資料－7－2

近畿地方ダム等管理フォローアップ委員会

鳴鹿大堰定期報告書（案）【概要版】

平 成 31年 2月 28日

国土交通省 近畿地方整備局
福井河川国道事務所

目　次

１．事業の概要　　５．水　　質

２．治　　水　　６．生　　物

３．利 水 補 給　　７．堰と周辺地域との関わり

４．堆　　砂

１．事業の概要

九頭竜川流域の概要

- 九頭竜川流域は、福井県北部の嶺北地方に位置している。
- 幹線流路延長は116km。源を福井・岐阜県境の油坂峠に発し、九頭竜峡谷を経て大野盆地を南北に流れ、勝山市で真名川と合流し、永平寺町鳴鹿にて福井平野に入り西流する。
- 流域面積は2,930km2であり、福井県の面積の約70%を占めており、福井県7市4町および岐阜県郡上市の一部を含む。

＜鳴鹿大堰＞
位置：九頭竜川河口より約29.46km
（左岸側永平寺町,右岸側坂井市)
堤高：5.7m　堤頂長：311.6m
流域面積：1,181.8km^2　湛水面積：0.25km^2

流域の自治体、人口

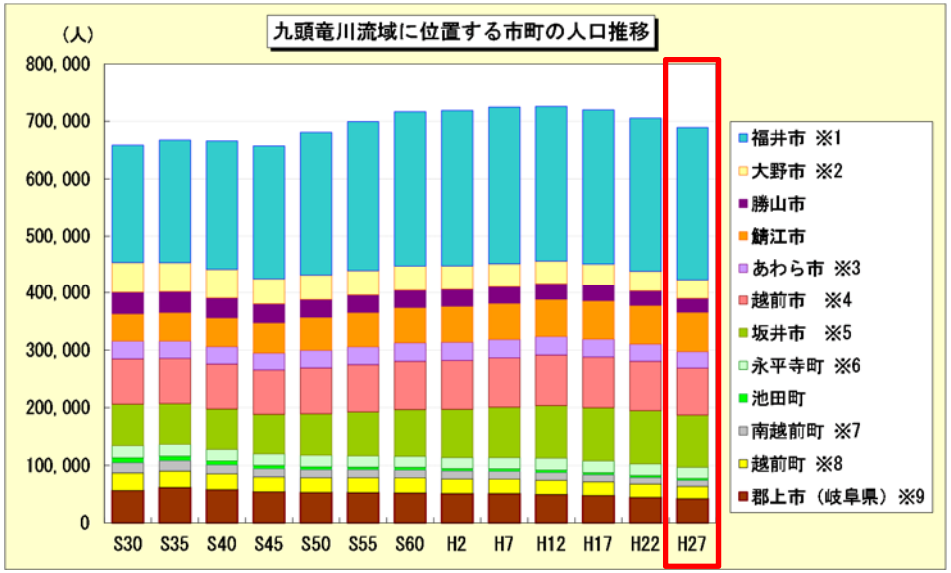
- 九頭竜川流域には、福井県内7市4町、岐阜県内1市の合計８市4町の自治体が位置する。このうち、鳴鹿大堰地点の集水域には、福井県大野市、勝山市、坂井市、永平寺町、岐阜県郡上市の４市１町が位置する。
- 九頭竜川流域圏の人口は、平成１２年をピークに、横ばいから微減傾向にある。

九頭竜川の地域区分

九頭竜川の自治体

	新自治体名	合併年月日	合併対象自治体名	備　考
1	あわら市	H16.3.1	芦原町、金津町	福井県
2	南越前町	H17.1.1	南条町、今庄町、河野村	福井県
3	越前町	H17.2.1	朝日町、宮崎村、越前町、織田町	福井県
4	越前市	H17.10.1	武生市、今立町	福井県
5	大野市	H17.11.7	大野市、和泉村	福井県
6	福井市	H18.2.1	福井市、美山町、越廼村、清水町	福井県
7	永平寺町	H18.2.13	松岡町、永平寺町、上志比村	福井県
8	坂井市	H18.3.20	三国町、丸岡町、春江町、坂井町	福井県
9	郡上市	H16.3.1	八幡町、大和町、白鳥町、高鷲村 美並村、明宝村、和良村	岐阜県

【出典：福井県ホームページ、岐阜県ホームページ】

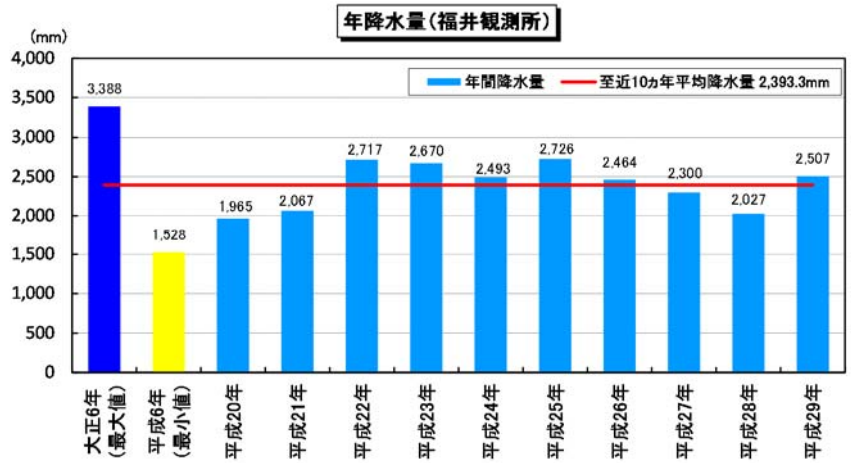


【出典：国勢調査結果、福井県統計年鑑、岐阜県統計書】

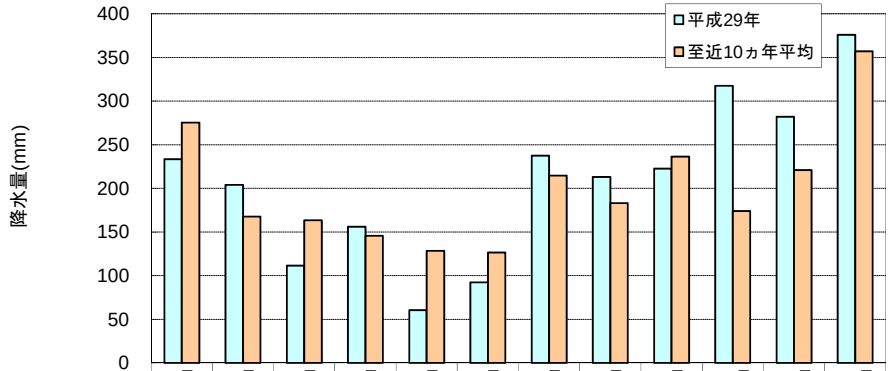
鳴鹿大堰流域周辺状況写真

流域の降水量

福井地方気象台における年降水量(至近10年：H20～H29)



福井地方気象台における平均月降水量（至近10年平均）



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平成29年	233.5	204.0	111.5	156.0	60.5	92.5	237.5	213.0	222.5	317.5	282.0	376.0
至近10ヵ年平均	275.5	167.6	163.5	145.6	128.5	126.7	214.6	183.1	236.5	174.0	221.0	357.0

【出典：過去の気象データ検索,気象庁ホームページ】

- 至近10年間の福井観測所の年降水量の平均は2,393mmであり、年により500mm程度の変動がある。
- 至近10年間の平均月降水量は、冬季の降雪期の12月～1月が多く、次いで、梅雨時期の7月と台風期の9月に多い。

鳴鹿大堰の概要

【鳴鹿大堰の諸元】

形式：可動堰

堰長：311.6m（うち可動部229.1m）

ゲート敷高：T.P. ＋29.75m

放流設備：主ゲート4門、土砂吐きゲート2門

【鳴鹿大堰の目的】

1．治水

九頭竜川に可動堰を設置することにより、河道掘削とあいまって当該堰地点における計画高水流量5,500m3/sを安全に流下させる河道を確保し、洪水の疎通能力の増大を図る。

2．流水の正常な機能の維持

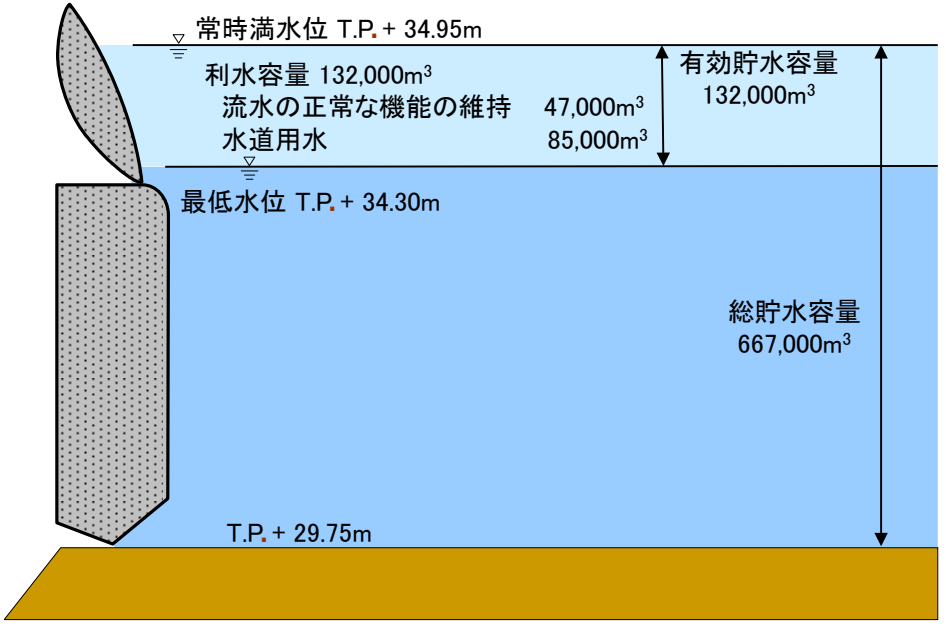
既得用水の取水位の確保等流水の正常な機能の維持と増進を図る。

3．水道

大野市に対し、新たに1日最大8,640 m3の水道用水の取水を可能ならしめる。

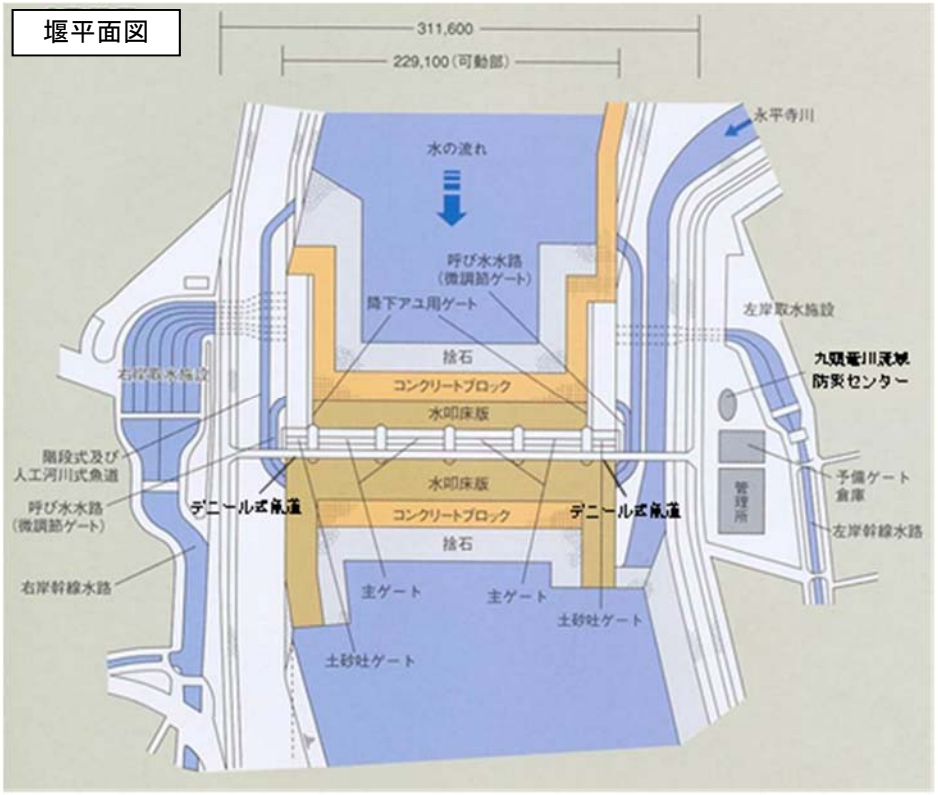
鳴鹿大堰全景

鳴鹿大堰貯水池配分図

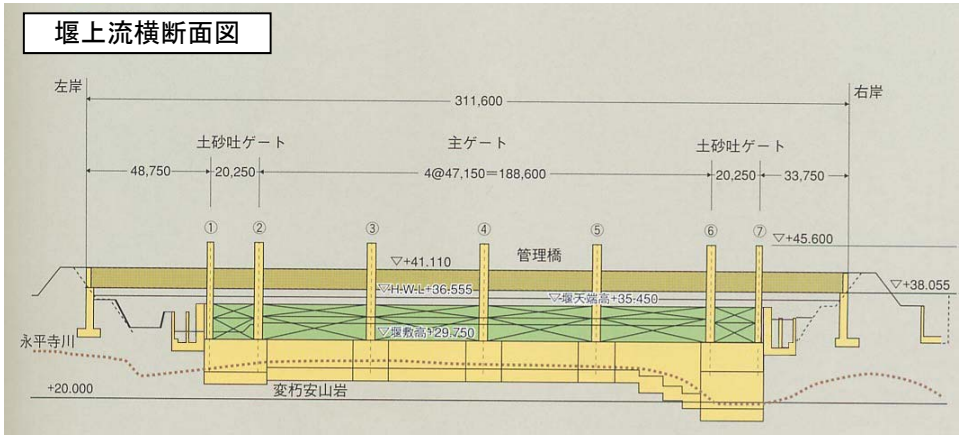


鳴鹿大堰の構造

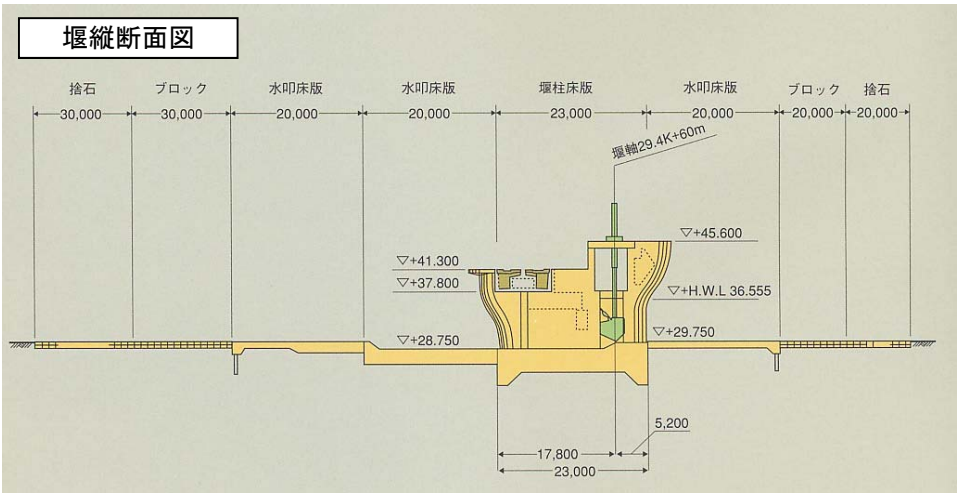
堰平面図



堰上流横断面図



堰縦断面図

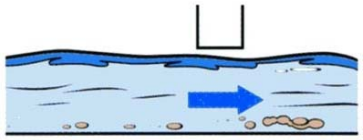


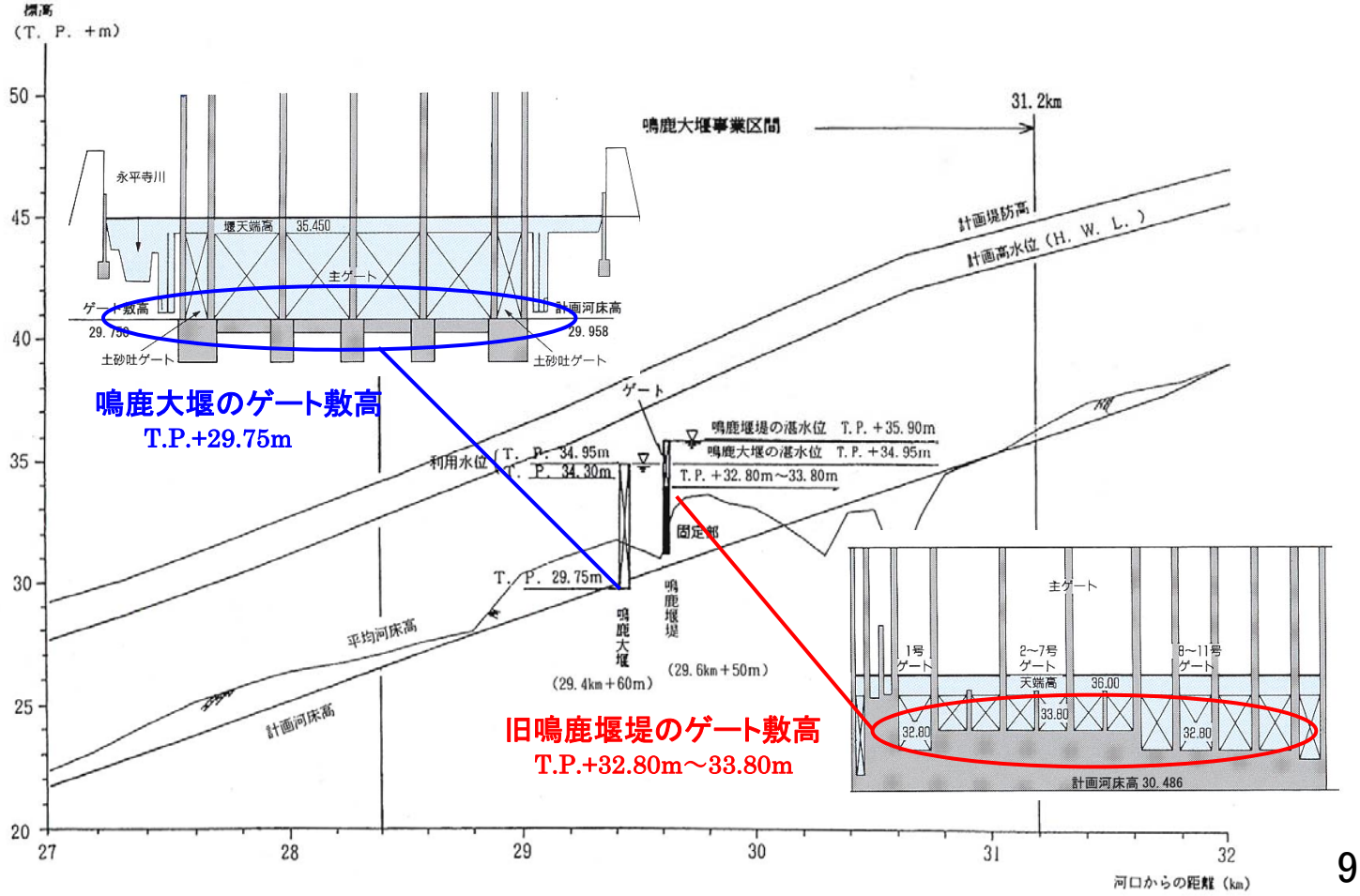
鳴鹿大堰の建設による治水安全度の向上

- 旧鳴鹿堰堤は、コンクリート固定部の高さが計画河床高よりも約2.3～3.3m高く、堰上流の土砂堆積と河道狭窄により、洪水の流下に支障をきたしていた。
- 固定部の敷高を約2m低くして可動堰を設置し、堰上流の堆積土砂の掘削、河道拡幅を実施することで、洪水の安全な流下や既得用水の安定的取水を確保した。

旧鳴鹿堰堤

鳴鹿大堰

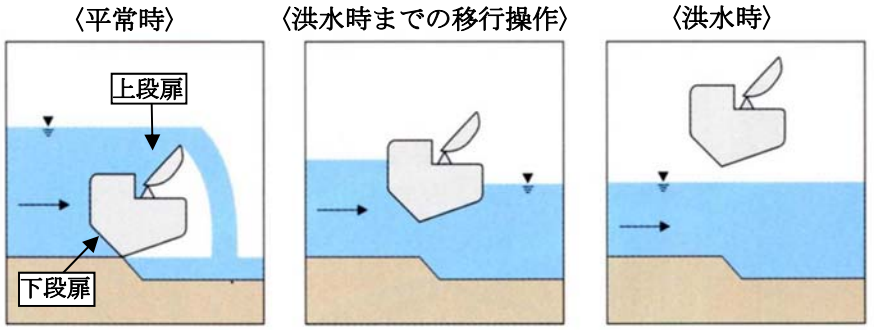


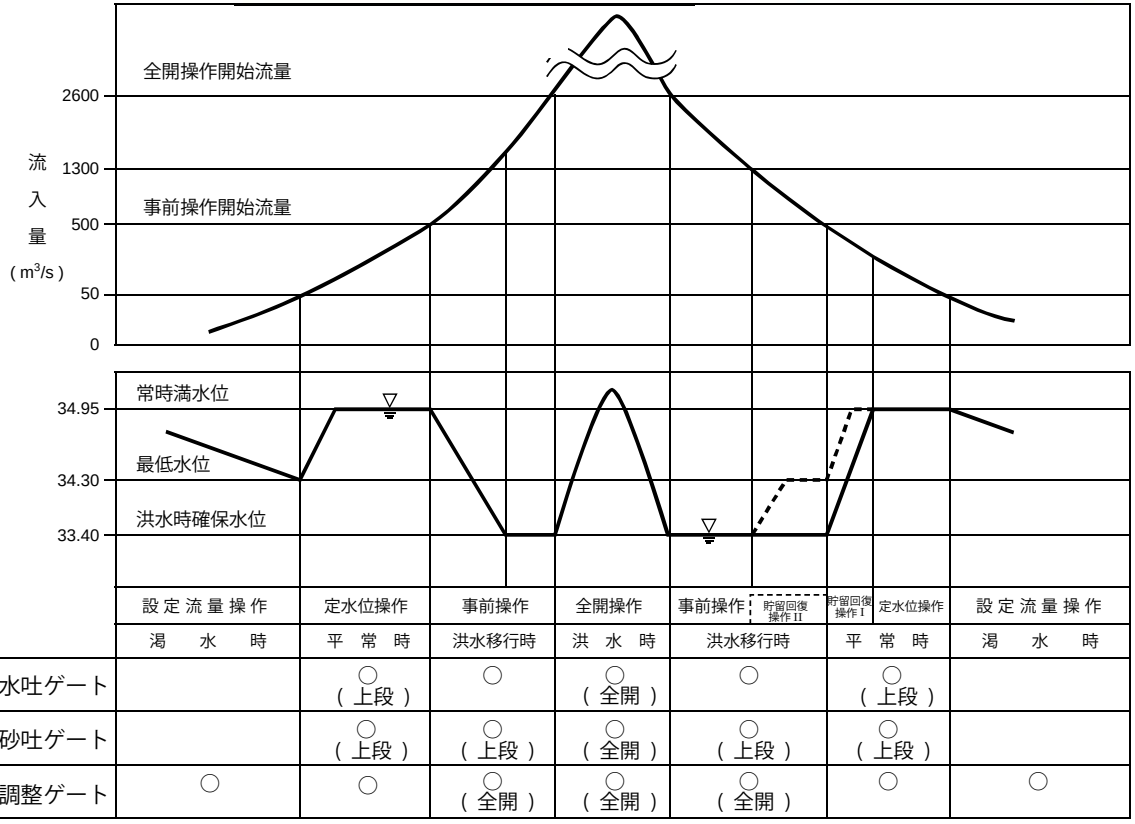


2. 治水

鳴鹿大堰制御(操作)の概念

- 鳴鹿大堰では、平常時には堰上流水位T.P.+34.30～34.95mで管理が行われているが、出水の際には、下段扉を操作することで、堰上流水位を低下させ、洪水を安全に流下させている。
- 貯水池への流入量500m3/sを事前操作開始流量、さらに2,600m3/sを全開操作開始流量として設定している。
- なお、堰操作に関しては、堰上流水位が規定の水位(常時満水位、最低水位、洪水時確保水位)となるよう、ゲート操作を行っている。





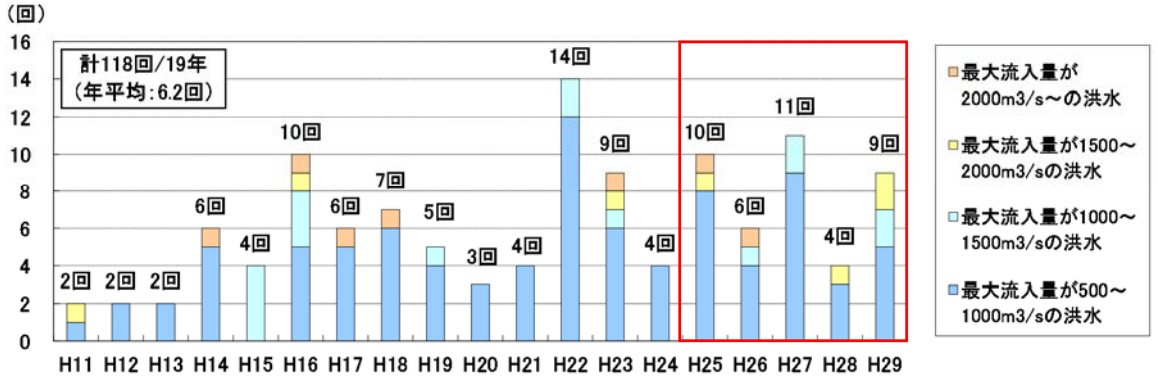
	渇水時	平常時	洪水移行時	洪水時	洪水移行時	平常時	渇水時
洪水吐ゲート		○(上段)	○	○(全開)	○	○(上段)	
土砂吐ゲート		○(上段)	○(上段)	○(全開)	○(上段)	○(上段)	
微調整ゲート	○	○	○(全開)	○(全開)	○(全開)	○	○

鳴鹿大堰のゲート操作

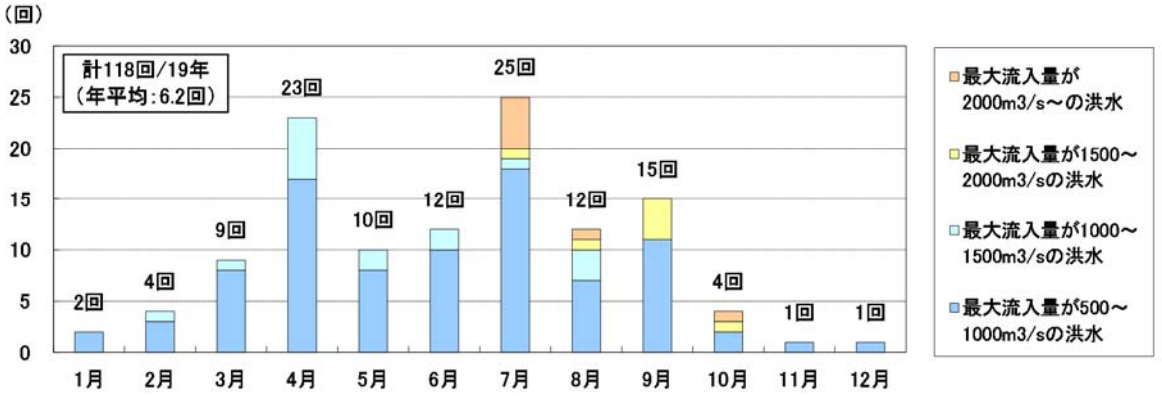
洪水時の対応実績

- 鳴鹿大堰では平成11年の管理開始以降に実施した洪水操作回数は、合計で118回、年間最大で14回（H22）、至近5年間合計で40回である。
- 月別の操作回数は、管理開始以降の合計では、7月の25回が最も多く、次いで融雪期の4月の23回が多い。
- 過去最大の流入量は、平成17年7月に観測された2,419m3/sであり、下段扉の全開操作を伴う2,600m3/s以上の洪水は生じていない。

年間洪水操作回数



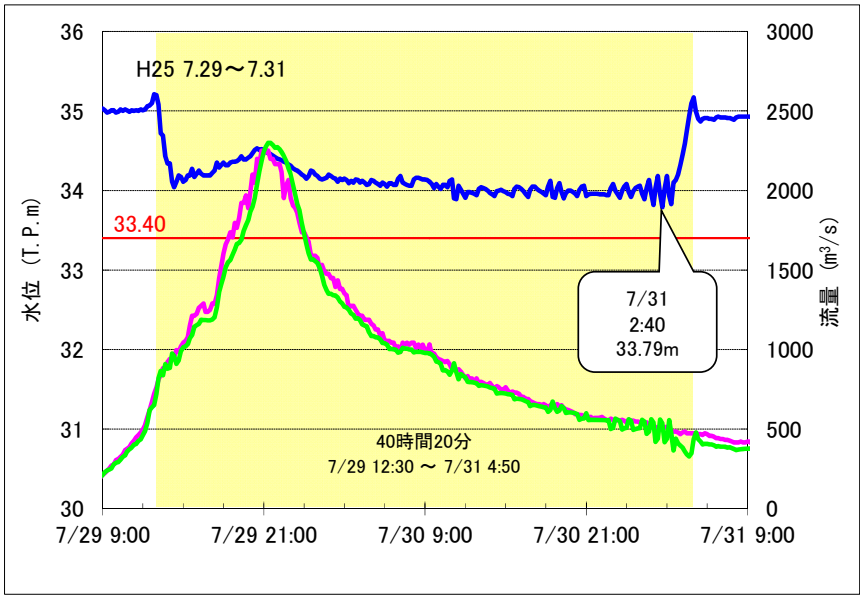
月別洪水操作回数



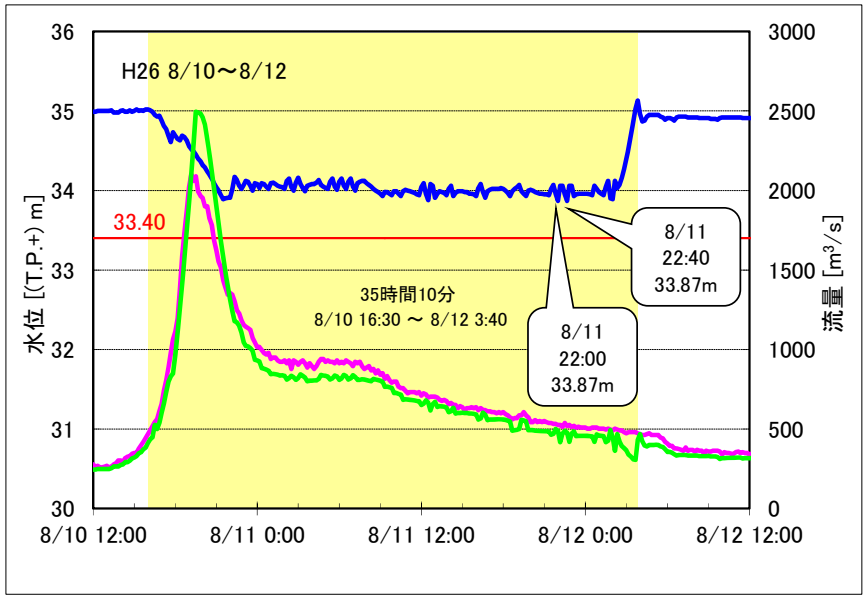
洪水時の対応状況

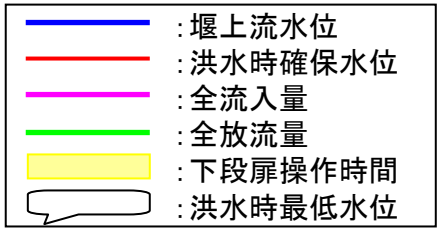
- 至近5カ年では、最大流入量が2,000m³/s超える洪水が2回（H25.7、H26.8）、1,500m³/s～2,000m³/sの洪水が4回発生したが、いずれの洪水も適切な操作により、大堰上流の水位を低下させて安全に洪水を流下させた。

H25.7.29～7.31



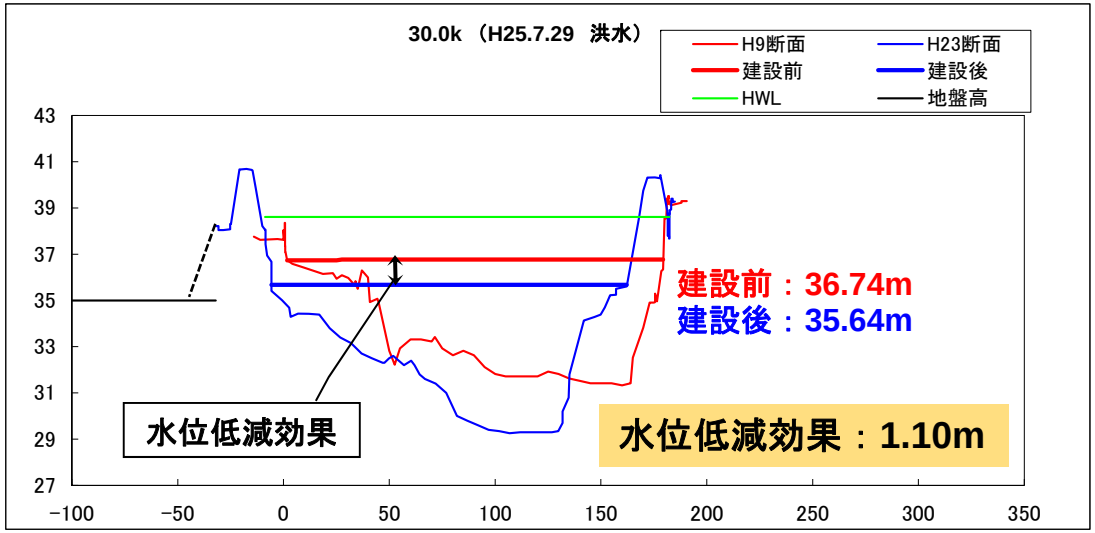
H26.8.10～8.12

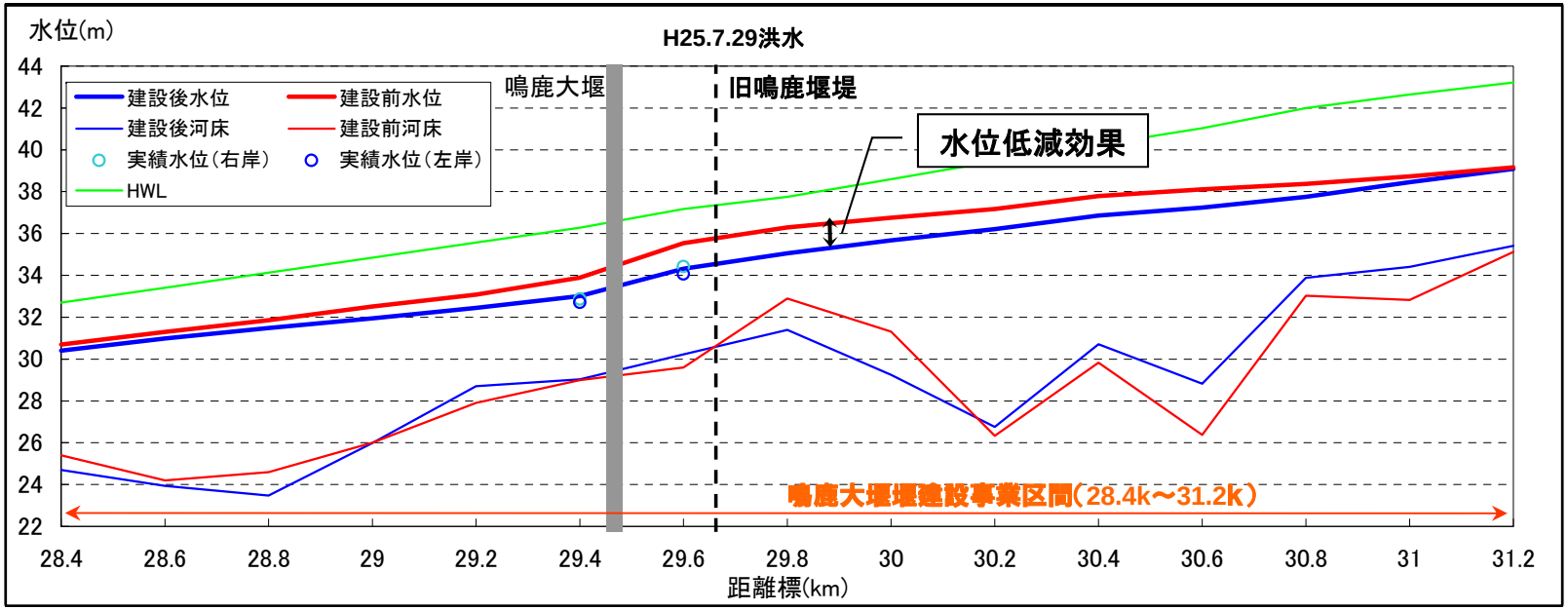




洪水時の水位低減効果

- 鳴鹿大堰改築に伴う河道改修により、堰上下流の流下能力が改善された。
- 過去5年間で最大流入量が最も大きかった平成25年7月29日洪水では、鳴鹿堰堤上流の29.6k～30.0kにおいて、1.0m以上の水位低減効果が得られた。





放流量の算定誤差の検証（1）

■ 放流量算定誤差の検討・対応の経緯

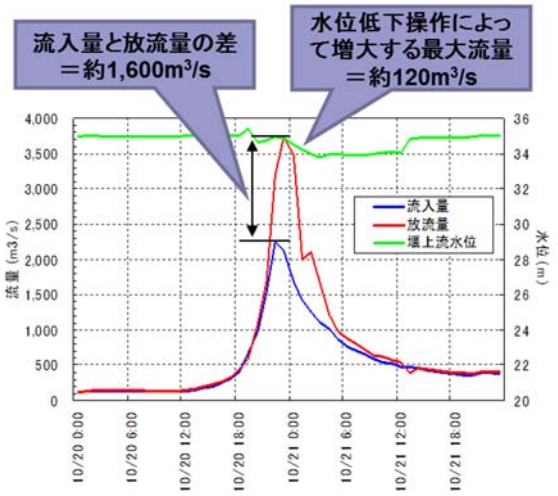
時　期	内　容	備　考
H18年度	●「総合点検」において、流入量と放流量の算定誤差が大きいことが指摘される。（H16.10洪水、H17.7洪水）	
H18年度	●誤差の要因の一つと考えられる堰上流水位（放流計算の採用値）を、流入量が概ね1,000m^3/s以上の場合は、湾曲による水位上昇の影響を受ける「堰上流・右岸」から「取水口・左岸」に変更した。	
H23年度	●放流量の算出に用いる堰上流水位を見直した後の洪水（H23.7）においても、流入量と放流量の算定誤差が生じた。（流入量2230m^3/s－放流量2518m^3/s＝288m^3/s）	
H25年度	●放流量の算定誤差に関する検討を実施し、「①放流量の算定に用いる水位の見直し」「②放流量算定式の流量係数の補正」による補正方法を提案した。	FU委員会に報告
H25～30年度	●H25年に提案した補正方法を採用した場合の妥当性を、実洪水で検証した。	

