

平成 20 年度

琵琶湖開発定期報告書

平成 21 年 3 月 17 日

独立行政法人 水資源機構 関西支社

< 琵琶湖開発 定期報告書の作成について >

定期報告書は、ダム等の管理に係るフォローアップ制度(平成 14 年 7 月)に基づき 5 年ごとに作成するものである。

琵琶湖開発事業は、本制度に基づく最初の定期報告になる。このため今回の定期報告では、一部については管理開始以降のデータを含めた報告としている。

琵琶湖開発事業は、通常のダム事業と異なり、琵琶湖という国内最大の天然湖沼に対し、治水機能や利水機能の増強等を行ったものであるため、定期報告書において記載する項目を、次のように設定した。

項目	計画や状況の記述	事業の評価
事業の概要		-
治水		
治水計画		-
洪水への対応		-
治水の効果		
利水		
利水計画		-
操作の実績		-
利水の評価		
水質		
琵琶湖の水文・水質		-
内湖の水文・水質		
酸性雨		-
生物		
生物相の経年変化		-
水位低下時及び回復時の状況		-
環境保全対策の現状		
琵琶湖環境の保全と再生		-
周辺地域動態		
周辺地域の概況		-
事業と地域社会情勢の変遷		-
地域との係わりの状況		-
周辺の状況		-

ダムと異なり堆砂の項目はないが、漂砂や土砂移動による湖岸浸食対策や航路浚渫については、施設管理としてモニタリングや対策を実施している。1.3 及び 6.3.2(5) 参照。

< 目次 >

1 事業の概要

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) 地形・地質	1-3
(2) 湖岸景観	1-8
(3) 土地利用	1-15
(4) 気候・気象	1-16
(5) 水象	1-25
(6) 生物	1-34
1.1.3 社会環境	1-38
(1) 人口	1-38
(2) 下水道整備	1-39
(3) 産業	1-41
(4) 土地利用の動向	1-41
1.1.4 琵琶湖水位の変動	1-44
1.1.5 治水と利水の歴史	1-45
(1) 流域社会の歴史の変遷	1-45
(2) 洪水、治水の歴史	1-46
(3) 渇水、利水の歴史	1-48
1.2 琵琶湖開発事業の概要	1-50
1.2.1 琵琶湖開発事業までの経緯	1-50
(1) 琵琶湖疏水（利水事業）	1-50
(2) 淀川改良工事と南郷洗堰の築造	1-52
(3) 宇治発電事業（利水事業）	1-53
(4) 淀川河水統制事業（利水・治水事業）	1-54
(5) 天ヶ瀬ダムの建設と喜撰山発電所事業、瀬田川洗堰の築造	1-55
(6) 琵琶湖総合開発事業のあゆみ	1-56
1.2.2 琵琶湖総合開発事業の概要	1-57
1.2.3 琵琶湖開発事業の概要	1-58
(1) 琵琶湖開発事業の目的	1-58
(2) 琵琶湖開発事業の内容	1-59
1.2.4 地域開発事業の概要	1-64
(1) 地域開発事業の目的	1-64
(2) 地域開発事業の内容	1-64
1.3 琵琶湖開発施設の管理	1-69
1.3.1 琵琶湖の管理形態	1-69
(1) 総合管理所等	1-69

(2) 総合管理所と管理所の業務分担	1-69
1.3.2 琵琶湖の水位管理	1-70
1.3.3 湖岸堤の管理	1-71
(1) 湖岸堤の管理	1-71
(2) 湖岸侵食対策	1-72
1.3.4 施設等の管理	1-74
(1) 瀬田川洗堰バイパス水路	1-74
(2) 内水排除施設	1-75
(3) 内湖の水位保持施設	1-77
1.3.5 航路維持浚渫	1-81
1.3.6 気象・水文観測	1-84
(1) 気象	1-84
(2) 水位・流量	1-86
(3) 地下水位	1-88
1.4 管理体制等の概況	1-90
1.4.1 管理業務費	1-90
1.4.2 出水時の管理計画	1-91
1.4.3 湧水時の管理計画	1-95
1.5 文献リスト	1-96

2 治水

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
(1) 浸水想定区域の状況整理	2-1
(2) 洪水の状況	2-1
(3) 治水の効果	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 洪水の状況	2-10
2.4.1 1995年(平成7年)5月洪水	2-12
(1) 洪水実績	2-12
(2) 洪水時の対応状況	2-13
2.4.2 2006年(平成18年)7月洪水	2-17
(1) 洪水実績	2-17
(2) 洪水時の対応状況	2-18
2.5 治水の効果	2-21
2.5.1 琵琶湖水位の低下効果	2-21
(1) 洪水期制限水位の設定による効果	2-21

(2) 瀬田川の疎通能力拡大による効果	2-22
2.5.2 (参考) 下流の洪水防除効果	2-24
2.5.3 湖岸堤建設及び内水排除の効果	2-26
2.6 まとめ	2-28
2.7 文献リスト	2-28

3 利水

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
(1) 計画の整理	3-1
(2) 実績の整理	3-1
(3) 効果の評価	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	3-12
3.4.1 水位低下時における取水制限の軽減効果	3-12
(1) 取水制限の実施状況	3-12
(2) 取水制限実施年の琵琶湖水位	3-14
(3) 琵琶湖開発事業による取水制限の軽減効果	3-15
3.4.2 水位低下時における下流補給効果	3-17
3.4.3 新規用水の補給効果	3-19
(1) 下流府県への都市用水の補給効果	3-19
(2) 滋賀県内への都市用水の補給効果	3-20
3.5 まとめ	3-20
3.6 文献リスト	3-20

4 水質

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
(1) 必要資料の収集・整理	4-1
(2) 基本事項の整理	4-1
(3) 水文・水質状況の整理	4-1
(4) まとめ	4-1
4.1.2 とりまとめ期間	4-2
4.1.3 評価範囲	4-3
(1) 対象範囲	4-3
(2) 資料の収集	4-3
4.2 琵琶湖の水文・水質	4-4

4.2.1 基本事項の整理	4-4
(1) 環境基準類型指定状況	4-4
(2) 調査内容	4-5
4.2.2 水質調査結果	4-8
(1) 琵琶湖の水質	4-8
(2) 水質障害の発生状況	4-22
(3) 琵琶湖と流入河川の水質の比較	4-27
4.3 内湖の水文・水質	4-29
4.3.1 基本事項の整理（調査内容）	4-29
4.3.2 水文調査結果	4-31
4.3.3 水質調査結果	4-36
(1) 津田江内湖	4-36
(2) 木浜内湖	4-36
4.3.4 水位保持操作の効果	4-41
(1) 津田江内湖	4-42
(2) 木浜内湖	4-44
(3) 内湖の水質に対する水位保持操作の効果	4-46
4.4 酸性雨	4-47
4.4.1 基本事項の整理（調査内容）	4-47
4.4.2 酸性雨観測結果	4-49
4.4.3 初期降雨	4-52
4.4.4 酸性雨が琵琶湖水質に与える影響	4-53
4.5 まとめ	4-54
4.6 文献リスト	4-55

5 生物

5.1 とりまとめの方針	5-1
5.1.1 とりまとめの手順	5-1
(1) 必要資料の収集・整理	5-1
(2) 生物の生息・生育状況の変化の把握	5-1
(3) まとめ	5-1
5.1.2 生物モニタリング調査の概要	5-2
5.1.3 資料の収集	5-3
(1) 調査実施状況の整理	5-3
(2) 資料の整理	5-4
(3) 調査の実施内容	5-5
5.2 生物相の経年変化	5-14
5.2.1 湖辺植物	5-14
(1) 確認種	5-14
(2) 植生の経年変化	5-17

(3) 特徴的な湖辺植物群落 (ヤナギ・ヨシ・キシユウスズメノヒエ群落) ..	5-25
(4) 湖辺植物群落の標高別面積	5-26
5.2.2 ヨシ帯	5-27
(1) ヨシ帯縁辺部の変動	5-27
(2) ヨシ群落保全区域	5-29
(3) ヨシ群落面積の経年変化	5-30
5.2.3 沈水植物	5-36
(1) 確認種	5-36
(2) 経年変化	5-38
(3) 植生分布	5-40
(4) 群落面積	5-42
(5) 優占順位	5-46
(6) 主要種の鉛直分布	5-47
(7) 季節変化	5-50
5.2.4 底生動物	5-52
(1) 確認種	5-52
(2) 経年変化	5-54
(3) 主要種の鉛直分布	5-61
(4) 底質との関係	5-64
(5) 季節変化	5-66
(6) 分布特性	5-69
(7) 主成分分析による分布特性の解析	5-72
5.2.5 魚類	5-74
(1) 確認種	5-74
(2) コイ科魚類の卵・仔稚魚の生育状況	5-76
(3) 漁業生物	5-82
5.2.6 水鳥	5-85
(1) 一斉調査	5-85
(2) 繁殖状況	5-88
5.3 水位低下時及び回復時の状況 (特定課題調査)	5-89
5.3.1 1994 年の水位低下時、1995 年及び 1997 年の水位回復時の状況	5-89
(1) 沈水植物	5-89
(2) 貝類	5-95
(3) 底生動物	5-98
5.3.2 1999 年から 2003 年の水位低下時及び水位回復時の状況	5-102
5.4 まとめ	5-105
5.5 文献リスト	5-107

6 環境保全対策

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 環境保全対策の現状と効果	6-2
6.2.1 自然前浜の確保	6-2
(1) 目的と事業概要	6-2
(2) 効果	6-3
6.2.2 ヨシ植栽	6-4
(1) 目的	6-4
(2) 事業の概要	6-4
(3) 効果	6-6
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
(1) 環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作	6-10
(2) 琵琶湖と田んぼを結ぶ取り組み	6-14
(3) 湖辺域の連続性確保（堤脚水路・管理用地）	6-17
(4) ヨシの植栽	6-26
(5) 湖岸侵食対策	6-29
6.4 まとめ	6-34
6.5 文献リスト	6-35

7. 周辺地域動態

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
(1) 周辺地域の概況	7-1
(2) 事業と地域社会情勢の変遷	7-1
(3) 地域連携のための取り組み	7-1
(4) 周辺の状況	7-1
(5) まとめ	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	7-10
7.3 事業と地域社会情勢の変遷	7-19
7.3.1 琵琶湖と地域社会の変遷	7-19
7.3.2 近年の動向	7-20

7.4 地域連携のための水機構の取り組み	7-23
7.5 周辺の状況	7-31
7.5.1 周辺施設の状況	7-31
(1) 水のめぐみ館「アクア琵琶」	7-31
(2) 烏丸半島	7-34
(3) マイアミ浜（第三セクター）	7-38
(4) 湖岸や前浜の利活用	7-40
7.5.2 周辺施設の利用状況	7-42
7.5.3 周辺のイベント状況等	7-43
(1) 魚のゆりかご水田プロジェクトに基づくイベント	7-43
(2) 琵琶湖周辺 NPO によるびわ湖自然環境ネットワークの取組み	7-44
(3) 特定外来生物指定植物種（ミズヒマワリ）の駆除	7-44
7.6 まとめ	7-47
7.7 文献リスト	7-48

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。その湖水は瀬田川、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勾配が緩やかである。

琵琶湖水位 1 cm の変動は 700 万 m³ 近い水量に相当し、滋賀県・京都府・大阪府・兵庫県にまたがる 1,400 万人の水源である。

表 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	674 k m ² (北湖：616 k m ² , 南湖：58 k m ²)
湖岸長	235 k m
水深	最大：104m, 平均：41m (北湖：43m, 南湖：4m)
貯水容量	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} +84.371m 、 O. P. b. ^{注2} +85.614m (=B. S. L. ± 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。

注 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。

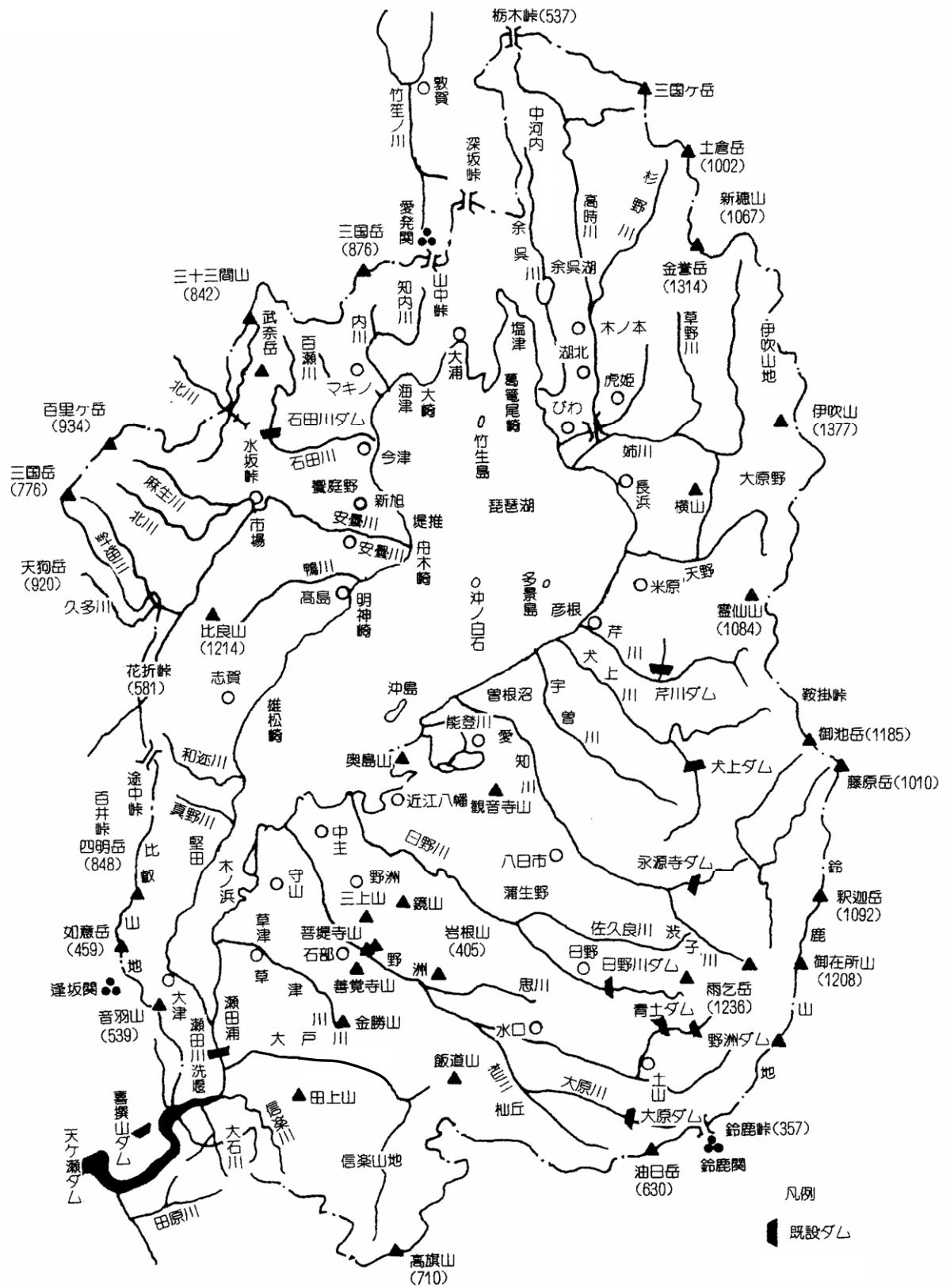


図 1.1-1 琵琶湖流域図

1.1.2 自然環境

(1)地形・地質

1) 地形 (図 1.1-2)

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 1.1-3)

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。

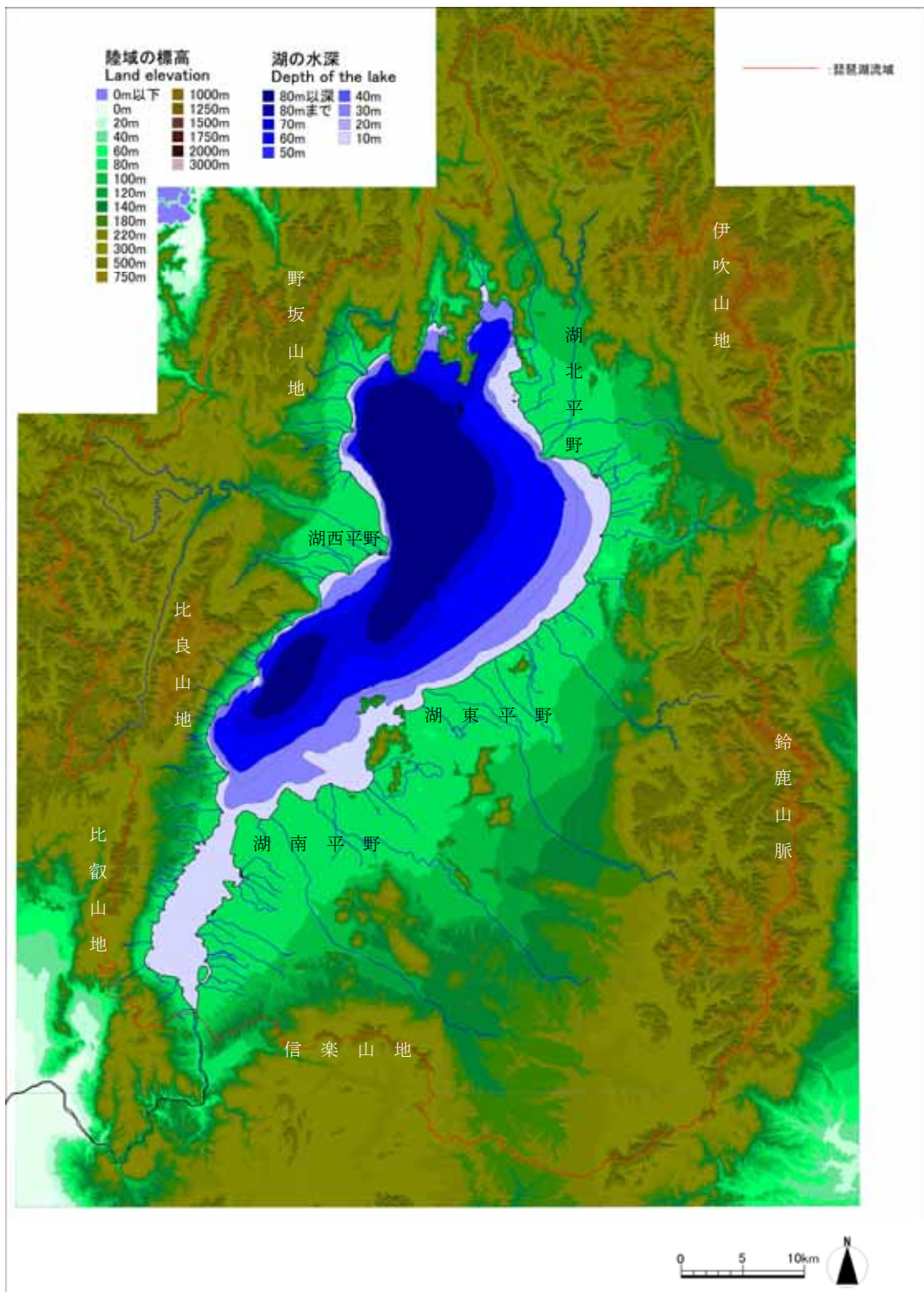


図 1.1-2 琵琶湖とその流域の地形

出典：滋賀県琵琶湖研究所（1986）
「滋賀県地域環境アトラス」

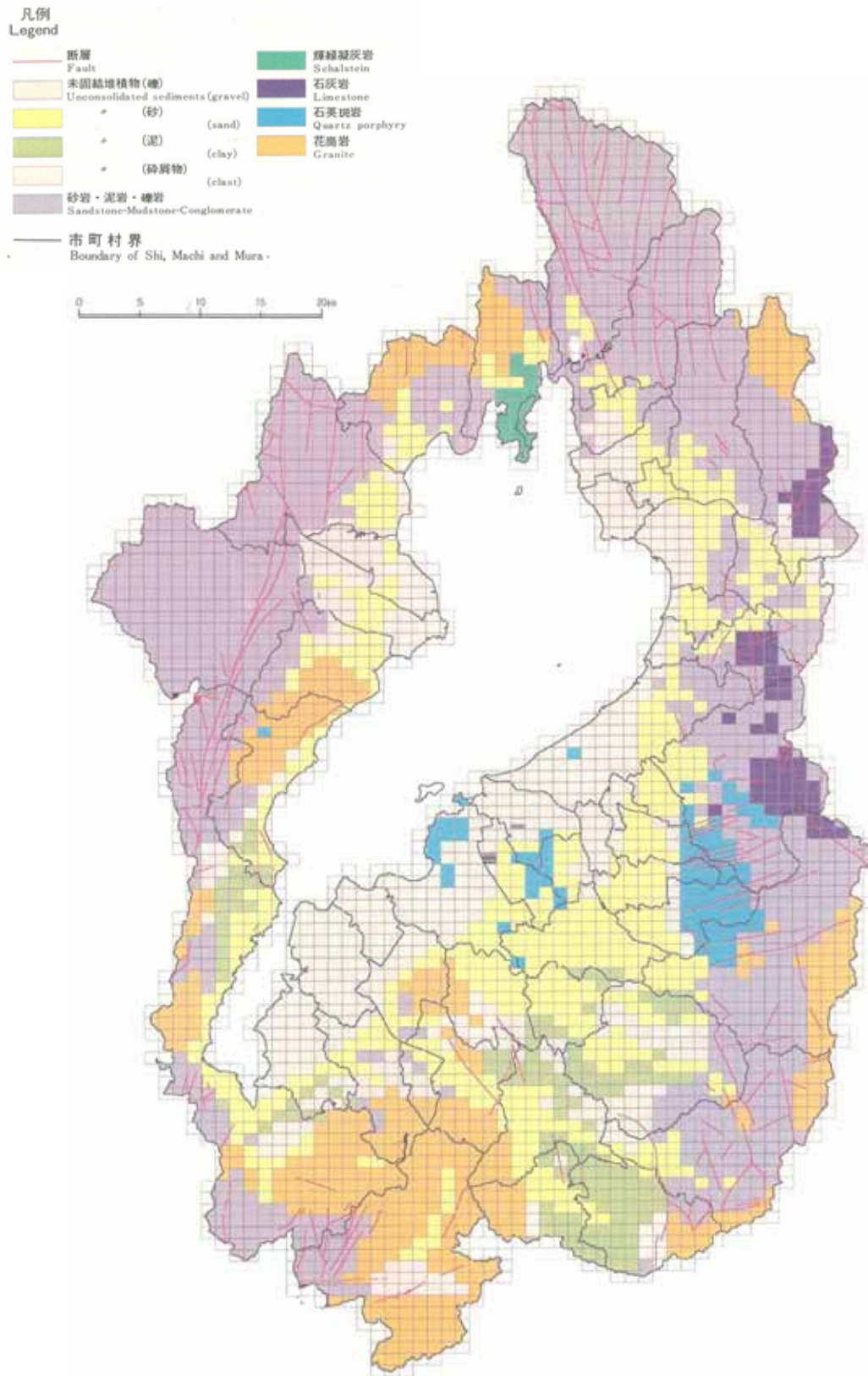


図 1.1-3 流域の表層地質図

出典：滋賀県「琵琶湖周辺地域環境利用ガイド」

3) 湖盆地形と底質 (図 1.1-4)

【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。

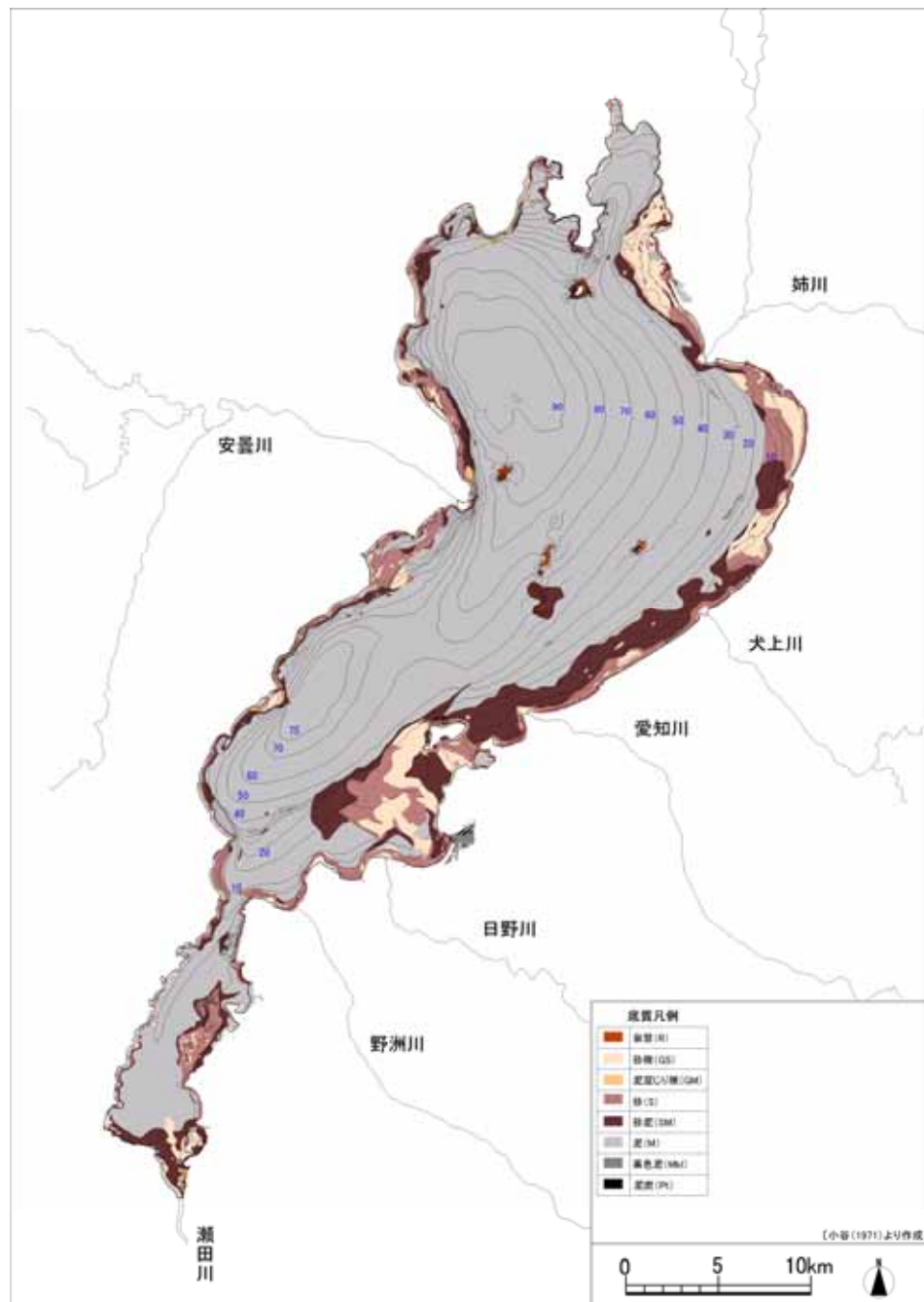


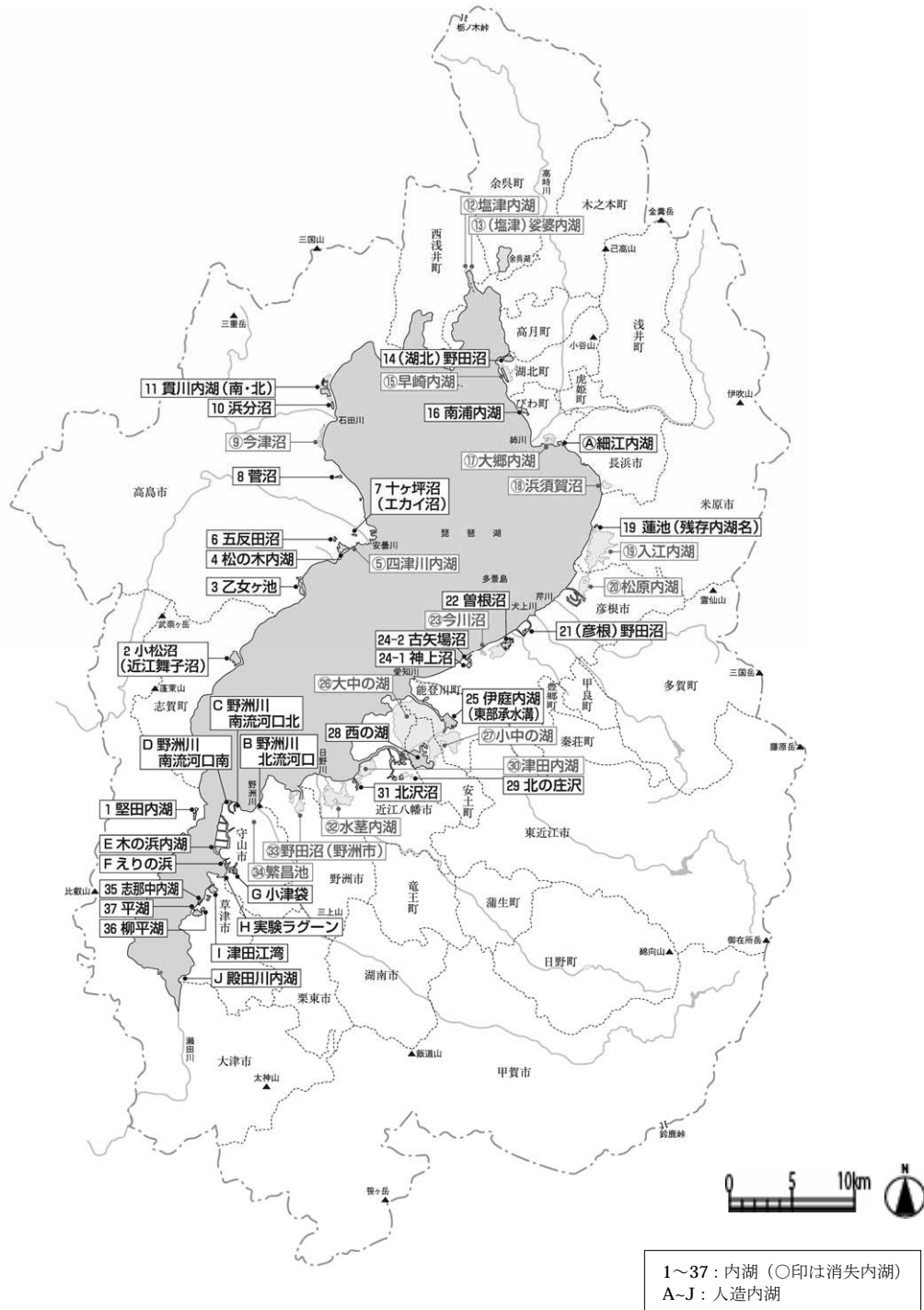
図 1.1-4 琵琶湖の湖盆地形と底質

出典：倉田 (1984) より作成

4) 内湖

琵琶湖周辺湿地である内湖は、戦後の干拓で大部分が農地に転用され、総面積は 29km² から 4.25km² に減少した。下図には残存内湖と消失内湖、人造内湖の分布を示した。

内湖には琵琶湖のヨシ帯面積の 60% が分布し、原野（氾濫原）の植物やヨシ帯を利用する多くの生物の生息場所、水鳥の渡りの中継湿地などとして重要な役割を果たしている。



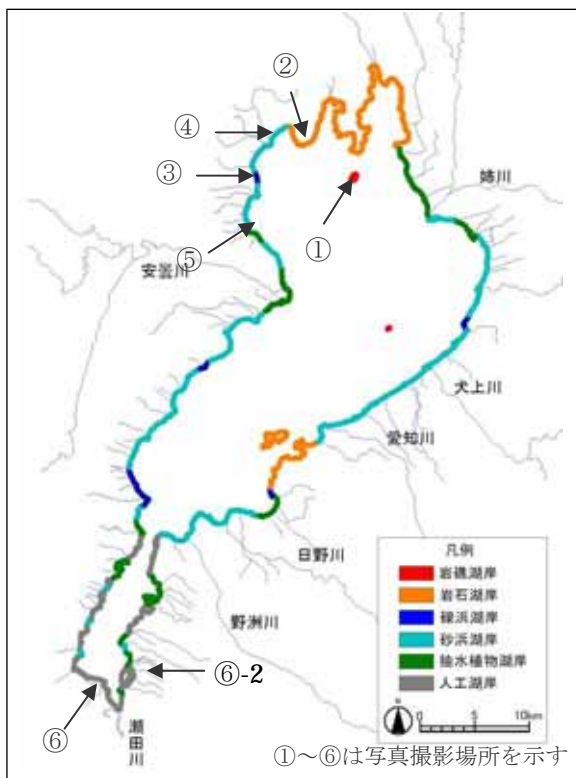
出典：西野・浜端(2005)「内湖からのメッセージ」

図 1.1-5 琵琶湖の内湖

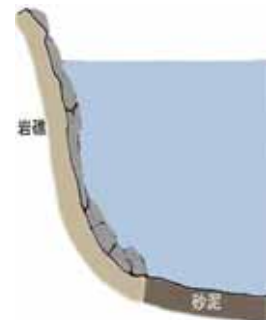
(2)湖岸景観

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)。



岩礁湖岸



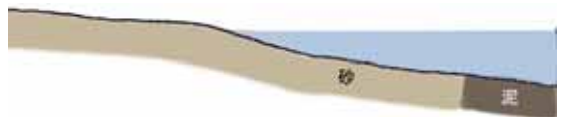
岩石湖岸



礫浜湖岸



砂浜湖岸



抽水植物湖岸



人工湖岸



図 1.1-6 湖岸景観の類型区分

[西野 (1991) より作成]

●岩礁湖岸



① 岩礁湖岸の景観写真

竹生島にて撮影

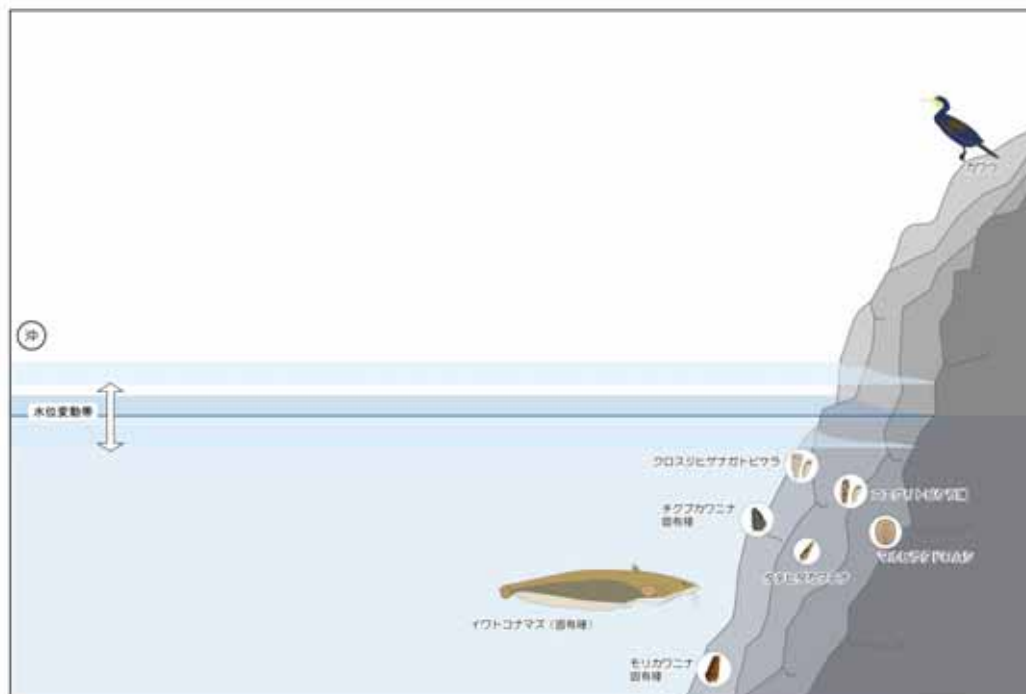


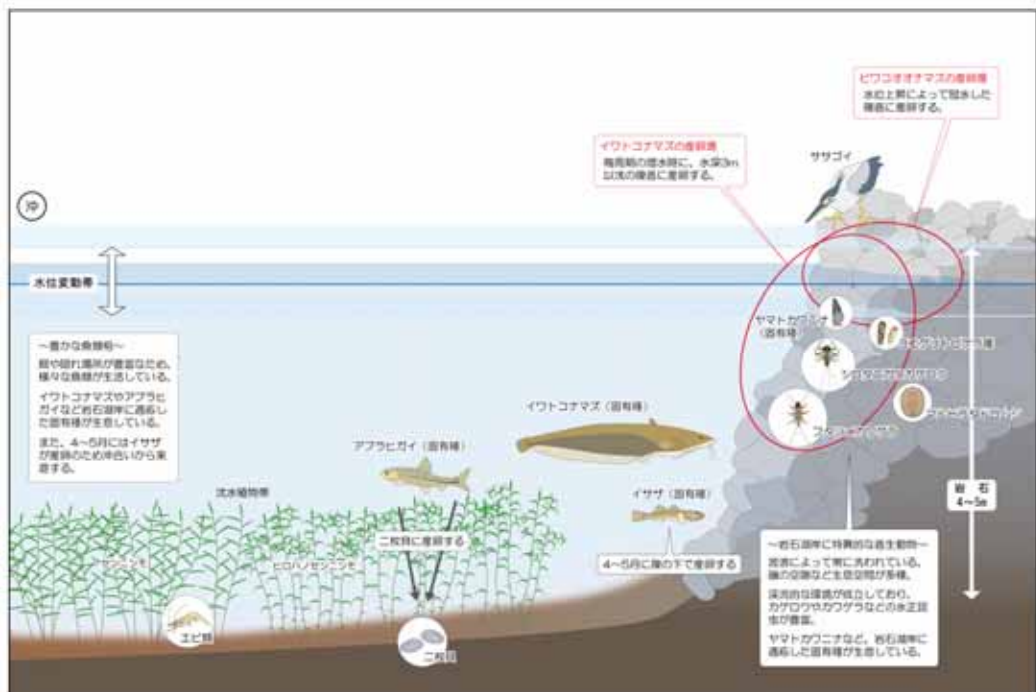
図 1.1-7 岩礁湖岸の生態系模式図

● 岩石湖岸



② 岩石湖岸の景観写真

海津大崎にて撮影



● 礫浜湖岸



③ 礫浜湖岸の景観写真

湖西 境川河口付近にて撮影

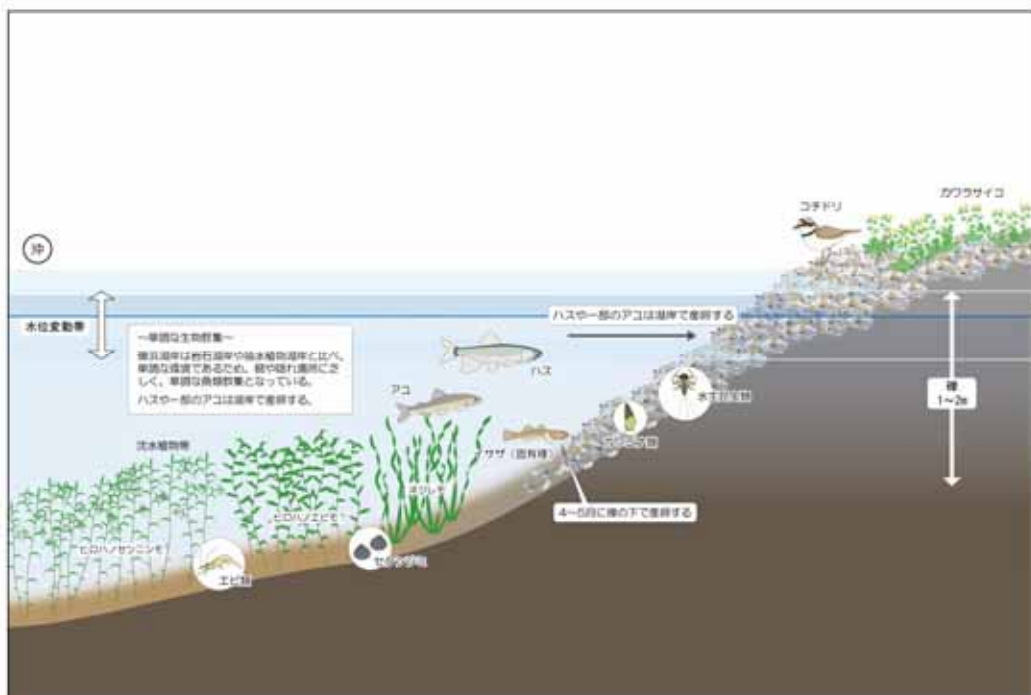


図 1.1-9 礫浜湖岸の生態系模式図

●砂浜湖岸



④ 砂浜湖岸の景観写真

マキノ町西浜にて撮影

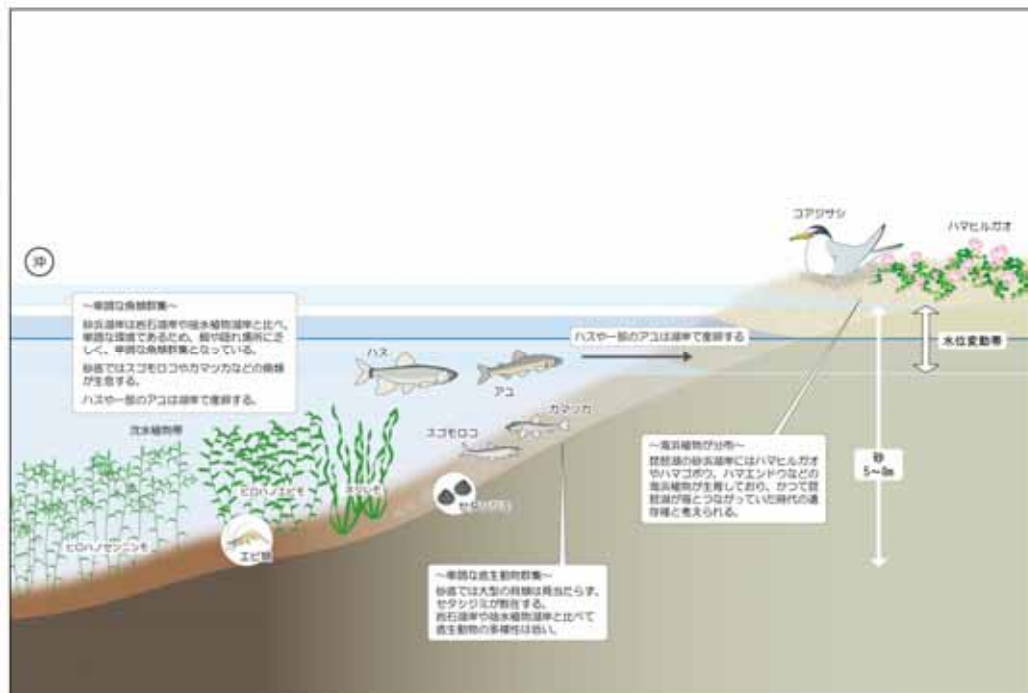


図 1.1-10 砂浜湖岸の生態系模式図

●抽水植物湖岸



⑤ 抽水植物湖岸の景観写真 湖西 水鳥観察センターにて撮影

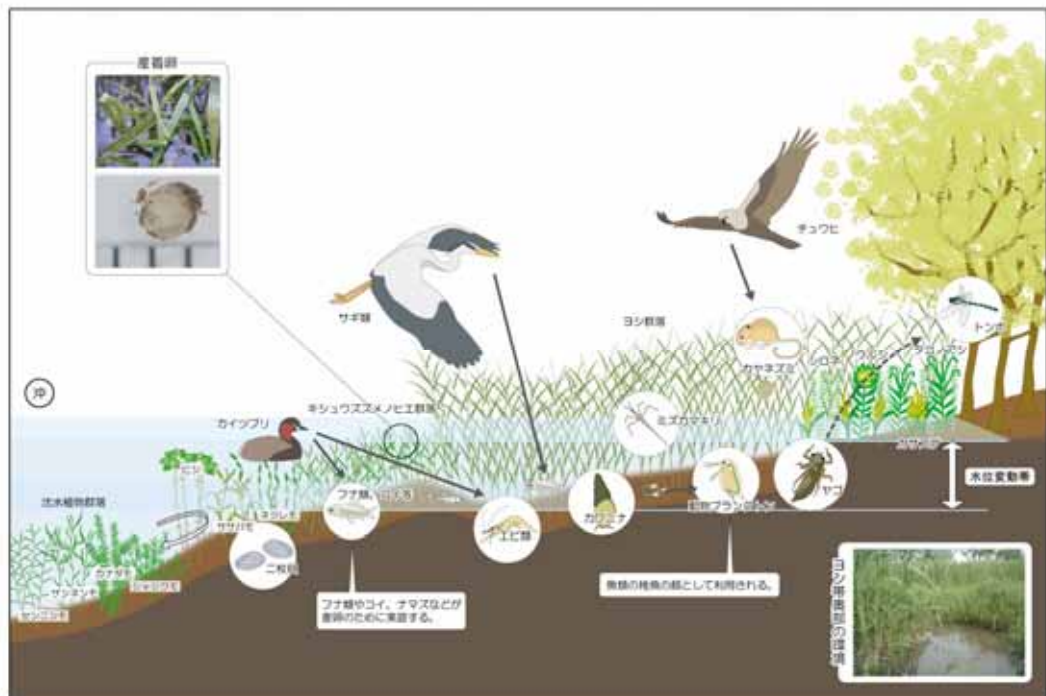


図 1.1-11 抽水植物湖岸の生態系模式図

●人工湖岸



⑥ 人工湖岸の景観写真

矢橋帰帆島にて撮影

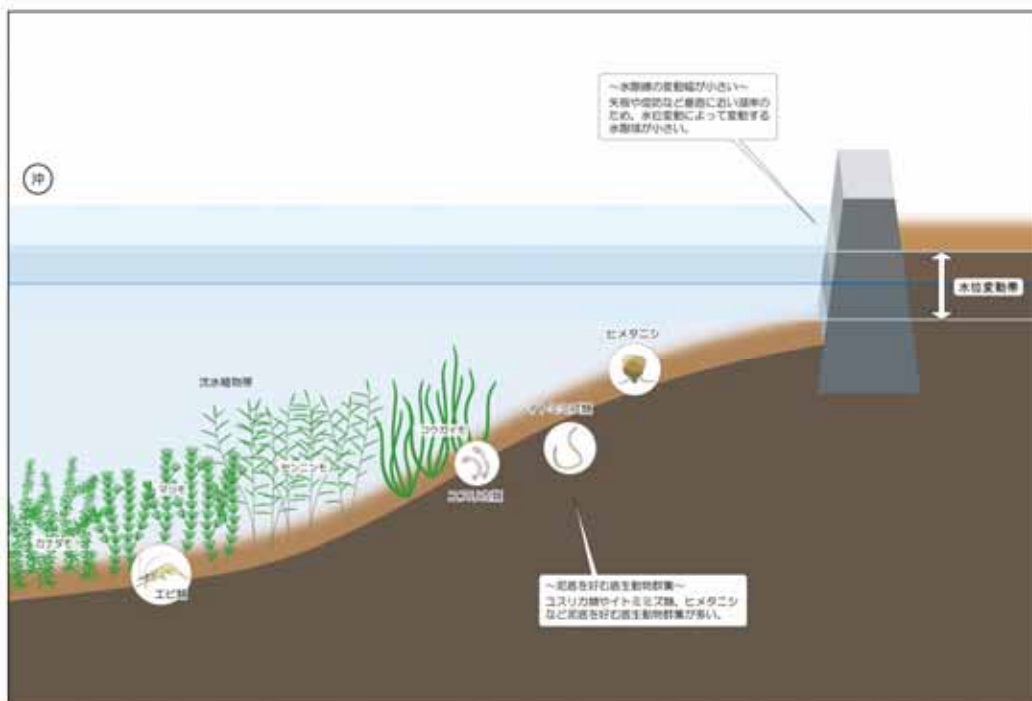
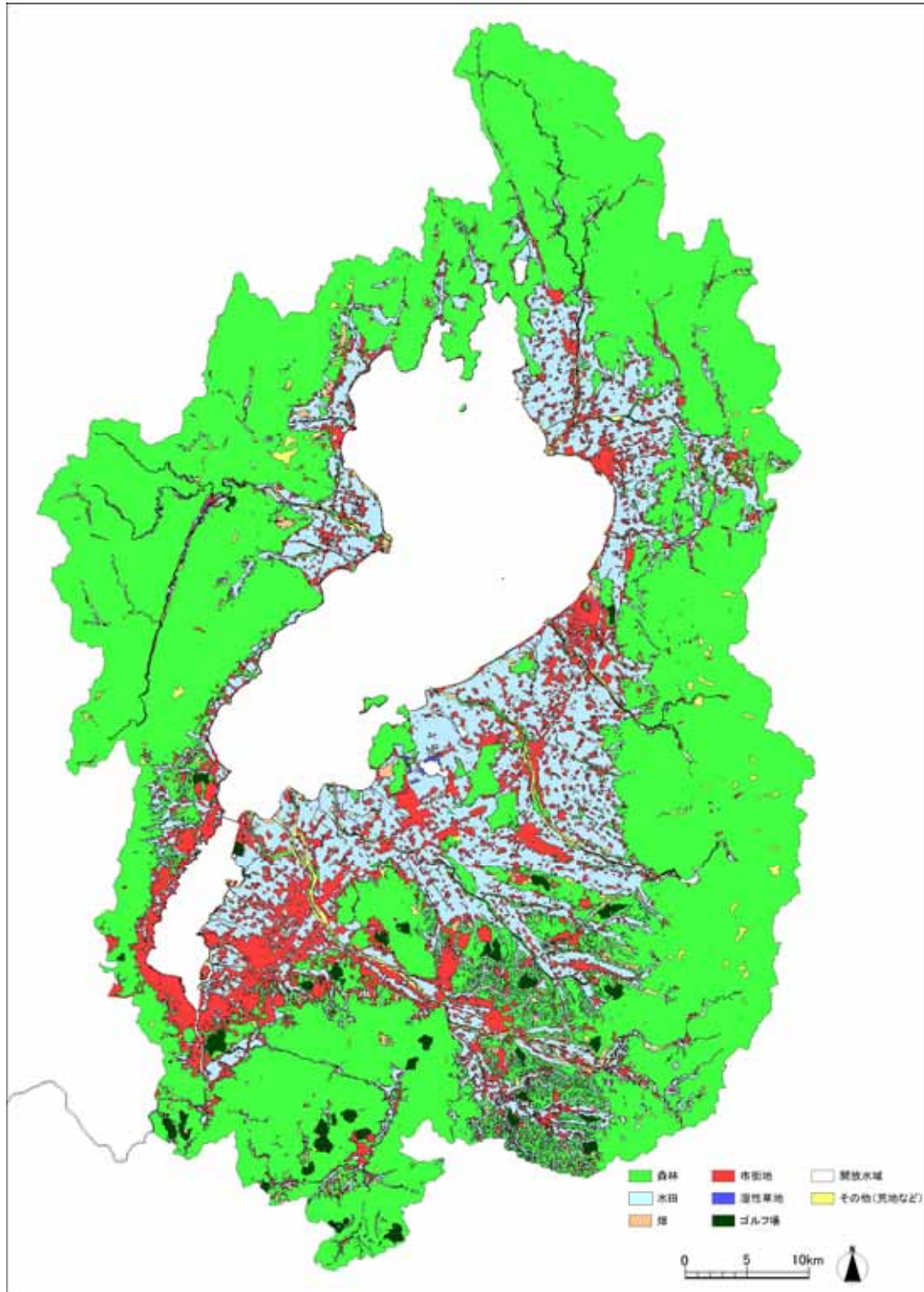


図 1.1-12 人工湖岸の生態系模式図

(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。



出典：滋賀県資料

図 1.1-13 琵琶湖流域の土地利用

(4) 気候・気象

1) 気候

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。

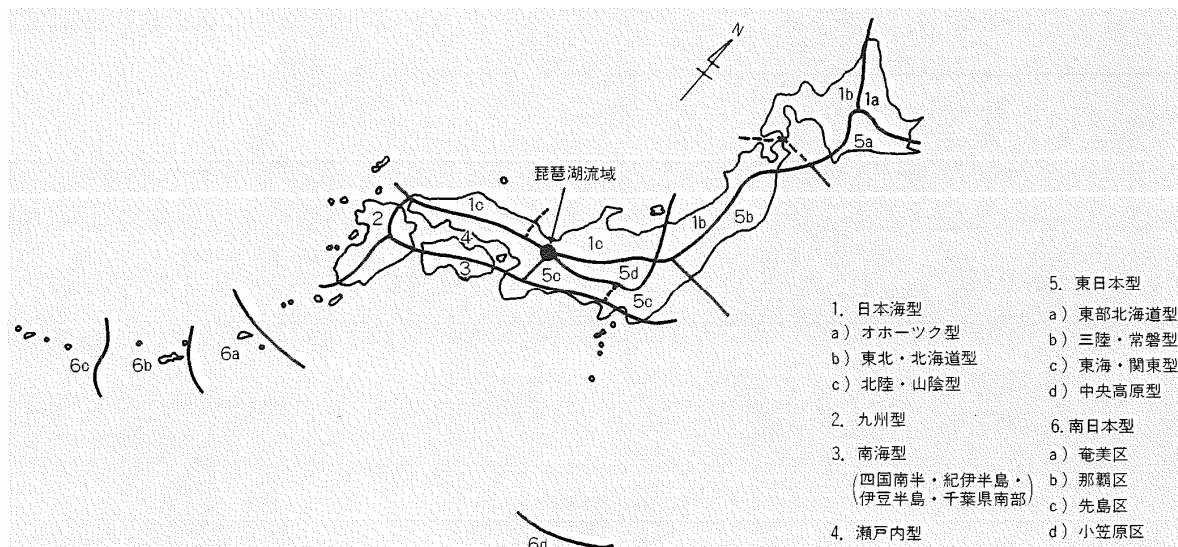


図 1.1-14 日本の気候区分

出典：琵琶湖工事事務所「琵琶湖水環境図説」

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。

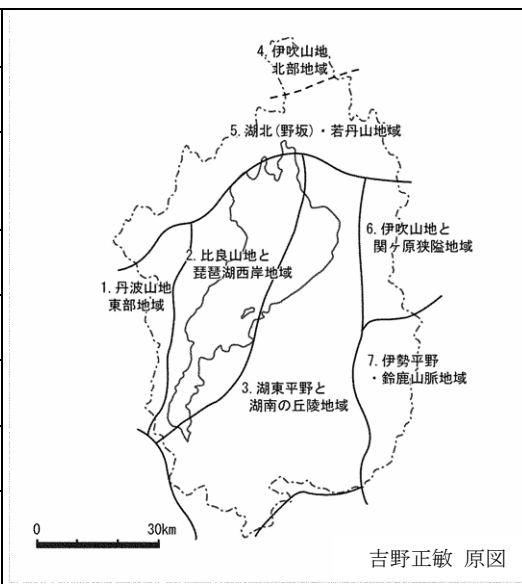


図 1.1-15 琵琶湖の気候による地域区分

出典：琵琶湖工事事務所「琵琶湖水環境図説」

2) 気温

彦根における長期的な気温変化は、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はわずかな上昇傾向しか示していないのに対し、日最低気温の年平均値の上昇傾向が大きいことから、全体的に気温が上昇しているのではなく、冬の冷え込みが減少し、気温較差が小さくなっているといえる。

最高気温が25℃以上の「夏日」および最低気温が0℃以下の「冬日」に着目すると、図 1.1-17～図 1.1-18 のように、夏日日数は長期的に大きく変化していないが、冬日日数は近年減少傾向にあり、前述のとおり、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 1.1-19 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14.8℃、最も低いのは信楽の11.9℃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14.8℃に対し、彦根・南小松は0.7℃、今津・虎姫は1.5℃低い程度である。季節別にみた場合でも、冬期に多少大きくなる傾向があるが、地域による気温差は概ね1.3～1.6℃程度の範囲であり、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 1.1-20 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。

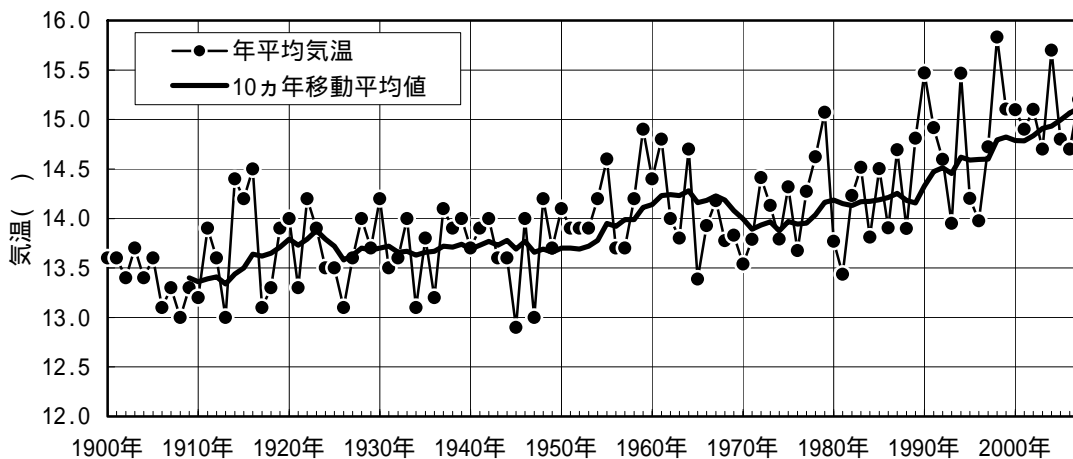


図 1.1-16 彦根气象台での長期的な年平均気温の動向

データ出典：気象庁HP

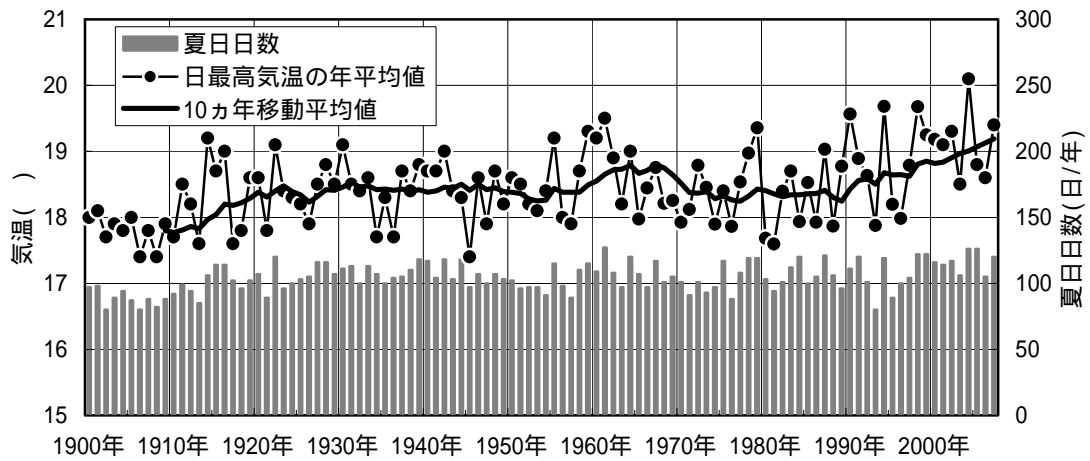


図 1.1-17 彦根気象台での長期的な日最高気温の年平均値と夏日日数の動向

データ出典：気象庁 HP

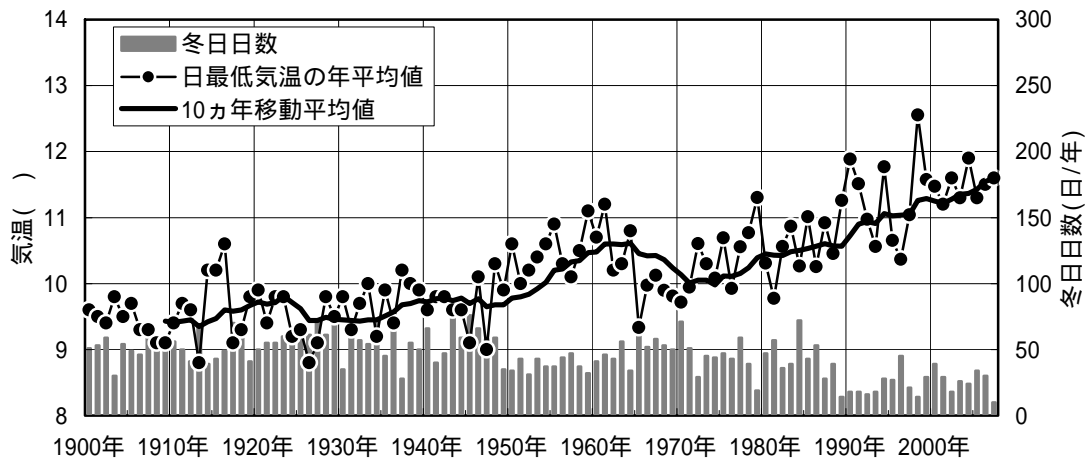
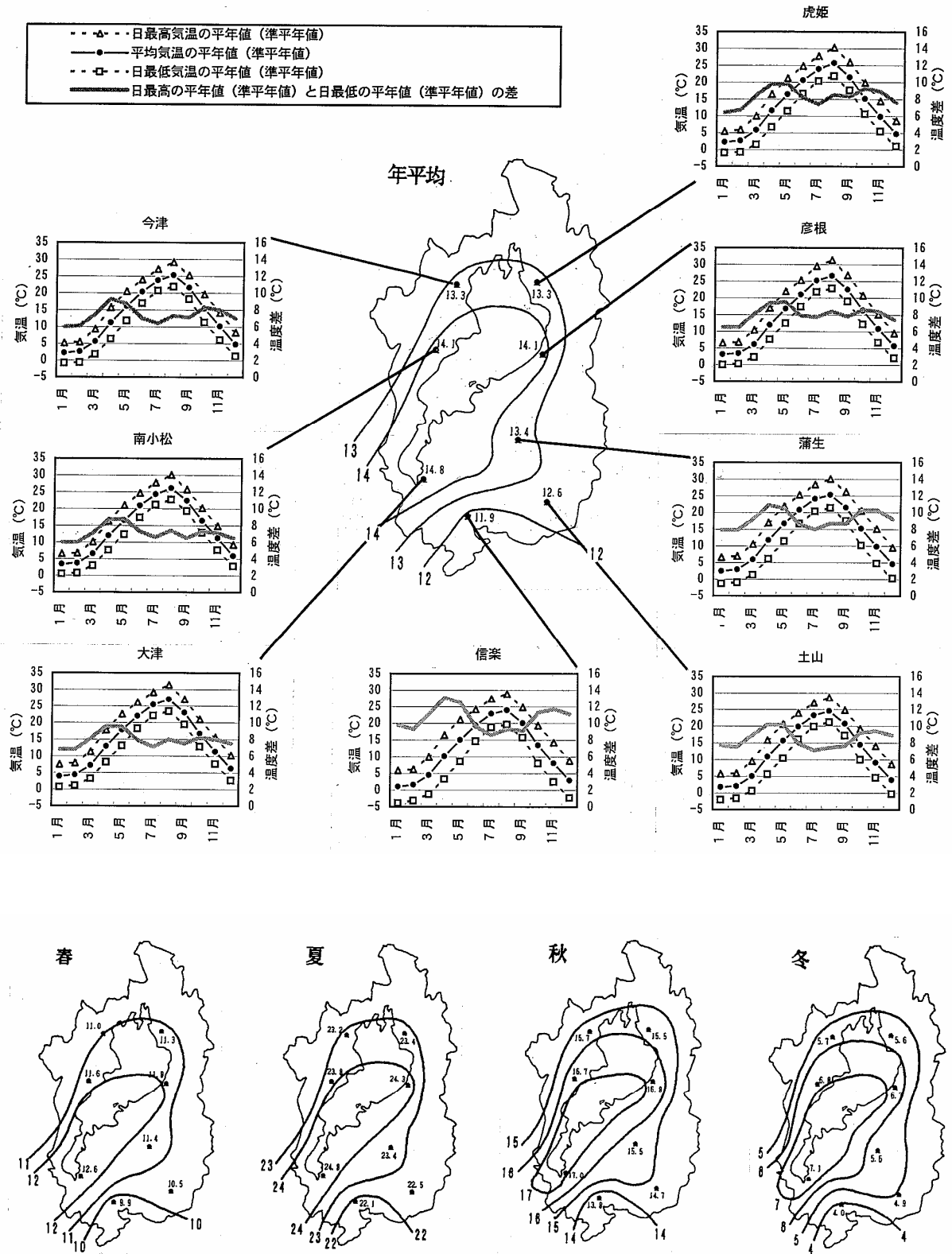
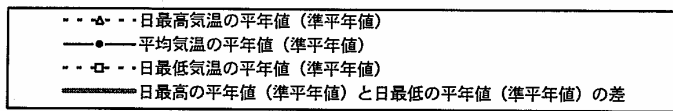


図 1.1-18 彦根気象台での長期的な日最低気温の年平均値と冬日日数の動向

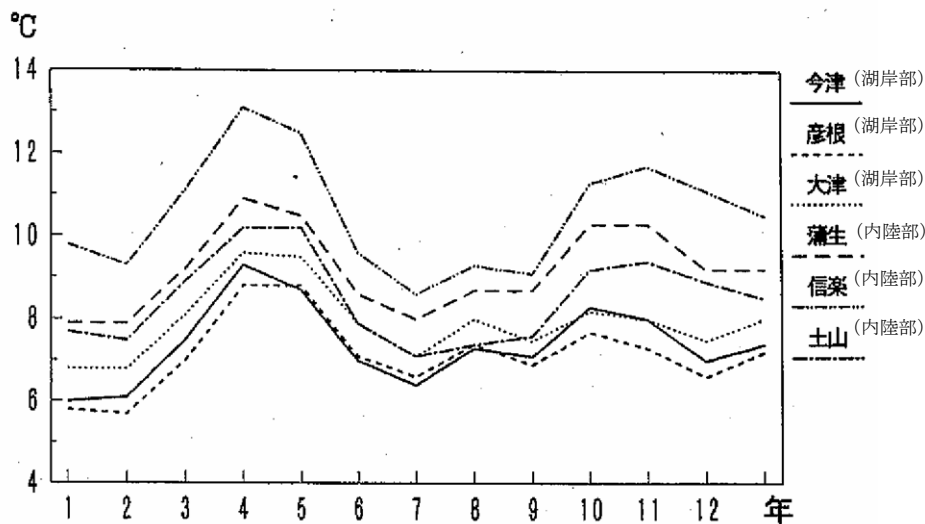
データ出典：気象庁 HP



注) 値は平年値(1961-1990年)または準平年値

図 1.1-19 滋賀県の地域別の年平均気温および年間気温変化と季節ごとの分布パターン

出典：彦根地方気象台編「滋賀県の気象」より作成



注)値は平年値(1961-1990年)または準平年値

図 1.1-20 最高気温と最低気温の月較差

出典：彦根地方気象台編「滋賀県の気象」より作成

3) 日照時間

日照時間の全般的な変化をみると、近年は若干減少する傾向がみられる。特に、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、上昇傾向にある気温とは異なる傾向にある。

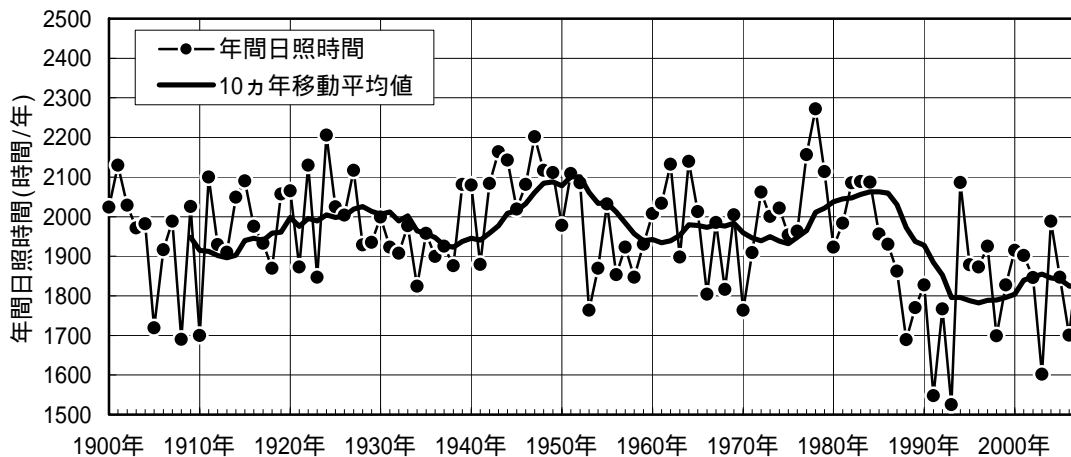


図 1.1-21 彦根気象台での長期的な年間日照時間の動向

データ出典：気象庁 HP

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 1.1-22 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 1.1-23 に彦根地方気象台における風配状況を整理した。年平均で見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、南東から南までの風が吹いている。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、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見られない。

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 1.1-24 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。

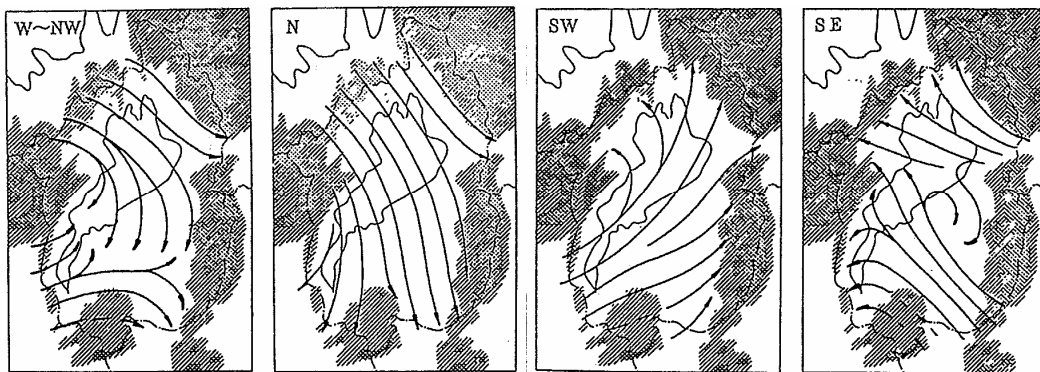
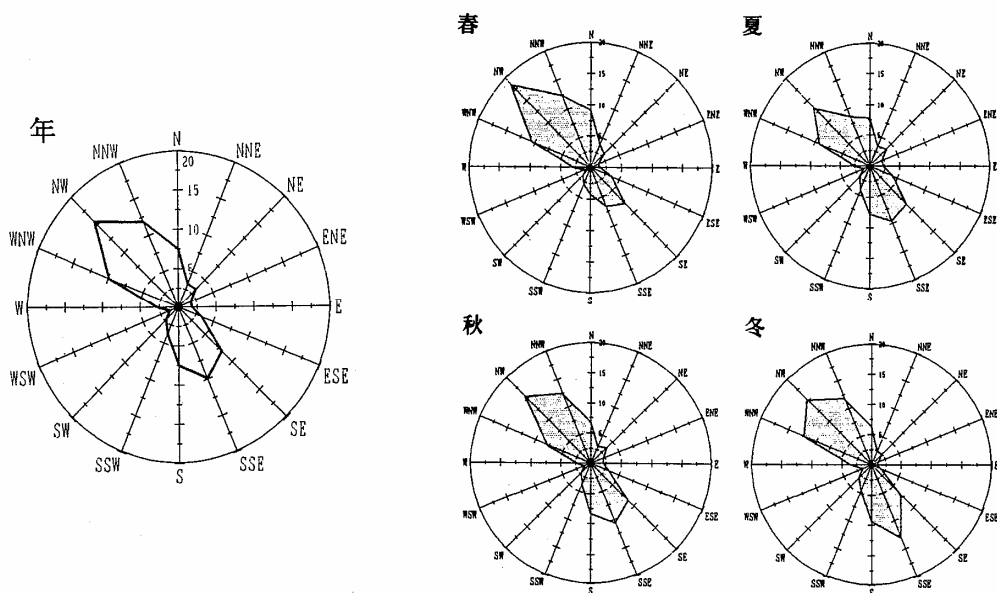


図 1.1-22 滋賀県の代表的な風系

出典：彦根地方気象台編「滋賀県の気象」



注)値は平年値(1961-1990年)または準平年値

図 1.1-23 滋賀県の季節的な風向出現頻度分布

出典：彦根地方気象台編「滋賀県の気象」

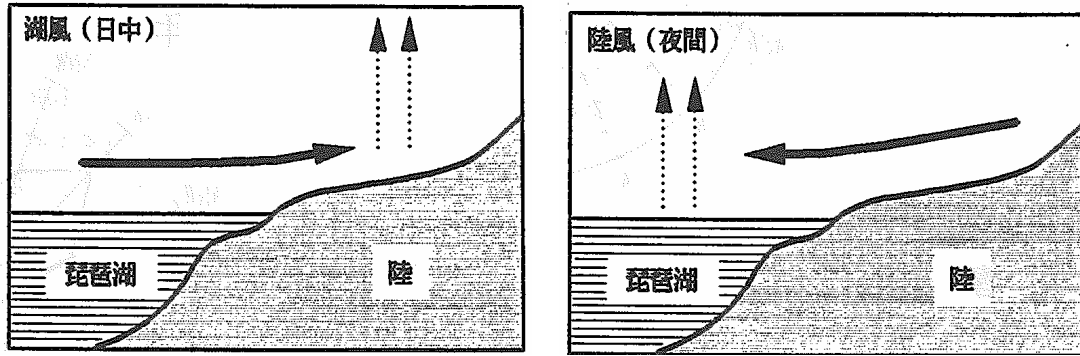


図 1.1-24 琵琶湖における湖陸風

出典：彦根地方気象台編「滋賀県の気象」

5) 降水量

彦根の降水量の変化をみると、上昇・下降を繰り返しながらわずかに減少傾向がみられるものの、長期的には大きく変動していない。

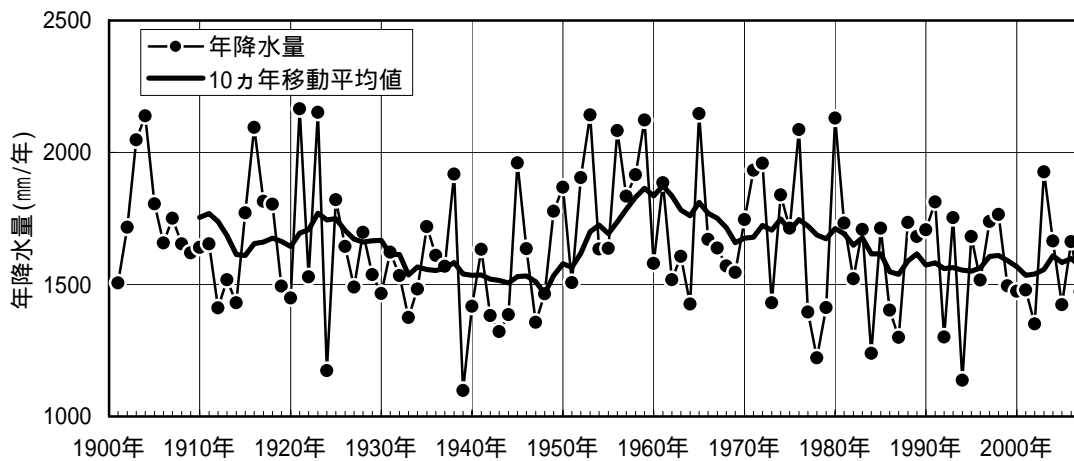
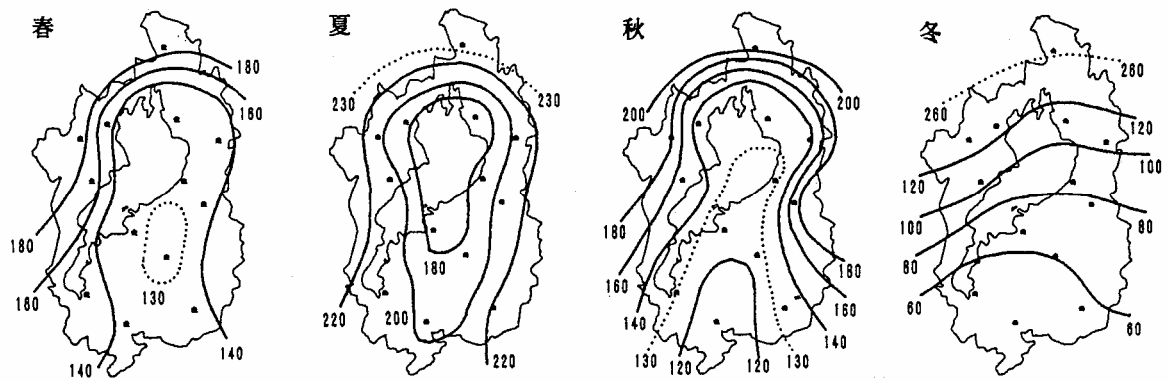
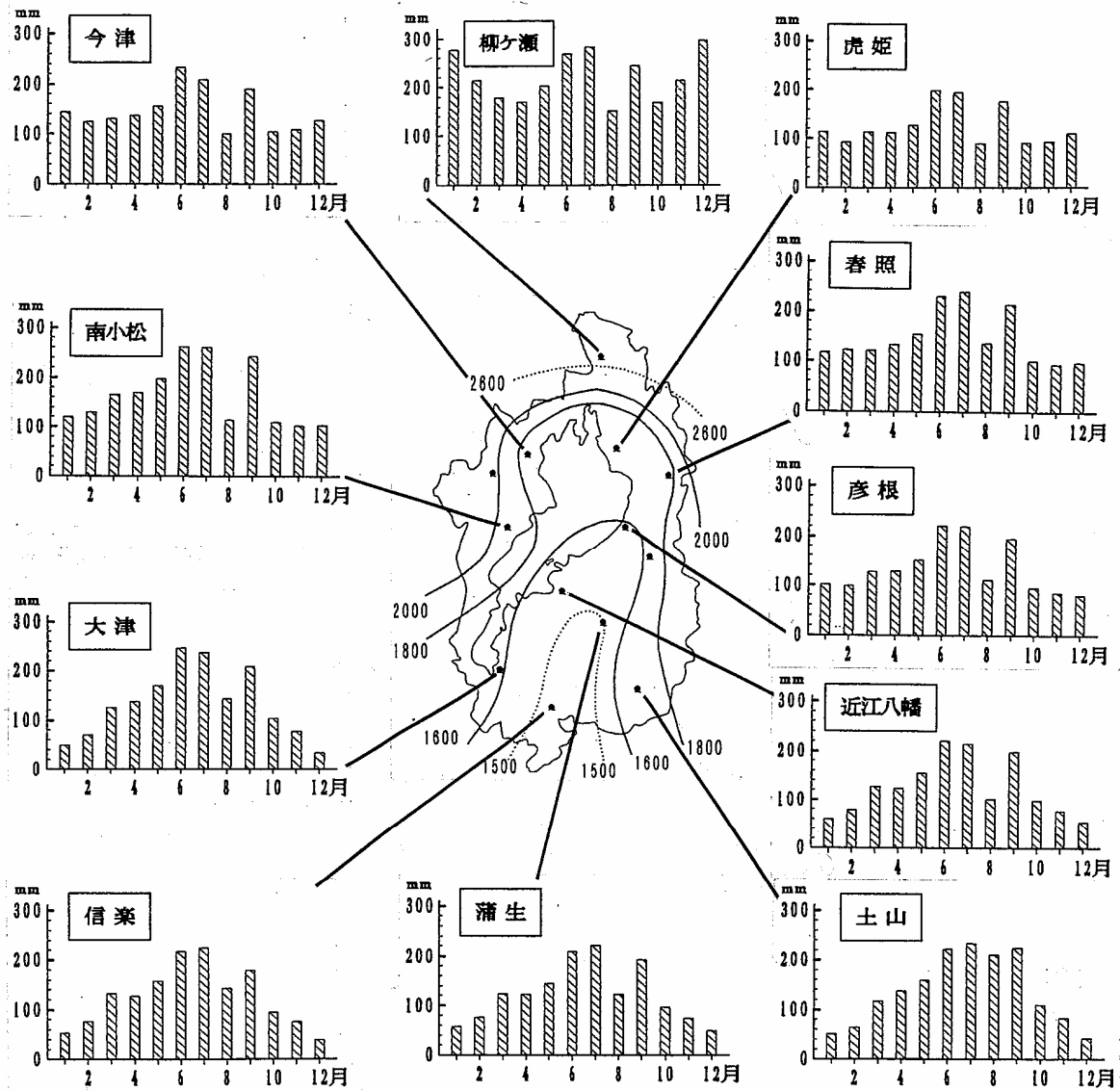


図 1.1-25 彦根気象台での長期的な年降水量の動向

データ出典：気象庁 HP

琵琶湖流域における地域別の降水量は、図 1.1-26 に示すとおりであり、春から秋にかけては西部、北部、東部の山地において多雨の傾向があり、冬においては日本海に近い北部から西部にかけて降水量が多くなる。



注)値は平年値(1961-1990年)または準平年値

図 1.1-26 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：彦根地方気象台編「滋賀県の気象」より作成

6) 降雪

年々の変動が大きく、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。1980 年代後半から 1990 年代前半にかけて暖冬傾向のため降雪量が少なくなり、日最深積雪深、積雪日数ともに前後の期間に比べて小さい値を示している。（図 1.1-27 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 1.1-28 参照）

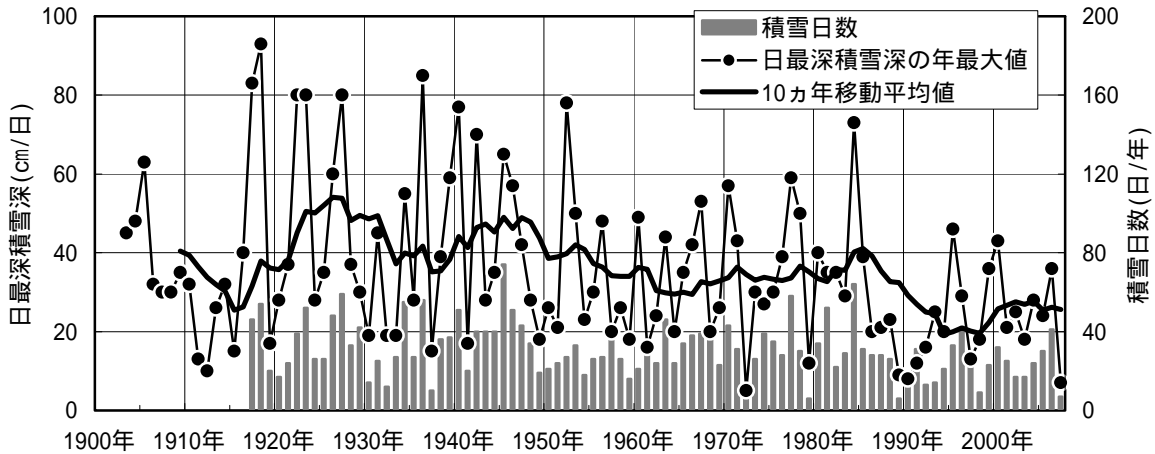
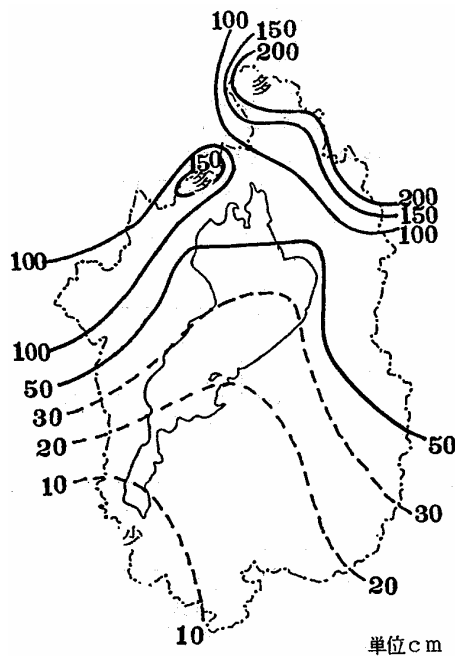


図 1.1-27 彦根气象台での長期的な積雪深の動向

データ出典：彦根地方气象台編「滋賀県の気象」、気象庁 HP



注)値は平年値(1961-1990年)または準平年値

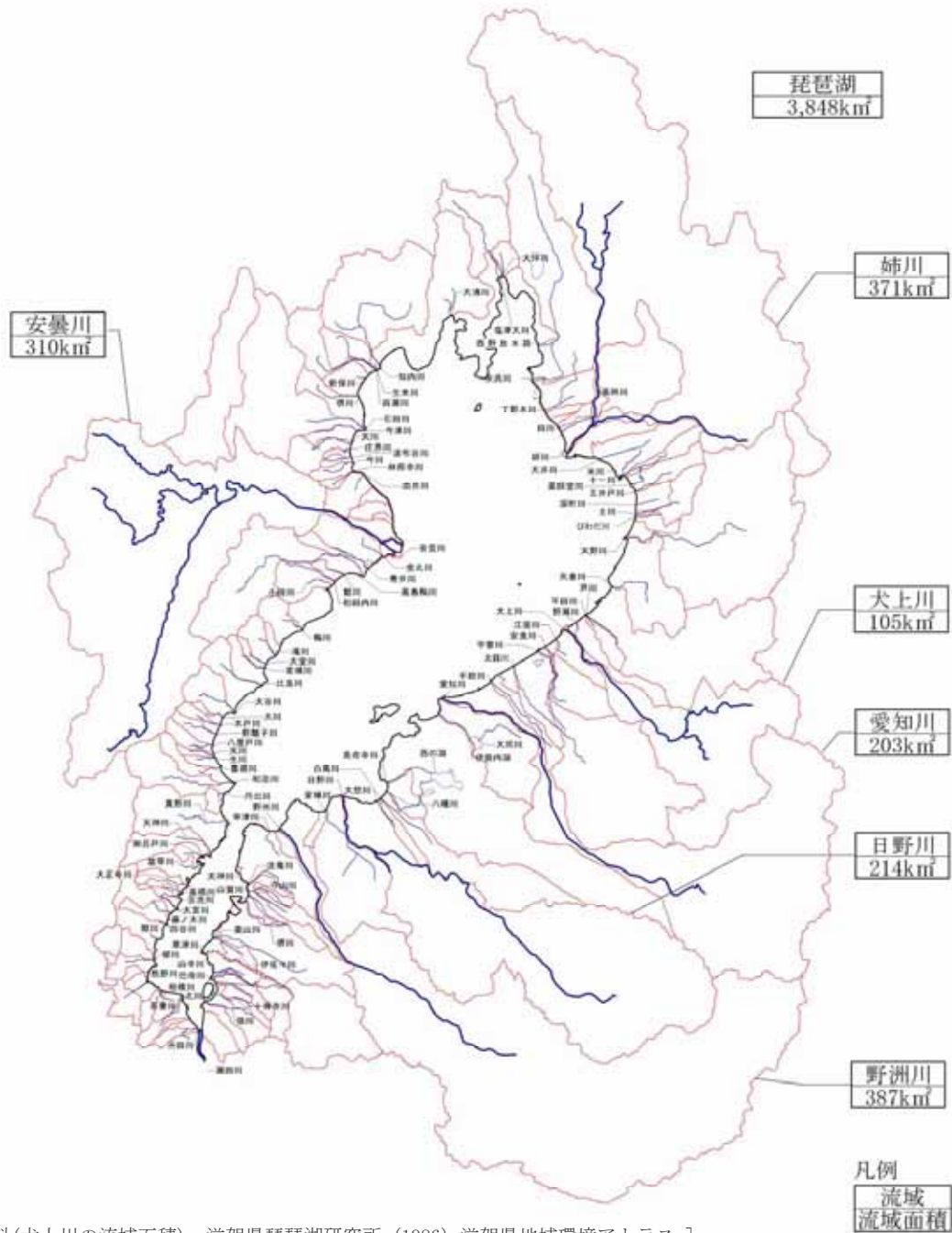
図 1.1-28 滋賀県の積雪深分布の特徴

出典：彦根地方气象台編「滋賀県の気象」

(5)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 119 本ある。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 琵琶湖疎水と瀬田川から取水する宇治川発電所用水がある。



[資料(犬上川の流域面積) : 滋賀県琵琶湖研究所 (1986) 滋賀県地域環境アトラス]



図 1.1-29 琵琶湖への主要流入河川

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、近年は約40～60億m³/年前後で推移している（図1.1-30）。

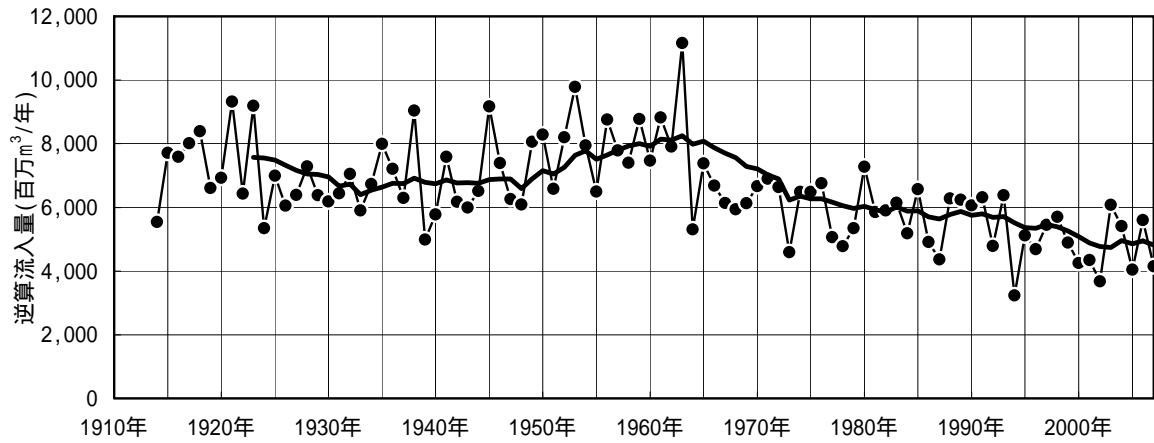


図 1.1-30 琵琶湖の逆算流入量の長期的変化

※彦根湖水位、各種流出量データ、湖水位変化より算出

※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（放流量や取水量など）の足し引きにより逆算するのが常である。

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

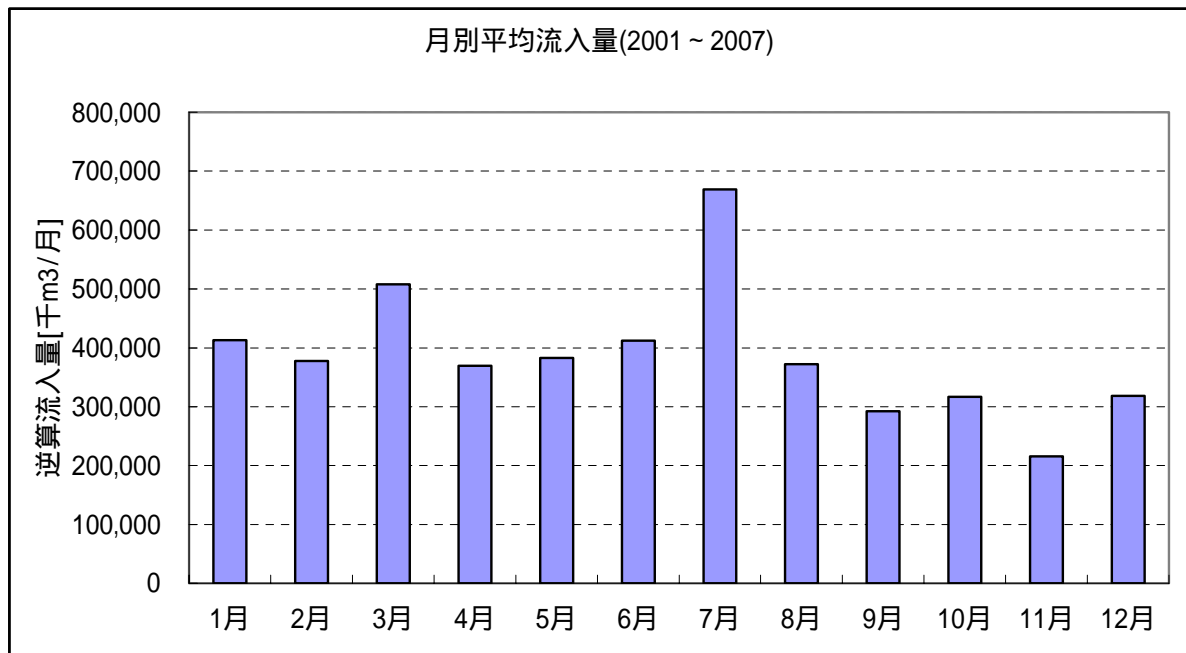


図 1.1-31 琵琶湖の逆算流入量の月別変化

滞留時間(湖容量÷流入量)は、近年の流入量の減少に伴い長くなっている(図 1.1-32)。

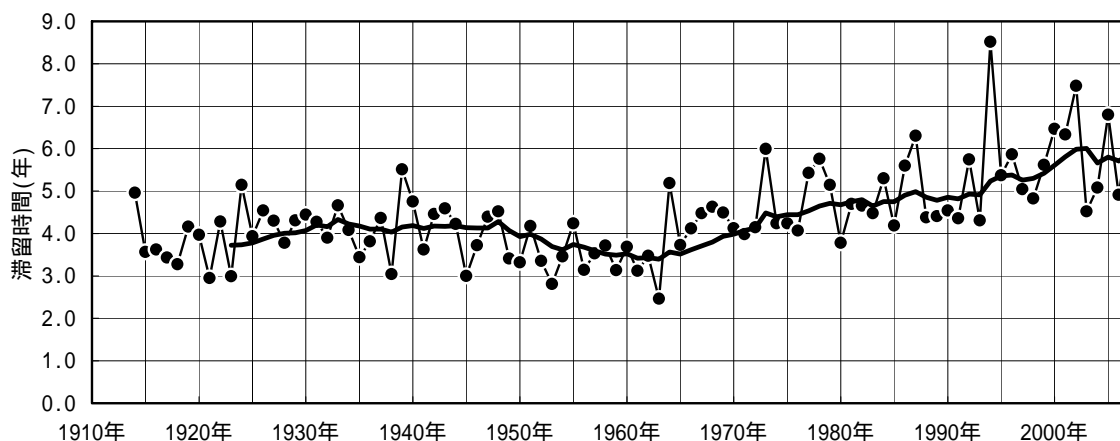
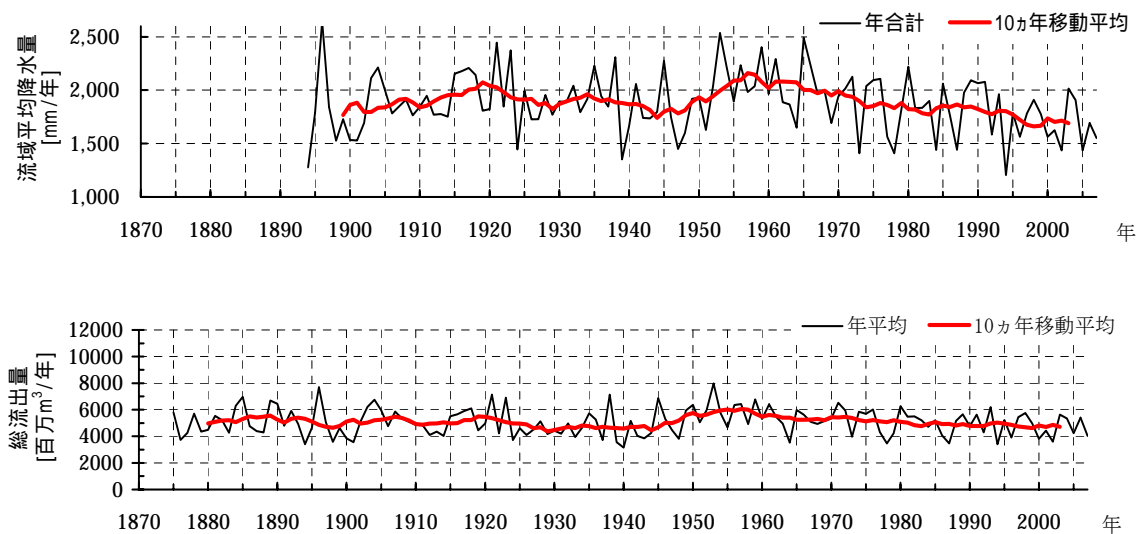


図 1.1-32 琵琶湖の年平均的な滞留時間の長期的変化

※逆算流入量と琵琶湖貯水容量より算出

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、流域平均雨量の減少に伴い減少傾向にある(図 1.1-33)。



出典：国土交通省の流域平均雨量データ、流出量データ

図 1.1-33 流域平均雨量と総流出量の経年変化

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 1.1-34 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、琵琶湖疎水、宇治発電からの流出があり、約 275 億 m³ の水量となっている。

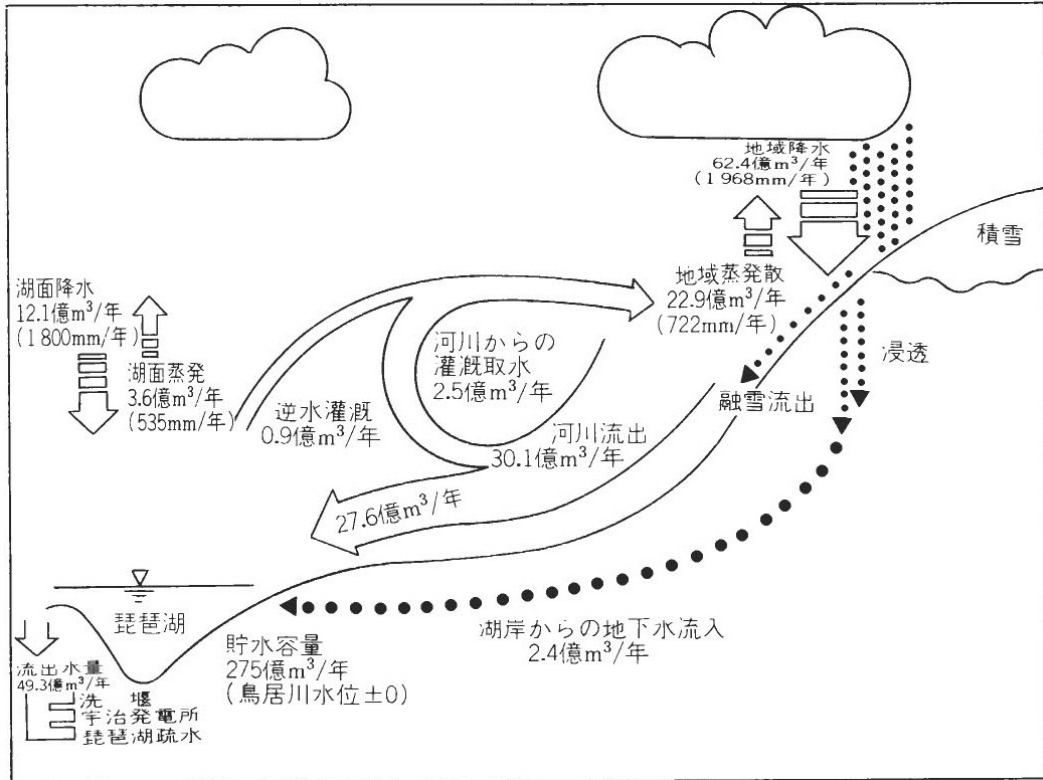


図 1.1-34 琵琶湖の水循環と年間水収支

出典：岩佐義朗「湖沼工学」1990年4月

5) 湖流・波浪等

琵琶湖における湖流等の模式図は図 1.1-35 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。

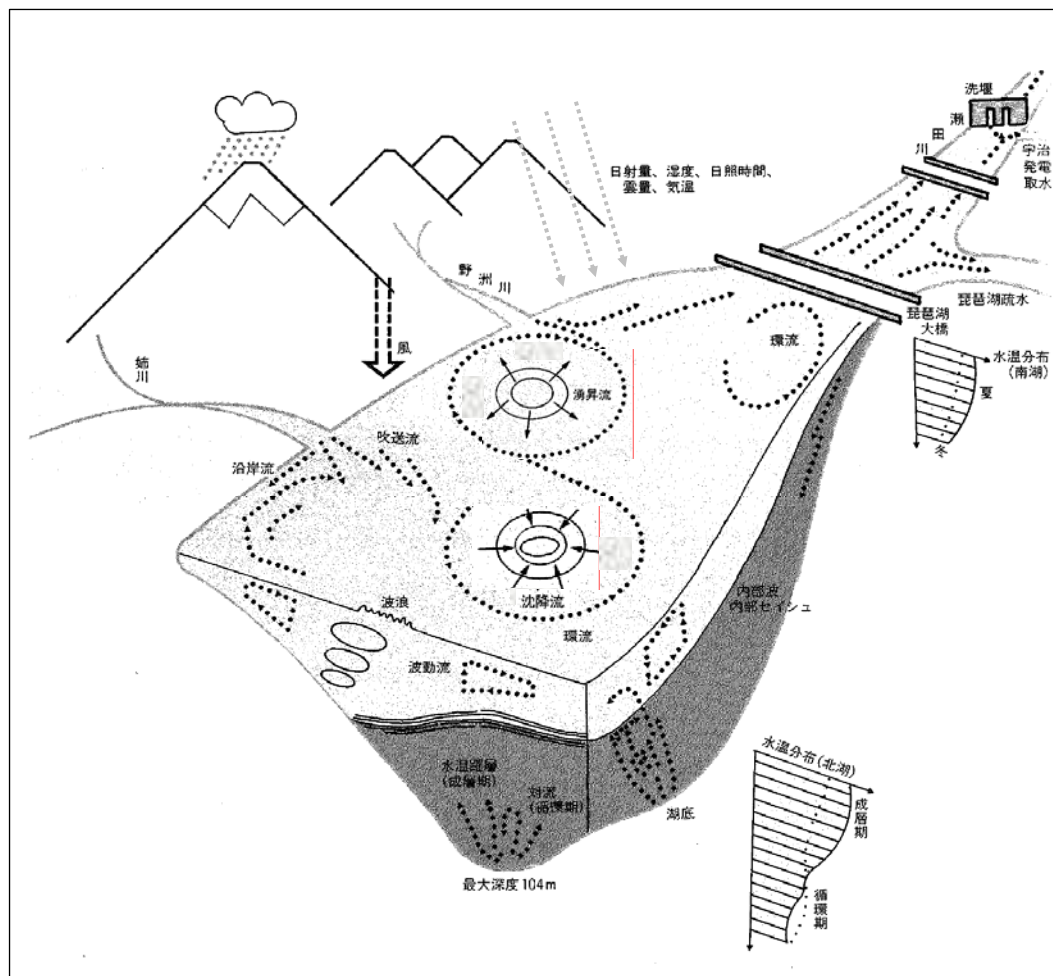


図 1.1-35 琵琶湖の特徴的な湖流等

出典：琵琶湖工事事務所「琵琶湖水環境図説」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1.1-36)。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と考えられており、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。

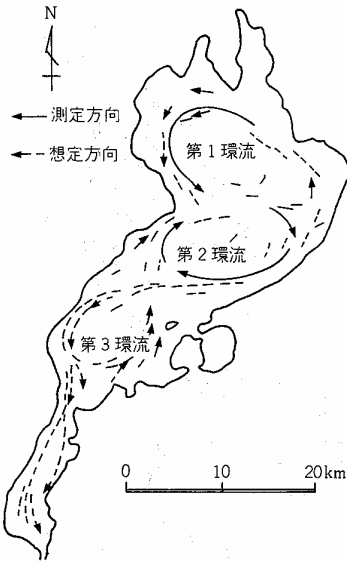


図 1.1-36 琵琶湖の環流 出典:岩佐義朗「湖沼工学」1990年4月

【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。

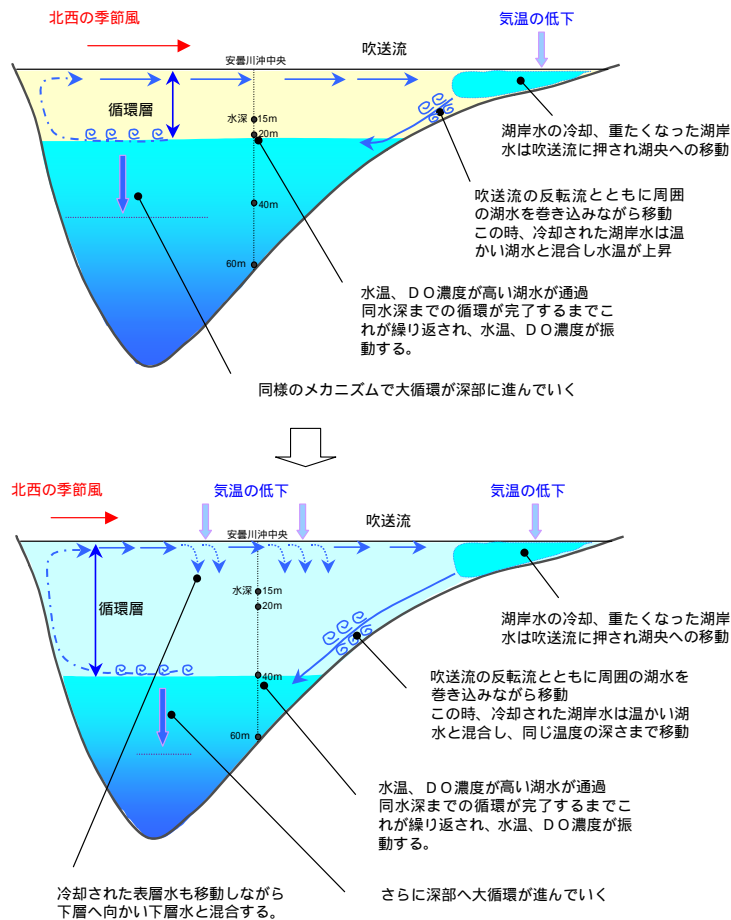


図 1.1-37 琵琶湖の冷却期における循環機構

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。

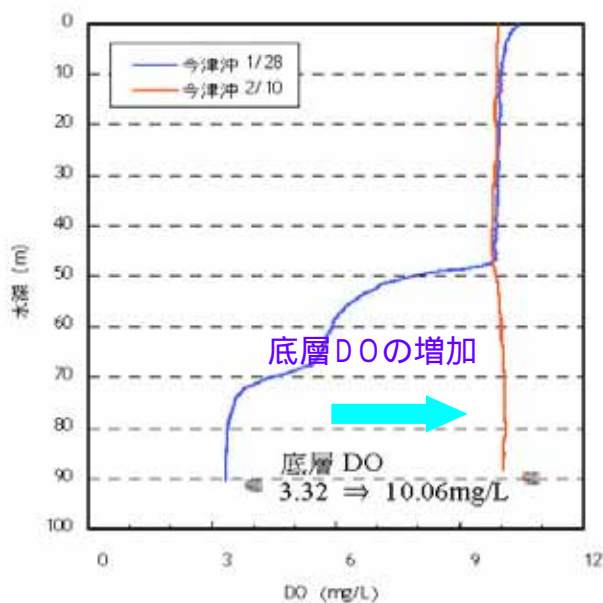
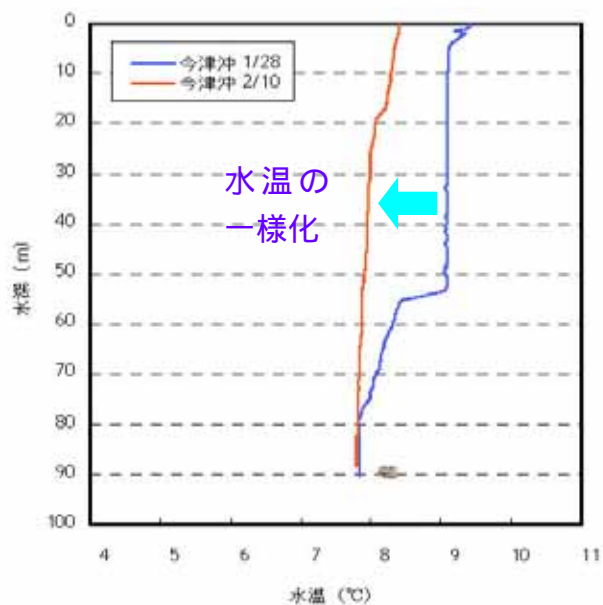


図 1.1-38 冷却期の循環 (=対流)による水温の一樣化と、底層への溶存酸素の供給 (今津沖 5km 東方地点)

出典：琵琶湖及び周辺河川環境に関する専門家グループ制度、第7回姉川・高時川河川環境WG、資料-3(1/4)
「丹生ダムに伴う姉川・高時川および琵琶湖への影響について(1/4)」2005年5月

【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。

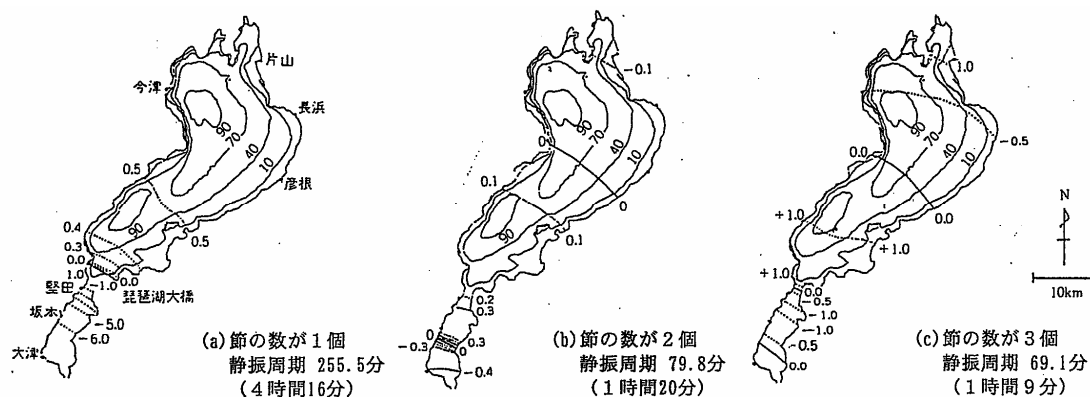
【沿岸流】

風や水温差などに起因して、沿岸に生じる流れ。

(b) ^{せいしん}静振(セイシュとも呼ばれ、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1.1-39)。

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1.1-40)。



注) 実線：静振の節、波線：静振の等高線[cm]、閉曲線：水深[m]

図 1.1-39 表面静振による振幅の水平分布

出典：今里哲久「琵琶湖の水の流動に関する数値実験的研究」京都大学防災研究所年報, 1971 に加筆

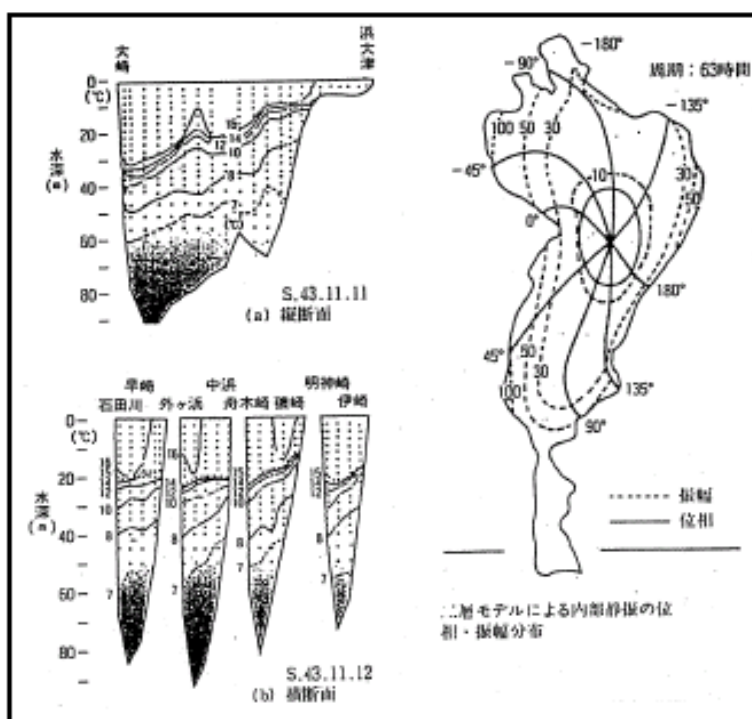


図 1.1-40 琵琶湖における水温の縦断・横断分布と内部静振

出典：湖沼技術研究会「湖沼における水理・水質管理の技術」2007年3月

(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、沖ノ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から、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、砕波水深の約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 30)。

波浪エネルギー

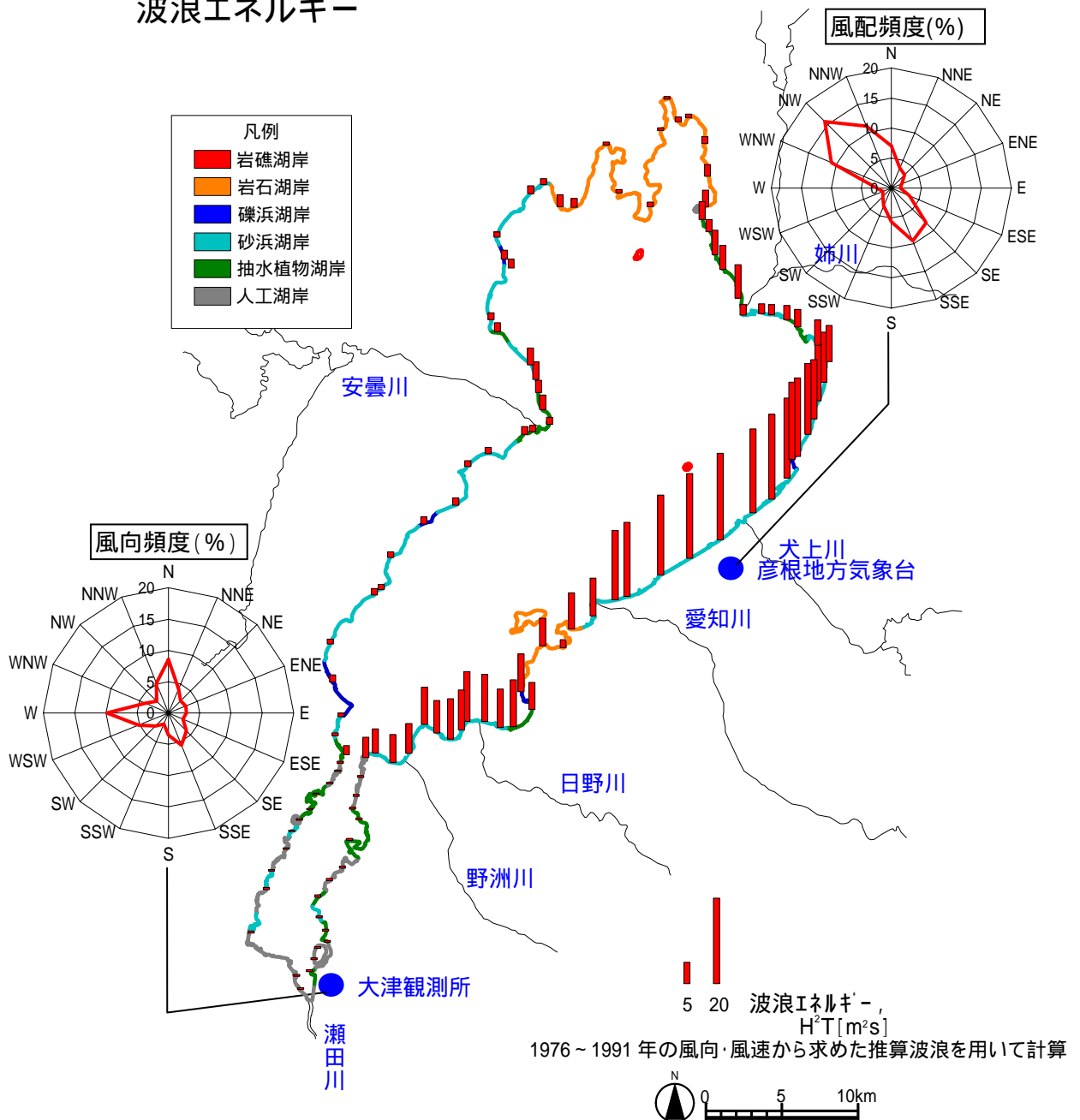


図 1.1-41 湖岸の波浪エネルギー (気象観測結果からの推算値)

(6)生物

1) 琵琶湖生物の確認種類数

琵琶湖において、1,101種の生物が報告されている（表 1.1-2）。

表 1.1-2 琵琶湖における生物種数

分類群		種数
門	類 ^{注1}	
黄金色植物	黄緑藻	1
	黄金色藻	14
	珪藻	160
緑藻(緑色)植物	緑藻	179
藍色植物(藍藻(植物))	藍藻	65
ユーグレナ植物	ユーグレナ藻	12
焰色植物(黄褐色植物)	渦鞭毛藻	7
車軸藻植物	車軸藻	2
シダ植物		5
被子植物	単子葉	47
	双子葉	15
	植物合計	507
原生動物	軸足虫	5
	根足虫	29
	繊毛虫	31
海綿動物	普通海綿	6
刺胞動物	ヒドロ虫	1
扁形動物	渦虫	20
袋形動物	輪形動物	103
有触手動物	外肛動物(苔虫動物)	4
環形動物	貧毛	15
	ヒル	6
軟体動物	マキガイ	28
	ニマイガイ	16
節足動物	甲殻	47
	昆虫	171
脊椎動物	ヤツメウナギ	1
	真口階(硬骨魚)	56
	鳥	55
	動物合計	594
	植物・動物合計	1101

基のリストは英語であるため日本語訳した。日本語訳にあたっては基本的に「岩波生物学事典第4版」(八杉他編,1998)の生物分類表を参考にした。

注1:ほとんどの分類レベルは綱(class)であるが、日本語訳するにあたり適当な綱が無い場合には他の分類レベルも採用した。

出典:「第9回琵琶湖研究シンポジウム記録 琵琶湖の生物・現状と変遷」(滋賀県琵琶湖研究所,1991)

2) 琵琶湖固有種

琵琶湖の固有種は2003年現在で58種(52種4亜種2変種)が報告されている(表1.1-3)。

表 1.1-3 琵琶湖固有種一覧

58タクサ(52種4亜種2変種)				
No.	分類群	種名	学名	生活型
	原生生物界			
1	原生動物門	ビ°ワツホ°カマリ	<i>Diffugia biwae</i>	動物プランクトン
2	珪藻植物門	ス°キエイソウ	* <i>Stephanodiscus suzukii</i>	植物プランクトン
3		ス°キエイソウモトキ	* <i>Stephanodiscus pseudosuzukii</i>	"
4	緑藻植物門	ビ°ワクンショウモ	<i>Pediastrum biwae</i>	"
5		ビ°ワクンショウモ(変種1)	<i>Pediastrum biwae</i> (sp.1)	"
6		ビ°ワクンショウモ(変種2)	<i>Pediastrum biwae</i> (sp.2)	"
	植物界			
7	被子植物門	ネ°レモ	<i>Vallisneria biwaensis</i>	沈水植物
8		サ°ンネモ	<i>Potamogeton biwaensis</i>	"
	動物界			
9	扁形動物門	ビ°ワオウズ°ムシ	<i>Bdellocephala annandalei</i>	底生動物
10	軟体動物門	ナカ°タニシ	<i>Heterogen longispira</i>	"
11	(マキガイ綱)	ビ°ワカミ°シタガ°ミ	<i>Valvata biwaensis</i>	"
12		フトマキカワニナ	* <i>Semisulucospira dialata</i>	"
13		クロカワニナ	* <i>Semisulucospira fuscata</i>	"
14		タテヒダ°カワニナ	<i>Semisulucospira decipiens</i>	"
15		ホソマキカワニナ	* <i>Semisulucospira arenicola</i>	"
16		ナシコ°カワニナ	* <i>Semisulucospira fluvialis</i>	"
17		ハハ°カワニナ	<i>Semisulucospira habeii</i>	"
18		モリカワニナ	<i>Semisulucospira morii</i>	"
19		イホ°カワニナ	<i>Semisulucospira multigranosa</i>	"
20		ナカセコカワニナ	<i>Semisulucospira nakasekoeae</i>	"
21		ヤマトカワニナ	<i>Semisulucospira niponica</i>	"
22		オウウカワニナ	* <i>Semisulucospira ourense</i>	"
23		カコ°カワニナ	<i>Semisulucospira reticulata</i>	"
24		タテシ°カワニナ	* <i>Semisulucospira rugosa</i>	"
25		シライシカワニナ	* <i>Semisulucospira shiraishiensis</i>	"
26		タケシマカワニナ	* <i>Semisulucospira takeshimaensis</i>	"
27		オウミカイ	<i>Radix onychia</i>	"
28		カト°ヒラマキカイ	<i>Gyraurus biwaensis</i>	"
29		ヒロクチヒラマキカイ	<i>Gyraurus amplificatus</i>	"
30	(ニマイガイ綱)	イケチョウカイ	<i>Hyriopsis schlegeri</i>	"
31		タテホ°シカイ	<i>Unio (Nodularia) biwae</i>	"
32		オトコタテホ°シカイ	<i>Unio reiniana</i>	"
33		ササノハカイ	<i>Lanceolaria oxyrhyncha</i>	"
34		メンカラスカイ	<i>Cristaria plicata clessini</i>	"
35		マルト°フ°ガイ	<i>Synanodonta calipygos</i>	"
36		オグ°ラヌマカイ	<i>Oguranodonta ogurae</i>	"
37		セタシシ°ミ	<i>Corbicula (Corbicula) sandai</i>	"
38		カリムタマシシ°ミ	<i>Pisidium (Eupisidium) kawamurai</i>	"
39	環形動物門	イカリビ°ル	<i>Ancyrobdella biwae</i>	"
40	節足動物門	ビ°ワミシ°シヨ	<i>Daphnia pulex</i> v. <i>biwaensis</i>	動物プランクトン
41		アンナンテ°ンルヨコエビ°	<i>Jesogammarus annandalei</i>	底生動物
42		ナリタヨコエビ°	<i>Jesogammarus naritai</i>	"
43		ビ°ワカマカ	<i>Kamaka biwae</i>	"
44		ビ°ワシロカゲ°ロウ	* <i>Ephoron limnobium</i>	"
45		カリムテナハ°フ°タムシ	<i>Aphelocheirus kawamurai</i>	"
46		ビ°ワユク°リトヒ°ケラ	* <i>Apatania</i> sp.	"
47	脊椎動物門	ビ°ワマス	<i>Oncorhynchus masou</i> subsp.	魚類
48		ワタカ	<i>Ischikauia steenackeri</i>	"
49		ホ°モロコ	<i>Gnathopogon caerulescens</i>	"
50		ビ°ワヒカイ	<i>Sarcocheilichthys variegatus microoculus</i>	"
51		アブ°ラヒカイ	<i>Sarcocheilichthys biwaensis</i>	"
52		スコ°モロコ	<i>Squalidus chankaensis biwae</i>	"
53		ゲ°シコ°ロウ°ナ	<i>Carassius cuvieri</i>	"
54		ニコ°ロフ°ナ	<i>Carassius auratus grandoculis</i>	"
55		ビ°ワオオ°ナマス°	<i>Silurus biwaensis</i>	"
56		イワト°ナマス°	<i>Silurus lithophilus</i>	"
57		イササ°	<i>Chaenogobius isaza</i>	"
58		カクセ°ミ°カ	<i>Cottus reinii</i>	"

* 1990年以降に新種記載された種

出典:「西野麻知子(2003)琵琶湖の固有種をめぐる問題1.固有種リストの一部修正について. オウミア No. 76, 滋賀県琵琶湖研究所」

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種を選定している。また、「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」15種を指定している。(表 1.1-4、表 1.1-5)。

表 1.1-4 生態系に悪影響を及ぼす外来種・移入種

植物種	8種	イチビ, <u>ワルナスビ</u> , 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)
ほ乳類	11種	<u>アライグマ</u> , <u>イノブタ</u> , <u>カニクイアライグマ</u> , <u>シマリス(シベリアシマリス)</u> , <u>タイワンザル</u> , <u>タイワンリス</u> , <u>チョウセンイタチ</u> , <u>ヌートリア</u> , <u>ノイス</u> , <u>ノネコ</u> , <u>ハクビシン</u>
鳥類	0種	
両生・は虫類	4種	<u>ウシガエル</u> , <u>アカミミガメ(ミシシッピーアカミミガメ)</u> <u>ワニガメ</u> , 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, プタクサハムシ
魚類	15種	<u>オオクチバス(ブラックバス、ラージマウスバス)</u> , <u>カダヤシ</u> , <u>コクチバス(スモールマウスバス)</u> , <u>ソウギョ</u> , <u>タイリクバラタナゴ</u> , <u>ヌマチチブ</u> , <u>ブルーギル</u> , <u>オオタナゴ</u> , <u>ヨーロッパオオナマズ</u> , <u>カワマス</u> , <u>ブラウントラウト</u> , <u>ピラニア類全種</u> , <u>ガー科全種</u> , <u>オヤニラミ</u> , チャンネルキャットフィッシュ(アメリカナマズ)
貝類	7種	<u>カワヒバリガイ</u> , <u>コモチカワツボ</u> , <u>サカマキガイ</u> , <u>スクミリンゴガイ</u> , <u>ハブタエモノアラガイ</u> , <u>ヒレイケチョウガイ</u> , 外国産シジミ類
その他無脊椎動物	5種	アメリカザリガニ, オオマリコケムシ, <u>オオミジンコ</u> , 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	55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共通の種を示す。

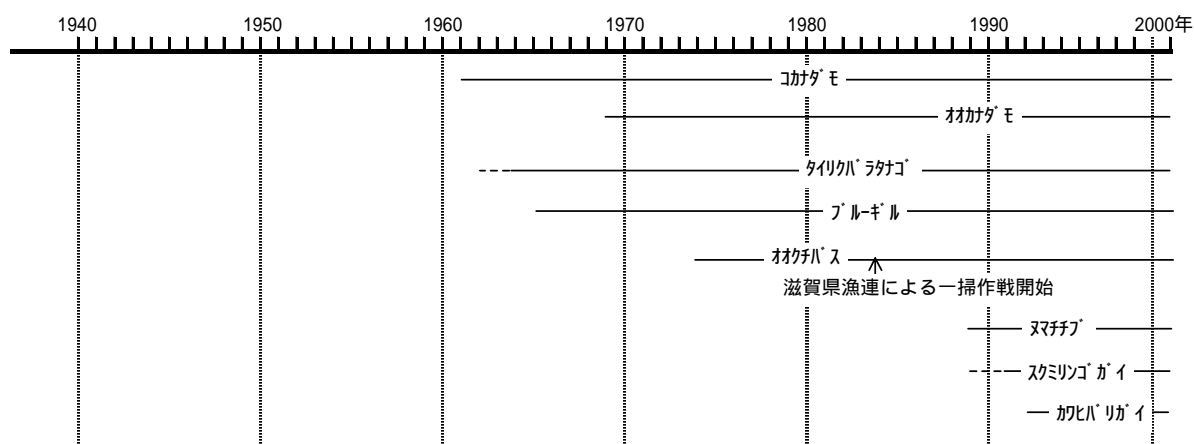
<選定基準>

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,2004)の特定外来生物(83種類)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

表 1.1-5 移入種の琵琶湖への侵入時期



出典：滋賀県資料

1.1.3 社会環境

(1)人口

滋賀県の人口は、1960年代後半頃までは85万人前後とほぼ一定していたが、その後は急激に増加を続け、2006年には約137万人となっている。1960年から2006年にかけて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る。滋賀県はほぼ琵琶湖流域に相当することから、この40年間で琵琶湖流域の人口が約50万人増加したと言える。

平成16年(2004年)10月1日現在と平成17年(2005年)10月1日現在を比較して、対前年で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1.1-43に示す。この1年間で人口が増加した市町は32市町の内19市町あり、大津・湖南・東近江・湖東地域は人口が増加傾向に、湖北・湖西地域では減少傾向にある。

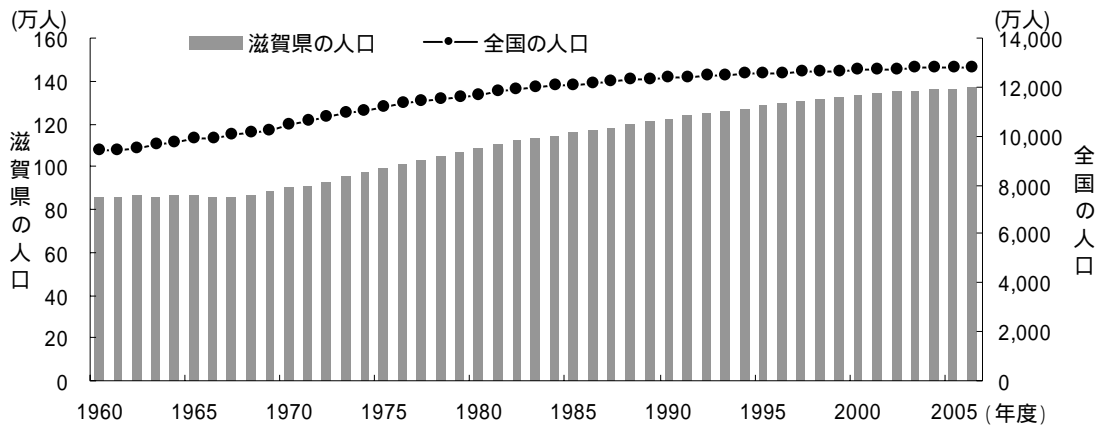


図 1.1-42 滋賀県と全国の総人口の長期的推移

データ出典：(滋賀県人口) 滋賀県「滋賀県統計書」住民基本台帳(3月末値)、(全国人口) 総務省統計局「日本統計年鑑」(10月1日値)

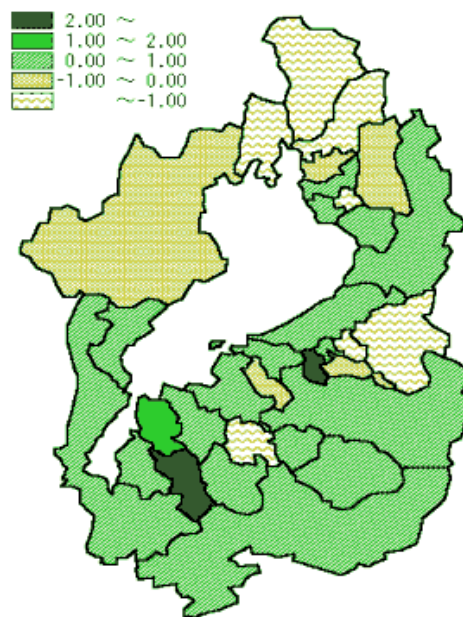


図 1.1-43 滋賀県内の市町村別人口増加率

出典：滋賀県データブック滋賀HP(2004年と2005年の10月1日現在を比較)

(2) 下水道整備

1) 下水道普及率

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 1.1-6、図 1.1-44 に示す。

1970(昭和45)年から2007(平成19)年の38年間の変化を見ると、調査を始めた1970(昭和45)年には1.7%程度だった滋賀県の下水道普及率は、2007(平成19)年には、83.5%と全国平均を上回る状況にある。背景には、急速な技術の進歩があったことをはじめ、県内の琵琶湖並びに自然環境への保全の意識が高まったことがあったと考える。

表 1.1-6 下水道普及率における滋賀県と全国平均の比較
(1970(昭和45)年～2007(平成19)年)

年次	下水道普及率		年次	下水道普及率	
	滋賀県	全国平均		滋賀県	全国平均
昭和45年	1.7	16	平成1年	23.5	42
46	2.2	17	2	28.2	44
47	2.5	19	3	30.5	45
48	2.8	19	4	33.9	47
49	3	20	5	36.1	49
50	3.2	23	6	39.3	51
51	3.6	24	7	43	54
52	3.8	26	8	46.7	55
53	4.1	27	9	50.5	56
54	4.3	28	10	55	58
55	4.6	30	11	59.8	60
56	4.8	31	12	64.5	62
57	7.8	32	13	69.5	63.5
58	8.9	33	14	72.6	65.2
59	11	34	15	75.6	66.7
60	12.9	36	16	78.2	68.1
61	15.2	37	17	80.3	69.3
62	17.1	39	18	82.2	70.5
63	20.4	40	19	83.5	71.7

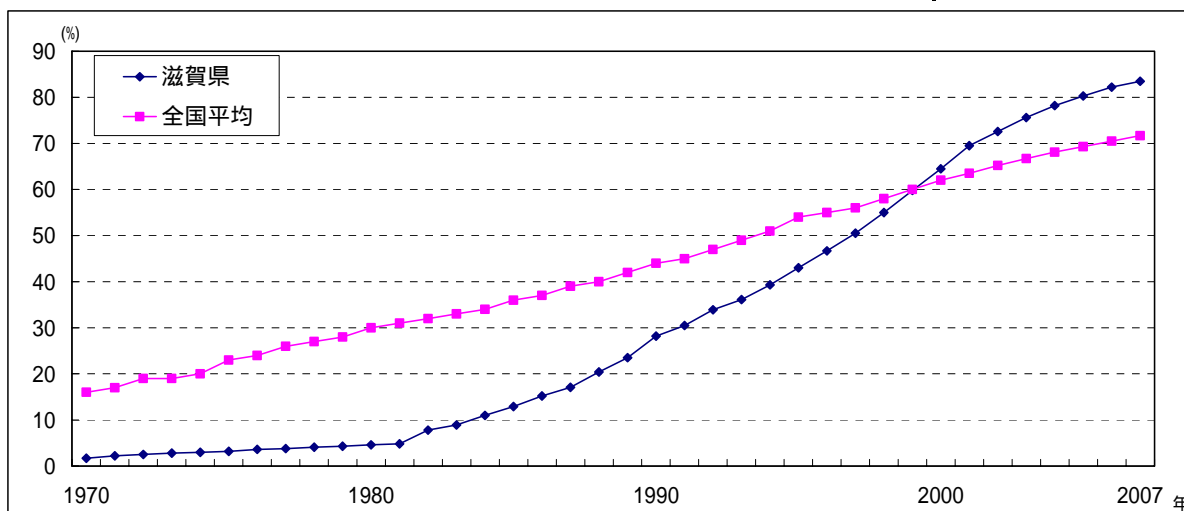


図 1.1-44 下水道普及率における滋賀県と全国平均の比較
(1970(昭和45)年～2006(平成18)年)

※ 出典：「滋賀の下水道」(滋賀県庁HPにて公表)

2) 高度処理人口普及率

滋賀県の高度処理人口普及率は83%で、国内一位となっている。(図 1.1-45 参照)

また、平成15(2003)年より下水道が積極的に水環境の改善に寄与していることを示す指標として、新たに「下水道水環境保全率」が導入されている。これは、下水道の普及人口から、高度処理や合流改善が未実施である区域の人口を除いた人口の総人口に対する割合で、滋賀県は平成19年度現在82.7%で日本一となっており、琵琶湖水質の改善に貢献している。(全国平均36.5%)

◆高度処理人口普及率ランキング(平成19年度末現在)

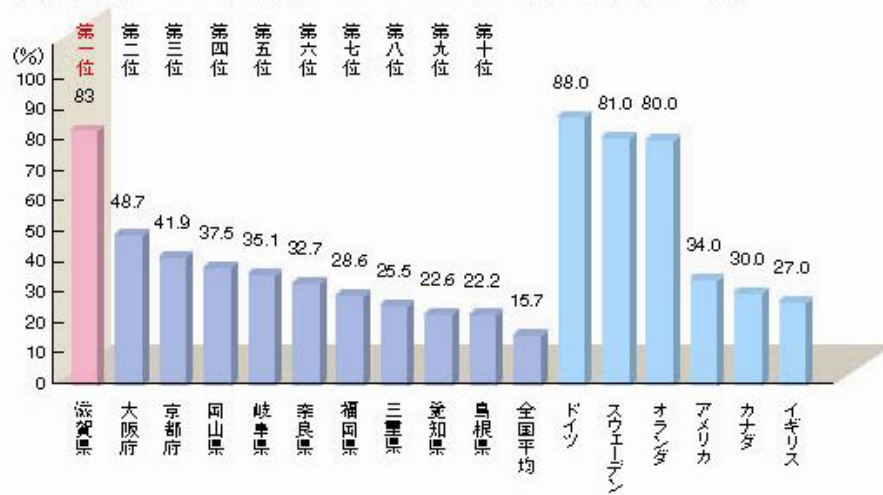
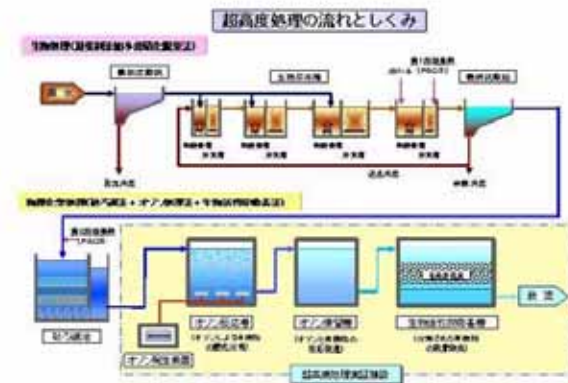


図 1.1-45 滋賀県の高度処理人口普及率

※ 出典：「平成19年(2007年)版 滋賀県 環境白書」

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ている。



※ 材料：ポリ塩化アルミニウム、リンを除去する薬品。

図 1.1-46 滋賀県における下水道の超高度処理の実証調査

※ 出典：滋賀県庁HP

(3) 産業

産業別就業人口は、図 1.1-47 に示すとおり、滋賀県、全国ともに第一次産業が大幅に減少したのに対し、第三次産業が大幅に増加し、近年では第3次産業の占める割合が6割以上となっている。

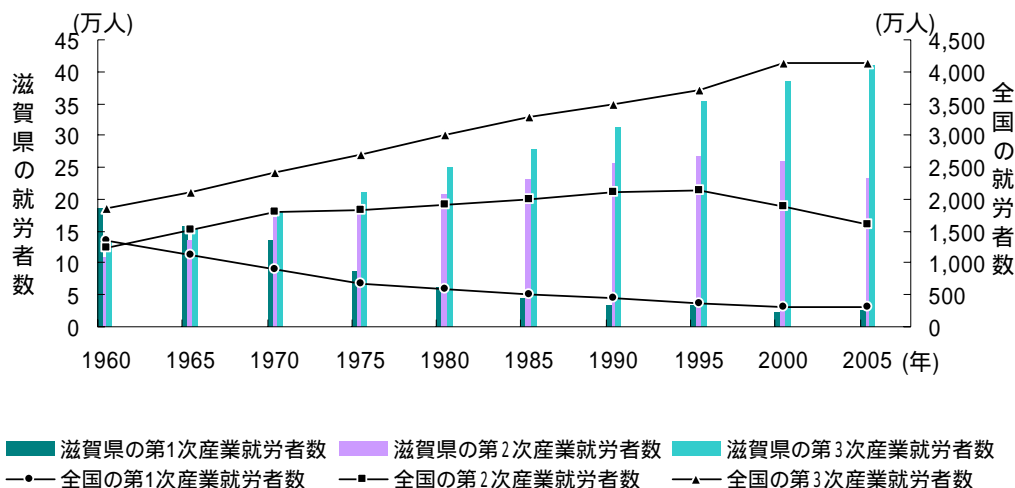


図 1.1-47 滋賀県と全国の産業別就業人口の推移

データ出典：滋賀県「滋賀県統計書」、総務省統計局「日本長期統計総覧」「日本統計年鑑」

(4) 土地利用の動向

1966年から2005年の40年間の滋賀県の用途別土地利用面積の推移をみると、田は650km²から540km²と110km²(17%)の減少、畑は86km²から63km²と23km²(27%)の減少、宅地は89km²から228km²と139km²(156%)の増加であり、同期間における全国値(13%減, 4%減, 129%増)と比較すると、滋賀県では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。

2005年の田・畑・宅地の構成比率は、滋賀県が65:8:27(540km²:63km²:228km²)、全国が40:37:23(27千km²:25千km²:16千km²)であり、全国に比べると琵琶湖流域は田の占める比率が高い。

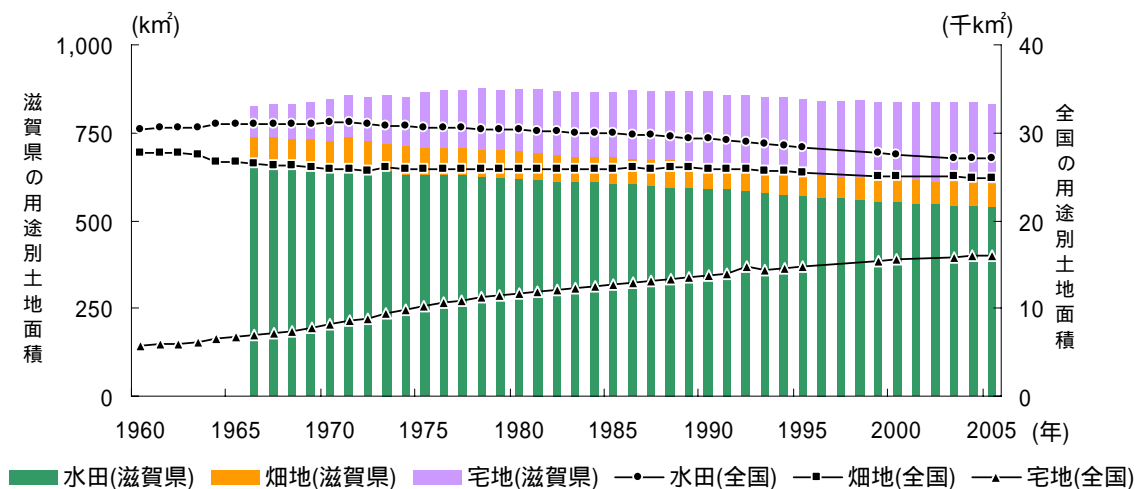


図 1.1-48 滋賀県と全国の用途別土地利用面積の推移

データ出典：滋賀県「滋賀県統計書」、総務省統計局「日本長期統計総覧」「日本統計年鑑」

1) 農地

農地については、滋賀県では圃場整備が進められているものの、人口増加による農地の転用も行われており、1972年度を100とした場合の2004年度の比率は78であり、約30年間で農地面積自体は20%の減少となっている。

