

近畿地方ダム等管理フォローアップ委員会

比奈知ダム定期報告書(案) 【概要版】

平成31年2月28日

独立行政法人 水資源機構
関西・吉野川支社
木津川ダム総合管理所

目次

1. 事業の概要
2. 洪水調節
3. 利水補給
4. 堆砂
5. 水質
6. 生物
7. 水源地域動態





1. 事業の概要

木津川流域の概要

■ 木津川

ぬのびき
布引山脈を源とし、上野盆地を通過し、つげ
柘植川、名張川と合流した後、かさぎ
笠置町、木津川市を経て八幡市で淀川に合流する一級河川である。

流域面積は 1,596km²。

■ 名張川

みうねやま
三峰山(標高1,596m)
を源とし、名張盆地で青蓮寺川、宇陀川を合流し、高山ダムを経て、大河原地点で木津川本川に合流する。

流域面積は 615km²。



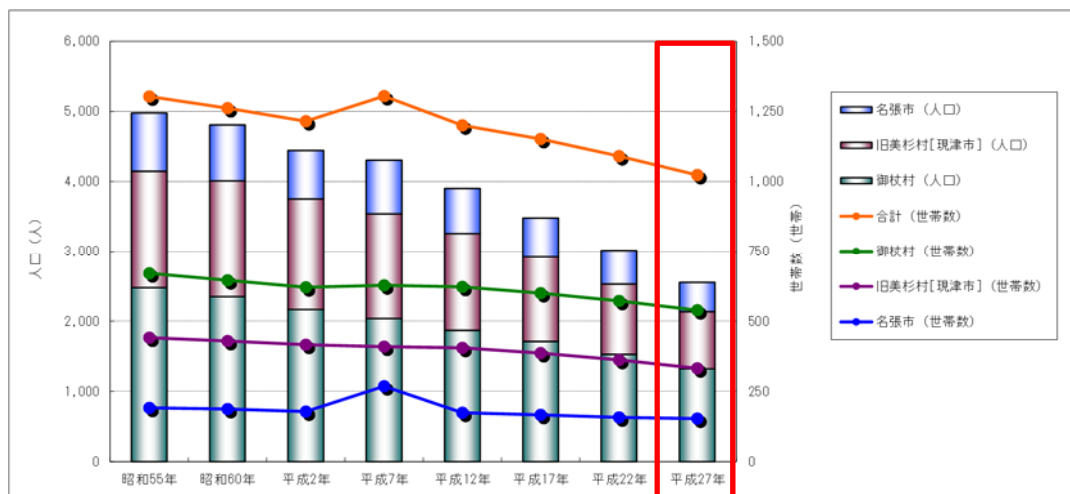
ダム流域の概要

- 比奈知ダムは、木津川の支川 名張川に建設され、平成11年より管理を行っている多目的ダムで、集水面積は75.5km²である。
- 比奈知ダムの流域は、三重県の名張市、伊賀市、津市と奈良県の御杖村の3市1村にまたがる。
- 比奈知ダムの流域内について、御杖村の人口・世帯数が最も多い。流域内の人口・世帯数は、平成7年に名張市の世帯数で若干の増加傾向があるが、以降は減少している。

比奈知ダム流域図



比奈知ダム流域内人口・世帯数の推移



【出典：国勢調査結果(小地域集計結果)】

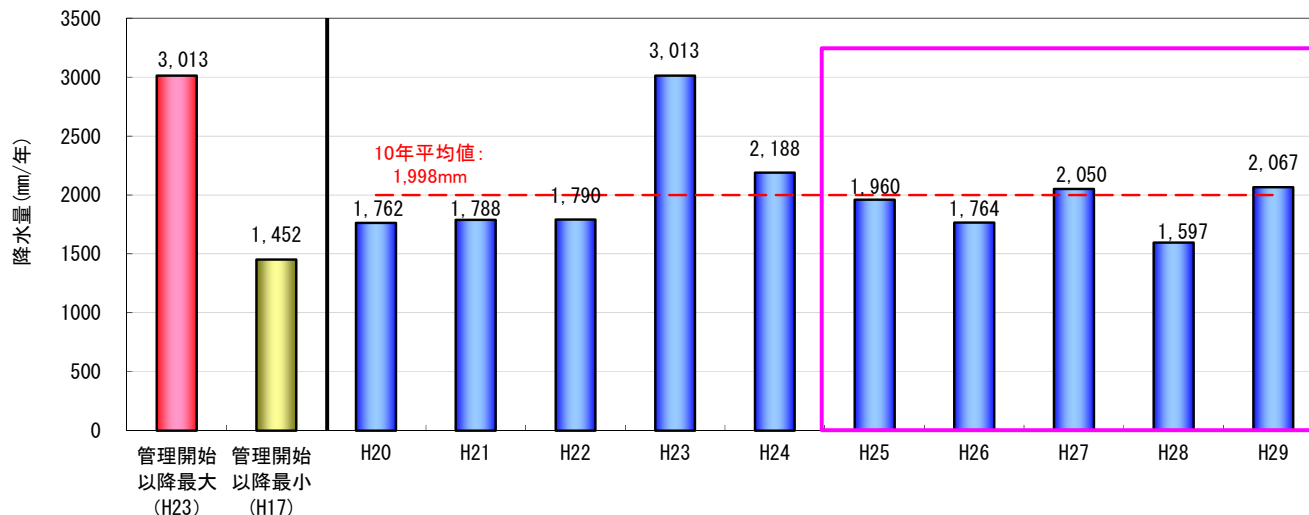
比奈知ダム周辺状況写真

公園・広場等



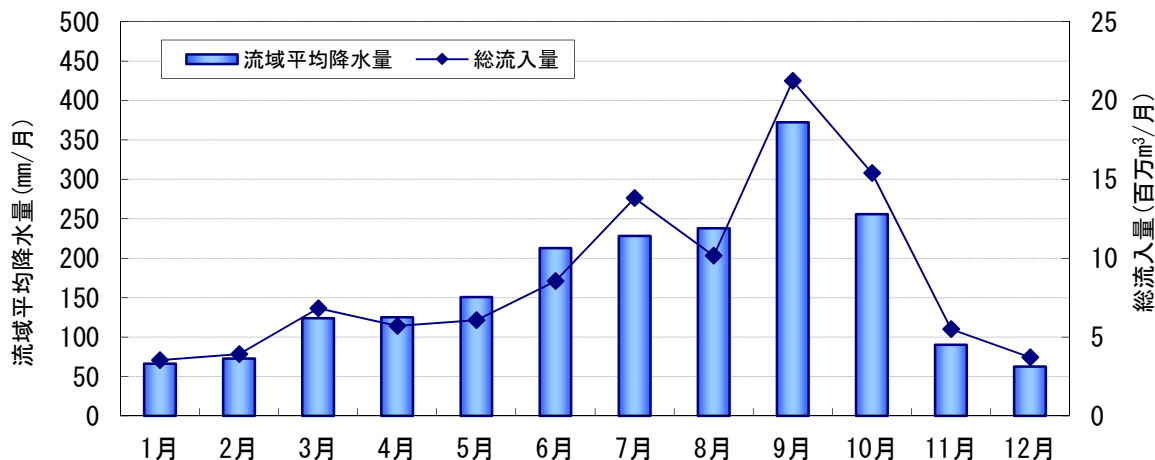
ダム地点の降水量、流入量

比奈知ダム 年別の流域降水量の状況



比奈知ダム 月別の流域降水量と総流入量(至近10ヶ年)

比奈知ダム 月別の流域降水量と総流入量



- 平成20年～平成29年の比奈知ダム流域の年降水量の平均は1,998mmである。
- 至近10年では、H23年に管理開始後最大となる3,013mmの年降水量を記録した。他の年度は概ね平均的な値を示し、変動は小さい。
- 平成20年～29年の月別の流域降水量は、梅雨時期の6～7月と台風期の9月に多い。
- ダムの月別の総流入量は、9月が最も多く、約21百万m³となっている。

比奈知ダム概要

【ダムの諸元】

- ダム型式：重力式コンクリートダム
- 堤体積：約430千 m^3
- 堤高：70.5m
- 堤頂長：355.0m
- 流域面積：75.5 km^2
- 湛水面積：0.82 km^2
- 管理開始：平成11年

【ダムの目的】

1. 洪水調節

- 名張川及び淀川治水の一環として、ダム地点における計画最大流入量 $925m^3/s$ のうち $625m^3/s$ をダムに貯留し、 $300m^3/s$ をダムから放流する。

2. 流水の正常な機能の維持

- 名張川の既得用水の補給等、流水の正常な機能の維持を図る。

3. 水道用水

- 名張市に最大 $0.3m^3/s$ 、京都府に最大 $0.6m^3/s$ 、奈良市に最大 m^3/s を供給する。

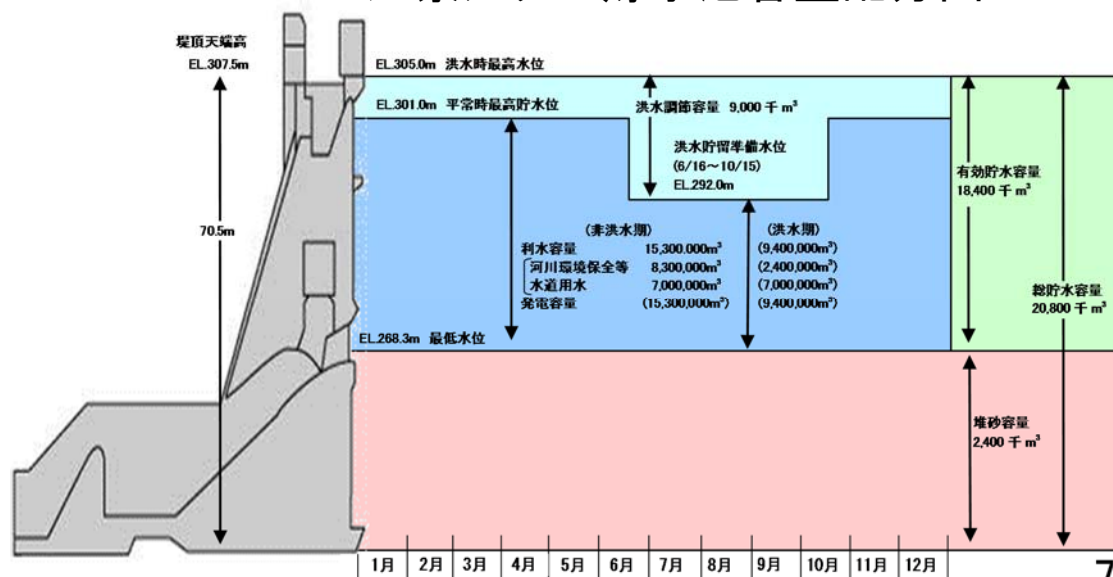
4. 発電

- ダムから放流される水(最大使用水量 $3.7m^3/s$)を利用し最大出力1,800kWの発電を行う。

比奈知ダム全景



比奈知ダム貯水池容量配分図



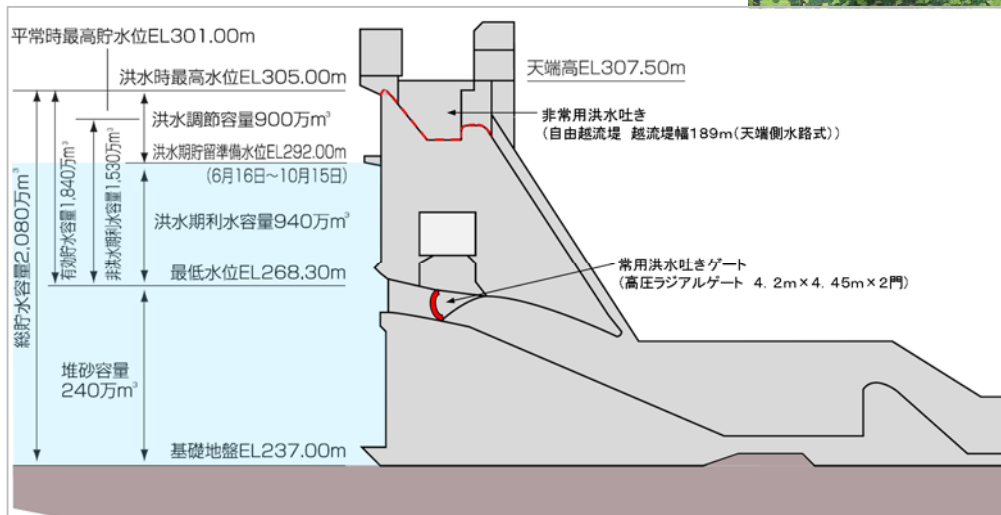
比奈知ダム

の構造

比奈知ダム鳥瞰図



比奈知ダム断面図



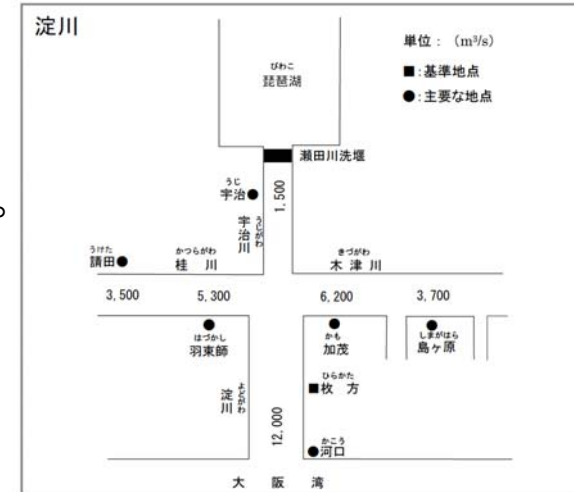


2. 洪水調節

比奈知ダムの洪水調節計画

- 淀川水系の基本高水は、基準地点枚方においてピーク流量を17,500 m³/s(琵琶湖からの流出量を含む)とし、このうち5,500 m³/sを流域内の洪水調節施設により調節し、河道への配分流量として12,000m³/sとする。
- 比奈知ダムの洪水調節計画は、名張川および淀川治水の一環として、当初計画では計画高水流量1,300m³/sのうち700m³/sをダムに貯め、最大600m³/sをダムから放流する操作となっていた。
- 平成11年4月の比奈知ダム運用、下流河道の整備に伴い、実績洪水の状況を考慮して、ダム流入量924m³/sに対して最大300m³/sの一定量の放流を行う洪水調節方法に変更している。
- なお、当面の間、名張川の河川改修が途上であるため、淀川ダム統合管理所長の指示に基づき、河道の流下能力を考慮して中小洪水に対して洪水調節効果が発揮できるように、下流の状況に応じた暫定操作※を行っている。

淀川水系計画高水流量配分図

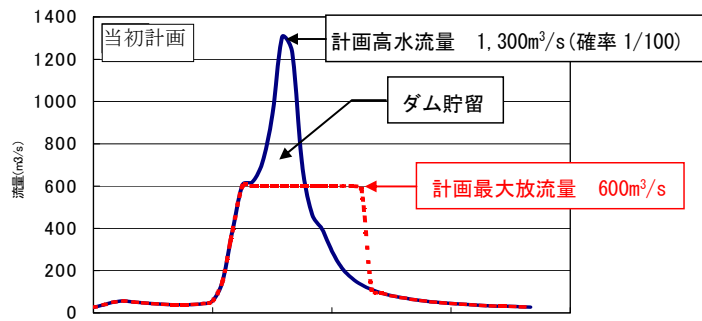


【出典：淀川水系河川整備基本方針
(国土交通省 近畿地方整備局 河川部)】

※下流の状況に応じた暫定操作

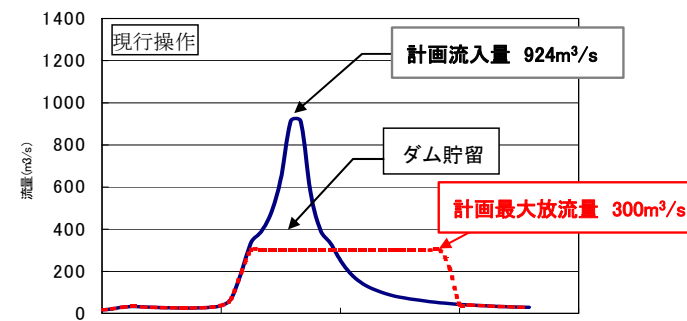
- ・降雨予測や下流状況を踏まえ、ダム容量内で洪水調節可能か確認のうえピーク流量の低減を行う操作。
- ・本操作は上記の条件を満たすときに出来る特別な操作であり、必ず実施できるものではない。

①平成10年度までの計画



工事実施基本計画に対応する洪水調節

②平成11年度以降の操作(平成11年4月1日より)

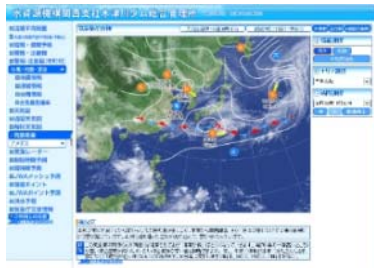


現在の河川整備状況を考慮し、約20年に1回程度の確率で発生する規模の洪水で最も有効な洪水調節

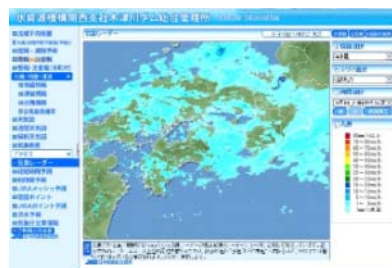
確実な防災操作を実施するための取り組み

- 既往洪水における台風による降雨と上下流の出水特性の整理・把握(台風台帳)
- 雨量レーダー等による流域内の降雨の常時モニタリング
- 気象予報士による流域降雨予測の実施
- 木津川上流域を対象とする降雨・流出予測システムの構築・運用
- 関係機関との調整、関係自治体への情報連絡を同時に実施
- 上記により、ダム操作ルールに基づく確実な防災操作(ダム放流通知、警報・巡視、情報提供、洪水吐ゲート操作等)を実施