今回の報告のポイント

放流量の算定誤差の検証（2）

- 鳴鹿大堰では水位維持操作を行うため、基本的に「堰放流量≒堰流入量−取水量」の関係が成り立つことになるが、最大流入量が2,000m³/sを越える洪水の一部において、流入量に対して放流量の算定値が大きく上回る場合がある。
- これまでの検討から放流量の算定方法（貯水位とゲート開度をパラメータとした算定式）に起因して発生しているものと推測されている。
- 洪水時の操作は、流入量100m³/s 以上は飯島地点のH−Q式より算出した流入量を用いることとなっている。H−Q式は毎年精度確認をし、適切な操作により流入した洪水を安全に流下させており操作面の問題は無い.。

平成16年10月洪水における流入量と放流量の差



但し：水位低下操作によって最大で120m3/s程度の放流量が増大したと想定される

最大流入量が2,000m³/sを越える洪水

年月	最大流入量（m³/s）	最大放流量（m³/s）	算定差（m³/s）	差率
H16.10	2186	3786	1600	73.19%
H17.7	2375	3087	712	29.98%
H18.7	2216	2126	−90	−4.06%
H23.7	2230	2518	288	12.91%
H25.7	2250	2299	49	2.18%
H26.8	2102	2495	393	18.70%
H30.7	2356	2623	267	11.33%

算定差＝最大放流量−最大流入量　　差率＝算定差÷最大流入量

放流量の算定誤差の検証（3）

■ 放流量算定誤差の主要な要因 ①

【放流量算定に用いる水位の採用方法】
現在は流入量が1,000m³/s以下では「堰上流・右岸」、1,000m³/s以上では「取水口・左岸」を用いているが、河道の湾曲や水面勾配、取水量等の影響によって各水位計に水位差が生じる。

水位計の位置

■ 放流量算定誤差の主要な要因 ② 【放流量算定式の流量係数】

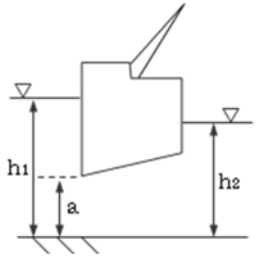
放流量算定式の流量係数Cは、建設段階に水理模型実験で検討されたものであり、同実験は堰上流水位とゲート開度の比（a/h1）が0.744以下で実施され、0.744以上の場合は適用外となる。
このため、実際の洪水においてもゲートの開度が大きくなり、（a/h1）が0.5以上（2,000m³/s程度）になると流量係数Cが実際と異なり、放流量が過大に算定されている。

放流量算定式

B＝越流幅で径間長43.35m－整流壁の幅3.0m＝40.35m
Q＝主ゲート1門当たり放流量（m^3/s）

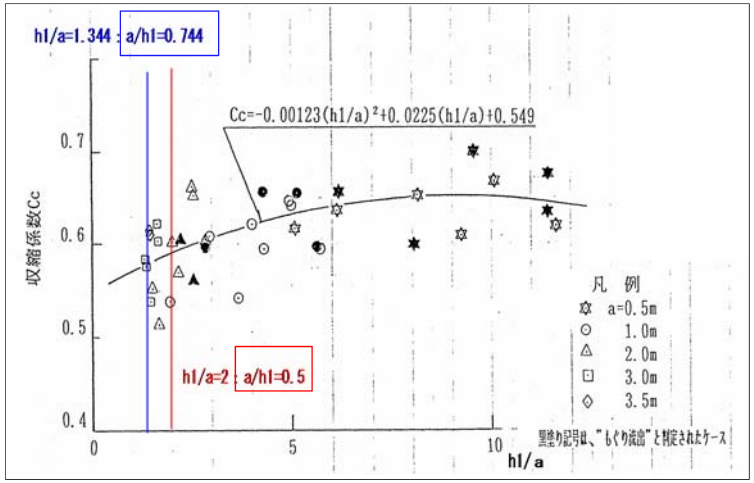
$$Q = q \times B$$
$$q = C \times a\sqrt{2gh_1}$$
$$\alpha = h_2/(C_c \times a) \qquad \beta = h_1/h_2$$
$$A = \beta + 1$$
$$D = (1-\alpha)\{\beta(1+\alpha)-2\}+(1-\beta^{-2})$$
$$C = (\beta-1)(\alpha^2-1)^2 - 2(1-\beta^{-2})(1-\alpha)^2$$

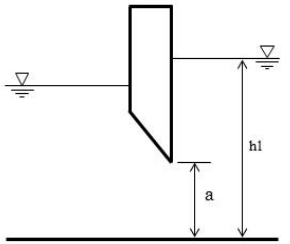
$D^2 - A \times C \le 0$ ：自由流出
$D^2 - A \times C \ge 0$ ：もぐり流出



流量係数式：C
収縮係数（実験値）：$C_C = -0.00123(h1/a)^2 + 0.02250(h_1/a) + 0.549$
自由流出： $C = C_C\sqrt{1/(1+C_C \times a/h_1)}$
もぐり流出： $C = C_C \times \alpha\sqrt{(1-1/\beta)/(\phi+1-(1/\beta)^2)}$
$\phi = (-D+\sqrt{(D^2 - A \times C)})/A$

水理模型実験による収縮係数の推定





放流量の算定誤差の検証（4）

■ H25年度に提案した補正方法 ①

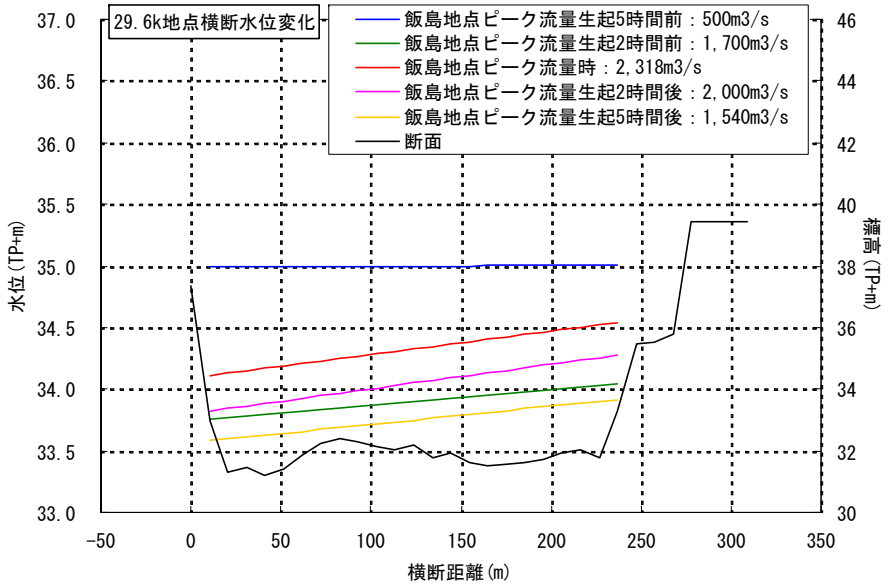
【水位の見直し】

洪水時の貯水池内の実績水位の分析を行うとともに、準三次元モデルを用いて実績洪水の貯水池内の水面勾配の分析を行い、洪水時の水理現象を確認した。

この結果より、水位計の設置個所での河道横断方向の水面形は左右岸をほぼ直線で結んだ水位であったため、河川中央の主ゲートは、「堰上流左右岸水位の平均」を用いることとした。

また「取水口」の水位は取水の影響を受けやすいため取水口に近い土砂吐ゲートと微調整ゲートについては左岸側は「左岸取水口水位」を用い、右岸側は「右岸取水口水位」を用いる。

水理解析結果 ： 洪水時の貯水池横断水位 （H17.7洪水　29.6K)



放流量計算に用いる水位の見直し方法

対象ゲート	用いる水位
右岸土砂吐、微調節	右岸取水口水位
左岸土砂吐、微調節	左岸取水口水位
中央主4門	堰上流左右岸水位の平均

放流量の算定誤差の検証（5）

■ H25年度に提案した補正方法 ②

【放流量算定式の流量係数の補正】

洪水時の堰上流水位低下操作後（一定水位操作時）は、放流量（堰下流放流量＋取水量）≒流入量になると想定し、洪水時の流量、水位、ゲート開度等の実績値から流量係数（逆算C）を算出し、現在採用している流量係数Cとの乖離を（C/逆算C）として、ゲート開度と堰上流水深の比（a/h1）との関係を分析した。この結果、（a/h1）が0.5より小さい場合には（C/逆算C）がほぼ一定であるのに対し、（a/h1）が0.5を超えると（C/逆算C）が（a/h1）に比例して大きくなる傾向が確認された。（下記ｸﾞﾗﾌ参照）

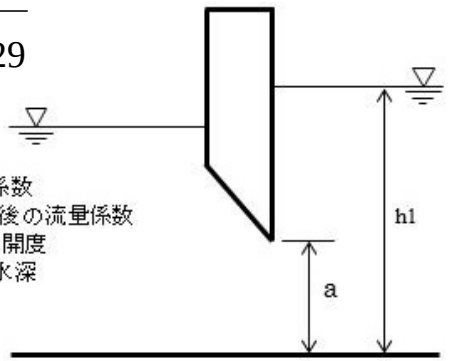
この結果に基づき、（a/h1）= 0.5を境界として、（a/h1）に応じて流量係数Cを補正する。

流量係数Cの補正方法

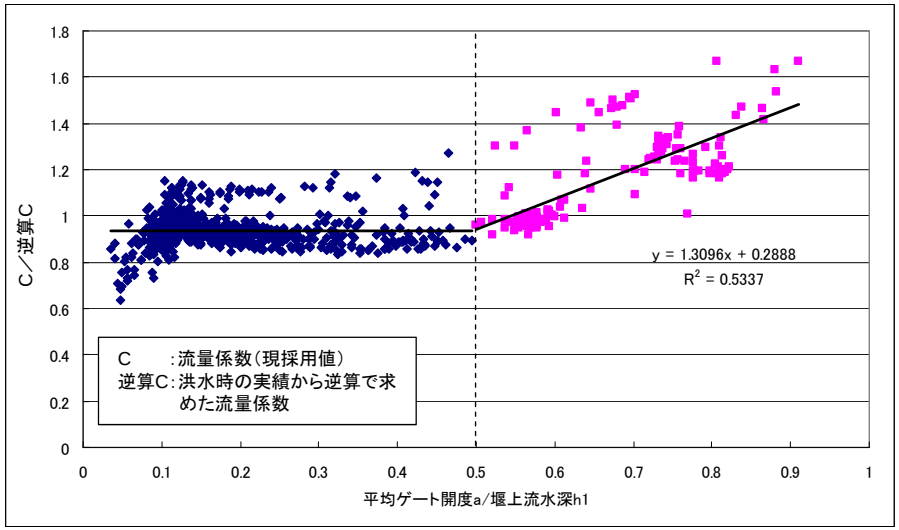
・$a/h_1 \geqq 0.5$の場合

以下に示す式によりCを補正する

$$C' = \frac{C}{1.31 \times \frac{a}{h_1} + 0.29}$$



流量係数(採用値)Cと実績洪水の流量係数（逆算C）との関係



放流量の算定誤差の検証（6）

- 平成25年度に提案した補正方法の妥当性の検証結果

●最大流入量が2,000m3/sを超える実際の洪水を対象に、補正方法（①水位の見直し、②流量係数の補正）を適用した場合の放流量を算定し、流入量との誤差を検証した。

●この結果、最大流入量が2,000m3/sを超える全ての洪水において、補正を行うことで算定誤差が縮小することが確認できた。

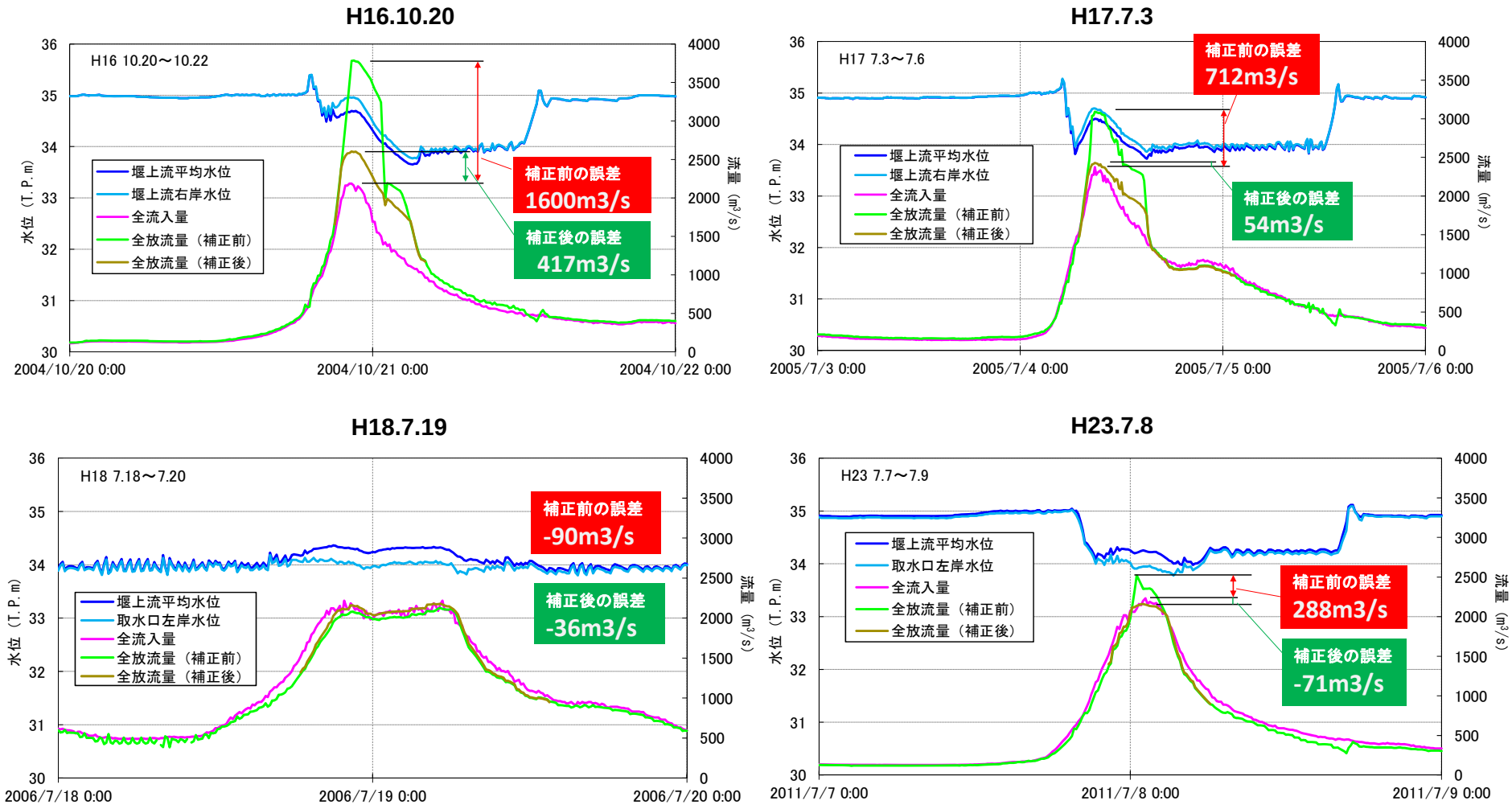
H25年度に提案した補正方法による放流量の算定結果

年月	ピーク流入量 (m^3/s)	補正前			補正後		
		ピーク放流量 (m^3/s)	算定差(m^3/s) (放流量-流入量)	差率 (算定差/ピーク流入量)	ピーク放流量 (m^3/s)	算定差(m^3/s) (放流量-流入量)	差率 (算定差/ピーク流入量)
H16.10月	2186	3786	1600	73.19%	2603	417	19.08%
H17.7月	2375	3087	712	29.98%	2429	54	2.27%
H18.7月	2216	2126	-90	-4.06%	2180	-36	-1.62%
H23.7月	2230	2518	288	12.91%	2159	-71	-3.18%
H25.7月	2250	2299	49	2.18%	2210	-40	-1.78%
H26.8月	2102	2495	393	18.70%	2178	76	3.62%
H30.7月	2356	2623	267	11.33%	2233	-123	-5.22%

※H16、H17の補正前の計算では、堰上流右岸の水位を採用しており、誤差が大きくなっている。

放流量の算定誤差の検証(７)

- 平成25年度に提案した補正方法の検証結果

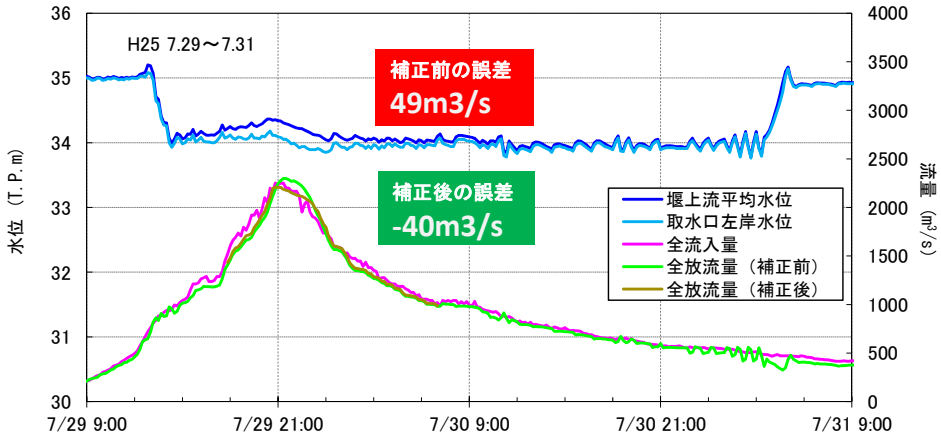


但し:「補正前」の計算水位は、H17年度以前は「堰上流右岸」、H18年以降は「取水口左岸」を用いており、それぞれの計算水位をグラフに記載した。

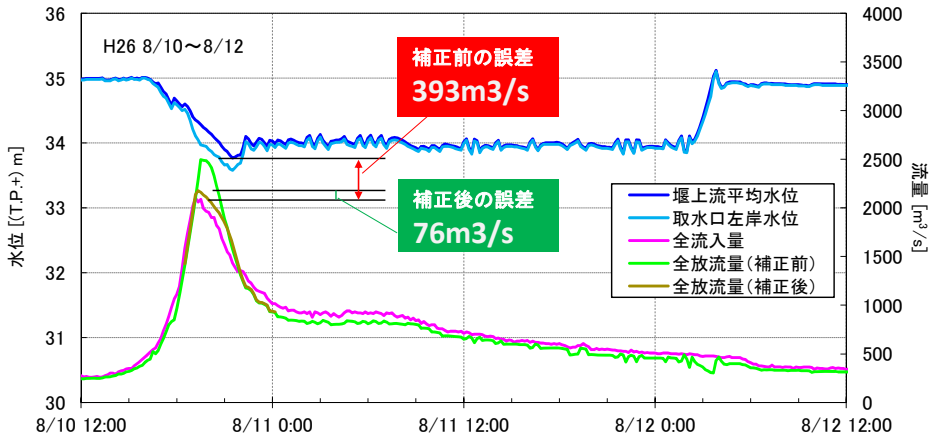
放流量の算定誤差の検証（８）

- 平成25年度に提案した補正方法の検証結果

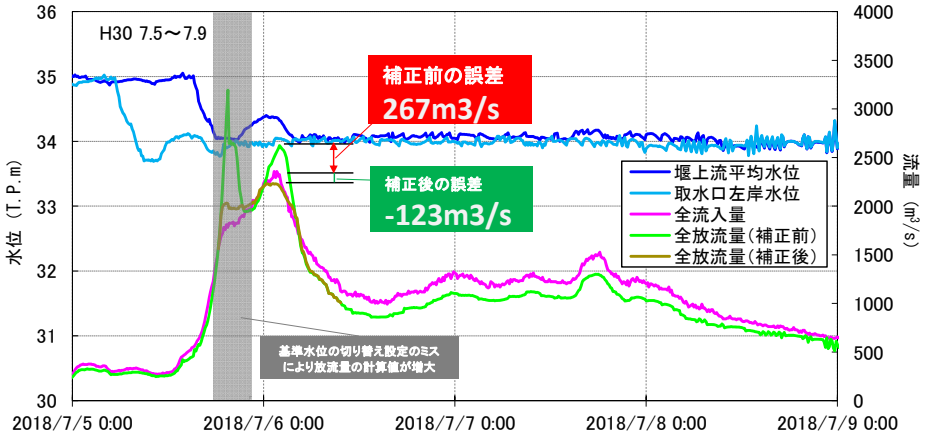
H25.7.29



H26.8.10



H30.7.5



治水のまとめ（案）

＜まとめ＞

- 鳴鹿大堰では、至近5年間で下段扉操作を計40回実施し、適切な操作により流入した洪水を安全に流下させた。
- 鳴鹿大堰改築に伴う河道改修により、堰上下流の流下能力が改善されており、既往最大の流入量を記録した平成17年7月洪水では、建設前と比べて鳴鹿堰堤上流で1m程度の水位低減効果が得られた。
- 最大放流量が2,000m^3/sを越える洪水を対象に、放流量算定誤差の補正方法の妥当性を検証し誤差が縮小することが確認された。

＜今後の方針＞

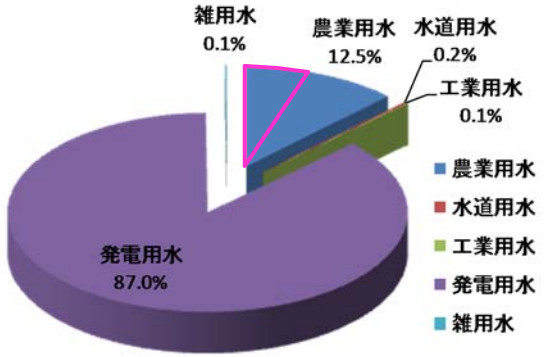
- 地域の安全を確保するため、洪水時の適切な対応を引き続き行っていくとともに、これまでの状況を勘案し、施設や運用方法の改善など、洪水時のよりよい管理を行うために必要な検討を行っていく。
- 放流量の算定誤差については、実洪水を用いて補正方法の妥当性を検証した結果、算定誤差の縮小が確認されたため、放流量算定の補正方法を採用するものとし、今後、補正方法を採用した場合の洪水データを蓄積し、補正方法の検証を継続的に行う。

3. 利水補給

鳴鹿大堰の利水計画(1/3)

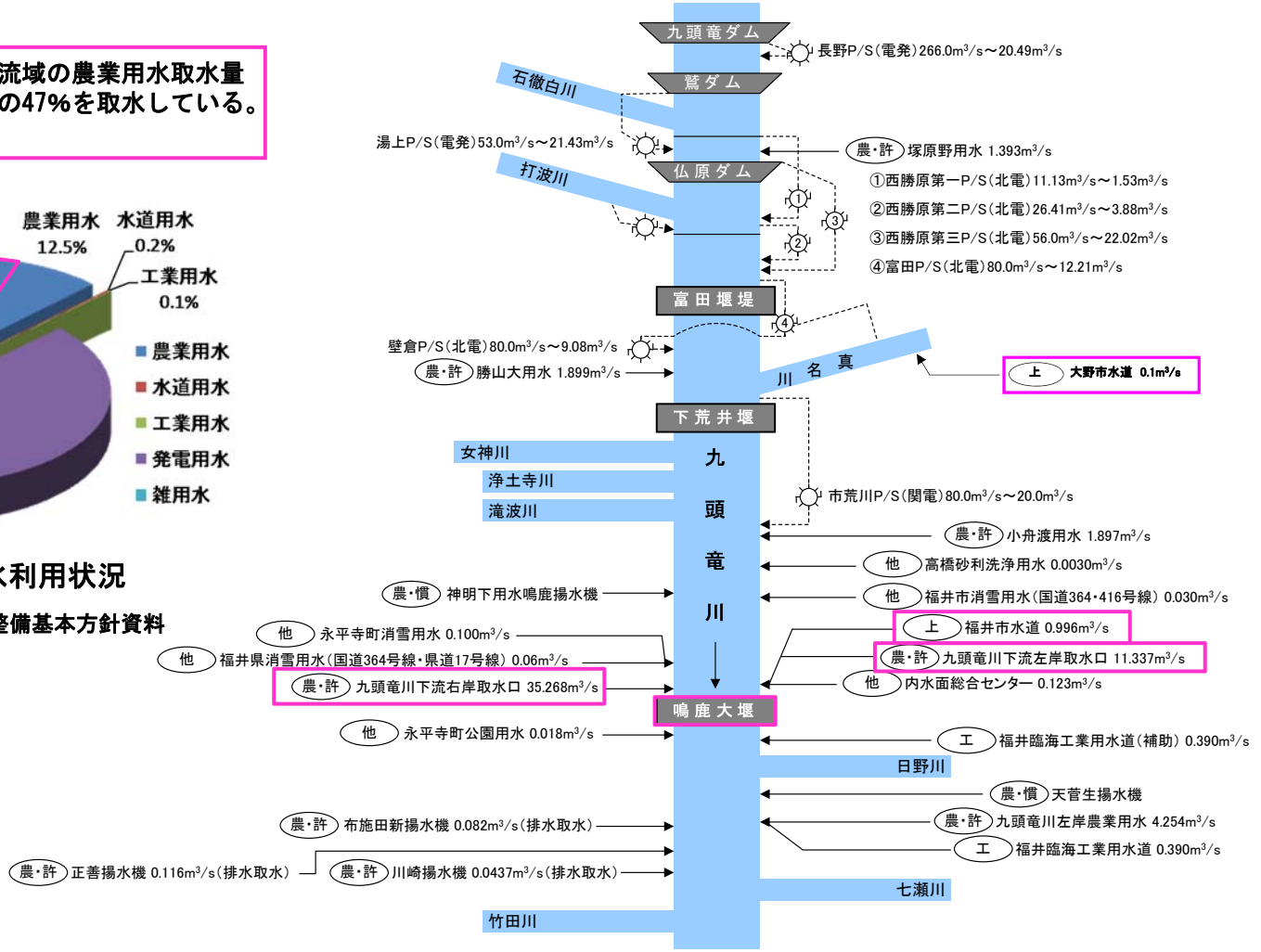
■九頭竜川流域の水は、農業用水として約31,000haの農地で灌漑に利用されているほか、25箇所の発電所により水力発電に利用されている。その他、福井市・大野市の水道用水、福井県内の工業用水として利用されている。

鳴鹿大堰では、九頭竜川流域の農業用水取水量の44%、水道用水取水量の47%を取水している。



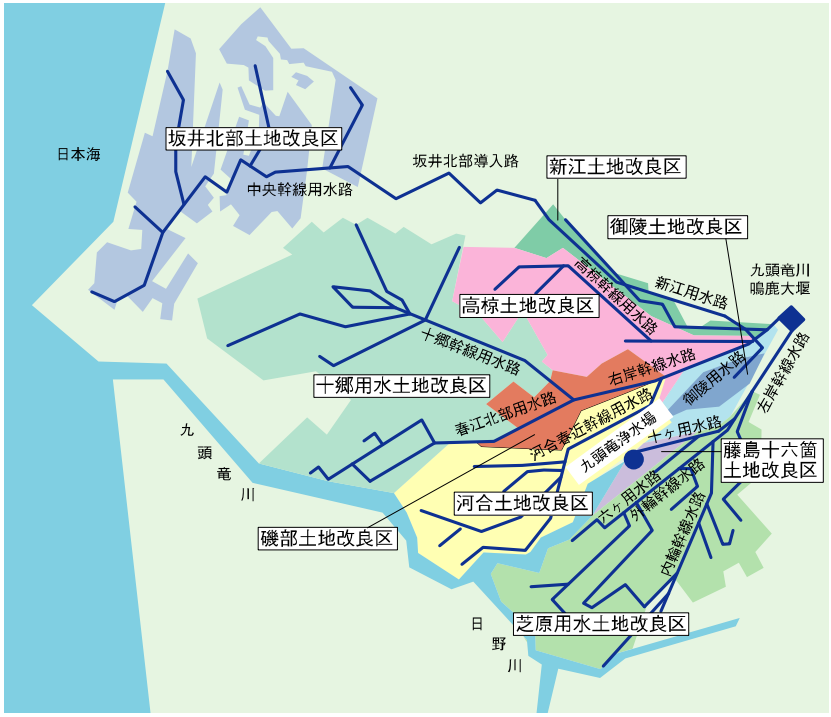
九頭竜川流域の水利用状況

出典：九頭竜川水系河川整備基本方針資料



鳴鹿大堰の利水計画(2/3)

- 旧鳴鹿堰堤では福井平野の1市7町(市町村合併により現在は3市1町)にまたがる農耕地約10,400haの灌漑用水として最大46.605 m^3/sの取水と、福井市の水道用水として最大0.996 m^3/s (福井市全体水道用水の約40%に相当)の取水が行われていた。
- 鳴鹿大堰では、取水施設の改築および容量を確保することにより、これら灌漑用水と水道用水の安定した取水を可能としている。



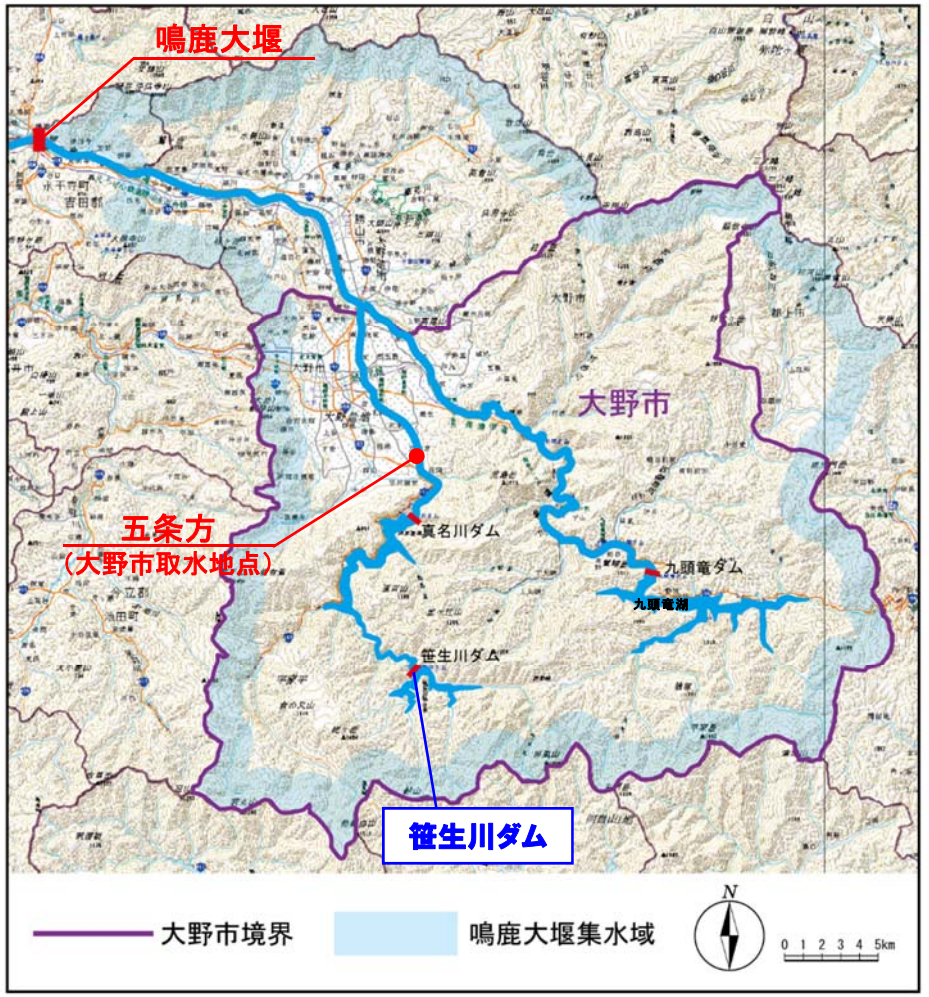
鳴鹿大堰灌漑区域

旧鳴鹿堰堤および鳴鹿大堰の取水施設

鳴鹿大堰の利水計画(3/3)

- 鳴鹿大堰では、大野市の水道用水として、1日最大8,640m³(0.1m³/s)の取水を可能とする貯水容量(85,000m³)を確保している。

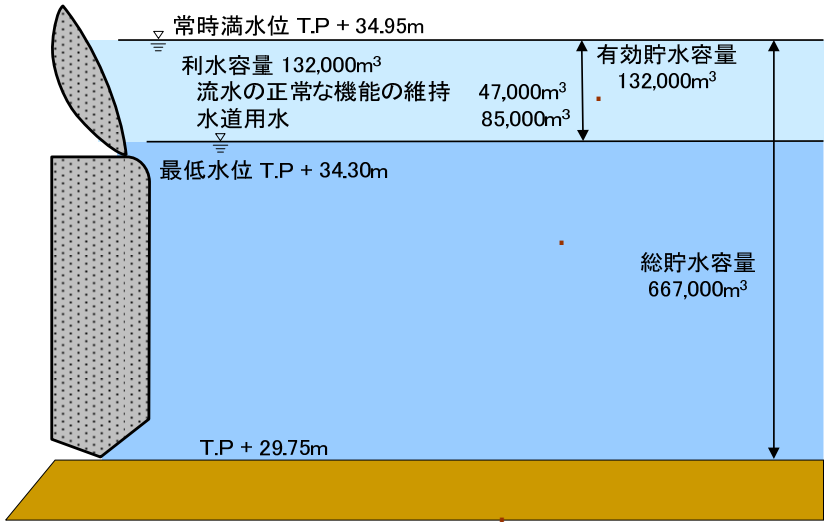
- 大野市の水道用水は、福井市の水源(笹生川ダム)と鳴鹿大堰の水源を交換することで、大野市五条方地点(真名川)より取水している。



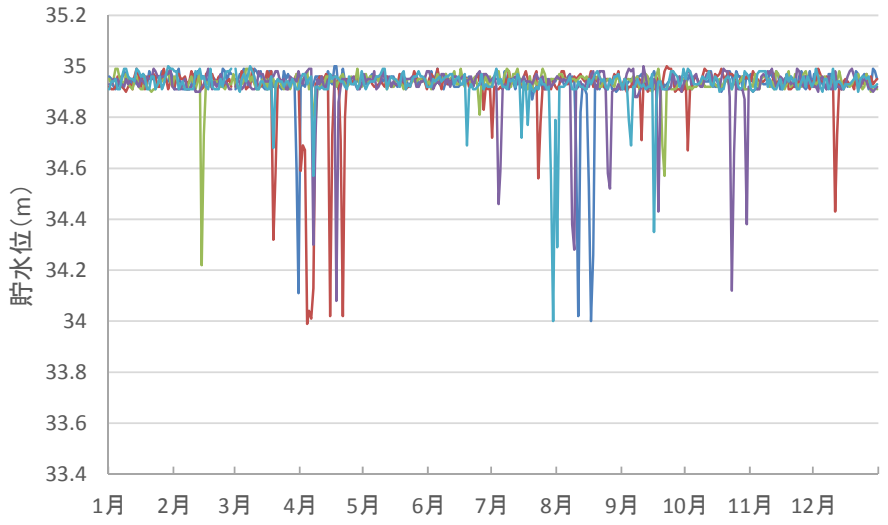
大野市と鳴鹿大堰の位置

鳴鹿大堰の運用計画・実績

- 鳴鹿大堰では、T．P．＋34.95m（132千㎥の利水容量）を用いて貯水池運用を行っている。
- 至近5カ年の運用実績では、一時的な水位の低下は見られるが、概ね安定して常時満水位が確保されている。



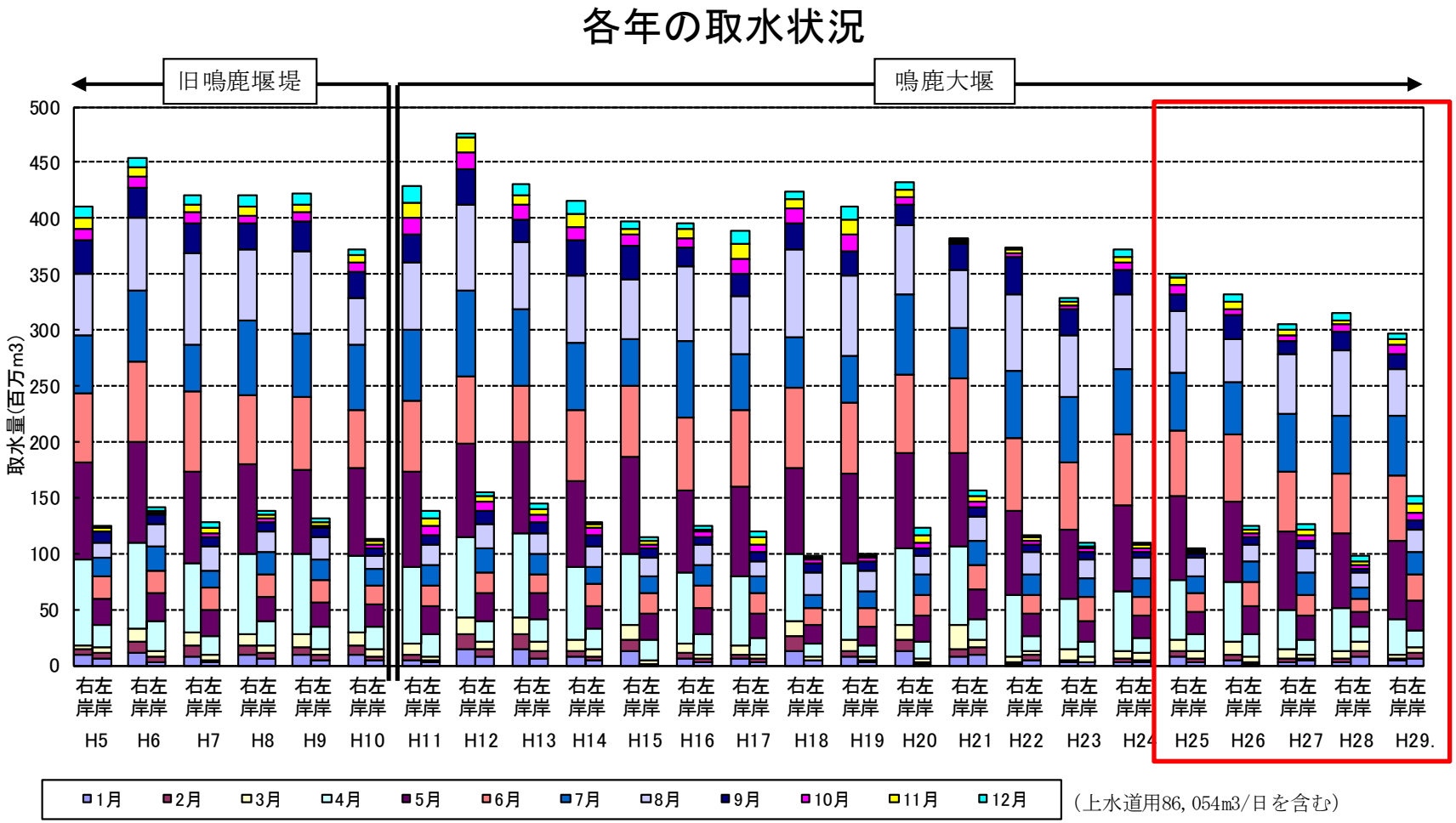
鳴鹿大堰の容量配分図



鳴鹿大堰運用（貯水位）の実績(至近5ヵ年(H25～H29))

