

平成 30 年度
琵琶湖開発定期報告書(案)

平成 31 年 2 月 28 日

独立行政法人 水資源機構
関西・吉野川支社
琵琶湖開発総合管理所

目 次

1. 事業の概要	1-1
1.1 琵琶湖流域の概要.....	1-1
1.1.1 琵琶湖の諸元.....	1-1
1.1.2 自然環境	1-3
1.1.3 社会環境	1-38
1.1.4 琵琶湖水位の変動.....	1-46
1.1.5 治水と利水の歴史.....	1-47
1.2 琵琶湖開発事業の概要.....	1-53
1.2.1 琵琶湖開発事業までの経緯.....	1-53
1.2.2 琵琶湖総合開発事業の概要.....	1-61
1.2.3 琵琶湖開発事業の概要.....	1-62
1.2.4 地域開発事業の概要.....	1-68
1.3 琵琶湖開発施設の管理.....	1-73
1.3.1 琵琶湖の管理形態.....	1-73
1.3.2 琵琶湖の水位管理.....	1-74
1.3.3 湖岸堤等の管理.....	1-75
1.3.4 施設等の管理.....	1-81
1.3.5 航路維持浚渫.....	1-88
1.3.6 気象・水文観測.....	1-91
1.4 管理体制等の概況.....	1-97
1.4.1 出水時の管理計画.....	1-97
1.4.2 渇水時の管理計画.....	1-103
1.5 その他（ICTを活用した管理）	1-104
1.6 文献リスト	1-105
2. 治水	2-1
2.1 評価の進め方.....	2-1
2.1.1 評価方針	2-1
2.1.2 評価手順	2-1
2.1.3 必要資料（参考資料）の収集・整理.....	2-2
2.2 浸水区域の状況.....	2-3
2.3 治水計画	2-6
2.4 洪水時の対応状況.....	2-10
2.4.1 1995年（平成7年）5月洪水.....	2-12
2.4.2 2013年（平成25年）9月洪水（台風18号）	2-17
2.4.3 2017年（平成29年）10月洪水（台風21号）	2-21
2.5 治水の効果	2-25
2.5.1 琵琶湖水位の低下効果.....	2-25

2.5.2	下流の洪水防御効果.....	2-29
2.5.3	内水排除施設等による低減効果.....	2-33
2.6	その他	2-37
2.6.1	ダム工学賞 技術賞の受賞.....	2-37
2.6.2	沿岸低標高地の土地利用の変遷.....	2-38
2.6.3	沿岸治水の現状.....	2-39
2.7	まとめ(案)	2-40
2.8	文献リスト	2-40
3.	利水補給	3-1
3.1	評価の進め方.....	3-1
3.1.1	評価方針	3-1
3.1.2	評価手順	3-1
3.1.3	必要資料(参考資料)の収集・整理.....	3-1
3.2	利水計画	3-2
3.3	操作実績	3-6
3.4	利水の評価	3-15
3.4.1	水位低下時における琵琶湖・淀川での取水制限の軽減効果.....	3-15
3.4.2	利用水位範囲の拡大による効果.....	3-20
3.4.3	水位低下時における下流補給効果.....	3-21
3.4.4	新規用水の補給効果.....	3-23
3.5	気候変動の琵琶湖水位への影響.....	3-24
3.5.1	融雪水と琵琶湖水位との関係.....	3-24
3.5.2	梅雨の影響.....	3-28
3.6	まとめ(案)	3-30
3.7	文献リスト	3-30
4.	水質	4-1
4.1	とりまとめの方針.....	4-1
4.1.1	とりまとめの手順.....	4-1
4.1.2	とりまとめ期間.....	4-2
4.1.3	対象範囲	4-2
4.1.4	必要資料(参考資料)の収集・整理.....	4-2
4.2	琵琶湖の水文・水質.....	4-3
4.2.1	基本事項の整理.....	4-3
4.2.2	水質調査結果.....	4-7
4.2.3	水質調査結果の活用.....	4-34
4.3	内湖の水文・水質.....	4-35
4.3.1	基本事項の整理(調査内容)	4-35
4.3.2	水文調査結果.....	4-38

4.3.3	水質調査結果.....	4-46
4.3.4	水位保持操作の効果.....	4-54
4.4	まとめ（案）.....	4-67
4.5	文献リスト.....	4-68
5.	生物.....	5-1
5.1	評価の進め方.....	5-1
5.1.1	評価方針.....	5-1
5.1.2	評価手順.....	5-1
5.1.3	生物モニタリング調査の概要.....	5-3
5.1.4	資料の収集.....	5-4
5.2	琵琶湖及びその周辺の環境の把握.....	5-19
5.2.1	琵琶湖及びその周辺の環境の現況把握.....	5-19
5.2.2	沈水植物.....	5-27
5.2.3	底生動物.....	5-38
5.2.4	ヨシ.....	5-52
5.2.5	湖辺植物.....	5-65
5.2.6	魚類.....	5-81
5.2.7	水鳥.....	5-86
5.3	生物の生息・生育状況の変化の検証.....	5-90
5.3.1	想定される環境条件及び生物の変化の整理.....	5-90
5.3.2	沈水植物.....	5-98
5.3.3	底生動物.....	5-109
5.3.4	ヨシ縁辺部.....	5-128
5.3.5	湖辺植物.....	5-137
5.3.6	魚類.....	5-154
5.3.7	水鳥.....	5-157
5.3.8	水位低下時及び回復時の状況（特定課題調査）.....	5-158
5.4	重要種の変化の把握.....	5-160
5.4.1	琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い重要種の選定.....	5-160
5.4.2	現状での課題や保全対策の必要性についての検討.....	5-163
5.5	外来種の変化の把握.....	5-186
5.5.1	琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い外来種の選定.....	5-186
5.5.2	現状での課題や保全対策の必要性についての検討.....	5-188
5.6	生物の成育・生息状況の変化の評価.....	5-209
5.7	まとめ（案）.....	5-212
5.8	文献リスト.....	5-213
参考資料 5.1	（調査計画の見直し）.....	5-214
参考資料 5.2	（琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い重要種・外来種の選定履歴） ..	5-219

6. 環境保全対策	6-1
6.1 とりまとめの進め方.....	6-1
6.1.1 とりまとめの手順.....	6-1
6.1.2 環境保全対策の整理.....	6-1
6.2 環境保全対策の整理と効果の評価.....	6-2
6.2.1 自然前浜の確保.....	6-2
6.2.2 ヨシ植栽	6-4
6.3 琵琶湖環境の保全と再生.....	6-8
6.3.1 琵琶湖環境の保全と再生目標.....	6-8
6.3.2 琵琶湖環境の保全と再生に向けた取り組みの現状.....	6-10
6.4 まとめ（案）	6-85
6.5 文献リスト	6-86
7. 周辺地域動態	7-1
7.1 進め方	7-1
7.1.1 整理方針	7-1
7.1.2 整理手順	7-1
7.1.3 必要資料(参考資料)の収集・整理.....	7-1
7.2 周辺地域の概況.....	7-2
7.2.1 周辺地域の概要.....	7-2
7.2.2 立地特性	7-12
7.3 事業と地域社会情勢の変遷.....	7-21
7.3.1 琵琶湖と地域社会の変遷.....	7-21
7.3.2 近年の動向.....	7-22
7.3.3 地域連携のための水資源機構の取り組み.....	7-26
7.4 周辺施設や湖の利用状況.....	7-39
7.4.1 水に関わる施設への来訪状況.....	7-39
7.4.2 周辺施設の利用状況.....	7-50
7.5 まとめ（案）	7-52
7.6 文献リスト	7-53

1. 事業の概要

1. 事業の概要

1.1 琵琶湖流域の概要

1.1.1 琵琶湖の諸元

琵琶湖は、滋賀県中央部に位置する我が国最大・最古の湖である。ここから流出した湖水は瀬田川、宇治川そして淀川を経て大阪湾に注いでいる。湖盆は、琵琶湖大橋を境として大きくて深い「北湖」と、小さくて浅い「南湖」とに分かれる。琵琶湖の西部・北部は山が迫り、湖底の勾配が急であり、東部・南部は平野が広がり湖底の勾配が緩やかである。

琵琶湖水位 1cm の変動は 700 万 m³ 近い水量に相当し、貯えられた水は、滋賀県・京都府・大阪府・兵庫県にまたがる約 1,450 万人の生活用水の水源である。

表 1.1.1-1 琵琶湖の諸元

項目	内容
成立年代	約 40 数万年前 (古琵琶湖は約 400 万年前に成立)
湖面積	約 674km ² (北湖：616 km ² , 南湖：58 km ²)
湖岸長	約 235km
水深	最大：約 104m 平均：41m (北湖：43m, 南湖：4m)
貯水量	約 275 億 m ³ (北湖：273 億 m ³ , 南湖：2 億 m ³)
流域面積	3,848km ²
水面標高	T. P. ^{注1} + 84.371m 、 O. P. B. ^{注2} + 85.614m (=B. S. L. ± 0.0m)

注) 1. T.P. ; 東京湾中等潮位 (Tokyo Peil) といい、国土地理院が測定した油壺検潮所の累年平均潮位であり、我が国の標高基準面である。

2. O.P.B. ; 大阪湾最低潮位 (Osaka Peil Biwako) といい、明治 7 年 (1874 年) の大阪港 (天保山) の最低潮位を O.P. ± 0.0m と定義している。

出典：文献リスト No. 1-1, 1-2

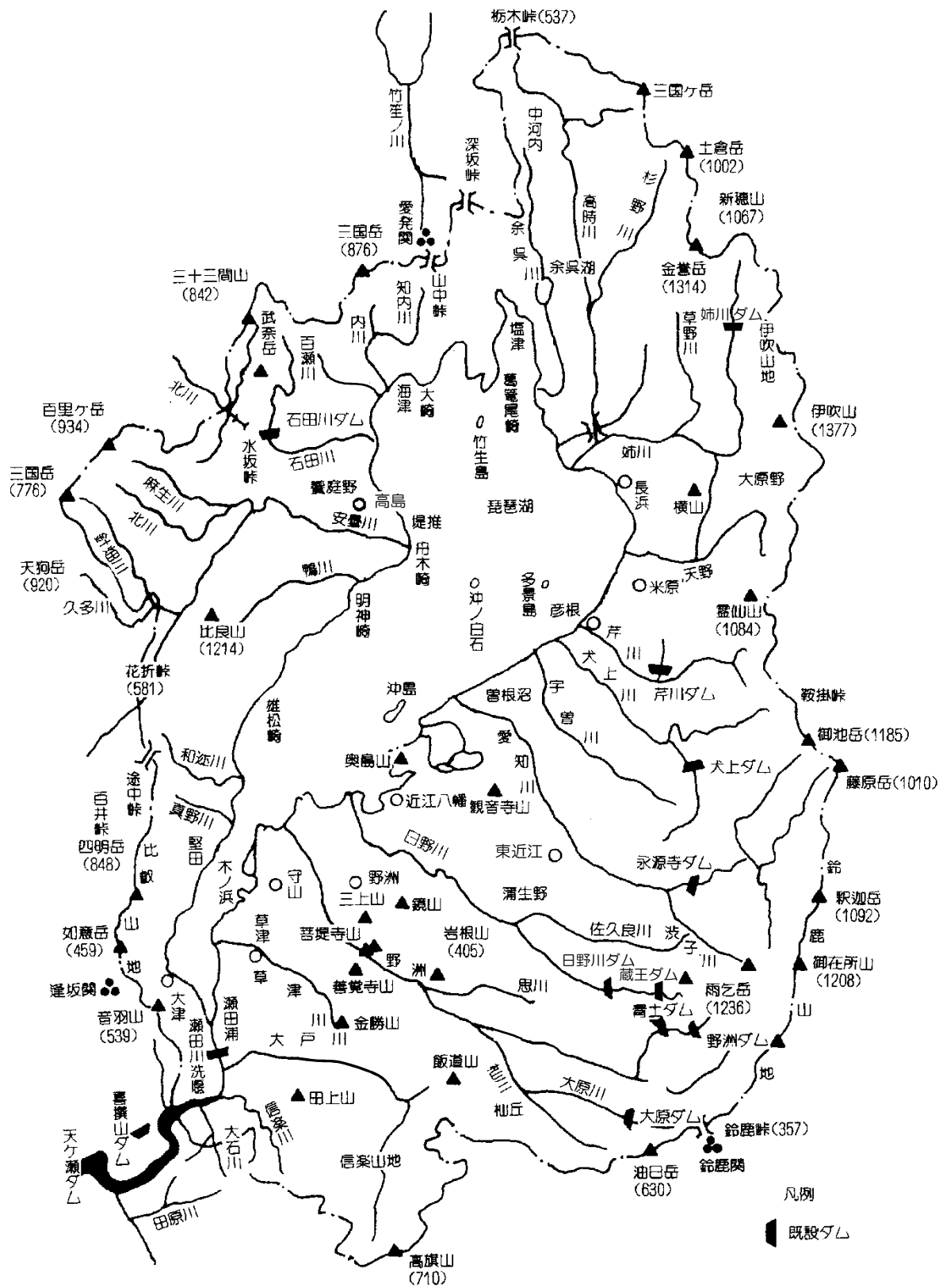


図 1.1.1-1 琵琶湖流域図

出典：文献リスト No. 1-1 を一部修正

1.1.2 自然環境

(1) 地形・地質

1) 地形 (図 1.1.2-1)

琵琶湖流域は、中央部に琵琶湖が位置し、その周辺には沖積平野があり、四方を比叡・比良・野坂・伊吹・鈴鹿・信楽山地によって囲まれ、近江盆地とよばれる同心円状のまとまりのある地形を成している。

南部と東部に広がる沖積平野は、野洲川、日野川などによって形成された湖南平野と、愛知川、犬上川などによって形成された湖東平野とよばれ、ともに広大な面積を有し、古くから穀倉地帯としての地位を占めている。一方、姉川、高時川などによって形成された湖北平野と石田川、安曇川などによる湖西平野は、規模が小さく、より扇状地的な色彩が強い。

最外線部の山地は、地殻変動に支配されており、山地のほとんどが地壘山地（断層山地）である。このため、山腹斜面は、概ね急斜しているが、山頂付近には、定高性の小起伏平坦面が存在している。また、大部分が南北方向の断層によって形成されている。

山地は、標高 1,377m の伊吹山を最高峰としている。

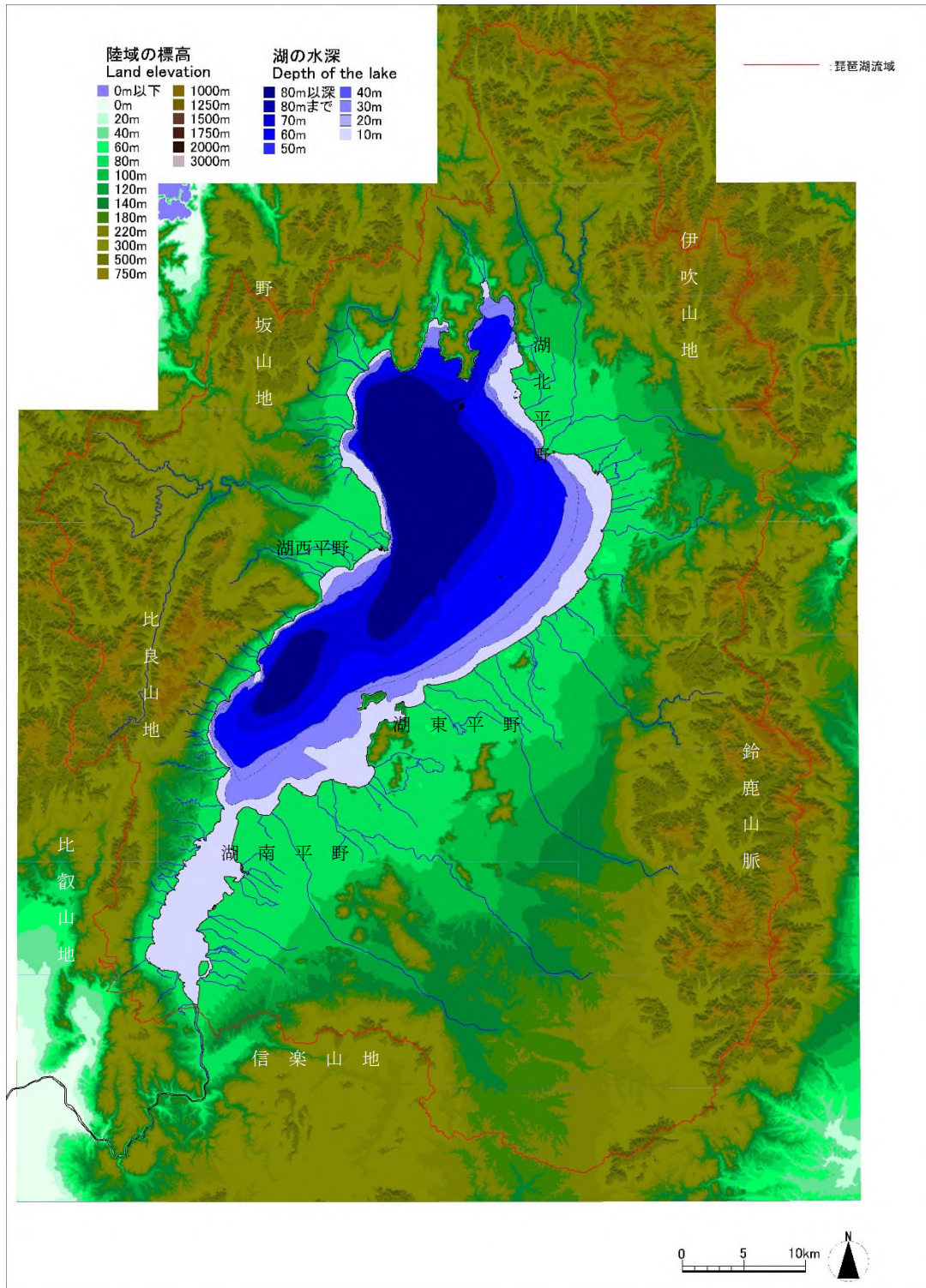
湖西・湖北の河谷形態は、直線的な断層谷と急斜面を流下する短小で流れが急な溪谷が多い。

2) 地質 (図 1.1.2-2)

地質についてみると、流域内の表層地層は、湖岸に近い比較的高度の低い地域は未固形堆積物の礫・砂で形成されており、山地地域は砂岩・泥岩・礫岩で形成されている。

高度の低い地域に礫・砂が多いのは、琵琶湖への流入河川による堆積影響による。

礫・砂は水が浸透しやすいことから、河川水の一部は低地部で浸透し、地下水となって琵琶湖に流入する。



出典：文献リスト No. 1-3

図 1.1.2-1 琵琶湖とその流域の地形

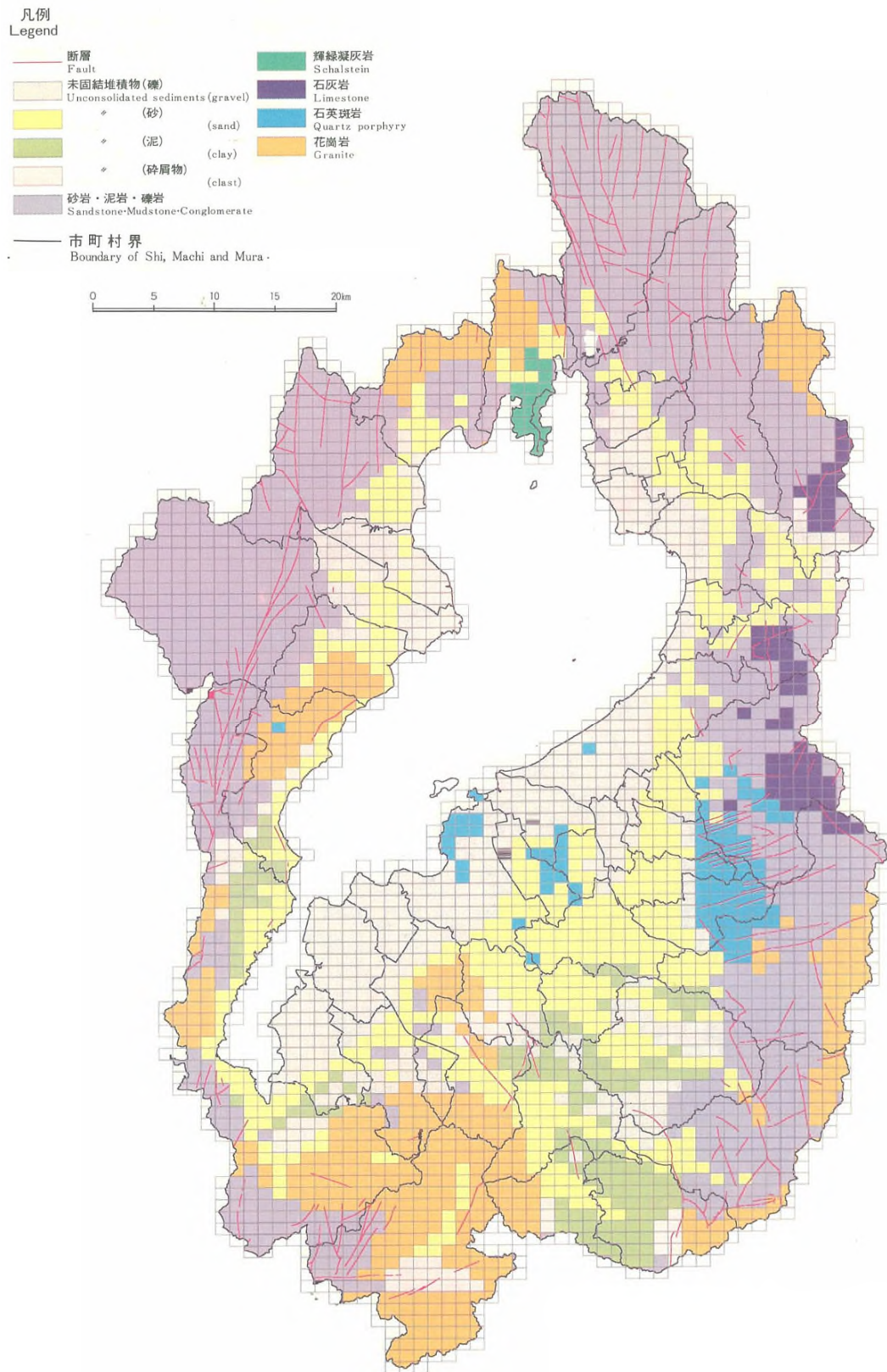


図 1.1.2-2 流域の表層地質図

出典：文献リスト No. 1-4

3) 湖盆地形と底質 (図 1.1.2-3)

【湖盆地形】

湖東が緩勾配であることに比べ、湖西は急勾配であり、琵琶湖の最深部は湖西側に位置する。また、南湖は一様に浅く、急な勾配はほとんどみられない。

【底質】

北湖では沿岸域以外のほとんどは、泥底である。北湖北岸では、礫底から泥底までバラツキが大きく、北湖西岸・東岸は概ね砂底が優占する。南湖は沿岸域の一部に砂底や砂礫底があるが、ほとんどは泥底である。

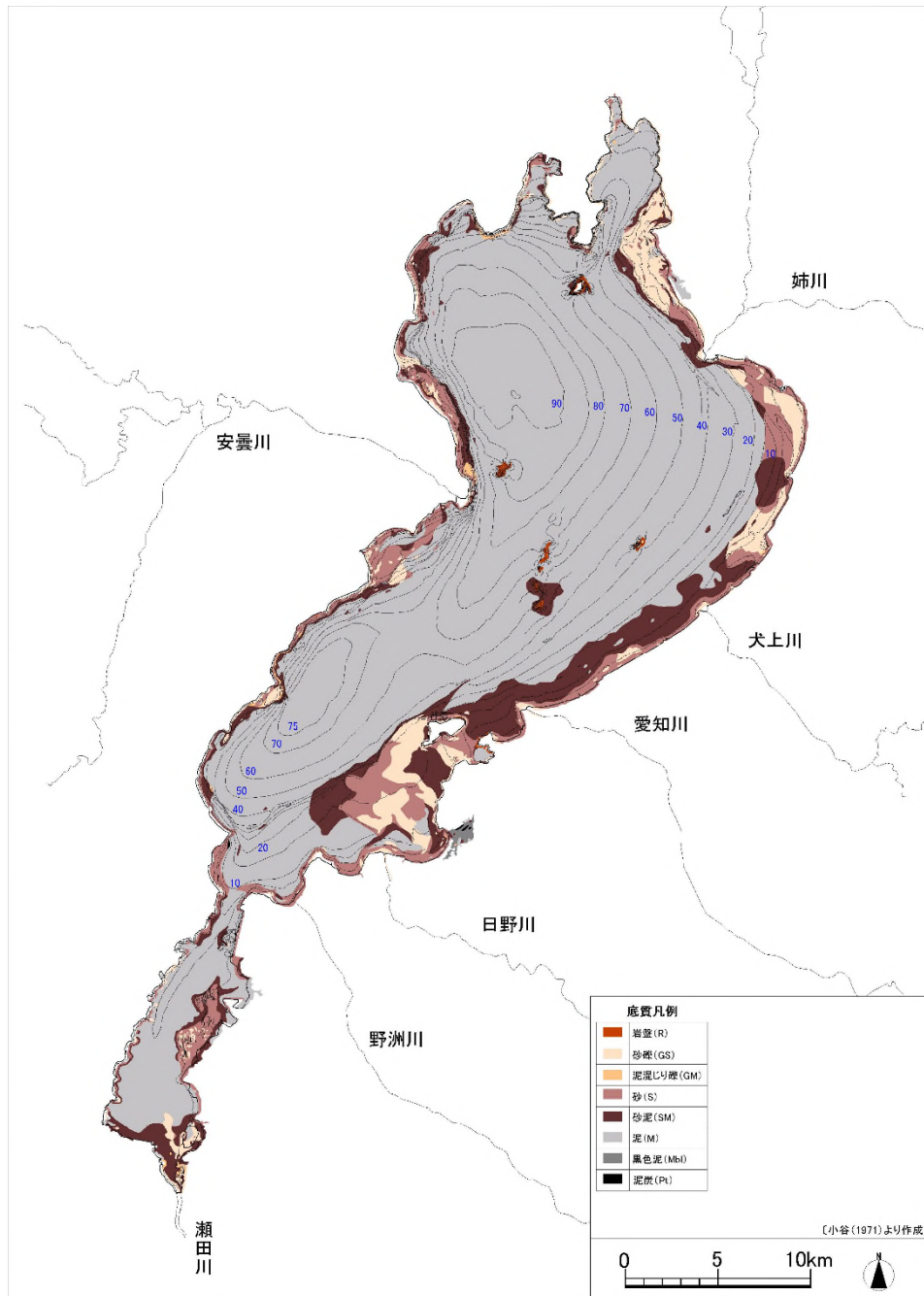


図 1.1.2-3 琵琶湖の湖盆地形と底質

出典：文献リスト No. 1-5 より作成

4) 内湖¹

明治から昭和初期に 40 ヶ所程度の内湖の存在が確認されている。明治期と近年で琵琶湖や内湖の面積を比較すると、琵琶湖、内湖ともに面積が減少しているが、特に内湖の減少は著しく、その約 85%が消失している。これは主に昭和 18 年から昭和 46 年に行われた干拓事業によるものであり、消失内湖は北湖東岸部に多くみられる。

このような内湖面積の減少を受けて、昭和末期から平成初期にかけて県の自然保護地域公有化事業により、内湖の土地買い取りが進められ、これ以降一定の内湖が保全されてきた。

また、平成になって、琵琶湖総合開発に伴う湖岸堤の整備が進められた結果、琵琶湖から締め切られてできた新規内湖が南湖東岸部に多く生じている。

現在存在する内湖は、33 ヶ所・540ha であり、そのうち、既存内湖は 23 ヶ所・429ha、新規内湖は、10 ヶ所で 111ha である。

このように、内湖は様々な要因により変遷してきた。現在では、全ての内湖が何らかの人為的な改変を受けている。

¹出典：文献リスト No. 1-6

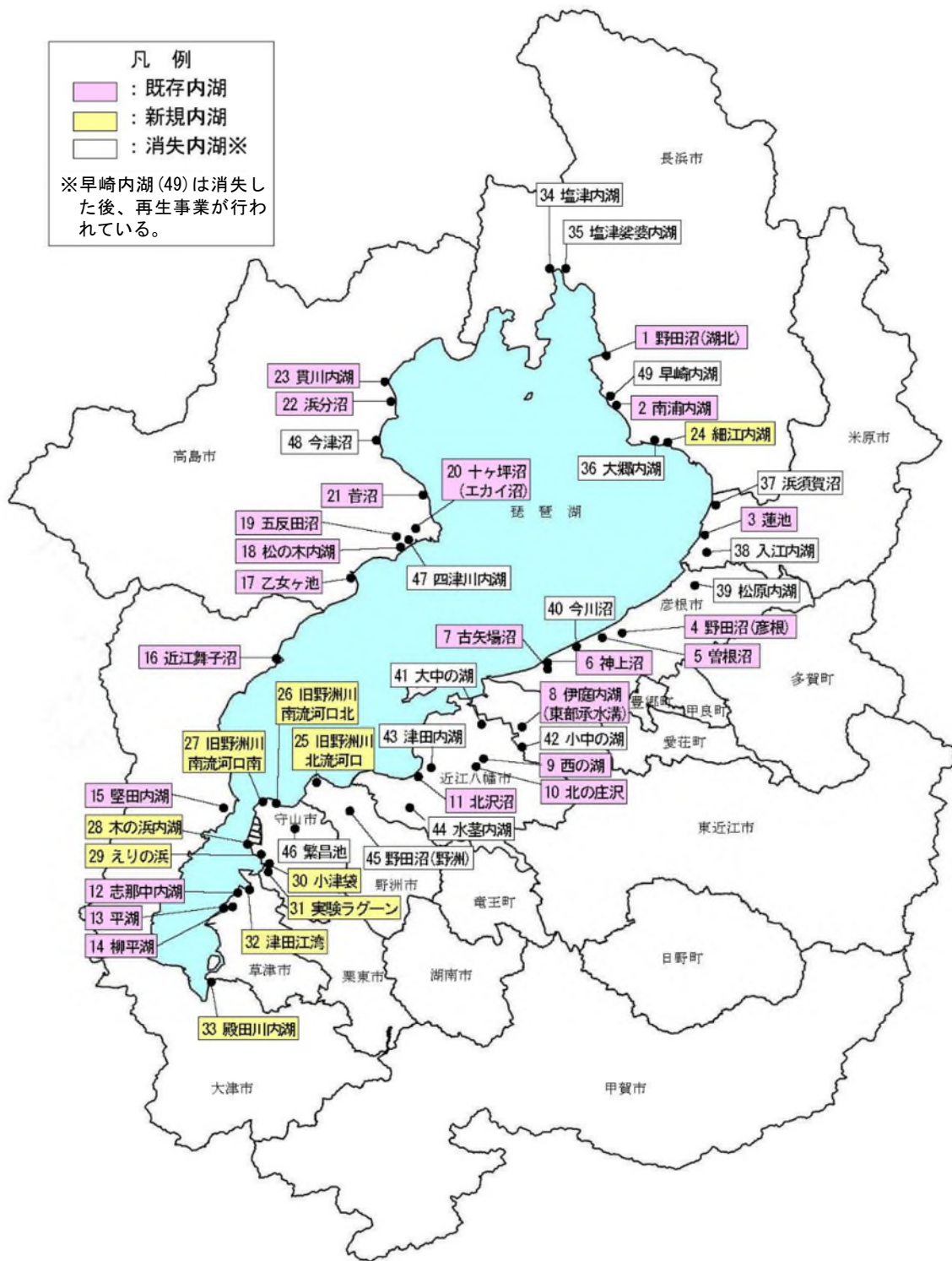


図 1.1.2-4 琵琶湖周辺の主な内湖

出典：文献リスト No. 1-6

(2) 湖岸景観

湖岸域は琵琶湖と集水域の接線にあたり、古来より就労や憩いの場としてさまざまな利用がされてきた。琵琶湖の湖岸は総延長 235 km に及び、岩石、礫、砂、ヨシ原など多様な湖岸景観が形成され、それぞれに特有の生物群集が形成されている。

琵琶湖の湖岸景観は、①岩礁湖岸、②岩石湖岸、③礫浜湖岸、④砂浜湖岸、⑤抽水植物湖岸（砂泥質）、⑥人工湖岸の 6 つに類型区分されている（西野 1991）。



図 1.1.2-5 湖岸景観の類型区分

出典：文献リスト No. 1-7 より作成

① 岩礁湖岸の景観写真



竹生島にて撮影

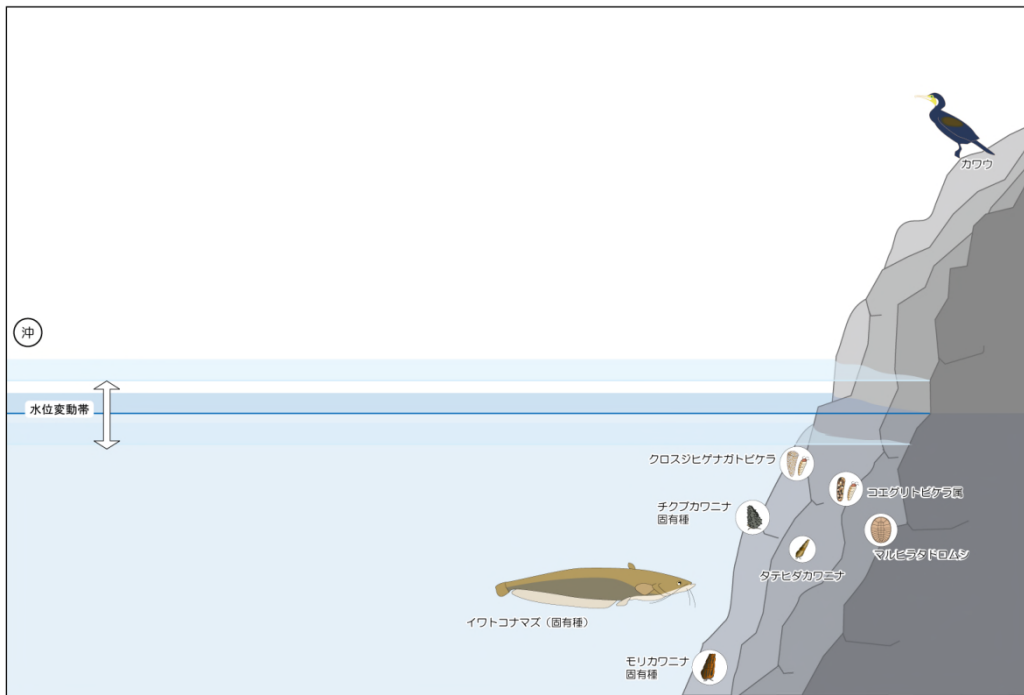


図 1.1.2-6 岩礁湖岸の景観写真と生態系模式図

出典：文献リスト No. 1-8

② 岩石湖岸の景観写真



海津大崎にて撮影

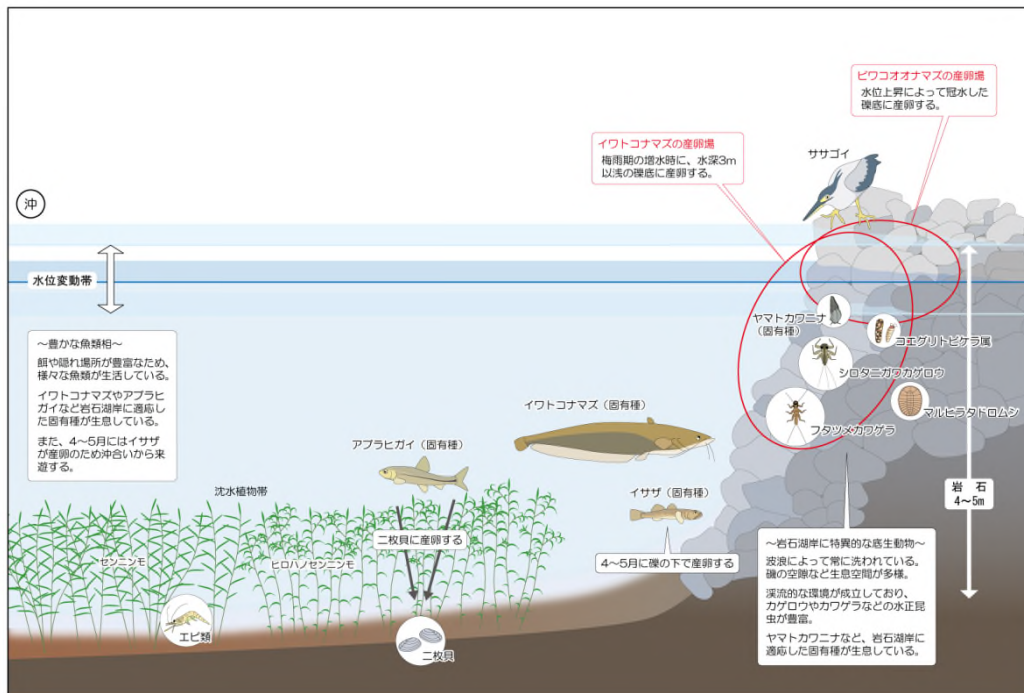


図 1.1.2-7 岩石湖岸の景観写真と生態系模式図

出典：文献リスト No. 1-8

③ 礫浜湖岸の景観写真



湖西 境川河口付近にて撮影

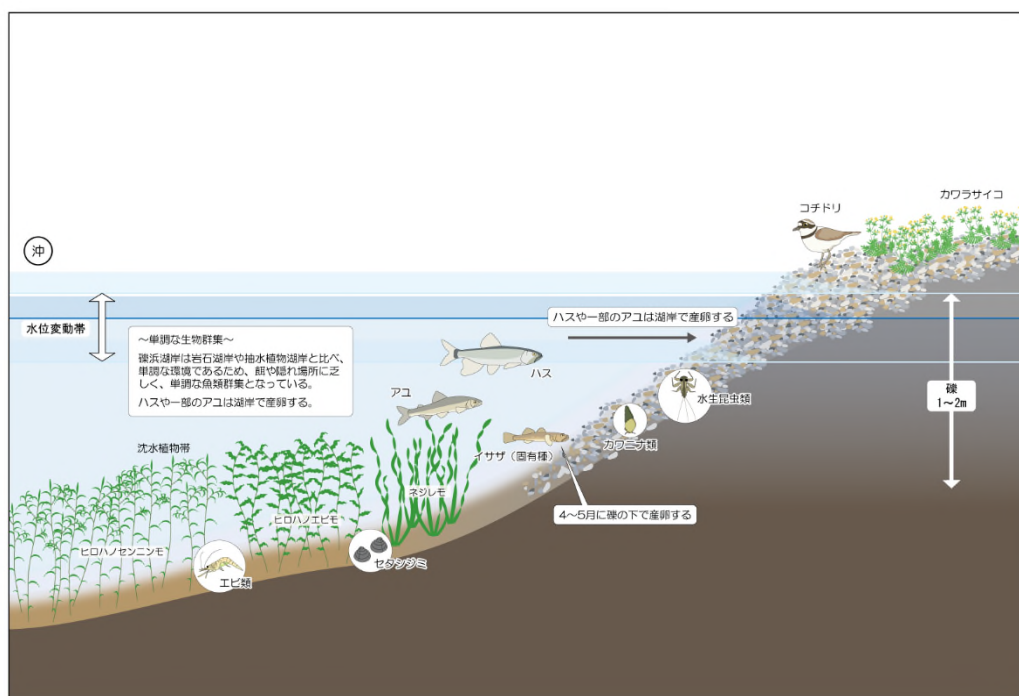


図 1.1.2-8 礫浜湖岸の景観写真と生態系模式図

出典：文献リスト No. 1-8

④ 砂浜湖岸の景観写真



マキノ町西浜にて撮影

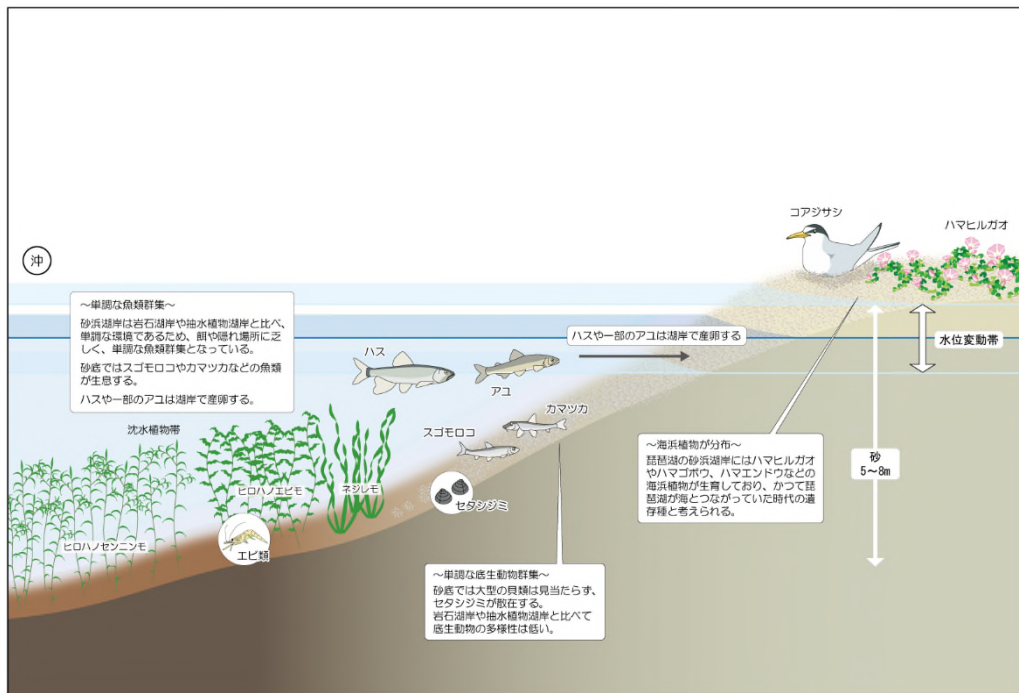


図 1.1.2-9 砂浜湖岸の景観写真と生態系模式図

出典：文献リスト No. 1-8

⑤ 抽水植物湖岸（砂泥質）の景観写真



湖西 水鳥観察センターにて撮影

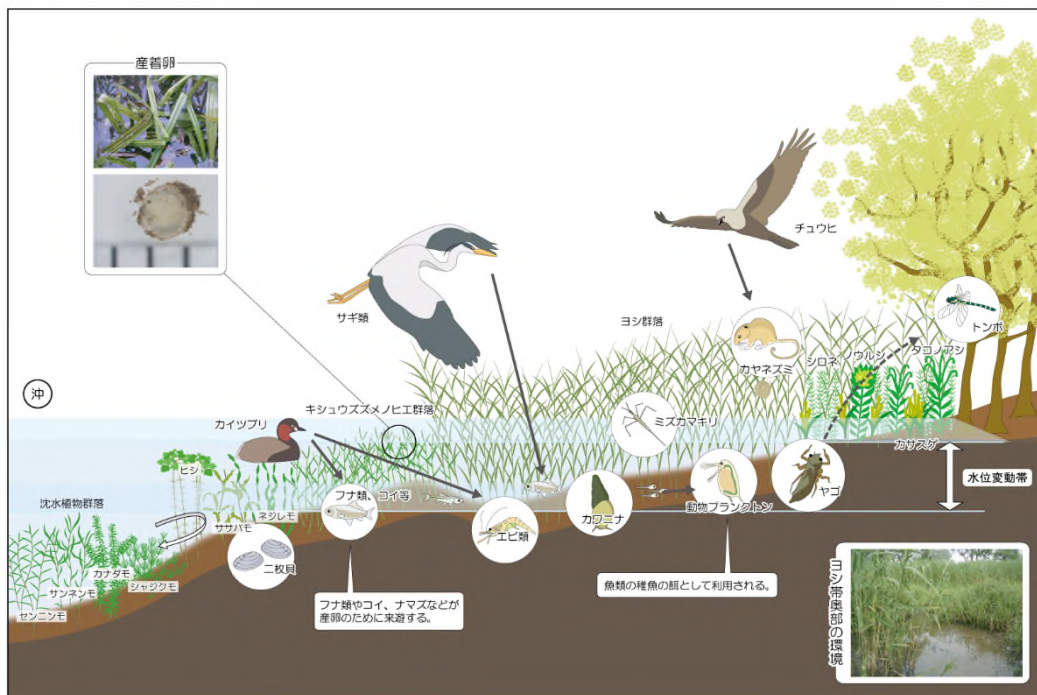


図 1.1.2-10 抽水植物湖岸（砂泥質）の景観写真と生態系模式図

出典：文献リスト No. 1-8

⑥ 人工湖岸の景観写真



矢橋帰帆島にて撮影

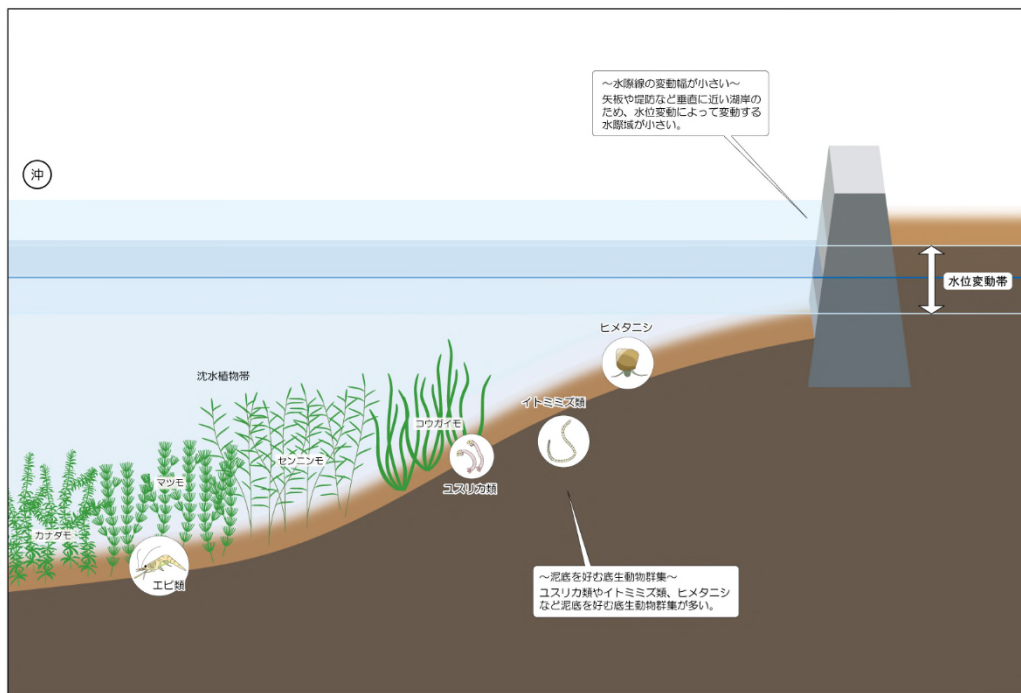


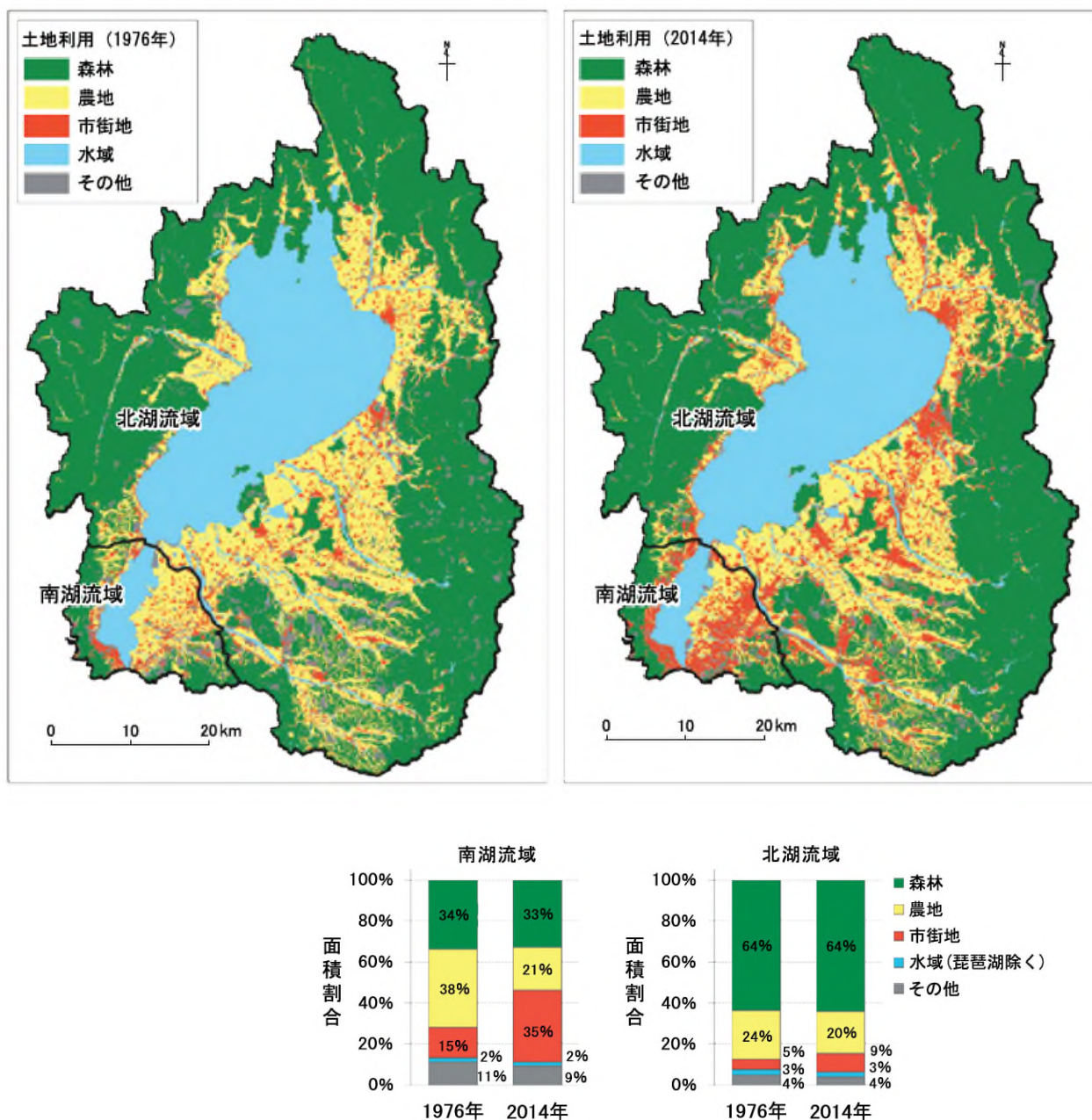
図 1.1.2-11 人工湖岸の景観写真と生態系模式図

出典：文献リスト No. 1-8

(3) 土地利用

琵琶湖周辺の土地利用をみると、北湖の西岸では安曇川河口周辺は水田、その他は森林が主体である。東岸では水田が主体であるが、彦根市や長浜市の市街地も隣接している。南湖の西岸から東岸南部では市街地、東岸北部では水田が主体である。

1976年と2014年を比較すると、農地から市街地への転換がみられ、特に南湖において顕著である。



注) 1. 図は、国土地理院情報土地利用メッシュデータを利用し、琵琶湖環境化学センターが作成した。
 2. 土地利用面積割合は、国土数値情報土地利用細分メッシュデータを利用し、琵琶湖環境科学センターが算出した。

図 1.1.2-12 琵琶湖流域の土地利用

出典：文献リスト No. 1-18

1) 気候・気象

琵琶湖流域は、日本海型・瀬戸内型・東日本型の気候区分の変換点に当たり、地域により様相は複雑に異なる。詳細には7地域に区分できるが、大きく区分すると、北部が日本海型、南部が瀬戸内海型の気候特性といえる。

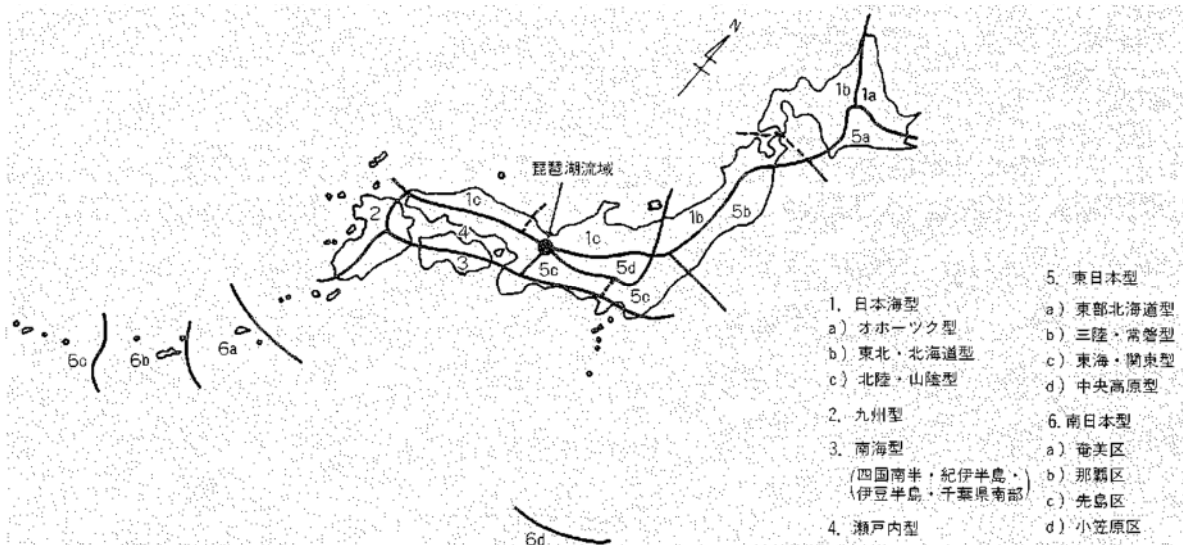


図 1.1.2-13 日本の気候区分

出典：文献リスト No. 1-9

地域区分名	特 色
1. 丹波山地東部地域	冷涼な気候である。冬はかなりの降積雪があり、日本海側の気候に近い。
2. 比良山地と琵琶湖西岸地域	湖岸付近は湖の気候緩和作用によって、厳しい暑さ寒さがみられない。しかし山地域は冬に積雪も多く低温である。強い西風の吹くところもある。
3. 湖東平野と湖南の丘陵地域	内陸部にあるが琵琶湖の影響により寒暑の差は比較的小さい。北部で冬の降水量が多い。
4. 伊吹山地北部地域	年間を通じて低温かつ多降水で、ことに冬の寒さは厳しい。
5. 湖北(野坂)・若丹山地域	冬期低温でかつ降水量が多く、かなりの積雪をみる。
6. 伊吹山地と関ヶ原狭隘地域	冷涼な気候である。冬に若狭湾から伊勢湾へ吹き抜ける風の影響で降積雪が多い。
7. 伊勢平野・鈴鹿山脈地域	平野部は典型的な東海型気候で、温暖ながらやや寒暑の差が大きい。山地部は冷涼、台風時に多雨となる。また、冬の季節風が強い。

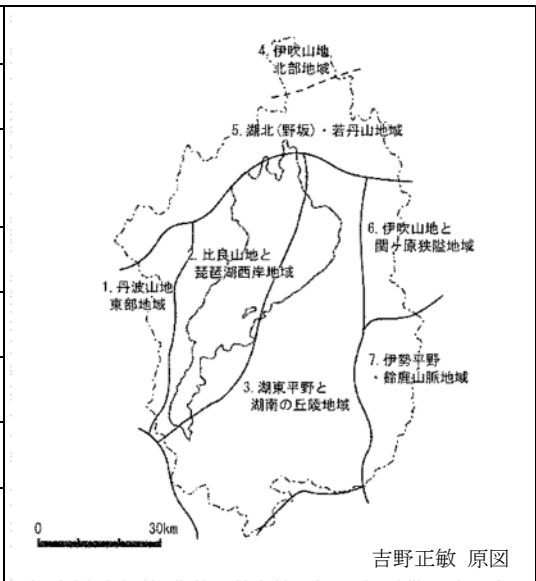


図 1.1.2-14 琵琶湖の気候による地域区分

出典：文献リスト No. 1-9

2) 気温

彦根における長期的な気温変化は、図 1.1.2-15 のように、上昇・下降を繰り返しながら上昇傾向にある。日最高気温の年平均値、日最低気温の年平均値は、近年上昇傾向で、全体的に気温が上昇している傾向がみられる。

最高気温が 25℃以上の「夏日」及び最低気温が 0℃未満の「冬日」に着目すると、図 1.1.2-16、図 1.1.2-17 のように、夏日日数は 2000 年頃まで長期的に大きく変化していなかったが、近年多い傾向にある。冬日日数は近年減少傾向にあり、冬の冷え込みが減少していることがわかる。

また、琵琶湖流域の気温分布は図 1.1.2-18 のとおりであり、南部平野部から琵琶湖周辺の中央部で高く、周囲の山沿いにかけて低くなる傾向にある。最も年平均気温が高いのは大津の 14.9℃ 最も低いのは信楽の 12.2℃であり、概ね 12～15℃の範囲で分布している(山地部を除く)。

湖北と湖南の年平均気温を比較すると、大津の 14.9℃に対し、彦根・南小松は 0.2～0.5℃、今津・長浜は 1.0～1.2℃低く、季節別にみると、場所による気温差は冬季にやや大きくなる傾向があるが、内陸部としては比較的地形の影響は小さく、単純な分布をしている。

図 1.1.2-19 のとおり、琵琶湖流域の気温の月較差をみると、湖岸に近い彦根・今津・大津などでは、琵琶湖による緩和作用が影響しているため較差が小さく、内陸部の較差は大きい。琵琶湖ほどの大きさの湖となると海と同じくらいの緩和作用があるとも言われている。

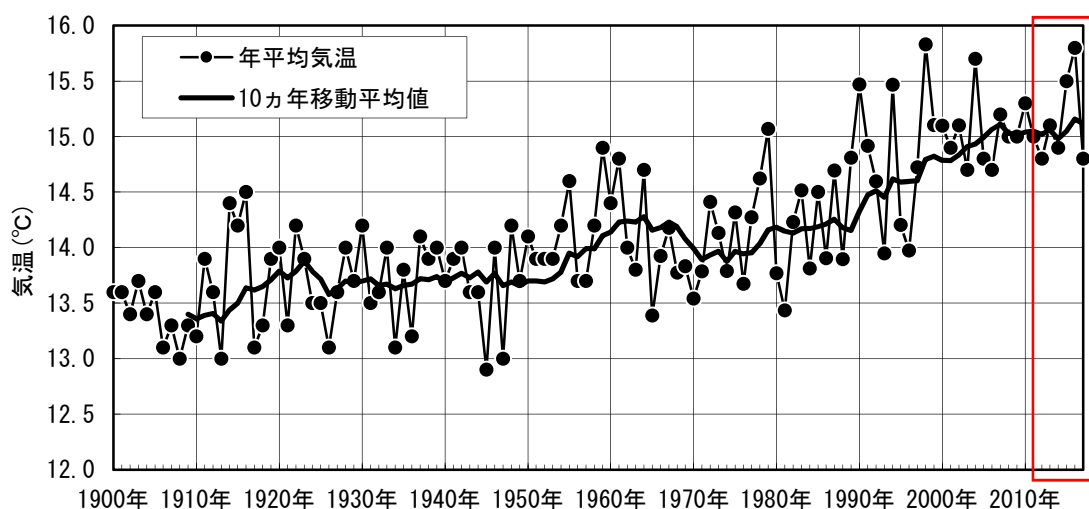


図 1.1.2-15 彦根地方気象台での長期的な年平均気温の動向

出典：文献リスト No. 1-10

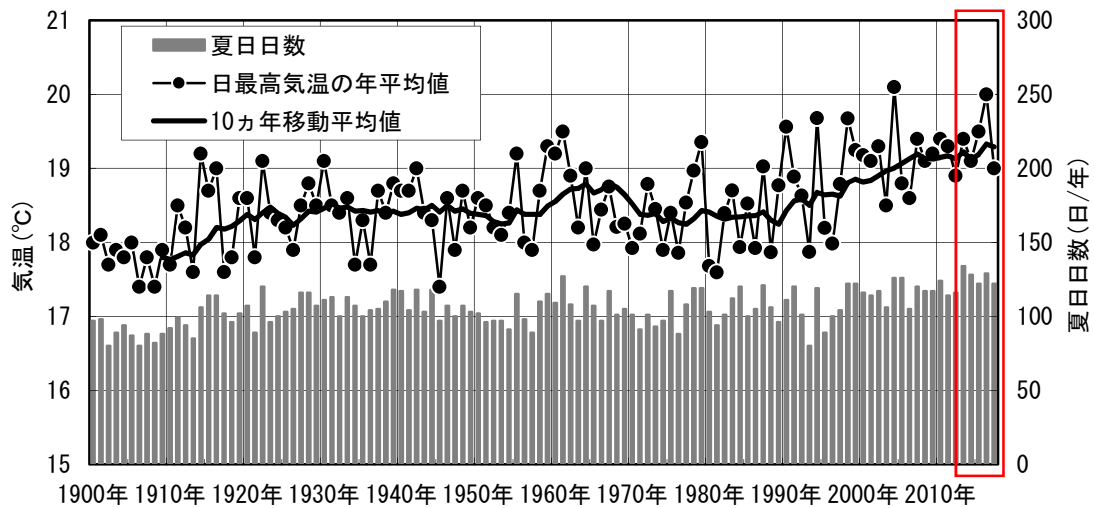


図 1.1.2-16 彦根地方気象台での長期的な日最高気温の年平均値と夏日日数の動向

出典：文献リスト No. 1-10

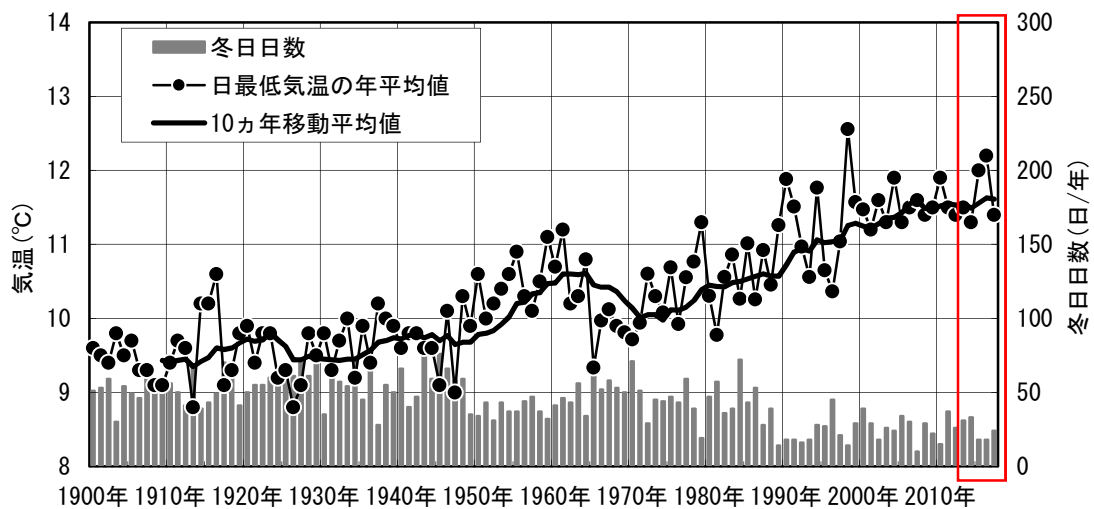
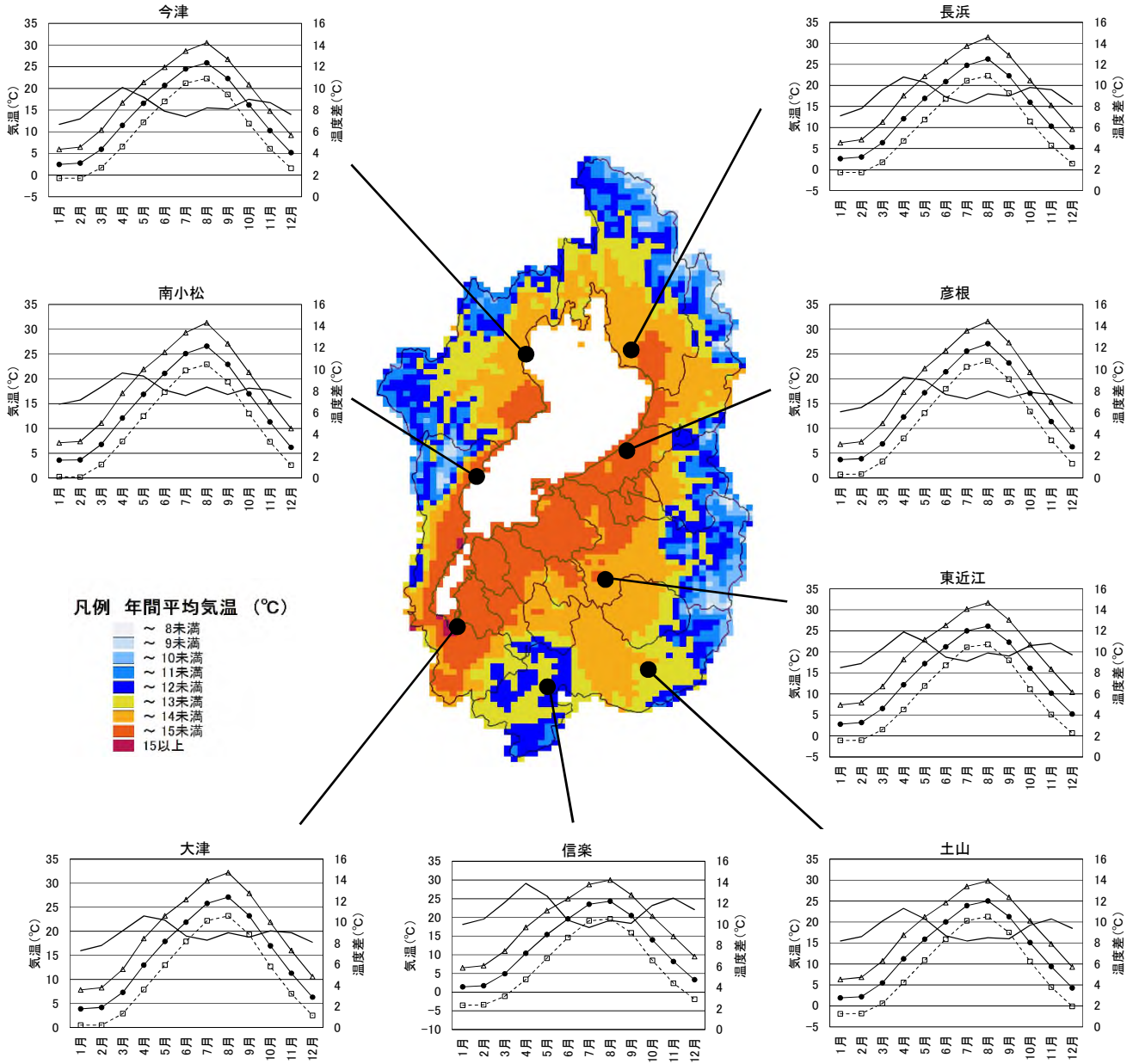
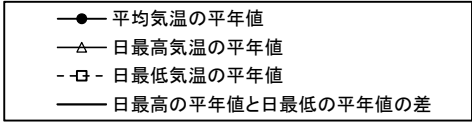


図 1.1.2-17 彦根地方気象台での長期的な日最低気温の年平均値と冬日日数の動向

出典：文献リスト No. 1-10



注) 値は平年値(1981-2010年)

図 1.1.2-18 滋賀県の地域別の年平均気温及び年間気温変化と季節ごとの分布パターン

出典：文献リスト No. 1-10

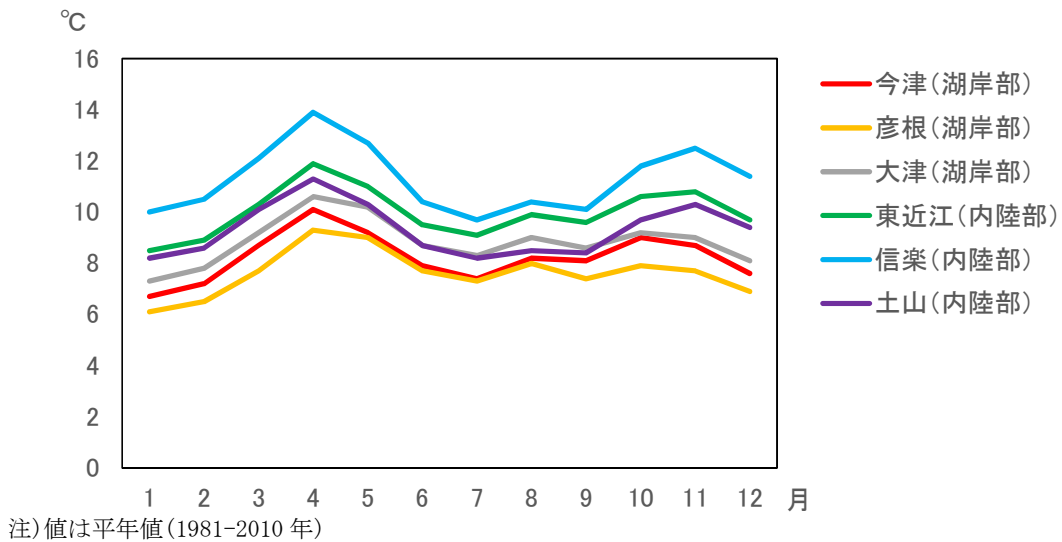


図 1.1.2-19 最高気温と最低気温の月較差

出典：文献リスト No. 1-10

3) 日照時間

日照時間の全般的な変化をみると、1980年代半ばまでは横ばい傾向であったが、1980年代半ばから1990年代半ばにかけて大きく減少しており、その後は年変動はあるが、全体としては横ばい傾向にあり、上昇傾向にある気温とは異なっている。2013年(平成25年)から2017年(平成29年)の日照時間の変化をみると、前5ヶ年と比べてやや多い傾向がある。

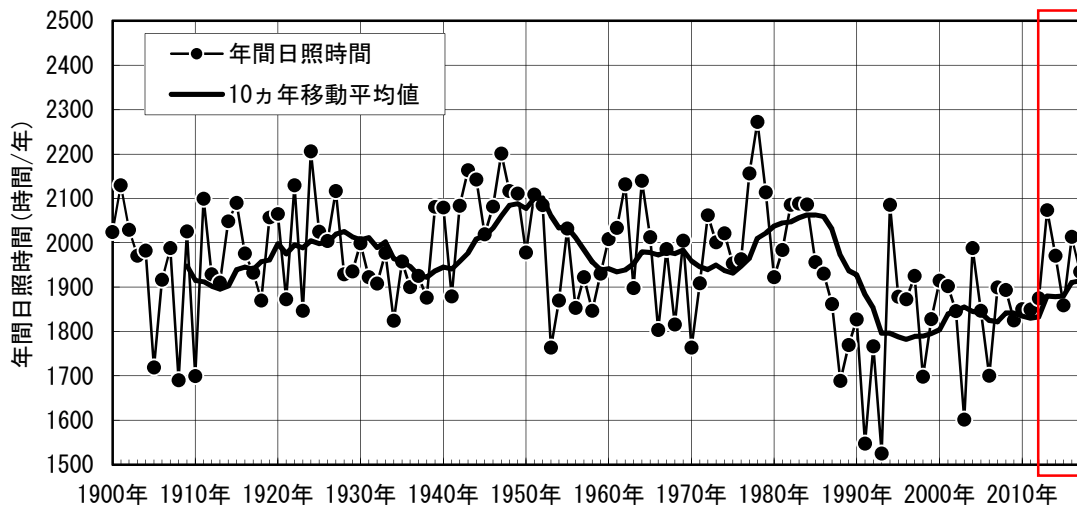


図 1.1.2-20 彦根地方気象台での長期的な年間日照時間の動向

出典：文献リスト No. 1-10

4) 風況

琵琶湖流域の風は、海岸地方に比較すれば弱い、内陸部に比較すれば強く、図 1.1.2-21 に示すような4つの代表的な風系はあるものの、地形の関係上、北西と南東の風が卓越する傾向にある。この風は、琵琶湖水に物理的な動力を与えることとなり、環流、内部波、静振、吹送流、巻き上げ等の流動現象の契機となることが知られている。

図 1.1.2-22 に彦根地方気象台における風配状況を整理した。年平均でみると風向はほぼ

限定されており、北西風を中心に西北西から北北西の風と、南東から南南東までの風が多い。これは、若狭湾から伊勢湾方面へ吹き抜ける風と、逆に伊勢湾から若狭湾に吹く風が多いためである。また、特に卓越する風向は、前述のとおり北西と南東（南南東）であることが示されている。

季節別に比較した場合でも、年間平均と大きく異なる傾向はみられない。

また、琵琶湖では、海岸沿いの海陸風と同じように「湖陸風」の吹くことが知られている。湖陸風の発生メカニズムは図 1.1.2-23 のとおりであり、日中には陸地での上昇気流、夜間には湖上での上昇気流が卓越することから生じる。湖風は、単独では4m/s程度であるが、一般の風と重なると予想外に強く10m/s程度になることもあり、湖岸から8km程度内陸まで届くと言われている。なお、陸風は湖風より弱く1~2m/s程度である。

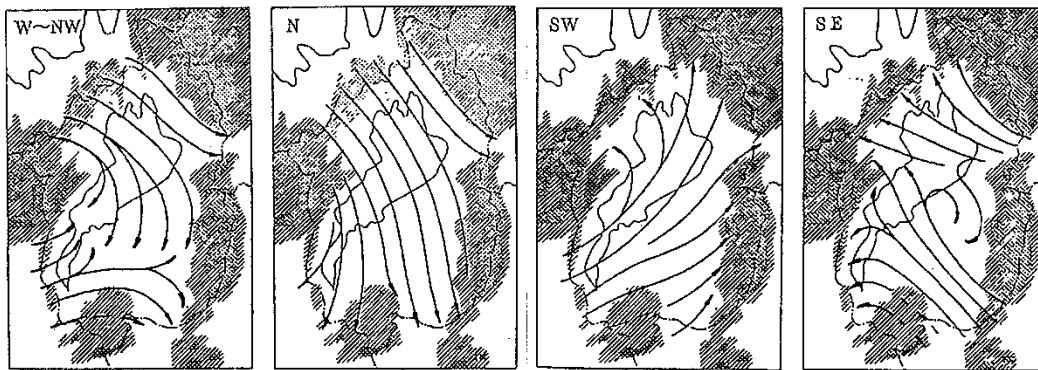
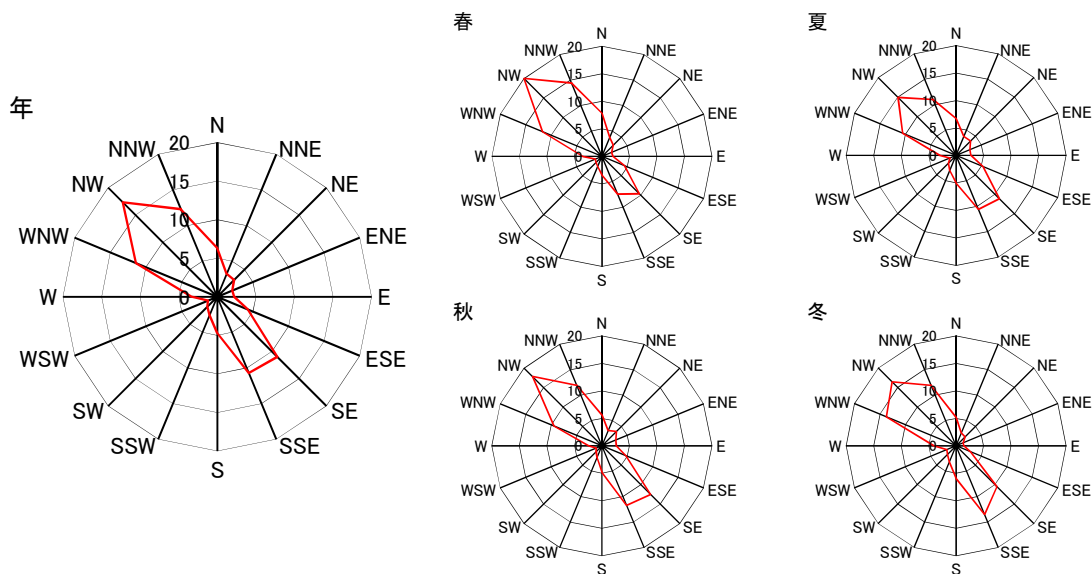


図 1.1.2-21 滋賀県の代表的な風系

出典：文献リスト No. 1-11



注) 値は平年値(1981-2010年)

図 1.1.2-22 滋賀県の季節的な風向出現頻度分布

出典：文献リスト No. 1-10

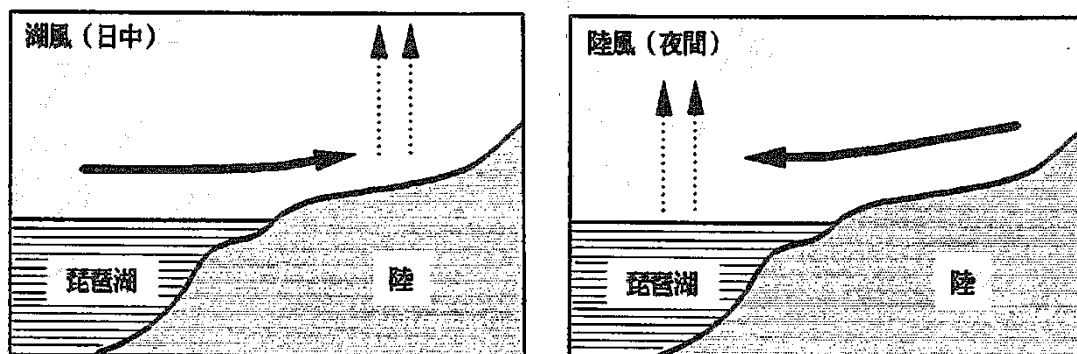


図 1.1.2-23 琵琶湖における湖陸風

出典：文献リスト No. 1-11

5) 降水量

彦根の降水量の変化をみると、1960年以降、上昇・下降を繰り返しながらも、長期的には減少傾向にあるが、2010年以降は、降水量の多い年が多くなっている。

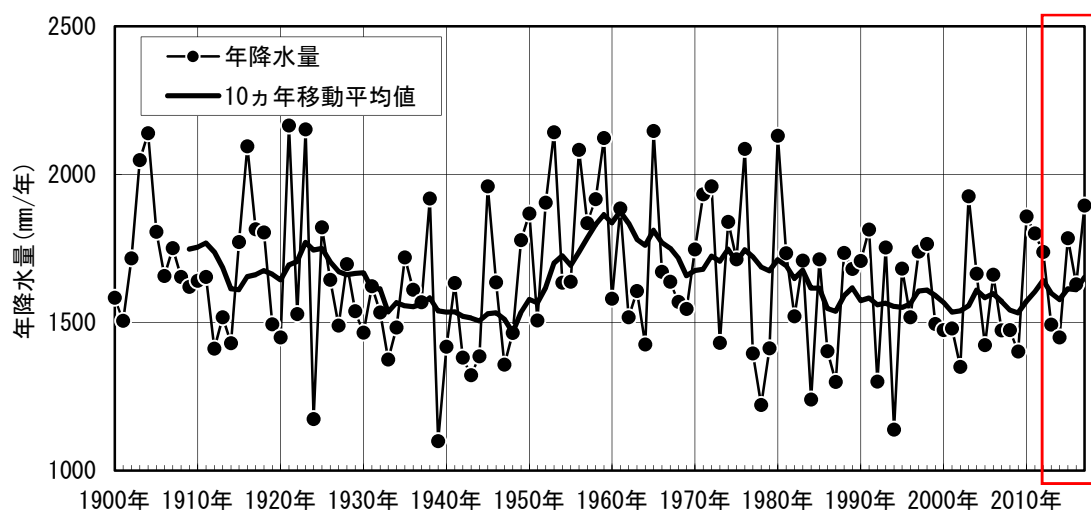
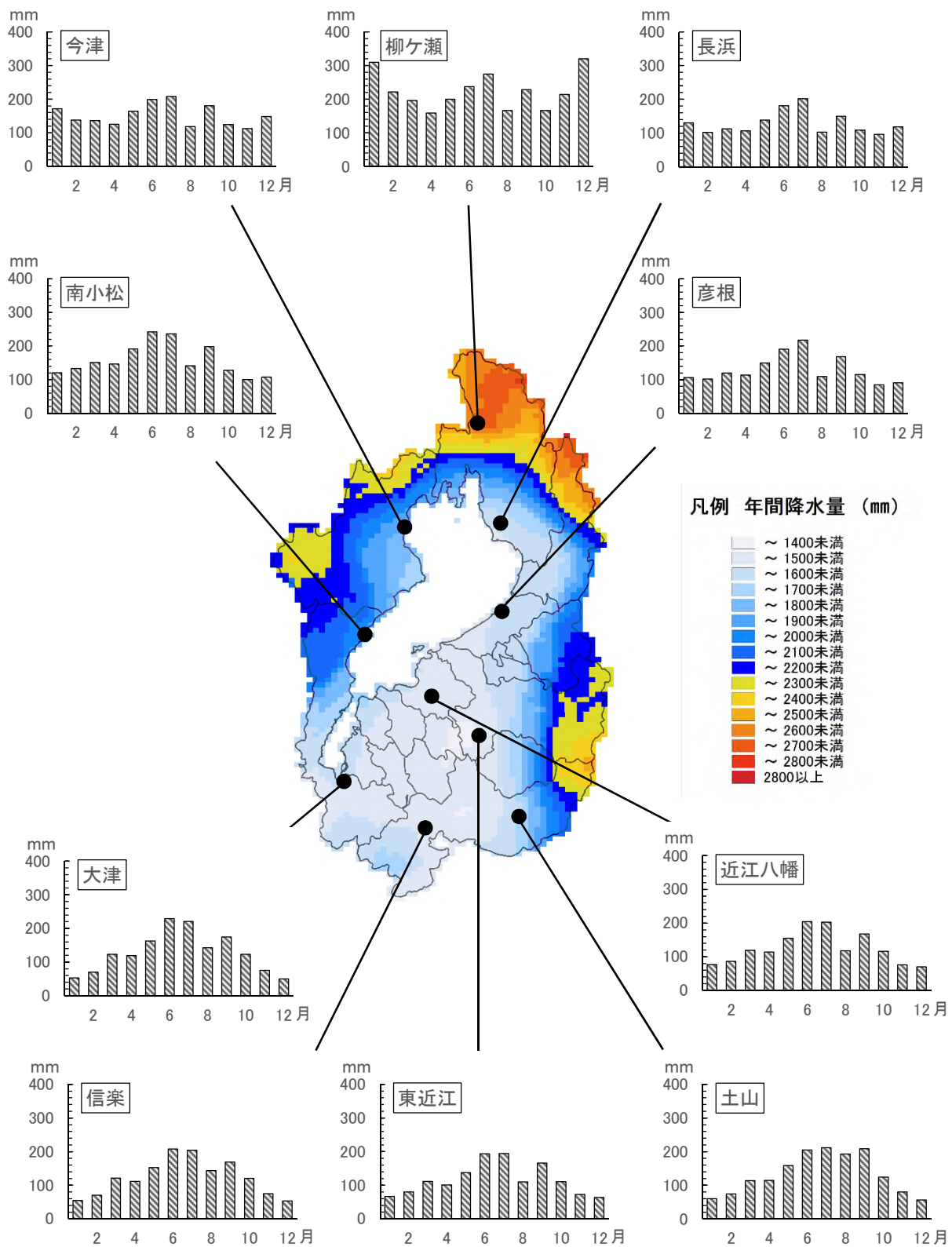


図 1.1.2-24 彦根地方気象台での長期的な年降水量の動向

出典：文献リスト No. 1-10

琵琶湖流域における地域別の降水量は、図 1.1.2-25 に示すとおりであり、春から秋にかけては多雨傾向があるが、県北部においては冬季にも降水量が多くなっている。



注) 値は平年値(1981-2010年)

図 1.1.2-25 滋賀県の地域別の降水量変化と季節ごとの分布パターン

出典：文献リスト No. 1-10

6) 降雪

1980年代半ばまでは年々の変動が大きく、図 1.1.2-17 に示す気温との関係より、暖冬には雪が少なく寒冬には 59 豪雪（1984 年）のように降雪量が多くなる傾向にあった。1980 年代後半からは、暖冬傾向のため降雪量が少なくなり、日最深積雪深、雪日数ともに減少傾向を示している（図 1.1.2-26 参照）。

なお、地域分布としては、県北部では積雪が 1m を越えるのに対し、県南部ではほとんどの地域で 20cm 以下となっている（図 1.1.2-27 参照）。

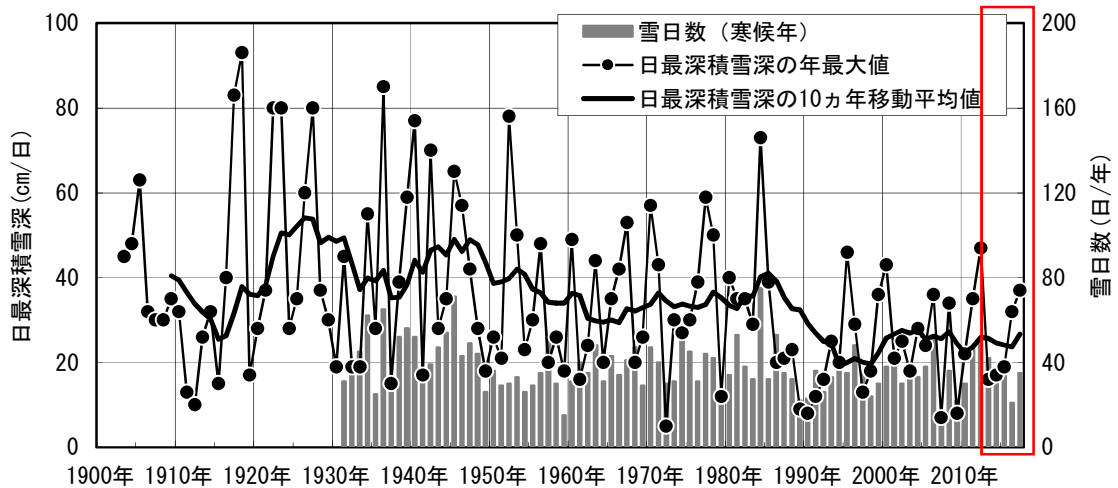
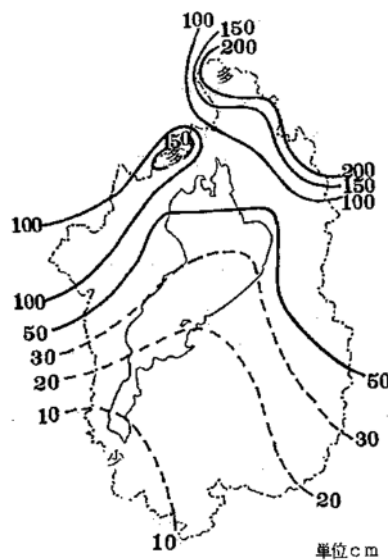


図 1.1.2-26 彦根気象台での長期的な積雪深の動向

出典：日最深積雪深（1903 年～1960 年（明治 36 年～昭和 35 年））は文献リスト No. 1-11、日最深積雪深（1961 年～2017 年（昭和 36 年～平成 29 年））及び雪日数（1931 年～2017 年（昭和 6 年～平成 29 年））は文献リスト No. 1-10



注) 値は平年値(1961-1990 年)または準平年値

図 1.1.2-27 滋賀県の積雪深分布の特徴

出典：文献リスト No. 1-11

(4) 水象

1) 流入・流出河川

琵琶湖へ流入する河川は大小約 460 本あり、そのうち 1 級河川だけでも 117 本² あり。流域面積の大きい河川は野洲川・姉川・安曇川・日野川・愛知川の順で、大河川のほとんどが北湖東岸に集中している。琵琶湖から流出する自然河川は瀬田川だけであり、他に流出水路として、第 1・第 2 琵琶湖疏水と瀬田川から取水する宇治川発電所用水がある。

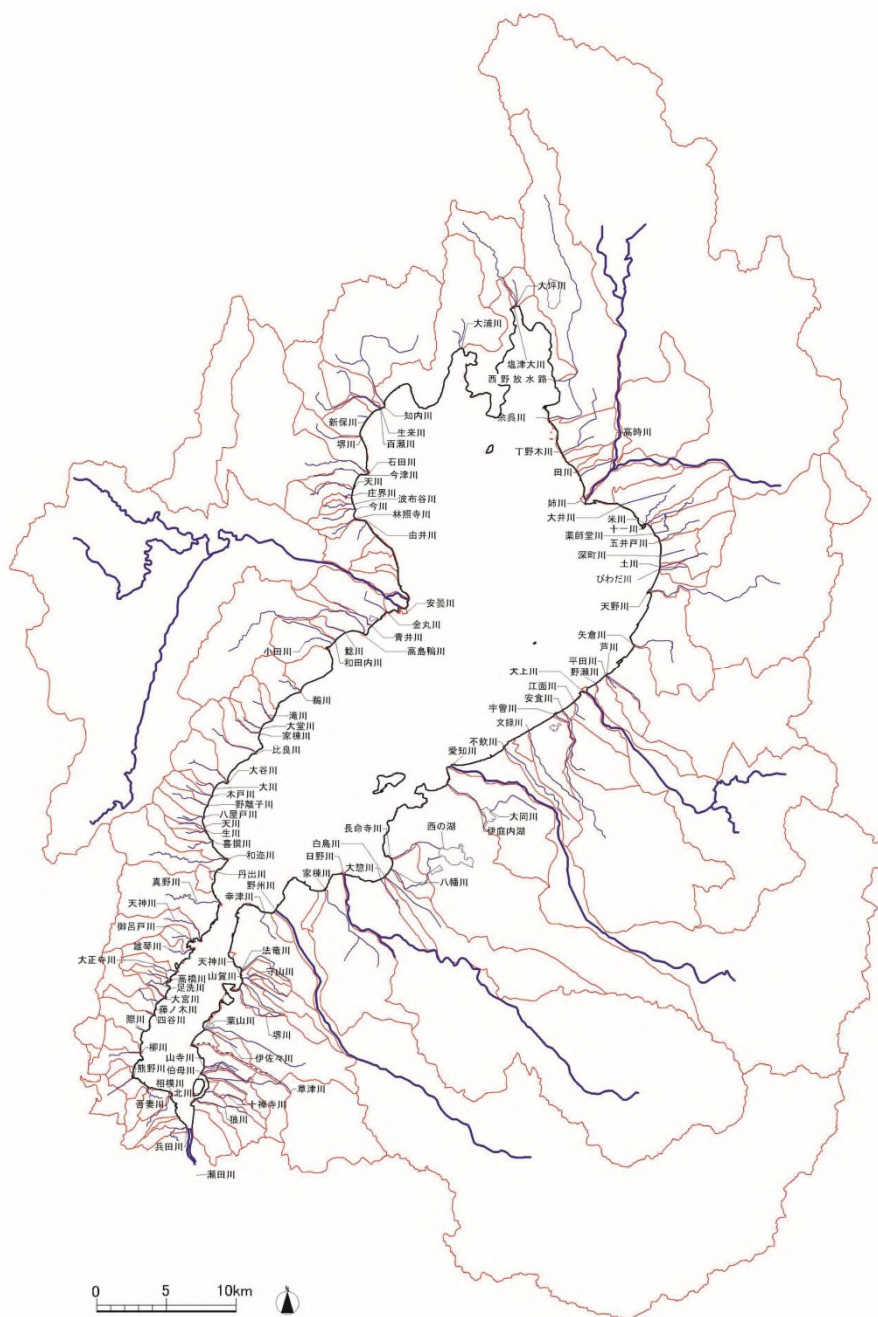


図 1.1.2-28 琵琶湖への主要流入河川

出典：文献リスト No. 1-3 を一部修正

2) 琵琶湖への流入水量

1960 年以降において、琵琶湖への流入水量は低下傾向にあり、1980 年以降は約 40～60 億

²平成 28 年 7 月 1 日の官報告示で 118 本から 117 本になった。

m³/年前後で推移している（図 1.1.2-29）。月別の平均流入量では、3 月が融雪の影響、7 月は梅雨で多くなっている（図 1.1.2-30）。なお、2013 年(平成 25 年)から 2017 年(平成 29 年)については、それ以前の 5 ヶ年と同程度になっている。

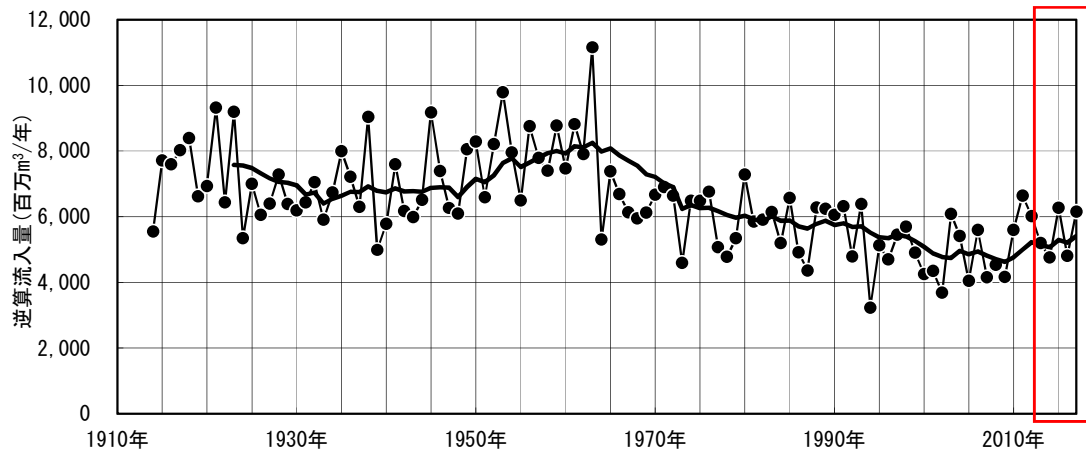


図 1.1.2-29 琵琶湖の逆算流入量の長期的変化

※逆算流入量；湖沼への流入量は、小さな沢や地下水による流入量を全て観測できないため、水位変化による貯水量の変化と湖からの流出量（放流量や取水など）の足し引きにより逆算するのが常である。

$$(\text{逆算流入量} = (\text{湖水位日差分} \times \text{湖面積}) + \text{洗堰放流量} + \text{宇治発電取水} + \text{琵琶湖疏水取水})$$

出典：文献リスト No. 1-12

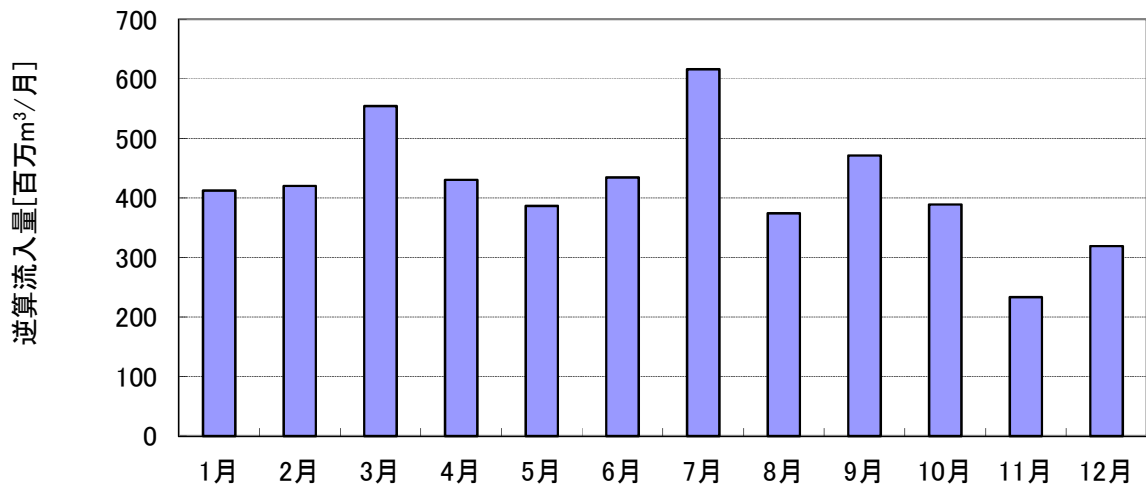


図 1.1.2-30 琵琶湖の逆算流入量の月別変化

※2001 年から 2017 年の逆算流入量の月別平均値

出典：文献リスト No. 1-12

滞留時間(湖容量-流入量)は、1963年(昭和38年)以降、流入量の減少に伴い長くなっているが、2010年(平成22年)以降は短い年が多くなっている(図1.1.2-31)。

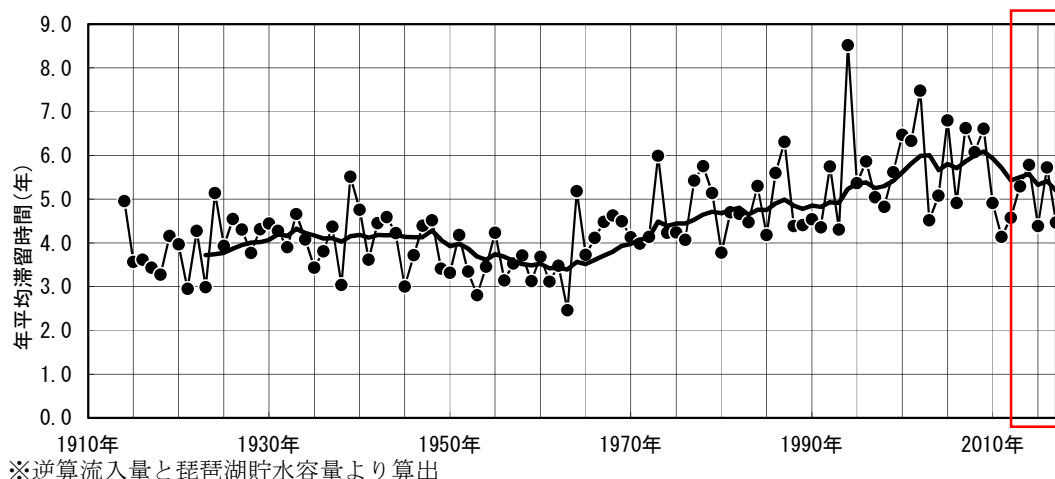


図 1.1.2-31 琵琶湖の年平均滞留時間の長期的変化

出典：文献リスト No. 1-12

3) 琵琶湖からの流出量

1960年以降において、琵琶湖からの総流出量は、流域平均降水量の減少に伴い減少傾向にあったが、2010年(平成22年)以降は流域平均降水量の増加に伴い総流出量も多い傾向にある(図1.1.2-32)。

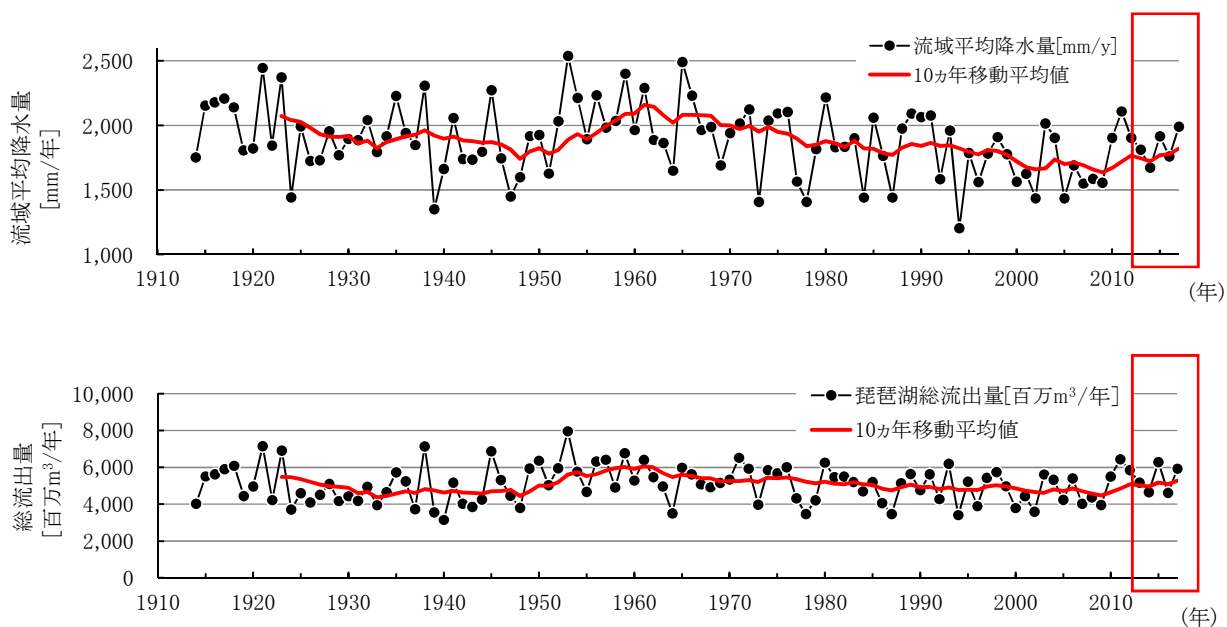


図 1.1.2-32 流域平均雨量と総流出量の経年変化

出典：文献リスト No. 1-12

4) 琵琶湖の水循環と年間収支

琵琶湖における水循環と水収支は、図 1.1.2-33 に示すとおりである。1977 年から 1985 年の期間で解析した結果である。琵琶湖流域の降雨が流入する一方、瀬田川洗堰、琵琶湖疏水、宇治発電所導水路からの流出がある。なお、琵琶湖の総貯水容量は、約 275 億 m^3 となっている。

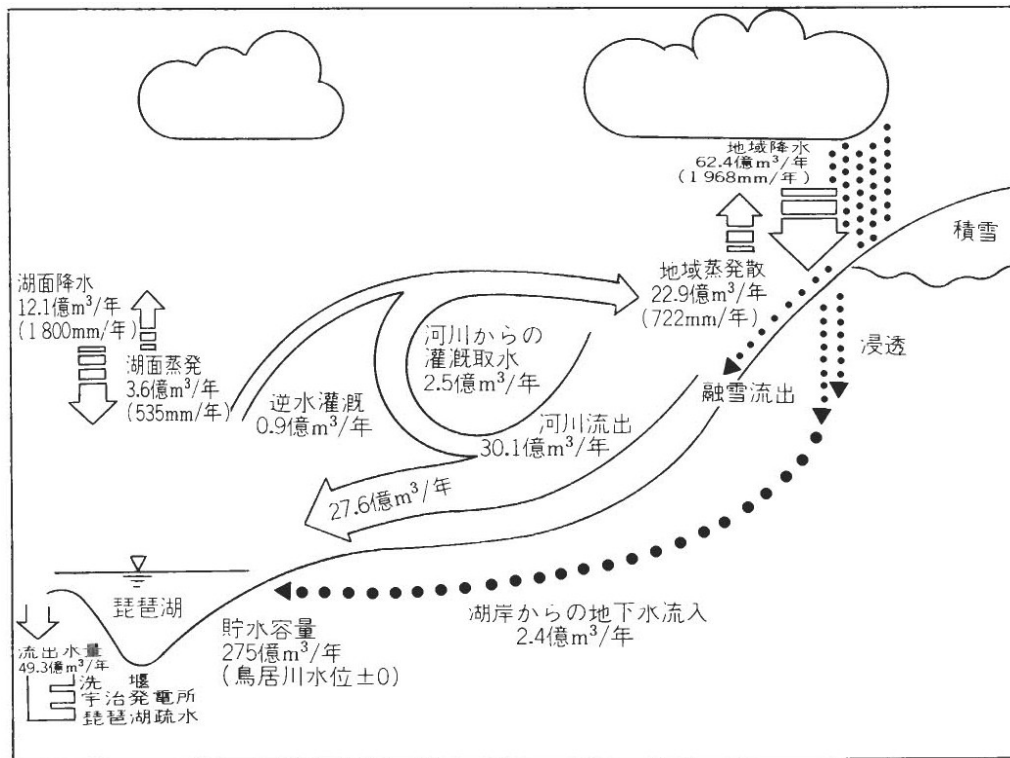


図 1.1.2-33 琵琶湖の水循環と年間収支

出典：文献リスト No.1-13

5) 湖流・波浪等

琵琶湖における湖流等の模式図は図 1.1.2-34 に示すとおりである。これらのうち、特徴的な現象について次にまとめた。

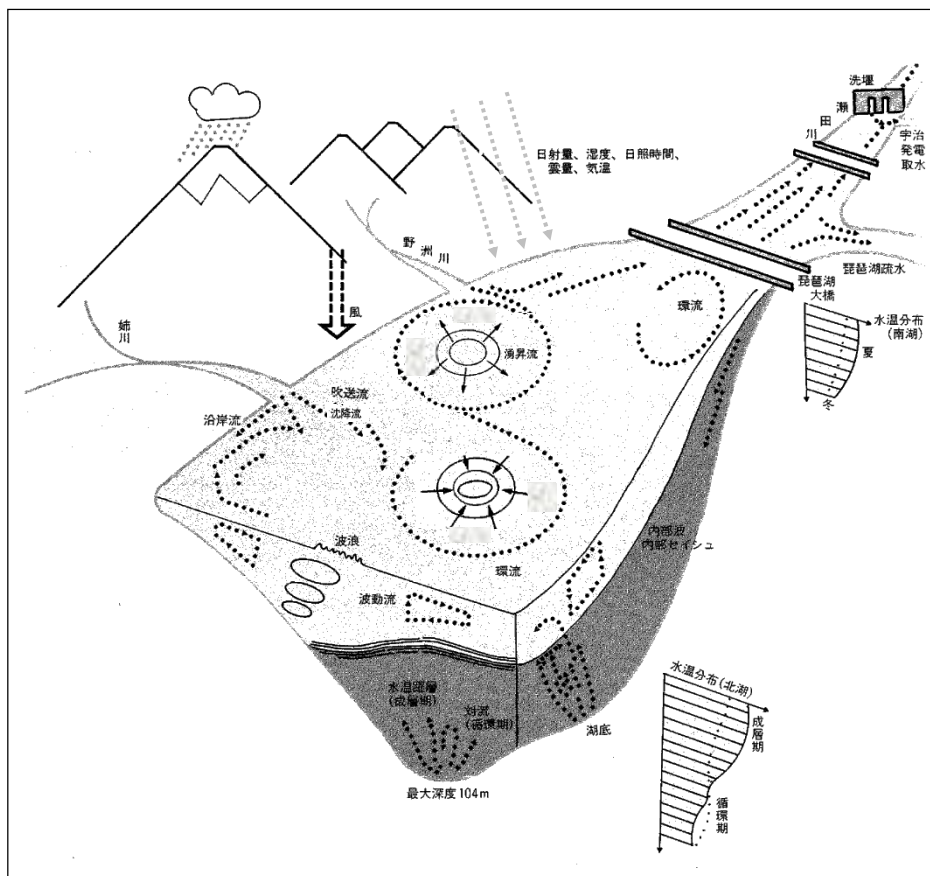


図 1.1.2-34 琵琶湖の特徴的な湖流等

出典：文献リスト No. 1-9 に加筆

(a) 湖流

【環流】

北湖には、北から順に、第1環流(反時計回り)・第2環流(時計回り)・第3環流(反時計回り)と命名された「環流」が水温躍層以浅に存在している。第1環流は、春先に湖沿岸の暖められた水が沖合の冷たくて重い水と混ざろうとする時に、岸から沖に向かう圧力傾度力とコリオリ力のバランスした流れである地衡流に近い性格を持っている(図 1.1.2-35)。成層期にほぼ定常的に存在する第1環流は、夏季には 30~40cm/s の流速に達する。一方、第2、第3環流は、第1環流と湖面を吹く風の影響で生成され则认为されており、成層期にも定常的には存在していない可能性が示唆されている。なお、循環期には環流は通常消滅するが、2005 年には冬の環流の存在も確認されているとのことである(「琵琶湖ハンドブック三訂版」(2018 年(平成 30 年 3 月))。

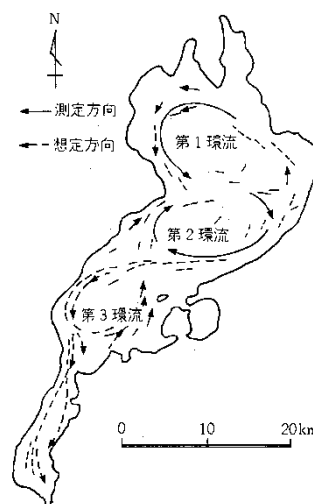


図 1.1.2-35 琵琶湖の環流

出典：文献リスト No. 1-13

【冷却期における循環（通常“対流”と呼ぶ）】

秋から冬にかけて、水面から冷やされることにより、密度的に不安定となり鉛直方向の循環（＝対流）が生じる。冬季密度流とも呼ばれる（図 1.1.2-36）。

循環（＝対流）により、水温は深さ方向にほぼ一様になるとともに、溶存酸素が底層に供給される（図 1.1.2-37（1）、（2））。

2017年度（平成29年度）の今津沖中央の水温・溶存酸素（D0）を図 1.1.2-37(1)(2)に示す。

水温では、12月には水深40mを境に変化がみられるが、水深方向に一様な状態となっている。

溶存酸素(D0)も12月には水深40mより深い場所で低い値となっているが、1月には10mg/L程度に回復し、水深方向に一様な値となっており、循環により底層まで溶存酸素が供給されていると考えられる。

【吹送流】

強い風によって、表面の水が一方向に吹き寄せられる過程で生じる流れ。

【沿岸流】

風や水温差などに起因して、沿岸に生じる流れ

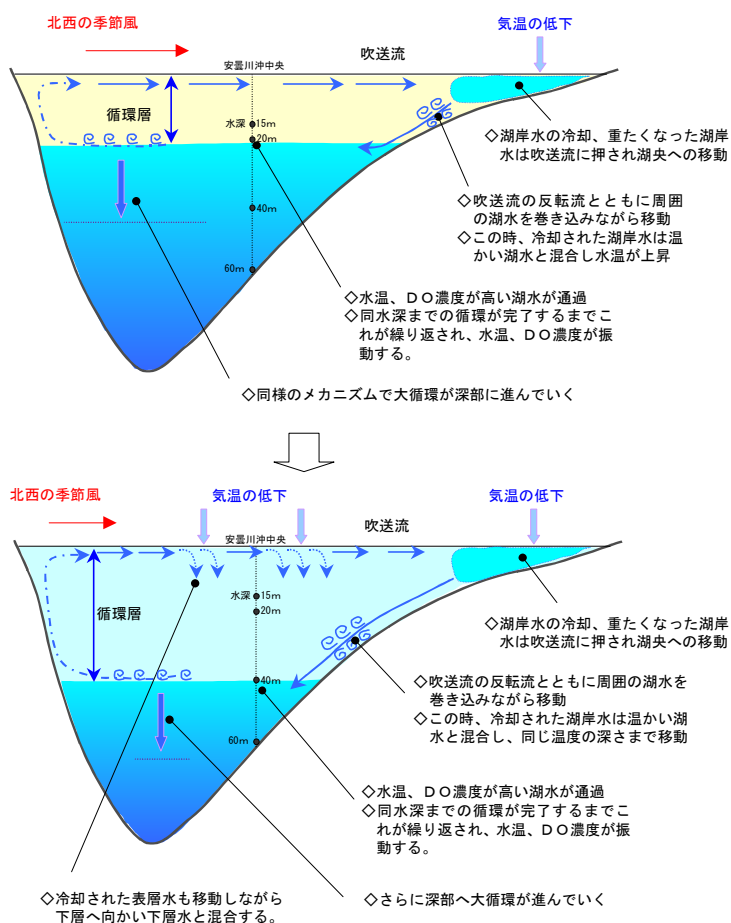


図 1.1.2-36 琵琶湖の冷却期における循環機構

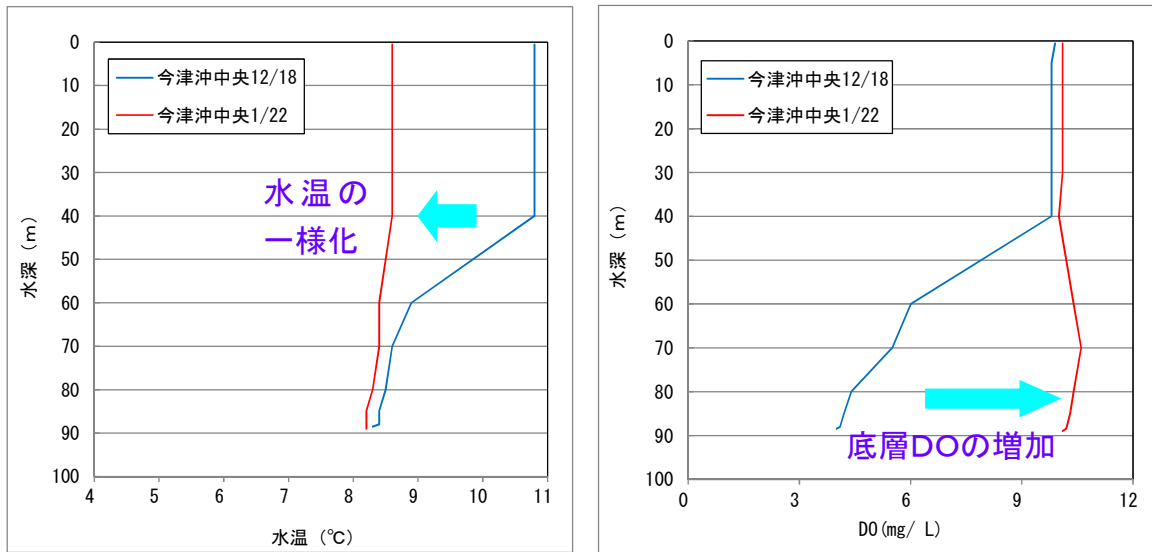


図 1.1.2-37(1) 冷却期の循環 (=対流) による水温の一様化と、底層への溶存酸素の供給 (今津沖中央 5km 東方地点) : 2017 年度 (平成 29 年度)

出典 : 文献リスト No. 1-14

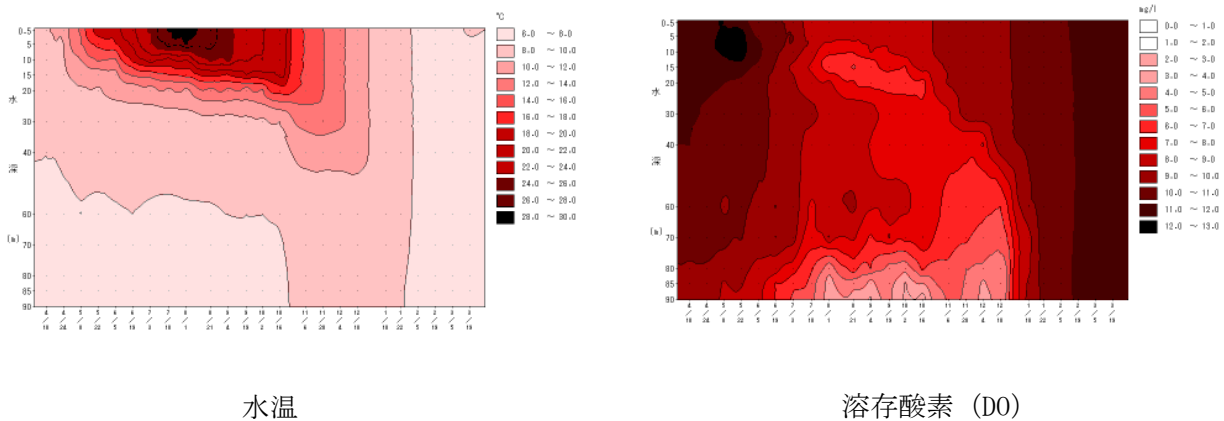


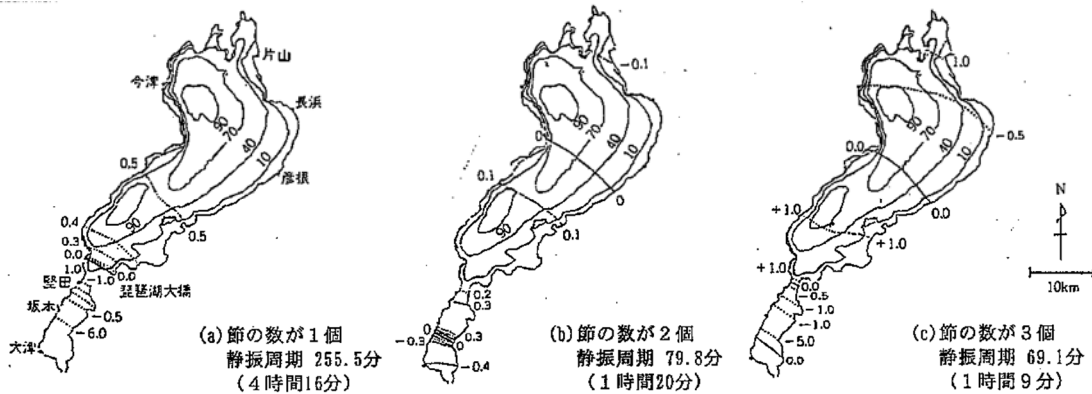
図 1.1.2-37(2) 今津沖中央の水温・溶存酸素 (DO) の鉛直分布 : 2017 年 (平成 29 年)

出典 : 文献リスト No. 1-14

- (b) 静振(せいしん)(セイシユとも呼ばれ、語源は、ジュネーブ湖に起こる長周期の振動に対する方言からきている。表面静振と内部静振がある)

表面静振は、複数の卓越周期が存在することが確認されている。最も長い周期(約4時間)の表面静振については、北湖の振幅は南湖の1/10以下であり、流速からみても北湖はほとんど動かないといわれている。なお、この静振は南湖においてしばしば観測されており、腹にあたる大津では20cm以上の水位変動がよくみられる(図1.1.2-38)。

内部静振は、躍層面の最大変位量が表面静振に比べて極めて大きく(10~20m)、周期も約2.5日程度と表面静振に比べて長い。ただし、湖水位への影響はほとんどない(図1.1.2-39)。



注) 実線: 静振の節、波線: 静振の等高線[cm]、閉曲線: 水深[m]

図 1.1.2-38 表面静振による振幅の水平分布

出典: 文献リスト No. 1-15 に加筆

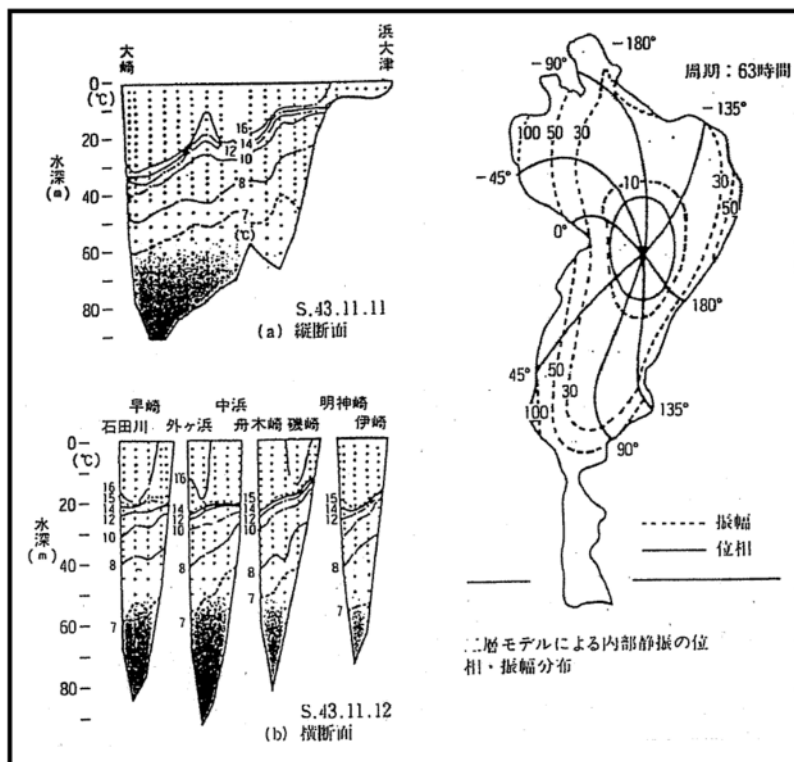


図 1.1.2-39 琵琶湖における水温の縦断・横断分布と内部静振

出典: 文献リスト No. 1-16

- (c) 波浪

波浪エネルギー (H^2T) は、波高 (H) の2乗と波周期 (T) の積で表され、沖島の島影等を

除く北湖東岸で大きくなっている。この地域は風の卓越方向が北西で、かつ吹送距離が長い
 ため、波浪の影響が特に大きく、浅所には沈水植物群落が見られない。しかし、碎波水深の
 約 2 倍にあたる B. S. L. -3m 以深には群落が確認されている。北湖西岸では南東、南南東方向
 からあまり強い風が生じないため波浪エネルギーが小さくなっている。南湖では風速が小さ
 く、吹送距離も短いため、波浪エネルギーは北湖の 1/10~1/100 と小さくなっている (図
 1. 1. 2-40)。

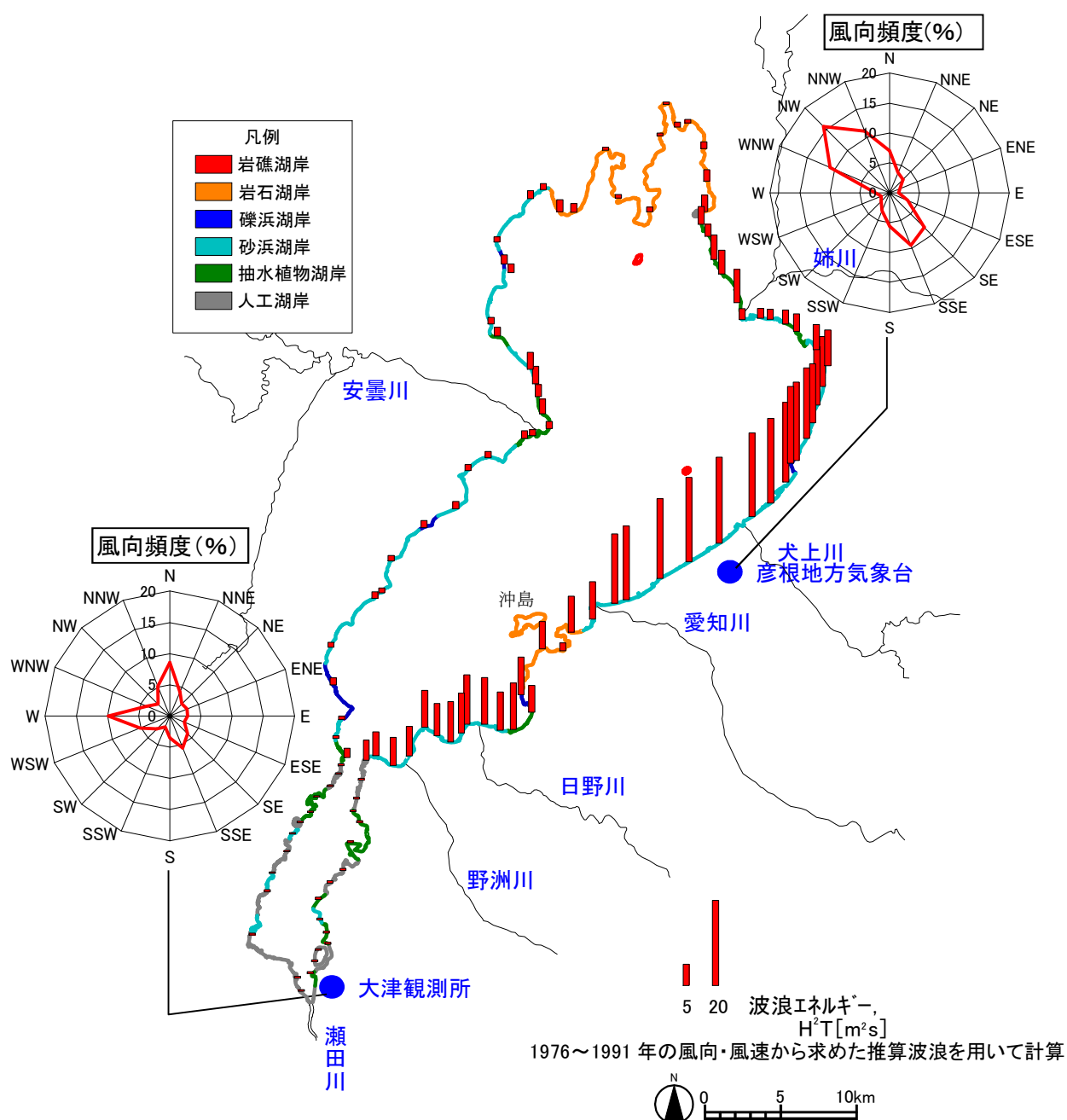


図 1. 1. 2-40 湖岸の波浪エネルギー (気象観測結果からの推算値)

出典: 文献リスト No. 1-10

(5) 生物

1) 琵琶湖生物の確認種類数

琵琶湖とその周辺では2002年までに2,803種の生物が報告されている(表1.1.2-1)。

表 1.1.2-1 琵琶湖生物の確認種類数

分類群	重要種指定状況			現地・文献調査結果				調査年次
	滋賀RL	固有種	外来種*	出現種	固有種	重要種	外来種	
植物プランクトン	0	5	0	302	3	0	0	1962 ~ 1992
動物プランクトン	0	2	0	173	2	0	0	1962 ~ 1992
植物	524	2	0	843	2	85	0	1971 ~ 2002
魚類	60	12	7	71	12	49	5	1915 ~ 1996
貝類	95	28	7	62	28	47	3	1962 ~ 2002
その他底生動物	34	9	2	383	3	12	1	1962 ~ 2002
陸上昆虫	93	0	5	751	0	6	0	1991 ~ 1996
両生類	21	0	1	20	0	19	1	1988 ~ 1997
爬虫類	8	0	1	15	0	8	1	1988 ~ 1997
鳥類	157	0	0	147	0	121	0	1970 ~ 2002
哺乳類	25	0	11	36	0	12	2	1988 ~ 1997
合計	1017	58	34	2803	50	238	13	1915 ~ 2002

注) 外来種は、「滋賀県で大切にすべき野生生物(2000年版)ー滋賀県版レッドリストー」において、「生態系に悪影響を及ぼす外来種・移入種」として記載されている種を示す。

植物：生嶋 功(1971), 北川 始(1973), 永井かな(1975), 環境庁編(1980), 大津市(1981), 環境庁編(1988), 滋賀県生活環境部(1988), 小川房人(1988), 角野康郎(1991), 浜端悦治(1991), 滋賀県(1992), 前田(1910), 山口(1943), 生嶋他(1962), 生嶋(1966), 永井(1975), Kunii et al. (1985), 滋賀県水産試験場(1998), 水資源開発公団資料

魚類：三浦泰蔵他(1966), 中賢治(1991), 滋賀県水産試験場(1994), 牧岩男(1964), 平井賢一(1970), 千葉恭樹ら(1978), 滋賀県(1992), 滋賀県立水産試験場(1915), 滋賀県立水産試験場(1953), 琵琶湖国定公園学術調査団(1971), 滋賀県立琵琶湖文化館(1991), 水資源開発公団資料

貝類・底生動物：津田松苗・河合禎次・鉄川精・御瀬久衛門(1966), 滋賀県水産試験場(1972), 津田(1971), 湖岸プロジェクト班(1987), 西野他(1992), 国土環境(1995, 1996), 水資源開発公団資料

陸上昆虫：水資源開発公団資料

両生類・爬虫類：環境庁(1988), 松井正文(1979), 深田祝(1979), 水資源開発公団資料

哺乳類：環境庁(1988), 寺西敏夫(1991), 水資源開発公団資料

鳥類：岡田登美夫・山元孝吉(1971), 須川 恒 他(1981), 岡田登美夫 他(1986), 滋賀県立安曇川文化芸術会館(1987), 滋賀県(1988), 湖北町教育委員会(1990), 滋賀県(1992), 滋賀県資料, 水資源開発公団資料より作成

出典：文献リスト No. 1-17

2) 琵琶湖固有種

これまで琵琶湖で確認されている水生動植物の種類は1,700種以上だが、このうち66種が固有種（亜種、変種を含む）で、その割合は約4%となる。ただ、ユスリカ類など琵琶湖以外の水域での分布が十分わかっていない分類群も多く、今後研究が進めば、固有種数はさらに増加すると考えられる。

固有種の大部分は湖の沿岸部に生息・生育するか、沿岸部や内湖、流入河川で産卵するため、沿岸部の環境変化に敏感である。「滋賀県レッドデータブック 2015年版」において、固有種の56%が絶滅危惧種、絶滅危機増大種、希少種に指定されたが、特に魚類は75%がこれら3カテゴリーに指定され、危機的状況にある。減少要因としては、内湖の干拓、ほ場整備、ヨシ群の減少、沿岸部のコンクリート護岸化、底質の変化、オオクチバス、ブルーギル等侵略的外来魚の増加、水質悪化などが挙げられている（表 1.1.2-2）。

表 1.1.2-2 滋賀県レッドデータブック 2015年版で指定された琵琶湖固有種（亜種、変種を含む）とそのカテゴリー

カテゴリー	魚類	貝類	水生昆虫類	甲殻類	その他無脊椎動物	沈水植物	その他の固有種
絶滅危惧種	ワタカ アブラヒガイ イサザ オオガタスジシマドジョウ ビワコガタスジシマドジョウ	オオウラカワニナ フトマキカワニナ タテジワカワニナ イケチョウガイ オグラスマガイ		ビワミジンコ	イカリビル		
絶滅危機増大種	イトコナマズ ホンモロコ	ナカセコカワニナ ナンゴウカワニナ クロカワニナ オトコタテボシガイ セタシジミ		アナンデルヨコエビ ナリタヨコエビ ビワカマカ	ビワオオウズムシ	サンネンモ	
希少種	ビワコオオナマズ ビワヒガイ ゲンゴロウブナ ニゴロブナ スゴモロコ	ナガタニシ イボカワニナ モリカワニナ タケシマカワニナ ホソマキカワニナ シライシカワニナ メンカラスガイ* マルドブガイ					
要注目種	ビワマス	ヒロクテヒラマキガイ					
分布上重要種	ヨドゼゼラ ビワシノボリ ウツセミカヅカ*	タテヒダカワニナ ハベカワニナ ヤマトカワニナ カゴメカワニナ ビワコミスシタダミ カドヒラマキガイ オウミガイ タテボシガイ ササノハガイ* カワムラメシジミ	ビワコシロカゲロウ ビワコエグリトビケラ			ネジレモ	
レッドデータブックで検討対象となかった種					オオツカイメン Macrostromium kawamurae		Aulacoseira nipponica スズキケイソウ スズキケイソウモドキ アユゲルゲア** ビワコシバンジョウチュウ** アユハイトウジョウチュウ** ギギキョウチュウ** サメガイキョウチュウ** Raphidascaris gigi**

* 本種を独立種とはみなさず、固有種とはしない研究者もいる。

** 寄生生物の固有性については浦部（2016）に従ったが、今後、詳細な検討が必要である。

出典：文献リスト No. 1-18

3) 外来種

1960年代以降、コカナダモ、オオカナダモやオオクチバス、ブルーギルといった外来種の移入が琵琶湖の在来の生物に影響を及ぼす可能性が懸念されている。滋賀県では、「滋賀県で大切にすべき野生生物」（2000年）において、「滋賀県の生態系に悪影響を及ぼしているかまたは及ぼす可能性がある」あるいは「近隣府県に生息・生育している外来種・移入種で、もし滋賀県に侵入した場合、滋賀県の生態系に悪影響を及ぼすまたは及ぼす可能性があると考えられる」種として34種を選定、「ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例」（2007年）に基づき、生態系への被害を防ぐために「指定外来種」14種を指定している。また、滋賀県では、近年滋賀県で急増し、生態系に悪影響を及ぼす外来種のオオバナミズキンバイ、特定外来生物のミズヒマワリ、ナガエツルノゲイトウなどの駆除活動、駆除の啓発に取り組んでいる（表 1.1.2-3、表 1.1.2-4）。

表 1.1.2-3 生態系に悪影響を及ぼす外来種・移入種

植物種	11種	イチビ、ワルナスビ、オオフサモ（パロットフェザー）、オオキンケイギク、オオカワジシヤ、アレチウリ、オオハンゴンソウ、ボタンウキクサ（ウォーターレタス） オオバナミズキンバイ、ミズヒマワリ、ナガエツルノゲイトウ
ほ乳類	11種	アライグマ、イノブタ、カニクイアライグマ、シマリス（シベリアシマリス）、 タイワンザル、タイワンリス、チョウセンイタチ、ヌートリア、ノイヌ、ノネコ、 ハクビシン
鳥類	0種	
両生・は虫類	4種	ウシガエル、アカミミガメ（ミシシッピーアカミミガメ） ワニガメ、カミツキガメ
昆虫類	5種	アメリカジガバチ、アメリカシロヒトリ、セイヨウオオマルハナバチ、ヒロヘリアオイラガ、ブタクサハムシ
魚類	15種	オオクチバス（ブラックバス、ラージマウスバス）、カダヤシ、コクチバス（スモールマウスバス）、ソウギョ、タイリクバラタナゴ、ヌマチチブ、ブルーギル、 オオタナゴ、ヨーロッパオオナマズ、カワマス、ブラウントラウト、ピラニア類 全種、ガー科全種、オヤニラミ、チャネルキャットフィッシュ（アメリカナマズ）
貝類	7種	カワヒバリガイ、コモチカワツボ、サカマキガイ、スクミリンゴガイ、ハブタエ モノアラガイ、ヒレイケチョウガイ、外国産シジミ類
その他 無脊椎動物	6種	アメリカザリガニ、オオマリコケムシ、オオミジンコ、ウチダザリガニ（タンカイザリガニ）、セアカゴケグモ、クロゴケグモ
菌類	0種	
合計	58種	

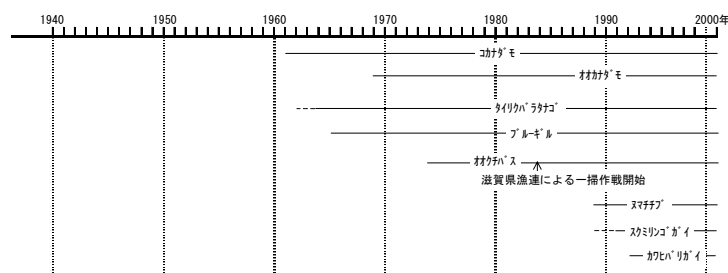
※太字は下記選定基準①、下線なしは②、下線は③、二重下線は①②共通の種、波下線は②③共通の種、斜字は④を示す。

< 出典は以下の資料 >

- ① 特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（環境省, 2013）の特定外来生物のうち、滋賀県で確認・捕獲された主な種
- ② 「滋賀県で大切にすべき野生生物」（2000, 滋賀県）生態系に悪影響を及ぼす外来種・移入種
- ③ 「ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例」（滋賀県, 2007）に基づく指定外来種
- ④ 「滋賀の環境 2013（平成 25 年版環境白書）」（2013, 滋賀県）で拡大防止と根絶を目指している種。

出典：文献リスト No. 1-19、1-20、1-21、1-22

表 1.1.2-4 移入種の琵琶湖への侵入時期



出典：文献リスト No. 1-23

1.1.3 社会環境

(1) 人口

滋賀県の人口は、1970年頃から2000年代半ば頃まで急激に増加を続けた。その間の滋賀県の人口増加率は50%以上となっており、全国の同期間の人口増加率を大きく上回っている。滋賀県はほぼ琵琶湖流域に相当することから、2000年代半ばまでのほぼ40年間で、琵琶湖流域の人口は50万人以上増加したといえる。また、2013年(平成25年)から2017年(平成29年)の人口の変化をみると、全国では減少しており、滋賀県でもわずかながら減少している(図1.1.3-1)。

2012年(平成24年)10月1日現在と2017年(平成29年)10月1日現在を比較して、滋賀県の市町別人口増加率を算出し色分けしたものを図1.1.3-2に示す。この5年間で人口が増加した市町は8市町、人口が減少した市町は11市町あった。人口増加率でみると、守山市が4.38%増と最も高く、次いで草津市が4.18%増、栗東市が4.03%増と続いている。

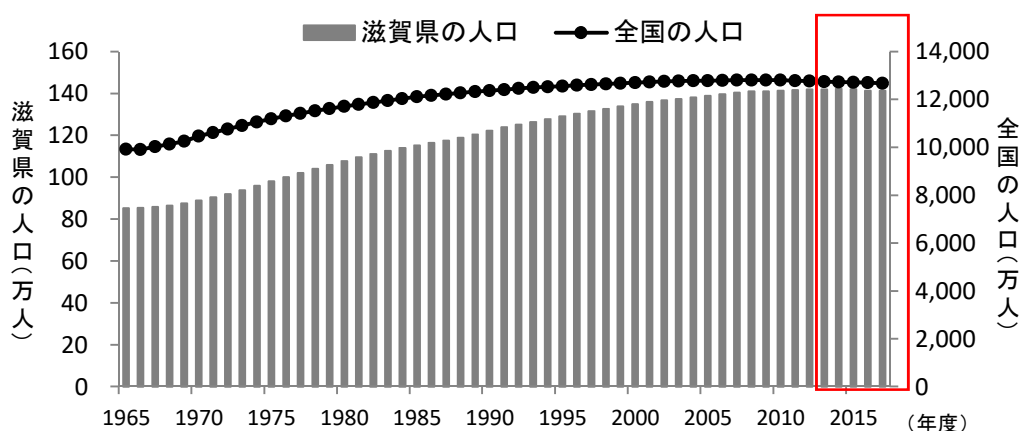
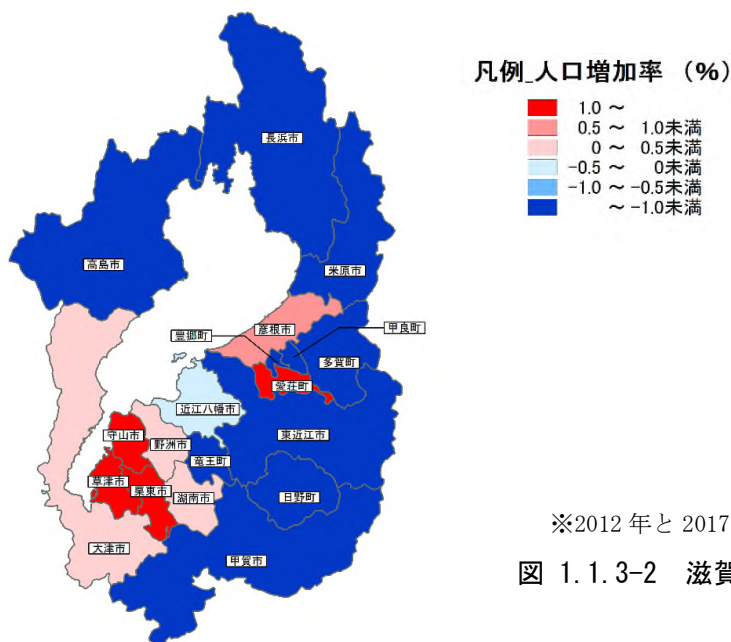


図 1.1.3-1 滋賀県と全国の総人口の長期的推移

出典：(滋賀県人口) 文献リスト No. 1-24、1-25
(全国人口) 文献リスト No. 1-26、1-27



※2012年と2017年の10月1日現在を比較

図 1.1.3-2 滋賀県内の市町村別人口増加率

出典：文献リスト No. 1-26

(2) 下水道整備

1) 下水道普及率³

下水道普及率における滋賀県と全国平均の比較について、表 1.1.3-1、図 1.1.3-3 に示す。

1970年(昭和45年)から2017年(平成29年)の変化をみると、1970年(昭和45年)には1.7%程度だった滋賀県の下水道普及率は、2017年(平成29年)には、89.7%(全国7位)と全国平均を上回る状況にある。「マザーレイク21計画(第2期改訂版)」が平成23年度にスタートし、この中で下水道普及率91.8%、汚水処理施設整備率100%(2020年度末)を新たな目標に掲げるなど、琵琶湖の水質保全に向けた整備を、より一層進めている。

表 1.1.3-1 下水道普及率における滋賀県と全国平均の比較

年度	下水道普及率		年度	下水道普及率		年度	下水道普及率	
	滋賀県	全国平均		滋賀県	全国平均		滋賀県	全国平均
昭和45年	1.7	16	61	15.2	37	平成14年	72.6	65.2
46	2.2	17	62	17.1	39	15	75.6	66.7
47	2.5	19	63	20.4	40	16	78.2	68.1
48	2.8	19	平成元年	23.5	42	17	80.3	69.3
49	3.0	20	2	28.2	44	18	82.2	70.5
50	3.2	23	3	30.5	45	19	83.5	71.7
51	3.6	24	4	33.9	47	20	84.7	72.7
52	3.8	26	5	36.1	49	21	85.4	73.7
53	4.1	27	6	39.3	51	22	85.8	75.1
54	4.3	28	7	43.0	54	23	86.4	75.8
55	4.6	30	8	46.7	55	24	87.3	76.3
56	4.8	31	9	50.5	56	25	87.9	77.0
57	7.8	32	10	55.0	58	26	88.3	77.6
58	8.9	33	11	59.8	60	27	88.8	77.8
59	11.0	34	12	64.5	62	28	89.3	78.3
60	12.9	36	13	69.5	63.5	29	89.7	78.8

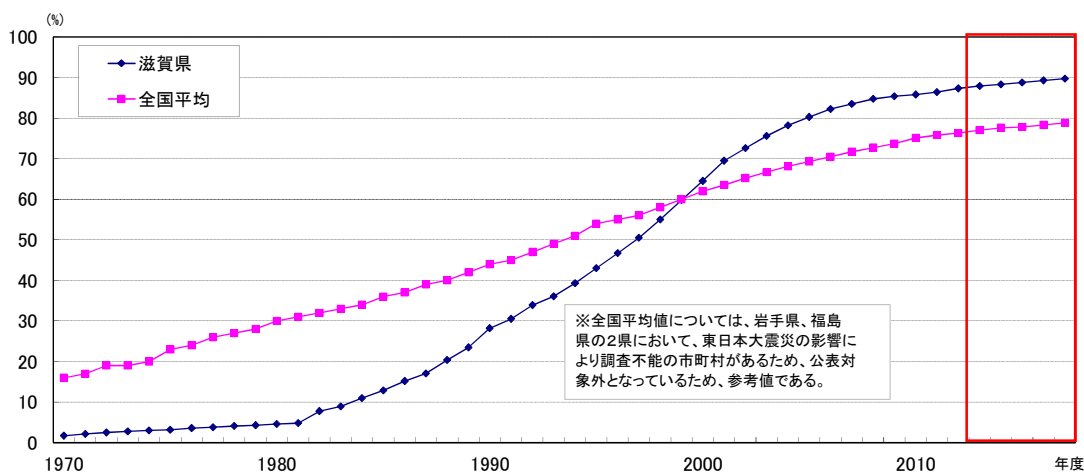


図 1.1.3-3 下水道普及率における滋賀県と全国平均の比較

出典：文献リスト No. 1-28

³下水道普及率(%)=(処理区域内人口/行政区域人口)×100

2) 高度処理人口普及率⁴

滋賀県の高度処理実施率は、平成 27 年度末現在、91.6%で国内 2 位となっている（図 1.1.3-4）。

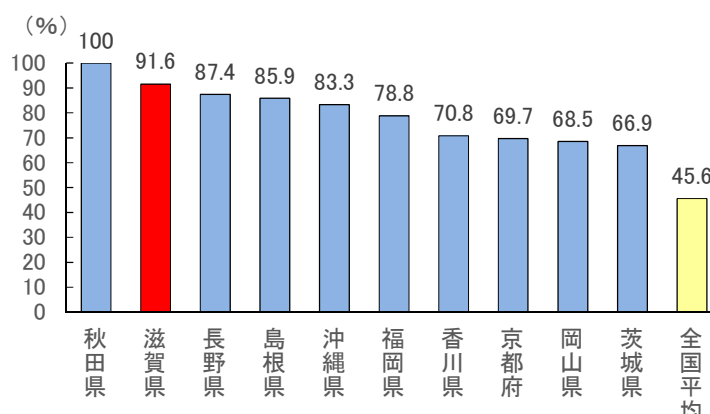


図 1.1.3-4 滋賀県の高度処理実施率

出典：文献リスト No. 1-29 より作成

3) 超高度処理の実証調査

超高度処理とは、従来の高度処理レベル（凝集剤添加活性汚泥循環変法+砂ろ過法）を超える処理方式と定義付けしており、滋賀県では、平成 16 年 4 月から平成 26 年 3 月までの期間、処理効果や維持管理費の削減可能性等について実証調査を行った（図 1.1.3-5）。

滋賀県では、これまでの調査を通じて、目標水質(COD：3mg/l)の達成が十分に可能であることを確認するとともに、維持管理費等を低減するための運転方法の開発を進めることができたとし、今後は得られた知見を事業計画検討や運転管理等へ役立てることとしている。

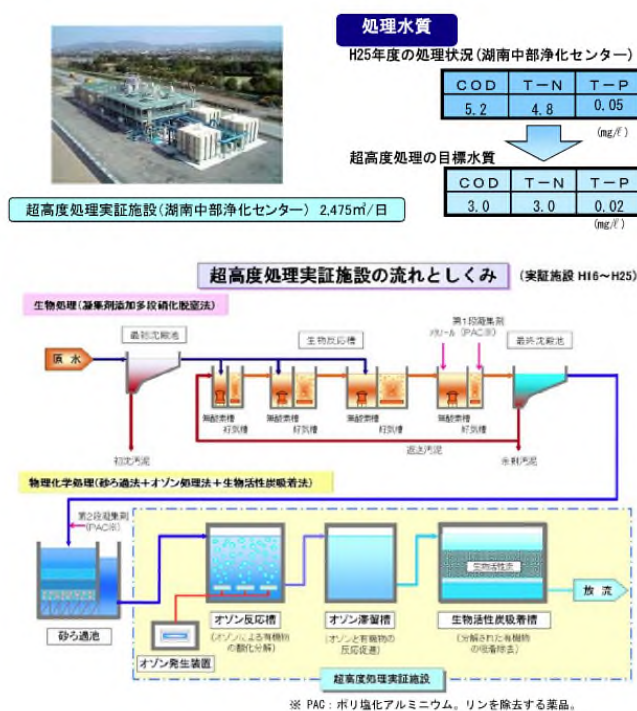


図 1.1.3-5 滋賀県における下水道の超高度処理の実証調査

出典：文献リスト No. 1-30

⁴高度処理実施率 (%) = (高度処理人口) / (高度処理が必要な区域内人口) × 100

(3) 産業

滋賀県と全国の産業3部門別総生産比率の推移を図 1.1.3-6 に、産業別就業者比率の推移を図 1.1.3-7 に示す。滋賀県内の総生産比率及び就業者数比率を全国と比べると、第1次産業は同程度であるが、第2次産業の比率が全国に比べて大きくなっており、第3次産業は全国に比べて小さい比率となっている。

なお、滋賀県は2014年度（平成26年度）時点で第2次産業の比率が、県内総生産で全国3位、就業者割合で全国1位となっており、交通の要衝にあるために大企業や関連企業の工場を数多く抱える全国有数の内陸工業県となっている。

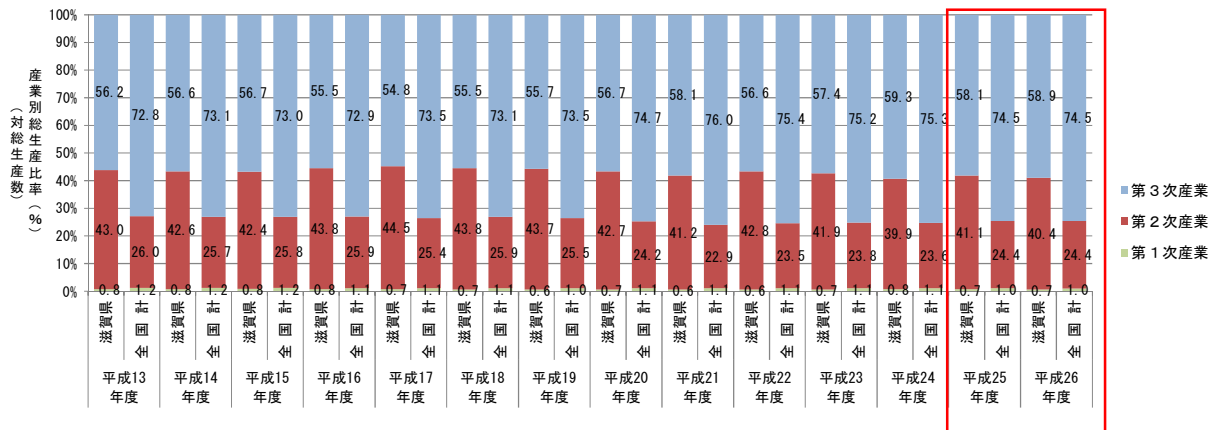
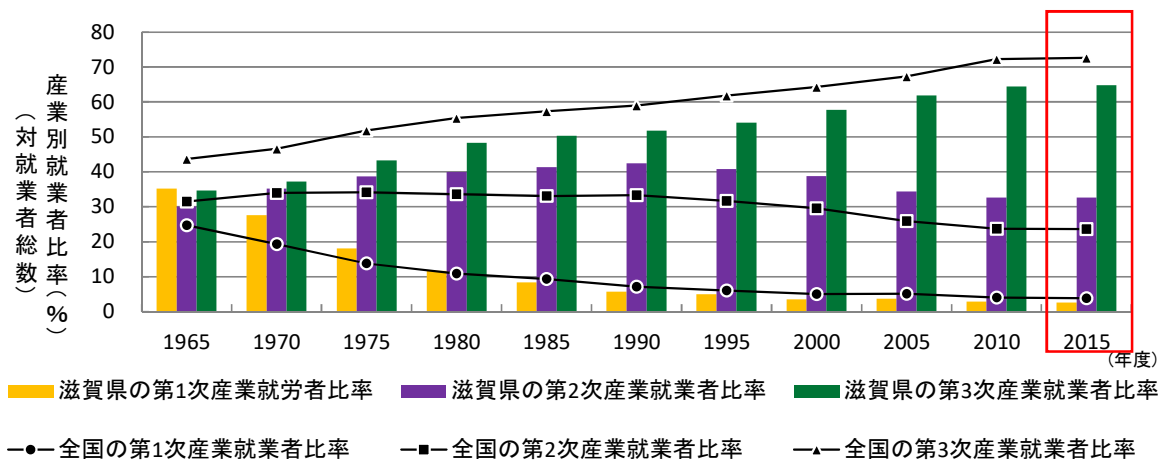


図 1.1.3-6 滋賀県と全国の産業3部門別総生産比率の推移

出典：文献リスト No. 1-31



※第1次産業：「農業」・「林業」・「漁業」、
 第2次産業：「鉱業」・「建設業」・「製造業」、
 第3次産業：「前記以外の産業」

図 1.1.3-7 滋賀県と全国の産業別就業者比率の推移

出典：文献リスト No. 1-32

(4) 土地利用の動向

滋賀県での1967年から2016年の地目別土地利用面積の推移をみると、水田は650km²から499km²と151km² (23%)の減少、畑地は87km²から56km²と31km² (36%)の減少、宅地は85km²から229km²と144km² (169%)の増加であり、同期間における全国値(16%減, 9%減, 135%増)と比較すると、都市化の進行に伴う農地から宅地その他への転用が急速に行われたといえる。

2016年の水田・畑地・宅地の構成比率は、滋賀県が64:7:29(499km²:56km²:229km²)、全国が39:36:25(26千km²:24千km²:17千km²)であり、全国に比べると滋賀県は水田の占める比率が高い。

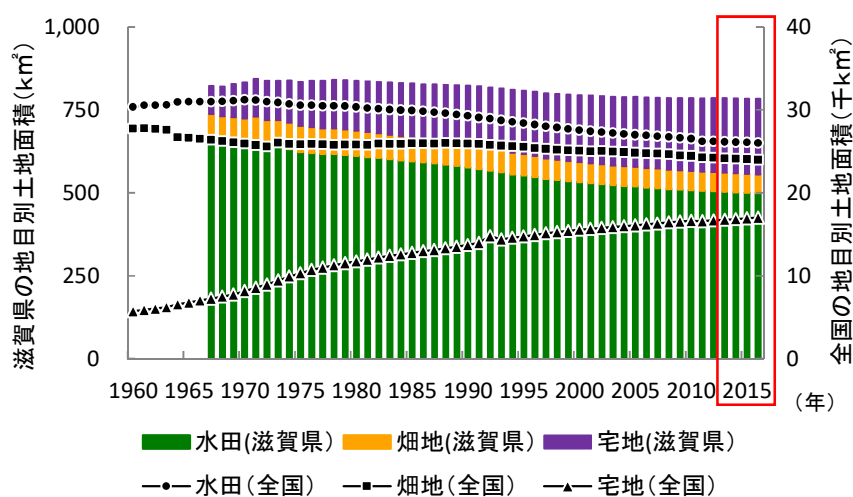


図 1.1.3-8 滋賀県と全国の地目別土地利用面積の推移

出典：(滋賀県データ) 文献リスト No. 1-24
(全国データ) 文献リスト No. 1-33

1) 農地

農地については、滋賀県ではほ場整備が進められているものの、人口増加に伴う農地から宅地への転用も行われており、1965年度を100とした場合の2016年度の比率は71であり、約50年間で農地面積自体は29%の減少となっている（図 1.1.3-9）。

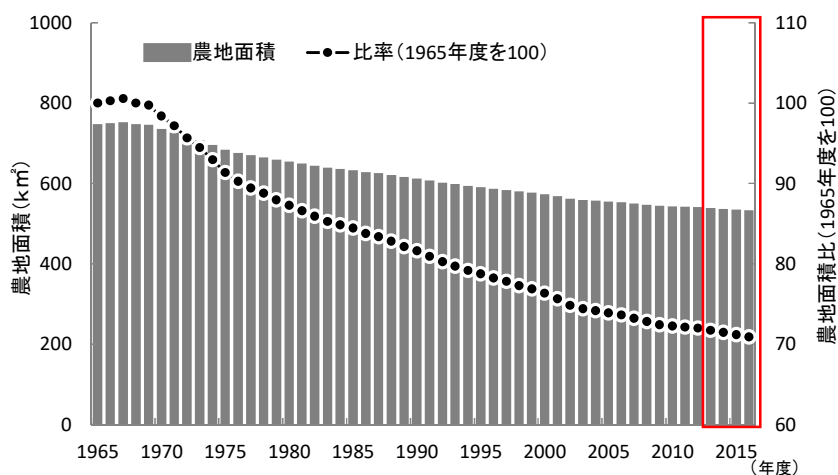


図 1.1.3-9 滋賀県の農地面積の推移

出典：文献リスト No. 1-34

2) 森林

滋賀県の森林面積は、琵琶湖の約3倍、県土の約半分を占めている。この森林は、琵琶湖にとって重要な水源地となっている他、木材等の生産の場、地球温暖化の防止、県土の保全、多様な動植物の生息の場など、様々な役割を果たしている。

1965年からの滋賀県の森林面積の推移をみると（図 1.1.3-10）、概ね横ばい傾向ではあるが、近年、人々の生活が山から離れたことや、林業の採算性の悪化などから森林は手入れ不足となってきている。このため、水源涵養を含む「森林の多面的な機能」が十分に発揮されなくなることが懸念されている。特に、人工林では約6割が手入れを必要としている。また近年、ニホンジカによる森林被害が多くなっている（図 1.1.3-11～図 1.1.3-13）。

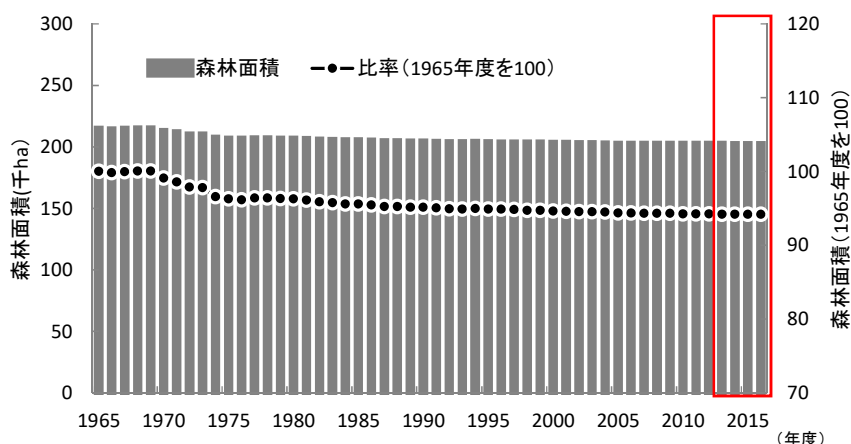


図 1.1.3-10 滋賀県の森林面積の推移

出典：文献リスト No. 1-24

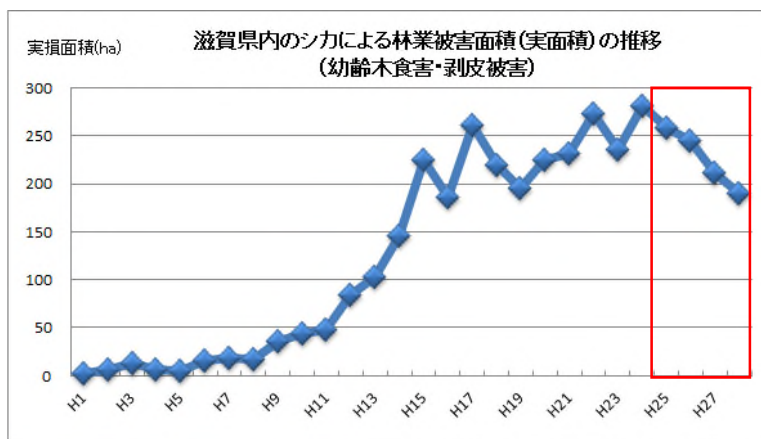


図 1.1.3-11 滋賀県内のシカによる林業被害面積（実面積の推移）

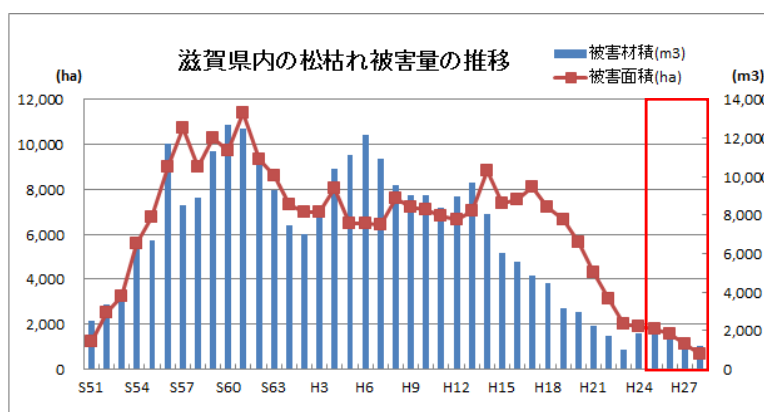


図 1.1.3-12 滋賀県内の松枯れ被害量の推移

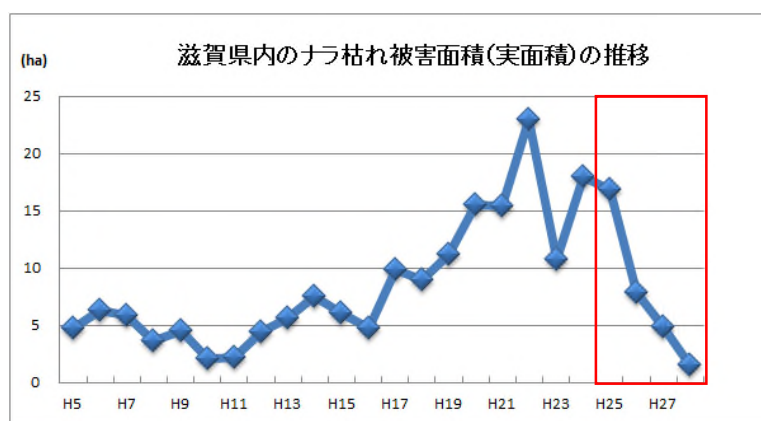


図 1.1.3-13 滋賀県内のナラ枯れ被害面積（実面積）の推移

出典：文献リスト No. 1-35

3) 道路・宅地

道路や宅地は浸透性が低いことから、雨水流出形態や水源涵養機能に影響を与える要素となる。

道路及び宅地面積の長期的な変化をみると、まず道路に関しては1976年度(昭和51年度)～2016年度(平成28年度)の全国ベースでは71%増加し、滋賀県では123%増加と全国ベースを大きく上回る伸び率で増加している。同様に宅地に関しては、全国ベースで59%、滋賀県では62%となり、伸び率は全国ベースとほぼ同程度となっている(表1.1.3-2)。

表1.1.3-3に示すように、滋賀県の道路の舗装率に関して、国道、県道はほとんど舗装が済んでおり、市町村道についても舗装率は93.0%に達している。滋賀県の道路及び宅地面積は316km²であり、琵琶湖の流域面積(3,848 km²)の8.2%にあたる。

表 1.1.3-2 滋賀県の道路及び宅地面積の変化

():増加率%^{※1}

対象	年度	道路 ^{※2}	宅地
全国 (百 km ²)	1976 年度	45	107
	2000 年度	68 (51)	155 (45)
	2010 年度	74 (64)	166 (55)
	2016 年度	77 (71)	170 (59)
滋賀県 (km ²)	1976 年度	39	141
	2000 年度	73 (87)	203 (44)
	2010 年度	83 (113)	220 (56)
	2016 年度	87 (123)	229 (62)

※1 増加率は対 1976 年度の数値

※2 道路面積は、道路部の値を記載

出典：(滋賀県の宅地) 文献リスト No. 1-24、1-36
(全国の宅地) 文献リスト No. 1-33、1-36
(道路) 文献リスト No. 1-37

表 1.1.3-3 滋賀県の一般道路の実延長及び舗装状況(平成27年度)

対象	実延長 (km)	整備率 ⁵ (%)	改良率 ⁶ (%)	舗装率 (%)
一般国道	661.7	55.4	93.5	100.0
都道府県道	1850.1	51.0	66.3	97.6
国・都道府県道	2511.8	52.1	73.5	98.2
市町村道	9832.6	61.6	-	93.0

注) 1. 整備率は平成27年度全国道路・街路交通情勢調査に基づく推計値である。

2. 市町村道の整備率については、改良済延長で算出したものである。

3. 改良率のうち都道府県道以上は車道幅員5.5m以上のものである。

4. 舗装率は簡易舗装を含む。

出典：文献リスト No. 1-37

⁵自動車のすれ違い走行が可能ないように改良され、また交通量混雑度が1.0以下の道路を算出し、道路全体(実延長)に占める割合。

⁶改良済道路(道路構造令の規定に適合するように改築された道路)延長の全道路延長に対する比率。

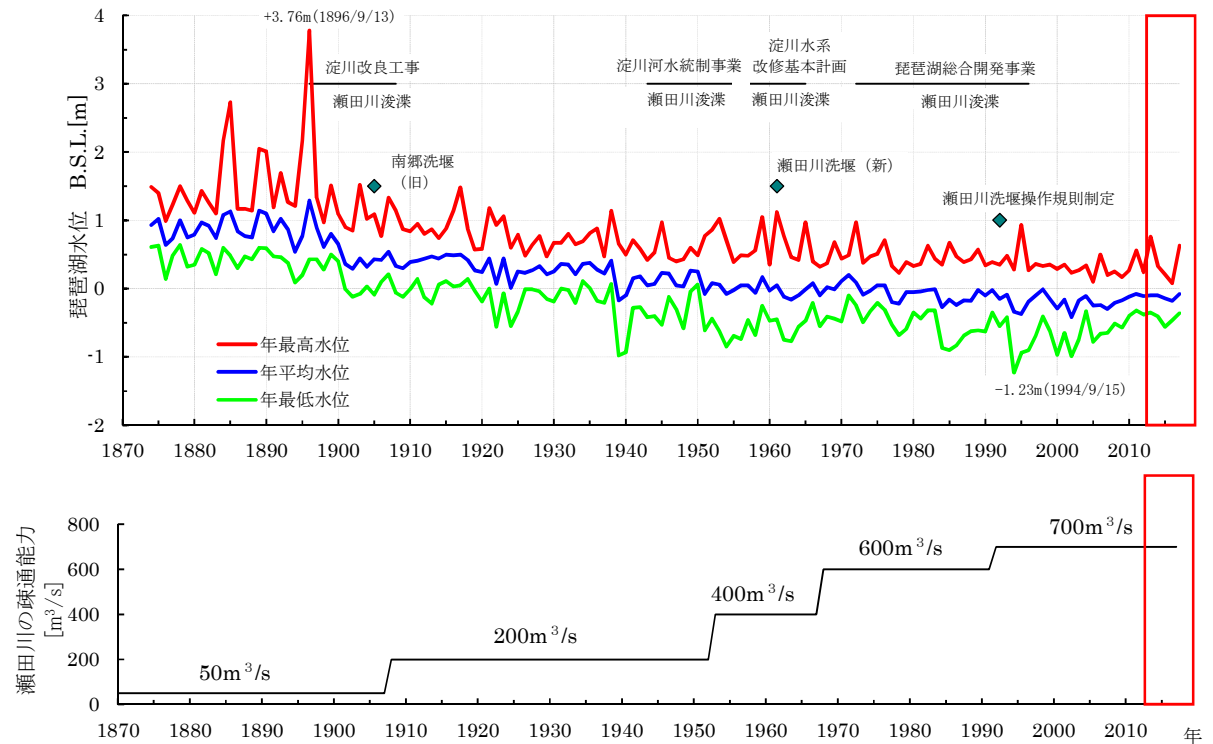
1.1.4 琵琶湖水位の変動

琵琶湖水位は、1874年（明治7年）の水位観測開始以降、B.S.L. +3.76m（1896年）からB.S.L. -1.23m（1994年）までの範囲で変動している（図1.1.4-1）。

琵琶湖水位制御の始まりは定かではないが、奈良時代に僧行基が瀬田川の川底をさらえて琵琶湖の水位を下げる構想をしたのが始めと言われている。近代になって1885年（明治18年）、1896年（明治29年）と全国的規模で起こった洪水を契機に旧河川法が制定され、本格的な河川工事が実施されるようになり、1905年（明治38年）に南郷洗堰（旧洗堰）、1961年（昭和36年）に瀬田川洗堰（新洗堰）が築造され、琵琶湖水位の管理が行われている。

瀬田川の疎通能力は、以前は約50m³/s程度であったが、河川工事の実施によって向上し、現在は700m³/s程度となっている。また、琵琶湖平均水位は、明治から現在までに約1m低下している。

琵琶湖開発事業後の1992年（平成4年）4月からの琵琶湖水位は、常時満水位をB.S.L. +0.3m、利用低水位をB.S.L. -1.5mとして管理しており、実績としては、最高水位は1995年に記録したB.S.L. +0.93m、最低水位は1994年のB.S.L. -1.23mである。



※ B.S.L. : 琵琶湖の基準水位 (Biwako. Surface. Level の略) を B.S.L. ±0 m で表わす。鳥居川水位観測所の零点高 (O.P.B. +85.614m = T.P. +84.371m) としている。

図 1.1.4-1 琵琶湖平均水位と瀬田川疎通能力の経年変化

出典：文献リスト No. 1-12

1.1.5 治水と利水の歴史

(1) 流域社会の歴史の変遷

琵琶湖流域では、飛鳥時代には大津宮が建立され、古くから歴史の表舞台となっている（表 1.1.5-1 参照）。

表 1.1.5-1 琵琶湖流域の略年表

太字；治水もしくは利水の史実

年代	元号	西暦	日本の主なできごと	琵琶湖流域社会の変遷
飛鳥	大化 2	646	大化改新	近江宮（大津宮） 近江朝滅亡
	天智 6	667	壬申の乱	
	天武 1	672		
奈良	和銅 3	710	平城遷都	紫香楽宮の造営（続日本紀） 僧行基、瀬田川浚渫計画、挫折
	天平 14	742		
平安	延暦 7	788	平安遷都 延喜式できる	比叡山延暦寺建立 近江の古津を大津と改める（日本後記） 北国の粗米、湖上交通を利用して都へ運ぶ 平清盛、塩津→敦賀間の運河を計画、挫折
	延暦 13	794		
	延喜 5	905		
	治暦 1	1065		
鎌倉	建久 3	1192	鎌倉幕府ひらく	
南北朝	文和 3	1354		近江に土一揆
室町	康正 1	1455		幕府は琵琶湖上に舟木閘を設け、東寺の造営料所に寄進
安土・桃山	天正 7	1579		織田信長、安土城築城 浅野長吉、湖上の自由回漕を認める 秀吉、日本海運河構想、挫折
	天正 15	1587		
江戸	慶長 8	1603	徳川家康、征夷大將軍	彦根城、築城。このころ家康、近江を檢地 琵琶湖の水運大打撃
	寛文 12	1672	西廻り航路開通	
明治	明治 1	1868	明治維新 旧河川法成立 日露戦争終	大津県がおかれる 鳥居川量水標設置 大戸川流域直轄砂防事業はじまる 琵琶湖第一疏水、インクライン完成 彦根測候所開設 淀川河川法できる。県下大洪水（+3.76m） 南郷洗ぜき完成（延長100間、工事費約25万円） 琵琶湖第二疏水工事完成
	7	1874		
	11	1878		
	23	1890		
	26	1893		
	29	1896		
	38	1905		
	45	1912		
大正	大正 2	1913	第一次世界大戦始まる	宇治川発電所完成 京大、大津臨湖実験開設 伊吹山観測所気象観測開始 大津柳ヶ崎水泳場、県下初の公衆水泳場とし開設 瀬田町で琵琶湖からの逆水かんがい成功
	3	1914		
	8	1919		
	14	1925		
昭和	昭和 15	1940	太平洋戦争勃発 国土総合開発法公布 下水道法成立 水資源開発二法成立 新河川法成立 水質汚濁防止法成立 琵琶湖総合開発特別措置法成立 琵琶湖総合開発特別措置法の一部改正法が成立 湖沼水質保全特別措置法成立	県営琵琶湖干拓地決定（松原、曾根沼等の内湖） 琵琶湖国定公園指定（日本では最初の国定公園） 比叡山ドライブウェイ開通 瀬田川洗ぜき完成 琵琶湖大橋、 天ヶ瀬ダム できる。 大中ノ湖南道路本格的調査 南郷水産センターできる。大中ノ湖干拓ほぼ完成 三上、田上、信楽を県立自然公園に指定。 県公害防止条例できる 滋賀県自然環境保全条例できる 琵琶湖開発事業 着手 国鉄湖西線が開業 琵琶湖に赤潮発生 野洲川放水路通水「琵琶湖富栄養化防止条例」施行 草津市矢橋の湖南中部流域下水道浄化センター 第一期工事が完成した供給開始 沖島特定環境保全公共下水道が完成 第1回世界湖沼会議開催
	16	1941		
	19	1944		
	25	1950		
	33	1958		
	36	1964		
	39	1964		
	41	1966		
	44	1969		
	45	1970		
	47	1972		
	48	1973		
	49	1974		
	52	1977		
54	1979			
57	1982			
59	1984			
平成	平成 4	1992	阪神・淡路大震災 河川法改正 琵琶湖総合開発特別措置法失効 「外来生物法」、「景観法」制定 東日本大震災	琵琶湖開発 管理開始 北湖に初のアオコ発生、琵琶湖大濁水(-1.23m、9/15) 滋賀県生活排水対策の推進に関する条例公布 滋賀県環境基本条例の施行 琵琶湖総合開発事業終結 滋賀県「マザーレイク計画」を策定 第9回世界湖沼会議開催 第3回世界水フォーラム開催 「琵琶湖淀川流域圏の再生計画」策定 滋賀県「マザーレイク 21 計画(第2期)」策定
	6	1994		
	7	1995		
	8	1996		
	9	1997		
	12	2000		
	15	2003		
	16	2004		
	17	2005		
	23	2011		
	25	2013		
27	2015			
29	2017			

出典：文献リスト No. 1-9 一部加筆

(2) 洪水、治水の歴史

琵琶湖流域における明治以前の洪水については、古社寺、役場の古記録、及び湖辺の旧家に残る古文書などからうかがい知る事ができる（表 1.1.5-2）。

江戸時代に入ると瀬田川の浚渫の願書が、毎年のように幕府に提出されたが、下流域の住民が大洪水を被る、軍事上重要な供御瀬の浅瀬を保つ必要があるなどの理由で許可を与えられなかった。このため、江戸時代における浚渫は約 200 年間にわずか 5 回しか許可されなかった（表 1.1.5-3）。

表 1.1.5-2 古記録による水害年表(明治以前)

西暦	年号	文献名	被害の状況
1446	文安3年	立川寺年代記	丙夏江州大水出 瀬田橋落
1448	文安5年	立川寺年代記	5月、9月大雨長降 天下大水損、瀬田橋落
1459	寛正元年	碧山日録	6月13日戊午虎而大雨 湖水大溢、浸潤水陸田
1578	天正6年	栗太郡史	5月12日洪水 野洲川堤防決壊諸村に濁水漲溢し溺死多し
1633	寛永10年	続史愚抄 徳川実紀	5月28日巳未 雨水、江湖水増1丈2尺余 7月4日江州膳所の所領水害蒙る 銀300貫目恩賜あり 8月29日より9月2日まで霖雨 江州も田園多く損じ
1660	万治3年	愛知郡史	8月20日大風大水 池尻堤切、野水当宿北2町家へ水乗る
1669	寛文9年	高島郡史 愛知郡史 八幡町史	6月12日より22日まで大雨。大溝領2万石の内1万2千石水損 6月17日大水北一町水込 大雨のため湖水が溢れて田作を害し、八幡町の約半分浸水 洪水にて湖岸地方一帯浸水し、田地の水損は収獲皆無
1676	延長4年	八幡町史	
1677	延宝5年	高島郡史	9月洪水堤防破壊す
1708	宝永5年	高島郡史 栗太郡史	6月大雨洪水 安曇川鯉尾堤106間、大堤127間決壊す 7月19日の洪水 中野芝原両村は全滅の惨害を蒙る
1709	宝永6年	栗太郡史	9月洪水 大戸川の芝原の堤防249間破壊
1721	享保6年	蒲生郡史	閏7月の洪水 湖水1日1夜に3尺余り満
1738	元文3年	高島郡史	6月朔大洪水 山崩れあり
1742	寛保2年	愛知郡史	7月大洪水にて近江国18万石余皆無となる
1756	天明6年	栗太郡史	9月16日暴風雨 40、488石余の田畑が水損、流失倒壊家屋 200余戸、浸水戸数3800余戸
1773	安永2年	神崎郡史	6月2日愛知川筋大水 堤防60間決壊。6月19日も105間決壊
1784	天明4年	高島郡史	大水込9月に至りて引く 大凶作
1789	寛政元年	高島郡史	6月17、18日大洪水 閏6月6日夕大洪水、湖上満水、海洋では 願慶寺前に及び、西中村町表町、橋より五軒東まで及ぶ
1802	享和2年	高島郡史 蒲生郡史 栗太郡史 愛知郡史 八幡町史 高島郡史	6月29日洪水 安曇川堤防決壊 太田民家流失10戸、7人死 人家、田畑一面海の如し 草津川上流にて堤防決壊し草津町で水深3尺余に達す。潰家 287戸、溺死42人、負傷者22人 小倉前大切れし青山村の前まで大川と化す 流失した家も多く、池田町等以西はひどく浸水した 8月6日大雨。安曇川堤防決壊150間。太田村鴨村流失家屋3
1807	文化4年	高島郡史 愛知郡史 八幡町史	5月23日大洪水 翌日安曇川筋堤防決壊 鴨川筋も野田村山 で決壊し、同村浸水 下小川村でも堤防決壊し村人1名死亡 6月26日まで雨が続き、湖水常水より7尺余高い 5月20日過ぎより大雨が降り続き湖水状態となった
1815	文化12年	高島郡史 蒲生郡史 八幡町史	6月27日洪水 百瀬川筋堤防1カ所、大川筋6カ所決壊す 高木の水損千石余り、中ノ郷で5軒流失 6月26日から28日の豪雨で西町の低地に浸水 野洲川の堤防決壊し数尺も浸水した村落が少なくなかった
1820	文政3年	東浅井郡	5月雨甚だしく湖水大いに溢れる
1836	天保7年	高島郡史	7月大洪水 沿湖各村皆水込、8月下旬に至る
1837	天保8年	高島郡史	8月5日洪水、沢川大水にて沢村の堤防200余間、知内村堤防 160間程決壊 田地流失 湖水増水2尺程なり
1848	嘉永元年	栗太郡史 高島郡史	長雨の上6月5日に豪雨 葉山川などの堤防決壊し家屋浸水 8月11日夜風雨 上小川村堤防橋詰より下100間程決壊
1850	嘉永3年	高島郡史	9月3日大洪水 安曇川堤防決壊し霜降村民家床上5、6尺浸水
1855	安政2年	高島郡史	8月20日夜大風雨 鴨川出水、二俣川にて堤防40間決壊
1860	万延元年	高島郡史 栗太郡史 愛知郡史	5月10日大洪水 湖上増すこと7尺余り 流失34戸、 浸水330戸余り、大潰92戸、半潰24戸、土砂流入62戸 夏に洪水あり湖水常水より1丈増し、沿湖各村被害多し 春より長々雨続き5月11日の大風雨にて湖水が8尺余 高くなり村々に水込 4月17日から霖雨状態 5月5日に西町浸水 11日新町浸水す
1866	慶応2年	高島郡史	5月15日洪水 蛭口山川崎にて堤防決壊。鴨川、安曇川も 堤防決壊す
1868	慶応4年	八幡町史	5月朔日より大雨降り続き湖水が溢れて21日には魚屋町以西 は一面が海と化した

出典：文献リスト No. 1-1

表 1.1.5-3 瀬田川浚渫請願表

西暦	年号月日	件名・施策
1666	寛文6年2月2日	山川掟発布
1670	〃 10年1月 8月	瀬田川浚渫
1683	天和3年	河村瑞賢、淀川筋調査
1686	貞享3年	瀬田川筋土砂止工施行
1699	元禄12年	瀬田川浚渫
1722	享保7年5月	瀬田川浚渫願出不許可
1733	〃 18年	〃 不許可
1734	〃 19年	瀬田川半浚渫、自普請、願出
1736	元文元年 11月	江戸で瀬田川浚渫箱訴す
〃	〃 12月	湖辺166カ村から瀬田川自普 請川浚渫願出
1737	元文2年 2月	同上許可、3月着手、8月竣工
1750	寛延3年	瀬田川浚渫願出不許可
1782	天明2年	同(200カ村連判)
1785	〃 5年	同上許可、2月着手
1791	寛政3年	同上二付駕籠訴す、不許可
1799	〃 11年	同上願出、不許可
1801	享和元年	〃 不許可
1827	文政11年	同上、半浚渫自普請願出
1831	天保2年	同上正月許可、施行
1868	明治元年 9月	大洪水、浚渫施工

：瀬田川浚渫が実施された年

出典：文献リスト No. 1-38 一部加筆

また、明治以降の記録的な大洪水を表 1.1.5-4 に示す。

明治時代の記録によると、琵琶湖流域では隔年程度の頻度で湖辺域に長期に渡っての浸水が生じ、甚大な被害を被っていた。しかし 1909 年（明治 42 年）に大日山の開削を含む瀬田川浚渫が終わった以降の浸水被害は、4 年に 1 度程度の頻度になるとともに浸水日数も飛躍的に短縮された。

【明治時代の主な治水事業】

▶ 大越^{おおこし} 亨^{とおる} 知事による治水

瀬田川改修の重要性を鑑みた大越亨知事は、浚渫工事を内務省に上申し、流域府県とも交渉を重ねた結果、明治 26 年に部分的に工事が完成した。

▶ 大日山の切り取り

1901 年（明治 34 年）、奈良時代の僧行基が瀬田川開削計画において断念して以来、手つかずであった大日山が初めて切り取られ、瀬田川の流れが増大した。

▶ 南郷洗堰（旧洗堰）の築造

中井弘知事が堰設置の必要性を説き、明治 38 年に完成した。堰はレンガ造りで、開閉は人力であったが当時としては画期的な建造物であった。

【近代の治水事業】

明治以降も湖周辺の洪水防御の手段として、琵琶湖では、唯一の流出河川である瀬田川の疎通能力の増大を主流としており、現に大きな効果をあげてきた。琵琶湖総合開発事業においては瀬田川の浚渫とともに湖岸堤を建設し、合わせて流入河川の改修、内水排除施設の整備を図る方策が検討され、採り入れられた。



図 1.1.5-1 1896 年（明治 29 年）の大洪水時の水位を表す石碑(大津市内)

表 1.1.5-4 明治以降の琵琶湖の記録的な大洪水

年月日	気象状況	被害状況
明治18年 (1885) 7月4日	台風	明治大洪水 6月の強雨や台風による豪雨のため、湖水位が2.71mに達し、田畑約11,800haが浸水。浸水日数は140日に及んだ。下流の淀川でも各所で堤防が決壊。
明治29年 (1896) 9月12日	台風前線	琵琶湖大水害 未曾有の大豪雨により、湖水位は3.76mに達し、浸水面積は約14,800ha、浸水日数は237日に及んだ。
大正6年 (1917) 10月29日	台風	大正大洪水 台風による豪雨のため、湖水位は1.43mに上昇し、浸水家屋約3,500戸、浸水日数は50日に及んだ。
昭和28年 (1953) 9月27日	台風	台風13号 台風により湖水位は1mに上昇し、浸水面積は約6,000haに及ぶ。琵琶湖下流では、宇治川左岸堤が決壊し、約2,800haが浸水した。
昭和34年 (1959) 8月13日～14日	台風前線	台風7号(5907)・土佐沖低気圧 台風による豪雨により、湖水位は1mに達し、浸水家屋は19,515戸に及んだ。
昭和34年 (1959) 9月26日	台風	台風15号(5915)(伊勢湾台風) 台風による豪雨により、湖水位は0.87mに達し、浸水家屋は25,736戸に及んだ。
昭和36年 (1961) 6月26日	前線 台風	梅雨前線・台風6号(6106) 梅雨前線及び台風の豪雨により、湖水位は1.1mに達し、浸水家屋は2,668戸、浸水面積は4,688.8ha、浸水日数は15日に及んだ。
昭和36年 (1961) 10月26日～28日	低気圧	低気圧 低気圧の豪雨により、湖水位は0.43mに達し、琵琶湖周辺の各河川で堤防の決壊被害が発生した。
昭和40年 (1965) 9月17日～18日	前線 台風	秋雨前線・台風24号(6524) 秋雨前線及び台風24号の豪雨により、湖水位は1.02mに達し、浸水家屋は13,944戸、浸水面積3,100ha、浸水日数10日に及んだ。
昭和47年 (1972) 7月12日～16日	台風	豪雨・台風6号 台風による豪雨により、湖水位は0.92mに達し、浸水家屋は755戸に及んだ。
昭和47年 (1972) 9月16日～17日	台風	台風20号 台風による豪雨により、湖水位は0.74mに達し、浸水家屋は6,995戸に及んだ。
昭和57年 (1982) 8月1日～2日	台風	台風10号 台風による豪雨により、湖水位は0.68mmに達し、浸水家屋は1,221戸に及んだ。
平成2年 (1990) 9月15日～20日	前線 台風	秋雨前線・台風19号 秋雨前線及び台風の豪雨により、湖水位は0.7mに達し、浸水家屋は1,608戸、田畑浸水面積3,160haに及んだ。
平成7年 (1995) 5月11日～15日	大雨	大雨により、湖水位は0.95mに達し、浸水家屋は39戸、湖岸の浸食崩壊の被害も発生した。
平成25年 (2013) 9月15日～16日	台風 18号	台風の豪雨により、湖水位は0.77mに達し、琵琶湖周辺の河川で堤防の決壊被害が発生、浸水家屋は528戸に及んだ。
平成29年 (2017) 10月21日～24日	台風 21号	台風の豪雨により、湖水位は0.64mに達し、浸水家屋は75戸に及んだ。

出典：文献リスト No. 1-39 一部加筆

(3) 渇水、利水の歴史

淀川流域の渇水は、梅雨期から盛夏期に酷暑旱天が続き、さらに台風及び秋雨前線による降雨量が少ないという気象条件が重なることによって生じることが多い。特に琵琶湖流域において長期間にわたる寡雨状態が続くと、湖水位は低下し、下流への放流量が激減するため下流域では深刻な渇水となる。長期化した淀川の渇水がさらに深刻になるか、好転するかは琵琶湖流域における晩秋から初冬（11～12月）にかけての降水量に支配される。

明治時代以降に生じた代表的な渇水の気象要因と琵琶湖水位は、表 1.1.5-5 に示すとおりである。

表 1.1.5-5 過去の代表的な渇水の気象原因と琵琶湖水位

渇水生起年	気象原因				琵琶湖水位※ 最低値 (m)	枚方地点 夏期渇水時最小流量 (m ³ /s)
	空梅雨	夏季の 旱天	秋台風 枯れ	寡秋雨		
M27(1894)	○	○	○	○	0.03	—
M34(1901)	—	—	○	○	-0.07	—
T 2(1913)	○	○	—	—	-0.29	—
T11(1922)	—	○	○	—	-0.61	—
T13(1924)	○	○	○	—	-0.60	—
S 4(1929)	○	○	—	—	-0.20	—
S 8(1933)	○	—	—	○	-0.26	—
S14(1939)	○	○	○	○	-1.03	—
S17(1942)	—	○	—	○	-0.32	—
S19(1944)	○	○	—	—	-0.45	—
S22(1947)	○	○	○	○	-0.63	—
S26(1951)	—	○	○	—	-0.66	—
S37(1962)	—	—	○	○	-0.80	—
S48(1973)	○	—	—	○	-0.54	94.6 (8/13)
S52(1977)	○	—	—	○	-0.58	82.8 (10/30)
S53(1978)	○	—	—	—	-0.73	73.8 (11/5, 19, 22)
S59(1984)	—	—	○	○	-0.95 (1/26)	70.4 (12/10)
S61(1986)	—	—	—	○	-0.88	65.2 (12/7)
H6(1994)	○	○	—	—	-1.23 (9/15)	64.38 (9/13)
H12(2000)	○	○	—	—	-0.97 (9/10)	112.33 (7/29)
H14(2002)	○	—	○	○	-0.99 (10/31)	69.28 (7/5)

※：平成 3 年までは鳥居川水位





注) 空梅雨 : 梅雨期の平均日雨量が年平均日雨量を下回る年
 夏季旱天 : 夏季旱天期の平均日雨量が 3mm 以下の年
 秋台風枯れ : 秋台風による雨量が無い年
 寡秋雨 : 秋冬渇水期の平均日雨量が年平均日雨量を下回る年

出典：文献リスト No. 1-1 一部加筆

琵琶湖・淀川水系で暮らす人々は古くから、米作りや漁などさまざまな形で琵琶湖と淀川の水を利用してきた。京阪神地域では、50年程前からの急速な商工業などの発達に伴い、家に風呂がついたり、洗濯機などの電化製品が普及するなど、暮らしは豊かで便利になっていった(表 1.1.5-6)。人口の増加や生活様式の変遷とともに水の使い方は変わり、必要な量も増えてきた(図 1.1.5-2、図 1.1.5-3)。

琵琶湖開発事業以降、琵琶湖から流域の各地域に一日に届く水の量がめざましく増え、下流では生活や産業などに必要な水を安定して確保できるようになった。

表 1.1.5-6 琵琶湖・淀川流域の社会と暮らしの変化の一例

明治時代	昭和 10 年頃	昭和 30・40 年頃	平成 4 年頃
			
当時の大阪市民は、淀川の水を桶につめて売り歩く「水屋」から飲料水を購入していた。昭和 38 年には淀川を水源とする上水道として初めて大阪市が給水開始した。	西日本の家庭では、土間の隅のかまどで煮炊きをして板の間で食事をし、飲料水は井戸や川の水を水桶に貯蔵しておくのが一般的であった。	工業用水の確保や発電などの目的でダム建設が促進された。また電気洗濯機、電気冷蔵庫庫、テレビの普及で伝統的な節約の生活から合理的で便利な生活を望むようになる。	地球温暖化や自然保護など環境問題に対する認識が国際的に高まる。街づくりには噴水や小川などの親水空間を取り入れ、「水」に心のやすらぎなどを求めるようになる。

出典：文献リスト No. 1-40

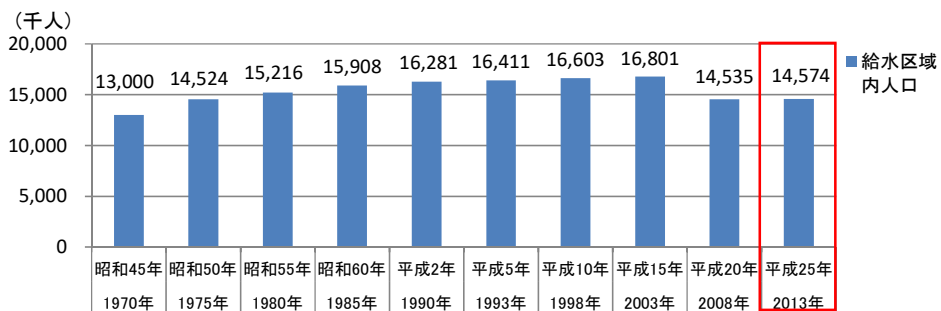


図 1.1.5-2 琵琶湖・淀川水系の給水人口の推移

出典：1970～2003年(昭和45～平成15年)は文献リスト No. 1-43
 2008年(平成20年)は文献リスト No. 1-22
 2013年(平成25年)は文献リスト No. 1-2

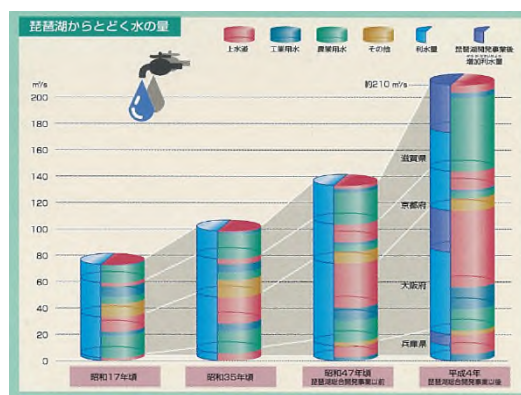


図 1.1.5-3 利水の効果—琵琶湖から安定して届く水量の推移

出典：文献リスト No. 1-40

1.2 琵琶湖開発事業の概要

1.2.1 琵琶湖開発事業までの経緯

琵琶湖はその持つ機能の大きさゆえ、古来より周辺、下流住民の生活と強く結びついていた。琵琶湖の持つ治水機能、利水機能、環境機能をより有効に活用する方策は古くより取り組まれており、古くは 800 年程前に、平清盛の敦賀湾への切落し計画において、塩津と敦賀を結ぶ約 25km の運河開削が実行されたが、深坂峠で厚い岩盤に当りそれ以上掘進められず断念したなどの歴史がある。明治以降において、総合開発的な要素を含んだ主な利水及び治水事業は、

- 1) 琵琶湖疏水
- 2) 淀川改良工事と南郷洗堰の築造
- 3) 宇治発電事業
- 4) 淀川河水統制事業
- 5) 天ヶ瀬ダム・喜撰山発電所
- 6) 琵琶湖総合開発事業

があげられる。本節では、これらの事業について概略をまとめる。

(1) 琵琶湖疏水（利水事業）：1885 年～1912 年（明治 18 年～明治 45 年）

琵琶湖－京都導水の発想は、寛政・天保・文久の時代に始まっている。

明治に入り、遷都によって寂れた京都の町を復興させるため、琵琶湖第一疏水が 1885 年（明治 18 年）に着工された。第一疏水は、水路の延長が幹線・支線あわせて約 28km におよぶ工事であり、1894 年（明治 27 年）に完成した。これにより我が国最初の水力発電を始め、舟運・灌漑・染織・上水道等の多目的な利用が始まった（図 1.2.1-1 参照）。



第一疏水以降、産業の振興、人口増加などの理由により、京都における水の需要が増えた。このため、1908 年（明治 41 年）に第二疏水の建設が着手され、1912 年（明治 45 年）に水路延長約 7km の工事が完成した。

表 1.2.1-1 琵琶湖疏水事業の概要

琵琶湖疏水事業	建設期間	主な建設区間	取水量
第 1 期事業	明治 18 年～明治 27 年	大津～伏見	8.35 m ³ /s
第 2 期事業	明治 41 年～明治 45 年	三保ヶ崎～蹴上	23.65 m ³ /s*

※第 1 期事業と合わせた取水量

表 1.2.1-2 琵琶湖疏水の利用状況（平成 24 年 3 月時点）

目的	水量
(1) 水道用水	9.83 m ³ /s以内
(2) 工業用水	0.004 m ³ /s以内
(3) かんがい用水	1.10 m ³ /s以内
(4) 雑用水	6.760 m ³ /s以内
(5) その他の用水	23.65 m ³ /s以内

注) (5) は (1) から (4) までの用水に係る水量を含む

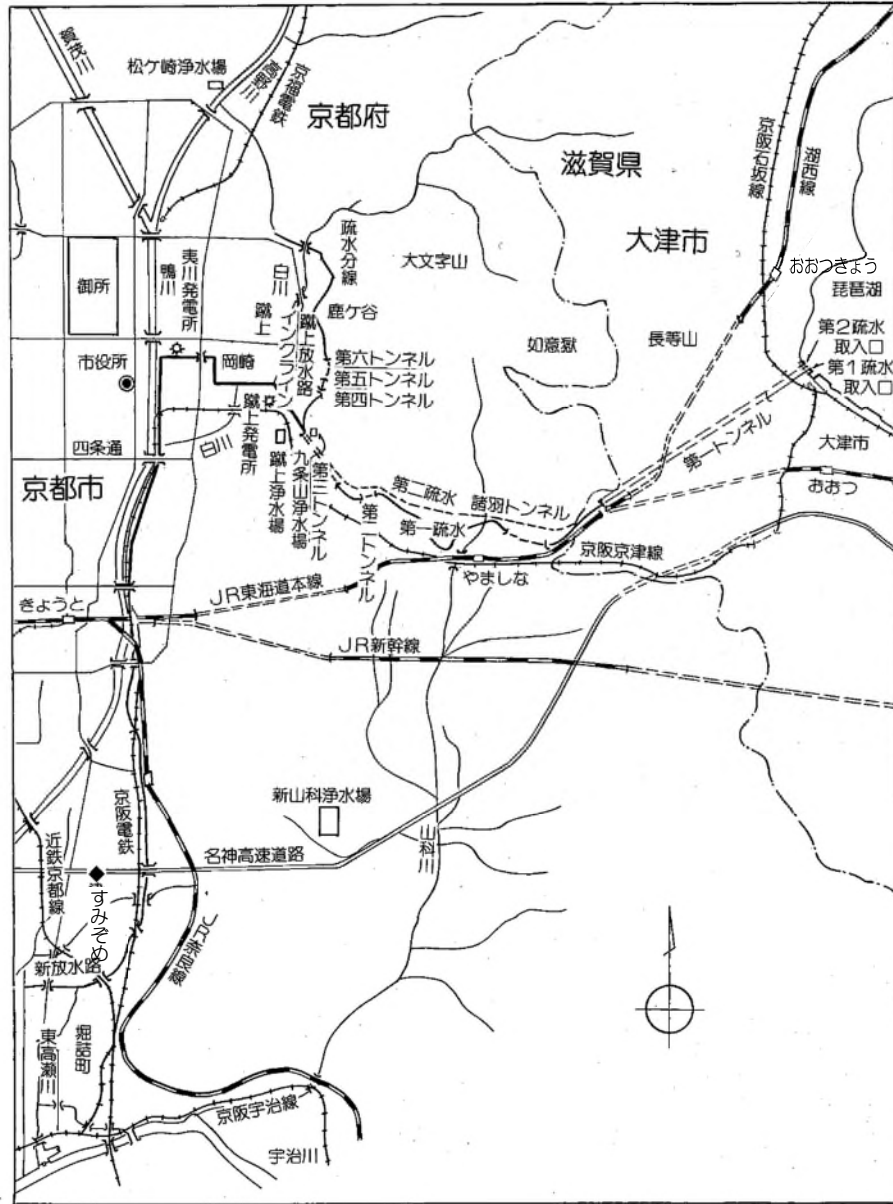


図 1.2.1-1 琵琶湖疏水概念図

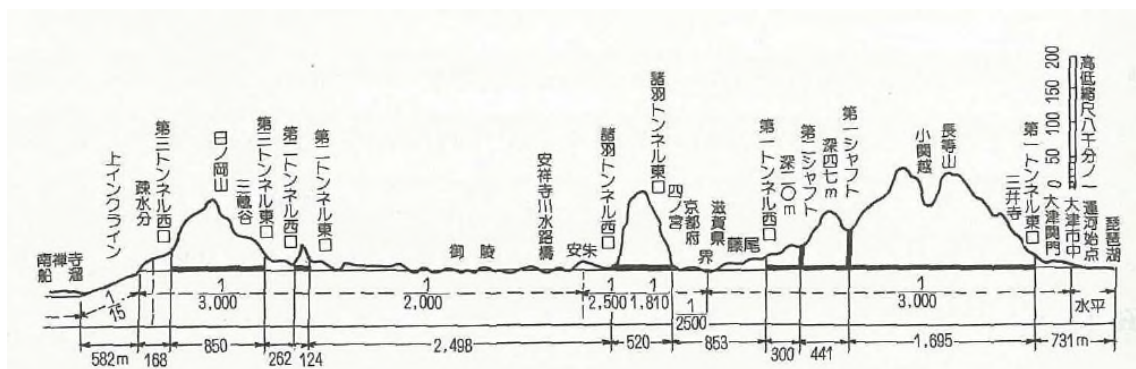


図 1.2.1-2 琵琶湖第一疏水縦断面図

(2) 淀川改良工事（治水事業）と南郷洗堰の築造：1896年～1910年（明治29年～明治43年）

淀川改良工事は、従前の河道安定に重点を置いた低水工事とは違って、洪水を防御するための改修工事であり、連続堤の築造、河道の拡幅、放水路の開削などを主体とする琵琶湖から淀川河口まで上下流一貫したわが国初めての河川計画に基づいた工事であった。また、この淀川改良工事計画は、1896年（明治29年）3月に帝国議会において可決された河川法（旧河川法）に引き続き、国会を通過し実施されることとなった。

淀川改良工事による瀬田川に関連する主な工事は、川幅60間(110m)、水深常水面下12尺(3.63m：鳥居川水位-2.80m)、勾配1/3,000とする河道掘削と突出している大日山の掘削、さらに瀬田川の流量と琵琶湖の水位を調整する角落し式の南郷洗堰の築造である。

このうち瀬田川浚渫工事は、1900年（明治33年）に着工し、1908年（明治41年）に竣工した。総浚渫土量約169万 m^3 （うち、洗堰下流部の浚渫土量約45万 m^3 ）という大工事であった。

南郷洗堰は、琵琶湖水位及び放流量の調節を目的に新設された施設であり、1905年（明治38年）3月完成後、琵琶湖水位の調節に重要な役割を果たしてきた。

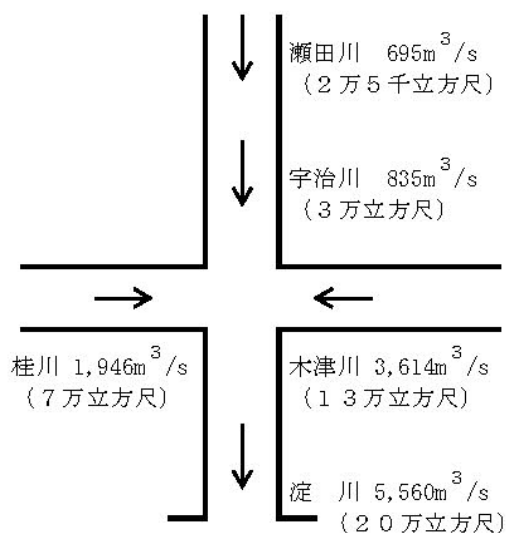


図 1.2.1-3 計画流量配分（淀川改良工事）

(3) 宇治川発電事業（利水事業）：1908年～1927年（明治41年～昭和2年）

琵琶湖疏水の蹴上発電所等の水力発電事業の成功は、炭価の値上がりや送電技術の発達も手伝って、火力発電から水力への機運を促した。それとともに琵琶湖をひかえた宇治川筋が最も有力な水力発電開発地点としてクローズアップされた。

このような背景を受け、宇治発電所は宇治川第1期水力電気工事として明治41年12月に着手し、大正2年に完成した。

つづいて第2期工事として、宇治川筋大峰地点に発電ダムが計画され、大正13年に志津川発電所が完成した。

また、志津川ダムを利用した大峰発電所が昭和2年に完成した。

なお、大峰発電所及び志津川ダム、志津川発電所は天ヶ瀬ダム建設に伴い消滅し、各々の発電所は天ヶ瀬ダムに引き継がれた。

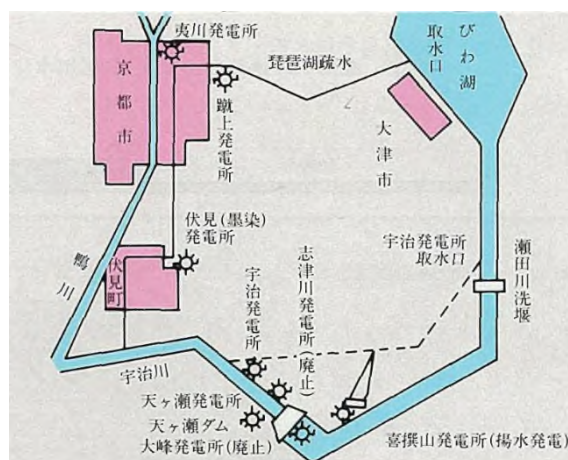


図 1.2.1-4 琵琶湖からの流出河川・水路

出典：文献リスト No. 1-9

表 1.2.1-3 琵琶湖の発電使用水量

発電所		使用水量 m ³ /s (最大)	最大出力 kW
宇治川	宇治	61.22	32,000
	志津川	現在廃止	
	大峰	現在廃止	
	天ヶ瀬	434.14	558,000
	小計	495.36	590,000
琵琶湖疏水	蹴上	16.70	4,100
	夷川	13.91	310
	伏見(墨染)	12.71	1,400
	小計	43.32	5,810
合計		538.68	595,810

出典：文献リスト No. 1-9

(4) 淀川河水統制事業（利水・治水事業）：1943年～1952年（昭和18年～昭和27年）

淀川水系における河水統制事業に関して、以下に概要をまとめる。

▶湖岸堤案

明治、大正期には琵琶湖の貯水池的利用はほとんど顧みられなかったが、淀川の水利利用の近代化と需要水量の増加に伴い、琵琶湖の利水対象としての位置づけが脚光をあびるようになった。しかし、琵琶湖を貯水池として使うために、その水位変動を常水位より上で制御するか下で制御するかが問題であり、まず上にとる湖岸堤案が出されたが、高水位時の堤防の安全性に対する不安、内水排除等を理由とする湖岸民の反対によりこの案は採用されなかった。

▶河水統制第1期事業

そこで常水位より下に調節容量をとる案が「河水統制第1期事業」として実施された。戦時で資材、事業費などを考慮し、瀬田川浚渫等によって湖水位-1.0mまでの利用を用途とする工事と湖面低下による補償（全事業費の約1/3）が行われた。（昭和18～26年）

▶事業後の水配分と洗堰操作

事業の実施により三川合流点以下の水利権は灌漑期 136.67m³/s、非灌漑期 119.87m³/sと定められた。また、電力増強の緊急性に対応して昭和18年より冬期放流がはじめられ、淀川改良工事以来の治水を主とする洗堰操作に大きな変化が加えられることになった。

- ・計画低水位を-1.0m、無害水位を0.3mとする。
- ・冬期は0.3mから-1.0mまでの水深を利用して冬期電力の増加をはかる。
- ・夏期の洪水を迎える水位は0を標準として0から0.8mまでを洪水調節用として、0から-1.0mまでの水深を利用して夏期の用水補給と発電にあてる。
- ・湖岸の埋立・干拓などの盛土高と築堤のための高水位は1.5mとする。

なお、淀川水系は、昭和37年4月に水資源開発促進法に基づく水系に指定された。同年8月に水資源開発基本計画が決定され、高山ダム・長柄可動堰（淀川大堰）・青蓮寺ダム・琵琶湖開発・日吉ダム・比奈知ダム等の建設事業が順次実施されてきた。

表 1.2.1-4 水資源開発促進法以前の主な水資源開発に関連する事業

事業名	事業工期	目的	事業主体
琵琶湖疏水	明治18年～明治45年	N, A, W, P等	京都市
第1期河水統制	昭和18年～昭和26年	F, N, A, W, I, P	内務省
天ヶ瀬ダム	昭和32年～昭和39年	F, W, P	建設省

(注) F:洪水調節、N:不特定用水・河川維持用水、A:農業用水、W:水道用水、I:工業用水、P:発電

出典：文献リスト No. 1-41

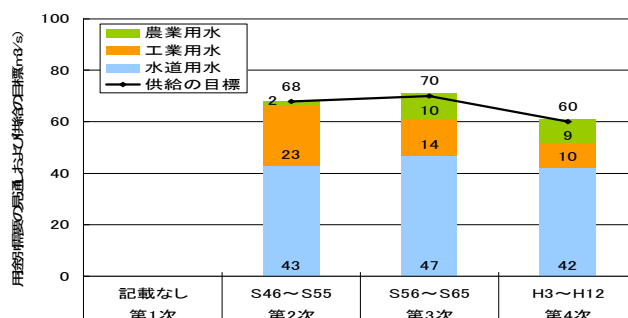


図 1.2.1-5 水資源基本計画における用途別水需要の見通し

出典：文献リスト No. 1-41

(5) 天ヶ瀬ダム建設と喜撰山発電所事業、瀬田川洗堰の築造（利水・治水事業）：

1953年～1970年（昭和28年～昭和45年）

戦後の社会的、経済的情勢から多目的ダムの必要性和優位性が認識されるようになり、法的には国土総合開発法（昭和25年）・特定多目的ダム法（昭和32年）の制定により、ダム方式による治水・利水計画に転換するようになった。

また、淀川では昭和28年9月の台風13号の来襲を受け、未曾有の大洪水に見舞われ、数ヶ所で破堤するなどの大災害を引き起こした。そのため治水上の必要性から淀川の治水計画について根本的な改訂が行われることになり、「淀川改修基本計画」がまとめられた。

こうした社会的背景を受けて、天ヶ瀬ダムは、洪水調節・発電及び用水供給を目的とした淀川水系の多目的ダム第1号として施行されることとなった。昭和39年にダムが完成し、ほぼ同時期に天ヶ瀬発電所も運転を開始した。

なお、昭和45年に運転が開始された喜撰山発電所は、天ヶ瀬ダムの貯水池を下部調整池とし、その右岸側の宇治市池尾地内喜撰山山麓にロックフィルダムを構造し、これを上部調整池として、この両調整池間の高低差を利用して揚水と発電を行う純揚水式発電所である。

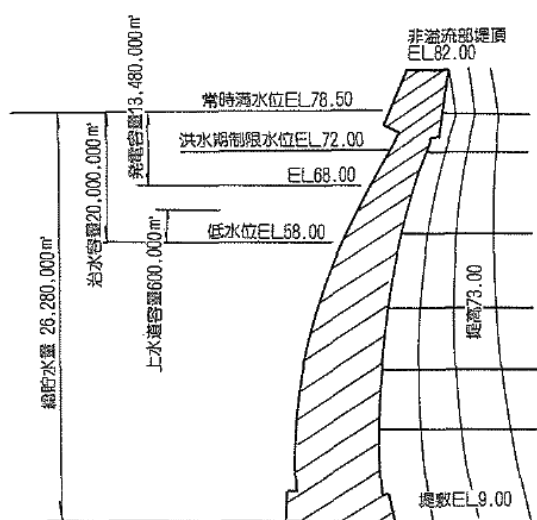


図 1.2.1-6 天ヶ瀬貯水池容量配分図

一方、1905年（明治38年）に築造された南郷洗堰に代わって、1961年（昭和36年）3月に今の瀬田川洗堰が築造され、琵琶湖水位及び放流量の調節の役割を引き継いでいる。

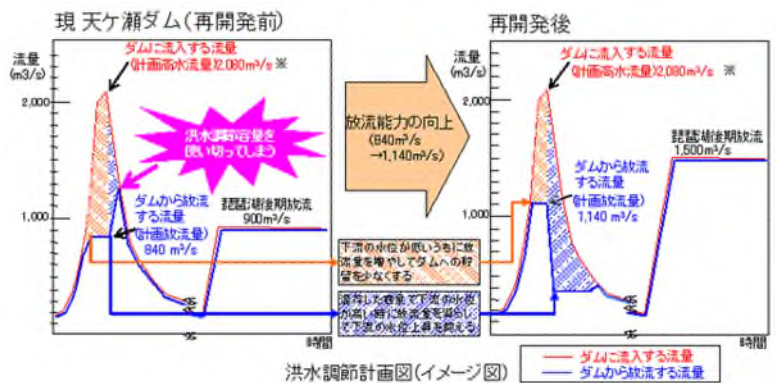
(6) 天ヶ瀬再開発事業(利水・治水事業) : 1989年～(平成元年～)

天ヶ瀬ダム再開発事業の概要について以下に示す。現在、事業を継続中である。

■事業の目的

1) 洪水調節機能の向上

既存天ヶ瀬ダムに加えてトンネル式放流設備を整備し放流能力を増強させることで、天ヶ瀬ダム地点における計画高水流量 2,080m³/s を 1,140m³/s に調節して宇治川の氾濫を防ぐ。また、放流能力の増強により洪水後期に琵琶湖の水位を速やかに低下させて琵琶湖沿岸部の浸水被害を軽減することにも資することができる。



注) 図中の琵琶湖後期放流は、天ヶ瀬ダムからの放流量であり、瀬田川洗堰からの放流量とは異なる。

図 1.2.1-7 洪水調節計画図(イメージ図)

出典：文献リスト No. 1-42

2) 京都府の水道用水の確保

宇治市、城陽市、八幡市、久御山町の3市1町に供給する水道用水を確保するために新たに水道容量を 1,540,000m³ 増量し、現在の天ヶ瀬ダムからの取水量を 0.3m³/s から 0.9m³/s に増大する。

3) 発電能力の増強

発電最低水位を 1.5m 下げる (EL. 68.6m→EL. 67.1m) ことにより発電容量を確保し、夏期の喜撰山発電所の電力供給量を増量する。

■事業概要

- ・治水、利水の目的を達成するため、「トンネル式放流設備」を建設する。
- ・ダムの放流機能を高めることで、ダム貯水池の水をより効率的に使えるようにする。



図 1.2.1-8 トンネル式放流設備概要図(イメージ図)

出典：文献リスト No. 1-42

(7) 琵琶湖総合開発事業のあゆみ：1972年～1997年（昭和47年～平成9年）

琵琶湖総合開発のあゆみの概略を表 1.2.1-5 に、都市用水の確保を主とする総合開発案を図 1.2.1-9 に示す。

表 1.2.1-5 琵琶湖総合開発のあゆみ

国・下流の動き		滋賀県の動き		
昭和35年 8月	琵琶湖総合開発協議会が、「堅田守山締め切り案」を発表	昭和34年12月	琵琶湖水政に関する滋賀県の基本的な考え方を公表	
昭和36年 11月	水資源開発促進法の制定	昭和35年 8月	琵琶湖水政に関する当面の考え方を公表	
昭和37年 6月	農林省が「ドーナツ案」を発表	昭和38年 1月	琵琶湖水政に関する当面の問題点を公表	
	8月	淀川水系における水資源開発基本計画」が決定	1月	自民党県連が「パイプ送水案」を発表
昭和39年 1月	農林省が「南湖ドーナツ案」を発表	昭和39年 4月	琵琶湖水政の基本方針決定	
昭和40年 11月	建設省が「湖中ダム案」を発表	昭和42年 9月	琵琶湖総合開発基本構想を発表	
昭和43年 7月	建設省が「湖中ダム案」を撤回	昭和43年 8月	琵琶湖総合開発の基本的な考え方（第一次案）を発表	
昭和45年 12月	自由民主党琵琶湖総合開発小委員会が「琵琶湖総合開発に関する基本的な考え方」を発表	昭和44年 6月	琵琶湖総合開発特別立法化試案を発表	
昭和46年 12月	淀川水系工事实施基本計画の変更	昭和46年12月	「琵琶湖総合開発に関する基本的な態度」を発表	
		昭和46年12月	琵琶湖総合開発促進法案要綱を公表	

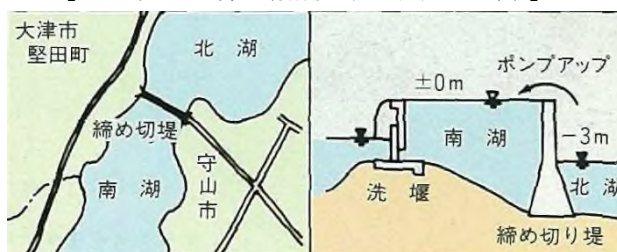
昭和47年 3月	建設大臣と三府県知事による第1回・第2回トップ会談
昭和47年 6月	琵琶湖総合開発特別措置法の成立
昭和47年 9月	淀川水系水資源開発基本計画の全部変更
昭和47年 12月	琵琶湖総合開発計画の決定
昭和57年 3月	琵琶湖総合開発特別措置法の一部改正法成立（10年延長）
昭和57年 8月	淀川水系水資源開発基本計画の全部変更
昭和57年 8月	琵琶湖総合開発計画変更計画の決定
平成4年 8月	琵琶湖総合開発特別措置法の一部改正法成立（5年延長）
平成9年 3月	琵琶湖総合開発特別措置法失効

出典：文献リスト No. 1-44

【ドーナツ案（農林省・昭和37年）】



【締め切り提案（協議会・昭和35年）】



【湖中ダム案（建設省・昭和40年）】

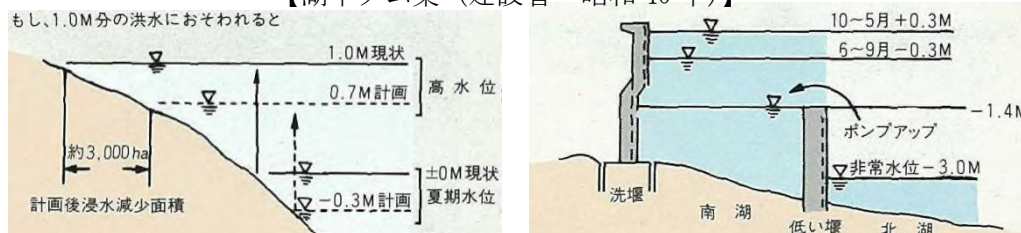


図 1.2.1-9 都市用水を主体とする総合開発案

1.2.2 琵琶湖総合開発事業の概要

昭和47年(1972年)に制定された「琵琶湖総合開発特別措置法」の目的は、第1条目的に記述されているように「この法律は、琵琶湖の自然環境の保全と汚濁した水質の回復を図りつつ、その水資源の利用と関係住民の福祉とをあわせ増進するため、琵琶湖総合開発計画を策定し、その実施を推進する等特別の措置を講ずることにより、近畿圏の健全な発展に寄与することを目的とする」とされている。

同法3条に基づいて「琵琶湖総合開発計画」(昭和47年12月)が定められ、琵琶湖及びその周辺地域の保全・開発及び管理についての総合的な施策が樹立された。

これらの事業を総称して「琵琶湖総合開発事業」と称するが、琵琶湖総合開発事業は、水資源開発公団(現:水資源機構)が行う「琵琶湖開発事業」と、その他、国・県・市町村等の実施する「地域開発事業」から成り立っている。

図1.2.2-1に琵琶湖総合開発概念図を示した。図中に示す(1)の事業は水資源開発公団(水資源機構)が行った事業で、湖岸治水を含む淀川水系の治水と下流域への都市用水を新規に供給するための事業である。(2)に示す事業は地域開発事業である。(1)と(2)の重複する(3)の範囲のものは、相互に密接な関連のあるもので、計画を調整することなどによって効果を発揮できる事業である。(1)と(2)は直接的な関連はないが、事業の目的達成の上では相互に関連するものである。このうち、琵琶湖開発事業は平成3年度に完了し、「地域開発事業」は平成8年度に完了した。

「琵琶湖総合開発事業」とは、琵琶湖の治水機能及び利水機能を向上させるための「琵琶湖開発事業」を中心としつつも、各種の地域開発事業を総合的に進めることによって、琵琶湖の自然環境の保全、水資源の有効利用、住民の福祉の増進を図ったものである。

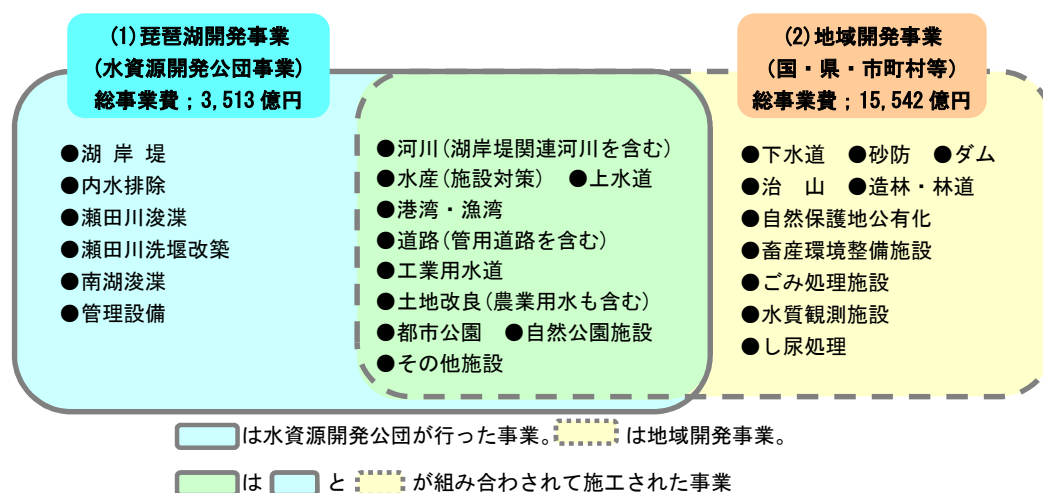


図 1.2.2-1 琵琶湖総合開発概念図

1.2.3 琵琶湖開発事業の概要

(1) 琵琶湖開発事業の目的

琵琶湖開発事業の事業計画第一項は次のように書かれている。

「瀬田川洗堰の操作と相まって、琵琶湖周辺の洪水を防御し、あわせて下流淀川の洪水流量の低減を図るとともに、大阪府及び兵庫県の都市用水として新たに最大 40m³/s の供給を可能ならしめるため、湖岸堤、管理用道路及び内水排除施設の築造、瀬田川及び南湖の浚渫、瀬田川洗堰の改築ならびに補償対策を実施する。なお、この事業の実施にあたっては、琵琶湖の水位変動に伴う水産業等に及ぼす影響について十分配慮するものとする。」

琵琶湖開発事業の目的をまとめると以下のとおりである。

琵琶湖開発事業の目的

- ① 瀬田川洗堰操作・湖岸堤・内水排除施設・瀬田川浚渫等によって琵琶湖周辺の洪水を防御する。
- ② 瀬田川洗堰操作によって下流淀川洪水流量の低減をはかる。
- ③ 瀬田川洗堰操作によって、下流都市用水として最大 40m³/s の供給を可能とする。

なお当初、南湖浚渫は琵琶湖開発事業には含まれていなかったが、その後追加された。

表 1.2.3-1 に琵琶湖開発事業の一覧を示す。

表 1.2.3-1 琵琶湖開発事業

	事業目的	事業項目	数量	備考
琵琶湖 開 発 事 業	琵琶湖治水	湖岸堤・管理用道路	50.4km	水門等137箇所
		内水排除施設	14機場	
		流入河川改修	13河川	完了後、滋賀県へ引渡し
	水資源開発	瀬田川浚渫	788千m ³	
		南湖浚渫	約540千m ³	
		瀬田川洗堰の改築	1式	バイパス水路の建設
		管理設備	1式	
		水位低下対策	1式	完了後、滋賀県等へ引渡し
		内 訳	・農業施設 (159地区)	・上水道施設 (40施設)
			・家庭用井戸 (1式)	・併用井戸 (13,300井)
・専用水道 (29施設)	・工業用水施設 (17施設)			
・営業用井戸 (317井)	・水産施設 (110施設)			
・港湾等施設 (32港)	・河口処理 (54河川)			
・湖護岸 (17,400m)	・量水標 (10箇所)			
・琵琶湖疏水 (2施設)	・観光施設 (6施設)			
・橋梁改修 (4橋)	・栈橋 (153ヶ所)			
・舟溜 (39ヶ所)	・造船所 (15ヶ所)			
・艇庫 (67ヶ所)				

: 管理業務の対象施設

(2) 琵琶湖開発事業の内容

1) 湖岸堤と湖岸堤・管理用道路

湖岸堤は、琵琶湖の計画高水位 B. S. L. +1.4m に対して、地盤の低い地区の浸水を防除するために築造し、あわせて湖岸を管理するための道路を兼用施設として建造したものである。管理用道路は湖岸堤の管理のみならず、地域交通にも重要な役割を果たす。

湖岸堤の高さは、計画高水位に波浪等を考慮して B. S. L. +2.6m とし、湖岸堤の延長は 50.4km である。

表 1.2.3-2 湖岸堤・管理用道路一覧表

番号	地区名	事業量	着工年度	完了年度
1	草津	11.3km	昭和54年度	平成3年度
2	守山	3.2km	昭和57年度	平成2年度
3	野洲川	9.2km	昭和52年度	平成2年度
4	近江八幡	6.8km	昭和51年度	昭和61年度
5	姉川	10.2km	昭和50年度	平成3年度
6	安曇川	6.9km	昭和50年度	昭和56年度
7	能登川※	2.8km	昭和50年度	平成2年度
合計		50.4km		

※能登川は、湖岸堤のみ

2) 内水排除施設

堤内地が低く洪水時に浸水被害が予測される 6 地区に、内水を排除するためのポンプや排水路等を設置したもので、湖岸周辺域の治水対策を行うものである。

表 1.2.3-3 排水機場設置箇所一覧表

地区名	機場名	流域面積 (km ²)	ポンプ 能力 (m ³ /s)	規格				着工年度	完了年度	
				口径 (mm)	型式	出力 (PS)	数量			
早崎	早崎下八木	4.9	4.0	1,000	横軸軸流	95	2	昭和53年度	昭和53年度	
米原	米原	7.2	7.0	1,350	横軸軸流	150	2	昭和59年度	昭和61年度	
	磯	0.9	1.1	500	横軸軸流	25	2	昭和60年度	昭和62年度	
大同川	稲枝	12.4	6.0	1,000	横軸軸流	90	3	昭和57年度	昭和58年度	
	大同川	31.5	36.0	2,400	立軸軸流	360	3	昭和61年度	平成元年度	
近江八幡	魚入場	6.5	1.0	500	横軸軸流	25	2	昭和55年度	昭和56年度	
	野田	3.0	1.0	500	横軸軸流	25	2	昭和55年度	昭和56年度	
	安治	4.5	1.0	500	横軸軸流	25	2	昭和55年度	昭和57年度	
守山	赤野井	20.9	6.0	1,350	横軸軸流	95	2	昭和62年度	平成元年度	
	津田江	12.2	4.0	1,000	横軸軸流	70	2	昭和60年度	昭和62年度	
安曇川	針江	3.4	5.0	1,200	横軸軸流	105	2	昭和53年度	昭和54年度	
	入道沼	4.2	3.0	900	横軸軸流	70	2	昭和54年度	昭和55年度	
	松ノ木	金丸川	5.3	4.0	1,000	横軸軸流	70	2	昭和60年度	昭和62年度
		堀川	5.7	5.0	1,200	横軸軸流	90	2	昭和60年度	昭和62年度
合計		122.6	84.1							

3) 湖岸堤関連河川改修

湖岸堤を建設する区間に流入する約 40 河川のうち、計画高水位 (B. S. L. +1.4m) より河川堤防が低い 13 河川について、地域開発事業の河川改修計画にあわせ琵琶湖の背水影響区間まで河川改修を実施したものである。

表 1.2.3-4 湖岸堤関連河川改修 一覧表

番号	河川名	事業量 (施工延長 km)	着工年度	完了年度
1	長 沢 川	0.4	昭和55年度	昭和61年度
2	狼 川	0.24	昭和54年度	昭和57年度
3	新十禅寺川	0.53	昭和61年度	平成2年度
4	新草津川	0.24	昭和57年度	平成2年度
5	葉山川	0.4	昭和57年度	昭和60年度
6	新守山川	0.8	昭和58年度	平成元年度
7	家棟川	0.44	昭和53年度	昭和57年度
8	白鳥川	0.82	昭和50年度	昭和59年度
9	長命寺川	0.24	昭和54年度	昭和55年度
10	大同川	0.69	昭和61年度	平成3年度
11	新余呉川	0.19	昭和55年度	昭和57年度
12	南 川	1.675	昭和54年度	昭和59年度
13	神奈川	1.4	昭和55年度	昭和58年度
合 計		8.065		

4) 瀬田川浚渫

瀬田川浚渫は、洪水時における瀬田川の水位上昇をおさえ、早期に水位低下を図ることにより、琵琶湖沿岸の洪水被害の軽減を図るとともに、琵琶湖の水位低下時においても瀬田川を航行する船舶に支障を与えないような断面を確保するために行ったものである。

<参考> 瀬田川洗堰の放流量の変遷についてみると、以下のように整理できる。

- 洗堰が設置されていない頃の放流量は概ね 50m³/s

南郷洗堰(旧洗堰)が完成するまでは、瀬田川の河床に堆積した土砂を浚渫する川ざらえ工事を行うことができなかつたため、疎通能力を確保できず大雨のたびに琵琶湖周辺が浸水した。

- 旧洗堰時代の放流量は 200m³/s

明治 38 年に南郷洗堰(旧洗堰)が完成し、明治 42 年の大がかりな瀬田川の浚渫(川ざらえ)で、疎通能力は堰が設置されていない頃の約 4 倍となった。



当時の南郷洗堰



現在の南郷洗堰跡

- 新洗堰完成後の放流量は 700m³/s

瀬田川洗堰（新洗堰）が完成し瀬田川の浚渫をしたことで、洗堰が設置されていなかった頃に比べ約 14 倍の疎通能力の向上を図ることが可能となった。



新洗堰

5) 南湖浚渫

水位低下による干陸化による臭気や景観悪化・水面利用への影響・自然環境の保全等に対処するため、南湖で約 54 万 m³ 浚渫を実施したものである。赤野井湾・矢橋中間水路・志那沖などで実施した。近江舞子内湖も水位低下すると、ほとんど干陸化してしまう恐れがあり、その影響が甚大であることから南湖浚渫に準じて浚渫を実施した。

表 1.2.3-5 南湖浚渫箇所一覧表

場 所	浚渫面積 (ha)	浚渫土量 (m ³)	着工年度	完了年度
赤 野 井	23.4	248,450	昭和60年度	昭和63年度
志 那	3.7	24,000	昭和58年度	昭和59年度
烏 丸	13.0	122,000	平成2年度	平成4年度
矢 橋	20.3	103,000	昭和54年度	昭和57年度
近江舞子内湖※	約 6	43,000	平成元年度	平成2年度
合 計	約70	約540,000		

※近江舞子内湖は、北湖に位置する。

6) 瀬田川洗堰の改築

昭和 36 年に完成した瀬田川洗堰（本堰）は、水位が B. S. L. -1.3m 以下になると越流での放流ができなくなり、ゲートを引き上げて放流することになる。しかし、この方法での正確な流量調節は困難であるため、水位低下時でも所定の流量が正確に放流できる機能を持つバイパス水路を、瀬田川洗堰左岸側に建設した。

7) 管理設備

管理のために必要な情報収集を目的とした各種観測施設や施設管理に必要な建物、制御・監視、通信設備等の整備を行った。

琵琶湖開発事業に伴う管理設備等は、次のとおりである。

1. 瀬田川洗堰改築（バイパス水路）に伴う施設
管理用建物・電気設備・放流遠方制御設備・警報設備・観測設備・通信設備
2. 琵琶湖周辺の琵琶湖開発施設の管理に伴う施設
管理用庁舎・観測設備・通信設備

管理用庁舎としては、管理所間の調整を図る中枢機能を持たせた総合管理所（大津市堅田）と、管理すべき施設の区域を考慮して、湖南管理所（草津市）・湖北管理所（米原市）・湖西管理所（高島市）の3箇所管理所に管理所を設置し、機動性を持たせた。

琵琶湖・淀川の治水・利水の歴史及び琵琶湖開発事業について、一般住民への理解を深めるため、瀬田川洗堰近くに映像や展示物を楽しく見学できるよう工夫された「水のめぐみ館“アクア琵琶”」を設置した。