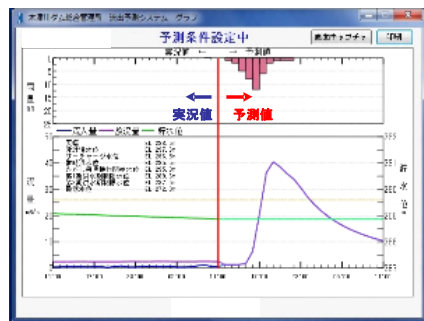
気象衛星画像、天気図



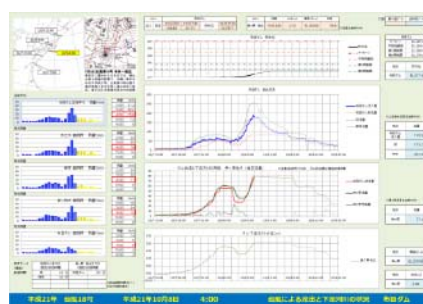
レーダー雨量、降雨予測



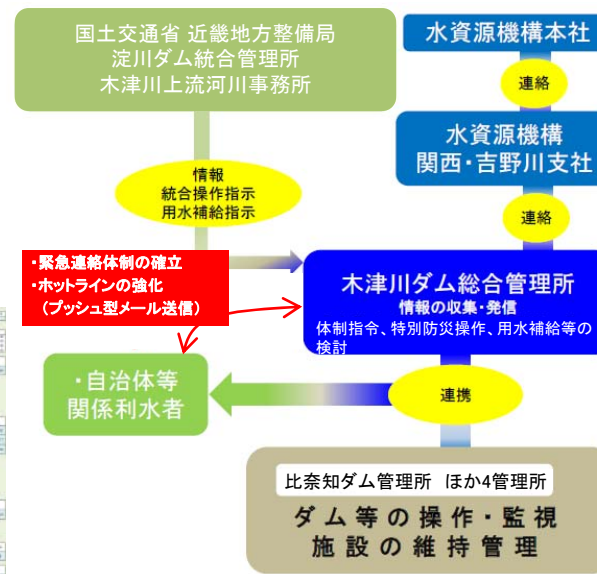
流域内降雨のモニタリングと予測



降雨予測によるダム群流出予測



既往洪水(台風)における降雨と出水特性の把握



関係機関との調整



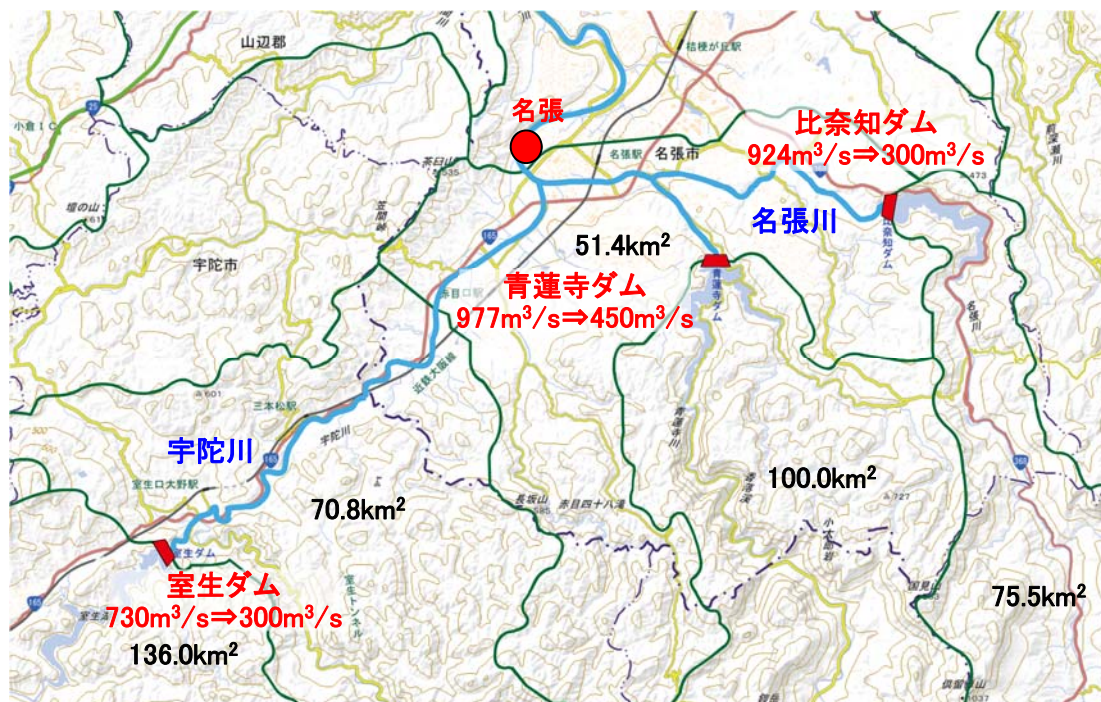
防災対応状況



下流河川監視

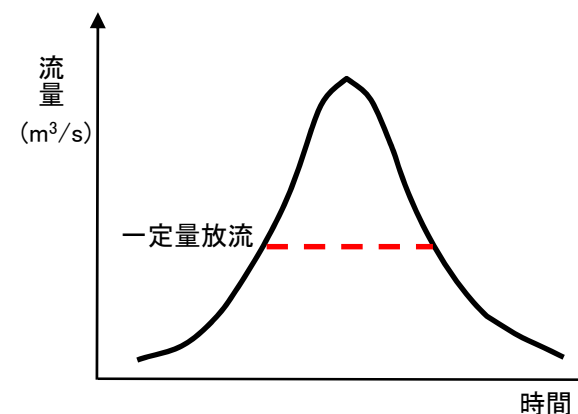
名張川上流3ダム（比奈知ダム・青蓮寺ダム・室生ダム） の下流の状況に応じた暫定操作

- 名張地点の水位がはん濫危険水位を超えると予測される場合、降雨状況を勘案しながら、ダムに貯留可能と予測された場合に、淀川ダム統合管理事務所長の指示に基づき、河道の流下能力を考慮して中小洪水で洪水調節効果が発揮できるように下流の状況に応じた暫定操作を実施する。
- 3ダムそれぞれに、もっとも効果的になるような洪水貯留量を配分する。
- 青蓮寺ダム・室生ダム・比奈知ダムの連携による下流の状況に応じた暫定操作の手順書（事前放流及び統合操作の実施要領）について、国土交通省近畿地方整備局、地元自治体など関係機関との協議を行い、改訂を進めている。



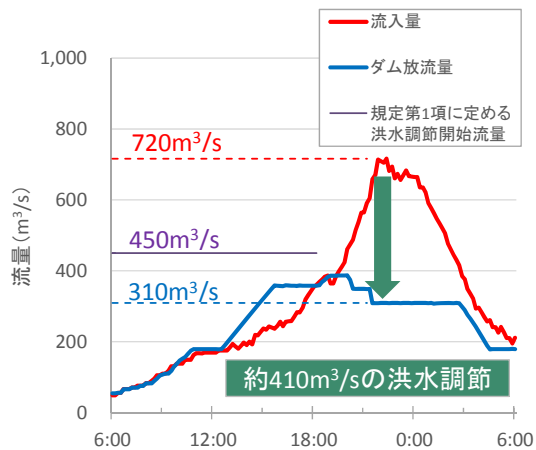
※地図出典：国土地理院

3ダムの規程に基づく洪水調節

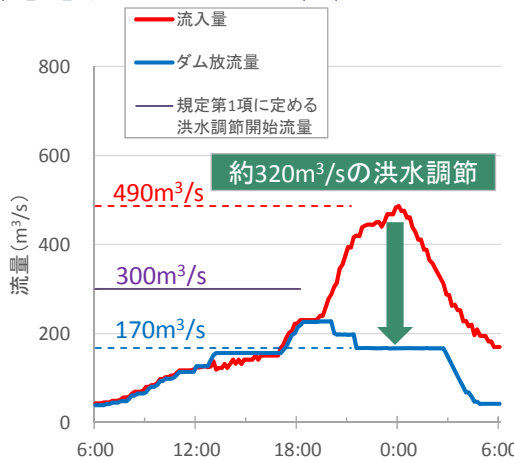


比奈知ダム：300m³/s一定量放流
青蓮寺ダム：450m³/s一定量放流
室生ダム：300m³/s一定量放流

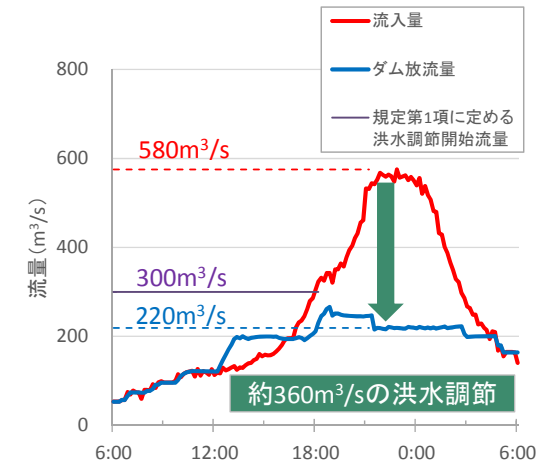
名張川上流3ダム（比奈知ダム・青蓮寺ダム・室生ダム） の下流の状況に応じた暫定操作の事例 （平成29年10月洪水(台風21号)）



青蓮寺ダムにおける洪水調節



比奈知ダムにおける洪水調節

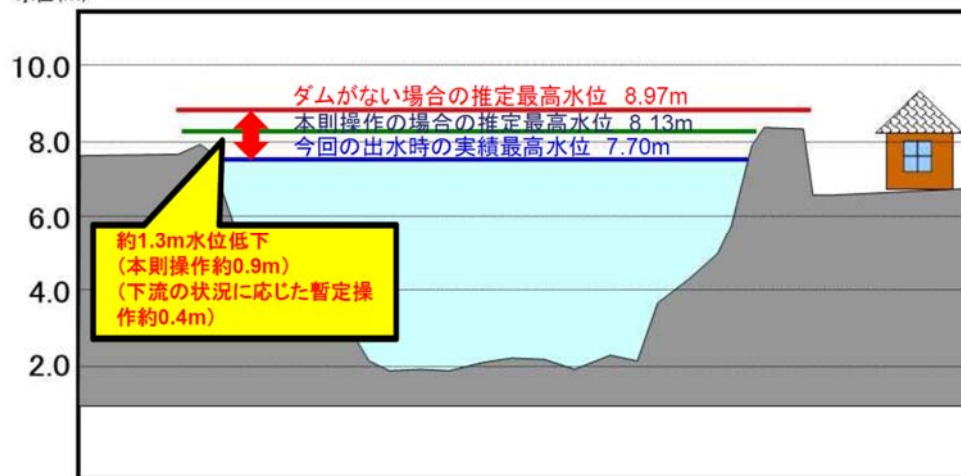


室生ダムにおける洪水調節



洪水時の状況(名張地点)

- 名張川上流ダムの下流の状況に応じた暫定操作による洪水調節を実施したことにより、名張地点水位を約1.3m低下させることができた。



ダム下流地点(名張)の水位低減効果

洪水調節実績

- 比奈知ダムでは平成11年の管理開始以降、現在までに10回の洪水調節を実施した。
- 至近5カ年では3回の洪水調節を実施した。

そのうち、平成25年の台風18号、平成29年の台風21号の出水については、名張川上流3ダム(室生ダム、青蓮寺ダム、比奈知ダム)が連携した、下流の状況に応じた暫定操作により、下流河川の浸水被害低減に貢献した。

また、平成26年の台風11号の出水については、下流河川の水位低下に貢献した。

比奈知ダムの洪水調節実績

No.	生起年月日	気象要因	最大流入量 (m ³ /s)	最大放流量 (m ³ /s)	最大流入時放流量 (m ³ /s)	調節量 (m ³ /s)	最高水位 (EL. m)	総雨量 (mm)	備考
	計画	—	1,300	600	600	700	305.00		
1	平成16年8月5日	台風11号	551	299	297	254	296.17	323.5	
2	平成16年9月29日	台風21号	356	297	285	71	291.53	279.5	
3	平成16年10月20日	台風23号	301	288	269	32	293.33	216.7	
4	平成21年10月8日	台風18号	532	162	50	482	298.03	303.4	※
5	平成23年9月3日	台風12号	465	295	198	267	296.57	838.9	※
6	平成23年9月21日	台風15号	316	296	279	37	292.03	278.2	
7	平成24年9月30日	台風17号	396	200	149	247	295.29	222.7	※
8	平成25年9月16日	台風18号	368	298	199	169	299.22	307.0	※
9	平成26年8月9日	台風11号	310	238	226	84	291.20	288.0	
10	平成29年10月22日	台風21号	486	231	171	315	303.79	509.0	※

※: 下流の状況に応じた暫定操作を実施

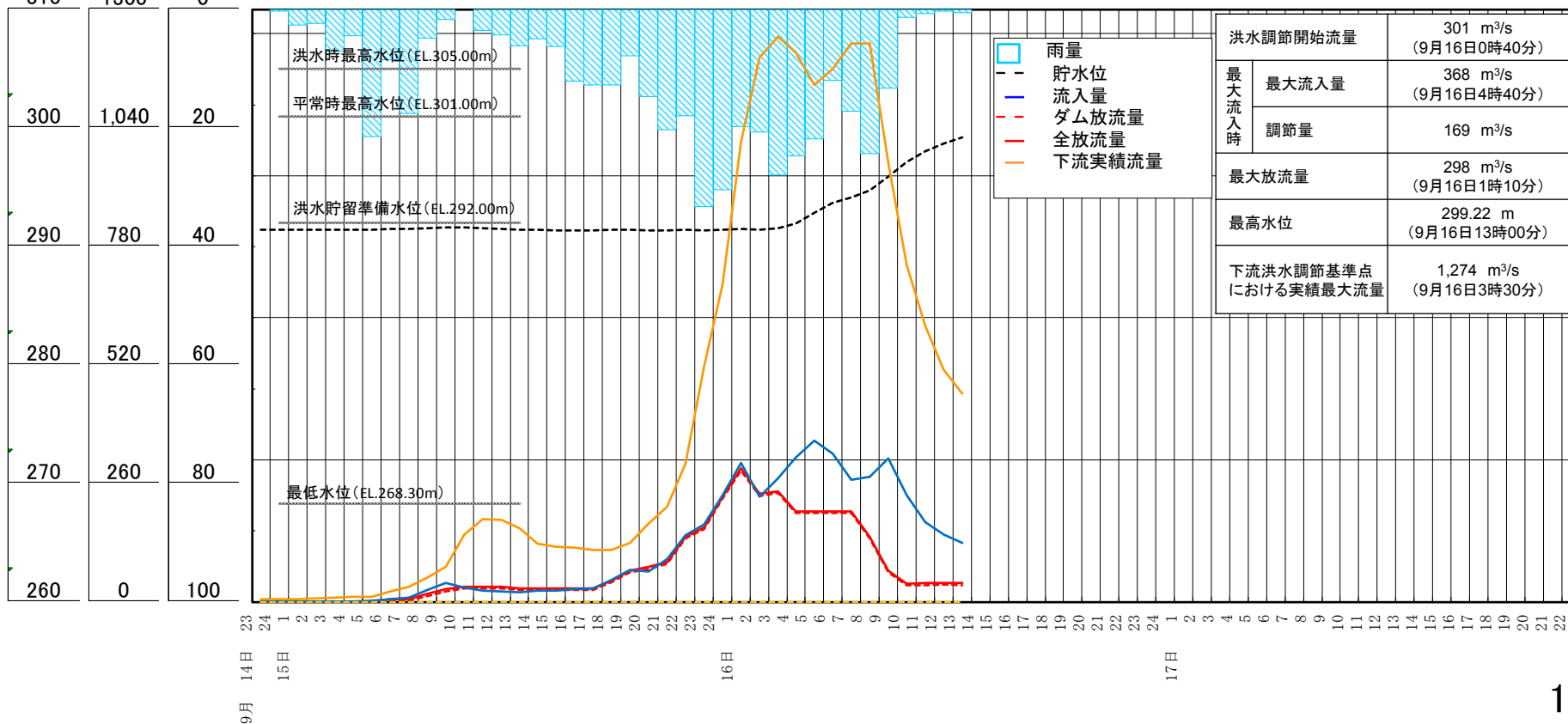
注) 表中の黄色ハッチは管理開始以降最大を示す。

平成25年9月洪水(台風18号)の対応

- 下流河川の状況、ダムの貯留容量等を考慮し、淀川ダム統合管理事務所長指示のもと、ダム放流量を通常の防災操作に比べて減量する下流の状況に応じた暫定操作を行った。
- ダムへの最大流入量は約368m³/sに達し、最大流入時のダム放流量は約199m³/sであった。この洪水調節により、貯水位は最高でEL.299.22mに達した。