利水補給実績（鳴鹿大堰からの取水実績）

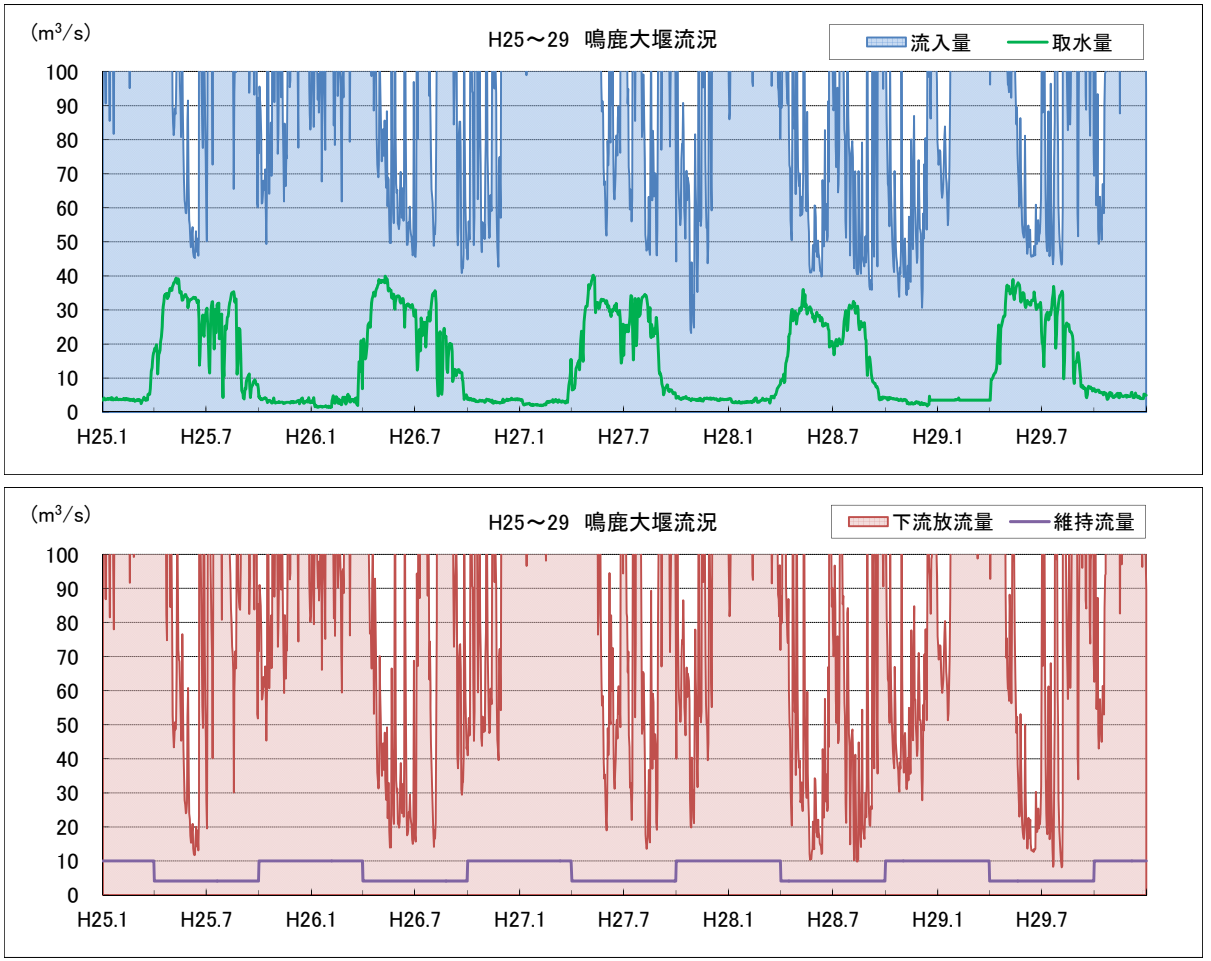
- 鳴鹿大堰では、運用開始以降も旧鳴鹿堰堤運用時と同様に安定した取水が確保されている。



利水補給実績（下流への放流実績）

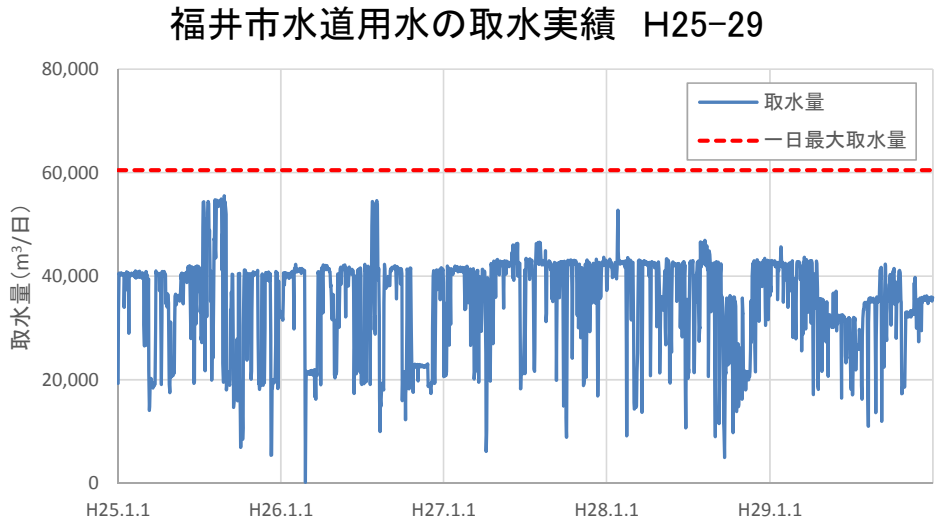
- 至近5カ年においては、鳴鹿大堰での取水量を上回る流入量が常時に確保され、かつ、下流の維持流量を上回る放流量が常時に放流されている。

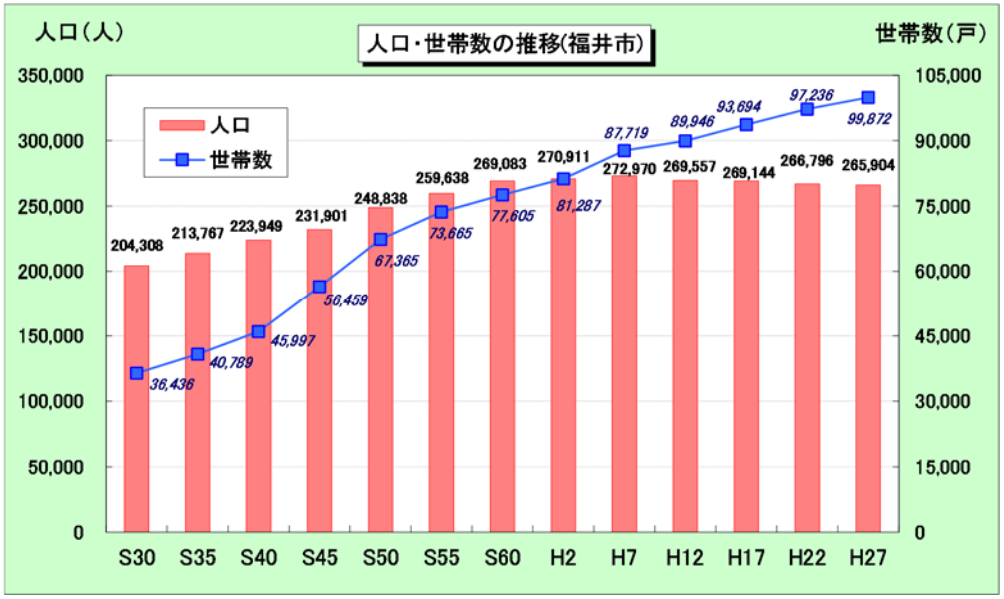
鳴鹿大堰における流況



水道取水量と発展の状況

- 鳴鹿大堰では、福井市の水道用水として最大0.996m³/s、大野市の水道用水として0.1m³/sの取水を可能とした。
- 至近5年間の福井市の取水は安定して行われており、地域の発展に寄与している。





利水補給のまとめ（案）

＜まとめ＞

- 鳴鹿大堰では、維持用水の流下と農業用水の補給により、堰下流の流水の正常な機能の維持を行うとともに、大野市の水道用水の取水を可能としている。
- 鳴鹿大堰左右岸の取水施設の整備および日々の運用により、流入量の変動に関わらず安定した取水を可能とし、地域の発展に貢献している。

＜今後の方針＞

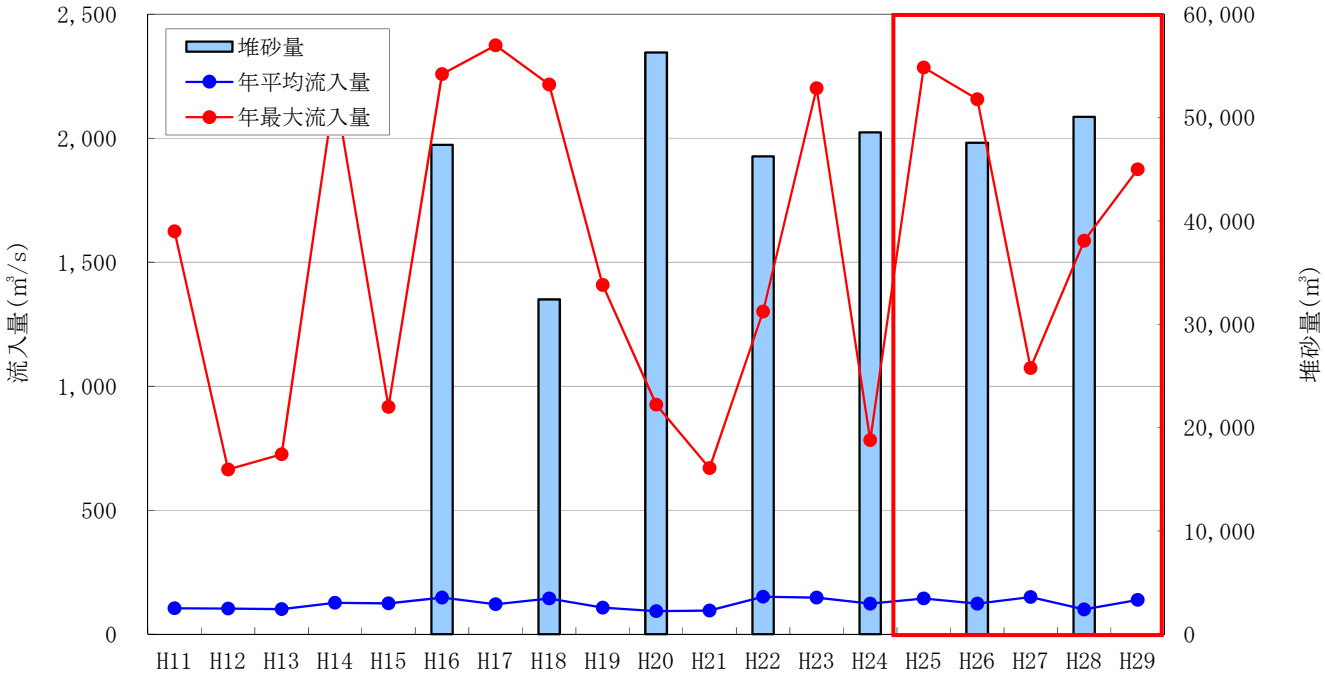
- 今後も安定した農業用水および水道用水の補給に貢献するため、適切な堰管理を継続していく。

4. 堆砂

堆砂状況（1/4）

- 堆砂量は年によって変動し、平成28年の鳴鹿大堰の堆砂量は50,071m3である。
- 平成27年には大きな出水が少なかったため、平成28年の堆砂量はやや増加したと考えられる。
- 貯水池の回転率（年総流入量/総貯水容量）が約56千回/年、1日あたり平均16回と非常に高いため、滞留による堆砂の問題は生じにくい環境にある。

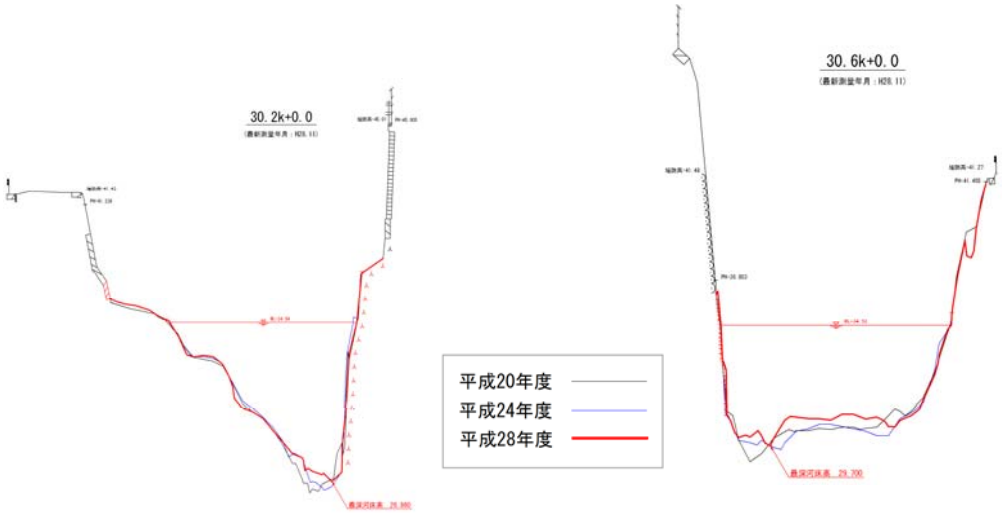
鳴鹿大堰流入量と堆砂量との比較



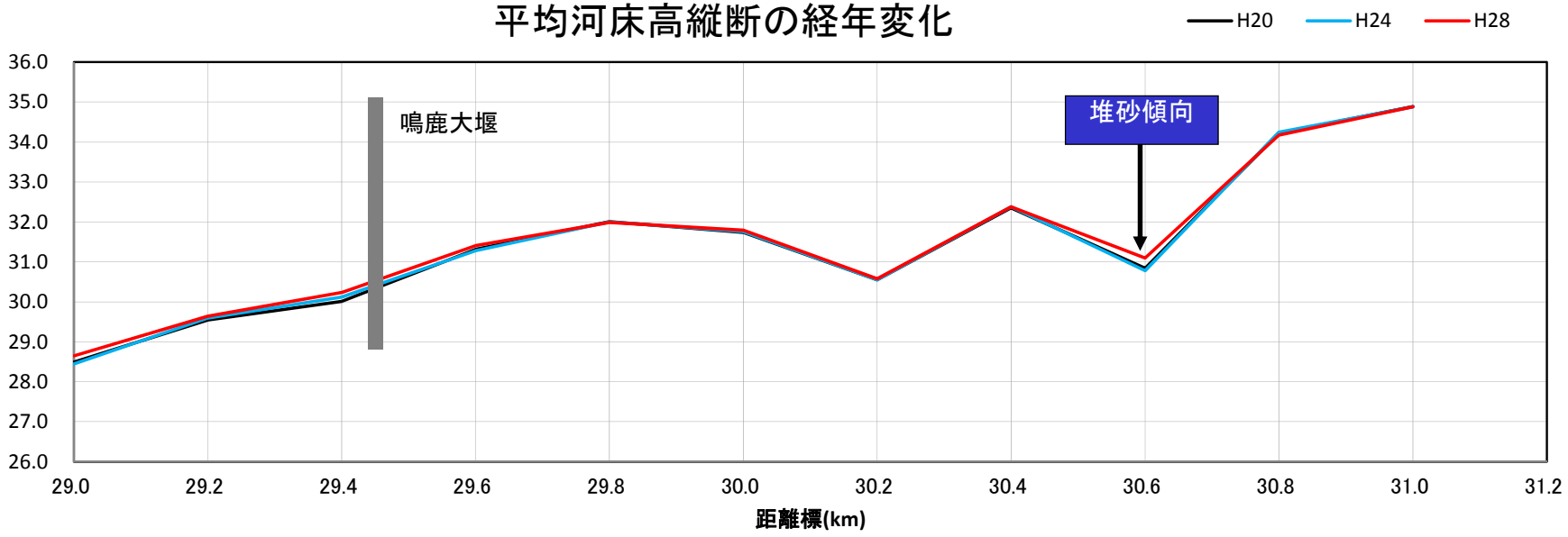
注）平成11年の年平均流入量および日平均流入量の最大値は3/1～12/31の期間の値
堆砂量の算出は測量結果から得られた総貯水量と公称との比較で行った

堆砂状況（2/4）

- 平均河床高の変化をみると、貯水池上流端の湾曲部に位置する30.6k付近では堆砂傾向がみられる。
- 貯水池内は、鳴鹿大堰に近い下流部(29.6K～30.0k)では河床高の変化は少ない。
- 鳴鹿大堰の直下流ではやや堆砂傾向がみられる。



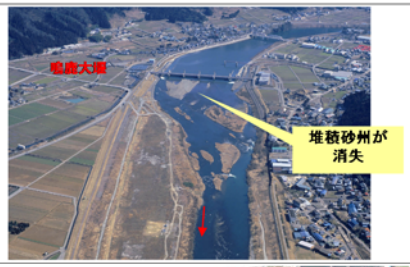
河床断面の経年変化



堆砂状況（3／4）

- 鳴鹿大堰の直下ではH15年頃から堆積土砂が確認され、徐々に拡大している。
- H18年からH20年には3号主ゲート前の砂州が河床掘削によって消滅した。

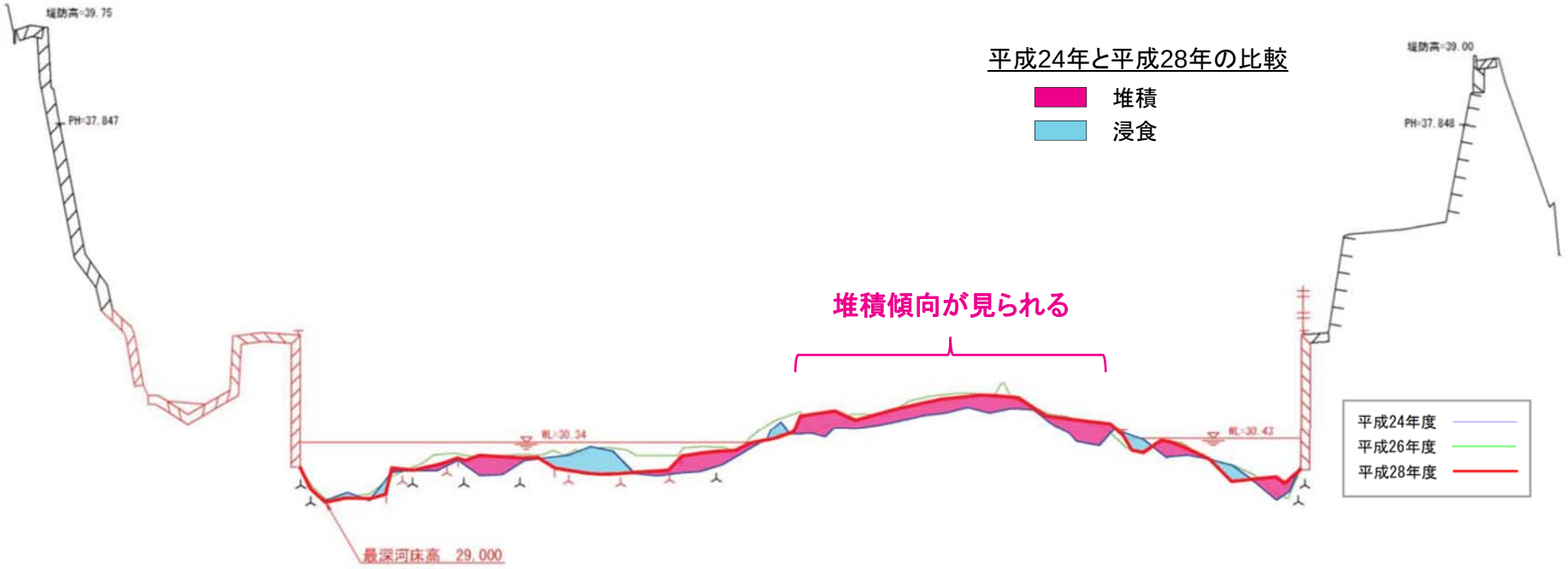
撮影年	航空写真
平成 11 年 10 月 24 日 出典： 国土地理院	
平成 13 年 4 月 出典： 鳴鹿大堰管理所 資料	
平成 15 年 12 月 5 日 出典： 鳴鹿大堰管理所 資料	
平成 16 年 5 月 26 日 出典： 国土地理院	

平成 18 年 出典： 鳴鹿大堰管理所 資料	
平成 20 年 3 月 出典： 鳴鹿大堰管理所 資料	
平成 22 年 10 月 1 日 出典： 航空レーザ測量 時に撮影	
平成 25 年 11 月 出典： 鳴鹿大堰管理所 資料	

堆砂状況(4/4)

- 堰直下の堆砂状況は、定期横断測量で確認しており、平成24年から平成28年の4年間では中央から右岸側で堆積傾向が見られる。
- 堰直下において土砂の堆積傾向が見られるが、現状では堰操作時に流下阻害等の支障は生じていない。

堰直下(29.4k+0.0)の堆砂状況



堆砂のまとめ（案）

＜まとめ＞

- 鳴鹿大堰の貯水池では、回転率（年総流入量/総貯水容量）が非常に高いことと、大規模な出水時の下段扉の操作によるアンダーフロー放流等によって、堰上流湛水域における堆砂の問題は生じていないものと考えられる。
- 堰の直下流においては、河道の中央部から右岸側に堆積傾向がみられるが、現状では堰操作への支障はない。

＜今後の方針＞

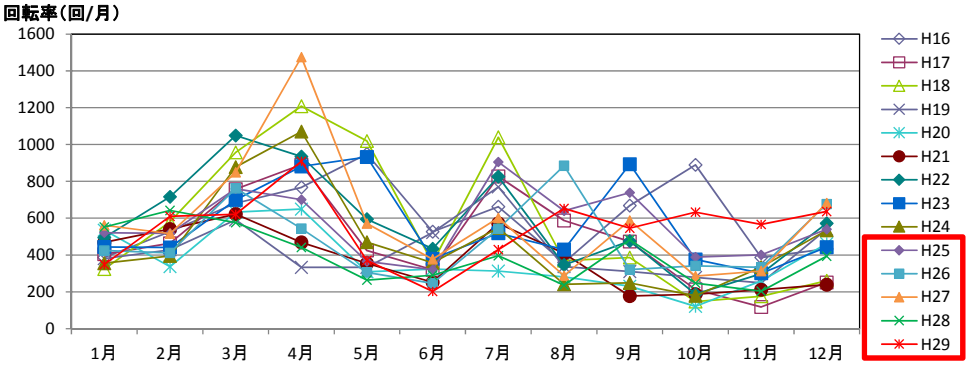
- 今後も河川測量などを継続して実施し、堆砂量を把握していく。
- 堰直下流の堆砂が進行している箇所については、流下能力の低下や樹林化などが懸念されるため、必要に応じて河道掘削、樹木伐採等を行う。

5. 水質

鳴鹿大堰の水質を取り巻く外的要素

- 鳴鹿大堰は、九頭竜川の河口から約29.6km地点に位置し、九頭竜川の流域面積2,930km2に対して、鳴鹿大堰の流域面積は1,181.8km2である。
- 鳴鹿大堰の総貯水容量は66.7万m3に対し、年間総流入量の平均は約40億m3/年（平成16～29年平均）であり、回転率が約6千回／年、1日あたり平均16回と非常に回転率が大きい。このため、貯水池の水交換が促進されやすく、水質上は良い状態にある。

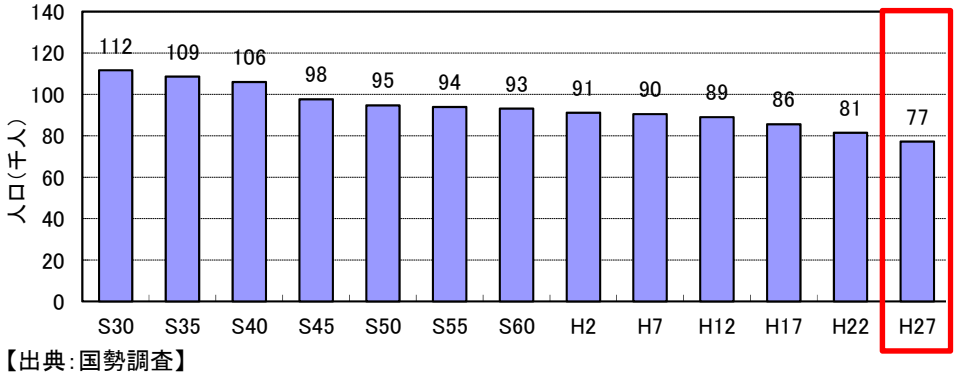
年回転率の経年変化



鳴鹿大堰の流域内人口と下水道・生活排水処理率

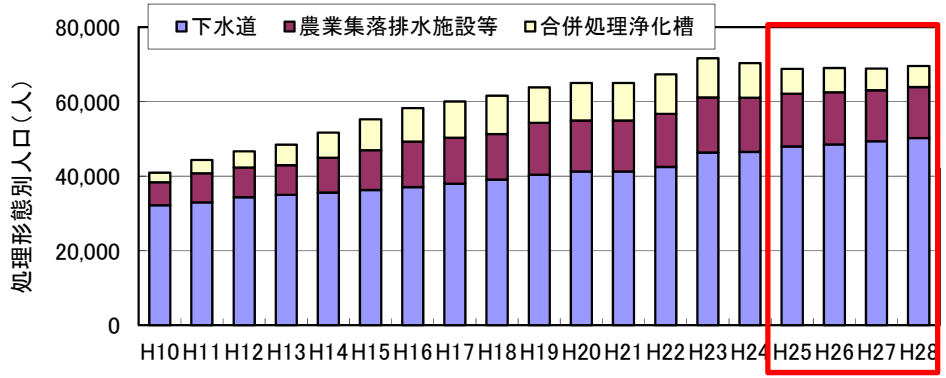
- 鳴鹿大堰上流域の人口は平成12年以降は減少傾向を示している。
- 鳴鹿大堰上流域の排水処理人口の推移は横ばい状態にあるが、合併浄化槽が減少して、代わって下水道処理人口が増加している。

鳴鹿大堰上流域の人口の推移(昭和30～平成27年)



【出典:国勢調査】

鳴鹿大堰上流域の排水処理状況の変化(平成10～28年)



【出典:福井県ホームページ】

環境基準類型指定、調査の実施状況

- 定期水質調査地点は、大堰管理者により本川上流1地点、湛水域2地点、本川下流1地点、並びに、公共用水域水質測定が本川下流1地点で行われている。
- 鳴鹿大堰の区間周辺の全域が河川A類型に指定されている。

【調査地点】

- 本川上流：1地点
- 湛水域　：1地点
- 本川下流：2地点

＜九頭竜川（石徹白川合流点～日野川合流点）＞

	環境基準指定年	環境基準	環境基準値				
			BOD	pH	SS	DO	大腸菌群数
鳴鹿大堰	昭和47年3月（石徹白川合流点～日野川合流点）	河川A類型	2mg/L以下	6.5以上8.5以下	25mg/L以下	7.5mg/L以上	1,000MPN/100mL以下

水質調査項目

- 鳴鹿大堰の定期水質調査は、生活環境項目、及び、その他の項目は1回/月、生活環境項目は1回/半年ごとに実施している。

水質調査項目の一覧

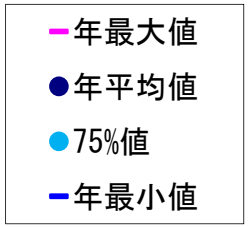
水質調査の概要	
調査地点	本川上流：直轄区間上流端 湛水域：鳴鹿橋 本川下流：福松大橋、中角橋
調査項目※1	生活環境項目：pH、DO、BOD、COD、SS、大腸菌群数、総窒素、総リン、亜鉛 健康項目：カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素　全26項目 その他：水温、濁度、クロロフィルa、カルシウム、アルカリ度、塩素イオン、電気伝導度、n-ヘキサン抽出物質
調査頻度※1	生活環境項目及びその他：月1回 健康項目：年2回

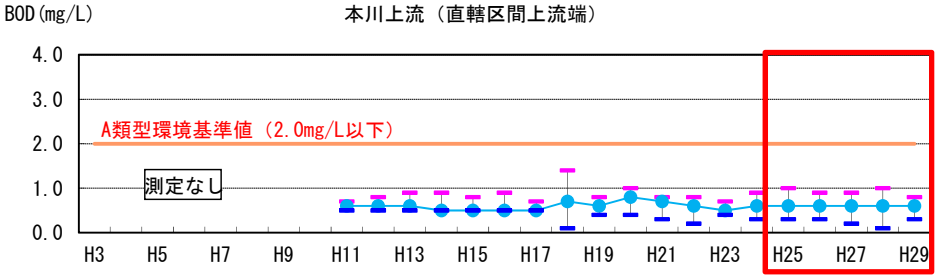
※1：調査年度によって、調査項目及び調査頻度は異なる。

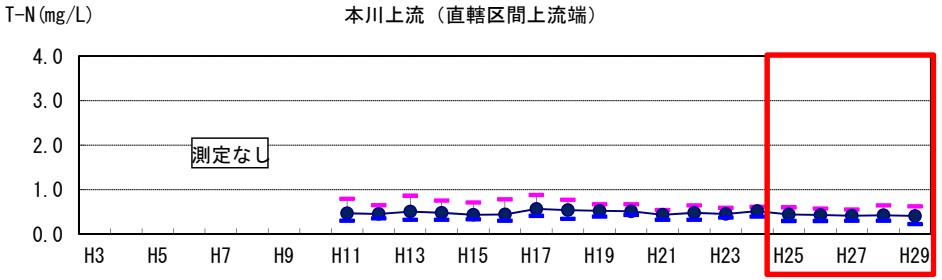
水質異常の発生状況

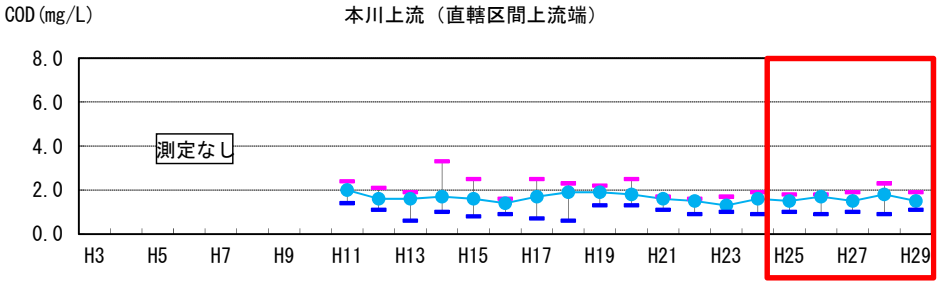
- 鳴鹿大堰では、至近10カ年においては水質障害は発生していない。

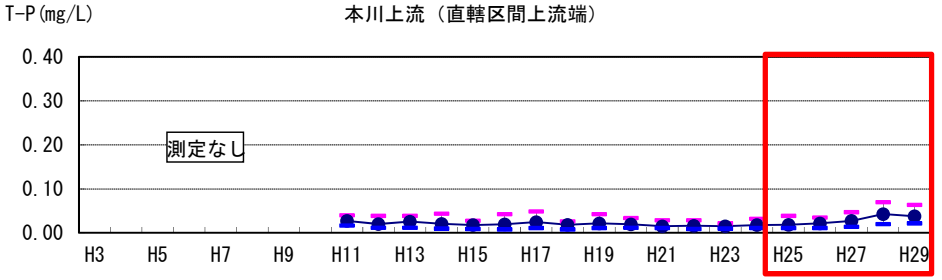
水質の状況【本川上流：直轄区間上流端】





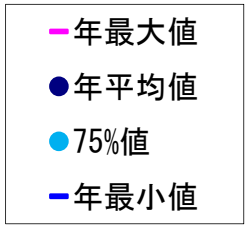


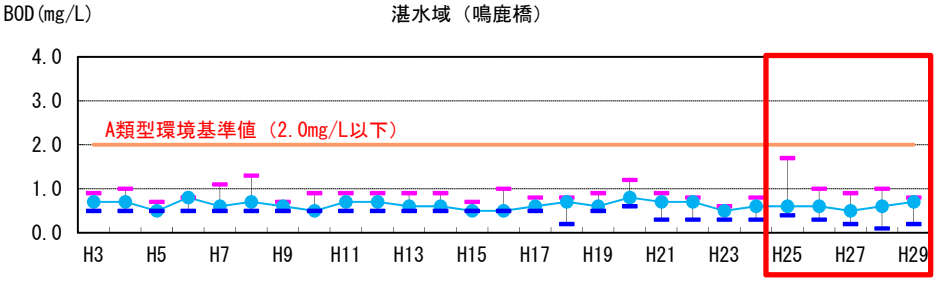


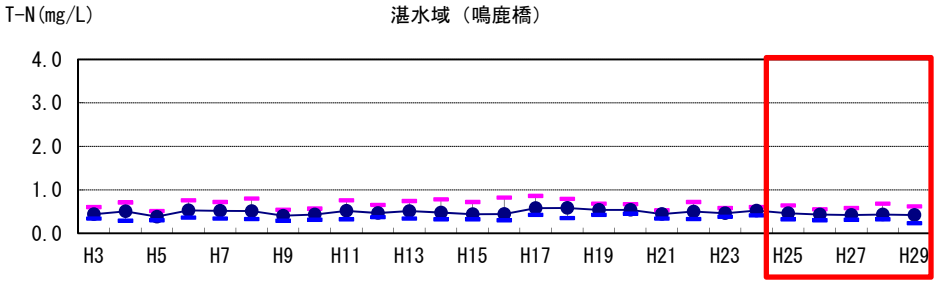


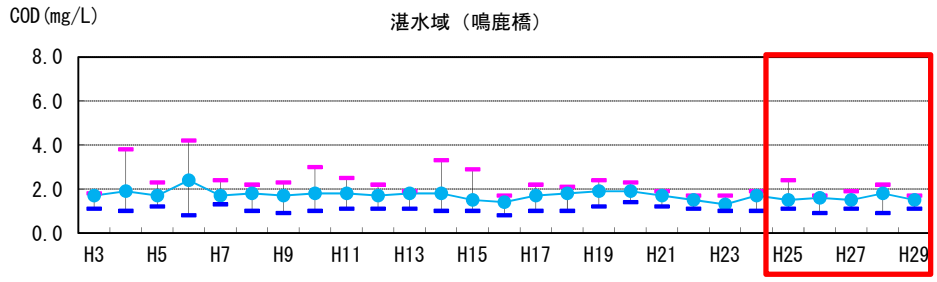
- 至近5ヵ年の年平均値は、BOD年75%値：0.6mg/L、COD年75%値：1.6mg/L 、全窒素：0.42mg/L、全リン：0.030mg/Lであった。
- 至近5ヵ年では、BOD、COD、は横ばい、全窒素がやや減少、全リンが増加であった。

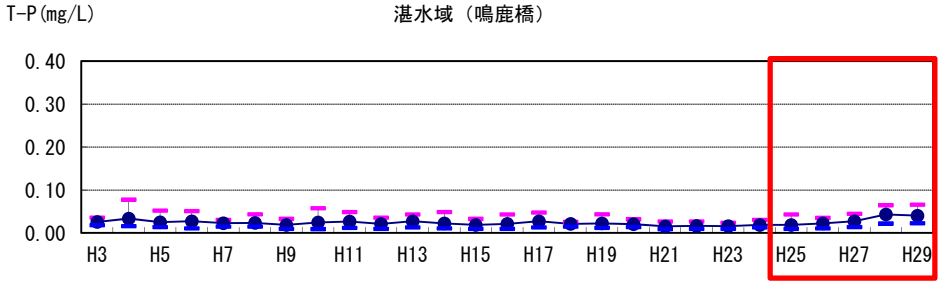
水質の状況【湛水域：鳴鹿橋】





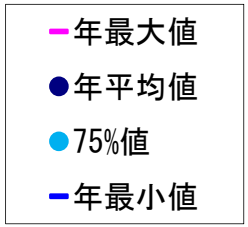


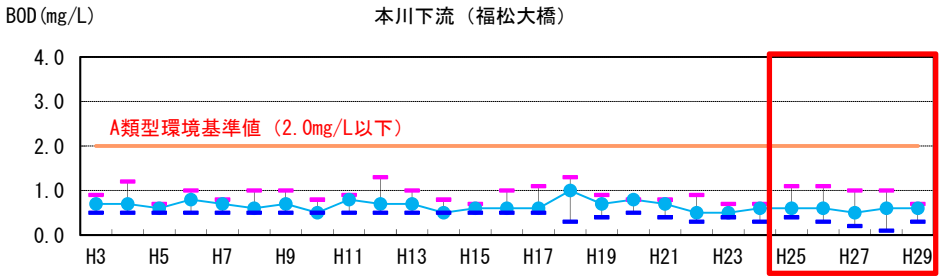


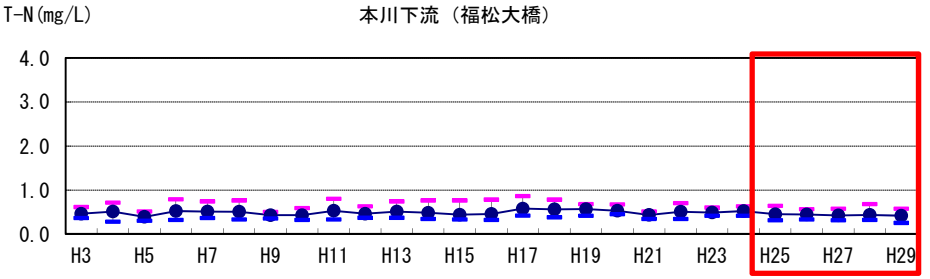


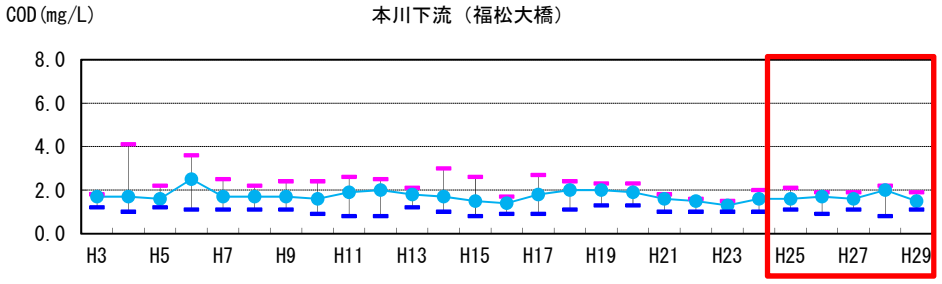
- 至近5ヵ年の年平均値は、BOD年75%値：0.6mg/L、COD年75%値：1.6mg/L 、全窒素：0.43mg/L、全リン：0.030mg/Lであった。
- 至近5ヵ年では、BOD、CODは横ばい、全リンは増加、全窒素はやや減少であった。