8) 水位低下対策

琵琶湖の水位が低下した場合に予測される各種の影響について、以下の対策を実施した。

- ・河川管理施設 : 水位低下時の洗掘防止等
- ・農業用水 : 水位低下時においても農業用水を確保できるよう対策実施
- ・上水道・工業用水道 : 取水口の沖出し等の対策実施（沖出し等）
- ・港湾施設 : 航路、泊地の浚渫等
- ・水産施設 : 水位保持対策（取水量の確保、淡水真珠）、人工河川
- ・その他 : 観光施設や、船溜まり、栈橋などへの対策

1) 湖岸堤・管理用道路の建設



2) 内水排除施設



3) 湖岸堤関連河川の改修



6) 瀬田川洗堰の改築



7) 水質観測設備



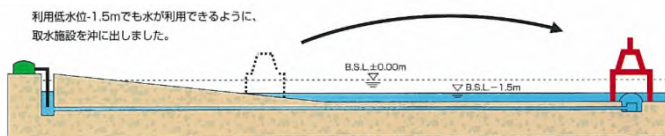
8)-1 水位低下対策（泊地の浚渫等）



8)-2 水位低下対策（人工河川：アユ産卵場保全）



8)-3 水位低下対策（取水口の沖出し）
（取水口の沖出し）



1.2.4 地域開発事業の概要

(1) 地域開発事業の目的

琵琶湖総合開発事業のうち、国・滋賀県・関係市町村等が実施した『地域開発事業』は、琵琶湖の自然環境の保全・水資源の有効利用・住民の福祉の増進等を図ったものである。

(2) 地域開発事業の内容

1) 流入河川治水（河川）

琵琶湖に流入する河川の改修は、建設省（現国土交通省）直轄事業によって平成3年度に完成した野洲川と琵琶湖総合開発事業の再延長に伴い、平成4年度より滋賀県事業（補助事業）から直轄事業として継続された草津川・大津放水路・ならびに滋賀県が実施した河川改修に分けられる。

2) 流入河川治水（ダム）

ダム事業としては、水資源機構が事業主体となる丹生ダムと県が事業主体となる青土ダム、宇曾川ダム、姉川ダム、栗栖ダム（後の芹谷ダム）、北川ダムの合計6ダムである。

このうち、芹谷ダムは平成21年1月に事業中止、北川ダムは平成24年1月に事業の一旦中止、また、丹生ダムは平成28年7月に事業中止となった。

3) 流入河川治水（砂防）

滋賀県の地質は、風化した花崗岩や石灰岩が多く、降雨が崩壊などの土砂災害を誘発する大きな要因となっている。

琵琶湖総合開発計画では、砂防事業として河川への土砂流出を防止し、治水効果を高めるため、琵琶湖に流入する河川のうち、湖周辺の治水と重要な関連を有する12水系59河川を整備し、地すべり防止事業として1地区1河川を整備することとした。

4) 水源山地保全かん養（造林及び林道）

森林には、表土の浸食や土砂の流出を防ぐ働きとともに、雨水の地下浸透を促し、河川や湖に安定した水を流出させ、洪水ピークの平準化や濁水を緩和するなど、水源かん養の働きがある。

琵琶湖総合開発計画では、山地の水源かん養機能を高め、河川の水量平準化と湖水位の安定ならびに治水効果の増大を図り、あわせて山村の振興にも寄与する目的で、造林事業と林道事業を実施することとした。

5) 水源山地保全かん養（治山）

琵琶湖総合開発当初の琵琶湖をとり囲む水源山地は、県の面積の約1/2を占めていたが、このうち治山事業を行う必要のある面積は約25,000ha（山林面積の約13%）となっていた。また、これら山地の多くは花崗岩・古生層などの脆弱な地質であり、地形も急峻なことから荒廃していた。

琵琶湖総合開発計画では、森林のもつ琵琶湖の水源かん養と災害防止の働きに注目して、保安林を改良するとともに、荒廃した山地に森林を蘇らせ、それを維持する治山事

業（復旧治山・予防治山・防災林造成・保安林整備）を実施することとした。

6) 県内利水（水道）

琵琶湖総合開発当初の滋賀県の水道は、不安定な地下水を水源としているものが多く、また給水人口 5 千人以下の簡易水道が、施設数で全体の 73%を占めるなど小規模なものが多く存在していた。

琵琶湖総合開発計画では、湖水位の低下による湖周辺の水道施設や井戸への影響に対処するとともに、公衆衛生及び生活環境の向上を図るため、水源を琵琶湖に依存する地域については、広域的な水道用水供給事業及び水道事業を計画した。

計画では、琵琶湖を水源とする必要があると考えられる地域の 27 市町のうち、14 市町を対象とした南部及び中部の県営水道用水供給事業と、13 市町の単独水道事業を実施することとした。

7) 県内利水（工業用水道）

滋賀県の工業用水は、昭和 46 年度末で 671 社（従業者 30 人以上）の工場で使用していた。これを水源別にみると、回収水が 33%、地下水が 41%を占め、琵琶湖を含む河川水が 18%、その他上水道などが 5%となっており、県営工業用水道からは 22 社、約 3%が給水されていたにすぎず、多くが不安定な地下水に依存していた。

琵琶湖総合開発計画では、無秩序な工場立地を防止するとともに、環境のよい工業地域の形成を計画的に進めるため、琵琶湖を水源とする工業用水道の整備を計画した。

計画では、彦根、南部各地区において工業用水道を敷設し、1 日約 114,000m³の工業用水を供給することとした。

8) 県内利水（土地改良）

土地改良は農業基盤を総合的に整備するとともに、湖水位の低下による影響に対処するため、湖東地域 1 市 3 町を対象に水源施設、用水改良を行った国営日野川農業水利事業と滋賀県内の 24 地域を対象に用水・排水改良、ほ場整備を行った滋賀県や市町村等主体の事業がある。

9) 水産（水産）

水産は、琵琶湖総合開発事業によって琵琶湖の水位が大きく変動し、さまざまな影響を被るものと予想された。

このため、琵琶湖総合開発計画では、湖水位の低下と変動に伴う影響に対処し、漁業者の生活を維持するとともに、琵琶湖の特性を活かした水産業の振興を図るため、振興事業、資源維持事業、試験研究事業を実施することとした。

10) 水産（漁港）

琵琶湖周辺には、その利用範囲が地元の漁業を主なものとした第 1 種漁港が 20 漁港、漁船やヨットなどをけい留している舟溜りが 44 ヶ所ある。

琵琶湖総合開発計画では、湖水位の低下による影響に対処するとともに水産振興を総合的に実施するため、漁船の大型化及び生産と流通の拠点となる漁港を中心とした流通

施設の改善を図る必要性などから、主要漁港 3 港（堅田・尾上・沖之島）を改良整備することとした。

11) 水質保全（下水道）

琵琶湖総合開発開始当時の滋賀県の下水道の状況は、市町村が建設し管理する公共下水道として 1969 年(昭和 44 年)に供用開始された大津市の単独公共下水道があるのみで、昭和 46 年度末の滋賀県の下水道普及率は約 2%であった。

一方、昭和 30 年代後半からの高度経済成長に伴う産業活動の活発化や都市化の進展により、琵琶湖を中心とする公共用水域の水質悪化の傾向が現れ、昭和 40 年代、水質悪化は顕著になった。

琵琶湖総合開発計画では、琵琶湖の水質保全と生活環境等の改善を図るため、下水道事業を水質保全対策の重要な柱として位置付け、昭和 46 年度策定の「琵琶湖周辺流域下水道基本計画」に基づいて流域下水道の 4 処理区（「湖南中部」・「彦根長浜」・「湖西」・「高島」）とその関連公共下水道 7 市 15 町及び大津市と近江八幡市沖之島の単独公共下水道の整備を行うこととした。また、琵琶湖の富栄養化を防止することを主眼として、全国に先駆けて窒素やリンを除去する高度処理施設の整備を行うこととした。

12) 水質保全（し尿処理）

昭和 46 年度における滋賀県の非水洗化人口は、処理計画区域人口の約 92%を占め、計画収集されたし尿の量は 520k1/日であった。これに対し、し尿処理施設の 46 年度末能力 482 k1/日であり、処理施設が不足する状況にあった。

琵琶湖総合開発計画では、琵琶湖の水質保全と生活環境の改善向上を図るため、下水道の整備と合わせて、し尿の衛生的な処理に必要な施設を整備するし尿処理事業を、11 地区 50 市町村において実施し、1 日当たり約 880 k1 の処理能力の増加を図ることとし、琵琶湖の富栄養化を防止するため、窒素やリンを除去する高度処理施設を整備することとした。

13) 水質保全（畜産環境整備施設）

滋賀県では、家畜ふん尿による水質汚濁の防止をはじめとする畜産環境保全対策事業を 1971 年(昭和 46 年)から実施していた。1981 年(昭和 56 年)末における県内の家畜飼養状況は、約 1,000 戸の畜産農家で、乳用牛約 9,600 頭、肉用牛約 15,400 頭、豚約 17,500 頭、鶏約 124 万羽が飼育され、これらのふん尿は、優れた有機質肥料として耕地に還元されていた。しかし、一部においてふん尿の処理施設の整備の遅れなどから、野積みの状態で放置されていたり、畜舎の構造の欠陥により、汚水が河川に流出し、水質汚濁の一因となるばかりでなく、悪臭発生の原因にもなっていた。

このため、1982 年(昭和 57 年)の琵琶湖総合開発計画の変更の際に、畜産環境整備施設事業を新たに計画に加え、きめ細かな琵琶湖の水質保全対策と畜産経営の健全な維持発展を図ることとした。

14) 水質保全（農業集落排水処理施設）

農村部におけるし尿や生活雑排水の処理施設の整備は、全般に立ち遅れていた。この

ため、農業用排水路の維持管理や生産活動などの支障となっているほか、琵琶湖の水質にも悪影響を及ぼしていた。

そこで琵琶湖総合開発計画では、琵琶湖の水質保全と農村地域の農業用排水の水質保全、機能維持及び集落環境の向上を図るため、農業集落のし尿と生活雑排水を合わせて汚水処理する農業集落排水施設を整備することとした。

15) 水質保全（ごみ処理施設）

昭和 56 年度の滋賀県下のごみの総排出量は、1,119t/日であり、自家処理分を除いた 1,055t/日のうちの 429t/日（41%）が焼却処理され、616t/日（59%）が埋立処分されていた。

家庭や事業所から排出されるごみは、市町村等が定期的に収集し処理しているが、適正に処理するためのごみ処理施設が十分でなかったり、湖や河川などにごみが不法に投棄された場合は、環境の悪化を招き、ひいては水質汚濁の要因ともなって、琵琶湖の水質にも悪影響を与えていた。このことから、ごみの再利用、再資源化を進めるとともに、ごみの中間処理施設を整備充実し、ごみの減量化等を図るほか、適切な最終処分場を整備することが必要であった。

この計画は、1982 年（昭和 57 年）の琵琶湖総合開発計画の変更の際に、新たに追加されたものであり、自然環境の保全や生活環境の改善向上を図るため、13 地区 50 市町村において、ごみ処理施設、粗大ごみ処理施設、埋立処分地施設などのごみ処理施設を整備することとした。

16) 水質保全（水質観測施設）

琵琶湖の水質の状況を把握するため、滋賀県と建設省（後に水資源開発公団が参加）で昭和 41 年度から琵琶湖水質調査を南湖 19 定点、北湖 28 定点、瀬田川 2 定点について、透明度・BOD・COD・T-N・T-P などの項目について、毎月 1 回実施している。また、水深別調査も 3 定点で年 12 回実施している。

しかし、琵琶湖の水質状態をきめ細かく把握し、水質保全対策の推進に活用するためには、さらに連続的な測定や琵琶湖に流入する河川水質の測定が必要であった。

そこで、琵琶湖総合開発計画では、琵琶湖水質自動測定局と河川水質自動測定局の新設及び中央局の整備を図ることとした。

17) 自然環境保全・利用（都市公園（湖岸緑地））

琵琶湖総合開発計画では、湖水位が低下することによって湖周辺の自然環境が悪化することを防止するとともに、新しい湖辺の風景を創り出し、レクリエーションなどの利用の増進を図るため、都市公園（湖岸緑地）を整備することとした。

18) 自然環境保全・利用（自然公園施設）

琵琶湖総合開発計画では、湖水位が低下することによって湖周辺の自然環境が悪化することを防止するとともに、新しい湖辺の風景を造り出し、レクリエーションなどの利用の増進を図るため、湖辺に自然公園施設として湖岸緑地・集団施設地区・周遊基地及び文化観光施設を整備することとした。

19) 自然環境保全・利用（自然保護地域公有化）

琵琶湖とその周辺には、琵琶湖国定公園等の5つの自然公園が指定されている。

これらの地域は、いずれも人々の生活圏と密着しているため、自然環境の保護を最優先するのが難しい。特に、琵琶湖周辺は乱開発される恐れもある。こうしたことから、自然地域を保護して乱開発を防止するため、自然公園法に基づいて特別保護地区等の地域指定による保全措置をとっている。しかし、これらの地域はほとんどが民有地であるため、地域によっては土地所有者との調整を図る必要がある。

琵琶湖総合開発計画では、琵琶湖及びその周辺の優れた自然環境と風致を保全するため、琵琶湖国定公園内の水生植物生育地等で開発の恐れがある地域を保護・管理する措置として水生植物生育地・湖辺天然林地及び湖辺重要景観地の公有化を図ることとした。

20) 自然環境保全・利用（道路）

琵琶湖総合開発事業では、琵琶湖総合開発によって建設された施設を有機的に結び、その事業効果を最大限発揮させるとともに、地域の発展と生活の利便性向上などにも寄与するよう国道及び地方道、街路整備を実施した。これらの整備は、建設省・日本道路公団・滋賀県及び市町が実施した。

21) 自然環境保全・利用（港湾）

琵琶湖の水運は、東日本や北陸から京都や大阪への物資輸送に利用されてきたため、各地の港が繁栄してきた。しかし、陸上交通の発達とともに観光レクリエーション活動を主とする利用に変わってきた。

琵琶湖の湖上遊覧やヨットなどの湖上スポーツを楽しむ人々は、大津港・彦根港などを基地としているが、これらの港はそれぞれの施設が老朽化し、さらに狭いことなどから、機能を十分に発揮することができない状況にあった。

琵琶湖総合開発計画では、琵琶湖の自然環境の保全を図りつつ、観光レクリエーションの拠点となる港湾を整備するため、南湖の中心的港湾であり湖上交通の要衝として発展してきた大津港、湖東の中心港としての彦根港について防波堤・係留施設・航路泊地を整備することとした。

1.3 琵琶湖開発施設の管理

1.3.1 琵琶湖の管理形態

琵琶湖開発施設は琵琶湖周辺 235km の広範囲の地域に及び、管理業務の内容も多岐にわたっているうえ、国・県及び地元住民等との係わりが多く、これらに十分配慮し、適切かつ円滑に機能的な運営が出来ることを基本とした管理体制が必要である。

(1) 総合管理所等

琵琶湖開発施設等の管理体制については、琵琶湖開発事業の重要性、広域性、管理業務費、管理要員の規模等から総合的に判断し、管理の中核となる総合管理所を設けている。

また、管理区域内の施設等の配置状況、管理業務のバランス、地元の状況、主要交通等を勘案し、各地区の管理の拠点として3管理所（湖南・湖北・湖西）を配置した。

(2) 総合管理所と管理所の業務分担

総合管理所は、各管理所の管理の態様を把握し、的確な指示を行うとともに各管理所間の調整を図る中枢機能を持たせ、全管理施設の機能を最大限に発揮させるための総括を行う。

総合管理所と管理所の主な業務分担を図 1.3.1-1 に示す。

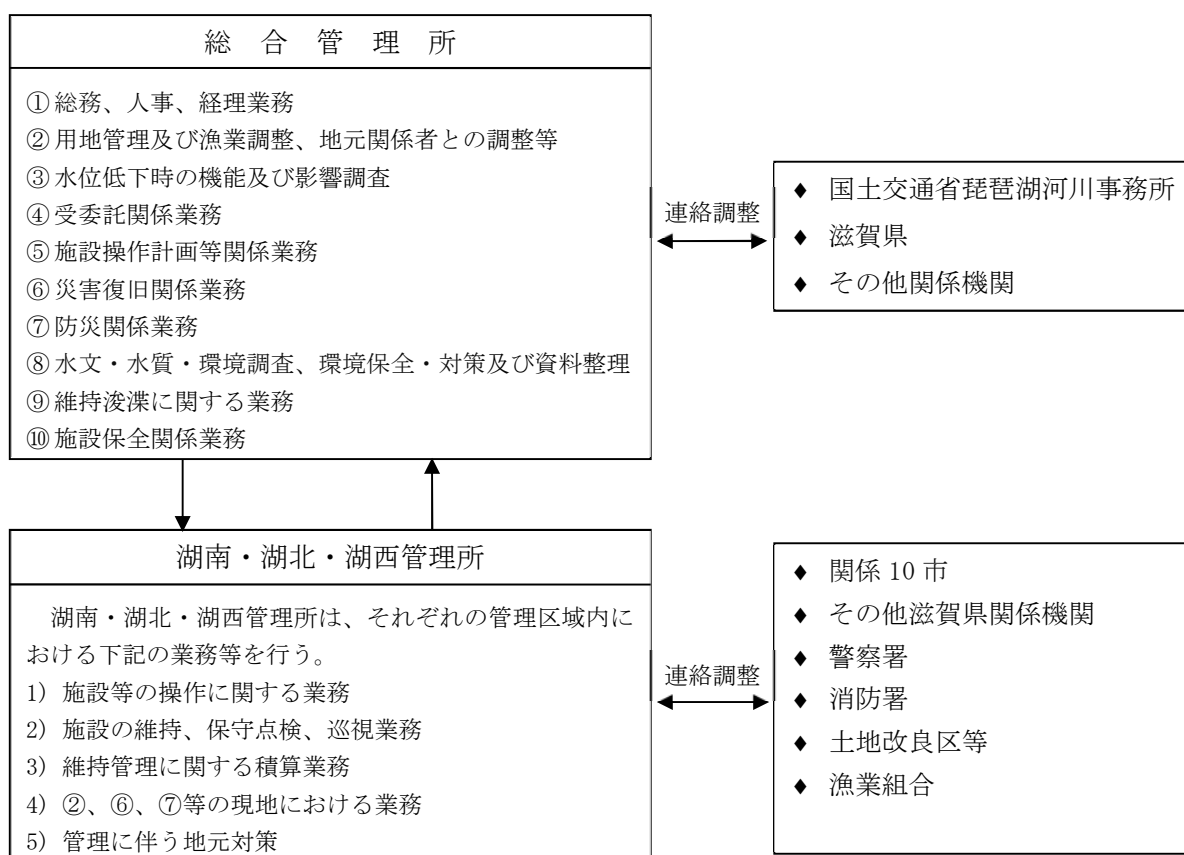


図 1.3.1-1 総合管理所と管理所の業務分担

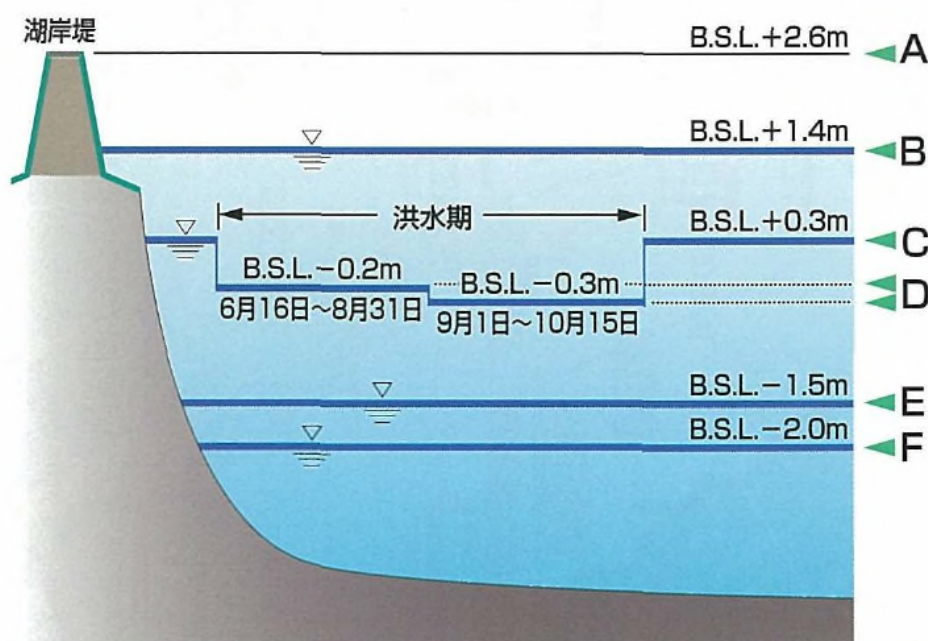
1.3.2 琵琶湖の水位管理

琵琶湖総合開発事業で、治水・利水を目的とした琵琶湖の基準水位が決定された。この基準をもとに、琵琶湖の水位コントロールは行われている。

非洪水期（10月16日～6月15日）には、常時満水位 B.S.L.+0.3m を基準として、琵琶湖の水位維持に配慮した水位調節を行い、洪水期（6月16日～10月15日）には、水位をあらかじめ B.S.L.-0.2m～-0.3m まで下げておくことにより、梅雨や台風などによる洪水時に琵琶湖の水位上昇を低減するよう水位を調節している。

また、渇水時には B.S.L.-1.50m までを利用可能として、下流淀川で必要とされる水道用水、工業用水、農業用水、河川維持流量を補給している。

なお、近年では、治水・利水に影響がない範囲内において魚類の産卵・生育・繁殖への影響を考慮し、緩やかな水位低下となるよう、環境に配慮した試行操作を実施している。



A	湖岸堤天端高	
B	計画高水位	治水計画を立てる場合の基本水位で、100年に一度起こるような大きな洪水をもとに決定
C	常時満水位	通常貯水できる最高の水位
D	洪水期制限水位	梅雨や台風期に琵琶湖周辺の洪水被害を防ぐため、あらかじめ下げておく水位
E	利用低水位	利水のための最低水位
F	補償対策水位	補償対策を行う水位

図 1.3.2-1 琵琶湖における計画水位

1.3.3 湖岸堤等の管理

(1) 湖岸堤の管理

1) 湖岸堤の除草

堤防に異常がないか目視で分かるよう、年2回の頻度で湖岸堤の除草を行っている。

近年では、この除草作業により生じた刈草を原料に、試験的にたい肥をつくる取り組みを実施している。



図 1.3.3-1 湖岸堤の除草



湖岸堤の除草位置図

2) 湖岸堤・管理施設の巡視

湖岸堤や水門、機場などの各施設並びに管理用地内に異常がないかを確認し、適切な施設管理を行うために、定期的に巡視を実施している。



図 1.3.3-2 湖岸堤や管理施設の巡視

(2) 湖岸侵食対策

1) 土砂動態

琵琶湖では、以下に示すようにダムへの堆砂、流入河川の改修、琵琶湖・流入河川河口部での砂利採取や浚渫により、琵琶湖に供給される土砂量が減少している。

(a) 水源かん養と砂防事業

滋賀県を取り巻く山地の稜線は、ほぼ県境と一致し殆どの河川が琵琶湖に流入している。周囲の山々から平地までの距離は極めて短く、河川勾配は急であるうえに地質は風化花崗岩と古生層地帯で大部分が構成されている。

このため、山地には大崩壊箇所が点在し、下流には全国的にもまれなほど多くの天井川を形成している。

これらの特殊な地形、地質を持つ滋賀県では、強雨時の土壌流出などにより、保水機能や水質浄化機能が低下することを防ぐため、県土を保全する砂防事業の推進により土壌層の安定化が図られている。

(b) ダム堆砂

1940年代に入り図 1.3.3-3 に示すとおり、琵琶湖流入河川でダムの建設が行われている。既設ダムとしては1972年に愛知川流域に建設された永源寺ダムが流域面積131.5km²、有効貯水容量22,000千m³と最も大きい。2002年の姉川ダムの竣工によりダムの流域面積は311.5km²となり、琵琶湖流域の約9%に及んでいる。

琵琶湖流域での平均的な土砂流出と流域面積の関係から、琵琶湖流入河川からの年間流出土砂量を概算し、それに対するダム年平均堆砂量が算定されており、年間流出土砂量は773,888m³/年で、このうち10.6%がダムに堆砂することとなる（第6回姉川・高時川河川環境ワーキンググループ会議資料(平成17年)）。

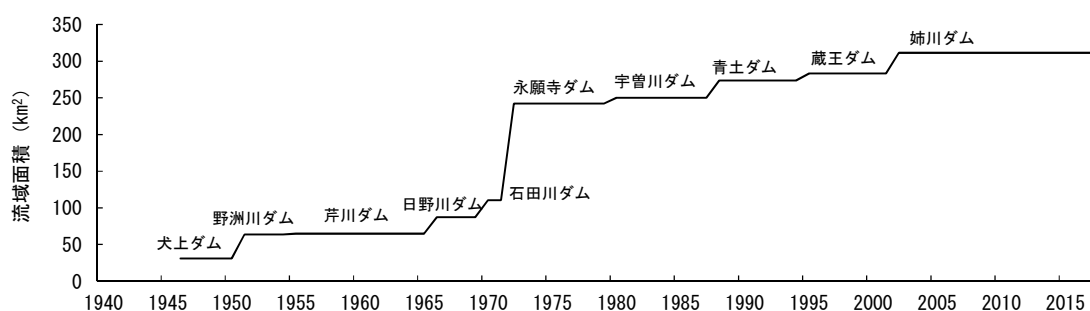


図 1.3.3-3 琵琶湖流域のダム建設の推移（竣工年と流域面積）

(c) 流入河川の改修

砂防事業による河川への土砂供給の減少に加え、河川改修（河道拡幅・砂利採取等）に伴う土砂掃流力の低下や河道堆積土砂の除去により、琵琶湖に供給される土砂量が減少している。

2) 琵琶湖湖岸侵食の状況

(a) 砂浜侵食の状況と要因

琵琶湖の湖岸では、様々な侵食被害が発生している。湖岸侵食は、場所により様々な要因が原因となり発生している。その原因の大きなウエイトを占めているのが、供給土砂の減少である。供給土砂の減少には図 1.3.3-4 に示すとおり、①河川からの供給土砂が減少していることと、②沿岸域の構造物により漂砂が遮断されその下手側に供給が減少することの2つの原因がある。

湖岸侵食の状況を図 1.3.3-5、表 1.3.3-1、表 1.3.3-2 に示す。

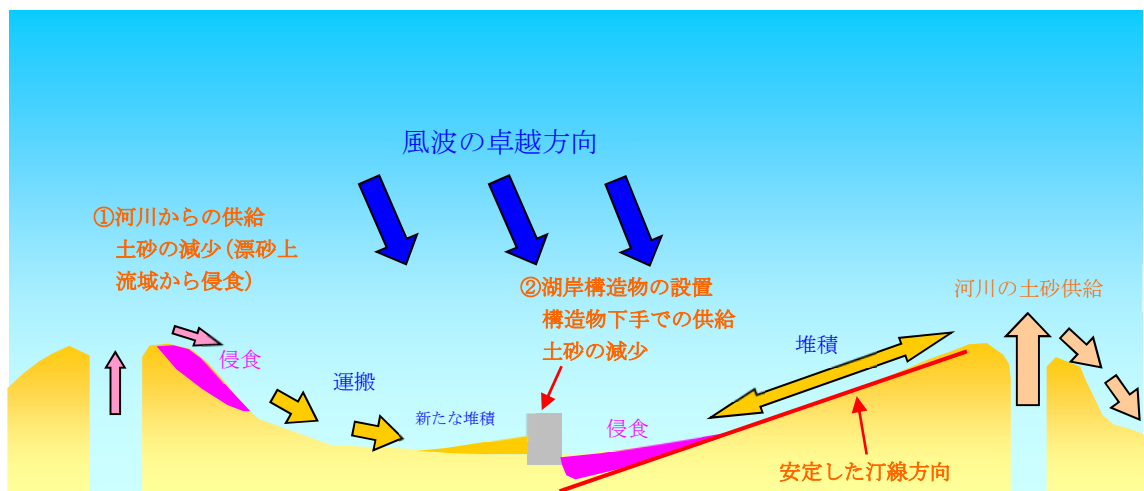


図 1.3.3-4 砂浜侵食の発生要因

表 1.3.3-1 湖岸侵食の状況（湖西岸）

分類	番号	位置		浜がけ高	延長	侵食原因として考えられるもの	侵食要因		
		北緯	東経	m	m		供給土砂	漂砂阻害	系外搬出
WSN	1	35.1273	135.9309	0.5	50	真野川土砂供給の減少	○		
WSN	2	35.1325	135.9260	0.5	30	漁港による漂砂防止、航路浚渫による土砂の系外搬出		○	○
WSN	3	35.1533	135.9340		200	和邇川土砂供給の減少、突堤設置による漂砂防止	○	○	
WSN	4	35.1566	135.9350	0.5	100	和邇川土砂供給の減少	○		
WSN	5	35.1586	135.9312	1	50	河口導流堤による遮蔽効果		○	
WSN	6	35.1663	135.9241	0.3	10	河口周辺での漂砂阻害		○	
WSN	7	35.1669	135.9240		30	喜撰川土砂供給の減少(現状で捨て石護岸を設置)	○		
WSN	8	35.1685	135.9236	0.3	15	喜撰川土砂供給の減少、突堤による漂砂阻害	○	○	
WSN	9	35.4714	135.9208	0.3	30	土砂供給の減少、導流堤による漂砂阻害	○	○	
WSN	10	35.1910	135.9204	0.3	50	土砂供給の減少	○		
WSN	11	35.2061	135.9364	1	50	土砂供給の減少	○		
WSN	12	35.2246	135.9582	1	20	土砂供給の減少	○		
WSN	13	35.2333	135.9608	1	50	漁港による漂砂阻害		○	
WSN	14	35.2378	135.9614		30	突堤による漂砂阻害	○		
WSN	15	35.2406	135.9625	2	100	突堤による漂砂阻害		○	
WSN	16	35.2460	135.9711	2	15	土砂供給の減少	○		
WSN	17	35.2562	135.9762	1	15	漁港による漂砂防止、航路浚渫による土砂の系外搬出		○	○
WSN	18	35.2644	135.9934		50	鶴川土砂供給の減少	○		
WSN	19	35.2705	135.9996		30	土砂供給の減少、突堤による漂砂阻害、護岸前面洗掘	○	○	
WSN	20	35.2767	136.0150		30	土砂供給の減少、漂砂阻害、護岸前面洗掘	○	○	
WSN	21	35.2784	136.0178	0.5	50	土砂供給の減少	○		
WSN	22	35.2981	136.0212	0.3	20	土砂供給の減少、漂砂阻害	○	○	
WSN	23	35.3018	136.0257	1	100	漂砂阻害(柳の根の保護が早急に必要)		○	
WSN	24	35.3040	136.0393	0.5	100	鴨川土砂供給の減少	○		
WSN	25	35.3021	136.0433	0.3	200	鴨川土砂供給の減少	○		
WSN	26	35.3206	136.0776	0.5	30	漂砂阻害による		○	
WSN	27	35.3227	136.0779	0.5	30	漁港による漂砂阻害、航路浚渫による土砂の系外搬出		○	○
WSN	28	35.3274	136.0786	0.3	50	安曇川土砂供給の減少(袋詰め石工で応急対策)	○		
WSN	29	35.3316	136.0730	0.3	50	漁港による漂砂阻害、航路浚渫による系外搬出		○	○
WSN	30	35.3345	136.0719	0.3	50	導流堤による漂砂阻害		○	
WSN	31	35.3461	136.0709	0.3	100	突堤の土砂捕捉不足			
WSN	32	35.3501	136.0692	0.2	50	導流堤による漂砂阻害		○	
WSN	33	35.3516	136.0688	0.2	100	導流堤による漂砂阻害		○	
WSN	34	35.3531	136.0681	0.3	30	突堤による漂砂阻害		○	
WSN	35	35.3579	136.0660	0.2	20	突堤による漂砂阻害		○	
WSN	36	35.3587	136.0647	0.3	30	土砂供給の減少(南側の対策で漂砂がなくなった)		○	
WSN	37	35.4034	136.0383		50	導流堤による漂砂阻害		○	
WSN	38	35.4056	136.0425	1	50	土砂供給の減少	○		
WSN	39	35.4091	136.0460	0.5	20	漁港による漂砂阻害、航路浚渫による土砂の系外搬出		○	○
WSN	40	35.4242	136.0453	0.5	20	土砂供給の減少(保全対策施工中)	○		
WSN	41	35.4252	136.0444	0.3	100	土砂供給の減少	○		
WSN	42	35.4449	136.0496	0.5	100	導流堤による漂砂阻害		○	
WSN	43	35.4460	136.0509	0.3	50	導流堤による漂砂阻害		○	

出典：文献リスト No. 1-45

表 1.3.3-2 湖岸侵食の状況（湖東岸）

分類	番号	位置		浜がけ高	延長	侵食原因として考えられるもの	侵食要因		
		北緯	東経	m	m		供給土砂	漂砂阻害	系外搬出
ESN	1	35.3864	136.2194	0.3	50	姉川土砂供給の減少、ロンガードチューブの破損	○		
ESN	2	35.3865	136.2218		60	湾曲部護岸による漂砂阻害(木枠で対策済み)		○	
ESN	3	35.3871	136.2245	0.2	150	漂砂防止堤の破損・老朽化			
ESN	4	35.3640	136.2766	0.3	100	土砂供給の減少、 長浜新川の河口護岸による反射波の影響	○		
ESN	5	35.3610	136.2774	0.1	100	土砂供給の減少(捨て石護岸があるが一部崩れている)	○		
ESN	6	35.3464	136.2772	0.2	600	土砂供給の減少 (ヨシ帯が残存しているが基盤が洗われる)	○		
ESN	7	35.3291	136.2690	0.3	100	漂砂阻害(天の川舟溜のフック状地形の影響)		○	
ESN	8	35.2946	136.2567	0.3	400	系外搬出(土砂が矢倉川方向へ移動)、土砂供給の減少			
ESN	9	35.2438	136.1830		150	背後護岸が崩壊状態。導流堤が崩壊しており対策が必要	○		○
ESN	10	35.2383	136.1714	1.0	100	突堤による漂砂阻害(袋詰め石工で応急対策)		○	
ESN	11	35.2175	136.1229	0.5	100	突堤による漂砂阻害		○	
ESN	12	35.2171	136.1195	1.0	120	突堤による漂砂阻害(下手側突堤の延長が小さい)		○	
ESN	13	35.1464	136.0299	0.5	150	土砂供給の減少	○		
ESN	14	35.1401	136.0146	0.3	150	漁港による漂砂防止、航路浚渫による系外搬出		○	○
ESN	15	35.1437	135.9865	0.2	300	土砂供給の減少	○		
ESN	16	35.1400	135.9824	0.2	50	突堤による漂砂阻害		○	
ESN	17	35.1258	135.9581		500	土砂供給の減少(台風 23 号による被害)	○		

出典：文献リスト No. 1-45

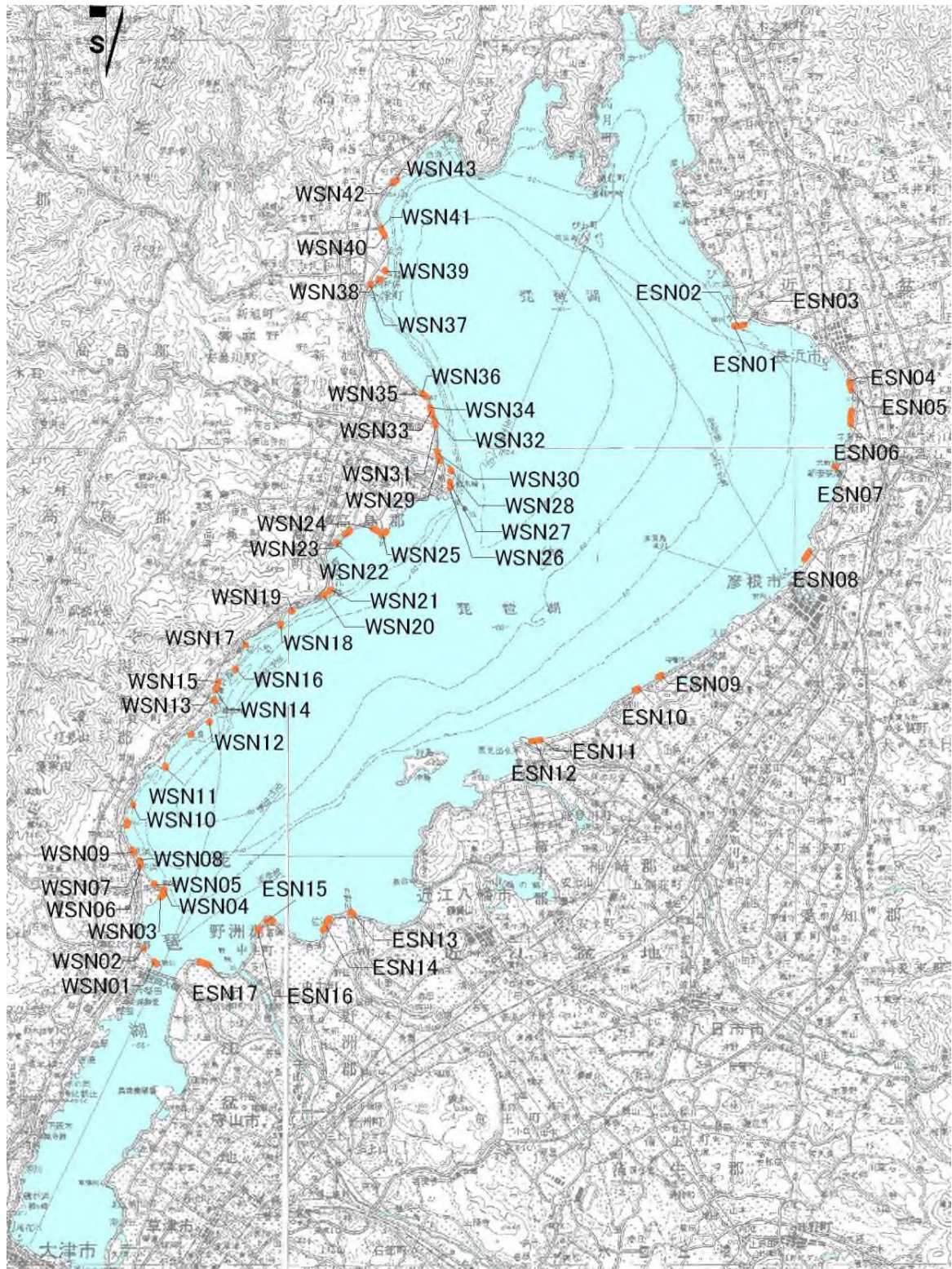


図 1.3.3-5 湖岸侵食の発生箇所位置図（平成 16 年度調査）

出典：文献リスト No. 1-45

(b) 湖岸侵食対策

水資源機構では、湖岸前浜の侵食が湖岸堤に影響を及ぼす地域（吉川地区・日野川河口右岸・佐波江地区・安治須原地区・栗見新田地区など）において、湖岸侵食対策を実施中である（詳細は第 6 章に記載）。

1.3.4 施設等の管理

(1) 瀬田川洗堰バイパス水路

琵琶湖から下流への放流量は、瀬田川洗堰で調節されている。本堰ならびにバイパス水路は、放流量や水位によって、それぞれの機能に応じた放流操作が行われている。



図 1.3.4-1 瀬田川洗堰バイパス水路

表 1.3.4-1 瀬田川洗堰の放流設備

施設区分		数 量	概 要
本堰	本堰ゲート	10 門	鋼製二段式ローラーゲート 扉高 6.114m×純径間 10.8m 10 門
バイパス水路	流量調節ゲート	2 門	シエル構造三段式ローラーゲート（鋼製越流式） 扉高 8.824m×純径間 5.0m 1 門 扉高 8.824m×純径間 15.0m 1 門
	流量調節バルブ	1 基	ジェットフローゲート 管径 1.300m
	水力発電設備 ⁷	1 基	S型チュウブラ水車 最大 55kW 常時 24kW 横軸回転界磁形三相同期発電機

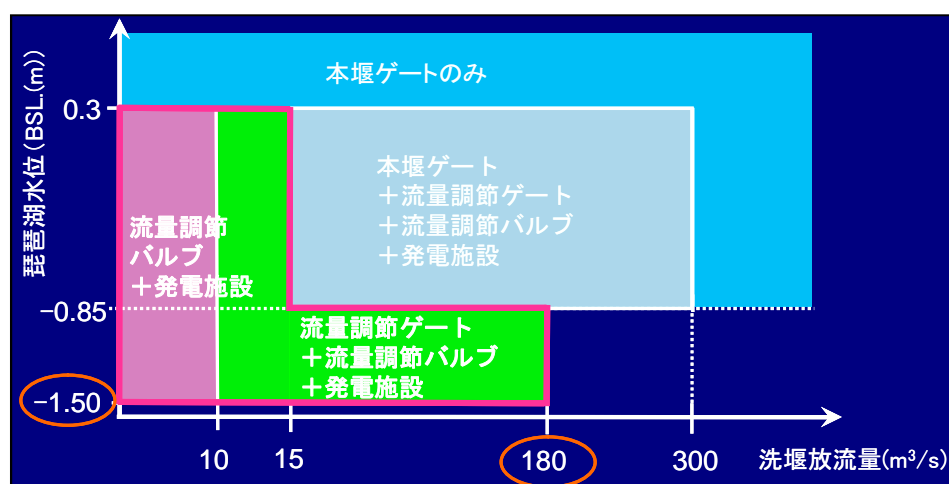


図 1.3.4-2 瀬田川洗堰の放流分担図

⁷ 現在、水草の影響により、休止している。

(2) 内水排除施設

琵琶湖での内水排除計画は、確率 1/30 で計画されている。内水排除対象地区の選定基準は、

- ① 流域面積が 3km² 以上であること。
- ② 琵琶湖水位 B. S. L. +0.8m に対して、湛水面積が 30ha (=0.3km²) 以上であること。
- ③ 湛水面積のうち約 1ha 以上の湛水深が 30cm 以上となること。

である。対象区域の低位部（湛水区域）がほとんど田であることから、多少の湛水を許容させる考え方に基づいている。

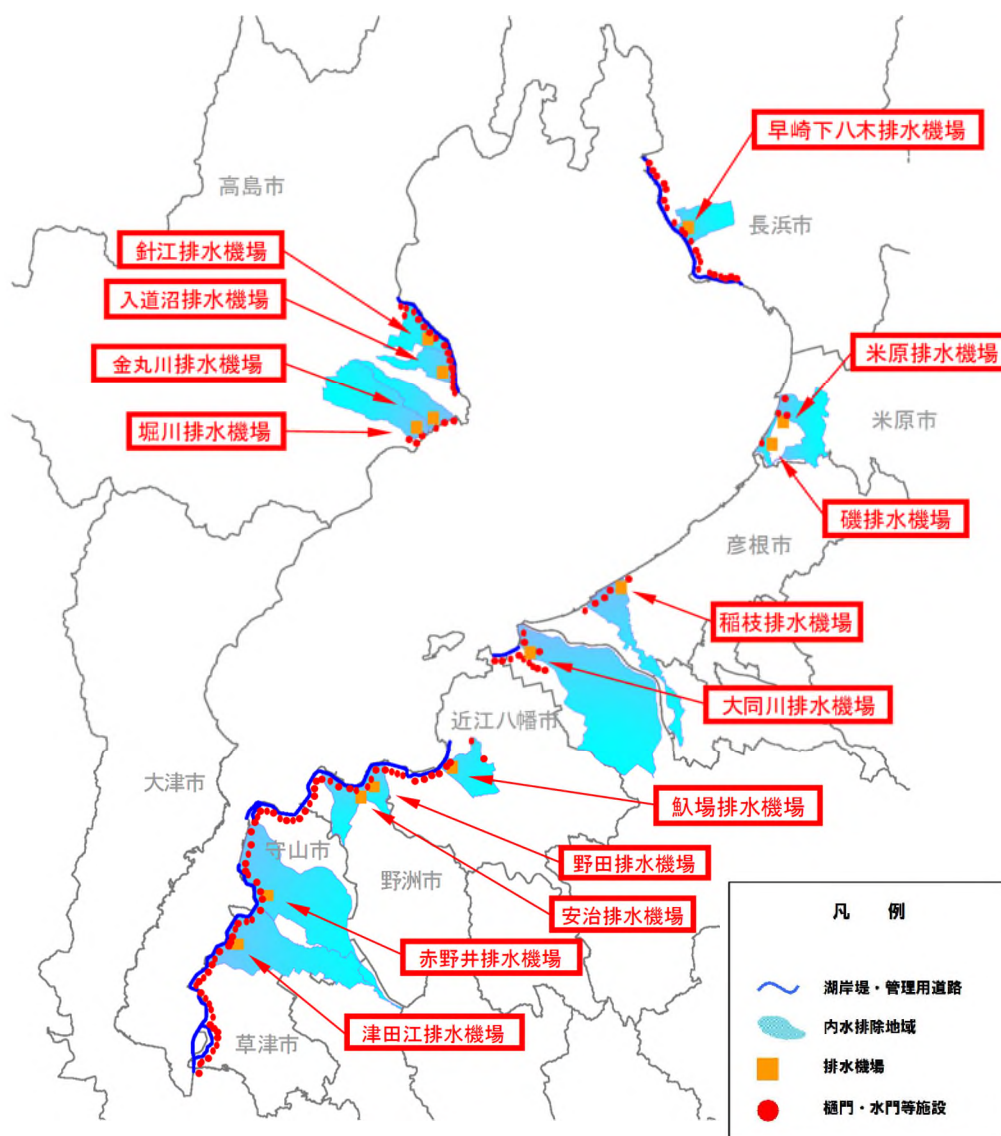


図 1.3.4-3 琵琶湖の湖岸施設及び内水排除施設の位置

図 1.3.4-4 に内水排除操作の概念図を示す。琵琶湖の内水排除では、湛水時間の大幅な短縮効果 ($T_o - T_p$ で表される) を目的としており、内水位の最高水位の低減 (Δh) に大きな期待をするものではない。

P 点：内水排除ポンプ運転の開始時期

Q_p ：ポンプ能力（計画降雨に対して許容湛水位を超える湛水が概ね 24 時間以内で計画）

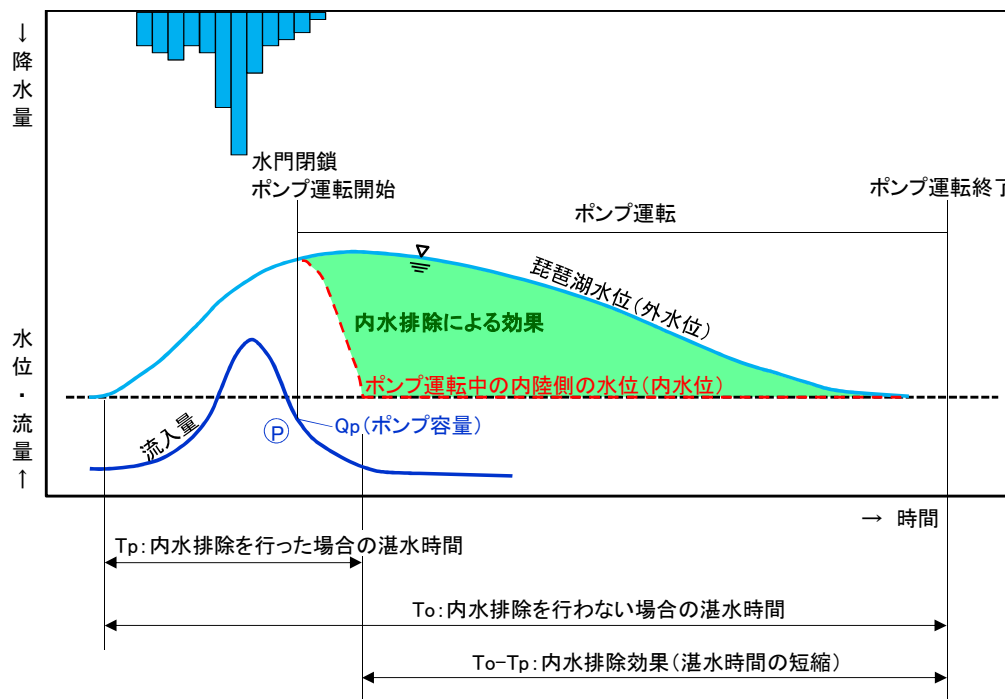


図 1.3.4-4 琵琶湖の内水排除操作概念図

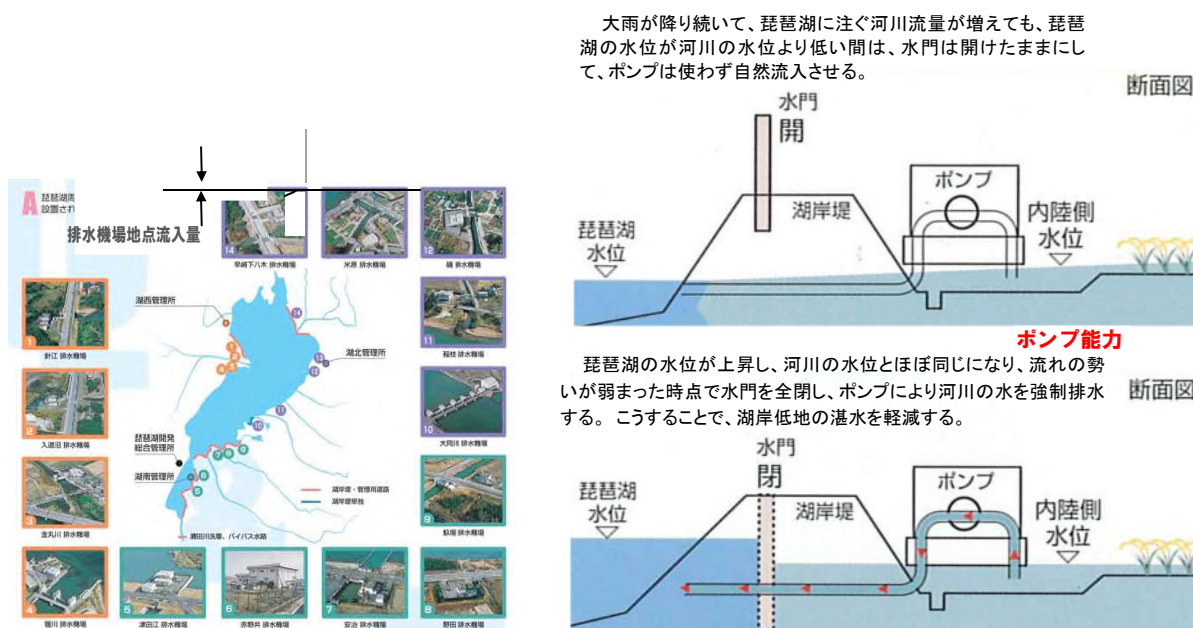


図 1.3.4-5 内水排除施設の運用方法

写真 1.3.4-1 琵琶湖における内水排水機場

(3) 内湖の水位保持施設

内湖の水位保持施設として、津田江内湖、木浜内湖、大同川における水位保持施設の操作の方法を示した。

保持水位と目的は、次表のとおりである。

表 1.3.4-2 内湖等の水位保持

場所	水位保持 (B. S. L.)	目的
津田江内湖	-30cm	内湖の環境保全
木浜内湖	2005年度まで：-30cm 2006年度：-40cm 2007年度以降：-50cm	
大同川	1993年5月31日まで 3/22～9/15：-7cm 9/16～3/21：-27cm 1993年6月1日～2005年3月31日 3/22～9/15：-13～15cm 9/16～3/21：-27cm 2005年4月1日～ 3/22～9/15：-20cm 9/16～3/21：-30cm	大中之湖及び小中之湖干拓地の 既得農業水利を確保

表 1.3.4-3 給水ポンプ一覧

内湖 名称	給水機場 名称	ポンプ諸元	台数	給水量 [m ³ /s]
津田江内湖	津田江給水機場	450mm 横軸斜流ポンプ (電動機 37kw)	2	0.8
木浜内湖	木浜南給水機場	250mm 斜流渦巻ポンプ (電動機 7.5kw)	2	0.2
	木浜中央給水機場	300mm 斜流渦巻ポンプ (電動機 18.5kw)	2	0.4
大同川	大同川給水機場	900mm 横軸両吸込渦巻ポンプ (電動機 160kw)	2	3.7

■津田江内湖給水施設

津田江内湖給水施設の空中写真を、写真 1.3.4-2 に示す。



写真 1.3.4-2 津田江内湖の水位保持施設

内湖の保持水位は、通年 B. S. L. -0.30m としている。

給水施設の操作方法は、次のとおりである。

- ① 平常時は水門ゲートを全開し、起伏堰を倒伏しておく。
- ② 琵琶湖水位（外水位）が低下し、内湖（内水位）が保持水位を下回ったときは、起伏堰を起立させ給水ポンプを運転し、取水口（琵琶湖）から送水口（内湖）に琵琶湖の水を給水する。さらに、内湖の水は、起伏堰より越流して琵琶湖に流出することで、内湖の水位が維持される。
- ③ 琵琶湖水位（外水位）が上昇し、内湖（内水位）が保持水位を上回ったときは、給水ポンプの運転を停止し、起伏堰を倒伏し、水門ゲートを全開し、琵琶湖の水位と同じにする。
- ④ 水門ゲートを全閉している場合において、降雨により内水位が上昇したときは、起伏堰を倒伏し、水門ゲートを全開し、琵琶湖の水位と同じにする。
- ⑤ 内湖の水位保持期間において、水質の状況により COD が概ね $6\text{mg}/\text{l}$ 程度となるように給水ポンプを運転することができる。

■木浜内湖給水施設

木浜内湖では、真珠養殖と農業用水取水の間の利害調整が最大の問題点であったため、水位保持堰と給水施設を組合せた水位保持対策が基本とされた。

保持水位は真珠養殖としての必要水深や内湖の利用水位、洪水期制限水位等を勘案し、B. S. L. -0.5m としている。



写真 1.3.4-3 木浜内湖

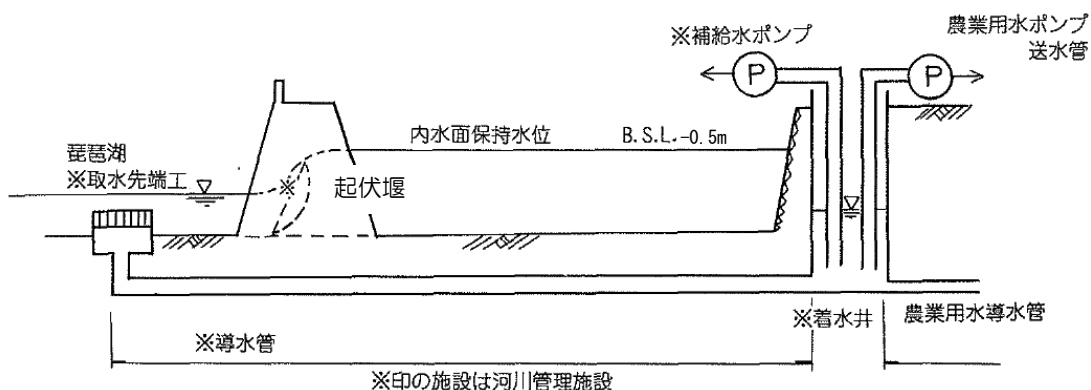


図 1.3.4-6 木浜地区給水施設の施設概念

給水施設の操作方法は、次のとおりである。

- ① 平常時は水門ゲートを全開し、起伏堰を倒伏しておく。
- ② 琵琶湖水位（外水位）が低下し、内湖（内水位）が保持水位を下回ったときは、起伏堰を起立させ給水ポンプを運転し、取水口（琵琶湖）から送水口（内湖）に琵琶湖の水を給水する。さらに、内湖の水は、起伏堰より越流して琵琶湖に流出することで、内湖の水位が維持される。
- ③ 琵琶湖水位（外水位）が上昇し、内湖（内水位）が保持水位を上回ったときは、給水ポンプの運転を停止し起伏堰を倒伏し、水門ゲートを全開し、琵琶湖の水位と同じにする。
- ④ 水門ゲートを全閉している場合において、降雨により内水位が上昇したときは、起伏堰を倒伏し、水門ゲートを全開し、琵琶湖の水位と同じにする。
- ⑤ 内湖の水位保持期間において、水質の状況により COD が概ね 5.0mg/l 程度となるように給水ポンプを運転することができる。

■大同川給水施設

図 1.3.4-7 に大同川給水施設の施設概念図を示す。

水門上流域の保持水位は、かんがい期 B. S. L. -0.20m 、非かんがい期 B. S. L. -0.30m としている。

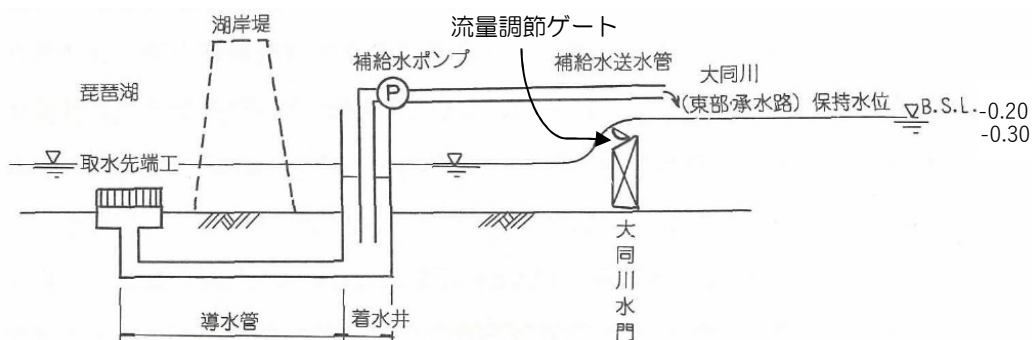


図 1.3.4-7 大同川給水施設の施設概念



写真 1.3.4-4 大同川

給水施設の操作方法は、次のとおりである。

- ① 給水ポンプは、平常時の運転とする。
- ② 琵琶湖水位（水門下流側水位）が河川の保持水位（水門上流側水位）以下になったときは、水門を全閉し給水ポンプを運転し、水門上流側の水位を保持水位に維持する。この間河川の保持水位を保つため、状況に応じて給水ポンプの運転と停止を繰り返す。
- ③ 給水ポンプを運転中において、降雨により保持水位以上になったときは給水ポンプを停止し、保持水位にする。給水ポンプを停止してもなお水位が上昇する場合は、水門の流量調節ゲートにより保持水位を調節する。流量調節の範囲を超えたときは、流入量に応じ水門を操作する。
- ④ 琵琶湖水位（水門下流側水位）が保持水位以上になったときは、水門を全開する。

1.3.5 航路維持浚渫

琵琶湖開発事業による水位低下を補償するためには、琵琶湖の維持管理を適正かつ確実に行う必要があり、その一つとして、琵琶湖の水位が低下しても船が安全に航行できるように、航路を浚渫している。

航路浚渫の実施状況は図 1.3.5-1 に示すとおりである。



相撲舟溜浚渫



志那漁港浚渫

図 1.3.5-1 浚渫状況

また、浚渫土は、湖岸保全への活用や他事業への流用等、リサイクル利用している。表 1.3.5-1 には平成 25 年度から平成 29 年度における浚渫土流用先の内訳を示した。

表 1.3.5-1 浚渫土流用先内訳（平成 25 年度～平成 29 年度）

搬出先	土量
湖岸保全に利用	3,570 m ³
県等の事業に流用	7,538 m ³
ほ場の嵩上げ	88,730 m ³
計	99,838 m ³

注) ほ場の嵩上げに使用している土砂は、前年度以前に揚陸施設等に仮置きされた土砂を使用しているため、同年度の浚渫量と流用土量は一致しない



養浜状況

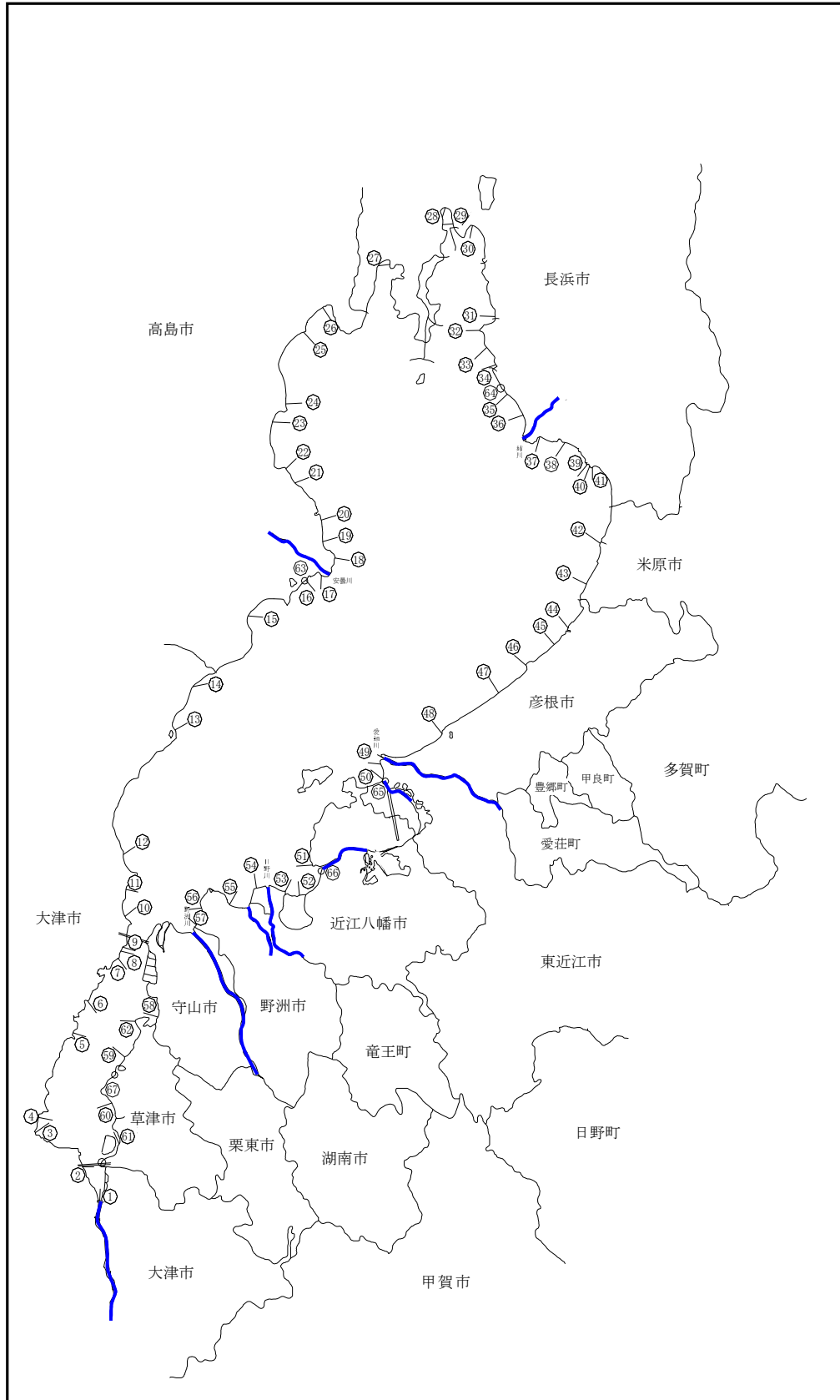
湖岸保全に利用



ほ場整備等受入地への搬入状況

ほ場の嵩上げ

図 1.3.5-2 浚渫土の利用状況等



※○1～67は表 1.3.5-2 のNoを表す。

図 1.3.5-3 航路浚渫の位置

表 1.3.5-2 航路浚渫の実施状況

No.	施設名	浚 渫 実 施 年 度																											
		4年度	5年度	6年度	7年度	8年度	9年度	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度		
1	栗津航路				700																2,200								
2	磯所港																												
3	大津港																												
4	大津舟溜																												
5	若宮舟溜											1,710																	
6	雄琴港																					1,900		5,200					
7	西の切舟溜														1,200														
8	堅田港															2,500													
9	堅田漁港				4,500				1,300														900						
10	真野舟溜	2,710			610			1,290	1,590					1,500				2,000				1,700						1,900	
11	小野舟溜			2,780																									
12	和遊舟溜	2,430			550				160							1,200								1,300					
13	南小松港									380																			
14	北小松漁港				800														990			1,100					900		
15	大溝漁港							2,700																			1,800		
16	堀川舟溜				1,000																2,100								
17	南船木舟溜			1,540					650						1,580												1,800	1,200	
18	新堀舟溜													560							120			1,000			700		
19	北舟木漁港	3,020		2,010	60					3,470											1,000					3,000		1,700	
20	生永川舟溜	2,610		1,580				1,980		1,090				2,000									2,600				2,700		
21	針江大川舟溜	5,160		830		1,590	250								3,030								1,700				2,000		
22	新川舟溜	5,620		2,980	70	2,000				2,000						2,400							3,000				2,400		
23	舟津漁港																												
24	浜分漁港	780		990		560					350			700						270				380			1,000		
25	知内漁港	780		1,860										1,460						530			880			1,070		1,500	
26	海津舟溜																												
27	大浦漁港															1,700												1,800	
28	塩津港										4,980	4,300															2,400	3,900	
29	大幸舟溜																												
30	磯津舟溜																						260						
31	片山港			330																									
32	尾上漁港															1,900													
33	舟西舟溜			1,960					3,000				1,950								3,500						4,200		
34	福勝寺・海老江舟溜		1,210					5,500									6,100									5,200			
35	早嶋港			2,110				3,800																				3,400	
36	八木浜舟溜	11,080			4,000				3,700		3,130										4,100						5,200		
37	南浜漁港				1,000											570													
38	相模舟溜			3,690				2,500					3,400															3,500	
39	長浜舟溜							3,700																			1,900		
40	長浜港					1,600																							
41	米川舟溜				5,200							1,580																3,300	
42	天野川舟溜									590																		900	
43	磯漁港	1,780			2,400	1,900	730								1,300														
44	彦根港			4,060																								1,100	
45	芦川舟溜		1,400		1,400		930	380						1,800										1,200				1,600	
46	水産試験場舟溜	1,820		2,150		2,200		910									1,700			4,100							2,300		
47	宇曾川漁港			2,450					1,560												2,200							2,300	
48	柳川漁港	3,140			1,800		2,200		1,420						3,300					3,500					3,200			5,100	
49	出在家舟溜	5,600																					1,700						
50	能登川舟溜			460													1,400											2,700	
51	長命寺港			460						630																		2,000	
52	坂舟溜	3,300		4,900				2,700						5,400							3,500					4,600		4,200	
53	野村舟溜	4,810			1,400				790												2,400							2,800	
54	佐波江舟溜	8,410			2,800			2,100						3,400							310							4,900	
55	葛瀬漁港			5,690		3,600							5,300								4,700				6,000			4,300	
56	吉川舟溜	1,650		880							1,520						1,140								1,100			500	
57	吉川港			3,650																					1,700				
58	赤野井港							14,200																	5,500			4,100	
59	志那漁港			3,790			5,000		1,900							6,000												4,000	
60	北山田漁港								4,900																			2,600	
61	矢橋舟溜																												
62	南丸航路	24,380		2,950		7,400								1,300															
63	堀川揚陸施設			5,840																								2,600	
64	早嶋揚陸施設			7,910										3,400														4,500	
65	大同川揚陸施設					1,800																						4,300	
66	長命寺揚陸施設			2,250																								510	
67	下笠揚陸施設								6,000	2,920																		6,300	
浚渫量 (m³) / 合計		94,620	15,340	53,730	31,780	29,570	25,890	26,600	17,260	13,850	10,450	11,150	10,000	16,620	15,410	15,070	17,950	26,780	15,970	8,790	23,300	24,880	22,930	24,400	25,500	28,500	21,800		

出典：文献リスト No. 1-46

1.3.6 気象・水文観測

(1) 気象

琵琶湖及び周辺における気象観測の実施状況を表 1.3.6-1 に、観測位置を図 1.3.6-1 に示す。

表 1.3.6-1 琵琶湖及び周辺における雨量・積雪深観測の状況

所管	項目	対象地点			頻度
		分類	地点数	地点名	
国土交通省 近畿地方整備局 琵琶湖河川事所	雨量	琵琶湖関連	6 地点	①片山、②大溝、③彦根、④沖島、⑤堅田、 ⑥途中	毎時
		琵琶湖 流入河川	姉川 2 地点	①中河内、②吉槻	毎時
			知内川 1 地点	①マキノ	毎時
			安曇川 2 地点	①市場、②梅ノ木	毎時
			天野川 1 地点	①醒ヶ井	毎時
			愛知川 1 地点	①永源寺	毎時
			野洲川 7 地点	①野洲川、②大河原、③水口、④笹路、 ⑤甲賀、⑥東寺、⑦新田	毎時
	積雪深	琵琶湖	2 地点	①中河内、②マキノ	毎時
水資源機構	雨量	琵琶湖	8 地点	①栃生、②蒲生、③能登瀬、④木之本、 ⑤安曇川沖、⑥総合管理所、⑦湖西管理所、 ⑧湖北管理所	毎時
	積雪深		4 地点	①木之本、②黄和田、③古屋、④吉槻	毎時

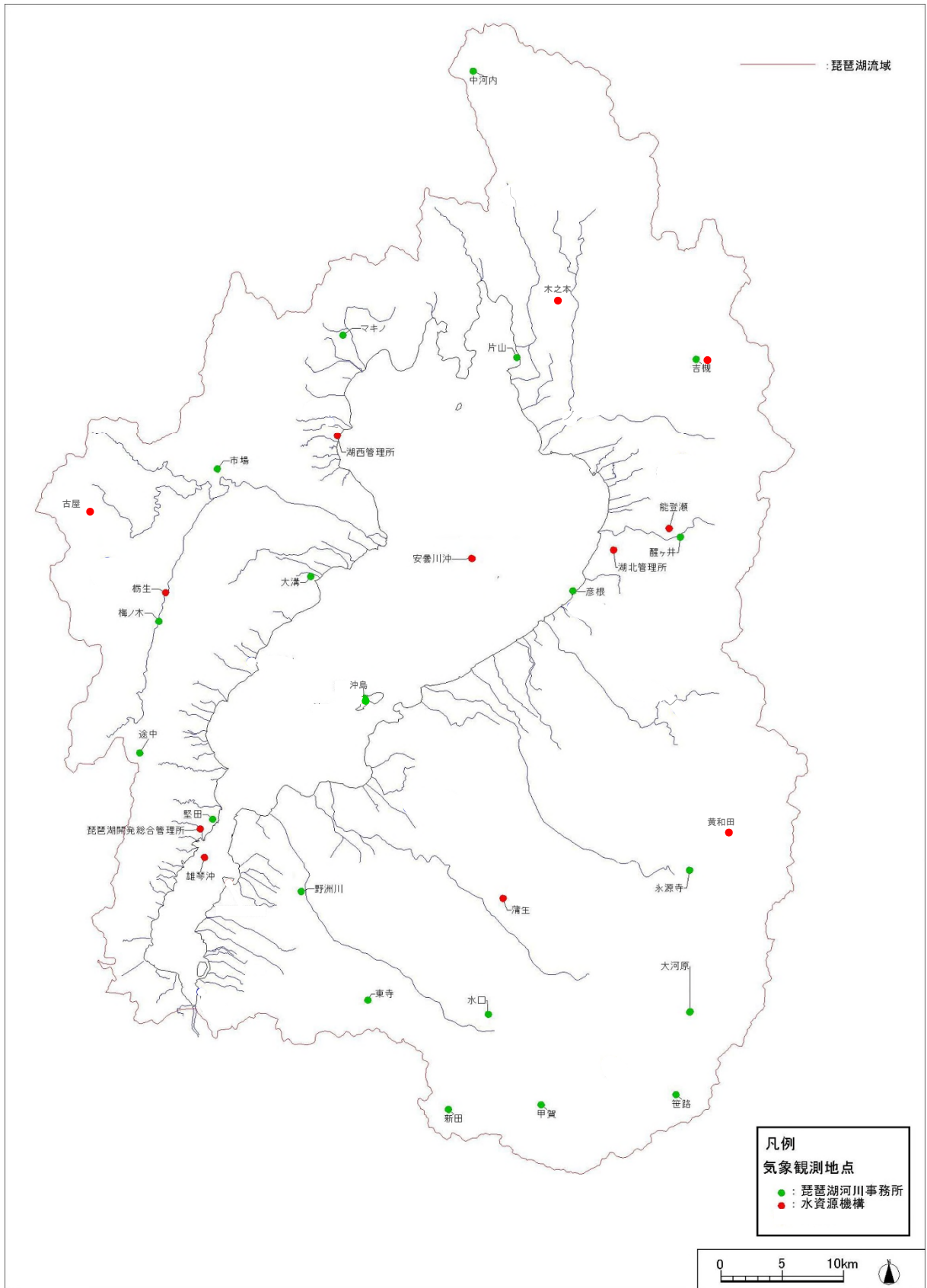


図 1.3.6-1 琵琶湖及び周辺における雨量・積雪深観測位置

(2) 水位・流量

琵琶湖及び周辺における水位・流量観測の実施状況を表 1.3.6-2 に、観測位置を図 1.3.6-2 図 1.3.6-1 に示す。

表 1.3.6-2 琵琶湖及び周辺における水位・流量観測の状況

所管	項目	対象地点			頻度	適用
		分類	地点数	地点名		
国土交通省 近畿地方整備局 琵琶湖河川事所	水位	琵琶湖関連	6 地点	①片山、②彦根、 ③大溝、④堅田、 ⑤三保ヶ崎、⑥沖島	毎時	琵琶湖水位は①②③④ ⑤の 5 地点平均
		琵琶湖流入河川	野洲川 3 地点	①三雲、②中郡橋 ③服部	毎時	
	水位・流量	琵琶湖流入河川	野洲川 1 地点	①野洲	毎時	
水資源機構	水位	琵琶湖	2 地点	①安曇川沖、②雄琴沖	毎時	

注) 姉川（野寺橋）地点は平成 29 年度より滋賀県に管理を移管。

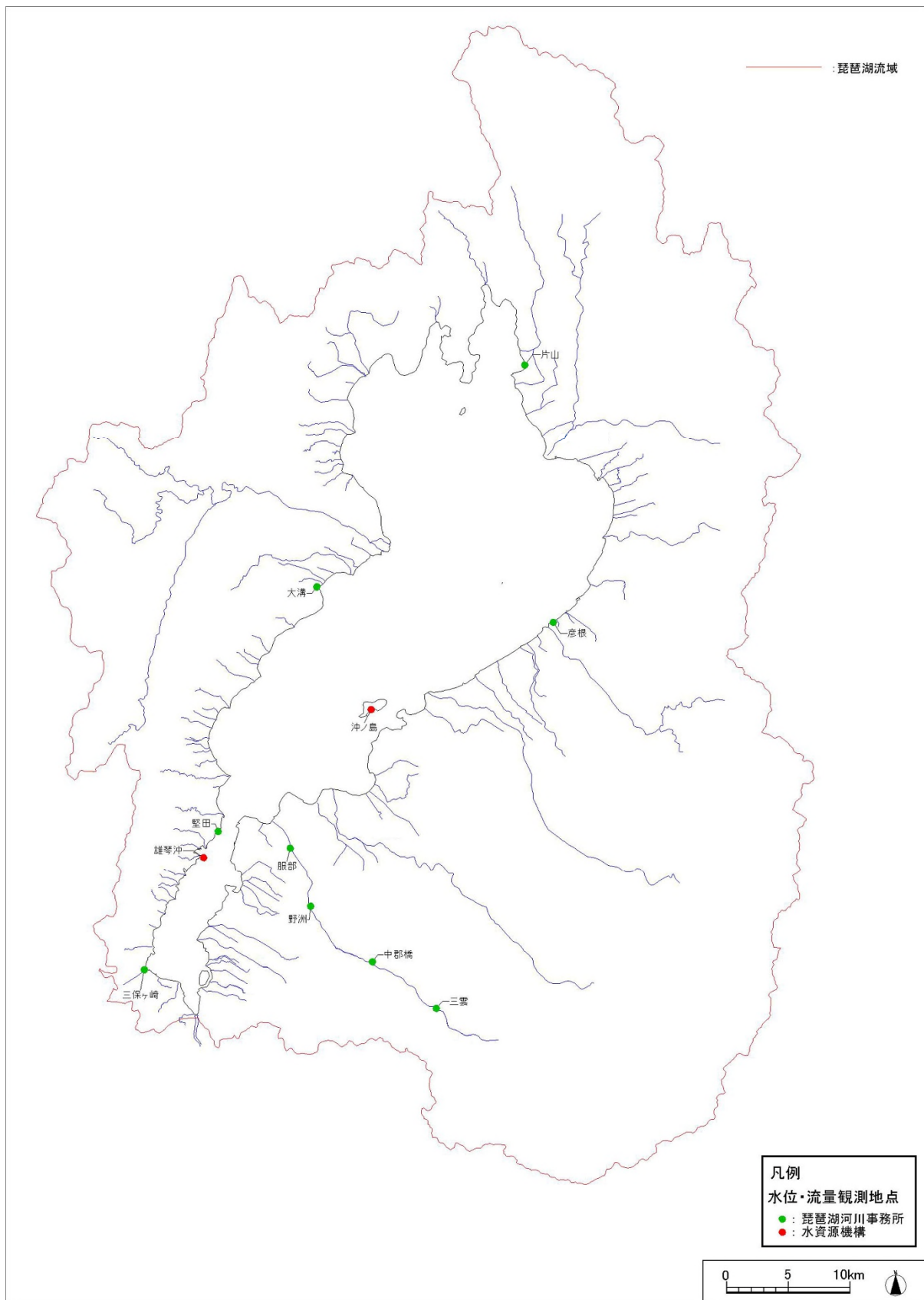


図 1.3.6-2 琵琶湖及び周辺における水位・流量観測位置

(3) 地下水位

琵琶湖及び周辺における地下水位観測の実施状況を表 1.3.6-3 に、観測位置を図 1.3.6-3 に示す。

表 1.3.6-3 琵琶湖周辺における地下水位観測の状況

所管	項目	対象地点			頻度	適用
		分類	地点数	地点名		
水資源機構	地下水位	琵琶湖	17 地点	①志那中、②志那中、③穴村、④荊原、⑤安治、⑥西河原、⑦小西、⑧寺内、⑨上西川、⑩金田、⑪野良田、⑫甘呂、⑬野口、⑭十里、⑮神照、⑯西万木、⑰田中	毎時	—

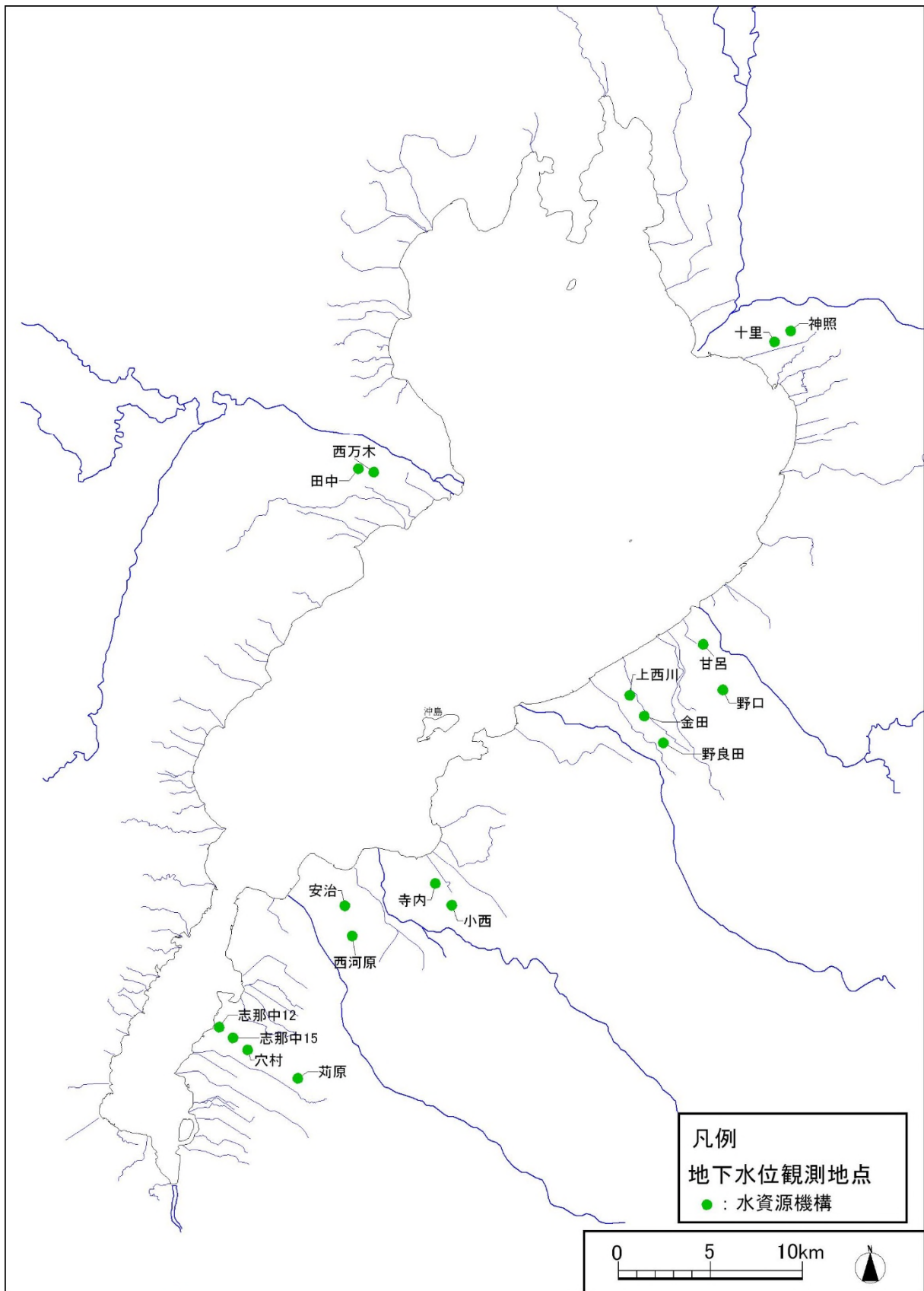


図 1.3.6-3 琵琶湖周辺における地下水位観測位置

1.4 管理体制等の概況

1.4.1 出水時の管理計画

琵琶湖開発総合管理所では出水時には、防災業務計画琵琶湖開発総合管理所細則第3編第1章第1節（体制等の整備）に基づき、必要に応じて防災態勢をとり管理を行っている。

防災態勢は、彦根地方気象台から滋賀県地方の台風、前線の降雨による大雨、洪水の注意報又は警報が発せられ、注意を要する場合、執ることとしている。

琵琶湖開発総合管理所の地震時の防災態勢発令基準を表1.4.1-1に、風水害時の防災態勢発令基準を表1.4.1-2に、防災本部構成一覧を表1.4.1-3に、防災本部業務内容一覧（地震時）を表1.4.1-4に、防災本部業務内容一覧（風水害時）を表1.4.1-5に示す。

表 1.4.1-1 地震時の防災態勢発令基準

区分	注意態勢	第一警戒態勢	第二警戒態勢	非常態勢
情勢	災害の発生に対し注意を要する場合	災害の発生に対し警戒を要する場合	災害の発生に対し相当な警戒を要する場合	災害の発生に対し重大な警戒を要する場合
例示		1. 大津市真野 大津市南郷 草津市草津 守山市石田町 野洲市西河原 近江八幡市桜宮町 東近江市鉢光寺町 彦根市城町 米原市下多良 長浜市公園町 長浜市落合町 長浜市湖北町連水 高島市今津町日置前 高島市新旭町 高島市安曇川町 の気象庁等の基準観測点（以下「基準地点」という。）の何れかにおいて、震度5弱の地震情報が気象庁から発表されたとき 2. 基準地点の何れかにおいて、震度4の地震情報が気象庁から発表され、かつ次のいずれかに該当する場合。 ①出水により水防団待機水位（B.S.L.+0.55m）を超えて氾濫注意水位（B.S.L.+0.70m）に達するおそれのある場合。 ②直前に発生した地震又は出水、もしくはその他原因により既に被災しており、新たな被害の発生が懸念される場合。 3. 地震により琵琶湖開発施設等に災害が発生し、所長が必要と認めるとき。 4. その他所長が必要と認めるとき。	1. 基準地点の何れかにおいて、震度5強の地震情報が気象庁から発表されたとき 2. 地震により琵琶湖開発施設等に相当な災害が発生し、所長が必要と認めるとき。 3. その他所長が必要と認めるとき。	1. 基準地点の何れかにおいて、震度6弱以上の地震情報が気象庁から発表されたとき 2. 地震により琵琶湖開発施設等に重大な災害が発生し、所長が必要と認めるとき 3. その他所長が必要と認めるとき。
発令者	所長	所長	所長	所長

※ \triangleleft 防団待機水位：B.S.L.+0.55m(出典：平成26年度滋賀県水防計画 p38)

※ \triangleleft 氾濫注意水位：B.S.L.+0.70m(出典：平成26年度滋賀県水防計画 p38)

各管理所の基準地点一覧

管理所	基準地点
総合管理所	大津市真野、大津市南郷
湖北管理所	長浜市公園町、長浜市落合町、長浜市湖北町連水、米原市下多良、彦根市城町、東近江市鉢光寺町
湖西管理所	高島市今津町日置前、高島市新旭町、高島市安曇川町
湖南管理所	大津市真野、大津市南郷、草津市草津、守山市石田町、野洲市西河原、近江八幡市桜宮町

表 1.4.1-2 風水害時の防災態勢発令基準

区分	注 意 態 勢	第一警戒態勢	第二警戒態勢	非 常 態 勢
情勢	災害の発生に対し注意を要する場合	災害の発生に対し警戒を要する場合	災害の発生に対し相当な警戒を要する場合	災害の発生に対し重大な警戒を要する場合
例示	<p>1. 彦根地方気象台から滋賀県近江南部、東近江、湖東、湖北、近江西部に台風、前線の降雨による大雨、洪水の注意報又は警報が発せられ、注意を要する場合。</p> <p>2. 降雨等により琵琶湖の水位がB.S.L.+0.3mを超えるおそれがある場合。</p> <p>3. 関係機関との協議・指示又は情報により注意態勢に入る必要が生じた場合。</p> <p>4. その他所長が必要と認めた場合。</p>	<p>1. 彦根地方気象台から滋賀県近江南部、東近江、湖東、湖北、近江西部に台風、前線の降雨による大雨、洪水の注意報又は警報が発せられ、警戒を要する場合。</p> <p>2. 降雨等により琵琶湖の水位がB.S.L.+0.3mを超え、内水排除関連施設を操作することが予想される場合、又は操作する場合。</p> <p>3. 関係機関との協議・指示又は情報により第一警戒態勢に入る必要が生じた場合。</p> <p>4. その他所長が必要と認めた場合。</p>	<p>1. 彦根地方気象台から滋賀県近江南部、東近江、湖東、湖北、近江西部に台風、前線の降雨による大雨、洪水の注意報又は警報が発せられ、災害の発生が予想される場合。</p> <p>2. 降雨等により琵琶湖の水位がB.S.L.+0.5mを超え、内水排除関連施設及び非内水排除関連施設を操作することが予想される場合、又は操作する場合。</p> <p>3. 関係機関との協議・指示又は情報により第二警戒態勢に入る必要が生じた場合。</p> <p>4. その他所長が必要と認めた場合。</p>	<p>1. 彦根地方気象台から滋賀県近江南部、東近江、湖東、湖北、近江西部に台風、前線の降雨による大雨、洪水の注意報又は警報が発せられ、重大な災害の発生が予想される場合。</p> <p>2. 降雨等により琵琶湖の水位が計画高水位(B.S.L.+1.4m)を超えるおそれがある場合又は超えた場合。</p> <p>3. 関係機関との協議・指示又は情報により非常態勢に入る必要が生じた場合。</p> <p>4. その他所長が必要と認めた場合。</p>
発令者	所長	所長	所長	所長

表 1.4.1-3 防災本部構成一覧

	注意態勢	第一警戒態勢	第二警戒態勢	非常態勢	備考
本部長	所長	所長	所長	所長	<p>【共通】</p> <p>1. 自宅待機 注意態勢においては、自宅等において防災業務を行うことができる。ただし、注意態勢要員に対し、情報の伝達を適切に行う。</p> <p>2. 各班長は原則として以下の通りとする。 総務課長 (総務班長) 管理課長 (管理班長) 湖北管理所長(湖北班長) 湖西管理所長(湖西班長) 湖南管理所長(湖南班長)</p> <p>3. 各班の協力 各部の態勢時に人員が必要なときは各班は相互に協力する。</p> <p>4. 班長が指定する者 各班長が指定する者は別表3の構成の中から指名する。</p> <p>5. 本部長等不在時の代行者は以下の通りとする。 本部長:総管所長 → 副所長 → 管理課長 総務班長:総務課長 → 用地保全課長 → 総務担当 管理班長:管理課長 → 機械課長 → 環境課長 湖北班長:湖北所長 → 所長代理 → 湖北担当 湖西班長:湖西所長 → 湖西担当 湖南班長:湖南所長 → 所長代理 → 湖南担当</p>
副本部長	副所長	副所長	副所長	副所長	
総務班		総務班長が指定する者	総務班長が指定する者	総務班長が指定する者	
管理班	管理班長が指定する者	管理班長が指定する者	管理班長が指定する者	管理班長が指定する者	
現地班(湖北班)	湖北班長が指定する者	湖北班長が指定する者	湖北班長が指定する者	湖北班長が指定する者	
現地班(湖西班)	湖西班長が指定する者	湖西班長が指定する者	湖西班長が指定する者	湖西班長が指定する者	
現地班(湖南班)	湖南班長が指定する者	湖南班長が指定する者	湖南班長が指定する者	湖南班長が指定する者	

表 1.4.1-4 防災本部業務内容一覧（地震時）

	構成	注意態勢	第一警戒態勢	第二警戒態勢	非常態勢
総務班	(班長)総務課長 総務課 用地保全課		1. 防災要員の参集状況確認及び輸送 2. 要員の給食及び健康管理 3. 庁舎の点検 4. 広報に関する業務 5. 現地班業務の支援	1. 防災要員の参集状況確認及び輸送 2. 要員の給食及び健康管理 3. 庁舎の点検 4. 非常食等の点検及び準備 5. 苦情等の問い合わせ窓口 6. 職員的安全確認及び誘導 7. 宿舍及び家族の安全確認 8. 緊急輸送等手段の確保 9. 被災者リストの作成 10. 医療機関への連絡 11. 収容及び待機、宿泊場所等の確保 12. 連絡手段の確保及び物資提供協力 13. 広報に関する業務 14. 現地班業務の支援	1. 防災要員の参集状況確認及び輸送 2. 要員の給食及び健康管理 3. 庁舎の点検 4. 非常食等の点検及び準備 5. 苦情等の問い合わせ窓口 6. 職員的安全確認及び誘導 7. 宿舍及び家族の安全確認 8. 緊急輸送等手段の確保 9. 被災者リストの作成 10. 医療機関への連絡 11. 収容及び待機、宿泊場所等の確保 12. 連絡手段の確保及び物資提供協力 13. 広報に関する業務 14. 現地班業務の支援
管理班	(班長)管理課長 管理課 機械課 環境課		1. 防災要員の招集 2. 関係機関への報告及び連絡 3. 各班への指令伝達・各班の調整 4. 地震情報等の収集・整理 5. 機械・電通設備の点検 6. 通信回線の確保 7. 現地班業務の支援	1. 防災要員の招集 2. 関係機関への報告及び連絡 3. 各班への指令伝達・各班の調整 4. 地震情報等の収集・整理 5. 機械・電通設備の点検 6. 通信回線の確保 7. 応急対策用資機材の点検及び準備 8. 被災箇所への応急復旧工事の検討 9. 現地班業務の支援	1. 防災要員の招集 2. 関係機関への報告及び連絡 3. 各班への指令伝達・各班の調整 4. 地震情報等の収集・整理 5. 機械・電通設備の点検 6. 通信回線の確保 7. 応急対策用資機材の点検及び準備 8. 被災箇所への応急復旧工事の検討 9. 現地班業務の支援
湖北班	(班長)湖北管理所長 湖北管理所 総務課・用地保全課 管理課・環境課・機械課		1. 管理施設の点検 2. 庁舎の点検 3. 協力会社への連絡及び指示 4. 関係機関等への報告及び連絡	1. 管理施設の点検 2. 庁舎の点検 3. 協力会社への連絡及び指示 4. 関係機関等への報告及び連絡 5. 応急対策用資機材の点検及び準備 6. 被災箇所への応急措置及び応急復旧工事 7. 非常食等の点検及び準備 8. 職員的安全確認及び誘導	1. 管理施設の点検 2. 庁舎の点検 3. 協力会社への連絡及び指示 4. 関係機関等への報告及び連絡 5. 応急対策用資機材の点検及び準備 6. 被災箇所への応急措置及び応急復旧工事 7. 非常食等の点検及び準備 8. 職員的安全確認及び誘導
湖西班	(班長)湖西管理所長 湖西管理所 総務課・用地保全課 管理課・環境課・機械課				
湖南班	(班長)湖南管理所長 湖南管理所 総務課・用地保全課 管理課・環境課・機械課				

表 1.4.1-5 防災本部業務内容一覧（風水害時）

	構成	注意態勢	第一警戒態勢	第二警戒態勢	非常態勢
総務班	(班長)総務課長 総務課 用地保全課		1. 防災要員の参集状況確認及び輸送 2. 要員の給食及び健康管理 3. 苦情等の問い合わせ窓口 4. 広報に関する業務 5. 現地班業務の支援	1. 防災要員の参集状況確認及び輸送 2. 要員の給食及び健康管理 3. 苦情等の問い合わせ窓口 4. 非常食等の点検及び準備 5. 緊急輸送等手段の確保 6. 被災者リストの作成 7. 医療機関への連絡 8. 収容及び待機、宿泊場所等の確保 9. 連絡手段の確保及び物資提供協力 10. 広報に関する業務 11. 現地班業務の支援	1. 防災要員の参集状況確認及び輸送 2. 要員の給食及び健康管理 3. 苦情等の問い合わせ窓口 4. 非常食等の点検及び準備 5. 緊急輸送等手段の確保 6. 被災者リストの作成 7. 医療機関への連絡 8. 収容及び待機、宿泊場所等の確保 9. 連絡手段の確保及び物資提供協力 10. 広報に関する業務 11. 現地班業務の支援
管理班	(班長)管理課長 管理課 機械課 環境課	1. 防災要員の招集・参集状況確認 2. 関係機関への報告及び連絡 3. 各班への指令伝達・各班の調整 4. 気象情報等の収集・整理 5. 機械・電気設備の保全 6. 通信回線の確保 7. 予備電源の確保	1. 防災要員の招集 2. 関係機関への報告及び連絡 3. 各班への指令伝達・各班の調整 4. 気象情報等の収集・整理 5. 機械・電気設備の保全 6. 通信回線の確保 7. 予備電源の確保 8. 現地班業務の支援	1. 防災要員の招集 2. 関係機関への報告及び連絡 3. 各班への指令伝達・各班の調整 4. 気象情報等の収集・整理 5. 機械・電気設備の保全 6. 通信回線の確保 7. 応急対策用資機材の点検及び準備 8. 被災箇所への応急復旧工事の検討 9. 現地班業務の支援	1. 防災要員の招集 2. 関係機関への報告及び連絡 3. 各班への指令伝達・各班の調整 4. 気象情報等の収集・整理 5. 機械・電気設備の保全 6. 通信回線の確保 7. 応急対策用資機材の点検及び準備 8. 被災箇所への応急復旧工事の検討 9. 現地班業務の支援
湖北班	(班長)湖北管理所長 湖北管理所 総務課・用地保全課 管理課・環境課・機械課	1. 管理施設の巡視 2. 協力会社への連絡及び指示 3. 関係機関等への報告及び連絡	1. 管理施設の巡視・操作 2. 協力会社への連絡及び指示 3. 関係機関等への報告及び連絡	1. 管理施設の巡視・操作 2. 協力会社への連絡及び指示 3. 関係機関等への報告及び連絡 4. 応急対策用資機材の点検及び準備 5. 被災箇所への応急措置及び応急復旧工事 6. 非常食等の点検及び準備	1. 管理施設の巡視・操作 2. 協力会社への連絡及び指示 3. 関係機関等への報告及び連絡 4. 応急対策用資機材の点検及び準備 5. 被災箇所への応急措置及び応急復旧工事 6. 非常食等の点検及び準備
湖西班	(班長)湖西管理所長 湖西管理所 総務課・用地保全課 管理課・環境課・機械課				
湖南班	(班長)湖南管理所長 湖南管理所 総務課・用地保全課 管理課・環境課・機械課				

内水排除施設に関連した水門の開鎖や排水ポンプなどの運転を行う場合には、図 1.4.1-1 の概念図に示す時期に必要な情報を、関係機関に対し事前に連絡する。また、水門の開放や排水ポンプ運転終了時にも同様に連絡を行うこととなっている。

機場操作の開始条件

- ① 外水位が操作基準水位を超えていること
- ② 堤内地の農地等において、浸水による被害が発生する状況になっていること
- ③ 内水の流出量が排水ポンプの能力以下になっていること

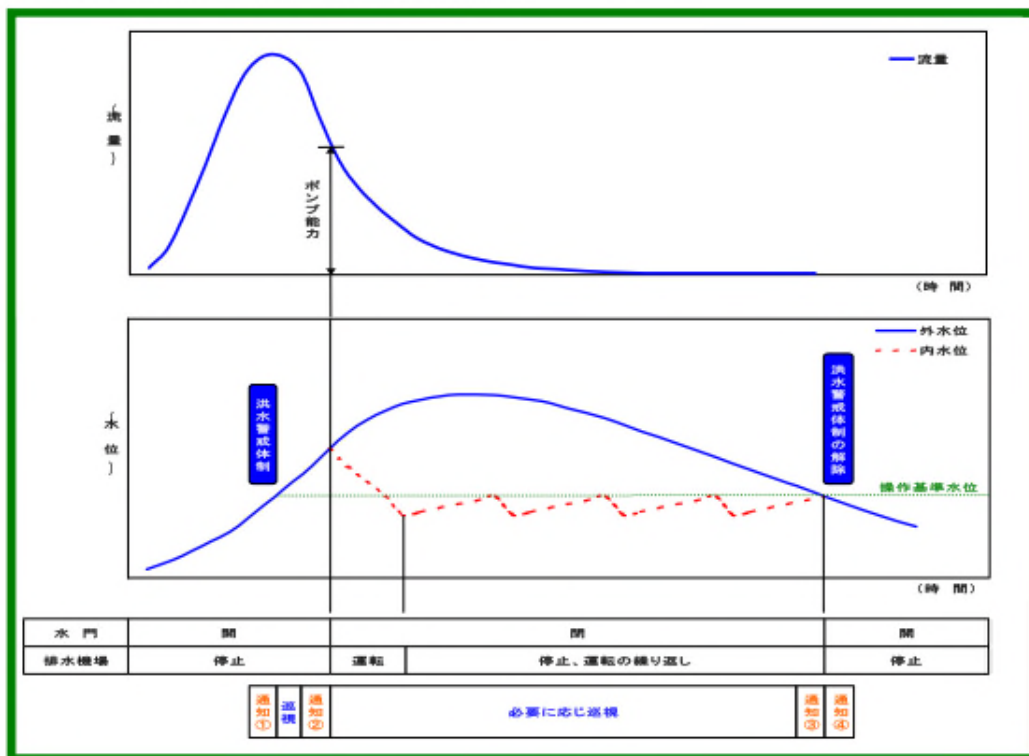


図 1.4.1-1 排水ポンプ及び水門などの操作時の関係機関への連絡時期の概念図

表 1.4.1-6 洪水時における関係機関への連絡内容

内容	関係機関への通知		
	番号	時期	理由
洪水警戒体制	通知①	体制を執ってただちに	彦根気象台から滋賀県内の降雨に関する注意報または警報が発せられた場合において、内水排除関連施設を操作することが予想されたとき。
機場流域及び施設等の監視等	—	体制を執ってただちに	内水排除関連施設を操作することが予想されるため。
施設操作の通知	通知②	操作前	排水機場に関連する流域において、琵琶湖からの洪水の逆流を防止するとともに内水排除を行う必要があると認められ、内水排除関連施設の操作を行うとき。
機場流域及び施設等の監視等	—	必要に応じて	
施設操作の通知	通知③	操作終了後	内水排除関連施設の操作を終了したとき。
洪水警戒体制の通知	通知④	解除時	外水位が操作基準水位以下に低下し、気象及び水象の状況から洪水の恐れがなくなり、洪水警戒体制を維持する必要がなくなったと認めるとき。

表 1.4.1-7 風水害時における情報連絡先

連絡担当班	関係機関名	担当課	情報の種類																				
			洪水警戒体制通知	防災態勢通知	排水機場操作通知							給水機場操作通知			被害状況報告	被害対策状況報告	情報収集交換						
					津田江	赤野井	安治	野田	エリ場	大同川	稲枝	磯	米原	早崎下				針江	入道沼	金丸川	堀川	津田江	木浜南
管理班	水機構本社	利水課																					
	水機構関西・吉野川支社	施設課管理課	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	琵琶湖河川事務所	管理課	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○
	滋賀県	流域政策局	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
滋賀県警察本部	警備第二課	○		緊急事態が発生した場合のみ																			
湖南班	大津土木事務所	河川砂防課																				○	
	南部土木事務所	河川砂防課	○		○	○	○											○	○	○			○
		管理調整課	○		○	○	○											○	○	○			○
	東近江土木事務所	管理調整課	○				○	○															○
			○				○	○															○
	大津市	防災対策課																					
	草津市	河川課	○		○													○					○
	守山市	道路河川課	○		○													○	○				○
		農政課	○		○													○	○				○
	野洲市	道路河川課	○			○	○																○
近江八幡市	管理調整課	○				○	○															○	
	農村整備課	○				○	○															○	
湖北班	東近江土木事務所	管理調整課	○					○											○				○
	湖東土木事務所	河川砂防課	○						○														○
	長浜土木事務所	管理調整課	○							○	○	○											○
	近江八幡市	農村整備課	○																				○
	東近江市	管理課	○						○											○			○
		能登川支所	○						○											○			○
	彦根市	農林水産課	○						○														○
	米原市 近江庁舎	建設課	○							○	○												○
長浜市	防災危機管理局	○									○											○	
	農政課	○										○										○	
湖西班	高島土木事務所	河川砂防課	○																○	○	○	○	○
	高島市	政策部防災課	○																	○	○	○	○

表 1.4.1-8 地震時における情報連絡先

連絡担当班	関係機関名	担当課	情報の種類						備考	
			防災態勢の通知	要員参集状況報告	第一次被害情報報告	施設臨時点検報告	被害情報報告	被害対策状況報告		情報収集交換
管理班	水機構本社	利水課								
	水機構関西・吉野川支社	施設管理課	○	○	○	○	○	○	○	支社が不通の場合は本社へ※ TELの中段は危機管理室 ※TEL等の下段は香里園分室
	国交省近畿地方整備局	河川管理課				○			○	
	琵琶湖河川事務所	管理課				受信			○	
	滋賀県	防災危機管理局					○	○	○	災害が発生したときのみ
	滋賀県警察本部	警備第二課							○	緊急事態が発生した場合のみ
湖南班	大津土木事務所	河川砂防課							○	
	南部土木事務所	河川砂防課							○	
		管理調整課							○	
	東近江土木事務所	管理調整課							○	
									○	
	大津市	防災対策課							○	
	草津市	河川課							○	
	守山市	道路河川課							○	
		農政課							○	
	野洲市	道路河川課							○	
近江八幡市	管理調整課							○		
	農村整備課							○		
湖北班	東近江土木事務所	管理調整課							○	
	湖東土木事務所	河川砂防課							○	
	長浜土木事務所	管理調整課							○	
	近江八幡市	農村整備課							○	
		管理課							○	
	東近江市	能登川支所							○	
									○	
	彦根市	農林水産課							○	
	米原市 近江庁舎	建設課							○	
	長浜市	防災危機管理局							○	
農政課								○		
湖西班	高島土木事務所	河川砂防課							○	
	高島市	政策部防災課							○	

1.4.2 渇水時の管理計画

近畿地方整備局は、淀川における過去の渇水調整の実態の他、非常渇水時においても社会的混乱を招かないこと、自然生態系の保全について特に配慮し、上流と下流府県等の意向も聞いた上で、下記のような「渇水時における対応」として河川管理者の見解をとりまとめ、滋賀県及び上下流府県等に提示した。

渇水時における対応について

渇水時には、河川管理者は、以下の方針に基づき関係水利使用者間の調整を図るものとする。

1. 節水について

(1) 節水開始時間
他の大河川水系において行われている事例を踏まえて、琵琶湖の水位が低下し、そのままでは-1.5mを下回ることが予想される場合には、直ちに渇水調整会議を開催し、その決定に基づき節水を開始する。

(2) 節水の方法
水位低下に伴ってより一層の節水を図り、-1.5mに達した時点において、国土交通省の決定に基づき人道上必要な最小限の取水量となるよう努める。

2. 維持流量の節減について
下流淀川の維持流量は、ある程度の時点（節水開始時）より、琵琶湖の自然系と下流淀川の自然系を考慮し、上・下流のバランスのとれた状態を確保するために節減する。節減された量は、琵琶湖及び下流淀川の正常な機能の維持のため留保し、琵琶湖の水位低下の軽減を図る。

(1) 節減の開始時期
節水と同じ時期に開始する。

(2) 節減率
淀川の維持流量の節減は、琵琶湖の水位低下に伴って段階的に行い、-1.5mに達した時点において、自然の生態系に回復不可能な打撃を与えない最小限の流量程度となるよう節減していく。

3. -1.5mを下回る場合
琵琶湖、淀川から取水する全利用者は、国土交通省の決定に基づく、人道上必要な最小限の取水に努め、維持流量は生態系維持上必要な最小限の供給とする。

琵琶湖開発総合管理所は、これに基づくとともに水位低下による影響の把握に努め、関係機関との連携を図り適切に対処していくものとしている。

※ 滋賀県における渇水対策組織

① 水位低下連絡調整会議の開催

B. S. L. -0.65m に達し、なお水位が低下するおそれのあるとき

② 渇水対策本部の設置

B. S. L. -0.75m に達し、なお水位が低下するおそれのあるとき

1.5 その他（ICTを活用した管理）

ICTを活用した管理（平成29年度 土木学会賞 技術賞（Iグループ）の受賞）

水資源機構は、琵琶湖・淀川流域の安全・安心を担保するという重要な任務を果たすため、琵琶湖沿岸に数多く点在する湖岸堤・管理用道路、排水機場、水門等の施設群を日々管理、運用している。近年、専門技術者不足が深刻化するなか、有事における確実かつ効率的な施設操作を目指し、ICTやIoT技術を活用した次の3つのシステムを開発した。

- ① 施設に関する情報を一元的に管理する「施設維持管理データベース」。施設の障害・更新履歴等の管理情報を適時蓄積し、これを速やかに保存し全職員で共有できるようにした。
- ② タブレットとAR技術を活用した「排水機場運転支援システム」。'17年10月の台風21号接近に伴う防災対応時に非専門職員や新人職員による確実かつ適切なポンプの稼働を可能とした。ポンプ起動に要する時間を約30%短縮し、操作記録（帳票）の作成時間が約90%も短縮され、効率化が図られた。
- ③ ヘッドマウントディスプレイ（HMD）による「不具合対応支援システム」。映像と音声により遠方の専門技術者の指示（後方支援）を受けられることができる。トラブル発生時における専門技術者の現地への出動が不要となり、移動時間が削減された。

本業績は、建設（Construction）のみならず管理（Management）も見据えたICT技術の活用、すなわちi-Construction & Managementの先駆けとして、広域的に多数点在する多種多様な施設・設備情報の一元的な管理や、施設の操作・維持管理の効率化に向けた具体的な方法を提供している。我が国において、既設公共インフラ施設の長寿命化や機能の最大活用が求められる中、限られた人員体制による効率的かつ的確な操作・維持管理を行う手法として、幅広い分野への利活用が期待できるものと高く評価され、技術賞に値するものと認められた。



施設維持管理データベース



排水機場運転支援システム



不具合対応支援システム

1.6 文献リスト

表 1.4.2-1(1) 「1.事業の概要」に使用した文献・資料リスト

NO.	定期報告書の頁	文献・資料名	発行者	発行年月	文献の引用頁
1-1	P1-1 P1-2 P1-48 P1-51	淡海よ永遠に 琵琶湖開発事業誌< I・II >	建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所（現 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所）・水資源開発公団 琵琶湖開発事業建設部（現 独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所）	1993年 （平成5年）3月	総論・計画編 P4, 5 P30, 31 P34, 35
1-2	P1-1 P1-52	滋賀の環境 2017 （平成29年版環境白書）	滋賀県	2018年 （平成30年）3月	巻末資料 P81, 83
1-3	P1-4 P1-26	滋賀県地域環境アトラス	滋賀県琵琶湖研究所（現 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）	1986年（昭和61年）10月	—
1-4	P1-5	琵琶湖周辺地域環境利用ガイド	滋賀県	1985年 （昭和60年）	—
1-5	P1-6	琵琶湖の湖盆地形と底質	倉田亮	1984年 （昭和61年）	—
1-6	P1-7 P1-8	内湖再生全体ビジョン～価値の再発見から始まる内湖機能の再生～	滋賀県	2013年 （平成25年）	P6 P12
1-7	1-9	湖岸景観の類型区分等	西野麻知子	1991年 （平成3年）3月	—
1-8	P1-9～15	琵琶湖環境図説	水資源機構琵琶湖開発総合管理所	2018年 （平成30年）3月	P12～18
1-9	P1-17 P1-30 P1-47 P1-56	琵琶湖水環境図説	建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所 （現 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所）	—	—
1-10	P1-18～25 P1-34	気象統計情報（彦根地方气象台）	気象庁	—	HP
1-11	P1-22 P1-23 P1-25	滋賀県の気象：彦根地方气象台創立100周年記念	彦根地方气象台編	1993年 （平成5年）	—
1-12	P1-27 P1-28 P1-46	国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所提供データ	国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所	—	—
1-13	P1-29 P1-30	湖沼工学	岩佐義朗	1990年 （平成2年）4月	—
1-14	P1-32	滋賀の環境 2018（案）	滋賀県	—	—
1-15	P1-33	京都大学防災研究所年報 琵琶湖の水の流動に関する数値実験的研究	今里哲久・金成誠一・国司秀明	1971年 （昭和46年）	—
1-16	P1-33	湖沼における水理・水質管理の技術	湖沼技術研究会	2007年 （平成19年）3月	P6-214

表 1.4.2-1(2) 「1. 事業の概要」に使用した文献・資料リスト

NO.	定期 報告書 の頁	文献・資料名	発行者	発行年月	文献の 引用頁
1-17	P1-35	琵琶湖の現状と変遷	国土交通省近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所	—	—
1-18	P1-16 P1-36	琵琶湖ハンドブック三訂版	滋賀県	2018年 (平成30年3月)	P153
1-19	P1-37	特定外来生物による生態系等に 係る被害の防止に関する法律	—	2013年 (平成25年)	—
1-20	P1-37	滋賀県で大切にすべき野生生物	滋賀県	2000年 (平成12年)	—
1-21	P1-37	ふるさと滋賀の野生動植物との 共生に関する条例	滋賀県	2007年 (平成19年)	—
1-22	P1-37 P1-52	滋賀の環境 2013 (平成25年版 環境白書)	滋賀県	2013年 (平成25年)	P37 P10
1-23	P1-37	滋賀県資料	滋賀県	—	—
1-24	P1-38 P1-42 P1-43 P1-45	滋賀県統計書	滋賀県	1965年～2015年 (昭和40年～平 成27年)	—
1-25	P1-38	滋賀県推計人口年報	滋賀県	2016年～2017年 (平成28年～平 成29年)	HP
1-26	P1-38	第六十七回 日本統計年鑑 平成 30年	総務省統計局	—	HP
1-27	P1-38	人口推計 (平成29年10月1日 現在)	総務省統計局	—	HP
1-28	P1-39	下水道の普及状況	滋賀県	2017年10月12 日更新	HP
1-29	P1-40	創ります 守ります 滋賀の風土 ～平成28年度 滋賀県土木交通 部の概要～	滋賀県土木交通部	2018年(平成29 年)2月5日更新	HP
1-30	P1-40	平成28年度滋賀県の下水道事 業	滋賀県琵琶湖環境部	—	HP
1-31	P1-41	県民経済計算 (平成13年度-平 成26年度)	内閣府	2017年(平成29 年)5月26日公 開	HP
1-32	P1-41	国勢調査	総務省統計局	1965年～2015年 (昭和40年～平 成27年)の間の 5年毎	HP
1-33	P1-42 P1-45	日本の長期統計系列	総務省統計局	—	HP
1-34	P1-43	農林水産統計データ	農林水産省	—	HP
1-35	P1-44	森林病虫害等防除事業	滋賀県	—	HP
1-36	P1-45	平成28年固定資産の価格等の 概要調書	総務省	—	HP
1-37	P1-45	道路統計年報	国土交通省	1977(平成9) 2001(平成13) 2011(平成23) 2017(平成29)年	HP
1-38	P1-48	淀川百年史	建設省近畿地方建設局 (現 国土交通省近畿地方整備 局)	1974年 (昭和49年)	—

表 1.4.2-1(3) 「1.事業の概要」に使用した文献・資料リスト

NO.	定期 報告書 の頁	文献・資料名	発行者	発行年月	文献の 引用頁
1-39	P1-50	琵琶湖の洪水の歴史	国土交通省近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所 HP	—	HP
1-40	P1-52	水で結ばれた琵琶湖・淀川流域 をみつめて	独立行政法人 水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	—	—
1-41	P1-57	第 1 回水資源開発分科会淀川部 会参考資料	国土交通近畿地方整備局琵琶 湖河川事務所	2002 年 (平成 14 年)5 月	—
1-42	P1-59	国土交通省近畿地方整備局 琵 琶湖河川事務所 HP	国土交通近畿地方整備局琵琶 湖河川事務所	—	—
1-43	P1-52	水道統計「施設・業務編」	日本水道協会	—	—
1-44	P1-60	琵琶湖総合開発 100 問	滋賀県	1983 年 (昭和 58 年)	HP
1-45	P1-78 P1-79 P1-80	平成 17 年度琵琶湖湖岸侵食状 況調査業務報告書	独立行政法人 水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	平成 18 年 3 月	—
1-46	P1-90	独立行政法人水資源機構提供デ ータ	独立行政法人 水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	—	—

2. 治水

2. 治水

2.1 評価の進め方

2.1.1 評価方針

治水に関する評価は、流域の情勢（想定氾濫区域の状況）を踏まえた上で、計画及び実績を整理し、これらの状況について評価を行う。

2.1.2 評価手順

以下の手順で評価を行う。評価のフローは図 2.1.2-1 に示すとおりである。

(1) 浸水想定区域の状況整理

浸水想定区域の状況について、資料を整理する。

(2) 洪水の状況

治水計画、洪水実績について整理する。

(3) 治水の効果

(2)で整理した実績をもとに、効果について評価する。

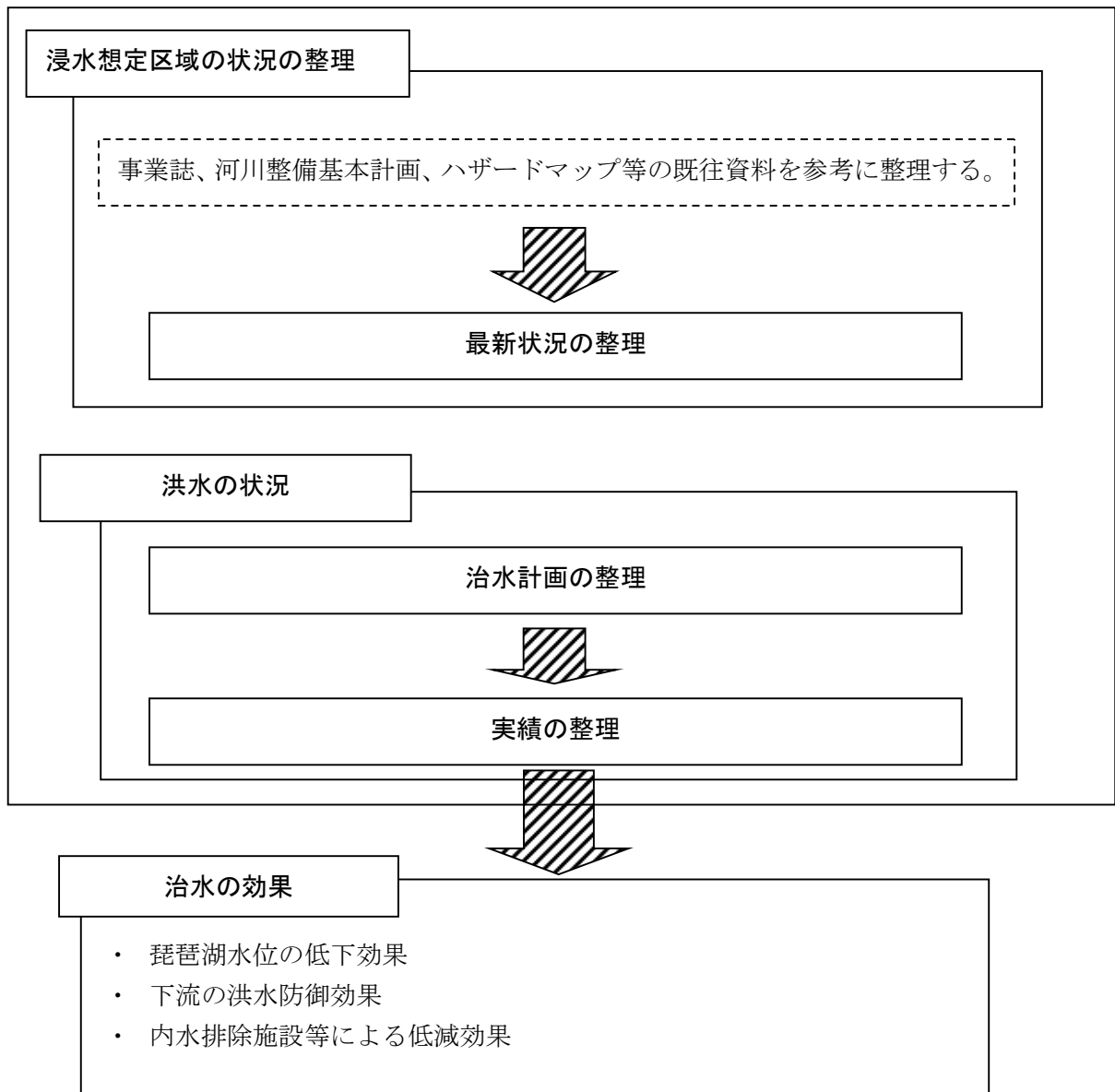


図 2.1.2-1 評価手順

2.1.3 必要資料（参考資料）の収集・整理

治水の評価に関する資料を収集整理し、「2.8 文献リスト」にてとりまとめるものとする。

2.2 浸水想定区域の状況

琵琶湖の浸水想定区域を図 2.2-1 に示す（2005 年(平成 17 年)6 月 10 日に指定・公表、国土交通省近畿地方整備局）。この浸水想定区域は、琵琶湖の水位が B. S. L. +2.5m まで上昇した際に、浸水が想定される区域を示すもので、現時点での琵琶湖湖岸や下流河道の整備状況、瀬田川洗堰の操作等を勘案して、琵琶湖における計画の検討のために用いた実績洪水の最大である 1896 年(明治 29 年)9 月洪水が起こることにより、想定される浸水の状況をシミュレーションにより求めている。

区域内には、下記に示す滋賀県内の琵琶湖湖岸の 10 市が含まれている。

<浸水想定区域に含まれる市町>

大津市、彦根市、長浜市、近江八幡市、草津市、守山市、野洲市、高島市、米原市、東近江市

浸水想定区域は約 1 万 8 千ヘクタールに及び、約 3 万 1 千世帯・およそ 10 万 5 千人が浸水被害を受け、被害額は約 2,400 億円にのぼることが想定されている。（出典：琵琶湖浸水想定区域図）

注) 琵琶湖浸水想定区域図は平成 2005 年(平成 17 年)6 月 10 日に指定・公表されており、浸水想定区域に含まれる市町は「大津市、彦根市、長浜市、近江八幡市、草津市、守山市、野洲市、高島市、米原市、志賀町、安土町、能登川町、近江町、湖北町、びわ町、高月町、西浅井町」の 9 市 8 町となっている。その後、市町村合併により上記の 10 市となっている。

<市町村合併状況>

志賀町→大津市、安土町→近江八幡市、能登川町→東近江市、近江町→米原市、湖北町・びわ町・高月町・西浅井町→長浜市

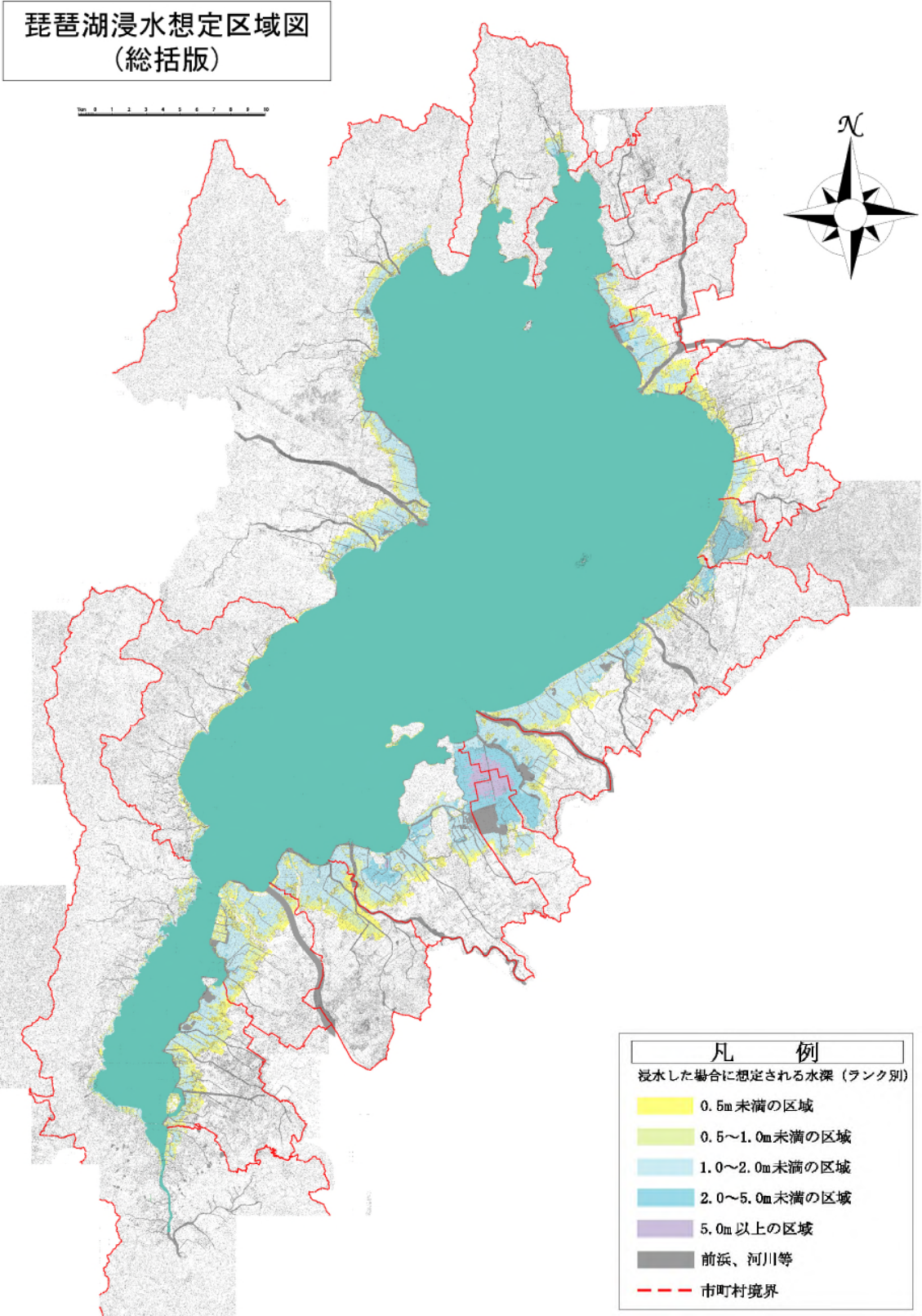


図 2.2-1 琵琶湖浸水想定区域

出典：文献リスト No. 2-1

琵琶湖浸水想定区域図

1. 説明文	
(1) この図は、洪水予報区間である淀川水系琵琶湖について、水防法の規定により指定された浸水想定区域と、当該区域が浸水した場合に想定される水深その他を示したものです。	
(2) この浸水想定区域・浸水想定水深は、指定時点での琵琶湖湖岸や下流河道の整備状況、瀬田川洗堰操作等を勘案して、琵琶湖における計画の検討のために用いた実績洪水の最大である明治 29 年 9 月洪水が起こることにより、想定される浸水の状況をシミュレーションにより求めたものです。	
(3) この図は、明治 29 年 9 月洪水によって、琵琶湖の水位が上昇したことにより浸水する区域を示しています。	
(4) このシミュレーションにあたっては、琵琶湖流入河川のはん濫を考慮していませんので、この浸水想定区域に指定されていない区域においても浸水が発生する場合や、想定される水深が実際の浸水深と異なる場合があります。	
2. 基本事項等	
(1) 作成主体	国土交通省 近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所
(2) 指定年月日	平成 17 年 6 月 10 日
(3) 告示番号	国土交通省近畿地方整備局 告示第 100 号
(4) 指定の根拠法令	水防法（昭和 24 年法律第 193 号）第 10 条の 4 第 1 項
(5) 対象となる洪水予報河川	淀川水系琵琶湖 (実施区間：琵琶湖湖岸周辺、昭和 48 年 10 月 9 日付け 運輸省建設省告示第 3 号)
(6) 指定の前提となる洪水	琵琶湖ピーク水位 B. S. L. +2.5m(明治 29 年 9 月洪水)
(7) 関係市町	大津市、彦根市、長浜市、近江八幡市、草津市、守山市、 野洲市、高島市、米原市、志賀町、安土町、能登川町、 近江町、湖北町、びわ町、高月町、西浅井町
(8) その他計算条件等	
①	この図は琵琶湖湖岸周辺で、浸水した場合の浸水想定区域を図示しています。 このため琵琶湖の流入河川が溢水・越水・破堤した場合の浸水状況は図示していません。 なお、以下の河川については、別途浸水想定区域が指定公表されています。 野洲川（平成 14 年 3 月 15 日国土交通省近畿地方整備局告示第 31 号） 日野川（平成 16 年 5 月 12 日滋賀県告示第 287 号） 野洲川上流（平成 17 年 5 月 30 日滋賀県告示第 576 号）
②	浸水氾濫のシミュレーションは、航空測量手法により取得した平成 16 年の地盤高情報をもとに、 主要な道路や河川・水路なども可能な限り考慮してシミュレーションを行っていますが、微地形による影響が表せていない場合があります。 また、区域内においても、家屋が嵩上げされている場合などは、必ずしも浸水するとは限りません。

この図は、水防法第 10 条の 4 第 3 項及び施工規則第 2 条第 1 項の規定に基づいて、近畿地方整備局が作成した浸水想定区域図を、縮小編纂したものです。

この図は、彦根市、長浜市、近江八幡市、草津市、守山市、野洲市、高島市、米原市、志賀町、安土町、能登川町、近江町、湖北町、びわ町、高月町、木之本町、西浅井町の地形図を基に作成しています。

また、大津市域については、大津市長の承認を得て、同市発行の市域図 1/10000 を使用し、調整したものです。(承認番号 平 17 大都ま第 67 号)

図 2.2-2 琵琶湖浸水想定区域図の説明文

出典：文献リスト No.2-1

注) 上記の自治体名は 2005 年（平成 17 年）6 月の浸水想定区域図作成時点のものであり、現在は市町村合併により以下のようになっている。

志賀町→大津市、安土町→近江八幡市、能登川町→東近江市、近江町→米原市、
湖北町・びわ町・高月町・西浅井町→長浜市

2.3 治水計画

琵琶湖総合開発計画における琵琶湖の治水の考え方は、淀川水系全体の治水と利水に配慮しつつ、洪水期制限水位の設定、瀬田川の浚渫、湖岸堤及び水門、内水排除ポンプ等の設置を、3つの大きな柱とした。

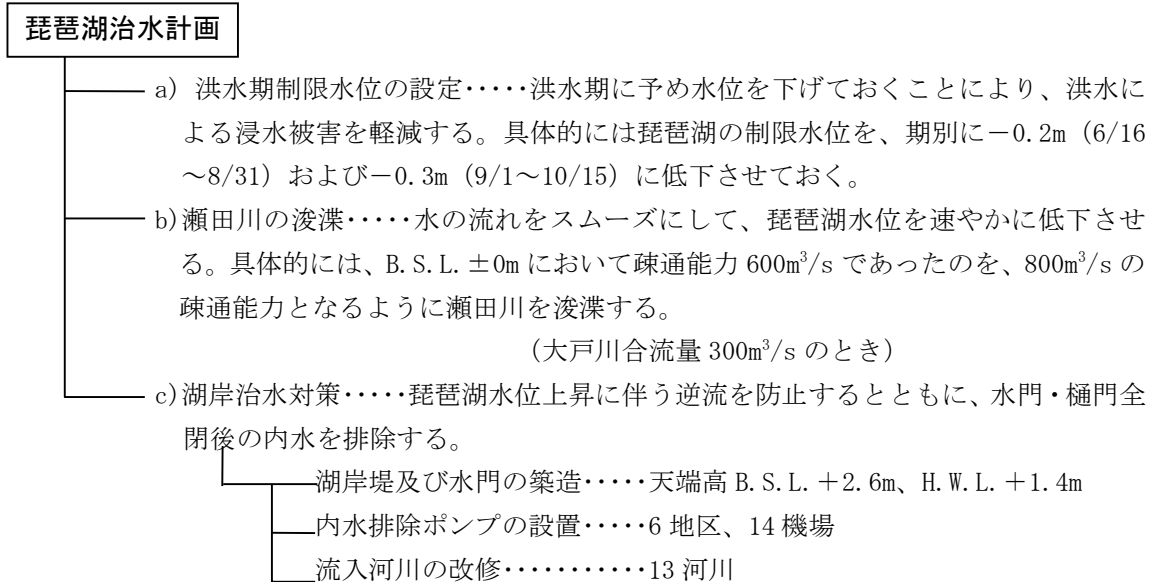


図 2.3-1 治水計画の概要

a) 洪水期制限水位の設定

図 2.3-2 に琵琶湖開発事業実施後の管理水位を示す。洪水を迎えるにあたって琵琶湖水位は、瀬田川洗堰を操作することによって6月16日から8月31日まではB. S. L. -0.2m 、9月1日から10月15日まではB. S. L. -0.3m の洪水期制限水位を維持する。これによって、洪水時の最高水位を事業前より低下させるとともに浸水期間の短縮を図る。

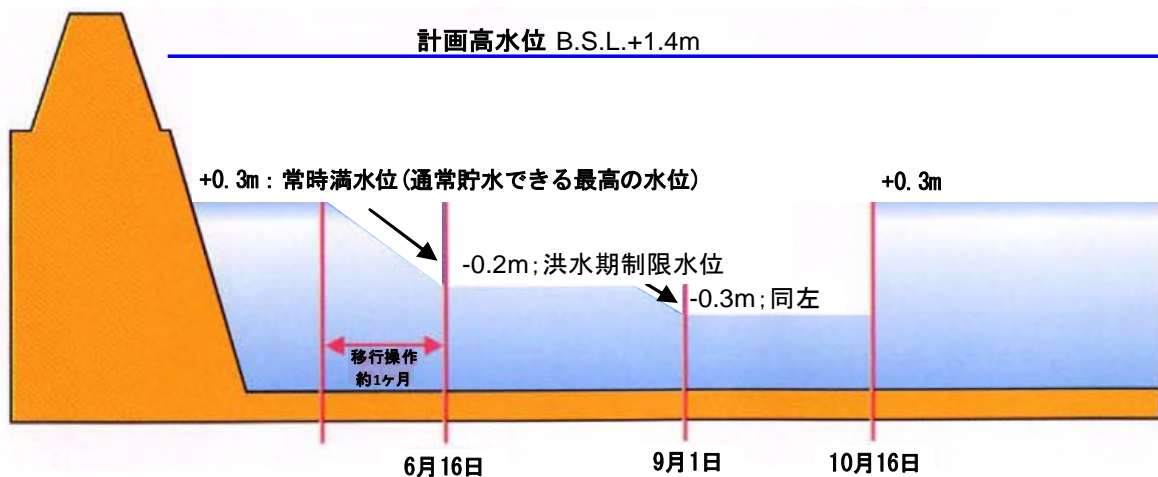


図 2.3-2 琵琶湖開発事業での管理水位

b) 瀬田川の浚渫

琵琶湖の唯一の流出河川である瀬田川については、琵琶湖治水の基本として、従来どおりの開削によってさらに疎通能力の向上を図ることとした。

ただし、瀬田川の開削で問題となるのは宇治川の改修と天ヶ瀬ダムの放流能力である。宇治川は、疎通能力を従来の $900\text{m}^3/\text{s}$ から $1,500\text{m}^3/\text{s}$ まで増加させるよう河道改修を行い、天ヶ瀬ダムの放流能力を $900\text{m}^3/\text{s}$ から $1,500\text{m}^3/\text{s}$ まで増加させる必要がある。琵琶湖からの放流は、下流の洪水に影響を及ぼさないときに大戸川の流量を $300\text{m}^3/\text{s}$ と見込んで $1,200\text{m}^3/\text{s}$ とすることとした。これは淀川本川の洪水ピークが過ぎた後の後期放流であるので、琵琶湖水位はかなり高くなっているものと考えられる。そこで瀬田川の河道計画は、後期放流を考慮した河道設計を瀬田川改修の基本とし、大戸川合流量 $300\text{m}^3/\text{s}$ のときに B. S. L. $\pm 0\text{m}$ の場合に琵琶湖から $800\text{m}^3/\text{s}$ 、B. S. L. $+1.4\text{m}$ の場合に $1,200\text{m}^3/\text{s}$ の放流が可能を基本とした。これにより、琵琶湖洪水時のとき高水位の上昇を抑えるとともに早期に湖水位を低下させ、浸水時間の短縮を図る。

なお、現状における瀬田川の疎通能力は、B. S. L. $\pm 0\text{m}$ の時に約 $700\text{m}^3/\text{s}$ である。

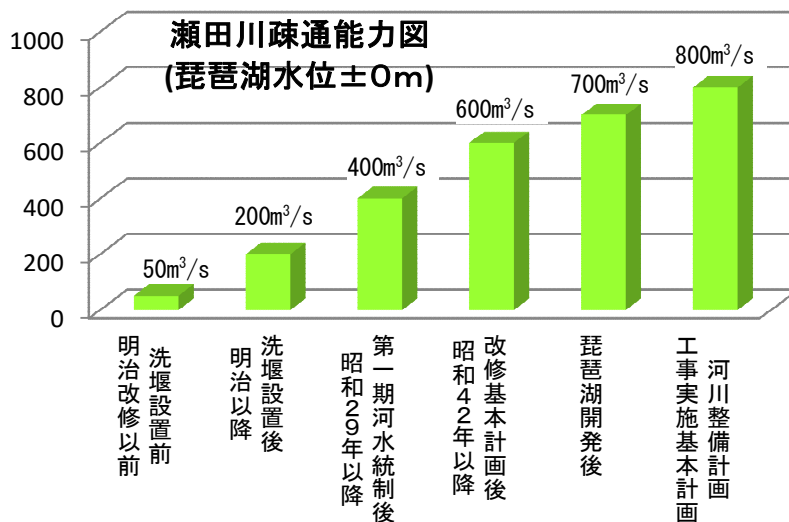


図 2.3-3 瀬田川疎通能力の変遷

出典：文献リスト No. 2-2

c) 湖岸治水対策

図 2.3-4 に湖岸堤（単独）、湖岸堤・管理用道路の標準断面を、表 2.3-1 に湖岸堤及び管理用道路の延長を、表 2.3-2 に琵琶湖開発事業による内水排除施設設置箇所一覧を、図 2.3-6 に琵琶湖開発事業による湖岸堤および内水排除施設の位置を、図 2.3-7 にポンプ運転のタイミングと内水排除効果の図を、図 2.3-7 に内水排除施設の効果イメージ図を示す。

琵琶湖総合開発計画における治水の考え方の大きな特徴は、湖岸堤建設や河川改修を行うことによって湖からの浸水を防ぐとともに、内水を排除する計画にある。さらに、この湖岸堤については、従来から行われてきた瀬田川の疎通能力の拡大と迎洪水位の低下のみでは事業竣工のつど、湖水位が低下し、低地の開田が行われてきたため、治水事業としての直接的な効果が失われてきたが、湖岸堤を築造することによって管理区域を明確にし、被害の増加を抑制する効果が期待できる。

湖岸堤・管理用道路は、琵琶湖の計画高水位 B. S. L. +1.40m に対し、地盤が低く、浸水のおそれのある一連区間に設置している（総延長 50.4 km）。

内水排除施設は、流域面積が 3.0km² 以上であり、30 年に一度程度の大雨で B. S. L. +0.8m に対して湛水面積が 30ha 以上、湛水深が 30cm 以上となる地区に設置し、許容湛水位以上の湛水時間を 24 時間以内とする能力を有している。（ただし、1961 年（昭和 36 年）6 月出水の検討ケースでは、設備規模が大きくなり非効率となるため、湛水時間の制限を 36 時間以内に緩和した。）なお、内水排除施設の運用方法は、琵琶湖の水位が上昇し、河川の水位とほぼ同じになり、流れの勢いが弱まった時点で水門を全閉し、ポンプにより河川の水を強制排水するものであり、これにより、湖岸低地の湛水時間を短縮する。

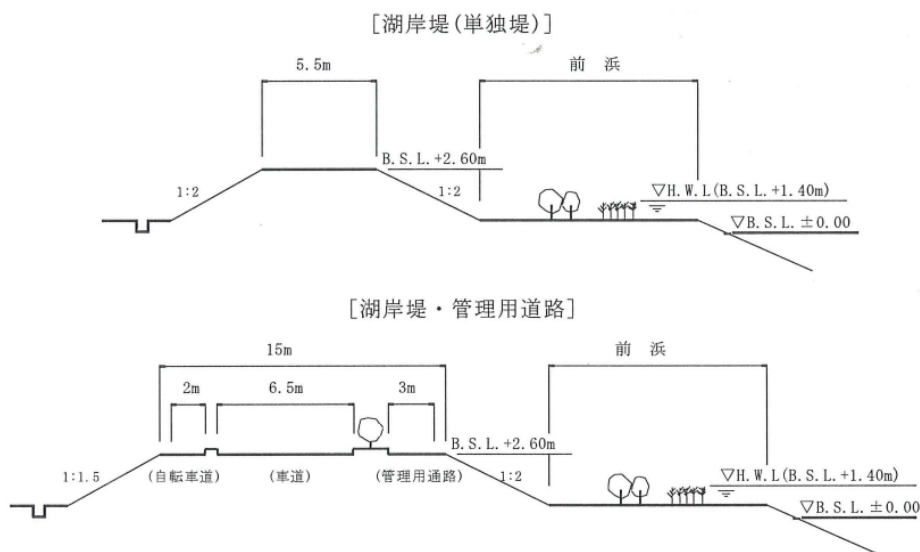


図 2.3-4 湖岸堤（単独）、湖岸堤・管理用道路の標準断面

表 2.3-1 湖岸堤及び管理用道路の延長

地区名	区分	延長 (km)
草津・守山	湖岸堤・管理用道路	14.5
野洲川・近江八幡	湖岸堤・管理用道路	16.0
能登川	湖岸堤単独	2.8
姉川	湖岸堤・管理用道路	10.2
安曇川地区	湖岸堤・管理用道路	6.9
小計	湖岸堤・管理用道路	47.6
	湖岸堤単独	2.8
合計	総延長	50.4

表 2.3-2 内水排除施設設置箇所一覧

地区名	機 場 名	流域面積	湛水面積	ポンプ能力	
早 崎	早 崎	4.9 Km ²	100 ha	4.0 m ³ /s	
米 原	米 原	7.2	67	7.0	
	磯	0.9		1.1	
大 同 川	稲 枝	12.4	185	6.0	
	大 同 川	31.5	260	36.0	
近江八幡	鮎 場	6.5	54	1.0	
	野 田	3.0	37	1.0	
	安 治	4.5	58	1.0	
守 山	赤 野 井	20.9	160	6.0	
	津 田 江	12.2	44	4.0	
安 曇 川	針 江	3.4	119	5.0	
	入 道 沼	4.2	70	3.0	
	松ノ木	金丸川	5.3	53	4.0
		堀 川	5.7	56	5.0
合 計		122.6 Km ²	1,26 ha	84.1 m ³ /s	

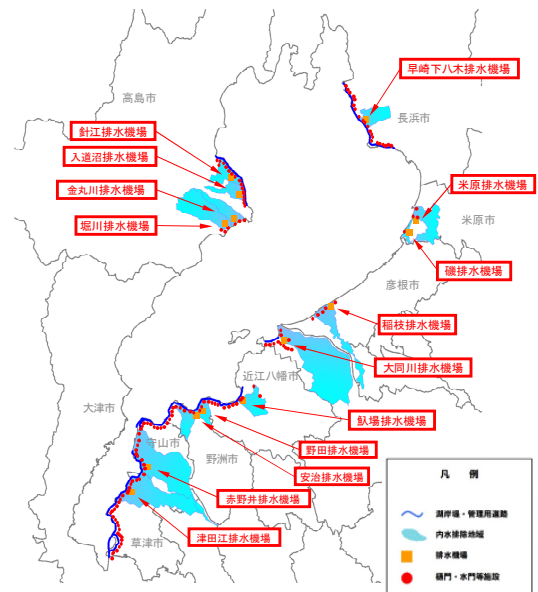


図 2.3-5 琵琶湖開発事業による湖岸堤および内水排除施設の位置

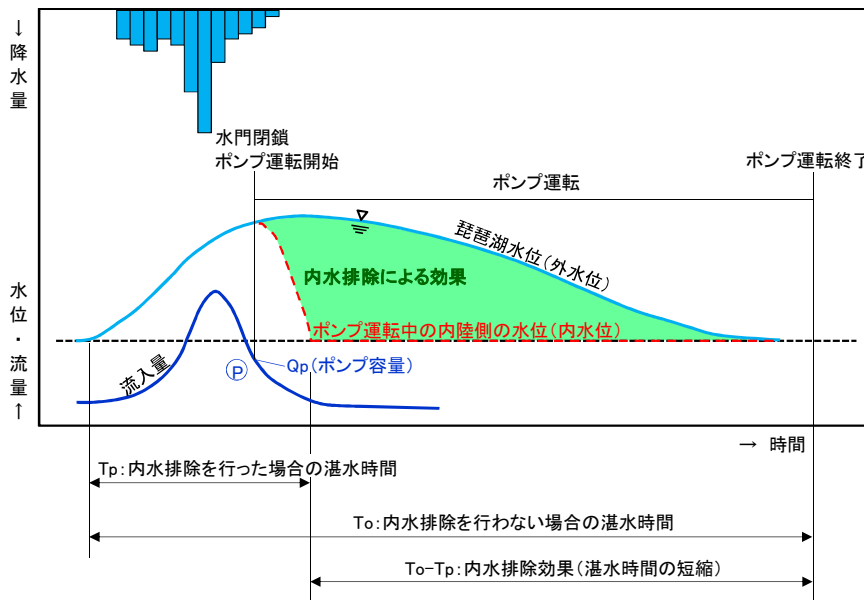


図 2.3-6 ポンプ運転のタイミングと内水排除効果

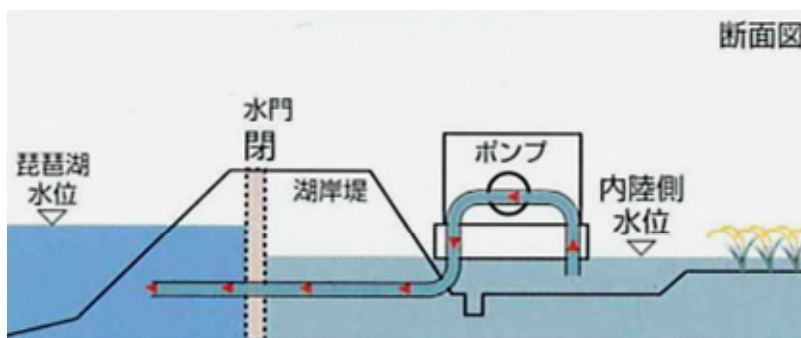


図 2.3-7 内水排除施設の運用方法イメージ図

2.4 洪水時の対応状況

1992年(平成4年)4月の管理開始以降に、降雨により常時満水位を超えるあるいは常時満水位近くまで急激な琵琶湖水位の上昇があったのは11回で、このうち内水排除施設の操作を行ったのは8回である。この内、至近5カ年でみると、平成25年9月洪水において、管理開始後最大の琵琶湖水位上昇量1.02mを記録したが、ピーク時の水位はB.S.L.+0.77mに抑えられた。

琵琶湖の洪水時の水位状況を図2.4-1に、出水の概要を表2.4-1に示す。

また、琵琶湖の最高水位が高く、排水機場の運転箇所が多い5洪水の内水排除について、洪水中の対応状況を2.4.1~5に示す。

なお、本報告書の評価対象期間外ではあるが、平成30年7月に、管理開始以降第2位のピーク水位B.S.L.+0.77mを記録した出水が発生している。

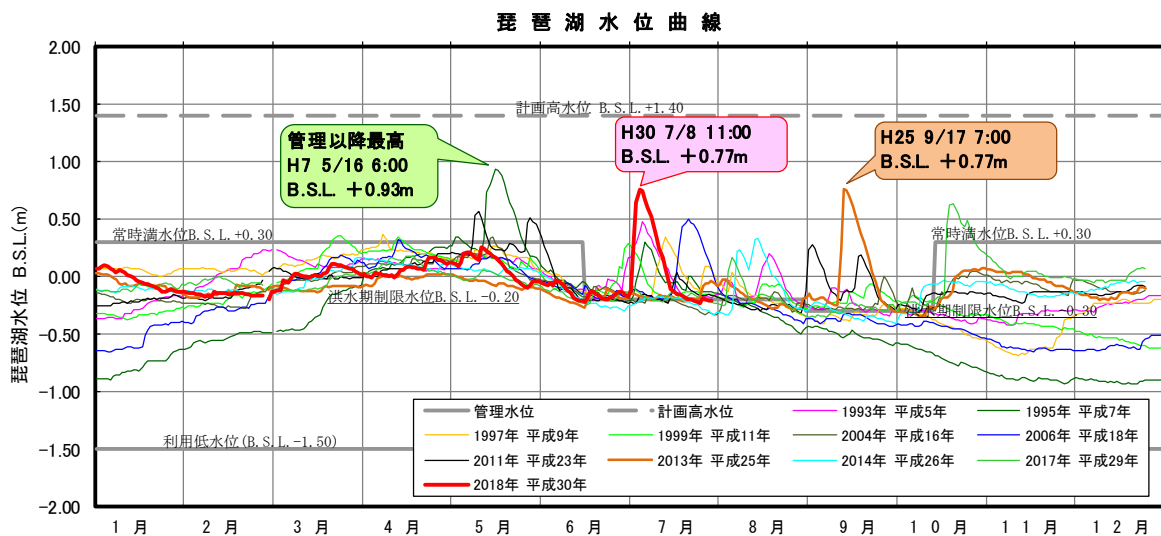


図 2.4-1 琵琶湖水位の状況 (出水時)

表 2.4-1 管理開始 (1992年：平成4年) 以降における出水の概要

洪水名	総雨量 (流域平均)	降雨期間	降り始め水位① (B.S.L.)	最高水位② (B.S.L.)	水位上昇量 (②-①)	排水機場 運転実績
H5.7洪水 (1993年)	262mm	6/28~7/6 (9日間)	-6cm	+48cm (7/6)	54cm	3箇所 (大同川・磯・米原)
H7.5洪水 (1995年)	278mm	5/11~17 (7日間)	+22cm	+93cm ^{※1} (5/16)	71cm	14箇所 (全ての機場)
H9.7洪水 (1997年)	235mm	7/7~14 (8日間)	-18cm	+34cm (7/14)	52cm	運転なし
H11.7洪水 (1999年)	240mm	6/22~7/1 (10日間)	-12cm	+29cm (7/1)	41cm	運転なし
H16.5洪水 (2004年)	143mm	5/15~5/21 (7日間)	+20cm	+34cm (5/18)	14cm	2箇所 (大同川・米原)
H18.7洪水 (2006年)	257mm	7/17~25 (9日間)	-13cm	+50cm (7/22)	63cm	11箇所 (安治・稲枝・磯を除く全ての機場)
H23.5洪水 (2011年)	172mm	5/10~13 (4日間)	+19cm	+57cm (5/12)	38cm	13箇所 (安治を除く全ての機場)
H23.5洪水 (2011年)	165mm	5/27~6/2 (7日間)	+21cm	+51cm (5/30)	30cm	13箇所 (安治を除く全ての機場)
H25.9洪水 (2013年)	278mm	9/15~9/16 (2日間)	-25cm	+77cm (9/17)	102cm ^{※1}	14箇所 (全ての機場)
H26.8洪水 (2014年)	345mm ^{※1}	8/8~8/18 (11日間)	-34cm	+33cm (8/18)	67cm	運転なし
H29.10洪水 (2017年)	321mm	10/21~10/30 (10日間)	-18cm	+64cm (10/25)	82cm	13箇所 (安治を除く全ての機場)
H30.7洪水 (2018年)	287mm (暫定値)	7/3~7/9 (7日間)	-18cm	+77cm (7/8)	95cm	14箇所 (全ての機場)

注1) ※1：管理開始後最大

注2) 網掛けは、非洪水期の実績 注3) 赤枠は、本報告書の評価対象期間



写真 2.4-1 1995年(平成7年)出水による浸水状況(左:南郷、右:湖北町)



写真 2.4-2 1995年(平成7年)出水による浸水状況(北山田、左:平常時、右:浸水状況)



写真 2.4-3 2013年(平成25年)9月出水による浸水状況
(左:安曇川町の田面、右:湖岸緑地公園(草津市北山田町))



写真 2.4-4 2017年(平成29年)10月出水による浸水状況
(米原市朝妻、左:ポンプ稼働前 10/23 7:20、右:ポンプ稼働後 10/25 9:00)

2.4.1 1995年(平成7年)5月洪水

(1)洪水実績

表 2.4.1-1 水位・雨量観測値 (1995年(平成7年)5月洪水)

		測定値	測定日時	備 考
雨量	時間最大	11mm	5月12日 14:00	
	日最大	99mm	5月12日 (9～9時)	5月12日(0～24時)は132mm
	累 計	278mm	5月11日～5月17日	1山目 5月11日～5月13日 189mm 2山目 5月14日～5月17日 89mm
水位	最 大	+93cm	5月16日 (6:00 公表値)	瀬田川洗堰(昭和36)完成後の水位の第2位 1位 1961.7.2 107cm(鳥居川水位)

※雨量は琵琶湖流域 20地点の日雨量平均値

※水位は琵琶湖 5 地点の平均値

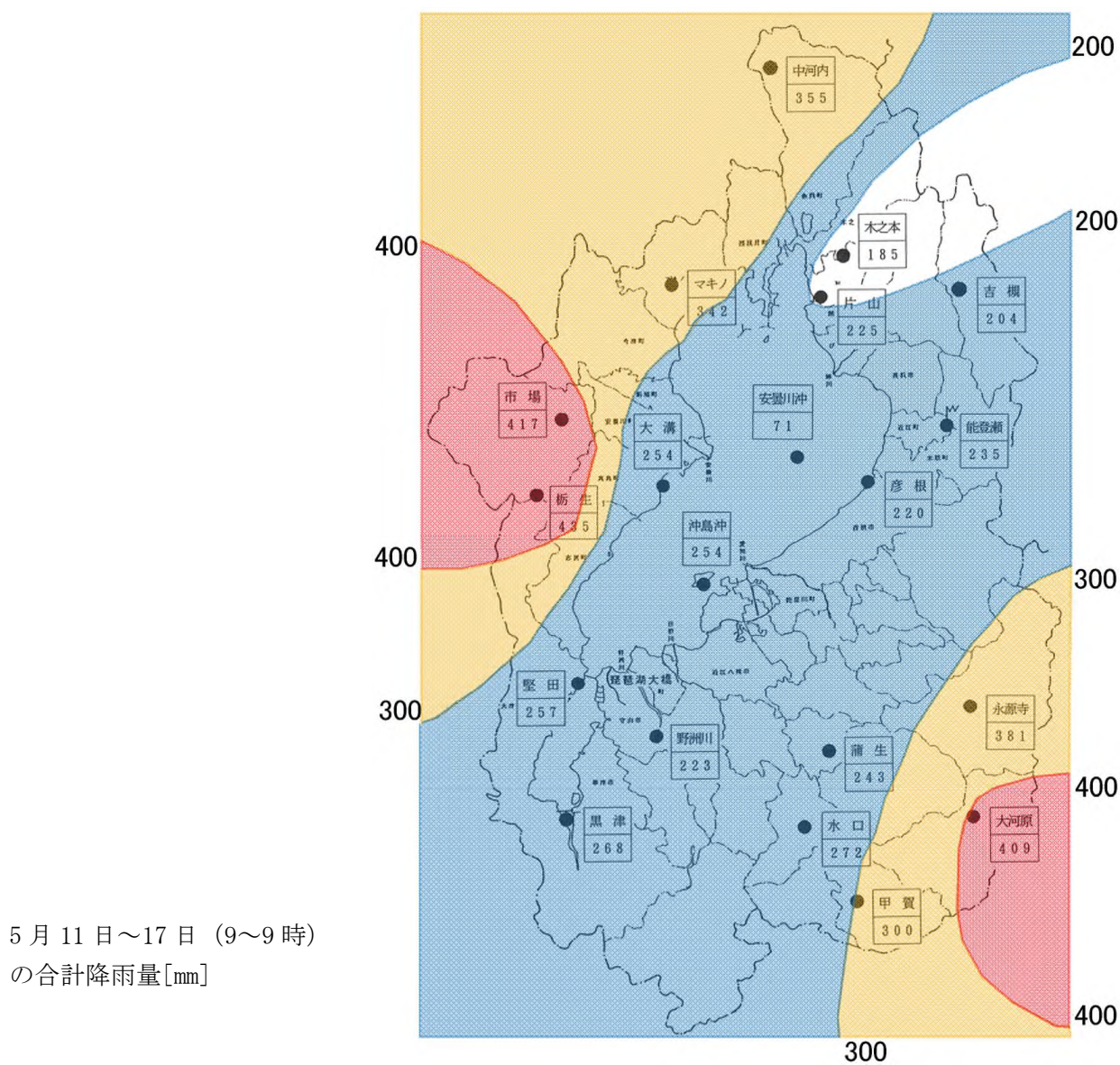


図 2.4.1-1 流域降雨状況 (1995年(平成7年)5月洪水)

(2) 洪水時の対応状況

1) 琵琶湖水位と琵琶湖からの総放流量

表 2.4.1-2 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化（1995年（平成7年）5月洪水）

月日	水位 (B.S.L. cm)	総放流量 (m ³ /s)	流域平均雨量 (mm)	瀬田川洗堰	
				操作時間	放流変更
5月1日	26	161	32.9	13:00~17:25	70m ³ /s → 250m ³ /s
2日	34	321	0.1	11:30~13:50	250m ³ /s → 全門ドン付
3日	34	376	0.2		
4日	32	367	13.5		
5日	30	363	0.0		
6日	28	351	0.0		
7日	25	215	0.0	10:00~12:55	全門ドン付 → 100m ³ /s
8日	24	135	0.9	13:00~13:30	100m ³ /s → 130m ³ /s
9日	24	152	0.0		
10日	22	152	3.0		
11日	21	152	86.3		
12日	32	393	99.4	2:30~7:15 14:15~14:50 18:00~19:05	130m ³ /s → 全門ドン付 全門ドン付 → 170m ³ /s 170m ³ /s → 全門ドン付
13日	73	559	1.3		
14日	80	580	46.8		
15日	87	647	26.5	13:30~14:15 17:30~18:05 22:30~23:25	全門ドン付 → 1門全開9門ドン付 1門全開9門ドン付 → 2門全開8門ドン付 2門全開8門ドン付 → 全門全開
16日	93	968	8.8		
17日	92	964	5.9		
18日	88	1006	0.3		
19日	81	945	0.1		
20日	72	899	0.8		
21日	64	891	15.4		
22日	58	872	2.4		
23日	51	850	0.0		
24日	42	840	0.0		
25日	34	824	7.7		
26日	26	704	0.1	12:00~13:45	全門全開 → 全門ドン付
27日	22	359	0.0		
28日	18	371	16.2		
29日	18	370	2.6		
30日	16	356	0.1		
31日	13	362	0.0		
合計			371		

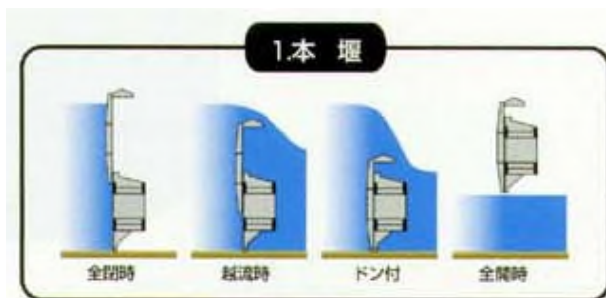
※水位は琵琶湖5地点の平均値の午前6時の値

※総放流量は、洗堰、第一・第二疏水、宇治川発電所の合計（0時~24時の平均値）

※雨量は琵琶湖流域20地点の9時~9時の時間雨量平均値

【ゲート操作の概説】

- ・ ドン付：本堰ゲートにおいて、上段扉および下段扉共に河床に付けた状態であり、越流状態での最大流量を放流するもの。
- ・ 全開時：本堰ゲートにおいて、上段扉および下段扉共に水面上に引き上げた状態であり、瀬田川は自然流下状態となる。



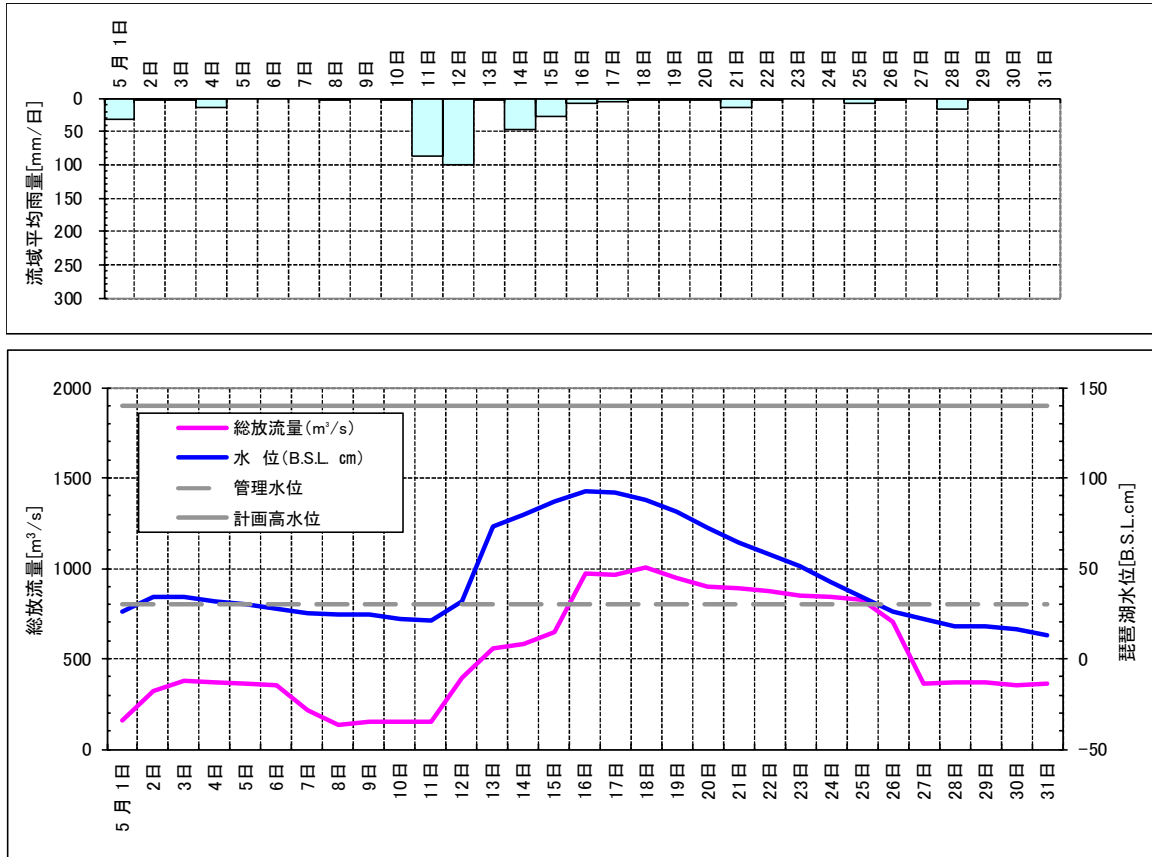


図 2.4.1-2 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化 (1995年(平成7年)5月洪水)

2) 排水機場の操作実績

内水排除施設 14 機場全てにおいて操作を実施した。機場の一覧及び操作実績の概要は以下に示すとおりである。

表 2.4.1-3(1) 排水機場の操作実績 (1995年(平成7年)5月洪水)

地区名	排水機場名	流域面積 (km ²)	操作基準水位 (B.S.L. m)	ポンプ能力 (m ³ /s)	施設操作期間 (ポンプ運転時間)	総排水量 (千m ³)
守山	津田江	12.2	+0.30	4.0 (2.0×2台)	12日16:49～25日15:00 (415)	2,990
	赤野井	20.9	+0.30	6.0 (3.0×2台)	13日8:24～25日15:00 (344)	3,720
近江八幡	安治	4.5	+0.50	1.0 (0.5×2台)	13日8:00～23日17:00 (316)	570
	野田	3.0	+0.35	1.0 (0.5×2台)	13日8:04～24日17:00 (174)	310
	鯛場	6.5	+0.40	1.0 (0.5×2台)	13日9:03～24日14:00 (373)	670
大同川	大同川	31.5	+0.30	36.0 (12.0×3台)	13日9:15～25日16:00 (185)	7,990
	稲枝	12.4	+0.50	6.0 (2.0×3台)	13日12:04～23日17:00 (164)	1,180
米原	磯	0.9	+0.30	1.1 (0.55×2台)	12日15:00～25日16:00 (102)	200
	米原	7.2	+0.30	7.0 (3.5×2台)	12日15:48～25日16:00 (72)	910
早崎	早崎下八木	4.9	+0.35	4.0 (2.0×2台)	13日8:22～25日12:00 (135)	970
安曇川	針江	3.4	+0.30	5.0 (2.5×2台)	12日22:05～24日17:00 (291)	2,620
	入道沼	4.2	+0.30	3.0 (1.5×2台)	13日1:02～24日17:00 (365)	1,970
	金丸川	5.3	+0.40	4.0 (2.0×2台)	13日7:44～25日10:00 (280)	2,020
	堀川	5.7	+0.30	5.0 (2.5×2台)	12日12:00～26日9:00 (303)	2,730
合計		122.6		84.1		28,850

※施設操作期間は関連水門等を閉鎖した期間

※ポンプ運転時間は1台ごとの運転時間を足した延べ運転時間

表 2.4.1-3(2) 水門・樋門等の操作実績 (1995年(平成7年)5月洪水)

内水排除流域	70ヶ所
内水排除流域外	15ヶ所

3) 排水機場の操作状況

内水位が常時満水位以上になっている津田江排水機場のグラフについては、降雨による流出がポンプ能力を上回り内水位が上昇している。しかし、ポンプの継続運転で内水位を再び低下させ、排水機場の効果を発揮している状況になっている。

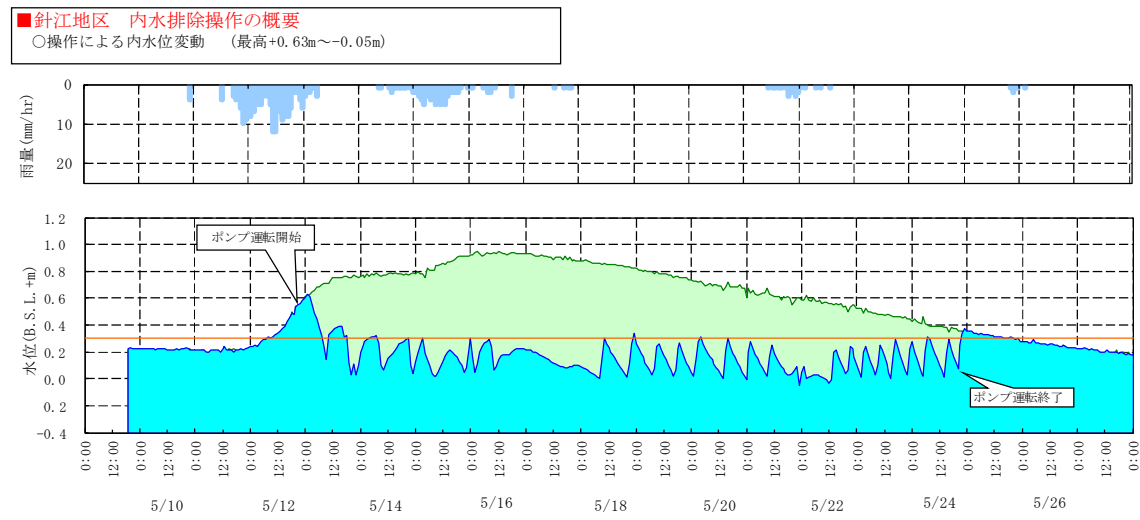
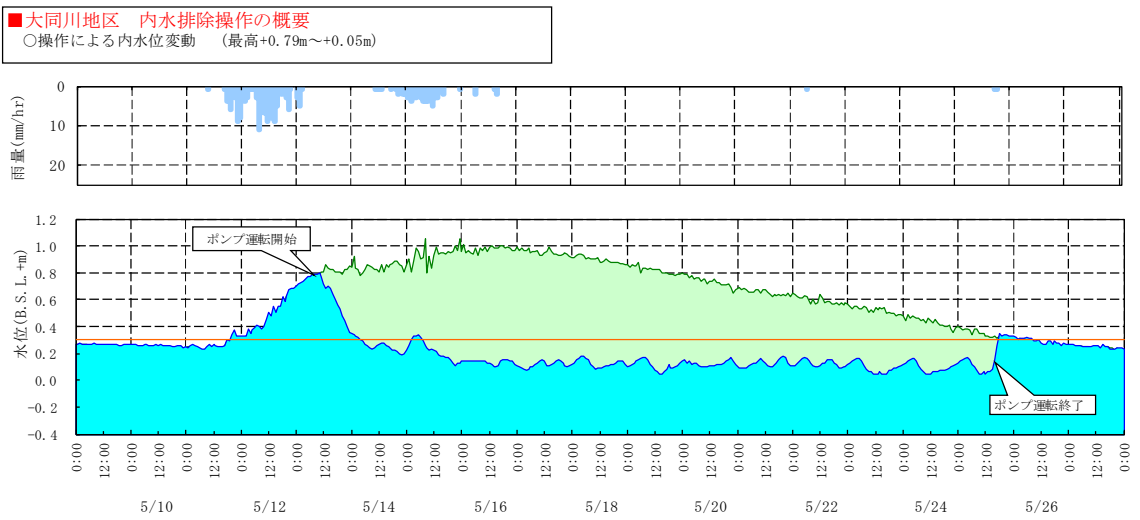
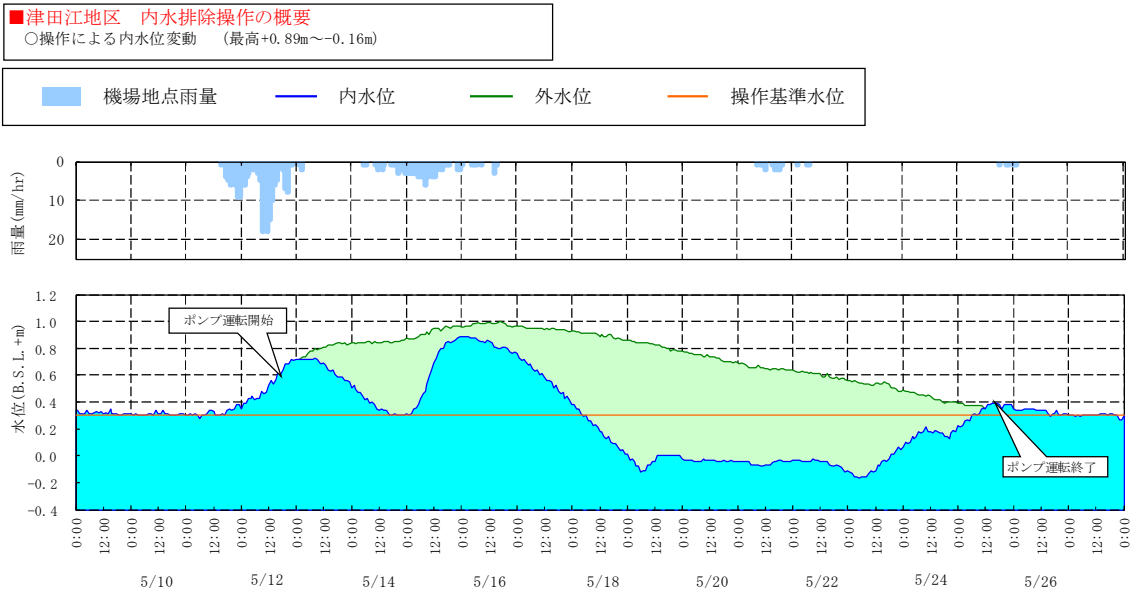


図 2.4.1-3 主な排水機場の操作状況 (1995年(平成7年)5月洪水)

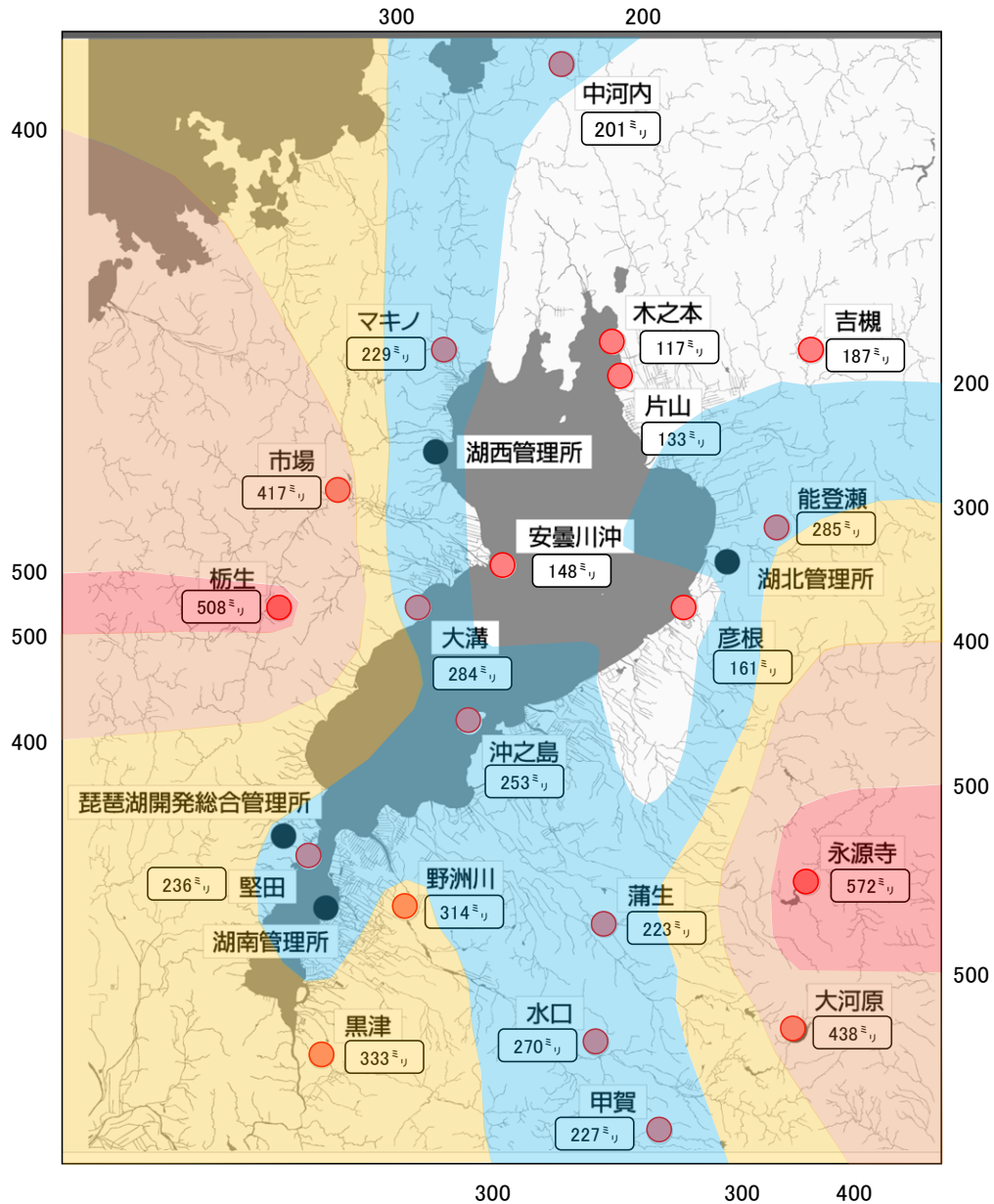
2.4.2 2013年(平成25年)9月洪水(台風18号)

(1)洪水実績

表 2.4.2-1 水位・雨量観測値(2013年(平成25年)9月洪水(台風18号))

		観測値	観測日時	備考
流域雨量	時間最大	23mm	9月16日5時~9月16日6時	
	日最大	157mm	9月16日	
	累計	278mm	9月15日1時~9月16日15時	
水位	最大	B.S.L.+0.77m	9月17日7時	

※流域雨量は琵琶湖流域20地点の平均値 ※水位は琵琶湖5地点の平均値



※9月15日1時~9月16日15時の合計降雨量[mm]

図 2.4.2-1 流域降雨状況(2013年(平成25年)9月洪水(台風18号))

(2) 洪水時の対応状況

1) 琵琶湖水位と琵琶湖からの総放流量

表 2.4.2-2 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化(2013年(平成25年)9月洪水)

月日	水位 (B.S.L. cm)	総放流量 (m ³ /s)	流域平均雨量 (mm)	瀬田川洗堰	
				操作時間	放流変更
9月1日	-28	103	10.4		
2日	-28	152	37.7		
3日	-20	284	18.6		
4日	-18	513	48.2		
5日	-15	686	0.4		
6日	-20	450	0.0		
7日	-21	201	9.4		
8日	-20	202	12.5		
9日	-19	213	0.1		
10日	-19	222	0.0		
11日	-21	222	0.0		
12日	-23	222	0.0		
13日	-24	170	0.0		
14日	-25	123	0.0		
15日	-25	123	120.1		
16日	23	146	156.7	1:00~1:15 2:30~2:40 14:30~15:05 18:30~21:05	50m ³ /s→15m ³ /s 15m ³ /s→全閉操作 全閉操作→50m ³ /s 50m ³ /s→約500m ³ /s
17日	76	665	0.0	12:00~13:35	約470m ³ /s→約750m ³ /s
18日	75	887	0.0	11:00~12:40	約750m ³ /s→全開操作
19日	70	952	0.0		
20日	62	953	0.0		
21日	54	862	0.0		
22日	46	861	0.0		
23日	38	863	0.0		
24日	29	815	0.0		
25日	21	814	0.6		
26日	14	760	0.9		
27日	4	757	0.0		
28日	-5	760	0.0		
29日	-13	760	0.0		
30日	-21	451	0.0		
10月1日	-23	221	0.0		
合計			415.6		

※水位は琵琶湖5地点の平均値の午前6時の値

※総放流量は、洗堰、第一・第二疏水、宇治川発電所の合計(0時~24時の平均値)である。

※雨量は琵琶湖流域20地点の0時~24時の時間雨量平均値

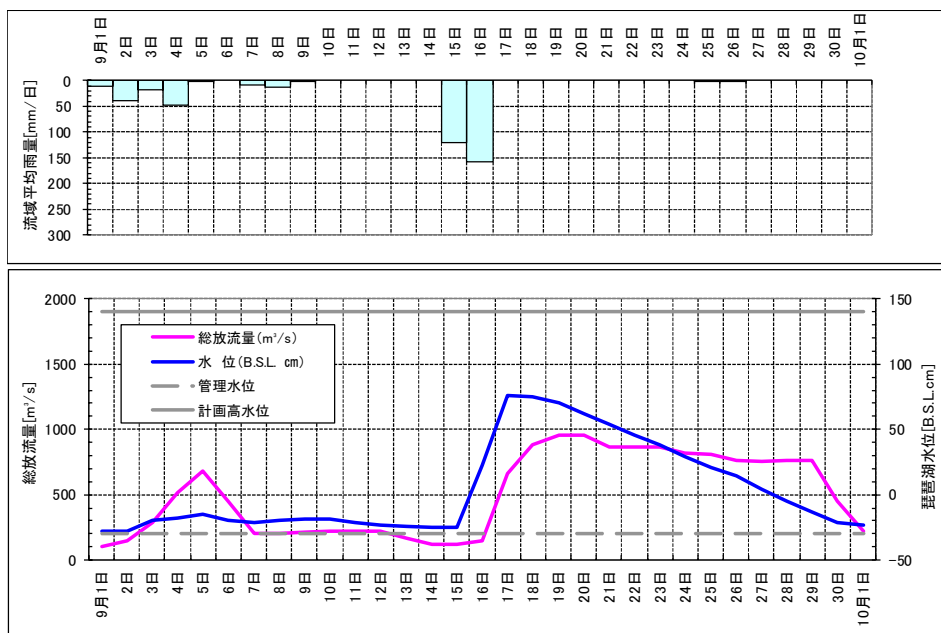


図 2.4.2-2 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化(2013年(平成25年)9月洪水)

2) 排水機場の操作実績

内水排除施設 14 機場の全ての機場の操作を実施した。機場の一覧及び操作実績の概要は以下に示すとおりである。

表 2.4.2-3(1) 排水機場の操作実績 (2013年(平成25年)9月洪水)

地区名	排水機場名	流域面積 (km ²)	操作基準水位 (B. S. L. m)	ポンプ能力 (m ³ /s)	施設操作期間 (ポンプ運転期間)	総排水量 (千m ³)
守山	津田江	12.2	+0.30	4.0 (2.0×2台)	16日7時50分～24日5時59分 (145.7)	965
	赤野井	20.9	+0.30	6.0 (3.0×2台)	16日2時30分～23日14時49分 (165.5)	1,793
近江八幡	安治	4.5	+0.50	1.0 (0.5×2台)	16日8時00分～21日16時39分 (156.3)	282
	野田	3.0	+0.35	1.0 (0.5×2台)	16日8時10分～24日3時49分 (73.6)	133
	鯛場	6.5	+0.40	1.0 (0.5×2台)	16日8時40分～22日20時09分 (240.1)	432
大同川	大同川	31.5	+0.30	36.0 (12.0×3台)	16日9時30分～24日11時49分 (112.8)	4,884
	稲枝	7.3	+0.50	6.0 (2.0×3台)	16日14時20分～22日7時49分 (75.2)	564
米原	磯	0.9	+0.30	1.1 (0.55×2台)	16日7時50分～22日9時29分 (59.8)	130
	米原	7.2	+0.30	7.0 (3.5×2台)	16日7時40分～23日17時39分 (48.3)	609
早崎	早崎下八木	4.9	+0.35	4.0 (2.0×2台)	16日10時50分～23日9時59分 (55.8)	406
安曇川	針江	3.4	+0.30	5.0 (2.5×2台)	16日18時50分～24日4時39分 (131.1)	1,205
	入道沼	4.2	+0.30	3.0 (1.5×2台)	16日10時20分～24日4時09分 (182.3)	997
	金丸川	5.3	+0.40	4.0 (2.0×2台)	17日13時30分～22日15時59分 (106.5)	773
	堀川	5.7	+0.30	5.0 (2.5×2台)	17日6時20分～23日14時59分 (157.8)	1,419
合計		117.5		84.1		14,592

※運転時間は、複数台あるポンプの延べ時間数である。

表 2.4.2-3(2) 水門・樋門等の操作実績 (2013年(平成25年)9月洪水)

内水排除流域	59ヶ所
内水排除流域外	11ヶ所

3) 排水機場の操作状況

2013年(平成25年)9月洪水時の主な排水機場である津田江排水機場、大同川排水機場、針江排水域場の操作状況を図2.4.2-3に示す。

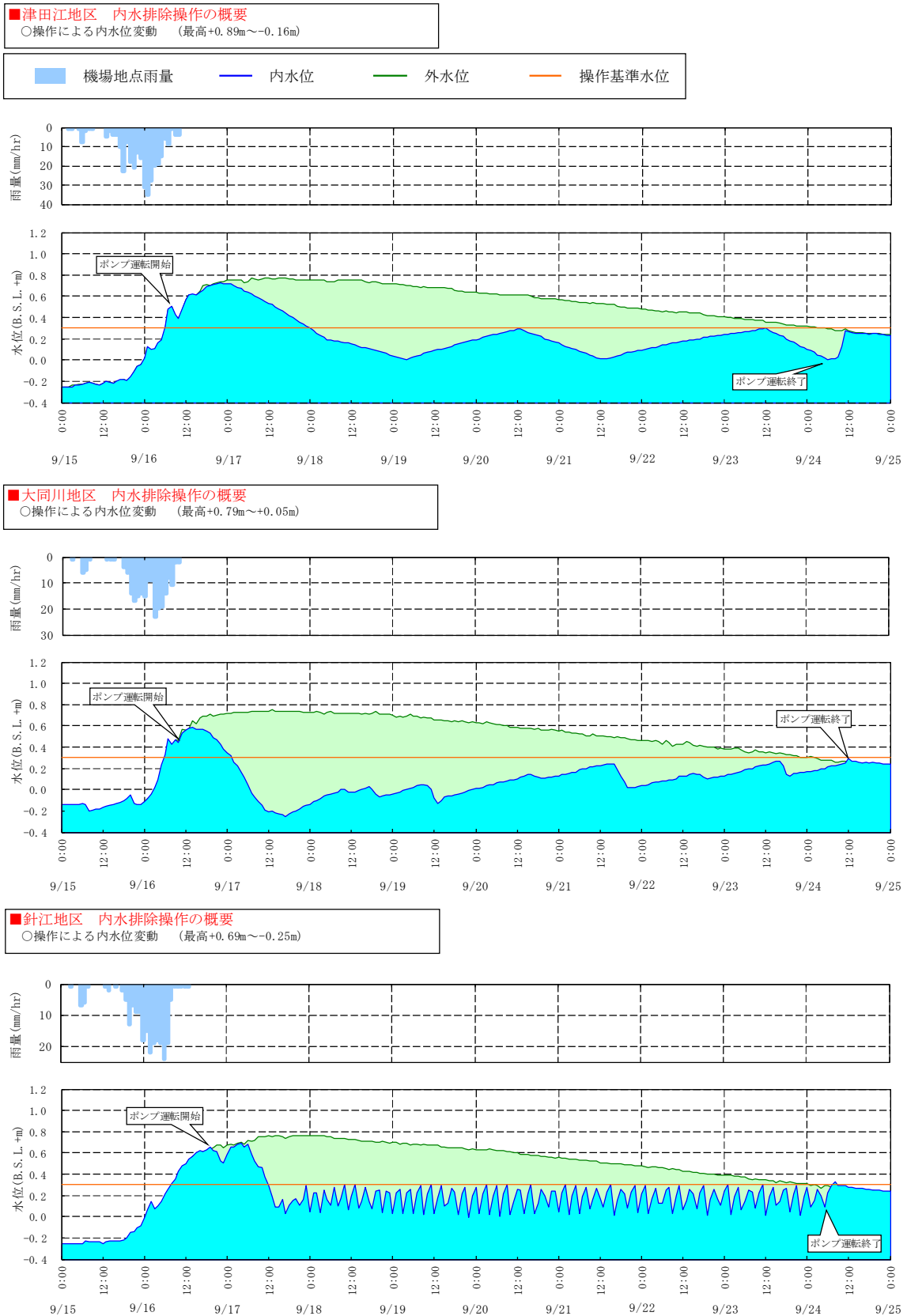


図 2.4.2-3 主な排水機場の操作状況 (2013年(平成25年)9月洪水)

2.4.3 2017年(平成29年)10月洪水(台風21号)

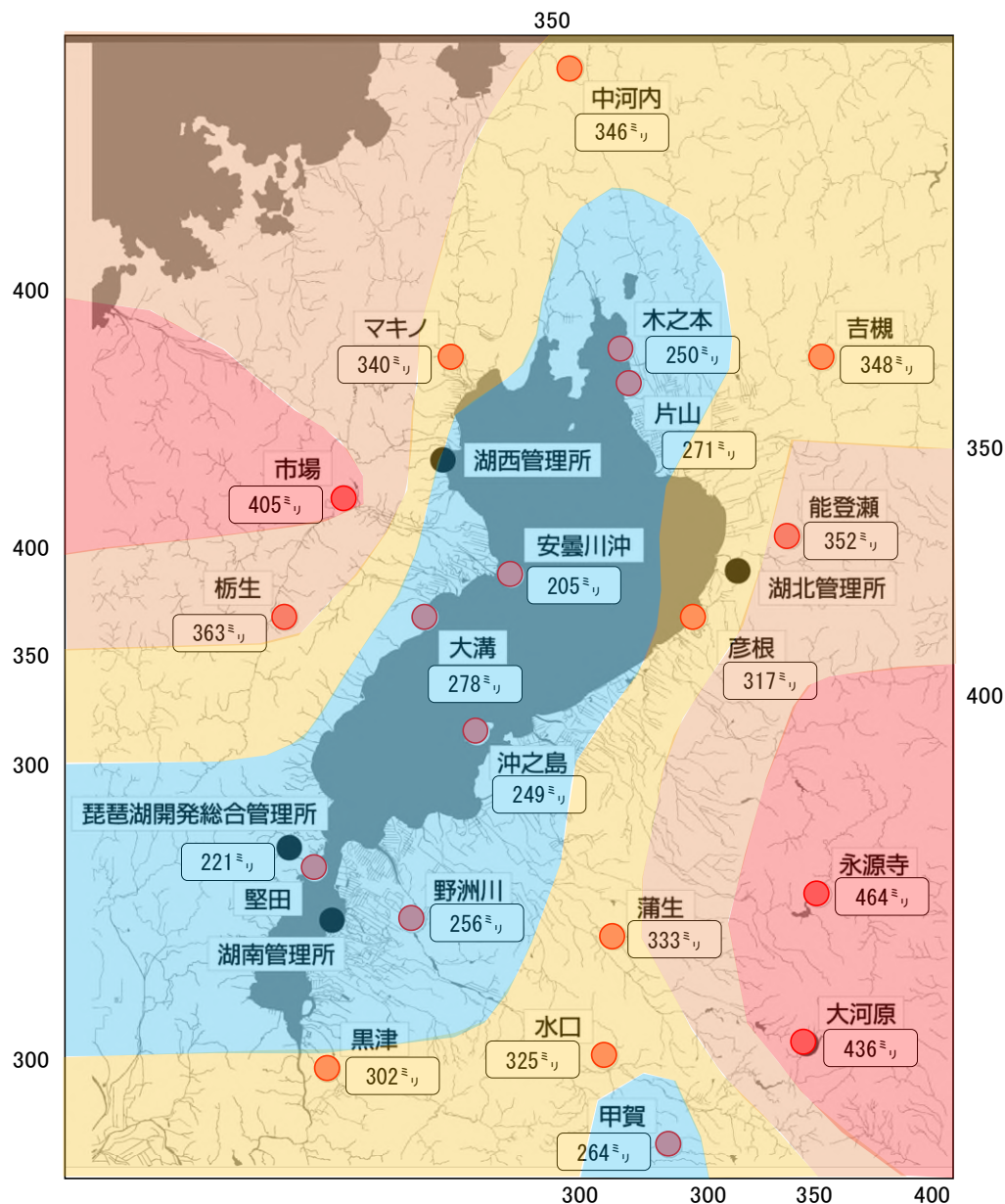
(1)洪水実績

表 2.4.3-1 水位・雨量観測値 (2017年(平成29年)10月洪水(台風21号))

		観測値	観測日時	備考
雨量 ^{※1}	時間最大	18.7mm	10月22日20時～10月22日21時	
	日最大	179.9mm	10月22日	
	累計	321.3mm	10月21日0時～10月30日14時	
	月合計	458.2mm	10月31日24時現在	
水位 ^{※2}	最大	B. S. L. +0.64m	10月25日10時	

※1 琵琶湖流域20地点の平均値

※2 琵琶湖5地点の平均値



※10月21日0時～10月30日14時の合計降雨量[mm]

図 2.4.3-1 流域降雨状況 (2017年(平成29年)10月洪水(台風21号))

(2) 洪水時の対応状況

1) 琵琶湖水位と琵琶湖からの総放流量

表 2.4.3-2 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化(2017年(平成29年)10月洪水)

月日	水位 (B.S.L. cm)	総放流量 (m ³ /s)	流域平均雨量 (mm)	瀬田川洗堰	
				操作時間	放流変更
10月11日	-22	142	0.0		
12日	-22	142	0.4		
13日	-25	142	3.8		
14日	-26	142	0.9		
15日	-26	142	10.5		
16日	-25	142	21.9		
17日	-22	143	7.8		
18日	-22	143	1.8		
19日	-20	143	18.0		
20日	-18	172	3.2		
21日	-19	223	12.7		
22日	-15	242	179.9	22:00~23:25	200m ³ /s → 50m ³ /s
				01:30~01:52	50m ³ /s → 全閉操作
23日	44	317	30.3	03:30~04:00	全閉操作 → 50m ³ /s
				06:00~07:25	50m ³ /s → 450m ³ /s
				15:00~16:10	450m ³ /s → 650m ³ /s
				14:00~14:30	750m ³ /s → 全開放流
24日	62	902	6.1		
25日	63	945	21.3		
26日	59	930	0.0		
27日	54	910	0.1		
28日	46	894	11.6		
29日	43	896	50.9		
30日	49	902	4.9		
31日	42	880	0.0		
11月1日	35	862	0.0		
2日	28	660	0.0		
3日	24	325	0.0		
4日	22	325	3.9		
5日	21	325	0.1		
6日	18	324	0.0		
7日	16	324	0.0		
8日	13	324	3.6		
9日	12	324	0.1		
10日	8	323	0.0		
合計			393.8		

※水位は琵琶湖5地点の平均値の午前6時の値

※総放流量は、洗堰、第一・第二疏水、宇治川発電所の合計(0時~24時の平均値)である。

※雨量は琵琶湖流域20地点の0時~24時の時間雨量平均値

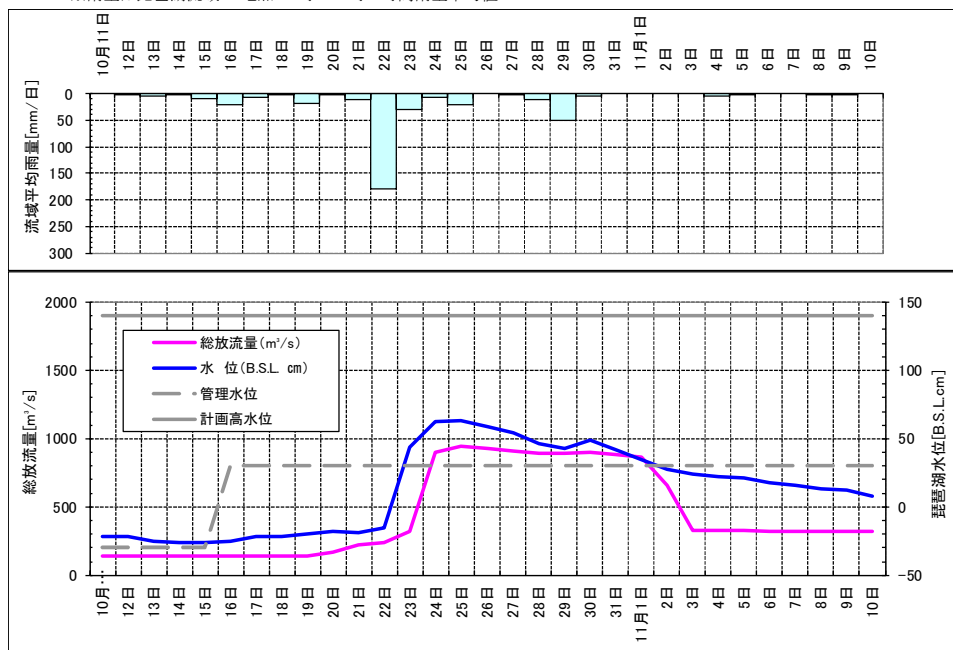


図 2.4.3-2 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化(2017年(平成29年)10月洪水)

2) 排水機場の操作実績

内水排除施設 14 機場のうち、13 機場の操作を実施した。機場の一覧及び操作実績の概要は以下に示すとおりである。

表 2.4.3-3(1) 排水機場の操作実績 (2017 年(平成 29 年)10 月洪水)

地区名	排水機場名	流域面積 (km ²)	操作基準水位 (B. S. L. m)	ポンプ能力 (m ³ /s)	施設操作期間 (ポンプ運転期間)	総排水量 (千m ³)
守山	津田江	12.2	+0.30	4.0 (2.0×2台)	23日16時00分～29日3時30分 (184.2)	1,331
	赤野井	20.9	+0.30	6.0 (3.0×2台)	23日3時35分～1日1時10分 (177.9)	1,906
近江八幡	安治	4.5	+0.50	1.0 (0.5×2台)	操作せず	—
	野田	3.0	+0.35	1.0 (0.5×2台)	23日14時30分～1日8時55分 (116.4)	223
	鮎場	6.5	+0.40	1.0 (0.5×2台)	25日15時15分～31日9時02分 (245.6)	442
大同川	大同川	31.5	+0.30	36.0 (12.0×3台)	23日11時00分～2日8時55分 (151.2)	6,565
	稲枝	7.3	+0.50	6.0 (2.0×3台)	24日11時23分～31日14時14分 (84.4)	567
米原	磯	0.9	+0.30	1.1 (0.55×2台)	23日13時30分～2日5時50分 (72.3)	156
	米原	7.2	+0.30	7.0 (3.5×2台)	23日14時21分～2日6時50分 (61.1)	784
早崎	早崎下八木	4.9	+0.35	4.0 (2.0×2台)	24日6時07分～1日6時40分 (91.6)	656
安曇川	針江	3.4	+0.30	5.0 (2.5×2台)	23日12時05分～1日12時45分 (196.3)	1,765
	入道沼	4.2	+0.30	3.0 (1.5×2台)	23日12時22分～1日15時54分 (163.0)	876
	金丸川	5.3	+0.40	4.0 (2.0×2台)	23日16時40分～1日9時15分 (169.5)	1,230
	堀川	5.7	+0.30	5.0 (2.5×2台)	23日17時36分～2日6時30分 (258.0)	2,309
合計		117.5		83.1		18,810

※運転時間は、複数台あるポンプの延べ時間数である。

図 2.4.3-3(2) 水門・樋門等の操作実績 (2017 年(平成 29 年)10 月洪水)

内水排除流域	56 ヶ所
内水排除流域外	10 ヶ所

3) 排水機場の操作状況

2017年(平成29年)10月洪水時の主な排水機場である津田江排水機場、大同川排水機場、針江排水機場の操作状況を図 2.4.3-3 に示す。

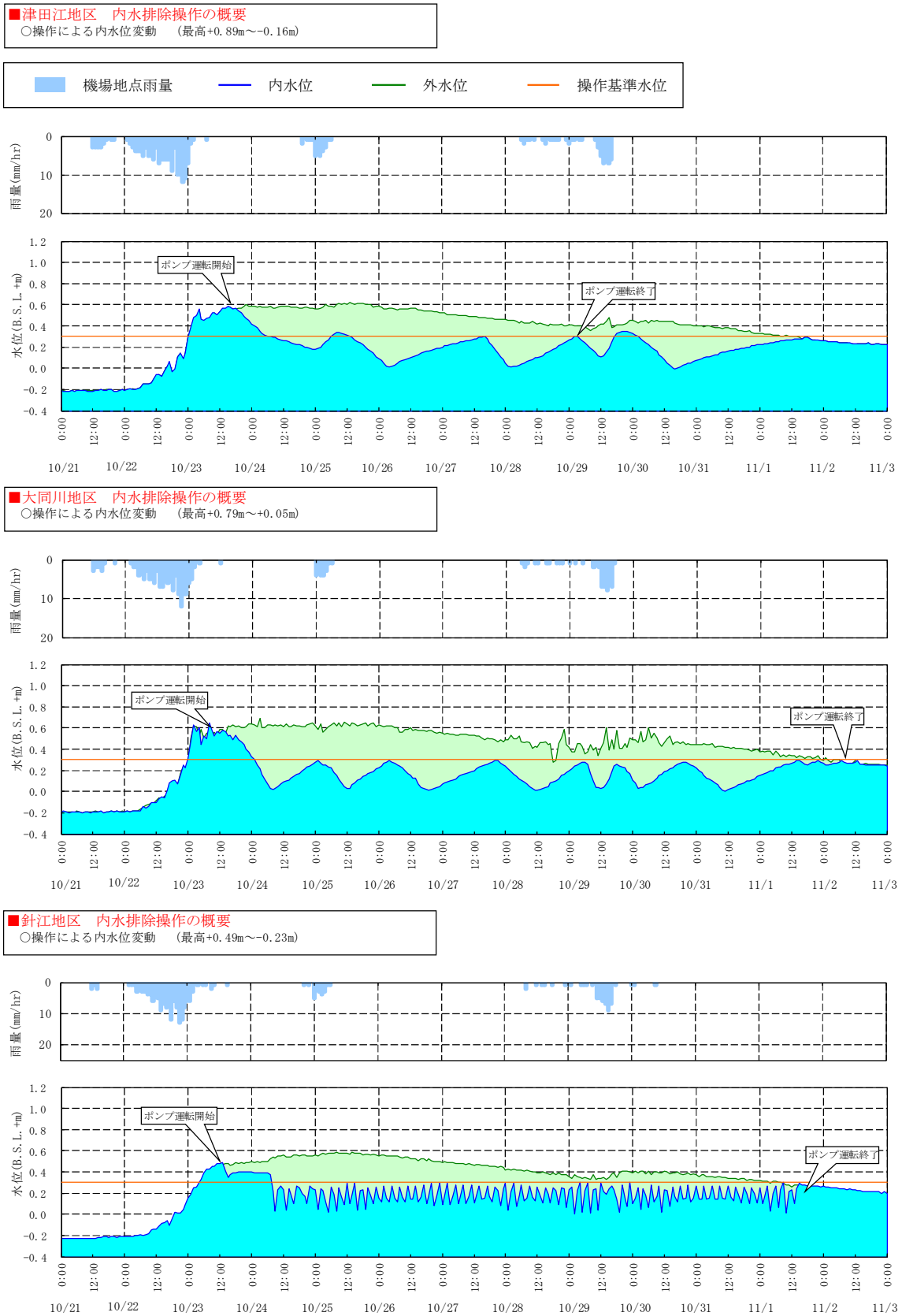


図 2.4.3-3 主な排水機場の操作状況 (2017年(平成29年)10月洪水)

2.5 治水の効果

2.5.1 琵琶湖水位の低下効果

(1) 洪水期制限水位の設定による効果

1) 管理開始後の実績水位による評価

洪水期制限水位による効果を評価するために、琵琶湖水位を洪水期制限水位まで下げていたことで常時満水位である B. S. L. +0.3m を超過しない程度の水位でとどまった洪水を抽出し図 2.5.1-1 に示した。

1993年(平成5年)、1997年(平成9年)、1999年(平成11年)、2014年(平成26年)の4カ年は、降雨による急激な水位上昇はあったが、事前に洪水期制限水位まで琵琶湖水位を低下させていたため、常時満水位である B. S. L. +0.3m を大きく上回ることはなく、内水排除のための排水機場の運転も短い期間で済んだ。

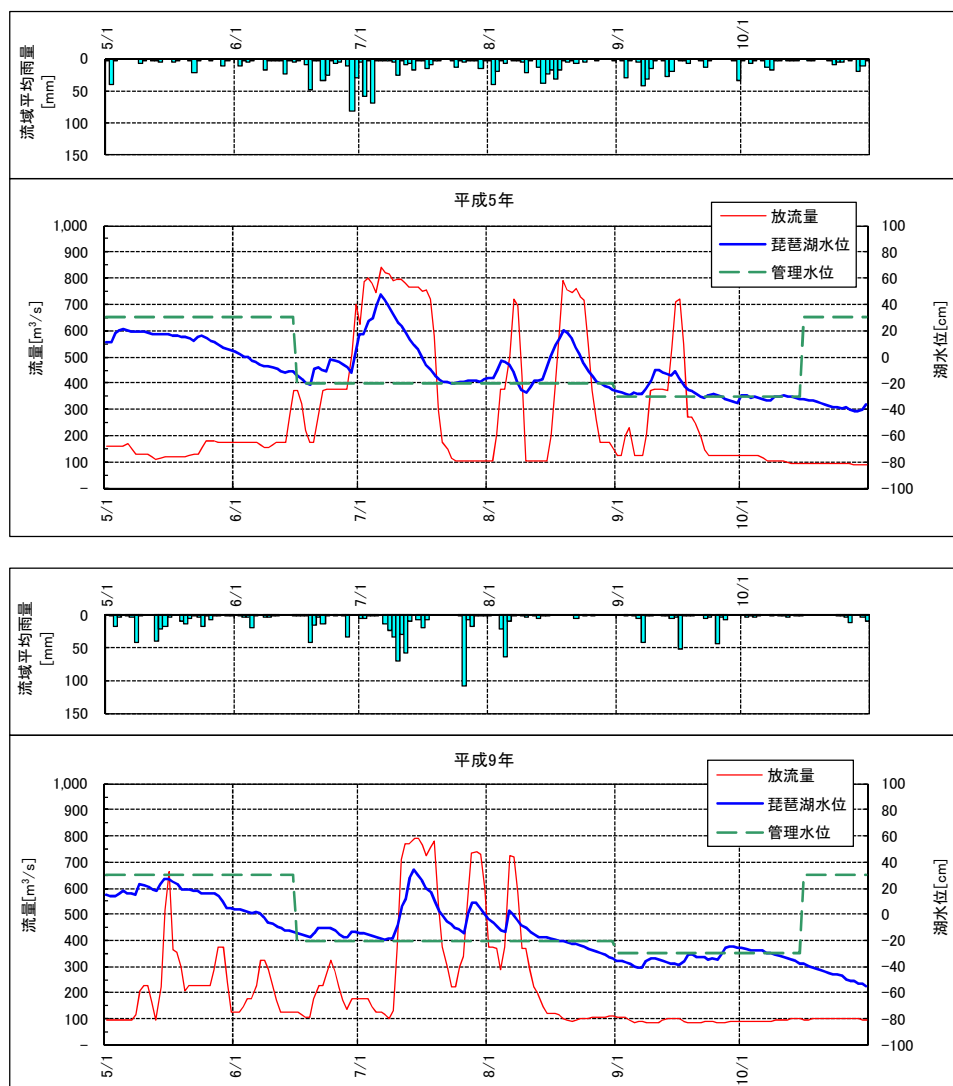


図 2.5.1-1(1) 制限水位 (-0.2m) により最高水位を抑制した例

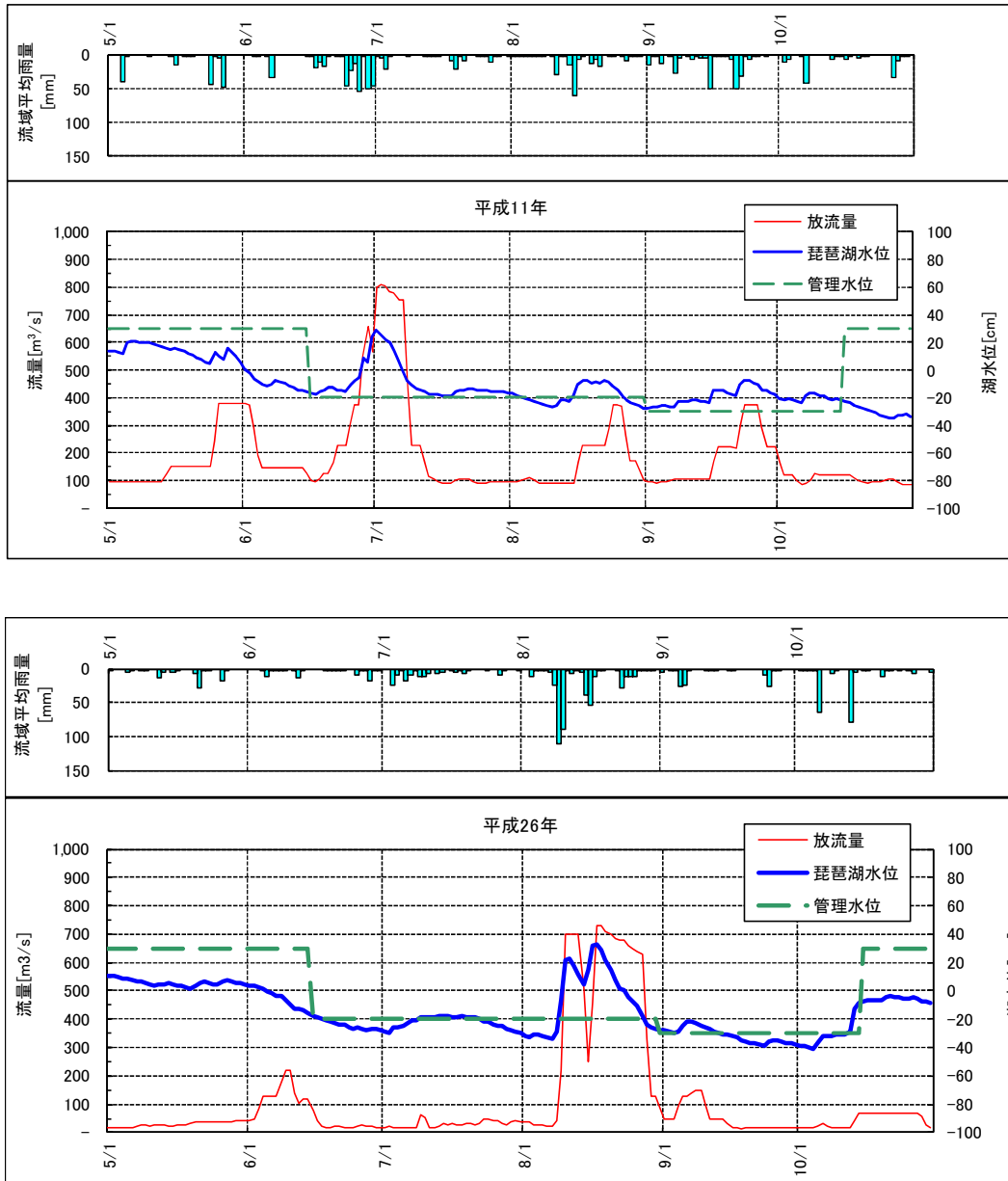


図 2.5.1-1 (2) 制限水位 (-0.2m) により最高水位を抑制した例

2) 開発事業の前後の比較による評価

洪水期制限水位を設定することにより、事業前に比べ降雨時の琵琶湖ピーク水位が抑えられている。2006年(平成18年)7月洪水(流域平均雨量257mm/9日)では、初期水位が洪水期制限水位あたりにあるため、管理開始前の洪水(1972年(昭和47年)7月洪水(流域平均雨量320mm/5日))より、最高水位を低く抑えることが出来ている。

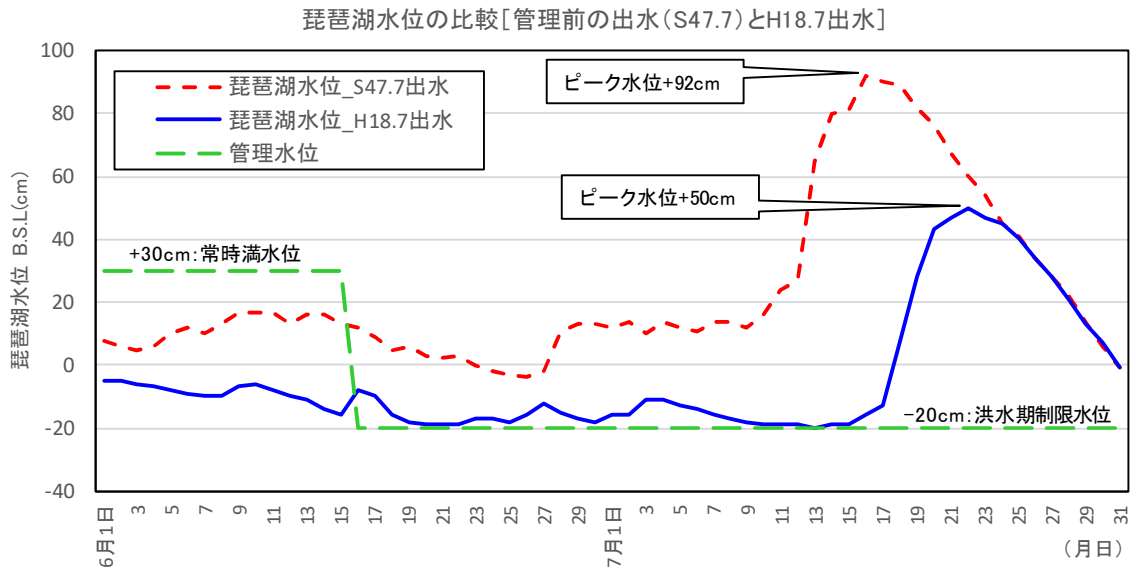


図 2.5.1-2 琵琶湖水位 (洪水初期) の比較

(2) 瀬田川の疎通能力拡大による効果

図 2.5.1-3 に示すように、明治以降の浚渫に伴い、瀬田川の疎通能力が向上し、大出水が生じていないこともあるが、総じて、琵琶湖の水位は低下傾向にある。

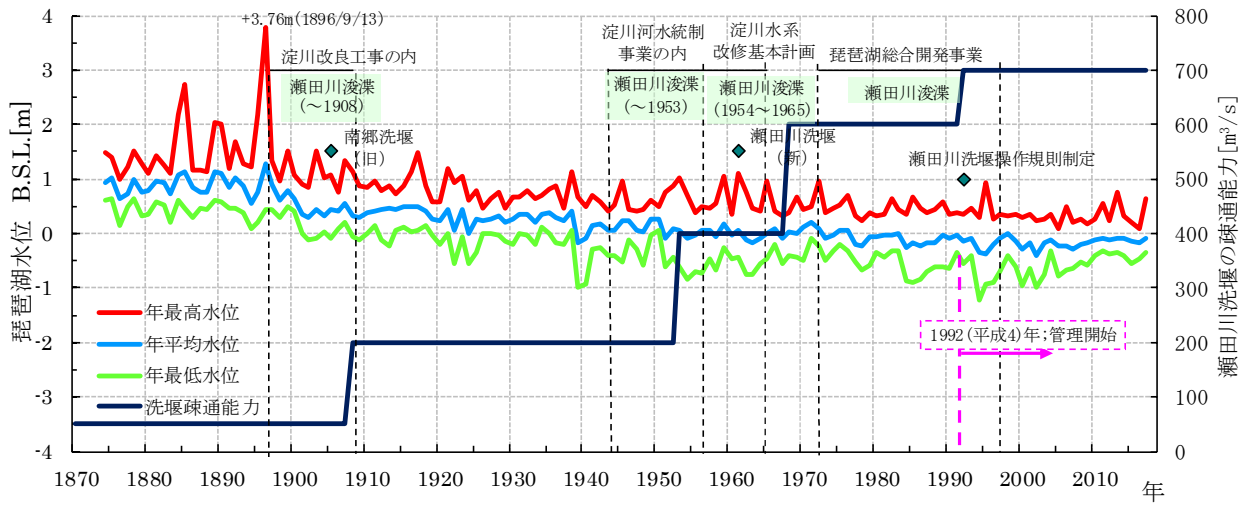


図 2.5.1-3 瀬田川疎通能力の向上による琵琶湖水位の低下
(1874(明治7年)~2017年(平成29年))

瀬田川の疎通能力が琵琶湖開発事業実施前のレベル (B. S. L. 0mの時に $600\text{m}^3/\text{s}$) だったと仮定すると、管理開始以降最高水位を記録した1995年(平成7年)5月洪水での琵琶湖水位は、図 2.5.1-4 に示すように、常時満水位を超えている期間は、約2日長くなっていたと推定される。

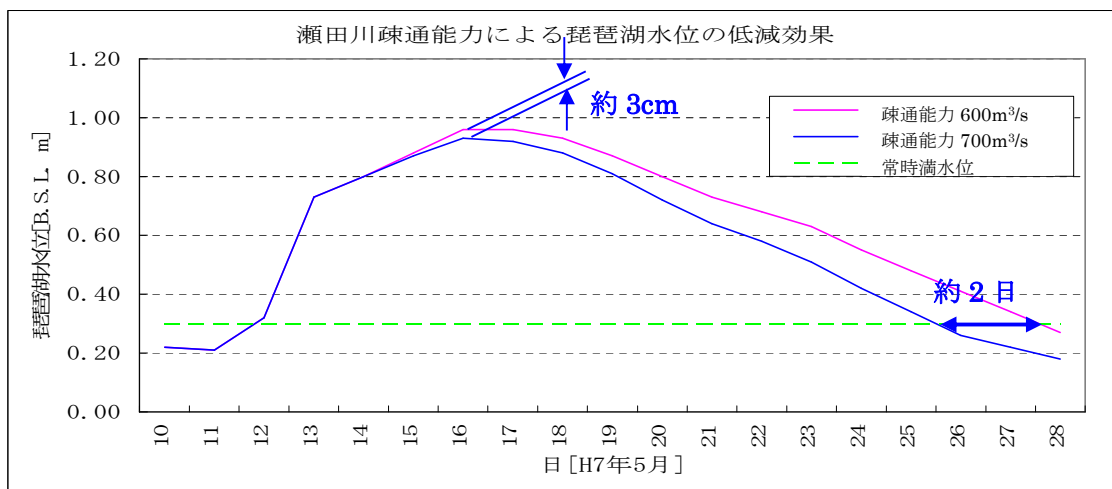


図 2.5.1-4 瀬田川疎通能力を $700\text{m}^3/\text{s}$ → $600\text{m}^3/\text{s}$ に縮小した場合の琵琶湖水位

2.5.2 下流の洪水防御効果

2013年（平成25年）9月洪水および2017年（平成29年）10月洪水時における瀬田川洗堰の放流状況、下流地点（枚方）での水位および天ヶ瀬ダムでの放流状況の関係を図 2.5.2-1～図 2.5.2-2 に示す。

瀬田川洗堰操作規則では、「天ヶ瀬ダムにおいて洪水調節（流入量 $840\text{m}^3/\text{s}$ 以上）が開始されたときから洪水調節の後の水位低下のための操作が開始されるまで、洗堰を全閉しなければならない。」または、「枚方地点の水位が現に零点高+3.0m を超え、かつ零点高+5.3m を超えるおそれがあるときから枚方地点の水位が低下し始めたことを確認するまで、洗堰を全閉しなければならない。」とされている。

(1) 2013年（平成25年）9月出水

2013年（平成25年）の出水状況は、以下のとおりであり、洪水時に実施した全閉操作（約12時間）及び天ヶ瀬ダムとの連携した瀬田川洗堰の操作により、宇治川及び三川合流点の水位低減に寄与したものと推定される。

- ① 琵琶湖への最大流入量は9月17日未明の約 $6,000\text{m}^3/\text{s}$ で、琵琶湖水位は102cm 上昇し、最高水位は17日7時のB. S. L. +77cmであった。
- ② 天ヶ瀬ダムへの流入量がピーク前後にあたる9月16日2:40～14:30において、瀬田川洗堰を全閉して琵琶湖からの放流量をゼロにし、天ヶ瀬ダムへの流入量を抑えた。
- ③ 瀬田川洗堰を全閉している中、9月16日6時30分に天ヶ瀬ダムへの流入量は約 $1,360\text{m}^3/\text{s}$ で最大になった。このときの天ヶ瀬ダムからの放流量は $860\text{m}^3/\text{s}$ で $500\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行っていた。なお、全閉操作により琵琶湖水位は、0.1m程度の微少な上昇であったと推定される。
- ④ 天ヶ瀬ダムより下流の枚方地点での河川水位が最高水位になった9月16日12時時点では、瀬田川洗堰からの放流量はゼロであり、天ヶ瀬ダムからの放流量は約 $830\text{m}^3/\text{s}$ であった。（流入量は $740\text{m}^3/\text{s}$ ）

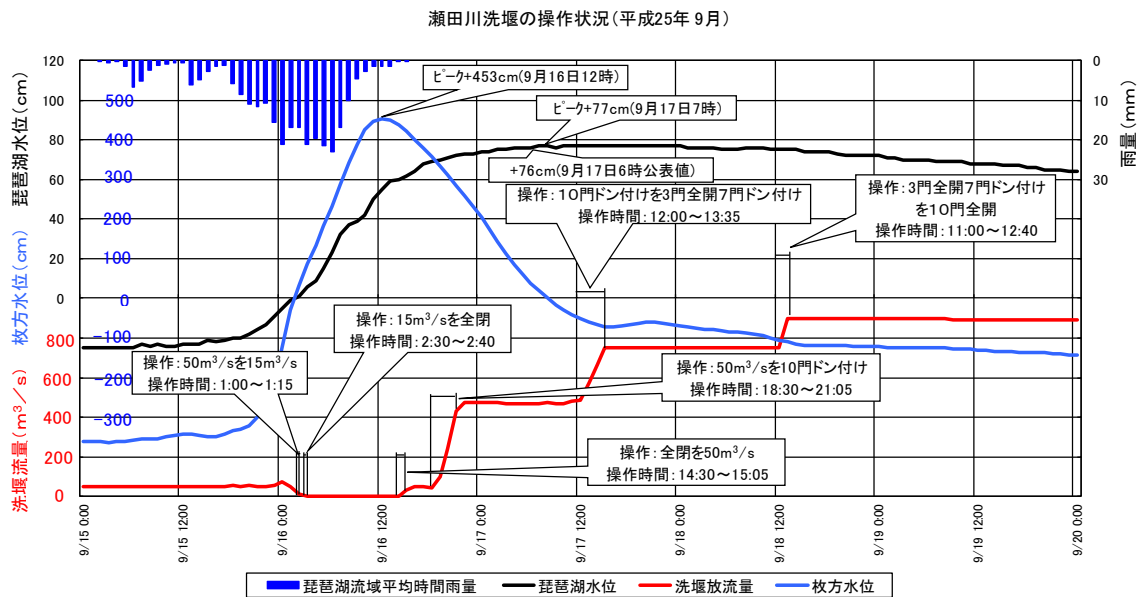


図 2.5.2-1 瀬田川洗堰の放流状況、枚方水位および天ヶ瀬ダムの放流状況の関係
(2013年(平成25年)9月出水)



写真 2.5.2-1 天ヶ瀬ダムと宇治市街地 2013年(平成25年)9月出水による状況



写真 2.5.2-2 瀬田川洗堰全閉状況（上流左岸より）2013年(平成25年)9月出水による状況

(2) 2017年（平成29年）10月出水

2017年（平成29年）の出水状況は、以下のとおりであり、洪水時に実施した全閉操作及び天ヶ瀬ダムとの連携した洪水調節により下流の水位低下に寄与したものと推定される。

- ① 琵琶湖への最大流入量は10月23日未明の約5,200m³/sで、琵琶湖の最高水位は25日7時のB. S. L. +64cmであった。
- ② 天ヶ瀬ダムへの流入量がピーク前後にあたる10月23日1:52～3:30において、瀬田川洗堰を全閉して琵琶湖からの放流量をゼロにし、天ヶ瀬ダムへの流入量を抑えた。
- ③ 天ヶ瀬ダムの流入量減少に伴い、ドン付け、中間操作、全開操作と放流量を増量し速やかに琵琶湖水位を低下させた。

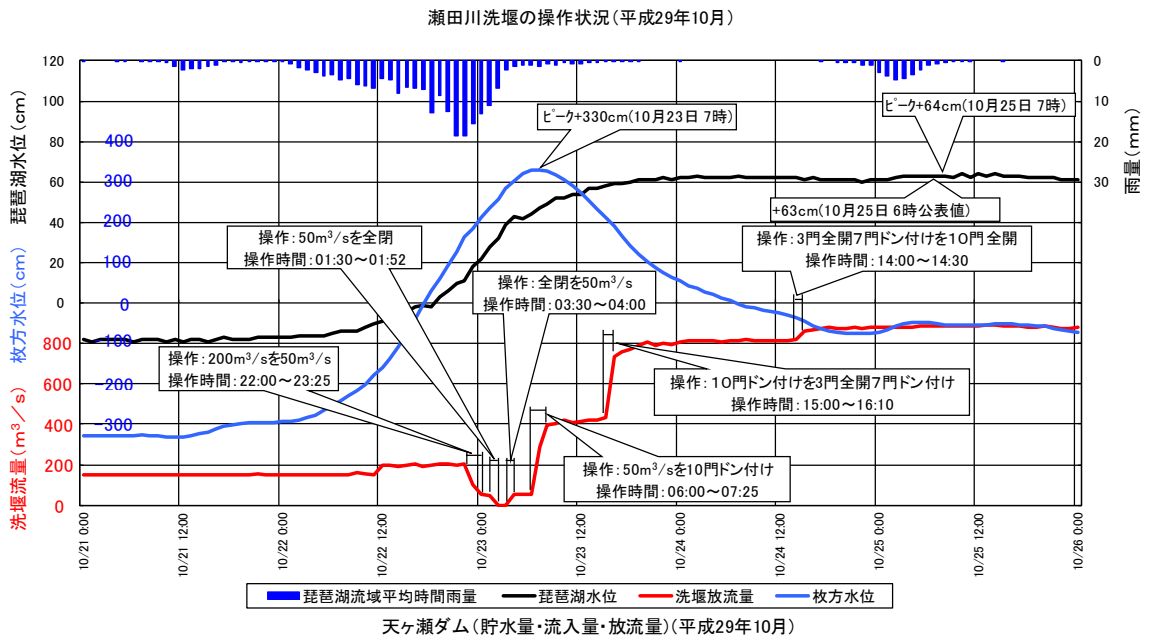


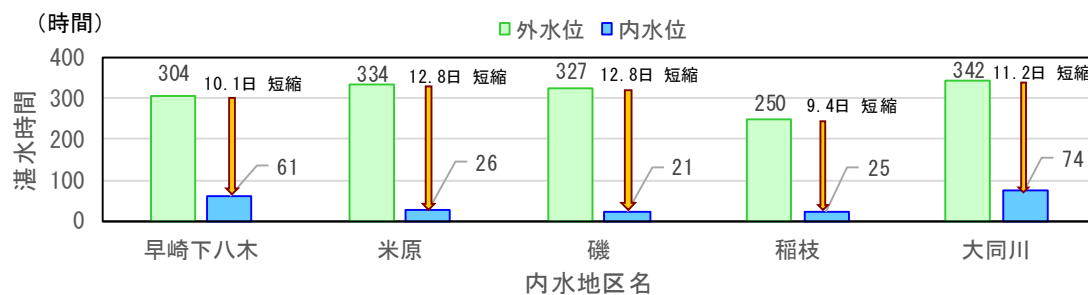
図 2.5.2-2 瀬田川洗堰の放流状況、枚方水位および天ヶ瀬ダムの放流状況の関係
(2017年（平成29年）10月出水)

2.5.3 内水排除施設等による低減効果

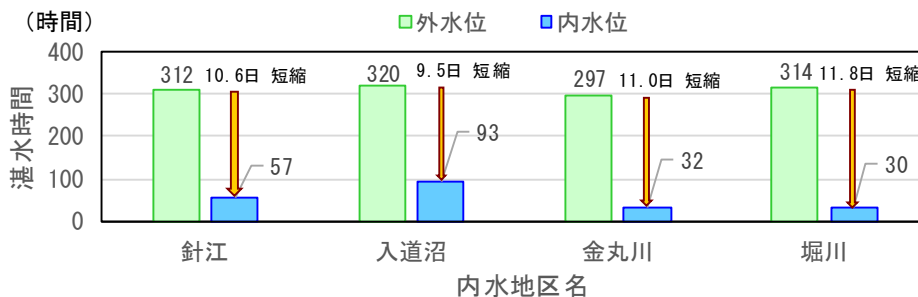
(1) 1995年（平成7年）5月出水

内水排除施設 14 機場において、各機場で設定されている操作基準水位以上の水位の継続時間について外水位と内水位を比較することで内水排除施設の効果を確認する。

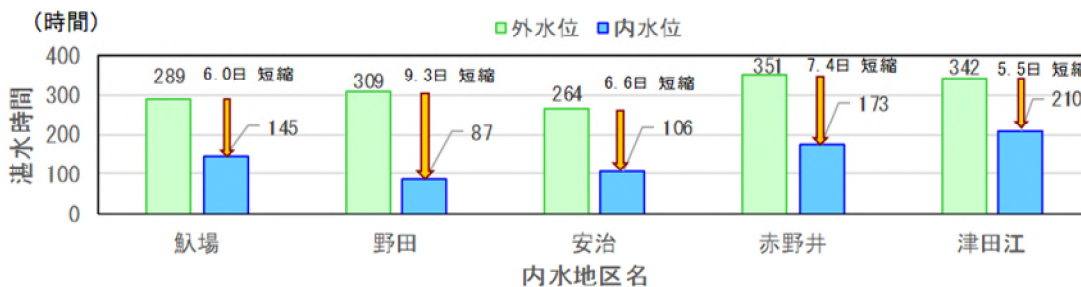
1995年（平成7年）5月出水時では、米原排水機場により最大で約13日間の湛水時間を短縮し、内水排除効果を発揮した。



(a) 湖北管内



(b) 湖西管内



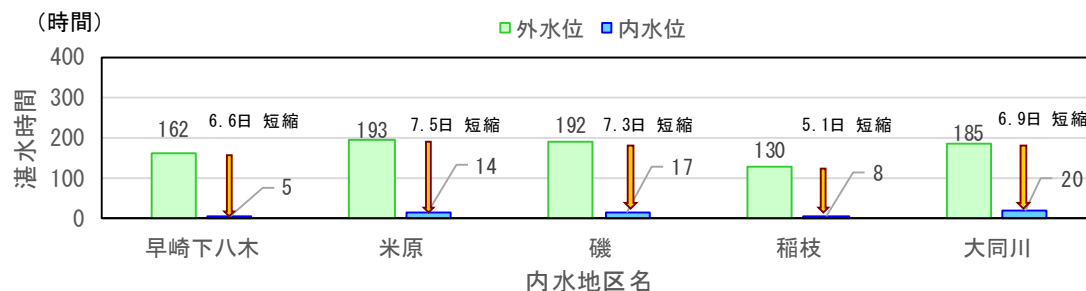
(c) 湖南管内

図 2.5.3-1 内水排除効果（操作基準水位以上の時間比較） 1995年（平成7年）5月出水

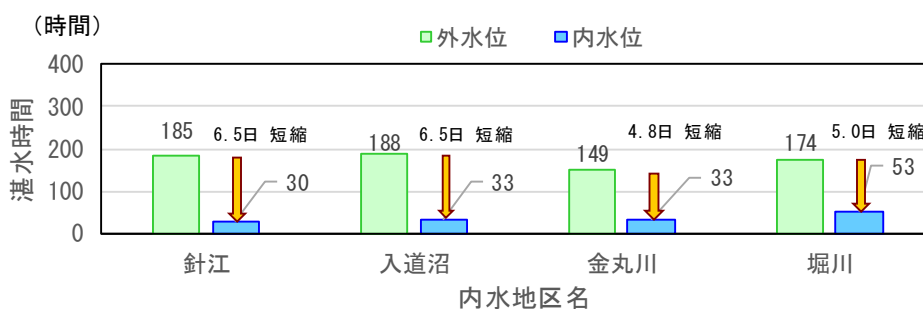
(2) 2013年（平成25年）9月出水

内水排除施設 14 機場において、各機場で設定されている操作基準水位以上の水位の継続時間について外水位と内水位を比較することで内水排除施設の効果を確認する。

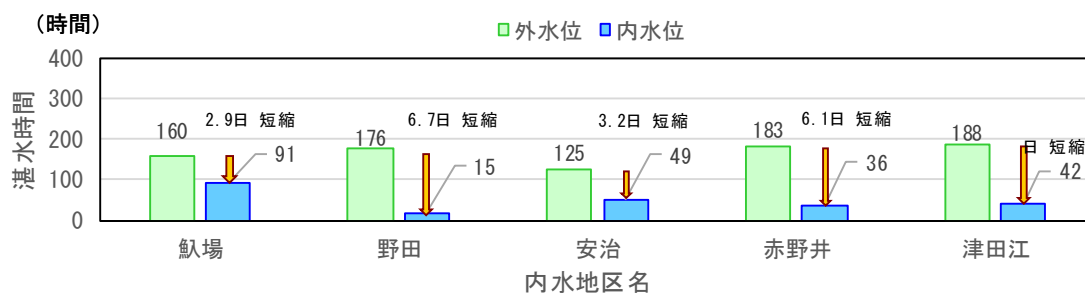
2013年（平成25年）9月出水時では、米原排水機場により最大で約7日間の湛水時間を短縮し、内水排除効果を発揮した。