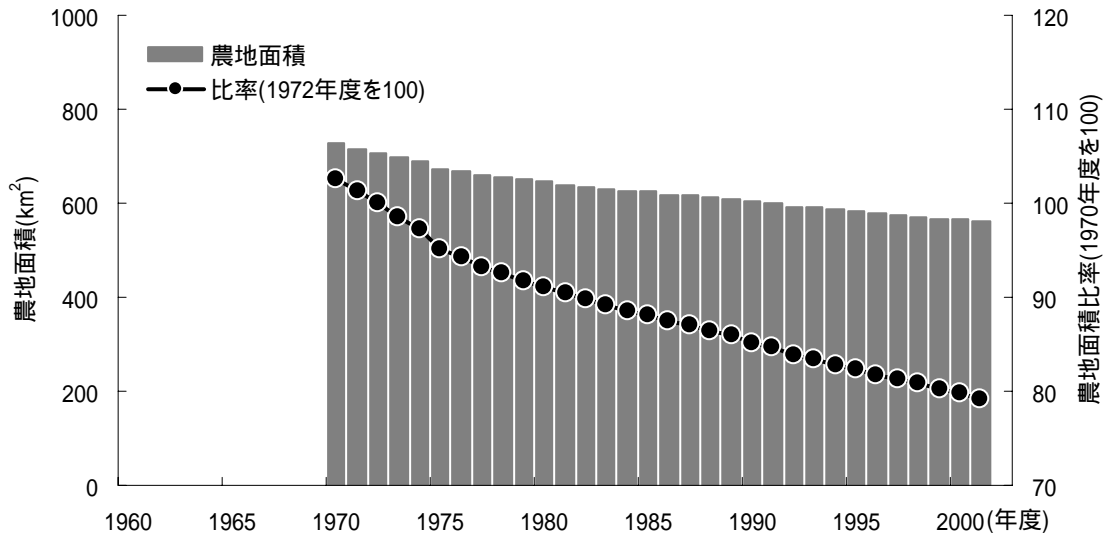


図 1.1-49 滋賀県の農地面積の推移

データ出典：国交省ほか「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書 資料編」

2) 森林

森林面積は、滋賀県のおよそ 50.4% (2002 年) を占めている。1972 年からの面積推移をみると、長期的には徐々に減少しているが、減少率は農地に比べ低く、概ね横ばい傾向にある。

森林の宅地化は流域の保水機能の低下を引き起こすこととなり、琵琶湖を含めた水循環への影響が懸念される。

森林減少の理由としては、人為的な開発のほか、松食い虫による被害も指摘されている。

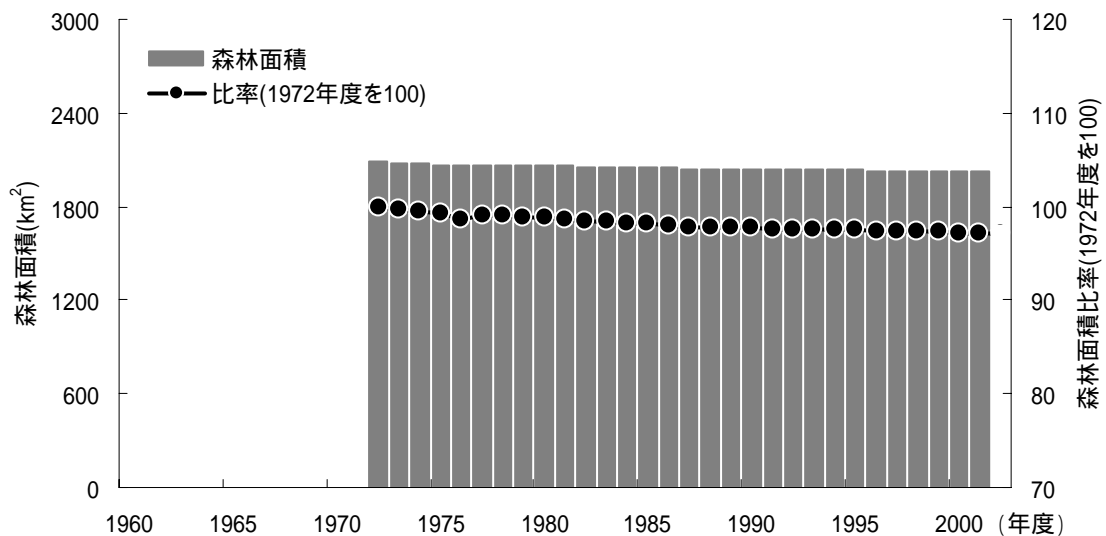


図 1.1-50 滋賀県の森林面積の推移

データ出典：国交省ほか「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書 資料編」

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。

道路およ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昭和 47 年度（1972 年度）～平成 15 年度（2003 年度）の全国ベースでは 58%増加し、滋賀県では 50%増加と全国ベースよりやや低い伸び率で増加している。同様に宅地に関しては、全国ベースで約 65%、滋賀県では約 72%となり、宅地面積の伸び率は全国ベースを大きく上回るものとなっている。

表 1.1-8 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みであり、市町村道についても舗装率は 89.3%に達している。宅地、道路を不浸透域と想定した場合、道路面積も相当程度占めることが特徴としてあげられる。

表 1.1-7 滋賀県の道路および宅地面積の変化（）:増加率%

対象	年度	道路	宅地
全国 (百 km ²)	1972 年度	83	110
	1985 年度	107 (29)	151 (37)
	2003 年度	131 (58)	182 (65)
滋賀県 (km ²)	1972 年度	92	147
	1985 年度	118 (28)	210 (43)
	2003 年度	138 (50)	253 (72)

出典：国交省ほか「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書 本編」、
滋賀県「滋賀県勢要覧」平成 18 年版

表 1.1-8 一般道路の実延長および舗装状況

管理者	実延長 (km)	舗装済 (km)	舗装率 (%)
国	273	252	100.0
滋賀県	2,413	2,174	97.9
市町村	9,560	8,251	89.3
合計	12,246	10,677	91.2

注)2004 年 4 月 1 日現在

出典：滋賀県「滋賀県勢要覧」平成 18 年版

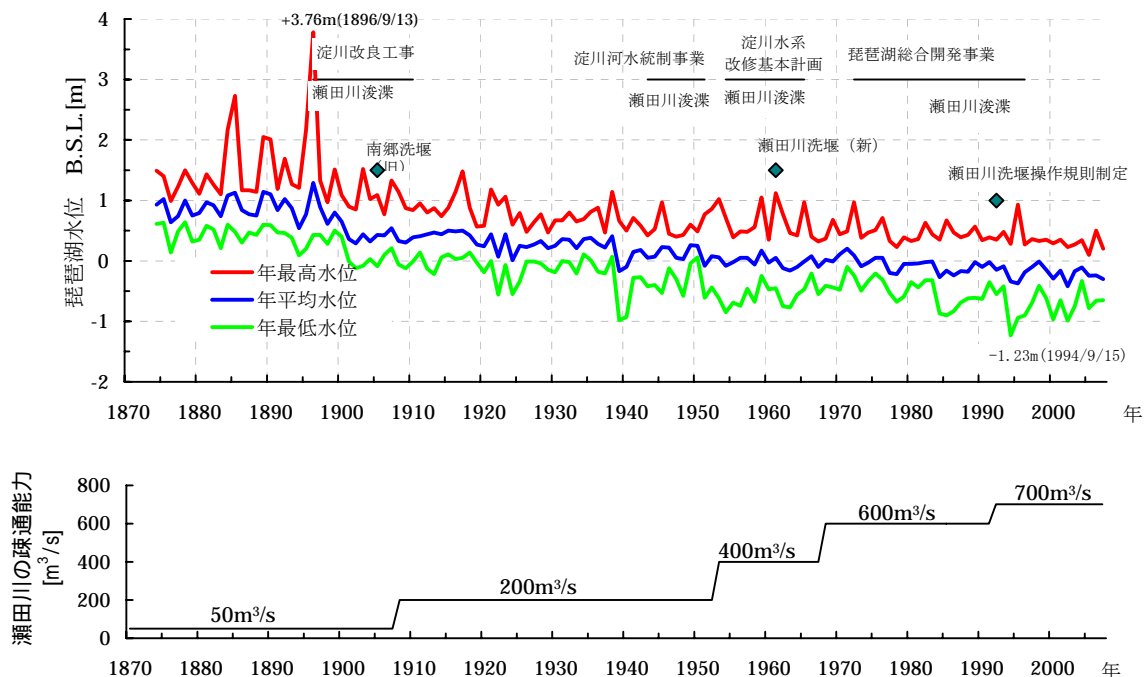
1.1.4 琵琶湖水位の変動

琵琶湖水位は、1874年(M7)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 1.1-51 参照)

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(M18)、1896年(M29)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(M38)に南郷洗堰(旧堰)、1969年(S44)に瀬田川洗堰(新堰)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(H4)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 1.1-51 琵琶湖平均水位と瀬田川疎通能力の経年変化

出典：国土交通省の水位データ、疎通能力データ

1.1.5 治水と利水の歴史

(1)流域社会の歴史的変遷

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 1.1-9 参照)

表 1.1-9 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
大和	大化 2	645	大化改新	
	天智 6	667		近江宮(大津宮)
	天武 1	672	壬申の乱	近江朝滅亡
奈良	和銅 3	710	平城遷都	
	天平 14	742		紫香楽宮の造営(続日本紀) 僧行基、瀬田川浚渫計画、挫折
平安	延暦 13	794	平安遷都	近江の古津を大津と改める(日本後記)
	延喜 5	905	延喜式できる	北国の粗米、湖上交通を利用して都へ運ぶ
	治暦 1	1065		平清盛、塩津→敦賀間の運河を計画、挫折
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 15	1587		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
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
	寛文 12	1672	西廻り航路開通	琵琶湖の水運大打撃
明治	明治 1	1868	明治維新	大津県がおかれる
	7	1874		鳥居川量水標設置
	11	1878		大戸川流域直轄砂防事業はじまる
	23	1890		琵琶湖第一疏水、インクライン完成
	26	1893		彦根測候所開設
	29	1896	旧河川法成立	淀川河川法 できる。県下大洪水(+3.76m)
	38	1905	日露戦争終	南郷洗ぜき完成 (延長100間、工事費約25万円)
	45	1912		琵琶湖第二疏水工事完成
大正	大正 2	1913		宇治川発電所完成
	3	1914	第一次世界大戦始まる	京大、大津臨湖実験開設
	8	1919		伊吹山観測所気象観測開始
	14	1925		大津柳ヶ崎水泳場、県下初の公衆水泳場とし開設
昭和	昭和 15	1940		瀬田町で琵琶湖からの逆水かんがい成功
	16	1941	太平洋戦争勃発	
	19	1944		県営琵琶湖干拓地決定(松原、曾根沼等の内湖)
	25	1950	国土総合開発法公布	琵琶湖国定公園指定(日本では最初の国定公園)
	33	1958	下水道法成立	比叡山ドライブウェイ開通
	36	1964	水資源開発二法成立	瀬田川洗ぜき完成
	39	1964	新河川法成立	琵琶湖大橋、 天ヶ瀬ダム できる。 大中ノ湖南遺路本格的調査
	41	1966		南郷水産センターできる。大中ノ湖干拓ほぼ完成
	44	1969		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
	45	1970	水質汚濁防止法成立	
	47	1972	琵琶湖総合開発特別措置法成立	滋賀県自然環境保全条例できる
	48	1973		琵琶湖開発事業 着手
	49	1974		国鉄湖西線が開業
	52	1977		琵琶湖に赤潮発生
	54	1979		野洲川放水路通水「琵琶湖富栄養化防止条例」施行
57	1982	琵琶湖総合開発特別措置法の一部改正法が成立	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	
59	1984	湖沼水質保全特別措置法成立	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	
平成	平成 4	1992		琵琶湖開発 管理開始
	6	1994		北湖に初のアオコ発生、琵琶湖大濁水(-1.23m、9/15)
	7	1995	阪神・淡路大震災	
	8	1996		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
	9	1997	河川法改正 琵琶湖総合開発特別措置法失効	琵琶湖総合開発事業終結
	12	2000		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
	15	2003		第3回世界水フォーラム開催

出典：琵琶湖工事事務所「琵琶湖水環境図説」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、およ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 1.1-10）。

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 1.1-11）。

表 1.1-10 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	碧山目録	6月13日戊午虎而大雨 湖水大溢、浸潤水陸田
1578	天正6年	栗太郎史	5月12日洪水 野洲川堤防決壊諸村に濁水漲溢し溺死多い
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
1676	延長4年	八幡町史	洪水にて湖岸地方一帯浸水し、田地の水損は収獲皆無
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 栗太郎史	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 中野芝原高村は全滅の惨害を蒙る
1709	宝永6年	栗太郎史	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	宝暦6年	栗太郎史	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。海津では 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 栗太郎史 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	栗太郎史 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 栗太郎史 愛知郡史 八幡町史	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 蛭口川山崎にて堤防決壊。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

表 1.1-11 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

また、明治以降の記録的な大洪水を表 1.1-12 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 (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

明治 34 年 (1901)、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 (旧荒堰) 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。

表 1.1-12 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 3500 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。

図 1.1-52 明治 29 年 (1896) の大洪水時の水位を表す石碑 (大津市内)

【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。



(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、さらに台風およ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 1.1-13 に示すとおりである。

表 1.1-13 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)
H 6(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

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。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。

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 1.1-14 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水道が給水開始した。	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、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：水資源機構 琵琶湖開発総合管理所 パンフレット「水で結ばれた琵琶湖・淀川流域をみつめて」

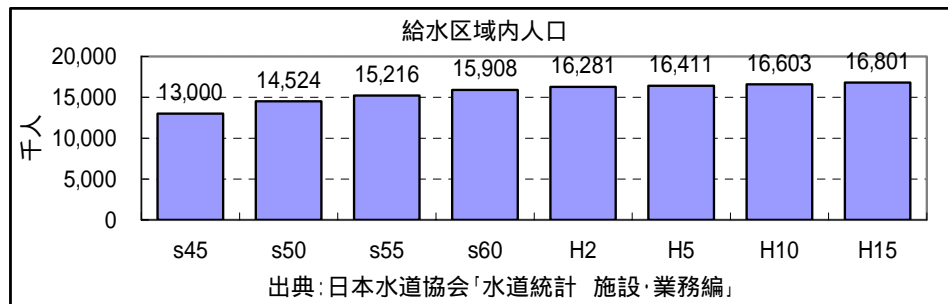


図 1.1-53 琵琶湖・淀川水系の給水人口の推移



図 1.1-54 利水の効果—琵琶湖から安定して届く水量の推移

出典：水資源機構 琵琶湖開発総合管理所 パンフレット「水で結ばれた琵琶湖・淀川流域をみつめて」

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きた。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および治水事業は、

- 1) 琵琶湖疏水
- 2) 宇治発電事業
- 3) 天ヶ瀬ダム・喜撰山発電所
- 4) 淀川改良工事と南郷洗堰の築造
- 5) 淀川河水統制事業
- 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）1885～1912（明治18～45年）（図1.2-1）

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。



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 琵琶湖疏水事業の概要 ※第1期事業と合わせた取水量

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18～明27	大津～伏見	8.35 m ³ /s
第2期事業	明41～明45	三保ヶ崎～蹴上	23.65 m ³ /s [※]

表 1.2-2 琵琶湖疏水の利用状況（S51年9月現在）

目的	水量
(1) 水道用水	12.96 m ³ /s以内
(2) 工業用水	0.03 m ³ /s以内
(3) かんがい用水	1.29 m ³ /s以内
(4) 雑用水	0.48 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

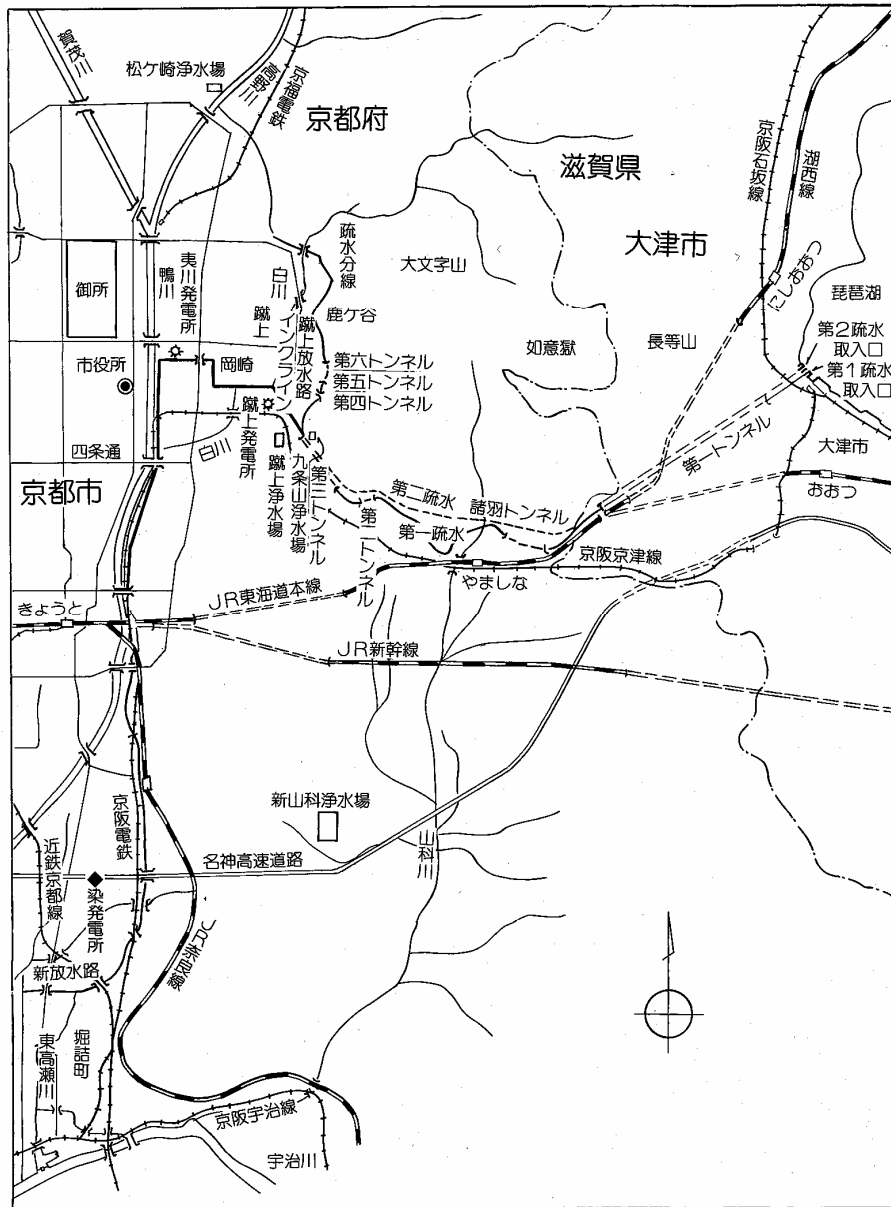


図 1.2-1 琵琶湖疏水概念図

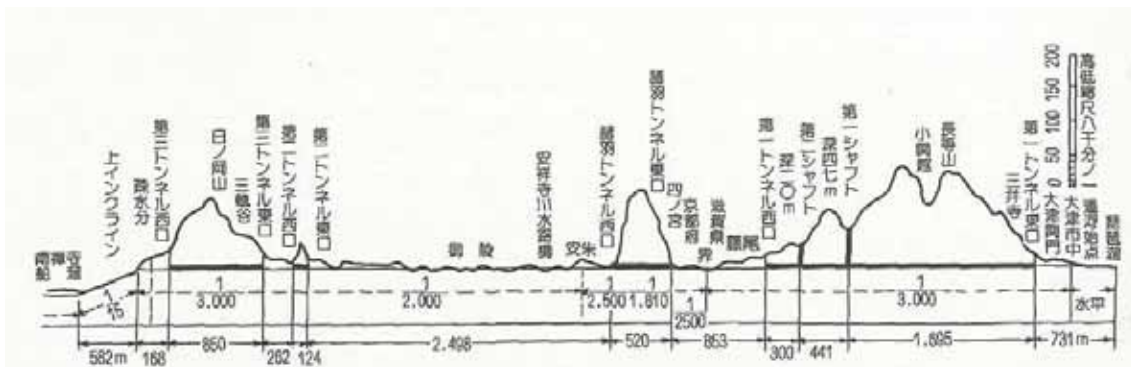


図 1.2-2 琵琶湖第一疏水縦断面図

(2) 淀川改良工事（治水事業）と南郷洗堰の築造：1896～1910年（明治29～43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 m³（うち、洗堰下流部の浚渫土量約 45 万 m³）という大工事であった。

南郷洗堰は、琵琶湖水位およ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。

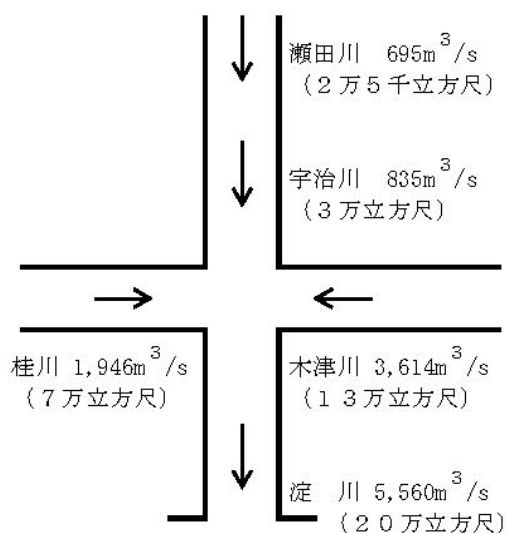


図 1.2-3 計画流量配分（淀川改良工事）

(3)宇治発電事業（利水事業） 1908～1927（明治41～昭和2）

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、大峰発電所および志津川ダム、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。

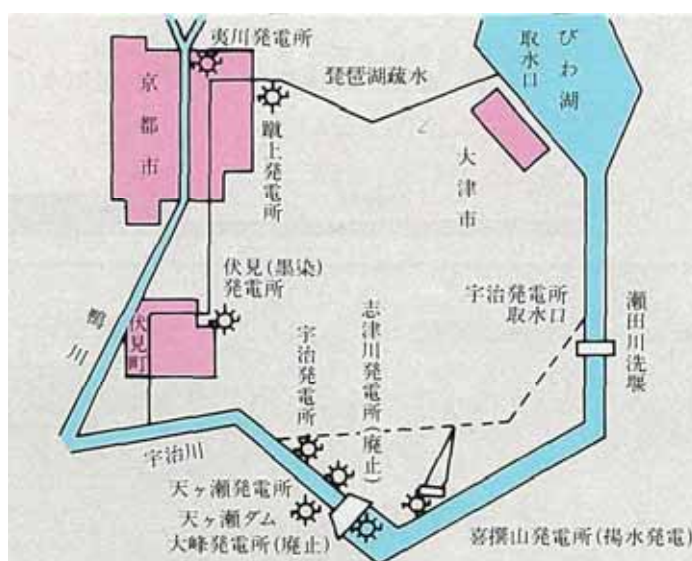


図 1.2-4 琵琶湖からの流出河川・水路

出典：琵琶湖工事事務所「琵琶湖水環境図説」

表 1.2-3 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
琵琶湖疎水	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：琵琶湖工事事務所「琵琶湖水環境図説」

(4) 淀川河水統制事業（利水・治水事業）：1943～1953年（昭和18～28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、琵琶湖・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 1.2-4 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	M18～M45	N, A, W, P等	京都市
第一期河水統制	S18～S26	F, N, A, W, I, P	内務省
天ヶ瀬ダム	S32～S39	F, W, P	建設省

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

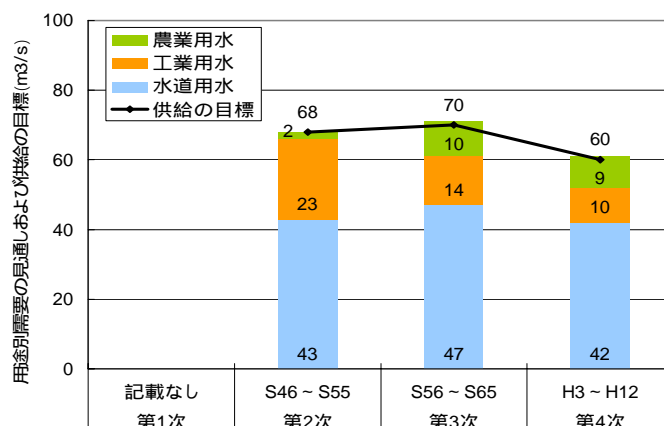


図 1.2-5 水資源基本計画における用途別水需要の見通し

表 1.2-4 出典、図 1.2-5 データ出典：国交省 HP、「第1回水資源開発分科会 淀川部会 参考資料」

(5)天ヶ瀬ダムの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) 1953～1970
(昭和 28～45)

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、法律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・発電およ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。

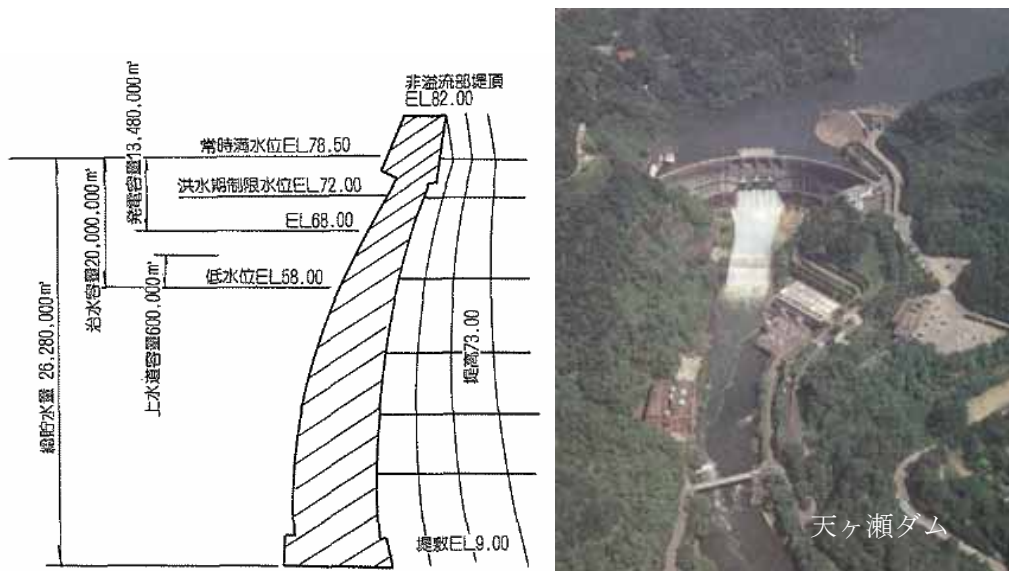


図 1.2-6 天ヶ瀬貯水池容量配分図

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、琵琶湖水位および放流量の調節の役割を引き継いでいる。

(6)琵琶湖総合開発事業のあゆみ 1972～1997（昭和47～平成9）

琵琶湖総合開発のあゆみの概略を表 1.2-5 に、都市用水の確保を主とする総合開発案を図 1.2-7 に示す。

表 1.2-5 琵琶湖総合開発のあゆみ

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

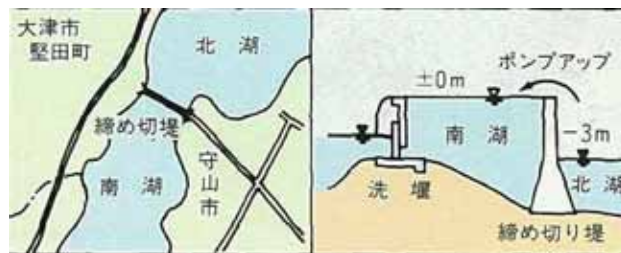
昭和47年3月	建設大臣と三府県知事による第1回・第2回トップ会談
昭和47年6月	琵琶湖総合開発特別措置法の成立
昭和47年9月	淀川水系水資源開発基本計画の全部変更
昭和47年12月	琵琶湖総合開発計画の決定
昭和57年3月	琵琶湖総合開発特別措置法の一部改正法成立（10年延長）
昭和57年8月	淀川水系水資源開発基本計画の全部変更
昭和57年8月	琵琶湖総合開発計画変更計画の決定
平成4年8月	琵琶湖総合開発特別措置法の一部改正法成立（5年延長）
平成9年3月	琵琶湖総合開発特別措置法失効

【ドーナツ案（農林省・昭和37年）】

出典：滋賀県「琵琶湖総合開発100問」



【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 1.2-7 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)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、琵琶湖およびその周辺地域の保全、開発およ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、県市町村の実施する「地域開発事業」から成り立っている。

図1.2-8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、水資源開発事業は平成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、琵琶湖の治水機能およ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。

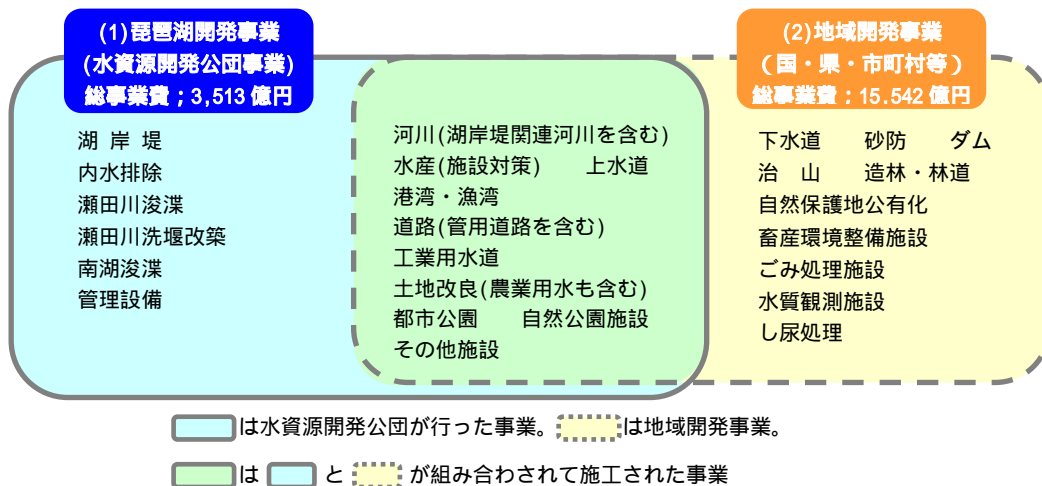


図 1.2-8 琵琶湖総合開発概念図

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、大阪府およ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、管理用道路およ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 1.2-6 に琵琶湖開発事業の一覧を示す。

表 1.2-6 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）	・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

(2) 琵琶湖開発事業の内容

(a) 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 50.4 km である。

表 1.2-7 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	新旭*	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		

※ 旧称：安曇川

(b) 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 1.2-8 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 容量 (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
	原磯	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	鮎場	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						

(c) 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. 2-9 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		

(d) 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 $50\text{m}^3/\text{s}$

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ったため、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 $200\text{m}^3/\text{s}$

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

(e) 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。

表 1.2-10 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
鳥 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		

(f) 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。

(g) 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箇所にも管理所を設置し、機動性を持たせた。

琵琶湖・淀川の治水・利水の歴史およ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。

(h) 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：取水口の沖だし等の対策実施（沖出し等）
- ・港湾施設 ：航路、泊地の浚渫等
- ・水産施設 ：取水量の確保、淡水真珠：水位保持対策
- ・その他 ：観光施設や、船溜まり、栈橋などへの対策

(a) 湖岸堤の建設



(b) 内水排除施設



(c) 湖岸堤関連河川の河道整正



(f) 瀬田川洗堰の改築



(g) 水質観測施設



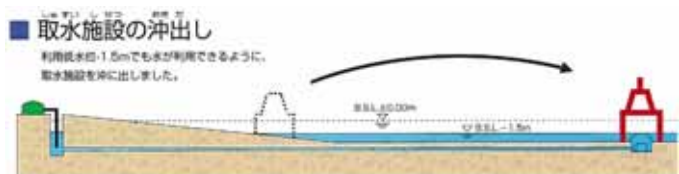
(h)-1 水位低下対策（港湾の浚渫等）



(h)-2 水位低下対策（人工河川）



(h)-3 水位低下対策（取水施設沖出し）



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

(a) 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。

(b) 流入河川治水（ダム）

ダム事業としては、建設省から水資源開発公団に事業承継された丹生ダムと県が事業主体となる青土ダムをはじめ5ダムである。

(c) 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。

(d) 水源山地保全かん養（造林および林道）

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渇水を緩和するなど、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。

(e) 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。

(f) 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、公衆衛生およ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およ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およ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。

(g) 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。

(h) 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。

(i) 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。

(j) 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、漁船の大型化およ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。

(k) 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 町およ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。

(l) 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 520k /日、その大半に当たる 457k /日はし尿処理施設で処理されていたが、これに対するし尿処理施設の 46 年度末能力は 482k /日であった。なお、451k /日は自家処理されていた。

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 880k 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。

(m) 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。

(n) 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、機能維持およ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。

(o) 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。

(p) 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および中央局の整備を図ることとした。

(q) 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。

(r) 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、周遊基地および文化観光施設を整備することとした。

(s) 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私有地であるため、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、琵琶湖およ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、湖辺天然林地および湖辺重要景観地の公有化を図ることとした。

(t) 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

道および地方道、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，滋賀県および市町が実施した。

(u) 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・県およ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 に示す。

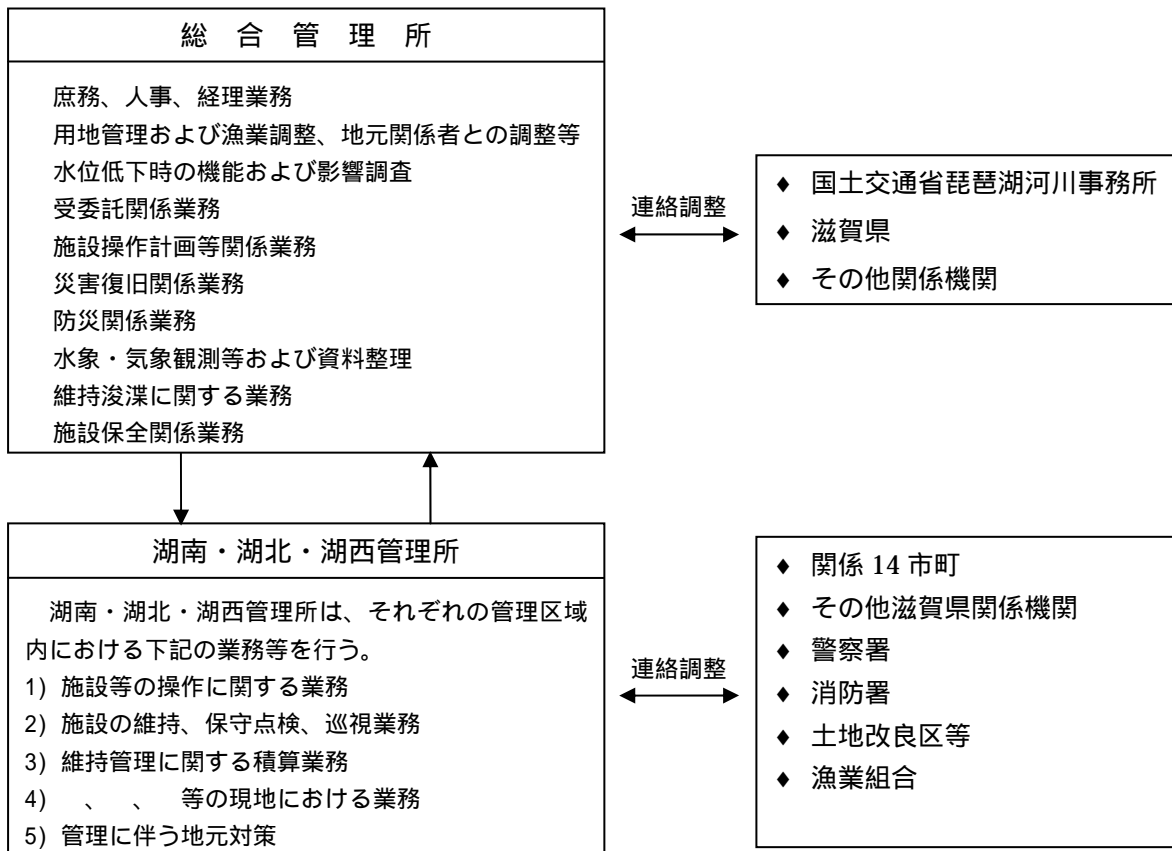


図 1.3-1 総合管理所と管理所の業務分担

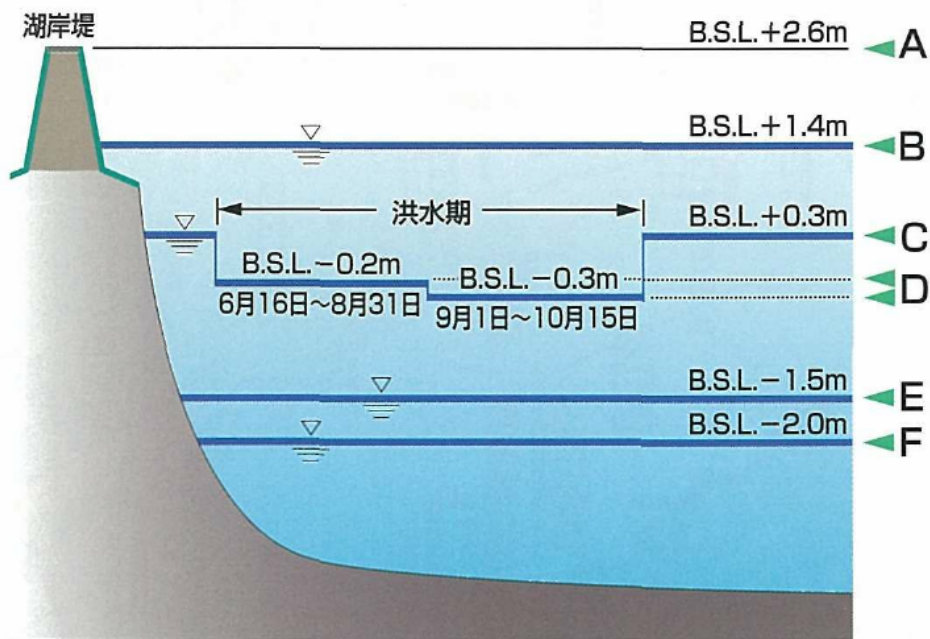
1.3.2 琵琶湖の水位管理

琵琶湖開発事業で、治水・利水を目的とした琵琶湖の計画水位が設定された。これらの計画に基づき、琵琶湖の水位コントロールが行われている。

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抑制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 までを利用して、木津川・桂川ダム群と一体となり下流淀川で必要とされる水道用水、工業用水、農業用水、河川維持流量の補給を行う。

なお、近年では魚類の産卵を考慮した水位操作の試行も行われている。



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、あらかじめ下げしておく水位
E	利用低水位	利水のための最低水位
F	補償対策水位	補償対策を実施した水位

図 1.3-2 琵琶湖における計画水位

1.3.3 湖岸堤の管理

(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 湖岸堤の除草



2) 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 1.3-4 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) ダム堆砂

1940年代に入り琵琶湖流入河川でダムの建設が行われてきている。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有効貯水容量 22,000 千 m³ と最も大きい。琵琶湖流域の約 40%の河川にダムが設置され、ダム集水域は琵琶湖流域の約 9%に及ぶ。

1992年時点で堆砂データのある宇曾川ダム、青土ダムの堆砂量を基に琵琶湖流域のダムの堆砂量を推定した結果、全既設ダムで合計 1,000~2,000 千 m³の堆砂が考えられ、この影響により上流域から下流域への土砂供給量が減少している。

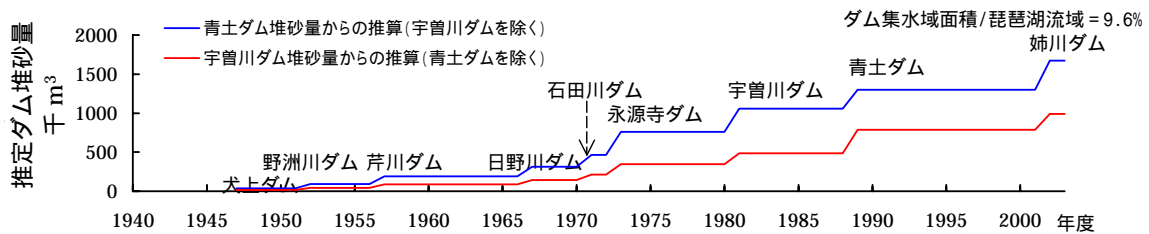


図 1.3-5 ダム堆砂量 出典：滋賀のダム（2003）、多目的ダム管理年報平成4年版

(b) 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2つの原因があり、河川からの供給土砂が減少していることと、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である。

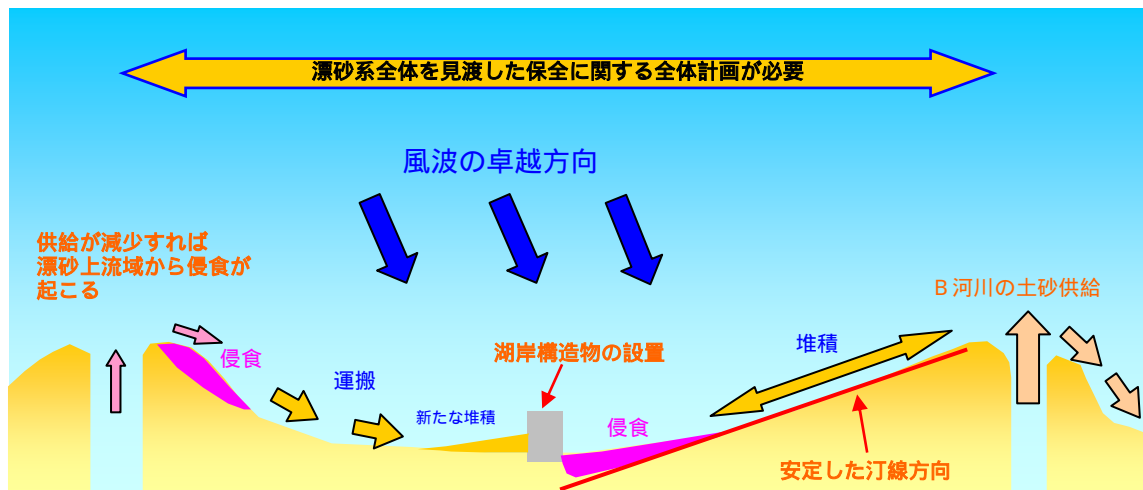


図 1.3-6 砂浜侵食の要因

表 1.3-1 湖岸侵食の状況（湖西岸）

分類	番号	位置		浜がけ高 m	延長 m	侵食原因として考えられるもの	侵食要因		
		北緯	東経				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	和瀨川土砂供給の減少、突堤設置による漂砂防止	○	○	
WSN	4	35.1566	135.9350	0.5	100	和瀨川土砂供給の減少	○		
WSN	5	35.1586	135.9312	1	50	河口導流堤による蓄蔵効果		○	
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	高瀬川土砂供給の減少(現状で捨て石護岸を設置)	○		
WSN	8	35.1685	135.9236	0.3	15	高瀬川土砂供給の減少、突堤による漂砂阻害	○	○	
WSN	9	35.1714	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	鶴川土砂供給の減少	○		
WSN	25	35.3021	136.0433	0.3	200	鶴川土砂供給の減少	○		
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(築堤の石工で応急対策)		○	
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	136.0680	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こなくなった。)		○	
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	導流堤の漂砂阻害		○	
WSN	43	35.4460	136.0509	0.3	50	導流堤の漂砂阻害		○	

表 1.3-2 湖岸侵食の状況（湖東岸）

分類	番号	位置		浜がけ高 m	延長 m	状況	侵食要因		
		北緯	東経				供給土砂	漂砂阻害	系外搬出
ESN	1	35.3884	136.2194	30	50	神川土砂供給の減少、ロングチューブの破壊	○		
ESN	2	35.3865	136.2218		60	河内郡護岸による漂砂阻害(木枠で対策済み)		○	
ESN	3	35.3871	136.2245	20	150	漂砂防止堤の破壊・老朽化		○	
ESN	4	35.3840	136.2766	30	100	土砂供給の減少、真野川の河口護岸による反射波の影響	○		
ESN	5	35.3610	136.2774	16	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	20	600	土砂供給の減少(ヨシ帯が残存しているが基盤が流れる)	○		
ESN	7	35.3291	136.2690	30	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	30	400	系外搬出(土砂が美倉川方向へ移動)、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	100	100	突堤による漂砂阻害(築堤の石工で応急対策)		○	
ESN	11	35.2175	136.1229	50	100	突堤による漂砂阻害		○	
ESN	12	35.2171	136.1195	100	120	突堤による漂砂阻害(下半部突堤の延長が小さい)		○	
ESN	13	35.1464	136.0299	50	150	土砂供給の減少	○		
ESN	14	35.1401	136.0146	30	150	漁港による漂砂阻害、航路浚渫による系外搬出		○	○
ESN	15	35.1437	135.9865	20	300	土砂供給の減少	○		
ESN	16	35.1400	135.9824	20	50	突堤による漂砂阻害		○	
ESN	17	35.1258	135.9561		500	土砂供給の減少(台風23号による被害)	○		

(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）において、湖岸侵食対策を実施中である。

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 1.3-7 瀬田川洗堰バイパス水路

表 1.3-3 瀬田川洗堰の放流設備

施設区分	数 量	概 要
流量調節ゲート	2 門	シェル構造三段式ローラゲート（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	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

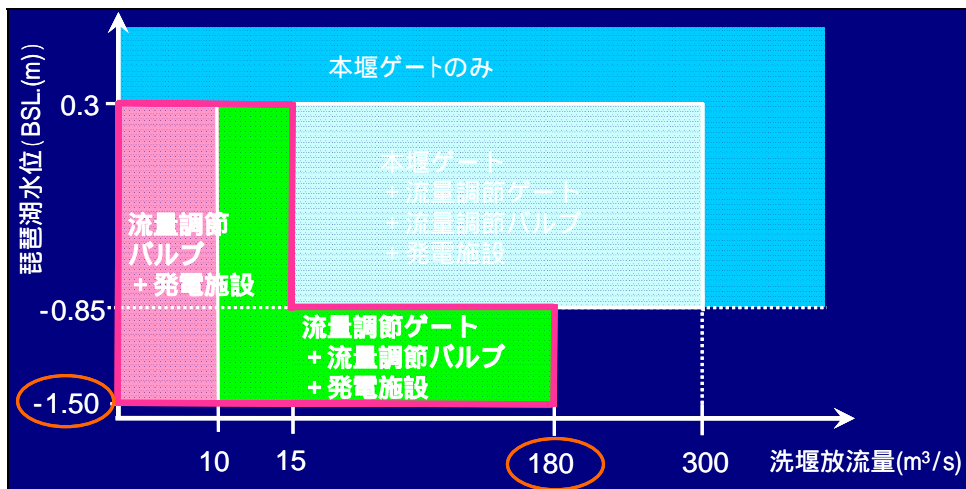


図 1.3-8 瀬田川洗堰の放流分担図

(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、流域面積が 3km² 以上であること。

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。

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。

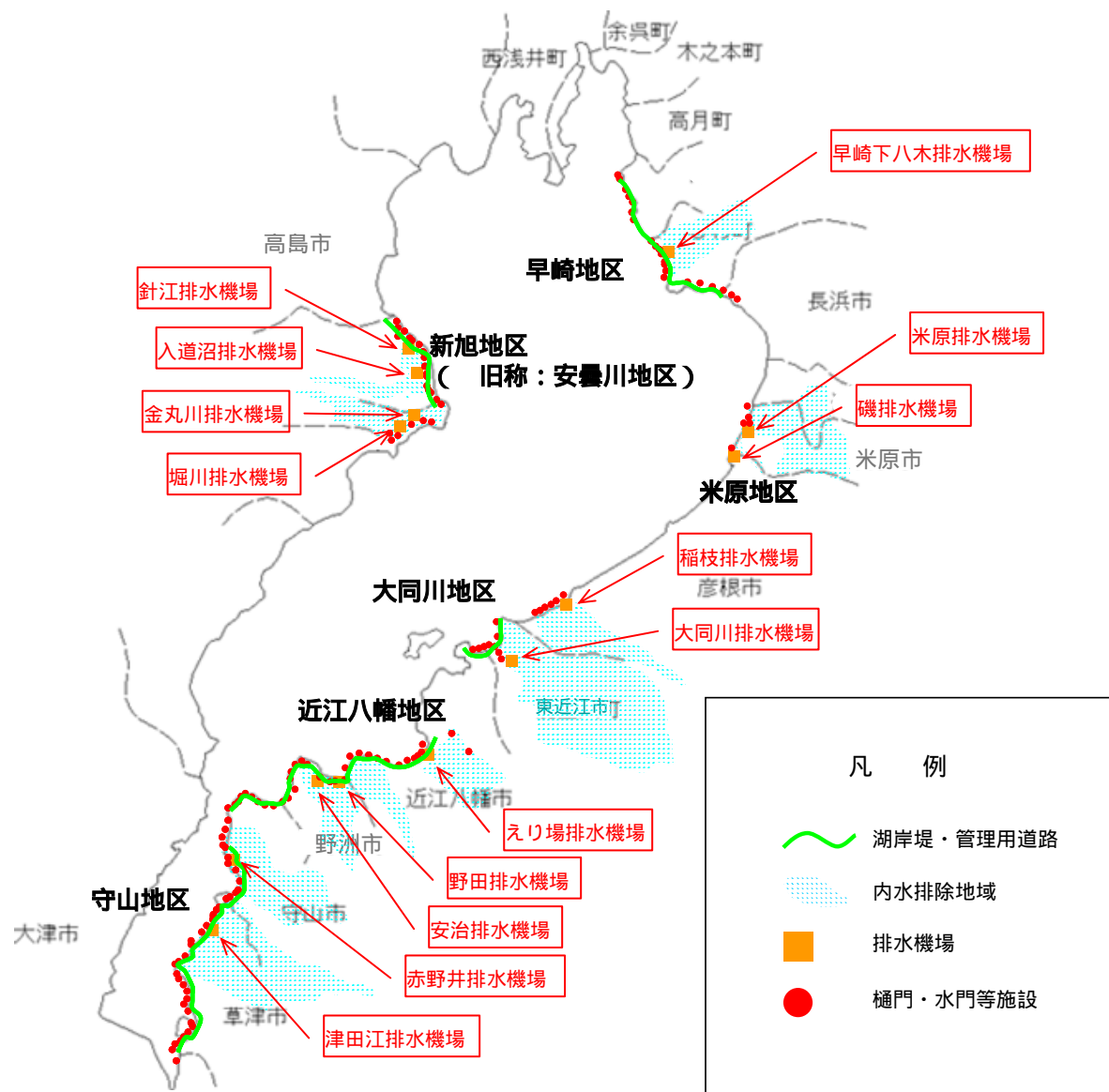


図 1.3-9 琵琶湖の湖岸施設および内水排除施設の位置

図 1.3-10 に内水排除操作の概念図をしめす。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 (h) 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 ：ポンプ容量（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）

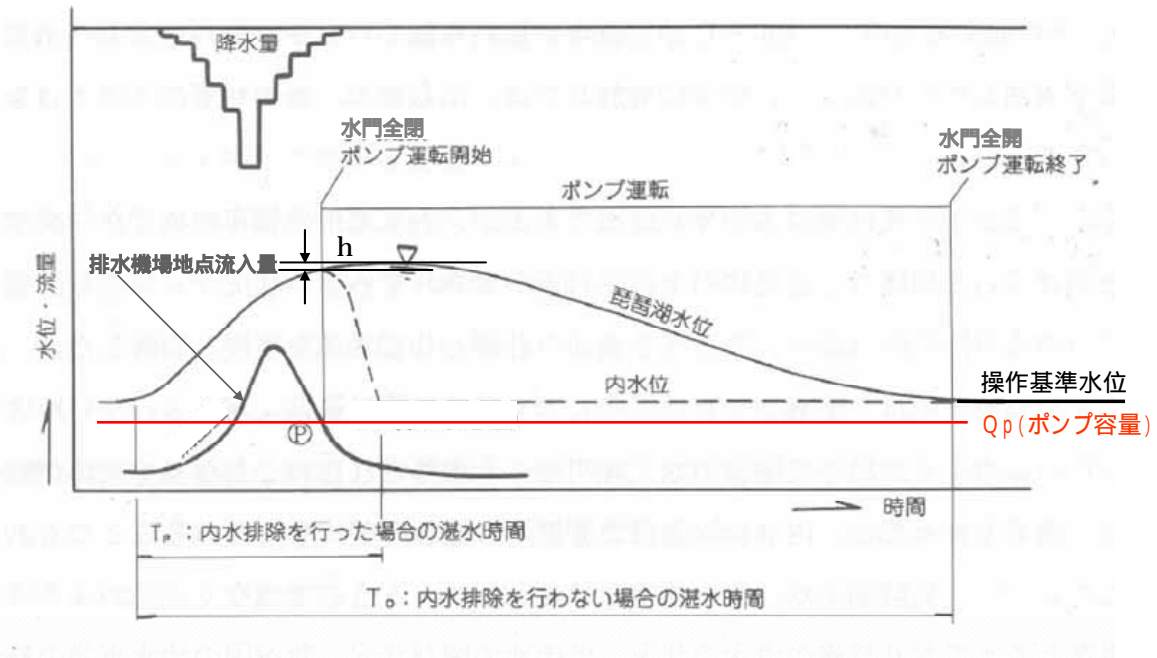


図 1.3-10 琵琶湖の内水排除操作概念図

大雨が降り続いて、琵琶湖に注ぐ河川流量が増えても、琵琶湖の水位が河川の水位より低い間は、水門は開けたままにして、ポンプは使わず自然流入させる。

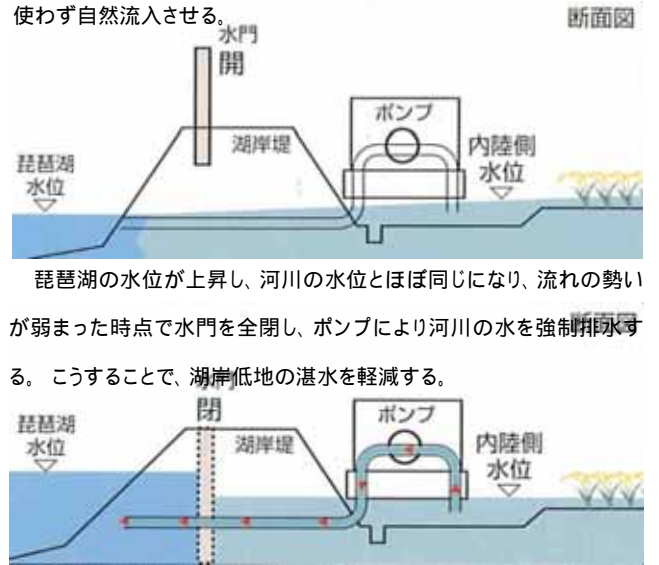


図 1.3-11 内水排除施設の運用方法

写真 1.3-1 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 内湖等の水位保持

場所	保持水位 (B.S.Lm)	目的
津田江内湖	-0.30	内湖の環境および水位維持 (淡水真珠養殖への対応)
木浜内湖	2005年度まで:-0.30 2006年度:-0.40 2007～2011年度: -0.50	
大同川	毎年 3/22～9/15:-0.07 9/16～3/21:-0.27	琵琶湖水位低下時の上流水位維持

表 1.3-5 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 1.3-2 に示す。



写真 1.3-2 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。

平常時は水門ゲートを全開し、起伏堰を倒伏しておく。

琵琶湖水位（外水位）が低下し、内湖（内水位）が維持水位を下回ったときは、起伏堰を起立させ給水機を運転する。

琵琶湖水位（外水位）が上昇し、内湖（内水位）が維持水位を上回ったときは、給水機の運転を停止し、起伏堰を倒伏し、水門ゲートを全開する。

水門ゲートを全開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、水門ゲートを全開する。

内湖の水位維持期間において、水質の状況により COD が概ね 6mg/l 程度となるように給水機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。

維持水位は真珠養殖としての必要水深や内湖の利用水位、夏期制限水位等を勘案し、B.S.L. - 0.3m としている。



写真 1.3-3 木浜内湖

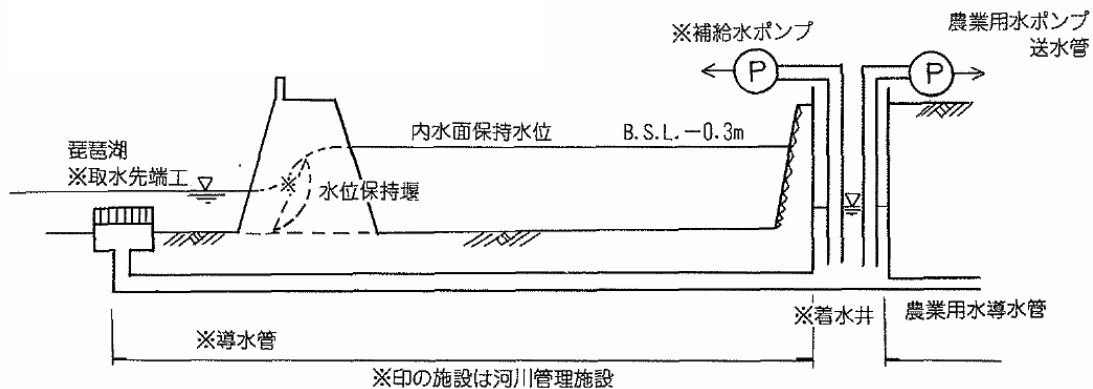


図 1.3-12 木浜地区給水施設の施設概念

給水施設の操作方法は、次のとおりである。

平常時は水門ゲートを全開し、起伏堰を倒伏しておく。

琵琶湖水位（外水位）が低下し、内湖（内水位）が維持水位を下回ったときは、起伏堰を起立させ給水機を運転する。

琵琶湖水位（外水位）が上昇し、内湖（内水位）が維持水位を上回ったときは、給水機の運転を停止し、起伏堰を倒伏し、水門ゲートを全開する。

水門ゲートを全開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、水門ゲートを全開する。

内湖の水位維持期間において、水質の状況により COD が概ね 4.5mg/l 程度となるように給水機を運転することができる。

大同川給水施設

図 1.3-13 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. - 0.07m、非かんがい期 B.S.L. - 0.27m としている。

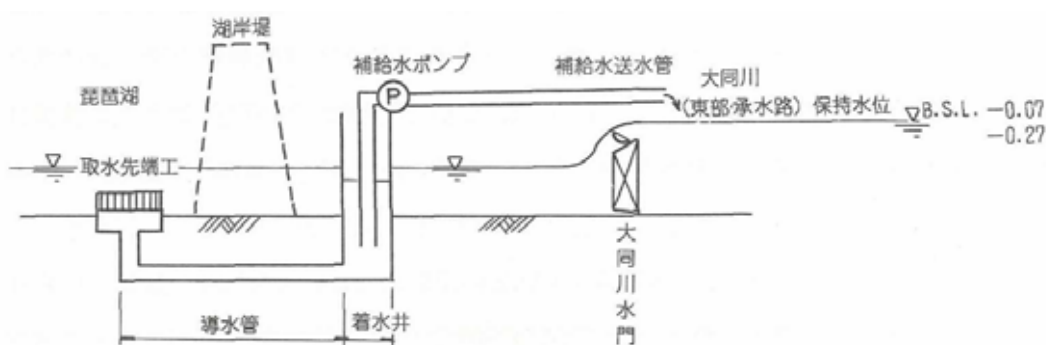


図 1.3-13 大同川給水施設の施設概念



大同川

給水施設の操作方法は、次のとおりである。

給水機は、平常時の運転とする。

琵琶湖水位（水門下流側水位）が河川の維持水位（水門上流側水位）以下になったときは、水門を全閉し給水機を運転する。この間河川の維持水位を保つため、状況に応じて給水機の運転と停止を繰り返す。

給水機を運転中において、降雨により維持水位以上になったときは給水機を停止する。給水機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維持水位を調節する。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。

琵琶湖水位（水門下流側水位）が維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保証するためには、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安全に船が航行できるように、航路を浚渫している。

航路浚渫の実施状況は表 1.3-7 に示すとおりである。



図 1.3-14 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 1.3-6 には平成 18 年度における浚渫土流用先の内訳を示した。

表 1.3-6 浚渫土流用先内訳 (平成 18 年度)

搬出先	土量
湖岸保全に利用	5,730 m ³
ほ場の高上げ	5,300 m ³
県等の事業に流用	7,500 m ³
一時仮置き	7,640 m ³
計	26,170 m ³

注) 処分内訳総量には、平成 17 年度からの仮置き分を含む。



図 1.3-15 浚渫土の利用状況等

表 1.3-7 航路浚渫の実施状況

航路番号	施設名	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
1	粟津航路				700												
2	膳所港																
3	大津港																
4	大津舟溜																
5	若宮舟溜										1,710						
6	雄琴港																
7	西の切舟溜															1,200	
8	堅田港																2,500
9	堅田漁港				4,500			1,300									
10	真野舟溜		2,710			610		1,200		1,500					1,500		
11	小野舟溜			2,780													
12	和迎舟溜	2,430			550			160								1,200	
13	南小松港								380								
14	北小松漁港			800												990	
15	大溝漁港					2,700											
16	堀川舟溜				1,000												2,100
17	南船木舟溜			1,540				650							1,580		
18	新堀舟溜												560				120
19	北舟木漁港	3,020		2,010	60					3,470							
20	生水川舟溜	2,610		1,580				1,980		1,030				2,000			
21	針江大川舟溜	5,160		830		1,500	250								3,030		
22	新川舟溜	5,620		2,980	70	2,000			2,000								
23	今津漁港																
24	浜分漁港	780		990		560						350		700			
25	知内漁港	780		1,860										1,460			530
26	海津舟溜																
27	大浦漁港															1,700	
28	塩津港										4,980	4,300					
29	大辛舟溜																
30	飯浦舟溜																
31	片山港			330													
32	尾上漁港															1,900	
33	今西舟溜			1,960			3,000			1,950							
34	延勝寺・海老江舟溜		1,210					5,500									6,100
35	早崎港		2,110				3,800										
36	八木浜舟溜	11,080			4,000			3,700			3,130						
37	南浜漁港				1,000											570	
38	相撲舟溜			3,690				2,500					3,400				
39	長浜舟溜					3,700											
40	長浜港					1,600											
41	米川舟溜				5,200							1,580					
42	天野川舟溜							590									
43	磯漁港	1,780			2,400	1,900	730							1,300			
44	彦根港			4,060													
45	芹川舟溜		1,400		1,400		930		380					1,800			
46	水産試験場舟溜	1,820		2,150		2,200			910								1,700
47	宇曾川漁港			2,450						1,560							
48	柳川漁港	3,140			1,800		2,200			1,420					3,300		
49	出在家舟溜	5,600															
50	能登川舟溜			460													1,400
51	長命寺港			460							630						
52	牧舟溜	9,300			4,900			2,700						5,400			3,500
53	野村舟溜	4,810			1,400				790								
54	佐波江舟溜	8,410			2,800			2,100						3,400			
55	菖蒲漁港			5,690		3,600							5,300				
56	吉川舟溜	1,650		880								1,520				1,140	
57	吉川港			3,650													
58	赤野井港							14,200									
59	志那漁港			3,790			5,000		1,900						6,000		
60	北山田漁港								4,900								
61	矢橋舟溜																
62	烏丸航路	151,330		2,950		7,400							1,300				
63	堀川揚陸施設航路			5,840													
64	早崎揚陸施設航路		7,910									3,400					
65	大同川揚陸施設航路					1,800											
66	長命寺揚陸施設航路	2,250															
67	下笠揚陸施設航路								6,000	2,920							3,970
合計		221,570	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	12,670	17,950

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 1.3-8 に、観測位置を図 1.3-22 に示す。

表 1.3-8 琵琶湖及び周辺における気象観測の状況

所管	項目	対象地点			頻度
		分類	地点数	地点名	
琵琶湖河川事務所	雨量	琵琶湖関連	7 地点	片山、本庄、大溝、彦根、沖島、堅田、途中	毎時
		琵琶湖流入河川	姉川 2 地点	中河内、吉槻	毎時
			余呉川 1 地点	木之本	毎時
			知内川 1 地点	マキノ	毎時
			安曇川 2 地点	市場 2、梅ノ木	毎時
			天野川 1 地点	醒ヶ井	毎時
			愛知川 1 地点	永源寺	毎時
			野洲川 11 地点	野洲川、大河原 2、水口 2、笹路、甲賀、野洲、東寺、大河原 1、水口 1、新田、春日	毎時
			草津川 2 地点	草津、上砥山	毎時
			安曇川 1 地点	市場 1	2 回/日
水資源機構	雨量、気温等	琵琶湖	10 地点	栃生 蒲生 能登瀬 安曇川沖 沖ノ島 雄琴沖 総合管理所 湖西管理所 湖北管理所 湖南管理所	毎時
気象庁	雨量	滋賀県	12 地点	柳ヶ瀬 今津 虎姫 米原 南小松 彦根 近江八幡 霜ヶ原 東近江 大津 朽木平良 土山	毎時
	気温 日照時間	滋賀県	8 地点	今津 虎姫 米原 南小松 彦根 東近江 大津 土山	毎時

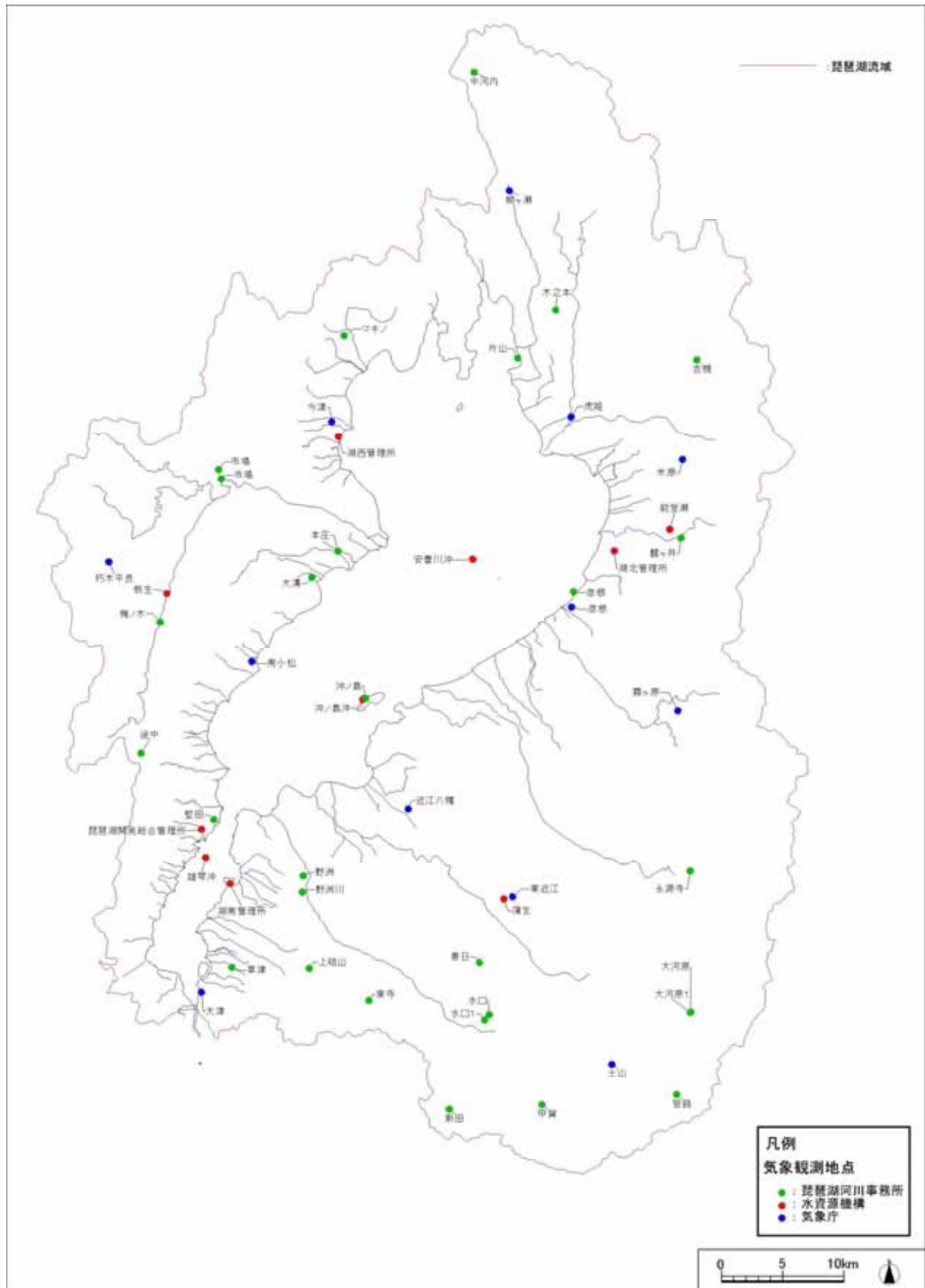


図 1.3-17 琵琶湖及び周辺における気象観測位置

(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 1.3-9 に、観測位置を図 1.3-18 に示す。

表 1.3-9 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		
琵琶湖河川事所	水位	琵琶湖関連	5 地点	片山 彦根 大溝 堅田 三保ヶ崎	毎時	琵琶湖水位は の 5 地点平均
		琵琶湖流入河川	野洲川 2 地点	石部（上） 新城（上）	毎時	
			野洲川 2 地点	石部（下） 新城（下）	2 回/日	
	水位・流量	琵琶湖流入河川	野洲川 4 地点	三雲、 中郡橋、 野洲、 服部	毎時	は高水のみ
			草津川 2 地点	旭橋、 西矢倉	毎時	
			姉川 1 地点	野寺橋	毎時	
野洲川 2 地点			柏貴、 宇川	2 回/日		
日野川 1 地点			仁保橋	2 回/日		
水資源機構	水位	琵琶湖	2 地点	雄琴沖 沖ノ島		

(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 1.3-10 に、観測位置を図 1.3-19 に示す。

表 1.3-10 琵琶湖及び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	NO.12志那中 NO.15志那中 NO.16 穴村 苅原 NO.62 安治 西河原 小西 NO.23寺内 NO.33上西川 NO.34 金田 野良田 NO.72甘呂 NO.74野口 十里 NO.43神照 NO.54西万木 NO.55 田中	1 回/日	

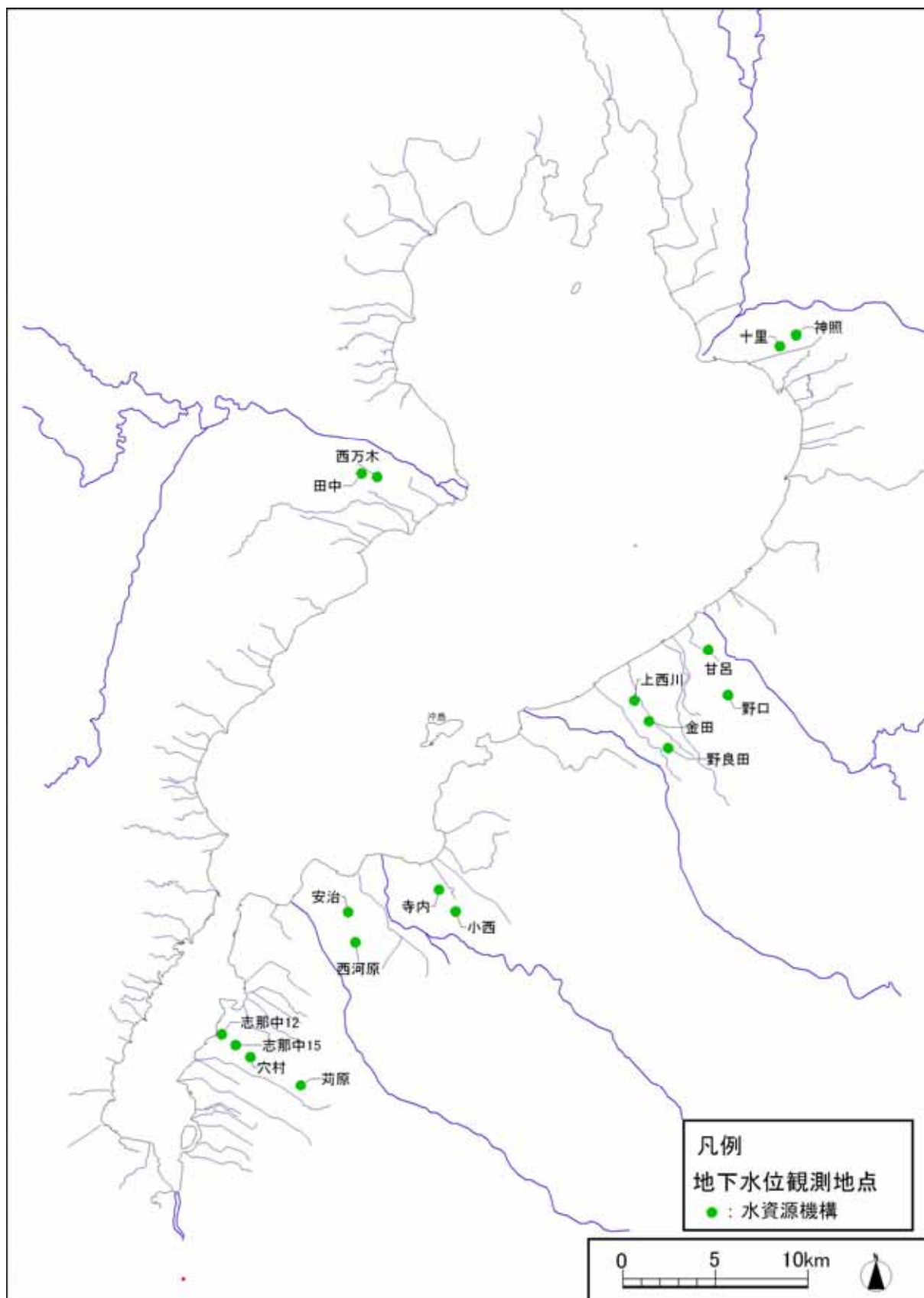


図 1.3-19 琵琶湖及び周辺における地下水位観測位置

1.4 管理体制等の概況

1.4.1 管理業務費

琵琶湖開発の直近5カ年の管理業務費を、表 1.4-1、図 1.4-1 に示す。

表 1.4-1 管理業務費（H15～19年度）（単位：百万円）

	通常経費	特別経費	管理費
H15	1,966	135	2,101
H16	1,804	351	2,155
H17	1,757	496	2,253
H18	1,740	442	2,182
H19	1,700	452	2,152

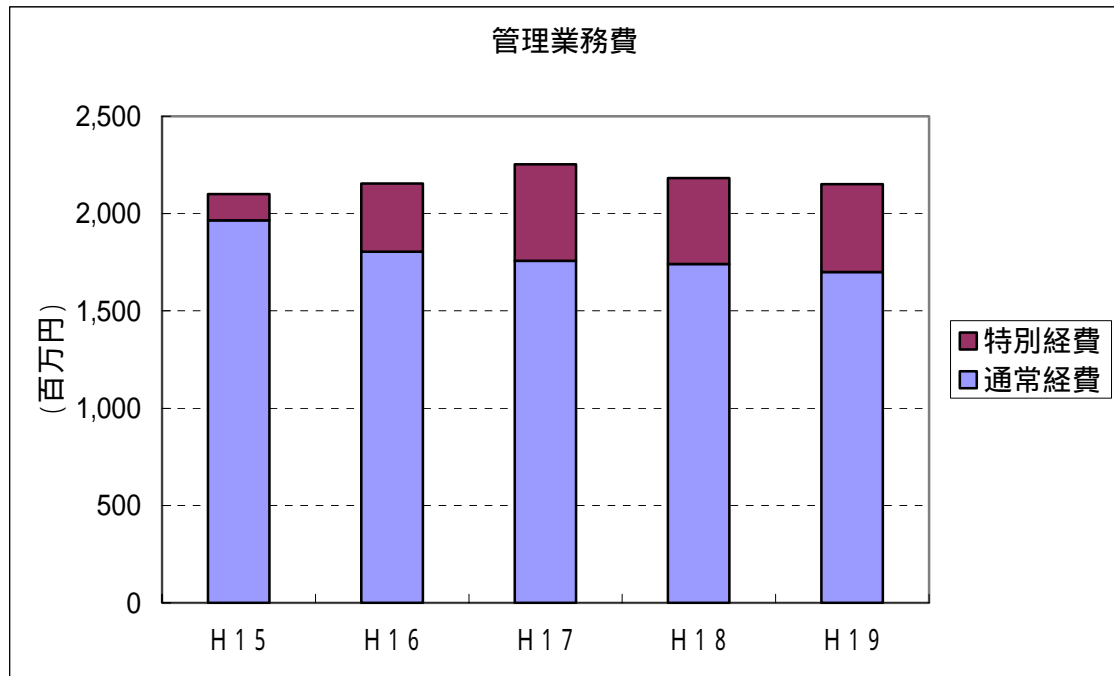


図 1.4-1 琵琶湖開発の管理業務費（H15～19年度）

通常経費：湖岸堤、水門等、給排水設備、航路維持浚渫、バイパス水路等の維持管理として毎年度、日常的に必要とする経費

特別経費：設備の更新等に必要とする経費

1.4.2 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。

琵琶湖総合管理所の防災態勢の発令基準を表 1.4-2 に、防災本部の業務内容一覧を表 1.4-3 に示す。

表 1.4-2 風水害時の防災態勢発令基準

態勢区分	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。	災害の発生に対し注意を要する場合。	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。</p> <p>2．降雨等により琵琶湖の水位がB.S.L. + 0.3mを超える恐れがある場合。</p> <p>3．関係機関との協議又はその他の情報により総合管理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、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．関係機関との協議又はその他の情報により総合管理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、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．関係機関との協議又はその他の情報により総合管理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、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）を超える恐れがある場合又は超えた場合。</p> <p>3．関係機関との協議又はその他の情報により総合管理所長が必要と認めた場合。</p>
発令者	本部長	本部長	本部長	本部長

表 1.4-3 風水害時・各班の構成及び業務内容

区分	構成	注意態勢	第一警戒態勢	第二警戒態勢・非常態勢
本部長	琵琶湖総管所長	防災業務の指揮・総括	防災業務の指揮・総括	防災業務の指揮・総括
副本部長	琵琶湖総管副所長	本部長の補佐	本部長の補佐	本部長の補佐
本部 班	班 長 総務課長又は用地保全課長 班 員 総務課職員及び用地保全課職員		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. 被災者リトの作成 7. 医療機関への連絡 8. 収容及び待機、宿泊場所の確認 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
	班 長 管理課長又は機械課長、環境課長 班 員 管理課職員、機械課職員、環境課職員	1. 防災要員の招集・参集状況確認 2. 関係各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. 被災ヶ所の応急復旧工事の検討 9. 現地班業務の支援
現 地 班	班 長 湖北管理所長 班 員 湖北管理所職員及び本部班員	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. 被災ヶ所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
	班 長 湖西管理所長 班 員 湖西管理所職員及び本部班員			
	班 長 湖南管理所長 班 員 湖南管理所職員及び本部班員			

内水排除施設に関連した水門の閉鎖や排水ポンプなどの運転を行う場合には、図 1.4-2 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

- 外水位が操作基準水位を超えていること
- 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
- 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

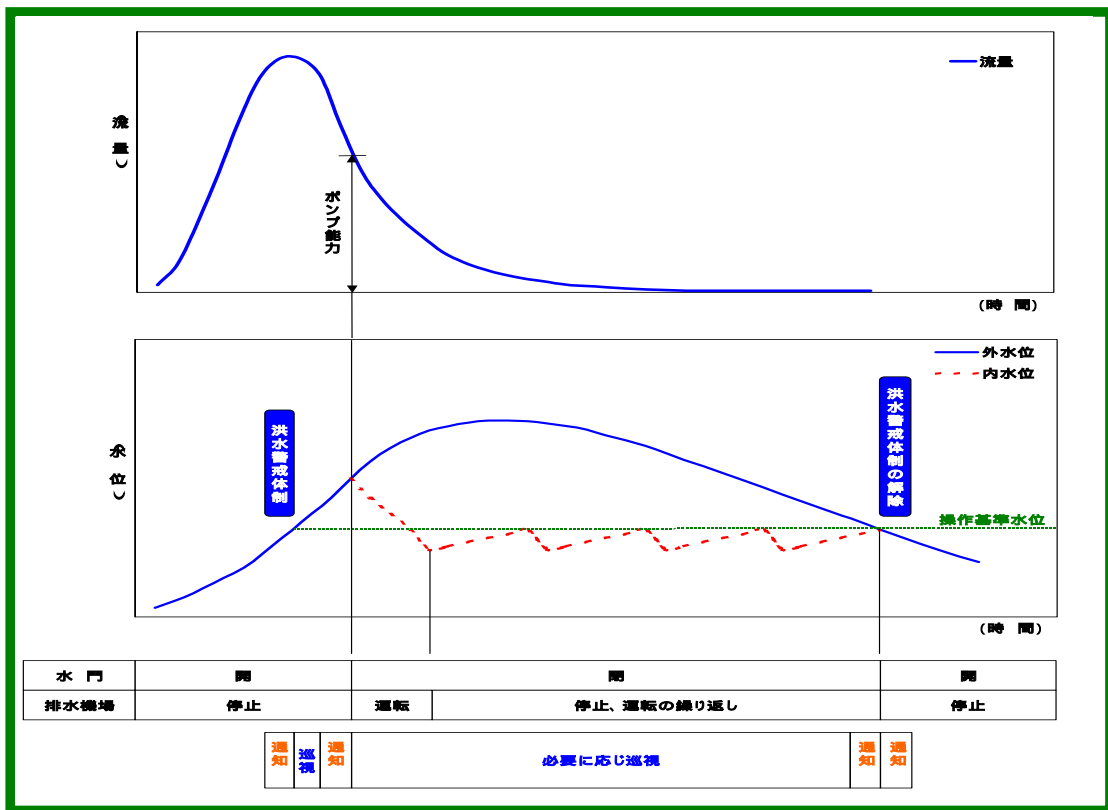


図 1.4-2 排水ポンプおよび水門などの操作の概念図

表 1.4-4 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	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巡視等	-	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	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巡視等	-	必要に応じて	
施設操作の通知	通知	操作終了前	内水排除関連施設の操作を終了するとき。
洪水警戒体制の通知	通知	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。

1.4.3 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に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

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

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 文献リスト

表 1.5-1 「1. 琵琶湖開発事業の概要」に使用した文献・資料リスト

NO.	文献・資料名	発行者	発行年月日
1-1	「滋賀県地域環境アトラス」	滋賀県琵琶湖研究所	1986年
1-2	「琵琶湖周辺地域環境利用ガイド」	滋賀県	
1-3	「内湖からのメッセージ」	西野・浜端	2005年
1-4	琵琶湖流域の土地利用図	滋賀県	
1-5	「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	
1-6	彦根気象台での気象要素の経年変化	気象庁HP	
1-7	「滋賀県の気象」	気象庁 彦根地方気象台	
1-8	「湖沼工学」	岩佐義朗	1990年4月
1-9	「湖沼における水理・水質管理の技術」	湖沼技術研究会	2007年3月
1-10	「琵琶湖の水の流動に関する数値実験的研究」	京都大学防災研究所年報、今里哲久ら	1971年
1-11	「滋賀県統計書」	滋賀県	
1-12	「日本統計年鑑」	総務省統計局	
1-13	「日本長期統計総覧」	総務省統計局	
1-14	「滋賀県データブック」	滋賀県HP	
1-15	「下水道統計」	(社)日本下水道協会	
1-16	滋賀県下水道資料	滋賀県	
1-17	研究調査報告書6号	琵琶湖博物館	
1-18	「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」	国土交通省	
1-19	「滋賀県勢要覧」平成18年版	滋賀県	2006年
1-20	「第1回水資源開発分科会 淀川部会 参考資料」	国土交通省HP	
1-21	「琵琶湖総合開発100問」	滋賀県	1983年3月
1-22	「滋賀のダム」2003	滋賀県	2003年
1-23	「多目的ダム管理年報」平成4年版	建設省 河川局	2006年1月
1-24	「平成15年度 琵琶湖・淀川水系水環境濁水影響検討業務報告書」	(財)琵琶湖・淀川水質保全機構	2004年3月
1-25	「環境白書2007年版」	滋賀県	
1-26	水産試験場資料	滋賀県	
1-27	「平成19年度 水鳥調査結果報告書」	滋賀県	

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 2.1-1 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)で整理した実績もとに、効果について評価する。

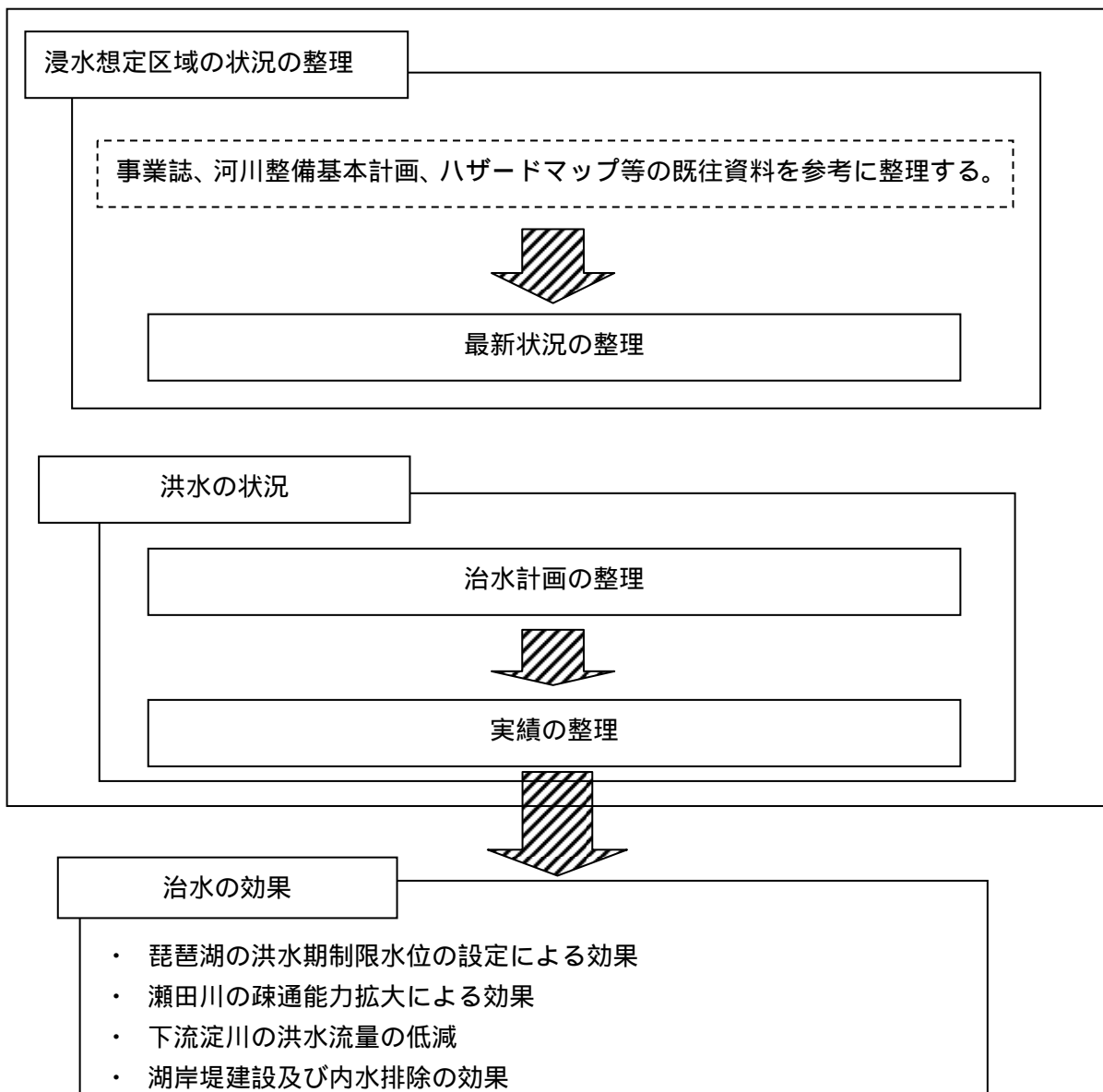


図 2.1-1 評価手順

2.1.3 必要資料（参考資料）の収集・整理

洪水調節の評価に関する資料を収集整理し、「2.7 文献リスト」にてとりまとめるものとする。

2.2 浸水区域の状況

琵琶湖の浸水想定区域を図 2.2-1 に示す（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 4 町が含まれている。

< 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、安土町、湖北町、高月町、西浅井町

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）

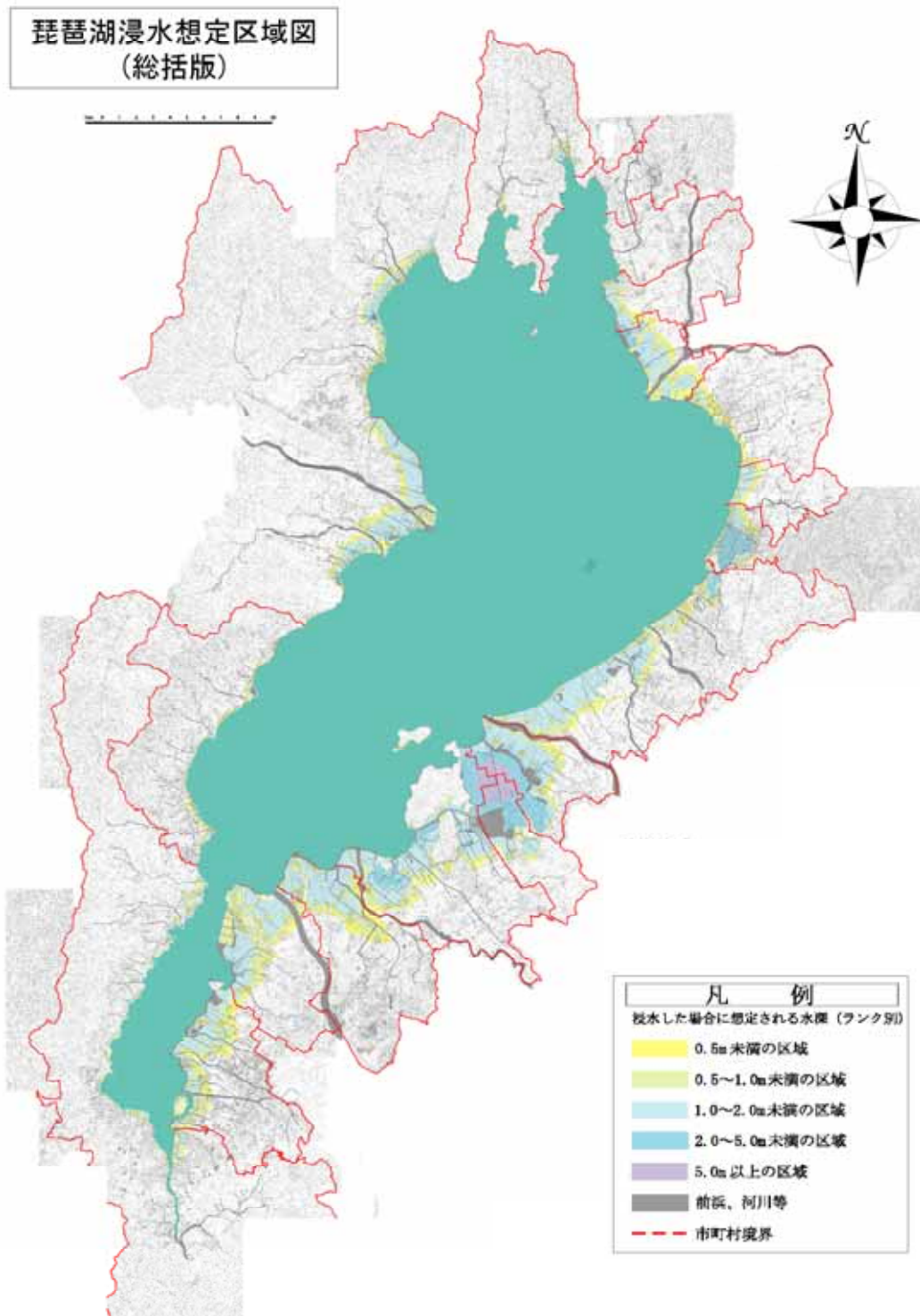


図 2.2-1 琵琶湖浸水想定区域

出典：国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所 HP

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盤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項及び施行規則第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

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。

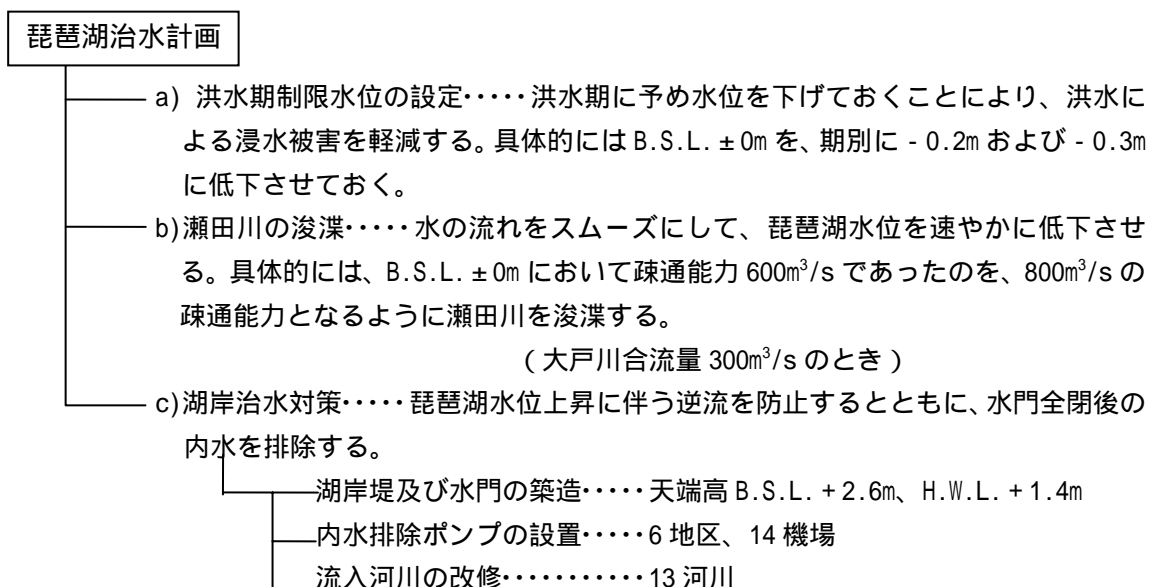


図 2.3-1 治水計画の概要

a) 洪水期制限水位の設定

図 2.3-2 に琵琶湖開発事業での管理水位を示す。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 月末までは 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するとともに浸水期間の短縮を図る。

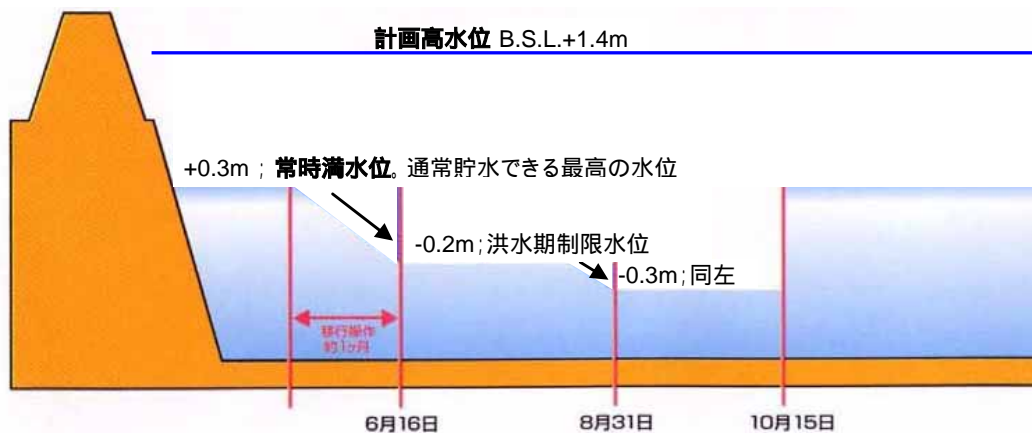


図 2.3-2 琵琶湖開発事業での管理水位

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 $1,200\text{m}^3/\text{s}$ の放流が可能な河道を基本とした。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。

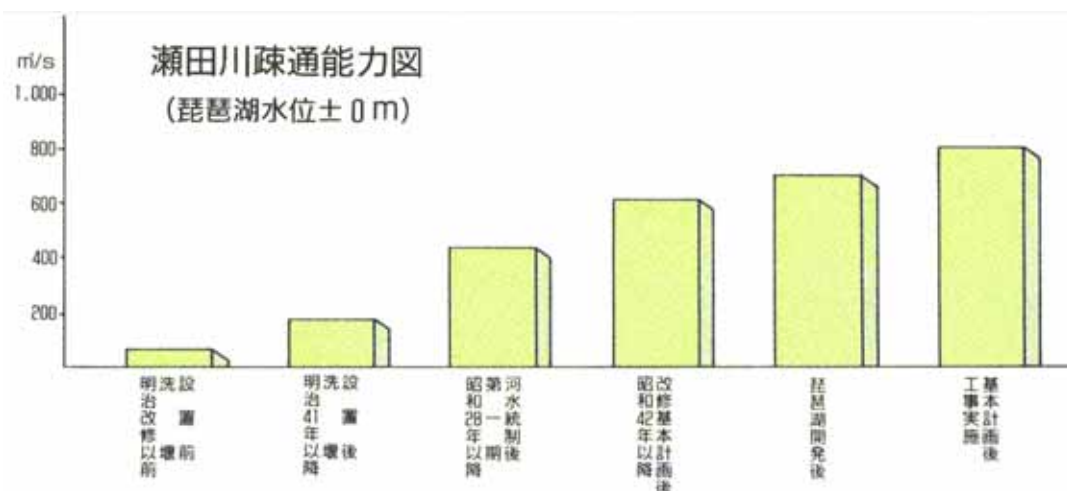


図 2.3-3 瀬田川疎通能力の変遷

出典：琵琶湖総合開発協議会(1997)「琵琶湖総合開発事業 25年のあゆみ」

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 に内水排除施設設置箇所一覧を、図 2.3-5 に湖岸堤および内水排除施設の位置を示す。

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洪水期制限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。

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.+0.8 m 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、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。)

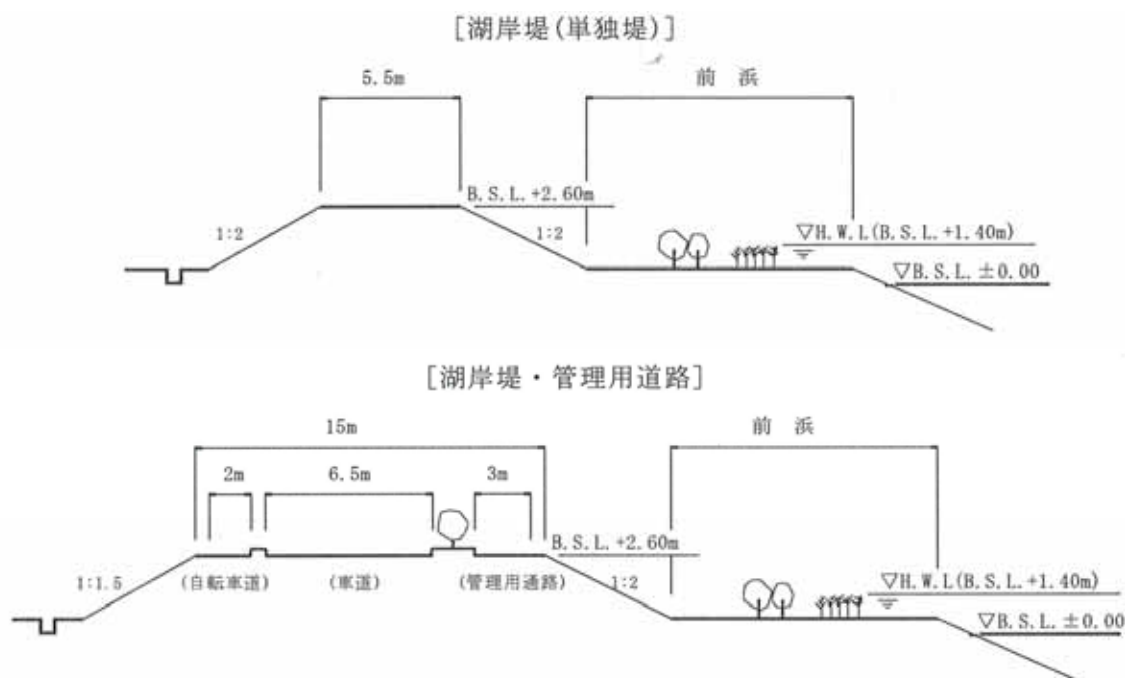


図 2.3-4 湖岸堤（単独）、湖岸堤・管理用道路の標準断面

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
新旭地区 (旧称：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覽

地区名	機場名	流域面積	湛水面積	ポンプ容量	
早 崎	早 崎	4.9km ²	100ha	4.0m ³ /s	
米 原	米 原	7.2	67	7.0	
	米 磯	0.9		1.1	
大 同 川	稻 大	12.4	185	6.0	
	枝 同 川	31.5		36.0	
近江八幡	臥 場	6.5	54	1.0	
	野 田	3.0		1.0	
	安 治	4.5		1.0	
守 山	赤 野	20.0	160	6.0	
	井 江	12.2		4.0	
安曇川	針 入	3.4	119	5.0	
	道 江 沼	4.2		70	3.0
	松ノ木	金丸川	5.3	53	4.0
		堀 川	5.7		5.0
合 計		122.6km ²	1,263ha	84.1m ³ /s	

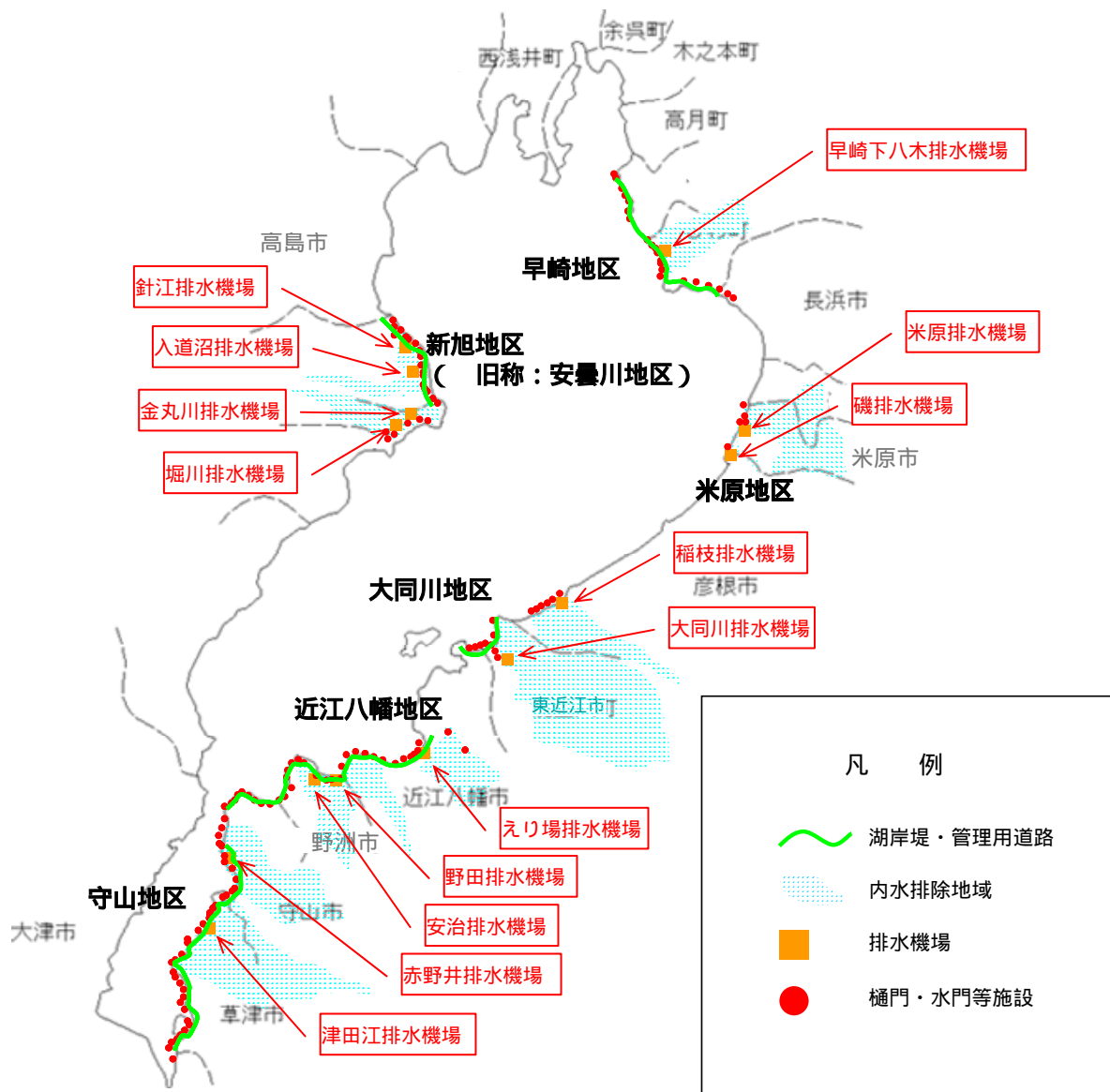


図 2.3-5 湖岸堤および内水排除施設の位置

2.4 洪水の状況

1992年（平成4年）4月の管理開始以降に、降雨の集中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年は、平成5年、7年、9年、11年、18年の5カ年である。このうち内水排除施設の操作を行ったのは、平成7年と平成18年の2カ年である。

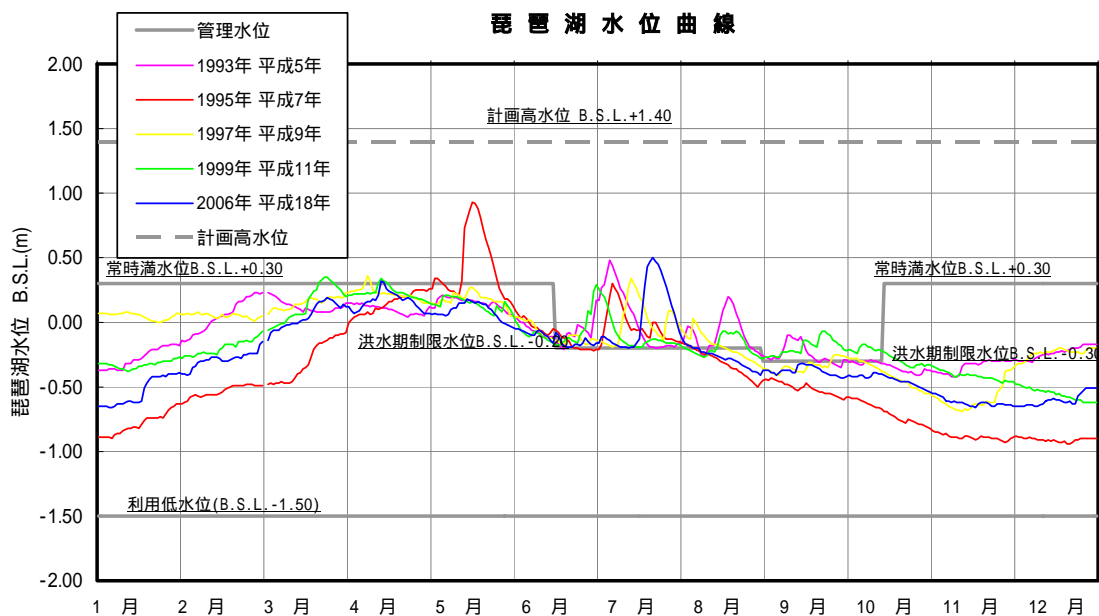


図 2.4-1 琵琶湖水位の状況

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

	総雨量 (流域平均)	降雨期間	最高水位 (琵琶湖平均)	水位上昇量 (ピーク水位 - 降り始め水位)
H5.7 洪水 (1993年)	262mm	6/28 ~ 7/6 (9日間)	B.S.L.+48cm (7/6)	54cm
H7.5 洪水 (1995年)	278mm	5/11 ~ 17 (7日間)	B.S.L.+93cm (5/16)	71cm
H9.7 洪水 (1997年)	235mm	7/7 ~ 14 (8日間)	B.S.L.+34cm (7/14)	52cm
H11.7 洪水 (1999年)	240mm	6/22 ~ 7/1 (10日間)	B.S.L.+29cm (7/1)	41cm
H18.7 洪水 (2006年)	257mm	7/17 ~ 25 (9日間)	B.S.L.+50cm (7/22)	63cm



写真 2.4-1 平成 7 年洪水による浸水状況（左：南郷、右：湖北町）



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

2.4.1 1995年(平成7年)5月洪水
 (1)洪水実績

表 2.4-2 水位・雨量観測値(1995(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地点の平均値

水位は琵琶湖 5地点の平均値

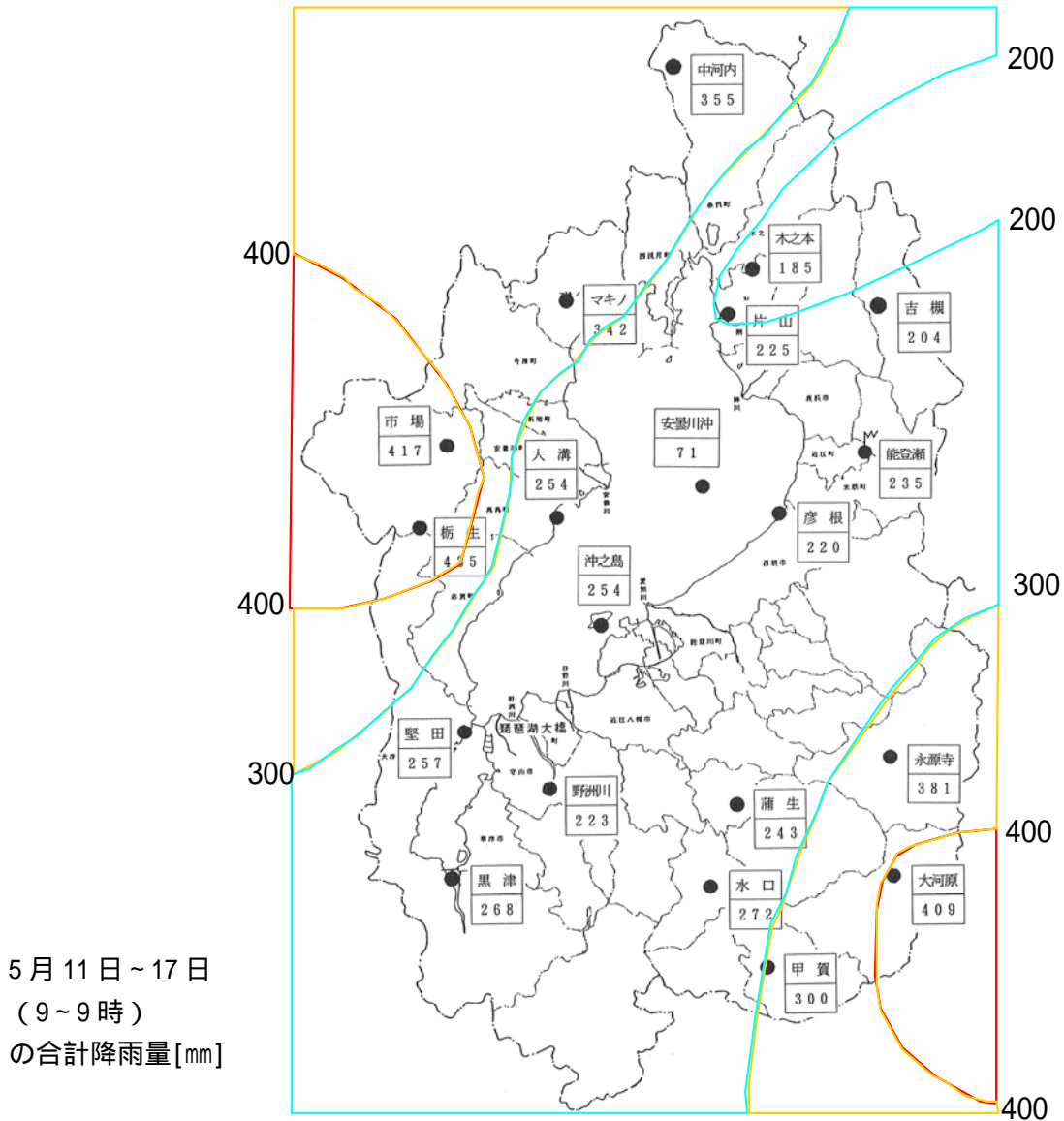


図 2.4-2 流域降雨状況(1995(平成7年)5月洪水)

(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

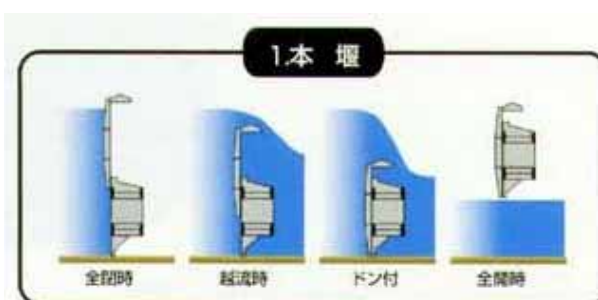
表 2.4-3 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化 (1995(平成7年)5月洪水)

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	70 250
2日	34	321	0.1	11:30 ~ 13:50	250 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	ドン付 100
8日	24	135	0.9	13:00 ~ 13:30	100 130
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	130 ドン付 ドン付 170 170 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 2門全開8門ドン付 1門全開9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 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。



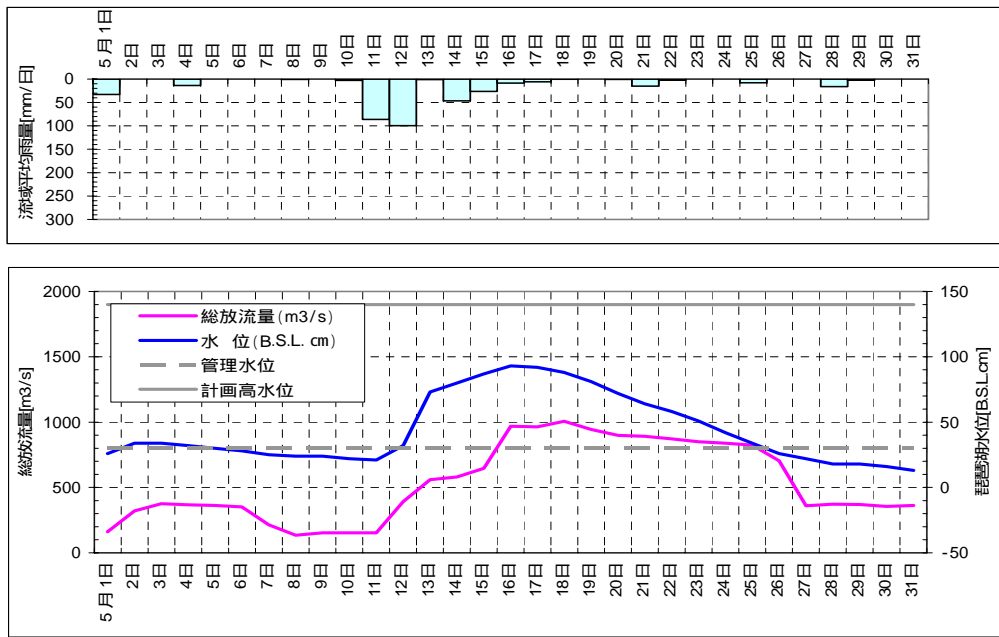


図 2.4-3 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化 (1995(平成7年)5月洪水)

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 2.4-4 排水機場の操作実績 (1995(平成7年)5月洪水)

排水機場操作実績

地区名	排水機場名	流域面積 (km ²)	操作基準水位 (B.S.L. m)	ポンプ容量 (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
	えり場	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

水門・樋門等操作実績

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と入道沼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。

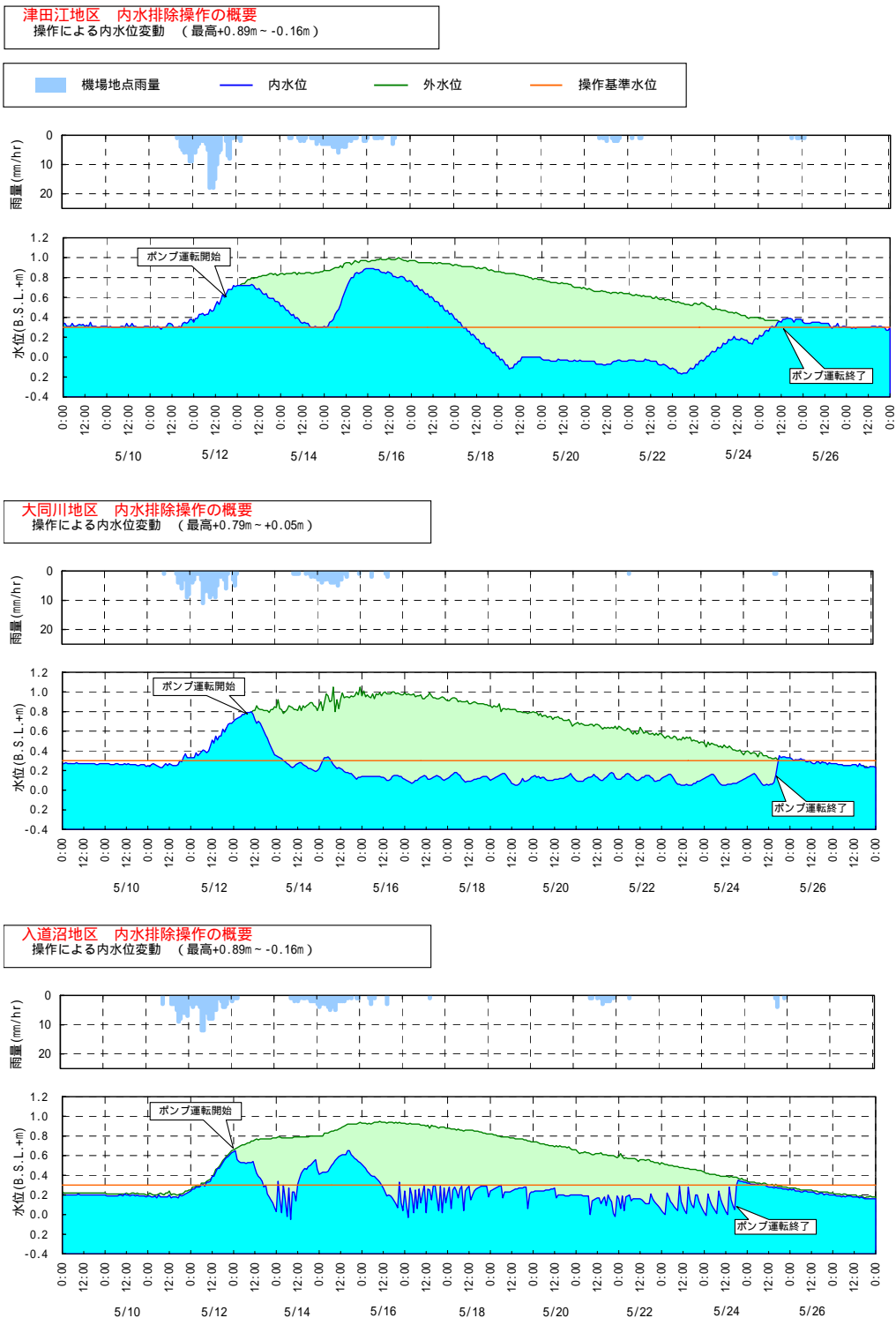


図 2.4-4 主な排水機場の操作状況 (1995(平成7年)5月洪水)

2.4.2 2006年(平成18年)7月洪水

(1)洪水実績

表 2.4-5 水位・雨量観測値(2006(平成18年)7月洪水)

		測定値	測定日時	備 考
雨量	時間最大	11mm	7月19日 2:00	
	日最大	64mm	7月17日 (0~24時)	
	累 計	259mm	7月17日~7月26日	1山目 7月17日~7月19日 179mm 2山目 7月20日~7月22日 51mm 3山目 7月23日~7月26日 29mm
水位	最 大	+50cm	7月22日 (6:00 公表値)	

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

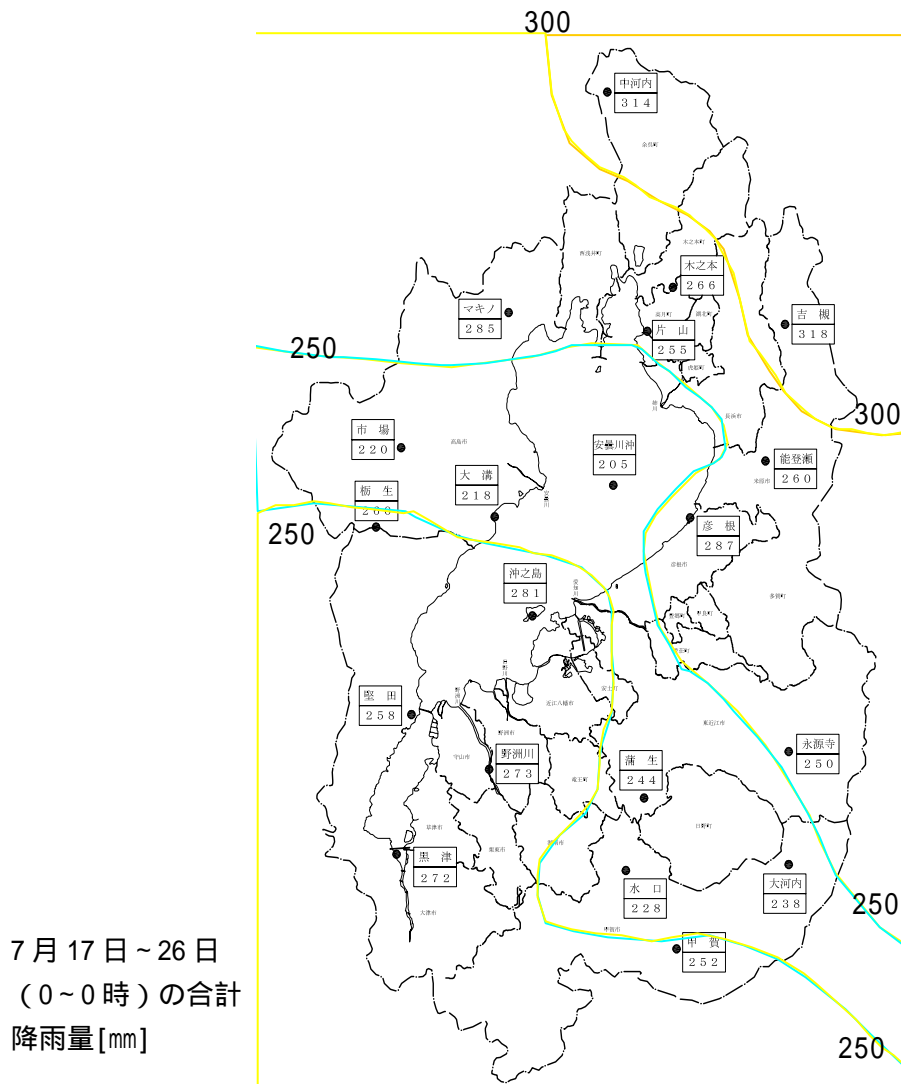


図 2.4-5 流域降雨状況(2006(平成18年)7月洪水)

(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 2.4-6 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化 (2006(平成18年)7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
7月1日	-16	174	16.0		
2日	-16	174	25.6		
3日	-11	255	5.3	10:30 ~ 12:00	100 250
4日	-11	322	0.0		
5日	-13	322	14.6		
6日	-14	322	0.8		
7日	-16	243	0.1	10:15 ~ 12:15	250 100
8日	-17	173	0.2		
9日	-18	173	2.3		
10日	-19	134	0.0	10:15 ~ 11:00	100 30
11日	-19	95	0.2	10:00 ~ 10:15	30 15
12日	-19	89	0.1		
13日	-20	89	6.0		
14日	-19	93	3.1	10:00 ~ 10:20	15 20
15日	-19	95	19.1		
16日	-16	95	20.1		
17日	-13	96	63.6		
18日	8	397	58.5	10:30 ~ 14:00	20 全開放流
19日	28	684	57.2	12:30 ~ 15:30 18:00 ~ 22:00	全開放流 ドン付 ドン付 全開放流
20日	43	791	18.9		
21日	47	792	31.7		
22日	50	808	0.4		
23日	47	800	13.9		
24日	45	798	9.9		
25日	40	792	3.3		
26日	34	782	1.6		
27日	28	779	0.0		
28日	21	762	3.1		
29日	13	751	4.3		
30日	7	741	0.0		
31日	-1	729	0.2		
合計			380.1		

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・第二疎水、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時の平均値

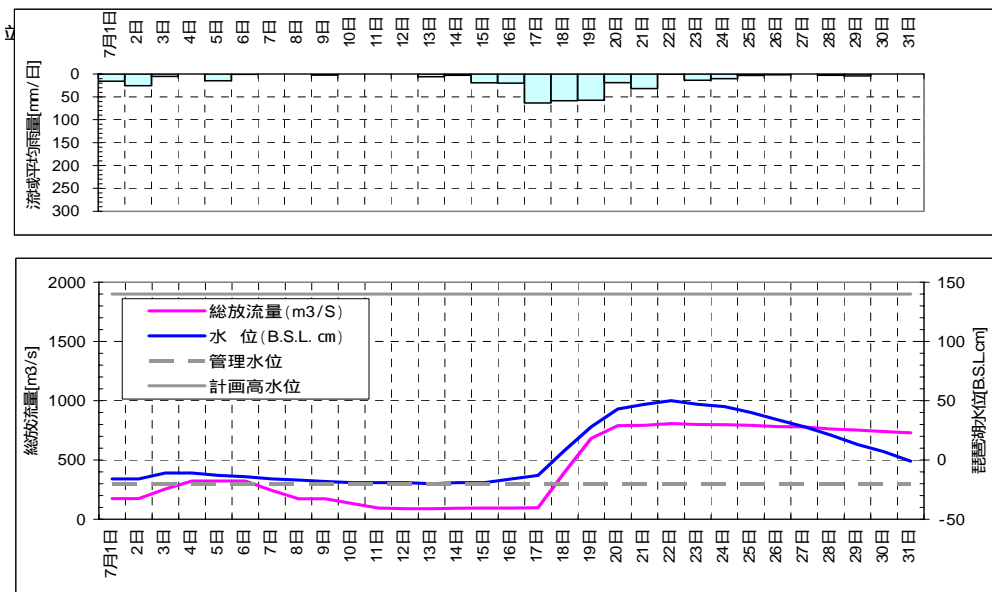


図 2.4-6 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化 (2006(平成18年)7月洪水)

2) 排水機場の操作実績

内水排除施設 14 機場のうち、11 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 2.4-7 排水機場の操作実績 (2006(平成 18 年)7 月洪水)

排水機場操作実績

地区名	排水機場名	流域面積 (km ²)	操作基準水位 (B.S.L. m)	ポンプ容量 (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)	20日 5:43 ~ 25日 22:10 (129)	930
	赤野井	20.9	+0.30	6.0 (3.0×2台)	20日 6:43 ~ 25日 15:30 (110)	1,190
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)	20日 6:09 ~ 25日 14:11 (89)	160
	えり場	6.5	+0.40	1.0 (0.5×2台)	21日 8:24 ~ 25日 15:35 (190)	340
大同川	大同川	31.5	+0.30	36.0 (12.0×3台)	19日 22:02 ~ 26日 17:13 (105)	4,540
	稲枝	12.4	+0.50	6.0 (2.0×3台)	操作せず	-
米原	磯	0.9	+0.30	1.1 (0.55×2台)	操作せず	-
	米原	7.2	+0.30	7.0 (3.5×2台)	20日 8:04 ~ 26日 15:36 (59)	740
早崎	早崎下八木	4.9	+0.35	4.0 (2.0×2台)	20日 8:29 ~ 26日 15:41 (54)	390
安曇川	針江	3.4	+0.30	5.0 (2.5×2台)	20日 11:30 ~ 26日 17:08 (115)	1,040
	入道沼	4.2	+0.30	3.0 (1.5×2台)	20日 10:14 ~ 26日 15:55 (93)	500
	金丸川	5.3	+0.40	4.0 (2.0×2台)	21日 10:06 ~ 25日 12:20 (75)	540
	堀川	5.7	+0.30	5.0 (2.5×2台)	20日 10:31 ~ 26日 15:15 (160)	1,440
合計		122.6		84.1		11,810

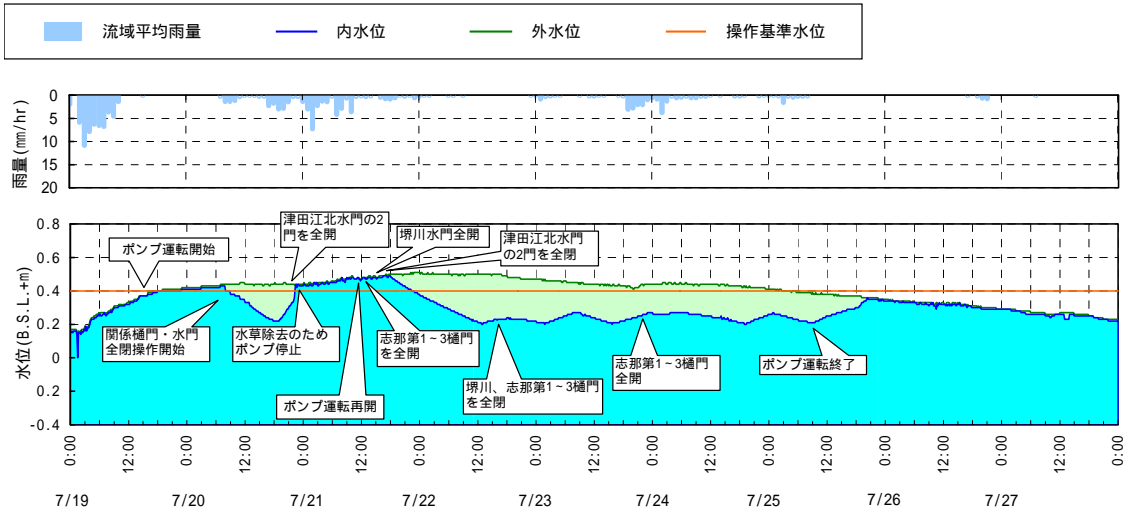
施設操作期間は、排水ポンプを運転または関連する水門等を閉鎖した期間
ポンプ運転時間は1台ごとの運転時間を足した延べ運転時間

水門・樋門等操作実績

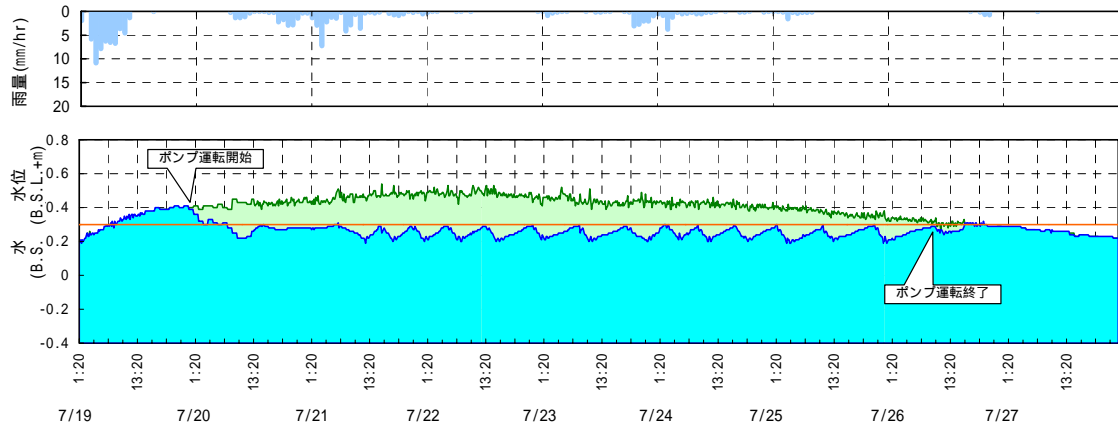
内水排除流域	56ヶ所
内水排除流域外	0ヶ所

3) 排水機場の操作状況

津田江地区 内水排除操作の概要
 操作による内水位変動 (最高+0.28m ~ +0.20m)



大同川地区 内水排除操作の概要
 操作による内水位変動 (最高+0.31m ~ +0.19m)



入道沼地区 内水排除操作の概要
 操作による内水位変動 (最高+0.37m ~ -0.05m)

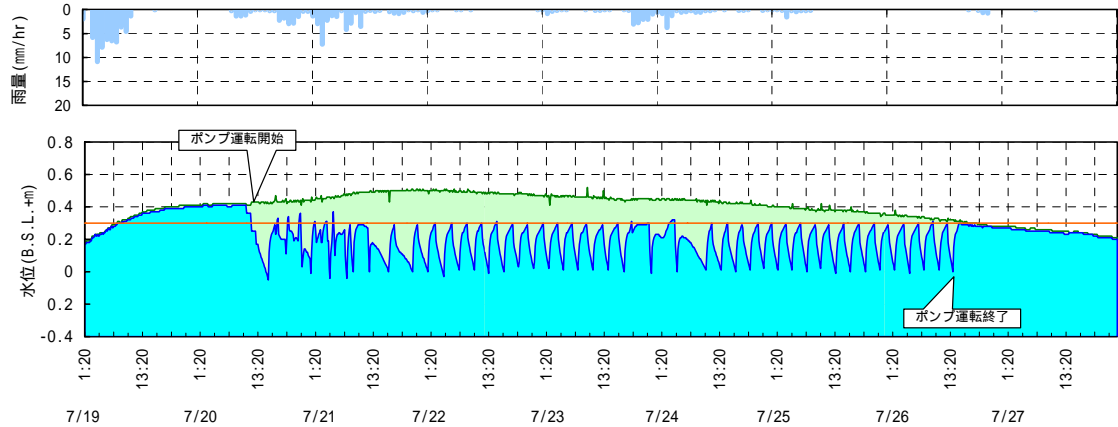


図 2.4-7 主な排水機場の操作状況 (2006(平成 18年)7月洪水)

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

平成5年、平成9年、平成11年の3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にまで琵琶湖水位を低下させていたため、最高水位が安全な範囲に抑えられた。

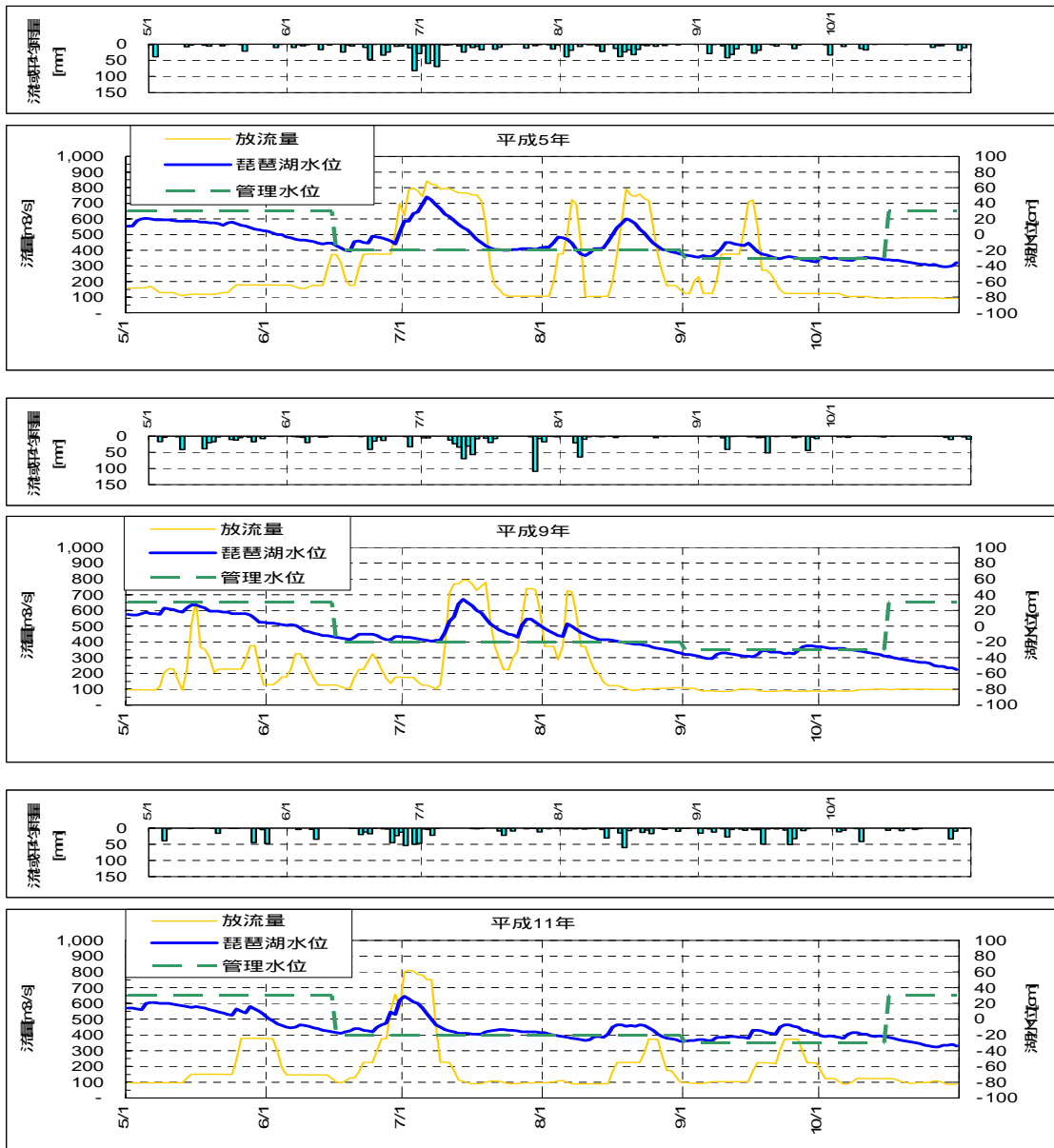


図 2.5-1 制限水位により最高水位を抑制した例

2) 開発事業の前後の比較による評価

洪水期制限水位を従前より低く設定することにより、降雨時の琵琶湖水位上昇が抑えられている。H18.7 洪水（流域平均雨量 257mm/9 日）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（S47.7 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。

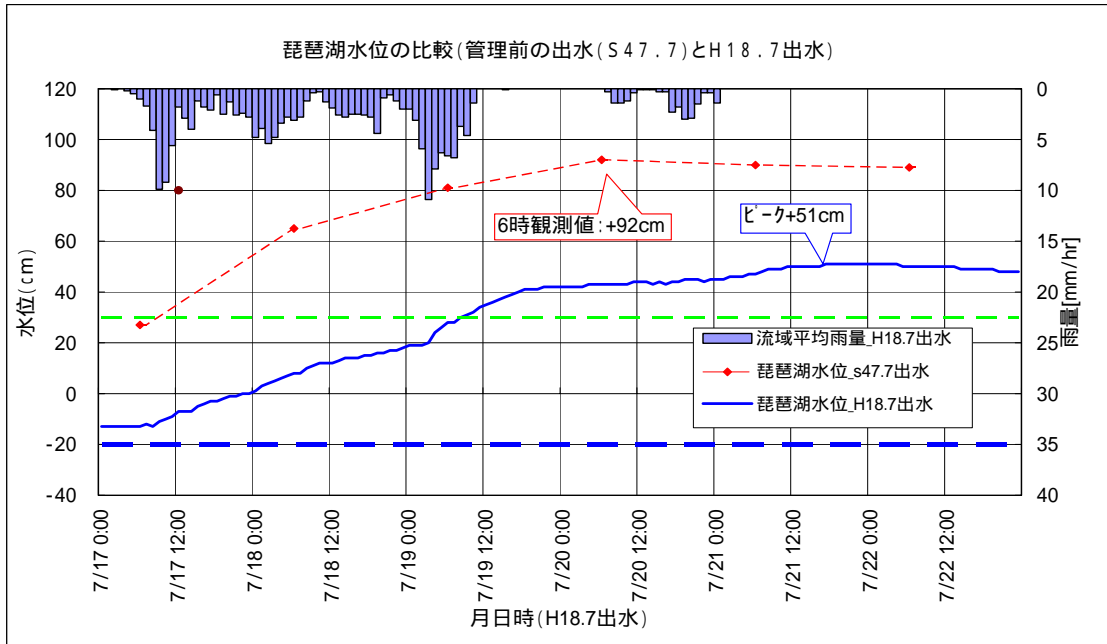


図 2.5-2 琵琶湖水位の比較

(2) 瀬田川の疎通能力拡大による効果

図 2.5-3 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、琵琶湖の水位上昇が抑えられている。

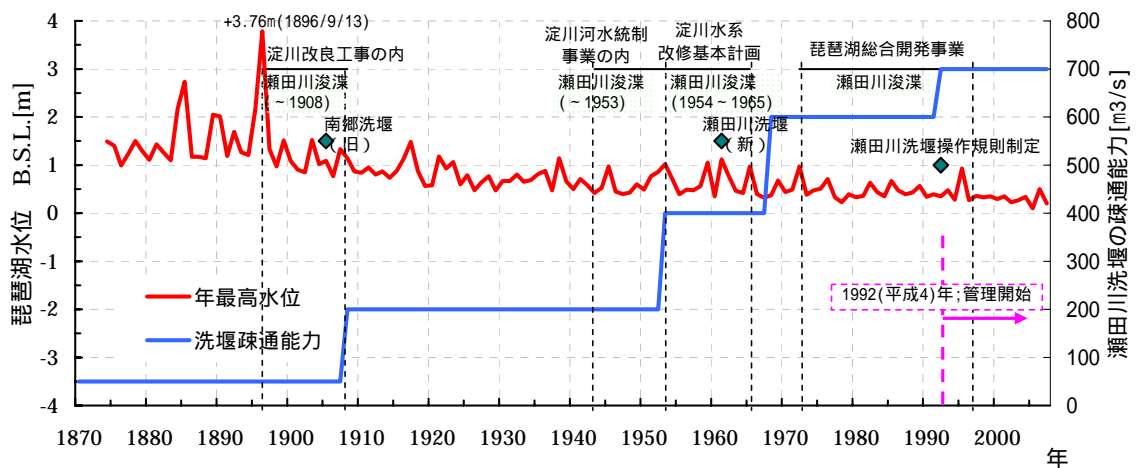


図 2.5-3 瀬田川疎通能力の向上による琵琶湖水位の低下 (1874 ~ 2007 年)