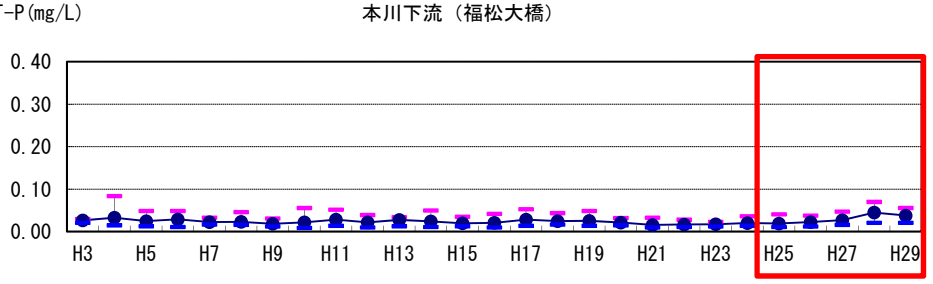
水質の状況【本川下流：福松大橋】





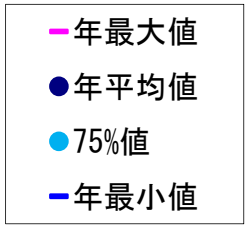


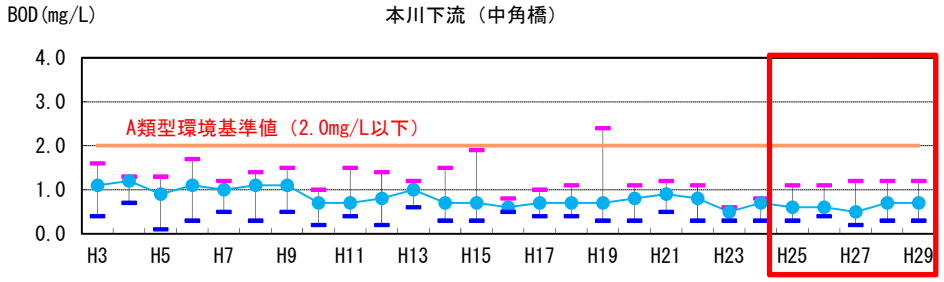


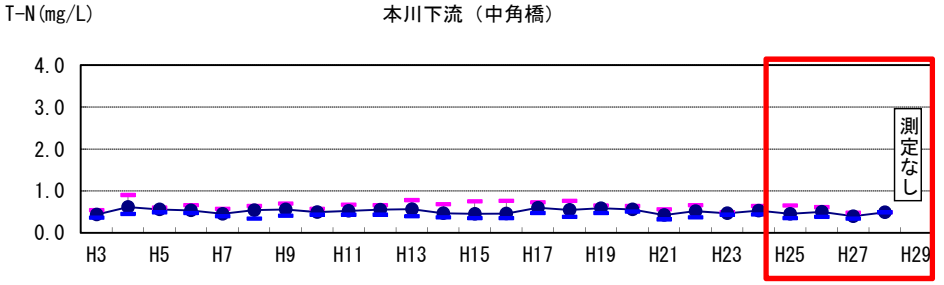


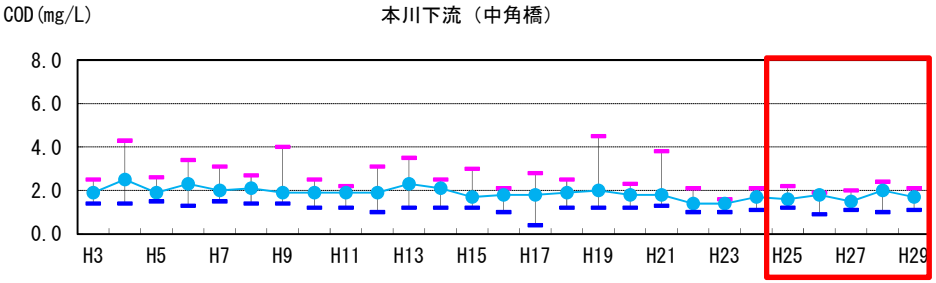
- 至近5ヵ年の年平均値は、BOD年75%値：0.6mg/L、COD年75%値：1.7mg/L 、全窒素：0.43mg/L、全リン：0.030mg/Lであった。
- 至近5ヵ年では、BOD、COD、全窒素がやや減少、全リンがやや増加であった。

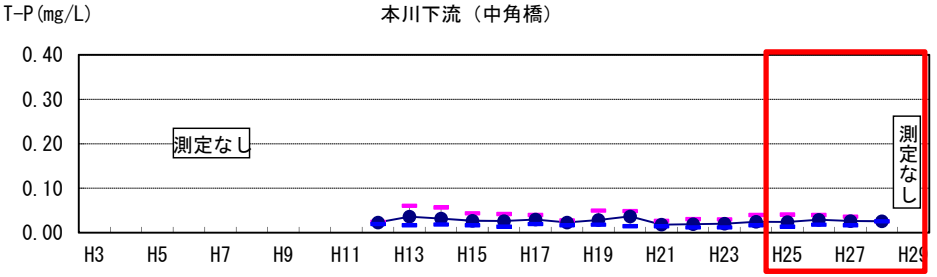
水質の状況【本川下流：中角橋】







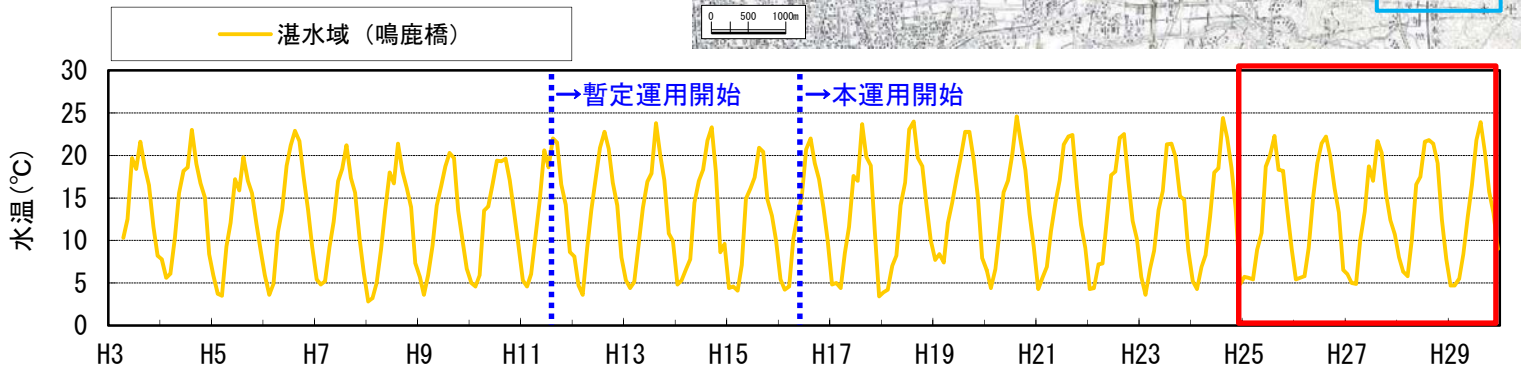




- 至近5ヵ年の年平均値は、BOD年75%値：0.6mg/L、COD年75%値：1.7mg/L 、全窒素：0.46mg/L、全リン：0.026mg/Lであった。
- 至近5ヵ年では、BOD、COD、全リンは横ばい、全窒素が減少であった。

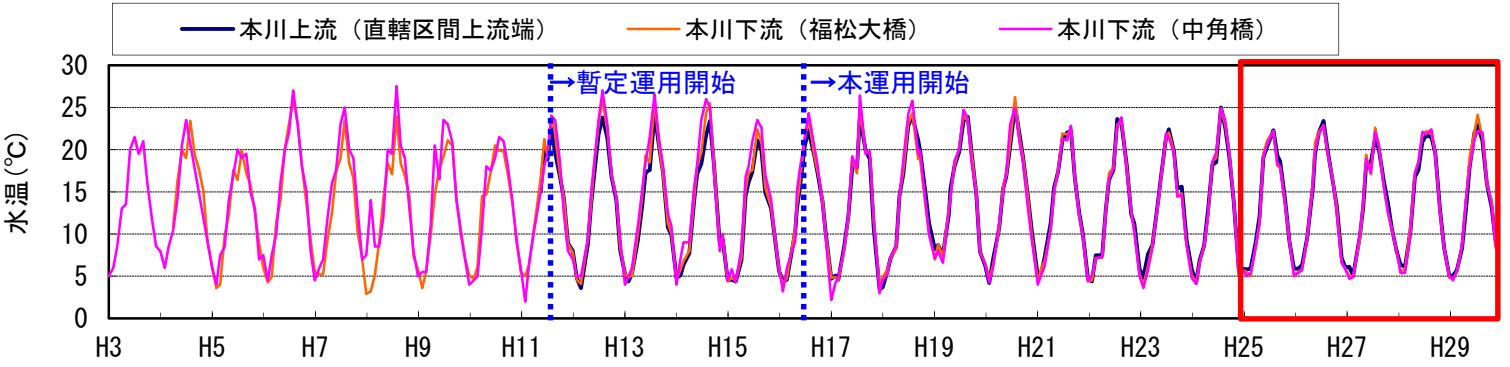
水質の状況（1）水温

湛水域



本川上流

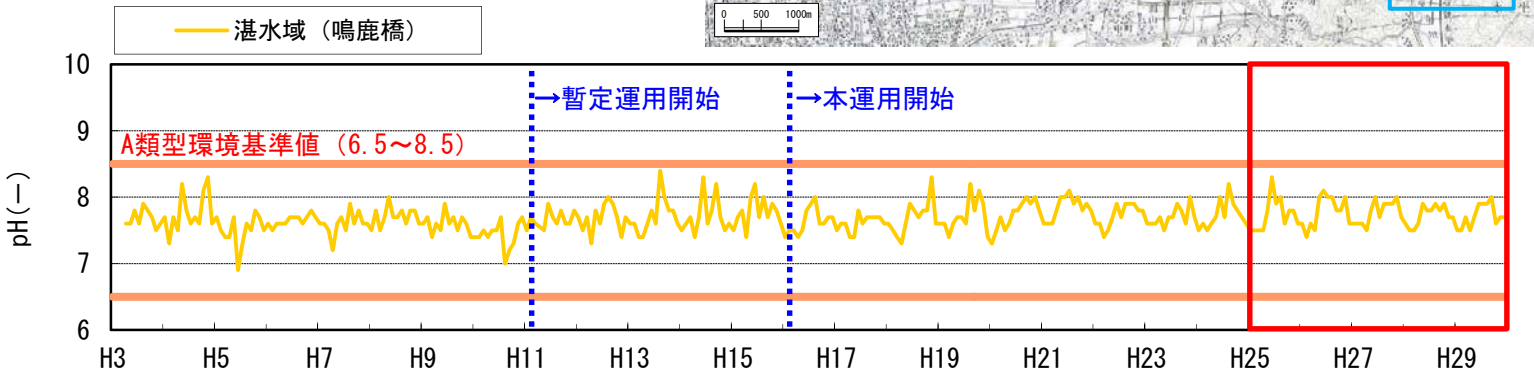
本川下流



- 水温は季節変化として、夏季に高く、冬季に低い値を示す。
- 本川上流・本川下流と湛水域とはほぼ同じ値を示している。

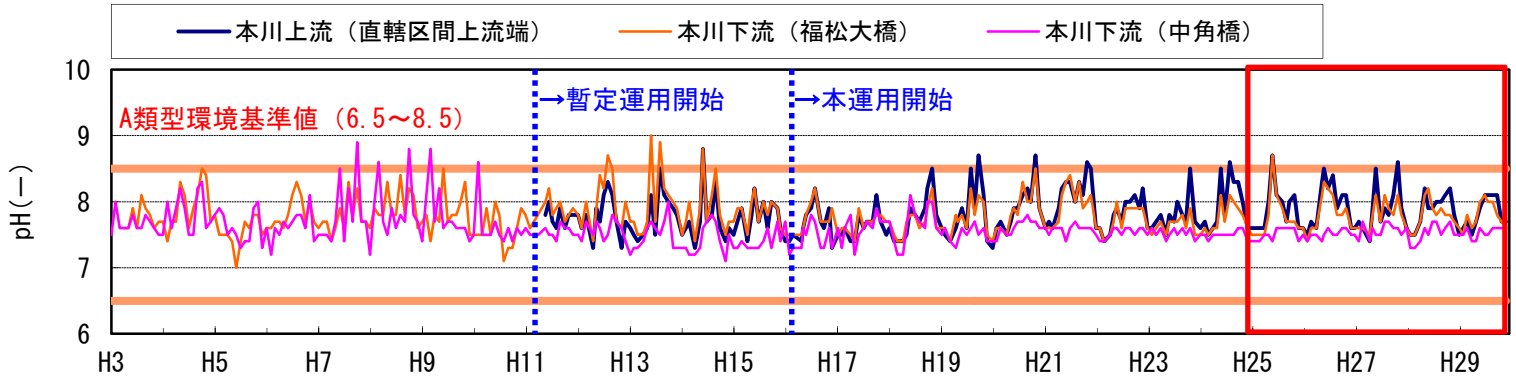
水質の状況（2）pH

湛水域



本川上流

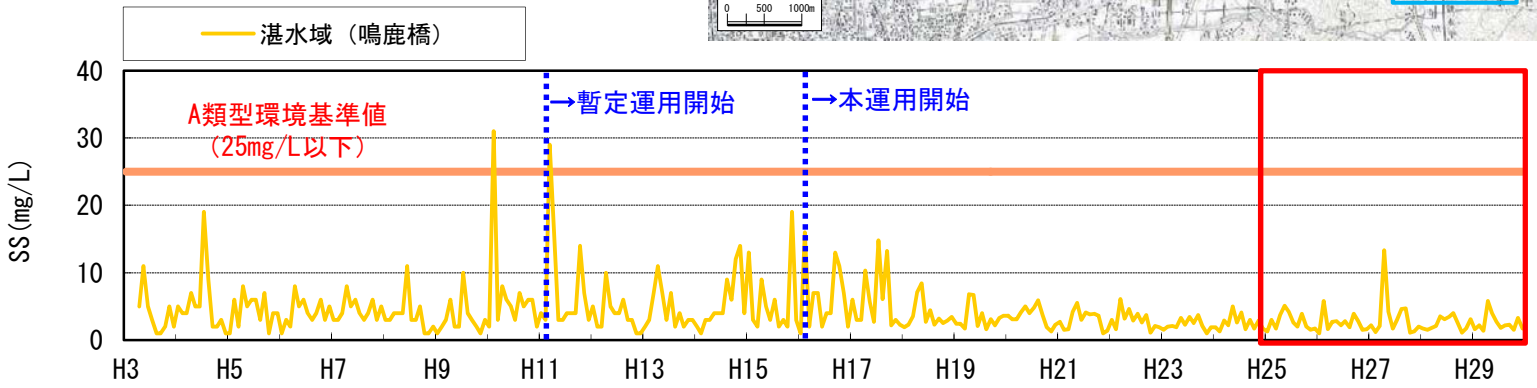
本川下流



- pHは、夏季に高く、冬季に低い傾向を示す。本川上流では夏季に一時的に環境基準値の8.5を超えることがあるが、湛水域では環境基準内で推移する。
- 本川上流と湛水域とは同じ傾向を示し、本川下流の福松大橋も近似している。

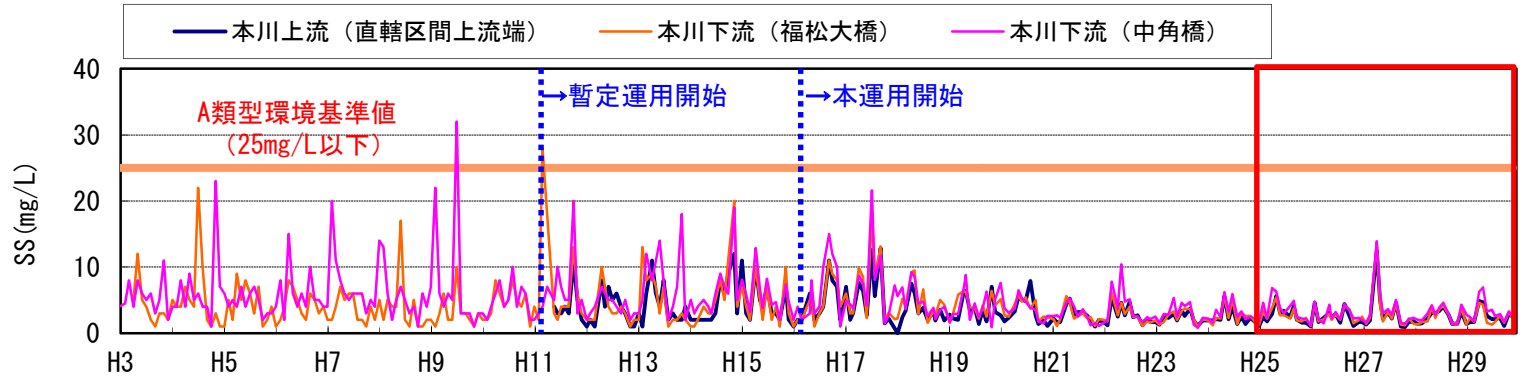
水質の状況（3） SS

湛水域



本川上流

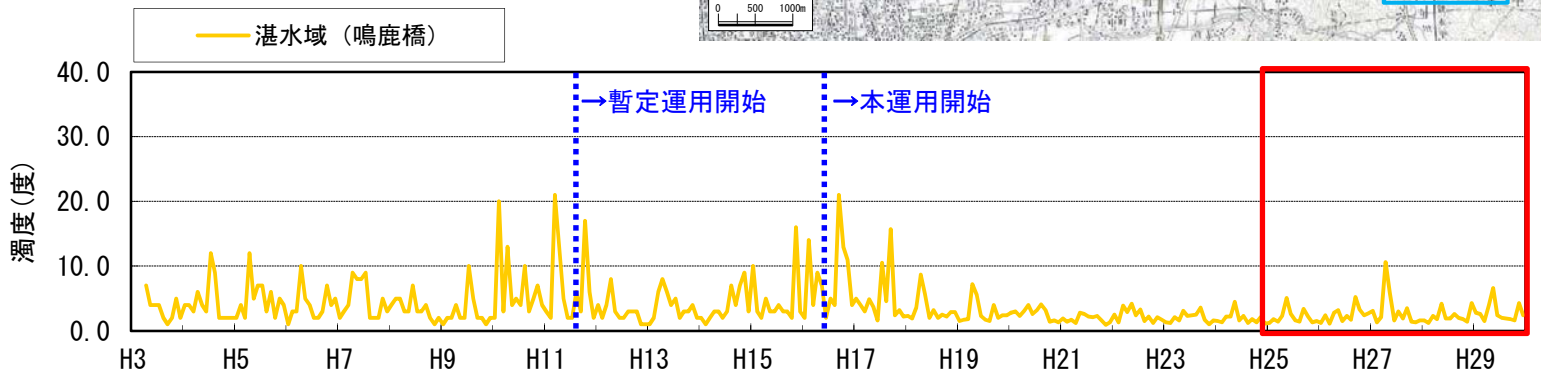
本川下流



- SSは、一時的に高い値を示しているが、環境基準内で推移している。
- 本川上流・本川下流と湛水域とは同じ傾向、同じ値を示している。

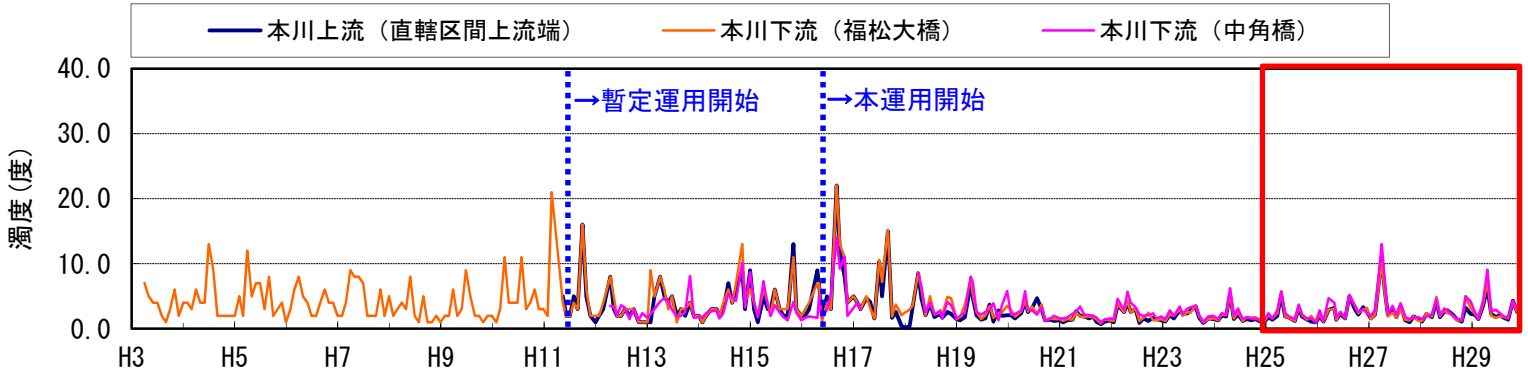
水質の状況（4） 濁度

湛水域



本川上流

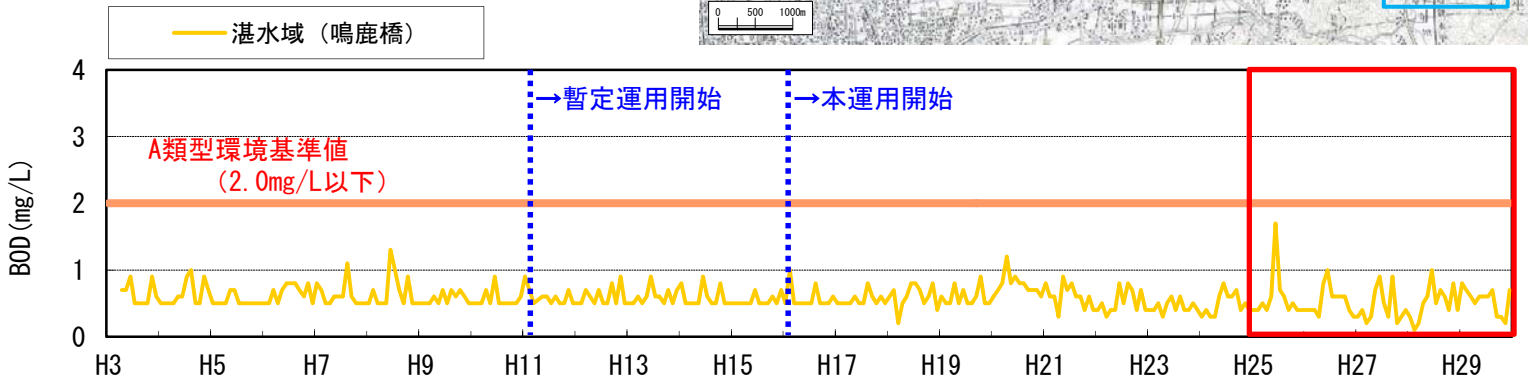
本川下流



- 濁度は、一時的に10程度を示しているが、概ね5以下の低い値で推移している。
- 本川上流・本川下流と湛水域とは同じ傾向、同じ値を示している。

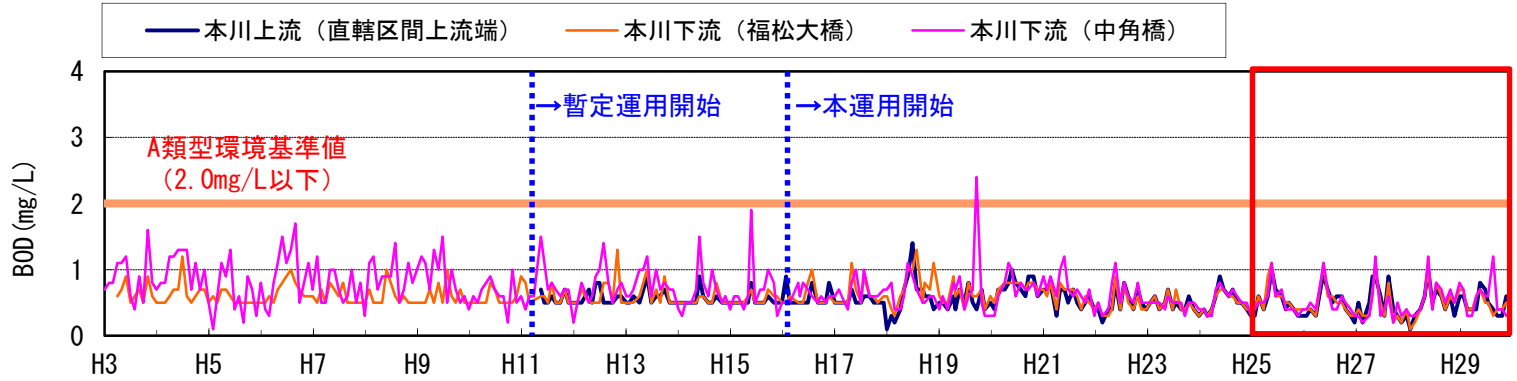
水質の状況（5） BOD

湛水域



本川上流

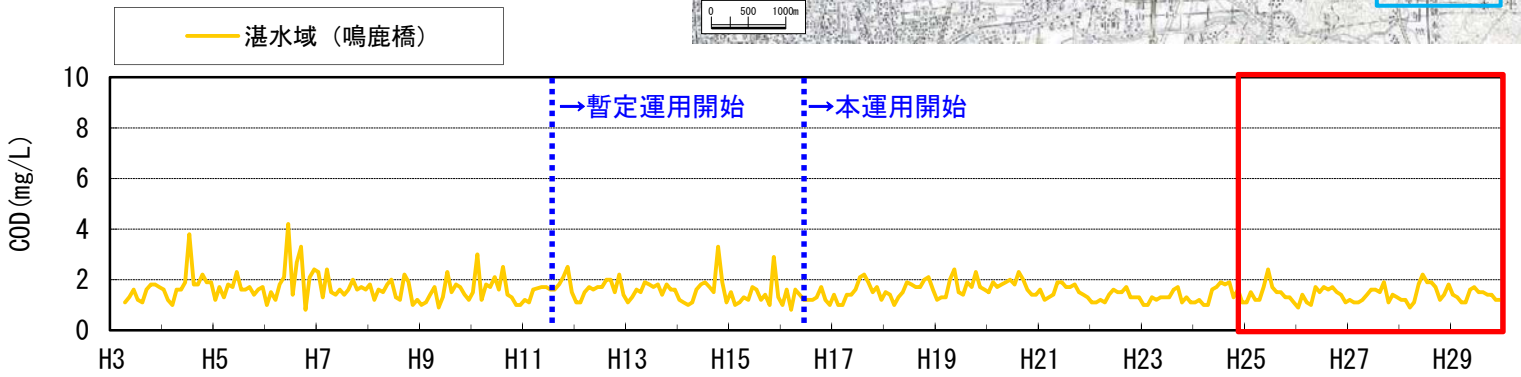
本川下流



- BODは、季節変化として、夏季に高くなる傾向を示すが、いずれの地点も環境基準内で推移している。
- 本川上流・本川下流と湛水域とは同じ傾向を示している。

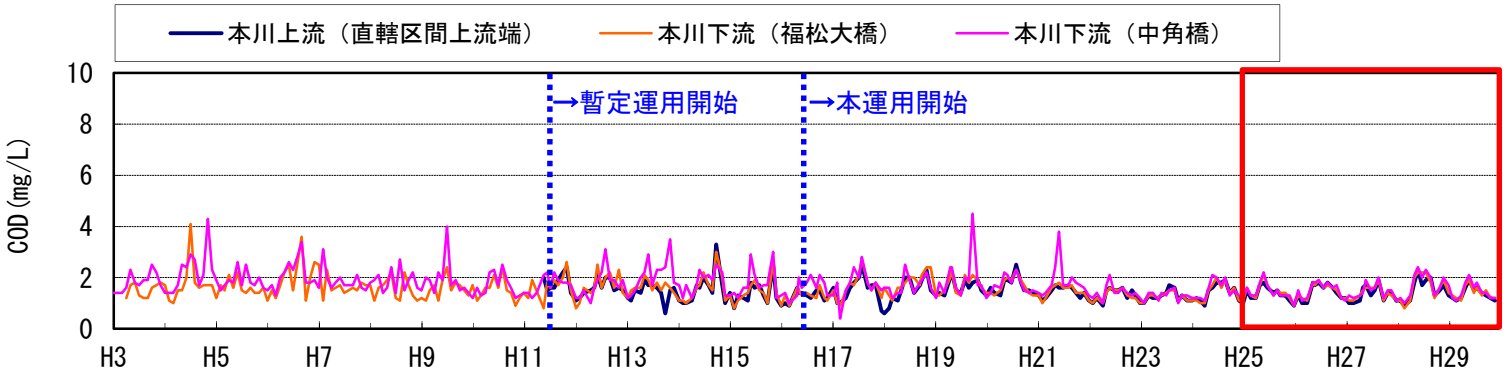
水質の状況（6） COD

湛水域



本川上流

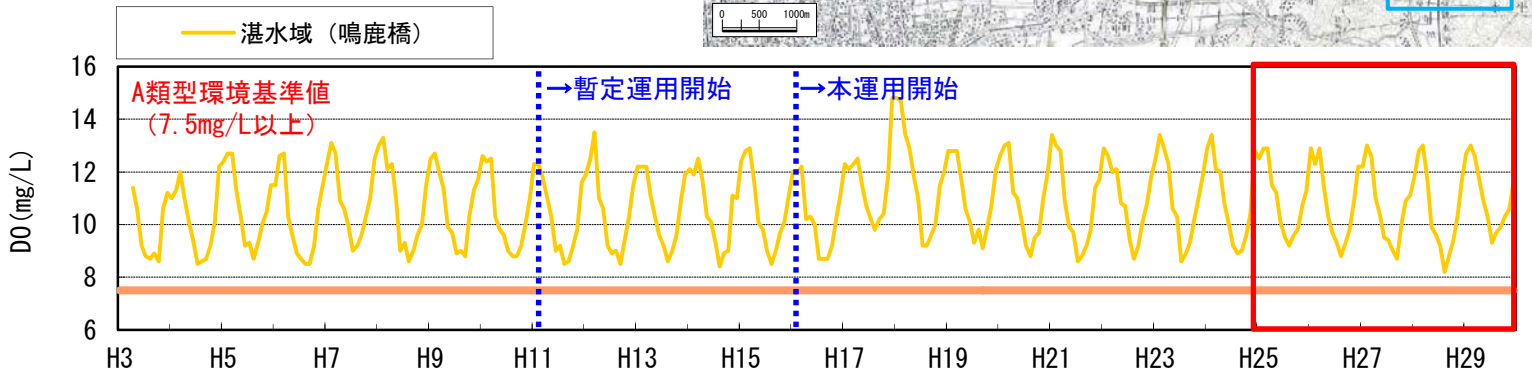
本川下流



- BODは、季節変化として夏季に高くなる傾向を示すが、概ね2.0mg/L以下で推移する。
- 本川上流・本川下流と湛水域とは同じ傾向を示している。

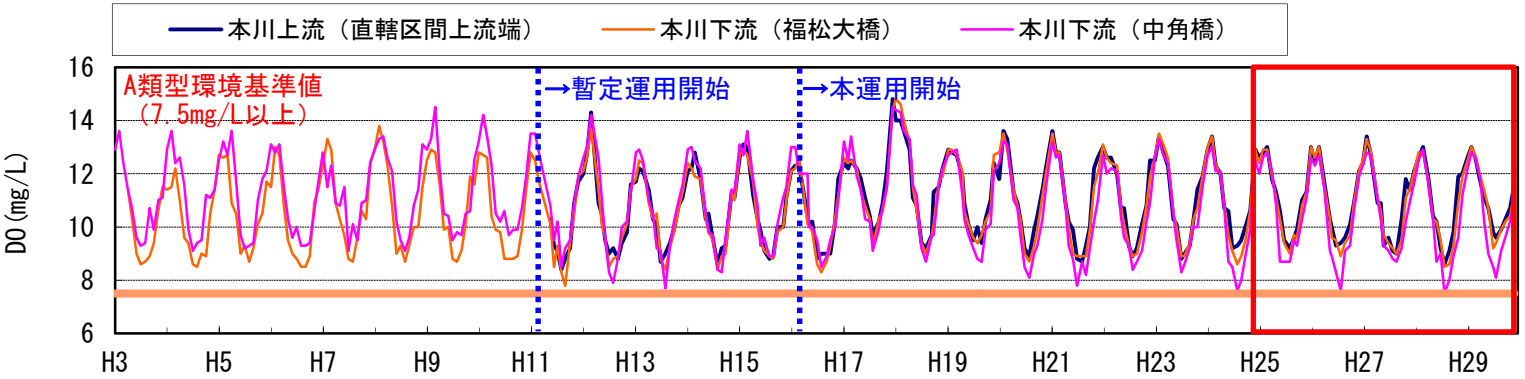
水質の状況（7）DO

湛水域



本川上流

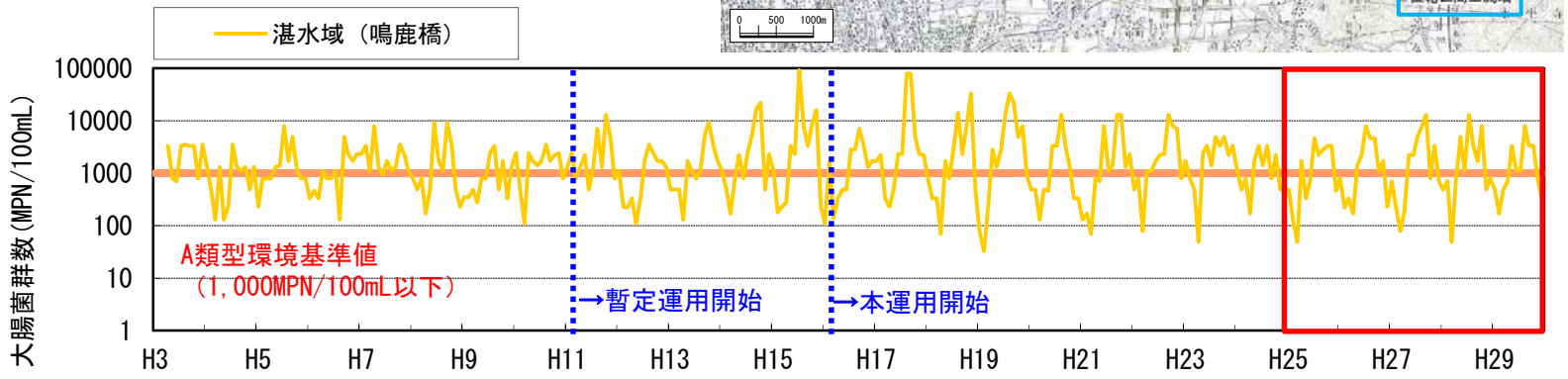
本川下流



- DOは、季節変化として夏季に低く、冬季に高い傾向を示すが、いずれの地点も環境基準以上で推移する。
- 本川上流・本川下流と湛水域とは同じ傾向を示し、本川下流・中角橋が夏季にやや低い値をしめしている。

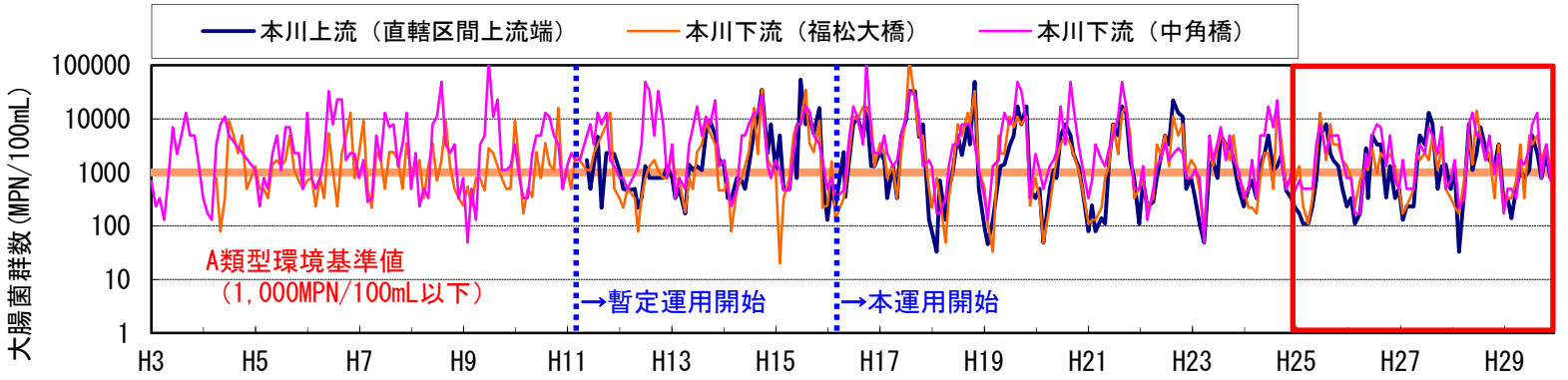
水質の状況 (8) 大腸菌群数

湛水域



本川上流

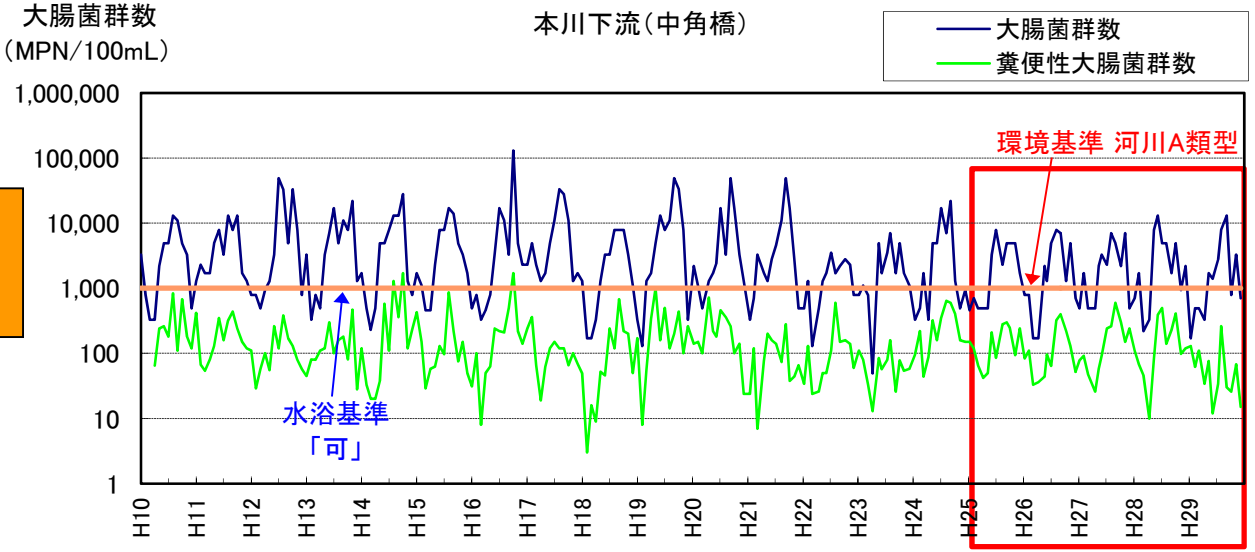
本川下流



- 本川上流と湛水域とはほぼ同じ傾向・値を示し、本川下流はやや高い値を示している。

水質の状況（9） 糞便性大腸菌群数

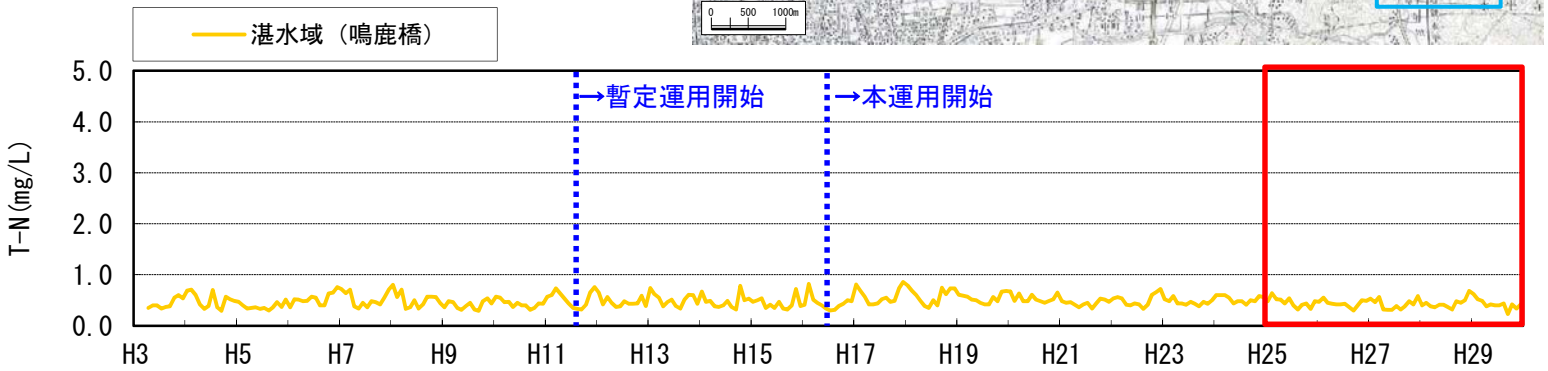
本川下流
（中角橋）



- 本川下流の糞便性大腸菌群数は、夏季においても環境基準値を下回る。
- 参考として、水浴場水質判定基準では、概ね「可(水質C)」(基準値 1000個/100mL以下)と評価される。