(a) 湖北管内



(b) 湖西管内



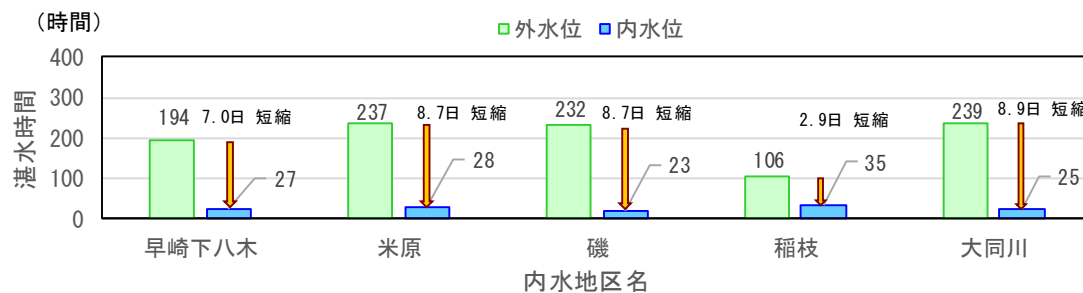
(c) 湖南管内

図 2.5.3-2 内水排除効果（操作基準水位以上の時間比較） 2013年（平成25年）9月出水

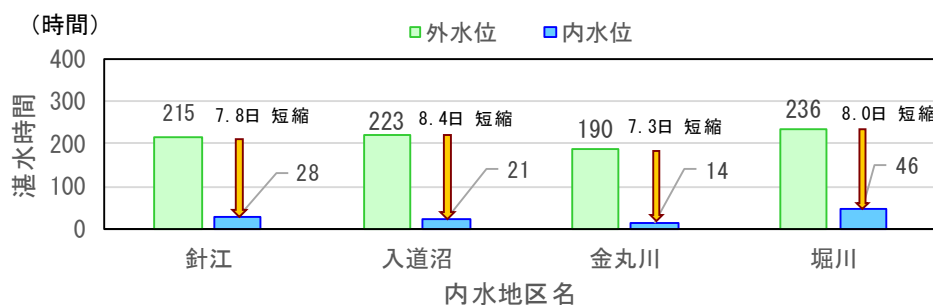
(3) 2017年（平成29年）10月出水

内水排除施設 14 機場において、各機場で設定されている操作基準水位以上の水位の継続時間について外水位と内水位を比較することで内水排除施設の効果を確認する。

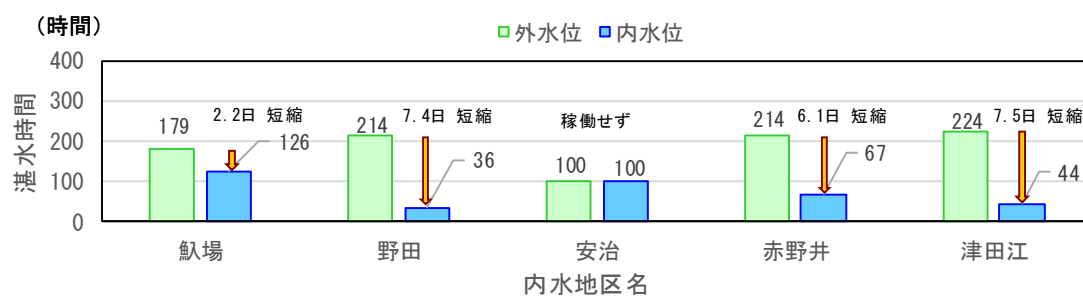
2017年（平成29年）10月出水時では、大同川排水機場により最大で約9日間の湛水時間を短縮し、内水排除効果を発揮した。



(a) 湖北管内



(b) 湖西管内



(3) 湖南管内

図 2.5.3-3 内水排除効果（操作基準水位以上の時間比較） 2017年（平成29年）10月出水

(4) 湖岸治水対策の事業効果

湖岸治水対策とは、湖岸堤・内水排除施設の新設および琵琶湖流入支川の河川改修である。

これらの事業による効果として、過去の洪水時における湛水面積を比較すると、琵琶湖開発事業の完了以降で、琵琶湖水位が最も上昇した1995年(平成7年)5月洪水は、琵琶湖最高水位が同程度の1965年(昭和40年)や1972年(昭和47年)の洪水時と比べて、内水排除地域における湛水面積が減少している(図2.5.3-4参照)

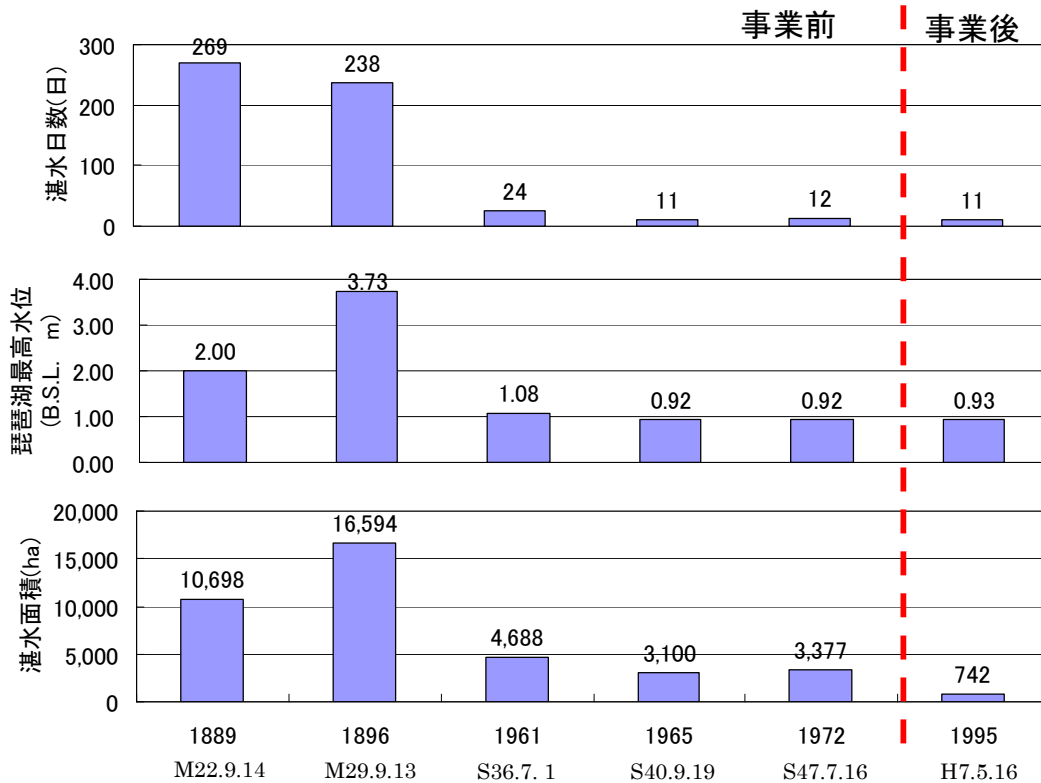


図 2.5.3-4 過去の湛水面積及び湛水日数

また、1972年(昭和47年)の洪水と1995年(平成7年)の洪水について、詳しくみると、表2.5.3-1に示すように、ほぼ同一の実績降雨による洪水であるが、床上・床下浸水および冠水面積ともに減少している。

表 2.5.3-1 1995年(平成7年)洪水と過去の同規模降雨時の洪水の比較

比較項目		昭和47年7月洪水	平成7年5月洪水
降雨量	最大雨量	424mm	435mm
	最大雨量観測地点	余呉町柳ヶ瀬	朽木村栃生
	流域平均雨量	320mm/5日間	278mm/7日間
琵琶湖最高水位		B. S. L. +92cm	B. S. L. +93cm
琵琶湖の水位上昇に伴う冠水面積		3,377ha	742ha
床上・床下浸水(全県)		755戸	7戸

注) 平成7年の浸水7戸については、内水排除施設稼働の効果が及ばない内湖に面した地域

出典：文献リスト No.2-2

2.6 その他

2.6.1 ダム工学賞 技術賞の受賞

平成 25 年 9 月台風 18 号の豪雨により、淀川水系桂川下流部の鴨川合流点付近（京都市）の右岸堤防において、最大 400m の区間で越水した。水防団・自衛隊による懸命な水防活動により土嚢積みが行われ、桂川上流の日吉ダムでは、ダム容量を最大限活用して洪水を貯留する操作を行った。宇治川においても、天ヶ瀬ダムの洪水調節と瀬田川洗堰の全閉操作を行い、さらに、木津川上流のダム群（布目ダム、高山ダム、室生ダム、青蓮寺ダム、比奈知ダム）も連携して桂川下流部の水位低下に努めた。これら、すべての施設を最大限に活用した洪水調節により、堤防の決壊という最悪の事態を回避することができた。

桂川下流部での堤防上の越水深が 10～20cm であったため、水防活動による土のう積みで堤防決壊を防ぐことができたが、仮に 7 ダムがなく、瀬田川洗堰が全開であれば、越水深はさらに数十 cm 高くなったと推定され、土嚢積みも困難であったと考えられる。また、日吉ダムがなく、久我橋下流の右岸側で堤防が決壊した場合には、約 13,000 戸の浸水、約 1.2 兆円の被害が発生していたと想定される。

この洪水調節操作は、各ダム管理所、ダム統合管理事務所、近畿地方整備局、水資源機構関西支社が、緊密に連絡調整を行い、高度な技術力を発揮することによって、瀬田川洗堰や淀川水系 7 ダムの連携による前例のない操作を実施し、全国的にも極めて顕著なダムの効果を示したものであり、大災害を未然に防止した功績は大きいと高く評価され、平成 26 年 6 月の土木学会総会において、平成 25 年度の土木学会賞の技術賞（I グループ）を受賞した。

土木学会賞は、大正 9 年（1920 年）に創設され、90 年以上の歴史を持つ権威ある表彰制度である。また技術賞は、昭和 40 年（1965 年）に創設され、東海道新幹線の建設と黒部川第四発電所の建設が、最初の受賞プロジェクトであり、これまで水資源機構の 6 つのプロジェクトを含め土木技術や社会の発展に貢献した著名なプロジェクトが受賞の榮譽を受けている。

今回の受賞は、ダム等施設の管理分野が受賞対象となったこと、および淀川水系全体にわたる国土交通省・水資源機構の 7 つの組織やその施設群の連携・協働が評価されたことなどが特徴として挙げられる。

【受賞機関】

国土交通省近畿地方整備局、淀川ダム統合管理事務所、琵琶湖河川事務所

(独) 水資源機構関西支社、日吉ダム管理所、木津川ダム総合管理所、琵琶湖開発総合管理所



土木学会賞は、学会創立後 6 年目の 1920（大正 9）年に「土木賞」として創設されました。以来、大戦終了後の 1945 年から 48 年までの余儀ない中断はあるものの、80 余年の伝統に基づく権威ある表彰制度です。

技術賞（I グループ）：具体的なプロジェクトに関連して、土木技術の発展に顕著な貢献をなし、社会の発展に寄与したと認められる計画、設計、施工または維持管理等の画期的な個別技術。いわゆる「ハードウェア」のみならず、情報技術、マネジメント技術をはじめ、新しい制度の導入等の「ソフトウェア」についても対象とする。

2.6.2 沿岸低標高地の土地利用の変遷

琵琶湖沿岸の土地利用は、管理開始 26 年経過していることから琵琶湖沿岸域の住民が代替わりしている。併せて、かつて水田であった低標高地が、浸水が許容できない畑、ビニールハウス、あるいは宅地等になっている。

土地利用の変遷の状況を図 2.6.2-1、図 2.6.2-2 に示す。

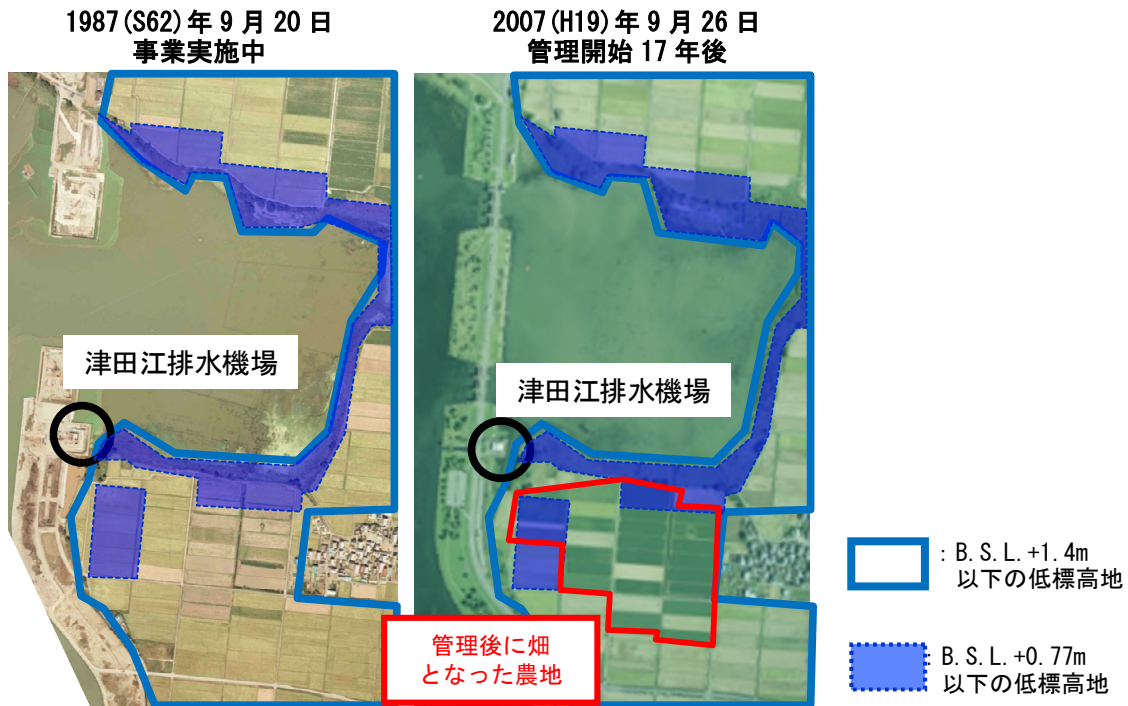


図 2.6.2-1 土地利用の変遷（草津市下寺）

出典：文献リスト No.2-3

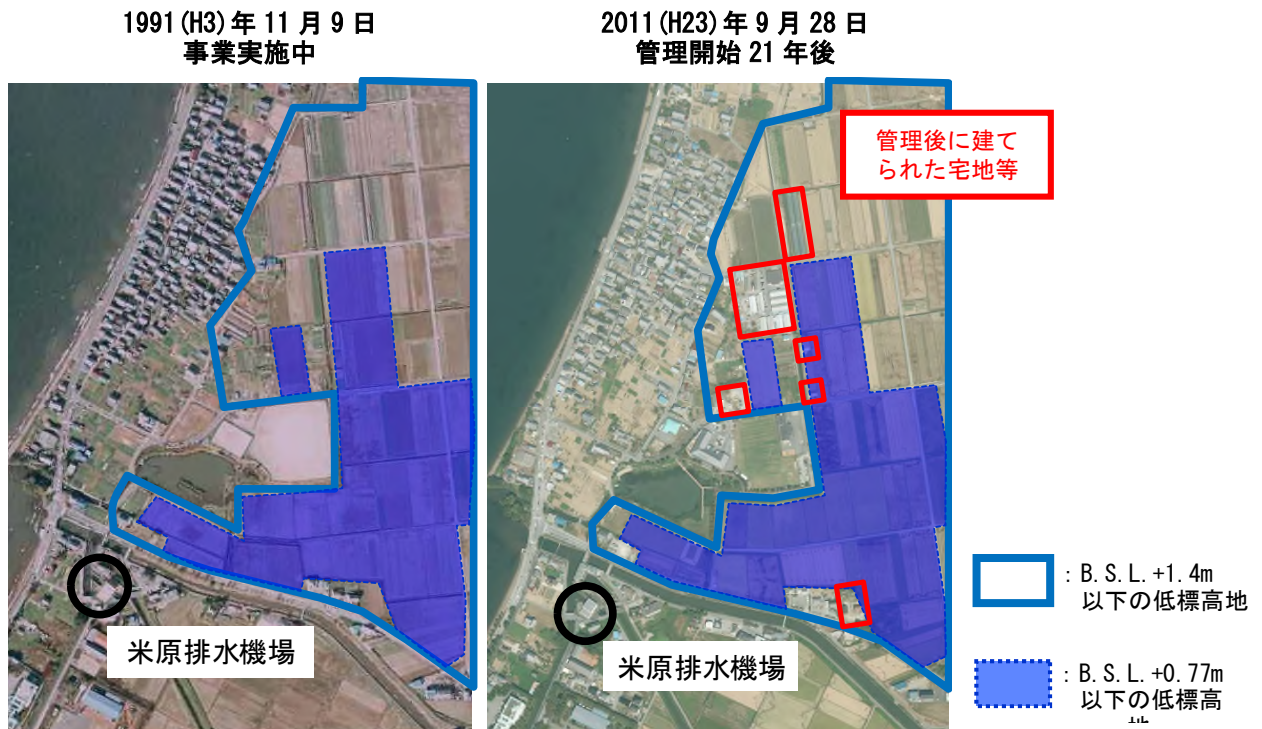


図 2.6.2-2 土地利用の変遷（米原市朝妻）

出典：文献リスト No.2-3

2.6.3 沿岸治水の現状

[米原排水機場]

入江干拓（米原市入江）の廻りには承水溝があり、この内側を土地改良区のポンプ、その外側を水機構がポンプを使い内水排除を実施している。平成 29 年 10 月の出水で農地が浸水した耕作者に対しては、平成 30 年 7 月出水の際に現地において、ポンプを早めに運転しても一時的に浸水することを説明し理解を得た。

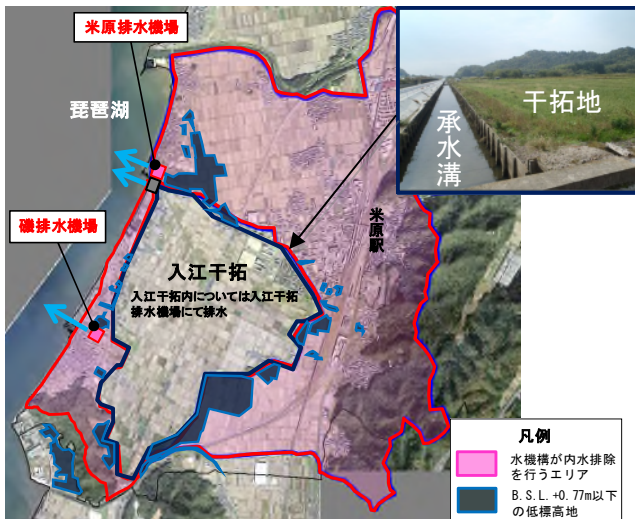


図 2.6.3-1 沿岸治水の現状（米原排水機場）



図 2.6.3-2 出水時に耕作者と現地確認（平成 30 年 7 月）

[稲枝排水機場]

稲枝排水機場（彦根市薩摩町）の流域は湖岸標高が比較的高く、湖岸堤が不要なエリアであることから、堤脚水路ではなく排水機場と関係する土地改良区が管理する水路（横引き水路）を活用して排水を機場まで導いている。しかし、横引き水路は排水機場に繋がっていない区間があるため、水機構が滋賀県、彦根市及び関係する土地改良区と協議を重ね、市と土地改良区が設計及び整備を行う横引き水路について、堤脚水路の設計資料の提供や現地確認、管理方法の助言など技術面の支援を行っている。



図 2.6.3-3 沿岸治水の現状（稲枝排水機場）



図 2.6.3-4 県・市・土地改良区と現地確認（平成 31 年 1 月）

2.7 まとめ(案)

- ・ 管理開始以降、洪水期制限水位の設定により、降雨量が比較的多くても、管理開始前に比べて洪水時の最高水位が低く抑えられている。
- ・ 瀬田川浚渫に伴い瀬田川の疎通能力が向上し、琵琶湖の水位上昇が抑えられている。
- ・ 湖岸堤及び内水排除操作が相まって、琵琶湖周辺域における湛水面積や浸水時間（被害）の低減につながっている。
- ・ 至近 5 カ年で 2 回、瀬田川洗堰の全閉操作を行うような状況になったが、天ヶ瀬ダムと連携した洗堰操作により、淀川下流河川の水位低減に寄与している。また、全閉操作による琵琶湖水位の上昇量は微少であった。
- ・ 管理開始 26 年目で琵琶湖沿岸の農家等も代替わりし、湖岸堤と内水排除操作による琵琶湖治水は、湖岸堤陸側の一時的な浸水を許容する計画であることに対し、理解を得るのに苦慮している。

<今後の方針>

- ・ 今後とも、琵琶湖沿岸地域及び淀川の洪水被害を防御・軽減するため、引き続き適正な維持管理・操作を行う。
- ・ 近年の沿岸低標高における土地利用の変遷を踏まえ、内水排除が一時的な浸水を許容した計画であることを自ら発信するとともに、関係機関との連携を深め、関係者への持続的かつ丁寧な説明に努める。

2.8 文献リスト

表 2.8-1 「2. 治水」に使用した文献・資料リスト

NO.	定期 報告書 の頁	文献・資料名	発行者	発行年月日	文献の 引用頁
2-1	P2-4 P2-5	琵琶湖浸水想定区域図	国土交通省近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所	2005 年 (平成 17 年)6 月	HP
2-2	P2-7 P2-36	琵琶湖総合開発事業 25 年のあゆみ	琵琶湖総合開発協議会	1997 年 (平成 9 年)8 月	P160 P160
2-3	P2-38	1987 年 国土地図	水資源機構	2007 年	—

参考資料

2018年（平成30年）7月洪水の対応

1. 2018年（平成30年）7月洪水の対応
 - 1.1 出水概要
 - 1.1.1 気象概要
 - 1.1.2 洪水実績
 - 1.2 瀬田川洗堰の操作による治水効果
 - 1.2.1 天ヶ瀬ダムと瀬田川洗堰の連係操作
 - 1.3 内水排除による治水効果
 - 1.3.1 排水機場の操作実績
 - 1.3.2 排水機場の操作状況
 - 1.3.3 内水排除施設等による低減効果
 - 1.3.4 内水排除時の現場の巡視及び操作の状況

1. 2018年（平成30年）7月洪水の対応

1.1 洪水概要

1.1.1 気象概要

6月29日に日本の南で発生した台風第7号は、東シナ海を北上し、7月4日には日本海を北東に進み、4日15時に温帯低気圧に変わった。また、5日から8日にかけては、西日本付近に停滞した前線に向かって、南から暖かい湿った空気が流れ込み、近畿・中国・四国地方では前線の活動が活発となった。降り始めからの総雨量が高知県馬路村魚梁瀬（6月28日18時から7月8日18時まで）では1845.0ミリを観測したのをはじめ、岡山県鏡野町富（5日02時から8日16時まで）で459.5ミリ、鳥取県智頭（5日04時から8日17時まで）で478.0ミリ、兵庫県篠山市後川（5日00時から8日18時まで）で506.5ミリ、京都府福知山市坂浦（5日00時から8日11時まで）で522.0ミリ、愛媛県石鎚山成就社（6月29日03時から7月8日16時まで）で965.5ミリの記録的な大雨となった。また、滋賀県内でも、高島市朽木平良で降り始めからの総雨量（7月5日00時から8日23時まで）が453.5ミリを観測したほか、高島市今津で7月の月降水量第1位を上回る383.5ミリを観測した。

大阪管区気象台管内では、広島県、岡山県、鳥取県、兵庫県、京都府、愛媛県、高知県に、数十年に一度の降雨量となる大雨が予想される場合に発表する大雨特別警報を発表した。

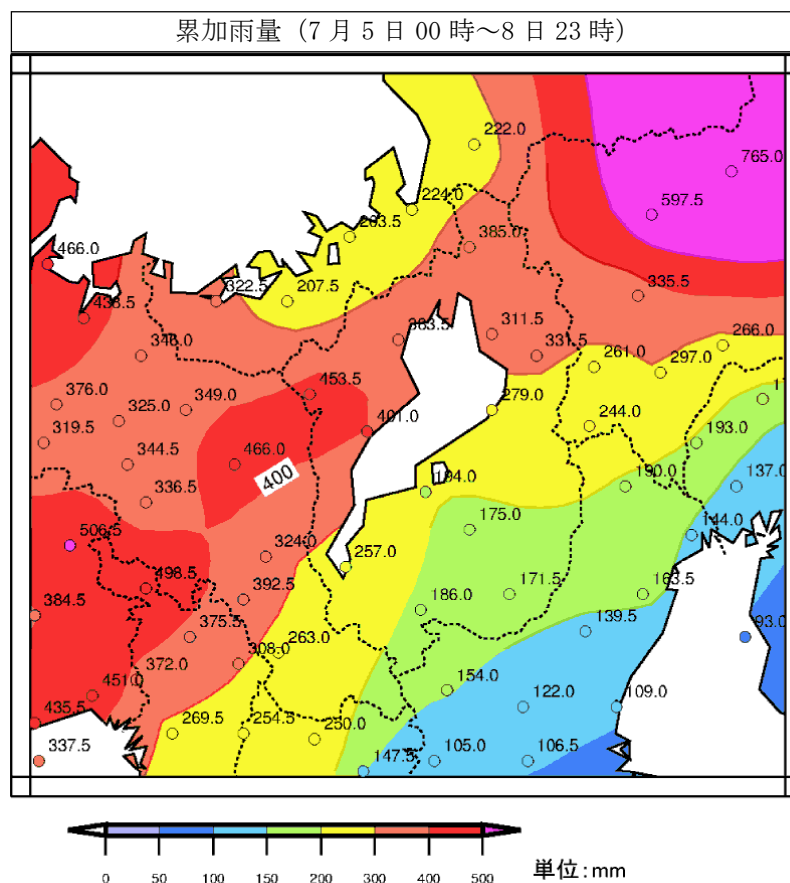


図 1.1.1-1 累加雨量図

出典：平成30年7月5日から8日にかけての前線による大雨について
（平成30年7月9日16時現在 気象速報 彦根地方気象台）

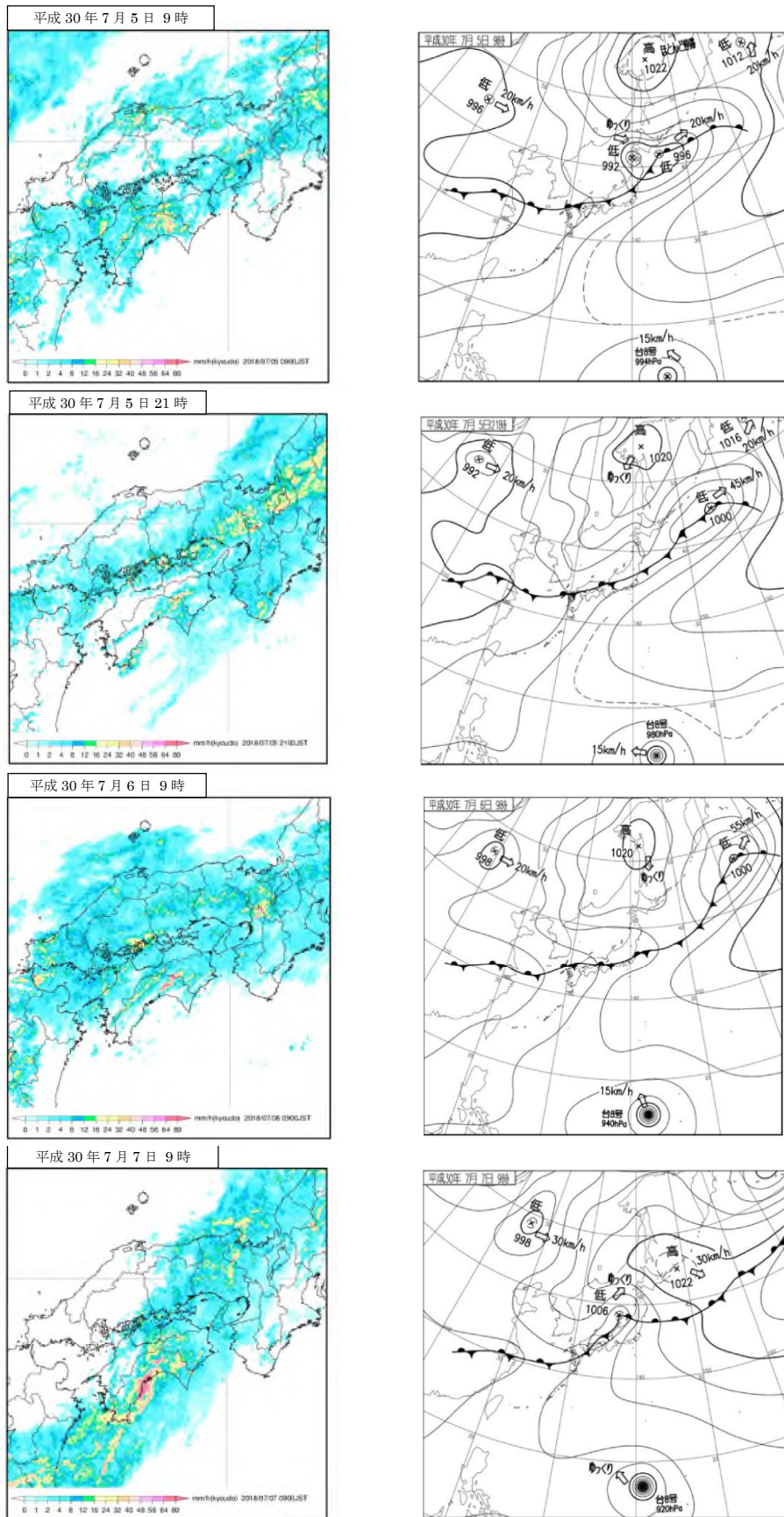


図 1.1.1-2 天気図及び降雨分布図

出典：平成 30 年 7 月 5 日から 8 日にかけての前線による大雨について
 (平成 30 年 7 月 9 日 16 時現在 気象速報 彦根地方気象台)

1.1.2 洪水実績

2018年（平成30年）7月洪水時の琵琶湖水位及び琵琶湖流域の雨量を表1.1.2-1 図1.1.2-1に、流域降雨状況を図1.1.2-1に示す。

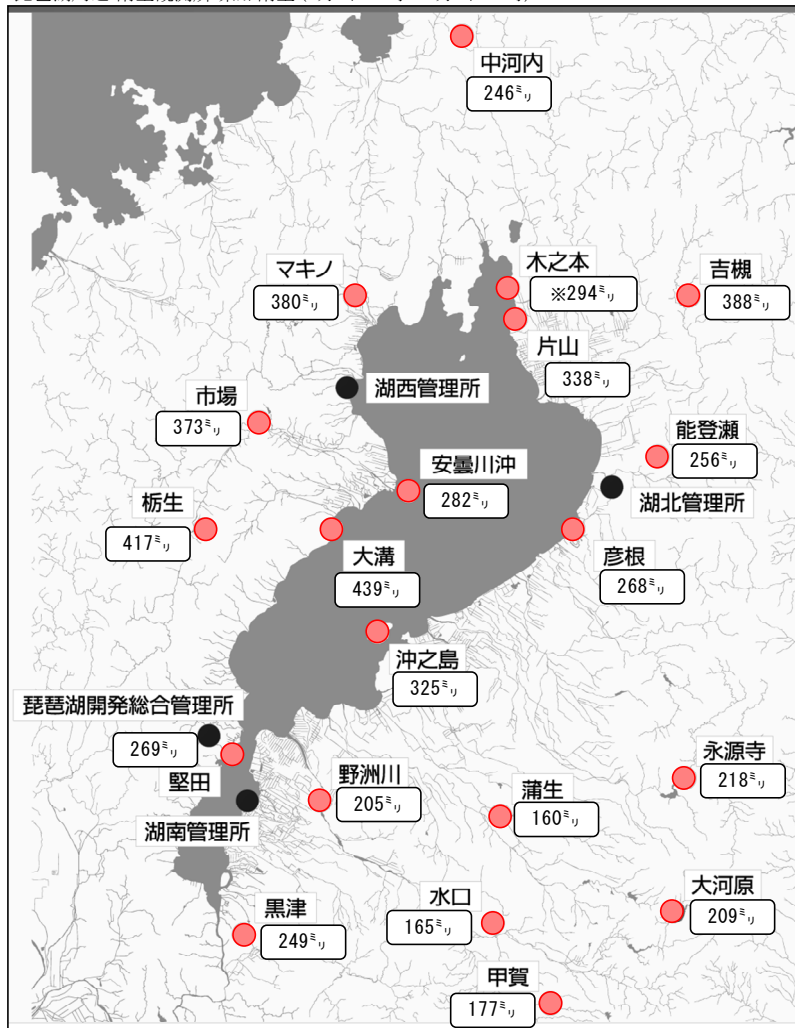
表 1.1.2-1 水位・雨量観測値（2018年（平成30年）7月）

		測定値	測定日時	備 考
雨量	時間最大	13mm	7月5日 21時	暫定値
	日最大	155mm	7月5日 (0～24時)	暫定値
	累 計	287mm	7月3日21時 ～7月9日13時	暫定値
水位	最 大	+77cm	7月8日 (11:00)	

※雨量は琵琶湖流域 20地点の日雨量平均値

※水位は琵琶湖 5 地点の平均値

琵琶湖周辺 雨量観測所 累加雨量 (7月3日21時～7月9日13時)



※木之本雨量観測所の雨量が欠測扱いとなる可能性あり。

図 1.1.2-1 流域降雨状況図（2018年（平成30年）7月洪水）

1.2 瀬田川洗堰の操作による治水効果

1.2.1 天ヶ瀬ダムと瀬田川洗堰の連係操作

平成30年7月洪水において、琵琶湖水位は0.95m上昇した。その間、瀬田川洗堰の操作を実施したことにより、瀬田川下流の天ヶ瀬ダムにおいては、洪水調節（流入量840m³/s以上）を行う流入量に達しなかった。また、下流淀川の枚方水位も+3.0mに達しなかったことから、瀬田川洗堰を全閉させるような状況にはならなかった。

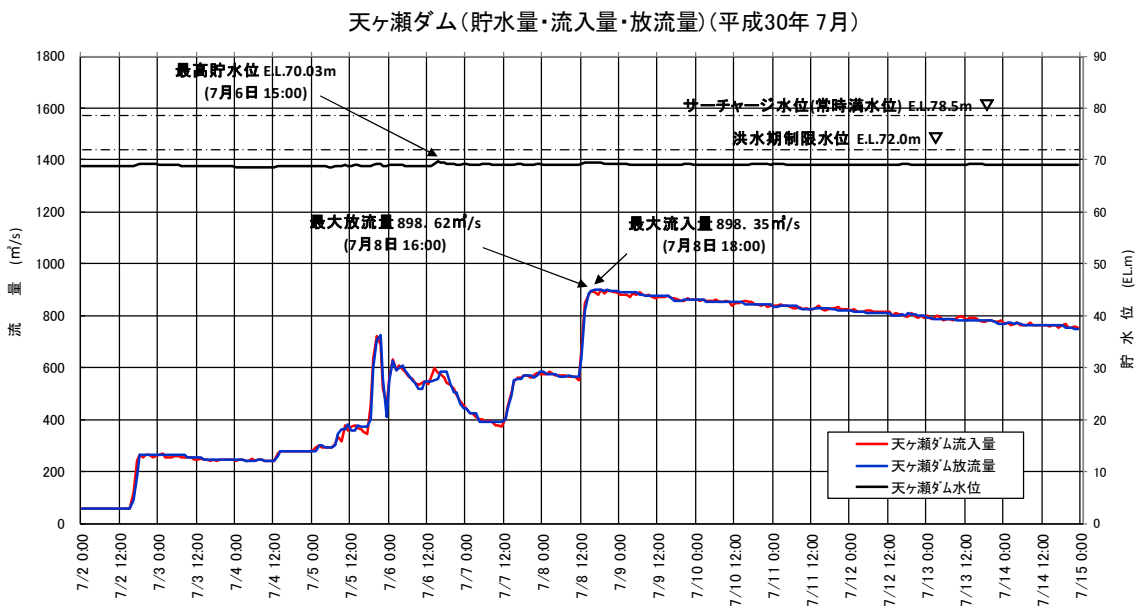
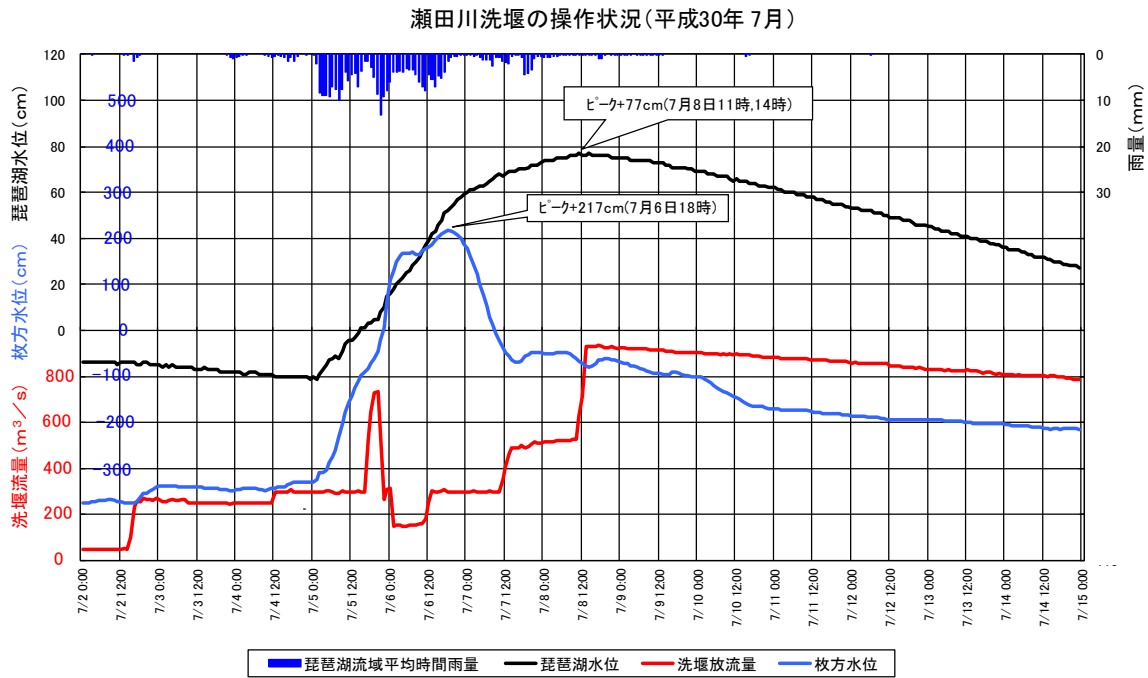


図 1.2.1-1 瀬田川洗堰の放流状況、枚方水位及び天ヶ瀬ダムの放流状況の関係

1.3 内水排除による治水効果

1.3.1 排水機場の操作実績

内水排除施設 14 機場の全ての機場の操作を実施した。排水機場の操作を表 1.3.1-1 に示す。

表 1.3.1-1 排水機場の操作実績（2018 年（平成 30 年）7 月）

施設名	流域面積	操作基準水位	ポンプ能力	操作開始時刻	操作終了時刻	運転時間	運転台数	操作基準水位以上の時間数		浸水短縮時間
								外水位	内水位	
津田江	12.2km ²	+30cm	2.0m ³ /s ×2	7月6日 12時00分	7月14日 9時30分	237.9h	2台	190.0h	53.0h	137.0h
赤野井	20.9km ²	+30cm	3.0m ³ /s ×2	7月6日 12時00分	7月14日 0時30分	190.5h	2台	178.2h	52.3h	125.9h
安治	4.5km ²	+50cm	0.5m ³ /s ×2	7月6日 18時00分	7月11日 19時30分	174.1h	2台	138.3h	45.7h	92.6h
野田	3.0km ²	+35cm	0.5m ³ /s ×2	7月6日 13時00分	7月14日 6時37分	99.6h	2台	175.2h	12.7h	162.5h
鮎場	6.5km ²	+40cm	0.5m ³ /s ×2	7月6日 16時00分	7月13日 9時16分	213.0h	2台	155.3h	72.0h	83.3h
大同川	31.5km ²	+30cm	12.0m ³ /s ×3	7月6日 10時30分	7月12日 13時00分	109.7h	3台	201.2h	9.8h	191.4h
稲枝	7.3km ²	+50cm	2.0m ³ /s ×3	7月6日 18時05分	7月12日 8時20分	83.2h	3台	124.7h	9.8h	114.9h
磯	0.9km ²	+30cm	0.55m ³ /s ×2	7月6日 9時20分	7月12日 14時15分	147.5h	2台	192.3h	9.5h	182.8h
米原	7.2km ²	+30cm	3.5m ³ /s ×2	7月6日 9時21分	7月8日 15時21分	36.4h	2台	201.5h	0.2h	201.3h
早崎 下八木	4.9km ²	+35cm	2.0m ³ /s ×2	7月6日 12時43分	7月13日 14時08分	81.2h	2台	171.5h	5.5h	166.0h
針江	3.4km ²	+30cm	2.5m ³ /s ×2	7月6日 11時00分	7月14日 10時00分	198.8h	2台	185.2h	48.3h	136.9h
入道沼	4.2km ²	+30cm	1.5m ³ /s ×2	7月6日 9時30分	7月14日 11時18分	179.0h	2台	191.7h	47.3h	144.4h
金丸川	5.3km ²	+40cm	2.0m ³ /s ×2	7月7日 14時38分	7月13日 15時30分	110.6h	2台	164.3h	37.5h	126.8h
堀川	5.7km ²	+30cm	2.5m ³ /s ×2	7月6日 11時05分	7月14日 15時37分	255.2h	2台	191.5h	50.3h	141.2h

※運転時間は、複数台あるポンプの延べ時間数である。

1.3.2 排水機場の操作状況

2018年（平成30年）7月洪水時の主な排水機場である津田江排水機場、大同川排水機場、針江排水機場の操作状況を図1.3.2-1に示す。

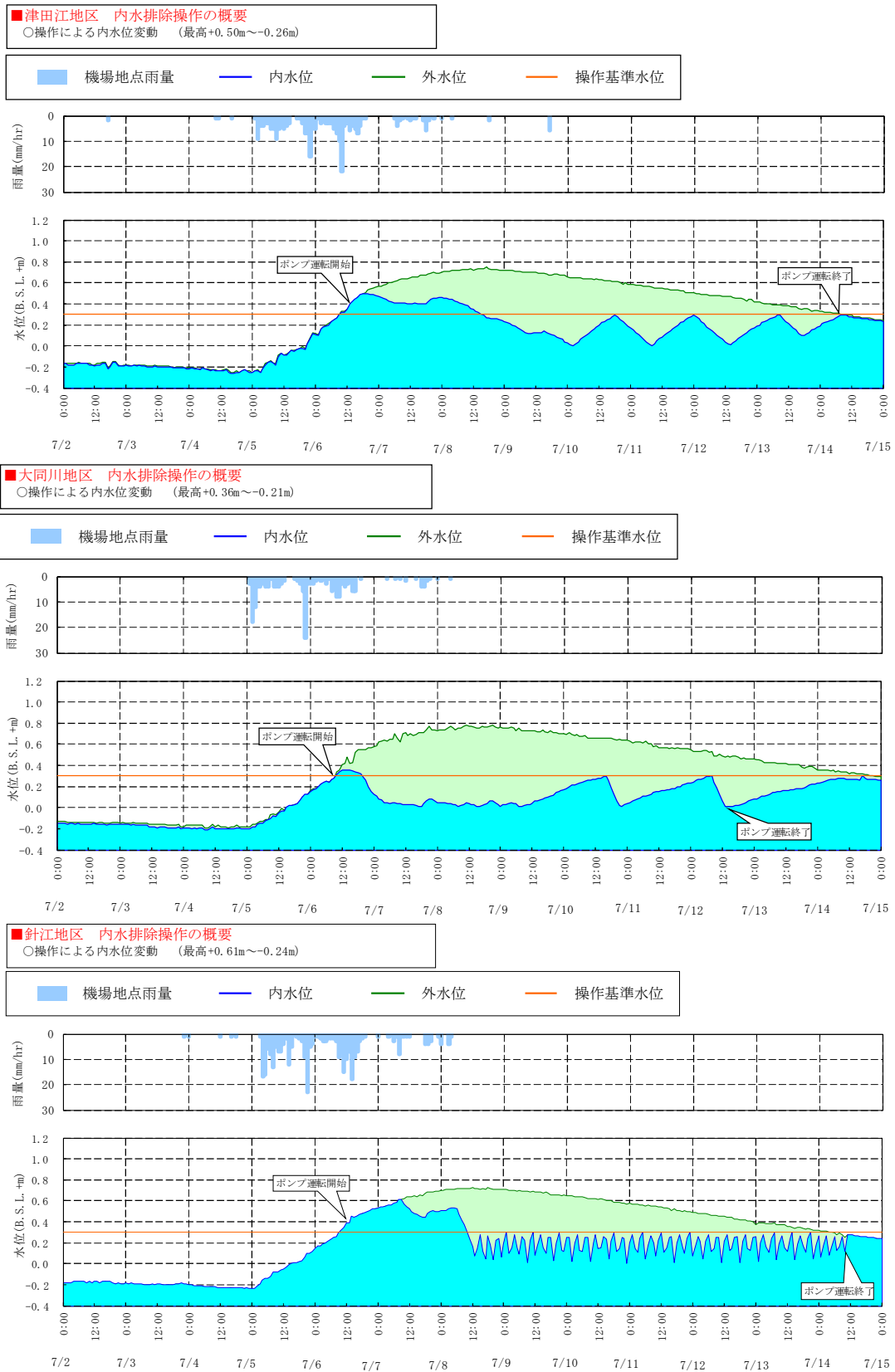
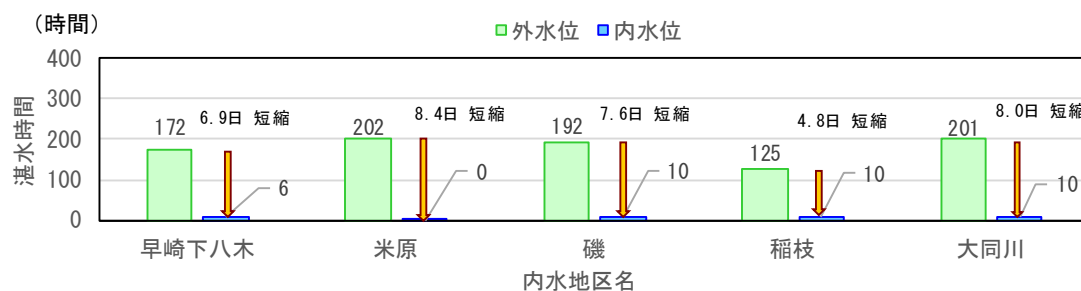


図 1.3.2-1 主な排水機場の操作状況（2018年（平成30年）7月）

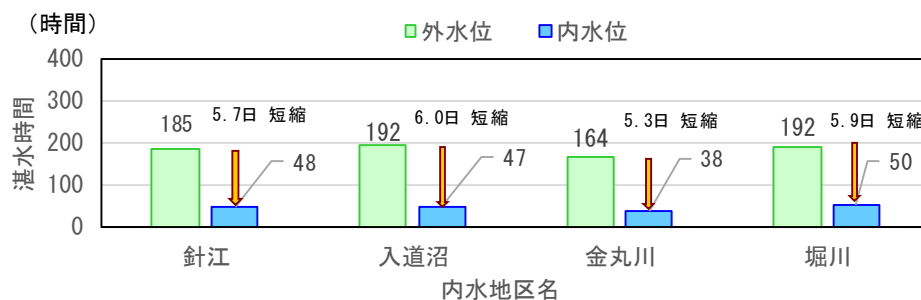
1.3.3 内水排除施設等による低減効果

内水排除施設 14 機場において、各機場で設定されている操作基準水位以上の水位の継続時間について外水位と内水位を比較することで内水排除施設の効果を確認する。

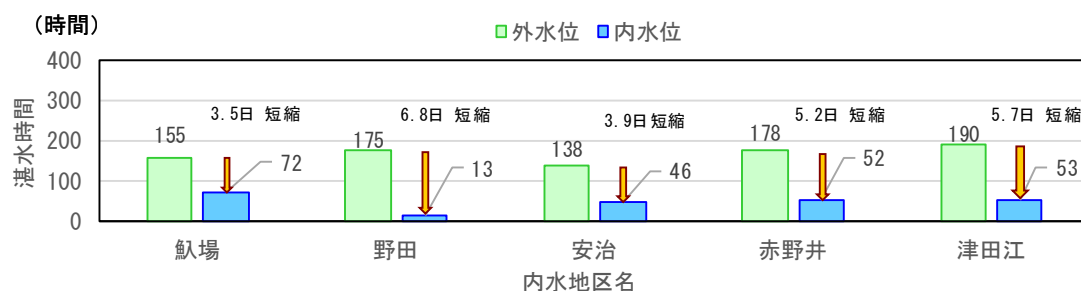
2018 年（平成 30 年）7 月出水時では、米原排水機場により最大で約 8 日間の湛水時間を短縮し、内水排除効果を発揮した。



(a) 湖北管内



(b) 湖西管内



(c) 湖南管内

図 1.3.3-1 内水排除効果（操作基準水位以上の時間比較） 2018 年（平成 30 年）7 月出水

1.3.4 内水排除時の現場の巡視及び操作の状況

現場の巡視及び操作状況の写真写真 1.3.4-1 に示す。



針江排水機場内



えり場排水機場低標高地周辺



来向川樋門周辺



志那第1樋門周辺



津田江排水機場周辺



美崎漁港周辺

写真 1.3.4-1 現場の巡視及び操作状況写真

3. 利水補給

3. 利水補給

3.1 評価の進め方

3.1.1 評価方針

琵琶湖開発事業の実施により設置し、管理している施設の流量・水位等の操作により、渇水被害をどれだけ軽減できたのかの検証を行うことを基本的な方針とする。

3.1.2 評価手順

以下の手順で評価を行う。評価のフローは図 3.1.2-1 に示すとおりである。

(1) 計画の整理

利水計画について整理を行う。

(2) 実績の整理

利水に関する管理実績の整理を行う。管理施設としては、瀬田川洗堰バイパス水路を管理していることから、水使用状況年表等により、管理実績等について整理する。

(3) 効果の評価

効果として、取水制限の軽減状況等により、評価を行う。

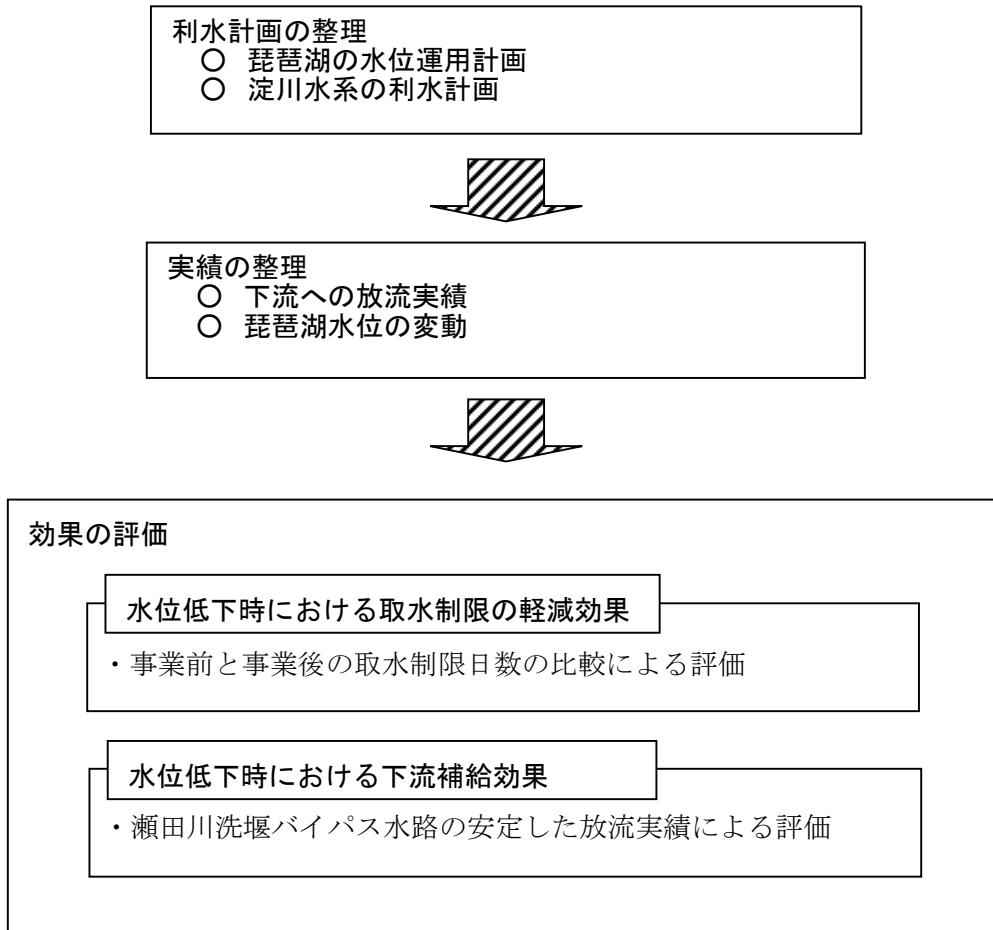


図 3.1.2-1 評価手順

3.1.3 必要資料(参考資料)の収集・整理

利水の評価に関する資料を収集し、「3.6 文献リスト」にてとりまとめるものとする。

3.2 利水計画

琵琶湖の水は、滋賀県を含め瀬田川・宇治川・淀川を通じて京都府、大阪府、兵庫県でも利用され、水道用水では近畿約1,450万人が利用する貴重な水資源となっている。

わが国の高度経済成長を背景に、1972年度(昭和47年度)から25年にわたって、阪神地域の下流の逼迫する水需要に応じて琵琶湖の水利用を図るとともに、同時に琵琶湖の治水・自然環境の保全・住民の福祉の増進を図るための「琵琶湖総合開発事業」が行われ、琵琶湖は我が国の貴重な水資源としてその重要性が一層高まっている。

表 3.2-1 淀川水系における水資源開発基本計画の事業実施状況

事業名	事業目的※	工期
淀川大堰（長柄可動堰）	W, I	S37～38年度、管理開始 S39. 9. 1
高山ダム	F, N, W, P	S35～44年度、管理開始 S44. 8. 1
青蓮寺ダム	F, N, A, W, P	S39～45年度、管理開始 S45. 7. 1
正蓮寺川利水	W, I	S40～46年度、管理開始 S45. 7. 1
室生ダム	F, N, W	S40～48年度、管理開始 S49. 4. 11
初瀬水路	W	S40～48年度、管理開始 S49. 4. 11
一庫ダム	F, N, W	S43～58年度、管理開始 S58. 4. 1
琵琶湖開発	F, W, I	S43～H3（概成）～H8年度、管理開始 H4. 4. 1
布目ダム	F, N, W	S50～H3（概成）～H11年度、管理開始 H4. 4. 1
日吉ダム	F, N, W	S46～H9（概成）～H18年度、管理開始 H10. 4. 1
比奈知ダム	F, N, W, P	S47～H10年度、管理開始 H11. 4. 1

※F:洪水調節、N:河川の流水の正常な機能の維持、A:新規利水（農業用水）、W: 新規利水（水道用水）、

I: 新規利水（工業用水）、P:発電



図 3.2-1 琵琶湖・淀川水系における水利用の現況

出典：文献リスト No. 3-4

開発水量 [m³/s] 水資源開発基本計画施設の開発水量の推移(都市用水:全受益地)

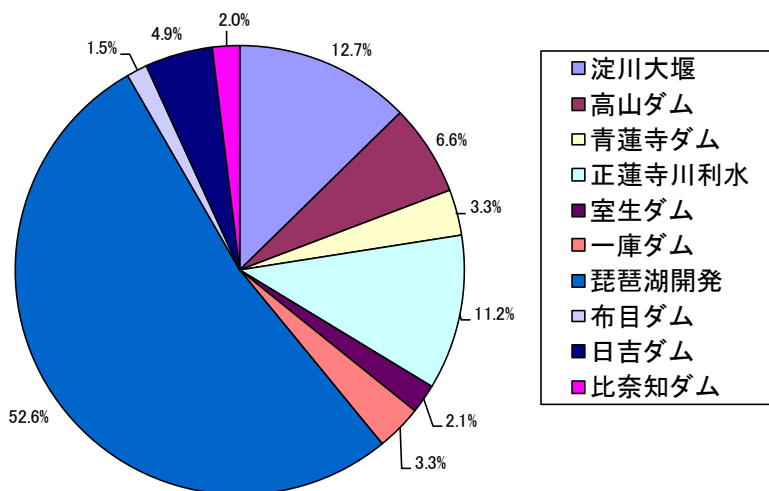
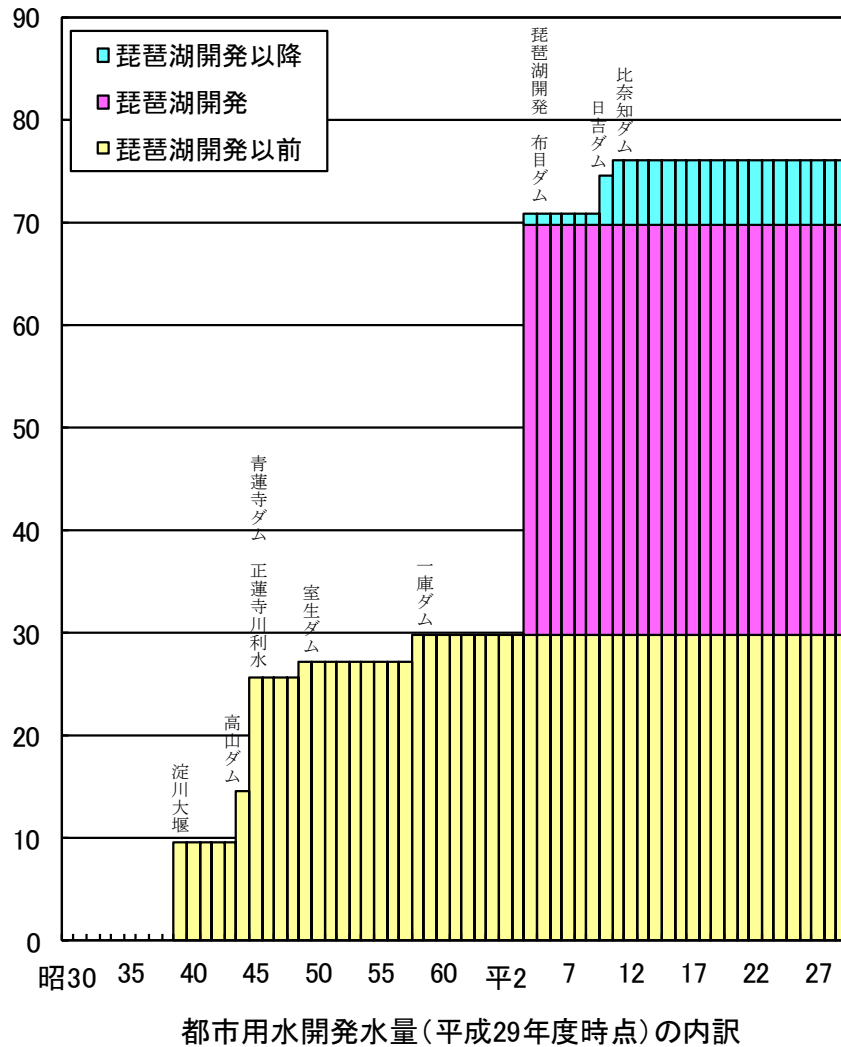


図 3.2-2 水資源開発基本計画施設の開発水量の推移(都市用水) 1964(昭和39)年~2017(平成29)年

出典: 文献リスト No. 3-1

琵琶湖から流出する経路は、琵琶湖疏水（京都市）、宇治発電（関西電力）、瀬田川洗堰の3つである。琵琶湖疏水で取水された水は、京都市の水道やかんがいなどに利用された後、桂川（鴨川）及び、宇治川へ還元されている。また、宇治川発電で取水された水については、天ヶ瀬ダム下流地点へ還元されている。

瀬田川洗堰は琵琶湖からの流出量を調整する施設であり、淀川下流の枚方地点において水系全体の流況が把握され、瀬田川洗堰で流量調整が行われている。

淀川本川筋の利水概要図(イメージ図)

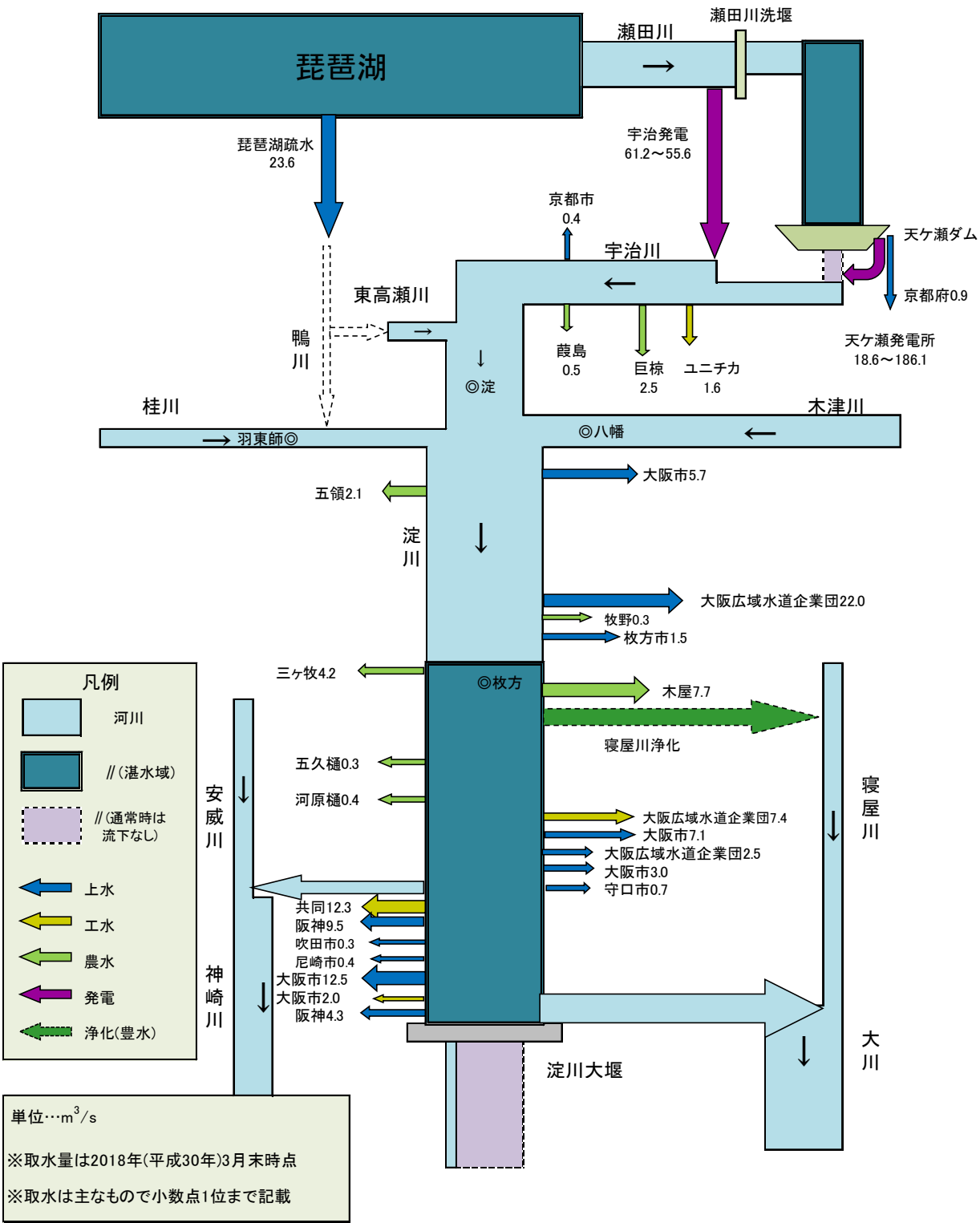


図 3.2-3 淀川本川筋の利水概要図

3.3 操作実績

琵琶湖開発事業では、琵琶湖の利用水位を B. S. L. -1.50m としているが、本堰ゲートの構造より、湖水位が B. S. L. -0.85m 以下に低下すると水理的に好ましい越流方式で放流できず、湖水位が B. S. L. -1.30m 以下になると越流での放流ができなくなる。本堰より放流するためには、ゲートを引き上げることになるが、この方法での正確な流量調節は困難なため、水位が低下しても下流に必要な流量を放流できるバイパス水路を瀬田川洗堰左岸側に設置し管理している。

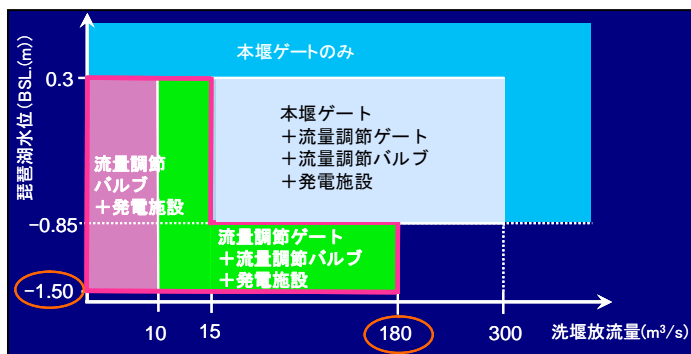


図 3.3-1 瀬田川洗堰の放流分担図

※赤線の囲みはバイパス水路（BP 水路）からの放流分

図 3.3-2～図 3.3-10 に管理開始以降の琵琶湖水位変動及び瀬田川洗堰バイパス水路を含む琵琶湖から下流への流出量の変動を掲載した。

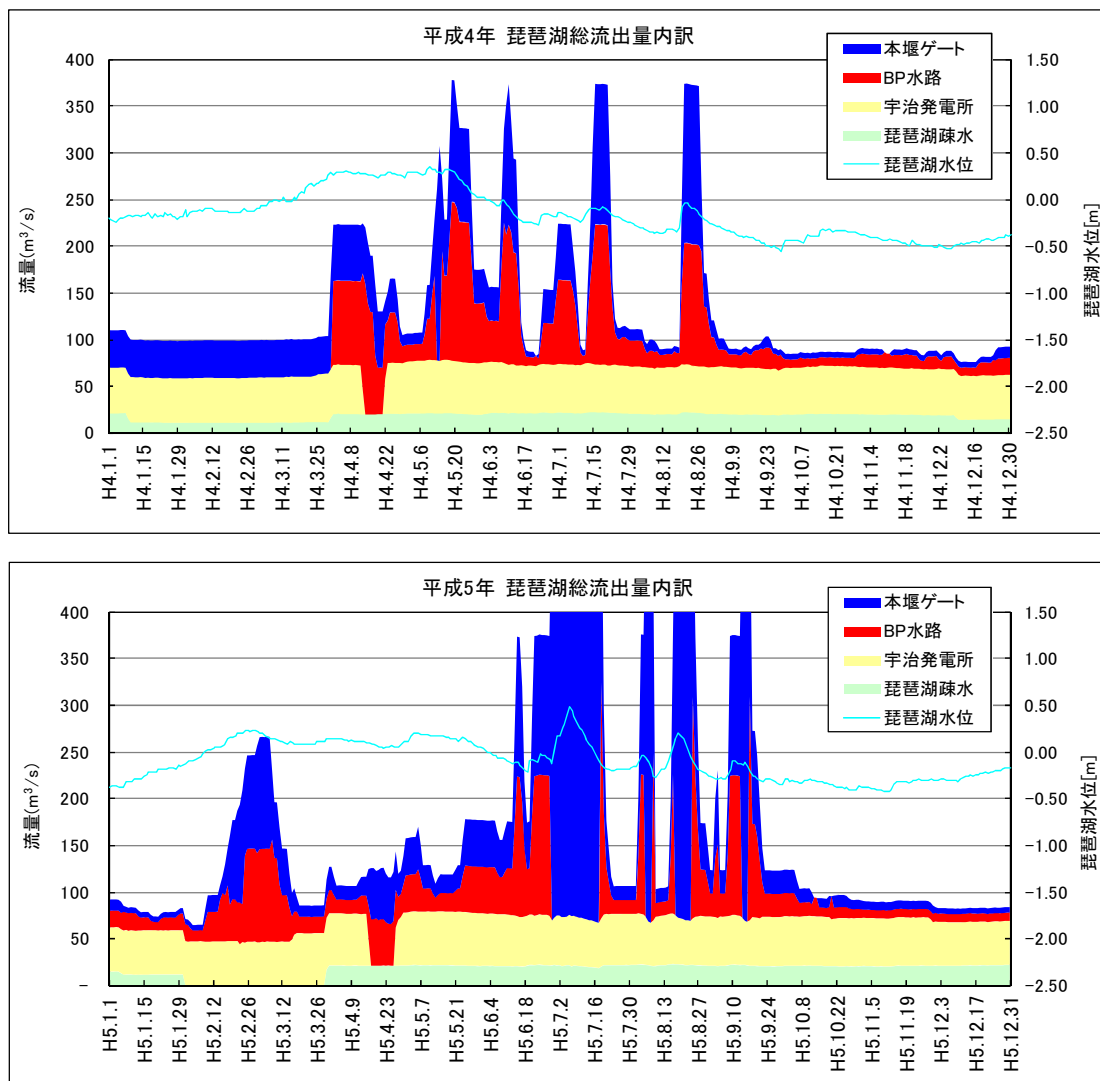


図 3.3-2 琵琶湖水位及び流出量内訳 (1992年(平成4年)～1993年(平成5年))

出典：資料リスト No. 3-2 及び No. 3-3 より作成

※400 m³/s 以上の流量は非表示

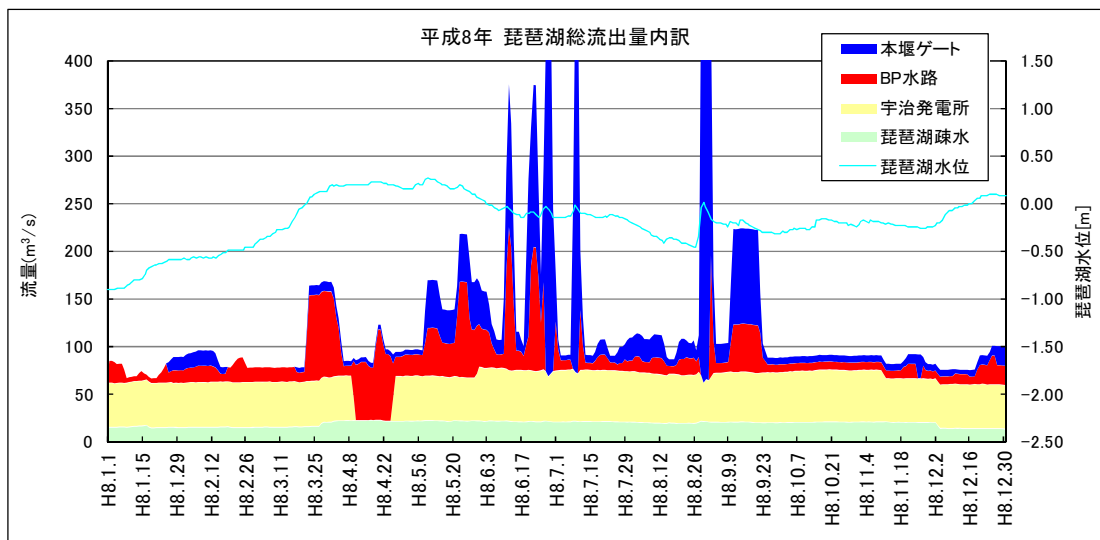
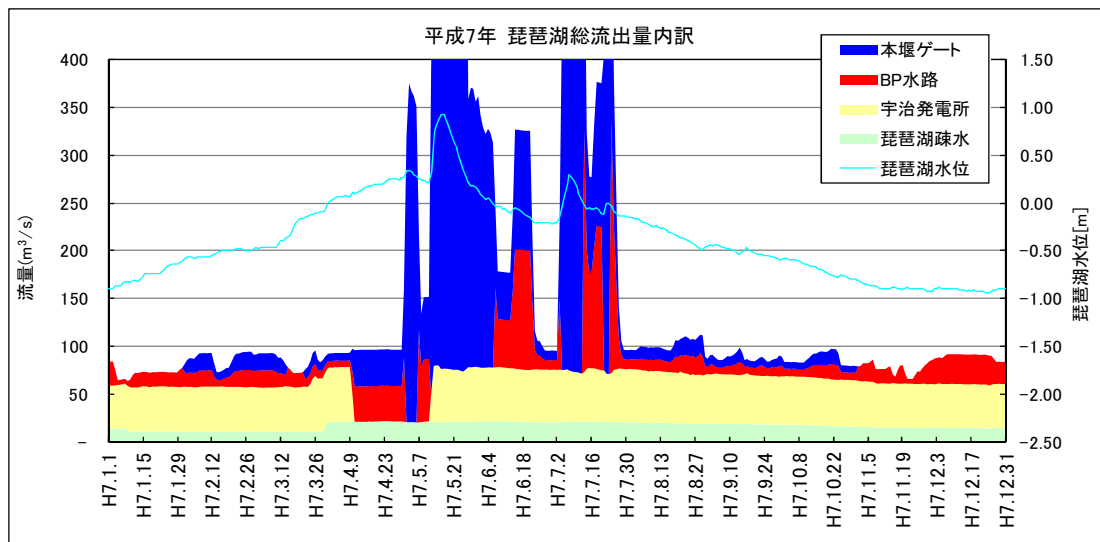
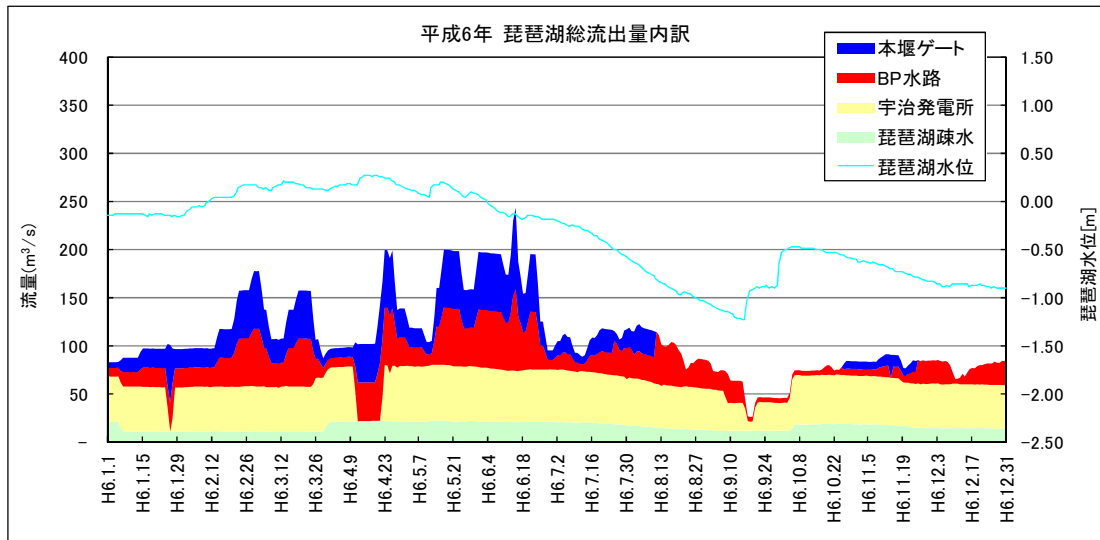


図 3.3-3 琵琶湖水位及び流出量内訳（1994年（平成6年）～1996年（平成8年））

出典：資料リスト No. 3-2 及び No. 3-3 より作成

※ $400 m^3/s$ 以上の流量は非表示

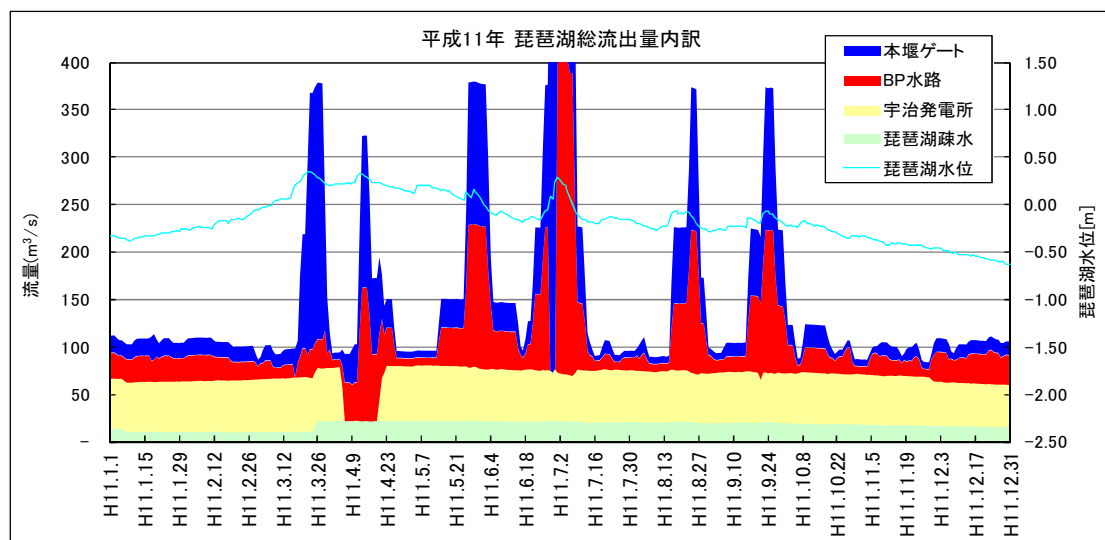
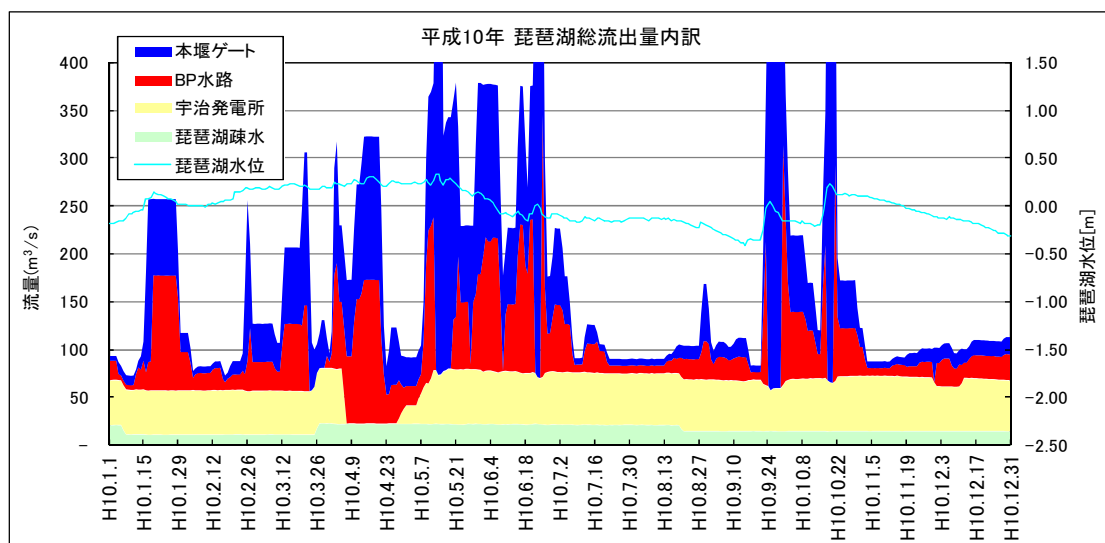
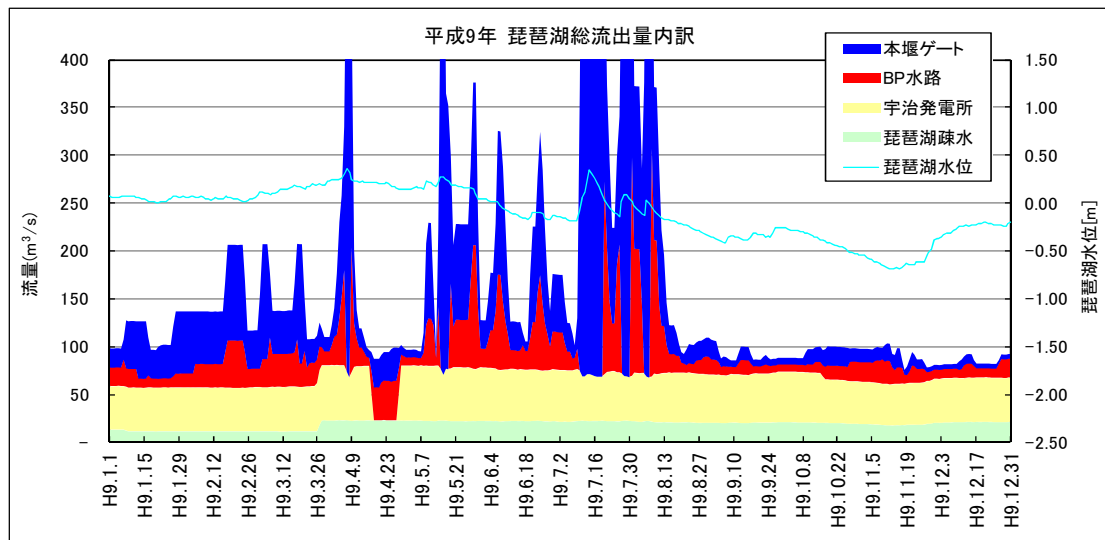


図 3.3-4 琵琶湖水位及び流出量内訳（1997年（平成9年）～1999年（平成11年））

出典：資料リスト No. 3-2 及び No. 3-3 より作成

※400 m^3/s 以上の流量は非表示

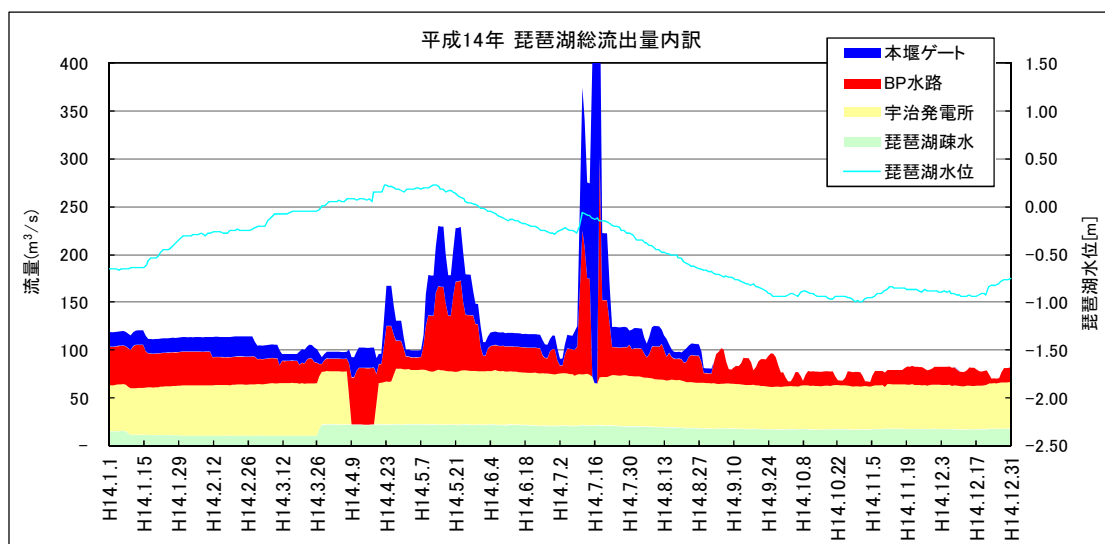
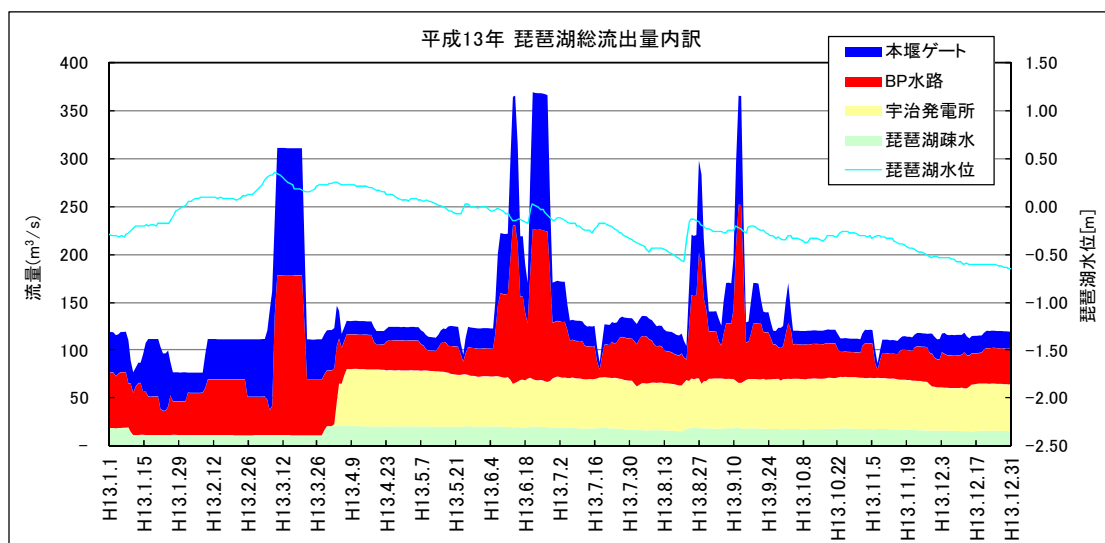
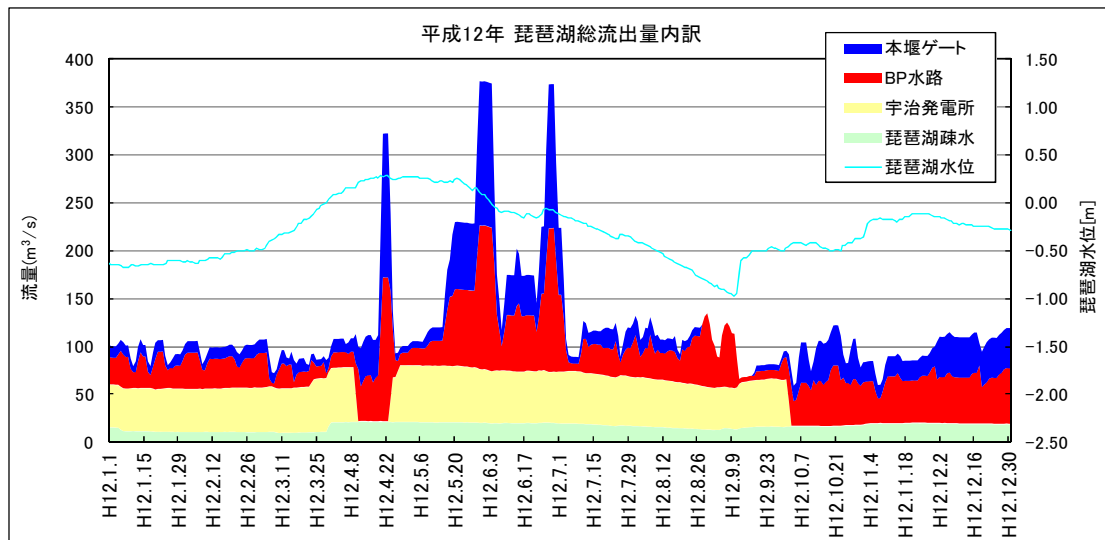


図 3.3-5 琵琶湖水位及び流出量内訳（2000年（平成12年）～2002年（平成14年））

出典：資料リスト No. 3-2 及び No. 3-3 より作成

※ $400 m^3/s$ 以上の流量は非表示

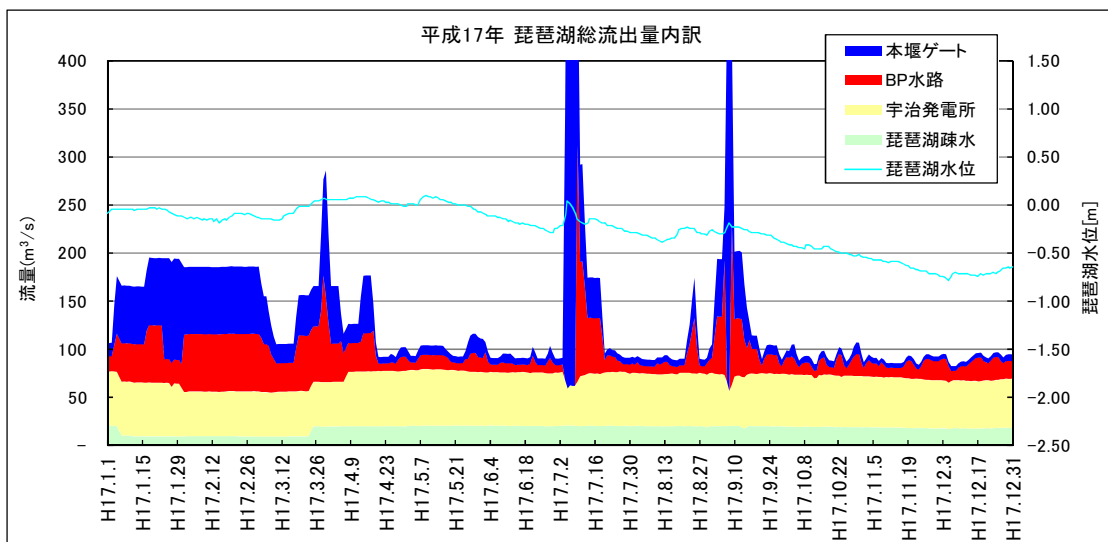
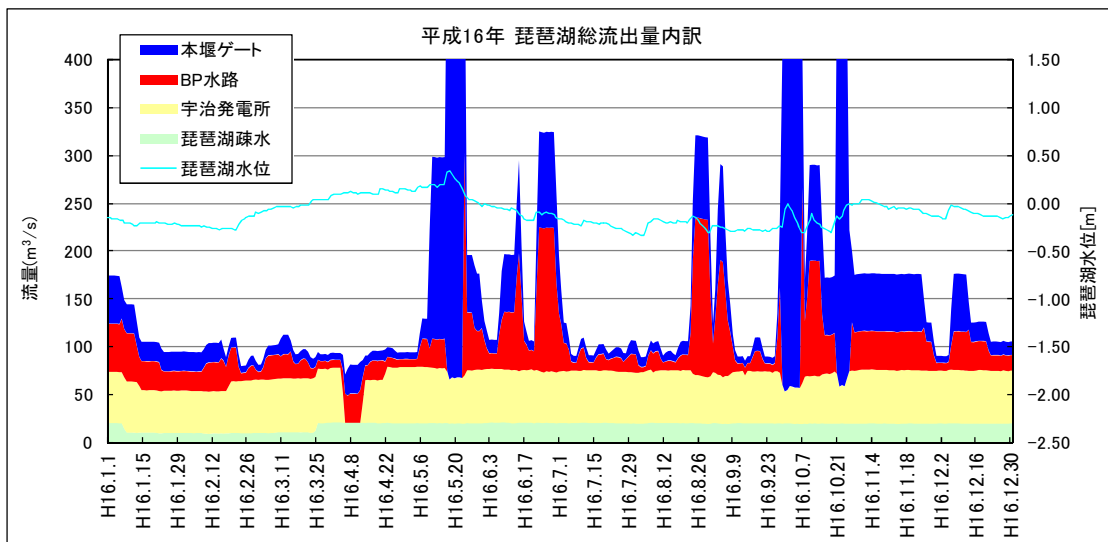
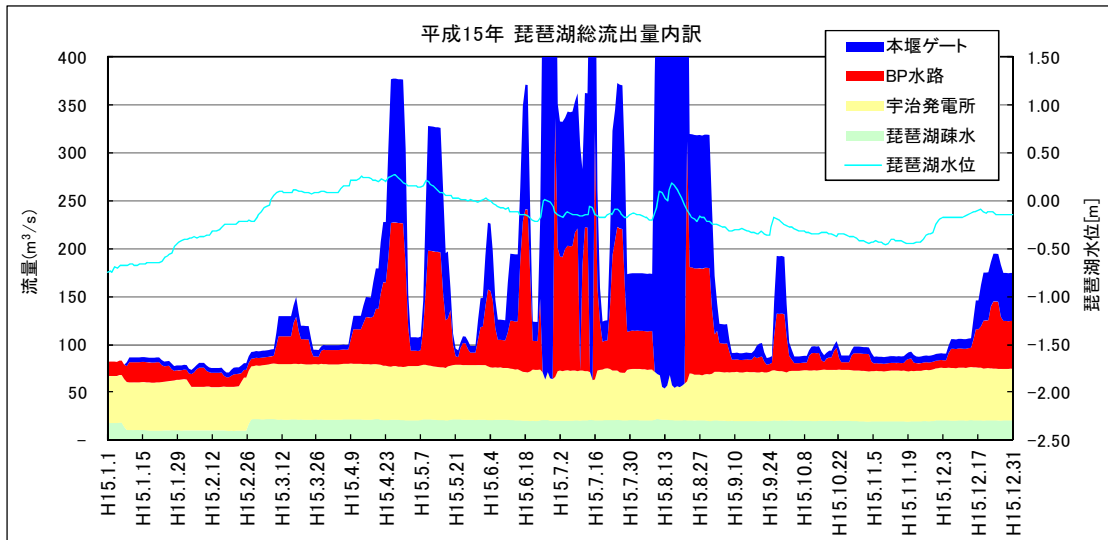


図 3.3-6 琵琶湖水位及び流出量内訳（2003年（平成15年）～2005年（平成17年））

出典：資料リスト No. 3-2 及び No. 3-3 より作成

※ $400 m^3/s$ 以上の流量は非表示

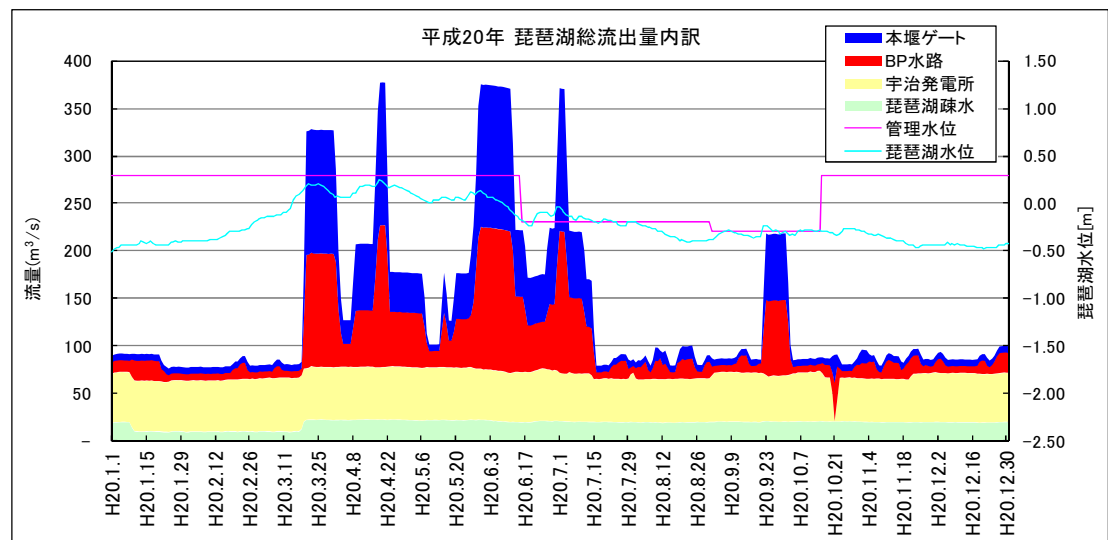
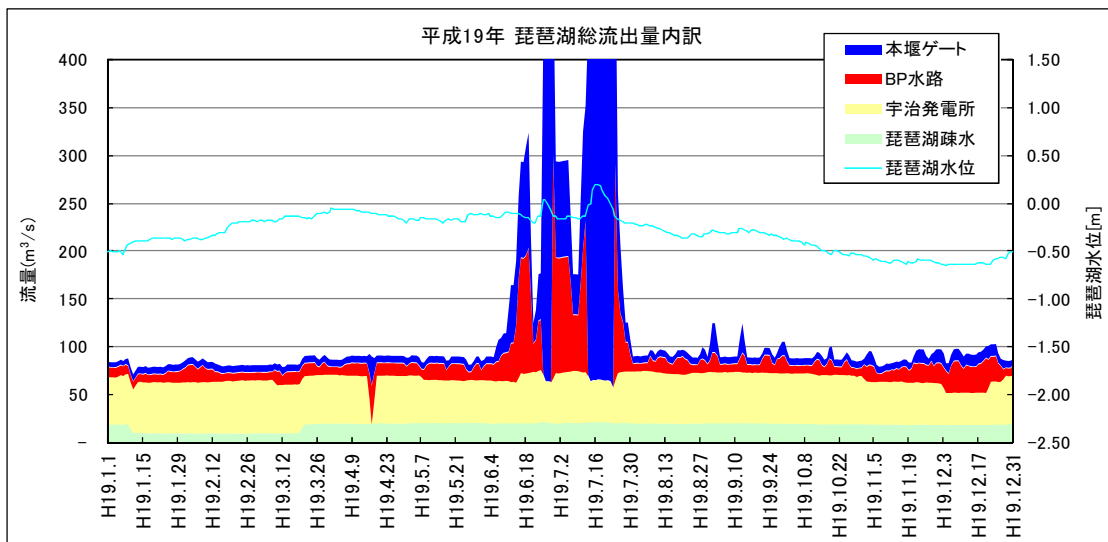
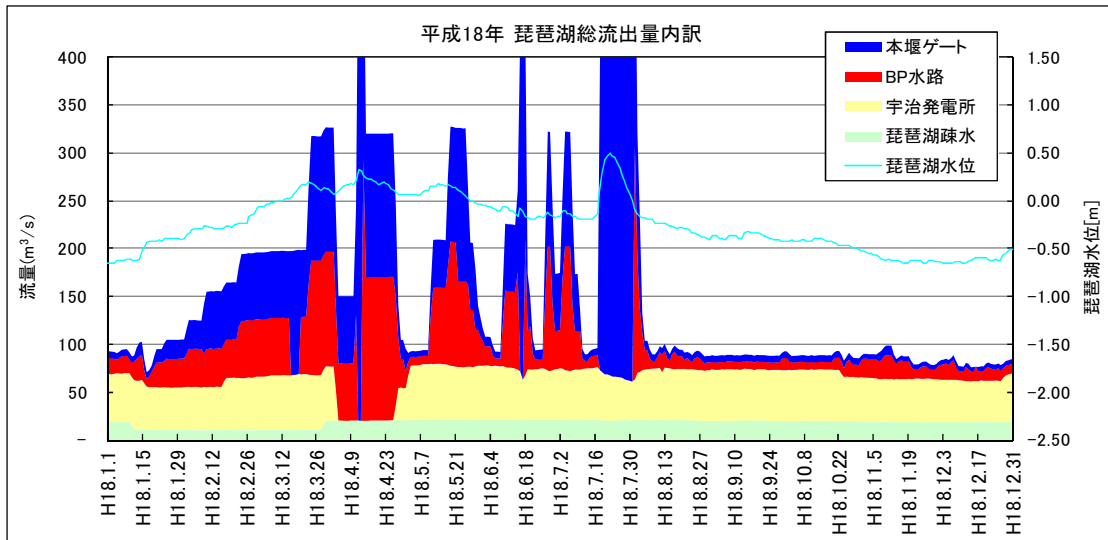


図 3.3-7 琵琶湖水位及び流出量内訳（2006年（平成18年）～2008年（平成20年））

出典：資料リスト No. 3-2 及び No. 3-3 より作成

※ $400 m^3/s$ 以上の流量は非表示

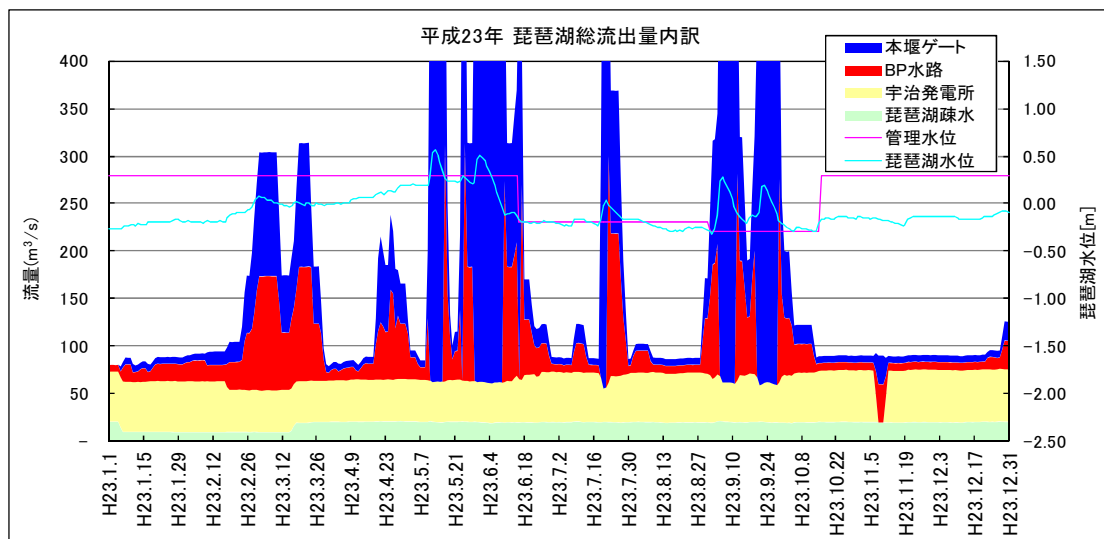
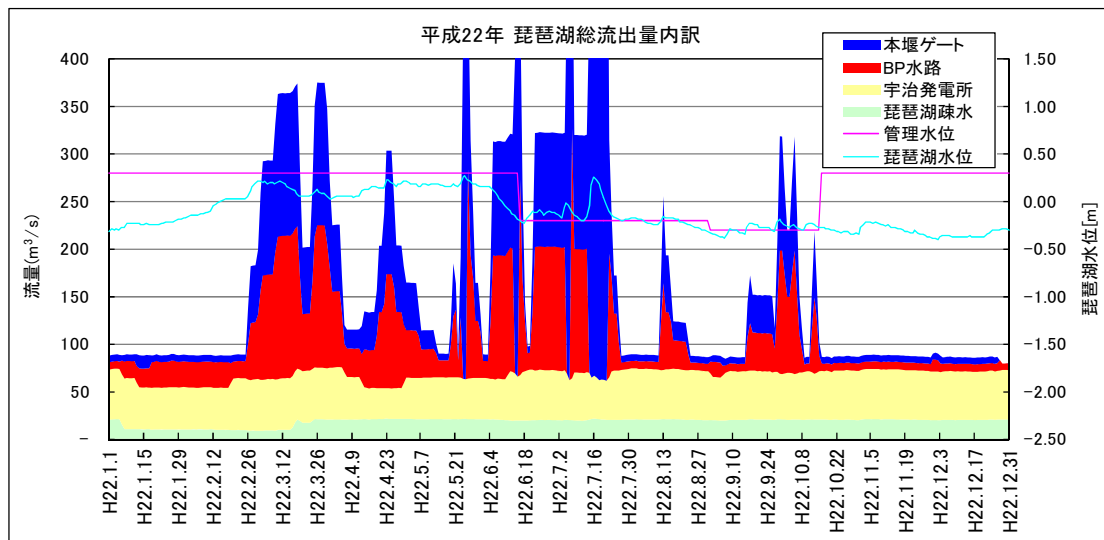
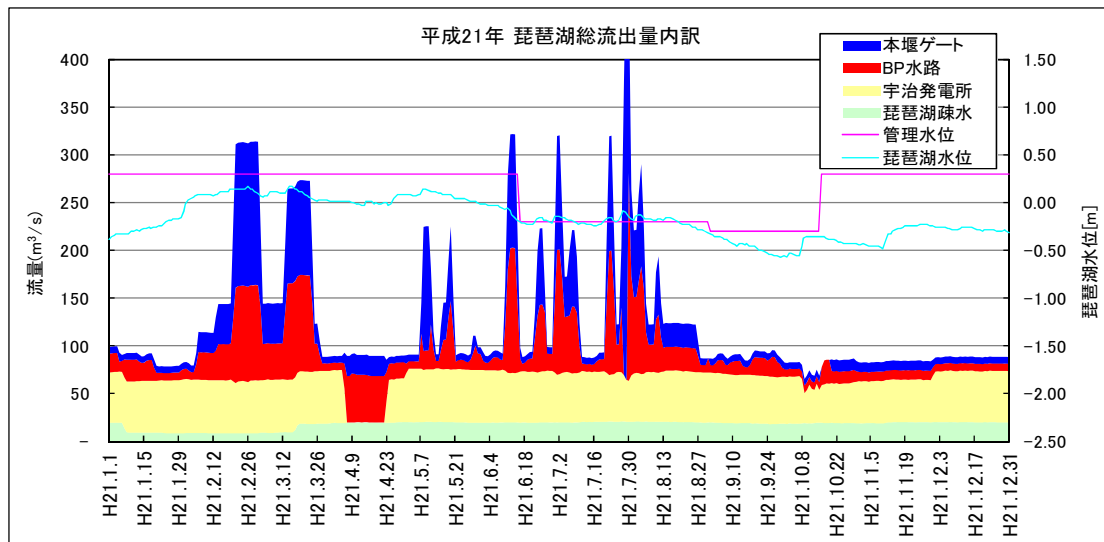


図 3.3-8 琵琶湖水位及び流出量内訳（2009年（平成21年）～2011年（平成23年））

出典：資料リストNo.3-2及びNo.3-3より作成

※ $400 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の流量は非表示

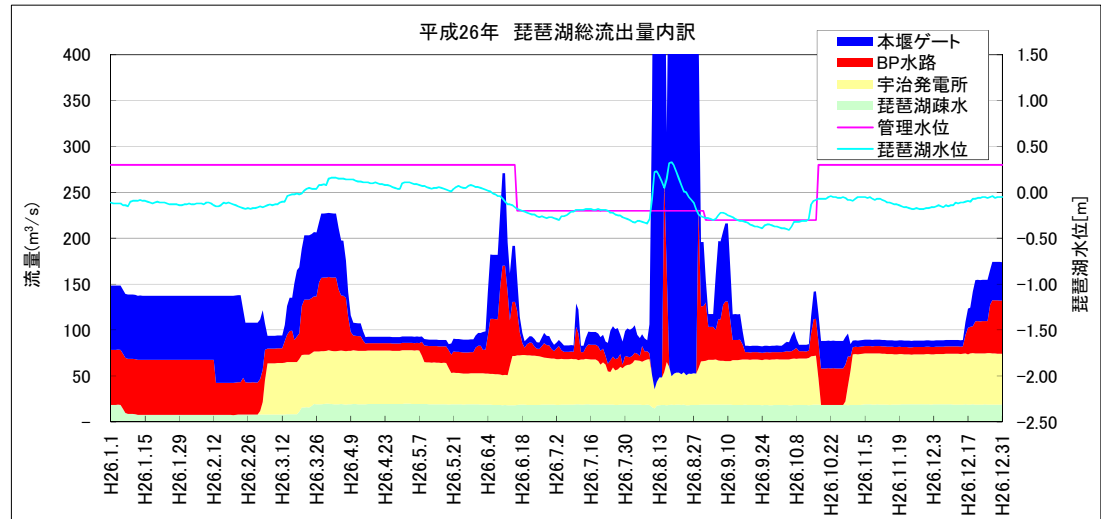
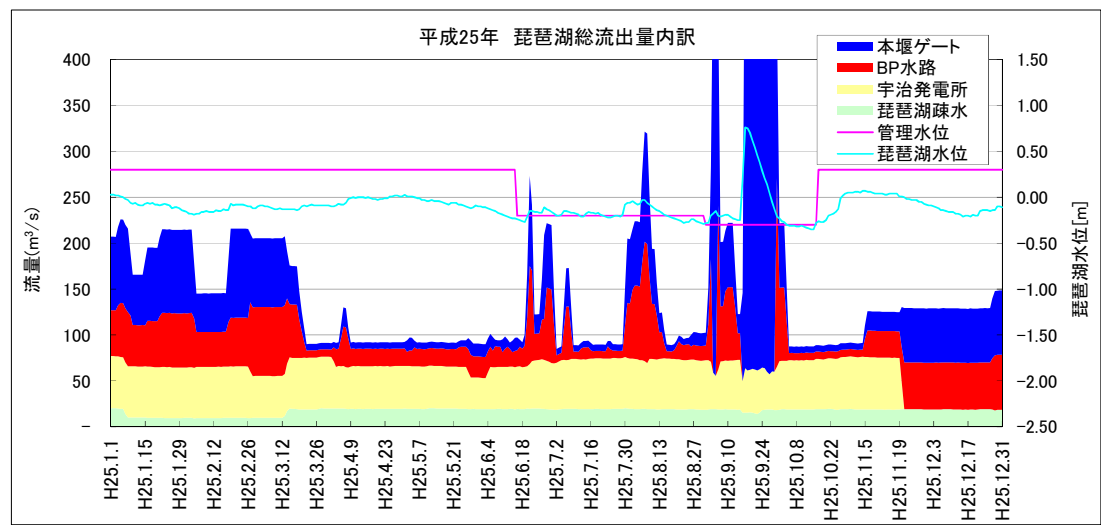
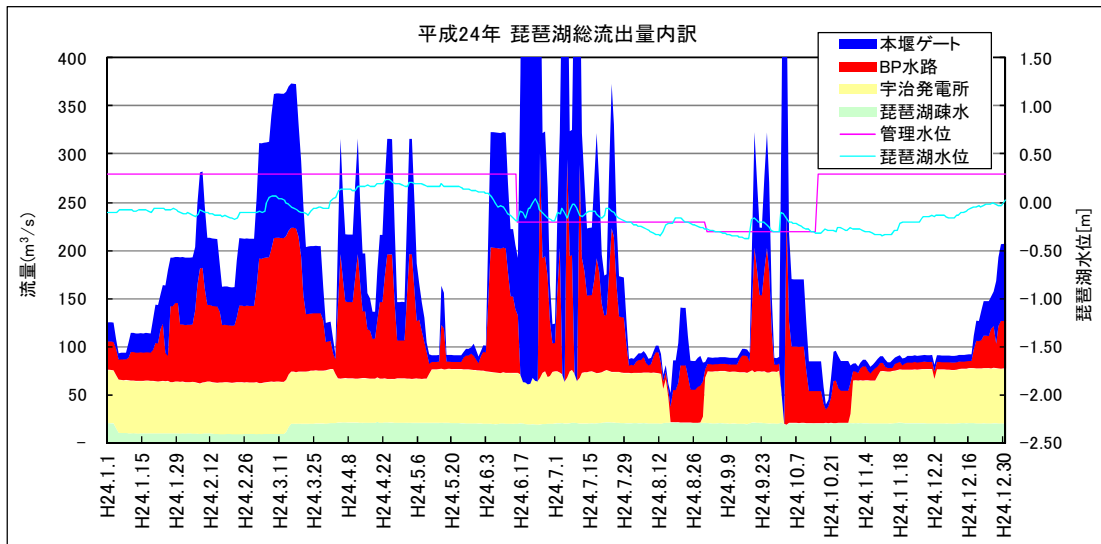


図 3.3-9 琵琶湖水位及び流出量内訳 (2012年(平成24年)~2014年(平成26年))

出典：資料リスト No. 3-2 及び No. 3-3 より作成

※400 m^3/s 以上の流量は非表示

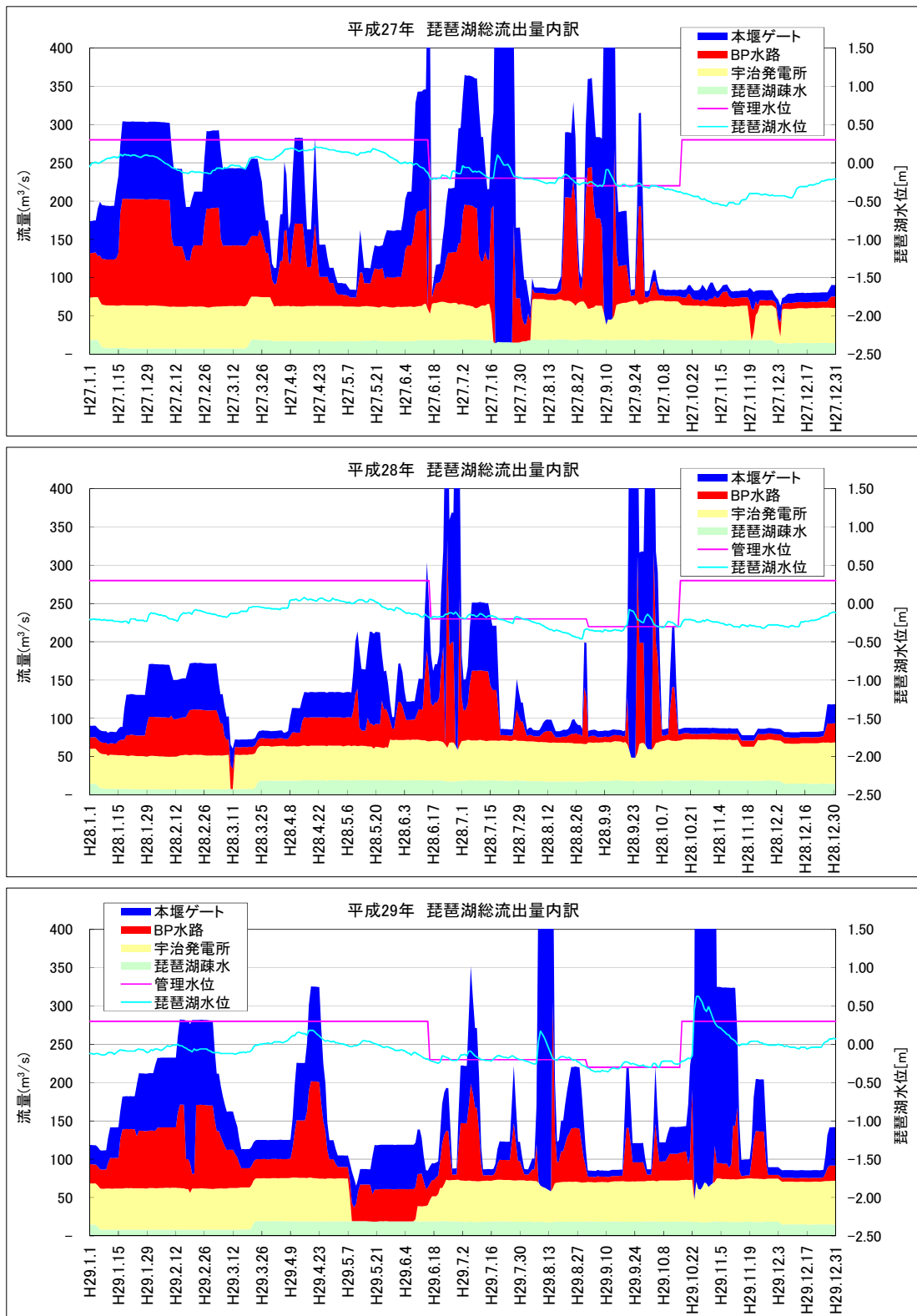


図 3.3-10 琵琶湖水位及び流出量内訳 (2015年(平成27年)～2017年(平成29年))

出典：資料リスト No. 3-2 及び No. 3-3 より作成

※400 m³/s 以上の流量は非表示

3.4 利水の評価

琵琶湖開発事業による安定的な水利用への貢献状況を評価した。

3.4.1 水位低下時における琵琶湖・淀川での取水制限の軽減効果

(1) 取水制限の実施状況

琵琶湖開発事業完了後における取水制限は、表 3.4.1-1 に示すとおりであり、1992年(平成4年)～2017年(平成29年)の26年間で、1994年(平成6年)、2000年(平成12年)、2002年(平成14年)の3回実施されている。この中で最も琵琶湖水位が低下したのは、1994年(平成6年)の-123cmであり、管理開始以降、最も取水制限日数が長期化したのが2002年(平成14年)の101日であった。

2013年(平成25年)から2017年(平成29年)の至近5カ年での最低水位は、平成27年11月に発生したB.S.L. -0.56mであった。また、平成15年以降渇水は発生していない。

表 3.4.1-1 1993年(平成5年)以降の淀川水系における取水制限一覧

水系名	水資源開発施設	調整状況		
		年月日	渇水調整内容	調整の根拠となった貯水量・貯水率等
淀川水系	琵琶湖	1994年(平成6年)8月22日	第一次取水制限(上水10%、工水10%、農水10%) 琵琶湖周辺は自主節水	-93cm
		1994年(平成6年)9月3日	第二次取水制限(上水15%、工水15%、農水15%) 琵琶湖周辺は8%	-104cm
		1994年(平成6年)9月10日	第三次取水制限(上水20%、工水20%、農水20%) 琵琶湖周辺は10%	-114cm
		1994年(平成6年)9月16日	取水制限一時解除	降雨による回復 琵琶湖流域平均102.8mm
		1994年(平成6年)9月19日	第三次取水制限再開(上水20%、工水20%、農水20%) 琵琶湖周辺は10%	-91cm
		1994年(平成6年)9月27日	第四次取水制限(上水15%、工水15%、農水15%) 琵琶湖周辺は8%	-89cm
		1994年(平成6年)9月29日	取水制限一時解除	秋雨前線による降雨 琵琶湖流域164mm
		1994年(平成6年)10月4日	取水制限解除	台風26号による貯水量回復
淀川水系	琵琶湖	2000年(平成12年)9月9日	第一次取水制限(上水10%、工水10%、農水10%) 琵琶湖周辺は5%	-95cm
		2000年(平成12年)9月18日	取水制限解除	降雨による回復 琵琶湖流域平均197mm -50cm
淀川水系	琵琶湖	2002年(平成14年)9月30日	第一次取水制限(上水10%、工水10%、農水10%) 琵琶湖周辺は5%	-93cm(9/27時点)
		2002年(平成14年)10月2日	取水制限一時中止	降雨による流量増加 -92cm
		2002年(平成14年)10月21日	取水制限継続	-94cm
		2003年(平成15年)1月8日	取水制限解除	降雨(雪)による回復 -67cm

表 3.4.1-2 管理開始前も含めた淀川水系における取水制限日数

水系名、 ダム名(管理者名)	管理状況	年	取水制限日数 (日)
淀川水系、 琵琶湖	管理開始前	1973年(昭和48年)	98
		1977年(昭和52年)	135
		1978年(昭和53年)	161
		1984年(昭和59年)	156
		1986年(昭和61年)	117
	管理期間	1994年(平成6年)	44
		2002年(平成14年)	101

琵琶湖水位図

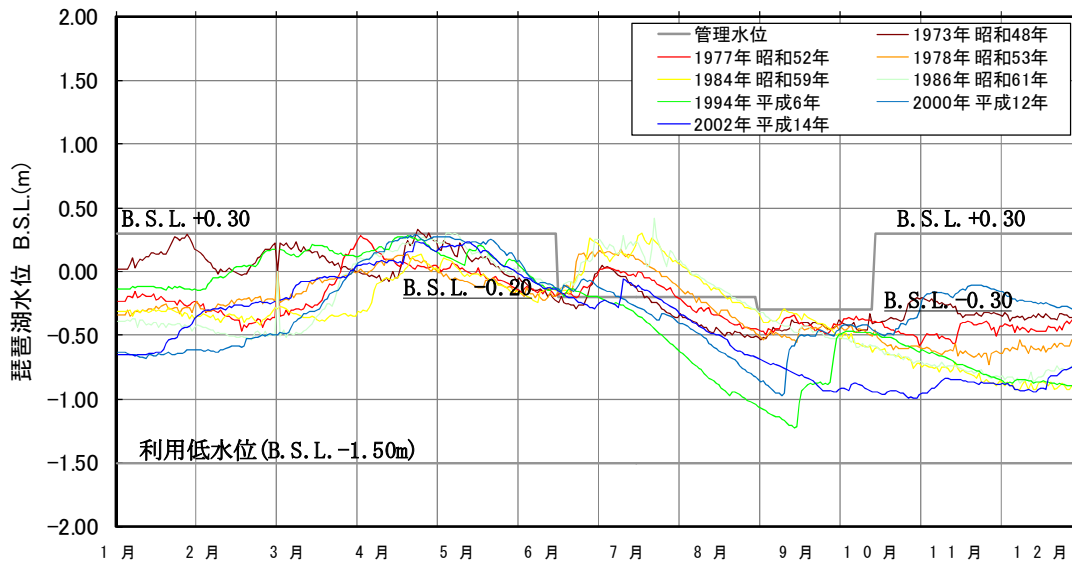


図 3.4.1-1 既往渇水時における琵琶湖水位年間変化

(2) 取水制限実施年の琵琶湖水位

1994年(平成6年)の彦根地方気象台の降水量は、7月は1894年(明治27年)に観測開始以来、最も少雨であり、6~8月の降水量を年超過確率で評価すると160年に1度発生する少雨に相当するものであった。

取水制限を実施した年の琵琶湖水位の状況(1994年(平成6年)、2000年(平成12年)、2002年(平成14年))は、図3.4.1-2に示すとおりであり、洪水期に入った後の6月半ばから9月半ばにかけての水位低下が著しい傾向にある。第一次取水制限は、琵琶湖水位-0.90mを下回った頃から、いずれの年も始めている。

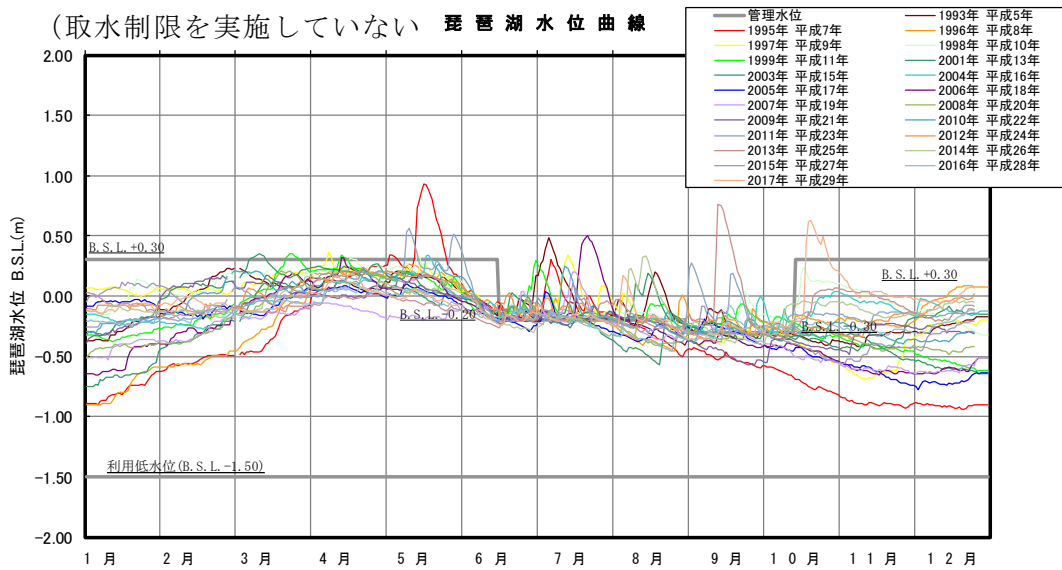


図 3.4.1-2(1) 琵琶湖水位の状況 (1993年(平成5年)~2012年(平成24年)のうち、取水制限を実施した1994年(平成6年)、2000年(平成12年)、2002年(平成14年)を除く)

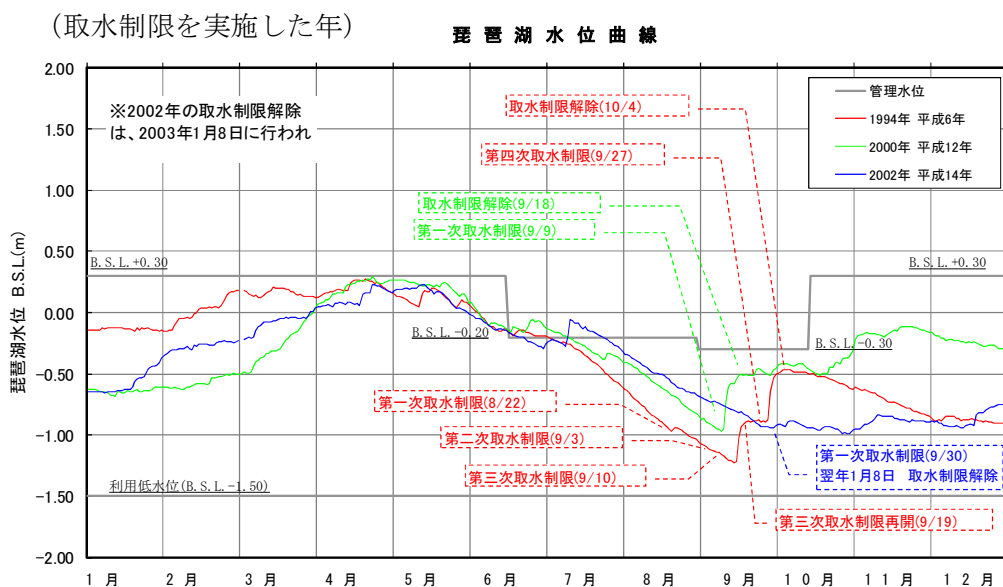


図 3.4.1-2(2) 琵琶湖水位の状況 (1994年(平成6年)、2000年(平成12年)、2002年(平成14年))

1) 1994年(平成6年) 渇水について

1994年(平成6年)の渇水では、8月22日から琵琶湖での取水制限が始まり、9月15日に最も低いB.S.L. -1.23mまで低下した後、まとまった降雨により水位が回復し、10月4日には取水制限が解除された。しかしながら、直接日常生活に支障をきたすような事態は生じなかった。

2) 2000年(平成12年) 渇水について

1994年(平成6年)に続く2000年(平成12年)の渇水では、最低水位がB.S.L. -0.97mまで低下した。取水制限に入った2～3日後にかけてまとまった雨が降ったため、取水制限日数は9日間で済み、水道水の断水といった事態は発生しなかった。

3) 2002年(平成14年) 渇水について

2000年(平成12年)に続く2002年(平成14年)の渇水では最低水位がB.S.L. -0.99mまで低下した。この年の渇水は低水位の継続期間が長期にわたったため、取水制限日数が増加した(9月30日から翌年1月8日までの101日間)。しかし、流域全体には影響はほとんどなかったことが報告されている。

(3) 琵琶湖開発事業による取水制限の軽減効果

表 3.4.1-3 に、渇水時における下流府県及び琵琶湖周辺での取水制限の開始日における琵琶湖水位を示す。

これによると、1994年(平成6年)の取水制限開始水位はB.S.L. -0.94mであり、琵琶湖開発事業前の渇水年(1973年(昭和48年)、1977年(昭和52年)、1978年(昭和53年)、1984年(昭和59年)、1986年(昭和61年))に比べてかなり低く、取水制限の開始日は1973年(昭和48年)の開始水位をあてはめた場合と比較して35日も遅いことが分かる。

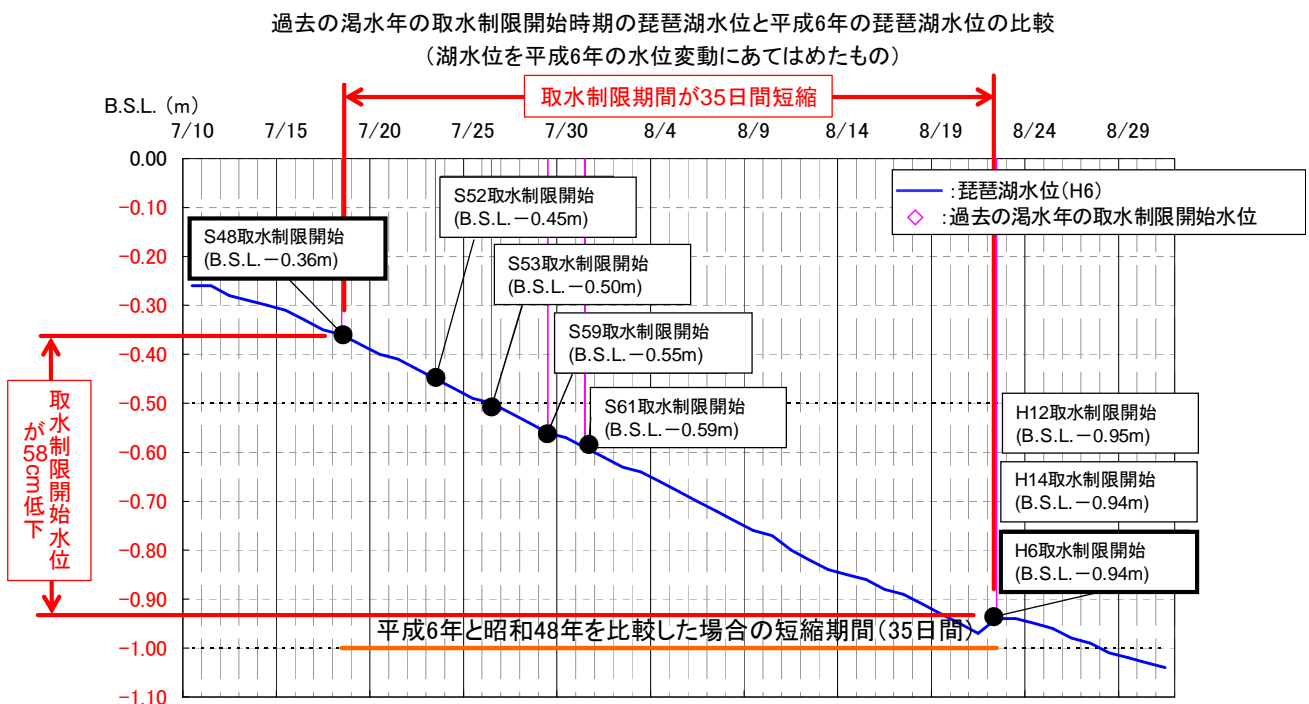


図 3.4.1-3 琵琶湖渇水時における取水制限の開始日の比較

表 3.4.1-3 取水制限開始日における琵琶湖水位

	取水制限開始時の琵琶湖水位 A(B.S.L. cm)	H6 渇水の取水制限開始時の水位差 A-(-94cm)	H6 渇水の取水制限開始時の日数差
昭和 48 年	-36cm	58cm	35 日
昭和 52 年	-45cm	49cm	30 日
昭和 53 年	-50cm	44cm	27 日
昭和 59 年	-55cm	39cm	25 日
昭和 61 年	-59cm	35cm	22 日
平成 6 年	-94cm	-	-
平成 12 年	-95cm	-1cm	-2 日
平成 14 年	-94cm	0cm	0 日

注) 1.平成 6 年渇水の取水制限開始時の琵琶湖水位は、B.S.L.-94cm。

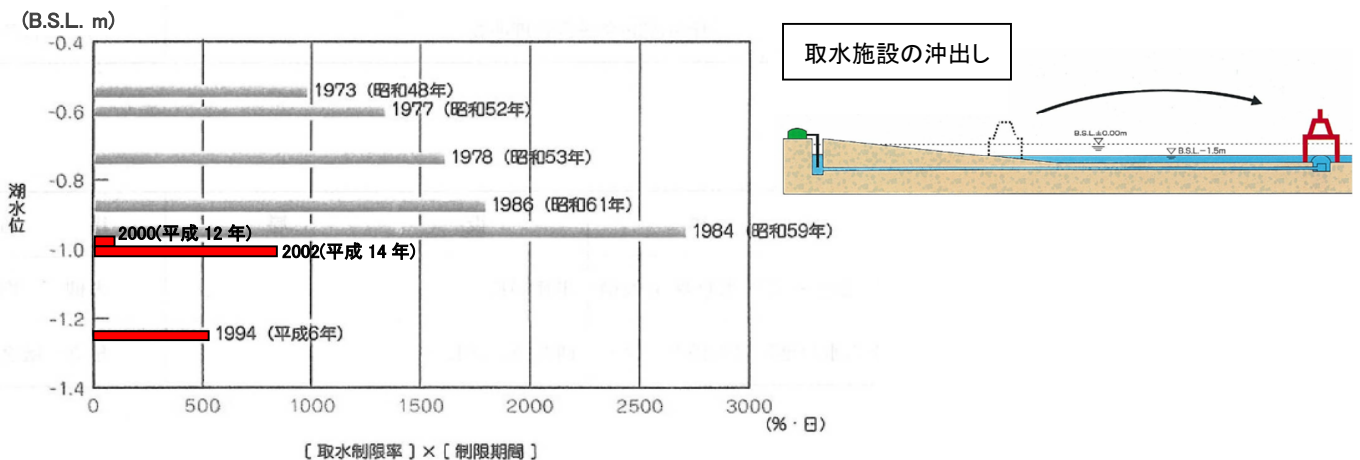
2.昭和 59 年渇水の取水制限開始時の琵琶湖水位は、取水制限決定時の琵琶湖水位。

図 3.4.1-4 に琵琶湖水位と淀川下流域での社会への影響度^注(=取水制限率×取水制限日数)を示す。

1973 年(昭和 48 年)は、琵琶湖開発事業前の渇水年の中で社会への影響度が最も軽かった年であり、取水制限期間は 98 日であったが、1994 年(平成 6 年)は 44 日と 50%以下にまで短くなっており、影響度も著しく減少している。これは、琵琶湖総合開発事業によって生活や産業等に及ぼす影響が大幅に改善され、関西圏においては大きな社会的混乱を招くことなく乗り切ることができたことを表している。

1994 年(平成 6 年)渇水では、琵琶湖から取水する取水施設の沖出しにより、水位が低くなくても湖の水を取水できるようになったため、滋賀県内の取水制限率は下流府県よりも軽くなっている(前出表 3.4.1-1)。また、洗堰のバイパス水路で、下流へきめ細やかに適切な放流が行えるようになったことなどで、琵琶湖流域のみならず淀川下流でも以前のような深刻な水不足は発生することなかった。なお、琵琶湖周辺の稲作も平年を上回る豊作となり、流域全体の暮らしに直接的な影響は生じなかった。

これらの図表より、琵琶湖開発事業の完了(1992 年(平成 4 年))以降の渇水時には、取水制限日数や渇水による社会への影響度が事業前に比べて緩和されていることが分かる。



注) 社会への影響度：上水道、工業用水、農業用水の利用者が受ける渇水被害は、取水制限率と取水制限日数の両方に比例するという感覚を元に、これらの積を“渇水による社会への影響度”と定義した。

図 3.4.1-4 琵琶湖水位と影響度 (取水制限率 × 取水制限日数)

3.4.2 利用水位範囲の拡大による効果

今までに、琵琶湖開発事業前の利用低水位（B. S. L. -1.00m）を下回る渇水（平成 6 年 B. S. L. -1.23m）が起こったが、琵琶湖開発事業を実施したことにより、供給不能とはならず、下流域においても断水等の被害が生じることはなかった。

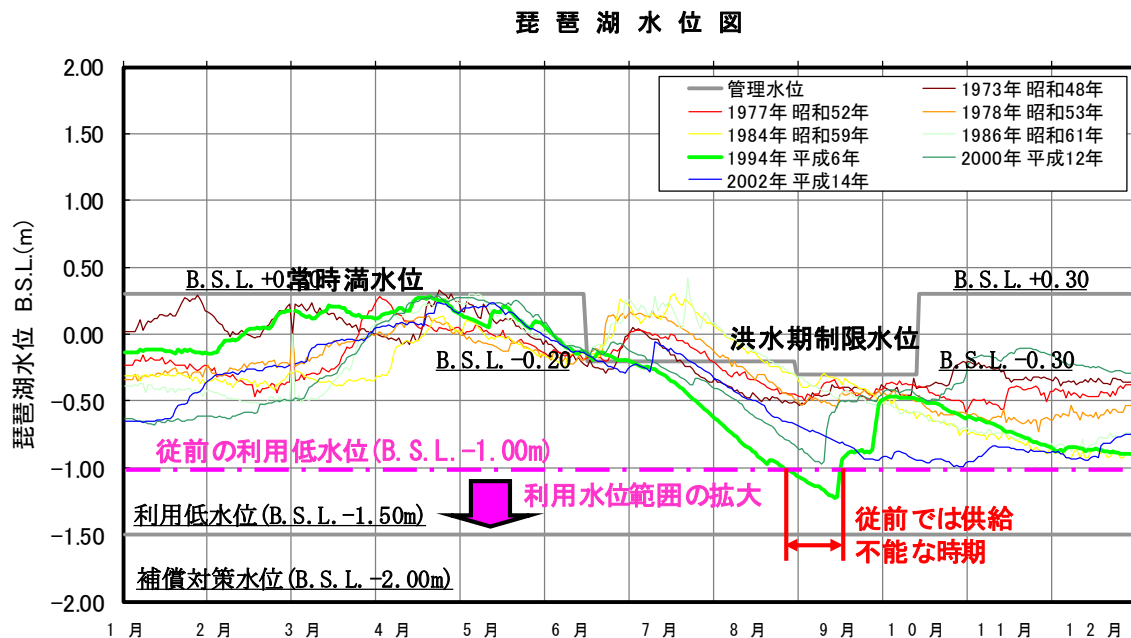


図 3.4.2-1 利用水位範囲の拡大による効果

3.4.3 水位低下時における下流補給効果

下流への利水補給は、琵琶湖の水位にあわせ、瀬田川洗堰にて調節して放流しているが、琵琶湖開発事業の実施に伴い、琵琶湖水位のコントロール幅を大きくするため、水位低下時においても精度高い放流調整能力を有するバイパス水路を設置し、管理してきている。

近年(1961年(昭和36年)以降)で最も琵琶湖水位が低下した1994年(平成6年)について見てみると、図3.4.3-1のようになり、水位がB.S.L. -0.85mより低下した期間(8~10月、11~12月)においても、バイパス水路流量調節ゲートを使うことで、きめ細やかな放流が可能となっている。

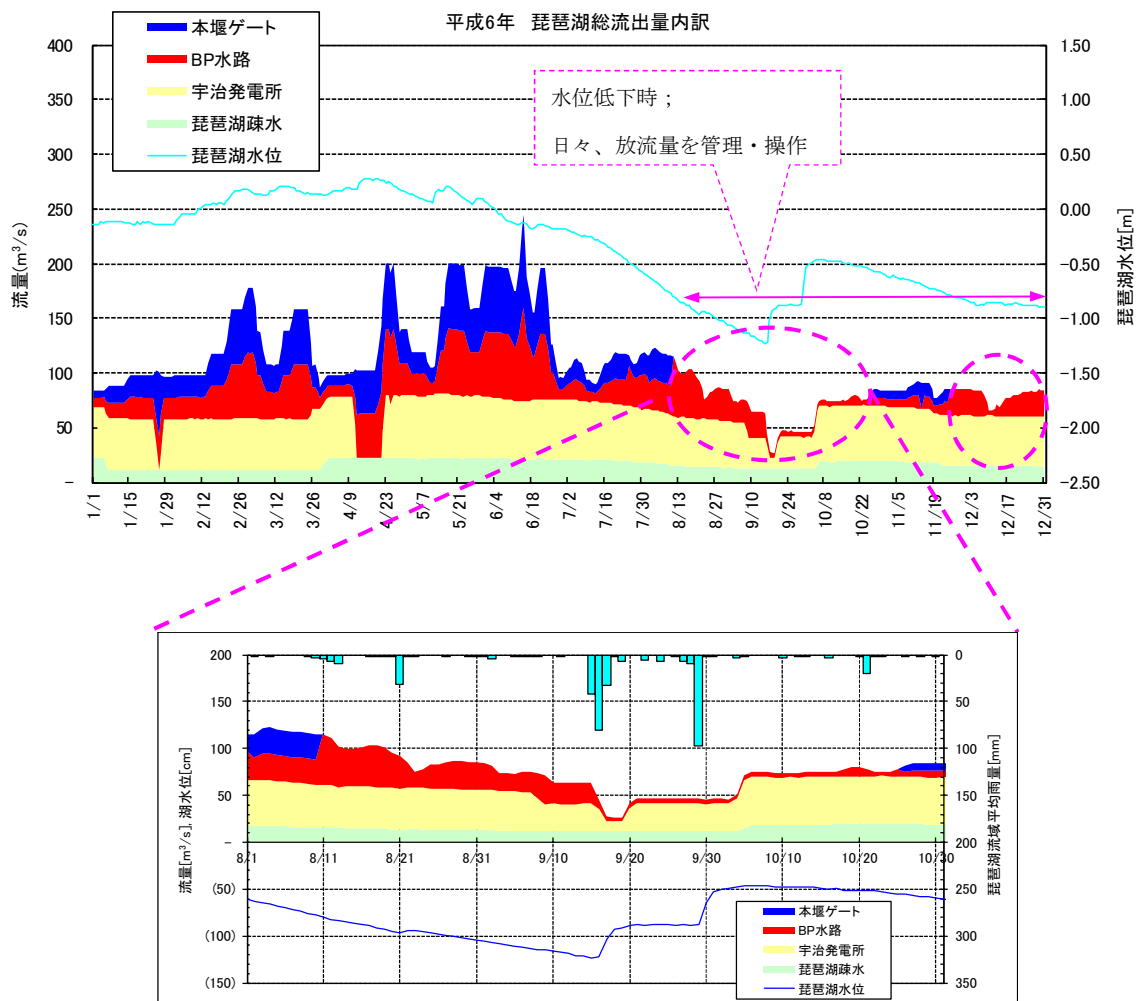


図 3.4.3-1 琵琶湖水位低下時におけるバイパス水路による放流量の微調整(1994年(平成6年))

本堰では琵琶湖水位が B. S. L. -0.85m 以下に低下すると水理的に好ましい越流方式で放流できないため、バイパス水路を設置した。

バイパス水路の設置により流量調整能力が拡大し、琵琶湖水位が低下した時期にも安定した水量を放流することが可能となり、バイパス水路なしの試算結果では、無効放流ありの期間が生じることからも無効放流をなくし、琵琶湖貯水の高度利用に寄与している(図 3.4.3-2 参照)。

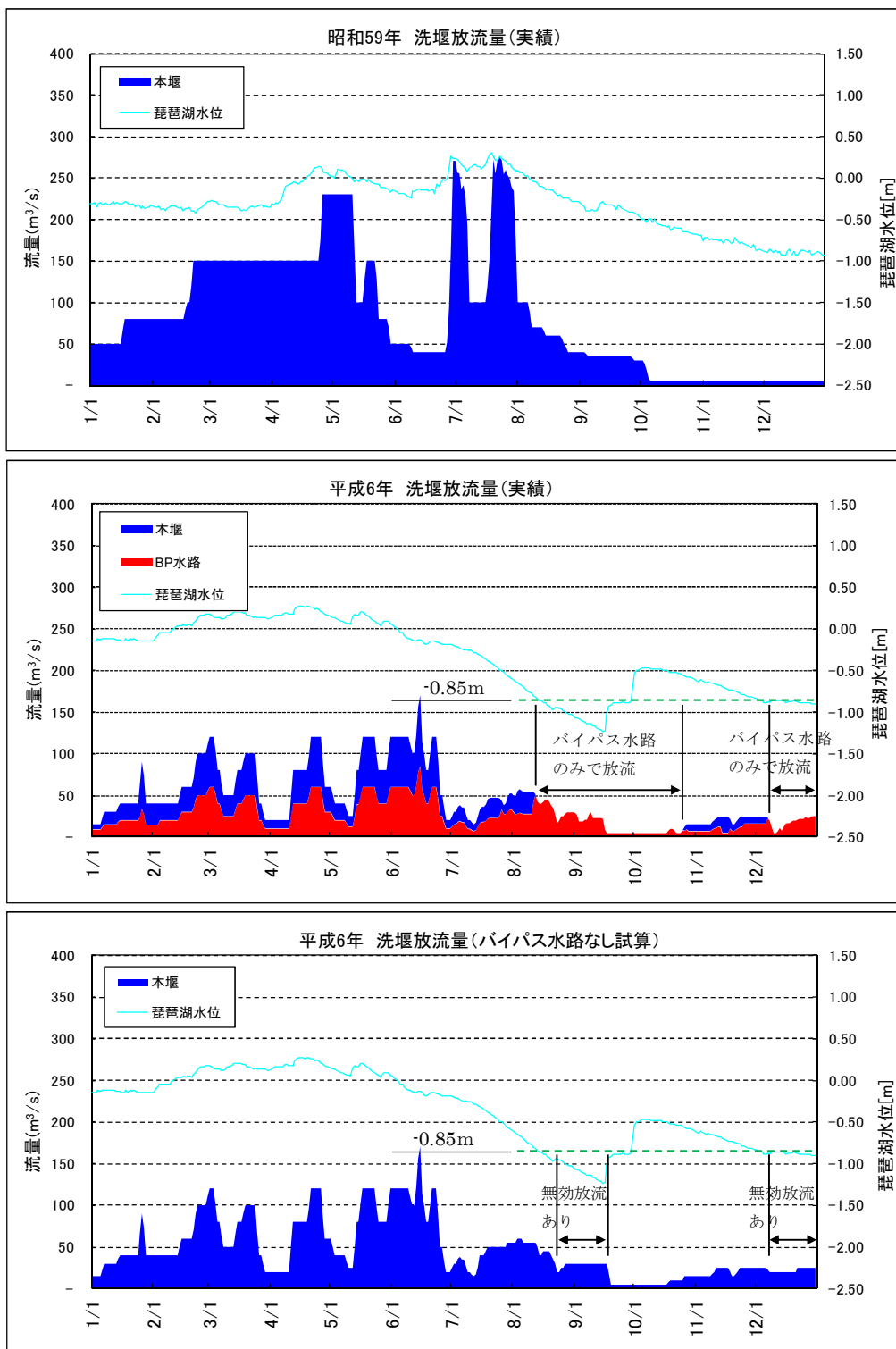


図 3.4.3-2 琵琶湖渇水時における精度の高い放流調整

3.4.4 新規用水の補給効果

(1) 下流府県への都市用水の補給効果

琵琶湖開発事業により、40m³/s の新規利水が下流の京阪神地域に安定的に補給されている。

(図 3.4.4-1 参照)

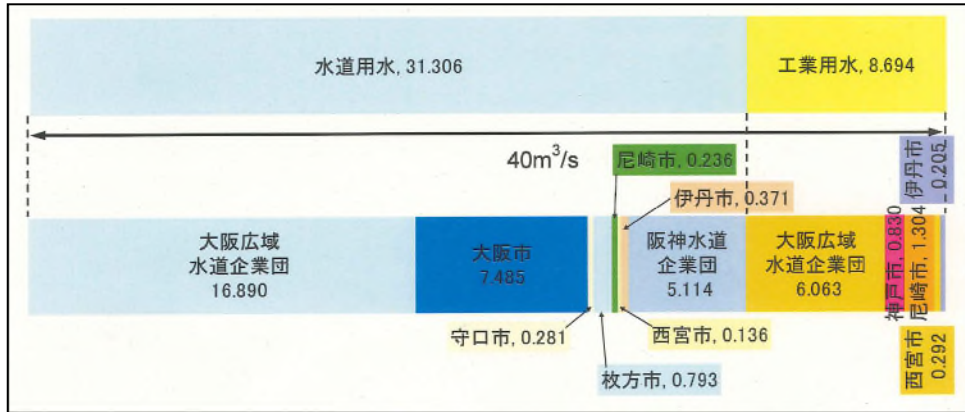


図 3.4.4-1 琵琶湖開発事業による淀川下流府県の新規開発水量の内訳 (単位: m³/s)

琵琶湖開発事業の完了により、安定して水需要を賄うことを可能としている。なお、淀川下流部の水需要は、近年、減少傾向に転じているものの、2013年(平成25年)から2017年(平成29年)の至近5カ年では横ばい傾向である。

■ 淀川下流部都市用水給水量の推移(日最大給水量)

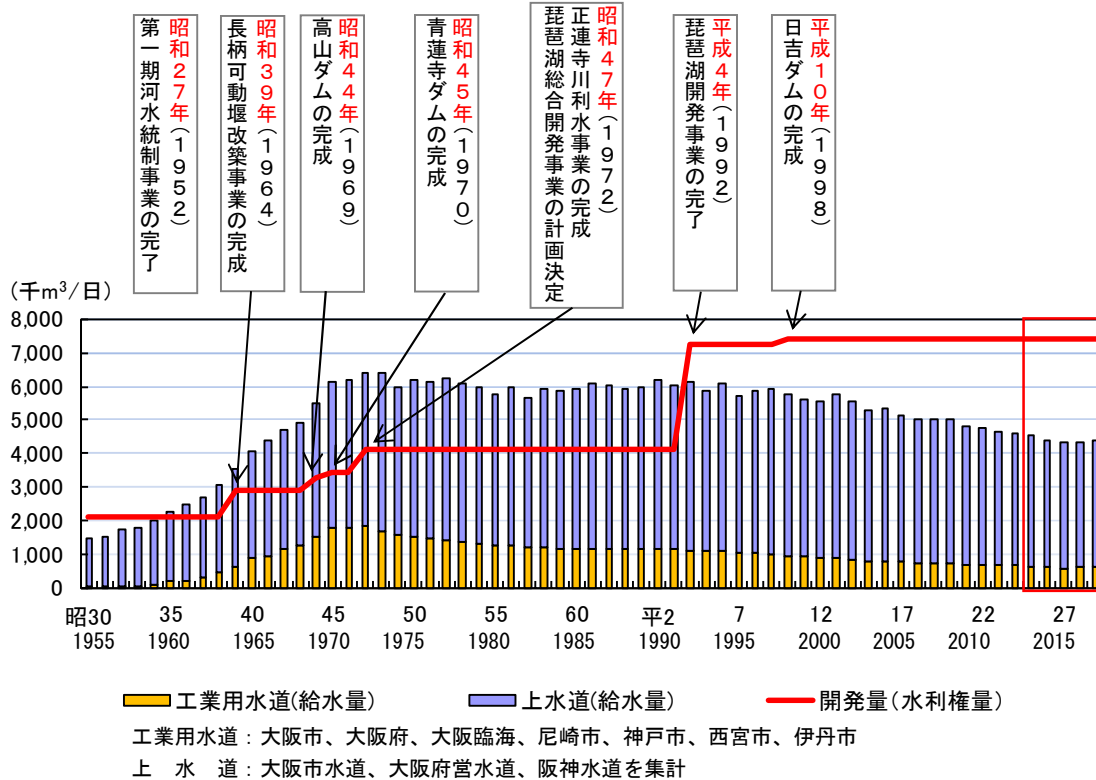


図 3.4.4-2 下流府県への都市用水給水量の推移*

*大阪臨海工水は、平成 22 年 12 月 24 日に大阪府営水道に転用 (1.137m³/s)。

大阪府(工業用水)および大阪府営水道(上水道)については、平成23年4月1日に大阪広域水道企業団に権利譲渡。

3.5 気候変動の琵琶湖水位への影響

3.5.1 融雪水と琵琶湖水位との関係

(1) 積雪の経年変化

冬季の降雪は積雪として一時的に保持され、気温上昇とともに融雪し琵琶湖に流入する。地球温暖化により冬季の気温が上昇した場合、融雪による流入時期が早まることや流入量が減少することが考えられる。

降雪の経年変化について、彦根気象台での最大積雪深の推移をみると、図 3.5.1-1 に示すとおり、長期的には明らかな減少傾向がみられ、特に 1980 年代後半からの積雪深が小さくなっている。1980 年代後半以降は、年によって変動が大きく、変化の傾向はみられない。

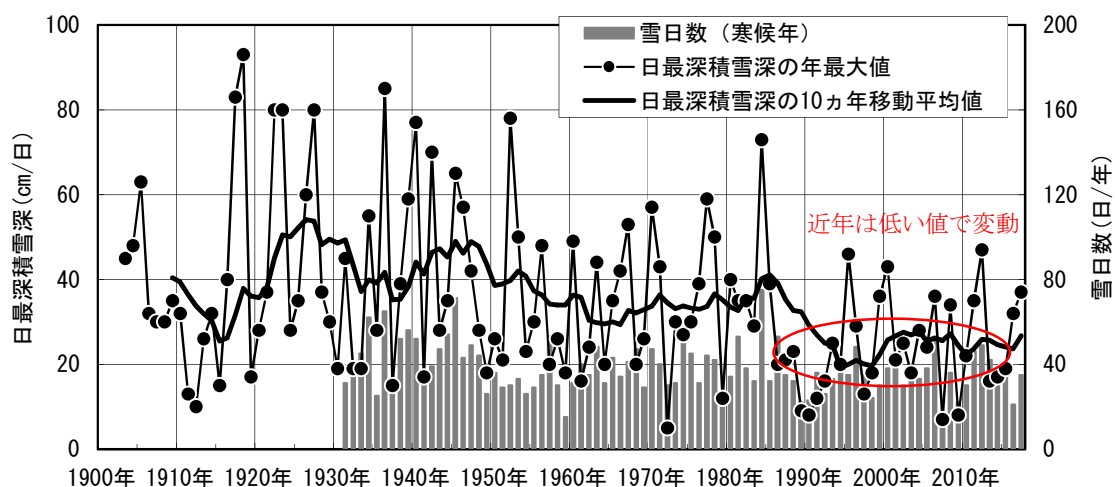


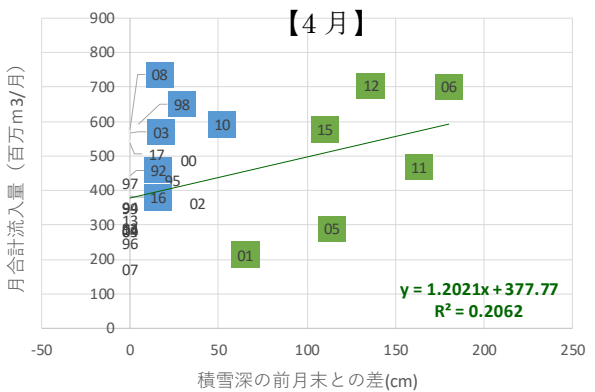
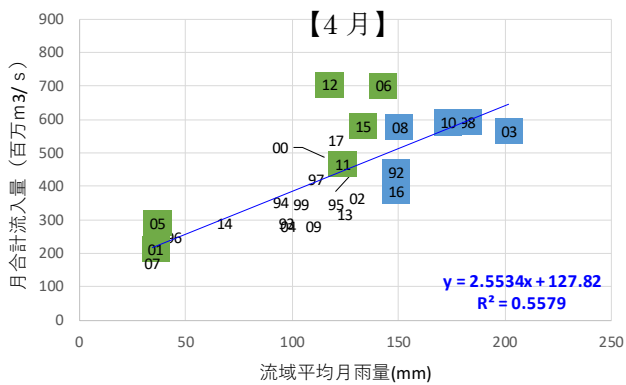
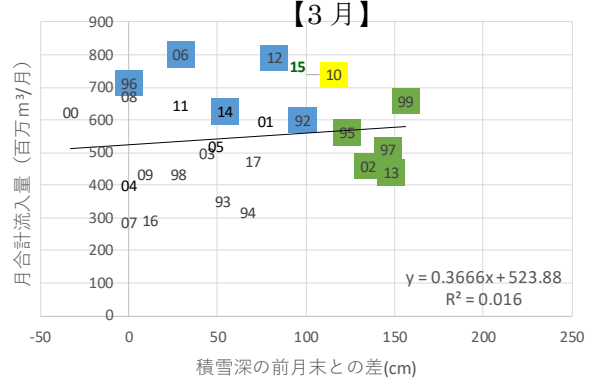
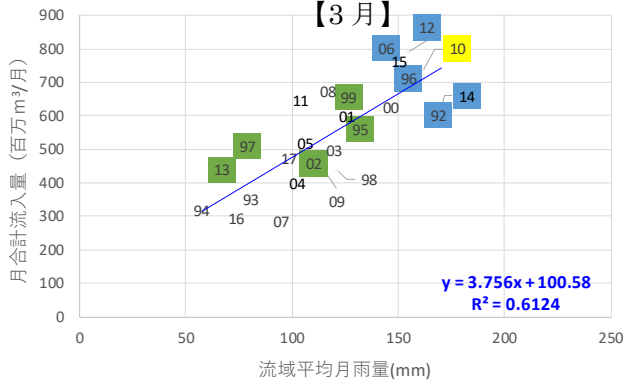
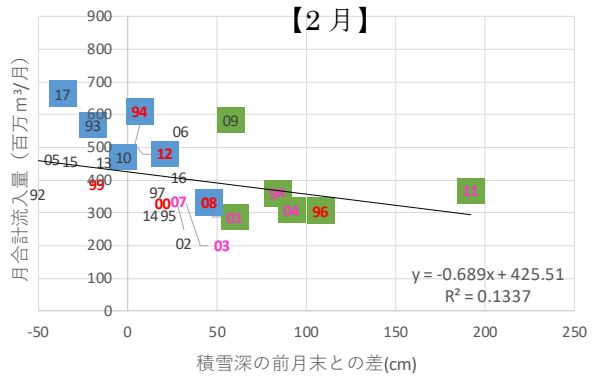
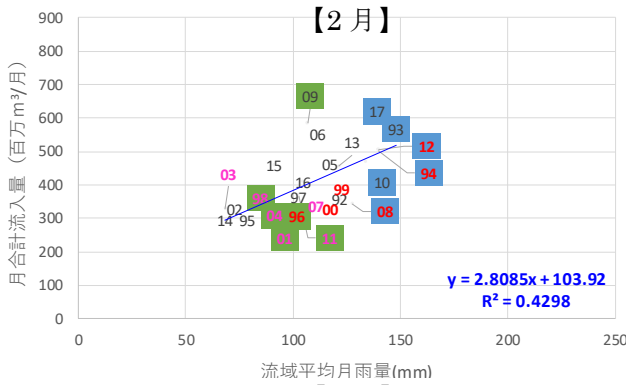
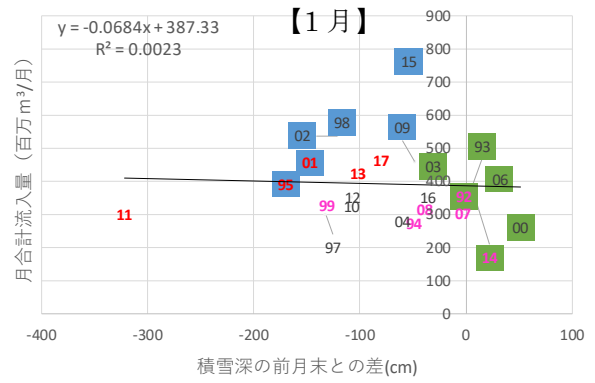
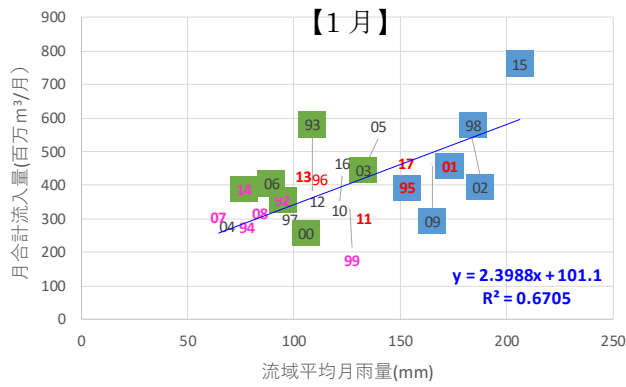
図 3.5.1-1 彦根気象台での長期的な積雪深の推移

(2) 融雪の流入量への影響

管理移行（1992 年）後の月毎の合計流域平均雨量と琵琶湖への流入量、融雪量と流入量の関係を整理し図 3.5.1-2 に示した。融雪量については、中河内の前月末と当月末の積雪深の差を指標として整理した。

流域平均雨量と流入量は正の相関を示すが、積雪深の差（融雪量）と流入量との関係は、4 月には融雪量が多い年に流入量が多い傾向がみられるが、その他の月については関係は認められなかった。このことから、融雪によって流入量は増加するが、流入量への影響は当月の降水量の影響が大きく、融雪量の影響は小さいと考えられる。

融雪による流入量への影響を積雪深の差に着目してみると、1 月については、融雪による流入量の増加はほとんど生じていないが、2 月になると年によって融雪による増加がある年と無い年があり、3 月になるとほとんどの年で融雪による流入量の増加が生じている。



- : 月別流域平均雨量の多い年(上位6年)
- : 月別融雪量の多い年(上位6年)
- : 上記の両方にあてはまる年
- 赤字: 降雪量(彦根气象台)の多い年(上位6年)
- ピンク字: 降雪量(彦根气象台)の少ない年(下位6年)

注) 回帰式は、危険率1%で有意を青字、5%で有意を緑字で示した。



図 3.5.1-2 雨量及び融雪量と流入量の関係

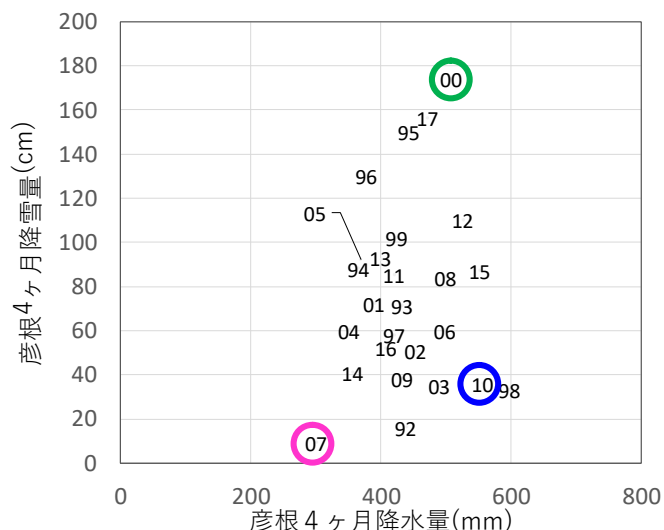
(3) 降雪量と春の水位上昇との関係

融雪が琵琶湖水位に与える影響を検討するために、彦根気象台での降水量と降雪量の関係から（図 3.5.1-3 参照）、降雪と降水量が多い 2000 年、降雪と降水量が少ない 2007 年、降雪が少なく降雨が多い 2010 年に着目して、降雪量と琵琶湖水位との関係を検討した。代表年の月別雨量を図 3.5.1-4 に、水位の変化を図 3.5.1-5 に整理した。

1 月 1 日～2 月 25 日において、暖冬で雪の少ない 2007 年と 2010 年については水位上昇量が多い。一方、雪の多い 2000 年についての水位上昇量は小さい。3 月以降は、融雪が始まっていると考えられ、降雪量の多い 2000 年についての水位上昇量が多い。また、2010 年は降水量が多く、水位が高くなったことから放流量を増量している。

以上より、降雪量は 3 月以降の水位上昇量に影響を与えるが、その分、1、2 月の水位上昇量が抑えられる。また、雨となった場合には早期に水位上昇することになる。

管理開始以降の水位の実績によれば、降雪の多少による上昇時期の変動はあるものの、春には 2007 年を除き水位上昇を抑える操作をし、制限水位を迎える 6 月 16 日には B. S. L. -0.20m が概ね確保されている。



注) 彦根気象台の 1 月～4 月の合計値を整理した。

図 3.5.1-3 降水量と降雪量の関係

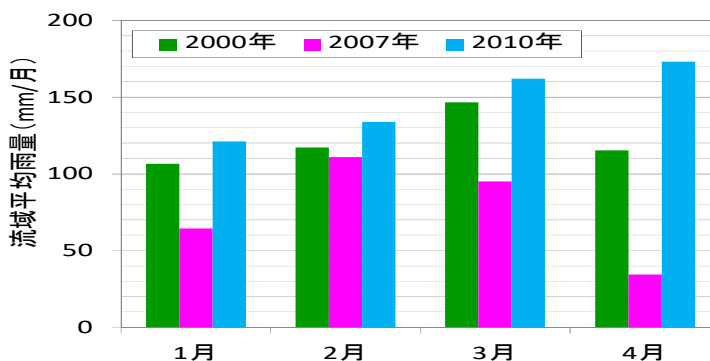
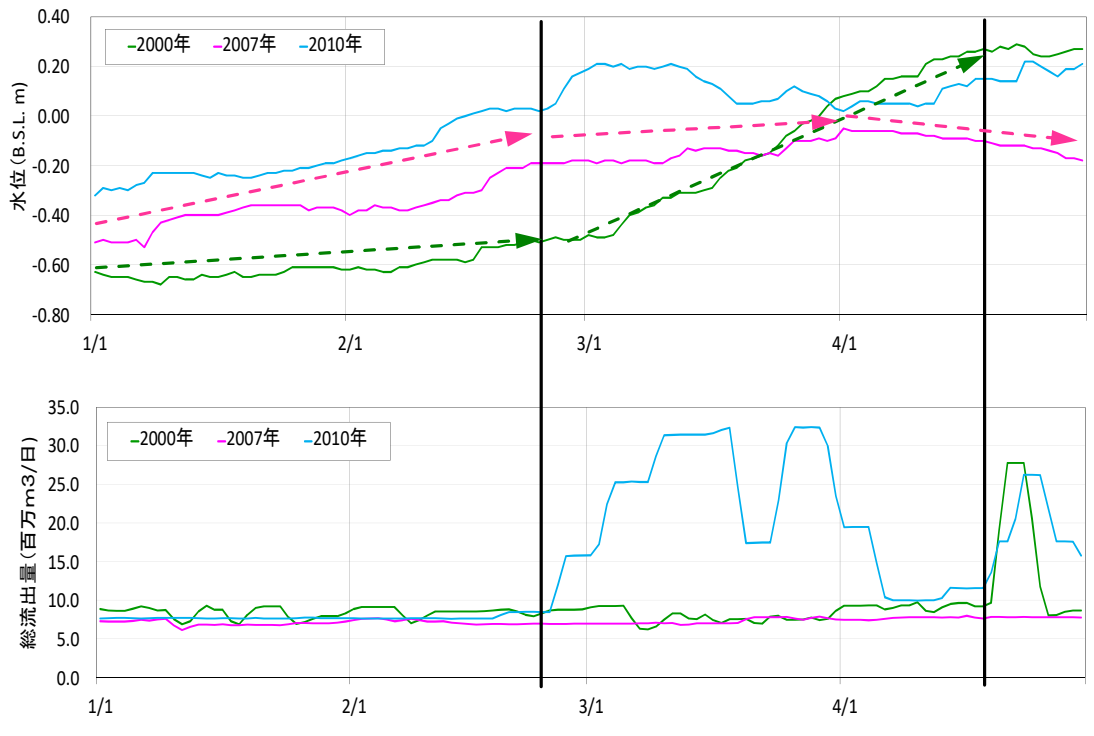


図 3.5.1-4 降水、降雪量からみた代表年の月別雨量



注) 2000年：降雪と降水量が多い、2007年：降雪と降水量が少ない、2010年：降雪が少なく降雨が多い

図 3.5.1-5 降水、降雪量からみた代表年の水位と流出量

3.5.2 梅雨の影響

管理開始以降、琵琶湖では 1994 年 9 月 15 日に B.S.L. -1.23m、2000 年 9 月 10 日に B.S.L. -0.97m、2002 年 10 月 29 日に -0.99m までの水位低下が生じている。

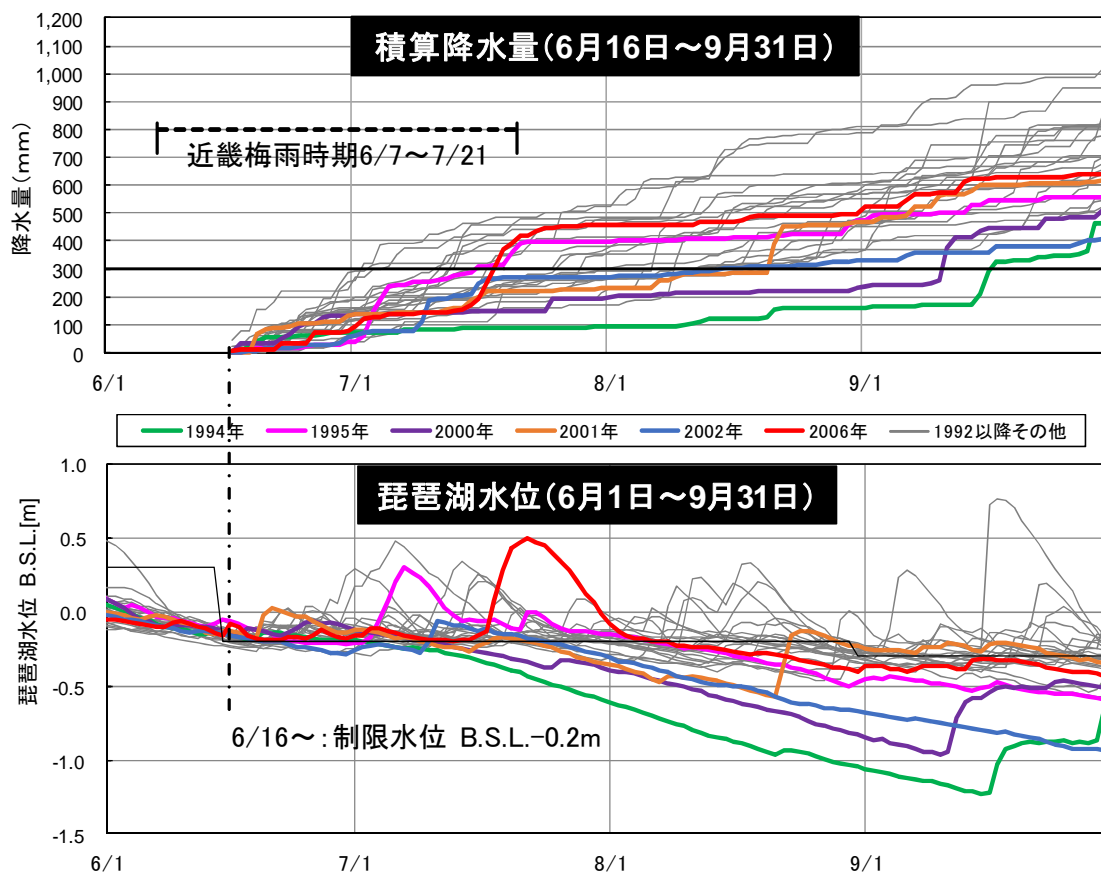
制限水位まで水位を低下する 6 月 15 日以降の降水量（6 月 15 日以降の積算降水量）と水位の年比較を図 3.5.2-1 に示した。このうち、表 3.5.2-1 に示す梅雨時期あるいは夏季の降水量が少ない 6 年間に着目して梅雨時期の降水量とその後の水位低下との関係を考察した。

管理開始以降、著しい水位低下が生じた 1994 年、2000 年、2002 年は、梅雨及び夏季の積算降水量が少ない年であった。一方で、梅雨時期に雨の少なかった 2001 年については、夏季に雨が降ったことで水位は十分に回復している。また、梅雨時期に雨が少なく、夏に雨が少なかった 1995 年、2006 年については、夏の水位低下は生じていない。

以上より、梅雨時期の積算降水量が 300mm 未満の場合には、夏季の降水が少ない場合に渇水となる可能性が高いと考えられる。

表 3.5.2-1 降水量と渇水発生状況

6、7月	8月	年	渇水
少雨	少雨	1994、2000、 2002	発生
少雨	多雨	2001	なし
多雨	少雨	1995、2006	なし



注) 1. 降水量は流域平均降水量
2. 琵琶湖平均水位は6時の値

図 3.5.2-1 降水量と水位の関係

3.6 まとめ(案)

- ・ 淀川下流部の水需要に対し、琵琶湖開発事業の完了により、安定した水供給がなされている。
- ・ バイパス水路の設置により流量調整能力が拡大し、琵琶湖水位が低下した時期にも安定したきめ細やかな水量を放流することが可能となっており、このことは、無効放流をなくし、琵琶湖貯水の高度利用に寄与している。
- ・ 琵琶湖水位の利用幅が B.S.L-1.5m まで確保されたことにより、琵琶湖水位低下に伴う取水制限の開始水位が大幅に低く改善された。従って、琵琶湖周辺並びに淀川下流の住民生活に影響を与えるような渇水被害は生じていない。
- ・ 取水施設の沖出しにより、水位低下時でも琵琶湖沿岸域の安定取水を可能としている。
- ・ 気候変動による琵琶湖流域での降雪量（融雪水）の減少が、春の琵琶湖水位（利水）等へ与える影響は、今のところ小さいと見られるが、今後のさらなる気象変動を想定し、流域の積雪量を監視する必要がある。淀川下流部の水需要に対し、琵琶湖開発事業の完了により、安定した水供給がなされている。

<今後の対応>

- ・ 今後とも安定した水供給のため、引き続き適正な維持管理・操作に努める。

3.7 文献リスト

表 3.7-1 「3.利水」に使用した文献・資料リスト

NO.	定期報告書の頁	文献・資料名	発行者	発行年月	文献の引用頁
3-1	P3-3	業務概要 2018 年度版	(独) 水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	2018 年(平成 30 年)5 月	P31 ~36
3-2	P3-6 ~14	瀬田川洗堰ゲート操作月表 (1992 年(平成 4 年)~ 2012 年(平成 29 年))	(独) 水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	1992 年(平成 4 年)~ 2012 年(平成 29 年)	—
3-3	P3-6 ~14	琵琶湖水位・流量月報 (1992 年(平成 4 年)~ 2012 年(平成 29 年))	(独) 水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	1992 年(平成 4 年)~ 2012 年(平成 29 年)	—
3-4	P3-4	琵琶湖ハンドブック三訂版	滋賀県 琵琶湖環境部 琵琶湖保全再生課	2018 年(平成 30 年)3 月	P213

4. 水 質

4. 水質

4.1 とりまとめの方針

定期調査を基本として、琵琶湖、内湖およびそれらの関連項目の水文・水質の調査結果を整理し、経年的な変化状況を把握する。なお、内湖については水位保持操作や水質について評価する。

4.1.1 とりまとめの手順

琵琶湖（内湖を含む）における水質に関するとりまとめの手順を図 4.1.1-1 に示す。

(1) 必要資料の収集・整理

とりまとめに必要となる基礎資料として、琵琶湖の諸元、自然・社会環境に関する資料、琵琶湖開発事業の概要、琵琶湖管理の状況、気象・水文観測結果、水質調査結果を収集整理した。琵琶湖の水質は、気象・水文の他に流域の土地利用の変化などの影響も受けるため、社会環境に関する情報としては、水質に影響を与える要因（汚濁源）に着目して資料を収集・整理する。

これらの基本情報は1章の「事業の概要」に示した。

(2) 基本事項の整理

水文・水質に関わるとりまとめを行うにあたり基本的な事項となる、環境基準の類型指定、水文・水質調査結果の整理対象期間およびとりまとめに用いた水文・水質調査地点等を整理する。

(3) 水文・水質状況の整理

定期調査を基本として、琵琶湖、内湖およびそれらの関連項目の水文・水質の調査結果を整理し、経年的な変化状況を把握した。内湖については、管理開始前後の変化を把握するほか、水位保持操作の有無や琵琶湖水質と比較する。

(4) まとめ

水質の調査結果について整理し、今後の方針について整理する。なお、水質調査は国土交通省、滋賀県、水資源機構が連携して実施しており、琵琶湖水質保全計画や公共用水域水質測定計画の策定は河川管理者である滋賀県が行っていることから、本章では滋賀県の評価を主に引用する。

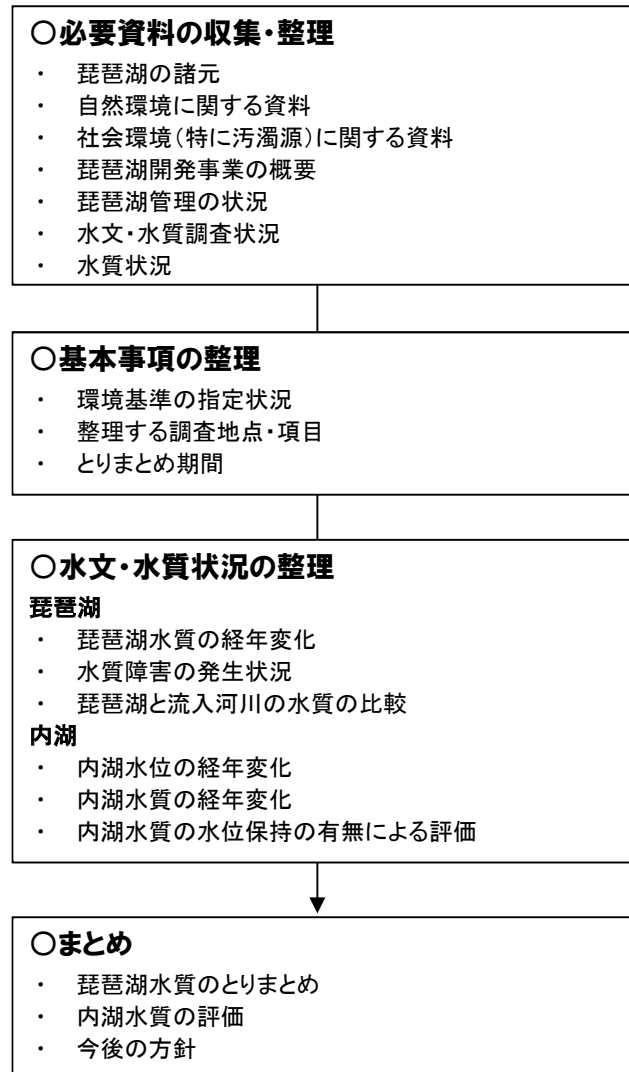


図 4.1.1-1 とりまとめフロー

4.1.2 とりまとめ期間

とりまとめ期間は、琵琶湖開発事業が終了し、管理開始後の1992年(平成4年)以降とする。

ただし、水文・水質のとりまとめに必要な管理開始前のデータについても整理した。

4.1.3 対象範囲

水質の評価に関しては、琵琶湖および管理の対象となっている人工内湖である津田江・木浜内湖とする。

4.1.4 必要資料(参考資料)の収集・整理

水質の評価に関する資料を収集し、「4.5 文献リスト」にてとりまとめるものとする。

4.2 琵琶湖の水文・水質

4.2.1 基本事項の整理

(1) 環境基準類型指定状況

琵琶湖における環境基準類型指定状況は、表 4.2.1-1、表 4.2.1-2、表 4.2.1-3 に示すとおりである。

表 4.2.1-1 生活環境の保全に関する環境基準類型指定状況（琵琶湖）

該当水域	項目 類型	利用目的の適応性	基準値				
			pH	COD	SS	DO	大腸菌群数
琵琶湖 (南・北湖)	AA	水道1級・水産1級・自然環境保全およびA以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1 mg/L 以下	1 mg/L 以下	7.5 mg/L 以上	50 MPN/ 100mL 以下

表 4.2.1-2 全窒素・全リンの環境基準類型指定状況（琵琶湖）

[単位：mg/L]

	T-N（全窒素）		T-P（全リン）	
	北湖	南湖	北湖	南湖
Ⅱ類型	0.2mg/L 以下	0.2mg/L 以下	0.01mg/L 以下	0.01mg/L 以下

表 4.2.1-3 水生生物の保全に係る環境基準類型指定状況

該当水域	類型	全亜鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩
琵琶湖（北湖） (1)から(3)の区域を除く	生物A	0.03mg/L 以下	0.001mg/L 以下	0.03mg/L 以下
琵琶湖（南湖） (1)の区域を除く	生物B	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.05mg/L 以下
琵琶湖（北湖） (1)から(3)の区域	生物特A	0.03mg/L 以下	0.0006mg/L 以下	0.02mg/L 以下
琵琶湖（南湖） (1)の区域	生物特B	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.04mg/L 以下

注) 該当水域：琵琶湖（北湖）(1)から(3)および琵琶湖（南湖）(1)は昭和49年12月28日環境庁告示第59号別表5の別記に定める区域

(2) 調査内容

滋賀県、国土交通省、水資源機構が分担して行っている琵琶湖における水質定期調査、及び水質自動観測による水質調査の実施状況ならびに関連項目（流入河川）を表 4.2.1-4、表 4.2.1-5 に、調査位置を図 4.2.1-1 に示す。

表 4.2.1-4(1) とりまとめに用いた水質調査実施状況

分類	対象地点		頻度	所管	調査名
	地点数	地点名			
琵琶湖	北湖 28 地点	早崎港沖、外ヶ浜沖、外ヶ浜沖中央、大溝沖中央、石寺沖、北小松沖中央、南比良沖、長命寺沖、蓬萊沖中央、丹出川沖、丹出川沖中央、吉川港沖	毎月	国土交通省 (12 地点)	水質定期調査
		知内川沖、知内川沖中央、姉川沖、天野川沖、安曇川沖、彦根港沖、大溝沖、蓬萊沖、日野川沖	毎月	水資源機構 (9 地点)	
		今津沖、今津沖中央、長浜沖、安曇川沖中央、北小松沖、愛知川沖、南比良沖中央	毎月	滋賀県 (7 地点)	
	南湖 19 地点	堅田沖、木ノ浜沖、雄琴沖、雄琴沖中央、三保ヶ崎沖、柳ヶ崎沖、柳ヶ崎沖中央、唐崎沖、伊佐々川沖、浜大津沖中央、粟津沖中央	毎月	国土交通省 (11 地点)	水質定期調査
		大宮川沖、大宮川沖中央、志那沖、山田港沖	毎月	水資源機構 (4 地点)	
		堅田沖中央、新杉江港沖、唐崎沖中央、浜大津沖	毎月	滋賀県 (4 地点)	
	4 地点	琵琶湖大橋、三保ヶ崎	毎時	国土交通省 (2 地点)	水質自動観測
		北湖中央(安曇川沖)、雄琴沖	表層(北湖中央、雄琴沖)は、毎時測定。ただし、雄琴沖の T-N・T-P はセンサー洗浄のため 20 回/日測定。 5m 以深(北湖中央)は 4 回/日測定。	水資源機構 (2 地点)	
	10 地点	北湖-1～12：安曇川沖中央 12 深度 南湖-1～4：大宮川沖中央 4 深度	毎月	国土交通省 水資源機構 (2 地点)	水深別定期 水質調査
		今津沖中央、南比良沖中央、唐崎沖中央	毎月	滋賀県 (3 地点)	
I、II、III、IV、V		毎月	滋賀県水産 試験場 (5 地点)		
瀬田川	2 地点	洗堰下	毎月	国土交通省 (1 地点)	水質定期調査
		唐橋流心	毎月	滋賀県 (1 地点)	
	2 地点	瀬田	毎時	国土交通省 (1 地点)	水質自動観測
		唐橋流心	毎時	水資源機構 (1 地点)	

表 4.2.1-4(2) とりまとめに用いた水質調査実施状況

分類	対象地点		頻度	所管	調査名
	地点数	地点名			
流入河川	北湖西部流入 5河川5地点	大浦川、知内川、石田川、 安曇川	毎月	滋賀県 (4河川、4地点)	定期水質調査
		和邇川	毎月	大津市 (1河川、1地点)	
	北湖東部流入 9河川10地点	野洲川(服部大橋)	毎月	国土交通省 (1河川、1地点)	
		姉川(美浜橋)、田川、 天野川、犬上川、宇曾川、 愛知川、日野川(野村橋)、 家棟川、野洲川(横田橋)	毎月	滋賀県 (9河川、9地点)	
	南湖流入10河 川12地点	十禅寺川、葉山川、守山川	毎月	滋賀県 (3河川、3地点)	
		天神川、大宮川、柳川、 吾妻川、相模川、大戸川(大鳥 居発電所放流口より下流20m 地点、稲津橋)、 信楽川(加河川との合流地点、 瀬田川合流地点より上流50m 地点)	毎月	大津市 (7河川、9地点)	

表 4.2.1-5 水質調査項目

調査項目	一般項目	気温、水温、透明度、水色
	生活環境項目	水素イオン濃度(pH)、溶存酸素(DO)、生物化学的酸素要求量(BOD)、化学的酸素要求量(COD)、浮遊物質(SS)、大腸菌群数、全窒素(T-N)、全りん(T-P)、全亜鉛、ノニルフェノール、LAS
	健康項目	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、ヒ素、総水銀、アルキル水銀、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、四塩化炭素、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン(D-D)、チウラム、シマジン(CAT)、チオベンカルブ(ベンチオカルブ)、ベンゼン、セレン、ほう素、ふっ素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、1,4-ジオキサン
	要監視項目	ニッケル、モリブデン、アンチモン、トランス-1,2-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロプロパン、p-ジクロロベンゼン、イソキサチオン、ダイアジノン、フェニトロチオン、イソプロチオラン、オキシシン銅、クロロタロニル、プロピザミド、EPN、ジクロロボス、フェノブカルブ、イプロベンホス、クロルニトロフェン、トルエン、キシレン、フタル酸ジエチルヘキシル、塩化ビニルモノマー、エピクロロヒドリン、全マンガン、ウラン、クロロホルム、フェノール、ホルムアルデヒド、4-t-オクチルフェノール、アニリン、2,4-ジクロロフェノール
	その他項目	アンモニア性窒素、有機性窒素、りん酸イオン、珪酸、クロロフィル(a, b, c)、フェオ色素、塩化物イオン、ふん便性大腸菌群数、溶解性COD、溶解性全有機炭素、粒子性全有機炭素、全有機炭素、下層DO、大腸菌数、植物プランクトン
	ダイオキシン	

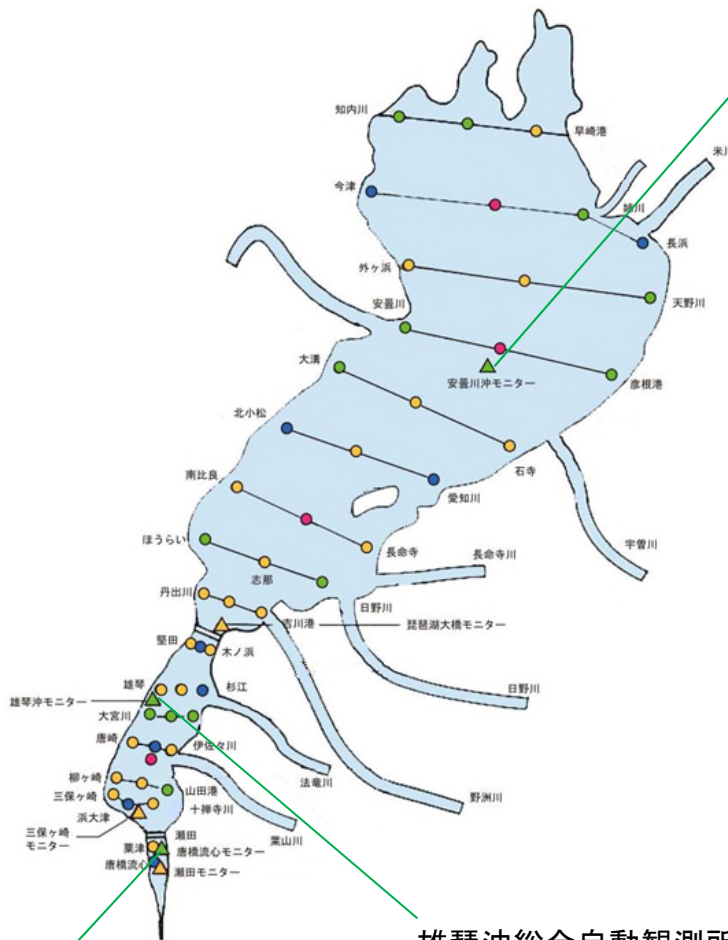
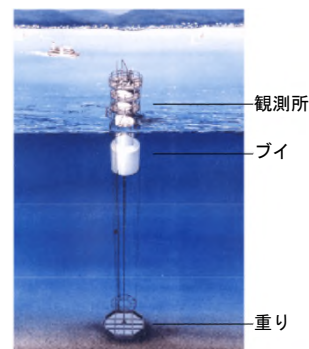
定期水質調査地点	実施機関
● 環境基準点 (9 地点)	滋 賀 県
● 室素りん環境基準点 (4 地点)	滋 賀 県
● 調 査 地 点 (24 地点)	国 土 交 通 省
● 調 査 地 点 (13 地点)	水 資 源 機 構

水質自動観測地点
▲ 国土交通省 3ヶ所
▲ 水資源機構 3ヶ所

注) ・流入河川(野洲川、姉川)での調査地点数は含めていない。
 ・瀬田川での調査地点数は含めている。
 ・沖島沖水質自動観測所(平成23年度より休止)は含めていない。

注) 1. 唐崎沖中央は環境基準点と室素りん環境基準点を兼ねる。
 2. 瀬田川での2調査点を含む。

安曇川沖総合自動観測所



雄琴沖総合自動観測所

唐橋流心観測所

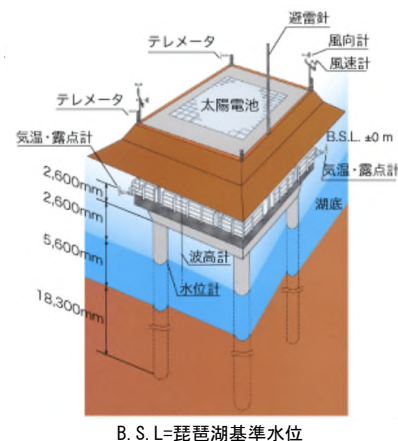


図 4.2.1-1 水質調査位置

4.2.2 水質調査結果

(1) 琵琶湖の水質

1) 水質の水平分布 (2017 年度(平成 29 年度)の年度平均値)

琵琶湖の水深 0.5mにおける水質の 2016 年度 (平成 28 年度) の年度平均の水平分布を図 4.2.2-1 に示す。北湖に比べて南湖 (特に東部) では地形や人間活動等の影響により、透明度が低く、COD、T-N、T-P の値も高くなっている。北湖では、中央部から北西部の透明度が高く、COD、T-P の値も低くなっている。

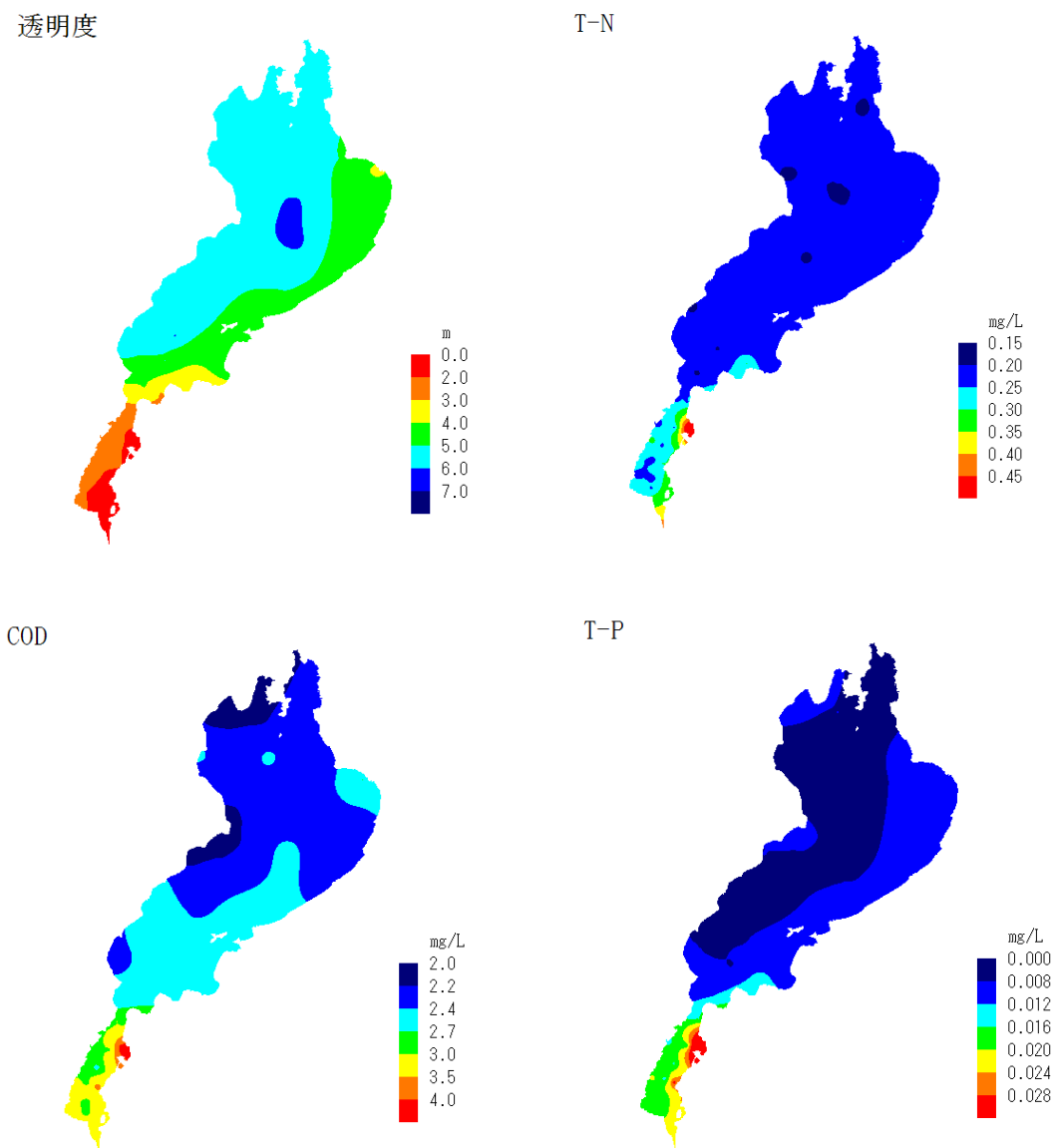


図 4.2.2-1 湖内水質の平面分布 (2017 年度(平成 29 年度)の年度平均値)

出典：文献リスト No. 4-1

2) 水質の経年変化

表層水温、透明度、pH、COD、BOD、SS、DO、T-N、T-P、クロロフィルaの北湖・南湖の年度平均値の変化を図 4.2.2-2 に示す。

表層水温は北湖、南湖ともに年による変動が激しいが、長期的には上昇傾向がみられる。至近5ヶ年(2013年度(平成25年度)~2017年度(平成29年度))は北湖、南湖とも横ばいである。

透明度は、北湖、南湖とも、管理開始以降、上昇傾向がみられる。至近5ヶ年は北湖ではやや低下、南湖では横ばい傾向がみられる。北湖、南湖とも管理開始時と比べて高い状態にある。

pHは、北湖、南湖とも、管理開始以降ほぼ横ばいである。至近5ヶ年も、北湖、南湖ともに横ばい傾向がみられる。

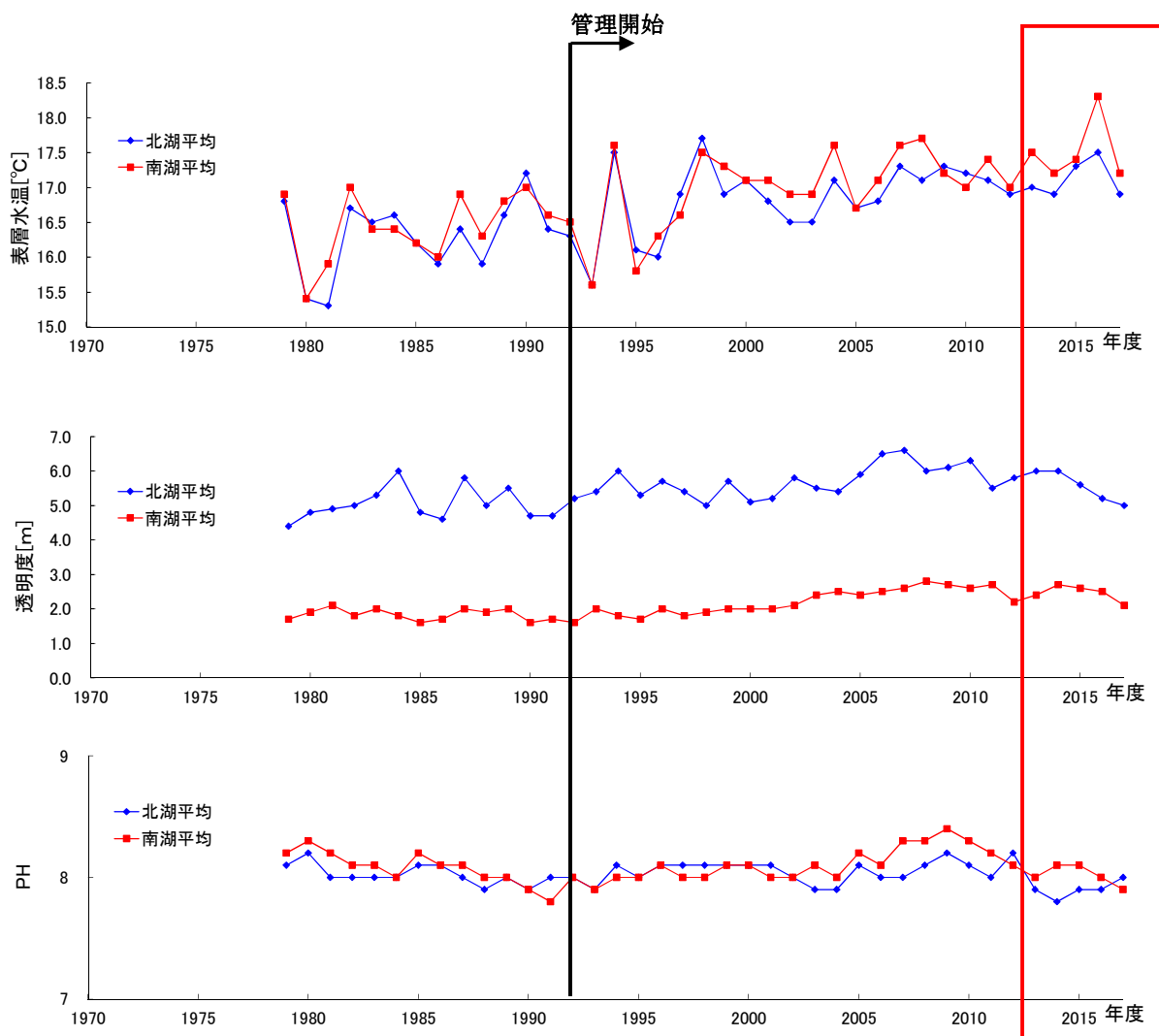


図 4.2.2-2(1) 湖内水質の経年変化 (1979 年度(昭和 54 年度) ~2017 年度(平成 29 年度))

注) 北湖平均：表 4.2.1-4 に示す北湖 28 地点平均の年度平均、
南湖平均：表 4.2.1-4 に示す南湖 19 地点平均の年度平均

出典：文献リスト No. 4-1

有機汚濁の指標である COD は、北湖、南湖とも、管理開始以降、上昇あるいは高止まり傾向がみられる。至近 5 ヶ年は、やや低い値で横ばい傾向がみられる。

BOD は、管理開始以降、ほぼ横ばい傾向がみられる。至近 5 ヶ年は年による変動がみられるがほぼ横ばい傾向であり、管理開始時より低い状態である。

SS は、北湖、南湖ともに管理開始以降減少傾向がみられる。至近 5 ヶ年は、北湖ではやや上昇傾向がみられ、南湖では横ばい傾向である。

DO は、北湖、南湖ともに、管理開始以降横ばい傾向である。至近 5 ヶ年も、北湖、南湖ともに横ばい傾向がみられる。

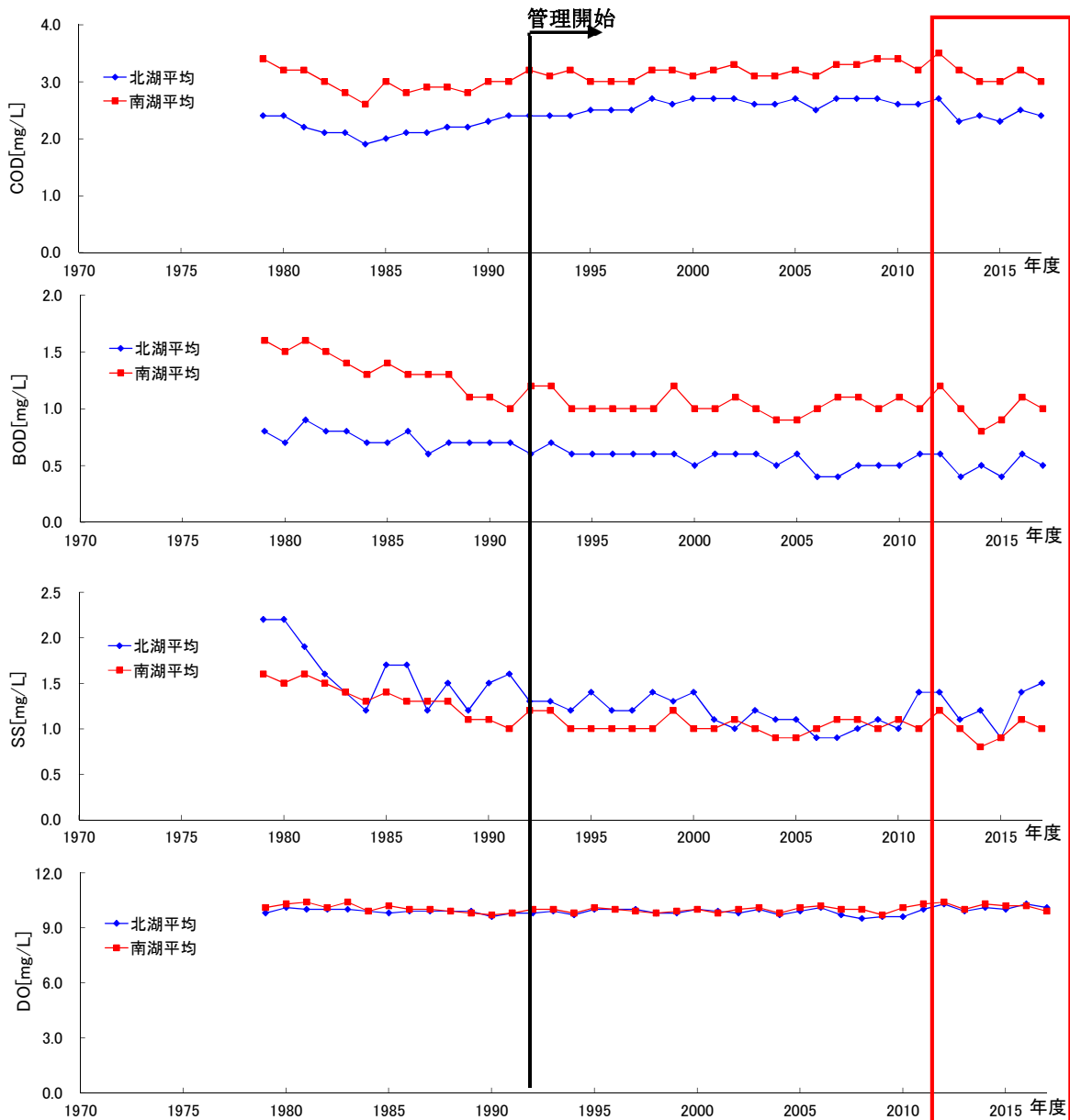


図 4.2.2-2(2) 湖内水質の経年変化 (1979 年度(昭和 54 年度)～2017 年度(平成 29 年度))

注) 北湖平均：表 4.2.1-4 に示す北湖 28 地点平均の年度平均、
南湖平均：表 4.2.1-4 に示す南湖 19 地点平均の年度平均

出典：文献リスト No. 4-1

T-Nは北湖、南湖とも管理開始以降、低下傾向がみられ、至近5ヶ年でも減少傾向がみられる。

T-Pは北湖では管理開始以降、ほぼ横ばいであり、至近5ヶ年においても同様にほぼ横ばいで管理開始時と同程度である。南湖では管理開始以降、低下傾向がみられるが、至近5ヶ年においてはほぼ横ばい傾向で管理開始時より低い状態である。

クロロフィルaは北湖では管理開始以降、ほぼ横ばいであり、至近5ヶ年においても同様に、ほぼ横ばいである。南湖では2006年度(平成18年度)までは低下傾向がみられるが、2006年度(平成18年度)以降は年による変動はあるものの上昇傾向がみられ、至近5ヶ年は管理開始時と同程度まで上昇している。

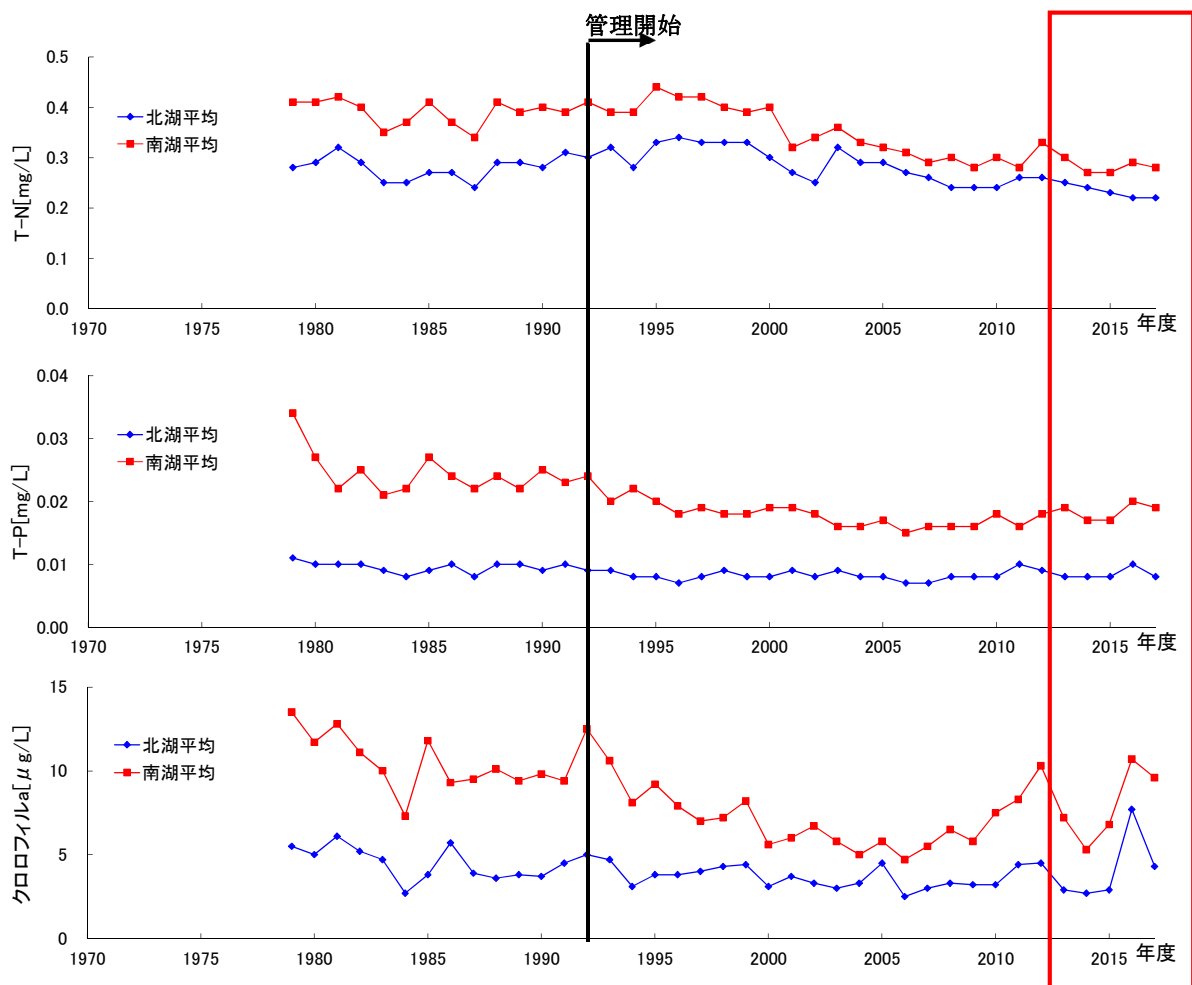


図 4.2.2-2(3) 湖内水質の経年変化 (1979年度(昭和54年度)～2017年度(平成29年度))

注) 北湖平均：表 4.2.1-4 に示す北湖 28 地点平均の年度平均、
南湖平均：表 4.2.1-4 に示す南湖 19 地点平均の年度平均

出典：文献リスト No. 4-1

3) 負荷量の経年変化

発生源別にみた琵琶湖に流入する負荷量を図 4.2.2-3 に示す。

負荷量は減少傾向にあるが、平成 22 年度から平成 27 年度にかけて微増している。微増の主な要因は、平成 23～27 年度の 5 ヶ年は降雨量が多かったために、「山林・他」の負荷量が増加したことが原因であると考えられる。

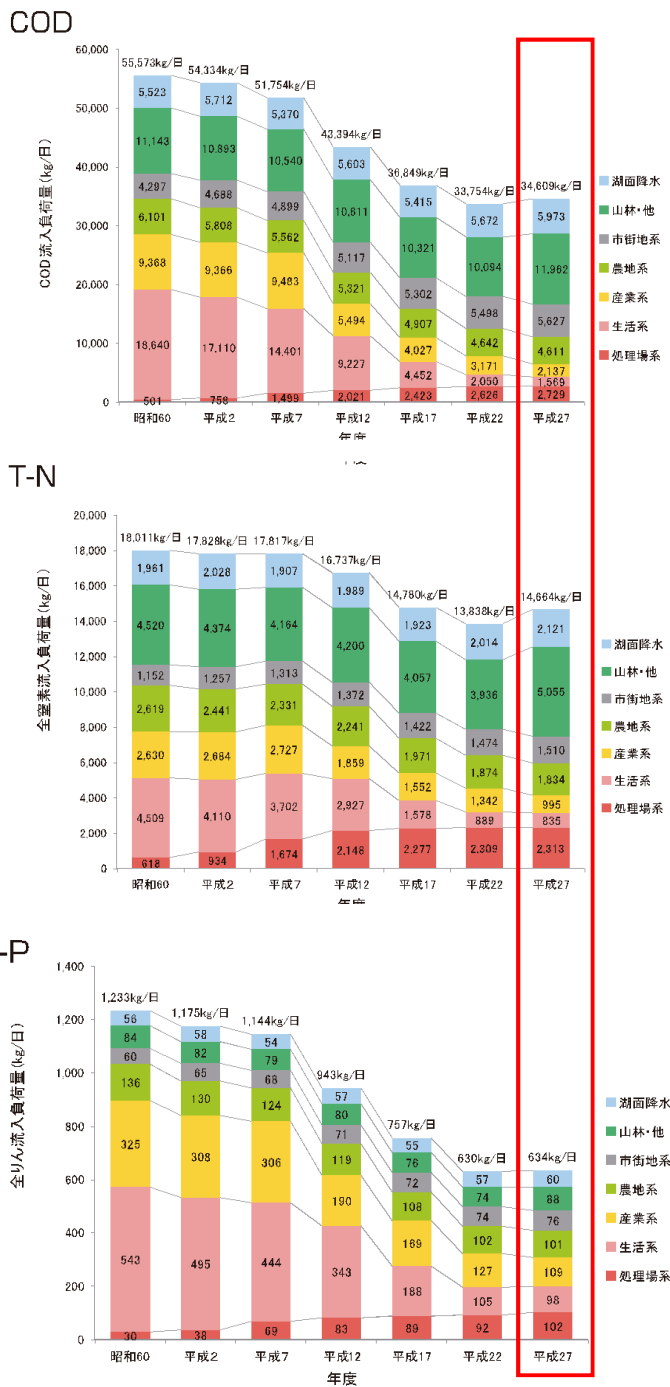


図 4.2.2-3 琵琶湖に流入する負荷量の経年変化

出典：文献リスト No. 4-2

4) 過去5年間の環境基準達成状況

2013年度(平成25年度)～2017年度(平成29年度)における生活環境項目に係る環境基準の達成状況は次のとおりである。北湖のDO(溶存酸素)及びT-Pは環境基準を達成しているが、北湖・南湖のpH、COD、SS、大腸菌群数、T-N、南湖のDO(溶存酸素)及びT-Pは、環境基準を達成できていない。

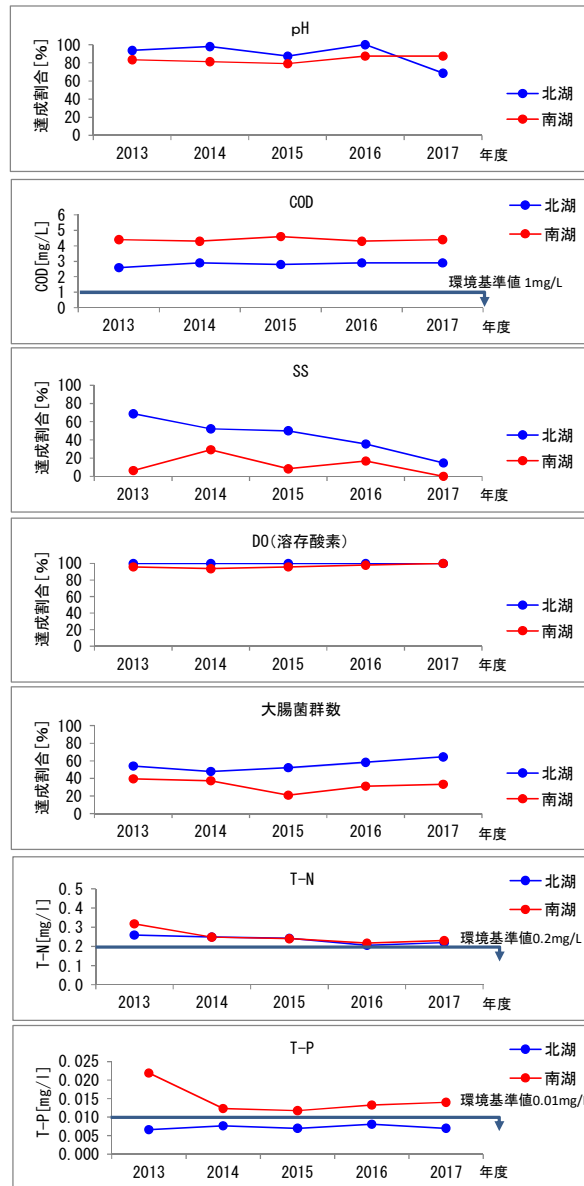


図 4.2.2-4 生活環境項目に係る環境基準の達成状況

【2013年度(平成25年度)～2017年度(平成29年度)】

注) 1. pH、SS、DO、大腸菌群数：環境基準点(北湖4定点、南湖4定点)の日間平均値が基準値(表4.2.1-1)を達成した割合を示す。

COD：環境基準点(北湖4定点、南湖4定点)の75%値(全データをその値が小さいものから順に並べ、 $0.75 \times n$ 番目(n は全データ数)のデータ値)の経年変化を示す。

※北湖 4 定点：今津沖、長浜沖、北小松沖、愛知川沖

南湖 4 定点：堅田沖中央、浜大津沖、唐崎沖中央、新杉江伊沖

2. T-N、T-P：環境基準点(北湖3定点、南湖1定点)の平均値の経年変化を示す。

※北湖 3 定点：今津沖中央、安曇川沖中央、南比良沖中央 南湖 1 定点：唐崎沖中央

出典：文献リスト No. 4-1

5) 水質の自動観測結果

(a) 水質自動観測の合理化について

北湖については、湖心部付近では比較的広範囲で同様の水質傾向にあるため、2011年(平成23年)4月から観測所を、安曇川沖及び沖島沖の2箇所から、沖島沖を廃止して安曇川沖の1箇所とした。また、安曇川沖においては、淡水赤潮の発生が減少し、かつ、水質の変動が緩慢であることから定期調査で代用可能であるとして、COD, T-N, T-Pの観測を2011年(平成23年)4月から休止した。

南湖の水質は、透明度の上昇、窒素・リンの減少と水質の改善傾向がみられるものの、依然として、アオコは毎年発生している状況であることから、南湖の雄琴沖については、依然として必要であるとして観測を継続している。

(b) 琵琶湖最深層(北湖中央：安曇川沖)

琵琶湖の最深層を代表する安曇川沖における1992年(平成4年)から2017年(平成29年)までの水質の経日変化を図4.2.2-5に示す。

水温は水深40m以浅において夏季に高くなる季節変化がみられ、水深40m以深において年間通して10℃以下を保つ傾向がみられる(図4.2.2-5(1))。至近5ヶ年においても同様の傾向であった。

溶存酸素(DO)は秋季に低下する季節変化がみられ、特に水深20m付近と水深50m以深で低くなる傾向がみられる。1998年(平成10年)、2003年(平成15年)及び2006年(平成18年)～2009年(平成21年)は特にDOの低下がみられた(図4.2.2-5(1)、(2))。

濁度は夏季にやや高くなる季節変化がみられ、特に、2008年(平成20年)及び2011年(平成23年)の夏季に高い値が観測された(図4.2.2-5(1)、(2))。

クロロフィルaは浅い水深において高い傾向がみられ、春～夏季に高くなる季節変化がみられる。水深2mにおいて2003年(平成15年)、2005年(平成17年)、2008年(平成20年)、2012年(平成24年)、至近5ヶ年では2013年(平成25年)、2017年(平成29年)秋季の出水後に高い値が観測された(図4.2.2-5(2))。

pHは水深2mにおいて夏季に高くなる季節変化がみられ、至近5ヶ年も同様の傾向であった。(図4.2.2-5(3))。

(c)南湖（雄琴沖）

南湖を代表する雄琴沖における 1992 年(平成 4 年)から 2017 年(平成 29 年)までの水質の経日変化を図 4.2.2-6 に示す。

水温は夏季に高くなる季節変化がみられ、至近 5 ヶ年も同様の傾向であった。

DO は夏季に低くなる季節変化がみられ、至近 5 ヶ年も同様の傾向であった。

濁度は短期的な変動が大きく、夏～秋季に高くなることが多く、至近 5 ヶ年も同様の傾向であった。1995 年(平成 7 年)、2004 年(平成 16 年)、2010 年(平成 22 年)、2013 年(平成 25 年)、2015 年(平成 27 年)及び 2017 年(平成 29 年)は特に高い濁度が観測された。

クロロフィル a は春～夏季に高くなる季節変化がみられ、至近 5 ヶ年も同様の傾向であった。1992 年(平成 4 年)、1993 年(平成 5 年)、2003 年(平成 15 年)、2005 年(平成 17 年)及び 2008 年(平成 20 年)は特に高いクロロフィル a が観測された。

pH は夏季に高くなる季節変化がみられ、至近 5 ヶ年も同様の傾向であった。

COD は特に変化の傾向はみられないが、1999 年(平成 11 年)、2000 年(平成 12 年)、2004 年(平成 16 年)、至近 5 ヶ年では 2013 年(平成 25 年)及び 2017 年(平成 29 年)に高い COD が観測された。

T-P は夏季に高くなる季節変化がみられ、至近 5 ヶ年も同様の傾向であった。長期的には、やや減少傾向がみられる。1993 年(平成 5 年)～1994 年(平成 6 年)及び 2004 年(平成 16 年)は特に高い T-P が観測された。

T-N は春季に高くなる季節変化がみられ、至近 5 ヶ年も同様の傾向であった。1995 年(平成 7 年)は特に高い T-N が観測された。

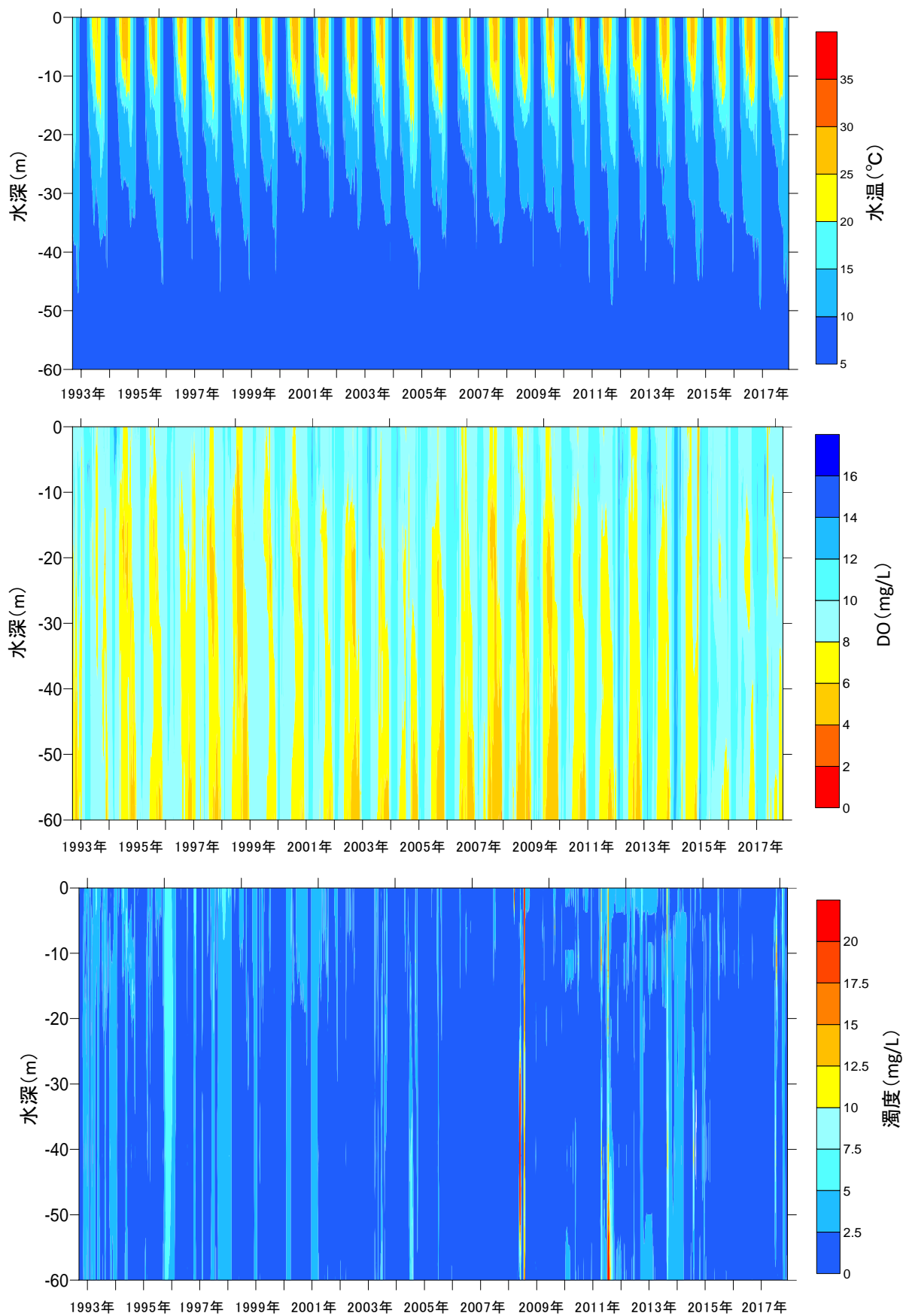


図 4.2.2-5(1) 安曇川沖の水質の経日変化

(全層：1993年(平成5年)～2017年(平成29年)：日平均値(4回/日測定))

※白地部分は欠測

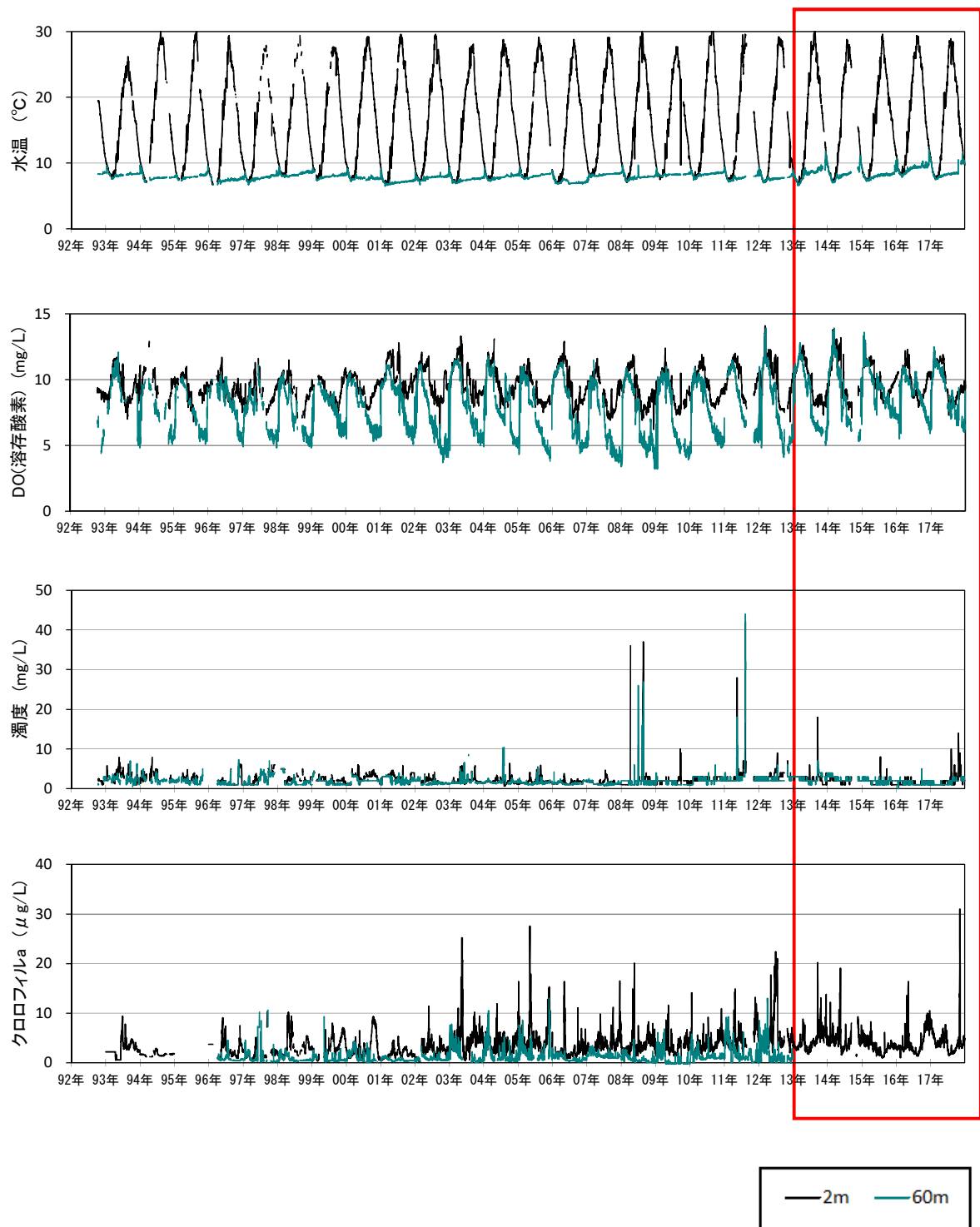


図 4.2.2-5(2) 安曇川沖の水質の経日変化

(水深 2m、60m : 1992 年(平成 4 年)~2017 年(平成 29 年) : 日平均値)

注) 自動観測装置による水質観測値であるため異常値が含まれることがある

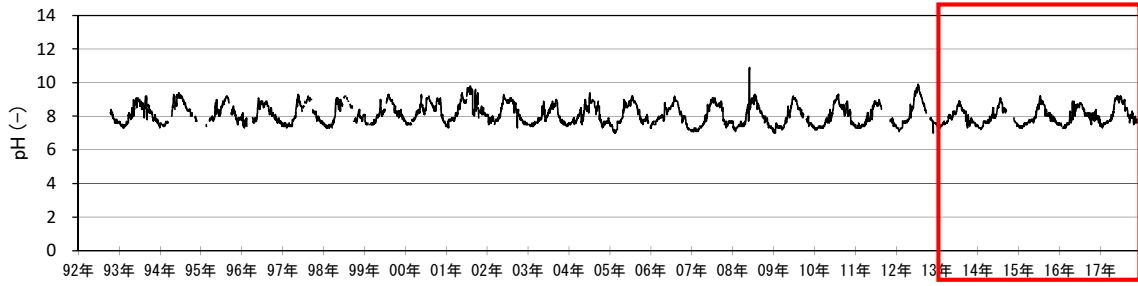


図 4.2.2-5(3) 安曇川沖の水質の経日変化

(水深 2m : 1992 年(平成 4 年)～2017 年(平成 29 年) : 日平均値)