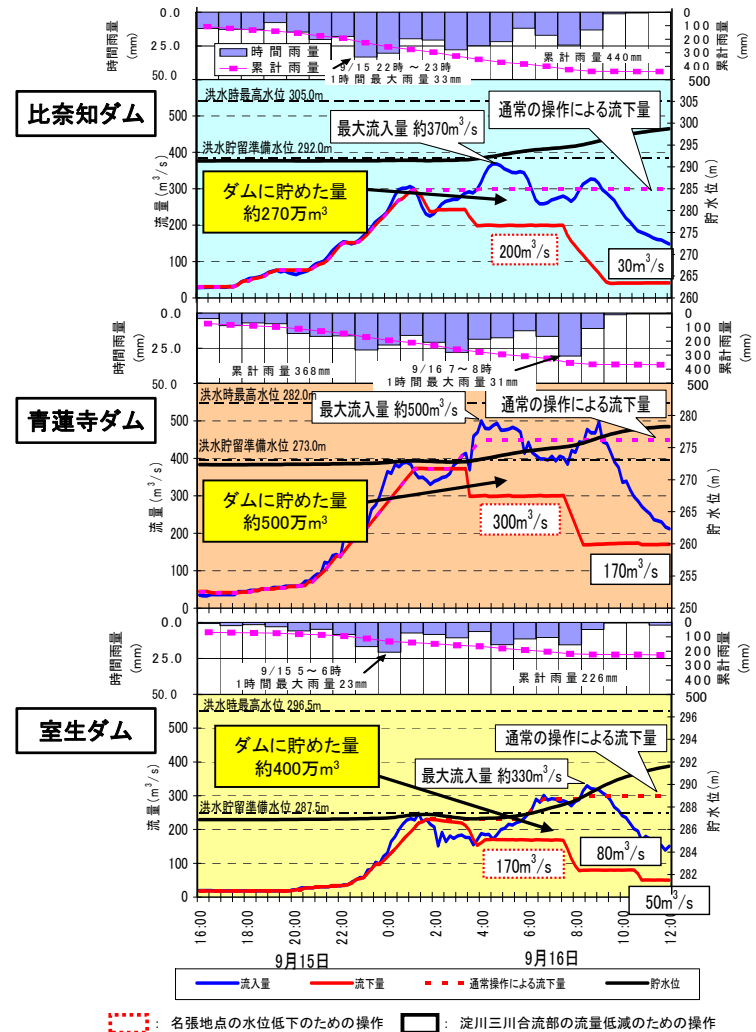
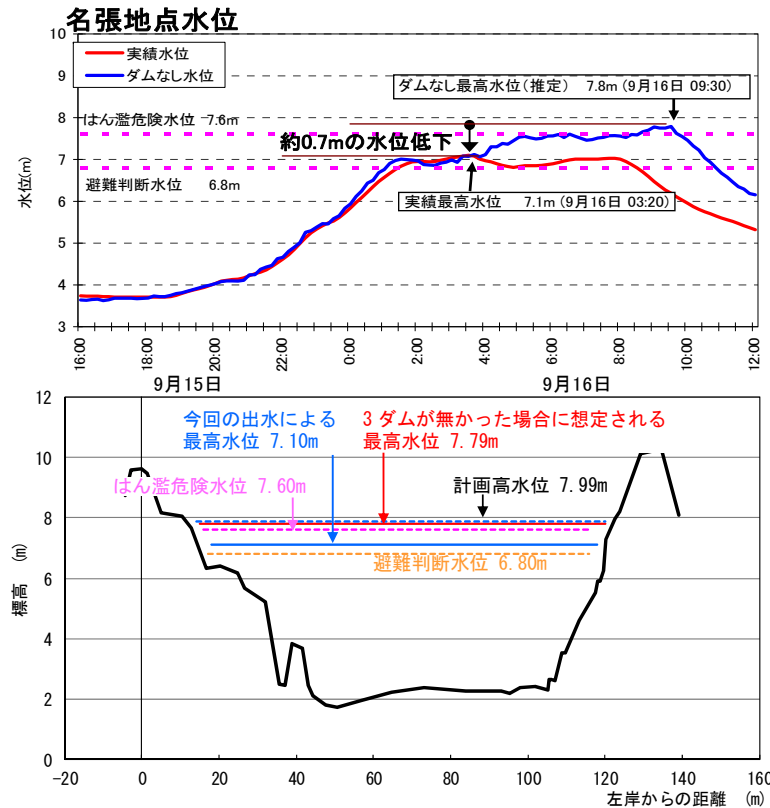
貯水位 (EL.m) 310
 流量 (m³/s) 1300
 雨量 (mm/h) 0

比奈知ダム流入放流量



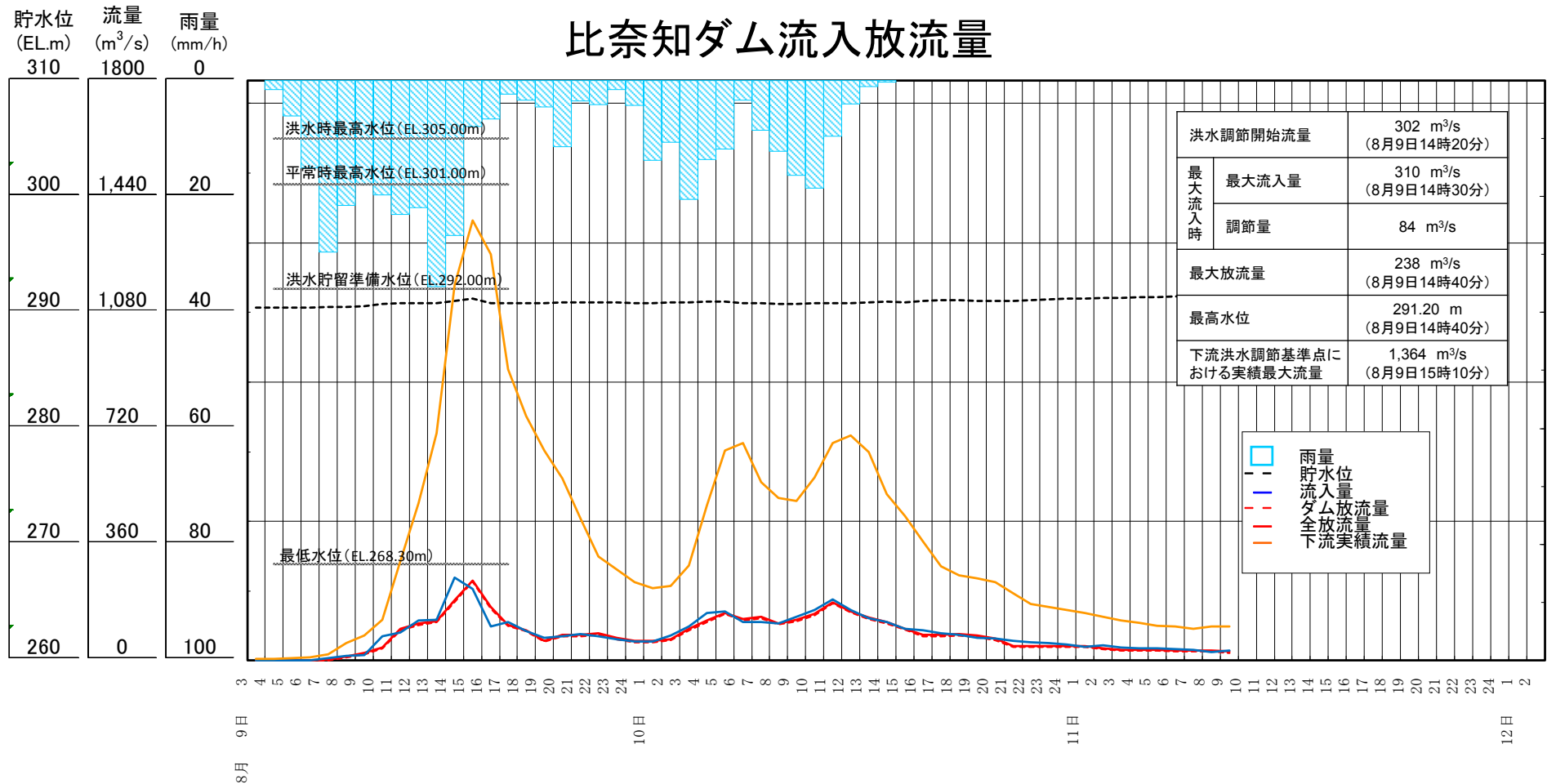
洪水調節効果（平成25年9月洪水（台風18号））

- 比奈知ダム、青蓮寺ダム、室生ダムの洪水調節により、ダム下流の名張水位観測所付近では、ダムが無い場合に比べて河川水位を約0.7m低減したと推定され、名張川沿川における流下能力の低い箇所の浸水被害の軽減、並びに淀川本川の水位低下に貢献した。
- また、淀川本川の水位を下げるため、木津川上流5ダムを含め、淀川水系の7ダム等による統合操作を実施し、淀川本川の洪水被害軽減に貢献した。なお、土木学会技術賞を受賞した。



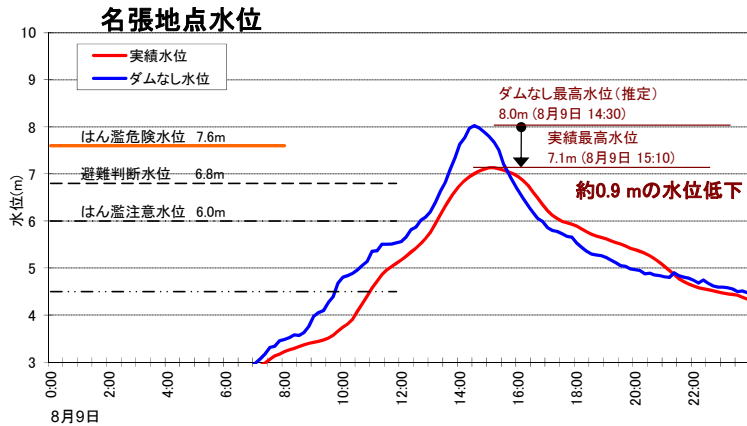
平成26年8月洪水(台風11号)の対応

- ダムへの最大流入量は約310m³/sに達し、最大流入時のダム放流量は約226m³/sとなった。この洪水調節により、貯水位は最高でEL.291.20mに達した。

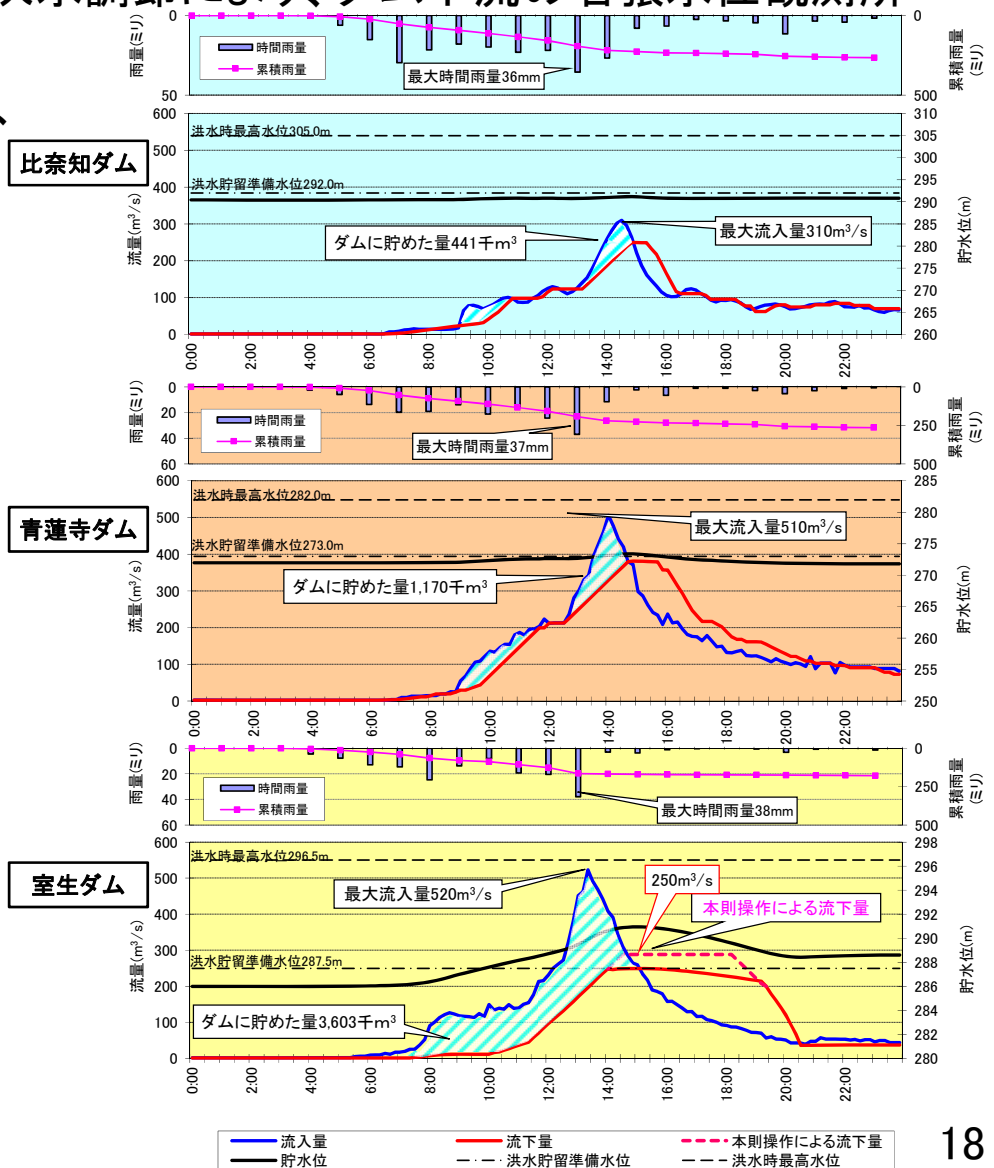
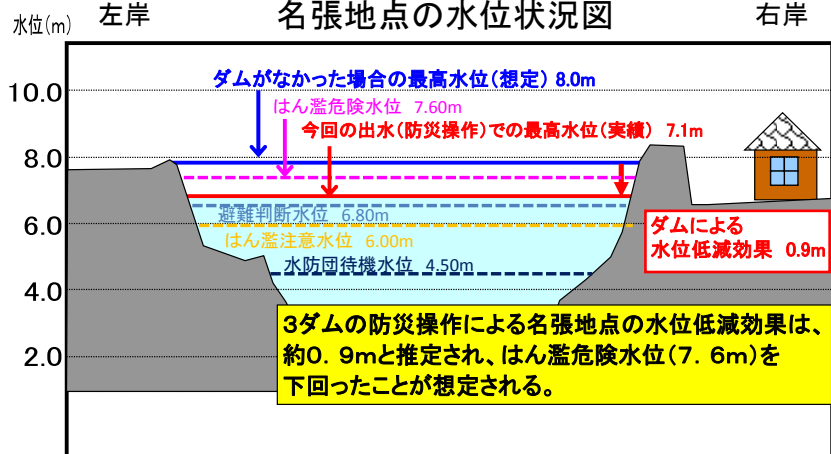


洪水調節効果（平成26年8月洪水（台風11号））

- 比奈知ダム、青蓮寺ダム、室生ダムの洪水調節により、ダム下流の名張水位観測所付近では、ダムが無い場合に比べて河川水位を約0.9m低減したと推定され、名張川沿川における水位低下に効果を発揮した。