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 600m³/s）だったと仮定すると、平成7年5月洪水での琵琶湖水位は、図 2.5-4 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。

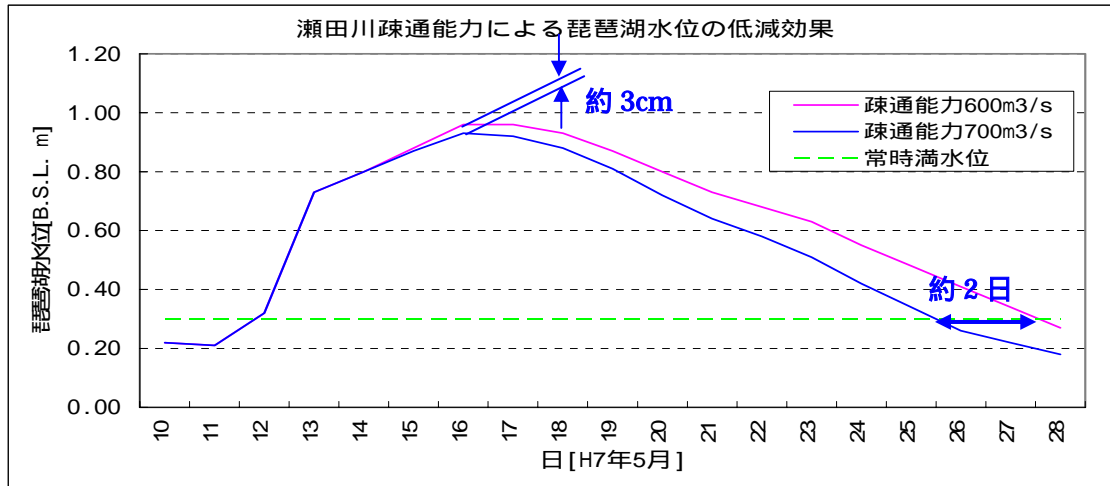


図 2.5-4 瀬田川疎通能力を 700m³/s 600 m³/s に縮小した場合の琵琶湖湖水位

2.5.2 下流の洪水防除効果

瀬田川洗堰の操作要領では、「枚方地点の水位が現に零点高(O. P. + 6.868メートルをいう)+ 3.0メートルを超え、かつ零点高 + 5.3メートル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ぬ。」とされている。管理開始以降に枚方地点の水位が最も高くなったのは平成7年5月出水の時であるが、瀬田川洗堰を全閉操作するような状況にはならなかった。

(参考)

図 2.5-5 から図 2.5-8 に示すように、天ヶ瀬ダムと連携した洗堰操作により下流河川の水位低減に寄与している。

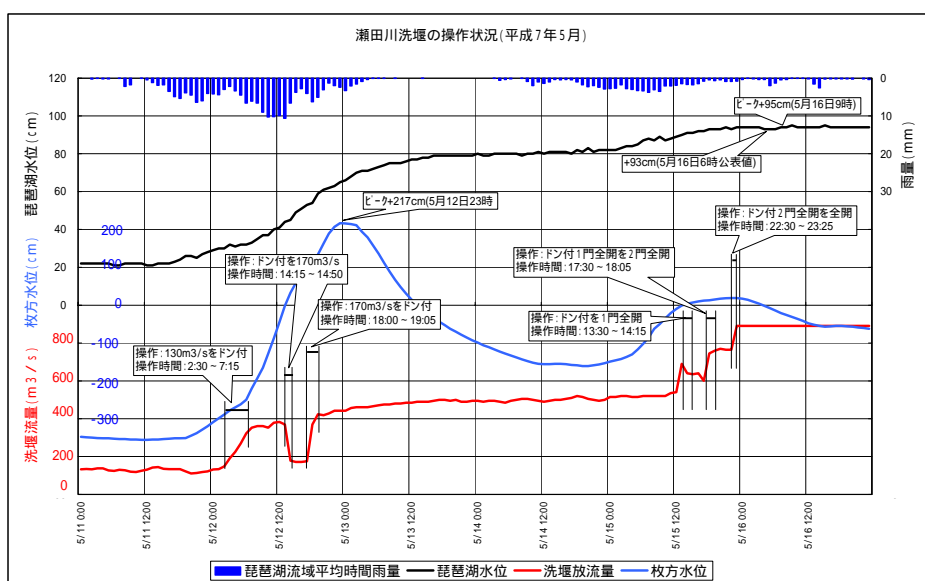


図 2.5-5 瀬田川洗堰放流状況と下流水位の関係 (平成7年5月洪水)

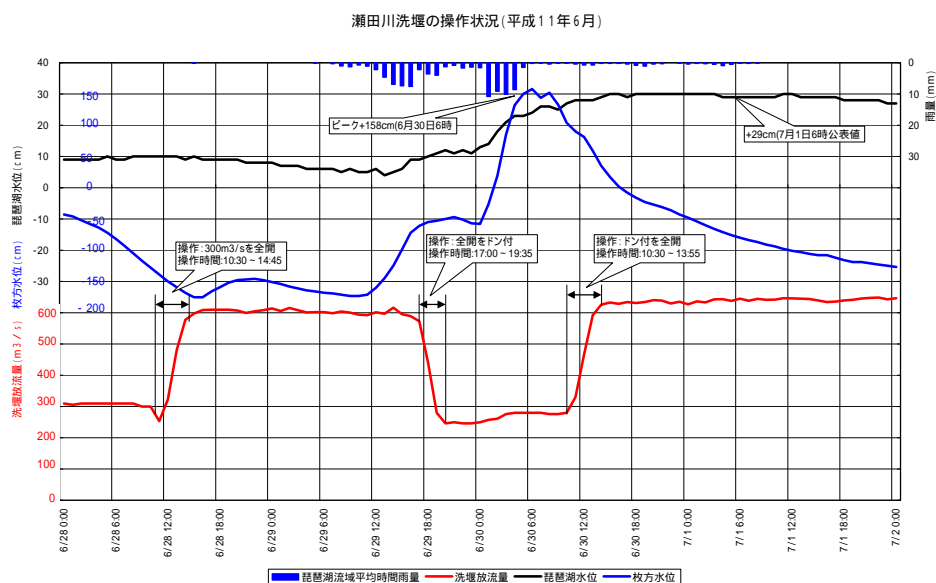


図 2.5-6 瀬田川洗堰放流状況と下流水位の関係 (平成11年6月洪水)

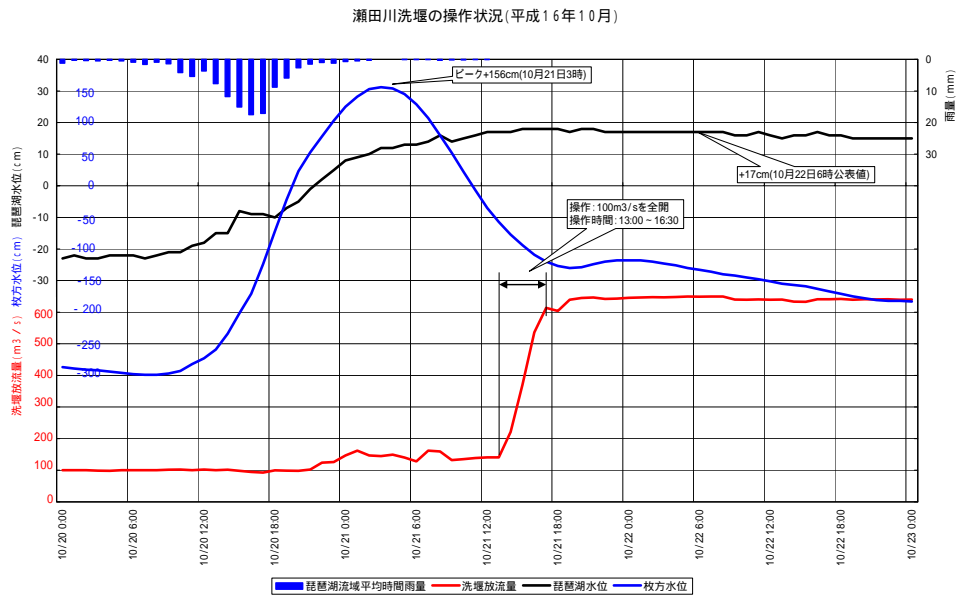


図 2.5-7 瀬田川洗堰放流状況と下流水位の関係 (平成16年10月洪水)

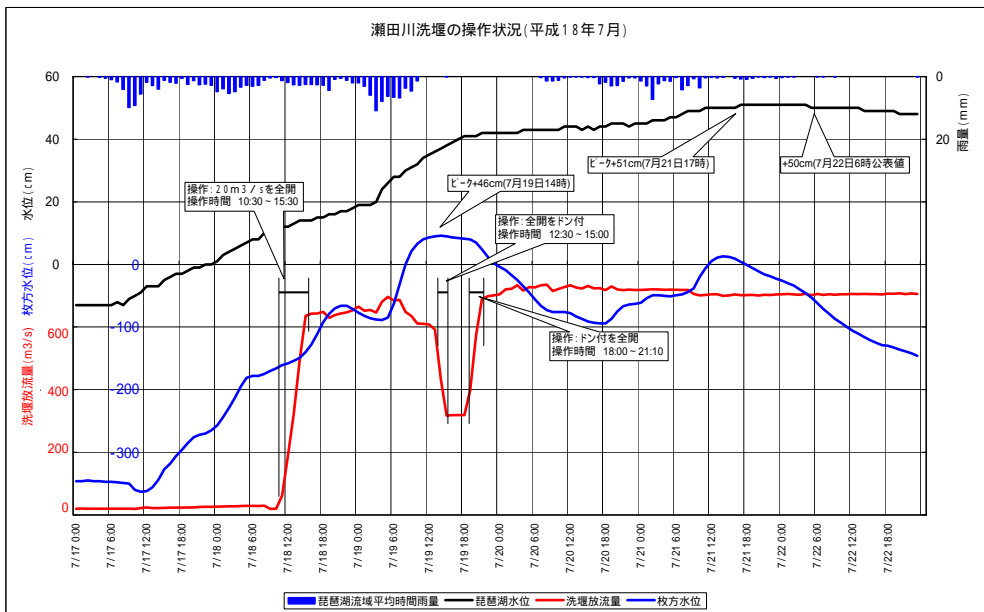


図 2.5-8 瀬田川洗堰放流状況と下流水位の関係 (平成18年7月洪水)

2.5.3 湖岸堤建設及び内水排除の効果

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後に起こった平成7年5月洪水では、琵琶湖最高水位が同程度であった昭和40年や昭和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、大幅に減少している（図 2.5-9 参照）

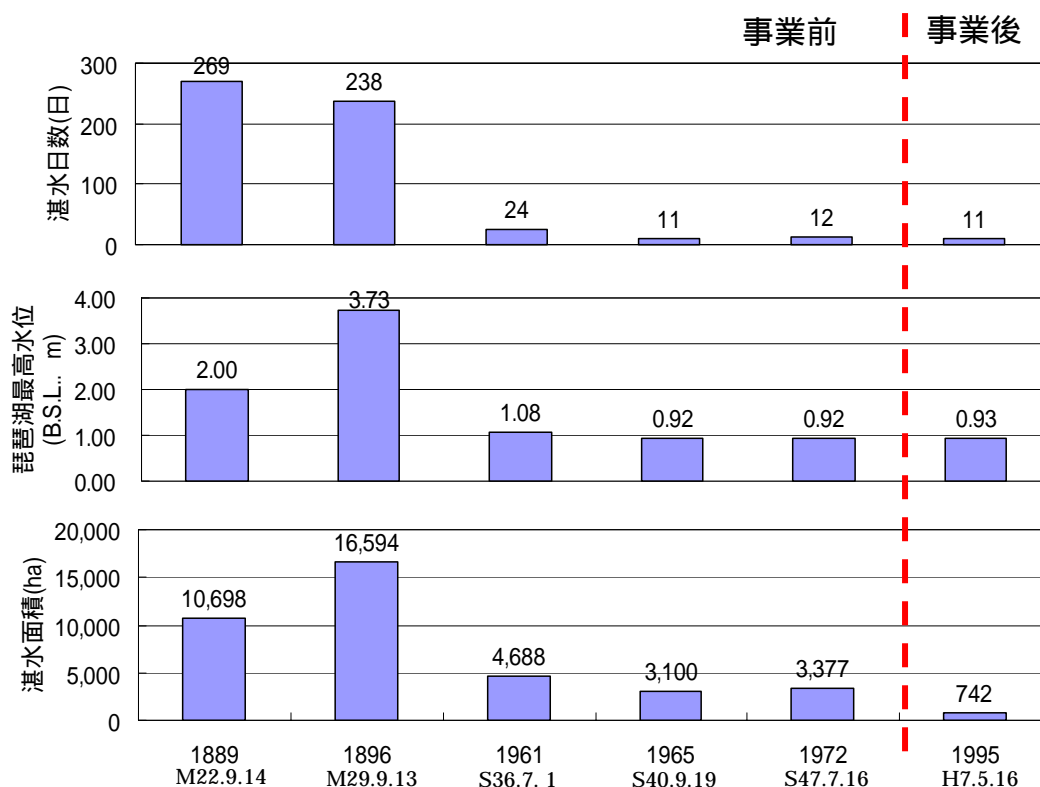


図 2.5-9 過去の湛水面積及び湛水日数

また、昭和47年の洪水と平成7年の洪水について、詳しくみると、表 2.5-1 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 2.5-1 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	297mm / 13日間
琵琶湖最高水位		+92cm	+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

出典：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)

これらの事より、湖岸堤および水門、内水排除ポンプによる湛水面積や湛水時間の低減効果があったことが分かる。

湖岸堤による浸水の防止、内水排除ポンプによる湛水期間の短縮（**図 2.5-10**）、瀬田川の疎通能力の拡大、洪水期制限水位の低下などの効果で、琵琶湖周辺域において湛水期間が大幅に短くなり、被害を少なくすることができた。

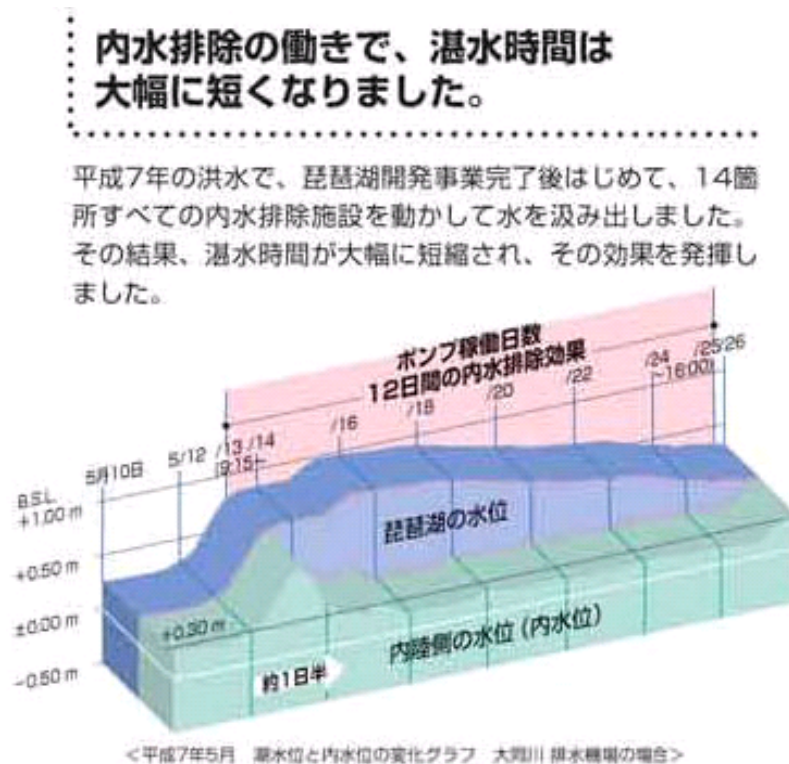


図 2.5-10 内水排除効果

2.6 まとめ

- ・ 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琵琶湖水位が抑えられ、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。
- ・ 下流基準地点（枚方）の水位は、管理開始以降瀬田川洗堰を全閉操作するような状況にはならなかったが、天ヶ瀬ダムと連携した洗堰操作により下流河川の水位低減に寄与している。
- ・ 湖岸堤及び内水排除により、琵琶湖周辺域における湛水期間の短縮につながっている。

今後の方針

- ・ 今後とも、琵琶湖周辺地域及び淀川の洪水被害を防除するため、引き続き適正な維持管理に努める。また、琵琶湖の環境に配慮した水位操作の試行を治水・利水機能を維持しつつ実施していく。

2.7 文献リスト

表 2.7-1 「2. 治水」に使用した文献・資料リスト

NO.	文献・資料名	発行者	発行年月日
2 - 1	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 HP	
2 - 2	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	

利 水

3. 利水

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 3.1-1 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。

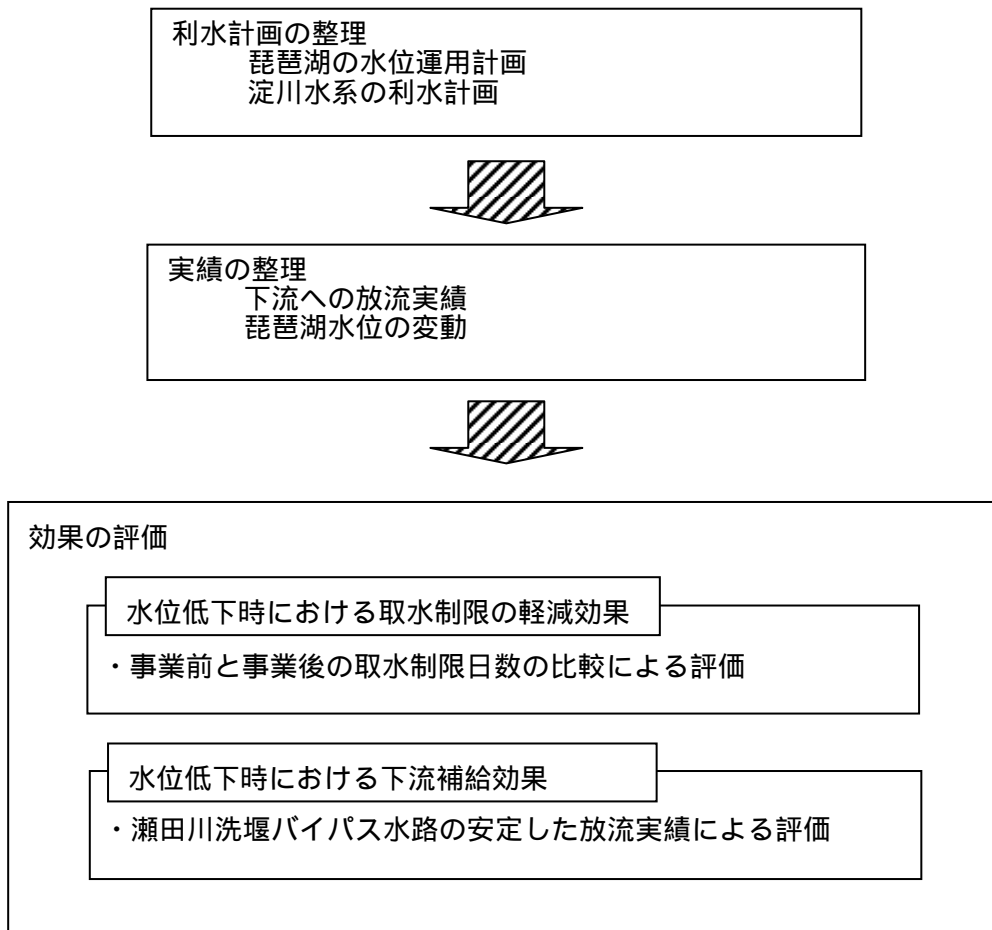


図 3.1-1 評価手順

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・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 1,400 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、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・利用・保全を図るための「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。今、琵琶湖はその豊かな水環境を保全しながら、水資源として将来にわたって有効な利用を図ることが求められている。

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

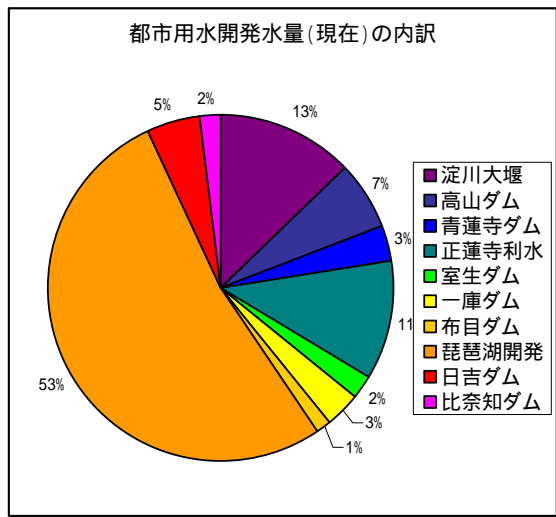
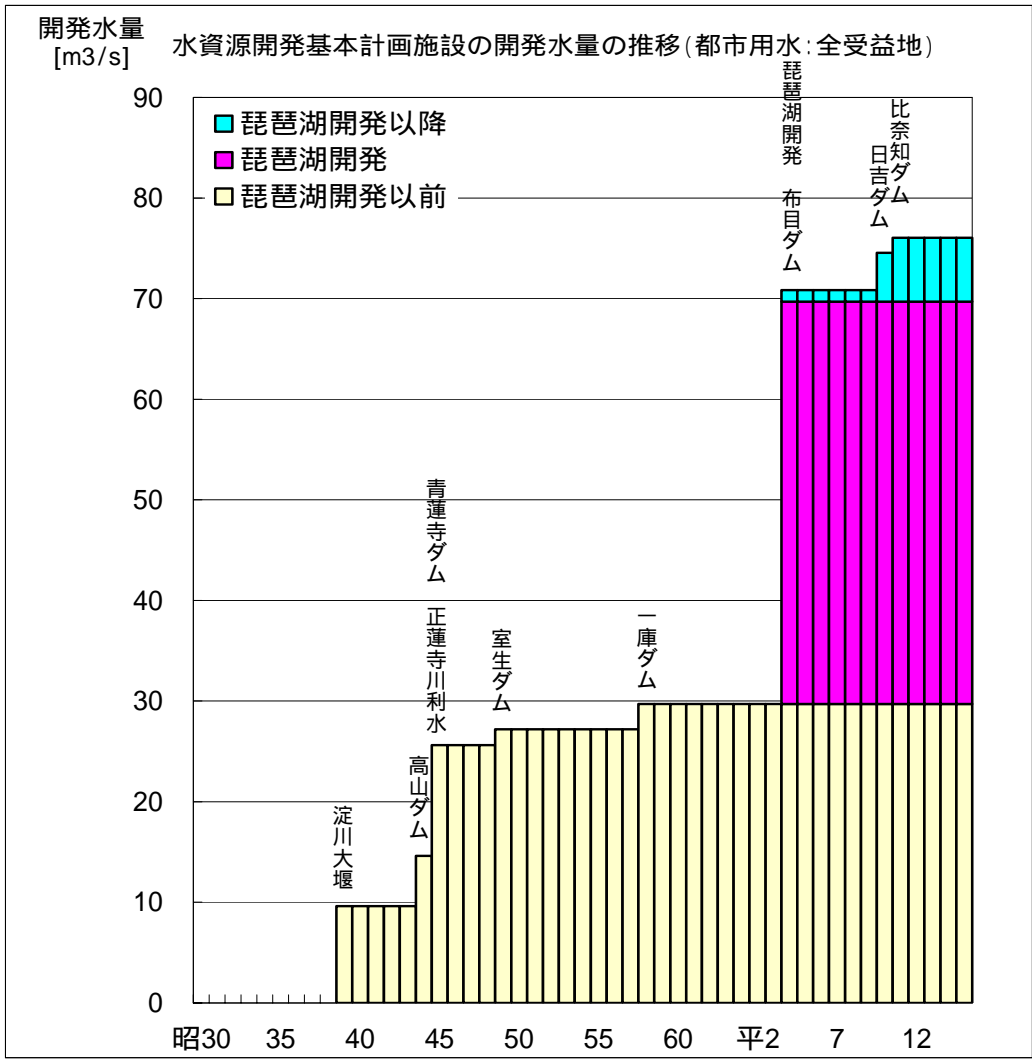


図 3.2-1 水資源開発基本計画施設の開発水量の推移 (都市用水)
1964(S39)年 ~ 2000(H15)年

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、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唯一の施設であり、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。

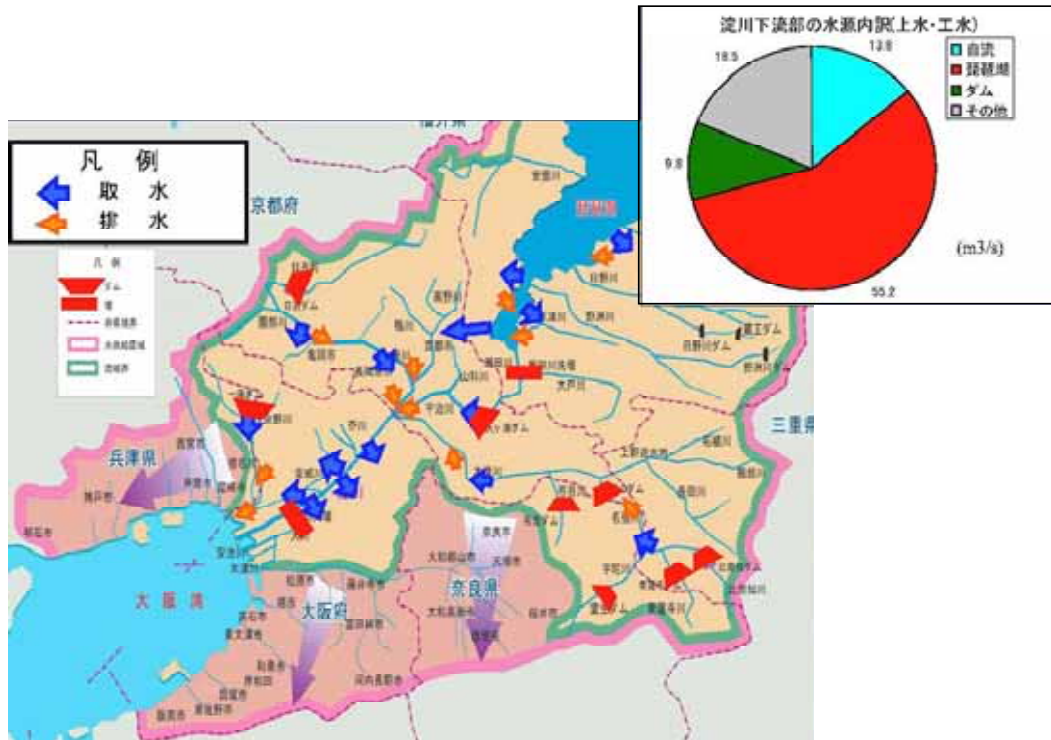


図 3.2-2 琵琶湖・淀川水系における水利用の現況（出典：淀川水系流域委員会資料）

淀川本川筋の利水概要図(イメージ図)

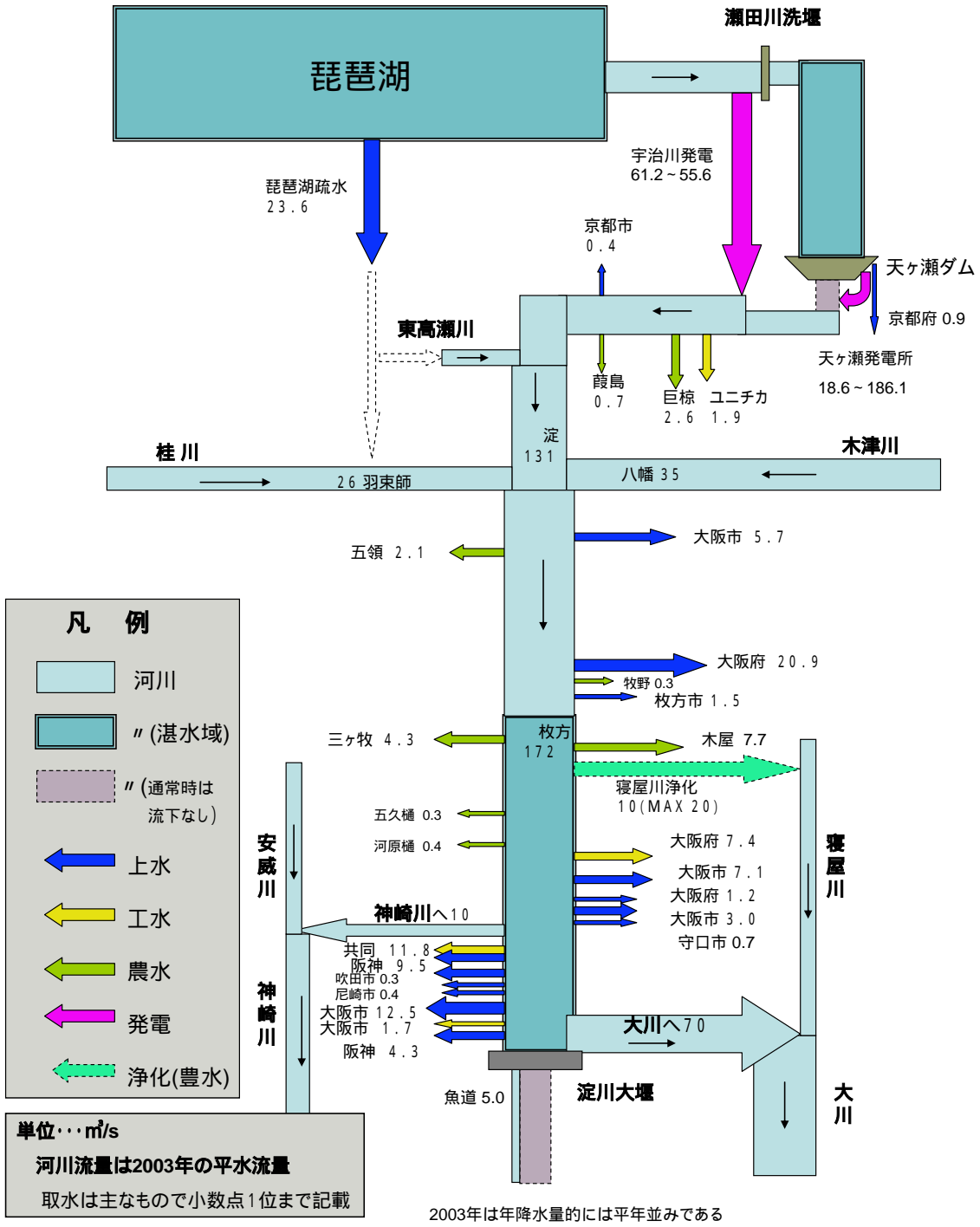


図 3.2-3 淀川本川筋の利水概要図

3.3 操作実績

瀬田川洗堰バイパス水路は、琵琶湖水位-0.85m以下になると、本堰ゲートによる流量調整が困難になることから、琵琶湖低水時に高精度での放流を可能にするため、琵琶湖開発事業で設置した。

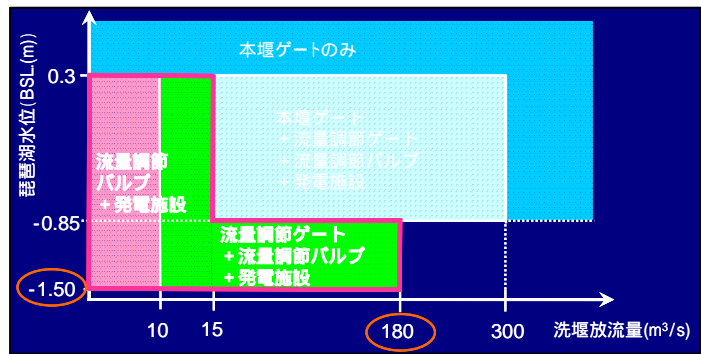


図 3.3-1 瀬田川洗堰の放流分担図

図 3.3-2 ~ 図 3.3-7 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。

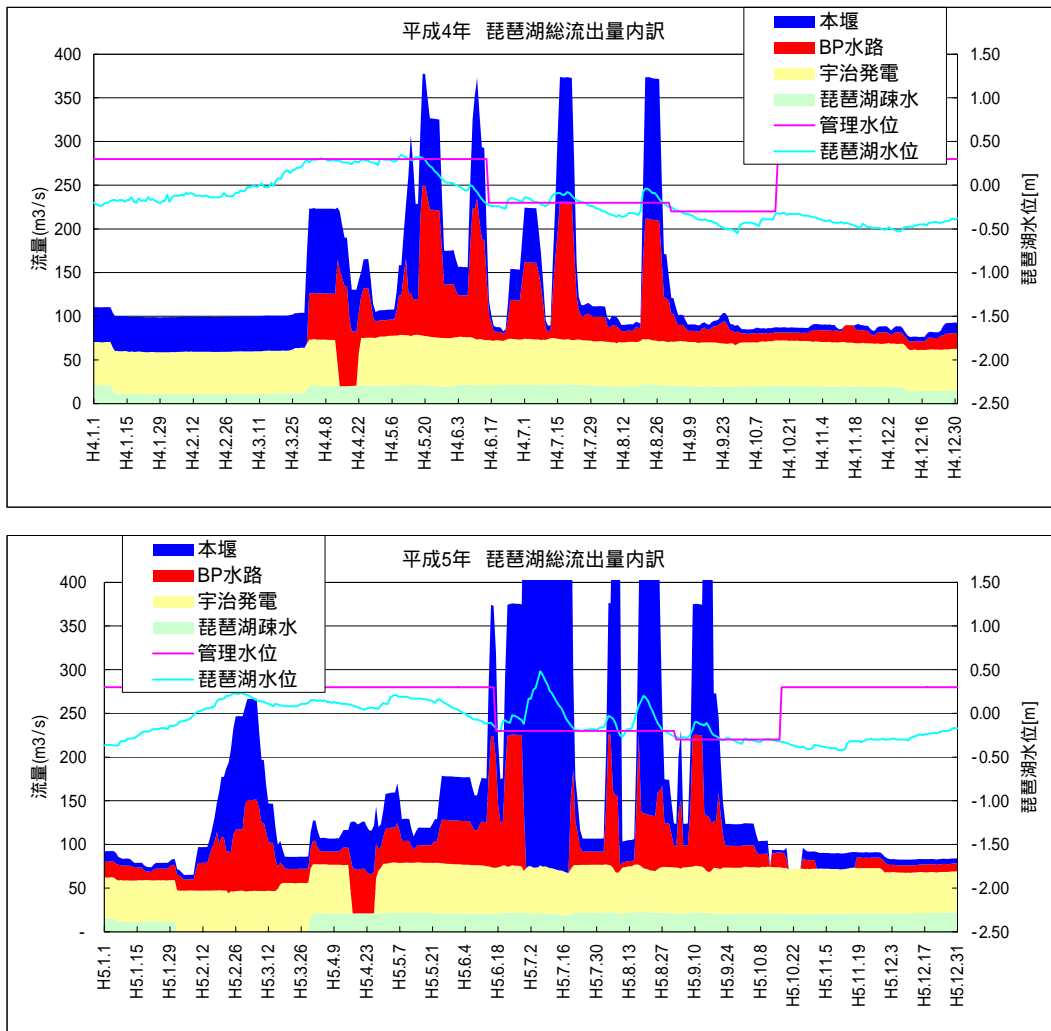


図 3.3-2 琵琶湖水位及び流出量内訳 (平成4年~5年)

出典：独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所「瀬田川洗堰ゲート操作月表」、「琵琶湖水位・流量月報」のデータを用いて作成

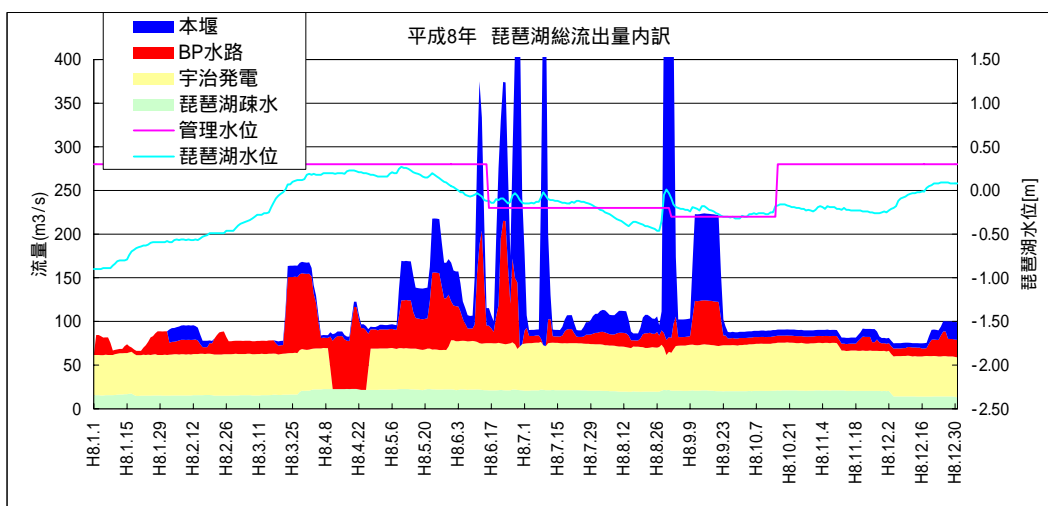
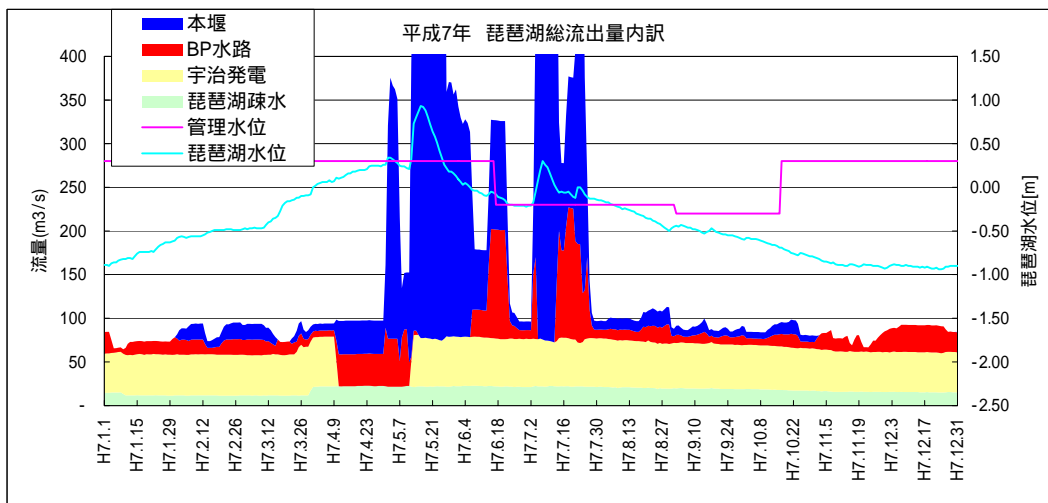
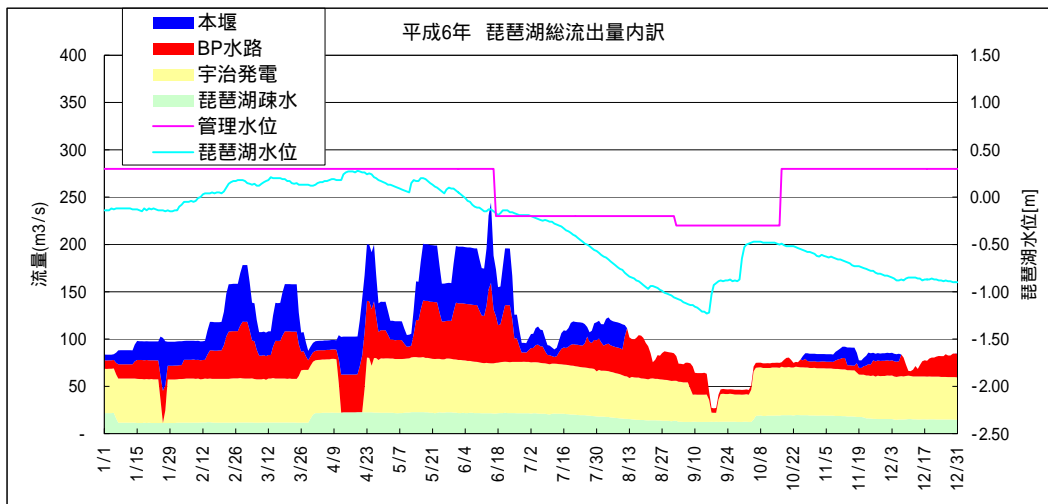


図 3.3-3 琵琶湖水位及び流出量内訳 (平成6年～8年)

出典：独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所「瀬田川洗堰ゲート操作月表」、「琵琶湖水位・流量月報」
のデータを用いて作成

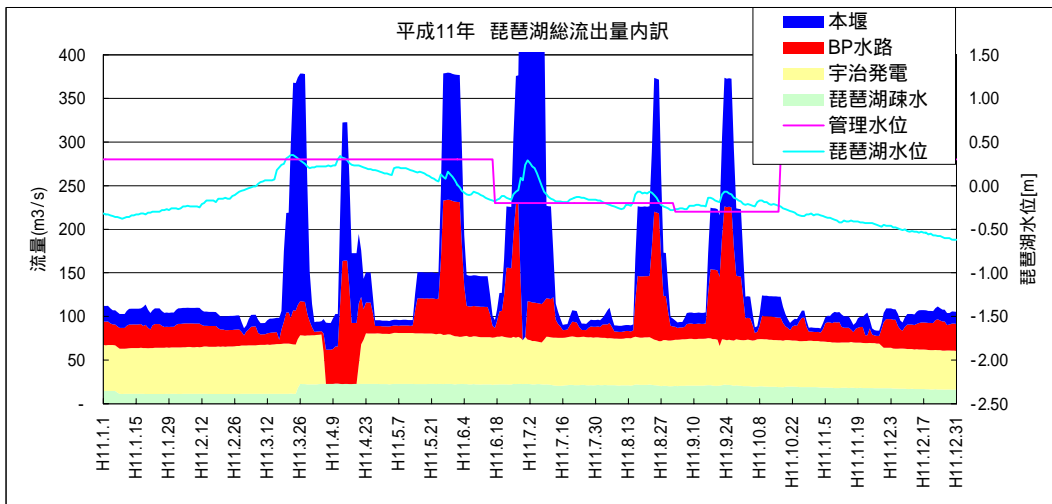
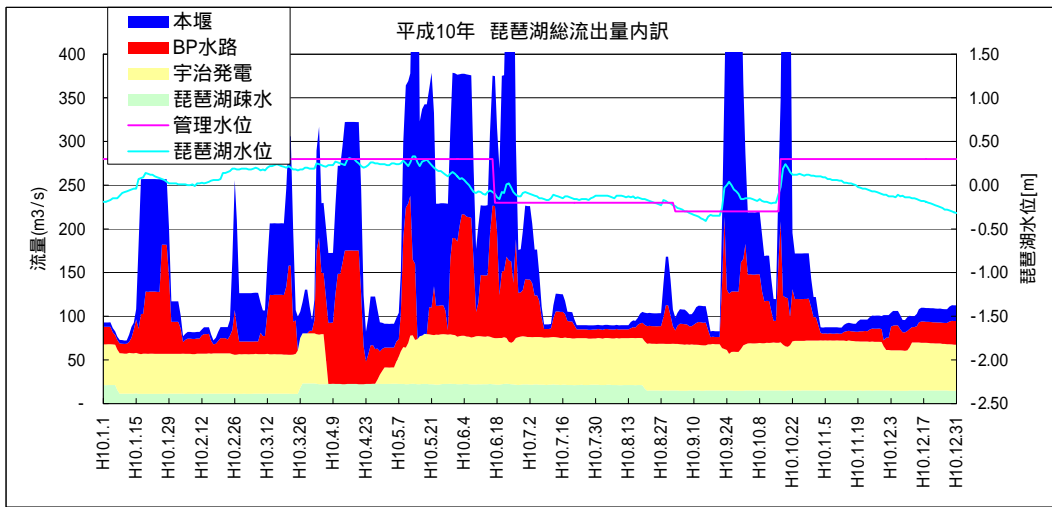
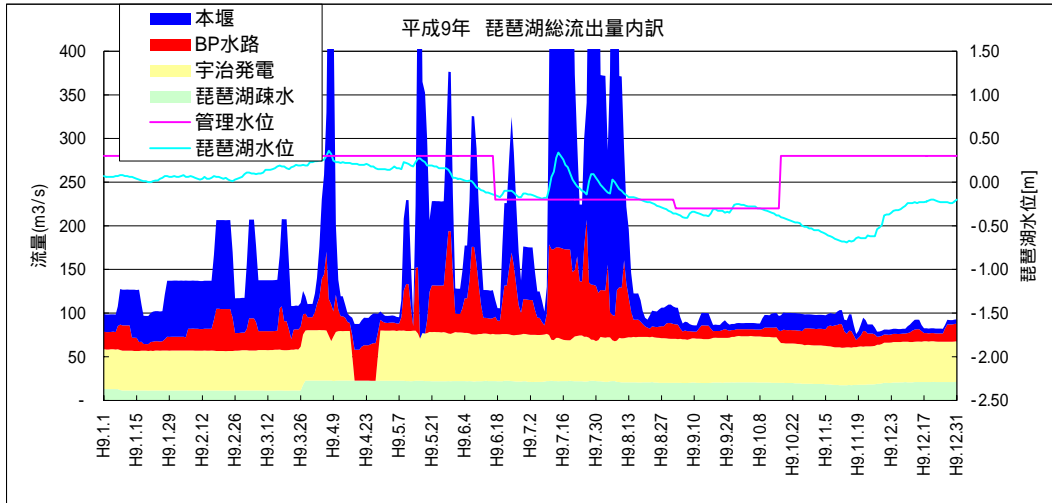


図 3.3-4 琵琶湖水位及び流出量内訳（平成9年～11年）

出典：独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所「瀬田川洗堰ゲート操作月表」、「琵琶湖水位・流量月報」
のデータを用いて作成

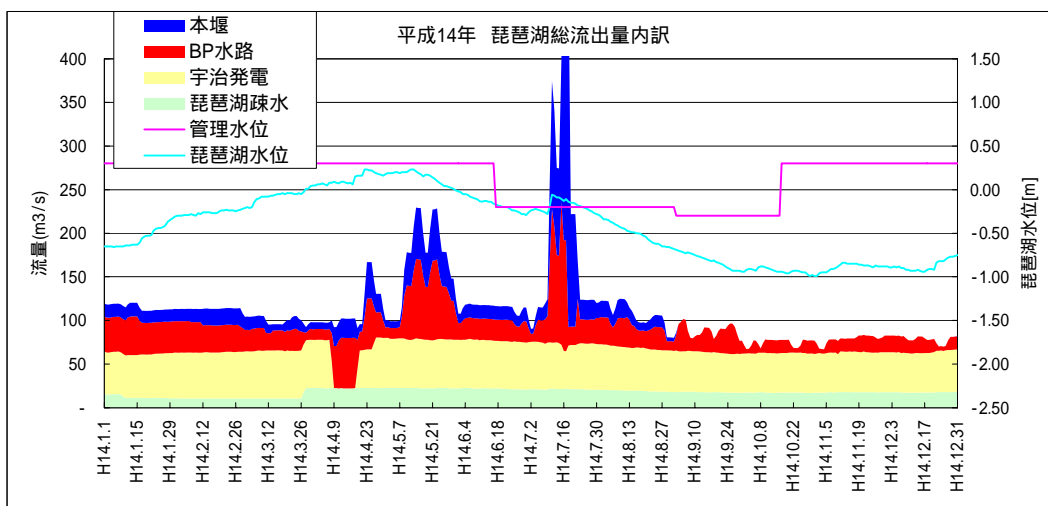
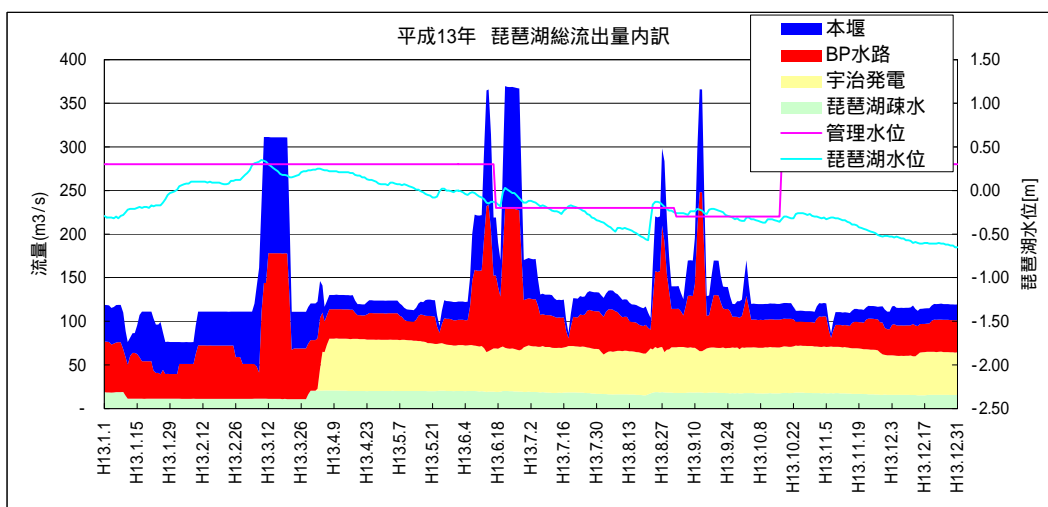
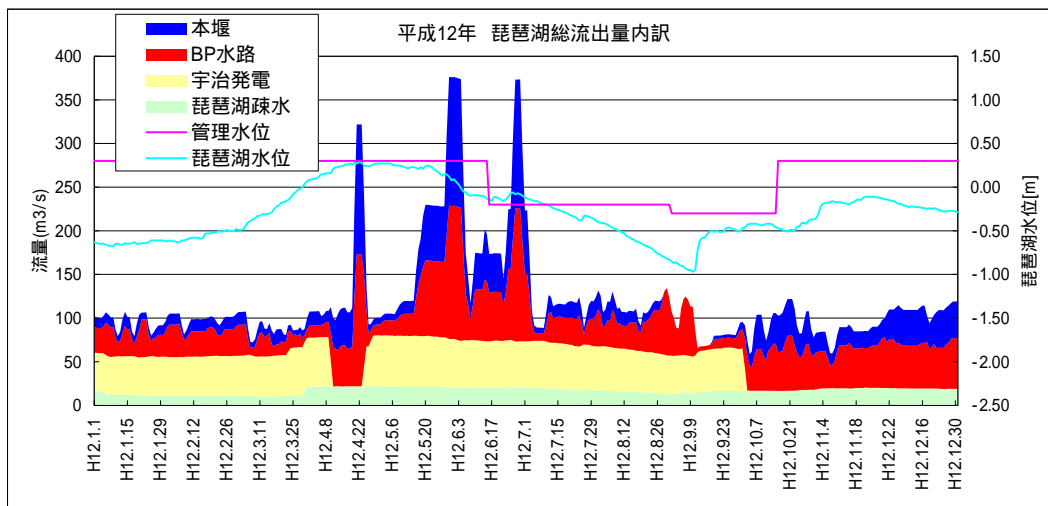


図 3.3-5 琵琶湖水位及び流出量内訳（平成12年～14年）

出典：独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所「瀬田川洗堰ゲート操作月表」、「琵琶湖水位・流量月報」
のデータを用いて作成

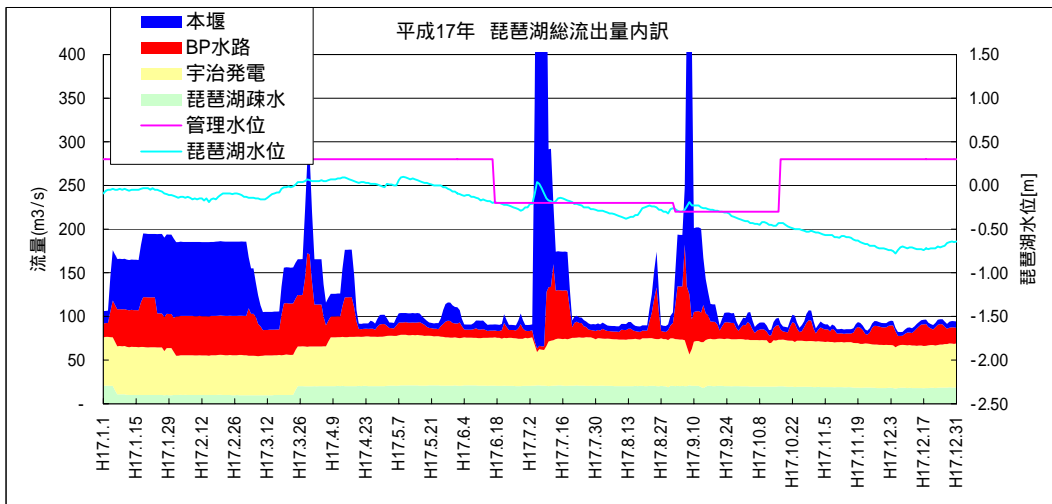
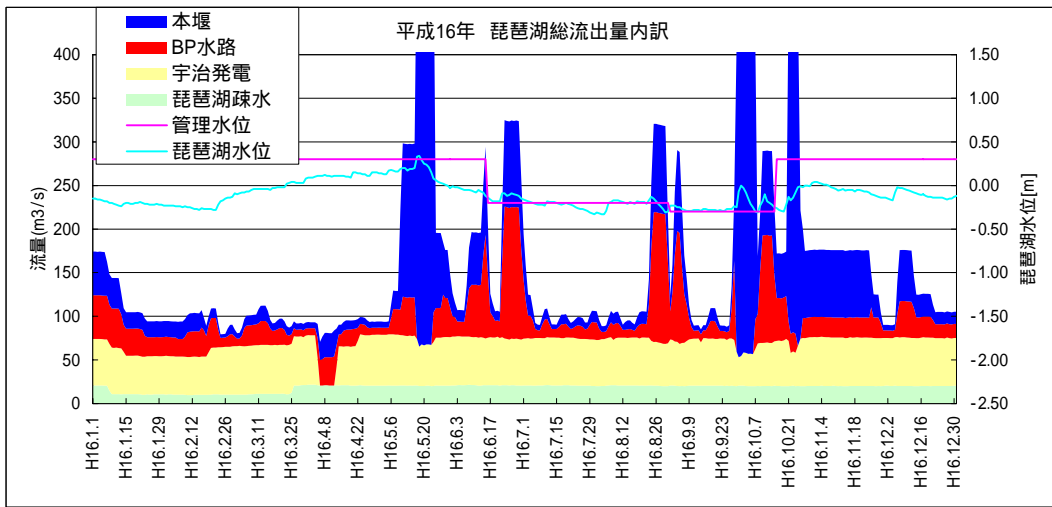
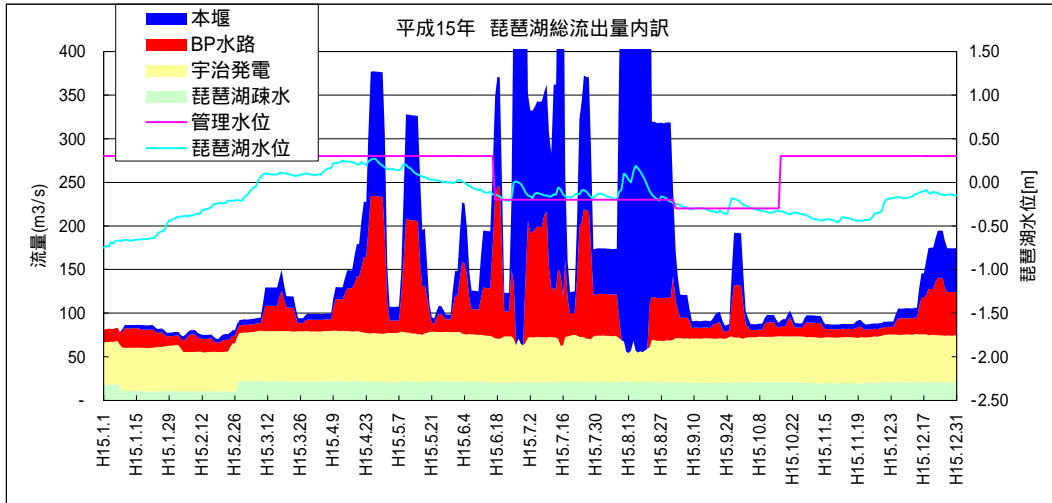


図 3.3-6 琵琶湖水位及び流出量内訳（平成 15 年～17 年）

出典：独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所「瀬田川洗堰ゲート操作月表」、「琵琶湖水位・流量月報」のデータを用いて作成

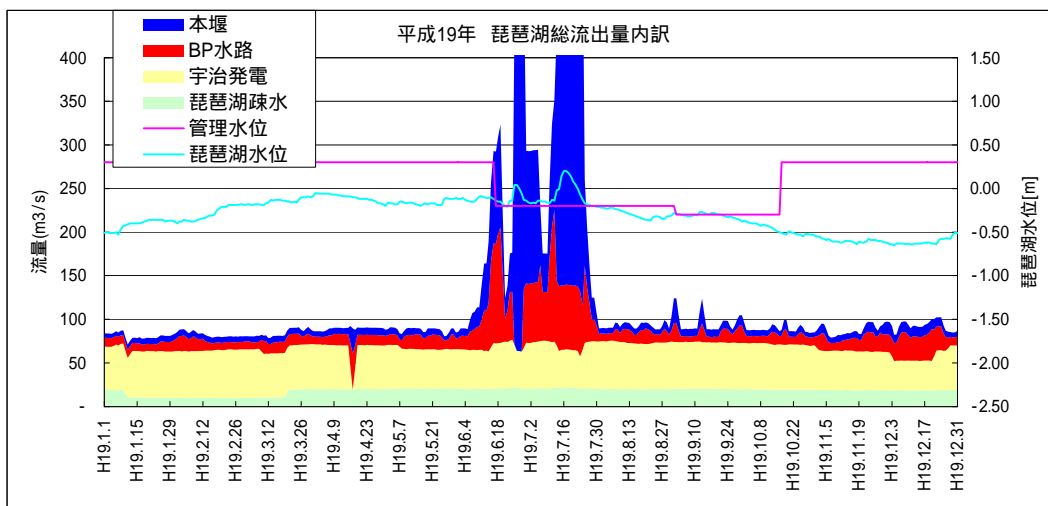
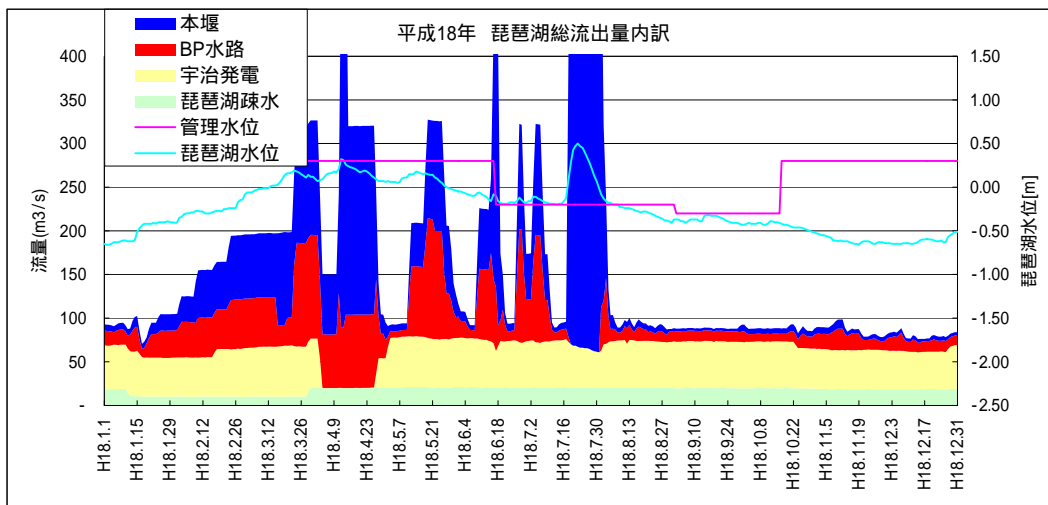


図 3.3-7 琵琶湖水位及び流出量内訳 (平成 18 年 ~ 19 年)

出典：独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所「瀬田川洗堰ゲート操作月表」、「琵琶湖水位・流量月報」
のデータを用いて作成

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 に示すとおりであり、1992（平成4）年～2007（平成19）年の16年間で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、平成6年である。

表 3.4-1 1993 年以降の琵琶湖・淀川水系における取水制限一覧

水系名 (河川)	水資源開発施設	調 整 状 況		
		年月日	湯水調整内容	調整の根拠となった貯水量・貯水率等
淀川水系	琵琶湖	H6.8.22	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
		H6.9.3	第二次取水制限（上水15%、工水15%、農水15%）琵琶湖周辺は8%	-104cm
		H6.9.10	第三次取水制限（上水20%、工水20%、農水20%）琵琶湖周辺は10%	-114cm
		H6.9.16	取水制限一時解除	降雨による回復 琵琶湖流域平均 102.8mm
		H6.9.19	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
		H6.9.27	第四次取水制限（上水15%、工水15%、農水15%）琵琶湖周辺は8%	-89cm
		H6.9.29	取水制限一時解除	秋雨前線による降雨。琵琶湖流域164mm
		H6.10.4	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	H12.9.9	第一次取水制限（上水10%、工水10%、農水10%）琵琶湖周辺は5%	-95cm
		H12.9.18	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	H14.9.30	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）
		H14.10.2	取水制限一時中止	降雨による流量増加 -92cm
		H14.10.21	取水制限継続	-94cm
		H15.1.8	取水制限解除	降雨（雪）による回復 -67cm

表 3.4-2 管理開始前も含めた琵琶湖・淀川水系における取水制限日数

水系名、 ダム名（管理者名）	年	取水制限日数
淀川水系、 琵琶湖	1973(昭和 48)	98
	1977(昭和 52)	135
	1978(昭和 53)	161
	1984(昭和 59)	156
	1986(昭和 61)	117
	1994(平成 6)	44
	2000(平成 12)	9
	2002(平成 14)	101

琵琶湖水位図

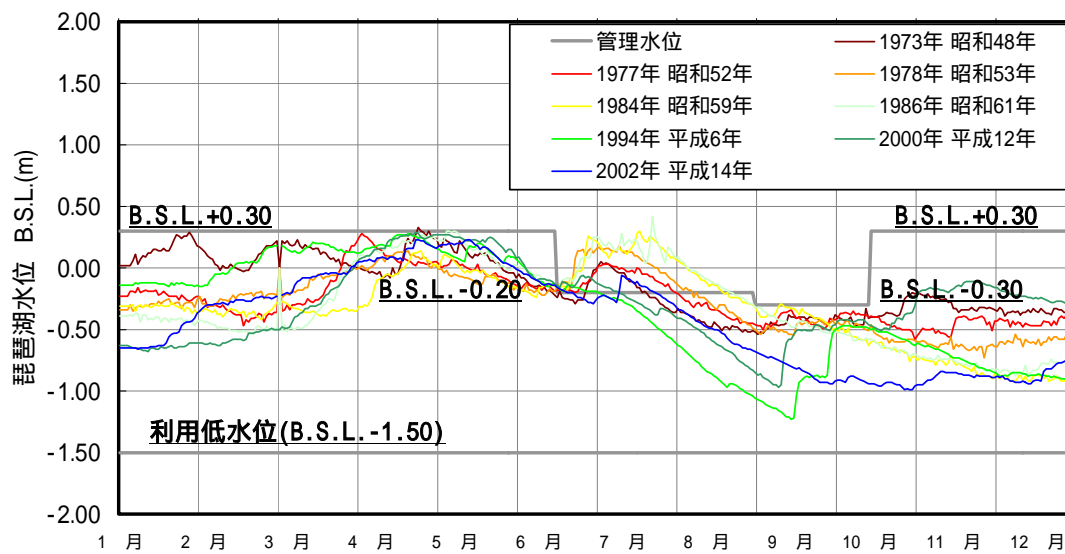


図 3.4-1 既往湧水時における琵琶湖水位年間変化

(2)取水制限実施年の琵琶湖水位

平成6年(1994年)の彦根地方気象台の降水量は、7月は明治27年(1894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(1993年~2007年)は、**図 3.4-2** 下段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、何れの年も始めている。

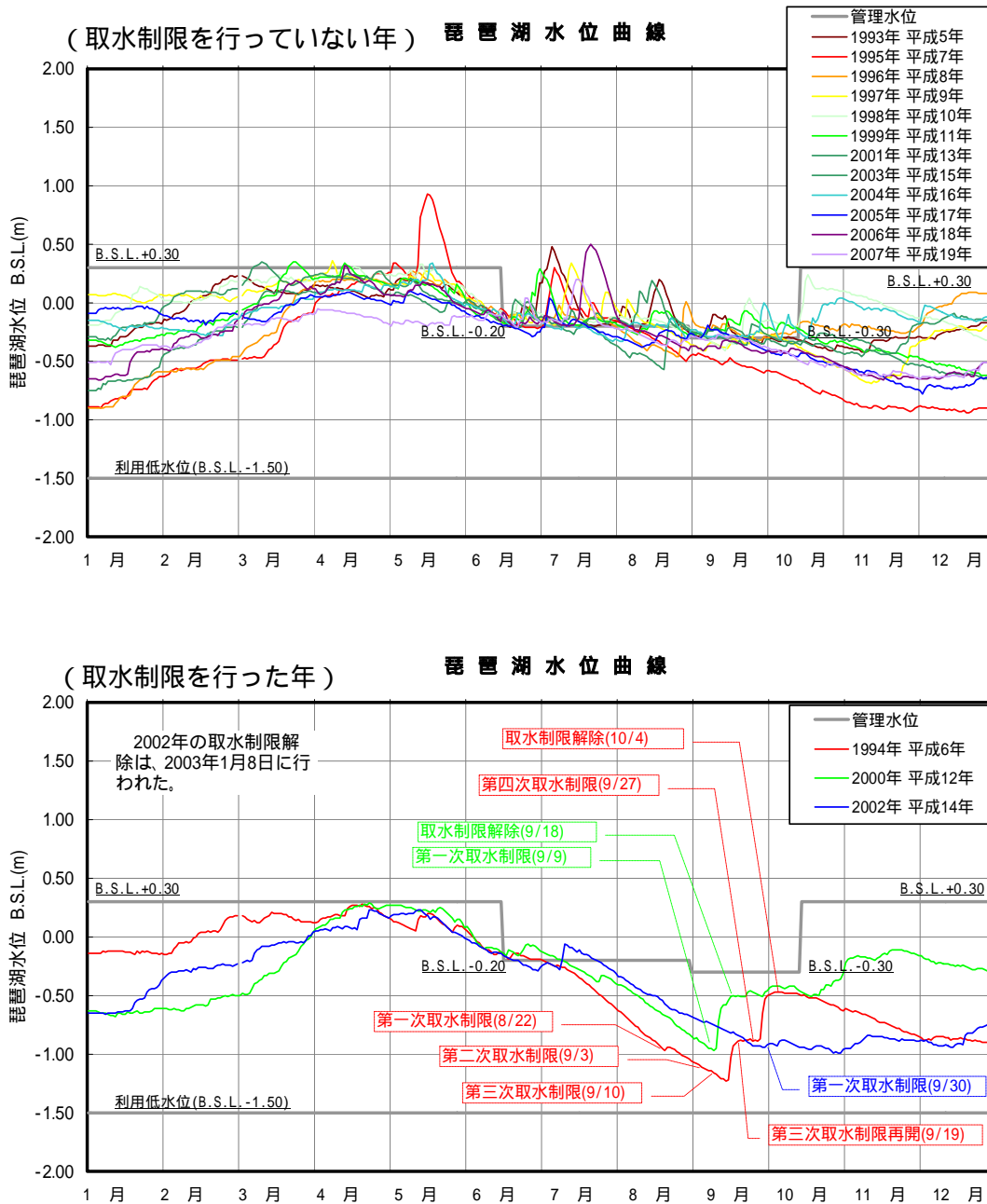


図 3.4-2 琵琶湖水位の状況 (1993年~2007年)

1) 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) 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。

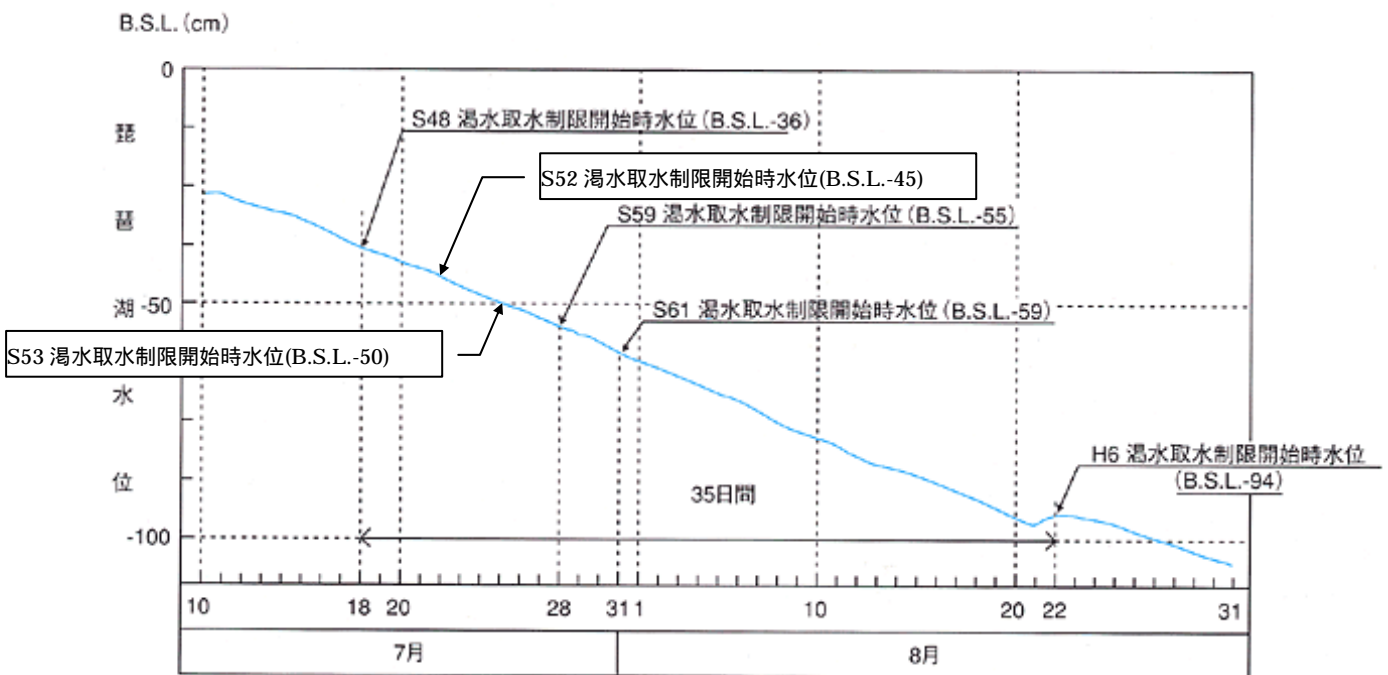
3) 平成14年渇水について

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。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 3.4-3 は、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を示す。

これによると、平成6年(1994年)の取水制限開始水位は、琵琶湖開発事業前の渇水年(昭和48,52,53,59,61年)に比べてかなり低く(-94cm)、取水制限の開始日は昭和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。



過去の渇水年の取水制限開始時の琵琶湖水位と平成6年の琵琶湖水位の比較
(湖水位を平成6年の水位変動にあてはめたもの)

図 3.4-3 琵琶湖渇水時における取水制限の開始日の比較

表 3.4-3 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)	H 6 渇水の取水制限開始時との水差位 A - (-94cm)	H 6 渇水の取水制限開始時との日数の差
昭和48年	-36cm	58cm	35日
昭和59年	-55cm	39cm	25日
昭和61年	-59cm	35cm	22日
平成6年	-94cm	—	—

(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 3.4-4 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。

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。

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るが、取水制限期間は、1973年(昭和48年)は98日であったのが、1994年(平成6年)は44日と50%以下も短くなっており、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。

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)また、洗堰のバイパス水路で下流への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(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。

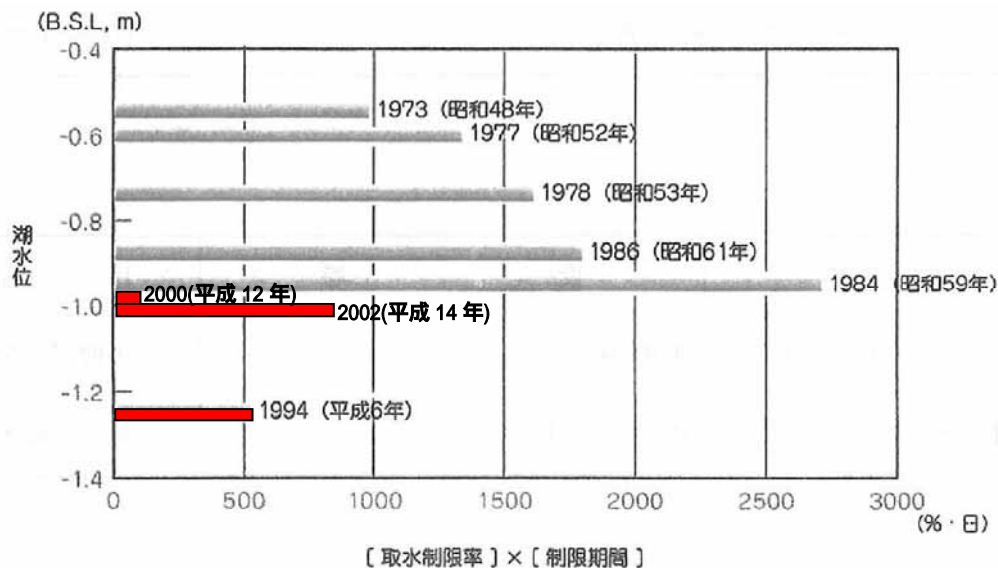


図 3.4-4 琵琶湖水位と影響度 (取水制限率×取水制限日数)

3.4.2 水位低下時における下流補給効果

琵琶湖の水位にあわせ、瀬田川洗堰にて調節して下流へ放流しているが、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（昭和36年以降）で最も琵琶湖水位が低下した平成6年について見てみると、**図 3.4-5** 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。

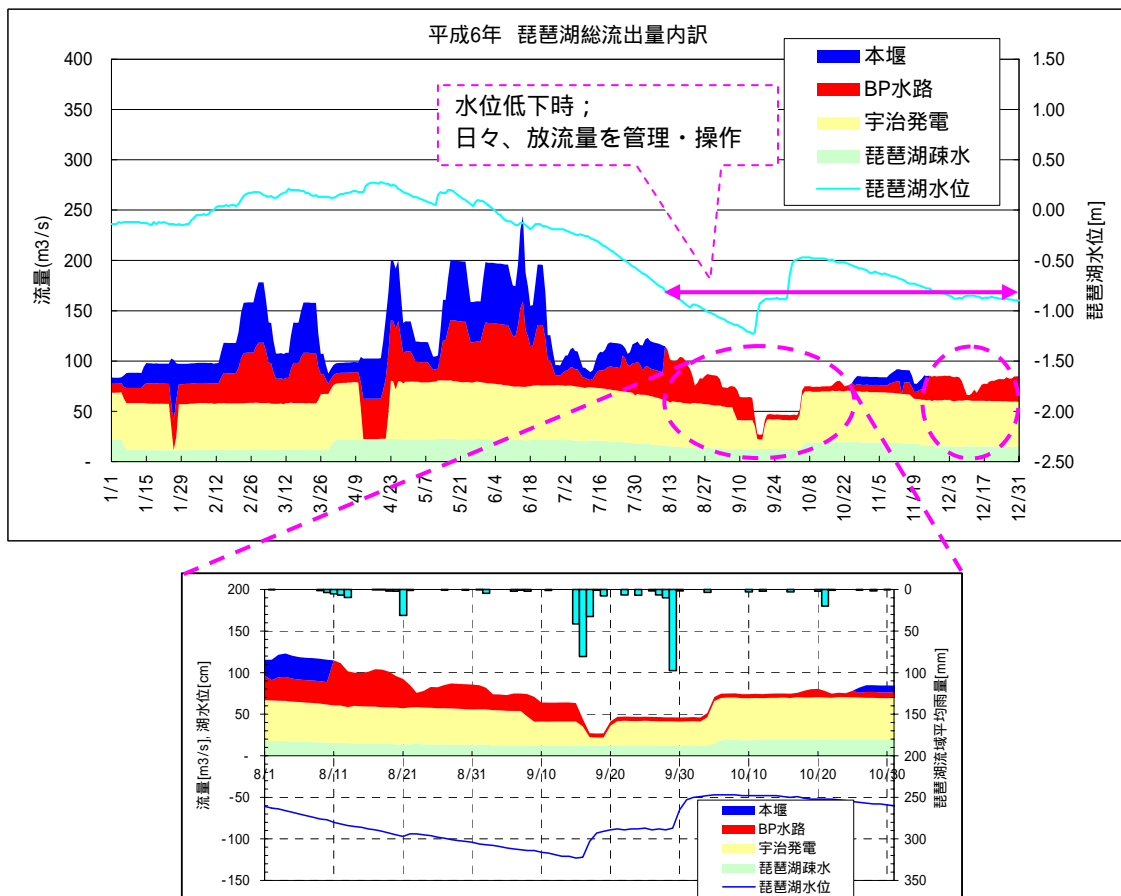


図 3.4-5 琵琶湖水位低下時におけるバイパス水路による放流量の微調整（平成6年）

この能力拡大により、**図 3.4-6** に示すように S59 湯水時の放流状況と比べて精度の高い放流調整ができています。

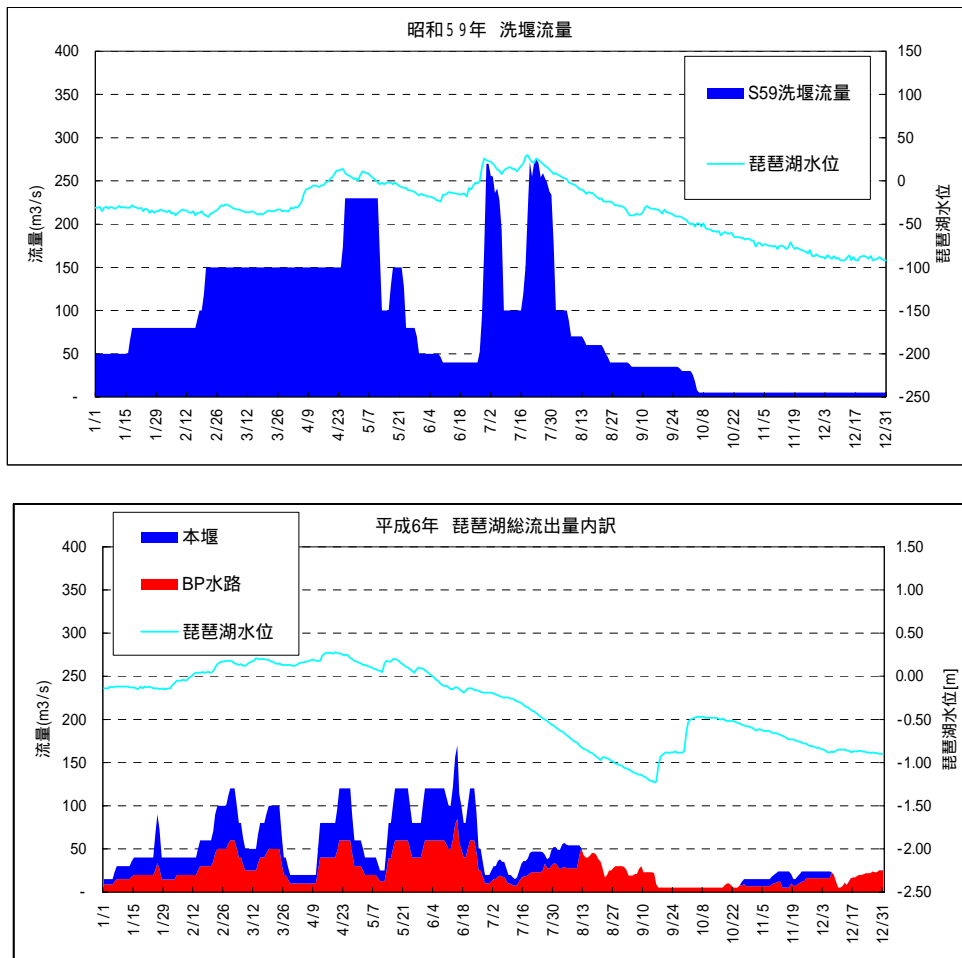


図 3.4-6 琵琶湖湯水時における精度の高い放流調整

3.4.3 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 3.4-7 参照)

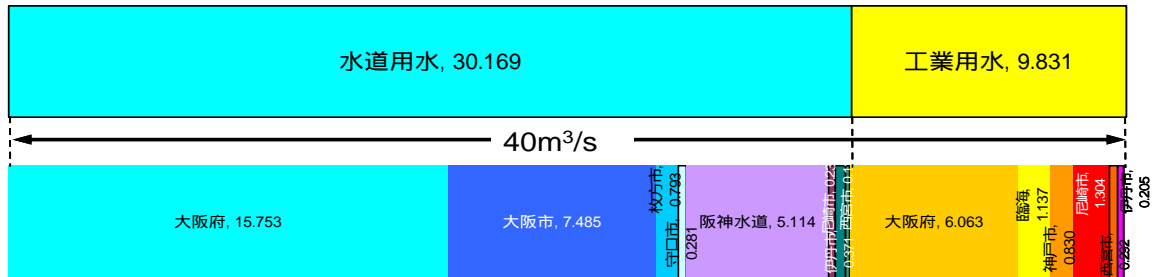


図 3.4-7 琵琶湖開発事業による淀川下流府県の新規開発水量の内訳 (単位: m³/s)

管理開始時の内訳である。

淀川下流部の水需要は、最近では減少傾向に転じているものの、琵琶湖開発事業の完了により、水需要を賄うことが可能となっている。

■ 淀川下流部都市用水給水量の推移 (日最大給水量)



図 3.4-8 下流府県への都市用水給水量の推移

(2) 滋賀県内への都市用水の補給効果

琵琶湖開発事業により、65.519m³/s の新規利水が滋賀県内に安定的に補給されている。(図 3.4-7 参照)

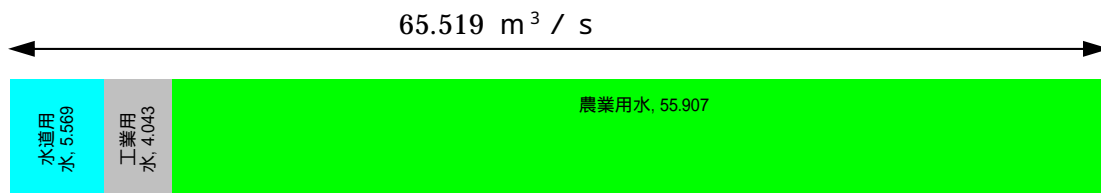


図 3.4-9 琵琶湖開発事業による滋賀県の新規開発水量の内訳 (単位 : m³/s)

3.5 まとめ

- ・ 琵琶湖水位の利用幅が広がったことにより、琵琶湖水位低下に伴う取水制限の開始水位が低くなっており、結果的な生活に影響を与えるような渇水被害となっていない。
- ・ 水位低下時でも、取水設備の沖出しによる琵琶湖沿岸域の安定な取水、並びにバイパス水路による精度の高い放流調整が可能となっている。
- ・ 淀川下流部の水需要は、最近では減少傾向に転じているものの、琵琶湖開発事業の完了により、安定した用水が確保されている。

今後の方針

- ・ 今後とも引き続き適切な維持管理に努めるとともに、利水・治水機能を維持しつつ琵琶湖の急激な水位低下を緩和すること等を目的とした瀬田川洗堰の試行操作を実施していく。

3.6 文献リスト

表 3.6-1 「3. 利水」に使用した文献・資料リスト

NO.	文献・資料名	発行者	発行年月日
3-1	「瀬田川洗堰ゲート操作月表」H4～H19	独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	
3-2	「琵琶湖水位・流量月報」H4～H19	独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	
3-3	「琵琶湖の総合的な水管理に関する調査・研究報告書」	琵琶湖総合水管理研究委員会	

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、酸性雨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した。酸性雨については今後の観測体制について評価する。

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 に示す。

(1) 必要資料の収集・整理

とりまとめに必要な基礎資料として、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、水文・水質調査状況、水文・水質調査結果を収集整理した。琵琶湖の水質は、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・整理した。

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した。

(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、酸性雨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した。酸性雨については琵琶湖の水質に影響を与えられられるため琵琶湖水質と比較した。

(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した。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滋賀県が行っていることから、本章では滋賀県の見解を主に引用し、新たな評価は行っていない。

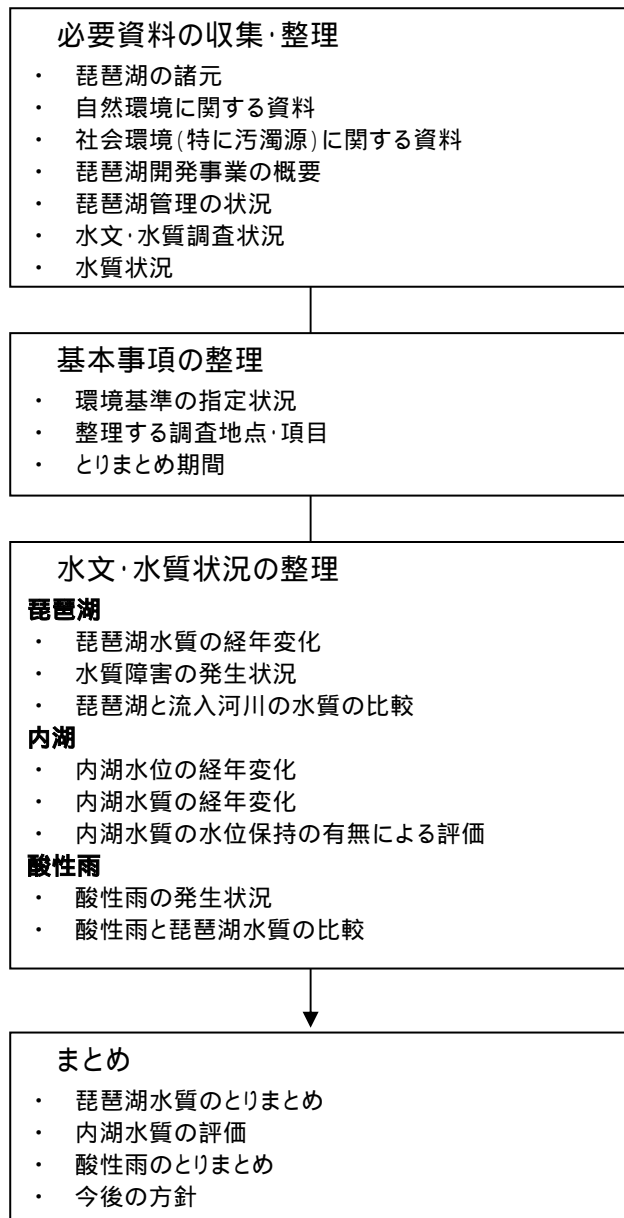


図 4.1-1 とりまとめフロー

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、琵琶湖開発事業管理開始後の 1992 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 評価範囲

(1)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。

(2)資料の収集

琵琶湖、内湖および酸性雨について収集した資料を表 4.1-1 に示す。

表 4.1-1 水質に関する資料収集の対象

資料	発行者	年度
滋賀県環境白書	滋賀県	1978～2007
平成 19 年度 琵琶湖水質自動観測データ他整理検討業務報告書	水資源機構	2007
平成 19 年度 津田江・木浜水質調査業務報告書	水資源機構	2007
平成 18 年度 琵琶湖酸性雨観測データ検討業務報告書	水資源機構	2006

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、表 4.2-2 に示すとおりである。
生活環境項目に係る環境基準の達成状況を図 4.2-4 に示す。

表 4.2-1 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					達成期間	
			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 以下	50 MPN/ 100ml 以下	南湖 (ハ)	北湖 (イ)

(注) 達成期間の(イ)は直ちに達成、(ハ)は5年を超える期間で可及的速やかに達成

表 4.2-2 全窒素・全りん的环境基準類型指定状況（琵琶湖）

[単位：mg/L]

	T-N		T-P	
	北湖	南湖	北湖	南湖
II 類型	0.2以下	0.2以下	0.01以下	0.01以下

(2)調査内容

琵琶湖水質のとりまとめに用いた水質調査の実施状況ならびに関連項目（流入河川）を表 4.2-3 に、調査位置を図 4.2-1 に示す。

表 4.2-3(1) とりまとめに用いた水質調査実施状況

対象地点			頻度	所管	調査名	
分類	地点数	地点名				
琵琶湖	北湖 28 地点	早崎港沖、外ヶ浜沖、外ヶ浜中央、大溝沖中央、石寺沖、北小松沖中央、南比良沖、長命寺沖、ほうらい沖中央、丹出川沖、丹出川沖中央、吉川港沖	毎月	琵琶湖河川事務所 (12 地点)	定期水質調査	
		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、ほうらい沖、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	琵琶湖河川事務所 (11 地点)		
		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)		
	8 地点	草津、彦根、琵琶湖大橋、三保ヶ崎、矢橋	毎時	琵琶湖河川事務所 (5 地点)		水質自動観測
		北湖中央(安曇川沖)、沖ノ島沖、雄琴沖	1 回/1 時~6 時 北湖中央のみ基本 5 項目につき 2m, 5m, 10m, 15m, 20m, 40m, 60m で 4 回/日測定	水資源機構 (3 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	琵琶湖河川事務所 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)		
、 、 、 、		毎月	滋賀県水産試験場 (5 地点)			
瀬田川	1 地点	唐橋流心	毎月	滋賀県 (1 地点)	水質定期調査	
	2 地点	瀬田	毎時	琵琶湖河川事務所 (1 地点)	水質自動観測	
		唐橋流心	毎時	水資源機構 (1 地点)		

表 4.2-3(2) とりまとめに用いた水質調査実施状況

対象地点			頻度	所管	調査名
分類	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
		和迩川	毎月	大津市 (1 河川、1 地点)	
	北湖東部流入 9 河川 11 地点	野洲川(服部大橋)	毎月	琵琶湖河川事務所 (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、日野川橋)、家棟川、野洲川(横田橋)	毎月	滋賀県 (9 河川、10 地点)	
		南湖流入 8 河川 8 地点	十禅寺川、葉山川、守山川	毎月	
	南湖流入 8 河川 8 地点	天神川、大宮川、柳川、吾妻川、相模川	毎月	大津市 (5 河川、5 地点)	
		北湖東部流入 2 河川 2 地点	姉川(野寺橋)、野洲川(服部)	毎時	琵琶湖河川事務所

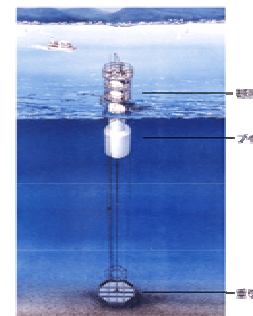
注) 滋賀県による定期水質調査の日野川は、野村橋のみをとりまとめに使用した。

定期水質調査地点	実施機関
● 環境基準点 (8 地点)	滋 賀 県
● 室素りん環境基準点 (4 地点)	滋 賀 県
● 調査地点 (23 地点)	国 土 交 通 省
● 調査地点 (13 地点)	水 資 源 機 構

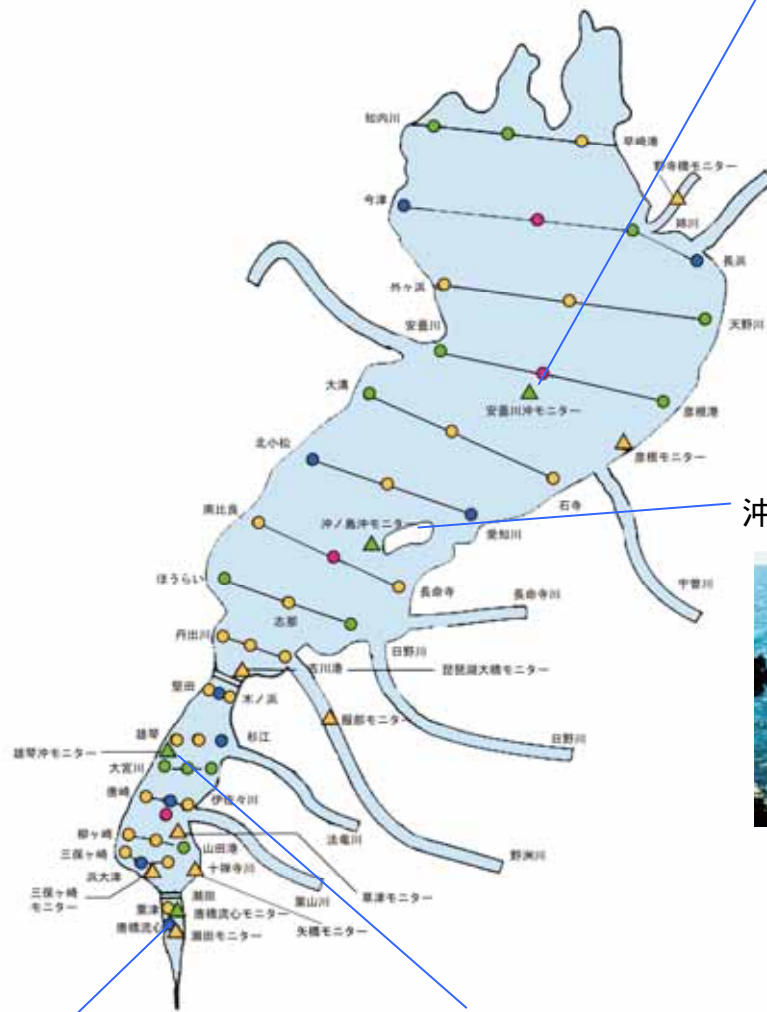
水質自動観測地点
▲ 国土交通省 8ヶ所
▲ 水資源機構 4ヶ所

注) 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。

安曇川沖総合自動観測所



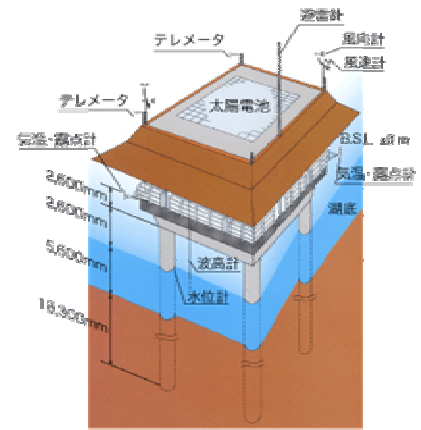
沖之島沖水質自動観測所



唐橋流心観測所



雄琴沖総合自動観測所



B.S.L.=琵琶湖基準水位 (Swako Basic Surface Water Level)

図 4.2-1 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（現況：2007 年度年間平均値）

2007 年度の琵琶湖水質の水平分布を図 4.2-2 に示す。北湖北西部は他の水域に比べ、透明度が高く、COD、T-N、T-P の値が低くなっている。逆に南湖（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 の値が高くなっている。

（出典：滋賀県 2008 滋賀の環境 2008）

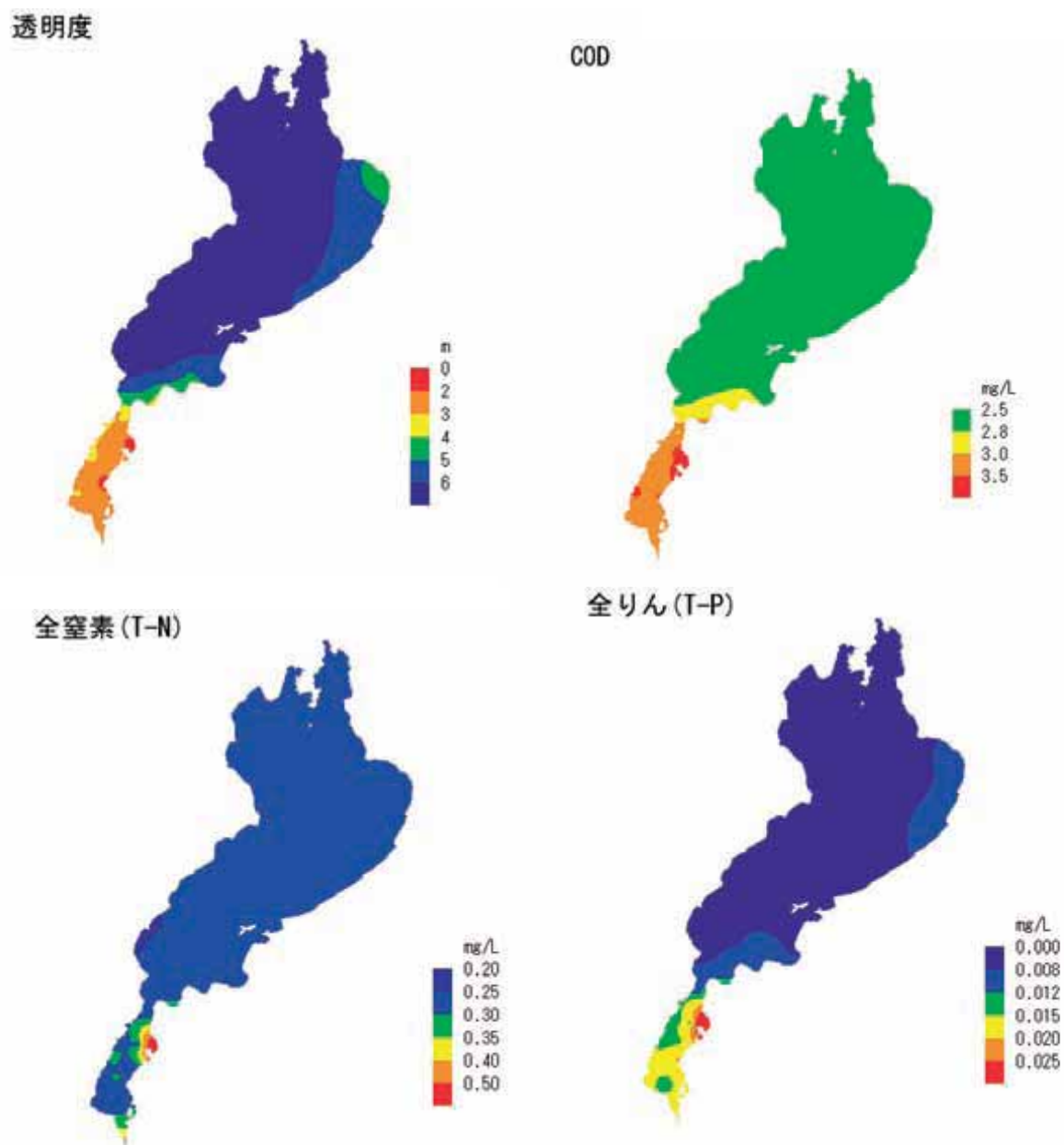


図 4.2-2 湖内水質の水平分布（2007 年度年間平均値）

出典：滋賀の環境 2008（平成 20 年版環境白書）

2) 水質の経年変化

表層水温は年による変動が激しいものの、北湖、南湖ともに上昇傾向がみられる。透明度も経年的に上昇傾向にある。

有機汚濁の指標である COD は、BOD とは異なる動きを示し、1984 年以降上昇し、ここ数年は高どまりの状態にある。また、T-N、T-P の経年変化から、富栄養化の進行は抑制されているとみられる。(出典：滋賀県 2007 琵琶湖ハンドブック)

クロロフィル *a* は 1980 年以降、減少傾向がみられる(特に南湖)。

参考として COD、T-N、T-P の環境基準値を図に併記した。

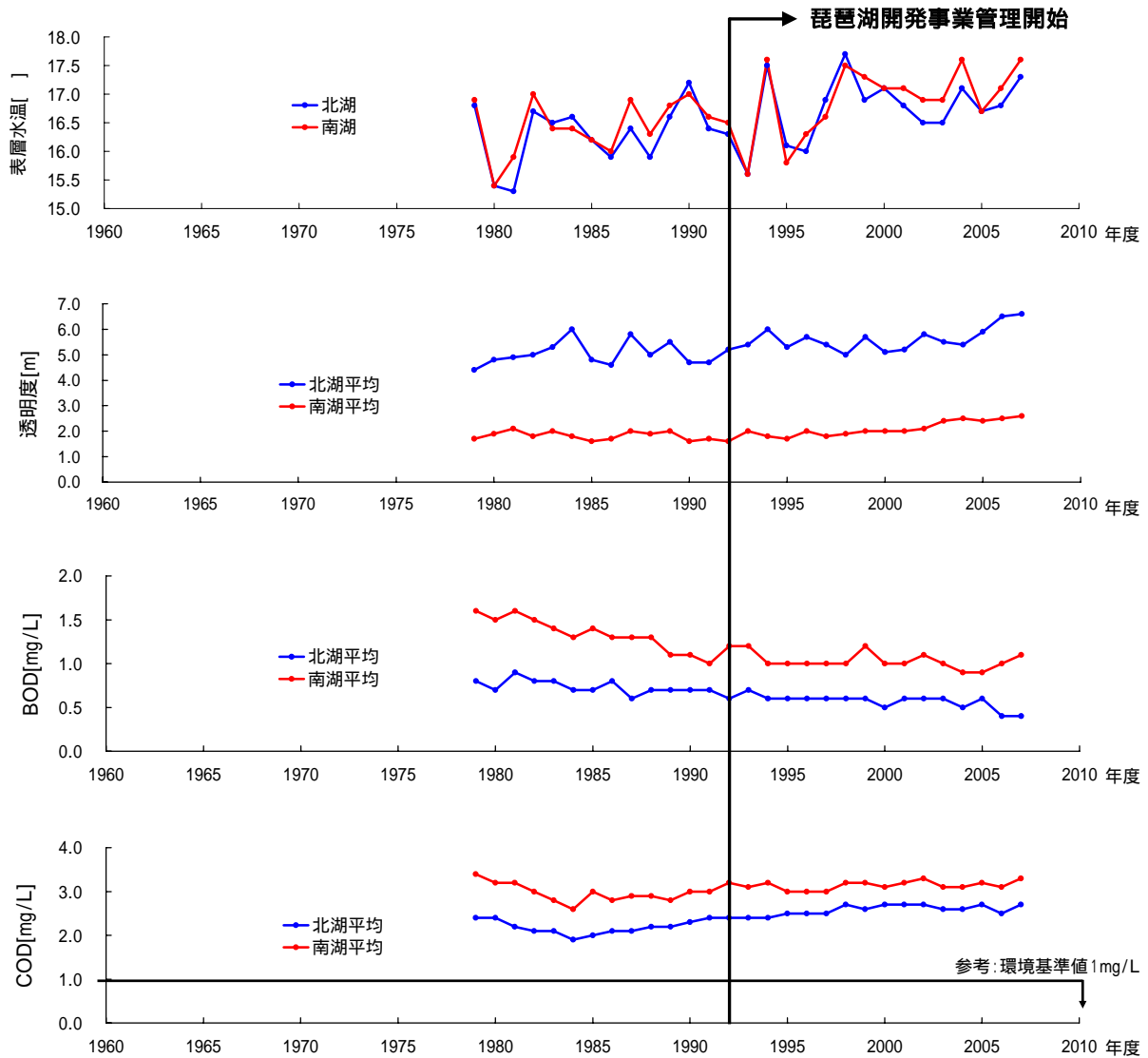


図 4.2-3(1) 湖内水質の経年変化 (1979~2007 年)

注) 北湖平均：表 4.2-3 に示す北湖 28 地点平均、南湖平均：表 4.2-3 に示す南湖 19 地点平均

出典：滋賀県環境白書および滋賀の環境 2008 より作成

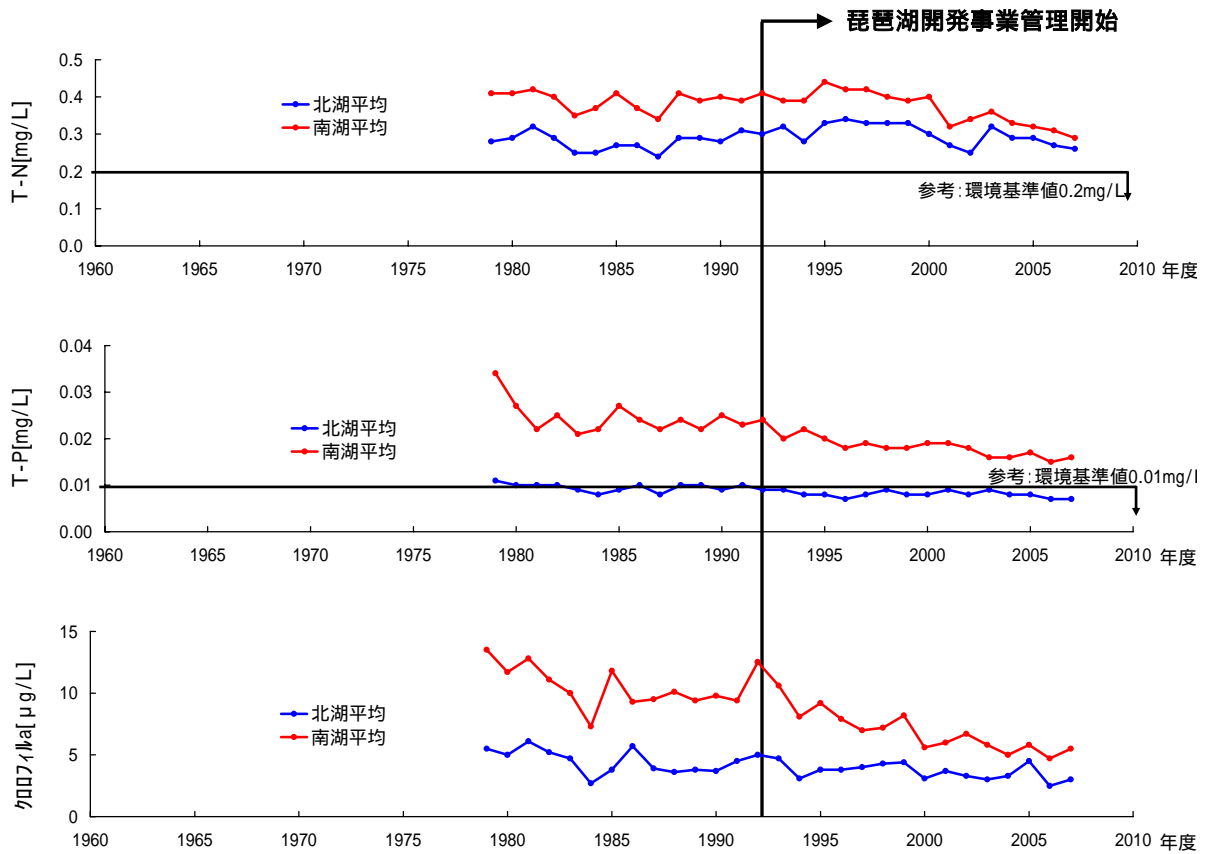


図 4.2-3(2) 湖内水質の経年変化 (1979~2007年)

注) 北湖平均: 表 4.2-3 に示す北湖 28 地点平均、南湖平均: 表 4.2-3 に示す南湖 19 地点平均

出典: 滋賀県環境白書および滋賀の環境 2008 より作成

3) 過去5年間の環境基準達成状況

2003～2007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。

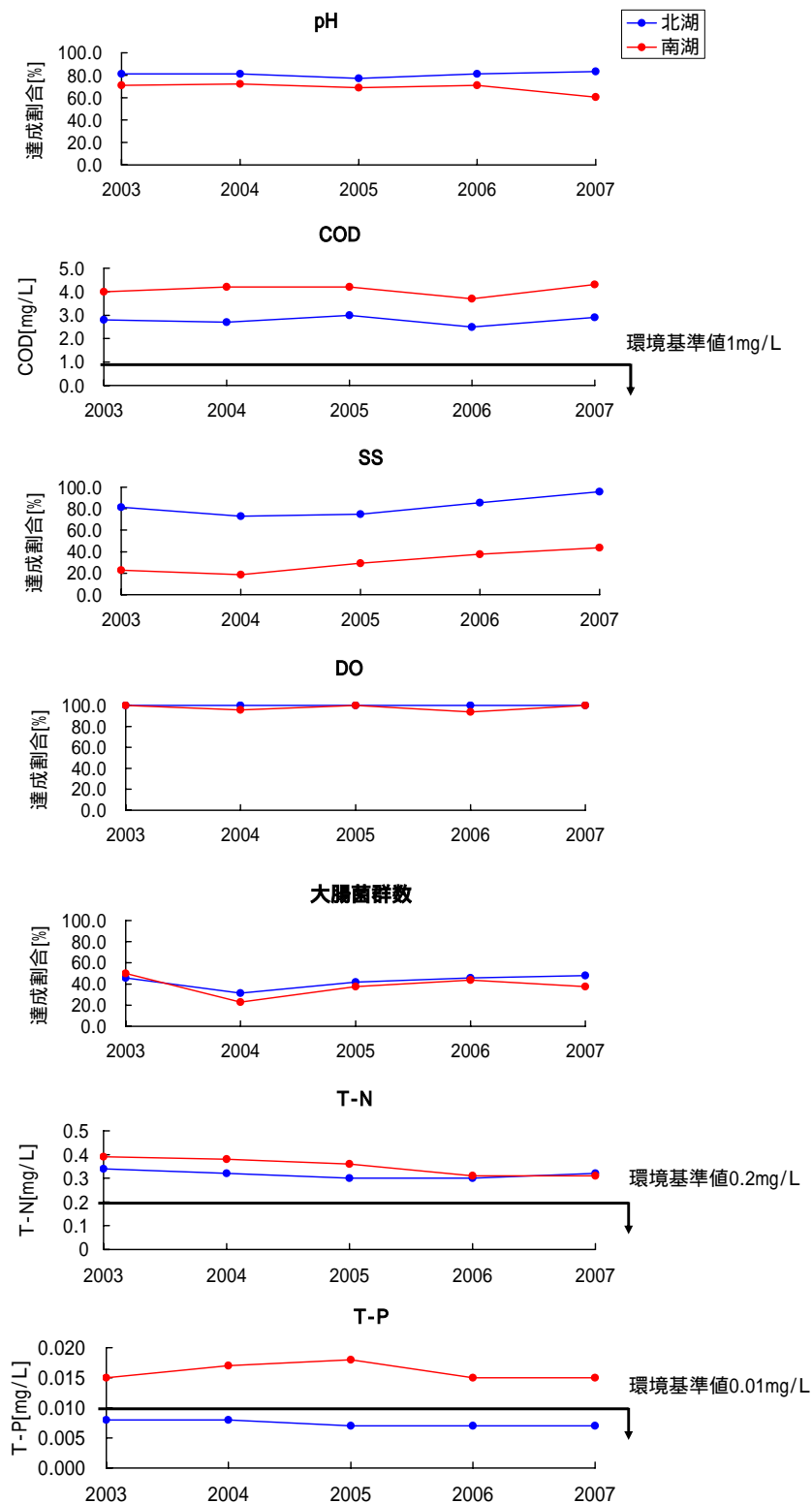


図 4.2-4(1) 生活環境項目に係る環境基準の達成状況 (2003～2007 年度)

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）における達成割合を示す。

COD：環境基準点（北湖 4 定点、南湖 4 定点）の 75% 値の経年変化を示す。

注 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。

出典：滋賀県環境白書および滋賀の環境 2008 より作成

4) 水質の自動観測結果

(a) 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 年から 2007 年までの水質の経日変化を図 4.2-5 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 4.2-5(1)）。

DO は秋季に低下する季節変化がみられ、特に水深 20m 付近と底層付近で低くなる傾向がみられる。1998 年、2003 年及び 2007 年は特に広範囲に DO の低下がみられた（図 4.2-5(1)、(2)）。

濁度は夏季にやや高くなる季節変化がみられる（図 4.2-5(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。2003 年及び 2005 年は特に高いクロロフィル *a* が観測された（図 4.2-5(1)、(2)）。

pH は夏季に高くなる季節変化がみられる。

COD は夏季に高くなる季節変化がみられる。やや増加傾向がみられ、2006 年は特に高い 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、2003 年以降減少傾向がみられる。

T-N は春季に高くなる季節変化がみられる。

(b) 北湖（沖ノ島沖）

北湖を代表する沖ノ島における 1992 年から 2007 年までの水質の経日変化を図 4.2-6 に示す。

水温は夏季に高くなる季節変化がみられる。1995 年及び 2001 年の夏季には特に高い水温が観測された。

DO は夏季に低くなる季節変化がみられる。

濁度は夏季にやや高くなる季節変化がみられ、2002 年及び 2005 年は特に高い濁度が観測された。

クロロフィル *a* は春季に高くなる傾向がみられ、減少傾向がみられる。

pH は夏季に高くなる季節変化がみられる。

COD は、2003 年以前は季節変化が明瞭でないが、2003 年以降は夏季に高くなる季節変化がみられる。

T-P は夏季に高くなる季節変化がみられ、やや減少傾向がみられる。1997 年、2004 年及び 2007 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、1995 年は特に高い T-N が観測された。

(c) 南湖（雄琴沖）

南湖を代表する雄琴沖における 1992 年から 2007 年までの水質の経日変化を図 4.2-7 に示す。

水温は夏季に高くなる季節変化がみられる。

DO は夏季に低くなる季節変化がみられる。

濁度は冬～春季に高くなる季節変化がみられ、1995 年及び 2004 年は特に高い濁度観測された。

クロロフィル *a* は春季に高くなる季節変化がみられ、1992 年、1993 年、2003 年及び 2005 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る。

COD は特に顕著な傾向はみられないが、1999 年、2000 年及び 2004 年は特に高い 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、やや減少傾向がみられる。1993～1994 年及び 2003～2004 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、1995 年は特に高い T-N が観測された。

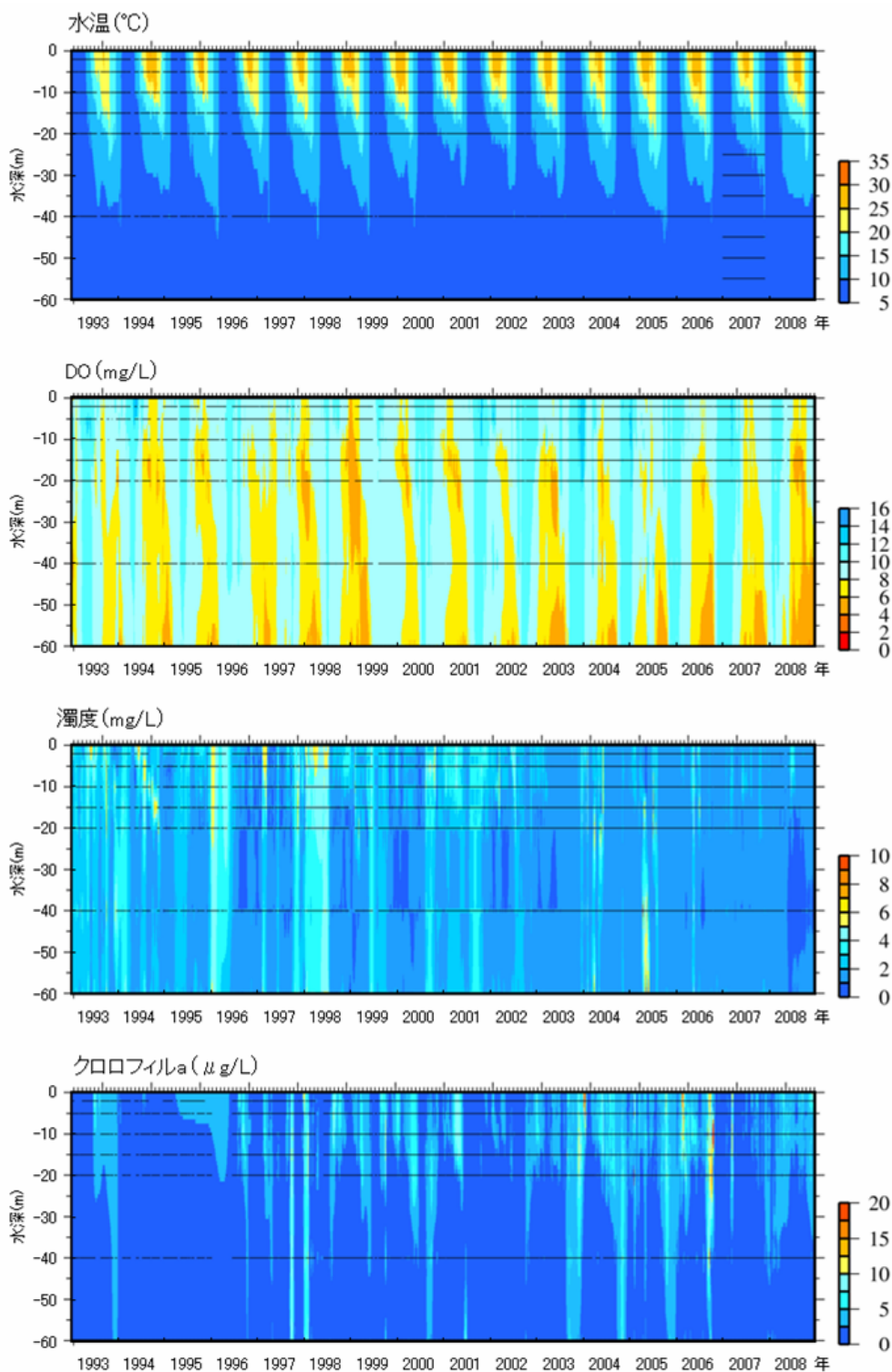


図 4.2-5(1) 安曇川沖の水質の経日変化 (全層：1993～2007 年：日平均値)

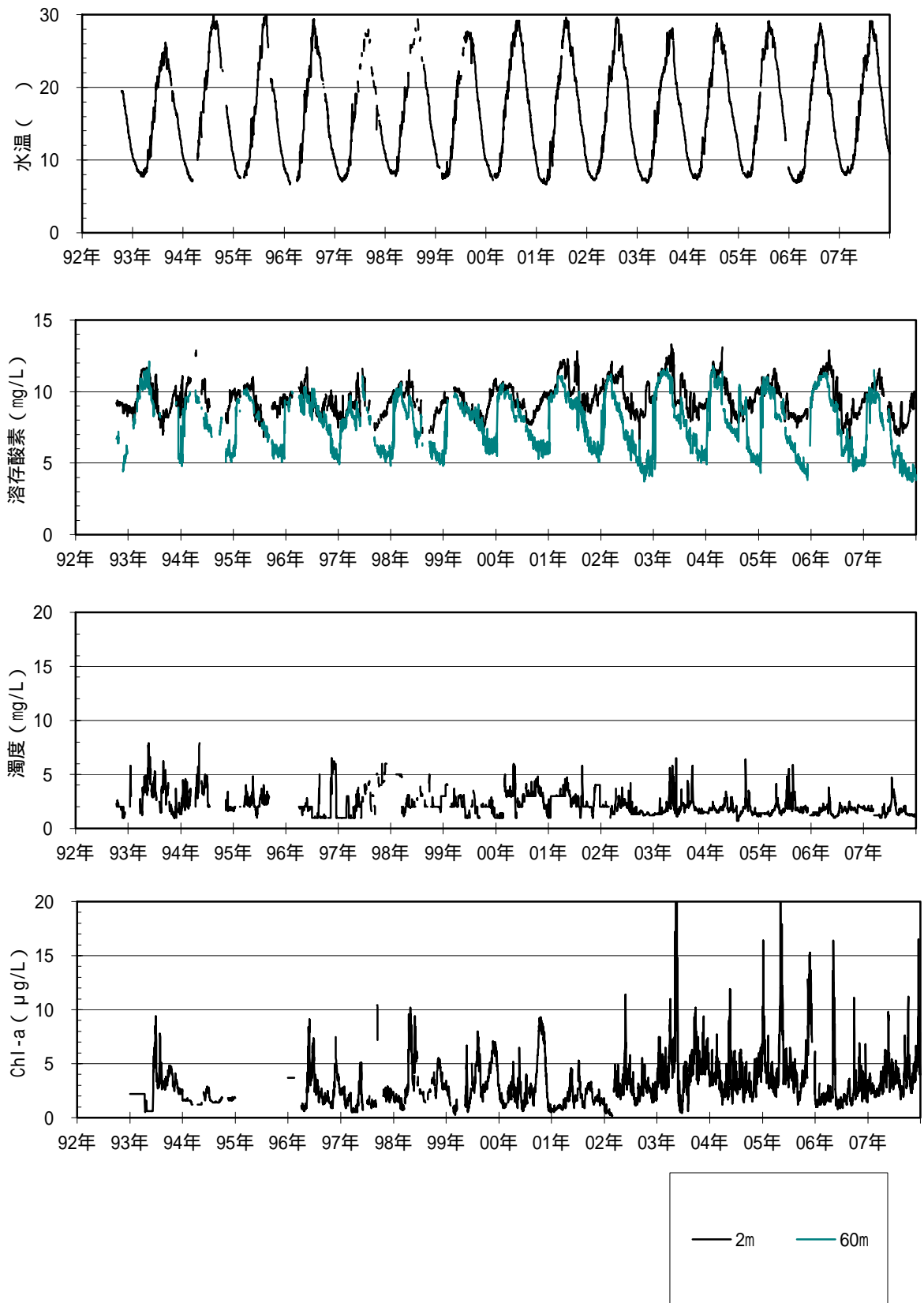


図 4.2-5(2) 安曇川沖の水質の経日変化 (水深 2m、60m : 1992 ~ 2007 年 : 日平均値)

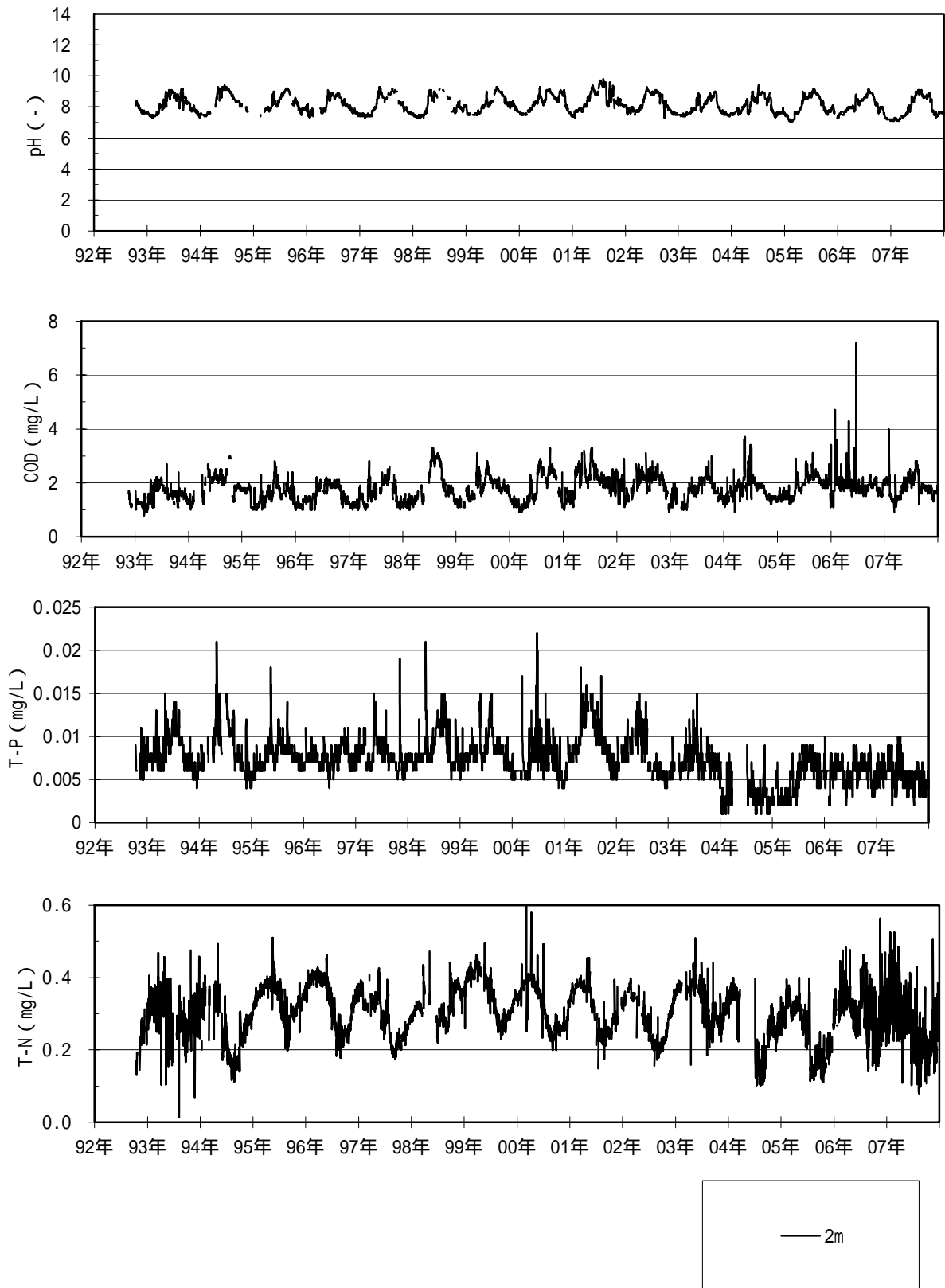


図 4.2-5(3) 安曇川沖の水質の経日変化 (水深 2m : 1992 ~ 2007 年 : 日平均値)

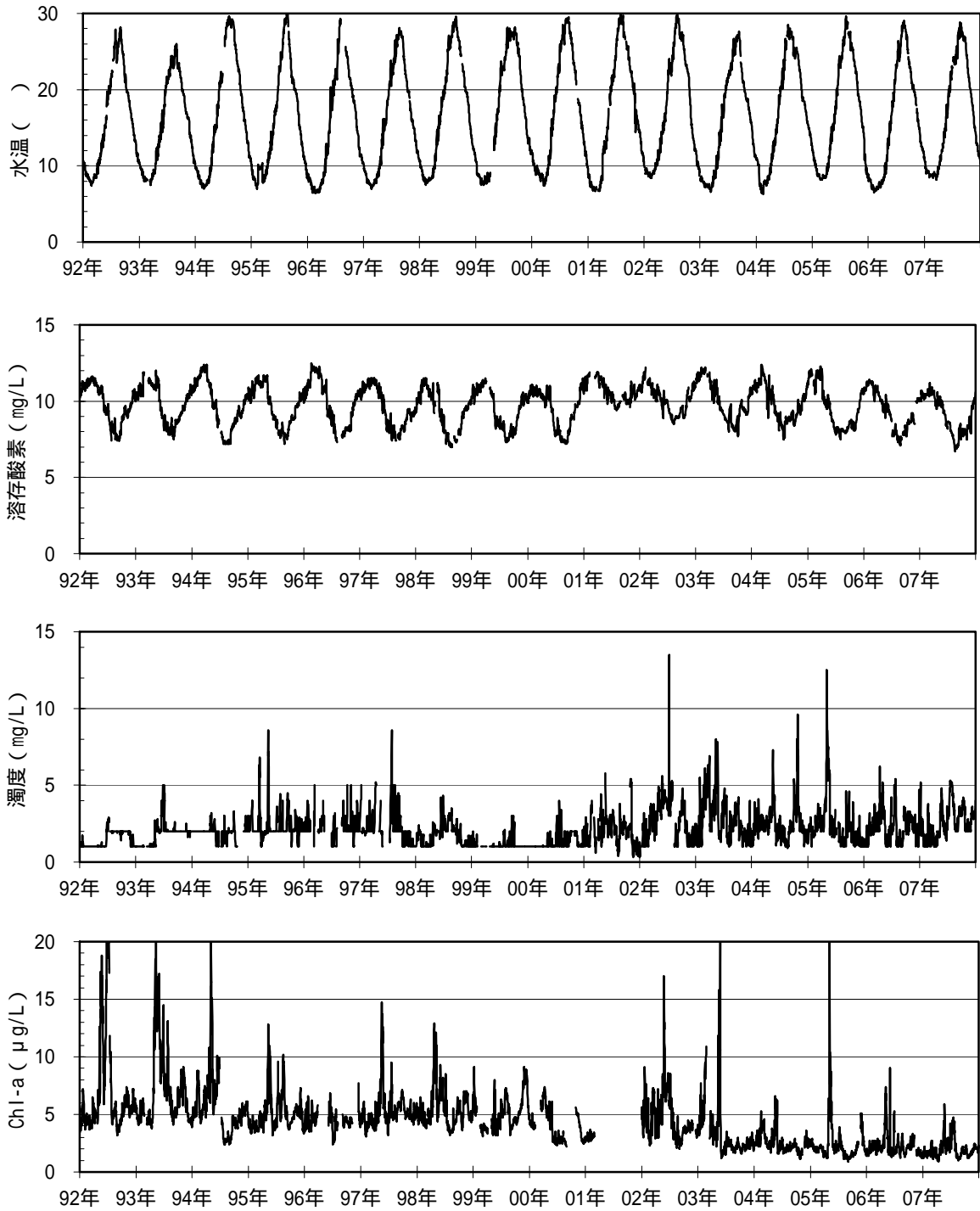


図 4.2-6(1) 沖ノ島の水質の経日変化 (水深 4~5m : 1992~2007 年 : 日平均値)

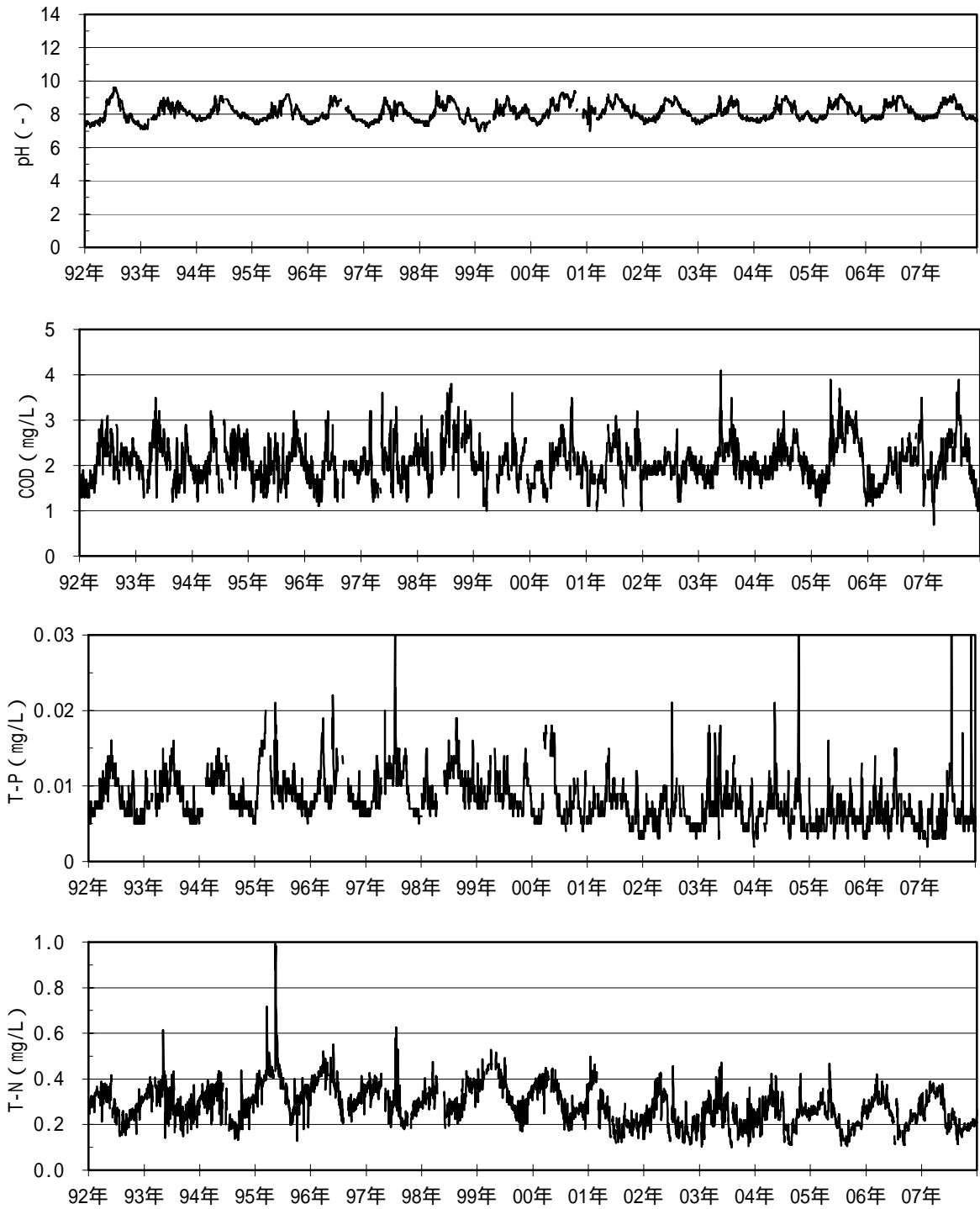


図 4.2-6(2) 沖ノ島の水質の経日変化 (水深 4~5m : 1992~2007 年 : 日平均値)

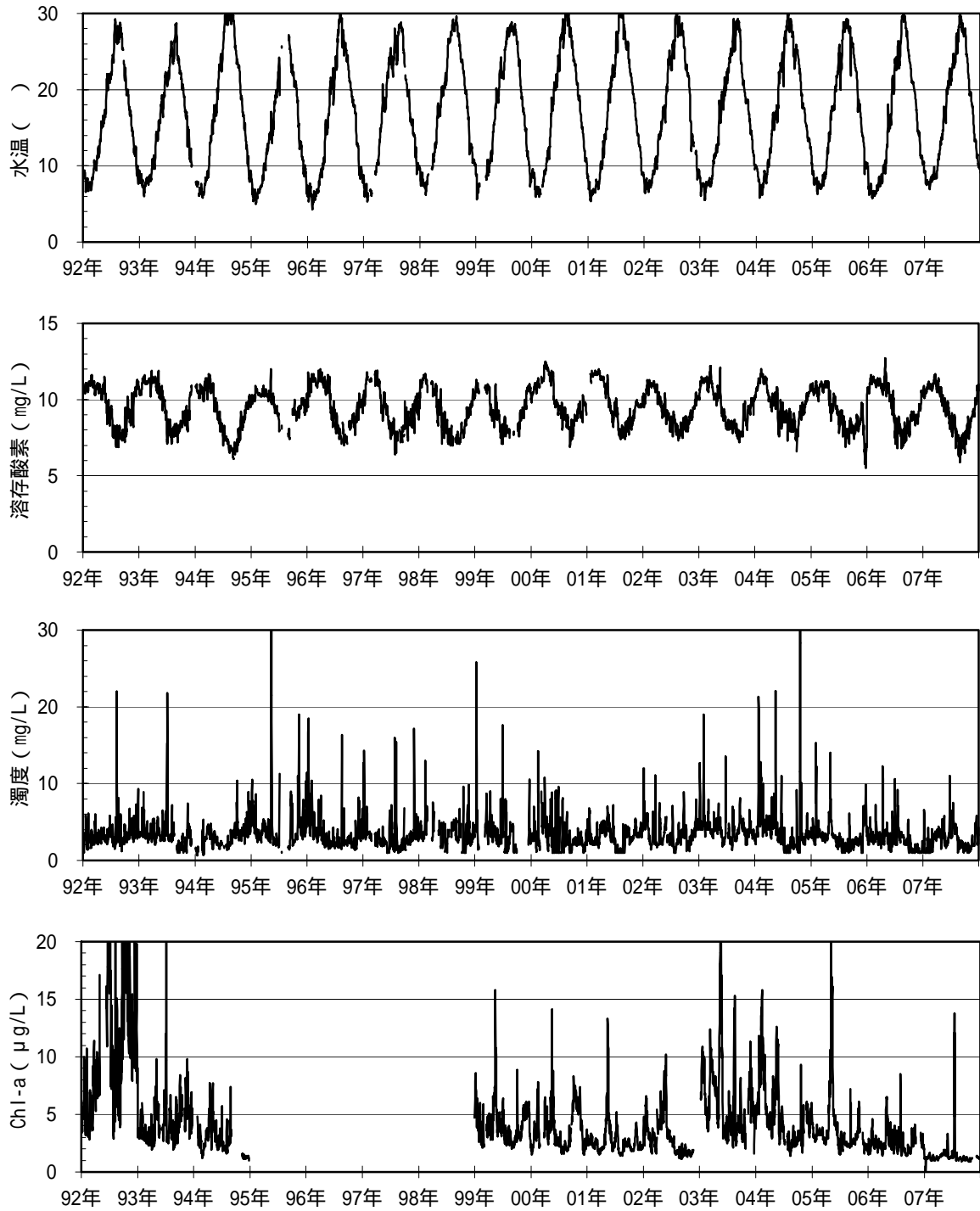


図 4.2-7(1) 雄琴沖の水質の経日変化 (水深 2m : 1992 ~ 2007 年 : 日平均値)

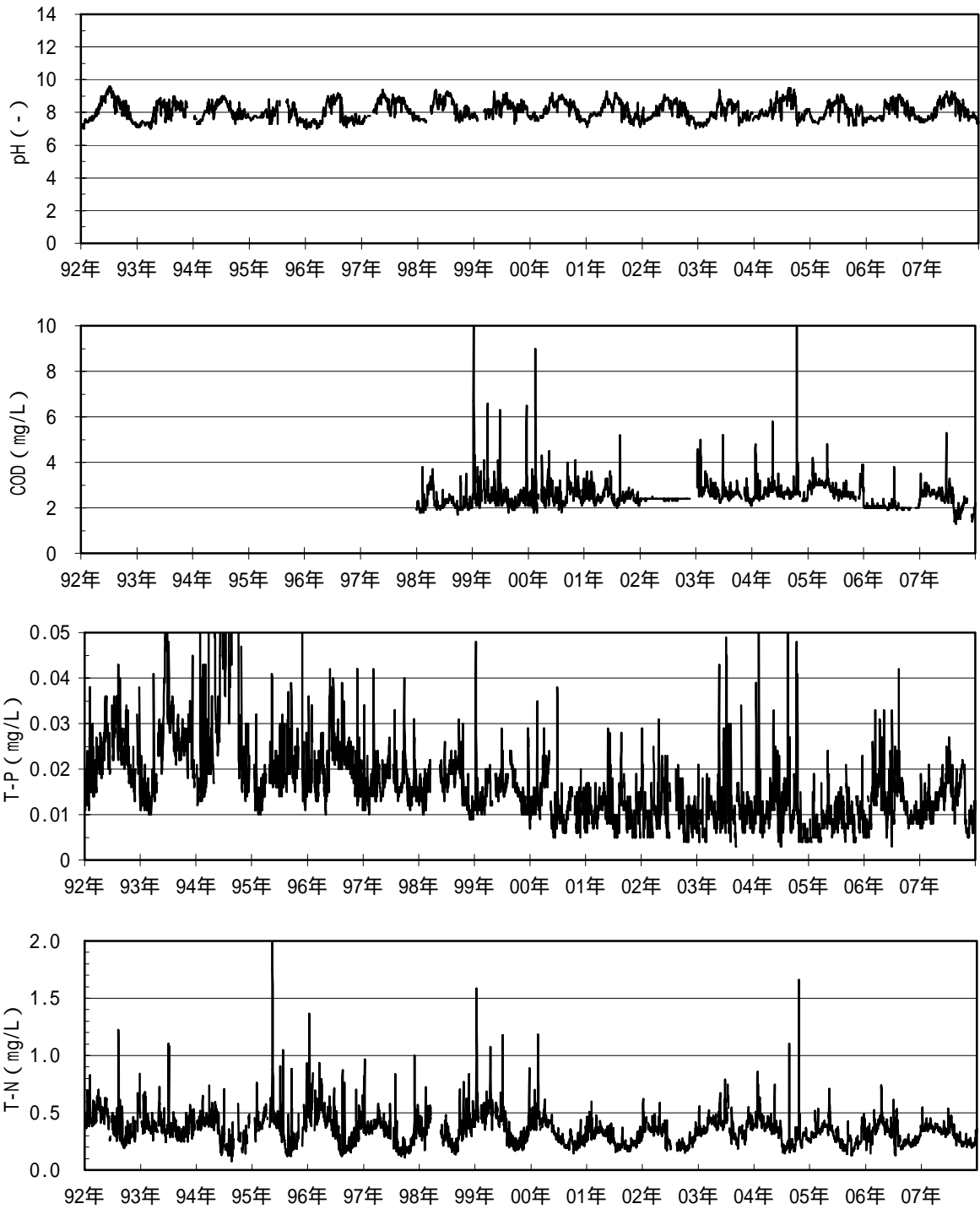


図 4.2-7(2) 雄琴沖の水質の経日変化 (水深 2m : 1992 ~ 2007 年 : 日平均値)