注) 自動観測装置による水質観測値であるため異常値が含まれることがある

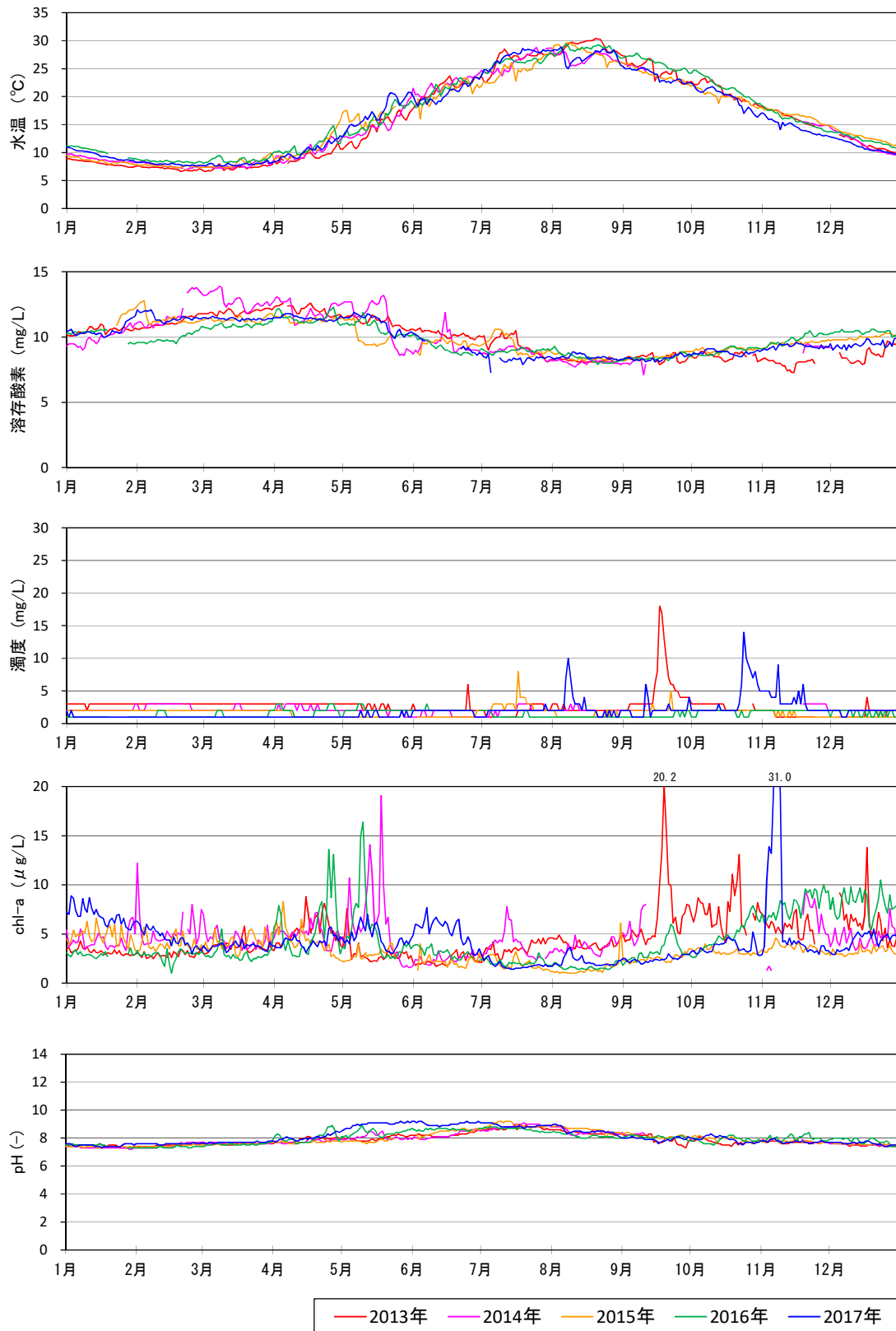


図 4.2.2-5(4) 安曇川沖の水質の経日変化

(水深 2m : 2013 年(平成 25 年)~2017 年(平成 29 年) : 日平均値)

- 注) 1. 2011 年(平成 23 年) 4 月から COD, T-N, T-P の観測休止
 2. 自動観測装置による水質観測値であるため異常値が含まれることがある

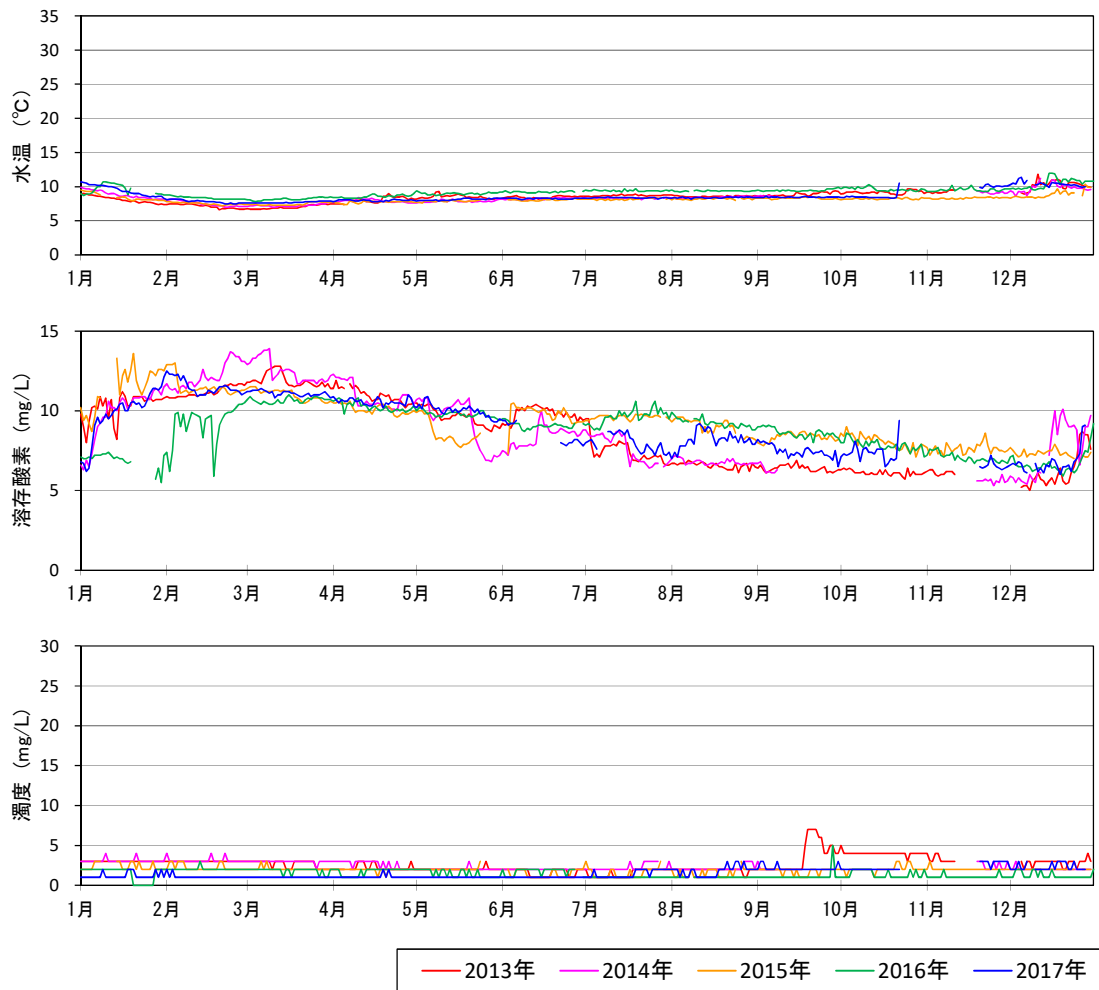


図 4.2.2-5(5) 安曇川沖の水質の経日変化

(水深 60m : 2013 年(平成 25 年)～2017 年(平成 29 年) : 日平均値)

注) 水深 60m は日 4 回測定、自動観測装置による水質観測値であるため異常値が含まれることがある

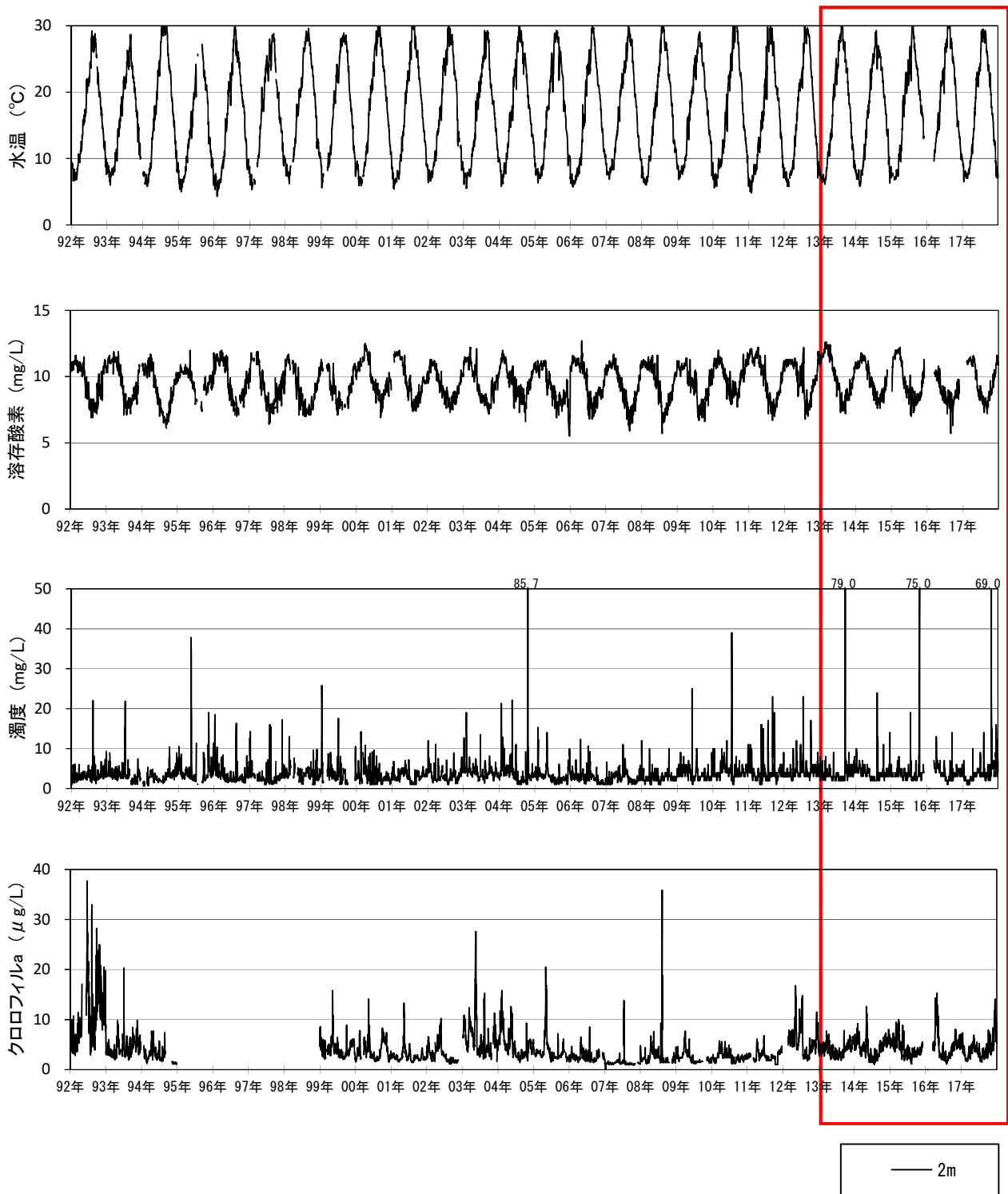


図 4.2.2-6 (1) 雄琴沖の水質の経日変化

(水深 2m : 1992 年(平成 4 年)～2017 年(平成 29 年) : 日平均値)

注) 自動観測装置による水質観測値であるため異常値が含まれることがある

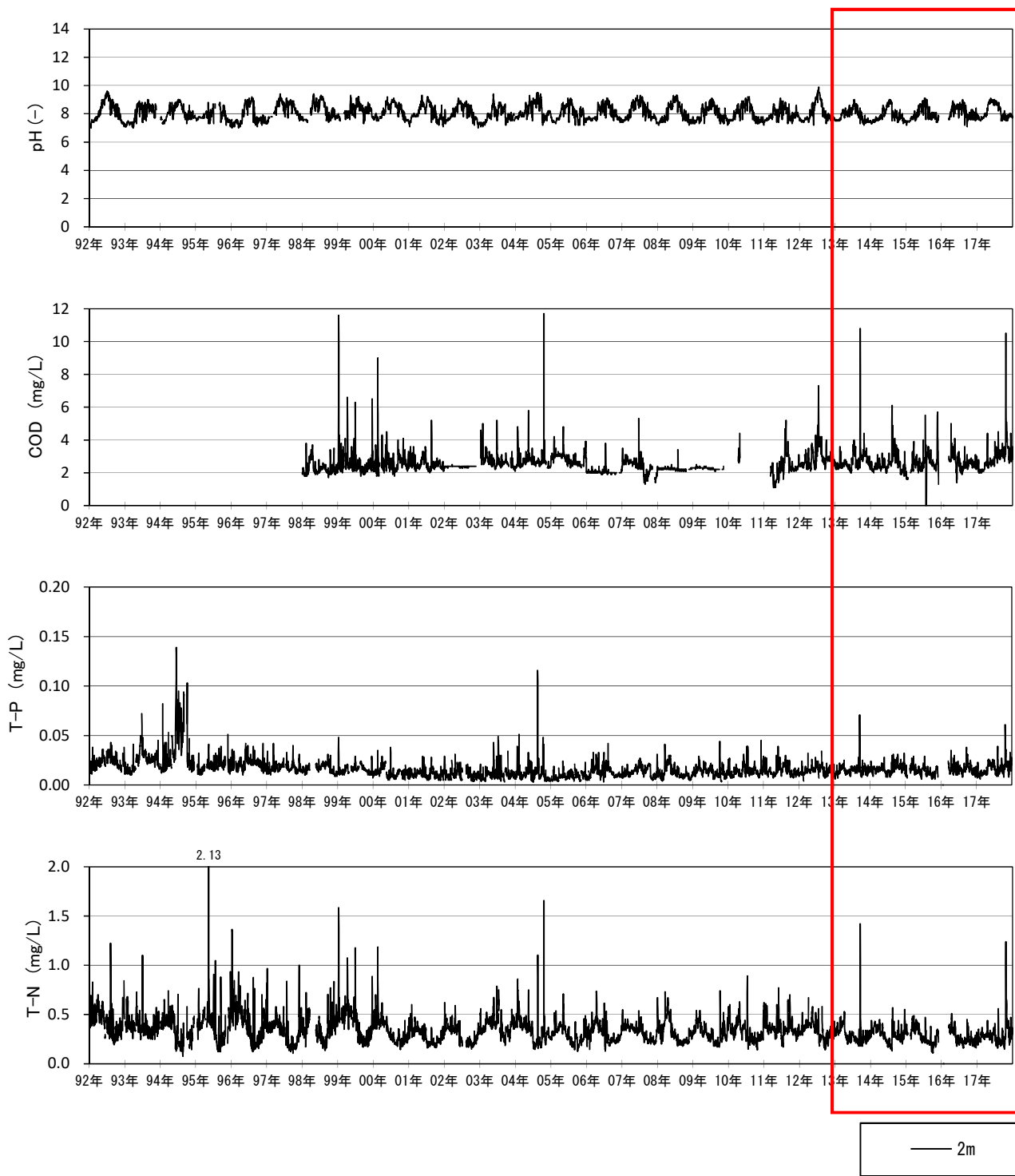


図 4.2.2-6 (2) 雄琴沖の水質の経日変化

(水深 2m : 1992 年 (平成 4 年) ~ 2017 年 (平成 29 年) : 日平均値)

注) 自動観測装置による水質観測値であるため異常値が含まれることがある

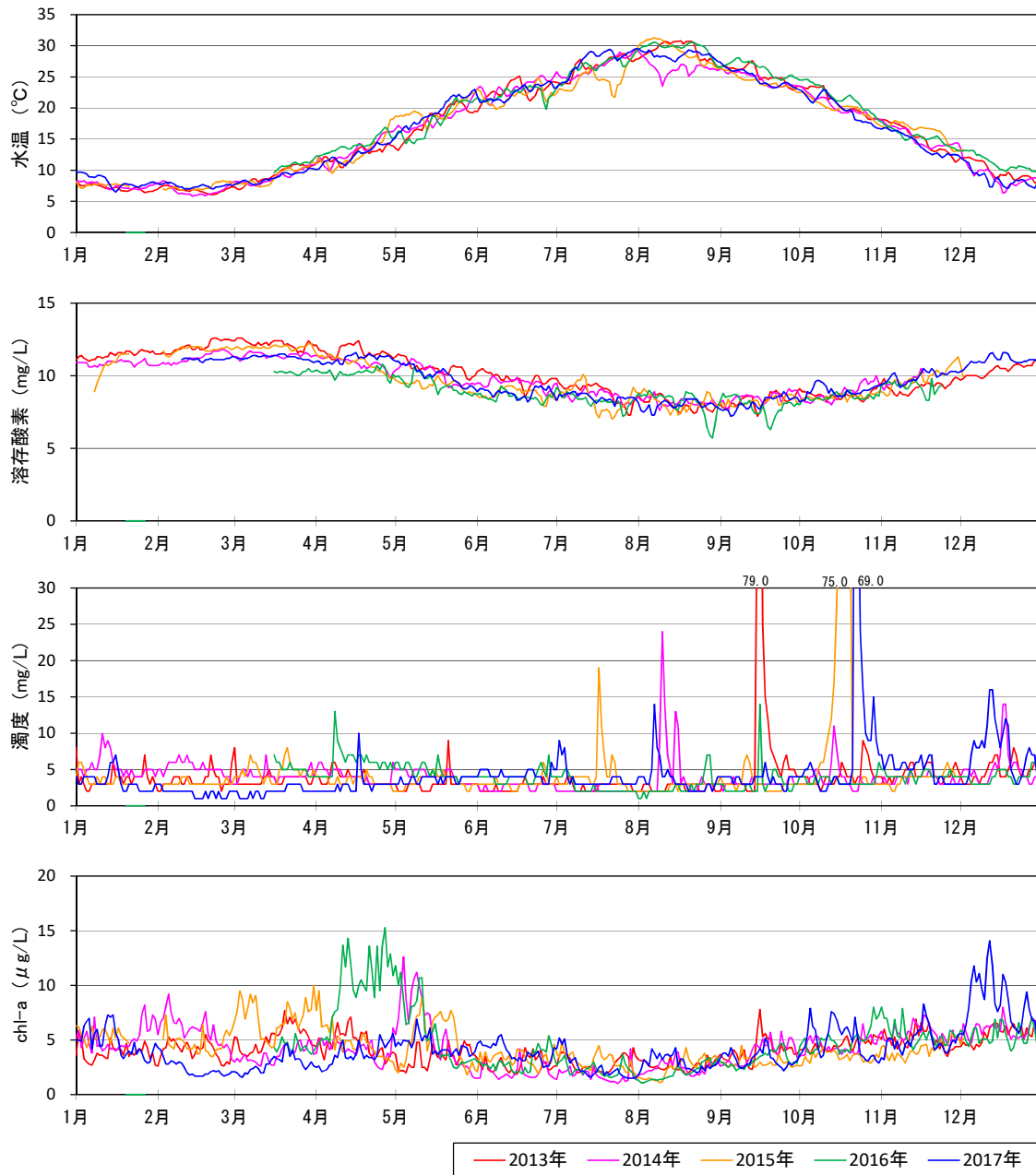


図 4.2.2-6(3) 雄琴沖の水質の経日変化

(水深 2m : 2013 年(平成 25 年)~2017 年(平成 29 年) : 日平均値)

注) 自動観測装置による水質観測値であるため異常値が含まれることがある

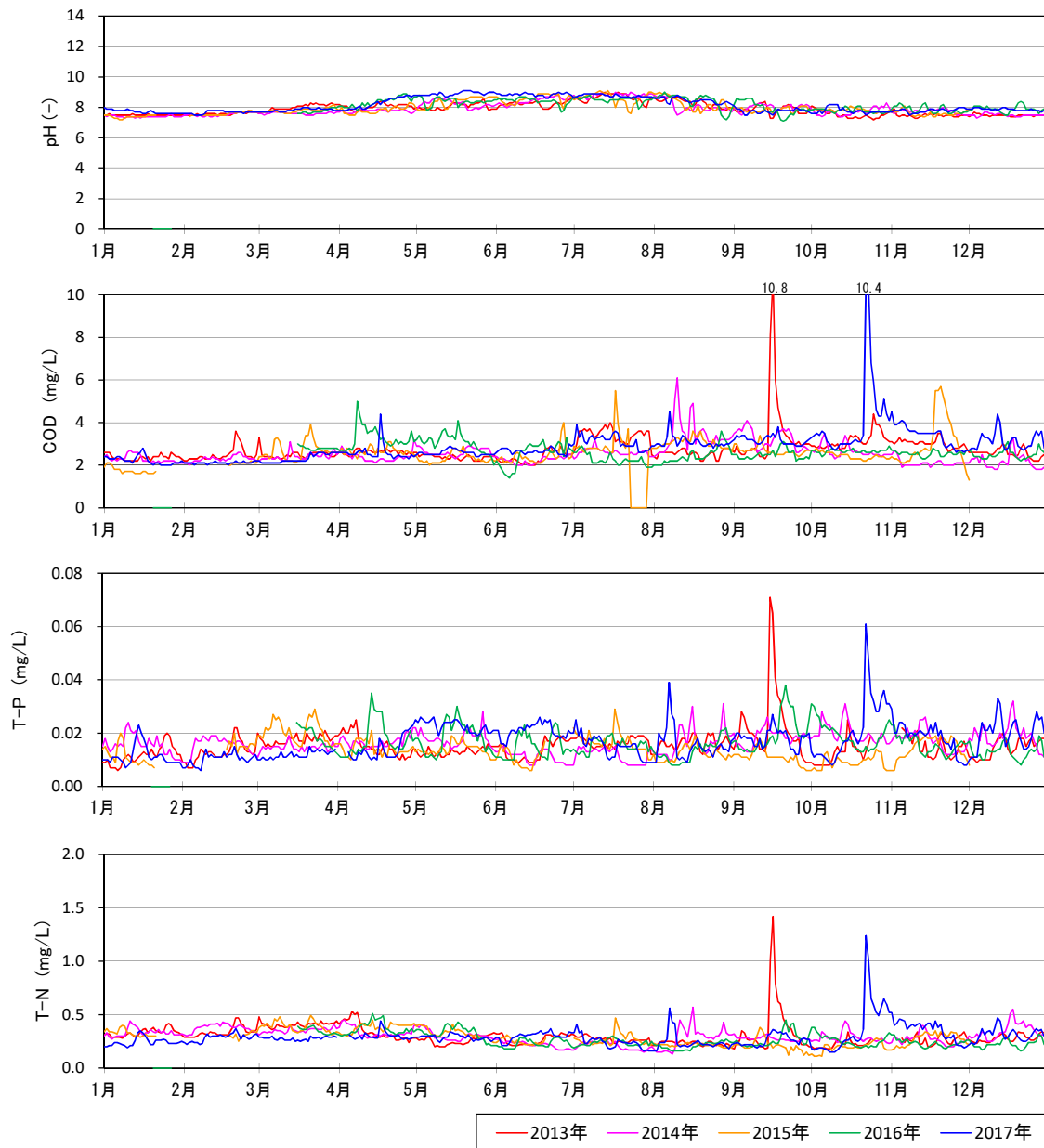


図 4.2.2-6(4) 雄琴沖の水質の経日変化

(水深 2m : 2013 年(平成 25 年)~2017 年(平成 29 年) : 日平均値)

注) 自動観測装置による水質観測値であるため異常値が含まれることがある

6) 底層水質

(a) 琵琶湖の底層水質の変化

滋賀県水産試験場、滋賀県琵琶湖環境科学研究センターにより測定された琵琶湖北湖深層における年間最低溶存酸素濃度の推移を図 4.2.2-7 に示す。

水産試験場により測定された水深 77m では、溶存酸素濃度は 1992 年(平成 4 年)及び 2003 年(平成 15 年)に 2mg/L 程度まで低下した。

滋賀県琵琶湖環境科学研究センターにより測定された水深 90m (今津沖中央) では、溶存酸素濃度は 1987 年(昭和 62 年)、2002 年(平成 14 年)及び 2008 年(平成 20 年)に 1mg/L 以下まで低下した。至近 5 ヶ年では溶存酸素濃度の著しい低下はみられない。

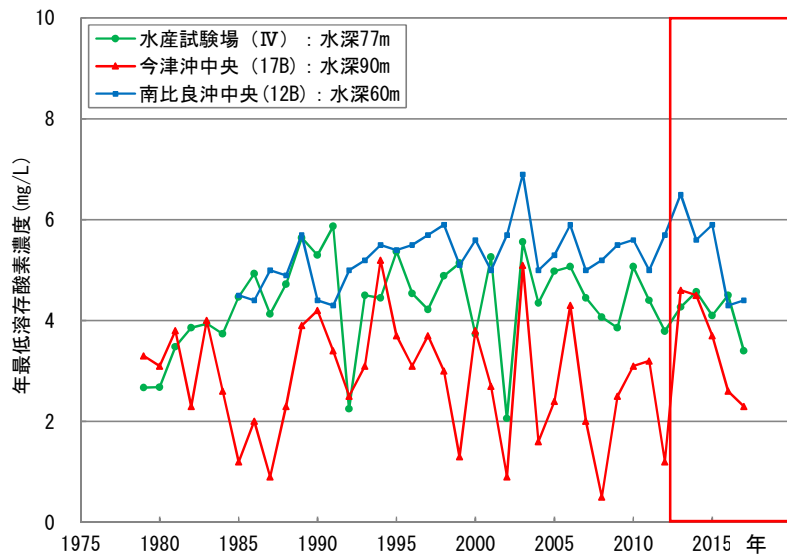
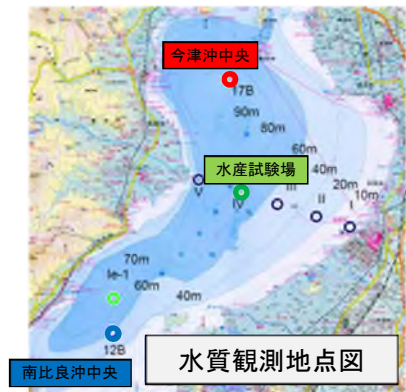


図 4.2.2-7 長期継続観測によって得られた年最低溶存酸素濃度の変化
(1979 年(昭和 54 年)～2017 年(平成 29 年))

出典：水産試験場 (IV)：文献リスト No. 4-3

今津沖中央(17B)、南比良沖中央(12B)：文献リスト No. 4-4

(b) 安曇川沖（水深 60m）、帰帆島沖（底上 1m）の溶存酸素濃度

水資源機構の安曇川沖における自動観測による水深 60mでの溶存酸素濃度の日平均（4 回 / 日測定）の経年変化を図 4.2.2-8 に示す。

安曇川沖水深 60m では、2002 年（平成 14 年）、2005 年（平成 17 年）、2007 年（平成 19 年）～2009 年（平成 21 年）、2017 年（平成 29 年）において、 $DO < 4\text{mg/L}$ となる状態がみられる。

帰帆島沖での定期調査結果から、底上 1m の溶存酸素濃度の変化（月 1 回調査）を図 4.2.2-9 に示す。夏季～秋季に 0mg/L 程度まで低下する季節変化がみられ、至近 5 ヶ年も同様な傾向がみられる。

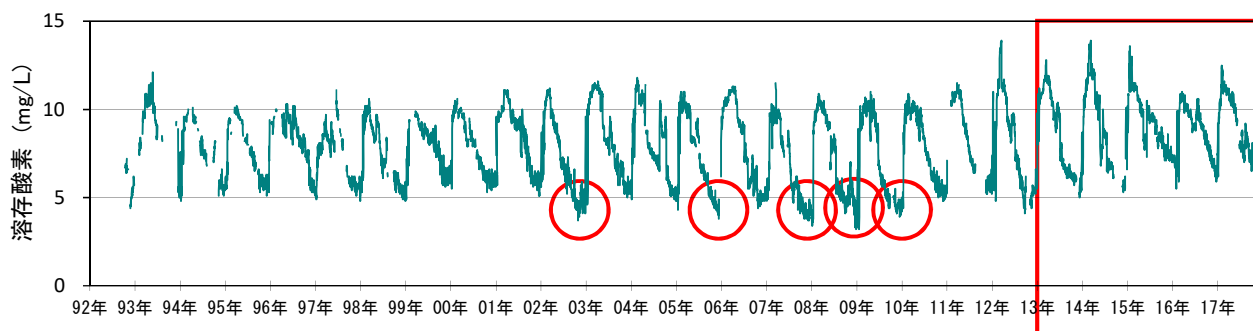


図 4.2.2-8 安曇川沖水深 60m の溶存酸素濃度の経年変化
(1992 年（平成 4 年）～2017 年（平成 29 年）)

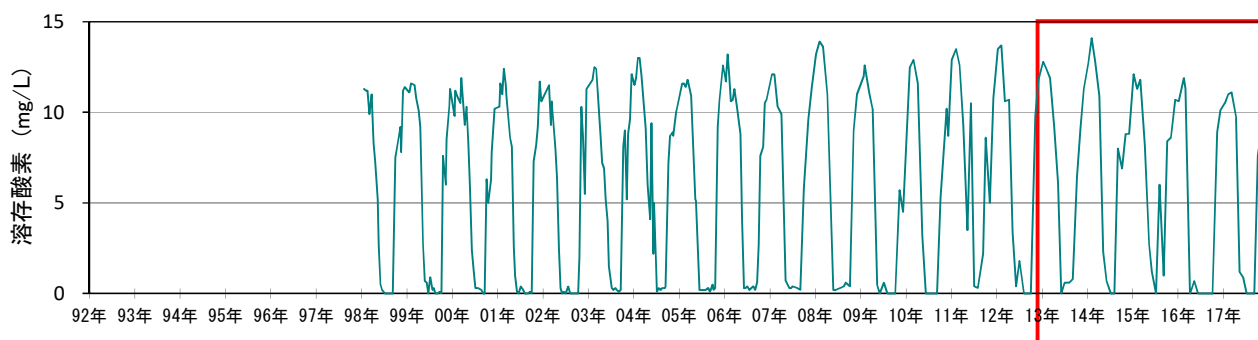


図 4.2.2-9 帰帆島沖（底上 1m）の溶存酸素濃度の経年変化

(2) 水質障害の発生状況

1) 発生件数・水域数の経年変化

淡水赤潮は、春季に認められる。1977年(昭和52年)5月に大規模に発生して以来、毎年のように発生が認められていたが、1982年度(昭和57年度)以降は次第に減少し、近年はほとんど発生しておらず、至近8ヶ年でも発生していない(図4.2.2-10)。

アオコは、1983年9月に初めて発生後、1984年を除き毎年発生しているが、発生場所は限定的である。なお、平成28年度のアオコは13水域において44日間確認され、発生水域数・発生日数ともに過去最多となった。これについて、県では、5月以降植物プランクトンが多く透明度が低かったために水草の生育が遅れたこと、7月下旬から9月上旬にかけて平年と比べて降水量が少なく湖水が滞留したこと等から植物プランクトンが増加しやすい条件であったためと分析している。

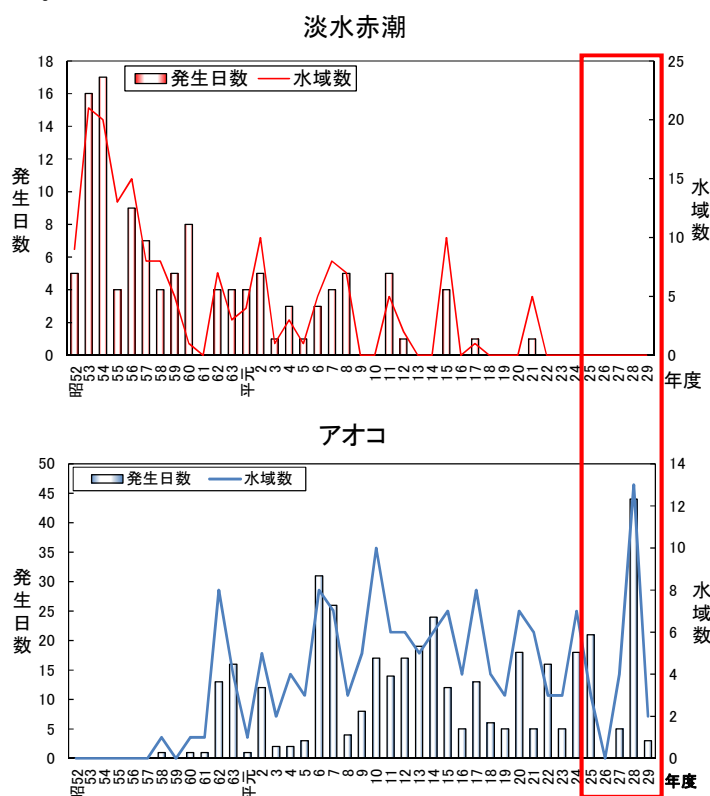


図 4.2.2-10 淡水赤潮・アオコ発生日数等

(1977年度(昭和52年度)～2017年度(平成29年度))

出典：「滋賀の環境2018(案)」, 滋賀県

2) 淡水赤潮の水平分布

淡水赤潮の発生水域をみると、北湖北部から南湖にかけての西岸域に多く、東岸域で少ない傾向がみられるが、2010年度(平成22年度)以降は発生していない(図4.2.2-11)。

3) アオコの水平分布

アオコ発生水域をみると、南湖湖岸域が主であり、1993年(平成5年)までの発生は南湖に限られていたが、1994年(平成6年)以降は北湖でもアオコが確認される年がみられる(図4.2.2-12)。

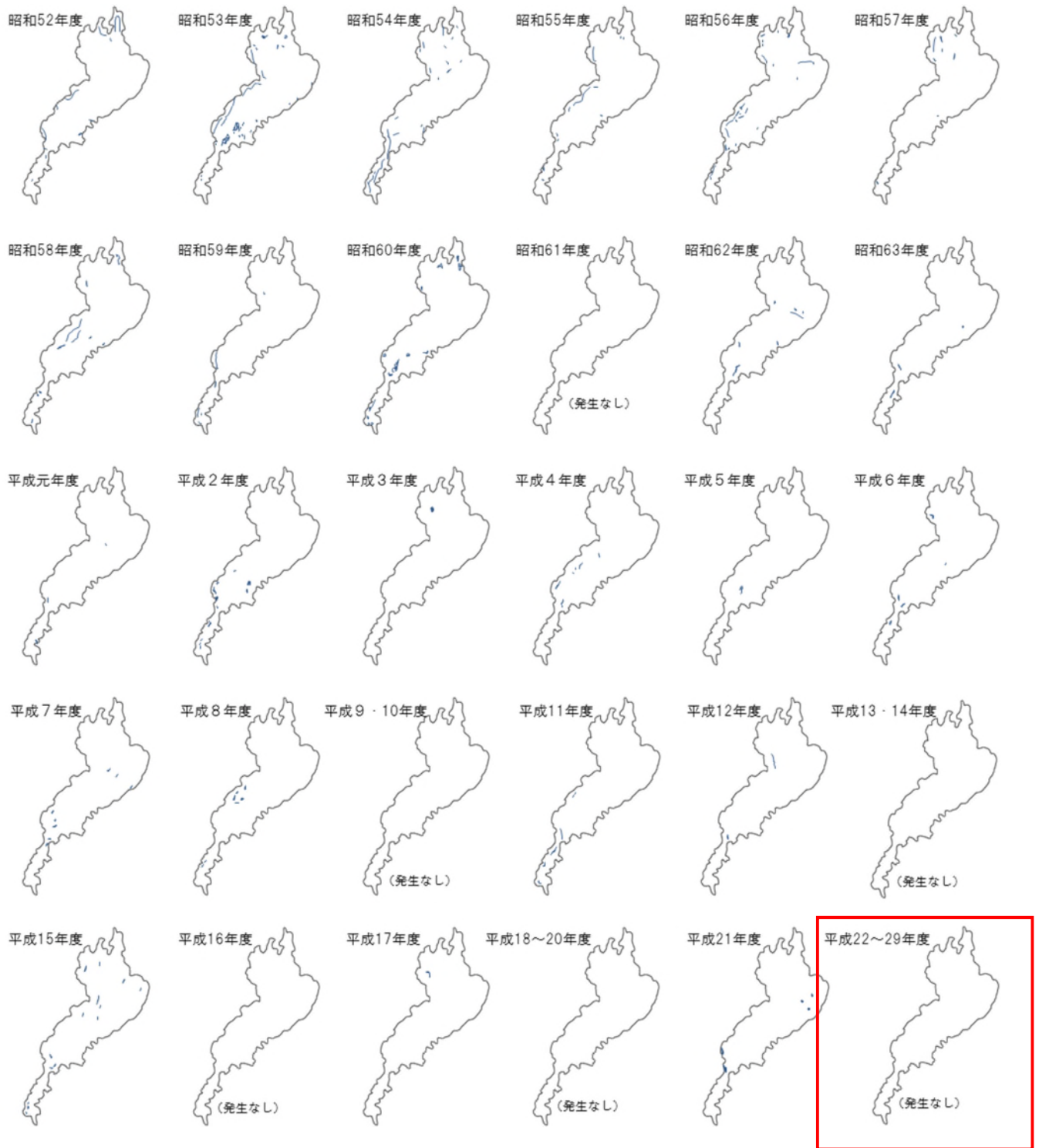
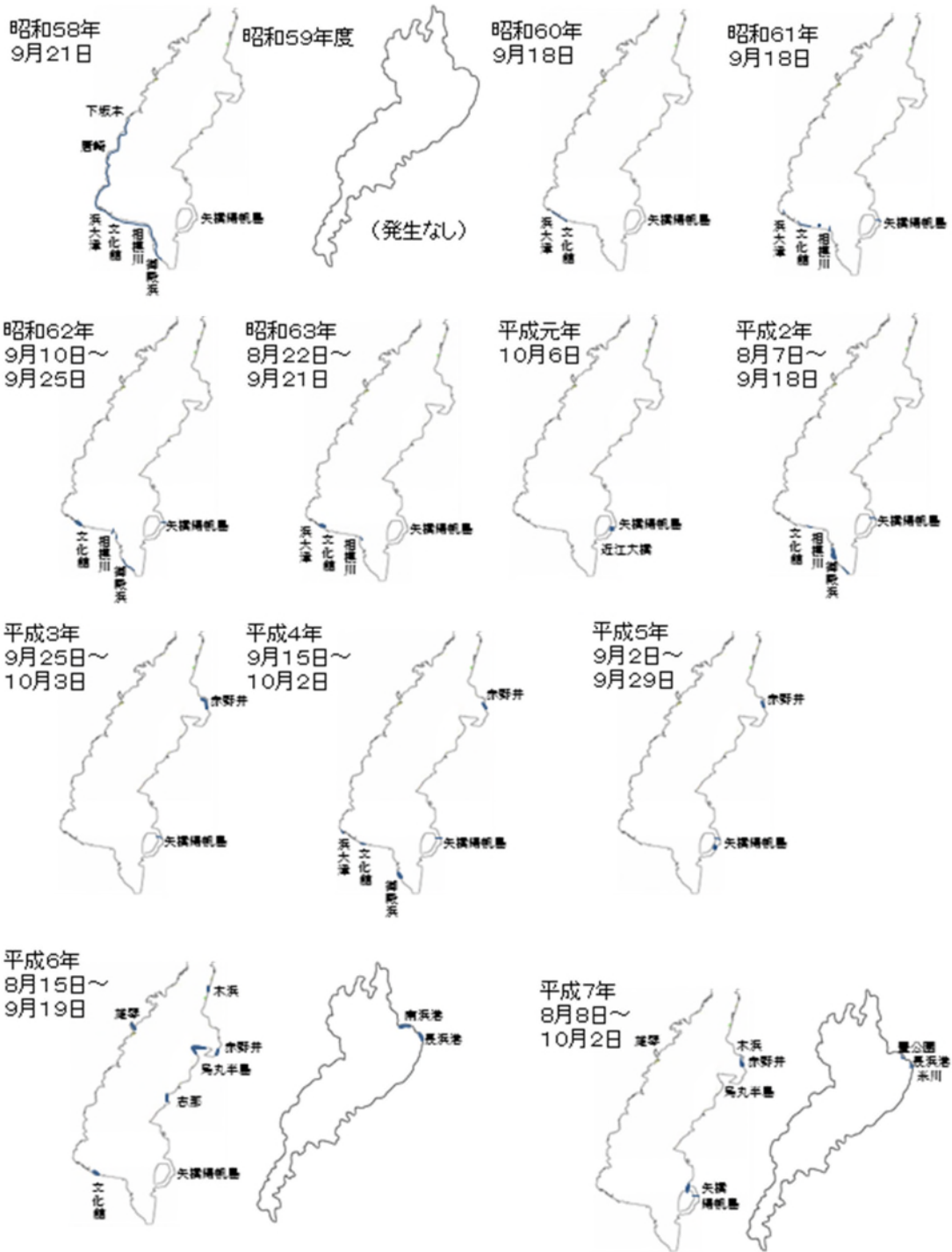


図 4.2.2-11 琵琶湖における淡水赤潮発生水域の経年変化
(1977年度(昭和52年度)~2017年度(平成29年度))

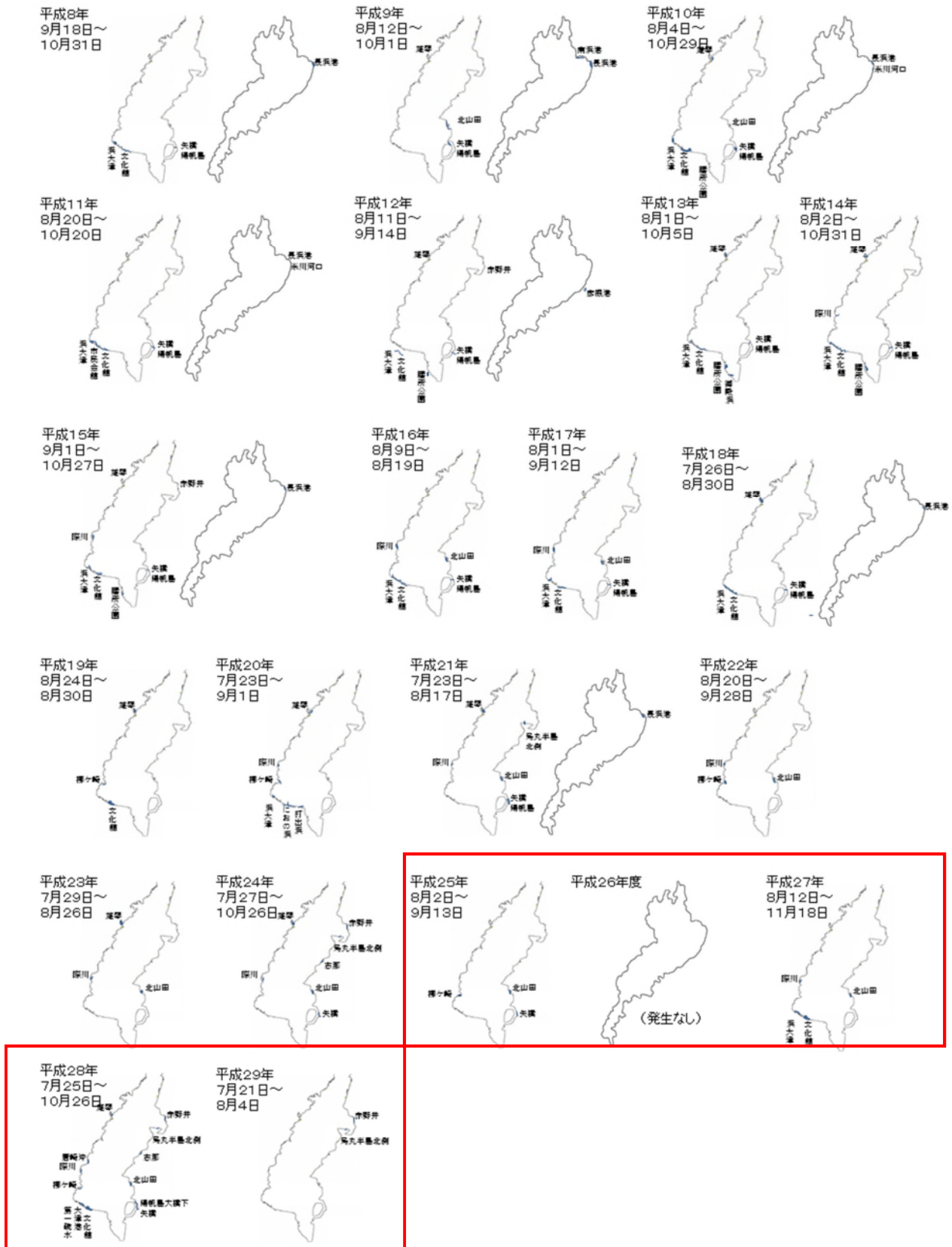
出典：文献リスト No. 4-1



注) 1. アオコは地名の記載のある湖岸等で発生している
 2. 南湖と琵琶湖全体図は縮尺が異なる

図 4. 2. 2-12(1) 琵琶湖におけるアオコ発生水域の経年変化
 (1977年(昭和52年)～1995年(平成7年))

出典：文献リスト No. 4-1



注) 1. アオコは地名の記載のある湖岸等で発生している
 2. 南湖と琵琶湖全体図は縮尺が異なる

図 4. 2. 2-12(2) 琵琶湖におけるアオコ発生水域の経年変化
 (1997年(平成8年)～2017年(平成29年))

出典：文献リスト No. 4-1

(3) 健康項目の調査結果

至近 5 ヶ年において琵琶湖環境基準点で測定された健康項目の環境基準値及び調査結果を表 4.2.2-1 に示す。

全ての年、全ての項目において、環境基準を満足している。

表 4.2.2-1 健康項目の調査結果（最大値：平成 25 年度～平成 29 年度）

測定項目	環境基準値	単位：mg/L			
		今津沖 (最大値)	長浜沖 (最大値)	北小松沖 (最大値)	愛知川沖 (最大値)
カドミウム	0.003mg/L 以下	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
全シアン	検出されないこと	ND	ND	ND	ND
鉛	0.01mg/L 以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	0.05mg/L 以下	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
砒素	0.01mg/L 以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
総水銀	0.0005mg/L 以下	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	検出されないこと	ND	ND	ND	ND
P C B	検出されないこと	ND	ND	ND	ND
ジクロロメタン	0.02mg/L 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
四塩化炭素	0.002mg/L 以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/L 以下	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/L 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,1,1-トリクロロエタン	1 mg/L 以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/L 以下	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
トリクロロエチレン	0.01mg/L 以下	<0.001~<0.003	<0.001~<0.003	<0.001~<0.003	<0.001~<0.003
テトラクロロエチレン	0.01mg/L 以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/L 以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	0.006mg/L 以下	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	0.003mg/L 以下	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	0.02mg/L 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	0.01mg/L 以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	0.01mg/L 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/L 以下	0.15~0.22	0.15~0.23	0.15~0.20	0.14~0.20
ふっ素	0.8mg/L 以下	0.09	0.09	0.09~0.10	0.09~0.10
ほう素	1mg/L 以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,4-ジオキサン	0.05mg/L 以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

測定項目	環境基準値	単位：mg/L			
		堅田沖中央 (最大値)	浜大津沖 (最大値)	唐崎沖中央 (最大値)	新杉江港沖 (最大値)
カドミウム	0.003mg/L 以下	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
全シアン	検出されないこと	ND	ND	ND	ND
鉛	0.01mg/L 以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	0.05mg/L 以下	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
砒素	0.01mg/L 以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
総水銀	0.0005mg/L 以下	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	検出されないこと	ND	ND	ND	ND
P C B	検出されないこと	ND	ND	ND	ND
ジクロロメタン	0.02mg/L 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
四塩化炭素	0.002mg/L 以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/L 以下	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/L 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,1,1-トリクロロエタン	1 mg/L 以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/L 以下	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
トリクロロエチレン	0.01mg/L 以下	<0.001~<0.003	<0.001~<0.003	<0.001~<0.003	<0.001~<0.003
テトラクロロエチレン	0.01mg/L 以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/L 以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	0.006mg/L 以下	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	0.003mg/L 以下	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	0.02mg/L 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	0.01mg/L 以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	0.01mg/L 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/L 以下	0.11~0.19	0.11~0.21	0.11~0.19	0.11~0.35
ふっ素	0.8mg/L 以下	0.09~0.10	0.09~0.10	0.09~0.19	0.09~0.18
ほう素	1mg/L 以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,4-ジオキサン	0.05mg/L 以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

出典：文献リスト No. 4-1、4-5

(4) ダイオキシン類の調査結果

ダイオキシン類に関する水質及び底質についての調査結果を表 4.2.2-2 に示す。調査は年 1 回実施している。これまでの調査で水質、底質ともに全て環境基準を満足しており、要監視濃度（環境基準値の 1/2 濃度）も下回っている。

表 4.2.2-2 ダイオキシン類調査結果

媒体	調査年度	調査地点	毒性等量 (水質：pg-TEQ/L) (底質：pg-TEQ/g)	環境基準値 (水質：pg-TEQ/L) (底質：pg-TEQ/g)
水質	H25	唐崎沖中央	0.099	1
		新杉江港沖	0.19	
	H26	南比良沖中央	0.058	
	H27	今津沖	0.050	
		長浜沖	0.048	
	H28	北小松沖	0.042	
		愛知川沖	0.047	
	H29	堅田沖中央	0.17	
浜大津沖		0.18		
底質	H25	唐崎沖中央	15	150
		新杉江港沖	11	
	H26	南比良沖中央	34	
	H27	今津沖	12	
		長浜沖	13	
	H28	北小松沖	17	
		愛知川沖	6.0	
	H29	堅田沖中央	8.5	
浜大津沖		32		

- 注) 1. ダイオキシン類は、PCDD (ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン)、PCDF (ポリ塩化ジベンゾフラン) およびコプラナーポリ塩化ビフェニルをいう。
 2. 毒性等価係数は、ダイオキシン類対策特別措置法施行規制(総理府令第 67 号)第 3 条に定める係数 (WHO-TEF(1998))を用いた。
 3. 底質の結果は乾燥試料 1g 当たりに換算した濃度を示した。

出典：文献リスト No. 4-1、4-5

(5) 琵琶湖と流入河川の水質の比較

琵琶湖水質と流入河川水質を比較すると、北湖、南湖ともに、BOD、T-N、T-P は流入河川水質の改善に伴って湖の水質も改善傾向にあったが、至近5ヶ年では流入河川、湖ともに横ばい傾向である。CODについては流入河川では低下しているにもかかわらず、湖では上昇傾向にあったが、至近5ヶ年では横ばいである（図 4.2.2-13、図 4.2.2-14）。



図 4.2.2-13 南湖および南湖流入河川の水質の比較
(1979 年度(昭和 54 年度)～2017 年度(平成 29 年度))

注) 南湖流入河川：南湖流入河川 10 河川(12 地点)平均 (表 4.2.1-4 参照)

出典：文献リスト No. 4-1

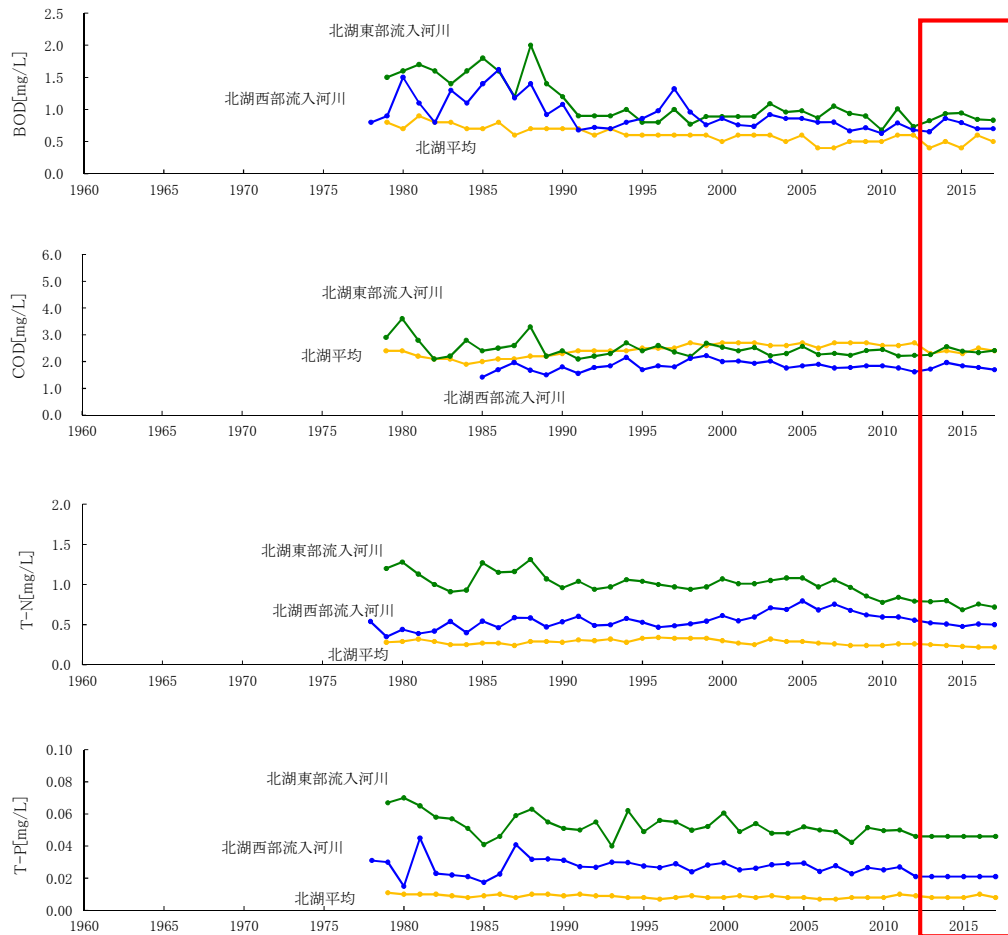


図 4.2.2-14 北湖および北湖流入河川の水質の比較
(1978年度(昭和53年度)~2017年度(平成29年度))

注) 北湖西部流入河川：北湖西部流入河川5河川(5地点)平均、
北湖東部流入河川：北湖東部流入河川9河川(10地点)平均(表4.2.1-4参照)

出典：文献リスト No. 4-1

4.2.3 水質調査結果の活用

琵琶湖全域の水質を把握するため、国土交通省、滋賀県、水資源機構は分担して全 49 地点（瀬田川の 2 地点を含む）での定期水質調査を行っている（表 4.2.1-4 参照）。測定結果は互いに共有して、各機関で有効に活用している。

琵琶湖は広域であり、流入河川の有無や陸域での土地利用の違いにより、各測定地点で水質状況が異なることから、測定されたデータは北湖・南湖の平均値を算出し、琵琶湖を代表する水質指標として、活用している。また、滋賀県では、各地点のデータを局所的な水質変動を把握するために活用し、環境審議会への報告や環境白書等に利用している。

4.3 内湖の水文・水質

4.3.1 基本事項の整理（調査内容）

津田江内湖、木浜内湖では、水質の詳細な変化の把握とともに、琵琶湖総合開発事業による内湖化の影響予測、湖岸堤建設工事による影響把握、水位保持操作時における水質の監視が行われている。また、大同川では水位保持操作が行われている。

とりまとめに用いた水質調査実施状況を表 4.3.1-2 に、調査位置を図 4.3.1-1～図 4.3.1-3 に示す。

なお、大同川においては平成 24 年より水質調査を実施している。

表 4.3.1-1 とりまとめの対象とした項目

項目	津田江内湖	木浜内湖	大同川
水位保持操作	○	○	○
水質	○	○	○

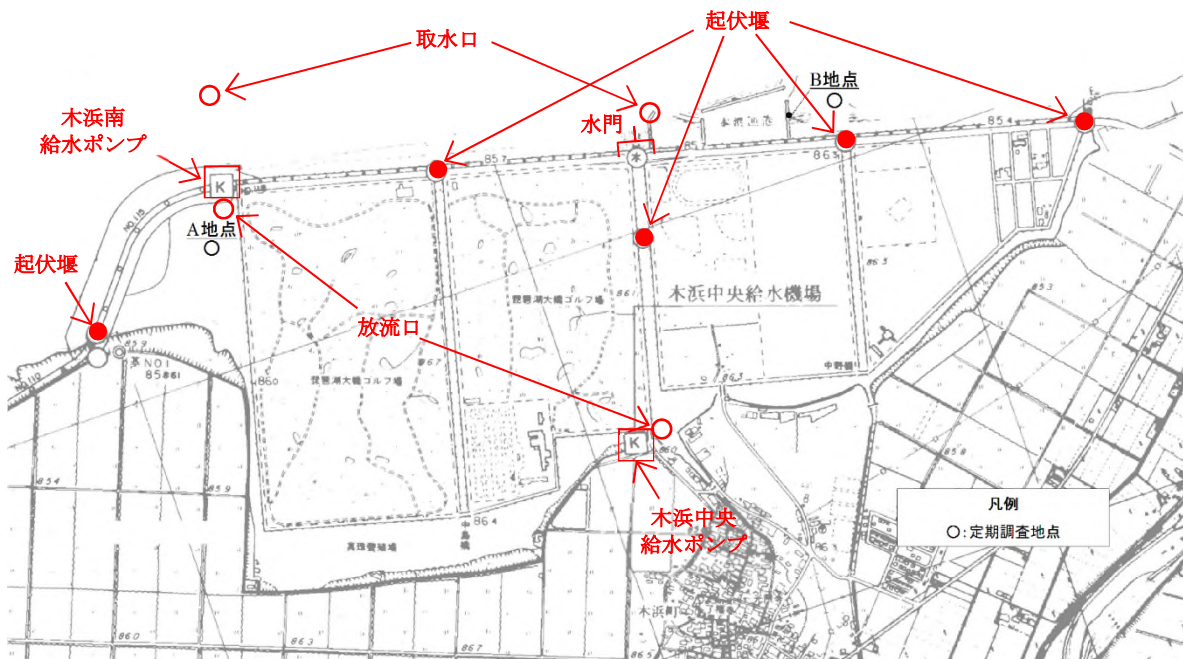
表 4.3.1-2 とりまとめに用いた津田江内湖・木浜内湖水質調査実施状況

対象地点		頻度	所管	項目
分類	地点名			
津田江	A、B（表層 0.2m）	毎月	水資源機構	定期調査 （pH、濁度、SS、DO、COD、TOC、全窒素、NO ₃ -N、全リン、D・PO ₄ -P、クロロフィル a）
木浜	A、B（表層 0.2m）			
大同川	A、B、C（表層 0.2m）			



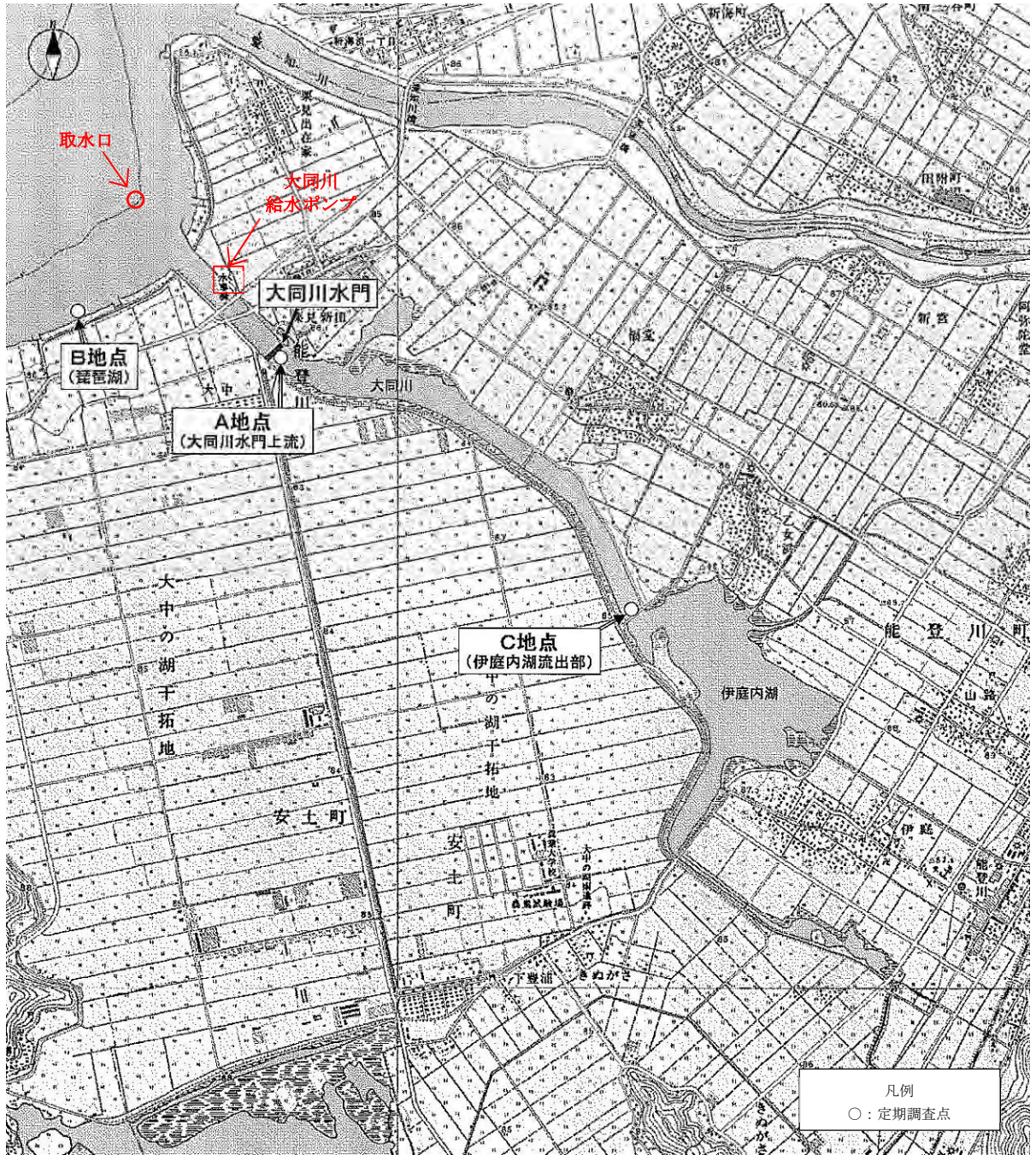
注) B地点は2016年度まで実施

図 4.3.1-1 津田江内湖水質調査位置



注) B地点は2016年度まで実施

図 4.3.1-2 木浜内湖水質調査位置



注) B地点(琵琶湖)は2016年度まで実施

図 4.3.1-3 大同川水質調査位置

4.3.2 水文調査結果

琵琶湖の水質回復、環境保全、治水、利水を目的とする琵琶湖総合開発事業の一環として湖岸堤・管理用道路事業が実施された。このうち南湖東岸に建設された湖岸堤は一部が湖中に設置され、その築造に伴って新たに人工内湖（津田江内湖、木浜内湖）が形成された。これらの内湖は南湖に対しては、流入汚濁負荷の緩衝地となり、外湖の水質保全に寄与すると考えられている。一方、内湖については、波浪の減少や外湖との水の交流の減少などによって、水質等の環境が変化すると考えられた。

津田江内湖、木浜内湖では、内湖の環境および水位を保持するため水位保持施設が建設され、琵琶湖の水位低下時には水門を閉鎖し、起伏堰を起立させ、給水機場により水位の保持、水質保全を図っている。水位保持操作の方針は次のとおりである。

津田江内湖では、外水位が低下し、内水位が B. S. L. -30cm（保持すべき水位）を下回るときに、その水位を保てるように起伏堰を起立させるものとする。水位保持操作を行った場合において、内水位が保持すべき水位より低下したときは、給水機場を運転し、必要な給水を行うものとする。外水位が保持すべき水位以上に上昇した時は、給水機場を停止し、起伏堰のゲートを倒伏させる。

また、木浜内湖では、管理移行後から 2005 年度（平成 17 年度）までは水位保持操作を B. S. L. -30cm で開始していたが、近年は滋賀県からの要請で水質改善を目的に試験的に開始水位を下げており、2006 年度（平成 18 年度）は B. S. L. -40cm、2007 年度（平成 19 年度）以降は -50cm を保持水位としている。

また、大同川においては琵琶湖水位低下時の上流の大中之湖及び小中之湖干拓地の既得農業水利を確保するため、水位保持操作を行っている。

1992 年度（平成 4 年度）の管理移行後の状況を把握するため、津田江内湖・木浜内湖と大同川の水文について整理を行った。

表 4.3.2-1 内湖等の水位保持

場所	保持水位 (B. S. L.)	目的
津田江内湖	-30cm	内湖の環境保全
木浜内湖	2005 年度まで：-30cm 2006 年度：-40cm 2007 年度以降：-50cm	
大同川	1993 年 5 月 31 日まで 3/22～9/15：-7cm 9/16～3/21：-27cm 1993 年 6 月 1 日～2005 年 3 月 31 日 3/22～9/15：-13～15cm 9/16～3/21：-27cm 2005 年 4 月 1 日～ 3/22～9/15：-20cm 9/16～3/21：-30cm	大中之湖及び小中之湖干拓地の既得農業水利を確保



図 4.3.2-1 津田江内湖、木浜内湖及び大同川の位置

水位保持の実施状況を表 4.3.2-2 に、年間の水位保持日数を図 4.3.2-2 に、水位保持実績を図 4.3.2-3 に示す。

1985 年度(昭和 60 年度)以降の津田江内湖・木浜内湖と琵琶湖の水位、1992 年度(平成 4 年度)以降の大同川水位と琵琶湖の水位の経日変化を図 4.3.2-4～図 4.3.2-6 に示す。

1992 年度(平成 4 年度)以降、ほぼ毎年のように水位保持操作が行われており、1994 年度(平成 6 年度)、2000 年度(平成 12 年度)及び 2002 年(平成 14 年度)の渇水時に琵琶湖水位が低下しても、津田江内湖・木浜内湖及び大同川の水位は保たれている。なお、至近 5 ヶ年である 2013 年度(平成 25 年度)～2017 年度(平成 29 年度)では、津田江内湖、大同川では毎年、木浜内湖では 2015 年度(平成 27 年度)に水位保持操作を実施している。

表 4.3.2-2 水位保持操作の実施状況

地区	津田江内湖		木浜内湖		大同川	
	水位保持期間	給水期間	水位保持期間	給水期間	水位保持期間	給水期間
2013 年度	10/10～10/15	10/10～10/15	水門閉鎖なし	木浜南 運転なし 木浜中央 運転なし	6/10～6/20 7/1～7/5 7/11～7/18 7/21～7/29 8/15～9/15 10/3/～10/21	運転なし
2014 年度	10/1～10/10	10/1～10/10	水門閉鎖なし	木浜南 運転なし 木浜中央 運転なし	6/16～8/9 8/28～10/10	運転なし
2015 年度	10/13～12/21	10/13～12/15	11/4～11/17	木浜南 11/4～11/6 木浜中央 11/4～11/17	6/16～7/1 7/13～7/16 7/31～8/20 8/24～9/9 9/14～9/25 9/28～12/21	運転なし
2016 年度	8/15～9/20	8/15～8/29 8/31～9/20	水門閉鎖なし	木浜南 運転なし 木浜中央 運転なし	7/22～7/27 8/1～9/20	運転なし
2017 年度	9/6～9/15	9/6～9/15	水門閉鎖なし	木浜南 運転なし 木浜中央 運転なし	6/19～6/21 8/3～8/7 8/25～9/15 10/2～10/11	運転なし

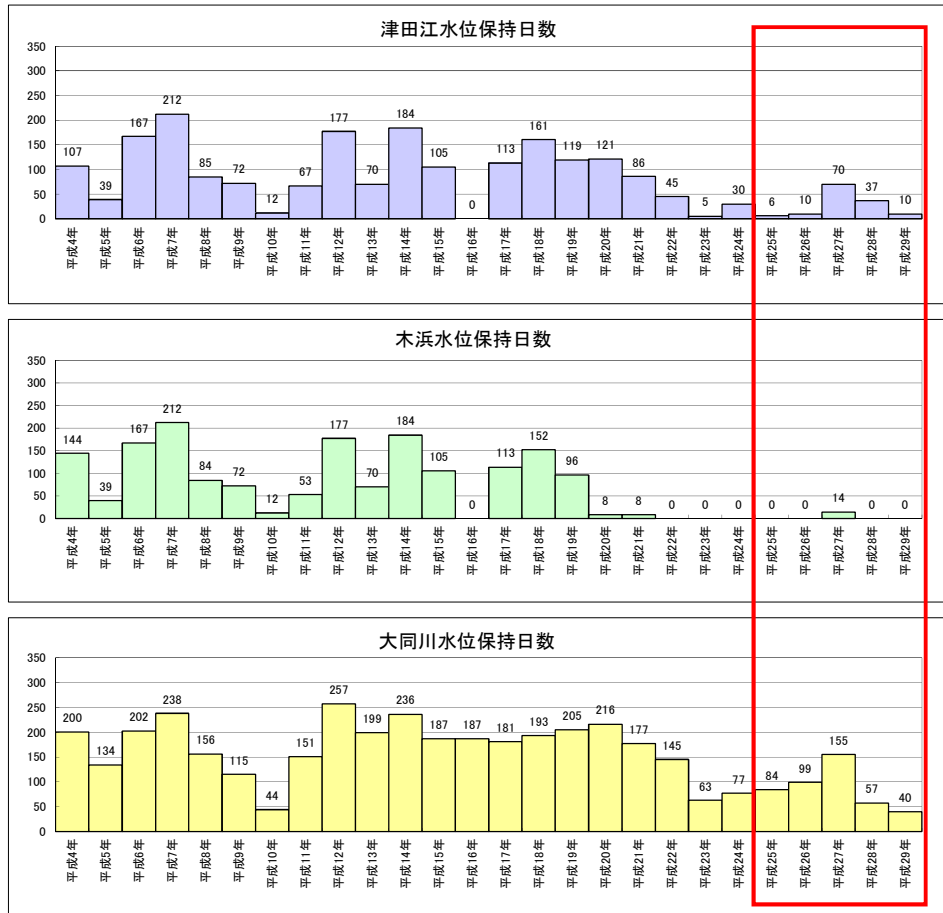


図 4.3.2-2 水位保持日数

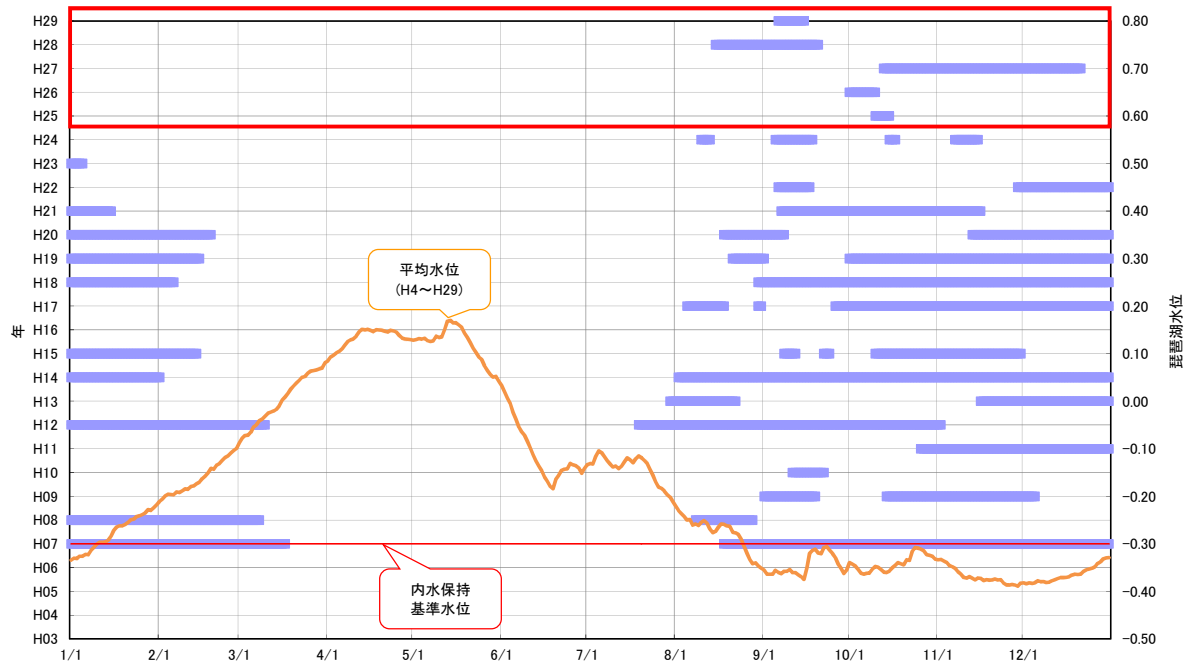


図 4.3.2-3(1) 水位保持の実績 (津田江内湖)

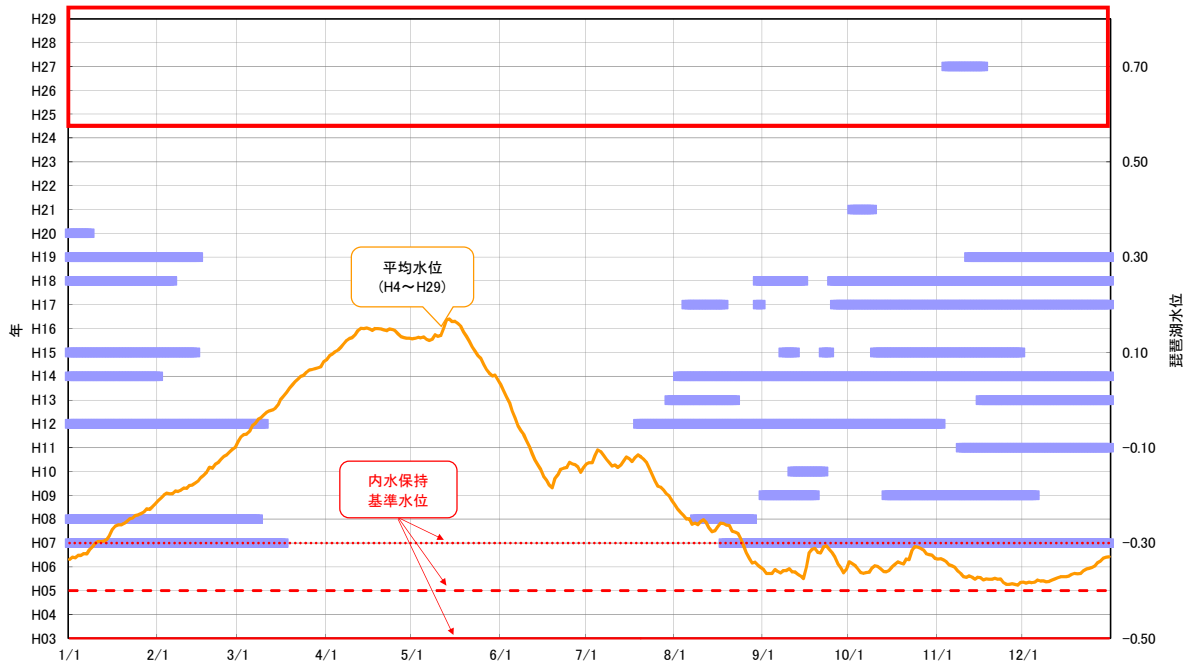


図 4.3.2-3(2) 水位保持の実績 (木浜内湖)

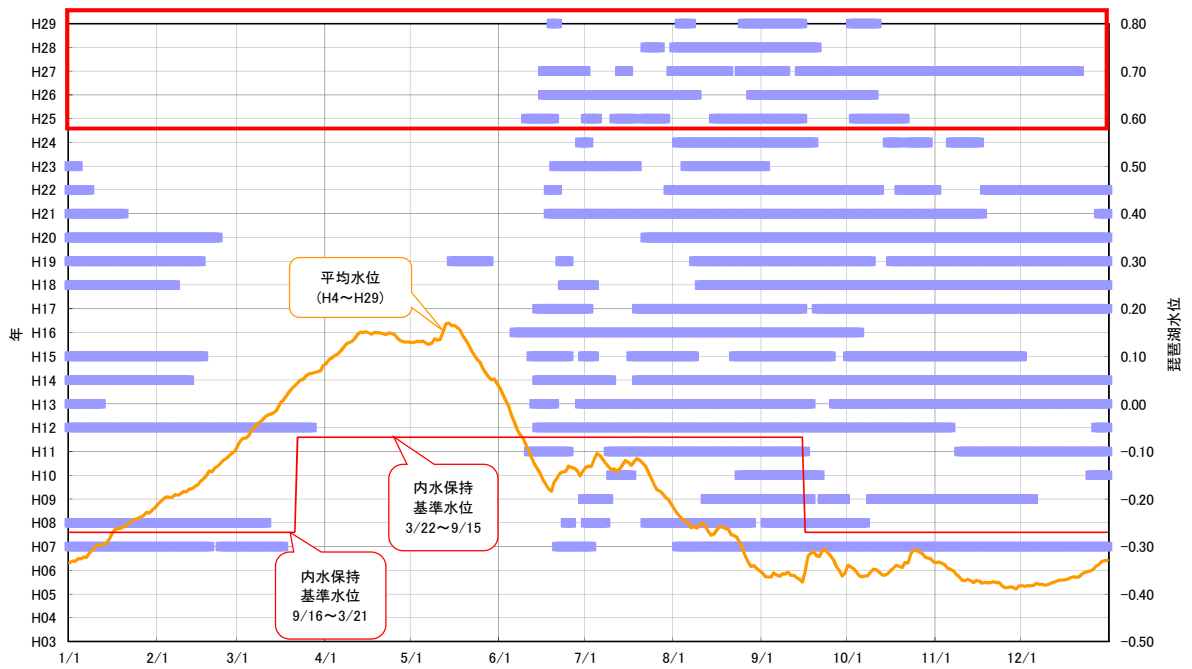


図 4.3.2-3(3) 水位保持の実績 (大同川)

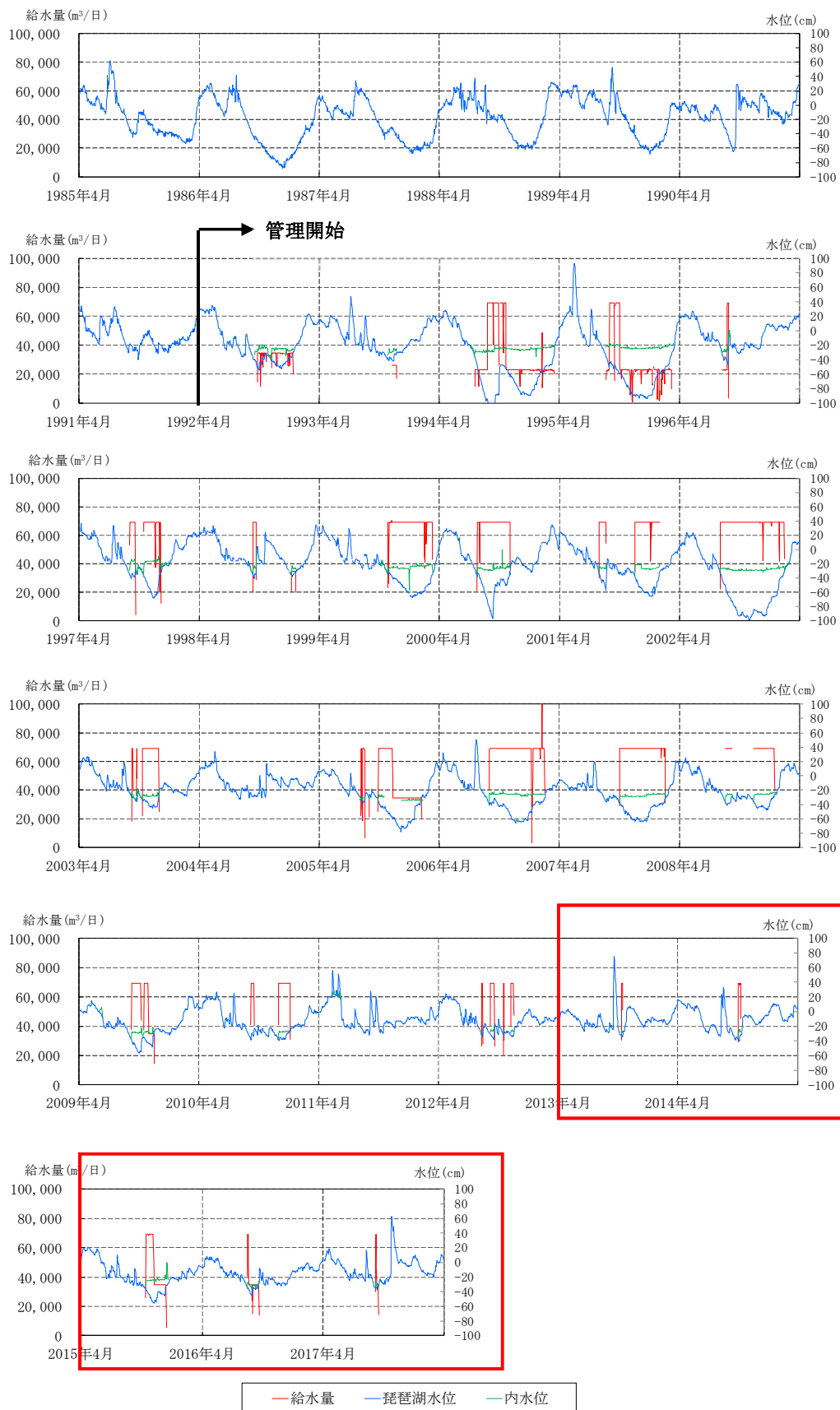


図 4.3.2-4 津田江内湖と琵琶湖水位の経日変化
(1985年度(昭和60年度)~2017年度(平成29年度))

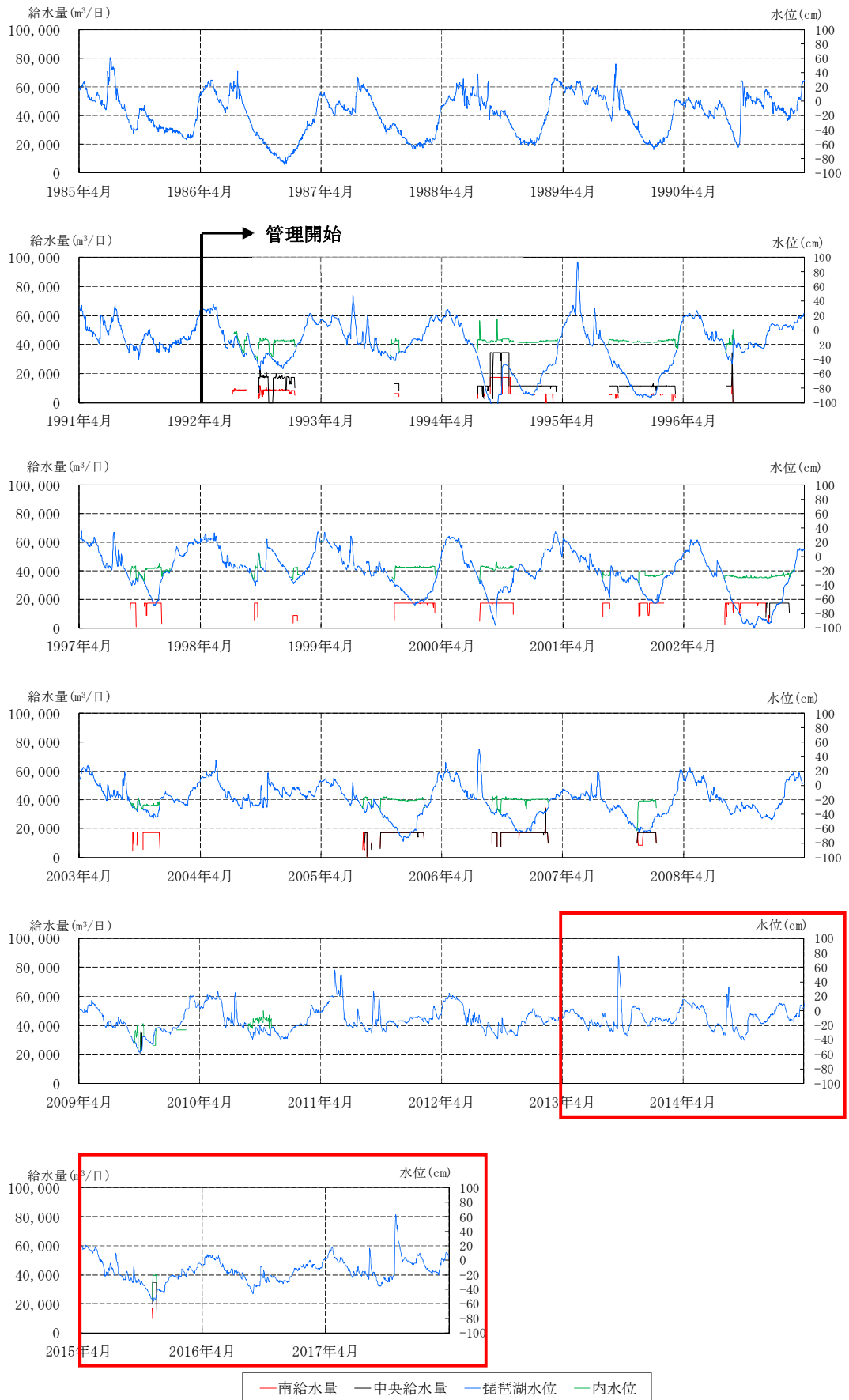


図 4.3.2-5 木浜内湖と琵琶湖水位の経日変化
(1985年度(昭和60年度)~2017年度(平成29年度))

4.3.3 水質調査結果

琵琶湖開発事業で新たに生じた津田江内湖、木浜内湖、大同川の A 地点の水質の経年変化を図 4.3.3-1～図 4.3.3-3 に示す。

津田江内湖、木浜内湖では、水質保全目標について、湖岸堤建設後も湾内中央および湾奥部の水質が湖岸堤建設以前の水質に近いものとするとしている。なお、湖岸堤建設以前の COD 平均値は津田江内湖の中央部でおおむね 6mg/l 程度、木浜内湖の残存水面 (A 地点) ではおおむね 5mg/l 程度であった。

とりまとめは 1985 年度(昭和 60 年度)～2017 年度(平成 29 年度)のデータを使用し、1992 年度(平成 4 年度)の管理移行後の状況を把握するため、管理移行前の 1985 年度(昭和 60 年度)～1991 年度(平成 3 年度)との比較を行った。

(1) 津田江内湖

津田江内湖の湖岸堤建設工事は 1986 年(昭和 61 年)に開始し 1989 年(平成元年)に終了している。津田江内湖の水質は、1985 年度(昭和 60 年度)以降、一時的に大きな値となることはあるものの、大きな変化はなかった。

COD 平均値は、管理移行前の水質 (6mg/l) と比較すると、内湖中央部である津田江(A)地点の値は 2017 年度(平成 29 年度)までおおむね 6mg/l 前後で推移し、湖岸堤建設以前の水質と同程度の状態を維持しており、至近 5 ヶ年でも同様である。SS、クロロフィル a、pH、T-N、T-P、NO₃-N、D・PO₄-P、D₀についても一時的に大きな値となることはあるものの、おおむね管理移行前の水質と同程度の状態を維持しており、至近 5 ヶ年でも同様である。

なお、津田江内湖周辺では、以下の時期に農村集落排水施設が整備されている。

- ・ 草津市下物地区・・・1989 年(平成元年)12 月
- ・ 草津市片岡地区・・・1991 年(平成 3 年)11 月

農村集落排水施設の整備による水質保全効果は図 4.3.3-1 からはみられないが、人口の増加に伴う都市化の影響を抑制している可能性が考えられる。

(2) 木浜内湖

木浜内湖の湖岸堤建設工事は 1988 年(昭和 63 年)に開始し、1989 年(平成元年)に終了している。

COD 平均値は、1988 年(昭和 63 年)以降上昇しており、湖岸堤建設により閉鎖性が高まった影響の可能性が考えられる。1992 年に管理を開始する前の COD は 5mg/l 程度となっている。管理移行前の水質 (5mg/l) と比較すると、残存水面である木浜(A)地点の値は、これまでおおむね 5mg/l 程度で推移してきたが、2007 年度(平成 19 年度)～2012 年度(平成 24 年度)は管理移行前の水質をやや上回る値のまま横ばいであったが、至近 5 ヶ年は管理移行前と同程度となっている。この原因としては、「4.3.2 水文調査結果」に記載しているとおり、2007 年度(平成 19 年度)より、水質改善を目的とした滋賀県からの要請で、試験的に水位保持操作の開始水位を B.S.L. -30 cm から -50 cm として運用することとなった。近年、琵琶湖水位が B.S.L. -50 cm を下回らなかったことにより、給水ポンプを稼動することが少なく、内湖への希釈(水質改善)ができなかったことが一因として考えられるが、2013 年度(平成 25 年度)以降の COD は低下していることから、主原因は不明である。COD と同時にクロロフィル a、pH が高くなっていることから、内部生産が活発になっていたことが考えられる。

クロロフィル a、pH、T-N、T-P についても管理開始以降はやや高い値で横ばい傾向がみられるが、SS、D・PO₄-P、DO については、管理開始前と同程度で横ばい傾向である。一方、NO₃-N については 1998 年度（平成 10 年度）以降やや低い傾向がみられ、下水道整備等の水質保全効果の可能性が考えられる。

なお、木浜内湖周辺では以下の時期に公共下水道及び農業用水浄化施設が整備されている。

- ・ 公共下水道整備・・・1998 年(平成 10 年)
- ・ 農業用水浄化施設整備・・・2005 年(平成 17 年)

また、木浜内湖では、滋賀県南部土木事務所河川砂防課が水質浄化を目的に、2001 年(平成 13 年)より底泥の浚渫工事を行っている。

公共下水道整備、農業用水浄化施設の整備及び浚渫工事による水質保全効果は、図 4.3.3-2 から、NO₃-N について効果が発現している可能性がある。その他の項目については効果はみられないが、人口の増加に伴う都市化の影響を抑制している可能性が考えられる。

(3) 大同川

大同川では、2012 年（平成 24 年）以降、水質調査が行われている。

COD、SS、クロロフィル a、pH、T-N、T-P、D・PO₄-P、DO については、経年的な変化の傾向はみられないが、NO₃-N については減少傾向がみられる。

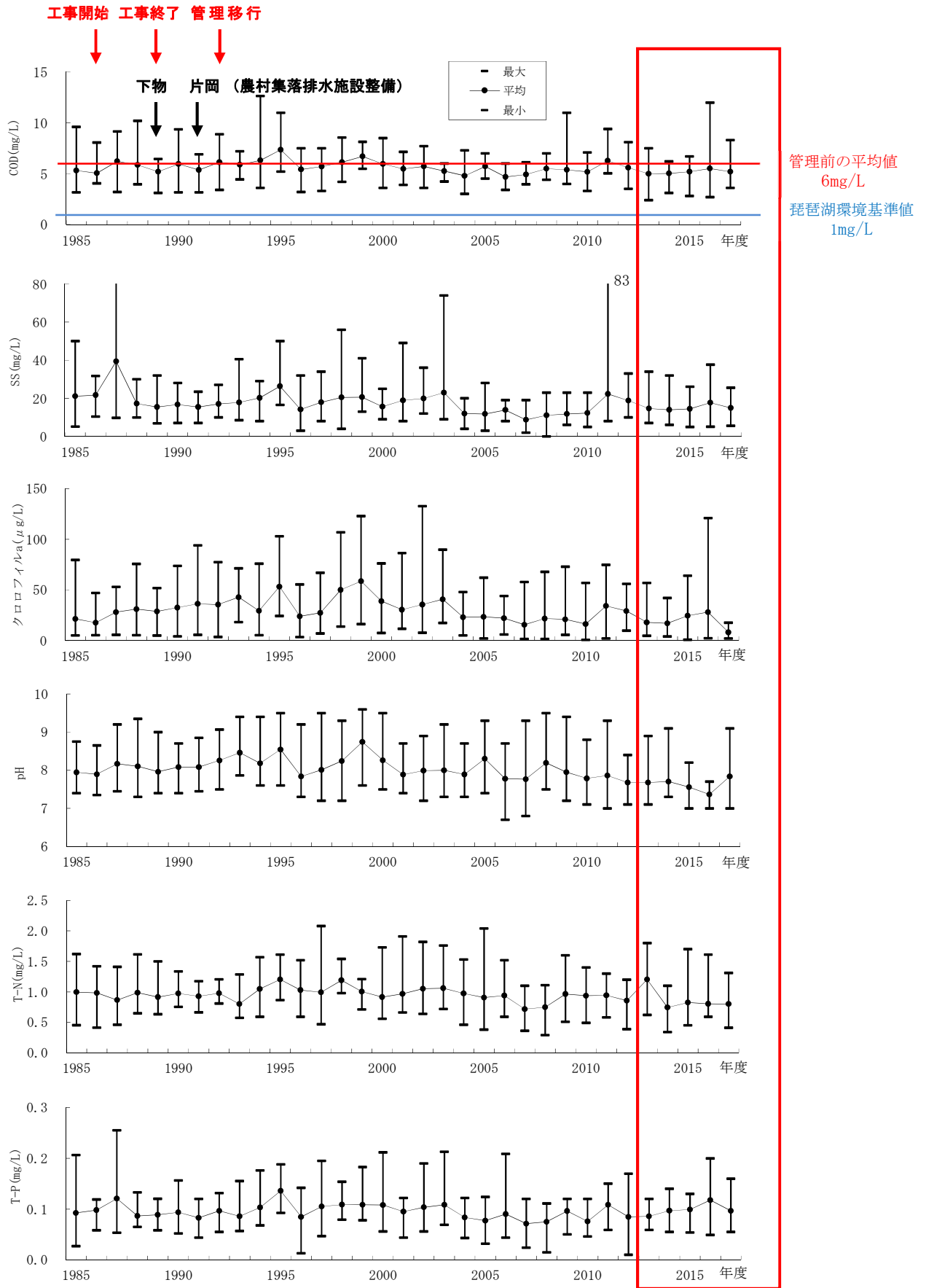


図 4.3.3-1(1) 津田江内湖の水質 (1985 年度(昭和 60 年度)~2017 年度(平成 29 年度))

注) 図中の「工事」は湖岸堤建設工事である。

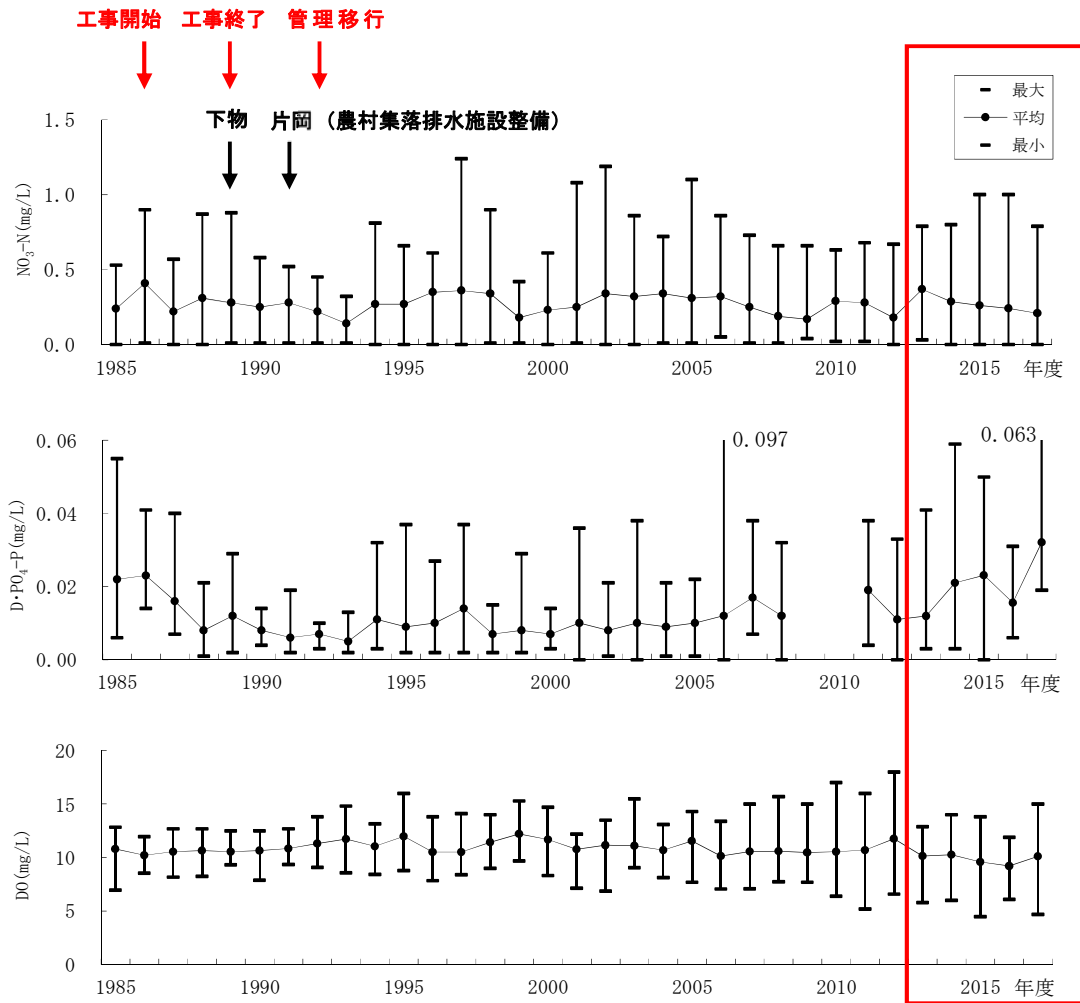


図 4.3.3-1(2) 津田江内湖の水質 (1985 年度(昭和 60 年度)~2017 年度(平成 29 年度))

- 注) 1. 図中の「工事」は湖岸堤建設工事である。
 2. 平成 21 年度および平成 22 年度のオルトリン酸態リン (PO₄-P) は粒子性オルトリン酸態リンであるため欠測扱いとしている。その他の年は、溶解性オルトリン酸態リンである。

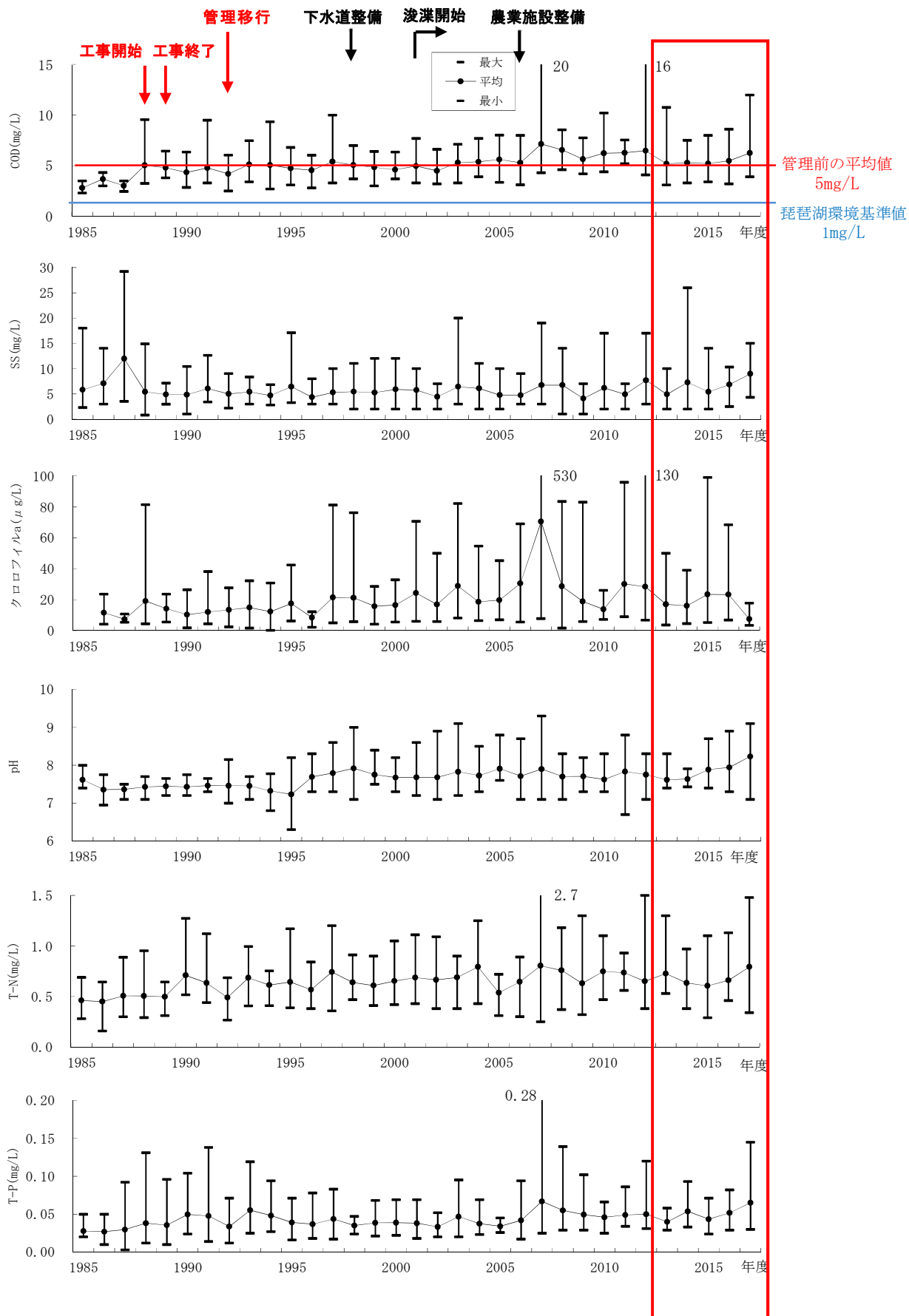


図 4.3.3-2(1) 木浜内湖の水質 (1985 年度(昭和 60 年度)~2017 年度(平成 29 年度))

注) 図中の「工事」は湖岸堤建設工事である。

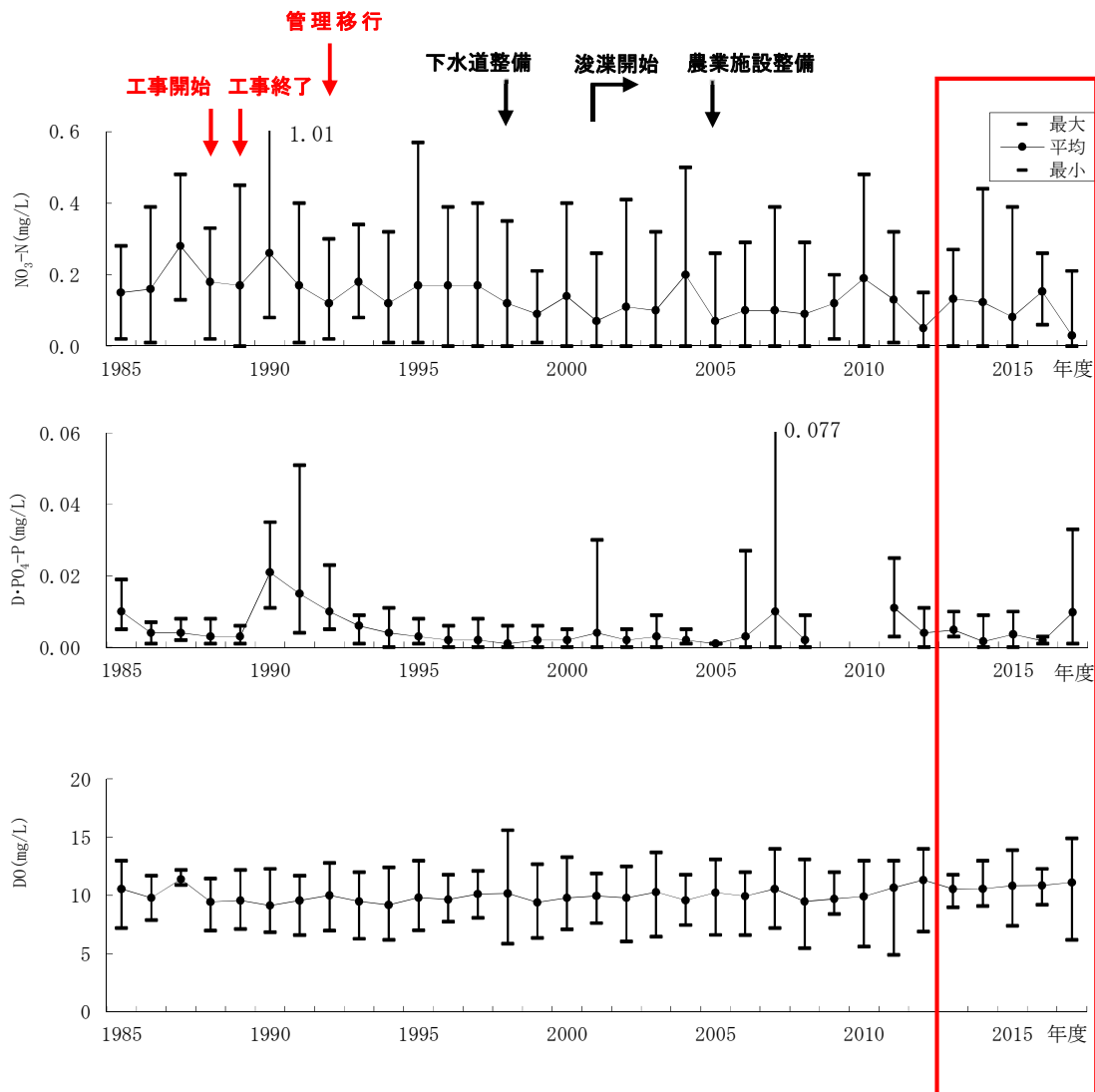


図 4.3.3-2(2) 木浜内湖の水質 (1985 年度(昭和 60 年度)~2017 年度(平成 29 年度))

注) 1. 図中の「工事」は湖岸堤建設工事である。

2. 平成 21 年度および平成 22 年度のオルトリン酸態リン ($\text{PO}_4\text{-P}$) は粒子性オルトリン酸態リンであるため欠測扱いとしている。その他の年は、溶解性オルトリン酸態リンである。

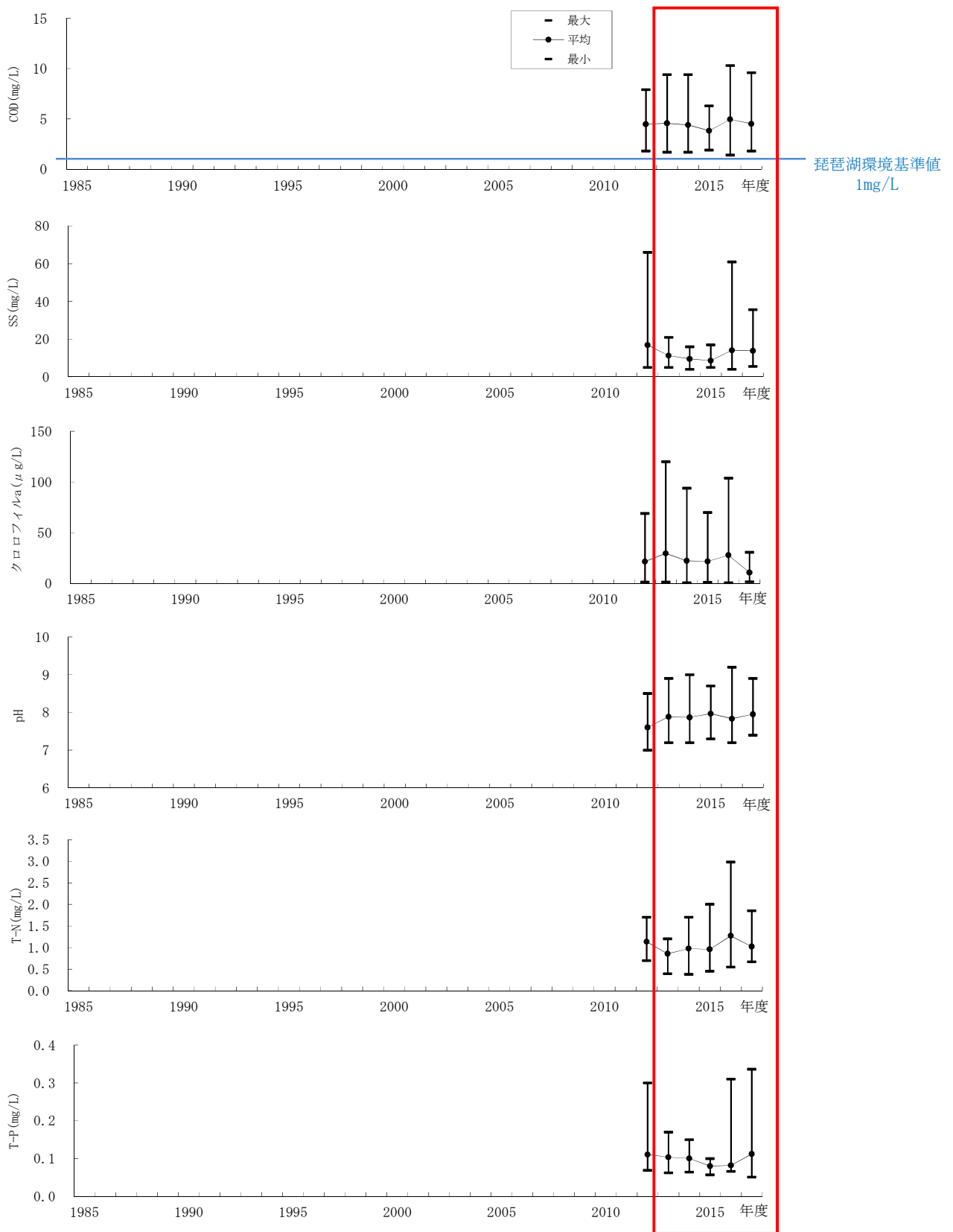


図 4.3.3-3(1) 大同川の水質 (2012 年度(平成 24 年度)~2017 年度(平成 29 年度))

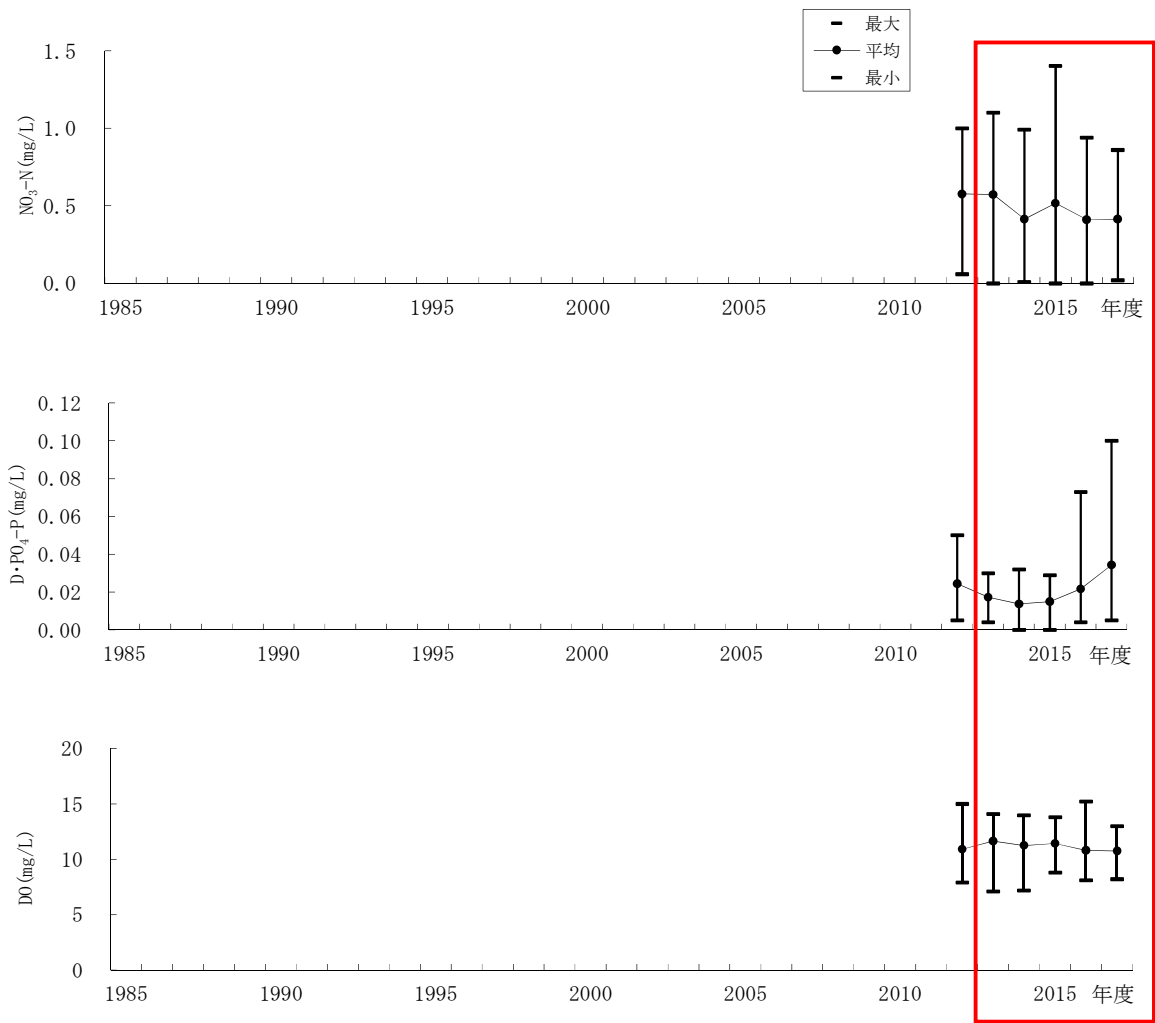


図 4.3.3-3 (2) 大同川の水質 (2012 年度(平成 24 年度)~2017 年度(平成 29 年度))

注) 1. 図中の「工事」は湖岸堤建設工事である。

4.3.4 水位保持操作の効果

水位保持期間中は、水位保持施設操作により外湖の水を内湖に取り込み、水質を保全するため、内湖の水質が琵琶湖（外湖）の水質と大きな差がないことが期待される。至近5ヶ年の内湖、外湖の水位、水質の変動を図4.3.4-1に、水位保持期間中の内湖と外湖の水質を表4.3.4-1に示す（木浜内湖では水位保持は2015年度のみ実施）。

水位保持操作時のCODは内湖が高いが、内湖と外湖（琵琶湖）の差は、平常時と同程度か、むしろ小さくなっている。

琵琶湖において水位が低下した時には、波浪による湖底堆積土砂巻き上げによりCODが高くなることが考えられるが、水位保持操作により土砂巻き上げ量が減少するため、CODの上昇が抑制されていると考えられる。

表 4.3.4-1 水位保持期間中の水質（COD）

単位:mg/L

地区	項目	年度	H25	H26	H27	H28	H29
津田江	保持期間	10/10～10/15		10/1～10/10	10/13～12/21	8/15～9/20	9/6～9/15
	内湖COD		- (0)	- (0)	4.7 (3)	7.9 (5)	- (0)
	外湖COD		- (0)	- (0)	3.3 (3)	8.9 (5)	- (0)
木浜	保持期間		-	-	11/4～11/17	-	-
	内湖COD		- (0)	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)
	外湖COD		- (0)	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)
大同川	保持期間	6/10～10/21		6/16～10/10	6/16～12/21	7/22～9/20	6/19～10/11
	内湖COD		4.9 (2)	6.8 (3)	4.4 (7)	4.7 (1)	- (0)
	外湖COD		3.6 (1)	4.0 (3)	3.2 (7)	2.8 (1)	- (0)

注.()はデータ数を示す。

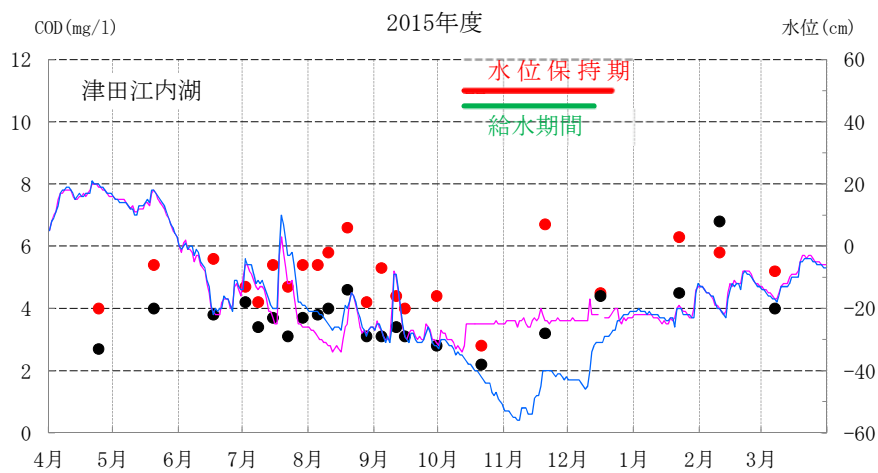
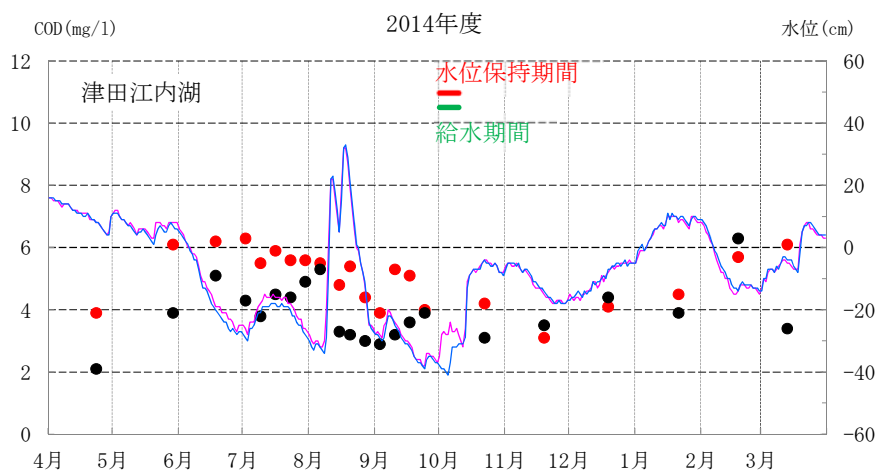
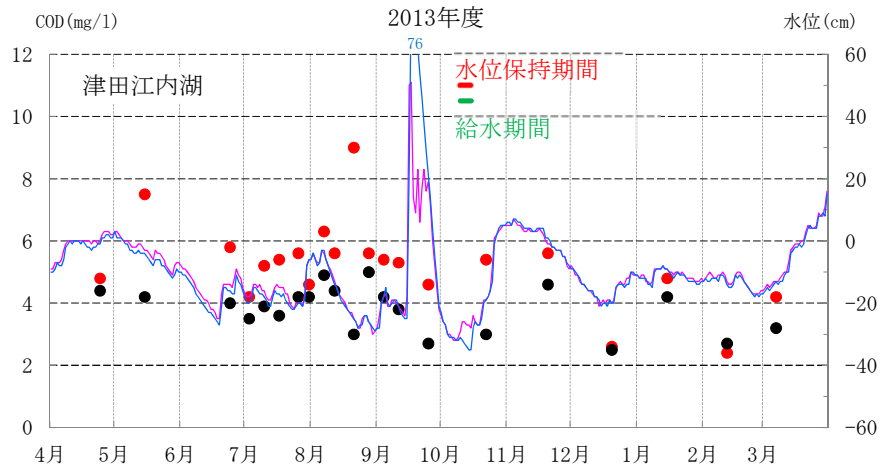
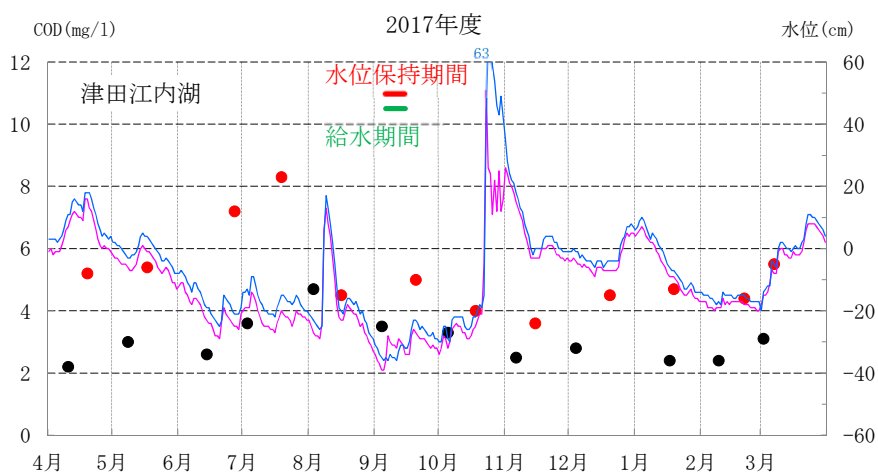
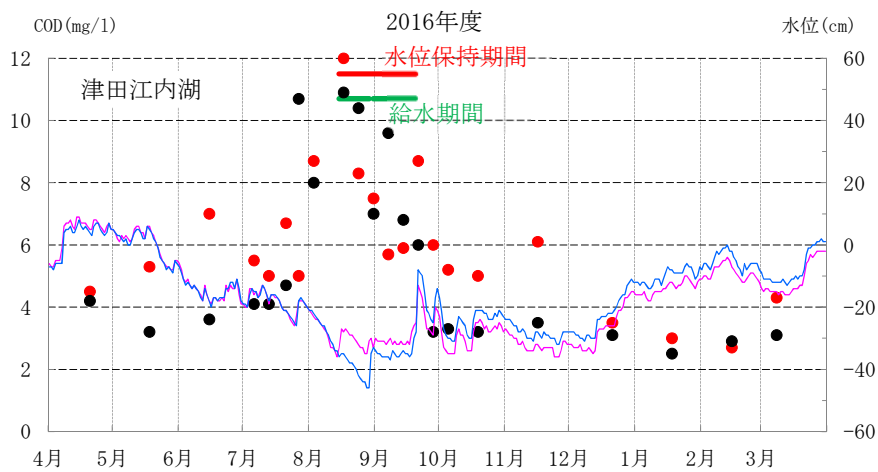
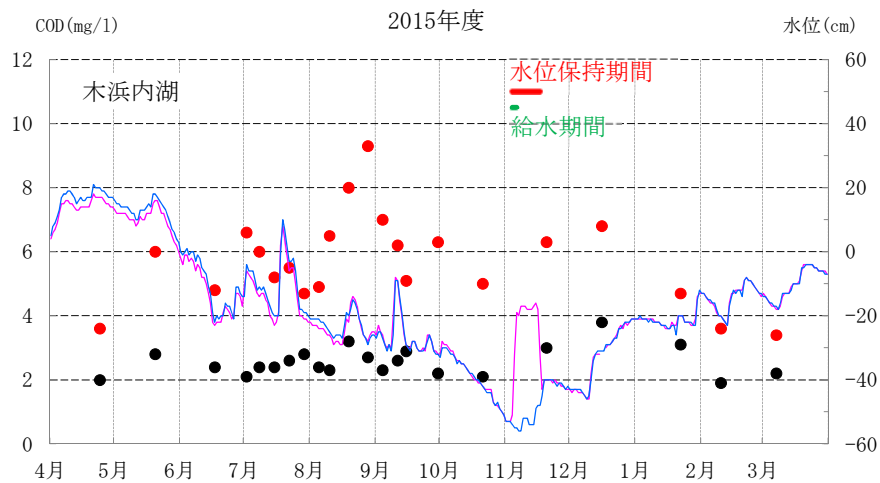
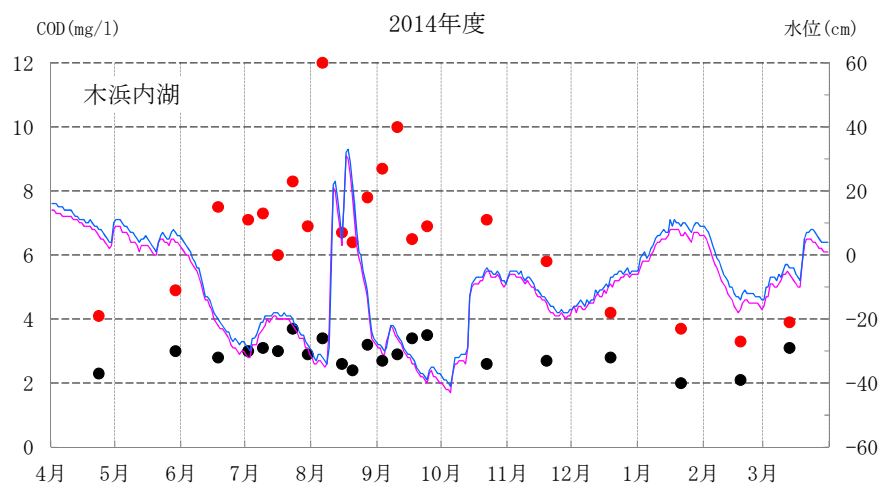
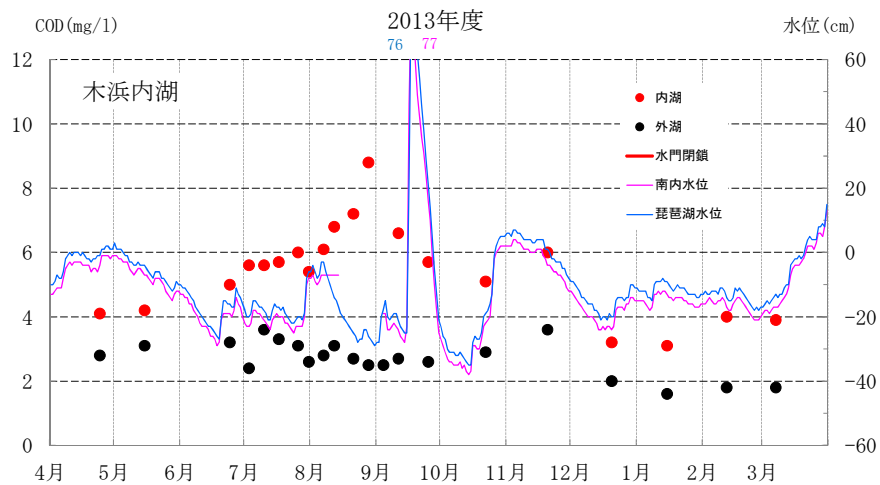


図 4.3.4-1(1) 内湖、外湖における水位保持操作時の水質の変化
(津田江内湖：2013年度(平成25年度)、2014年度(平成26年度))



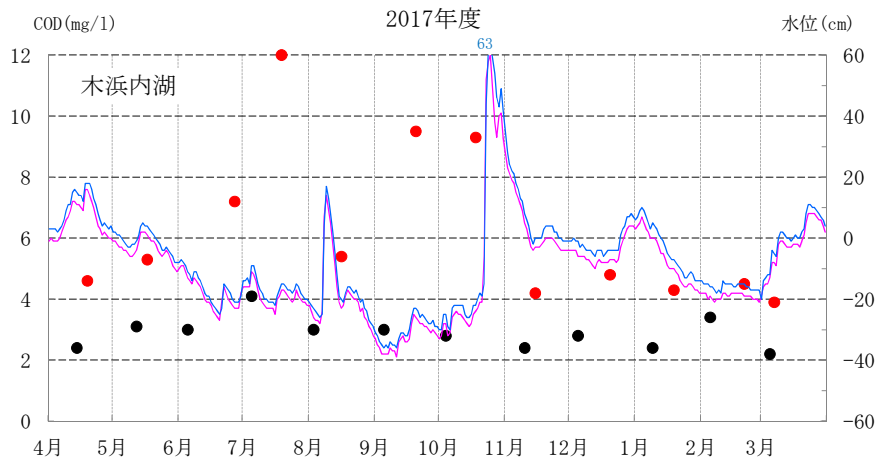
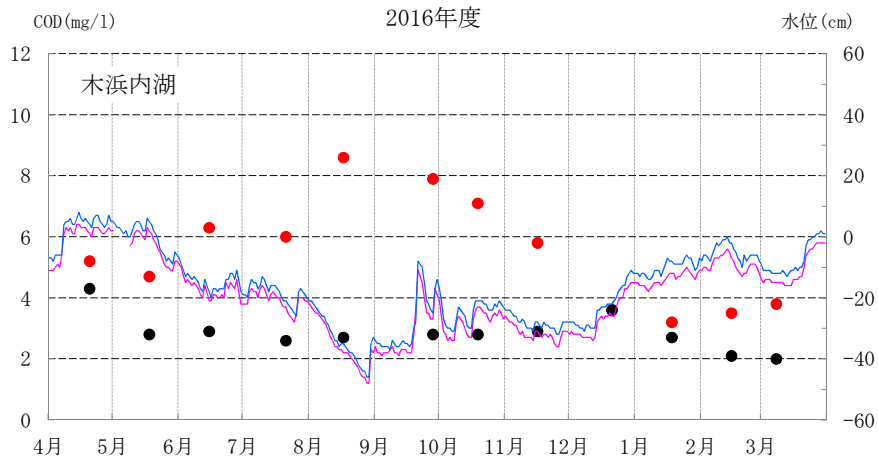
注) 2017年度の外湖は表 4.2.1-4 志那沖の調査結果

図 4.3.4-1(2) 内湖、外湖における水位保持操作時の水質の変化
 (津田江内湖: 2015年度(平成27年度)、2016年度(平成28年度)、2017年度(平成29年度))



注) 1. 内水位は、2014、2015年度は木浜中央、2013年度は木浜南の値

図 4.3.4-1(3) 内湖、外湖における水位保持操作時の水質の変化
(木浜内湖：2013年度(平成25年度)、2014年度(平成26年度)、2015年度(平成27年度))



注) 1. 内水位は、2016、2017年度は木浜南の値
 2. 2017年度の外湖は表 4.2.1-4 木ノ浜沖の調査結果

図 4.3.4-1(4) 内湖、外湖における水位保持操作時の水質の変化
 (木浜内湖：2016年度(平成28年度)、2017年度(平成29年度))

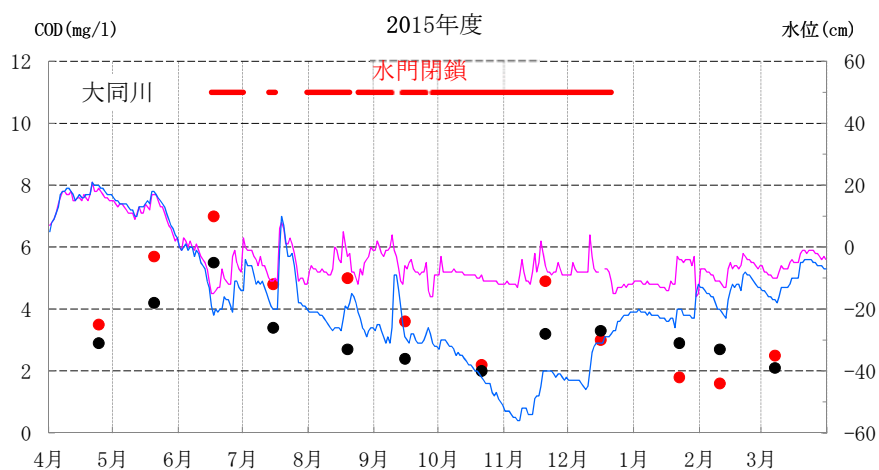
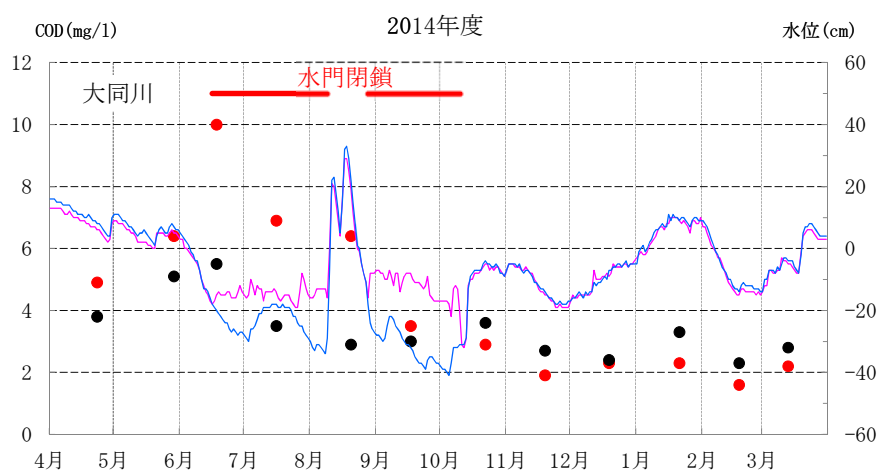
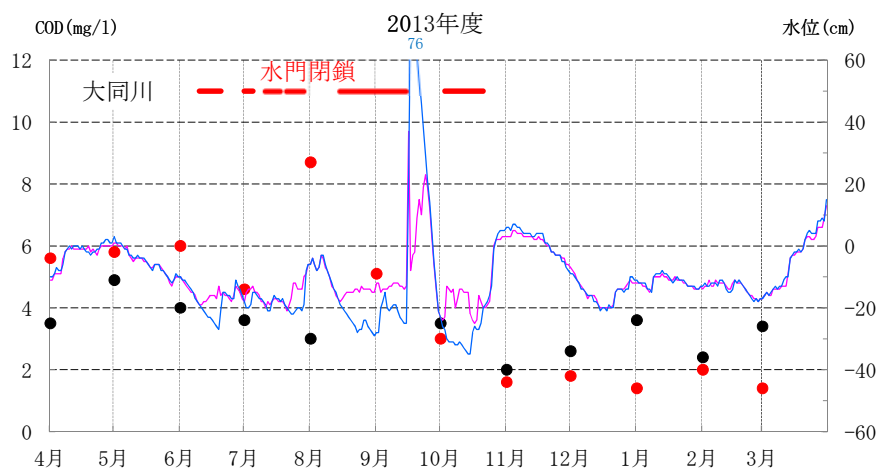
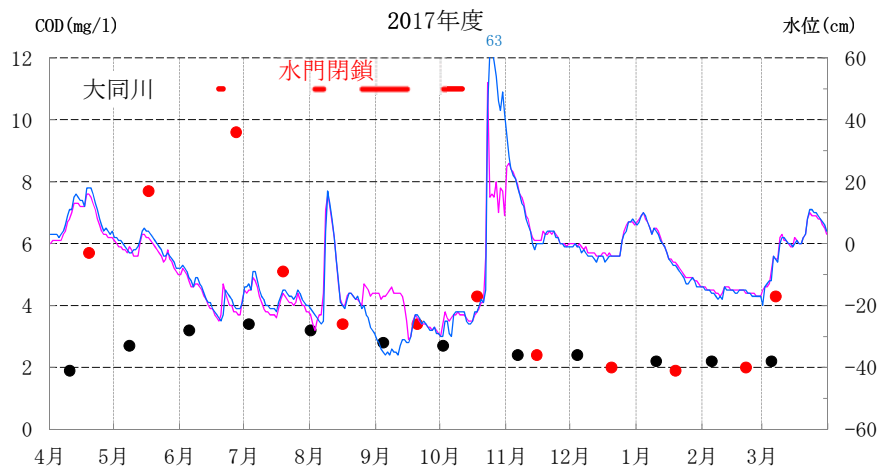
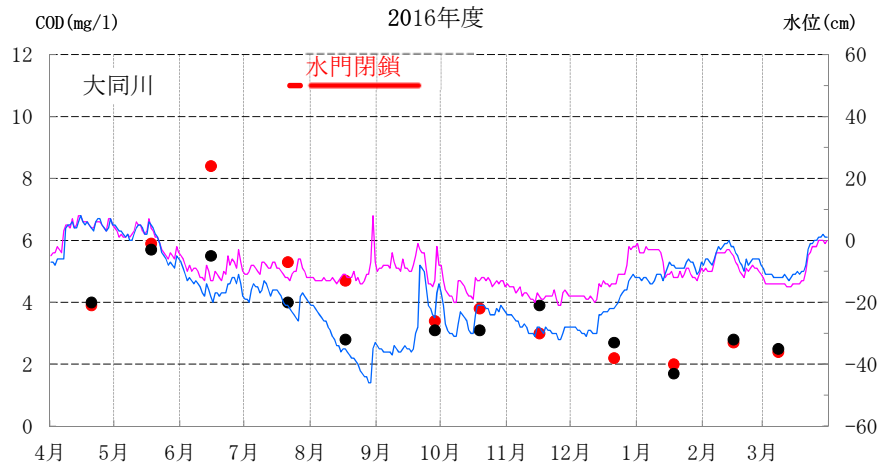


図 4.3.4-1(5) 内湖、外湖における水位保持操作時の水質の変化
(大同川：2013年度(平成25年度)、2014年度(平成26年度)、2015年度(平成27年度))



注) 2017年度の外湖は表 4.2.1-4 愛知川沖の調査結果

図 4.3.4-1(6) 内湖、外湖における水位保持操作時の水質の変化
(大同川：2016年度(平成28年度)、2017年度(平成29年度))

1992年度(平成4年度)～2016年度(平成28年度)の水質データをもとに、津田江内湖、木浜内湖及び大同川における水位保持操作が内湖の水質に与えている影響について、平常時と水位保持操作時を比較して検討した。2017年度(平成29年度)は、外湖の調査点が変更されているため、今回の集計からは省いた。

(1) 津田江内湖

管理移行後(1992年(平成4年度)～2016年度(平成28年度))の平常時(B. S. L. -30cm以上)および水位保持操作時(B. S. L. -30cm以下)の内湖(A)地点と外湖(B)地点の水質濃度の差の平均値および範囲(最大値、最小値)を図4.3.4-2に整理した。

図中の0(赤線)よりも値が大きければ、内湖(A)地点のほうが外湖(B)地点より値が高く、小さければ内湖(A)地点のほうが外湖(B)地点より値が低いことを表す。内湖は後背地からの負荷が流入し一時的に滞留するため、植物プランクトンが増殖・集積しやすい環境にあり、COD、クロロフィルa、SS、T-N、T-Pの平均値は水位保持操作の有無に関わらず、内湖のほうが外湖よりも高い傾向にある。

水位保持操作時および平常時を比較すると、内湖(A)地点と外湖(B)地点の差は、いずれの項目も水位操作時は平常時と同程度あるいは差がやや小さくなっており、外湖からの導水によって水質が改善される状況も認められる。

SSについて平常時より水位保持操作時のほうが内湖の値が小さくなるのは、ゲートを閉鎖することにより外湖の波浪の影響が遮断された結果、内湖におけるSSの巻き上げの抑制、沈降が促進された結果と考えられる。

(2) 木浜内湖

木浜内湖も同様に、管理移行後(1992年(平成4年度)～2016年度(平成28年度))の平常時および水位保持操作時の内湖(A)地点と外湖(B)地点の水質濃度の差の平均値および範囲(最大値、最小値)を図4.3.4-3に整理した。

木浜内湖では、1992年(平成4年度)～2005年度(平成17年度)までは津田江内湖と同じ水位-30cmで水位保持操作を開始していたが、近年水位保持開始水位を下げているため、2006年度(平成18年度)はB. S. L. -40cm、2007年度(平成19年度)以降は-50cmで開始しているため、期間を分けて整理した。

津田江内湖と同様に、木浜内湖(A)地点の水質は水位保持操作の有無に関わらず、後背地からの負荷は内湖(A)地点に流入し一時的に滞留するため、COD、クロロフィルa、SS、T-N、T-Pの平均値は外湖(B)地点の水質と比べて高い結果となっている。

水位保持操作時および平常時を比較すると、津田江内湖と同様に内湖(A)地点と外湖(B)地点の差は、水位保持開始水位の違いに関わらず、いずれの項目も水位操作時は平常時と同程度あるいは差がやや小さくなっており、外湖からの導水によって水質が改善される状況も認められる。

(3) 大同川

大同川も同様に、管理移行後(2012年(平成24年度)～2016年度(平成28年度))の平常時および水位保持操作時の大同川(C)地点と外湖(B)地点の水質濃度の差の平均値および範囲

(最大値、最小値)を図 4.3.4-4 に整理した。

大同川の水質は水位保持操作の有無に関わらず、後背地からの負荷は大同川(C) 地点に流入し一時的に滞留するため、クロロフィル a、SS、T-N、T-P の平均値は外湖(B) 地点の水質と比べて高い結果となっているが、COD、pH は外湖と同程度となっている。

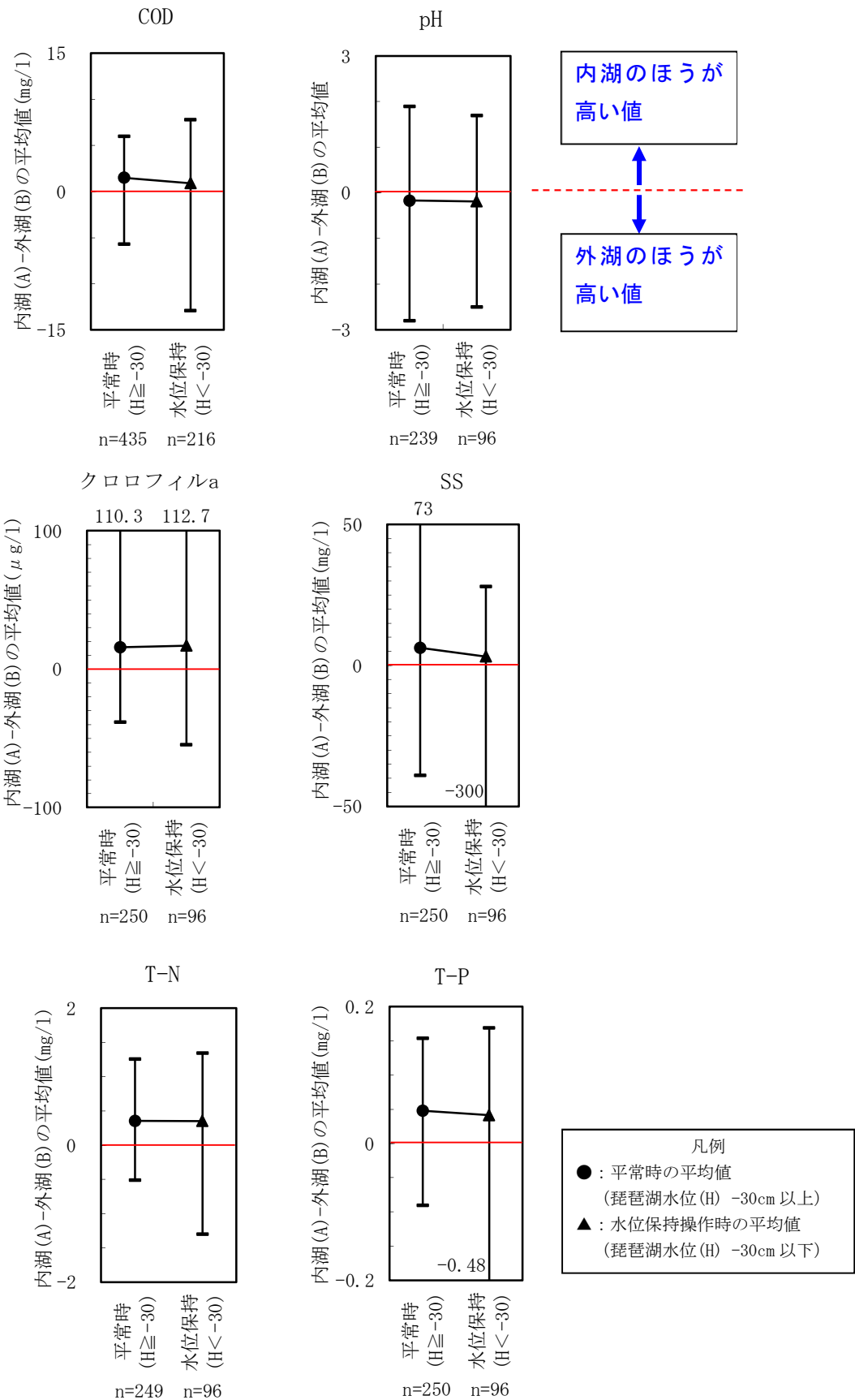
水位保持操作時および平常時を比較すると、大同川(C) 地点と外湖(B) 地点の差は、pH、SS は同程度、T-N、T-P は小さくなっている。一方、COD、クロロフィル a は差が大きくなっており、水位保持操作時はゲート閉鎖によって水が滞留し、内部生産が活発となっている可能性がある。但し、水位操作は主に春季～秋季の内部生産が活発な時期に実施されていることから、水位操作の有無に関わらず、外湖と比べて大同川での内部生産が活発な可能性もある。

(4) 内湖の水質に対する水位保持操作の効果

水位保持操作の有無に関わらず、津田江・木浜内湖の水質は外湖の水質と比べて高い。津田江・木浜の平常時における内湖と外湖の水質濃度の差(A-B)は、湖盆[※]形態などの環境要因によって生じる水質差であり、津田江・木浜における通常の状態であると考えられる。

これまでの水質調査結果の整理から、津田江・木浜とも水位保持施設操作時の内湖と外湖との水質濃度の差は、平常時と同程度であったことから、水位保持施設操作により、津田江内湖・木浜内湖の水質環境は平常時と同程度に維持する効果があると考えられる。

※湖盆：湖沼とは陸地に囲まれた窪地にあり、海とは直接に連絡していない静止する水塊と定義される。このような湖沼の窪地のことを湖盆と呼んでいる。



※H：琵琶湖水位

注) グラフは、内湖(A)-外湖(B)の平均値が高いほど、内湖の水質が悪い (pH の場合はアルカリ側) ことを示す。

図 4.3.4-2 平常時と水位保持操作時における津田江内湖と外湖との水質の差(平成4~28年度)

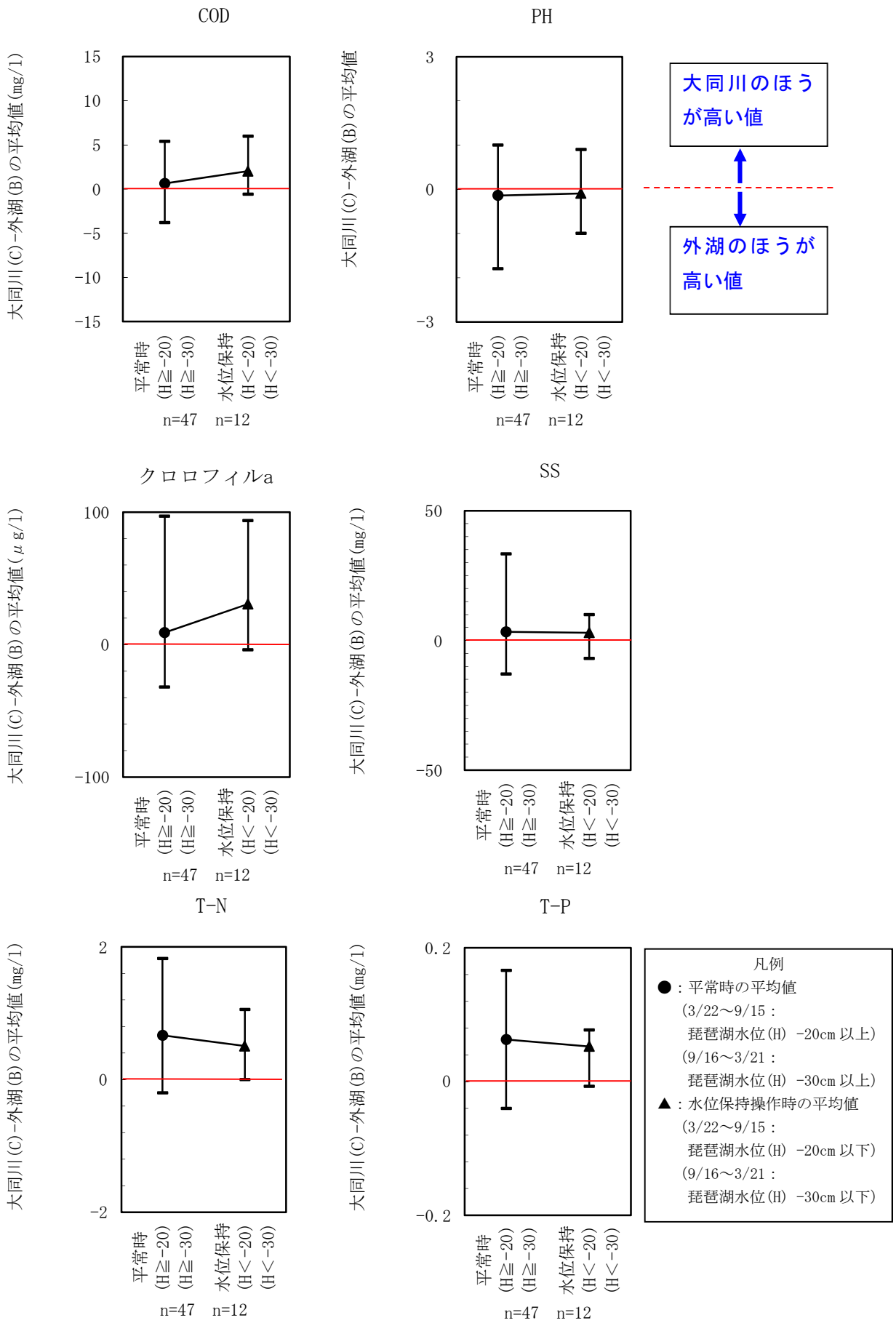


図 4.3.4-4 平常時と水位保持操作時における大同川と外湖の水質の差(平成 24~28 年度)

4.4 まとめ（案）

水文・水質の整理結果を表 4.3.4-1 にまとめる。

表 4.3.4-1 水文・水質の整理結果

項目	整理結果	今後の対応
琵琶湖水質	<ul style="list-style-type: none"> 琵琶湖の水質は、長期的には改善傾向にある。なお、COD については、これまで上昇傾向にあったが、至近 5 ヶ年は低い値で横ばいである。 環境基準の達成状況をみると、北湖の DO（溶存酸素）及び T-P は環境基準を達成しているが、北湖・南湖の pH、COD、SS、大腸菌群数、T-N、南湖の DO（溶存酸素）及び T-P は、環境基準を達成できていない。 琵琶湖の淡水赤潮は減少し、至近 8 ヶ年は確認されていない。アオコは、発生場所は限定的であるが、毎年発生している。なお、平成 28 年度のアオコは発生水域数・発生日数ともに過去最多となった。これについて滋賀県では、5 月以降植物プランクトンが多く透明度が低かったために水草の生育が遅れたこと、7 月下旬から 9 月上旬にかけて降水量が少なく湖水が滞留したこと等から植物プランクトンが増加しやすい条件であったためと分析している。 	<p>引き続き国土交通省、滋賀県、水資源機構が協力し合い、水質調査を継続し、監視していく。</p> <p>今後の水質調査については、関係機関で協議し、より適切な水質監視の観点から、効率化及び合理化を踏まえた見直しを進めていく。</p>
内湖水質	<ul style="list-style-type: none"> 内湖（伊庭内湖、木浜内湖、津田江内湖）では、既得農業水利確保および環境保全のために水位保持操作を行っている。琵琶湖水位が低下しても内湖の水位は維持されるとともに、内湖の環境保全が図られている。 水位保持施設操作時と平常時の琵琶湖との水質濃度の差についてみると、津田江、木浜内湖では、操作時は平常時と同程度あるいは小さくなっており、水位保持施設操作により両内湖の水質環境は平常時と同程度、あるいは改善されていると考えられる。一方、大同川では水位保持操作時には COD、クロロフィル a がやや高く、ゲートの閉鎖によって水が滞留し内部生産が活発となっている可能性があるが、水位操作は主に春季～秋季の内部生産が活発な時期に実施されていることから、水位操作の有無に関わらず、外湖と比べて大同川での内部生産が活発な可能性もある。 	<p>引き続き適切な維持管理に努めると共に、水質調査を継続し、監視していく。</p>

4.5 文献リスト

表 4.3.4-1 「4. 水質」に使用した文献・資料リスト

NO.	定期 報告書の頁	文献・資料名	発行者	発行年月	文献の 引用頁
4-1	P4-7～10 P4-12 P4-26 P4-27 P4-29～33	滋賀の環境 2018（案）	滋賀県	—	—
4-2	P 4-11	第7期琵琶湖湖沼水質 保全計画	滋賀県・京都府	平成29年3月	P2
4-3	P4-24	水質調査データ	滋賀県水産試験場	—	HP
4-4	P4-24	水質モニタリング調査 結果	滋賀県琵琶湖環境科学 研究センター	—	—
4-5	P4-30 P4-31	滋賀の環境 2014～ 2017	滋賀県	2015年（平成27年）～ 2018年（平成30年）	—

5. 生 物

5. 生物

5.1 評価の進め方

琵琶湖開発事業管理開始後における生物の生息・生育状況の変化について把握する。

5.1.1 評価方針

ダム管理フォローアップ制度はダム等の適切な管理を行っていく重要性に鑑み、事業の効果や環境への影響等を分析、評価し、必要に応じて改善措置を講じる取り組みである。

各ダム等で5年ごとに過去の調査結果の分析・評価を行い、定期報告書を作成する。

ここでは、独立行政法人水資源機構、国土交通省等が実施している琵琶湖での生物調査の結果を活用し、生物に関する評価として琵琶湖の環境特性の把握を行い、生物の生育・生息状況に変化が生じているかどうかを整理する。

検証、評価する項目は以下のとおりである。

- (1) 生物の生息・生育状況の変化の検証
- (2) 生物の生息・生育状況の変化の評価
- (3) 環境保全対策の効果の評価

5.1.2 評価手順

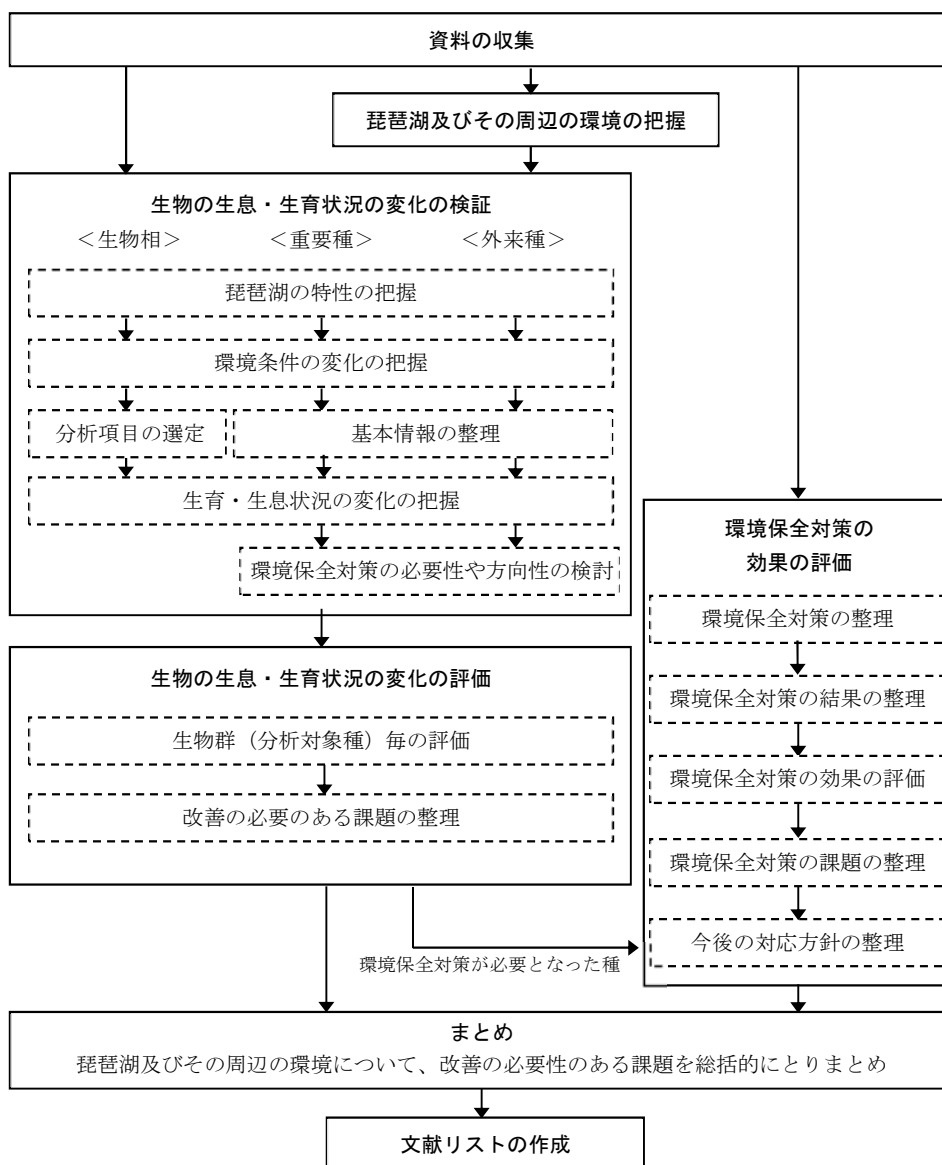
生物に関するとりまとめの手順を図 5.1.2-1 に示す。

収集した資料をもとに、基礎情報として琵琶湖の環境の把握を行う。

生物の生息・生育状況の変化の状況や琵琶湖の特性(立地条件、経年変化、既往調査結果等)を踏まえ、運用・管理に伴う影響を把握するために必要と考えられる分析対象生物を選定する。

次に、選定した分析対象生物毎に、生物の生息・生育環境条件の状況と生物の生息・生育状況を経年的に比較検討する。生物の生息・生育状況に変化が見られた場合は、その変化が琵琶湖の運用・管理に伴う影響か、それ以外による影響かの観点から変化の要因を検討、検証する。

また、重要な種、国外外来種は、経年的な確認状況だけでなく、個体数等の基本情報を整理し、生態的な特徴から琵琶湖の運用・管理に伴う影響の有無や程度を分析し、今後の環境保全対策等の必要性や方向性を検討する。



注) 「環境保全対策の効果の評価」については、「6章 環境保全対策」で整理する。

図 5.1.2-1 生物のとりまとめの手順

5.1.3 生物モニタリング調査の概要

1991年度末に琵琶湖開発事業が概成し、1992年度(平成4年度)より管理業務が行われるようになり、「琵琶湖水環境現況総合調査委員会」(岩佐義朗委員長)の生物部会(八木正一部会長)において、モニタリング計画が策定された。この調査は、琵琶湖水環境の現況の把握、水位変動などの物理的環境の変動による生物を主体とした水辺環境への影響の把握、さらに水辺環境の保全に関する基礎的資料の提供を目的としたものである。

管理開始後の1994年(平成6年)には、琵琶湖水位観測史上最低の水位 B. S. L. -1.23m を記録する夏渇水があった。その際に、「平成6年渇水琵琶湖・淀川水環境総合調査委員会」(芦田和男委員長)などにおいて、水位低下による生物への影響とその回復過程に関する様々な調査・検討が行われたが、琵琶湖全体を明らかにするデータの必要性が課題となった。

- ①琵琶湖水環境現況総合調査委員会(1991年(平成3年)～1993年(平成5年) 建設省・水公団)
- 琵琶湖総合開発事業との関連において、特に水辺環境に関するモニタリングの実施及びモニタリング調査結果に対応する必要がある。
 - 過去の調査結果と比較検討が可能な代表点での調査を毎年継続的に実施し、渇水のような突発的な環境変化による諸現象を把握できるようにする。
 - ⇒ 原則として毎年、琵琶湖の指標となる生物と調査地点について実施。【定期調査】
 - ⇒ 5～10年ごとに琵琶湖全体をチェック。【節目調査】
 - ⇒ 異常渇水等が生じた場合に実施。【特定課題調査】
- ②平成6年渇水 琵琶湖・淀川水環境総合調査委員会(1994年(平成6年)～1996年(平成8年) 建設省・2府2県・水公団)
- 琵琶湖全体を捉えたおおむね5年周期での広域調査を行って、長期的な琵琶湖の生物の変遷をモニタリングする。

琵琶湖開発の管理における生物モニタリング調査については、上記のような提言に基づいて1994年度(平成6年度)から実施している。この具体的な調査計画については、滋賀県の研究機関などのアドバイスを受けたものとなっている。

なお、生物モニタリング調査の対象とする生物は、水位変動による影響を受けやすい生物相への影響を把握するため、移動が困難な沿岸帯・水陸移行帯に生息する動植物とした。

生物モニタリング調査実施の経緯及び調査構成の概要を、図 5.1.3-1 に示す。

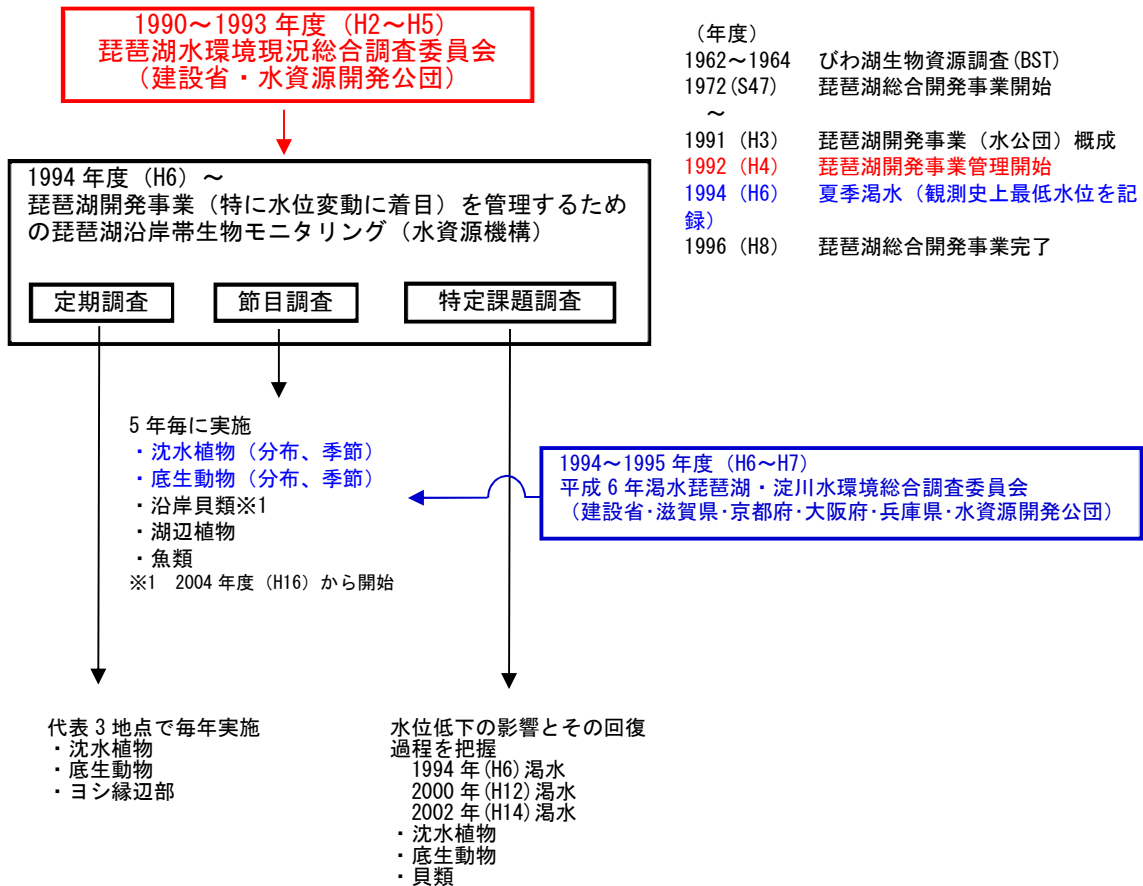


図 5.1.3-1 水資源機構が実施する生物モニタリング調査実施までの経緯

5.1.4 資料の収集

(1) 調査実施状況の整理

定期報告書を作成するのにあたって、水資源機構が実施する生物モニタリング調査 (定期調査・節目調査) の 1994 年度 (平成 6 年度) 以降の結果の中から、調査内容 (方法・場所等) が同一である調査期間を抽出して用いた。また、特定課題調査 (水位低下時・水位回復時調査) については 1994 年度 (平成 6 年度)、1995 年度 (平成 7 年度)、1997 年度 (平成 9 年度)、2000 年度 (平成 12 年度)～2003 年度 (平成 15 年度) の調査結果を用いた。

水資源機構が実施する生物モニタリング調査の対象外となる水鳥やヨシ群落、漁業生物などの生物については、その他の調査として国土交通省、滋賀県の実施した調査結果を用いた。

これまでの調査実施状況を整理し、表 5.1.4-1 に示す。

表 5.1.4-1 生物モニタリング調査の実施状況

年度	定期調査			節目調査					特定課題調査			その他調査				
	沈水植物	底生動物	ヨシ縁辺部	沈水植物	底生動物	貝類	湖辺植物	魚類	沈水植物	底生動物	貝類	ヨシ群落分布	魚類	水鳥		漁業生物
														(越冬期)	(繁殖期)	
1991 (H3)				△	△	△	△	△				●		●		●
1992 (H4)														●		●
1993 (H5)														●		●
1994 (H6)	△	△							●	●	●			●		●
1995 (H7)	△	△							●	●	●			●		●
1996 (H8)	△	△							●	●	●			●		●
1997 (H9)	△	△		●分布					●	●	●	●		●		●
1998 (H10)	●	●	●		●分布									●		●
1999 (H11)	●	●	●	●季節										●		●
2000 (H12)	●	●	●		●季節				●					●		●
2001 (H13)	●	●	●				●		●					●		●
2002 (H14)	●	●	●	●分布					●					●		●
2003 (H15)	●	●	●					●	●				●	●		●
2004 (H16)	●	●	●		●分布	●		●					●	●		●
2005 (H17)	●	●	●	●季節				●					●	●		●
2006 (H18)	●	●	●		●季節								●	●		●
2007 (H19)	●	●	●	●分布							●		●	●	●	●
2008 (H20)	●	●	●				●						●	●		●
2009 (H21)	●	●	●	●南湖分布	●分布	●	○						●	●		●
2010 (H22)	●	●	●				○	●					●	●		●
2011 (H23)	●	●	●	●季節									●	●		●
2012 (H24)	●	●	●		●季節								●	●		●
2013 (H25)	●	●	●	●分布									●	●		●
2014 (H26)	●	●	●				●							●		●
2015 (H27)	●	●	●		●分布	●								●		●
2016 (H28)	●	●	●					●						●		●
2017 (H29)	●	●	●	●季節								●		●		●

- 注)1. ●:実施した調査。○:植物相調査を重要種と外来種に限定して実施。△:現在と調査方法が異なる。
 2. 節目調査の"分布"は琵琶湖全域を対象とした分布調査,"季節"は季節変化を把握する調査。
 3. 特定課題調査とは、異常濁水等が生じた場合に実施する調査。(水位低下時・水位回復時調査)
 4. その他調査とは、国土交通省または滋賀県が行った調査。

(2) 資料の整理

とりまとめに収集・整理した資料の一覧を表 5.1.4-2 に示す。

表 5.1.4-2(1) 資料リスト

・沈水植物、底生動物、ヨシ縁辺部、湖辺植物、ヨシ群落分布

年度	資料名	実施主体
1994	平成 6 年度琵琶湖総合水管理調査報告書	水資源機構
1995	平成 7 年度琵琶湖総合水管理調査報告書	
1996	平成 8 年度琵琶湖総合水管理調査報告書	
1997	平成 9 年度琵琶湖総合水管理調査業務報告書 平成 9 年度琵琶湖水環境調査業務報告書	
1998	平成 10 年度琵琶湖水環境調査業務報告書	
1999	平成 11 年度琵琶湖水環境調査業務報告書	
2000	平成 12 年度琵琶湖総合水管理調査業務報告書 平成 12 年度琵琶湖水環境調査業務報告書	
2001	平成 13 年度琵琶湖総合水管理調査業務報告書 平成 13 年度琵琶湖水環境調査業務報告書	
2002	平成 14 年度琵琶湖総合水管理調査業務報告書 平成 14 年度琵琶湖水環境調査業務報告書	
2003	平成 15 年度琵琶湖総合水管理調査業務報告書 平成 15 年度琵琶湖水環境調査業務報告書	
2004	平成 16 年度琵琶湖環境調査業務報告書	
2005	平成 17 年度琵琶湖環境調査業務報告書	
2006	平成 18 年度琵琶湖環境調査業務報告書	
2007	平成 19 年度琵琶湖環境調査業務報告書	
2008	平成 20 年度琵琶湖環境調査業務報告書	
2009	平成 21 年度琵琶湖環境調査業務報告書 平成 21 年度琵琶湖環境保全検討業務報告書	
2010	平成 22 年度琵琶湖沿岸域環境変移解析等業務	
2011	平成 23 年度琵琶湖沿岸域環境変移解析等業務	
2012	平成 24 年度琵琶湖沿岸域環境変移解析等業務	
2013	平成 25 年度 琵琶湖総管沿岸域環境調査業務報告書	
2014	平成 26 年度 琵琶湖沿岸域環境調査業務報告書	
2015	平成 27 年度 琵琶湖沿岸域環境調査業務報告書	
2016	平成 28 年度 琵琶湖総管沿岸域環境調査業務報告書	
2017	平成 29 年度 琵琶湖総管沿岸域環境調査業務報告書	
2017	平成 29 年度第 2 号ヨシ群落現況調査業務委託報告書※	滋賀県

※2013 年に行った航空写真を活用して結果を整理している。

表 5.1.4-2(2) 資料リスト

・魚類(コイ科魚類産卵、仔稚魚調査)

年度	資料名	実施主体
2003	平成 15 年度琵琶湖水環境調査業務報告書	水資源機構
2004	平成 16 年度琵琶湖魚類生態調査業務報告書	
	平成 16 年度琵琶湖魚類調査業務報告書	
2005	平成 17 年度琵琶湖魚類生息環境改善等調査業務報告書	
	平成 17 年度琵琶湖魚類(在来魚)生息環境評価業務報告書	
2009	平成 21 年度琵琶湖魚類調査業務	
2010	平成 22 年度琵琶湖魚類調査業務	
2006 ～ 2013	水陸移行帯 WG 資料	国土交通省
2016	平成 28 年度 琵琶湖総管沿岸域環境調査業務報告書	水資源機構

※2003 年度(平成 15 年度)以降の魚類(コイ科魚類産卵、仔稚魚調査)データは、2006～2013 年度の水陸移行帯 WG 資料野データも利用している。

表 5.1.4-2(3) 資料リスト(水鳥)

・水鳥等調査

年度	資料名	実施主体
2004 ～ 2007	平成 16～19 年度「琵琶湖沿岸水鳥生息調査」	滋賀県
2008 ～ 2017	平成 20～29 年度「滋賀県ガンカモ類等生息調査」	

※本報告書には、滋賀県より別途、琵琶湖周辺のみでの調査結果をまとめた 2004 年度(平成 16 年度)以降のデータを提供いただいて整理した。

(3) 調査の実施内容

琵琶湖の生物に係る調査実施状況を、生物ごとの調査内容に分けて表 5.1.4-3 に示す。それぞれの調査位置については図 5.1.4-1 に示す。

なお、水資源機構が実施する生物モニタリング調査の調査地点は、以下の観点から選定したものである。

- 定期調査(ヨシ縁辺部・沈水植物・底生動物) 地点は、最小限の地点数となるように、琵琶湖の北湖と南湖を代表する地点とした。北湖は面積が広いこと、東と西側で地形、波浪などが異なることから2地点とし、南湖1地点の計3地点を、琵琶湖を代表する三大ヨシ帯である安曇川地区・早崎地区・赤野井地区に設けた。
- 湖辺植物(節目調査)は、定期調査を実施する3地点(安曇川地区・早崎地区・赤野井地区)に、ヨシ植栽が行われた北山田地区を加えた4地点とした。
- 沈水植物(節目調査)の全域分布調査は、湖岸全周にわたる100測線を目標に地形や湖岸景観等を考慮し、1997年度は105測線、1998年度以降は109測線を選定した。また、季節変化調査は定期3測線を含む11~12測線で調査を行った。
- 底生動物(節目調査)は、沈水植物の分布調査地点をもとに、全域調査は、北湖と南湖及びそれぞれの東西、湖岸景観を勘案して、21地点を配した。また、季節変化調査は定期調査地点とした。
- 魚類調査地点は、コイ科魚類の繁殖場所となる北湖と南湖の主要なヨシ帯に設けた。

表 5.1.4-3(1) 調査項目別調査内容(沈水植物)

調査区分	調査項目	調査地点	調査年度	調査時期	調査内容・方法
定期調査	沈水植物調査 (潜水観察等)	安曇川地区(No. 16) 早崎地区(No.41) 赤野井地区(No. 82)	1997~ 2017年度	主に8~9月	陸岸から生育下限までベルトランセト法により底質・植被率・種別被度・群落高等を目視観察 音響測深機により群落高を記録。
節目調査	分布調査	105 測線(1997年度) 109 測線(2002・2007・2013年度) 南湖 25 測線(2009)	1997年度 2002年度 2007年度 2009年度 2013年度	主に8~9月	陸岸から生育下限までベルトランセト法により底質・植被率・種別被度・群落高等を目視観察 音響測深機により群落高を記録
	季節変化調査	11 測線。ただし、2月調査は定期3測線のみで実施。	1999年度	6~7月・7~8月・8~9月・11月・2月の5回	陸岸から生育下限までベルトランセト法により底質・植被率・種別被度・群落高等を目視観察。
		12 測線。ただし、定期3測線のみ調査全6回実施。	2005年度	5月・6~7月・8~9月・9~10月・11月・2月の6回	
		11 測線。ただし、2月調査は定期3測線のみで実施。	2011年度	5~6月、7月、9~10月、11月、1~2月の5回	
	12 測線。ただし、2月調査は定期3測線のみで実施。	2017年度	5月、8月、11月、2月の4回		
特定課題	水位低下時調査	2 測線(1994年度) 早崎、赤野井地区	1994年度	9月、11月	陸岸から生育下限まで(1994年は水深約1mまで)ベルトランセト法により底質・植被率・種別被度を目視観察 1994~1997年度は湿重量測定 1999~2003年は目視観察・音探走査により群落高を測定
		11 測線(2000・2002年度)	2000年度 2002年度	11月	
	水位回復時調査	2 測線(1995・1997年度) 早崎、赤野井地区	1995年度 1997年度	6月、8月 8月	
		11 測線(1999・2001・2003年度)	1999年度* 2001年度 2003年度	11月	

※季節変化調査と兼ねる

表 5.1.4-3(2) 調査項目別調査内容（底生動物）

調査区分	調査項目	調査地点	調査年度	調査時期	調査内容・方法
定期調査	底生動物	安曇川地区 (No.16) 早崎地区 (No.41) 赤野井地区 (No.82)	1998～ 2017 年度※	夏季 (8～9 月)	コアサンプラー(0.0314 m ²)、サハ-ネット(25 cm×25 cm・0.625 m ²)、エクマンバ-ジ型採泥器(20 cm×20 cm・0.04 m ²)のいずれかで表層 10 cm を採取し、0.5 mm の篩で篩分け。 水深 0～3m:0.1m 毎、水深 3～5m:0.5m 毎、水深 5～7m:1.0m 毎に採取。
節目調査	分布調査	21 測線	1998 年度 2004 年度 2009 年度 2015 年度	夏季 (8～10 月)	コアサンプラー(0.0314 m ²)、サハ-ネット(25 cm×25 cm・0.625 m ²)、エクマンバ-ジ型採泥器(20 cm×20 cm・0.04 m ²)のいずれかで表層 10 cm を採取し、0.5 mm の篩で篩分け。 水深 0～3m:0.1m 毎、水深 3～5m:0.5m 毎、水深 5～7m:1.0m 毎、水深 10～20m:2.0m 毎に採取
	季節変化調査	安曇川地区 (No.16) 早崎地区 (No.41) 赤野井地区 (No.82)	2000 年度 2006 年度 2012 年度	2・5・8・11 月(2000 年度は夏季 2 回)	水深 0～3m:0.1m 毎、水深 3～5m:0.5m 毎、水深 5～7m:1.0m 毎、水深 10～20m:2.0m 毎に採取
	貝類調査	安曇川地区 (No.16) 早崎地区 (No.41) 赤野井地区 (No.82)	2004 年度 2009 年度 2015 年度	夏季 (8～10 月)	貝類のみ対象に枠取り法(1m×1m) で表層 5cm を採取し、2 mm の篩で篩分け。
特定課題	水位低下時調査	安曇川地区 (No.16) 早崎地区 (No.41) 赤野井地区 (No.82)	1994 年度	8～9 月	枠取り法(50 cm×50 cm) により表層 10 cm を採取し、0.5 mm の篩で篩分け。 水深 0～7m:1.0m 毎に採取(赤野井は水深 3m まで) 貝類のみ対象に枠取り法(1m×1m) で表層 5cm を採取し、2 mm の篩で篩分け。
	水位回復時調査		1995 年度 1997 年度	8 月	

※1994～1997 年度の調査内容・方法は特定課題調査と同じ

表 5.1.4-3(3) 調査項目別調査内容（ヨシ縁辺部・湖辺植物・ヨシ群落分布）

調査区分	調査項目	調査地点	調査年度	調査時期	調査内容・方法
定期調査	ヨシ縁辺部	安曇川地区 (No.16) 早崎地区 (No.41) 赤野井地区 (No.82)	1997～2017 年度	夏季 (8 月～9 月)	定点写真撮影・ヨシ帯の沖出し距離・草丈・茎直径・枯死の有無等・リター堆積厚を測定
節目調査	湖辺植物	安曇川地区 (No.16) 早崎地区 (No.41) 赤野井地区 (No.82) 北山田地区 (No.88)	2001 年度	6・8・11 月	確認種・植生分布・群落組成を低空写真撮影と目視観察
			2008 年度	6・8・11 月	
			2009 年度	7 月(確認種のみ) 11 月	確認種(重要種、外来種) 植生分布、群落組成を目視観察
			2010 年度	7 月(確認種のみ) 11 月	確認種(重要種、外来種) 植生分布、群落組成を低空写真撮影と目視観察
			2016 年度	6・8・11 月	確認種(重要種、外来種) 植生分布、群落組成を低空写真撮影と目視観察
その他調査 (滋賀県)	ヨシ群落分布	琵琶湖湖岸全域及び内湖	1991・1997・ 2007・2017 年度	2 月(2017 年度) 3 月(1991・2007 年度) 10 月(1997 年度)	航空写真の判読により、琵琶湖及び沿岸部における抽水植物とヤナギ林の分布状況を図示

表 5.1.4-3(4) 調査項目別調査内容 (魚類)

調査区分	調査項目	調査年度	調査地点	調査時期・頻度	調査内容・方法
節目調査 その他調査 (国土交通省 による調査)	魚卵調査	2003 年度	新旭 海老江	3月2日～9月18日(96回) 産卵行動観察(新旭)は 3月6日～7月31日(64回)	人工産卵基質による採卵、天然産卵の採集、産卵行動の有無の確認(新旭のみ)
		2004 年度	新旭町針江	3月4日～8月21日(74回) 産卵行動観察は 3月4日～4月1日(29回)	人工産卵基質による採卵、天然産卵の採集、産卵行動の有無の確認(新旭町針江のみ)
			湖北町延勝寺	3月10日～9月7日(54回)	
			湖北町延勝寺 St.A	6月24日～9月10日(27回)	
		2005 年度	湖北町延勝寺 St.B	6月24日～9月10日(27回)	天然産卵状況の確認
			高島市勝野	4月14日～8月30日(21回)	
			高島市針江	3月1日～8月31日(62回)	
		2009～ 2010 年度	湖北町延勝寺	4月4日～8月29日(50回)	天然産卵状況の確認
			湖北町延勝寺 St.B	4月28日～9月1日(43回)	
			高島市針江 長浜市延勝寺 草津市新浜町	3月2日～3月29日 (各地点6回) 4月～7月 5日に1回の頻度(各地点25回)	
		2016 年度	高島市針江 長浜市延勝寺 草津市新浜町	4月～7月 5日に1回の頻度(各地点20回。新浜は17回)	
		魚卵調査	2003 年度 (毎週調査)	新旭	3月10日～9月9日(40回)
	海老江			6月25日～9月18日(15回)	タモ網、金魚網を用いて採集
	2003 年度 (毎月調査)		松ノ木内湖 安曇川南 新旭 海老江 早崎 近江八幡 赤野井 山ノ下湾	3月3日～10月18日 (132回(80日))	トラップネット、カゴ網、タモ網、金魚網、小型地曳網を用いて採集
			2004 年度	新旭町針江 湖北町延勝寺	3月23日～8月24日(16回)
	松ノ木内湖 新旭町針江 湖北町延勝寺 守山市木浜町 大津市雄琴四丁目			3月15日～10月16日 守山市木浜町9回、 その他地点10回	トラップネット、カゴ網、タモ網、金魚網、小型地曳網を用いて採集
	2005 年度		高島市針江	4月4日～8月29日(15回)	タモ網、金魚網を用いて採集
			湖北町延勝寺	4月19日～8月30日(14回)	
			湖北町延勝寺 St.B	5月4日～9月21日(21回)	湖北町延勝寺 St.B では潜水目視も実施。
			高島市勝野	3月28日～10月12日 (10回(20日))	
			高島市針江	3月27日～10月11日 (10回(20日))	
			湖北町延勝寺	4月4日～10月13日 (10回(20日))	
		守山市木浜町	3月25日～10月14日 (10回(20日))		
大津市雄琴四丁目	3月26日～10月15日 (10回(20日))				
2010 年度	長浜市延勝寺 草津市新浜町	4,7～8月は月に1回の頻度、 5～6月は月に2回の頻度 (各地点7回(14検体))	トラップネット、カゴ網、タモ網、金魚網、小型地曳網を用いて採集。		
	2016 年度	高島市針江 長浜市延勝寺 草津市新浜町		4月～7月 月に1回	

表 5.1.4-3(5) 調査項目別調査内容（魚類）

調査区分	調査項目	調査年度	調査地点	調査時期・頻度	調査内容・方法
その他調査 (国土交通省による調査等)	魚卵調査 (国交省)	2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2011 2012 2013年度	新旭(高島市饗庭) (2003年度のみ。 2004年度以降高島市針江に調査地点変更) 高島市針江 長浜市延勝寺 草津市新浜(2006年度以降)	3月～9月	天然産卵状況の確認。
	仔稚魚 (国交省)	2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010年度	高島市針江 湖北町延勝寺 草津市新浜(2006年度以降) 高島市深溝(2008年度以降)	3月～10月	タモ網を用いて稚魚を、金魚網を用いてコイ・フナ類の仔魚を採集。種別個体数・全長・標準体長を計測。

※タモ網及び金魚網を用いた採取方法については以下のとおり。

タモ網：調査範囲内において2人で30分間ランダム採集。

金魚網：調査範囲内において、1人で最大30分間まで探索し、目視確認した仔稚魚を1人で30分間採集。

※調査地点名は、節目調査については各報告書の表記にしたがった。ただし、2003年度の報告書で用いた調査地点名については、表記方法の見直しがあったこと、市町村合併により市町村名に変更があったことから、各報告書間の地点名の整合をとるため、表 5.1.4-3(6)に新旧調査地点名の照合表を示す。

※国土交通省によるその他調査の地点名については現在の表記による記載。2003年度の調査地点のひとつである新旭(高島市饗庭)は、2004年度以降高島市針江に調査地区が変更されたが、その他の調査地点の位置は変わっていない。

表 5.1.4-3(6) 節目調査の新旧調査地点名の照合表（魚類）

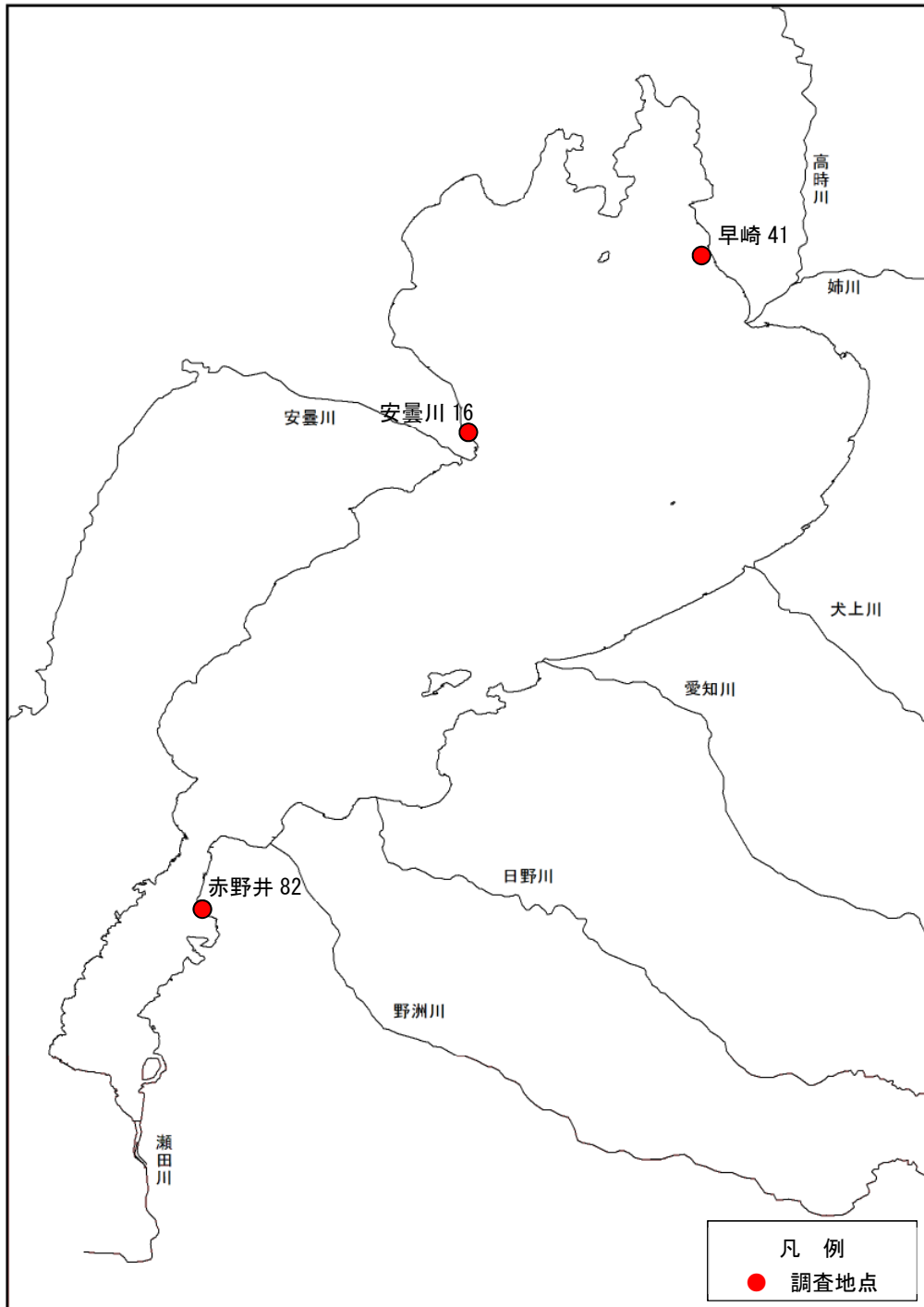
調査年度	2003年度	2004年度	2005年度	2010、2016年度
地点名	新旭	新旭町針江	高島市針江	高島市針江
	海老江	湖北町延勝寺	湖北町延勝寺	長浜市延勝寺
	赤野井	守山市木浜町	守山市木浜町	—
	山ノ下湾	大津市雄琴四丁目	大津市雄琴四丁目	—

※調査途中で調査地点名の変更が生じた調査地点を記載した。

表 5.1.4-3(7) 調査項目別調査内容（水鳥等）

調査区分	調査項目	調査地点	調査年度	調査時期	調査内容・方法
その他調査 (滋賀県による調査)	ガンカモ科、カイツブリ科等鳥類生息状況調査 ガンカモ類等生息調査	琵琶湖沿岸	1976～ 2017年度	冬季(1月)	調査地ごとに調査員を配置して、種ごとに個体数を調査

定期調査地点

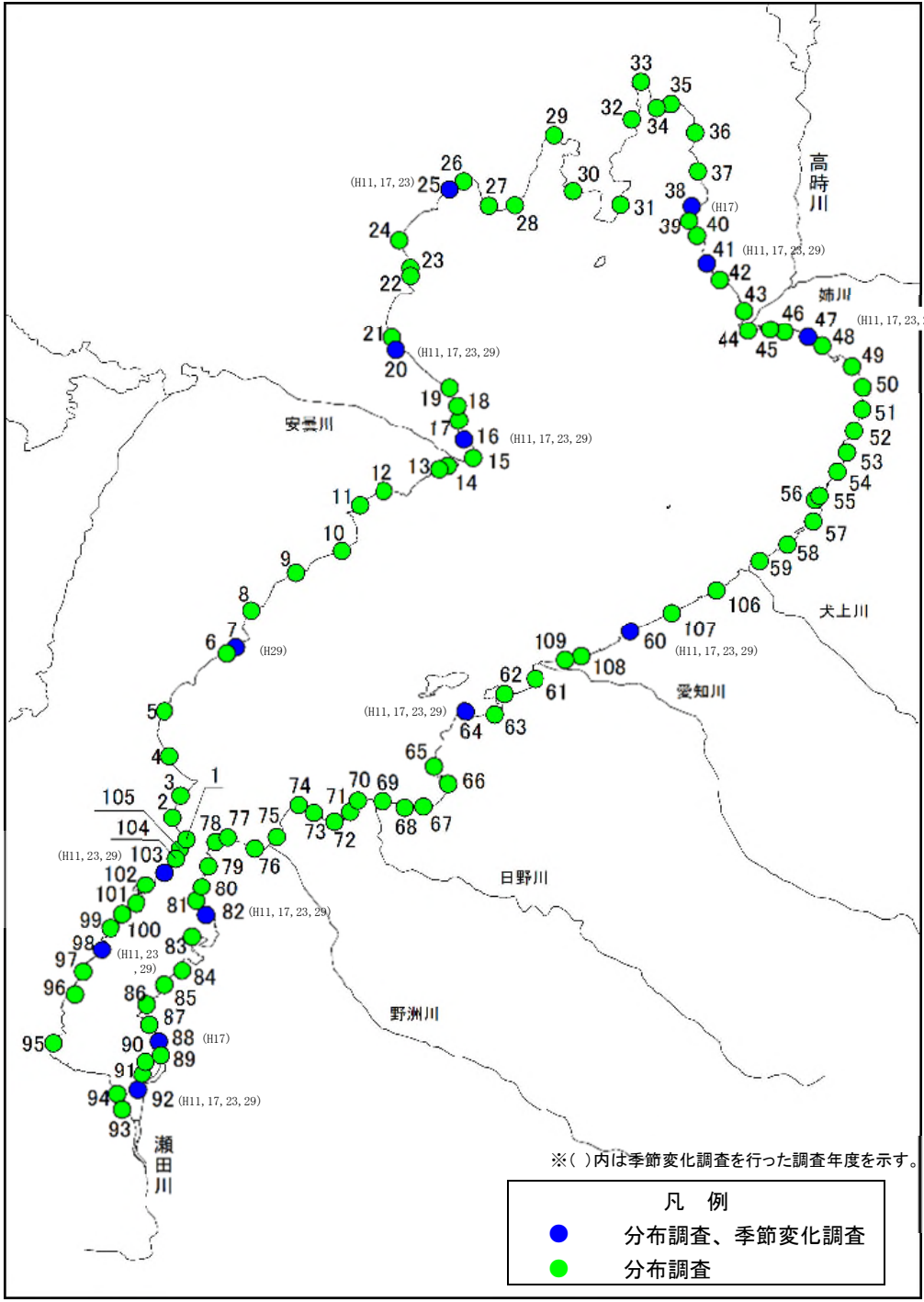
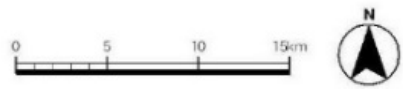


注) 沈水植物・底生動物・ヨシ縁辺部調査を実施

※ 図中の数字は調査地点番号

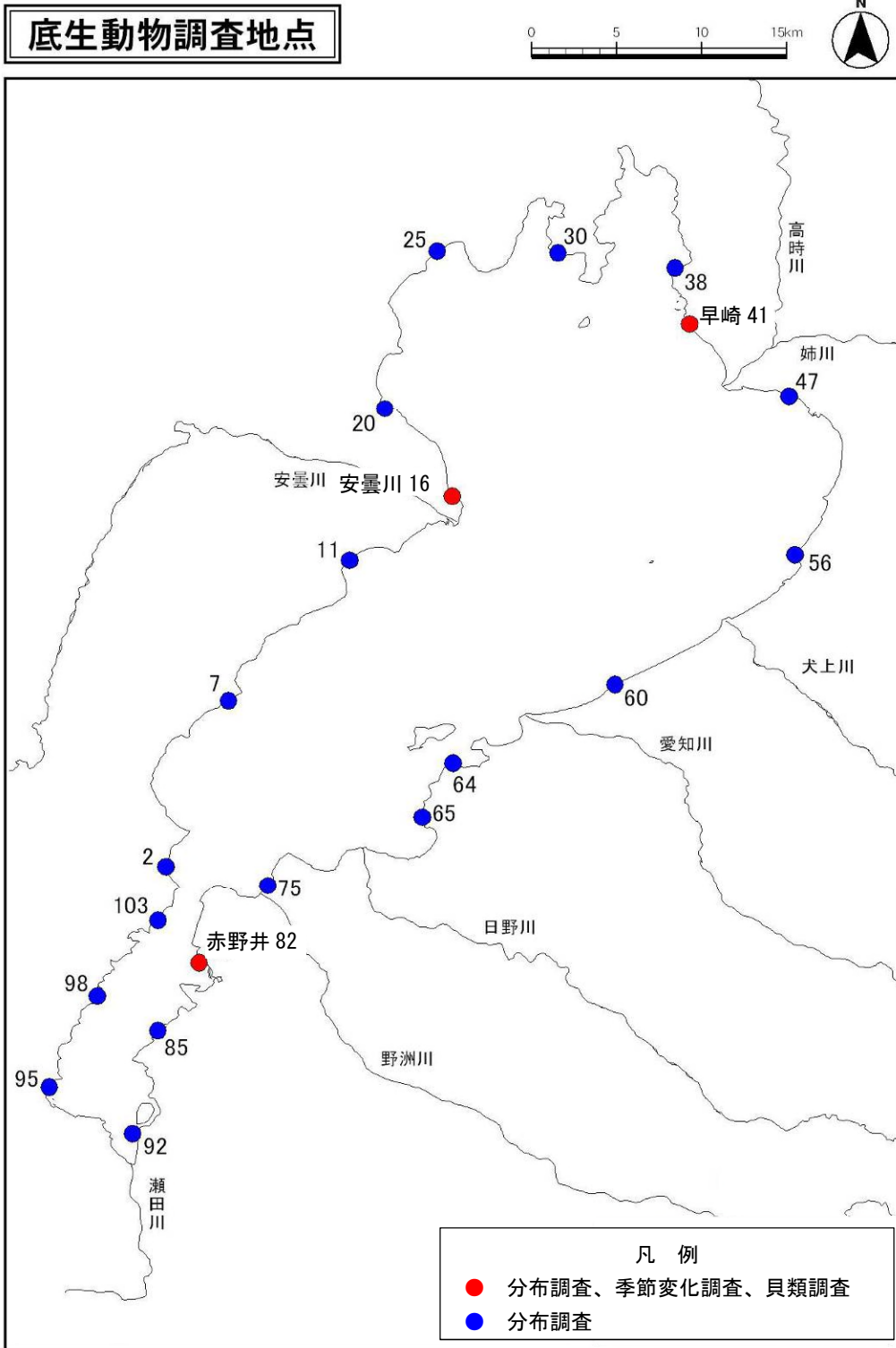
図 5.1.4-1(1) 調査項目別調査地点 (定期調査)

沈水植物調査地点



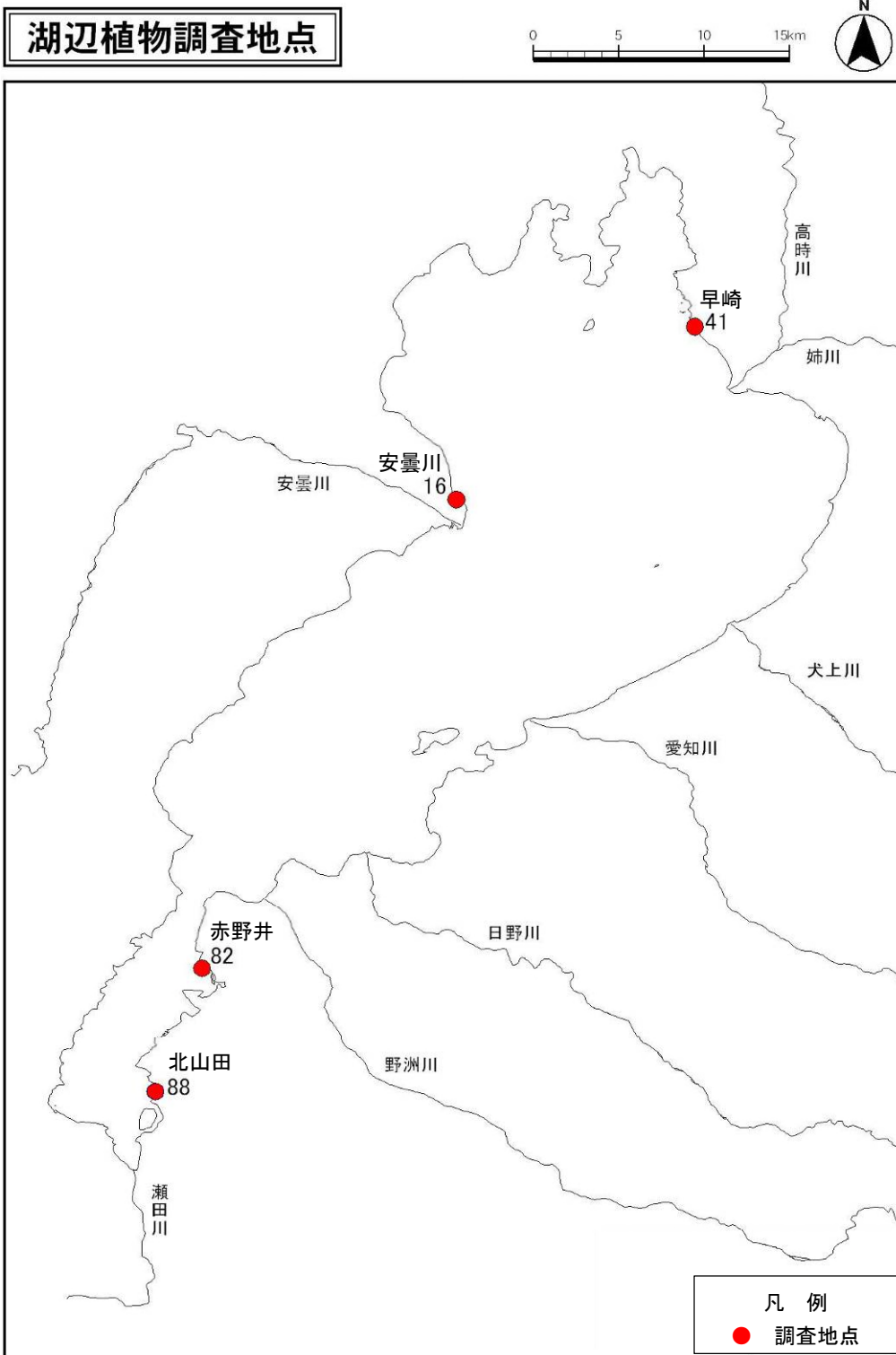
※ 図中の数字は調査地点番号

図 5.1.4-1(2) 調査項目別調査地点 (節目調査：沈水植物)



※ 図中の数字は調査地点番号

図 5.1.4-1(3) 調査項目別調査地点 (節目調査：底生動物)



※ 図中の数字は調査地点番号

図 5.1.4-1(4) 調査項目別調査地点（節目調査：湖辺植物）

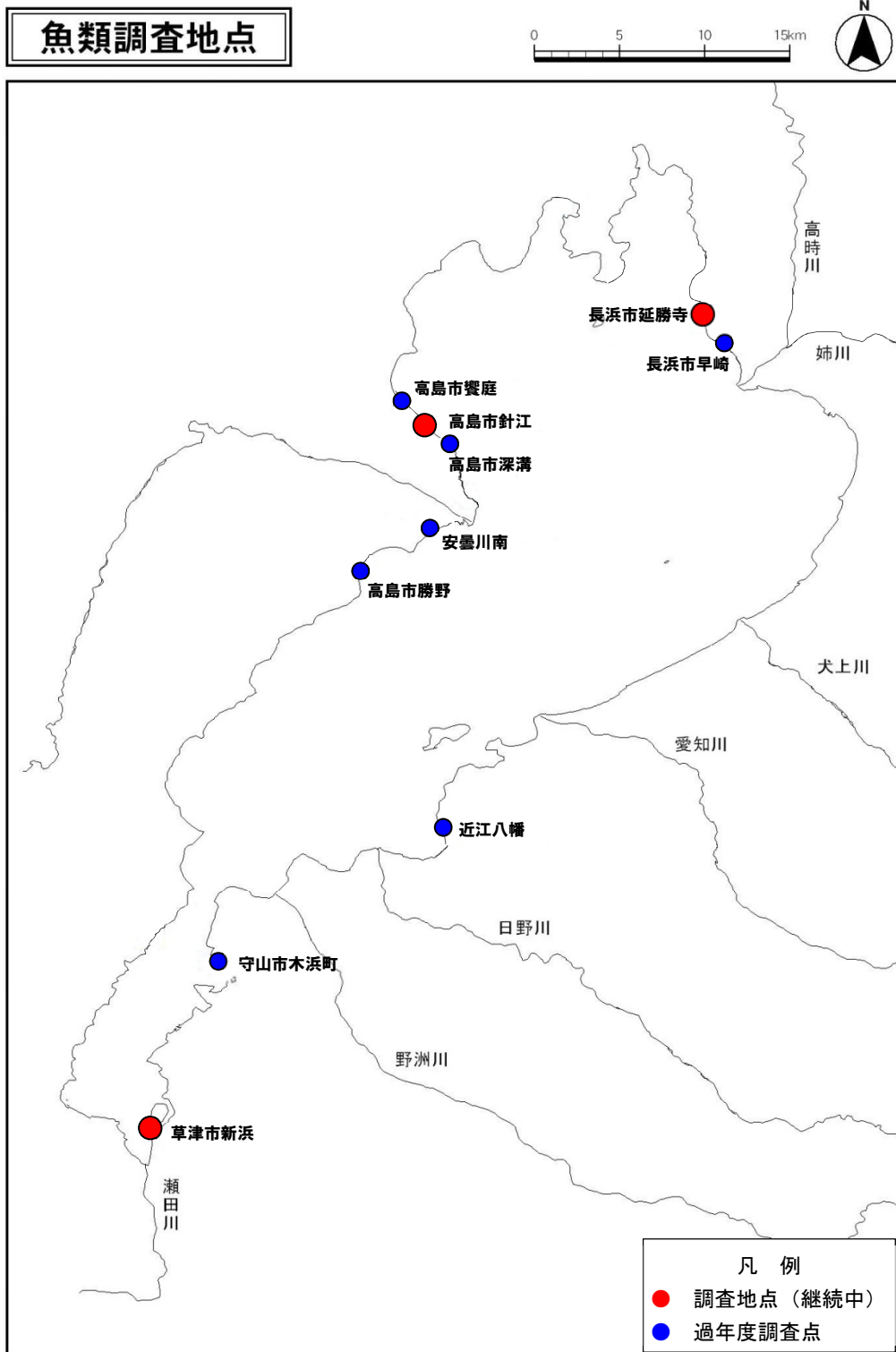


図 5.1.4-1(5) 調査項目別調査地点（節目調査：魚類）

平成28年度
滋賀県ガンカモ調査類等生息調査地点図

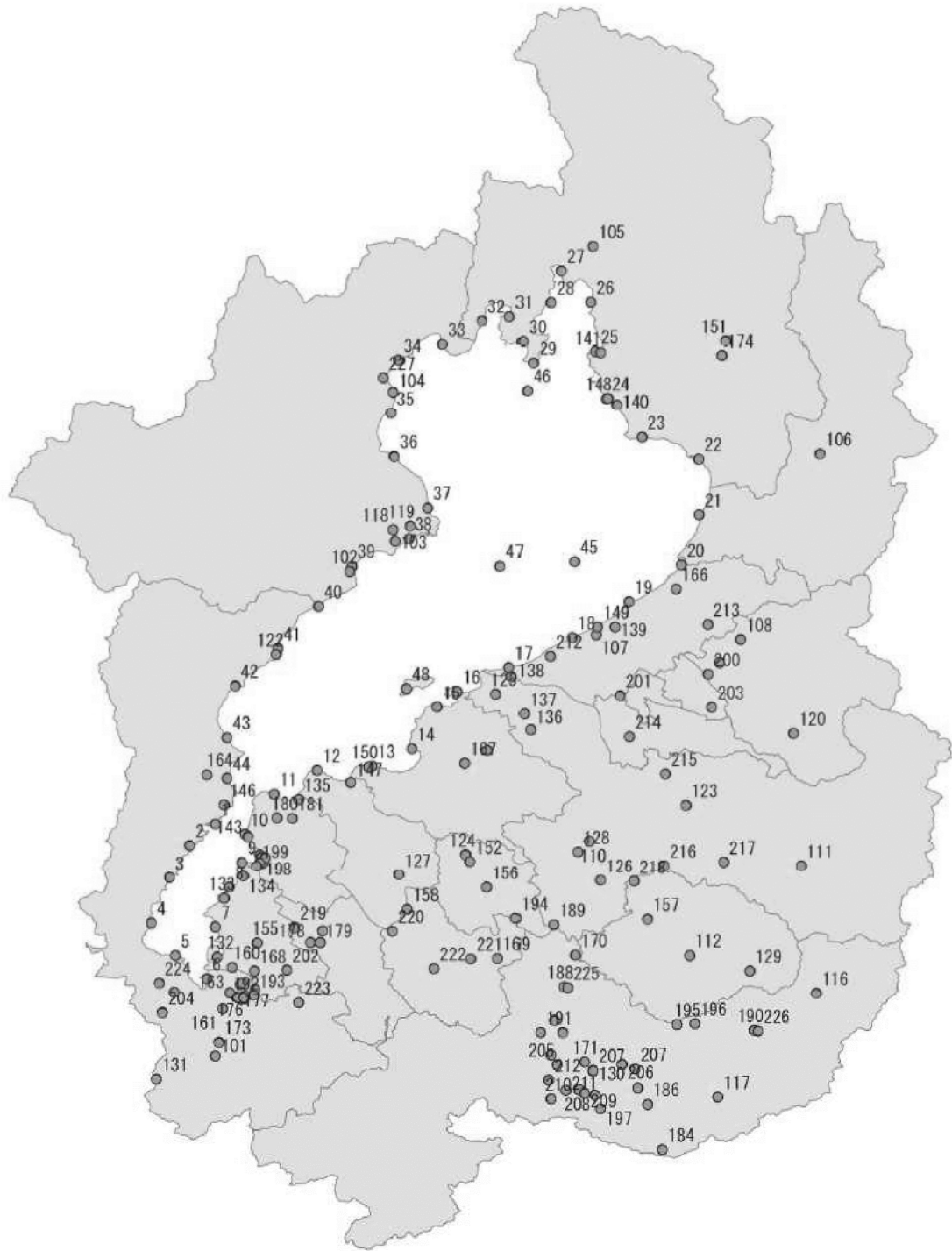
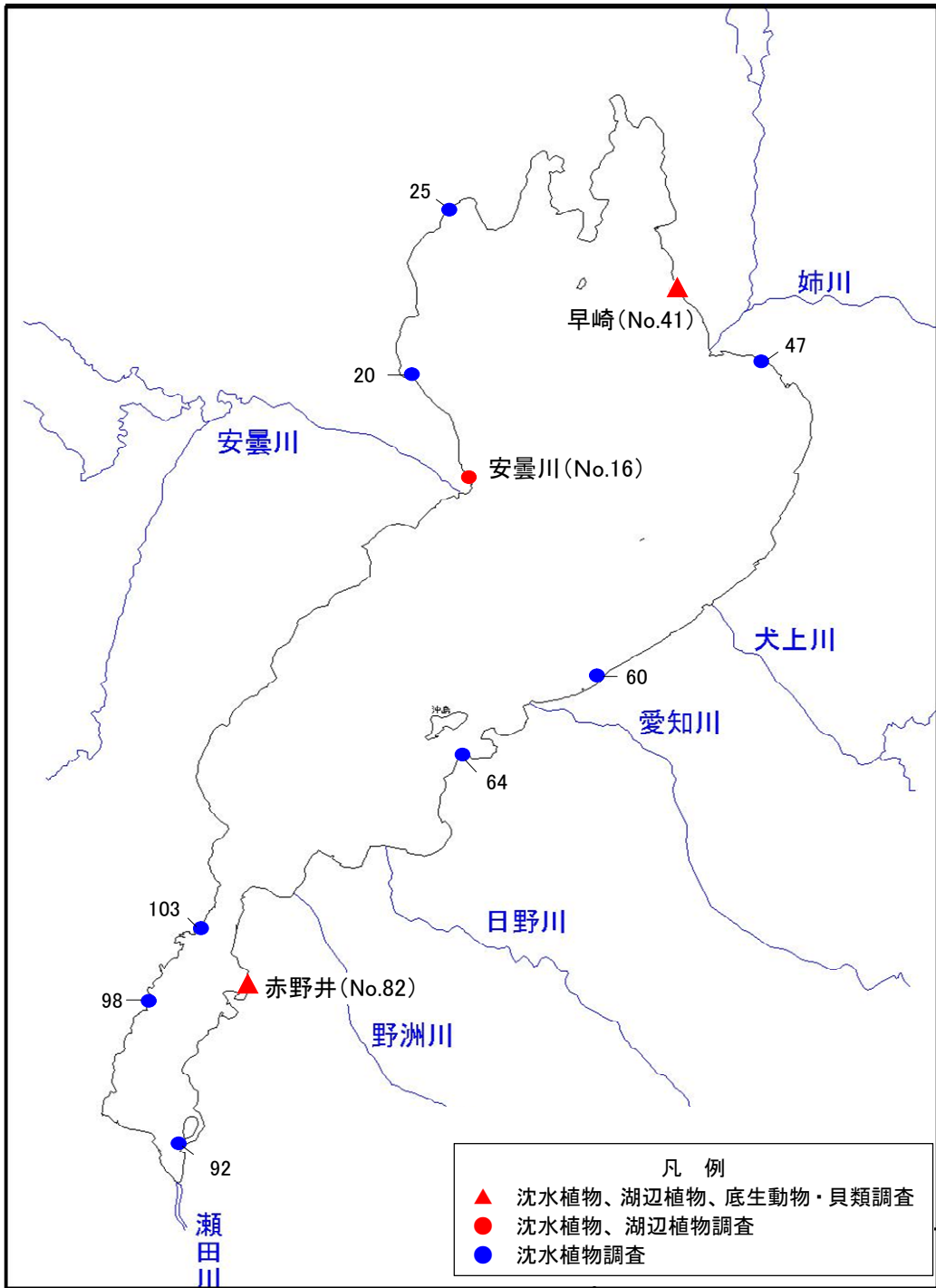


図 5.1.4-1(6) 調査項目別調査地点(ガンカモ類等鳥類)

出典：文献リスト No. 5-1

特定課題調査



※ 図中の数字は調査地点番号

図 5.1.4-1(7) 調査項目別調査地点（特定課題調査）

5.2 琵琶湖及びその周辺の環境の把握

5.2.1 琵琶湖及びその周辺の環境の現況把握

(1) 環境の概況

琵琶湖の諸元を表 5.2.1-1、琵琶湖及び周辺の地形を図 5.2.1-1、周辺の土地利用を図 5.2.1-2、琵琶湖湖岸の代表的な植生を図 5.2.1-3 に示す。

琵琶湖は、滋賀県中央部に位置する我が国最大・最古の湖である。ここから流出した湖水は瀬田川、宇治川そして淀川を経て大阪湾に注いでいる。湖盆は、琵琶湖大橋を境として大きくて深い「北湖」と、小さくて浅い「南湖」とに分かれる。琵琶湖の西部・北部は山が迫り、湖底の勾配が急であり、東部・南部は平野が広がり湖底の勾配が緩やかである。琵琶湖水位 1cm の変動は 700 万 m^3 近い水量に相当する。琵琶湖周辺の土地利用をみると、北湖の西岸では安曇川河口周辺は水田、その他は森林が主体である。東岸では水田が主体であるが、彦根市や長浜市の市街地も隣接している。南湖の西岸から東岸南部では市街地、東岸北部では水田が主体である。

植生は、丘陵地から標高 700m（北部では 500m 前後）くらいまでは、シイ、カシを主体とした森が広がり、それより上部にはブナやミズナラを主体とした森が広がる。いずれの地域でも多くはスギやヒノキが植林され、本来の植生が人為的に破壊された後にできた代償植生になっている。湖岸では、岩礫型湖岸ではツルヨシ・ハンノキ群落、砂泥型湖岸ではヨシ・ヤナギ群落、ヒシ・マコモ群落、ドクゼリ・ミクリ群落、砂質型湖岸ではギョウギシバ・クロマツ群落等が代表的な群落となっている。

また、琵琶湖周辺の気候特性は図 5.2.1-4 に示すとおりであり、北部が日本海型、南部が瀬戸内海型の気候特性であるが、湖岸付近は琵琶湖の気候緩和作用によって、厳しい暑さや寒さはみられない。

表 5.2.1-1 琵琶湖の諸元

項目	内容
成立年代	約 40 数万年前 (古琵琶湖は約 400 万年前に成立)
湖面積	約 674 k m ² (北湖：616 k m ² , 南湖：58 k m ²)
湖岸長	約 235 k m
水深	最大：約 104m 平均：41 m (北湖：43 m, 南湖：4 m)
貯水量	約 275 億 m ³ (北湖：273 億 m ³ , 南湖：2 億 m ³)
流域面積	3,848 k m ²
水面標高	T. P. ^{注1} +84.371 m 、 O. P. B. ^{注2} +85.614 m (=B. S. L. ±0.0 m)

注) 1. T. P. ; 東京湾中等潮位 (Tokyo Peil) といい、国土地理院が測定した油壺検潮所の累年平均潮位であり、我が国の標高基準面である。

2. O. P. B. ; 大阪湾最低潮位 (Osaka Peil Biwako) といい、明治 7 年 (1874 年) の大阪港 (天保山) の最低潮位を O. P. ±0.0m と定義している。

出典：文献リスト No. 1-1, 1-2

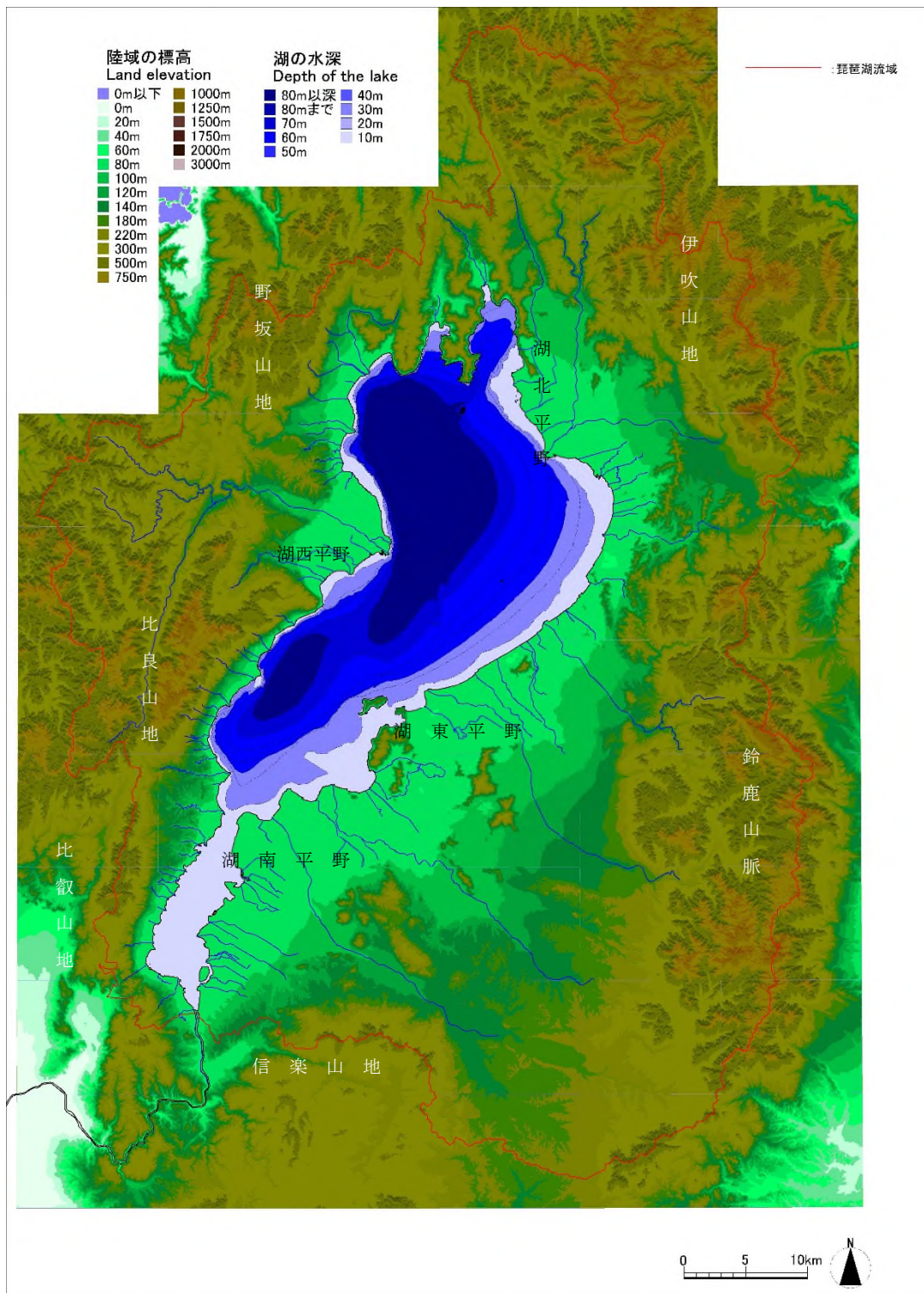
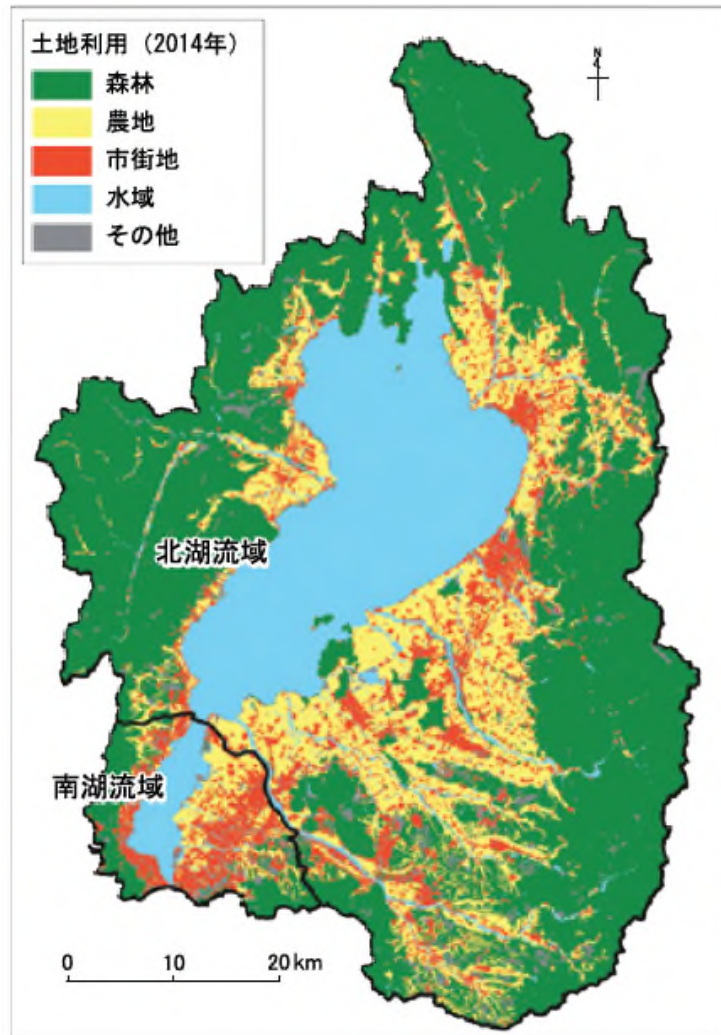


図 5.2.1-1 琵琶湖とその流域の地形

出典：文献リスト No. 1-3



- 注) 1. 図は、国土地理院情報土地利用メッシュデータを利用し、琵琶湖環境化学センターが作成した。
 2. 土地利用面積割合は、国土数値情報土地利用細分メッシュデータを利用し、琵琶湖環境科学センターが算出した。

図 5.2.1-2 琵琶湖流域の土地利用

出典：文献リスト No. 1-19

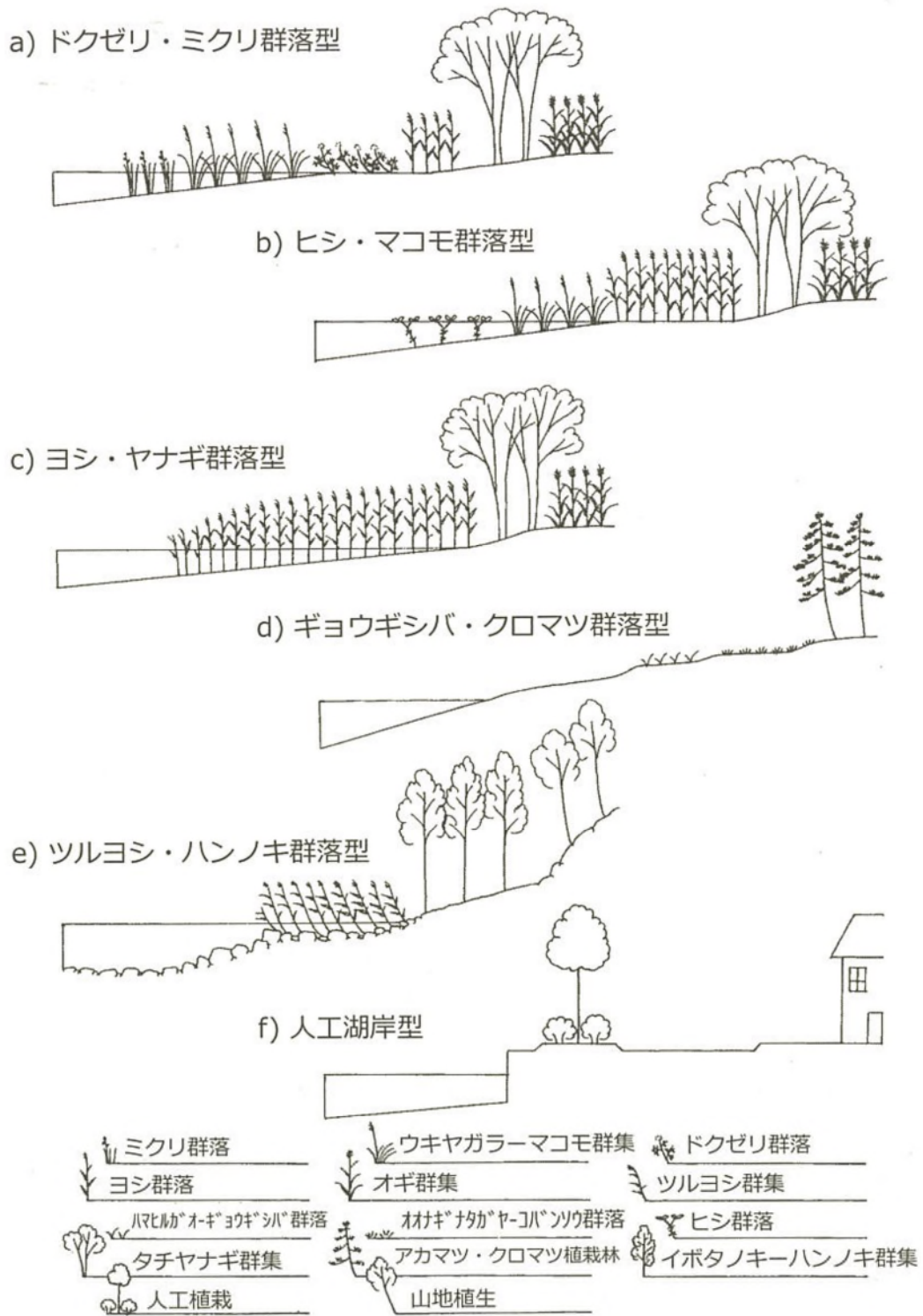


図 3-2-2 各群落型の代表的な帯状分布構造 (佐々木, 1991)

図 5.2.1-3 琵琶湖湖岸の各群落型の帯状分布構造 (佐々木, 1991)

出典：文献リスト No. 5-2

地域区分名	特 色
1. 丹波山地東部地域	冷涼な気候である。冬はかなりの降積雪があり、日本海側の気候に近い。
2. 比良山地と琵琶湖西岸地域	湖岸付近は湖の気候緩和作用によって、厳しい暑さ寒さがみられない。しかし山地域は冬に積雪も多く低温である。強い西風の吹くところもある。
3. 湖東平野と湖南の丘陵地域	内陸部にあるが琵琶湖の影響により寒暑の差は比較的小さい。北部で冬の降水量が多い。
4. 伊吹山地北部地域	年間を通じて低温かつ多降水で、ことに冬の寒さは厳しい。
5. 湖北（野坂）・若丹山地域	冬期低温でかつ降水量が多く、かなりの積雪をみる。
6. 伊吹山地と関ヶ原狭隘地域	冷涼な気候である。冬に若狭湾から伊勢湾へ吹き抜ける風の影響で降積雪が多い。
7. 伊勢平野・鈴鹿山脈地域	平野部は典型的な東海型気候で、温暖ながらやや寒暑の差が大きい。山地部は冷涼、台風時に多雨となる。また、冬の季節風が強い。

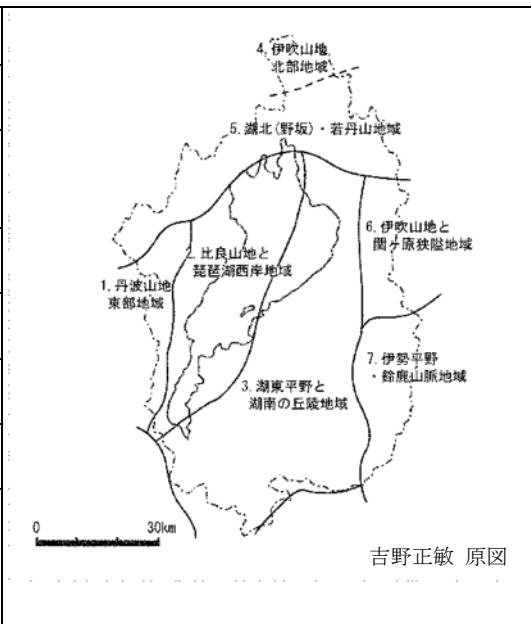


図 5.2.1-4 琵琶湖の気候による地域区分


出典：文献リスト No. 1-10

(2) 施設の概況

琵琶湖開発事業の概要を表 5.2.1-2 に、主な管理施設を図 5.2.1-5 に示す。

表 5.2.1-2 琵琶湖開発事業

	事業目的	事業項目	数量	備考
琵琶湖 開 発 事 業	琵琶湖治水	湖岸堤・管理用道路	50.4km	水門等137箇所
		内水排除施設	14機場	
		流入河川改修	13河川	完了後、滋賀県へ引渡し
	水資源開発	瀬田川浚渫	788千m3	
		南湖浚渫	約540千m3	
		瀬田川洗堰の改築	1式	バイパス水路の建設
		管理設備	1式	
		水位低下対策	1式	完了後、滋賀県等へ引渡し
		内 訳	・農業施設（159地区）	・上水道施設（40施設）
			・家庭用井戸（1式）	・併用井戸（13,300井）
・専用水道（29施設）	・工業用水施設（17施設）			
・営業用井戸（317井）	・水産施設（110施設）			
・港湾等施設（32港）	・河口処理（54河川）			
	・湖護岸（17,400m）	・量水標（10箇所）		
	・琵琶湖疏水（2施設）	・観光施設（6施設）		
	・橋梁改修（4橋）	・棧橋（153ヶ所）		
	・舟溜（39ヶ所）	・造船所（15ヶ所）		
	・艇庫（67ヶ所）			

 : 管理業務の対象施設

湖岸堤(50.4km)