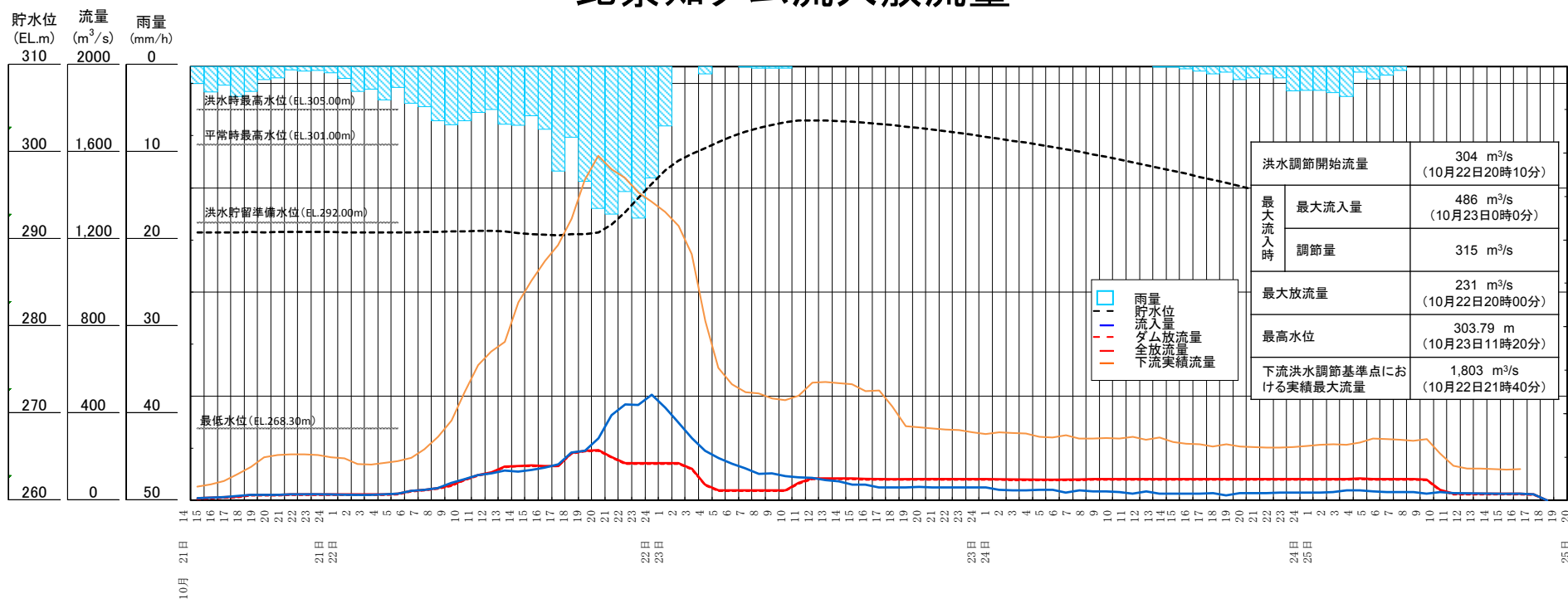
名張地点の水位状況図



平成29年10月洪水(台風21号)の対応

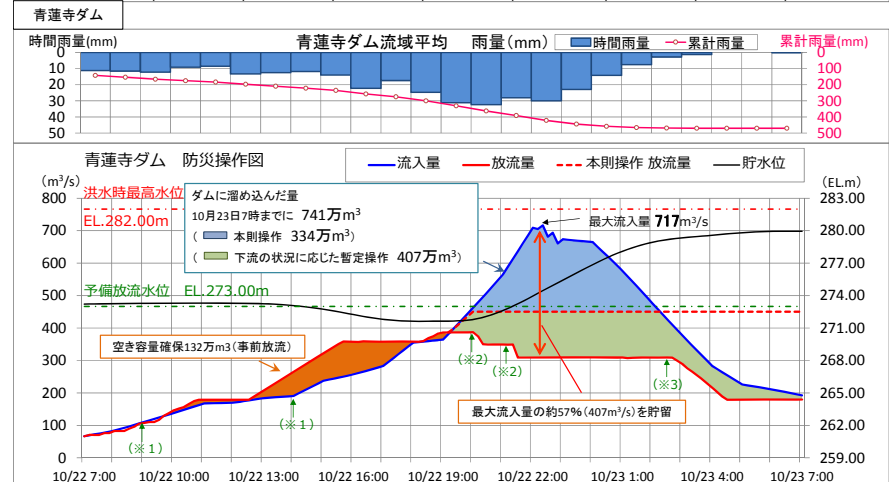
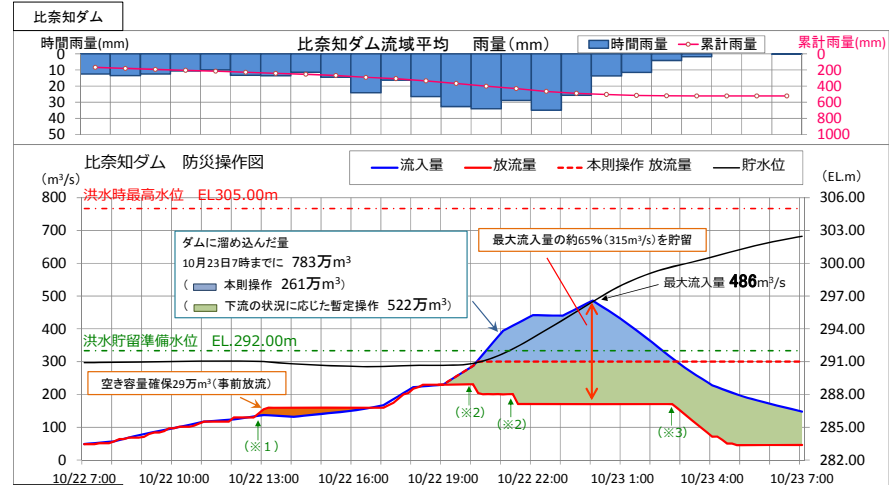
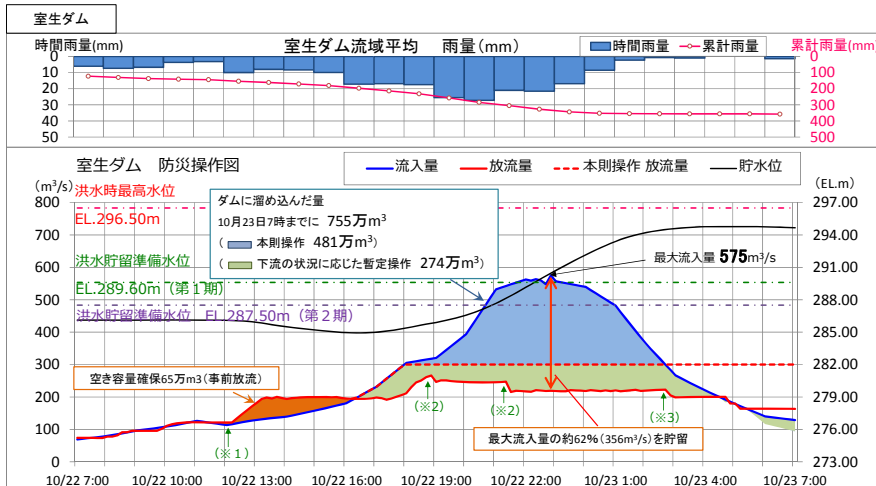
- 下流河川の状況、ダム貯留容量等を考慮し、淀川ダム統合管理事務所長指示のもと、ダム貯水位を下げ空き容量を確保する事前放流、最大のダム放流量を通常の防災操作に比べて減量する下流の状況に応じた暫定操作を行った。
- ダムへの最大流入量は約486m³/sに達し、最大流入時のダム放流量は約171m³/sであった。この洪水調節により、貯水位は最高でEL.303.79mに達した。

比奈知ダム流入放流量



洪水調節効果 (平成29年10月洪水 (台風21号))

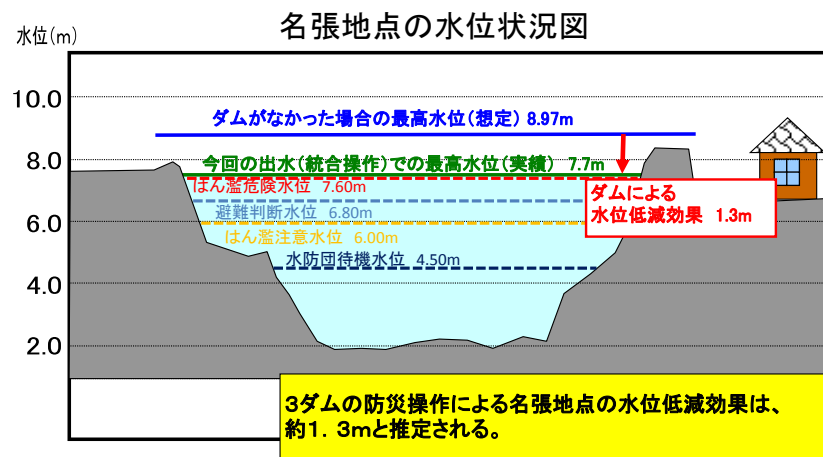
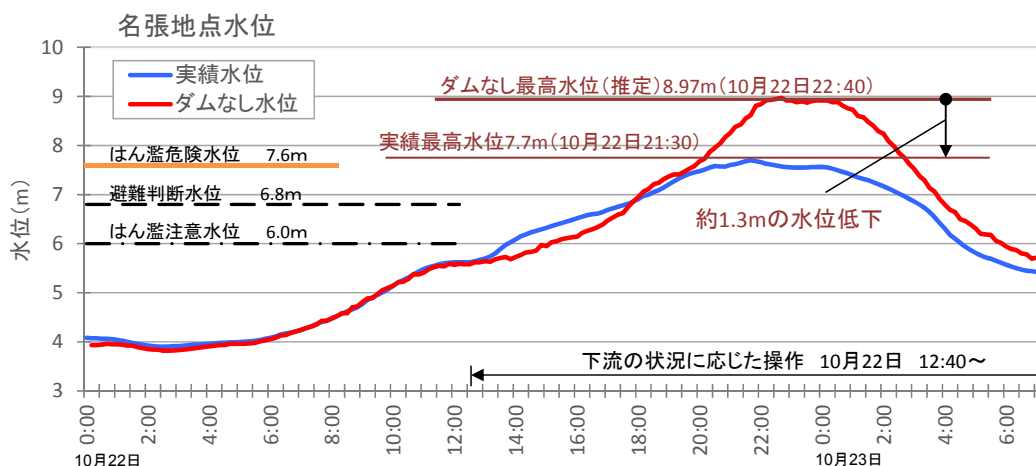
- 名張川3ダム及び高山ダム(P22参照)は事前放流を実施。
- 比奈知ダムでは、10月22日11時時点で総雨量が540mm以上に達するとの予測となり、事前放流(空き容量確保)を実施、比奈知ダム貯水位を下げ、約29万m³の空き容量を確保。
- 淀川三川合流地点の洪水防御の観点から、名張3ダムは高山ダムへの流入の減量を行うとともに、高山ダムからの放流量の減量を行った(P22参照)。



(※1) 事前放流開始 (流入量より放流量を多くし、更なる空き容量を確保)
 (※2) 名張川の洪水防御のための操作開始
 (※3) 淀川三川(木津川、宇治川、桂川)合流地点の洪水防御のための操作開始

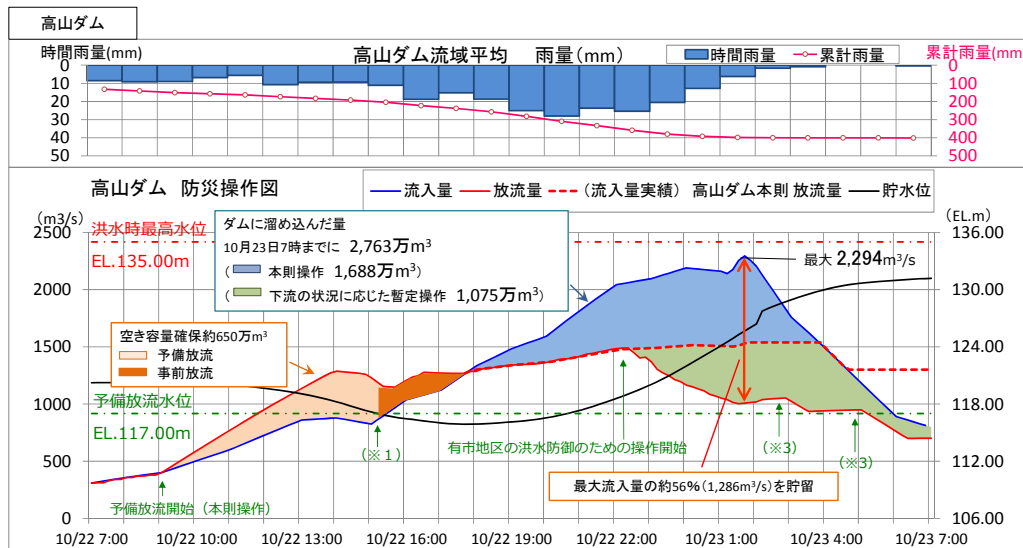
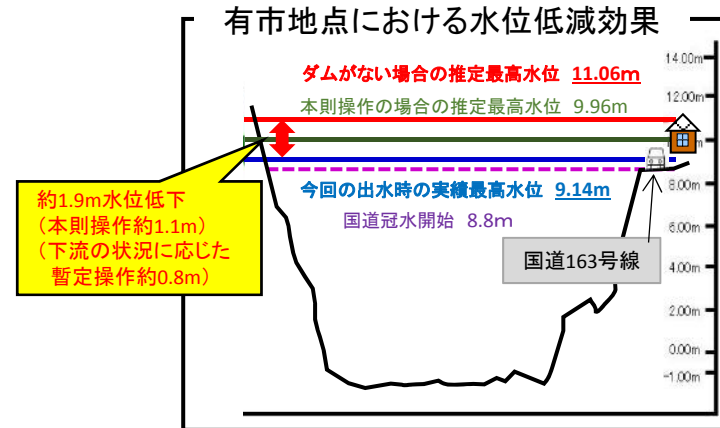
洪水調節効果（平成29年10月洪水（台風21号））

- 名張川上流の3ダムの洪水調節により、ダム下流の名張水位観測所付近では、ダムが無い場合に比べて河川水位を約1.3m低減したと推定され、名張川沿川における流下能力の低い箇所での浸水被害の軽減、並びに、淀川本川の水位低下に貢献した。なお、3ダムがなかった場合に対して、名張市街地の家屋浸水被害（約2,200戸）を回避できたと推定している。

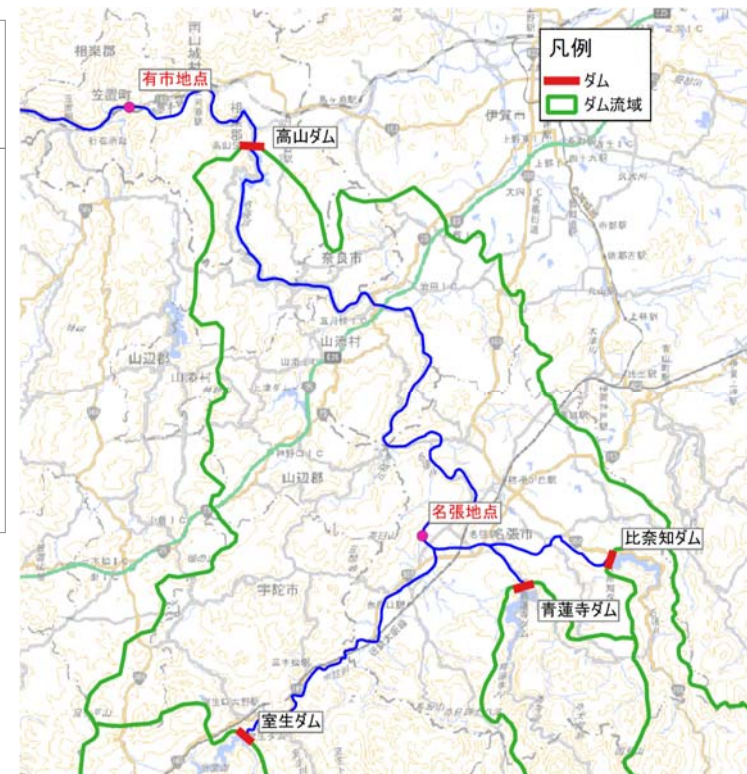


洪水調節効果 (平成29年10月洪水 (台風21号))

- 高山ダムは名張川3ダムと同様に事前放流を実施。
- 淀川三川合流地点の洪水防御の観点から、名張3ダムは高山ダムへの流入の減量を行うとともに、高山ダムからの放流量の減量を行った。



- (※1) 予備放流開始 (本則操作)
- (※2) 事前放流開始 (流入量より放流量を多くし、更なる空き容量を確保)
- (※3) 有市地区防御のための操作開始
- (※4) 淀川三川 (木津川、宇治川、桂川) 合流地点の洪水防御のための操作開始

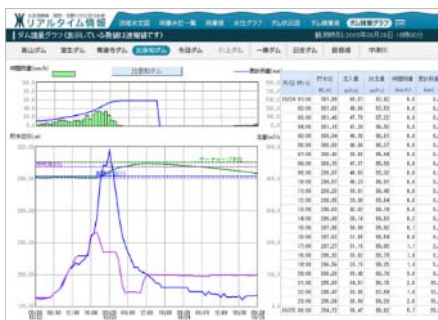


情報発信及び情報共有

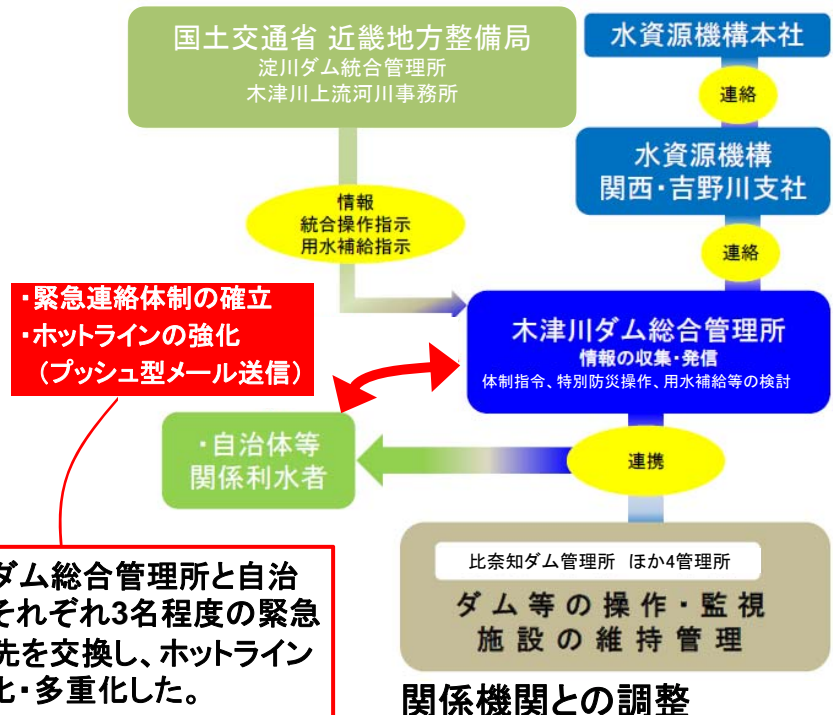
- 名張川上流の3ダムでは「防災操作説明会」を合同で年1回開催している他、随時説明等を行い、防災操作に関する情報伝達などについて、関係機関への周知を行っている。
- 名張川・木津川沿川の自治体首長とのホットラインの強化(プッシュ型メール送信の活用等)に取り組んでいる。
- ダム諸量等のデータを10分毎にホームページに公表するとともに、洪水調節を開始した場合には1時間毎に防災操作実施状況(速報版)をHPで公開している。
- 平成28年6月に地域防災連携窓口を設置し、防災業務にかかる自治体等との更なる連携強化を図っている。