5) 底層水質

(a) 琵琶湖の底層水質の変化

滋賀県水産試験場、京都大学、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 4.2-8 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 1960 年～1980 年代に大きく低下した。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 では溶存酸素濃度は 1982 年、85 年に著しく低下し、1990 年代に一時回復した後、2002 年に再び低下した。

琵琶湖を取り巻く環境のうち 1980 年代に大きく変化した項目として水温がある。琵琶湖の各水深別の水温推移を図 4.2-9 に示す。顕著な低酸素化が見られた 1985 年以降、琵琶湖の年間平均水温は上昇傾向にある。また、中層(20m)および深層(70m)では 1984～1990 年の間に急激な温度上昇が見られる。

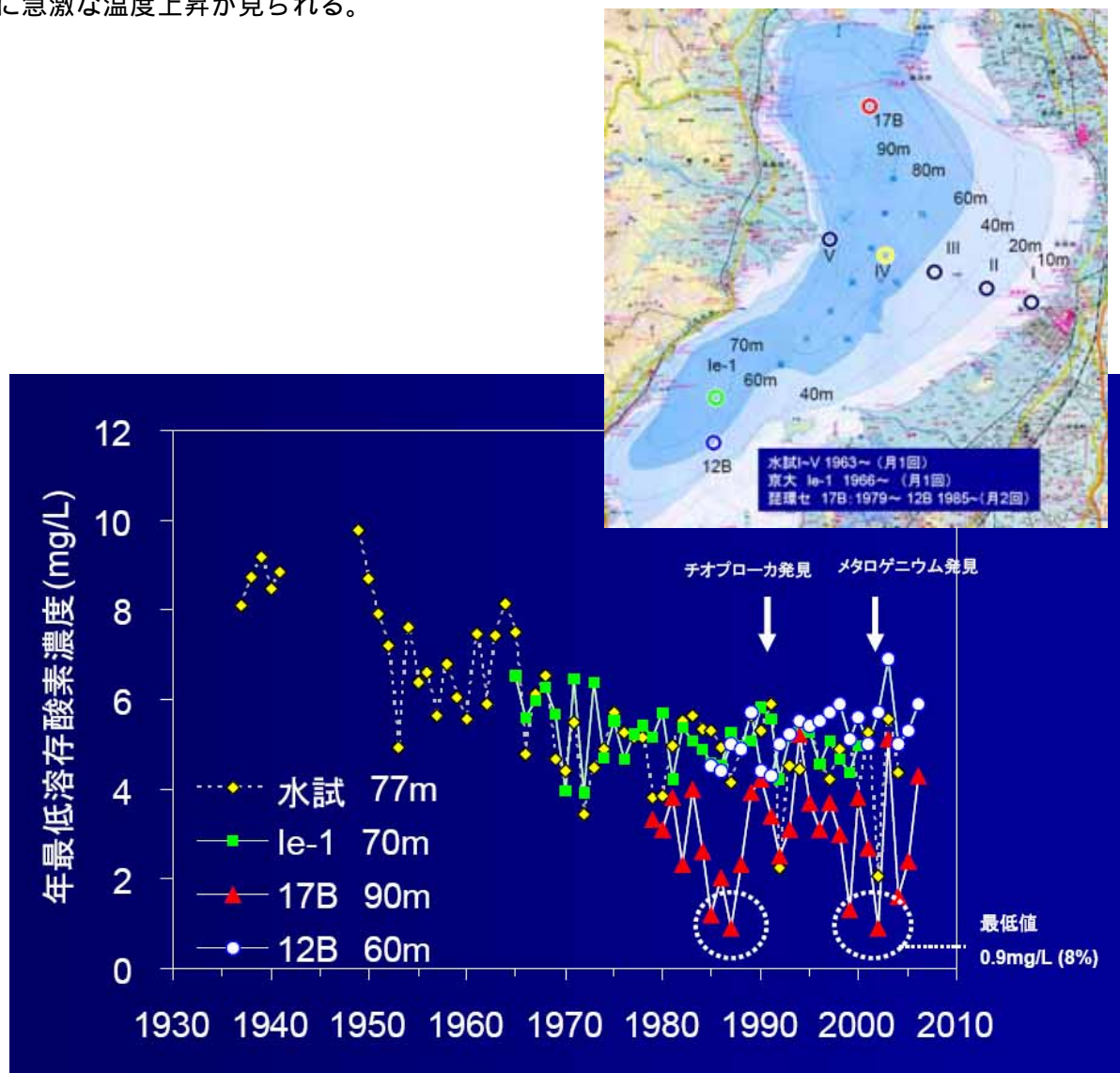


図 4.2-8 長期継続観測によって得られた年最低溶存酸素濃度の変化(1935～2006年)

* 水試 (): 滋賀県水産試験場、Ie-1: 京都大学、
17B、12B: 滋賀県滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

出典: 石川 俊之, B Y Q 研究会講演資料, 2007, 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

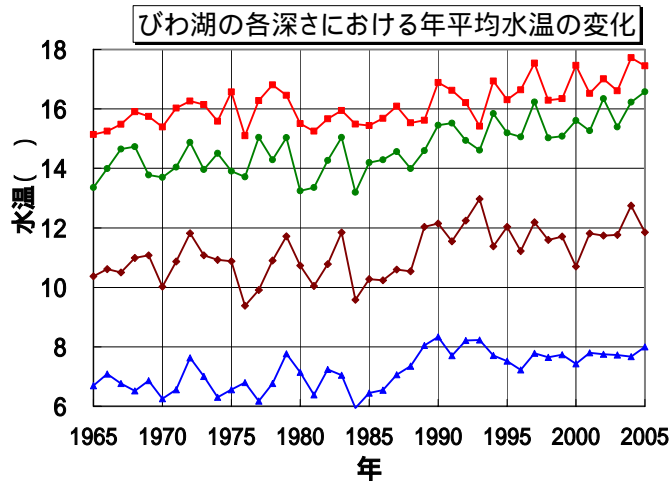


図 4.2-9 琵琶湖水温の推移 (1965 ~ 2005 年)

出典：遠藤 修一, B Y Q 研究会講演資料, 2007, 滋賀大学

(b) 安曇川沖水深 60m の溶存酸素濃度

安曇川沖水深 60m では、2002 年および 2004 ~ 2007 年の 10 月から翌年 1 月までにおいて、それまではあまりみられなかった $DO < 5\text{mg/L}$ となる状態が見られる (図 4.2-10)。

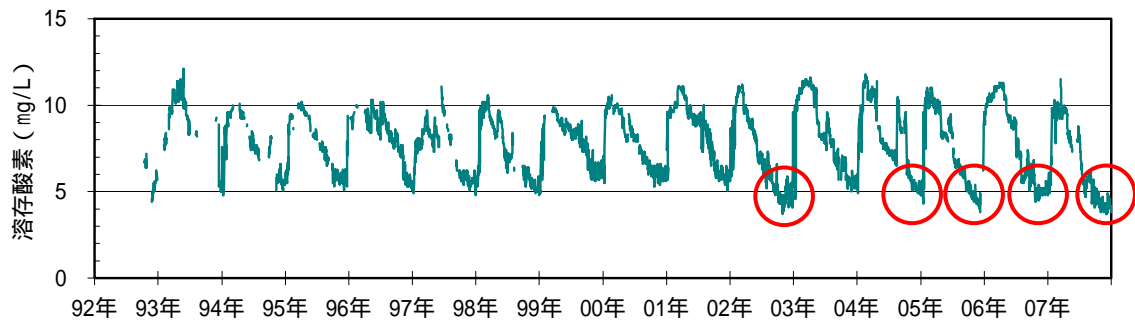


図 4.2-10 安曇川沖水深 60m の溶存酸素濃度の経年変化 (1992 ~ 2007 年)

(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、1977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る。1982年以降は次第に減少し、近年は比較的小規模な発生となっている（図 4.2-11）。

アオコは、1983年9月に初発生後、毎年のように発生している。

（出典：滋賀県 2007 琵琶湖ハンドブック）

カビ臭の発生は1969年以降ほぼ毎年確認されている。

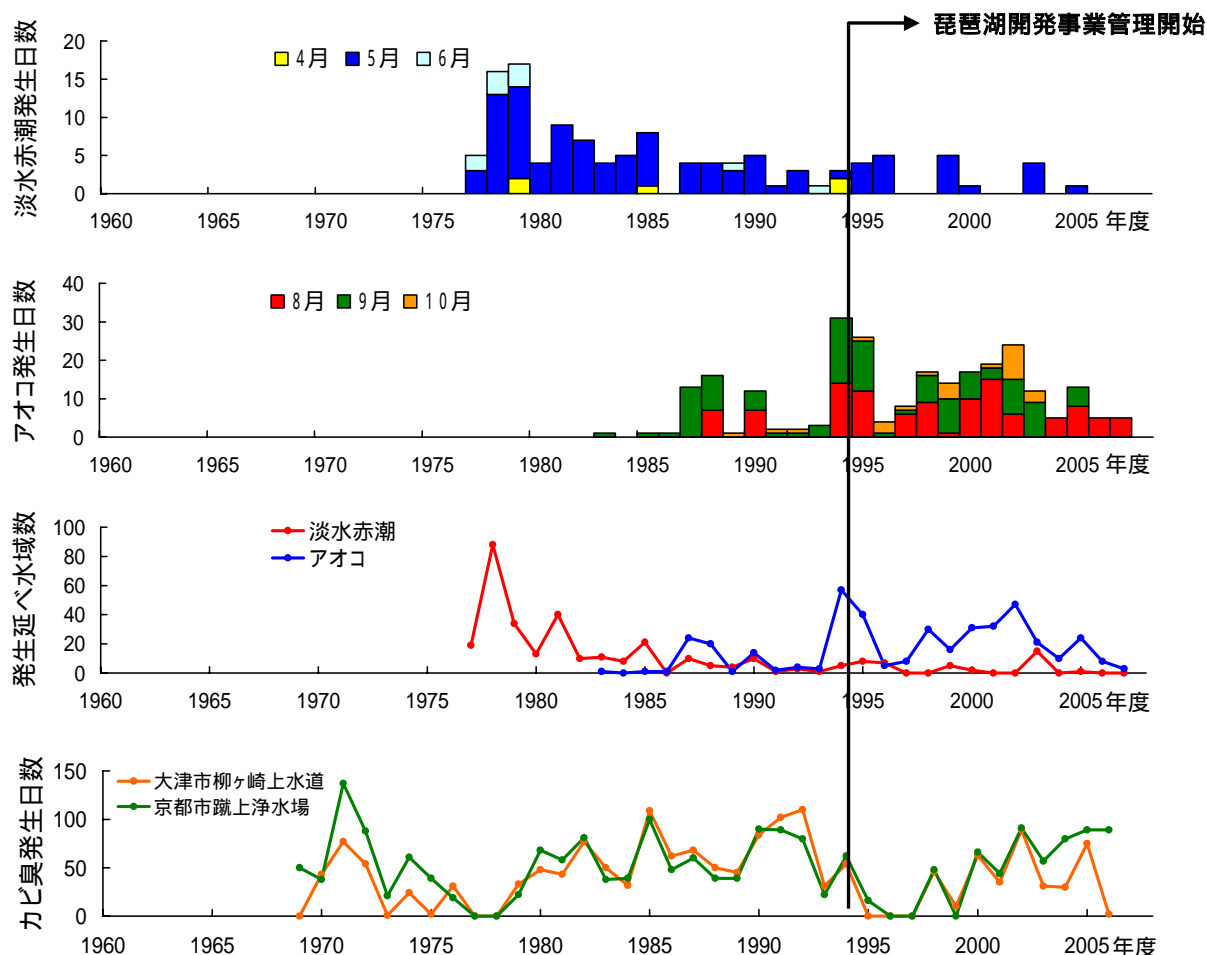


図 4.2-11 淡水赤潮・アオコ・カビ臭発生日数等

（淡水赤潮：1977～2007年、アオコ：1983～2007年、カビ臭：1969～2006年）

出典：滋賀県環境白書および滋賀の環境 2008 より作成

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ている。この傾向はあまり変化していない（図 4.2-12）。

3) アオコの水平分布

アオコ発生水域をみると、1993年までの発生は南湖に限られていたが、1994年以降は北湖でもアオコが確認される年がみられる（図 4.2-13）。

（出典：滋賀県 2007 琵琶湖ハンドブック）

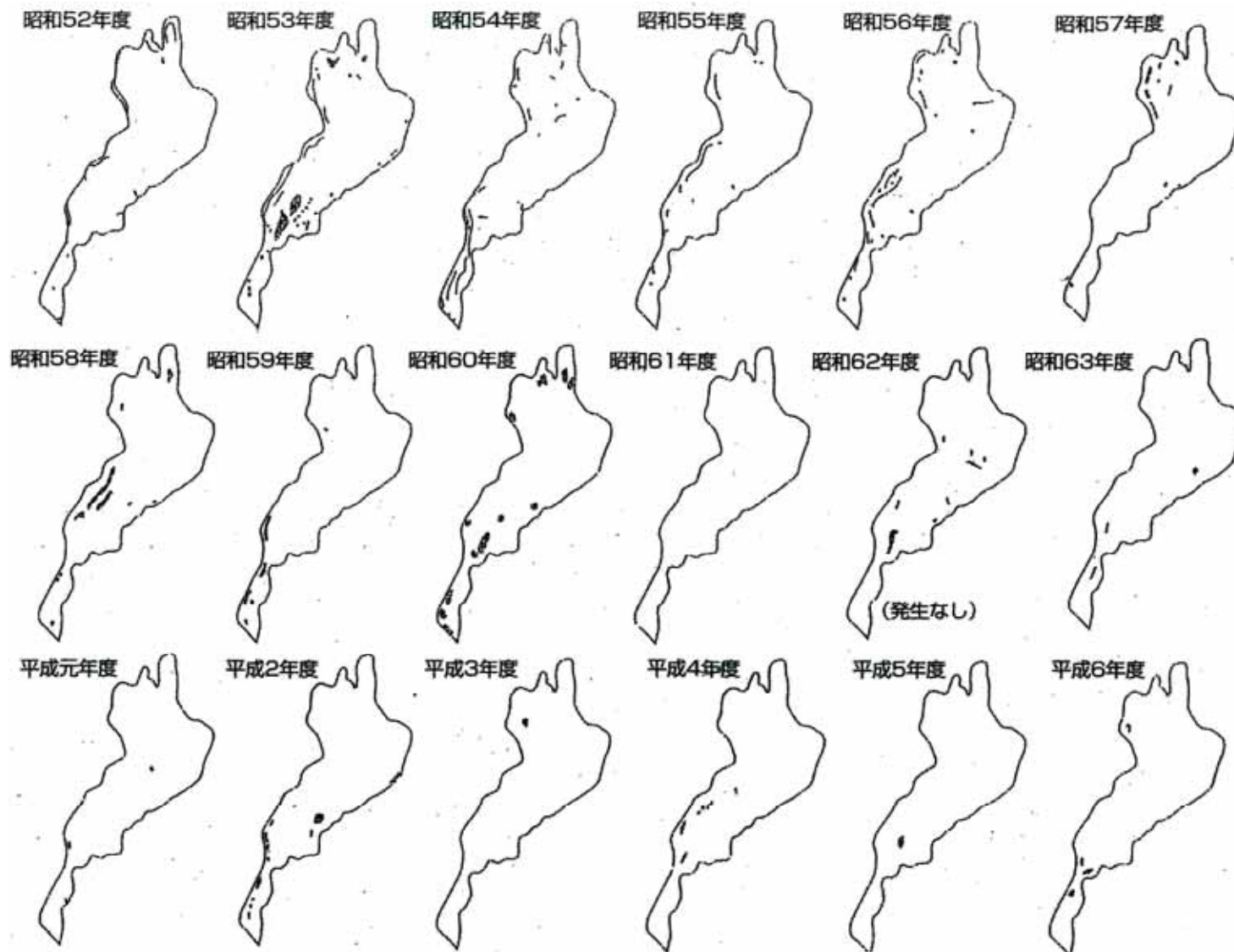


図 4.2-12(1) 琵琶湖における淡水赤潮発生水域の経年変化 (1977~1994年)

出典：滋賀の環境 2008 (平成 20 年版環境白書)

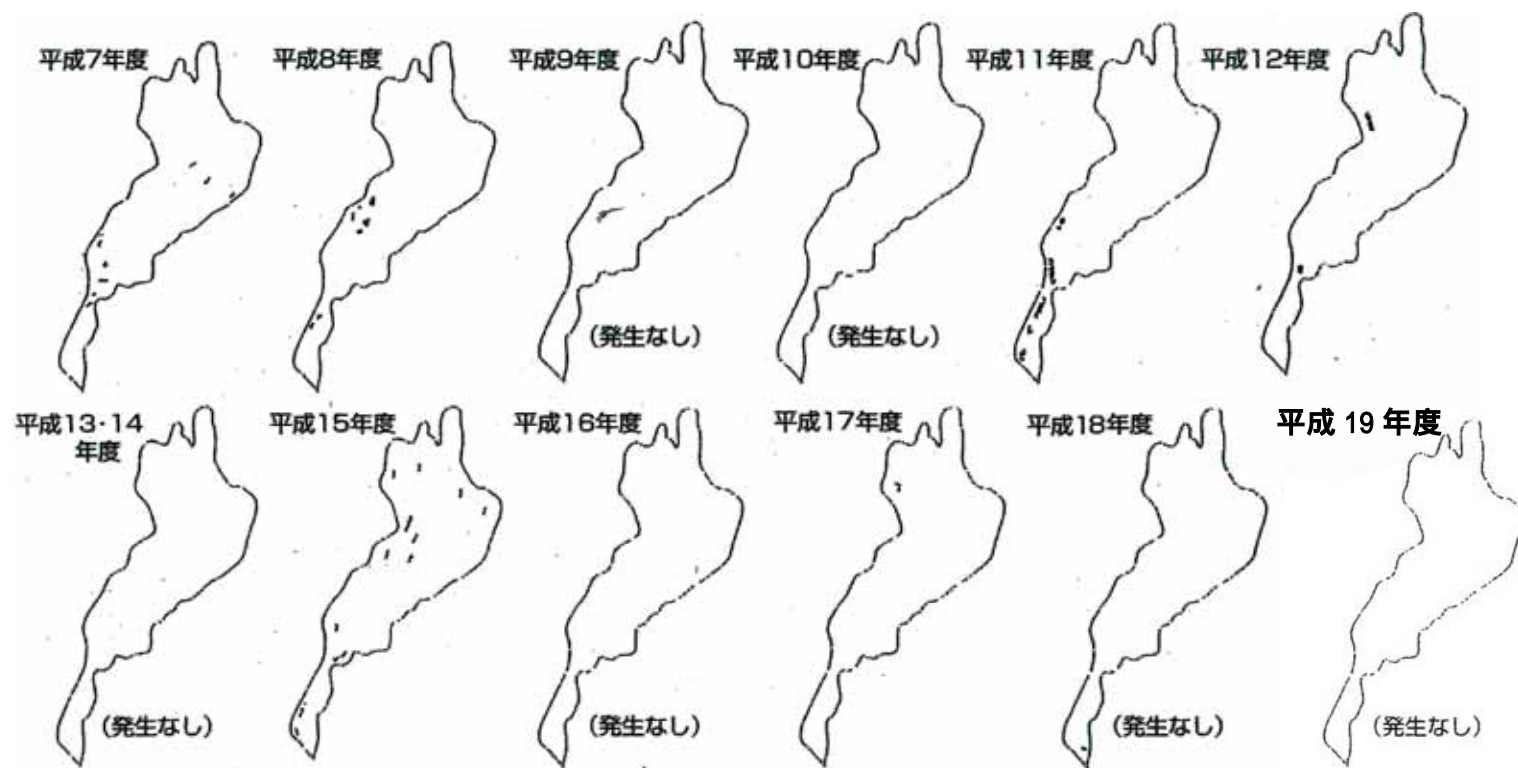


図 4.2-12(2) 琵琶湖における淡水赤潮発生水域の経年変化 (1995～2007年)

出典：滋賀の環境 2008 (平成 20 年版環境白書)

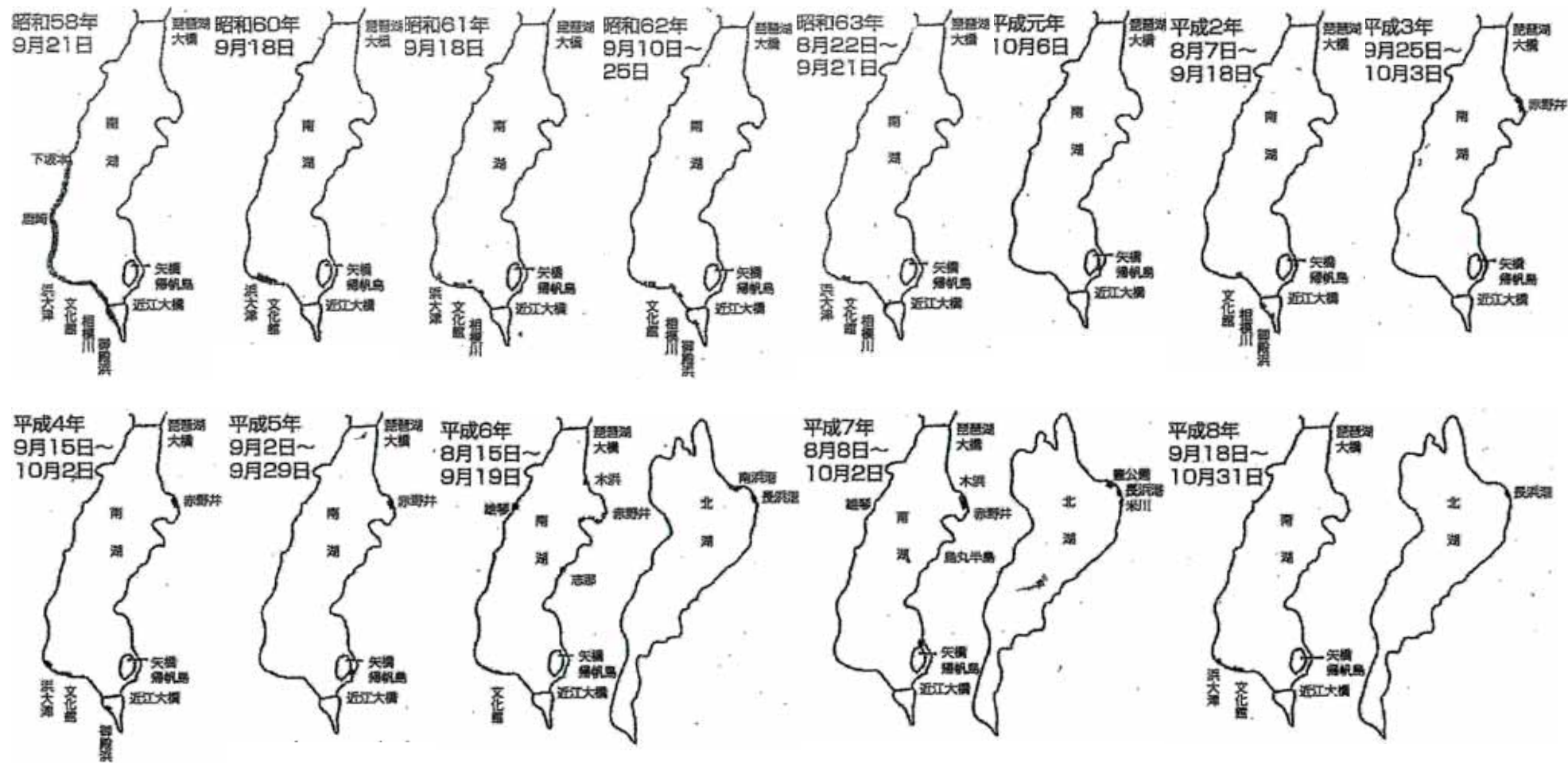


図 4.2-13(1) 琵琶湖におけるアオコ発生水域の経年変化 (1983~1996年)

出典：滋賀の環境 2008 (平成 20 年版環境白書)

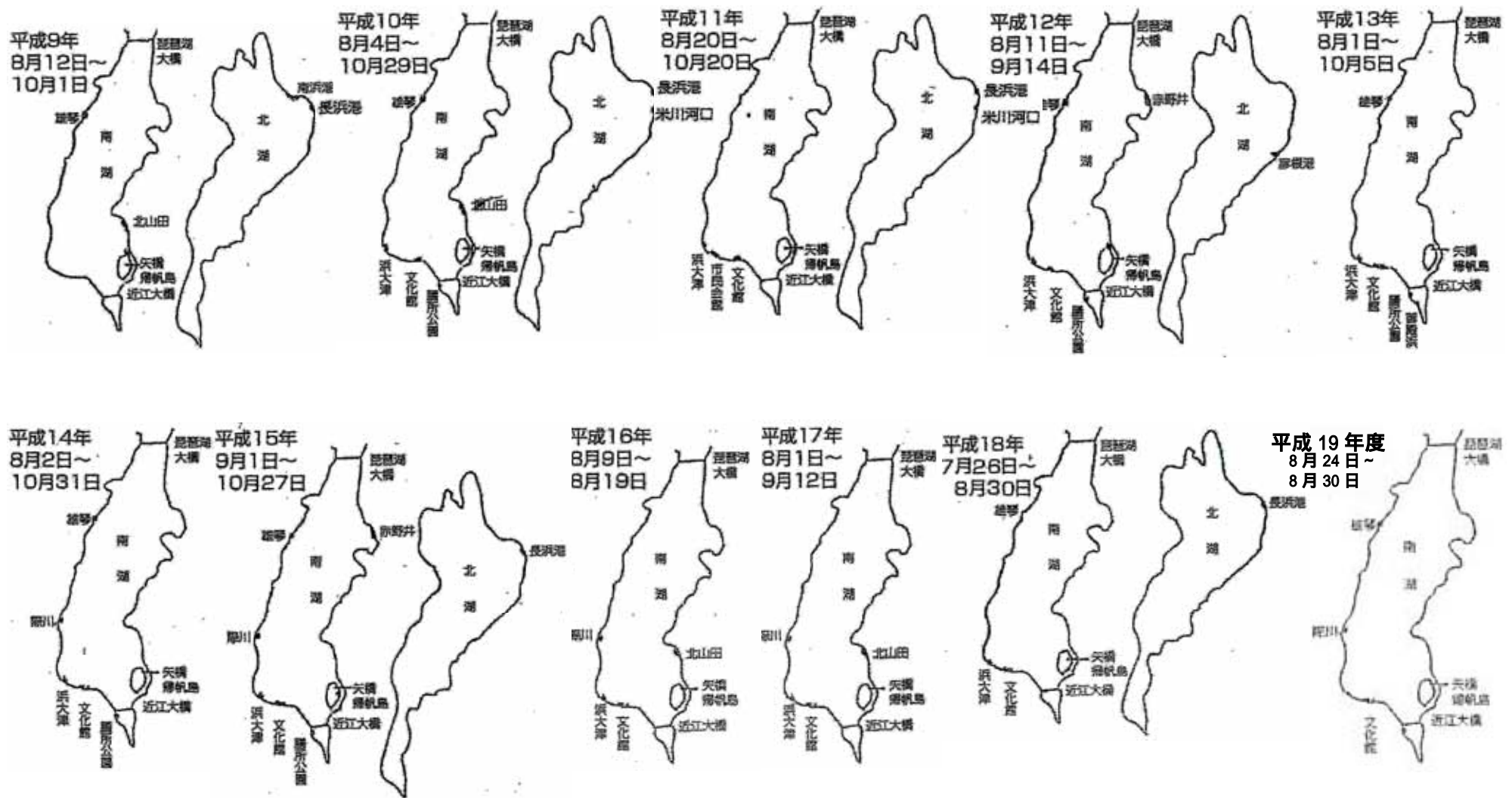


図 4.2-13(2) 琵琶湖におけるアオコ発生水域の経年変化 (1997～2007年)

出典：滋賀の環境 2008 (平成 20 年版環境白書)

(3) 琵琶湖と流入河川の水質の比較

南湖の水質と南湖の流入河川水質を比較すると、BOD、T-N、T-P は流入河川水質の改善に伴って南湖の水質も改善傾向にあることが伺えるが、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、南湖では上昇傾向にある（図 4.2-14）。

北湖の水質と北湖の流入河川水質を比較すると、南湖と同様に BOD、T-N、T-P は流入河川水質の改善に伴って北湖の水質も改善傾向にあることが伺えるが、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、北湖では上昇傾向にある（図 4.2-15）。

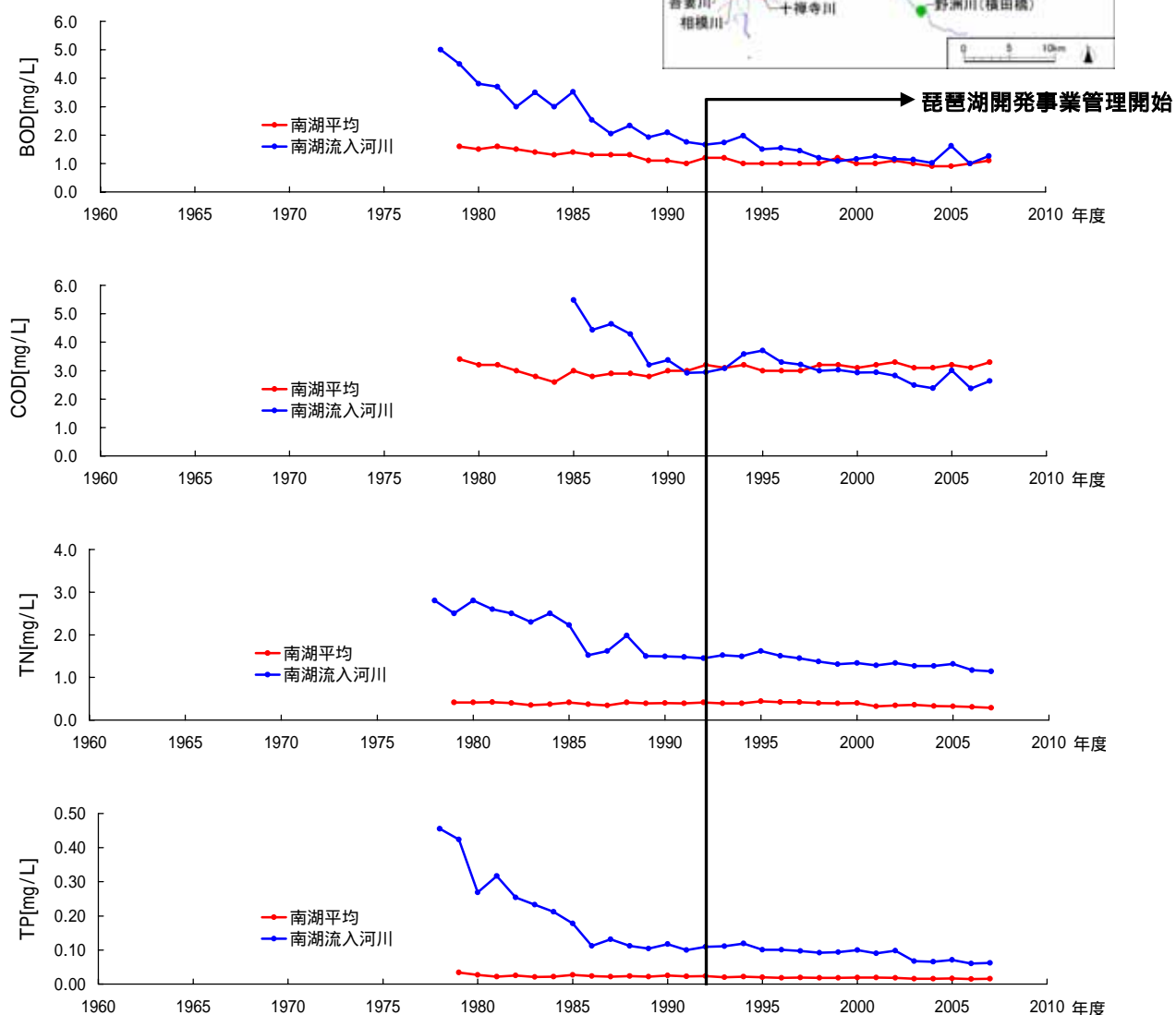
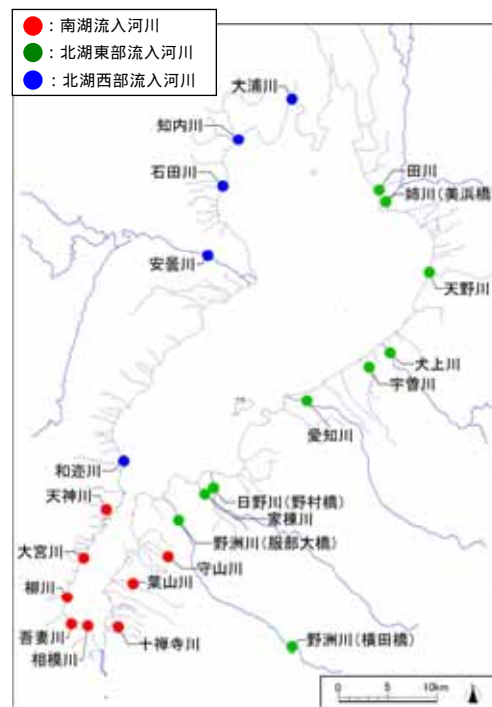


図 4.2-14 南湖および南湖流入河川の水質の比較（1978～2007年）

注) 南湖流入河川：南湖流入河川 10 河川(12 地点)平均（表 4.2-3 参照）

出典：滋賀県環境白書および滋賀の環境 2008 より作成

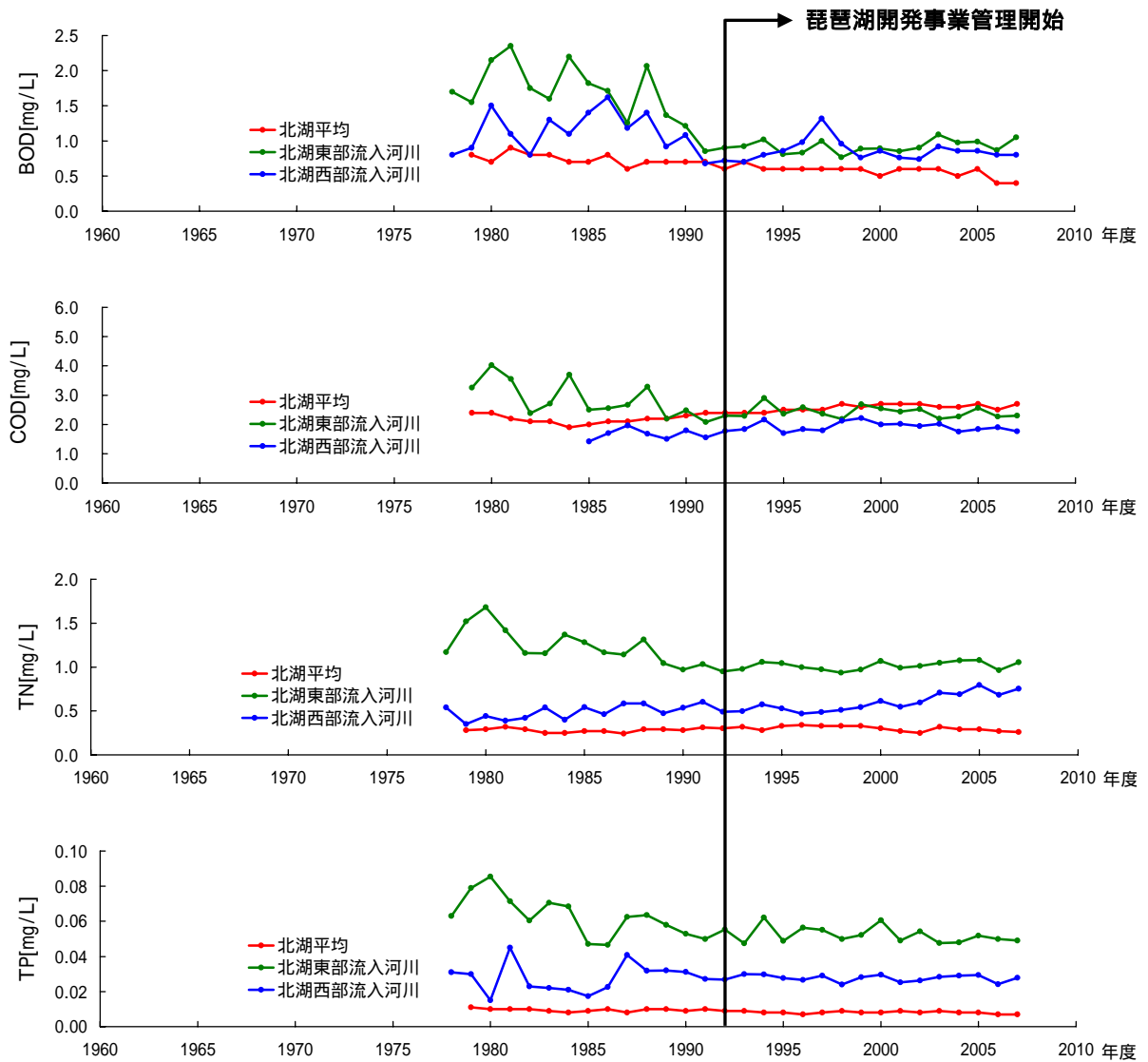


図 4.2-15 北湖および北湖流入河川の水質の比較 (1978 ~ 2007 年)

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 4.2-3 参照)

出典: 滋賀県環境白書および滋賀の環境 2008 より作成

4.3 内湖の水文・水質

4.3.1 基本事項の整理（調査内容）

津田江湾、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。大同川では水位保持操作が行われている。

とりまとめは津田江・木浜内湖については、水位保持操作と水質について評価し、大同川については水位保持操作について整理した。津田江・木浜内湖のとりまとめに用いた水質調査実施状況を表 4.3-2 に、調査位置を図 4.3-1、図 4.3-2 に示す。

表 4.3-1 取りまとめの対象とした項目

項目	津田江・木浜内湖	大同川
水位保持操作		
水質		-

表 4.3-2 とりまとめに用いた津田江・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 (水面下 0.2m)	毎月	水資源機構	定期調査 (pH、SS、DO、COD、全窒素、NO ³ -N、全リン、S・PO ⁴ -P、クロロフィル a)
木浜	A			
津田江	A, b, c, d, e, f, g, h	4, 5, 7, 8, 10, 11, 1, 2 月	水資源機構	補足調査 (pH、COD、クロロフィル a)
	A (下層)	6, 9, 12, 3 月		補足調査 (DO)
津田江	A (水面下 0.2m)	毎週 (7~9月)	水資源機構	夏季巡視調査 (COD)
木浜	A			



図 4.3-1 津田江内湖水質調査位置

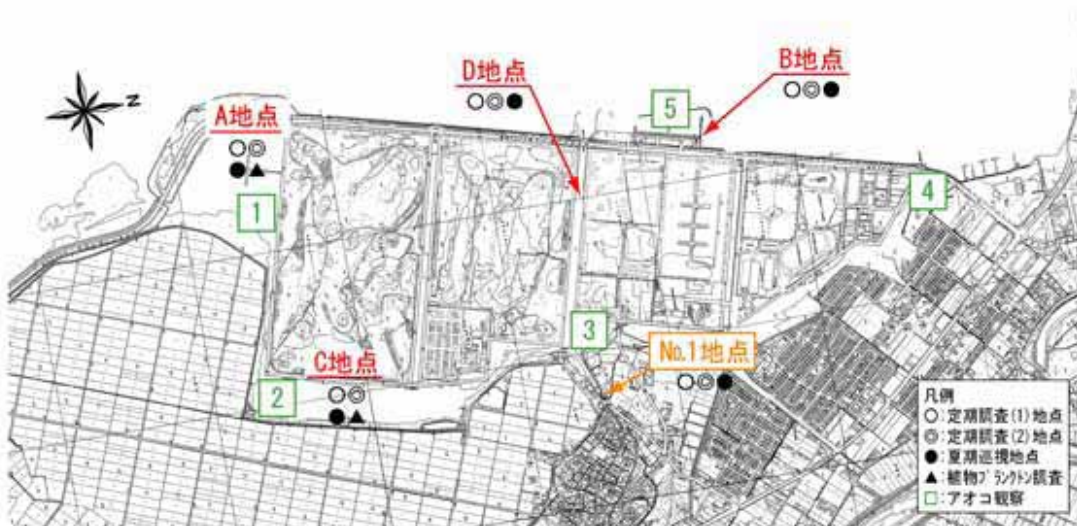


図 4.3-2 木浜内湖水質調査位置

4.3.2 水文調査結果

琵琶湖の水質回復、環境保全、治水、利水をその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造内湖（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。

淡水真珠養殖が行われている津田江内湖、木浜内湖では、内湖の環境および水位を維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。

外水位が低下し、内水位が基準水位（T.P.+84.371m）-0.3m（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。

なお、木浜内湖では管理移行後から 2005 年度までは水位保持操作を琵琶湖水位-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 年度は琵琶湖水位-40cm、2007 年度は-50cm で開始している。今後 2011 年度まで琵琶湖水位-50cm で水位保持操作を開始する予定である。

また、大同川においては琵琶湖水位低下時の上流側の水位維持のため水位保持操作を行っている。

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

表 4.3-3 内湖等の水位保持

場所	保持水位 (B.S.Lm)	目的
津田江内湖	-0.30	内湖の環境および水位維持 (淡水真珠養殖への対応)
木浜内湖	2005 年度まで：-0.30 2006 年度：-0.40 2007～2011 年度：-0.50	
大同川	毎年 3/22～9/15：-0.07 9/16～3/21：-0.27	琵琶湖水位低下時の上流水位維持



図 4.3-3 津田江内湖と木浜内湖の位置

図 4.3-4 および図 4.3-5 に 1985 年度以降の津田江・木浜両内湖と琵琶湖の水位の経日変化を、図 4.3-6 に 1992 年度以降の大同川水位と琵琶湖の水位の経日変化を示す。1994 年、2000 年、2002 年の湯水で琵琶湖水位が低下しても内湖および大同川の水位は保たれた。

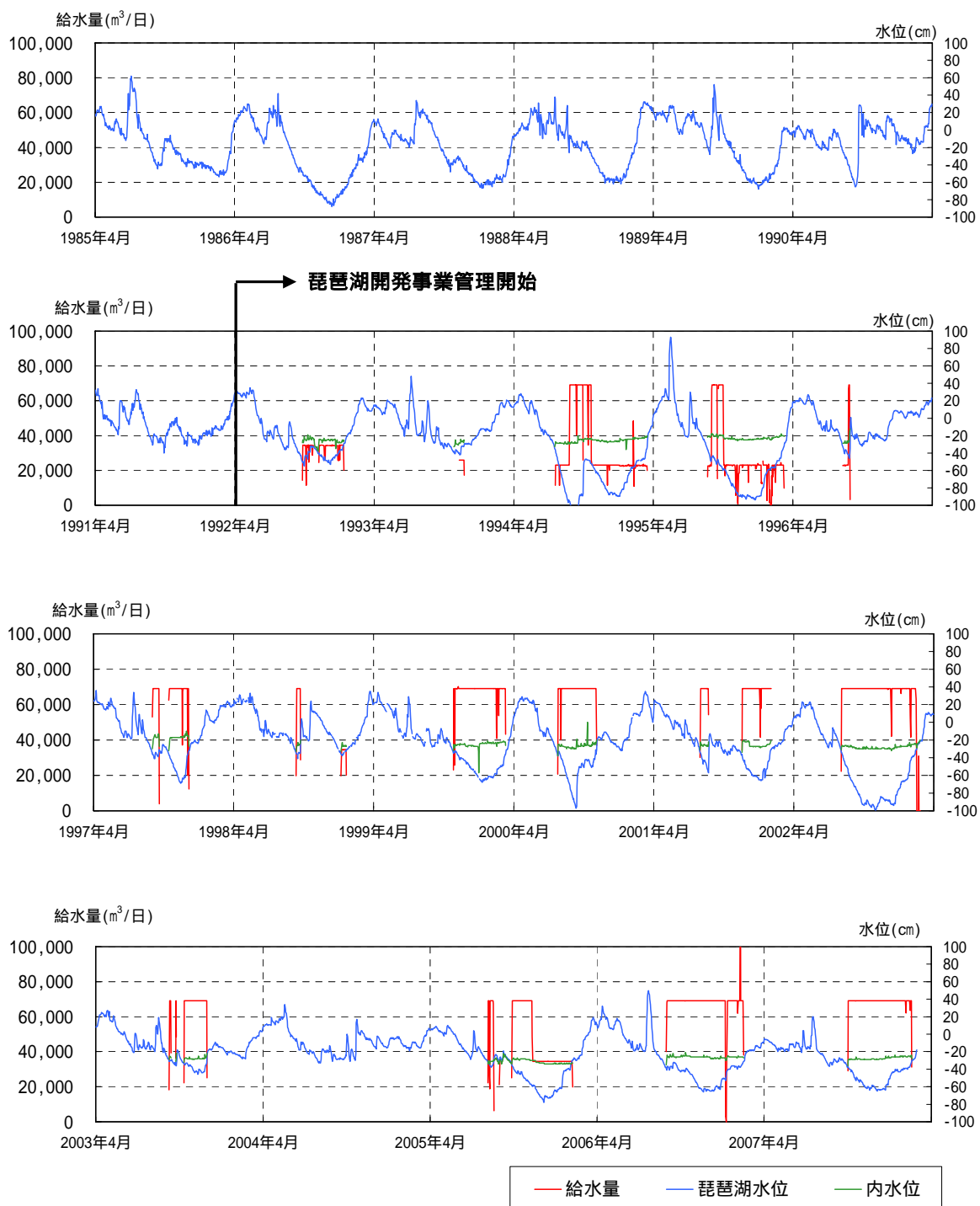


図 4.3-4 津田江内湖と琵琶湖水位の経月変化 (1985 年度 ~ 2007 年度)

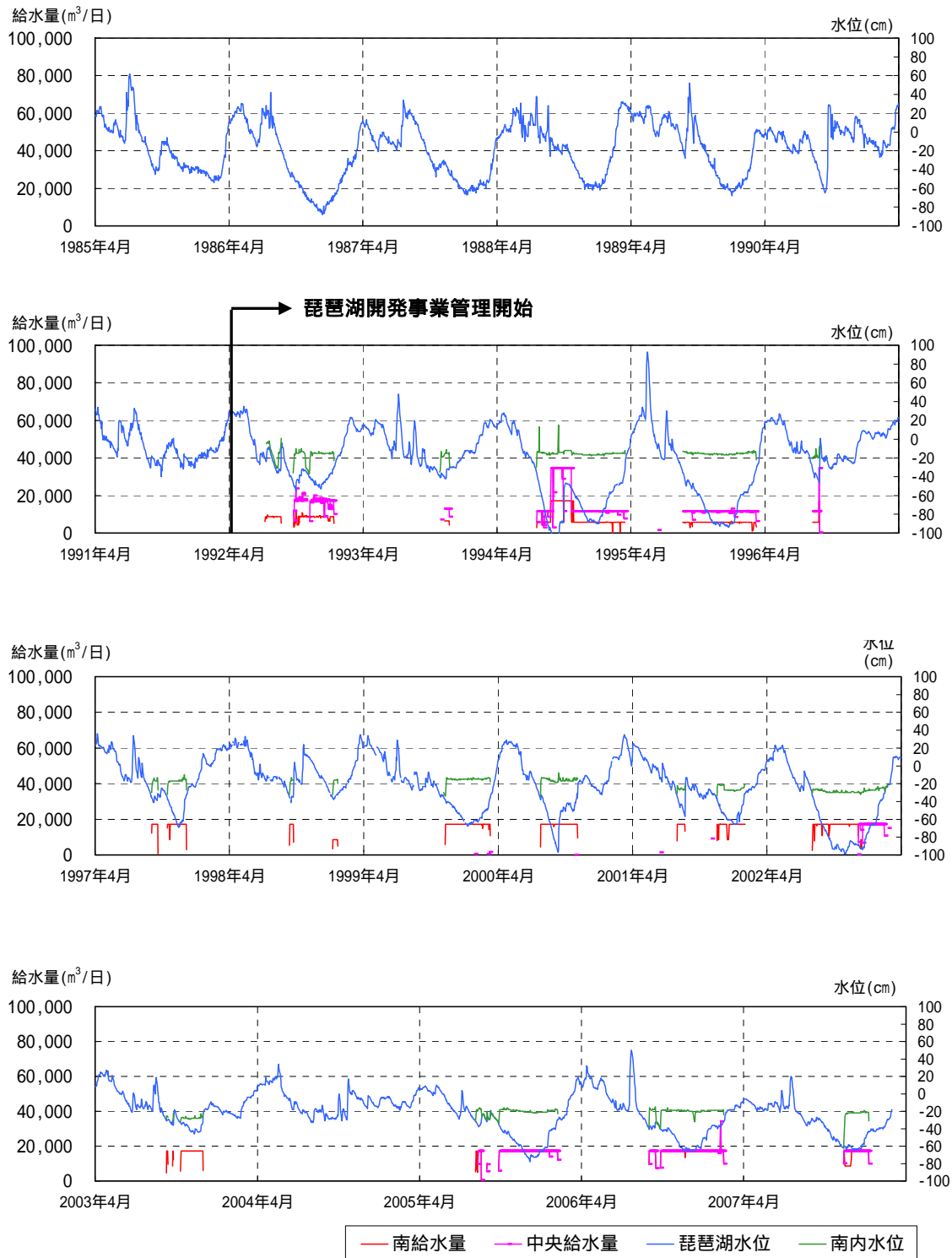


図 4.3-5 木浜内湖と琵琶湖水位の経月変化 (1985年度～2007年度)

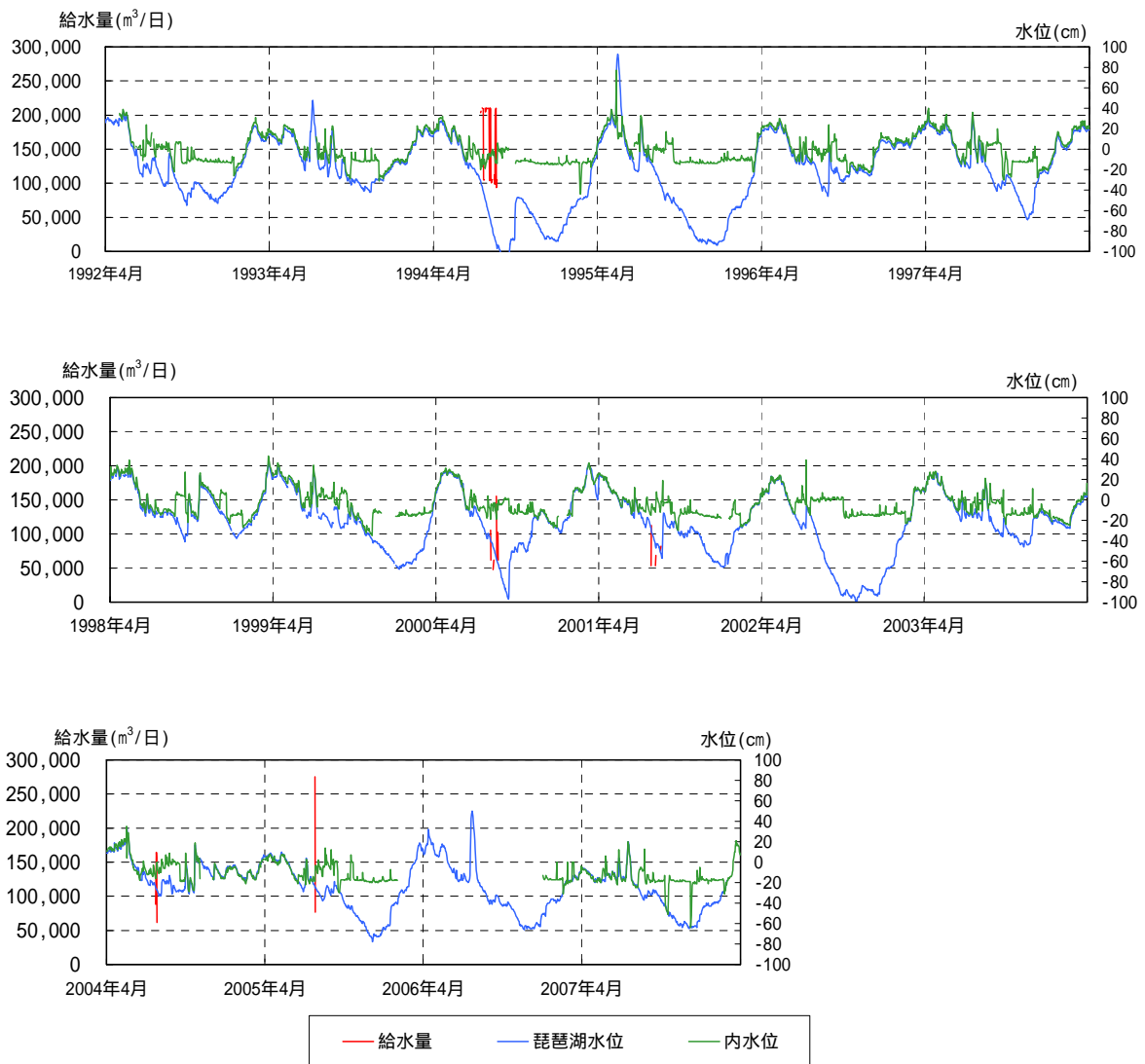


図 4.3-6 大同川と琵琶湖水位の経月変化 (1992 年度 ~ 2007 年度)

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および木浜内湖の水質の経年変化を図 4.3-7、図 4.3-8 に示す。

津田江・木浜内湖では、水質保全目標を、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、湖岸堤建設以前の水質は津田江内湖の中央部で概ね 6mg/l 程度、木浜内湖の残存水面では概ね 3~5mg/l 程度であった。

とりまとめは 1985~2007 年のデータを使用し、1992 年の管理移行後の状況を把握するため、管理移行前の 1985~1991 年との比較や、水質保全目標との比較を行った。

(1)津田江内湖

津田江内湖の湖岸堤建設工事は 1986 年に開始し 1989 年に終了している。津田江内湖の水質は 1985 年以降、一時的に大きな値となることはあるものの、1985 年度から 2006 度にかけて大きな変化はなく、目立った傾向もみられなかった。

水質保全目標 (COD6mg/l) と比較すると、COD は、内湖中央部である津田江(A)地点の値は本年度まで概ね 6mg/l 前後で推移しており、湖岸堤建設以前の水質と近い状態を維持している。SS、クロロフィル-a、pH、T-N、T-P、NO₃-N、PO₄-P、DO についても大きな値となることはあるものの一時的なものであり、概ね管理移行前の水準と近い状態を維持している。

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。

- ・ 下物地区・・・1989 年 12 月
- ・ 片岡地区・・・1991 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 4.3-7 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 年に開始し 1989 年に終了している。1988 年以降木浜内湖の COD が上昇しており、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。

水質保全目標と比較すると、COD については、残存水面である木浜(A)地点の値は概ね 5mg/l 程度で本年度まで推移しており、湖岸堤建設以前の水質と近い状態を維持している。SS、クロロフィル-a、pH、T-N、T-P、NO₃-N、PO₄-P、DO についても大きな値となることはあるものの一時的なものであり、概ね管理移行前の水準と近い状態を維持している。

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
- ・ 農業用水浄化施設整備・・・2005 年

また、木浜内湖では滋賀県南部振興局河川砂防課が水質浄化を目的に平成 13 年より浚渫工事を行っている。

公共下水道及び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 4.3-8 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。

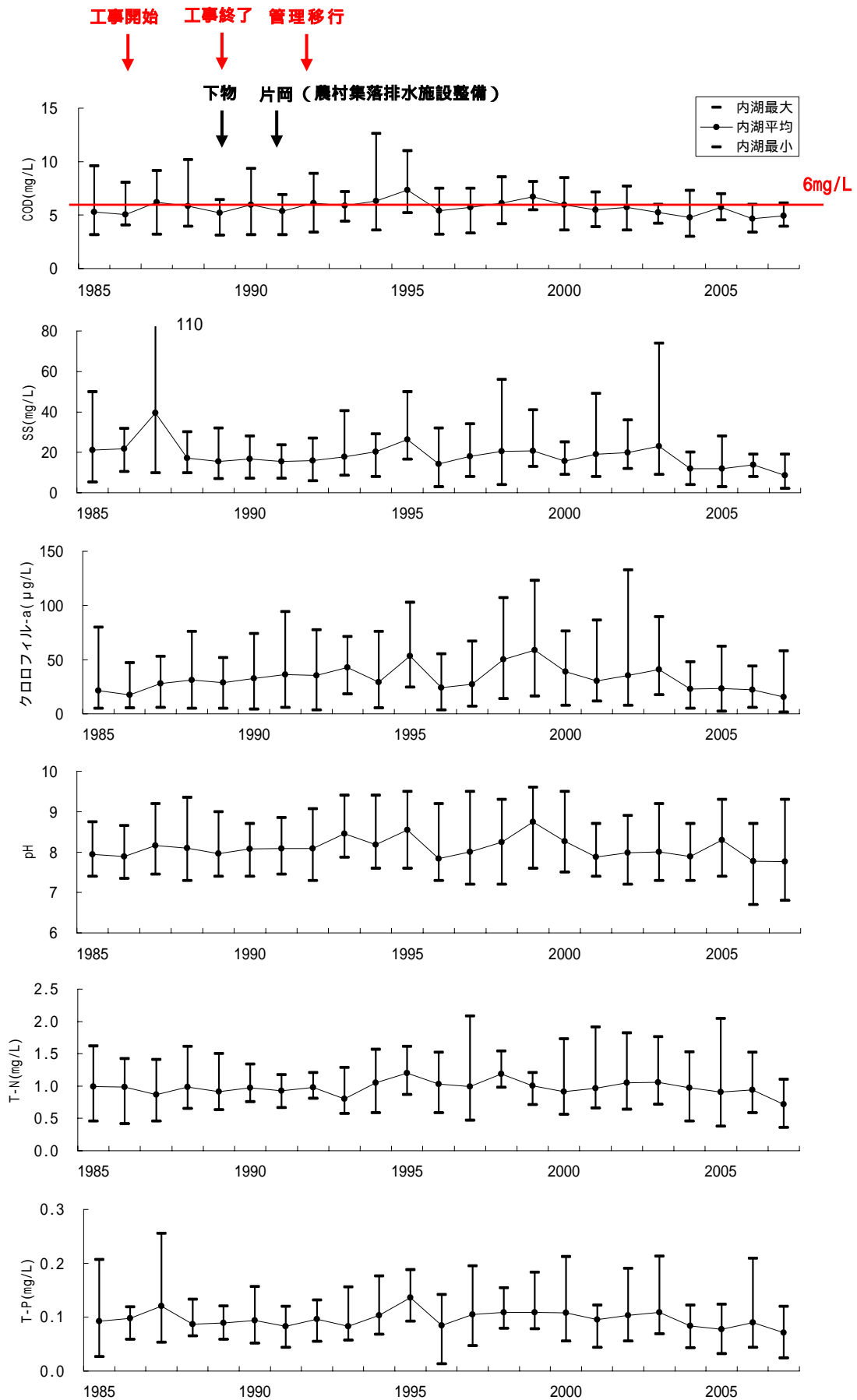


図 4.3-7(1) 津田江内湖の水質 (1985~2007年)

注) 図中の「工事」は湖岸堤建設工事である。

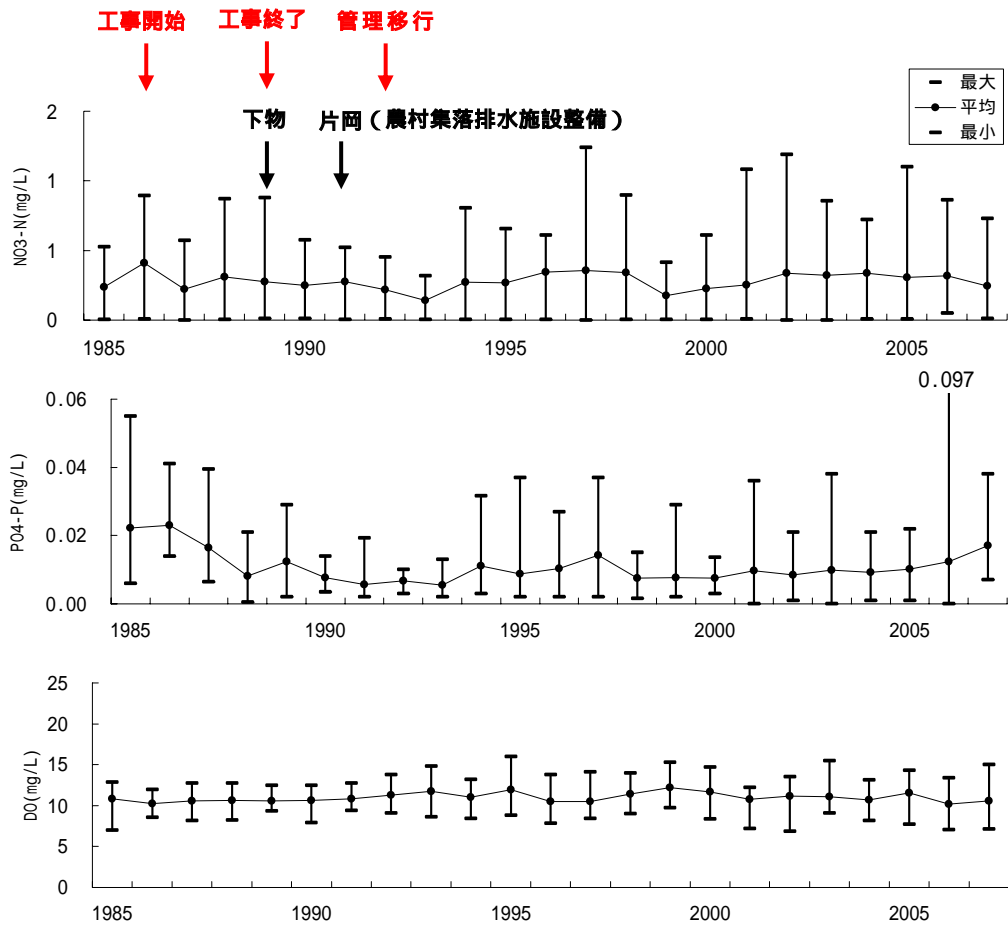


図 4.3-7(2) 津田江内湖の水質 (1985 ~ 2007 年)

注) 図中の「工事」は湖岸堤建設工事である。

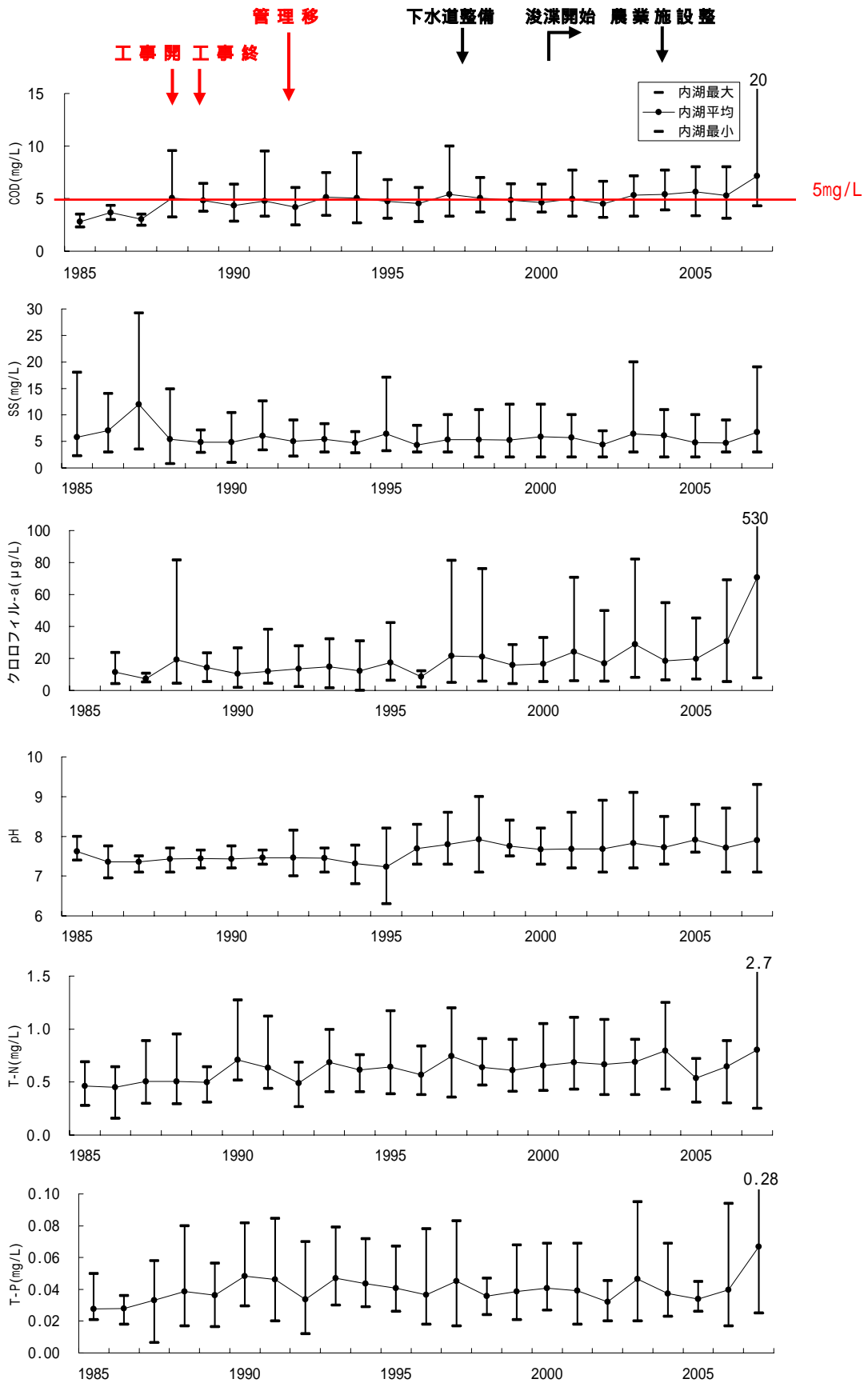


図 4.3-8(1) 木浜内湖の水質 (1985~2007年)

注) 図中の「工事」は湖岸堤建設工事である。

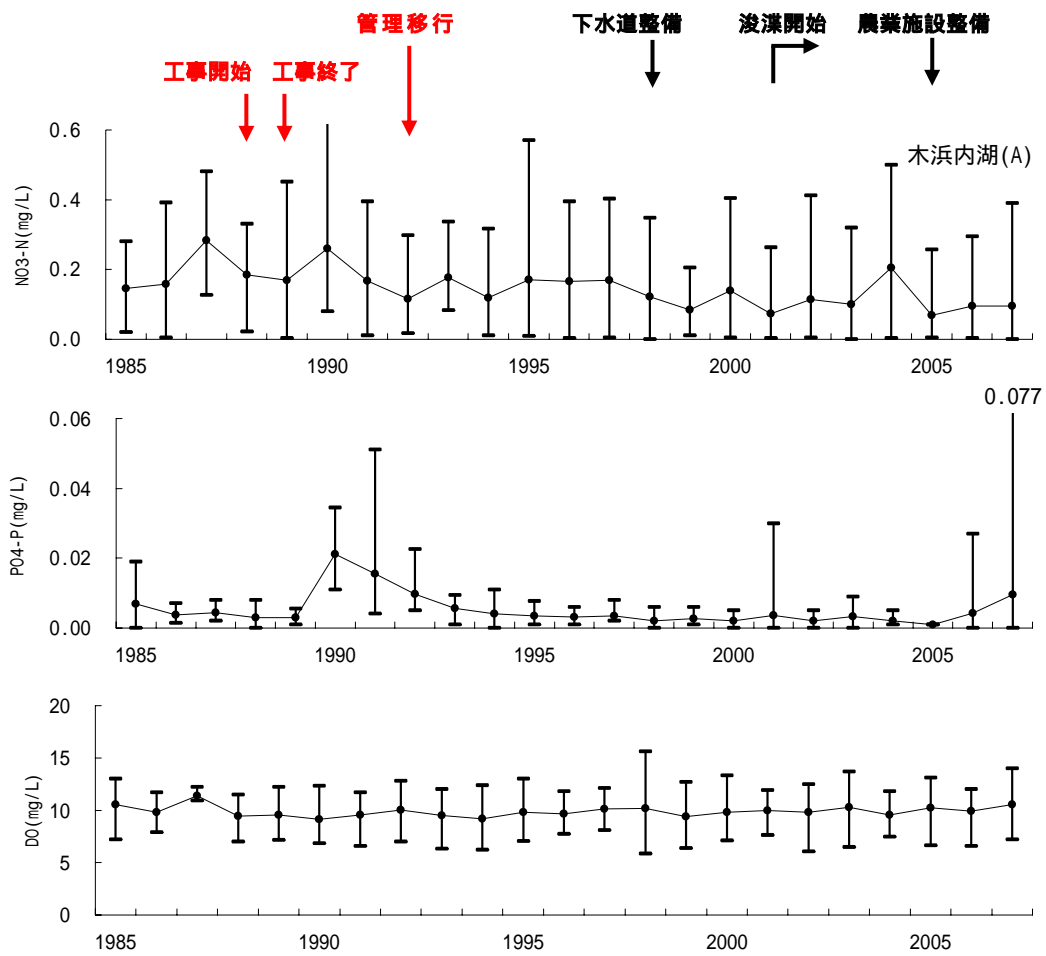


図 4.3-8(2) 木浜内湖の水質 (1985 ~ 2007 年)

注) 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。2005年度における内湖、外湖のそれぞれの水位、水質の変動を図 4.3-9 に示す。水位保持操作時の内湖と外湖との水質濃度の差は、平常時と同程度か、むしろ小さくなっている。浅い湖沼において水位が低下したときは、富栄養化現象が短期間で進む可能性が考えられるが、水位保持操作により軽減されていると考えられる。

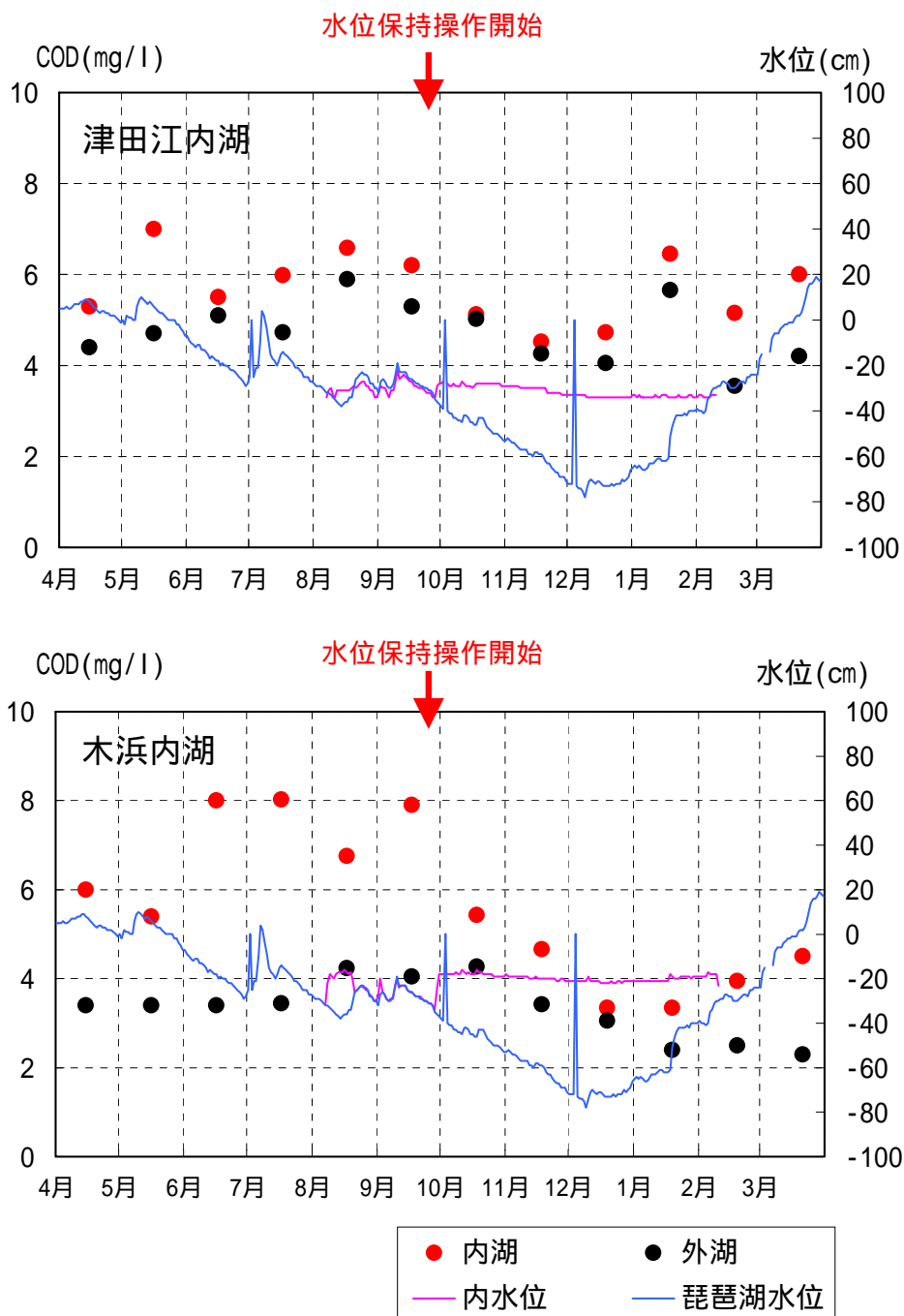


図 4.3-9 内湖、外湖における水位保持操作時の水質の変化（2005年度）

1992 年～2007 年度の水質データをもとに、津田江および木浜内湖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検討を行った。

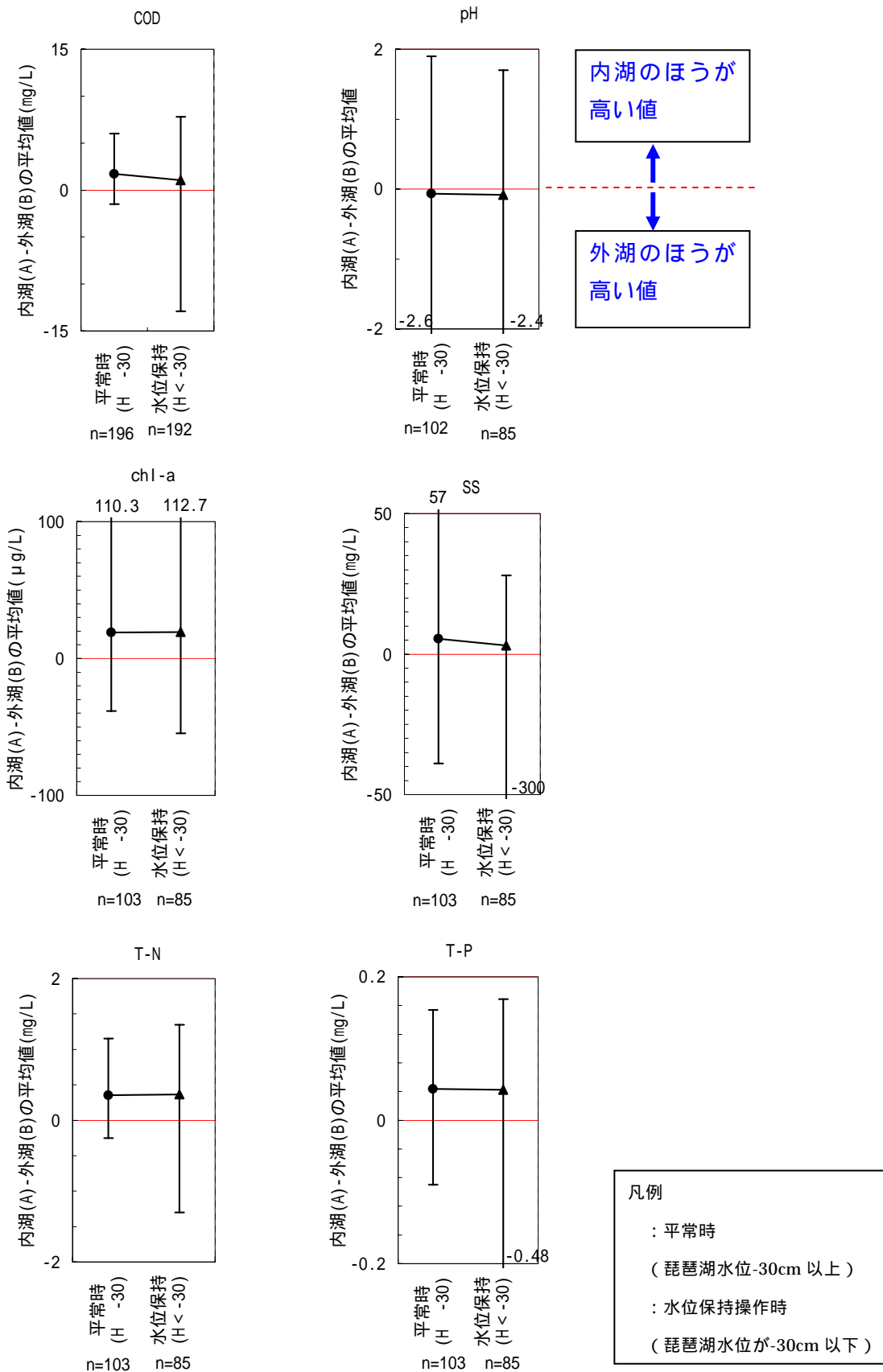
(1)津田江内湖

管理移行後(1992～2007 年度)の平常時(琵琶湖水位-30cm 以上)および水位保持操作時(琵琶湖水位-30cm 以下)の内湖(A)と外湖(B)の水質濃度の差の年平均値および範囲(最大値、最小値)を図 4.3-10 に整理した。

図中の 0(赤線)よりも値が大きければ、内湖(A)のほうが外湖(B)より値が高く、小さければ内湖(A)のほうが外湖(B)より値が低いことを表す。

浅い湖沼において水位が低下したときは、富栄養化現象が短期間で進む可能性が考えられ、内湖(A)の COD、クロロフィル a、SS、T-N、T-P の値は水位保持操作の有無に関わらず、常に外湖の値より高かった。水位保持操作時および平常時を比較すると、内湖(A)と外湖(B)の pH、クロロフィル a、T-N、T-P の値の差はほぼ変わらず、COD、SS については水位保持操作時のほうがやや差が小さくなっており、水位保持操作による効果と考えられる。

平常時より水位保持操作時のほうが内湖の SS 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を遮断し、内湖における SS の低下効果があると考えられる。



H : 琵琶湖水位

図 4.3-10 水位保持操作時と平常時の津田江内湖と外湖の水質の差

(2)木浜内湖

木浜内湖も津田江内湖と同様に、管理移行後（1992～2007年度）の平常時および水位保持操作時の内湖(A)と外湖(B)の水質濃度の差の年平均値および範囲（最大値、最小値）を図 4.3-11 に整理した。木浜内湖では、1992～2005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おり、2006年度は琵琶湖水位-40cm、2007年度は-50cm で開始しているため分けて整理した。

津田江内湖と同様に、木浜内湖(A)の水質は水位保持操作の有無に関わらず、外湖(B)の水質と比べて高い結果となっている。COD、クロロフィル *a*、T-N および T-P は平常時より水位保持操作時のほうが内湖(A)と外湖(B)の差が小さい傾向にあり、水位保持操作による効果と考えられる。pH はその傾向はあまり明瞭でなかった。SS は平常時と水位保持操作時における内湖(A)と外湖(B)の差は変わらなかった。

また、水位保持操作の開始水位の違い（琵琶湖水位-30cm、-40cm、-50cm）を比較すると、平常時の内湖(A)と外湖(B)の差は-30cm よりも-40cm および-50cm のほうが大きい傾向にあるが、水位保持操作時は差が小さくなり、-30cm と-40cm および-50cm は同程度の差であった。

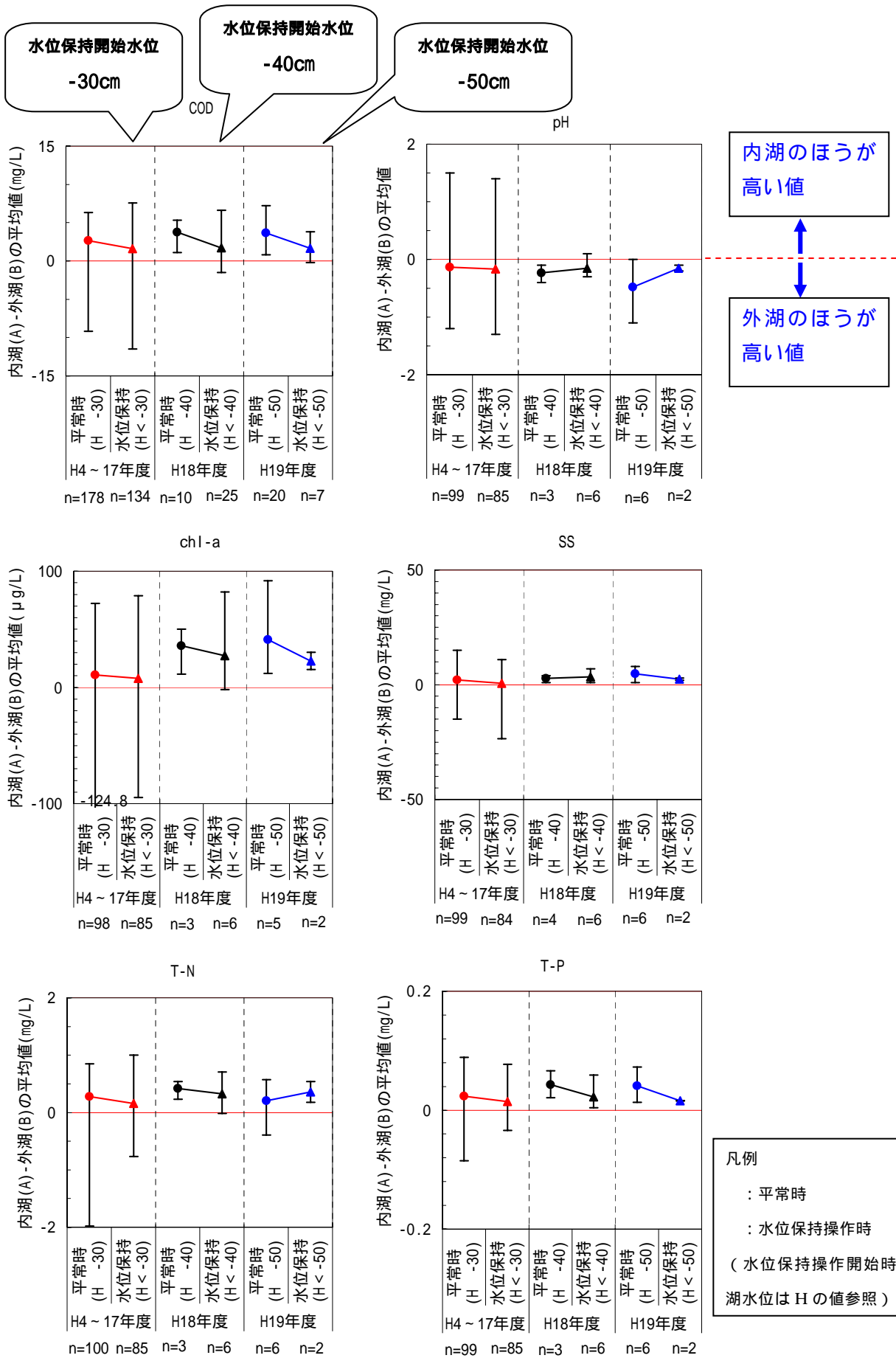


図 4.3-11 水位保持操作時と平常時の木浜内湖と外湖の水質の差

(3)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、平常時と同程度あるいは小さくなっていたことから、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。

4.4 酸性雨

4.4.1 基本事項の整理（調査内容）

一般に湖沼では集水域の社会活動状況や自然条件を外部環境として、内部については流入水量、水理的特性、水質特性、生態系及びそれぞれの複雑な相互作用の動的平衡上に水環境構造が成立している。また、琵琶湖などの閉鎖性水域では水が滞留しやすく湖水では窒素、リンなど栄養塩を摂取して植物プランクトンが増殖し、これらの生物活動を通じた汚濁の蓄積、いわゆる富栄養化現象がみられる。琵琶湖の水質を考えるうえでもこの富栄養化現象は非常に大きなウェイトを持つと考えられる。このような観点から、昭和56年より実施された琵琶湖総合水管理研究委員会では琵琶湖の富栄養化の進行に着目した研究が行われてきた。これらの調査研究成果等をふまえて、平成3～5年に行われた琵琶湖水環境現況総合調査委員会では、琵琶湖の水質状況を把握するための調査の実施および、社会問題となっている酸性雨や有機塩素化合物等による新たな水環境汚染問題等への将来的な対応を検討する基礎情報を得ることを目的に設定した。

本調査は琵琶湖水環境現況総合調査委員会で検討され、国土交通省および水資源機構が調査を行っている。その調査結果を琵琶湖水質に影響を与える要因のひとつとして整理した。

とりまとめに用いた酸性雨ならびに関連項目（気象、河川及び琵琶湖水質）の観測状況を表4.4-1及び表4.4-2に、観測位置を図4.4-1に示す。

表 4.4-1 酸性雨観測実施状況

対象地点設置場所	頻度	所管	項目	期間
北部（丹生ダム建設所内）	降雨ごと	水資源機構	pH、導電率、硝酸イオン、硫酸イオン	1992.4～2005.12
南部（琵琶湖河川事務所内）	降雨ごと	水資源機構	pH、導電率、硝酸イオン、硫酸イオン	1992.4～2005.12

表 4.4-2 酸性雨観測結果との比較に用いた情報

対象地点		頻度	所管	項目	期間
区分	設置場所				
気象	虎姫	毎正時	彦根地方気象台	降水量	1992.4～2005.12
	大津	毎正時	彦根地方気象台	降水量	1992.4～2005.12
琵琶湖水質	北湖N局	毎正時	滋賀県	pH、導電率、全窒素、全リン	1992.4～2004.12
	唐橋流心	毎正時	水資源機構	pH、導電率、全窒素、全リン	1992.1～2005.12

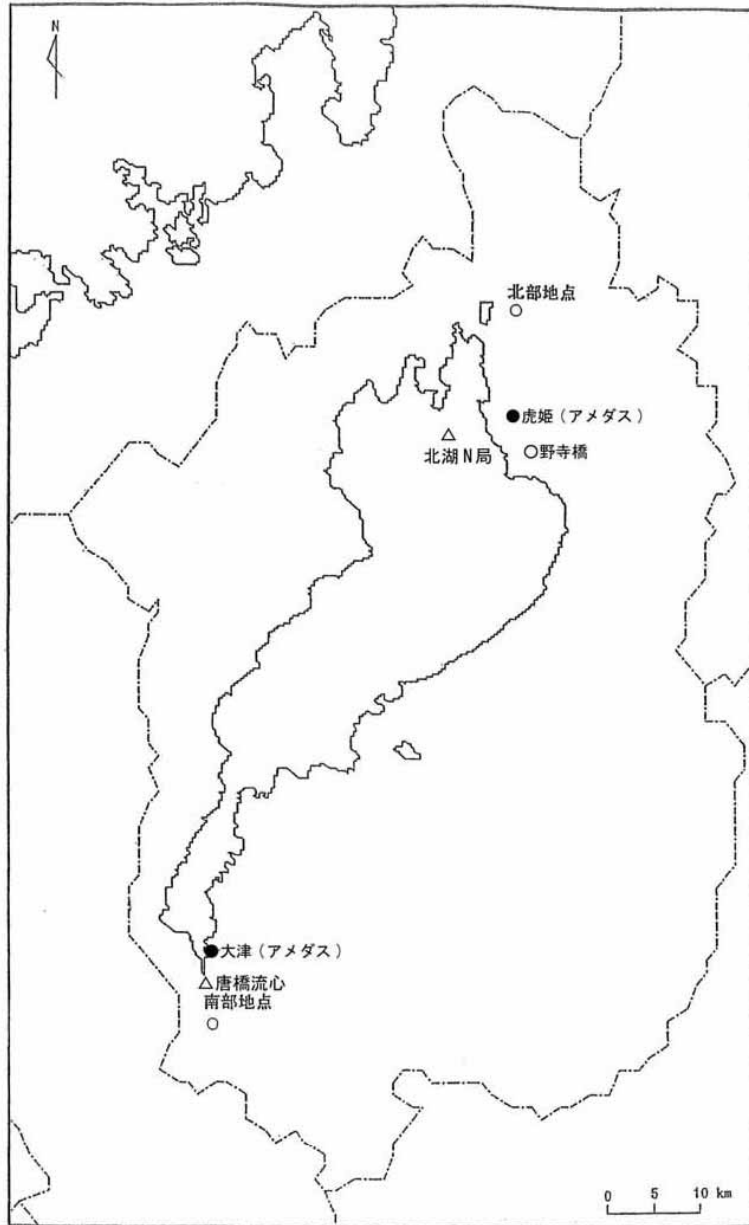


図 4.4-1 酸性雨観測位置と関連する気象・水質観測位置

4.4.2 酸性雨観測結果

酸性雨は、化石燃料燃焼や金属精錬などにより大気中に放出される二酸化硫黄 (SO_2) や窒素酸化物 (NO_x) などを起源とする酸性物質が、雨・雪・霧などに溶け込んで降ってくる現象である。この結果、河川・湖沼・土壌が酸性化し、建造物・文化遺産などに悪影響が及ぶことが懸念されている。物質の酸性、アルカリ性の度合いの指標として一般に水素イオン濃度 (pH) が用いられており、酸性度が強いほど pH は低くなる。純水 (中性) の pH は 7 であるが、降水には大気中の二酸化炭素が溶け込むため、人為起源の大気汚染物質が無かったとしても pH は 7 よりも低くなる。大気中の二酸化炭素が十分溶け込んだ場合の pH が 5.6 であるため、酸性雨の目安として pH 5.6 以下とする場合が多いが、火山、アルカリ土壌など周辺の状態によっても本来の降水の pH は変わってくる (出典：気象庁 HP)。

酸性雨観測結果より pH、硫酸イオン (SO_4^{2-})、硝酸イオン (NO_3^-) の経年変化を図 4.4-2 に、pH の頻度分布を図 4.4-3 に示す。北部観測地点では 2000 年以降、南部観測地点では 1999 年以降 pH の年平均値が 4.5 前後から 4.7 前後に上昇している。硫酸イオンは年変動が大きいものの、pH と同様に、北部観測地点では 2000 年以降、南部観測地点では 1999 年以降低下傾向がみられる。地点間を比較すると、北部で高い傾向にある。硝酸イオンは、北部・南部観測地点とも概ね 1.5 ~ 3.5 mg/L の範囲内で推移している。

頻度分布をみると、北部観測地点では 2000 年、南部観測地点では 1999 年以降、pH 未達の発生頻度が少なくなり、逆に pH 5 以上の発生頻度が多くなっている。しかし、依然として酸性雨の傾向は継続している。

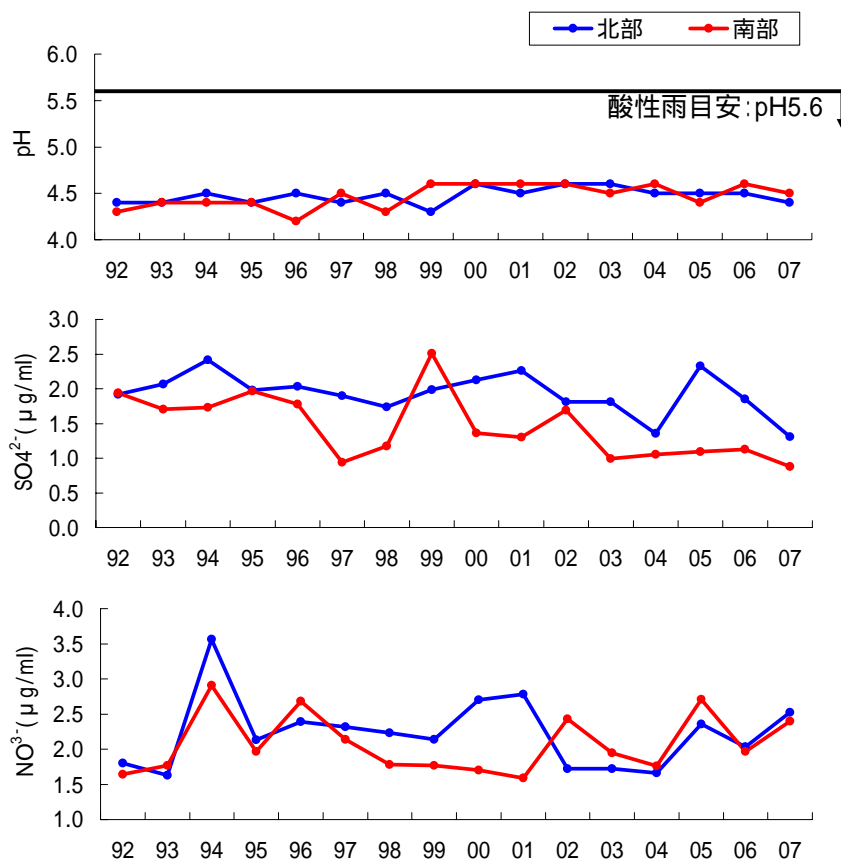


図 4.4-2 降雨の pH、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- の経年変化 (1992 ~ 2007 年)

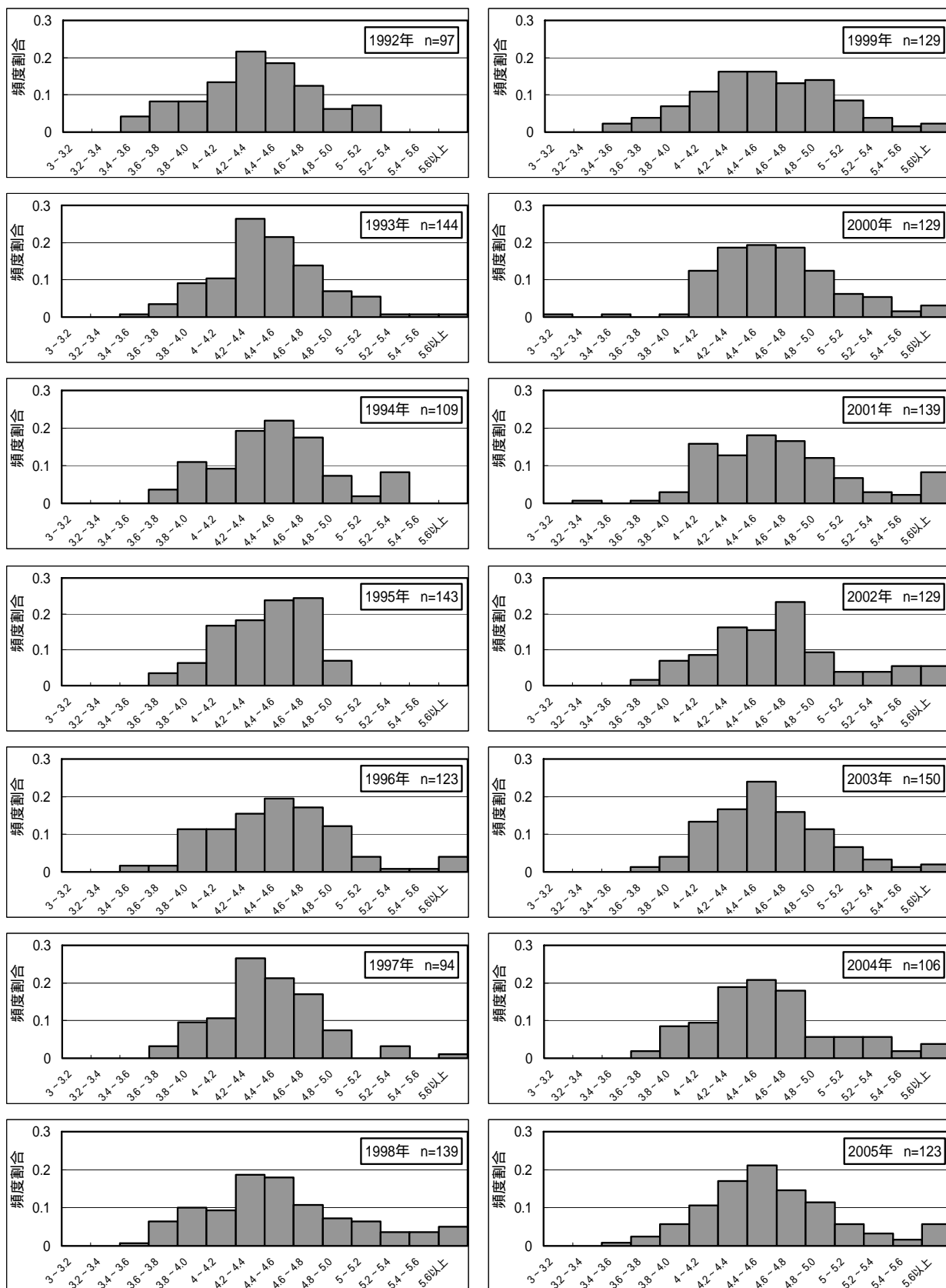


図 4.4-3 pH の頻度分布 (北部) (1992 ~ 2005 年)

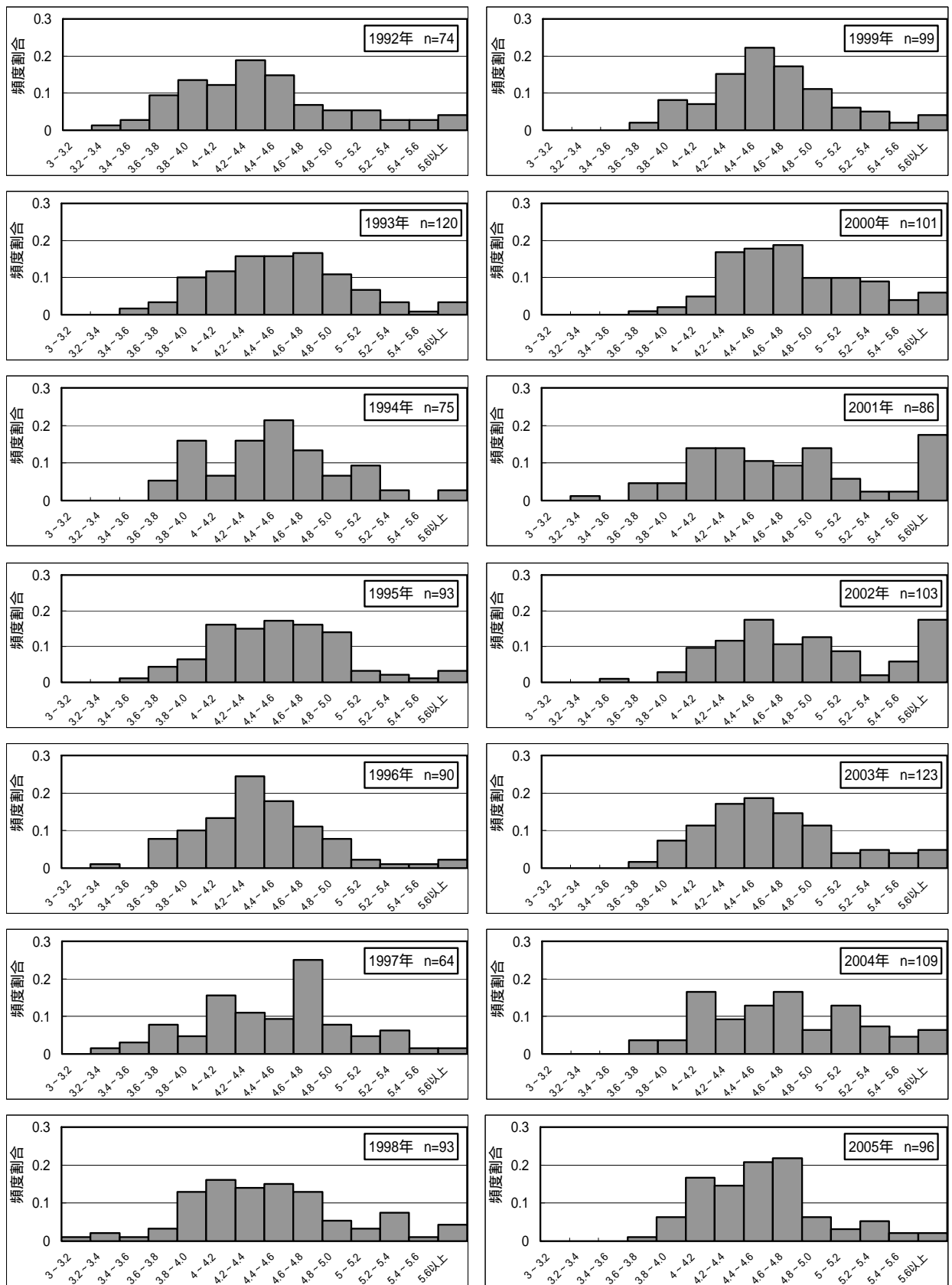


図 4.4-3 pH の頻度分布 (南部) (1992 ~ 2005 年)

4.4.3 初期降雨

琵琶湖酸性雨観測装置は降雨 0.5mm ごとに pH を測定していることから、降雨 0.5mm ごとの pH の値をプロットした。結果を図 4.4-4 に示す。北部・南部観測地点とも降雨初期に変動幅が大きく、後続降雨になるに従って変動が小さくなり一定値に収束する傾向が見られる。降り始めの降雨は、ウォッシュ・アウトによって、大気中の粒子・ミストを取り込む割合が高いため、降雨初期には近傍の大気汚染物質を反映した値となると考えられる。

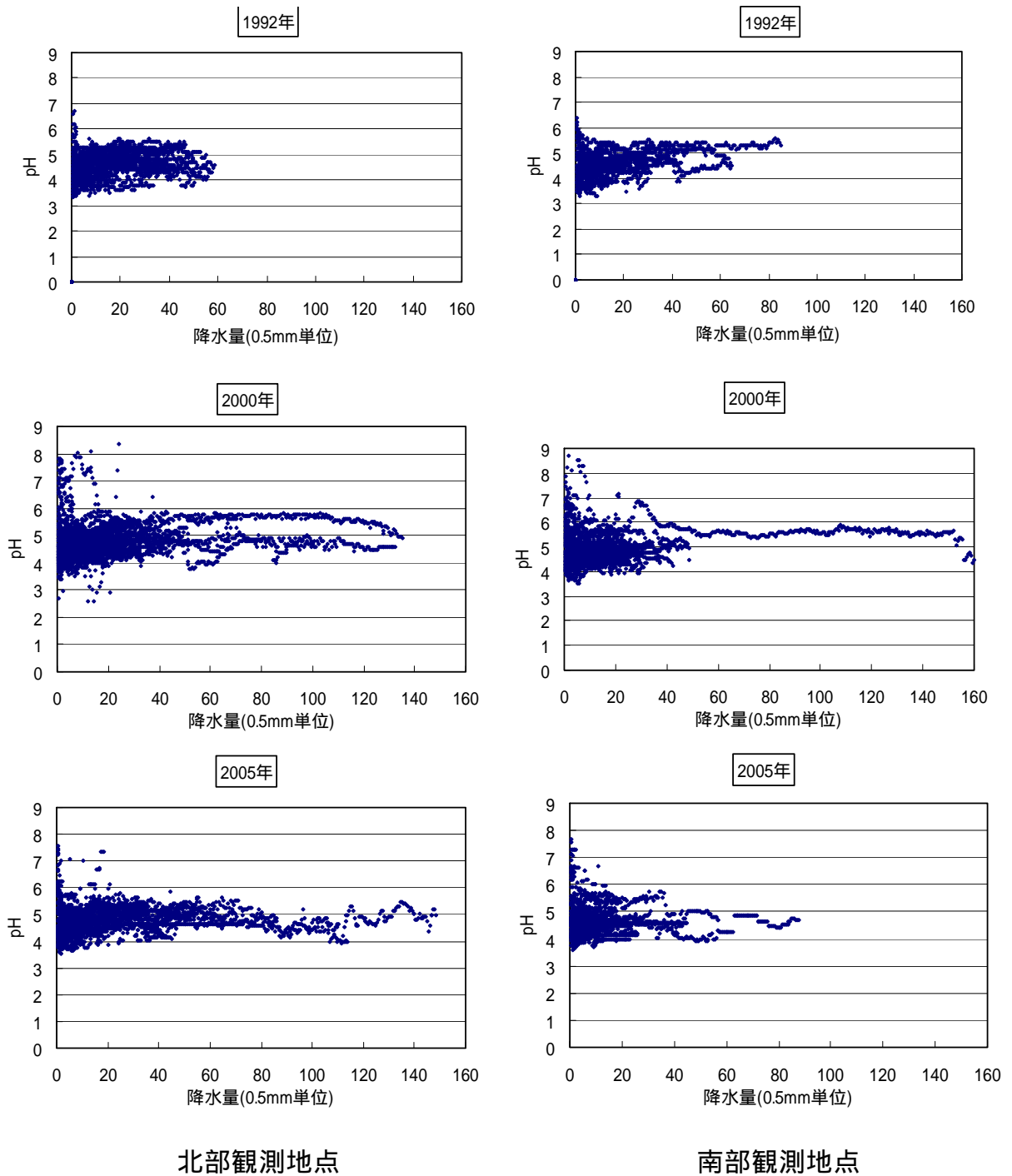


図 4.4-4 0.5mm ごとの降水の pH (1992 ~ 2005 年)

4.4.4 酸性雨が琵琶湖水質に与える影響

北部・南部観測地点付近の琵琶湖水質調査地点である北湖N局および唐橋流心の経年変化を図4.4-5に示す。

pHは北湖N局では8.0前後、唐橋流心では7.5前後で経年的に横ばい傾向を示している。

T-Nは、北湖N局では0.03mg/L前後の安定した値で推移しており、唐橋流心では経年的に減少傾向を示している。

酸性雨の傾向は依然として見られるものの、北湖N局、唐橋流心ともにpHの低下やT-Nの上昇はみられず、酸性雨が琵琶湖水質に影響を与えている可能性は小さいと考えられる。

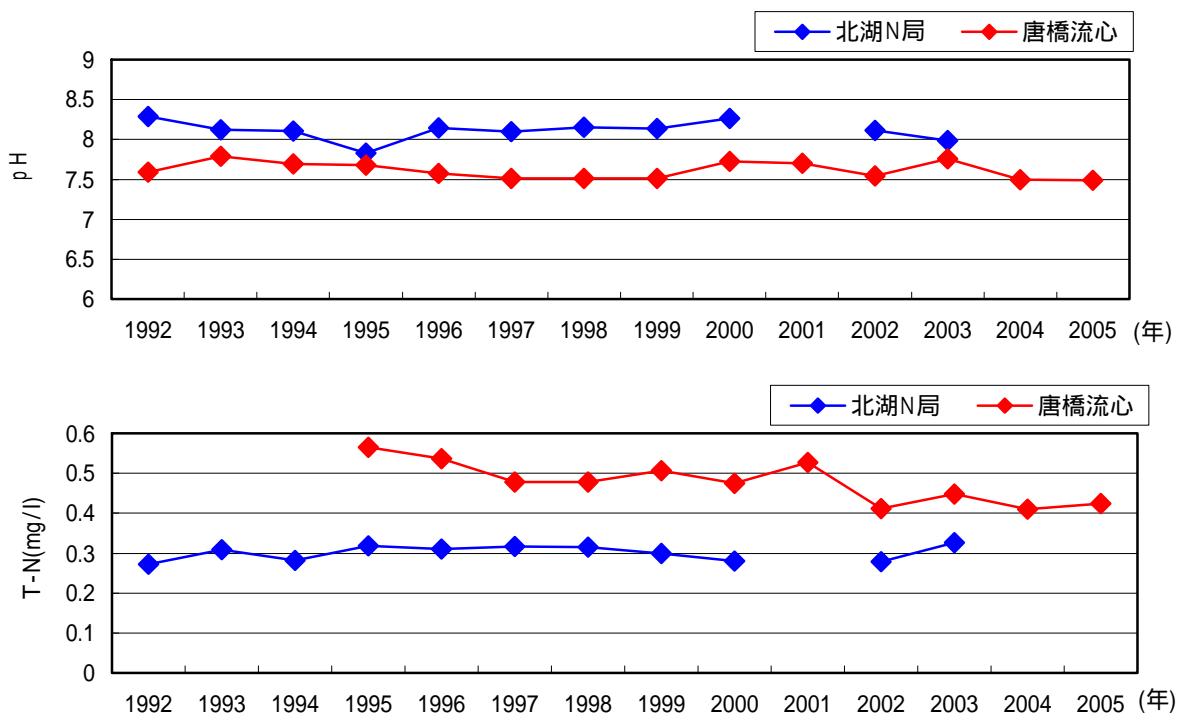


図 4.4-5 北湖N局、唐橋流心における pH、T-N の経年変化 (1992 ~ 2005 年)

4.5 まとめ

水文・水質の整理結果を表 4.5-1 にまとめる。

表 4.5-1 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"> ・ 琵琶湖の表層水温は上昇傾向にある。透明度については経年的に上昇傾向にある。有機汚濁の指標である BOD は低下傾向にあるが、COD は異なる動きを示し、1984 年以降上昇し、ここ数年は高どまりの状況にある。また、T-N、T-P は低下傾向を示していることから、富栄養化の進行は抑制されているとみられる。クロロフィル a は 1980 年以降、減少傾向がみられる（特に南湖）。底層の溶存酸素濃度は 1960 年以降減少している。 ・ 淡水赤潮は 1980 年代後半から減少しているが、アオコおよびカビ臭はほぼ毎年確認されている。 ・ 流入河川水質（BOD、T-N、T-P）の改善に伴って琵琶湖の水質も改善傾向にあることが伺えるが、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、琵琶湖では上昇傾向にある 	<p>引き続き国交省、県、機構が協力し、水質調査を継続し、監視していく。</p>
内湖水質	<ul style="list-style-type: none"> ・ 琵琶湖開発事業に伴い新たに形成された人造内湖（津田江内湖、木浜内湖）や大同川では、環境および水位を維持するため水位保持操作を行っている。湧水で琵琶湖水位が低下しても内湖や大同川の水位は保たれた。 ・ 内湖の水位保持は、淡水真珠養殖および水質の保全のために行っている。水質保全は、湖岸堤建設前の水質（COD）を維持しているかどうかで、評価している。 ・ 津田江内湖及び木浜内湖の水質は湖岸堤建設前の水質と近い状態を維持している。 ・ 水位保持施設操作時の津田江内湖・木浜内湖と琵琶湖との水質濃度の差は、平常時と同程度あるいは小さくなっていたことから、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に維持あるいは改善効果があると考えられる。 	<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>
酸性雨	<ul style="list-style-type: none"> ・ 降雨の pH は 2000 年ごろに 4.5 前後から 4.7 前後に上昇しているが、依然として酸性雨の傾向は継続している。 ・ 琵琶湖水の pH は北湖南湖ともに横ばい、T-N は北湖では横ばい、南湖では低下傾向にあり、酸性雨による琵琶湖水質への影響はみられない。 	<p>酸性雨が琵琶湖水質に与える大きな影響は認められず、常時観測の継続の必要性は低いと判断している。</p>

4.6 文献リスト

1. 滋賀県：滋賀県環境白書平成 19 年版 平成 20 年 1 月
2. 滋賀県：滋賀の環境 2008（平成 20 年版環境白書） 平成 20 年
3. 滋賀県：琵琶湖ハンドブック 平成 19 年 3 月

生 物

5. 生物

5.1 とりまとめの方針

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 とりまとめの手順

生物に関するとりまとめの手順を図 5.1-1 に示す。

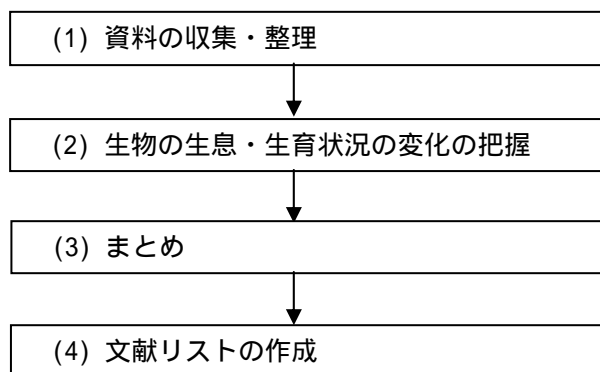


図 5.1-1 生物のとりまとめの手順

(1) 必要資料の収集・整理

とりまとめに必要な基礎資料として、水資源機構が実施する生物モニタリング調査のほか、国土交通省、滋賀県の実施した生物調査の結果を収集・整理した。

(2) 生物の生息・生育状況の変化の把握

収集・整理した資料をもとに、生物群ごとの生息・生育状況を経年的に比較、検討した。

(3) まとめ

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整理した。

自然湖沼である琵琶湖は、生物の変化要因は複数でそのメカニズムはより複雑であり、漁業等の人為的インパクトも大きい。しかし、水辺環境を適切に把握し管理するために、調査データの蓄積が必要と考えており、今後も引き続き調査を継続していくこととする。

5.1.2 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完了し、1992 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 を記録する夏湯水があった。その際に、「平成 6 年湯水琵琶湖・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。

琵琶湖水環境現況総合調査委員会(1991 年～1993 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、湯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】

異常湯水等が生じた場合に実施。【特定課題調査】

平成 6 年湯水 琵琶湖・淀川水環境総合調査委員会(1994 年～1996 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 5.1-2 に示す。

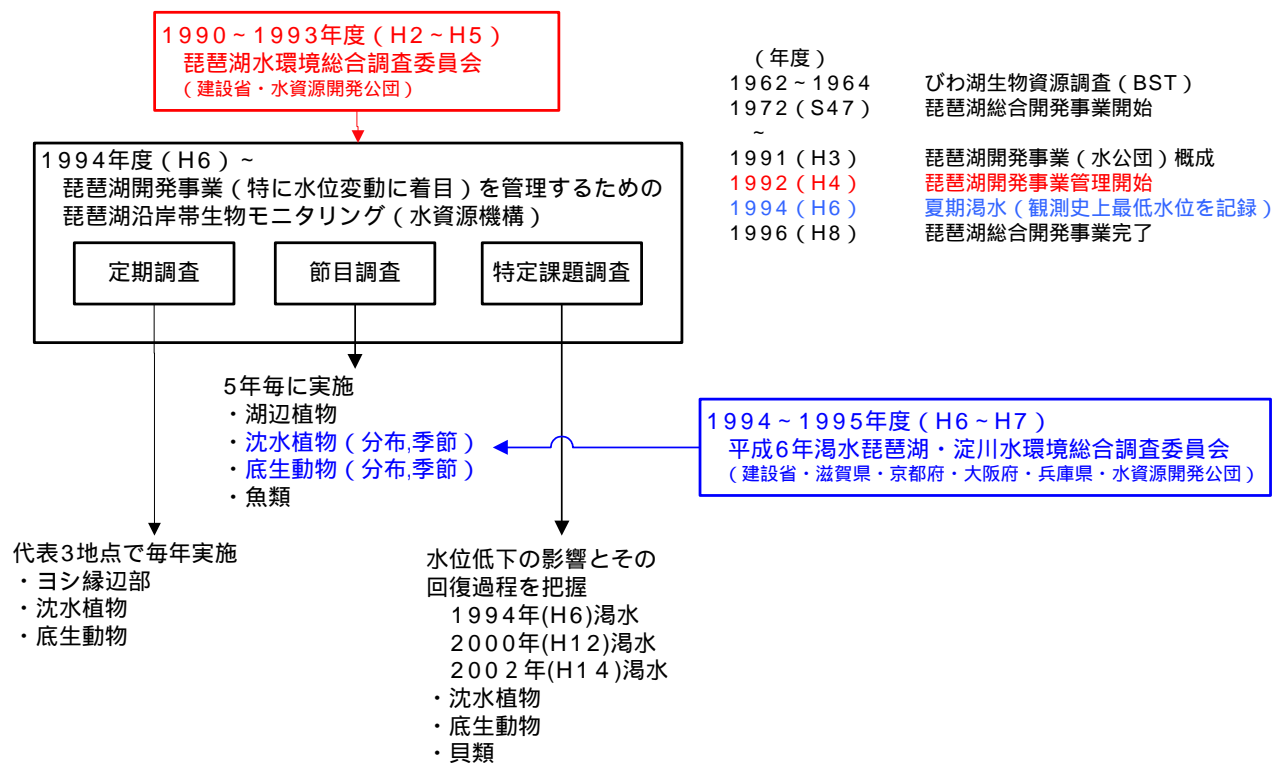


図 5.1-2 生物モニタリング調査実施までの経緯

5.1.3 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、1995、1997年度、2000～2003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 5.1-1 に示す。

表 5.1-1 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				
	ヨシ 縁辺部	沈水 植物	底生 動物	湖辺 植物	沈水 植物	底生 動物	魚類	沈水 植物	底生 動物	貝類	ヨシ群落 分布	魚類	水鳥 (越冬期) (繁殖期)		漁業 生物
1960 (S35) ~															
1976 (S51) ~															
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										

注) 1. : 報告書で取り扱った調査, : 実施した調査, : 現在と調査方法が異なる。
 2. 湖辺植物調査及び魚類調査については、2008 (H20) 年度調査結果を含め整理した。

(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 5.1-2 に示す。

表 5.1-2(1) 資料リスト

・湖辺植物、ヨシ群落、ヨシ縁辺部、沈水植物、底生動物調査

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 年度琵琶湖水環境調査業務報告書		
2005	平成 17 年度琵琶湖水環境調査業務報告書		
2006	平成 18 年度琵琶湖水環境調査業務報告書		
2007	平成 19 年度琵琶湖水環境調査業務報告書		
2008	平成 20 年度琵琶湖水環境調査業務報告書		
2007	ヨシ群落現存状況調査業務委託報告書		滋賀県

表 5.1-2(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	
2006 ） 2008	水陸移行帯ワーキンググループ資料	国土交通省

表 5.1-2(3) 資料リスト

・水鳥等調査

年度	資料名	実施主体
1976 ） 2007	昭和 52 年～平成 19 年度 鳥獣関係統計	滋賀県
2007	平成 19 年度水鳥調査結果報告書 （「繁殖期における水鳥の生息調査」、日本野鳥の会滋賀支部）	滋賀県

(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 5.1-3 に示す。それぞれの調査位置については図 5.1-3 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、早崎、赤野井に設けた。
- 湖辺植物調査は、定期調査を実施する 3 地点（安曇川、早崎、赤野井）に、ヨシ植栽が行われた北山田を加えた 4 地点とした。
- 沈水植物分布調査は、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、109 測線を選定した。
- 底生動物の分布調査は、沈水植物の分布調査地点をもとに、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。
- 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。また、調査地点の選定あたっては、滋賀県の研究機関などのアドバイスを受けた。

表 5.1-3(1) 調査項目別調査内容 (湖辺植物・ヨシ帯)

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	ヨシ先端調査	安曇川 (No.16) 早崎 (No.41) 赤野井 (No.82)	1997~2006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 (No.16) 早崎 (No.41) 赤野井 (No.82)	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。
		北山田 (No.88)	2008年度	6, 8, 11月	
その他調査	ヨシ群落現存量把握調査	琵琶湖湖岸全域および内湖	1992・1997・2007年度	3月 (1992・2007年度) 10月 (1997年度)	航空写真の判読により、琵琶湖およ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 5.1-3(2) 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 (No.16) 早崎 (No.41) 赤野井 (No.82)	1997~2007年度	夏季 (8月~9月)	陸岸から生育下限まで、ヘルトワット法により底質、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	全域分布調査	105測線 (1997年度) 109測線 (2002・2007年度)	1997年度 2002年度 2007年度	8~9月	陸岸から生育下限まで、ヘルトワット法により底質、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。 12測線。ただし、定期3測線のみ調査全6回実施	1999年度 2005年度	6~7月, 7~8月, 8~9月, 11月, 2月の5回 5月, 6~7月, 8~9月, 9~10月, 11月, 2月の6回	
特定課題	水位低下時調査	3測線 (1994年度) 11測線 (2000・2002年度)	1994年度 2000年度 2002年度	11月	陸岸から生育下限まで、ヘルトワット法により底質、植被率、種別被度等を目視観察。1994~1997年は湿重量測定。1999年~2003年は目視観察・音探査により群落高を測定。
	水位回復時調査	3測線 (1995・1997年度) 11測線 (1999・2001・2003年度)	1995年度 1997年度 1999年度 2001年度 2003年度	11月	

季節変化調査と兼ねる

表 5.1-3(3) 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 (No.16) 早崎 (No.41) 赤野井 (No.82)	1998~2007年度 ¹	夏季 (8~9月)	コアサンダー (0.0314m ²)、サーパネット (25cm × 25cm, 0.625m ²)、イクマンバージ型採泥器 (20cm × 20cm, 0.04m ²) のいずれかで表層10cmを採取。0.5mmの篩を使用。 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	全域調査	21測線	1998・2004年度	夏期 (8~10月)	コアサンダー (0.0314m ²)、サーパネット (25cm × 25cm, 0.625m ²)、イクマンバージ型採泥器 (20cm × 20cm, 0.04m ²) のいずれかで表層10cmを採取。0.5mmの篩を使用。 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 (No.16) 早崎 (No.41) 赤野井 (No.82)	2000・2006年度	2, 5, 7, 8, 11月	
特定課題	水位低下時調査	安曇川 (No.16) 早崎 (No.41) 赤野井 (No.82)	1994年度	11月	粹取り法 (50cm × 50cm) により、表層10cmを採取。0.5mmの篩を使用。 水深0~7m: 1.0m毎に採取 (赤野井は水深3mまで)。 貝類のみを対象に粹取り法 (1m × 1m) で採集、2mmの篩を使用。
	水位回復時調査		1995年度 1997年度		

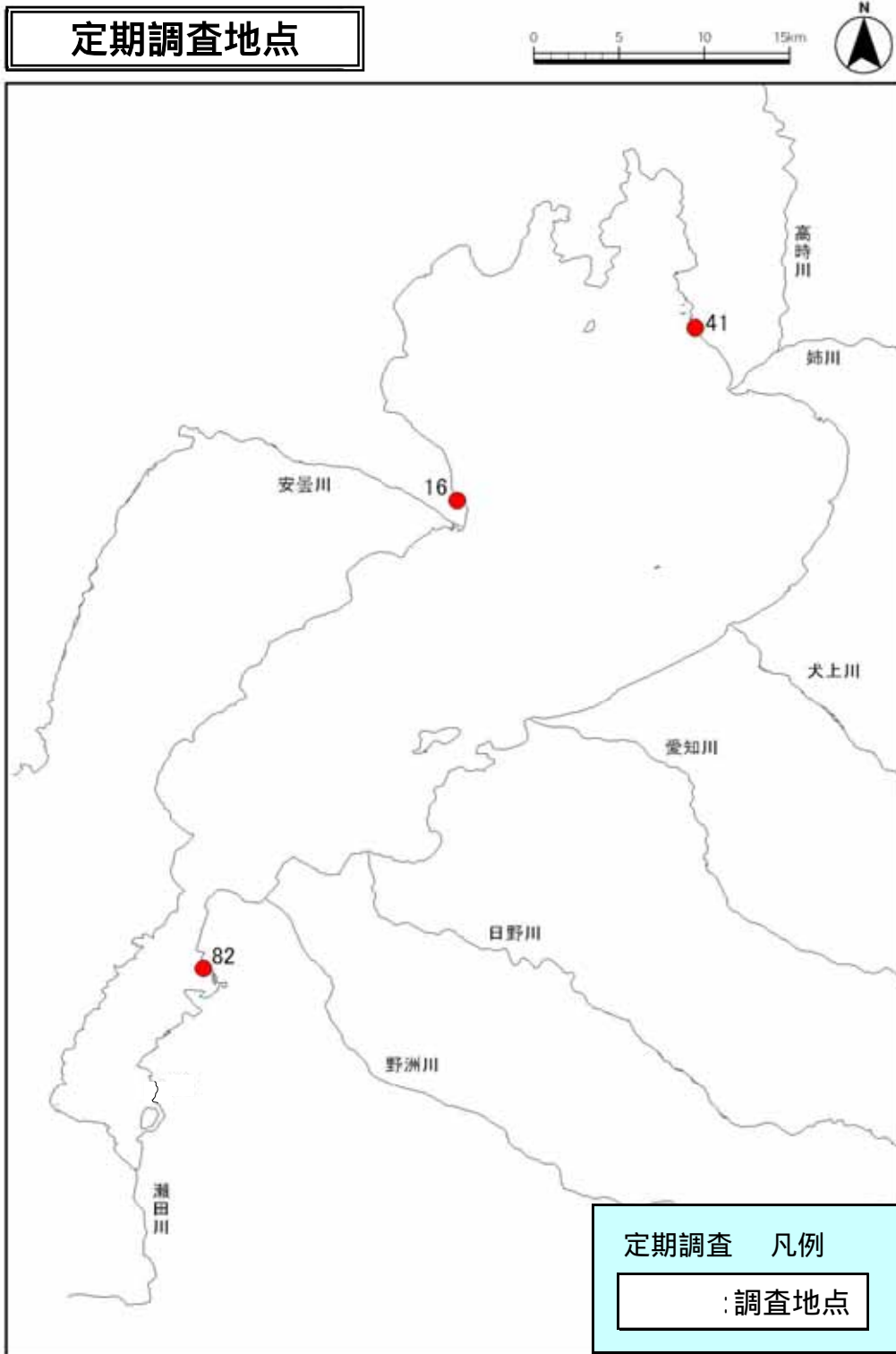
¹ 1994~1997年度の調査内容、方法は特定課題調査と同じ

表 5.1-3(4) 調査項目別調査内容（魚類）

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
節目調査 その他調査 (国土交通省、水資源機構による調査)	魚卵調査	高島市饗庭（2003年のみ） 高島市針江（2004年に饗庭より変更） 海老江（2003年のみ） 湖北町延勝寺（2004年に海老江より名称変更） 2004年度以降以下を追加 湖北町延勝寺St.A（2004年のみ） 湖北町延勝寺St.B 高島市勝野（2005年のみ）	2003・ 2004・ 2005年度	3月～10月	人工産卵基質（2003年のみ）、天然産卵基質における魚卵タイプ別個数、産着卵数を計測。
	仔稚魚 (毎週調査)	高島市饗庭（2003年のみ） 高島市針江（2004年に饗庭より変更） 湖北町海老江（2003年のみ） 湖北町延勝寺（2004年に海老江より名称変更）			タモ網(30分×2人)、金魚網(30分×1人)を用いて採取。種別個体数、全長、標準体長を計測。
	仔稚魚 (毎月調査)	高島市饗庭（2003年のみ） 高島市針江（2004年に饗庭より変更） 松ノ木内湖（2003・2004年） 安曇川町四津川（2003年のみ、2004年に安曇川より名称変更） 湖北町延勝寺（2004年に海老江より名称変更） 湖北町延勝寺St.B（2005年のみ） 近江八幡市津田町（2003年のみ） 守山市木浜町（2004年に赤野井より名称変更） 大津市雄琴4丁目（2004年に山ノ下湾より名称変更）			投網、タモ網、金魚網、トラップネットを用いて採取。種別個体数、全長、標準体長を計測。
その他調査 (国土交通省による調査)	魚卵調査	高島市針江 湖北町延勝寺 湖北町延勝寺St.B	2006・ 2007年度	3月～8月	天然産卵基質における魚卵タイプ別個数、産着卵数を計測。
	仔稚魚 (毎週調査)	高島市針江 湖北町延勝寺 草津市新浜 高島市深溝（5～7月に月一回）		4月～9月	タモ網(30分×2人)、金魚網(30分×1人)を用いて採取。種別個体数、全長、標準体長を計測。

表 5.1-3(5) 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	琵琶湖沿岸	1976～2006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。
	鳥類生息状況調査 鳥類繁殖状況確認調査	琵琶湖沿岸（特にヨシ帯やヤナギ林の発達している地域）の15地点	2007年度	6～9月	定点調査、ラインセンス調査により生息種、個体数、行動を記録。多い種類についてはテリトリーマッピングによる個体数把握。繁殖鳥類への影響を調査するため、人間の侵入等を記録。



注) 沈水植物、底生動物、ヨシ縁辺部調査を実施。

図 5.1-3(1) 調査項目別調査地点 (定期調査)

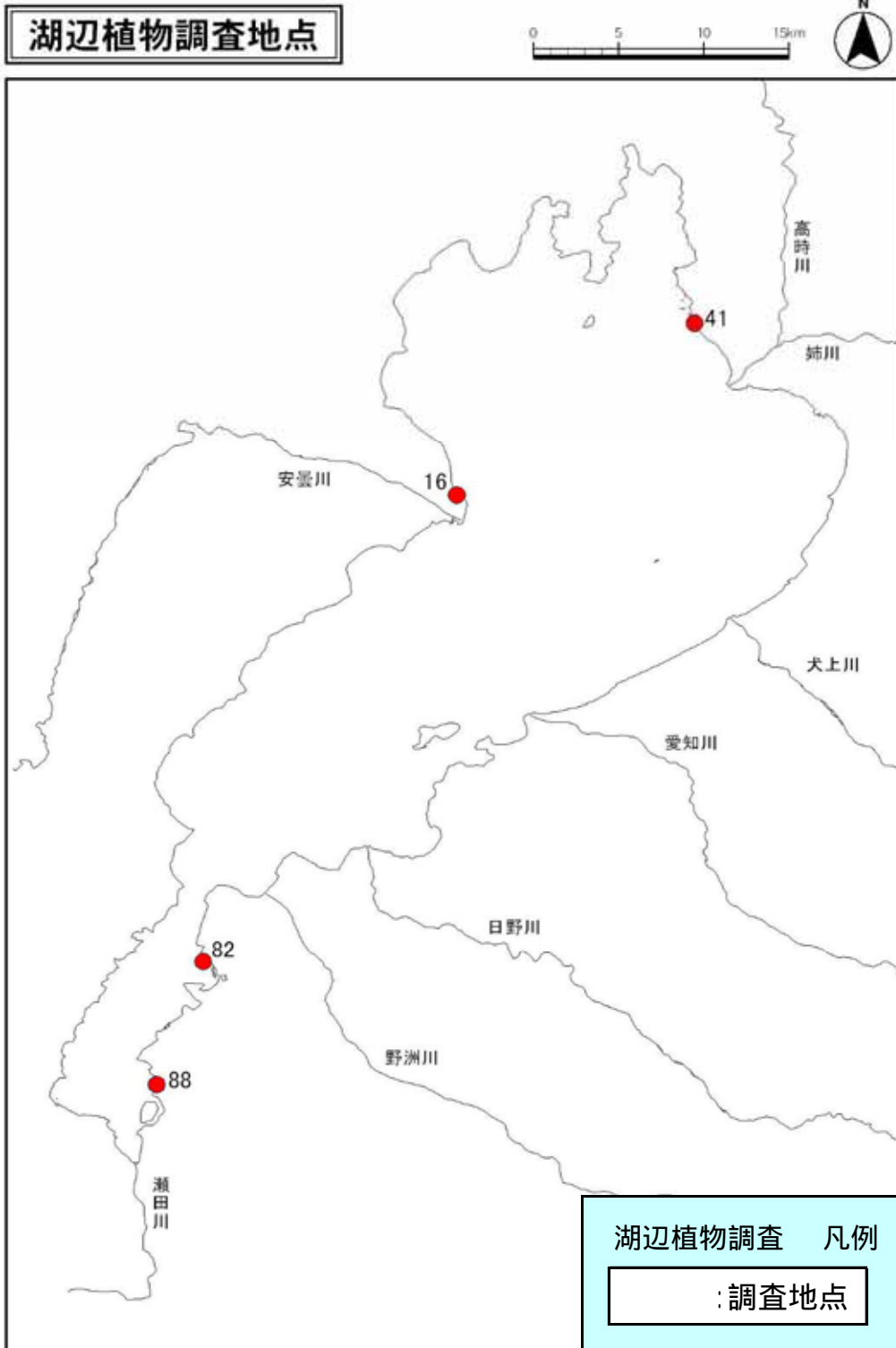


図 5.1-3(1) 調査項目別調査地点（節目調査・湖辺植物）

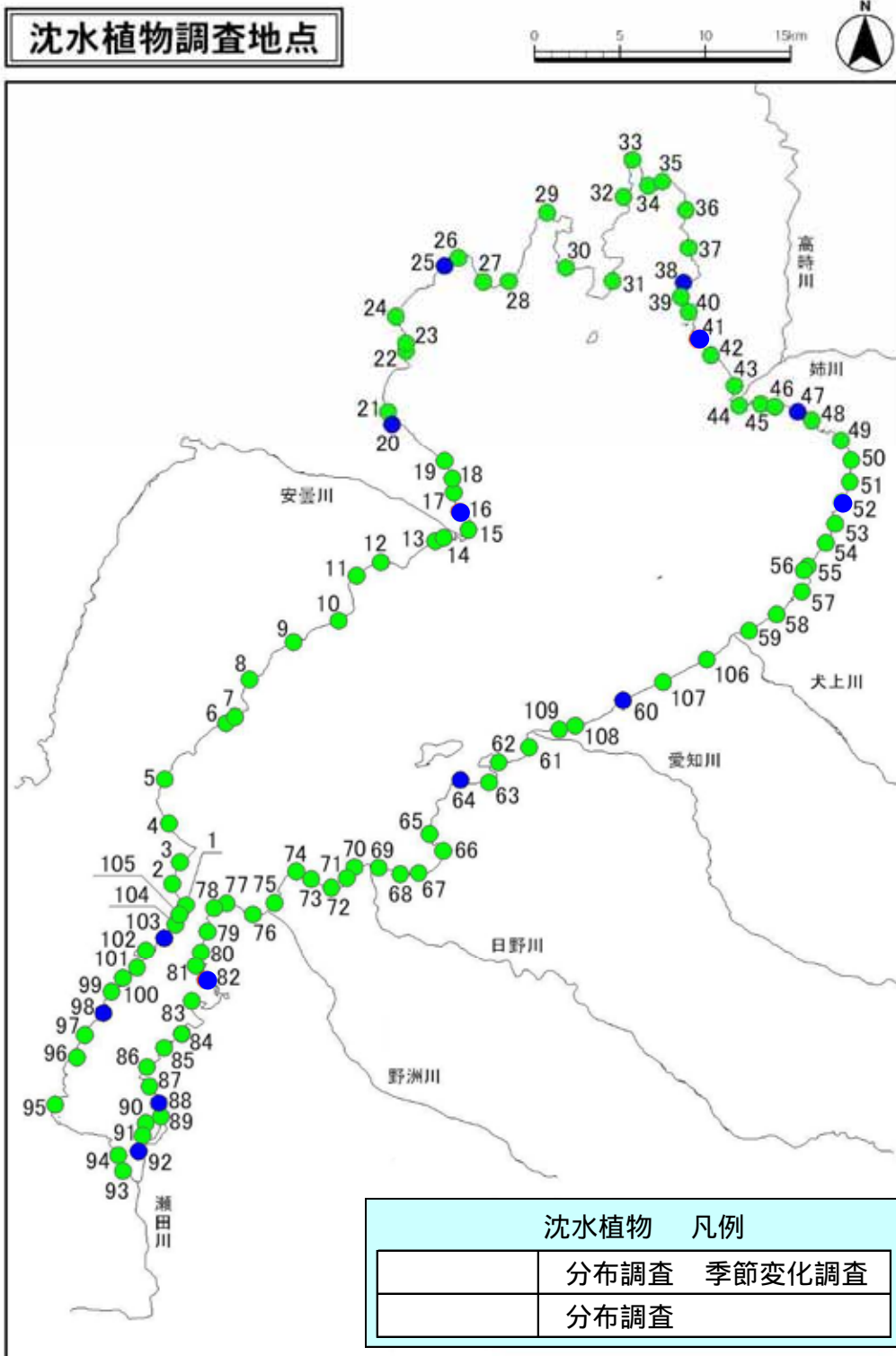


図 5.1-3(2) 調査項目別調査地点 (節目調査・沈水植物)

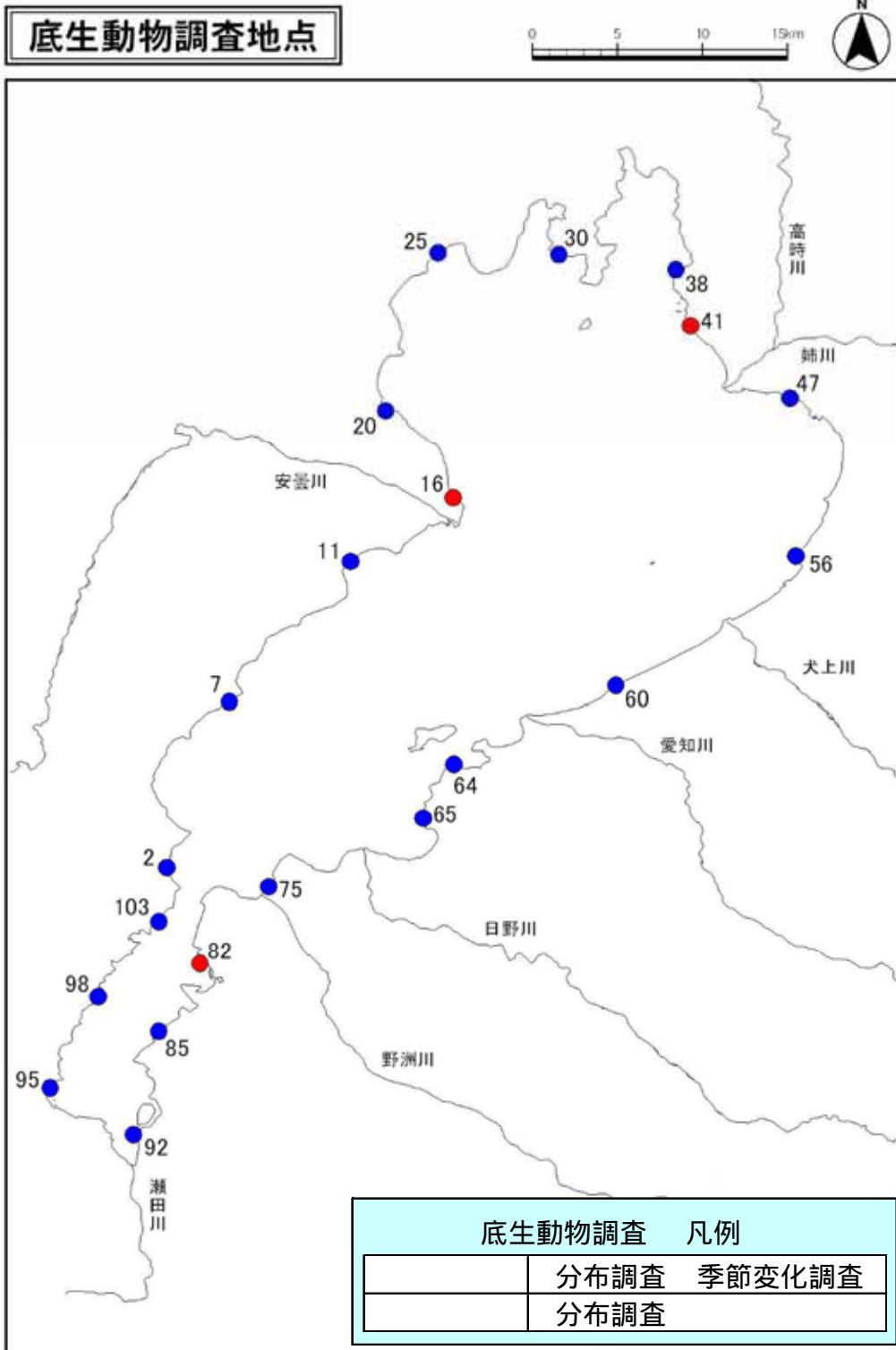


図 5.1-3 (3) 調査項目別調査地点 (節目調査・底生動物)