B.S.L.は、Biwako Surface Levelの略で±0mが琵琶湖基準水位です。



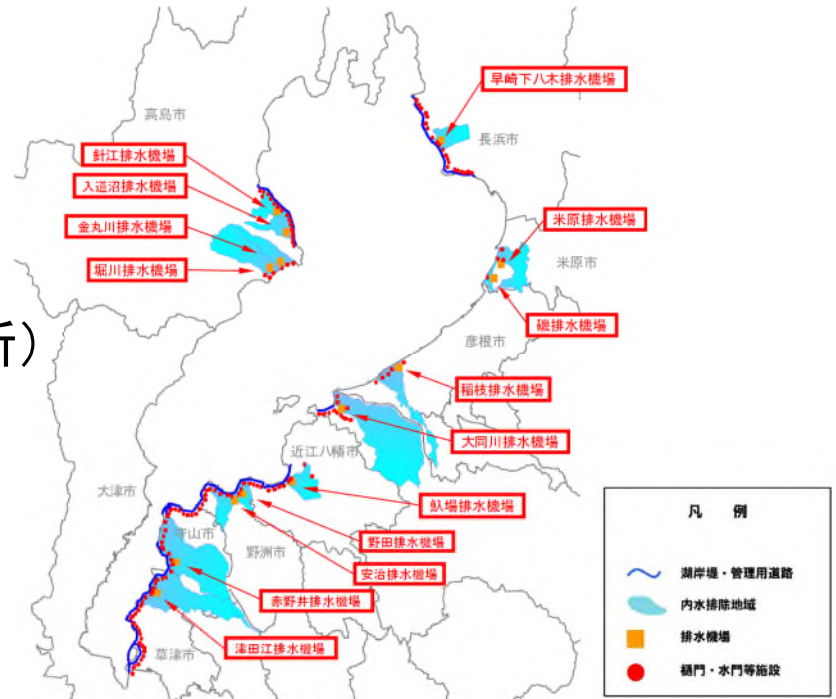
湖岸堤・管理用道路(草津地区)

総合自動観測所(2箇所)



瀬田川洗堰バイパス水路

内水排除施設(14 機場)



水門・樋門施設(137箇所)



図 5.2.1-5 主な管理施設

5.2.2 沈水植物

(1) 確認種

確認種の経年変化は、琵琶湖全域を対象として調査を行っていることから確認種の把握に適している分布調査結果を整理することとし、南湖、北湖別の確認種の一覧を表 5.2.2-1 に示す。

現地調査では、過去4ヶ年の調査の合計で8科30種の沈水植物が確認された。重要種はシャジクモ、オトメフラスコモ等の10種、外来種はオオカナダモ、コカナダモ等の4種が確認された。

4カ年を通じた種数として、南湖では20種程度、北湖では25種前後の種が確認された。北湖は、南湖での確認が少ないヒメフラスコモ、オトメフラスコモ、ホソバミズヒキモ、ツツイトモ等が確認されている。

4カ年を通して生育していた種は、南湖、北湖ともにマツモ、クロモ、センニンモ、イバラモ等であった。直近の2013年度（平成25年度）に確認された種としては、ホソバミズヒキモ、ツツイトモ、ホシツリモが挙げられる。ホソバミズヒキモはこれまで北湖でのみ確認されていた種であるが、2013年度（平成25年度）に南湖でも確認された。ツツイトモ、ホシツリモはこれまでの確認はなく、2013年度（平成25年度）に初めて北湖で確認された。

表 5.2.2-1 沈水植物の確認種一覧

No.	門名	科名	種名	分布調査									
				南湖				北湖					
				1997	2002	2007	2013	1997	2002	2007	2013		
1	輪藻植物	シャジクモ	シャジクモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2			オウシャジクモ		○	○		○	○	○	○		
3			ヒメフラスコモ						○	○	○		
4			オニヒナフラスコモ						○				
5			オトメフラスコモ			○		○	○	○	○		
6			オニフラスコモ						○	○			
7			フラスコモ属							○	○		
8			ホシツリモ								○		
9	種子植物	スイレン	ハゴロモモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
10			マツモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
11			アリノトウグサ	ホザキノフサモ	○	○	○	○	○	○	○	○	
12			トチカガミ	オオカナダモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13				コカナダモ	○	○	○	○	○	○	○	○	
14				クロモ	○	○	○	○	○	○	○	○	
15				ミズオオバコ						○			
16				ネジレモ	○	○	○	○	○	○	○	○	
17				コウガイモ	○	○	○	○	○	○	○	○	
18				ヒルムシロ	オオササエビモ	○	○	○	○	○	○	○	○
19			サンネンモ		○	○	○		○	○	○	○	
20			エビモ		○	○	○	○	○	○	○	○	
21			ヒロハノセンニンモ		○	○			○	○	○	○	
22			センニンモ		○	○	○	○	○	○	○	○	
23			ササバモ		○	○	○	○	○	○	○	○	
24			ホソバミズヒキモ					○	○	○	○	○	
25			ヤナギモ						○		○	○	
26	ツツイトモ									○			
27	ヒロハノエビモ	○	○		○	○	○	○	○	○			
28	イバラモ	イバラモ	○	○	○	○	○	○	○	○			
29		オオトリゲモ	○	○	○	○	○	○	○	○			
30	カヤツリグサ	ヒメホタルイ			○		○	○	○	○			
計	2門		8科30種	18種	19種	20種	18種	23種	23種	26種	27種		

(2) 重要種

分布調査結果による南湖、北湖別の重要種の一覧を表 5.2.2-2 に示す。

重要種は、1997 年度(平成 9 年度)に南湖で 9 種、北湖で 12 種、2002 年度(平成 14 年度)に南湖で 10 種、北湖で 12 種、2007 年度(平成 19 年度)に南湖で 11 種、北湖で 13 種、2013 年度(平成 25 年度)に南湖で 8 種、北湖で 15 種が確認された。

継続して確認された種は、シャジクモ、ネジレモ、コウガイモ、オオササエビモ、ヒロハノエビモ、イバラモ、オオトリゲモの 7 種であった。

近年になり確認された種は、ヒメフラスコモ、ホシツリモ、ツツイトモである。ヒメフラスコモは 2007 年度(平成 19 年度)から北湖で確認され、2013 年度(平成 25 年度)にも継続して確認されている。ホシツリモ、ツツイトモは 2013 年度(平成 25 年度)に初めて北湖で確認された。

これらとは反対に、近年確認されなくなった種としては、ミズオオバコが挙げられる。ミズオオバコは 1997 年の北湖でのみ確認されている。

表 5.2.2-2 沈水植物の重要種一覧

No.	門名	種名	分布調査								重要種区分					
			南湖				北湖				天然記念物	種の保存法	環境省 RL	近畿 RDB	滋賀県 RDB	琵琶湖固有種
			1997	2002	2007	2013	1997	2002	2007	2013						
1	輪藻植物	シャジクモ	○	○	○	○	○	○	○	○			VU			
2		オウシャジクモ		○	○	○							CR+EN			
3		ヒメフラスコモ							○	○			CR+EN			
4		オトメフラスコモ			○		○	○	○	○			CR+EN			
5		ホシツリモ								○			CR+EN			
6	種子植物門	ミズオオバコ								○			VU		その他重要種	
7		ネジレモ	○	○	○	○	○	○	○	○					分布上重要種	○
8		コウガイモ	○	○	○	○	○	○	○	○				C	その他重要種	
9		オオササエビモ	○	○	○	○	○	○	○	○					その他重要種	
10		サンネンモ	○	○	○		○	○	○	○					絶滅危惧増大種	○
11		ヒロハノセンニンモ	○	○			○	○	○	○					絶滅危惧増大種	
12		ツツイトモ											VU			
13		ヒロハノエビモ	○	○	○	○	○	○	○	○					分布上重要種	
14	イバラモ	○	○	○	○	○	○	○	○				C	その他重要種		
15	オオトリゲモ	○	○	○	○	○	○	○	○				A	要注目種		
16	ヒメホタルイ			○		○	○	○	○					その他重要種		
計	2門	16種	9種	10種	11種	8種	12種	12種	13種	15種	0種	0種	7種	3種	10種	2種

重要種選定基準

天然記念物：「文化財保護法」(昭和 25 年法律第 214 号)による指定種

種の保存法：「絶滅のおそれのある野生動物の種の保存に関する法律」(平成 4 年法律第 75 号)に基づく指定種

環境省 RL：「環境省レッドリスト 2017 の公表について」(環境省報道発表資料、平成 29 年 3 月 31 日)の掲載種

EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR+EN：絶滅危惧 I 類、CR：絶滅危惧 I A 類、EN：絶滅危惧 I B 類、VU：絶滅危惧 II 類、NT：準絶滅危惧、DD：情報不足、LP：絶滅のおそれのある地域個体群

近畿 RDB：「改訂 近畿地方の保護上重要な植物・レッドデータブック近畿 2001-」(レッドデータブック近畿研究会、平成 13 年)

絶滅：絶滅種、A：絶滅危惧種 A、B：絶滅危惧種 B、C：絶滅危惧種 C、準：準絶滅危惧種、情報不足：情報不足

滋賀県 RDB：「滋賀県で大切にすべき野生動物種滋賀県レッドデータブック 2015 年版」(滋賀県、平成 28 年)の掲載種

(3) 外来種

分布調査結果による南湖、北湖別の外来種の一覧を表 5.2.2-3 に示す。

外来種は調査地全体で、1997 年度(平成 9 年度)に南湖、北湖ともに 3 種、2002 年度(平成 14 年度)に南湖で 3 種、北湖で 2 種、2007 年度(平成 19 年度)、2013 年度(平成 25 年度)は南湖、北湖ともに 3 種の確認であった。

4 ヶ年を通じて、オオカナダモ、コカナダモは継年的に確認されている。ハゴロモモも経年的に確認されているが、2002 年度(平成 14 年度)の北湖でのみ確認はなかった。

表 5.2.2-3 沈水植物の外来種一覧

No.	門名	種名	分布調査								区別	外来種区分		
			南湖				北湖							
			1997	2002	2007	2013	1997	2002	2007	2013				
1	種子植物	オオカナダモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	国外	環境省BL
2		コカナダモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	国外	環境省BL
3		ハゴロモモ	○	○	○	○	○		○	○	○	○	国外	環境省BL
計	1門	3種	3種	3種	3種	3種	3種	2種	3種	3種	3種			

外来種選定基準

特定：「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」指定の「特定外来生物」平成 16 年法律第 78 号)

環境省 BL：「我が国の生態系等に被害をおよぼすおそれのある外来種リスト」の掲載種 (環境省, 2015)

滋賀県条例：「ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例」(平成 18 年滋賀県条例第 4 号)

滋賀県 BL：「滋賀県外来種リスト 2015」(滋賀県, 平成 28 年 3 月) の掲載種

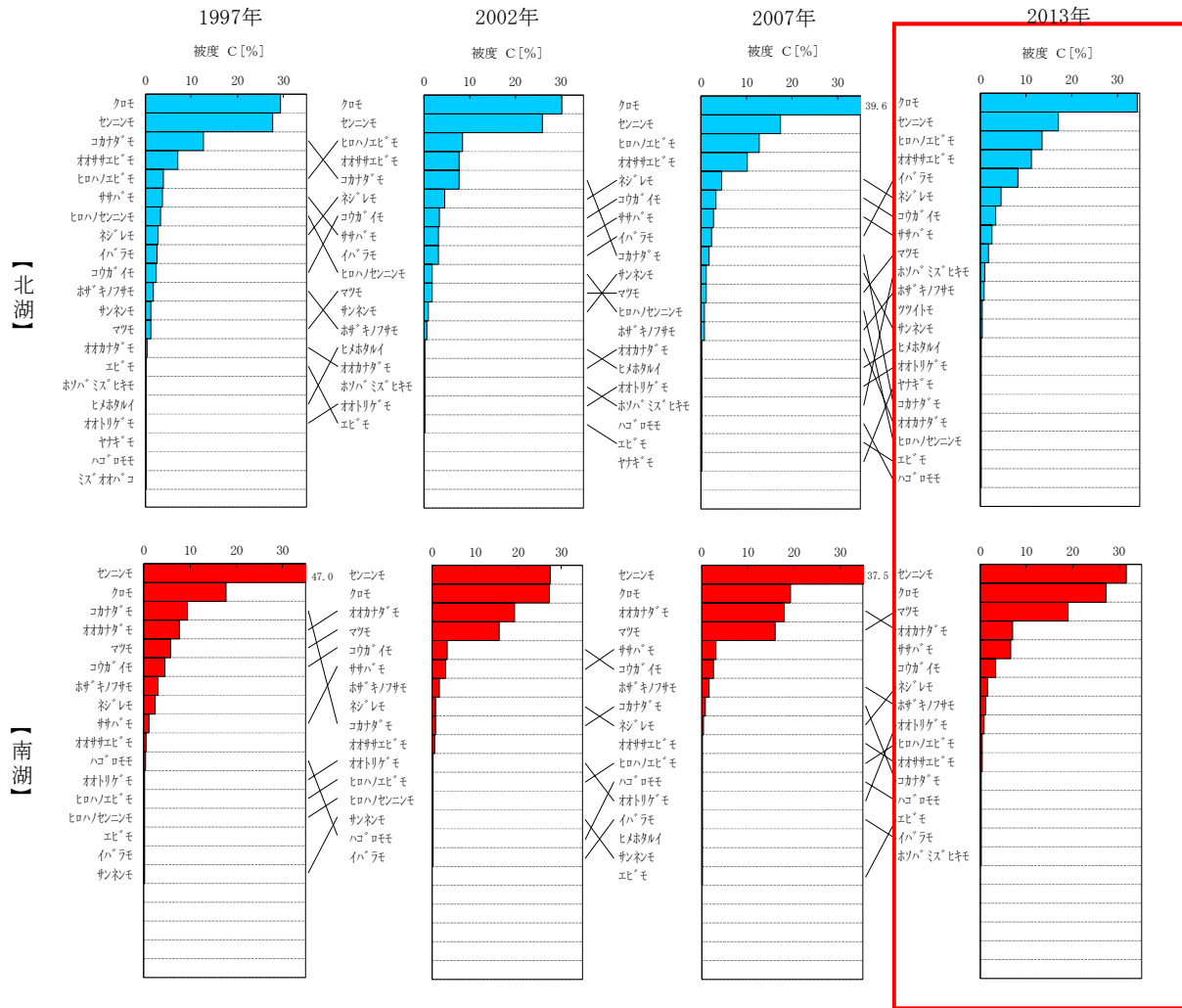
(4) 主な出現種

主な出現種の経年変化は、琵琶湖全域を対象として調査を行っていることから主な出現種の把握に適している分布調査結果を整理することとし、沈水植物各種の優占順位を被度合計で図 5.2.2-1 示した。夏季の結果を示したものであり、多くの在来種は年間最大現存量を示していると考えられるが、コカナダモは現存量ピークを過ぎた時期であり、またエビモは夏眠時期であるため、これらの種については過小評価している可能性がある。

琵琶湖全体では、センニンモとクロモが広域的（ほとんどの測線で確認）かつ幅広い水深帯に分布し（80%程度以上の区画で確認）、量的にも多い（両種で被度合計の50%以上）。経年的には総じて1997年から2002年、2007年から2013年にかけての変化が大きく、2002年から2007年にかけての変化は相対的に小さい。コカナダモが北湖、南湖ともに1997年以降減少し、代わって北湖ではヒロハノエビモやオオササエビモが、南湖ではマツモが増えている。測線数、区画数、被度の順位プロポーションから北湖では種多様性が高く（比較的なだらかな勾配で減少し）、南湖では種多様性が低い（一部の種が卓越している）ことが伺える。

被度合計をみると、北湖では、クロモとセンニンモが2種合計で50%以上を占め、優占順位はクロモが1位となっている。

南湖でもセンニンモ、クロモが2種合計で50%以上を占めており、優占順位はセンニンモが1位となっている。1997年の3位であったコカナダモはその後減少し、代わってマツモが増加している。



C=被度合計/全種の被度合計
 全種の被度合計 1997年:557,537.0 (北湖352,563.5, 南湖204,973.5)
 2002年:569,205.0 (北湖338,168.0, 南湖231,037.0)
 2007年:512,157.0 (北湖305,697.0, 南湖206,460.0)
 2013年:466,326.0 (北湖309,133.5, 南湖157,192.5)

図 5.2.2-1 優占種の変化 (分布調査)

出典：文献リスト No. 5-3

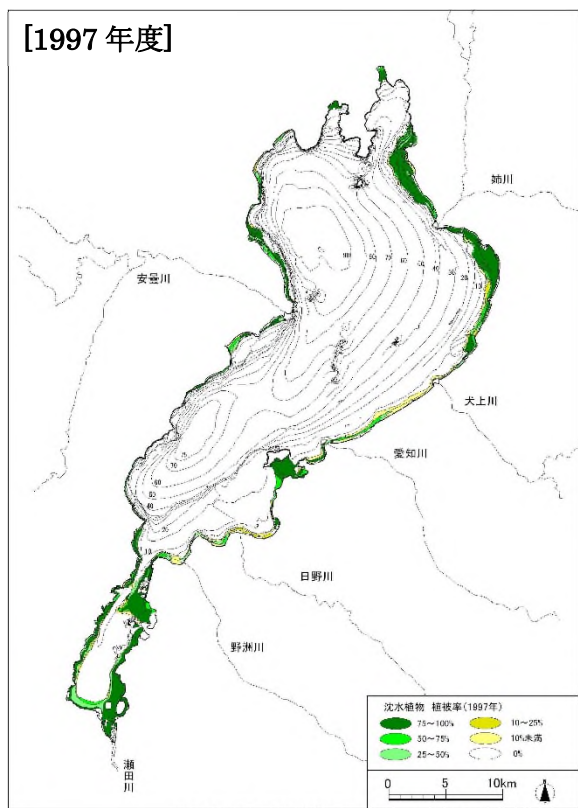
(5) 植生分布

全域を対象とした1997年度(平成9年度)～2013年度(平成25年度)の4回の分布調査結果から、群落分布の経年変化を図5.2.2-2に示す。また、変化の大きかった南湖について、拡大図を図5.2.2-3に示す。

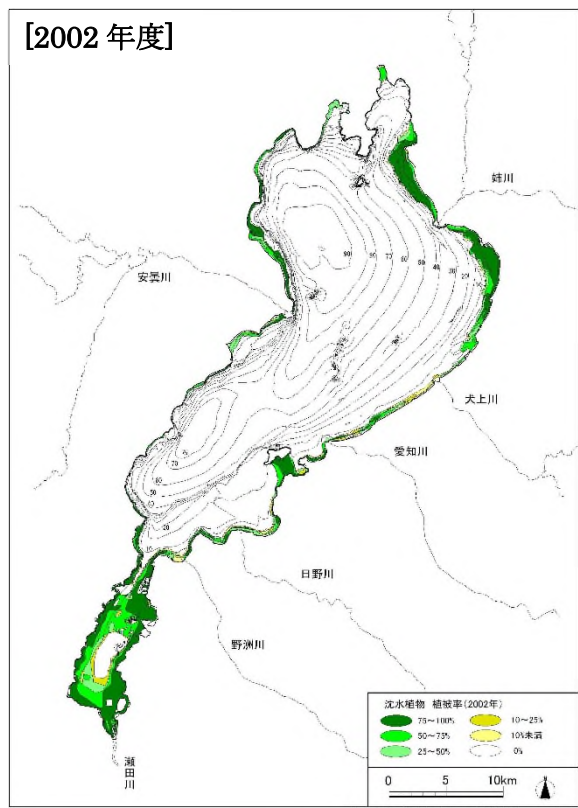
北湖では、1997年度(平成9年度)以降、群落の分布に大きな変化はみられなかった。安曇川河口～高島市饗庭地先、長浜市西野地先～姉川河口、姉川河口～彦根市松原地先、近江八幡市沖島町地先で大規模な群落がみられた。北湖南西岸、東岸の砂浜湖岸、北湖北岸の岩石湖岸では、大規模な群落はみられず、生育密度も低かった。

南湖では、1997年度(平成9年度)には、群落は東・西・南岸近くに分布していたが、2002年度(平成14年度)、2007年度(平成19年度)と年々分布域が拡大し、南湖の中央部付近の広い範囲でもみられるようになった。

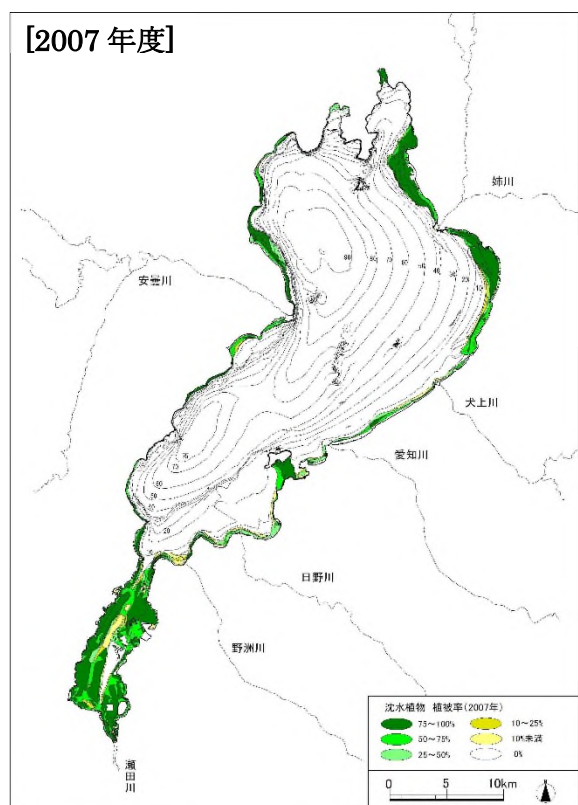
南湖における水草の大量繁茂の要因は、1994年9月のB.S.L. -123cmに達する記録的な大渇水によって湖底の光環境が大幅に改善し、沈水植物の成長が促進されたことが、翌年以降の水草の分布域の拡大につながり、その後の透明度の改善(透明度の改善には、沈水植物の繁茂が植物プランクトンの減少に影響したことも考えられる)や、洪水期に水位を低下させることによる夏季の低水位の常態化、2000年、2002年等の渇水による夏季の水位低下等が影響した結果と考えられる。



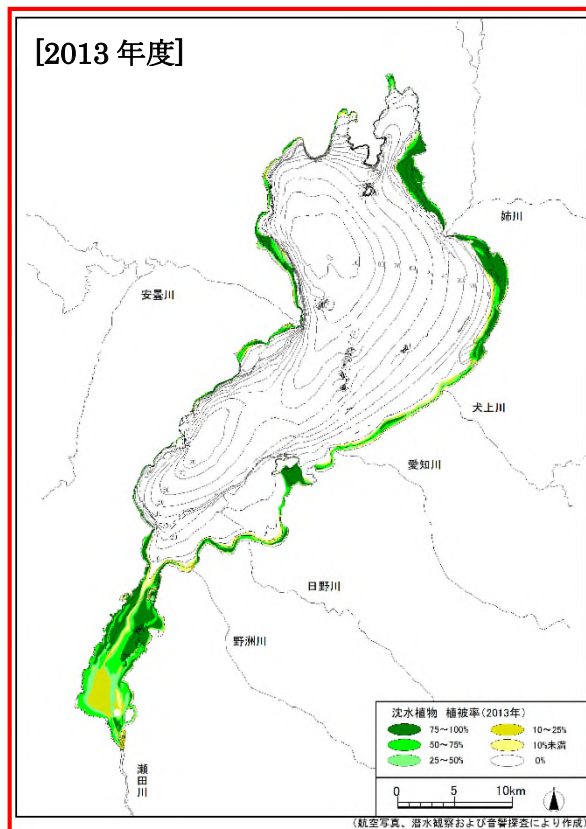
(1994年航空写真、1997年潜水観察(一部1998年)および1998年音響探査により作成)



(航空写真、潜水観察および音響探査により作成)



(航空写真、潜水観察および音響探査により作成)



(航空写真、潜水観察および音響探査により作成)

図 5.2.2-2 沈水植物群落分布の経年変化

出典：文献リスト No. 5-3

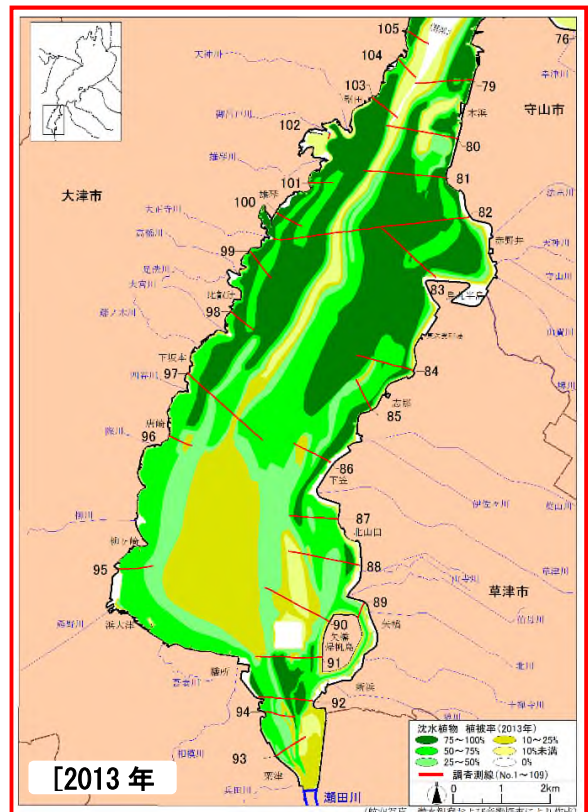
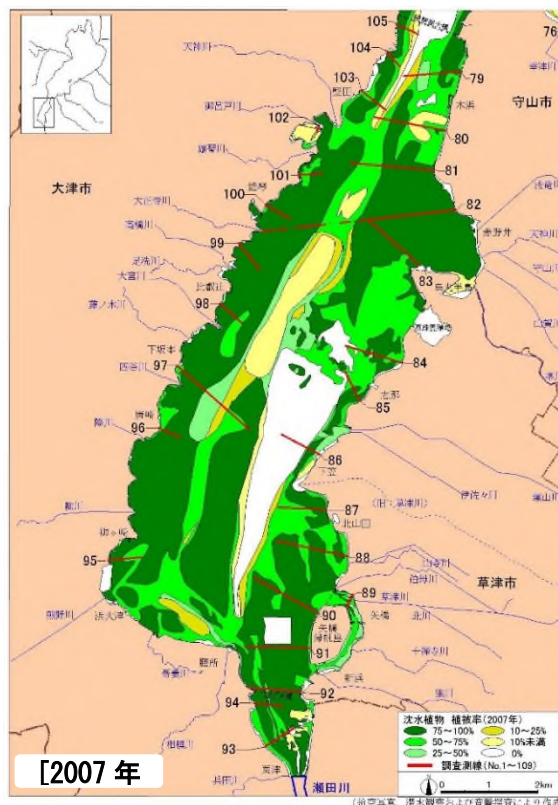
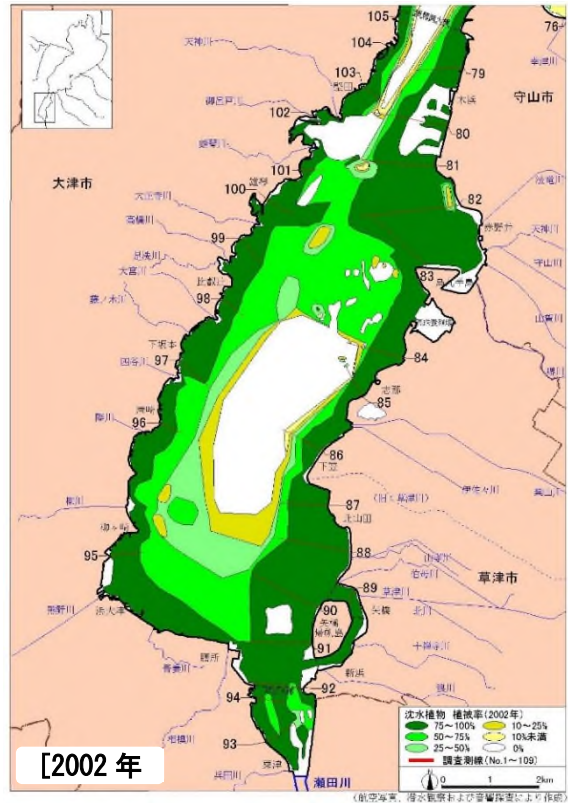
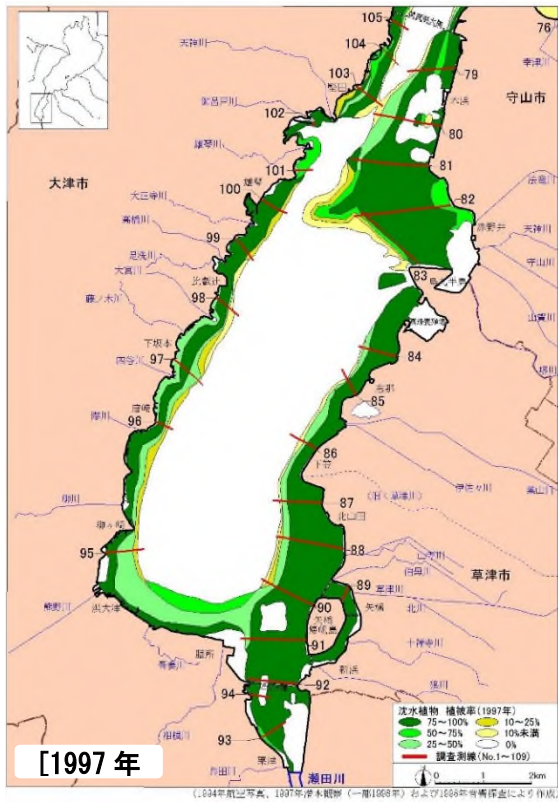


図 5.2.2-3 南湖における沈水植物群落の推移

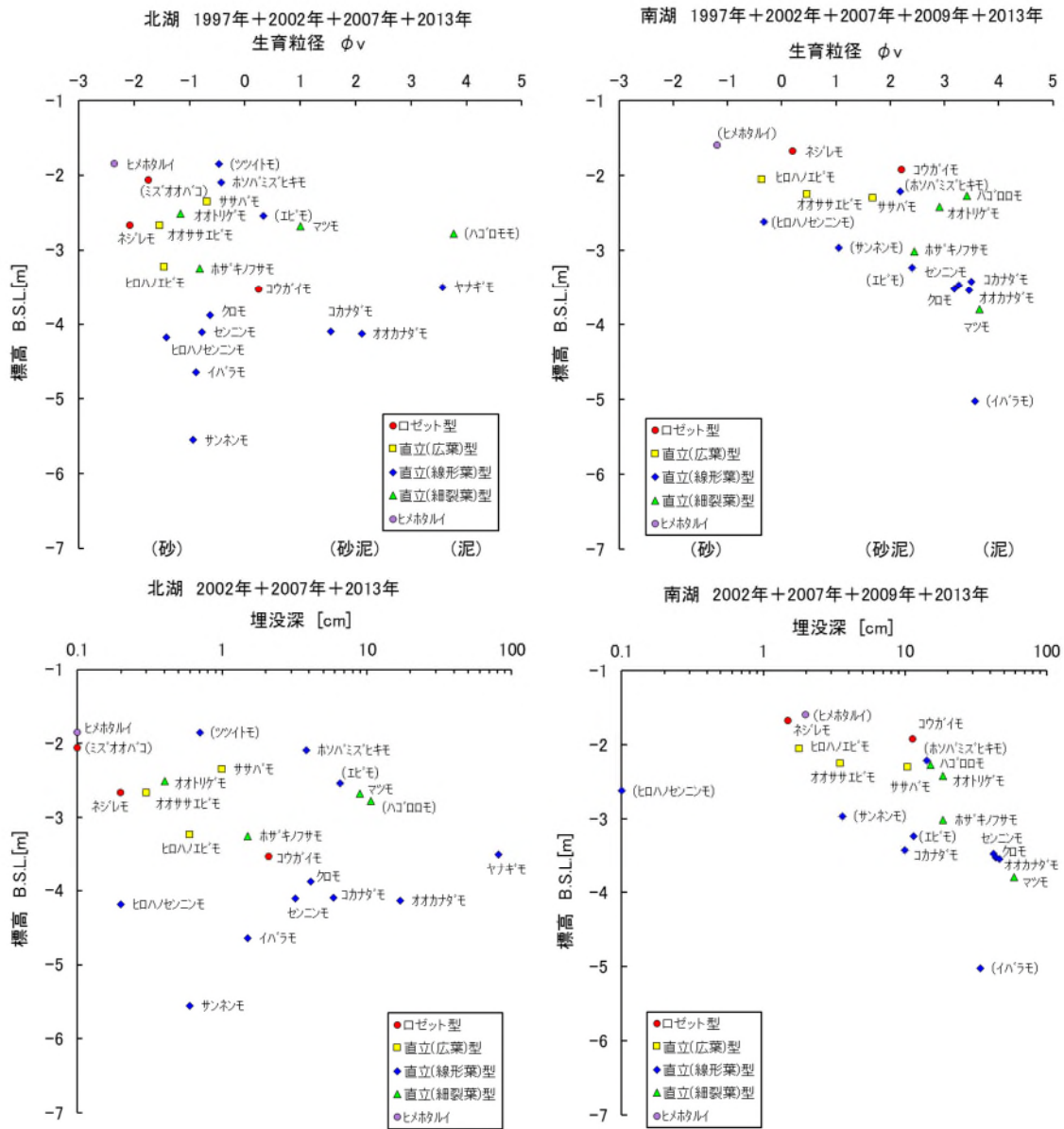
出典：文献リスト No.5-3

(6) 標高と底質との関係

環境との関係の整理は、琵琶湖全域を対象として調査を行っていることから環境との関係の把握に適している分布調査結果を整理した。5回実施された分布調査(1997年度(平成9年度)、2002年度(平成14年度)、2007年度(平成19年度)、2009年度(平成21年度)、2013年度(平成25年度)。但し2009年度は南湖のみ実施。)の結果から、種別の生育水深と平均粒径を整理し図5.2.2-4に示す。その際、水中茎と水中葉による類型にも着目した(ロゼット型、直立型の広葉型・線形葉型および細裂葉型の4型に分けられる)。

各種の被度加重平均による生育水深と平均粒径 ϕ_v (小礫以下の占有率を加重平均したもの)の散布図をみると、各種のプロットは北湖では多様な環境に分布しているのに対して、南湖では右下がりの直線上に分布し、北湖より全体に右上に分布している。これらは両湖盆の地形(水深)、静穏さ(波浪)、富栄養化脚注(透明度、堆積有機物)などを反映したものである。北湖では浅水域から深水域まで砂質が存在するが、南湖では全体に粒径が小さく(ϕ_v が大きく)、深水域では泥質に偏り、生育環境の多様性が低くなっている。

多様な環境が存在する北湖について生育型ごとにみると、ロゼット型と直立(広葉)型は浅水域の砂質に、ヤナギモとエビモを除く直立(線形葉)型は深水域の砂質(在来種)や砂泥質(外来種脚注)に分布している。また、直立(細裂葉)型は両者の中間の水深帯で種により砂質から泥質まで広く分布している。



- 注) 1. ()内の種はデータ数が100未満。
 2. 埋没深の調査は、1997年は実施していない。
 3. 2009年の調査は、南湖のみ実施。

図 5.2.2-4 沈水植物の生育水深と底質

出典：文献リスト No. 5-3

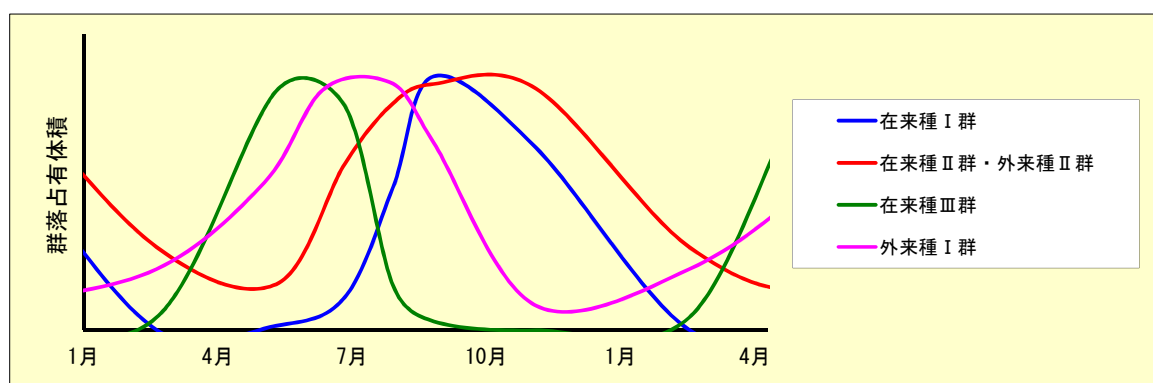
(7) 季節変化

1999 年度(平成 11 年度)、2008 年度(平成 20 年度)、2011 年度(平成 23 年度)、2017 年度(平成 29 年度)の季節変化調査結果から琵琶湖の沈水植物の季節変化を類型分けして表 5.2.2-4 に整理した。

琵琶湖の沈水植物は、冬に植物体(地下部は除く)がみられないものとみられるもの、さらに繁茂する時期(最盛期)の違い(夏~秋、春)から 4 つのグループに大別される。冬に植物体がほとんどみられず、夏から秋に繁茂する在来種Ⅰ群、冬でも植物体がみられ、夏から秋に繁茂する在来種Ⅱ群・外来種Ⅱ群、冬に植物体がほとんどみられず、春に繁茂する在来種Ⅲ群、冬でも植物体がみられ、初夏に繁茂する外来種Ⅰ群である。シャジクモ類は情報不足であるが、春季に多く確認されている。

表 5.2.2-4 沈水植物の季節変動の類型区分

区分	季節変化の特徴	種名
在来種Ⅰ群	冬に植物体がほとんどみられず、夏から秋に繁茂。	クロモ・コウガイモ・ネジレモ・ササバモ・ヒロハノエビモ・オオササエビモ・イバラモ・オオトリゲモ
在来種Ⅱ群・外来種Ⅱ群	冬でも植物体がみられ、夏から秋に繁茂。	センニンモ・サンネンモ・ヒロハノセンニンモ・マツモ・ホザキノフサモ・オオカナダモ(外来種)
在来種Ⅲ群	冬に植物体がほとんどみられず、春に繁茂。	ホソバミズヒキモ・エビモ
外来種Ⅰ群	冬でも植物体がみられ、初夏に繁茂。	コカナダモ(外来種)
その他(情報不足)	ヒメホタルイ・ハゴロモモ(外来種) シャジクモ類: シャジクモ・オトメフラスコモ	



注) 1999 年度、2008 年度、2011 年度、2017 年度の季節変化調査結果から整理。

出典：文献リスト No. 5-3

5.2.3 底生動物

(1) 確認種

確認種の経年変化は、琵琶湖全域を対象として調査を行っていることから確認種の把握に適している分布調査結果を整理することとした。また同時に定期3測線で実施している貝類調査の結果も整理した。南湖、北湖別の確認種の一覧を表5.2.3-1に示す。南湖では95~115種類、北湖では150~217種類が確認されており、2015年度は過年度の変動の範囲内である。

表 5.2.3-1(1) 底生動物の確認種一覧

No.	目名	科名	種名	分布調査							
				南湖				北湖			
				1998	2004	2009	2015	1998	2004	2009	2015
1	ザラカイメン目	タンスイカイメン科	ミユラーカイメン			○		○			○
2			エンスイカイメン		○		○		○		
3			ヨワカイメン	○	○	○	○	○		○	○
4			シナカイメン				○				
5			カワムラカイメン	○		○				○	○
6			マツモトカイメン					○			○
7			アナンデルカイメン	○	○	○	○	○	○	○	○
8			ヌマカイメン					○	○		
9			ジャワカイメン								○
10			タンスイカイメン科		○						
11	花クラゲ目	ヒドラ科	ヒドラ科					○			
12		クラバ科	クラバ科			○					
13	ヒメウズムシ目	フトクチヒメウズムシ科	Macrostromum属				○				
14	三岐腸目	オオウズムシ科	ピロオオウズムシ					○			
15		サンカクアタマウズムシ科	ナミウズムシ	○			○				
16			アメリカナミウズムシ			○	○			○	○
17			サンカクアタマウズムシ科		○	○			○	○	
18		ヒラタウズムシ科	コガタウズムシ	○							
19		不明	ウズムシ亜目	○				○			
20	ハリヒモムシ目	マミズヒモムシ科	ミミズヒモムシ属	○	○	○		○		○	○
21	不明	不明	線形動物門		○	○					
22	CHORDODEA目	ザラハリガネムシ科	Chordodes属								○
23	足胞目	ウルナテラ科	シマミズウドンダ	○		○					
24	新生腹足目	リンゴガイ科	スクミリンゴガイ				○				
25		タニシ科	ナガタニシ			○			○	○	○
26			ヒメタニシ	○	○	○	○	○	○	○	○
27		カワニナ科	ホヅマキカワニナ					○	○	○	○
28			タテヒダカワニナ	○	○	○	○	○	○	○	○
29			フトマキカワニナ						○	○	○
30			クロカワニナ								○
31			ハベカワニナ	○	○	○	○	○	○	○	○
32			イボカワニナ					○	○	○	○
33			ヤマトカワニナ					○	○	○	○
34			オオウラカワニナ								○
35			カゴメカワニナ	○	○			○	○	○	○
36			タテジワカワニナ							○	○
37			ピワカワニナ属	○	○	○	○	○	○	○	○
38			チリメンカワニナ	○	○	○	○	○	○	○	○
39		エゾマメタニシ科	マメタニシ	○	○	○	○	○	○	○	○
40		ミズシタダミ科	ピワコミズシタダミ	○	○	○	○	○	○	○	○
41	汎有肺目	モノアラガイ科	ヒメモノアラガイ	○				○	○		
42			ハブタエモノアラガイ								
43			モノアラガイ	○				○	○	○	○
44			オウミガイ	○				○	○	○	○
45			モノアラガイ科				○				
46		サカマキガイ科	サカマキガイ	○	○	○	○	○	○	○	○
47		ヒラマキガイ科	ヒロクチヒラマキガイ			○		○	○	○	○
48			カドヒラマキガイ	○	○			○	○	○	○
49			カドヒラマキガイ属			○		○	○	○	○
50			ヒラマキミズマイマイ								○
51			ヒロマキミズマイマイ				○				○
52			ヒラマキガイモドキ								○
53			ヒラマキガイ科			○					○
54		カワコザラガイ科	カワコザラガイ	○				○			
55		コウラナメクジ科	チャコウラナメクジ				○				
56			コウラナメクジ科								○
57		オナジマイマイ科	オナジマイマイ科				○				
58	イガイ目	イガイ科	カワヒバリガイ	○	○	○	○	○	○	○	○
59	イシガイ目	イシガイ科	タテボシガイ	○	○	○	○	○	○	○	○
60			イシガイ属								○
61			オトコタテボシガイ								○
62			トンガリササノハガイ	○	○			○	○	○	○
63			カラスガイ	○		○					
64			マルドブガイ					○	○	○	○
65			ドブガイ属	○			○	○	○	○	○
66			イシガイ科								○
67	マルスダレガイ目	シジミ科	タイワンシジミ				○				○
68			マシジミ	○	○	○		○	○	○	○
69			セタシジミ	○	○	○		○	○	○	○
70			シジミ属	○	○	○	○	○	○	○	○
71		マメシジミ科	マメシジミ属	○	○	○	○	○	○	○	○
72		ドブシジミ科	ピワコドブシジミ	○	○			○			
73			ドブシジミ属			○	○			○	○
74	ナガミミズ目	ナガミミズ科	ナガミミズ科		○	○					○
75		不明	ナガミミズ目						○	○	
76	オヨギミズ目	オヨギミズ科	オヨギミズ属	○	○	○	○	○	○	○	○
77			オヨギミズ科	○				○			○
78	イトミミズ目	ヒメミミズ科	ハタケヒメミミズ属				○				
79			ハンヒメミミズ属				○	○			
80			スベスベヒメミミズ								○

表 5.2.3-1(2) 底生動物の確認種一覧

No.	目名	科名	種名	分布調査							
				南湖				北湖			
				1998	2004	2009	2015	1998	2004	2009	2015
81	(イトミミズ目)	(ヒメミミズ科)	ミズヒメミミズ属				○				○
82			ナカヒメミミズ属								○
83			ヒメミミズ科		○	○	○	○	○	○	○
84			コヒメミミズ科	ナガハナコヒメミミズ							○
85			ミズミミズ科	Aulophorus furcatus			○	○			○
86				スエヒロミミズ属			○	○			○
87				エラオイミズミミズ	○	○	○	○		○	○
88				トックリヤドリミミズ					○		
89				カイヤドリミミズ					○		
90				ヤドリミズミミズ属							○
91				ウチワミミズ属	○	○	○	○	○	○	○
92				Haemonais waldvogeli			○	○			○
93				ハリミズミミズ		○	○			○	○
94				ナミミズミミズ	○	○			○	○	○
95				カワリミズミミズ	○		○	○	○	○	
96				ミズミミズ		○	○	○		○	○
97				ミズミミズ属	○	○	○		○	○	○
98				クロオビミズミミズ			○			○	
99				ニセミズミミズ属				○			
100				トガリミズミミズモドキ	○		○				○
101				トガリミズミミズ属	○	○			○	○	○
102				オナシミズミミズ	○						
103			ミズミミズ亜科	○	○			○	○	○	
104			フサゲミズミミズ							○	
105			ヨゴレミズミミズ	○		○		○	○	○	
106			Stephensoniana trivandrana			○	○			○	
107			テングミズミミズ	○	○	○	○	○	○	○	
108			ヒメイトミミズ属	○	○	○	○	○	○	○	
109			ビワヨゴレイトミミズ		○		○		○	○	
110			llyodrilus templetoni			○	○			○	
111			Limnodrilus amblysetus							○	
112			モトムラユリミミズ		○	○	○		○	○	
113			フトゲユリミミズ	○	○	○	○	○	○	○	
114			ユリミミズ	○	○	○	○	○	○	○	
115			ウイリーユリミミズ			○	○		○	○	
116			ユリミミズ属					○			
117			クチアケコイトミミズ	○		○	○	○	○	○	
118			イトミミズ亜科	○	○	○		○	○	○	
119			フクロイトミミズ	○		○	○	○	○	○	
120			エラミミズ	○	○	○	○	○	○	○	
121			ミズミミズ科	○	○		○	○	○	○	
122	ツリミミズ目	ヒモミミズ科	ヤマトヒモミミズ	○	○		○	○	○	○	
123		ツリミミズ科	ツリミミズ科							○	
124		フトミミズ科	フトミミズ属					○	○		
125			フトミミズ科	フトミミズ科			○	○			
126			不明	ツリミミズ目						○	○
127	吻蛭目	ヒラタビル科	ハバヒロビル	○			○	○	○	○	
128			カイビル						○		
129			ミドリビル					○			○
130			ヌマビル			○	○		○		○
131			アタマビル						○	○	○
132			スクナビル								○
133					ヒラタビル科	○	○	○		○	○
134	吻無蛭目	イシビル科	シマイシビル						○		
135			ナマイシビル			○			○		
136			ピロウドイシビル			○	○				
137			イシビル属			○					○
138			イシビル科			○	○	○	○	○	○
139				ナガレビル科	ナガレビル科						
140	ザトウムシ目	不明	ザトウムシ目							○	
141	ダニ目	不明	トゲダニ亜目					○			
142		アオイダニ科	アオイダニ属	○				○	○	○	
143		オヨギダニ科	オヨギダニ属						○		
144		カイダニ科	ニセカイダニ属							○	
145			カイダニ属						○		
146			不明	ダニ目					○		○
147		クモ目	ウズグモ科	ウズグモ科							○
148	コモリグモ科		コモリグモ科	○							
149	ミヤマシボグモ科		シボグモモドキ属							○	
150	カニグモ科		カニグモ属							○	
151	ハエトリグモ科		アリグモ属							○	
152			ハエトリグモ科						○		
153			不明	クモ目			○			○	○
154	ヨコエビ目		カマカヨコエビ科	ビワカマカ	○	○	○	○	○	○	○
155		マミズヨコエビ科	フロリダマミズヨコエビ			○	○			○	
156		キタヨコエビ科	アナンデルヨコエビ							○	
157			ナリタヨコエビ	○	○		○	○	○	○	
158		ハマトビムシ科	オカトビムシ						○	○	○
159				ニホンオカトビムシ			○	○		○	○
160				ハマトビムシ科							○

表 5.2.3-1(3) 底生動物の確認種一覧

No.	目名	科名	種名	分布調査							
				南湖				北湖			
				1998	2004	2009	2015	1998	2004	2009	2015
161	ワラジムシ目	ミズムシ科	ミズムシ	○	○	○	○	○	○	○	○
162		オカダンゴムシ科	ハナダカダンゴムシ			○				○	
163			オカダンゴムシ				○		○	○	○
164		ニセウオノエ科	エビノコパン					○	○	○	○
165		フナムシ科	ニホンヒメフナムシ						○		
166			ヒメフナムシ属								○
167		不明	ワラジムシ目				○				
168	エビ目	ヌマエビ科	カワリヌマエビ属			○	○		○		
169			ヌマエビ						○	○	
170		テナガエビ科	テナガエビ	○	○			○	○	○	○
171			スジエビ		○			○	○	○	○
172		アメリカザリガニ科	アメリカザリガニ								○
173	オビヤスデ目	ヤケヤスデ科	ヤケヤスデ科						○		
174	イシムカデ目	イシムカデ科	ヒトフシムカデ属			○					
175	トビムシ目	アヤトビムシ科	アヤトビムシ科							○	
176		ツチトビムシ科	ツチトビムシ科							○	
177		不明	トビムシ目				○				○
178	カゲロウ目	トビロカゲロウ科	ヒメトビロカゲロウ	○				○			
179			ヒメトゲエラカゲロウ								○
180			トゲエラカゲロウ属					○			
181		カワカゲロウ科	キイロカワカゲロウ					○			
182		モンカゲロウ科	トウヨウモンカゲロウ					○	○	○	○
183			モンカゲロウ属					○			
184		シロイロカゲロウ科	ビワコシロカゲロウ						○		○
185		ヒメシロカゲロウ科	ヒメシロカゲロウ属	○				○	○	○	○
186		マダラカゲロウ科	トウヨウマダラカゲロウ属					○			
187		ヒメフタオカゲロウ科	ヒメフタオカゲロウ属					○			
188		コカゲロウ科	サホコカゲロウ						○		
189			フタバカゲロウ属		○	○		○	○	○	○
190		ヒラタカゲロウ科	シロタニガワカゲロウ					○	○	○	
191			タニガワカゲロウ属							○	○
192			ヒラタカゲロウ科							○	
193	トンボ目	イトトンボ科	アオモンイトトンボ属		○	○					
194			クロイトトンボ							○	
195			クロイトトンボ属	○	○	○	○	○	○	○	○
196			イトトンボ科			○		○		○	
197		サナエトンボ科	ヤマサナエ						○	○	○
198			キイロサナエ							○	
199			オナガサナエ						○	○	
200			アオサナエ					○	○	○	○
201			ホンサナエ	○				○	○		
202			コオニヤンマ						○		○
203			ウチワヤンマ						○		
204			オオサカサナエ								○
205			メガネサナエ						○		○
206			サナエトンボ科					○	○		○
207		エゾトンボ科	オオヤマトンボ						○	○	
208		トンボ科	コフキトンボ	○	○						
209			コシアキトンボ			○					
210			トンボ科		○						
211	ハサミムシ目	マルムネハサミムシ科	ハマベハサミムシ							○	
212			コヒゲジロハサミムシ							○	
213		不明	ハサミムシ目				○		○		○
214	カワゲラ目	カワゲラ科	フタツメカワゲラ					○			
215			フタツメカワゲラ属						○	○	○
216	バッタ目	ケラ科	ケラ				○				○
217	カメムシ目	アブラムシ科	アブラムシ科			○				○	○
218		ナガカメムシ科	ナガカメムシ科							○	
219		アメンボ科	ハネナシアメンボ				○				
220		ミズカメムシ科	ミズカメムシ属							○	
221		メミズムシ科	メミズムシ								○
222		不明	カメムシ目							○	○
223	トビケラ目	シンデイトビケラ科	シンデイトビケラ	○				○	○	○	
224		ムネカクトビケラ科	ムネカクトビケラ属	○	○			○	○	○	○
225		シマトビケラ科	コガタシマトビケラ属							○	
226		イワトビケラ科	イワトビケラ科							○	
227		クダトビケラ科	ヒメクダトビケラ属					○		○	○
228			クダトビケラ属						○	○	
229			クダトビケラ科					○			
230		キブネクダトビケラ科	キブネクダトビケラ属						○		
231		ヒメトビケラ科	ヒメトビケラ属	○	○	○	○	○	○	○	○
232			オトヒメトビケラ属	○	○	○	○	○	○	○	○
233			ヒメトビケラ科				○				
234		コエグリトビケラ科	コエグリトビケラ属					○	○	○	○
235		ヒゲナガトビケラ科	タテヒゲナガトビケラ属						○	○	○
236			アオヒゲナガトビケラ属						○	○	○
237			クサツミトビケラ属					○	○	○	○
238			センカイトビケラ属							○	○
239		ホソバトビケラ科	ホソバトビケラ					○	○	○	○
240		ケトビケラ科	トウヨウグマガトビケラ					○	○	○	○

表 5.2.3-1(4) 底生動物の確認種一覧

No.	目名	科名	種名	分布調査								
				南湖				北湖				
				1998	2004	2009	2015	1998	2004	2009	2015	
241	チョウ目	ツトガ科	マダラミズメイガ属						○	○		
242			タカムクミズメイガ			○						
243			イネロミズメイガ					○	○			
244			イネミズメイガ属					○		○		
245			ツトガ科							○		
246		不明	チョウ目							○		
247	ハエ目	ガガンボ科	ガガンボ属						○	○	○	
248			Erioptera属								○	
249			カスリヒメガガンボ属								○	
250			Molophilus属		○				○			
251			Pilaria属							○		
252			ガガンボ科						○	○	○	
253			チョウバエ科	チョウバエ属				○			○	
254				チョウバエ科		○					○	
255			ヌカカ科	プユモドキ属							○	
256				ヌカカ科							○	○
257	ユスリカ科	ダンダラヒメユスリカ属	○	○	○		○	○	○	○		
258		ヒラアシユスリカ属	○	○	○		○	○	○	○		
259		ボカシヌマユスリカ属							○			
260		カユスリカ属	○	○	○	○	○	○	○	○		
261		テドリカユスリカ属					○			○		
262		カスリモンユスリカ					○			○		
263		カスリモンユスリカ属	○	○				○				
264		ハヤセヒメユスリカ属					○					
265		ヤマトヒメユスリカ族	○					○				
266		モンユスリカ亜科	○		○			○		○		
267		トゲヤマユスリカ属						○		○		
268		コナユスリカ属	○		○				○	○		
269		ツヤユスリカ属	○	○	○	○	○	○	○	○		
270		テンマクエリユスリカ属						○				
271		ケナガエリユスリカ属			○					○		
272		コガタエリユスリカ属						○	○	○		
273		エリユスリカ属					○		○	○		
274		ケナガケバナエリユスリカ属						○				
275		アカムシユスリカ	○				○		○	○		
276		ヒメエリユスリカ属	○	○	○	○	○	○	○	○		
277		ナガレツヤユスリカ属		○					○			
278		ヌカユスリカ属						○		○		
279		エリユスリカ亜科	○	○			○	○	○	○		
280		クロユスリカ属					○	○	○	○		
281		オオユスリカ	○	○				○				
282		ユスリカ属	○	○	○	○	○	○	○	○		
283		ナガコブナシユスリカ属		○	○	○	○	○		○		
284		エダゲヒゲユスリカ属	○	○	○	○	○	○	○	○		
285		カマガタユスリカ属	○	○	○	○	○	○	○	○		
286		トゲナシコガタユスリカ属								○		
287		スジカマガタユスリカ属						○		○		
288		ホソミユスリカ属	○	○	○	○	○	○	○	○		
289		サトクロユスリカ属						○	○	○		
290		ミズクサユスリカ属						○				
291		セボリユスリカ属	○					○	○	○		
292		コブナシユスリカ属	○	○				○				
293		オオミドリユスリカ	○	○				○	○	○		
294		コガタユスリカ属	○	○	○			○	○	○		
295		ナガスネユスリカ属					○					
296		ツヤムネユスリカ属							○	○		
297		Nilodosis属								○		
298		アユユスリカ属								○		
299		ニセコブナシユスリカ属	○	○				○		○		
300		ニセヒゲユスリカ属	○	○	○			○	○	○		
301		カワリユスリカ属	○					○	○	○		
302		ヤモンユスリカ			○					○		
303		ハモンユスリカ属	○	○	○	○	○	○	○	○		
304		ナガレユスリカ属	○	○	○	○	○	○	○	○		
305		ヒメケバコユスリカ属								○		
306		ハムグリユスリカ属						○	○	○		
307	アシマダラユスリカ属	○	○	○	○	○	○	○	○			
308	ヒゲユスリカ属	○	○	○	○	○	○	○	○			
309	ユスリカ族						○					
310	ヒゲユスリカ族								○			
311	ユスリカ亜科	○	○	○	○	○	○	○	○			
312	カ科	ナミカ亜科					○		○			
313		カ科							○			
314	タマバエ科	タマバエ科			○				○			
315	クロバネキノコバエ科	クロバネキノコバエ科				○			○			
316	ミズアブ科	Odontomyia属				○		○	○			
317	アシナガバエ科	アシナガバエ科							○			
318	オドリバエ科	オドリバエ科		○					○			
319	ハナアブ科	ハナアブ科							○			
320	ノミバエ科	ノミバエ科							○			

表 5.2.3-1(5) 底生動物の確認種一覧

No.	目名	科名	種名	分布調査									
				南湖				北湖					
				1998	2004	2009	2015	1998	2004	2009	2015		
321	(ハエ目)	ミギワバエ科	ミギワバエ科				○						
322		不明	短角亜目								○		
323		不明	ハエ目	○		○	○	○	○	○	○		
324	コウチュウ目	オサムシ科	オサムシ科					○	○	○	○		
325		ゲンゴロウ科	マルケシゲンゴロウ								○		
326			ケシゲンゴロウ亜科								○		
327			ヒメゲンゴロウ亜科								○		
328		コツゲンゴロウ科	コツゲンゴロウ										○
329		ガムシ科	ツヤヒラタガムシ										○
330			タマガムシ							○			
331			セマルガムシ		○								
332			キイロヒラタガムシ									○	
333			ヒラタガムシ属									○	○
334			ヒメガムシ									○	
335			ガムシ科		○								
336		エンナムシ科	ニセハマバエンナムシ	○									
337			エンナムシ科				○						
338		ハネカクシ科	ハネカクシ科				○	○			○	○	
339		コガネムシ科	コガネムシ科								○	○	
340		マルハナノミ科	チビマルハナノミ属									○	
341			クロマルハナノミ属										○
342		ヒメドロムシ科	ヨロミゾドロムシ										○
343			ヒメドロムシ科									○	
344		ヒラタドロムシ科	チビヒゲナガハナノミ					○					
345			マルヒラタドロムシ										○
346			マルヒラタドロムシ属					○	○	○			
347			ヒラタドロムシ					○					
348			マスダチビヒラタドロムシ					○	○	○	○	○	
349		コメツキムシ科	コメツキムシ科					○			○		
350		ゴミムシダマシ科	マルチビゴミムシダマシ									○	
351			ゴミムシダマシ科				○		○				○
352		ハムシ科	ネクイハムシ属										○
353		ゾウムシ科	ゾウムシ科									○	
354		イネゾウムシ科	イネミズゾウムシ				○						○
355		不明	コウチュウ目				○				○	○	
356	ハチ目	アリ科	ケアリ属					○					
357			ムネボソアリ属						○				
358			ヒメアリ属						○				
359			アミアアリ									○	
360			アリ科	○			○						○
361	ハネコケムシ目	カラクサコケムシ科	コブカラクサコケムシ				○						
362		ヒメテンコケムシ科	カンテンコケムシ	○		○	○	○					
363			ヒメテンコケムシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
364		オオマリコケムシ科	オオマリコケムシ		○	○	○		○	○			
365		ハネコケムシ科	ハネコケムシ科									○	
366	不明	不明	被喉綱			○						○	
367	櫛口目	Hislopiidae科	アカリコケムシ				○						
計	41目	130科	367種	110種	95種	109種	115種	150種	156種	217種	190種		

注) 合計種数はタクサ数(種名まで分からない種類も1種として数えた種数)で示している。

(2) 重要種

分布調査、貝類調査結果による南湖、北湖別の重要種の一覧を表 5.2.3-2 に示す。

南湖では 13～22 種類、北湖では 27～36 種類が確認されており、南湖ではやや減少、北湖ではやや増加する傾向がみられる。

表 5.2.3-2 底生動物の重要種一覧

No.	種名	分布調査								重要種区分				
		南湖				北湖				天然 記念物	種の 保存法	環境省 RL	滋賀県 RDB	琵琶湖 固有種
		1998	2004	2009	2015	1998	2004	2009	2015					
1	ビワオオズムシ					○						絶滅危惧Ⅰ類	絶滅危惧増大種	○
2	ナガタニシ			○			○	○	○			準絶滅危惧	希少種	○
3	ホソマキカワニナ					○	○	○	○			準絶滅危惧	希少種	○
4	タテヒダカワニナ	○	○	○	○	○	○	○	○			準絶滅危惧	分布上重要種	○
5	フトマキカワニナ						○	○	○			情報不足	絶滅危惧種	○
6	クロカワニナ											絶滅危惧Ⅰ類	絶滅危惧増大種	○
7	ハベカワニナ	○	○	○	○	○	○	○	○				分布上重要種	○
8	イボカワニナ					○	○	○	○			準絶滅危惧	希少種	○
9	ヤマトカワニナ					○	○	○	○			準絶滅危惧	分布上重要種	○
10	オオウラカワニナ								○			情報不足	絶滅危惧種	○
11	カゴメカワニナ	○	○			○	○	○	○			準絶滅危惧	分布上重要種	○
12	タテジロカワニナ								○	○		情報不足	絶滅危惧種	○
13	マメタニシ	○		○	○	○	○	○	○			絶滅危惧Ⅰ類	要注目種	
14	ビワコミズシタダミ	○	○	○	○	○	○	○	○			準絶滅危惧	分布上重要種	○
15	モノアラガイ	○				○	○	○	○			準絶滅危惧		
16	オウミガイ	○				○	○	○	○			絶滅危惧Ⅰ類	分布上重要種	○
17	ヒロクチヒラマキガイ			○		○	○	○	○				要注目種	○
18	カドヒラマキガイ	○	○			○	○	○	○			準絶滅危惧	分布上重要種	○
19	ヒラマキミズマイマイ								○			情報不足	要注目種	
20	ヒラマキガイモドキ								○			準絶滅危惧	要注目種	
21	タテボシガイ	○	○	○	○	○	○	○	○				分布上重要種	○
22	オトコタテボシガイ						○	○	○			絶滅危惧Ⅰ類	絶滅危惧増大種	○
23	トンガリササノハガイ	○	○			○	○	○	○			準絶滅危惧	分布上重要種	
24	カラスガイ	○		○			○					準絶滅危惧	希少種	
25	マルドブガイ					○	○	○	○			絶滅危惧Ⅰ類	希少種	○
26	マシジミ	○	○	○	○	○	○	○	○			絶滅危惧Ⅰ類	絶滅危惧増大種	
27	セタシジミ	○	○	○	○	○	○	○	○			絶滅危惧Ⅰ類	絶滅危惧増大種	○
28	マメシジミ属	○	○	○	○	○	○	○	○				要注目種	
29	ビワコドブシジミ	○	○			○		○					分布上重要種	○
30	ビワヨゴレイトミミズ		○		○	○	○	○	○				希少種	
31	ヤマトヒモミミズ	○	○		○	○	○	○	○				要注目種	
32	ミドリビル				○				○			情報不足		
33	スクナビル								○			情報不足		
34	ビワカマカ	○	○	○	○	○	○	○	○				希少種	○
35	アナンデールヨコエビ							○	○			準絶滅危惧	希少種	○
36	ナリタヨコエビ	○	○		○	○	○	○	○			準絶滅危惧	希少種	○
37	ヌマエビ						○	○					希少種	
38	ビワコシロカゲロウ						○		○			準絶滅危惧	分布上重要種	○
39	キイロサナエ							○				準絶滅危惧	その他重要種	
40	アオサナエ					○	○	○	○				その他重要種	
41	ホンサナエ	○				○	○						その他重要種	
42	オオサカサナエ								○			絶滅危惧Ⅰ類	希少種	
43	メガネサナエ						○		○			絶滅危惧Ⅰ類	希少種	
44	シンテイトビケラ	○					○	○					要注目種	
45	マルケシゲンゴロウ							○				準絶滅危惧	要注目種	
46	タマガムシ						○						希少種	
47	ヨコミゾドロムシ								○			絶滅危惧Ⅰ類	要注目種	
48	マルチビゴミムシダマシ								○				分布上重要種	
49	カンテンコケムシ	○		○	○	○							希少種	
50	ヒメテンコケムシ	○	○	○	○	○	○	○	○				希少種	
計	50種	22種	16種	14種	13種	27種	32種	34種	36種	0種	0種	34種	47種	25種

重要種選定基準

天然記念物：「文化財保護法」(昭和25年法律第214号)による指定種

種の保存法：「絶滅のおそれのある野生生物の種の保存に関する法律」(平成4年法律第75号)に基づく指定種

環境省RL：「環境省レッドリスト2017の公表について」(環境省報道発表資料、平成29年3月31日)の掲載種

滋賀県RDB：「滋賀県で大切にすべき野生生物種滋賀県レッドデータブック2015年度版」(平成27年)の掲載種

(3) 外来種

分布調査、貝類調査結果による南湖、北湖別の外来種の一覧を表 5.2.3-3 に示す。

南湖では 1～7 種、北湖では 1～6 種が確認されており、南湖、北湖ともに増加傾向がみられる。

表 5.2.3-3 底生動物の外来種一覧

No.	種名	分布調査								区別	外来種区分
		南湖				北湖					
		1998	2004	2009	2015	1998	2004	2009	2015		
1	アメリカナミウズムシ			○	○			○	○	国外	滋賀県BL
2	スクミリンゴガイ			○	○			○		国外	環境省BL、滋賀県条例, BL
3	ハブタエモノアラガイ							○	○	国外	環境省BL、滋賀県BL
4	ヒロマキミズマイマイ				○				○	国外	滋賀県BL
5	カワヒバリガイ	○	○	○	○	○	○	○	○	国外	特定、環境省BL、滋賀県BL
6	タイワンシジミ				○				○	国外	環境省BL
7	フロリダマズヨコエビ			○	○			○	○	国外	環境省BL、滋賀県条例, BL
8	アメリカザリガニ								○	国外	環境省BL、滋賀県BL
9	オオマリコケムシ		○	○	○			○	○	国外	滋賀県BL
計	9種	1種	2種	5種	7種	1種	3種	6種	6種		

外来種選定基準

特定：「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」指定の「特定外来生物」平成16年法律第78号)

環境省BL：「我が国の生態系等に被害をおよぼすおそれのある外来種リスト」の掲載種（環境省, 2015)

滋賀県条例：「ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例」（平成18年滋賀県条例第4号)

滋賀県BL：「滋賀県外来種リスト2015」（滋賀県, 平成28年3月）の掲載種

(4) 標高と底質との関係

環境との関係の整理は、琵琶湖全域を対象として調査を行っていることから環境との関係の把握に適している分布調査結果を整理した。種別に分布する底質（中央粒径）、地盤高を個体数による加重平均値でみると、図 5.2.3-1 に示すとおり、地盤高との関係は、二枚貝綱は低地盤に分布し、昆虫綱は高地盤に分布する種が多く、底質との関係は、砂から細礫に分布する種が多かった。

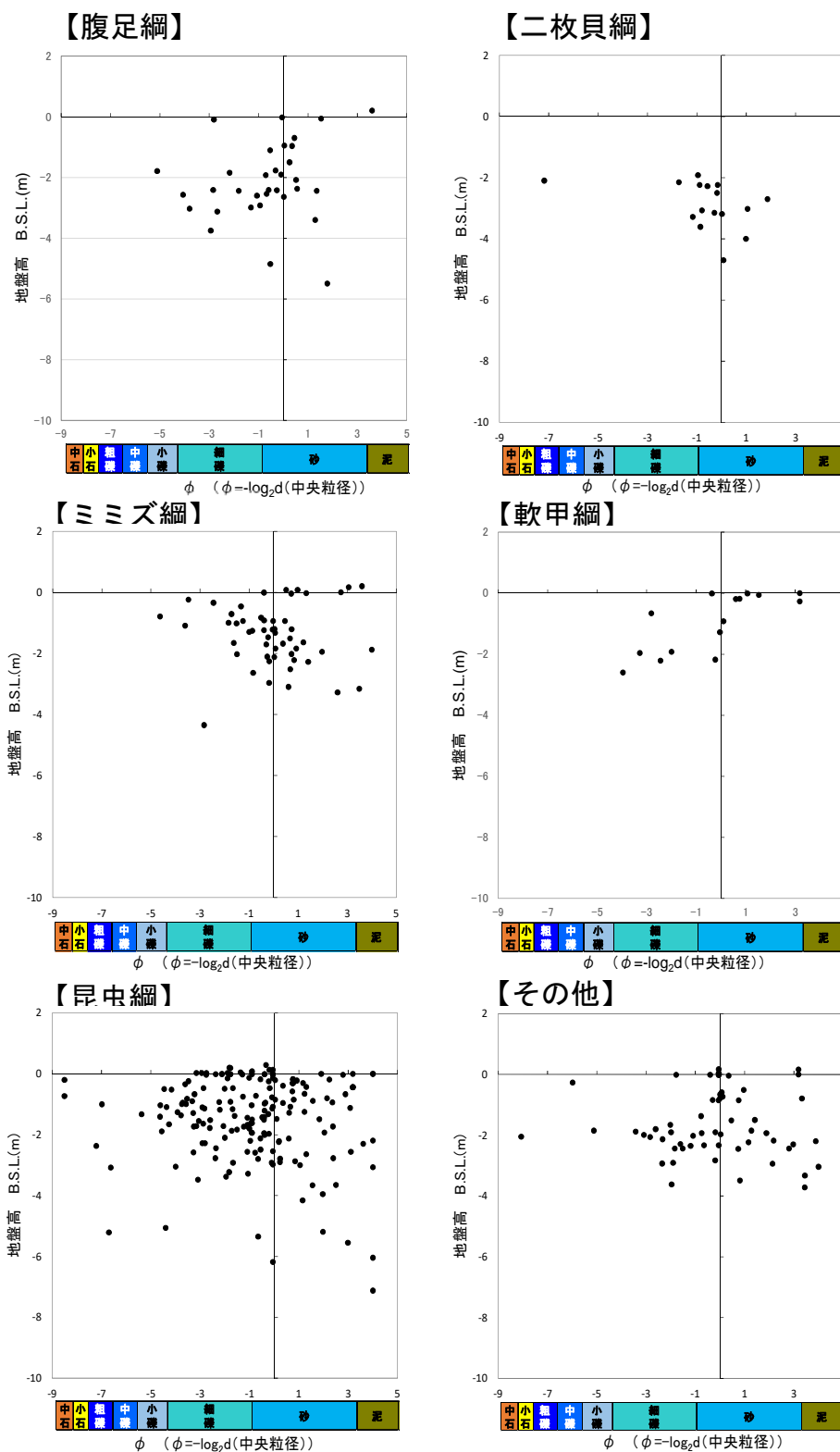


図 5.2.3-1 分類群別の地盤高、底質分布（分布調査）

出典：文献リスト No. 5-4

(5) CCA※による解析

1998、2004、2009年の広域調査結果を用い、底生動物と底質環境の相関について、CCA分析を行った。

本分析の結果、第1軸の値は小石・中石に対して正の相関が、第2軸の値は泥・砂・中央粒径に対して正の相関が、細礫・中礫・粗礫に対して負の相関があると考えられた。また、それぞれの底質環境を示すベクトル付近に多くの底生動物が配置されたことから、底質の組成が底生動物の種構成を決定する主要因になっている可能性が高いと考えられた。ただし底質の組成は、流速などの影響を強く受けているほか、生物の種構成も水深や水温、植生の有無などに左右されることから、底質の影響のみが影響していると断定することはできない。

本分析によって、底質との関連性があると考えられた主な種類は以下の通りである。

- ・小石・中石：カワヒバリガイ、コエグリトビケラ属、マスダチビヒラタドロムシなど
(主に石に付着して生活する種類)
- ・泥・砂・中央粒径：ビワコドブシジミ、ユリミミズ、クチアケコイトミミズ、オオユスリカ、アカムシユシリカなど
(主に砂泥中に生息する種類)
- ・細礫・中礫・粗礫：カワニナ類などの腹足綱、サナエトンボ類など
(主に砂礫上、または砂礫中に生息する種類)

※CCA法

Canonical Correspondence Analysis (正準対応分析)の略称で、Cajo J. F. ter Braakが1986年に開発した座標付けの手法である。種組成と基盤環境との対応関係を把握する上で広く用いられている手法である。種組成のデータと基盤環境のデータを同時に解析・視覚化が可能である。また、連続変数(数値のデータ)のみならず名義変数(カテゴリーデータ)も組み込んで解析が可能である。

- ・解析によって得られた調査地点の得点を座標に展開した図。
- ・ベクトル方向が説明変数の正の相関。ベクトルの長さはその相関を表す。

(6) 季節変化

2000年度（平成12年度）、2006年度（平成18年度）、2012年度（平成24年度）の季節変化調査結果の種類数、個体数、湿重量の季節変化を図5.2.3-3に示す。

早崎地区では、種類数（タクサ数）は、春季、夏季に少ない傾向がみられ、個体数はミミズ綱が優占し、春季あるいは夏季に少なかった。湿重量は二枚貝綱が優占し、夏季あるいは秋季に少ない傾向がみられた。

赤野井地区では、種類数（タクサ数）は、季節的な変化はみられなかったが、個体数、湿重量は夏季あるいは秋季に少なくなる傾向がみられ、個体数はミミズ綱が、湿重量は二枚貝綱あるいは腹足綱が優占した。

種別の季節変化の特徴は図5.2.3-4に示すとおりであり、ヒメタニシ、ハベカワニナ、フトゲユリミミズ、エラミミズ、ヤマトヒモミミズ等の一生を水中で生活する種類は年間を通じて変動が少なく、トビケラの仲間や、ユスリカの仲間などの昆虫類は季節変動が顕著である。

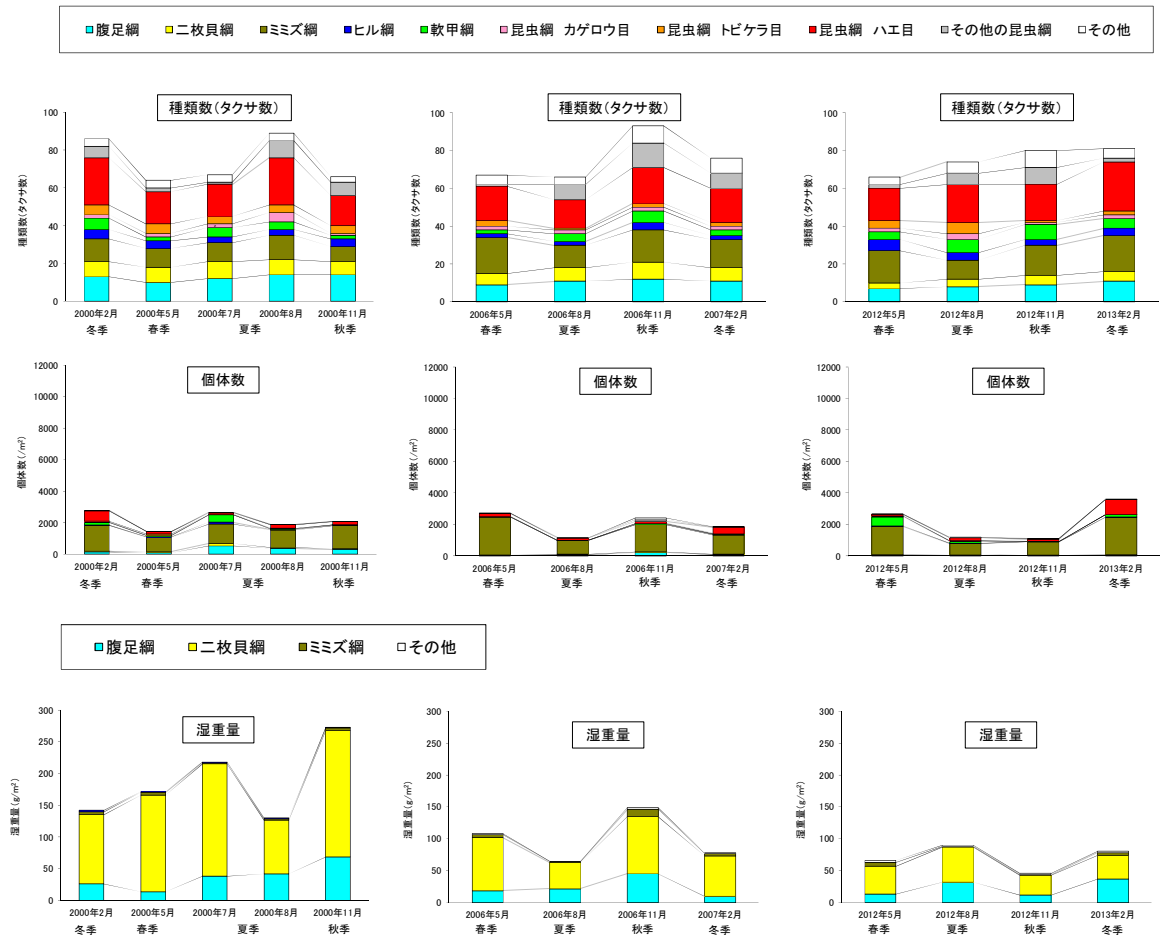


図 5.2.3-3(1) 底生動物の季節変化（北湖：早崎）

出典：文献リスト No. 5-4

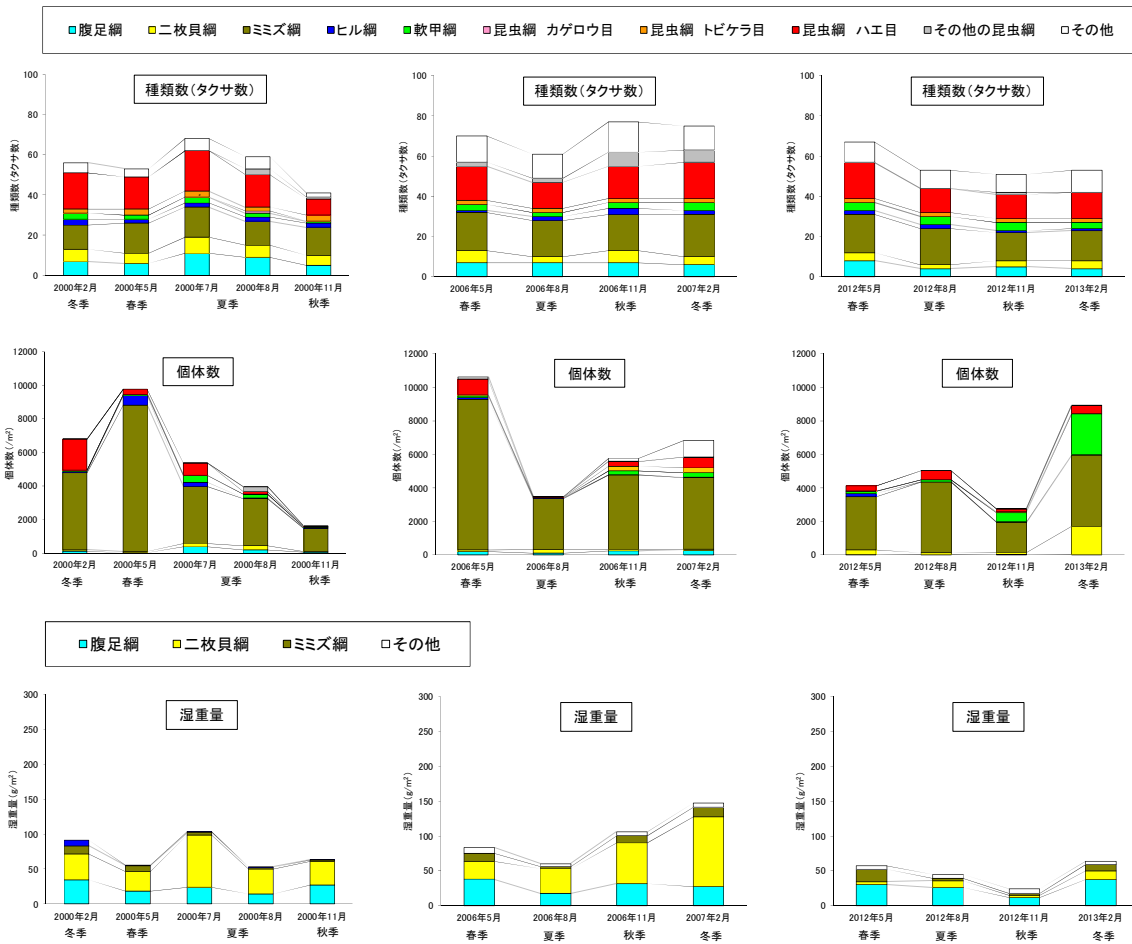
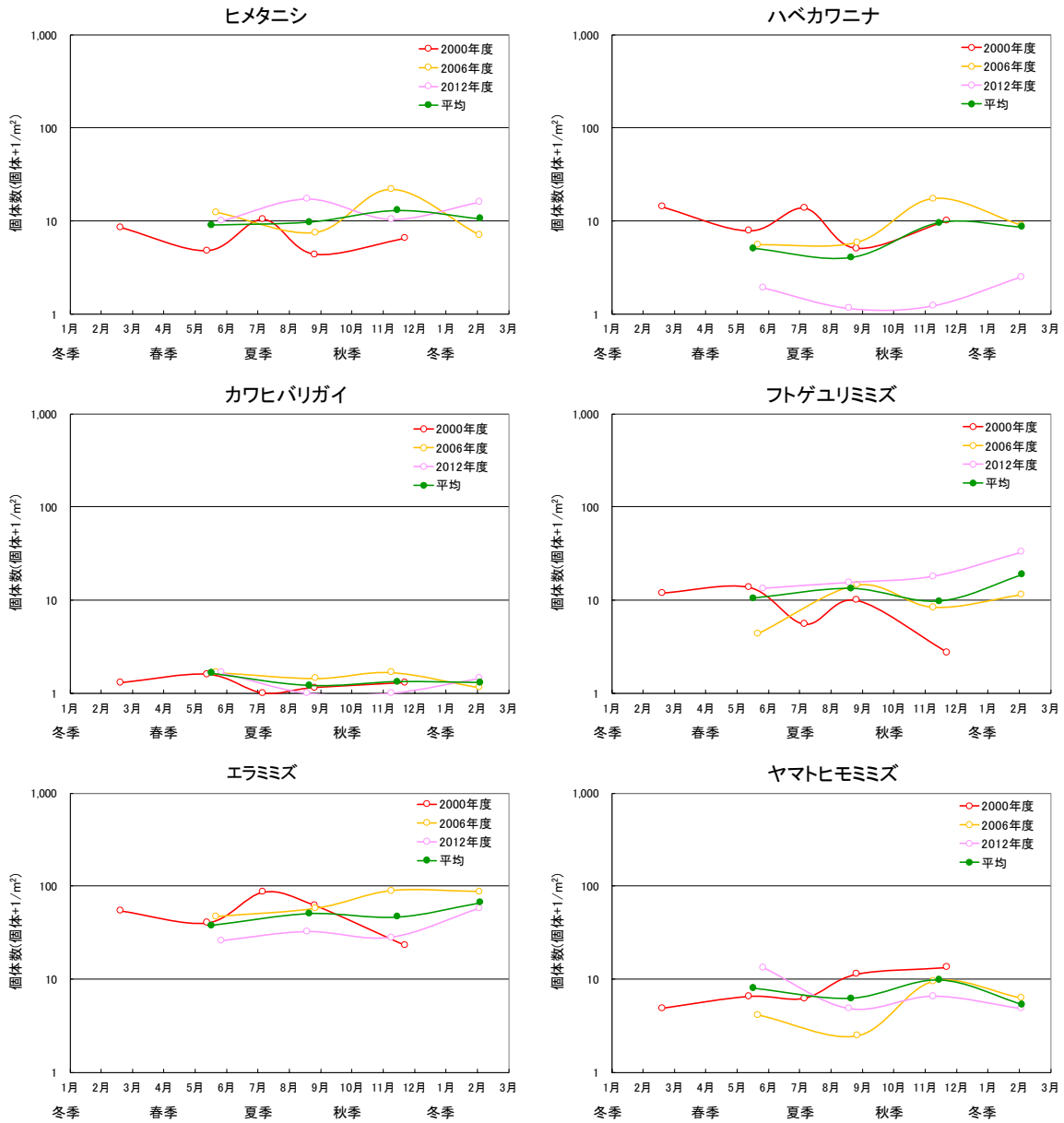


図 5.2.3-3(2) 底生動物の季節変化 (南湖：赤野井)

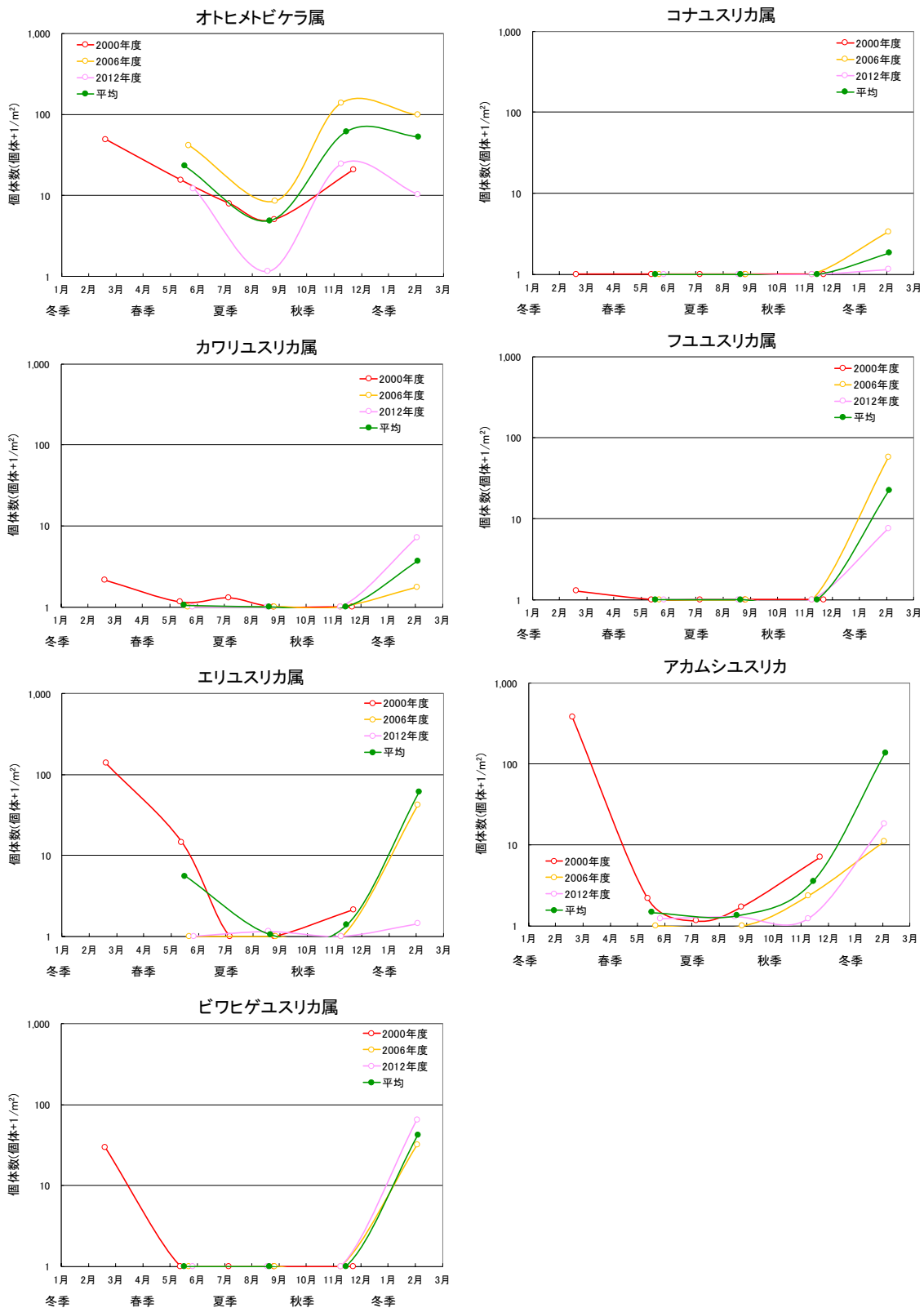
出典：文献リスト No. 5-4



注) 1. 対数グラフでは0個体を示すことができないため、個体数に+1した値で作図している。
 2. 2000年度、2006年度、2012年度の季節変化調査結果から整理した。

図 5.2.3-4(1) 底生動物種別の季節変化 (年間を通じて変動が少ないタイプ)

出典：文献リスト No. 5-4



注) 1. 対数グラフでは0個体を示すことができないため、個体数に+1した値で作図している。
 2. 2000年度、2006年度、2012年度の季節変化調査結果から整理した。

図 5. 2. 3-4(2) 底生動物種別の季節変化 (夏季に減少し冬季に多いタイプ)

出典：文献リスト No. 5-4

5.2.4 ヨシ

(1) ヨシ群落保全区域¹

ヨシ群落保全区域を図 5.2.4-1 に示す。

琵琶湖とその周辺に広がるヨシ群落は、湖国らしい個性豊かな郷土の原風景であり、生態系の保全にも役立っていることから、このヨシ群落を積極的に保全するため、1992年（平成4年）に「滋賀県琵琶湖のヨシ群落の保全に関する条例」が定められた。この条例により指定されたヨシ群落保全区域は、行為規制のレベルに応じて、保護地区、保全地域、普通地域に区分され、ヨシ群落3地区が保護地区に指定されている。

また、2010年（平成22年）には新たな「ヨシ群落保全基本計画」を決定され、ヨシ群落の健全な育成を県民などとの協働によって進めていくとともに、ヨシ群落の生態特性・地域特性に応じた維持管理や刈り取ったヨシの有効な利活用を図ることとされている。



図 5.2.4-1 ヨシ群落保全区域の状況

出典：文献リスト No. 5-5

¹ ヨシ群落の定義：ヨシ、マコモ、ウギヤガラ、ガマ等の抽水植物とこれらとヤナギ類が一体となったもの。

(2) ヨシ群落分布調査（その他調査）

1) 地区別のヨシ群落の経年変化

地区別のヨシ群落（ヨシをはじめとする抽水植物群落とヤナギ林）面積の経年変化を表 5.2.4-1 及び図 5.2.4-2～図 5.2.4-3 に示す。

琵琶湖全体のヨシ群落の経年変化をみると、全湖（北湖+南湖）では増加傾向にあり、1991年度（平成3年度）の約172.9ha から約82.9ha 増加し、2017年度（平成29年度）には約255.8ha になった。

地区別のヨシ群落の経年変化については、2007年度（平成19年度）～2017年度（平成29年度）の間に、主に北湖では東岸のNo.6彦根市薩摩町～長浜市公園町、南西岸のNo.18志賀町南浜～琵琶湖大橋（現「大津市」）で減少したが、それ以外の地区で概ね増加し、北湖全体でみると約12.8ha 増加した。南湖では、東岸のNo.22草津市下寺町～琵琶湖大橋で約11.1ha と面積に大幅な減少がみられた結果、それ以外の地区で増加したものの、南湖全体では約4.2ha 減少した。

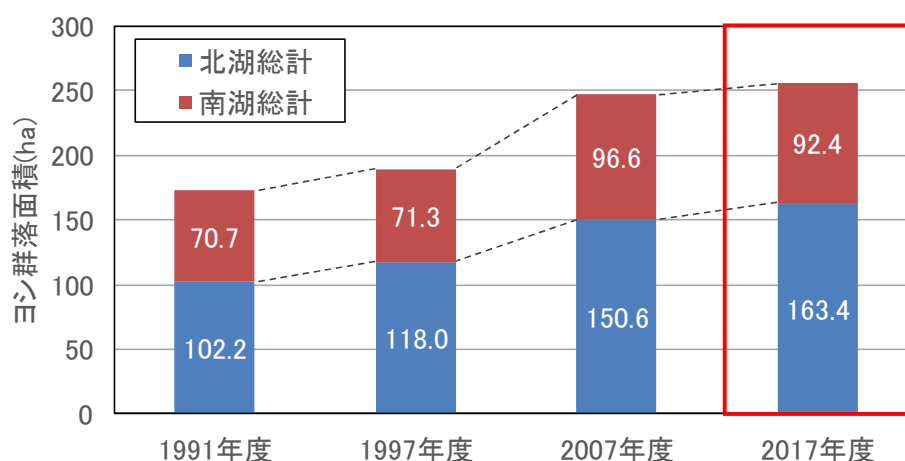


図 5.2.4-2 北湖・南湖のヨシ群落面積の経年変化

(1991年度（平成3年度）・1997年度（平成9年度）・2007年度（平成19年度）・2017年度（平成29年度）)

出典：文献リスト No. 5-6

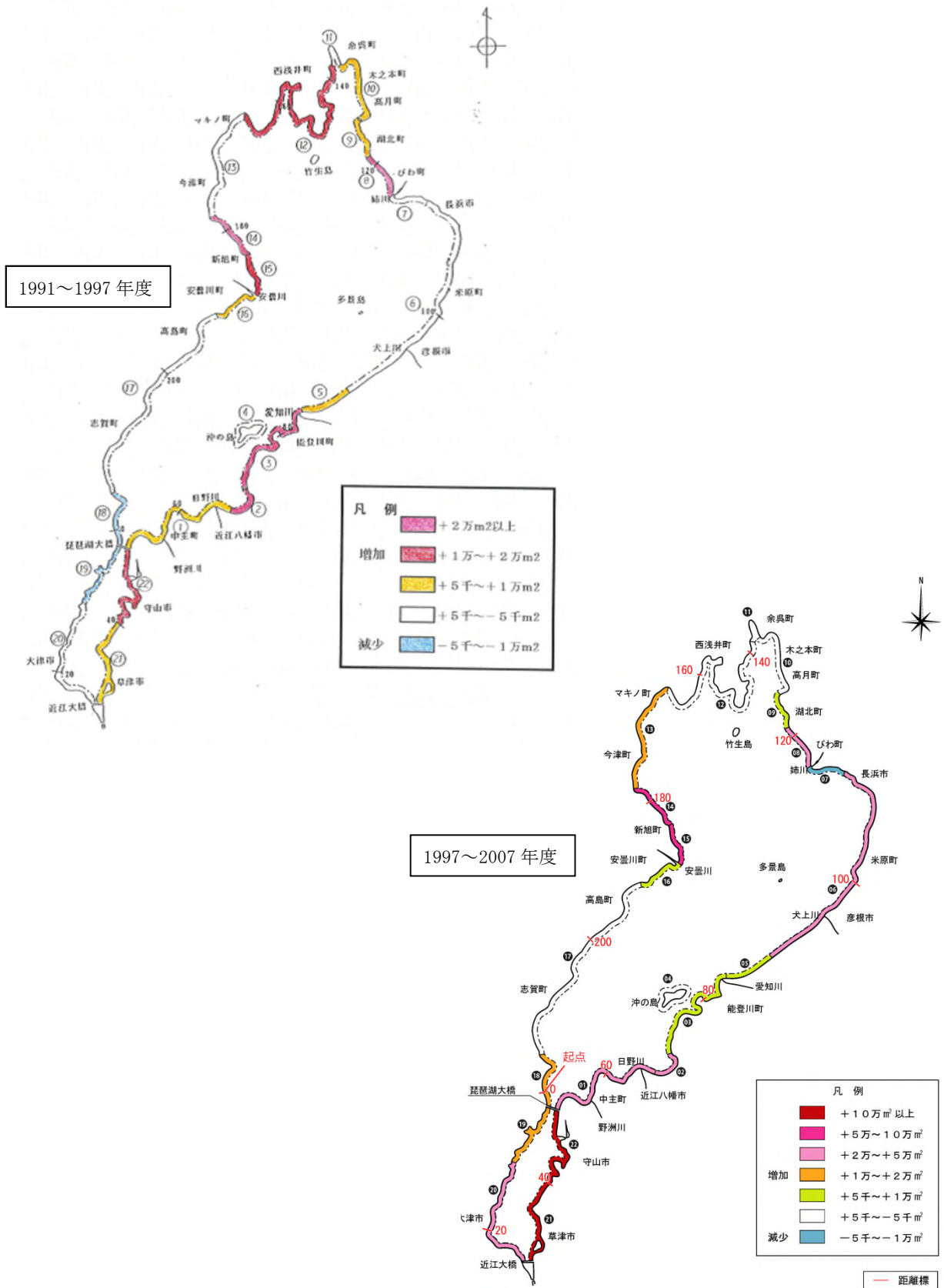
表 5.2.4-1 地区別のヨシ群落面積の経年変化及び増減

(1991年度(平成3年度)・1997年度(平成9年度)・2007年度(平成19年度)・2017年度(平成29年度))

地区 番号	地区	面積						
		1991年度	1997年度	2007年度	2017年度	増減		
		①	②	③	④	②-①	③-②	④-③
1	琵琶湖大橋～近江八幡市野村町	4.51	5.46	10.11	11.51	0.95	4.65	1.40
2	近江八幡市牧町～近江八幡市長命寺川河口	5.03	7.98	11.88	12.60	2.95	3.90	0.73
3	近江八幡市長命寺川河口～能登川町栗見出在家	1.77	5.45	6.33	7.93	3.68	0.89	1.59
4	沖の島	0.67	0.25	0.34	0.33	-0.43	0.10	-0.01
5	彦根市新海町～彦根市柳川町	3.72	4.35	5.25	4.76	0.63	0.90	-0.49
6	彦根市薩摩町～長浜市公園町	4.53	4.22	6.64	6.07	-0.31	2.43	-0.57
7	長浜市鐘紡町～びわ町南浜漁港	6.55	6.38	5.69	6.81	-0.17	-0.69	1.11
8	びわ町南浜漁港～湖北町海老江漁港	15.71	18.00	21.74	24.81	2.29	3.73	3.07
9	湖北町海老江漁港～湖北町尾上漁港	10.00	10.99	11.56	11.84	0.99	0.58	0.28
10	湖北町東尾上～木之本町藤ヶ崎	0.93	1.43	1.82	2.71	0.50	0.39	0.89
11	西浅井町塩津浜周辺	3.47	3.53	3.76	4.97	0.06	0.23	1.21
12	西浅井町月出～マキノ町梅津	3.13	4.27	4.71	4.46	1.15	0.44	-0.25
13	マキノ町梅津～今津町今津	2.25	1.96	3.03	4.38	-0.29	1.07	1.35
14	新旭町木津～新旭町菅沼地先	18.53	21.27	26.62	27.86	2.74	5.35	1.25
15	新旭町生水川漁港～安曇川町北舟木	2.06	3.69	9.57	10.60	1.64	5.88	1.03
16	安曇川町南舟木～安曇川町四津川	7.10	7.68	8.19	8.42	0.58	0.50	0.24
17	安曇川町下小川～志賀町中浜	2.88	2.68	3.06	4.06	-0.20	0.38	1.00
18	志賀町南浜～琵琶湖大橋	9.38	8.44	10.33	9.28	-0.94	1.89	-1.05
19	琵琶湖大橋～大津市雄琴町	13.99	13.02	14.34	15.19	-0.97	1.32	0.85
20	大津市苗鹿町～大津市晴嵐町	7.36	7.24	9.29	9.78	-0.12	2.05	0.49
21	大津市玉野浦～草津市志那中町	14.49	15.08	26.00	31.53	0.60	10.91	5.53
22	草津市下寺町～琵琶湖大橋	34.82	35.96	46.98	35.88	1.14	11.02	-11.10
	北湖総計	102.21	118.03	150.64	163.43	15.82	32.61	12.78
	南湖総計	70.66	71.31	96.61	92.39	0.65	25.30	-4.22
	全湖(北湖+南湖)計	172.87	189.34	247.25	255.81	16.47	57.91	8.56

注) 1. 地区番号は、図 5.2.4-3 の○で囲われた番号に対応する。
2. 表中の面積単位は (ha) である。

出典：文献リスト No. 5-6



番号は表 5.2.4-1 の地区番号を表す。

図 5.2.4-3(1) 地区別のヨシ群落面積の増減

(1991 年度 (平成 3 年度) ~1997 年度 (平成 9 年度)・1997 年度 (平成 9 年度) ~2007 年度 (平成 19 年度))

出典：文献リスト No.5-7,5-8

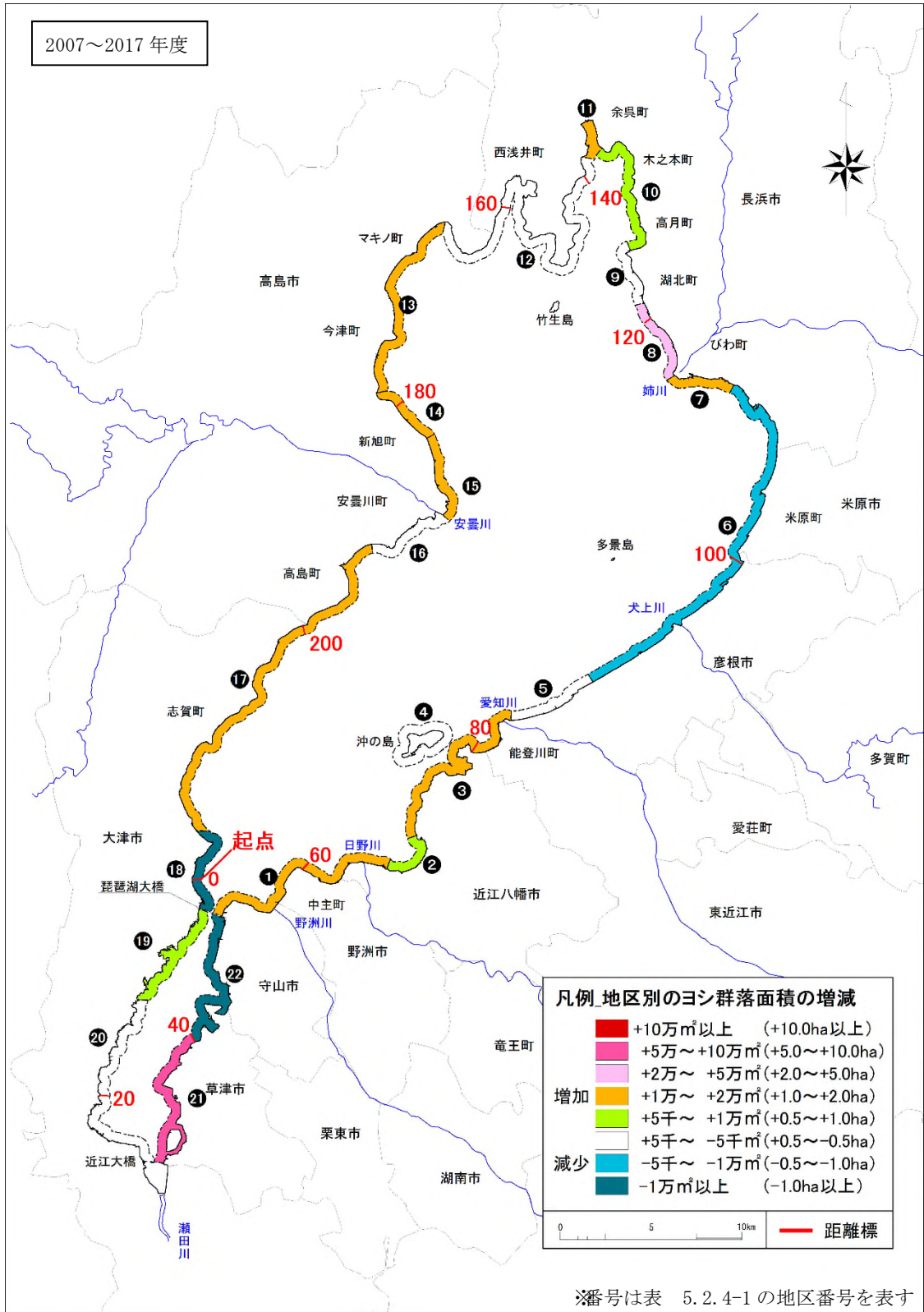


図 5.2.4-3(2) 地区別のヨシ群落面積の増減
(2007 年度 (平成 19 年度) ~ 2017 年度 (平成 29 年度))

出典：文献リスト No. 5-6

2) ヨシ群落保全区域のヨシ群落の経年変化

ヨシ群落保全区域別の経年変化を表 5.2.4-2 及び図 5.2.4-4～図 5.2.4-5 に示す。

ヨシ群落面積の経年変化をみると、全体では1997年度（平成9年度）の131.3haから2007年度（平成19年度）の165.3haまで増加傾向にあったが、2017年度（平成29年度）には減少して約156.3haになった。地区別にみると、減少に転じた2007年度（平成19年度）～2017年度（平成29年度）では、北湖では南東岸から東岸（保全区域No. 24, 26, 29～30）や北岸から西岸（保全区域No. 36～38, 41～44）など、南湖では東岸（保全区域No. 10, 17～18）や西岸（保全区域No. 3, 7, 9）で減少した地区がみられたが、その他の地区では概ね増加した。

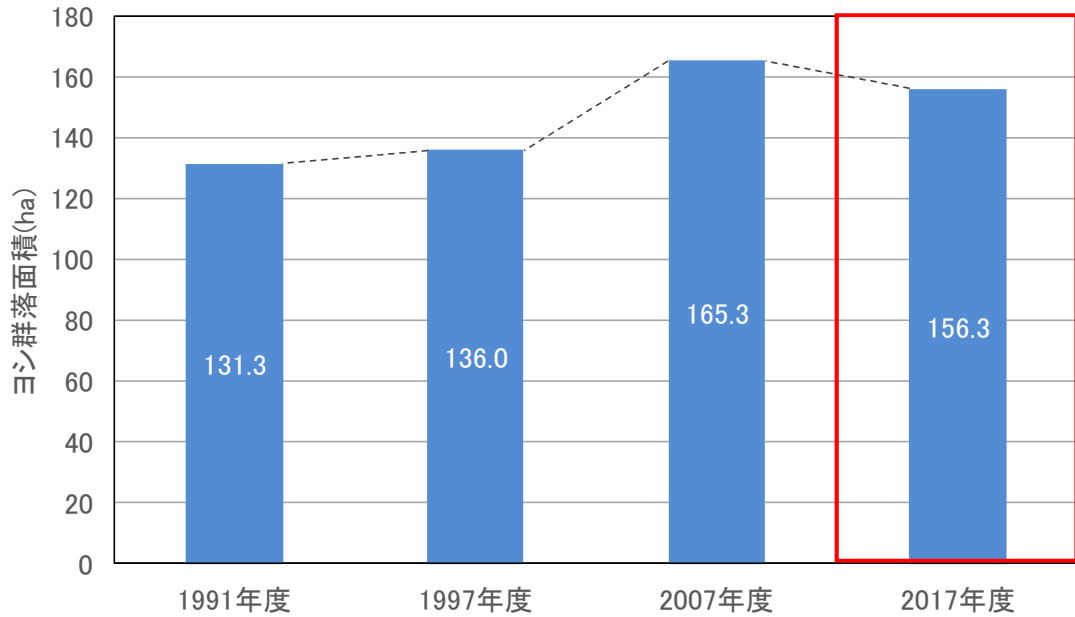


図 5.2.4-4 ヨシ群落保全区域のヨシ群落面積の経年変化

(1991年度（平成3年度）・1997年度（平成9年度）・2007年度（平成19年度）・2017年度（平成29年度）)

出典：文献リスト No. 5-6

表 5.2.4-2 ヨシ群落保全区域別のヨシ群落面積の経年変化及び増減

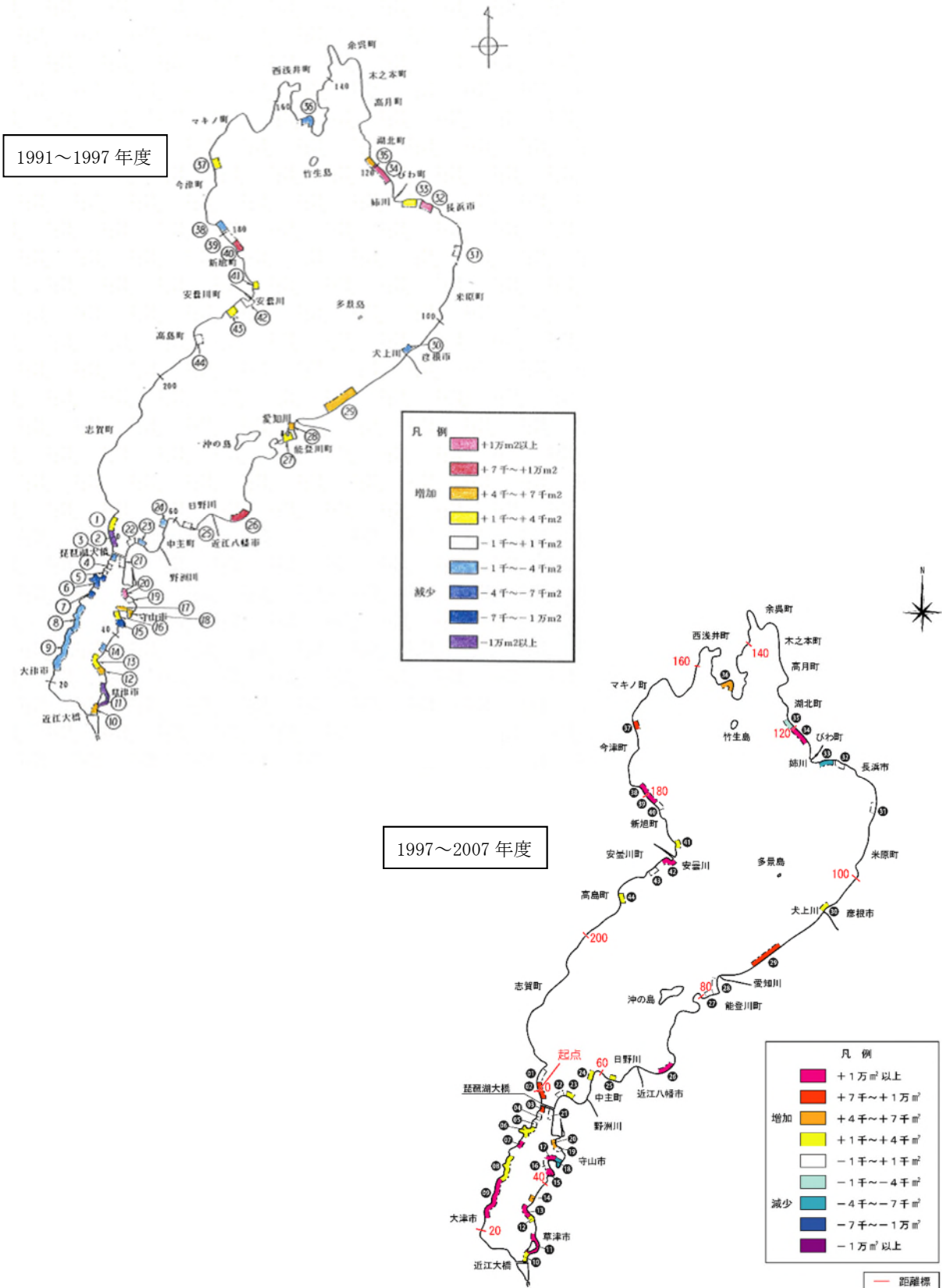
(1991年度(平成3年度)・1997年度(平成9年度)・2007年度(平成19年度)・2017年度(平成29年度))

保全区域No	面積				増減		
	1991年度	1997年度	2007年度	2017年度	②-①	③-②	④-③
	①	②	③	④			
1	0.19	0.38	0.41	0.57	0.19	0.03	0.16
2	7.84	6.72	7.49	6.76	-0.35	0.77	-0.74
3	1.89	1.62	2.37	1.37	0.47	0.74	-0.99
4	0.21	0.12	0.14	0.19	-0.07	0.02	0.05
5	0.20	0.14	0.17	0.21	-0.03	0.03	0.03
6	6.78	6.02	6.18	7.32	-0.60	0.16	1.14
7	4.00	3.06	4.08	3.75	0.08	1.02	-0.33
8	4.60	4.30	4.51	4.98	-0.09	0.21	0.47
9	2.04	1.93	3.01	2.19	0.97	1.08	-0.82
10	2.62	3.09	3.35	3.17	0.73	0.26	-0.18
11	8.02	6.99	9.76	12.00	1.74	2.77	2.24
12	0.08	0.60	0.74	1.99	0.65	0.13	1.25
13	2.12	2.52	5.69	6.95	3.57	3.18	1.26
14	0.22	0	0.45	0.39	0.24	0.45	-0.06
15	4.73	4.03	6.88	7.25	2.14	2.85	0.37
16	0.49	0.68	0.68	0.58	0.20	0.0001	-0.10
17	0.53	1.07	2.57	1.31	2.04	1.50	-1.26
18	13.91	14.57	14.02	4.71	0.11	-0.55	-9.31
19	0.22	0.30	0.25	0.35	0.03	-0.04	0.10
20	2.47	3.75	4.36	6.85	1.89	0.62	2.48
21	0.22	0.26	0.31	0.16	0.09	0.06	-0.15
22	1.74	1.81	1.85	1.63	0.12	0.04	-0.23
23	0.70	0.51	0.73	1.08	0.02	0.22	0.35
24	0.31	0.19	0.47	0.22	0.16	0.28	-0.24
25	0.08	0.10	0.22	0.32	0.13	0.12	0.10
26	3.99	4.86	6.56	6.32	2.57	1.70	-0.24
27	0.48	0.63	0.69	0.91	0.20	0.05	0.22
28	0.18	0.71	0.71	0.88	0.53	-0.002	0.17
29	3.59	4.06	4.86	4.28	1.27	0.80	-0.58
30	1.50	1.24	1.61	1.39	0.11	0.37	-0.22
31	0.27	0.30	0.32	0.30	0.05	0.02	-0.02
32	0.64	2.50	2.59	3.05	1.96	0.10	0.45
33	3.14	3.44	2.78	3.14	-0.36	-0.65	0.35
34	6.44	7.46	10.06	10.24	3.62	2.60	0.18
35	15.07	15.49	15.16	18.26	0.09	-0.33	3.10
36	0.94	0.69	1.34	0.76	0.40	0.65	-0.59
37	0.57	0.89	1.60	1.14	1.02	0.71	-0.46
38	5.72	5.56	7.17	4.50	1.45	1.61	-2.67
39	5.97	5.93	9.27	10.54	3.29	3.34	1.27
40	6.00	6.74	6.78	8.35	0.78	0.04	1.57
41	0.59	0.71	0.89	0.77	0.30	0.18	-0.12
42	4.05	3.97	5.95	0.23	1.90	1.99	-5.72
43	5.22	5.44	5.47	4.68	0.25	0.03	-0.79
44	0.75	0.67	0.80	0.24	0.05	0.13	-0.56
合計	131.34	136.05	165.30	156.27	33.96	29.25	-9.02

注) 1. 保全区域Noは、図 5.2.4-5の番号に対応する。

2. 表中の面積単位は (ha) である。

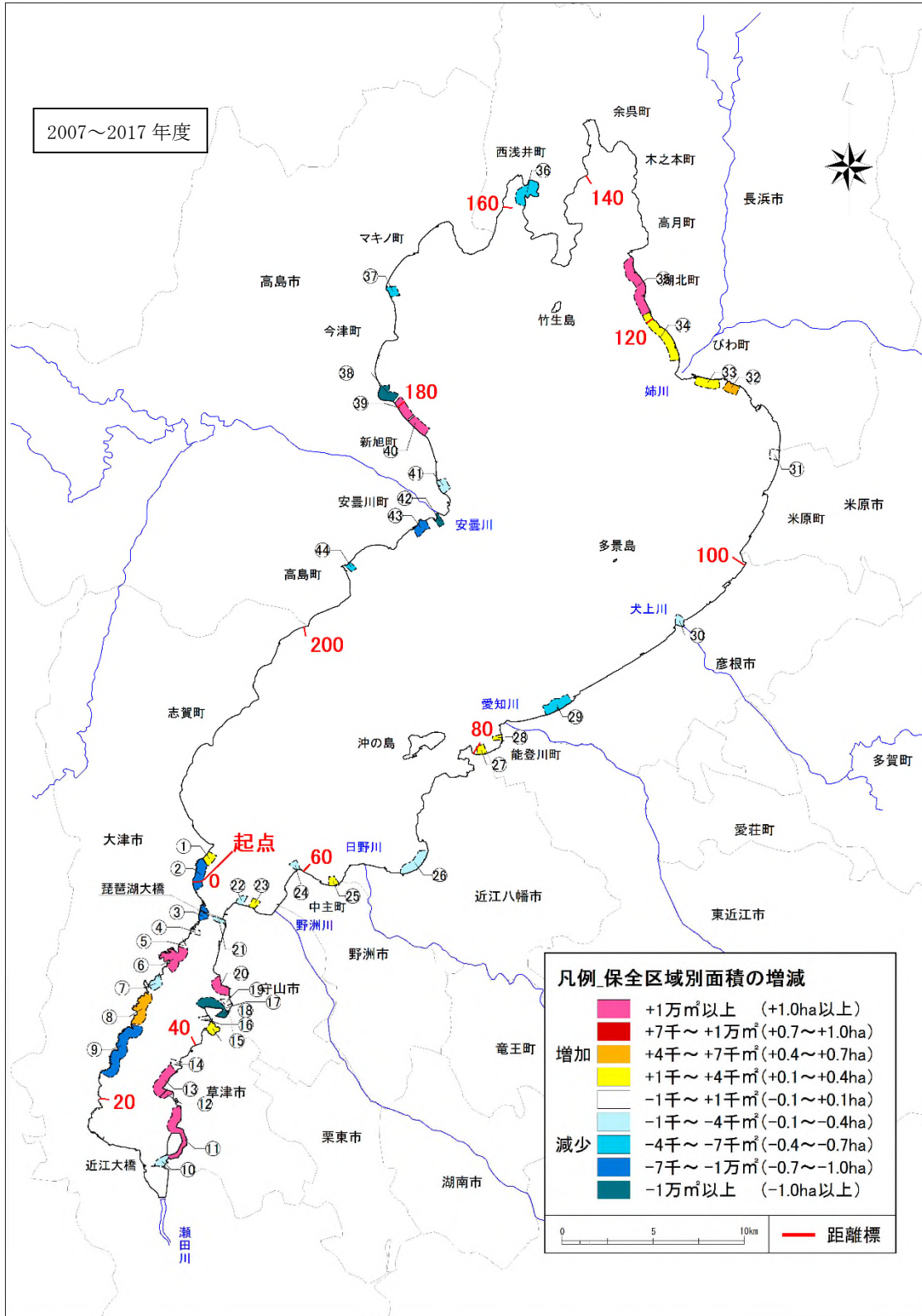
出典：文献リスト No. 5-6



※番号は表 5.2.4-2 の地区番号を表す。

図 5.2.4-5(1) ヨシ群落保全区域別のヨシ群落面積の増減
(1991年度(平成3年度)～1997年度(平成9年度)・1997年度(平成9年度)～2007年度(平成19年度))

出典：文献リスト No.5-7,5-8



※番号は表 5.2.4-2 の地区番号を表す。

図 5.2.4-5(2) ヨシ群落保全区域別のヨシ群落面積の増減
(2007年度(平成19年度)~2017年度(平成29年度))

出典: 文献リスト No. 5-6

3) 内湖等のヨシ群落の経年変化

内湖等のヨシ群落面積の経年変化を表 5.2.4-3 及び図 5.2.4-6～図 5.2.4-7 に示す。

ヨシ群落面積の経年変化をみると、全体では1991年度（平成3年度）から増減を繰り返しており、2017年度（平成29年度）では約209.9haであった。地区別にみると、1991年度（平成3年度）～1997年度（平成9年度）の間に大規模な改修工事等により伊庭内湖、西の湖、大和田湖などで大きく面積が減少し、それ以外の内湖等でも減少した地区が多かった。その後は2007年度（平成19年度）に多くの地区で増加に転じたが、2017年度（平成29年度）にはこれまで増加傾向にあった内湖等も含めてほとんどの地区で減少した。

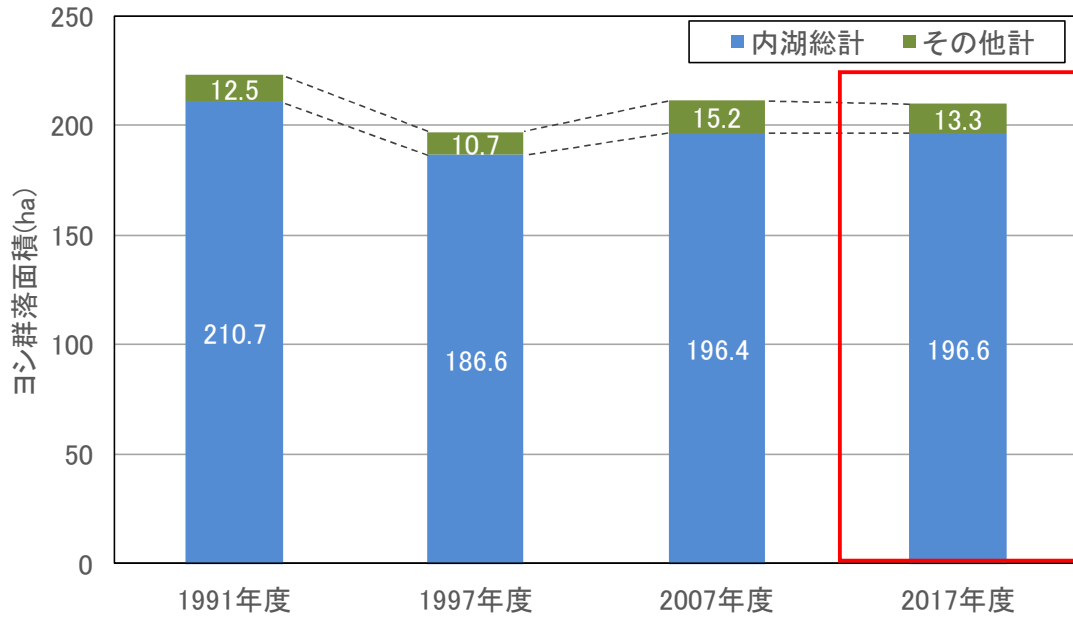


図 5.2.4-6 内湖等のヨシ群落面積の経年変化

(1991年度（平成3年度）・1997年度（平成9年度）・2007年度（平成19年度）・2017年度（平成29年度）)

出典：文献リスト No. 5-6

表 5.2.4-3 内湖等のヨシ群落面積の経年変化及び増減

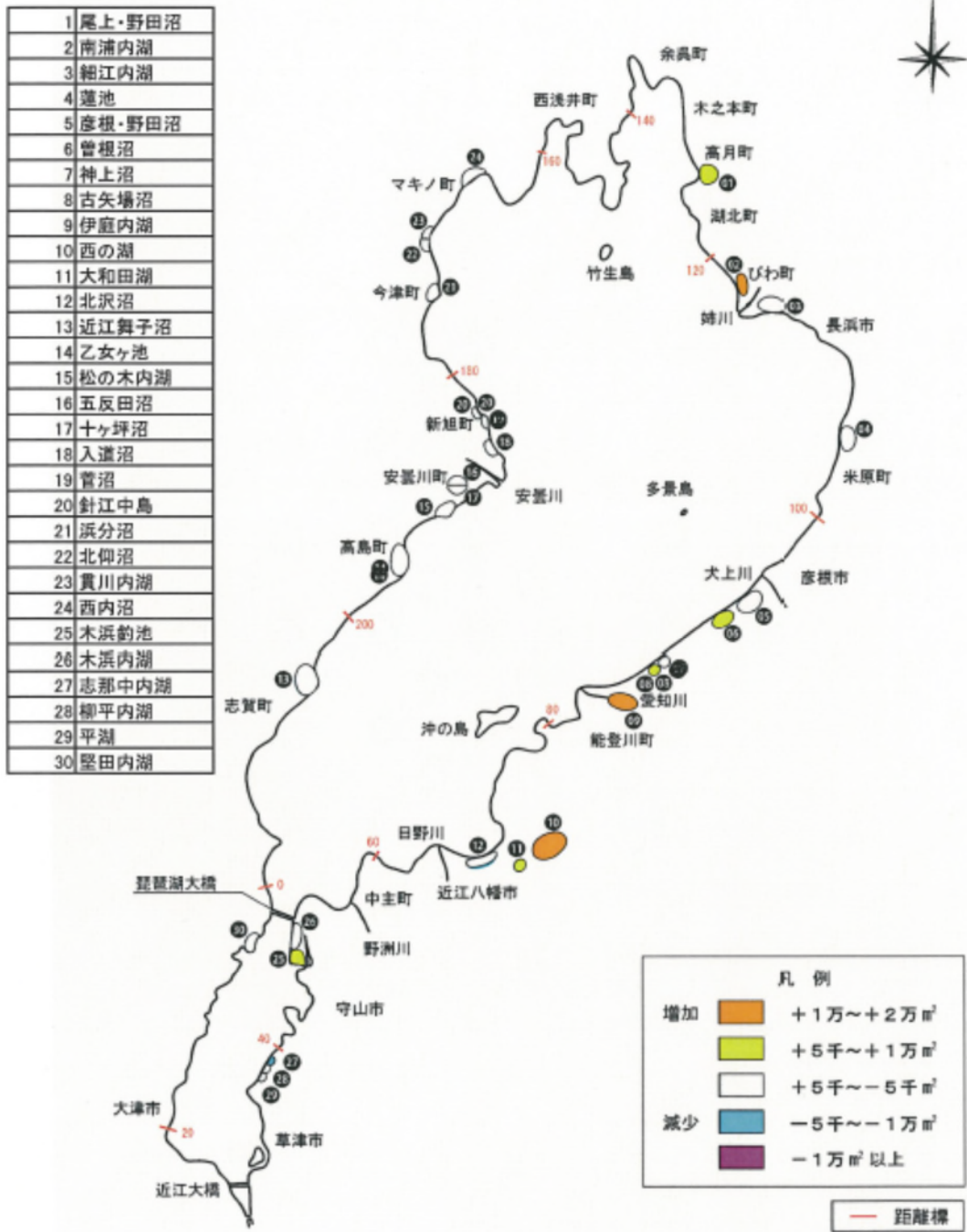
(1991年度(平成3年度)・1997年度(平成9年度)・2007年度(平成19年度)・2017年度(平成29年度))

内湖 番号	地区	面積						
		1991年度	1997年度	2007年度	2017年度	増減		
		①	②	③	④	②-①	③-②	④-③
1	尾上・野田沼	0.64	1.26	1.78	1.56	0.62	0.52	-0.22
2	南浦内湖	3.33	4.00	5.74	3.51	0.67	1.74	-2.23
3	細江内湖	0.09	0.18	0.41	0.46	0.09	0.23	0.06
4	蓮池	0.12	0.90	1.03	0.18	0.77	0.14	-0.86
5	彦根・野田沼	0.85	1.12	1.18	1.57	0.27	0.06	0.39
6	曾根沼	4.06	4.20	5.10	4.45	0.15	0.90	-0.65
7	神上沼	0.27	0.15	0.60	0.49	-0.12	0.45	-0.11
8	古矢場沼	0.25	0.26	1.08	0.81	0.01	0.83	-0.27
9	伊庭内湖	30.43	21.56	22.75	25.63	-8.87	1.18	2.88
10	西の湖	110.76	103.37	104.76	112.10	-7.39	1.39	7.34
11	大和田湖	14.49	8.88	9.55	9.38	-5.60	0.67	-0.17
12	北沢沼	0.59	0.26	0.31	0.42	-0.33	0.05	0.11
13	近江舞子沼	7.96	8.23	8.18	7.30	0.27	-0.05	-0.88
14	乙女ヶ池	1.21	1.30	1.57	1.07	0.09	0.27	-0.50
15	松の木内湖	10.00	8.82	8.54	7.84	-1.18	-0.28	-0.70
16	五反田沼	1.02	0.26	0.29	0.07	-0.76	0.03	-0.22
17	十ヶ坪沼	1.86	0.38	0.57	0.51	-1.49	0.19	-0.06
18	入道沼	0.75	0.66	0.70	0.00	-0.09	0.04	-0.70
19	菅沼	0.20	0.25	0.59	0.10	0.05	0.34	-0.49
20	釣江中島	7.97	7.65	8.05	6.51	-0.32	0.40	-1.54
21	浜分沼	1.52	1.99	2.10	2.30	0.47	0.11	0.20
22	北仰沼	0.20	0.52	0.47	0.26	0.32	-0.05	-0.21
23	貫川内湖	2.55	1.60	1.62	0.84	-0.95	0.03	-0.78
24	西内沼	0.43	0.43	0.35	0.29	0.01	-0.09	-0.05
25	木浜釣り池	2.07	1.93	2.49	2.17	-0.15	0.56	-0.32
26	木浜内湖	3.85	3.86	3.82	3.93	0.01	-0.04	0.12
27	志那中内湖	1.07	1.41	0.73	0.40	0.34	-0.68	-0.33
28	柳平内湖	0.39	0.42	0.45	0.74	0.03	0.03	0.29
29	平湖	0.72	0.44	0.84	0.87	-0.29	0.41	0.03
30	堅田内湖	1.06	0.29	0.75	0.85	-0.77	0.45	0.11
	安曇川デルタ	9.37	9.10	11.80	11.53	-0.27	2.70	-0.28
	犬上川デルタ	2.16	0	0.10	0.03	-2.16	0.10	-0.07
	瀬田川	0.97	1.60	3.26	1.71	0.63	1.67	-1.55
	内湖総計	210.73	186.57	196.37	196.61	-24.16	9.81	0.24
	その他計	12.50	10.70	15.17	13.26	-1.80	4.47	-1.90
	合計	223.23	197.27	211.54	209.88	-25.96	14.28	-1.67

注) 表中の面積単位は (ha) である。

出典：文献リスト No. 5-6

1997～2007 年度



※ 増減については、平成9年と平成19年の面積を比較。
 ※ 黒丸数字は内湖番号を示す。

図 5.2.4-7 (1) 内湖等のヨシ群落面積の増減 (1997 年度 (平成 9 年度) ～2007 年度 (平成 19 年度))

出典：文献リスト No. 5-7, 5-8

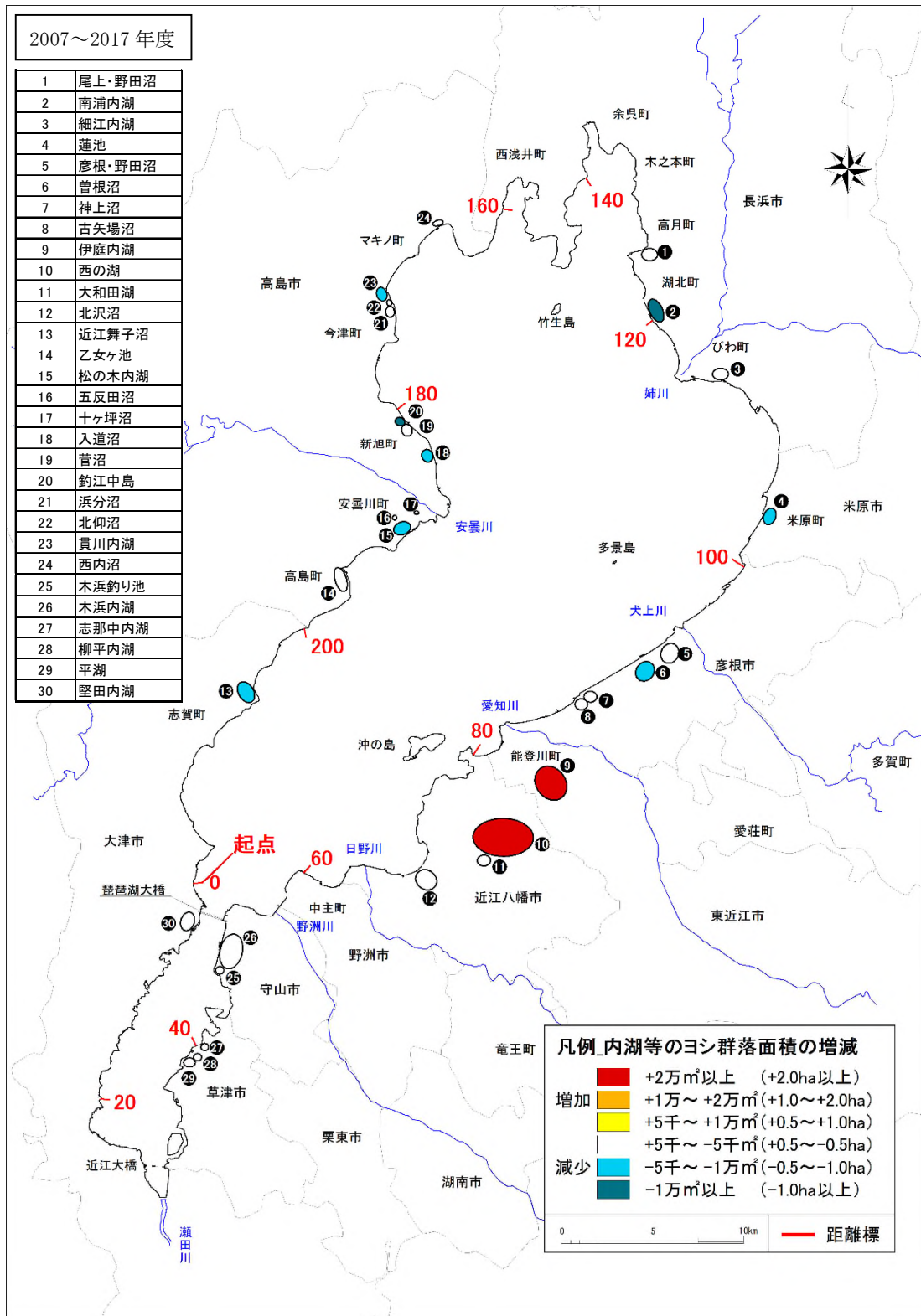


図 5.2.4-7 (2) 内湖等のヨシ群落面積の増減
(2007 年度(平成 19 年度)~2017 年度(平成 29 年度))

出典：文献リスト No.5-6

5.2.5 湖辺植物

(1) 確認種

地点ごとの確認種を表 5.2.5-1 に示す。

現地調査では、過去3ヶ年の合計で121科742種の植物が確認された。

表 5.2.5-1(1) 湖辺植物の確認種

No.	科名	種名	安曇川			早崎			赤野井			北山田		
			2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014
1	トクサ	スギナ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2		イソトクサ	○	○	○								○	
3	ハナヤスリ	フユノハナワラビ	○	○	○			○						
4	フサシダ	カニクサ									○			
5	ミズワラビ	ヒメミズワラビ												
6	イノモトソウ	イノモトソウ			○							○	○	
7	チャセンシダ	トラノオシダ	○	○	○									
8	オシダ	オニカナワラビ			○									
9		ヤブソテツ	○	○										
10		デリハヤブソテツ			○									
11		ヤマヤブソテツ	○		○									
12		サイゴクベニシダ	○											
13		ベニシダ	○	○	○				○					
14		クマワラビ	○	○	○	○			○					
15		トウゴクシダ		○						○				
16		オクマワラビ		○	○									
17		ヤマイタチシダ	○											
18		ナラシダ属の一種	○											
19		イノデ			○									
20	ヒメシダ	ヒメシダ	○			○	○	○						
21	メシダ	コウヤワラビ	○	○	○				○					
22	ウラボシ	ノキシンブ								○				
23	サンショウモ	サンショウモ												
24	アカウキクサ	アイオアアカウキクサ			○			○	○		○			○
25		オオアカウキクサ												
26		アカウキクサ属の一種		○			○			○			○	
27	マツ	アカマツ	○	○	○	○	○							
28		クロマツ	○	○	○	○	○							
29	スギ	スギ	○	○	○									
30	ヒノキ	ヒノキ				○	○							
31	クルミ	オニグルミ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
32		サワグルミ												
33		シナサワグルミ					○	○						
34	ヤナギ	セイヨウハコヤナギ				○	○		○					
35		ヤマナラシ			○					○	○			
36		ヤマナラシ属の一種												
37		シダレヤナギ							○	○	○	○	○	○
38		アカメヤナギ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
39		ジャヤナギ	○	○	○	○	○		○	○		○	○	○
40		カワヤナギ	○	○	○	○	○					○	○	○
41		ネコヤナギ		○								○	○	
42		イヌヨリヤナギ	○	○	○									
43		キヌヤナギ		○	○		○							
44		オノエヤナギ				○								
45		コゴメヤナギ	○	○		○	○						○	
46		ヤナギ属の一種	○	○	○						○			○
47		タチヤナギ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
48	カバノキ	ハンノキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
49	ブナ	クリ	○	○	○		○							
50		クヌギ	○	○	○									
51		アラカシ		○										
52		シラカシ		○										
53		ウバメガシ							○					
54		コナラ	○	○	○									
55	ニレ	ムクノキ		○	○					○	○		○	
56		エノキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
57		アキノニレ				○			○	○	○	○	○	○
58	クワ	ヒメコウノ	○	○	○									○
59		クワクサ		○	○		○							
60		イヌビワ			○									○

表 5.2.5-1 (2) 湖辺植物の確認種

No.	科名	種名	安曇川			早崎			赤野井			北山田			
			2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014	
61	(クワ)	カナムグラ	○	○	○	○	○	○				○	○	○	
62		トウグワ	○		○	○	○	○							
63		ヤマグワ	○	○		○	○		○	○					
64	イラクサ	ヤブマオ	○	○	○	○	○	○				○		○	
65		カラムシ		○	○		○	○				○			
66		メヤブマオ	○			○	○								
67		アカソ		○											
68		アオミズ			○			○							
69	ビヤクダン	カナビキソウ	○	○											
70	ヤドリギ	ヤドリギ			○			○							
71	タデ	ミズヒキ		○	○										
72		シャクチリソバ					○	○	○						
73		サクラタデ	○			○	○	○		○	○	○	○	○	
74		ヤナギタデ	○	○	○				○	○	○	○	○	○	
75		シロバナサクラタデ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
76		オオイヌタデ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
77		イヌタデ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
78		サデクサ													
79		ヤノネグサ		○									○	○	○
80		イミカワ	○			○	○	○		○	○	○	○	○	○
81		ハナタデ	○	○					○	○		○		○	
82		ホソバノウナギツカミ		○	○				○	○		○	○	○	○
83		サナエタデ	○			○									
84		ママコノリヌグイ		○				○							
85	アキノウナギツカミ	○	○	○				○					○		
86	イヌタデ属の一種	○						○							
87	ミソバ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
88	ハルタデ			○			○								
89	タデ科の一種		○												
90	ハハチヤナギ			○											
91	ミチヤナギ	○	○	○											
92	アキノミチヤナギ			○											
93	イタリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
94	スイバ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
95	ヒメスイバ	○	○	○				○	○	○	○	○	○	○	
96	アレチギシギシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
97	ナガバギシギシ		○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
98	ギシギシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
99	エゾギシギシ		○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	
100	ギシギシ属の一種		○						○	○		○	○		
101	アレチナガバギシギシ										○				
102	ヤマゴボウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
103	ザクロソウ		○	○											
104		クルマバザクロソウ		○											
105	スベリヒユ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
106		ハナスベリヒユ					○		○						
107	ナデシコ	バノツツリ	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	
108		ネバリミノツツリ								○			○		
109		オランダミナグサ	○		○	○			○	○	○		○	○	
110		ミナグサ		○											
111		カワラナデシコ	○	○	○										
112		イヌコモチナデシコ										○		○	○
113		コモチナデシコ		○										○	
114	ツメクサ	○	○				○		○			○	○		
115		ハマツメクサ			○										
116		マツヨイセンノウ		○											
117		ホザキマンテマ		○			○			○			○		
118		フシグロ	○	○											
119		ケフシグロ	○												
120		シロバナマンテマ			○			○			○				

表 5.2.5-1 (3) 湖辺植物の確認種

No.	科名	種名	安曇川			早崎			赤野井			北山田		
			2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014
121	(ナデシコ)	マンテマ	○	○		○	○	○	○					
122		ムノフスマ					○	○					○	
123		ウシハコベ	○	○	○	○	○	○						
124		コハコベ	○	○		○	○	○		○	○	○	○	○
125		ミドリハコベ	○		○	○	○	○						
126	アカザ	ホソバノハマアカザ	○											
127		シロザ	○	○	○	○	○						○	
128		アカザ	○		○									
129		アリタソウ		○	○				○	○		○		
130		アリタソウ	○	○		○			○			○		
131		コアカザ	○	○										
132		ホソバアカザ	○		○									
133	ヒユ	ヒカゲイノコズチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
134		ヒナタイノコズチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
135		ヤナギイノコズチ												
136		ホソバツルノゲイトウ								○	○		○	○
137		ナガエツルノゲイトウ						○		○	○			○
138		ツルノゲイトウ		○										
139		ホノアオゲイトウ	○	○		○	○		○		○		○	
140		イヌビユ					○				○			
141		ホナガイヌビユ	○			○			○					
142		ノゲイトウ					○							
143	モクレン	ホオノキ					○							
144		コブシ												
145	マツブサ	サネカズラ	○	○	○	○	○	○						
146	クスノキ	クスノキ		○	○	○	○	○		○		○	○	○
147		ヤブニツクイ	○	○	○	○	○	○						
148		タブノキ	○	○	○	○	○	○						
149		シロダモ	○	○	○	○	○	○				○		
150	カツラ	カツラ	○	○	○									
151	キンボウゲ	ヒメウス		○	○									
152		ボタンヅル						○						
153		センニンソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
154		キツネノボタン	○	○		○	○	○	○	○				
155		タガラン		○			○	○					○	
156		キツネノボタン	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
157		キンボウゲ属の一種							○					
158		アキカラマツ			○									
159	メギ	ナンテン	○	○	○								○	
160	アケビ	アケビ	○	○	○	○	○	○	○					
161		ミツバアケビ	○			○	○	○	○					
162		ムベ					○							
163	ツツラフジ	アオツツラフジ	○	○	○	○	○	○	○	○				○
164	スイレン	フサジュンサイ						○		○	○		○	○
165		フサジュンサイ					○		○			○		
166		ハス						○						
167	マツモ	マツモ	○	○	○		○	○	○	○	○		○	○
168	ドクダミ	ドクダミ	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
169		ハンゲショウ					○	○	○				○	○
170	ツバキ	ヤブツバキ		○	○									
171		チャノキ	○	○	○									
172		ハマヒサカキ							○	○	○			
173		ヒサカキ		○	○									
174	オトギリソウ	オトギリソウ		○	○									
175		コゴメバオトギリ									○			
176		サワオトギリ		○										
177	ケシ	クサノオウ					○	○						
178		ムラサキケマン			○									
179		タケニグサ					○							
180	アブラナ	ハタザオ	○	○	○									

表 5.2.5-1 (4) 湖辺植物の確認種

No.	科名	種名	安曇川			早崎			赤野井			北山田		
			2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014
181	(アブラナ)	セイウカラシナ	○	○		○	○	○						
182		セイウアブラナ	○			○								
183		ナズナ	○											
184		タネツケバナ			○			○		○	○	○	○	○
185		ジャニンジン	○											
186		キレハマメグンバイナズナ		○										
187		マメグンバイナズナ	○	○	○		○		○	○	○	○	○	○
188		オランダガラシ		○	○				○					
189		ハマダイコン			○									
190		イヌガラシ	○	○	○		○	○		○		○	○	
191		スサキタゴボウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
192		ペンケイソウ	コモチマンネングサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
193			メノマンネングサ					○						
194			オカタイトメ					○						
195			メキシコマンネングサ		○			○	○		○			○
196			ツルマンネングサ								○		○	○
197	ユキノシタ	ウツギ		○	○		○					○	○	
198		ガクアジサイ					○							
199		ヤマアジサイ		○										
200		タコノアシ												
201		イワガラミ		○										
202	トベラ								○					
203	バラ	キンミズヒキ	○	○	○									
204		ヘビイチゴ		○	○	○	○	○		○				
205		ヤブヘビイチゴ		○	○	○	○	○						
206		ダイコンソウ		○										
207		ズミ	○	○	○									
208		ミツバツチグリ	○											
209		オヘビイチゴ	○	○	○	○	○	○	○	○				
210		カマツカ	○	○	○	○	○	○	○					
211		イヌザクラ				○								
212		ウラミスザクラ	○	○	○	○	○	○						
213		ヤマザクラ	○		○							○		
214		ソメイヨシノ		○	○	○	○						○	
215		シャリンバイ	○	○	○	○	○			○		○	○	
216		ノイバラ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
217		ハマナス										○	○	
218		テリハノイバラ	○			○								
219		フユイチゴ	○	○	○									
220		クマイチゴ	○	○										
221		ニガイチゴ		○										
222		ナワシロイチゴ	○	○	○	○	○	○						
223		ユキヤナギ		○										
224		マメ	クサネム	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
225			ネムノキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
226	イタチハギ						○	○	○	○	○	○	○	
227	ヤブマメ		○	○	○	○	○					○	○	
228	ホドイモ		○											
229	カララケツメイ		○											
230	アレチヌスビトハギ									○	○	○	○	
231	マルバヌスビトハギ				○									
232	ヌスビトハギ		○											
233	ノササゲ											○		
234	ツルマメ			○		○	○					○	○	
235	コマツナギ		○	○	○									
236	タイワンコマツナギ		○											
237	マルバヤハズソウ		○		○		○							
238	ヤハズソウ		○	○	○		○		○		○			
239	マメ科の一種											○		
240	メハギ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

表 5.2.5-1 (5) 湖辺植物の確認種

No.	科名	種名	安曇川			早崎			赤野井			北山田		
			2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014
241	(マメ)	ハギ属の一種	○											
242		コメツブウマゴヤシ	○			○								
243		ウマゴヤシ			○									
244		クズ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
245		タンキリマメ	○	○	○		○	○		○		○	○	
246		ハリエンジュ				○			○				○	
247		コメツブツメクサ	○	○		○	○		○	○	○	○	○	
248		ムラサキツメクサ	○	○	○	○	○		○					
249		シロツメクサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
250		ヤハズエンドウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
251		ヤハズエンドウ												
252		スズメノエンドウ		○	○		○			○		○	○	
253		ソファマ属の一種								○				
254		カスマグサ	○	○	○		○							○
255		ヤブツルアズキ	○	○	○		○	○						
256	カタバミ	イモカタバミ		○	○		○							
257		カタバミ	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
258		アカカタバミ											○	
259		ウスアカカタバミ	○	○			○							
260		ムラサキカタバミ	○	○	○		○				○			
261		オウツカタバミ	○	○		○			○	○	○	○	○	○
262	フウロソウ	アメリカフウロ	○	○					○		○	○	○	○
263		ゲンノショウコ		○	○	○	○	○					○	○
264	トウダイグサ	エノキグサ	○	○	○	○	○	○						
265		ビロードエノキグサ						○						
266		ノウルシ												
267		オオニシキソウ	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
268		コニシキソウ	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○
269		アカマガシワ	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
270		シラキ											○	
271		ナンキンハゼ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
272	ミカン	ユズ											○	○
273		カラスザンショウ				○	○							
274		ザンショウ	○	○	○		○	○						
275		イヌザンショウ	○											
276	ニガキ	ニガキ		○										
277	センダン	センダン	○	○	○			○			○		○	○
278	ウルシ	ツタウルシ	○	○	○		○							
279		ヌルデ	○	○	○	○	○	○						
280		ハゼノキ	○	○								○	○	
281		ヤマハゼ	○	○	○									
282		ヤマウルシ	○	○										
283	カエデ	トウカエデ	○											
284	ムクロジ	ムクロジ		○								○	○	
285	ツリフネソウ	ツリフネソウ	○											
286	モチノキ	イヌツゲ						○						
287		モチノキ		○			○							
288	ニシキギ	ツルウメモドキ	○	○	○		○	○						
289		オニツルウメモドキ	○	○										
290		ニシキギ		○										
291		コマユミ	○	○	○									
292		マサキ			○		○	○					○	
293		マユミ	○	○	○		○	○			○			
294	ブドウ	ブドウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
295		キレバノブドウ		○			○			○				
296		ヤブガラシ	○	○	○	○	○	○						
297		ツタ	○	○	○	○	○	○						
298		エビヅル	○	○	○	○	○	○						
299	シナノキ	カラスノギマ				○	○							
300	アオイ	モミジアオイ					○	○		○	○			

表 5.2.5-1 (6) 湖辺植物の確認種

No.	科名	種名	安曇川			早崎			赤野井			北山田		
			2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014
301	グミ	ツルグミ	○	○										
302		ナワシログミ	○	○	○									
303		アキグミ	○	○	○					○				
304	スマレ	タチツボスマレ				○								
305		スマレ	○	○	○						○			
306		ツボスマレ		○		○				○			○	
307	キブシ	キブシ	○	○	○		○							
308	ミノハコベ	ミノハコベ					○							
309	ウリ	ゴキツル	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
310		アマチャヅル	○	○	○	○	○	○						
311		スズメウリ	○	○	○		○			○			○	
312		アレチウリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
313		カラスウリ	○	○	○		○							
314		キカラスウリ					○							
315	ミノハギ	ミノハギ	○	○	○					○				○
316		キカシグサ											○	
317	ヒシ	ヒシ		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
318		オニビシ				○	○	○	○	○	○	○	○	○
319	アカバナ	ミズタマソウ		○			○						○	
320		アメリカミズキンバイ		○			○	○		○	○		○	○
321		アメリカミズキンバイ				○			○			○		
322		チョウジタデ	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	
323		オオバナミズキンバイ									○			○
324		ミズコキノミ	○				○	○						
325		メマツヨイグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
326		オオマツヨイグサ											○	
327		コマツヨイグサ	○	○	○						○	○	○	
328		アレチマツヨイグサ												
329		マツヨイグサ	○	○	○								○	
330	アリノトウグサ	アオトウグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
331		ホザキノフサモ	○	○			○		○	○	○		○	○
332	ミズキ	アオキ	○	○	○									
333		ミズキ				○								
334		クマノミズキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
335	ウコギ	ケヤマウコギ												
336		クラノキ	○											
337		キツタ	○	○	○		○	○						
338		ウチワゼニグサ											○	
339	セリ	マツバゼリ										○	○	
340		ツボクサ	○											
341		ドクゼリ												
342		ミソバ		○										
343		ノチドメ	○	○	○		○	○		○	○			
344		オオチドメ	○	○			○							
345		チドメグサ	○				○			○		○		
346		ウチワゼニグサ												○
347		ヒメチドメ	○							○			○	
348		セリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
349		ヤブニンジン	○	○	○									
350		ヤブジラミ	○	○	○	○						○	○	○
351		オヤブジラミ	○	○	○	○	○	○						○
352		セリ科の一種	○			○								
353	ヤブコウジ	マンリョウ		○					○					
354		ヤブコウジ	○	○	○									
355	サクラソウ	スマトラノオ				○		○						
356		コナスビ		○	○									
357	カキノキ	カキノキ	○	○	○	○	○	○						
358	エゴノキ	エゴノキ	○	○	○									
359	モクセイ	アオダモ		○										
360		ネズミモチ			○	○		○						

表 5.2.5-1 (7) 湖辺植物の確認種

No.	科名	種名	安曇川			早崎			赤野井			北山田		
			2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014
361	(モクセイ)	トウネズミモチ												
362		イボタギ	○	○	○	○	○	○					○	
363		ヒイラギ												
364		ハシドイ		○			○							
365	キョウチクトウ	キョウチクトウ		○										
366	ガガイモ	コバナカモメヅル												
367		ガガイモ	○	○	○								○	○
368		コカモメヅル	○			○								
369	アカネ	アメリカンムグラ		○			○			○	○		○	○
370		ヒメヨツバムグラ	○			○		○						
371		ヤマムグラ											○	
372		ヤエムグラ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
373		ヨツバムグラ	○	○	○									
374		ホソバノヨツバムグラ		○	○		○	○			○		○	○
375		カワラマツバ	○	○	○									
376		チョウセンカワラマツバ			○									
377		フタバムグラ		○	○									○
378		ハシカグサ		○										
379		ハクノカズラ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
380		アカネ	○	○	○	○	○	○						
381	ヒルガオ	コヒルガオ	○	○	○	○	○	○						
382		ヒルガオ	○	○	○	○	○	○					○	
383		ハマヒルガオ	○	○	○				○					
384		アメリカネナシカズラ		○	○				○	○	○	○		
385		マルバルコウ												○
386		マルバアメリカアサガオ											○	○
387		マメアサガオ	○										○	○
388		アサガオ	○											
389		サツマイモ属の一種											○	
390		ホシアサガオ												○
391	ムラサキ	ワスレグサ属の一種	○											
392		キュウリグサ	○	○		○				○		○	○	
393	クマツヅラ	コムラサキ												
394		ムラサキシキブ		○			○							
395		クサギ	○	○	○	○	○							
396	アワゴケ	アワゴケ	○	○			○			○			○	○
397		ミズハコベ	○											
398	シソ	カワドドリ					○						○	
399		クルマバナ	○	○		○	○							
400		トウバナ	○	○	○	○	○	○						○
401		イヌトウバナ	○	○			○			○		○		
402		カキドオシ	○	○	○	○	○	○						○
403		ホトケノザ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
404		オドリコソウ					○							
405		ヒメオドリコソウ			○	○	○	○						
406		シロネ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
407		ヒメサルゲヒコ					○							
408		コシロネ		○		○	○			○				
409		ハッカ	○		○	○	○	○		○		○	○	○
410		アメリカハッカ								○			○	
411		ハッカ属の一種		○										
412		オランダハッカ					○							
413		ヒメジソ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
414		イヌコウジュ	○	○	○	○								
415		シソ								○				
416		ウンボグサ	○											
417		イヌゴマ	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
418		ニガクサ					○	○						
419		ツルニガクサ				○								
420	ナス	クコ		○		○								

表 5.2.5-1 (8) 湖辺植物の確認種

No.	科名	種名	安曇川			早崎			赤野井			北山田		
			2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014
421	(ナス)	トマト												
422		テリミノイヌホオズキ							○				○	
423		ワルナスビ				○	○	○						
424		ヒヨドリジョウゴ	○	○	○	○	○	○						
425		オオマルバノホロシ												
426		オオイヌホオズキ								○			○	○
427		イヌホオズキ		○			○		○	○	○	○	○	
428		アメリカイヌホオズキ		○			○		○		○		○	
429	ゴマノハグサ	キクモ						○						
430		マツバウンラン							○	○		○	○	
431		スズメノトウガラシ(広義)										○		
432		ウリクサ												
433		タケトアゼナ		○	○	○						○	○	○
434	(ゴマノハグサ)	アメリカアゼナ		○		○	○		○	○		○	○	
435		アゼトウガラシ			○									
436		アゼナ	○	○								○	○	
437		トキワハゼ	○	○									○	
438		セイヨウヒキヨモギ		○	○				○	○	○		○	
439		ビロードモウズイカ										○		○
440		オオカワヂシャ(漂流個体)									○			
441		マチイヌフグリ	○	○	○	○					○		○	
442		オオイヌフグリ	○	○	○	○	○	○	○				○	
443	ノウゼンカズラ	キササゲ							○					
444		キリ	○	○										
445	キツネノマゴ	オギノツメ												
446		キツネノマゴ	○	○	○				○					
447	ハマウツボ	ナンバンギセル				○								
448	オオバコ	オオバコ	○	○	○	○	○		○	○				
449		ヘラオオバコ	○	○	○	○	○	○		○				
450		タチオオバコ	○	○										
451	スイカズラ	スイカズラ	○	○	○	○	○	○				○	○	○
452		ガマズミ	○	○	○									
453		サンゴジュ						○						
454		ヤブデマリ						○						
455		ハコネウツギ		○										
456		タニウツギ			○									
457	オミナエシ	ノヂシャ		○										
458		ノヂシャ			○									
459	キキョウ	ミノカクシ				○	○	○					○	○
460		ヒナキキョウソウ		○										
461		キキョウソウ		○	○									
462		ヒナキキョウ	○		○								○	
463	キク	ブタクサ	○	○	○	○	○	○	○			○		
464		クソニンジン	○											
465		カワラヨモギ	○	○	○							○		
466		ヨモギ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
467		イナカギク				○	○							
468		ノコンギク	○	○	○	○	○		○					
469		ヒロハホウキギク												
470		ホウキギク	○								○			
471		センダングサ	○											
472		アメリカセンダングサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
473		コセンダングサ	○	○	○		○		○	○	○	○	○	○
474		シロバナセンダングサ												○
475		トキンソウ		○			○							
476		シロバナタカアザミ												
477		キク科の一種				○	○							
478		アレチノギク										○		
479		オオアレチノギク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
480		ベニバナボロギク		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 5.2.5-1 (9) 湖辺植物の確認種

No.	科名	種名	安曇川			早崎			赤野井			北山田		
			2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014
481	(キク)	アメリカタカサブロウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
482		タカサブロウ	○	○		○	○	○	○	○		○	○	
483		ダンドボロギク			○		○						○	
484		ヒメムカシヨモギ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
485		ハルジオン	○	○		○			○			○		
486		ケナシヒメムカシヨモギ			○						○			
487		ハハコグサ	○	○	○					○			○	
488		タチチコグサ										○		
489		チチコグサ		○									○	○
490		チチコグサモドキ		○	○									
491		ミズヒマワリ											○	○
492		キクイモ			○									
493		ブタナ	○	○		○	○		○	○	○		○	
494		オオヂシバリ		○	○	○		○				○	○	○
495		ニガナ	○		○						○			
496		イワニガナ					○			○		○	○	
497		オオユウガギク	○			○			○			○		
498		ユウガギク		○			○			○			○	
499		ヨメナ属の一種		○										
500		ヨメナ	○				○	○	○	○				○
501		アキノゲン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
502		ホソバアキノゲン								○			○	
503		トゲチンシャ											○	○
504		コオニタビラコ					○							
505		センボンヤリ	○											
506		フキ	○											
507		コウリナ	○	○	○	○				○			○	
508		サワギク					○							
509		ノボロギク	○		○	○	○	○					○	
510		メナモミ					○							
511		セイタカアワダチソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
512		オオアワダチソウ	○											
513		オニノゲン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
514		ノゲン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
515		ヒメジョオン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
516		ハラハヒメジョオン									○			
517		カンサイタンポポ	○											
518		セイヨウタンポポ	○	○	○	○					○	○	○	
519		タンポポ属の一種	○											
520		オオオナモミ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
521		ヤクシソウ					○							
522		オニタビラコ	○			○	○	○			○	○	○	○
523		オモダカ				○	○	○						
524		ヘラオモダカ					○							
525		ナガバオモダカ							○					
526		オモダカ				○	○		○		○	○	○	○
527		クワイ								○	○	○	○	○
528		トチカガミ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
529		コカナダモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
530	クロモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
531	トチカガミ													
532	ミズオオバコ													
533	セキショウモ													
534	ネジレモ													
535	コウガイモ													
536	ヒルムシロ													
537	エビモ					○		○	○	○		○		
538	ヒルムシロ													
539	センニンモ	○	○	○			○	○	○	○		○	○	
540	ササバモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

表 5.2.5-1 (10) 湖辺植物の確認種

No.	科名	種名	安曇川			早崎			赤野井			北山田		
			2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014
541	(ヒルムシロ)	ホソバミズヒキモ												
542		ヤナギモ			○		○	○		○	○		○	○
543		ヒロハノエビモ												
544	イバラモ	イバラモ												
545		オオトリゲモ												
546	ユリ	ベル	○	○	○	○	○	○						
547		ニラ												○
548		ハラソ			○									
549		ヤブカンゾウ	○	○	○									
550		ヒメヤブラン	○					○						
551		ヤブラン	○	○	○		○	○					○	○
552		コヤブラン			○									
553		ジャノヒゲ	○	○	○	○	○	○						
554		ナガバジャノヒゲ	○	○	○									
555		キチジョウソウ			○									
556	ヒガンバナ	ヒガンバナ	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○
557		スイセン			○									
558		タマズダレ					○	○					○	○
559		サフランモドキ												○
560	ヤマノイモ	ナガイモ			○			○						
561		ニガカンショウ		○	○		○	○	○	○	○	○	○	○
562		ヤマノイモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
563		オニドコロ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
564	ミズアオイ	ホテイアオイ	○					○	○	○	○	○	○	○
565		コナギ											○	
566		ナガバミズアオイ									○			
567	アヤメ	シヤガ		○										
568		キショウブ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
569		ニワゼキショウ	○	○	○				○	○	○	○	○	○
570		オオニワゼキショウ	○					○						
571		ヒメヒオウギスイセン		○	○	○	○	○					○	○
572	イグサ	イ	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
573		コウガイゼキショウ	○	○						○				
574		アオコウガイゼキショウ						○						
575		ホソイ	○	○	○		○	○				○	○	
576		クサイ	○	○	○			○	○	○		○	○	
577		ハリコウガイゼキショウ		○										○
578		スズメノヤリ	○	○	○									
579	ツユクサ	ツユクサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
580		イボクサ	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○
581		ヤブミョウガ					○							
582		ノハタカラクサ		○						○	○			
583		ノハタカラクサ	○											
584	イネ	アオカモジグサ	○	○	○		○	○		○			○	○
585		タチカモジグサ			○			○						
586		カモジグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
587		コスガグサ	○	○		○	○	○		○	○		○	○
588		スカボ		○						○				
589		スカススキ	○											
590		ハナスカススキ	○	○	○		○	○		○	○		○	
591		スズメノテッポウ				○		○						
592		刈ケンカルカヤ	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○
593		ハルガヤ		○						○				
594		コブナグサ	○		○		○				○			
595		トダンバ	○		○									
596		カラスムギ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
597		ミノゴメ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
598		コバンソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
599		ヒメコバンソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
600		イヌムギ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 5.2.5-1 (11) 湖辺植物の確認種

No.	科名	種名	安曇川			早崎			赤野井			北山田		
			2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014
601	(イネ)	スズメノチャヒキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
602		キツネガヤ	○	○	○		○							
603		ヒゲナガスズメノチャヒキ		○	○		○	○						
604		カラスノチャヒキ		○										
605		ウマノチャヒキ	○			○								
606		ノガリヤス	○											
607		ヤマアワ	○											
608		ジュズダマ				○			○	○	○	○	○	○
609		オガルカヤ		○						○				
610		ギョウギシバ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
611		カモガヤ	○											
612		メヒシバ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
613		アキメヒシバ	○	○	○					○			○	
614		イスビエ	○	○		○	○	○	○	○		○	○	
615		ケイスビエ	○	○			○		○			○	○	
616		タイスビエ												
617		ヒメイスビエ												
618		オヒシバ	○	○	○	○	○				○	○		○
619		スズメガヤ				○								
620		シナダレスズメガヤ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
621		カゼクサ	○	○	○								○	
622		ニワホコリ	○	○	○	○	○							
623		コスズメガヤ	○			○		○						
624		オニウシノケグサ	○	○	○	○	○	○			○			
625		ウシノケグサ										○		
626		ヒロハノウシノケグサ	○	○		○	○		○				○	
627		ドジョウツナギ		○			○							
628		マンゴクドジョウツナギ			○									
629		イネ科の一種	○	○		○	○		○	○		○	○	
630		ウシノシツペイ	○									○	○	○
631		チガヤ	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○
632		チゴザサ					○	○		○				
633		サヤスカグサ		○		○								
634		ネズムギ	○	○			○		○	○		○	○	
635		ホソムギ	○	○		○			○			○		
636		ネズミホソムギ			○			○			○			○
637		コメガヤ	○	○	○	○	○							
638		ササガヤ										○		
639		アシボン		○										○
640		オギ	○	○	○	○	○	○				○	○	○
641		ススキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
642		ネズミガヤ	○											
643		ケチヂミザサ	○	○	○					○				
644		コチヂミザサ	○	○	○					○				
645		ヌカキビ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
646		オオクサキビ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
647		シマスズメノヒエ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
648		キシウスズメノヒエ	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○
649		チクゴスズメノヒエ		○			○		○	○		○	○	○
650		スズメノヒエ			○	○			○			○		
651		クチスズメノヒエ					○		○	○		○	○	○
652		チカラシバ	○	○										
653		クサヨシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
654		オオアワガエリ		○										
655		ヨシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
656		ツルヨシ	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○
657		セイタカヨシ		○	○		○	○						
658		マダケ	○	○	○	○	○	○						
659		ケネザサ		○										
660		マダケ	○		○									

表 5.2.5-1 (12) 湖辺植物の確認種

No.	科名	種名	安曇川			早崎			赤野井			北山田		
			2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014
661	(イネ)	スズメノカタビラ	○	○		○	○	○	○					
662		ナガハグサ				○								
663		イチゴツナギ属の一種	○											
664		イチゴツナギ		○	○				○	○			○	
665		オオスズメノカタビラ		○	○		○	○	○	○			○	
666		ヒエガエリ	○	○	○	○	○				○			
667		ヤダケ	○		○									
668		チマキザサ			○									
669		アキノエノログサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
670		コツブキンエノコロ		○	○	○	○		○	○			○	
671		キンエノコロ	○	○		○	○							
672		エノログサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
673		ムラサキエノコロ	○	○			○						○	○
674		オオエノコロ						○						
675		セイバンモロコシ		○			○						○	
676		ヒメモロコシ										○		
677		ネズミノオ			○									
678		カニツリグサ	○	○		○	○		○			○		
679		イヌナギナタガヤ	○											
680		ナギナタガヤ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
681		マコモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
682		シバ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
683		コウライシバ										○		
684	ヤシ	シュロ	○	○	○	○	○	○						
685	サトイモ	ショウブ			○	○		○			○			
686		セキシヨウ					○	○						
687		カラスビシャク	○				○							
688		ボタンウキクサ							○			○		
689	ウキクサ	アオウキクサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
690		ムラサキコウキクサ									○			○
691		コウキクサ					○							
692		ウキクサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
693		ミンコウキクサ						○						○
694	ミクリ	ミクリ												
695		ミクリ属の一種												
696	ガマ	ヒメガマ		○			○		○	○	○		○	○
697		ガマ		○			○		○	○	○	○	○	○
698	カヤツリグサ	ウキヤガラ		○			○		○	○	○	○	○	○
699		ミノボロスゲ		○										
700		エナシヒゴクサ	○	○	○									
701		クロカワズスゲ	○											
702		アゼナルコ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
703		カサスゲ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
704		ヒゴクサ	○											
705		テキリスゲ	○				○							
706		ナキリスゲ	○	○	○		○							
707		アオスゲ			○									
708		スゲ属の一種		○		○	○	○					○	
709		ヤワラスゲ	○	○	○		○	○						
710		オニナルコスゲ												
711		チャガヤツリ	○											
712		アイダクグ	○	○	○					○	○			
713		ヒメクグ	○	○		○	○		○	○			○	
714		クグガヤツリ											○	
715		イスクグ											○	
716		タマガヤツリ	○	○			○					○	○	○
717		ホノミキンガヤツリ		○	○						○		○	
718		刈ケンガヤツリ	○	○	○		○		○	○	○	○		
719		ヒメムツオレガヤツリ										○		
720		ヒナガヤツリ		○			○						○	

表 5.2.5-1 (13) 湖辺植物の確認種

No.	科名	種名	安曇川			早崎			赤野井			北山田		
			2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014	2001	2008	2014
721	(カヤツリグサ)	コメガヤツリ	○	○	○	○	○	○				○	○	
722		カヤツリグサ	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
723		アオガヤツリ	○	○		○	○						○	
724		キンガヤツリ										○		
725		シロガヤツリ												
726		イガガヤツリ	○											
727		ハマスゲ	○	○	○									
728		ヒメガヤツリ	○											
729		マツバ				○	○					○	○	
730		テンツキ							○	○				
731		クロテンツキ							○					
732		ヒデリコ	○				○					○	○	
733		アゼテンツキ												
734		メアゼテンツキ	○											
735		ヒンジガヤツリ		○										
736		イヌホタルイ		○									○	
737		ヒメホタルイ												
738		フトイ										○		
739		カンガレイ							○		○		○	
740	ショウガ	ハナミョウガ		○										
741		ミョウガ			○									
742	ラン	ネジバナ	○						○	○	○		○	
合計	121科	742種	392種	425種	369種	264種	357種	267種	195種	227種	192種	187種	269種	177種

(3) 外来種

現地調査で確認された外来種を表 5.2.5-3 に示す。

調査地全体で外来種の種数の変化をみると、2001年度（平成13年度）から2010年度（平成22年度）までにナガエツルノゲイトウ、アレチウリ、オオフサモ、ワルナスビ、ミズヒマワリ、ボタンウキクサの6種が確認されていた。その後、20014年度（平成20年度）には新たにオオバナミズキンバイが確認された。なお、オオバナミズキンバイは赤野井地区と北山田地区で確認されている。

特定外来生物に指定されるアレチウリとオオフサモは2001年度（平成13年度）以降、全調査地で確認されている。また、ナガエツルノゲイトウは2014年度には安曇川地区を除く3地区で確認され、琵琶湖湖岸に広く侵入している。ミズヒマワリは2008年にのみ北山田地区で確認されていたが、2014年度にも再び確認されており、根絶には至っていない。ボタンウキクサは2001年以降の確認はない。

表 5.2.5-3 湖辺植物の外来種

No.	種名	調査地別																				外来種区物					
		調査地全体					安曇川				早崎				赤野井				北山田								
		2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014		2001	2008	2009	2010	2014
1	ナガエツルノゲイトウ	○	○	○	○	○																					特定
2	アレチウリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	特定
3	オオバナミズキンバイ					○																○	○	○	○	○	特定
4	オオフサモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	特定
5	ワルナスビ	○	○	○	○	○																					滋賀県条例
6	ミズヒマワリ	○	○		○																				○	○	特定
7	ボタンウキクサ	○																				○					特定
合計	7種	4種	5種	4種	4種	6種	2種	2種	2種	2種	2種	3種	3種	3種	3種	4種	3種	3種	3種	3種	4種	3種	3種	2種	3種	5種	

○ 2014年度に新たに確認された種

※1) 外来植物の選定基準

特定：「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」指定の「特定外来生物」平成16年法律第78号）

環境省BL：「我が国の生態系等に被害をおよぼすおそれのある外来種リスト」の掲載種（環境省，2015）

滋賀県条例：「ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例」（平成18年滋賀県条例第4号）

滋賀県BL：「滋賀県外来種リスト2015」（滋賀県，平成28年3月）の掲載種

注）2001年度は、上記の外来植物の選定基準が定められる以前の調査結果であるため、確認位置等の詳細は不明である。

5.2.6 魚類

(1) 漁獲量

滋賀県農林水産統計年報から整理した1960年(昭和35年)～2017年(平成29年)の主要な漁業生物の漁獲量の変化について図5.2.6-1に示す。

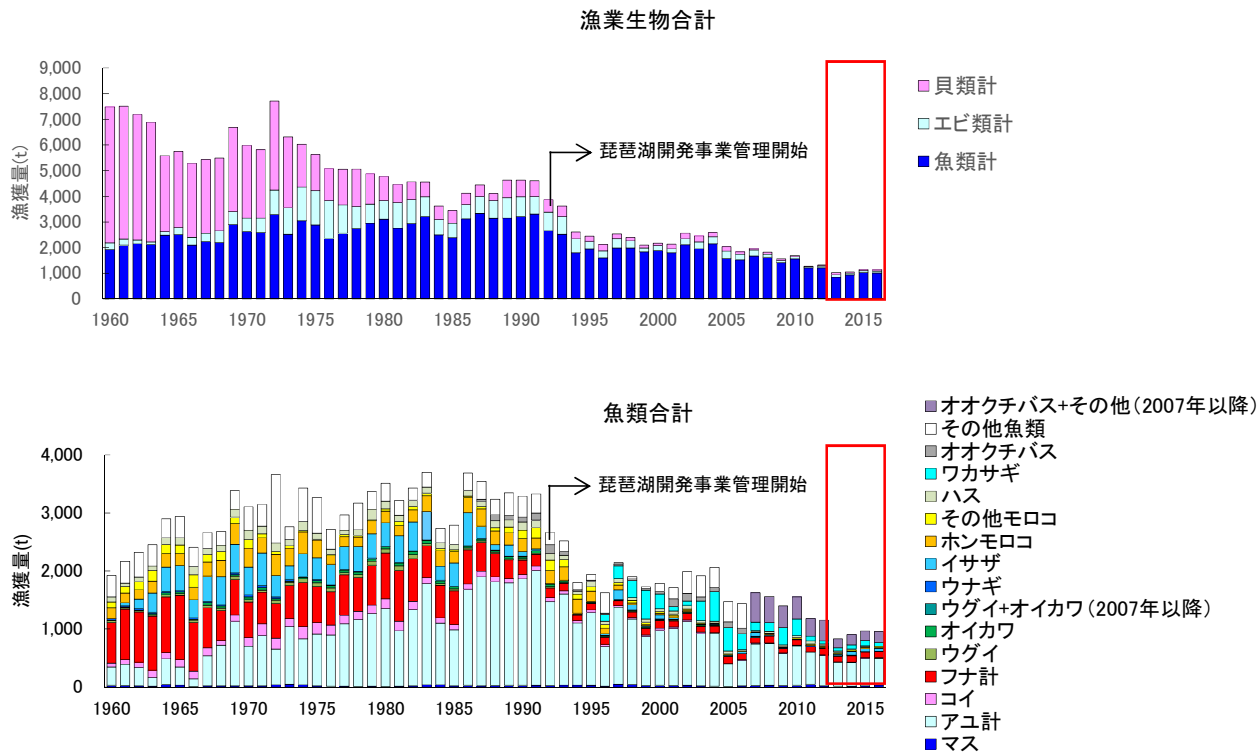
漁業生物の総漁獲量は、1972年(昭和47年)をピークに減少し、1970年代中頃以降、貝類の漁獲量が大きく減少している。至近5カ年は貝類は横ばい、魚類はやや増加傾向がみられるが、非常に低い水準である。

魚類の総漁獲量は、1980年代半ばまでは増加傾向にあり、アユの増加が顕著であった。1980年代後半以降は減少に転じた。特に、フナ類、モロコ類の減少が顕著であった。なお、滋賀県(水産課、琵琶湖政策課)が、琵琶湖の水産資源を回復させるために、種苗放流、ヨシ帯・砂地造成、外来魚駆除などに取り組んでいる。

ヨシ帯で産卵するホンモロコ、フナ類、コイの漁獲量は、1980年代後半以降急激に減少し、ホンモロコは1990年代以降ほとんど漁獲がみられない。フナ類は、1995年(平成7年)頃からは低い水準で横ばいである。

石礫帯で産卵するイサザはヨシ帯産卵型の魚類と同様に1980年代後半から減少した。砂泥帯で産卵するホンモロコ以外のモロコ(「その他モロコ」)は変動が大きい。1990年代後半以降は低い水準で推移している。

河川で産卵するマス、アユ、ウグイ、オイカワ、ハス、ワカサギを見ると、アユは1992年(平成4年)頃から減少傾向である。このほか、1995年(平成7年)頃からは移入種であるワカサギが増加した。



注) 平成19年(2007年)次調査から魚種別の項目が変更となったため、「うぐい」と「おいかわ」、「その他魚類」と「オオクチバス」はそれぞれ合計した数字になっている。

図5.2.6-1 (1) 主な漁業生物の漁獲量(1960年(昭和35年)～2016年(平成28年))

出典: 文献リスト No. 5-9

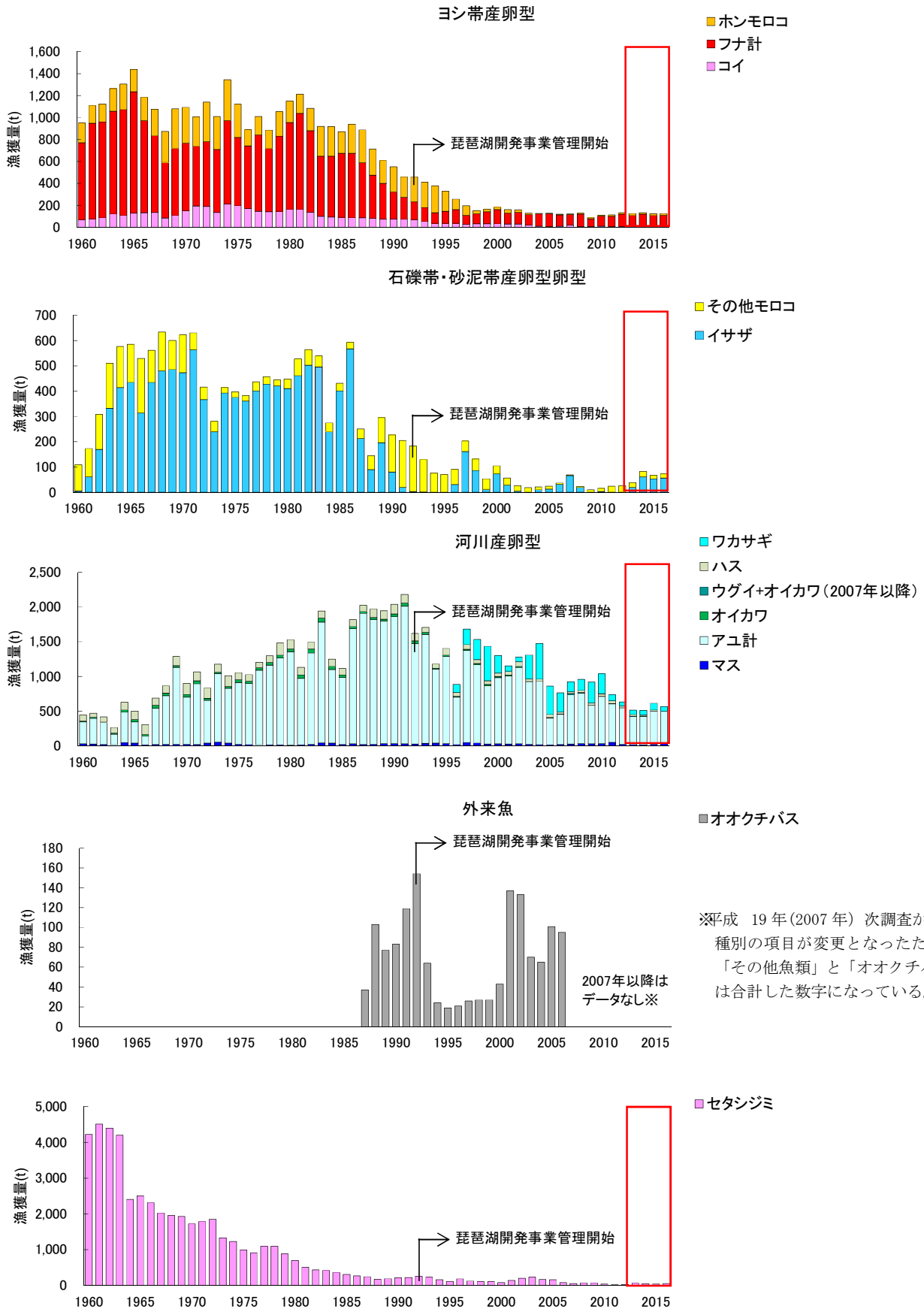


図 5.2.6-2(2) 主な漁業生物の漁獲量 (1960年(昭和35年)~2016年(平成28年))

出典：文献リスト No. 5-9

(2) 魚類相

2002～2003 年度（平成 14～15 年度）に滋賀県が行った調査結果及び環境省モニタリングサイト 1000 での調査結果（2016 年）の魚類確認種リストを表 5.2.6-1 に示す。

ビワマス、ニゴロブナ、ゲンゴロウブナなど琵琶湖淀川水系固有種を含む 15 科 52 種の魚類が確認されている。

表 5.2.6-1 魚類確認種リスト

No.	目名	科名	種名	滋賀県調査 (2002～2003年)	モニタリングサイト1000 (2016年)
1	ヤツメウナギ目	ヤツメウナギ科	スナヤツメ類	○	
2	ウナギ目	ウナギ科	ニホンウナギ	○	○
3	コイ目	コイ科	コイ	○	
4			ゲンゴロウブナ	○	
5			ニゴロブナ	○	○
6			ギンブナ	○	
			フナ類		○
7			ヤリタナゴ	○	
8			アブラボテ	○	
9			カネヒラ	○	○
10			タイリクバラタナゴ	○	
11			ハス	○	○
12			オイカワ	○	○
13			カワムツ	○	
14			アブラハヤ	○	
15			タカハヤ	○	
16			ウグイ	○	○
17			モツゴ	○	○
18			ビワヒガイ	○	○
19			ムギツク	○	
20			タモロコ	○	
21			ホンモロコ	○	○
22			ゼゼラ	○	○
23			カマツカ	○	○
24			ツチフキ	○	
25			ニゴイ	○	○
26			イトモロコ	○	
27			デメモロコ	○	
28			スゴモロコ	○	○
29		ドジョウ科	ドジョウ	○	○
30			アジメドジョウ	○	
31			シマドジョウ	○	
32	ナマズ目	ギギ科	ギギ	○	
33		ナマズ科	ナマズ	○	○
34		アカザ科	アカザ	○	
35	サケ目	キュウリウオ科	ワカサギ	○	○
36		アユ科	アユ	○	○
37		サケ科	アメマス類	○	
38			サツキマス（アマゴ）	○	
39			ビワマス	○	○
40	カサゴ目	カジカ科	カジカ	○	
41			ウツセミカジカ（琵琶湖型）	○	○
42	スズキ目	サンフィッシュ科	ブルーギル	○	○
43			オオクチバス	○	○
44			コクチバス	○	
45		ドンコ科	ドンコ	○	
46		ハゼ科	ウキゴリ	○	○
47			イサザ	○	○
48			カワヨシノボリ	○	
49			ビワヨシノボリ		○
50			オウミヨシノボリ		○
			ヨシノボリ属	○	○
51			ヌマチチブ	○	○
52		タイワンドジョウ科	カムルチー	○	
計	7目	15科	52種	51種	26種

出典：文献リスト No. 5-10, 5-11

1) 重要種

2002～2003 年度（平成 14～15 年度）に滋賀県が行った調査結果及び環境省モニタリングサイト 1000 での調査結果（2016 年）から抽出した重要種リストを表 5.2.6-2 に示す。

ホンモロコ、イチモンジタナゴ、イサザなど 36 種が確認されている。

表 5.2.6-2 魚類重要種リスト

No.	種名	滋賀県調査		重要種区分				
		2002～2003年	モニタリングサイト 1000 2016年	天然記念物	種の保存法	環境省RL	滋賀県RDB	琵琶湖固有種
1	スナヤツメ類	○				VU	危増	
2	ニホンウナギ	○	○			EN	要注	
3	コイ	○				LP/-	希少/-	
4	ゲンゴロウブナ	○				EN/-	希少/-	○
5	ニゴロブナ	○	○			EN	希少	○
6	ギンブナ	○					要注	
7	ヤリタナゴ	○				NT	危増	
8	アブラボテ	○				NT	危増	
9	カネヒラ	○	○				危増	
10	ハス	○	○			VU	希少	○
11	アブラハヤ	○					要注	
12	タカハヤ	○					要注	
13	モツゴ	○	○				希少	
14	ビワヒガイ	○	○				希少	○
15	ムギツク	○					希少	
16	ホンモロコ	○	○			CR	危増	○
17	ゼゼラ	○	○			VU	希少	
18	イトモロコ	○					危増	
19	デメモロコ	○				VU	希少	○
20	スゴモロコ	○	○			VU	希少	○
21	ドジョウ	○	○			NT	要注	
22	アジメドジョウ	○				VU	希少	
23	シマドジョウ	○					要注	
24	ギギ	○					危惧	
25	ナマズ	○	○				要注	
26	アカザ	○				VU	希少	
27	アユ	○	○				分布	
28	アメマス類	○				DD/-		
29	サツキマス (アマゴ)	○				NT/-	要注/-	
30	ビワマス	○	○			NT	要注	○
31	カジカ	○				NT	希少	
32	ウツセミカジカ (琵琶湖型)	○	○			EN	分布	○
33	ドンコ	○					他重	
34	イサザ	○	○			CR	危惧	○
35	カワヨシノボリ	○					要注	
36	ビワヨシノボリ		○			DD	分布	○
計	36種	35種	16種	0種	0種	22種	35種	11種

重要種選定基準

天然記念物：「文化財保護法」(昭和25年法律第214号)による指定種

種の保存法：「絶滅のおそれのある野生生物の種の保存に関する法律」(平成4年法律第75号)に基づく指定種

環境省RL：「環境省レッドリスト2018の公表について」(環境省報道発表資料、平成30年5月22日)の掲載種

CR：絶滅危惧ⅠA類、EN：絶滅危惧ⅠB類、VU：絶滅危惧Ⅱ類、NT：準絶滅危惧、DD：情報不足、

LP：絶滅のおそれのある地域個体群

滋賀県RDB：「滋賀県で大切にすべき野生生物種滋賀県レッドデータブック2015年版」(滋賀県、平成28年)の掲載種

危惧：絶滅危惧種、危増：絶滅危機増大種、希少：希少種、要注：要注目種、分布：分布上重要種、他重：その他重要種

琵琶湖固有種：「滋賀県で大切にすべき野生生物 2000年版」を参考とし、固有種に準ずる種も含めた。

出典：文献リスト No. 5-10, 5-11

2) 外来種

2002～2003 年度（平成 14～15 年度）に滋賀県が行った調査結果及び環境省モニタリングサイト 1000 での調査結果（2016 年）から抽出した外来種リストを表 5.2.6-3 示す。

オオクチバス、ブルーギル、コクチバスなど 5 種の外来種が確認されている。

表 5.2.6-3 魚類外来種リスト

No.	種名	滋賀県調査	モニタリングサイト 1000	区別	外来種区分
		2002～2003年	2016年		
1	タイリクバラタナゴ	○		国外	環境省BL、滋賀県条例、滋賀BL
2	ブルーギル	○	○	国外	特定、環境省BL、滋賀BL
3	オオクチバス	○	○	国外	特定、環境省BL、滋賀BL
4	コクチバス	○		国外	特定、環境省BL、滋賀BL
5	カムルチー	○		国外	滋賀BL
計	5種	5種	2種		

外来種選定基準

特定：「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」指定の「特定外来生物」平成16 年法律第78号

環境省BL：「我が国の生態系等に被害をおよぼすおそれのある外来種リスト」の掲載種（環境省，2015）

滋賀県条例：「ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例」（平成18 年滋賀県条例第4号）

滋賀BL：「滋賀県外来種リスト2015」（滋賀県，平成28年3月）の掲載種

出典：文献リスト No. 5-10, 5-11

5.2.7 水鳥

(1) 確認種

滋賀県が実施した県内全体の調査結果から琵琶湖とその周辺の調査結果を抽出した 2004 年度（平成 16 年度）～2017 年度（平成 29 年度）の琵琶湖沿岸水鳥生息調査、滋賀県ガンカモ類等生息調査²結果を表 5.2.7-1、図 5.2.7-1 に示す。

調査の結果、52 種の水鳥が確認されている。種類数は 29～40 種で年度による変化の傾向はみられなかった。個体数は、2006 年度（平成 18 年度）以降 13～14 万羽前後で安定していたが、平成 27～平成 29 年度は変動が大きく、平成 29 年度は 8.5 万羽程度と少なかった。

種別の状況をみると、琵琶湖に冬鳥として飛来するマガモ、ヒドリガモ、キンクロハジロ、オオバン等の個体数が多くみられる。オオバンは 2004 年度（平成 16 年度）から 2015 年度（平成 27 年度）まで増加傾向である。コハクチョウやヒシクイなどの大型種も少数ながら安定的に飛来している。

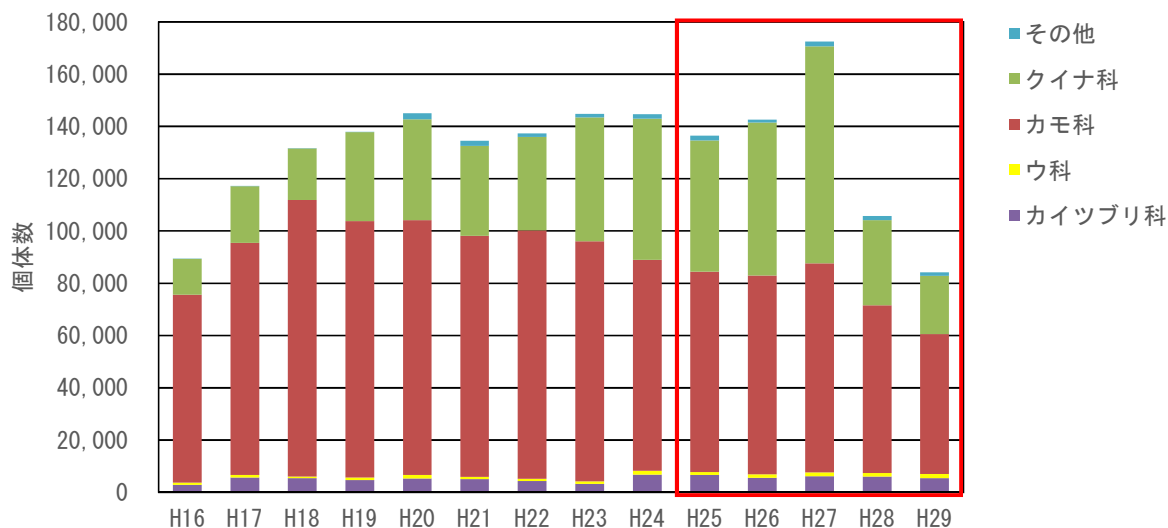


図 5.2.7-1 湖岸全域で確認された鳥類の個体数の経年変化

出典：文献リスト No. 5-12, 5-13

²琵琶湖内の合計 48 箇所において、県内で見られる水鳥（カモ科、カイツブリ科、アビ科、ウ科、クイナ科、カモメ科）をカウントした結果である。また、調査は、滋賀県が日本野鳥の会滋賀を中心に、滋賀県野鳥の会、湖北野鳥の会等の県内野鳥保護観察団体の協力を得て実施されている。

表 5.2.7-1 湖岸全域で確認された鳥類の個体数の経年変化

種名	調査年 調査地点数	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
		平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
1 オオハム		3	3	15	2	9	25	29	15	18	38	13	13	18	15
2 シロエリオオハム				1				1							
3 カイツブリ		397	467	582	448	636	408	621	380	574	364	299	320	284	235
4 ハジロカイツブリ		981	3,577	3,134	2,950	2,205	2,876	1,258	284	3,076	3,680	2,640	3,305	2,535	1,669
5 ミミカイツブリ				7	2	1	2			3	17	2	8	7	2
6 アカエリカイツブリ			2				1	1	1	3		1			1
7 カンムリカイツブリ		1,467	1,707	1,635	1,357	2,412	1,773	2,451	2,503	3,181	2,526	2,568	2,560	3,236	3,483
8 カワウ		910	931	720	937	1,399	848	898	982	1,407	1,227	1,392	1,492	1,314	1,603
9 ウミウ								1							
10 コクガン						1									
11 マガン		1	39		6	26	3	27	9	20	4	10	9	43	7
12 ヒシクイ		241	333	375	275	250	258	345	317	205	283	258	209	277	139
13 ハクガン							1								
14 サカツラガン							1				1				
15 オオハウチョウ													3		
16 コハウチョウ		40	526	95	61	227	205	238	200	347	101	29	17	101	361
17 ツクシガモ															1
18 オンドリ								10	3	3	1	2		3	1
19 マガモ		5,868	10,521	11,015	8,474	6,467	7,979	9,505	7,503	8,728	7,751	10,820	11,137	8,070	9,804
20 カルガモ		3,452	3,715	4,395	4,985	4,474	3,017	3,759	3,839	4,461	4,298	5,200	3,726	3,446	4,343
21 コガモ		1,743	2,402	4,039	2,741	3,272	4,625	3,404	2,067	4,235	2,940	3,543	2,159	1,526	3,341
22 トモエガモ		1	4	84	103	430	155	257	38	25	346	233	6	85	38
23 ヨシガモ		1,253	2,186	3,188	2,830	2,810	3,389	3,030	3,361	2,956	2,724	3,214	3,467	1,254	1,186
24 オオヨシガモ		3,664	5,706	6,683	5,987	4,888	4,288	6,030	4,604	2,932	3,828	4,727	7,264	2,401	1,356
25 ヒドリガモ		9,368	11,737	16,374	18,301	17,599	15,209	17,031	16,692	16,438	12,033	12,912	14,097	13,791	7,527
26 アメリカヒドリ		3	4	9	15	9	18	7	5	11	8	6	6	8	3
27 オナガガモ		775	1,044	944	1,797	1,281	1,584	1,625	1,947	1,212	1,453	1,061	984	1,356	1,288
28 ハンビロガモ		306	463	783	639	242	215	409	163	252	289	69	190	78	82
29 アカハシハジロ		2	1	3	2	1	1			2		1	1		1
30 ホシハジロ		10,032	13,775	12,061	10,286	13,702	11,887	12,293	5,652	3,909	8,403	7,022	9,278	3,022	2,749
31 キビウキンクロ		1		1											
32 メジロガモ		1			1			1							
33 アカハジロ		1			1										
34 キンクロハジロ		17,426	21,300	24,797	21,617	22,065	22,718	20,468	18,265	15,046	17,266	14,085	16,186	14,475	13,752
35 スズガモ		1,648	2,351	1,995	2,283	2,552	1,957	1,482	588	1,028	1,477	1,114	806	1,421	904
36 ビロードキンクロ												1	1		
37 シノリガモ			1												
38 ホオジロガモ		103	318	230	245	331	373	356	199	248	246	219	229	336	220
39 ミコアイサ		484	1,135	811	2,478	1,610	2,218	1,111	2,910	2,510	804	1,436	1,217	1,512	476
40 ウミアイサ		78	68	74	84	77	83	105	65	166	119	49	96	152	130
41 カワアイサ		122	197	325	376	470	331	472	472	512	522	458	604	456	564
- カモ科 同定不明種		15,240	10,944	17,567	14,576	14,716	11,720	13,059	22,996	15,434	11,740	9,657	8,258	10,374	5,296
42 ハン				5	8	18	24	29	23	33	19	29	26	38	15
43 オオハン		13,743	21,651	19,718	34,002	38,564	34,430	35,686	47,456	54,019	50,219	58,355	82,928	32,519	22,157
44 ユリカモメ						1,944	1,384	1,056	924	1,224	1,290	849	1,461	1,238	1,096
45 セグロカモメ						8	3	3	4	34		24	29	30	32
46 オオセグロカモメ						1				13	9	3	13	2	3
47 カモメ						269	432	265	301	354	7	286	420	237	298
48 ウミネコ						2		1		3	342	3	2	7	11
49 ズグロカモメ						4	1		1		3	2	1		
50 クロハラアジサシ										15	3			11	2
カモメ科 同定不明種											19			3	
51 アヒル					6	16	18	2	18	14	17	5	1	18	19
52 ガチョウ				3	1		1	4	22		1	5	7	6	7
個体数合計		89,354	117,108	131,668	137,876	144,988	134,461	137,330	144,809	144,651	136,418	142,602	172,536	105,690	84,217
種類数合計		30種	29種	31種	33種	37種	38種	38種	35種	38種	38種	40種	39種	37種	39種

出典：文献リスト No. 5-12, 5-13

(2) 重要種

滋賀県が実施した県内全体の調査結果から琵琶湖とその周辺の調査結果を抽出した 2004 年度（平成 16 年度）～2017 年度（平成 29 年度）の琵琶湖沿岸水鳥生息調査、滋賀県ガンカモ類等生息調査結果において確認された重要種の一覧を表 5.2.7-2 に示す。

天然記念物であるコクガン、マガン、ヒシクイの 3 種等、合計 25 種が確認されている。

表 5.2.7-2 鳥類重要種リスト

No.	確認種の種名	天然記念物	種の保存法	環境RL2018	近畿RDB(滋賀県)	滋賀県RDB2015
1	カイツブリ					希少種
2	カンムリカイツブリ				繁殖:準絶滅危惧種 越冬:特に危険なし	希少種
3	コクガン	天然記念物		絶滅危惧Ⅱ類(VU)		
4	マガン	天然記念物		準絶滅危惧(NT)	越冬:準絶滅危惧種	絶滅危惧増大種
5	ヒシクイ	天然記念物		絶滅危惧Ⅱ類(VU):亜種ヒシクイ、 準絶滅危惧(NT):亜種オオヒシクイ	越冬:準絶滅危惧種	絶滅危惧増大種
6	ハクガン			絶滅危惧IA類(CR)		
7	サカツラガン			情報不足(DD)		
8	オオハクチョウ					希少種
9	コハクチョウ				越冬:特に危険なし	希少種
10	ツクシガモ			絶滅危惧Ⅱ類(VU)	越冬:絶滅危惧種	
11	オシドリ			情報不足(DD)	繁殖:準絶滅危惧種 越冬:特に危険なし	希少種
12	マガモ				繁殖:特に危険なし 越冬:特に危険なし	
13	トモエガモ			絶滅危惧Ⅱ類(VU)	越冬:絶滅危惧種	希少種
14	ヨシガモ				越冬:準絶滅危惧種	希少種
15	アメリカヒドリ				越冬:準絶滅危惧種	希少種
16	アカハジロ			情報不足(DD)	越冬:準絶滅危惧種	
17	ホオジロガモ				越冬:準絶滅危惧種	希少種
18	ミコアイサ				越冬:絶滅危惧種	希少種
19	ウミアイサ				越冬:絶滅危惧種	希少種
20	カワアイサ				越冬:準絶滅危惧種	希少種
21	バン					希少種
22	オオバン				繁殖:特に危険なし 越冬:特に危険なし	
23	オオセグロカモメ				越冬:特に危険なし	
24	ウミネコ				越冬:特に危険なし	
25	ズグロカモメ			絶滅危惧Ⅱ類(VU)	越冬:準絶滅危惧種	
合計	25種	3種	0種	10種	19種	15種

重要種選定基準

天然記念物:「文化財保護法」(昭和25年法律第214号)による指定種

種の保存法:「絶滅のおそれのある野生生物の種の保存に関する法律」(平成4年法律第75号)に基づく指定種

環境省RL:「環境省レッドリスト2018の公表について」(環境省報道発表資料、平成30年5月22日)の掲載種

近畿RDB:「近畿地区・鳥類レッドデータブック 絶滅危惧種判定システムの開発」(京都大学出版会、平成14年)の掲載種

滋賀県RDB:「滋賀県で大切にすべき野生生物種 滋賀県レッドデータブック2015年版」(滋賀県、平成28年)の掲載種

出典:文献リスト No. 5-12, 5-13

(3) 外来種

滋賀県が実施した県内全体の調査結果から琵琶湖とその周辺の調査結果を抽出した 2004 年度（平成 16 年度）～2017 年度（平成 29 年度）の琵琶湖沿岸水鳥生息調査、滋賀県ガンカモ類等生息調査結果において確認された外来種を表 5.2.7-3 に示す。

アヒルが確認された。

表 5.2.7-3 鳥類外来種リスト

No.	種名	外来種区分
1	アヒル	滋賀BL
計	1種	

出典：文献リスト No. 5-12, 5-13

5.3 生物の生息・生育状況の変化の検証

5.3.1 想定される環境条件及び生物の変化の整理

(1) 想定される生物の生息・生育状況の変化

生物の生息・生育状況の変化の検証は、生物相(沈水植物、底生動物、ヨシ帯、湖辺植物、魚類)、及びそれらの重要種、外来種ごとに行うものとし、琵琶湖の運用・管理上、留意すべき事項の抽出を行う。

その際には、琵琶湖の既往調査結果、水位管理、生物の生育・生息環境の特徴を踏まえ、環境エリア区分及び分析対象種を絞り、より適正な分析項目や分析手法(作図・作表等)により整理を行うものとする。

主な整理・検討項目は次のとおりである。

- ・琵琶湖の水位管理、生物の生育・生息環境の整理
- ・生物の生育・生息状況の変化の把握
- ・重要種の変化の把握
- ・外来種の変化の把握

1) 想定される環境条件及び生物の変化

琵琶湖の運用・管理により想定される環境の変化と生物への影響を図 5.3.1-1 に示す。このうち、琵琶湖沿岸、琵琶湖湖岸の変化について検証を行った。

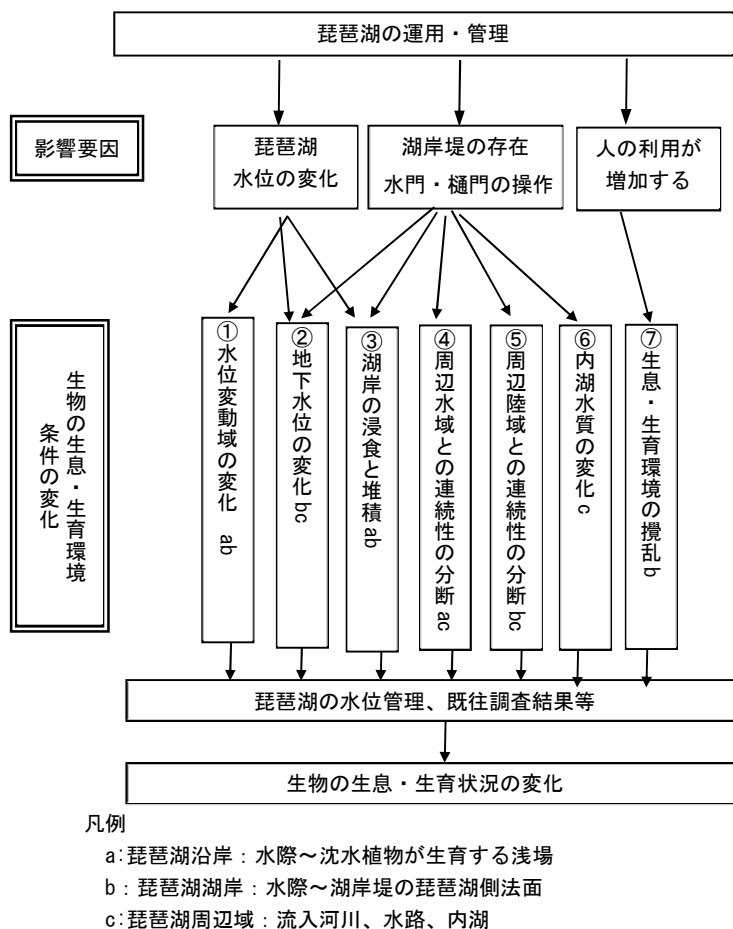


図 5.3.1-1 琵琶湖の運用・管理で想定される環境への影響要因と生物の生息・生育環境の変化

(2) 琵琶湖の特性の把握

1) 立地条件

琵琶湖流域は、中央部に琵琶湖が位置し、その周辺には沖積平野があり、四方を比叡・比良・野坂・伊吹・鈴鹿・信楽山地によって囲まれ、近江盆地とよばれる同心円状のまとまりのある地形を成している。南部と東部に広がる沖積平野は、ともに広大な面積を有し、古くから穀倉地帯としての地位を占めている。一方、湖北平野と湖西平野は、規模が小さく、より扇状地的な色彩が強い。

琵琶湖への流入河川は、大小約 460 本あり、そのうち 1 級河川だけでも 117 本ある。琵琶湖から流出する自然河川は瀬田川だけであり、その他の流出水路としては第 1、第 2 琵琶湖疏水と宇治川発電所用水がある。

植生をみると、丘陵地から標高 700m（北部では 500m 前後）くらいまでは、シイ、カシを主体とした森が広がり、それより上部にはブナやミズナラを主体とした森が広がる。いずれの地域でも多くはスギやヒノキが植林され、本来の植生が人為的に破壊された後にできた代償植生になっている。湖岸では、岩礫型湖岸ではツルヨシ・ハンノキ群落、砂泥型湖岸ではヨシ・ヤナギ群落、ヒシ・マコモ群落、ドクゼリ・ミクリ群落、砂質型湖岸ではギョウギシバ・クロマツ群落等が代表的な群落となっている。

これまで琵琶湖で確認されている水生動植物の種類は 1,700 種以上だが、このうち 66 種が固有種（亜種、変種を含む）で、固有種の大部分は湖の沿岸部に生息・生育するか、沿岸部や内湖、流入河川で産卵するため、沿岸部の環境変化に敏感である。

2) 施設管理の経過年数

琵琶湖総合開発事業は、水資源機構が実施した「琵琶湖開発事業」と国、県、市町村等が実施した「地域開発事業」からなり、昭和 47 年 12 月～平成 9 年 3 月までの期間で実施された。このうち、琵琶湖開発事業は平成 4 年 3 月に概成し、平成 4 年 4 月から施設管理が開始されている。現在、管理開始から約 25 年が経過している。

3) 既往定期報告書による生物変化の状況

前回の定期報告書で整理された環境区分ごとの生物の変化状況を表 5.3.1-1 に示す。

表 5.3.1-1 前回定期報告書（平成 25 年度）で整理された生物の変化の状況

環境区分	生物の変化の状況
琵琶湖沿岸	<p>【沈水植物】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 定期調査結果をみると、確認種数、重要種、外来種の出現状況について特に大きな経年的な変化はみられないが、平均植被率は、安曇川地区、早崎地区、赤野井地区で横ばいか減少傾向であり、今後の動向に留意する必要がある。 ・ 至近 5 ヶ年の第一優占種は、安曇川地区、早崎地区でクロモ、赤野井地区はセンニンモで、前 5 ヶ年との変化はみられない。 ・ 分布調査結果をみると、南湖における沈水植物群落の分布域は、1997 年度～2009 年度にかけて南湖全域にまで拡大している。また、群落面積の多い水深帯は、経年的に水深が深くなる傾向がみられ、今後の動向に留意する必要がある。 <p>【底生動物】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 定期調査、分布調査の結果では、確認種数、個体数、湿重量、重要種、外来種の出現状況について特に大きな経年的な変化はみられない。 <p>【魚類】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ コイ・フナ類の産卵が 3 月から 6 月にかけてヨシ帯で確認されており、その後同じ地点でコイ・フナ類の仔稚魚が確認されており、特に大きな経年的な変化はみられない。 <p>【鳥類】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 確認種類数は年度により大きな変化は無く、個体数も 2006 年度以降安定している。重要種は、冬鳥として飛来するマガモ、ヒドリガモ、キンクロハジロ、オオバン等の個体数が多くみられ、コハクチョウやヒシクイなどの大型種も少数ながら安定的に飛来しており、特に大きな経年的な変化はみられない。
琵琶湖周辺	<p>【湖辺植物】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 確認種は、全地区(安曇川地区、早崎地区、赤野井地区、北山田地区)で増加している。重要種の確認状況は特に大きな変化ないが、外来種は、新たにナガエツルノゲイトウ、ミズヒマワリ 2 種が確認され、特定外来種のナガエツルノゲイトウ、アレチウリ、オオフサモが全調査地区で確認されていることから、今後の動向に留意する必要がある。 ・ ヨシ群落は、早崎地区でやや減少しており、今後の動向に留意する必要がある。 ・ ヨシ縁辺部調査では、ヨシ帯幅は、経年的に増加もしくは維持しており、特に大きな変化はみられない。

(3) 環境条件の変化の把握

管理開始（平成4年）以降の水位、気象、水質等の推移を以下に示す。

表 5.3.1-2 環境変化の特徴

調査年度	最高水位 (B. S. L. : m)	最低水位 (B. S. L. : m)	影響要因		その他
			水位	気象	
1992年度	0.35	-0.55			
1993年度	0.21	-0.42		冷夏(6~9月) 日照時間減	
1994年度	0.29	-1.23	夏季渇水	積算日照時間多い	
1995年度	0.93	-0.94	夏季~冬季渇水		
1996年度	0.27	-0.90			
1997年度	0.36	-0.69			
1998年度	0.33	-0.41			
1999年度	0.35	-0.62			
2000年度	0.29	-0.97	夏季渇水	積算日照時間多い	
2001年度	0.35	-0.65			
2002年度	0.23	-0.99	夏季~冬季渇水		
2003年度	0.27	-0.75		冷夏(6~8月) 日照時間減	
2004年度	0.34	-0.33			
2005年度	0.1	-0.78	水位低下		
2006年度	0.5	-0.66			
2007年度	0.2	-0.65			
2008年度	0.25	-0.51	2008年度以降は、夏季の水位低下が小さい傾向		
2009年度	0.17	-0.57			
2010年度	0.27	-0.4		積算日照時間多い	
2011年度	0.56	-0.32		台風(9/2-4)	沈水植物根こそぎ刈り取り開始(南湖)
2012年度	0.24	-0.38			
2013年度	0.76	-0.35		積算日照時間多い	
2014年度	0.33	-0.41			
2015年度	0.21	-0.56			春季に植物プランクトンが増殖
2016年度	0.08	-0.46			春季に植物プランクトンが増殖
2017年度	0.63	-0.36			春季に植物プランクトンが増殖

1) 水位変動

琵琶湖水位の変化について、管理開始以降の推移を図 5.3.1-2 に、管理開始前後の比較を図 5.3.1-3 に示す。

管理開始以降、平成 6 年 9 月に管理開始以降の最低水位である B. S. L. -1.23m を記録し、その後も平成 12 年 9 月に B. S. L. -0.97m、平成 14 年夏季～冬季の渇水では 10 月に B. S. L. -0.99m の低水位を記録している。一方で高水位は、平成 7 年 5 月に管理開始以降の最高水位である B. S. L. +0.93m を記録し、平成 25 年 9 月に B. S. L. +0.76m を記録している。

管理開始前後の推移を比較すると、洪水期の水位を低下させて管理していることから、洪水期に平均水位の低下、降雨による水位上昇の減少、洪水期の少雨による水位低下の頻発等が生じている。但し平成 20 年以降は、洪水期の顕著な水位低下はみられていない。

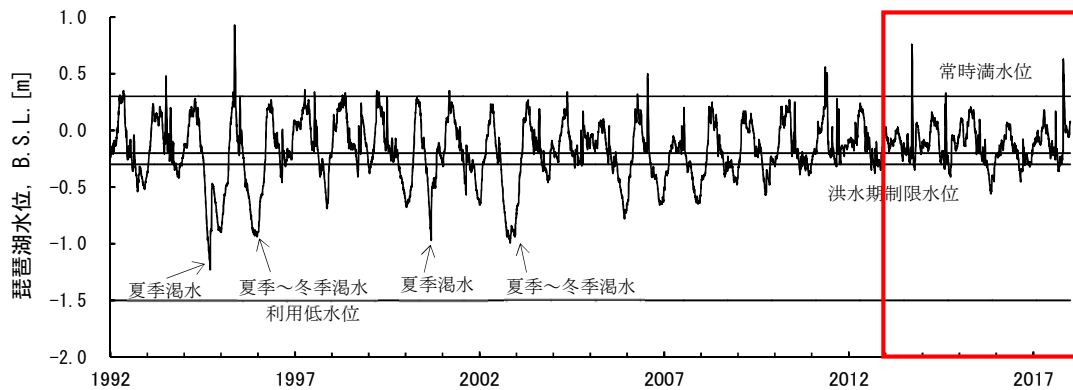


図 5.3.1-2 琵琶湖水位の変化

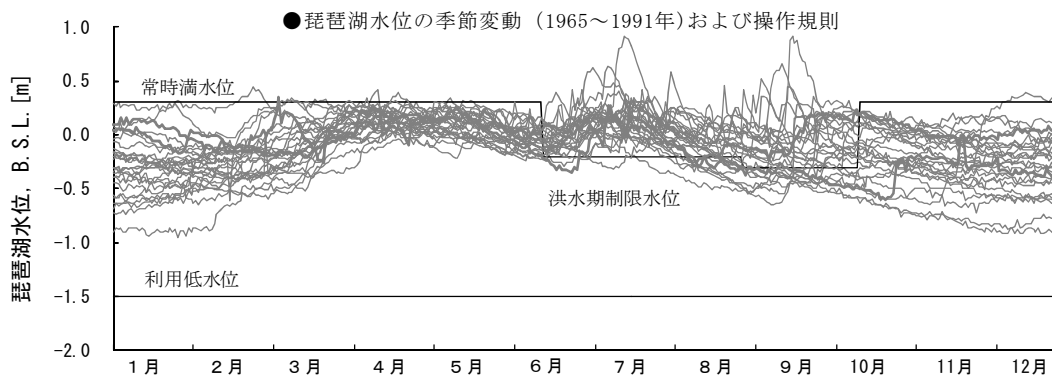
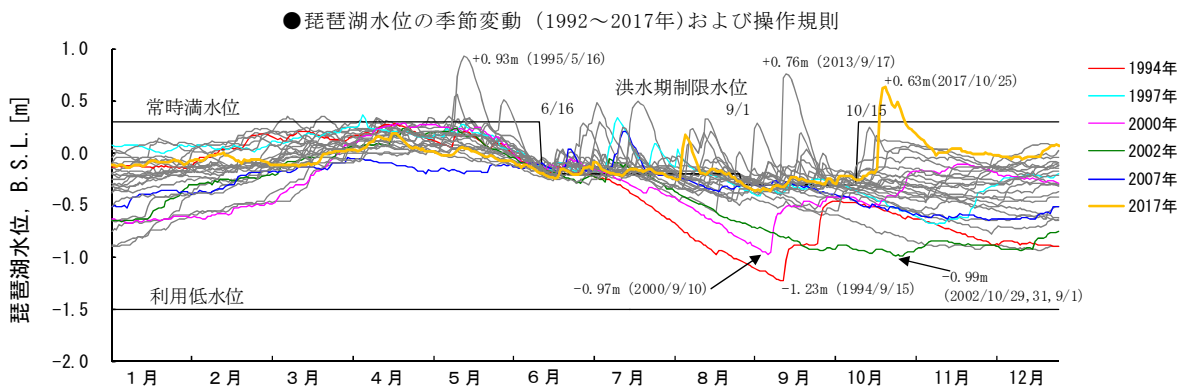


図 5.3.1-3 琵琶湖水位の管理前後の比較

2) 気象

流域平均降水量、春季～秋季の月別日照時間の経年変化を図 5.3.1-4 に示す。

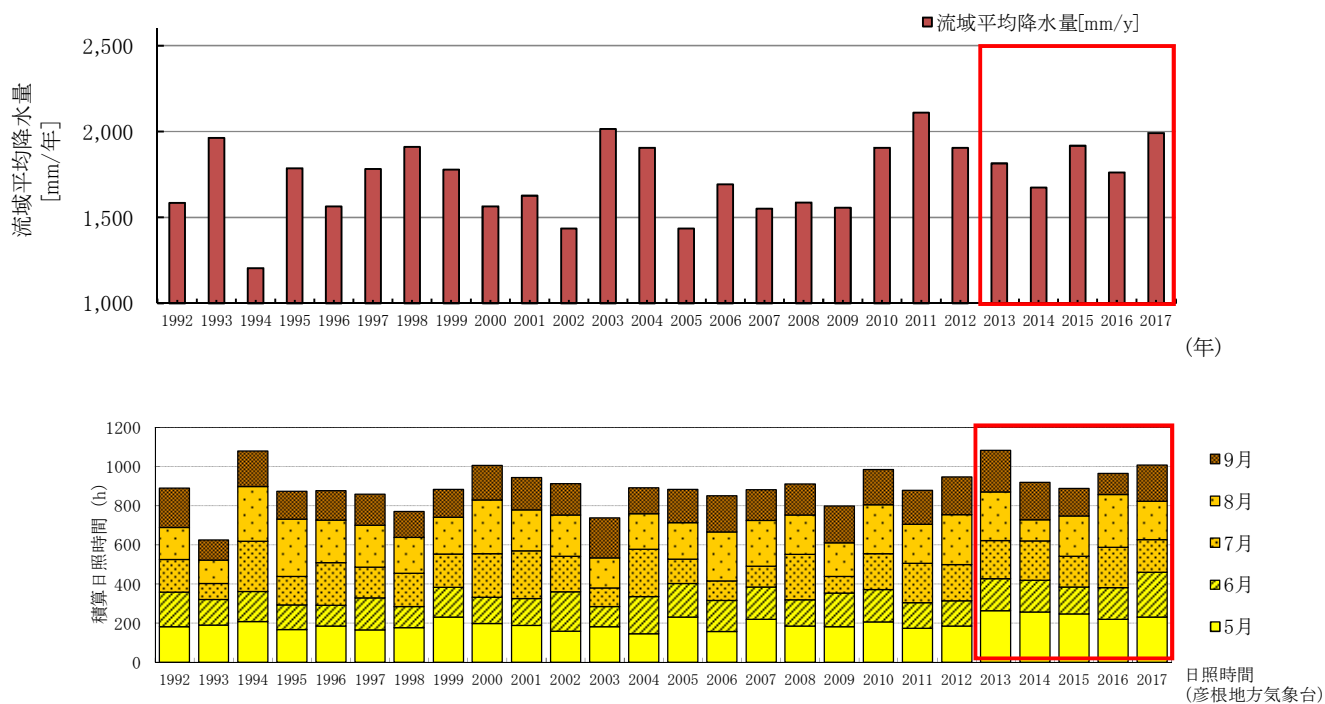


図 5.3.1-4 気象の経年変化

3) 水質

水質の北湖・南湖の年度平均値（CODは75%値）の変化を図5.3.1-5に示す。

表層水温は北湖、南湖ともに年による変動が激しいが、長期的には上昇傾向がみられる。至近5ヶ年（2013年度(平成25年度)～2017年度(平成29年度)）は北湖、南湖とも横ばいである。

透明度は、北湖、南湖とも、管理開始以降、上昇傾向がみられる。至近5ヶ年は北湖ではやや低下、南湖では横ばい傾向がみられる。北湖、南湖とも管理開始時と比べて高い状態にある。

有機汚濁の指標であるCODは、北湖、南湖とも、管理開始以降、上昇あるいは高止まり傾向がみられる。至近5ヶ年は、やや低い値で横ばい傾向がみられる。

クロロフィルaは北湖では管理開始以降、ほぼ横ばいであり、至近5ヶ年においても同様に、ほぼ横ばいである。南湖では2006年度(平成18年度)までは低下傾向がみられるが、2006年度(平成18年度)以降は年による変動はあるものの上昇傾向がみられ、至近5ヶ年は管理開始時と同程度まで上昇している。

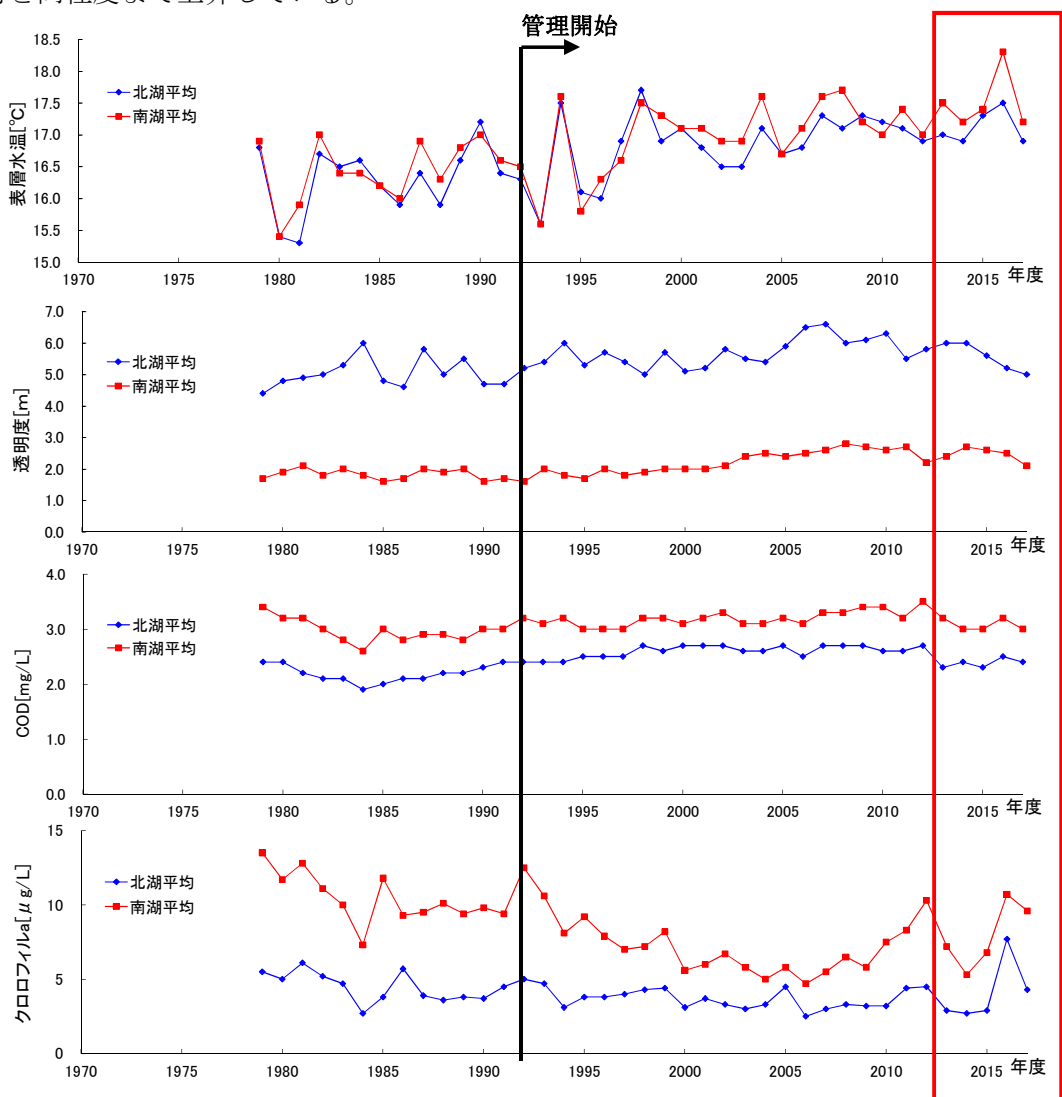


図 5.3.1-5 湖内水質の経年変化（1979年度(昭和54年度)～2017年度(平成29年度)）

注) 北湖平均：北湖28地点平均の年度平均
南湖平均：南湖19地点平均の年度平均

出典：文献リストNo.4-1

(4) 生物相の変化の把握

1) 分析項目の選定

生物相の変化を把握するため、琵琶湖の運用・管理に伴い影響を受ける可能性がある生物群の分析項目を選定し、表 5.3.1-3 に示した。

表 5.3.1-3 分析項目と選定理由

分析項目		特性条件	選定理由	検討対象環境区分	
				琵琶湖沿岸	琵琶湖湖岸
沈水植物	水位変化との関係に着目した種数、被度、優占種の地盤高別経年変化	立地条件 既往調査結果	洪水期制限水位の設定によって、沈水植物の生育期である春季～夏季に平均水位の低下が継続して生じていることが沈水植物に影響する可能性があることから、分析の対象とする。	●	-
			2007年までは、洪水期の水位の低下が頻繁に生じているが、その後は洪水期の水位低下の程度は小さく安定している。水位の低下が小さいことで、洪水期の湖底の光環境が悪化し、沈水植物の生育状況に変化が生じることが考えられることから分析の対象とする。		
			2000年、2002年には夏期の水位の低下が大きくなっており、短期的な影響により沈水植物の生育状況に変化が生じ、その後生育状況に継続して影響することが考えられることから、分析の対象とする。		
底生動物	水位変化との関係に着目した、分類群別種数、個体数、湿重量の地盤高別経年変化	立地条件 既往調査結果	沈水植物と同じ琵琶湖の水位変化が、底生動物の生残に影響する可能性があることから、分析の対象とする。	●	-
ヨシ帯	水位変化との関係に着目した、ヨシ縁辺部の位置、草丈等の経年変化	立地条件	沈水植物と同じ琵琶湖の水位変化及び琵琶湖の水位変化に伴う地下水位の変化が、ヨシの生育に影響する可能性があることから、分析の対象とする。	-	●
	湖岸堤の存在等に起因して生じる地形の変化との関係に着目した、ヨシ縁辺部の位置、草丈等の経年変化		湖岸堤の存在や水位変化に伴う波浪や流れの変化が地形を変化させ、ヨシの生育に影響する可能性があることから、分析の対象とする。		
湖辺植物	水位変化との関係に着目した、湿生植物群落の経年変化	立地条件	ヨシ帯と同じ。	-	●
	湖岸堤の存在等に起因して生じる地形の変化との関係に着目した、湿生群落の経年変化				
魚類	水位変化との関係に着目した、産卵数、仔稚魚数の経年変化	立地条件	沈水植物と同じ琵琶湖の水位変化が、魚類の再生産に影響する可能性があることから分析の対象とする。	●	-
水鳥	水位変化との関係に着目した、潜水性カモ類個体数の経年変化	立地条件	水位変化に伴う沈水植物や底生動物の変化が生じれば、これらを餌とする潜水性の鳥類の生息に影響する可能性があることから、分析の対象とする。	●	-

5.3.2 沈水植物

(1) 経年変化

1997年(平成9年)～2017年(平成29年)の定期調査結果から、種類数、平均植被率と種別の平均被度の経年変化を図5.3.2-1に示す。

【安曇川地区(測線No.16)】

1997年以降の植被率の推移をみると、安曇川では、顕著な低下がみられる年が3回(2003年、2011年、2015年)に確認された。2003年、2015年の植被率の低下は早崎、赤野井でも共通してみられた(赤野井の2003年は低下の程度は小さかった)。上記以外に早崎、赤野井では2012年に植被率が低下する傾向がみられた。

水位変化は、浅水域では波浪に伴う洗掘作用、深水域では湖底付近での光利用性などを介して沈水植物の生育に大きな影響を与える要因になり得る。水位についてみると、1997～2013年の範囲では、2000年の7～9月及び2002年の8～9月に、月平均琵琶湖水位が例年より低くなっていたが、沈水植物の生育状況に特に変化の傾向はみられなかった。

気象については、水温や日射量等が変化することで、沈水植物の生育状況にも変化が生じる可能性が考えられる。また、台風等の強波浪によって流失することも考えられる。冷夏となった2003年の6～8月の平均水温は例年より低く、積算日照時間も減少したことが沈水植物の植被率の低下要因となっていたと考えられる。特に深場での沈水植物の減少の程度が大きく、成長期の低水温と日照不足の影響が深場でより顕著に現れたと考えられる。これとは反対に積算日照時間が例年より増加した2000年、2010年、2013年に着目したが、植被率が特に増加する傾向はみられなかった。

2011年にも沈水植物の植被率が大きく減少したが、これは調査実施直前に台風12号が近畿地方を通過(9/2～9/4)し、南東ないし東南東の風が強く吹いたため、台風の波浪による沈水植物の流失が生じたものであった。

種間関係に着目すると、安曇川、早崎では、1997年の調査開始当初には、センニンモとクロモの2種が優占していたが、近年ではセンニンモは減少し、クロモが優占している。安曇川ではヒロハノエビモも増加しているが、早崎ではクロモのみが優占している状況である。一方で赤野井では調査開始当初からセンニンモが優占しており、クロモは年によって増加もするが変動が大きく、安曇川、早崎で継続して優占している状況とは異なっていた。繁殖様式からクロモやコカナダモ等は年変化が大きく、センニンモ等は比較的小さいと考えられる。また、センニンモと比べてクロモは早い時期から生長するため、クロモの生長によってセンニンモに光が不足する場合も考えられ、種間の競合関係が沈水植物相に影響していると考えられる。また、糸状藻類が増加すると水中の光環境が悪化する可能性が考えられるが、安曇川、早崎では糸状藻類はわずかであり、赤野井の浅場ではやや被度が高いが、糸状藻類の多寡と沈水植物の植被率との関係はみられなかった。

その他には、2012年は、琵琶湖全域で春～初夏に植物プランクトンが増え、透明度が低下し、沈水植物の生育に影響したことが指摘されている。2012年の早崎、赤野井の植被率の減少は、植物プランクトンの増殖によって水中の日照が不足したことが影響したものと考えられる。

(2) 水位変化との関係の分析

1) 地盤高別分布

4回の分布調査結果(1997年(平成9年)～2013年(平成25年))から集計した沈水植物の面積は、表 5.3.2-1 に示すとおりであり、北湖、南湖ともに1997年～2002年の増加が大きく、その後は、変動はみられるが2013年には2002年と比べてやや低い程度となっていた。

水深帯別の群落面積(図 5.3.2-2、図 5.3.2-3)をみると、1997年度が B. S. L. -3.5～-4.0m、2002年度が B. S. L. -4.0～-4.5m、2007年度、2013年度が B. S. L. -4.5～-5.0m であり、経年的に深くなる傾向がみられた。特に1997～2007年度に南湖の B. S. L. -3.5m 以深での群落面積が大幅に増加したが、2007～2013年度には減少している。

B. S. L. -2.0m 以浅の地盤高別の沈水植物生育割合を4回の分布調査結果の平均値で求めると表 5.3.2-2、図 5.3.2-4 に示すとおりであり、管理開始以降の最低水位である B. S. L. 0～-1.23m の地盤高では1.5%、開発水位の B. S. L. -1.5m までの範囲では3.7%と小さくなっている。

表 5.3.2-1 沈水植物群落面積の経年変化

単位：ha

調査年	北湖	南湖	琵琶湖
群落面積 1997年	3,001 (4.8%)	1,699 (32.4%)	4,700 (7.0%)
2002年	3,461 (5.6%)	2,936 (55.9%)	6,397 (9.5%)
2007年	2,903 (4.7%)	3,155 (60.1%)	6,058 (9.0%)
2013年	3,362 (5.4%)	2,624 (50.0%)	5,986 (8.9%)
2013年/1997年	1.12	1.54	1.27
2013年/2002年	0.97	0.89	0.94
2013年/2007年	1.16	0.83	0.99
琵琶湖面積	62,188	5,248	67,435