洪水期前の防災操作説明会



防災操作(速報版)の公開



木津川ダム総合管理所と自治体側でそれぞれ3名程度の緊急時連絡先を交換し、ホットラインを複線化・多重化した。

関係機関との調整

放流連絡と一般への周知

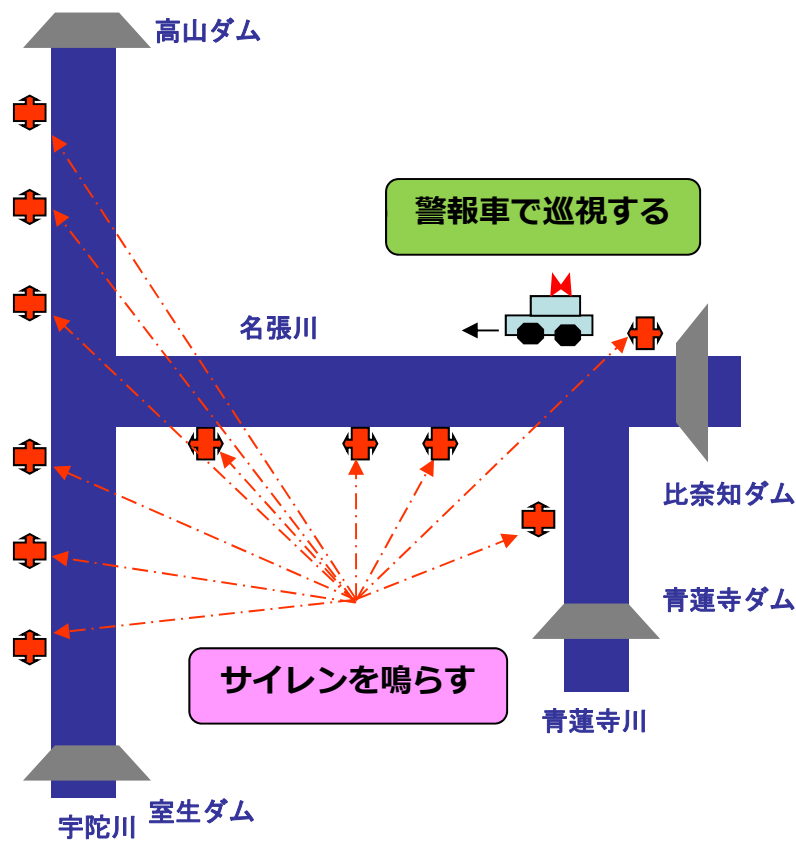
- 出水防災時にダム等の状況を関係機関(自治体、警察、消防)に通知するとともに、ゲート放流への移行、並びに異常洪水時等のタイミングに警報車による下流巡視、サイレン及びスピーカによる警報を行っている。



河川巡視状況



警報局(サイレン及びスピーカ)



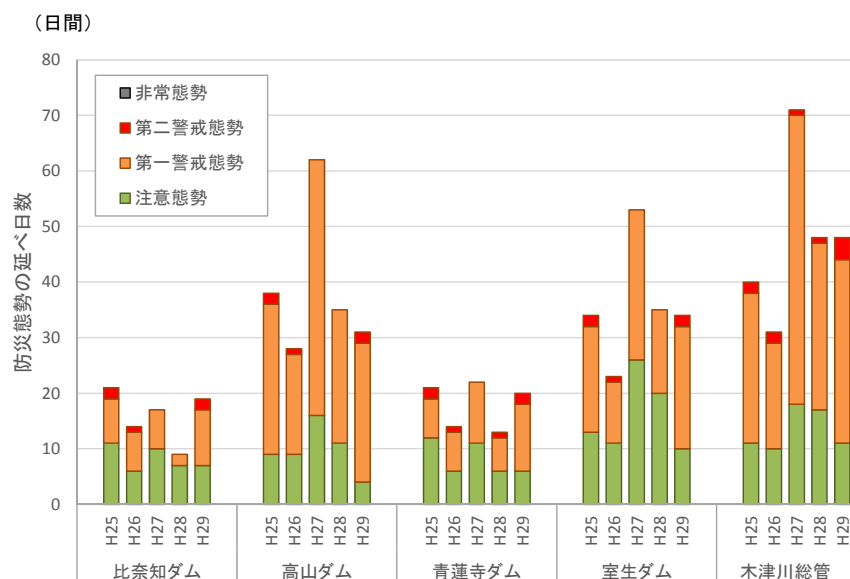
〔通知と警報のタイミング〕

警報の種類	ダム等の状況	通知	下流巡視・警報
ゲート放流開始	低水放流設備よりゲートへ移行	1時間前	30分前
放流量更新	降雨予測が多くなり放流量予測値が更新	開始時	—
急激放流開始	一度に多量の雨が降った場合	1時間前	30分前
洪水調節開始	洪水を防ぐため貯留開始	1時間前	—
異常洪水時防災操作開始	計画を上回る洪水の場合	3時間前	—
異常洪水時防災操作開始	計画を上回る洪水の場合	1時間前	30分前
異常洪水時防災操作開始	〃	開始時	—
異常洪水時防災操作開始	〃	終了時	—

防災態勢(風水害)の状況

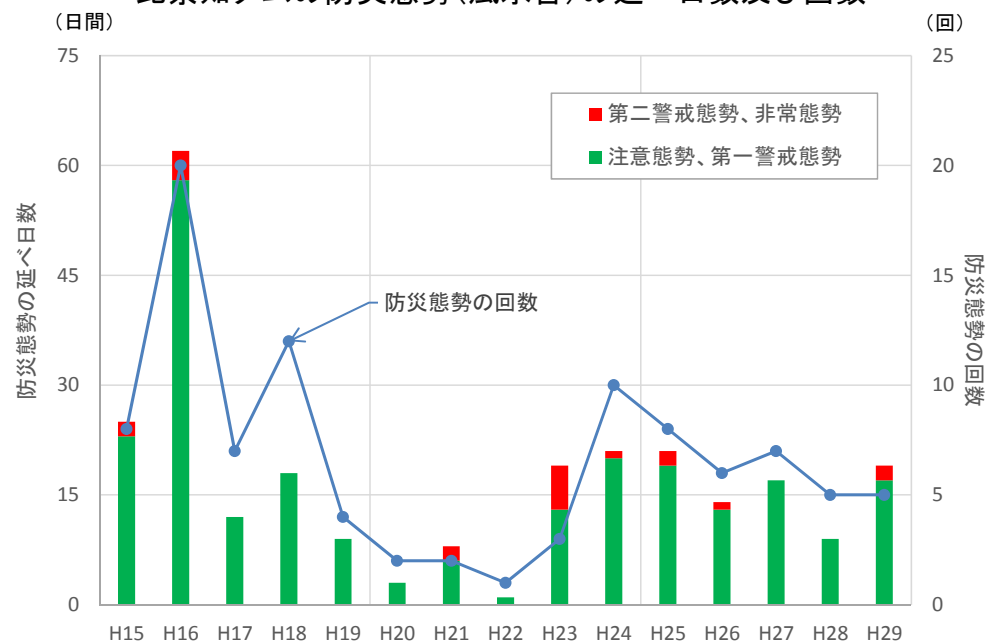
- 降雨の予測・実績状況を把握して防災態勢を発令し、防災操作(ダム下流河川の巡視及び警報を含む)が適確に実施できるように体制を講じている。
- 直近5カ年(平成25~29年)において、比奈知ダムでは9日~21日/年の防災態勢を執っている。

防災態勢(風水害)の延べ日数



・防災態勢の延べ日数は、1時間程度の態勢発令でも1日としてカウントしている。23時~翌日8時までの場合は2日としてカウントしている。

比奈知ダムの防災態勢(風水害)の延べ日数及び回数



※平成21年の防災態勢の延べ日数のみ、非常態勢が1日間あった。

・防災態勢の回数は、注意態勢開始→(第1警戒、第2警戒、非常態勢の発令・解除を含む場合がある)→注意態勢解除を1回としている。

洪水調節のまとめ(案)

<まとめ>

- 比奈知ダムは、至近5ヵ年(平成25年から平成29年の間)で3回の洪水調節を実施し、管理を開始した平成10年～平成29年までの洪水調節回数は10回である。
- 平成25年から平成29年に実施した3回の洪水調節により、比奈知ダム下流の名張地点において水位低減効果が認められた。
- 平成25年台風18号洪水では、淀川水系7ダム等の連携による洪水調節により、淀川本川の洪水被害軽減に貢献した。なお、この洪水調節については土木学会技術賞を受賞した。
- 平成29年台風21号洪水では、下流の状況に応じた暫定操作により、名張市街地の浸水被害の軽減に貢献した。
- 以上より、比奈知ダムはダム下流の浸水被害の軽減、淀川本川の水位低下に貢献した。

<今後の方針>

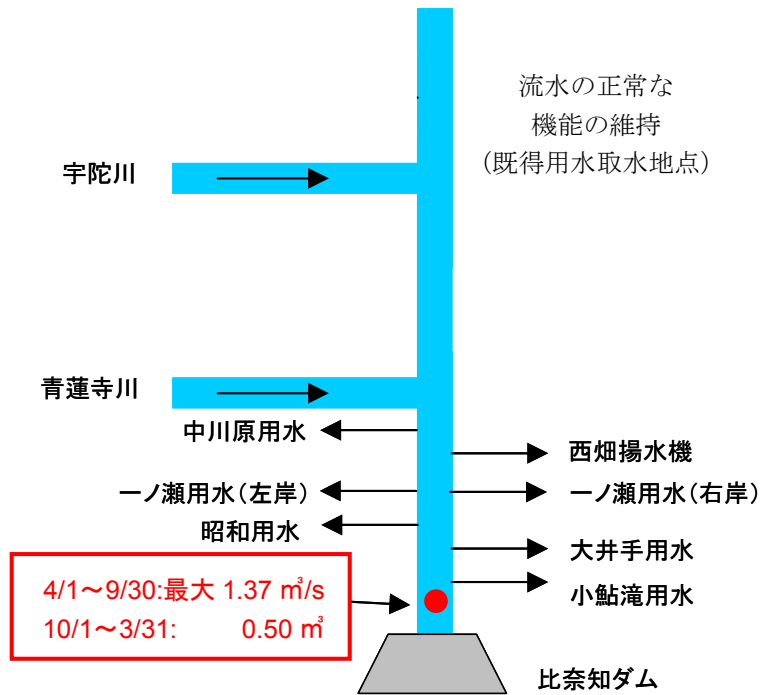
- 今後も引き続き淀川水系の洪水被害軽減に向け、木津川上流ダム群と連携して適切にダム操作を行い、治水機能を十分に発揮していく。異常洪水の頻発化に備えて、より効果的なダム操作による洪水調節の強化を図る。また、下流の状況に応じた暫定操作については、ダム下流河川の整備状況に応じて、関係機関と協議しながら操作内容について見直しを行っていく。
- 防災操作に関する情報伝達などについて関係機関に周知を行うとともに、防災業務にかかる自治体等との更なる連携強化を図っていく。
- また、水防災意識社会再構築をめざし、関係機関に対してダムの役割やその限界などの情報提供に努める。



3. 利水補給

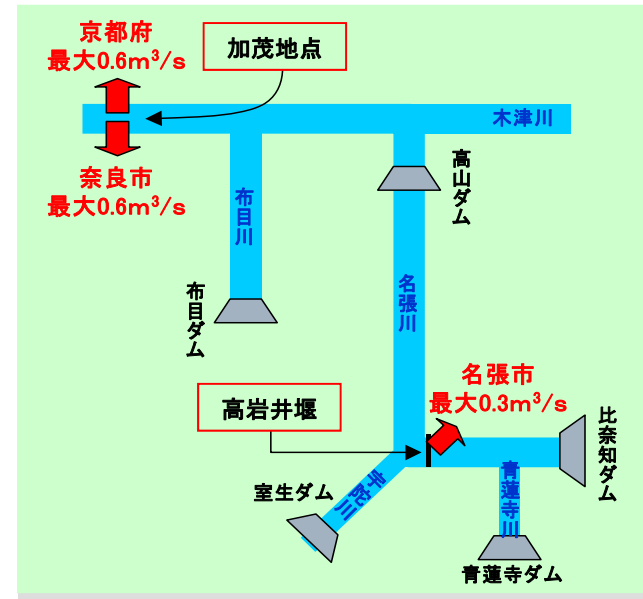
比奈知ダムの利水補給地域

- 流水の正常な機能の維持： かんがい期(4月1日～9月30日)においては、最大1.37m³/sを、非かんがい期(10月1日～翌年3月31日)においては、0.50m³/sをそれぞれダム地点で確保する。



地点名		確保流量 m ³ /s (期間等)
流水の正常な機能の維持	ダム地点	最大1.37 (4月1日～9月30日)
		0.50 (10月1日～3月31日)
水道用水	高岩地点	最大0.30 (名張市)
	加茂地点	最大1.20 (京都府: 0.6、奈良市: 0.6)

- 水道用水の補給： 下流の確保地点である高岩地点で水道用水を最大0.3m³/s(名張市水道)、加茂地点で最大1.2m³/s(京都府水道、奈良市水道)を確保する。



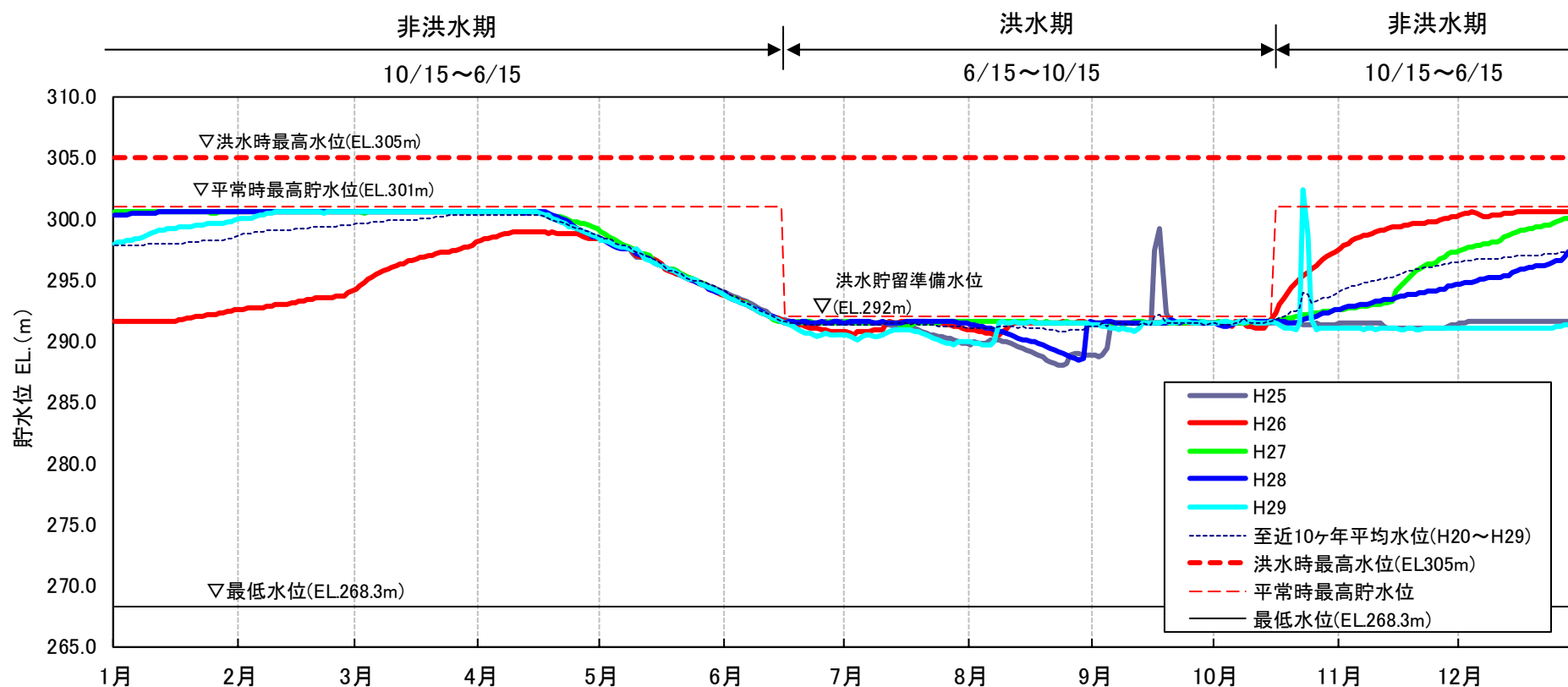
- 各利水者が確保する水源に対する比奈知ダムの占める割合(水利権水量比)

利水者	割合
名張市	45.1%
京都府	20.3%
奈良市	23.6%

比奈知ダム貯水池運用実績

- 比奈知ダムでは、非洪水期は15,300千m³、洪水期(6/16~10/15)は9,400千m³の利水容量を用いて貯水池運用を行っている。

比奈知ダム貯水池運用実績(至近5カ年:H25~H29)