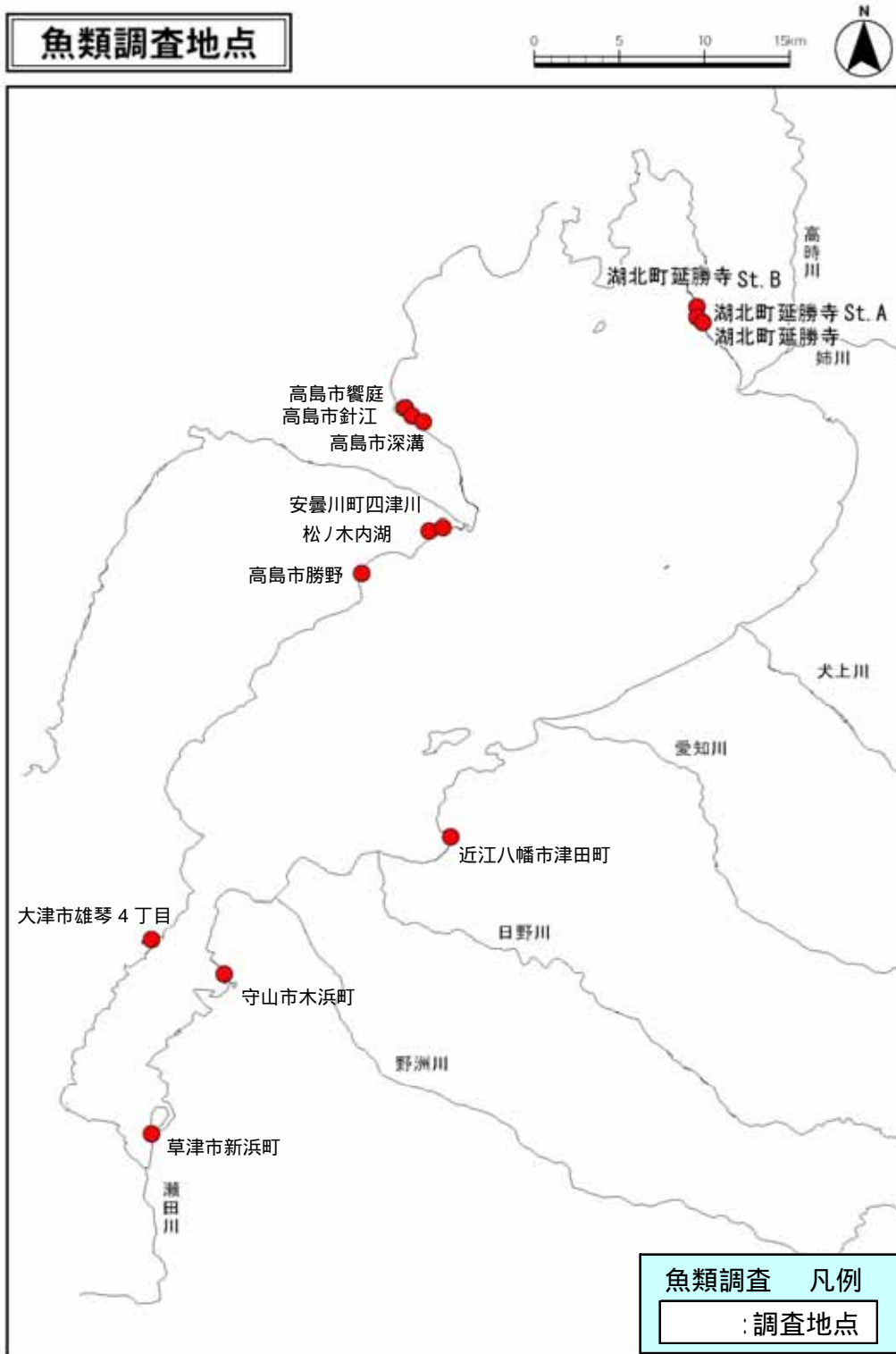


図 5.1-3 (4) 調査項目別調査地点 (節目調査、その他調査)

特定課題調査

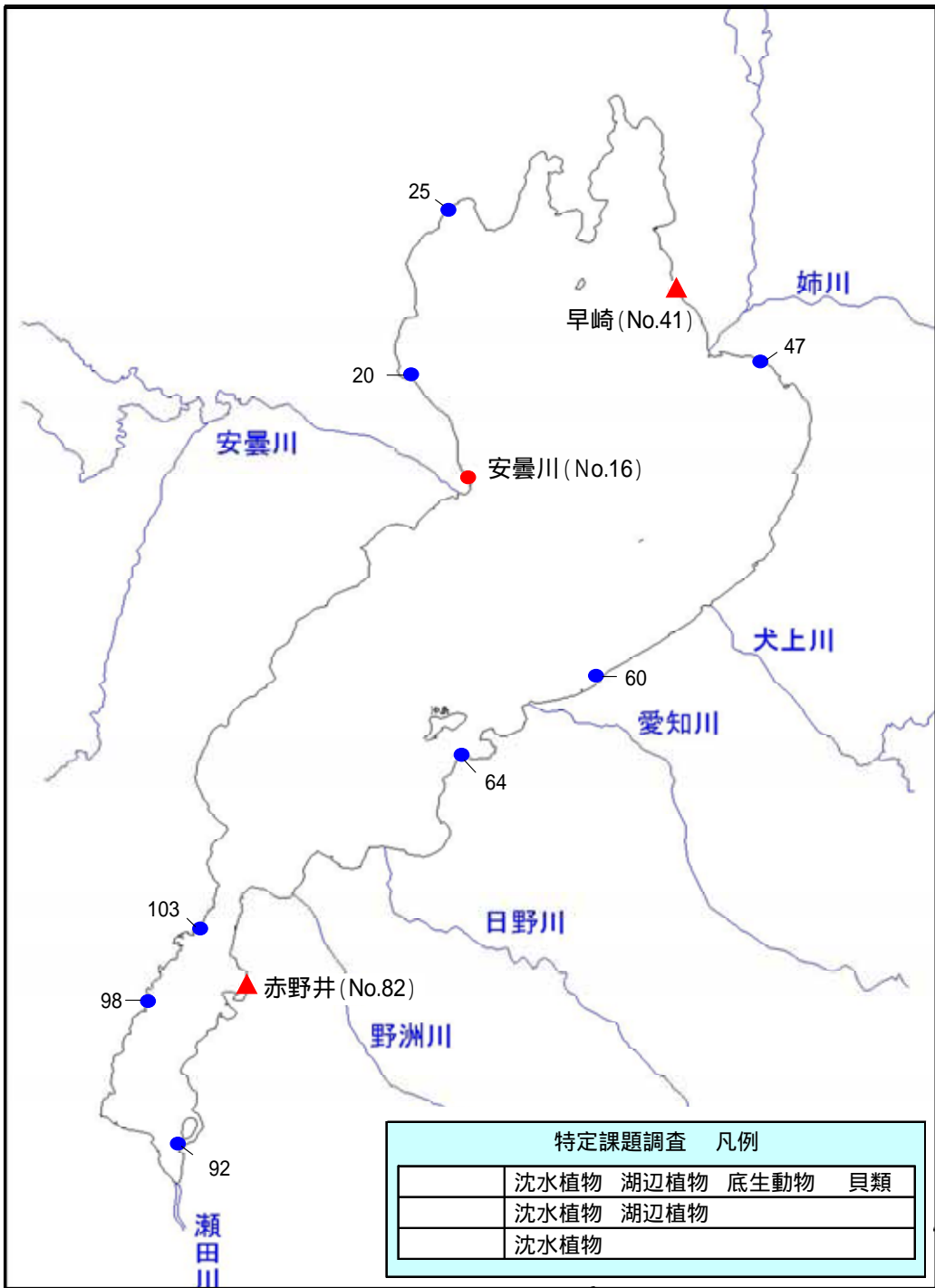


図 5.1-3 (5) 調査項目別調査地点 (特定課題調査)

5.2 生物相の経年変化

5.2.1 湖辺植物

(1) 確認種

現地調査（節目調査）で、2001年度には104科492種類、2008年度には112科550種類の植物が確認された。地点ごとの内訳を表5.2-1に示す。また、現地調査で確認された重要種を表5.2-2に示す。

調査地全体で、2001年度に12種、2008年度に20種が確認され、そのほとんどがオオアカウキクサの浮遊植物やネジレモやコウガイモなどの沈水植物といった水草（9種）やノウルシやドクゼリなどの湿生植物（11種）であった。

調査地別では、重要種は早崎地区と北山田地区で2001年度に比べ、2008年度の方が多く確認された。早崎地区や北山田地区で2008年度に新たに確認された重要種をみると、コウガイモやオオササエビモ等の琵琶湖に広く生育する沈水植物が共通してみられた。また、早崎地区ではタコノアシやシロバナタカアザミ、北山田ではオギノツメ、シロガヤツリやアゼテンツキ等の湿生植物がそれぞれ確認された。

安曇川地区や赤野井地区では重要種の種数に大きな変化はみられず、上述の2地点同様に水草や湿生植物が確認されていた。

このように、2008年度においても水草や湿生植物の重要種が確認されており、その種数も同程度で推移あるいは増加していた。

表 5.2-1 湖辺植物の確認種（地点ごとの内訳）

調査地	安曇川 (No.16)		早崎 (No.41)		赤野井 (No.82)		北山田 (No.88)		調査地全体	
	2001	2008	2001	2008	2001	2008	2001	2008	2001	2008
科数	91	98	74	86	55	60	54	68	104	112
種数	384	418	261	354	188	224	184	266	492	550

表 5.2-2 湖辺植物の重要種

No.	科名	和名	調査地全体		調査地別								選定基準 ¹		
					安曇川		早崎		赤野井		北山田		環境省	近畿	滋賀県
			H13	H20	H13	H20	H13	H20	H13	H20	H13	H20	RL	RDB	RDB
1	アカウキクサ	オオアカウキクサ											VU	準	注目
2	タデ	サデクサ												C	その他
3	ユキノシタ	タコノアシ											NT	C	その他
4	トウダイグサ	ノウルシ											NT	C	その他
5	セリ	ドクゼリ												C	その他
6	ガガイモ	コバナカモメツル												C	その他
7		ココモメツル													希少
8	ナス	オオマルバノホロシ												C	その他
9	キツネノマゴ	オギノツメ													危機増
10	キク	シロバナタカアザミ												A	
11	トチカガミ	トチカガミ											NT	C	その他
12		ミズオオバコ											VU		
13		ネジレモ													分布
14		コウガイモ												C	その他
15	ヒルムシロ	オオササエビモ													その他
16		ヒロハノエビモ													分布
17	イバラモ	イバラモ												C	その他
18		オオトリゲモ												A	希少
19	ミクリ	ミクリ											NT	A	希少
		ミクリ属の一種 ²											-	-	-
20	カヤツリグサ	オニナルコスゲ												A	その他
21		シロガヤツリ												A	その他
22		アゼテンツキ												A	その他
小計		14科22種類	12	20	8	6	7	16	8	8	2	11	7	17	21

1：重要種の選定基準

2：2001年度に確認されたミクリ属の一種については、「滋賀県植物誌」に記録のあるミクリ、ヤマトミクリ、ナガエミクリ、ヒメミクリのいずれかの可能性が考えられる。

環境 RL：「植物 I 及び植物 II のレッドリストの見直しについて」(環境省,2007)

EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危惧 A 類、EN：絶滅危惧 B 類、VU：絶滅危惧 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編,2001)

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 RDB：「滋賀県で大切にすべき野生生物～滋賀県レッドデータブック 2005 年版～」(滋賀県,2005)

危惧：絶滅危惧種、危機増：絶滅危機増大種、希少：希少種、注目：要注目種、分布：分布上重要種、他重要：その他重要種、絶滅：絶滅種、保全群：保全すべき群集・群落、個体群、郷土：郷土種

現地調査で確認された外来種を表 5.2-3 に示す。

調査地全体で外来植物の種数の変化をみると、2001 年度にはアレチウリ、オオフサモとワルナスビの 3 種が確認されていたが、2008 年度にはこれらに加え、ナガエツルノゲイトウとミズヒマワリが新たに確認されて計 5 種に増加した。

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 年度と 2008 年度において全調査地で確認されていることから、琵琶湖の湖岸に広く侵入している可能性がある。

また、同じく特定外来生物であるナガエツルノゲイトウは赤野井で、ミズヒマワリは北山田での確認に留まった。特にミズヒマワリについては近年琵琶湖の草津市矢橋水路等への侵入が発見されたばかりの種で、滋賀県はじめ地元ボランティアによって駆除活動が行われているが根絶には至っておらず、比較的近い位置にある北山田にも侵入してきた可能性が高い。これらの種はいずれの種も、旺盛に繁殖することが知られている。

表 5.2-3 湖辺植物の外来種

No.	科名	和名	調査地全体		調査地別								選定基準 ¹	
					安曇川		早崎		赤野井		北山田			
			2001	2008	2001	2008	2001	2008	2001	2008	2001	2008	特定外来	滋賀県
1	ヒユ	ナガエツルノゲイトウ												
2	ウリ	アレチウリ												
3	アリノウグサ	オオフサモ												
4	ナス	ワルナスビ												
5	キク	ミズヒマワリ												
小計		5科5種	3	5	2	2	3	3	2	3	2	3	4	1

外来種の選定基準

特定外来：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（平成 16 年 6 月）

滋賀県：ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例（平成 19 年 3 月）

なお、ミズヒマワリについては、近江ウエットランド研究会の主催のもと、滋賀県琵琶湖環境部自然環境保全課、びわ湖自然環境ネットワーク等と協力して、琵琶湖で侵入が確認された特定外来生物指定植物種のミズヒマワリの分布拡大を阻止する早期駆除活動における駆除ボランティアを募集するなど定期的の実施している。独立行政法人水資源機構琵琶湖開発総合管理所もこれまでにミズヒマワリの分布拡大を阻止する早期駆除活動に参加協力をしている。



図 5.2-1 駆除作業(左)と掲載新聞(中)及び駆除ボランティア募集チラシ(右)

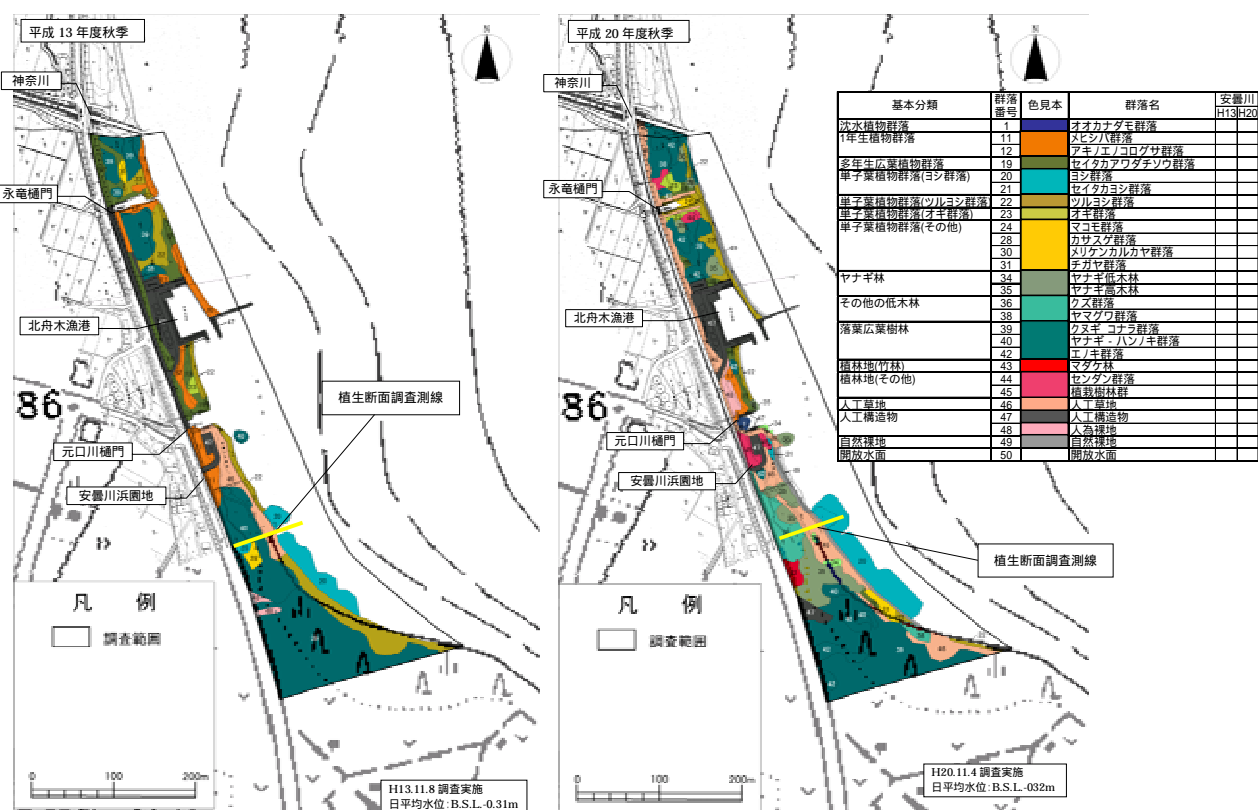
(2) 植生の経年変化

植生の 2001 年度と 2008 年度の経年変化をみると、ヨシ群落については北山田地区で大きく面積が増加（調査域全体で約 1.4ha から約 2.1ha）し、安曇川地区や赤野井地区では良好な生息環境が維持されていた一方で、早崎地区ではやや減少していた。また、早崎地区や北山田地区では、ヤナギ高木林の増加、赤野井地区と北山田地区では、スズメノヒエ群落の増加がみられた。

1) 安曇川（No.16）

2001 年度と 2008 年度の節目調査結果を比較し、植生分布図を図 5.2-2 に、植生面積の変化を表 5.2-4 に示す。

安曇川地区における湖岸植生では、陸域の植生は公園化に伴う草地の草刈管理等の人為的影響によって草地の減少や木本群落の増加等の変化がみられたが、水域のヨシ群落は良好な生育状況が維持されており、水域の常時抽水状態にあるヨシ群落の面積は増加傾向にあった。



[2001 年度]

[2008 年度]

図 5.2-2 植生の変化 [安曇川 (No.16)] (2001・2008 年度)

表 5.2-4 植生面積の変化（安曇川）

生育型	群落番号	群落名	安曇川	
			2001 年度	2008 年度
沈水植物群落	1	オオカナダモ群落		210
		沈水植物群落 小計	0	210
湿生植物群落	28	カサゲ群落	425	
		湿生植物群落 小計	425	0
抽水植物群落	20	ヨシ群落	3,309	4,766
	22	ツルヨシ群落	6,713	2,469
	24	マコモ群落		172
抽水植物群落 小計			10,022	7,407
その他の草本群落	11	メヒシバ群落	3,794	485
	12	アキノエノコログサ群落	666	
	19	セイタカアワダチソウ群落	4,532	1,128
	21	セイタカヨシ群落		117
	23	オギ群落	193	552
	30	メリケンカルカヤ群落	240	
	31	チガヤ群落		523
	36	クズ群落		2,637
その他の草本群落 小計			9,424	5,443
ヤナギ林	34	ヤナギ低木林		301
	35	ヤナギ高木林		4,972
	40	ヤナギ - ハンノキ群落	5,951	1,062
ヤナギ林 小計			5,951	6,335
その他の木本群落	38	ヤマグワ群落		2,898
	39	クヌギ コナラ群落	17,595	11,134
	42	エノキ群落		3,402
その他の木本群落 小計			17,595	17,434
植林地(竹林)	43	マダケ林		515
植林地(その他)	44	センダン群落		450
	45	植栽樹林群		770
植林地 小計			0	1,735
総計			86,835	75,394

安曇川地区における植生断面図について、1992～2007年の琵琶湖の年最高、最低、平均水位と湖辺植物の関係を図 5.2-3 に示す。

安曇川地区では、陸域の地盤高はおおむね 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となっていた。一方、水域のヨシは常に抽水状態となっており、沈水植物のクロモやネジレモも生育可能になっていた。

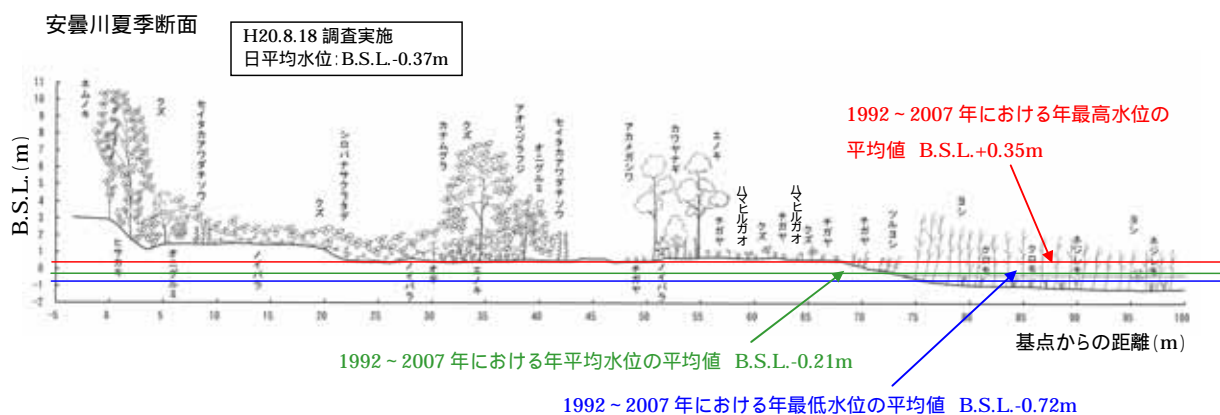
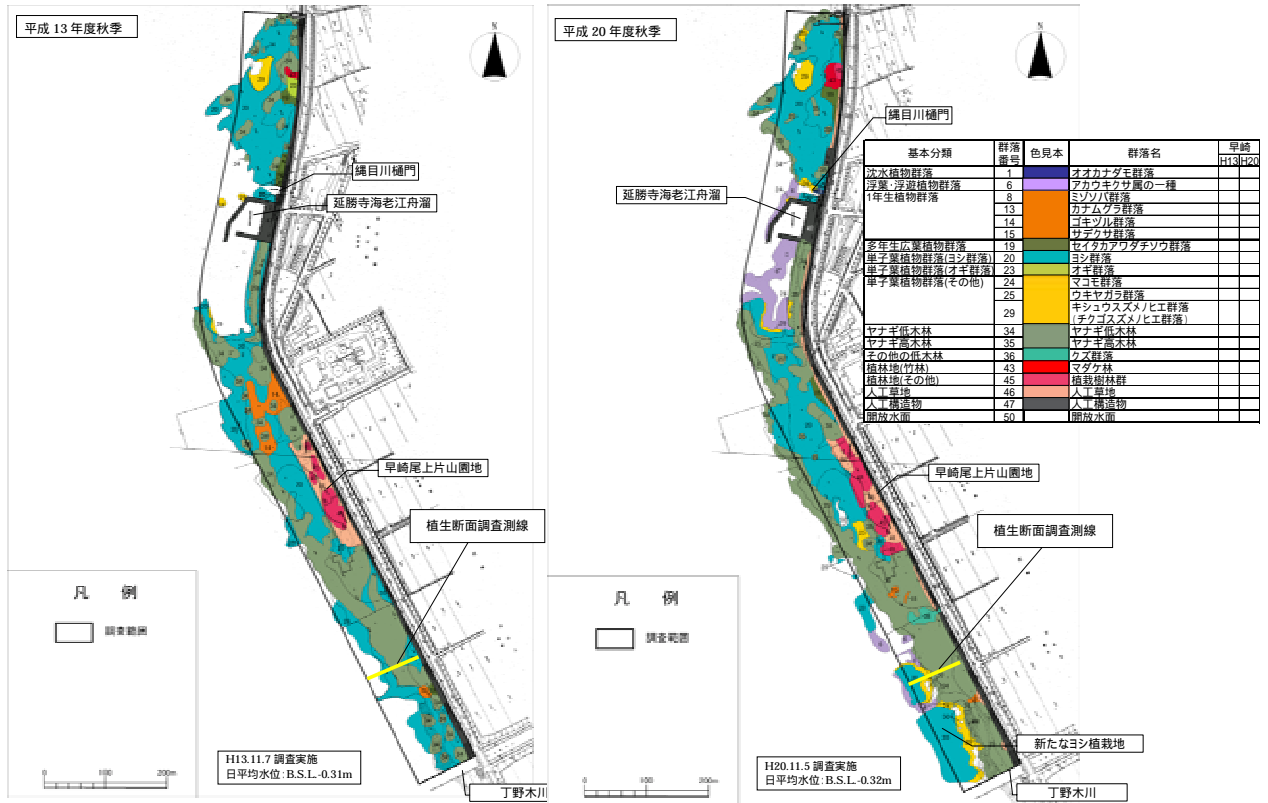


図 5.2-3 植生断面図と琵琶湖水位の関係[安曇川 (No.16)]

2) 早崎 (No.41)

2001年度と2008年度の節目調査結果を比較し、植生分布図を図5.2-4に、植生面積の変化を表5.2-5に示す。

早崎地区の陸域部分では、調査地の大部分は湿潤な環境にあり、植生の大部分はヨシ群落及びヤナギ林によって占められ、このうちヤナギ高木林の面積が大きく増加し、高木林化が進んでいた。一方のヨシ群落では、ヤナギ林の拡大により面積がやや減少していた(水域のヨシ群落は2005年度に一部植栽されている)。



[2001年度]

[2008年度]

図 5.2-4 植生の変化 [早崎 (No.41)] (2001・2008年度)

早崎地区における植生断面図について、1992～2007年の琵琶湖の年最高、最低、平均水位と湖辺植物の関係を図5.2-5に示す。

早崎地区では、陸域の地盤高がおおむね B.S.L.0.0～+0.5m であり、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立地の大部分が琵琶湖水位と同程度になることが多い。これらの範囲において、やや地盤の低い箇所に湿生植物のカサスゲやシロバナサクラタデ、やや高い箇所に陸生のノイバラ等が生育していた。

表 5.2-5 植生面積の変化 (早崎)

生育型	群落番号	群落名	早崎	
			2001年度	2008年度
沈水植物群落	1	オオカナダモ群落		155
		沈水植物群落 小計	0	155
浮葉・浮遊植物群落	6	アカウキクサ属の一種群落		7,007
	7	ホテイアオイ群落		
		沈水植物群落 小計	0	7,007
湿生植物群落	8	ミゾソバ群落		156
	14	ゴキツル群落	3,437	
	15	サデクサ群落		267
	25	ウキヤガラ群落		880
		湿生植物群落 小計	3,437	1,303
抽水植物群落	20	ヨシ群落	46,062	38,759
	24	マコモ群落	304	767
	29	キシュウスズメノヒエ群落 (チクゴスズメノヒエ群落)	1,399	3,871
		抽水植物群落 小計	47,765	43,396
その他の草本群落	13	カナムグラ群落	315	
	19	セイタカアワダチソウ群落	1,159	1,452
	23	オギ群落	484	
	36	クズ群落		932
		その他の草本群落 小計	1,959	2,384
ヤナギ林	34	ヤナギ低木林	36,480	2,109
	35	ヤナギ高木林		37,694
		ヤナギ林 小計	36,480	39,803
植林地(竹林)	43	マダケ林	274	739
植林地(その他)	45	植栽樹林群	2,402	4,414
		植林地 小計	2,676	5,152
総計			181,958	193,250

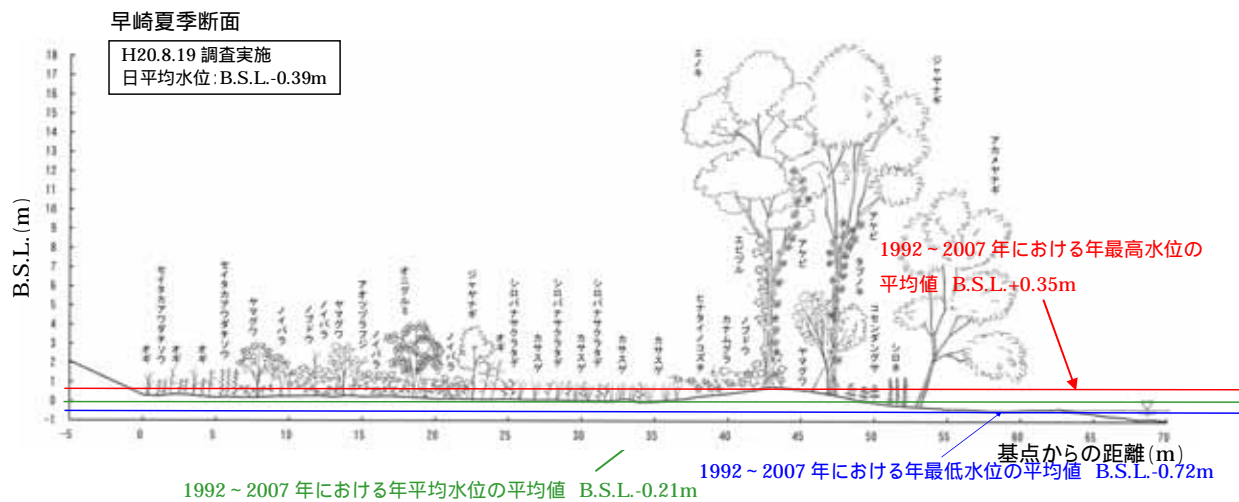


図 5.2-5 植生断面図と琵琶湖水位の関係 [早崎 (No.41)]

3) 赤野井(No.82)

2001年度と2008年度の節目調査結果を比較し、植生分布図を図5.2-6に、植生面積の変化を表5.2-6に示す。

赤野井地区では、ヨシ群落は調査地で最も広い面積を有しており、2001年度以降やや増加していた。また、2001年度に水際で見られたスズメノヒエ群落も増加していた。

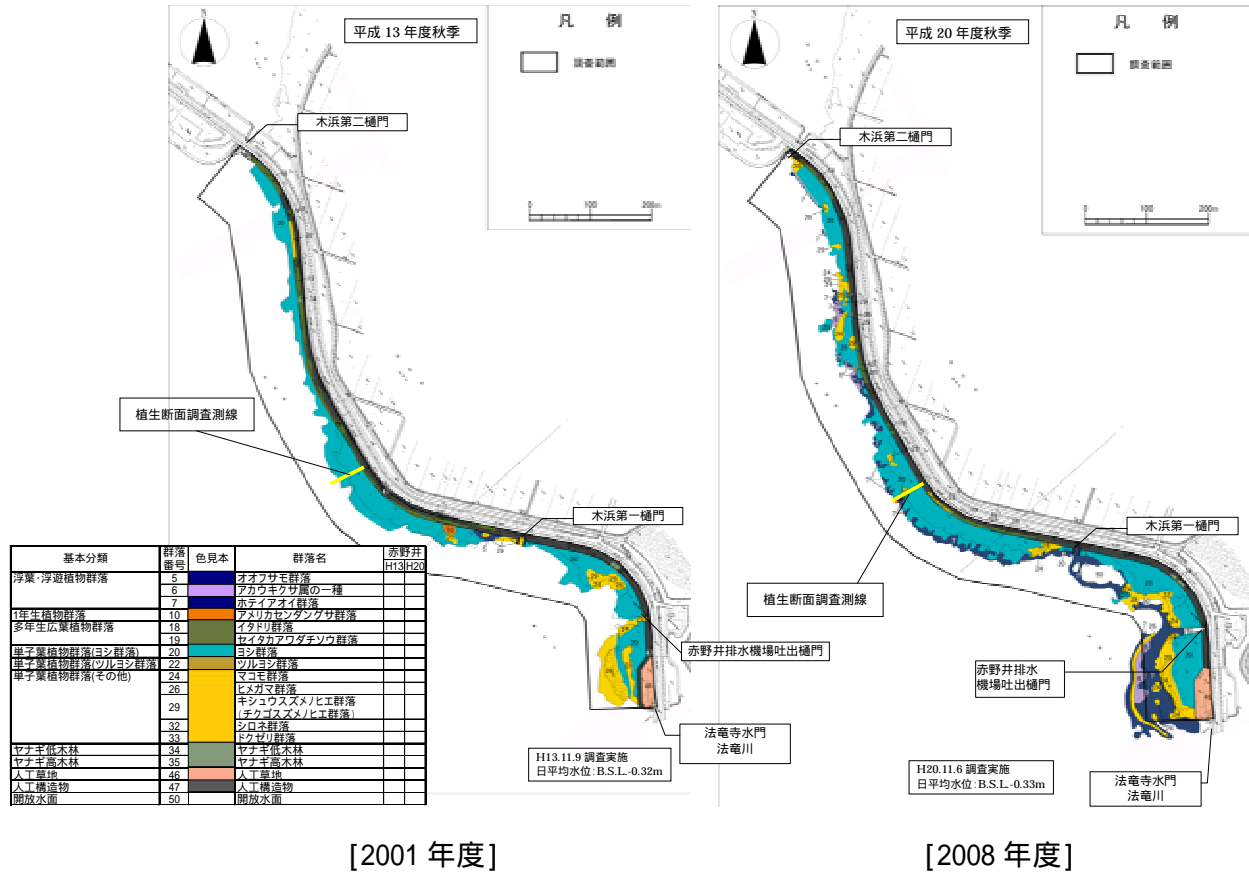
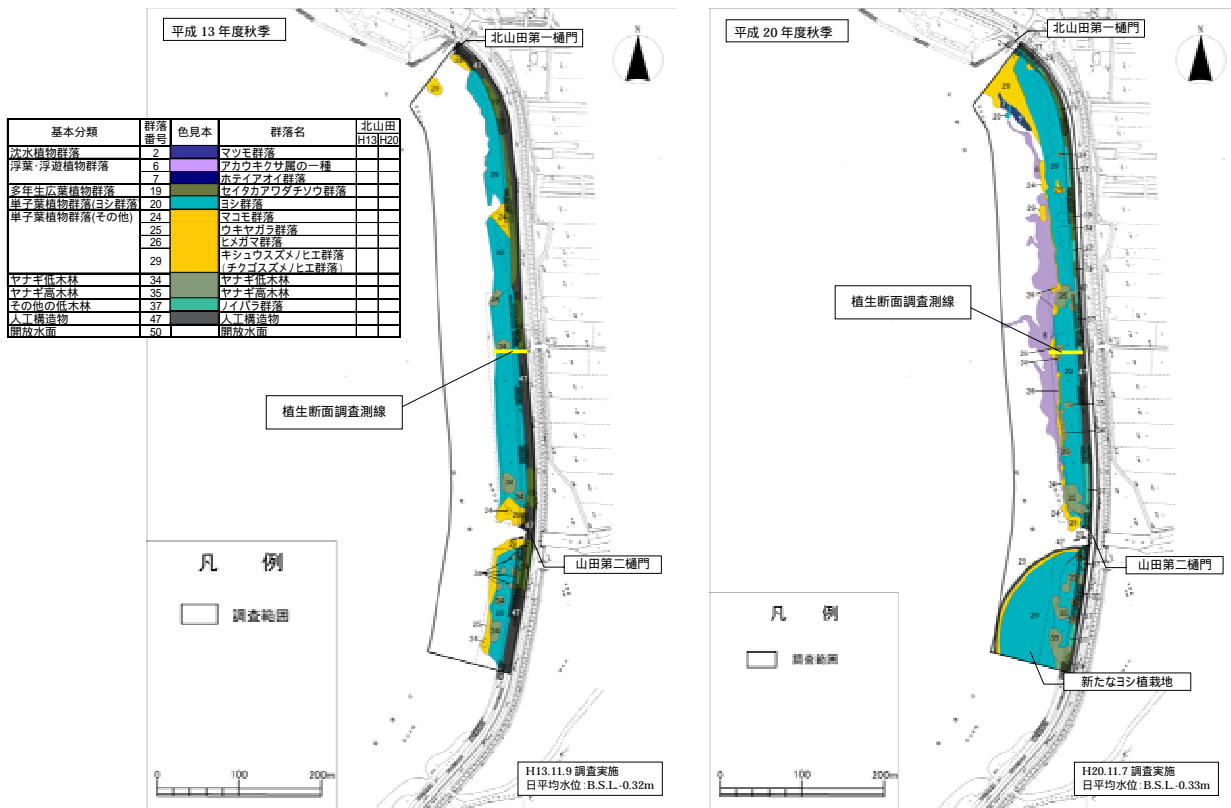


図 5.2-6 植生の変化 [赤野井 (No. 82)] (2001 ・ 2008 年度)

表 5.2-6 植生面積の変化 (赤野井)

生育型	群落番号	群落名	赤野井	
			2001 年度	2008 年度
浮葉・浮遊植物群落	5	オオフサモ群落	361	
	6	アカウキクサ属の一種群落		894
	7	ホテイアオイ群落		11,582
沈水植物群落 小計			361	12,476
湿生植物群落	10	アメリカセンダングサ群落	296	
	32	シロネ群落	338	
	33	ドクゼリ群落		238
湿生植物群落 小計			634	238
抽水植物群落	20	ヨシ群落	26,922	32,047
	22	ツルヨシ群落		267
	24	マコモ群落	716	2,757
	26	ヒメガマ群落	3,929	337
	29	キシュウスズメノヒエ群落 (チクゴスズメノヒエ群落)	2,470	4,629
抽水植物群落 小計			34,038	40,037
その他の草本群落	18	イタドリ群落		251
	19	セイタカアワダチソウ群落	4,236	1,307
その他の草本群落 小計			4,236	1,558
ヤナギ林	34	ヤナギ低木林	236	153
	35	ヤナギ高木林		186
ヤナギ林 小計			236	339
総計			79,009	109,296



[2001 年度]

[2008 年度]

図 5.2-8 植生の変化 [北山田 (No.88)] (2001・2008 年度)

表 5.2-7 植生面積の変化 (北山田)

生育型	群落番号	群落名	北山田	
			2001 年度	2008 年度
沈水植物群落	2	マツモ群落		22
		沈水植物群落 小計	0	22
浮葉・浮遊植物群落	6	アカウキクサ属の一種群落		6,448
		ホテイアオイ群落		428
		沈水植物群落 小計	0	6,876
湿生植物群落	25	ウキヤガラ群落	365	
		湿生植物群落 小計	365	0
抽水植物群落	20	ヨシ群落	14,421	21,146
		マコモ群落	580	428
		ヒメガマ群落		654
		キシウズズメノヒエ群落 (チクゴスズメノヒエ群落)	2,113	3,337
		抽水植物群落 小計	17,114	25,566
その他の草本群落	19	セイタカアワダチソウ群落	3,616	873
		その他の草本群落 小計	3,616	873
ヤナギ林	34	ヤナギ低木林	1,564	261
		ヤナギ高木林		3,326
		ヤナギ林 小計	1,564	3,587
総計			45,319	73,848

北山田地区における植生断面図について、1992～2007年の琵琶湖の年最高、最低、平均水位と湖辺植物の関係を図 5.2-9 に示す。

北山田地区では、湖岸堤基部の捨石部分以外、地盤高がおおむね B.S.L.0.0m以下であってヨシが広く生育している。北山田では赤野井に比べやや地盤高が高くおおむね B.S.L.-0.1～0.05mであり、ヨシは先端のもの以外は水位の低下する6月から冬季にかけては湿地状の立地で生育した。ヨシについては、良好な生育が確認された。

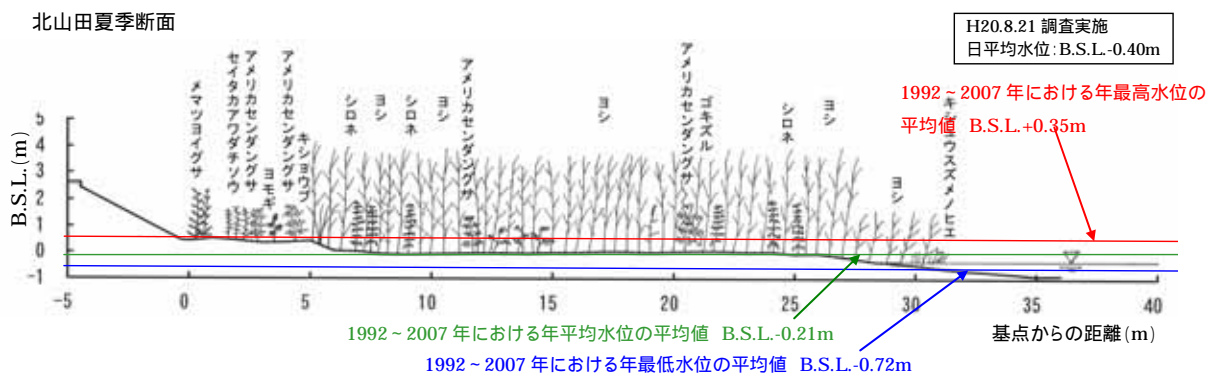
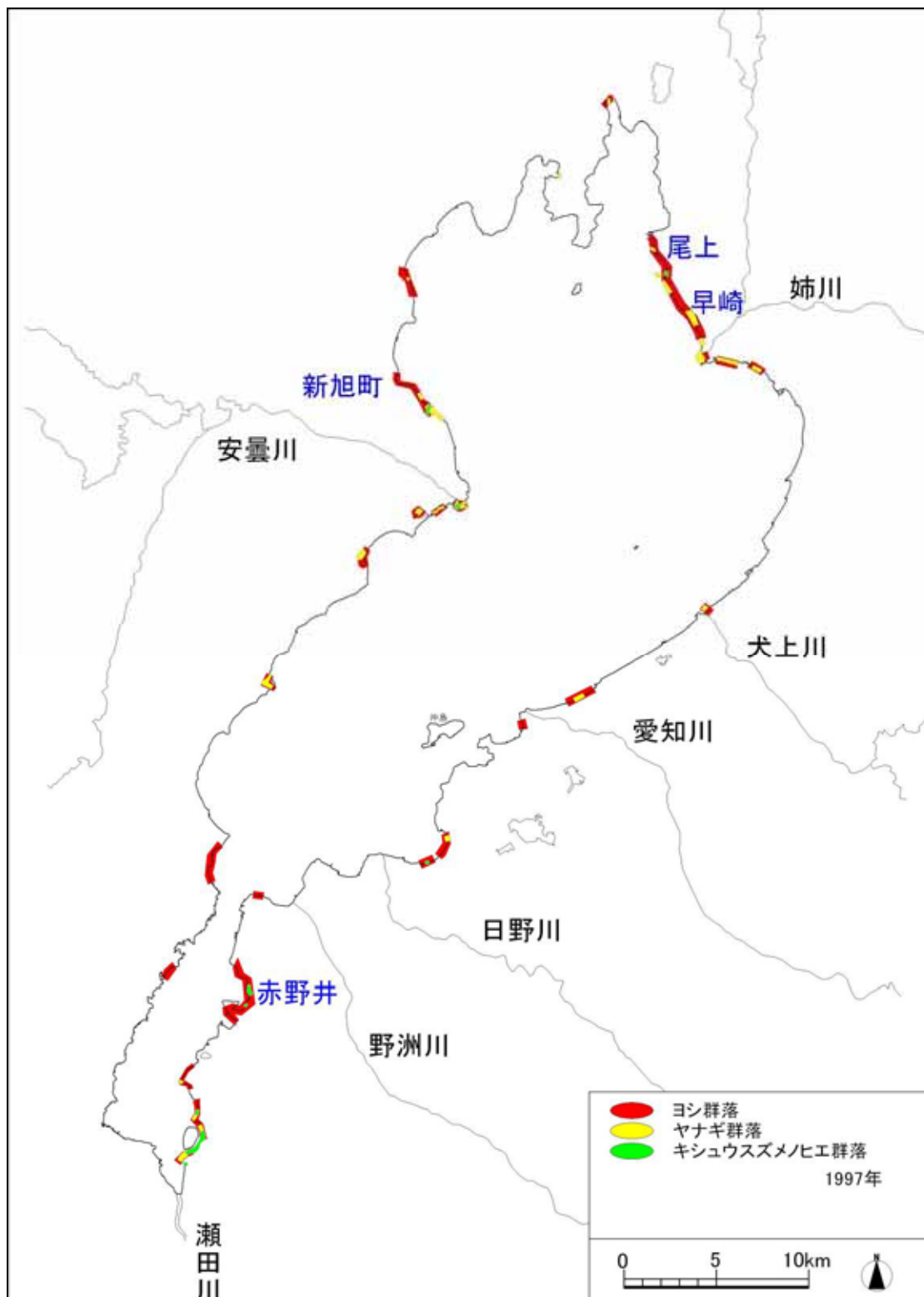


図 5.2-9 植生断面図と琵琶湖水位の関係[北山田 (No.88)]

(3)特徴的な湖辺植物群落（ヤナギ・ヨシ・キシウスズメノヒエ群落）

湖辺植物群落が発達している地区は、安曇川河口～新旭町、尾上～早崎地先、赤野井地先が挙げられ、ヨシ群落に加え、ヤナギ群落やキシウスズメノヒエ群落も発達していた（図5.2-10）。



群落位置を分かりやすくするため、形状を変更し実際の面積より大きく表示した。

図 5.2-10 ヨシ・ヤナギ・キシウスズメノヒエ群落の分布状況（1997年度）

(4) 湖辺植物群落の標高別面積

湖辺植物（ヤナギ、ヨシ、キシュウスズメノヒエ）群落及び沈水植物群落の群落面積と水位変動の関係を整理した結果、標高 1cm あたりの湖岸の面積比率は、B.S.L. -0.5m 以浅では徐々に増加しているが、それより深くなると急増し、-1.5m 以深では減少に転じている(図 5.2-11)。

また、B.S.L.0m と-1m のとき、琵琶湖面積は 87・67%、ヤナギ群落は 48・18%、ヨシ群落は 63・22%、キシュウスズメノヒエ群落は 53・27%となっている。なお、沈水植物群落は 0m 以深に生育し、-2m でも 87%が冠水している(表 5.2-8)。

したがって、B.S.L. -0.5m~-1.5m 付近では水位低下に対して、湖辺植物群落の干出面積が飛躍的に大きくなる。

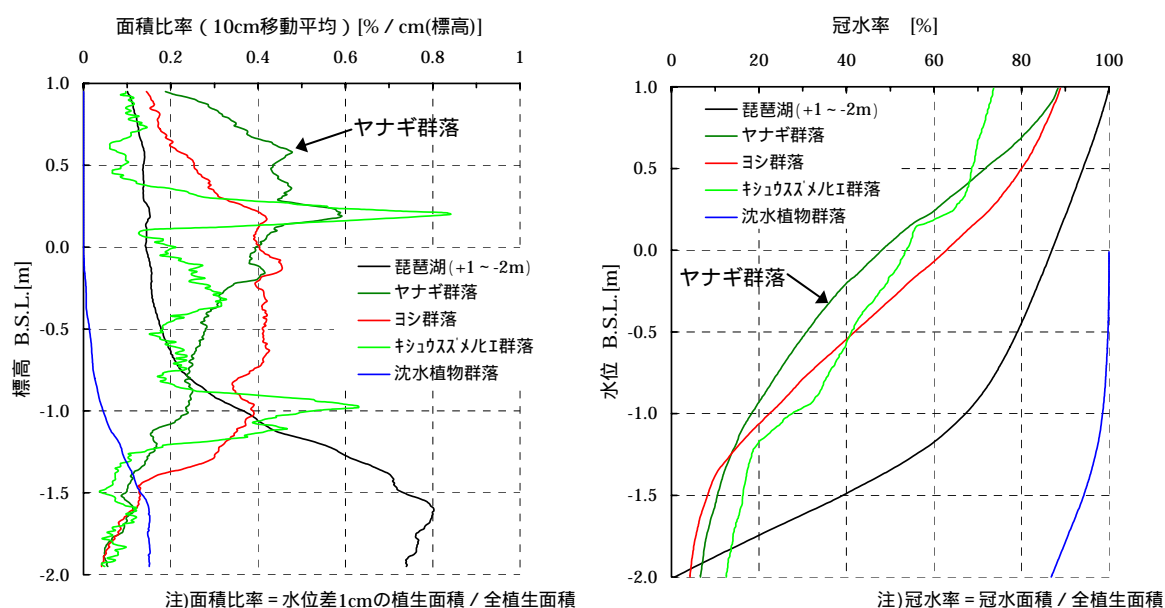


図 5.2-11 水位差 1cm の面積比率と冠水率

表 5.2-8 各水位における琵琶湖面積及び植生群落の冠水面積

単位 : ha

B.S.L. [m]	琵琶湖 (+1~-2m)	ヤナギ群落	ヨシ群落	キシュウスズメノヒエ群落	沈水植物群落
湖岸	-	61.9 (100.0%)	108.1 (100.0%)	4.6 (100.0%)	6,397 (100.0%)
1.0	1,919 (100.0%)	54.7 (88.3%)	96.0 (88.8%)	3.4 (73.6%)	6,397 (100.0%)
0.5	1,802 (93.9%)	44.1 (71.3%)	86.2 (79.7%)	3.1 (68.6%)	6,397 (100.0%)
0.0	1,666 (86.8%)	29.5 (47.7%)	67.5 (62.5%)	2.4 (53.3%)	6,397 (100.0%)
-0.5	1,514 (78.9%)	18.9 (30.6%)	44.8 (41.4%)	1.9 (41.0%)	6,380 (99.7%)
-1.0	1,283 (66.8%)	11.2 (18.1%)	23.8 (22.0%)	1.2 (26.9%)	6,299 (98.5%)
-1.5	738 (38.5%)	6.4 (10.4%)	8.8 (8.1%)	0.7 (16.3%)	6,019 (94.1%)
-2.0	0 (0.0%)	4.1 (6.5%)	4.5 (4.2%)	0.6 (12.5%)	5,542 (86.6%)
調査年	1992年	1997年	1997年	1997年	2002年

注) 標高は 1992 年度、ヤナギ・ヨシ・キシュウスズメノヒエ群落は 1997 年度、沈水植物群落は 2002 年度のデータ

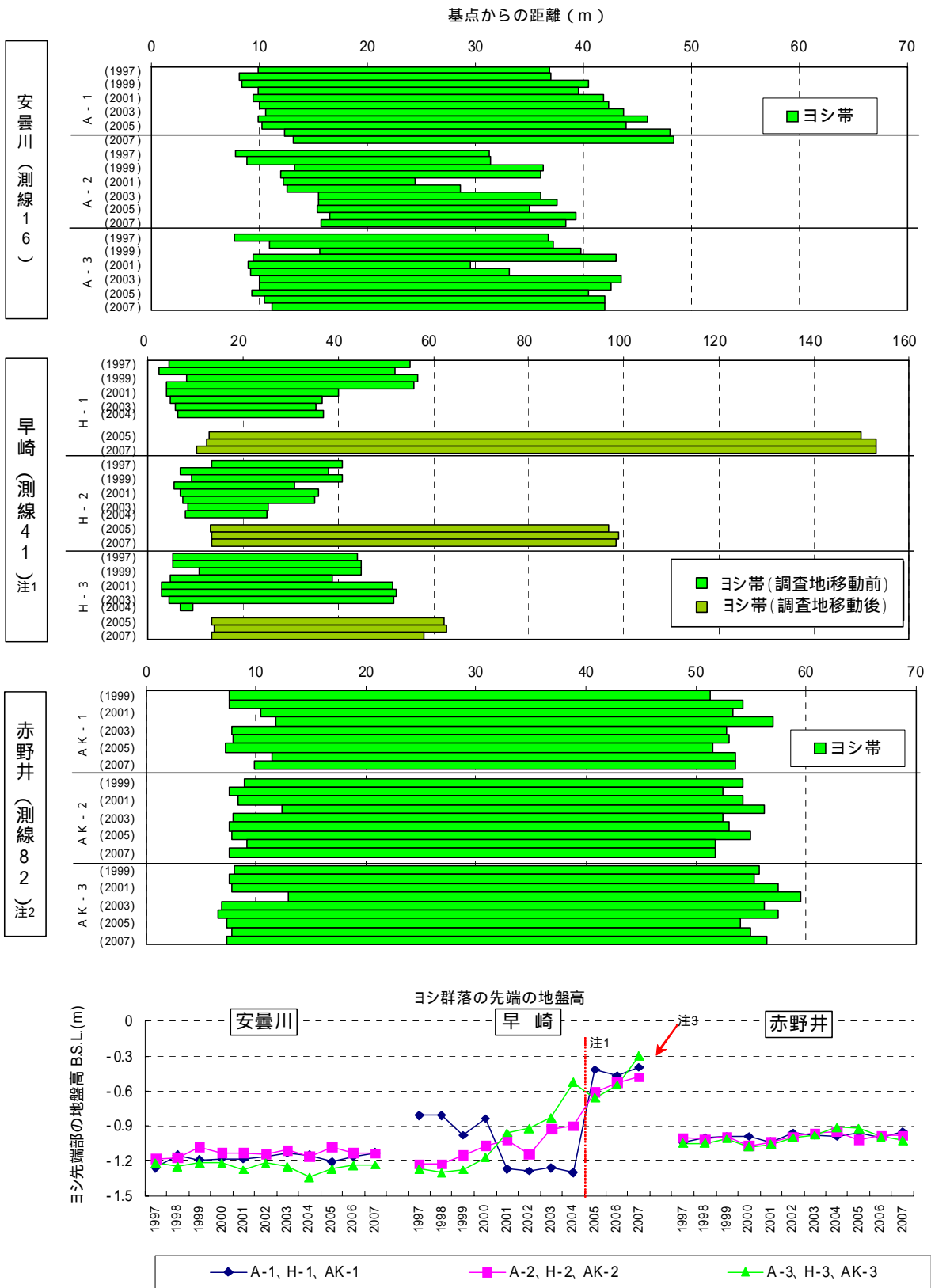


図 5.2-14 ヨシ帯の幅及びヨシ帯縁辺部の地盤高 (B.S.L.) の経年変化 (1997~2007 年度)

(2) ヨシ群落保全区域

滋賀県ヨシ群落の保全に関する条例は「自然と人との共生」を具体化するものとして生態系の保全を積極的に定めた全国ではじめての条例で、1992年3月30日に公布、同年7月1日から施行された。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（図5.2-15）。



図 5.2-15 ヨシ群落保全区域の状況

出典：滋賀の環境 2008（平成 20 年度版環境白書）

(3) ヨシ群落面積の経年変化

長期的なヨシ群落面積の変遷を図 5.2-16 に示す。調査精度、調査手法は異なるものの、1970年代のヨシ帯面積は約 250ha であったが、湖岸の干拓・埋立て、湖岸堤建設に伴い、減少したと考えられる。その後、水資源開発公団による代償措置としてのヨシ植栽や滋賀県によるヨシ植栽により、やや増加している。

また、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 5.2-9 及び図 5.2-17 に、ヨシ群落保全区域別の経年変化を表 5.2-10 及び図 5.2-18 に、内湖等のヨシ群落面積の経年変化を表 5.2-11 に示す。

地区別のヨシ群落の経年変化をみると、1997 年度は、1991 年度に比べて北湖南西岸の志賀町南浜～大津市雄琴町にかけて減少した範囲を除いて、おおむね増加し、ヨシ群落の面積は 1991～1997 年の間に北湖で約 15.8ha、南湖で約 0.7ha の計約 16.5ha が増加した。

1997～2007 年度の間では、北湖東岸の長浜市鐘紡町～びわ町南浜漁港を除く全ての地区で増加し、南湖東岸の大津市玉野浦～草津市志那中や草津市下寺町～琵琶湖大橋では、それぞれ 10ha 以上と大幅な増加がみられた。その結果、北湖で約 32.6ha、南湖で約 25.3ha の計約 57.9ha が増加した。

ヨシ群落保全区域別のヨシ群落面積の経年変化をみると、1991～1997 年度の間は南湖西岸で減少した地区がみられたが、その他の地区ではおおむね増加していた。1997～2007 年度の間では、南湖東岸や北湖東岸の一部で減少した地区がみられたが、その他の地区ではおおむね増加していた。

内湖等のヨシ群落面積の経年変化をみると、1991～1997 年度の間に大規模な改修工事等により伊庭内湖で約 8.9ha、西の湖で約 7.4ha、大和田湖で約 5.6ha などと大きく減少した。1997～2007 年度の間は、多くの内湖で増加していた。

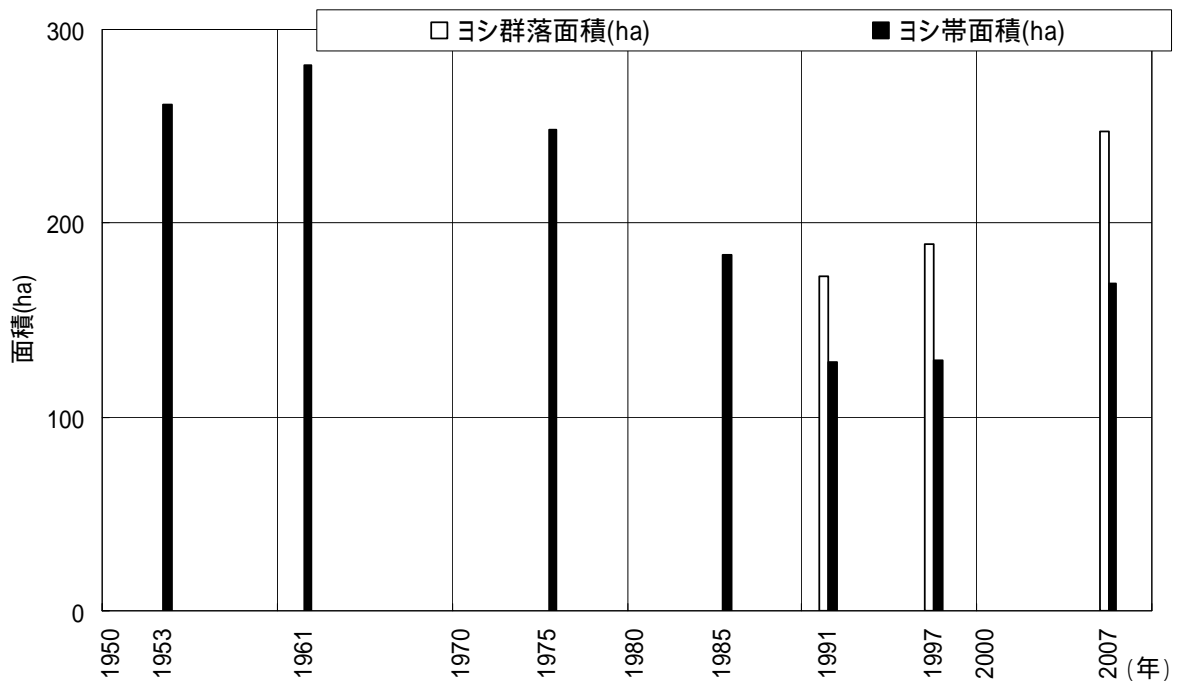


図 5.2-16 長期的なヨシ群落面積の変化

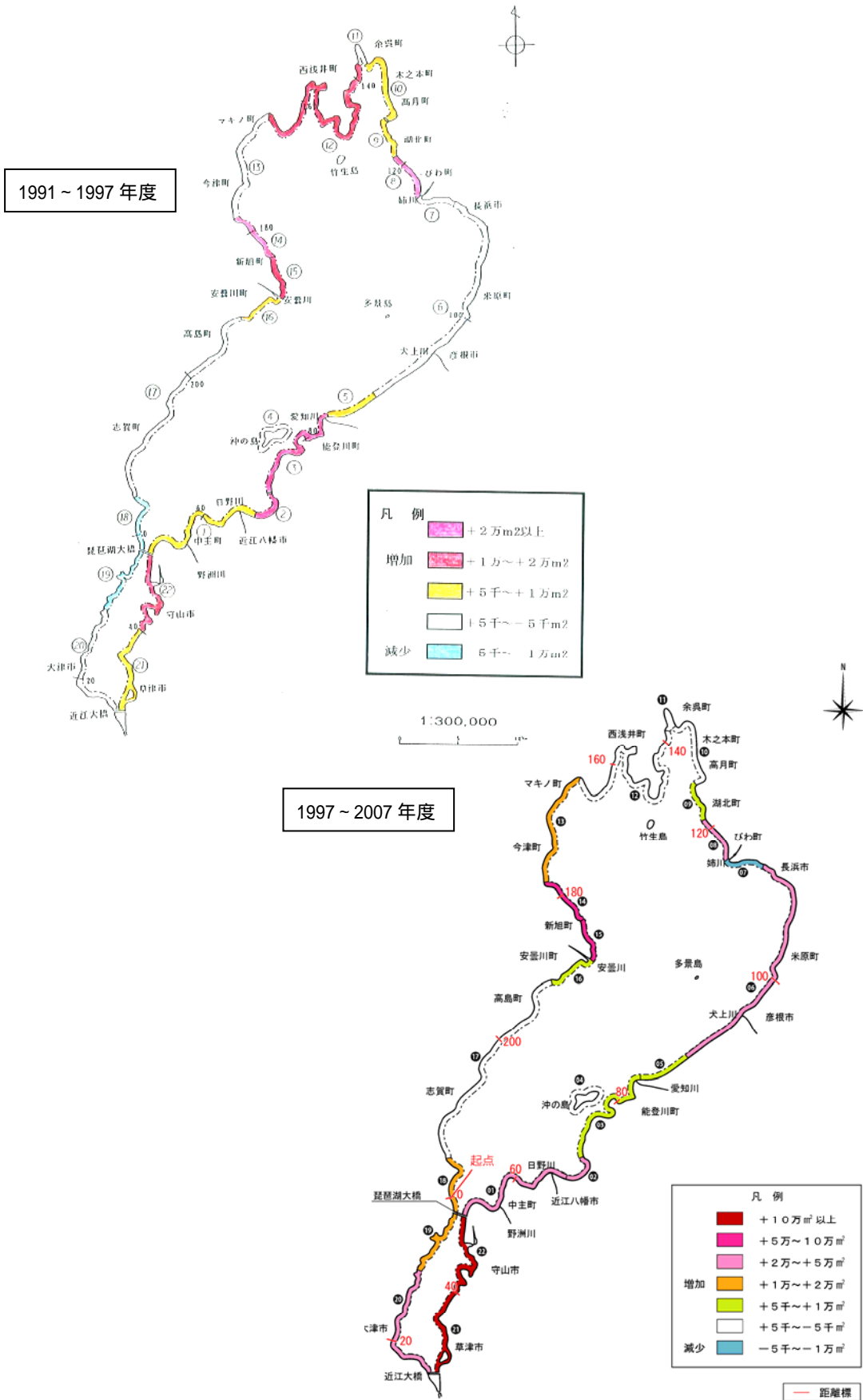
出典：1953,1991,1997,2007 は 第 25 回滋賀県ヨシ群落保全審議会資料（滋賀県琵琶湖環境部自然環境保全課）

1961,1975,1985 は 水資源開発公団資料

表 5.2-9 地区別のヨシ群落面積の経年変化及び増減（1991・1997・2007 年度）

地区番号	地区	面積			増減	
		1991年度	1997年度	2007年度	-	-
1	琵琶湖大橋～近江八幡市野村町	45,086	54,593	101,108	9,507	46,515
2	近江八幡市牧町～近江八幡市長命寺川河口	50,299	79,783	118,755	29,484	38,972
3	近江八幡市長命寺川河口～能登川町栗見出在家	17,728	54,489	63,346	36,761	8,857
4	沖の島	6,702	2,450	3,430	-4,252	980
5	彦根市新海町～彦根市柳川町	37,214	43,549	52,543	6,335	8,994
6	彦根市薩摩町～長浜市公園町	45,297	42,164	66,420	-3,133	24,256
7	長浜市鐘紡町～びわ町南浜漁港	65,456	63,800	56,936	-1,656	-6,864
8	びわ町南浜漁港～湖北町海老江漁港	157,135	180,043	217,379	22,908	37,336
9	湖北町海老江漁港～湖北町尾上漁港	99,981	109,861	115,632	9,880	5,771
10	湖北町東尾上～木之本町藤ヶ崎	9,305	14,339	18,216	5,034	3,877
11	西浅井町塩津浜周辺	34,665	35,287	37,593	622	2,306
12	西浅井町月出～マキノ町梅津	31,253	42,733	47,137	11,480	4,404
13	マキノ町梅津～今津町今津	22,490	19,550	30,286	-2,940	10,736
14	新旭町木津～新旭町菅沼地先	185,268	212,717	266,174	27,449	53,457
15	新旭町生水川漁港～安曇川町北舟木	20,587	36,944	95,718	16,357	58,774
16	安曇川町南舟木～安曇川町四津川	71,013	76,844	81,851	5,831	5,007
17	安曇川町下小川～志賀町中浜	28,815	26,772	30,598	-2,043	3,826
18	志賀町南浜～琵琶湖大橋	93,789	84,374	103,296	-9,415	18,922
19	琵琶湖大橋～大津市雄琴町	139,911	130,205	143,415	-9,706	13,210
20	大津市苗鹿町～大津市晴嵐町	73,635	72,432	92,894	-1,203	20,462
21	大津市玉野浦～草津市志那中町	144,857	150,848	259,986	5,991	109,138
22	草津市下寺町～琵琶湖大橋	348,166	359,597	469,786	11,431	110,189
北湖総計		1,022,083	1,180,292	1,506,418	158,209	326,126
南湖総計		706,569	713,082	966,081	6,513	252,999
全湖(北湖+南湖)計		1,728,652	1,893,374	2,472,499	164,722	579,125

注) 地区番号は、図 5.2-17 の で囲われた番号に対応する。



番号は

表 5.2-9 の地区番号を表す

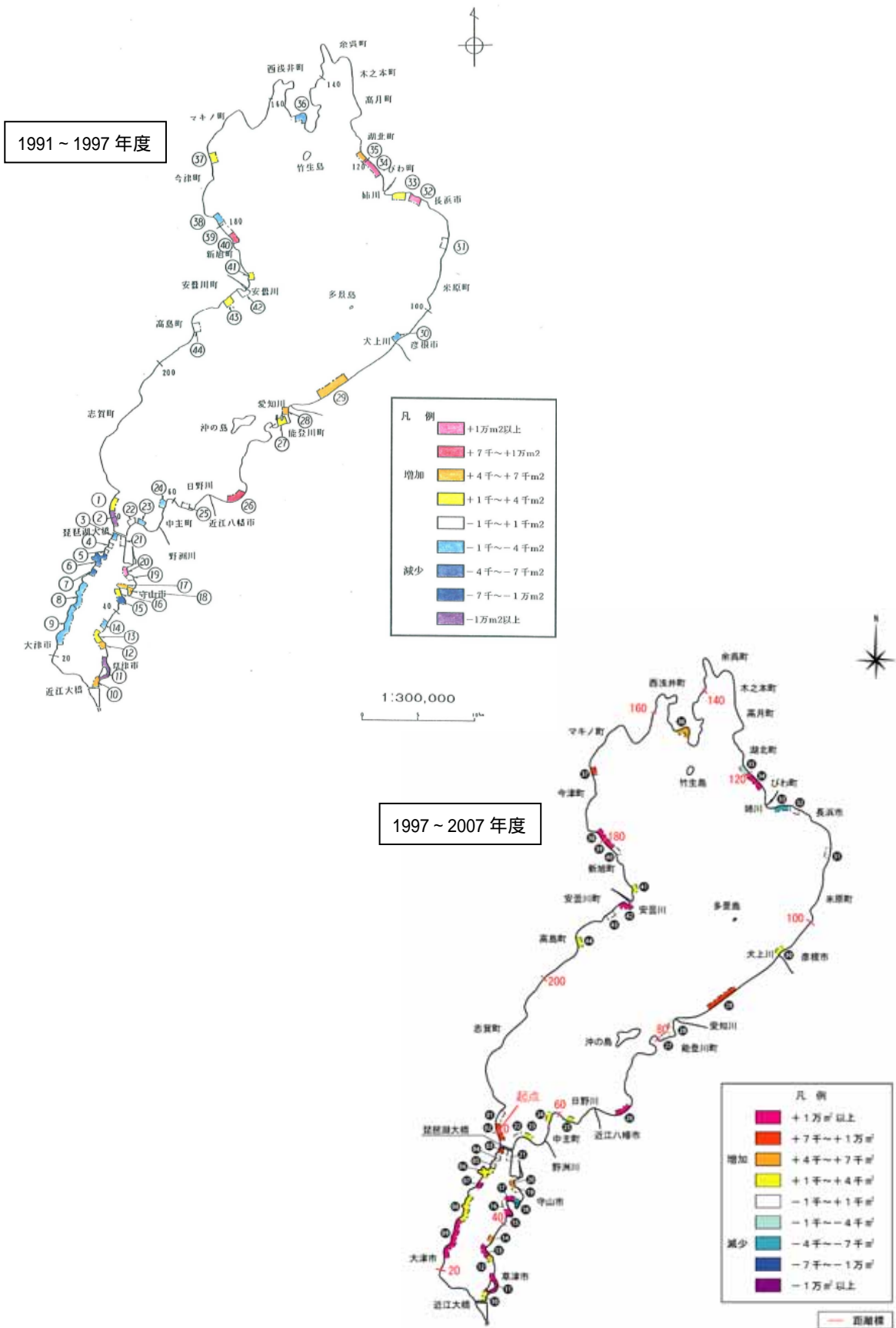
図 5.2-17 地区別のヨシ群落面積の増減 (1991 ~ 1997 年度、1997 ~ 2007 年度)

表 5.2-10 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・1997・2007 年度)

保全区域No	面積				
	1991年度	1997年度	2007年度	増減	
				-	-
1	1,879	3,805	4,063	1,926	258
2	78,437	67,212	74,949	-3,488	7,737
3	18,948	16,238	23,657	4,709	7,419
4	2,097	1,205	1,428	-669	223
5	1,970	1,411	1,716	-254	305
6	67,819	60,211	61,813	-6,006	1,602
7	39,951	30,558	40,769	818	10,211
8	45,989	43,018	45,094	-895	2,076
9	20,389	19,295	30,060	9,671	10,765
10	26,161	30,859	33,456	7,295	2,597
11	80,175	69,877	97,567	17,392	27,690
12	813	6,023	7,357	6,544	1,334
13	21,202	25,184	56,935	35,733	31,751
14	2,161	0	4,523	2,362	4,523
15	47,323	40,299	68,772	21,449	28,473
16	4,854	6,806	6,807	1,953	1
17	5,251	10,749	25,700	20,449	14,951
18	139,085	145,723	140,207	1,122	-5,516
19	2,246	2,964	2,533	287	-431
20	24,738	37,488	43,643	18,905	6,155
21	2,188	2,558	3,108	920	550
22	17,357	18,117	18,541	1,184	424
23	7,033	5,102	7,267	234	2,165
24	3,086	1,857	4,663	1,577	2,806
25	841	986	2,165	1,324	1,179
26	39,924	48,631	65,632	25,708	17,001
27	4,842	6,345	6,867	2,025	522
28	1,812	7,104	7,087	5,275	-17
29	35,901	40,601	48,566	12,665	7,965
30	15,034	12,407	16,084	1,050	3,677
31	2,712	3,015	3,181	469	166
32	6,356	24,996	25,948	19,592	952
33	31,398	34,383	27,839	-3,559	-6,544
34	64,435	74,629	100,598	36,163	25,969
35	150,698	154,928	151,596	898	-3,332
36	9,440	6,884	13,422	3,982	6,538
37	5,744	8,918	15,987	10,243	7,069
38	57,242	55,594	71,703	14,461	16,109
39	59,745	59,252	92,688	32,943	33,436
40	59,989	67,404	67,837	7,848	433
41	5,900	7,095	8,907	3,007	1,812
42	40,534	39,664	59,534	19,000	19,870
43	52,167	54,357	54,676	2,509	319
44	7,527	6,716	8,011	484	1,295
合計	1,313,393	1,360,468	1,652,957	339,564	292,489

注) 保全区域 No は、図 5.2-18 の番号に対応する。



番号は表 5.2-10 の地区番号を表す

図 5.2-18 ヨシ群落保全区域別のヨシ群落面積の増減

(1991 ~ 1997 年度、1997 年 ~ 2007 年度)

表 5.2-11 内湖等のヨシ群落面積の経年変化（1991・1997・2007年度）

内湖番号	地区	面積				
		1991年度	1997年度	2007年度	増減	
					-	-
1	尾上・野田沼	6,418	12,642	17,793	6,224	5,151
2	南浦内湖	33,314	39,991	57,404	6,677	17,413
3	細江内湖	929	1,820	4,072	891	2,252
4	蓮池	1,230	8,968	10,342	7,738	1,374
5	彦根・野田沼	8,546	11,197	11,807	2,651	610
6	曾根沼	40,550	42,040	51,024	1,490	8,984
7	神上沼	2,654	1,504	5,997	-1,150	4,493
8	古矢場沼	2,501	2,568	10,831	67	8,263
9	伊庭内湖	304,291	215,615	227,452	-88,676	11,837
10	西の湖	1,107,617	1,033,705	1,047,556	-73,912	13,851
11	大和田湖	144,852	88,844	95,501	-56,008	6,657
12	北沢沼	5,908	2,569	3,059	-3,339	490
13	近江舞子沼	79,590	82,290	81,769	2,700	-521
14	乙女ヶ池	12,140	13,024	15,690	884	2,666
15	松の木内湖	100,010	88,176	85,385	-11,834	-2,791
16	五反田沼	10,246	2,630	2,917	-7,616	287
17	十ヶ坪沼	18,613	3,759	5,676	-14,854	1,917
18	入道沼	7,496	6,582	6,958	-914	376
19	菅沼	2,013	2,466	5,900	453	3,434
20	釣江中島	79,668	76,465	80,485	-3,203	4,020
21	浜分沼	15,224	19,928	21,007	4,704	1,079
22	北仰沼	1,950	5,171	4,701	3,221	-470
23	貫川内湖	25,463	15,951	16,236	-9,512	285
24	西内沼	4,281	4,346	3,477	65	-869
25	木浜釣り池	20,730	19,268	24,886	-1,462	5,618
26	木浜内湖	38,490	38,565	38,154	75	-411
27	志那中内湖	10,735	14,148	7,304	3,413	-6,844
28	柳平内湖	3,920	4,184	4,462	264	278
29	平湖	7,236	4,350	8,439	-2,886	4,089
30	堅田内湖	10,637	2,914	7,459	-7,723	4,545
	安曇川デルタ	93,694	91,010	118,043	-2,684	27,033
	犬上川デルタ	21,629	0	1,005	-21,629	1,005
	瀬田川	9,688	15,981	32,648	6,293	16,667
	内湖総計	2,107,252	1,865,680	1,963,744	-241,572	98,064
	その他計	125,011	106,991	151,696	-18,020	44,705
	合計	2,232,263	1,972,671	2,115,441	-259,592	142,770

5.2.3 沈水植物

(1) 確認種

定期調査で確認された沈水植物を表 5.2-12 に、重要種を表 5.2-13 に示す。

現在、琵琶湖で生育していると考えられる沈水植物は 33 種であり、このうち琵琶湖固有種はネジレモ、サンネンモの 2 種、外来種はオオカナダモ、コカナダモ、ハゴロモモの 3 種である。重要種としてはオトメフラスコモやサンネンモ、ヒロハノセンニンモなど 18 種が確認された。

表 5.2-12 琵琶湖の沈水植物確認種 (1997 ~ 2007 年度)

	種名	調査年 地点数	本調査											
			'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	
輪藻植物門														
シャジクモ科														
1	シャジクモ <i>Chara braunii</i>													
2	オウシャジクモ <i>Chara corallina</i> var. <i>corallina</i>													
3	ヒメフラスコモ <i>Nitella flexilis</i> ver. <i>flexilis</i>													
4	トガリフラスコモ <i>Nitella acuminata</i> var. <i>subglomerata</i>													
5	アレンフラスコモ <i>Nitella allenii</i> var. <i>allenii</i>													
6	オトメフラスコモ <i>Nitella hyalina</i>													
7	オニヒナフラスコモ <i>Nitella gracillima</i> var. <i>robusta</i>													
8	ナガホノコフラスコモ <i>Nitella morongii</i> var. <i>oligogyra</i>													
9	ホソバフラスコモ <i>Nitella graciliformis</i>													
10	サキボソフラスコモ <i>Nitella mucronata</i>													
11	キヌフラスコモ <i>Nitella mucronata</i> var. <i>gracilens</i>													
12	オニフラスコモ <i>Nitella rigida</i> var. <i>rigida</i>													
種子植物門														
トチカガミ科														
13	オオカナダモ <i>Egeria densa</i>	**												
14	コカナダモ <i>Eloдея nuttallii</i>	**												
15	クロモ <i>Hydrilla verticillata</i>													
16	ミズオオバコ <i>Ottelia alismoides</i>							+						
17	コウガイモ <i>Vallisneria denseserrulata</i>													
18	ネジレモ <i>Vallisneria asiatica</i> var. <i>biwaensis</i>	*												
19	ホソバミズヒキモ <i>Potamogeton octandrus</i>							+						
20	ササバモ <i>Potamogeton malaianus</i>													
21	ヒロハノエビモ <i>Potamogeton perfoliatus</i>													
22	オオササエビモ <i>Potamogeton anguillanus</i>													
23	エビモ <i>Potamogeton crispus</i>													
24	センニンモ <i>Potamogeton maackianus</i>													
25	サンネンモ <i>Potamogeton biwaensis</i>	*												
26	ヒロハノセンニンモ <i>Potamogeton leptcephalus</i>													
27	ヤナギモ <i>Potamogeton oxyphyllus</i>							+						
イバラモ科														
28	イバラモ <i>Najas marina</i>													
29	オオトリゲモ <i>Najas oguraensis</i>													
カヤツリグサ科														
30	ヒメホタルイ <i>Schoenoplectus lineolatus</i>													
スイレン科														
31	ハゴロモモ <i>Cabomba caroliniana</i>	**												
マツモ科														
32	マツモ <i>Ceratophyllum demersum</i>													
アリトウグサ科														
33	ホザキノフサモ <i>Myriophyllum spicatum</i>													
種数			23	22	21	21	20	26	22	18	27	19	25	
			33											

注1. 輪藻植物の種名および配列は廣瀬(1977)に、種子植物の種名および配列は角野(1994)による。

2. *: 琵琶湖固有種, **: 外来種.

3. : 本調査で確認, +: 調査測線外で確認.

表 5.2-13 沈水植物重要種

	種名	環境省 RL	近畿 RDB	滋賀県 RDB
輪藻植物門				
シャジクモ科				
1	シャジクモ <i>Chara braunii</i>	VU		
2	オウシャジクモ <i>Chara corallina</i> var. <i>corallina</i>	CR+EN		
3	ヒメフラスコモ <i>Nitella flexilis</i> var. <i>flexilis</i>	CR+EN		
4	トガリフラスコモ <i>Nitella acuminata</i> var. <i>subglomerata</i>	CR+EN		
5	アレンフラスコモ <i>Nitella allenii</i> var. <i>allenii</i>	CR+EN		
6	オトメフラスコモ <i>Nitella hyalina</i>	CR+EN		
7	ホソバフラスコモ <i>Nitella graciliformis</i>	CR+EN		
8	サキボソフラスコモ <i>Nitella mucronata</i>	CR+EN		
9	キヌフラスコモ <i>Nitella mucronata</i> var. <i>gracilens</i>	CR+EN		
種子植物門				
トチカガミ科				
10	ミズオオバコ <i>Ottelia alismoides</i>	VU		
11	コウガイモ <i>Vallisneria denseserrulata</i>		C	他重要
12	ネジレモ <i>Vallisneria asiatica</i> var. <i>biwaensis</i> *			分布
ヒルムシロ科				
13	ヒロハノエビモ <i>Potamogeton perfoliatus</i>			分布
14	オオササエビモ <i>Potamogeton anguillanus</i>			他重要
15	サンネンモ <i>Potamogeton biwaensis</i> *			危機増
16	ヒロハノセンニンモ <i>Potamogeton leptcephalus</i>			危機増
イバラモ科				
17	イバラモ <i>Najas marina</i>		C	他重要
18	オオトリゲモ <i>Najas oguraensis</i>		A	希少

* : 琵琶湖固有種

環境 RL : 「植物 I 及び植物 II のレッドリストの見直しについて」(環境省, 2007)

EX : 絶滅、EW : 野生絶滅、CR : 絶滅危惧 A 類、EN : 絶滅危惧 B 類、VU : 絶滅危惧 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編, 2001)

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 RDB : 「滋賀県で大切にすべき野生生物 ~ 滋賀県レッドデータブック 2005 年版 ~ 」(滋賀県, 2005)

危惧 : 絶滅危惧種、危機増 : 絶滅危機増大種、希少 : 希少種、注目 : 要注目種、分布 : 分布上重要種、他重要 : その他重要種、絶滅 : 絶滅種、保全群 : 保全すべき群集・群落、個体群、郷土 : 郷土種

(2) 経年変化

定期調査の結果から、植被率¹⁾と種別の平均被度²⁾の経年変化を図 5.2-19 に示す。

測線上の沈水植物の生育状況を示す植被率の経年変化をみると、安曇川測線や早崎測線では 2002 年度までおおむね 60～80%以上と大きく、2000～2002 年度に大きな値を示した。その後、2003～2004 年度には大きく減少し、2005 年頃から増加していた。

赤野井測線では、安曇川測線や早崎測線とはやや異なり 2003～2004 年度の減少は小さく、2004 年までおおむね 80%程度で推移し、2005 年度には増加を示しほぼ 100%に達した。その後、やや減少し、2007 年度には 2004 年以前と同程度になった。

測線別での種別被度の経年変化をみると、クロモが 1999～2000 年頃から 2003 年度にかけて減少し、その後増加するという 3 測線で共通の傾向がみられた。また、センニンモについては、1997～1999 年頃から 2005 年度にかけて減少する傾向も 3 測線で共通してみられた。

ただし、赤野井測線では 2006 年度以降は、安曇川測線や早崎測線でみられたようなクロモの増加やセンニンモの減少はみられず、クロモは横ばい、センニンモは増加がみられた。

このような赤野井測線だけでみられた経年変化は、安曇川測線と早崎測線では少ないものの、赤野井測線でオオカナダモやマツモが出現し、種間競争が起きている可能性が考えられ、また近年のセンニンモの繁茂は測線の地形が緩やかで浅く、水中光が乏しくならないことなどが要因となっている可能性が考えられた。

¹⁾ 植被率：調査区画の面積に対する沈水植物全体の占める面積の割合。

²⁾ 被度：調査区画の面積に対する沈水植物の種類ごとの占める面積の割合。

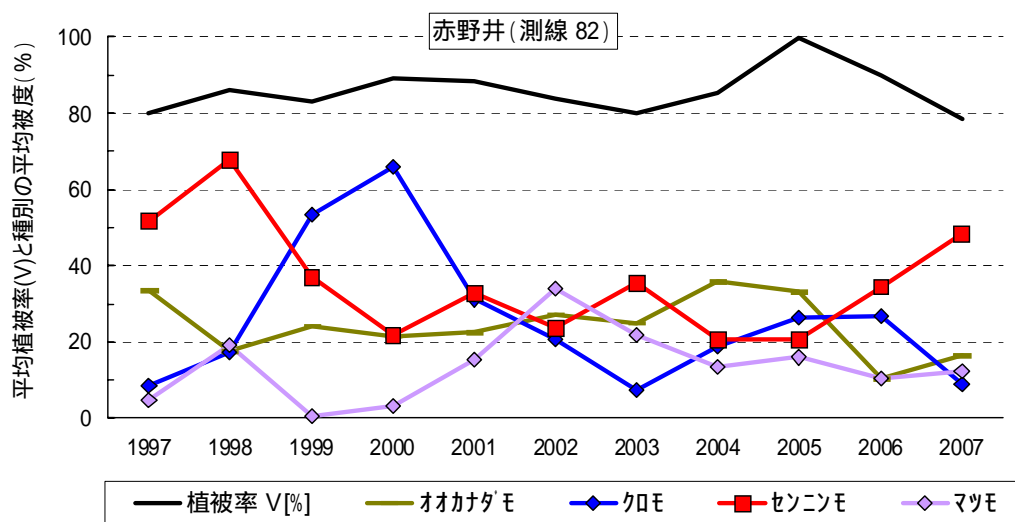
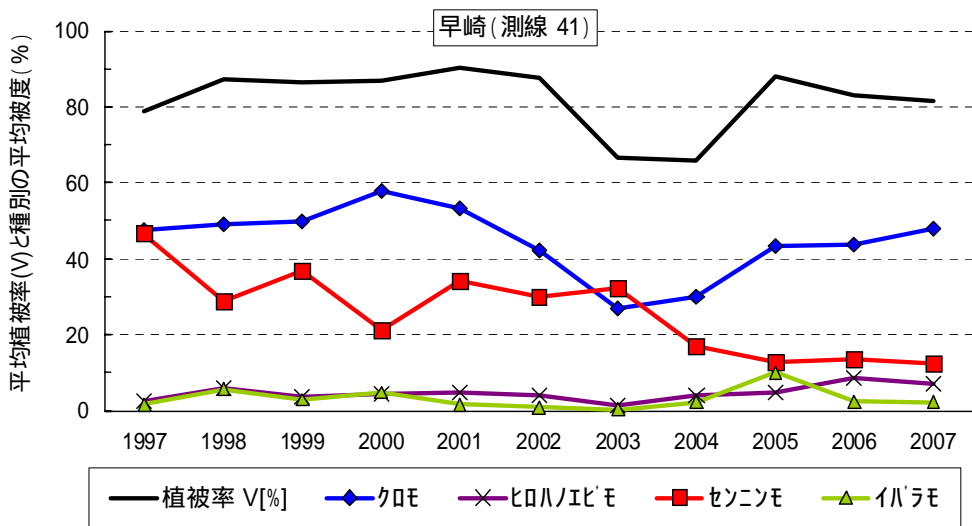
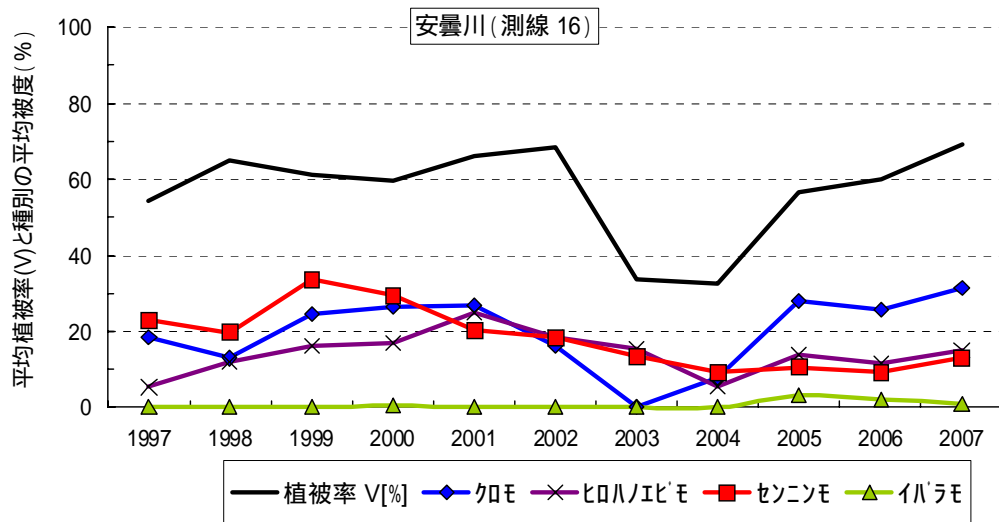


図 5.2-19 沈水植物主要種の経年変化(1997~2007年度)

(3) 植生分布

節目調査（分布調査）の結果、群落分布の経年変化を図 5.2-20 に示す。また、変化の大きかった南湖について、拡大図を図 5.2-21 に示す。

北湖では、1997 年度以降、群落の分布に大きな変化はみられなかった。大規模な群落が見られた水域は 1997・2002 年度調査結果と同様に、安曇川河口～新旭町饗庭地先、高月町西野地先～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～沖の島間の 4 水域であった。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。

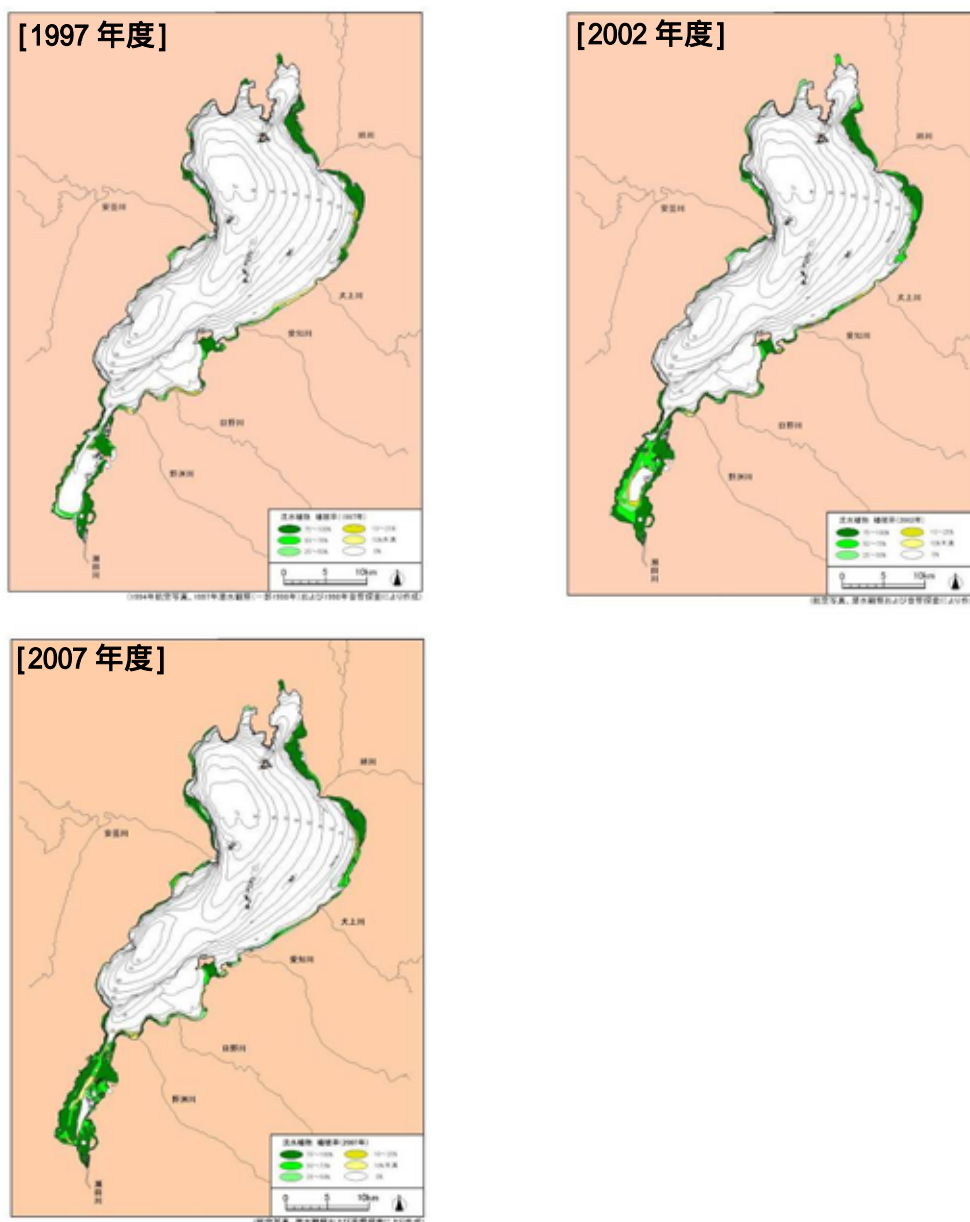


図 5.2-20 沈水植物群落の経年変化（1992・2002・2007 年度）

南湖では、1997年度には、群落は岸近くに分布していたが、2002年度には分布域が沖合に拡大した。2007年度にはさらに分布域が拡大し、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。なお、南湖東岸の下笠地先周辺では、2002年度と比較し、分布域が沿岸部に後退していた。

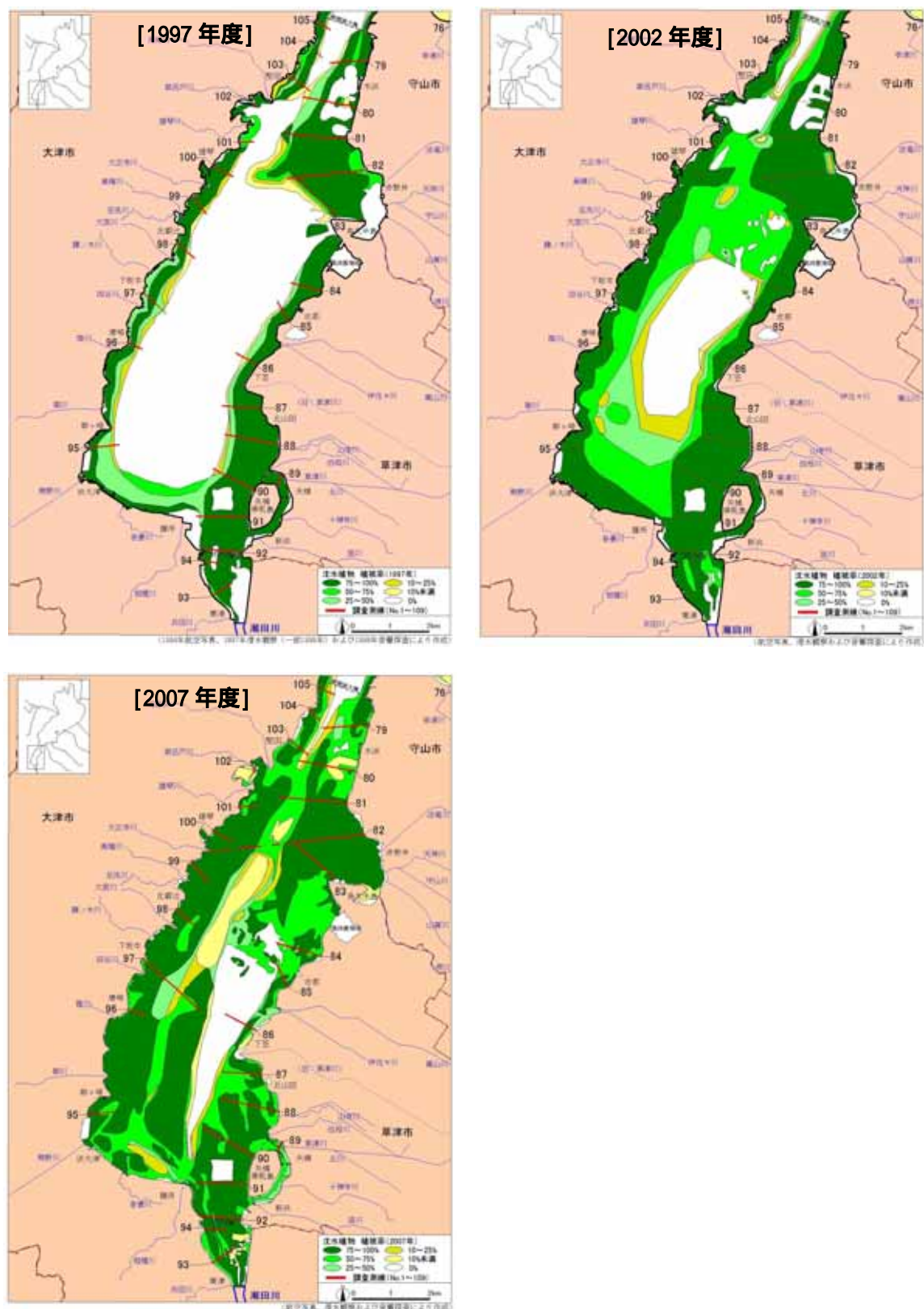


図 5.2-21 南湖における沈水植物群落の推移（1992・2002・2007年度）

(4) 群落面積

沈水植物植物群落の経年変化を図 5.2-22 に示す。

1997 年以降の面積の増加が、顕著であった。南湖における沈水植物群落の面積の推移をみると、1990 年代以前は非常に低い状態が続き、1990 年代後半から増加に転じ、2002 年には約 3,000ha となっている。

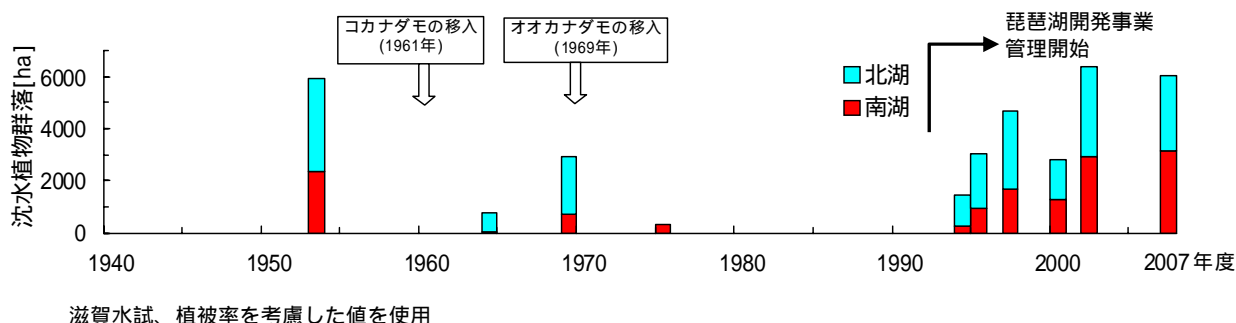


図 5.2-22 沈水植物群落の経年変化（1954～2007 年度）

出典：滋賀県水産試験場資料

また、節目調査（分布調査）の結果から、沈水植物群落面積の経年変化を表 5.2-14 に示す。

2007 年度の群落面積は、北湖 2,903ha、南湖 3,155ha の計 6,058ha で、南湖では南湖面積の 60.1% を占めていた。北湖では 2002 年度と比較して群落面積が減少したが、1997 年度と比べてほぼ同程度であり、大きな変化はみられなかった。南湖では経年的に増加しており、2007 年度は 1997 年度の 1.86 倍に達した。北湖では 2002 年度から 2007 年度にかけて群落面積が減少したが南湖では増加傾向が続いているため、琵琶湖全体で見ると 2002 年度より若干減少したが、1997 年度と比べて 1.29 倍であった。

表 5.2-14 沈水植物群落面積の経年変化（1997・2002・2007 年度）

湖盆	群落面積					湖面積
	1997年	2002年	2007年	2007年/1997年	単位: ha	
北湖	3,001 (4.8%)	3,461 (5.5%)	2,903 (4.7%)	0.97	62,188	
南湖	1,699 (32.4%)	2,936 (55.9%)	3,155 (60.1%)	1.86	5,248	
琵琶湖	4,700 (7.0%)	6,397 (9.5%)	6,058 (9.0%)	1.29	67,435	

注. ()内は湖面積に占める割合

節目調査（分布調査）の結果から、沈水植物群落の標高別面積を図 5.2-23 に、沈水植物群落の標高別累加面積を図 5.2-24 に示す。

最も群落面積の多い水深帯は、1997 年度には B.S.L. -3.5 ~ -4.0m、2002 年度には B.S.L. -4.0 ~ -4.5m、2007 年度には 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。これは、南湖で B.S.L. -3.5m 以深の深い箇所でも群落面積が大幅に増加していることによるもので、北湖では大きな変化はみられていない。

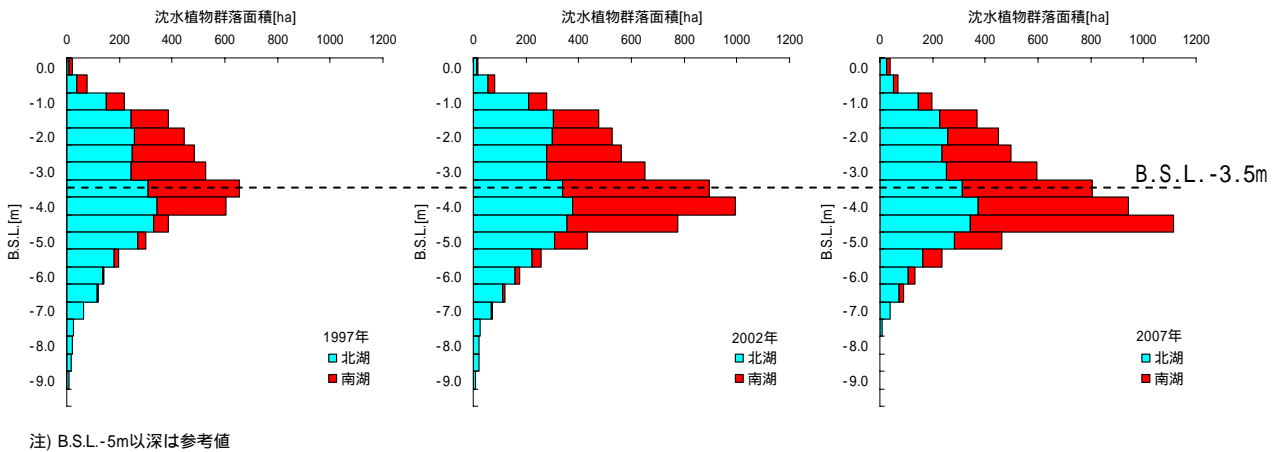


図 5.2-23 沈水植物群落の標高別面積（1997・2002・2007 年度）

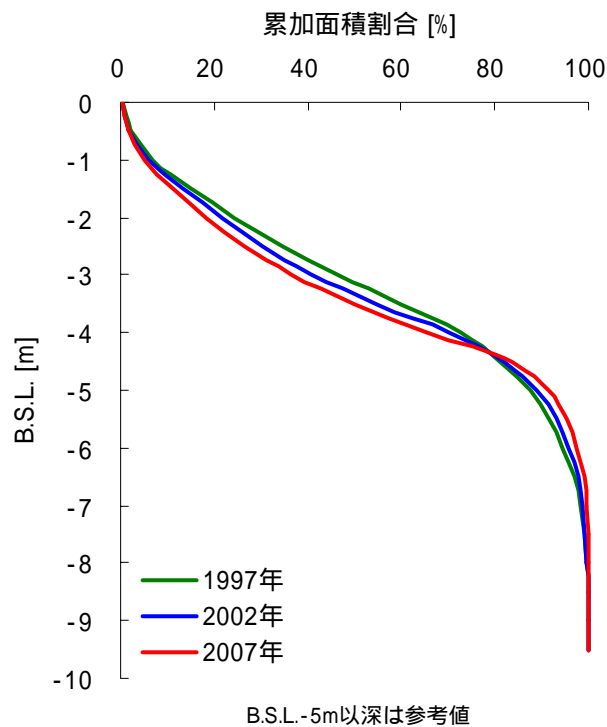


図 5.2-24 沈水植物群落の標高別累加面積（1997・2002・2007 年度）

節目調査(分布調査)の結果から、音響測深機を用いた横断調査の結果を図 5.2-25 に示す。
2007 年度には 2002 年度と比べて、深所への分布の拡大がみられた。

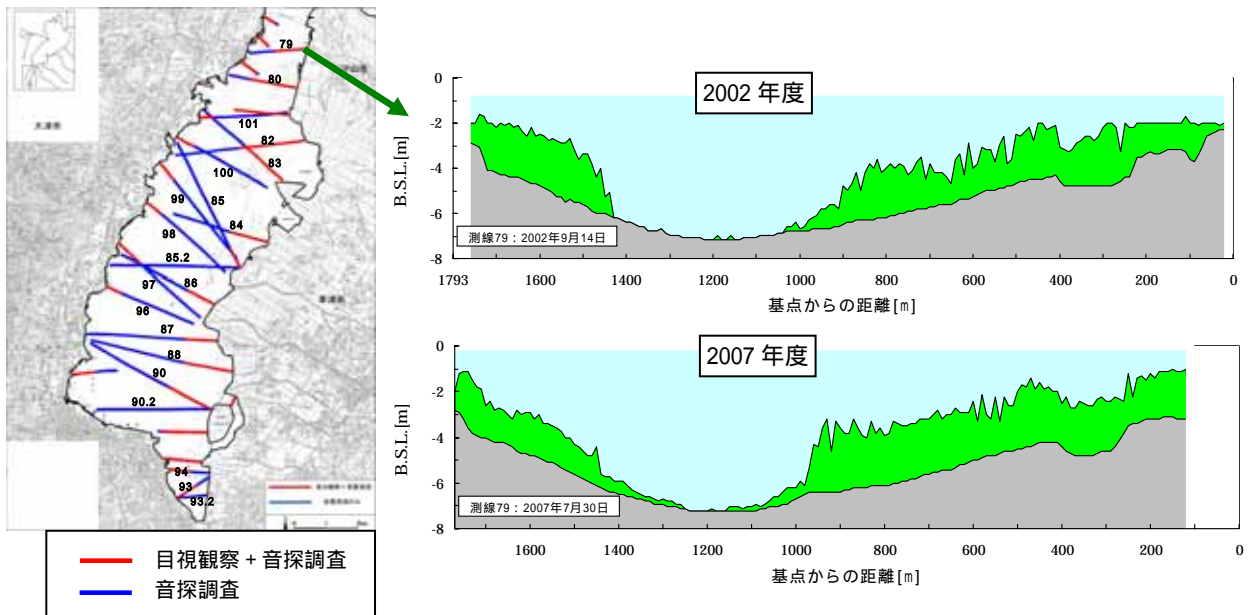


図 5.2-25(1) 横断測線における沈水植物の分布状況の変化

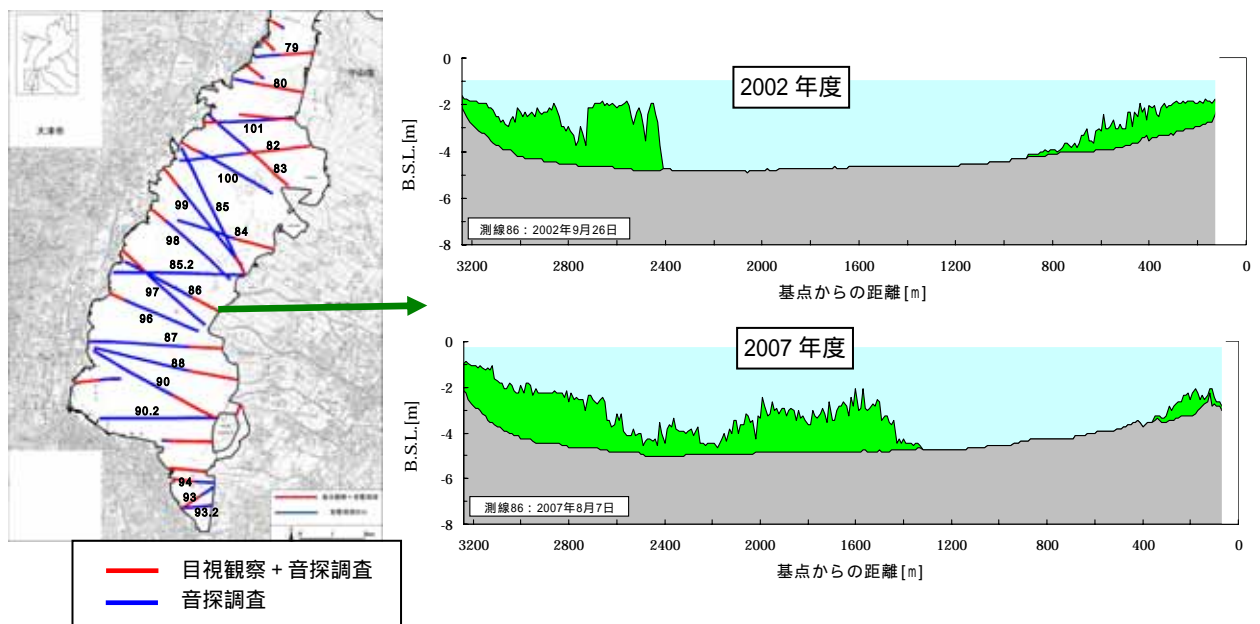


図 5.2-25(2) 横断測線における沈水植物の分布状況の変化

南湖における水草の繁茂は、1994年夏季の渇水（B.S.L.-1.23m）以降に生じ、少雨と渇水によって光条件が改善したことなどが大きな契機となったことが指摘されている（浜端、2005）。

南湖におけるこのような沈水植物の繁茂によって、生態系への影響（富栄養化の進行、湖内水の流通障害、底層の溶存酸素不足）、産業への影響（漁業への被害）、生活への影響（取水障害、臭気の発生、景観の低下、レクリエーション価値の低下）などが生じている。

水草繁茂に係る要因分析等検討会は、南湖における水草大量繁茂の要因について次のように論議している。

- ◆ 南湖における水草の分布域の拡大は、1994年の大渇水が引き金となったと考えられる。また、2000年と2002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水草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。

水草繁茂に係る要因分析等検討会：

2008年6月、南湖における水草の大量繁茂により住民生活や産業への影響が発生しているため、これまでの知見をもとに水草の影響、繁茂の要因、当面の管理方法などを評価検討し、その対策に活かすために設置された検討会。

角野座長（神戸大学大学院教授）、浜端副座長（滋賀県立大学准教授）ほか4名の委員と事務局（国土交通省、滋賀県）、オブザーバー（滋賀県漁業協同組合連合会、水資源機構）からなる。

(5) 優占順位

分布の広がりを測線数で、量的な多さを被度合計でみて各種の順位を整理した。

センニンモとクロモが優占種になっている。

1997年から2002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かった。

外来種のコカナダモが1997年から2002年に、さらに2007年にかけて減少し、代わってヒロハノエビモが増えている。

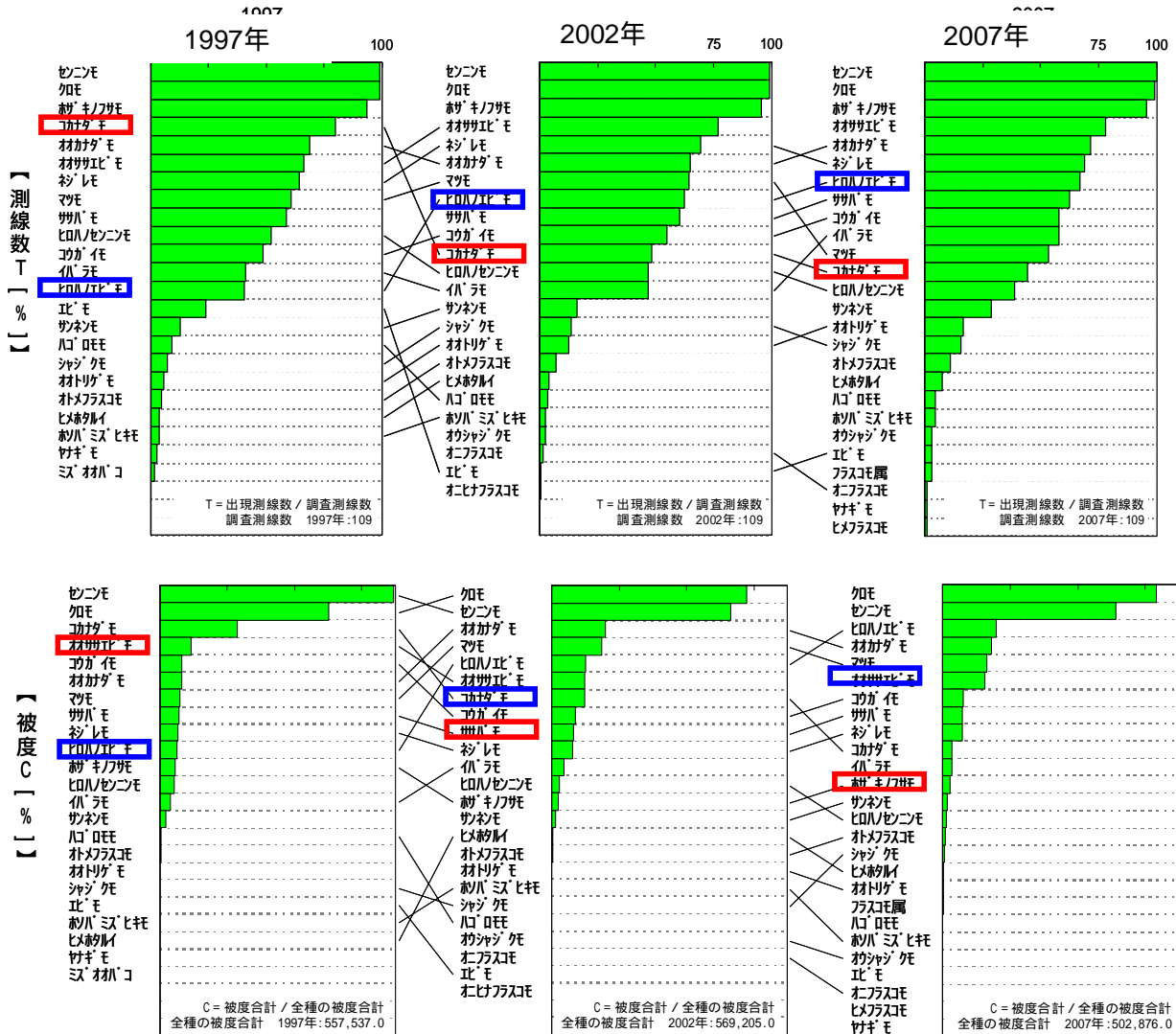


図 5.2-26 優占種の変化

(6) 主要種の鉛直分布

節目調査（分布調査）の結果から、主要種の鉛直分布を図 5.2-27 に示す。

水深帯別の出現被度で見ると、琵琶湖における優占種であるクロモ、センニンモは、北湖ではいずれも広い水深帯に出現しており、水深の浅い南湖ではいずれも B.S.L. -3 ~ -4m に分布の中心があった。ササバモは生育水深が浅く、B.S.L. -3m 以浅に分布の中心がみられた。一方、サンネンモは生育水深が深く、B.S.L. -5m 以深に分布の中心がみられた。

生育環境に大きな変動が生じると、これらの種の主要な生育水深帯に変化が生じる可能性が考えられるが、北湖でクロモやサンネンモの分布域がやや深い方へ移行する傾向がうかがわれたものの、他の種においては鉛直分布の傾向に大きな変化はみられなかった。

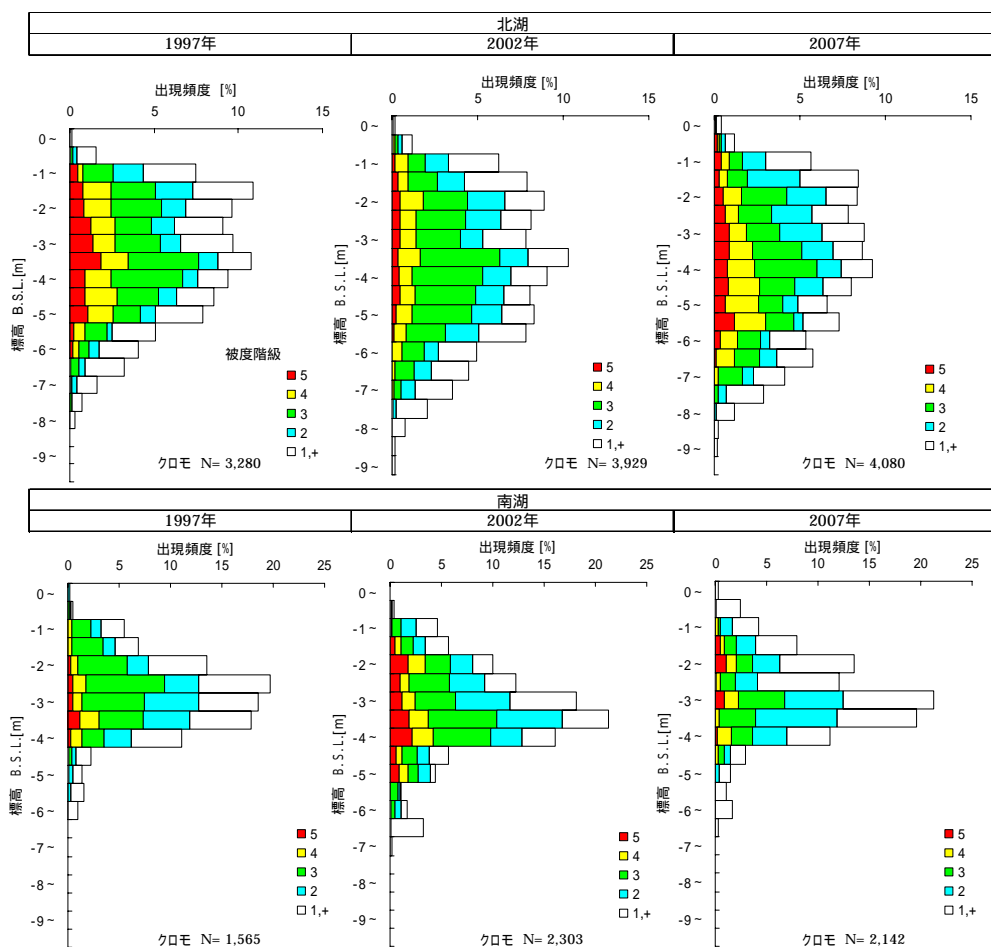


図 5.2-27 (1) 鉛直分布 (クロモ) (1997・2002・2007 年度)

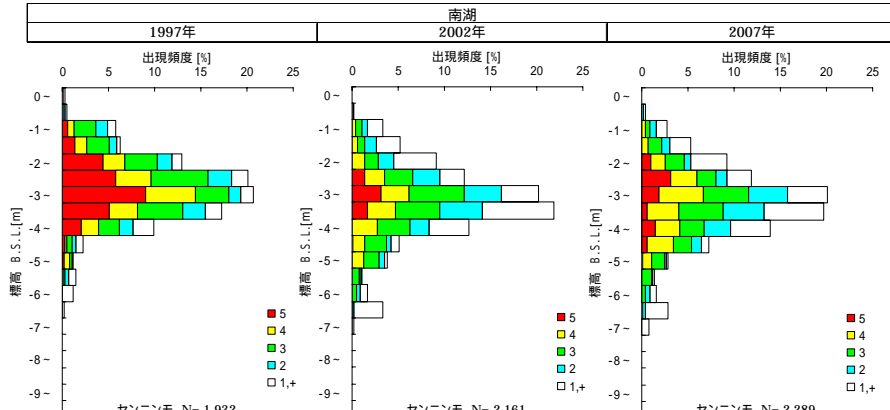
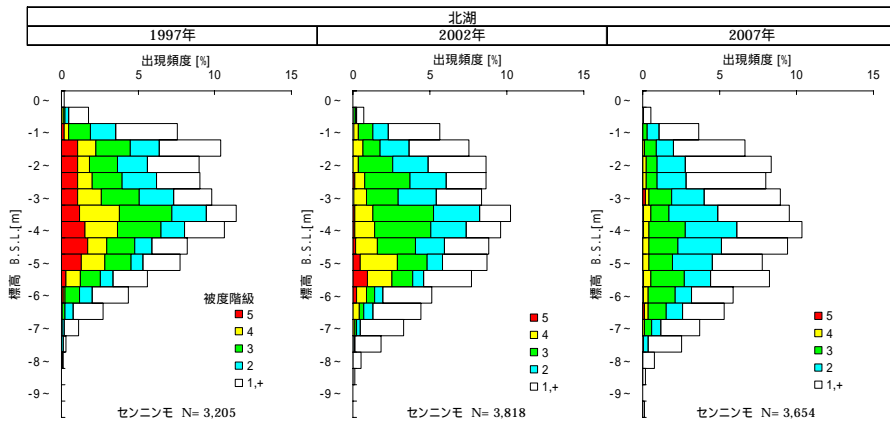


図 5.2-27 (2) 鉛直分布 (センニンモ) (1997・2002・2007 年度)

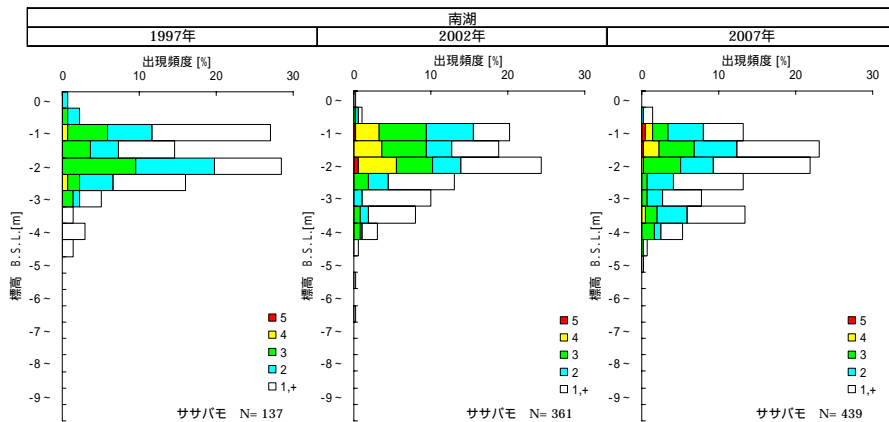
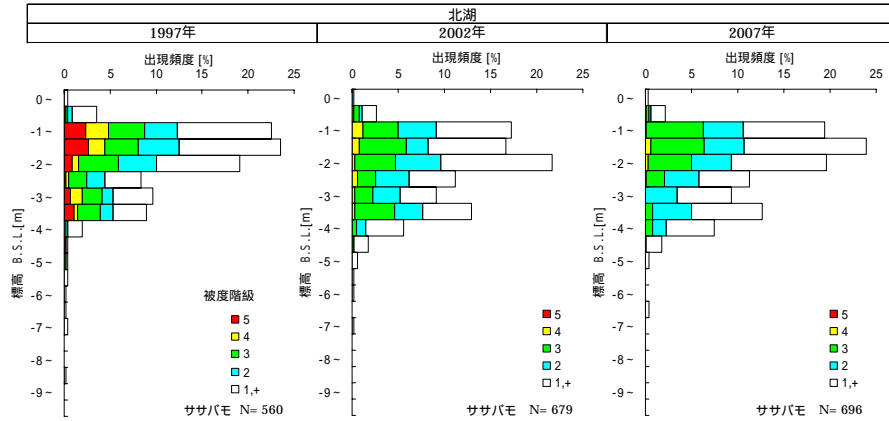


図 5.2-27 (3) 鉛直分布 (ササバモ) (1997・2002・2007 年度)

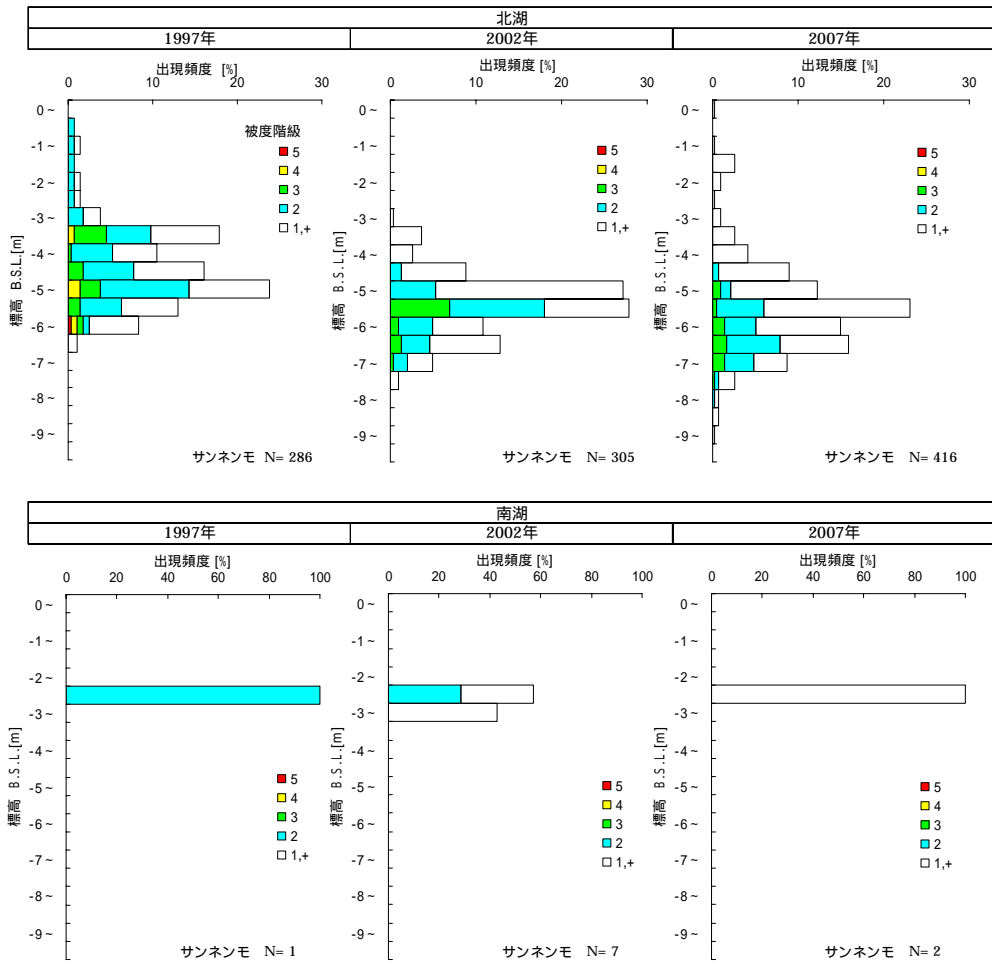


図 5.2-27 (4) 鉛直分布 (サンネンモ) (1997・2002・2007 年度)

(7)季節変化

節目調査（季節変化調査）によると、確認された沈水植物の季節変化は、冬に植物体（地下部は除く）がみられるものとみられないもの、さらに繁茂する時期（最盛期）の違いから、1999年度では5区分、2005年度には4区分に分けられた（表 5.2-15、表 5.2-16）。

表 5.2-15 1999年度の沈水植物の季節変化の区分

区分	季節変化の特徴	種名
在来種 群	冬に植物体がほとんどみられず、夏から秋に優占。	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
在来種 群及びオオカナダモ(外来種)	冬でも植物体がみられ、夏から秋に優占。	センニンモ・ヒロハノセンニンモ・サンネンモ・マツモ・ホザキノフサモ、オオカナダモ
エビモ(在来種)	冬に植物体がほとんどみられず、春に優占。	エビモ
コカナダモ(外来種)	冬でも植物体がみられ、初夏に優占。	コカナダモ
その他(情報不足)	ホソバミズヒキモ・オオトリゲモ・ハゴロモモ・ヒメホタルイ、シャジクモ類(シャジクモ・オトメフラスコモ)	

表 5.2-16 1999年度から更新された沈水植物の季節変化の区分（2005年度）

区分	季節変化の特徴	種名
在来種 群及びコカナダモ(外来種)	冬に植物体がほとんどみられず、夏から秋に優占。	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、コカナダモ
在来種 群及びオオカナダモ(外来種)	冬でも植物体がみられ、夏から秋に優占。	センニンモ・ヒロハノセンニンモ・サンネンモ・マツモ・ホザキノフサモ、オオカナダモ
ホソバミズヒキモ(在来種)	冬に植物体がほとんどみられず、春に優占。	ホソバミズヒキモ
その他(情報不足)	エビモ ・ハゴロモモ・ヒメホタルイ、シャジクモ類(シャジクモ・オウシヤジクモ・ヒメフラスコモ・トガリフラスコモ・オトメフラスコモ・ナガホノフラスコモ・ホソバフラスコモ・キヌフラスコモ)	

1) 赤文字は 1999 年度調査結果の区分から変わった種を表す。

群落占有体積³を用いた沈水植物の季節変化モデルを図 5.2-28 に示す。

1999 年度と 2005 年度の季節変化モデルを比較すると、夏季から秋季に最盛期に達し、冬季に植物体（地上部）がみられなくなる在来種 群と冬季にも植物体が残存する在来種 群の季節変化パターンに大きな違いはみられなかった。ただし、コカナダモは 1999 年度には冬季にも植物体がみられていたが 2005 年度には冬季には枯死しており、在来種 群とほぼ同様の季節変化をしていたため在来種 群に加えた。

ホソバミズヒキモは 1999 年度には情報不足であったが、2005 年度には、春季に最盛期に達し、秋季にはみられなくなるという季節変化を示し、エビモの季節変化に類似した特徴を示した。

また、2005 年度調査では、エビモ、ハゴロモモの季節変化は確認できず、ヒメホタルイでは植生優占堆積の季節変化は記録できなかった。

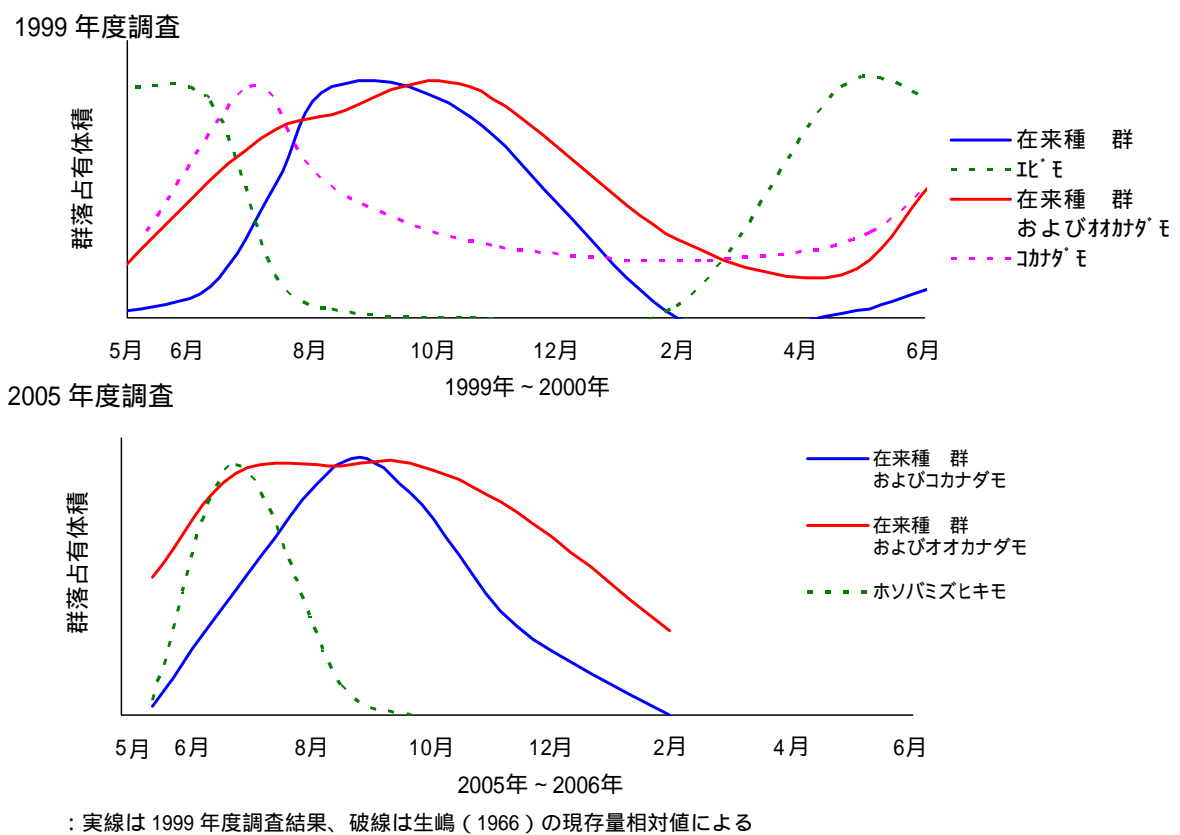


図 5.2-28 琵琶湖における沈水植物の季節変化パターン（1999・2005 年度）

³ 群落占有体積：一定面積内で、沈水植物群落が占める体積（植被率×群落高）

5.2.4 底生動物

(1) 確認種

1994～2007 年度までの定期調査及び節目調査によって、種まで同定されたものが 145 種類、属、科の上位分類群までの同定も含めると 314 種類（タクサ）が確認された。最も種類数の多い分類群は、昆虫綱の 168 種類であり、次にミミズ綱の 51 種類、マキガイ綱の 26 種類であった。

表 5.2-17 底生動物の出現種類数

綱	種類数												
	タクサ数	同定レベルの内訳											種
		門	亜門	綱	亜綱	目	亜目	科	亜科	族	属	亜属	
マキガイ綱	2 目 8 科 26 種類											2	24
ニマイガイ綱	3 目 5 科 15 種類											5	10
ミミズ綱	4 目 7 科 51 種類					2		5	2			14	28
ヒル綱	2 目 2 科 11 種類							2				1	8
甲殻綱	4 目 10 科 12 種類					1						1	10
昆虫綱	9 目 43 科 168 種類					1		21	8	3	87		48
その他	9 目 15 科 31 種類	1		2		1	1	5			4		17
合計	33 目 90 科 314 種類	1	0	2	0	5	1	33	10	3	114	0	145

注) 種類数(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

その他: 海綿動物、刺胞動物、扁形動物、紐型動物、曲形動物、クモ綱など

重要種について、表 5.2-18 に示す。

琵琶湖では、既存資料及び現地の調査結果をあわせ、これまでに重要種 75 種、固有種 32 種が確認されている。琵琶湖の重要種及び固有種には、淡水産貝類が非常に多く含まれている。なお、選定には以下の根拠を採用した。

[レッドリスト: 甲殻類(環境省 2006)、昆虫類(環境省 2007)、淡水産貝類(環境省 2007)]

カテゴリー	略称	定義
絶滅	EX	我が国ではすでに絶滅したと考えられる種
絶滅危惧 II 類	VU	絶滅の危険が増大している種
準絶滅危惧	NT	現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種
情報不足	DD	評価するだけの情報が不足している種
絶滅の恐れのある地域個体群	LP	地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれが高いもの

[「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 2005 年度版」(滋賀県 2005)]

カテゴリー	略称	定義
絶滅種	絶滅	県内において野生で絶滅したと判断される種
絶滅危惧種	危惧	県内において絶滅の危機に瀕している種 (亜種・変種を含む。以下同じ)
絶滅危機増大種	危機増	県内において絶滅の危機が増大している種
希少種	希少	県内において存続基盤が脆弱な種
要注目種	注目	県内において評価するだけの情報が不足しているため注目することが必要な種
分布上重要種	分布	県内において分布上重要な種
その他重要種	他重要	全国及び近隣府県の状況から県内において注意することが必要な種
保全すべき群集・群落、個体群	保全	県内において保全することが必要な群集・群落、個体群
郷土種	郷土	上記以外で、県内で大切にしていきたい生きもの

表 5.2-18 底生動物の重要種

No.	門名	綱名	目名	科名	和名	環境省RL	滋賀県RDB	固有種	水資源機構の調査	既存文献
1	海綿動物門	普通海綿綱	ガラカイ目	タンスカイ目科	ヤウカイ目	NT				
2	扁形動物門	ウスムシ綱	ウスムシ目	オオウスムシ科	ヒワオオウスムシ	CR+EN	危機増			
3	軟体動物門	マキガイ綱	ニナ目	タニシ科	マルタニシ	NT	希少			
4					オオタニシ	NT	注目			
5					ナカタニシ	NT	希少			
6				カリナ科	ホソマキカリナ	NT	希少			
7					タテヒダカリナ	NT	分布			
8					フトマキカリナ	DD	危機増			
9					ナノコカリナ	DD	危機増			
10					クロカリナ	VU	危機増			
11					ハハカリナ		分布			
12					モリカリナ	NT	希少			
13					イホカリナ	NT	希少			
14					ナカセコカリナ	CR+EN	危機増			
15					ヤマトカリナ	NT	分布			
16					オオウラカリナ	DD	危機増			
17					カコメカリナ	NT	分布			
18					タテシウカリナ	DD	危機増			
19					シライシカリナ	NT	希少			
20					タケシマカリナ	NT	希少			
21					クロタカリナ	NT	希少			
22				マメタニシ科	マメタニシ	VU				
23				ミスシタタミ科	ヒワロミスシタタミ	NT	分布			
24			モノアラガイ目	カリヨサラガイ科	スシイカリヨサラガイ		注目			
25				モノアラガイ科	モノアラガイ	NT				
26					オウミガイ	NT	分布			
27				ヒラマキガイ科	カリネシガイ	CR+EN	危惧			
28					ヒタリマキモノアラガイ	CR+EN	危惧			
29					カドヒラマキガイ	NT	分布			
30					ヒロクチヒラマキガイ		注目			
31					ヒラマキミスマイマイ	DD	注目			
32					ヒラマキガイモドキ	NT	注目			
33			マイマイ目	オホモノアラガイ科	ナカオホモノアラガイ	NT	注目			
34		ニマイガイ綱	イシガイ目	イシガイ科	マルトフガイ	VU	希少			
35					カラスガイ	NT				
36					イクチウガイ	CR+EN	危惧			
37					オハエホシガイ	VU	危機増			
38					オトコタテホシガイ	VU	危機増			
39					トンガリササハガイ	NT				
40					カタハガイ	VU	危惧			
41					マツカサガイ	NT	危機増			
42					タテホシガイ		分布			
43			ハマグリ目	シシミ科	マシシミ	NT	希少			
44					セタシシミ	VU	希少			
45				マメシシミ科	ミスウシシシシシ		注目			
46					マメシシミ		注目			
47					カワムラマシシシ		分布			
48					マメシシミ属		注目			
49				トフシシミ科	ヒワコトフシシミ		分布			
50	環形動物門	ミズ綱	イトミミ目	イトミミ科	ヒワヨコイトミミ		希少			
51		ヒル綱	クオヒル目	クオシフオニ科	ミトヒル	DD				
52	節足動物門	甲殻綱	ヨコエ目	キタヨコエ科	アナンテールヨコエ	NT	希少			
53					ナリヨコエ	NT	希少			
54				Kamakidae	ヒワカマカ		希少			
55			エビ目	ヌマエビ科	ヌマエビ		希少			
56				イワカニ科	モクスガニ		希少			
57				サワガニ科	サワガニ		注目			
58		昆虫綱	カゲロウ目	シロイロカゲロウ科	ヒワコシロカゲロウ	DD	分布			
59			トンボ目	サナエトンボ科	オオササナエ	NT	危機増			
60					メカネサナエ	NT	危機増			
61				トンボ科	ハツコトトンボ		郷土			
62			ビクラ目	シンテイビクラ科	シンテイビクラ		注目			
63				コエクリビクラ科	ヒワコエクリビクラ		分布			
64				アシエダビクラ科	ヒワアシエダビクラ	VU	危機増			
65				ヒゲナガビクラ科	クロシヒゲナガビクラ		分布			
66					ヒワアオヒゲナガビクラ		分布			
67					モリカサツミビクラ		注目			
68					ユキカサツミビクラ		注目			
69					ビワセトビクラ		注目			
70					ミサキツノビクラ		危惧			
71			チョウ目	ツトガ科	ミトロシメカ		注目			
72			ハエ目	ユスリカ科	ヒワヒゲユスリカ		分布			
73					キミドリユスリカ		他重要			
74	触手動物門	コケムシ綱	掩喉目	ヒメテノコケムシ科	カンテンコケムシ		希少			
75					ヒメテノコケムシ		希少			
	6門	9綱	17目	31科	種類数	47	69	32	42	72

注：調査結果に既存文献を加えて作成

環境 RL：「鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」（環境省 2006）、「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物 I 及び植物 II のレッドリストの見直しについて」（環境省 2007）

EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危惧 A 類、EN：絶滅危惧 B 類、VU：絶滅危惧 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 RDB：「滋賀県で大切にすべき野生生物～滋賀県レッドデータブック 2005 年版～」(滋賀県,2005)

危惧：絶滅危惧種、危機増：絶滅危機増大種、希少：希少種、注目：要注目種、分布：分布上重要種、他重要：その他重要種、絶滅：絶滅種、保全群：保全すべき群集・群落、個体群、郷土：郷土種

(2) 経年変化

定期調査の結果から、底生動物の種類数（タクサ数）、平均密度及び平均湿重量の経年変化をそれぞれ図 5.2-29～図 5.2-31 に示す。

種類数（タクサ数）の経年変化をみると、安曇川、早崎、赤野井いずれの測線においても昆虫綱が最も多かったが、赤野井は安曇川・早崎と比較して昆虫綱は少なく、これにミミズ綱が拮抗していた。これは赤野井の底質の多くが泥からなるためと考えられる。安曇川では 1998 年度から 2002 年度にかけて増加したが、その後減少し、2005 年度以降は 50 タクサ前後で安定している。早崎では 1998 年度から 2003 年度にかけては種類数が大きく変動した。2004 年度以降は大きな変動はみられず、65～70 タクサ前後で比較的安定している。赤野井は、変動が大きく、2001 年度と 2004 年度にやや少なかったが、おおむね 50～60 タクサが出現している。

平均密度の経年変化をみると、安曇川、早崎、赤野井いずれの測線においてもミミズ綱が最も多かった。特に赤野井ではその傾向が顕著であった。赤野井の平均密度の変動は安曇川及び早崎に比べて大きい、これもミミズ綱の変動が大きいためである。2001 年度に減少傾向がみられたのは 3 測線に共通している。

平均湿重量の経年変化をみると、3 測線に共通して湿重量のほとんどをニマイガイ綱とマキガイ綱が占めた。安曇川では年ごとのバラつきが大きく（特にニマイガイ綱）、顕著な変化の傾向はみられなかった。早崎では、2004 年度以降の減少傾向が顕著であった。特にニマイガイ綱の減少がみられた。赤野井では、種類数同様 2001 年度に減少した後、増加傾向がみられた。