注. ()内は琵琶湖面積に占める割合

出典：「琵琶湖沈水植物図説 第4版」(2018年(平成30年)3月), 水資源機構琵琶湖開発総合管理所

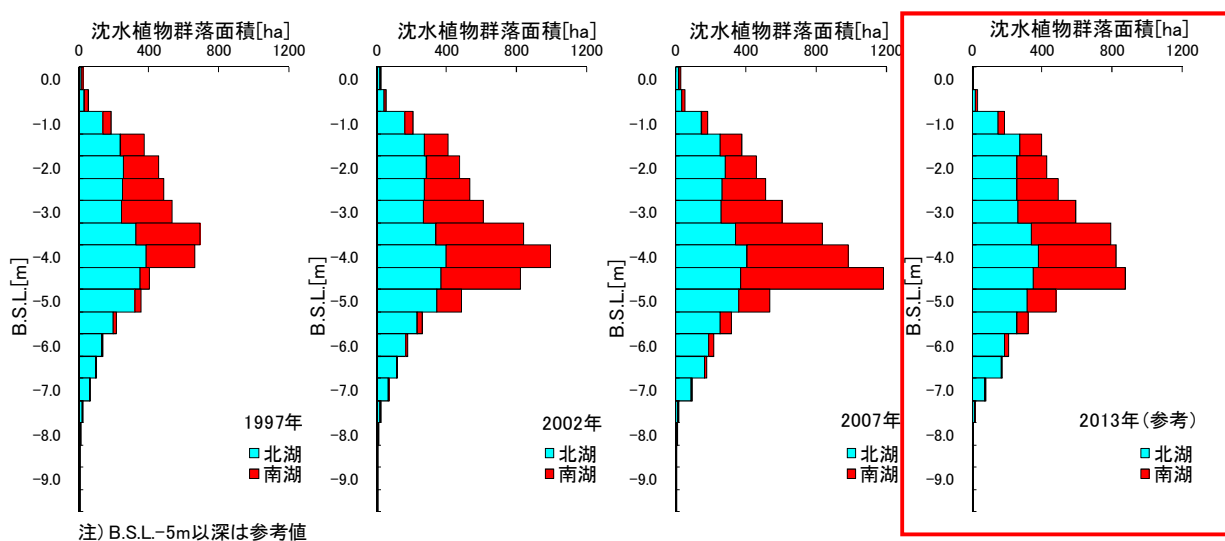


図 5.3.2-2 沈水植物群落の標高別面積 (分布調査)

出典：文献リスト No. 5-3

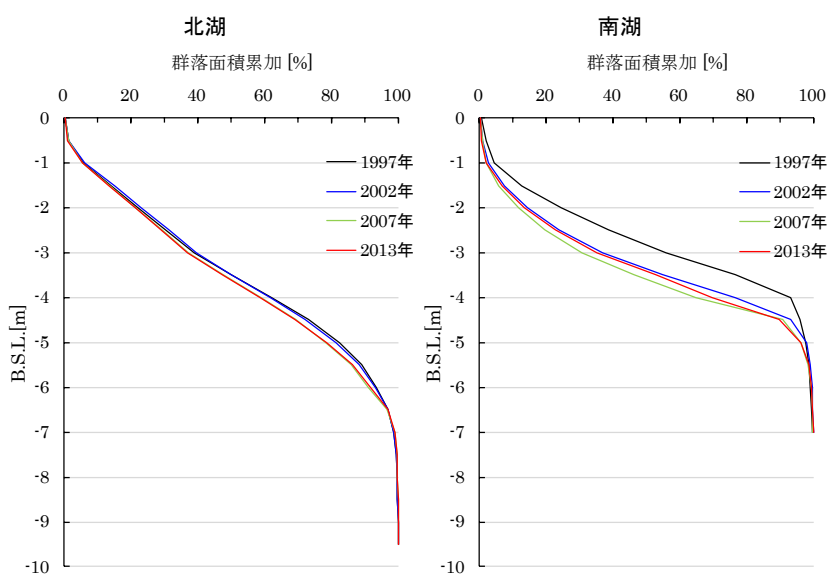


図 5.3.2-3 沈水植物群落の標高別累加面積 (分布調査)

出典：文献リスト No. 5-3

表 5.3.2-2 B. S. L. -2.0m 以浅の地盤高別の沈水植物生育割合

地盤高(B.S.L.)	-1.0~0m	-1.23~0m	-1.5~0m	-2.0~0m
生育比率(%)	0.5	1.5	3.7	9.1

注) 1. B. S. L.-2.0m までは 0.5m 毎、-2.0m から調査水深までは 1.0m 毎に地盤高別の平均被度と面積の積から地盤高別の植生面積と調査した全地盤高の合計植生面積を求めた。
 2. 地盤高区分別に合計植生面積に対する比率を求めた。

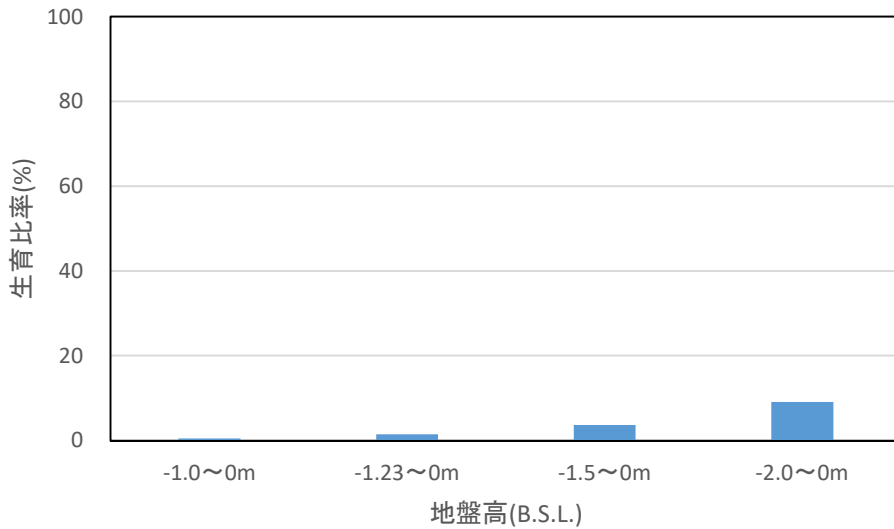


図 5.3.2-4 B. S. L. -2.0m 以浅の地盤高別の沈水植物生育割合

2) 定期調査の分析

定期3測線での毎年の調査結果を整理し、地盤高別被度の経年変化を図 5.3.2-5 に、北湖での最優占種であり、南湖でも優占するクロモ、南湖での最優占種であるセンニンモの経年変化を図 5.3.2-6 に示す。

地盤高別被度の経年変化と水位変化の傾向をみると、調査期間中の水位変動の範囲内においては長期、中期、短期的にも水位変化と関連した変化はみられず、水位変化の影響は小さいと考えられる。クロモ、センニンモの変化についても同様である。北湖では2003年頃を境にクロモが優占し、センニンモが減少する傾向がみられるが、2003年は冷夏で日照不足の年であり、光環境の変化が優占種変化のきっかけとなったものと考えられる。

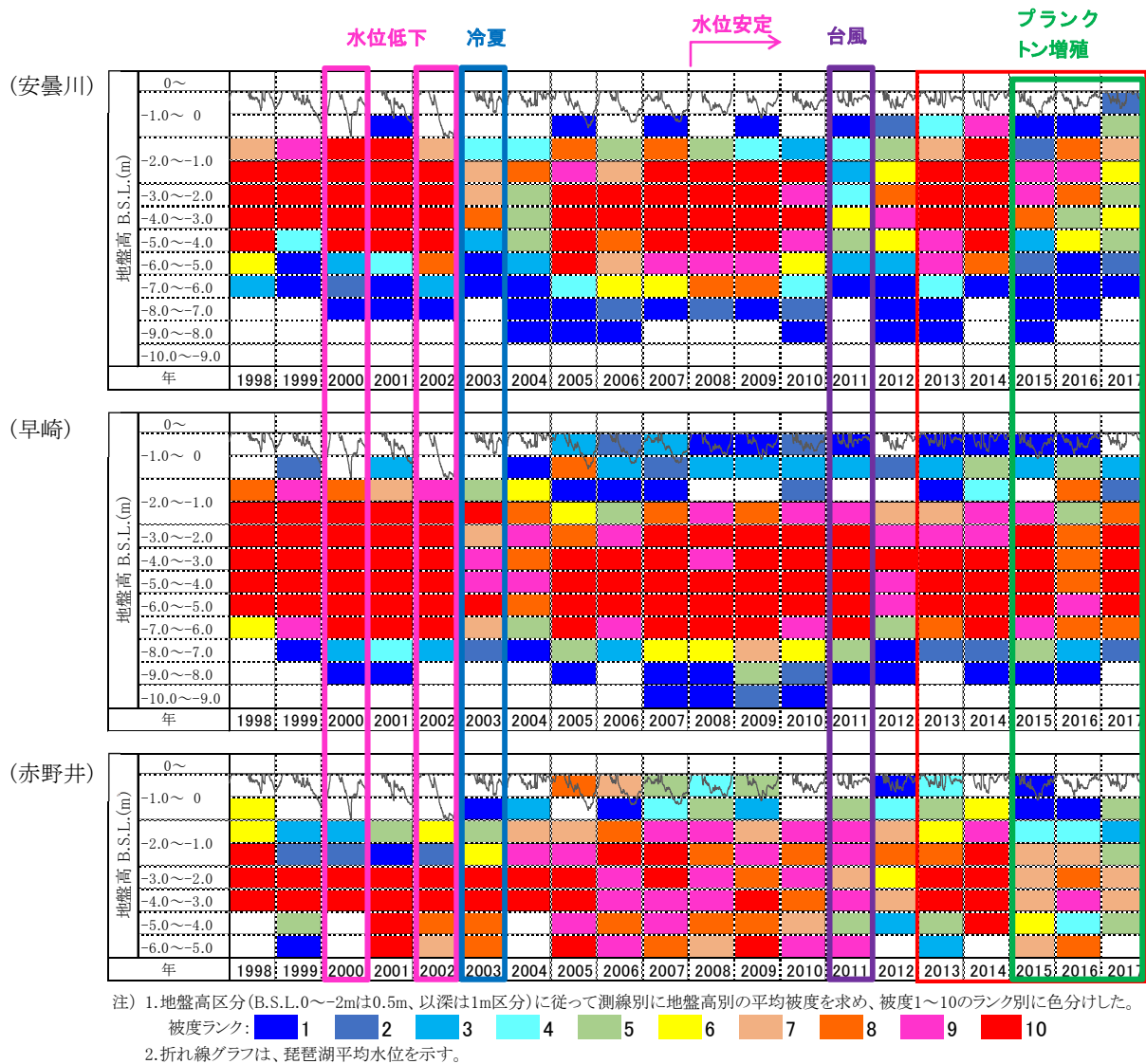


図 5.3.2-5 沈水植物の地盤高別分布の経年変化

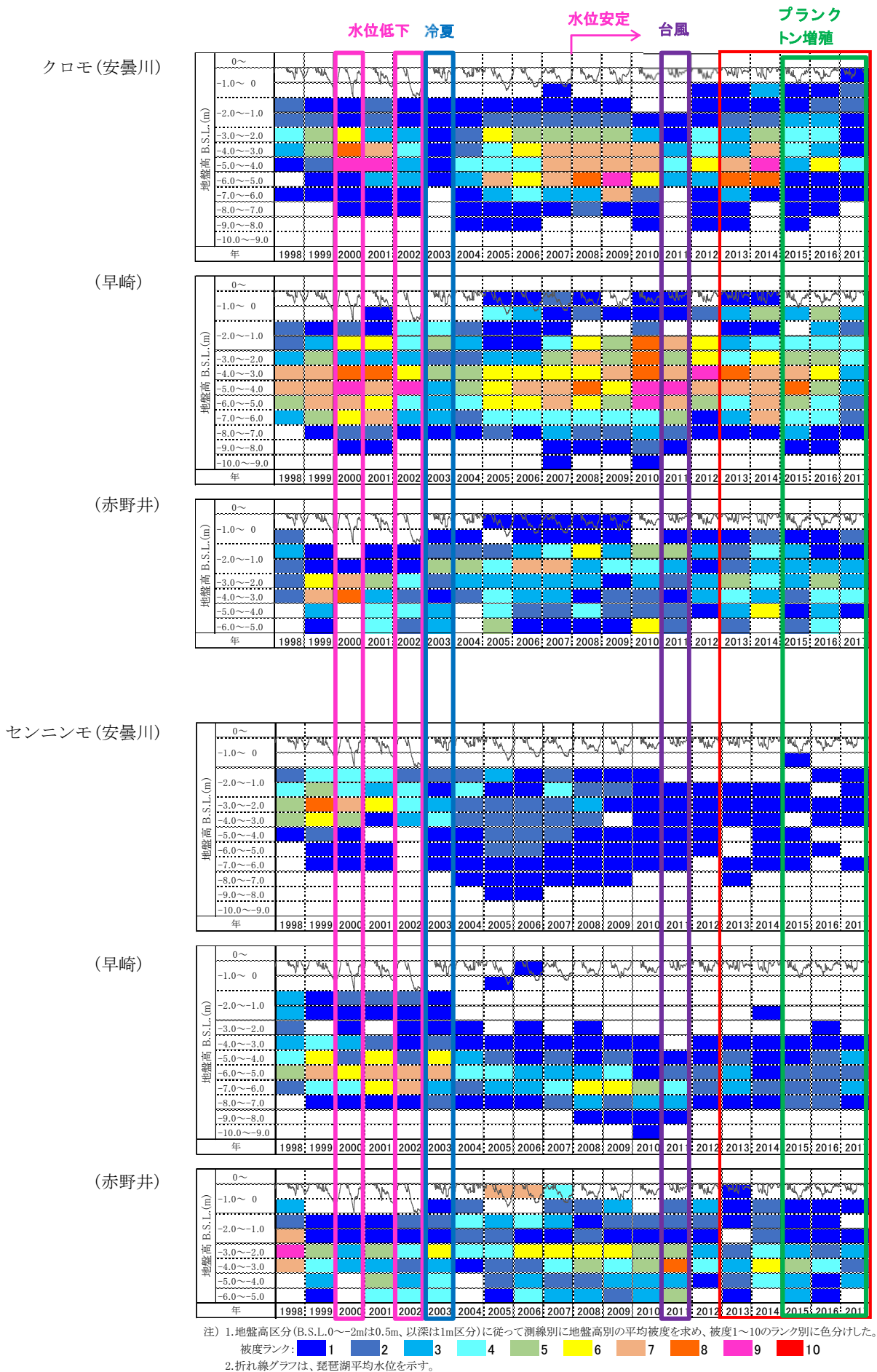


図 5.3.2-6 主な沈水植物の地盤高別分布の経年変化

3) 季節変化調査の分析

季節変化調査結果を整理し、地盤高別被度の変化を図 5.3.2-7 に、優占種であるクロモとセンニンモの変化を図 5.3.2-8 に示す。

季節変化調査実施期間においては、1999 年度と 2005 年度の水位低下がやや大きくなって
いるが（2000 年 1 月：B. S. L. -0.68m、2005 年 12 月：B. S. L. -0.78m）、特に冬季の被度につい
て他の年と比べて変化はみられない。

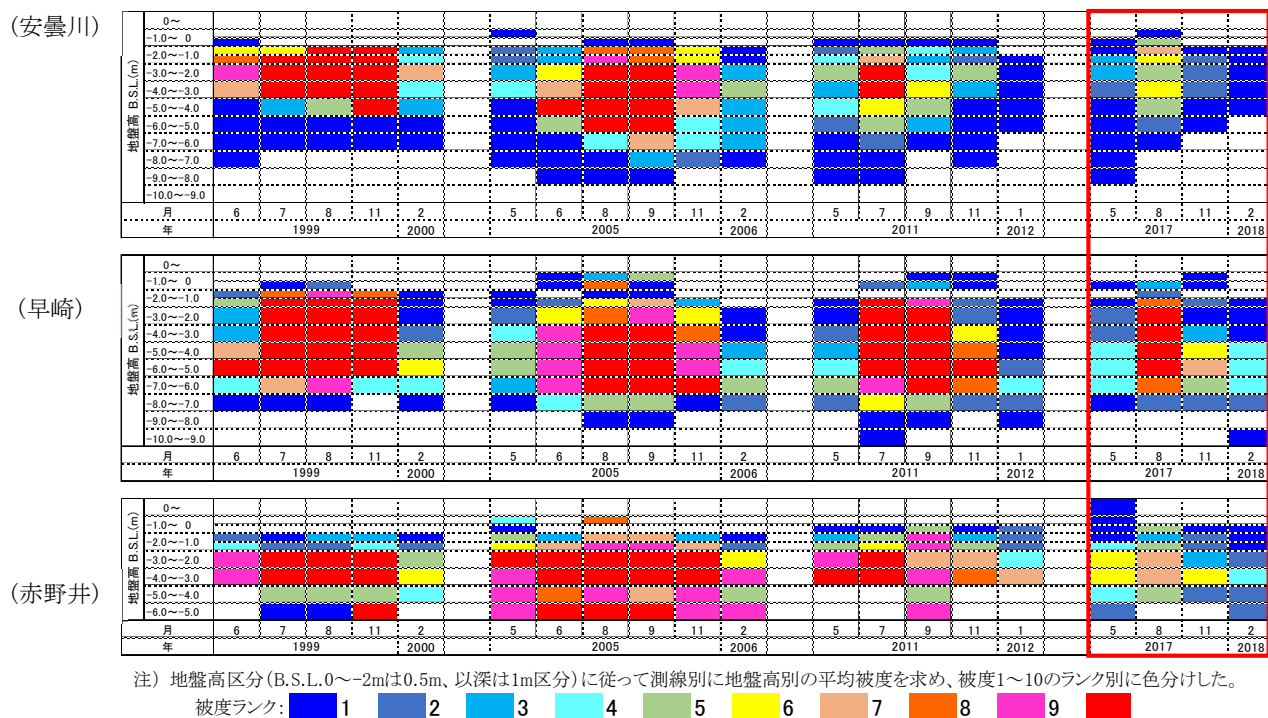
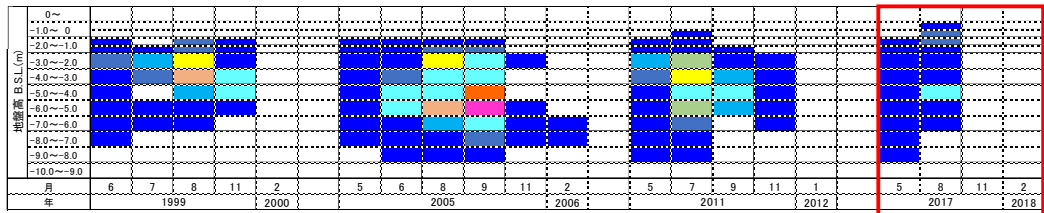
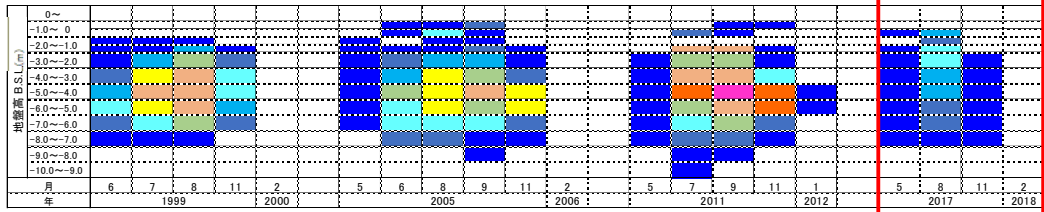


図 5.3.2-7 沈水植物の地盤高別分布の季節変化

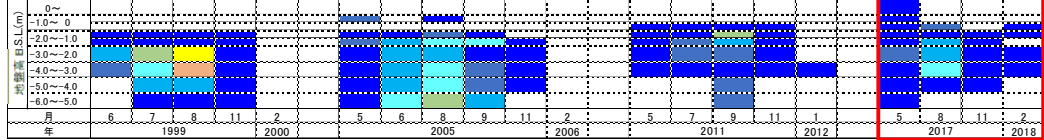
クロモ (安曇川)



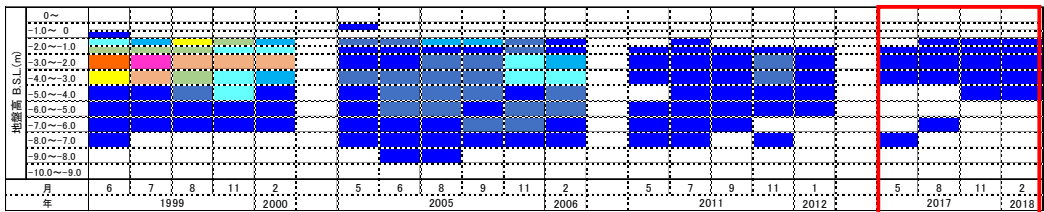
(早崎)



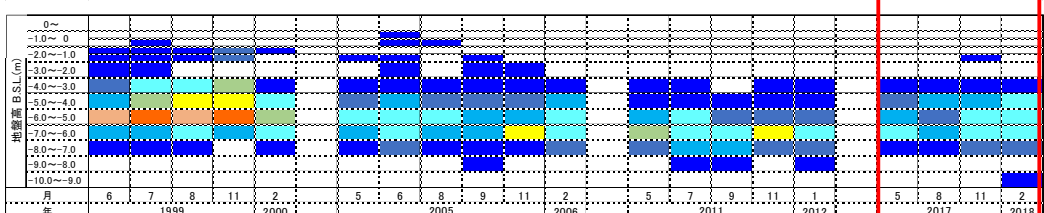
(赤野井)



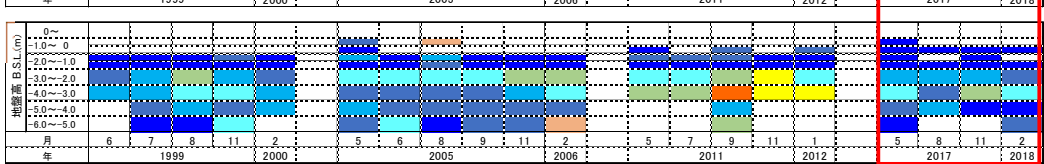
センニンモ (安曇川)



(早崎)



(赤野井)



注) 地盤高区分 (B.S.L. 0~-2mは0.5m、以深は1m区分) に従って測線別に地盤高別の平均被度を求め、被度1~10のランク別に色分けした。
 被度ランク: 1 (dark blue), 2 (medium blue), 3 (light blue), 4 (cyan), 5 (green), 6 (yellow), 7 (orange), 8 (red-orange), 9 (pink), 10 (red)

図 5.3.2-8 主な沈水植物の地盤高別分布の季節変化

5.3.3 底生動物

(1) 経年変化

1998年(平成10年)～2017年(平成29年)の定期調査結果から、底生動物の出現種類数、個体数、湿重量の経年変化を図5.3.3-1に示す。

【安曇川地区】

種類数は昆虫綱、個体数はミミズ綱、湿重量は腹足綱および二枚貝綱の占める割合が多い。

種類数は、年によって変動はあるが長期的には横ばいであり、至近5ヶ年についても横ばいである。

個体数、湿重量は変動が大きく、長期的には変化の傾向はみられず、至近5ヶ年についても過年度と同程度である。

【早崎地区】

種類数は昆虫綱、個体数はミミズ綱、湿重量は腹足綱および二枚貝綱の占める割合が多い。

種類数は、年によって変動はあるが長期的には横ばいであり、至近5ヶ年についても横ばいである。

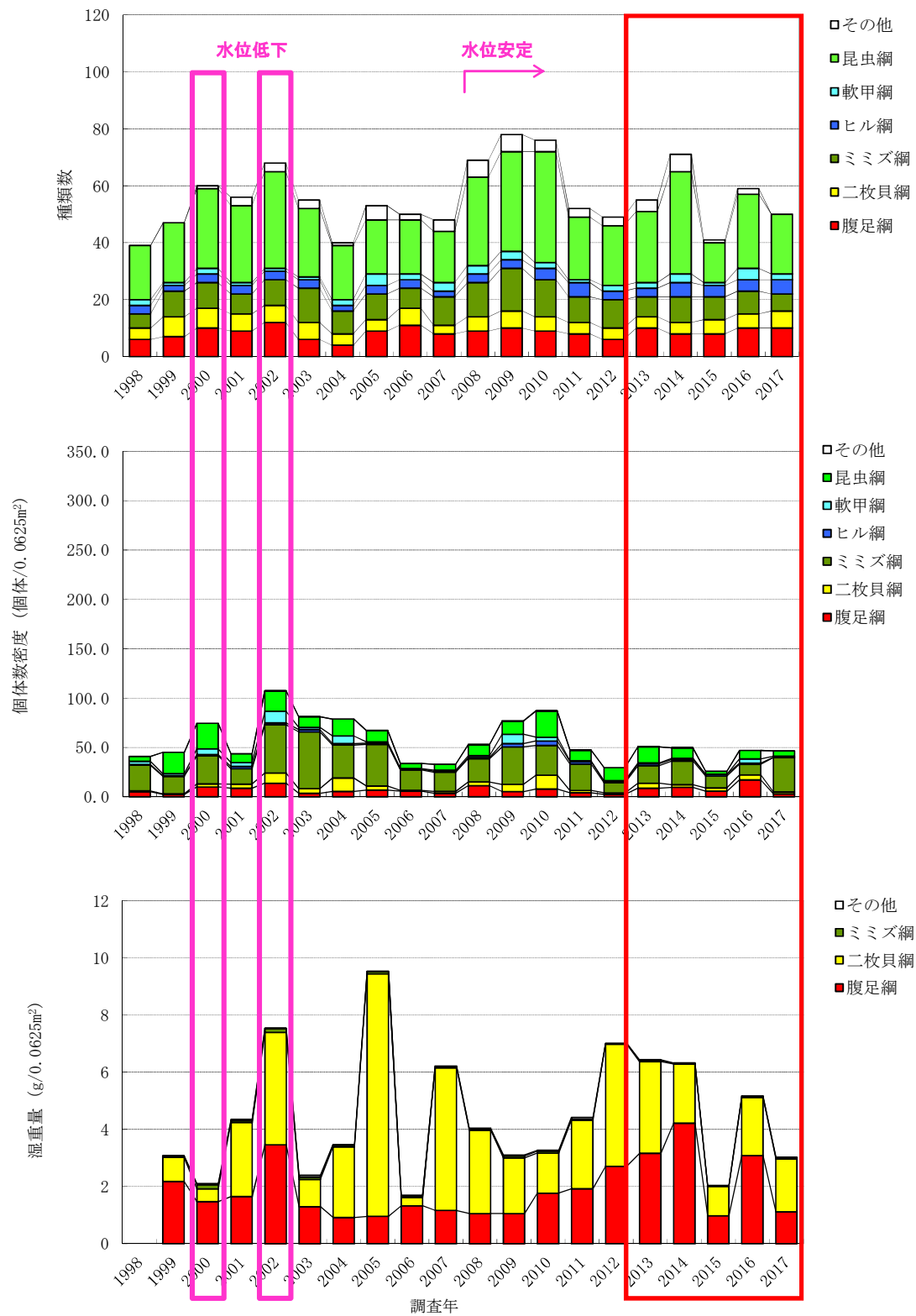
個体数は変動が大きく、長期的には変化の傾向はみられないが、至近5ヶ年についてみると少ない傾向がある。

湿重量も変動が大きく、2004年度以降少ない傾向がみられたが、至近5ヶ年は増加傾向である。

【赤野井地区】

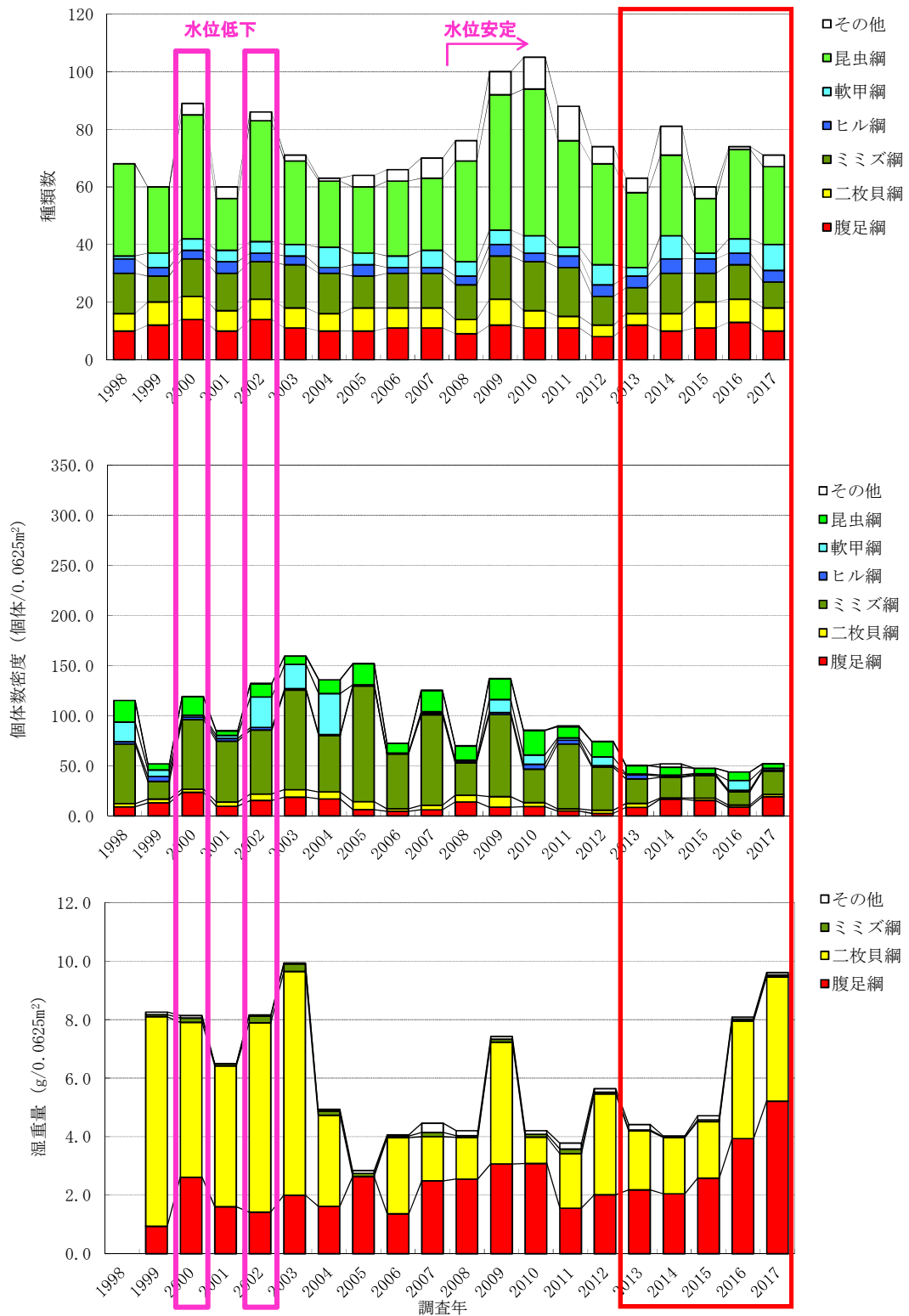
種類数は昆虫綱とミミズ綱、個体数はミミズ綱、湿重量は腹足綱および二枚貝綱の占める割合が多い。

種類数、個体数は、年によって変動はあるが長期的には横ばいである。至近5ヶ年に減少傾向がみられるが、概ね過年度の変動の範囲内である。



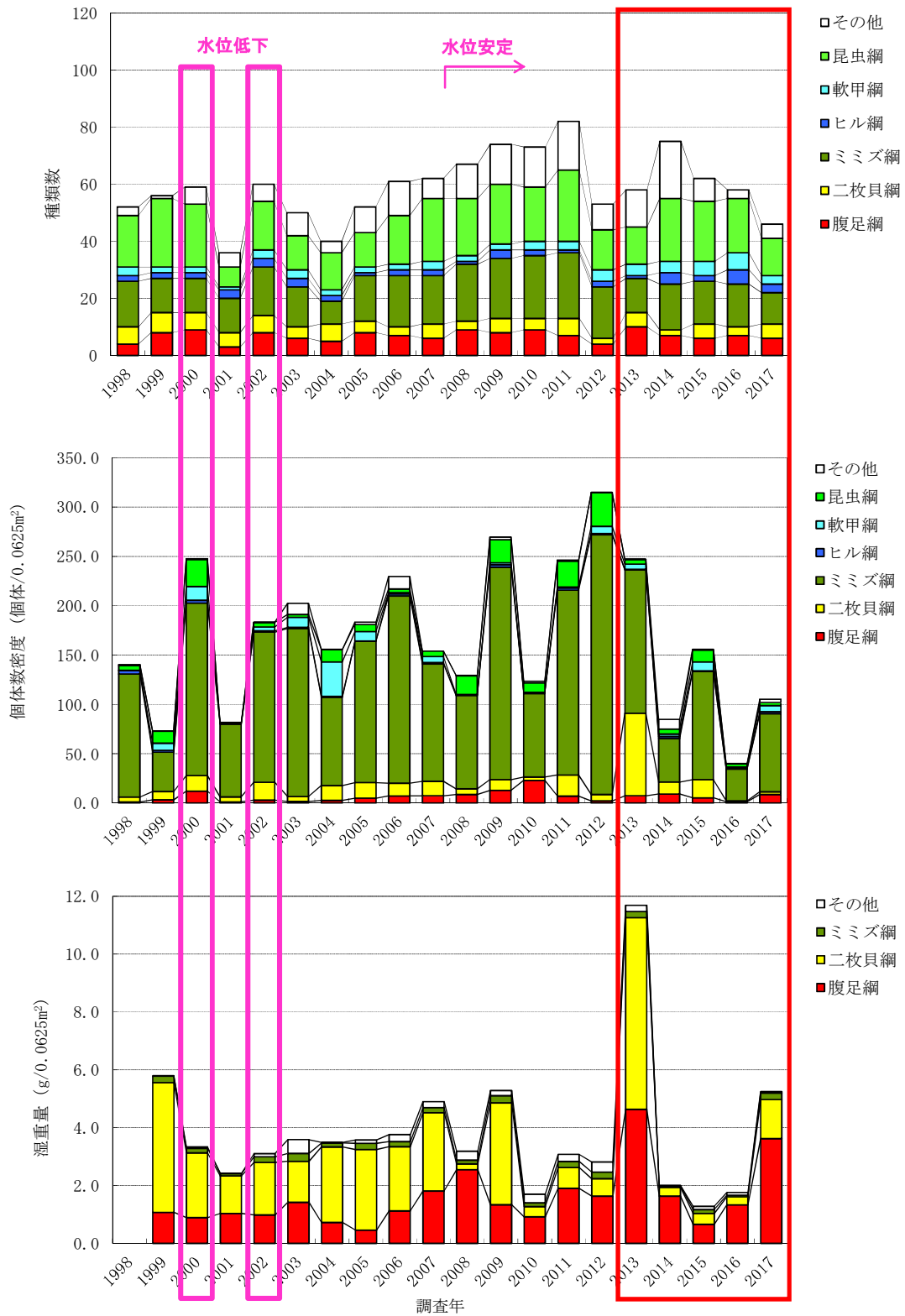
注) 1998年は湿重量測定していない。

図 5.3.3-1 (1) 底生動物の出現種類数、個体数及び湿重量の経年変化 (安曇川)



注) 1998年は湿重量測定していない。

図 5.3.3-1(2) 底生動物の出現種類数、個体数及び湿重量の経年変化 (早崎)



注) 1998年は湿重量測定していない。

図 5.3.3-1(3) 底生動物の出現種類数、個体数及び湿重量の経年変化 (赤野井)

(2) 水位変化との関係の分析

1) 地盤高別分布

4回の分布調査結果(1998年(平成10年)～2015年(平成27年))から集計した底生動物の地盤高別の個体数割合は、表5.3.3-1、図5.3.3-2に示すとおりであり、管理開始以降の最低水位であるB.S.L. 0～-1.23mの地盤高では南湖の昆虫綱が最も多く12%、開発水位のB.S.L. -1.5mまでの範囲でも南湖の昆虫綱が最も多く18%となっている。移動能力が小さいために水位低下時に影響が大きいと考えられる貝類については、B.S.L. -1.23mの地盤高では1～3%、B.S.L. -1.5mでは4～7%程度となっている。

表 5.3.3-1 B.S.L. -1.5m 以浅の地盤高別の底生動物個体数割合

分類群／地盤高(B.S.L.)		南湖			北湖		
		-1.0～0m	-1.23～0m	-1.5～0m	-1.0～0m	-1.23～0m	-1.5～0m
個体数比率(%)	腹足綱	2.1	2.9	4.5	1.0	3.0	6.8
	二枚貝綱	0.8	1.9	4.9	1.3	3.5	7.5
	ミミズ綱	2.6	4.4	6.9	2.3	4.5	7.4
	ヒル綱	1.7	2.6	4.2	2.8	9.8	16.5
	軟甲綱	1.2	7.3	13.2	1.9	5.3	12.5
	昆虫綱	7.4	12.4	18.9	3.8	7.4	12.9
	その他	10.9	12.0	16.2	5.3	10.2	22.5

注) 1. B.S.L.-2.0mまでは0.1m毎、-2.0mから調査水深までは1.0m毎に地盤高別の平均個体数と面積の積から地盤高別個体数と調査した全地盤高の合計個体数を求めた。
2. 地盤高区別に合計個体数に対する比率を求めた。

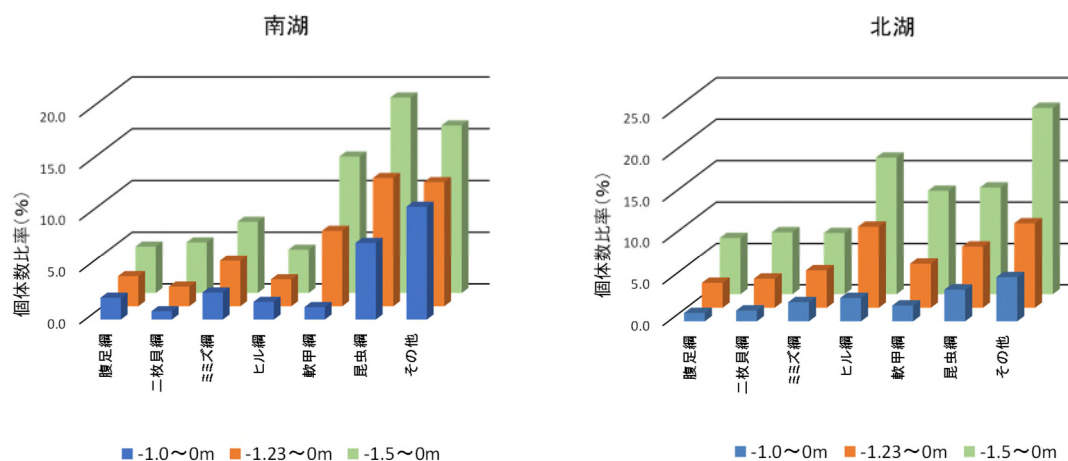


図 5.3.3-2 B.S.L. -1.5m 以浅の地盤高別の底生動物個体数割合

2) 定期調査の分析

定期 3 測線での毎年の調査結果を整理し、地盤高別個体数の経年変化を分類群別に図 5.3.3-2 に示す。

地盤高別被度の経年変化と水位変化の傾向をみると、調査期間中の水位変動の範囲内においては長期、中期、短期的にも水位変化と関連した変化はみられず、水位変化の影響は小さいと考えられる。また、水位低下との関係をみると、早崎の昆虫綱の 2005～2010 年の期間で水位変動域に主な分布域がみられるが、これを除けばいずれの分類群ともに水位変動域よりも下層が主な分布域となっている。

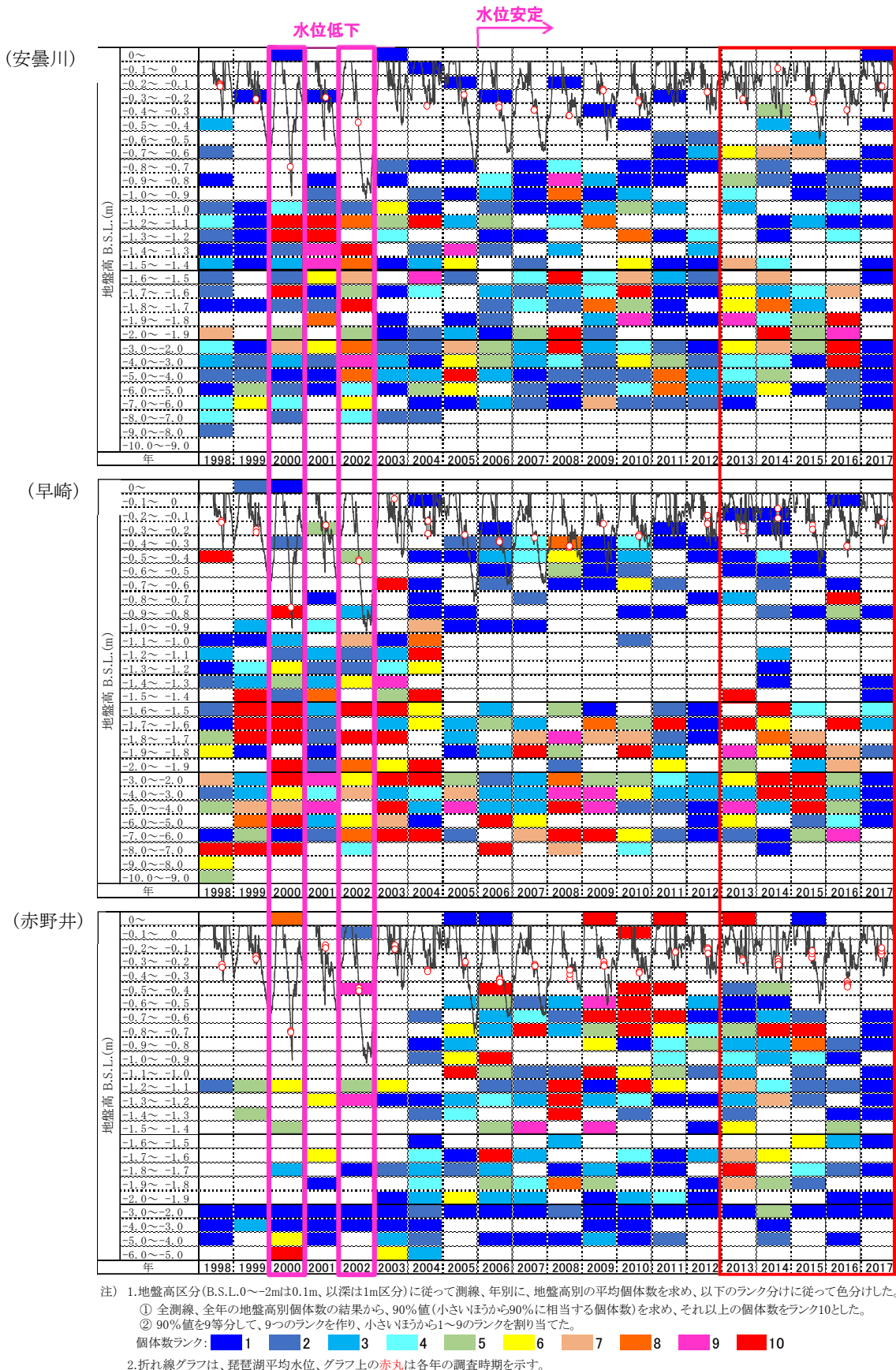


図 5.3.3-3(1) 底生動物の地盤高別分布の経年変化(腹足綱)

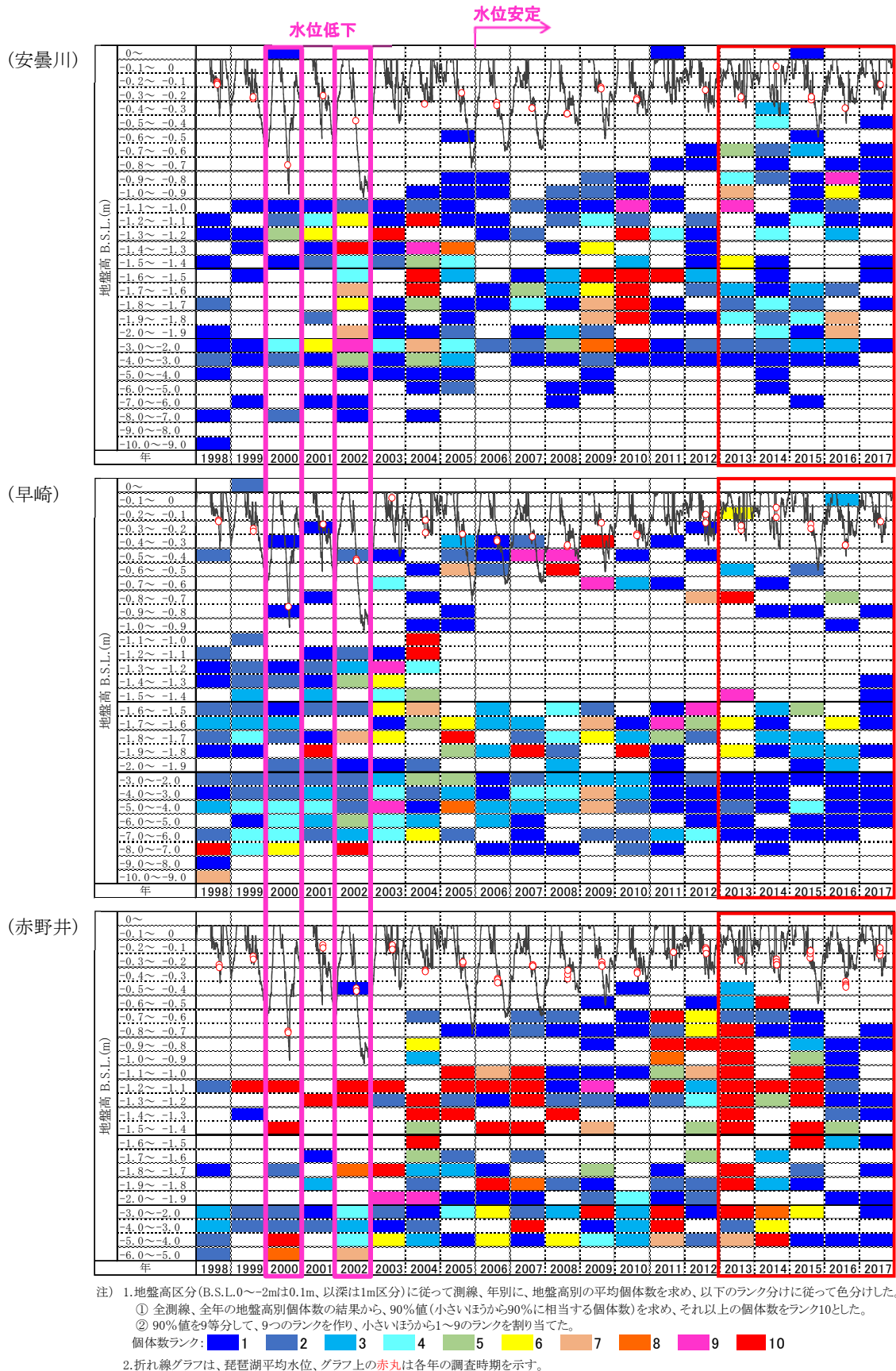


図 5.3-3(2) 底生動物の地盤高別分布の経年変化 (二枚貝綱)

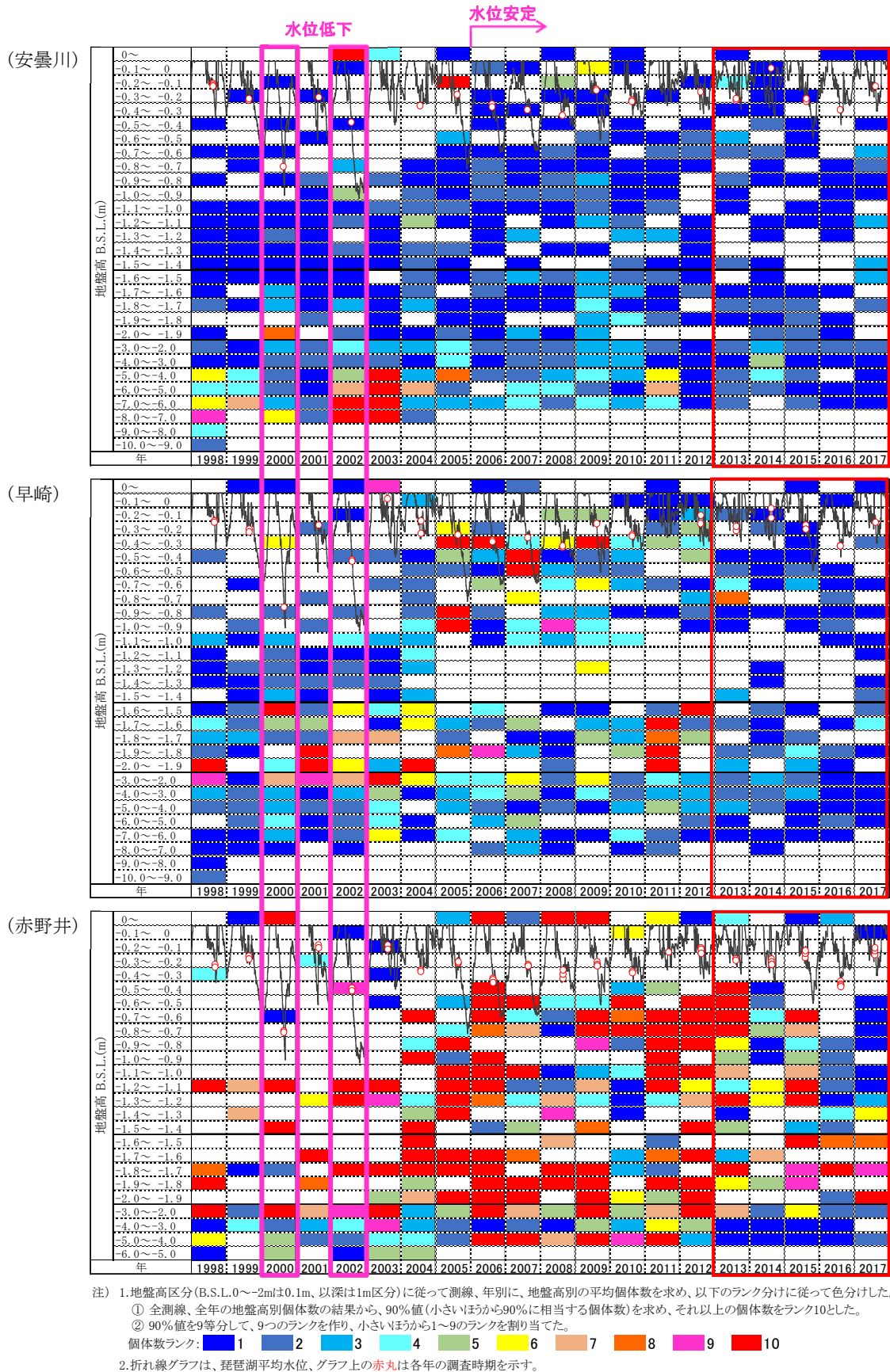


図 5.3-3(3) 底生動物の地盤高別分布の経年変化 (ミミズ綱)

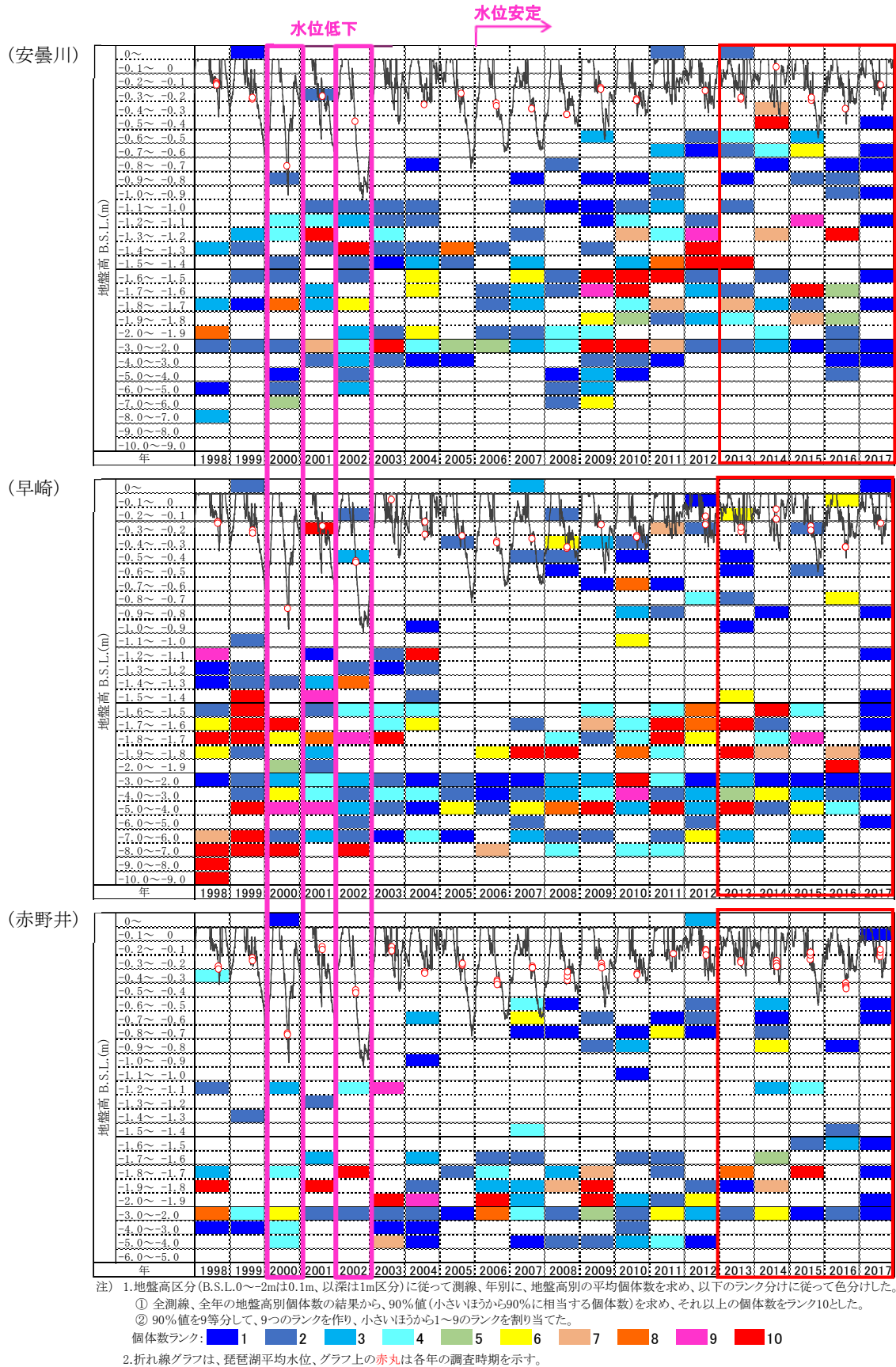


図 5.3-3(4) 底生動物の地盤高別分布の経年変化 (ヒル綱)

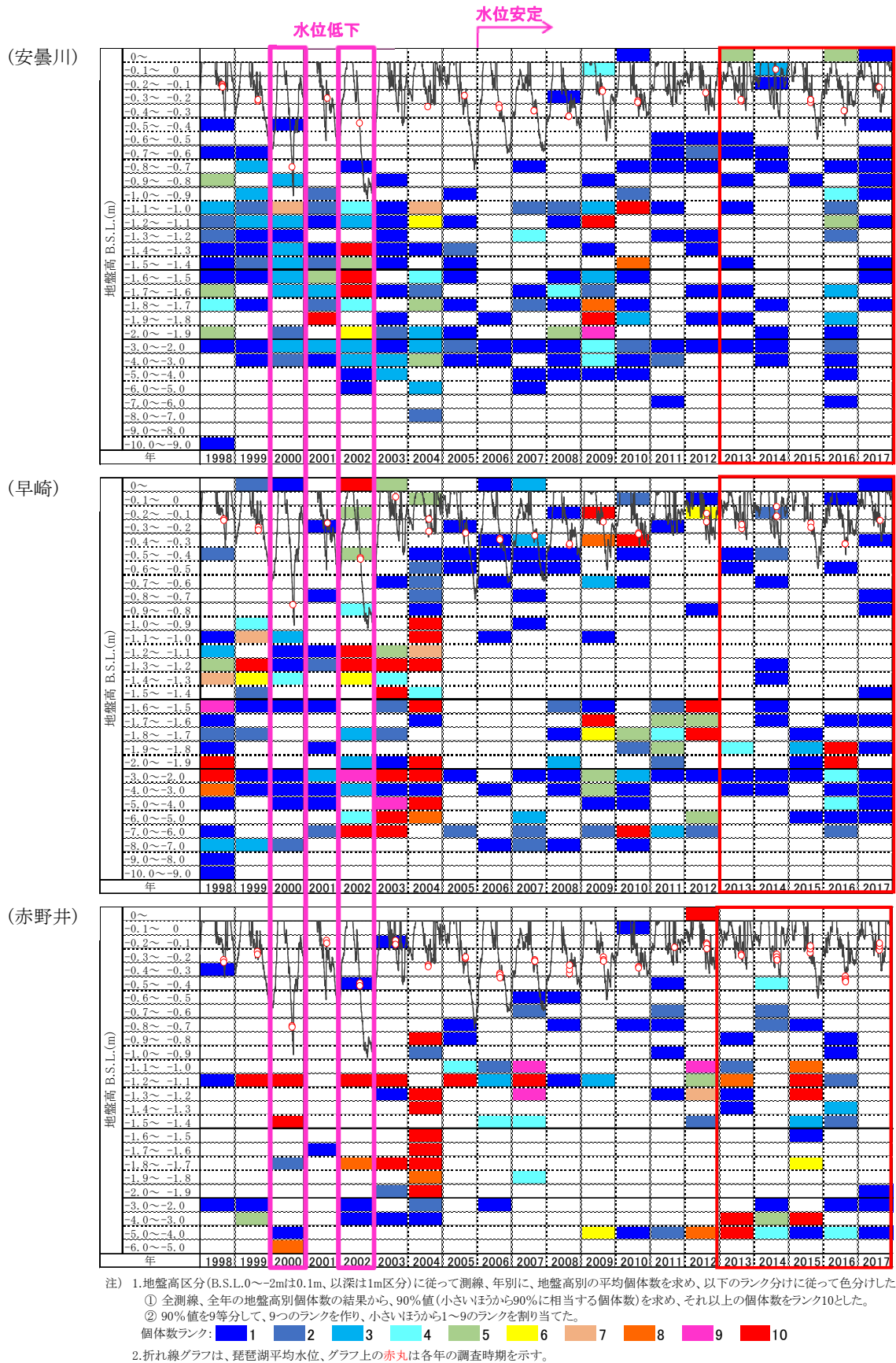
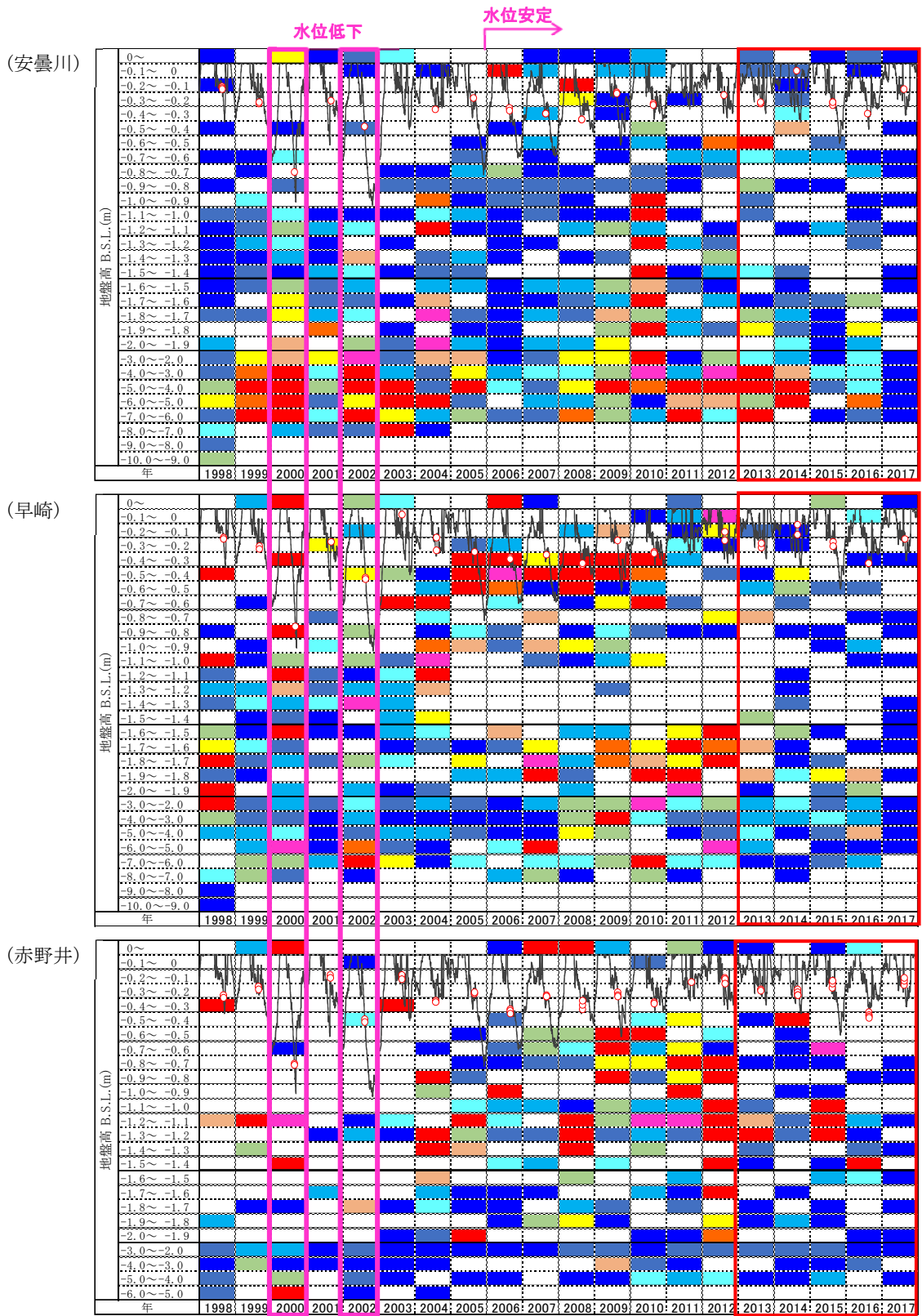


図 5.3-3(5) 底生動物の地盤高別分布の経年変化(軟甲綱)



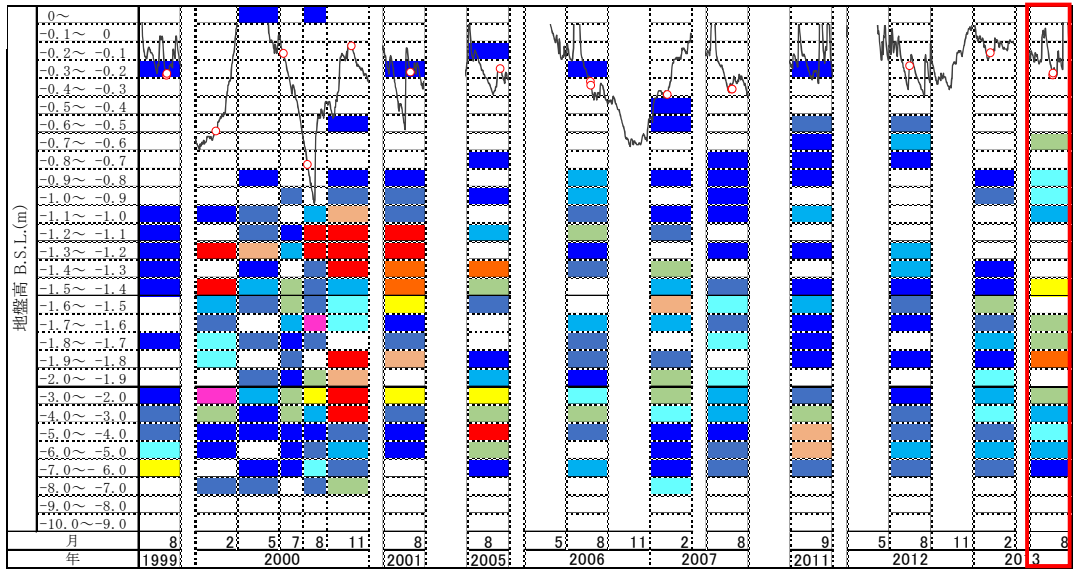
注) 1.地盤高区分(B.S.L.0~2mは0.1m、以深は1m区分)に従って測線、年別に、地盤高別の平均個体数を求め、以下のランク分けに従って色分けした。
 ① 全測線、全年の地盤高別個体数の結果から、90%値(小さいほうから90%に相当する個体数)を求め、それ以上の個体数をランク10とした。
 ② 90%値を9等分して、9つのランクを作り、小さいほうから1~9のランクを割り当てた。
 個体数ランク: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 2.折れ線グラフは、琵琶湖平均水位、グラフ上の赤丸は各年の調査時期を示す。

図 5.3.3-3(6) 底生動物の地盤高別分布の経年変化 (昆虫綱)

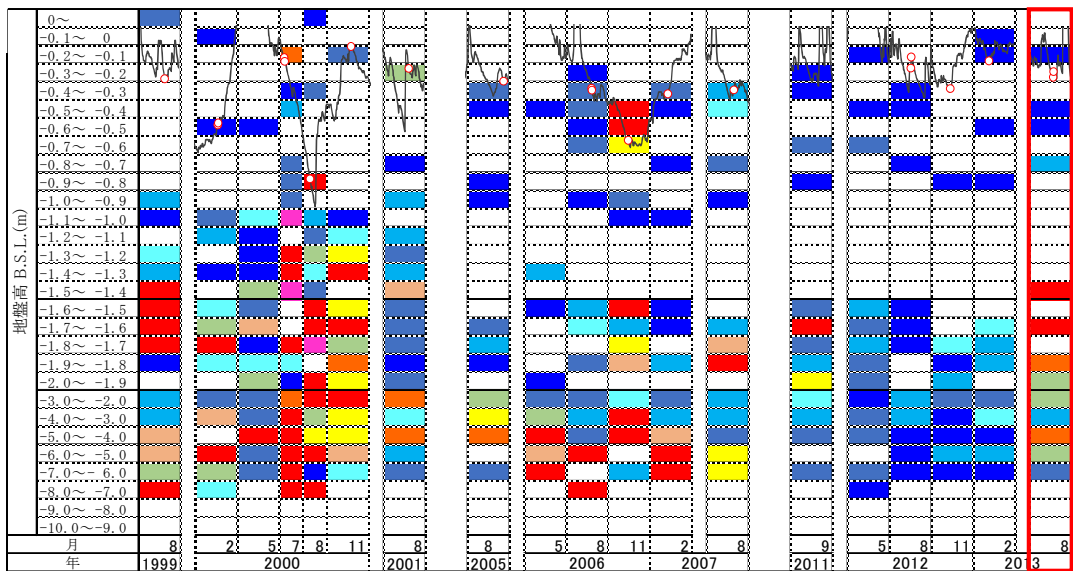
3) 季節変化調査の分析

季節変化調査結果を整理し、地盤高別個体数の変化を分類群別に図 5.3.3-4 に示す。水位低下との関係を見ると、分類群ともに各季節ともに水位変動域よりも下層が主な分布域となっている。

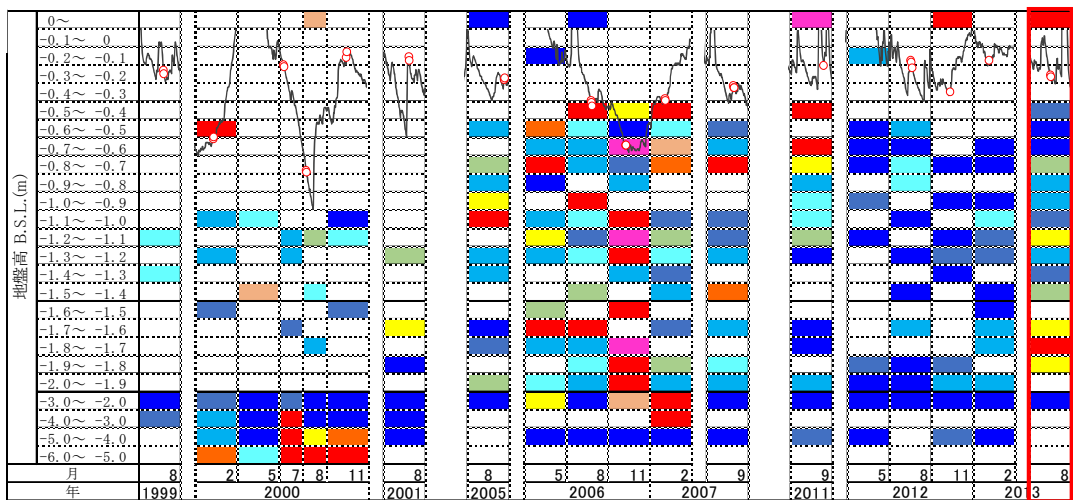
(安曇川)



(早崎)



(赤野井)



注) 1.地盤高区分(B.S.L.0～-2mは0.1m、以深は1m区分)に従って測線、年別に、地盤高別の平均個体数を求め、以下のランク分けに従って色分けした。

① 全測線、全年の地盤高別個体数の結果から、90%値(小さいほうから90%に相当する個体数)を求め、それ以上の個体数をランク10とした。

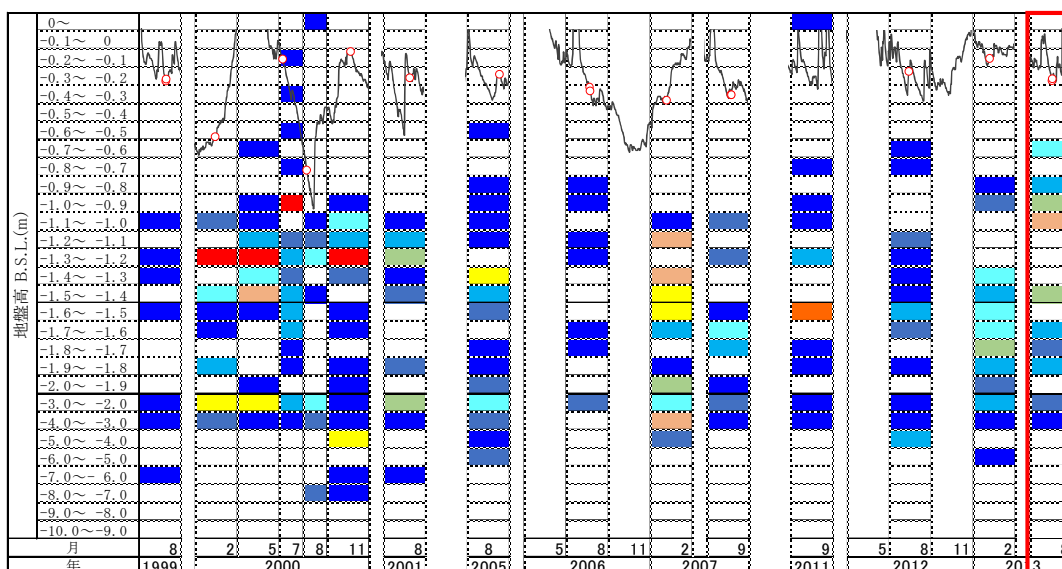
② 90%値を9等分して、9つのランクを作り、小さいほうから1～9のランクを割り当てた。

個体数ランク: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

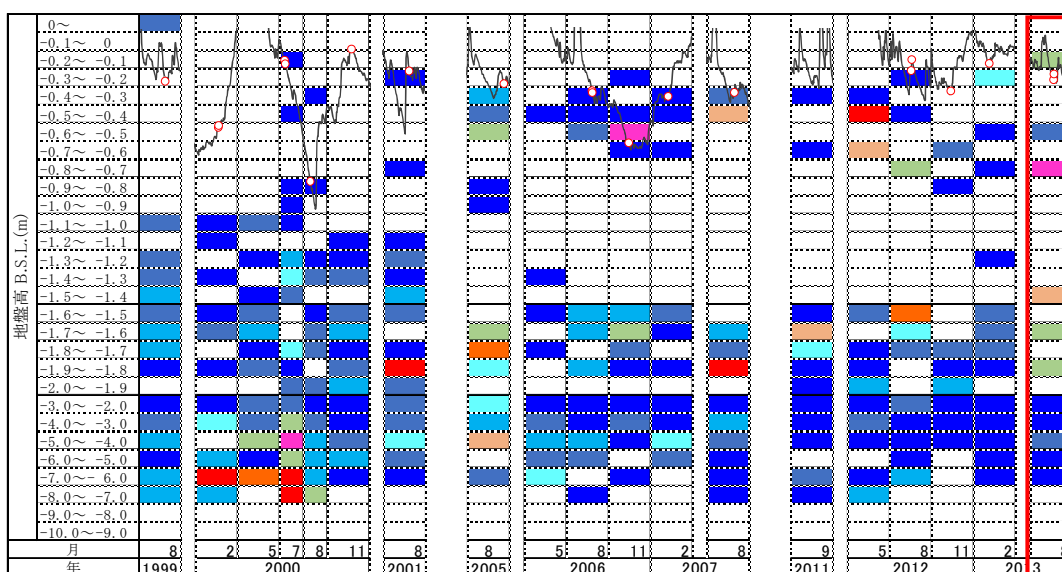
2.折れ線グラフは、琵琶湖平均水位、グラフ上の赤丸は各年の調査時期を示す。

図 5.3.3-4(1) 底生動物の地盤高別分布の季節変化(腹足綱)

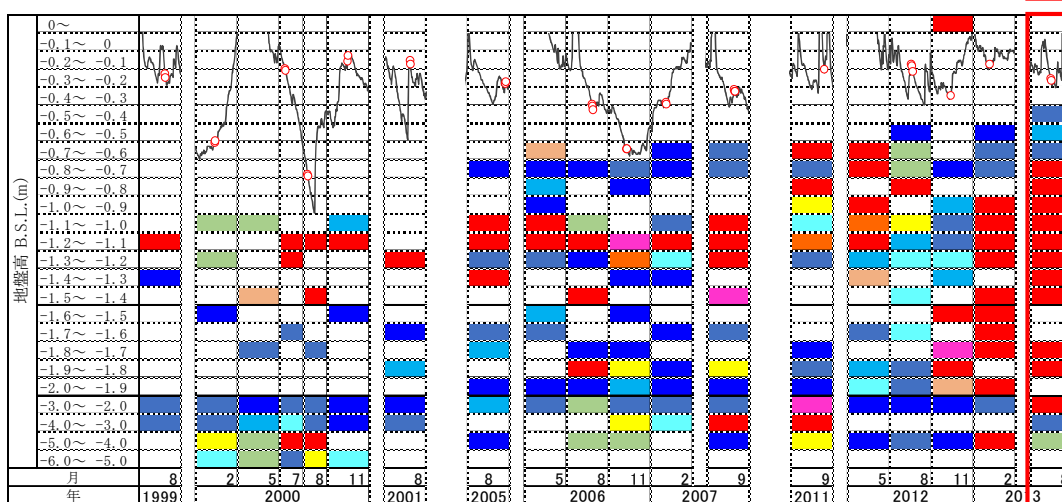
(安曇川)



(早崎)



(赤野井)



注) 1.地盤高区分(B.S.L.0~-2mは0.1m、以深は1m区分)に従って測線、年別に、地盤高別の平均個体数を求め、以下のランク分けに従って色分けした。

① 全測線、全年の地盤高別個体数の結果から、90%値(小さいほうから90%に相当する個体数)を求め、それ以上の個体数をランク10とした。

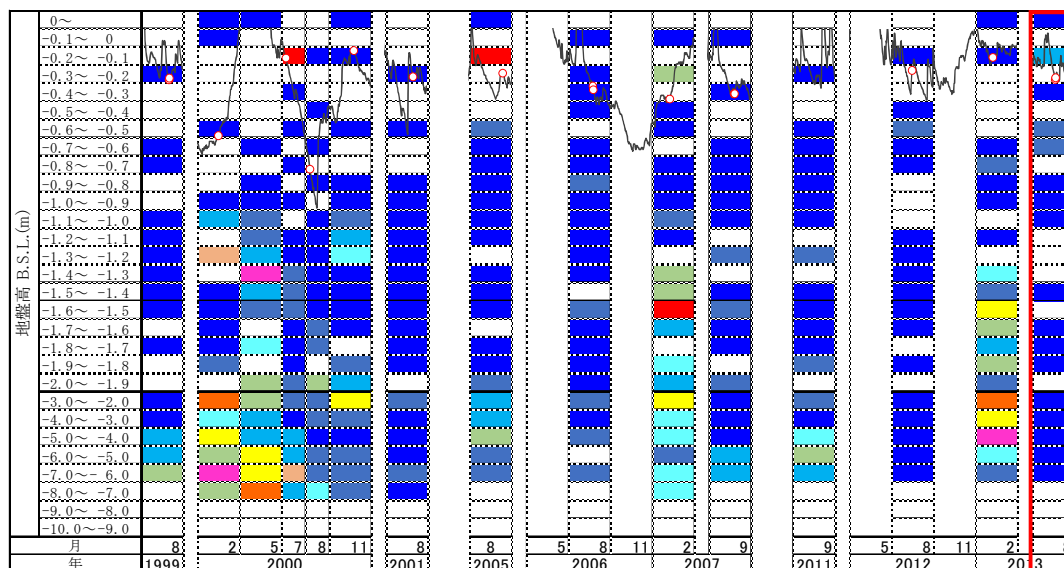
② 90%値を9等分して、9つのランクを作り、小さいほうから1~9のランクを割り当てた。

個体数ランク: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

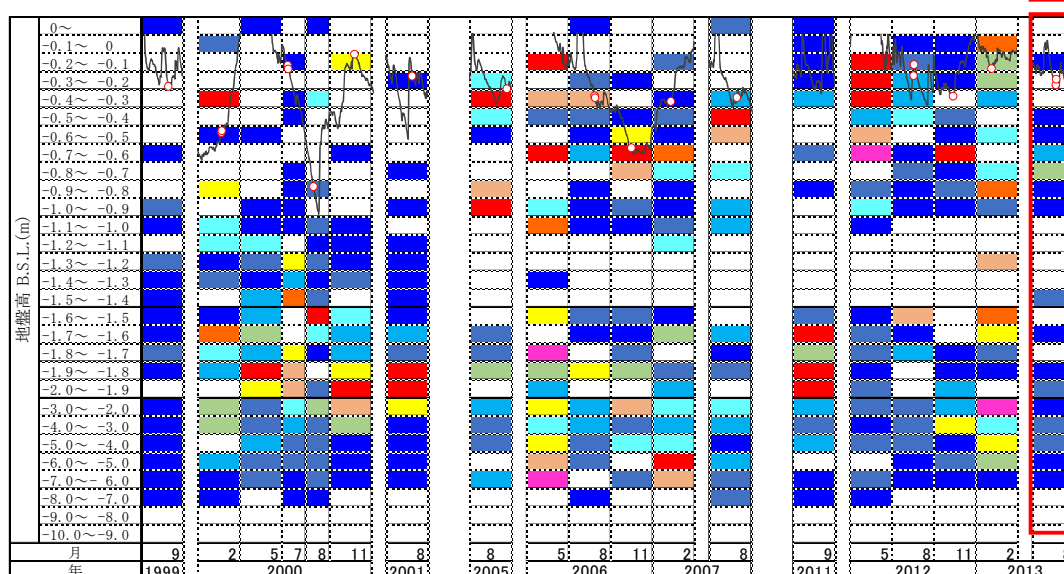
2.折れ線グラフは、琵琶湖平均水位、グラフ上の赤丸は各年の調査時期を示す。

図 5.3.3-4(2) 底生動物の地盤高別分布の季節変化 (二枚貝綱)

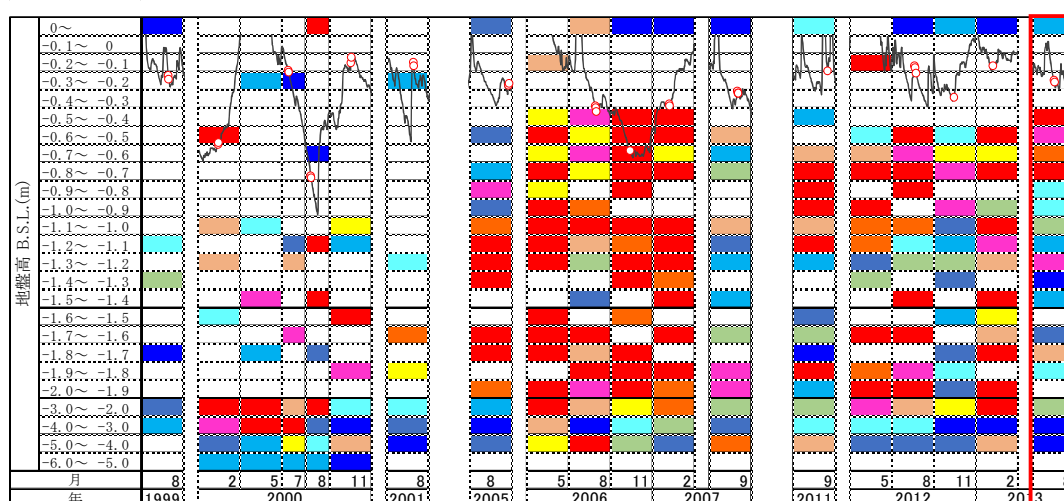
(安曇川)



(早崎)



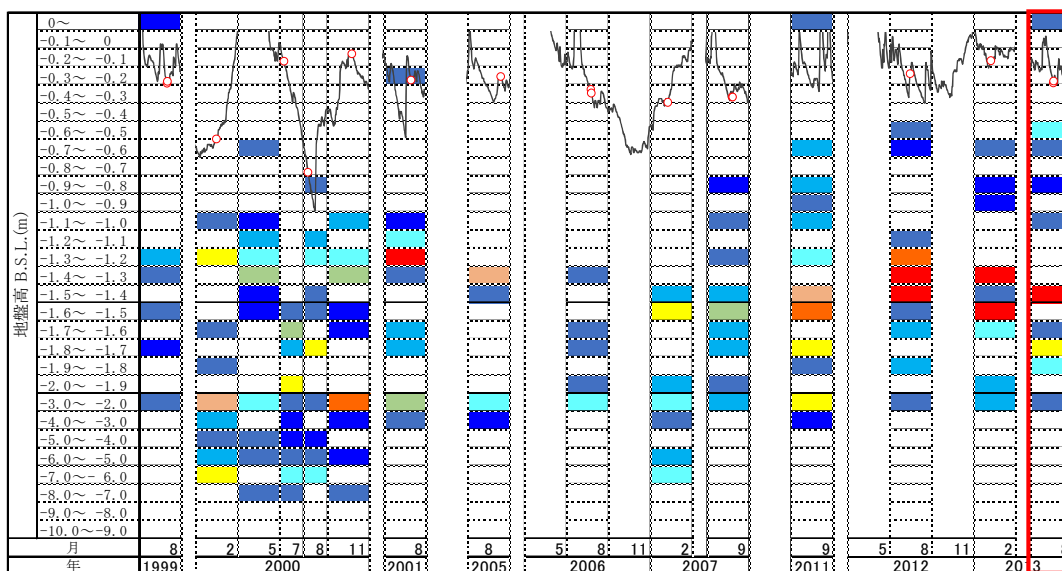
(赤野井)



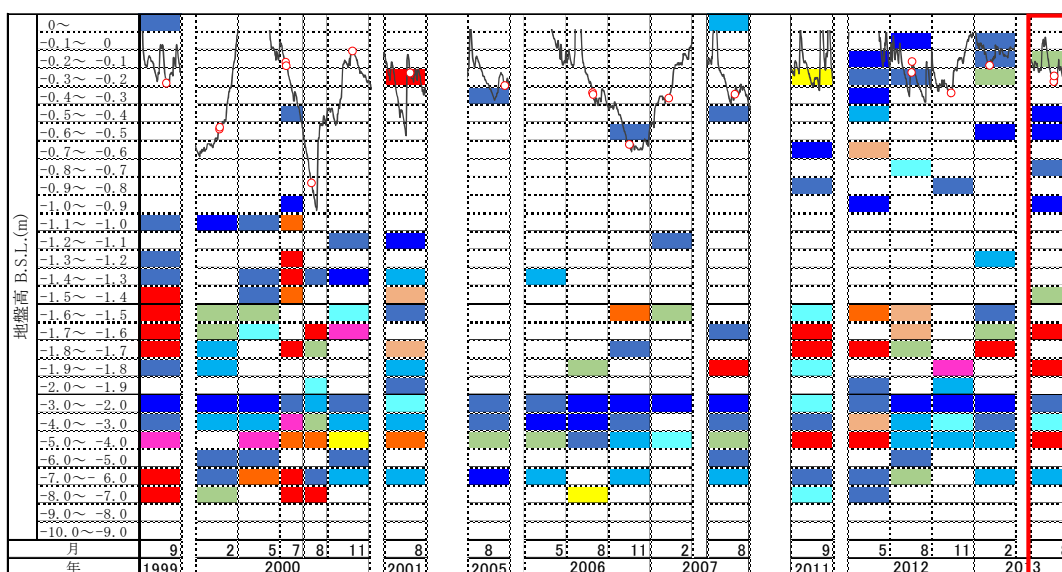
注) 1.地盤高区分(B.S.L.0~2mは0.1m、以深は1m区分)に従って測線、年別に、地盤高別の平均個体数を求め、以下のランク分けに従って色分けした。
 ① 全測線、全年の地盤高別個体数の結果から、90%値(小さいほうから90%に相当する個体数)を求め、それ以上の個体数をランク10とした。
 ② 90%値を9等分して、9つのランクを作り、小さいほうから1~9のランクを割り当てた。
 個体数ランク: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 2.折れ線グラフは、琵琶湖平均水位、グラフ上の赤丸は各年の調査時期を示す。

図 5.3.3-4(3) 底生動物の地盤高別分布の季節変化 (ミミズ綱)

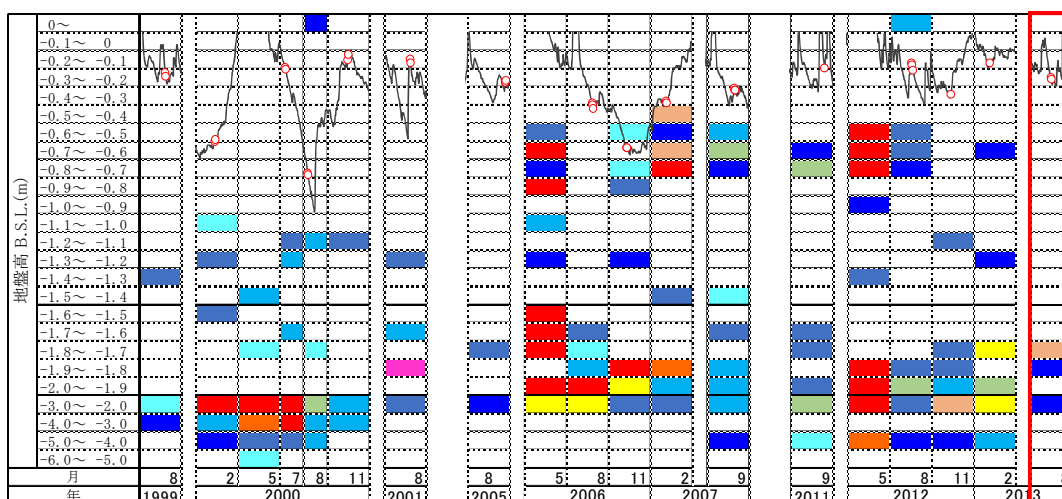
(安曇川)



(早崎)



(赤野井)



注) 1.地盤高区分(B.S.L.0~2mは0.1m、以深は1m区分)に従って測線、年別に、地盤高別の平均個体数を求め、以下のランク分けに従って色分けした。

① 全測線、全年の地盤高別個体数の結果から、90%値(小さいほうから90%に相当する個体数)を求め、それ以上の個体数をランク10とした。

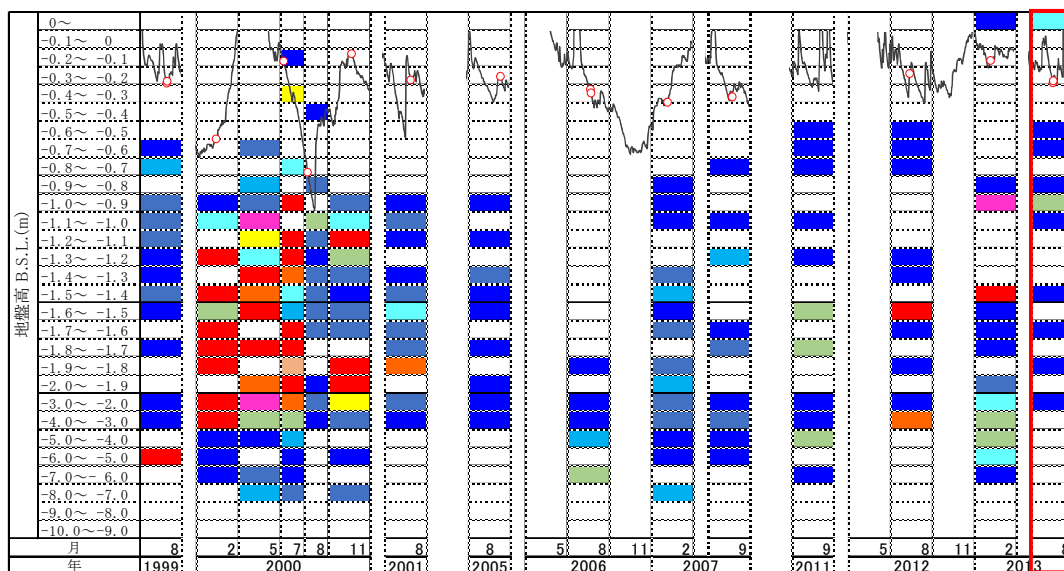
② 90%値を9等分して、9つのランクを作り、小さいほうから1~9のランクを割り当てた。

個体数ランク: 1 (Blue), 2 (Dark Blue), 3 (Cyan), 4 (Light Blue), 5 (Green), 6 (Yellow), 7 (Orange), 8 (Red-Orange), 9 (Pink), 10 (Red)

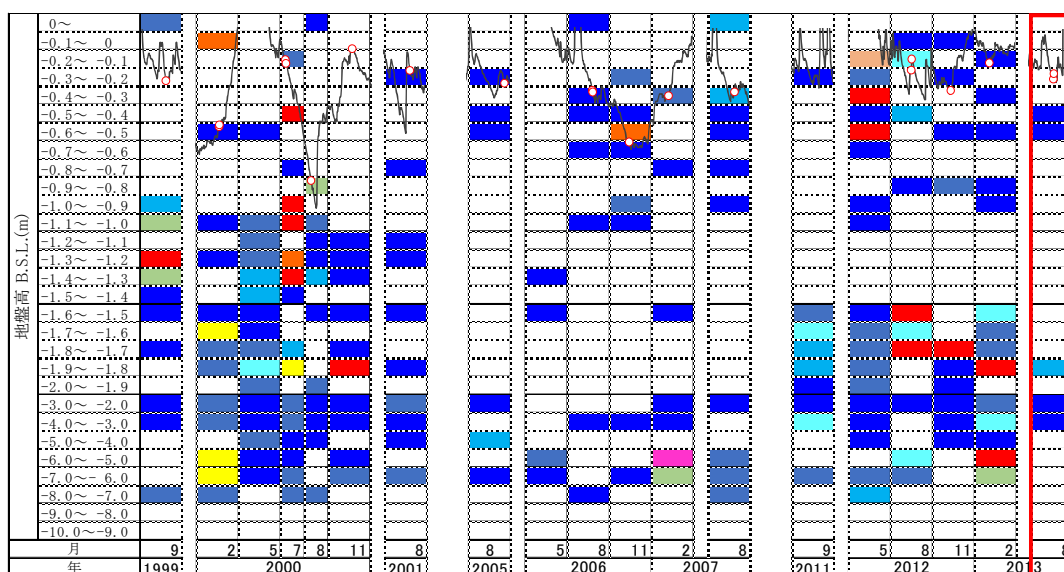
2.折れ線グラフは、琵琶湖平均水位、グラフ上の赤丸は各年の調査時期を示す。

図 5.3.3-4(4) 底生動物の地盤高別分布の季節変化 (ヒル綱)

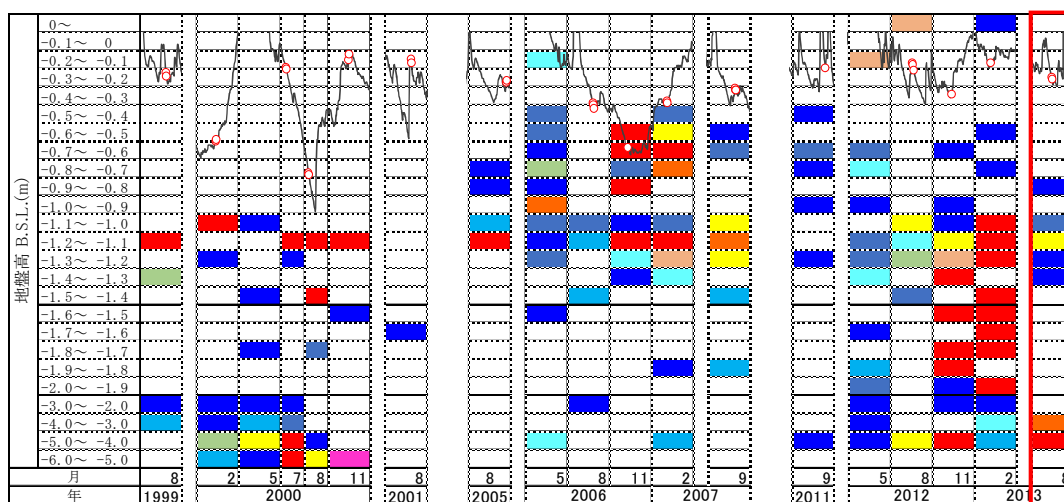
(安曇川)



(早崎)



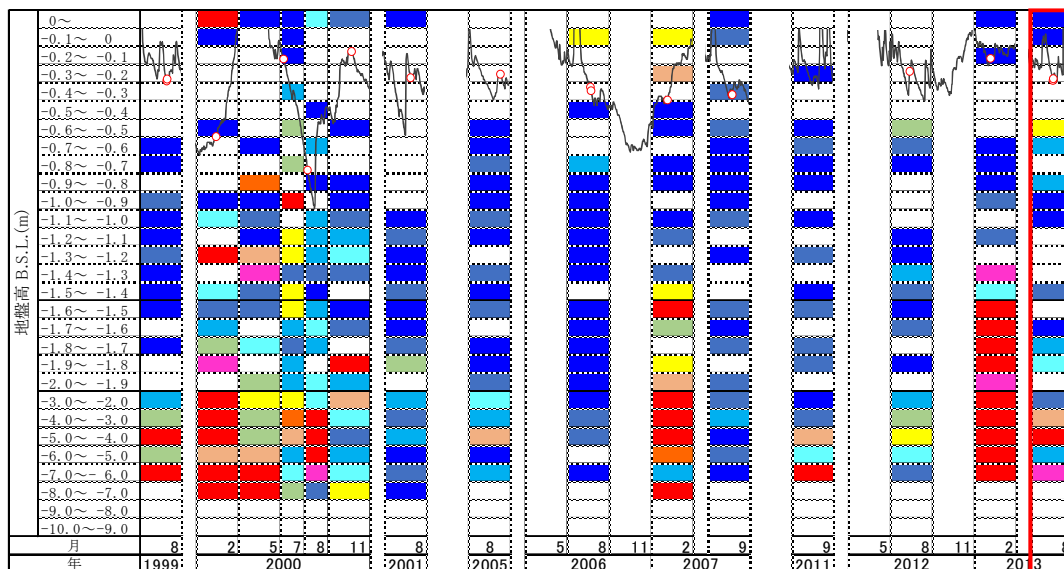
(赤野井)



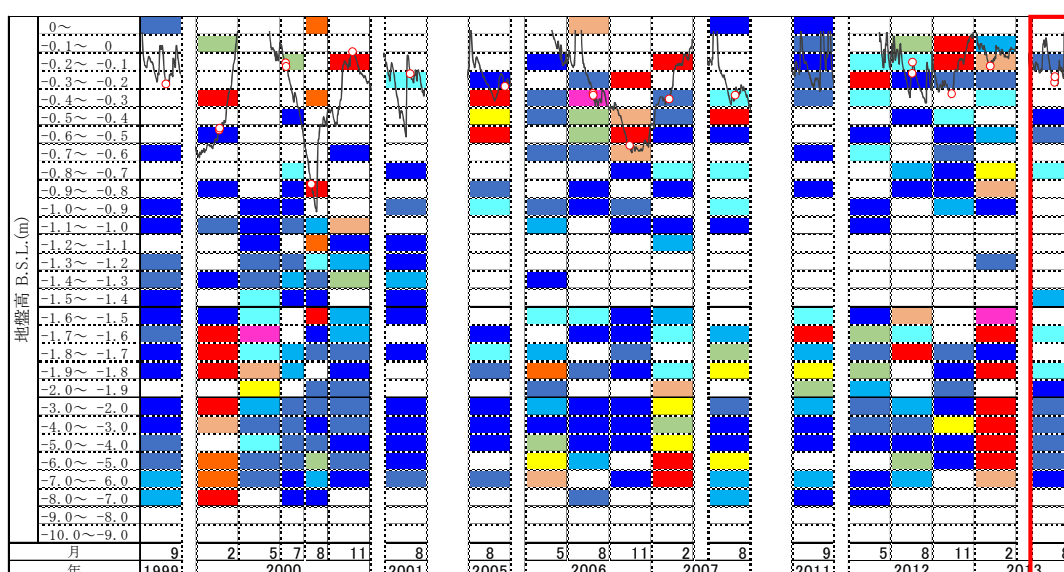
注) 1.地盤高区分(B.S.L.0~2mは0.1m、以深は1m区分)に従って測線、年別に、地盤高別の平均個体数を求め、以下のランク分けに従って色分けした。
 ① 全測線、全年の地盤高別個体数の結果から、90%値(小さいほうから90%に相当する個体数)を求め、それ以上の個体数をランク10とした。
 ② 90%値を9等分して、9つのランクを作り、小さいほうから1~9のランクを割り当てた。
 個体数ランク: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 2.折れ線グラフは、琵琶湖平均水位、グラフ上の赤丸は各年の調査時期を示す。

図 5.3.3-4(5) 底生動物の地盤高別分布の季節変化(軟甲綱)

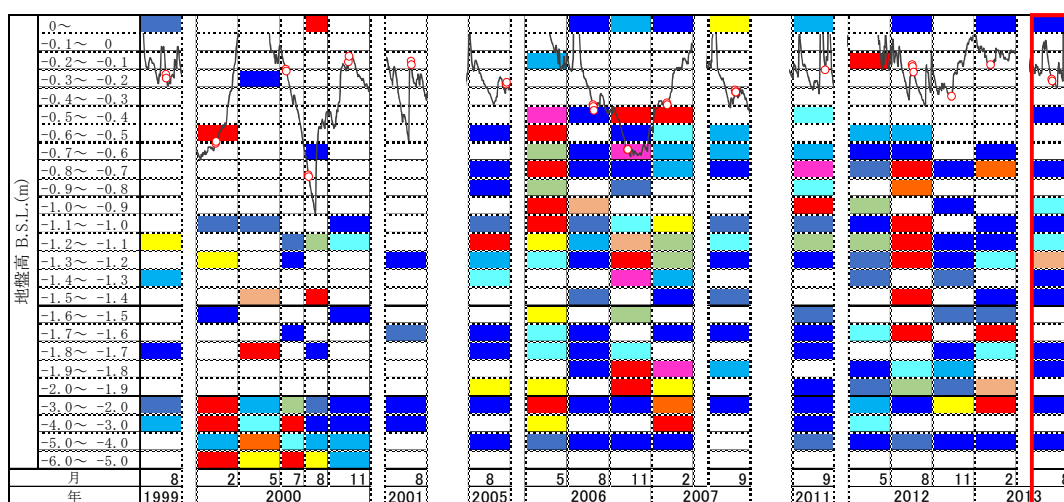
(安曇川)



(早崎)



(赤野井)



注) 1.地盤高区分 (B.S.L.0~-2mは0.1m、以深は1m区分)に従って測線、年別に、地盤高別の平均個体数を求め、以下のランク分けに従って色分けした。
 ① 全測線、全年の地盤高別個体数の結果から、90%値(小さいほうから90%に相当する個体数)を求め、それ以上の個体数をランク10とした。
 ② 90%値を9等分して、9つのランクを作り、小さいほうから1~9のランクを割り当てた。
 個体数ランク: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 2.折れ線グラフは、琵琶湖平均水位、グラフ上の赤丸は各年の調査時期を示す。

図 5.3.3-4(6) 底生動物の地盤高別分布の季節変化 (昆虫綱)

5.3.4 ヨシ縁辺部

(1) 安曇川地区 (No. 16)

安曇川地区におけるヨシ縁辺部調査の調査測線を図 5.3.4-1 に示す。

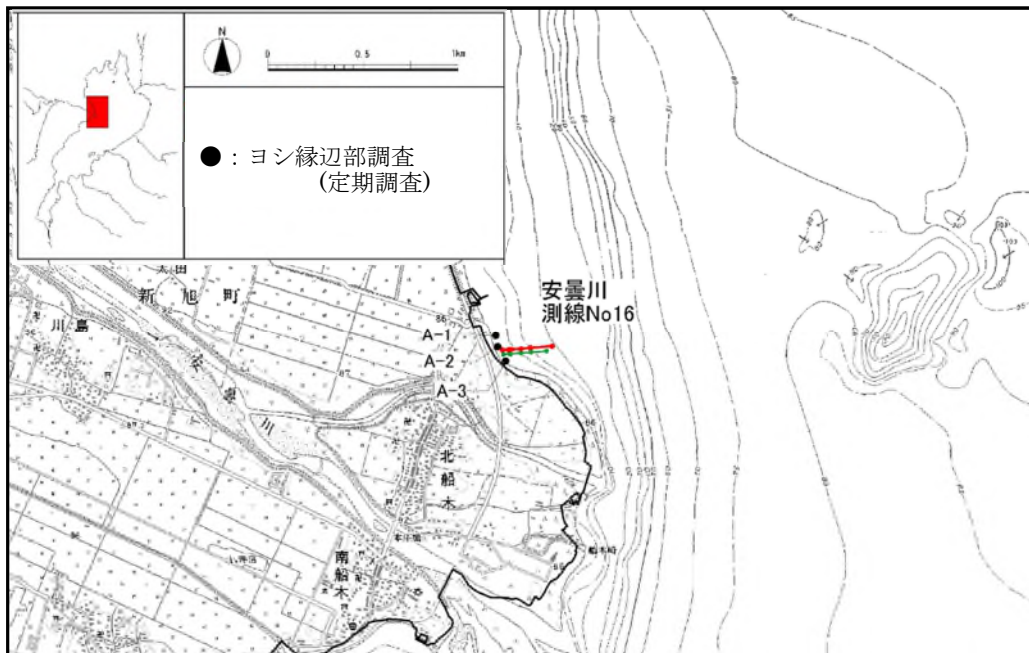


図 5.3.4-1(1) ヨシ縁辺部調査測線詳細図 (安曇川地区)

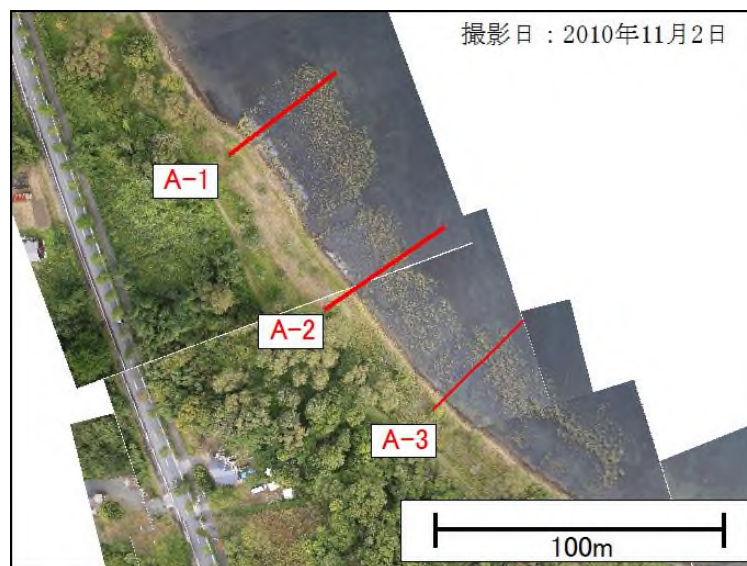
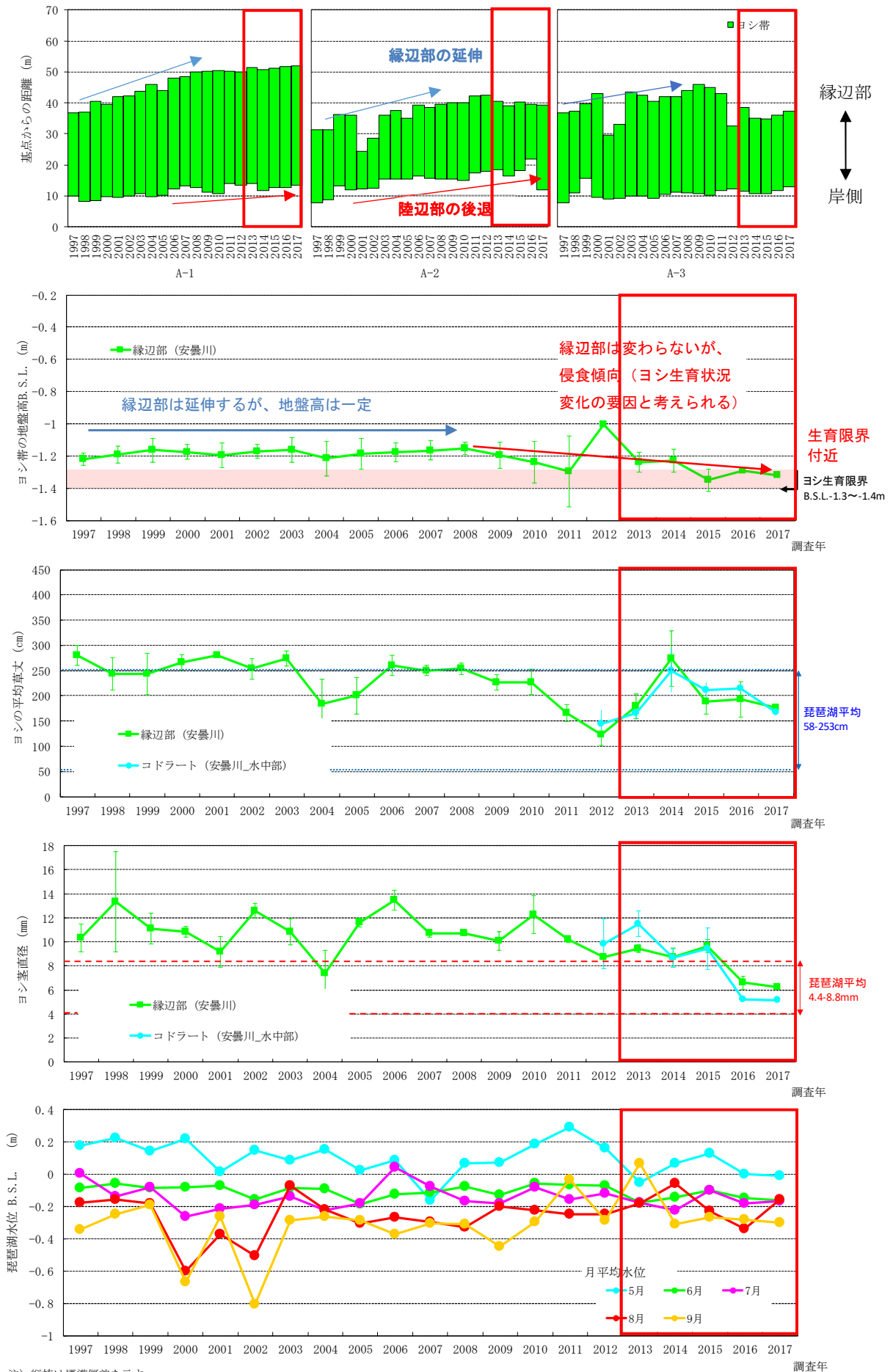


図 5.3.4-1(2) ヨシ縁辺部調査測線詳細図 (安曇川地区)

図 5.3.4-1 の測線 (A-1・A-2・A-3) において実施したヨシ帯幅の経年変化を図 5.3.4-2 に示す。

ヨシ帯の幅については、調査を開始した 1997 年(平成 9 年)から 2007 年(平成 19 年)にかけて、全ての測線でヨシ帯幅は増加傾向で、また沖側へ拡がる傾向がみられた。しかし、2008 年(平成 20 年)頃から停滞しており、A-3 では 2009 年(平成 21 年)以降、縁辺部が岸側に後退する傾向にあった。また、A-1 及び A-3 では経年的にヨシ帯の幅が大きくなっていたが、A-2 はヨシ帯の縁辺部が沖側に移動した分、岸側も沖側に移動したため、ヨシ帯の幅に大きな変化はみられなかった。



注) 縦棒は標準偏差を示す。

図 5.3.4-2 ヨシ帯幅の経年変化 (安曇川地区)

(2) 早崎地区 (No. 41)

早崎地区におけるヨシ帯縁辺部調査の調査測線を図 5.3.4-3 に示す。

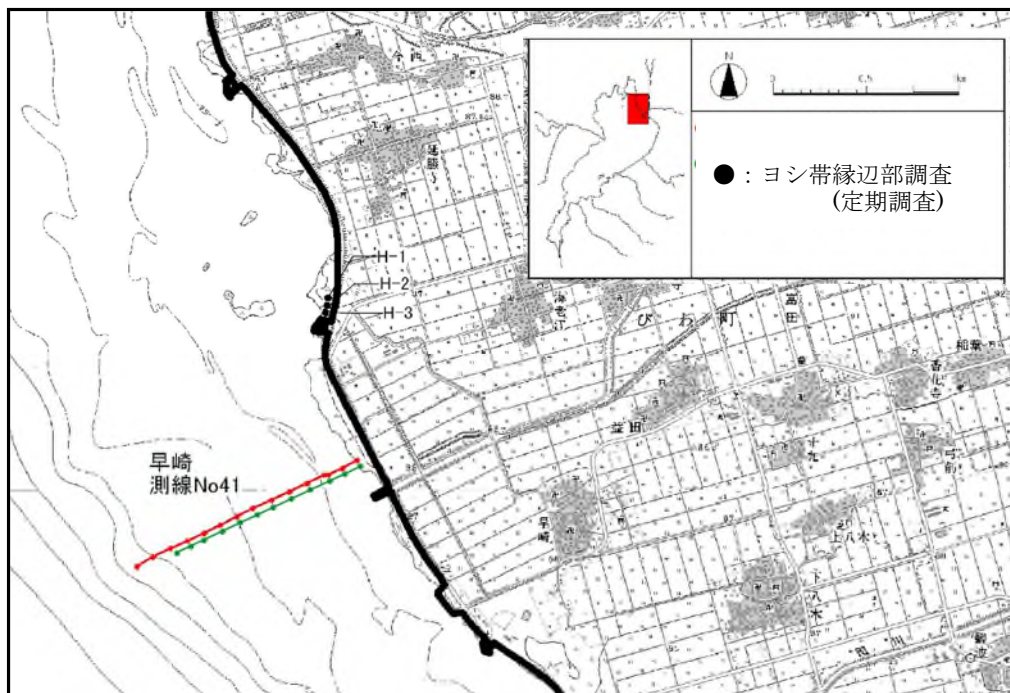


図 5.3.4-3(1) ヨシ帯縁辺部調査測線詳細図 (早崎地区)

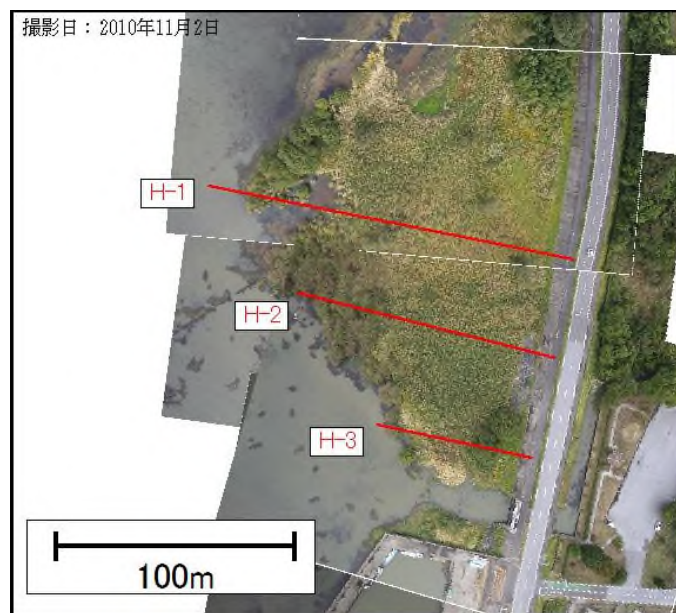


図 5.3.4-3(2) ヨシ帯縁辺部調査測線詳細図 (早崎地区)

図 5.3.4-3 の測線 (H-1・H-2・H-3) において実施したヨシ帯幅調査の経年変化を図 5.3.4-4 に示す。

ヨシ帯の幅については、調査地点変更前は、経年的にヨシ帯の縁辺部が岸側に後退する傾向がみられた。調査地点変更後は、いずれの測線でも大きな変化はみられなかった。

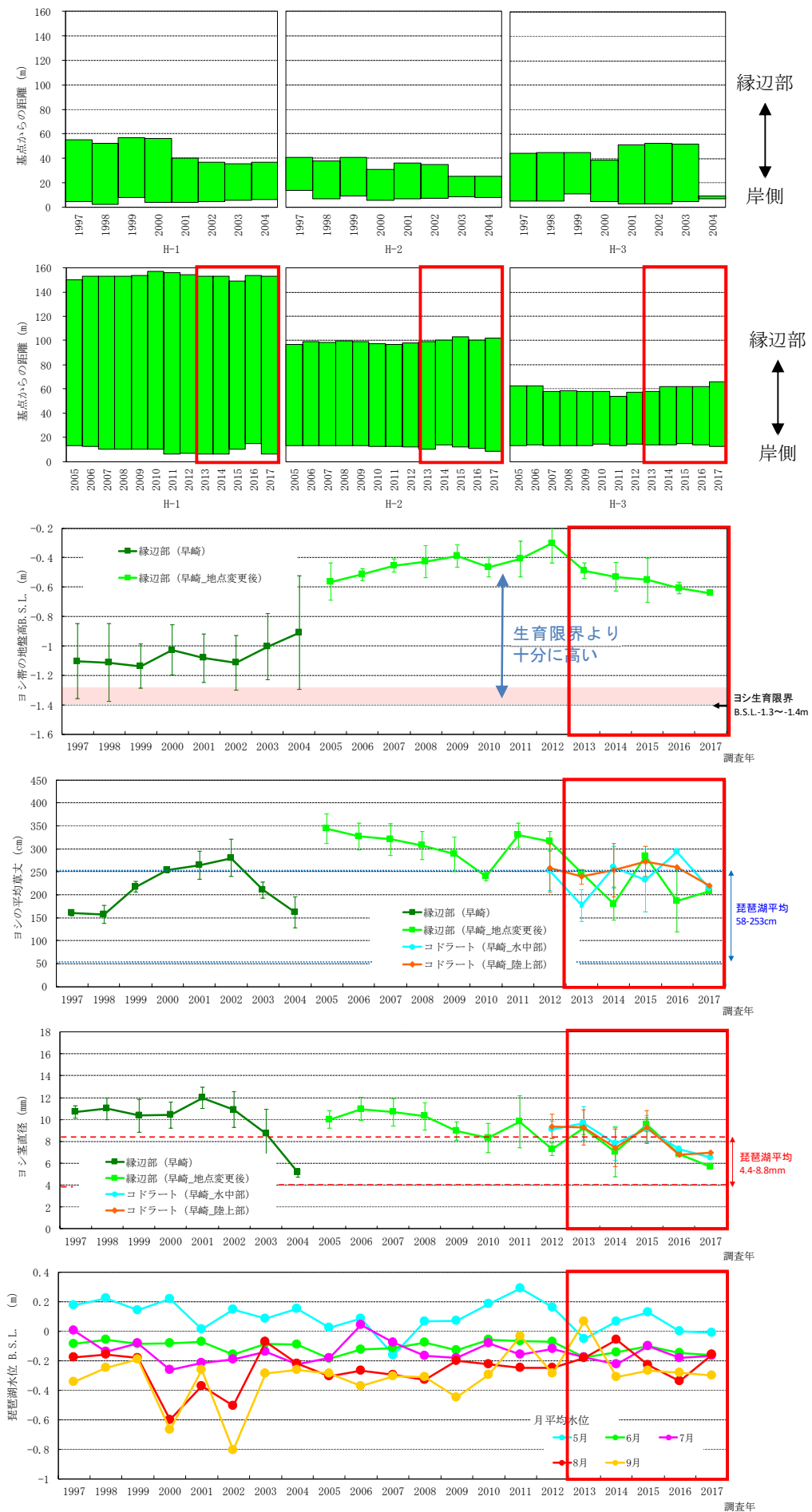


図 5.3.4-4 ヨシ帯幅の経年変化 (早崎地区)

(3) 赤野井地区 (No. 82)

赤野井地区におけるヨシ帯縁部調査の調査測線を図 5.3.4-5 に示す。

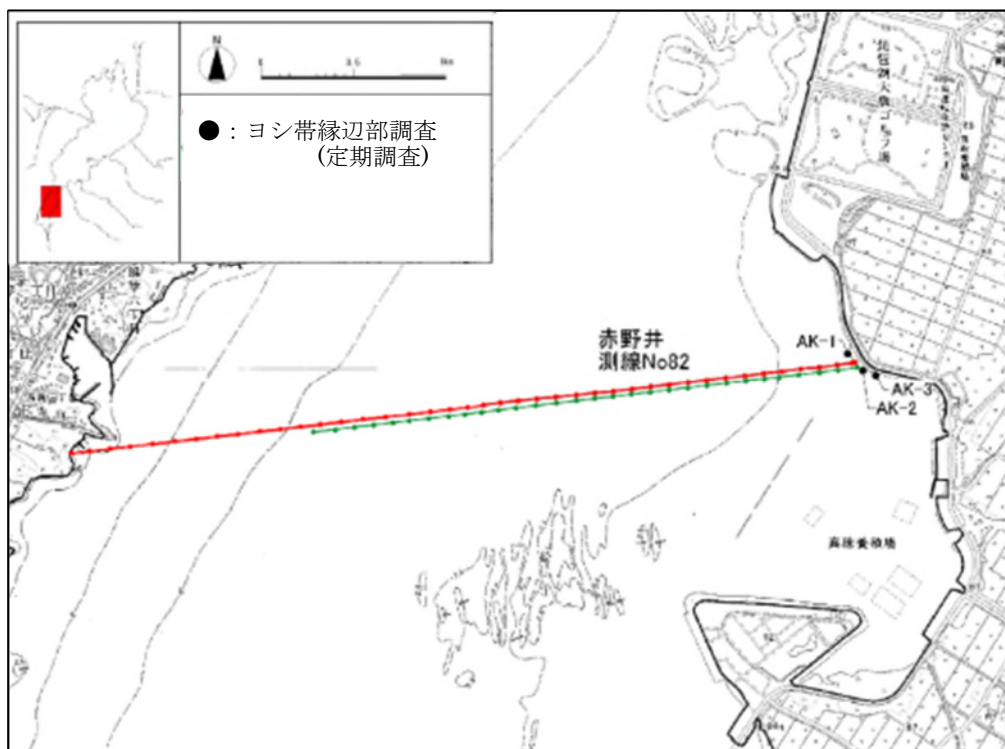


図 5.3.4-5(1) ヨシ縁部調査測線詳細図 (赤野井地区)

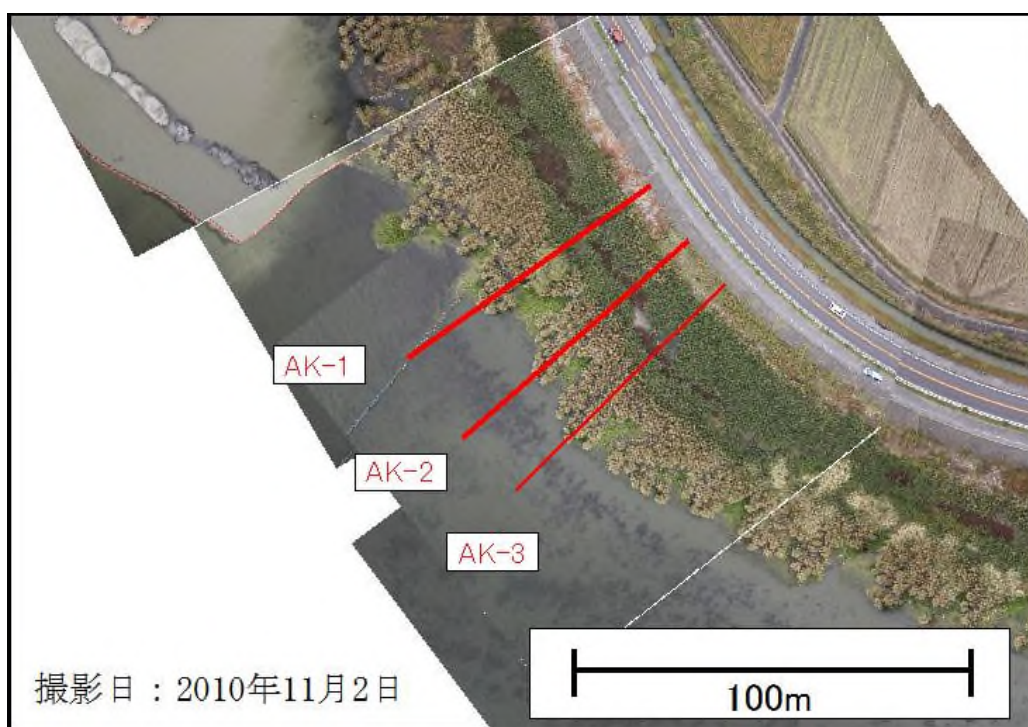


図 5.3.4-5(2) ヨシ縁部調査測線詳細図 (赤野井地区)

図 5.3.4-5 の測線 (AK-1・AK -2・AK -3) において実施したヨシ帯幅調査の経年変化を図 5.3.4-6 に示す。

ヨシ帯の幅については、経年的に大きな変化はみられなかった。

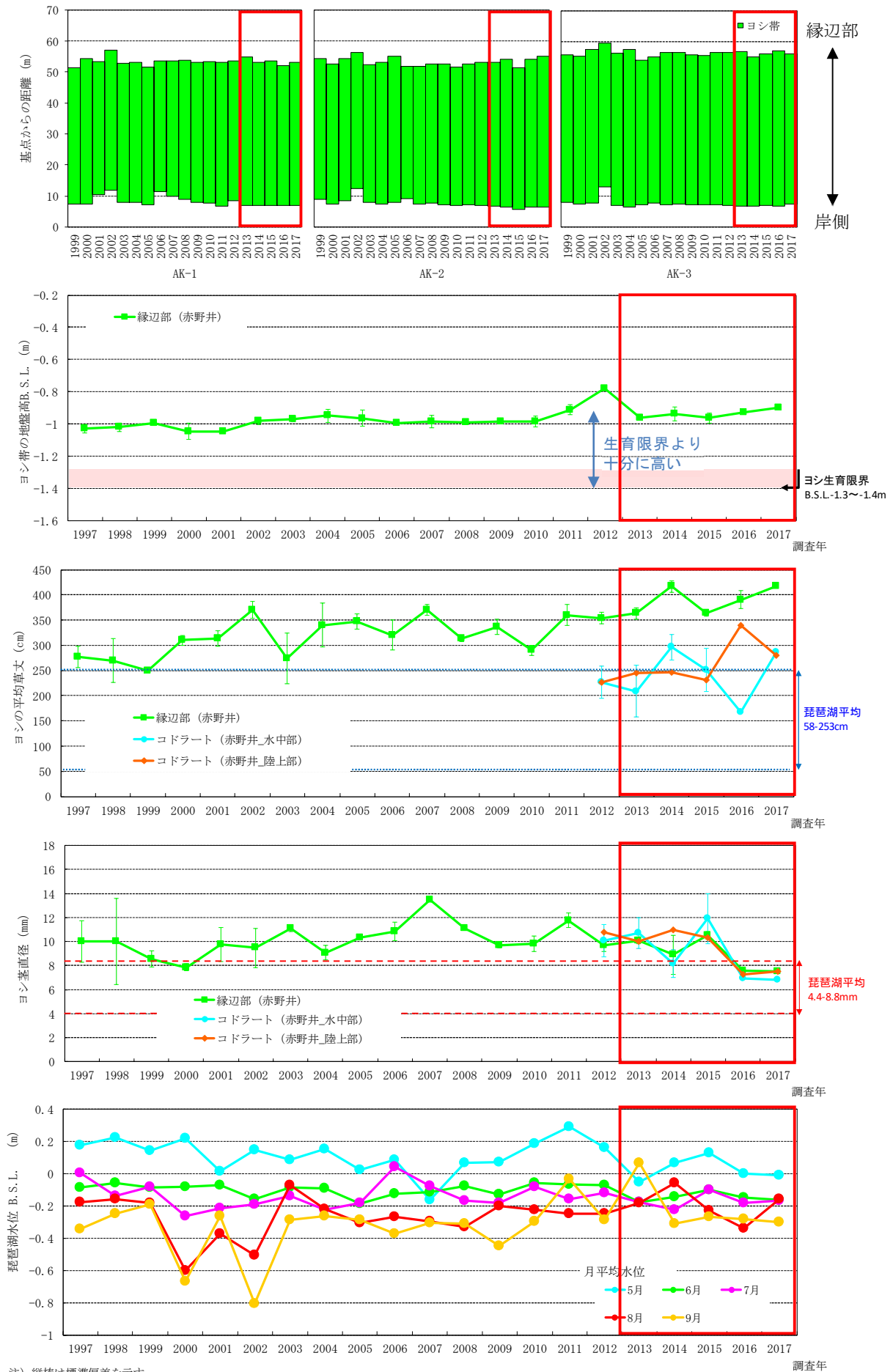


図 5.3.4-6 ヨシ帯幅の経年変化 (赤野井地区)

5.3.5 湖辺植物

本調査は、2001年度(平成13年度)、2008年度(平成20年度)、2014年度(平成26年度)は節目調査として植物相調査、植生分布調査、植生断面調査、群落組成調査が実施された。2009年度(平成21年度)及び2010年度(平成22年度)は、植生分布調査・植生断面調査の他、重要種及び外来種のみを対象とした植物相調査が実施された。

(1) 植生の経年変化

植生面積や分布の経年変化の概要を以下に記す。なお各測線の詳細な変化状況については、次項目で述べる。

ヨシ群落は安曇川地区、赤野井地区は2001年度(平成13年度)から2010年度(平成22年度)にかけて増加し、2014年度(平成26年度)には減少していた。北山田地区は2001年度(平成13年度)から2014年度(平成26年度)にかけて多少の増減はあるが、増加傾向にある。対して、早崎地区はやや減少傾向であった。

キシユウスズメノヒエ群落は、早崎地区では2001年度(平成13年度)から2014年度(平成26年度)にかけて増加傾向にある。赤野井地区、北山田地区も同様に2010年度(平成22年度)までは増加傾向にあったが、2014年度(平成26年度)になり著しく減少した。なお、赤野井地区でキシユウスズメノヒエ群落は確認されていない。

ヨシを含む湿生植物群落としては、安曇川地区、早崎地区が2001年度(平成13年度)から2014年度(平成26年度)にかけて減少傾向にある。対して、赤野井地区は増加傾向、北山田地区では横ばいの傾向であった。

そのほか、全調査地でヤナギ林が高木化に伴い増加傾向にあった。

1) 安曇川地区 (No. 16)

安曇川地区における植生面積の変化を表 5.3.5-1 に、植物群落の面積比率経年変化を図 5.3.5-1 に、植生分布図の経年変化を図 5.3.5-2 に、植生断面図と琵琶湖水位との関係を図 5.3.5-3 に示す。

安曇川地区の植生はその他樹林が半分以上を占めている。植生面積の 2001 年度(平成 13 年度)から 2014 年度(平成 26 年度)までを比較すると、ヨシ群落は 2010 年度(平成 22 年度)までは増加していたが、2014 年度(平成 26 年度)には減少している。また、ツルヨシ群落も減少傾向にあった。同様に、他の湿生植物群落も減少傾向がみられたが、湿生植物群落の面積は 2001 年と同程度である。

安曇川地区では、陸域の地盤高は概ね B.S.L. +0.5m 以上あり、季節を通じて植生がほぼ冠水しない立地であった。そのため、陸域側には草本や樹木類が多く確認されている。一方、水域のヨシは常に抽水状態となっており、沈水植物の生育も確認された。

表 5.3.5-1 植生面積の変化 (安曇川地区)

群落 番号	群落名	2001		2008		2009		2010		2014	
		面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合
1	オオカナダモ群落	0	0.0%	210	0.4%	116	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
2	マツモ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	227	0.4%
6	ミゾソバ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	137	0.2%
8	メヒシバ群落	3,794	7.3%	485	0.9%	694	1.3%	429	0.8%	0	0.0%
9	アキノエノコログサ群落	666	1.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
15	セイタカアワダチソウ群落	4,532	8.7%	1,128	2.1%	1,687	3.1%	2,676	5.0%	3,087	5.3%
20	ヨシ群落	3,309	6.4%	4,765	8.9%	4,775	8.9%	4,662	8.8%	3,745	6.5%
21	セイタカヨシ群落	0	0.0%	117	0.2%	117	0.2%	168	0.3%	124	0.2%
22	ツルヨシ群落	6,713	12.9%	2,469	4.6%	2,509	4.7%	2,836	5.3%	1,969	3.4%
23	オギ群落	193	0.4%	552	1.0%	552	1.0%	552	1.0%	466	0.8%
24	マコモ群落	0	0.0%	172	0.3%	172	0.3%	172	0.3%	60	0.1%
27	カササゲ群落	425	0.8%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	193	0.3%
29	メリケンカルカヤ群落	240	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
30	チガヤ群落	0	0.0%	523	1.0%	305	0.6%	216	0.4%	1,720	3.0%
32	ヤナギ低木林	0	0.0%	301	0.6%	301	0.6%	539	1.0%	130	0.2%
33	ヤナギ高木林	0	0.0%	4,972	9.3%	4,880	9.1%	4,980	9.4%	4,454	7.7%
35	クズ群落	0	0.0%	2,637	4.9%	2,741	5.1%	2,857	5.4%	2,329	4.0%
37	ヤマグワ群落	0	0.0%	2,989	5.6%	2,992	5.6%	3,065	5.8%	0	0.0%
38	クヌギ-コナラ群落	17,594	33.9%	11,133	20.7%	11,166	20.8%	9,839	18.5%	8,876	15.3%
39	ハンノキ群落	5,951	11.5%	1,062	2.0%	1,062	2.0%	790	1.5%	354	0.6%
40	ヌルデ-アカメガシワ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	6,503	11.2%
41	エノキ群落	0	0.0%	3,584	6.7%	3,584	6.7%	3,105	5.8%	6,838	11.8%
42	マダケ林	0	0.0%	515	1.0%	515	1.0%	466	0.9%	1,020	1.8%
43	センダン群落	0	0.0%	450	0.8%	450	0.8%	673	1.3%	347	0.6%
44	植栽樹林群	0	0.0%	770	1.4%	770	1.4%	770	1.5%	1,457	2.5%
45	人工草地	2,494	4.8%	7,753	14.4%	7,687	14.3%	7,340	13.8%	6,733	11.6%
46	人工構造物	5,602	10.8%	4,492	8.4%	4,492	8.4%	4,398	8.3%	4,693	8.1%
47	人為裸地	421	0.8%	570	1.1%	0	0.0%	1,118	2.1%	145	0.2%
48	自然裸地	0	0.0%	2,058	3.8%	2,102	3.9%	1,403	2.6%	2,397	4.1%
49	開放水面	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	38	0.1%	0	0.0%
	計	51,932	100.0%	53,709	100.0%	53,670	100.0%	53,092	100.0%	58,004	100.0%

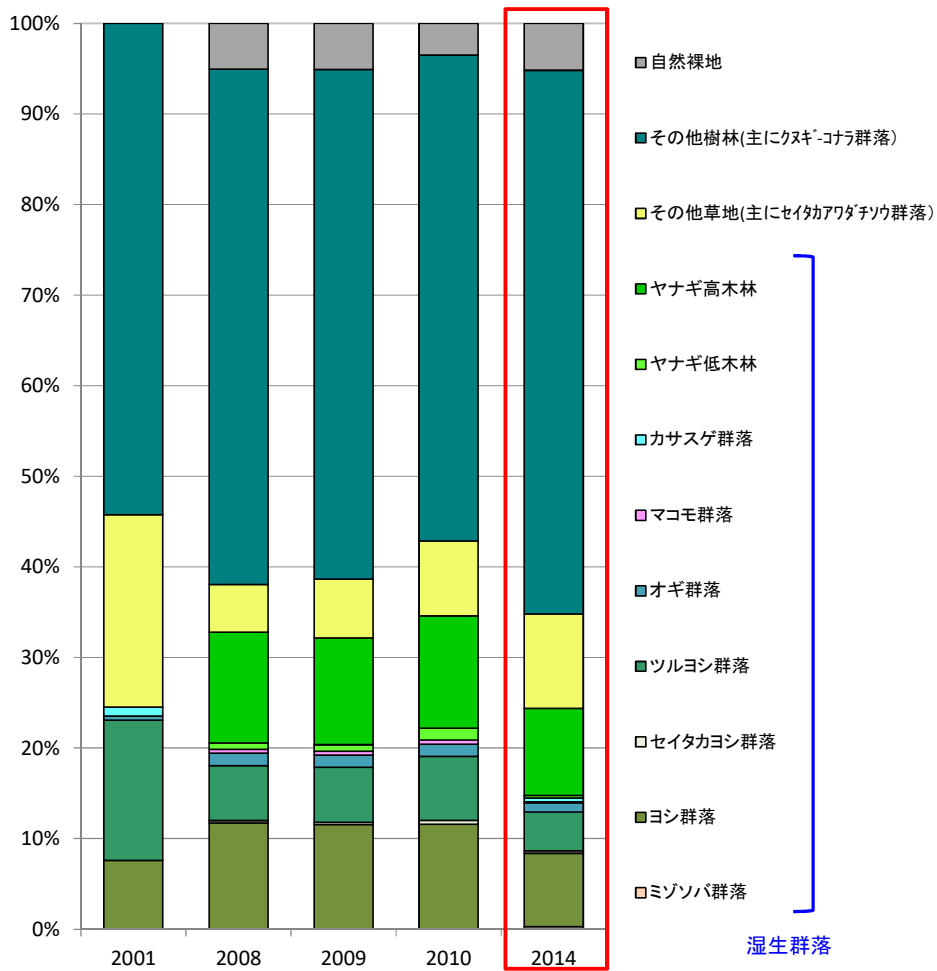


図 5.3.5-1 植物群落の面積比率経年変化（安曇川）

※浮葉植物、人工草地、人工構造物、人工裸地、開放水面を除く

2) 早崎地区 (No. 41)

早崎地区における植生面積の変化を表 5.3.5-2 に、植物群落の面積比率経年変化を図 5.3.5-4 に、植生分布図の経年変化を図 5.3.5-5 に、植生断面図と琵琶湖水位との関係を図 5.3.5-6 に示す。

早崎地区の調査地の大部分が湿潤な環境にあり、植生の大部分がヨシ群落及びヤナギ林によって占められていた。植生面積の2001年度(平成13年度)から2014年度(平成26年度)までを比較すると、ヨシ群落が減少傾向にあった。また、キシユウスズメノヒエ群落とヤナギ林、その他の樹林がやや増加傾向にあり、オギ群落、マコモ群落も2010年度(平成22年度)から微増している。

早崎地区では、陸域の地盤高が概ね B. S. L. 0.0~+0.5m であるが、夏期の制限水位 (B. S. L. -0.2m) 前の3~5月頃には一時的にその大部分が琵琶湖水位と同程度になることが多かった。この琵琶湖水位と同程度になる範囲のうち、地盤のやや低い箇所には湿生植物のカササゲやシロバナサクラタデが、地盤のやや高い箇所には陸生のノイバラ等が生育していた。また、冠水の有無による種組成の大きな変化は見られなかった。

表 5.3.5-2 植生面積の変化 (早崎地区)

群落番号	群落名	2001		2008		2009		2010		2014	
		面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合
1	オオカナダモ群落	0	0.0%	155	0.1%	186	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
3	オオフサモ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	197	0.2%
4	アカウキクサ属の一種	0	0.0%	8,127	6.4%	3,643	3.0%	4,093	3.3%	1,341	1.1%
6	ミゾソバ群落	0	0.0%	156	0.1%	156	0.1%	186	0.2%	0	0.0%
10	カナムグラ群落	315	0.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
11	ゴキヅル群落	3,437	3.2%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
12	サデクサ群落	0	0.0%	267	0.2%	0	0.0%	267	0.2%	0	0.0%
13	アレチウリ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	226	0.2%
15	セイタカアワダチソウ群落	1,159	1.1%	1,452	1.1%	1,907	1.6%	1,060	0.9%	2,746	2.3%
19	ドクゼリ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	207	0.2%
20	ヨシ群落	46,060	43.3%	44,307	34.9%	43,979	35.9%	43,310	35.3%	35,965	29.5%
23	オギ群落	484	0.5%	0	0.0%	35	0.0%	1,050	0.9%	3,311	2.7%
24	マコモ群落	304	0.3%	767	0.6%	731	0.6%	733	0.6%	2,146	1.8%
25	ウキヤガラ群落	0	0.0%	880	0.7%	880	0.7%	990	0.8%	0	0.0%
27	カササゲ群落	0	0.0%	0	0.0%	267	0.2%	0	0.0%	869	0.7%
28	キシユウスズメノヒエ群落	1,399	1.3%	3,904	3.1%	4,069	3.3%	4,431	3.6%	4,944	4.1%
31	クサヨシ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	582	0.5%
32	ヤナギ低木林	36,478	34.3%	2,849	2.2%	2,849	2.3%	3,087	2.5%	4,567	3.7%
33	ヤナギ高木林	0	0.0%	43,016	33.9%	42,802	35.0%	42,373	34.5%	43,964	36.1%
35	クズ群落	0	0.0%	932	0.7%	1,015	0.8%	792	0.6%	5,374	4.4%
39	ハンノキ群落	0	0.0%	0	0.0%	313	0.3%	0	0.0%	470	0.4%
42	マダケ林	274	0.3%	738	0.6%	738	0.6%	881	0.7%	897	0.7%
44	植栽樹林群	2,402	2.3%	4,414	3.5%	4,101	3.3%	4,780	3.9%	2,619	2.1%
45	人工草地	3,441	3.2%	4,668	3.7%	4,236	3.5%	3,898	3.2%	528	0.4%
46	人工構造物	10,618	10.0%	10,210	8.0%	10,206	8.3%	10,297	8.4%	9,998	8.2%
47	人為裸地	0	0.0%	0	0.0%	333	0.3%	216	0.2%	0	0.0%
48	自然裸地	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	51	0.0%
49	開放水面	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	370	0.3%	837	0.7%
	計	106,372	100.0%	126,843	100.0%	122,446	100.0%	122,815	100.0%	121,839	100.0%

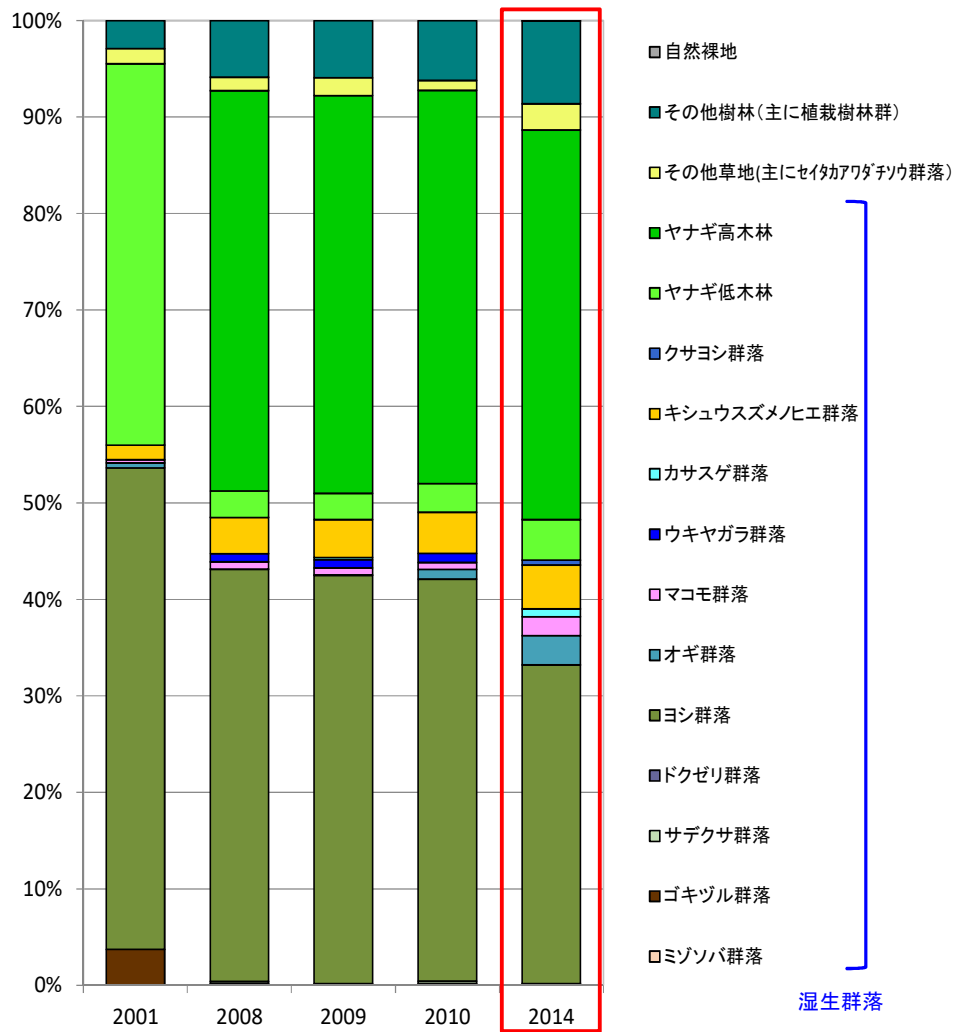
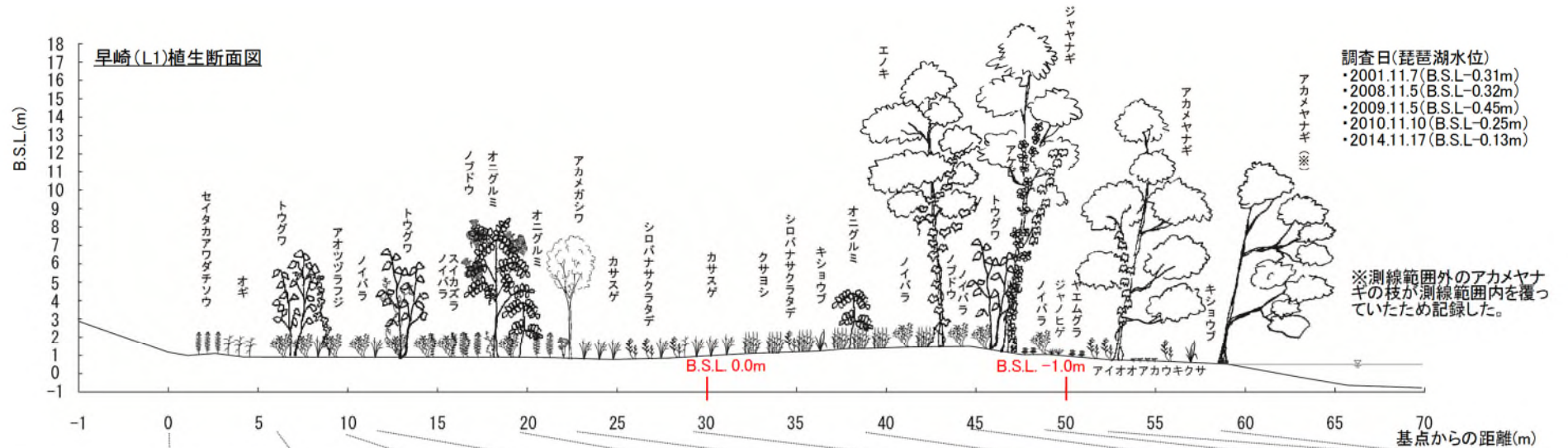


図 5.3.5-4 植物群落の面積比率経年変化（早崎）

※浮葉植物、人工草地、人工構造物、人工裸地、開放水面を除く



項目 ^{※1} /距離・年度	0-6m					6-10m					10-12m					12-20m					20-23m					23-30m					30-40m					40-46m					46-50m					50-53m					54-100m				
	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014
種数	30	26	23	21	21	15	20	18	18	16	11	22	23	22	15	15	20	22	24	18	9	13	17	14	18	25	6	9	9	15	30	20	28	24	9	29	29	31	29	17	26	35	33	32	30	17	27	17	28	30	21	21	21	21	21
外来種数	3	4	5	3	2	2	1	2	3	2	1	4	3	3	2	2	0	2	3	1	1	0	0	2	1	1	0	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	0	0	1	2	4	1	3	1	1	7	3	3	0	2	2	2	2	2
外来種率(%)	10.0	15.4	21.7	14.3	9.5	13.3	5.0	11.1	16.7	11.1	9.1	18.2	13.0	13.6	13.3	13.3	0.0	9.1	12.5	5.6	11.1	0.0	0.0	14.3	5.6	4.0	0.0	11.1	22.2	6.7	6.7	10.0	3.6	8.2	11.1	3.4	3.4	0.0	0.0	5.9	7.7	11.4	3.0	9.4	3.3	5.9	25.9	17.6	10.7	0.0	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
生態別出現種数の変化 ^{※2}	[Stacked bar chart for 0-6m]					[Stacked bar chart for 6-10m]					[Stacked bar chart for 10-12m]					[Stacked bar chart for 12-20m]					[Stacked bar chart for 20-23m]					[Stacked bar chart for 23-30m]					[Stacked bar chart for 30-40m]					[Stacked bar chart for 40-46m]					[Stacked bar chart for 46-50m]					[Stacked bar chart for 50-53m]									

^{※1} 種数等について、○属又は○科の一種については外来種率、生態特性が不明なため計測していない。
 外来種率は各調査区画の確認種数に占める外来植物の割合を示す。

^{※2} 生態別出現種数凡例
 湿生～抽水植物 (Blue)
 陸生草本植物 (Yellow)
 ヤナギ類 (Red)
 その他の樹木類 (Green)

× 冠水率(調査前1年間の冠水日数の率)

図 5.3.5-6 植生断面図と琵琶湖水位の関係[早崎地区 (No. 41)]

3) 赤野井地区 (No. 82)

赤野井地区における植生面積の変化を表 5.3.5-3 に、植物群落の面積比率経年変化を図 5.3.5-7 に、植生分布図の経年変化を図 5.3.5-8 に、植生断面図と琵琶湖水位との関係を図 5.3.5-9 に示す。

赤野井地区は、全ての調査地で最も広い面積のヨシ群落を有している。植生面積の 2001 年度(平成 13 年度)から 2014 年度(平成 26 年度)までを比較すると、マコモ群落、ヒメガマ群落、キシユウズメノヒエ群落、その他草地在 2010 年度(平成 22 年度)まで減少傾向にあり、2014 年度(平成 26 年度)になってから急激に減少している。それに対して、オオバナミズキンバイ群落は 2014 年度(平成 26 年度)に初確認され、2 割程度の面積比率を占めていた。

赤野井地区では、地盤高が概ね B. S. L. -0.5m 以下と低く、年間を通じほぼ抽水状態となっており、ヨシ群落等の湿生植物が広く維持されていた。

表 5.3.5-3 植生面積の変化 (赤野井地区)

群落番号	群落名	2001		2008		2009		2010		2014	
		面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合
3	オオフサモ群落	361	0.7%	0	0.0%	68	0.1%	0	0.0%	265	0.3%
4	アカウキクサ属の一種	0	0.0%	1,920	2.7%	303	0.5%	2,233	3.5%	3,463	3.5%
5	ホテイアオイ群落	0	0.0%	14,567	20.4%	6,372	10.5%	7,059	11.2%	130	0.1%
7	アメリカセンダングサ群落	296	0.6%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
14	イタドリ群落	0	0.0%	251	0.4%	251	0.4%	251	0.4%	0	0.0%
15	セイタカアワダチソウ群落	4,236	8.2%	1,307	1.8%	1,307	2.2%	1,322	2.1%	562	0.6%
16	オオバナミズキンバイ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	16,550	16.7%
17	ナガエツルノゲイトウ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	43	0.0%
18	シロネ群落	338	0.7%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	164	0.2%
19	ドクゼリ群落	0	0.0%	238	0.3%	238	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
20	ヨシ群落	26,922	52.4%	32,047	45.0%	31,991	52.7%	31,144	49.3%	58,134	58.6%
22	ツルヨシ群落	0	0.0%	267	0.4%	267	0.4%	267	0.4%	61	0.1%
24	マコモ群落	716	1.4%	2,757	3.9%	2,539	4.2%	1,530	2.4%	2,559	2.6%
26	ヒメガマ群落	3,929	7.6%	1,251	1.8%	1,251	2.1%	2,052	3.2%	1,259	1.3%
27	カササゲ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	32	0.0%
28	キシユウズメノヒエ群落	2,470	4.8%	4,517	6.3%	4,005	6.6%	4,306	6.8%	1,240	1.3%
32	ヤナギ低木林	236	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	36	0.0%
33	ヤナギ高木林	0	0.0%	298	0.4%	298	0.5%	298	0.5%	113	0.1%
34	ヤマナラシ群落	0	0.0%	153	0.2%	153	0.3%	153	0.2%	0	0.0%
35	クズ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	275	0.3%
40	ヌルデーアカメガシワ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	51	0.1%
45	人工草地	1,579	3.1%	2,155	3.0%	2,155	3.5%	2,155	3.4%	1,633	1.6%
46	人工構造物	10,276	20.0%	9,552	13.4%	9,552	15.7%	9,552	15.1%	11,917	12.0%
49	開放水面	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	832	1.3%	669	0.7%
	計	51,360	100.0%	71,279	100.0%	60,748	100.0%	63,154	100.0%	99,156	100.0%

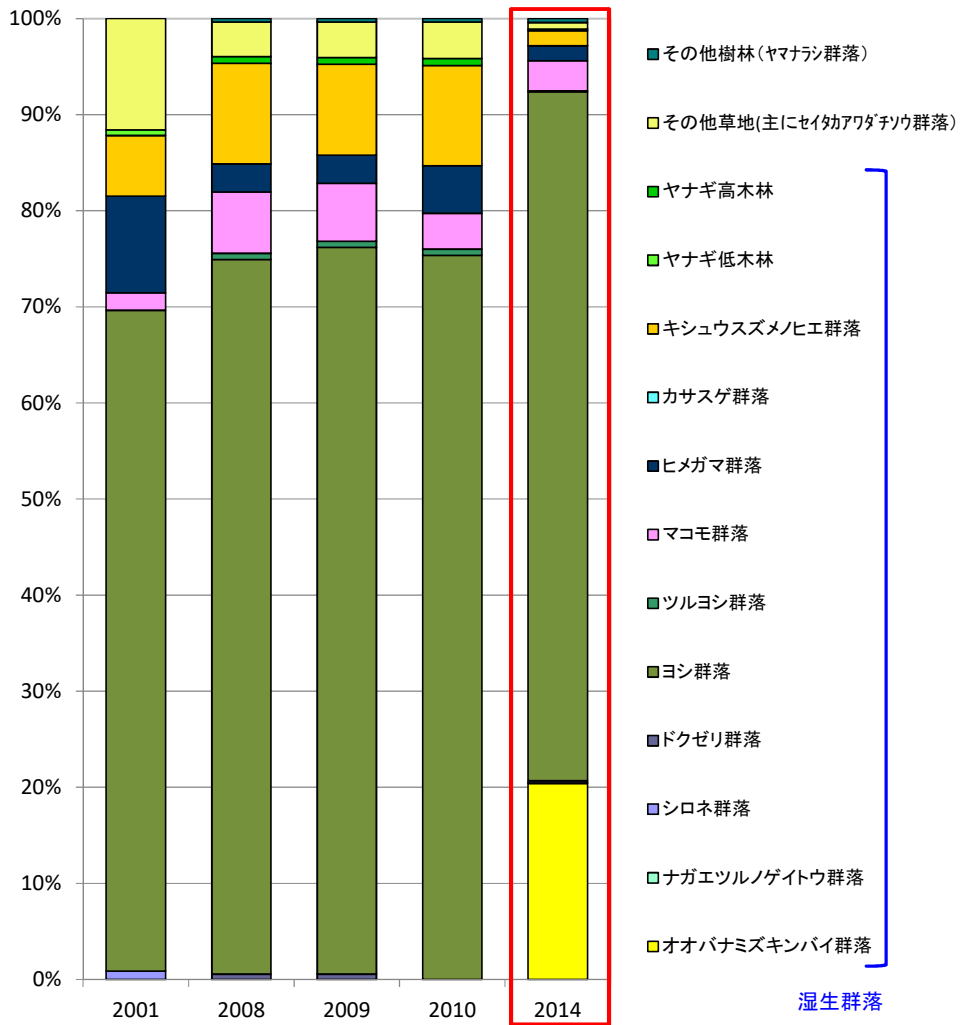
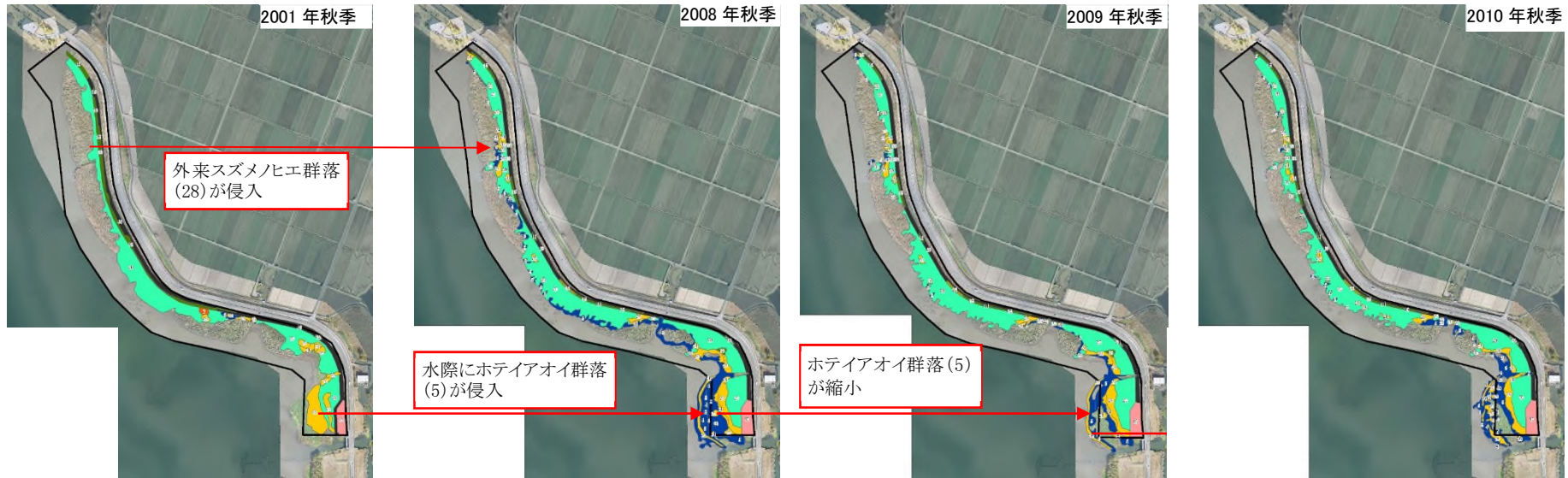


図 5.3.5-7 植物群落の面積比率経年変化（赤野井）

※浮葉植物、人工草地、人工構造物、人工裸地、開放水面を除く



※空中写真はすべて、2014年11月14日に撮影したものである。

【植生の分布】

- ・ヨシ群落は、2001年から最も広く分布し、2008年には木浜第一樋門周辺のキシュウスズメノヒエ群落(チクゴスズメノヒエ群落)やヒメガマ群落の分布箇所等に拡大した。
- ・キシュウスズメノヒエ群落(チクゴスズメノヒエ群落)が2008年に浜第二樋門南側のヨシ群落縁辺や木浜第一樋門周辺に侵入した。2010年には調査地中央のヨシ群落でも小規模なマコモ群落に隣接して分布するようになった。
- ・マコモ群落は2008年に面積が増加し、ヨシ群落に隣接してパッチ状に分布するようになった。
- ・このほかの植物群落では、水域では出入りに富んだ水際から沖にかけて2008年にホテイアオイ群落が広く成立したほか、小規模のアカウキクサ属の一種群落もみられた。これらの浮遊植物群落は波浪等の気象条件の影響を受けやすい浮遊植物群落であるため、経年で面積が大きく変動している。
- ・2014年にはヨシ群落の分布域が拡大した。また特定外来生物のオオバナミズキンバイが侵入し、群落を形成している。

基本分類	群落番号	色見本	群落名	赤野井				
				20	20	22	22	22
浮葉・浮遊植物群落	3		オオフサモ群落	○	○	○	○	○
	4		アカウキクサ属の一種	○	○	○	○	○
	5		ホテイアオイ群落	○	○	○	○	○
	7		アメリカセンダングサ群落	○				
	14		イタドリ群落	○	○	○	○	○
1年生植物群落	15		セイタカアワダチソウ群落	○	○	○	○	○
	16		オオバナミズキンバイ群落					●
	17		ナガエツルノゲイトウ群落					●
	18		シロネ群落	○				●
	19		ドクゼリ群落					●
多年生広葉植物群落	20		ヨシ群落	○	○	○	○	●
	22		ツルヨシ群落		○	○	○	●
	24		マコモ群落	○	○	○	○	●
	26		ヒメガマ群落	○	○	○	○	●
単子葉植物群落(その他)	27		カササグ群落					●
	28		キシュウスズメノヒエ群落(チクゴスズメノヒエ群落)	○	○	○	○	●
	32		ヤナギ低木林	○	○	○	○	●
ヤナギ高木林	33		ヤナギ高木林	○	○	○	○	●
その他の低木林	35		クズ群落					●
落葉広葉樹林	40		ヌルデアカメガシワ群落					●
人工草地	45		人工草地	○	○	○	○	●
人工構造物	46		人工構造物	○	○	○	○	●
開放水面	49		開放水面	○	○	○	○	●

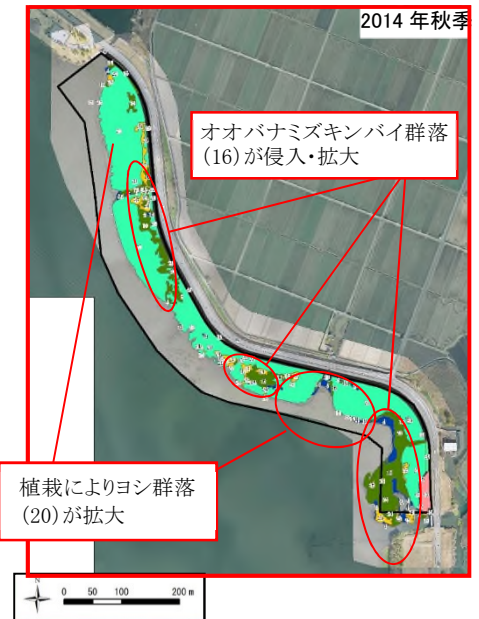
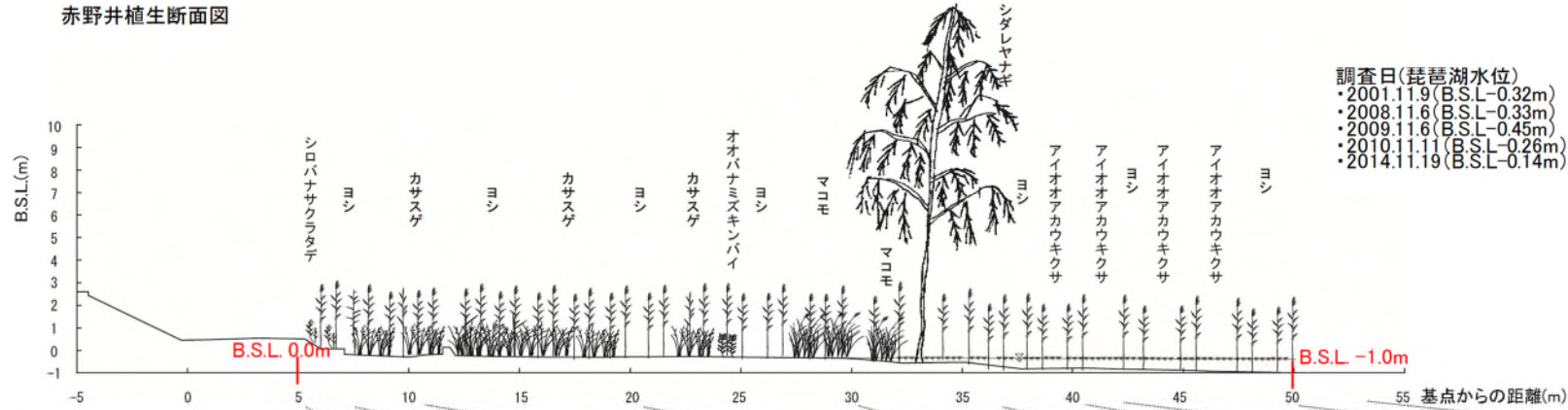


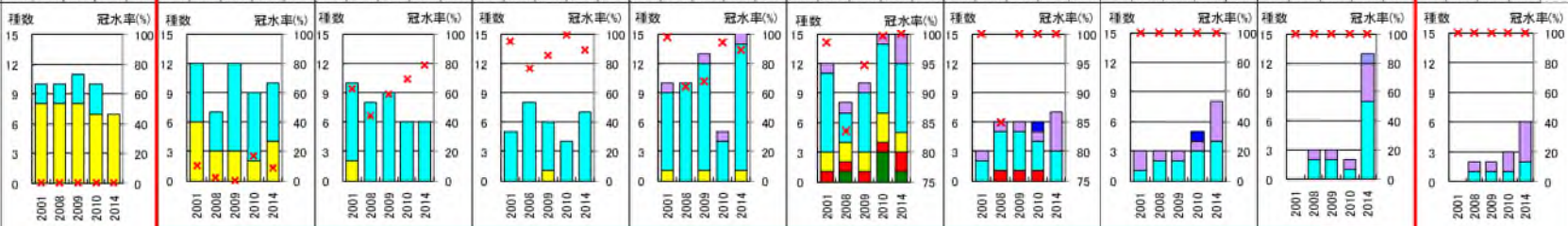
図 5.3.5-8 植生分布図の経年変化 (赤野井)

赤野井植生断面図



項目 ^{※1} /距離・年度	0-5m					5-7m					7-10m					10-20m					20-30m					30-37m					37-40m					40-42m					42-50m					50-53m					
	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	
種数	10	10	11	10	7	12	7	12	9	10	10	8	9	6	6	5	8	6	4	7	10	10	13	5	16	12	8	10	15	15	22	6	6	6	7	3	3	3	5	8	0	3	3	2	13	0	2	2	3	7	
外来種数	5	2	3	2	0	3	0	2	1	1	3	2	2	2	1	0	2	1	1	2	3	4	5	2	6	5	1	4	4	4	2	3	4	4	2	3	2	2	4	3	0	1	2	1	4	0	1	1	1	1	2
外来種率	50.0	20.0	27.3	20.0	0.0	25.0	0.0	16.7	11.1	10.0	30.0	25.0	22.2	33.3	16.7	0.0	25.0	16.7	25.0	28.6	30.0	40.0	38.5	40.0	37.5	41.7	12.5	40.0	26.7	26.7	66.7	50.0	66.7	66.7	28.6	100.0	66.7	66.7	80.0	37.5	0.0	33.3	66.7	50.0	30.8	0.0	50.0	50.0	33.3	28.6	

生態別出現種数の変化^{※2}



※1 種数等について、〇〇属又は〇〇科の一種については外来種率、生態特性が不明なため計測していない。外来種率は各調査区画の確認種数に占める外来植物の割合を示す。

※2 生態別出現種数凡例
 ■ 沈水植物
 ■ 浮葉植物
 ■ 浮遊植物
 ■ 湿生~抽水植物
 ■ 陸生草本植物
 ■ ヤナギ類
 ■ その他の樹木類
 × 冠水率(調査前1年間の冠水日数の率)

図 5.3.5-9 植生断面図と琵琶湖水位の関係[赤野井地区 (No. 82)]

4) 北山田地区 (No. 88)

北山田地区における植生面積の変化を表 5.3.5-4 に、植物群落の面積比率経年変化を図 5.3.5-10 に、植生分布図の経年変化を図 5.3.5-11 に、植生断面図と琵琶湖水位との関係を図 5.3.5-12 に示す。

北山田地区の山田第二樋門以南では、2008 年度(平成 20 年度)新たにヨシの植栽によりヨシ群落の面積が増加し、その占める割合も高い。植生面積の 2001 年度(平成 13 年度)から 2014 年度(平成 26 年度)までを比較すると、ヨシ群落とヤナギ林が増加傾向にあった。キシュウスズメノヒエ群落、その他草地は減少傾向にあり、その他草地は 2014 年度(平成 26 年度)には確認されていない。そのほか、オオバナミズキンバイが 2014 年度(平成 26 年度)になって確認されている。

北山田地区では、湖岸堤基部の捨石部分以外、地盤高が概ね B. S. L. 0.0m 以下であり、ヨシ群落が広く維持されていた。また、常に冠水している箇所では、浮遊植物、湿生～抽水植物のみが生育していた。北山田地区は赤野井地区と比べると、やや地盤高が高く、概ね B. S. L. -0.1~0.05m であった。そのため水位の低下する 6 月から冬季の期間は、ヨシ帯先端以外のヨシは湿地状の範囲に立地していた。ヨシは基点からの 10m~25m の付近において、その大部分がつの植物のアレチウリやイシミカワによって表層が覆われ倒伏していたが、概ね良好な生育が確認された。

表 5.3.5-4 植生面積の変化 (北山田地区)

群落番号	群落名	2001		2008		2009		2010		2014	
		面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合	面積(m ²)	面積割合
2	マツモ群落	0	0.0%	22	0.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
3	オオフサモ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	45	0.1%
4	アカウキクサ属の一種	0	0.0%	6,448	14.9%	5,445	13.0%	0	0.0%	202	0.5%
5	ホテイアオイ群落	0	0.0%	428	1.0%	320	0.8%	534	1.5%	973	2.6%
15	セイタカアワダチソウ群落	3,616	12.9%	873	2.0%	1,266	3.0%	1,249	3.4%	0	0.0%
16	オオバナミズキンバイ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	528	1.4%
17	ナガエツルノゲイトウ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	62	0.2%
20	ヨシ群落	14,420	51.3%	21,146	48.9%	21,146	50.4%	20,804	57.4%	20,707	56.0%
23	オギ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	316	0.9%	242	0.7%
24	マコモ群落	580	2.1%	428	1.0%	428	1.0%	549	1.5%	565	1.5%
25	ウキヤガラ群落	365	1.3%	0	0.0%	0	0.0%	97	0.3%	0	0.0%
26	ヒメガマ群落	0	0.0%	654	1.5%	654	1.6%	518	1.4%	280	0.8%
27	カサスゲ群落	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	115	0.3%
28	キシュウスズメノヒエ群落	2,113	7.5%	3,337	7.7%	3,122	7.4%	2,612	7.2%	955	2.6%
32	ヤナギ低木林	1,564	5.6%	261	0.6%	261	0.6%	121	0.3%	425	1.1%
33	ヤナギ高木林	0	0.0%	3,326	7.7%	3,326	7.9%	3,375	9.3%	4,337	11.7%
36	ノイバラ群落	0	0.0%	1,853	4.3%	1,460	3.5%	1,509	4.2%	2,059	5.6%
46	人工構造物	5,445	19.4%	4,511	10.4%	4,511	10.8%	4,511	12.5%	5,254	14.2%
49	開放水面	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	33	0.1%	212	0.6%
	計	28,104	100.0%	43,286	100.0%	41,938	100.0%	36,227	100.0%	36,961	100.0%

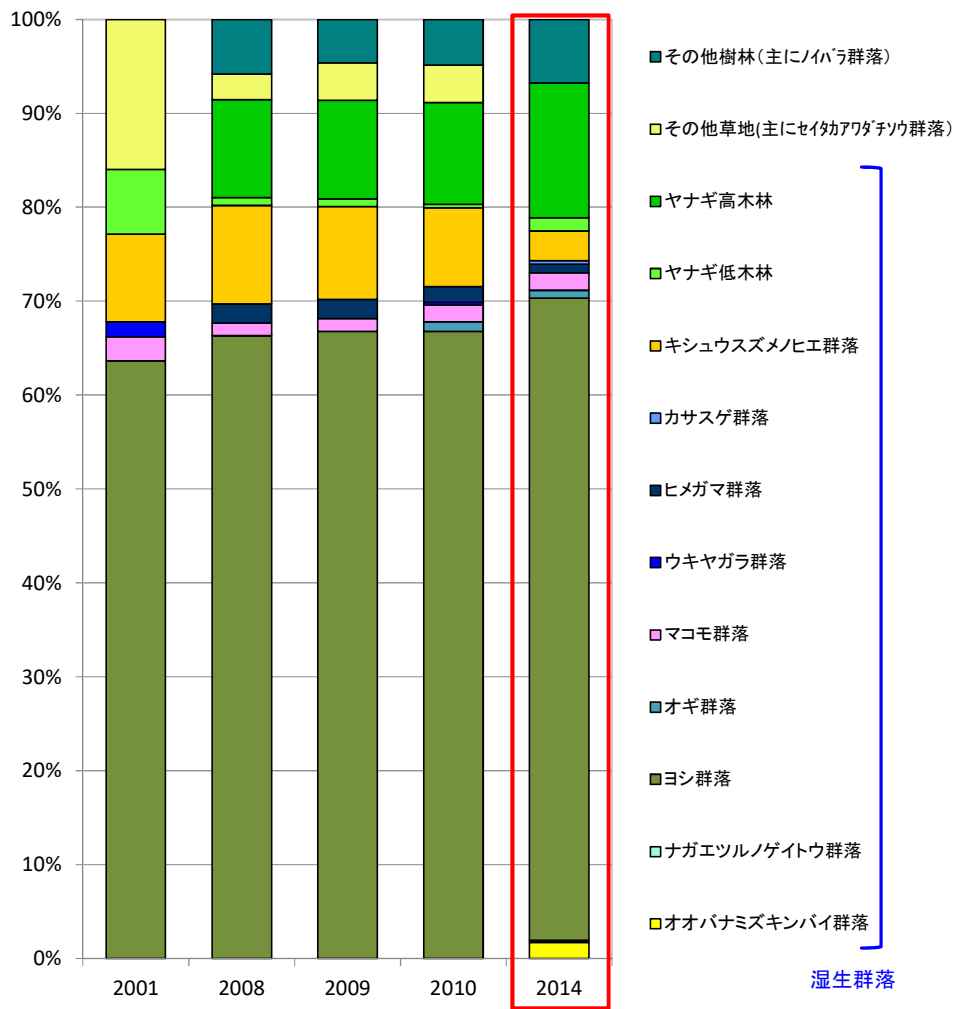
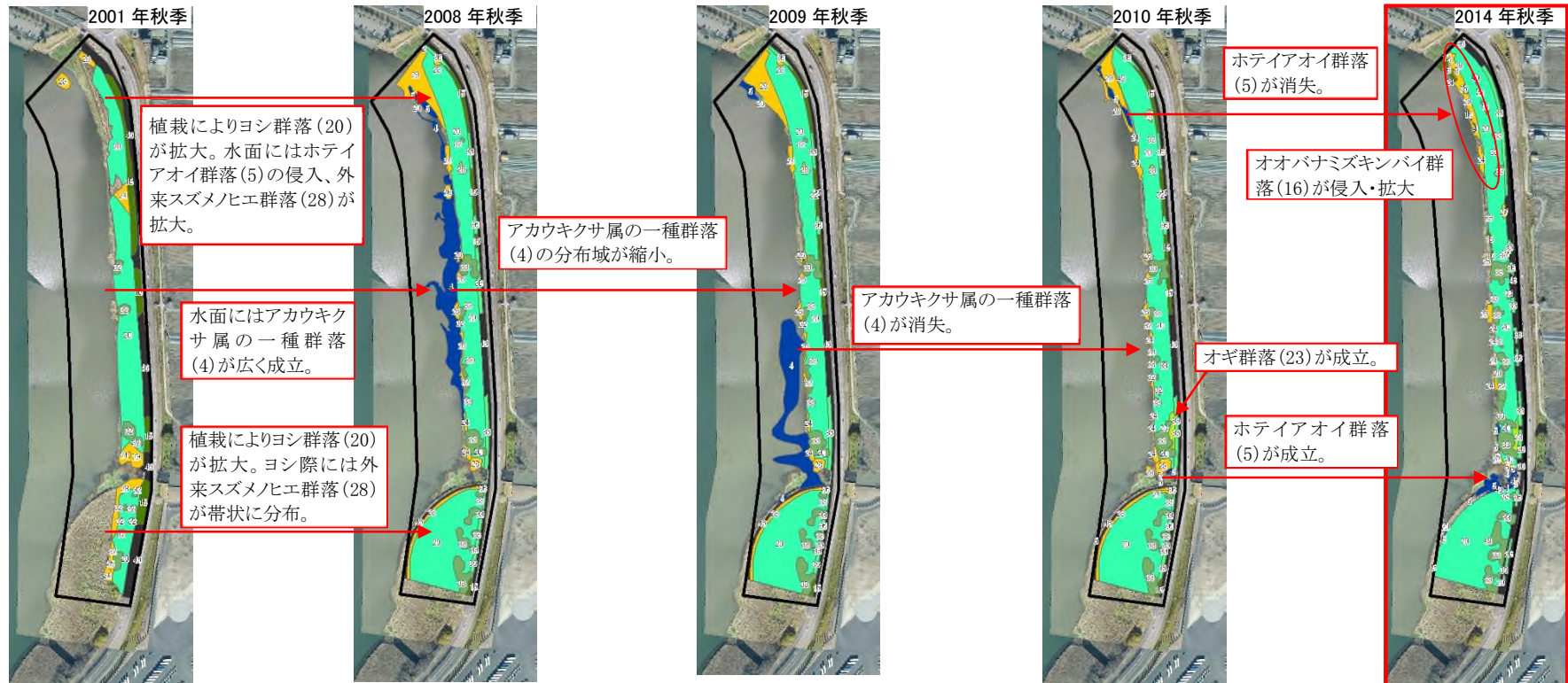


図 5.3.5-10 植物群落の面積比率経年変化（北山田）

※浮葉植物、人工草地、人工構造物、人工裸地、開放水面を除く



※空中写真はすべて、2014年11月14日に撮影したものである。

【植生の分布】

- ・ヨシ群落は2001年から最も広く分布している。
- ・また、2001年から2008年にかけて北山田第一、第二樋門の南側でヨシ植栽が行われた。
- ・2010年には北山田第二樋門近くでヨシ群落がおぎ群落に変化した。
- ・キシュウスズメノヒエ群落(チクゴスズメノヒエ群落)が2008年にヨシ群落際に侵入した。
- ・ホテイアオイ群落もまた北山田第一樋門近くの水域に侵入し、その後継続して分布している。
- ・ヤナギ低木林の高木化が進んでおり、ヤナギ高木林の面積がやや増加している。
- ・2014年には特定外来生物のおオバナミズキンバイが侵入し、群落を形成している。

基本分類	群落番号	色見本	群落名	北山田					
				2	2	2	2	2	
沈水植物群落	2		マツモ群落		○				
浮葉・浮遊植物群落	3		オオソサモ群落						●
	4		アカウキサ属の一種			○	○		●
	5		ホテイアオイ群落			○	○	○	●
多年生広葉植物群落	15		セイカアワダチソウ群落	○	○	○	○		●
	16		オオバナミズキンバイ群落						●
	17		ナガエツルノゲイトウ群落						●
単子葉植物群落(ヨシ群落)	20		ヨシ群落	○	○	○	○		●
単子葉植物群落(オギ群落)	23		オギ群落						●
単子葉植物群落(その他)	24		マコモ群落	○	○	○	○		●
	25		ウキヤガラ群落	○	○	○	○		●
	26		ヒメガマ群落	○	○	○	○		●
	27		カササゲ群落						●
	28		キシュウスズメノヒエ群落(チクゴスズメノヒエ群落)	○	○	○	○		●
ヤナギ低木林	32		ヤナギ低木林	○	○	○	○		●
ヤナギ高木林	33		ヤナギ高木林	○	○	○	○		●
その他の低木林	36		ノイバラ群落	○	○	○	○		●
人工植造物	46		人工植造物	○	○	○	○		●
開放水面	49		開放水面	○	○	○	○		●

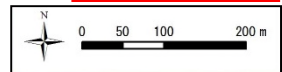
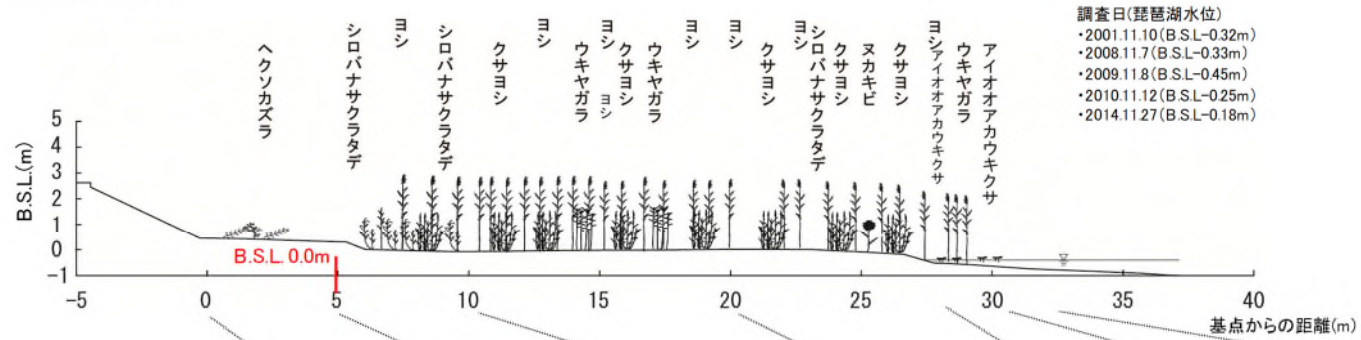


図 5.3.5-11 植生分布図の経年変化(北山田)

北山田植生断面図



項目 ^{※1} /距離・年度	0-5m					5-10m					10-20m					20-28.5m					28.5-30m					30-32m																		
	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014														
種数	14	9	6	9	12	12	13	9	11	10	21	20	12	11	12	22	16	21	17	14	0	5	6	6	7	0	3	3	0	0														
外来種数	3	2	3	3	5	2	4	3	2	3	5	5	3	3	2	4	6	5	5	5	0	1	3	1	2	0	1	1	0	0														
外来種率	21.4	22.2	50.0	33.3	41.7	16.7	30.8	33.3	18.2	30.0	23.8	25.0	25.0	27.3	16.7	18.2	37.5	23.8	29.4	35.7	0.0	20.0	50.0	16.7	28.6	0.0	33.3	33.3	0.0	0.0														
生態別出現種数の変化 ^{※2}	種数 冠水率(%)					種数 冠水率(%)					種数 冠水率(%)					種数 冠水率(%)					種数 冠水率(%)																							
	種数					種数					種数					種数					種数																							
	冠水率(%)					冠水率(%)					冠水率(%)					冠水率(%)					冠水率(%)																							
	種数					種数					種数					種数					種数																							
	冠水率(%)					冠水率(%)					冠水率(%)					冠水率(%)					冠水率(%)																							
^{※1} 種数等について、〇〇属又は〇〇科の一種については外来種率、生態特性が不明なため計測していない。 外来種率は各調査区画の確認種数に占める外来植物の割合を示す。															^{※2} 生態別出現種数凡例 浮遊植物 湿生～抽水植物 陸生草本植物 ヤナギ類															× 冠水率(調査前1年間の冠水日数の率)														

図 5.3.5-12 植生断面図と琵琶湖水位の関係[北山田地区 (No. 88)]

5.3.6 魚類

(1) 産卵

産卵について、大産卵（コイ・フナ類 10 万個以上、ホンモロコ 1 万個以上確認）に着目すると、コイ・フナ類の大産卵は、洪水期制限水位に移行した 6 月 15 日以降にも確認されているが、ほとんどは 4～5 月に確認されている。主な産卵期の 4～5 月の水位変化は運用前後で特に変わっていないことから 4～5 月の産卵や稚仔魚の生育に及ぼす影響は小さいと考えられる。平成 28 年の延勝寺では 6 月中旬以降に大産卵が多くみられるが、原因は不明である。

ホンモロコについても、大産卵は、洪水期制限水位に移行した 6 月 15 日以降にも確認されているが、主には 4 月～6 月中旬にみられる。

コイ・フナ類については、大産卵は水位が B. S. L. +10cm 以上での確認が多く、4 月、5 月の琵琶湖水位と産着卵数との関係を見ると、平均水位が B. S. L. 0cm を下回った平成 19 年、25 年の産着卵数は少なくなっていた。

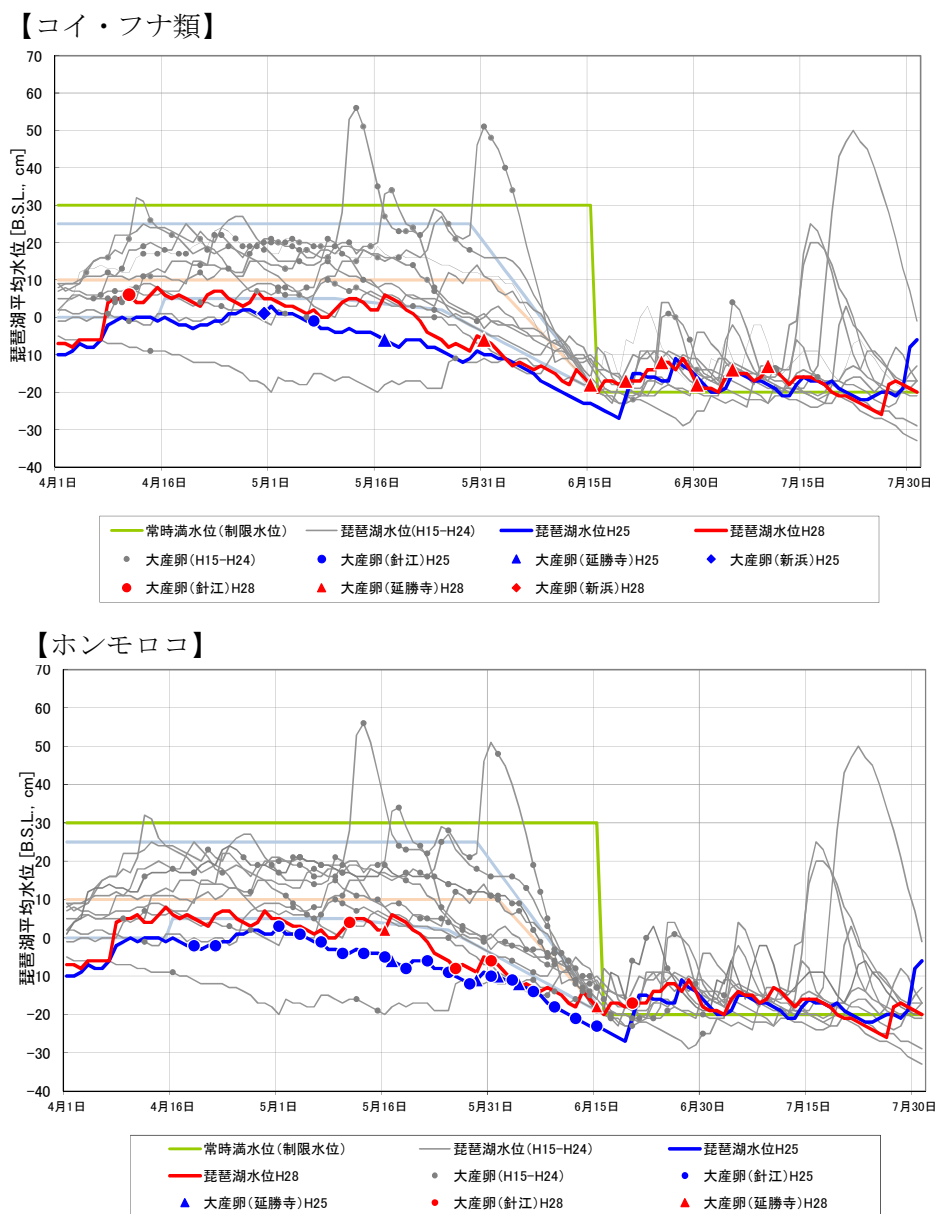
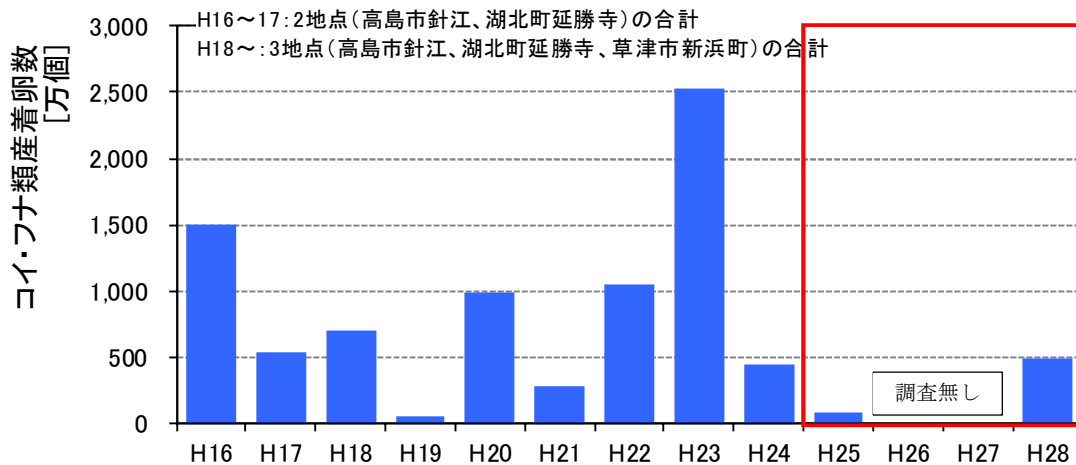
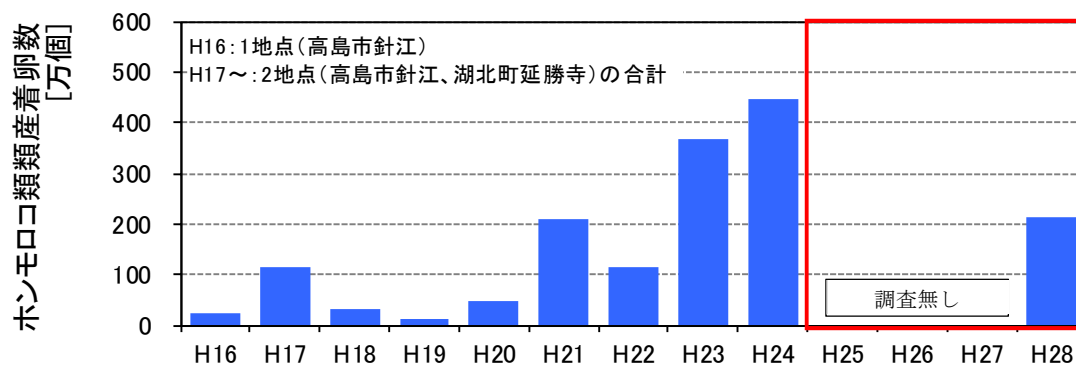


図 5.3.6-1 大産卵の時期と琵琶湖水位



注) 試行操作期間(4/1～6/15)の合計を用いた。H16は期別に調査頻度を1回/3日に換算した後に合計し、H19/4/1～4/10は欠測のため産着卵数0として扱い、H22、H28は期別に産着卵数を合計した後調査頻度に単純換算した。
 ※生き残った卵数:産着卵数の合計－干出した卵数



注) 試行操作期間(4/1～6/15)の合計を用いた。H16は期別に調査頻度を1回/3日に換算した後に合計し、H19/4/1～4/10は欠測のため産着卵数0として扱い、H22、H28は期別に産着卵数を合計した後調査頻度に単純換算した。

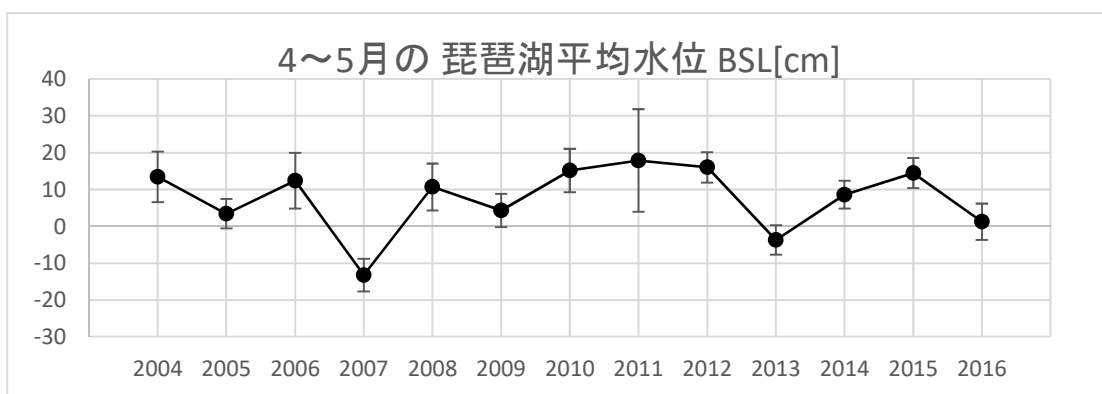


図 5.3.6-2 産着卵数と琵琶湖水位(4～5月)の経年変化

(2) 仔稚魚

コイ・フナ類の仔稚魚は、針江、延勝寺では主に4月～7月に、新浜では4月にヨシ帯内で確認されており、この時期、ヨシ帯内が仔稚魚の成育場として機能している状況が継続して確認されている。

ホンモロコについては、ヨシ帯内ではほとんど確認されず、成育状況は不明である。

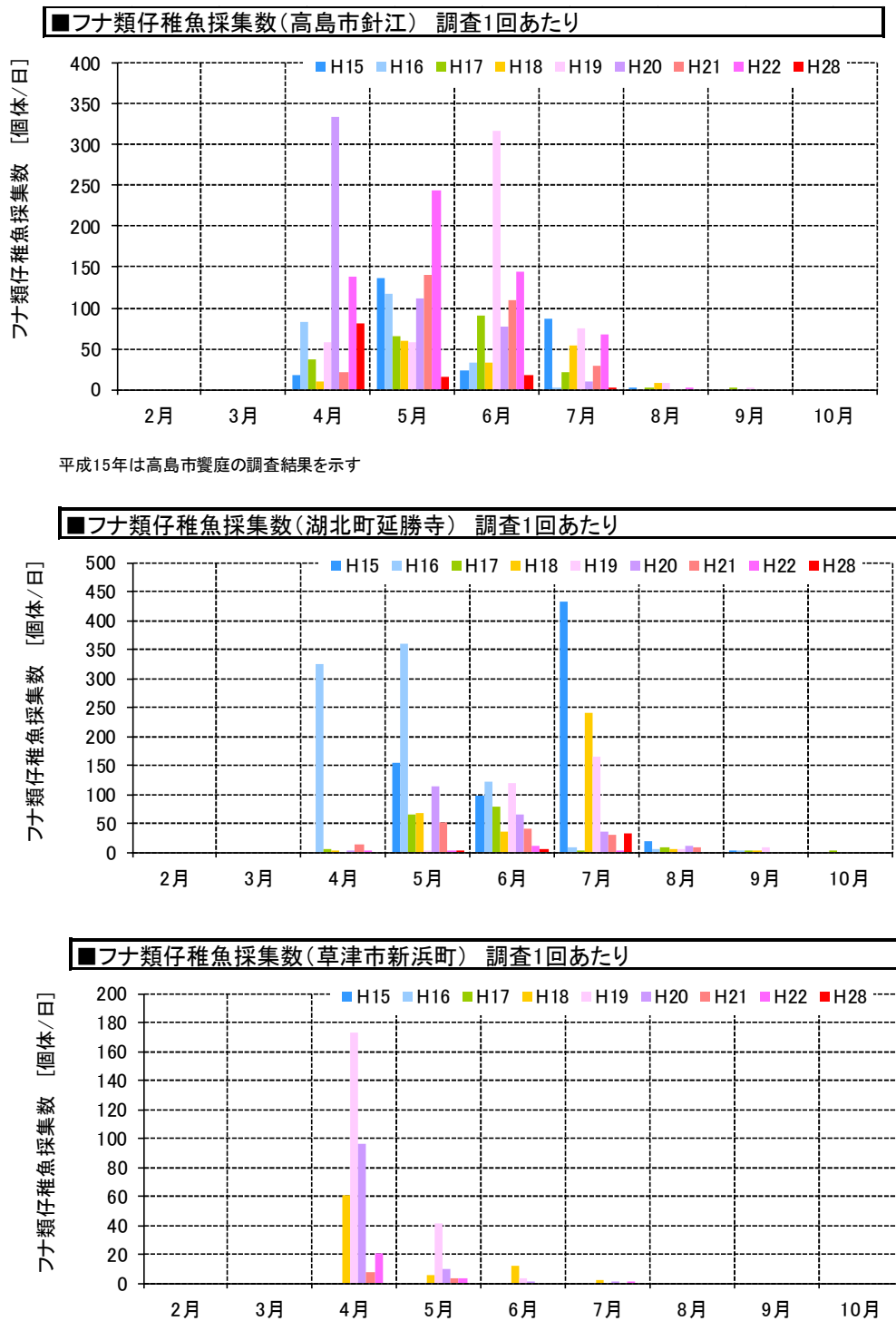


図 5.3.6-3 仔稚魚の月別経年変化

5.3.7 水鳥

水位低下が直接鳥類に影響することは考え難いが、水位変化によって浅場の沈水植物や底生動物が変化すれば、これらを餌とする潜水して摂餌する鳥類に影響する可能性があり、また、ヨシ帯が変化すれば、ヨシ帯を生息場とする鳥類に影響する可能性がある。

水資源機構では、沈水植物や底生動物、ヨシの調査を行っており、それらについて大きな変化は生じていないことから鳥類の調査までは行っていないが、滋賀県が琵琶湖とその周辺での冬季水鳥の調査を継続して実施している（表 5.2.7-1 参照）ことから、潜水して摂餌する鳥類に着目して経年変化を整理し、図 5.3.7-1 に示した。調査結果にはカイツブリのように繁殖期にヨシ帯を利用する種も含まれているが、カイツブリは、冬季には特にヨシ帯に依存しないことから、分析から除外した。

潜水して摂餌する鳥類として、オオバン、スズガモ、キンクロハジロ、ホシハジロの 4 種を抽出した。これらの種はいずれも冬季に飛来する種であり、飛来状況は琵琶湖の環境とは別の要因でも変化して変動すると考えられる。オオバンは増加傾向が顕著にみられるが、平成 28 年度冬季は減少した。その他の種については、特に変化の傾向はみられない。なお、オオバンについては、一庫ダムや高山ダムでの調査結果では、平成 28 年度冬季には過年度と比べて多く確認されている。

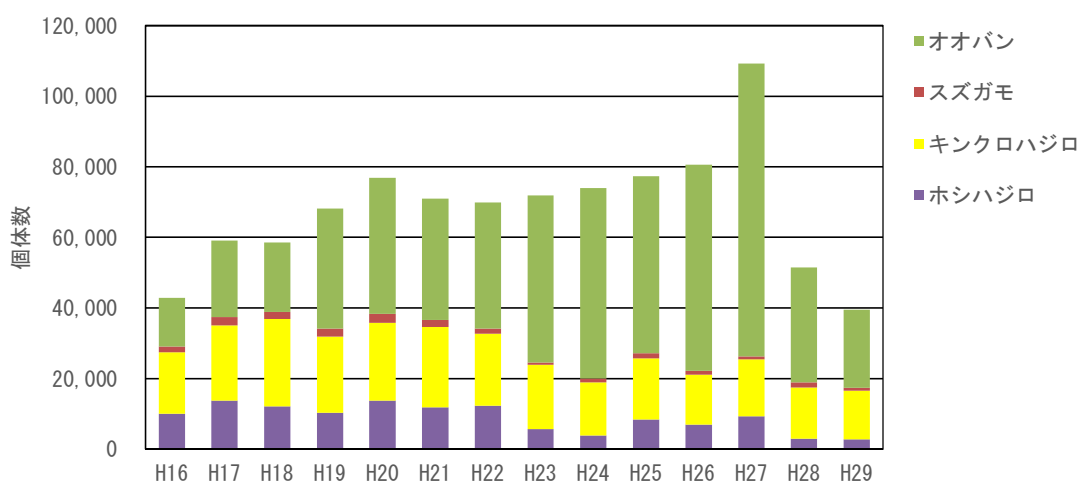


図 5.3.7-1 潜水して摂餌する水鳥の経年変化

出典：文献リスト No. 5-12, 5-13

5.3.8 水位低下時及び回復時の状況（特定課題調査）

特定課題調査として、沈水植物調査が1994年(平成6年)、1995年(平成7年)、1997年(平成9年)、2000年(平成12年)～2003年(平成15年)、底生動物及び貝類の調査が1994年(平成6年)、1995年(平成7年)、1997年(平成9年)に実施されている。調査地点は、北湖東岸の早崎地区(No. 41)と南湖東岸の赤野井地区(No. 82)の2地区で実施されている。

1994年(平成6年)9月に琵琶湖水位がB. S. L. -1.23mまで低下したことが、沈水植物、貝類、底生動物に与えた影響については、検討会、研究機関で検討されている。ここでの検討結果と併せて、特定課題調査結果から水位低下が水生生物に与えた影響の検討結果を表5.3.8-1に整理した。検討結果の概要は以下のとおりである。

- 沈水植物は、渇水後3年後には、量的に概ね回復するが、種相が変化している。
- 貝類は、渇水の翌年に大きく減少し、3年後も回復していない。
- 底生動物は、量的には3年後には概ね回復するが、種相が変化している。

表 5.3.8-1(1) 水位低下が水生生物に与えた影響の整理（沈水植物）

水位低下	検討結果
H6 渇水の影響の検討結果	<p>【水草繁茂に係る要因分析検討会】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 南湖における沈水植物の分布域の拡大は、1994年(平成6年)の大渇水が引き金となったと考えられる。また、2000年(平成12年)と2002年(平成14年)の夏季に生じた大幅な水位低下なども分布範囲を拡大させた要因になったと考えられる。 ・ 現在の南湖における沈水植物の大量繁茂の要因は、水位低下や透明度の上昇に伴う光条件の向上、水質の変化、底質の変化など複合的であると考えられる。 <p>【平成6年度渇水琵琶湖・淀川水環境総合調査報告書(1994～1995)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水位回復後の平成6年11月には、水中葉を出して生育しているササバモやネジレモ等が観察された。また、干陸部では平成7年夏期には全体に生育量は高まっているが、クロモのように回復が十分でない種もあった。
特定課題調査の検討結果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水後約3年の1997年度(平成9年度)調査結果では、1994年(平成6年)に干陸化した地点でも沈水植物の現存量の回復がみられ、「水草繁茂に係る要因分析等検討会」の報告に示す状況と同様であった。 ・ 早崎地区(No. 41)では「平成6年度渇水琵琶湖・淀川水環境総合調査報告書(1994～1995)」の報告と同様にクロモの回復が十分でなかった結果であった。

表 5.3.8-1(2) 水位低下が水生生物に与えた影響の整理（貝類）

水位低下	検討結果
H6 渇水の影響の検討結果	<p>【「水位低下が底生動物に与えた影響について」（琵琶湖研究所所報第 20 号，p. 132）】</p> <ul style="list-style-type: none"> とくに極めて水深の浅い湖底に生息する種の多い巻貝類には、今回の水位低下で致命的な影響を受けた種が多かったと推測される。巻貝の中でも、琵琶湖の固有カワニナ類の何種かは水深 3m 以浅の湖岸部に生息しており、それらの種がどのような影響を受けたかは今後の課題である。 一方、二枚貝類の多くは琵琶湖の沿岸部に広く分布するため、各種の個体群に与えた影響は、巻貝に比べて小さかったと推測される。 <p>【平成 6 年度渇水琵琶湖・淀川水環境総合調査報告書(1994～1995)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 干陸部では平成 7 年夏期には量的に充分ではないが、カワニナ類、ヒメタニシ、イシガイ科等の貝類が定着していた。 平成 7 年の調査で確認された種を過去の調査で確認された種と比較した結果、大きな差は認められず、特に渇水による影響が大きいと考えられたオウミガイ、マメタニシ等の小型巻貝も平成 7 年の調査で確認された。
特定課題調査の検討結果	<ul style="list-style-type: none"> 渇水翌年の 1995 年(平成 7 年)及び 3 年後の 1997 年(平成 9 年度)に、1994 年(平成 6 年)と同程度になっている箇所は無く、特に個体数の多かった巻貝類であるカワニナ科(早崎地区)、タニシ科(赤野井地区)が減少したままであり、「水位低下が底生動物に与えた影響について」で懸念されていた状況と同様な結果となっている。 干陸部の貝類の量的な回復の遅れは「平成 6 年度渇水琵琶湖・淀川水環境総合調査報告書(1994～1995)」と同様な結果となっていた。

表 5.3.8-1(3) 水位低下が水生生物に与えた影響の整理（底生動物）

水位低下	検討結果
H6 渇水の影響の検討結果	<p>【「水位低下が底生動物に与えた影響について」（琵琶湖研究所所報第 20 号，p. 133）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 水位低下による直接的影響としては、貝類が干陸部で死滅したこと、および干出した湖底に陸生動物が一時的に侵入したことがあげられる。 水位回復時の回復については、貝類については、干陸しなかった地点であっても水位回復後 3 ヶ月では生息密度の増加がほとんどなかったことがあげられ、また陸生動物は消失してしまうことが明らかになった。 <p>【平成 6 年度渇水琵琶湖・淀川水環境総合調査報告書(1994～1995)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 水位低下時の干陸部では、固着性の巣を持つ昆虫類や水生ミミズが減少したが、平成 7 年夏期には概ね回復した。
特定課題調査の検討結果	<ul style="list-style-type: none"> 渇水後約 3 年の 1997 年(平成 9 年)には、底生動物の全体量としては、回復している状況と考えられるが、その種相や出現状況は渇水前とは異なっている地点が多かった。種相の変化としては、1995 年(平成 7 年)に昆虫類が急増し、1997 年(平成 9 年)には昆虫類が大幅に減少している傾向が見られた。

5.4 重要種の変化の把握

5.4.1 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い重要種の選定

調査結果から、重要種について、琵琶湖の管理・運用に伴い影響を受けるおそれのある生物種の選定を行った。重要種の選定方針を以下に示す。

<選定方針>

①重要種の選定基準

- ・「文化財保護法」(昭和 25 年法律第 214 号)による指定種
- ・「絶滅のおそれのある野生生物の種の保存に関する法律」(平成 4 年法律第 75 号)
- ・「環境省レッドリスト 2017 の公表について」(環境省報道発表資料、平成 29 年 3 月 31 日)
- ・「改訂 近畿地方の保護上重要な植物-レッドデータブック近畿 2001-」(レッドデータブック近畿研究会、平成 13 年)
- ・「滋賀県で大切にすべき野生生物種滋賀県レッドデータブック 2015 年版」(滋賀県、平成 28 年)

②琵琶湖の水位変化との関係

- ・浅場での現存量が多く、水位低下の影響を受けやすいと考えられる動植物種
- ・水位低下や湖岸堤の影響で、土中の水分環境の変化を受けやすいと考えられる湖辺の湿生植物。

③過年度の出現状況のデータから、経年的な出現状況の分析が可能な種。

上記の選定方針を踏まえて、琵琶湖の管理との関わりを検討するために継続して調査を実施している底生動物、湖辺植物の重要種の具体的な抽出条件を表 5.4.1-1 に、重要種の選定結果は表 5.4.1-2 に示すとおりである。なお、重要種、外来種の沈水植物被度、底生動物個体数の地盤高別割合（分布調査結果から整理）を表 5.4.1-3 示す。

表 5.4.1-1 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い重要種の抽出条件

生物区分	指定ランク	見方 1 (生育・生息環境の特性)	見方 2(過年度の出現状況)	見方 3(その他)
沈水植物	各 RL、RDB 掲載種	琵琶湖開発水位である B.S.L.-2.0m より浅場での 生育割合が高い種であるこ と。	継続して確認されている種で あること。	—
底生動物	各 RL、RDB 掲載種	琵琶湖開発水位である B.S.L.-2.0m より浅場での 生息割合が高い種であるこ と。	継続して確認されている種で あること。	移動能力が低 いために水位低 下の影響を受け やすいと考えら れる貝類を対象 とする。
湖辺植物	各 RL、RDB 掲載種	生育環境が湿生・原野・寒 地性等、琵琶湖湖辺植物 を代表する種であること。	継続して確認されている種で あること。	—

注) 選定種は、指定ランクを満足すること、「見方 1~3」の条件を満たす種とした。

表 5.4.1-2 選定した重要種一覧

項目	種名	天然記念物	種の保存法	環境省 RL	近畿 RDB	滋賀県 RDB	琵琶湖固有種	種数
沈水植物 (16種)	ネジレモ					分布上重要種	○	2種
	オオササエビモ					その他重要種		
底生動物 (50種)	タテヒダカワニナ			準絶滅危惧		分布上重要種	○	4種
	ヤマトカワニナ			準絶滅危惧		分布上重要種	○	
	オウミガイ			絶滅危惧 II 類		分布上重要種	○	
	タテボシガイ					分布上重要種	○	
湖辺植物 (30種)	サデクサ				絶滅危惧種 C	その他重要種		4種
	ドクゼリ				絶滅危惧種 C			
	オオマルバノホロシ				絶滅危惧種 C	分布上重要種		

注) 上表の項目欄の(カッコ書き)は、確認された重要種数(底生動物は分布調査での確認)を示す。

天然記念物: 「文化財保護法」(昭和 25 年法律第 214 号)

種の保存法: 「絶滅のおそれのある野生生物の種の保存に関する法律」(平成 4 年法律第 75 号)

環境省 RL: 「環境省レッドリスト 2017 の公表について」(環境省報道発表資料、平成 29 年 3 月 31 日)

近 畿 RDB: 「改訂 近畿地方の保護上重要な植物-レッドデータブック近畿 2001-」(レッドデータブック近畿研究会、平成 13 年)

滋賀県 RDB: 「滋賀県で大切にすべき野生生物種滋賀県レッドデータブック 2015 年版」(滋賀県、平成 28 年)

表 5.4.1-3(1) 重要種、外来種の地盤高別分布割合(沈水植物)

種名	北湖					南湖					琵琶湖全域				
	コドラート数	-1.0~0.0m	-1.23~0.0m	-1.5~0.0m	-2.0~0.0m	コドラート数	-1.0~0.0m	-1.23~0.0m	-1.5~0.0m	-2.0~0.0m	コドラート数	-1.0~0.0m	-1.23~0.0m	-1.5~0.0m	-2.0~0.0m
シロツクモ	430	0.49	3.83	19.71	36.65	101	0.32	0.44	1.27	66.20	531	0.44	2.93	14.84	44.46
オウツクモ	72	0.00	0.00	0.00	42.26	45	0.00	0.00	0.00	0.47	117	0.00	0.00	0.00	16.41
ホソツクモ	135	0.00	0.00	0.00	0.00	0					135	0.00	0.00	0.00	0.00
ヒメフラスコモ	55	0.00	0.00	0.00	0.47	0					55	0.00	0.00	0.00	0.47
トガリアスコモ	0					0					0				
アレンフラスコモ	0					0					0				
オトメフラスコモ	460	0.02	0.07	0.64	13.48	2	0.00	0.00	0.00	0.00	462	0.02	0.07	0.64	13.48
ホソフラスコモ	0					0					0				
キヌフラスコモ	0					0					0				
オオカゲモ	1,212	0.41	0.91	1.35	5.27	6,129	0.00	0.01	0.06	2.03	7,341	0.01	0.03	0.09	2.11
カサガキ	3,458	0.10	1.38	3.16	9.87	1,242	0.02	0.04	0.42	1.31	4,700	0.08	1.00	2.39	7.46
ミスオオハコ	2	0.00	53.51	53.51	53.51	0					2	0.00	53.51	53.51	53.51
ツグイモ	3,381	0.91	3.74	10.10	13.75	1,219	0.95	5.47	22.76	54.85	4,600	0.93	4.40	14.93	29.44
ネシレモ	4,119	4.60	10.10	18.22	32.71	559	15.99	25.48	38.79	74.46	4,678	6.55	12.73	21.73	39.84
ヒロハエビモ	7,390	0.55	2.60	6.90	17.12	107	1.42	8.49	20.78	33.67	7,497	0.56	2.66	7.04	17.28
オオササエビモ	6,984	1.13	4.44	13.71	34.05	339	1.68	6.20	11.99	24.89	7,323	1.14	4.50	13.65	33.76
サンネモ	1,338	0.21	0.31	0.41	0.63	10	0.00	0.00	0.00	0.00	1,348	0.21	0.31	0.41	0.63
ヒロハセンボンモ	2,373	0.23	0.57	2.26	5.41	8	0.00	0.00	0.00	0.00	2,381	0.23	0.57	2.26	5.40
ツツイモ	83	4.61	15.06	42.49	47.35	0					83	4.61	15.06	42.49	47.35
イハラモ	8,844	0.11	0.42	1.11	4.14	46	0.00	0.10	0.34	1.54	8,890	0.11	0.42	1.11	4.14
オオトゲモ	886	2.52	7.87	18.11	33.25	544	0.00	0.45	1.57	18.96	1,430	0.88	3.03	7.32	23.93
ヒメホトケイ	144	6.53	13.24	14.89	57.46	7	0.00	1.26	14.87	93.87	151	6.43	13.06	14.89	58.01
ハコロモ	30	0.00	0.00	2.15	28.05	96	0.81	3.23	8.93	53.39	126	0.77	3.07	8.59	52.13
オオササ	0					0					0				

注) 1. コドラート数は、4回実施した分布調査において、確認された全コドラート数を示す。

2. 生育割合は、各種の生育面積(地盤高別被度と各地盤高面積の積の和)に対して、上記の地盤高(B.S.L.)区別に生育面積の割合を整理した。

3. 青字は重要種、赤字は外来種であることを示した。

4. 黄色ハッチングは、B.S.L.-2.0mより浅場において、分布面積割合が30%以上であることを示した。

表 5.4.1-3(2) 重要種、外来種の地盤高別分布割合（底生動物貝類）

綱名	種名	北湖				南湖				琵琶湖全域						
		コドラード数	-1.0~0.0m	-1.23~0.0m	-1.5~0.0m	-2.0~0.0m	コドラード数	-1.0~0.0m	-1.23~0.0m	-1.5~0.0m	-2.0~0.0m	コドラード数	-1.0~0.0m	-1.23~0.0m	-1.5~0.0m	-2.0~0.0m
腹足綱	ヒラマキミズマイマイ	1	100.00	100.00	100.00	100.00	0				1	100.00	100.00	100.00	100.00	
腹足綱	ヒロマキミズマイマイ	1	100.00	100.00	100.00	100.00	17	66.03	67.55	75.91	100.00	18	66.87	68.36	76.51	100.00
腹足綱	ヒラマキガイモドキ	1	100.00	100.00	100.00	100.00	0				1	100.00	100.00	100.00	100.00	
腹足綱	オウミガイ	220	3.19	13.47	28.43	48.37	3	0.00	0.00	3.60	12.22	223	3.16	13.37	28.25	48.12
腹足綱	モノアラガイ	174	3.75	9.05	25.01	36.01	7	0.00	2.58	24.68	53.79	181	3.68	8.94	25.00	36.31
腹足綱	ヤマトカワニナ	107	9.06	12.27	18.90	22.30	0				107	9.06	12.27	18.90	22.30	
腹足綱	イボカワニナ	47	0.00	2.66	15.30	25.27	0				47	0.00	2.66	15.30	25.27	
腹足綱	ハベカワニナ	388	0.36	3.12	15.07	23.36	96	0.29	1.26	3.91	22.64	484	0.35	2.91	13.80	23.28
腹足綱	オオウカワニナ	11	2.54	7.81	7.81	11.85	0				11	2.54	7.81	7.81	11.85	
腹足綱	タテヒダカワニナ	397	1.01	3.70	7.74	12.84	72	0.19	0.52	1.10	20.66	469	0.86	3.09	6.45	14.36
腹足綱	ヒワカワニナ属	1257	0.78	2.60	6.81	14.70	218	0.33	0.91	2.19	14.33	1475	0.74	2.44	6.35	14.67
腹足綱	ハブタエモノアラガイ	29	4.00	5.71	6.79	13.33	0				29	4.00	5.71	6.79	13.33	
腹足綱	サカマキガイ	83	0.60	3.87	5.93	7.78	271	12.62	14.81	17.19	29.57	354	8.55	11.10	13.38	22.18
腹足綱	ヒロクチヒラマキガイ	55	3.77	5.76	5.76	11.91	6	2.07	4.86	5.32	5.32	61	3.45	5.59	5.68	10.65
腹足綱	カドヒラマキガイ属	210	0.46	1.62	5.30	11.80	11	2.13	3.28	10.84	18.65	221	0.48	1.64	5.36	11.88
腹足綱	カドヒラマキガイ	378	1.13	2.72	4.46	9.09	20	0.00	0.22	3.82	14.62	398	1.08	2.61	4.43	9.35
腹足綱	マメタニシ	152	0.33	0.93	3.19	10.89	34	0.00	0.46	0.79	6.07	186	0.24	0.80	2.49	9.49
腹足綱	ホソマキカワニナ	149	0.03	0.03	1.09	21.35	0				149	0.03	0.03	1.09	21.35	
腹足綱	カゴメカワニナ	33	0.00	0.05	0.16	0.32	4	0.00	0.00	0.00	1.60	37	0.00	0.04	0.12	0.63
腹足綱	スクミリンゴガイ	1	0.00	0.00	0.00	0.00	3	100.00	100.00	100.00	100.00	4	34.05	34.05	34.05	34.05
腹足綱	ナガタニシ	6	0.00	0.00	0.00	0.00	5	0.00	0.00	0.00	25.58	11	0.00	0.00	0.00	6.03
腹足綱	フトマキカワニナ	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0				11	0.00	0.00	0.00	0.00	
腹足綱	クロカワニナ	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0				7	0.00	0.00	0.00	0.00	
腹足綱	タテジワカワニナ	11	0.00	0.00	0.00	5.86	0				11	0.00	0.00	0.00	5.86	
腹足綱	ビワコミズシタダミ	88	0.00	0.00	0.00	0.05	35	0.00	0.00	0.00	0.05	123	0.00	0.00	0.00	0.05
二枚貝綱	マシジミ	115	8.15	12.13	17.20	23.61	101	0.20	0.91	2.33	7.81	216	1.11	2.20	4.03	9.62
二枚貝綱	カワヒバリガイ	100	5.51	8.60	16.22	37.15	22	1.67	3.76	5.30	16.44	122	5.34	8.38	15.73	36.22
二枚貝綱	マメシジミ属	486	0.53	1.32	10.06	17.28	133	0.16	0.64	1.24	3.02	619	0.42	1.13	7.54	13.19
二枚貝綱	タイワンシジミ	253	2.69	5.10	8.53	23.26	54	14.65	20.97	28.63	67.14	307	4.71	7.79	11.93	30.68
二枚貝綱	セタンジミ	167	0.29	1.67	5.10	6.66	93	0.29	0.56	0.87	5.67	260	0.29	1.25	3.50	6.29
二枚貝綱	オトコダテボシガイ	10	4.81	4.81	4.81	42.35	0				10	4.81	4.81	4.81	42.35	
二枚貝綱	タテボシガイ	551	0.22	1.18	2.40	6.36	119	0.17	0.76	1.82	6.57	670	0.21	1.10	2.29	6.40
二枚貝綱	ビワコシジミ	24	0.00	0.00	0.40	8.81	19	0.00	0.00	0.00	0.79	43	0.00	0.00	0.11	3.09
二枚貝綱	トンガリササノハガイ	21	0.00	0.00	0.00	2.74	5	0.00	0.00	0.00	0.00	26	0.00	0.00	0.00	2.19
二枚貝綱	カラスガイ	1	0.00	0.00	0.00	0.00	4	0.00	10.60	10.60	100.00	5	0.00	4.15	4.15	39.15
二枚貝綱	マルドブガイ	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0				5	0.00	0.00	0.00	0.00	

注) 1.コドラード数は、4回実施した分布調査において、確認された全コドラード数を示す。
 2.個体数割合は、各種の総個体数(地盤高別平均個体数と地盤高面積の積の和)に対して、上記の地盤高区別の個体数の総個体数に対する割合を整理した。
 3.青字は重要種、赤字は外来種であることを示した。
 4.黄色ハッチングは、B.S.L.-2.0mより浅場において、個体数割合が30%以上であることを示した。

5.4.2 現状での課題や保全対策の必要性についての検討

(1) 沈水植物

琵琶湖管理との関わりの深い重要種として選定した 2 種の分布調査での確認状況を表 5.4.2-1、図 5.4.2-1 に、定期調査での地盤高別分布の経年変化を図 5.4.2-2 に、環境保全対策の必要性と方向性の検討結果を表 5.4.2-2 に示す。

表 5.4.2-1 沈水植物重要種の確認状況（測線数）

種名	指定区分					1997	2002	2007	2013
	天然記念物	種の保存法	環境省 RL	滋賀県 RDB	琵琶湖固有種				
ネジレモ				分布上重要種	○	69	76	75	83
オオササエビモ				その他重要種		69	84	85	93

注) 1997 年は 104 測線、2002～2013 年は 109 測線で調査を実施した。

表 5.4.2-2 環境保全対策の必要性と方向性の検討

種名	琵琶湖の管理・運用による影響の検証	
ネジレモ	生態特性	琵琶湖の砂底に見られる沈水植物。
	影響要因	琵琶湖の水位の低下による干出、波浪、光環境の変化等の影響によって、生育状況が変化する可能性がある。
	確認状況	南湖、北湖の概ね全域で確認されている。 地盤高は B. S. L. -0.27～-7.28m で確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	琵琶湖を代表する種である。
	分析結果	南湖、北湖の概ね全域で継続して確認されており、生育環境は維持されていると考えられる。
	課題	特になし。
	保全対策の必要性	今後も生育状況を把握していく。
オオササエビモ	生態特性	湖沼や河川に見られる沈水植物。
	影響要因	琵琶湖の水位の低下による干出、波浪、光環境の変化等の影響によって、生育状況が変化する可能性がある。
	確認状況	南湖、北湖の概ね全域で確認されている。 地盤高は B. S. L. -0.29～-6.81m で確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	湖沼やため池を代表する種である。
	分析結果	南湖、北湖の概ね全域で継続して確認されており、生育環境は維持されていると考えられる。
	課題	特になし。
	保全対策の必要性	今後も生育状況を把握していく。

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-1(1) 沈水植物（重要種）の確認場所及び出現区画数（ネジレモ）

出典：文献リスト No. 5-3

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-1(2) 沈水植物（重要種）の確認場所及び出現区画数（オオササエビモ）

出典：文献リスト No. 5-3

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-2(2) 沈水植物（重要種）の地盤高別分布の経年変化（オオササエビモ）

(2) 底生動物

琵琶湖管理との関わりの深い重要種として選定した 4 種の分布調査での確認状況を表 5.4.2-3、図 5.4.2-3 に、定期調査での地盤高別分布の経年変化を図 5.4.2-4 に、環境保全対策の必要性と方向性の検討結果を表 5.4.2-4 に示す。

表 5.4.2-3 底生動物重要種の確認状況（測線数）

種名	指定区分					1998	2004	2009	2015
	天然記念物	種の保存法	環境省 RL	滋賀県 RDB	琵琶湖固有種				
タテヒダカワニナ			準絶滅危惧	分布上重要	○	6	21	12	14
ヤマトカワニナ			準絶滅危惧	分布上重要	○	4	4	3	3
オウミガイ			絶滅危惧Ⅱ類	分布上重要	○	10	9	8	10
タテボシガイ				分布上重要	○	21	21	19	18

注) 21 測線で調査を実施した。

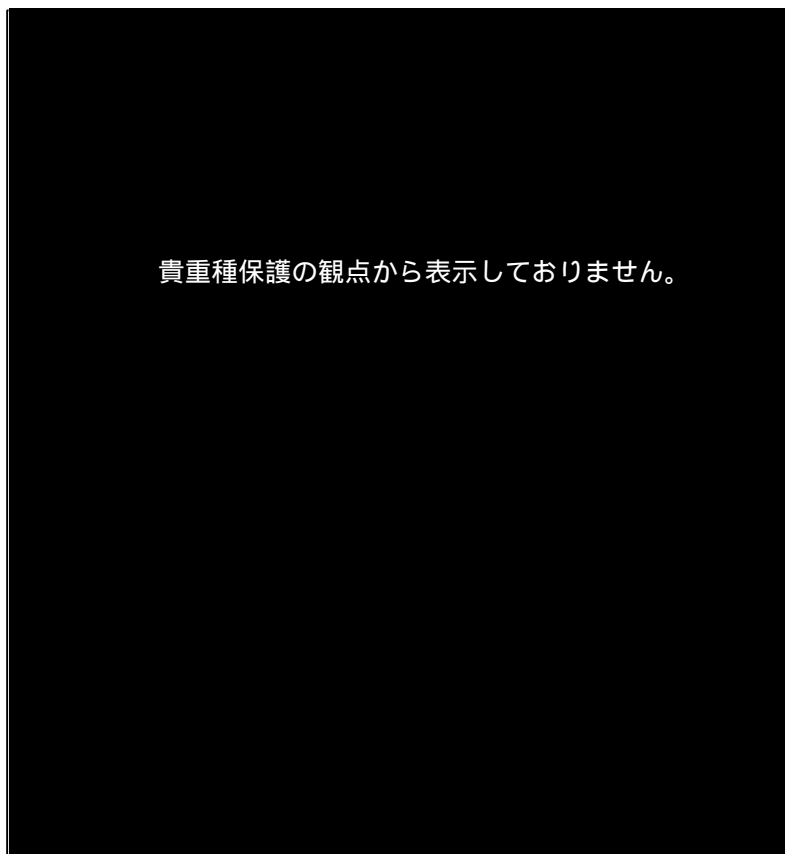
表 5.4.2-4(1) 環境保全対策の必要性と方向性の検討

種名	琵琶湖の管理・運用による影響の検証	
タテヒダカワニナ	生態特性	泥から礫質に生息
	影響要因	琵琶湖の水位の低下による干出等の影響によって、生息状況が変化する可能性がある。
	確認状況	琵琶湖の全域で確認されている。 地盤高は B. S. L. -0.49~-16.2m で確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	底質への依存度が小さく、琵琶湖全域に生息することから、貝類を代表する種である。
	分析結果	琵琶湖の全域で継続して確認されていることから、生息環境は維持されていると考えられる。
	課題	特になし。
	保全対策の必要性	今後も生息状況を把握していく。
ヤマトカワニナ	生態特性	岩礁から礫質に生息
	影響要因	琵琶湖の水位の低下による干出等の影響によって、生息状況が変化する可能性がある。
	確認状況	主に北湖北岸、東岸の岩礁湖岸で確認されている。 地盤高は B. S. L. 0.02~-7.01m で確認されている（定期調査測線では確認されていないため、分布調査での結果を示した）。
	生息環境や他生物の関連性	岩礁湖岸、礫底に生息する貝類を代表する種である。
	分析結果	北湖北岸、東岸の岩礁湖岸で継続して確認されていることから、生息環境は維持されていると考えられる。
	課題	特になし。
	保全対策の必要性	今後も生息状況を把握していく。

表 5.4.2-4(2) 環境保全対策の必要性と方向性の検討

種名		琵琶湖の管理・運用による影響の検証
オウミガイ	生態特性	主に礫質に生息。
	影響要因	琵琶湖の水位の低下による干出等の影響によって、生息状況が変化する可能性がある。
	確認状況	北湖の広域に生息。南湖でも確認されている。 地盤高は B. S. L. -0.37～-7.08m で確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	主に礫質に生息し、礫質に生息する貝類を代表する種である。
	分析結果	北湖の広域、南湖の一部で継続して確認されていることから、生息環境は維持されていると考えられる。
	課題	特になし。
	保全対策の必要性	今後も生息状況を把握していく。
タテボシガイ	生態特性	泥から砂質に生息。概衣装地帯でも転石の下等に生息。
	影響要因	琵琶湖の水位の低下による干出等の影響によって、生息状況が変化する可能性がある。
	確認状況	琵琶湖全域で確認されている。 地盤高は B. S. L. 0.44～-16.28m で確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	底質への依存度が小さいことから、貝類を代表する種である。
	分析結果	琵琶湖の全域で継続して確認されていることから、生息環境は維持されていると考えられる。
	課題	特になし。
	保全対策の必要性	今後も生息状況を把握していく。

【タテヒダカワニナ】



【ヤマトカワニナ】

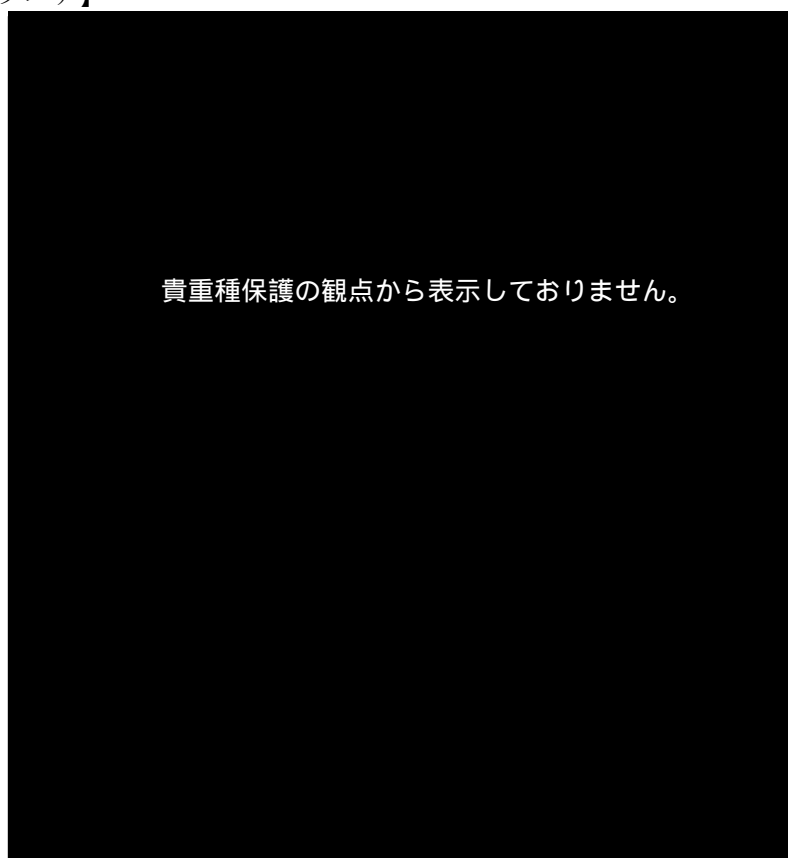


図 5.4.2-3(1) 底生動物（重要種）の確認場所及び個体数

出典：文献リスト No. 5-4

【オウミガイ】

貴重種保護の観点から表示しておりません。

【タテボシガイ】

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-3(2) 底生動物（重要種）の確認場所及び個体数

出典：文献リスト No. 5-4

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-4(1) 底生動物（重要種）の地盤高別分布の経年変化（タテヒダカワニナ）

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-4(2) 底生動物（重要種）の地盤高別分布の経年変化（オウミガイ）

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-4(3) 底生動物（重要種）の地盤高別分布の経年変化（タテボシガイ）

(3) 湖辺植物

琵琶湖管理との関わりの深い重要種として、地点毎に選定した4種の確認状況を表5.4.2-5、図5.4.2-6に、環境保全対策の必要性と方向性の検討結果を表5.4.2-6に示す。