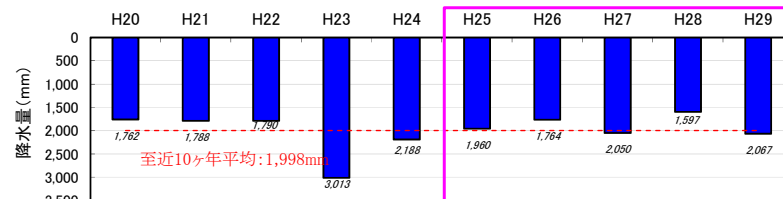


* H25,H29は貯水池湖岸での工事・調査のため、洪水貯留準備水位付近で貯水位を維持。

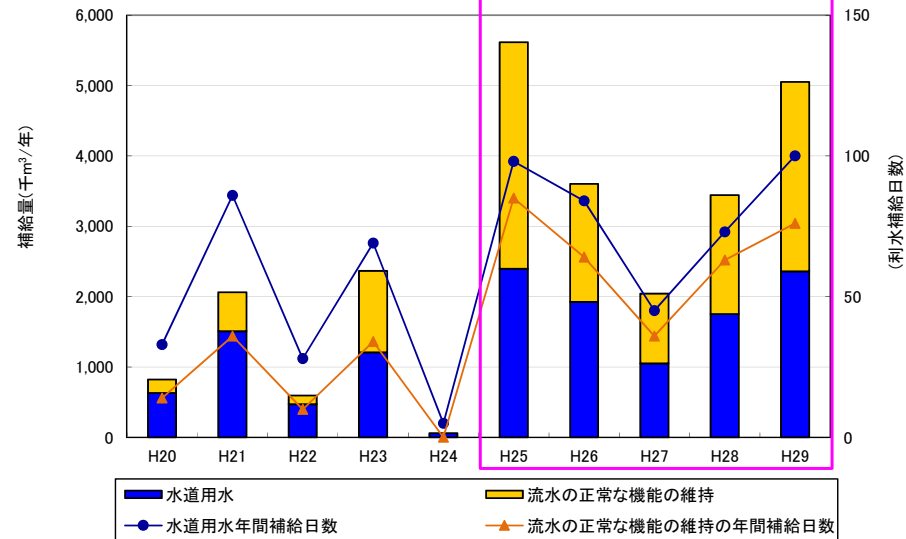
比奈知ダムへの補給実績

- 平成25年～29年までの比奈知ダムの利水補給実績は、平均3,950千m³/年(水道用水補給1,896千m³/年, 流水の正常な機能の維持のための補給2,054千m³/年)である。
- 至近10カ年の利水補給実績は平均2,566千m³/年(水道用水補給1,336千m³/年, 流水の正常な機能の維持のための補給1,229千m³/年)である。

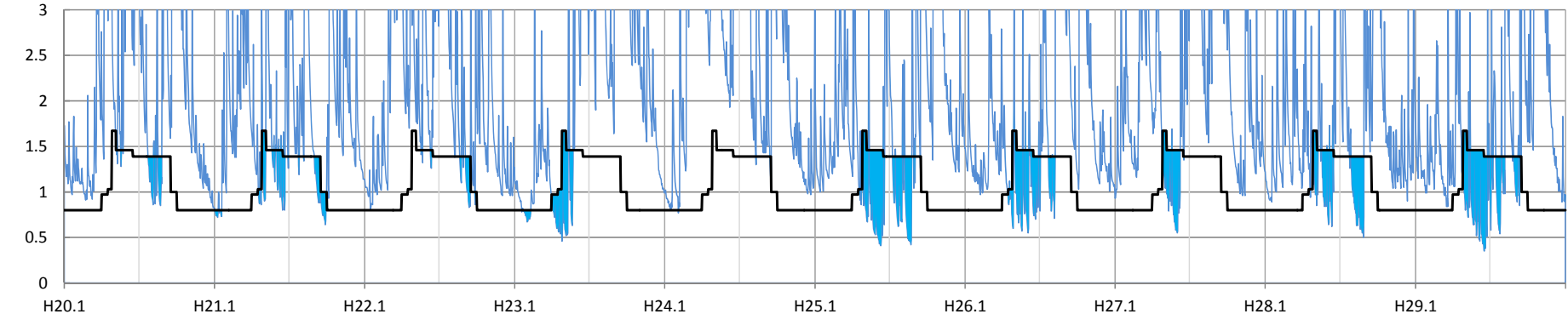
比奈知ダム流域平均年間降水量



比奈知ダム利水補給実績



m³/s・d

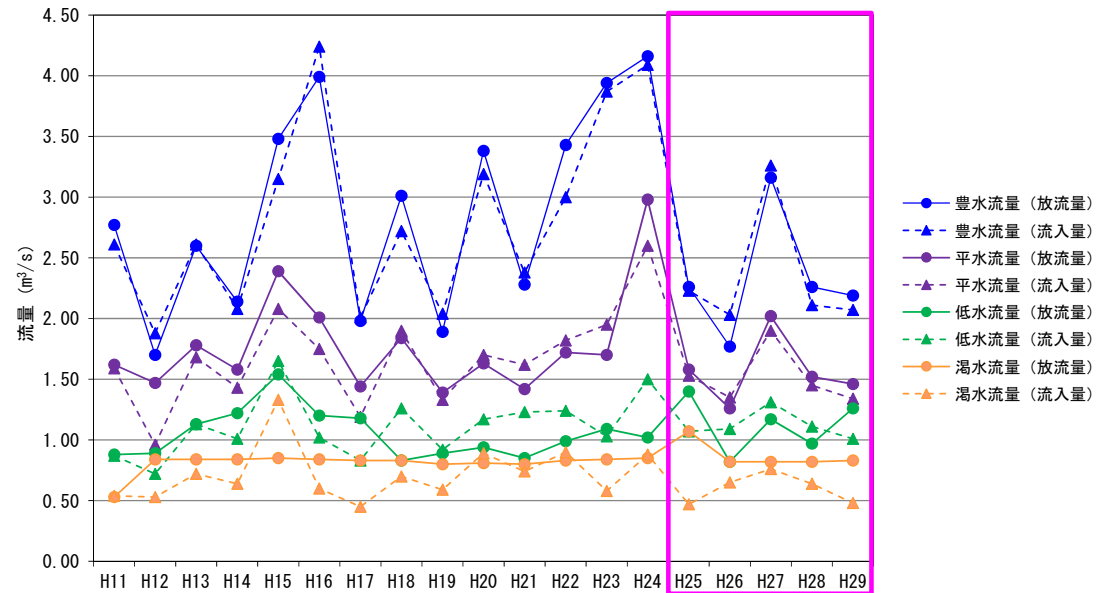


利水補給の効果

- 比奈知ダムでは、至近5ヶ年平均で80日間補給した。これにより、下流利水の安定取水を確保した。
- 比奈知ダムへの流入量と放流量を比較すると、渇水流量では放流量が流入量を上回っており、ダム下流の流況改善に貢献している。

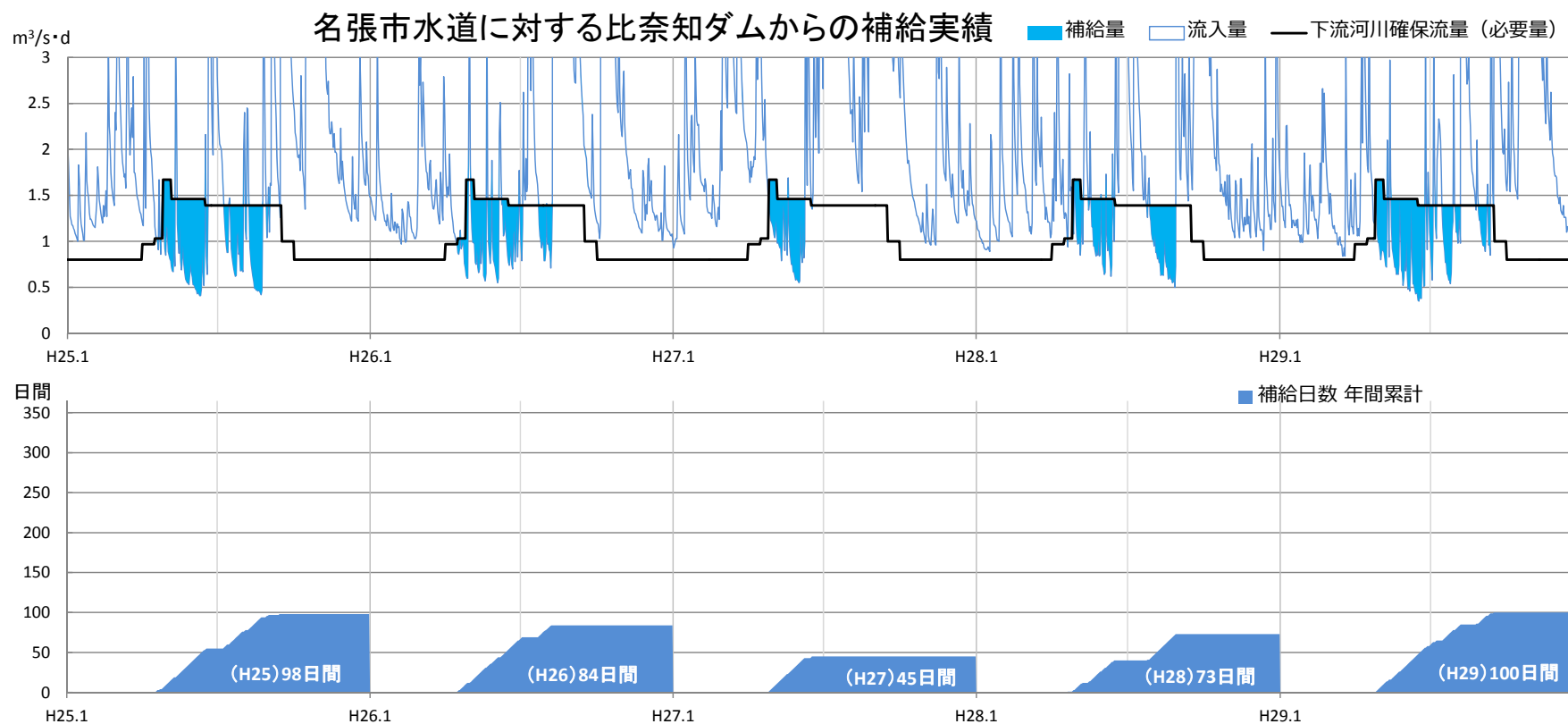
対象年	ダム補給量	
	補給日数(日)	補給量(年総量:m ³)
H25	98	5,614,272
H26	84	3,601,152
H27	45	2,043,360
H28	73	3,443,040
H29	100	5,048,352
至近5ヶ年計	400	19,750,176
至近5ヶ年平均	80	3,950,035

比奈知ダムの流入量・放流量の状況



利水補給の効果

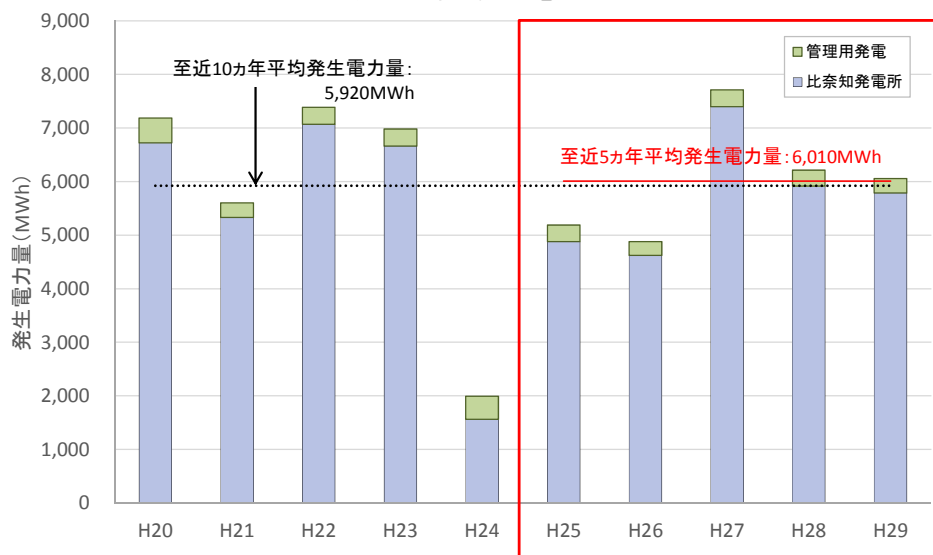
- 名張市水道では、比奈知ダム貯留水からの補給により、安定した取水が可能となっている。
- 名張市水道に対し、自然流水の不足分は比奈知ダムの貯留水から補給しており、その補給日数は80日間/年(至近5年間平均)となっている。



発電実績

- 比奈知ダムでは下流への補給水等を利用して発電を行い、至近5カ年の平均で、中部電力(株)比奈知発電所5,720MWh/年、管理用発電289MWh/年を発電した。
- 比奈知発電所の発電量は、約2,000世帯の年間消費電力に相当する。

至近10カ年の発生電力量



	発生電力量(MWh)		CO ₂ 排出量 (t)	同等発電量の火力発電によるCO ₂ 排出量 (t)
	比奈知発電所	管理用発電		
平成20年	6,722	466	79	5,463
平成21年	5,328	273	62	4,257
平成22年	7,071	317	81	5,615
平成23年	6,664	317	77	5,306
平成24年	1,563	430	22	1,515
平成25年	4,879	309	57	3,943
平成26年	4,621	259	54	3,709
平成27年	7,400	311	85	5,860
平成28年	5,915	299	68	4,723
平成29年	5,787	269	67	4,603
5カ年平均	5,720	289	66	4,567
10カ年平均	5,595	325	65	4,499

発電方式別CO₂排出量

水力発電のCO₂排出量は火力発電の約1/70であり、CO₂削減効果を発揮している。

発電方式	CO ₂ 排出量 (g/KWh)
水力	11
石炭	943
石油	738
LNG	599
火力平均	760

【出典:電力中央研究所 日本の発電技術のライフサイクルCO₂排出量評価 -2009年に得られたデータを用いた再推計- (平成22年7月)】

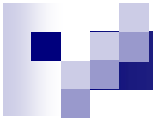
利水補給のまとめ (案)

<まとめ>

- 比奈知ダムは、下流河川の正常な機能の維持ならびに最大1.5m³/sの水道用水の取水を可能にするために、ダムから放流を行っている。
- 比奈知ダムからの補給によって、下流河川の流水の正常な機能の維持のための確保流量は100%確保されている。
- 比奈知ダムでは水道用水の取水に影響をきたさないよう補給を行い、水道用水の供給に貢献している。
- 比奈知発電所の発電量は、約2,000世帯の消費電力に相当し、地域のエネルギー供給に貢献すると共に、クリーンエネルギーとしてCO₂削減にも貢献している。

<今後の方針>

- 今後も関係機関と連携しつつ、適切な維持・管理により、その効果を発揮していく。



4. 堆砂

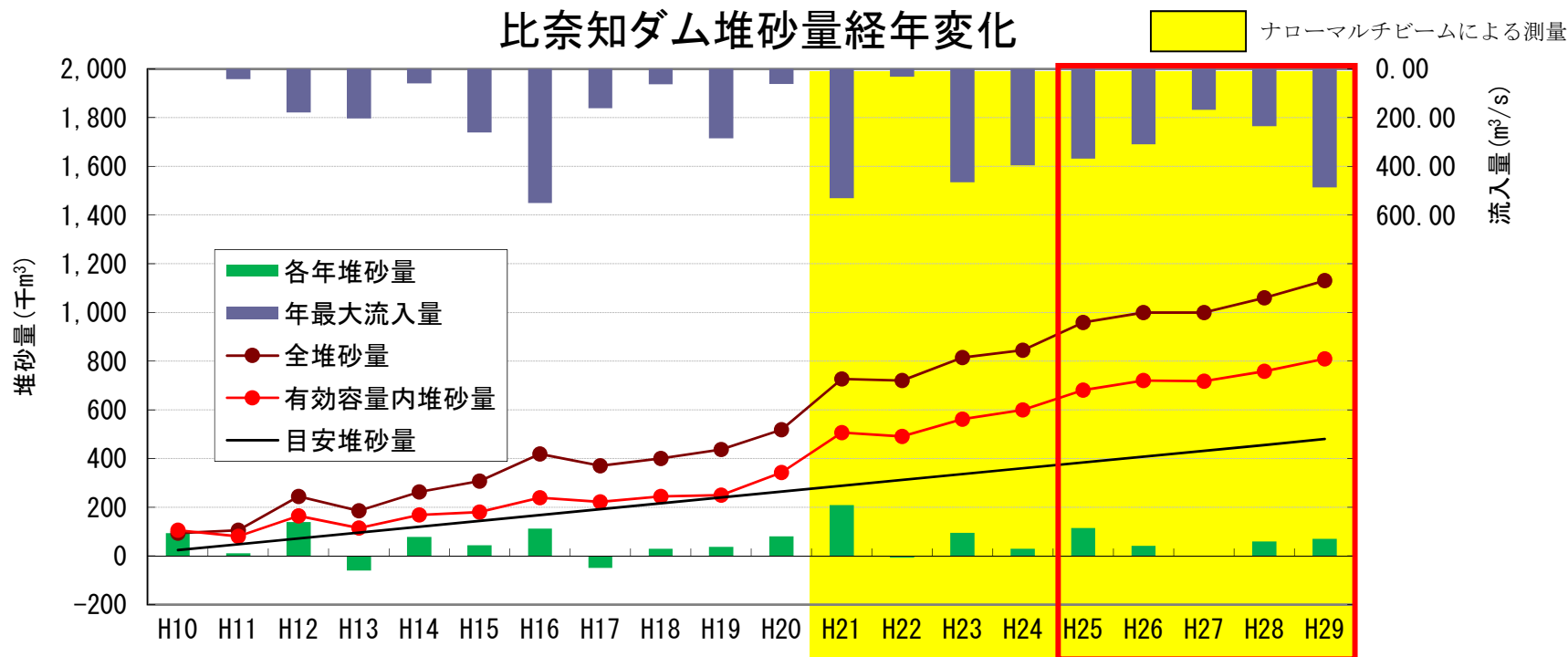
堆砂状況

- 平成29年度時点の全堆砂量は1,130千 m^3 で、堆砂率は約47%となっており、計画より堆砂が進んでいる。

流域面積 (km ²)	75.5	計画堆砂年 (年)	100				
総貯水容量 (千 m^3)	20,800	計画堆砂量 (千 m^3)	2,400				
有効貯水容量 (千 m^3)	18,400	計画比堆砂量 (千 m^3 /年)	318				
年	調査年月	経過年数	全堆砂量 (千 m^3)	有効容量内堆砂量 (千 m^3)	堆砂容量内堆砂量 (千 m^3)	全堆砂率	堆砂率
平成29年	平成30年1月	18年	1,130	809	321	5%	47%