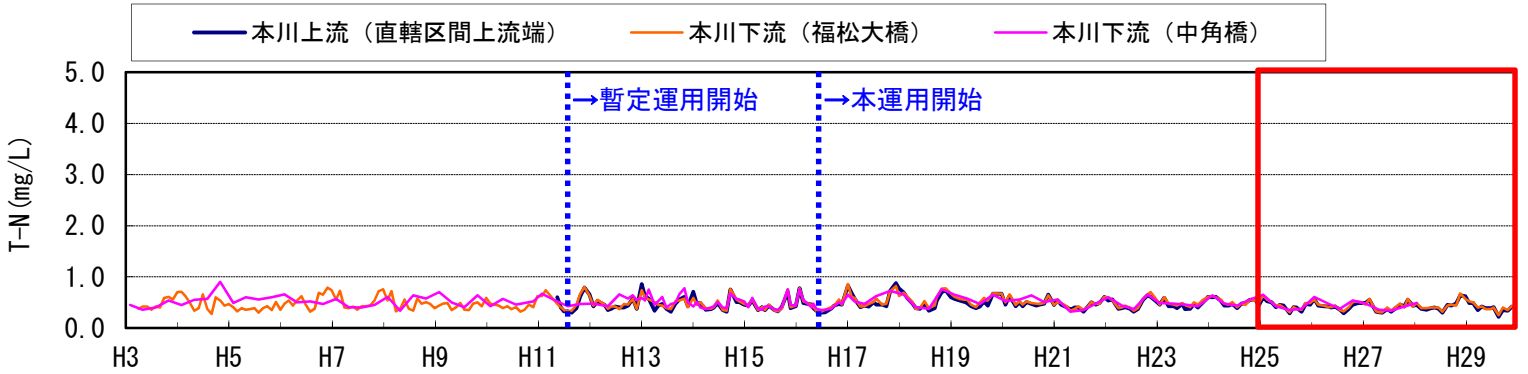
水質の状況（10）
全窒素（T-N）

湛水域



本川上流

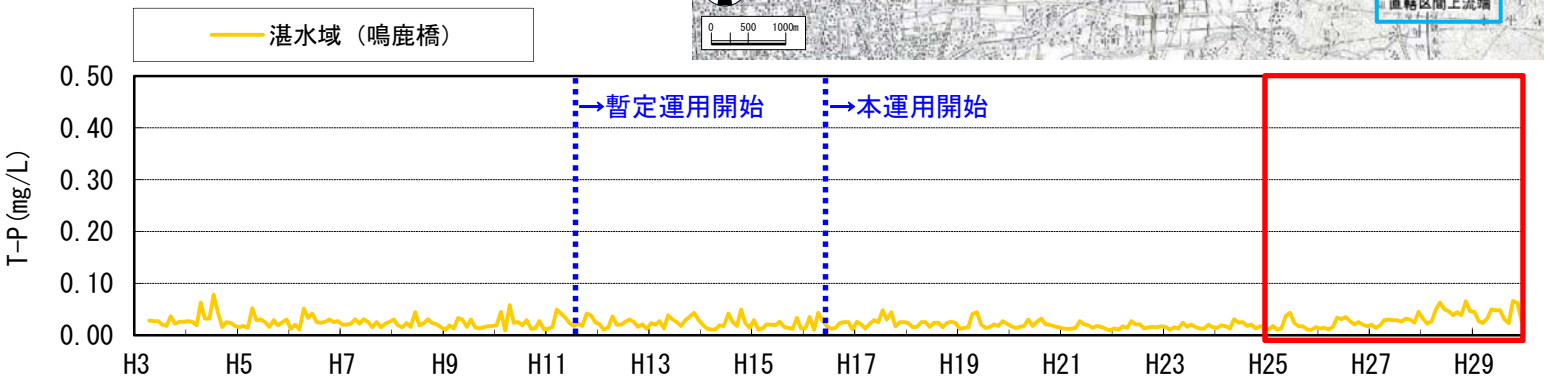
本川下流



- 全窒素は、概ね0.5mg/L前後で推移している。
- 本川上流・本川下流と湛水域とは同じ傾向を示している。

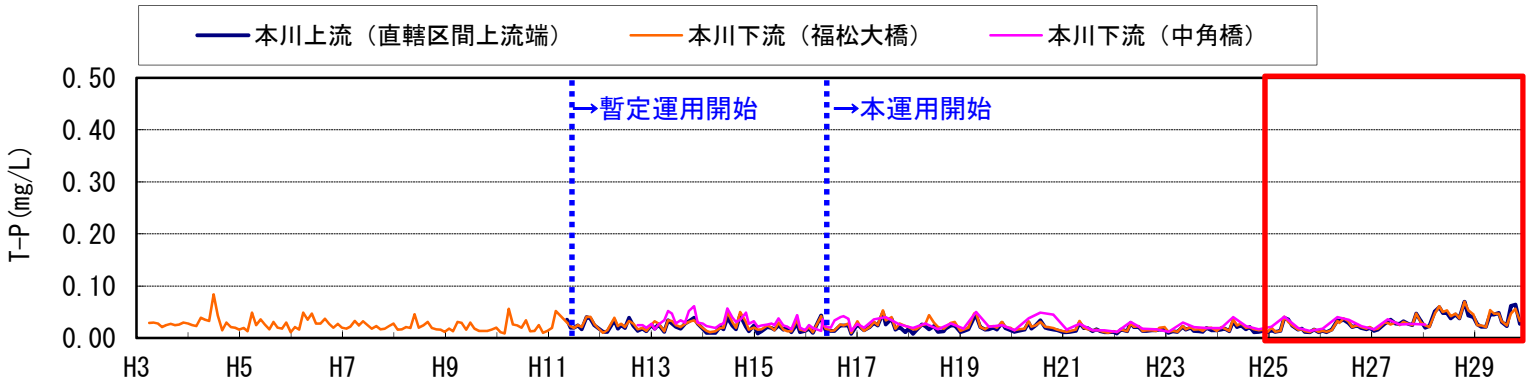
水質の状況（11）
全リン（T-P）

湛水域



本川上流

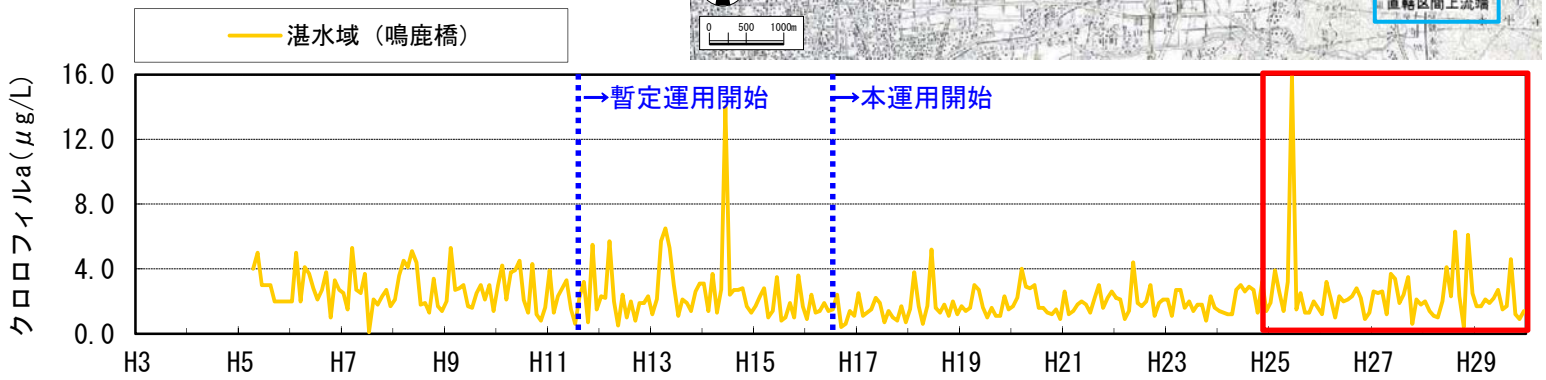
本川下流



- 全リンは、概ね0.03mg/L前後で推移していたが、H28年以降はやや増加傾向がみられる。
- 本川上流・本川下流と湛水域とは同じ傾向を示している。

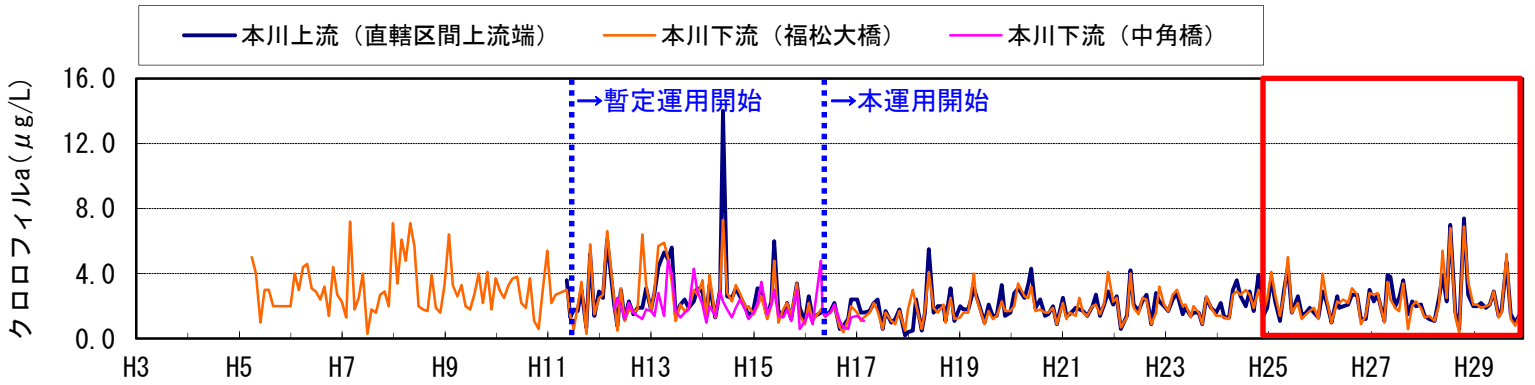
水質の状況（12）
クロロフィルa

湛水域



本川上流

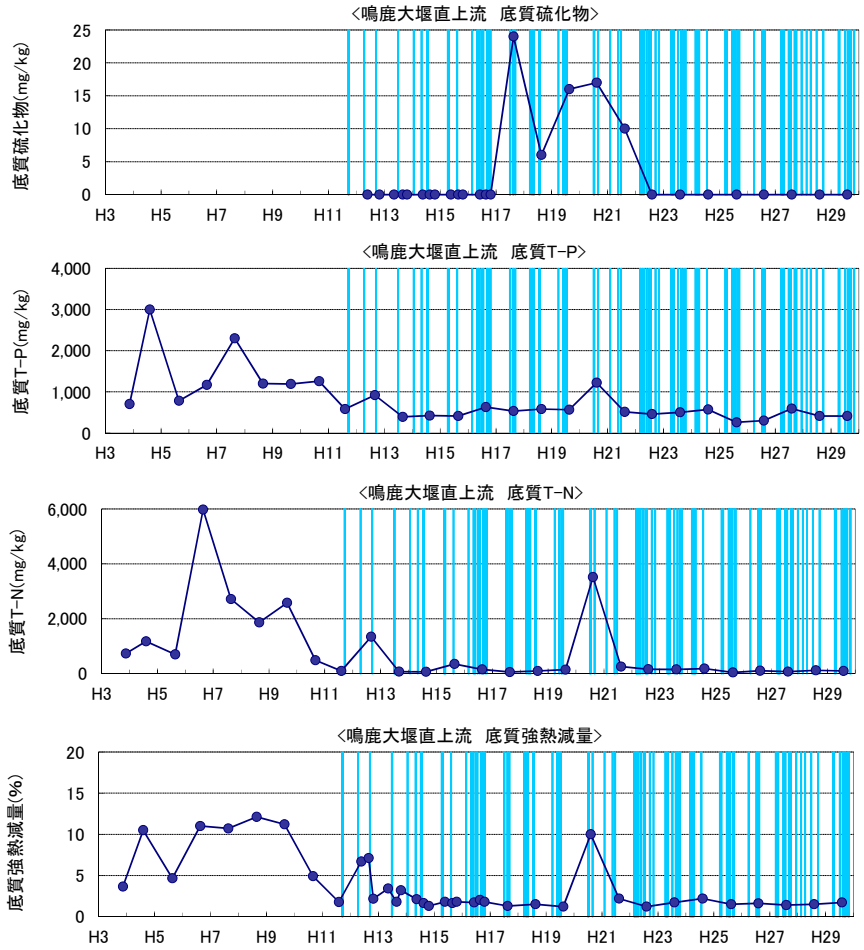
本川下流



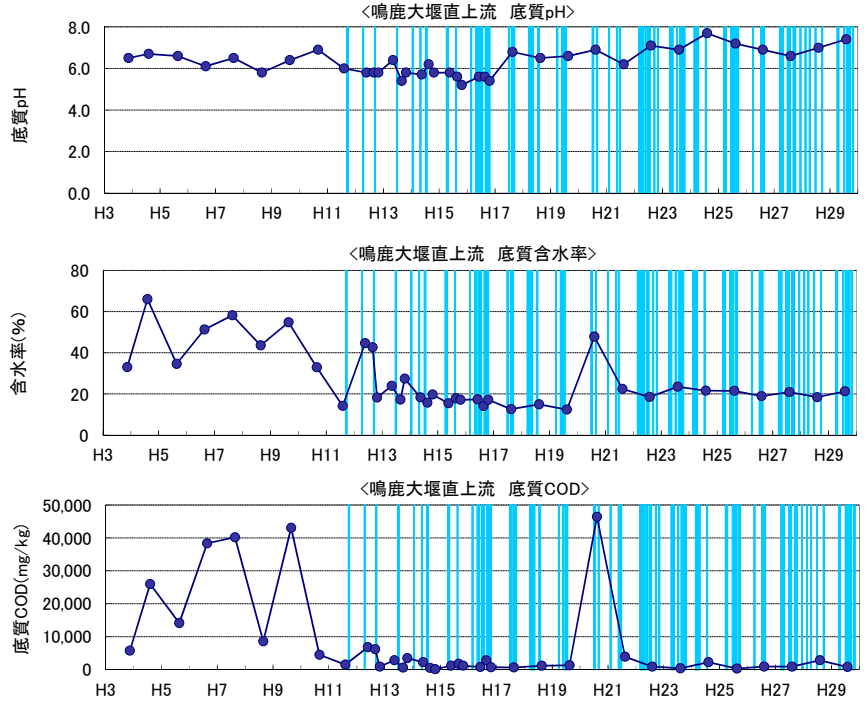
- クロロフィルaは、夏季に高くなる傾向がみられ、H25年には湛水域でのみ一時的に高い値を記録した。
- 本川上流・本川下流と淡水域とは同じ傾向を示している。

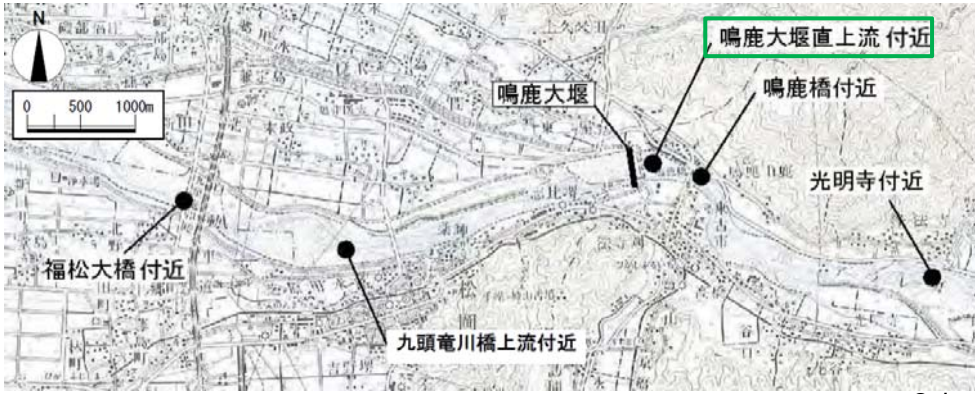
底質の状況

- 近5ヶ年は各項目ともに底質中の濃度は、変化が少なく横ばいの傾向が見られる。



底質の経年変化





評価と今後の方針

項　目	評　価	今後の方針
環境基準項目及びその他水質項目	・pH、DO、BOD、SSについては各地点ともに、すべての年で環境基準を満足している。 ・大腸菌群数については、暫定運用開始前からほとんどの年において環境基準を満足していない。 ・糞便性大腸菌群数は年間を通して概ね1,000個/100mL以下の範囲にあり、水浴場水質判定基準ではほとんどの場合「可」と判断される。	現状の調査を継続し、水質の状況を把握する。
貯水池溶存酸素（DO）	・DOについては各地点ともに、すべての年で環境基準を満足している。	現状の調査を継続し、貯水池の溶存酸素（DO）の状況を把握する。
放流水の水温	・本川上流、湛水域と本川下流は、ほぼ同じ値を示している。	現状の調査を継続し、放流水の水温の状況を把握する。
放流水の濁り	・平常時の濁度は概ね5以下の低い値で推移しており、本川上流、湛水域と本川下流は、ほぼ同じ値を示している。	現状の調査を継続し、放流水の濁りの状況を把握する。
底質	・低い値で推移しており、底泥に堆積している有機物・栄養塩の増加は認められない。	現状の調査を継続し、底質及び貯水池の状況を把握する。
富栄養化現象	・至近5ヶ年において、アオコや湛水赤潮の発生は確認されておらず、夏季に一時的にクロロフィルa濃度の上昇が確認された。	現状の調査を継続し、水質及び貯水池の状況を把握する。

6. 生物

生物調査の概要

- 平成元年度から「モニタリング調査」、平成5年度から「河川水辺の国勢調査」、平成17年度から「フォローアップ調査」として、下表に示す9項目に関する生物調査を実施している。

項目		平成 元	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
鳴鹿大堰建設		築堤・護岸・導水路工等					堰本体工事等		本体概成			暫定運用開始					本格運用開始												
魚道工事	(右岸)						―	―		―			―																
	(左岸)						―	―		―	―	―																	
水生生物	魚類	▲	▲	▲	▲	●	▲	▲	▲	▲	●	▲	▲	▲	▲	●▲	▲			●			■	■	●					●
	底生動物	▲	▲	▲	▲	●	▲	▲	▲	▲	●	▲	▲	▲	▲	●▲	▲	■	●■	■	■	■		●■				●	
	付着藻類	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	■	■	■	■	■		■					
陸域生物	植物		▲	▲	▲	▲	●					▲	●	▲			▲	●									●		
	鳥類		▲	▲		●						●▲					●▲								●				
	両生類・爬虫類・哺乳類		▲	●▲					●					●			▲					●							
	陸上昆虫類等		▲	▲	●					●					●		▲				●								
河川調査・環境基図																		●					●				●		
魚道調査			▲	▲							▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

凡例）●：河川水辺の国勢調査（国実施〔河川版〕）、▲：モニタリング調査、■：フォローアップ調査
※ 平成18年度以降、鳥類・両生類爬虫類哺乳類・陸上昆虫類等・植物調査は調査頻度が10年に1度となった。

調査頻度・地点区の変更等

- 河川水辺の国勢調査の頻度・地点等は、マニュアルの改訂に伴い適宜変更されている。

1）平成3年度　　河川水辺の国勢調査開始（両生類・爬虫類・哺乳類調査から）

2）平成5年度～　「河川水辺の国勢調査マニュアル(案)」(平成5年度版)に則る。

3）平成13年度～　陸域調査(植物、鳥類、両･爬･哺、陸上昆虫類等)の調査地区の設定の考え方が改定された。（ダム湖版のみ）

- ○ 群落面積の大きい順(3位まで)の各群落内と、特徴的な群落内に調査地区を設置
- ○ 群落以外では「林縁部」と「河畔」に調査地点を設置

4）平成18年度～　「河川水辺の国勢調査　基本調査マニュアル」(平成18年度版)改訂。
（調査頻度、調査地点等の設定について改定。）

- ○ 水系全体で同じ項目を同じ年に実施
- ○ 魚類と底生動物、植物と陸上昆虫類等、生態学的な関連性から、調査地区の調査時期の見直し。
- ○ 植物調査が、植物相調査と植物群落調査にわかれ、植物群落調査は河川調査と合わせて、河川環境基図作成調査に変更された。
- ○ 植物（植物相）、鳥類、両・爬・哺、陸上昆虫類等は、調査を5年に1度から10年に1度に変更

5）平成23年度～　「河川水辺の国勢調査　基本調査マニュアル」(平成18年度版)を一部改訂。

- ○ 文献調査の簡素化

6）平成28年度～　「河川水辺の国勢調査　基本調査マニュアル」(平成28年度版)に改訂。

- ○ 鳥類スポットセンサス調査において河川環境縦断区分ごとに鳥類ホットスポット調査箇所の導入・設定
- ○ 底生動物調査の定性調査における調査対象環境区分の統合

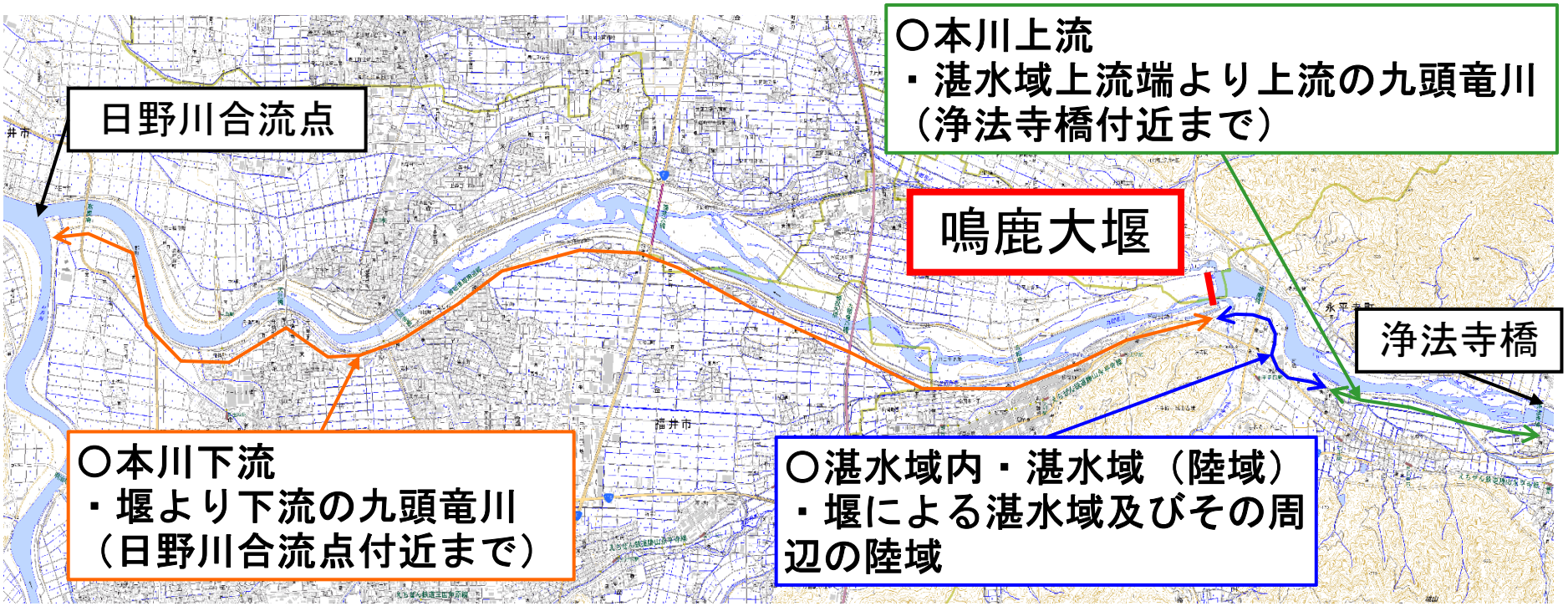
河川水辺の国勢調査の対象範囲

■ 調査区域区分

〇本川上流：堰による湛水の影響をうけない範囲であり、各生物調査の地点が設定されており、検証が可能である。

〇湛水域内・湛水域（陸域）：湛水域として直接冠水する範囲及びその周辺の河川区域内であり、各生物調査の地点が設定されており、検証が可能である。

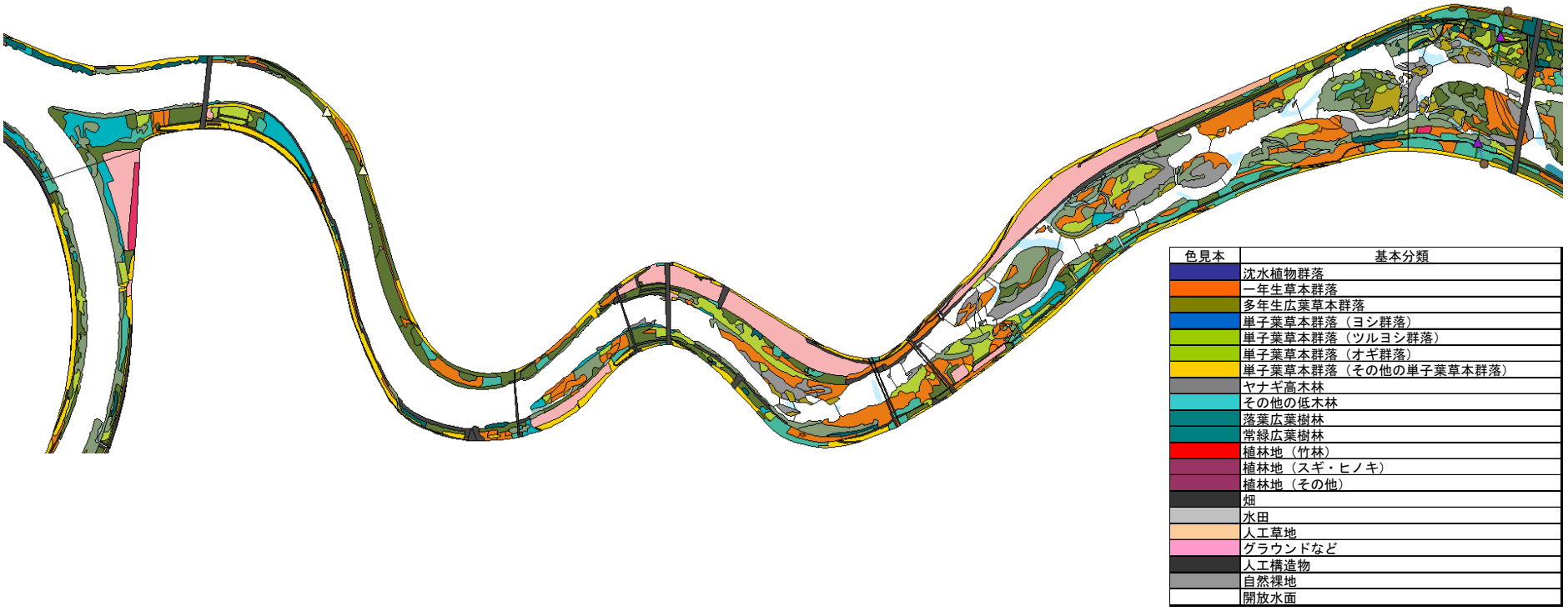
〇本川下流：各生物調査の地点が設定されており、検証が可能である。



鳴鹿大堰周辺の自然環境の状況（1）

【日野川合流点周辺～福井大橋周辺の自然環境の状況（河川環境基図）】

- 日野川合流点付近から鳴鹿大堰までの大部分を水田耕作地が占めており、水田雑草群落が多く確認されている。
- 九頭竜川の高水敷はつる植物のクズが目立っている。オギなどの河川環境に特有な植物のほか、オオスズメノカタビラ、セイタカアワダチソウなどの帰化植物が広く分布している。

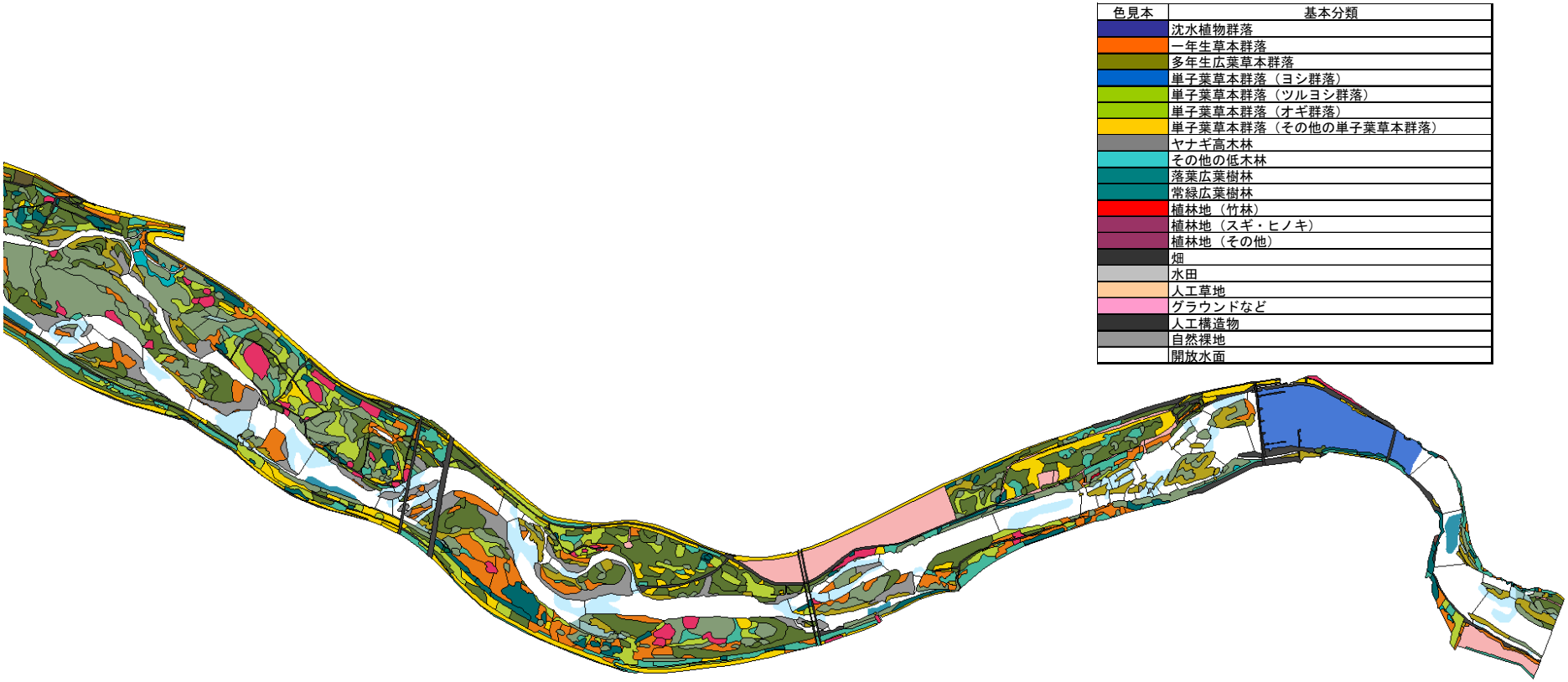


出展：平成27年度河川水辺の国勢調査

鳴鹿大堰周辺の自然環境の状況（2）

【福井大橋周辺～湛水域上流端周辺の自然環境の状況（河川環境基図）】

- 鳴鹿大堰より上流部は、九頭竜川沿いに水田が分布し、周囲の山地にコナラ群落、アカマツ群落、スギ・ヒノキ・サワラ植林等が混在しており、標高が高くなるとブナ-ミズナラ群落、クリ-ミズナラ群落が目立ってくる。
- ヨシクラス及び自然裸地も多く確認されている。



出展：平成27年度河川水辺の国勢調査

生物の生息・生育状況の変化の検証（１）

- 生物の分類群毎に鳴鹿大堰の改築及び魚道の改良による影響・効果を把握するために必要と考えられる分析対象種を抽出する。
- 分析対象種が影響・効果を受けると考えられる場所（本川上流、湛水域内・湛水域（陸域）、本川下流）毎に環境の状況と生物の生息・生育状況を経年的に比較し、変化の状況を把握し、堰による影響の検証を行う。

生物種が堰の影響・効果を受けると考えられる場所の対象範囲及び設定根拠

場所	検証の対象範囲	設定根拠
本川上流	湛水域上流端より上流の九頭竜川 （浄法寺橋付近まで）	堰による湛水の影響をうけない範囲であり、水生生物調査の地点が設定されており、検証が可能である。
湛水域内 湛水域 （陸域）	堰による湛水域及びその周辺の陸域 （鳴鹿大堰堰堤から堰湛水域上流端（約31.1km地点付近）まで）	湛水域として直接冠水する範囲及びその周辺の河川区域内である。
本川下流	堰より下流の九頭竜川 （日野川合流点付近まで）	各生物調査の地点が設定されており、検証が可能である。

生物の生息・生育状況の変化の検証（２）

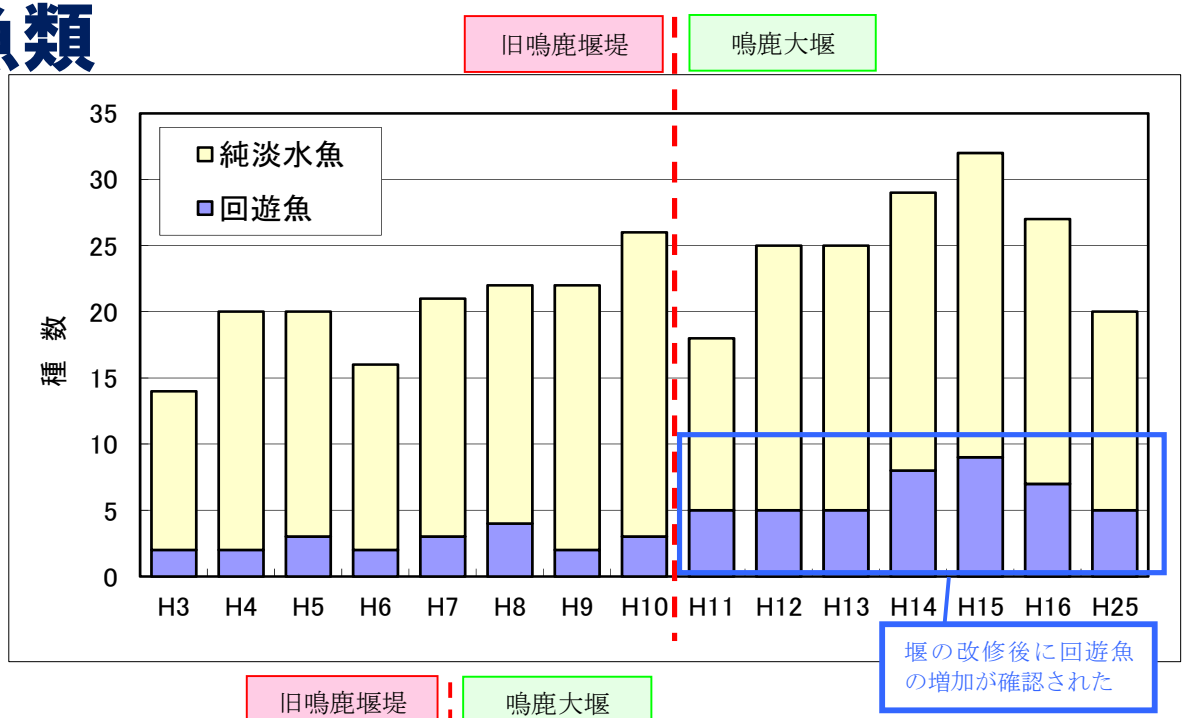
- 鳴鹿大堰の存在・供用に伴う環境条件の変化、鳴鹿大堰の特性（立地条件、経過年数）及び既往定期報告書等から生物相の変化を踏まえ、堰管理・運用と関連して影響を及ぼす恐れのある生物群の分析項目を抽出する。