表 5.4.2-5 湖辺植物重要種の確認状況（地点数）

種名	生態特性	指定区分				2001	2008	2009	2010	2014	安曇川	早崎	赤野井	北山田
		環境省 RL	近畿版 RDB	滋賀県 RDB	琵琶湖 固有種									
サデクサ	湿生、原野		C	その他 重要種		3	18	18	15	56				
ドクゼリ	湿生、原野、 寒地性		C			51	88	64	75	244				
オオマルバ ノホロシ	湿生、原野、 寒地性		C	分布上 重要種		27	31	29	39	67				

表 5.4.2-6(1) 環境保全対策の必要性と方向性の検討

種名		琵琶湖の管理・運用による影響の検証
サデクサ	生態特性	河川敷や攪乱を受ける湿地に見られる一年草。
	影響要因	水位変動域付近で確認されていることから、琵琶湖の管理・運用と関連性があると考えられる。
	確認状況	調査地全体では、すべての調査年度で確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	湿地環境の存在を代表する種である。
	分析結果	水位の低下に伴う乾燥化等が生じると生育に影響が及ぶ恐れがあるものの、近年生育が確認されているため、保全策の必要性はないと考えられる。
	課題	特になし。
	保全対策の必要性	今後も生息状況を把握していく。
ドクゼリ	生態特性	山地の湿地に見られる多年草。
	影響要因	水位変動域付近で確認されていることから、琵琶湖の管理・運用と関連性があると考えられる。
	確認状況	すべての調査地区、すべての調査年度で確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	湿地環境の存在を代表する種である。
	分析結果	水位の低下に伴う乾燥化等が生じると生育に影響が及ぶ恐れがあるものの、近年生育が確認されているため、保全策の必要性はないと考えられる。
	課題	特になし。
	保全対策の必要性	今後も生息状況を把握していく。

表 5.4.2-6(2) 環境保全対策の必要性と方向性の検討

種名		琵琶湖の管理・運用による影響の検証
オオマルバ ノホロシ	生態特性	湿地に見られる多年草。
	影響要因	水位変動域付近で確認されていることから、琵琶湖の管理・運用と関連性があると考えられる。
	確認状況	調査地全体では、すべての調査年度で確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	湿地環境の存在を代表する種である。
	分析結果	水位の低下に伴う乾燥化等が生じると生育に影響が及ぶ恐れがあるものの、近年生育が確認されているため、保全策の必要性はないと考えられる。
	課題	特になし。
	保全対策の必要性	今後も生息状況を把握していく。

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-5 (1) 重要種の確認位置の経年変化

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-5 (2) 重要種の確認位置の経年変化

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-5 (3) 重要種の確認位置の経年変化

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-5 (4) 重要種の確認位置の経年変化

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-5 (5) 重要種の確認位置の経年変化 

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-5 (6) 重要種の確認位置の経年変化

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-5 (6) 重要種の確認位置の経年変化

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-5 (7) 重要種の確認位置の経年変化

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-6(1) 湖辺植物重要種の株数と確認された環境（群落）

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 5.4.2-6(2) 湖辺植物重要種の株数と確認された環境（群落）

5.5 外来種の変化の把握

5.5.1 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い外来種の選定

調査結果から、外来種について、琵琶湖の管理・運用に支障を及ぼす可能性のある種、管理・運用により生育、生息域の拡大が生じる可能性のある種の選定を行った。外来種の選定方針を以下に示す。

<選定方針>

①外来種指定等

- ・「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」指定の「特定外来生物」(平成16年法律第78号)
- ・「我が国の生態系等に被害をおよぼすおそれのある外来種リスト」(環境省, 2015)
- ・「ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例」(平成18年滋賀県条例第4号)
- ・「滋賀県外来種リスト2015」(滋賀県, 平成28年3月)

②琵琶湖の水位変化との関係

- ・浅場での現存量が多く、水位低下の影響を受けやすいと考えられる動植物種
- ・水位低下や湖岸堤の影響で、土中の水分環境の変化を受けやすいと考えられる湖辺の湿生植物。

③過年度の出現状況のデータから、経年的な出現状況の分析が可能な種。

上記の選定方針を踏まえて、琵琶湖の管理との関わりを検討するために継続して調査を実施している底生動物、湖辺植物の重要種の具体的な抽出条件を表5.5.1-1に、選定結果を表5.5.1-2示す。

表 5.5.1-1 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い外来種の抽出条件

生物区分	指定ランク	見方1 (生育・生息環境の特性)	見方2(過年度の出現状況)	見方3(その他)
沈水植物	各 RL、RDB 掲載種	琵琶湖開発水位である B.S.L.-2.0mより浅場での 生育割合が高い種であるこ と。	継続して確認されている種で あること。	—
		—	継続して確認されている種で あること。 かつ、水位変化による光環境 変化時に在来種と競合する 可能性がある量的に多い種 であること。	—
底生動物	各 RL、RDB 掲載種	琵琶湖開発水位である B.S.L.-2.0mより浅場での 生息割合が高い種であるこ と。	継続して確認されている種で あること。	移動能力が低いため に水位低下の影響を 受けやすいと考えら れる貝類を対象とする (在来の貝類と競合 する可能性がある)。
湖辺植物	特定外来種	在来の琵琶湖湖辺植物と 競合する可能性がある種で あること。	継続して確認されている種で あること。	—

注) 選定種は、指定ランクを満足すること、「見方1~3」の条件を満たす種とした。

表 5.5.1-2 選定した外来種一覧

項目	種名	外来生物法	環境省 BL	滋賀県 条例	滋賀県 BL	種数
沈水植物 (3種)	オオカナダモ		総合 (重点)		強影響	2種
	コカナダモ		総合 (重点)		強影響	
底生動物 (17種)	カワヒバリガイ	特定	総合 (緊急)		強影響	1種
湖辺植物 (7種)	ナガエツルノゲイトウ	特定			強影響	4種
	アレチウリ	特定			強影響	
	オオバナミズキンバイ	特定				
	オオフサモ	特定			強影響	

注)上表の項目欄の(カッコ書き)は、確認された外来種数を示し、沈水植物、底生動物は分布調査での確認、魚類は表 5.2.6-3 に示した 2002 年～2003 年の滋賀県調査、2016 年の「モニタリングサイト 1000」調査で確認された外来種数を示す。

外来生物法：「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」指定の「特定外来生物」平成 16 年法律第 78 号)

環境省 BL：「我が国の生態系等に被害をおよぼすおそれのある外来種リスト」の掲載種 (環境省, 2015)

滋賀県条例：「ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例」(平成 18 年滋賀県条例第 4 号)

滋賀県 BL：「滋賀県外来種リスト 2015」(滋賀県, 平成 28 年 3 月) の掲載種

5.5.2 現状での課題や保全対策の必要性についての検討

(1) 沈水植物の外来種

琵琶湖管理との関わりの深い外来種として選定した 2 種の分布調査での確認状況を表 5.5.2-1、図 5.5.2-1 に、定期調査での地盤高別経年変化を図 5.5.2-2 に、保全対策の必要性和方向性の検討結果を表 5.5.2-2 に示す。

表 5.5.2-1 沈水植物外来種の確認状況（測線数）

種名	指定区分				1997	2002	2007	2013
	外来生物法	環境省 BL	滋賀県条例	滋賀県 BL				
オオカナダモ		総合(重点)		強影響	71	73	78	66
コカナダモ		総合(重点)		強影響	86	56	48	62

注) 1997 年は 104 測線、2002～2013 年は 109 測線で調査を実施した。

表 5.5.2-2 対策の必要性和方向性の検討

種名	琵琶湖の管理・運用による影響の検証	
オオカナダモ	生態特性	湖沼やため池に見られる沈水植物。
	侵入要因	アクアリウム用や実験植物用に意図的に導入後、野外逸出したと考えられる。
	確認状況	北湖、南湖の広域で継続して確認されている。特に南湖が多い。地盤高は B. S. L. -0.18～-8.54m で確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	在来種との競合等により、水際等の在来草本植物が影響を受ける可能性がある。
	分析結果	旺盛に繁殖して分布を拡大すると、在来の植物を駆逐する恐れがある。また、船の運航を阻害することも考えられる。
	課題	分散の抑制。
	駆除等の対策の必要性	引き続き生育状況に注意して調査を行い、必要に応じて関係機関と協力して対策を行う。
コカナダモ	生態特性	湖沼やため池に見られる沈水植物。
	侵入要因	アクアリウム用や実験植物用に意図的に導入後、野外逸出したと考えられる。
	確認状況	北湖、南湖の広域で継続して確認されている。2007 年度以降、少ない傾向がみられる。 地盤高は B. S. L. -0.64～-8.18m で確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	在来種との競合等により、水際等の在来草本植物が影響を受ける可能性がある。
	分析結果	旺盛に繁殖して分布を拡大すると、在来の植物を駆逐する恐れがある。また、船の運航を阻害することも考えられる。
	課題	分散の抑制。
	駆除等の対策の必要性	引き続き生育状況に注意して調査を行い、必要に応じて関係機関と協力して対策を行う。

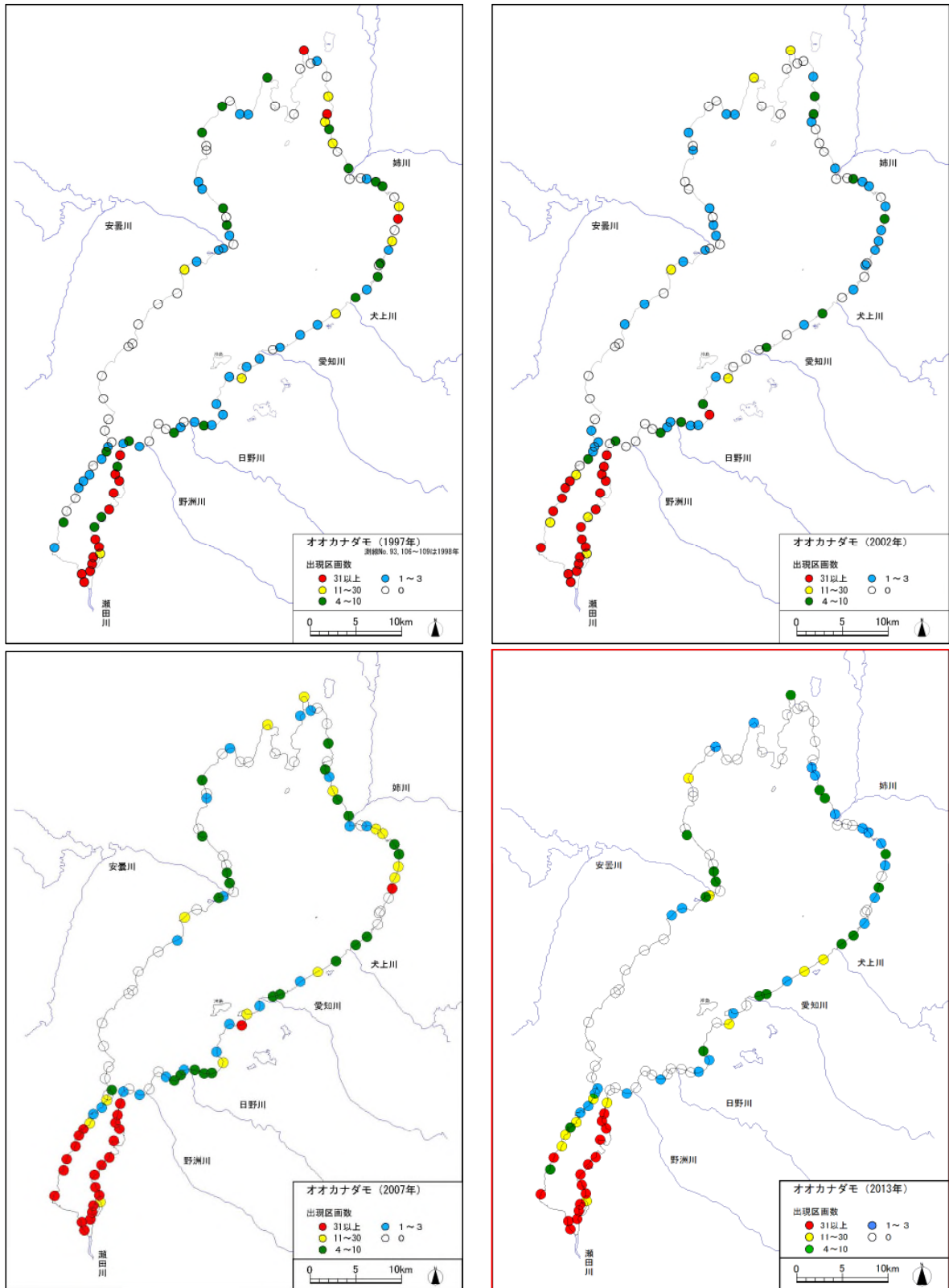


図 5.5.2-1(1) 沈水植物 (外来種) の確認場所及び確認区画数 (オオカナダモ)

出典：文献リスト No. 5-3

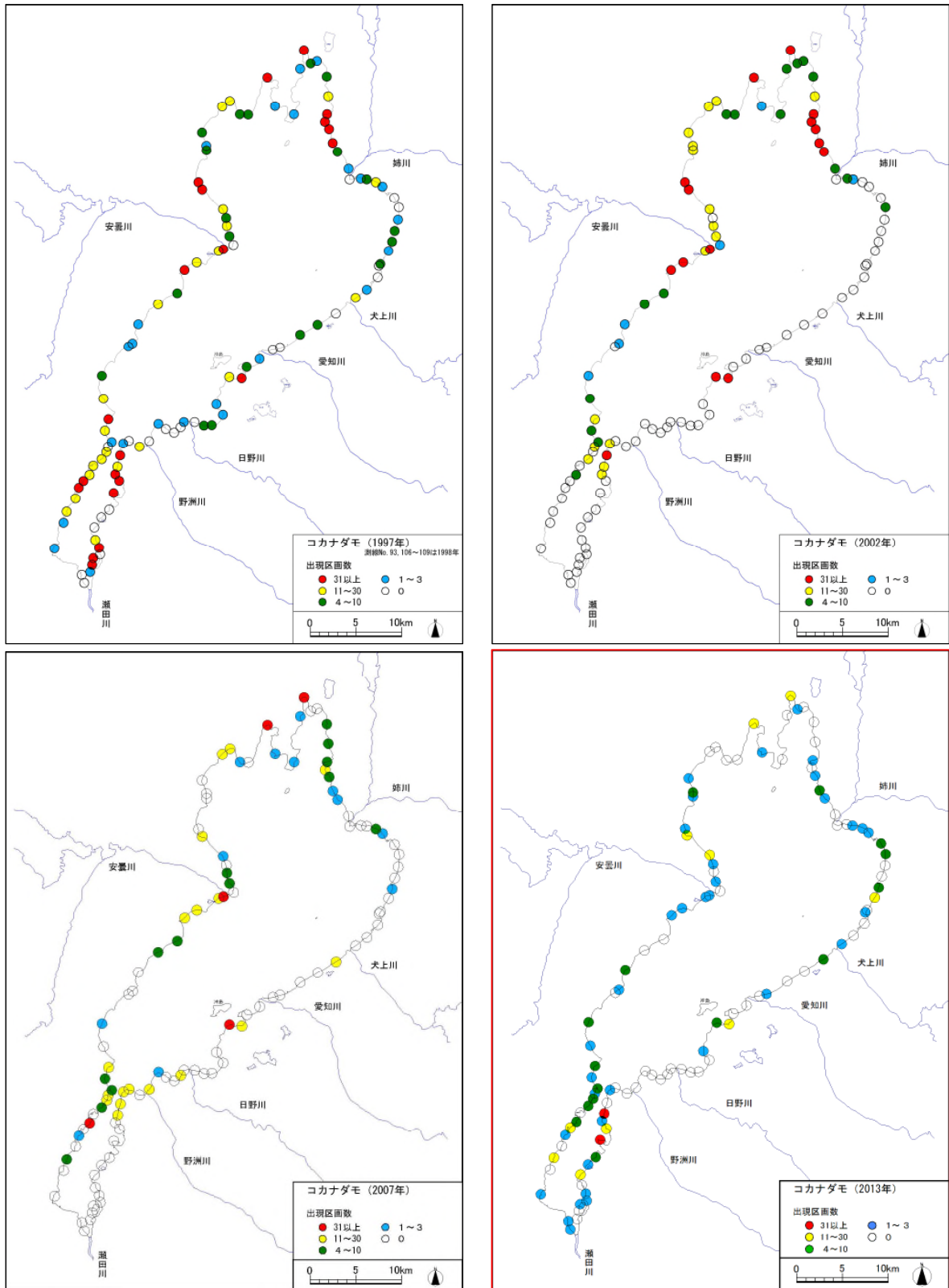


図 5.5.2-1(2) 沈水植物（外来種）の確認場所及び確認区画数（コカナダモ）

出典：文献リスト No. 5-3

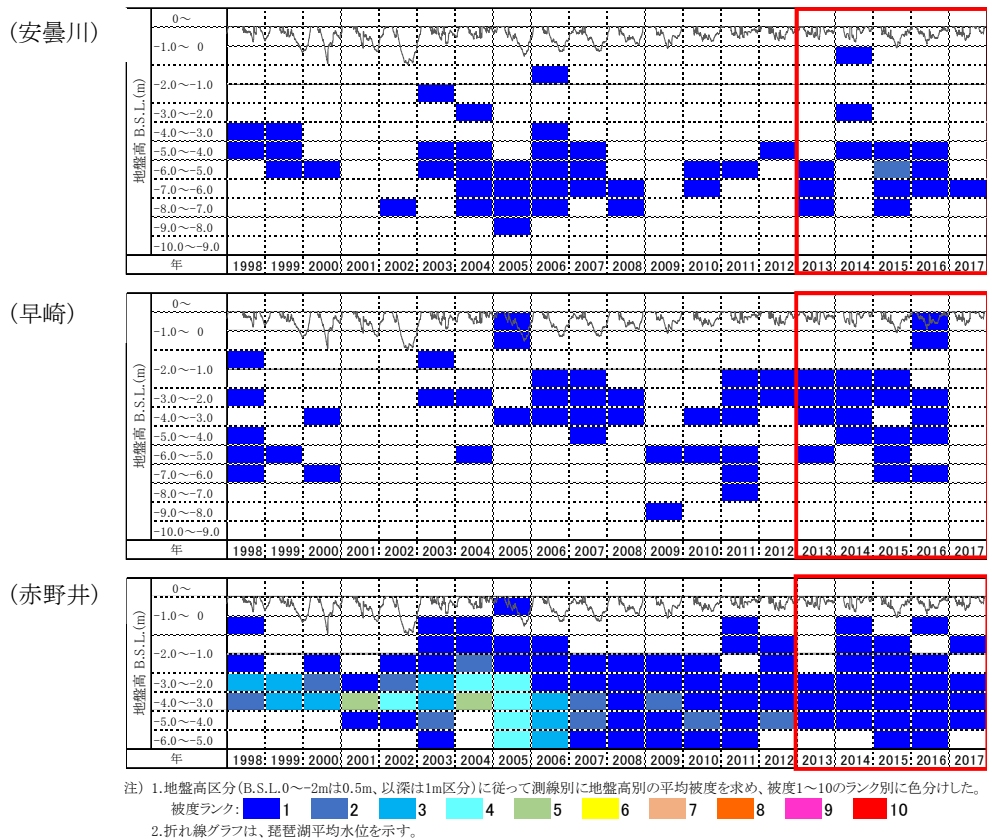


図 5.5.2-2(1) 沈水植物（外来種）の地盤高別分布の経年変化（オオカナダモ）

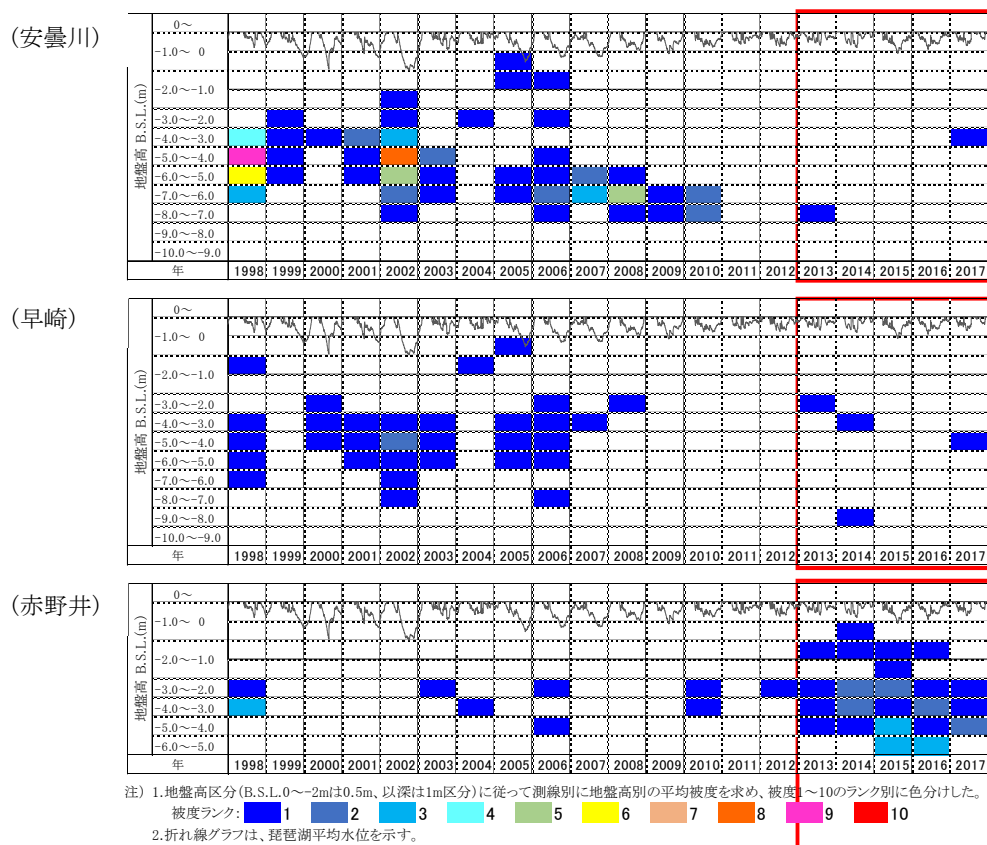


図 5.5.2-2(2) 沈水植物（外来種）の地盤高別分布の経年変化（コカナダモ）

(2) 底生動物の外来種

琵琶湖管理との関わりの深い外来種として選定したカワヒバリガイの分布調査での確認状況を表 5.5.2-3、図 5.5.2-3 に、定期調査での地盤高別分布の経年変化を図 5.5.2-4 に、保全対策の必要性と方向性の検討結果を表 5.5.2-4 に示す。

表 5.5.2-3 底生動物外来種の確認状況（測線数）

種名	指定区分				1998	2004	2009	2015
	外来生物法	環境省 BL	滋賀県 条例	滋賀県 BL				
カワヒバリガイ	特定	総合(緊急)		強影響	7	7	4	6

注) 21 測線で調査を実施した。

表 5.5.2-4 対策の必要性と方向性の検討

種名		琵琶湖の管理・運用による影響の検証
カワヒバリ ガイ	生態特性	護岸や転石等に付着する。
	影響要因	琵琶湖の水位の低下による干出等の影響によって、生息状況が変化する可能性がある。
	確認状況	北湖、南湖で確認されている。 地盤高は B. S. L. -0.63~-6.00m で確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	在来種との競合により、在来種が影響を受ける可能性がある。
	分析結果	継続的に確認されている調査点では量的な変化の傾向はみられず、分布の拡大もみられない。生息環境及び生息状況に大きな変化は無いと考えられる。
	課題	特になし。
	保全対策の必要性	今後も生息状況を把握していく。

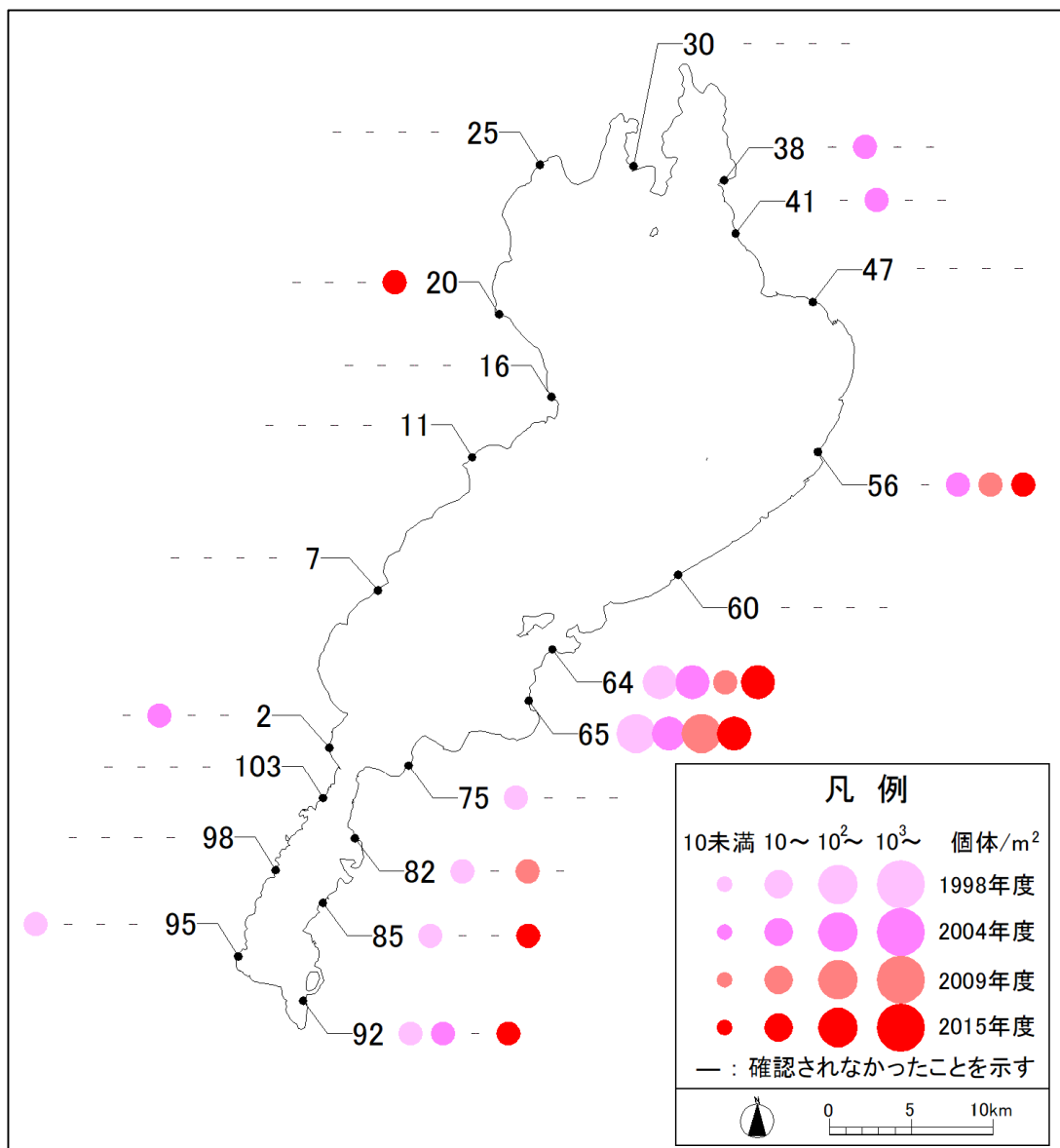
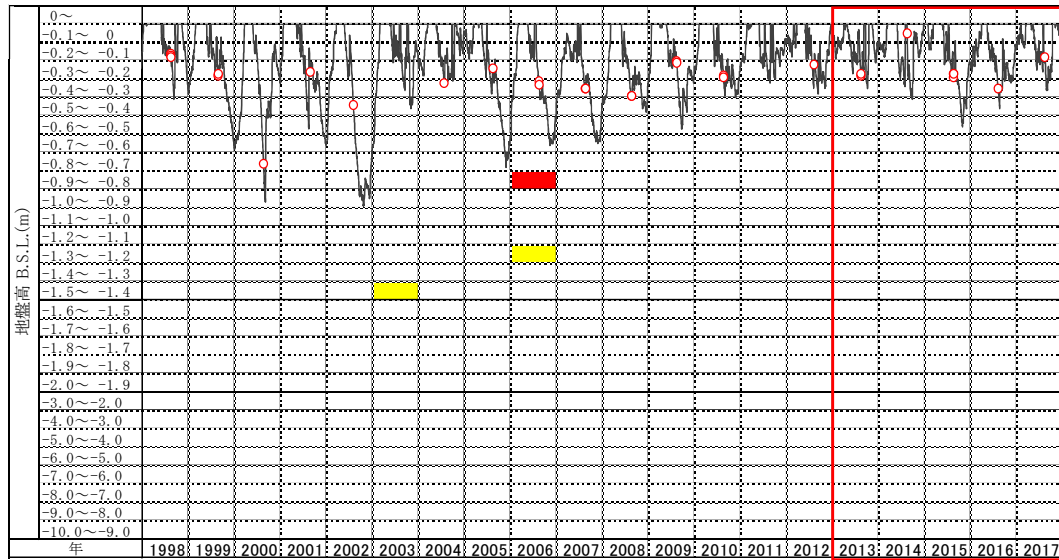


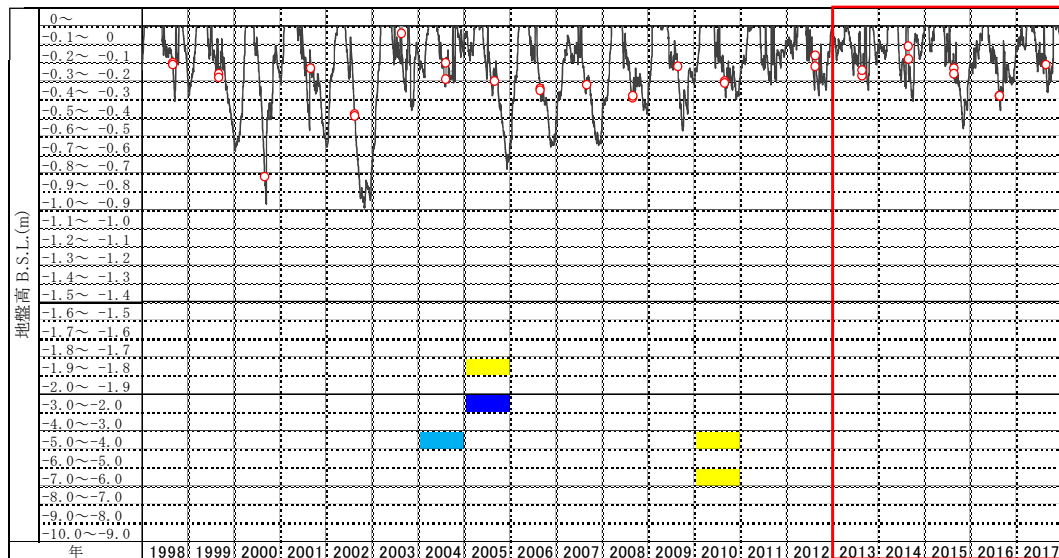
図 5.5.2-3 底生動物（外来種）の確認場所及び個体数（カワヒバリガイ）

出典：文献リスト No. 5-4

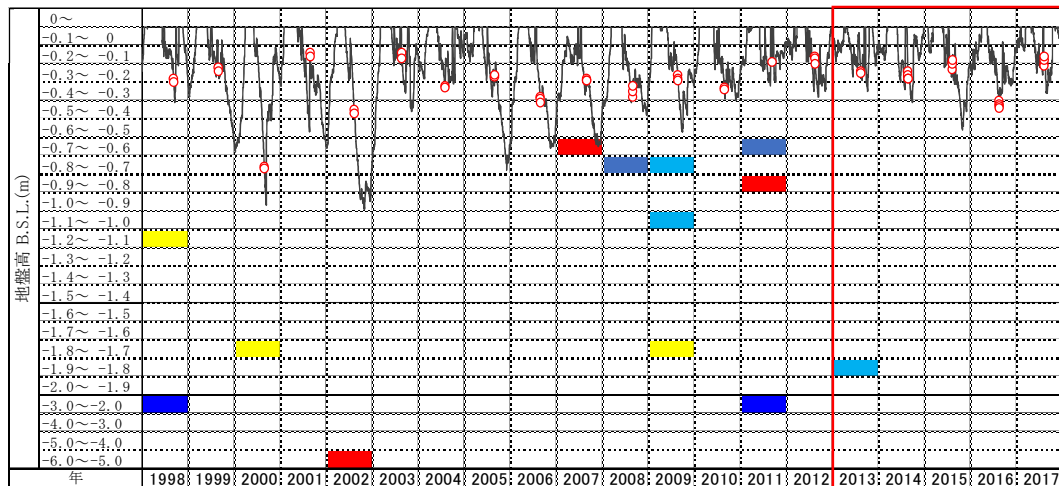
(安曇川)



(早崎)



(赤野井)



注) 1. 地盤高区分 (B.S.L. 0~-2mは0.1m、以深は1m区分) に従って測線、年別に、地盤高別の平均個体数を求め、以下のランク分けに従って色分けした。
 ① 全測線、全年の地盤高別個体数の結果から、90%値 (小さいほうから90%に相当する個体数) を求め、それ以上の個体数をランク10とした。
 ② 90%値を9等分して、9つのランクを作り、小さいほうから1~9のランクを割り当てた。
 個体数ランク: 1 (dark blue), 2 (blue), 3 (light blue), 4 (cyan), 5 (green), 6 (yellow), 7 (orange), 8 (red), 9 (pink), 10 (dark red)
 2. 折れ線グラフは、琵琶湖平均水位、グラフ上の赤丸は各年の調査時期を示す。

図 5.5.2-4 底生動物 (外来種) の地盤高別分布の経年変化 (カワヒバリガイ)

(3) 湖辺植物の外来種

1) 調査結果からの検討

琵琶湖管理との関わりの深い外来種として地点毎に選定した4種の確認状況を表 5.5.2-5、図 5.5.2-6 に、保全対策の必要性と方向性の検討結果を表 5.5.2-6 に示す。

表 5.5.2-5 湖辺植物外来種の確認状況（地点数）

種名	指定区分				2008	2009	2010	2014	安曇川	早崎	赤野井	北山田
	外来生物法	環境省 BL	滋賀県 条例	滋賀県 BL								
ナガエツルノゲイトウ	特定	総合(緊急)		強影響	3	2	5	83	○	○	○	○
アレチウリ	特定	総合(緊急)		強影響	64	65	57	109	○	○	○	○
オオバナミズキンバイ	特定	総合(緊急)			0	0	0	63	○	○	○	○
オオフサモ	特定	総合(緊急)		強影響	32	34	47	91	○	○	○	○

表 5.5.2-6(1) 対策の必要性と方向性の検討

種名	琵琶湖の管理・運用による影響の検証	
ナガエツルノゲイトウ	生態特性	河川や湿地に群生する多年草。
	侵入要因	アクアリウム等観賞用に意図的に導入後、野外逸出したと考えられる。
	確認状況	調査地全体では、2008年度（平成20年）以降継続して確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	在来種との競合等により、水際等の在来草本植物が影響を受ける可能性がある。
	分析結果	南湖で確認されており、旺盛に繁殖して分布を拡大すると、在来の植物を駆逐する恐れがある。また、船の運航を阻害することも考えられる。
	課題	分散の抑制。
	駆除等の対策の必要性	引き続き生育状況に注意して調査を行い、必要に応じて関係機関と協力して対策を行う。琵琶湖の主な分布域では関係機関が協力して駆除を行っている。
アレチウリ	生態特性	河川敷や荒地に群生する一年草。
	侵入要因	周辺の耕作地等から種子が侵入した可能性がある。
	確認状況	すべての調査地区、すべて調査年度で確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	在来種との競合等により、在来の草本植物が影響を受ける可能性がある。
	分析結果	旺盛に繁殖して分布を拡大すると、在来の植物を駆逐する恐れがある。
	課題	繁殖、分散の抑制。
	駆除等の対策の必要性	引き続き生育状況に注意して調査を行い、必要に応じて関係機関と協力して対策を行う。湖岸堤の草刈りをアレチウリの繁殖期（8～10月）前に行うことで、繁殖、分散を抑制する。

表 5.5.2-6(2) 対策の必要性と方向性の検討

種名		琵琶湖の管理・運用による影響の検証
オオバナミ ズキンバイ	生態特性	河川や湿地に群生する多年草。
	侵入要因	園芸種や水質浄化剤として用いられたものが野外逸出したと考えられる。
	確認状況	2014年度（平成26年）に南湖で確認された。
	生息環境や他生物の関連性	在来種との競合等により、水際等の在来草本植物が影響を受ける可能性がある。
	分析結果	南湖で確認されており、旺盛に繁殖して分布を拡大すると、在来の植物を駆逐する恐れがある。また、船の運航を阻害することも考えられる。
	課題	分散の抑制。
	駆除等の対策の必要性	引き続き生育状況に注意して調査を行い、必要に応じて関係機関と協力して対策を行う。 琵琶湖の主な分布域では関係機関が協力して駆除を行っている。
オオフサモ	生態特性	河川や水路に群生する多年草。
	侵入要因	アクアリウム等観賞用に意図的に導入後、野外逸出したと考えられる。
	確認状況	すべての調査地区、すべての調査年度で確認されている。
	生息環境や他生物の関連性	在来種との競合等により、水際等の在来草本植物が影響を受ける可能性がある。
	分析結果	旺盛に繁殖して分布を拡大すると、在来の植物を駆逐する恐れがある。
	課題	分散の抑制。
	駆除等の対策の必要性	引き続き生育状況に注意して調査を行い、必要に応じて関係機関と協力して対策を行う。

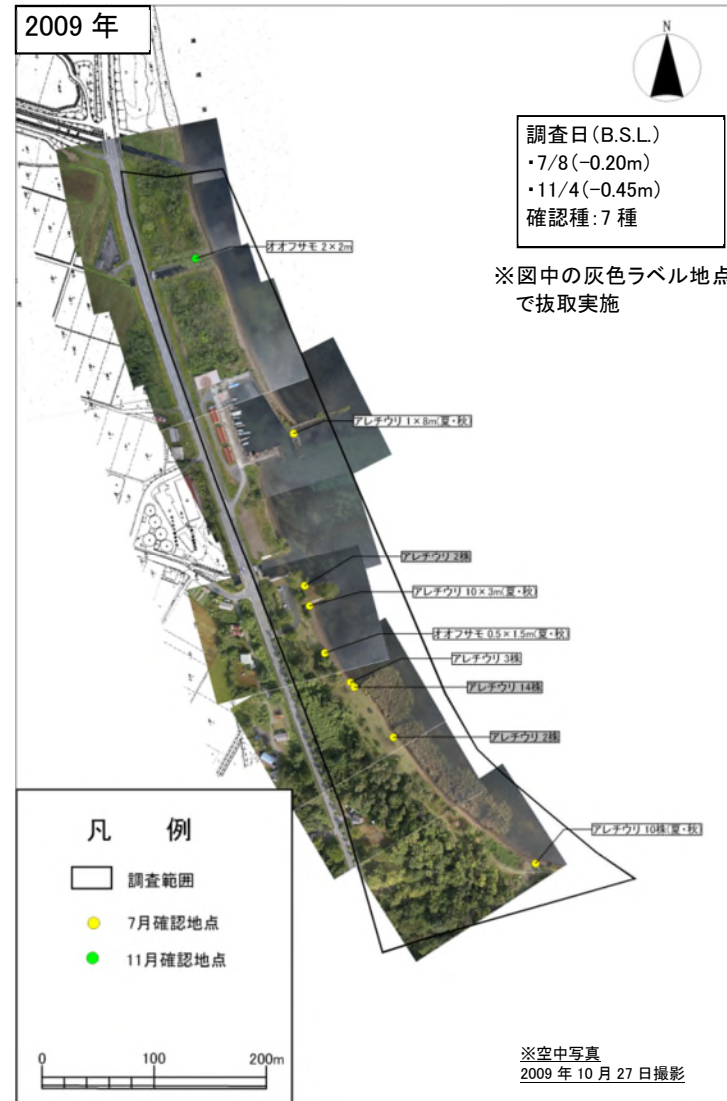
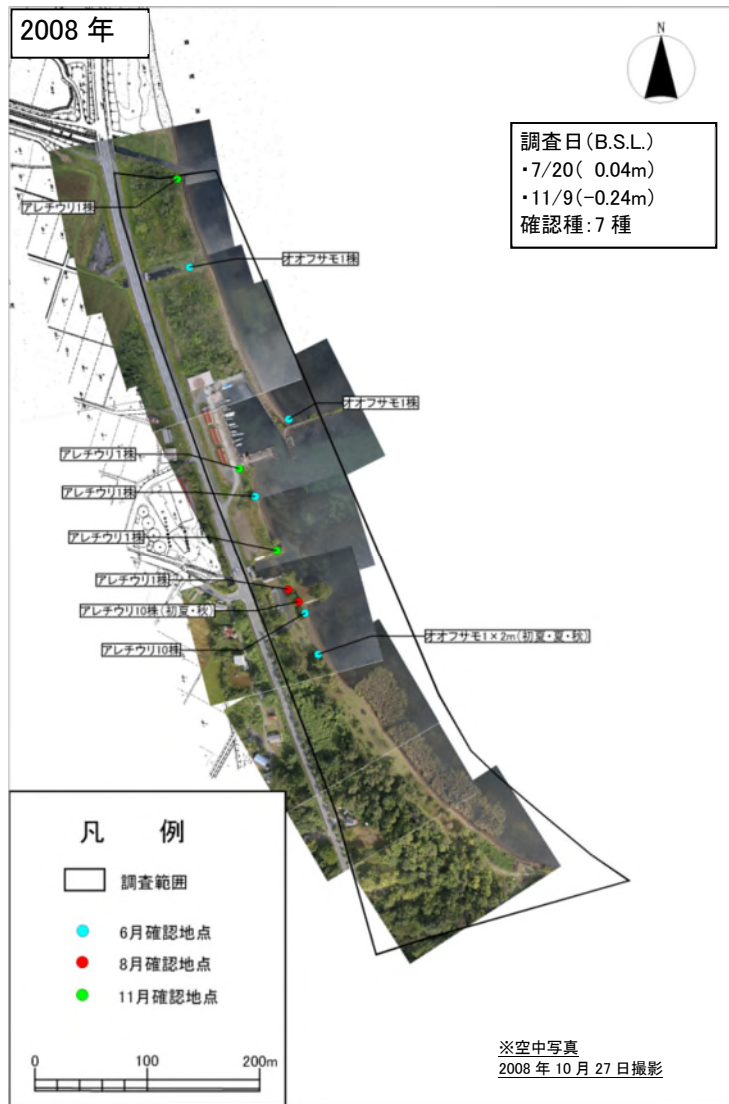


図 5.5.2-5(1) 特定外来生物（植物）の確認位置の経年変化（安曇川）

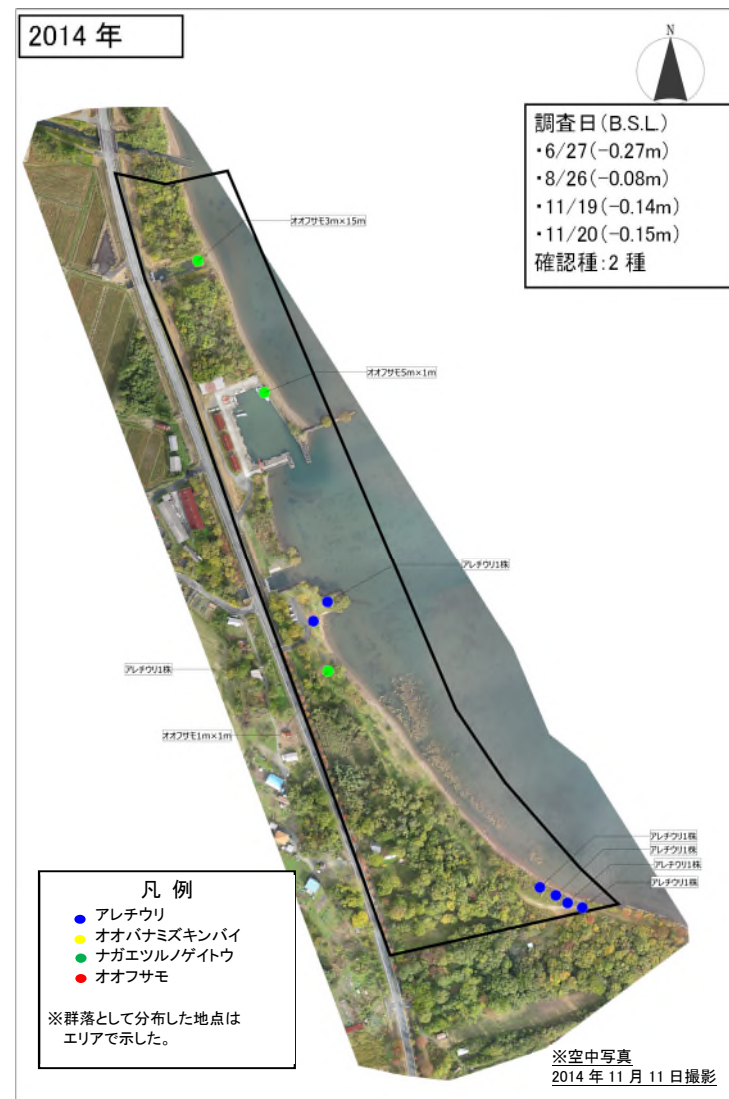
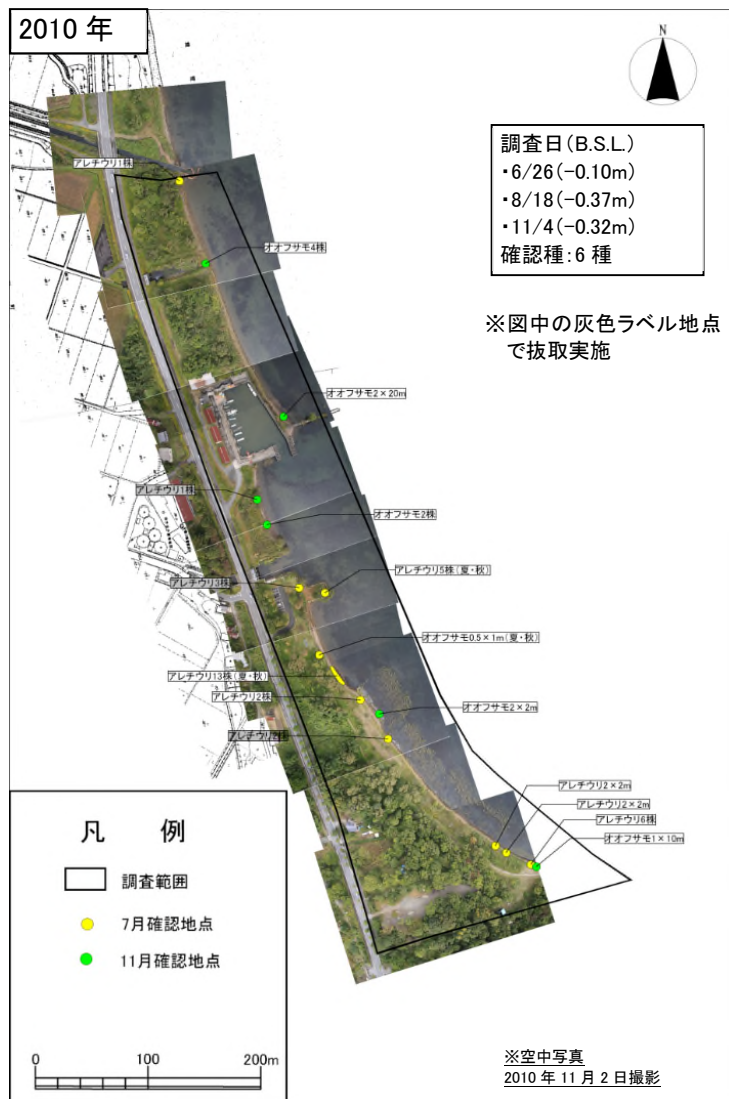


図 5.5.2-5(2) 特定外来生物（植物）の確認位置の経年変化（安曇川）

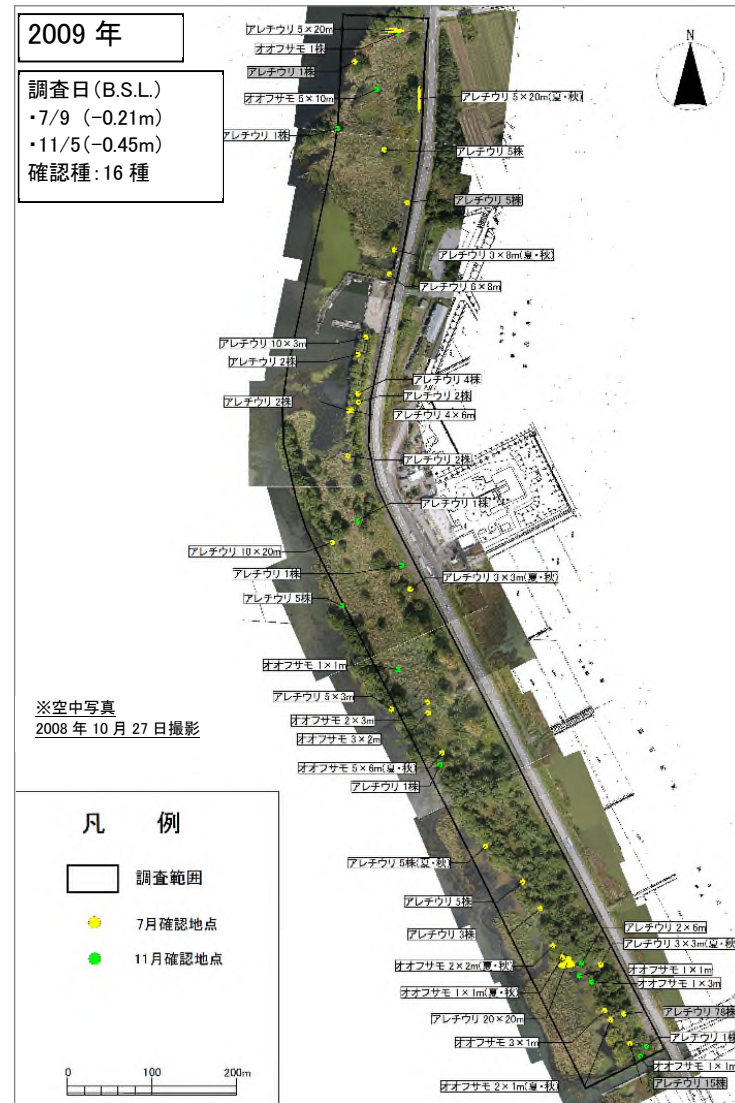
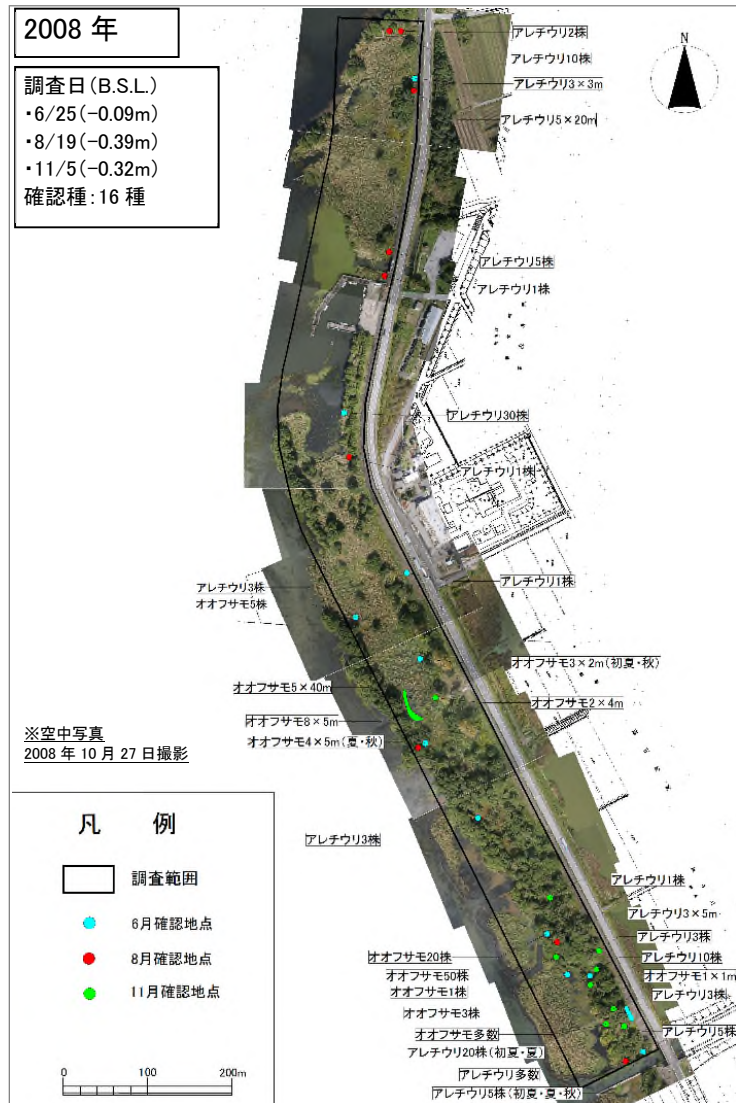


図 5.5.2-5(3) 特定外来生物(植物)の確認位置の経年変化(早崎)

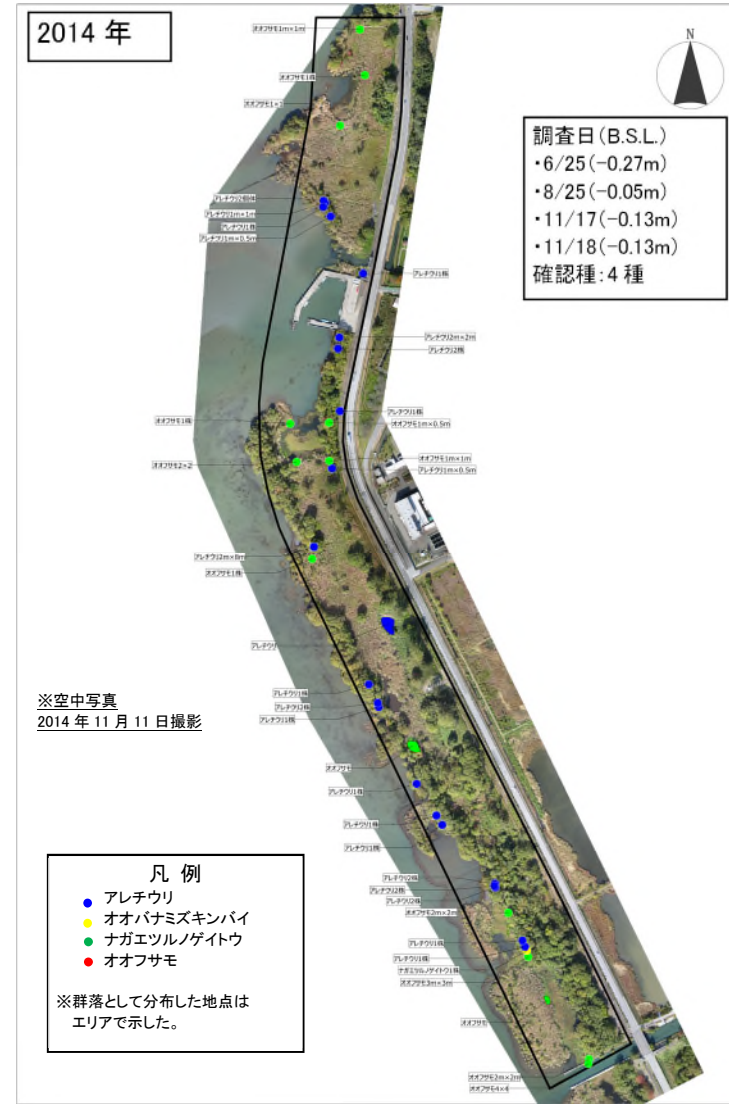
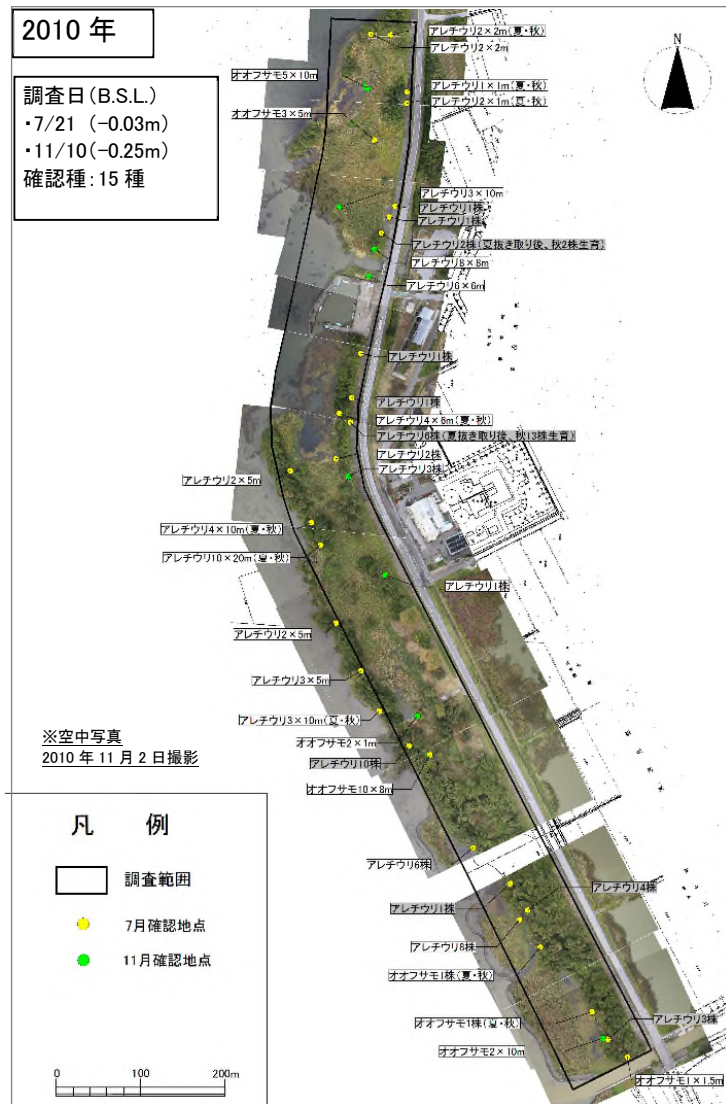


図 5.5.2-5(4) 特定外来生物 (植物) の確認位置の経年変化 (早崎)

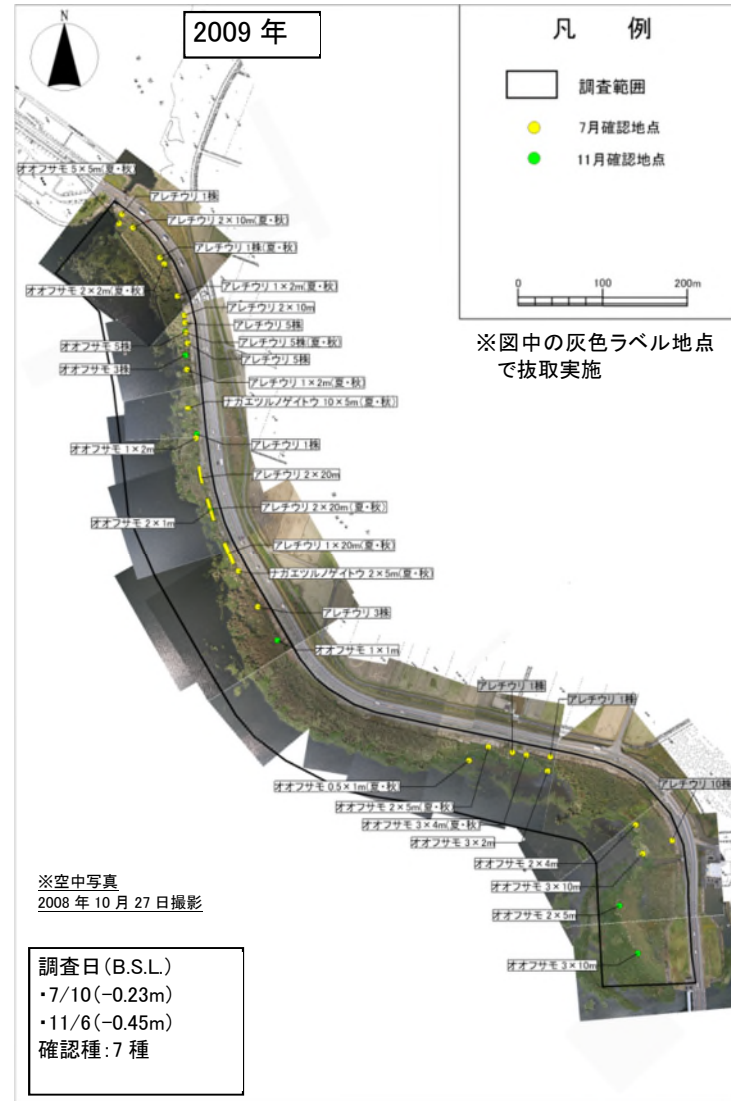
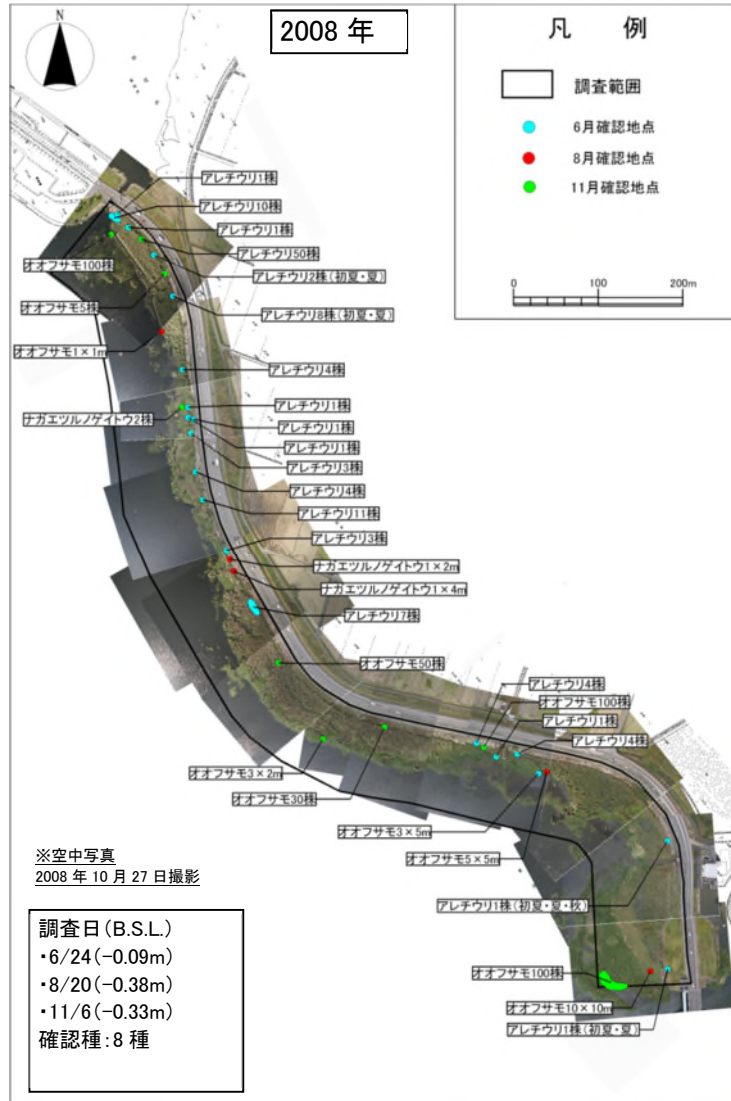


図 5.5.2-5(5) 特定外来生物(植物)の確認位置の経年変化(赤野井)

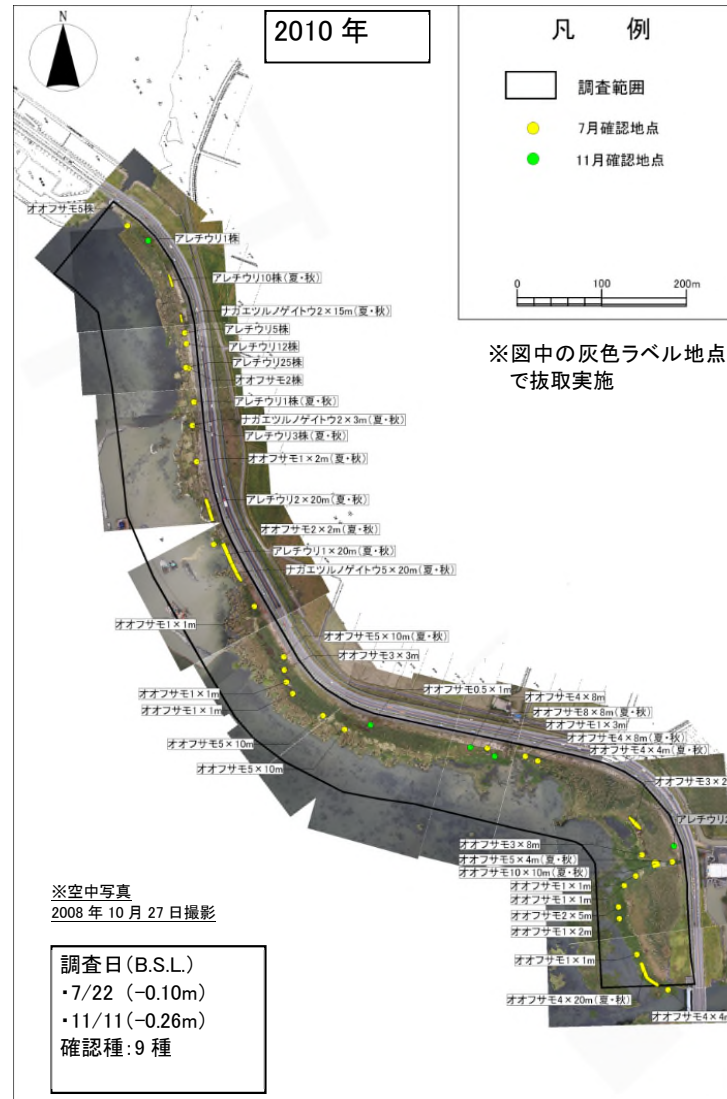


図 5.5.2-5(6) 特定外来生物(植物)の確認位置の経年変化(赤野井)

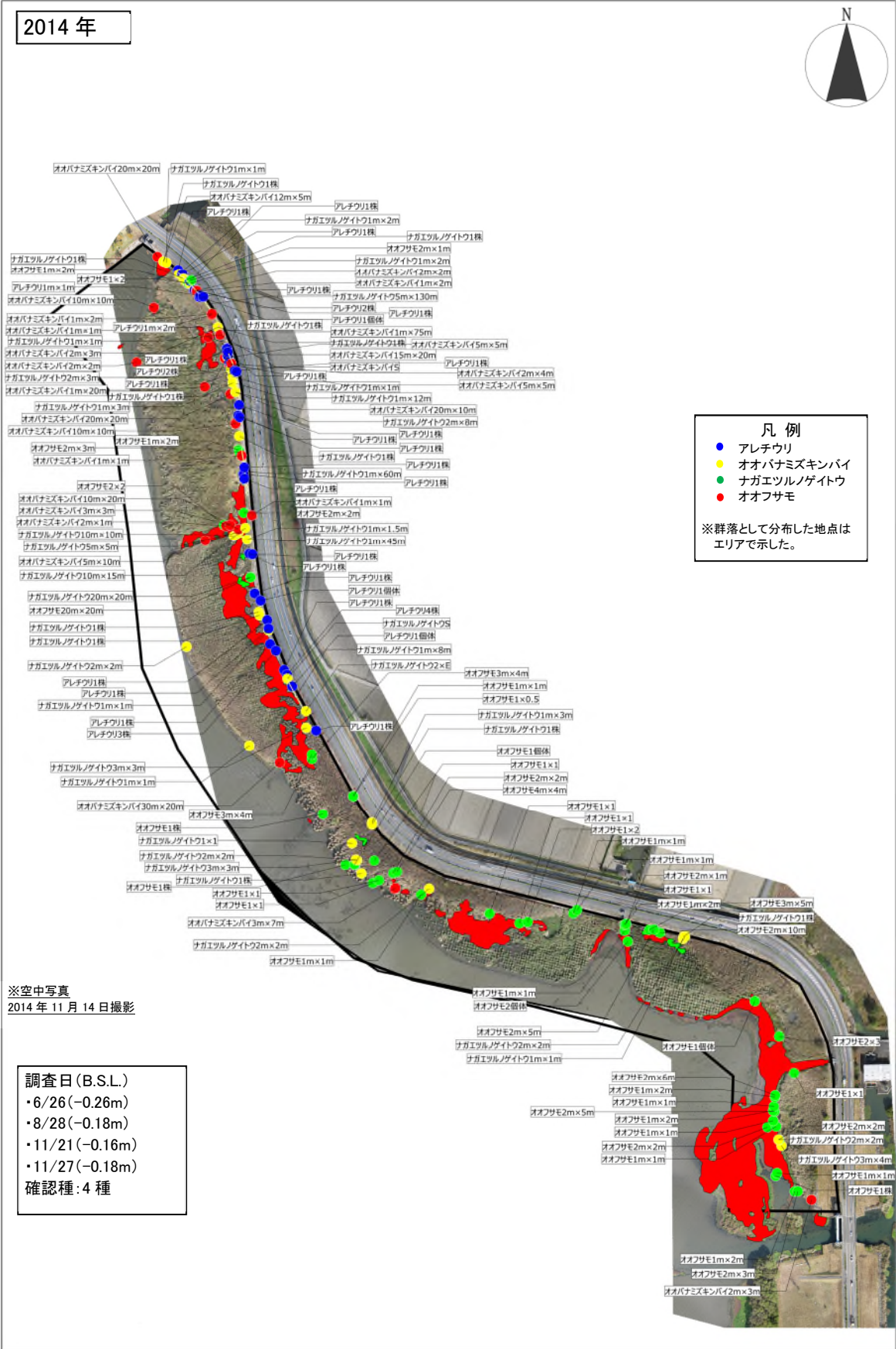


図 5.5.2-5(7) 特定外来生物 (植物) の確認位置の経年変化 (赤野井)

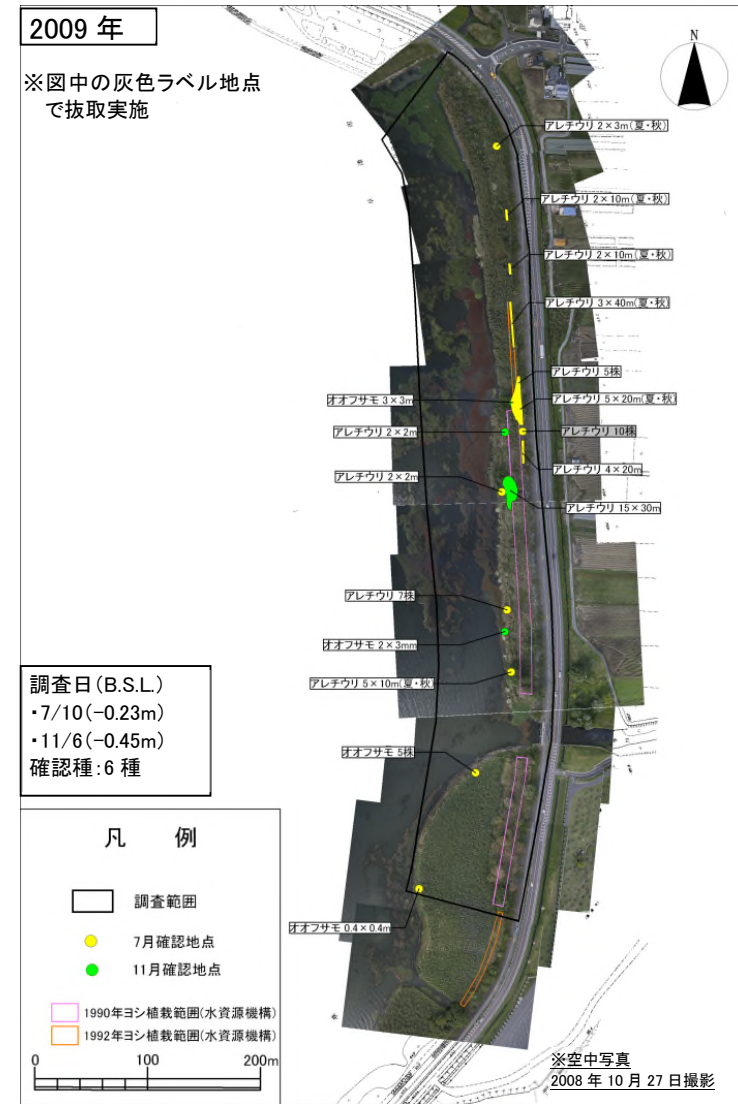
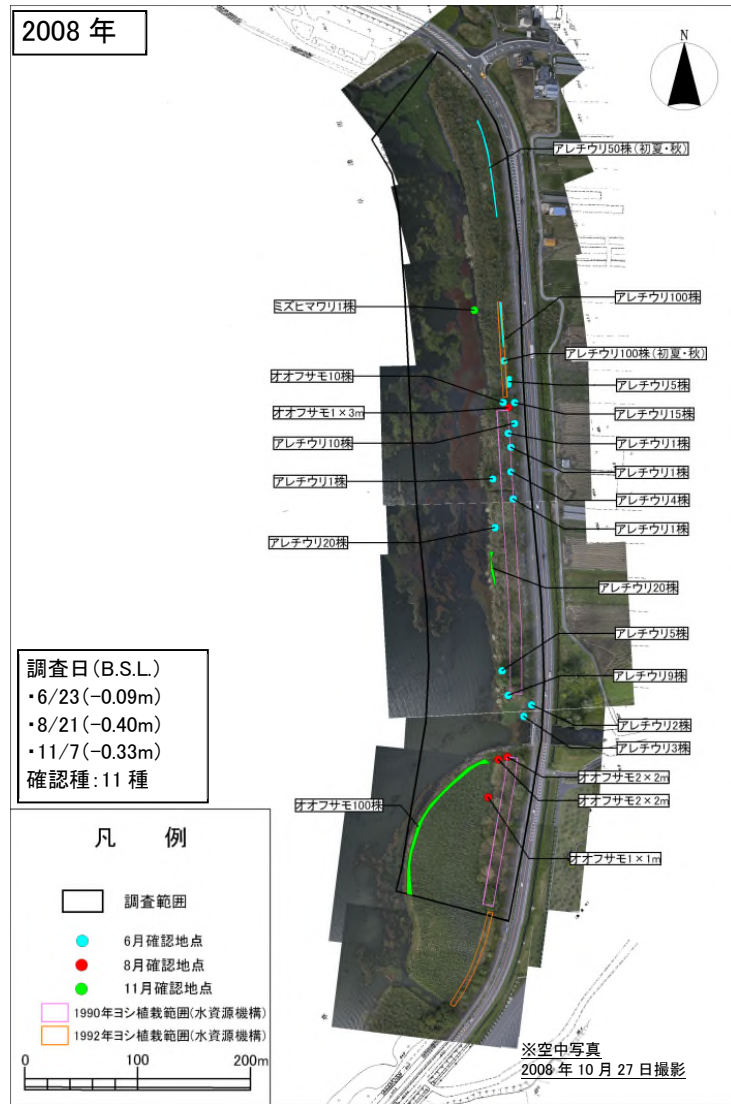


図 5.5.2-5(8) 特定外来生物(植物)の確認位置の経年変化(北山田)

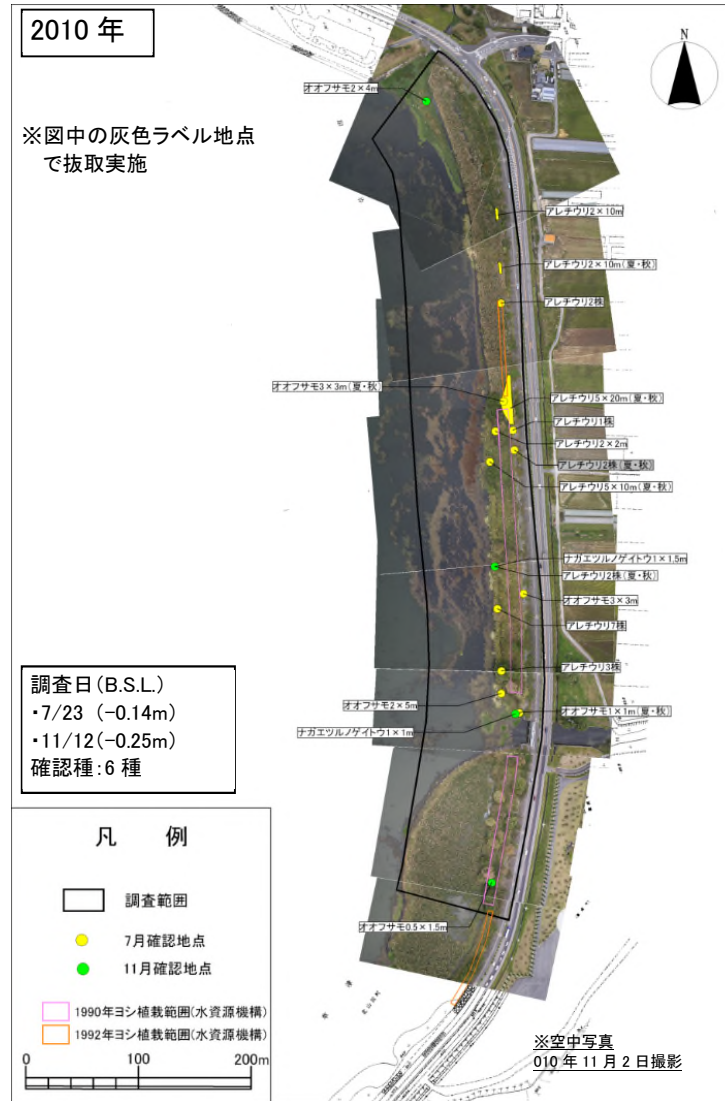


図 5.5.2-5(9) 特定外来生物(植物)の確認位置の経年変化(北山田)

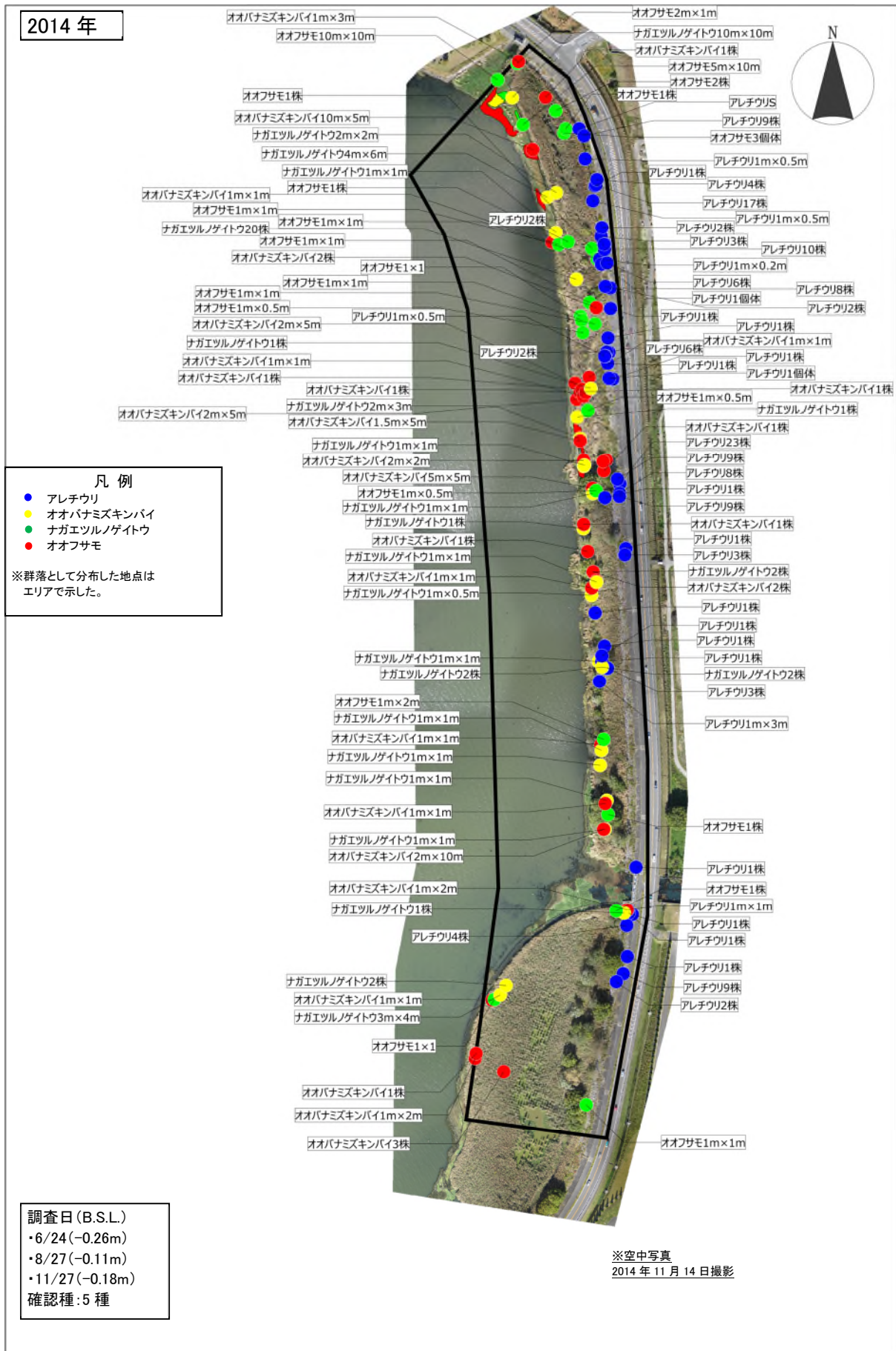


図 5.5.2-5(10) 特定外来生物（植物）の確認位置の経年変化（北山田）

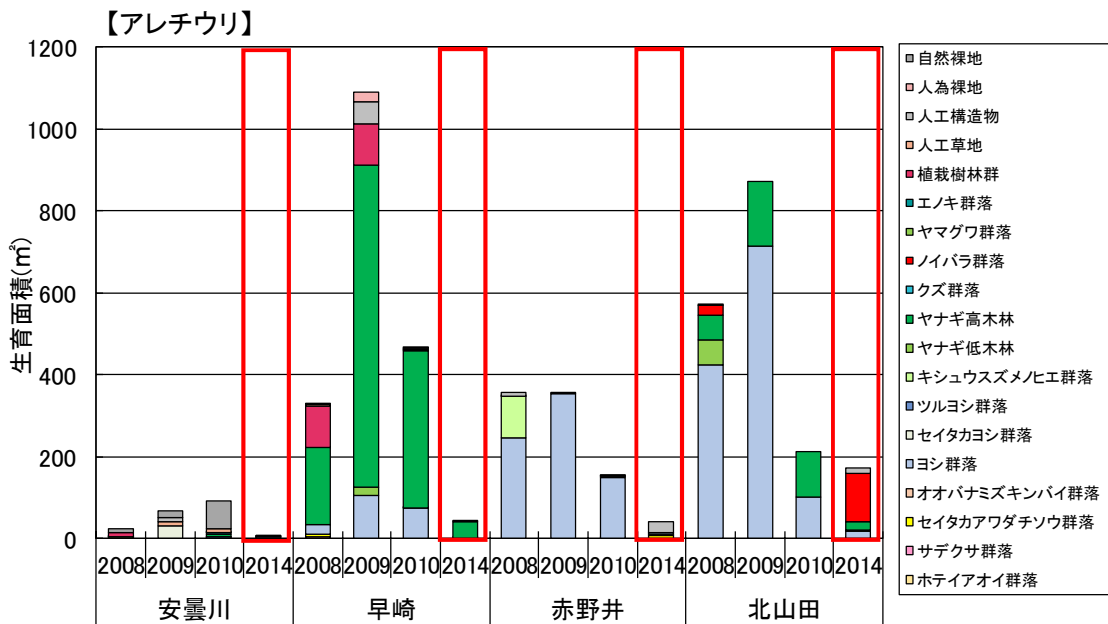
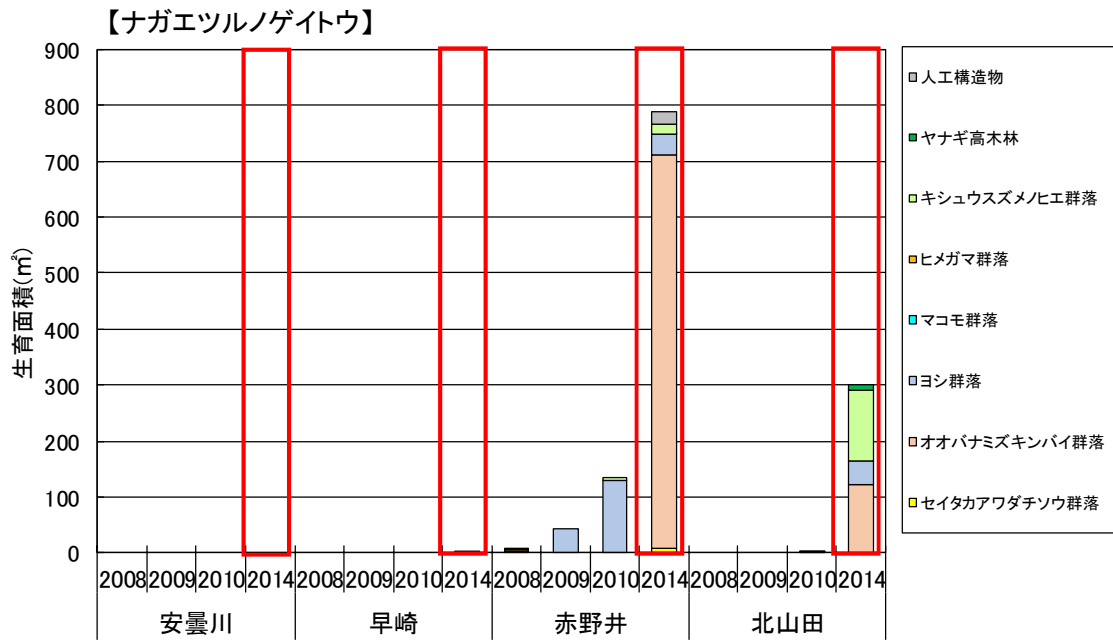


図 5.5.2-6(1) 湖辺植物（外来種）の面積と確認された環境（群落）

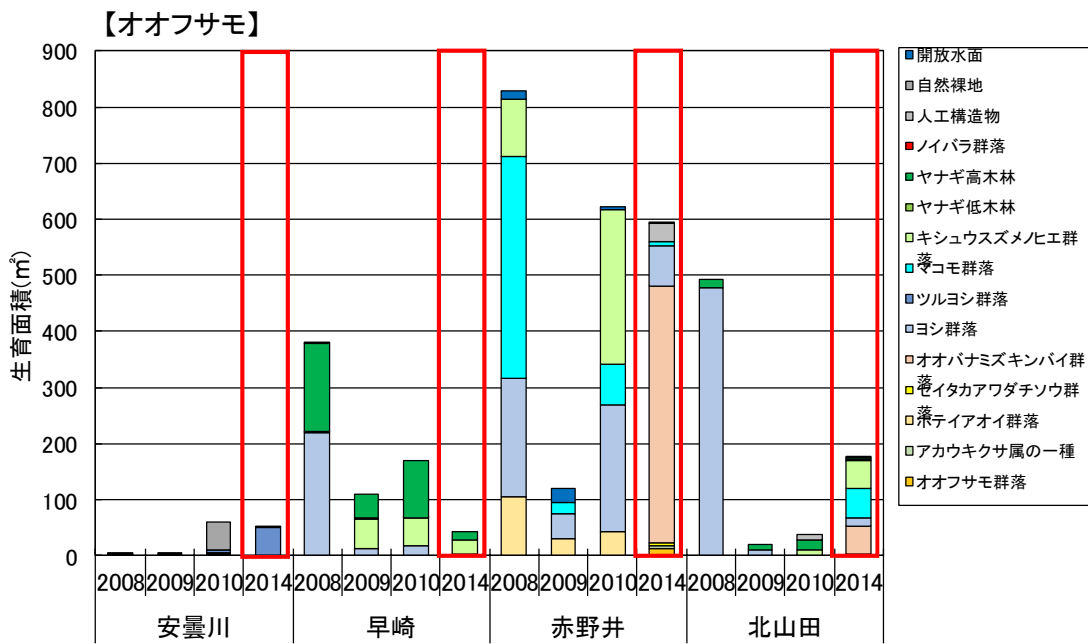
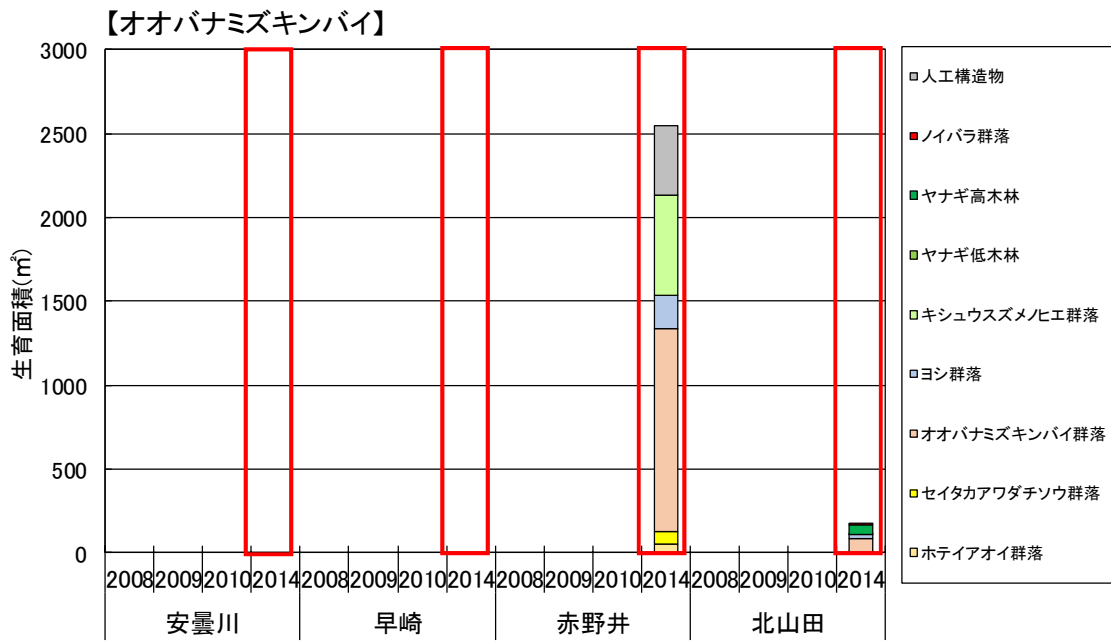


図 5.5.2-6(2) 湖辺植物（外来種）の面積と確認された環境（群落）

5.6 生物の成育・生息状況の変化の評価

生物生息状況の変化について整理した。

表 5.6-1(1) 生物の生育・生息状況に関する評価の概要

項目	評 価	対応策
生物相	<p>【琵琶湖沿岸】</p> <p>①沈水植物については、北湖、南湖ともに 1997 年度～2002 年度に分布が拡大し、その後は調査年によって変動がみられるものの横ばいであるが、生育水深帯は深くなる傾向がみられる。地盤高別被度の経年変化と水位変化の傾向をみると、調査期間中の水位変動の範囲内においては長期、中期、短期的にも水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。冷夏による日照不足、台風による流失、春季のプランクトン増殖による光不足等の要因で、被度が減少する状況がみられる。</p> <p>②底生動物については、種類数は、年によって変動はあるが、安曇川、早崎地区では長期的には横ばいである。赤野井地区については、至近 5 ヶ年に減少傾向がみられるが、過年度の変動の範囲内である。個体数は変動が大きく、一定の変化の傾向はみられない。至近 5 ヶ年についてみると、安曇川地区は過年度と同程度であるが、早崎地区は少ない傾向があり、赤野井地区は減少傾向がみられる。</p> <p>水位変化との関係性をみると、長期、中期、短期的にも水位変化と関連した種類数、個体数の変化はみられない。また、移動能力が小さい貝類について地盤高別分布をみると、水位変動域よりも下層が主な分布域となっている。これらのことから調査期間中の水位変動の範囲内においては、水位変化による影響は小さいと考えられる。</p> <p>③魚類については、コイ・フナ類の大産卵は、洪水期制限水位に移行した 6 月 15 日以降にも確認されているが、ほとんどは 4～5 月に確認されている。4～5 月の水位変化は運用前後で特に変わっていないことから、管理による水位変化が主な産卵期である 4～5 月の産卵や稚仔魚の再生産に及ぼす影響は小さいと考えられる。コイ・フナ類の仔稚魚は、産卵が行われたヨシ帯内で確認されており、この時期、ヨシ帯内が仔稚魚の成育場として機能している状況が継続して確認されている。</p>	<p>水位変化との関係性に留意しつつ、調査を実施していく。調査計画の見直し(効率化、重点化)を行う。</p> <p>【①、②、③】</p>
	<p>【琵琶湖湖辺】</p> <p>①ヨシ縁辺部調査については、ヨシ帯の幅、位置は早崎地区、赤野井地区では経年的な変化はみられない。安曇川地区では調査開始以降、ヨシ帯は沖側へ広がる傾向がみられたが、地盤の上昇によって沖側に拡大したものと考えられる。ヨシの草丈、茎直径は明確な変化の傾向はみられない。</p> <p>調査期間中の水位変動の範囲内においては水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。</p> <p>②湖辺植物については、安曇川地区では、至近 5 ヶ年では湿生群落は減少傾向がみられるが、調査を開始した 2001 年と同程度である。早崎地区では至近 5 ヶ年では湿生群落がやや減少し、ヨシ群落の減少が大きくなっている。安曇川地区、北山田地区では湿生群落が増加する傾向がみられるが、赤野井地区では至近 5 ヶ年でオオバナミズキンバイの増加が顕著にみられる。</p> <p>調査期間中の水位変動の範囲内においては水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。</p>	<p>水位変化との関係性に留意しつつ、調査を実施していく。調査計画の見直し(効率化、重点化)を行う。</p> <p>【①、②】</p>

表 5.6-1(2) 生物の生育・生息状況に関する評価の概要

項目	評 価	対応策
重要種	<p>【琵琶湖沿岸】</p> <p>①選定した沈水植物2種（ネジレモ、オオササエビモ）ともに、南湖、北湖の概ね全域で継続して確認されており、生育環境は維持されていると考えられる。両種ともに浅場での現存量が比較的多い種であるが、調査期間中の水位変動の範囲においては水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。</p> <p>②選定した底生動物4種のうち、タテヒダカワニナ、タテボシガイとともに、概ね琵琶湖の全域で継続して確認されている。また、ヤマトカワニナは主に北湖北岸、東岸の岩礁湖岸で継続して確認され、オウミガイは北湖の広域や南湖の一部で継続して確認されている。これらの種の生息環境は維持されていると考えられる。これらの種は浅場での現存量が比較的多い種ではあるが、調査期間中の水位変動の範囲においては水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。</p>	<p>今後も生息・生育状況を確認し、必要に応じて、関係機関と協力して対策を実施する。</p> <p>【①、②】</p>
	<p>【琵琶湖湖岸】</p> <p>③選定した湖辺植物3種のうち、XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX継続して確認されており、これらの種が生育している湿生植物群落も維持されている。湖岸堤による地下水位の変化や調査期間中の水位変動の範囲内での水位変化の影響は小さいと考えられる。</p>	<p>今後も生息・生育状況を確認し、必要に応じて、関係機関と協力して対策を実施する。</p> <p>【③】</p>

表 5.6-1(3) 生物の生育・生息状況に関する評価の概要

項目	評 価	対応策
外来種	<p>【琵琶湖沿岸】</p> <p>①選定した沈水植物2種については、オオカナダモは2005年度頃までは南湖(赤野井)で多くみられたが、その後は特に多い傾向はみられない。コカナダモは1998年、2002年等に北湖(安曇川)でやや多くみられた他、南湖(安曇川)では、近年やや多い傾向がみられる。調査期間中の水位変動の範囲においては水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。</p> <p>②選定した底生動物(カワヒバリガイ)については、継続的に確認されている調査点では量的な変化の傾向はみられず、分布の拡大もみられない。調査期間中の水位変動の範囲においては水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。</p>	<p>今後も生息・生育状況を確認し、必要に応じて、関係機関と協力して対策を実施する。</p> <p>【①、②】</p>
	<p>【琵琶湖湖岸】</p> <p>③選定した湖辺植物4種については、2014年は増加しているが、調査期間中の水位変動の範囲においては水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。</p>	<p>今後も生息・生育状況を確認するとともに、関係機関と協力した対策に継続して取り組む。</p> <p>【③】</p>

5.7 まとめ（案）

- ・ 管理開始以降の琵琶湖水位は、1994年、2010年、2012年に B. S. L. -1.23m、-0.97m、-0.99m までの顕著な低下があったが、2008年以降は2009年9月の B. S. L. -0.57m が最低水位であり、顕著な水位低下はみられない。
- ・ 至近5ヶ年の生物の変化をみると、沈水植物の分布面積は、2002年までは拡大傾向が顕著であったが、それ以降は変動はみられるものの横ばいである。底生動物は、赤野井地区で個体数の減少傾向がみられる。コイ、フナ類の産着卵数は過年度の変動の範囲内である。ヨシ調査では、ヨシの茎直径は安曇川、赤野井でやや減少傾向がみられる。湖辺植物では、湿生群落が早崎地区でやや減少、赤野井、北山田地区ではやや増加傾向がみられる。これらの変化は、この期間に琵琶湖水位の低下は特にみられないことから、水位低下とは直接関連性のない変化と考えられる。
- ・ 琵琶湖開発施設の管理、運用と関わりの深い重要種として選定した植物6種、動物1種は、継続して確認されており、生息・生育環境は維持されていると考えられる。選定した外来種7種のうち、オオバナミズキンバイ等の湖辺植物4種については、2014年には増加しているが、調査期間中の水位変動の範囲においては水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。沈水植物のオオカナダモ、コカナダモ、底生動物のカワヒバリガイは大きな変化はみられない。

<今後の対応>

- ・ 今後も関係機関と連携をとりつつ、琵琶湖沿岸、湖岸の環境及び生物の生息・生育状況について特に水位変化との関係に留意して把握するとともに、必要な対策を講じていく。
- ・ 1997年以降の調査においては、調査期間中にみられた水位低下が生物の生息・生育状況に影響する状況は確認されないことから、調査計画を見直し、調査の効率化と重点化を図る。

5.8 文献リスト

表 5.8-1 「5. 生物」に使用した文献・資料リスト

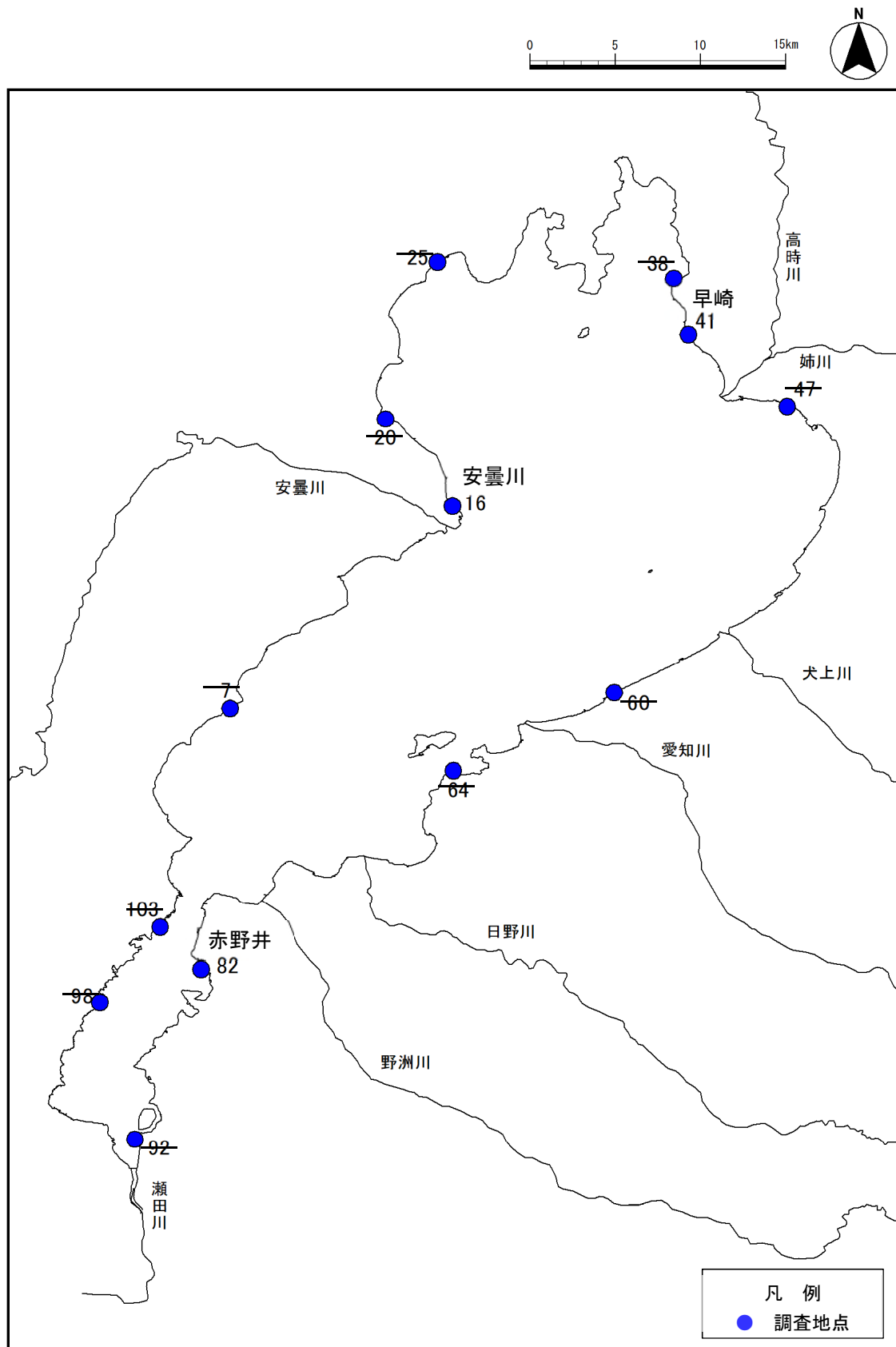
No.	定期 報告書 の頁	文献・資料名	発行者	発行年月	文献の 引用頁
5-1	P5-17	滋賀の環境2017 (平成29年度版環境白書)	滋賀県	2017年	P34
5-2	P5-23	琵琶湖湖岸からのメッセージ	西野麻知子・秋山道 雄・中島拓男編, サンライズ出版	2017年	-
5-3	P5-31 P5-33 P5-34 P5-36 P5-37 P5-103 P5-163 P5-164 P5-180 P5-181	琵琶湖沈水植物図説 第4版	水資源機構琵琶湖開 発総合管理所	2018年(平成30年) 3月	-
5-4	P5-45 P5-47 ~51 P5-168 P5-169 P5-184	琵琶湖底生動物図説 第2版	水資源機構琵琶湖開 発総合管理所	2018年(平成30年) 3月	-
5-5	P5-52	滋賀の環境 2012 (平成 24 年版環境白書)	滋賀県	2012 年 (平成 24 年)	-
5-6	P5-53 P5-54 P5-56 ~58 P5-60 ~62 P5-64	平成 29 年度第 2 号ヨシ群落現況調 査業務委託報告書	滋賀県	2017 年度 (平成 27 年度)	-
5-7	P5-55 P5-59 P5-63	ヨシ群落現存量把握調査業務	滋賀県	1997 年(平成 9 年)	-
5-8	P5-55 P5-59 P5-63	ヨシ群落現存状況調査業務委託	滋賀県	2007 年度 (平成 19 年度)	-
5-9	P5-81 P5-82	滋賀農林水産統計年報 (琵琶湖漁業魚種別漁獲量)	滋賀県	1960(昭和35年) ~2016年(平成28 年)	-
5-10	P5-83 ~85	平成14~15年度 琵琶湖および河川 の魚類等の生息状況調査報告書	滋賀県水産試験場	2005年 (平成17年)	P6~7
5-11	P5-83 ~85	平成 28年度モニタリングサイト 1000 陸水域調査報告書	環境省自然局 生物多 様性センター	平成 29 (2017) 年 3月	
5-12	P5-86 ~88	琵琶湖沿岸水鳥生息調査	滋賀県琵琶湖環境部 自然環境保全課	2004~2007年 (平成16~19年)	-
5-13	P5-86 ~88	滋賀県ガンカモ類等生息調査結果	滋賀県琵琶湖環境部 自然環境保全課	2008~2017年 (平成20~29年)	-

参考資料 5.1 (調査計画の見直し)

これまでの調査結果を踏まえて、調査計画の見直し案を参考表 5.1-1 に、調査点の変更が生じた調査項目については、見直し調査地点(案)を参考図 5.1-1 に整理した。

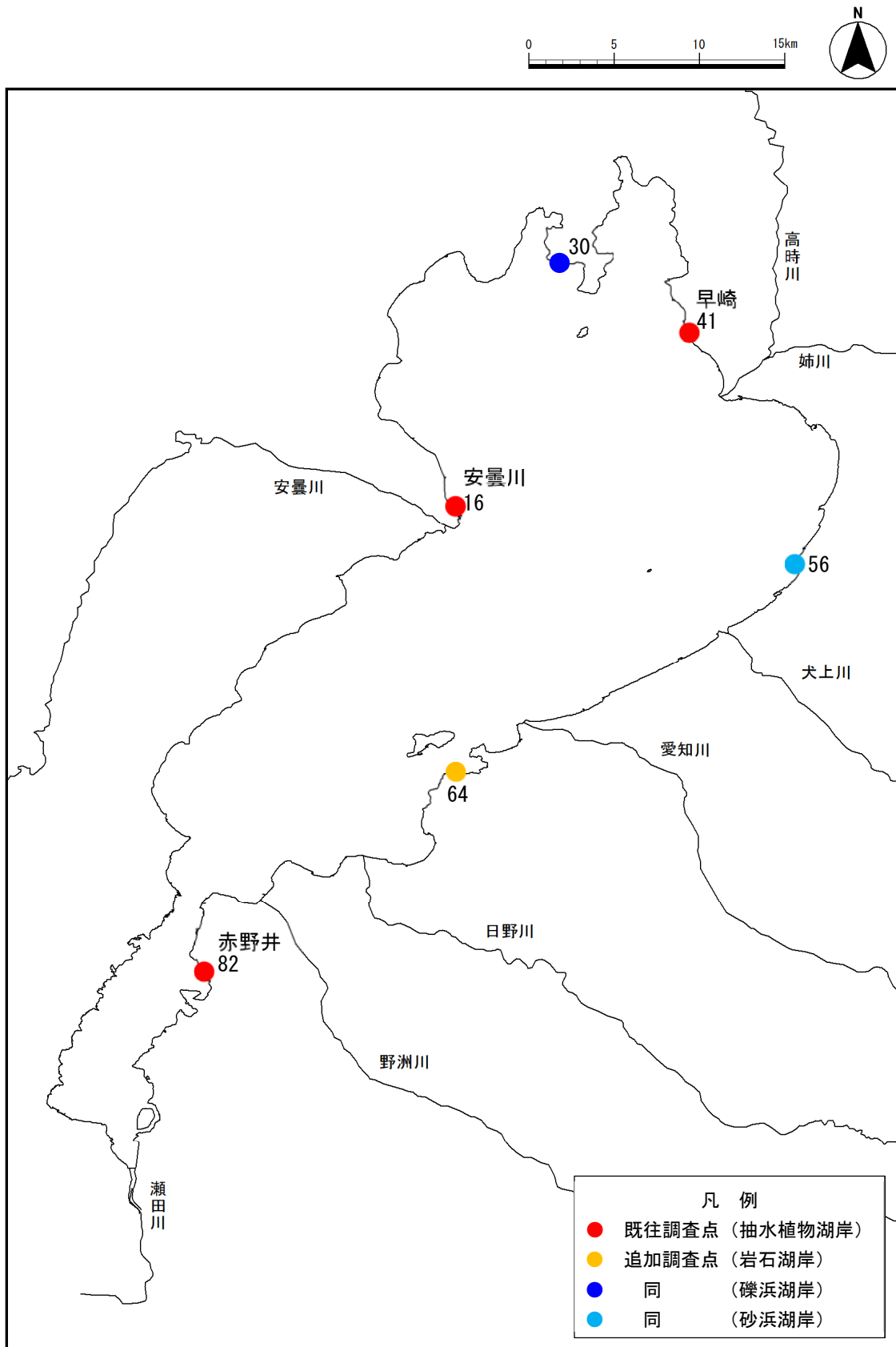
参考表 5.1-1 調査計画の見直し案

項目	過年度調査	変更の視点と変更内容(案)			見直し理由		
		効率化	重点化	その他			
沈水植物	定期	調査地点	3測線	—	—	—	
		調査頻度	毎年	—	—	—	
		調査時期	夏	—	—	—	
	分布	調査地点	109測線	—	—	南湖と北湖を別の年に調査	調査努力量の平準化のため。
		調査頻度	1回/5~6年	—	—	1回/8年	—
		調査時期	夏	—	—	—	—
	季節変化	調査地点	11測線	3測線	—	—	ほとんどの沈水植物の変化傾向は代表3測線で把握できるため。
		調査頻度	1回/6年	—	—	1回/8年	—
		調査時期	春、夏、秋、冬	春、夏、秋	—	—	過年度調査結果から、エビモやシャジクモ類の調査に適した春季、多くの沈水植物の繁茂期にあたる夏季、秋季に調査することで十分と考えられるため。
底生動物	定期	調査地点	3測線	中止	—	過年度調査結果から、平常時の水位低下の範囲内では、水位低下の影響は小さいと考えられるため(分布調査、季節変化調査で共通する6測線は、3~5年毎に調査が行われる)。	
		調査頻度	毎年		—		
		調査時期	夏		—		
	分布	調査地点	21測線	—	—	—	—
		調査頻度	1回/5~6年	—	—	1回/8年	—
		調査時期	夏	—	—	—	—
底生動物	季節変化	調査地点	3測線	—	6測線 3測線を追加	—	過年度の3測線はいずれも抽水植物湖岸(北湖西岸、北湖東岸、南湖)であることから、琵琶湖を代表する礫浜、岩石、砂浜湖岸の調査点を追加した(図)。
		調査頻度	1回/6年	1回/6年	—	—	—
		調査時期	春、夏、秋、冬	夏、冬	—	—	過年度調査結果から、水生昆虫は冬季、それ以外の底生動物は夏季に調査をすることで十分と考えられるため。
	貝類	調査地点	3測線	—	—	1回/8年	—
		調査頻度	1回/5~6年	—	—	季節変化調査と同時実施	過年度は分布調査と同時に実施していたが、調査努力量の平準化のため季節変化調査と同時に実施。
		調査時期	夏	—	—	—	—
ヨシ縁辺部	調査地点	3地区	—	—	—	—	
	調査頻度	毎年	1回/3年	—	—	過年度調査結果から、平常時の水位低下の範囲内では、水位低下の影響は小さいと考えられるため。	
	調査項目	地盤高、ヨシ、底質(粒度、TOC)	—	底質T-Pを追加	—	ヨシの生育に影響する底質項目としてT-Pが重要であるため。	
湖辺植物	調査地点	4地区	3地区 北山田中止	—	—	北山田地区はヨシ植栽地として調査を行ってきたが、過年度調査で特に水位との関係はみられない。同様に南湖で調査を行っている赤野井地区と地盤高や群落組成に大きな違いはみられないことから、赤野井地区を継続し、北山田地区はとりやめる。	
	調査頻度	1回/6~7年	—	—	1回/8年	—	
	調査時期	春、夏、秋(夏、秋のみの年有り)	春、秋	—	—	過年度調査結果から、植物相、群落分布の把握は春季、秋季に調査することで十分と考えられるため。	
魚類	調査地点	直近(3地区)	—	5地区 ピオトープ2地区を追加	—	湖辺3地区と新浜ピオトープ、太田田んぼ池の調査を合わせて調査、分析していくため。	
	調査頻度	1回/6~7年	—	—	1回/8年	—	
	調査時期	直近(4~7月に卵17~20回、仔稚魚1回/月)	4月~6月15日までに合計6回	—	—	環境に配慮した瀬田川洗堰操作の試行操作の検討を目的に始まった調査であり、これまでの検討で魚類の産卵に配慮した操作が確立されている。定量評価を行うために高頻度の調査が行われてきたが、今後は、ヨシ帯が魚類の再生産の場として機能していることを水位変化との関係で把握することを目的に調査を行うこととし、主な産卵期に複数回の調査を行う。産着卵の調査方法を、調査員の技量に左右されない方法に簡略化。	
	調査方法	卵:卵の目視計数 仔稚魚:金魚網、夕モ網による採集	産着卵が確認された地点数を把握	—	—	—	
特定課題調査	調査時期	琵琶湖水位がB.S.L.-0.9m未満となった場合に実施する。					
	調査地点	沈水植物調査、底生動物調査については代表3測線とする。その他の調査項目については、定期調査、節目調査と同じ調査点とする。					
	調査内容	定期調査、節目調査と同じ方法とする。					



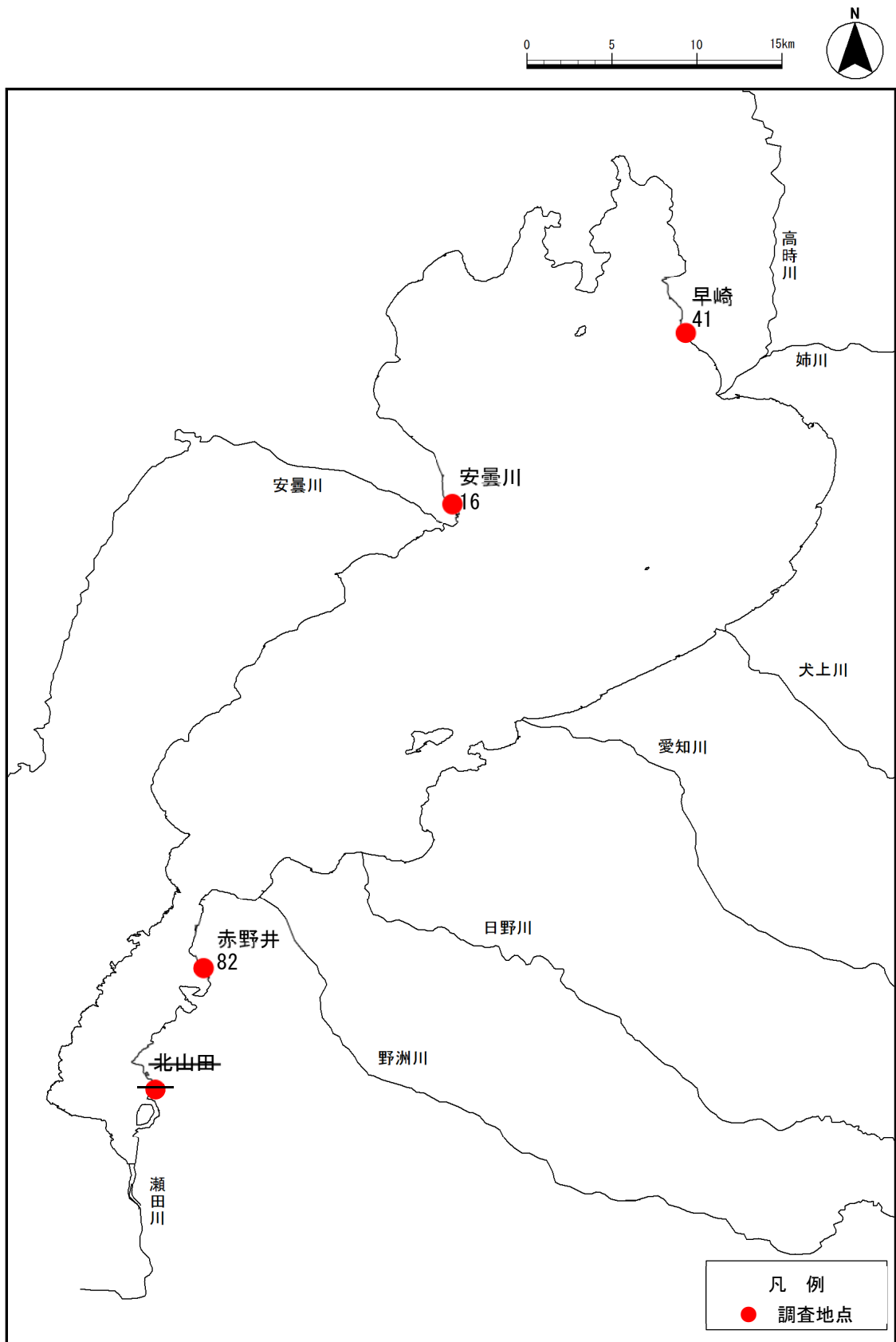
注) 1. 既往の11測線のうち定期調査3測線以外はとりやめ
 2. 図中の数字は調査地点番号

参考図 5.1-1(1) 見直し調査地点 (案) (沈水植物 季節変化調査)



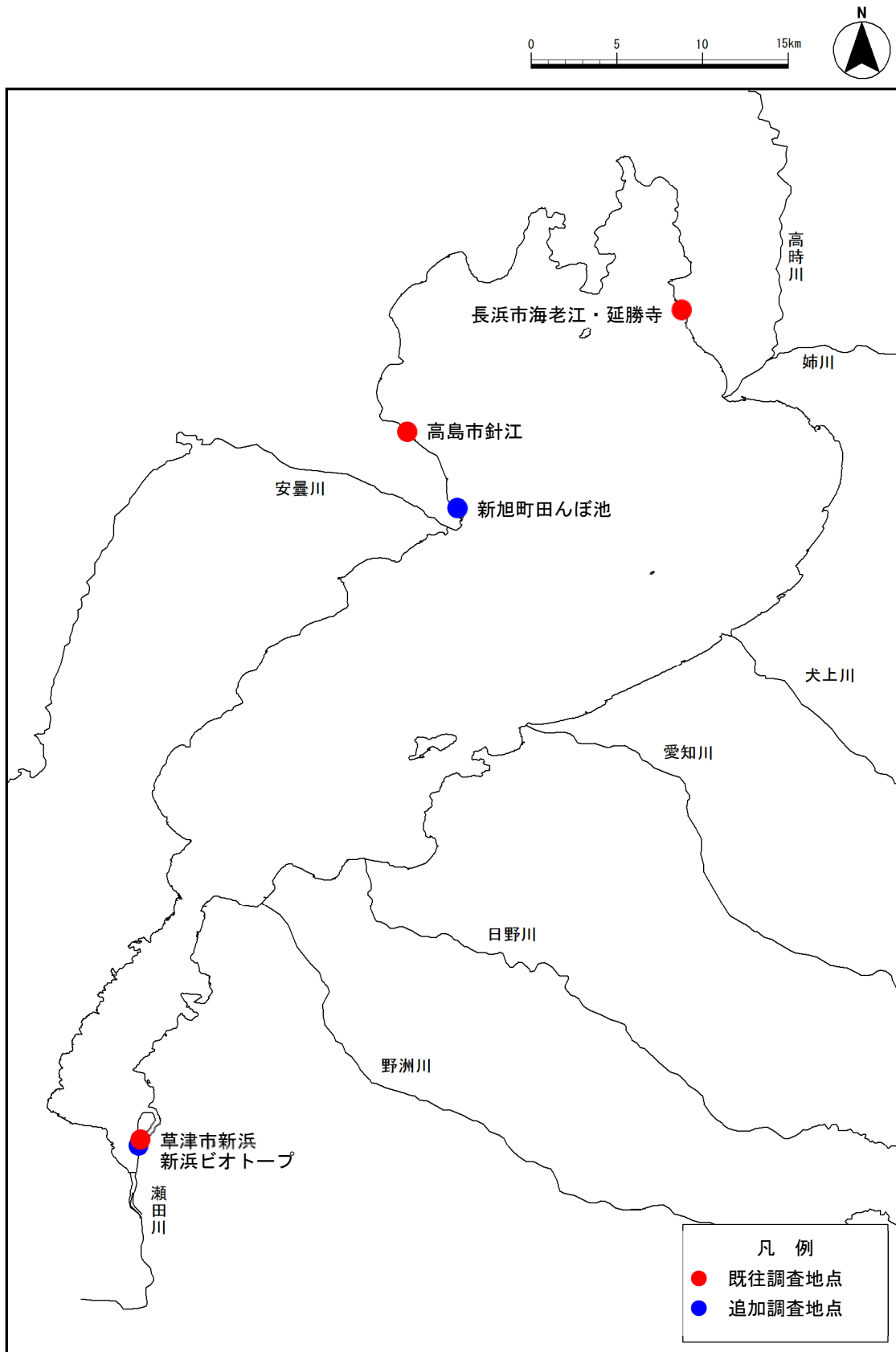
注) 1. 既往の3測線に、新たに3測線を追加
 2. 図中の数字は調査測線番号

参考図 5. 1-1 (2) 見直し調査地点 (案) (底生動物 季節変化調査)



注) 1. 北山田での調査をとりやめ
 2. 図中の数字は調査地点番号

参考図 5. 1-1 (3) 見直し調査地点 (案) (湖辺植物調査)



注) 湖辺 3 地区での既往調査点に、新たに水資源機構が管理するビオトープ 2 地点を追加

参考図 5.1-1(4) 見直し調査地点 (案) (魚類調査)

参考資料 5.2（琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い重要種・外来種の選定履歴）

琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い重要種の選定履歴を参考表 5.2-1 に、外来種の選定履歴を参考表 5.2-2 に整理した。

参考表 5.2-1(1) 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い重要種の選定履歴（沈水植物）

種名	重要種区分						見方1 (生育環境の特性)		見方2 (過年度の出現状況)								適合状況		選定結果
	天然 記念物	種の 保存法	環境省 RL	近畿 RDB	滋賀県 RDB	琵琶湖 固有種	全コド ラード数	被度 割合(%) -2.0~ 0.0m	確認コドラード数(北湖)				確認コドラード数(南湖)				生育環境	出現状況	
									1997	2002	2007	2013	1997	2002	2007	2013			
シャジクモ			絶滅危惧Ⅱ類				531	44.5	5	124	159	142	27	17	13	44	●	●	×
オウシャジクモ			絶滅危惧Ⅰ類				117	16.4	0	2	4	66	0	1	8	36	×	×	×
ホシツリモ			絶滅危惧Ⅰ類				135	0.0	0	0	0	135	0	0	0	0	×	×	×
ヒメフラスコモ			絶滅危惧Ⅰ類				55	0.5	0	0	2	53	0	0	0	0			
オトメフラスコモ			絶滅危惧Ⅰ類				462	13.5	50	143	198	69	0	0	2	0	×	●	×
ミズオオバコ			絶滅危惧Ⅱ類		その他重要種		2	53.5	2	0	0	0	0	0	0	0	●	×	×
コウガイモ				絶滅危惧種C	その他重要種		4,600	29.4	481	765	1,016	1,119	316	346	297	260	×	●	×
ネジレモ					分布上重要種	○	4,678	39.8	504	959	1,286	1,370	176	114	113	156	●	●	●
ヒロハノエビモ					分布上重要種		7,497	17.3	787	1,902	2,334	2,367	5	22	30	50	×	●	×
オオササエビモ					その他重要種		7,323	33.8	1,142	1,756	1,861	2,225	64	114	71	90	●	●	●
サンネンモ					絶滅危機増大種	○	1,348	0.6	286	305	416	331	1	7	2	0	×	●	×
ヒロハノセンニンモ					絶滅危機増大種		2,381	5.4	877	822	559	115	2	6	0	0	×	●	×
ツツイトモ			絶滅危惧Ⅱ類				83	47.3	0	0	0	83	0	0	0	0	●	×	×
イバラモ				絶滅危惧種C	その他重要種		8,890	4.1	1,020	1,993	2,490	3,341	10	7	7	22	×	●	×
オオトリゲモ				絶滅危惧種A	要注目種		1,430	23.9	10	101	285	490	42	59	32	411	×	●	×
ヒメホタルイ					その他重要種		151	58.0	9	32	53	50	0	0	7	0	●	●	×

注) 1. 生育環境：浅場での被度割合が30%以上の種を選定。
 2. 過年度の出現状況：継続して確認されている種を選定。
 3. シャジクモが確認されたコドラート数は調査コドラート数の1.6%、ヒメホタルイは1%未満と僅かであり、モニタリングの対象とするには少なすぎることから、対象としなかった。

参考表 5.2-1(2) 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い重要種の選定履歴（底生動物）

種名	重要種区分					見方1 (生息環境の特性)		見方2（過年度の出現状況）								適合状況		選定結果
	天然 記念物	種の 保存法	環境省 RL	滋賀県 RDB	琵琶湖 固有種	全コード ラード数	個体数 割合(%) -2.0~ 0.0m	確認コードラード数(北湖)				確認コードラード数(南湖)				生息環境	出現状況	
								1998	2004	2009	2015	1998	2004	2009	2015			
ヒラマキミズマイマイ			情報不足	要注目種		1	100.0	0	0	0	1	0	0	0	0	●	×	×
ヒラマキガイモドキ			準絶滅危惧	要注目種		1	100.0	0	0	0	1	0	0	0	0	●	×	×
オウミガイ			絶滅危惧II類	分布上重要種	○	223	48.1	49	62	47	62	3	0	0	0	●	●	●
モノアラガイ			準絶滅危惧			181	36.3	51	38	27	58	7	0	0	0	●	●	×
ヤマトカワニナ			準絶滅危惧	分布上重要種	○	107	22.3	35	31	18	23	0	0	0	0	●	●	●
イボカワニナ			準絶滅危惧	希少種	○	47	25.3	10	0	7	30	0	0	0	0	●	×	×
ハベカワニナ				分布上重要種	○	484	23.3	267	34	45	42	72	2	11	11	●	●	×
オオウラカワニナ			情報不足	絶滅危惧種	○	11	11.9	0	0	0	11	0	0	0	0	×	×	×
タテヒダカワニナ			準絶滅危惧	分布上重要種	○	469	14.4	19	218	46	114	2	56	5	9	●	●	●
ヒロクチヒラマキガイ				要注目種	○	61	10.7	1	2	1	51	0	0	6	0	×	●	×
カドヒラマキガイ			準絶滅危惧	分布上重要種	○	398	9.3	126	109	1	142	18	2	0	0	×	●	×
マメタニシ			絶滅危惧II類	要注目種		186	9.5	14	50	67	21	23	0	5	6	×	●	×
ホソマキカワニナ			準絶滅危惧	希少種	○	149	21.4	33	41	28	47	0	0	0	0	●	●	×
カゴメカワニナ			準絶滅危惧	分布上重要種	○	37	0.6	10	16	7	0	2	2	0	0	×	×	×
ナガタニシ			準絶滅危惧	希少種	○	11	6.0	0	4	1	1	0	0	5	0	×	×	×
フトマキカワニナ			情報不足	絶滅危惧種	○	11	0.0	0	7	2	2	0	0	0	0	×	×	×
クロカワニナ			絶滅危惧II類	絶滅危機増大種	○	7	0.0	0	0	0	7	0	0	0	0	×	×	×
タテジワカワニナ			情報不足	絶滅危惧種	○	11	5.9	0	0	10	1	0	0	0	0	×	×	×
ビワコミズシタダミ			準絶滅危惧	分布上重要種	○	123	0.0	30	24	14	20	28	3	2	2	×	●	×
マシジミ			絶滅危惧II類	絶滅危機増大種		216	9.6	90	25	0	0	89	9	3	0	○	×	×
セタシジミ			絶滅危惧II類	絶滅危機増大種	○	260	6.3	77	70	17	3	34	57	2	0	○	●	×
オトコタテボシガイ			絶滅危惧II類	絶滅危機増大種	○	10	42.4	0	3	3	4	0	0	0	0	○	×	×
タテボシガイ				分布上重要種	○	670	6.4	198	146	86	121	58	35	17	9	○	●	●
ビワコドブシジミ				分布上重要種	○	43	3.1	23	0	1	0	17	2	0	0	×	×	×
トンガリササノハガイ			準絶滅危惧	分布上重要種		26	2.2	1	2	10	8	3	2	0	0	×	●	×
カラスガイ			準絶滅危惧	希少種		5	39.2	0	1	0	0	3	0	1	0	○	×	×
マルドブガイ			絶滅危惧II類	希少種	○	5	0.0	1	0	1	3	0	0	0	0	×	×	×

注) 1. 移動能力が低い貝類で種が特定されているものを選定。
 2. 生息環境：浅場での個体数割合が20%以上の腹足綱「●」、5%以上の二枚貝綱「○」を選定。
 3. 過年度の出現状況：継続して確認されている種を選定。
 4. 北湖で主に確認されている腹足綱は、固有種ではないモノアラガイ、浅場の個体数割合が少ないホソマキカワニナよりもオウミガイ、ヤマトカワニナを優先して選定。
 5. 北湖、南湖ともに確認されている腹足綱については、ハベカワニナよりも分類形質が明確なタテヒダカワニナを優先して選定。
 6. 二枚貝綱では、現存量が多いタテボシガイを優先して選定。

参考表 5.2-1(3) 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い重要種の選定履歴（湖辺植物）

種名	重要種区分						見方1 (生育環境の特性)	見方2(過年度の出現状況・地点数)												適合状況		選定結果				
	天然 記念物	種の 保存法	環境省 RL	近畿 RDB	滋賀県 RDB	琵琶湖 固有種		安曇川				早崎				赤野井				北山田				生育環境	出現状況	
								2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010		2014			2001
ヒメミズワラビ				準絶滅危惧種			湿生	貴重種保護の観点から表示していません。												●	×	×				
サデクサ				絶滅危惧種C	その他		湿生、原野													●	●	● ⁴				
ヤナギイノコズチ					その他		湿生													●	×	×				
コブシ				絶滅危惧種C			湿生													●	×	×				
タコノアシ			準絶滅危惧	絶滅危惧種C			湿生、原野													●	×	×				
ノウルシ			準絶滅危惧	絶滅危惧種C			湿生、原野													●	●	×				
ドクゼリ				絶滅危惧種C			湿生、原野、寒地性													●	●	●				
コバナカモメヅル				絶滅危惧種C	その他		草地生、原野、寒地性													●	×	×				
コムラサキ				絶滅危惧種C	要注目		湿生													●	×	×				
オオマルバノホロシ				絶滅危惧種C	分布上		湿生、原野、寒地性													●	●	●				
オギノツメ					その他		湿生													●	×	×				
シロバナタカアザミ				絶滅危惧種A			湿生、原野、寒地性													●	×	×				
ミクリ			準絶滅危惧	絶滅危惧種A	希少種		抽水性													×	×	×				
オニナルコスゲ				絶滅危惧種A	分布上		湿生、原野、寒地性													●	●	×				
シロガヤツリ				絶滅危惧種A	要注目		湿生													●	×	×				
アゼテンツキ				絶滅危惧種A	希少種		湿生													●	×	×				

注) 1. 沈水植物、浮草は当初より上記表から除外した。また、種が特定されているものを選定。

2. 生育環境：湿生、原野、寒地性種を選定。

3. 過年度の出現状況：各地区の調査環境を反映するために、各地区で継続して確認されている種を地区別に選定（地区別の選定状況をハッチングで示した）。

4. サデクサは 確認地点数が少なく環境変化のモニタリングに適さないことから選定しなかった。

5. ノウルシ、オニナルコスゲは サデクサ他3種を優先して選定。

参考表 5.2-2(1) 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い外来種の選定履歴（沈水植物）

種名	外来種区分				見方1 (生育環境の特性)		見方2（過年度の出現状況）								適合状況		選定結果
	外来生物法	環境省BL	滋賀県条例	滋賀県BL	全コード ロード数	被度 割合(%) -2.0～ 0.0m	確認コードロード数(北湖)				確認コードロード数(南湖)				生育環境	出現状況	
							1997	2002	2007	2013	1997	2002	2007	2013			
オオカナダモ		総合(重点)		強影響	7,341	2.1	373	207	432	200	779	1,798	2,096	1,456	●	●	●
コカナダモ		総合(重点)		強影響	4,700	7.5	1,321	1,335	592	210	727	155	123	237	●	●	●
ハゴロモモ		総合(重点)		中影響	126	52.1	21	0	3	6	46	6	13	31	●	×	×

注) 1. 生育環境：浅場での被度割合が30%以上あるいは光環境変化時の在来種との競合が懸念される量的に多い種を選定。
 2. 過年度の出現状況：継続して確認されている種であり、光環境変化時の在来種との競合が懸念される量的に多い種。

参考表 5.2-2(2) 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い外来種の選定履歴（底生動物）

種名	外来種区分				見方1 (生息環境の特性)		見方2（過年度の出現状況）								適合状況		選定結果
	外来生物法	環境省BL	滋賀県条例	滋賀県BL	全コード ロード数	個体数 割合(%) -2.0～ 0.0m	確認コードロード数(北湖)				確認コードロード数(南湖)				生息環境	出現状況	
							1998	2004	2009	2015	1998	2004	2009	2015			
ハブタエモノアラガイ		総合(その他)		中影響	29	13.3	0	13	16	0	0	0	0	0	×	×	×
スクミリンゴガイ			特定外来種A類	強影響	4	34.1	0	0	1	0	0	0	1	2	●	×	×
カワヒバリガイ	特定	総合(緊急)		強影響	122	36.2	26	27	23	24	14	3	3	2	●	●	●
タイワンシジミ		総合(その他)		中影響	307	30.7	0	0	0	253	0	0	0	54	●	×	×

注) 1. 移動能力が低い貝類で種が特定されているものを選定。
 2. 生息環境：浅場での個体数割合が30%以上の種を選定。
 3. 過年度の出現状況：継続して確認されている種を選定。

参考表 5. 2-2 (3) 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い外来種の選定履歴（湖辺植物）

種名	外来種区分				見方1 (生育環境の特性)	見方2(過年度の出現状況:地点数)																適合状況		選定結果	
	外来生物法	環境省BL	滋賀県条例	滋賀県BL		安曇川				早崎				赤野井				北山田				生育環境	出現状況		
						2008	2009	2010	2014	2008	2009	2010	2014	2008	2009	2010	2014	2008	2009	2010	2014				
ナガエツルノゲイトウ	特定	総合(緊急)		強影響	抽水～湿生									1	3	2	3	45			2	37	●	●	●
アレチウリ	特定	総合(緊急)		強影響	陸生	7	7	10	6	19	29	26	21	21	17	10	34	17	12	11	48	●	●	●	
オオバナミズキンバイ	特定	総合(緊急)			抽水～湿生												29				34	●	×	● ⁴	
オオフサモ	特定	総合(緊急)		強影響	抽水性	3	2	6	4	12	13	8	12	11	15	27	53	6	4	6	22	●	●	●	
ワルナスビ			特定外来種A類	強影響	陸生				1	3	3	3									●	●	×		
ミズヒマワリ	特定	総合(緊急)		強影響	抽水～湿生													1			9	●	×	×	

- 注) 1. 浮草は当初より上記表から除外。
 2. 生育環境：抽水～湿性種、あるいは湖岸管理と関わる陸生種を選定。
 3. 過年度の出現状況：いずれかの地区で継続して確認されている種を選定。
 4. オオバナミズキンバイは赤野井、北野田で2014年のみ確認されているが、近年著しく拡大していることから、選定。
 5. ワルナスビは早崎で継続して確認されているが、陸生種としては、より確認地点数が多いアレチウリを優先して選定。

6. 環境保全対策

6. 環境保全対策

6.1 とりまとめの進め方

6.1.1 とりまとめの手順

環境保全対策に関するとりまとめの手順を図 6.1.1-1 に示す。

琵琶湖開発事業に伴って実施された環境保全対策事業について、資料を収集した。この中から生物の生息・生育環境と関係の深い環境保全対策を整理する。

それぞれの環境保全対策について、実施の目的・内容・現在の状況の整理を行い、効果を評価する。

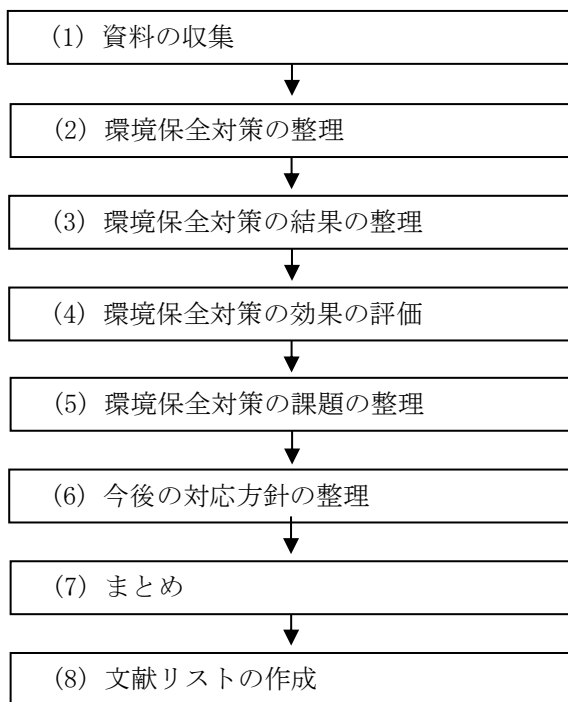


図 6.1.1-1 環境保全対策のとりまとめの手順

6.1.2 環境保全対策の整理

生物の生息・生育環境に影響の深い環境保全対策について整理した。

環境保全対策の一覧を表 6.1.2-1 に示す。

表 6.1.2-1 環境保全対策の一覧

区分	環境保全対策
琵琶湖開発事業 (水資源機構)	自然前浜の確保
	ヨシ植栽
国土交通省	環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作
	琵琶湖と田んぼを結ぶ取り組み (ビオトープ)
水資源機構	湖辺域の連続性確保 (ビオトープ)
	ヨシの植栽
	湖岸侵食対策
	外来種対策

6.2 環境保全対策の整理と効果の評価

6.2.1 自然前浜の確保

(1) 目的と事業概要

琵琶湖開発の施設である湖岸堤及び管理用道路の建設は、湖岸堤単独区間が約 4km、湖岸堤・管理用道路区間が約 46 kmの合計 50 kmに及んでいる。この湖岸堤設置により、湖岸堤と前浜を含めて 225ha の公有地が誕生し、湖辺域の無秩序な開発を防ぐことができ、水辺の自然環境に寄与している。

湖岸堤構造の最も特徴的な点は、堤防本体と湖の汀線との間に幅が数 10m の前浜をできる限り設けた点にあり、北湖では堤防を汀線から 20～50m 程度内陸側に設置することにより、従前の湖辺を自然状態のまま前浜として確保した。

なお、南湖では堤防法線の一部が湖中部を通過することになり、自然状態の前浜を確保することが困難な区間については、新たに幅 50～60m 程度の人工的な前浜を造成し、汀線付近に設置する湖岸堤については、ヨシ帯をできる限り潰さない法線を選定した。



自然前浜と湖岸堤・管理用道路（安曇川地区） 人工前浜と湖岸堤・管理用道路（草津地区）

図 6.2.1-1 前浜と湖岸堤・管理用道路の状況

琵琶湖総合開発事業では、環境保全対策として水位の低下による琵琶湖周辺の自然環境の悪化を防止するとともに、積極的に新しい湖辺の風景を創出し、レクリエーションなどの利用の増進を図るため、「都市公園・湖岸緑地」と「自然公園施設」の公園整備が行われ、現在では琵琶湖総合保全整備計画（マザーレイク 21 計画）に基づいて整備が進められている。自然前浜が残された北湖の姉川地区では湖岸緑地や園地、遊歩道などが、新旭（安曇川）地区や近江八幡・野洲川地区では園地や遊歩道などが整備されている。一方、人工前浜が創出された南湖の守山・草津地区では湖岸緑地の整備が行われた。

(2) 効果

湖岸堤前面の前浜は、多くの人々に四季を通じて親水空間として利用されており、その利用形態もキャンプやバーベキュー、ウィンドサーフィン、水浴場、魚釣りといったレジャーや散策、絵画、写真撮影、バードウォッチングなどの趣味・余暇活動など、多岐にわたっている。

このように、湖岸堤前面の前浜は、水辺の生態系や景観などの湖辺環境を保全するとともに、訪れる人々が豊かな自然を享受できる貴重な空間となっている。

また、湖岸堤建設時にやむなく失われたヨシ群落を再生して水辺環境を保全し、水生生物や魚類などの生息に適した環境を創出している。



湖岸堤と前浜（植栽されたヨシ帯）



整備された遊歩道（高島市）



湖岸の緑地（守山市）



保全された水辺の空間（左：東近江市栗見新田、右：長浜市から見る竹生島）



レジャーへの活用（守山市）

図 6.2.1-2 親水空間としての前浜の利用状況

6.2.2 ヨシ植栽

(1) 目的

琵琶湖開発の施設である湖岸堤及び管理用道路や内水排除施設の建設にあたっては、できるだけ自然の前浜を残すなど、琵琶湖の自然環境の保全を基本理念として実施してきたが、やむを得ず消失するヨシ帯に対しては、代償措置としてヨシの人工植栽を行い、ヨシ帯を回復させることとした。

なお、ヨシ地帯の保全に対する基本的な考え方は、以下のようなものであった。

①湖岸堤法線は可能な限り、優良ヨシ帯を避けて設置し、ヨシ帯の保全を図る。

②工事でやむを得ず消失させることに対しては、可能な限りヨシ帯の復元を図るため、ヨシ植栽を実施する。

(2) 事業の概要

1982年（昭和57年）～1986年（昭和61年）にヨシ植栽試験を実施し、1984年（昭和59年）～1992年（平成4年）にヨシ植栽工事を4地区17箇所において行い、造成地面積（将来ヨシが増殖することを想定し造成工事のみを行った部分を含む面積）は4.83ha、植生面積（実際に植栽を行った面積）は2.93haとなった（表6.2.2-1、図6.2.2-2）。

植栽は、主として木柵タイプの消波施設を造成地の前面に設け、大株苗移植法（地下茎を適当な長さに刈り取り、地下茎を含んだ株を周囲の土ごと40～50cmの立方体に切り取って移植する方法）で施工した（図6.2.2-1）。

表 6.2.2-1 ヨシ植栽実施面積

	地区	造成地面積(ha)	植生面積(ha)
北 湖	能 登 川	0.83	0.55
	姉 川	0.89	0.89
	計	1.72	1.44
南 湖	草 津	2.74	1.12
	守 山	0.37	0.37
	計	3.11	1.49
合 計		4.83	2.93

出典：文献リスト No. 6-1



木柵タイプ：材質が木なので景観上の違和感が無く、隔離水域もできず、工費も安いことから、多くの場所で用いられている。

図 6.2.2-1 木柵タイプによる消波効果を考慮したヨシ帯造成

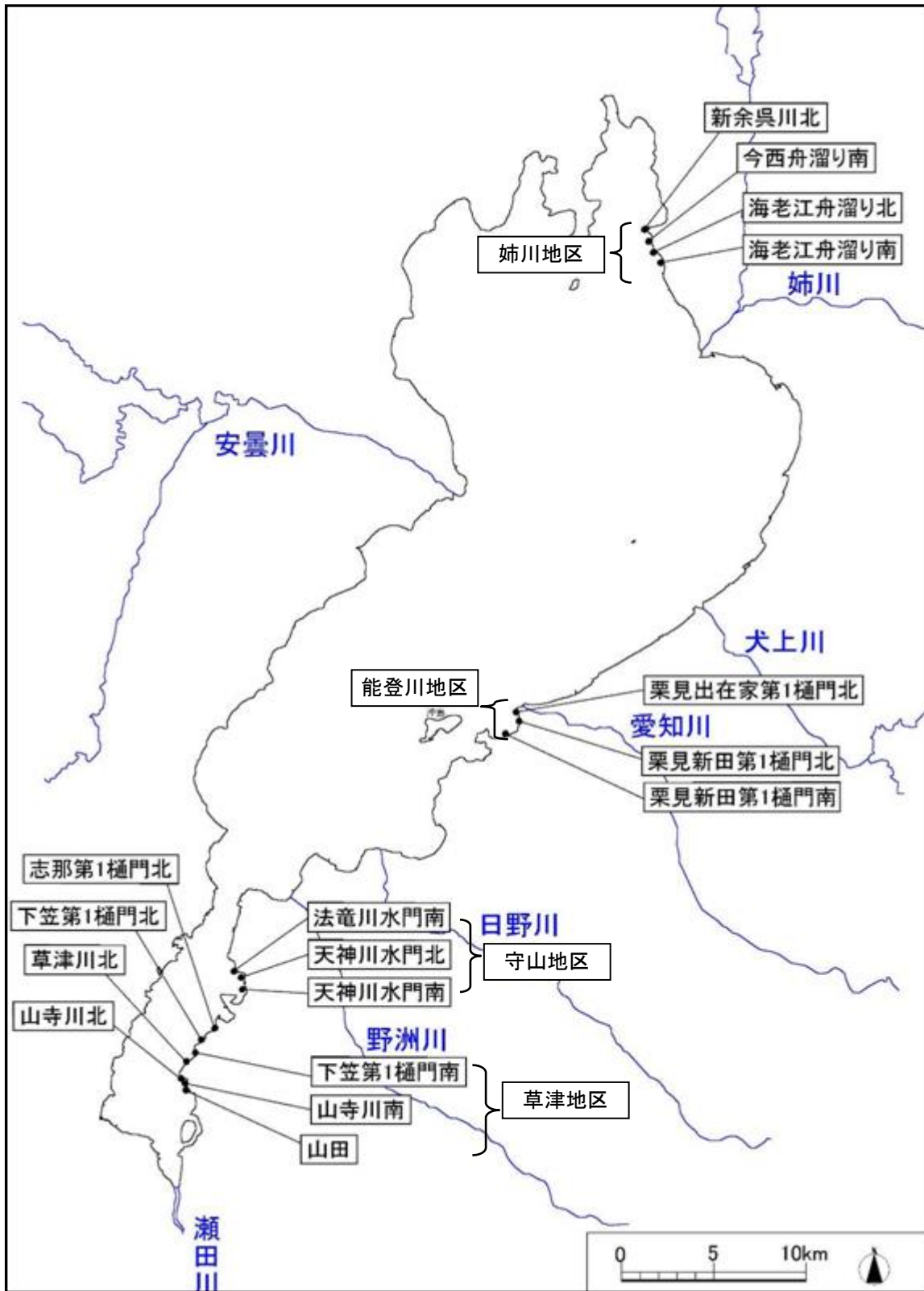


図 6.2.2-2 ヨシ植栽箇所

(3) 効果

ヨシ帯の復元をはかるため、1984年(昭和59年)～1992年(平成4年)に約4.8haのヨシ地の造成と約2.9haのヨシ植栽を行った。植生面積全体では、2007年度(平成19年度)には約5.0ha(一部に滋賀県が実施したヨシ植生面積を含む)と、造成したヨシ地面積と同程度まで増加した(表6.2.2-2)。

現時点では、ヨシ植栽地の衰退が生じた栗見新田地区を除いて滋賀県に管理を移管し、滋賀県が群落面積の経年変化を継続して調査している。

栗見新田地区では、改善策として2005年度(平成17年度)から試験的にヨシ植栽を行っている(詳細はP6-41参照)。

また、鳥類の利用状況は一定以上の面積が確保されていれば、オオヨシキリや、カイツブリなどの営巣地として利用されることが分かった(表6.2.2-3)。このような利用状況に関しては、同程度の面積の自然ヨシ群落と比較しても特に大きな遜色はみられない。

以上のように、ヨシ植栽によって、自然ヨシ群落に近いヨシ帯が復元され、水鳥の営巣地としても利用されている。

表 6.2.2-2 ヨシの植生面積(水資源機構の植栽分)

単位：㎡

地区名	ヨシ植栽当初(1984～1992年)		1997年度)	2007年度	
	植生面積	造成地面積	植生面積	植生面積	
新余呉川北	1984. 2	3,400	3,400	2,910	2,250
今西舟溜南	1988. 12	1,250	1,250	2,000	1,230
海老江舟溜北	1988. 12	2,700	2,700	4,010	2,270
海老江舟溜南	1988. 12	1,600	1,600	1,640	1,100
姉川地区	小 計	8,950	8,950	10,560	6,850
栗見出在家第1樋門北	1990. 3	2,700	4,050	6,180	6,550
栗見新田第1樋門北	1989. 9	1,200	1,800	280	260
栗見新田第1樋門南	1989. 9	1,600	2,400	110	110
能登川地区	小 計	5,500	8,250	6,570	6,920
法竜川水門南	1985. 6	1,900	1,900	2,040	1,710
天神川水門北	1985. 6	1,300	1,300	1,330	1,000
天神川水門南	1985. 6	500	500	590	630
守山地区	小 計	3,700	3,700	3,960	3,340
志那第1樋門北	1992. 3	2,950	2,950	2,530	4,380
下笠第1樋門北	1988. 3	800	2,850	1,450	5,930
下笠第1樋門南	1988. 3	750	2,100	760	4,750
草津川北	1988. 3	1,800	5,550	3,380	4,430
山寺川北	1990. 3	2,800	8,850	6,420	7,760
山寺川南	1990. 3	1,350	4,350	2,170	3,180
山田	1992. 3	700	700	1,730	2,280
草津地区	小 計	11,150	27,350	18,440	32,710
合 計		29,300	48,250	39,530	49,820

- 注) 1. 赤字の部分は、植栽地区前面の滋賀県ヨシ植栽(2004年度(平成16年度)～2005年度(平成17年度))の面積を含めた値。
 2. 2007年度(平成19年度)の値は、2008年度(平成20年度)ヨシ群落現存状況調査業務委託(滋賀県)の結果より読み取った値を示す。

出典：文献リスト No. 6-2

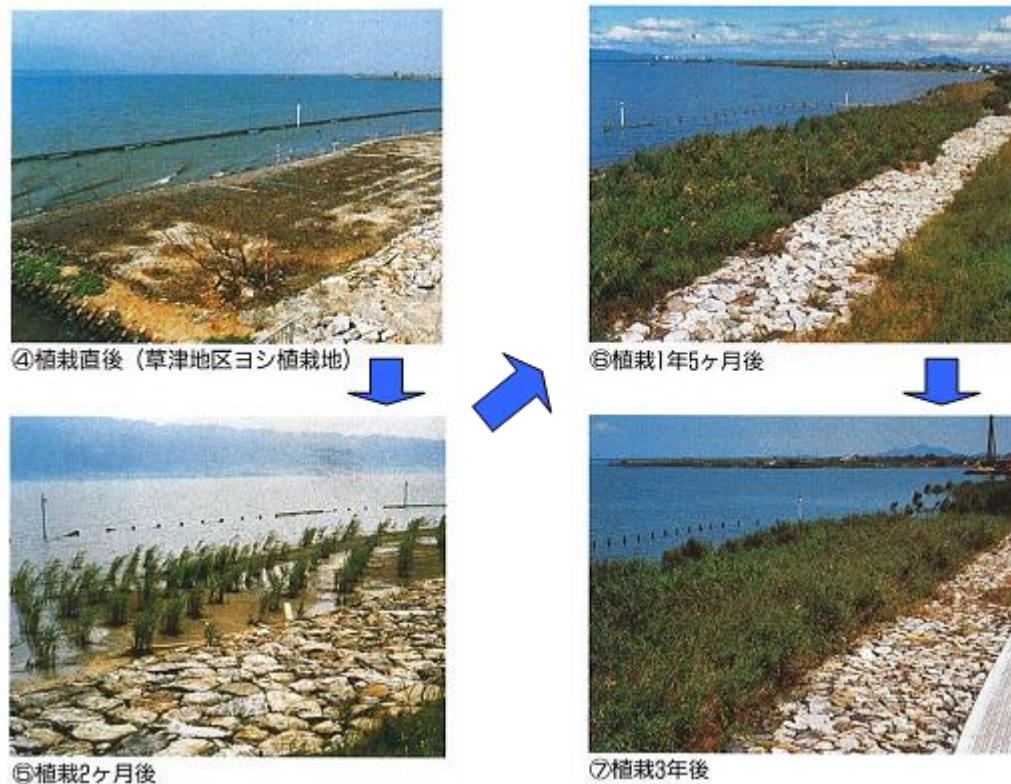


図 6.2.2-3 ヨシ帯造成後の推移

表 6.2.2-3 ヨシと鳥類の関係

ヨシの起源	地名	ヨシの面積 (㎡)	開水面との関係	ヤナギの有無	繁殖数						
					カイツブリ	サンカゴイ	ヨシゴイ	カルガモ	チヨウヒ	オオバン	オオヨシキリ
植栽ヨシ	瀬田川試験地	800	接しない	無	2						3
	下笠第一樋門南	2,100	増水時に接する	疎							2
	下笠第一樋門北	2,850	増水時に接する	疎							2
	草津川北	5,500	増水時に接する	疎	1						5
	法竜川水門南	1,900	増水時に接する	無	1						1
	新余呉川北	3,400	増水時に接する	無							
自然生ヨシ	瀬田川	100	接する	無	1						
	下笠	6,000	接する	密	3					1	4
	下山田	10,000	接する	密	12			1		1	9
	下物	160,000	接する	密	6	2	2	1	2	3	11

出典：文献リスト No. 6-3

6.3 琵琶湖環境の保全と再生

6.3.1 琵琶湖環境の保全と再生目標

琵琶湖開発事業の完了により、1992年（平成4年）4月より琵琶湖開発施設の管理が開始された。その後、1997年（平成9年）6月の河川法の改正により、河川環境の整備と保全が位置付けられ、水質、生態系の保全、水と緑の景観、河川空間のアメニティといった環境面についても考慮することとなった。

2000年（平成12年）3月、滋賀県では「マザーレイク 21 計画（琵琶湖総合保全整備計画）」が策定された。その後、具体的な湖辺環境の保全・再生にむけて、2004年（平成16年）3月に「水辺エコトーンマスタープラン」が策定された。この中で自然的環境・景観保全のための目標として、「ビオトープをつなぎネットワーク化するための拠点の確保」（2010年度（平成22年度）までの第1期目標）、「ビオトープの拠点をつなぎネットワークの骨格の概成」（2020年度（平成32年度）までの第2期目標）を挙げている。

また、2005年（平成17年）3月には、国、琵琶湖・淀川流域2府4県（大阪府、京都府、滋賀県、三重県、奈良県、兵庫県）及び3市（大阪市、京都市、大津市）からなる琵琶湖・淀川流域圏再生推進協議会による「琵琶湖・淀川流域圏の再生計画」が策定され、この中に水辺の生態系保全再生・ネットワークが再生プログラムの一つとなっている。このプログラムでは、「生きものの多様な空間づくり」として生物の生息・生育空間の保全再生を目指し、具体策として琵琶湖湖辺域のヨシ帯や内湖、湖辺砂浜の再生保全などを挙げている。また、「生きものが出会うネットワークづくり」として生物の移動の観点から、水域の分断されている箇所を修復し、連続性を確保することとしている。さらに、「いきいきと流れる川づくり」では、琵琶湖水位の季節変動が魚類の産卵等、生物の生息・生育にとって望ましくなるよう、治水、利水上の課題や、生活、産業への影響を踏まえ、瀬田川洗堰等の運用、貯留施設の活用等を検討し、琵琶湖水位の変動を改善するとしている。

このような状況を受けて、現在、琵琶湖の環境保全や再生に関しては、国や滋賀県、関係する地方自治体、試験研究機関、水資源機構など様々な主体が取り組みを行っている。このなかで、琵琶湖環境の保全・再生に関わりの深い活動内容について整理した（表 6.3.1-1、図 6.3.1-1）。

表 6.3.1-1 琵琶湖の環境保全・再生に係る主要な活動（水資源機構・国土交通省）

活動の内容		実施の主体
環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作		国土交通省
琵琶湖と田んぼを結ぶ取り組み（ビオトープ）	針江浜うおじまプロジェクト 深溝うおじまプロジェクト	
湖辺域の連続性確保（ビオトープ）	吉川堤脚水路 下物（おろしも）田んぼ池 新旭町田んぼ池 新浜うおじまプロジェクト（現・新浜ビオトープ）	水資源機構
ヨシの植栽	栗見新田地区ヨシ植栽 安治須原地区ヨシ植栽 小浜地区ヨシ植栽	
湖岸侵食対策	吉川地区 日野川河口右岸地区	
外来種対策	新浜ビオトープでの外来種駆除	

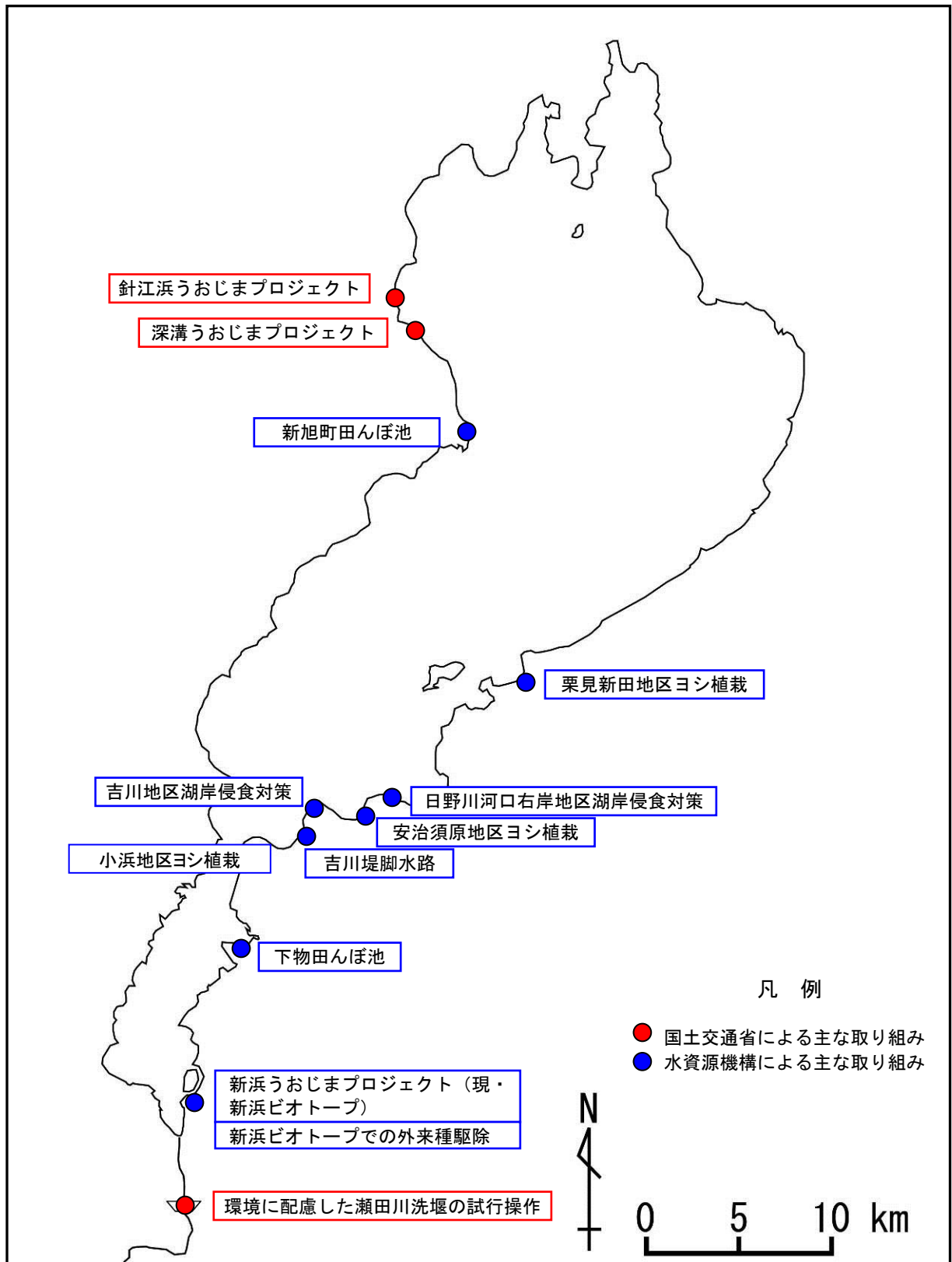


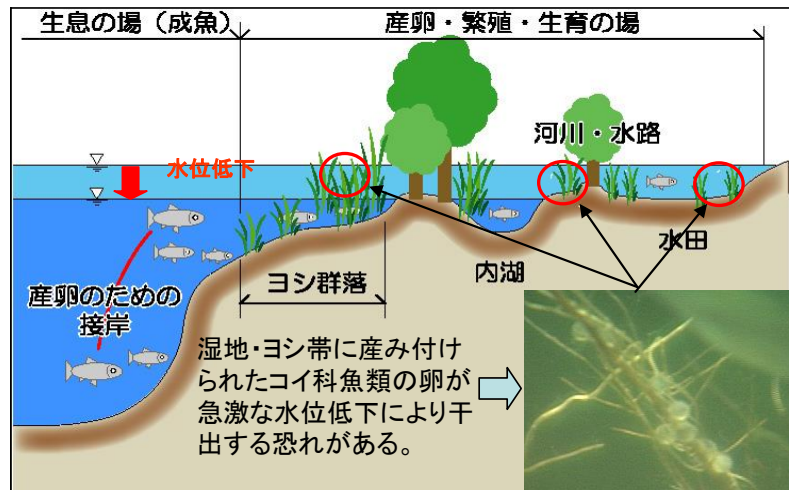
図 6.3.1-1 琵琶湖の環境保全・再生に係る主な取り組み実施場所
(水資源機構・国土交通省)

6.3.2 琵琶湖環境の保全と再生に向けた取り組みの現状

(1) 環境に配慮した洗堰の試行操作

琵琶湖周辺で産卵・成育する魚類を保護するために、洪水期前において、治水・利水に影響を与えない範囲で、2004年度より瀬田川洗堰の試行操作を行っている。

当初、5月中旬頃から約1ヶ月の間に、洪水期に備え琵琶湖水位を約50cm低下させていた操作に着目して検討を行ってきたが、近年では魚卵の干出を緩和するために目標水位を設定するなどし、降雨による琵琶湖水位上昇後の急激な水位操作の改善や水位移行期の水位操作の改善などに取り組んできた（図 6.3.2-1）。



（湖面水位の低下により、琵琶湖、内湖、水田との連続性が遮断されている）

図 6.3.2-1 水位低下がコイ科魚類に及ぼす影響（模式図）

このような状況から、2004年度（平成16年度）より琵琶湖周辺で産卵・生育する魚類を保護するために、環境に配慮した瀬田川洗堰の水位操作を試行（表 6.3-2）しつつ、水位による影響を受けやすいコイ・フナ類を対象に、現行の操作規則設定前の状況为目标とした水位管理を行うために調査・検討を行い、水位変動がコイ・フナ類に及ぼす影響を整理している。また、操作規則（図 6.3.2-2）範囲内で、水位運用によって干出を軽減する事とし、以下の点に着目して検討を行った。

①産卵後の水位維持：卵の干出を軽減するため、産卵後の水位を維持する水位操作ルールの検討。

②目標水位の設定：試行操作対象期間における目標水位（産卵しやすい水位）の設定。

③出水期前の水位操作：出水期前の水位の下げ方について、適切な操作方法の検討。

調査地点は、水位変動によって影響を受ける場所として、湖岸のヨシ帯を対象とした。中でも、滋賀県水産試験場の調査で主な産卵場所とされている地点を含む3地点（湖北町延勝寺、新旭町針江、草津市新浜）（図 6.3.2-3）を選定した。

産卵調査は主にコイ・フナ類を対象として、ヨシ帯及びその周辺で、概ね試行操作対象期間（4/1～6/15）の間、3日に1回の頻度で調査（3地点を順番に調査）を行い、そのときに確認された卵数を「産着卵」と呼ぶこととした。

産着卵数の調査は20cm×20cmの枠（コドラート）によるサンプリングにより実施し、産着卵の範囲（コロニー）の面積に換算する方法により産着卵数を求めた。

1地点で、産着卵数が10万個以上確認された日を、魚類の産卵があった日「大産卵日」と呼ぶこととした。干出率の計算は、産着卵が付着した基質が水位に追従しないものと、追従するものに分け、コロニーの水深、産着卵の深度データより、産着卵確認日から孵化日までの水位データを用いて図 6.3.2-4 の手順により計算した。

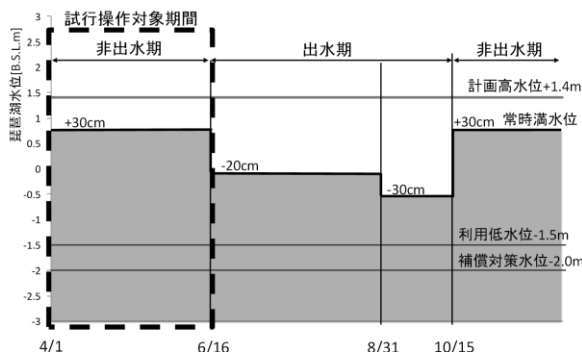


図 6.3.2-2 瀬田川洗堰操作規則

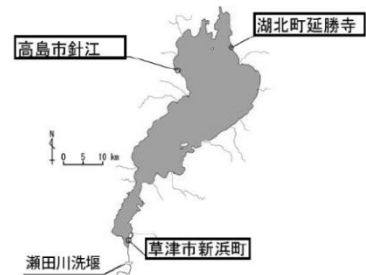


図 6.3.2-3 調査地点

$$N = NI \times \frac{S}{SI}$$

N : コロニーの産着卵数
 S : コロニーの面積
 NI : コドラートの産着卵数
 SI : コドラートの面積

図 6.3.2-4 産着卵数の計算と干出率の計算

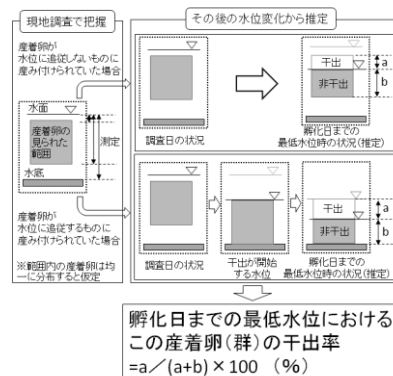


表 6.3.2-1 環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作の経緯

年度	試行操作内容	結果	干出率
H16 年度	①降雨による水位上昇後 7～10 日間水位維持 ③試行操作下限ラインを B. S. L. +10cm に設定	・降雨による水位上昇のたびに水位維持を行ったため、5月中旬の出水により常時満水位を超過した。 ・そのため、制限水位に向けて5月下旬に急激に水位を下げざるをえなくなり、干出率が高くなった。	H16 : 36.9%
H17 年度 H18 年度	①水位上昇後の水位維持を7日間に変更 ③試行操作下限ラインを B. S. L. +5cm に変更。試行操作上限ラインを B. S. L. +25cm に設定	・H17年度は降雨量が少なく水位の変動が小さかったため、干出率は低かったが、前年より産着卵数が減少した。 ・H18年度は試行操作上下限ラインの間で水位を運用でき、干出率を低く抑えることができた。 ・水位上昇を抑える方策として、現地調査で産卵が確認された場合に水位維持することとした。	H17 : 7.0% H18 : 1.7%
H19 年度 H20 年度	①調査地点は草津市新浜町を加えた合計3地点とし、いずれかで大産卵(10万個以上)が確認された場合に水位維持を実施 ①大産卵日の翌日から5日間水位を維持	・H19年度は降雨量が少なく水位の変動が小さかったため、干出率も産着卵数も低い結果となった。 ・H20年度は試行操作上下限ラインの間で水位を運用でき、干出率を低く抑えることができた。また、産着卵数も多かった。 ・B. S. L. +0cm 以上で大産卵が多いことを確認。	H19 : 2.8% H20 : 5.3%
H21 年度	①大産卵日の翌日から5日間水位を維持、それ以外は次回の産卵に備えて速やかに目標水位まで水位を下げる ②目標水位を B. S. L. +0～5cm に設定 ③制限水位に向けて 300m ³ /s の放流量で目標水位を移行	・概ね試行操作上下限ラインの間で運用が出来たが、産着卵数は少ない結果となった。 ・B. S. L. +0cm を目標水位として運用した場合、降雨量が少ないと水位が B. S. L. +0cm を下まわってしまうリスクが指摘された。	H21 : 3.7%
H22 年度	②目標水位を B. S. L. +5～10cm に変更	・試行操作上下限ラインの間で運用ができ、干出率を低く抑えることができた。また、産着卵数も多かった。	H22 : 4.1%
H23 年度 H24 年度	②目標水位を B. S. L. +10cm に統一 ③制限水位に向けて 250m ³ /s の放流量で目標水位を移行するように変更	・H23年度はまとまった降雨により急激な水位運用を行ったため干出率は高くなったが、干出しなかった産着卵数は過去最大であった。 ・H24年度は上下限ラインの間で運用ができ、干出率を低く抑えることができた。 ・現地調査による大産卵日の特定はコストがかかるため、H16年度からH24年度の検討結果をもとに、現地調査によらず、降雨による水位上昇後の水位を維持することとした。	H23 : 30.3% H24 : 1.9%
H25 年度	①大産卵の有無によらず、降雨により水位上昇した場合はその水位を極力維持 ②目標水位到達後は、250m ³ /s 以下の放流量で極力目標水位を維持	・降雨量が少なく水位が目標水位に達しなかった。産着卵数は少なかったが、干出率は低い結果となった。	H25 : 9.5%

表中の①～③は前ページの検討内容で示した着目点に対応している。

*①：産卵後の水位維持、②：目標水位の設定、③：出水期前の水位操作

出典：文献リスト No. 6-5

タを基に大産卵を予測するシミュレーションモデルの検討も行った。しかし、十分な精度で大産卵を予測することは難しく、実用化には至らなかった。

10年間試行操作を行って、従来の堰操作では、降雨による水位上昇が生じた場合、水位を下げていたため、産着卵の干出率が高かったものと想定されるが、平成16年度～平成25年度までの10年間の試行操作により、産卵を誘発し易いと思われる環境（水位）を目標水位に設定することができ、降雨により上昇した水位を維持することで、産着卵の干出率を低く抑えることができた。

これにより、環境（特に魚類の産卵）に配慮した操作が確立できたものとする。

試行操作により確立した今後の堰操作は以下のとおり。また、イメージ図を図6.3.2-9に示す。なお、平成26・27年度の堰操作の実績をに示す。

- ① 治水・利水に影響を与えない上限及び下限ラインの範囲内で水位を運用し、産着卵の干出を軽減する。
- ② 水位が目標水位（B. S. L. +10cm）以下の場合、下流への補給を行いながら目標水位を目指す。目標水位到達後は、250m³/s以下の放流量で極力目標水位を維持する。
- ③ 降雨により流入量が250m³/sをこえて水位が上昇した場合は、その水位を極力維持する。
- ④ 上限ライン（B. S. L. +25cm）を超過した場合は、堰操作により速やかに上限ラインまで下げ、上限ラインを極力維持する。
- ⑤ 6/16までに制限水位（B. S. L. -20cm）に向けて、250m³/sの放流量で水位を低下させる。当面はこの操作方法を継続し、今後、大きな条件の変化が見られた場合には、再度検討を行うものとする。

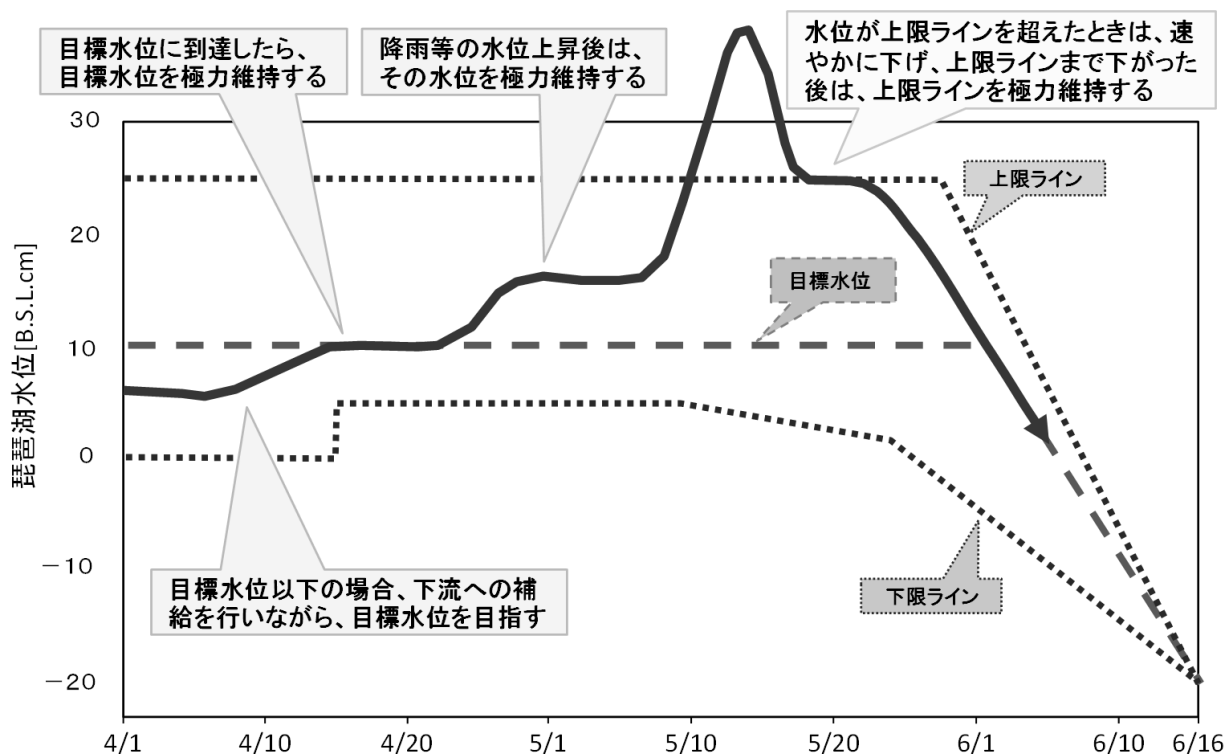


図 6.3.2-9 今後の堰操作のイメージ

出典：文献リスト No. 6-5

平成 26 年度～26 年度の実績については以下のとおり。

平成 26 年度は制限水位への移行期において、例年より降雨が多く 250m³/s 以下の放流量では水位調整が不可能となり、上下流に大きなインパクトを与える全開放流をせざるを得ない状況となった。これを受け翌年以降の制限水位への移行期においては、全開放流の回避を念頭に堰操作を行うこととした。

なお、梅雨期を控えた正確な降雨量予測が確立されていないため、環境に配慮することは潜在的な治水リスクを伴うことが浮き彫りとなった。

平成 30 年度の実績については参考として以下に示す。

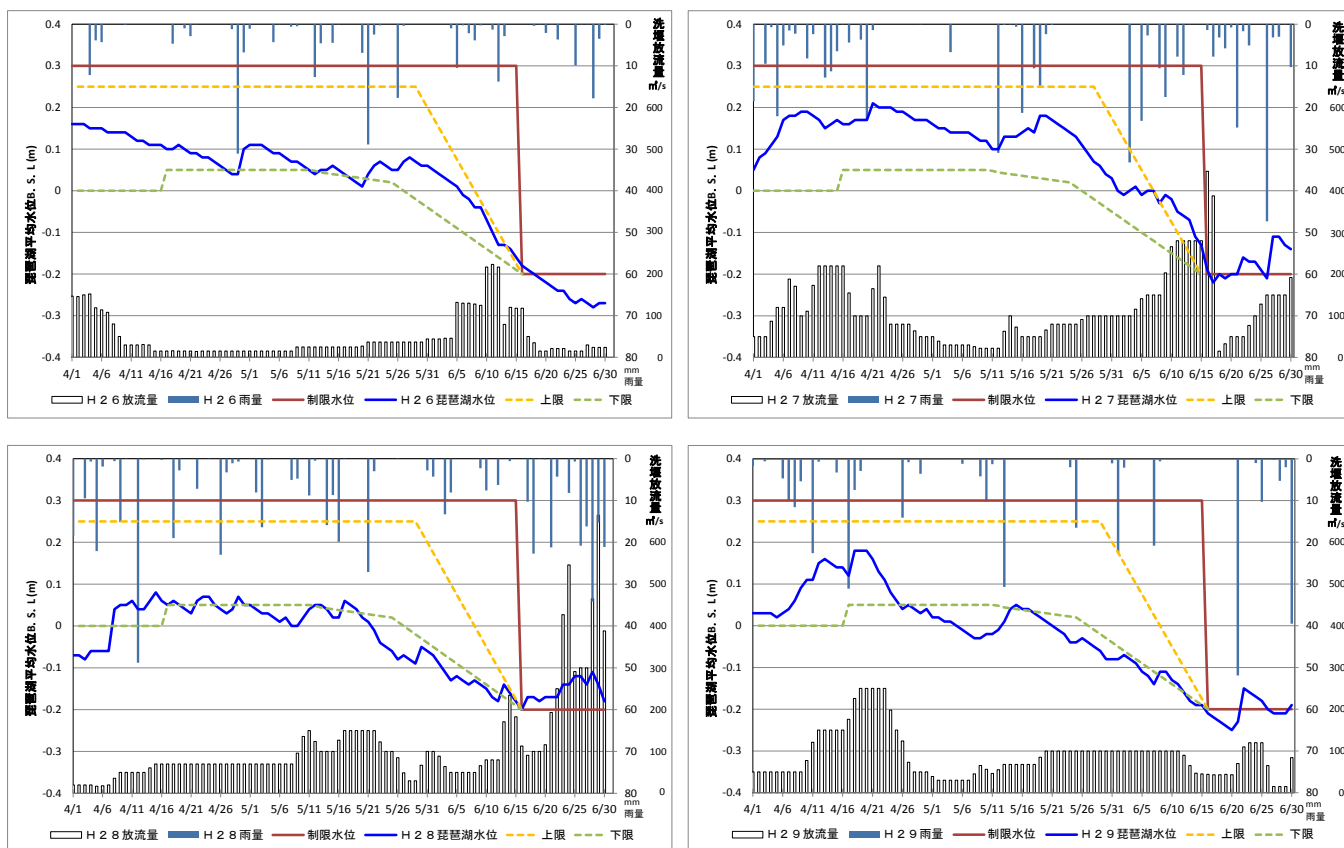


図 6.3.2-10 平成 26～29 年度（4 月～6 月）操作実績

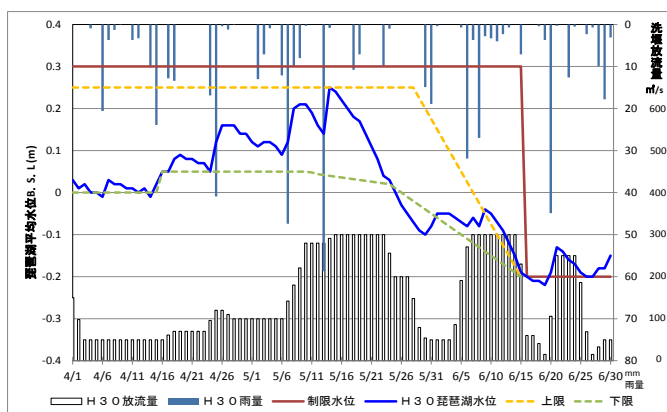


図 6.3.2-11 参考 平成 30 年度（4 月～6 月）操作実績

(2) 琵琶湖と田んぼを結ぶ取り組み

国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所の取り組みとして、水位操作の影響の一つとして挙げられるフナ類仔稚魚などのヨシ帯奥部への取り残され・干出を改善するため、高島市新旭町針江地区と深溝地区において、湖岸修復を目的とした試験施工を実施している。

1) 針江浜うおじまプロジェクト

2005年度（平成17年度）から取り組みを開始し、2010年度（平成22年度）に終了した。その概要は以下のとおり（図 6.3.2-12 参照）。

1. 湖岸域のヨシ帯の再生

- ① 消波堤の設置
- ② 漂砂防止堤、養浜、植栽

2. 湖岸域の魚類の産卵、生育環境の改善

- ① 起伏堰の設置（夏季にヨシ帯奥地の池が干上がるため、堰を設置し、うるうる水路を通じて導水することで、仔稚魚の生育環境を改善）
- ② 湖岸域にうるうる水路の掘削（琵琶湖と内水の連続性の確保）



図 6.3.2-12 針江浜うおじまプロジェクトの概要

調査結果は、以下に示すとおり。

◇ヨシ帯の質と奥行き距離の変化

- ・ヨシ帯の顕著な衰退は見られていない。

◇植栽ヨシの定着

- ・植栽ヨシは定着している。

◇フナ類仔稚魚の取り残され干出死の解消

- ・フナ類仔稚魚の取り残され干出死はほぼ解消した（図 6.3.2-13 参照）。

◇低水位時のフナ類仔稚魚成育

- ・低水位時に広い水域は維持されず、濘筋状となったが、フナ類仔稚魚の成育はわずかながら確認された。

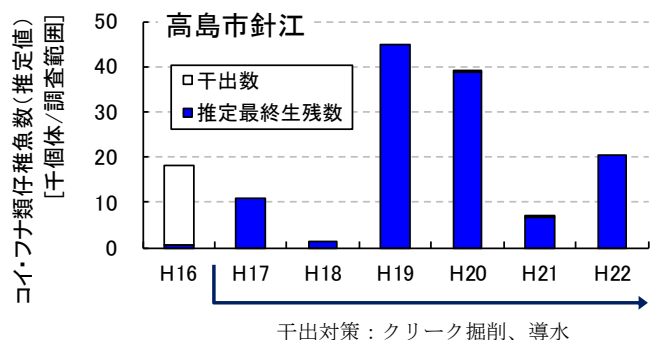


図 6.3.2-13 コイ・フナ類仔稚魚の生息数の経年変化

出典：文献リスト No. 6-5

2) 深溝うおじまプロジェクト

2006年度（平成18年度）から取り組みを開始し、2010年度（平成22年度）に終了した。その概要は以下のとおり（図6.3.2-14参照）。

1. 湖岸域の魚類の産卵、生育環境の改善

- ①琵琶湖とヨシ帯奥地の池との間に木杭を設置（琵琶湖と湖岸湿地を接続する木杭製の水路（魚の回廊）を掘削設置。その後、漂砂による閉塞対策として木杭製の消波堤を設置）
- ②湖岸域に導水路を設置（湖岸湿地と隣接水路の連続性を回復させる）
- ③ポンプ設置（湖岸湿地と隣接水路を結ぶ導水路に安定した水量を導水し、かつ魚の回廊の閉塞状況を改善）

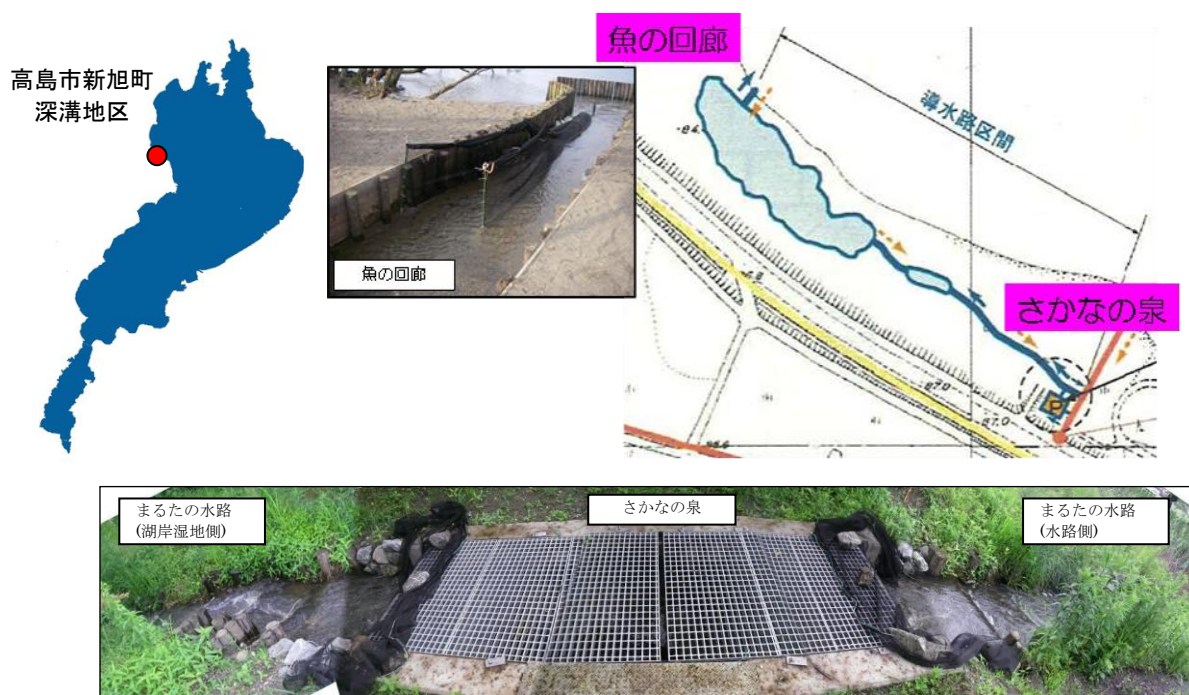


図 6.3.2-14 深溝うおじまプロジェクトの概要

調査結果は、以下に示すとおり（図6.3.2-15参照）。

◇フナ類仔稚魚の琵琶湖への回帰

- ・湖岸湿地で成育したフナ類仔稚魚は、琵琶湖へ回帰できた。その結果、取り残され干出死はほぼ解消した。

◇対象魚類の移動

- ・連続性は確保され、目標3種（トウヨシノボリ、

)を含む20種以上の魚類移動が毎年確認された。

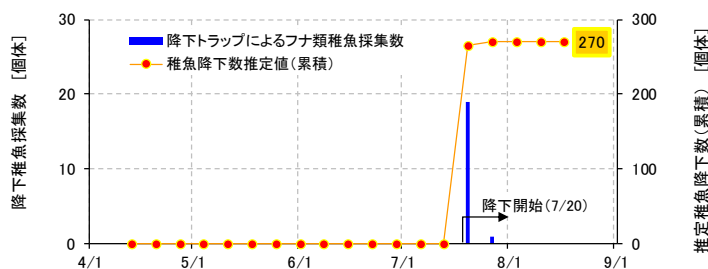


図 6.3.2-15 コイ・フナ類仔稚魚の生息数の経日変化（2010年）

出典：文献リスト No. 6-5

(3) 湖辺域の連続性確保（堤脚水路・管理用地）

琵琶湖沿岸の治水対策等を目的として設置された施設である湖岸堤には、内水を排除するための施設として堤脚水路が併設されている。最近では、経年的な劣化を受け堤脚水路の損傷がみられており補修を施している箇所もあることや、堤脚水路に隣接する機構管理用地では定期的な管理を実施しているが、これら維持管理の合理化が求められている。

また、滋賀県の「マザーレイク 21 計画」や「琵琶湖・淀川流域圏の再生計画」の中で、堤脚水路の再自然化が掲げられている。

これらの背景を受け、水資源機構では堤脚水路の老朽化及び管理用地の有効活用等により改修を行う際には、自然環境に配慮した構造変更について検討を行うものとし、湖辺域の連続性確保に向けて試験的に再自然化整備に取り組んでいる。

1) 吉川堤脚水路

野洲市吉川の吉川浄水場拡張に伴い、堤脚水路の付替えが必要となったことにより、2005年(平成17年)に再自然化の整備を実施し、魚類等の生息に配慮した水路へと改修した。

吉川堤脚水路の実施内容を表 6.3.2-2、配置等の概要と経年変化を図 6.3.2-16 に示す。

表 6.3.2-2 実施内容

規模	幅 8.7m×延長 78.2m(既存水路 0.9mを拡幅)
連続性の回復	魚類の移動に配慮し、水路を拡幅及び水路の再自然化を実施した。 周辺ビオトープとの連結が整備上望まれるが、本試験地周辺には存在しない。 ニゴロブナをはじめとする在来種の産卵場となるヨシを整備した。
水位の確保	水路であることから、堰等の構造物の設置が困難であるため、琵琶湖水位と同水位で連動させ、敷高は既存水路敷高である B.S.L-0.5m を基本とした。 水位低下時にも水が残存できるよう部分的に地盤を掘り下げるとともに、多様な地盤高を造成し、水深の変化に対応できるようにした。 (水位推移実績を考慮し、B.S.L-1m～+0.3m と設定)
外来種対策	浅い水深となるような整備や落差構造の設置が困難であるため、ヨシ帯の整備による侵入防止を図った。
景観	湖岸植生であるヨシやヤナギを配置した。

出典：文献リスト No. 6-4

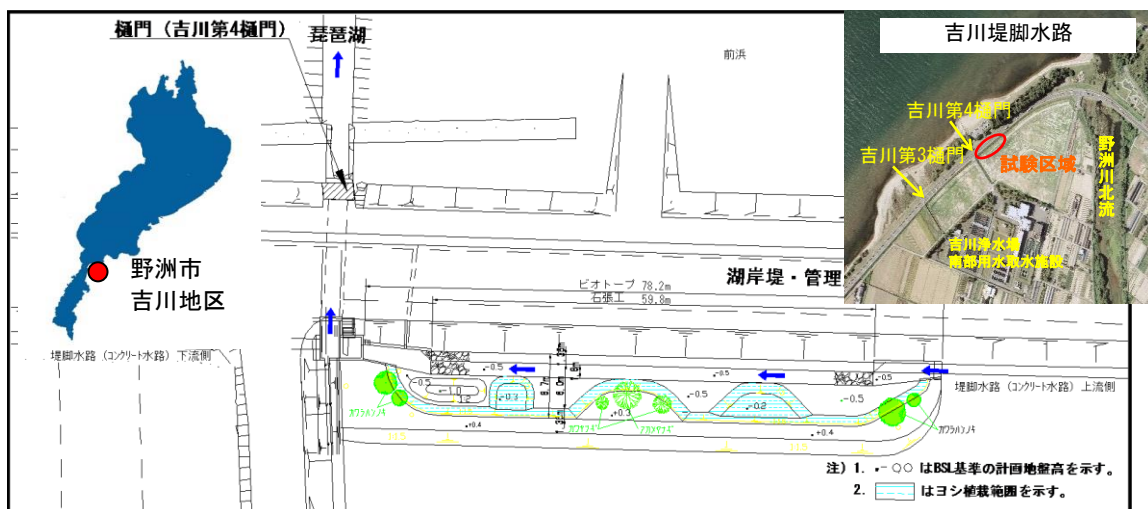


図 6.3.2-16 吉川堤脚水路の概要



図 6.3.2-17 吉川堤脚水路の経年変化

吉川堤脚水路での調査結果を以下に示す。

◇フナ類の産卵状況

2005年(平成17年)～2011年(平成23年)の7年間に実施した調査のフナ類の個体数・産卵数を図6.3.2-18に示す。

- ・2006年(平成18年)～2009年(平成21年)に行った産卵状況調査により、4～5月にかけて堤脚水路内(試験区域内)での産卵が確認された。
- ・成魚の移動→産卵→仔稚魚の出現といったフナ類の一連の繁殖過程が確認され、フナ類の繁殖、生育の場として機能していると評価できた。

◇魚類の出現状況

2005年(平成17年)～2013年(平成25年)の9年間に実施した調査の確認種の経年変化を表6.3.2-3、魚類の個体数・種数を図6.3.2-19に示す。

- ・2005年(平成17年)～2013年(平成25年)の9年間の調査で29種の魚類が確認された。
- ・優占種はフナ類、 などであった。重要種は 、 などが確認された。
- ・魚食性外来種のブルーギル、オオクチバスが確認された。ブルーギルは2006年(平成18年)に初めて確認され、2007年(平成19年)と翌年に多くなったが、以降は0～数個体が続いた。オオクチバスは2009年(平成21年)以降確認されていない。
- ・水路の閉鎖等の生息環境の変化によって確認種数及び個体数は増減したが、経年的にみて試験区域を多様な種が利用しており、魚類の生息環境として機能していると考えられる。

◇まとめ

吉川地区の水路拡幅型ビオトープは、堤脚水路を拡幅することで、一律だった水路の水深に変化をもたせて魚類の生息環境を整備するもので、流水型（平常時は止水環境）のビオトープである。

これにより、表 6.3.2-3、図 6.3.2-19 に示すとおり、生息する魚類の種数や個体数が増加し、フナ類の産卵数の増加も確認されている。一方で、太田地区の田んぼ池型ビオトープと比較すると、堤脚水路からの外来魚の侵入を防止することができず、相対的に外来種の種数や個体数が多いという欠点がある。また、水深に変化をもたせ、浅い場所もあるものの、フナ類などの産卵場所となるヨシなどの抽水植物が生育する場所が少ないことも、水路拡幅型ビオトープの「欠点」となっている。しかし、堤脚水路に隣接する余剰地が小さい場所で有効な再自然化の手法である。

表 6.3.2-3 魚類の確認種の経年変化（吉川地区）

No.	目名	科名	種名	調査年度																				
				施工前	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度											
1																								
2	コイ	コイ																						
3																								
4																								
5					キンギョ				○	○	○													
					フナ属	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
					コイ・フナ類		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6					アブラボテ属				△															
7																								
8					タイリクバラタナゴ			○	○	○	○	○	○									○	○	
					タナゴ亜科		△	○	△	○						○								
9																								
10					オイカワ		○	○	○	○	○	○				○	○							
					オイカワ属						○				○									
11					カワムツ																			○
12					ウグイ				△															
13																								
14			タモロコ				○																	
15																								
			コイ科				○																	
			コイ科仔稚魚		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
16																								
17																								
18																								
19																								
20	カダヤシ	カダヤシ	カダヤシ												○									
21																								
22																								
23	スズキ	サンフィッシュ	ブルーギル			○	○	○							○	○								
24				オオクチバス	○		○	○	△															
25				ウキゴリ				○	△															
26		ハゼ	ウキゴリ属												○									
27				トウヨシノボリ(型不明)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
					ヨシノボリ属	○	○	○		○													○	
28				ヌマチチブ				△	△	○														
				ハゼ科						△														
29		タイワンドジョウ	カムルチー			△	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	8目11科29種			種数(全調査区域)	5種	9種	14種	22種	17種	11種	9種	10種	9種	6種										
				種数(試験区域のみ)	—	5種	12種	19種	12種	11種	9種	10種	9種	6種										
				種数割合(試験区域/全区域)	—	55.6%	85.7%	86.4%	70.6%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%								
				種数割合の平均(H17-20)	—		74.6%		—	—	—	—	—	—	—	—								

△：試験区域以外の調査区域のみで確認された種

※平成21年度は、3月のみ試験区域以外に樋門前の調査を実施

※平成23年度は、ビオトープ維持管理に伴う生物環境調査(フナ類個体数調査、外来種の種数・個体数調査)を実施

※種名が確定しない種は種数に入っていない

コイ科仔稚魚：15mm未満 コイ・フナ類：15以上30mm未満 フナ属の一種：30mm以上

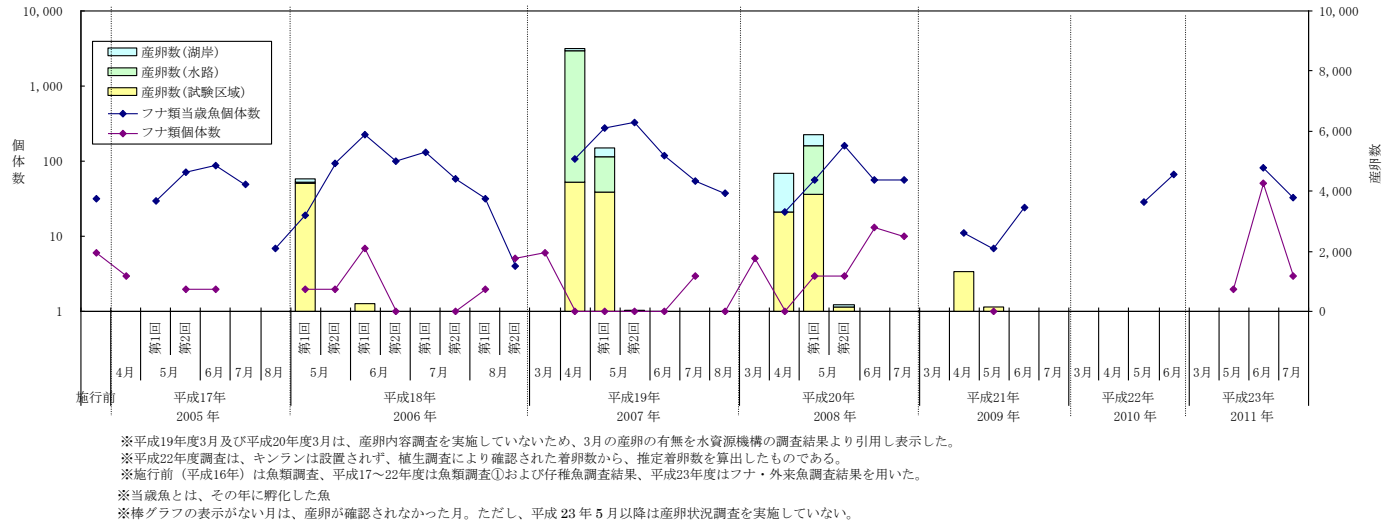


図 6.3.2-18 フナ類の個体数・産卵数(吉川地区・試験区)

出典：文献リスト No. 6-6

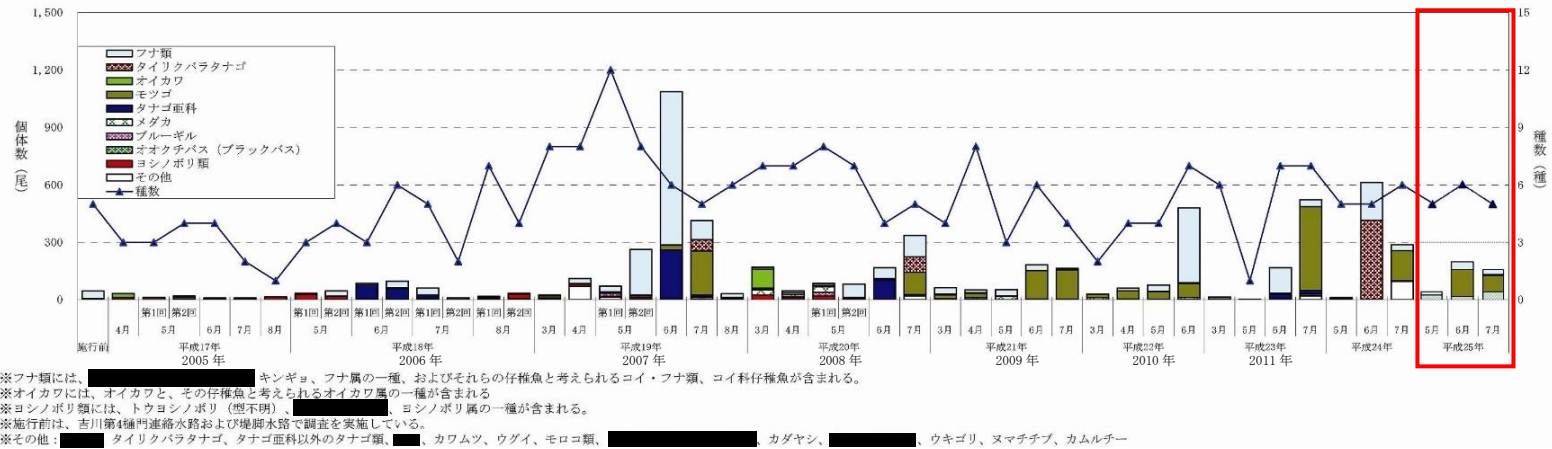


図 6.3.2-19 魚類の個体数・種数(吉川地区・試験区)

出典：文献リスト No. 6-6

2) 新旭町たんぼ池（太田地区）

2005年(平成17年)～2007年(平成19年)に高島市新旭町の堤脚水路脇の管理用地を掘削し、湿地環境を創出すると共に、水田排水路の流水をビオトープに導水して堤脚水路に排水し、琵琶湖とつながる構造とした。

新旭町たんぼ池の施設の概要を表 6.3.2-4、配置概要を図 6.3.2-20 に示す。

表 6.3.2-4 施設の概要

	たんぼ池試験地(1)	たんぼ池試験地(2)	たんぼ池試験地(3)
規模	幅 10m×延長 50m	幅 16.7m×延長 108m	幅 6.0m×延長 50m
設置年	2005年(平成17年)3月	2006年(平成18年)3月	2007年(平成19年)3月
連続性の回復	琵琶湖と上流水田との連続性を考慮して、琵琶湖湖岸の内湖を整備目標として湿地環境を創出する。 水田の排水を試験地に導水させ、堤脚水路へ排水させる構造とする。		琵琶湖と上流水田との連続性を考慮して、琵琶湖湖岸の内湖を整備目標として湿地環境を創出する。 堤脚水路から導水して、堤脚水路に排水する構造とする。
水位の確保	水位保持、外来魚侵入防止のため、流出部に角落しを設置し、角落しの高さを調節することで試験地内の水位保持を図る。 過去の水位状況（産卵期）により最低地盤高を B. S. L.-0.4m に設定する。 (観測史上最低水位を記録した平成6年は除外)		堤脚水路の流水を導水するため、琵琶湖水位と同水位となる。 過去の水位状況（産卵期）により最低地盤高を B. S. L.-0.4m に設定する。 (観測史上最低水位を記録した平成6年は除外)
外来種対策	浅い水深となるような整備や落差構造の設置が困難であるため、ヨシ帯の整備による侵入防止を図る。		特になし
景観	ヨシの整備が在来種保全の観点からは望ましいが、周辺の水田に影響を及ぼしてはならず、施工時に既にヨシが芽吹いていたため、自然状態で植生を回復させることとした。		
その他	産卵ピークにあたる5月に30cm程度の水深が確保できるよう B. S. L.-0.2m の範囲を配置するとともに、水位変動に対応できるように最低地盤高(B. S. L.-0.4m)と中間標高部 B. S. L.-0.3m の配置を設定する。	試験地(1)に比べ広範囲であることから、水位変動の幅を広くすることが可能であり、試験地(1)より0.1m低い B. S. L.-0.5m を最低地盤高とし、あぜから緩やかな勾配ですりつけ、多様な水深を設定する。イベント開催を考慮して人の出入りがしやすいように極力法面を緩やかに設定する。	試験地と唯一直結する堤脚水路の緩やかな水流状況における、生物の生息・生育状況について確認を行う。

出典：文献リスト No. 6-4

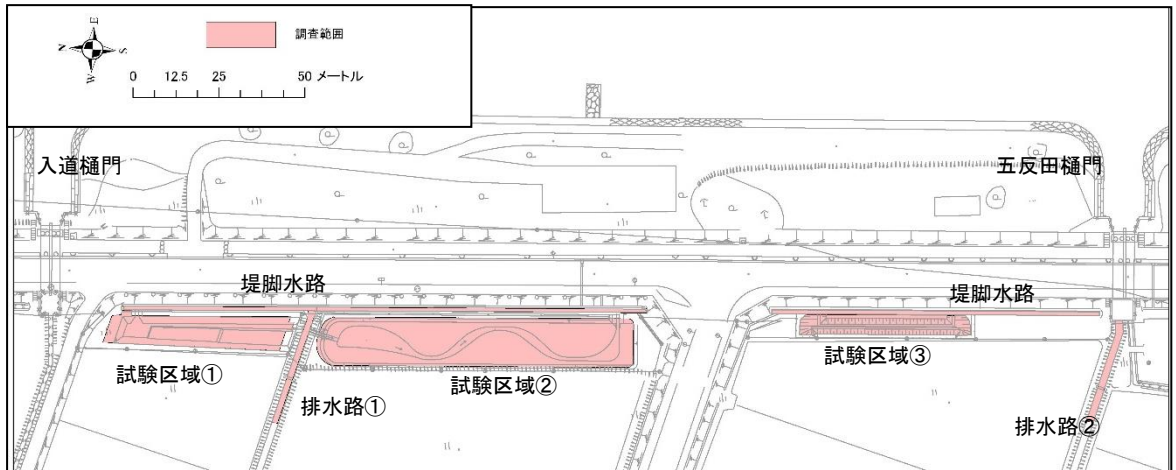


図 6.3.2-20 新旭町(太田地区)田んぼ池の概要

新旭町田んぼ池（太田地区）での調査結果を以下に示す。

◇フナ類の産卵状況

2005年(平成17年)～2011年(平成23年)の7年間に実施した調査のフナ類の個体数・産卵数を図6.3.2-22に示す。

- ・ビオトープ内(試験区域内)では、3～6月にかけて産卵が確認された。
- ・成魚の移動→産卵→仔稚魚の出現といったフナ類の一連の繁殖過程が確認され、フナ類の繁殖、生育の場として機能していると評価できた。

◇魚類の出現状況

2005年(平成17年)～2013年(平成25年)の9年間に実施した調査の確認種の試験区①～③の経年変化を表6.3.2-5、魚類の個体数・種数を図6.3.2-23に示す。

- ・2005年(平成17年)～2013年(平成25年)の8年間の調査で37種の魚類が確認された。
- ・優占種はフナ類、タナゴ亜科などであった。重要種は■■■■■、■■■■■などが確認された。
- ・魚食性外来種のブルーギル、オオクチバスが確認された。ブルーギル、オオクチバスとも個体数は少なく、オオクチバスは2011年(平成23年)以降は確認されていない。

◇まとめ

太田地区の田んぼ池型ビオトープは、堤脚水路に隣接する余剰地に、「田んぼ」のような浅い池を創出して魚類の生息環境を整備するもので、止水型のビオトープである。堤脚水路と水路で接続されているが、中には、周辺水田の排水路と接続するものもある。また、水田と接続するものもある。

これにより、生息する魚類の種数や個体数が増加し、フナ類の産卵数の増加も確認されている。堤脚水路に隣接する余剰地が小さい場所では、採用が難しいが、角落としなどにより夏期の水位低下時にも一定の水深が保つことが可能であるため、フナ類の仔稚魚の生息場所となる。角落としは外来魚の侵入の防止につながり、吉川地区の水路拡幅型ビオトープと比較すると、相対的に外来種の種数や個体数が少ないという利点もある。水深も浅い場所も多く、フナ類などの産卵場所となるヨシなどの抽水植物が繁茂する。

堤脚水路に隣接する余剰時に余裕がある場合に有効に機能する再自然化の手法である。



人工産卵基質（キンラン）への着卵状況



田んぼ池試験地(2)の魚類捕獲状況

貴重種保護の観点から表示しておりません。

図 6.3.2-21 調査状況写真

表 6.3.2-5 確認種の経年変化（太田地区）

No.	綱名	目名	科名	種名	調査年度																		
					平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度										
1																							
2	硬骨魚	コイ	コイ																				
3																							
4																							
5																							
6							オオキンブナ			○													
							フナ属	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
							コイ・フナ類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7																							
8							アブラボテ属			△													
9																							
10							タイリクバラタナゴ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
							タナゴ亜科	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11							オイカワ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12							カワムツ	△		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13																							
14							オイカワ属			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15							ウグイ	△		△	○	○			○								
16																							
17																							
18							タモロコ	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19																							
							タモロコ属		○	○	○	○											○
							コイ科仔稚魚	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20																							
21																							
22																							
23																							
24		キュウリウオ	キュウリウオ	ワカサギ			△																
25																							
26																							
27																							
28	スズキ	サンフィッシュ	ブルーギル				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
29					オオクチバス					○			○										
30			ハゼ																				
31				ウキゴリ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
				ウキゴリ属				△			○												
32				トウヨシノボリ(型不明)				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
33				オウミヨシノボリ																	○		
34																							
35																							
36				ヨシノボリ属		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
			ヌマチチブ		○	○	○	○	○	○			○							○			
			ハゼ科						△														
37		タイワンドジョウ	カムルチー											○									
2綱8目11科37種				種数(全調査区域)	16種	14種	27種	27種	22種	16種	12種	9種	15種										
				種数(試験区域のみ)	9種	11種	23種	21種	21種	16種	12種	9種	15種										
				種数割合(試験区域/全区域)	56.3%	78.6%	85.2%	77.8%	95.5%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%									
				種数割合の平均(H17-20)			74.4%																

△：試験区域以外の調査区域のみで確認された種
 ※平成21年度は、3月のみ試験区域以外に堤脚水路、排水路①・②の調査を実施
 ※平成23年度は、ビオトープ維持管理に伴う生物環境調査(フナ類・外来種調査)を実施
 ※種名が確定しない種は種数に入っていない
 コイ科仔稚魚：15mm未満 コイ・フナ類：15以上30mm未満 フナ属の一種：30mm以上

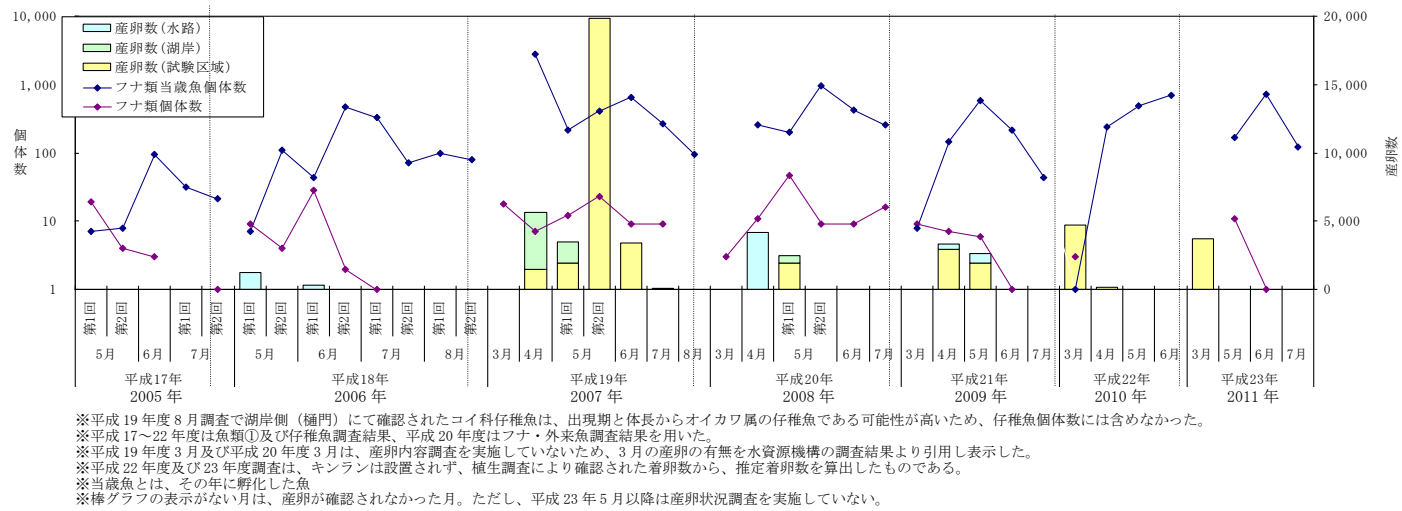


図 6.3.2-22 フナ類の個体数・産卵数(太田地区・試験区①~③)

出典: 文献リスト No. 6-6

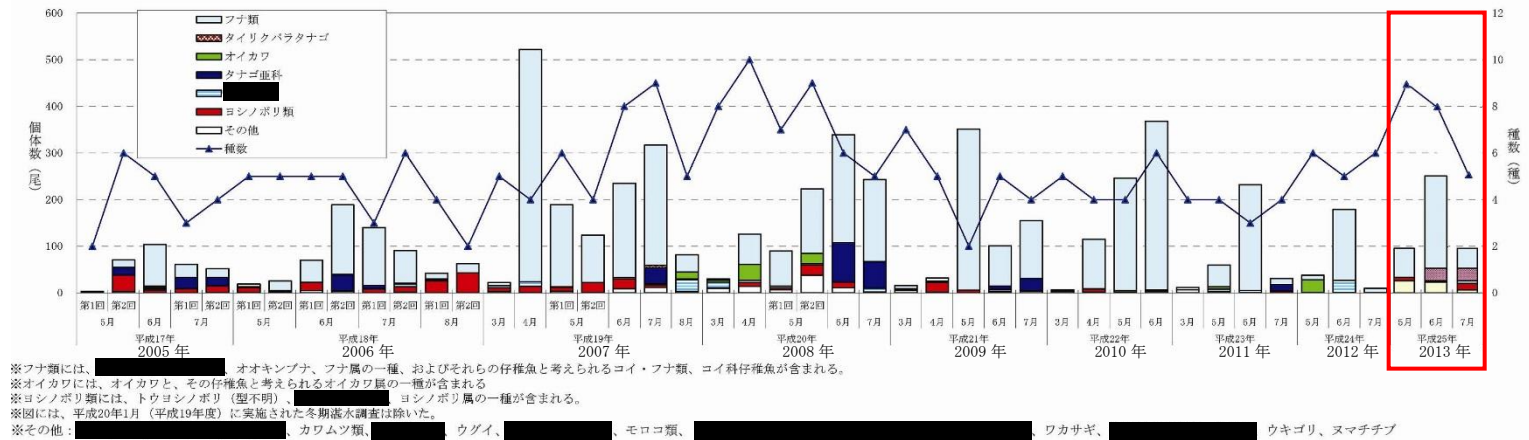
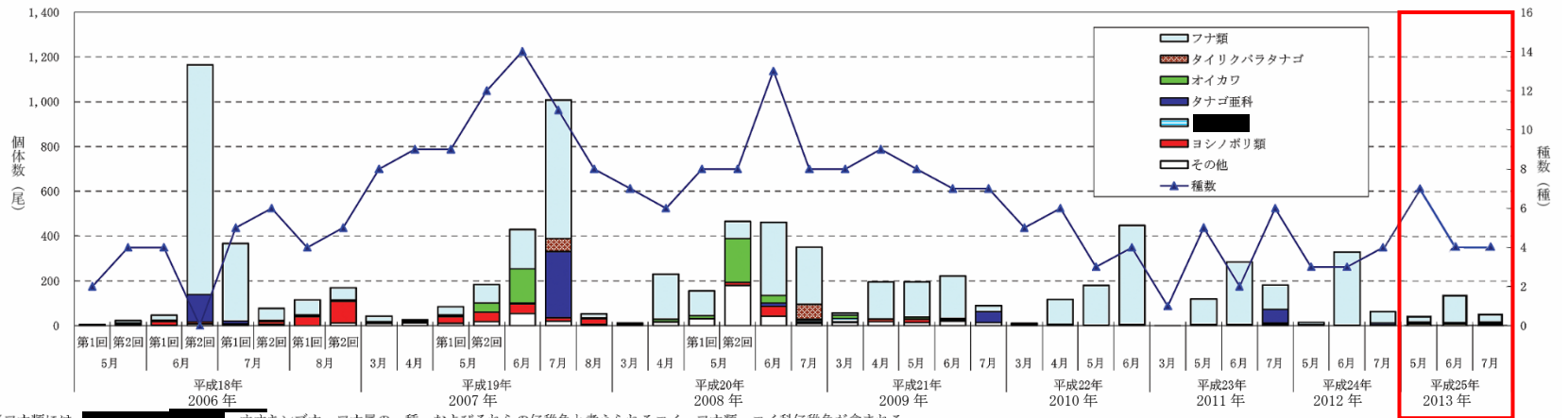


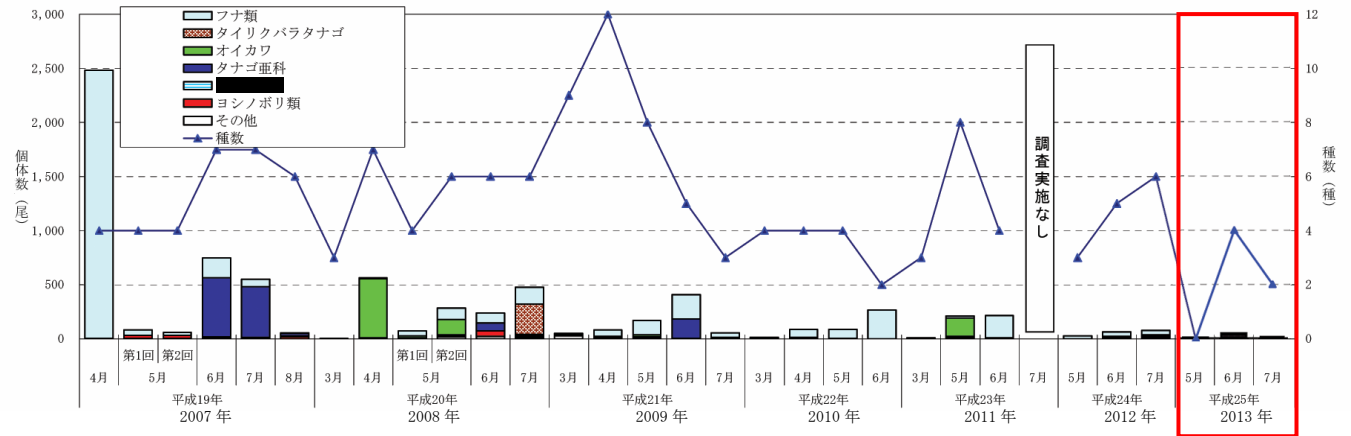
図 6.3.2-23(1) 魚類の個体数・種数(太田地区・試験区①)

出典: 文献リスト No. 6-6



※フナ類には、XXXXXXXXXX、オオキンブナ、フナ属の一種、およびそれらの仔稚魚と考えられるコイ・フナ類、コイ科仔稚魚が含まれる。
 ※オイカワには、オイカワと、その仔稚魚と考えられるオイカワ属の一種が含まれる
 ※ヨシノボリ類には、トウヨシノボリ（型不明）、XXXXXXXXXX、ヨシノボリ属の一種が含まれる。
 ※その他：XXXXXXXXXX カワムツ類、XXXXXXXXXX ウグイ、XXXXXXXXXX モロコ類、XXXXXXXXXX ワカサギ、XXXXXXXXXX ウキゴリ、ヌマチチブ

図 6.3.2-23(2) 魚類の個体数・種数（太田地区・試験区②）



※フナ類には、XXXXXXXXXX、オオキンブナ、フナ属の一種、およびそれらの仔稚魚と考えられるコイ・フナ類、コイ科仔稚魚が含まれる。
 ※オイカワには、オイカワと、その仔稚魚と考えられるオイカワ属の一種が含まれる
 ※ヨシノボリ類には、トウヨシノボリ（型不明）、XXXXXXXXXX、ヨシノボリ属の一種が含まれる。
 ※図には、平成20年1月（平成19年度）に実施された冬期湛水調査は除いた。
 ※その他：XXXXXXXXXX、タイリクバラタナゴ、タナゴ亜科以外のタナゴ類 XXXXXXXXXX、カワムツ、ウグイ、モロコ類、XXXXXXXXXX、カダヤシ、XXXXXXXXXX、ウキゴリ、ヌマチチブ、カムルチー

図 6.3.2-23 (3) 魚類の個体数・種数（太田地区・試験区③）

3) 下物（おろしも）田んぼ池

下物（おろしも）田んぼ池は、滋賀県琵琶湖環境部琵琶湖再生課と水資源機構が共同で取り組む、「南湖再生 WG」での水資源機構の取り組みのひとつであり、草津市下物町地先において琵琶湖とつながる堤脚水路の再自然化と隣接する琵琶湖敷を魚道で結び、ビオトープ（田んぼ池）の整備（約 0.7ha）を行っている（2008 年度（平成 20 年度）3 月完成）（表 6.3.2-6、図 6.3.2-24）。

2008 年度（平成 20 年度）より運用を開始するとともに、関係機関・地元住民・NPO 等と共同による管理運営を目指している。

表 6.3.2-6 施設の概要

規模	幅5.2m×延長93.2m
整備概要	滋賀県が計画する湖岸堤の堤内地にのこる琵琶湖残地をビオトープ化に併せて、堤脚水路を魚類等の生息に配慮した水路へと改修する。
連続性の回復	魚類の移動に配慮し、水路の再自然化を実施する。 (滋賀県が隣接地で整備するビオトープとは階段式魚道にて接続。)
水位の確保	堤脚水路であることから、堰等の構造物の設置が困難であるため、琵琶湖水位と同水位で連動させ、敷高は既存水路敷高であるB. S. L-0.53mを基本とする。
外来種対策	特になし。
景観	底盤及び側面がコンクリートである既設水路を石張りの台形断面に変更。
その他	※隣接するビオトープは、滋賀県の管理施設。

出典：文献リスト No. 6-4

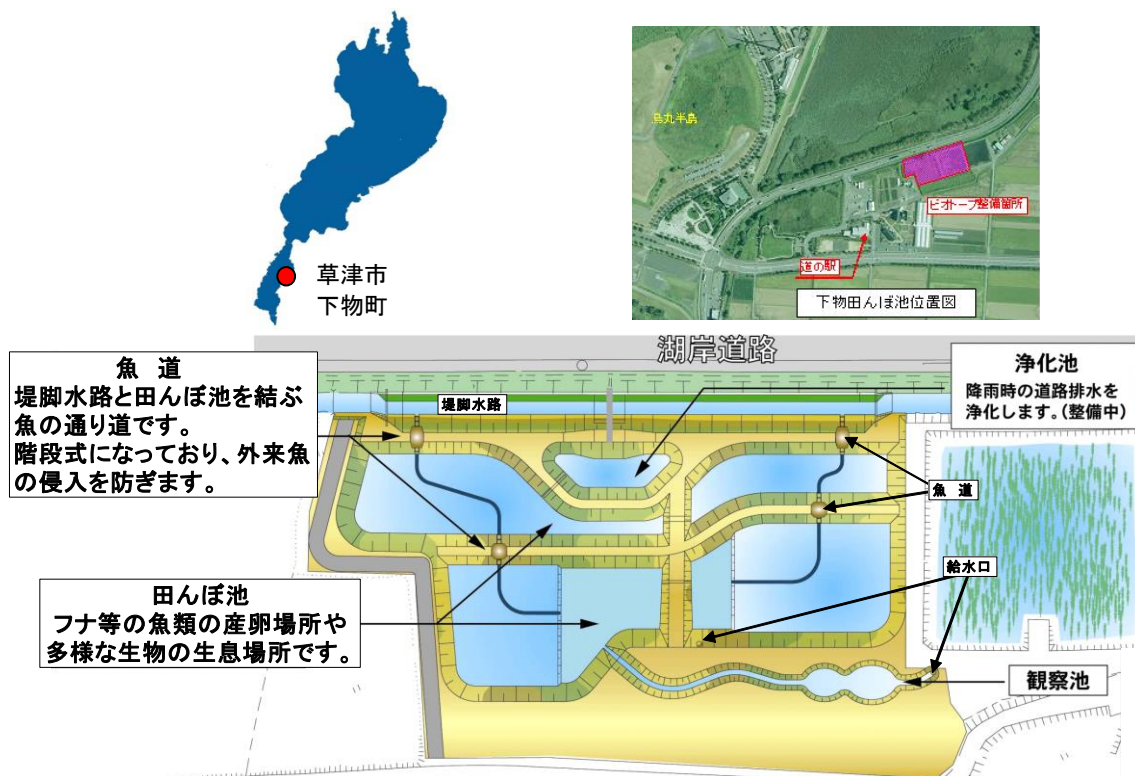
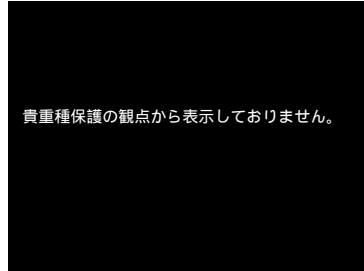


図 6.3.2-24 下物田んぼ池の概要



関係者によるお試し自然観察会の状況（2008年6月20日）



調査で捕獲された魚類（左からフナ、XXXXXXXXXX）

図 6.3.2-25 自然観察会の状況写真

下物（おろしも）田んぼ池での調査結果を以下に示す。

◇フナ類の産卵

2009年(平成21年)～2013年(平成25年)の5年間に実施した調査のフナ類の個体数・産卵数を図6.3.2-26に示す。

- ・産卵状況調査により、3～5月にかけてビオトープ内(試験区域内)での産卵が確認された。
- ・各調査でフナ類の当歳魚も確認されており、成魚の移動→産卵→仔稚魚の出現といったフナ類の一連の繁殖過程が確認され、フナ類の繁殖、生育の場として機能していると評価できた。

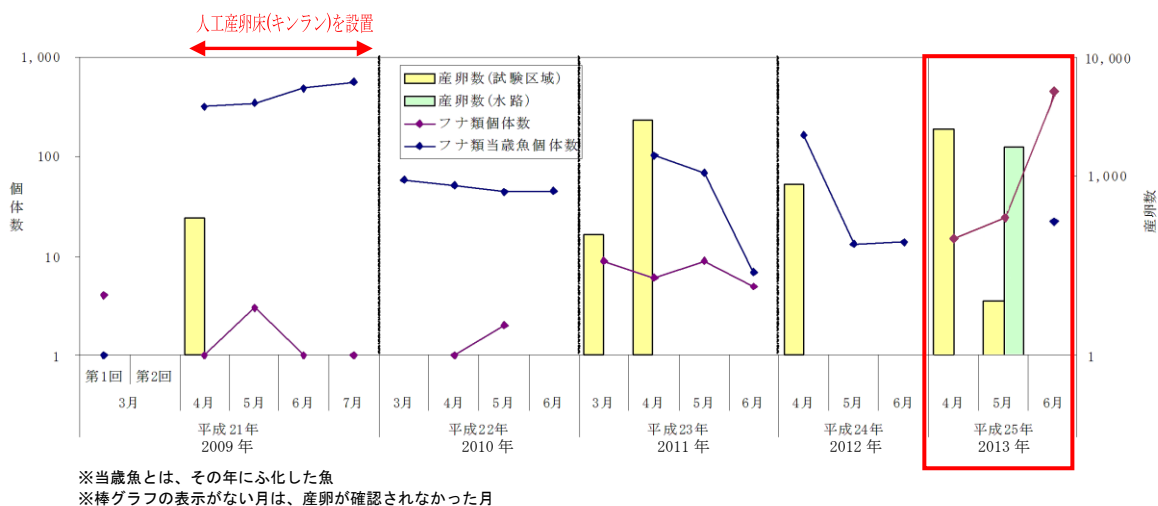


図 6.3.2-26 フナ類の個体数・産卵数（下物地区・試験区①～④）

出典：文献リスト No. 6-6

◇魚類の出現状況

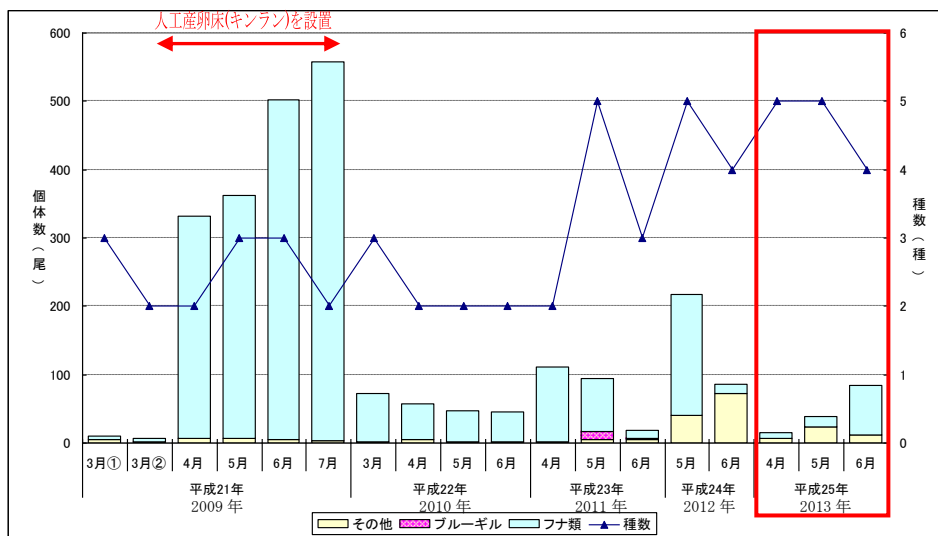
2009年(平成21年)～2013年(平成25年)の4年間に実施した調査の確認種の経年変化を表6.3.2-7、魚類の個体数・種数を図6.3.2-27に示す。

- ・2009年(平成21年)～2013年(平成25年)の5年間の調査で15種の魚類が確認された。
- ・優占種はフナ類であった。重要種は[]などが確認された。
- ・魚食性外来種のブルーギル、オオクチバスなどが確認された。試験区域内ではブルーギルが2011年(平成23年)に多数確認されたが、以降は減少していた。

表 6.3.2-7 確認種の経年変化（下物地区）

No.	目名	科名	種名	調査年度					
				平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	
1	コイ	コイ							
2									
3									
			フナ属		○	○	○	○	○
			コイ・フナ類		○	○	○	○	○
4									
5									
		カマツカ亜科		○	○				
		コイ科仔稚魚		○	○	○	○	○	
6									
7									
8	カダヤシ	カダヤシ	カダヤシ			△	○	○	
9	スズキ	サンフィッシュ	ブルーギル	△	△	○	△	△	
10			オオクチバス	△	△		△	○	
11		ハゼ	ウキゴリ					△	
12			トウヨシノボリ(型不明)				○		
13									
			ヨシノボリ属				○	△	
14			ヌマチチブ					△	
			ハゼ科仔稚魚				○		
15		タイワンドジョウ	カムルチー	○	○	○	△		
4目7科15種				種数(全調査区域)	7種	5種	8種	9種	11種
				種数(試験区域のみ)	5種	3種	7種	6種	6種
				種数割合(試験区域/全区域)	71.4%	60.0%	87.5%	66.7%	54.5%
				種数割合の平均(H21-25)	68.0%				