- 注) 1.全堆砂率 = 全堆砂量 / 総貯水容量
 2.堆砂率 = 全堆砂量 / 計画堆砂量
 3.有効貯水容量 = 総貯水容量 - 計画堆砂量

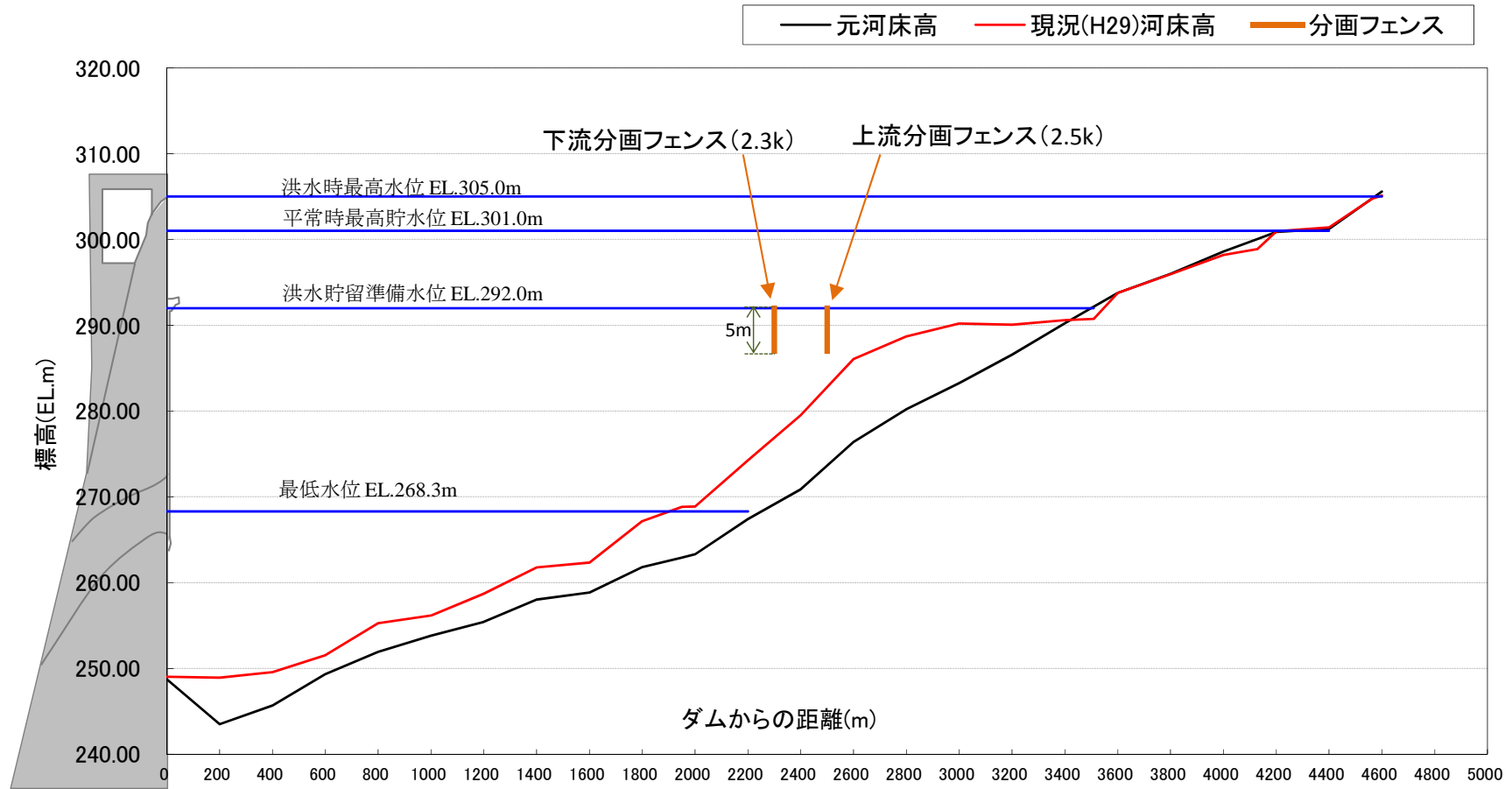
比奈知ダム堆砂量経年変化



目安堆砂量 = (計画堆砂量 / 100年) × 供用年数

貯水池堆砂縦断図

比奈知ダム堆砂縦断図



※分画フェンスのカーテン長L=5m

下流への土砂供給

- 比奈知ダムでは、平成20年度以降毎年、貯水池上流端で採取した約100m³の土砂をダムの直下流へ置土し、フラッシュ放流等によって下流河川への土砂還元を実施している。



土砂供給の実績

年度	置土時期	置土量(m ³)
平成20年度	平成20年1月	100
平成21年度	平成21年3月	30
平成22年度	平成22年5月	65
平成23年度	平成22年10月 平成23年3月	200
平成24年度	平成24年5月	100
平成25年度	平成25年5月	20
平成26年度	平成26年5月	150
平成27年度	平成27年5月	140
平成28年度	平成28年5月	115
平成29年度	平成29年5月	130
合計		1050

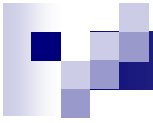
堆砂のまとめ (案)

<まとめ>

- 平成10年～平成29年までの全堆砂量は1,130千m³であり、これは計画堆砂量(2,400千m³)の約47%に相当し、目安堆砂量((計画堆砂量/100年)×供用年数)を上回る速度で堆砂が進行している。
- 平成20年度以降毎年貯水池で約100m³程度の土砂採取を行い、下流河川の環境改善のため、フラッシュ放流に合わせて下流河川に土砂還元を行う取り組みを実施している。

<今後の方針>

- 今後も引き続き正確な堆砂状況の把握を行うとともに、堆砂土の利活用の検討等を実施していく。
- 平成34年完成予定の川上ダムにおいて、比奈知ダムをはじめとする既設ダムの堆砂除去を行うための代替補給容量を確保する計画があり、この計画を見据えつつ、比奈知ダムの堆砂除去を検討する。

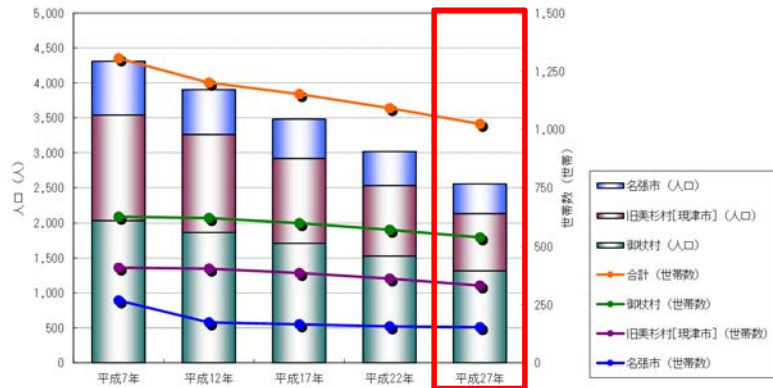


5. 水質

比奈知ダム流域内人口と水洗化人口

- 比奈知ダム流域内人口は平成7年以降減少傾向であり、特にダム流域内の人口の約50%を占める奈良県御杖村の人口の減少が大きい。
- 御杖村^{み つえむら}の水洗化人口は至近4カ年では大きな変化はなく横ばいで推移している。

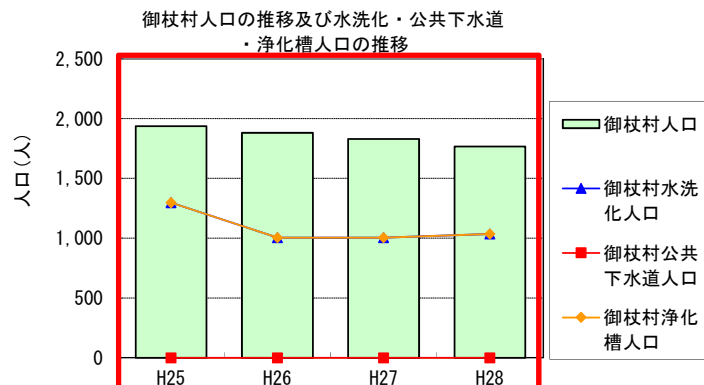
流域内人口・世帯数の推移(平成7～27年)



【出典:平成7～27年国勢調査】

流域内人口は、国勢調査結果の小地域版より、比奈知ダム流域内の町字人口・世帯数より集計

御杖村の総人口における水洗化人口の推移(平成25～28年)



【出典:平成7～27年国勢調査、奈良県資料】

御杖村の総人口より集計



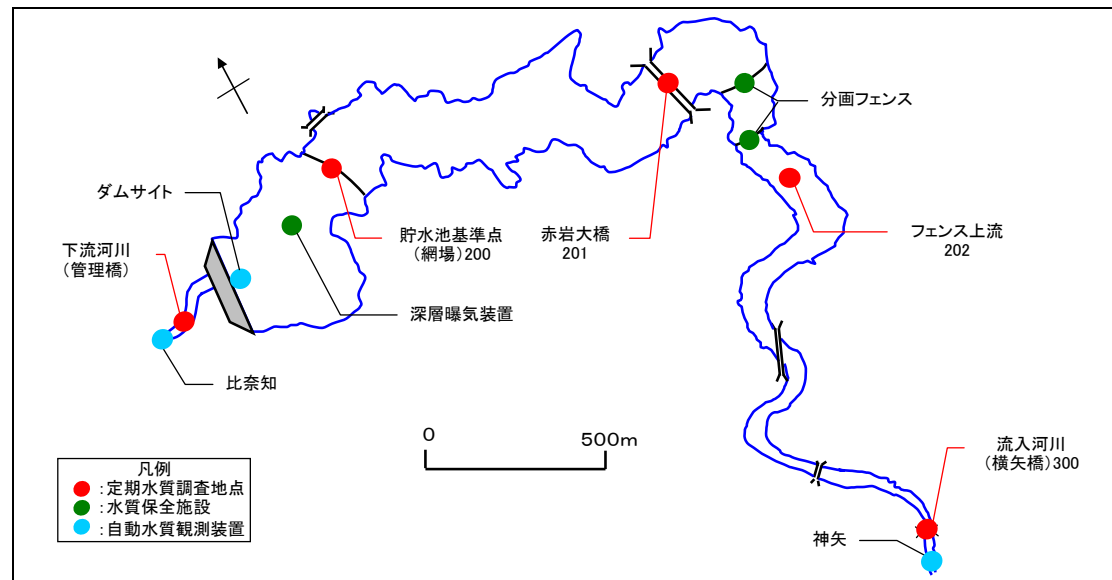
環境基準の類型指定及び水質調査地点

- 定期水質調査地点は、流入河川(名張川:横矢橋)、貯水池基準地点(網場)、赤岩大橋、フェンス上流、下流河川(管理橋)の5地点である。
- 名張川はダム湖を除く全域が河川A類型に指定されている。比奈知ダム貯水池は湖沼の環境基準の類型指定はなされていない。

湖沼・河川の水質基準 各類型の環境基準値

河川名	環境基準	環境基準指定年	基準値					
			pH	BOD	COD	SS	DO	大腸菌群数
名張川	河川A類型	昭和49年	6.5以上 8.5以下	2mg/L 以下	—	25mg/L 以下	7.5mg/L 以下	1,000MPN/ 100mL以下

水質調査地点位置図



水質調査項目

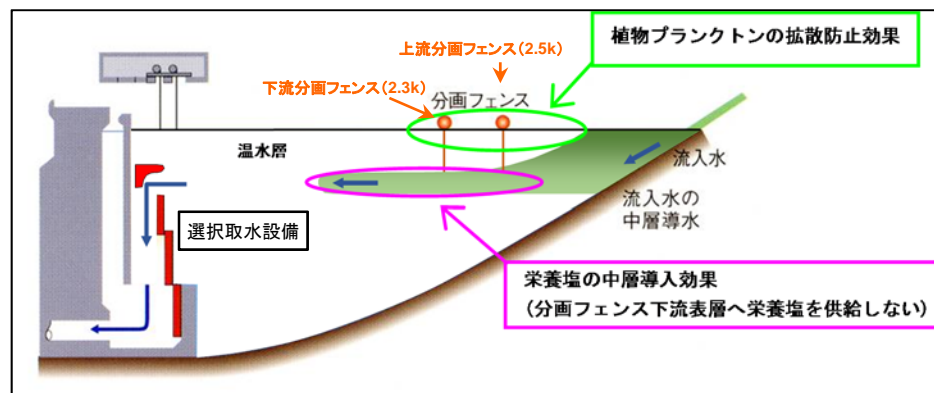
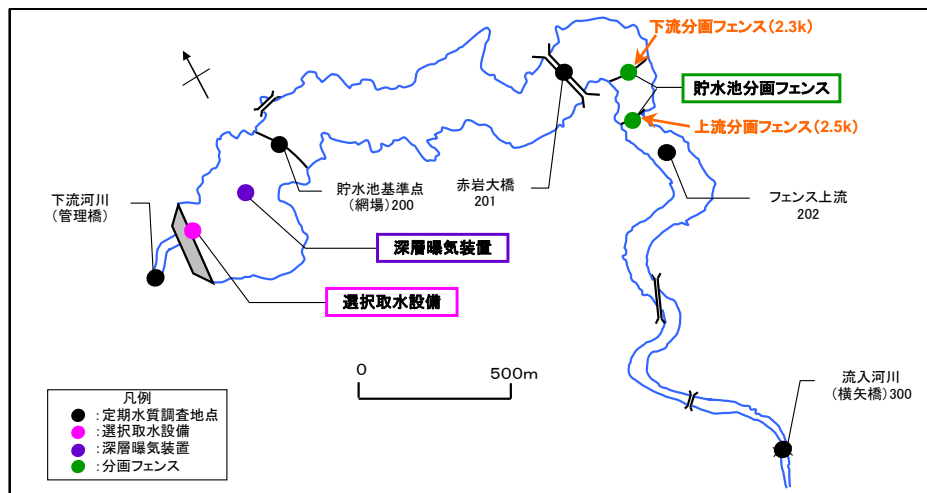
- 比奈知ダムの定期水質調査は、一般項目、生活環境項目、富栄養化項目、形態別栄養塩項目、水道水源関連項目、健康項目、底質項目、糞便性大腸菌、植物プランクトンを実施している。