以上のように、種類数、平均密度、平均湿重量について経年変化をみると、一時的な変動がみられたが、一定の傾向はうかがえなかった。

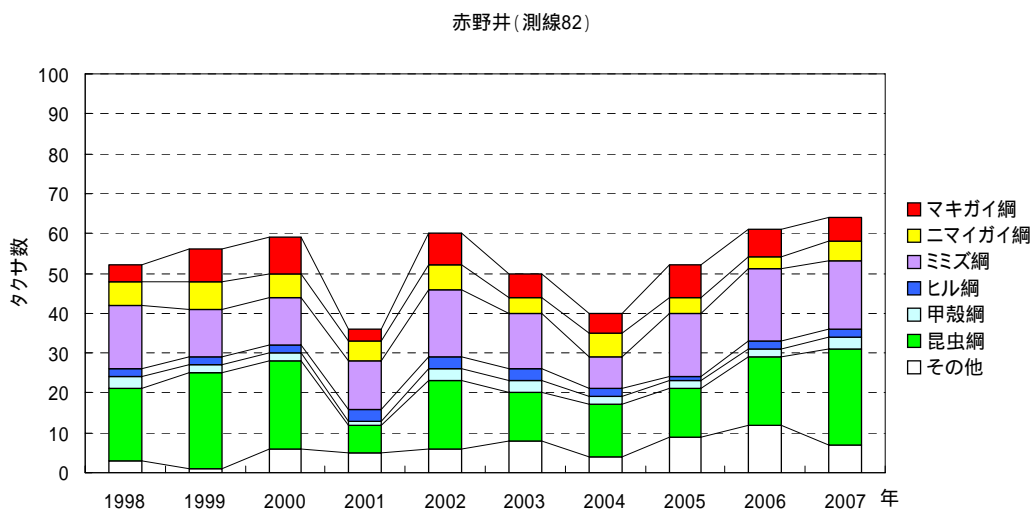
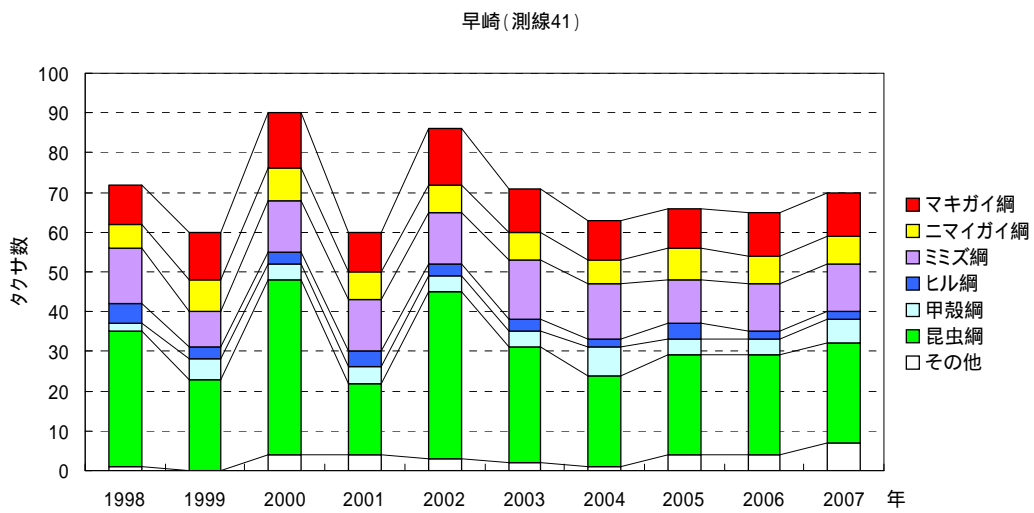
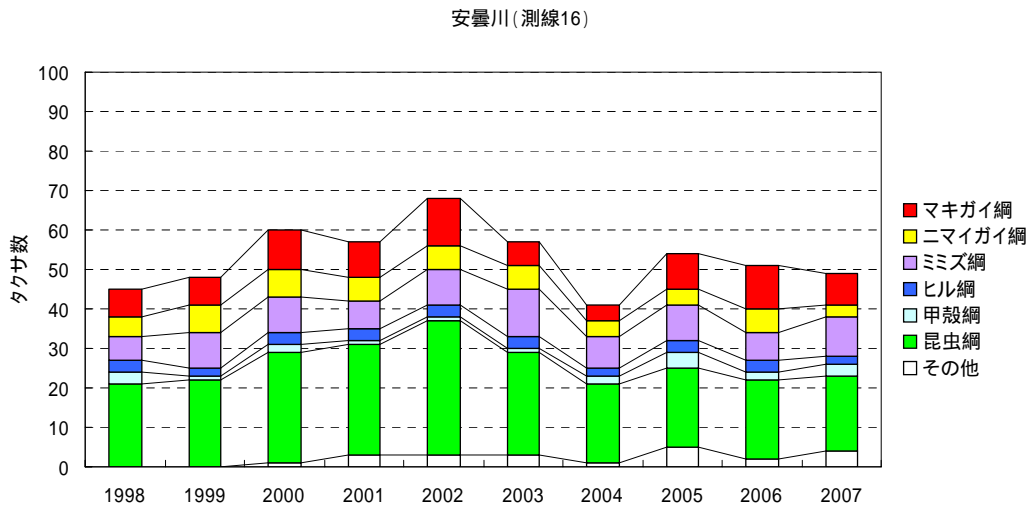


図 5.2-29 出現種類数 (タクサ数) の経年変化 (1998~2007 年度)

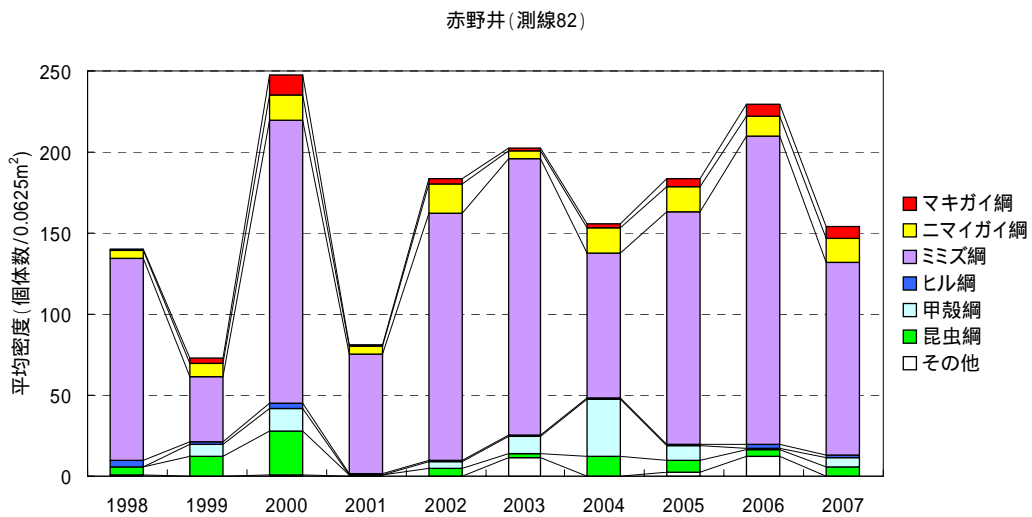
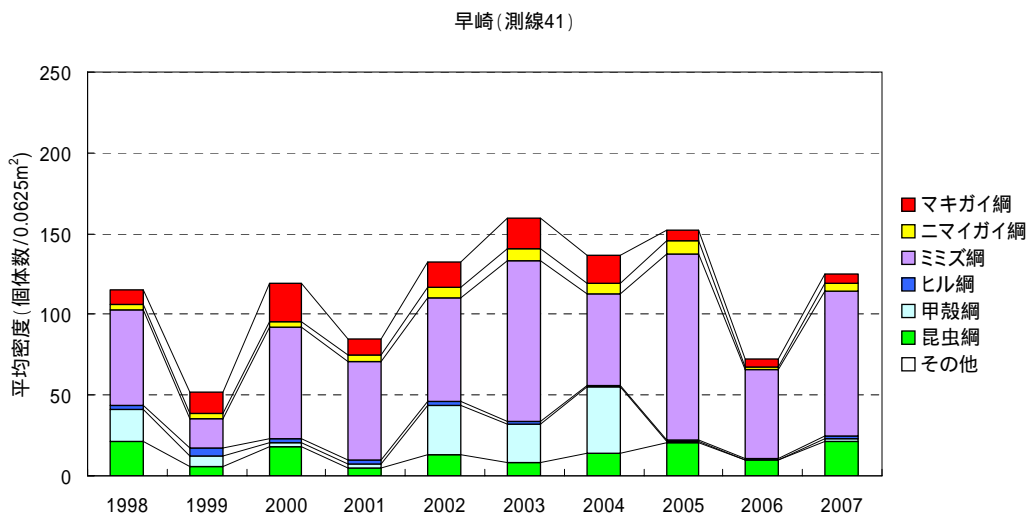
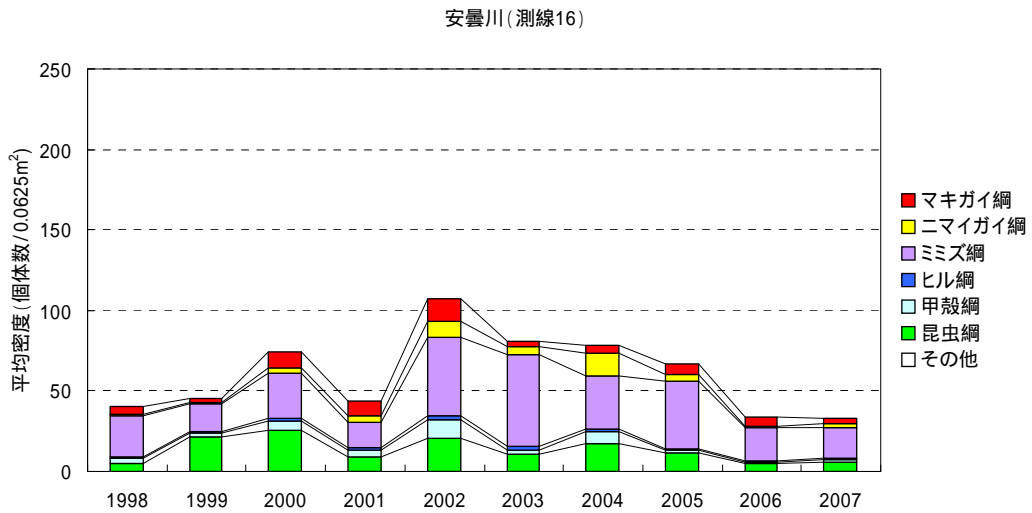
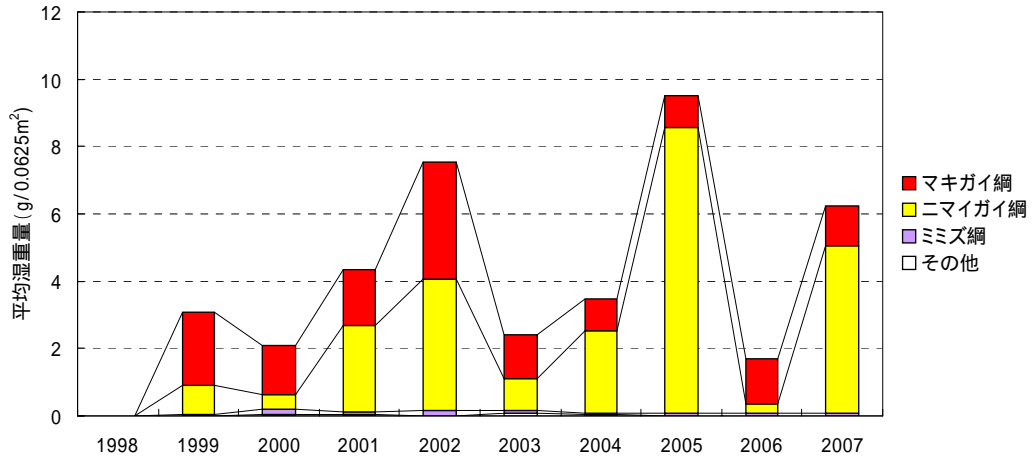
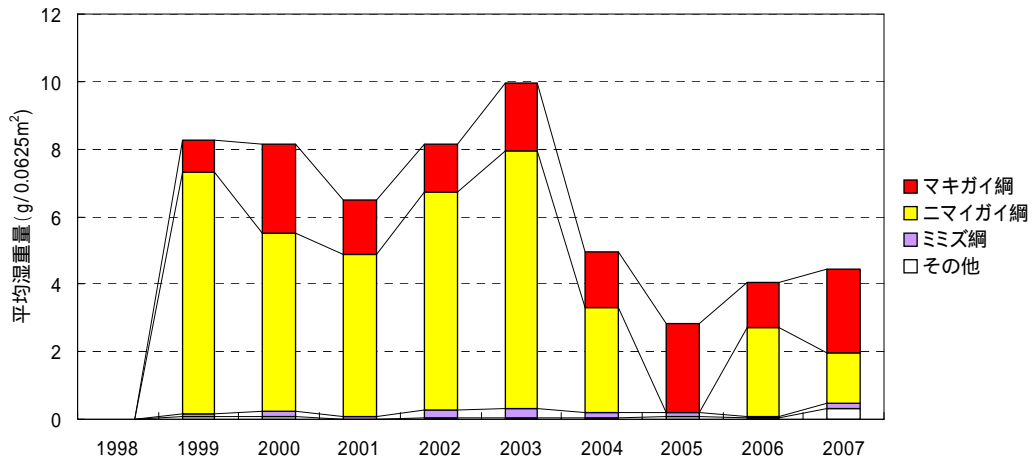


図 5.2-30 平均密度の経年変化(1998~2007年度)

安曇川(測線16)



早崎(測線41)



赤野井(測線82)

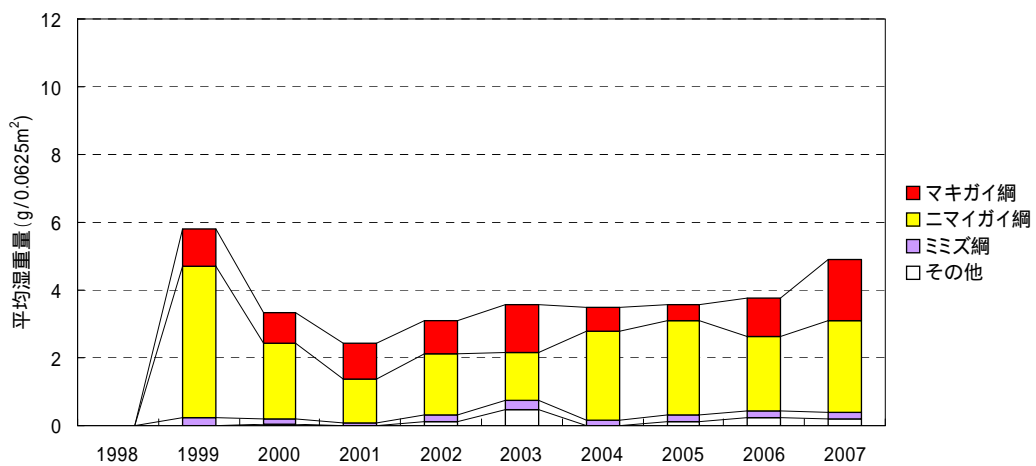


図 5.2-31 平均湿重量の経年変化 (1999 ~ 2007 年度)

節目調査（分布調査）の結果から、底生動物の種類数及び平均個体数の経年変化をそれぞれ図 5.2-32、図 5.2-33 に示す。

種類数（タクサ数）は、北湖東岸の砂浜湖岸、南湖において、1998 年度と比べて 2004 年度の方が少ない傾向がみられた。

平均個体数は、2004 年度に個体数が多い傾向がみられた。ミミズ綱あるいは八工目が増加した測線が多かったが、一部、甲殻綱の増加が顕著な測線もみられた。

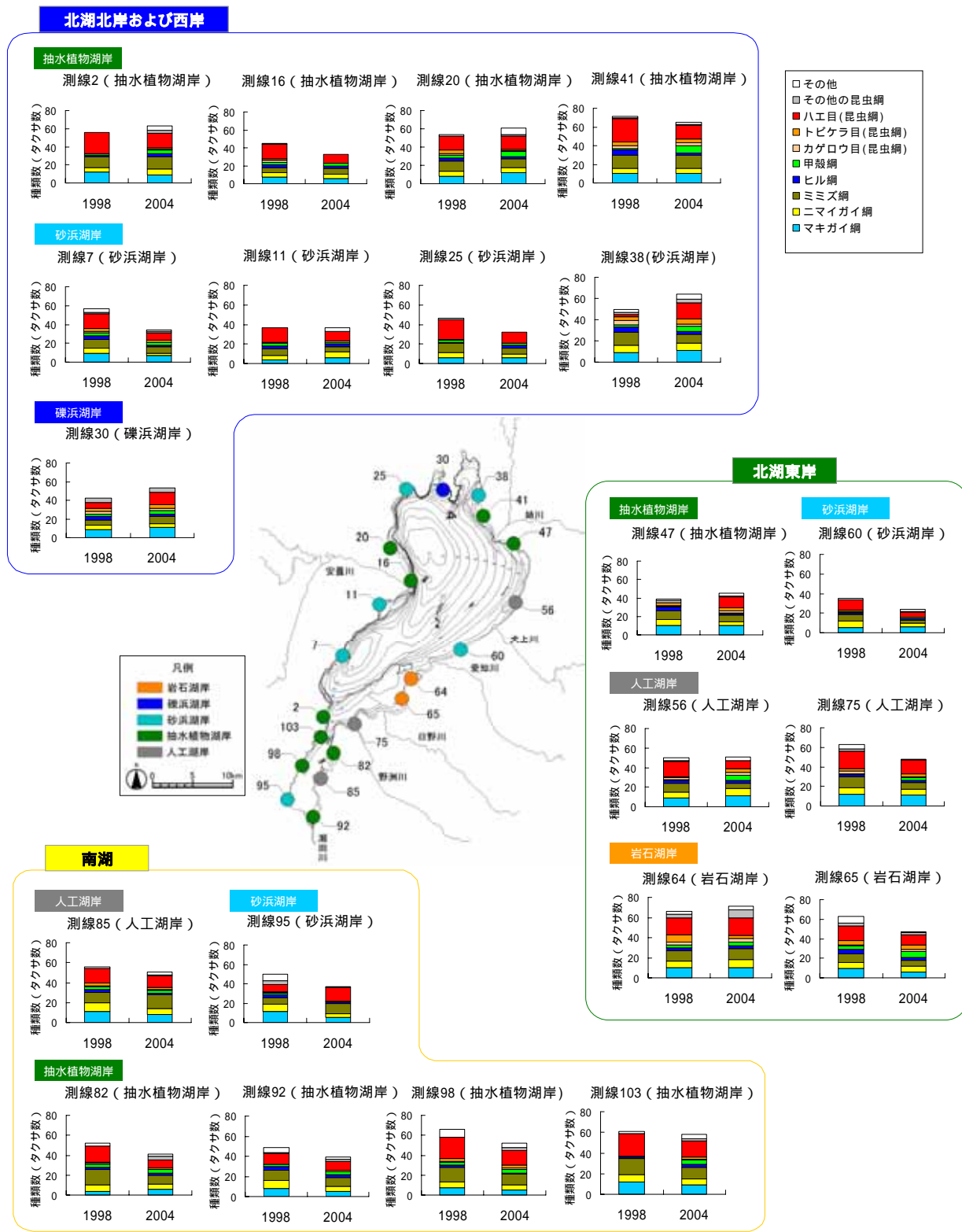


図 5.2-32 出現種類数 (タクサ数) の経年変化 (節目調査 (分布調査) , 1998・2004 年度)

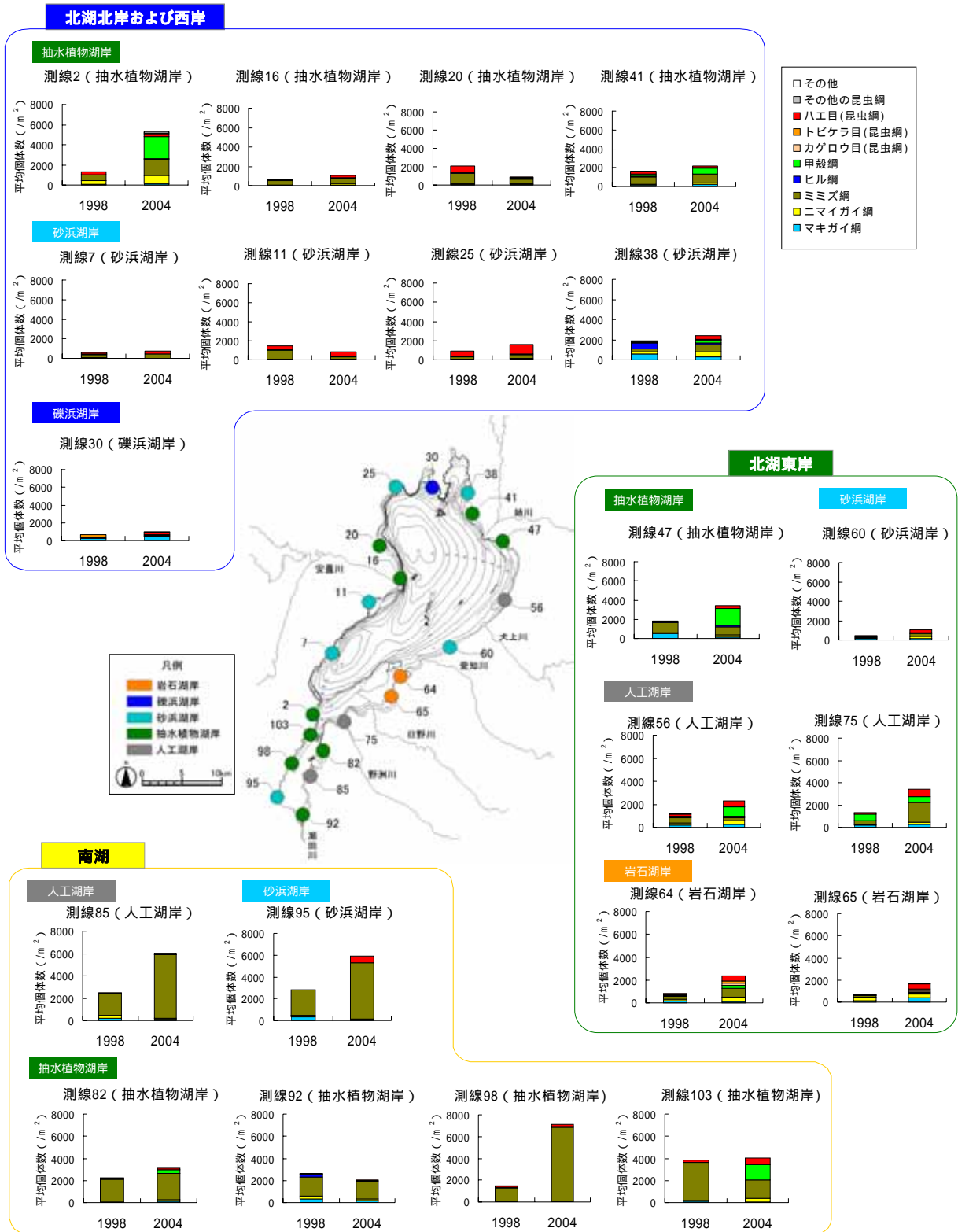


図 5.2-33 平均個体数の経年変化 (節目調査 (分布調査) , 1998・2004 年度)

(3)主要種の鉛直分布

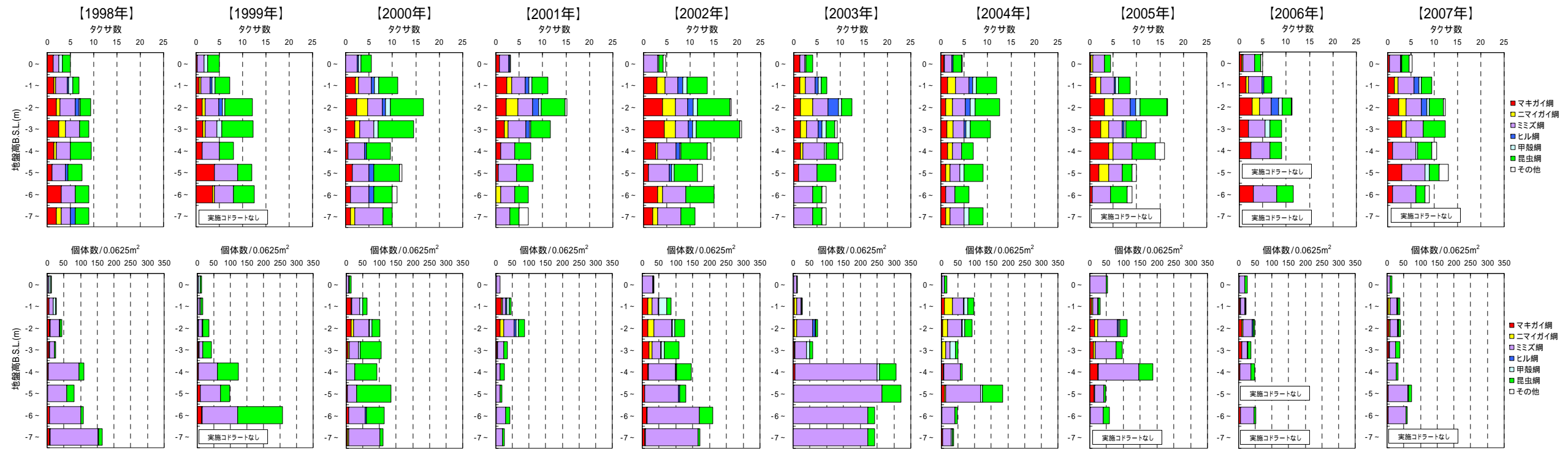
定期調査を実施した 3 測線における底生動物の種類数（タクサ数）、個体数の垂直分布を図 5.2-34、図 5.2-35 に示す。

安曇川(測線 No.16)では、2000～2002 年度及び 2005 年度に B.S.L.-2～-3m 付近で種類数(タクサ数)が大きい傾向がみられたが、それ以外では広い範囲の水深でほぼ均一の種類数(タクサ数)であった。個体数が顕著に多いミミズ綱に着目してみると、1998～1999 年度には B.S.L.-4m 以深で多く、2000～2001 年度には減少したが、2002～2003 年度にかけては増加し、特に 2003 年度には非常に多かった。2004 年度以降は再び減少した。また、2005 年度には B.S.L.0～-0.5m の浅場で多かった。

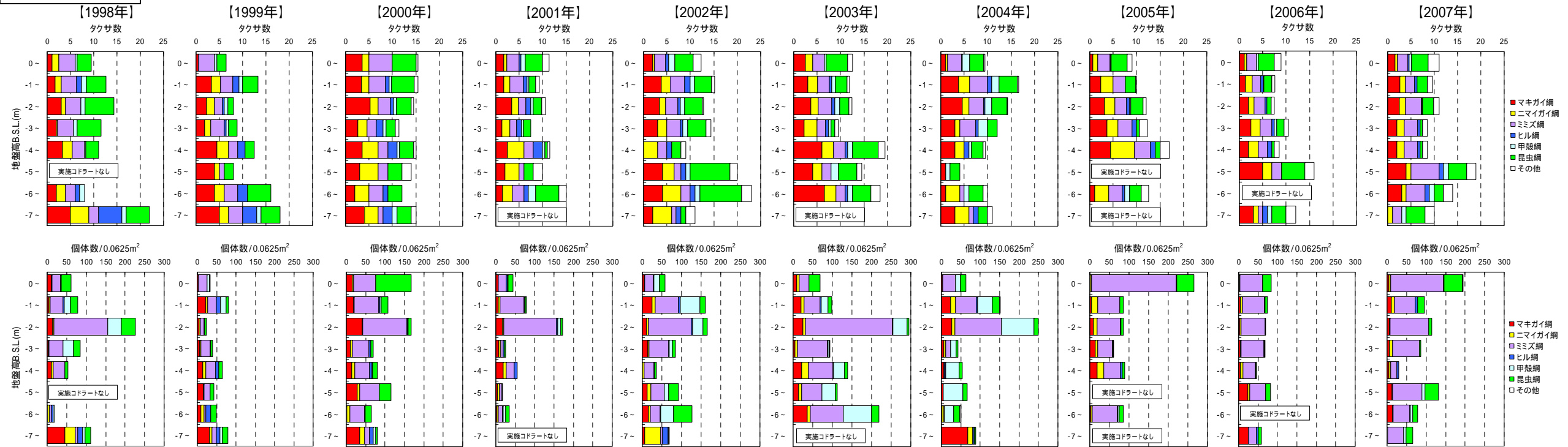
早崎(測線 No.41)では、種類数(タクサ数)はどの水深においても大きく、経年的な変化も少なかった。個体数は、1998～2004 年度は B.S.L.-1～-3m 付近でミミズ綱が多かったが、2005 年度以降は B.S.L.0～-1m でミミズ綱が多くなる傾向がみられた。また、2002～2004 年度には甲殻綱が広い範囲の水深で増加がみられた。

赤野井(測線 No.82)では経年的には大きな変化はみられなかったが、2005 年度以降は B.S.L.-2m 以深でマキガイ綱や昆虫綱等が減少する傾向がみられた。個体数は、2002 年度に B.S.L.-1～-2m でミミズの個体数が非常に多くなった他は経年的に大きな変化はみられなかった。

測線 16: 安曇川



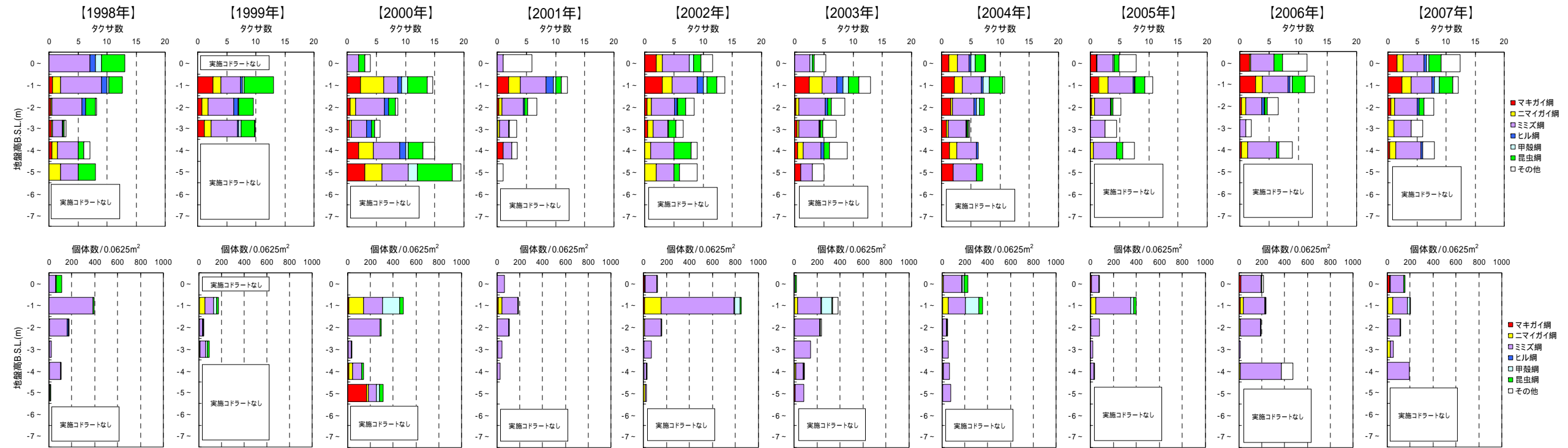
測線 41: 早崎



種類数・個体数は各水深内での平均値

図 5.2-34 底生動物の鉛直分布 (測線 16: 安曇川・測線 41: 早崎, 1998~2007 年度)

測線 82 : 赤野井



種類数・個体数は各水深内での平均値

図 5.2-35 底生動物の鉛直分布 (測線 82 : 赤野井, 1998 ~ 2007 年度)

(4)底質との関係

底質は、底生動物の分布に影響する主要因のひとつである。分布調査の調査結果をもとに、底質と底生動物の分布との関係を示した。

底質別の調査箇所数を百分率で、図 5.2-36 に示す。

両年とも砂底が最も多く、次いで、泥底あるいは細礫底が多かった。

両年を比較すると、2004 年度の調査では細礫底が増え、泥底、粗礫底や小石底、中石底の環境が少なくなった。

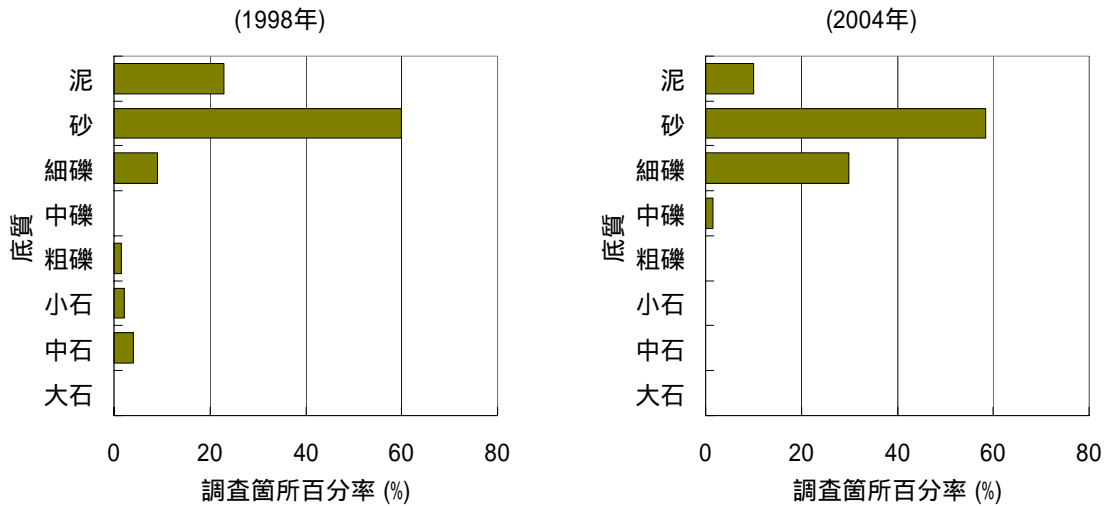


図 5.2-36 底質別の調査箇所 (%) (1998・2004 年度)

底質ごとの種類数（タクサ数）を、図 5.2-37 に示す。

種類数は、泥底、砂底、細礫底で多かった。分類群別にみると、砂底、泥底、細礫底では、昆虫綱ハエ目とミミズ綱の割合が高く、粗礫、小石、中石では、昆虫綱ハエ目とマキガイ綱の割合が高かった。

経年的変化として、1998 年度に確認された小石及び大石での種類が、2004 年度ではほとんど確認されなかったことと、中礫及び細礫の種類数が、1998 年度に比べて 2004 年度では大きく増加したことがみられた。

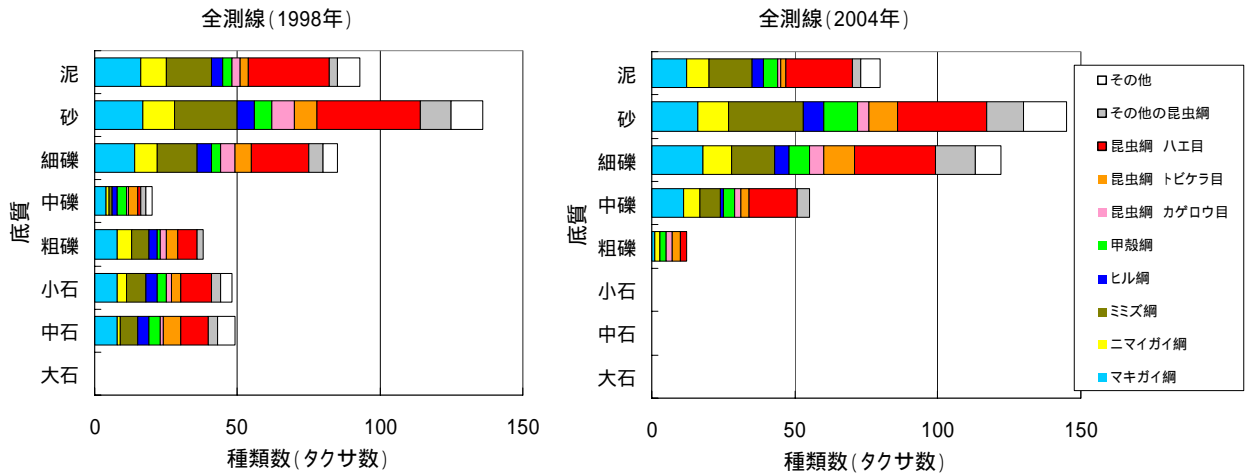


図 5.2-37 底質と底生動物の種類数（タクサ数）(1998・2004 年度)

底質ごとの個体数（/m²）を、図 5.2-38 に示す。

個体数は、泥底～細礫底では主にミミズ綱が優勢し、礫が粗くなるほどマキガイ綱やトビケラ目などの昆虫類が増加する傾向が認められ、マキガイ綱は中礫で最も多かった。

経年的変化として、砂底で確認された個体数が、1998 年度に比べて 2004 年度では大きく増加したことが見られた。これは、ミミズ綱の個体数が増加したためである。また、細礫および中礫において、ヒル綱の個体数が減少しハエ目の個体数が増加した。

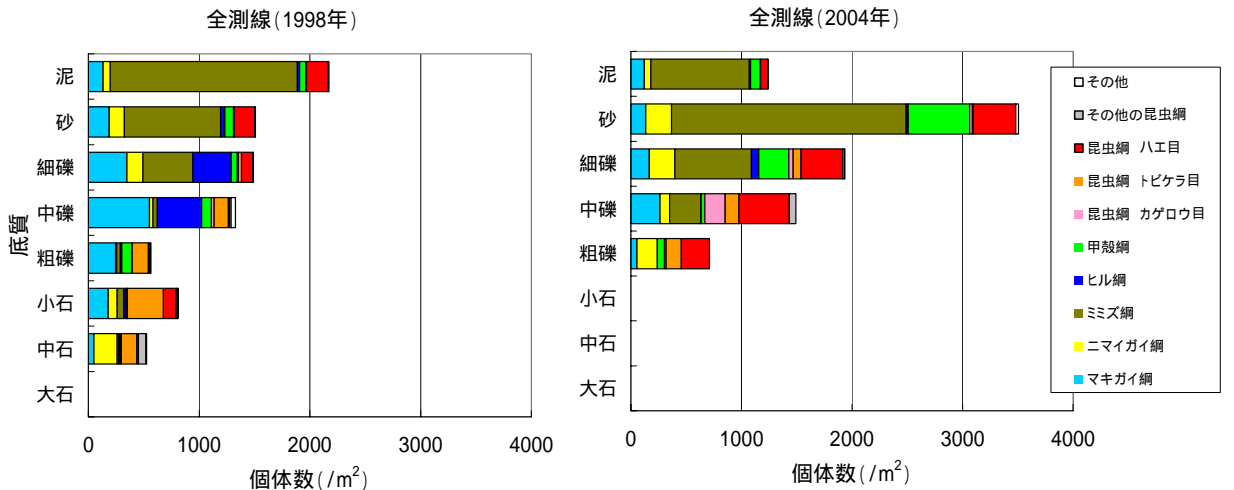


図 5.2-38 底質と底生動物の個体数（/m²）(1998・2004 年度)

(5) 季節変化

底生動物には、常に水中で生活するグループと幼虫時代のみ水中で生活するグループが存在する。幼虫時代のみ水中生活するグループは、主に春季～夏季にかけて成虫となり、陸上へ移動するものが多い。このような生態特性に伴い、底生動物の個体数は季節的に変化する。

節目調査(季節変化調査)の結果を表 5.2-19～表 5.2-21 及び図 5.2-39～図 5.2-41 に示した。なお、安曇川では 2000 年度のみ、早崎、赤野井では 2000 年度、2006 年度に調査を実施した。

安曇川(測線 16: 抽水植物湖岸)

優占種は、イトミミズ亜科が一年を通じて認められ、ピワカマカが冬季から夏季に優占した。種類数(タクサ数)は、大きな変化は認められなかった。個体数は、夏季に少なく冬季に多かった。湿重量は、春季、夏季に少なく秋季、冬季に多かった。

表 5.2-19 主な出現種の季節変化(安曇川)

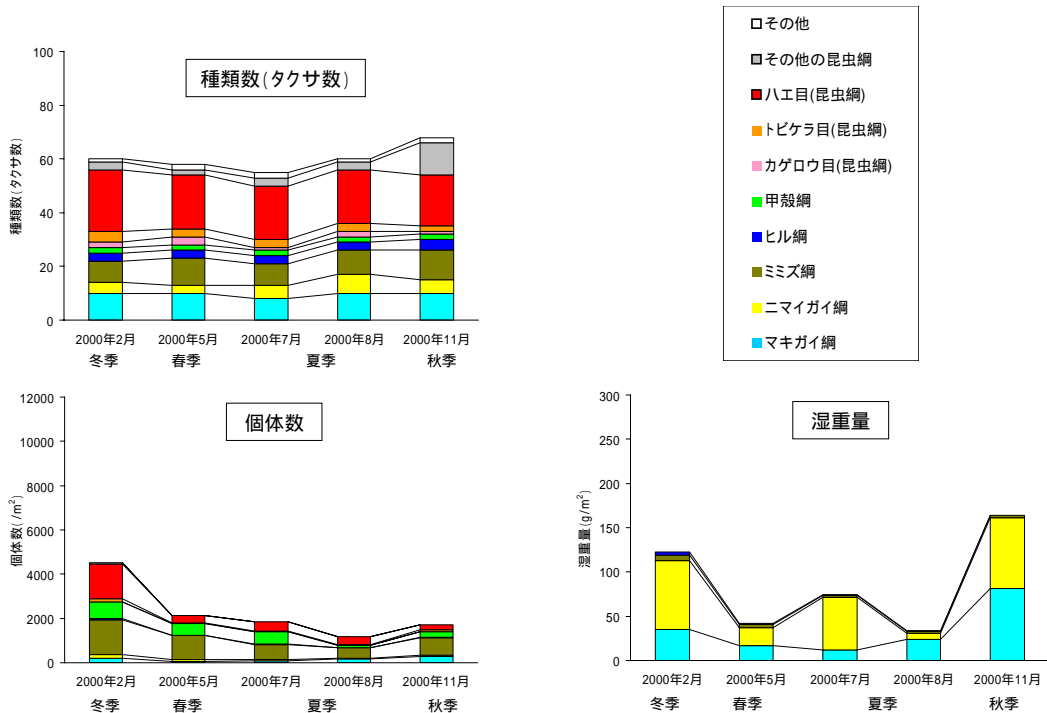
【2000年度】

種名 / 調査年	2000年2月	2000年5月	2000年7月	2000年8月	2000年11月
ピワカワニナ属	1.1	1.1	2.6	10.5	12.7
フクロイトミミズ	6.1	7.1	0.1	3.6	
エラミミズ	1.2	1.7	6.2	7.4	2.2
イトミミズ亜科	24.2	33.5	29.0	24.6	41.4
ナリタヨコエビ	1.5		0.0	0.0	12.5
ピワカマカ	15.2	23.9	30.5	7.8	2.3
エリユスリカ属	6.8	1.3			0.2
ヒメエリユスリカ属	8.9		0.0	0.0	2.0
カマガタユスリカ属	5.0	4.5	3.8	4.7	6.6
クロユスリカ属		0.0	0.3	12.4	0.7
アシマダラユスリカ属	6.8	0.9	7.7	2.2	0.3

単位: %

注) 優占種は5%以上の種とした。

凡例 : 第1優占種 : 第2優占種 : 第3優占種



【2000年度】

【2000年度】

図 5.2-39 底生動物の季節変化(安曇川: 測線 16, 2000 年度)

早崎（測線 41：抽水植物湖岸）

優占種は一年を通じてイトミミズ亜科が優占した。種類数（タクサ数）は春季、夏季に少ない傾向がみられた。個体数は春季あるいは夏季に少なかった。湿重量は夏季に少なかった。

表 5.2-20 主な出現種の季節変化（早崎）

【2000年度】

種名 / 調査年	2000年2月	2000年5月	2000年7月	2000年8月	2000年11月
ビワカワニナ属	2.4	2.9	5.9	9.7	6.7
ヒラマキガイ属	1.6	1.8	5.9	3.6	3.4
イトミミズ亜科	52.9	53.3	41.1	52.1	66.2
ビワカマカ	2.4	5.1	17.3	1.4	0.6
ヤマユスリカ属	7.9				

単位：%

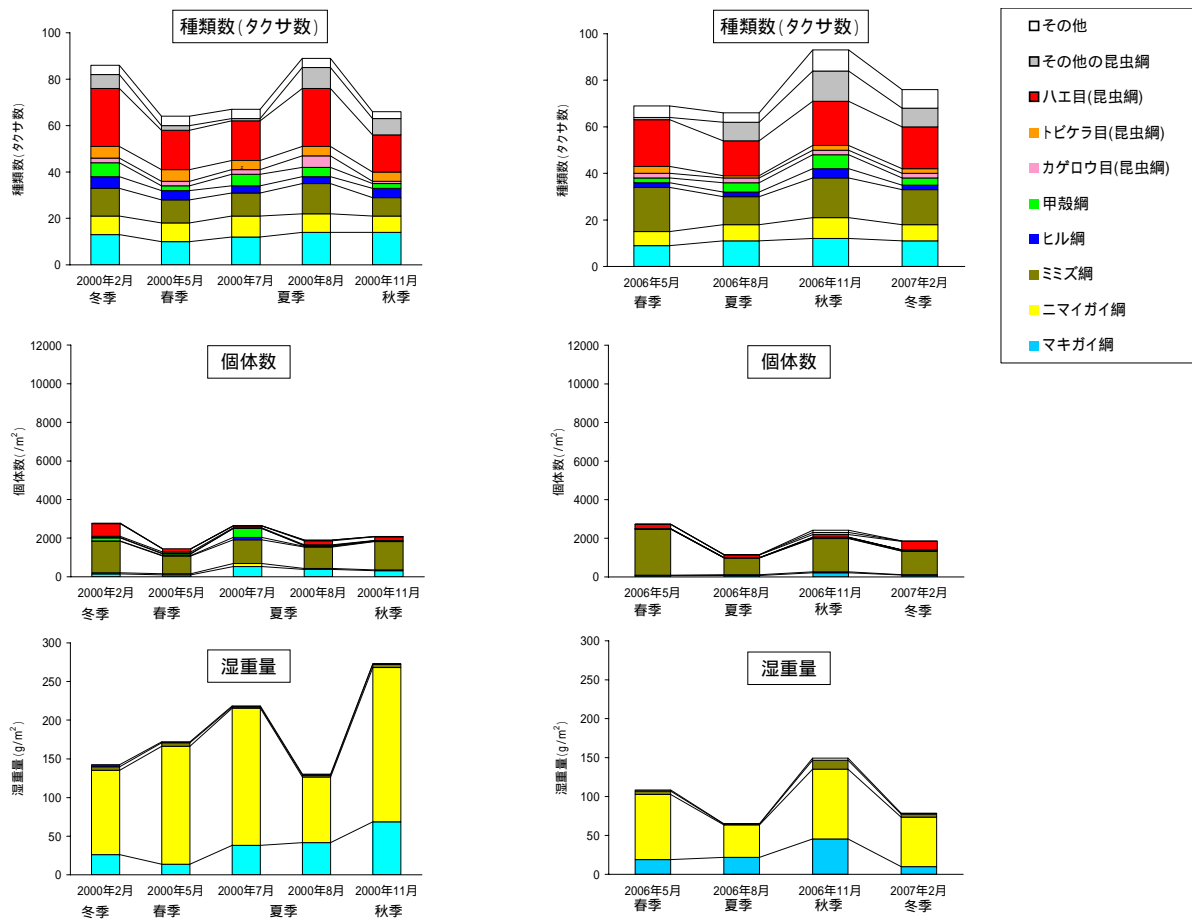
注) 優占種は5%以上の種とした。
 凡例 : 第1優占種 : 第2優占種 : 第3優占種

【2006年度】

種名 / 調査年	2006年5月	2006年8月	2006年11月	2007年2月
ウチワミミズ属	0.0	0.1	5.4	0.0
ユリミミズ	6.7	1.0	2.9	5.9
イトミミズ亜科	64.4	70.2	58.4	50.4
ブユスリカ属				7.0
クロユスリカ属	0.5	1.2	0.1	

単位：%

注) 優占種は5%以上の種とした。
 凡例 : 第1優占種 : 第2優占種 : 第3優占種



【2000年度】

【2006年度】

図 5.2-40 底生動物の季節変化（早崎：測線 42，2000・2006 年度）

赤野井（測線 82：抽水植物湖岸）

優占種は、一年を通じてイトミミズ亜科が優占した。種類数（タクサ数）は夏季あるいは秋季に少なかった。個体数は春季に多かった。湿重量は、冬季に多かった。

表 5.2-21 主な出現種の季節変化（赤野井）

【2000年度】

種名 / 調査年	2000年2月	2000年5月	2000年7月	2000年8月	2000年11月
サカマキガイ	1.0	0.0	5.9	0.6	1.0
エラオイミズミミズ	0.0	0.7	1.7	10.7	1.7
ユリミズ	7.6	2.1	0.8	1.3	1.8
イトミミズ亜科	55.3	74.0	56.1	47.3	67.6
クロシオニ科	1.2	5.7	5.4	1.1	1.7
ピロカマカ	1.0	0.6	4.0	5.6	3.8
アカムシスリカ	17.7	0.0	0.0	0.1	1.0
ヒメエリユスリカ属	5.0	0.7	2.5		
ニセヒゲユスリカ属	0.1	0.1	5.8		
ガムシ科				5.8	

注) 優占種は5%以上の種とした。

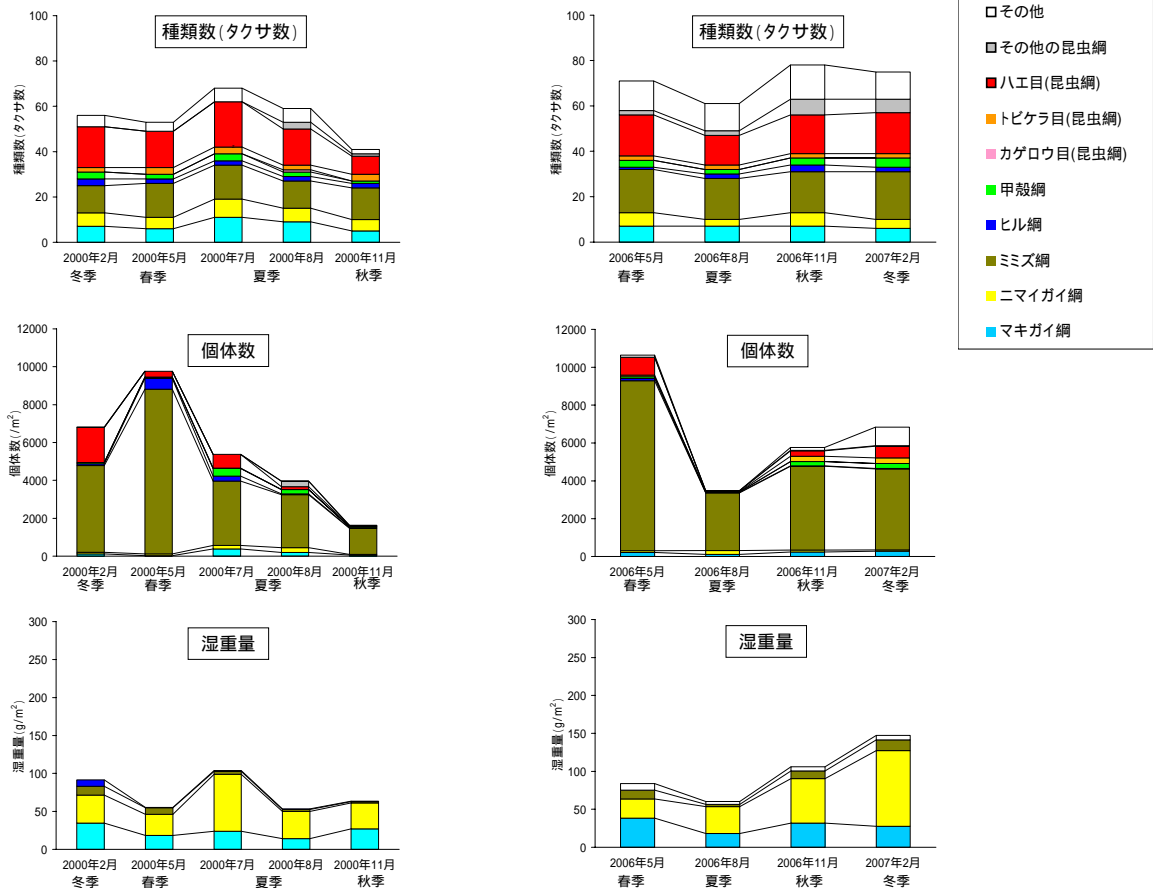
凡例 : 第1優占種 : 第2優占種 : 第3優占種

【2006年度】

種名 / 調査年	2006年5月	2006年8月	2006年11月	2007年2月
サンカクアタマズムシ科		0.1	0.6	10.7
カワリミズミミズ	13.2		0.2	
ユリミズ	3.9	2.0	9.6	8.4
イトミミズ亜科	51.2	75.5	54.1	45.4
ヒメエリユスリカ属	5.4	0.1	1.1	4.1

注) 優占種は5%以上の種とした。

凡例 : 第1優占種 : 第2優占種 : 第3優占種



【2000年度】

【2006年度】

図 5.2-41 底生動物の季節変化（赤野井：測線 82，2000・2006 年度）

(6) 分布特性

1) クラスタ分析による分布特性の解析

(a) クラスタ分析の考え方

サンプル(調査測線)間の類似性を0~1の指数で示し、琵琶湖全体の分布特性の概要を把握した。指数はKimoto(1967)の重複度指数(C :0~1)を採用した。それによると、 $C=0$ は共通種が存在しないことを、 $C=1$ は種組成(種別個体数の割合)が一致していることを示している(木元 1976)。サンプル間の連結はMountford法による群分析を採用した。この手法は平均連結法の1種で、重複度指数(C)マトリックスの中で最も高い数値を示す群をまず選び、その群と残りのサンプルとの間の類似度指数を改めて計算し、これを繰り返していく方法である(木元,1976)。

(b) 分析方法

1998年に琵琶湖全域を対象に21測線744コドラート(平均35コドラート/測線)で実施した調査結果の測線データ(全コドラート)を用いて分析した。供試データは種まで同定されたものとするが、ミミズ類、ユスリカ類は属まで同定されたものも対象とした。また、同定されている種または属がなく、単一種である可能性が高いタクサも計算対象にした。

(c) 分析結果

21測線中5グループ程度が同定されるよう $C=0.5$ で区分した結果(図5.2-42)5グループといずれのグループにも属さない5測線の計10グループに分類された。各グループは優占種または亜優占種で命名し(表5.2-22)それらの分布を図5.2-43に示す。北湖と南湖では群集型が大きく異なり、南湖は北湖に比べ多様性の低い群集が形成されているのに対し、北湖ではどのグループにも属さないのが5測線あるなど多様な群集が形成されている。この原因として南湖の湖岸景観は人工湖岸と抽水植物湖岸が主体で、底質は泥質に偏在しているのに対し、北湖では多様な湖岸景観が存在し、底質も泥、砂から石礫まで多様であることが主因と考えられる。

各群の優占種は、貝類、ユスリカ類。ミミズ類などからなり、南湖では南東岸2測線にコリミミズ・マシジミ群集型が、他はヒメイトミミズ属群集型が形成されている。北湖では、マメシジミ属群集型(4測線)とビワカマカ・エラミミズ群集型(3測線)が大きなグループで、前者は南部を中心に、後者は北部を中心に分布している。

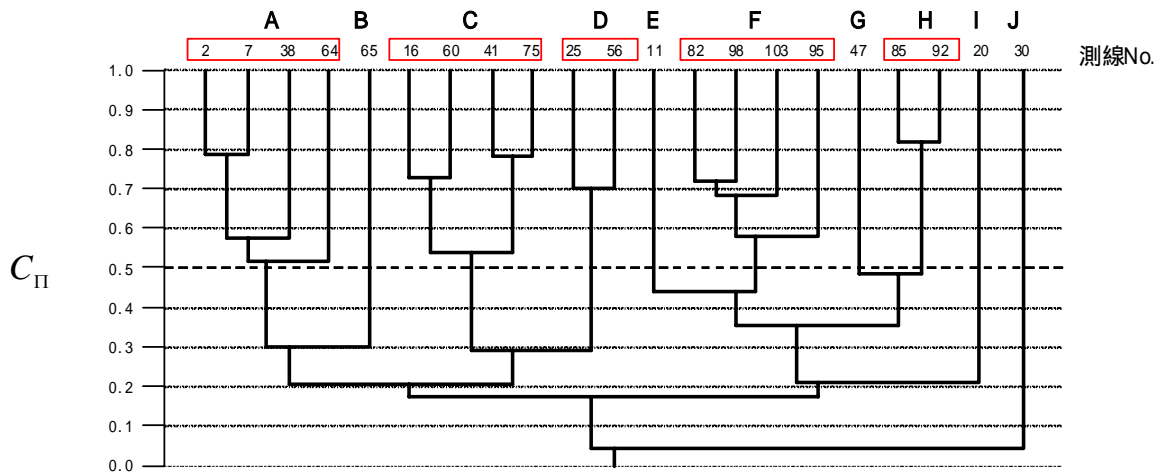


図 5.2-42 クラスタ分析による測線間のデンドログラム

表 5.2-22 クラスタ分析による底生動物各群集の優占順位

個体数比率5%以上の種を抽出 数値は割合%

A: マメシジミ属群集型		B: カリハリガイ群集型		C: ビワカマカ・エラミス 群集型		D: エダケビケユスリカ属群集型		E: アシマダラユスリカ属・ユリミス 群集型	
マメシジミ属	24.0	カリハリガイ	39.3	ビワカマカ	29.6	エダケビケユスリカ属	27.7	アシマダラユスリカ属	19.0
ハハカリナ	7.1	マメシジミ属	13.6	エラミス	13.1	ハモンユスリカ属	10.0	ユリミス'	12.5
オウミガイ	6.3	ビワカマカ・シタダミ	6.2	ユリミス'	6.2	エラミス'	7.2	ヒメイトミス属	10.9
カトヒラマキガイ	5.2	コエクリビケラ属	5.3			アシマダラユスリカ属	5.4	ホソユスリカ属	10.0
ハモンユスリカ属	5.2					カマカダユスリカ属	5.4	ビワカマカコエビ'	8.8
								エラミス'	7.4
								ハモンユスリカ属	6.0
F: ヒメイトミス属群集型		G: ハハカリナ・ウチリミス属群集型		H: ヲリミス・マシジミ群集型		I: ホソユスリカ属・ヒメイトミス属群集型		J: コエクリビケラ属群集型	
ヒメイトミス属	29.5	ハハカリナ	26.5	ユリミス'	19.8	ホソユスリカ属	52.7	コエクリビケラ属	58.2
ユリミス'	8.8	ウチリミス属	13.5	マシジミ	18.9	ヒメイトミス属	13.6	ナリタコエビ'	13.2
フトケユリミス'	8.5	ユリミス'	13.5	ウチリミス属	13.4	ユリミス'	5.4	ハハカリナ	8.3
ウチリミス属	7.0	エラミス'	7.3	ヒメタニシ	10.6				
ヒメタニシ	6.3	モノアラガイ	7.0	フトケユリミス'	7.3				

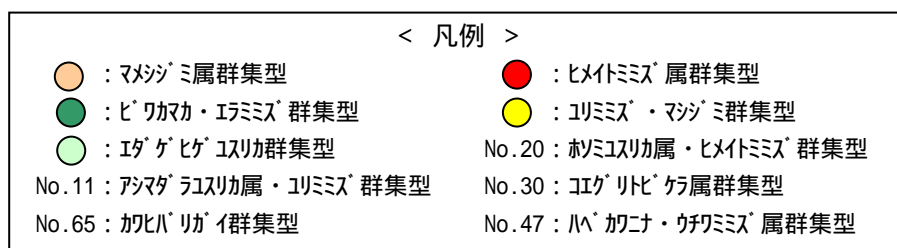
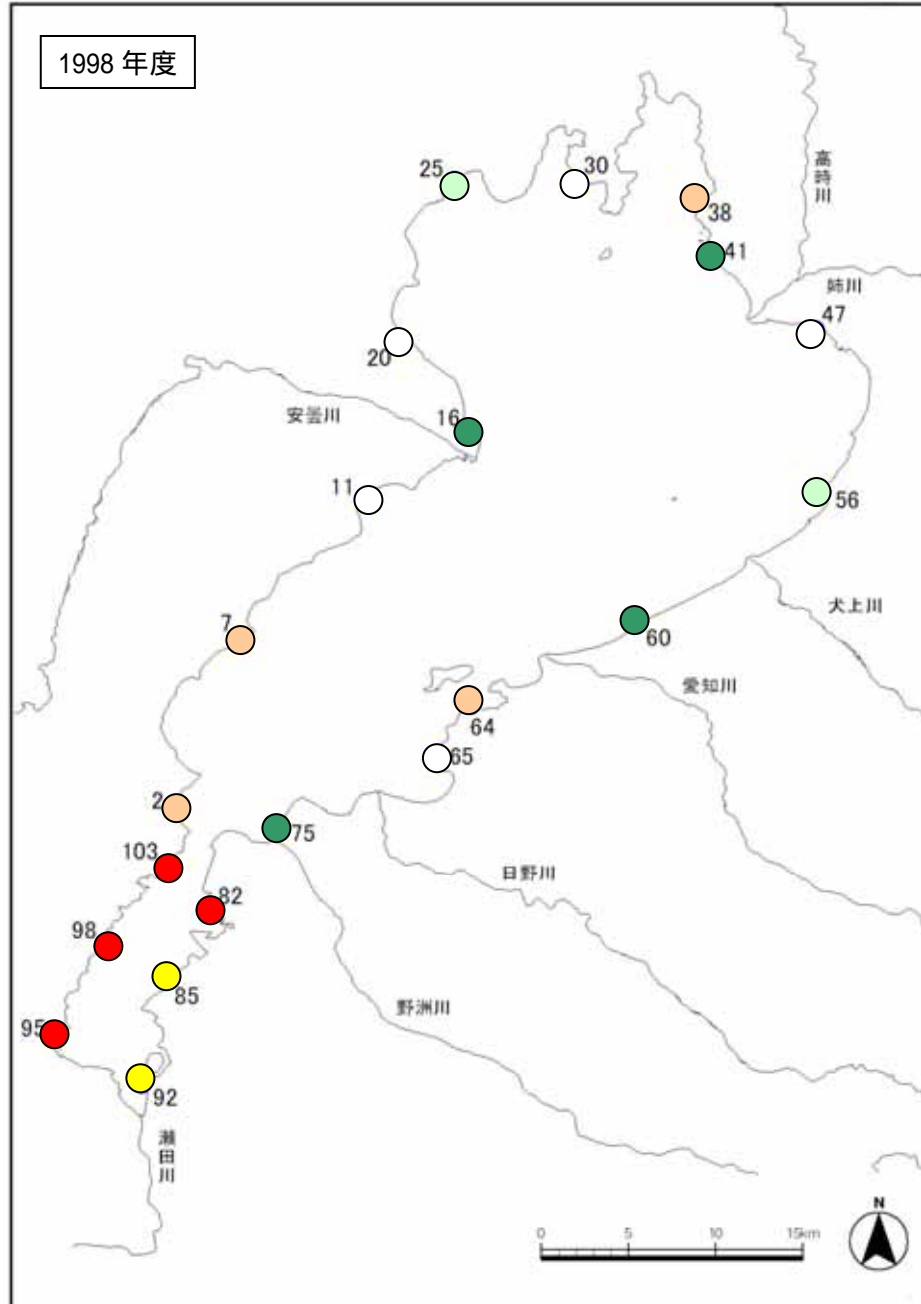


図 5.2-43 クラスタ分析による底生動物群集型の分布

(7)主成分分析による分布特性の解析

底生動物の種組成と環境要因（地理的要因、湖岸景観、底質、水深）の関係を検討するために主成分分析を実施した。分析には、1998 年度の節目調査（分布調査）における 21 測線の B.S.L. -1m, -2m, -3m の調査結果を用いた。

主成分分析は、底生動物のデータ（各地点の分類群別個体数）のみを用いて実施した。得られた各調査地点の主成分得点・主成分負荷量については散布図を作成し、環境要因（湖岸景観、底質）によって色分けし、特性を把握した。

検討過程のフロー図を図 5.2-44 に、検討内容及び結果を表 5.2-23 に、各調査地点の主成分得点を図 5.2-45 に、各底生動物の主成分負荷量を図 5.2-46 に示す。

各調査地点の主成分得点において、主成分 1 の正の方向に岩石湖岸及び礫浜湖岸で底質が石の地点が固まって配置されたため、このような地点の底生動物群集は他の地点とは異なると考えられた。また、各底生動物の主成分負荷量において、主成分 1 の正の方向に配置された分類群は、岩石湖岸及び礫浜湖岸で底質が石の地点に特徴的な分類群であると考えられた。

なお、主成分得点の主成分 2 では、砂浜湖岸もしくは抽水植物湖岸で底質が砂の地点が正から負の方向まで幅広くみられたため、このような地点の底生動物群集の多様性が主成分 2 によって説明されたと考えられた。

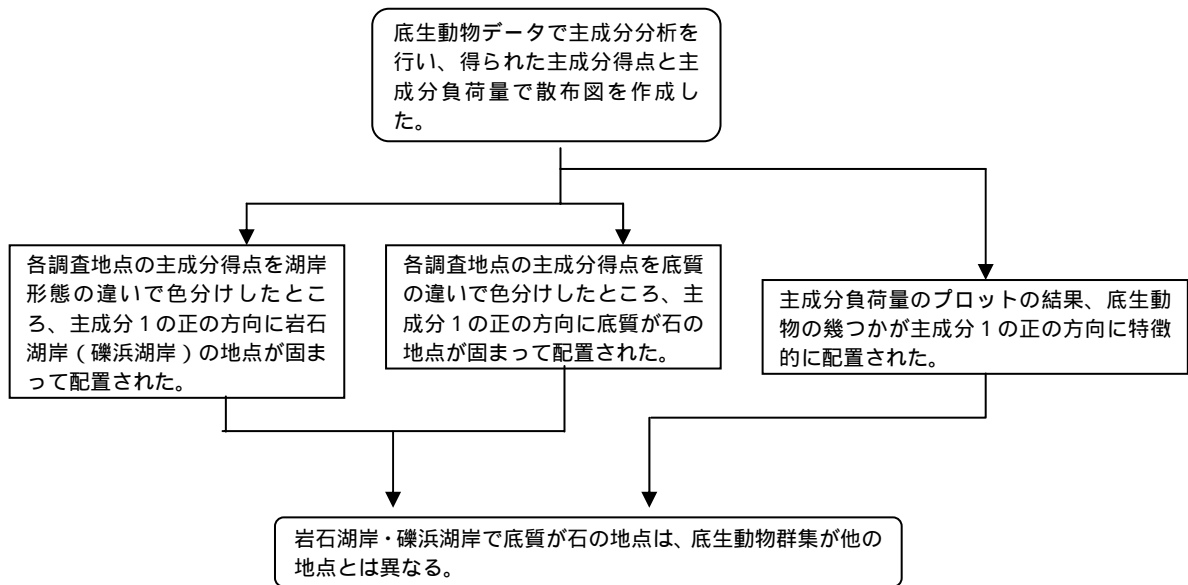


図 5.2-44 主成分分析検討フロー

表 5.2-23 主成分分析による検討内容及び結果

検討内容	検討結果
底生動物群集の分布特性と関係する環境要因の検討	底質が石の岩石湖岸や礫浜湖岸では、底質が砂や泥の湖岸とは底生動物の種組成が異なることが示唆された。

5.2.5 魚類

(1) 確認種

琵琶湖及びその流入河川における魚類の確認種を表 5.2-24 に示す。
アユやビワマスなどの固有種 16 種が確認された。

表 5.2-24 魚類確認種リスト

科	魚種	固有種または移入種
ヤツメウナギ科	スナヤツメ	
ウナギ科	ウナギ	
キュウリウオ科	ワカサギ	移入種
	アユ	固有種
サケ科	イワナ	
	ニジマス	移入種
	ヤマメ	
	アマゴ	
コイ科	ビワマス	固有種
	カワムツ	
	オイカワ	
	ハス	固有種
	カワバタモロコ	
	ウグイ	
	アブラハヤ	
	タカハヤ	
	ソウギョ	移入種
	アオウオ	移入種
	ワタカ	固有種
	ハクレン	移入種
	タモロコ	
	ホンモロコ	固有種
	ムギツク	
	モツゴ	
	カワヒガイ	
	ビワヒガイ ¹⁾	固有種
	アブラヒガイ	固有種
	カマツカ	
	ツチフキ	
	ゼゼラ	
	スゴモロコ	固有種
	デメモロコ	
	イトモロコ	
	ニゴイ	
	スナガニゴイ	
	コイ	
	ニゴロブナ	固有種
	ゲンゴロウブナ	固有種
	ギンブナ	
	ヤリタナゴ	
	アブラボテ	
	タイリクバラタナゴ	移入種
	ニッポンバラタナゴ	
イチモンジタナゴ		
シロヒレタビラ		
カネヒラ		
ドジョウ科	アユモドキ	
	ドジョウ	
	スジシマドジョウ(小型種琵琶湖型)	固有種
	スジシマドジョウ(大型種)	固有種
	シマドジョウ	
	アジメドジョウ	
ギギ科	ホトケドジョウ	
	ギギ	
	アカザ	
ナマズ科	ナマズ	
	ビワコオオナマズ	固有種
メダカ科	イワトコナマズ	固有種
	メダカ	
トゲウオ科	ハリヨ	
タイワンドジョ	カムルチー	移入種
サンフィッシュ科	オオクチバス	移入種
	ブルーギル	移入種
ハゼ科	ドンコ	
	ヨシノボリ群	
	カワヨシノボリ	
	ヌマチチブ	移入種
	イサザ	固有種
カジカ科	ウキゴリ	
	カジカ	
	ウツセミカジカ	固有種

出典：滋賀水試、滋賀県水産試験場創立百周年記念事業記録集より作成

魚類の重要種を、表 5.2-25 に示す

表 5.2-25 魚類重要種リスト

No.	科名	和名	選定基準			
			天然記念物	環境庁RL	水産庁RDB	滋賀県RDB
1	ヤツメウナギ	スナヤツメ		VU	希少種	危機増
2	ウナギ	ウナギ		DD		
3	キュウリウオ	アユ				分布
4	サケ	イワナ			減少傾向	注目・郷土 ^{注1}
5		ヤマメ		NT		分布
6		アマゴ		NT		注目
7		ビワマス		NT	希少種	注目
8	コイ	ハス		VU	希少	
9		カワバタモロコ		EN	希少種	危機
10		ウグイ				保全群 ^{注2}
11		アブラハヤ			減少傾向	注目
12		タカハヤ			減少傾向	注目
13		ワタカ		EN		危機
14		タモロコ				保全群 ^{注3}
15		ホンモロコ		CR	普通	危機増
16		ムギツク				希少
17		モツゴ				希少
18		カワヒガイ		NT	減少種	
19		ビワヒガイ			普通	希少
20		アブラヒガイ		CR	危急種	危機
21		ツチフキ		VU		
22		ゼゼラ				希少
23		スゴモロコ		NT	減少種	注目
24		デメモロコ		VU		注目
25		イトモロコ				危機増
26		ズナガニゴイ				危機増
27		コイ		LP ^{注4}		野生型が希少
28		ニゴロブナ		EN		希少
29		ゲンゴロウブナ		EN		希少
30		ギンブナ				注目
31		ヤリタナゴ		NT		危機増
32		アブラボテ		NT		危機増
33		ニッポンバラタナゴ		CR	絶滅危機種	絶滅
34		イチモンジタナゴ		CR	希少種	危機
35	シロヒレタビラ		EN		危機	
36	カネヒラ				危機増	
37	ドジョウ	アユモドキ	国天	CR	絶滅危機種	危機
38		ドジョウ				注目
39		スジシマドジョウ(小型種琵琶湖型)		EN		危機
40		スジシマドジョウ(大型種)		EN		危機
41		シマドジョウ				注目
42		アジメドジョウ		VU	減少種	希少
43		ホトケドジョウ		EN	希少種・減少種	危機増
44	ギギ	ギギ				危機増
45		アカザ		VU		希少
46	ナマズ	ナマズ				注目
47		ビワコオオナマズ			減少傾向	希少
48		イワトコナマズ		NT	減少種	危機増
49	メダカ	メダカ		VU		危機増
50	トゲウオ	ハリヨ		CR	絶滅危機種	危機
51	ハゼ	ドンコ				分布
52		ヨシノボリ群		ビワヨシノボリがDD		ビワヨシノボリが分布
53		カワヨシノボリ				注目
54		イサザ		CR	危急種	危機増
55	カジカ	カジカ		NT		希少
56		ウツセミカジカ		EN	希少種	分布

注1: 姉川および愛知川のイワナ個体群(ナガレモンイワナ)

注2: 安曇川および石田川のウグイ(河川型)

注3: 琵琶湖のタモロコ

注4: 琵琶湖のコイ野生型

天然記念物: 文化財保護法(天然記念物):「文化財保護法」(1950)

国特: 国指定特別天然記念物、国天: 国指定天然記念物、県天: 県指定天然記念物、村: 村指定天然記念物

環境 RL: 「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物 I 及び植物 II のレッドリストの見直しについて」(環境省 2007)

EX: 絶滅、EW: 野生絶滅、CR: 絶滅危惧 A 類、EN: 絶滅危惧 B 類、VU: 絶滅危惧 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

水産庁 RDB: 「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」

滋賀 RDB: 「滋賀県で大切にすべき野生生物～滋賀県レッドデータブック 2005 年版～」(滋賀県, 2005)

危機: 絶滅危惧種、危機増: 絶滅危機増大種、希少: 希少種、注目: 要注目種、分布: 分布上重要種、他重要: その他重要種、絶滅: 絶滅種、保全群: 保全すべき群集・群落、個体群、郷土: 郷土種

出典: 滋賀水試、滋賀県水産試験場創立百周年記念事業記録集より作成

(2) コイ科魚類の卵・仔稚魚の生育状況

1) ヨシ帯におけるコイ・フナ類産着卵数と仔稚魚数の推移

1964、1996、2003～2005年度のコイ・フナ類産着卵数と仔稚魚数の推移を、図 5.2-47 に示す。

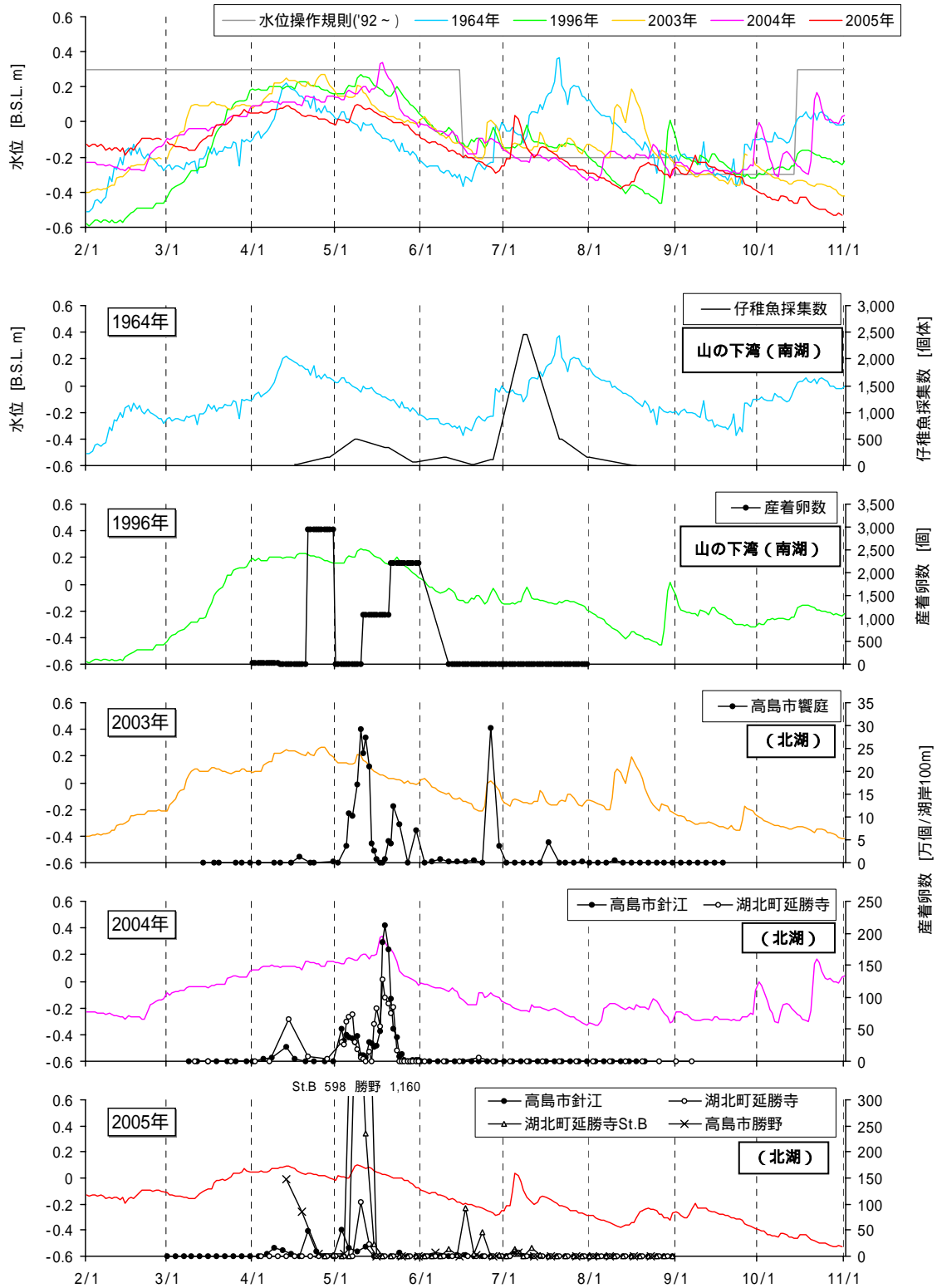
1964年度の仔稚魚の推移及び1996年度の産着卵数の推移は山の下湾（南湖）の調査結果である。1964年には水位が高く、5月頃と7月頃の2回に仔稚魚が多く確認された時期があったが、1996年には水位が低く、4～5月には多く卵がみられたものの、6月以降はほとんど卵がみられなかった。

2003年度及び2005年度の北湖の調査地点での調査結果では、夏期にも産卵がみられた。

2004年度は、1996年度と同じような状況であり、夏期の産卵がみられなかった。

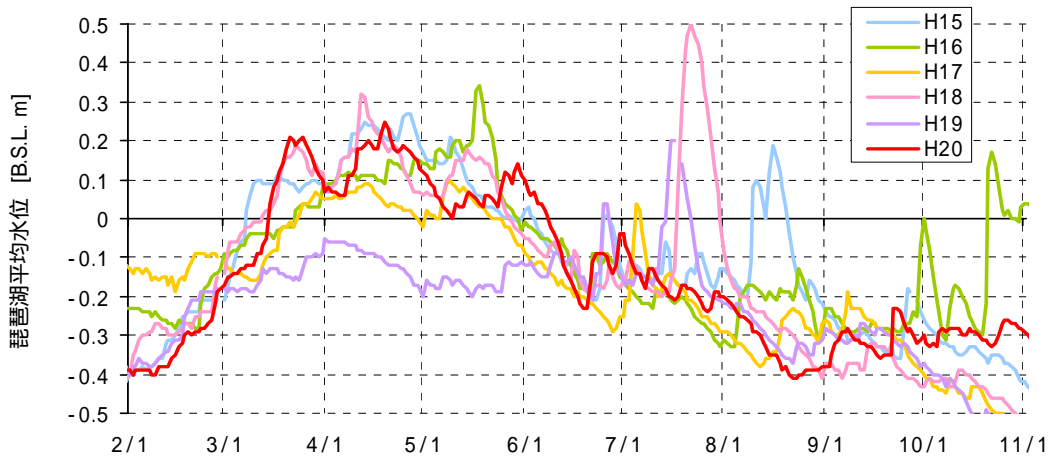
2003年度以降に魚卵調査が実施されるにあたり調査方法及び調査地点の見直しが行われ、2006～2007年度には国土交通省琵琶湖河川事務所によって調査が実施された。2008年は、高島市針江（2003年度は近辺の高島市饗庭）、湖北町延勝寺、草津市新浜町（2006年度から）の3地点が主な調査地点として経年的調査がなされている。これら3調査地点の魚卵調査結果について、図 5.2-48 に示す。

高島市針江及び湖北町延勝寺では、産着卵数は2004年度に最も多く、その後減少傾向であるが、高島市針江では2008年に増加した。草津市新浜町では2008年に最も多かった。

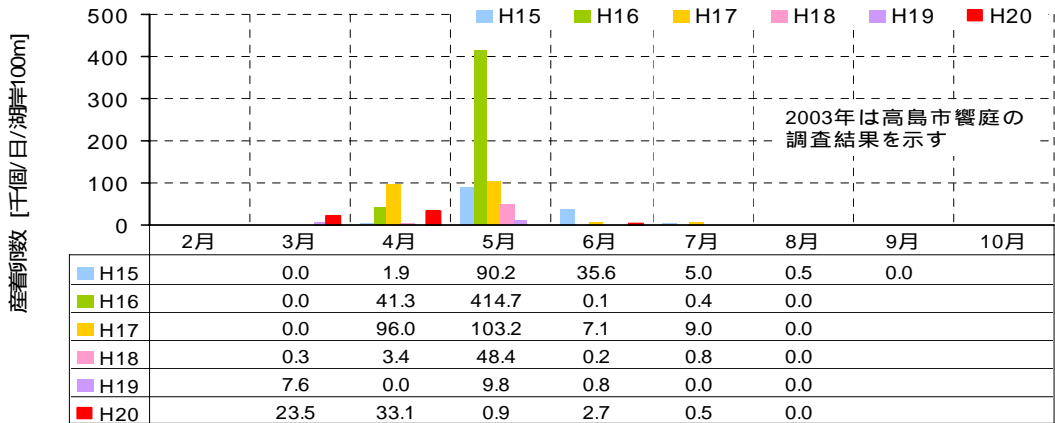


注：1964年及び1996年のグラフは山本・遊磨（1999）より作成

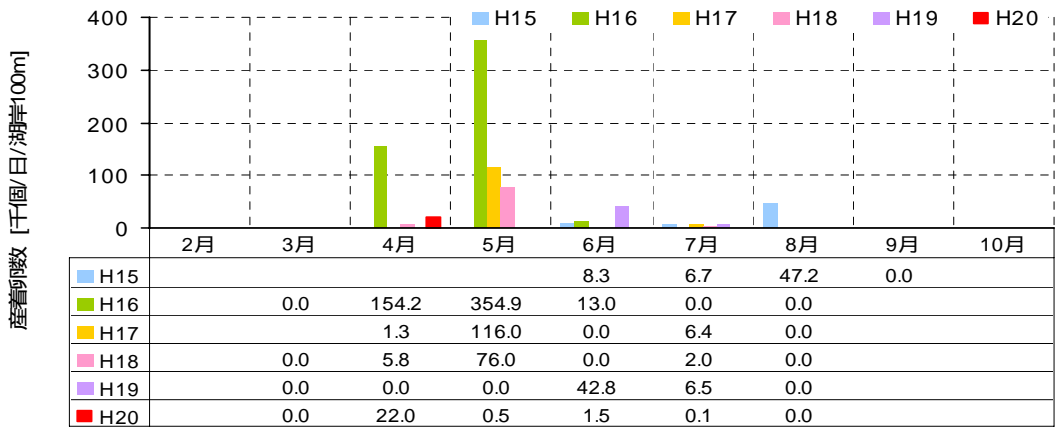
図 5.2-47 コイ・フナ類産着卵数の経年変化（1964、1996、2003～2005年度）



コイ・フナ類産着卵数(高島市針江) 調査1回あたり



コイ・フナ類産着卵数(湖北町延勝寺) 調査1回あたり



コイ・フナ類産着卵数(草津市新浜町) 調査1回あたり

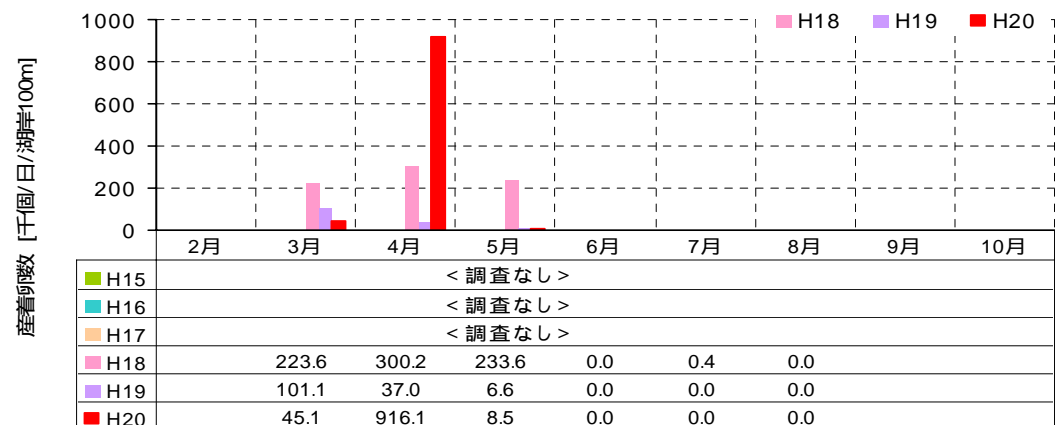


図 5.2-48 コイ・フナ類産着卵数の経年変化(2003~2008年度)

2) ヨシ帯における仔稚幼魚の推移

ヨシ帯における仔稚幼魚調査結果では、1991年以降ブルーギル、ヌマチチブ、オオクチバスといった外来魚がみられるようになった(表 5.2-26)。

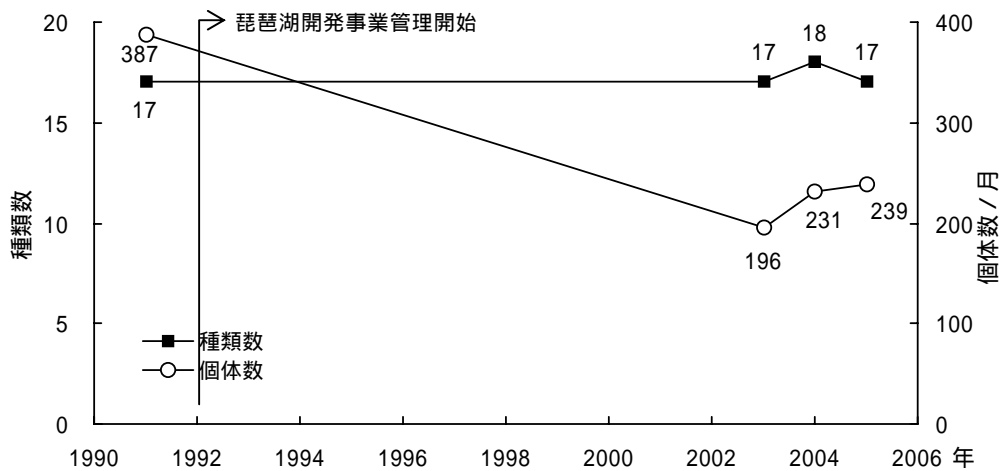
表 5.2-26 ヨシ帯における仔稚幼魚の推移(1970~2005年度)

文献	平井(1970)	千葉ほか(1978)	滋賀県(1992)	水公団(1991)	建設省(1994)	水公団(1996)	国交省、水機構
調査年月	1964.4~8	1977.7~10	1991.6.7	1991.6~11	1994.11	1996.8	2005.3~10
調査場所	山ノ下湾	赤野井湾	浜分 浜分沼 新旭町 小野	安曇川 早崎 赤野井	安曇川 早崎 赤野井	安曇川 早崎 赤野井	安曇川など6 地点
漁具	トラップネット	トラップネット 四つ手網	夕毛網 採水 稚魚ネット	トラップネット 四つ手網 夕毛網ほか	トラップネット 小型曳網 夕毛網ほか	トラップネット 小型曳網 夕毛網ほか	トラップネット 小型地引網 夕毛網ほか
種類数	23	20	16	29	12	11	42
個体数	-	45,444	336	13,693	884	3,157	14,958
優占種 (占有率, %)	ヨシホリ ナガ ハラナガコ類 オカ	ヨシホリ (87.1) タリカハラナガコ (11.4)	ナガコ類 (60.4) チブ (14.9) ウガイ (8.0) ヨシホリ (6.0)	ヨシホリ (36.6) カネラ (27.6) ブルーギル (18.7) オカ (7.1) ヌマチチブ (4.0) カラムツ (2.5)	ヨシホリ (45.9) ヌマチチブ (29.8) オカ (11.8) ハス (6.3) ビロカガイ (2.0) ブルーギル (1.9)	ヨシホリ (86.7) ブルーギル (8.3) オカチバス (2.3)	ナガコ類 (25.3) ブルーギル (14.4) トウヨシホリ (13.6) ナガコ垂科 (11.3) オカチバス (7.0) ヌマチチブ (4.7)

北湖東岸地区(びわ町早崎、湖北町延勝寺)及び南湖東岸地区(守山市木浜町)において、1991年度及び2003～2005年度に行われた仔稚魚調査結果を図5.2-49、図5.2-50にそれぞれ示す。

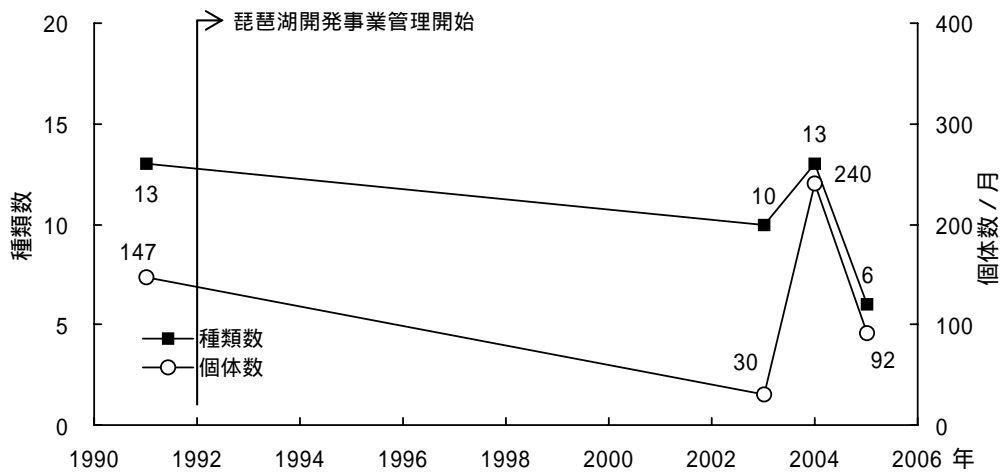
魚類の種類数は、北湖東岸地区ではほとんど変化はみられなかった。一方、南湖東岸地区では1991年度に13種、2003年度に10種、2004年度に13種、2005年度に6種であり、2005年度において少なかったが、変化に一定の傾向はみられなかった。

魚類の採集個体数は、北湖東岸地区では2003～2005年度の各採集数が1991年度の約半分であり、明らかな減少傾向がみられた。一方、南湖東岸地区では2004年度に特に多く、これはカムルチーが大量に採集されたためであった。それ以外では1991年度と近年との間に明らかな違いはみられなかった。



注) トラップネット、カゴ網(ピンドウ)、タモ網

図5.2-49 6～9月の魚類採集種類数と個体数の推移 [北湖東岸地区] (1991, 2003～2005年度)



注) トラップネット、カゴ網(ピンドウ)、タモ網

図5.2-50 6～9月の魚類採集種類数と個体数の推移 [南湖東岸地区] (1991, 2003～2005年度)

高島市針江、湖北町延勝寺、草津市新浜町の3地点での仔稚魚調査結果について図 5.2-51に示す。

フナ類の仔稚魚数は、高島市針江では5~6月、湖北町延勝寺では5~7月に多い傾向がみられた。草津市新浜町では4月が最も多かった。

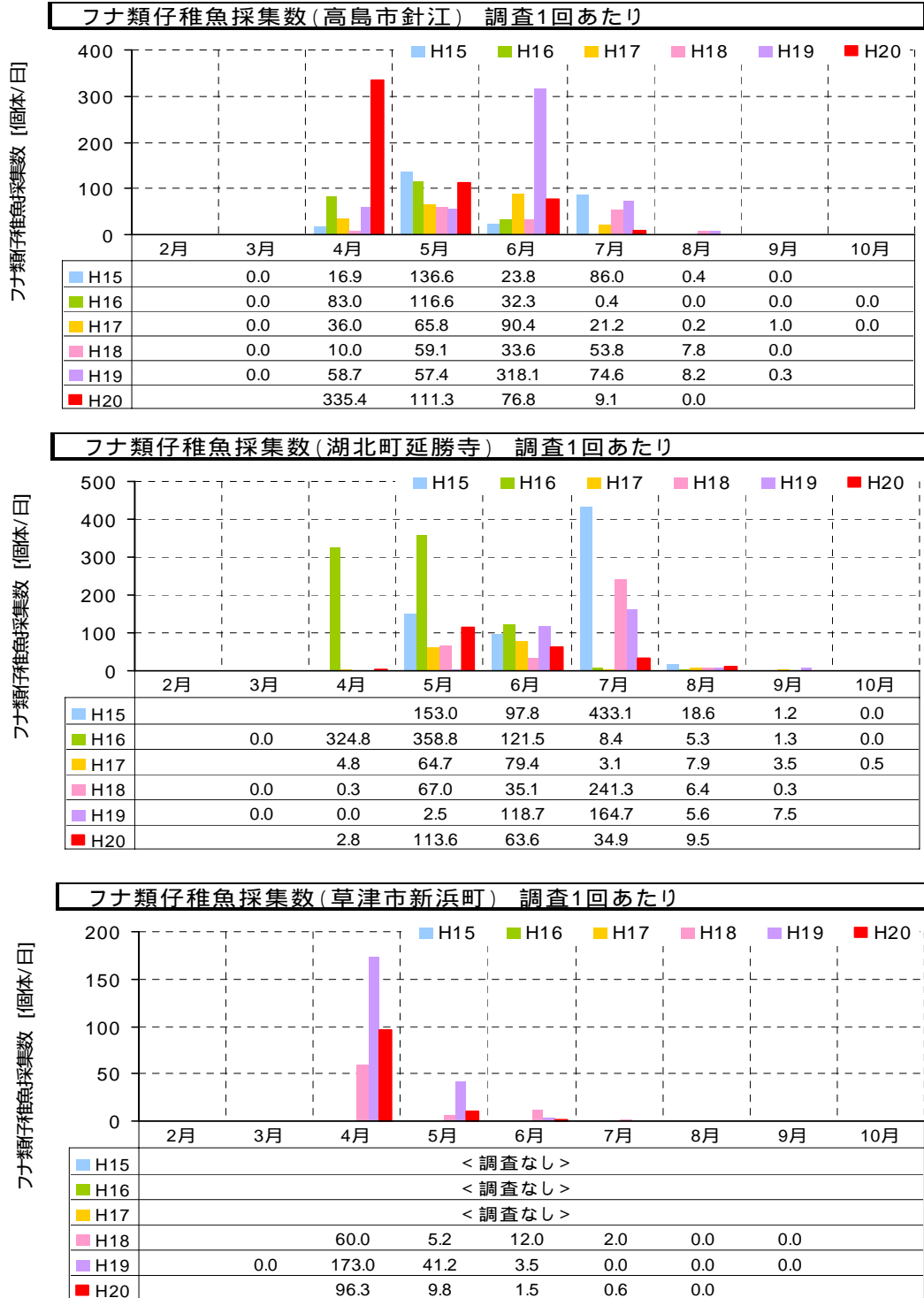


図 5.2-51 フナ類仔稚魚採集数の経年変化 (2003~2008年度)

(3) 漁業生物

滋賀県農林水産統計年報から整理した 1960～2006 年の主要な漁業生物の漁獲量の変化について図 5.2-52 に示す。

漁業生物の総漁獲量は、1972 年をピークに減少し、1970 年代中ごろ以降、貝類の漁獲量が大きく減少している。貝類の中で、セタシジミの漁獲量は 1960 年代前半は 4,000t 以上あったが、その後急減し、近年は 100t を下回る年もある。

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。

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 年ごろ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」)は変動が大きいだが、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 年ごろに減少したが、その後横ばいである。また、1995 年ごろからは移入種であるワカサギが増加した。

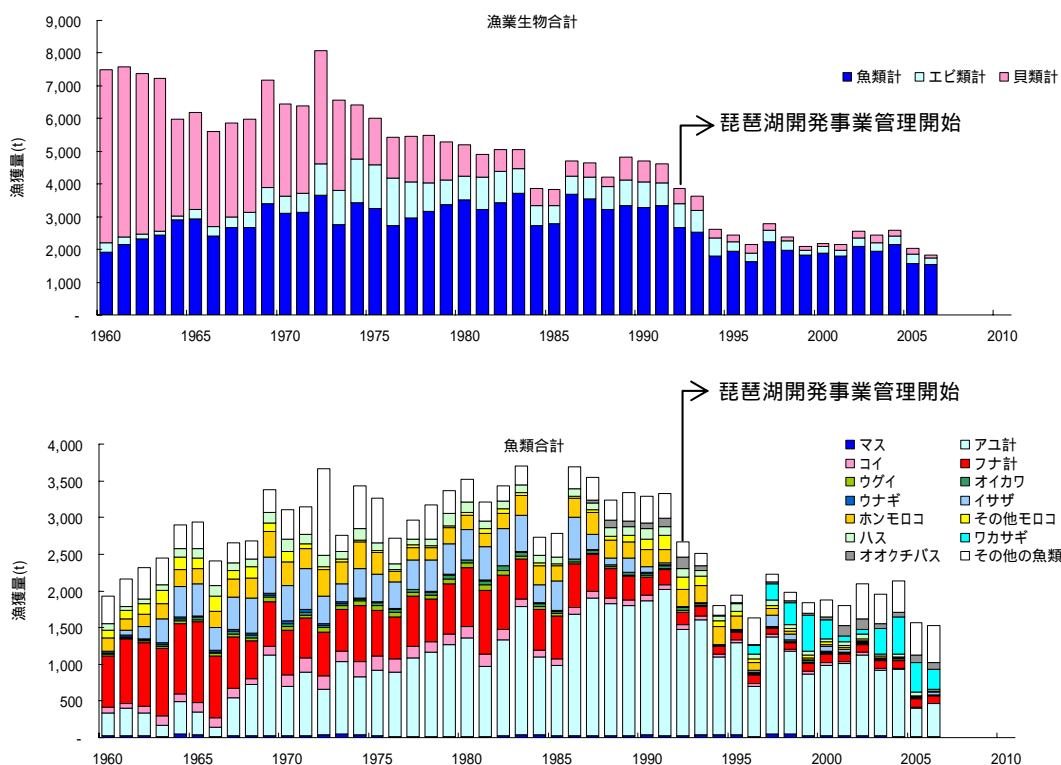


図 5.2-52(1) 主な漁業生物の漁獲量 (1960～2006 年)

出典：滋賀県農林水産統計年報より作成

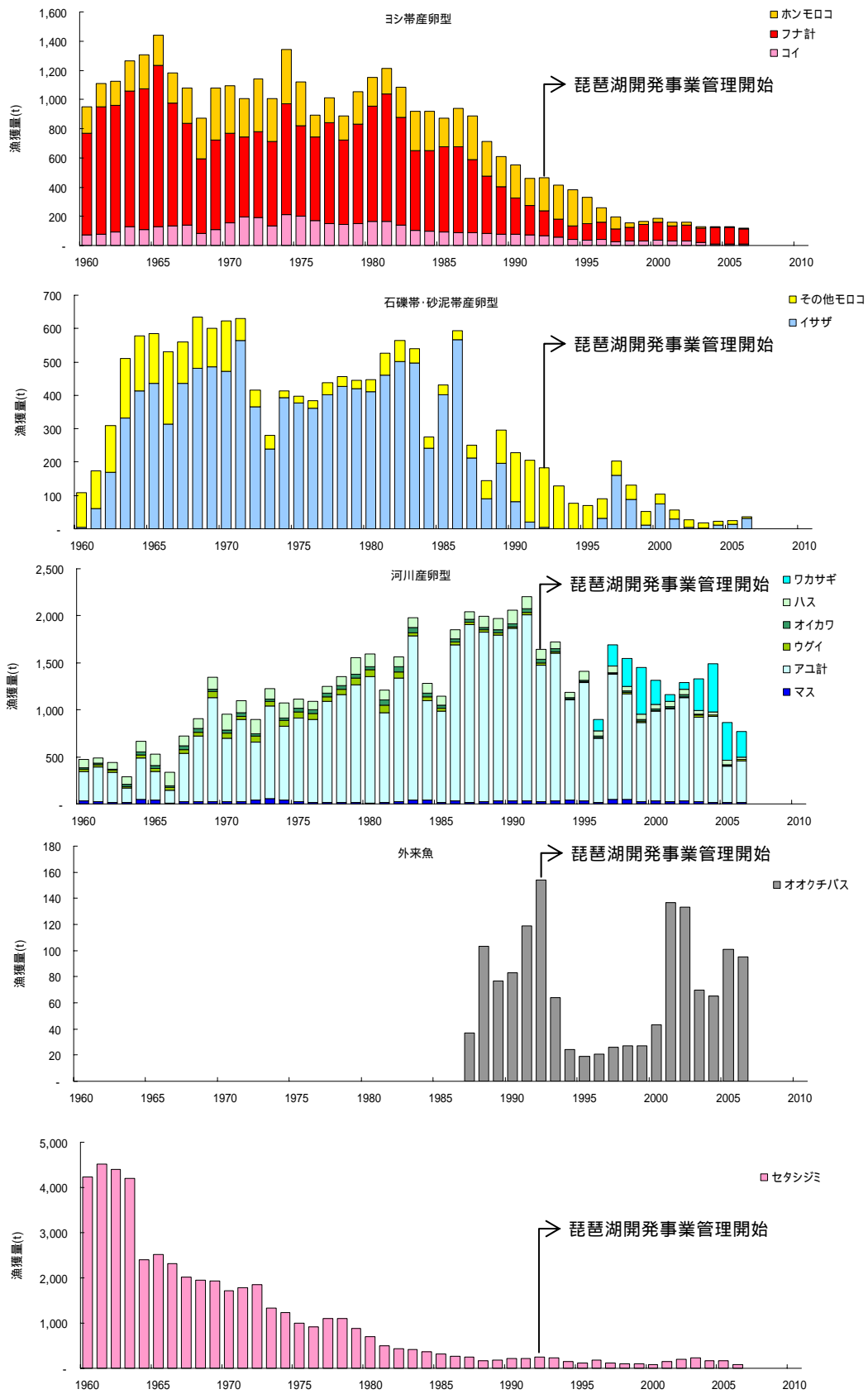


図 5.2-52(2) 主な漁業生物の漁獲量 (1960~2006年)

出典：滋賀県農林水産統計年報より作成

外来魚であるオオクチバスは、1980年代後半から統計にあがっており、変動は大きいですが、平均して70t程度が漁獲されている。ただし、滋賀県水産課有害外来魚ゼロ作戦事業・自然環境保全課事業における外来魚（オオクチバス・ブルーギル等）捕獲量の推移（表5.2-27及び図5.2-53）をみると、2003年以降は500t程度で増加傾向にあり、特にオオクチバス稚魚捕獲尾数は大きく増加した。

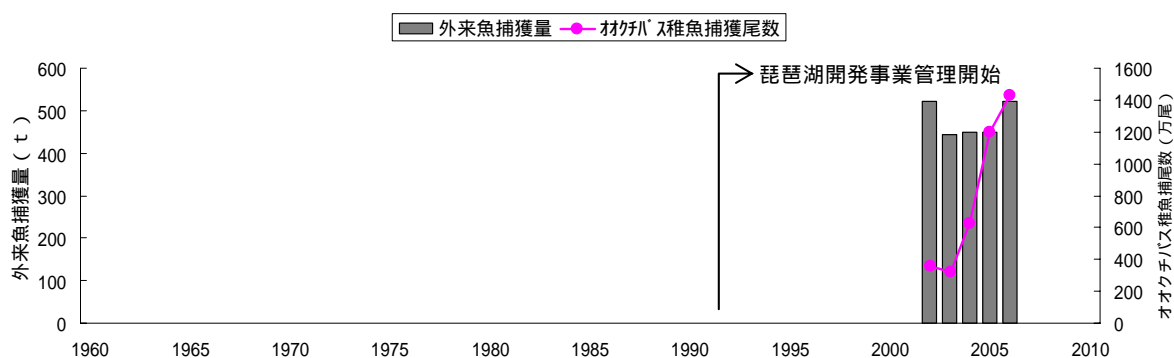
表 5.2-27 滋賀県水産課有害外来魚ゼロ作戦事業・自然環境保全課事業における外来魚捕獲量の推移（2002～2006年度）

単位：トン

	区分	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度
水産課事業	外来魚駆除対策	468	401.0	400.7	401.1	480
	繁殖阻止対策	53	17.3	7.6	—	—
	県漁連・漁業者自主駆除	—	—	—	22.1	7.9
	オオクチバス稚魚捕獲尾数	358万尾	317万尾	628万尾	1,200万尾	1,430万尾
自然環境保全課事業	回収ボックス	—	8.1	10.6	12.2	10.5
	回収イケース	—	1.5	1.3	1.7	1.3
	ありがとう券等	—	15.9	28.5	12.3	21.1
	計	521	443.8	448.7	449.4	520.8

※H18年度は水産課事業については2月末現在の暫定量
 自然環境保全課事業については1月末現在の捕獲量
 ※H18年度からはありがとう券事業はひろめよう券事業に名称変更

出典：滋賀県 HP



*H18年度は水産課事業のデータについては2月末現在の暫定量
 自然環境保全課事業については1月末現在の捕獲量

図 5.2-53 水産課有害外来魚ゼロ作戦事業・自然環境保全課事業における外来魚捕獲量の推移（2002～2006年度）

出典：滋賀県 HP より作成

5.2.6 水鳥

(1)一斉調査

滋賀県が 1976～2006 年度に行った水鳥の一斉調査（冬季）による確認種を、重要種の選定結果とともに表 5.2-28 に示す。

表 5.2-28 水鳥確認種及び重要種

No	目	科	種名	渡り区分	環境省RL	近畿RDB	滋賀県RDB
1	カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ	留鳥			希少
2			ハジロカイツブリ	冬鳥			
3			ミミカイツブリ	冬鳥			
4			アカエリカイツブリ	冬鳥			
5			カンムリカイツブリ	留鳥 ^{注2}		繁殖3	希少
6	ペリカン	ウ	カワウ	留鳥			
7	カモ	カモ	コクガン	冬鳥	VU		
8			マガン	冬鳥	NT	越冬3	増大
9			カリガネ	(冬鳥) ^{注3}	NT		
10			ヒシクイ ^{注1}	冬鳥	VU(ヒシクイ)、NT(オオヒシクイ)	越冬3	増大
11			オオハクチョウ	冬鳥		越冬3	希少
12			コハクチョウ	冬鳥		越冬3	希少
13			オシドリ	留鳥	DD	繁殖3	希少
14			マガモ	冬鳥		繁殖3	
15			カルガモ	留鳥			
16			コガモ	冬鳥			
17			トモエガモ	冬鳥	VU	越冬3	希少
18			ヨシガモ	冬鳥		越冬3	希少
19			オカヨシガモ	冬鳥			
20			ヒドリガモ	冬鳥			
21			アメリカヒドリ	冬鳥		越冬3	希少
22			オナガガモ	冬鳥			
23			ハシビロガモ	冬鳥			
24			ホシハジロ	冬鳥			
25			キンクロハジロ	冬鳥			
26			スズガモ	冬鳥			
27			クロガモ	(冬鳥) ^{注4}		越冬3	
28			ピロードキンクロ	冬鳥		越冬2	
29			コオリガモ	(冬鳥) ^{注5}			
30			ホオジロガモ	冬鳥		越冬3	希少
31			ミコアイサ	冬鳥		越冬3	希少
32			ウミアイサ	冬鳥		越冬3	希少
33			カワアイサ	冬鳥		越冬3	希少
34	ツル	クイナ	オオバン	留鳥		繁殖3	
35	チドリ	カモメ	ユリカモメ	冬鳥			
合計	5	5	36		6	17	14

渡りの区分は「滋賀県自然誌(財団法人滋賀県自然保護財団,1991)」を参考にした。

注1: 琵琶湖に来るヒシクイはほぼ亜種オオヒシクイと考えられる。

注2: 渡り区分の選定根拠となる文献では冬鳥だが、琵琶湖では繁殖個体群が確認されているので留鳥とした。

注3-5: 渡り区分の選定根拠となる文献では選定対象になっていないが、近年の知見では冬鳥とされている。

環境 RL: 「鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」(環境省 2006)

EX: 絶滅、EW: 野生絶滅、CR: 絶滅危惧 A 類、EN: 絶滅危惧 B 類、VU: 絶滅危惧 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: 「近畿地区鳥類レッドデータブック」(2002 年京都大学学術出版会)

繁殖 1: 『危機的絶滅危惧』、繁殖 2: 『絶滅危惧』、繁殖 3: 『準絶滅危惧』、越冬 1: 『危機的絶滅危惧』、越冬 2: 『絶滅危惧』、越冬 3: 『準絶滅危惧』、越冬 3: 『準絶滅危惧』、「繁殖 4」、「越冬 4」または「通過 4」: 特に危険なしとされているが、() 書きで要注目種として選定されている種

滋賀 RDB: 「滋賀県で大切にすべき野生生物～滋賀県レッドデータブック 2005 年版～」(滋賀県,2005)

危惧: 絶滅危惧種、危機増: 絶滅危機増大種、希少: 希少種、注目: 要注目種、分布: 分布上重要種、他重要: その他重要種、絶滅: 絶滅種、保全群: 保全すべき群集・群落、個体群、郷土: 郷土種

1976～2006年度に琵琶湖沿岸へ渡来した水鳥確認個体数の経年変化を図 5.2-54 に示す。

1) ガン類

- ・琵琶湖に飛来するガン類のほとんどはヒシクイ（亜種：オオヒシクイ）である。
- ・ヒシクイの確認個体数は変動が大きい、ヒシクイが飛来する場所は毎年一定している（湖北町海老江～尾上）。

2) カモ類（陸ガモ類、潜水ガモ類・アイサ類）

- ・陸ガモは、比較的水深が浅く、また、食物となる草本類が多いところに生息するため、琵琶湖では遠浅の沿岸部、河口部、湾内や内湖に分布する。陸ガモ類が1980年以降漸増し、特にヒドリガモの増加が目立つ。
- ・潜水ガモ類は水深の深い場所でも生息するため、琵琶湖全域に広く分布している。潜水ガモ類は、1980年ごろから個体数に大きな変動はみられていない。

3) カイツブリ科

- ・カイツブリは1980～1985年ごろに多くなったが、その後減少して1988年ごろからは大きな変化はみられていない。
- ・カンムリカイツブリは、もともとは琵琶湖では冬鳥であったが、琵琶湖のヨシ帯で繁殖する個体が出現している。

4) ハクチョウ類

- ・琵琶湖で確認されるのはほとんどコハクチョウであり、コハクチョウは1980年代までは冬季、湖北に希に飛来する水鳥であったが、湖北において、年々飛来数が増加してきた。その後、湖南の草津市から守山市の比較的水深の浅い湖岸部にも飛来するようになった。

5) オオバン

- ・オオバンもカンムリカイツブリと同様に、もともと琵琶湖は越冬地であったが、繁殖する個体が出現し、年々、繁殖個体数は増加してきている。これは、本州北部で繁殖していた個体群が年々、繁殖地を南部に拡大させてきているためである。

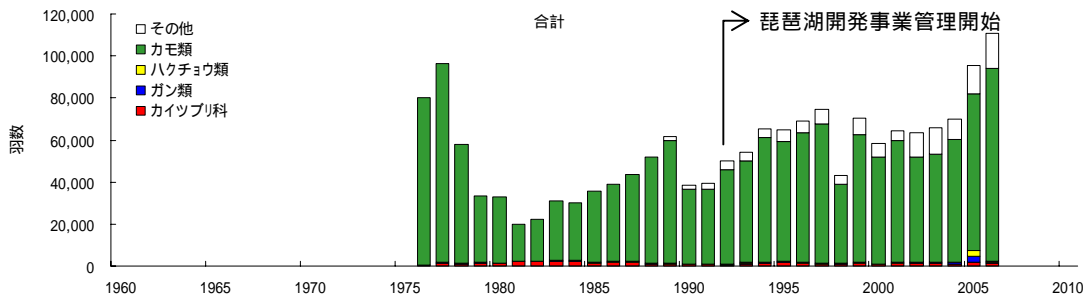


図 5.2-54 (1) 水鳥確認個体数の経年変化（全体、1976～2006年度）

出典：鳥獣関係統計より作成

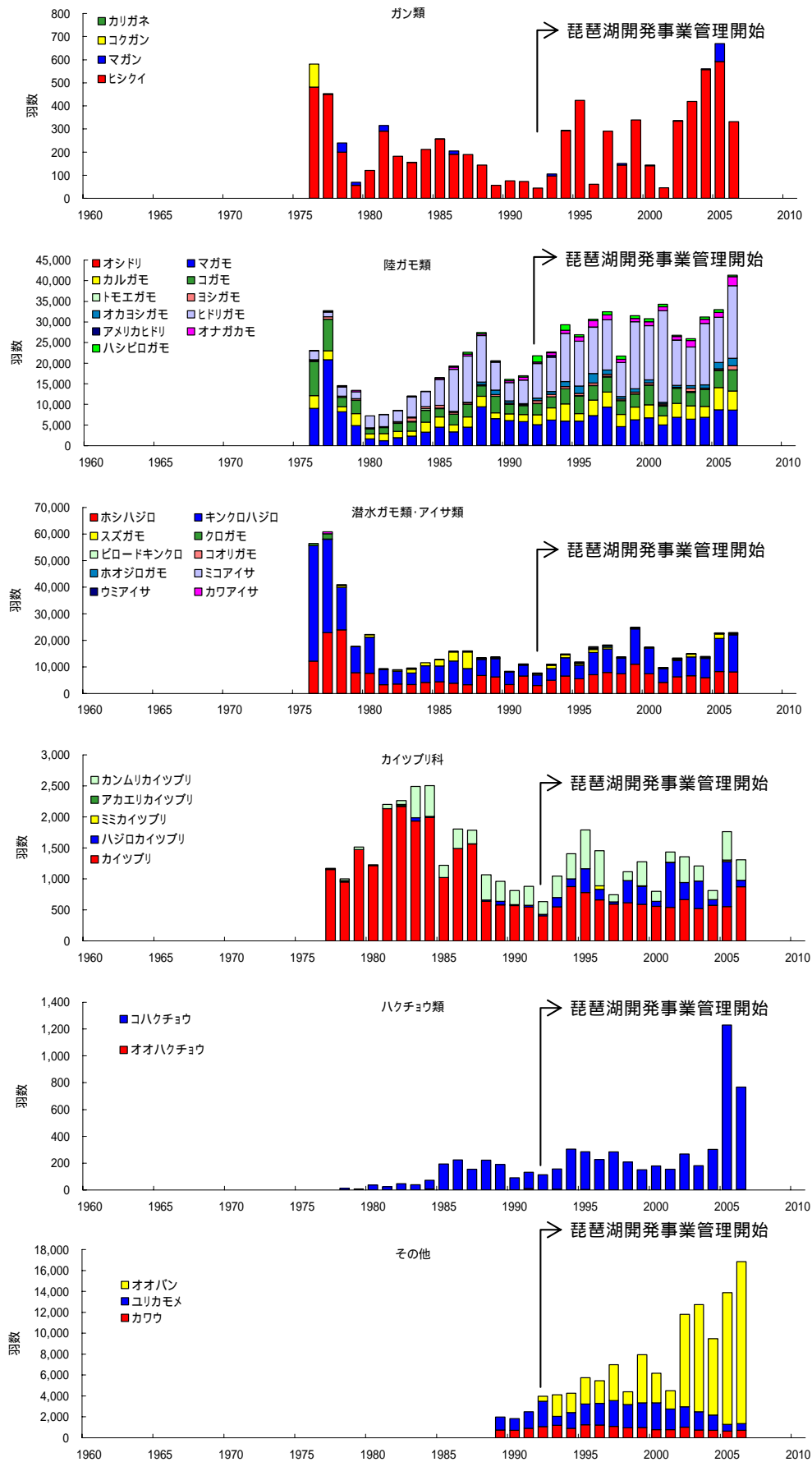


図 5.2-54 (2) 水鳥確認個体数の経年変化 (種類別、1976 ~ 2006 年度)

出典：鳥獣関係統計より作成 (「種不明」を除いて作図)

(2)繁殖状況

滋賀県が繁殖期（2007年6～9月）に、琵琶湖沿岸のヨシ・ヤナギ群落（北湖9か所、南湖6か所）で実施した鳥類調査から、繁殖行動の確認された種について重要種の選定結果とともに表5.2-29に示す。なお、同調査は水鳥の繁殖場所として重要と考えられるヨシ等の水生・湿生植物群落が現存する場所を選定して実施されているため、繁殖行動の確認された鳥類の調査環境への依存度を併せて示した。

15箇所の調査地で繁殖行動の確認された19種のうち、繁殖確認種（凡例）は10種であった。繁殖確認種のうち、7種がヨシ群落等の抽水植物群落で繁殖する種であった。琵琶湖湖岸で繁殖する鳥類にとってヨシ群落がいかに重要な繁殖環境であるかがわかる（出典：平成19年度水鳥調査結果報告書・滋賀県,2007）。

繁殖行動（凡例及び）が確認された種には、ヨシゴイ・ヒクイナ・オオヨシキリ等、繁殖のために渡来する夏鳥が含まれており、ヨシ群落等の水生植物帯を含む環境が重要な繁殖場所を提供していることが示唆された。

また、カンムリカイツブリは冬鳥であるが、琵琶湖では近年安定した繁殖個体群が確認され、留鳥となっている。

表 5.2-29 繁殖行動確認種

No	目	科	種名	渡り区分	環境省RL	近畿RDB	滋賀県RDB	繁殖行動	環境依存度
1	カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ	留鳥			希少		
2			カンムリカイツブリ	留鳥 ^{注1}		繁殖3	希少		
3	コウノトリ	サギ	サンカノゴイ	旅鳥 ^{注2}	EN	繁殖1	危惧		
4			ヨシゴイ	夏鳥	NT	繁殖2	増大		
5	カモ	カモ	マガモ	冬鳥 ^{注3}		繁殖3			
6			カルガモ	留鳥					
7	タカ	タカ	トビ	留鳥					
8			チュウビ	冬鳥 ^{注4}	EN	繁殖1	増大		
9	キジ	キジ	キジ	留鳥					
10	ツル	クイナ	ヒクイナ	夏鳥	VU	繁殖2	増大		
11			バン	留鳥			希少		
12			オオバン	留鳥		繁殖3			
13	チドリ	タマシギ	タマシギ	夏鳥		繁殖2	希少		
14	ハト	ハト	キジバト	留鳥					
15	スズメ	モズ	モズ	留鳥					
16		ウグイス	オオヨシキリ	夏鳥		繁殖3	希少		
17			セッカ	留鳥		繁殖4	希少		
18		ホオジロ	ホオジロ	留鳥					
19		カラス	ハシボソガラス	留鳥					
合計	9	12	19		4	10	10		

渡りの区分は「滋賀県自然誌(財団法人滋賀県自然保護財団,1991)」を参考にした。

留鳥：一年中見ることができる種

夏鳥：繁殖のために渡来する種

冬鳥：越冬のために渡来する種

旅鳥：春秋の渡り期に定期的に渡来する種

注1：渡り区分の選定根拠となる文献では冬鳥だが、琵琶湖では近年安定した繁殖個体群が確認されているので留鳥とした。

注2：繁殖個体は極めて少数と考えられ、不明な点が多いため文献通り旅鳥とした。

注3,4：冬季の渡来数に比較して繁殖個体は極めて少数であると考えられるため文献通り冬鳥とした。

繁殖行動の区分内容は以下のとおりである。

- ：繁殖巣・古巣もしくは巣立ち雛の確認により確実に調査地周辺で繁殖していることが確認された種 …………… 10種
- ：さえずりやディスプレイ等の繁殖前行動の確認、もしくはペアでの確認により調査地周辺での繁殖が示唆された種 …………… 9種

環境依存度の区分内容は以下のとおりである。

- ：ヨシ群落等の水生植物帯を含む陸水の連続した環境が、繁殖・生息場所として不可欠な種 …………… 12種
- ：上記ほどではないが、湿生の草地を生息あるいは繁殖場所として利用する頻度が高い種 …………… 2種
- ：ヨシ群落等の水生植物帯を含む陸水の連続した環境が繁殖・生息場所として必ずしも必要ではない種 …………… 5種

出典：平成19年度水鳥調査結果報告書（滋賀県,2007）より作成

5.3 水位低下時及び回復時の状況（特定課題調査）

5.3.1 1994 年の水位低下時、1995 年及び 1997 年の水位回復時の状況

(1) 沈水植物

早崎（No.41）と赤野井（No.82）における沈水植物植被率の季節変化を図 5.3-1 に、主要種被度の季節変化を図 5.3-2 に、主要種の現存量の経年変化（枠取り調査結果）を図 5.3-3 に示す。

【植被率】

・早崎

渇水約 1 年後（1995 年夏季）には、最低水位時（1994 年夏季）に水中にあった場所で渇水時よりおおむね高かったのに対し、干陸していた場所では低い値を示した。

・赤野井

水中にあった場所では渇水時より高い値を示した。

【被度】

・早崎

1994 年夏季に優占していたクロモの被度が、1994 年秋季以降干陸部と水中部の両方で低くなっていた。ササバモ、コウガイモについては 1994 年夏季より、それ以降の被度が高くなっていた。

・赤野井

水位が回復した 1994 年 11 月にはネジレモの、1995 年 8 月にはコウガイモの被度が干陸した場所で高かった。

【主要種】

1994 年と翌年の夏季を比べると、早崎及び赤野井の湖岸付近でクロモの減少やササバモ、コウガイモ等の増加など主要種の変化がみられた。この要因として、ササバモは干陸部で陸生型を形成するため、水位回復後の群落回復が早い、クロモは走出枝を形成するコウガイモやネジレモと比べて干陸に対して弱いと推察され、また殖芽形成前に渇水となったため翌年の増殖を殖芽にたよる種が減少したことが考えられた（平成 6 年渇水琵琶湖・淀川水環境総合調査報告書）。

水位回復後約 3 年後の 1997 年度調査結果では、1994 年に干陸化した地点でも沈水植物の回復がみられたが、早崎では優占種がクロモからコウガイモに変化していた。

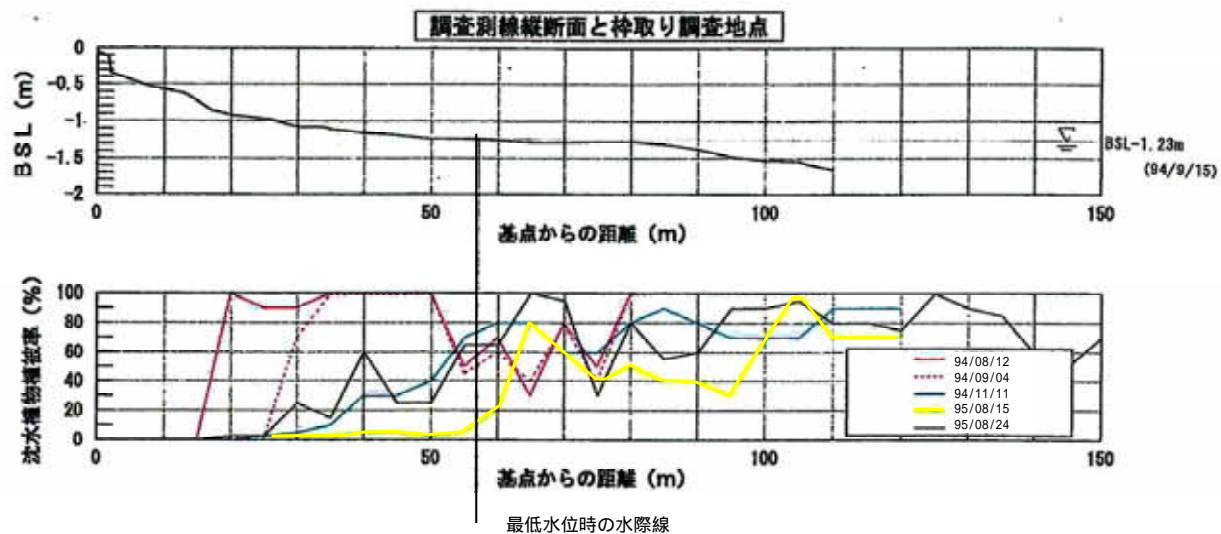


図 5.3-1 (1) 沈水植物植被率の季節変化 [早崎 (No.41)] (1994・1995 年度)

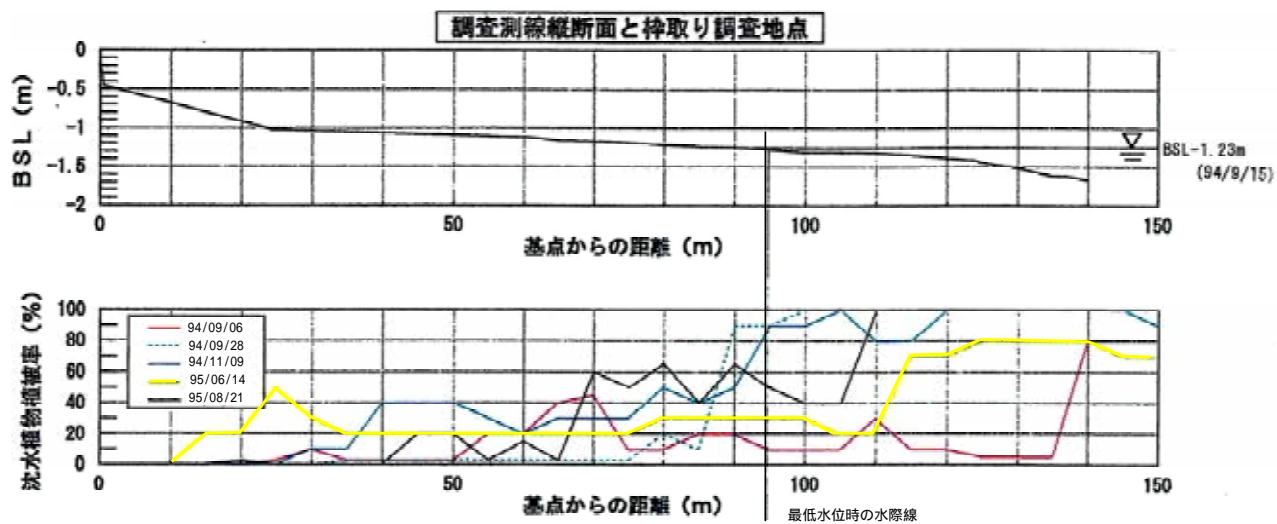


図 5.3-1 (2) 沈水植物植被率の季節変化 [赤野井 (No.82)] (1994・1995 年度)

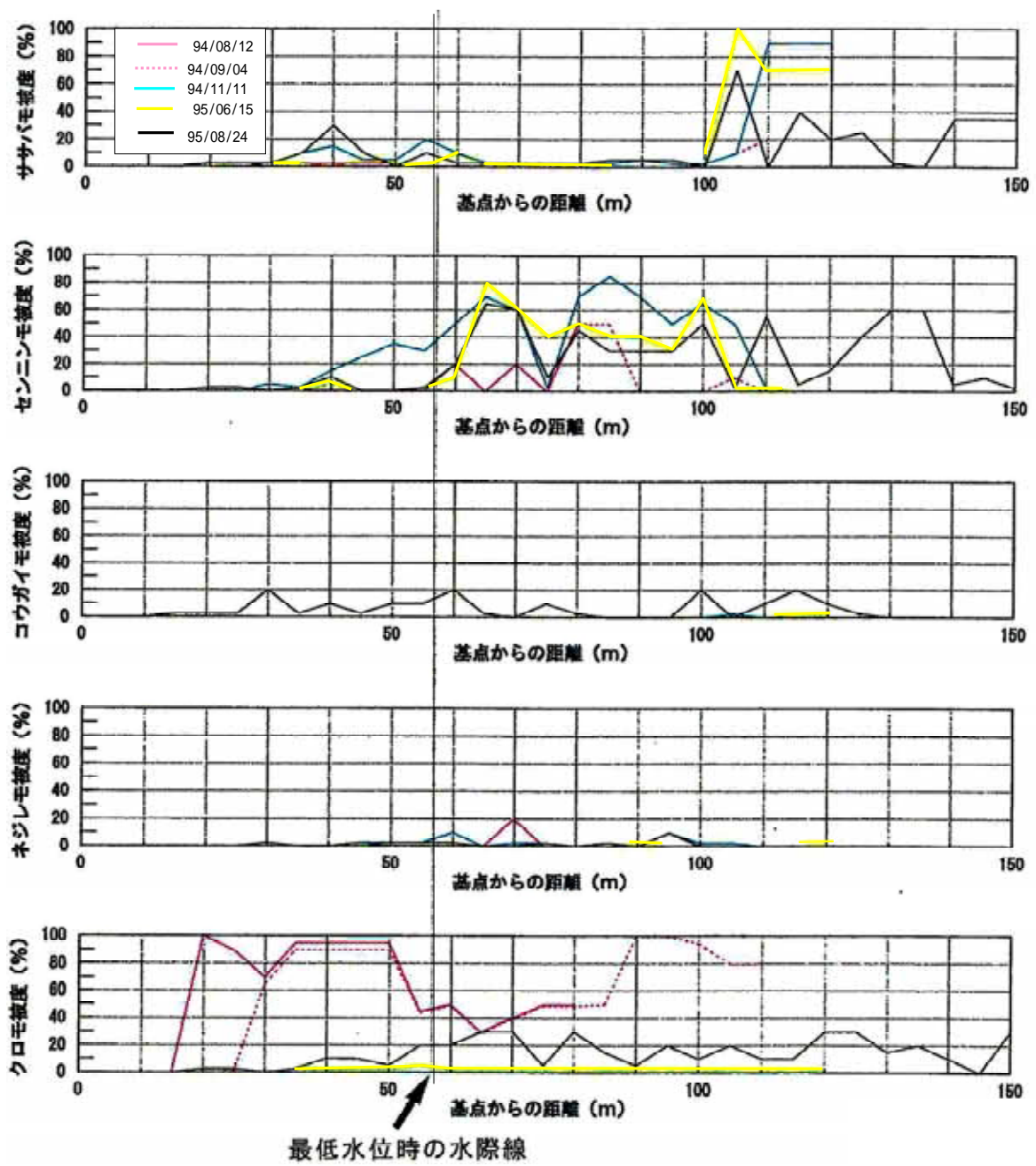


図 5.3-2 (1) 主要種被度の季節変化 [早崎 (No.41)] (1994・1995 年度)

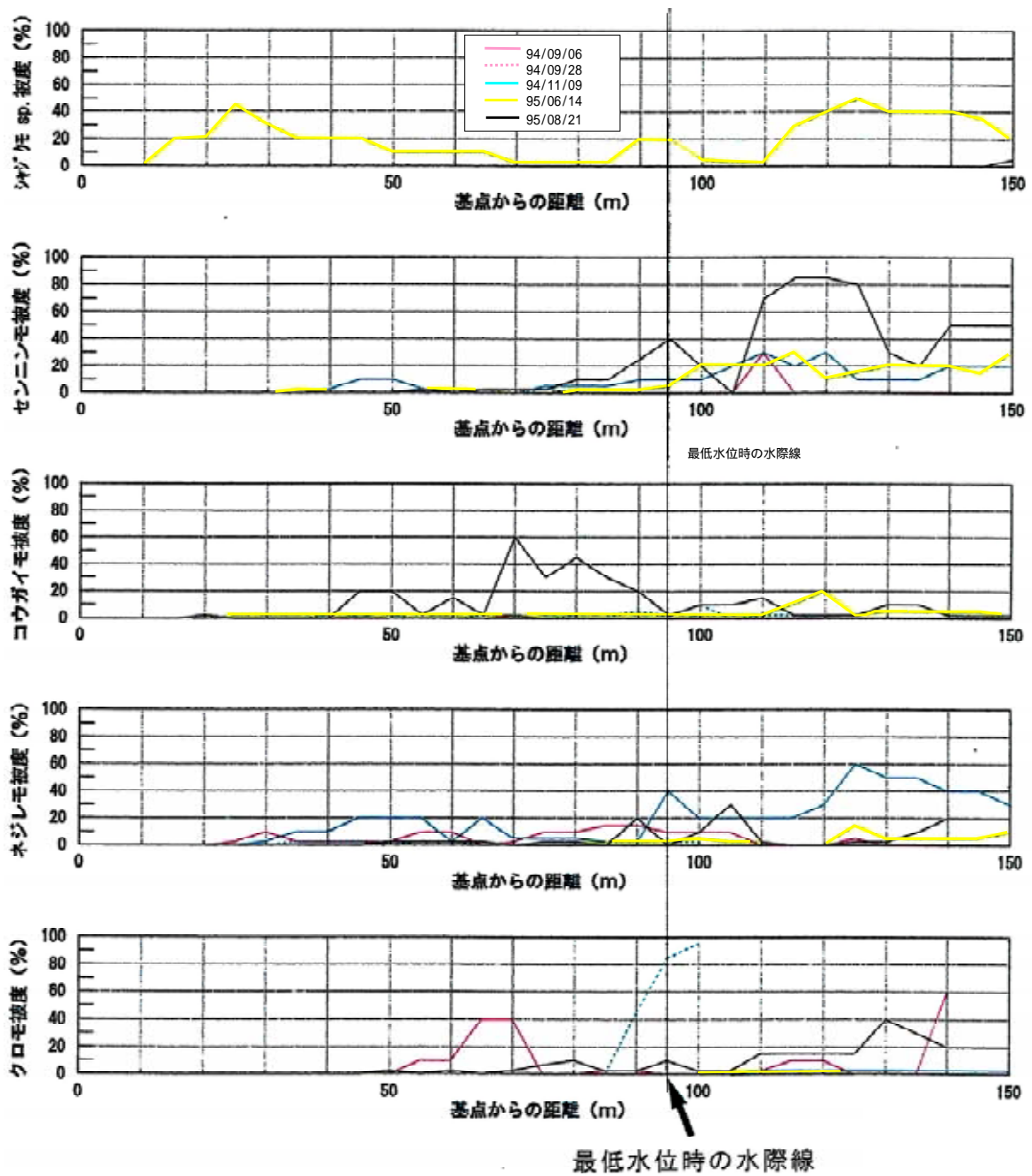


図 5.3-2 (2) 主要種被度の季節変化 [赤野井 (No.82)] (1994・1995 年度)

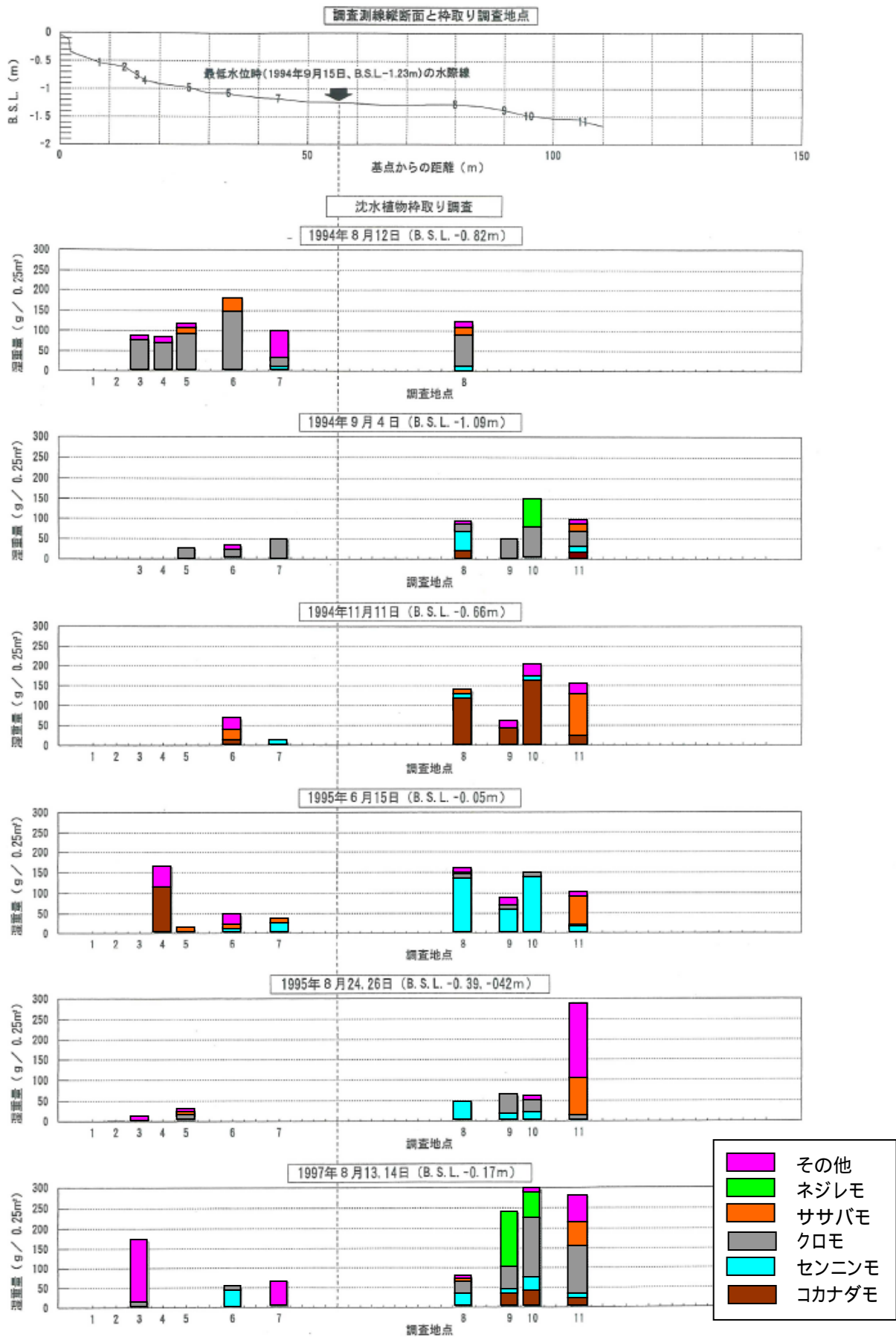


図 5.3-3 (1) 主要種の現存量の経年変化 [早崎 (No.41)] (1994・1995・1997 年度)

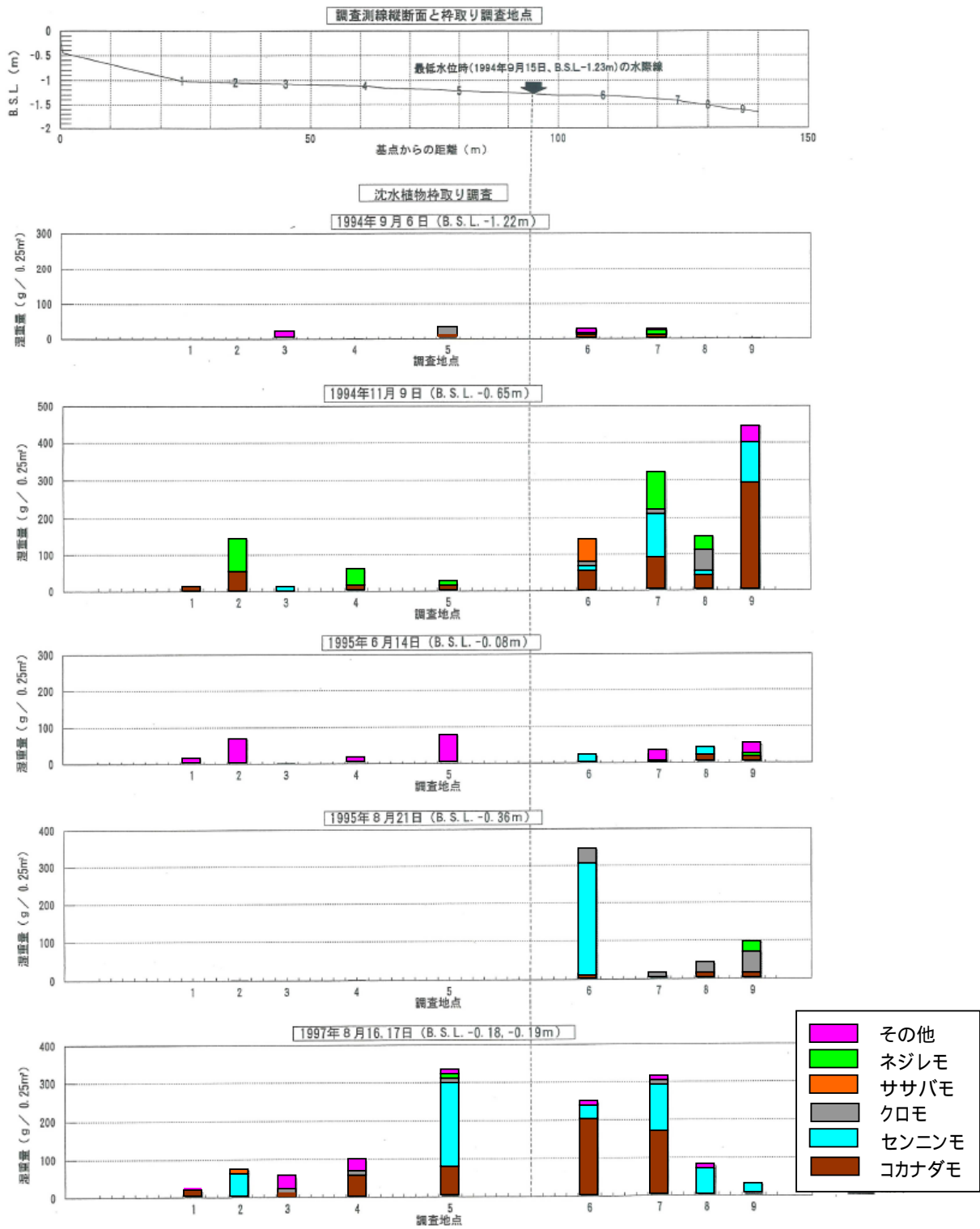


図 5.3-3 (2) 主要種の現存量の経年変化 [赤野井 (No.82)] (1994・1995・1997 年度)