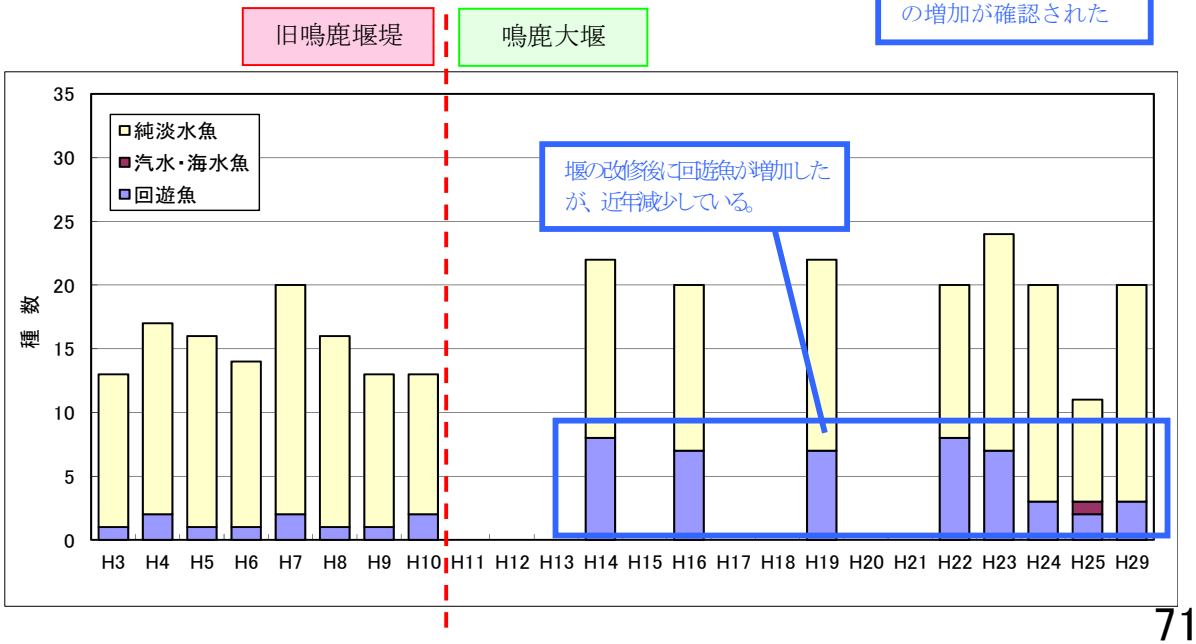
鳴鹿大堰の生物分析項目

項　目		特性条件	対象範囲	選定理由
魚類	回遊性魚類	立地条件 既往結果	本川上流 湛水域内	・堰の存在により河川の連続性が阻害される可能性があるため。
	止水性魚類	既往結果	湛水域内	・オオクチバス等の国外外来種が確認されており、国外外来種の捕食による在来種の減少が懸念されるため。
底生動物	主要構成種の変化	既往結果	本川上流 湛水域内 本川下流	・堰の存在により、土砂供給量の変化、流況の安定化等の環境変化が発生し、それに伴い、堰上下流に生息する底生動物の生息状況が変化する可能性があるため。
付着藻類	主要構成種の変化	既往結果	湛水域内	・湛水域の存在により、河床に浮泥物や細粒土砂が堆積し、付着藻類が剥離・更新されにくくなり、生育環境が変化する可能性があるため。
植物	植生面積の変化	立地条件 経過年数	湛水域（陸域） 本川下流	・堰供用後約20年経過しているが、湛水域や水位変動域の存在、下流への土砂供給量の変化、流況の安定化等の環境の変化に伴い、植生群落が変化する可能性があるため。
	植物の生育状況の変化	立地条件 経過年数	湛水域（陸域） 本川下流	・堰供用後約20年経過しているが、湛水域や水位変動域の存在、下流への土砂供給量の変化、流況の安定化等の環境の変化に伴い、植物相が変化する可能性があるため。
鳥類	湛水域を利用する水鳥	立地条件	湛水域内	・湛水域の存在により、カワウ等の水鳥の利用が増加する可能性があるため。
	湛水域周辺の鳥類	経過年数	湛水域（陸域）	・堰供用後約20年経過しているが、湛水域の存在により水辺を利用する鳥類が増加する等の生息状況が変化する可能性があるため。
両生類 爬虫類 哺乳類	確認種の変化	経過年数	湛水域（陸域）	・堰供用後約20年経過しているが、湛水域の存在により流水環境に依存する種が減少する等の生息状況が変化する可能性があるため。
陸上昆虫類等	確認種の変化	経過年数	湛水域（陸域）	・堰供用後約20年経過しているが、湛水域の存在により止水性の昆虫が増加する等の生息状況が変化する可能性があるため。

魚類（1）回遊性魚類

- 本川上流では、堰の改修後に回遊魚の増加が確認されている。
- 湛水域内では、堰の改修後に回遊魚が増加したが、近年減少している。





魚類の確認状況
（上図：本川上流
下図：湛水域内）

※平成17年度～22年度及び24年度、平成29年度は本川上流で調査を実施していない
※本川上流の平成23年度は[redacted]と対象とした目視調査のみの実施のため、除外する
※湛水域の平成13年度と平成15年度は目視調査のみ実施のため、除外する

魚類（2）止水性魚類

- 湛水域内では、タイリクバラタナゴ、ギンブナ等の止水性魚類を確認している。
- 堰暫定運用前後で比較すると、堰暫定運用前に確認されていたスゴモロコは堰暫定運用後には確認されていない。
- 堰暫定運用後の調査において、止水性魚類のタイリクバラタナゴ、ヌマムツ、ブルーギル、オオクチバスを新たに確認した。但し、平成23年度以降は、特定外来生物であるブルーギル、オオクチバスとも湛水域では確認されていない。
- 湛水域内では、外来種の確認個体数は少ない。

湛水域内において確認した止水性魚類の確認状況

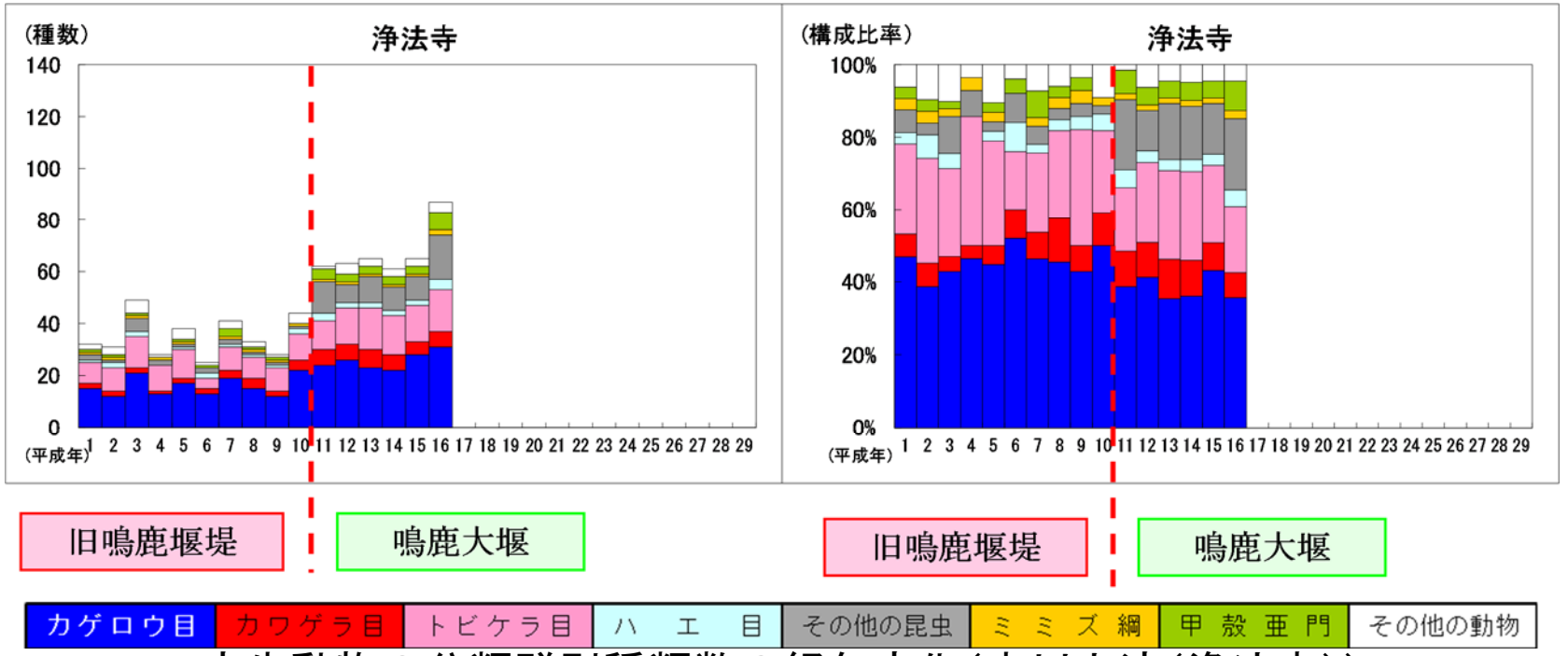
No.	科名	種名	湛水域調査での確認種							
			H3～H10	H14	H16	H19	H23	H24	H25	H29
1	コイ科	ギンブナ	●	●	●	●	●	●	●	●
		フナ属	▲				▲	▲		▲
2		タイリクバラタナゴ					●	●		●
3		ヌマムツ					●			
4		モツゴ	●	●	●	●		●		●
5		ホンモロコ	●							
6		スゴモロコ	●							
7	サンフィッシュ科	ブルーギル				●				
8		オオクチバス				●				
種数合計			4	2	2	4	3	3	1	3
			8							

注）●：確認種　　赤字：国外外来種（ブルーギル、オオクチバスは特定外来生物）　　青字：国内移入種

▲：現地調査で種まで同定出来なかった種。種数の合計には含めない。

底生動物(１) 主要構成種の経年変化(本川上流)

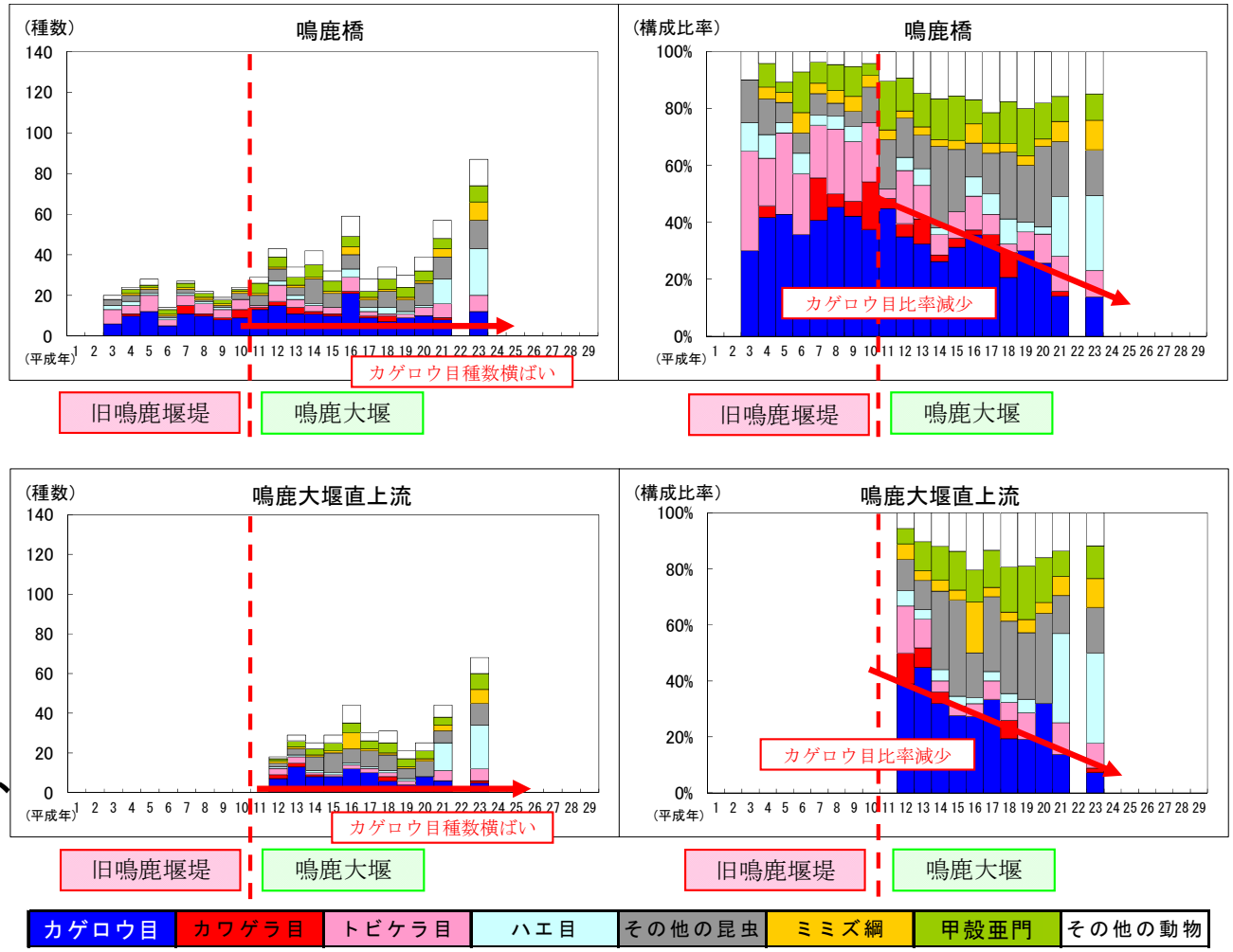
- 本川上流における底生動物の確認種数については、堰暫定運用前より運用後の方が確認種数が多い。
- 主要構成種については、堰暫定運用前後の調査ともに、カゲロウ目、トビケラ目が中心となっており、主要構成種には大きな変化がみられない。



底生動物の分類群別種類数の経年変化(本川上流(浄法寺))

底生動物(２) 主要構成種の経年変化(湛水域内)

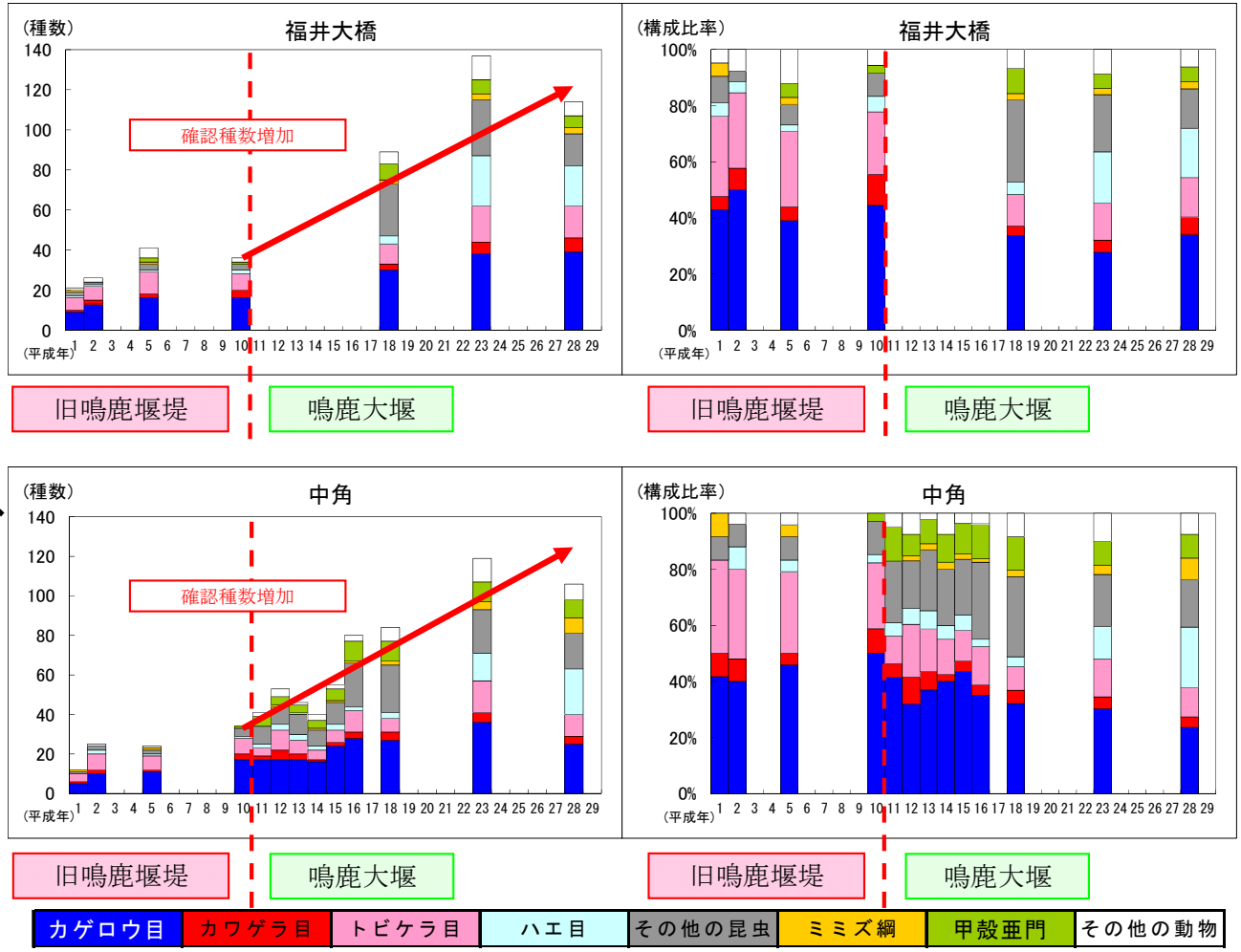
- 湛水域内における底生動物の確認種数については、堰暫定運用前後で種類数に大きな変化はない。
- 主要構成種については、堰暫定運用前に多く確認していたカゲロウ目やトビケラ目の比率が運用後には低くなり、ハエ目、ミミズ綱等の比率が高くなっている。一方、カゲロウ目の種数に大きな変化がないことから、変化の原因は、堰改築により湛水域面積が増加し、緩流域を選好する種が増加したためと考えられる。



底生動物の分類群別種類数の経年変化
(上から湛水域内(鳴鹿橋、鳴鹿大堰直上流))

底生動物(３) 主要構成種の経年変化(本川下流)

- 本川下流における底生動物の確認種数については、堰暫定運用前後で調査を行っている地点(中角、福井大橋、五松橋)において、底生動物の確認種数は増加した。
- 主要構成種については、堰暫定運用前後の調査において、カゲロウ目、トビケラ目が中心となっており、主要構成種に大きな変化はない。

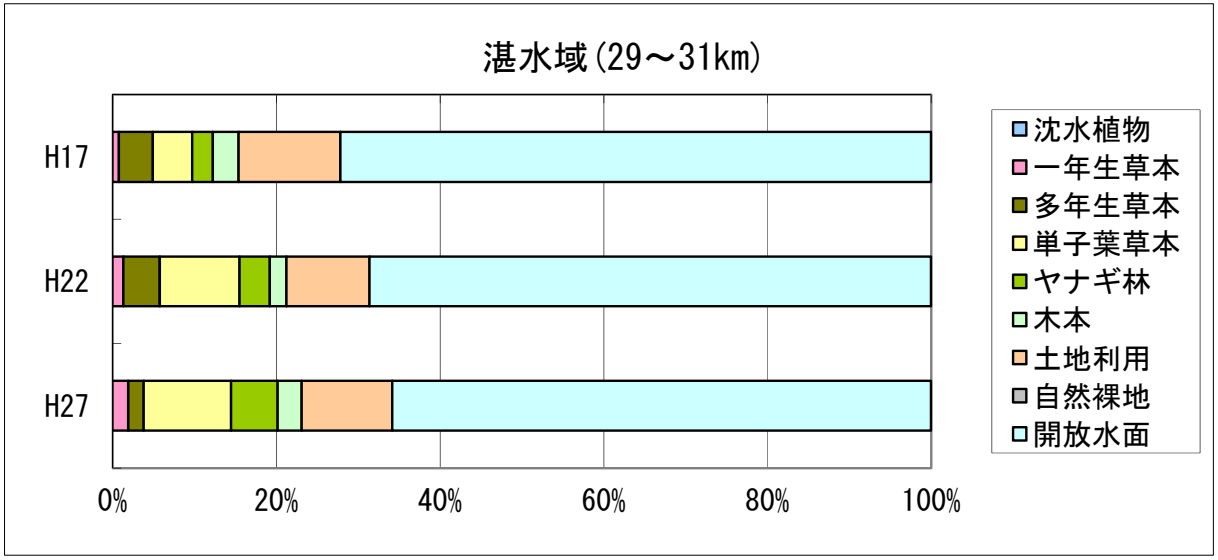


底生動物の分類群別種類数の経年変化
(上から本川下流(福井大橋、中角))

植物(１)植生面積の経年変化(１)

- 湛水域周辺においては、開放水面以外の区域では、人工構造物や人工草地等の土地利用が大半を占めているが、ツルヨシ等に代表される単子葉草本やタチヤナギやカワヤナギに代表されるヤナギ林が増加傾向にある。
- 堰建設に伴う護岸等整備及び河床の安定化により、河道内の樹林化が進行しているものと考えられる。

堰湛水域周辺における植生面積の調査結果

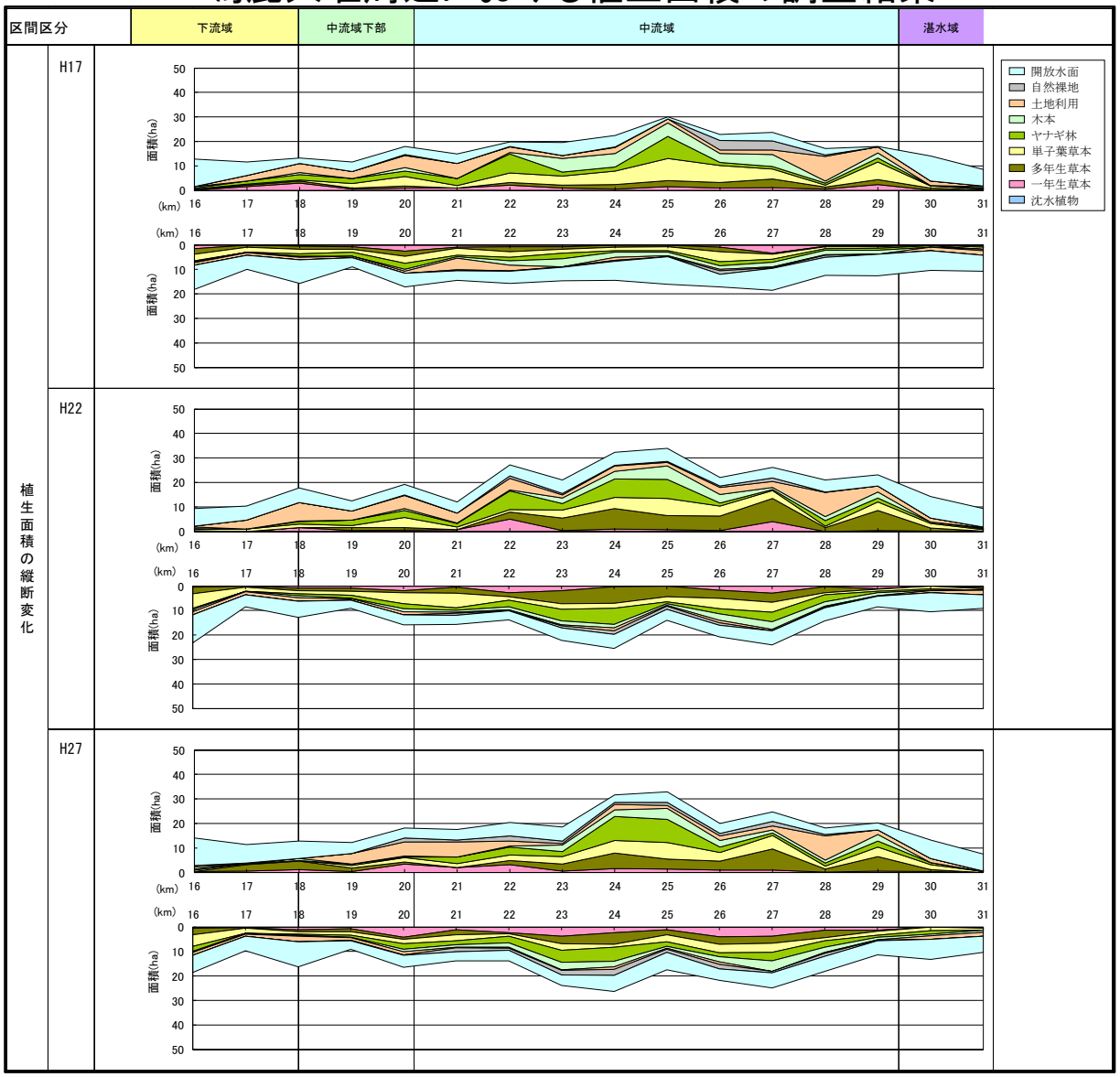


※湛水域周辺（29～31km）の植生について集計を行った。
※「土地利用」は人工構造物、人工草地、田、畑等を示す。
【出典:河川水辺の国勢調査成果】

植物(２)植生面積の経年変化(２)

- 24～25k付近の右岸のヤナギ林が増加傾向にある。
- ツルヨシ等に代表される単子葉草本が両岸共に河川縦断方向に広い範囲で生育している。
- 人工構造物、人工草地、田、畑等の土地利用は、右岸に多い。

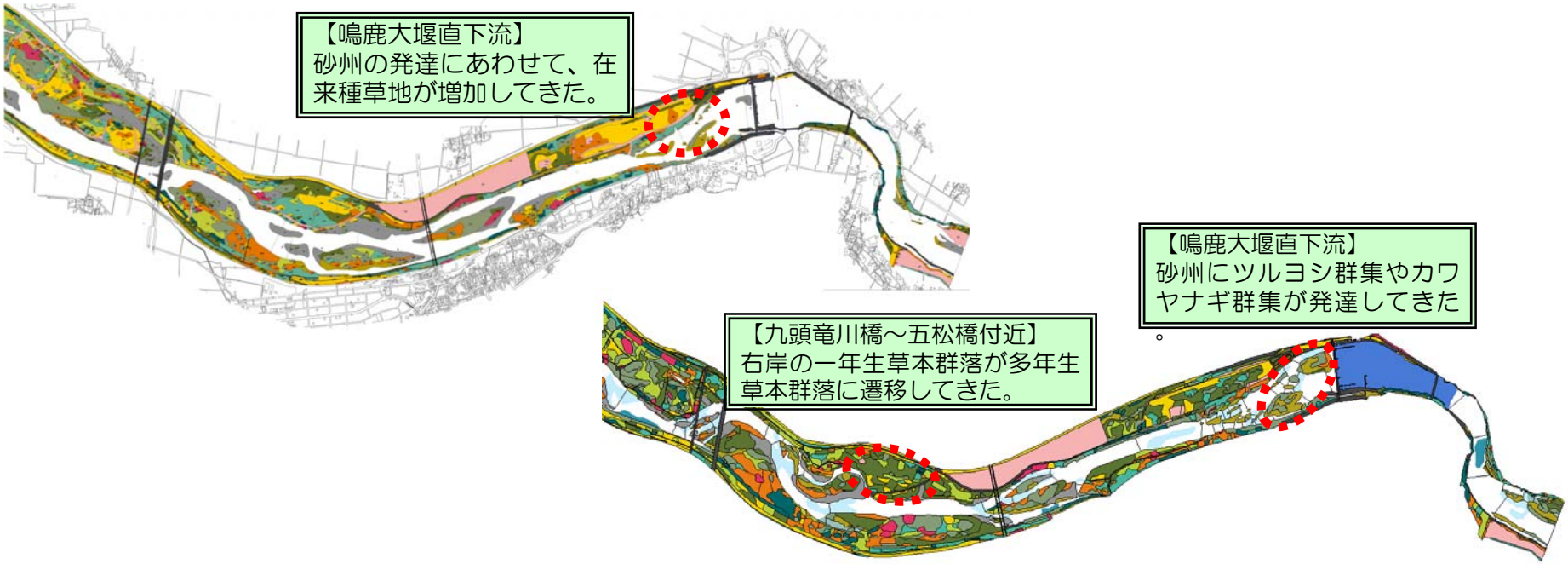
鳴鹿大堰周辺における植生面積の調査結果



【出典:河川水辺の国勢調査成果】

植物（３）植物の生育状況の変化

- 鳴鹿大堰（堰堤）直下流についてみると、本格運用後は暫定運用中とは大きさが異なる中州が確認され、中州は自然裸地、ツルヨシ群集、カワヤナギ群集が発達しており、樹高が伸長している。
- 九頭竜川橋～五松橋付近についてみると、本格運用後、自然裸地に一年生草本群落が侵入した後（平成22年度）、一年生草本群落が多年生草本群落に遷移しつつあり（平成27年度）、礫河原の安定化が示唆された。

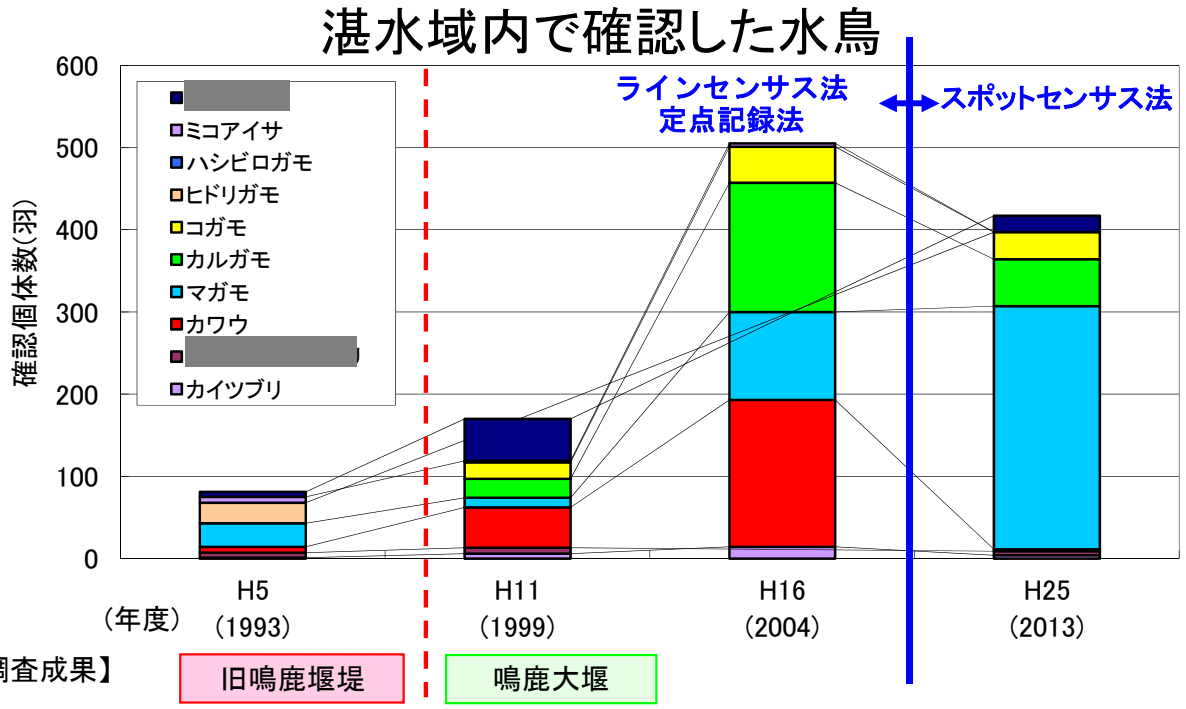


陸域における植生図（左上：平成１７年度、右下：平成27年度）

【出典：河川水辺の国勢調査成果】

鳥類(１)湛水域を利用する水鳥

- 湛水域の水面を利用するカイツブリ、[redacted]、カワウ、カモ類(マガモ、カルガモ、コガモ、ヒドリガモ、ハシビロガモ)、ミコアイサ、[redacted]等の水鳥は、個体数が増加傾向にある。但し、調査方法がスポットセンサス法に変更された平成25年度(2013年)の個体数は、平成16年度(2004年)より減少した。
- 平成5年(1993年)、平成11年(1999年)の調査時には堰の改築工事の影響により確認数が少なかったものが、管理開始の平成16年に戻ってきた可能性が考えられるが、平成25年度の減少理由は調査方法の変更等が考えられるものの不明である。
- カワウは平成16年度まで増加傾向にあったが、平成25年度調査では大きく減少した。集団分布地は堰周辺では確認されておらず、日常的な巡視でも確認数は少ない。アドバイザーヒアリングでも減少の原因は不明である。

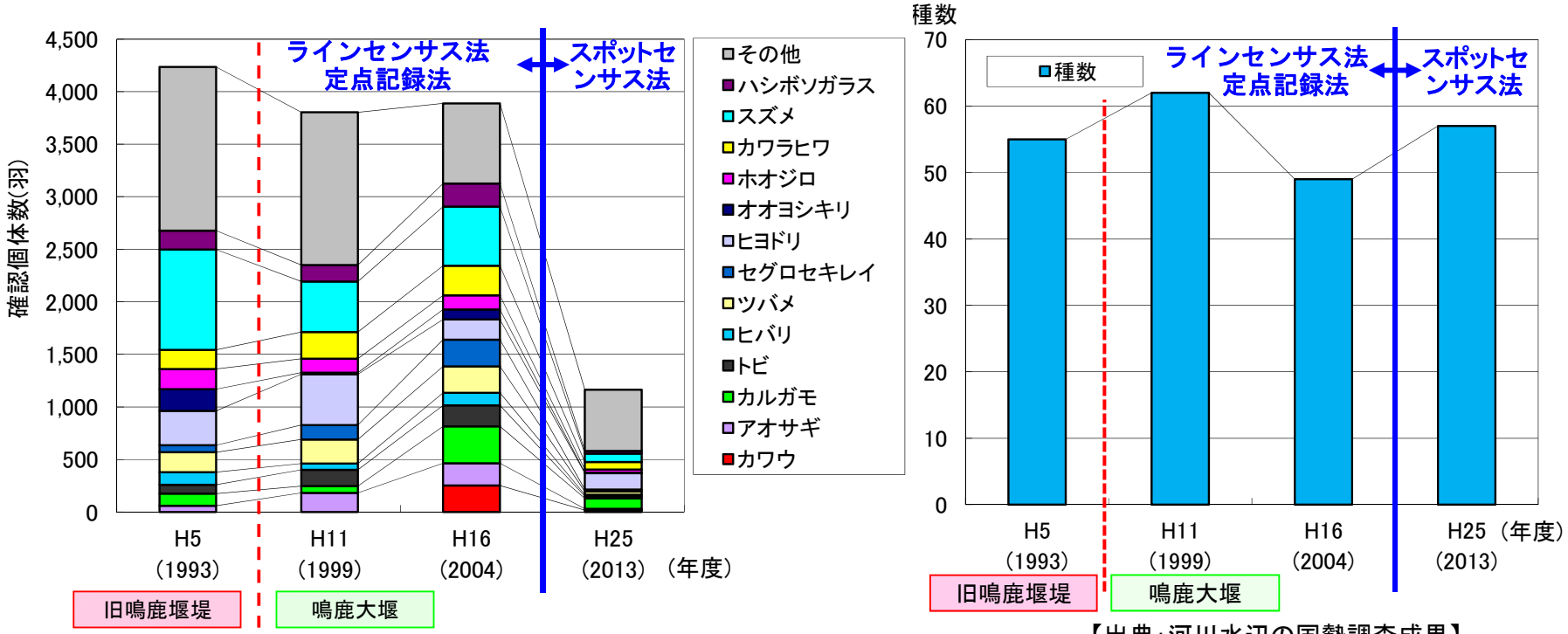


【出典:河川水辺の国勢調査成果】

鳥類(２) 湛水域周辺の鳥類

- 水辺に生息するアオサギ、セグロセキレイ、人家周辺に生息するスズメ、開けた草地などを好むヒバリなどが多数確認されている。
- 平成16年(2004年)度にカワウが増加している傾向がみられるが、平成25年(2013年)度の確認個体数は少なかった。
- 平成25年度の確認個体数が大きく減少しているが、確認種数には大きな違いがなく、個体数のみ減少しており、減少した理由は不明である。

湛水域周辺で確認した鳥類



【出典:河川水辺の国勢調査成果】

両生類 湛水域周辺における確認状況の変化

- 確認種数に大きな経年変化はない。
- 前回フォローアップ調査後に、現地調査は実施されていない。

鳴鹿大堰周辺における両生類の確認状況

No.	目和名	科和名	種和名	H2・3	H16	H21
1	サンショウウオ目	イモリ科	[redacted]	○		○
2	カエル目	アマガエル科	アマガエル	○	○	○
3		アカガエル科	[redacted]	○	○	○
4			ヌマガエル	○		
5			ツチガエル		○	
6		アオガエル科	シュレーゲルアオガエル	○		○
7			カジカガエル		○	
合計	2目	4科	7種	5	4	4

【出典：河川水辺の国勢調査成果】

爬虫類　湛水域周辺における確認状況の変化

- 確認種数に大きな経年変化はない。
- 前回フォローアップ調査後に、現地調査は実施されていない。

鳴鹿大堰周辺における爬虫類の確認状況

No.	目和名	科和名	種和名	H2・3	H16	H21
1	カメ目	[redacted]		○	○	○
		―	カメ目			○
2	トカゲ目	トカゲ科	トカゲ	○		○
3		カナヘビ科	カナヘビ	○	○	○
4		ヘビ科	シマヘビ	○	○	○
5			アオダイショウ	○	○	○
6			ヤマカガシ	○	○	
			ヘビ科			○
7		クサリヘビ科	マムシ	○		○
合計	2目	5科	7種	7	5	6

【出典：河川水辺の国勢調査成果】

哺乳類 湛水域周辺における確認状況の変化

- 平成16年度以降、確認種数がやや増加している。
- 前回フォローアップ調査後に、現地調査は実施されていない。

鳴鹿大堰周辺における哺乳類の確認状況

No.	目和名	科和名	種和名	H2・3	H16	H21
1	モグラ目（食虫目）	モグラ科	コウベモグラ	○		
			モグラ科		○	○
2	コウモリ目（翼手目）	[redacted]			○	○
3	ウサギ目	ウサギ科	ノウサギ	○	○	○
4	ネズミ目（齧歯目）	ネズミ科	アカネズミ	○	○	○
5			ヒメネズミ		○	
6			[redacted]		○	○
7			ドブネズミ			○
			ネズミ科	○	○	
8	ネコ目（食肉目）	イヌ科	タヌキ		○	○
9			キツネ		○	○
10		イタチ科	テン		○	
11			イタチ	○		
			イタチ科		○	○
12		ジャコウネコ科	ハクビシン		○	
合計	5目	7科	12種	4	10	9

【出典：河川水辺の国勢調査成果】

陸上昆虫類等 湛水域周辺における確認状況の変化

- 平成16年度の確認種数が著しく多いが、平成20年度の確認種数は堰の改築前（平成2～3年度調査）と同程度である。
- 前回フォローアップ調査後に、現地調査は実施されていない。

鳴鹿大堰周辺における陸上昆虫類等の確認状況

目和名	H2・H3 (1990・1991)	H16 (2004)	H20 (2008)
クモ目	0	101	31
カゲロウ目	9	6	1
トンボ目	9	16	18
ゴキブリ目	0	1	0
カマキリ目	3	0	5
ハサミムシ目	1	6	1
カワゲラ目	1	0	0
バッタ目	30	48	23
カメムシ目	56	163	57
アザミウマ目	1	0	0
ヘビトンボ目	0	1	1
アミメカゲロウ目	3	5	0
シリアゲムシ目	1	1	1
トビケラ目	8	5	1
チョウ目	58	256	45
ハエ目	40	50	11
コウチュウ目	127	427	105
ハチ目	44	75	48
18目	391	1,161	348

※H2・3年度及びH16年度は九頭竜川橋～鳴鹿橋上流の範囲で、H20年度は鳴鹿橋周辺で、それぞれ調査を実施している。
【出典：河川水辺の国勢調査成果】

現況での課題及び保全対策の必要性（重要種）

- 重要種のうち、堰運用・管理に伴って影響を及ぼす恐れのある種は、魚類のサクラマスとカマキリ（アラレガコ）を選定した。
- 堰が遡上を阻害する可能性が考えられた。
- 平成22年度より継続している魚道流量調整実験・試行運用により、遡上効果の改善が認められたため、今後の保全対策は必要ない。
- 今後は、河川水辺の国勢調査により、魚類の生息状況を把握する。

重要種に関する現状での課題の整理

種名		堰による影響の検証
サクラマス	影響要因	・堰の存在・供用により河川の連続性が分断され、上流まで遡上することが不可能になる。
	確認状況	・堰運用後、堰直下での蝟集が確認されている。 ・堰上流でも確認されている。
	分析結果	・堰直下に蝟集する個体も確認されていることから、堰が遡上を阻害する可能性が示唆された。 ・一方、魚道遡上調査では、遡上していることが確認されている。
	課題	・遡上環境の改善
	保全対策の必要性	・平成22年度より継続している魚道流量調整実験・試行運用により、魚類の生息環境の分断について改善されているため、今後の保全対策は必要ない。