△：試験区域以外の調査区域のみで確認された種
※種名が確定しない種は種数に入れていない



※試験区域①、②、③、④で実施された全調査項目のデータを使用した

※フナ類及びブルーギル以外の種については個体数が少なかつたため、「その他」として個体数をまとめて示した

図 6.3.2-27 魚類の個体数・種数（下物地区・試験区①～④）

出典：文献リスト No. 6-6

◇まとめ

下物地区の琵琶湖との連携型ビオトープは、湖岸堤によって分断された琵琶湖敷地において、浅い池を創出して魚類の生息環境を整備するもので、止水型のビオトープである。ビオトープは堤脚水路と水路で接続されている。連続性の回復による面源対策（湖岸堤からの直接の流入負荷を含む）としての水環境保全機能の発揮や、生物多様性の確保による生態系保全の可能性について、一定の効果が期待される地区である。この構造のビオトープは、琵琶湖に水位変動の影響を受けやすく、琵琶湖水位の低下により、堤脚水路からの遡上が困難になる場合もある。なお、下物ビオトープの試験区③、④では、地下水からのポンプアップにより給水している。

下物試験区での調査では、生息する魚類の種数や個体数が増加し、フナ類の産卵数の増加も確認されている。魚道に角落としを設置（外来魚の侵入防止の効果もある）することで、夏期の水位低下時にも一定の水深が保つことができる。吉川地区の水路拡幅型ビオトープと比較すると、相対的に外来種の種数や個体数が少ないという利点もある。

余剰地に余裕がある場合で、琵琶湖敷と連携した環境を整備する場合に、有効な再自然化の手法である。

4) 新浜うおじま（田んぼ池）プロジェクト（現・新浜ビオトープ）

新浜うおじま（田んぼ池）プロジェクト（現・新浜ビオトープ）は、国土交通省・滋賀県・南湖周辺自治体等と連携して課題に取り組む「南湖再生WG」での水資源機構の取り組みのひとつであり、水資源機構が、草津市新浜の管理地において、仮置きしていた浚渫土砂を隣接企業用地の造成盛土材として流用し、跡地にコイ・フナ類の産卵・成育の場として1.50haの田んぼ池の整備を行っている（表 6.3.2-8、図 6.3.2-28）。

2008年（平成20年）7月に整備を完了し、翌月より運用を開始した。

表 6.3.2-8 施設の概要

規模	約1.50ha（上池：約0.70ha、中池：約0.30ha、下池：約0.35ha、池周路：約0.15ha）
整備概要	湖岸堤の前浜にある揚陸施設の一部を魚類等に配慮した湿地環境へと整備する。
連続性の回復	琵琶湖との連続性を考慮して、琵琶湖とビオトープを魚道で接続し、ニゴロブナなどの在来魚が産卵等のために遡上できるようにした。 各池の水際の勾配を緩やかにし、陸域から水域への環境の連続性を確保した。
水位の確保	ニゴロブナなどの在来魚の仔稚魚は、水深が浅くヨシ等が繁茂するところを好むことから、池の水深を30cm程度とする。なお、池の中央部には産卵に来た親魚が一時的に避難できるようにみおすじ（水深60cm程度）を設ける。
外来種対策	琵琶湖と池及びそれぞれの池を結ぶ魚道を階段式とし、外来魚の侵入防止を図る。
景観	仮置きしていた航路維持浚渫等に伴い発生する土砂に含まれる琵琶湖湖辺に生息する植物の種子から自然に植物が繁茂することにより、元々の琵琶湖湖辺の環境を再現した。
その他	揚陸施設：航路維持浚渫等に伴い発生する土砂の仮置場所

出典：文献リスト No. 6-4

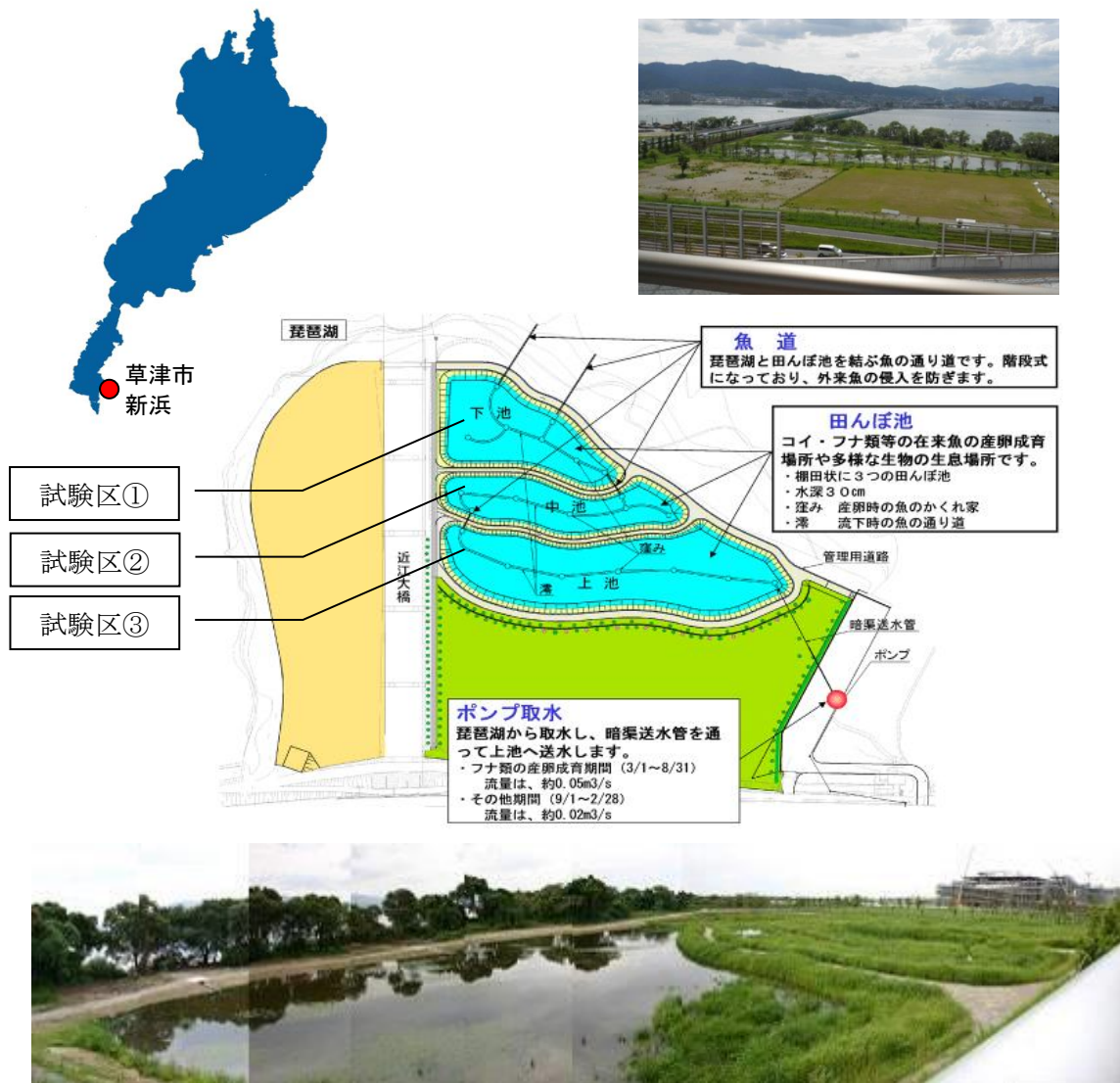


図 6.3.2-28 新浜うおじま (田んぼ池) プロジェクトの概要



記念式典の様子(2008年(平成20年)8月8日)

図 6.3.2-29(1) 新浜うおじまプロジェクトの状況写真



運用開始イベントの様子
(2008年(平成20年)8月8日)



2008年(平成20年)12月の中干し流下調査で捕獲された魚類

図 6.3.2-29(2) 新浜うおじまプロジェクトの状況写真

新浜うおじま（田んぼ池）での調査結果を以下に示す。

◇フナ類の産卵

2009年(平成21年)～2013年(平成25年)の5年間に実施した調査のフナ類の個体数・産卵数を図6.3.2-30に示す。

- ・揚水ポンプが稼働していなかった2010年(平成22年)はフナ類の産卵がみられなかったが、他の年では4～5月に確認された。
- ・2013年(平成25年)の産卵数は、それ以前と比べて大幅に増加していた。
- ・各調査ともフナ類の当歳魚及び成魚が確認され、フナ類の繁殖、生育の場として機能していると評価できた。

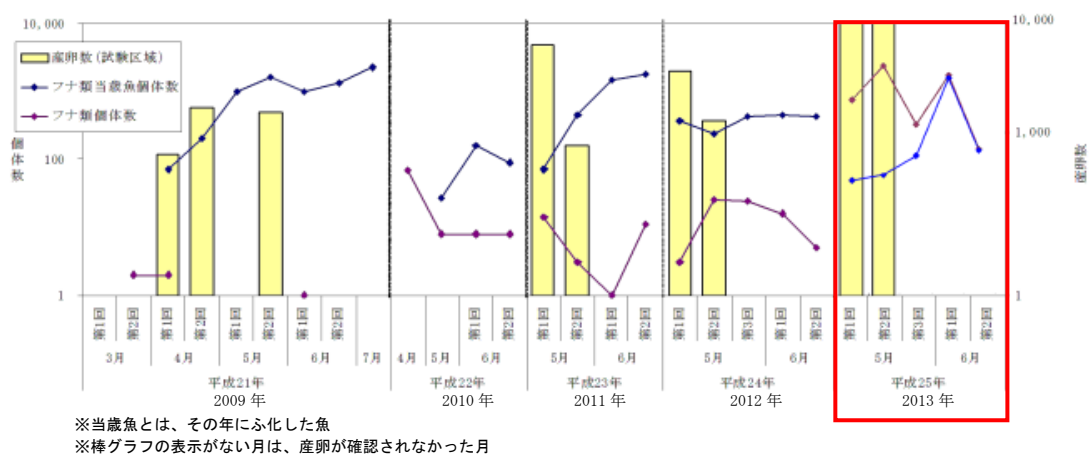


図 6.3.2-30 フナ類の個体数・産卵数（新浜うおじま・試験区①～③）

出典：文献リスト No. 6-6

◇魚類の出現状況

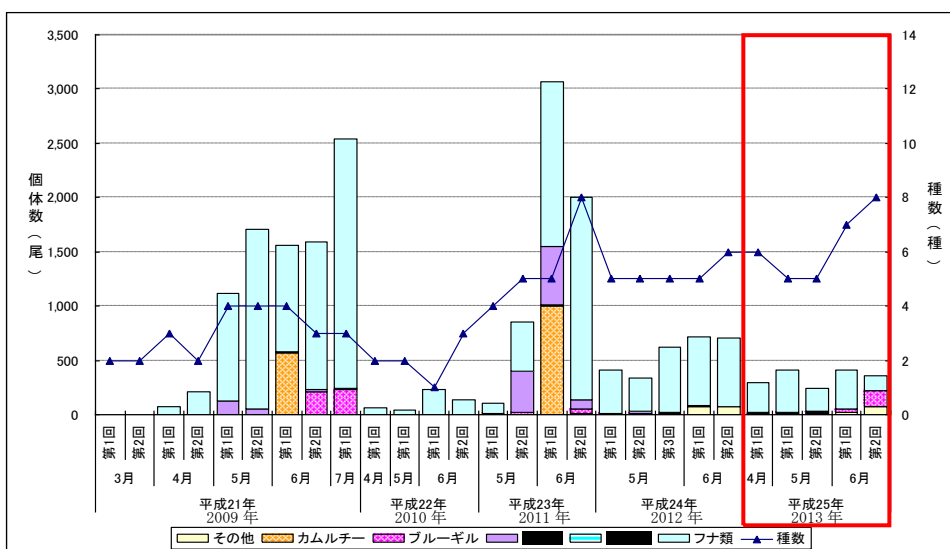
2009年(平成21年)～2013年(平成25年)の5年間に実施した調査の確認種の経年変化を表6.3.2-9、魚類の個体数・種数を図6.3.2-31に示す。

- ・2009年(平成21年)～2013年(平成25年)の5年間の調査で14種の魚類が確認された。
- ・優占種はフナ類、 、カムルチーなどであった。重要種は などが確認された。
- ・魚食性外来種のブルーギル、オオクチバスが確認され、2008年(平成20年)と2010年(平成22年)を除いて出現した。
- ・2011年(平成23年)5月以降の調査時にはポンプが稼動しており、琵琶湖と試験区域を連絡する水路の流量が維持され、琵琶湖から試験区域への進入(侵入)が容易であったと考えられた。

表 6.3.2-9 確認種の経年変化 (新浜うおじま)

No.	目名	科名	種名	調査年度				
				平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
1	コイ	コイ	 					
2			 					
3			 					
4			フナ属	○	○	○	○	○
5			コイ・フナ類	○	○	○	○	○
6	 	 						
7	 	 						
8	 	 						
9	ススキ	サンフィッシュ	ブルーギル	○		○	○	○
10			オオクチバス			○	○	○
11	ハゼ	ウキゴリ	トウヨシノボリ(型不明)			○	○	
12			オウミヨシノボリ				○	
13			タイワンドジョウ					○
14	タイワンドジョウ	カムルチー		○	○	○	○	
4目7科14種			種数(全調査区域)	6種	4種	9種	9種	8種

※種名が確定しない種は種数に入れていない



※試験区域①、②、③で実施された全調査項目のデータを使用した

※フナ類、 、ブルーギル及びカムルチー以外の種については個体数が少なかったため、「その他」として個体数をまとめて示した

図 6.3.2-31 魚類の個体数・種数 (新浜うおじま・試験区①～③)

出典：文献リスト No. 6-6

◇外来魚駆除の状況

これまでに新浜ビオトープで捕獲し、琵琶湖に放流した実績を表 6.3.2-10 に示す。
外来魚対策として、捕獲されたブルーギルやオオクチバス等の外来種は駆除している。

表 6.3.2-10 新浜ビオトープにおける干し上げ調査結果（お魚里帰り大作戦）

実施年・月	在来魚 (匹)	外来魚 (匹)	備考
2009 (H21) 年7月	900	2	
2010 (H22) 年7月	6,500	100	
2011 (H23) 年11月	2,200	200	
2012 (H24) 年10月	5,600	300	
2013 (H25) 年10、11月	1,500	200	
2014 (H26) 年10月	1,800	18	
2015 (H27) 年10月	300	5	上池のみ
2016 (H28) 年10、11月	3,000	18	上池のみ
2017 (H29) 年11月	600	150	上池のみ

※在来魚、外来魚の匹数は概数で示す。

◇まとめ

新浜地区の大規模内湖型ビオトープは、琵琶湖堤の内側に大規模な止水域を整備する止水型のビオトープである。ビオトープは琵琶湖と水路で接続されている。

新浜地区では、航路浚渫土及び樋門・堤脚水路の堆砂撤去土等の仮置き場として利用されていた土地の有効利用として、フナ類の産卵・生息の場となるようなビオトープとしての整備を行った。この試験区域では、琵琶湖から取水ポンプで導水供給しており、魚道に設置した角落としての効果（外来魚の侵入防止の効果もある）も加わって、夏期の水位低下時にも一定の水深が保つことができる。

これにより、ビオトープはフナ類の仔稚魚の生息場所となり、生息する魚類の種数や個体数が増加し、フナ類の産卵数の増加も確認されている。水深が浅い場所も多く、フナ類などの産卵場所となるヨシなどの抽水植物が繁茂する。十分な余剰地が確保されている場合に、有効に機能する再自然化の手法である。

(4) ヨシの植栽

1) 栗見新田地区ヨシ植栽

琵琶湖開発事業時に湖岸堤の設置によりやむなくヨシ地を失った地区があったため、この対策として17箇所（4地区）の湖岸堤前面に約4.8haのヨシ地の造成と約2.9haのヨシの植栽を実施した。その後の追跡調査で、ほとんどの地域でヨシが復元されていることが確認できた。

しかし、栗見新田地区では波浪が強いことからヨシ植栽地が衰退していたため、その改善策として2005年度（平成17年度）から試験的に粗朶消波堤と組み合わせたヨシ植栽をNPOと協働で行った。

このほか、試験施工中のモニタリング調査では、西側からの漂砂が消波背後に流入し、ヨシの植栽エリアに堆積することで、基盤高が変動し不安定な状況となっていたことから、2007年（平成19年）2月には消波工の設置区間西端にネットジャコゴによる漂砂防止堤を設置し基盤の安定化を図った。また、2011年度（平成23年度）には、粗朶消波工5基とネットジャコゴによる漂砂防止堤を設置した。2017年度（平成29年度）には、粗朶消波工5基の補修を行い、現在『環境巡視』による前浜の堆砂状況及び現存するヨシの生育エリアのモニタリングを行っている。人工的な覆砂は実施していないが、徐々に堆砂が進行している。

表 6.3.2-11 実施の状況



実施年度	実施内容
2005(平成17)年度	粗朶消波工設置(1基)、ヨシ植栽、モニタリング調査
2006(平成18)年度	粗朶消波工設置(2基)、ヨシ植栽、モニタリング調査
2007(平成19)年度	漂砂防止堤設置、ヨシ植栽、モニタリング調査
2008(平成20)年度	ヨシ植栽、モニタリング調査
2009(平成21)年度	モニタリング調査
2010(平成22)年度	モニタリング調査
2011(平成23)年度	粗朶消波工(5基)、漂砂防止堤設置、ヨシ植栽、モニタリング調査
2012(平成24)年度	モニタリング調査
2013(平成25)年度	モニタリング調査
2014(平成26)年度	モニタリング調査
2015(平成27)年度	モニタリング調査
2016(平成28)年度	職員による環境巡視・定点撮影
2017(平成29)年度	粗朶消波工補修、職員による環境巡視・定点撮影

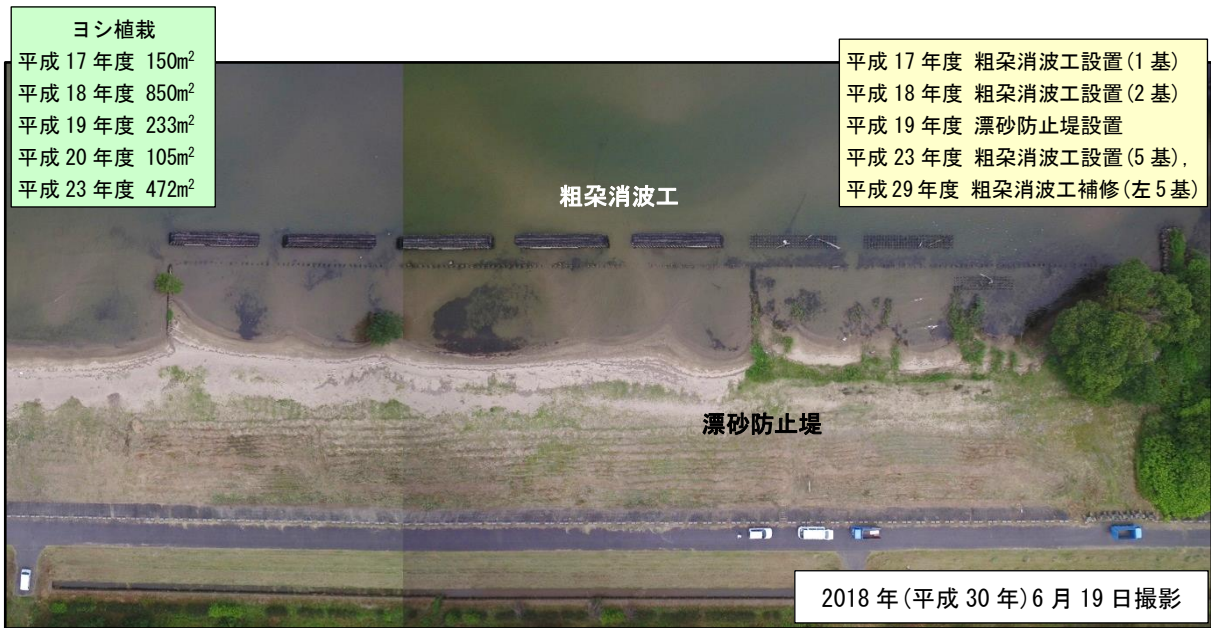


図 6.3.2-32 栗見新田地区ヨシ植栽の概要



イベントによりヨシの植栽を実施
 (2008年 (平成20年) 2月23日施工)

図 6.3.2-33 ヨシの植栽状況



〔1989年（平成元年）にヨシの植栽を実施したが、消波工の一部である木杭のみが残っている状況〕



〔粗朶消波工とネット蛇籠による漂砂防止堤を設置〕

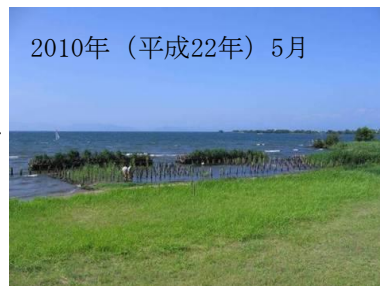
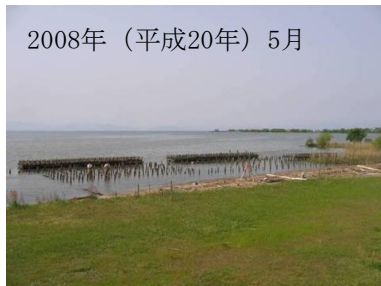


図 6.3.2-34 栗見新田地区の植栽ヨシの経年変化

(a) ヨシ分布域の経年変化

ヨシの植栽範囲と生残状況の経年変化を図 6.3.2-35 に示す。

- 植栽範囲の右側（東側）は 2005 年度（平成 17 年度）から 2008 年度（平成 20 年度）にかけて植栽が行われ、左側の帯状部分は 2011 年度（平成 23 年度）に植栽された。
- 2011 年度（平成 23 年度）には、右側の植栽域は生残していた。
- 2012 年度（平成 24 年度）は、右側の植栽域は大部分生残するが、消波工の間で衰退し始める。左側の植栽域は完全に衰退した。
- 2013 年度（平成 25 年度）は、右側の植栽域は大きな変化はみられず、左側で小さな群落が生じた。
- 2014 年度（平成 26 年度）は、前年の台風により大きく衰退し、消波工の間で顕著であった。
- 2015 年度（平成 27 年度）は、生残していたヨシ群落が生育範囲を広げており、B. S. L. ±0.0m より岸側に新たな生育がみられた。また、ヨシが水域まで生育している箇所では、砂浜が沖側へせり出しているのが確認できた。

右側の植栽域は、2013 年（平成 25 年）の台風により大きな影響を受けて衰退したが、その後は回復傾向にあると考えられる。

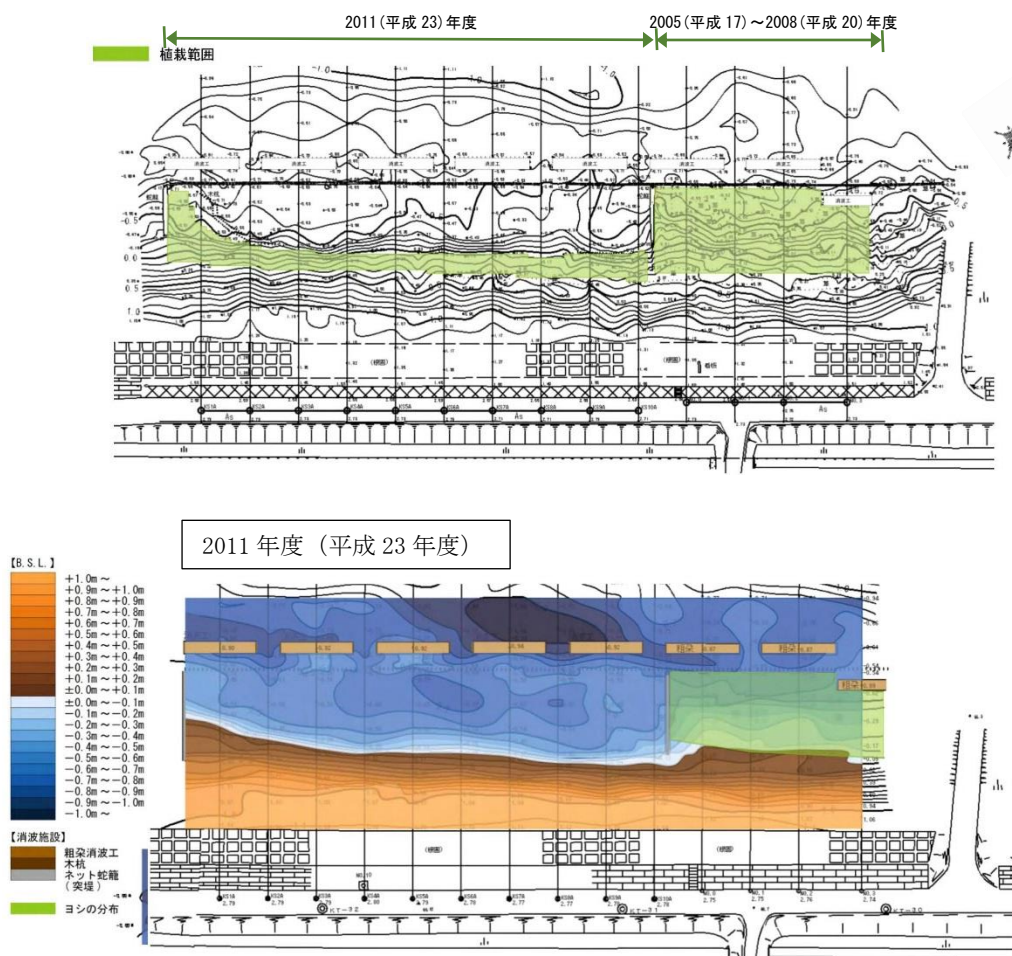


図 6.3.2-35(1) ヨシの植栽範囲と生残状況の経年変化

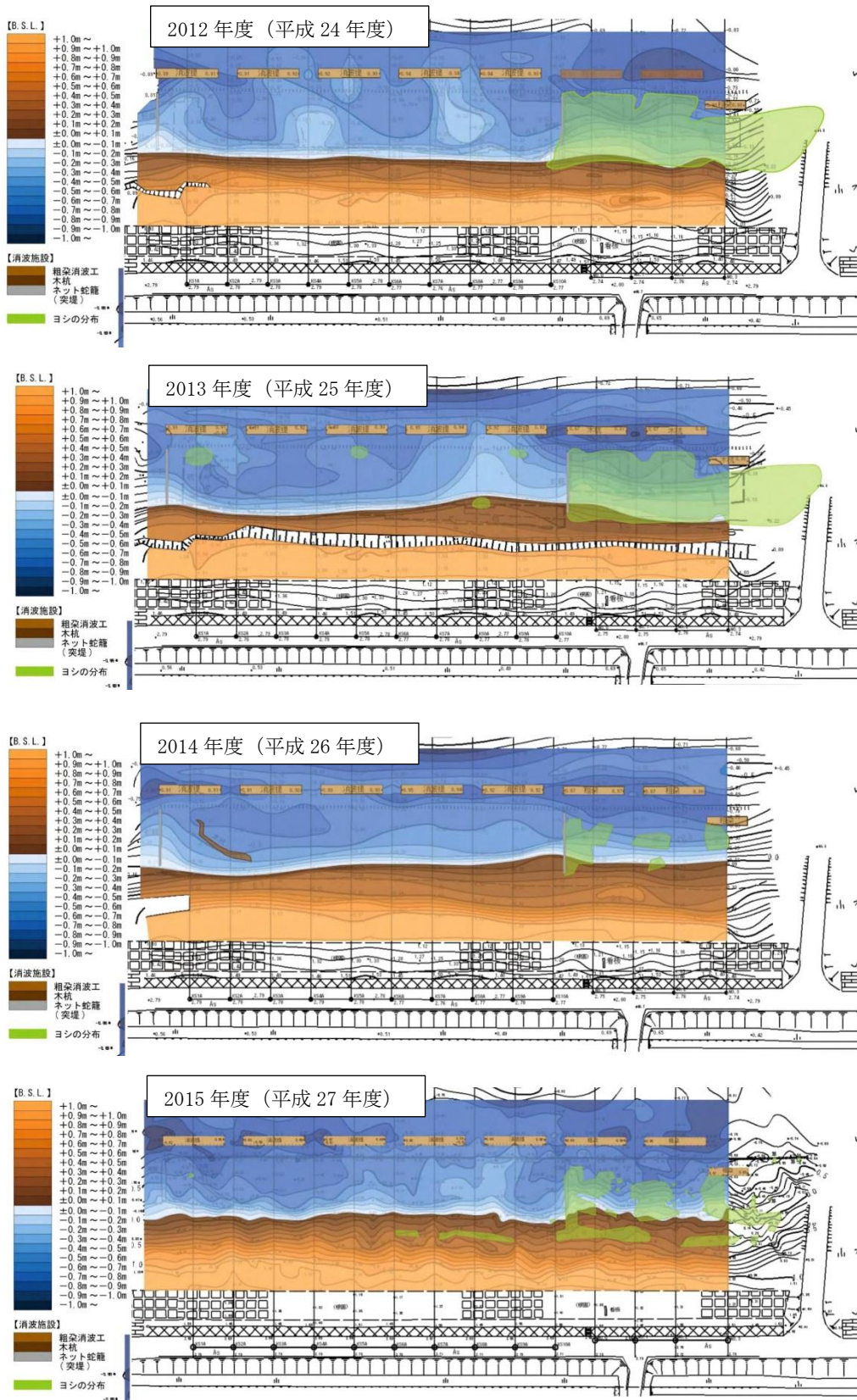


図 6.3.2-35(2) ヨシの植栽範囲と生残状況の経年変化

2016年度（平成28年度）



撮影日：2016年(平成28年)7月7日

2017年度（平成29年度）



撮影日：2017年(平成29年)9月5日

図 6.3.2-35 (3) ヨシの植栽範囲と生残状況の経年変化

(b) 粗朶消波工の補修

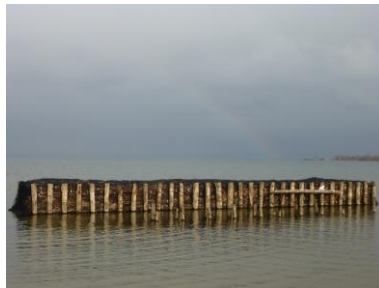
2011年度（平成23年度）に粗朶消波工が設置されたが、2013年（平成25年）の台風の影響によって粗朶が流失した。水域のヨシの生育には、波浪の軽減が必要と考えられ、2017年（平成29年）11月に粗朶消波工の補修を行った。

<補修前>



撮影日：2017年(平成29年)9月5日

<補修後>



撮影日：2017年(平成29年)12月21日

図 6.3.2-36 粗朶消波工補修前後の状況

(c) 生物調査結果

2015年度（平成27年度）に、ヨシの生育状況やヨシ帯造成のために設置した施設の状況、漂砂及び底質状況、生物の生息状況について目視観察調査を行った結果を、表 6.3.2-12 に示す。

主に右岸側でヨシの生育が確認された。また、竹付きヨシポット由来のヨシが水域に2～3株ほど生残しているのが確認された（表中写真①）。

栗見新田地区ではネット蛇籠（突堤）と粗朶消波工を設置しており、ネット蛇籠に堆積する土砂に生育するヨシ群落が昨年と同様確認された（表中写真②）。粗朶消波工は粗朶がほとんど流失していた（表中写真③）。

底質は、区域内の広い範囲で砂質が確認された（表中写真④）。


砂浜では、サギ類の足跡が確認され（表中写真⑤）、消波工で休息をとるサギ類の様子も確認された（表中写真⑥）。また、ヤゴの抜け殻も確認された（表中写真⑦）。砂浜では、二枚貝の這った跡がいくつか確認された（表中写真⑧）。ヨシの葉に潜むアマガエルも確認された（表中写真⑨）。

前浜は、水分を適度に含んだ土砂の堆積はわずかしか確認されなかった（表中写真⑩）。汀線付近では、ヨシ帯が波を破碎している様子が確認できた（表中写真⑪）。汀線では木屑が堆積しているのが目立った（表中写真⑫）。

表 6.3.2-12(1) モニタリング調査写真（栗見新田地区）

<p>①生残した竹付きヨシポット</p>	<p>②蛇籠に堆積した土砂に生育するヨシ</p>
	
<p>③粗朶消波工</p>	<p>④底質（砂質）</p>
	
<p>⑤サギ類の足跡</p>	<p>⑥消波工で休息をとるサギ類</p>
	
<p>⑦ヤゴの抜け殻</p>	<p>⑧二枚貝の這った跡</p>
	

表 6.3.2-12(2) モニタリング調査写真 (栗見新田地区)

⑨アマガエル	⑩汀線の様子
	
⑪波浪を軽減するヨシ	⑫汀線に堆積する木屑
	

2) 須原地区ヨシ植栽

堤内側からの流出土砂や琵琶湖沿岸における漂砂の影響等によって、樋門前面部の閉塞が生じており、全閉操作や内水排除への支障、水の滞留による水質の悪化・魚類遡上の妨げとなることから、ヨシ植栽による樋門閉塞対策の他、琵琶湖との連続性の確保など自然環境への配慮を図っている。

須原地区は、北からの日野川と西からの野洲川北流の漂砂会合部に位置しており、水深が浅く勾配の緩やかな遠浅の沿岸地形が形成されている。(平均 B. S. L. -1.0m 程度)

植栽地の東側に隣接する江口川河口にはロンガードチューブ*による導流堤が既設であり、右岸側導流堤には家棟川河口左岸地区からの土砂が流れ堆積している状況であり、土砂を安定化することでヨシ植栽の基盤を形成しやすい環境であった。

なお、この地区は滋賀県のヨシ群落条例の普通地区に指定されているものの、前面が砂浜で背後陸側にヨシが点在している状況であった。2006年度(平成18年度)に江口川左岸導流堤の改築を期に、2007年度(平成19年度)に、江口川左岸に植生基盤整備(養浜+漂砂防止堤+粗朶消波堤)を、2007年度(平成19年度)と2008年度(平成20年度)、2011年度(平成23年度)、2012年度(平成24年度)にヨシの試験植栽が実施された。2017年度(平成29年度)には、粗朶消波工の補修を行い、現在『環境巡視』による前浜の堆砂状況及び現存するヨシの生育エリアのモニタリングを行っている。人工的な覆砂は実施していないが、徐々に堆砂が進行している。なお、残存するヨシ群落の沖側への延伸は確認できていない。

※ロンガードチューブ：大型の袋材で現地の砂礫を包んだ袋詰め工

表 6.3.2-13 実施の状況



実施年度	実施内容
2006(平成18)年度	導流堤改修(漂砂防止堤設置)
2007(平成19)年度	粗朶消波工設置(3基)、漂砂防止杭設置、ヨシ植栽、モニタリング調査
2008(平成20)年度	モニタリング調査、ヨシ植栽
2009(平成21)年度	モニタリング調査
2010(平成22)年度	モニタリング調査、漂砂防止堤設置
2011(平成23)年度	モニタリング調査、ヨシ植栽
2012(平成24)年度	モニタリング調査、ヨシ植栽
2014(平成26)年度	モニタリング調査
2015(平成27)年度	モニタリング調査
2016(平成28)年度	職員による環境巡視・定点撮影
2017(平成29)年度	粗朶消波工補修、職員による環境巡視・定点撮影



図 6.3.2-37 須原地区ヨシ植栽地の概要



イベントでのヨシ植栽



粗朶消波工とヨシの植栽により地盤の安定化を行う (2007年(平成19年)12月時点)

図 6.3.2-38 ヨシ植栽方法の概要

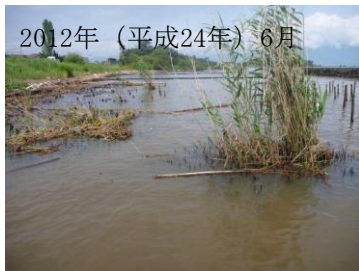
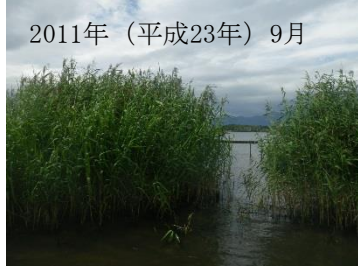
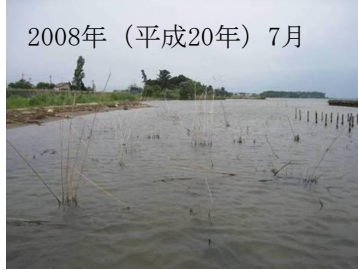


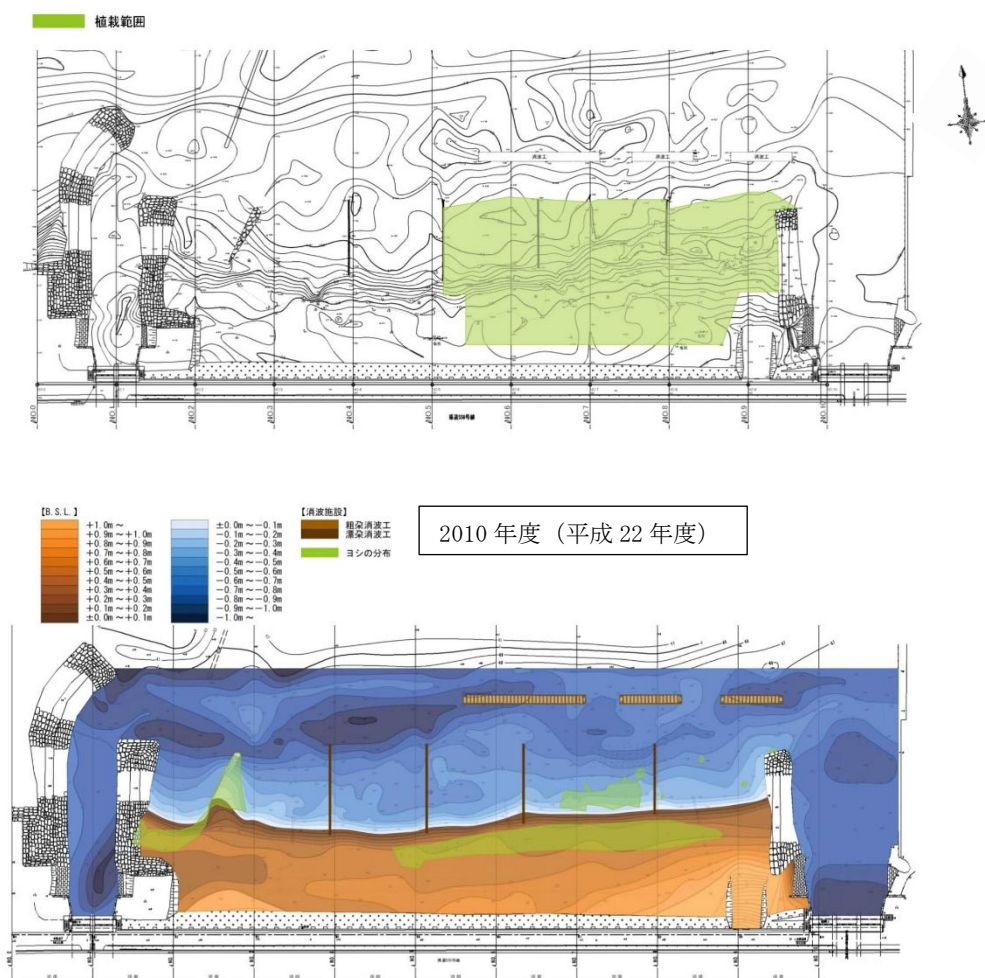
図 6.3.2-39 須原地区の植栽ヨシの経年変化

(a) ヨシ分布域の経年変化

ヨシの植栽範囲と生残状況の経年変化を図 6.3.2-40 に示す。

- 2007 年度（平成 19 年度）に広い範囲でヨシの植栽が行われた。その後、2008 年度（平成 20 年度）から 2012 年度（平成 24 年度）にかけて、補充などのために小規模な植栽が 3 回行われた。
- 2010 年度（平成 22 年度）には、B.S.L. ±0.5m 程度の範囲で生残し、汀線よりも湖岸側の方が生残しているヨシの割合が多い。
- 2011 年度（平成 23 年度）は、汀線よりも沖側のヨシは生残するが、湖岸側では衰退した。
- 2012 年度（平成 24 年度）は、前年度と大きな変化はみられなかった。
- 2014 年度（平成 26 年度）は、ヨシの生育範囲は大きく広がった。
- 2015 年度（平成 27 年度）は、ヨシの生育範囲は広がっており、B.S.L. ±0.5m 程度の範囲であった。また、ヨシが水域まで生育している箇所では、砂浜が沖側へせり出しているのが確認できた。

当初のヨシ植栽範囲と比べると縮小したが、2014 年度（平成 26 年度）以降は範囲が広がり、B.S.L. ±0.5m 付近を中心に生残している。



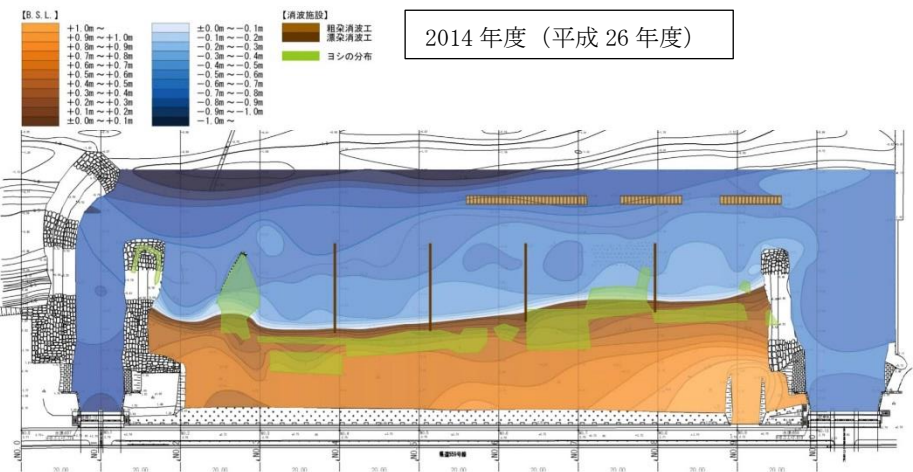
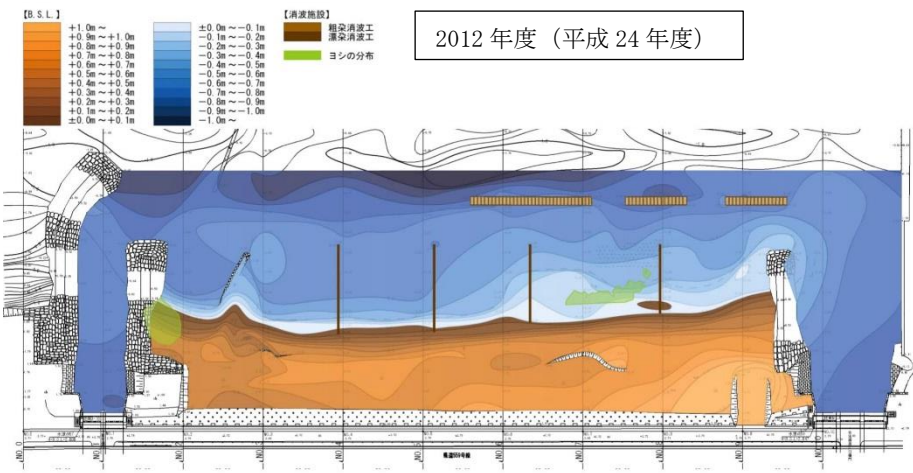
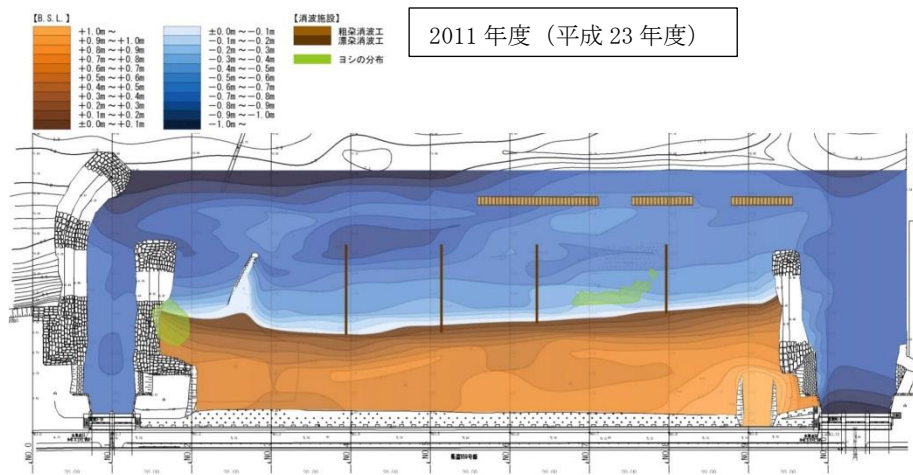
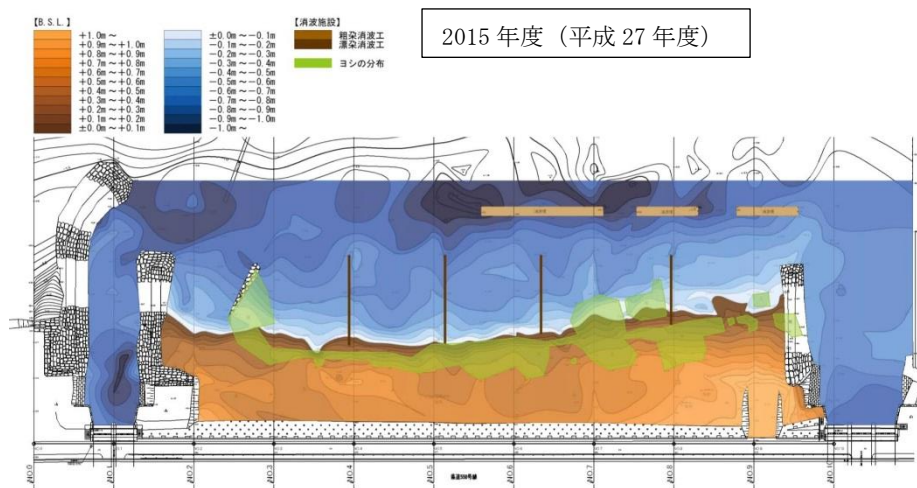


図 6.3.2-40(2) ヨシの植栽範囲と生残状況の経年変化



2015年度（平成27年度）

2016年度（平成28年度）



撮影日：2016年(平成28年)6月22日

2017年度（平成29年度）



撮影日：2017年(平成29年)8月23日

図 6.3.2-40(3) ヨシの植栽範囲と生残状況の経年変化

(b) 粗朶消波工の補修

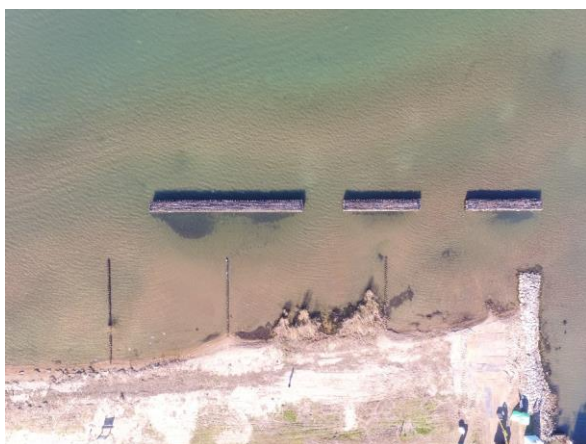
2011年度（平成23年度）に粗朶消波工が設置されたが、2013年（平成25年）の台風の影響によって粗朶が流失した。水域のヨシの生育には、波浪の軽減が必要と考えられ、2017年（平成29年）11月に粗朶消波工の補修を行った。

<補修前>



撮影日：2017年(平成29年)8月23日

<補修後>



撮影日：2017年(平成29年)12月6日

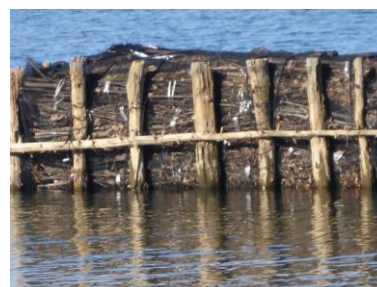


図 6.3.2-41 粗朶消波工補修前後の状況

(c) 生物調査結果

2015年度(平成27年度)に、ヨシの生育状況やヨシ帯造成のために設置した施設の状況、漂砂及び底質状況、生物の生息状況について目視観察調査を行った結果を、表 6.3.2-14 に示す。

B. S. L. ±0.0m 付近に沿って幅広く生育するヨシが広い範囲で確認された。一方で、沖側では、ヨシの生育はわずかしか確認されず、湖岸側では草刈りが行われた後であった(表中写真①)。

安治須原地区では、漂砂止め消波工と粗朶消波工を設置しており、漂砂止め消波工の設置してある両脇では砂が堆積していた(表中写真②)。粗朶消波工は粗朶が流失していた(表中写真③)。

底質は広い範囲で砂質が確認されたが(表中写真④)、安治須原江口樋門付近(表中写真⑤)の概ね水深60cm以下の箇所ではシルト質(表中写真⑥)が確認された。

汀線付近では、堆積する砂質により形成された水分を適度に含んだ土砂の堆積がいくつか確認され(表中写真⑦)、二枚貝やその這った跡が多数確認された(表中写真⑧)。漂砂止めの石積がある箇所では巻貝が確認された(表中写真⑨)。流れの少ない浅瀬では、稚魚やハゼ科魚類が確認された(表中写真⑩、⑪)。

表 6.3.2-14(1) モニタリング調査写真 (須原地区)









<p>①全景</p>	<p>②漂砂止め消波工に堆積する砂</p>
	
<p>③粗朶消波工</p>	<p>④底質 (砂質)</p>
	
<p>⑤安治須原江口樋門</p>	<p>⑥底質 (シルト質)</p>
	
<p>⑦水分を適度に含んだ土砂</p>	<p>⑧二枚貝の這った跡</p>
	

表 6.3.2-14(2) モニタリング調査写真 (須原地区)

⑨岩に付着する巻貝	⑩稚魚
	
⑪ハゼ科魚類	
	

3) 小浜地区ヨシ植栽

小浜地区では湖岸堤前浜前面の人工護岸は構造的に波浪による衝撃が大きく、経年劣化による腐食が進行している。また、台風等の波浪時にはゴミが地上に打ち上げられる。この対策として、波浪を軽減させることを目的に、2008年(平成20年)に人工護岸前面にヨシ帯を設置した。ヨシ帯の造成材料として航路維持浚渫土等を利用している。

現在、『環境巡視』を行い、現存するヨシの生育エリアのモニタリングを実施しており、消波工の劣化や台風の影響により、ヨシ群落の急激な衰退が確認されている。



表 6.3.2-15 実施の状況

実施年度	実施内容
2008(平成20)年度	かごマット工、木杭消波工、ヨシ植栽
2009(平成21)年度	モニタリング調査、ヨシ植栽
2010(平成22)年度	モニタリング調査
2011(平成23)年度	モニタリング調査
2012(平成24)年度	モニタリング調査
2013(平成25)年度	モニタリング調査
2014(平成26)年度	モニタリング調査
2015(平成27)年度	モニタリング調査
2016(平成28)年度	職員による環境巡視・定点撮影
2017(平成29)年度	職員による環境巡視・定点撮影



図 6.3.2-42 小浜地区ヨシ植栽の概要

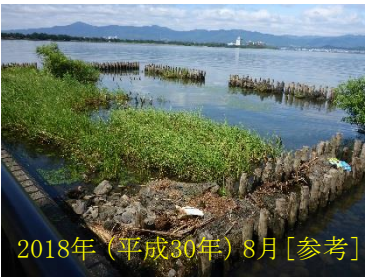
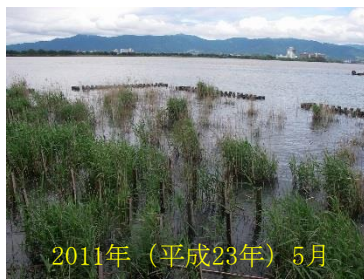


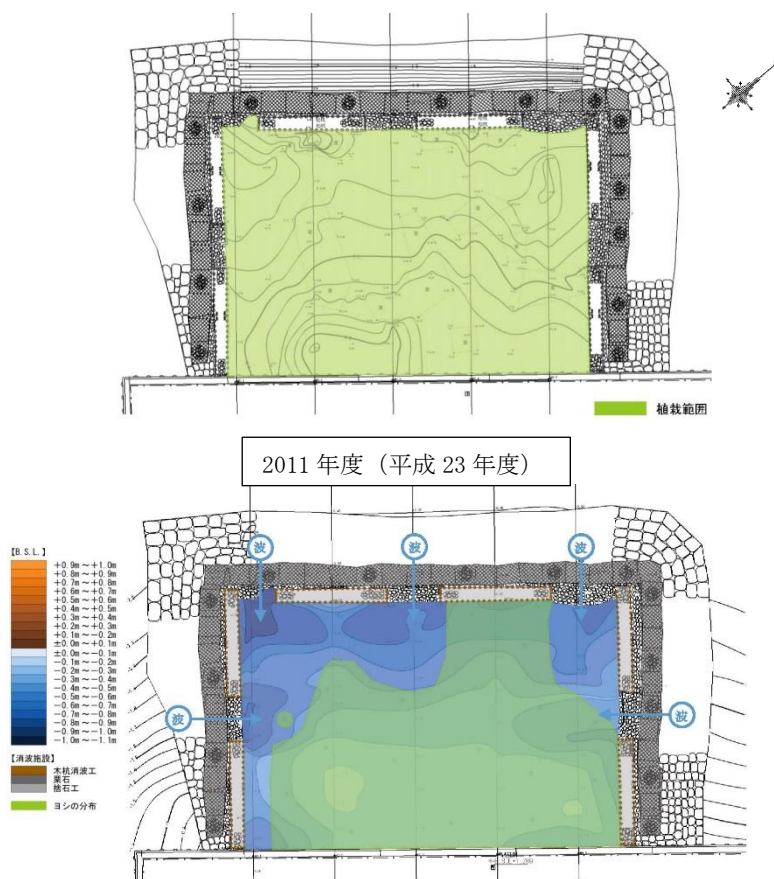
図 6.3.2-43 小浜地区の植栽ヨシの経年変化

(a) ヨシ分布域の経年変化

ヨシの植栽範囲と生残状況の経年変化を図 6.3.2-44 に示す。

- 2008 年度（平成 20 年度）に湖岸側 4 分の 1 の範囲でヨシマットによる植栽が行われ、2009 年度（平成 21 年度）には湖岸側 4 分の 1 の範囲に竹付きヨシポット苗で、沖側 4 分の 3 の範囲にヨシマットによる植栽が行われた。
- 2011 年度（平成 23 年度）には、消波工の間からヨシが衰退した。
- 2012 年度（平成 24 年度）は、沖側のヨシは散在する程度に衰退した。
- 2013 年度（平成 25 年度）は、湖岸側のヨシも衰退した。
- 2014 年度（平成 26 年度）は、沖側に散在するヨシの群落若干大きくなった。
- 2015 年度（平成 27 年度）は、沖側に散在するヨシの群落が大きくなった一方で、湖岸側に生残していたヨシはほぼ衰退した。
- 2017 年度（平成 29 年度）は、消波工の劣化（袋詰め玉石の流出）及び台風 21・22 号による敷砂の流出により、ヨシ群落は衰退した。

湖岸側に生残していたヨシは衰退し、沖側に散在するヨシの群落は拡大傾向にあったが、台風の影響などによりヨシ群落は急激に衰退した。



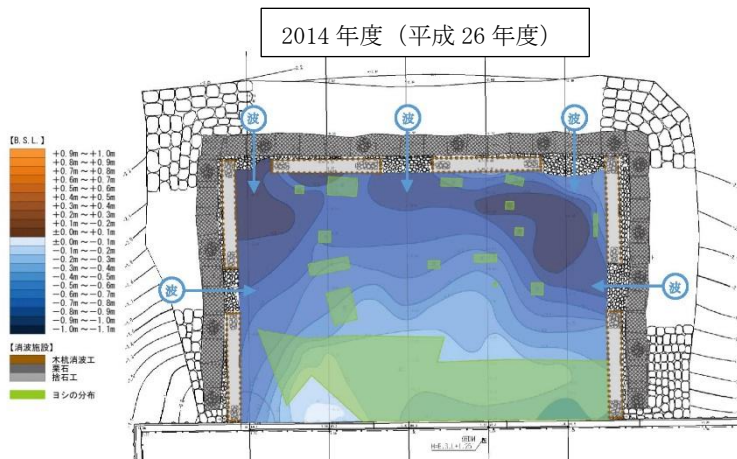
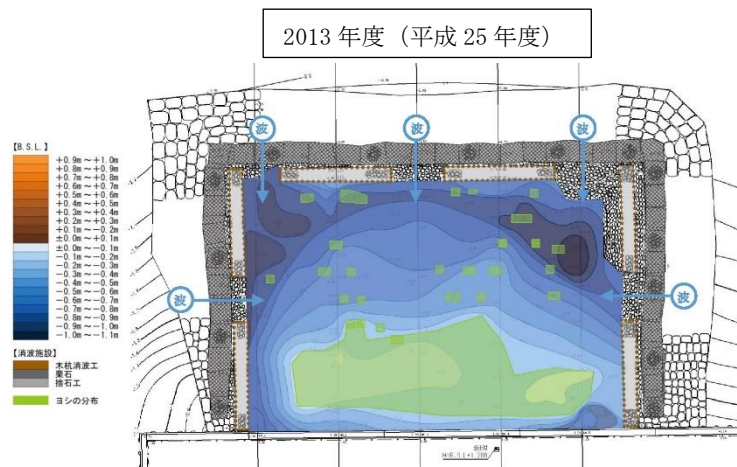
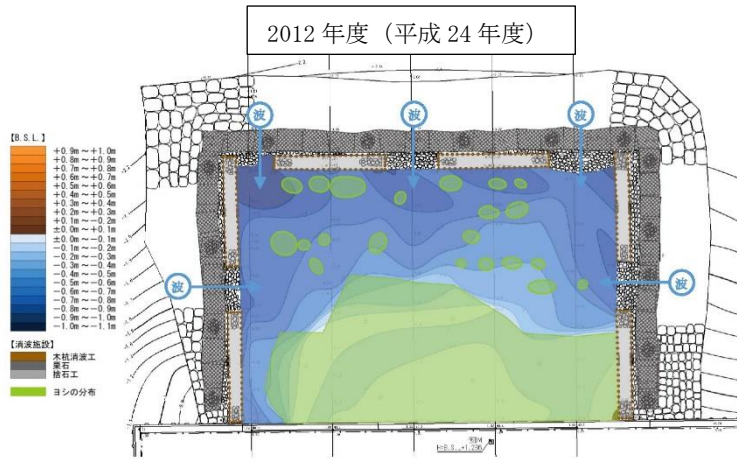
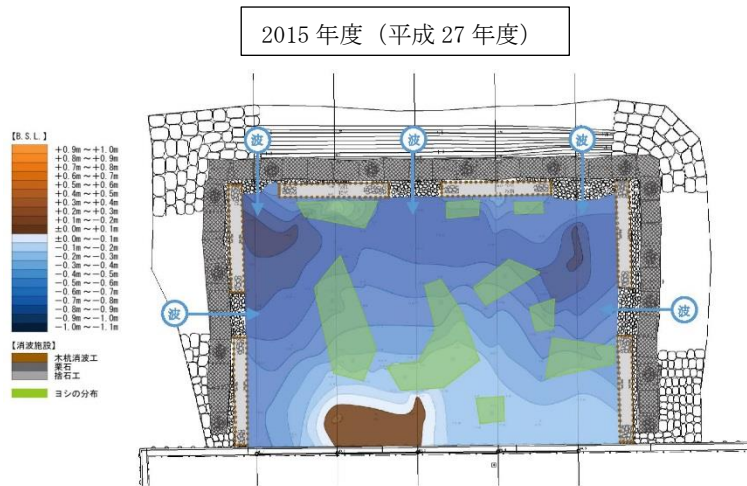


図 6.3.2-44(2) ヨシの植栽範囲と生残状況の経年変化



撮影日：2016年(平成28年)7月21日



撮影日：2017年(平成29年)8月23日

図 6.3.2-44(3) ヨシの植栽範囲と生残状況の経年変化

2018年度（平成30年度） [参考]



図 6.3.2-44(4) ヨシの植栽範囲と生残状況の経年変化

(b) 生物調査結果

2015年度（平成27年度）に、ヨシの生育状況やヨシ帯造成のために設置した施設の状況、漂砂及び底質状況、生物の生息状況について目視観察調査を行った結果を、表 6.3.2-16 に示す。

区域内にはスゲ類などの他の湿性植物が繁茂しており、その中にヨシ群落も散在していた。（表中写真①）。しかし、消波工の間ではヨシ群落は確認されなかった（表中写真②）。

小浜地区の消波工は木杭の間に栗石が入った消波工を設置しており、木杭の間の栗石は残っていた（表中写真③）。

底質は、砂質箇所、礫質箇所があり、ヨシの分布は主として砂質箇所であった（表中写真④）。

区域内の水域は止水域になっており（表中写真⑤）、水中ではクロモ等の水草や（表中写真⑥）、稚魚（表中写真⑦）、ハゼ科魚類（表中写真⑧）、巻貝のカワニナなどが確認された（表中写真⑨）。陸上ではアオモンイトトンボが交尾している様子が確認された（表中写真⑩）。

区域内の湖岸側では土が堆積しており、スゲ類などのヨシ以外の植物が著しく繁茂していた。湖岸に設置してある鋼矢板は、堆積した土とヨシ以外の植物により、ほとんど露出していなかった（表中写真⑪）。

区域内には、漂着物が多くみられ、昨年確認されたボートも沈没したままだった（表中写真⑫）。

表 6.3.2-16(1) モニタリング調査写真 (小浜地区)




<p>①散在するヨシ群落</p>	<p>②消波工の間</p>
	
<p>③消波工 (木杭と栗石)</p>	<p>④底質 (砂質)</p>
	
<p>⑤止水域</p>	<p>⑥水草 (クロモ)</p>
	
<p>⑦稚魚</p>	<p>⑧ハゼ科魚類</p>
	

表 6.3.2-16(2) モニタリング調査写真 (小浜地区)

<p>⑨巻貝 (カワニナ)</p>	<p>⑩イトトンボ類 (アオモンイトトンボ)</p>
	
<p>⑪露出しない鋼矢板</p>	<p>⑫漂着したボート</p>
	

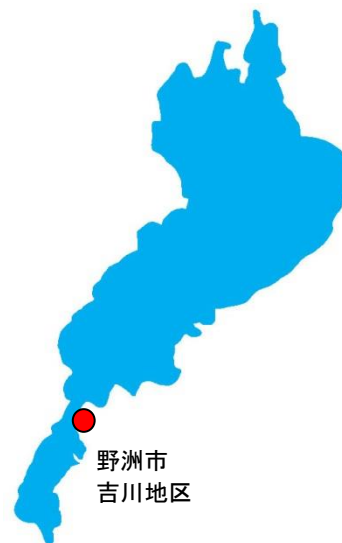
(5) 湖岸侵食対策

■吉川地区

図 6.3.2-45 に吉川地区の対策状況写真を、図 6.3.2-46 に吉川地区の変遷図を示す。

【対策前の状況】

吉川地区は、野洲川河口より、1.5km 北側に位置する地区である。野洲川北流漂砂系（野洲川～家棟川）にあたり、検討対象となる吉川舟溜は、野洲川北流の西側湖岸に位置する。西側湖岸では、北流の廃川に伴い、北流からの供給土砂がなくなった地区である。廃川後、残った河口砂州が、沿岸流や卓越波の影響により、南側へ移動している状況であり、樋門の閉塞を引き起こしており、最終的には下手側の舟溜まで達することによる航路の閉塞が懸念されている。



(吉川第4樋門上手側)

第4 樋門上手側の湖岸緑地公園前面では、廃川直後に土砂供給が無くなったこと、湖岸に対して卓越波が斜め方向であることによって侵食被害を受けていた。しかし、滋賀県により設置された突堤2 基及び養浜、水資源機構による緩傾斜護岸の設置により、近年は汀線位置の経年的な変化はみられない。

(吉川第4樋門下手側)

第4 樋門下手側では、北流の河口砂州が年々南側へ移動している状況であり、樋門部の閉塞等を引き起こしている。

1994 年(平成 6 年)に吉川第 3 樋門の導流堤（ロングガードチューブ）が設置されているが、導流堤の機能低下により堆積した土砂が漂砂下手側へと移動している状況であり、最終的には南端の舟溜まで達し、この航路をふさぐことが懸念されていた。

【対策】

この対策としては、2006 年(平成 18 年)に吉川第 3 樋門右岸の機能低下を生じていたロングガードチューブを撤去し、矢板+捨石による 1 号突堤工を設置した。また、移動する土砂を中間段階で補足し、下手側へ移動する土砂を減少させることを目的に、2007 年(平成 19 年)には移動している堆積土砂の南端に 2 号突堤を築造、2009 年(平成 21 年)に 4 号突堤、5 号突堤を改築、2010 年(平成 22 年)に 3 号突堤と吉川第 2 樋門突堤の延伸を行った。

【モニタリング】

現在、各突堤を越えた土砂が下手側に流れており、吉川第 3 樋門及び吉川第 2 樋門河口部が閉塞傾向である。また、樋門南側の突堤 2 基を越え、下手側の舟溜まで達している状況である。

【保全対策の評価】

1号突堤及び2号突堤については、北から南に向かい移動している土砂の一部を捕捉できており、突堤の漂砂上手側では概ね計画した汀線形状が形成されつつある(図 6.3.2-45 写真 a)、b))。1号突堤、2号突堤については、上部を通過する土砂が減少傾向にあり、北側に形成された砂浜は安定傾向にあることがわかる(図 6.3.2-45 写真 a)、b))。3号突堤については、堆積土砂が既に通過していたため、堆積は少ない(図 6.3.2-45 写真 c))。

吉川第2樋門から下手側については、土砂が現在移動中であり、各突堤を越えている土砂が確認される。4号、5号突堤については、改築され、一定の土砂を捕捉(図 6.3.2-45 写真 d)、e))している。

【対策の実施状況】

平成24年2月現在の状況



a) 1号突堤より北側の状況



b) 2号突堤より北側の状況



c) 3号突堤より北側の状況



d) 4号突堤より北側の状況



e) 5号突堤より北側の状況



f) 吉川舟溜り漂砂防止堤より北側の状況

図 6.3.2-45 吉川地区の対策状況写真

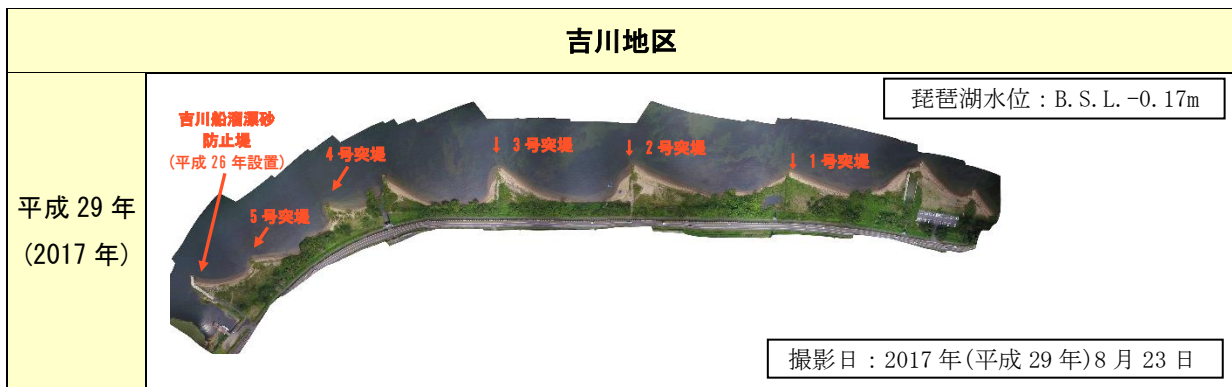


図 6.3.2-46(2) 吉川地区の変遷図

■日野川河口右岸地区

図 6.3.2-47 に日野川河口右岸地区の状況写真を、図 6.3.2-48 に日野川河口右岸地区の変遷図を示す。

【対策前の状況】

日野川地区は、日野川河口両岸に広がる砂浜である。河口域は過去に非常に広い状況であったが、日野川の土砂供給の減少とともに後退し、護岸が沖側に取り残された状況となっている。河口砂州の後退から、ヤナギの根が洗われるなど侵食が発生しているため、河口右岸側に木杭+捨て石護岸の設置などの保全対策が行われてきたが、その後東側で新たな侵食が発生していた。



【対策】

水資源機構では、2006年(平成18年)に試験施工として試験突堤3基(木杭+板柵)の設置し、2008年(平成20年)～2009年(平成21年)に本施設として漂砂下手側の2号、3号突堤工を設置した。1号突堤は堆積した砂を1号漂砂下手側侵食区間に補充するため、突堤の先端を短くした。

滋賀県では、2007年(平成19年)には、河口域のヤナギの保全のため、河口域突堤を設置した。2009年(平成21年)9月には、河口域突堤を延伸するとともに、1号突堤を本設突堤に移行している。

【モニタリング】

木杭板張り突堤の一部が破損し、土砂を完全に捕捉できていない状況も見られるが、汀線は概ね安定している状況である。

【保全対策の評価】

定点観測調査及び測量調査結果より、日野川河口右岸地区においては、1号暫定突堤の先端の撤去と2号突堤の本設への移行により、1号～2号突堤間に土砂が供給され砂浜が前進し(図6.3.2-47写真a)→d)→g))、勾配についても先端勾配で1/10勾配程度となった。その後、1号突堤は本設突堤に移行され、現在安定した砂浜が維持されている(図6.3.2-47写真g))。

各突堤間については、今後土砂供給は望めないものの、現状で安定傾向となっている(図6.3.2-47写真j)～l))。3号突堤から東側の区域については、対策前に比べ上手側からの土砂の供給が無くなったため、3号突堤右岸近傍で侵食傾向となっているが、現状汀線は安定汀線方向に近づいていることから、今後、大きく後退することはないと考えられる。

【対策の実施状況】

平成 18 年 10 月：木杭突堤（試験施工）×3 基、試験養浜



a) 1号突堤より西側の状況



b) 2号突堤より西側の状況



c) 3号突堤の状況

平成 20 年 10 月：矢板+捨石突堤×2 基、1号突堤の延長改良（先端の撤去）



d) 1号突堤の改良状況



e) 2号突堤の本設状況



f) 3号突堤の本設状況

平成 24 年 2 月



g) 1号突堤の本設状況
：H21.11



h) 2号突堤より西側の状況



i) 3号突堤より西側の状況

平成 30 年 1 月：現状



j) 1号突堤より西側の状況



k) 2号突堤より西側の状況



l) 3号突堤より西側の状況

図 6.3.2-47 日野川河口右岸地区の対策状況写真

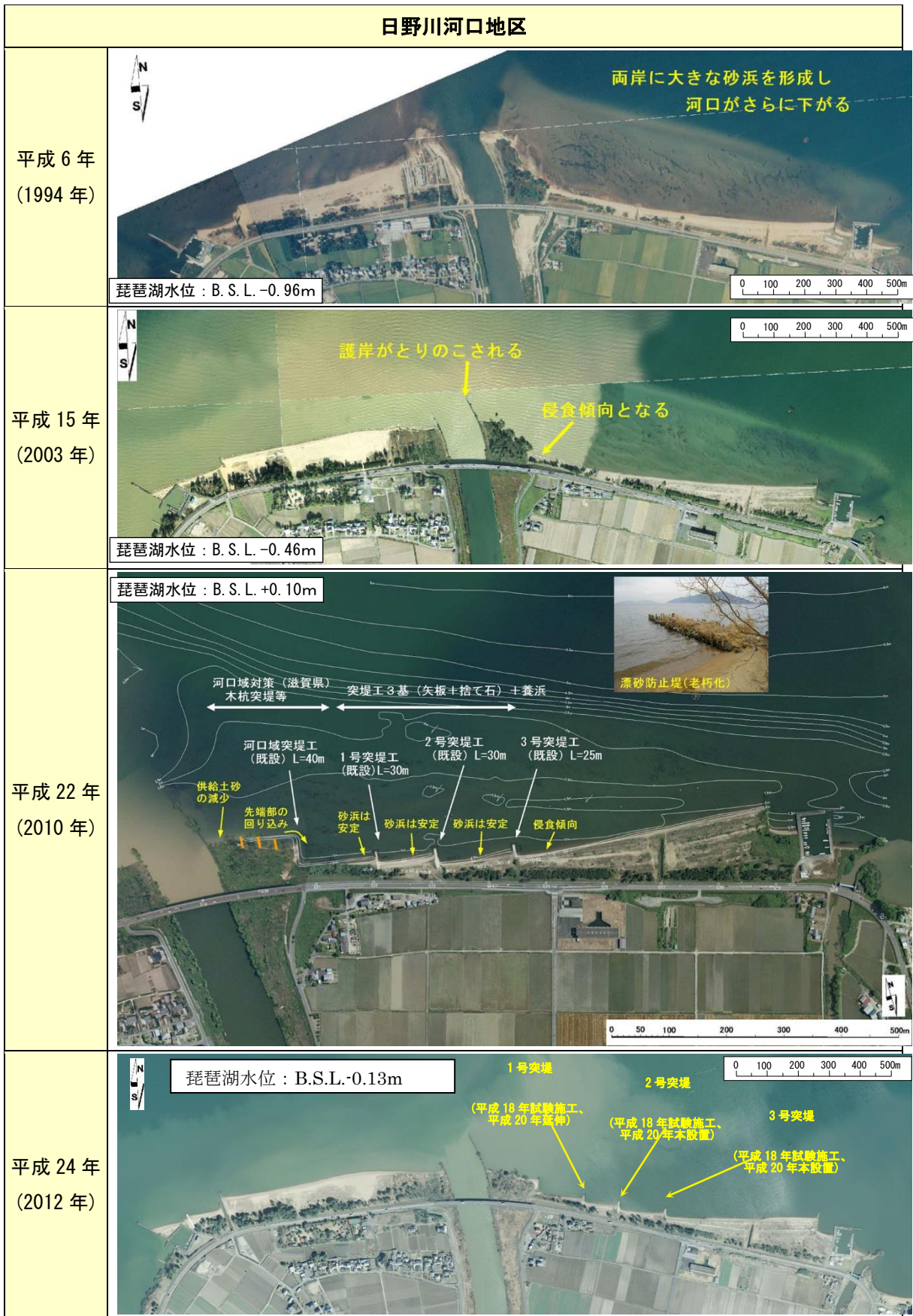


図 6.3.2-48 日野川河口地区の変遷図

(6) 外来種対策

1) 侵略的外来水生植物対策

侵略的外来水生植物であるオオバナミズキンバイ、ナガエツルノゲイトウが、2009年度(平成21年度)に初めて琵琶湖で確認されて以降、南湖を中心に瀬田川にも生育域を拡大しており、2017年度(平成29年度)には、瀬田川洗堰よりも下流域でも生育が確認されている。

この危機的な状況に際し、滋賀県では関係団体で構成する「琵琶湖外来水生植物対策協議会」により、情報の共有と連携体制の整備を図り、効果的・効率的な防除方法の確立とそれに基づく駆除など、防除活動を展開している。

国土交通省や水資源機構も当該協議会にオブザーバーとして参加しているほか、管理施設周辺などでボランティアや地元住民と職員とが協働した駆除活動、県の駆除事業に必要な用地の提供を行っている。



オオバナミズキンバイ



ナガエツルノゲイトウ

オオバナミズキンバイとナガエツルノゲイトウとは

オオバナミズキンバイとナガエツルノゲイトウは、どちらも琵琶湖や内湖、河川などの水ぎわに生育する水陸両生の多年生の植物で、外来生物法の特定外来生物に指定されています。繁殖力が非常に旺盛で、春から秋にかけて成長して面積を拡大していきます。また、分散能力も高く、漂着した葉や茎の断片からでも根を生やし、その場所で成長していきます。

[滋賀県ホームページより]

(a) 滋賀県における防除等の取り組み

滋賀県は、オオバナミズキンバイ、ナガエツルノゲイトウの拡大防止と根絶を目指した活動を、地元の NPO 法人や大学生、漁協、企業、市役所などの多様な主体と協働で駆除活動を行っているほか、機械による駆除も行っている。

オオバナミズキンバイは、2009 年度(平成 21 年度)に初めて生育が確認されて以降、旺盛な成長力で主に南湖で生育面積を拡大させている。平成 29 年度の調査によると、オオバナミズキンバイは南湖のほぼ全域に分布し、北湖では生育面積が増加する傾向がみられたが、2015 年度(平成 27 年度)以降、各年度末に残存する生育面積の合計は連続して減少している。同様にナガエツルノゲイトウも、2015 年度(平成 27 年度)以降、各年度末に残存する生育面積は緩やかに減少する傾向がみられている。

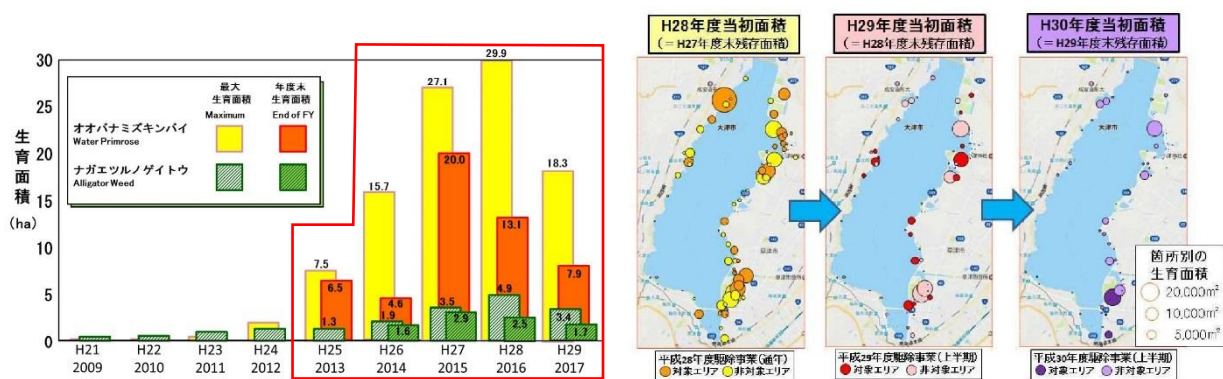


図 6.3.2-49 オオバナミズキンバイ生育面積の推移

出典：文献リスト No. 6-7



図 6.3.2-50 オオバナミズキンバイ駆除の状況

出典：文献リスト Mo. 6-8

(b) 国土交通省における防除等の取り組み

■瀬田川におけるオオバナミズキンバイの駆除

◆目的

滋賀県大津市稲津近辺の「瀬田川」に繁茂しているオオバナミズキンバイの駆除作業について、琵琶湖河川事務所では、国際ボランティア学生協会 IVUSA と協働し、オオバナミズキンバイの拡大防止に努めている。協働にあたり、駆除作業前には IVUSA の作業リーダーに集まっていたき、侵略的外来水生植物が河川に与える影響や駆除活動の必要性、駆除する際の留意点についての勉強会と現地での駆除実習を開催している。

◆参加者

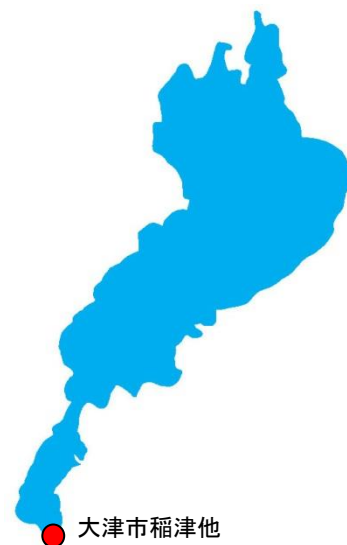
NPO 法人国際ボランティア学生協会 IVUSA

琵琶湖河川事務所職員

◆活動内容

2016 年（平成 28 年）から IVUSA との協働による駆除活動（琵琶湖外来水生植物駆除作戦に琵琶湖河川事務所職員が参加）を行っている他、事務所職員のみによる駆除活動も実施し、オオバナミズキンバイの拡大防止に努めている。

琵琶湖外来水生植物駆除作戦（2016(H. 28)年 9 月 9 日）、他駆除活動、約 20t 除去
琵琶湖外来水生植物駆除作戦（2017(H. 29)年 9 月 9 日）、他駆除活動、約 8.5t 除去
今後も引き続き、駆除に取り組んでいく予定としている。



駆除前(左)と駆除状況(右)



IVUSA と協働した駆除作業



職員のみによる駆除活動

図 6.3.2-51 オオバナミズキンバイ駆除の状況

(c) 水資源機構における防除等の取り組み

■ 環境学習会による駆除活動

◆目的

水門や樋門の施設周辺においてもオオバナミズキンバイが繁茂するところがあることから、不用意な除去による拡散を防止するために、琵琶湖の外来生物に関する職員の知識向上を目指した環境学習会として、新浜ビオトープ（田んぼ池）に繁茂するオオバナミズキンバイの駆除活動を行っている。

◆参加者

滋賀県職員、水資源機構職員

◆活動内容

新浜ビオトープでは2014年度（平成26年度）にオオバナミズキンバイが初めて確認され、2015年度（平成27年度）、2016年度（平成28年度）に駆除活動を行ったが、2017年（平成29年）春には前年と同じ場所で繁茂するようになった。2017年（平成29年）の駆除実績を以下に示す。

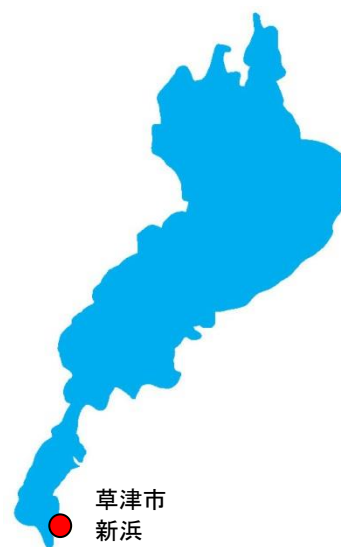
2017年（平成29年）3月3日、約50m²を除去

2017年（平成29年）6月29日、約50m²を除去

2017年（平成29年）9月6日、約60m²を除去

2017年（平成29年）9月26日、約260m²を除去

今後も引き続き、駆除に取り組んでいく予定としている。



草津市
新浜



駆除前(左)と駆除状況(右)



駆除作業の状況

図 6.3.2-52 オオバナミズキンバイ駆除作業の状況

■ 管理施設周辺の駆除活動

新浜ビオトープ以外にも、管理区域内における施設や工事に支障となる箇所については駆除活動を行っている。



図 6.3.2-53 駆除作業の状況（針江排水機場）

■ 滋賀県駆除事業への協力

滋賀県が駆除した外来水生植物を陸揚げ等するため、事業用地を作業スペースとして提供している。



図 6.3.2-54 水機構用地の提供

2) 外来魚対策

オオクチバスやブルーギルなどの外来魚は、琵琶湖の重要な水産資源であるニゴロブナやホンモロコ含む水生動物を食害し、漁獲量の著しい低下や琵琶湖特有の生態系に大きな影響を及ぼす要因の一つとなっている。

このため滋賀県では、「有害外来魚ゼロ作戦事業」として様々な外来魚駆除対策事業を行っているほか、水資源機構では環境学習のためのイベント開催時に外来魚等の駆除を実施しており、関係機関が協力して駆除に取り組むことが重要となっている。

(a) 滋賀県における外来魚駆除対策事業

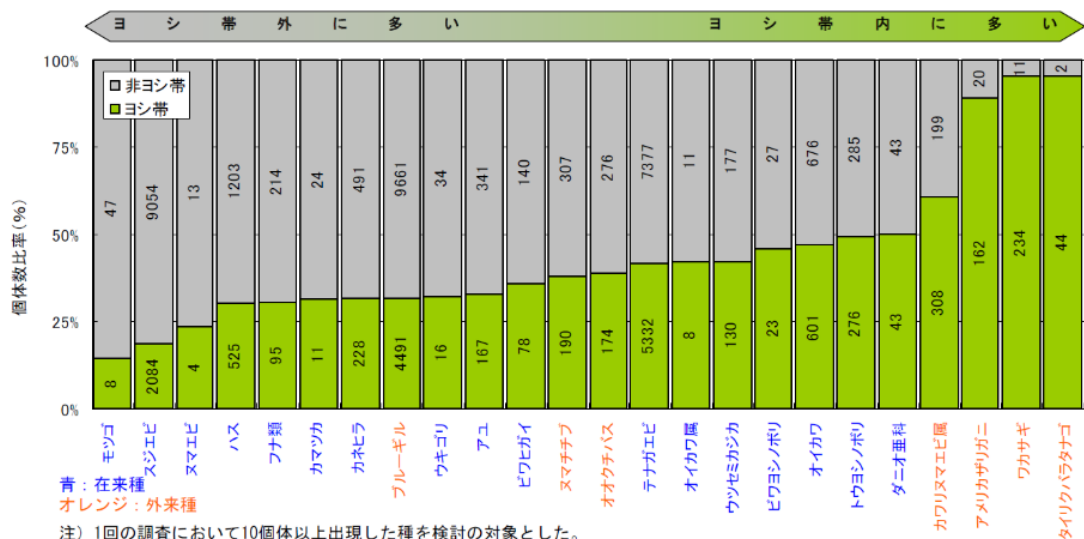
琵琶湖に生息する外来魚の中でも、現存量が多く魚食性の強いオオクチバス、現存量が多く雑食性で稚魚や魚卵も食べるブルーギルは、在来魚への影響が大きく、コイ・フナ類を始めとする在来魚の再生産の場としても重要なヨシ帯での調査においても、ブルーギルやオオクチバスが多く確認されている（図 6.3.2-55）。

滋賀県では、エリ（写真）や刺網などを利用して外来魚の捕獲駆除を行っており、事業を実施する滋賀県漁業協同組合連合会に対して経費を補助している。滋賀県水産課事業での外来魚駆除量は図 6.3.2-56 に示すとおりであり、2002 年度（平成 14 年度）から外来魚駆除の取り組みを強化して、毎年 150～500 トン程度の駆除を行っている。2016 年度（平成 28 年度）は、216 トンを駆除した。

滋賀県水産試験場による外来魚生息量の推定結果では、2015 年度（平成 27 年度）時点の外来魚生息量は 1,240 トンと推定されている。2007 年度（平成 19 年度）をピークに減少傾向にあったが、2014 年度（平成 26 年度）以降、増加に転じている。これは、滋賀県によると、2013 年度（平成 25 年度）以降の駆除量の減少が要因とされている。

【種ごとのヨシ帯利用状況(検討対象種注)】

ヨシ帯での出現比率は、在来種は全て50%以下であり、50%を超えたのは外来種のみであった。



注) 1回の調査において10個体以上出現した種を検討の対象とした。
真野を除く4地点合計（平成23年10・11月、平成24年7・8・9・10・11月、平成25年10・11月）を示す。
図中の数値は個体数を示す。ワカサギは平成24年8月の針江の定置網1回で230個体が得られた。

図 6.3.2-55 ヨシ帯、非ヨシ帯での魚類相の比較

出典：文献リスト No. 6-9



駆除の状況

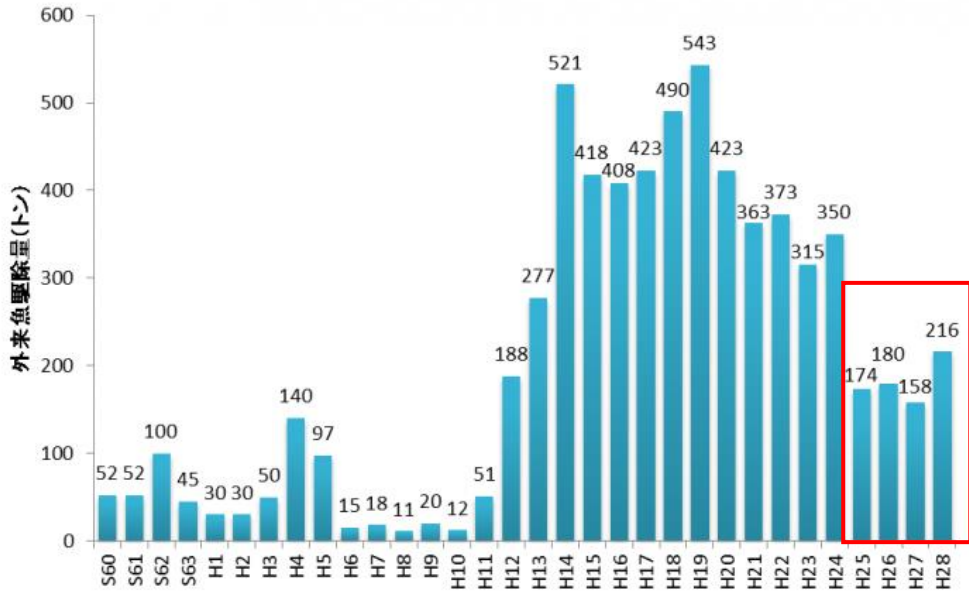


図 6.3.2-56 外来魚駆除量

出典：文献リスト No. 6-10

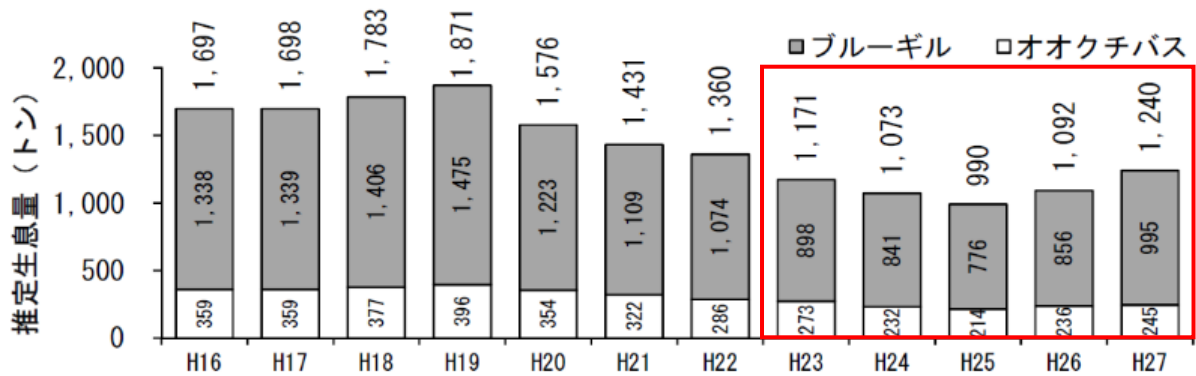


図 6.3.2-57 外来魚推定生息量の推移

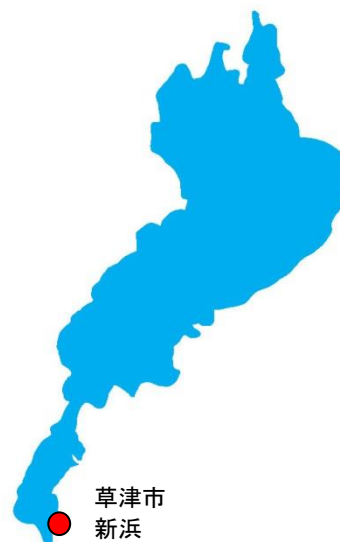
出典：文献リスト No. 6-11

(b) 水資源機構における外来魚等駆除の取り組み

■ 新浜ビオトープでの外来魚等の駆除

◆ 目的

新浜ビオトープは、在来魚の産卵・生育の場としての機能を担っているため、階段式魚道を設置し、卵や仔稚魚を補食するオオクチバス・ブルーギルなどの外来魚が侵入することを抑制する工夫をしているが、運用開始直後からのモニタリング調査において、数は少ないものの外来魚の侵入が確認されている。また、本来、孵化したフナ・コイの仔稚魚等は自ら琵琶湖に降る習性があるが、その一部がビオトープに定住している。そこで、運用開始以降、年に1回、ビオトープを干し上げて魚を捕獲し、在来魚を本来の生息域である琵琶湖に帰すとともに、外来魚を駆除する取り組みを行ってきた。



2012年（平成24年）から、一般の方にも環境学習の場として参加していただき、ビオトープで生まれたコイ・フナ類を捕まえて琵琶湖へ放流するイベントとして、「お魚里帰り大作戦」を実施している。

コイ・フナ類の復活の手助けを行うことを通じて、親子で遊びながら琵琶湖の生き物をはじめとした環境とその大切さを学んでいただくことを目的としている。

◆ 参加者

一般の方々（大人・子供）、講師、関係者、水資源機構職員

◆ 活動内容

駆除の実績は、以下に示すとおり。

表 6.3.2-17 新浜ビオトープでの外来魚駆除の実績

年度		外来魚(匹)	備考
2009	H21	2	
2010	H22	100	
2011	H23	200	
2012	H24	300	
2013	H25	200	
2014	H26	18	
2015	H27	5	上池のみ
2016	H28	18	上池のみ
2017	H29	150	上池のみ
合計		993	

※ 匹数は概数で示す。



魚をつかまえているところ

(撮影日：2016年(平成28年)10月16日)



捕獲した外来魚

(撮影日：2017年(平成29年)11月10日)

図 6.3.2-58 お魚里帰り大作戦の状況

6.4 まとめ

- ・琵琶湖周辺で産卵・生育する魚類に配慮した瀬田川洗堰の試行操作を行い、琵琶湖水位上昇後の急激な水位操作の改善などに取り組み、魚類の産卵に配慮した堰操作を確立したが、正確な降雨量予測が確立されていないため、潜在的な治水リスクを伴うことが浮き彫りとなった。
- ・ビオトープなど、試験的に再自然化整備に取り組んでおり、これらの試験地がコイ・フナ類の繁殖・生育の場として機能していることを確認している。
- ・ヨシ植栽後に衰退が生じた場所では、消波工の設置やヨシ植栽などを行ってヨシ地の回復や前浜の保全に取り組んでおり、一定の効果がみられている。
- ・管理施設周辺に繁茂したオオバナミズキンバイやナガエツルノゲイトウなどの外来水生植物を滋賀県や国土交通省など多様な機関と協働して駆除に努めたほか、滋賀県が実施する外来水生植物駆除事業に必要な用地を提供した。また、新浜ビオトープのモニタリング調査などで捕獲した外来魚についても駆除に努めている。
- ・河川からの流出土砂の減少による前浜の侵食を防ぐため、突堤の設置などの湖岸侵食対策を行っている。

<今後の対応>

- ・今後の堰操作は、治水・利水に影響のない範囲で穏やかな水位操作に努める。
- ・国土交通省、滋賀県及び地域と連携し、水域と陸域との連続性の確保と回復、ヨシ植栽、外来水生植物や外来魚の駆除など、より良い琵琶湖環境に向けて、引き続き積極的に保全活動を行っていく。

6.5 文献リスト

琵琶湖開発事業による環境保全対策に係るとりまとめのため、以下の資料を収集整理した。

表 6.3.2-1 「6. 環境保全対策」に使用した文献・資料リスト

No.	定期 報告書 の頁	文献・資料名	発行者	発行年月	文献の 引用頁
6-1	P6-4	琵琶湖総合開発事業25年の あゆみ	琵琶湖総合開発協議会	1997年 (平成9年) 8月	P77
6-2	P6-6	平成20年度ヨシ群落現存状 況調査業務委託報告書	滋賀県	2008年 (平成20年) 12月	P8～18
6-3	P6-7	淡海よ永遠に 琵琶湖開発 事業誌<V>	建設省近畿地方建設局琵琶湖 工事事務所 水資源公団琵琶湖開発事業建 設部	1993年 (平成5年) 3月	P307
6-4	P6-18 P6-23 P6-30 P6-35	ビオトープ整備概要	(独) 水資源機構琵琶湖開発 総合管理所ホームページ http://www.water.go.jp/kansai/biwako/html/report/report_01_2.html	—	—
6-5	P6-12, 14 P6-16, 17	国土交通省近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所資料	国土交通省近畿地方整備局琵 琶湖河川事務所	—	—
6-6	P6-22 P6-28 P6-32, 33 P6-38, 39	平成25年度管理フォローア ップ年次報告書	(独) 水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	2014年(平成26年)	P21～ 74
6-7	P6-78	平成29年度の侵略的外来水 生植物対策の取組結果	滋賀県	2018年 (平成30年) 5月	—
6-8	P6-78	滋賀の環境2013	滋賀県	2012年(平成24年)	—
6-9	P6-82	第19回水陸移行帯WG 資料-3	水陸移行帯ワーキンググルー プ	2014年 (平成26年) 2月5日	—
6-10	P6-83	外来魚駆除対策事業	滋賀県ホームページ http://www.pref.shiga.lg.jp/g/suisan/mamorou-b-s/gairaiyotaisaku/gairaiyotaisaku-text.html	2018年 (平成30年) 11月	—
6-11	P6-83	琵琶湖を取り巻く現状と課 題	滋賀県	2017年 (平成29年) 11月	—

7. 周辺地域動態

7. 周辺地域動態

7.1 進め方

7.1.1 整理方針

周辺地域動態は、大きく2つの流れで整理する。一つは、地域との関わりという点で、地域社会情勢の変遷を整理するとともに、地域連携のための取り組みを紹介する。もう一つの流れとして、周辺施設や湖の利用状況を把握する。

7.1.2 整理手順

整理方針のとおり大きく2つの流れにより行い、とりまとめることとする。

作業のフローは図 7.1.2-1 に示すとおりである。

(1) 周辺地域の概況

周辺地域の地勢や人口等の概要、交通条件や観光施設等の立地特性等の視点から周辺地域の概況を把握する。

(2) 事業と地域社会情勢の変遷

周辺地域の社会情勢、計画等について事業の経緯とともに変遷を年表形式で整理する。これらのまとめにより、周辺地域の地域特性や近年の動向を把握する。

(3) 地域連携のための取り組み

管理者と地域の関わりとして、至近5ヶ年程度の管理者と地域の交流事項等について整理する。

(4) 周辺施設や湖の利用状況

湖の周辺施設について紹介し、施設入り込み数、イベント開催状況等の利用状況を整理する。

(5) まとめ

以上より、地域と事業の関わり、周辺施設等の利用状況をまとめる。

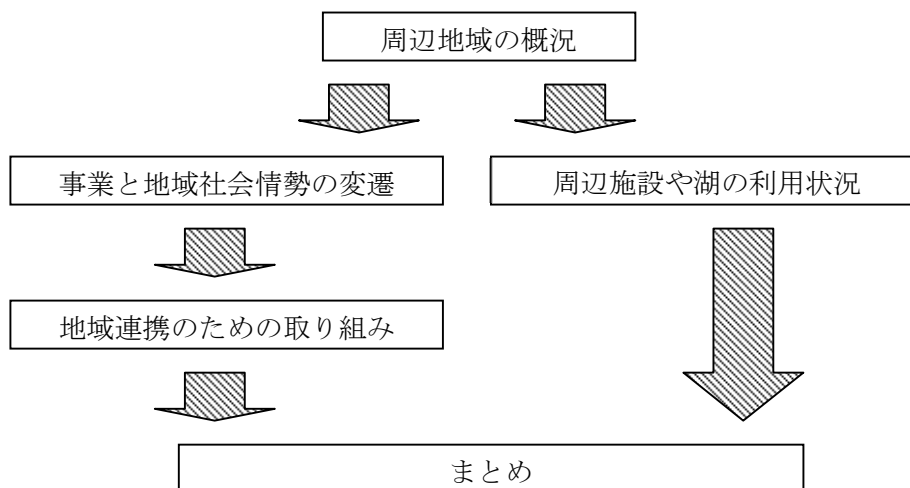


図 7.1.2-1 検討手順

7.1.3 必要資料(参考資料)の収集・整理

湖周辺の社会情勢、利用、整備状況等に関わる資料等、まとめに必要となる資料について収集し、リストを作成する。収集した資料は「7.6 文献リストの作成」において整理する。

7.2 周辺地域の概況

7.2.1 周辺地域の概要

琵琶湖を囲む滋賀県は、図 7.2.1-1 に示すとおり伊吹、鈴鹿、比良、比叡などの山々に囲まれた盆地である。中央に滋賀県全面積の約 6 分の 1 を占める日本一の湖、琵琶湖をかかえ、周囲の山々から流れ出る多くの川が琵琶湖に注いでいる。

(1) 流域の概況

2003 年(平成 15 年)まで 8 市 41 町 1 村であった滋賀県は、2004 年(平成 16 年) 10 月 1 日の市町村合併により、2 町の合併により野洲市、湖南市、5 町合併により甲賀市が誕生し、近年まで合併特例法の下で市町村合併が進み、現在では 13 市 6 町の計 19 市町となっており、新たなまちづくりの取組みが始まっている。琵琶湖並びに滋賀県内の市町村面積を表 7.2.1-1 に示す。

表 7.2.1-1 琵琶湖並びに滋賀県内の市町村面積

市町名	旧市町村名		市町名	旧市町村名	
	旧市町村名	面積 (km ²)		旧市町村名	面積 (km ²)
琵琶湖		670.25	高島市	高島郡マキノ町	693.00
大津市	大津市	464.10	東近江市	高島郡今津町	
	滋賀郡志賀町			高島郡朽木村	
彦根市	彦根市	196.84		高島郡安曇川町	
長浜市	長浜市	680.79		高島郡高島町	
	東浅井郡びわ町			高島郡新旭町	
	東浅井郡浅井町		八日市市		
	東浅井郡虎姫町		神崎郡永源寺町		
	東浅井郡湖北町		神崎郡五箇荘町		
	伊香郡高月町		愛知郡愛東町		
	伊香郡木之本町		愛知郡湖東町		
	伊香郡余呉町		蒲生郡蒲生町		
伊香郡西浅井町	伊香郡西浅井町	680.79	神崎郡能登川町	388.58	
近江八幡市	旧近江八幡市	177.39	米原市	坂田郡米原町	250.46
	蒲生郡安土町		坂田郡山東町		
草津市	草津市	67.92	坂田郡伊吹町		
守山市	守山市	55.73	坂田郡近江町		
栗東市	栗東市	52.75	蒲生郡		
甲賀市	甲賀郡水口町	481.69	日野町	蒲生郡日野町	117.63
	甲賀郡土山町		竜王町	蒲生郡竜王町	44.52
	甲賀郡甲賀町		愛知郡		
	甲賀郡甲南町		愛荘町	愛知郡秦荘町	37.95
	甲賀郡信楽町		愛知郡愛知川町		
野洲市	野洲郡中主町	80.15	犬上郡		
	野洲郡野洲町		豊郷町	犬上郡豊郷町	7.82
湖南市	甲賀郡石部町	70.49	甲良町	犬上郡甲良町	13.62
	甲賀郡甲西町		多賀町	犬上郡多賀町	135.93

出典：文献リスト No. 7-1

市町村合併：滋賀県 HP「市町村合併」参照

- ✓ 2004年(平成16年)10月1日に旧野洲町、旧中主町が合併し、「野洲市」になった。
- ✓ 2004年(平成16年)10月1日に旧水口町、旧土山町、旧甲賀町、旧甲南町、旧信楽町が合併し、「甲賀市」になった。
- ✓ 2004年(平成16年)10月1日に旧石部町、旧甲西町が合併し、「湖南町」になった。
- ✓ 2005年(平成17年)1月1日に旧高島郡(マキノ町、今津町、安曇川町、高島町、新旭町、朽木村)が合併し、「高島市」になった。
- ✓ 2005年(平成17年)2月11日に旧八日市市、旧神埼郡(永源寺町、五個荘町)、旧愛知郡(愛東町、湖東町)が合併し、「東近江市」になった。
- ✓ 2005年(平成17年)2月14日に旧坂田郡(米原町、山東町、伊吹町)が合併し、「米原市」になった。
- ✓ 2005年(平成17年)10月1日に旧米原市、旧坂田郡近江町が合併し、「米原市」になった。
- ✓ 2006年(平成18年)1月1日に旧東近江市、旧蒲生郡蒲生町、旧神埼郡能登川町が合併し、「東近江市」になった。
- ✓ 2006年(平成18年)2月13日に旧長浜市、旧東浅井郡浅井町、旧東浅井郡びわ町と合併し、「長浜市」になった。
- ✓ 2006年(平成18年)2月13日に旧愛知郡(泰荘町、愛知川町)が合併し、「愛荘町」になった。
- ✓ 2006年(平成18年)3月20日に旧大津市、旧滋賀郡志賀町が合併し、「大津市」になった。
- ✓ 2008年(平成22年)1月1日に旧長浜市、旧東浅井郡(虎姫町、湖北町)が合併し、「長浜市」となった。
- ✓ 2008年(平成22年)3月21日に旧近江八幡市、旧蒲生郡安土町が合併し、「近江八幡市」となった。

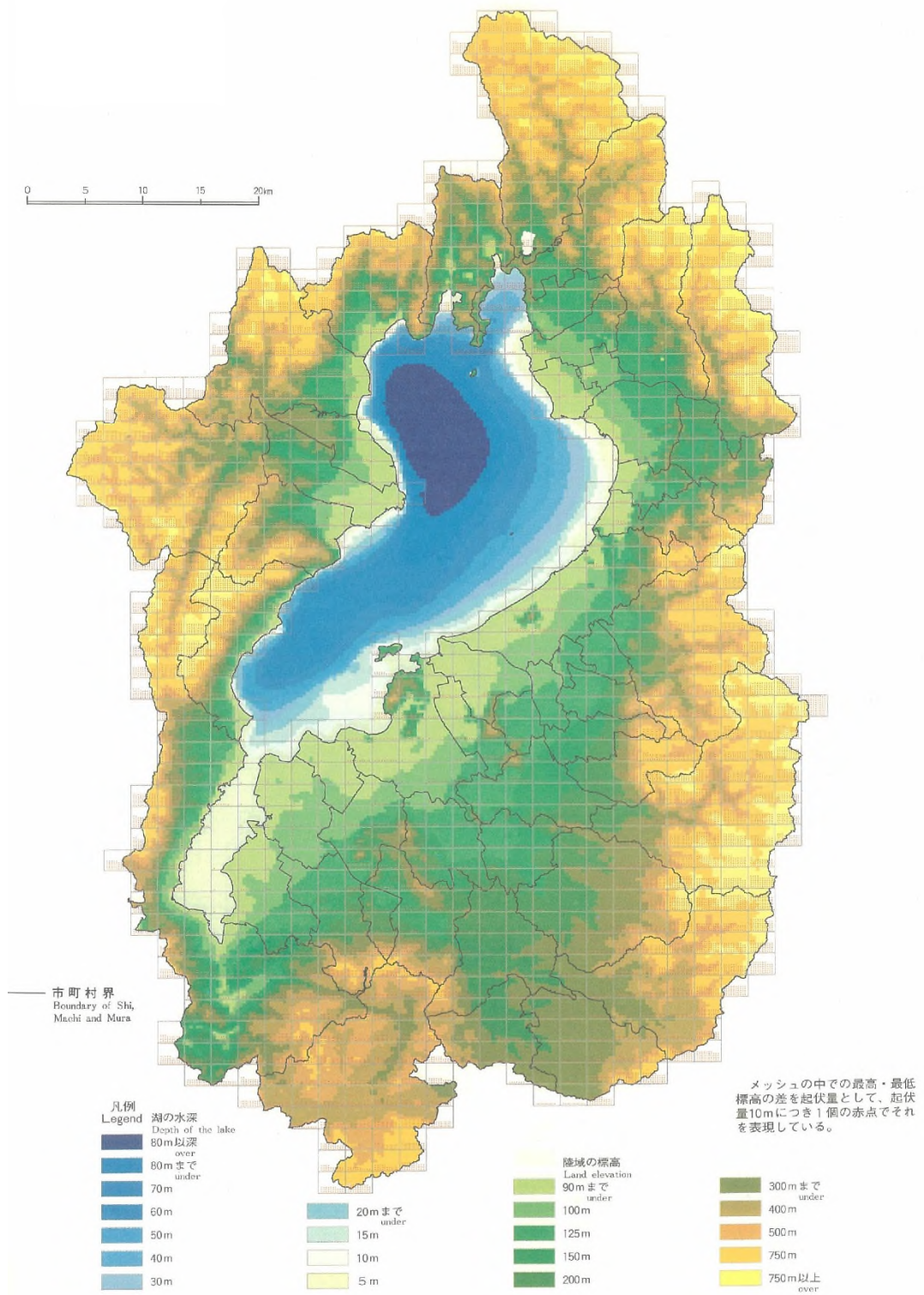


図 7.2.1-1 琵琶湖流域の地形図

注) 1985年(昭和60年)当時の市町村界であり現在の市町村界とは異なる。

出典: 文献リスト No. 7-2

(2) 人口・世帯数の推移

琵琶湖周辺流域（滋賀県）における人口・世帯数の推移を表 7.2.1-2、図 7.2.1-2 に示す。

滋賀県内の人口は、1950 年(昭和 25 年)頃から 1960 年(昭和 35 年)代後半頃までの 10 年間は 85 万人前後に推移していたが、その後、2000 年(平成 12 年)頃まで急激な増加を続け、2000 年(平成 12 年)に約 134 万人となり、その後微増傾向となり 2014 年(平成 26 年)以降は、わずかに減少傾向が見られる。2017 年(平成 29 年)時点で約 141 万人となっている。滋賀県は琵琶湖周辺流域に相当することから、この 57 年間で琵琶湖流域の人口が約 57 万人(約 1.7 倍)増加したと言える。

表 7.2.1-2 滋賀県内の人口・世帯数の推移

	明治23年	明治33年	明治43年	大正4年	大正9年	大正14年	昭和5年	昭和10年	昭和15年	昭和22年	昭和25年	昭和30年
世帯数(世帯)	134,861	131,054	131,801	133,990	143,426	144,662	147,962	151,132	149,135	182,730	178,689	177,482
総人口(人)	677,500	701,786	693,018	712,076	651,050	662,412	691,631	711,436	703,679	858,367	861,180	853,734
	昭和35年	昭和40年	昭和45年	昭和50年	昭和55年	昭和60年	平成2年	平成7年	平成12年	平成17年	平成18年*	平成19年*
世帯数(世帯)	183,277	195,831	215,263	250,944	302,635	330,012	362,253	405,349	453,695	495,960	506,434	516,221
総人口(人)	842,695	853,385	889,768	985,621	1,079,898	1,155,844	1,222,411	1,287,005	1,342,832	1,380,361	1,387,110	1,394,809
	平成20年*	平成21年*	平成22年	平成23年*	平成24年*	平成25年*	平成26年*	平成27年	平成28年*	平成29年*		
世帯数(世帯)	525,008	530,281	517,748	542,753	548,814	552,482	555,821	558,145	561,085	563,804		
総人口(人)	1,401,073	1,402,132	1,410,777	1,414,398	1,414,546	1,416,952	1,416,500	1,412,916	1,413,079	1,412,956		

- 注)1 滲印の人口と世帯数および 1980 年(昭和 55 年)、1985 年(昭和 60 年)、1990 年(平成 2 年)、1995 年(平成 7 年)、2000 年(平成 12 年)、2005 年(平成 17 年)～2017 年(平成 29 年)の世帯数については県推計による。
- 2) 1890 年(明治 23 年)～1910 年(明治 43 年)および 1915 年(大正 4 年)については各年 12 月末現在である。

出典：文献リスト No. 7-3、7-4

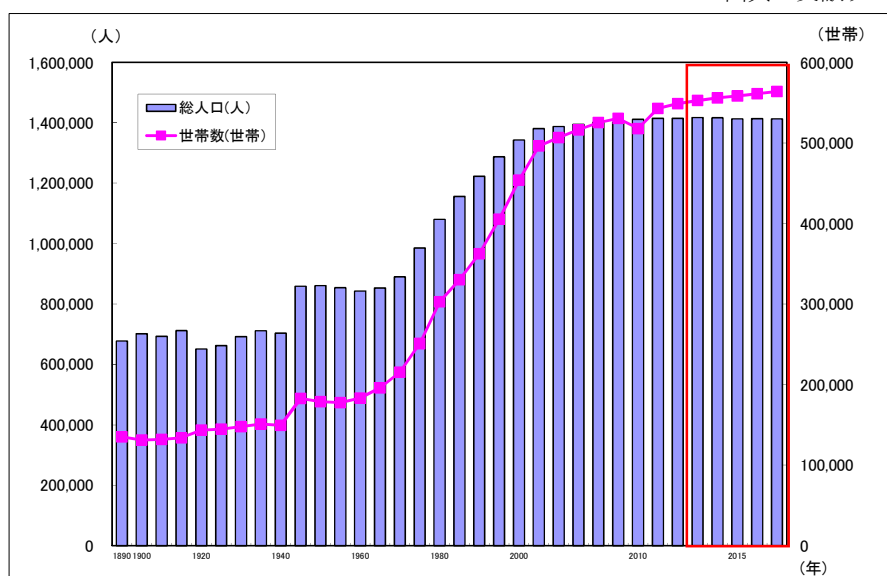


図 7.2.1-2 滋賀県内の人口・世帯数の推移

出典：文献リスト No. 7-3、7-4

(3) 就業者数の推移

琵琶湖周辺流域（滋賀県）における就業者数の推移を表 7.2.1-3、図 7.2.1-3 に示す。

平成 22 年から 27 年にかけて第 1 次産業～第 3 次産業において全体的に若干の減少傾向にある。また、各年とも第 3 次産業が全体の 50%強を占めている。なお、近年、分類不能な産業が増加している。

表 7.2.1-3 滋賀県内における就業者数の推移

産 業 別	就 業 者 数 (人)						増加率 (%)				
	平成 2 年	7	12	17	22	27	12/7	17/12	22/17	27/22	
総数	600,978	654,947	669,487	680,478	673,612	677,976	2.2	1.6	△0.0	0.0	
第 1 次産業	34,527	33,047	23,518	25,145	18,548	17,935	△28.8	6.9	△0.3	△0.0	
農業	32,827	31,518	22,213	24,133	17,380	16,971	△29.5	8.6	△0.3	△0.0	
林業	663	637	530	366	648	497	△16.8	△30.9	0.8	△0.2	
漁業	1,037	892	775	646	520	467	△13.1	△16.6	△0.2	△0.1	
第 2 次産業	255,076	267,257	259,531	234,322	220,587	220,904	△2.9	△9.7	△0.1	0.0	
鉱業	358	378	304	196	178	163	△19.6	△35.5	△0.1	△0.1	
建設業	47,437	57,240	56,276	50,194	41,751	39,953	△1.7	△10.8	△0.2	△0.0	
製造業	207,281	209,639	202,951	183,932	178,658	180,788	△3.2	△9.4	△0.0	0.0	
第 3 次産業	309,539	352,168	378,477	411,386	400,229	414,488	7.5	8.7	△0.0	0.0	
電気・ガス・熱供給・水道業	3,063	3,558	3,789	2,917	2,818	2,873	6.5	△23.0	△0.0	0.0	
運輸・通信業	31,981	35,771	36,841	-	-	-	3.0	-	-	-	
(情報通信業)	-	-	-	8,249	8,015	8,468	-	-	-	0.1	
(運輸業)	-	-	-	29,911	32,427	31,699	-	-	-	△0.0	
卸売・小売業、飲食店	110,528	123,423	129,818	-	-	-	5.2	-	-	-	
(卸売・小売業)	-	-	-	107,326	99,093	95,455	-	-	-	△0.0	
金融・保険業	15,523	16,452	14,924	14,174	14,077	13,827	△9.3	△5.0	△0.0	△0.0	
不動産業	3,765	4,187	4,758	5,808	7,963	9,155	13.6	22.1	0.4	0.1	
サービス業	124,300	147,797	166,309	-	-	-	12.5	-	-	-	
学術研究、専門・技術サービス	-	-	-	-	-	17,840	-	-	-	-	
(飲食店・宿泊業)	-	-	-	29,441	34,766	35,144	-	-	0.2	0.0	
生活関連サービス業、娯楽業	-	-	-	-	-	22,935	-	-	-	-	
(医 療 ・ 福 祉)	-	-	-	56,555	66,323	78,390	-	-	0.2	0.2	
(教育・学習支援業)	-	-	-	32,162	32,394	34,005	-	-	0.0	0.0	
(複合サービス事業)	-	-	-	7,928	4,719	5,844	-	-	△0.4	0.2	
(サービス業 (他に分類されないもの))	-	-	-	93,877	75,872	36,379	-	-	△0.2	△0.5	
公務 (他に分類されないもの)	20,379	20,980	22,038	23,038	21,762	22,474	5.0	4.5	△0.1	0.0	
分類不能の産業	1,836	2,475	7,961	9,625	34,248	24,649	221.7	20.9	2.6	△0.3	

注) 2002 年(平成 14 年)に産業分が改訂されたため、2000 年(平成 12 年)以前の産業分類と 2005 年(平成 17 年)の産業分類とはリンクしていない。

出典：文献リスト No. 7-3

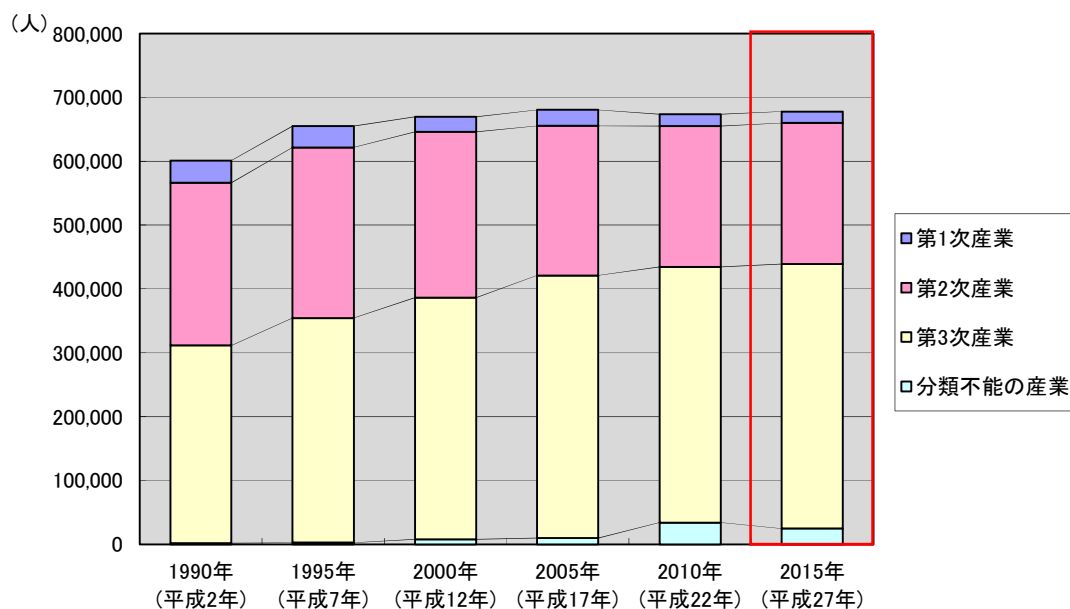


図 7.2.1-3 滋賀県内における就業者数の推移

出典：文献リスト No. 7-3

(4) 土地利用と産業

滋賀県と全国の用途別土地利用面積の推移について、図 7.2.1-4 に示す。

1967年(昭和42年)から2010年(平成22年)の48年間の変化を見ると、水田は650km²から499km²と151km²(23%)の減少、畑地は87km²から56km²と31km²(36%)の減少、宅地は85km²から229km²と144km²(169%)の増加であり、同期間における全国値(16%減, 9%減, 135%増)と比較すると、都市化の進行に伴う農地から宅地その他への転用が急速に行われたといえる。

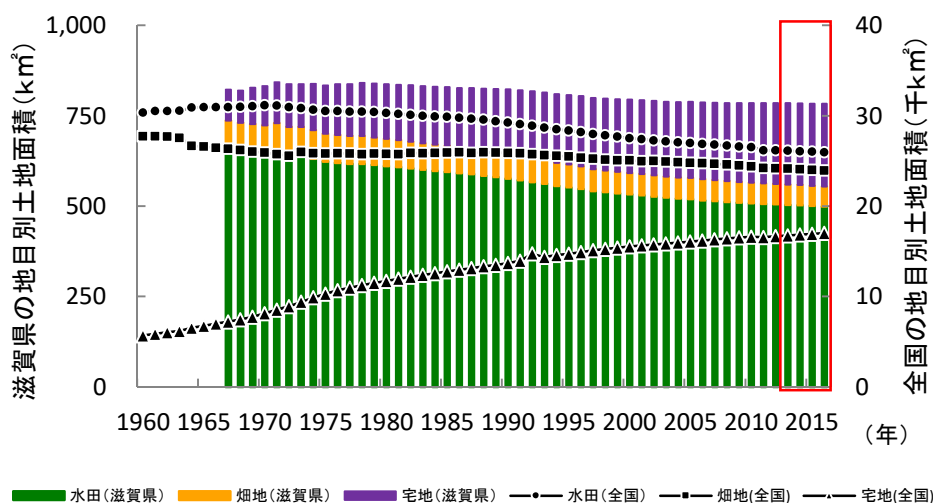


図 7.2.1-4 滋賀県と全国の用途別土地利用面積の推移

出典：文献リスト No. 7-5、7-6

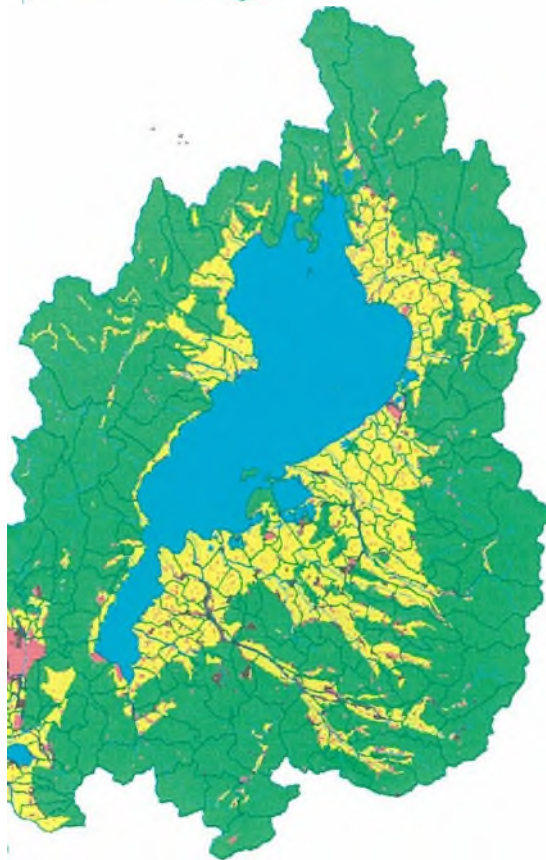
図 7.2.1-5 に示す琵琶湖流域の土地利用分布をみると、農地は主に琵琶湖東岸の低地に分布しており、西岸側にはわずかにしかないことがわかる。市街地についても同様に、西岸より東岸に多く分布しており、他には南部の地域にも多く分布している。

また、経年的な推移からみると、東岸域を中心に森林が農地に改変していく状況がうかがえ、近年では、これらの農地が宅地に変わっていることがわかる。

1895年（明治28年）



1913年（大正2年）

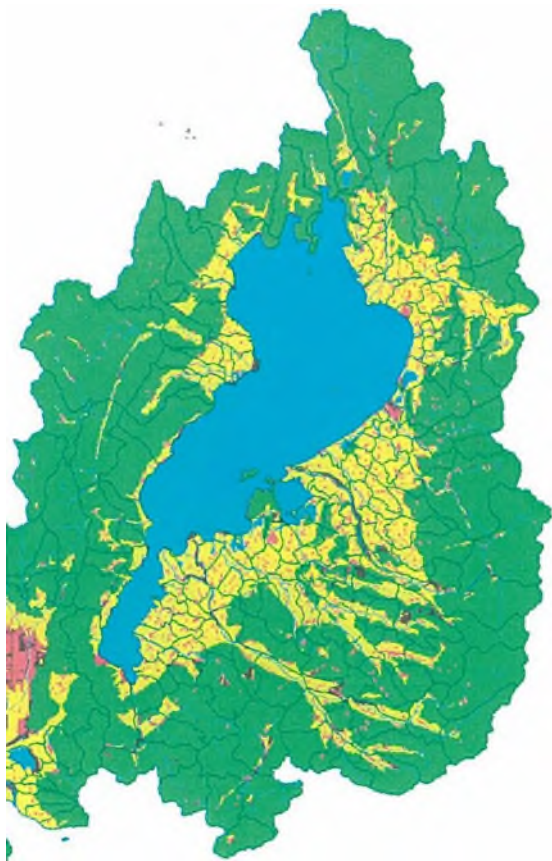


凡 例	
— 市 町 村 境 界	Municipality Boundary
■ 森	Forests
■ 農 地	Farm Land
■ 市 街 地	Urban Areas
■ 未 分 類 地	Unidentified Areas
■ 水 面	Water areas

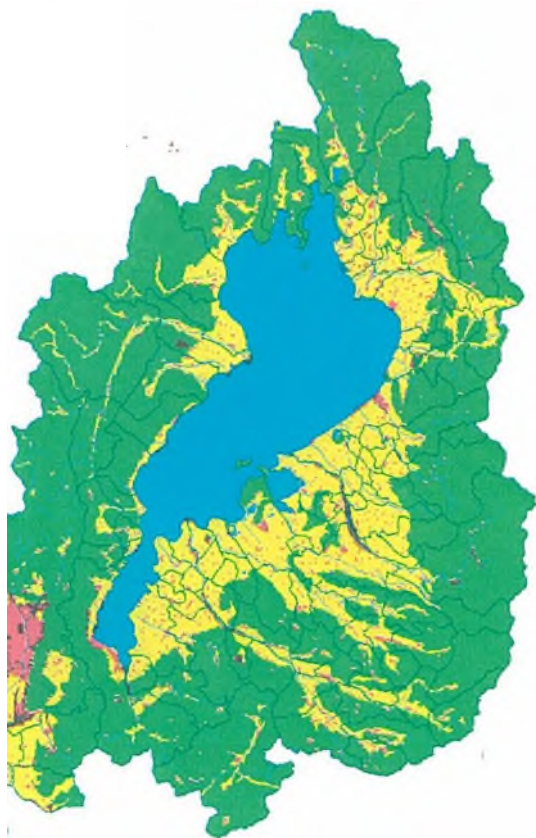
図 7.2.1-5(1) 琵琶湖流域の土地利用状況

出典：文献リスト No. 7-7

1935年 (昭和10年)



1955年 (昭和30年)

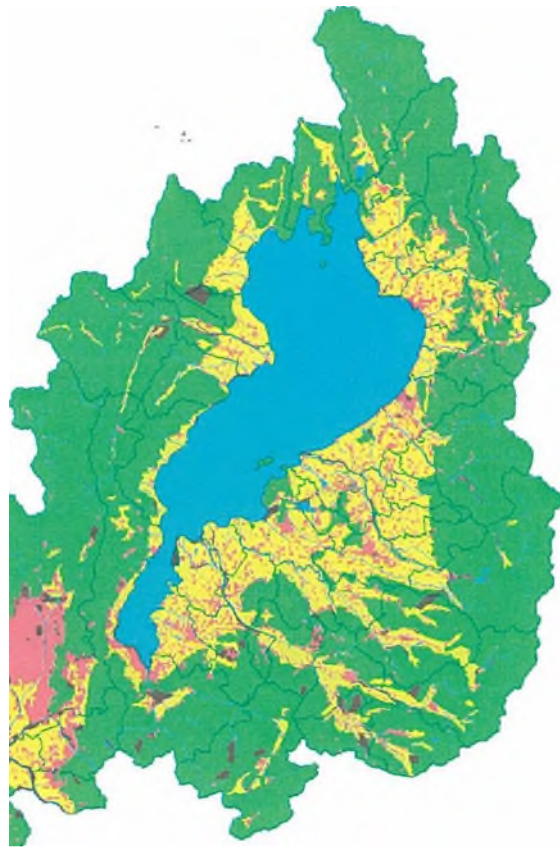


凡 例	
— 市 町 村 境 界	Municipality Boundary
■ 森	Forests 林
■ 農 地	Farm Land 地
■ 市 街 地	Urban Areas 地
■ 未 分 類 地	Unidentified Areas 地
■ 水	Water areas 面

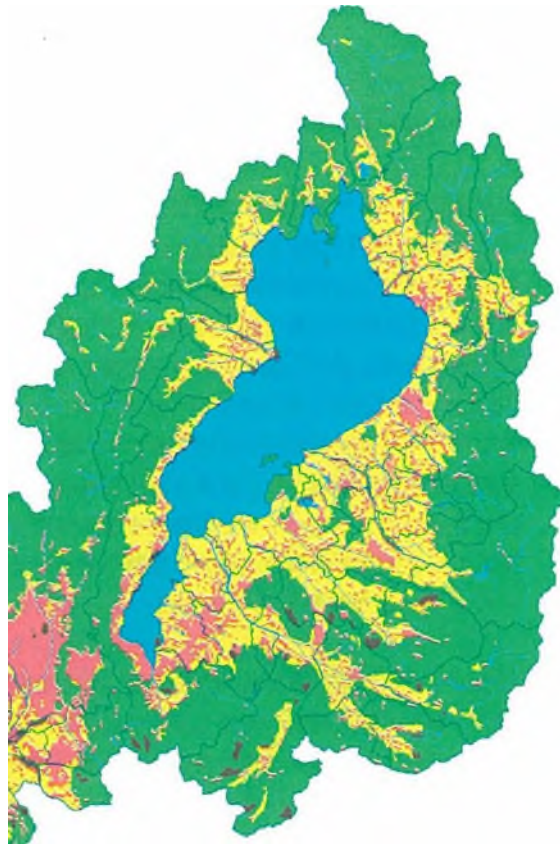
図 7.2.1-5(2) 琵琶湖流域の土地利用状況

出典：文献リスト No. 7-7

1975年（昭和50年）



1992年（平成4年）



凡 例	
—	市 町 村 境 界 Municipality Boundary
■	森 Forests
■	農 地 Farm Land
■	市 街 地 Urban Areas
■	未 分 類 地 Unidentified Areas
■	水 面 Water areas

図 7.2.1-5(3) 琵琶湖流域の土地利用状況

出典：文献リスト No. 7-7

2014年（平成26年）

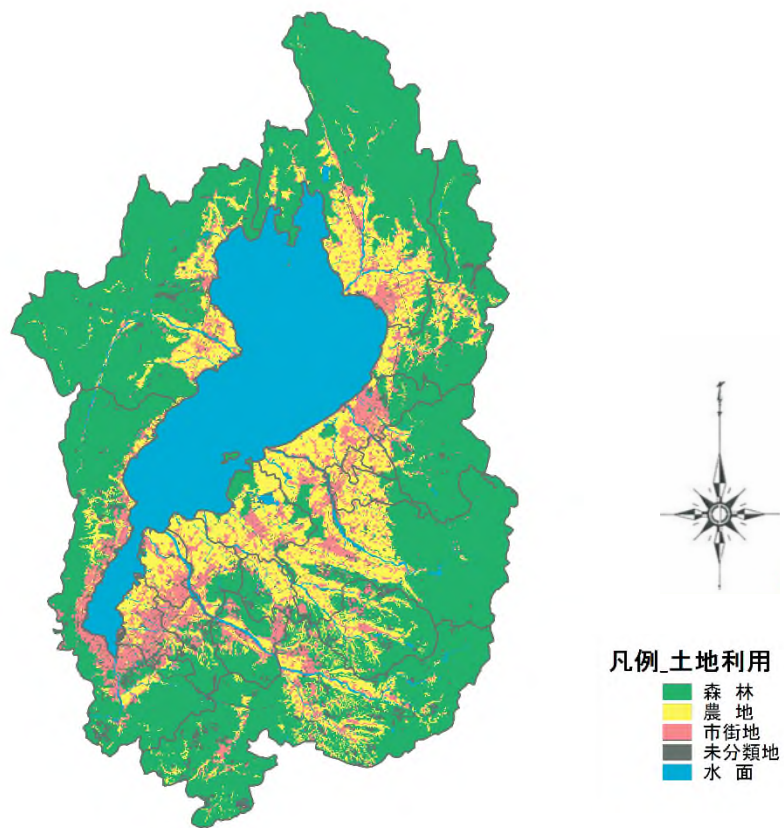


図 7.2.1-5(4) 琵琶湖流域の土地利用状況
(2014年(平成26年))

出典：文献リスト No. 7-8

7.2.2 立地特性

(1) 琵琶湖へのアクセス

琵琶湖は大阪から北東へ 40km、京都より東へ 10km のところに位置し、琵琶湖周辺は古来より交通網が発達してきた。大阪都心部から自動車で名神高速道路を利用して約 1 時間（大津市内）、JR 東海道、京阪線を利用して約 1 時間（大津駅、浜大津駅）でアクセスでき、また、京都からは自動車で名神高速道路を利用して 20 分（大津市内）、市営地下鉄、京阪線を利用して 30 分（浜大津駅）の位置にある。更に、琵琶湖周辺の交通網が発達していることから周辺地域へのアクセスも容易である。また、琵琶湖開発事業による湖岸堤管理道路は県道としての供用も行われており、観光や流通の他、県民生活にとっても重要な道路として利用されている（図 7.2.2-1、図 7.2.2-2）。

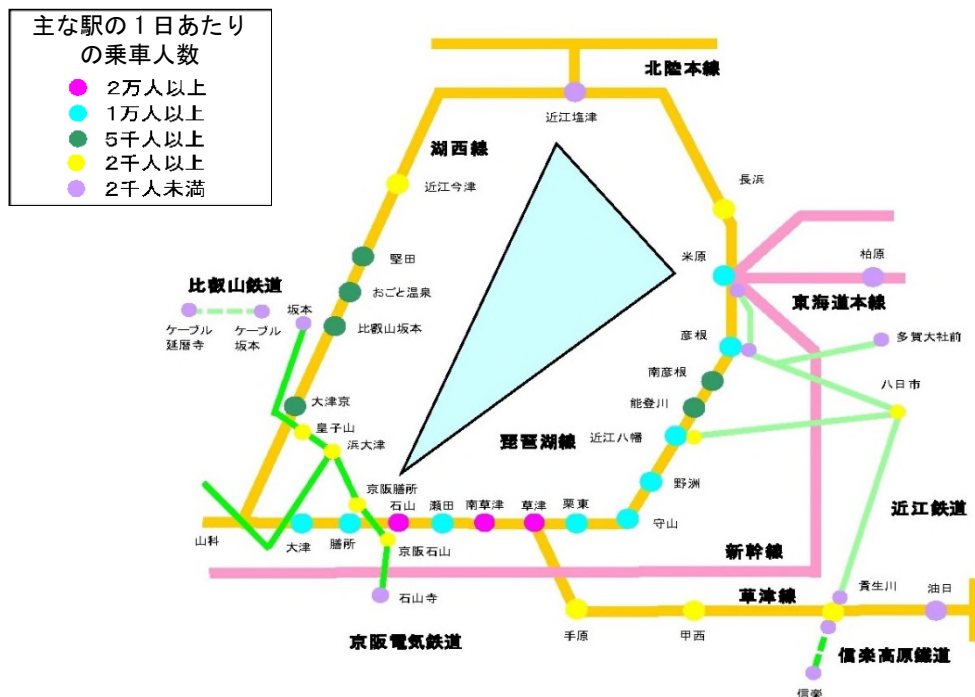


図 7.2.2-1 周辺都市からの交通網

出典：文献リスト No. 7-9

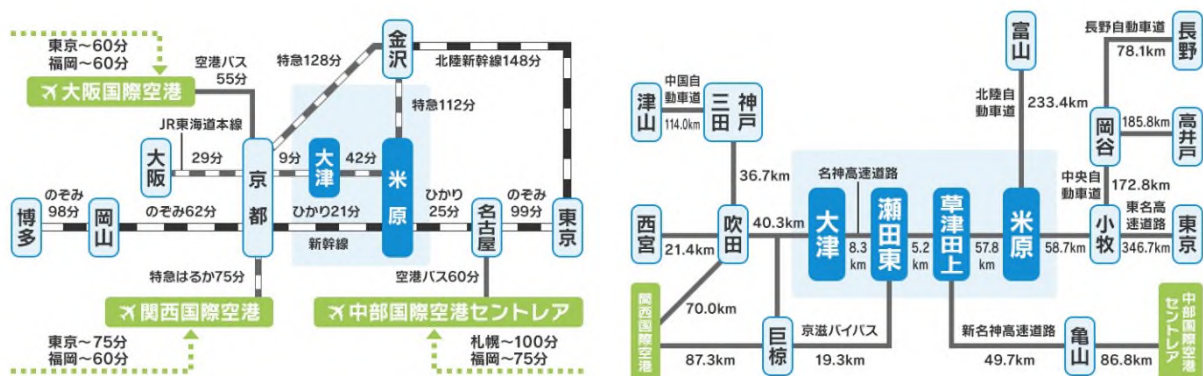
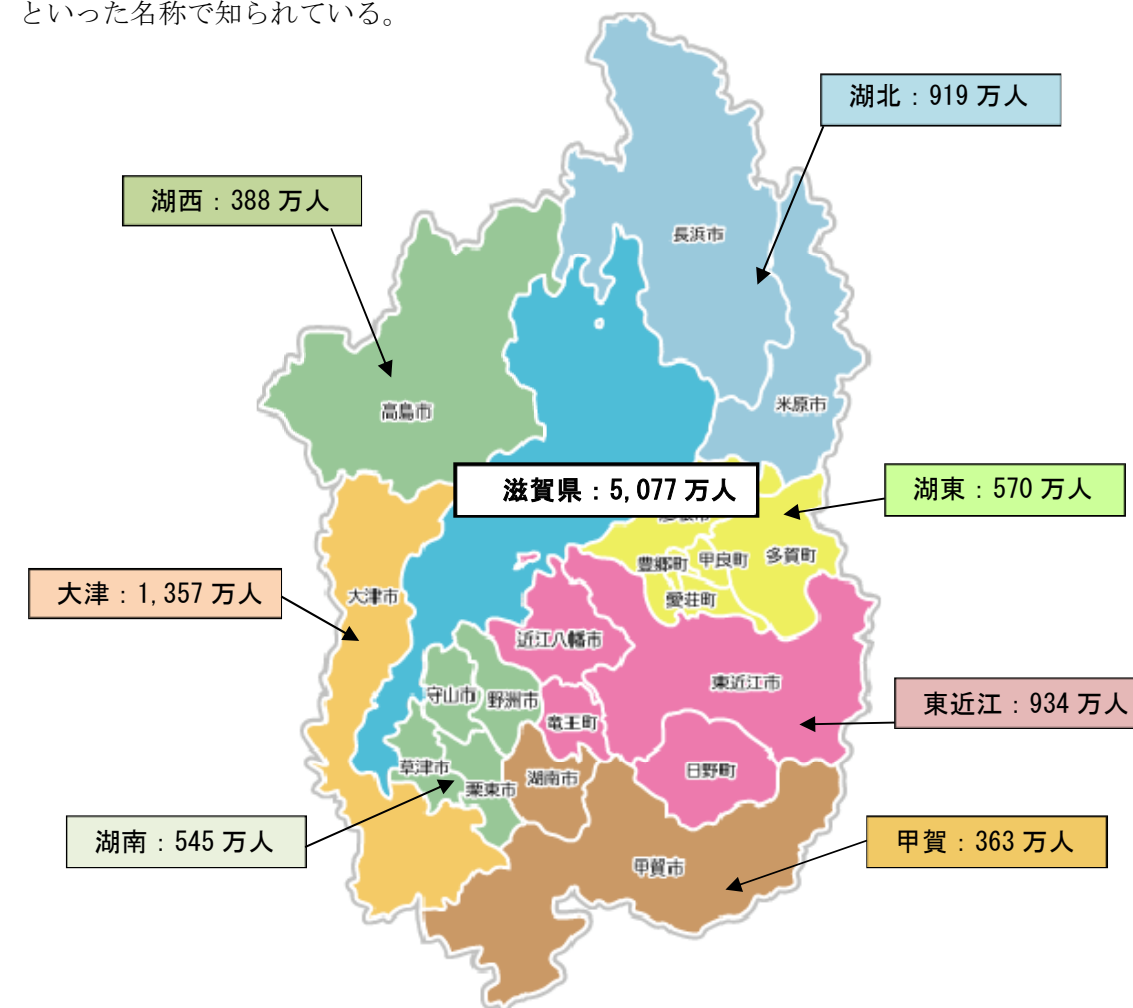


図 7.2.2-2 滋賀県へのアクセス

出典：文献リスト No. 7-10

(2) 周辺の観光施設等

琵琶湖周辺には、様々な観光資源があり図 7.2.2-3 に示すように多くの人を訪れている。流域の代表的な観光資源としては、琵琶湖の美しい景色として「琵琶湖八景」や「近江八景」といった名称で知られている。



		滋賀県	京都府	大阪府	奈良県	三重県
観光客数 (万人)	平成22年	4,357	7,674	15,883	4,464	3,562
	平成28年	5,077	8,741	未実施	4,407	4,189

図 7.2.2-3 琵琶湖周辺の観光入込み数 (平成22年、平成28年)

出典：滋賀県地図

文献リスト No. 7-11

入込み数

滋賀県：文献リスト No. 7-12、7-13

京都府：文献リスト No. 7-14、7-15

大阪府：文献リスト No. 7-16

奈良県：文献リスト No. 7-17、7-18

三重県：文献リスト No. 7-19、7-20

琵琶湖周辺の観光施設等を図 7.2.2-4 ～図 7.2.2-8、表 7.2.2-1～表 7.2.2-3 に示す。



図 7.2.2-4 琵琶湖周辺の観光名所等

文献リスト No. 7-21

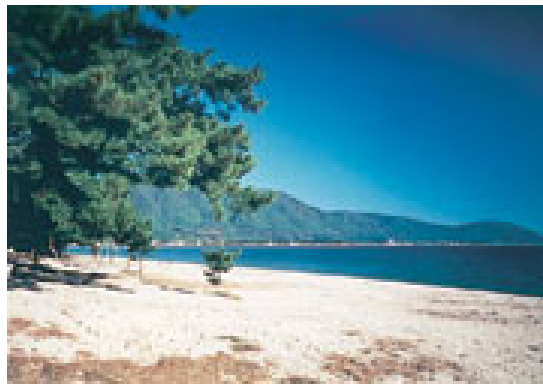
表 7.2.2-1 琵琶湖周辺の観光名所等

名 称	概 要	所在地
①「暁霧」海津大崎の岩礁	荒々しく、雄大な風景が見られ湖面から立ちのぼる霧が岩礁をつつんで、幻想的です。	高島市 マキノ町
②「涼風」雄松崎の白汀	“松は緑に砂白き...”と、「琵琶湖周航の歌」に歌われています。	大津市 志賀町
③「煙雨」比叡の樹林	深い樹林の中に、延暦寺などが建ちならび、雨にかすむ静かな雰囲気を感じられます。	大津市 坂本本町
④「夕陽」瀬田石山の清流	夕日に映える瀬田川の流れには日本三名橋の一つ唐橋がかかり、美しい風景です。	大津市 瀬田
⑤「新雪」賤ヶ岳の大観	賤ヶ岳は、羽柴秀吉と柴田勝家が戦った「賤ヶ岳の合戦」でその名を歴史にとどめています。	長浜市 木之本町
⑥「深緑」竹生島の沈影	深い緑に包まれ、青い水面に映る島影はびわ湖を代表する風景の一つです。	長浜市 早崎町
⑦「月明」彦根の古城	月明かりに浮かび上がる古城は、訪れる人々に歴史の重みを感じさせます。	彦根市
⑧「春色」安土八幡の水郷	西の湖を中心に水路が網の目のように広がり、ヨシ群落の中を水郷めぐりができます。	近江八幡市 安土町

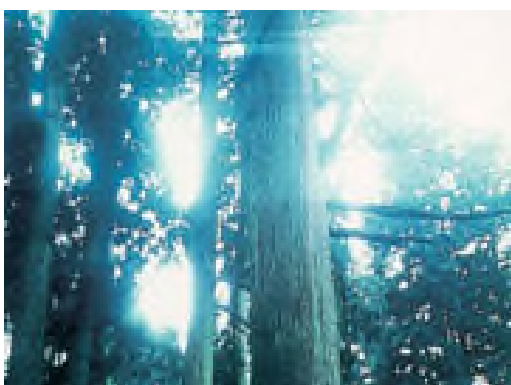
文献リスト No. 7-21



「暁霧」海津大崎の岩礁



「涼風」雄松崎の白汀



「煙雨」比叡の樹林



「夕陽」瀬田石山の清流



「新雪」賤ヶ岳の大観



「深緑」竹生島の沈影



「月明」彦根の古城



「春色」安土八幡の水郷

図 7.2.2-5 琵琶湖周辺の観光名所等

文献リスト No. 7-21



図 7.2.2-6 琵琶湖周辺の観光名所等

文献リスト No. 7-21

表 7.2.2-2 琵琶湖周辺の観光名所等

比良の暮雪 (ひらのぼせつ)	堅田の落雁 (かたたのらくがん)	唐崎の夜雨 (からさきのやう)	三井の晩鐘 (みいのばんしょう)
栗津の晴嵐 (あわづのせいらん)	矢橋の帰帆 (やばせのきはん)	瀬田の夕照 (せたのせきしょう)	石山の秋月 (いしやまのしゅうげつ)

文献リスト No. 7-21



図 7.2.2-7 琵琶湖周辺の観光名所等

文献リスト No. 7-22

表 7.2.2-3(1) 琵琶湖周辺の観光名所等

名 称	概 要	所在地
ビワコマイアミランド	平成6年(1994年)4月にオープンしたビワコマイアミランドは、琵琶湖国定公園湖岸緑地マイアミ・アヤメ浜園地にあり、沖島と雄大な比良山系を背景に白砂青松の素晴らしい環境にあります。この恵まれた大自然の中で、のんびりとキャンプやテニス、ローンフィールド、バードウォッチング等を楽しめます。また、四季折々の美しさの中で、野鳥公園、アイリスパーク等の自然を満喫できます。	野洲市
烏丸半島	草津市域の最北、琵琶湖に突き出す烏丸半島周辺には、琵琶湖の原風景といわれるヨシ原が今もその姿をとどめています。半島内には日本最多のスイレンコレクションを誇る「水生植物公園みずの森」、「湖と人間」をテーマに、見て触れて体験できる「琵琶湖博物館」があります。夏の風物詩となった「熱気球フライト」、「イナズマロックフェス」の開催地としても知られ、話題いっぱいのスポットです。	草津市
高島市新旭水鳥観察センター	センターの大きな窓からは穏やかな琵琶湖の入江が一望でき、望遠鏡で見ると、北方から渡ってきた水鳥たちの細やかな仕草がよく分かります。湖岸のコースを歩くとさらに、たくさんの鳥たちが身近に感じられます。	高島市
琵琶湖水鳥・湿地センター	県内随一の野鳥の生息地である湖北町水鳥公園の拠点施設です。湖北野鳥センターでは、設置された望遠鏡(20台)でセンター前の湖岸に羽根を休める野鳥を観察することができます。	長浜市
浮御堂	近江八景「堅田の落雁」で名高い浮御堂は、寺名を海門山満月寺という。平安時代、恵心僧都が湖上安全と衆生済度を祈願して建立したという。現在の建物は昭和12年の再建によるもので、昭和57年にも修理が行われ、昔の情緒をそのまま残している。境内の観音堂には、重要文化財である聖観音座像が安置されている。	大津市

文献リスト No. 7-10

表 7.2.2-3 (2) 琵琶湖周辺の観光名所等

名 称	概 要	所在地
白鬚神社大鳥居 ※1	湖中に朱塗りの大鳥居があり、国道 161 号線をはさんで社殿が鎮座します。「白鬚さん」(しらひげさん)、「明神さん」の名で広く親しまれ、また近江の巖島(いつくしま)とも呼ばれる近江最古の大社です。社名のとおり、延命長寿・長生きの神様として知られ、また、縁結び・子授け・開運招福・学業成就・交通安全・航海安全など、人の営みごと、業ごとすべての「導きの神」でもあります。祭神は猿田彦命(さるとひこのみこと)です。創建約 2000 年の歴史を誇り、現在の社殿は豊臣秀吉の遺命によって、その子秀頼が片桐且元(かたぎりかつもと)を奉行として造営したものです。	高島市
竹生島	沖合約 6km に浮かぶ周囲 2km あまりの小島で、宝厳寺と都久夫須麻神社が祀られています。宝厳寺の本尊は弁才天と千手観音。弁才天は安芸の宮島、相模の江島とともに日本三弁天に数えられています。また、中世以来西国三十三所観音霊場の三十番札所として多くの参詣客で賑わっています。	長浜市
彦根城	姫路城などとともに天下の名城の一つに数えられる彦根城は、井伊直継(なおつぐ)・直孝(なおたか)によって約 20 年の歳月をかけて建設され、元和 8 年(1622)に完成しました。佐和(さわ)山城・安土城・長浜城・大津城の石垣や用材が使われました。月明かりに浮かぶ彦根城は美しく、琵琶湖八景の 1 つに数えられています。	彦根市
滋賀県立琵琶湖博物館	「人と湖」をテーマに、琵琶湖の生い立ち・人と生き物との関わりについて家族で楽しみながら学べる「体験型」博物館です。淡水の生き物の展示としては日本最大級の水族展示は、2016 年夏にリニューアルしてパワーアップ。関西ではここでしか見られない大人気のバイカルアザラシは必見です。古代の湖周辺の様子を再現した原寸大ジオラマ、さまざまな生きものの化石や骨格標本、かつて湖上交通の主役だった丸子船の実物など、迫力ある展示が並んでいます。ディスカバリールームでは子供から大人まで五感を使って楽しめます。ブラックバス料理が味わえるレストラン、オリジナルグッズを数多く揃えたミュージアムショップもあります。	草津市
草津市立水生植物公園みずの森 ※2	三方を豊かな琵琶湖の自然に囲まれた心安らぐ植物園です。見どころは四季を彩る草花が美しい「丘の上の花園」や、水生植物と草花が織りなすハーモニーが幻想的な「花影の池」等。なかでもスイレンのコレクションは日本最多で、他では見られない水生植物が観察できます。7 月下旬には、ハス祭りが行われます。	草津市
水のめぐみ館 アクア琵琶	琵琶湖と淀川の治水と利水について、さまざまな角度から紹介するコミュニケーションスペース。模型やパネル紹介、キャラクター・ビワズくんが出題するパソコンゲームで琵琶湖をじっくり学べる。屋外に設けられた「雨体験室」では世界最大の雨が体験できる。	大津市
滋賀県立安土城考古博物館	当館は、特別史跡安土城跡・史跡大中の湖南遺跡・史跡瓢箪山古墳・史跡観音寺城跡からなる歴史公園「近江風土記の丘」の中核施設として平成 4 年に開館しました。第 1 常設展示室では「考古」をテーマに弥生時代、古墳時代の近江にタイムスリップします。第 2 常設展示室では、「中世・戦国時代」をテーマに、安土城をはじめとする城郭の変遷や織田信長の人物像にせまります。	近江八幡市

出典：文献リスト No. 7-10

マイアミランド：2015 年(平成 27 年)8 月 11 日現在

鳥丸半島：2017 年(平成 29 年)9 月 6 日現在

新旭水鳥観察センター：2015 年(平成 27 年)7 月 9 日現在

琵琶湖水鳥・湿地センター：2015 年(平成 27 年)7 月 22 日現在

浮御堂：2015 年(平成 27 年)7 月 3 日現在

竹生島：2015 年(平成 27 年)8 月 20 日現在

琵琶湖博物館：2018 年(平成 30 年)1 月 11 日現在

彦根城：2017 年(平成 29 年)3 月 13 日現在

水のめぐみ館アクア琵琶：2016 年(平成 28 年)6 月 30 日現在

滋賀県安土城考古学博物館：2015 年(平成 27 年)7 月 15 日現在

※1 白鬚神社大鳥居：「高島市観光情報」(2018 年(平成 30 年)5 月現在)、高島市 HP

※2 草津市立水生植物公園みずの森：草津まるごとガイド(2018 年(平成 30 年)5 月現在)、草津市観光物産協会 HP



マイアミランド



烏丸半島



高島市新旭水鳥観察センター



琵琶湖水鳥・湿地センター



浮御堂



白鬚神社大鳥居



竹生島



彦根城

図 7.2.2-8(1) 琵琶湖周辺の観光名所等

文献リスト No. 7-22



滋賀県立琵琶湖博物館



草津市立水生植物公園みずの森



水のみぐみ館アクア琵琶



滋賀県立安土城考古博物館

図 7.2.2-8(2) 琵琶湖周辺の観光名所等

文献リスト No. 7-22

7.3.2 近年の動向

(1) マザーレイク 21 計画

マザーレイク 21 計画（琵琶湖総合保全整備計画）は、健全な琵琶湖を次世代に引き継ぐため、県民総ぐるみによる琵琶湖総合保全の指針として、国の関係する旧 6 省庁（国土庁（現、国土交通省）、環境庁（現、環境省）、厚生省（現、厚生労働省）、農林水産省、林野庁、建設省（現、国土交通省））による琵琶湖の総合的な保全のための計画調査を踏まえて、2000 年（平成 12 年）3 月に滋賀県が策定した。

その後、2010 年（平成 22 年）度までの第 1 期計画期間の評価を踏まえて第 2 期計画期間の目標を設定し、2011 年（平成 23 年）10 月に「マザーレイク 21 計画」＜第 2 期改訂版＞を滋賀県が策定した。

マザーレイク 21 計画の理念

《基本理念》琵琶湖と人との共生

琵琶湖を健全な姿で次世代に継承します。

《基本方針》① 共感 人々と地域との幅広い共感

② 共存 保全と活力のある暮らしの共存

③ 共有 後代の人々との琵琶湖の共有

《全县をあげた取組－協働－》

県民、事業者の主体的な取組を基本に、各主体が積極的に取り組み、これを支援するため、県と市町は連携を図ることとしている。

また、河川流域単位に、県民、事業者、市町、県等の各主体が一体となって取り組むこととしている。

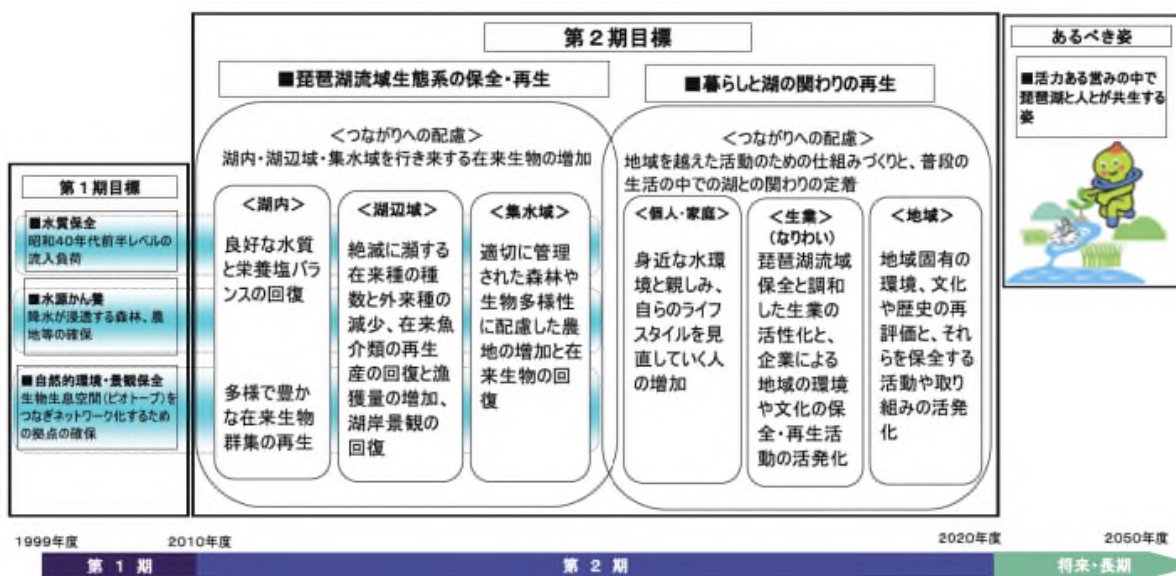


図 7.3.2-1 計画の目標及び対策と長期ビジョン（マザーレイク 21 計画）

文献リスト No. 7-24

(2) 水辺エコトーンマスタープラン

2004年（平成16年）3月に、マザーレイク21計画の基本的方向の柱である自然的環境・景観保全の取り組みの一環として、湖辺域ビオトープの保全・再生に向けて『水辺エコトーンマスタープラン』を滋賀県が策定した。

水辺エコトーンマスタープランに基づき、湖辺域の水域移行帯（エコトーン）の保全再生（Ex:ヨシ群落保全計画）を進め、琵琶湖固有の生態系を保全し、水産資源確保の観点から外来魚対策にも取り組んでいる。

(3) 琵琶湖・淀川流域圏の再生

1) 都市再生のプロジェクト

2003（平成15）年11月28日、第6次都市再生プロジェクト「琵琶湖・淀川流域圏の再生」の実現を図るため、関係省庁及び地方公共団体等が、流域全体での一体的な取り組み体制を構築し、再生計画を策定した。「水でつなぐ“人・自然・文化”」を基本コンセプトに流域圏の関係機関が連携し、「歴史・文化を活かし自然と共生する流域圏・都市圏の再生」の実現を図ることとしている。

本計画の計画期間は、概ね今後5～10年間での具体化を目途とするが、より長期的（概ね20～30年間）な見通しを踏まえながら取り組むこととなっている。

2) 琵琶湖・淀川流域圏再生推進協議会

琵琶湖・淀川流域圏再生推進協議会は、琵琶湖・淀川流域圏の再生協議会において、策定された「琵琶湖・淀川流域圏の再生計画」（以下「再生計画」という。）について、統合的流域管理の視点に立ち、各分野にまたがり地域を超えて各行政機関が協議・調整を行うとともに、再生プログラムの達成度・効果等の評価を行い、再生計画の具体的な推進を図ることを目的に設置された。

琵琶湖・淀川流域圏再生協議会は、平成28年度より「協議会」「連絡調整会議」「流域企画ワーキング」の3つの構成となっている。

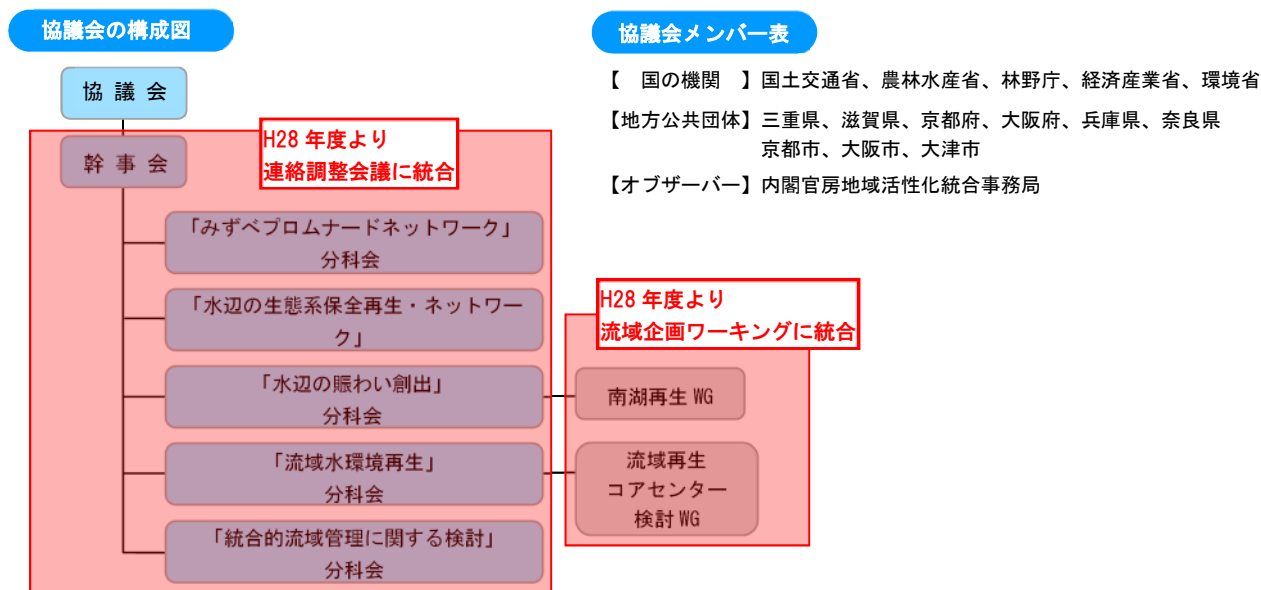


図 7.3.2-2 琵琶湖・淀川流域圏再生推進協議会の仕組み

3) 琵琶湖・淀川流域圏の再生の推進

「琵琶湖・淀川流域圏の再生計画」は、琵琶湖・淀川流域圏を健全な姿で次世代に継承するため、「水でつなぐ“人・自然・文化”」を基本コンセプトに、流域圏のあらゆる関係機関が連携して本計画を推進し、「歴史・文化を活かし自然と共生する流域圏・都市圏の再生」の実現を目指すこととしている。

琵琶湖・淀川流域圏再生推進協議会では、5つの再生プログラムを構築し、達成度、効果等の評価を年度ごとに行っている。

□ みずべプロムナードネットワーク

琵琶湖・淀川流域圏の水辺を、舟運・サイクリング・ウォーキング等でゆったりと味わい・楽しみ・学びながら、周遊できる水辺のネットワークを構築する。

□ 水辺の生態系保全再生・ネットワーク

淡水生物の宝庫である琵琶湖・淀川流域圏の多様な生態系を保全再生するため、希少種等の在来種の保全を視野に入れ、それらを取り巻く生物の生息・生育環境を保全再生する。

□ 水辺の賑わい創出

琵琶湖・淀川流域圏において、まちに潤いをもたらす「せせらぎの創出」、水辺にふれあい、楽しむことができる「親水空間の再生・創出」を図り、人々が集い、活気に満ちた水辺を創出する。

□ 流域水環境再生

琵琶湖・淀川流域圏の水環境に関する様々な課題に対して、森林地域や農村地域だけではなく、流域の恵みを享受する都市部が一体となり、豊かな水を育む森林・農用地の保全及び再生や、河川や湖沼のさらなる水質改善、安定した水量の確保を図り、健全な水環境を実現する。

□ 流域連携

琵琶湖・淀川流域圏の各種課題に対し、地域間・主体間・分野間で連携した一体的な取り組みを継続性のあるものとするため、行政間の連携を推進する組織、市民・NPO・自治体等のネットワークの構築、また、これらを連携する組織を設置する。

4) 流域企画ワーキング

(平成28年度より他のワーキンググループと統合(旧名称「南湖再生WG」))

南湖を再生させるに当たっては、浚渫等による固定環境整備、水草異常繁茂対策、点源・面源からの流入負荷対策等様々な取り組みが必要である。各課題に関し、各機関が取り組んでいる調査・研究・対策について情報共有・交換し、これらが有効かつ効果的に実施されるよう連携及び調整を行う。現在実施されている主な取り組みは次のとおりである。

①産卵環境に配慮した瀬田川洗堰操作

②ヨシ群落保全・再生事業

③水草異常繁茂対策

④魚のゆりかご水田整備事業

(その他、多数あり)

(4) 淀川水系流域委員会

1997年（平成9年）の河川法改正に伴い、これまでの「治水」「利水」に加えて「河川環境の整備と保全」が目的に追加された。また、これまでの「工事実施基本計画」に代わって、長期的な河川整備の基本となるべき方針を示す「河川整備基本方針」と、今後20～30年間の具体的な河川整備の内容を示す「河川整備計画」が策定されることになり、後者については、地方公共団体の長、地域住民等の意見を反映する手続きが導入された。

「淀川水系流域委員会」は、淀川水系の「河川整備計画」策定にあたり、学識経験を有する者の意見を聴く場として、2001年（平成13年）2月1日に近畿地方整備局によって設置された。その後、多くの議論がなされ、2009年（平成21年）3月31日に、「淀川水系整備計画」が策定された。

淀川水系流域委員会には琵琶湖部会が設置され、水陸移行帯の回復について議論がされた。これを受けて国土交通省は、琵琶湖及び周辺河川環境に関する専門家グループ制度により「水陸移行帯WG」を設置し、瀬田川洗堰の試行操作について意見をいただいている。

7.3.3 地域連携のための水資源機構の取り組み

(1) 琵琶湖沿岸の治水対策

琵琶湖沿岸の治水対策として、内水排除操作は重要であるが、管理開始以降 20 年以上経過し、地域との窓口である県事務所や市関係者すら、農地が一時的に浸水することを理解していない場合もあり、琵琶湖沿岸の治水対策及び内水排除操作の計画について継続して確実に伝えていくことが重要である。

水資源機構では、内水排除操作における操作の状況等を機構から直接伝える県土木事務所及び市関係者に対し、毎年出水期前に各地区（湖南地区、東近江地区、湖北地区、湖西地区）に「施設管理連絡会」を開催し、琵琶湖開発事業の内容、水機構の管理施設、施設管理の業務内容、内水排除操作の方法と伝達手段について説明するとともに、排水機場のポンプ運転があっても浸水初期には農地等が一時的に浸水することを伝えている。平成 24 年度からは県土木事務所だけでなく、農業振興事務所の方にも参加を得ている。

また、「施設管理連絡会」とは別に「排水機場説明会」を開催し、土地改良区や地元自治会役員に対して、ほぼ同様の説明を行うとともにポンプの試運転状況も見学して頂き、内水排除操作の理解を深めて頂いている。

(2) 琵琶湖及びその流域で実施されたイベント

琵琶湖開発事業と地域社会との関わりとして、琵琶湖及びその流域で実施された近年 5 年の主要なイベントの概要を表 7.3.3-1 に示す。また、いくつかのイベントの実施風景を図 7.3.3-1、図 7.3.3-2 に示す。

表 7.3.3-1(1) 近年5カ年における主要なイベント一覧

開催日	イベント	概要	
2013 (H25)	5月9日 5月13日 5月14日 5月17日	湖南地区施設管理連絡会 湖西地区施設管理連絡会 湖北・湖東地区施設管理連絡会 東近江地区施設管理連絡会	琵琶湖開発施設の操作及び維持管理全般について、関係機関との連絡を密にし、円滑な管理の実施に資することを目的として、琵琶湖開発施設管理連絡会を開催した。
	5月25日	新旭浜園地木道補修	地域NPOの行事に機構用地を作業基地として提供するとともに、機構職員も参加した。
	6月2日	自然観察会（太田田んぼ池）	機構が構成員となっている琵琶湖と田んぼを結ぶ連絡協議会の主催で、一般参加者を募り自然観察会を実施した。
	6月22日	ハマゴウ保全	ハマゴウの群落がある佐波江地区において、地元自治会やハマゴウを研究している京都大学の関係者及び水資源機構職員が、保全のための柵の補修や周辺の草刈りを実施した（共催）。
	6月23日	アサザ保全	アサザ（環境省準絶滅危惧種）の保全を行うことを目的とし、農業用水路に繁茂している外来種の駆除除去を行った。参加者は、地元の自治会の方々及び魚のゆりかご水田協議会の方々23名、伊庭の里湖づくりの方々3名、そして水資源機構から5名の合わせて31名が参加した。
	6月24日 6月25日 6月28日 7月13日	磯・米原・早崎下八木排水機場説明会 稲枝排水機場説明会 大同川排水機場説明会 針江排水機場説明会	排水機場の効果的な運用及び出水時における地元自治会、農地関係者等との連携強化を目的に、内水排除全般、排水機場の概要等について内水排除流域地区毎に説明会を開催した。
	7月1日	「びわ湖の日」清掃活動	「平成8年7月に施行された滋賀県環境基本条例では、県民および事業者の間に広く環境の保全についての理解と認識を深めるとともに、環境の保全に関する活動への参加意欲を高めるため、7月1日を「びわ湖の日」と定めている。本年も「びわ湖の日」に併せて滋賀県内全域で清掃活動が実施された。琵琶湖開発総合管理所からも職員が参加し、各地域において湖岸沿いの清掃活動を実施した。
	7月8日	ヨシ苗づくり	
	7月9日	磯排水機場流入水路清掃	悪臭発生防止と水流の確保のために、入江干拓土地改良区とともに、磯川樋門下流の水草除去作業を実施した。
	7月30日 10月18日	出前講座	小学生を対象に、身近にある水の管理や琵琶湖の環境、環境保全の取り組みをテーマに出前講座を実施した。 7月30日： 10月18日：滋賀県彦根市市立旭森小学校5年生114名（うち、先生5名）
	9月14日	家棟川ビオトープ観察会	NPO法人家棟川流域観光船、滋賀自然環境研究会、国土交通省琵琶湖河川事務所、野洲市、滋賀県の主催（協力：水資源機構）による家棟川ビオトープ自然観察会が開催された。このイベントは「人と自然との新たな関係の構築」を目的として、地域住民、専門家および行政が協働で実施するもので、公募で集まった一般の方は51名であった。
	10月29日 11月14-15日	上下流交流会（利水者事業説明、施設案内）	伊丹市工水事業者に事業説明、施設案内を行った。（10/29） 大阪広域水道企業団等の利水者事業説明、施設案内を行った。（11/14-15）

文献リスト No. 7-25

表 7.3.3-1(2) 近年5カ年における主要なイベント一覧

	開催日	イベント	概要
2013 (H25)	10月29日 10月31、 11月6日	お魚里帰り環境学習会（新 浜ビオトープ）	新浜ビオトープにおいて、産卵・成育した在来種を琵琶湖に還す取り組みと外来種の駆除を職員で行った。「お魚里帰り大作戦」は荒天のため中止した。
	11月2日	あやめ浜ヨシ植え・松林保 全	地元NPO、野洲市、中主漁業協同組合、地元自治会と水資源機構が連携し、松林整備（枝打ち）とヨシ植えイベントを開催した（共催）。このイベントは、琵琶湖岸のヨシ群落の再生及び前浜の安定化を図るとともに、あやめ浜の美しい松林の保全を目的としている。
	11月3日	針江大川地区藻刈り清掃活 動	
	11月3日	来て見て体験 in 村野浄水 場	大阪広域水道企業団のイベントに参加し、事業説明などを行った。
	11月16日	琵琶湖・水辺の環境展	イオンモール草津において、「琵琶湖・水辺の環境展」を開催した。「琵琶湖と田んぼを結ぶ連絡協議会」が主催し、実施している（共催）。
	11月26日	県下一斉清掃運動	
	12月1日	ヨシ刈り（針江浜）	
	随時	刈草堆肥配布	湖岸堤の除草に伴う刈草の有効活用を目的とした堆肥化を実施した。できあがった堆肥は希望者に持ち帰っていただいた。

文献リスト No. 7-25

表 7.3.3-1(3) 近年5カ年における主要なイベント一覧

	開催日	イベント	概要
2014 (H26)	5月14日 5月15日 5月19日 5月20日	東近江地区施設管理連絡会 湖西地区施設管理連絡会 湖北・湖東地区施設管理連絡会 湖南地区施設管理連絡会	琵琶湖開発施設の操作及び維持管理全般について、関係機関との連絡を密にし、円滑な管理の実施に資することを目的として、琵琶湖開発施設管理連絡会を開催した。
	6月8日	自然観察会（太田田んぼ池）	当管理所が構成員となっている琵琶湖と田んぼを結ぶ連絡協議会の主催で、一般参加者を募り自然観察会を実施した。
	6月17日 6月19日 6月20日 6月23日	堀川排水機場説明会 磯・米原・早崎下八木排水機場説明会 稲枝排水機場説明会 大同川排水機場説明会	排水機場の効果的な運用及び出水時における地元自治会、農地関係者等との連携強化を目的に、内水排除全般、排水機場の概要等について内水排除流域地区毎に説明会を開催した。
	6月21日	ハマゴウ保全	当管理所が管理する前浜に生育するハマゴウ群落を保全するため、地元自治会（近江八幡市佐波江区）や学識者と生育箇所周辺の雑草の刈り取り等を行い、生育環境を整備した。
	6月22日	アサザ保全	当管理所が管理する単独堤・堤脚水路周辺に生育するアサザを保全するため、地元自治会（東近江市栗見出在家区）と外来植物の駆除を行った。
	6月22日	お魚救出大作戦（太田田んぼ池）	
	7月1日	「びわ湖の日」清掃活動	「滋賀県ごみ散乱防止条例」による「環境美化の日」に滋賀県などとともに清掃活動を行った。
	9月7日、 11月9日	家棟川ビオトープ観察会	当管理所が構成員となっている「滋賀県自然環境研究会」の主催で、一般参加者を募り自然観察会を実施した。
	10月2日	出前講座	小学生を対象に、身近にある水の管理や琵琶湖の環境、環境保全の取り組みをテーマに出前講座を実施した。大阪府枚方市市立船橋小学校5年生108名(内、先生3名)
	10月17日	出前講座	旭森小学校で出前講座を実施し、琵琶湖の水質についての講義やバックテストを用いた実験を行った。
	10月26日	お魚里帰り大作戦（新浜ビオトープ）	草津市の新浜ビオトープにおいて、ビオトープ内に生息している在来魚を琵琶湖へ放流するイベント「お魚里帰り大作戦」開催した。併せて、外来種の駆除を行った。
	10月31日	来て見て体験 in 村野浄水場	村野浄水場にてパネル展示を行い、当管理所の取組等を紹介した。
	11月5日、 11月6日	お魚里帰り環境学習会（新浜ビオトープ）	新浜ビオトープにおいて、産卵・成育した在来種を琵琶湖に還す取り組みと外来種の駆除を職員で行った。
	11月8日	あやめ浜ヨシ植え・松林保全	地元NPO、野洲市、中主漁業協同組合、民間企業と水資源機構が連携し、松林整備（枝打ち）とヨシ植えイベントを開催した（共催）。
	11月12日	「琵琶湖開発事業と文化財」展	琵琶湖開発事業に関するパネル展示を行い、当管理所の取組等を紹介した。
	11月22日	琵琶湖・水辺の環境展	関連団体からなる「琵琶湖と田んぼを結ぶ連絡協議会」が主催し、イオンモール草津のホールでパネル、在来魚の展示、クイズラリー等を行った。
	12月7日	ヨシ刈り（針江浜）	
	12月16日	環境学習会	講師を招いて「琵琶湖水源の森」「琵琶湖のヨシ原と水草」と題した内容で行った。
	随時	刈草堆肥配布	湖岸堤の除草に伴う刈草の有効活用を目的とした堆肥化を実施した。できあがった堆肥は希望者に配布した。

文献リスト No. 7-26

表 7.3.3-1(4) 近年5カ年における主要なイベント一覧

	開催日	イベント	概要
2015 (H27)	5月18日 5月19日 5月22日 5月27日	湖南地区施設管理連絡会 東近江地区施設管理連絡会 湖西地区施設管理連絡会 湖北・湖東地区施設管理連絡会	琵琶湖開発施設の操作及び維持管理全般について、関係機関との連絡を密にし、円滑な管理の実施に資することを目的として、琵琶湖開発施設管理連絡会を開催した。
	6月7日	自然観察会（太田田んぼ池）	高島市のみずすまし水田及び太田の田んぼ池において自然観察会を開催した。「琵琶湖と田んぼを結ぶ連絡協議会」が主催し、実施している（共催）。
	6月16日 11月17日	出前講座	小学生を対象に、身近にある水の管理や琵琶湖の環境、環境保全の取り組みをテーマに出前講座を実施した。 6月16日：滋賀県大津市市立膳所小学校5年生約120名 11月17日：滋賀県彦根市市立旭森小学校5年生95名
	6月18日 6月23日 6月23日 6月30日	磯・米原・早崎下八木排水機 場説明会 大同川排水機場説明会 稲枝排水機場説明会 針江排水機場説明会	排水機場の効果的な運用及び出水時における地元自治会、農地関係者等との連携強化を目的に、内水排除全般、排水機場の概要等について内水排除流域地区毎に説明会を開催した。
	6月21日	アサザ保全	東近江市栗見出在家自治会主催のアサザ（環境省準絶滅危惧種）の保全活動に参加した。
	6月24日 7月15日	アレチウリ駆除	
	6月27日	ハマゴウ保全	ハマゴウの群落がある佐波江地区において、地元自治会やハマゴウを研究している京都大学の関係者及び水資源機構職員が、保全のための柵の補修や周辺の草刈りを実施した（共催）。
	9月5日 11月8日	家棟川ビオトープ観察会	NPO法人家棟川流域観光船、滋賀自然環境研究会、国土交通省琵琶湖河川事務所、野洲市、滋賀県の主催（協力：水資源機構）による家棟川ビオトープ自然観察会が開催された
	10月25日	お魚里帰り大作戦（新浜ビ オトープ）	草津市の新浜ビオトープにおいて、ビオトープ内に生息している在来魚を琵琶湖へ放流するイベント「お魚里帰り大作戦」を開催した。併せて、外来種の駆除を行った。
	11月5日 12月9日	オオバナミズキンバイ駆除	
	11月7日	あやめ浜ヨシ植え・松林保 全	地元NPO、野洲市、中主漁業協同組合、民間企業と水資源機構が連携し、松林整備（枝打ち）とヨシ植えイベントを開催した（共催）。
	11月23日	琵琶湖・水辺の環境展	イオンモール草津において、「琵琶湖・水辺の環境展」を開催した。「琵琶湖と田んぼを結ぶ連絡協議会」が主催し、実施している（共催）。
	11月26日	県下一斉清掃運動	環境美化運動の一環として県下一斉清掃運動が11月26日開催され、琵琶湖開発総合管理所からも職員が参加し、各地域において湖岸沿いの清掃活動を実施した。
	12月6日	ヨシ刈り（針江浜）	
	随時	刈草堆肥配布	湖岸堤の除草に伴う刈草の有効活用を目的とした堆肥化を実施した。できあがった堆肥は希望者に配布した。

文献リスト No. 7-27

表 7.3.3-1(5) 近年5カ年における主要なイベント一覧

	開催日	イベント	概要
2016 (H28)	1月29日	草津市こども環境会議	
	3月3日	環境学習会	
	5月20日 5月23日 5月26日 5月27日	東近江地区施設管理連絡会 湖北・湖東地区施設管理連絡会 湖南地区施設管理連絡会 湖西地区施設管理連絡会	琵琶湖開発施設の操作及び維持管理全般について、関係機関との連絡を密にし、円滑な管理の実施に資することを目的として、琵琶湖開発施設管理連絡会を開催した。
	5月27日	オオバナミズキンバイ駆除	
	6月12日	自然観察会(太田田んぼ池)	高島市のみずすまし水田及び太田の田んぼ池において自然観察会を開催した。「琵琶湖と田んぼを結ぶ連絡協議会」が主催し、実施している(共催)。
	6月19日	アサザ保全	東近江市栗見出在家自治会主催のアサザ(環境省準絶滅危惧種)の保全活動に参加した。
	6月23日 6月24日 6月27日 6月28日 6月30日	金丸川排水機場説明会 大同川排水機場説明会 米原排水機場説明会 稲枝排水機場説明会 早崎下八木排水機場説明会	排水機場の効果的な運用及び出水時における地元自治会、農地関係者等との連携強化を目的に、内水排除全般、排水機場の概要等について内水排除流域地区毎に説明会を開催した。
	6月26日	ハマゴウ保全	ハマゴウ」の群落がある佐波江地区において、地元自治会やハマゴウを研究している京都大学の関係者及び水資源機構職員が、保全のための柵の補修や周辺の草刈りを実施した(共催)。
	6月29日、 7月1日 11月17日	出前講座	小学生を対象に、身近にある水の管理や琵琶湖の環境、環境保全の取り組みをテーマに出前講座を実施した。滋賀県大津市市立膳所小学校5年生約120名 6月29日滋賀県大津市市立膳所小学校5年生約120名 7月1日滋賀県甲賀市市立多羅尾小学校(大戸川流域)9名(全校生徒) 11月17日滋賀県彦根市市立旭森小学校5年生95名
	7月1日	「びわ湖の日」清掃活動	「びわ湖の日」に合わせて滋賀県内全域で清掃活動に参加した。
	8月11日、11 月5日	家棟川ビオトープ観察会	NPO法人家棟川流域観光船、滋賀自然環境研究会、国土交通省琵琶湖河川事務所、野洲市、滋賀県の主催(協力:水資源機構)による家棟川ビオトープ自然観察会が開催された。
	10月16日	お魚里帰り大作戦(新浜ビオトープ)	草津市の新浜ビオトープにおいて、ビオトープ内に生息している在来魚を琵琶湖へ放流するイベント「お魚里帰り大作戦」を開催した。併せて、外来種の駆除を行った。
	11月6日	琵琶湖・水辺の環境展	イオンモール草津において、「琵琶湖・水辺の環境展」を開催した。「琵琶湖と田んぼを結ぶ連絡協議会」が主催し、実施している(共催)。
	11月12日	あやめ浜ヨシ植え・松林保全	地元NPO、野洲市、中主漁業協同組合、民間企業と水資源機構が連携し、松林整備(枝打ち等)とヨシ植えイベントを開催した(共催)。
	11月25日	県下一斉清掃運動	環境美化運動の一環として県下一斉清掃運動が開催され、琵琶湖開発総合管理所からも職員が参加し、各地域において湖岸沿いの清掃活動を実施した。
	12月4日	オオバナミズキンバイ・ナガエツルノゲイトウ駆除(高島市)	
	随時	刈草堆肥配布	湖岸堤の除草に伴う刈草の有効活用を目的とした堆肥化を実施した。できあがった堆肥は希望者に配布した。

文献リスト No. 7-28

表 7.3.3-1(6) 近年5カ年における主要なイベント一覧

開催日	イベント	概要	
2017 (H29)	1月27日	草津市こども環境会議	草津市が主催の「こども環境会議」において、当管理所が構成員となっている「琵琶湖と田んぼを結ぶ連絡協議会」のパネル展示を行い、当管理所の取組等を紹介した。
	5月19日 5月22日 5月24日 5月26日	湖西地区施設管理連絡会 湖南地区施設管理連絡会 東近江地区施設管理連絡会 湖北・湖東地区施設管理連絡会	琵琶湖開発施設の操作及び維持管理全般について、関係機関との連絡を密にし、円滑な管理の実施に資することを目的として、琵琶湖開発施設管理連絡会を開催した。
	6月4日	自然観察会（太田田んぼ池）	当管理所が構成員となっている「琵琶湖と田んぼを結ぶ連絡協議会」の主催で、一般参加者を募り自然観察会を実施した。
	6月17日	アサザ保全	当管理所が管理する単独堤・堤脚水路周辺に生育するアサザを保全するため、地元自治会（東近江市栗見出在家区）と外来植物の駆除を行った。
	6月24日	ハマゴウ保全	当管理所が管理する前浜に生育するハマゴウ群落を保全するため、地元自治会（近江八幡市佐波江区）や学識者と生育箇所周辺の雑草の刈り取り等を行い、生育環境を整備した。
	6月26日 6月27日 6月28日 6月28日 6月29日 7月4日	大同川排水機場説明会 稲枝排水機場説明会 磯排水機場説明会 米原排水機場説明会 早崎下八木排水機場説明会 入道川排水機場説明会	排水機場の効果的な運用及び出水時における地元自治会、農地関係者等との連携強化を目的に、内水排除全般、排水機場の概要等について内水排除流域地区毎に説明会を開催した。
	6月29日 9月6日 9月26日	環境学習会	当機構が管理する新浜ビオトープにおいて、職員によるオオバナミズキンバイ（特定外来生物）の駆除活動を行った。
	6月30日 7月6日 7月7日	「びわ湖の日」清掃活動	滋賀県が主催する「滋賀県ごみの散乱防止条例」の環境美化の日の取組として、事業用地保全のため湖岸のゴミ拾い等を行った。
	7月15日	オオバナミズキンバイの駆除と草木染め体験	南湖から北湖に広がりつつあるオオバナミズキンバイ等外来水草の駆除および草木染めを行い、地元との交流を図った。
	8月19日	下物ビオトープ観察会	滋賀県が開催した下物ビオトープ観察会に参加し、ビオトープ池および堤脚水路で採取した生き物の観察会を行った。
	9月3日、 11月19日	家棟川ビオトープ観察会	NPO法人家棟川流域観光船、滋賀自然環境研究会、野洲市、滋賀県の主催（協力：水資源機構）による家棟川ビオトープ自然観察会が開催された。
	11月10日	お魚里帰り環境学習会（新浜ビオトープ）	新浜ビオトープにおいて、産卵・成育した在来種を琵琶湖に還す取り組みと外来種の駆除を職員で行った。「お魚里帰り大作戦」は荒天のため中止した。
	11月11日	あやめ浜ヨシ植え・松林保全	当管理所の管理する松林の保全をアピールするため、野洲市NPO主催のヨシ植え・松林保全活動に参加した。
	11月19日	草津市地球冷やしたい推進フェア	草津市が広報イベントにおいて、ブース出展やクイズの出題を行い、機構における地球温暖化対策の取組の紹介と併せて、当管理所の事業PRを行った。
	12月3日	ヨシ刈りと外来水生植物の駆除	高島市等が主催するヨシの保全・外来魚駆除活動に参加し、当管理所が管理する樋門周辺での環境保全活動を実施した。
	12月3日	ヨシ刈り（針江浜）	高島市等が主催するヨシの保全・外来魚駆除活動に参加し、当管理所が管理する樋門周辺での環境保全活動を実施した。
	随時	刈草堆肥配布	湖岸堤の除草に伴う刈草の有効活用を目的とした堆肥化を実施した。できあがった堆肥は希望者に配布した。

文献リスト No. 7-29



平成 25 年 6 月 2 日
自然観察会



平成 25 年 6 月 22 日
あやめ浜松林保全活動



平成 25 年 6 月 23 日
外来種駆除活動



平成 25 年 10 月 18 日
出前講座



平成 25 年 11 月 3 日
来て見て体験 in 村野浄水場



平成 25 年 11 月 16 日
琵琶湖・水辺の環境展

図 7.3.3-1(1) イベント風景 (平成 25 年度)

文献リスト No. 7-25

	
<p>平成 26 年 6 月 8 日 自然観察会</p>	<p>平成 26 年 6 月 21 日 ハマゴウ保全活動</p>
	
<p>平成 26 年 6 月 22 日 アサザ保全活動</p>	<p>平成 26 年 9 月 7 日 家棟川自然観察会</p>
	
<p>平成 26 年 10 月 26 日 お魚里帰り大作戦</p>	<p>平成 26 年 11 月 22 日 琵琶湖・水辺の環境展</p>

図 7.3.3-1(2) イベント風景 (平成 26 年度)

文献リスト No. 7-26

	
<p>平成 27 年 6 月 7 日 自然観察会</p>	<p>平成 27 年 6 月 21 日 アサザ保全活動</p>
	
<p>平成 27 年 6 月 27 日 ハマゴウ保全活動</p>	<p>平成 27 年 10 月 25 日 お魚里帰り大作戦</p>
	
<p>平成 27 年 11 月 17 日 出前講座</p>	<p>平成 27 年 11 月 23 日 琵琶湖・水辺の環境展</p>

図 7.3.3-1(3) イベント風景 (平成 27 年度)

文献リスト No. 7-27

	
<p>平成 28 年 6 月 12 日 自然観察会</p>	<p>平成 28 年 6 月 29 日 出前講座</p>
	
<p>平成 28 年 10 月 16 日 お魚里帰り大作戦</p>	<p>平成 28 年 11 月 6 日 琵琶湖・水辺の環境展</p>
	
<p>平成 28 年 11 月 12 日 ヨシ植栽</p>	<p>平成 29 年 3 月 3 日 オオバナミズキンバイ (特定外来生物) の駆除活動</p>

図 7.3.3-1(4) イベント風景 (平成 28 年度)

文献リスト No. 7-28



平成 29 年 6 月 4 日
自然観察会



平成 29 年 6 月 17 日
アサザ保全活動



平成 29 年 6 月 24 日
ハマゴウ保全活動



平成 29 年 6 月 29 日
オオバナミズキンバイ（特定外来生物）の駆除活動



平成 29 年 8 月 19 日
下物ビオトープ観察会



平成 29 年 11 月 19 日
草津市地球冷やしたい推進フェア

図 7.3.3-1(5) イベント風景（平成 29 年度）

文献リスト No. 7-29



■出前講座を開催しています。

地域みなさんに身近にある水の管理や琵琶湖の環境、環境保全の取り組みについて理解していただくために、県内外の小中学校を対象に出前講座を開催しています。

講座内容は、事前に打ち合わせを行い、講義してほしい内容やこれまで学習したことに関連する内容に沿ったものなど、リクエストに応えながら楽しく学べるようクイズを交えて学習を行います。他にもろ過実験を体験していただくなど、工夫して開催しています。

今後も地域みなさんとふれあえる出前講座を通じて、琵琶湖の現状や水の大切さについて理解していただき、交流を深めることで、琵琶湖の環境保全に貢献していきます。よりわかりやすく、楽しめる内容となるよう改善に努め、みなさまのところへお伺いしたいと思っております。



クイズにこたえる子供たち



ろ過実験中

■講義画面の見本

講義は主に、パワーポイントを使用します。キャラクター、動きのある画面、アニメーション、動画などを使い、子供たちの興味をひきます。講義リクエストにあわせて構成を決めます。



琵琶湖の水について紹介します。クイズなどで参加性を高めます。

画面を拡大



当管理所における環境への取組みを説明します。魚の写真などを多用します。

画面を拡大

■講座内容

- 琵琶湖の環境や生活の水のゆくえなど
- 琵琶湖の水環境の現状と課題についてなど
- 琵琶湖・淀川の水や環境についてなど
- 滋賀のシンボル琵琶湖について知識を深める、びわこクイズなど

図 7.3.3-2 ホームページ上で紹介している出前講座の開催

文献リスト No. 7-30

7.4 周辺施設や湖の利用状況

7.4.1 水に関わる施設への来訪状況

(1) 水のめぐみ館「アクア琵琶」(国土交通省、水資源機構)

水のめぐみ館「アクア琵琶」は、国土交通省と水資源機構が瀬田川洗堰近くに、常設の河川管理施設として共同設置したものである。常時は資料館としての機能を主体として、瀬田川洗堰の歴史を始めとして、琵琶湖の水利用の歴史や総合開発、瀬田川の砂防など琵琶湖と淀川水系について、様々な角度から紹介されている。

図 7.4.1-1 に来館者数の推移を示し、図 7.4.1-2 に月別の来館者数を示した。1992年(平成4年)11月に開館し、1993年(平成5年)から2010年(平成22年)までは、年間に約4万～6万人の入館者があったが、土・日曜日、祝日を休館日としたことにより2011年(平成23年)～2013年(平成25年)は、1万5千人程度に減少しているが、2014年(平成26年)以降は、土・日曜日、祝日を再開したことにより、約3万5千人程度まで増加している。

季節別では5月、8月を中心として春～夏季に来館者数が多い。

アクア琵琶における展示構成を見ると、敷地内には1990年(平成2年)に大阪で開催された花と緑の博覧会「EXPO'90」で使用された「雨たいけん室」もあり、各降雨強度による降雨を体験することができるようになっている。

なお、平成22年3月より当館に係わる管理運営についての助言、提案、評価をすることを目的とする外部評価委員会を設置し、検討を行っているところである。

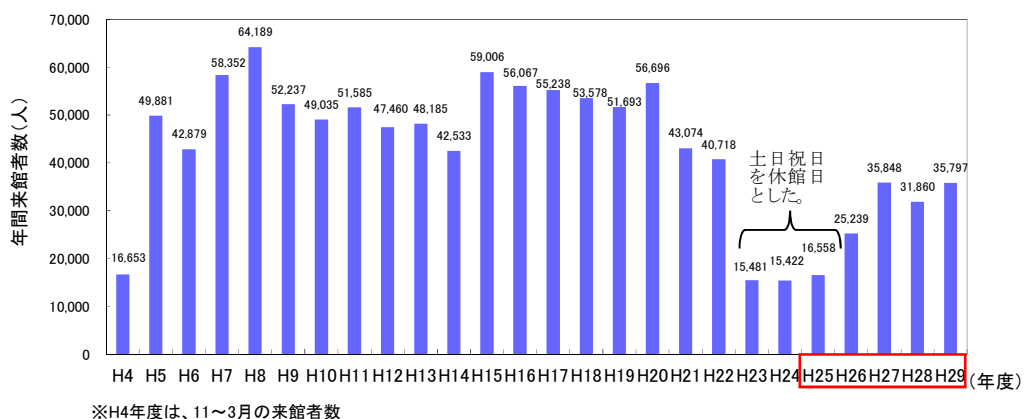


図 7.4.1-1 アクア琵琶への年間来館者数

文献リスト No. 7-31

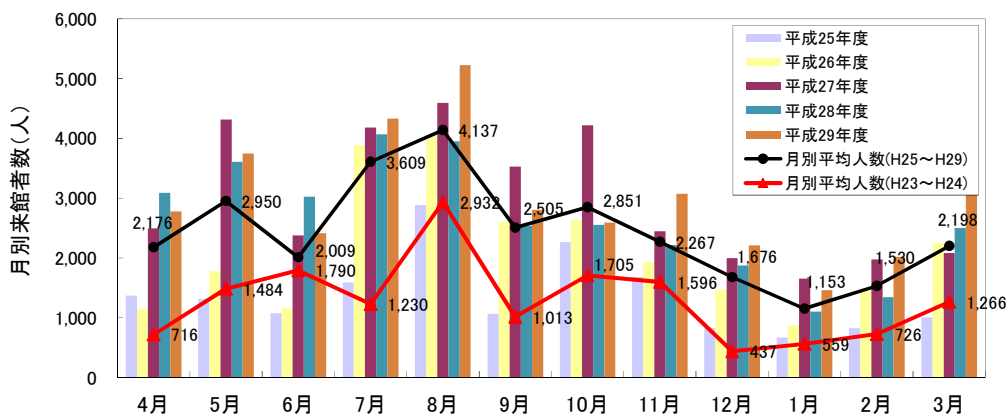


図 7.4.1-2 アクア琵琶への月別来館者数

文献リスト No. 7-31



図 7.4.1-3 アクア琵琶



図 7.4.1-4 アクア琵琶及び周辺施設概要

文献リスト No. 7-32

(2) 烏丸半島

烏丸半島は琵琶湖開発事業時に諸工事のためのストックヤードなどとして利用した。その後、大規模な跡地整備を行い、滋賀県や草津市等による利活用が図られている。

主な利活用施設は、以下のとおりである。

- ・ 琵琶湖博物館（滋賀県）
- ・ 水生植物公園（草津市）
- ・ UNEP（国連環境計画）国際環境技術センター
- ・ 烏丸記念公園（水資源機構）
- ・ 多目的広場（水資源機構）
- ・ その他駐車場等（滋賀県、草津市）



図 7.4.1-5 烏丸半島全景図

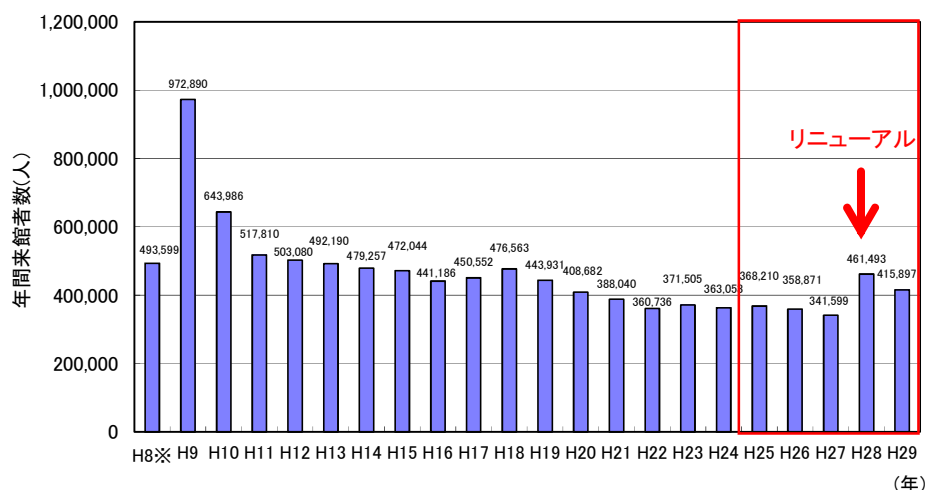
文献リスト No. 7-22

1) 琵琶湖博物館（滋賀県）

琵琶湖博物館は、湖と人との関係を過去にさかのぼって研究・調査し、資料を収集・整理し、その成果をもとに県民とともに考え、今後の望ましいありかたを探るための組織として、10年以上にわたるその準備を終え、1996年（平成8年）4月に設置され、同年10月に一般公開された。

これは研究施設であり、文化施設であり、生涯学習施設であって、交流と情報のセンターとしてもまた機能している。2007年（平成19年）5月8日（火）に開館以来、例年、約40～50万人の来場者があり、2017年（平成29年）8月には来場者数が延べ1,000万人を超えた。2009年（平成21年）以降は来館者がやや減少し40万人を下回る年が続いたが、リニューアルした2016年（平成28年）には増加し、2016年（平成28年）、2017年（平成29年）は40万人を超えている。

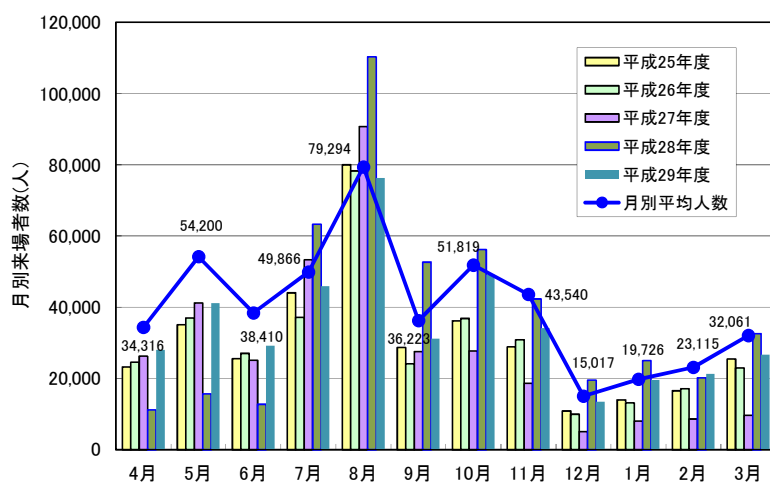
また、水生植物公園みずの森とも徒歩5分の距離と隣接しており、共通券等を発行している。



※平成8年度は、10～3月の来場者数

図 7.4.1-6 琵琶湖博物館への年間来館者数

文献リスト No. 7-33

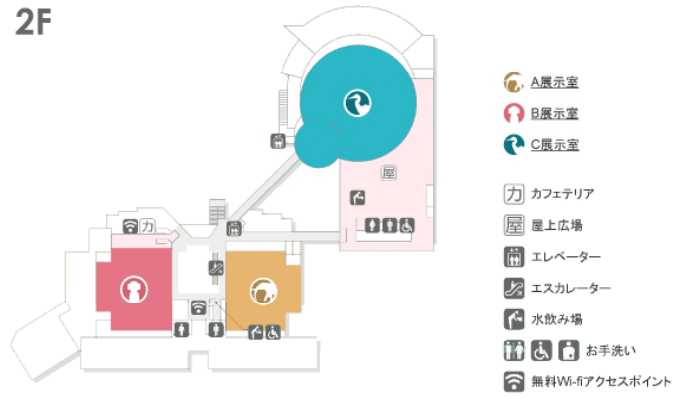


※月別平均人数は、1996年(平成8年)11月から2018年(平成30年)3月までの各月平均値とする。

図 7.4.1-7 琵琶湖博物館への月別来館者数

文献リスト No. 7-33

2F



1F



図 7.4.1-8 琵琶湖博物館の展示案内

□ 施設概要

① 屋内施設

- 1) A 展示室：湖の 400 万年と私たち～琵琶湖の自然と生き立ち～
- 2) B 展示室：湖の 2 万年と私たち～自然と暮らしの歴史～
- 3) C 展示室：湖のいまと私たち～暮らしとつながる自然～
- 4) 水族展示室：湖のいまと私たち：～水の生き物と暮らし～
- 4) ディスカバリールーム：子供と大人と一緒に楽しむ体験と発見の場
- 5) おとなのディスカバリー：大人も楽しめるリアルな知的空間

② 屋外施設

- 1) 樹冠トレイル：森をめぐるトレイル（小道）
- 2) 生活実験工房：自然と関わる暮らしを体験
- 3) 縄文弥生の森：縄文、弥生時代の森を再現
- 4) 太古の森：180 万年前の森を再現

文献リスト No. 7-34

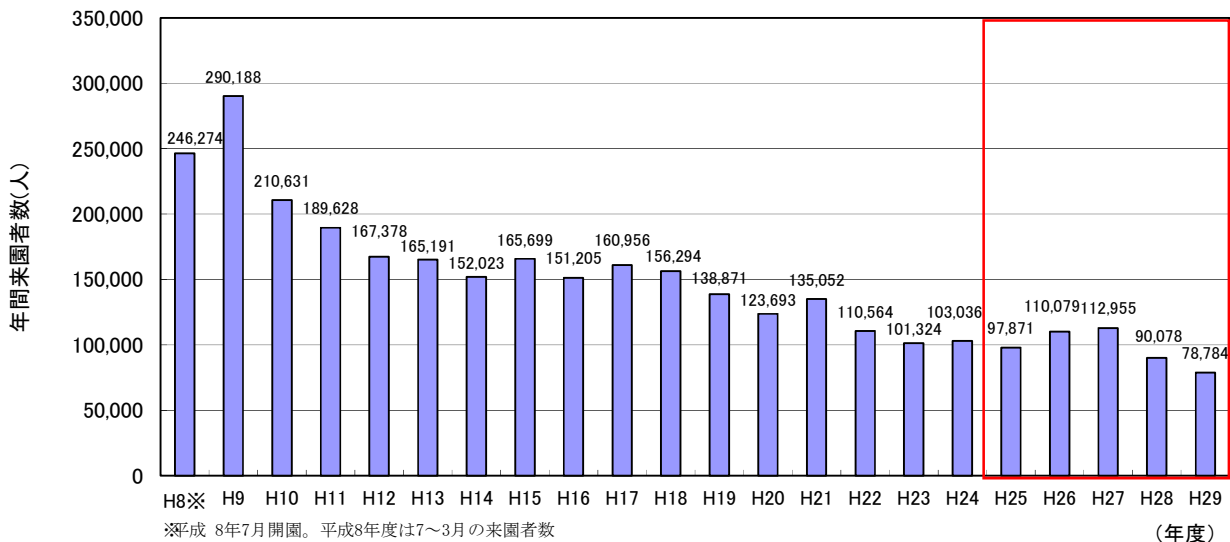
□ 主な開催イベント

- ・ H26 企画展 : 7/19～11/24
びわ博フェス : 9/6、9/7
- ・ H27 企画展 : 7/18～11/23
びわ博フェス : 7/4、7/5
- ・ H28 企画展 : 9/17～1/31
びわ博フェス : 11/12、11/13
- ・ H29 企画展 : 7/15～11/19
びわ博フェス : 7/8、7/9

文献リスト No. 7-33

2) 水生植物公園みずの森（草津市）

1996年(平成8年)7月開業の三方を豊かな琵琶湖の自然に囲まれた心安らぐ植物園で、見どころは四季を彩る草花が美しい「丘の上の花園」や、水生植物と草花が織りなすハーモニーが幻想的な「花影の池」等がある。なかでもスイレンのコレクションは日本最多で、他では見られない水生植物が観察できる。7月下旬には、ハス祭りが行われます。2006年度(平成18年度)までは、例年15万人前後の来園者数となっていたが、近年減少傾向にあり、2017年度(平成29年度)は約8万人となっている。



※1996年(平成8年)度は、7～3月の来園者数

図 7.4.1-9 水生植物公園みずの森への年間来園者数

文献リスト No. 7-35



図 7.4.1-10 水生植物公園みずの森施設案内

文献リスト No. 7-36

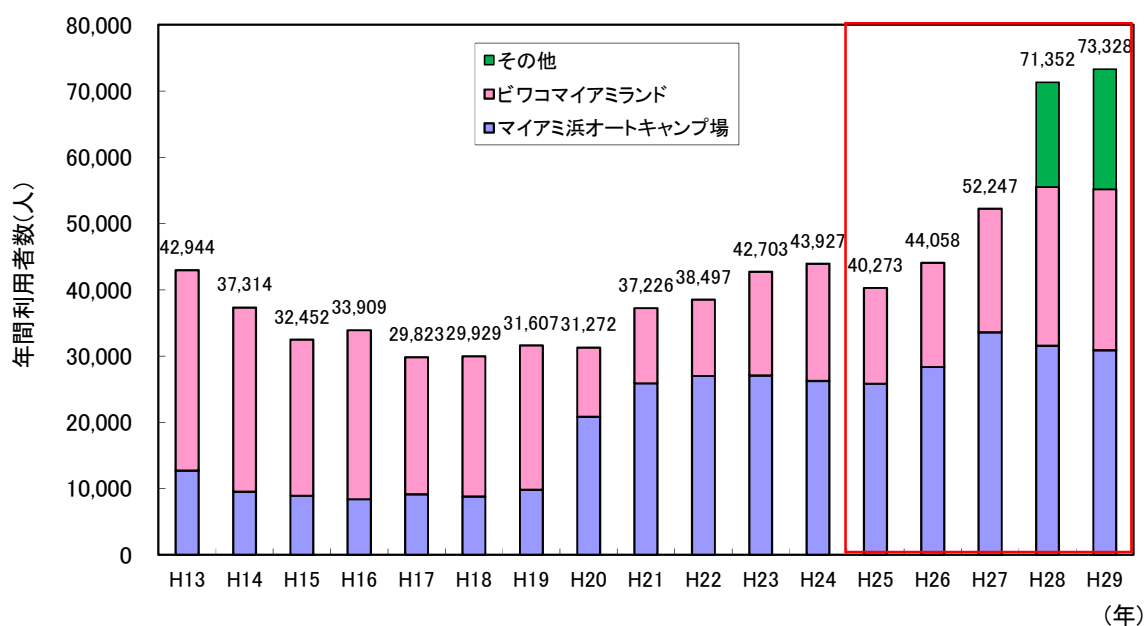
□ 主要施設

- ・観賞温室(1,159.7 m²)：熱帯スイレンを中心に、熱帯の水生植物や仏教に関する植物を展示している。
- ・常設展示室(182.51 m²)：ハスを始め水生植物を科学的、文化的な面から自然、文化、花、科学、情報に分類し、遊びながら知ることができる展示を行っている。
- ・企画展示室(118.73 m²)：植物等の展示を開催するコーナーとして設けている。

(3) ビワコマイアミランド (第三セクター)

1994年(平成6年)4月にオープンしたビワコマイアミランドは、沖島と雄大な比良山系を背景に白砂青松の環境にある。この恵まれた大自然の中で、キャンプやテニス、ローンフィールド、バードウォッチング等を楽しめ、また、四季折々の美しさの中で、野鳥公園、アイリスパーク等の自然を満喫できる施設である。また、平成20年度にはビーチバレー、平成21年度にはマレットゴルフ施設の利用が始まった。

利用者数は、平成13年度から平成17年度にかけて減少したが、その後増加している。平成28年度より集計を始めた各種イベント等の利用者も含めると、平成29年度は約7万3千人の利用者数となっている。



※ 上記利用者数値は、マイアミ浜オートキャンプ場とマイアミランド利用者数の合計値

※ ビワコマイアミランド利用者数には、自由広場・テニスコート・パターゴルフ場、ビーチバレー、マレットゴルフの利用者を含む

※ その他：アヤメ園来場者、ウォーキング等、各種イベント等であり、平成28年度より集計

図 7.4.1-11 ビワコマイアミランド等の年間利用者数

文献リスト No. 7-37

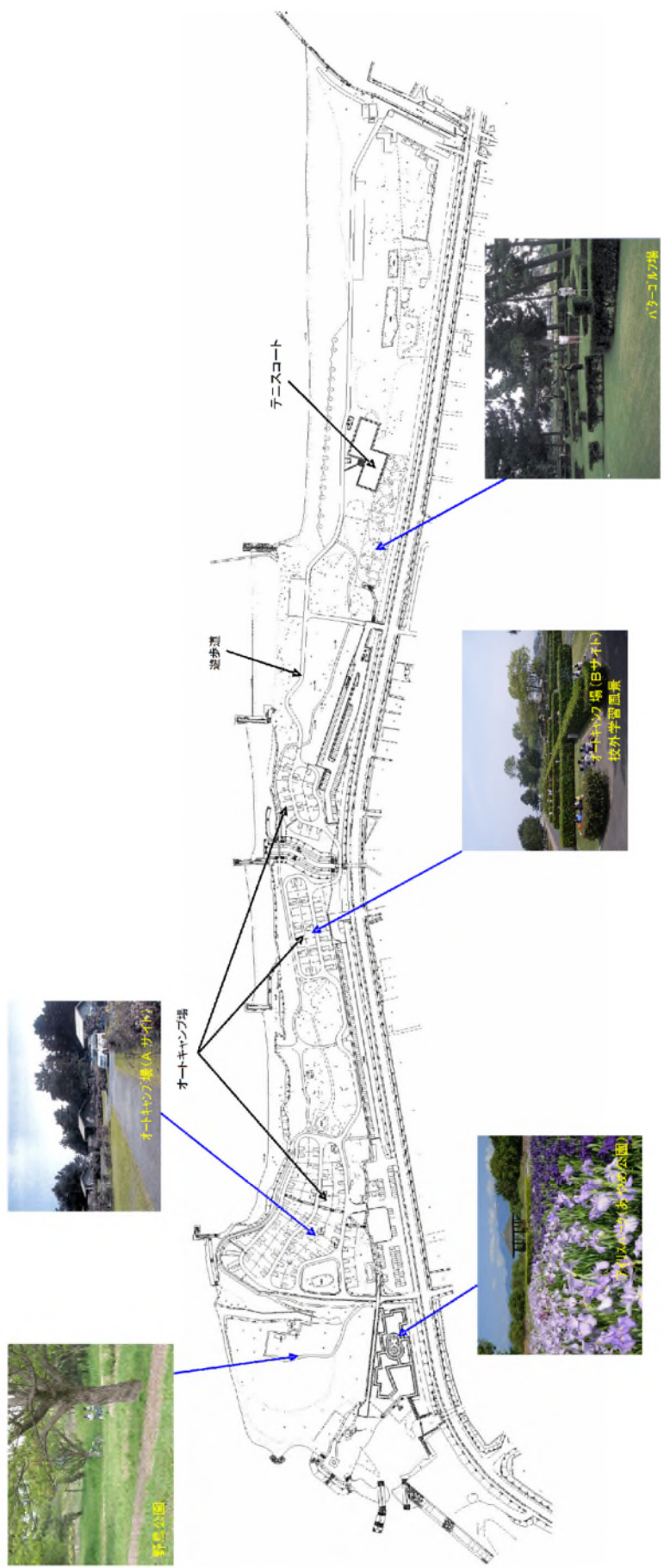


図 7.4.1-12 ビワコマイアミランドの施設配置図



図 7.4.1-13 ビワコマイアミランドの施設利用状況

(4) 湖岸や前浜の利活用

琵琶湖開発事業により、湖岸堤・管理用道路を整備するとともに、滋賀県では湖岸周辺にあった道路も改装や付け替えなどの整備を行っている。これらにより琵琶湖の湖辺を一周できる道路網が形成され、産業や暮らし、観光に活用されているほか、サイクリング、ジョギング等の余暇活動にも利用されている。

また、湖岸堤の設置にあたっては、堤防本体と汀線（陸と湖との境界）との間に前浜を設け、琵琶湖に生きる多くの生きものたちにとって大切なエリアとして、また、水辺を最大限に活用した親水空間として利活用されている。都市部（京都、大阪、神戸や名古屋）から数時間で行くことができることもあって、一年を通じて多くの方が訪れ、キャンプやバーベキュー、テニス、パターゴルフ、ウォータースポーツ、魚釣りといったレジャーや散策、ボードウォチングといった多種多様な趣味や余暇活動に利用されている。また、市民やNPOが主体となった美化活動等が実施されている。

滋賀県では、自転車政策「ビワイチ」の推進を図る中で、琵琶湖一周ができる自転車道（約193km）の整備に着手しており、年間利用者15万人を目標（現在9.5万人：10ヶ年計画）に地域振興が期待されている。湖岸堤の管理用通路と車道の干渉帯である植樹帯の一部を高速自転車通行空間（車道混在）に創設するもので、滋賀県により2017年度（平成29年度）から整備が開始されている。



図 7.4.1-14 湖岸堤・管理用道路の利用状況



守山市



高島市



近江八幡市



草津市

図 7.4.1-15 前浜の活用事例



昆虫観察会（平成 29 年 7 月 22 日、23 日）



外来魚釣り体験（平成 29 年 7 月 29 日）

図 7.4.1-16 琵琶湖周辺の活動事例

文献リスト No. 7-38



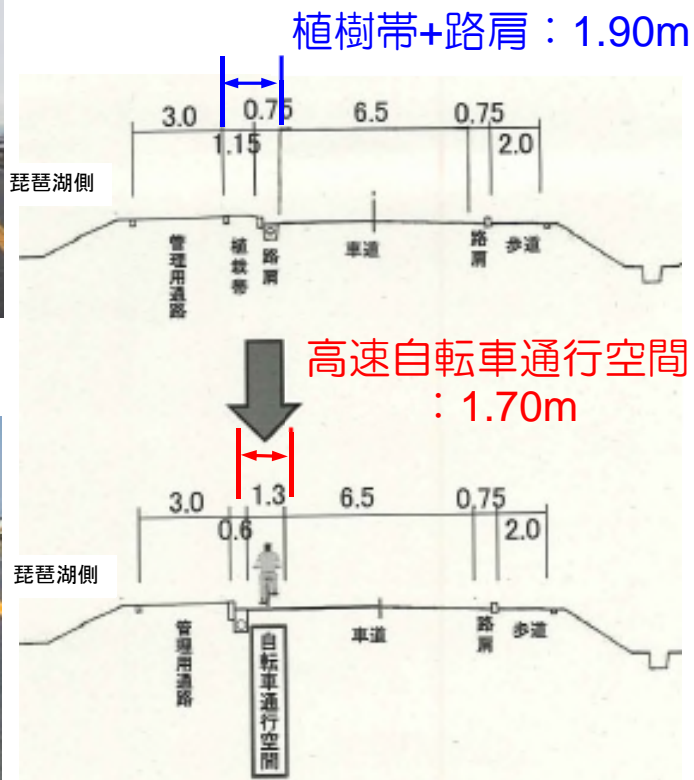
湖岸道路の現状



整備前



整備後



琵琶湖一周ができる自転車道（約 193km）
 利用者 15 万人/年を目標（現在 9.5 万人）
 平成 29 年度整備開始

図 7.4.1-17 湖岸堤を利用した「ビワイチ」構想

7.4.2 周辺施設の利用状況

(1) 滋賀県への来訪者

滋賀県が2010年（平成22年）に観光地60地点、2000年（平成12年）及び2005年（平成17年）に観光地62地点、2016年（平成28年）は10地点を対象に、アンケートを実施した。なお、観光客を対象に調査時期及び回答数を限定し実施したアンケート調査のため、利用人数の変化は把握できない。

滋賀県、京都府からの来訪者の割合が減少し、他府県からの来訪者の割合が増加している。年齢は40歳代～60歳代が多くなっている。また、旅行目的では、「自然の風景を見る」、「神社仏閣・旧跡」、「街並み・施設を見る」等の比率が高くなっている。

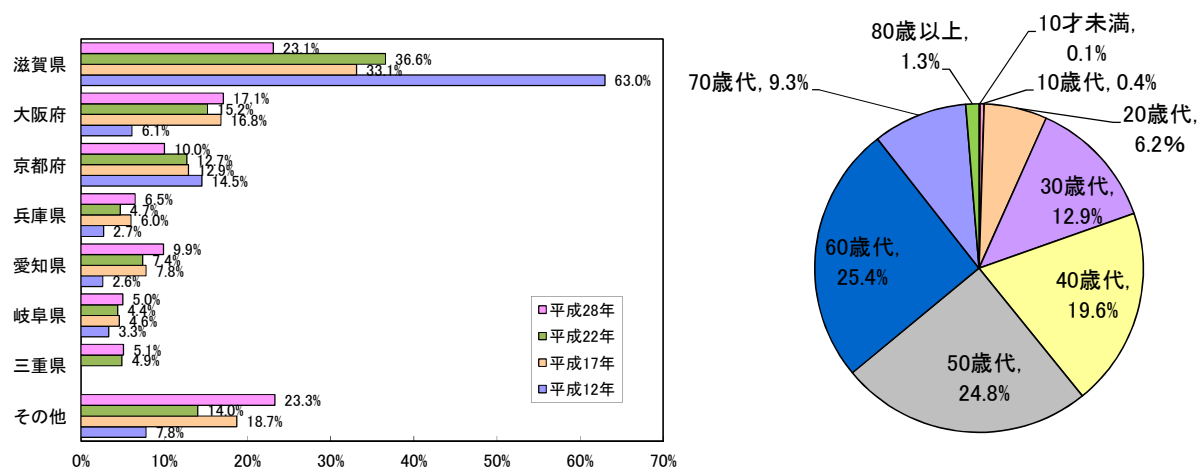


図 7.4.2-1 滋賀県に来訪された方の割合（左：住所、右：年齢(平成28年のみ)）

出典：文献リスト No. 7-39、7-40

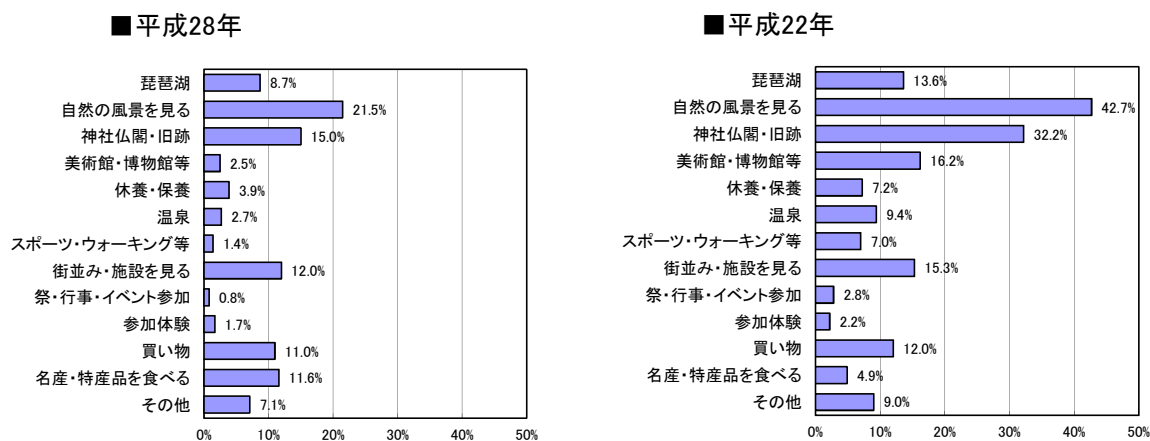


図 7.4.2-2 滋賀県に来訪された方の旅行目的に関する調査
(平成22年度・平成28年度調査)

出典：文献リスト No. 7-39、7-40

(2) 琵琶湖水浴場の利用

琵琶湖水浴場の利用を図 7.4.2-4 に示す。

2013 年度（平成 25 年度）から 2017 年度（平成 29 年度）の利用者数は、滋賀県全体で 15 万人～20 万人程度であった。



図 7.4.2-3 琵琶湖水浴場位置図

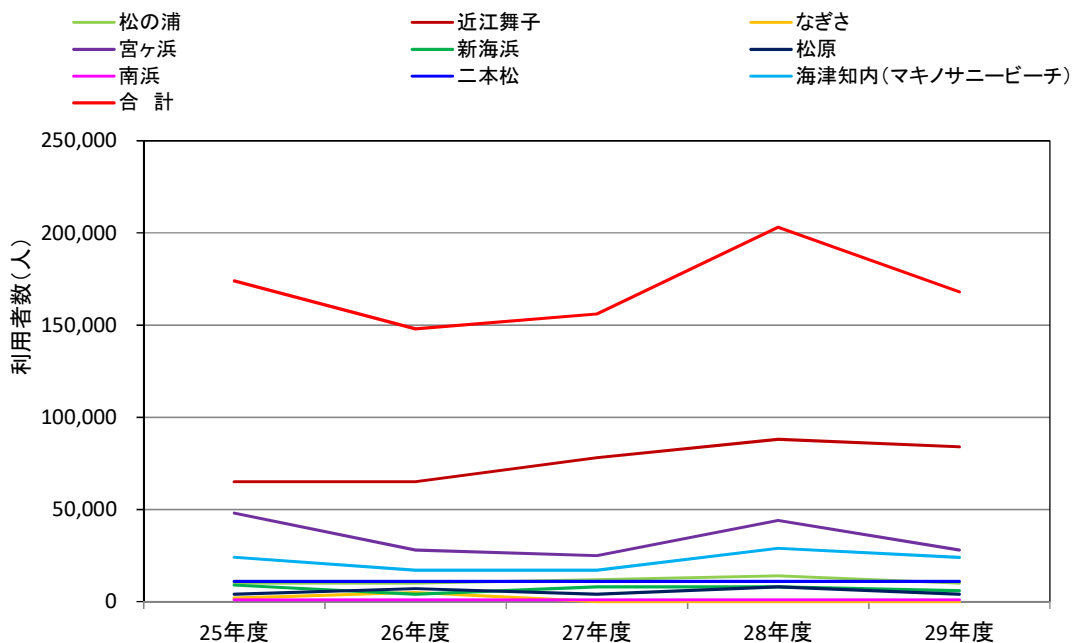


図 7.4.2-4 琵琶湖水浴場の利用者数

出典：文献リスト No. 7-42

表 7.4.2-1 琵琶湖水浴場の利用者数

水浴場名	所在地	調査地点数	利用者数 (人)				
			25年度	26年度	27年度	28年度	29年度
松の浦	滋賀町荒川字松の浦地先	2	10,000	10,000	12,000	14,000	10,000
近江舞子	滋賀町南小松地先	2	65,000	65,000	78,000	88,000	84,000
なぎさ	守山市今浜町字十軒家地先	1	2,000	5,000	-	-	-
宮ヶ浜	近江八幡市沖島町宮ヶ浜地先	1	48,000	28,000	25,000	44,000	28,000
新海浜	彦根市新海町地先	1	9,000	4,000	8,000	8,000	6,000
松原	彦根市松原町地先	1	4,000	7,000	4,000	8,000	4,000
南浜	びわ町南浜地先	1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
二本松	西浅井町大浦大門2191-1地先	1	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000
海津知内 (マキノサニービーチ)	高島市マキノ町高木地先および知内地先	1	24,000	17,000	17,000	29,000	24,000
合計			174,000	148,000	156,000	203,000	168,000

注) 松原の調査地点数は平成25年度は2地点、平成26年度以降は1地点に変更されている。

出典：文献リスト No. 7-41

7.5 まとめ（案）

- ・琵琶湖周辺には、様々な観光資源に加えて、豊かな自然環境を用いた教育施設が多数存在しており、地域住民等に利用されていることに加えて、他府県からの利用者も多い。
- ・学校関係・地域住民・市民団体等、地域とのコミュニケーションを様々な形で展開し、地域との連携協力を努めている。

<今後の対応>

- ・今後も関係機関や地域との連携を深めていく。
- ・琵琶湖は淀川流域の貴重な水源であり、環境保全の重要性などについて上下流交流を促進し、活動を進めていく。

7.6 文献リスト

琵琶湖の周辺地域動態に係わるとりまとめのため、以下の資料を収集整理した。

表 7.6-1(1) 「7.周辺地域動態」に使用した資料リスト

No.	定期 報告書 の頁	文献・資料名	発行者	発行年月	文献の 引用頁
7-1	7-2	平成 29 年全国都道府県市区町村別面積調	国土交通省国土地理院 HP		HP
7-2	7-4	琵琶湖周辺地域環境利用ガイド	滋賀県	1985 年(昭和 60 年)	-
7-3	7-5 7-6	国勢調査報告	総務省統計局	-	HP
7-4	7-5	滋賀県推計人口年報	滋賀県統計課	2012 年(平成 24 年)10 月	HP
7-5	7-7	滋賀県統計書	滋賀県総合政策部統計課、	2016 年度(平成 28 年度)	HP
7-6	7-7	日本の長期統計系列	総務省統計局 HP	-	HP
7-7	7-8 ~10	琵琶湖博物館 研究調査報告書 6 号	滋賀県	1998 年(平成 10 年)	-
7-8	7-11	国土交通省国土数値情報 ダウンロード サービス 土地利用細分メッシュデータ	国土交通省国土政策局 国土整備課	平成 26 年度	HP
7-9	7-12	しが統計ハンドブック(2018 年版)	滋賀県総合政策部統計課	2018 年(平成 30 年)3 月	P41
7-10	7-12 7-17 7-18	滋賀県観光情報	公益社団法人びわこビジ ターズビューローHP	2018 年(平成 30 年)6 月	HP
7-11	7-13	滋賀県地図	滋賀県 HP	2017 年(平成 29 年) 9 月更新)	HP
7-12	7-13	平成 22 年滋賀県観光入込客統計調査書	滋賀県商工観光労働部 観光交流局、	2013 年(平成 25 年)2 月	P9~ 11
7-13	7-13	平成 28 年滋賀県観光入込客統計調査書	滋賀県商工観光労働部 観光交流局、	2018 年(平成 30 年)2 月	P2
7-14	7-13	平成 23 年(2011 年)京都府観光入込客調査 報告書	京都府商工労働観光部	2012 年(平成 24 年)8 月	HP
7-15	7-13	平成 28 年(2016 年)京都府観光入込客調査 報告書	京都府商工労働観光部	2017 年(平成 29 年)7 月	HP
7-16	7-13	大阪府観光統計調査報告書平成 22 年版	大阪府府民文化部都市魅 力創造局国際交流・観光課	2012 年(平成 24 年)1 月	P8
7-17	7-13	平成 23 年奈良県観光客動態調査報告書	奈良県観光局ならの魅力 創造課	-	P1
7-18	7-13	平成 28 年奈良県観光客動態調査報告書	奈良県観光局ならの観光 力向上課	-	HP
7-19	7-13	平成 24 年刊三重県統計書	三重県戦略企画部統計課 分析・情報班、	2012 年(平成 24 年)	HP
7-20	7-13	平成 30 年刊三重県統計書	三重県戦略企画部統計課	2018 年(平成 30 年)	P277
7-21	7-14 7-15 7-16	滋賀県観光関連資料	滋賀県広報課 HP	2012 年(平成 24 年)3 月	HP

表 7.6-1(2) 「7.周辺地域動態」に使用した資料リスト

No.	定期 報告書 の頁	文献・資料名	発行者	発行年月	文献の 引用頁
7-22	7-17 7-19 7-20 7-40	琵琶湖周辺の観光名所等	(独)水資源機構 琵琶湖開発総合管理所 HP	2018年(平成30年)5月	HP
7-23	7-21	琵琶湖水環境図説	建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所 (現 国土交通省近畿地方 整備局琵琶湖河川事 務所)	—	—
7-24	7-22	琵琶湖総合保全整備計画 マザーレイク 21 計画(第2期改訂版)	滋賀県琵琶湖環境部 琵琶湖政策課	2011年(平成23年)10月	P1
7-25	7-27 7-28 7-33	平成25年度管理フォローアップ年次報告書	(独)水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	2014年(平成26年)3月	—
7-26	7-29 7-34	平成26年度管理フォローアップ年次報告書	(独)水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	2015年(平成27年)3月	—
7-27	7-30 7-35	平成27年度管理フォローアップ年次報告書	(独)水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	2016年(平成28年)3月	—
7-28	7-31 7-35	平成28年度管理フォローアップ年次報告書	(独)水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	2017年(平成29年)3月	—
7-29	7-32 7-36	平成29年度管理フォローアップ年次報告書	(独)水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	2018年(平成30年)3月	—
7-30	7-37	(独)水資源機構琵琶湖開発総合管理所 HP	(独)水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	—	HP
7-31	7-38	水のめぐみ館アクア琵琶提供資料	水のめぐみ館アクア琵琶	—	—
7-32	7-39	水のめぐみ館アクア琵琶 HP	水のめぐみ館アクア琵琶	2018年(平成30年)5月	HP
7-33	7-41	滋賀県立琵琶湖博物館提供資料	滋賀県立琵琶湖博物館	—	—
7-34	7-42	滋賀県立琵琶湖博物館 HP	滋賀県立琵琶湖博物館	2018年(平成30年)11月	HP
7-35	7-43	草津市立水生植物公園みずの森提供資料	草津市立水生植物公園 みずの森	—	—
7-36	7-43	草津市立水生植物公園みずの森 HP	草津市立水生植物公園 みずの森	—	HP
7-37	7-44	野洲市湖岸開発株式会社提供資料	野洲市湖岸開発株式会 社	—	—
7-38	7-47	近江鉄道株式会社 HP	近江鉄道株式会社	—	HP
7-39	7-48	平成22年滋賀県観光動態調査結果 概要版 滋	滋賀県商工観光労働部 観光交流局	2011年(平成23年)3月	P1~2
7-40	7-48	平成29年版 滋賀県の商工業	滋賀県商工政策課	平成29年(2017年)9月	P147
7-41	7-49	水浴場水質調査結果	環境省水・大気環境局	—	HP