(2) 貝類

貝類の個体数の経年変化を図 5.3-4 に示す。

1994年8月から9月にかけて早崎、赤野井ともに水深0.5～1.0m付近で個体数が減少した。

早崎では、1995年には個体数は少ないものの干陸後水位が回復した場所で貝類がみられた。

早崎や赤野井地区のように緩傾斜の干陸部では、多くの貝類が減少したが、B.S.L.-2m 以深にも多く生息しているため、資源として深刻な影響を及ぼすに至らなかった。干陸化した所の1年後には、量的に十分ではないがカワニナ類、ヒメタニシ、イシガイ科などが定着していた（平成6年湧水琵琶湖・淀川水環境総合調査報告書）。

1994年夏季湧水から3年後の1997年度調査では、1995年度調査と出現状況がほぼ同じであった。

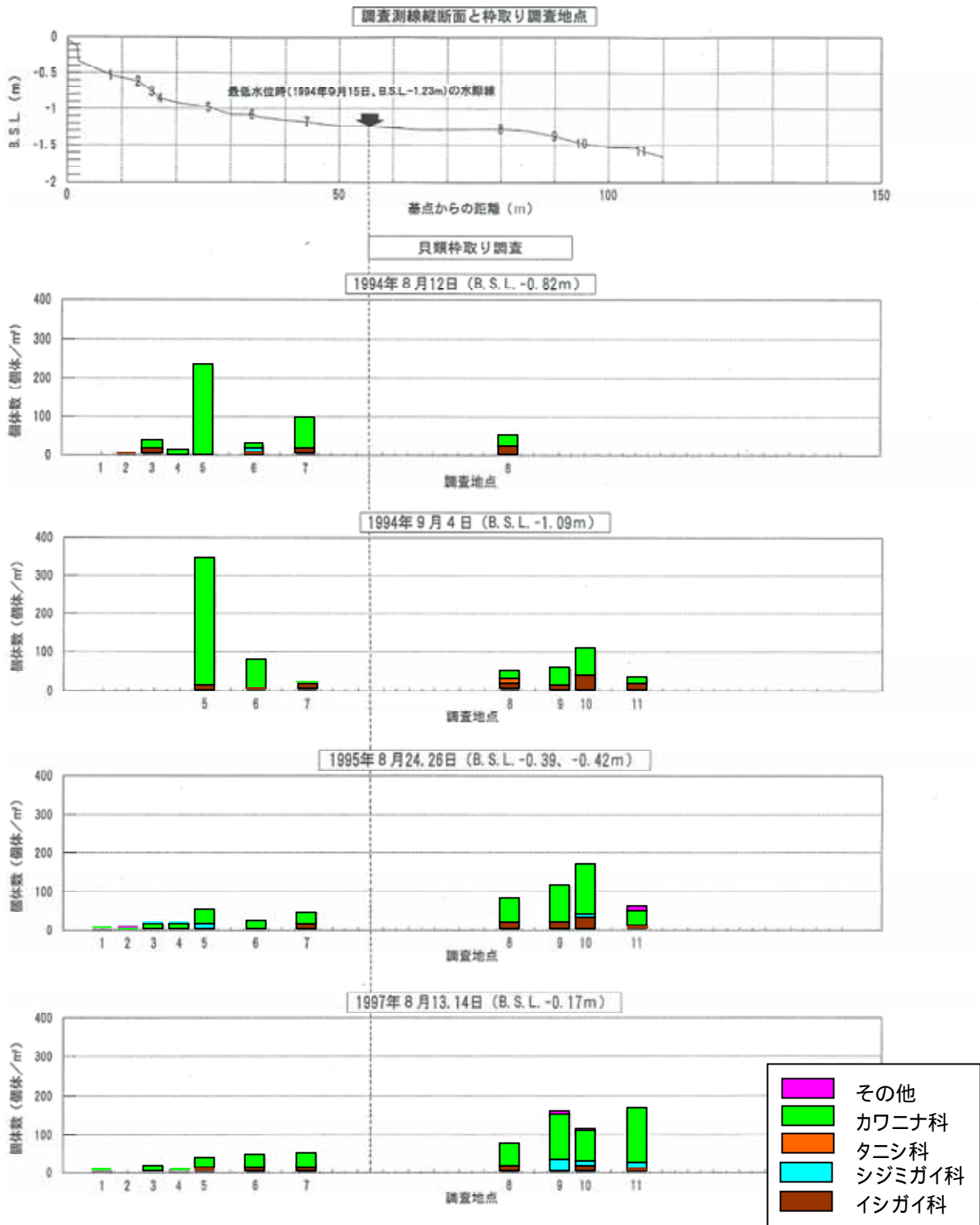


図 5.3-4 (1) 貝類個体数の経年変化 [早崎 (No.41)] (1994・1995・1997 年度)

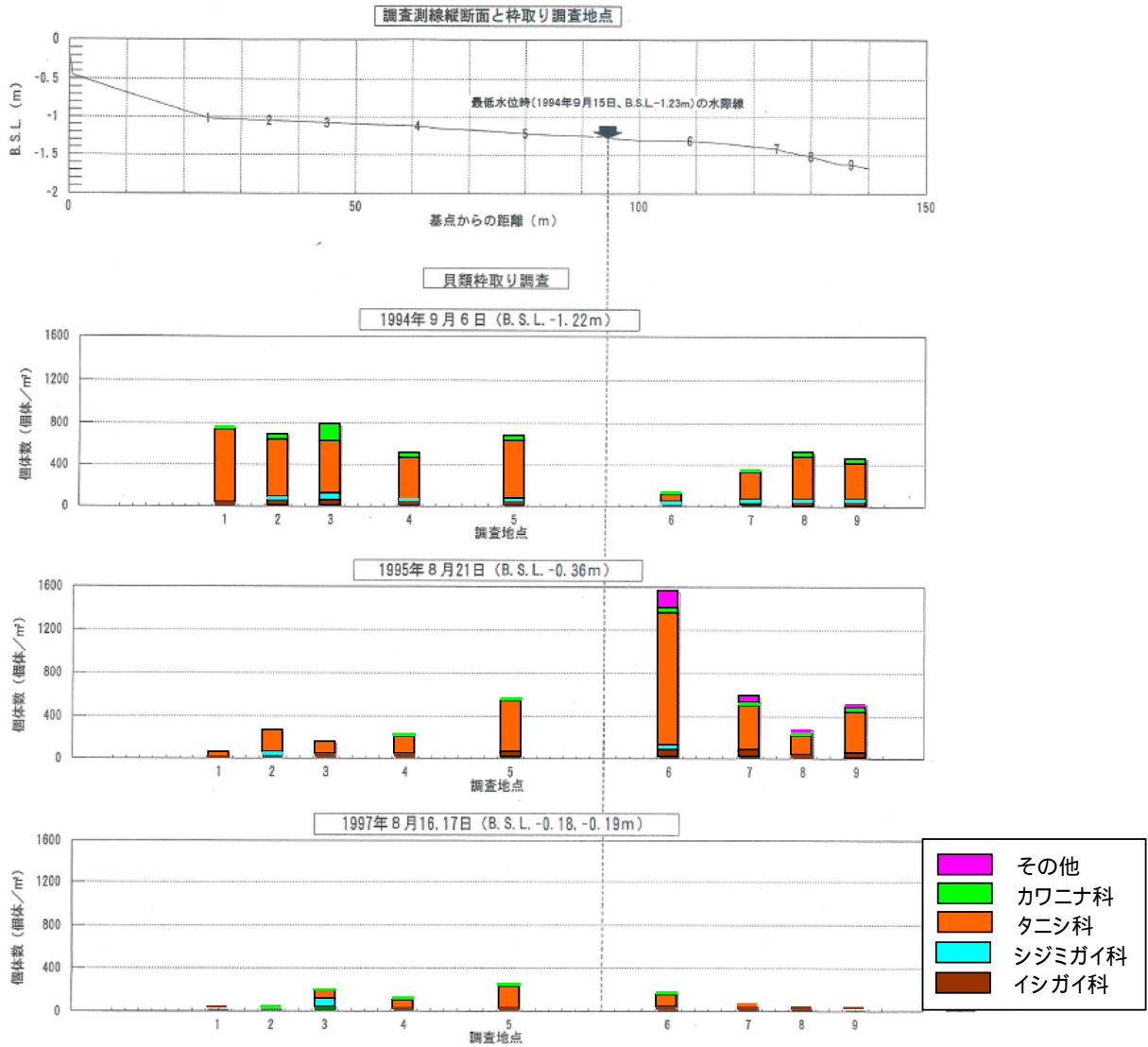


図 5.3-4 (2) 貝類個体数の経年変化 [赤野井 (No.82)] (1994・1995・1997 年度)

(3)底生動物

底生動物枠取り調査による、水際部の調査結果概要を表 5.3-1 に、測線全体の密度の変化を図 5.3-5 に示す。

・早崎

水位低下時において干陸後の時間経過が長くなるほどムネカクトビケラ属や、ユスリカ科、水生ミミズ類が減少する傾向がみられた。干陸部には、甲殻綱のニホンオカトビムシやトビムシ属、ゾウムシ科、ヌカカ科といった昆虫類が侵入した。

水位が回復した約 1 年後の 1995 年、約 3 年後の 1997 年調査では水位低下時に減少した種の大部分は回復していた。また、干陸部に侵入した陸生昆虫類等はみられなくなった。

・赤野井

水位低下時の干陸部では、早崎と異なり水生ミミズ類やユスリカ科のクリプトキロノムス属、ゲンゴロウ科の幼虫等の水生種が優占していた。

表 5.3-1 (1) 水際部における調査結果概要 [早崎 (No.41)] (1994・1995 年度)

No.	綱	目	科	学名	和名	BSL-0.4m		BSL-0.6m		BSL-0.8m		BSL-1.0m		BSL-1.2m		BSL-2.0m	
						94/08	95/08	94/08	95/08	94/08	95/08	94/08	95/08	94/08	95/08	94/08	95/08
1				<i>Branchiura sowerbyi</i>	エラミズ		○			●	+						
2				<i>Tubifex</i> sp.	イトミズ		●	+		●	+	●					
3				<i>Limnodrilus grandisetosus</i>	イトミズ												
4				<i>Limnodrilus</i> sp.	イトミズ	+		+		●		○		+	○		
5				Tubificidae gen. sp.	イトミズ												○
6				Naididae gen. sp.	イトミズ		●										
7				Lumbriculidae gen. sp.	イトミズ												
8				<i>Biwadriilus bathybatas</i>	イトミズ												●
9				<i>Erpobdella</i> sp.	イトミズ												
10	甲殻			<i>Platorchestia japonica</i>	イトミズ	+				●	●		+				
11				<i>Kamaka biwae</i>	イトミズ												●
12				<i>Palaeomon (Palaeomon) paucidentis</i>	イトミズ												+
13	昆虫			COLLEMBOLA	イトミズ		●										
14				<i>Baetis</i> sp.	イトミズ	+											
15				<i>Cercion</i> sp.	イトミズ							+					
16				<i>Delella phaon</i>	イトミズ												
17				<i>Ecnomus</i> sp.	イトミズ					+	+						●
18				<i>Hydroptila</i> sp.	イトミズ							+					
19				Dytiscidae gen. sp. (larva)	イトミズ							+					
20				<i>Berosus japonicus</i>	イトミズ								+				
21				Curculionidae gen. sp.	イトミズ		●										
22				Ceratopogonidae gen. sp.	イトミズ												
23				Tanypodinae gen. sp.	イトミズ		+			+							○
24				<i>Chironomus</i> sp.	イトミズ		○				+		+				
25				<i>Cryptochironomus</i> sp.	イトミズ		●			●	●	●	●	+	●	●	
26				<i>Glyptotendipes</i> sp.	イトミズ		●			●	●	●	●				○
27				<i>Microchironomus</i> sp.	イトミズ		●			●	●	●	●				
28				<i>Polypedilum</i> sp.	イトミズ					●	●	●	●				●
29				<i>Stictochironomus</i> sp.	イトミズ		+			●	●	●	●				○
30				DIPTERA fam. gen. sp. (larva)	イトミズ	+	+					○					●

○：陸生種と考えられる

凡例 ●：優占種（5種まで） ○：出現
+：非常に少ない
空欄：確認されず

表 5.3-1 (2) 水際部における調査結果概要 [赤野井 (No.82)] (1994・1995 年度)

No.	綱	目	科	学名	和名	BSL-1.0m		BSL-1.2m		BSL-1.4m		BSL-2.0m	
						94/09	95/08	94/09	95/08	94/09	95/08	94/09	95/08
1				<i>Dugesia japonica</i>	イトミズ								+
2				<i>Branchiura sowerbyi</i>	イトミズ					●			+
3				<i>Tubifex</i> sp.	イトミズ								
4				<i>Limnodrilus grandisetosus</i>	イトミズ					+			
5				<i>Limnodrilus</i> sp.	イトミズ	●	●	●	●		+	●	
6				Tubificidae gen. sp.	イトミズ		●			●			●
7				<i>Stylaria fossularis</i>	イトミズ					○			
8				Naididae gen. sp.	イトミズ	●	●						
9				Lumbriculidae gen. sp.	イトミズ					+			
10	ヒル			Glossiphoniidae gen. sp.	イトミズ		○	●					●
11				<i>Erpobdella</i> sp.	イトミズ	+	+	●					+
12	甲殻			<i>Asellus hilgendorffii</i>	イトミズ							○	
13				<i>Jesogammarus naritai</i>	イトミズ								+
14				<i>Macrobrachium nipponense</i>	イトミズ								○
15	昆虫			<i>Pseudocloeon</i> sp.	イトミズ					+			
16				<i>Caenis</i> sp.	イトミズ		●						○
17				<i>Delella phaon</i>	イトミズ								
18				<i>Ecnomus</i> sp.	イトミズ		●		+	+	●		+
19				<i>Hydroptila</i> sp.	イトミズ			●					●
20				<i>Orthotrichia</i> sp.	イトミズ		+						
21				Pyralidae gen. sp.	イトミズ			●					
22				Dytiscidae gen. sp. (larva)	イトミズ	●		○					
23				<i>Coelostoma stultum</i>	イトミズ	+							
24				Tanypodinae gen. sp.	イトミズ		○	○	+			○	●
25				Orthoclaadiinae gen. sp.	イトミズ		○					○	●
26				<i>Chironomus</i> sp.	イトミズ			○					
27				<i>Cryptochironomus</i> sp.	イトミズ	●			●				○
28				<i>Glyptotendipes</i> sp.	イトミズ		○	○	●			●	○
29				<i>Polypedilum</i> sp.	イトミズ								○
30				<i>Stictochironomus</i> sp.	イトミズ		+						○
31				Tanytarsini gen. sp.	イトミズ		○						○
32				Chironomidae gen. sp. (pupa)	イトミズ								+
33				Tabenidae gen. sp.	イトミズ	+							
34				<i>Stratiomys</i> sp.	イトミズ			+					

●：優占種（5種まで） ○：出現
+：非常に少ない
空欄：確認されず

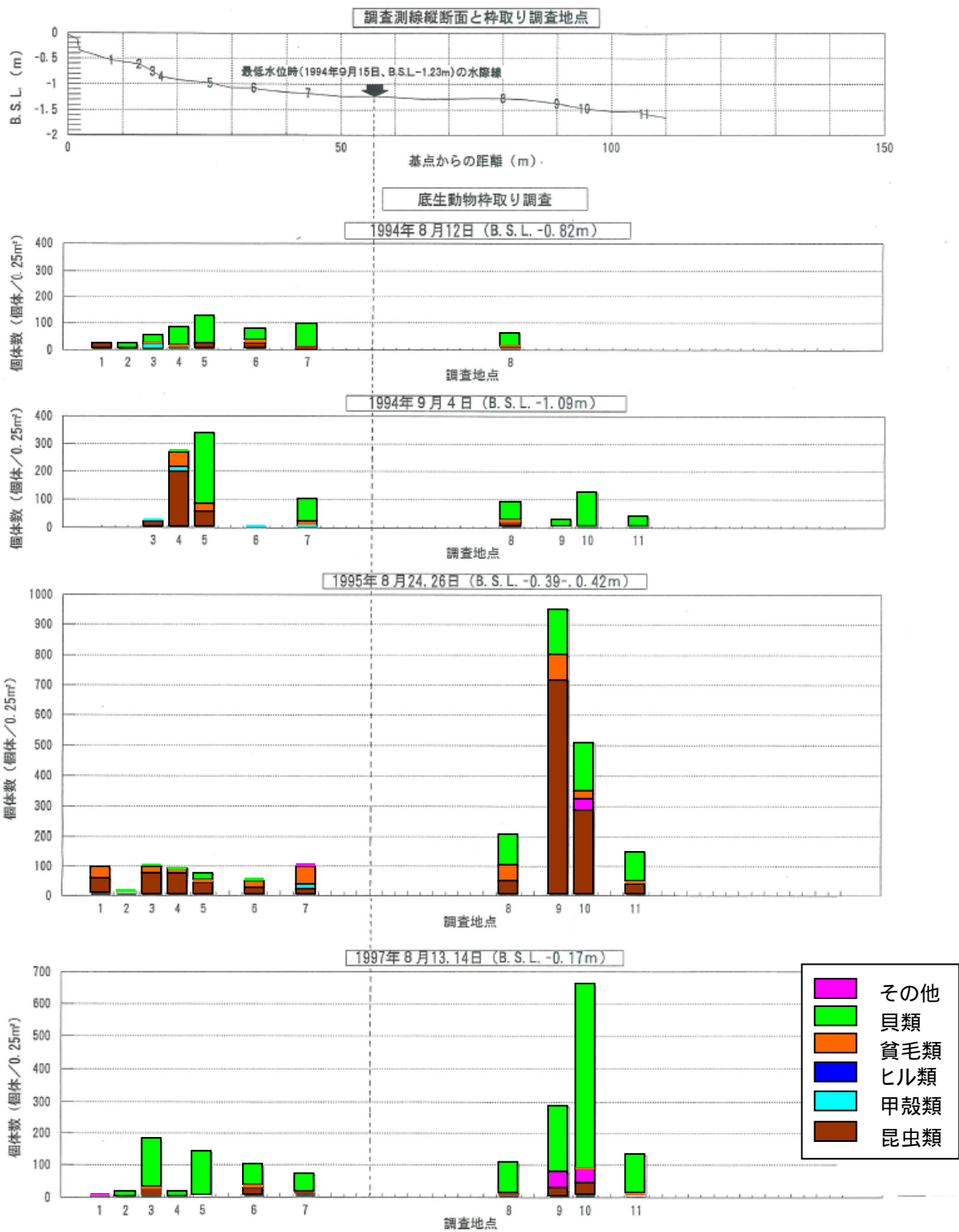


図 5.3-5 (1) 底生動物密度の経年変化 [早崎 (No.41)] (1994・1995・1997 年度)

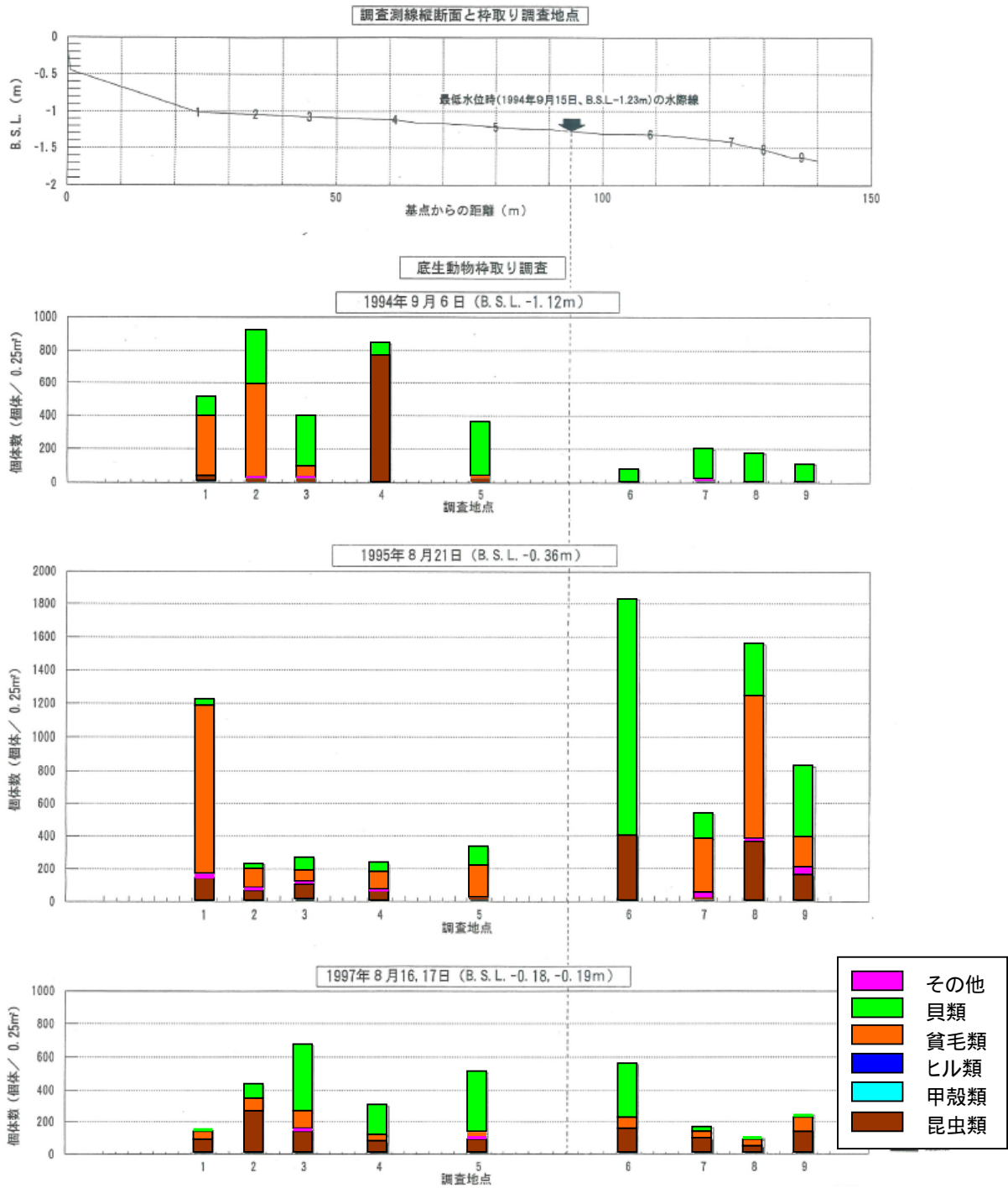


図 5.3-5 (2) 底生動物密度の経年変化 [赤野井 (No.82)] (1994・1995・1997年度)

5.3.2 1999年から2003年の水位低下時及び水位回復時の状況

1999年から2003年にかけて、11測線（定期調査3測線を含む）において秋季の沈水植物分布調査を実施した。この5年間のなかには2000年及び2002年の大きな水位低下が含まれている。

各測線における、平均植被率・平均被度の変化を図5.3-6に示す。

2000年夏季渇水後の2000年、2001年調査では全域で沈水植物が減少傾向を示す地区が多かった。

2002年夏季渇水後の調査では植被率が目立って低下した地点はなく、2003年には2002年と比べて高い値を示す地区が多くみられた。

ネジレモやササバモなど水位回復後比較的速やかに回復する種もあったが、クロモのように回復が遅れる種もみられた。

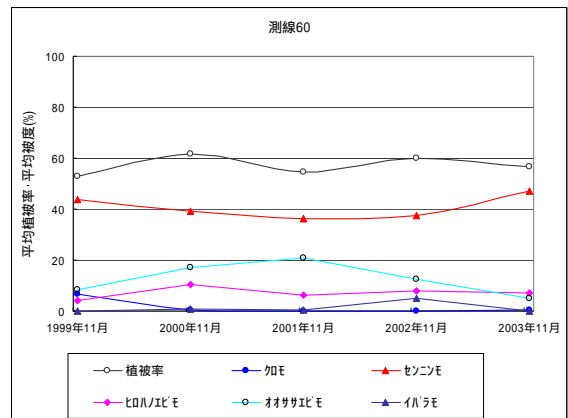
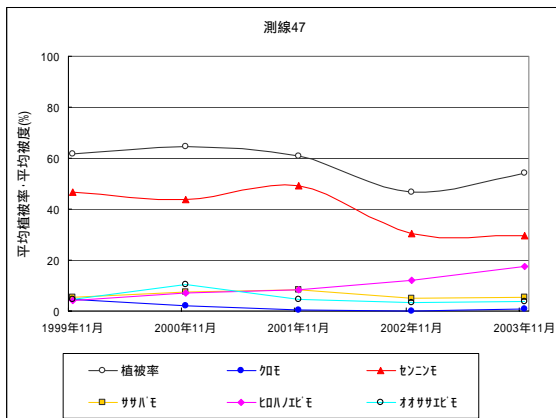
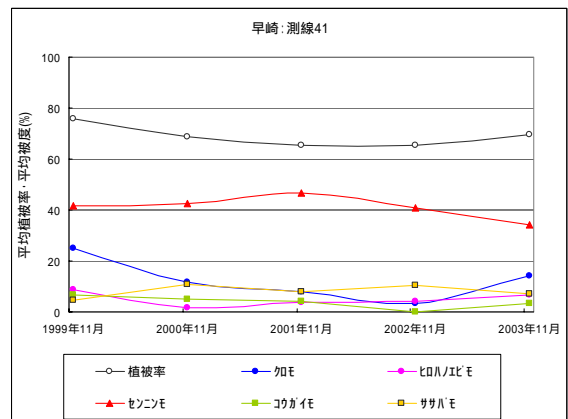
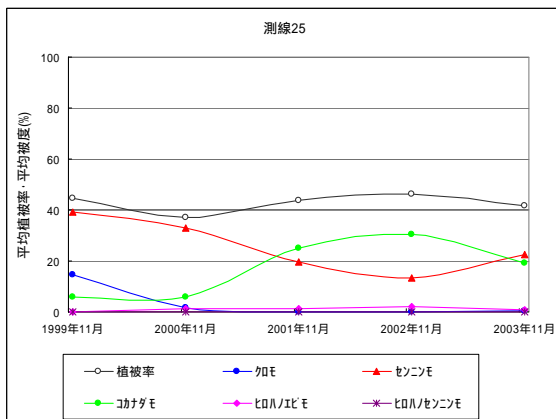
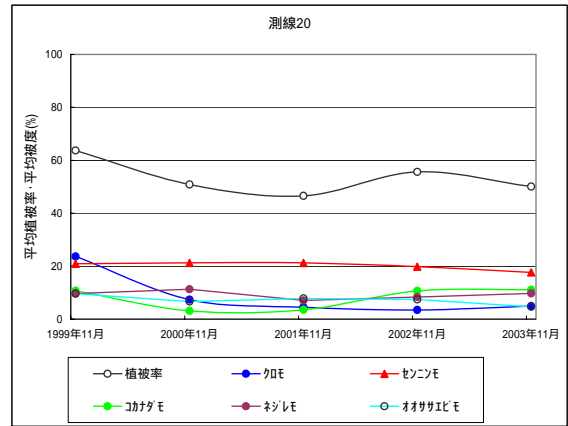
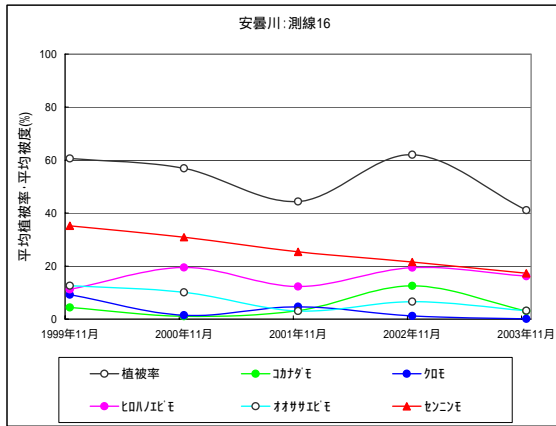


図 5.3-6 (1) 平均植被率・平均被度の経年変化 (1999 ~ 2003 年度)

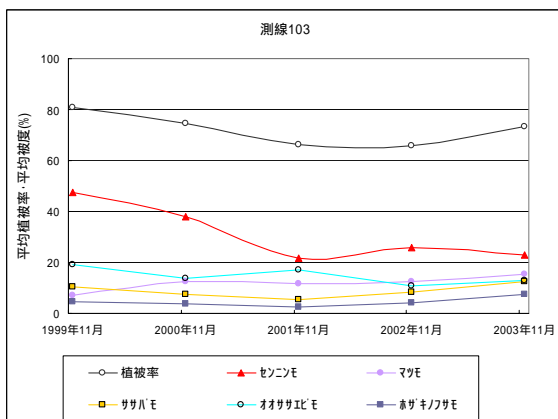
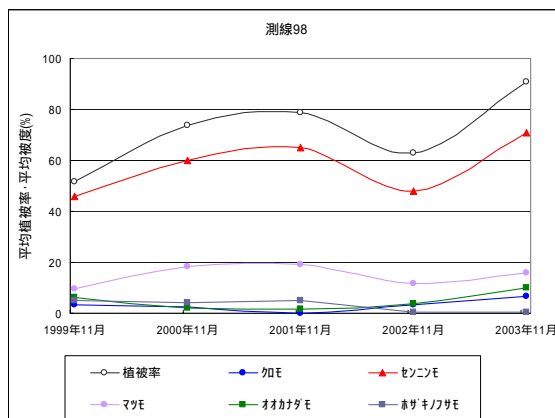
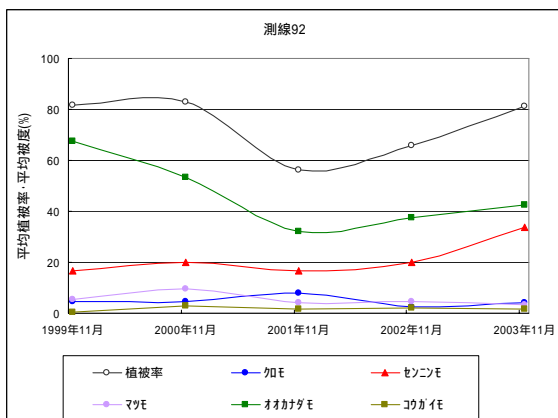
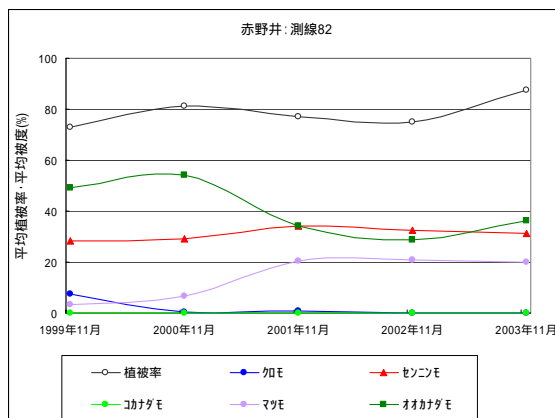
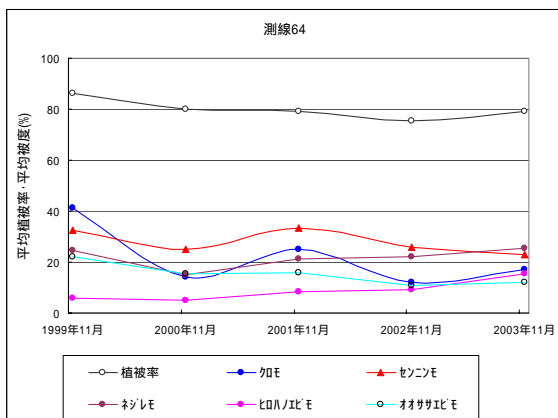


図 5.3-6 (2) 平均植被率・平均被度の経年変化 (1999 ~ 2003 年度)

5.4 まとめ

生物生息状況の変化について整理した。

表 5.4-1(1) 生物生息状況の変化

項目	生物の状況	今後の対応
湖辺植物	<p>湖辺植物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2001年度には104科492種、2008年度には112科550種が確認され、このうち12種(2001年度)、20種(2008年度)が重要種で、その多くはネジレモやコウガイモなどの水草(9種)やノウルシやドクゼリなどの湿生植物(11種)であった。 ・外来種は、2001年度にアレチウリ、オオフサモ、ワルナスビの3種が確認され、2008年度には特定外来生物に指定されているナガエツルノゲイトウとミズヒマワリが加わった。 ・2001年度と2008年度の経年変化をみると、ヨシ群落については北山田地区で大きく面積が増加し、安曇川地区や赤野井地区では良好な生息環境が維持されていた一方で、早崎地区ではやや減少していた。また、早崎地区や北山田地区では、ヤナギ高木林の増加、赤野井地区と北山田地区では、スズメノヒエ群落の増加がみられた。 <p>ヨシ帯(ヨシ縁辺部調査)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヨシ帯の状況は、安曇川、赤野井地区では比較的安定していた。早崎地区においては2004年度まで変動が大きかったが、調査位置を移動した2005年度以降は安定していた。 <p>ヨシ群落</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヨシ群落(抽水植物群落とヤナギ林)の面積は、1997年度は1991年度と比べて、北湖南西岸(大津市南浜~大津市雄琴町)で減少したのを除くと、増加した地域が多かった。 ・2007年度は1997年度と比べると、多くの地区で面積の増加がみられ、中でも南湖東岸の大津市玉野浦~草津市志那中町や草津市下寺町~琵琶湖大橋での増加が大きかった。北湖では約32.6ha、南湖では約25.3haの増加がみられた。北湖東岸、北湖西岸、南湖東岸のヨシ群落の増加要因については、湖岸の安定化や人工的な植栽があげられている 	<ul style="list-style-type: none"> ・湖辺植物は、5年に一度の節目調査を実施。また、外来生物の侵入、ヨシ群落の質的な変化に着目した調査を実施する。 ・代表箇所でのヨシ帯調査は、定期調査として毎年実施。また、ヨシ群落の質的变化に着目した調査を実施する。
沈水植物	<ul style="list-style-type: none"> ・1997~2007年度に確認された沈水植物は19~27種の計33種で、ネジレモ、サンネンモの琵琶湖固有種やオトメフラスコモやヒロハノセンニンモなどの重要種、オオカナダモ、コカナダモ、ハゴロモモの外来種が出現した。 ・植被率が、安曇川や早崎で2003~2004年度に減少し、その後回復した。2003年6~7月の日照不足が原因となった可能性が考えられた。一方、赤野井では2003~2004年度の減少はわずかで、2005年度に大きく増加した。 ・沈水植物群落の面積は1997~2007年度にかけて、琵琶湖全体で約1.3倍に増加し、南湖での増加が約1.9倍と顕著で、1994年の大湧水が契機となったとの指摘がある。 ・水深帯別では、B.S.L.-3.5m以深での増加が大きかった。 ・2002~2007年度にかけても、南湖で沖方向への分布域の拡大がみられた。 ・分布域が広く、被度でも上位を占めるクロモ、センニンモは、1997~2007年度で大きな変化はなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・毎年の定期調査を実施。 ・5年に一度、節目調査として分布調査を実施。 ・湧水時には特定課題調査を実施。 ・また、外来生物の侵入に着目した調査を実施する。

表 5.4-1(2) 生物生息状況の変化

項目	生物の状況	今後の対応
底生動物	<ul style="list-style-type: none"> 種まで同定されたものが 146 種類、属、科の上位分類群までの同定も含めると 314 種類（タクサ）が確認され、モノアラガイやマメタニシなどの重要種 75 種、セタシジミやタテボシガイなどの固有種 32 種が確認された。 2001 年度に種類数（タクサ数）及び密度の減少がみられたが、その後回復した。一定の傾向はみられなかった。 分布調査では、種類数（タクサ数）は北湖東岸の砂浜海岸、南湖で 1998 年度より 2004 年度の方が少ない傾向が、個体数は 2004 年度の方が多い傾向がみられた。 クラスター分析による分布特性をみると、湖岸形態に関わりなく、南湖の測線で類似度が高い結果となった。 主成分分析の結果から、底生動物群集は、湖岸景観や底質に強く影響されていること、岩石（礫浜）湖岸、抽水植物・砂浜湖岸で、それぞれ多く出現する種が確認された。 	<ul style="list-style-type: none"> 毎年の定期調査を実施。 5 年に一度、節目調査として分布調査を実施。 湧水時には特定課題調査を実施。
魚 類	<p>魚卵・仔稚魚</p> <ul style="list-style-type: none"> 北湖での 2003～2007 年度のコイ・フナ類の産着卵数は 2004 年度に最も多かった。 ヨシ帯における仔稚魚調査では、1991 年度以降はオオクチバス、ブルーギルなど外来魚がみられるようになった。 <p>漁業生物</p> <ul style="list-style-type: none"> 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た。 河川で産卵するアユは 1992 年ごろに減少したが、その後横ばいである。また、1995 年ごろからは移入種であるワカサギが増加した。 	<ul style="list-style-type: none"> 魚類の産卵や生育に配慮した、瀬田川洗堰の試行操作を継続。 琵琶湖と田んぼを結ぶ取り組みや堤脚水路や管理用地を再自然化する取り組みを継続。
水 鳥	<ul style="list-style-type: none"> 琵琶湖の遠浅の沿岸部、河口部、湾内や内湖に分布する陸ガモ類が 1980 年以降漸増し、特にヒドリガモの増加が目立った。 オオバンやコハクチョウが、徐々に増加する傾向にあった。 繁殖行動の確認された 19 種のうち、調査地（ヨシ・ヤナギ群落）周辺で繁殖が確認された鳥類は 10 種と考えられた。 繁殖が確認できた 10 種のうち、カイツブリ、カンムリカイツブリ、カルガモなどの 7 種がヨシ群落などの抽水植物群落で繁殖する種で、湖岸で繁殖する鳥類にとってヨシ群落が重要な繁殖環境になっている。 	<ul style="list-style-type: none"> 繁殖、遮蔽環境に不可欠なヨシ帯の回復の取り組みを継続。

今後の対応

- 今後とも、毎年実施する定期調査と 5 年に 1 回実施する節目調査を行い、水陸移行帯及び沿岸帯の生物生息状況の監視を継続していくとともに、外来生物の侵入状況やヨシ群落の質的变化に着目した調査を実施する。また、湧水時には特定課題調査を実施する。

5.5 文献リスト

表 5.5-1 「5.生物」に使用した文献・資料リスト

No.	文献・資料名	発行者	発行年月
5-1	滋賀の環境2008（平成20年度版環境白書）	滋賀県	2008年8月
5-2	日本淡水藻類図鑑．内田老鶴圃，933pp．	廣瀬弘幸・山岸高旺	1977年
5-3	日本水草図鑑．文一総合出版，179pp．	角野康郎	1994年
5-4	第25回滋賀県ヨシ群落保全審議会資料	滋賀県琵琶湖環境部自然環境保全課	2009年2月
5-5	琵琶湖の沈水植物群落．滋賀県琵琶湖研究所所報，22，pp105-119	浜端悦治	2005年
5-6	滋賀県水産試験場創立百周年記念事業 記録集	滋賀県水産試験場	2001年
5-7	琵琶湖におけるコイ科魚類の初期生態．淡水生物の保全生態学（森誠一編）．信山社サイテック．pp193-203	山本敏哉・遊磨正秀	1999年
5-8	滋賀農林水産統計年報（琵琶湖漁業魚種別漁獲量）	近畿農政局（滋賀県HP）	2008年
5-9	水産課外来有害魚ゼロ作戦事業・自然環境保全課事業における外来魚捕獲数の推移	滋賀県HP	
5-10	平成6年湯水琵琶湖・淀川水環境総合調査業務報告書	ダム水源地環境整備センター	1996年3月
5-11	ヨシ群落現存状況調査業務委託報告書	滋賀県琵琶湖環境部自然環境保全課	2008年12月

付表1(1) 湖辺植物リスト

No.	門	綱	亜綱	科	和名	学名
1	シダ植物門	トクサ	-	トクサ	スギナ	<i>Equisetum arvense</i>
2					イヌトクサ	<i>Equisetum ramosissimum</i>
3		シダ		ハナヤスリ	フユノハナワラビ	<i>Botrychium ternatum</i>
4				イノモトソウ	イノモトソウ	<i>Pteris multifida</i>
5				チャセンシダ	トラノオシダ	<i>Asplenium incisum</i>
6				オシダ	ヤブソテツ	<i>Cyrtomium fortunei</i>
7					ヤマヤブソテツ	<i>Cyrtomium fortunei</i> var. <i>clivicola</i>
8					サイコクベニシダ	<i>Dryopteris championii</i>
9					ベニシダ	<i>Dryopteris erythrosora</i>
10					トウゴクシダ	<i>Dryopteris erythrosora</i> var. <i>dilatata</i>
11					クマワラビ	<i>Dryopteris lacera</i>
12					オクマワラビ	<i>Dryopteris uniformis</i>
13					ヤマイタチシダ	<i>Dryopteris varia</i> var. <i>setosa</i>
14					ナライシダ	<i>Leptorumohra miqueliana</i>
15				ヒメシダ	ヒメシダ	<i>Thelypteris palustris</i>
16				メシダ	コウヤワラビ	<i>Onoclea sensibilis</i> var. <i>interrupta</i>
17				アカウキクサ	オオアカウキクサ	<i>Azolla japonica</i>
18	種子植物門	マツ		マツ	アカウキクサ属の一種	<i>Azolla</i> sp.
19				アカマツ		<i>Pinus densiflora</i>
20				クロマツ		<i>Pinus thunbergii</i>
21				スギ		<i>Cryptomeria japonica</i>
22				ヒノキ		<i>Chamaecyparis obtusa</i>
23		双子葉植物	離弁花	クルミ	オニグルミ	<i>Juglans ailanthifolia</i>
24					シナサウワグルミ	<i>Pterocarya stenoptera</i>
25				ヤナギ	セイヨウハコヤナギ	<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>
26					ヤマナラシ	<i>Populus sieboldii</i>
27					シダレヤナギ	<i>Salix babylonica</i> var. <i>lavalley</i>
28					アカメヤナギ	<i>Salix chaenomeloides</i>
29					ジャヤナギ	<i>Salix eriocarpa</i>
30					カウヤナギ	<i>Salix gilgiana</i>
31					ネコヤナギ	<i>Salix gracilistyla</i>
32					イヌコリヤナギ	<i>Salix integra</i>
33					キヌヤナギ	<i>Salix kinuyanagi</i>
34					オノエヤナギ	<i>Salix sachalinensis</i>
35					ココメヤナギ	<i>Salix serissaefolia</i>
36					タチヤナギ	<i>Salix subfragilis</i>
37				カバノキ	ハンノキ	<i>Alnus japonica</i>
38				ブナ	クリ	<i>Castanea crenata</i>
39					クヌギ	<i>Quercus acutissima</i>
40					アラカシ	<i>Quercus glauca</i>
41					シラカシ	<i>Quercus myrsinaefolia</i>
42					ウバメガシ	<i>Quercus phillyraeoides</i>
43					コナラ	<i>Quercus serrata</i>
44				ニレ	ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i>
45					エノキ	<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i>
46					アキノレ	<i>Ulmus parvifolia</i>
47				クワ	ヒメコウゾ	<i>Broussonetia kazinoki</i>
48					クワクサ	<i>Fatoua villosa</i>
49					カナムグラ	<i>Humulus japonicus</i>
50					トウクワ	<i>Morus alba</i>
51				イラクサ	ヤママオ	<i>Boehmeria japonica</i> var. <i>longispica</i>
52					カラムシ	<i>Boehmeria nivea</i> var. <i>concolor</i>
53					メヤブマオ	<i>Boehmeria platanifolia</i>
54					アコソ	<i>Boehmeria sylvestris</i>
55				ビャクダン	カナビキソウ	<i>Thesium chinense</i>
56				タデ	ミスヒキ	<i>Antenoron filiforme</i>
57					シャクチリソバ	<i>Fagopyrum cymosum</i>
58					サクラタデ	<i>Persicaria conspicua</i>
59					ヤナギタデ	<i>Persicaria hydropiper</i>
60					シロバナサクラタデ	<i>Persicaria japonica</i>
61					オオイヌタデ	<i>Persicaria lapathifolia</i>
62					イヌタデ	<i>Persicaria longiseta</i>
63					サデクサ	<i>Persicaria maackiana</i>
64					ヤノネグサ	<i>Persicaria nipponensis</i>
65					イシミカワ	<i>Persicaria perfoliata</i>
66					ハナタデ	<i>Persicaria posumbu</i> var. <i>laxiflora</i>
67					ホソバノウナギツカミ	<i>Persicaria praetermissa</i>
68					サナエタデ	<i>Persicaria scabra</i>
69					ママコノシリヌグイ	<i>Persicaria senticosa</i>
70					アキノウナギツカミ	<i>Persicaria sieboldii</i>
71					ミソソバ	<i>Persicaria thunbergii</i>
72					イヌタデ属の一種	<i>Persicaria</i> sp.
73					ミチヤナギ	<i>Polygonum aviculare</i>
74					イタドリ	<i>Reynoutria japonica</i>
75					スイバ	<i>Rumex acetosa</i>
76					ヒメスイバ	<i>Rumex acetosella</i>
77					アレチギンギシ	<i>Rumex conglomeratus</i>
78					ナガバギンギシ	<i>Rumex crispus</i>
79					ギンギシ	<i>Rumex japonicus</i>
80					エソノギンギシ	<i>Rumex obtusifolius</i>
81					ギンギシ属の一種	<i>Rumex</i> sp.
82					タデ科の一種	Polygonaceae Gen. sp.
83				ヤマゴボウ	ヨウシュヤマゴボウ	<i>Phytolacca americana</i>
84				ザクロソウ	ザクロソウ	<i>Mollugo pentaphylla</i>
85					ケルマバザクロソウ	<i>Mollugo verticillata</i>
86				スベリヒユ	スベリヒユ	<i>Portulaca oleracea</i>
87					ハナスベリヒユ	<i>Portulaca</i> sp.
88				ナデシコ	ノミノツツリ	<i>Arenaria serpyllifolia</i>
89					ネバリノミノツツリ	<i>Arenaria serpyllifolia</i> var. <i>viscida</i>
90					オランダミミナグサ	<i>Cerastium glomeratum</i>
91					ミミナグサ	<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>angustifolium</i>
92					カウラナデシコ	<i>Dianthus superbus</i> var. <i>longicalycinus</i>
93					イヌコモチナデシコ	<i>Petrorhagia nanteuilii</i>
94					ユモチナデシコ	<i>Petrorhagia prolifera</i>
95					ツメクサ	<i>Sagina japonica</i>
					マツヨイセンノウ	<i>Silene alba</i>
					ホザキマンテマ	<i>Silene dichotoma</i>
					フシグロ	<i>Silene firma</i>

付表1(2) 湖辺植物リスト

No.	門	綱	亜綱	科	和名	学名
96	種子植物門	双子葉植物	離弁花	ナデシコ	ケフシグロ	<i>Silene firma</i> f. <i>pubescens</i>
97					マンテマ	<i>Silene gallica</i> var. <i>quinquevulnera</i>
98					ノミノフスマ	<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i>
99					ウシハコベ	<i>Stellaria aquatica</i>
100					コハコベ	<i>Stellaria media</i>
101					ミドリハコベ	<i>Stellaria neglecta</i>
102				アカザ	ホソバノハマアカザ	<i>Atriplex gmelinii</i>
103					シロザ	<i>Chenopodium album</i>
104					アカザ	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>
105					アリタソウ	<i>Chenopodium ambrosioides</i>
106					ケアリタソウ	<i>Chenopodium ambrosioides</i> var. <i>pubescens</i>
107					コアカザ	<i>Chenopodium ficifolium</i>
108					ホソバアカザ	<i>Chenopodium stenophyllum</i>
109				ヒコ	ヒカゲイノコスチ	<i>Achyranthes bidentata</i> var. <i>japonica</i>
110					ヒナタイノコスチ	<i>Achyranthes bidentata</i> var. <i>tomentosa</i>
111					ホソバツルノゲイトウ	<i>Alternanthera nodiflora</i>
112					ナガエツルノゲイトウ	<i>Alternanthera philoxeroides</i>
113					ツルノゲイトウ	<i>Alternanthera sessilis</i>
114					イヌヒコ	<i>Amaranthus lividus</i>
115					ホソアオゲイトウ	<i>Amaranthus hybridus</i>
116					アオヒコ	<i>Amaranthus viridis</i>
117					ノゲイトウ	<i>Celosia argentea</i>
118				モクレン	ホオノキ	<i>Magnolia hypoleuca</i>
119					ユブシ	<i>Magnolia praecoccissima</i>
120				マツバサ	サネカズラ	<i>Kadsura japonica</i>
121				クスノキ	クスノキ	<i>Cinnamomum camphora</i>
122					ヤブニツケイ	<i>Cinnamomum japonicum</i>
123					タブノキ	<i>Machilus thunbergii</i>
124					シロタモ	<i>Neolitsea sericea</i>
125				カツラ	カツラ	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>
126				キンボウゲ	ヒメウス	<i>Aquilegia adoxoides</i>
127					センニンソウ	<i>Clematis terniflora</i>
128					ケキツネノボタン	<i>Ranunculus cantoniensis</i>
129					タカラシ	<i>Ranunculus scleratus</i>
130					キツネノボタン	<i>Ranunculus silerifolius</i>
131					キンボウゲ属の一種	<i>Ranunculus</i> sp.
132				メギ	ナンテン	<i>Nandina domestica</i>
133				アケビ	アケビ	<i>Akebia quinata</i>
134					ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>
135					ムベ	<i>Stauntonia hexaphylla</i>
136				ツツラフジ	アオツツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>
137				スイレン	フサジュンサイ	<i>Cabomba caroliniana</i>
138				マツモ	マツモ	<i>Ceratophyllum demersum</i>
139				ドクダミ	ドクダミ	<i>Houttuynia cordata</i>
140					ハンゲショウ	<i>Saururus chinensis</i>
141				ツバキ	ヤブツバキ	<i>Camellia japonica</i>
142					ハマヒサカキ	<i>Eurya emarginata</i>
143					ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>
144					チャノキ	<i>Thea sinensis</i>
145				オトギリソウ	オトギリソウ	<i>Hypericum erectum</i>
146					サウオトギリ	<i>Hypericum pseudopetiolatum</i>
147				ケシ	クサノオウ	<i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i>
148					タケニグサ	<i>Macleaya cordata</i>
149				アブラナ	ハタザオ	<i>Arabis glabra</i>
150					セイヨウカラシナ	<i>Brassica juncea</i>
151					セイヨウアブラナ	<i>Brassica napus</i>
152					ナスナ	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
153					タネツケバナ	<i>Cardamine flexuosa</i>
154					シャニンジン	<i>Cardamine impatiens</i>
155					キレハマメグンバイナズナ	<i>Lepidium bonariense</i>
156					マメグンバイナズナ	<i>Lepidium virginicum</i>
157					オランダガラシ	<i>Nasturtium officinale</i>
158					イヌガラシ	<i>Rorippa indica</i>
159					スカシタゴボウ	<i>Rorippa islandica</i>
160				ベンケイソウ	オカタイトゴメ	<i>Sedum acre</i>
161					コモチマンネングサ	<i>Sedum bulbiferum</i>
162					メノマンネングサ	<i>Sedum japonicum</i>
163					メキシコマンネングサ	<i>Sedum mexicanum</i>
164					ツルマンネングサ	<i>Sedum sarmentosum</i>
165				ユキノシタ	ウツキ	<i>Deutzia crenata</i>
166					ガクアジサイ	<i>Hydrangea macrophylla</i> f. <i>normalis</i>
167					ヤマアジサイ	<i>Hydrangea macrophylla</i> var. <i>acuminata</i>
168					タコノアシ	<i>Penthorum chinense</i>
169					イワガラミ	<i>Schizophragma hydrangeoides</i>
170				トベラ	トベラ	<i>Pittosporum tobira</i>
171				バラ	キンミズヒキ	<i>Agrimonia japonica</i>
172					ヘビイチゴ	<i>Duchesnea chrysantha</i>
173					ヤブヘビイチゴ	<i>Duchesnea indica</i>
174					ダイコンソウ	<i>Geum japonicum</i>
175					ズミ	<i>Malus torino</i>
176					ミツバツチグリ	<i>Potentilla freyniana</i>
177					オヘビイチゴ	<i>Potentilla sundaica</i> var. <i>robusta</i>
178					カマツカ	<i>Pourthiaea villosa</i> var. <i>laevis</i>
179					イヌザクラ	<i>Prunus buergeriana</i>
180					ウウミスザクラ	<i>Prunus grayana</i>
181					ヤマザクラ	<i>Prunus iamasakura</i>
182					ソメイヨシノ	<i>Prunus x vedoensis</i>
183					シャリンバイ	<i>Rhaphiolepis umbellata</i>
184					ノイバラ	<i>Rosa multiflora</i>
185					ハマナス	<i>Rosa rugosa</i>
186					テリハノイバラ	<i>Rosa wichuraiana</i>
187					フユイチゴ	<i>Rubus buergeri</i>
188					クマイチゴ	<i>Rubus crataegifolius</i>
189					ニガイチゴ	<i>Rubus microphyllus</i>
190					ナウシロイチゴ	<i>Rubus parvifolius</i>
191					ユキヤナギ	<i>Spiraea thunbergii</i>
192				マメ	クサネム	<i>Aeschynomene indica</i>
193					ネムノキ	<i>Albizia julibrissin</i>
					イタチハギ	<i>Amorpha fruticosa</i>

付表1(3) 湖辺植物リスト

No.	門	綱	亜綱	科	和名	学名
194	種子植物門	双子葉植物	離弁花	マメ	ヤブマメ	<i>Amphicarpaea bracteata</i> ssp. <i>edgeworthii</i> var. <i>japonica</i>
195					ホドイモ	<i>Apios fortunei</i>
196					カウラケツメイ	<i>Cassia mimosoides</i> ssp. <i>nomame</i>
197					アレチヌスビトハギ	<i>Desmodium paniculatum</i>
198					ヌスビトハギ	<i>Desmodium podocarpum</i> ssp. <i>oxyphyllum</i>
199					ノササゲ	<i>Dumasia truncata</i>
200					ツルマメ	<i>Glycine max</i> ssp. <i>soja</i>
201					コマツナギ	<i>Indigofera pseudotinctoria</i>
202					タイウンコマツナギ	<i>Indigofera tinctoria</i>
203					マルバヤハズソウ	<i>Kummerowia stipulacea</i>
204					ヤハズソウ	<i>Kummerowia striata</i>
205					メドハギ	<i>Lespedeza cuneata</i>
-					ハギ属の一種	<i>Lespedeza</i> sp.
206					コムツブマゴヤシ	<i>Medicago lupulina</i>
207					クズ	<i>Pueraria lobata</i>
208					タンキリマメ	<i>Rhynchosia volubilis</i>
209					ハリエンジュ	<i>Robinia pseudoacacia</i>
210					コムツツメクサ	<i>Trifolium dubium</i>
211					ムラサキツメクサ	<i>Trifolium pratense</i>
212					シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i>
213					ヤハズエンドウ	<i>Vicia angustifolia</i>
214					スズメノエンドウ	<i>Vicia hirsuta</i>
215					カスマグサ	<i>Vicia tetrasperma</i>
-					ソラマメ属の一種	<i>Vicia</i> sp.
216					ヤブツルアスキ	<i>Vigna angularis</i> var. <i>nipponensis</i>
-					マメ科の一種	Leguminosae Gen. sp.
217				カタバミ	イモカタバミ	<i>Oxalis articulata</i>
218				カタバミ	カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i>
219					アカカタバミ	<i>Oxalis corniculata</i> f. <i>rubrifolia</i>
220					ウスアカカタバミ	<i>Oxalis corniculata</i> f. <i>tropaeoloides</i>
221					ムラサキカタバミ	<i>Oxalis corymbosa</i>
222					オッタチカタバミ	<i>Oxalis stricta</i>
223				フウロソウ	アメリカフウロ	<i>Geranium carolinianum</i>
224					ゲンノシヨウコ	<i>Geranium thunbergii</i>
225				トウダイグサ	エノキグサ	<i>Acalypha australis</i>
226					ノウルシ	<i>Euphorbia adenochlora</i>
227					オオニシキソウ	<i>Euphorbia maculata</i>
228					コニシキソウ	<i>Euphorbia supina</i>
229					アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>
230					シラキ	<i>Sapium japonicum</i>
231					チンキンハゼ	<i>Sapium sebiferum</i>
232				ミカン	ユズ	<i>Citrus junos</i>
233					カラスザンショウ	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>
234					ザンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>
235					イヌザンショウ	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>
236				ニガキ	ニガキ	<i>Picrasma quassoides</i>
237				センダン	センダン	<i>Melia azedarach</i>
238				ウルシ	ツタウルシ	<i>Rhus ambigua</i>
239					ヌルデ	<i>Rhus javanica</i> var. <i>roxburgii</i>
240					ハゼノキ	<i>Rhus succedanea</i>
241					ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>
242					ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>
243				カエデ	トウカエデ	<i>Acer buergerianum</i>
244				ムクロジ	ムクロジ	<i>Sapindus mukorossi</i>
245				ツリフネソウ	ツリフネソウ	<i>Impatiens textori</i>
246				モチノキ	モチノキ	<i>Ilex integra</i>
247				ニシキギ	ツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculatus</i>
248					オニツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculatus</i> var. <i>papillosus</i>
249					ニシキギ	<i>Euonymus alatus</i>
250					コマユミ	<i>Euonymus alatus</i> f. <i>ciliato-dentatus</i>
251					マサキ	<i>Euonymus japonicus</i>
252					マユミ	<i>Euonymus sieboldianus</i>
253				ブドウ	ノブドウ	<i>Ampelopsis glandulosa</i> var. <i>heterophylla</i>
254					キレバノブドウ	<i>Ampelopsis glandulosa</i> var. <i>heterophylla</i> f. <i>citrulloides</i>
255					ヤブガラシ	<i>Cayratia japonica</i>
256					ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>
257					エビヅル	<i>Vitis ficifolia</i> var. <i>lobata</i>
258				シナノキ	カラスノゴマ	<i>Corchoropsis tomentosa</i>
259				アオイ	モミジアオイ	<i>Hibiscus coccineus</i>
260				ゲミ	ツルグミ	<i>Elaeagnus glabra</i>
261					ナウシログミ	<i>Elaeagnus pungens</i>
262					アキグミ	<i>Elaeagnus umbellata</i>
263				スミレ	タチツボスミレ	<i>Viola grypoceras</i>
264					スミレ	<i>Viola mandshurica</i>
265					ツボスミレ	<i>Viola verecunda</i>
266				キブシ	キブシ	<i>Stachyurus praecox</i>
267				ミソハコベ	ミソハコベ	<i>Elatine triandra</i> var. <i>pedicellata</i>
268				ウリ	ゴキツル	<i>Actinostemma lobatum</i>
269					アマチャツル	<i>Gynostemma pentaphyllum</i>
270					スズメウリ	<i>Melothria japonica</i>
271					アレチウリ	<i>Sicyos angulatus</i>
272					カラスウリ	<i>Trichosanthes cucumeroides</i>
273					キカラスウリ	<i>Trichosanthes kirilowii</i> var. <i>japonica</i>
274				ミソハギ	ミソハギ	<i>Lythrum anceps</i>
275					キカシグサ	<i>Rotala indica</i> var. <i>uliginosa</i>
276				ヒシ	ヒシ	<i>Trapa japonica</i>
277					オニビシ	<i>Trapa natans</i> var. <i>japonica</i>
278				アカバナ	ミスタマソウ	<i>Circaea mollis</i>
279					アメリカミスキンバイ	<i>Ludwigia decurrens</i>
280					チョウシタテ	<i>Ludwigia epilobioides</i>
281					ミスユキノシタ	<i>Ludwigia ovalis</i>
282					ヌマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i>
283					オオマツヨイグサ	<i>Oenothera erythrosepala</i>
284					コマツヨイグサ	<i>Oenothera laciniata</i>
285					マツヨイグサ	<i>Oenothera stricta</i>
286				アリノトウグサ	オオフサモ	<i>Myriophyllum brasiliense</i>
287					ホザキノフサモ	<i>Myriophyllum spicatum</i>
288				ミスギ	アオキ	<i>Aucuba japonica</i>
289					ミスギ	<i>Cornus controversa</i>

付表1(4) 湖辺植物リスト

No.	門	綱	亜綱	科	和名	学名
290	種子植物門	双子葉植物	離弁花	ミズキ	クマノミズキ	<i>Cornus macrophylla</i>
291				ウコギ	タラノキ	<i>Aralia elata</i>
292					キツタ	<i>Hedera rhombea</i>
293				セリ	マツバゼリ	<i>Apium leptophyllum</i>
294					ツボクサ	<i>Centella asiatica</i>
295					トクゼリ	<i>Cicuta virosa</i>
296					ミツバ	<i>Cryptotaenia japonica</i>
297					ノチドメ	<i>Hydrocotyle maritima</i>
298					オオチドメ	<i>Hydrocotyle ramiflora</i>
299					チドメグサ	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>
300					ウチウゼニグサ	<i>Hydrocotyle verticillata</i> var. <i>triradeata</i>
301					ヒメチドメ	<i>Hydrocotyle yabei</i>
302					セリ	<i>Oenanthe javanica</i>
303					ヤブニンジン	<i>Osmorhiza aristata</i>
304					ヤブジラミ	<i>Torilis japonica</i>
305					オヤブジラミ	<i>Torilis scabra</i>
-					セリ科の一種	<i>Umbelliferae</i> Gen. sp.
306			合弁花	ヤブコウジ	マンリョウ	<i>Ardisia crenata</i>
307					ヤブコウジ	<i>Ardisia japonica</i>
308				サクラソウ	ヌマトラノオ	<i>Lysimachia fortunei</i>
309					コナスビ	<i>Lysimachia japonica</i> f. <i>subsessilis</i>
310				カキノキ	カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>
311				エゴノキ	エゴノキ	<i>Styrax japonicus</i>
312				モクセイ	アオダモ	<i>Fraxinus lanuginosa</i> f. <i>serrata</i>
313					ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>
314					トウネズミモチ	<i>Ligustrum lucidum</i>
315					イボタノキ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>
316					ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>
317					ハシドイ	<i>Syringa reticulata</i>
318				キョウチクトウ	キョウチクトウ	<i>Nerium indicum</i>
319				ガガイモ	コバナカモメツル	<i>Cynanchum sublanceolatum</i>
320					ガガイモ	<i>Metaplexis japonica</i>
321					ユカモメツル	<i>Tylophora floribunda</i>
322				アカネ	メリケンムグラ	<i>Diodia virginiana</i>
323					ヒメヨツバムグラ	<i>Galium gracilens</i>
324					ヤマムグラ	<i>Galium pogonanthum</i>
325					ヤエムグラ	<i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermon</i>
326					ヨツバムグラ	<i>Galium trachyspermum</i>
327					ホソバノヨツバムグラ	<i>Galium trifidum</i> var. <i>brevipedunculatum</i>
328					カウラマツバ	<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i> f. <i>nikkoense</i>
329					フタバムグラ	<i>Hedyotis diffusa</i>
330					ハシカグサ	<i>Hedyotis lindleyana</i> var. <i>hirsuta</i>
331					ヘクソカズラ	<i>Paederia scandens</i>
332					アカネ	<i>Rubia argyi</i>
333				ヒルガオ	コヒルガオ	<i>Calystegia hederacea</i>
334					ヒルガオ	<i>Calystegia japonica</i>
335					ハマヒルガオ	<i>Calystegia soldanella</i>
336					アメリカネナシカズラ	<i>Cuscuta pentagona</i>
337					マルバアメリカアサガオ	<i>Ipomoea hederacea</i> var. <i>integriscula</i>
338					マメアサガオ	<i>Ipomoea lacunosa</i>
339					アサガオ	<i>Ipomoea nil</i>
-					サツマイモ属の一種	<i>Ipomoea</i> sp.
340				ムラサキ	キュウリグサ	<i>Trigonotis peduncularis</i>
341				クマツツラ	ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>
342					クサギ	<i>Clerodendrum trichotomum</i>
343				アワゴケ	アワゴケ	<i>Callitriche japonica</i>
344					ミスハコベ	<i>Callitriche verna</i>
345				シソ	カウミドリ	<i>Agastache rugosa</i>
346					クルマバナ	<i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i>
347					トウバナ	<i>Clinopodium gracile</i>
348					イヌトウバナ	<i>Clinopodium micranthum</i>
349					カキトオシ	<i>Glechoma hederacea</i> var. <i>grandis</i>
350					ホトケノザ	<i>Lamium amplexicaule</i>
351					オドリコソウ	<i>Lamium barbatum</i>
352					ヒメオドリコソウ	<i>Lamium purpureum</i>
353					シロネ	<i>Lycopus lucidus</i>
354					ヒメサルダヒコ	<i>Lycopus ramosissimus</i>
355					コシロネ	<i>Lycopus ramosissimus</i> var. <i>japonicus</i>
356					ハッカ	<i>Mentha arvensis</i> var. <i>piperascens</i>
357					アメリカハッカ	<i>Mentha cardiaca</i>
358					オランダハッカ	<i>Mentha spicata</i>
-					ハッカ属の一種	<i>Mentha</i> sp.
359					ヒメシソ	<i>Mosla dianthera</i>
360					イヌコウジュ	<i>Mosla punctulata</i>
361					シソ	<i>Perilla frutescens</i> var. <i>acuta</i>
362					ウツボグサ	<i>Prunella vulgaris</i> ssp. <i>asiatica</i>
363					イヌゴマ	<i>Stachys riederi</i> var. <i>intermedia</i>
364					ニガクサ	<i>Teucrium japonicum</i>
365					ツルニガクサ	<i>Teucrium viscidum</i> var. <i>miquelianum</i>
366				ナス	クコ	<i>Lycium chinense</i>
367					アメリカイヌホオズキ	<i>Solanum ptycanthum</i>
368					ウルナスビ	<i>Solanum carolinense</i>
369					ヒヨドリジョウゴ	<i>Solanum lyratum</i>
370					オオマルバノホロシ	<i>Solanum megacarpum</i>
371					オオイヌホオズキ	<i>Solanum nigrescens</i>
372					イヌホオズキ	<i>Solanum nigrum</i>
373					テリミノイヌホオズキ	<i>Solanum americanum</i>
374				コマノハグサ	マツバウンラン	<i>Linaria canadensis</i>
375					スズメノトウガラシ	<i>Lindernia antipoda</i>
376					タケトアゼナ	<i>Lindernia dubia</i>
377					アメリカアゼナ	<i>Lindernia dubia</i> ssp. <i>major</i>
378					アゼナ	<i>Lindernia procumbens</i>
379					トキワハゼ	<i>Mazus pumilus</i>
380					セイヨウヒキヨモギ	<i>Parentucellia viscosa</i>
381					ヒロードモウズイカ	<i>Verbascum thapsus</i>
382					オオカワヂンヤ(漂流個体)	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>
383					タチイヌノフグリ	<i>Veronica arvensis</i>
384					オオイヌノフグリ	<i>Veronica persica</i>
385				ノウゼンカズラ	キササゲ	<i>Catalpa ovata</i>

付表1(5) 湖辺植物リスト

No.	門	綱	亜綱	科	和名	学名
386	種子植物門	双子葉植物	合弁花	ノウゼンカズラ	キリ	<i>Paulownia tomentosa</i>
387				キツネノマゴ	オギノツメ	<i>Hydrophila salicifolia</i>
388					キツネノマゴ	<i>Justicia procumbens</i>
389				ハマウツボ	ナンバンギセル	<i>Aeginetia indica</i>
390				オオバコ	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i>
391					ヘラオオバコ	<i>Plantago lanceolata</i>
392					タチオオバコ	<i>Plantago virginica</i>
393				スイカズラ	スイカズラ	<i>Lonicera japonica</i>
394					ガマズミ	<i>Viburnum dilatatum</i>
395					ヤブデマリ	<i>Viburnum plicatum var. tomentosum</i>
396					ハコネウツギ	<i>Weigela coraeensis</i>
397				オミナエシ	ノヂシャ	<i>Valerianella olitoria</i>
398				キキョウ	ミソカクシ	<i>Lobelia chinensis</i>
399					ヒナキキョウソウ	<i>Specularia biflora</i>
400					キキョウソウ	<i>Specularia perfoliata</i>
401					ヒナキキョウ	<i>Wahlenbergia marginata</i>
402				キク	ブタクサ	<i>Ambrosia artemisiifolia var. elatior</i>
403					クソニンジン	<i>Artemisia annua</i>
404					カウラヨモギ	<i>Artemisia capillaris</i>
405					ヨモギ	<i>Artemisia indica var. maximowiczii</i>
406					イナカギク	<i>Aster ageratoides ssp. amplexifolius</i>
407					ノコンギク	<i>Aster ageratoides ssp. ovatus</i>
408					ホウキギク	<i>Aster subulatus var. sandwicensis</i>
409					センダングサ	<i>Bidens biternata</i>
410					アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa</i>
411					コセンダングサ	<i>Bidens pilosa</i>
412					トキンソウ	<i>Centipeda minima</i>
413					シロバナタカアザミ	<i>Cirsium pendulum f. albiflorum</i>
414					アレチノギク	<i>Conyza bonariensis</i>
415					オオアレチノギク	<i>Conyza sumatrensis</i>
416					ベニバナポロギク	<i>Crassocephalum crepidioides</i>
417					アメリカタカサブロウ	<i>Eclipta alba</i>
418					タカサブロウ	<i>Eclipta prostrata</i>
419					ダンポロギク	<i>Erechtites hieracifolia</i>
420					ヒメムカシヨモギ	<i>Erigeron canadensis</i>
421					ハルシオン	<i>Erigeron philadelphicus</i>
422					ハハコグサ	<i>Gnaphalium affine</i>
423					タチチコグサ	<i>Gnaphalium calviceps</i>
424					チチコグサ	<i>Gnaphalium japonicum</i>
425					チチコグサモドキ	<i>Gnaphalium pensylvanicum</i>
426					ミスヒマワリ	<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>
427					ブタナ	<i>Hypochoeris radicata</i>
428					オオヂシバリ	<i>Ixeris debilis</i>
429					ニガナ	<i>Ixeris dentata</i>
430					イワニガナ	<i>Ixeris stolonifera</i>
431					オオユウガギク	<i>Kalimeris incisa</i>
432					ユウガギク	<i>Kalimeris pinnatifida</i>
433					ヨメナ	<i>Kalimeris yomena</i>
-					ヨメナ属の一種	<i>Kalimeris sp.</i>
434					アキノノゲシ	<i>Lactuca indica</i>
435					ホソバアキノノゲシ	<i>Lactuca indica f. indivisa</i>
436					トゲチシャ	<i>Lactuca scariola</i>
437					コオニタバコ	<i>Lapsana apogonoides</i>
438					センボンヤリ	<i>Leibnitzia anandria</i>
439					フキ	<i>Petasites japonicus</i>
440					コウソリナ	<i>Picris hieracioides var. glabrescens</i>
441					サウギク	<i>Senecio nikoensis</i>
442					ノボロギク	<i>Senecio vulgaris</i>
443					メナモミ	<i>Siegesbeckia orientalis ssp. pubescens</i>
444					セイタカアワダチソウ	<i>Solidago altissima</i>
445					オオアワダチソウ	<i>Solidago gigantea var. leiophylla</i>
446					オニノゲシ	<i>Sonchus asper</i>
447					ノゲシ	<i>Sonchus oleraceus</i>
448					ヒメシオン	<i>Stenactis annuus</i>
449					カンサイタンポポ	<i>Taraxacum japonicum</i>
450					セイヨウタンポポ	<i>Taraxacum officinale</i>
-					タンポポ属の一種	<i>Taraxacum sp.</i>
451					オオオナモミ	<i>Xanthium occidentale</i>
452					ヤクシソウ	<i>Youngia denticulata</i>
453					オニタバコ	<i>Youngia japonica</i>
-					キク科の数種	Compositae Gen. spp.
454		単子葉植物	-	オモダカ	ヘラオモダカ	<i>Alisma canaliculatum</i>
455					サジオモダカ	<i>Alisma plantago-aquatica var. orientale</i>
456					ナガバオモダカ	<i>Sagittaria graminea</i>
457					オモダカ	<i>Sagittaria trifolia</i>
458					クワイ	<i>Sagittaria trifolia var. edulis</i>
459					オオカナダモ	<i>Egeria densa</i>
460					コカナダモ	<i>Elodea nuttallii</i>
461					クロモ	<i>Hydrilla verticillata</i>
462					トチカガミ	<i>Hydrocharis dubia</i>
463					ミスオオバコ	<i>Ottelia japonica</i>
464					ネジレモ	<i>Vallisneria biwaensis</i>
465					コウガイモ	<i>Vallisneria denseserrulata</i>
466					オオササエビモ	<i>Potamogeton anguillanus</i>
467					エビモ	<i>Potamogeton crispus</i>
468					センニンモ	<i>Potamogeton maackianus</i>
469					ササバモ	<i>Potamogeton malianus</i>
470					ホソバミズヒキモ	<i>Potamogeton octandrus</i>
471					ヤナギモ	<i>Potamogeton oxyphyllus</i>
472					ヒロハノエビモ	<i>Potamogeton perfoliatus</i>
473					イバラモ	<i>Najas marina</i>
474					オオトリゲモ	<i>Najas oguraensis</i>
475					ユリ	<i>Allium grayi</i>
476					ヤブカンゾウ	<i>Hemerocallis fulva var. kwanso</i>
-					ウスレグサ属の一種	<i>Hemerocallis sp.</i>
477					ヒメヤブラン	<i>Liriope minor</i>
478					ヤブラン	<i>Liriope muscari</i>
479					ジャノヒゲ	<i>Ophiopogon japonicus</i>
480					ナガバジャノヒゲ	<i>Ophiopogon chinii</i>

付表1(6) 湖辺植物リスト

No.	門	綱	亜綱	科	和名	学名
481	種子植物門	単子葉植物	-	ヒガンバナ	ヒガンバナ	<i>Lycoris radiata</i>
482					タマスダレ	<i>Zephyranthes candida</i>
483				ヤマノイモ	ニガカシユウ	<i>Dioscorea bulbifera</i>
484					ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>
485					オニドコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>
486				ミスアオイ	ホテアアオイ	<i>Eichhornia crassipes</i>
487					コナギ	<i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i>
488				アヤメ	シャガ	<i>Iris japonica</i>
489					キシヨウブ	<i>Iris pseudacorus</i>
490					ニウゼキシヨウ	<i>Sisyrinchium atlanticum</i>
491					オオニウゼキシヨウ	<i>Sisyrinchium</i> sp.
492					ヒメヒオウギスイセン	<i>Tritonia crocosmaeflora</i>
493				イグサ	イ	<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i>
494					コウガイゼキシヨウ	<i>Juncus leschenaultii</i>
495					ホソイ	<i>Juncus setchuensis</i> var. <i>effusoides</i>
496					クサイ	<i>Juncus tenuis</i>
497					ハリコウガイゼキシヨウ	<i>Juncus wallichianus</i>
498					スズメノヤリ	<i>Luzula capitata</i>
499				ツククサ	ツククサ	<i>Commelina communis</i>
500					イボクサ	<i>Murdannia keisak</i>
501					ヤブミョウガ	<i>Pollia japonica</i>
502					ノハカタカラクサ	<i>Tradescantia fluminensis</i>
503				イネ	アオカモシグサ	<i>Agropyron racemiferum</i>
504					カモシグサ	<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i>
505					コヌカグサ	<i>Agrostis alba</i>
506					ヌカホ	<i>Agrostis clavata</i> ssp. <i>matsumurae</i>
507					ヌカススキ	<i>Aira caryophylla</i>
508					ハチナススキ	<i>Aira elegans</i>
509					スズメノテッポウ	<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i>
510					メリケンカルカヤ	<i>Andropogon virginicus</i>
511					ハルガヤ	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
512					コブナグサ	<i>Arthraxon hispidus</i>
513					トダシバ	<i>Arundinella hirta</i>
514					カラスムギ	<i>Avena fatua</i>
515					ミノコメ	<i>Beckmannia syzigachne</i>
516					コバンソウ	<i>Briza maxima</i>
517					ヒメコバンソウ	<i>Briza minor</i>
518					イヌムギ	<i>Bromus catharticus</i>
519					スズメノチャヒキ	<i>Bromus japonicus</i>
520					キツネガヤ	<i>Bromus pauciflorus</i>
521					ヒゲナガスズメノチャヒキ	<i>Bromus rigidus</i>
522					カラスノチャヒキ	<i>Bromus secalinus</i>
523					ウマノチャヒキ	<i>Bromus tectorum</i>
524					ノガリヤス	<i>Calamagrostis arundinacea</i> var. <i>brachytricha</i>
525					ヤマアワ	<i>Calamagrostis epigeios</i>
526					ジュスタマ	<i>Coix lacryma-jobi</i>
527					オガルカヤ	<i>Cymbopogon tortilis</i> var. <i>goeringii</i>
528					キョウギシバ	<i>Cynodon dactylon</i>
529					カモガヤ	<i>Dactylis glomerata</i>
530					メヒシバ	<i>Digitaria ciliaris</i>
531					アキメヒシバ	<i>Digitaria violascens</i>
532					イヌビエ	<i>Echinochloa crus-galli</i>
533					ケイヌビエ	<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>echinata</i>
534					オヒシバ	<i>Eleusine indica</i>
535					スズメガヤ	<i>Eragrostis cilianensis</i>
536					シナダレスズメガヤ	<i>Eragrostis curvula</i>
537					カゼクサ	<i>Eragrostis ferruginea</i>
538					ニワホコリ	<i>Eragrostis multicaulis</i>
539					コスズメガヤ	<i>Eragrostis poaeoides</i>
540					オニウシノケグサ	<i>Festuca arundinacea</i>
541					ウシノケグサ	<i>Festuca ovina</i>
542					ヒロハノウシノケグサ	<i>Festuca pratensis</i>
543					ドジョウツナギ	<i>Glyceria ischryoneura</i>
544					ウシノシッペイ	<i>Hemarthria sibirica</i>
545					チガヤ	<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>
546					チゴザサ	<i>Isachne globosa</i>
547					サヤヌカグサ	<i>Leersia sayanuka</i>
548					ネズミムギ	<i>Lolium multiflorum</i>
549					ホソムギ	<i>Lolium perenne</i>
550					コメガヤ	<i>Melica nutans</i>
551					ササガヤ	<i>Microstegium japonicum</i>
552					アシボソ	<i>Microstegium vimineum</i> var. <i>polystachyum</i>
553					オギ	<i>Miscanthus sacchariflorus</i>
554					ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>
555					ネズミガヤ	<i>Muhlenbergia japonica</i>
556					ケチチミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius</i>
557					コチチミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>
558					ヌカキビ	<i>Panicum bisulcatum</i>
559					オオクサキビ	<i>Panicum dichotomiflorum</i>
560					シマスズメノヒエ	<i>Paspalum dilatatum</i>
561					キシウスズメノヒエ	<i>Paspalum distichum</i>
562					チクコスズメノヒエ	<i>Paspalum distichum</i> var. <i>indutum</i>
563					スズメノヒエ	<i>Paspalum thunbergii</i>
564					タチスズメノヒエ	<i>Paspalum urvillei</i>
565					チカラシバ	<i>Pennisetum alopecuroides</i> f. <i>purpurascens</i>
566					クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i>
567					オオアワガエリ	<i>Phleum pratense</i>
568					ヨシ	<i>Phragmites australis</i>
569					ツルヨシ	<i>Phragmites japonica</i>
570					セイタカヨシ	<i>Phragmites karka</i>
571					マダケ	<i>Phyllostachys bambusoides</i>
572					ケネザサ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i> f. <i>pubescens</i>
573					メダケ	<i>Pleioblastus simonii</i>
574					スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i>
575					ナガハグサ	<i>Poa pratensis</i>
576					イチゴツナギ	<i>Poa sphondylodes</i>
577					オオスズメノカタビラ	<i>Poa trivialis</i>
-					イチゴツナギ属の一種	<i>Poa</i> sp.
578					ヒエガエリ	<i>Polypogon fugax</i>

付表1(7) 湖辺植物リスト

No.	門	綱	亜綱	科	和名	学名
579	種子植物門	単子葉植物	-	イネ	ヤダケ	<i>Pseudosasa japonica</i>
580					アキノエノコログサ	<i>Setaria faberi</i>
581					コツブキンエノコロ	<i>Setaria pallide-fusca</i>
582					キンエノコロ	<i>Setaria pumilla</i>
583					エノコログサ	<i>Setaria viridis</i>
584					ムラサキエノコロ	<i>Setaria viridis f. misera</i>
585					セイバンモロコシ	<i>Sorghum halepense</i>
586					カニツリグサ	<i>Trisetum bifidum</i>
587					イヌナギナタガヤ	<i>Vulpia bromoides</i>
588					ナギナタガヤ	<i>Vulpia myuros</i>
589					マコモ	<i>Zizania latifolia</i>
590					シバ	<i>Zoysia japonica</i>
-					イネ科の数種	Gramineae Gen. spp.
591				ヤシ	シュロ	<i>Trachycarpus fortunei</i>
592				サトイモ	ショウブ	<i>Acorus calamus</i>
593					セキショウ	<i>Acorus gramineus</i>
594					カラスビシャク	<i>Pinellia ternata</i>
595					ボタンウキクサ	<i>Pistia stratiotes</i>
596				ウキクサ	アオウキクサ	<i>Lemna aoukikusa</i>
597					コウキクサ	<i>Lemna minor</i>
598					ウキクサ	<i>Spirodela polyrhiza</i>
599				ミクリ	ミクリ	<i>Sparganium erectum ssp. stoloniferum</i>
-					ミクリ属の一種	<i>Sparganium</i> sp.
600				ガマ	ヒメガマ	<i>Typha angustifolia</i>
601					ガマ	<i>Typha latifolia</i>
602				カヤツリグサ	ミノボロスゲ	<i>Carex albata</i>
603					エナシヒコグサ	<i>Carex aphanolepis</i>
604					クロカウスゲ	<i>Carex arenicola</i>
605					アゼナルコ	<i>Carex dimorpholepis</i>
606					カサスゲ	<i>Carex dispalata</i>
607					ヒコグサ	<i>Carex japonica</i>
608					テキリスゲ	<i>Carex kiotensis</i>
609					ナキリスゲ	<i>Carex lenta</i>
610					ヤウラスゲ	<i>Carex transversa</i>
611					オニナルコスゲ	<i>Carex vesicaria</i>
-					スゲ属の一種	<i>Carex</i> sp.
612					チャガヤツリ	<i>Cyperus amuricus</i>
613					アイダクグ	<i>Cyperus brevifolius</i>
614					ヒメクグ	<i>Cyperus brevifolius var. leirolepis</i>
615					クグヤツリ	<i>Cyperus compressus</i>
616					イヌクグ	<i>Cyperus cyperoides</i>
617					タマガヤツリ	<i>Cyperus difformis</i>
618					ホツミキンガヤツリ	<i>Cyperus engelmannii</i>
619					メリケンガヤツリ	<i>Cyperus eragrostis</i>
620					ヒメムツオレガヤツリ	<i>Cyperus ferruginescens</i>
621					ヒナガヤツリ	<i>Cyperus flaccidus</i>
622					コゴメガヤツリ	<i>Cyperus iria</i>
623					カヤツリグサ	<i>Cyperus microiria</i>
624					アオガヤツリ	<i>Cyperus nipponicus</i>
625					キンガヤツリ	<i>Cyperus odoratus</i>
626					シロガヤツリ	<i>Cyperus pacificus</i>
627					イガガヤツリ	<i>Cyperus polystachyos</i>
628					ハマスゲ	<i>Cyperus rotundus</i>
629					ミスハナビ	<i>Cyperus tenuispica</i>
630					マツバイ	<i>Eleocharis acicularis var. longiseta</i>
631					テンツキ	<i>Fimbristylis dichotoma</i>
632					クロテンツキ	<i>Fimbristylis diphyllodes</i>
633					ヒデリコ	<i>Fimbristylis miliacea</i>
634					アゼテンツキ	<i>Fimbristylis squarrosa</i>
635					ヌアゼテンツキ	<i>Fimbristylis velata</i>
636					ヒンジガヤツリ	<i>Lipocarpa microcephala</i>
637					イヌホタルイ	<i>Scirpus juncooides</i>
638					ヒメホタルイ	<i>Scirpus lineolatus</i>
639					フトイ	<i>Scirpus tabernaemontani</i>
640					カンガレイ	<i>Scirpus triangulatus</i>
641					ウキヤガラ	<i>Scirpus vagara</i>
642				ショウガ	ハナミョウガ	<i>Alpinia japonica</i>
643				ラン	ネジバサ	<i>Spiranthes sinensis var. amoena</i>

種名および配列は基本的に『河川水辺の国勢調査のための生物リスト』（国土交通省）に従った

付表2 沈水植物リスト

	門	綱	目	科	和名	学名		
1	輪藻植物	輪藻	シャジクモ	シャジクモ	シャジクモ	<i>Chara braunii</i>		
2					オウシャジクモ	<i>Chara corallina</i> var. <i>corallina</i>		
3					ヒメフラスコモ	<i>Nitella flexilis</i> ver. <i>flexilis</i>		
4					トガリフラスコモ	<i>Nitella acuminata</i> var. <i>subglomerata</i>		
5					アレンフラスコモ	<i>Nitella allenii</i> var. <i>allenii</i>		
6					オトメフラスコモ	<i>Nitella hyalina</i>		
7					オニヒナフラスコモ	<i>Nitella gracillima</i> var. <i>robusta</i>		
8					ナガホノコフラスコモ	<i>Nitella morongii</i> var. <i>oligogyra</i>		
9					ホソバフラスコモ	<i>Nitella graciliformis</i>		
10					サキボソフラスコモ	<i>Nitella mucronata</i>		
11					キヌフラスコモ	<i>Nitella mucronata</i> var. <i>gracilens</i>		
12					オニフラスコモ	<i>Nitella rigida</i> var. <i>rigida</i>		
13	種子植物	単子葉植物		トチカガミ	オオカナダモ	<i>Egeria densa</i>		
14					コカナダモ	<i>Elodea nuttallii</i>		
15					クロモ	<i>Hydrilla verticillata</i>		
16					ミズオオバコ	<i>Ottelia alismoides</i>		
17					コウガイモ	<i>Vallisneria denseserrulata</i>		
18					ネジレモ	<i>Vallisneria asiatica</i> var. <i>biwaensis</i>		
19					ホソバミズヒキモ	<i>Potamogeton octandrus</i>		
20					ササバモ	<i>Potamogeton malaianus</i>		
21					ヒロハノエビモ	<i>Potamogeton perfoliatus</i>		
22					オオササエビモ	<i>Potamogeton anguillanus</i>		
23					エビモ	<i>Potamogeton crispus</i>		
24					センニンモ	<i>Potamogeton maackianus</i>		
25					サンネンモ	<i>Potamogeton biwaensis</i>		
26					ヒロハノセンニンモ	<i>Potamogeton leptocephalus</i>		
27					ヤナギモ	<i>Potamogeton oxyphyllus</i>		
28					イバラモ	イバラモ	<i>Najas marina</i>	
29						オオトリゲモ	<i>Najas oguraensis</i>	
30						カヤツリグサ	ヒメホタルイ	<i>Schoenoplectus lineolatus</i>
31				双子葉植物		スイレン	ハゴロモモ	<i>Cabomba caroliniana</i>
32						マツモ	マツモ	<i>Ceratophyllum demersum</i>
33						アリノトウグサ	ホザキノフサモ	<i>Myriophyllum spicatum</i>

輪藻植物の種名および配列は基本的に「日本淡水藻類図鑑」(廣瀬弘幸・山岸高旺, 1977)に、
種子植物の種名および配列は基本的に「日本水草図鑑」(角野康郎, 1994)に従った

付表3(1) 底生動物リスト

No.	門	綱	目	科	和名	学名			
1	海綿動物	普通カイメ	サウカイメ	クスイカイメ	クスイカイメ	<i>Eunapius coniferus</i>			
2				ミユチカイメ	ミユチカイメ	<i>Ephydatia muelleri</i>			
3				ヨウカイメ	ヨウカイメ	<i>Eunapius fragilis</i>			
4				カハムカイメ	カハムカイメ	<i>Heteromeyenia stepanowii</i>			
5				マモトカイメ	マモトカイメ	<i>Heterorotula multidentata</i>			
6				アナン - ルカイメ	アナン - ルカイメ	<i>Radiospongilla cerebellata</i>			
7				ヌカイメ	ヌカイメ	<i>Spongilla lacustris</i>			
8						クスイカイメ科	Spongillidae gen. sp.		
9	刺胞動物	ヒト虫	花クラゲ	クラゲ科	クラゲ科	Clavidae gen. sp.			
10				ヒドラ	ヒドラ科	Hydridae gen. sp.			
11	扁形動物	ウズムシ	ウズムシ	ウズムシ	ウズムシ	<i>Bdellocephala annandalei</i>			
12				ウズムシ	ウズムシ	<i>Dugesia japonica</i>			
13				ウズムシ	ウズムシ	<i>Girardia tigrina</i>			
14				ウズムシ	ウズムシ	Dugesidae gen. sp.			
15				ウズムシ	ウズムシ	<i>Phagocata kawakatsui</i>			
16				不明	不明	ウズムシ亜目	PALUDICOLA fam. gen. sp.		
17				ウズムシ	ウズムシ	ウズムシ科 ²¹	Dalyelliidae gen. sp. (cf. <i>Microdalyellia</i>)		
18				不明	不明	ウズムシ綱	TURBELLARIA		
19				紐形動物	有針	ハルヒムシ	Prostomatidae	プロスタムシ	<i>Prostoma</i> sp.
20							不明	不明	線形動物門
21				曲形動物	内肛	足包	ウツキ	ウツキ	<i>Urnatella gracilis</i>
22							ウツキ	ウツキ	<i>Cipangopaludina chinensis laeta</i>
23				軟体動物	カタヘ	カタヘ	カタヘ	カタヘ	<i>Cipangopaludina japonica</i>
24							カタヘ	カタヘ	<i>Heterogen longispira</i>
25							カタヘ	カタヘ	<i>Sinotata quadrata histrica</i>
26							カタヘ	カタヘ	<i>Biwamelania arenicola</i>
27							カタヘ	カタヘ	<i>Biwamelania decipiens</i>
28	カタヘ	カタヘ	<i>Biwamelania dilatata</i>						
29	カタヘ	カタヘ	<i>Biwamelania habei</i>						
30	カタヘ	カタヘ	<i>Biwamelania multigranosa</i>						
31	カタヘ	カタヘ	<i>Biwamelania niponica</i>						
32	カタヘ	カタヘ	<i>Biwamelania reticulata</i>						
33	カタヘ	カタヘ	<i>Biwamelania rugosa</i>						
34	カタヘ	カタヘ	<i>Biwamelania</i> sp.						
35	カタヘ	カタヘ	<i>Semisulcospira reiniana</i>						
36	カタヘ	カタヘ	<i>Parafossarulus manchouricus japonicus</i>						
37	カタヘ	カタヘ	<i>Biwakoalvata biwaensis</i>						
38	カタヘ	カタヘ	<i>Laevapex nipponica</i>						
39	カタヘ	カタヘ	<i>Austropeplea ollula</i>						
40	カタヘ	カタヘ	<i>Pseudosuccinea columella</i>						
41	カタヘ	カタヘ	<i>Radix auricularia japonica</i>						
42	カタヘ	カタヘ	<i>Radix onychia</i>						
43	カタヘ	カタヘ	<i>Physa acuta</i>						
44	カタヘ	カタヘ	<i>Gyraulus biwaensis</i>						
45	カタヘ	カタヘ	<i>Gyraulus amplificatus</i>						
46	カタヘ	カタヘ	<i>Gyraulus</i> sp.						
47	カタヘ	カタヘ	<i>Polypylis hemisphaerula</i>						
48	カタヘ	カタヘ	<i>Limnoperma fortunei</i>						
49	カタヘ	カタヘ	<i>Anodonta calipygos</i>						
50	カタヘ	カタヘ	<i>Anodonta woodiana</i>						
51	カタヘ	カタヘ	<i>Anodonta</i> sp.						
52	カタヘ	カタヘ	<i>Cristaria plicata plicata</i>						
53	カタヘ	カタヘ	<i>Inversiunia reiniana reiniana</i>						
54	カタヘ	カタヘ	<i>Lanceolaria grayana cuspidata</i>						
55	カタヘ	カタヘ	<i>Unio douglasiae biwae</i>						
56	カタヘ	カタヘ	<i>Unio</i> sp.						
57	カタヘ	カタヘ	カタヘ				カタヘ	カタヘ	<i>Corbicula leana</i>
58				カタヘ	カタヘ	<i>Corbicula sandai</i>			
59				カタヘ	カタヘ	<i>Corbicula</i> sp.			
60				カタヘ	カタヘ	<i>Pisidium</i> sp.			
61				カタヘ	カタヘ	<i>Sphaerium biwaense</i>			
62				カタヘ	カタヘ	<i>Sphaerium</i> sp.			
63				環形動物	カタヘ	カタヘ	カタヘ科	カタヘ科	Haplotaxidae gen. sp.
64	不明	不明	カタヘ目				HAPLOTAXIDA fam. gen. sp.		
65	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Lumbriculus</i> sp.		
66	カタヘ	カタヘ	カタヘ科				Lumbriculidae gen. sp.		
67	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Cognettia</i> sp.		
68	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Hemienchytraeus</i> sp.		
69	カタヘ	カタヘ	カタヘ科				Enchytraeidae gen. sp.		
70	カタヘ	カタヘ	カタヘ科				<i>Aulophorus furcatus</i>		
71	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Aulophorus</i> sp.		
72	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Amphichaeta</i> sp.		
73	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Arcteonais lomondi</i>		
74	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Branchiodrilus hortensis</i>		
75	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Chaetogaster diaphanus</i>		
76	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Chaetogaster limnai</i>		
77	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Dero</i> sp.		
78	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Haemonais</i> sp.		
79	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Nais communis</i>		
80	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Nais barbata</i>		
81	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Nais bretscheri</i>		
82	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Nais pardalis</i>		
83	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Nais variabilis</i>		
84	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Nais</i> sp.		
85	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Ophidonais serpentina</i>		
86	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Paranais</i> sp.		
87	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Pristina aquiseta</i>		
88	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Pristina</i> sp.		
89	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Ripistes parasita</i>		
90	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Slavina appendiculata</i>		
91	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Specaria josinae</i>		
92	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Stephensoniana trivandrana</i>		
93	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Stylaria fossularis</i>		
94	カタヘ	カタヘ	カタヘ科				Naidinae gen. sp.		
95	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Aulodrilus</i> sp.		
96	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Bothrioneurum vejvodskyanum</i>		
97	カタヘ	カタヘ	カタヘ属				<i>Branchiura sowerbyi</i>		

付表3(2) 底生動物リスト

No.	門	綱	目	科	和名	学名						
98	節足動物	ミミズ	イトミミズ	イトミミズ	ヒヨコイトミミズ	<i>Emblocephalus yamaguchii</i>						
99					イトミミズ	<i>Ilyodrilus templetoni</i>						
100					イトミミズ	<i>Limnodrilus amblysetus</i>						
101					イトミミズ	<i>Limnodrilus claparedianus</i>						
102					イトミミズ	<i>Limnodrilus grandisetosus</i>						
103					イトミミズ	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>						
104					イトミミズ 属	<i>Limnodrilus</i> sp.						
105					イトミミズ 属	<i>Spirosperma</i> sp.						
106					イトミミズ	<i>Teneridrilus mastix</i>						
107					イトミミズ	<i>Tubifex tubifex</i>						
108					イトミミズ 亜科	Tubificinae gen. sp.						
109					ツミミズ	イトミミズ	イトミミズ 科	イトミミズ	<i>Biwadrilus bathybatas</i>			
110								イトミミズ 科	Lumbricidae gen. sp.			
111								イトミミズ 属	<i>Pheretima</i> sp.			
112								イトミミズ 科	Megascolecidae gen. sp.			
113								イトミミズ 目	LUMBRICIDA fam. gen. sp.			
114								ヒル	ウバヒル	ウバヒル	ウバヒル	<i>Batrachobdella kasimiana</i>
115											ウバヒル	<i>Glossiphonia complanata</i>
116											ウバヒル	<i>Glossiphonia weberi lata</i>
117											ウバヒル	<i>Helobdella stagnalis</i>
118											ウバヒル	<i>Hemiclepsis marginata</i>
119					ウバヒル 科	Glossiphoniidae gen. sp.						
120					イビヒル	イビヒル	イビヒル				イビヒル	<i>Dina lineata</i>
121											イビヒル	<i>Erpobdella octoculata</i>
122											イビヒル	<i>Erpobdella testacea</i>
123											イビヒル 属	<i>Erpobdella</i> sp.
124								イビヒル 科	Erpobdellidae gen. sp.			
125								タニ	タニ	タニ	タニ	<i>Hygrobatas</i> sp.
126											タニ A	<i>Lebertia</i> sp.A
127											タニ B	<i>Lebertia</i> sp.B
128											タニ	<i>Lebertia</i> sp.
129											タニ	<i>Unionicola</i> sp.
130					不明	タニ 目	ACARI fam. gen. sp.					
131					甲殻	ウバヒル	ウバヒル				ウバヒル	<i>Aseillus hilgendorffii</i>
132											ウバヒル	<i>Tachea chinensis</i>
133											ウバヒル	<i>Jesogammarus naritai</i>
134											Kamakidae	<i>Kamaka biwae</i>
135								ウバヒル	<i>Crangonyx floridanus</i>			
136								ヒル	ヒル	ヒル	ヒル	<i>Macrobrachium nipponense</i>
137											ヒル	<i>Palaemon paucidens</i>
138											ヒル	<i>Paratya compressa compressa</i>
139											ヒル 属	<i>Neocaridina</i> sp.
140											ヒル 科	<i>Procambarus clarkii</i>
141					ヒル	<i>Geothelphusa dehaani</i>						
142					不明	ヒル 目	PODOCOCPA fam. gen. sp.					
143					昆虫	カゲロウ	カゲロウ				カゲロウ	<i>Choroterpes altioculus</i>
144											カゲロウ	<i>Thraululus</i> sp.
145											カゲロウ	<i>Potamanthus formosus</i>
146								カゲロウ	<i>Ephemera orientalis</i>			
147								カゲロウ	<i>Ephemera</i> sp.			
148								カゲロウ	<i>Ephoron linnobium</i>			
149								カゲロウ	<i>Caenis</i> sp.			
150								カゲロウ	<i>Cincticostella</i> sp.			
151								カゲロウ	<i>Ephacereilla longicaudata</i>			
152								カゲロウ	<i>Ameletus</i> sp.			
153					カゲロウ	カゲロウ	カゲロウ	カゲロウ	<i>Baetis sahoensis</i>			
154								カゲロウ	<i>Baetis thermicus</i>			
155								カゲロウ	<i>Baetis</i> sp.			
156								カゲロウ	<i>Centroptilum</i> sp.			
157								カゲロウ	<i>Cloeon</i> sp.			
158								カゲロウ	<i>Procloeon</i> sp.			
159								カゲロウ 科 ^{注3}	Baetidae gen. sp.			
160								カゲロウ	カゲロウ	カゲロウ	カゲロウ	<i>Ecdyonurus yoshidae</i>
161											カゲロウ	<i>Ecdyonurus</i> sp.
162											カゲロウ	<i>Paracercion calamorum</i>
163					カゲロウ	<i>Paracercion sexlineatum</i>						
164					カゲロウ 属	<i>Paracercion</i> sp.						
165					カゲロウ 属	<i>Ischnura</i> sp.						
166					カゲロウ 科	Coenagrionidae gen. sp.						
167					カゲロウ	カゲロウ	カゲロウ				カゲロウ	<i>Asiagomphus melaenops</i>
168											カゲロウ	<i>Sinictinogomphus clavatus</i>
169											カゲロウ	<i>Gomphus postocularis</i>
170								カゲロウ	<i>Nihonogomphus viridis</i>			
171								カゲロウ	<i>Onychogomphus viridicostus</i>			
172								カゲロウ	<i>Sieboldius albardae</i>			
173								カゲロウ	<i>Stylurus annulatus</i>			
174								カゲロウ	<i>Stylurus oculatus</i>			
175								カゲロウ 科	Gomphidae gen. sp.			
176								カゲロウ	カゲロウ	カゲロウ	カゲロウ	<i>Epophthalmia elegans</i>
177					カゲロウ	<i>Crocothemis servilia</i>						
178					カゲロウ	<i>Deilia phaon</i>						
179					カゲロウ	<i>Nannophya pygmaea</i>						
180					カゲロウ 科	Libellulidae gen. sp.						
181					カゲロウ	カゲロウ	カゲロウ				カゲロウ	<i>Neoperla geniculata</i>
182											カゲロウ	<i>Neoperla</i> sp.
183											カゲロウ	<i>Microvelia reticulata</i>
184											カゲロウ 属	<i>Microvelia</i> sp.
185											カゲロウ	カゲロウ
186								カゲロウ	<i>Dipseudopsis alba</i>			
187								カゲロウ	<i>Ecnomus</i> sp.			
188								カゲロウ	<i>Cheumatopsyche</i> sp.			
189								カゲロウ 科	Hydropsychidae gen. sp.			
190								カゲロウ 科	Polycentropodidae gen. sp.			
191					カゲロウ	<i>Paduniella</i> sp.						
192					カゲロウ	<i>Psychomyia</i> sp.						
193					カゲロウ 科	Psychomyiidae gen. sp.						
194					カゲロウ	<i>Melanotrichia</i> sp.						
195					カゲロウ	<i>Hydroptila</i> sp.						

付表3(3) 底生動物リスト

No.	門	綱	目	科	和名	学名				
196	節足動物	昆虫	トク	ヒメトク	ヒメトク科	<i>Orthotrichia</i> sp.				
197				ヒメトク科	Hydroptilidae gen. sp.					
198				ユウリトク	ユウリトク科	<i>Apatania</i> sp.				
199				コキ ヨトク	コキ ヨトク科	<i>Goera japonica</i>				
200				コキ ヨトク科	<i>Goera</i> sp.					
201				ヒゲカトク	ヒゲカトク科	<i>Ceraclea</i> sp.				
202				アヒゲカトク	アヒゲカトク科	<i>Mystacides</i> sp.				
203				ケツトク	ケツトク科	<i>Oecetis</i> sp.				
204				ホムトク	ホムトク科	<i>Molanna moesta</i>				
205				ケトク	<i>Gumaga orientalis</i> ^{注4}	<i>Gumaga orientalis</i>				
206				チヨ	チヨ	チヨ	チヨ科	<i>Elophila interruptalis</i>		
207						チヨ	チヨ科	<i>Elophila turbata</i>		
208						チヨ	チヨ科	<i>Elophila</i> sp.		
209						チヨ	チヨ科	<i>Neoschoenobia testacealis</i>		
210						チヨ	チヨ科	<i>Parapovnx vittalis</i>		
211						チヨ	チヨ科	<i>Parapovnx</i> sp.		
212						チヨ	チヨ科	Nymphulinae gen. sp.		
213						チヨ	チヨ科	Crambidae gen. sp.		
214						ハ	ハ	ハ	ハ科	<i>Tipula</i> sp.
215								ハ	ハ科	Tipulinae gen. sp.
216				ハ	ハ科			<i>Antocha</i> sp.		
217				ハ	ハ科			<i>Dicranomyia</i> sp.		
218				ハ	ハ科			<i>Erioptera</i> sp.		
219				ハ	ハ科			<i>Limnophila</i> sp.		
220				ハ	ハ科			<i>Molophilus</i> sp.		
221				ハ	ハ科			<i>Ormosia</i> sp.		
222				ハ	ハ科			<i>Pilaria</i> sp.		
223				ハ	ハ科			Limoniinae gen. sp.		
224				ハ	ハ科			Tipulidae gen. sp.		
225				チヨ	チヨ			チヨ	チヨ科	<i>Psychoda</i> sp.
226								チヨ	チヨ科	Psychodidae gen. sp.
227								チヨ	チヨ科	<i>Atrichopogon</i> sp.
228				チヨ	チヨ			チヨ	チヨ科	<i>Forcipomyia</i> sp.
229								チヨ	チヨ科	Ceratopogonidae gen. sp.
230				チヨ	チヨ			チヨ	チヨ科	<i>Ablabesmyia</i> sp.
231								チヨ	チヨ科	<i>Clinotanytus</i> sp.
232						チヨ	チヨ科	<i>Macropelopia</i> sp.		
233						チヨ	チヨ科	<i>Procladius</i> sp.		
234						チヨ	チヨ科	<i>Psectrotanytus</i> sp.		
235						チヨ	チヨ科	<i>Rheopelopia</i> sp.		
236						チヨ	チヨ科	<i>Tanytus</i> sp.		
237						チヨ	チヨ科	Pentaneurini gen. sp.		
238						チヨ	チヨ科	Tanypodinae gen. sp.		
239						チヨ	チヨ科	<i>Diamesa</i> sp.		
240						チヨ	チヨ科	<i>Potthastia longimana</i>		
241						チヨ	チヨ科	<i>Potthastia</i> sp.		
242						チヨ	チヨ科	Diamesinae gen. sp.		
243						チヨ	チヨ科	<i>Monodiamesa</i> sp.		
244						チヨ	チヨ科	<i>Corynoneura</i> sp.		
245						チヨ	チヨ科	<i>Cricotopus</i> sp.		
246						チヨ	チヨ科	<i>Diplocladius</i> sp.		
247						チヨ	チヨ科	<i>Eukiefferiella</i> sp.		
248						チヨ	チヨ科	<i>Gymnometriocnemus</i> sp.		
249						チヨ	チヨ科	<i>Hydrobaenus</i> sp.		
250						チヨ	チヨ科	<i>Nanocladius</i> sp.		
251						チヨ	チヨ科	<i>Orthocladius</i> sp.		
252						チヨ	チヨ科	<i>Parakiefferiella</i> sp.		
253						チヨ	チヨ科	<i>Paraphaenocladius</i> sp.		
254						チヨ	チヨ科	<i>Paratrichocladius</i> sp.		
255						チヨ	チヨ科	<i>Prosilocerus akamusi</i>		
256						チヨ	チヨ科	<i>Psectrocladius</i> sp.		
257						チヨ	チヨ科	<i>Rheocricotopus</i> sp.		
258						チヨ	チヨ科	<i>Thienemanniella</i> sp.		
259						チヨ	チヨ科	Orthocladinae gen. sp.		
260						チヨ	チヨ科	<i>Biwatendipes</i> sp.		
261						チヨ	チヨ科	<i>Chironomus plumosus</i>		
262						チヨ	チヨ科	<i>Chironomus</i> sp.		
263						チヨ	チヨ科	<i>Cladopelma</i> sp.		
264						チヨ	チヨ科	<i>Cladotanytarsus</i> sp.		
265						チヨ	チヨ科	<i>Cryptochironomus</i> sp.		
266						チヨ	チヨ科	<i>Demicrochironomus</i> sp.		
267						チヨ	チヨ科	<i>Dicrotendipes</i> sp.		
268						チヨ	チヨ科	<i>Einfeldia</i> sp.		
269						チヨ	チヨ科	<i>Endochironomus</i> sp.		
270						チヨ	チヨ科	<i>Glyptotendipes</i> sp.		
271						チヨ	チヨ科	<i>Harnischia</i> sp.		
272						チヨ	チヨ科	<i>Lipiniella moderata</i>		
273						チヨ	チヨ科	<i>Microchironomus</i> sp.		
274						チヨ	チヨ科	<i>Microtendipes</i> sp.		
275						チヨ	チヨ科	<i>Parachironomus</i> sp.		
276						チヨ	チヨ科	<i>Paratanytarsus</i> sp.		
277				チヨ	チヨ科	<i>Paratendipes</i> sp.				
278				チヨ	チヨ科	<i>Polypedilum</i> sp.				
279				チヨ	チヨ科	<i>Rheotanytarsus</i> sp.				
280				チヨ	チヨ科	<i>Stenochironomus</i> sp.				
281				チヨ	チヨ科	<i>Stictochironomus</i> sp.				
282				チヨ	チヨ科	<i>Tanytarsus</i> sp.				
283				チヨ	チヨ科	Chironomini gen. sp.				
284				チヨ	チヨ科	Tanytarsini gen. sp.				
285				チヨ	チヨ科	Chironominae gen. sp.				
286				チヨ	チヨ科	Chironomidae gen. sp.				
287				チヨ	チヨ	チヨ	チヨ科	Sciaridae gen. sp.		
288						チヨ	チヨ科	<i>Odontomyia</i> sp.		
289						チヨ	チヨ科	<i>Stratiomys</i> sp.		
290				チヨ	チヨ科	Stratiomyidae gen. sp.				
291				チヨ	チヨ科	Tabanidae gen. sp.				
292				チヨ	チヨ科	Dolichopodidae gen. sp.				
293				チヨ	チヨ科	Empididae gen. sp.				

付表3(4) 底生動物リスト

No.	門	綱	目	科	和名	学名			
294	節足動物	昆虫	II	ミヅカハ I	ミヅカハ I科	Ephydriidae gen. sp.			
295				不明	II目	DIPTERA fam. gen. sp.			
296				コガケ	コガケ	ケノコ	ケノコ	<i>Guignotus japonicus</i>	
297						ケノコ	ケノコ科	Dytiscidae gen. sp.	
298						ガムシ	アマガムシ		<i>Amphiops mater</i>
299							コマガムシ		<i>Berosus punctipennis</i>
300							セマカガムシ		<i>Coelostoma stultum</i>
301							キヨヒラガムシ		<i>Enochrus simulans</i>
302							ヘイスラガムシ		<i>Helochares pallens</i>
303							ヒメカガムシ		<i>Sternolophus rufipes</i>
304							ガムシ科		Hydrophilidae gen. sp.
305							ヒラト	ヒラト	ヒゲカガムシ
306				カシガヒラト		<i>Eubrianax granicollis</i>			
307				ヒラト		<i>Eubrianax</i> sp.			
308				マダト		<i>Malacopsephenoides japonicus</i>			
309				ヒラト		<i>Mataeopsephenus japonicus</i>			
310				ガムシ		Donacinae gen. sp.			
311				触手動物	コガムシ	掩喉	カテノコガムシ		<i>Asajirella gelatinosa</i>
312							ヒメテノコガムシ		<i>Lophopodella carteri</i>
313							オオマリコガムシ		<i>Pectinatella magnifica</i>
314	不明	不明	コガムシ綱				BRYOZOA		

種名および記列は基本的に「日本産水生昆虫」(川合禎次・谷田一三, 2005)に従った

注1) タルヒメウスミ科までは確実に同定され、*Microdalyellia*属の可能性が高いため学名をDalyelliidae gen. sp.(cf.*Microdalyellia*)とした。

注2) タカイ、ヌマガイは一度ドウガイに統一され、また現在タカイ、ヌマガイに再分類されている。そのためドウガイをドウガイ属に変更するのが正しいが、同定が属に止まっているタカイ、ヌマガイ以外の種を含んでいるドウガイ属とタカイ、ヌマガイのどちらかであるドウガイ属を区別するためにドウガイのままとした。

注3) フタバコガケの属(*Pseudocloeon* sp.)と同定されていた種で、

現在の同定ではフタバコガケ(*Baetiella japonica*)とミヅカハコガケの属(*Acentrella* sp.)を含む可能性があるためドウガイ科とした。

注4) 日本産ガマガビケラ属は沖縄県で採集、記載されたガマガビケラ(*Gumaga okinawaensis*)の1種のみが知られていたが、

本州などに分布する種は、近年の研究によりロシア沿海州から記録されている*Gumaga orientalis*であることが分かった。

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 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した。

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、効果の把握を行った。

なお、琵琶湖開発事業に伴って実施された環境保全対策である自然前浜の確保とヨシ植栽については、その効果を評価したが、その他については、効果の検証を行っているところであり、現状を整理するにとどめた。

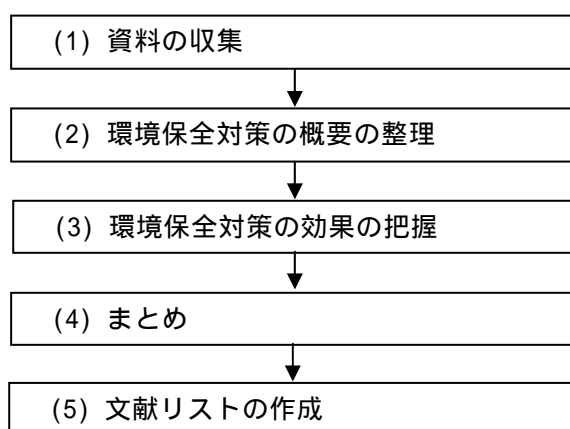


図 6.1-1 環境保全対策のとりまとめの手順

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 6.1-1 に示す。

表 6.1-1 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
水資源機構	湖辺域の連続性確保(堤脚水路・管理用地)
	ヨシの植栽
	湖岸侵食対策

6.2 環境保全対策の現状と効果

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）

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（新旭町）

湖岸の緑地（守山市）



保全された水辺の空間（左：能登川町栗見新田、右：湖北町から見る竹生島）



レジャーへの活用（守山市）

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。

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。

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

1982～1986年にヨシ植栽試験を実施し、1984～1992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。

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。

表 6.2-1 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：琵琶湖総合開発協議会「琵琶湖総合開発事業 25年のあゆみ」(1997)



図 6.2-1 木柵タイプによる消波効果を考慮したヨシ帯造成

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、多くの場所で作用されている。

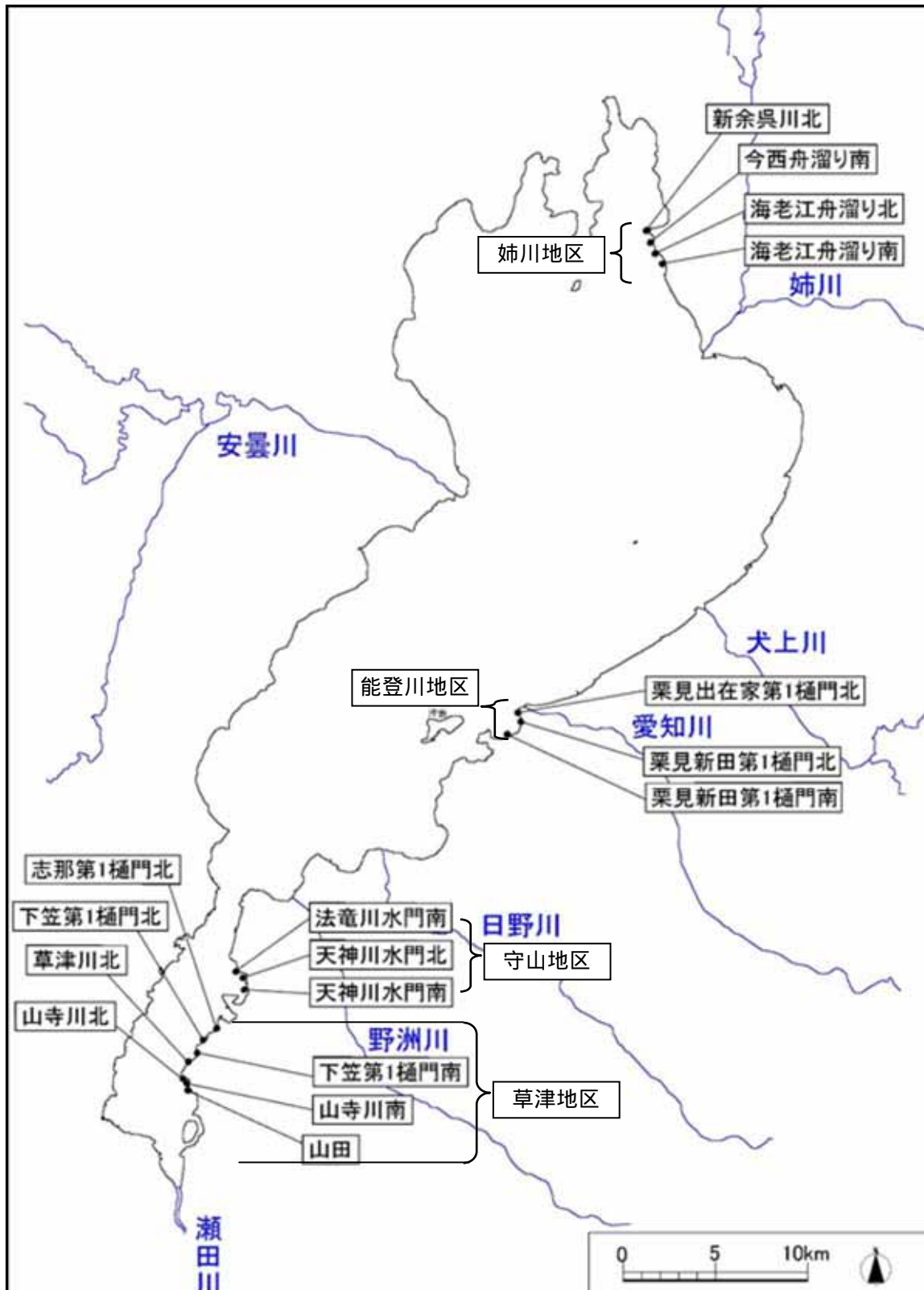


図 6.2-2 ヨシ植栽箇所

(3) 効果

ヨシ帯の復元をはかるため、約 4.8ha のヨシ地の造成を行い、約 2.9ha の植栽を行った結果、1997 年度の調査によると、面積はおおむね増加していた。2007 年度の調査では 1997 年度と比べて、姉川地区でやや減少、草津地区で増加がみられ、植栽ヨシの植生面積は、当初の約 2.9ha から 1997 年度には約 4.0ha、2007 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）と増加した（表 6.2-2）。

植栽後 2 年以上を経過すると、全体的にみて自然ヨシ群落に遜色ない生育状況を示した（図 6.2-3）。

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 6.2-3）。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 ヨシの植生面積

単位：m²

地区名	ヨシ植栽当初		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（2004～2005 年度）の面積を含めた値。

2. 2007 年度の値は、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。

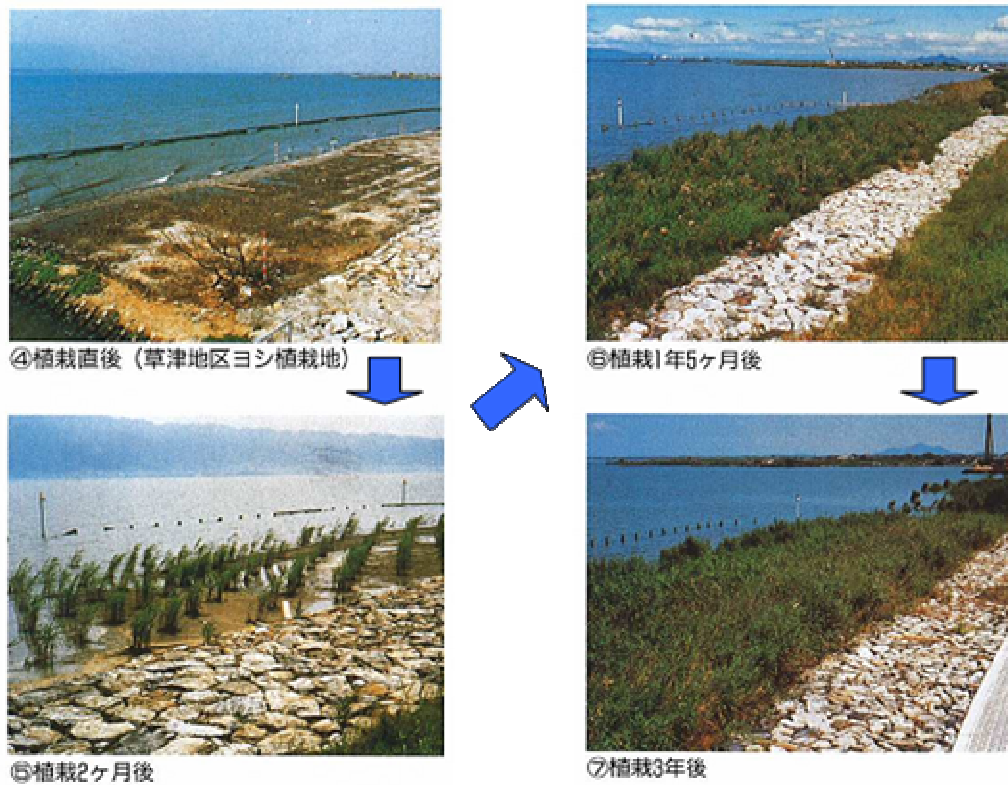


図 6.2-3 ヨシ帯造成後の推移

表 6.2-3 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	チョウヒ	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
	法電川水門南	1,900	増水時に接する	無	1						1
	新余呉川北	3,400	接しない	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
	南山田	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：淡海よ永遠に 琵琶湖開発事業誌（1993）

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、「ピ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年度までの第1期目標）、「ピオトープの拠点をつなぎネットワークの骨格の概成」（2020年度までの第2期目標）を挙げている。

また、2005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 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	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 （堤脚水路・管理用地）	吉川ピオトープ 下物（おろしも）田んぼ池 新旭町田んぼ池 新浜うおじま（田んぼ池）プロジェクト	水資源機構
ヨシの植栽	栗見新田地区ヨシ植栽 須原地区ヨシ植栽	
湖岸侵食対策	日野川河口右岸地区 吉川地区	

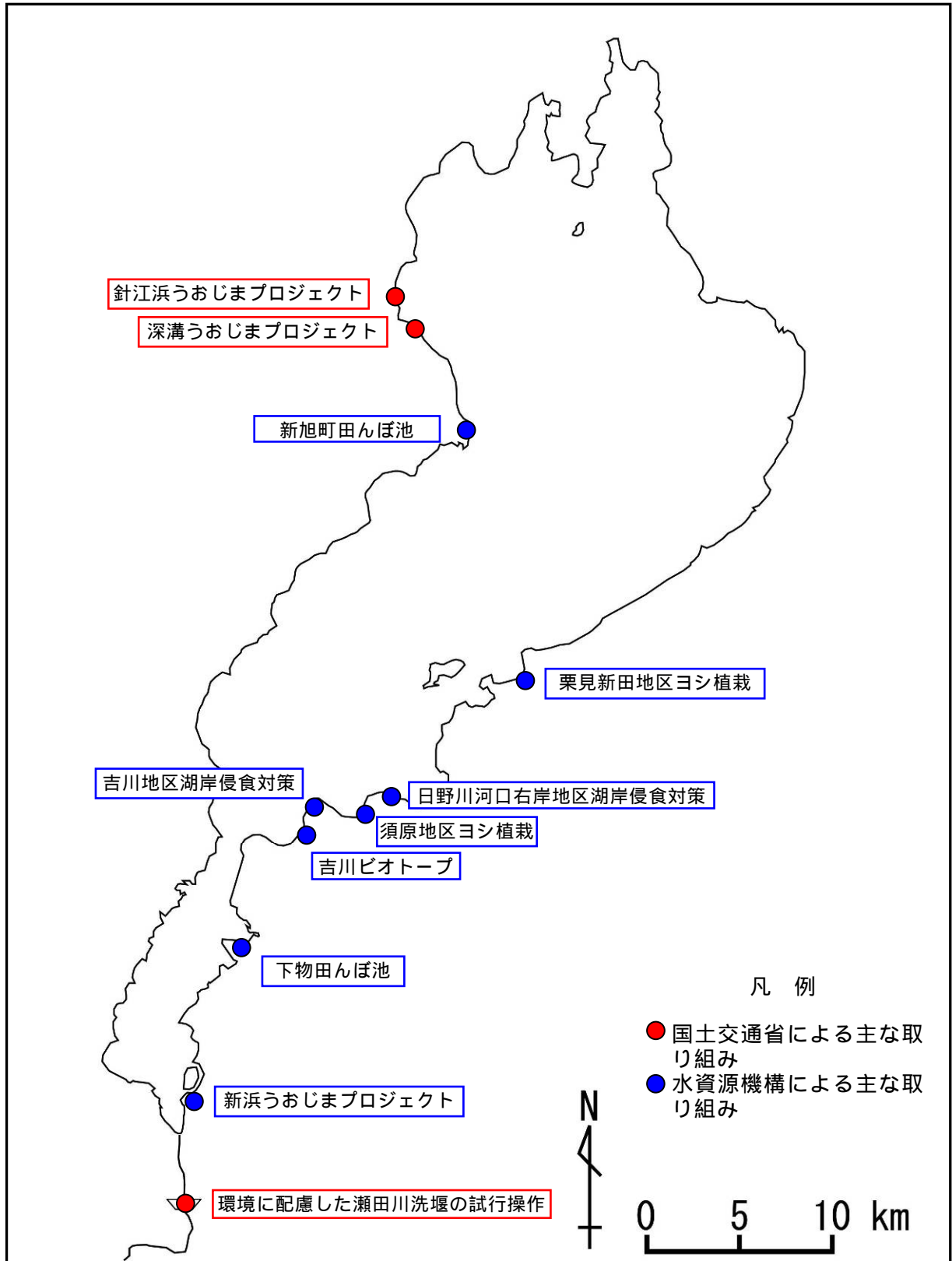


図 6.3-1 琵琶湖の環境保全・再生に係る主な取り組み実施場所(水資源機構・国土交通省)

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) 環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作

ヨシ帯で産卵するホンモロコヤフナ類、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ず、フナ類は1995年ごろから低い水準で横ばいとなっている(図6.3-2)。

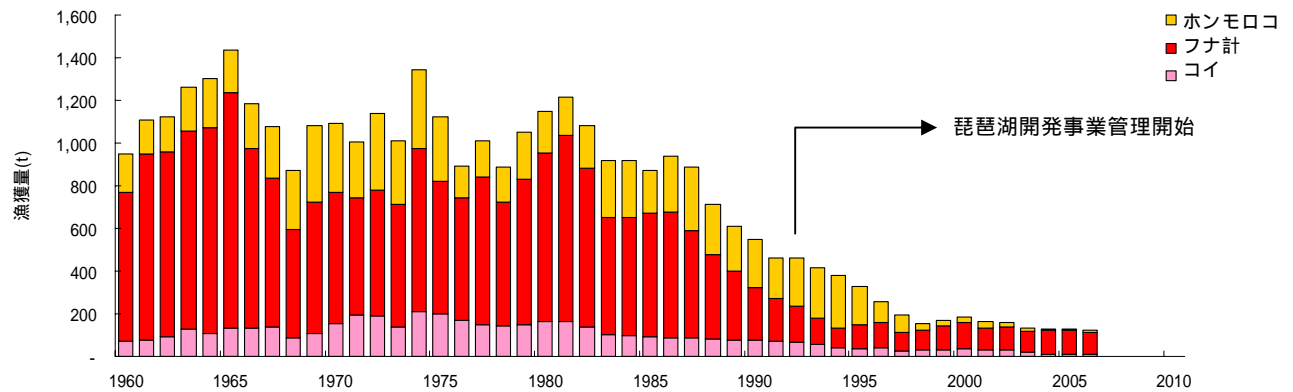
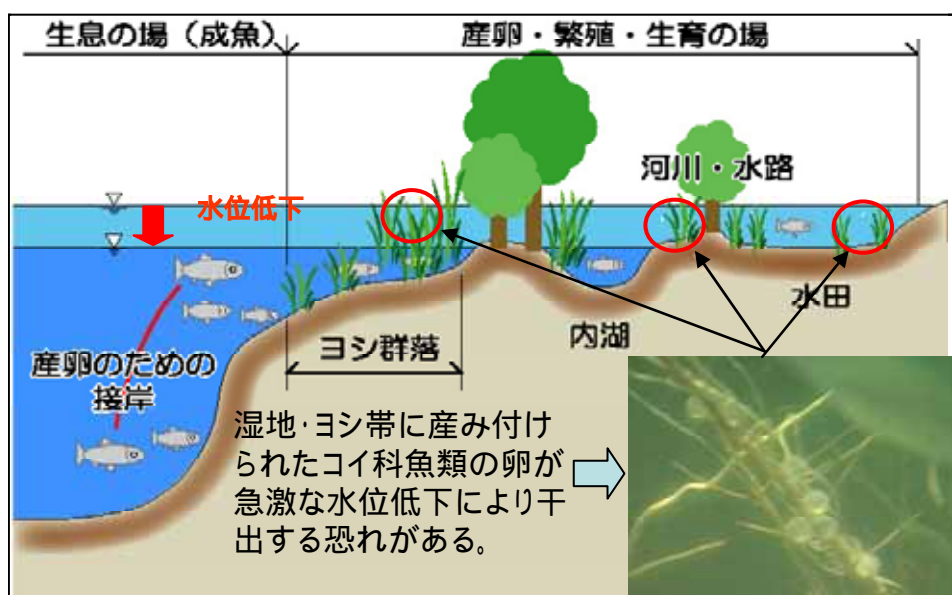


図 6.3-2 ホンモロコ、フナ類、コイの漁獲量の推移 (1960~2006年)

データ出典：滋賀県農林水産統計年報 2008年

琵琶湖開発事業の管理開始に伴う瀬田川洗堰の水位操作により、生物の生息・生育・繁殖環境を形成してきた季節的な水位変動パターンが変化した。これは琵琶湖開発事業の目的である淀川水系の治水・利水面の必要性から行われているものであり、それが琵琶湖の環境変化の一つの要因となっている。

例えば、5月中旬頃から約1か月の間に、洪水期に備えて琵琶湖水位を約50cm急激に低下させてしまうとともに、気象条件によっては、夏以降の水利利用により必然的に水位が低下する場合がある。これらが魚類等の産卵・生息に影響を与えているおそれがある(図5.5-3)。



(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 6.3-3 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、2003 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しつつ、最も水位による影響を受けやすいコイ・フナ類を対象に、現行の水位操作規則設定前の状況を目標とした水位管理方法の検討を行うために調査・検討を行い、水位変動がフナ類に及ぼす影響を整理している。

2003 年度からの瀬田川洗堰試行操作（非洪水期から洪水期への移行操作期）については、継続的に以下の取り組みを実施した（表 6.3-2）。

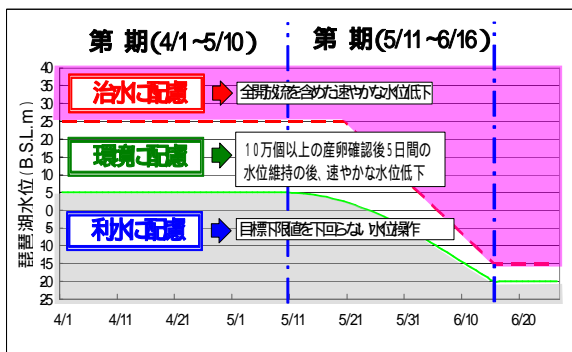
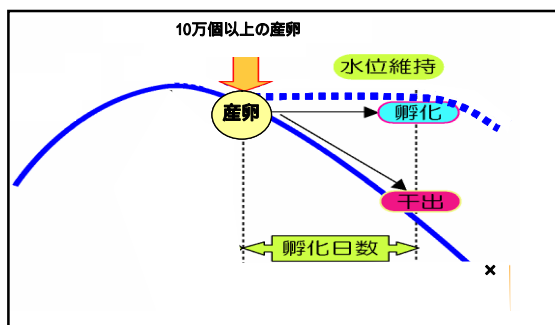
表 6.3-2 環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作の経緯

年度	操作規則制定後の課題		2003年	2004年	2005年 ～2006年	2007年	2008年
水位 操作 方針	降雨による水位上昇後に急速な水位低下	1) 降雨による水位上昇後に急速な水位低下を緩和		1) 降雨による水位上昇後、7日間～10日間の水位維持	1) 降雨による水位上昇後、7日間の水位維持	1) 10万個以上の産卵が計測された場合は、翌日から5日間の水位維持	1) 同左
	約1ヶ月間で常時満水位 B.S.L.+30cm 梅雨期の制限水位 B.S.L. - 20cm に低下	2)、3) 5月中旬頃からの急激な水位低下を緩和	2) 約1.5ヶ月間で常時満水位 B.S.L.+30cm 梅雨期の制限水位 B.S.L. - 20cm に低下	2) 非洪水期 (4/1～5/10) B.S.L.+10cmを最低水位維持ラインとし水位維持 3) 非洪水期 (移行期) (5/11～6/15) 6/16にB.S.L. - 20cmに低下	2) 非洪水期 (4/1～5/10) B.S.L.+5cm～B.S.L.+25cmの範囲で水位維持 3) 非洪水期 (移行期) (5/11～6/15) 6/15に B.S.L. - 15cm～B.S.L. - 20cmの範囲内に低下	2) 同左 3) 同左	2) 同左 3) 同左
	2007年までの産卵調査では B.S.L.±0cm以上での大産卵が多い	4) 産卵環境の改善					4) 非洪水期 (移行期) B.S.L.±0cm以上を極力維持
問題点	・コイ科魚類の卵干出 ・産卵等へ影響のおそれ		・干出が低減できたが、依然約50cmの水位低下を実施	・降雨による水位上昇後維持するため、常時満水を超過し、全開放流したため、干出死が増大	・降雨による水位上昇の度に水位維持するため、無駄な水位維持を実施	・低水位の影響で、試行操作の実施ができません。 ・新たな課題として5/31以降の大産卵が確認されていない。	・非洪水期 (移行期)において、B.S.L.±0cm以上を極力維持したが、大産卵がなかった。

また、2008 年度の瀬田川洗堰試行操作の具体的手法は、以下のとおり。

試行操作期間中（非洪水期 4 月 1 日から 6 月 15 日まで）において、琵琶湖岸の調査地点で産卵数を計測し、10 万個以上のコイ・フナ類の産卵があったと推定された日を「大産卵日」とし翌日から 5 日間は水位が低下しないよう維持する。

産卵数の推定値が 10 万個未満の場合は、気象状況等に応じた水位操作を実施する。5 月中旬から洪水期に向けて、緩やかな水位低下となるように試行操作の検討を実施する



洪水期においては、降雨が見込まれない場合、-15cm程度から放流量を調整し、緩やかに水位を低下させる。

図 6.3-4 卵干出を緩和するための水位操作手法（2008年度）

コイ科魚類の産卵や産着卵の干出、仔魚の出現についてのモニタリング調査の成果は、以下のとおり。

産卵行動

- ・コイ・フナ類の産着卵数は経年的に減少。水位上昇との関係が強いが絶対水位との関係については明らかでない。

産着卵の干出

- ・コイ・フナ類の産着卵の干出率を低く抑えることができ（表 6.3-3）卵干出を緩和する水位操作手法についてほぼ確立できた。しかし、ホンモロコの産着卵の干出率を低く抑える手法については確立できていない。

仔稚魚の生残

- ・フナ類仔稚魚の生残率も緩やかに増加している（表 6.3-4）が、水位操作手法の確立には至っておらず今後の課題としている。湖岸に取り残され干出する仔稚魚を救うための代償措置として「うおじまプロジェクト」を実施している。

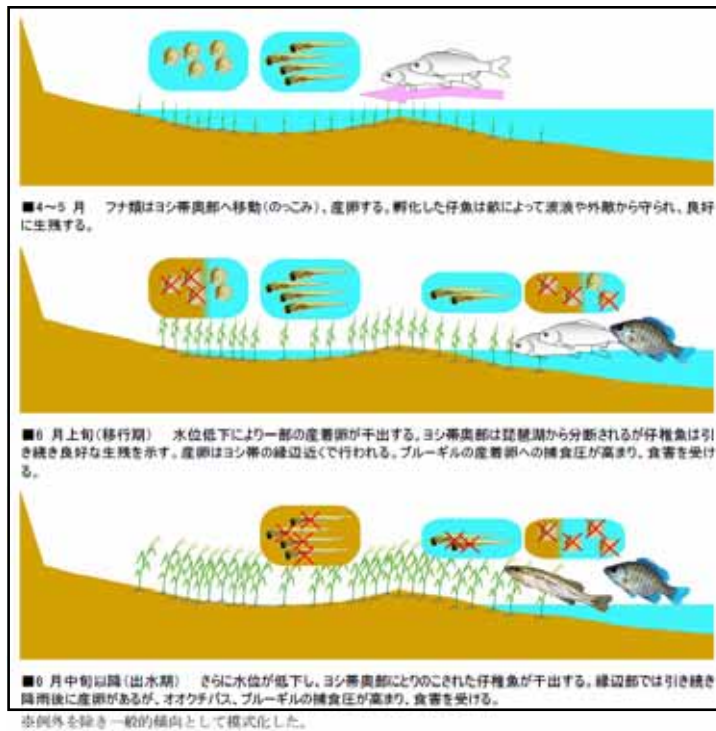


図 6.3-5 水位変動がフナ類に与える影響(模式図)

出典：第6回水陸移行帯WG資料-2.2 2005年

表 6.3-3 産着卵の推定干出率(年度別)

	コイ・フナ類			ホンモロコ			
	単位: %			単位: %			
	南湖	北湖		北湖			
年	草津市新兵町	高島市金江	湖北町延勝寺	年	高島市金江	湖北町延勝寺 St.B	
4/1 ~ 6/15 (試行操作期間)	H15	-	3.3	-	H15	8.4	-
	H16	-	52.0	11.7	H16	23.0	-
	H17	-	4.6	14.7	H17	17.7	22.5
	H18	1.9	0.5	1.5	H18	0.2	11.2
	H19	3.4	1.8	-	H19	18.2	12.3
	H20	5.4	1.7	6.6	H20	25.6	39.7

表 6.3-4 フナ類仔稚魚の生残（期間別・経年）

年・地点	時期	推定産卵数	推定孵化数	卵期生残率(%)	10mm生残数	最終生残数	10mm生残率(%)	最終生残率(%)
H16針江	6/15以前	9,569,102	4,694,498	49.06	18,143	460	0.39	0.01
	6/16以後	8,856	4,056	45.80	0	0	0.00	0.00
H17針江	6/15以前	4,069,061	3,881,849	95.40	10,621	10,621	0.27	0.27
	6/16以後	238,087	58,357	24.51	82	82	0.14	0.14
H18針江	6/15以前	1,037,746	1,032,190	99.46	1,150	1,150	0.11	0.11
	6/16以後	16,270	9,499	58.38	236	236	2.48	2.48
H19針江	6/15以前	355,867	351,443	98.76	42,861	42,861	12.20	12.20
	6/16以後	8,019	7,468	93.13	1,841	1,841	24.65	24.65
H20針江	6/15以前	543,806	528,319	97.15	39,153	38,854	7.41	7.35
	6/16以後	16,584	16,419	99.01	16	16	0.09	0.09
H16延勝寺	6/15以前	5,457,384	4,993,045	91.49	30,483	7,662	0.61	0.15
	6/16以後	129,626	129,597	99.98	14	2	0.01	0.00
H17延勝寺	6/15以前	1,286,996	1,098,273	85.34	19,943	18,659	1.82	1.70
	6/16以後	64,175	40,651	63.34	144	80	0.35	0.20
H18延勝寺	6/15以前	888,411	875,483	98.54	2,880	2,429	0.33	0.28
	6/16以後	20,064	13,341	66.49	177	177	1.33	1.33
H19延勝寺	6/15以前	3	3	100.00	9,274	9,274	>100	>100
	6/16以後	492,409	231,337	46.98	18,243	7,412	7.89	3.20
H20延勝寺	6/15以前	226,990	212,023	93.41	21,361	20,397	10.07	9.62
	6/16以後	13,315	12,055	90.53	1,572	1,572	13.04	13.04
H18新浜	6/15以前	5,932,627	5,784,432	97.50	50	50	0.001	0.001
	6/16以後	4,196	4,196	100.00	0	0	0.00	0.00
H19新浜	6/15以前	1,336,447	1,325,245	99.16	22,192	22,192	1.675	1.675
	6/16以後	2	1	50.00	0	0	0.00	0.00
H20新浜	6/15以前	9,615,143	9,108,473	94.73	2,206	2,206	0.02	0.02
	6/16以後	93	93	100.00	0	0	0.00	0.00
H20深溝	6/15以前	-	-	-	37,449	37,449	-	-
	6/16以後	-	-	-	0	0	-	-

注) 推定産卵数は、調査から推定された産着卵数を、3日に1回の調査頻度で抽出した値(コイ・フナ類)
 推定孵化数は、推定産卵数に対し5日後に干出していなかったと推定される卵数(コイ・フナ類)
 最終生残数は、全長10mmにまで生残した推定個体数のうちヨシ帯奥部に取り残されたものを除く値、すなわち琵琶湖へ回帰できたもの(フナ類)
 10mm生残率、最終生残率はコイ・フナ類推定孵化数に対する生残数(フナ類)の割合(%)
 推定孵化数、仔魚生残数における時期の区別は全長から逆算される産卵日による

(2) 琵琶湖と田んぼを結ぶ取り組み

国土交通省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年度から取り組みを開始し、その概要は以下のとおり。

1. 湖岸域のヨシ帯の再生

消波堤の設置

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

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）

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）

高島市新旭町
針江地区



図 6.3-6 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。

- コイ・フナ類仔稚魚の生息数
- ・干出対策後の仔稚魚の干出はみられていない(図 6.3-7)。
- うるうる水路の通水状況(2007年度)
- ・水路の閉塞は1日だけで、低水位時にも安定して連絡していた。
- すくすく池への外来魚の侵入(2007年度)
- ・オオクチバスとブルーギルが数個体採集されたが、導水による悪影響はみられていない。