カマキリ（アラレガコ）	影響要因	・堰の存在・供用により河川の連続性が分断され、上流まで遡上することが不可能になる。
	確認状況	・本川下流で継続的に確認されている。 ・堰上流でもわずかであるが確認されている。
	分析結果	・わずかではあるものの堰上流で確認されていることから、堰による遡上阻害はないと考えられるが、確認数が少ないことから、河川全体での生息環境の改善が必要と考えられる。
	課題	・生息環境の改善
	保全対策の必要性	・魚道の改修により魚類の生息環境の分断について改善されているため、保全対策は必要ない。

現況での課題及び駆除対策の必要性（外来種）

- 国外外来種のうち、堰運用・管理に伴って影響を及ぼす恐れのある種は、魚類のブルーギルとオオクチバスを選定した。
- 今後、個体数の増加により影響を受ける可能性がある
- 現時点での駆除対策は必要ない。
- 今後個体数が顕著に増加した場合には、駆除対策の検討を行う。

国外外来種に関する現状での課題の整理

種名		堰による影響の検証
ブルーギル	影響要因	・湛水域の存在により、釣り人が放流した可能性が考えられる。
	確認状況	・平成10年度と24、29年度に本川下流で、平成19年度に湛水域内で確認されている。
	分析結果	・確認個体数は、経年的に少ない。 ・フナ類等の在来種は継続して確認されているが、今後、影響を受ける可能性がある。 ・下流・湛水域ともに確認されているが、近2回の調査では、九九福4（福井大橋付近）、九九福5（五松橋付近）で確認されていない。
	駆除対策の必要性	・現在、ブルーギルを対象とした駆除対策等は実施していないが、今後、個体数の増加が顕著に見られた場合には、駆除対策の検討を行う。 ・九頭竜川本来の在来生態系を保全するため、国外外来種が在来生態系に及ぼす影響や国外外来種の密放流等を注意する広報に努める。
オオクチバス	影響要因	・湛水域の存在により、釣り人が放流した可能性が考えられる。
	確認状況	・平成15年度、平成19年度、平成24年度、平成29年度に本川下流で、平成19年度に湛水域内で確認されている。
	分析結果	・確認個体数は、経年的に少ない。 ・フナ類等の在来種は継続して確認されているが、今後、影響を受ける可能性がある。 ・下流・湛水域ともに確認されており、分布の拡大の可能性が示唆された。
	駆除対策の必要性	・現在、オオクチバスを対象とした駆除対策等は実施していないが、今後、個体数の増加が顕著に見られた場合には、駆除対策の検討を行う。 ・九頭竜川本来の在来生態系を保全するため、国外外来種が在来生態系に及ぼす影響や国外外来種の密放流等を注意する広報に努める。

環境保全対策（サクラマスが遡上出来る魚道管理）の必要性

【サクラマスの堰直下の滞留】

- 平成22年度までは、鳴鹿大堰直下流に多数のサクラマスが滞留していた(平成22年で300個体程度)。「魚道をうまく利用して遡上できていないのではないか」と学識者および住民から意見があった。
- サクラマスは5月下旬から秋の遡上期までの滞留が確認されており、この間の魚道流量が一定であるため、サクラマスが遡上出来ないのではないかと指摘された。
- 九頭竜川はサクラマス釣りのメッカとして全国から釣り人が集まり、漁業組合の遊漁対象魚種である。サクラマスの遡上を促進する取組みを行っている市民団体があり、市民から注目されている魚種である
- サクラマスを遡上させる取り組みは重要であると考え、平成22年度より滞留解消と遡上環境の改善のため、魚道流量の調節の検討を始めた。

堰直下で定位する多数のサクラマス(H22撮影)
(ﾄﾞﾗｺﾞﾝﾊﾝﾀｰ九頭竜川のサクラマスHPより)

魚道調査実施状況

【魚道調査の目的・実施状況】

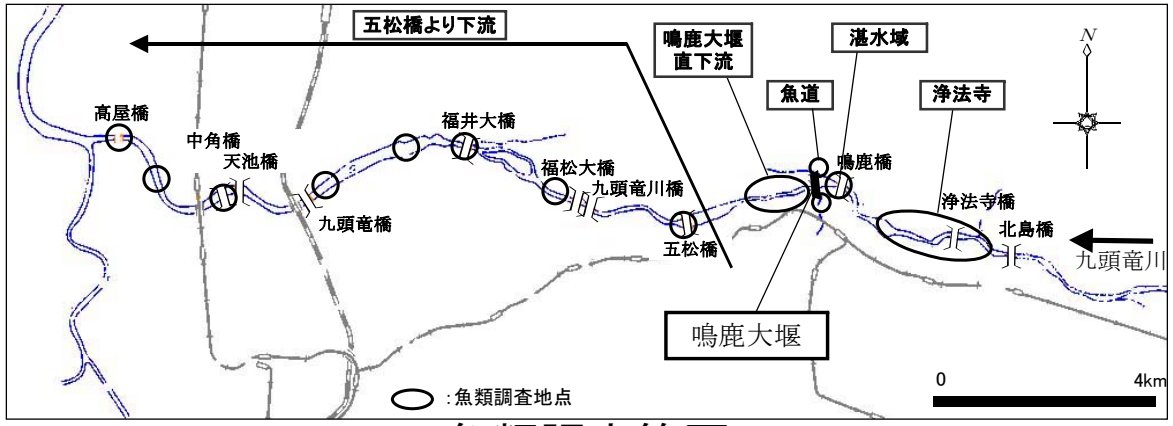
- 鳴鹿大堰の改築に伴う魚道の改修により、堰及び湛水域の上下流において河川の連続性が改善し、生物の生息・生育状況に変化が生じると想定した。
- 鳴鹿大堰の魚道を適切に管理するため、魚道を利用する魚類の実態等を把握し、その機能の検証を経年的に実施している。調査実施状況を下表図に示す。

魚道調査実施状況

調査範囲	年度																												
	元	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
浄法寺	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							△		○			△	△
湛水域			○	○	○	○	○	○	○	○			△	○	△	○			○※			○	○	○※	○				○※
魚道		○	○								○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△
鳴鹿大堰(堰堤)直下流	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						○	○	△	△	△	△	△	△
五松橋より下流	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○			○※				△	○※					

注1）○：採捕調査　△：目視調査　※河川水辺の国勢調査で実施

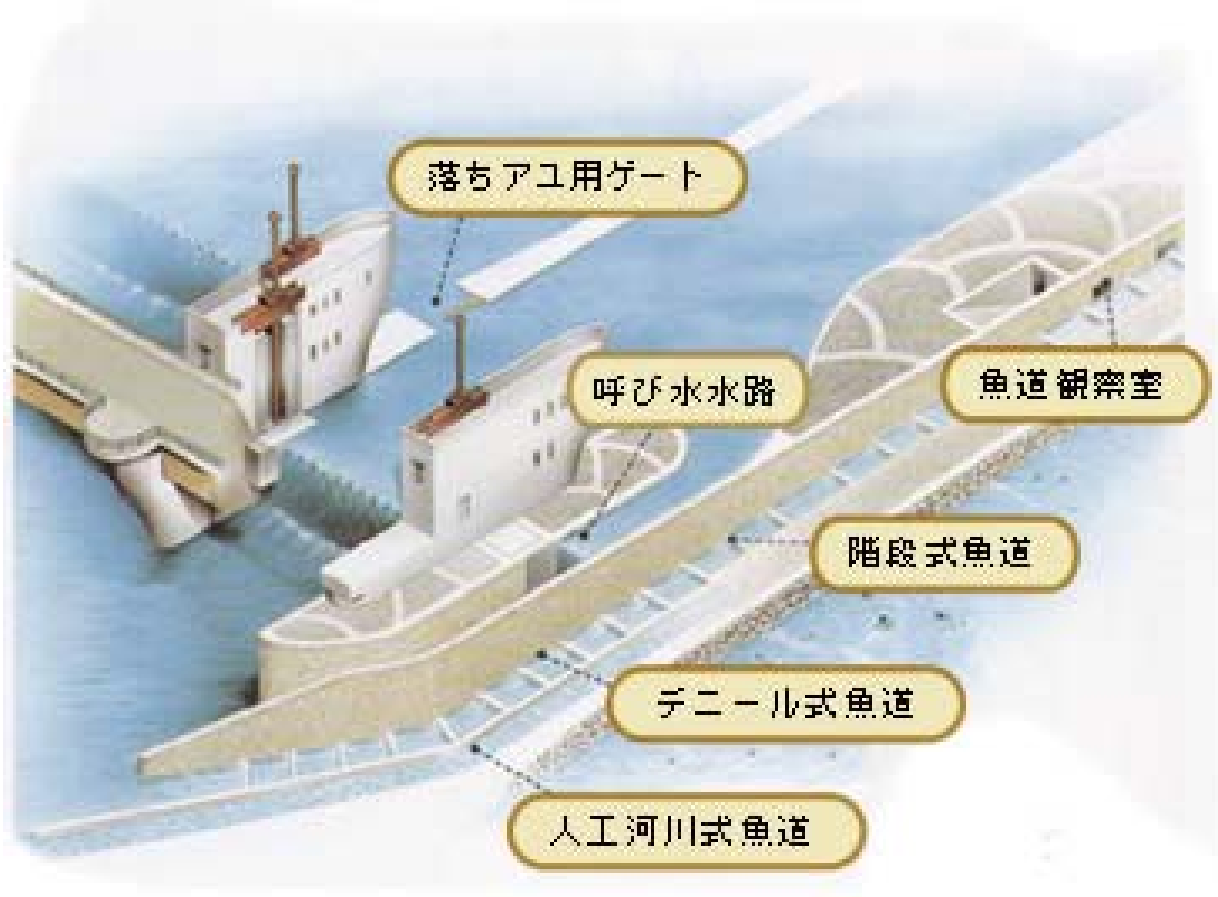
注2）H11.3月より暫定運用開始、H16.4月より本格運用開始



魚類調査範囲

（参考）魚道の配置、構造等

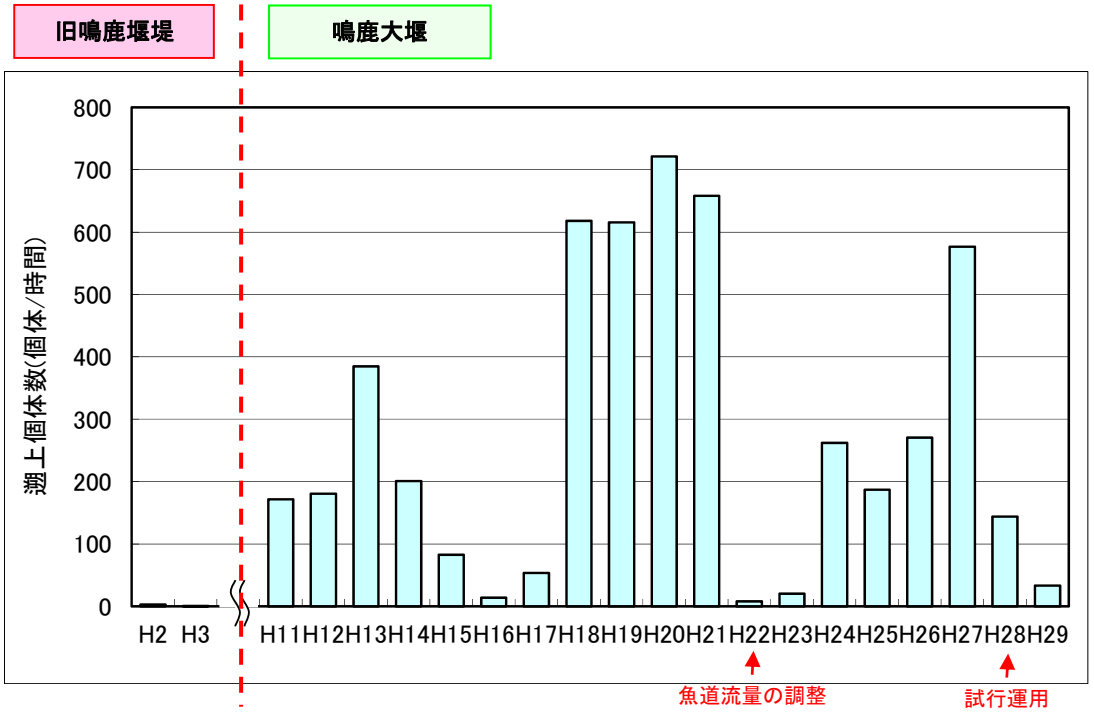
- 旧鳴鹿堰堤の魚道（左岸のみ設置）は、勾配が大きく流速が早いため、遊泳力の弱い魚類にとって遡上が困難となっていた。
- 鳴鹿大堰では左右岸にそれぞれ、階段式、人工河川式魚道と呼び水水路を設け、様々な魚類が利用可能としている。また、渇水時に呼び水水路の水量が少なくなった時のために堰柱の中にデニール式魚道も設けている。



鳴鹿大堰供用前後の魚類の遡上状況(１)

【魚類遡上個体数の経年状況】

- 旧鳴鹿堰堤の階段式魚道と比較すると、自然遡上の変化に伴う年変動はあるものの、鳴鹿大堰の各種魚道における遡上個体数は増加しており、堰改修の効果と考えられる。



■ 遡上個体数の変化(捕獲・目視調査)

※目視調査、採捕調査及び補足調査の調査結果をとりまとめた結果である。
※極力、同条件で比較できるよう、調査結果を調査時間で除し、単位時間あたりの遡上個体数として整理した。
※平成2年度、3年度については、旧鳴鹿堰堤左岸の階段式魚道の遡上個体数である。
※H15～17年度に遡上個体数が少ないが、平成14年出水時の濁水がH15の遡上数に影響した可能性や、H16年7月の福井豪雨、同10月の台風17号等、頻発した出水の影響が考えられる。
※H22、23年度の調査は夏季以降の実施であり、アユ等の遡上盛期に調査を実施していないため、確認個体数が少ない。
※H22より魚道の流量調整試験を実施、その結果から放流パターンを決定、H28より試行運用を開始し効果検証を行っている。
※H28、H29は天然アユの遡上量が著しく少ない(H29はH28の約18%)との見解が九頭竜川中部漁協より発信されており、確認個体数に影響を与えている可能性がある。
【出典】H2～3、11～16：モニタリング調査、H17～29：フォローアップ調査

鳴鹿大堰供用前後の魚類の遡上状況(２)

【回遊性魚類の遡上状況の評価】

- アユ、オオヨシノボリ、モクズガニについては、鳴鹿大堰運用以前から運用後も堰の下流～堰湛水域の上流までの広い範囲で確認されており、旧鳴鹿堰堤の頃の魚道も鳴鹿大堰の魚道も利用して遡上していたことが伺えた。
- サケ、サクラマス、カマキリ(アラレガコ)、ウツセミカジカ(回遊型)、スミウキゴリについては、鳴鹿大堰運用以前には下流までの確認であったが、運用後は上流でも確認しており、鳴鹿大堰の魚道を利用して遡上していることが伺えた。
- 上記より、旧鳴鹿堰堤と比較して鳴鹿大堰の魚道はより多くの回遊性生物に利用されていると言える。

■ 鳴鹿大堰上下流及び魚道における確認状況

旧鳴鹿堰堤 | 鳴鹿大堰

魚道流量の調整 ↓　試行運用 ↓

No.	目	科	種	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
1	ヤツメウナギ	ヤツメウナギ	カワヤツメ	C	C		C						B	B	B	B		B			B				B		B				
2	サケ	アユ	アユ	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	B	B	A	A	B	B	B	B	A	A
3		サケ	サケ			C	C	C	C	C			B	B	A	A	A	A		B	A		B		B	B	B	B	B	A	
4			サクラマス	C	C		C				C		B	B	A	A	A	B		B	C				A	B	B	B	B		C
5			サツキマス										B		C	B	C				C					B			B		
6	カサゴ	カジカ	カマキリ（アラレガコ）	C	C		C	C	C			C	B	C	C	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C
7			ウツセミカジカ（回遊型）				C	C	C	C	C	C	A	B	B	A	B	B	B		C	B	B	B	A		B				
–			カジカ属		C	C							B	B	B	B	A							A				B		A	A
8	スズキ	ハゼ	スミウキゴリ				C	C	C			C		B		A	A	B			B	B	B	B			B				
9			シマウキゴリ				C																								
10			ウキゴリ			C		C	C	A	C	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	B		A	A	B	B			C	A
–			ウキゴリ属														A							B		B		B		C	
11			ゴクラクハゼ														C				C					B	B				
12			シマヨシノボリ				A	C	A	C	C	C	B	A	A	A	A	A	B	B	A	B	B	A	A	B	B	B	B	A	A
13			オオヨシノボリ				A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	B	B	A	A	B	B	B	B	A	A
14			ルリヨシノボリ						C									B		B				A	A	B	B				
15			トウヨシノボリ（橙色型）																						B						
16			トウヨシノボリ（型不明）												B	A	A	A		B	A	B	B	A	B		B	B			
–			ヨシノボリ属	A	A	A											A							A	A	B	B	B			
17			ヌマチチブ				C	C	A	A	C	C	A	A	A	A	A	A	B	B	A	B	B	A	A	B	B	B		A	C
–			チチブ属		C	C																									
18	エビ	イワガニ	モクズガニ		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	B	B	B	B	B	A	A	B	B	B	B	B	B

【凡例】

A:鳴鹿大堰より上流まで確認している(潜水目視等)　B:湛水域若しくは魚道出口で確認(捕獲)している　C:鳴鹿大堰より下流まで確認している(潜水目視等)

A＞B＞Cの順で、より上流域まで確認されていることを示している

1)平成4～10年度は魚道調査を、平成11～12年度は湛水域調査を実施していない。
2)平成17、18、20、21年度は、魚道出口での捕獲調査のみ実施している。
3)平成24年度は湛水域で調査を実施しているが、他年度の湛水域調査とは異なり、湛水域上流側で調査を実施しておらず、底生魚類は把握できていない
4)平成25年度は堰上流で調査を実施していない
5)平成26年度及び27年度は湛水域内及び、堰上流で調査を実施していない
6)平成28度以降は、捕獲調査を実施しておらず、CCDカメラ撮影調査においては魚種の特定まで行っていない。
7)平成28年度及び29年度は、堰下流及び堰上流で潜水目視調査を実施している。

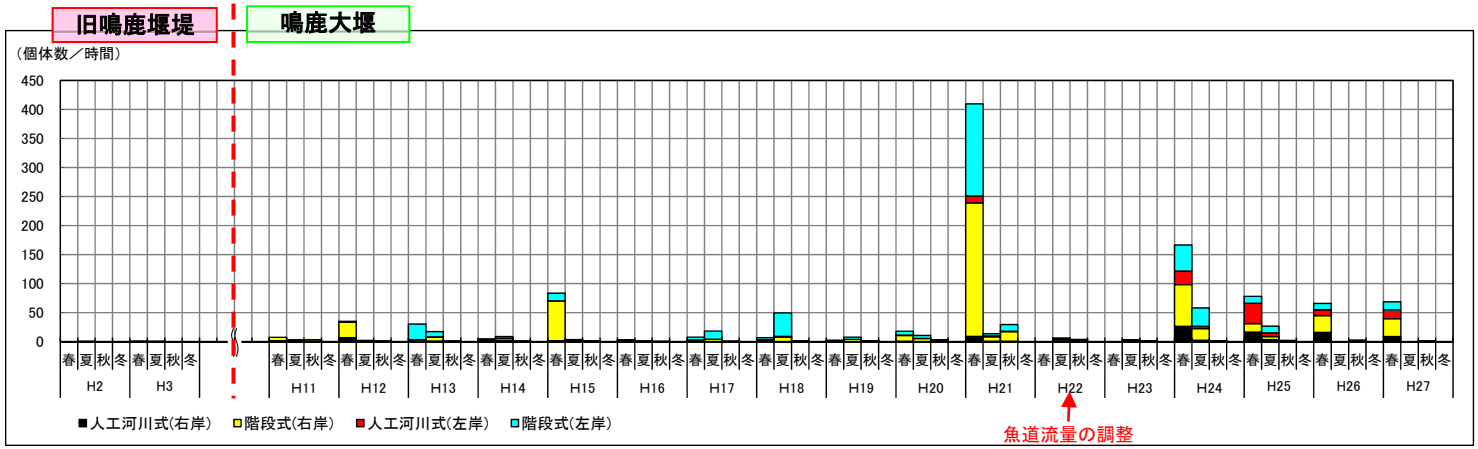
【出典】H2～16：モニタリング調査、H17～29：フォローアップ調査

鳴鹿大堰供用前後の魚類の遡上状況(３)

【保全検討対象種の個体数の経年状況①】

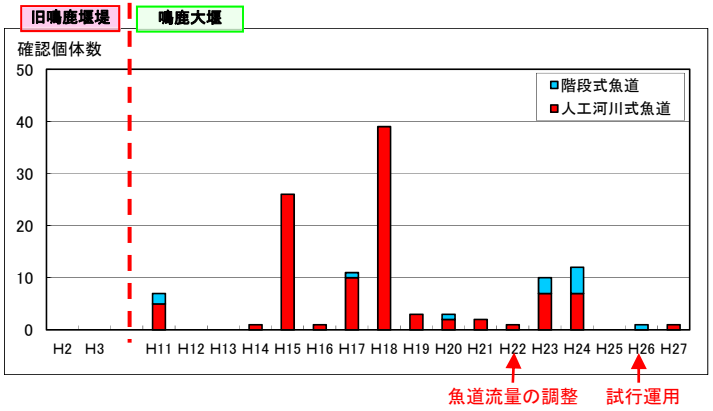
- 小型回遊性魚類であるアユ及びカマキリの遡上においては、自然遡上の変化に伴う年変動はあるものの、堰改修による一定の効果が見られた。

■魚道におけるアユ遡上個体数(捕獲調査)



※平成2年度:魚道の下流端を刺網で仕切った後、魚道内への通水を停止し、残った魚類を水中観察と投網による捕獲で確認した。季節ごとに調査回数で割った値を時間当たりに換算した。
※平成3年度:魚道上流部の隔壁全面に遡上魚捕獲トラップを設置し、採捕状況を24時間ごとに確認した。季節ごとに調査回数で割った値を時間当たりに換算した。
※平成11年度以降:24 時間魚道に採捕網を設置して遡上魚を採捕状況を2～3 時間ごとに確認した。季節ごとに調査回数で割った値を時間当たりに換算した。
※H22、23年度の調査は夏季以降の実施であり、アユ等の遡上盛期に調査を実施していないため、確認個体数が少ない。

■カマキリ遡上個体数(捕獲調査)



※魚道内の調査結果は、目視調査及び捕獲調査時に確認された全個体数を示している。
※H22、23年度の調査は夏季以降の実施であり、カマキリ等の遡上盛期に調査を実施していない。

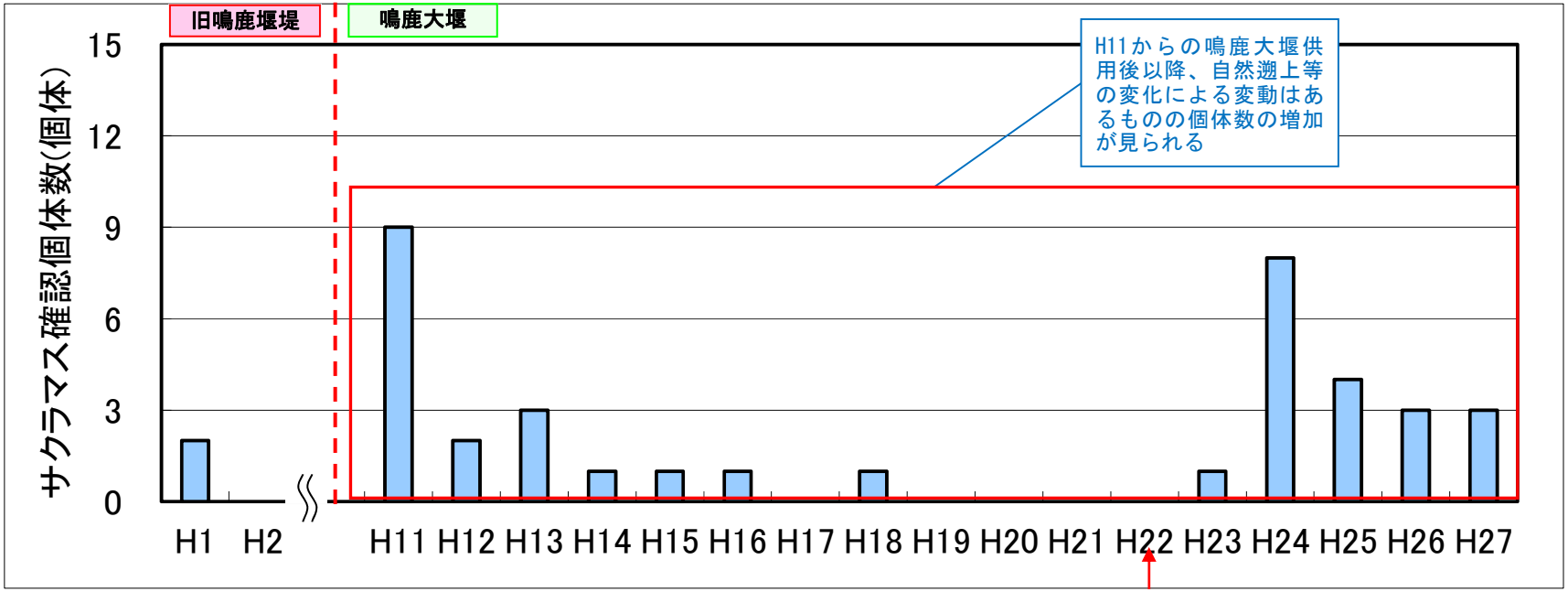
【出典】H2～3、11～16：モニタリング調査、H17～27：フォローアップ調査

鳴鹿大堰供用前後の魚類の遡上状況(４)

【保全検討対象種の個体数の経年状況②】

- 大型回遊性魚類であるサクラマスの遡上において、自然遡上の変化に伴う年変動はあるものの、堰改修による一定の効果が見られた。

■サクラマス遡上個体数(捕獲調査)



※魚道内の調査結果は、捕獲調査時に確認された全個体数を示している。
※平成23年度調査における、2ヶ月間のCCDカメラによるサクラマスの目視調査の結果、96個体が確認されている。

【出典】H1～2、11～16：モニタリング調査、H17～27：フォローアップ調査

環境保全対策の効果の評価(１)

【魚道調査における経緯と対応状況】

■既往フォローアップ委員会
・サクラマスの堰直下での滞留が多く見られ、
魚道の効果についての指摘が出される

堰直下で定位する多数のサクラマス(H22撮影)
(ﾄﾞﾗｺﾞﾝﾊﾝﾀｰ九頭竜川のサクラマスHPより)

■平成22～24年度　回遊性大型魚に着目した検証
・魚道流量（越流水深）調整調査
目的：鳴鹿大堰の魚道流量(越流水深)を変動させ、回遊性魚類の遡上・降下の効果を検証し、各種ゲートからの適正な放流制御方法の確立を目指す

■平成25～27年度　放流量(越流水深)配分変更による効果確認調査】
・回遊性大型魚の遡上個体数は増加傾向
・回遊性小型魚の遡上に大きな支障なし
結果：変動はあるものの一定の効果があるものと推測された

「九頭竜川鳴鹿大堰意見交換会」で魚道流量の試行運用放流パターンを決定

■平成28～30年度　試行運用によるモニタリング調査
・回遊性魚類の遡上ピーク時(5月～6月、10月～11月)に流量調整
・カマキリの分布・遡上状況、遡上における魚道構造の課題等の有無について継続して確認
結果：回遊性小型魚の遡上に支障は確認されていない。（平成30年度迄）

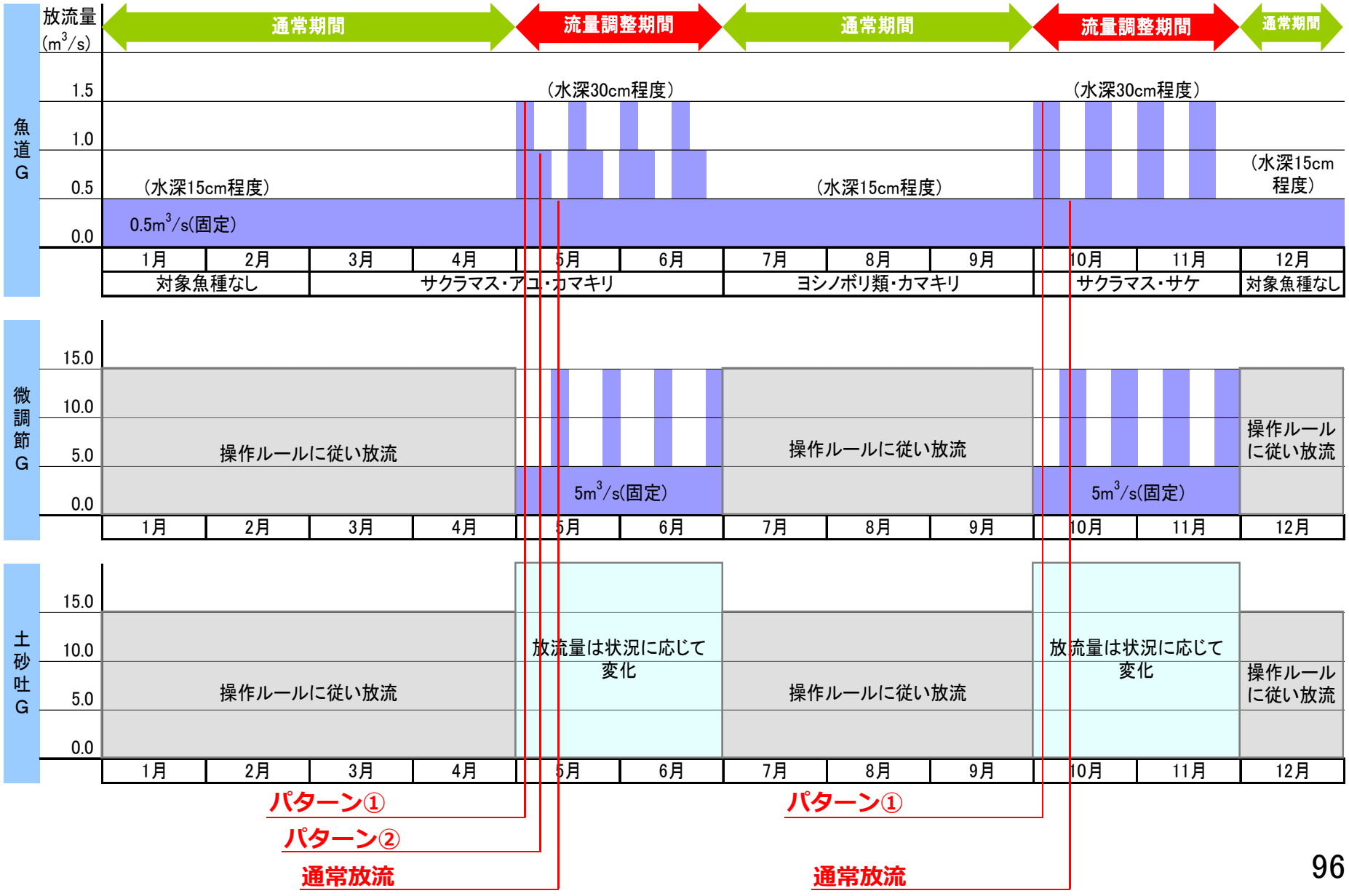
○最適流量の検討

- サクラマスに代表される大型回遊魚は流れの速い方に向かう性質があることから、呼び水水路からの流れに誘導され、魚道入口が見つけにくい【仮定】

- H23年度～H24年度に魚道、呼び水水路の流量を変化させ、最適流量を比較・検討

放流ケース	魚道	呼び水水路
パターン①	1.5m^3/s	5.0m^3/s
パターン②	1.0m^3/s	5.0m^3/s
通常放流	0.5m^3/s	15.0m^3/s

○実際に行った各パターンによる放流（平成27年）



環境保全対策の効果の評価（２）

【保全検討対象種の個体数の経年状況③】

- 平成27年までの大型魚類の遡上において、魚道流量調整の一定の効果が見られた。
- 魚道流量調整変動パターン①、②とも、通常パターンより遡上数が多い結果が得られた。
- 平成28年以降は、魚道流量1.0m³/s(パターン②)にて遡上期の魚道流量を運用している。
- 自然遡上数の年変動が大きく経年の比較は出来ないが、地域有識者からの聞取りによると堰上流でのサケ・サクラマスの産卵は魚道流量調整以降増加しているとのことであり、魚道遡上効果の向上によると考えられる。

■春季　魚道流量調整パターンと大型魚遡上個体数（CCDカメラ撮影調査）　　単位：個体数/日（両岸）

パターン	放流量	H24	H25	H26		H27		H28	H29
パターン①	魚道流量1.5m³/s	97.0	360.5	193.6		226.7		―	―
パターン②	魚道流量1.0m³/s	―	―	202	増加	193	増加	86.3	82.9
通常パターン	魚道流量0.5m³/s	103.2	―	63.2		170.5		―	―

■秋季　魚道流量調整パターンと大型魚遡上個体数（CCDカメラ撮影調査）　　単位：個体数/日（両岸）

パターン	放流量	H24		H25	H26		H27		H28	H29
パターン①	魚道流量1.5m³/s	42.4		25.8	28.1		22.2		―	―
パターン②	魚道流量1.0m³/s	―	増加	―	―	増加	―	増加	16.6	7.7
通常パターン	魚道流量0.5m³/s	4.7		―	17.8		10.2		―	―

※1 春期・秋期の各パターンとも微調節ゲート（呼び水水路）放流量を5m3/sにして放流している。
※2 魚道出口で行ったCCDカメラ撮影による調査結果から、サクラマスを含む大型魚類の個体数を計数した結果を日平均値で示している

（参考）試行運用放流パターンの概要（平成28年度以降）

■試行運用を行う流量調節の内容

放流量	パターン②の放流量は大型魚については遡上有利になっており、小型魚についても遡上不利となっていないことから、パターン②で試行運用放流を行う。 魚道1.0m3/sは、魚道越流水深が約20cmで試行となる。
期間	3～4月の早期から運用開始した場合、上流でサクラマスの生息密度が過剰になる可能性があり堰下流の地形改変等の可能性を考慮し、暫定的に遡上ピーク時のみの運用とする。

■月別の放流パターン

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
放流パターン	通常期間				流量調整期間（ｻｸﾗﾏｽ遡上ﾋﾟｰｸ時）		通常期間			流量調整期間（ｻｹ・ｻｸﾗﾏｽ遡上ﾋﾟｰｸ時）		通常期間

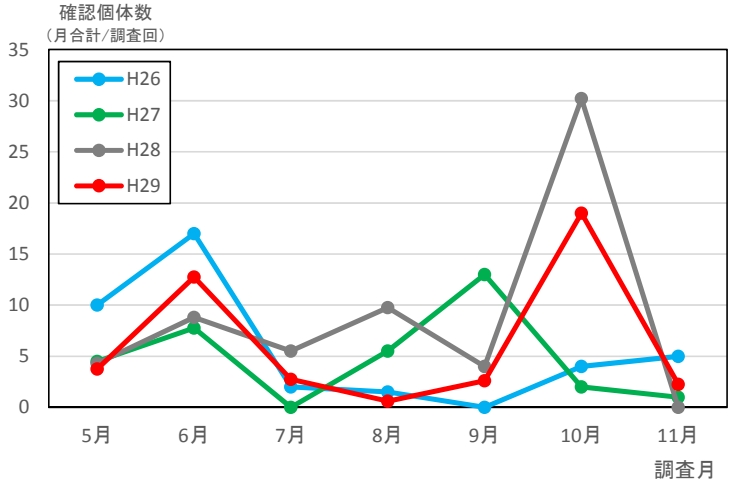
■流量調整期間の操作内容

	流量・時期	15m³/sまで	15m³/s以上　400m³/sまで	400m³/s以上
		渇水時	平常時	出水時
流量調整期間	操作	通常期間の操作に従う	気象、水象、その他の状況により必要と認めるとき、微調整ゲートからの放流量を毎秒10m³/sにすることができる	通常期間の操作に移行（治水上速やかに堰下流へと放流を行う必要）
	魚道ゲート		越流水深約20cm（片岸1m³/s、左右岸計2m³/s程度）	
	微調整ゲート		5m³/s（左右岸計10m³/s）	
	主ゲート（1～6号ゲート）		12m³/sを超える量は、土砂吐ゲート（1,6号ゲート）から順に放流	

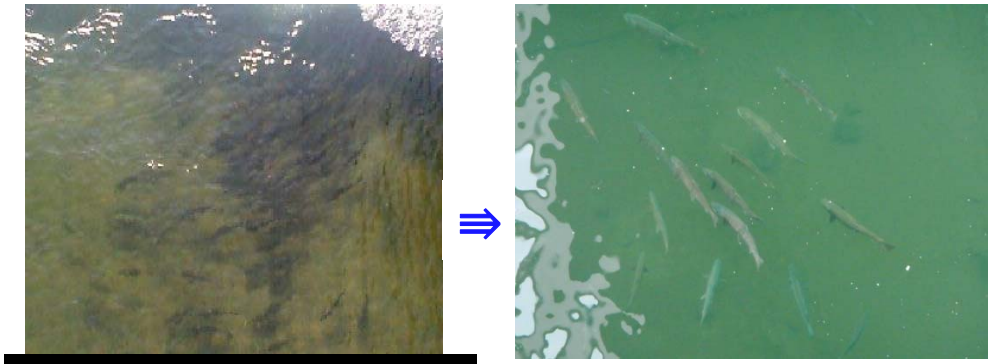
環境保全対策の効果の評価（３）

【サクラマスの堰直下の滞留状況】

- 平成26年度～平成29年度までの堰管理橋からの目視調査結果をもとに、堰直下の滞留状況を検証した。
- サクラマスは5月下旬から堰直下の滞留が確認され、秋の遡上期まで継続して確認された。夏季は経年的に確認個体数は少ない。
- サクラマスは、直近2年間は春季より秋季に多く堰直下での滞留が確認されている。
- 鳴鹿大堰直下での**最大滞留数は、近年30個体以下で推移**している。これは、**遡上できずに滞留しているのではなく越夏場所として利用しており、その飽和状態である個体なのではないかと考えられる。なお、平成22年**にサクラマスの滞留が確認されたときは、もっと多く、数えられないほど**（300個体程度）の個体数**であった。



サクラマスの確認滞留個体数
（月合計/調査回）



サクラマスの堰直下における滞留状況の変化

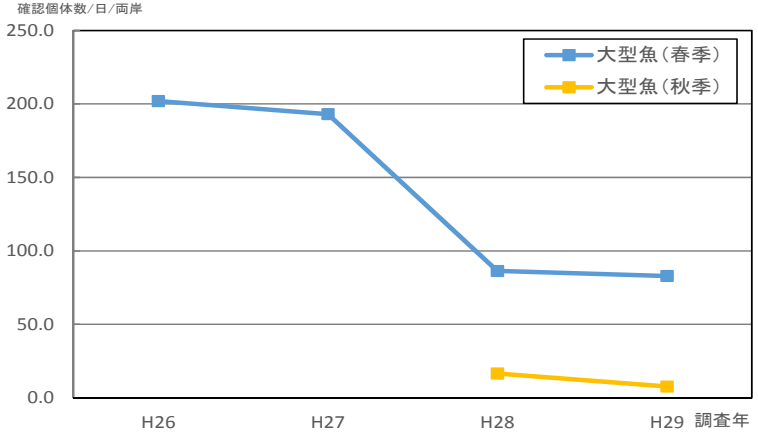
【出典】H26～29年度フォローアップ調査

環境保全対策の効果の評価(４)