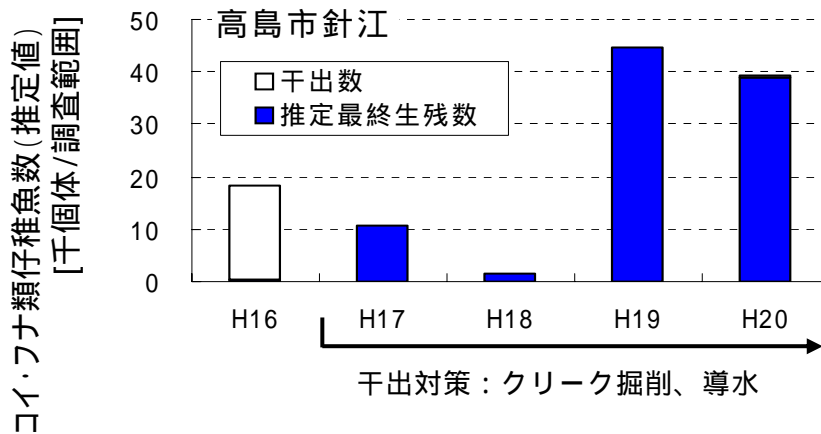


図 6.3-7 コイ・フナ類仔稚魚の生息数

2) 深溝うおじまプロジェクト

2006年度から取り組みを開始し、その概要は以下のとおり。

1. 湖岸域の魚類の産卵、生育環境の改善

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)

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)

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)

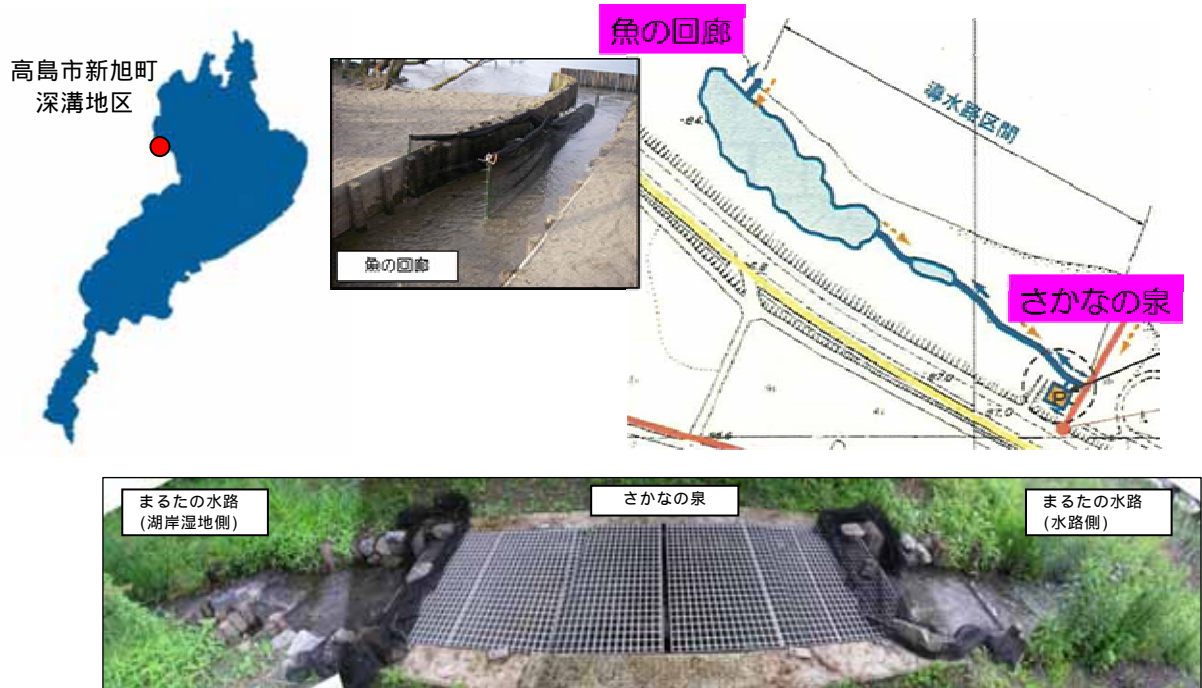


図 6.3-8 深溝うおじまプロジェクトの概要

調査結果は、以下に示すとおり。

コイ・フナ類仔稚魚の生息数

- ・琵琶湖への推定降下数は増加(560 個体)、干出死は確認されない(図 6.3-9)。
- 魚の回廊の通水状況(2007 年度)
- ・7月中旬の一時期を除いて閉塞していない(漂砂が溜まる傾向は継続)。
- 魚類の移動状況(2007 年度)
- ・アユやカネヒラなど、少なくとも 10 種がさかなの泉を利用している。

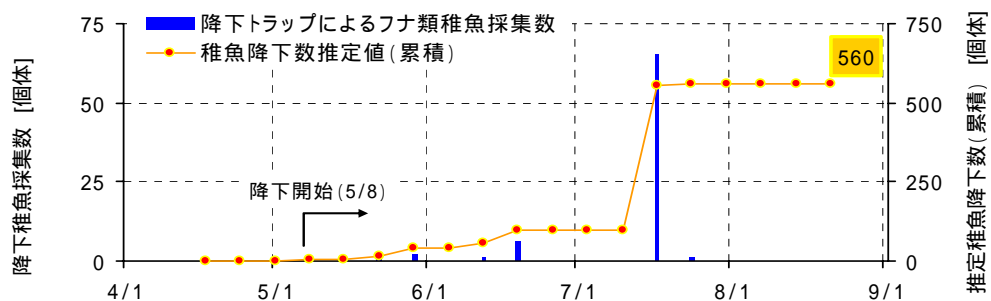


図 6.3-9 コイ・フナ類仔稚魚の生息数(2008 年)

(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) 吉川ビオトープ

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、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。

表 6.3-5 施設計画の内容

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する。 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する。
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 を基本とする。 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する。 (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る。
景 観	湖岸植生であるヨシやヤナギを配置する。

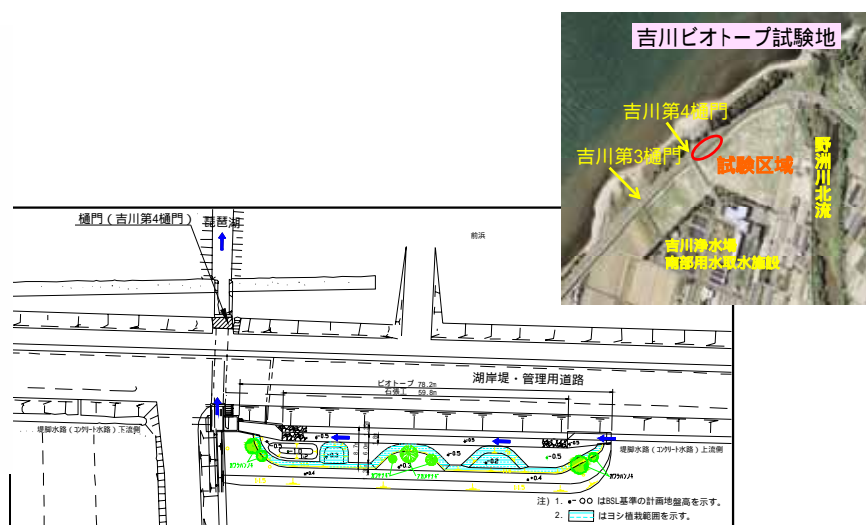


図 6.3-10(1) 吉川ビオトープの概要



施工前[2003年11月17日]



施工4年目[2008年5月7日]

図 6.3-10(2) 吉川ビオトープの概要

2007年度の調査結果は、以下に示すとおり(図 6.3-11)。

産卵状況

- ・調査開始(3月末)~5月末まで、産卵を確認することができた。

魚類出現状況

- ・フナやオイカワ、ドジョウ、モロコなどが多くビオトープ内に侵入しており、在来魚類にとって良好な生息環境となっていることが判明した。

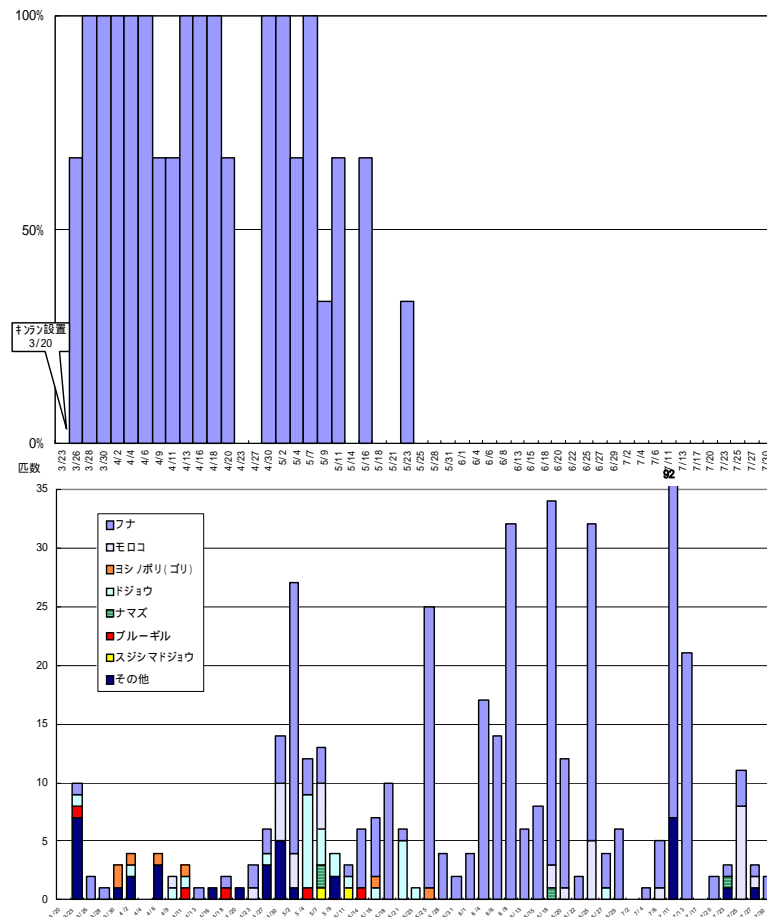


図 6.3-11 吉川ビオトープ調査結果(上:産卵状況調査、下:魚類捕獲調査)

2) 新旭町田んぼ池

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ピ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。

表 6.3-6 施設計画の内容

	田んぼ池試験地(1)	田んぼ池試験地(2)	田んぼ池試験地(3)
規模	幅 10m × 延長 50m	幅 16.7m × 延長 108m	幅 6.0m × 延長 50m
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。

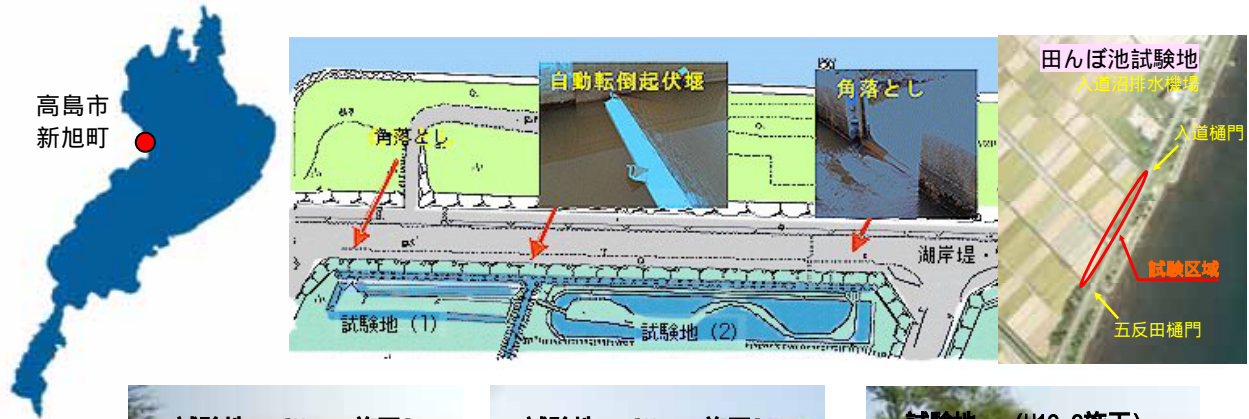


図 6.3-12 新旭町田んぼ池の概要

2007年度の調査結果は、以下に示すとおり(図 6.3-13)。

産卵状況

- ・田んぼ池試験地(1)、(2)については調査開始(3月末)~6月末まで、良好な産卵状況を確認することができた。
- ・田んぼ池試験地(3)については整備して間もないこともあり、比較的産卵が少ない結果となった。

魚類出現状況

- ・田んぼ池試験地(1)、(2)、(3)ともフナ、モロコ、ヨシノボリ、スジシマドジョウ、ナマズ等の魚が多く侵入しており、在来魚類にとって良好な生息環境となっていることが判明した。



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



捕獲されたスジシマドジョウ



捕獲されたナマズ



新聞記事(京都新聞、2006年5月15日)

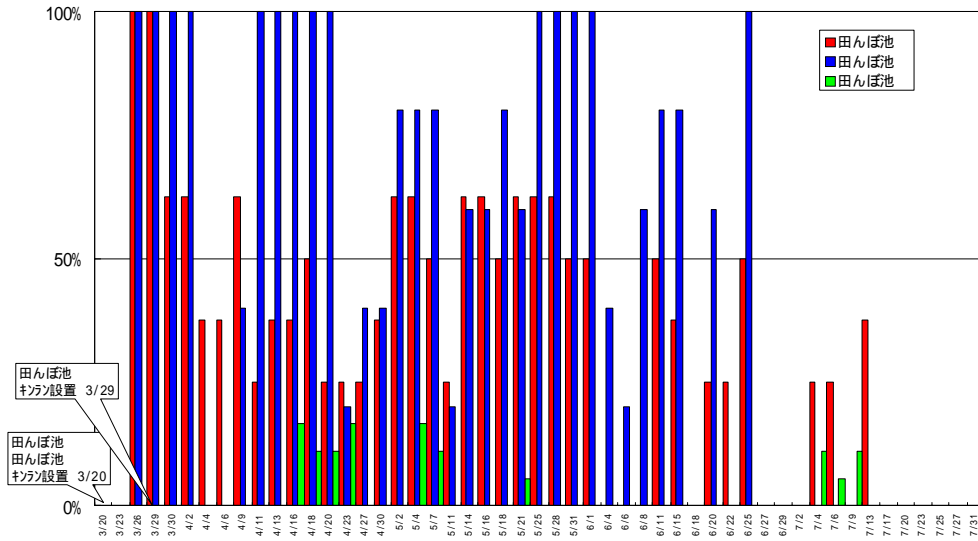


図 6.3-13(1) 新旭町田んぼ池調査結果（産卵状況調査）

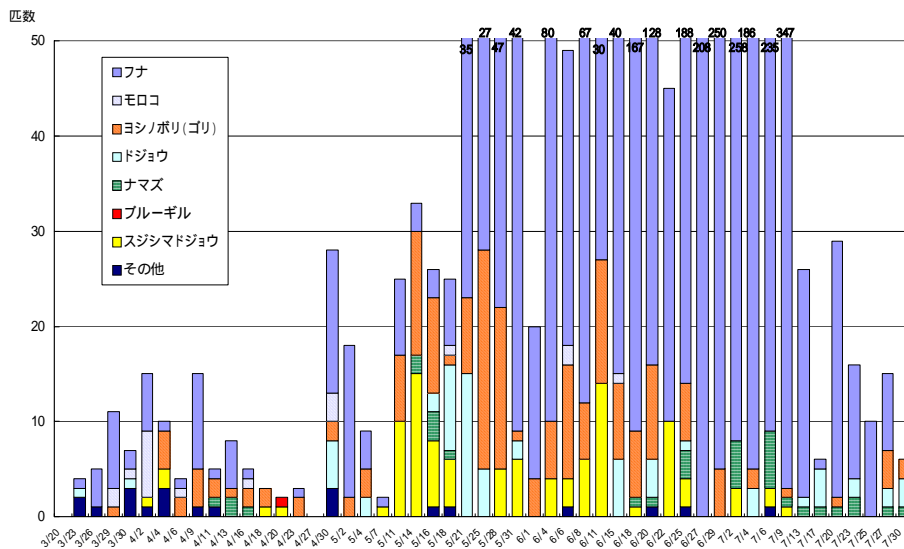


図 6.3-13(2) 新旭町田んぼ池調査結果（田んぼ池(1)の魚類捕獲調査）

注）6 月の中旬以降、各試験地でフナの数が増えている理由は、田んぼ池試験地上流で実施したニゴロブナ稚魚放流試験の影響による。

3) 下物（おろしも）田んぼ池

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、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、ピオトープ(田んぼ池)の整備(約0.7ha)を実施した(2008年3月完成)。「南湖再生WG」での水資源機構の取り組みのひとつ。

2008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。

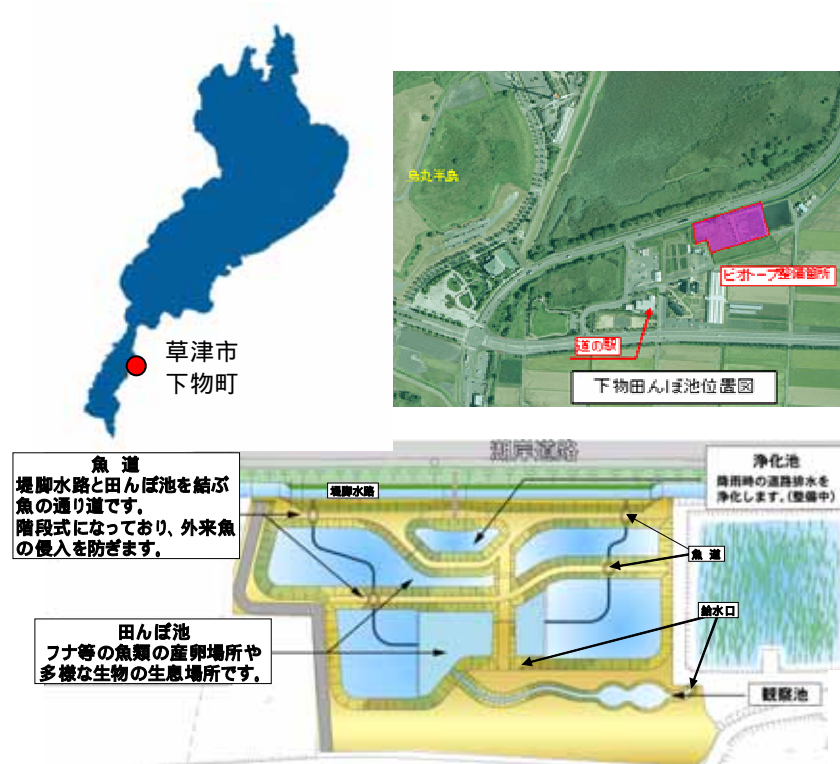


図 6.3-14 下物田んぼ池の概要

2007年度の調査結果は、以下に示すとおり(図 6.3-15)。

産卵状況

- ・産卵は4月末～5月上旬で多く確認されたが、5月末から減少傾向。

魚類出現状況

- ・フナ、ドジョウ、ナマズ、コイが確認されている。5月下旬より下池でオオクチバスの稚魚が確認された。

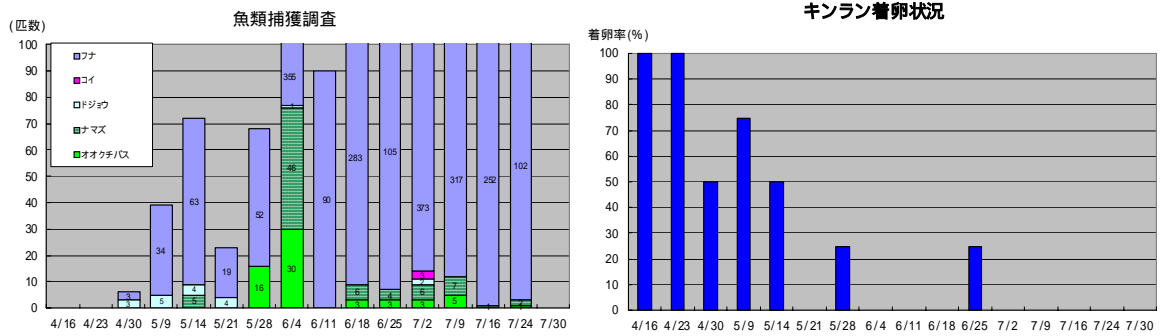


図 6.3-15 下物田んぼ池調査結果（左：魚類の捕獲調査結果、右：産卵状況調査）



調査で捕獲された魚類（左からフナ、ドジョウ、ナマズ）



関係者によるお試し自然観察会の状況（2008年6月20日）



完成時の新聞記事（京都新聞、2008年6月28日）

4) 新浜うおじま（田んぼ池）プロジェクト

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、跡地に魚類の産卵の場として田んぼ池の整備を行っている。

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。

2008年7月に整備を完了し、翌8月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。

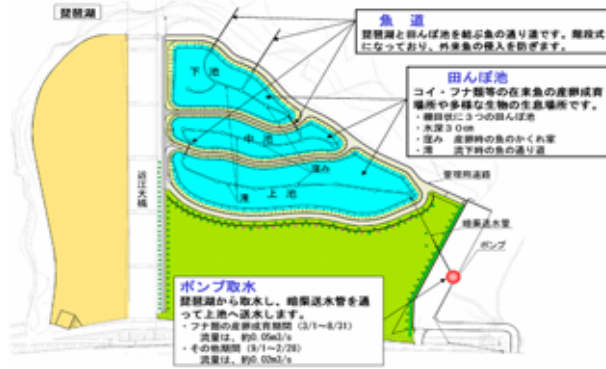


図 6.3-16 新浜うおじま（田んぼ池）プロジェクトの概要



記念式典の様子（2008年8月8日）



運用開始イベントの様子（2008年8月8日）



完成したビオトープで開かれた観覧会（草津市新浜町）

在来魚増やそう ビオトープ完成

親子ら自然観察会

草津の湖畔
フナなどの種魚の増や、再び魚道を通じて、在来魚が育つ「ビオトープ」が、新浜町に完成した。ナガノの産卵場所となつた。草津市新浜町の八日、草津市新浜町の湖畔に設け、記念式典と自然観察会が行われた。
水資源機構草津湖開発総合管理所などが、昨年度から約五ヶ年を準備した。敷地内に三方の池を設け、ポンプで琵琶湖の水をくみ上げた。
地元自治会の関係者らも「親子らが増やした魚や」と喜んで、約百人が出席し、デザートや飲み物を準備した。ビオトープは同機構が管理し、環境学などにも活用される。草津市は「魚がたく」などにも活用される。（江藤 均）

新聞記事（京都新聞、2008年8月9日）



2008年12月の中干し流下調査で捕獲された魚類

(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5haのヨシ地の造成と約3ha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。

表 6.3-7 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



栗見新田地区の当初写真(2005年2月25日)

〔1989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〕



栗見新田地区の状況写真(2008年2月23日)

〔粗朶消波工とネット蛇籠による漂砂防止堤を設置〕



栗見新田地区の現況写真(2008年11月18日)

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。

表 6.3-8 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

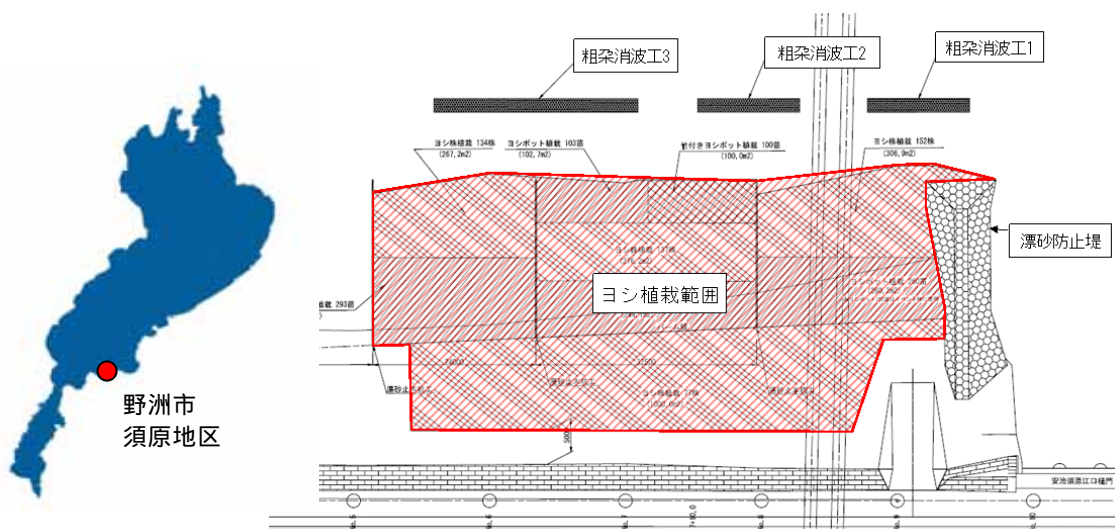


図 6.3-17 須原地区ヨシ植栽の概要



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12月時点)



イベントでのヨシ植栽

(5)湖岸侵食対策

湖岸侵食対策としては、移動する漂砂の動きを突堤等で抑制したり、欠けた砂浜に砂を補給する養浜を行ってきた。その一方で、浚渫土砂は漂砂系外に搬出されていた。

現在、漂砂系内の河川からの土砂供給が減少してきていることから、今後漂砂系内の浚渫土砂については同じ漂砂系内に還元（サンドリサイクル）していくこととしている。

1) 日野川河口右岸地区

日野川河口地区は、現在河口砂州の後退から、ヤナギの根が洗われるなど侵食問題が発生している場所である。

このため、日野川河口右岸側では、布団カゴ護岸の設置などの保全対策を行っているが、その後東側で新たな侵食が発生している。

図 6.3-18 は、平成 15 年撮影の航空写真であるが、これによれば侵食部より東側は野村舟溜まりの西側の漂砂防止堤より一定の湖岸線があり、日野川河口に向かって琵琶湖へ突出した形状となっている。これは、漂砂防止堤から延びる安定汀線であると考えられ、この線より琵琶湖側へ突出した部分では今後も汀線後退の可能性がある。湖岸堤は前浜と一体となって治水効果を発揮するものであり、汀線の後退が進行すると、湖岸堤機能を発揮できなくなる。

保全対策は、既設の護岸（木杭 + 中詰め石、捨て石）部分も含め、3 基の突堤を設置し、その間を養浜することとし、河口部のヤナギ保護対策及び野村舟溜まりの漂砂防止堤の改築等も今後必要である。

これまでの保全対策工を図 6.3-19 に示す。

日野川河口右岸地区は、2007 度までの試験施工結果を踏まえ、今年度（2008 年度）より対策工の一部（突堤 2 基と養浜工）を実施した。

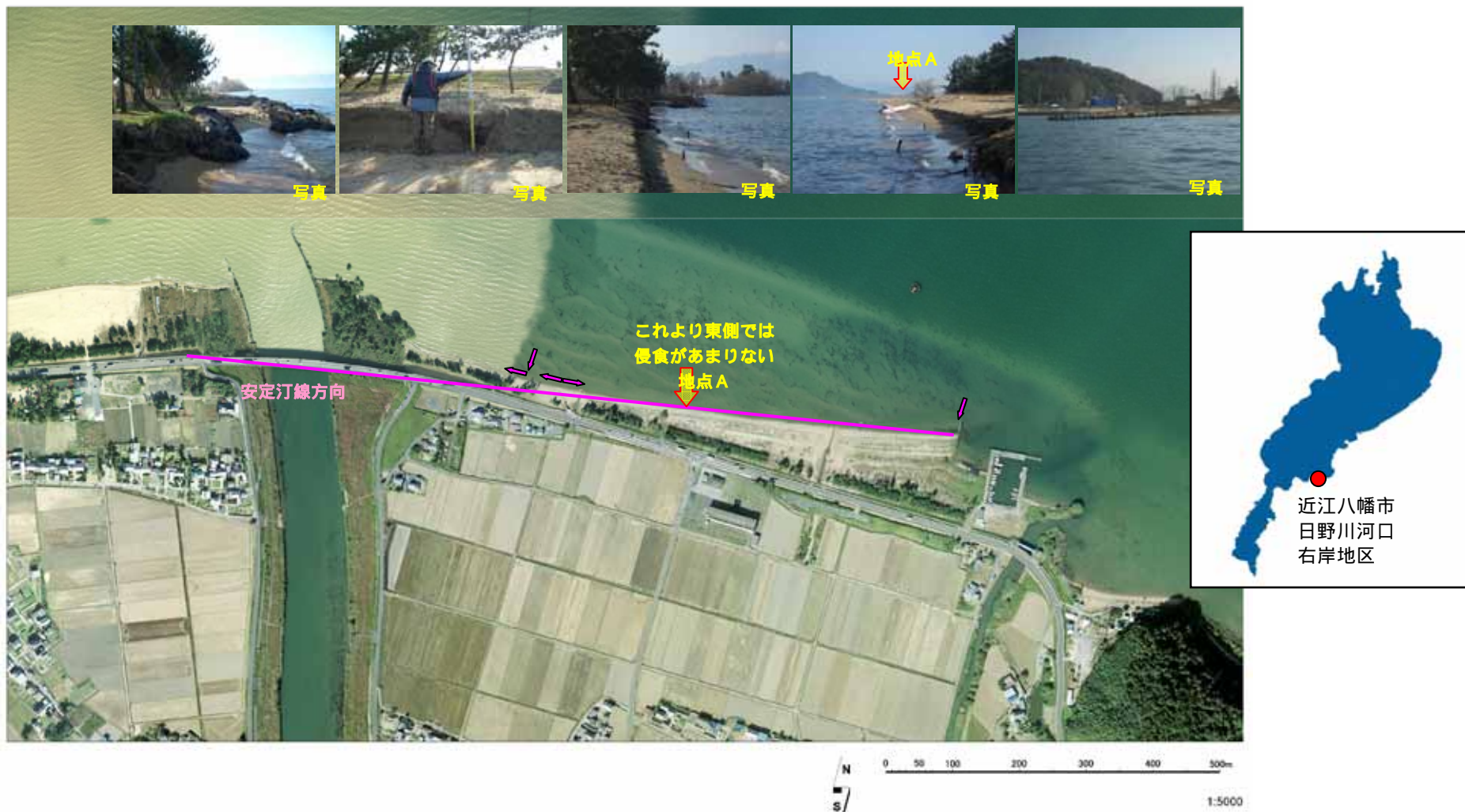


図 6.3-18 日野川右岸河口域の現状

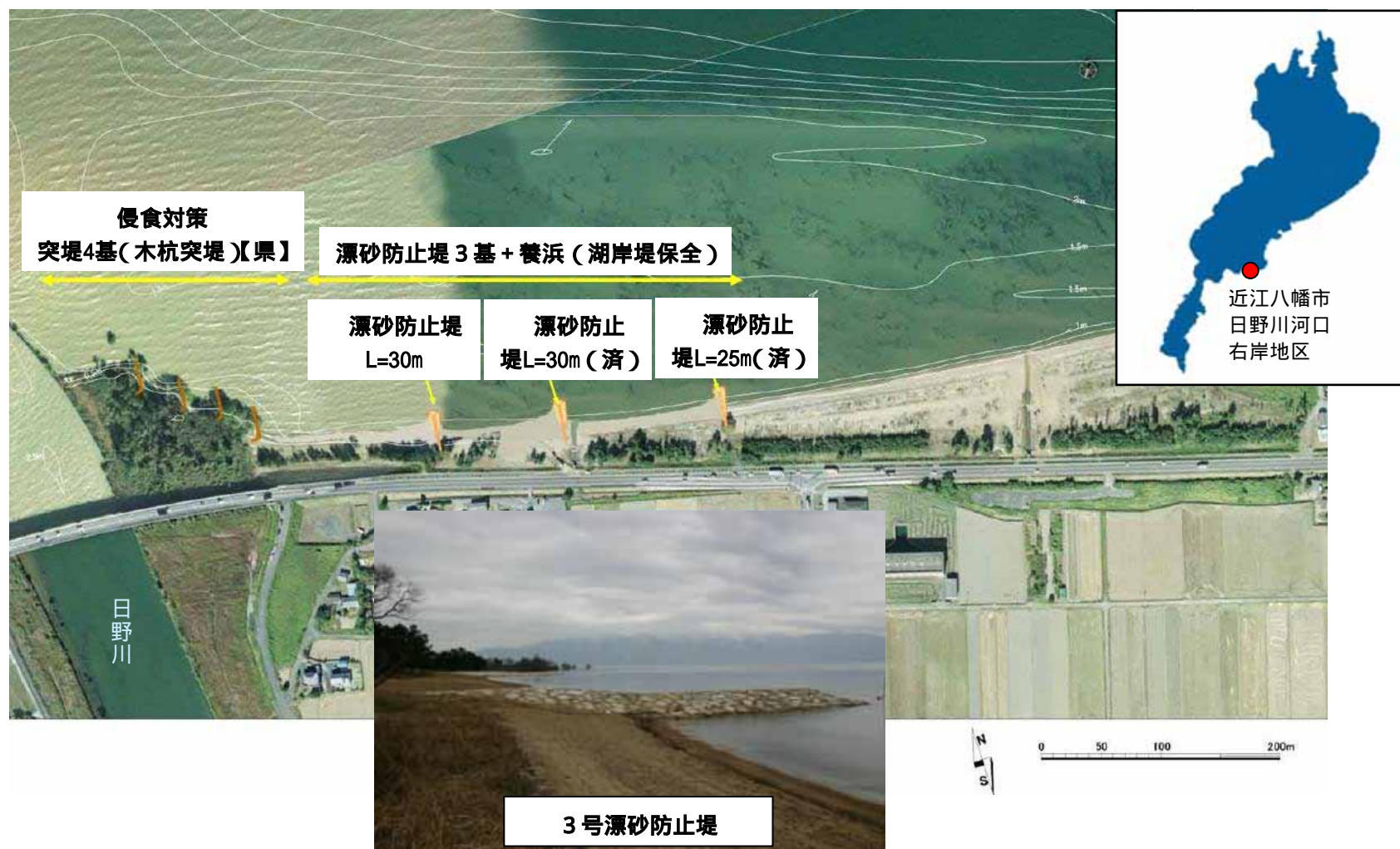


図 6.3-19 日野川右岸河口域の保全対策工 (完成後イメージ図)

2) 吉川地区

吉川地区は、吉川第 3 樋門の導流堤の老朽化による沈下のために、導流堤東側に堆積した大量の土砂が導流堤西側へと移動することになり、湖岸堤の前浜部分が侵食され湖岸堤の機能が発揮できなくなるほか、漂砂下手側（西側）に位置する吉川第 2 樋門の閉塞や、吉川舟溜の航路への堆積が懸念されている。

対策として、公園地区は緩傾斜護岸が設置され、駐車場付近には突堤が 2007 年度までに 2 基設置されたことにより、比較的安定してきた。しかし、これより南西側では、土砂の移動が進み、現在の南西側の突堤下手側の前浜は侵食され、最終的には湖岸堤と一体となつての治水効果を発揮できなくなるほか、移動した土砂は下手側の舟溜まで達し、この航路をふさぐ恐れがある。

このため、図 6.3-20 に示すように第 3 樋門箇所及び堆積土砂下手の突堤工により、ある程度土砂を固定し、移動を抑制しつつ、下手側の舟溜り部における浚渫土の上手側への還元などとも組み合わせた対策を実施した。



漂砂の移動により前浜が侵食されて湖岸堤の治水機能が低下、下手側に位置する吉川第2樋門の閉塞、吉川舟溜の航路への堆積が起こる。

吉川第3樋門前面に導流堤の機能を兼ねた漂砂防止堤 (L=50m)の設置(H18)
漂砂の下手側への移動を抑制するための漂砂防止堤 (L=50m)の設置(H19)



図 6.3-20 吉川地区の保全対策工

6.4 まとめ

- 湖岸堤前面の前浜については、自然前浜を確保することで水辺の自然環境の保全に寄与している。また、レジャー等への活用が行われ、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。
- 琵琶湖開発事業の代償措置として行ったヨシ植栽では、当初の植生面積である約2.9haが、1997年度には約4.0haに、2007年度には約5.0haとなっている。(一部、滋賀県がヨシ植栽を実施した面積を含む。)
- 国、県等と連携し、水域と陸域の連続性の確保と回復、ヨシ植栽などの取り組みを試行している。これらの取り組みでは、コイ・フナ類等の魚類の生息や繁殖などが確認されている。
- 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により生育環境は改善してきている。

今後の対応

- 国、県等と連携し、水域と陸域との連続性の確保と回復、ヨシ植栽など、より良い琵琶湖環境に向けて積極的に参画していく。

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 6.5-1 「6.環境保全対策」に使用した文献・資料リスト

No.	文献・資料名	発行者	発行年月
6-1	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 8月
6-2	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12月
6-3	淡海よ永遠に 琵琶湖開発事業誌< >	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 3月
6-4	滋賀農林水産統計年報 (琵琶湖漁業魚種別漁獲量)	近畿農政局 (滋賀県HP)	2008年
6-5	第6回水陸移行帯ワーキンググループ資料-2.2	水陸移行帯ワーキンググループ	2005年10月
6-6	ピオトープ整備概要、ピオトープのモニタリング 調査と調査結果	水資源機構琵琶湖開発総合管理 所HP	2008年
6-7	平成17年度 琵琶湖湖岸浸食状況調査業務報告書	水資源機構琵琶湖開発総合管理 所	2006年 3月

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) 周辺の状況

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。

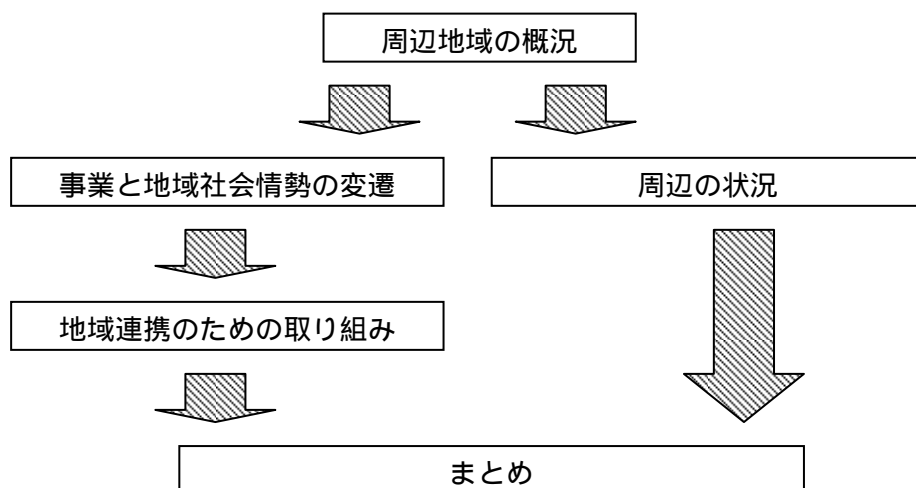


図 7.1-1 検討手順

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「7.9 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、日本列島のほぼ中央にあり、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(平成15)年まで8市41町1村であった滋賀県は、2004(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13町と計26市町となっており新たなまちづくりの取組みがはじまっている。琵琶湖並びに滋賀県内の市町村面積を表7.2-1に示す。

表 7.2-1 琵琶湖並びに滋賀県内の市町村面積

市町村名	旧市町村名		市町村名	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	東近江市	神崎郡五個荘町	16.28
大津市	大津市	302.33	愛知郡	愛知郡愛東町	40.89
	滋賀郡志賀町	71.73		愛知郡湖東町	26.53
彦根市	彦根市	98.15		蒲生郡蒲生町	34.64
長浜市	東浅井郡びわ町	87.09		神崎郡能登川町	31.12
	東浅井郡浅井町	16.98	坂田郡米原町	42.78	
近江八幡市	近江八幡市	76.97	坂田郡山東町	53.11	
草津市	草津市	48.22	坂田郡伊吹町	109.17	
守山市	守山市	44.26	坂田郡近江町	18.04	
栗東市	栗東市	481.59	蒲生郡		
甲賀市	甲賀郡水口町	68.93	安土町	蒲生郡安土町	24.30
	甲賀郡土山町	127.14	日野町	蒲生郡日野町	117.63
	甲賀郡甲賀町	71.63	竜王町	蒲生郡竜王町	44.52
	甲賀郡甲南町	49.65	愛知郡		
	甲賀郡信楽町	164.34	愛知郡	愛知郡愛荘町	25.04
野洲市	野洲郡中主町	20.94	愛知郡	愛知郡愛知川町	12.91
	野洲郡野洲町	40.51	犬上郡		
湖南市	甲賀郡石部町	13.33	豊郷町	犬上郡豊郷町	7.82
	甲賀郡甲西町	57.16	甲良町	犬上郡甲良町	13.62
高島市	高島郡マキノ町	78.34	多賀町	犬上郡多賀町	135.93
	高島郡今津町	122.74	東浅井郡		
	高島郡朽木村	165.77	虎姫町	東浅井郡虎姫町	9.45
	高島郡安曇川町	48.47	湖北町	東浅井郡湖北町	29.08
	高島郡高島町	63.20	伊香郡		
	高島郡新旭町	32.84	高月町	伊香郡高月町	28.27
東近江市	八日市市	52.60	木之本町	伊香郡木之本町	88.44
	神崎郡永源寺町	181.27	余呉町	伊香郡余呉町	167.62
			西浅井町	伊香郡西浅井町	67.05

出典：

市町村面積（インターネットより収集）

- 甲賀郡（水口町、土山町、甲賀町、甲南町、信楽町、石部町、甲西町）、野洲郡（中主町、野洲町）：2003(平成15)年度滋賀県統計書
- 八日市市、高島郡（マキノ町、今津町、朽木村、安曇川町、高島町、新旭町）、神崎郡（永源寺町、五個荘町）、愛知郡（愛東町、湖東町）

坂田郡（米原町、山東町、伊吹町、近江町）：2004(平成 16)年度滋賀県統計書

■ 大津市、長浜市、滋賀郡志賀町、東浅井郡（びわ町、浅井町）、蒲生郡蒲生町、
神崎郡能登川町、愛知郡（愛荘町、愛知川町）：2005(平成 17)年度滋賀県統計書

■ 琵琶湖、彦根市、近江八幡市、草津市、守山市、栗東市、
蒲生郡（安土町、日野町、竜王町）、犬上郡（豊郷町、甲良町、多賀町）、
東浅井郡（虎姫町、湖北町）、伊香郡（高月町、木之本、余呉町、西浅井町）
：2006(平成 18)年度滋賀県統計書

市町村合併：滋賀県 HP「市町村合併を考える」参照

- ✓ 2004(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(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(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(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）と合併し、「高島市」になった。
- ✓ 2005(平成 17)年 2 月 11 日に旧八日市市、旧神崎郡（永源寺町、五個荘町）、旧愛知郡（愛東町、湖東町）と合併し、「東近江市」になった。
- ✓ 2005(平成 17)年 2 月 14 日に旧坂田郡（米原町、山東町、伊吹町）と合併し、「米原市」になった。
- ✓ 2005(平成 17)年 10 月 1 日に旧米原市、旧坂田郡近江町と合併し、「米原市」になった。
- ✓ 2006(平成 18)年 1 月 1 日に旧東近江市、旧蒲生郡蒲生町、旧神崎郡能登川町と合併し、「東近江市」になった。
- ✓ 2006(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(平成 18)年 2 月 13 日に旧愛知郡（愛荘町、愛知川町）と合併し、「愛荘町」になった。
- ✓ 2006(平成 18)年 3 月 20 日に旧大津市、旧滋賀郡志賀町と合併し、「大津市」になった。

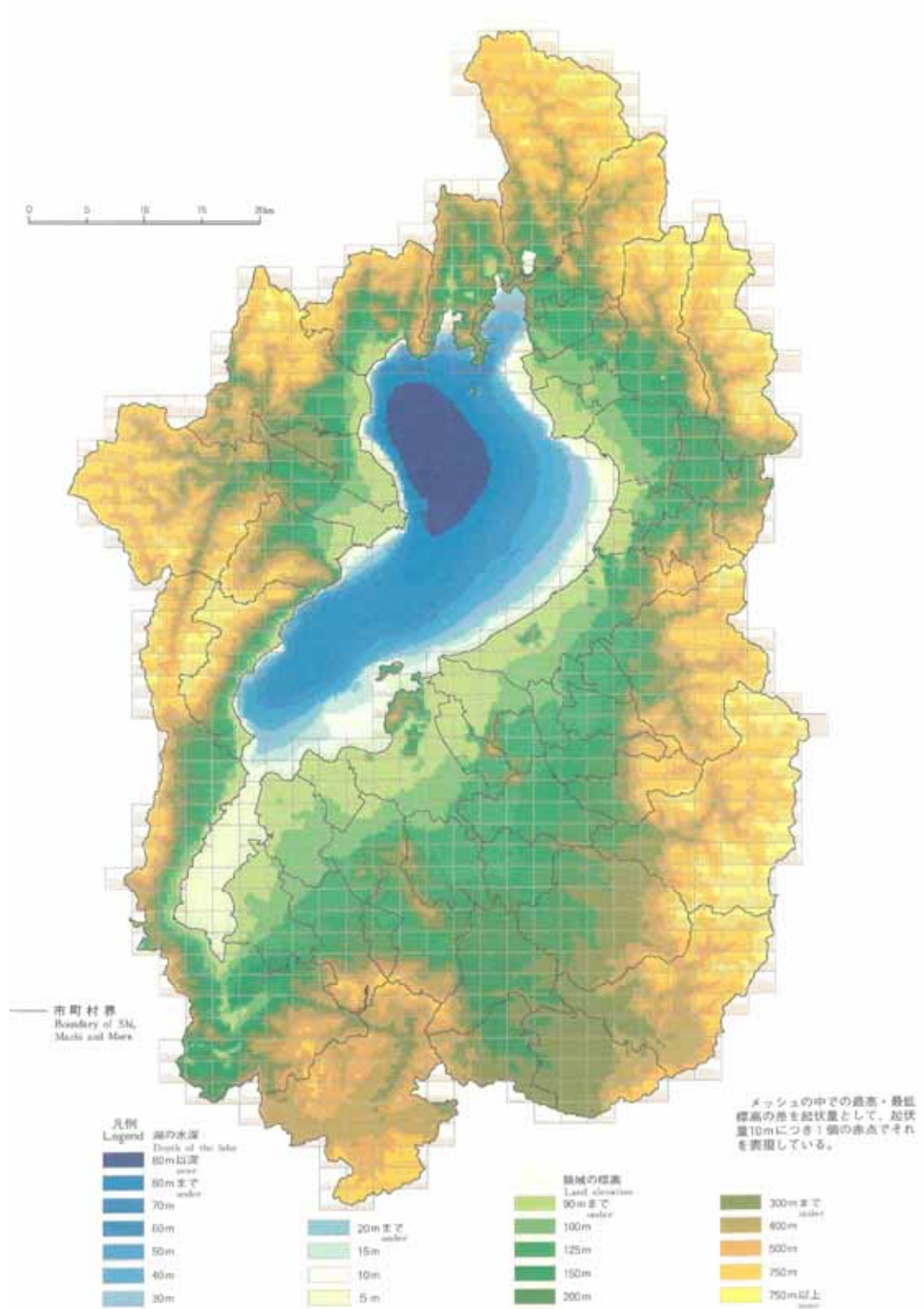


図 7.2-1 琵琶湖流域の地形図

出典：滋賀県「琵琶湖周辺地域環境利用ガイド」

(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 7.2-2、図 7.2-2 に示す。

滋賀県内の人口は、1950(昭和 25)年頃から 1960(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、急激な増加を続け、2007(平成 19)年には約 139 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 47 年間で琵琶湖流域の人口が約 54 万人(約 1.6 倍)増加したと言える。

表 7.2-2 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20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	...	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	860,911	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

注 1) 印の人口と世帯数および 1980(昭和 55)年、1985(昭和 60)年、1990(平成 2)年、1995(平成 7)年、2000(平成 12)年、2005(平成 17)年の世帯数については県推計による。

注 2) 1890(明治 23)～1910(明治 43)年および 1915(大正 4)年については各年 12 月末現在である。

出典：総務省統計局「国勢調査報告」、県統計課「滋賀県推計人口年報」

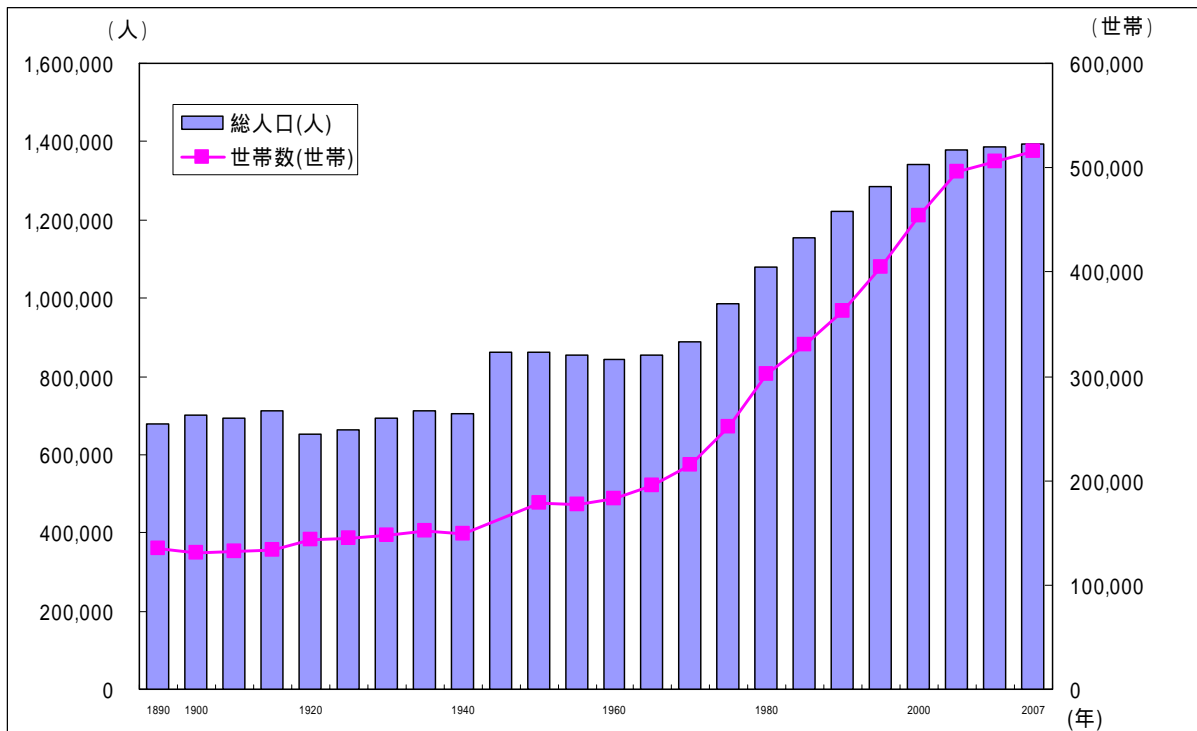


図 7.2-2 滋賀県内の人口・世帯数の推移

(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 7.2-3、図 7.2-3 に示す。

就業者数は全体的に増加傾向にあるものの、第 1 次産業、第 2 次産業とも減少傾向にある。また、各年とも第 3 次産業が全体の 50%強を占めている。

表 7.2-3 滋賀県内における就業者数の推移

産 業 別	就 業 者 数				増加率	
	平成 2 年	7	12	17	12/7	17/12
	人	人	人	人	%	%
総数	600,978	654,947	669,487	680,478	2.2	1.6
第 1 次産業	34,527	33,047	23,518	25,145	28.8	6.9
農業	32,827	31,518	22,213	24,133	29.5	8.6
林業	663	637	530	366	16.8	30.9
漁業	1,037	892	775	646	13.1	16.6
第 2 次産業	255,076	267,257	259,531	234,322	2.9	9.7
鉱業	358	378	304	196	19.6	35.5
建設業	47,437	57,240	56,276	50,194	1.7	10.8
製造業	207,281	209,639	202,951	183,932	3.2	9.4
第 3 次産業	309,539	352,168	378,477	411,386	7.5	8.7
電気・ガス・熱供給・水道業	3,063	3,558	3,789	2,917	6.5	23.0
運輸・通信業	31,981	35,771	36,841	-	3.0	-
(情報通信業)	-	-	-	8,249	-	-
(運 輸 業)	-	-	-	29,911	-	-
卸売・小売業，飲食店	110,528	123,423	129,818	-	5.2	-
(卸売・小売業)	-	-	-	107,326	-	-
金融・保険業	15,523	16,452	14,924	14,174	9.3	5.0
不動産業	3,765	4,187	4,758	5,808	13.6	22.1
サービス業	124,300	147,797	166,309	-	12.5	-
(飲食店・宿泊業)	-	-	-	29,441	-	-
(医 療 ・ 福 祉)	-	-	-	56,555	-	-
(教育・学習支援業)	-	-	-	32,162	-	-
(複合サービス事業)	-	-	-	7,928	-	-
(サービス業(他に分類されないもの))	-	-	-	93,877	-	-
公務(他に分類されないもの)	20,379	20,980	22,038	23,038	5.0	4.5
分類不能の産業	1,836	2,475	7,961	9,625	221.7	20.9

2002(平成 14)年に産業分類が改訂されたため、2000(平成 12)年以前の産業分類と 2005(平成 17)年の産業分類とはリンクしていない。出典：総務省統計局「国勢調査報告」

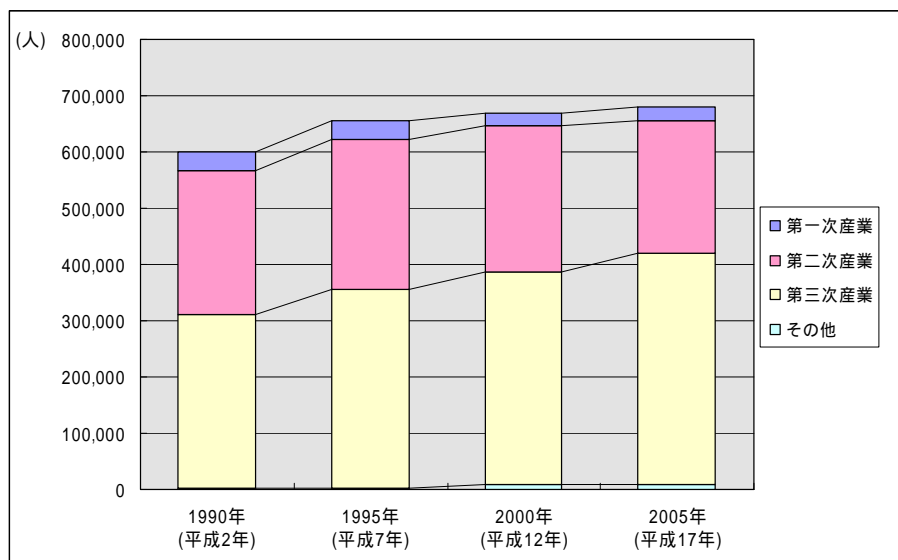


図 7.2-3 滋賀県内における就業者数の推移

(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 7.2-4 に示す。

1966(昭和 41)年から 2005(平成 17)年の 40 年間の変化を見ると、田は 650km² から 546km² と 104km² (16%) の減少、畑は 86km² から 63km² と 23km² (27%) の減少、宅地は 89km² から 226km² と 137km² (154%) の増加であり、同期間における全国値 (12%減, 4%減, 127%増) と比較すると、滋賀県では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。

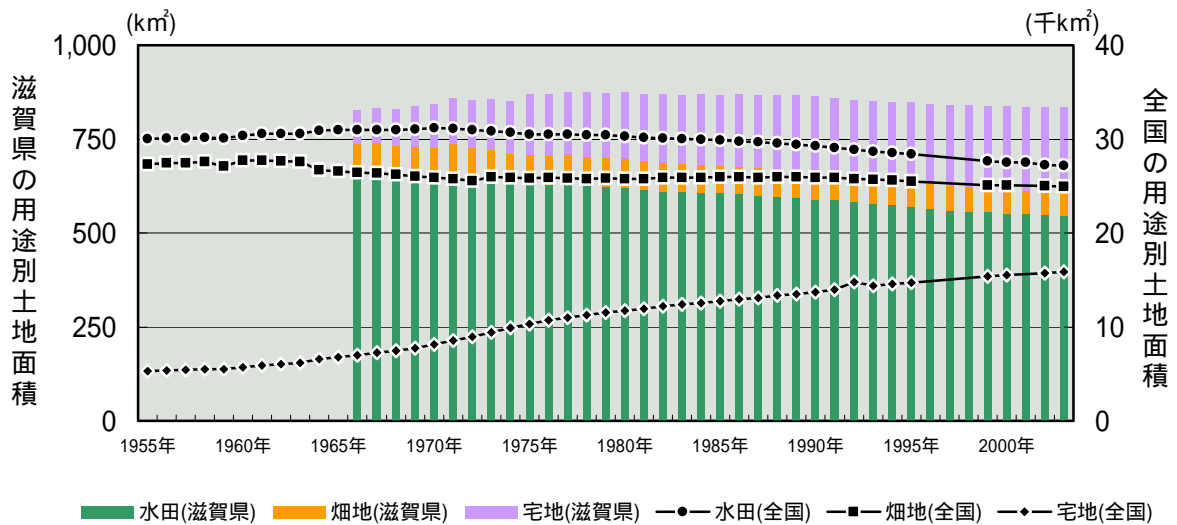


図 7.2-4 滋賀県と全国の用途別土地利用面積の推移

出典：滋賀県「滋賀県統計書」、総務庁統計局「日本長期統計総覧」「日本統計年鑑」

図 7.2-5、図 7.2-6 に示す琵琶湖流域の土地利用分布をみると、田畑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の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なっていることがわかる。

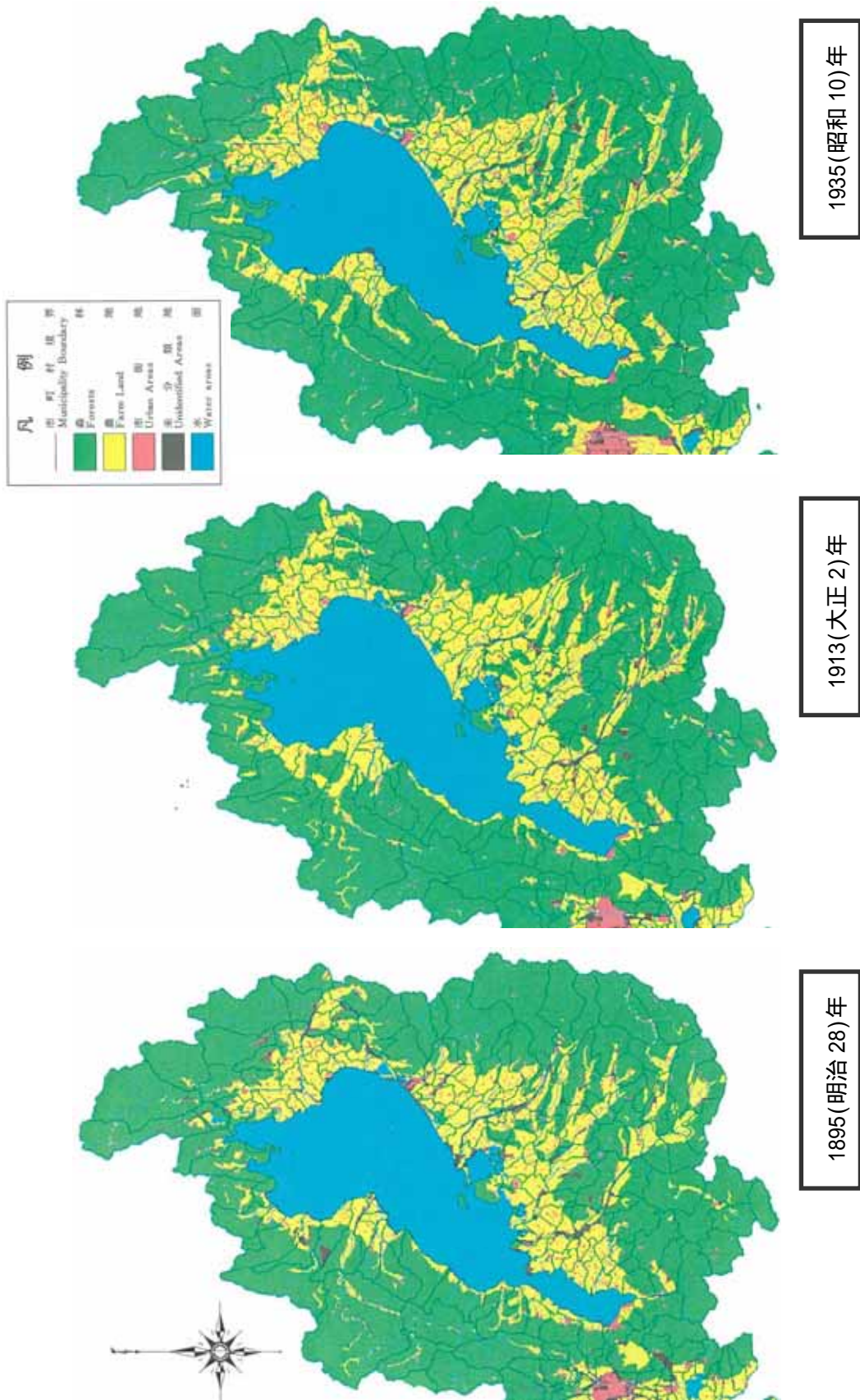


図 7.2-5 琵琶湖淀川流域の土地利用状況
 (上：1935(昭和10)年、中：1913(大正2)年、下：1895(明治28)年)

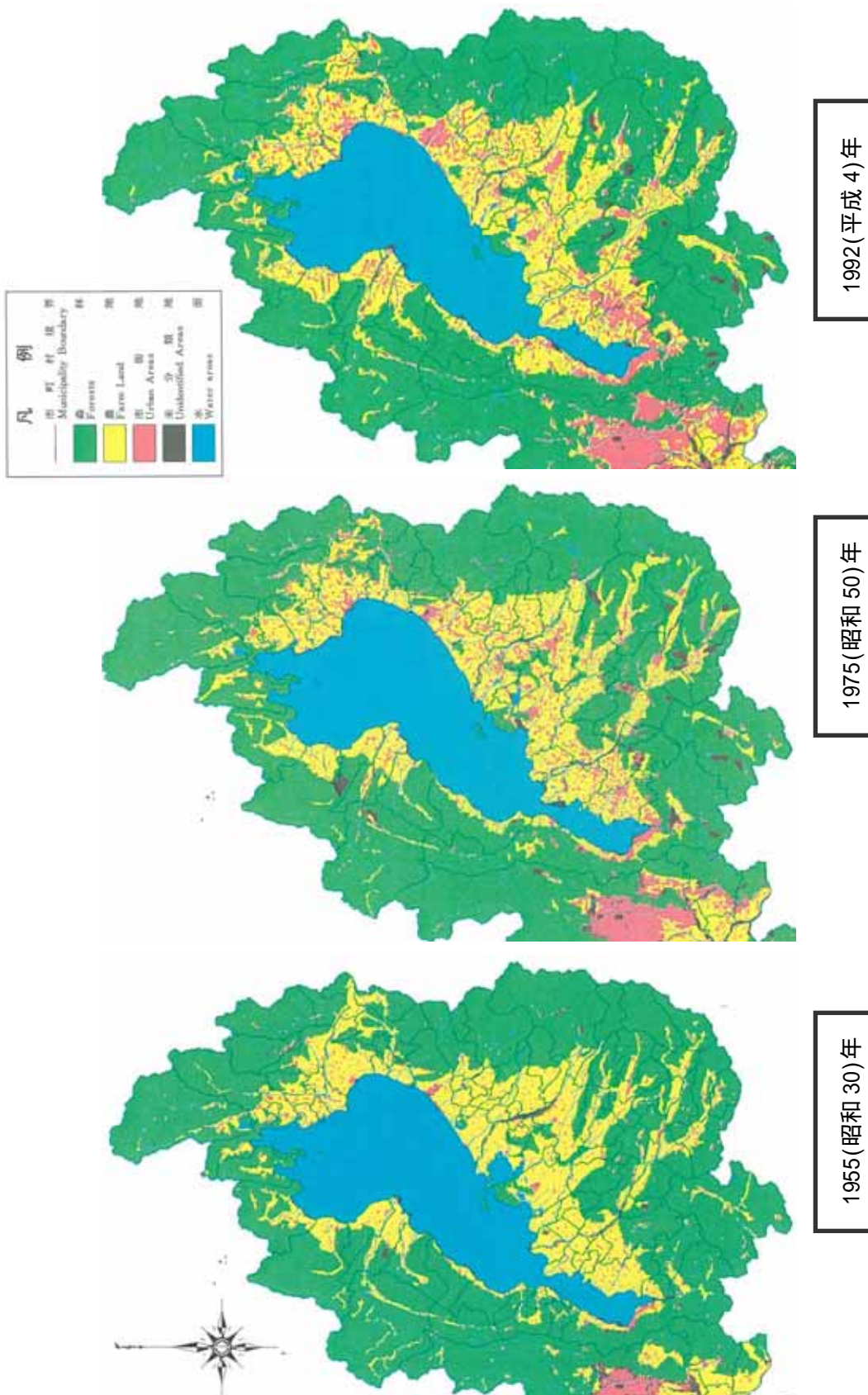


図 7.2-6 琵琶湖淀川流域の土地利用状況
 (上：1992(平成4)年、中：1975(昭和50)年、下：1955(昭和30)年)
 出典：滋賀県「琵琶湖博物館 研究調査報告書6号」

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、JR 東海道、京阪線を利用して約 1 時間（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、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。

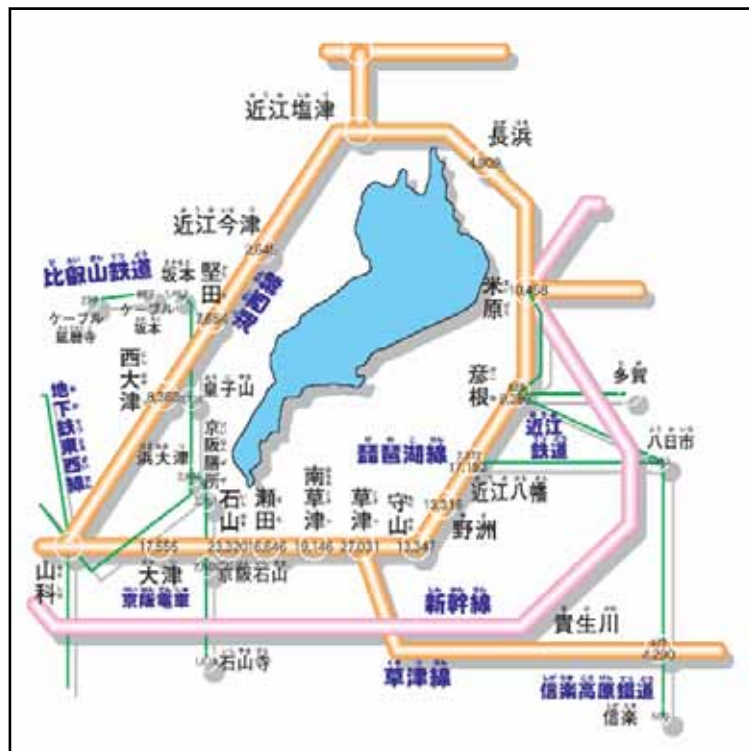


図 7.2-7 周辺都市からの交通網

出典：図で見る滋賀県の姿 2007 滋賀県より(交通 P29)

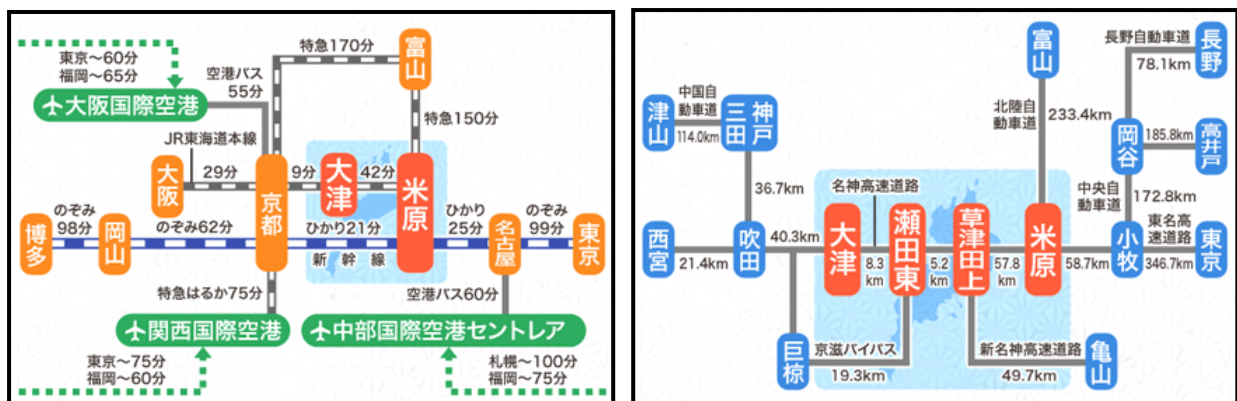


図 7.2-8 滋賀県へのアクセス

出典：社団法人びわこビジターズビューローHP「滋賀県観光情報」

(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 7.2-9 に示すように多くの人が訪れている。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。

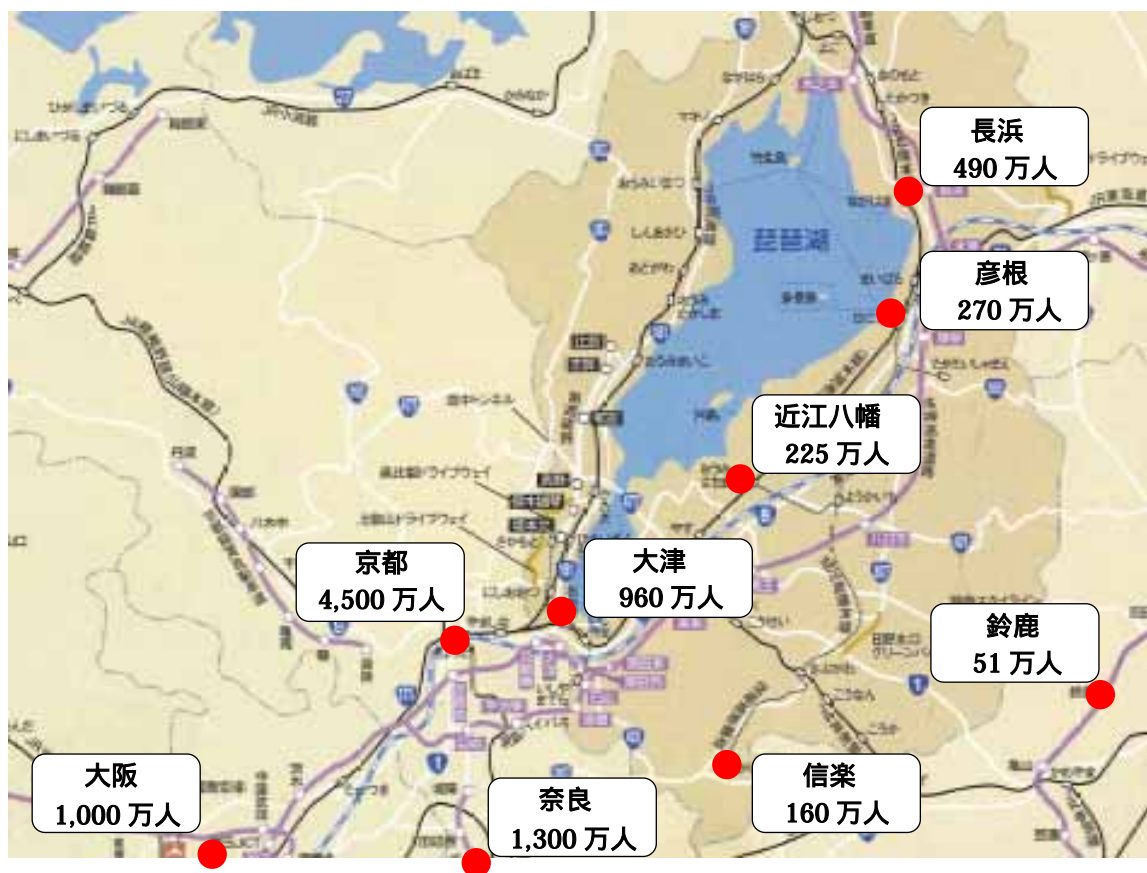


図 7.2-9 琵琶湖周辺の観光入込み数

出典：地図 滋賀観光ベストガイドパンフレット (社)びわこビジターズビューロー
入り込み数 平成 16 年度 全国観光動向調査 (社)日本観光協会

琵琶湖周辺の観光施設等を図 7.2-10 ~ 図 7.2-14、表 7.2-4 ~ 表 7.2-6 に示す。



図 7.2-10 琵琶湖周辺の観光名所等 (出典：滋賀県 HP)

表 7.2-4 琵琶湖周辺の観光名所等 (出典：滋賀県 HP)

名 称	概 要	所在地
「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。	伊香郡 西浅井町
「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
「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
「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
「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。	伊香郡 木之本町
「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 びわ町
「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
「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。	蒲生郡 安土町



「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 7.2-11 琵琶湖周辺の観光名所等 (出典：社団法人びわこビジターズビューローHP「滋賀県観光情報」)



図 7.2-12 琵琶湖周辺の観光名所等 (出典：滋賀県 HP)

表 7.2-5 琵琶湖周辺の観光名所等 (出典：滋賀県 HP)

比良の暮雪 (ひらのぼせつ)	堅田の落雁 (かただのらくがん)	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)
粟津の晴嵐 (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)



図 7.2-13 琵琶湖周辺の観光名所等

表 7.2-6 琵琶湖周辺の観光名所等(1)

名 称	概 要	所在地
マイアミランド	1994(平成 6)年 4 月にオープンしたピ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・アヤマ浜園地にあり、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約 13ha にも及ぶわが国数種の蓮の群生地があり、琵琶湖の原風景といわれるヨシ原が今もその姿を留めています。毎年盛夏の頃にはこの広大な景観が多く観光客の目を楽しませます。半島ではこうした自然環境の保全をモチーフにした「水生植物公園みずの森」、「くさつ夢風車」(風力発電施設)、「琵琶湖博物館」が、また、「UNEP(国連環境計画)国際環境技術センター」があり、水環境の保全にかかるノウハウと情報を世界に向けて発信する拠点となっています。	草津市
高島市新旭水鳥観察センター	穏やかな入江に面した窓から望遠鏡で自然に暮らす鳥たちをじっくり観察できます。また、本格的な音響と座席を備えた映像・ギャラリーコーナーなども用意し、誰でも水鳥や琵琶湖の自然を楽しめます。	新旭町
琵琶湖水鳥・湿地センター	琵琶湖がラムサール条約の登録湿地に指定されたことを契機に設置されました。水鳥や湿地に関する学習や調査研究の拠点施設。館内には水鳥は琵琶湖に関する展示の他、大型マルチビジョンが置かれ湖岸の水鳥の生態がテレビカメラによって映し出されます。	湖北町
浮御堂	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。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

出典：社団法人びわこビジターズビューローHP「滋賀県観光情報」

表 7.2-6 琵琶湖周辺の観光名所等(2)

名 称	概 要	所在地
白鬚神社大鳥居	「白鬚さん」「明神さん」の名で広く親しまれ、また、「近江の厳島(いつくしま)」とも呼ばれています。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(さるたひこのみこと)。	高島市
竹生島	沖合約6kmに浮かぶ周囲2kmあまりの小島で、島の名前は「神を齋(いつ)く島」に由来している。中世以来、西国三十三所観音霊場として多くの参詣客でにぎわってきた。その信仰は今も絶えることなく、年間を通して多くの観光客が訪れる。琵琶湖八景の一つにも数えられ、『深緑』竹生島の沈影』と称されています。	長浜市
彦根城	井伊直継(なかつぐ)・直孝(なおか)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	琵琶湖の誕生から現在までの生い立ちや、生き物とのかかわりについて楽しみながら学ぶことができる「体験型」の博物館。古代の琵琶湖を原寸大のジオラマで紹介する展示や、ピワコオオナマズをはじめ琵琶湖にすむ様々な生き物たちや、世界の代表的な湖の淡水魚が見られる日本最大級の淡水水族展示などがある。また、図書室、情報利用室なども併設している。	草津市
草津市立水生植物公園みずの森	琵琶湖に面した風光明媚な場所にあり、季節ごとに移り変わる風景を楽しむことができる植物園。初夏には日本最多の140種類以上のスイレンのコレクションが見られる。夏から秋に花影の池では珍しい水生植物が多数みられる。春から秋には丘の上の花園では、ガーデニングのヒントになる珍しい草花も咲き乱れている。また、園の東側からは琵琶湖に咲く野生のハス群生地が臨め、開花期を迎える盛夏には湖面一面がピンク色の花に彩られる。	草津市
滋賀県立環境科学館	下水道や水環境について楽しく学習して頂く施設として、1993(平成5)年6月にオープンしました。いのちの源である「水」についてさまざまな活動や情報を発信しています。	草津市
滋賀県安土城考古学博物館	特別史跡安土城跡をはじめ、史跡観音寺城跡、史跡瓢箪山古墳、史跡大中の湖南遺跡で構成されている「近江風土記の丘」の中心的な施設として、風土記の丘の各史跡を紹介するとともに、その時代の歴史や文化の理解を深めることをねらいとしています。そして、当館では、城郭と考古を主なテーマとした展示、講座、講演会等の普及啓発事業を行っています。また、城郭の調査研究や土器等の考古資料の調査、整理、復元を行い、その成果を公開するなど、地域文化の創造の拠点施設として活動しています	蒲生郡 安土町

出典：社団法人びわこビジターズビューローHP「滋賀県観光情報」



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 7.2-14(1) 琵琶湖周辺の観光名所等

出典：社団法人びわこビジターズビューローHP「滋賀県観光情報」



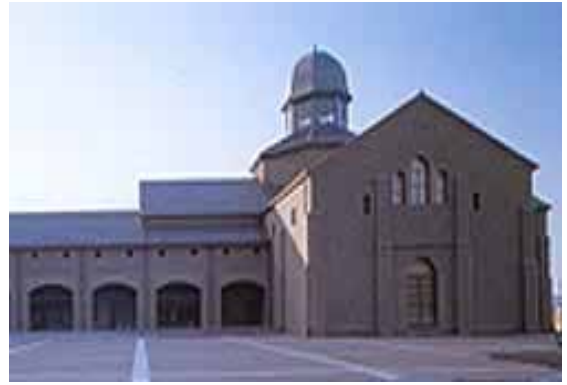
滋賀県立琵琶湖博物館



草津市立水生植物公園みずの森



滋賀県立環境科学館



滋賀県安土城考古学博物館

図 7.2-14(2) 琵琶湖周辺の観光名所等

出典：社団法人びわこビジターズビューローHP「滋賀県観光情報」

7.3 事業と地域社会情勢の変遷

7.3.1 琵琶湖と地域社会の変遷

琵琶湖と地域社会の変遷について表 7.3-1 に示す。

表 7.3-1 琵琶湖流域社会の歴史の変遷

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
明治	明治	1	明治維新	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(+3.73m) 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		
		11		
		23		
		26		
		29		
		38		
45	1912	旧河川法成立 日露戦争終		
大正	大正	2	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		
		8		
		14		
昭和	昭和	15	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。 大中ノ湖南遺跡本格的調査 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		
		19		
		25		
		33		
		36		
		39		
		41		
		44		
		45		
		47		
		48		
		49		
52				
54				
57				
59				
平成	平成	4	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	琵琶湖開発管理開始 琵琶湖、ラムサール条約登録湿地に認定 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
		5		
		6		
		7		
		8		
		9		
		12		
15				

出典：琵琶湖工事事務所「琵琶湖水環境図説」一部加筆

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、環境庁、厚生省、農林水産省、林野庁、建設省)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(平成 12)年 3 月に「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。

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》 共感 人々と地域との幅広い共感

共存 保全と活力のある暮らしの共存

共有 後代の人々との琵琶湖の共有

《全県をあげた取組 - 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。

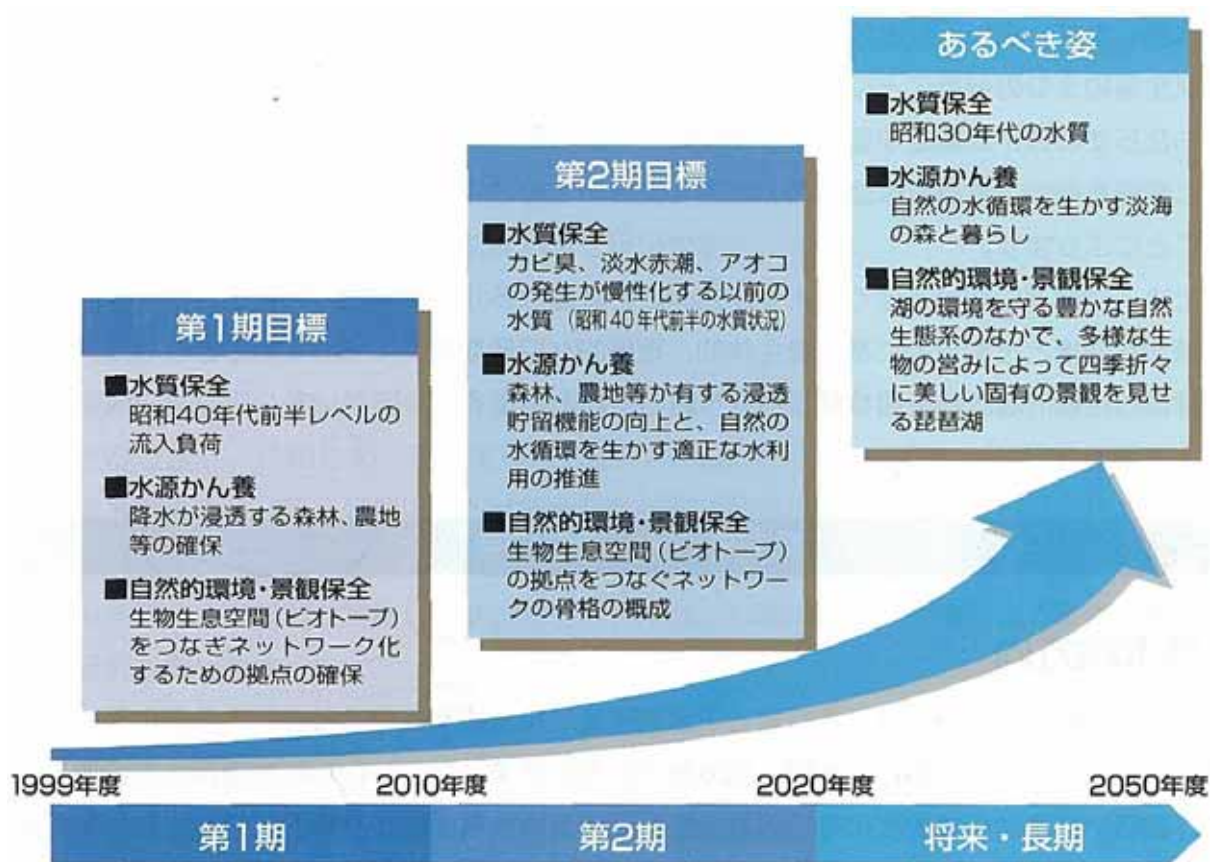


図 7.3-1 計画の目標及び対策と長期ビジョン(マザーレイク 21 計画)

(2) 水辺エコトーンマスタープラン

2004(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へ保全・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)を進めるとともに、琵琶湖固有の生態系を保全するとともに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。「水でつなく“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標とするが、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、「水でつなく“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。

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、流域の恵みを楽しむ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。

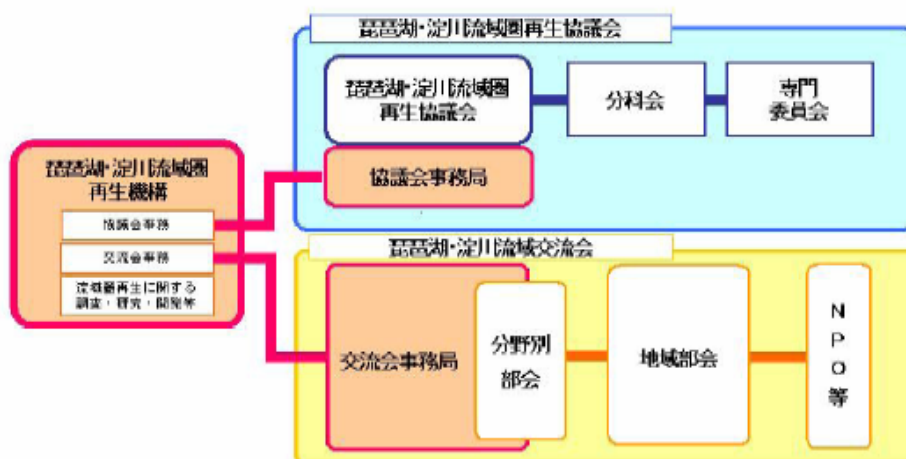


図 7.3-2 琵琶湖・淀川再生機構の仕組み

(4) 淀川水系流域委員会

1997（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」の目的に追加された。また、これまでの「工事实施基本計画」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」について学識経験を有する者の意見を聴く場として、2001（平成 13）年 2 月 1 日に近畿地方整備局によって設置され、2008 年 12 月 31 日現在までに 80 回以上の委員会開催をはじめ、インターネット等から多くの意見が寄せられている。

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。



図 7.3-3 淀川水系流域委員会の取り組み（ホームページ掲載）
出典：淀川水系流域委員会 HP

7.4 地域連携のための水機構の取り組み

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主なイベントとの動向について、近年3カ年の水資源機構が主催や参加をした主要なイベントの概要を表6.3-1に示す。また、いくつかのイベントの実施風景を図6.3-1に、出前講座の開催内容を図6.3-2に示す。

表 7.4-1 近年3カ年における主要なイベント一覧(1)

	開催日	イベント	概要
2005 (H17)	4月17日	吉川ビオトープにヨシを植えましよう	平成16年度の堤脚水路改修に併せて造成したビオトープにおいて、ヨシおよびヤナギの植栽等を行った。
	4月17日 6月19日 2月18日	堆肥配布イベント	琵琶湖管理の過程で発生した刈草堆肥を下笠揚陸施設において一般配布した。
	5月15日 5月30日 6月12日	自然観察会	以前普通にみられたうおじま（出水時に魚が大群をなして遡上する様子）や田んぼへの産卵の風景を復活させ、琵琶湖固有種であるニゴロブナやホンモロコなどを増やす取り組みを実施しており、その一環として、昨年度施工した「新旭町田んぼ池」を活用して、地域の方々や子供を対象とした自然観察会を開催した。
	10月2日	自然観察会	針江大川をカヌーで下って針江大川や琵琶湖沿岸の自然を観察した。
	7月23日	親と子の琵琶湖たけいけん教室	琵琶湖・淀川流域に在住する小学生の親子35組70人を対象として、観光船で琵琶湖をクルージングしながら、水質調査や顕微鏡でプランクトンの観察、講師による講座等を行った。
	7月24日 8月5日	排水機場説明会	大同川・排水流域、米原排水流域の区長に開発事業・機場の説明を行った。
	8月9日	薪配布	湖岸堤前浜の維持管理により生じる伐採木の有効利用を図るため、近江兄弟小学校に提供を行った。
	8月28日	よしよしプロジェクト外粗朶消波工設置とヨシ植栽	NPOと連携し、2m×10mの粗朶消波堤および竹筒を利用したヨシの植栽（100本）を実施した。
	9月27日 9月28日 2月28日	出前講座	地域の小中学校生徒を対象に琵琶湖の環境講座、水質実験、施設見学等を実施した。 近江兄弟社では治水・利水・環境についてと施設見学、米原中では水質について、枚方招堤小では琵琶湖の環境問題について講座を行った。
	11月13日	あやめ浜松林整備	琵琶湖湖岸の美しい景観を保全するための湖岸堤前浜の整備の一環として、地域の住民と連携し、松林の間伐、チップづくり、チップ材を敷き均して歩道を設置したほか、湖岸のゴミ拾い等を実施した。

表 7.4-1 近年3カ年における主要なイベント一覧(2)

開催日	イベント	概要
5月14日 5月28日 6月11日	自然観察会	以前普通にみられたうおじまや田んぼへの産卵の風景を復活させ、琵琶湖固有種であるニゴロブナやホンモロコなどを増やす取り組みを実施しており、その一環として、「新旭町田んぼ池」を活用して、地域の方々や子供を対象とした自然観察会を開催した。
10月25日	自然観察会	針江大川をカヌーで下って針江大川や琵琶湖沿岸の自然を観察した。
6月1日 7月31日	ニゴロブナ仔魚放流	田んぼ池上流水田のニゴロブナ仔魚放流試験の一環で、静里なのはな園の園児65名による放流イベントを実施し、2ヶ月後の7月31日に再び園児を招き、水田で成長したニゴロブナ稚魚の捕獲および琵琶湖への放流を行った。
6月25日 3月4日	堆肥配布イベント	下笠揚陸施設において刈草の堆肥化を行い、堆肥化した刈草については土地改良区、一般の方等に配布した。
7月29日	親と子の琵琶湖たいけん教室	琵琶湖・淀川流域に在住する小学生の親子35組70人を対象として、観光船で琵琶湖をクルージングしながら、水質調査や顕微鏡でプランクトンの観察、講師による講座等を行った。
8月10日 9月2日	排水機場説明会	地元に対して米原・磯排水機場(8/10)、早崎下八木排水機場(9/2)にて説明会を実施した。
8月27日 10月1日	よしよしプロジェクト 粗朶消波工設置とヨシ植栽	NPOと連携し、2m×15mの粗朶消波堤を2基設置(8/27)するとともに、ヨシの植栽(380本)を実施(10/1)した。
7月4日 7月6日 10月5日 10月11日 10月12日 2月7日 2月15日 2月16日 2月20日	出前講座	地域の小中学校生徒を対象に琵琶湖の環境講座、水質実験、施設見学等を実施した。
11月17日～ 11月19日	琵琶湖水辺の環境展～めぐみの湖、琵琶湖を守る～	琵琶湖の水を利用している方々を対象に、琵琶湖での取り組みをブース展示、パネルにて紹介。多くの方が訪れました。
11月18日	あやめ浜松林整備	琵琶湖湖岸の美しい景観を保全するための湖岸堤前浜の整備の一環として、地域の住民と連携し、松林の間伐、チップづくり、チップ材を敷き均して歩道を設置したほか、湖岸のゴミ拾い等を実施した。

表 7.4-1 近年3カ年における主要なイベント一覧(3)

開催日	イベント	概要
6月1日 7月30日	ニゴロブナ仔魚放流	田んぼ池上流水田のニゴロブナ仔魚放流試験の一環で、静里なのはな園児を含む48名による放流イベントを実施し、2ヶ月後の7月30日に園児と地元子供会他52名を招き、水田で成長したニゴロブナ稚魚の捕獲および琵琶湖への放流を行った。
5月13日 5月27日 6月10日	自然観察会	以前普通にみられたうおじまや田んぼへの産卵の風景を復活させ、琵琶湖固有種であるニゴロブナやホンモロコなどを増やす取り組みを実施しており、その一環として、「新旭町田んぼ池」を活用して、地域の方々や子供を対象とした自然観察会を開催した。
10月14日	自然観察会	針江大川をカヌーで下って針江大川や琵琶湖沿岸の自然を観察した。
8月5日 8月10日 8月30日 8月31日 9月5日	施設説明会	地元に対する大同川排水機場説明会 " 米原・磯排水機場説明会 " 稲枝排水機場説明会 " 早崎下八木排水機場説明会 " 草津市排水機場説明会を各種実施した
7月21日	親と子の琵琶湖 たいけん教室	琵琶湖・淀川流域に在住する小学生の親子35組70人を対象として、観光船で琵琶湖をクルージングしながら、水質調査や顕微鏡でプランクトンの観察、講師による講座等を行った。
7月22日 3月2日	堆肥配布イベント	下笠揚陸施設にて湖岸堤維持管理で発生した刈草の堆肥化を行い、完成した刈草堆肥は一般配布とあわせて土地改良区に無料提供した。
7月12日 10月10日 11月7日 11月8日 2月6日 2月19日 2月23日	出前講座	地域の小中学校生徒を対象に琵琶湖の環境講座、水質実験、施設見学等を実施した。
12月1日	ヨシ植栽 あやめ浜整備	あやめ浜にてヨシ植栽、周辺のゴミ拾い等実施した。
12月8日 2月2日	特定外来生物指定 植物種(ミズヒマ ワリ)の駆除	琵琶湖で侵入が確認された特定外来生物指定植物種のミズヒマワリの分布拡大を阻止する早期駆除活動に参加協力した。
12月9日 2月23日	ヨシ群落再生	粗朶消波工とヨシ植栽を実施した箇所において、漂砂の影響によりヨシの定着が良好でなかったことから、漂砂対策として蛇籠漂砂防止堤の設置、漂砂の除去を行うとともに、NPOと連携し、粗朶消波工の補修・ヨシの植栽(約300本)を実施した。
3月15日	新浜親水広場植樹 イベント	新浜親水広場にて苗木の植樹及びネームプレートの設置を行った。

2007
(H19)



平成 18 年 6 月 1 日

～びわこのさかなをふやそう！in 太田～ ニゴロブナ仔魚の琵琶湖への放流イベント



堆肥化状況



配布イベント

平成 18 年 6 月 25 日・平成 19 年 3 月 4 日

堆肥配布イベント



平成 18 年 7 月 29 日

親と子の琵琶湖たいけん教室



図 7.4-1(1) イベント風景 (1)



消波堤への粗架入れ



ヨシの植栽

平成 18 年 8 月 27 日・10 月 1 日

～ヨシ群落の再生への粗架消波堤づくりとヨシ植栽～



平成 18 年 11 月 17～19 日

琵琶湖水辺の環境展



平成 18 年 11 月 18 日

あやめ浜松林整備

図 7.4-1(2) イベント風景 (2)



小学校での
事業風景

平成 19 年 1 月 24 日

アクア琵琶と小学校を結んだインターネット授業



平成 19 年 5 月 13 日

自然観察会（新旭町太田田んぼ池）



平成 19 年 8 月 31 日

「琵琶湖の日」清掃活動(大津市内)

図 7.4-1(3) イベント風景 (3)



平成 19 年 7 月 12 日、10 月 10 日、11 月 7 日、11 月 8 日、平成 20 年 2 月 6、19、23 日
出前講座



平成 19 年 8 月 31 日

早崎下八木排水機場説明会



平成 19 年 12 月 8 日

「ヨシ刈りを楽しもう」～水辺のヨシ原と歴史の里を巡る～

図 7.4-1(4) イベント風景 (4)



図 7.4-1(5) イベント風景 (5)



図 7.4-2 ホームページ上で紹介している出前講座の開催

7.5 周辺の状況

7.5.1 周辺施設の状況

(1) 水のめぐみ館「アクア琵琶」

「アクア琵琶」は、国交省と水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 7.5-1 に来館者数の推移を示し、図 7.5-2 に月別の来館者数を示した。1992(平成4)年11月に開館し、1年間に約4万～6万人の入館者がある。2006(平成18)年度の来館者数は約53,600人であった。また、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(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「雨体験室」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。

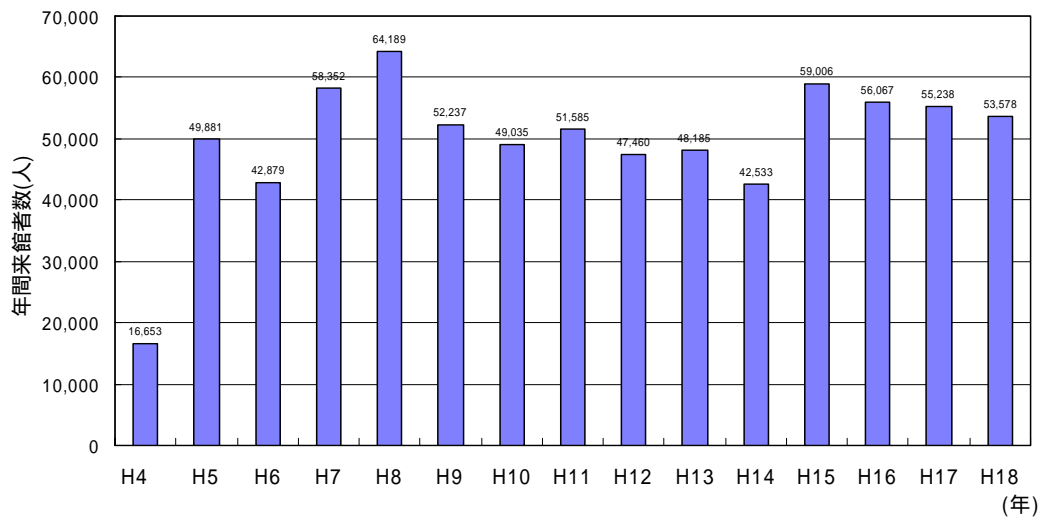


図 7.5-1 アクア琵琶への年間来館者数 1992(H4)年度は、11～3月の来館者数

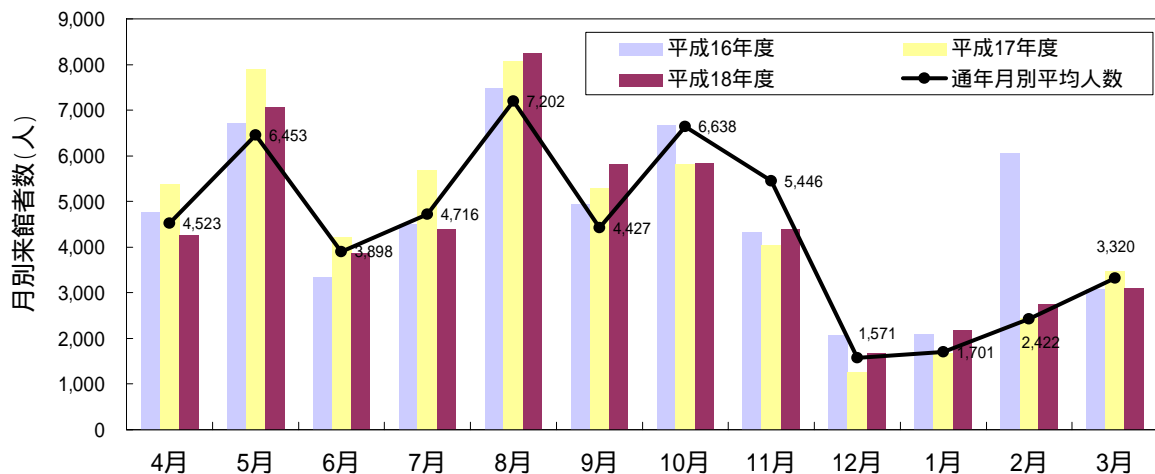


図 7.5-2 アクア琵琶への月別来館者数



図 7.5-3 アクア琵琶



図 7.5-4 アクア琵琶展示構成

出典：水のめぐみ館アクア琵琶 <http://www.aquabiwa.jp>

「アクア琵琶」は滋賀県内(48%)をはじめ、京都(20%)・大阪(13%)・兵庫(2%)といった下流府県からも多くの来館者を迎えている。

「アクア琵琶」には、琵琶湖・淀川の治水・利水の歴史および琵琶湖開発事業について紹介する映像や展示内容もある。「アクア琵琶」でのアンケートによれば、アクア琵琶によって“治水、利水、砂防の必要性を理解できた”、“琵琶湖総合開発事業を理解できた”人が約7割いる。

流域交流を掲げ、市民団体の拠点として運営している「ウォーターステーション琵琶」や水生動植物について知識を広げる施設として「南郷水産センター(滋賀県漁連)」などとの連携も実施しており、毎年、大阪で行われている環境展において、琵琶湖・淀川の水が大阪の飲み水として利用されていることを、アクア琵琶として広報している。

これらのことから、アクア琵琶は、上下流の交流に貢献しているものと言える。

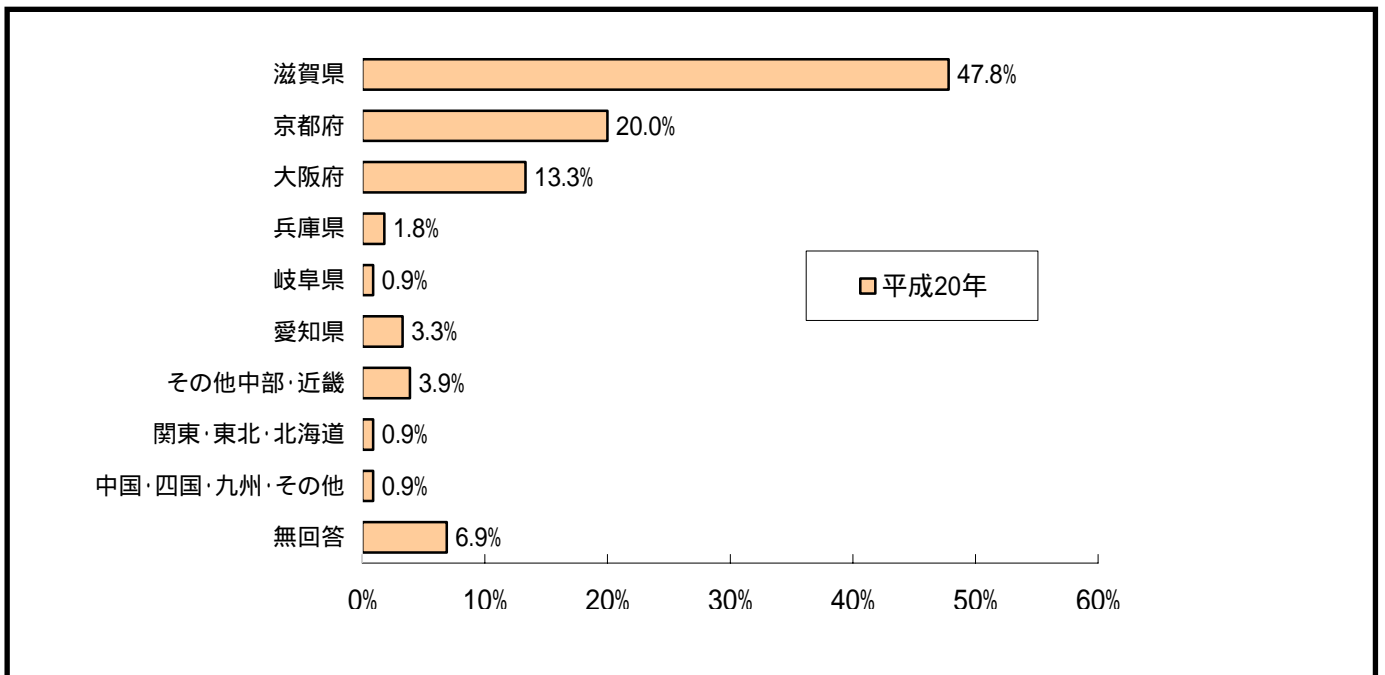


図 7.5-5 アクア琵琶に来館された方の割合(住所)

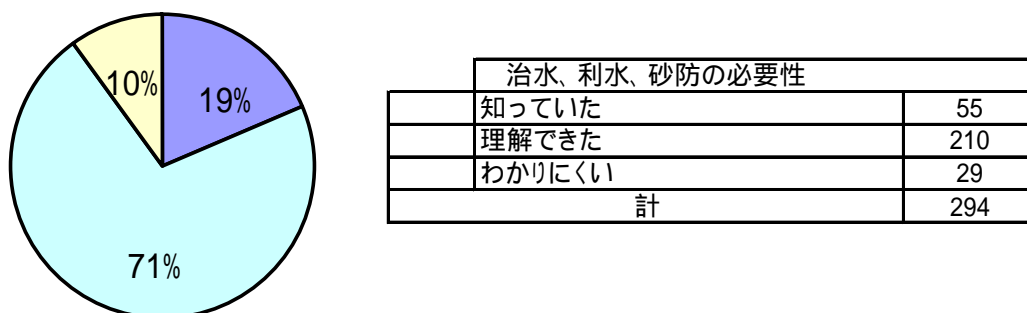


図 7.5-6 アクア琵琶に来館された方の来訪者の認知度に関するアンケート調査結果
(2008年11~12月調査)出典：水のめぐみ館アクア琵琶より提供資料

また「アクア琵琶」は、洪水時、濁水時には洗堰操作担当者および上下流関係者が会して意見交換を行うことができる場所であり、今後は地域防災の拠点としての機能をより一層高めていく。

(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及び土捨場として利用した。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 国際環境技術センター（国連）
- ・ 烏丸記念公園
- ・ 多目的広場
- ・ その他駐車場等

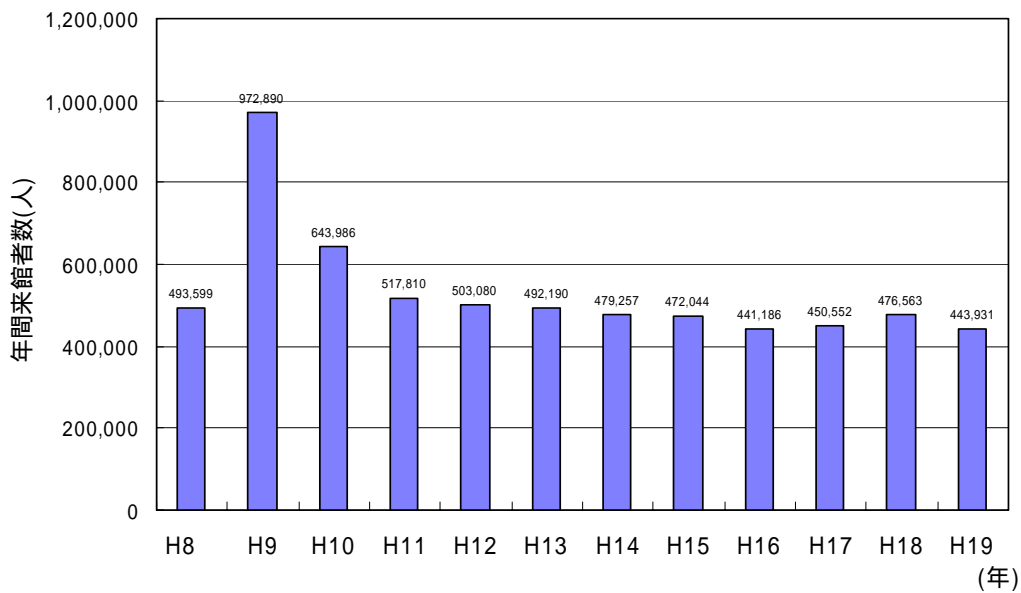


図 7.5-7 烏丸半島全景図

1) 琵琶湖博物館（滋賀県）

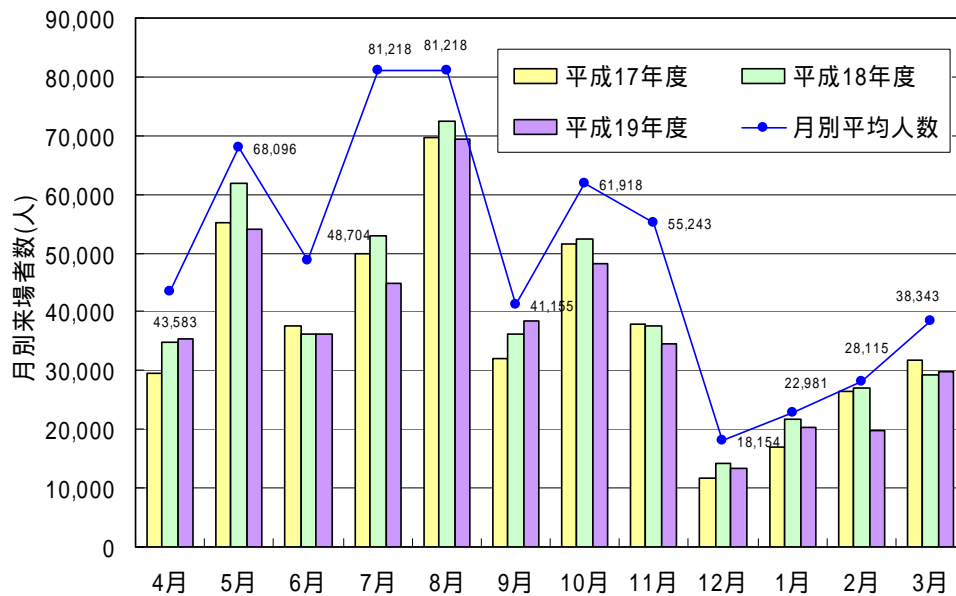
琵琶湖博物館は、湖と人との関係を過去にさかのぼって研究・調査し、資料を収集・整理し、その成果をもとに県民とともに考え、今後の望ましいありかたを探るための組織として、10年以上にわたるその準備を終え、1996（平成8）年4月に設置され、同年10月に一般公開された。これは研究施設であり、文化施設であり、生涯学習施設であって、交流と情報のセンターとしてもまた機能している。2007（平成19）年5月8日（火）に開館以来、例年40～50万人の来場者があり、入館者数延べ600万人に達している。

水生植物公園みずの森とも隣接しており、徒歩5分の距離にあり、共通券等を発行している。



H8年度は、10～3月の来場者数

図 7.5-8 琵琶湖博物館への年間来館者数



月別平均人数は、1992(H4)年11月から2007(H19)年3月までの各月平均値とする。

図 7.5-9 琵琶湖博物館への月別来館者数

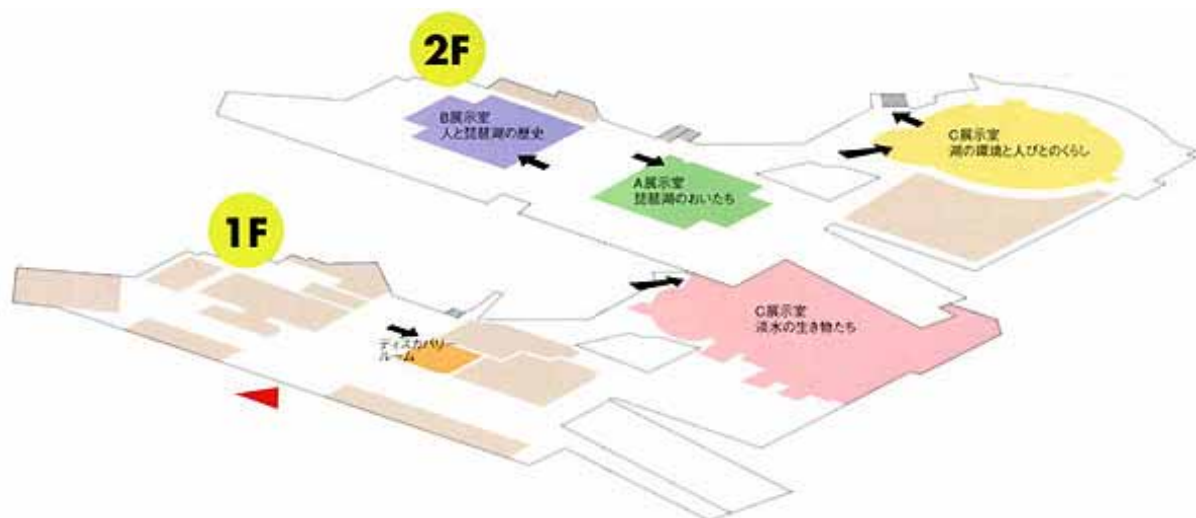


図 7.5-10 琵琶湖博物館の常設展示

施設内容の紹介

水族館(4,304m²、ビワコオオナマズ、ビワマス、ホンモロコ等 209 種 28,571 点)

農園(水稲、体験農園)

展示館(23,987m²、琵琶湖博物館「湖と人間」がテーマの総合博物館)

物販施設(1 カ所、106m²、委託)

飲食施設(1 カ所、264m²、70 席、委託、TS 屋内 70 席)

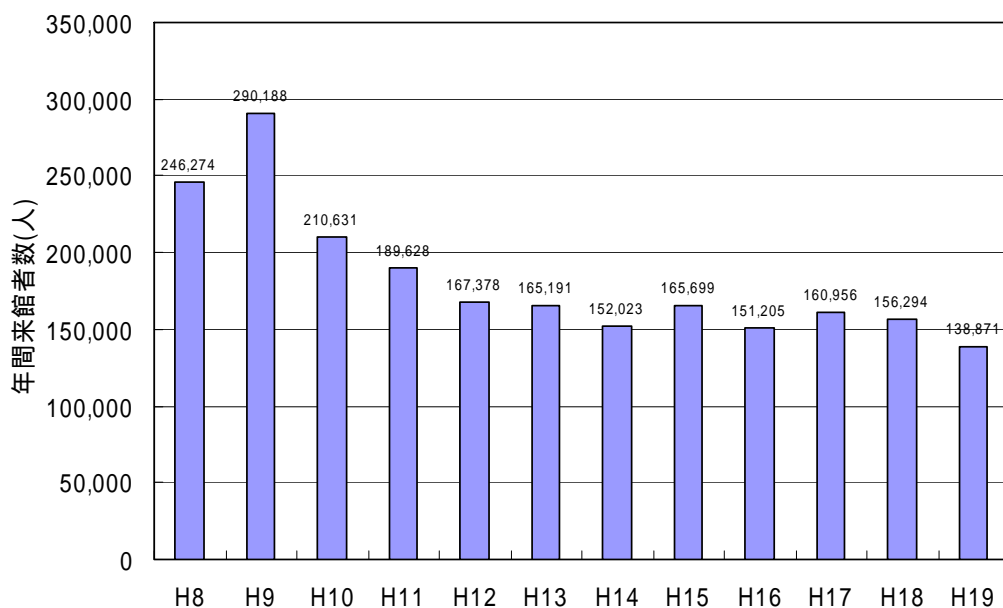
主な開催イベント

- ・ 2007 (平成 19)年度 博物館探検 2007(平成 19)年 11 月
- ・ シンポジウム 東アジアにおける生き物と人-これからの関係を探る-2007(平成 19)年 7 月
- ・ 企画展示 『湖沼～水、魚、そして人、東アジアの中の琵琶湖』2006(平成 18)年 7 月
- ・ 2006(平成 18)年度 琵琶湖博物館研究(生態系研究流域)発表会 2006(平成 18)年 12 月

出典：滋賀県立琵琶湖博物館 HP

2) 水生植物公園みずの森 (草津市)

1996(平成 8)年 7 月開業、草津市域の最北、琵琶湖に突き出す烏丸半島周辺には約 13ha(2004(平成 16)年 10 月 1 日撮影の航空写真より計測：草津市商工観光労政課)にも及ぶわが国有数の蓮の群生地があり、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る。毎年盛夏の頃にはこの広大な景観が多くの観光客の目を楽しませている。半島ではこうした自然環境の保全をモチーフにした「水生植物公園みずの森」、「くさつ夢風車」(風力発電施設)があり、水環境の保全にかかるノウハウと情報を世界に向けて発信する拠点となっており、例年 15 万人前後の来場者数となっている。



1996(H8)年度は、7～3月の来場者数

図 7.5-11 水生植物公園みずの森への年間来館者数



図 7.5-12 ハスの群生地とくさつ夢風車

出典：草津市水生植物公園みずの森 HP

施設内容の紹介

植物園(ハス、スイレン等水生植物、針葉樹等)

展示館(ロータス館〔映像ホール、ハス等の科学・文化・芸術に関する展示〕)

物販施設(1カ所、委託)

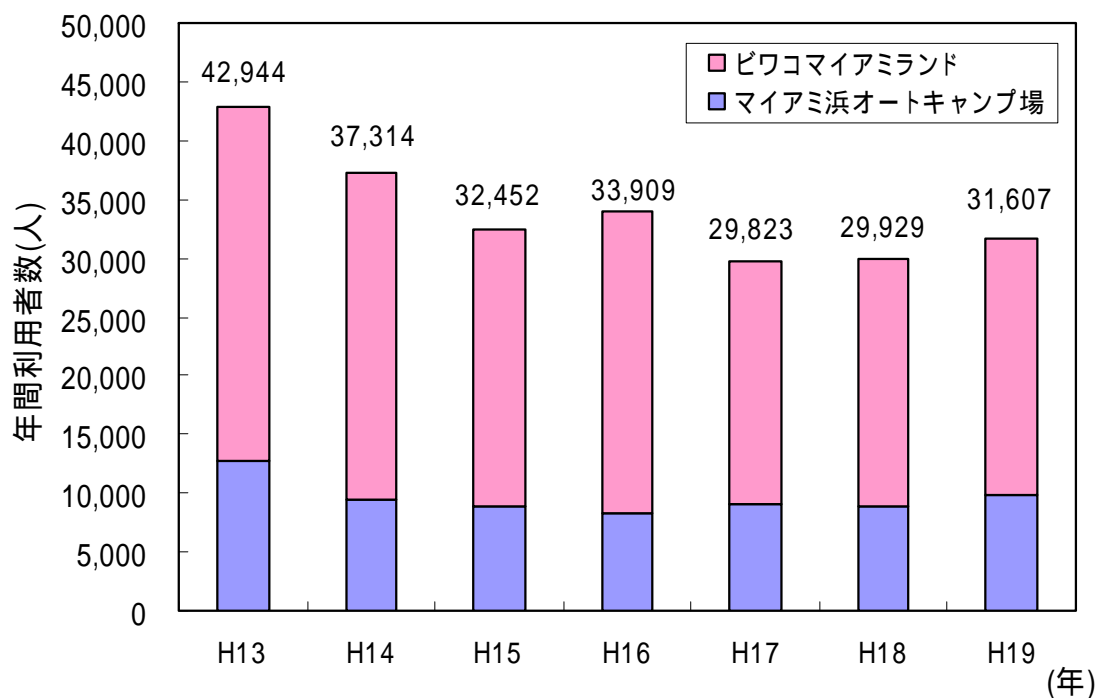
飲食施設(1カ所、委託、喫茶、軽食)

主な開催イベント

- ・スプリング・フェスタ・イン みずの森 2007 2007(平成 19)年 4月(毎年開催)
- ・サマー・フェスタ・イン みずの森 2007 2007(平成 19)年 6月(毎年開催)
- ・オータム・フェスタ・イン みずの森 2007 2007(平成 19)年 9月(毎年開催)

(3) マイアミ浜（第三セクター）

1994(平成 6)年 4 月にオープンしたピ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。例年 3 万人前後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
ピ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・パターゴルフ場利用者
を含む

図 7.5-13 年間利用者数

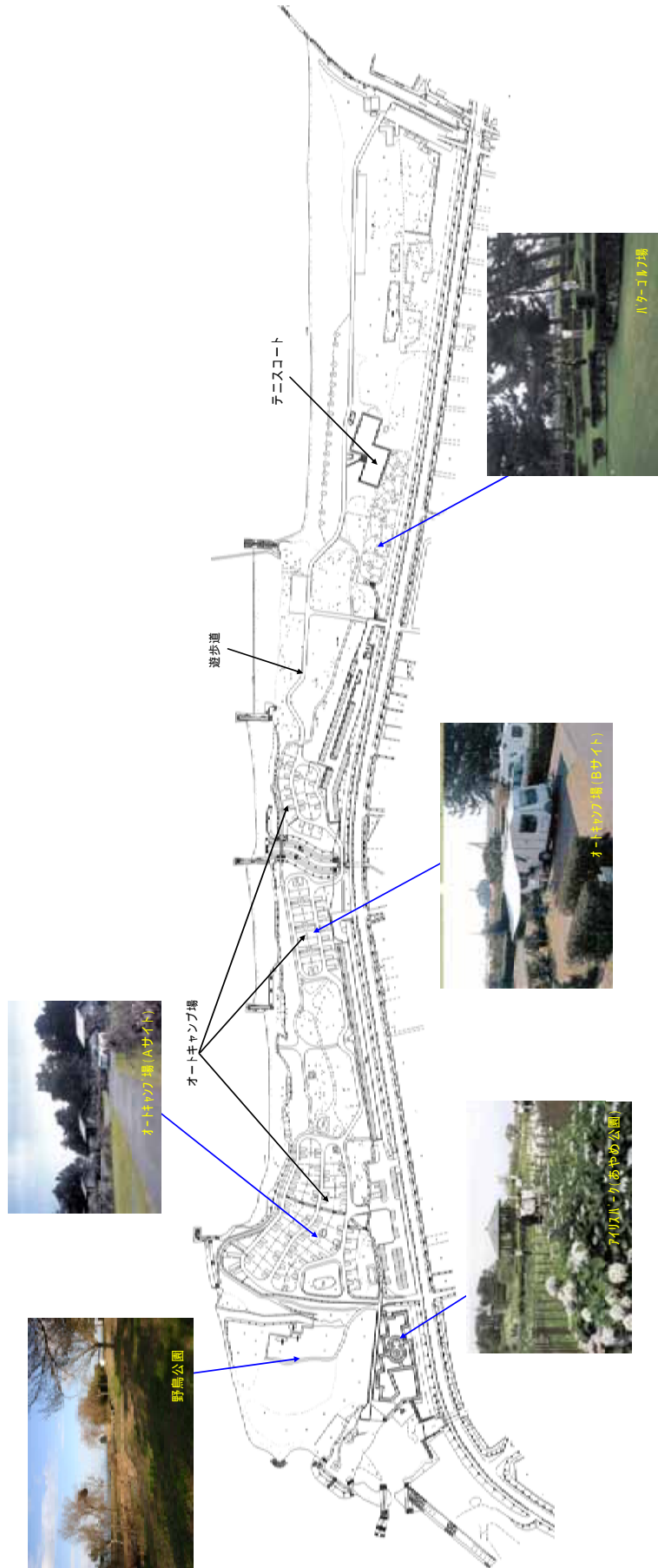


図 7.5-14 ビワコミアミ浜の施設配置図

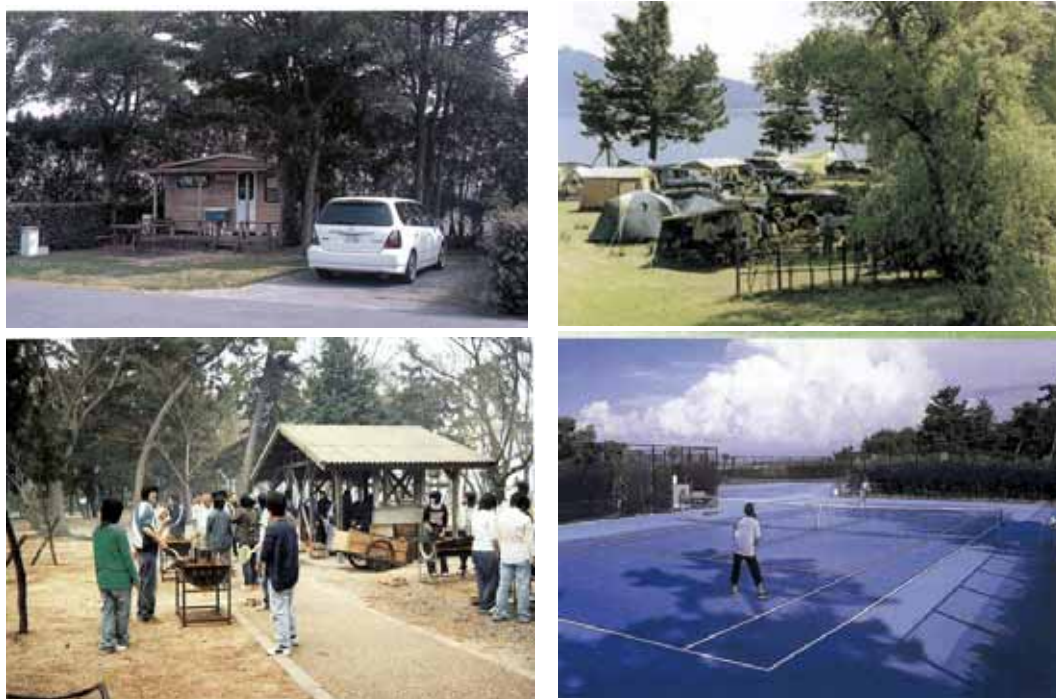


図 7.5-15 マイアミ浜オートキャンプ場利用状況

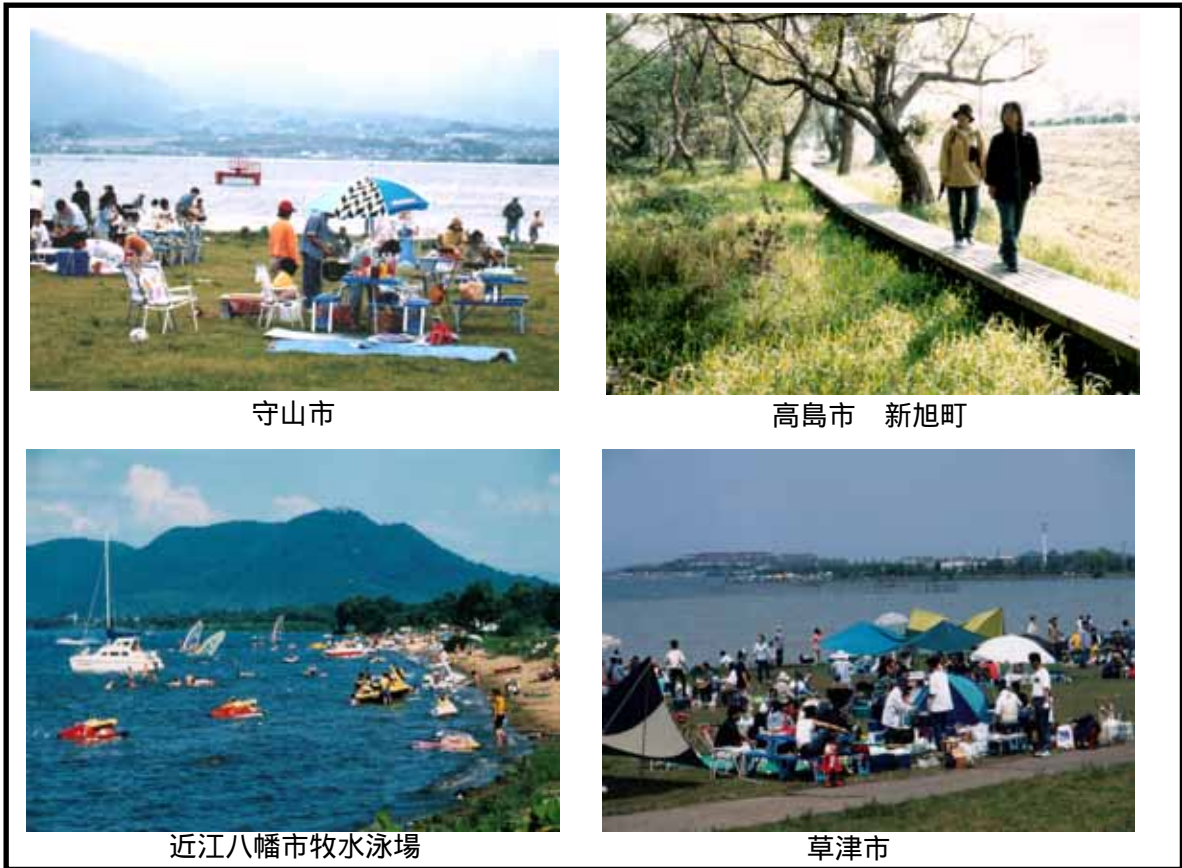
(4) 湖岸や前浜の利活用

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々が訪れ、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、バードウォッ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、親水空間としての利活用、市民や NPO が主体となった美化活動等が実施されている。



図 7.5-16 湖岸堤・管理用道路の利用状況



守山市

高島市 新旭町

近江八幡市牧水泳場

草津市

図 7.5-16 前浜の活用事例



びわ湖岸 なぎさ公園美化活動（守山市、平成 19 年 9 月 15 日）

びわ湖の自然をたずねる自然観察会（守山市、平成 20 年 3 月 1 日）

図 7.5-17 琵琶湖周辺の活動事例

出典：都市公園湖岸緑地 HP:<http://www.ohmitetudo.co.jp/kogan/index.html>

7.5.2 周辺施設の利用状況

滋賀県が2005(平成17)年、2000(平成12)年に県内の観光地62地点を対象に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ものの調査結果によれば、滋賀県(琵琶湖)に訪れた人のうち、京都府・大阪府・兵庫県・愛知県など他府県からの来訪者が増加傾向にある。以上のことから、琵琶湖の下流ユーザーである京都府(12.9%)・大阪府(16.8%)・兵庫県(6.0%)が来訪者全体の1/3を占めていることが分かる。なお、来訪(旅行)目的は自然環境類や休息・保養、歴史文化といった利用が多い。

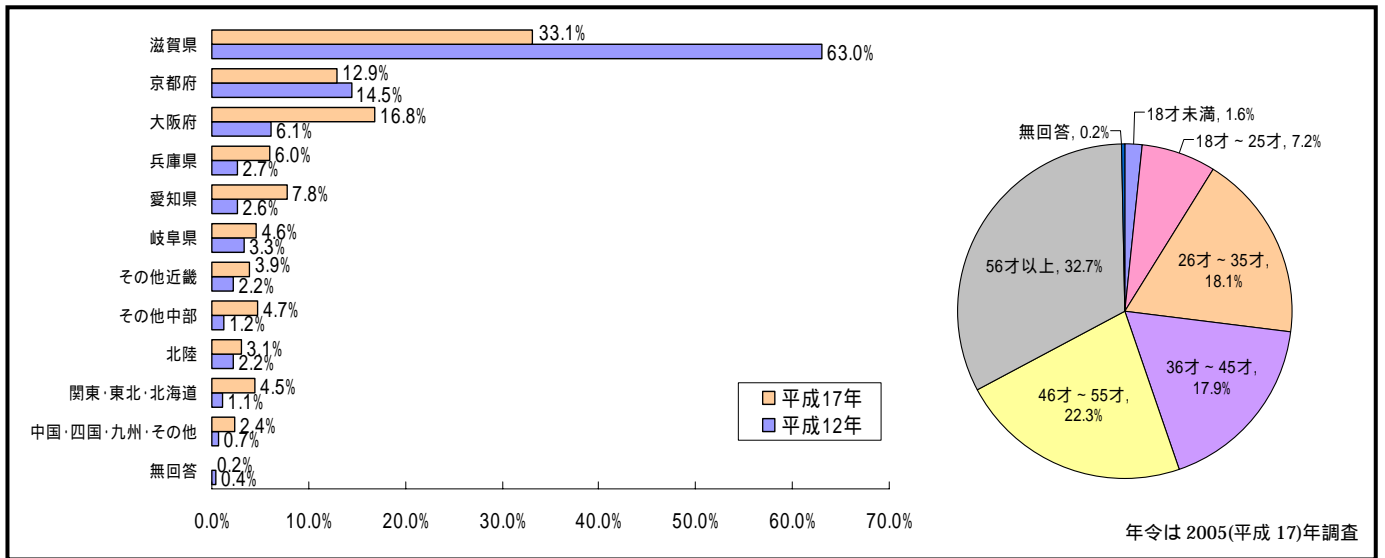


図 7.5-18 滋賀県に訪れた方の割合 (左：住所、右：年令)

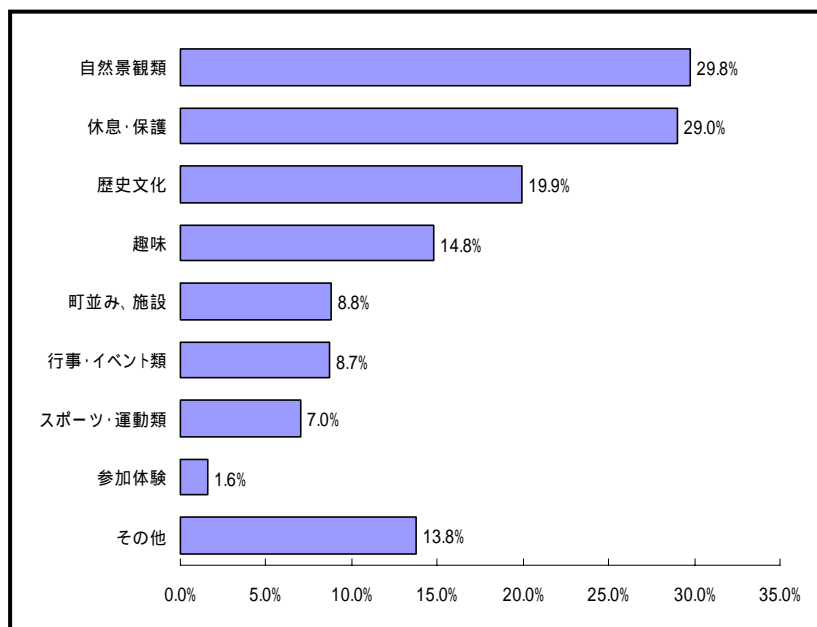


図 7.5-19 滋賀県に訪れた方の旅行目的に関する調査 (平成17年度調査)

出典：滋賀県観光動態調査結果(平成17年度)

7.5.3 周辺のイベント状況等

琵琶湖周辺地域では、国、県、市町村行政から市民団体及び NPO、水資源機構等関係団体が中心となって、地域活性化や地域交流に貢献している。以下に主なイベントを紹介する。

(1) 魚のゆりかご水田プロジェクトに基づくイベント

かつて、琵琶湖周辺の田んぼは、コイ、フナ、ナマズ等在来魚の格好の産卵生育の場であったが、琵琶湖総合開発やほ場整備事業等により乾田化に伴う水田と排水路の間に大きな落差が設けられた結果、魚が遡上しにくくなっている。そこで、滋賀県では、2001(平成 13)年度から魚類の産卵生育の場としての水田を復活させるため、「魚のゆりかご水田プロジェクト」として取り組んでいる。独立行政法人水資源機構琵琶湖開発総合管理所もこれまでに稚魚の放流や自然観察会の主催を行うなど当該プロジェクトに積極的に参画している。



図 7.5-20 水田への稚魚の放流状況



図 7.5-21 魚のゆりかご水田プロジェクト紹介 HP(左)とゆりかご通信事例(右)

出典：滋賀県 HP

(2) 琵琶湖周辺 NPO によるびわ湖自然環境ネットワークの取組み

びわ湖自然環境ネットワークは、琵琶湖とその周辺の自然と環境を守るため行動する団体として 1990 年 7 月に発足したもので、毎年、琵琶湖水辺の環境と利用を考えるシンポジウムをはじめ、よしよしプロジェクト、自然観察会といった活動を実施している。独立行政法人水資源機構琵琶湖開発総合管理所もこれまでにシンポジウムをはじめ、よしよしプロジェクトにおけるヨシ植栽や消波工の設置、自然観察会などにも参加している。



図 7.5-22 柴刈（粗朶作成）作業状況

(3) 特定外来生物指定植物種（ミズヒマワリ）の駆除

近江ウエットランド研究会の主催のもと、滋賀県琵琶湖環境部自然環境保全課、びわ湖自然環境ネットワーク等と協力して、琵琶湖で侵入が確認された特定外来生物指定植物種のミズヒマワリの分布拡大を阻止する早期駆除活動における駆除ボランティアを募集するなど定期的に実施している。独立行政法人水資源機構琵琶湖開発総合管理所もこれまでにミズヒマワリの分布拡大を阻止する早期駆除活動に参加協力をしている。



図 7.5-23 ミズヒマワリ駆除作業(左)と掲載新聞(中)及び駆除ボランティア募集チラシ(右)

表 7.5-1(1) 近年3カ年において地域住民、NPO等が主体となって水機構も関連して実施した主なイベント一覧(1)

	開催日	イベント	概要
2005 (H17)	4月10日 4月24日 6月26日 8月6日 8月21日	よしよしプロジェクト	喜撰川河口に間伐材と柴による消波工を設置し、竹筒を利用したヨシの植栽を実施した。
	4月16日 5月21日 6月18日 7月16日 3月19日 3月26日	魚がのぼれる川づくり	喜撰川中流の中浜地内において、落差工下流面に仮設魚道を設置して、魚が遡上出来るか等魚の調査を実施した。
	5月15日 5月30日 6月12日	自然観察会	うおじまや田んぼへの産卵の風景を復活させ、琵琶湖固有種であるニゴロブナやホンモロコなどを増やす取り組みを実施しており、その一環として、昨年度施工した「新旭町田んぼ池」を活用して、地域の方々や子供を対象とした自然観察会を開催した。
	10月2日	自然観察会	針江大川をカヌーで下って針江大川や琵琶湖沿岸の自然を観察した。
	8月27日 10月1日	粗朶消波工設置とヨシ植栽	能登川町栗見新田にて2m×15mの粗朶消波堤を2基設置(8/27)するとともに、ヨシの植栽(380本)を実施(10/1)した。
	1月15日 1月28日 3月21日	粗朶消波工設置	柴(粗朶)100束と間伐材252本を調達(1/15)し、高島市新旭町内にて、粗朶消波堤の柴の積み上げと結末を行った。
	2月7日	水辺の環境と利用を考えるシンポジウム	NPO主催のもと、シンポジウムを開催し、琵琶湖ルールの検討等を実施した。
	3月18日	魚のゆりかご水田プロジェクト	水田魚道の施工、ウォーキング、観察・説明会を実施した。
2006 (H18)	4月16日 8月20日 8月27日 9月18日 10月1日 3月18日	よしよしプロジェクト	消波堤の補強と、竹半割を使ったヨシの植栽を実施した。
	6月10日 6月24日 2月10日 2月11日 3月10日	魚のゆりかご水田プロジェクト	県や自治体の主催のもと、生き物観察等を行った。

表 7.5-1(2) 近年3カ年において地域住民、NPO等が主体となって水機構も関連して実施した主なイベント一覧(2)

	開催日	イベント	概要
2006 (H18)	9月23日	びわ湖・藻刈りま っか大会	大津市内において湖岸、湖上での藻刈り作業の体験 や藻刈り道具・風景の紹介等を行った。
	11月18日	あやめ浜松林整備	野洲市あやめ浜にて琵琶湖湖岸の美しい景観を保全 するための湖岸堤前浜の整備の一環として、地域の 住民と連携し、松林の間伐、チップづくり、チップ 材を敷き均して歩道を設置したほか、湖岸のゴミ拾 い等を実施した。
	2月4日	水辺の環境と利用 を考えるシンポジ ウム	NPO主催のもと、シンポジウムを開催し、琵琶湖ルー ルの検討等を実施した。
2007 (H19)	6月23日 6月30日	魚のゆりかご水田 プロジェクト	自然観察会を、野洲市菖蒲地区(6/23)、近江八幡市 佐波江地区(6/30)のゆりかご水田において実施し た。
	9月15日	琵琶湖の魚の最新 情報交換	ウォーターステーション&Biyoセンターにて琵琶湖 周辺での取り組みについて情報交換を行った。
	11月23日	ゆりかご水田シン ポジウム	琵琶湖博物館にて、ゆりかご水田に関わる取り組み 事例の紹介を行った。
	11月23日 12月9日 2月23日	よしよしプロジェ クト	栗見新田地区にて設置した消波堤の柴刈り、補修及 びヨシ植栽を実施した。
	12月8日 2月2日	ミズヒマワリ駆除 イベント	草津市矢橋地区にて、近江ウェットランド研究会の 主催のもと、ミズヒマワリの人力駆除を実施した。

7.6 まとめ

- ・ 琵琶湖開発事業の周辺施設等は、多くの市民に利用され、琵琶湖特有の歴史、役割、環境等について広く啓発、教育の場として利活用されている。
- ・ 国、県、NPO 等と連携した様々な取り組みを行っており、地域との連携協力を努めている。

今後の方針

- ・ 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。

7.7 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 7.7-1 「6.周辺地域動態」に使用した資料リスト

No.	文 献 ・ 資 料 名	発 行 者	発 行 年 月	備 考
7-1	琵琶湖総合開発 25年のあゆみ	独立行政法人水資源機構 琵琶湖総合管理所	2007(平成 19)年 10 月 18 日更新	
7-2	総務省統計局 HP [http://www.stat.go.jp/]			
7-3	農林水産省 HP 「統計情報より」 [http://www.maff.go.jp/]			
7-4	滋賀県 HP [http://www.pref.shiga.jp/]			インターネット HP
7-5	独立行政法人水資源機構琵琶湖開発総合管理所 HP [http://www.water.go.jp/kansai/biwako/]			"
7-6	社団法人びわこビジターズビューローHP [http://www.biwako-visitors.jp/]			"
7-7	水のめぐみ館アクア琵琶 HP [http://www.aquabiwa.jp/]			"
7-8	滋賀県立琵琶湖博物館 HP [http://www.lbm.go.jp/]			"
7-9	草津市立水生植物公園みずの森 HP [http://www.mizunomori.jp/]			"
7-10	国勢調査報告	総務省統計局		
7-11	滋賀県統計書 [2006(平成 18)年～2003(平成 15)年]	滋賀県	2008(平成 20)年～ 2005(平成 17)年	
7-12	滋賀県推計人口年報	滋賀県統計課		
7-13	図で見る滋賀県の姿 2007 [P29 交通]	滋賀県	2007(平成 19)年	
7-14	平成 17 年度 全国観光動向	社団法人日本観光協会	2007(平成 19)年 10 月	
7-15	ビワコマイアミランド マイアミ浜オートキャンプ場 創立 10 周年記念誌	野洲市湖岸開発(株)	2004(平成 16)年	
7-16	企画展でふりかえる 琵琶湖博物館の 10 年	滋賀県立琵琶湖博物館	2006(平成 18)年 10 月	
7-17	滋賀県立琵琶湖博物館 研究部 10 年の歩み	滋賀県立琵琶湖博物館	2006(平成 18)年 10 月	
7-18	平成 18 年度 琵琶湖フォローアップ資料整理業務報告書 [頁 2-1-4, 頁 2-1-16, 頁 2-1-18, 頁 2-1-19, 頁 2-3-1]	独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	2007(平成 19)年 3 月	
7-19	関西道路地図	株式会社昭文社	2003(平成 15)年 5 月	