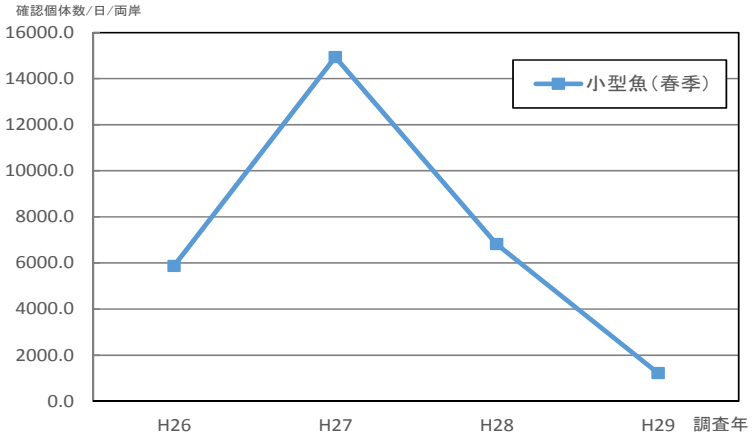
【大型魚・小型魚の遡上状況：CCDカメラによる大型魚・小型魚の遡上状況】

- 平成26年度～平成29年度までのCCDカメラ撮影結果をもとに、試行的魚道運用による効果の詳細を検証した。
- アユを中心とした小型魚の29年度春季は、例年と比較すると遡上個体数が9～18%程度に減少した。
- 九頭竜川中部漁業協同組合への聞き取りによると、平成29年度のアユの漁獲は例年の1/10程度とのことであり、小型魚の調査結果とも概ね一致している。
- 自然遡上の変動が大きく経年の比較は出来ないが、試行的魚道運用において、大型魚・小型魚の一定の遡上が確認された。

大型魚遡上個体数の比較(春季・秋季)



小型魚遡上個体数の比較(春季のみ)



※1. 数値は両岸の魚道遡上個体数を1日当たりの遡上個体数に平均化したものである。
※2. 各調査年の5/1～6/30のうち調査実施日を対象とした。
※3. 魚道流量1.0m³/s固定　微調節G流量5.0m³/s固定での遡上個体数を比較した。
※4. 調査日数=平成26年度:14日, 平成27年度:18日, 平成28年度:56日, 平成29年度:61日

【出典】H26～29年度フォローアップ調査

環境保全対策の効果の評価(５)

【回遊性魚類の遡上環境の改善方針】

- これまで実施してきた魚道流量(越流水深)の試行調節による遡上状況から、**魚道越流水深約20cm(流量1.0m^3/s)を確保すれば、サクラマス等大型遡上魚が遡上しやすくなることが確認され、今後も遡上時期盛期(5～6月、10～11月)は越流水深約20cmで運用することで学識者*の確認を得た**。
- 魚道越流水深約20cmであれば、**アユ等小型の遡上魚の遡上に支障を来さないことが、漁業関係者等への聞取りから判明**している。

魚道観察室内カメラ映像

サクラマスの遡上(H29.5.30撮影)

サケの遡上(H29.11.22撮影)

＊平成30年12月開催の九頭竜川鳴鹿大堰意見交換会

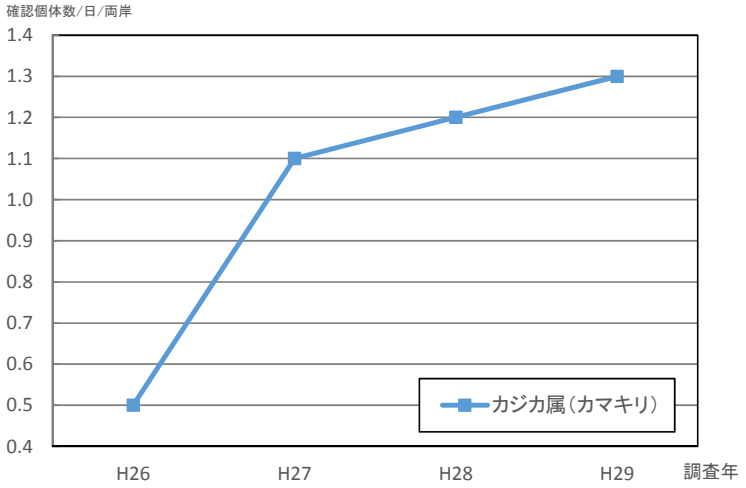
【出典】29年度フォローアップ調査

環境保全対策の効果の評価(６)

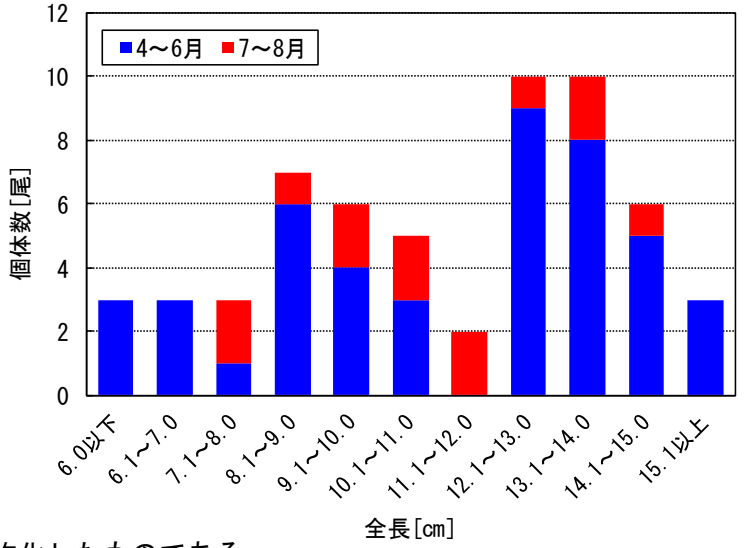
【回遊性底生魚の遡上状況：CCDカメラによるカジカ属（カマキリ）の遡上状況】

- 平成29年度は5月～6月にかけて継続的に遡上個体が例年と同程度確認された。
- 確認された個体の全長は、4～6月は全長9cm以上の個体が多い。また、カマキリの遡上時期である7～8月も、当歳魚であると考えられる小型個体(6cm以下)は少ない。
- 九頭竜川におけるカマキリは、資源量そのものの減少が指摘されており、確認個体数が少ないものと考えられる。

遡上個体数の比較



遡上したカジカ属の全長区分(H29年度)



※1. 数値は両岸の魚道遡上個体数を1日当たりの遡上個体数に平均化したものである。
※2. 各調査年の5/1～6/30のうち調査実施日を対象とした。
※3. 魚道流量1.0m3/s固定　微調節G流量5.0m3/s固定での遡上個体数を比較した
※4. 調査日数=平成26年度:14日, 平成27年度:18日, 平成28年度:56日, 平成29年度:61日

【出典】H26～29年度フォローアップ調査

環境保全対策の効果の評価(７)

【回遊性大型魚の遡上状況：魚道観察室カメラ映像による大型魚の遡上状況】

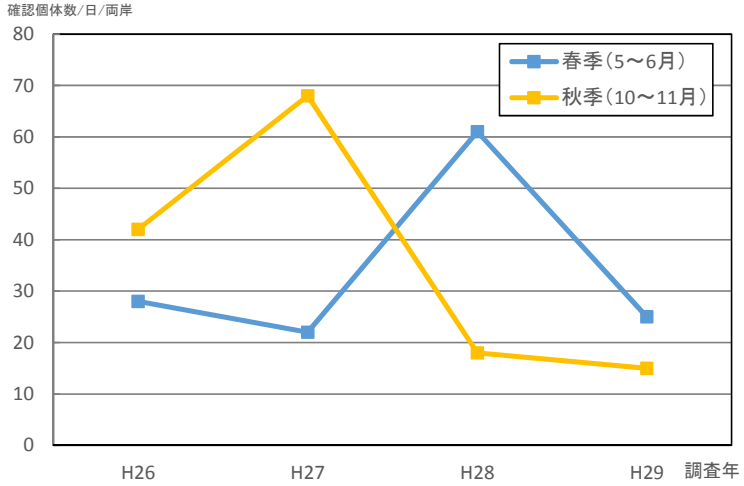
- 鳴鹿大堰左岸魚道に設置されている魚道観察室の魚道内カメラの前を通過したサクラマス・サケ等の回遊性大型魚の個体数を、遡上季節別に経年比較した。
- 平成29年度春季は、平成28年度と比べると半分以下、平成26、27年度と比べると同程度の確認であった。なお、平成28年度は平成10年度以降最もサクラマスの遡上が多いと言われている。
- 平成29年度秋季は、平成28年度と比べると同程度、平成26、27年度と比べると3割程度に減少した。これは、サクラマス、サケの遡上盛期である10月の台風による影響も考えられる。

魚道観察室内カメラ映像

サクラマスの遡上
(H29.5.30撮影)

サケの遡上
(H29.11.22撮影)

魚道観察室内カメラ映像による
大型魚の確認状況の経年変化



【出典】H26～29年度フォローアップ調査

環境保全対策の効果の評価（まとめ）

【魚道の遡上に対する流量(越流水深)調整による効果と評価、対応策】

流量調整の目的 （期待する効果）	流量調整の効果と評価	対応策
大型魚（サクラマス、サケ）の遡上を促進すること	・気象・水象条件や、自然遡上数の変化により、遡上確認数は変動がある。 ・多くのサクラマスが堰直下で滞留するような現象は認められなくなってきている。	・サクラマスの遡上に対して流量(越流水深)調整自体の課題はみられないため、平成30年度まで試行運用を行いつつ適正な調査時期に調査を実施し、ダム等管理フォローアップ委員会で報告する。また、今後、操作細則の改訂の検討を行う。
小型魚の遡上の弊害とならないこと	・漁業関係者への聞取りからも、試行運用によるアユの遡上に対する弊害は認められない。 ・カマキリについては、自然遡上する個体数が少なく、魚道利用状況や流量調整による課題等も明確ではない。流量調整を実施している5～6月には二歳魚以上と考えられる比較的大型の個体が利用していると考えられる。	・アユやヨシノボリ類の遡上への弊害は見られないため、平成30年度まで試行運用を行いつつ適正な調査時期に調査を実施し、ダム等管理フォローアップ委員会で報告する。また、今後、操作細則の改訂の検討を行う。

評価と対応策(案)(1)　本川上流

評価	対応策
• 回遊性魚類については、魚道の改修により魚類の生息環境の分断について改善されている。 • 底生動物の主要構成種に変化は見られない。	・河川水辺の国勢調査を実施し、魚類相・底生動物相の生息状況を定期的に確認する。

評価と対応策(案)(2)　湛水域内

評価	対応策
• 回遊性魚類については、魚道の改修の効果が現れており、緩流域を好む魚類や、特定外来生物種についても大きな変化がないことから、現状で問題はないと考えられる。 • 止水性魚類については、緩流域に生息する魚類については顕著な増加傾向は見られなかった。 • 底生動物については、堰の改修により湛水域面積が増大したことで、緩流域を好む種が増加した。 • 付着藻類については、緩流域を好む緑藻類が増加している。 • 鳥類については、湛水域内を利用するマガモ、カルガモなどのカモ類等を多数確認した。	・河川水辺の国勢調査を実施し、魚類・底生動物・鳥類の生息状況を定期的に確認する。

評価と対応策(案)(3)　湛水域周辺

評価	対応策
• 人工草地、構造物が多くの面積を占めているが、ツルヨシ等に代表される単子葉草本類やタチヤナギやカワヤナギ等のヤナギ林が増加傾向にある。	・河川水辺の国勢調査を実施し、堰下流における樹林化・陸封化について、今後の変化の把握に努める。
• 水辺に生息するアオサギ、セグロセキレイ、人家周辺に生息するスズメ、開けた草地等を好むヒバリ等を多数確認した。	・河川水辺の国勢調査を実施し、鳥類・両生類・爬虫類・哺乳類・陸上昆虫類等の生息状況を定期的に確認する。
• 両生類・爬虫類・哺乳類については、経年的に大きな変化はみられていない。堰の改築前後を比較すると、哺乳類でやや確認種数が増加した。	
• 陸上昆虫類等については、経年的に大きな変化はみられていない。	

評価と対応策(案)(4)　下流河川

評価	対応策
• 底生動物については、主要構成種に変化はみられない。確認種数は増加している。	・河川水辺の国勢調査を実施し、底生動物の生息状況を定期的に確認する。
• 植物の生育状況の変化については、従来の砂礫河原環境が失われつつある。	・河川水辺の国勢調査を実施し、堰下流における樹林化・陸封化について、今後の変化の把握に努める。

評価結果と今後の方針（案）

生物の生息・生育状況の変化の検証・評価と今後の方針

項目		今後の方針
生物相	魚類	・遡上環境改善のために魚道越流水深の変更を目的とした操作細則の改訂の検討を行う。 ・河川水辺の国勢調査を実施し、生息状況を把握する。
	底生動物	・河川水辺の国勢調査を実施し、生息状況を把握する。
	植物	・河川水辺の国勢調査を実施し、生育状況を把握する。 ・河川水辺の国勢調査を実施し、植物群落調査、河川調査等を行い、今後の変化（樹林化・乾燥化等）の把握に努める。
	鳥類	・河川水辺の国勢調査を実施し、生息状況を把握する。
	両生類 爬虫類 哺乳類	・河川水辺の国勢調査を実施し、生息状況を把握する。
	陸上昆虫類等	・河川水辺の国勢調査を実施し、生息状況を把握する。
重要種		・河川水辺の国勢調査等を行う際に生息・生育状況に留意して調査を行う。
国外外来種		・現在、国外外来種の駆除対策等は実施していないが、今後、個体数の増加が顕著に見られた場合には、駆除対策の検討を行う。 ・九頭竜川本来の在来生態系を保全するため、国外外来種が在来生態系に及ぼす影響を啓発し、また、国外外来種の密放流等を注意する広報に努める。 ・今後も引き続き、河川水辺の国勢調査等を行う際に生息・生育状況に留意して調査を行う。
環境保全対策		・河川水辺の国勢調査（魚類調査）を継続し、堰上下流の調査地区を対象に、回遊魚（サクラマス、サケ、カマキリ（アラレガコ）等）の生息状況等を把握する。

生物のまとめ（案）

＜まとめ＞

- 河川水辺の国勢調査により堰及びその周辺の環境及び生物の生息・生育状況把握を行い、関係機関と連携しながら、環境保全に資する堰の管理、運用に取り組んでいく。
- 遡上環境改善のために魚道越流水深の変更を目的とした操作細則の改訂の検討を行う。
- 国外外来種(特定外来生物)の個体数の増加が顕著に見られた場合には、駆除対策の検討を行う。
- 九頭竜川本来の在来生態系を保全するため、国外外来種が在来生態系に及ぼす影響を啓発し、また、国外外来種(特定外来生物)の密放流等を注意する広報に努める。

＜今後の方針＞

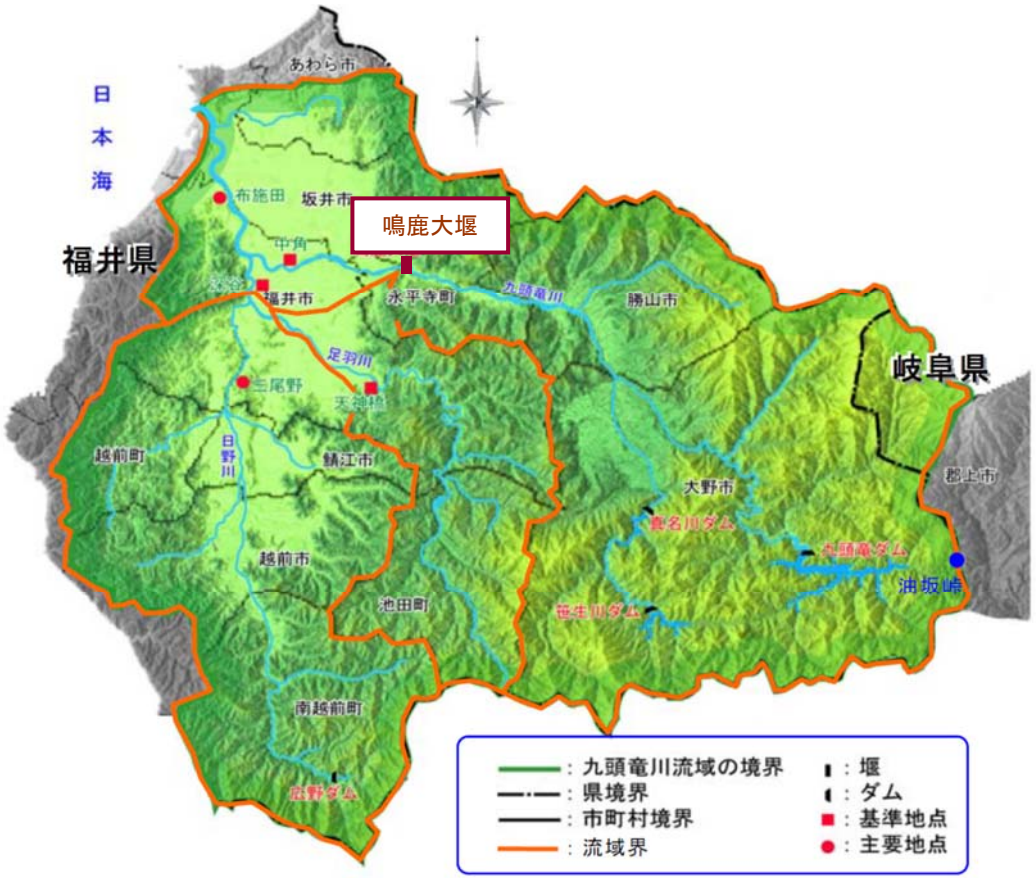
- 今後も、堰及びその周辺の環境及び生物の生息、生育状況を把握し、必要に応じて関係機関等と連携をとりつつ、環境の保全に資する堰の管理、運用に取り組んでいく。

7．堰と周辺地域との係わり

立地特性

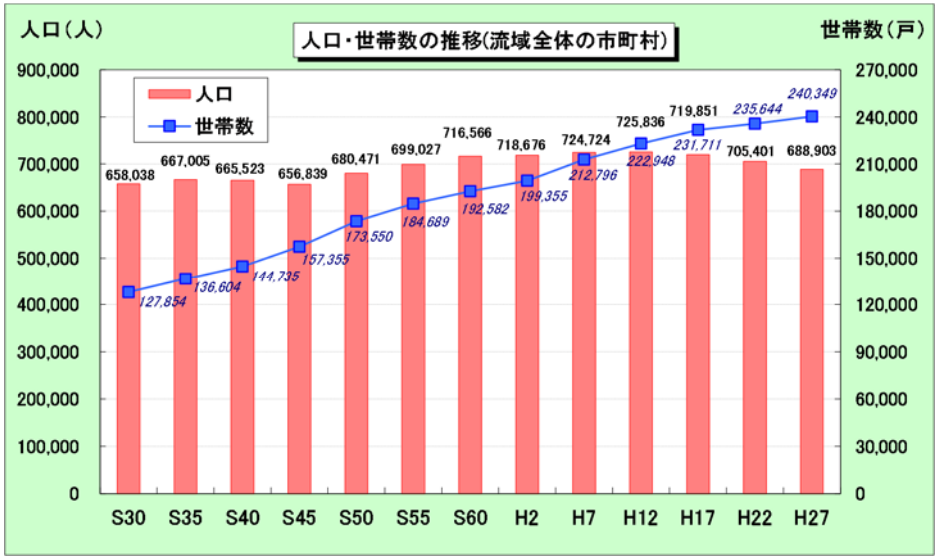
- 鳴鹿大堰は福井市の上流に位置しており、右岸側は坂井市、左岸側は永平寺町である。
- 福井市中心部から車で25分程度にあり、北陸自動車道 福井北IC、永平寺大野道路 永平寺東ICにも近接している。
- 周辺には歴史・文化や水と緑などの自然に恵まれた観光地が多く点在している。

鳴鹿大堰周辺の概況

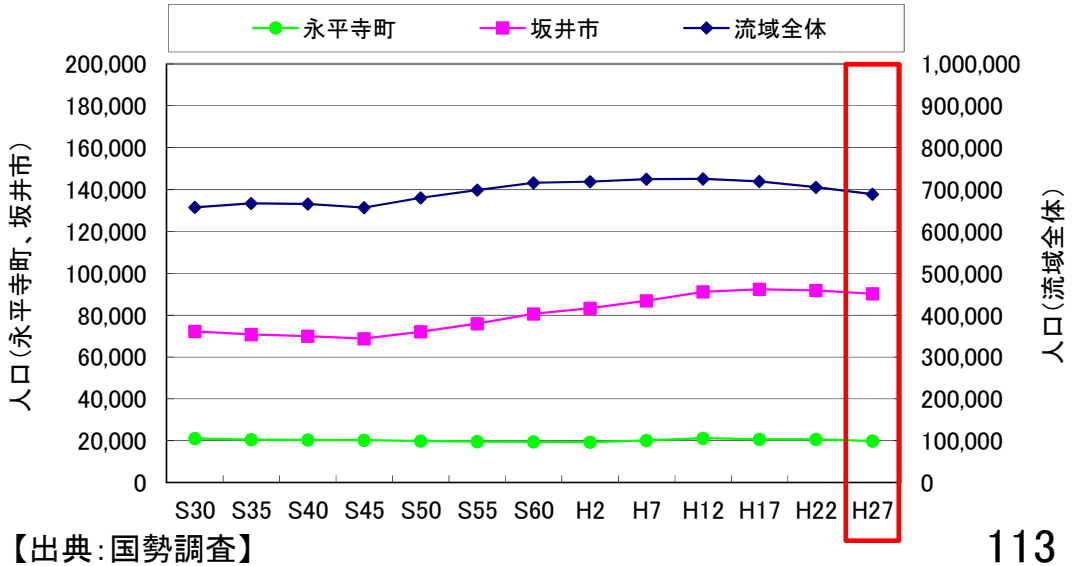


流域関連自治体の人口・世帯数の推移

- 九頭竜川流域には、福井県内7市4町、岐阜県内1市の合計8市4町の自治体が位置する。
- 流域内に位置する市町村の人口は、微増傾向を示してきたが、平成12年の約73万人をピークに近年では減少傾向に転じている。一方で、世帯数は増加傾向を続けている。
- 鳴鹿大堰の近隣の市町村では、福井市が平成7年、坂井市が平成17年、永平寺町が平成12年にそれぞれ人口のピークを迎え、その後、減少に転じている。



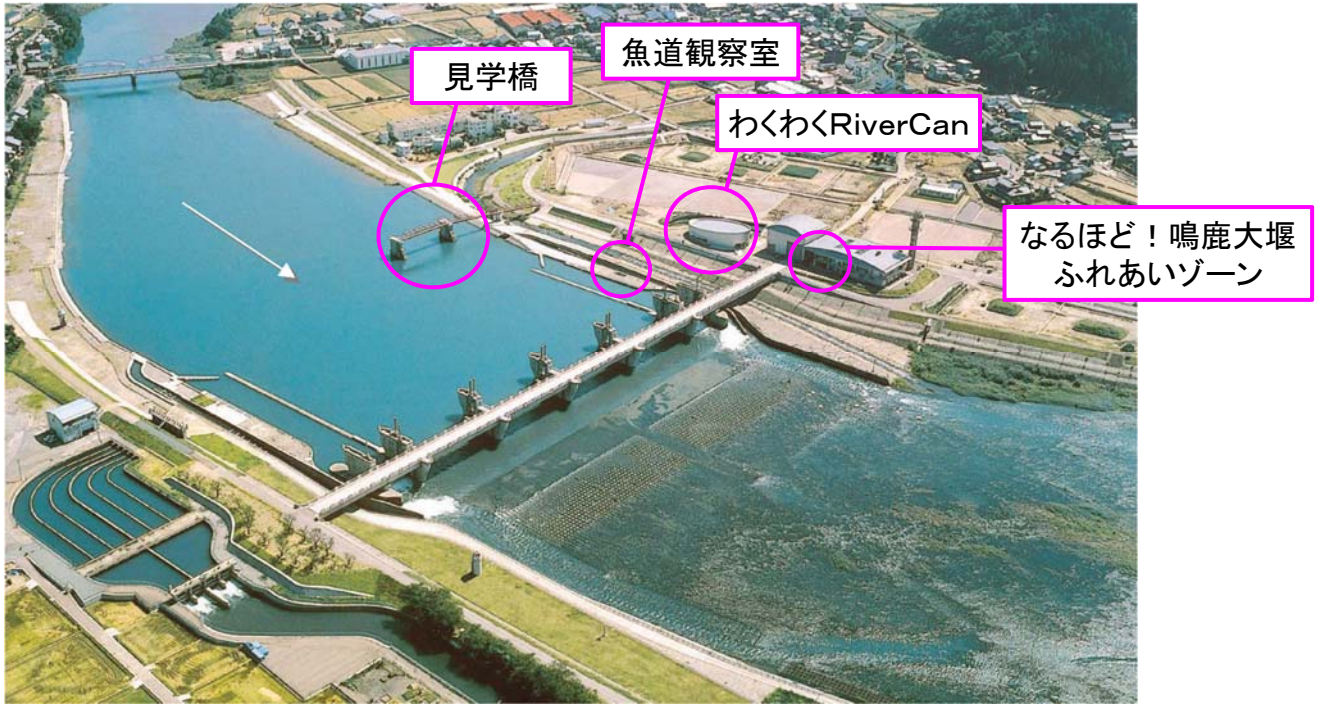
堰周辺の人口の推移



【出典:国勢調査】

堰周辺の環境整備状況等

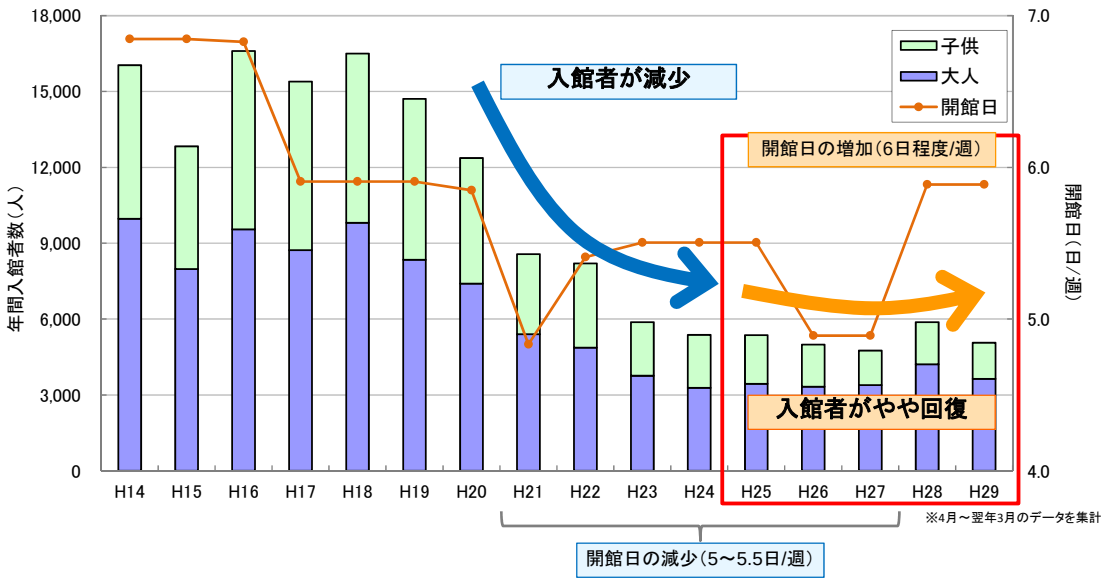
- 鳴鹿大堰周辺には、以下の施設が整備されている。
  - ・わくわくRiverCan（九頭竜川流域防災センター）
  - ・魚道観察室　　・なるほど！鳴鹿大堰ふれあいゾーン
  - ・見学橋　　・ビオトープ
- わくわくRiverCan（九頭竜川流域防災センター）は、九頭竜川流域の方々が集うことが出来る場所として活用することを目的としており、一部運営をNPO法人に委託しながら、地域との交流を図っている。

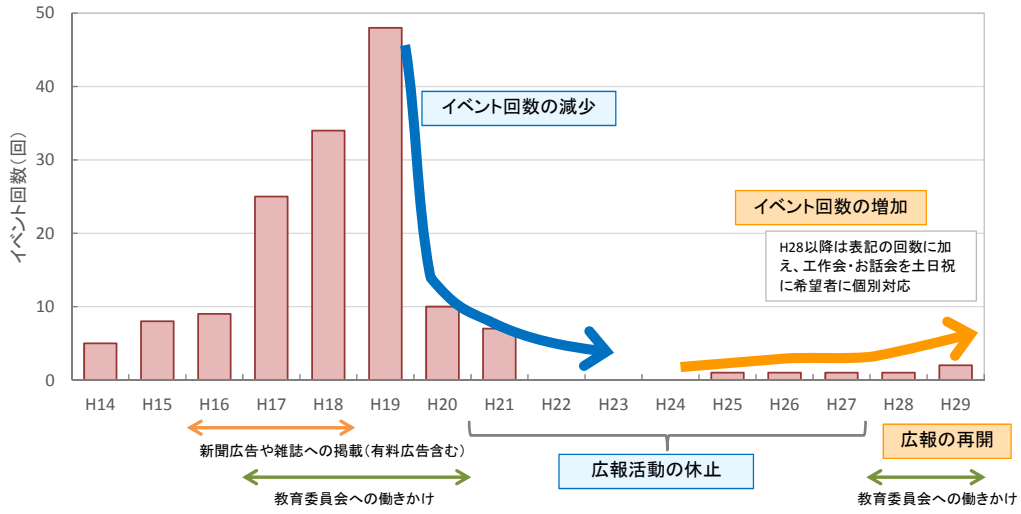


鳴鹿大堰の利用状況（年間利用者数）

- わくわくRiverCAN（九頭竜川流域防災センター）では、鳴鹿大堰と九頭竜川に関する環境学習を実施し、子供から大人まで幅広い年齢層に利用されている。
- 平成29年の利用者数は5,228人であり、総入場者数は約158,000人に達している。
- 平成21年度以降、イベント回数の減少や広報活動の休止、開館日の減少により入館者数が減少していた。
- 平成27年度よりNPO法人が運営に加わり、開館日やイベント回数が増加したことで、入館者数がやや回復傾向にある。

わくわくRiverCAN入館者数（H14年度～H29年度）





鳴鹿大堰周辺の利用状況（利用実態調査・川の通信簿）

- 鳴鹿大堰の下流にある松岡河川公園（永平寺町上合月地区、27.0～28.0km）において、H26年に行われた「利用実態調査」によると、主に散策、マレットゴルフ、水遊び、魚釣り等に利用され、利用者数は推計値で32,888人となっている。

- 同時に、H26年に行われた「川の通信簿調査」の結果は、総合的な成績が「四つ星（相当良い）」と高い評価を受けている。

総合的な成績：☆☆☆☆（四つ星：相当良い）

No.	点検項目	現状の状況			整備必要%	重要度			
		良い	普通	悪い		非常に重要	重要	普通	不要
1	豊かな自然を感じますか	○			3%			○	
2	水はきれいですか	○			3%			○	
3	流れている水の量は十分ですか	○			3%			○	
4	ゴミがなくきれいですか	○			11%		○		
5	危険な場所がなくて安全ですか	○			3%			○	
6	景色はいいですか	○			0%			○	
7	歴史・文化を感じますか		○		3%			○	
8	堤防や河川敷には、近づきやすいですか	○			0%			○	
9	水辺へ入りやすいですか	○			3%			○	
10	広場は利用しやすいですか	○			0%			○	
11	休憩施設や木陰は十分ですか		○		69%		○		
12	散歩はしやすいですか	○			0%			○	
13	トイレは使いやすいですか			○	80%		○		
14	案内看板はわかりやすいですか	○			6%			○	
15	駐車場は使いやすいですか	○			9%		○		

良い点　悪い点

平成26年の成績表

地域における主な活動の様子（イベント等）

- 「わくわくRiverCan（九頭竜川流域防災センター）」や鳴鹿大堰、九頭竜川周辺ではさまざまなイベントが実施され、環境学習やレクリエーションの場として活用されている。

平成29年度の主なイベント

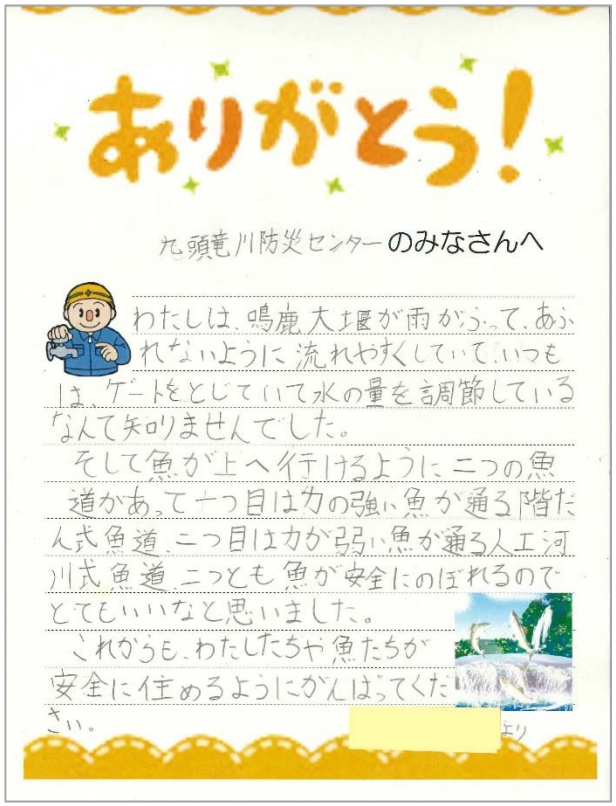
月　日	イベント名	目的・内容
7/7（金）	水辺で乾杯	鳴鹿大堰前の広場に住民ら約300名が集まり、地酒や天然アユの塩焼き、サクラマスの葉っぱ寿司などを楽しんだ。
7/26（水）	川の生き物を調べよう in九頭竜川・北川	水生生物の種類や簡易水質キットを用いた水質調査等を行い、調査を通じて身近な河川に対する関心を高める。
8/6（日）	第21回「九頭竜川に親しむ会」	NPO法人ドラゴンリバー交流会が主催するイベントであり、紙芝居やものづくり体験、永平寺川の生き物調べ等を通して九頭竜川に親しむことを目的としている。

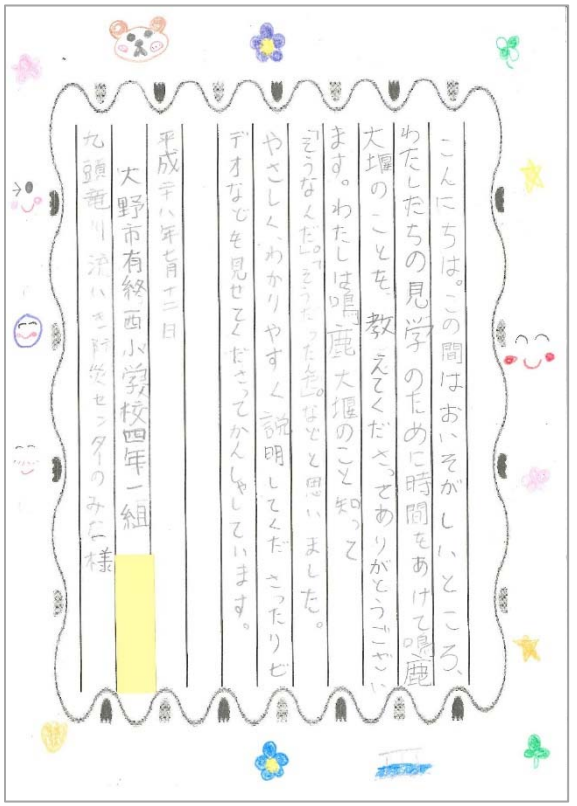
川の生き物を調べよう
in九頭竜川

九頭竜川に親しむ会

地域における主な活動と結果

- 「わくわくRiverCan（九頭竜川流域防災センター）」では、小学校からの見学を受け入れており、地域の子供たちの防災・環境教育に貢献している。
- 見学した子供達から感謝状をもらい、鳴鹿大堰の役割や環境について理解が深まったとの声が届いている。

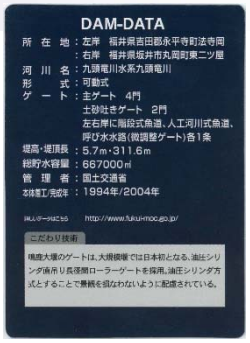


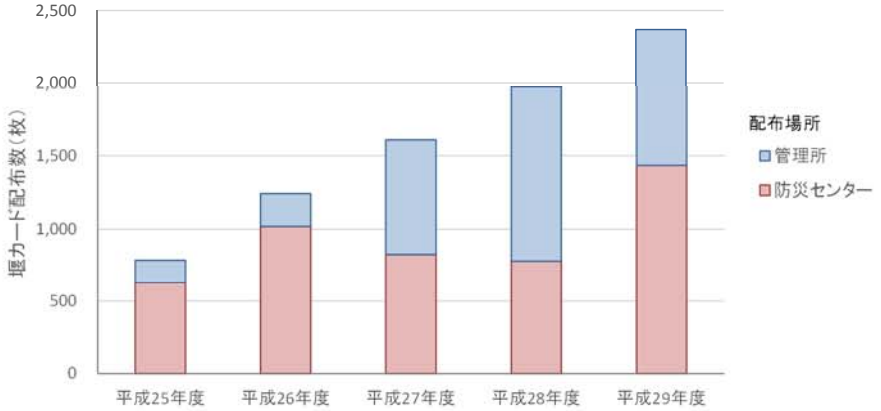


わくわくRiverCanを見学した小学校からいただいた感謝状

堰周辺の施設の利用状況等

- 一般の方やイベント参加者に鳴鹿大堰への関心や興味を持ってもらう取り組みとして、平成19年度から堰カードを配布している。
- 堰カード配布枚数は年々増加しており、近5ヶ年の配布枚数は合計約8,000枚に達している。





- 九頭竜川堤防上の自転車歩行者専用道の利用促進のため、わくわくRiverCanは「自転車の駅」としての認定を受け、休憩所としての利用や自転車用の空気入れや簡易工具の貸し出し、トイレの提供を行っている。

「自転車の駅」に認定

周辺の自転車の利用環境

水源地域動態のまとめ（案）

＜まとめ＞

- 鳴鹿大堰の周辺には環境体験が出来る施設や河川敷公園などが整備され、多くの方々に利用されている。
- 鳴鹿大堰建設事業の一環として、管理所に隣接してわくわくRiverCan（九頭竜川流域防災センター）を整備しており、開館以来の総入場者数は約158,000人に達している。
- わくわくRiverCanは、九頭竜川流域の方々が集える場所として活用することを目的としており、NPO法人とも連携し、イベントの会場や環境学習の場として様々に活用しており、地域との交流を促進している。

＜今後の方針＞

- 地域のイベントや環境学習などの場を引き続き提供していくとともに、快適な利用のための維持管理を行っていく。
- 教育委員会とも連携し、地域の学校の総合学習の場としていく。
- 自転車の駅としての「わくわくRiverCAN」の広報に努めていく。