水質調査項目の一覧

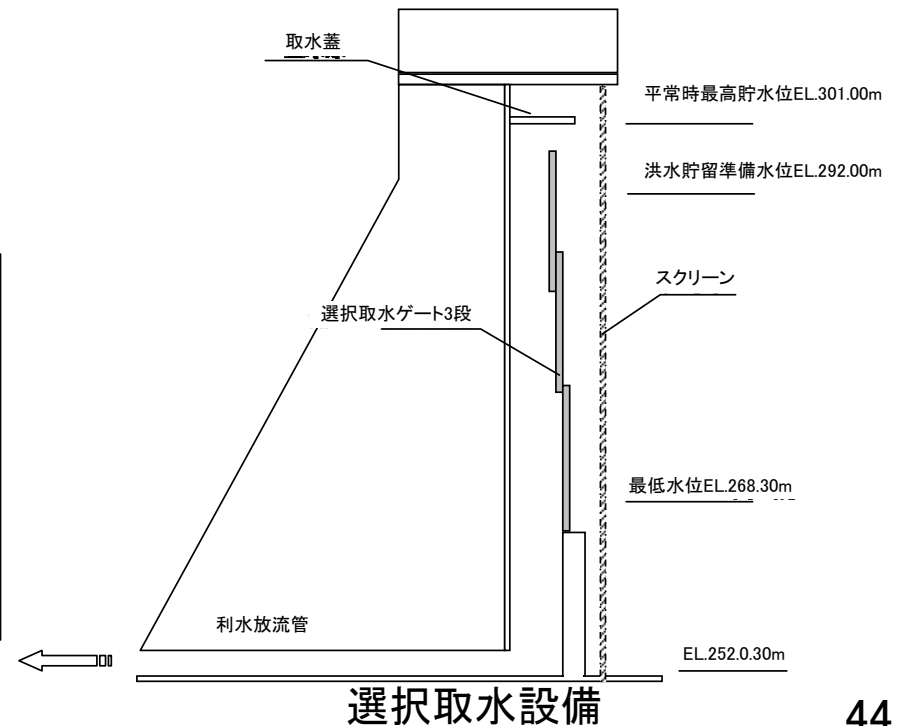
項目	内容	
調査地点	流入河川	横矢橋(本川)
	貯水池内	基準地点(網場)、赤岩大橋、上流フェンス
	下流河川	管理橋
調査項目	一般項目	透視度(流入河川・下流河川)、透明度(ダム貯水池)、水色(ダム貯水池)、臭気、水温、濁度、電気伝導度
	生活環境項目	DO、pH、BOD、COD、SS、大腸菌群数、全亜鉛、ノニルフェノール(ダム貯水池)、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(LAS)(ダム貯水池)
	富栄養化項目	T-N、T-P、クロロフィルa、フェオフィチン
	形態別栄養塩項目	アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、オルトリン酸態リン、溶解性総リン、溶解性オルトリン酸態リン
	水道水源関連項目	トリハロメタン生成能、2MIB、ジオスミン
	健康項目	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、ヒ素、総水銀、アルキル水銀、PCB、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、フッ素、ホウ素、1,4-ジオキサン
底質項目	強熱減量、COD、総窒素、総リン、硫化物、鉄、マンガン、カドミウム、鉛、六価クロム、ヒ素、総水銀、アルキル水銀、PCB、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、セレン、粒度組成	
その他項目	糞便性大腸菌(ダム貯水池)、植物プランクトン	

水質保全施設の概要 分画フェンス・選択取水設備

- 淡水赤潮およびアオコ発生を抑制を目的とした水質保全施設として、ダム建設時に分画フェンスと選択取水設備を設置し、運用している。



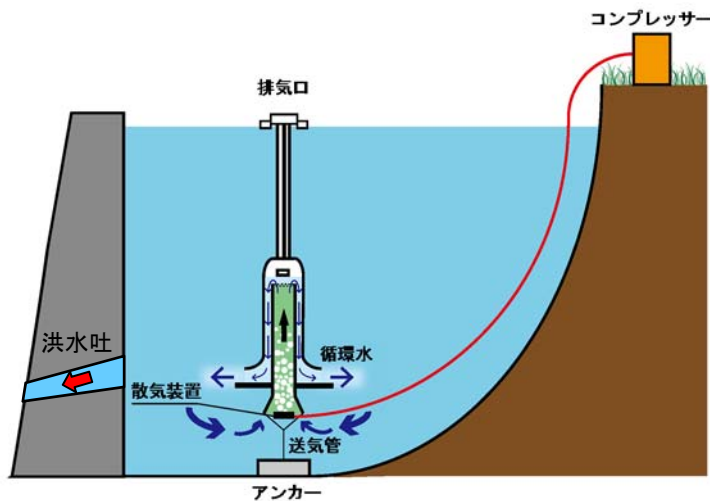
分画フェンスイメージ



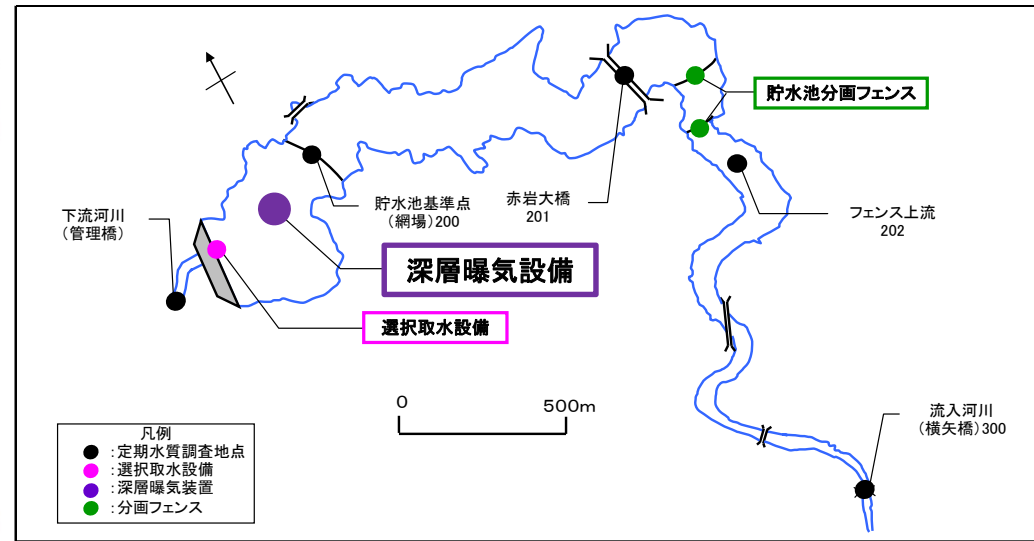
選択取水設備

水質保全施設の概要 深層曝気設備

- 洪水放流時の硫化水素発生抑制対策として、水没式深層曝気設備を運用している。



深層曝気設備構造図



設置位置



深層曝気設備

水質異常の発生状況

- 比奈知ダム貯水池内で発生する水質異常には、4月から9月に発生する淡水赤潮、6月から11月に発生するアオコがある。
- 至近5ヶ年ではアオコは発生していない。また、淡水赤潮は平成25年、28年にダム湖上流域で2回(1ヶ月未満)確認されている。

比奈知ダム貯水池における水質異常発生状況(平成10年～17年)

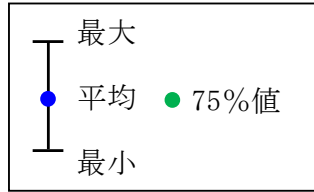
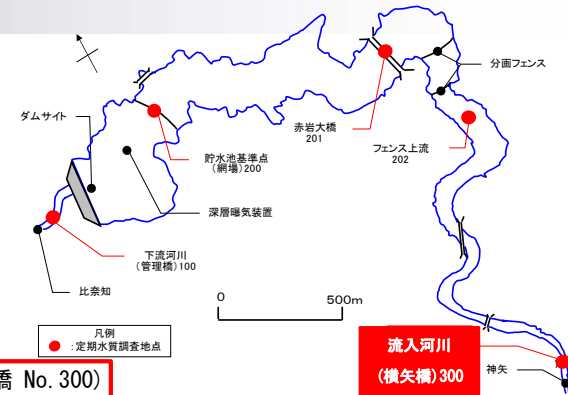
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
H10年												
H11年							7/8・7/12・7/25 ペリディニウム(7/8 .12-b, 7/25-c)					
H12年	1/5 赤潮	赤潮								9/20		
H13年						6/18-20 6/25-7/3 赤潮 赤潮			9/17-20 アオコ			
H14年						(c) 6/21 6/24	7/1(c) 7/8	7/22 珪藻(c)	7/26			
H15年					(c,e) 5/21	5/28	アハベナ(b,d,e) 7/16 8/9	アファニメロン(c) 8/13 8/25				
H16年												
H17年					5/24(d)フラギリア～6/1							
凡例	<p>()内の「a,b,c,d,e」は発生場所を示す。 a: 貯水池全面 b: ダムサイト付近 c: 流入部付近 d: 湖心部 e: 貯水池入江部</p> <p> 淡水赤潮 アオコ 水の華 冷濁水 </p>											

水質異常の発生状況

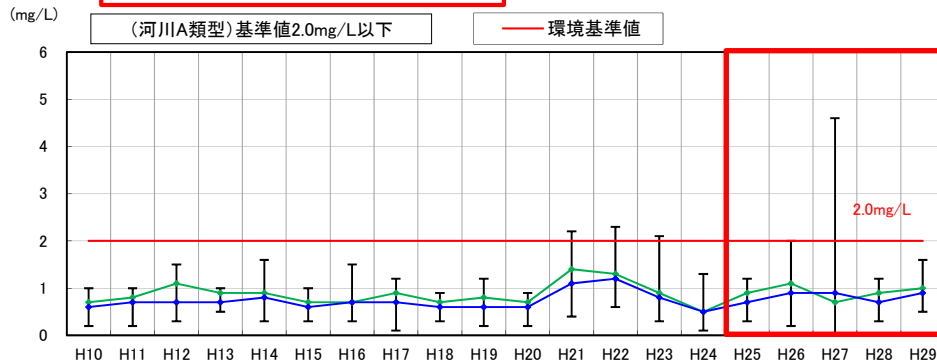
比奈知ダム貯水池における水質異常発生状況(平成18年～29年)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
H18年												
H19年												
H20年				4/14ペリテニウム(b,e)～7/19				ミクロステイス(c)				
								8/13			11/26	
H21年						アオコ(a)						
						6/11	6/29					
H22年												
H23年									濁水(a)			
								9/12	10/11			
H24年					ウログレナ(c)							
					5/28	6/11						
H25年					ウログレナ(c)							
					5/22	5/31						
H26年												
H27年												
H28年				ペリテニウム(c)								
				4/11	4/25							
H29年												
凡例	<p>()内の「a,b,c,d,e」は発生場所を示す。 a: 貯水池全面 b:ダムサイト付近 c:流入部付近 d:湖心部 e:貯水池入江部</p> <p> 淡水赤潮 アオコ 水の華 冷濁水 </p>											

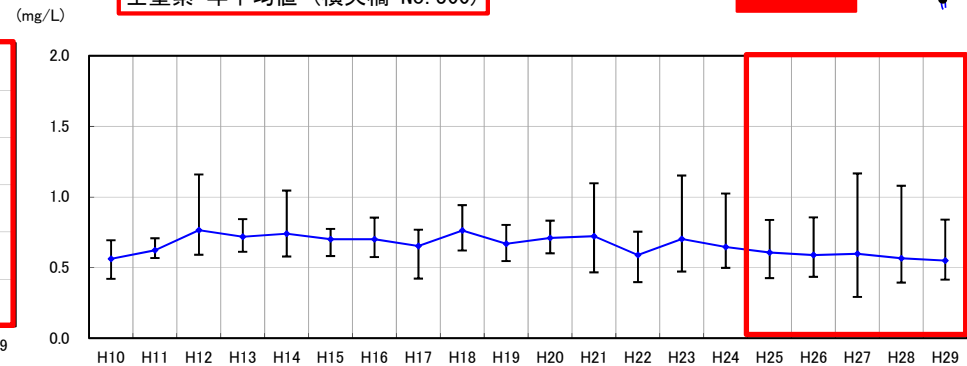
水質の状況【流入河川：横矢橋】



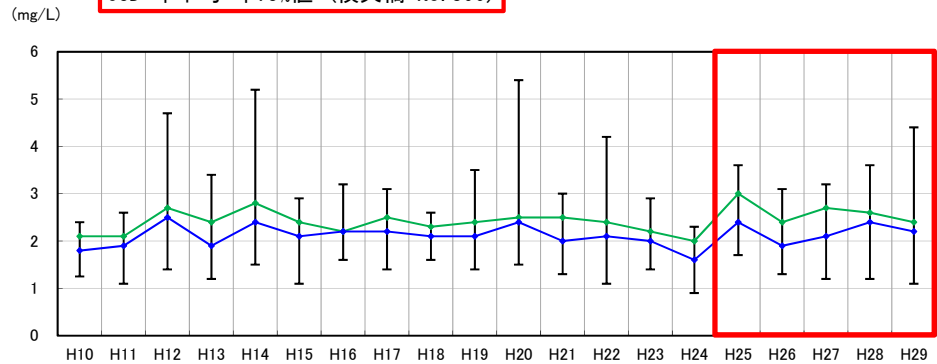
BOD 年平均・年75%値 (横矢橋 No. 300)



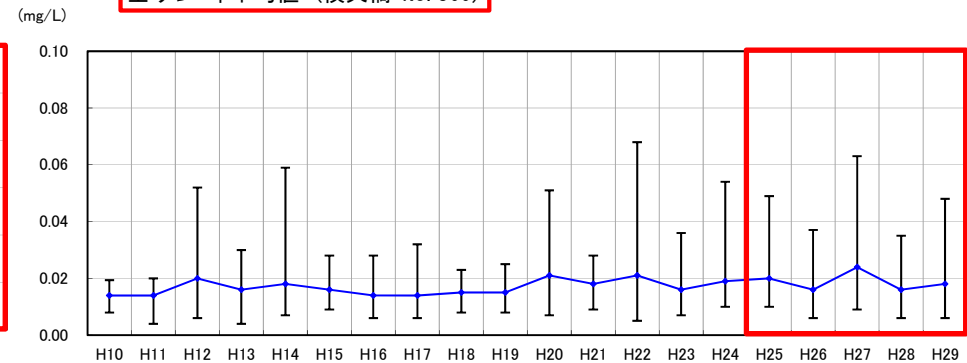
全窒素 年平均値 (横矢橋 No. 300)



COD 年平均・年75%値 (横矢橋 No. 300)

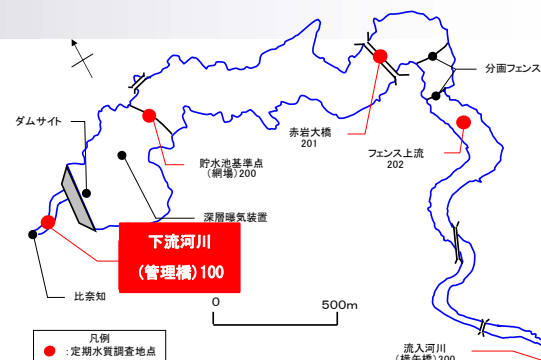


全リン 年平均値 (横矢橋 No. 300)

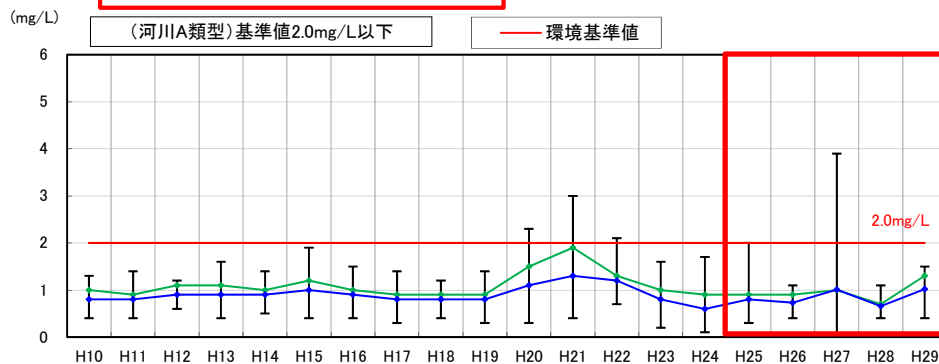


■ 至近5カ年の年平均値は、BOD年75%値：0.9mg/Lであり環境基準値を下回っていた。また、COD年75%値：2.6mg/L、全窒素：0.582mg/L、全リン：0.019mg/Lであった。至近5カ年では、BOD、COD、全リンは横ばい、全窒素が減少傾向であった。

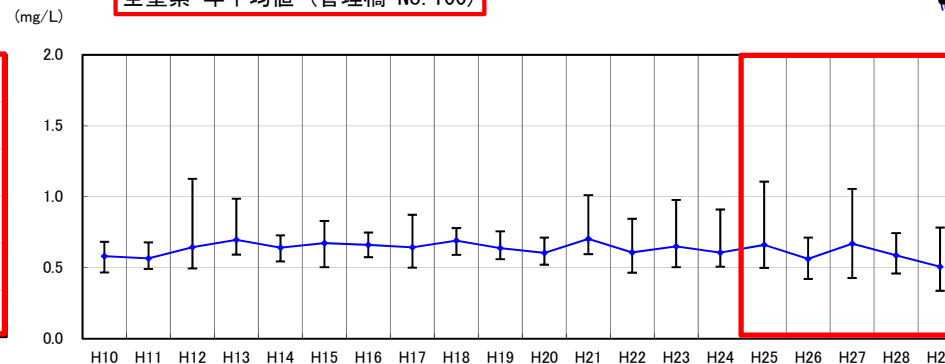
水質の状況【下流河川：管理橋】



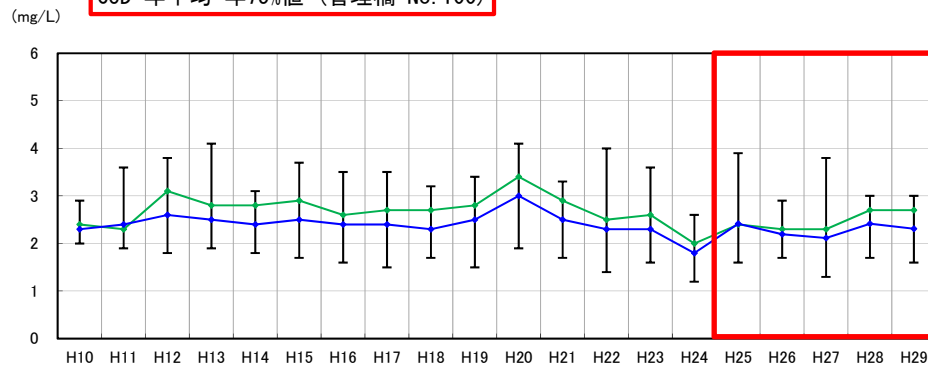
BOD 年平均・年75%値 (管理橋 No. 100)



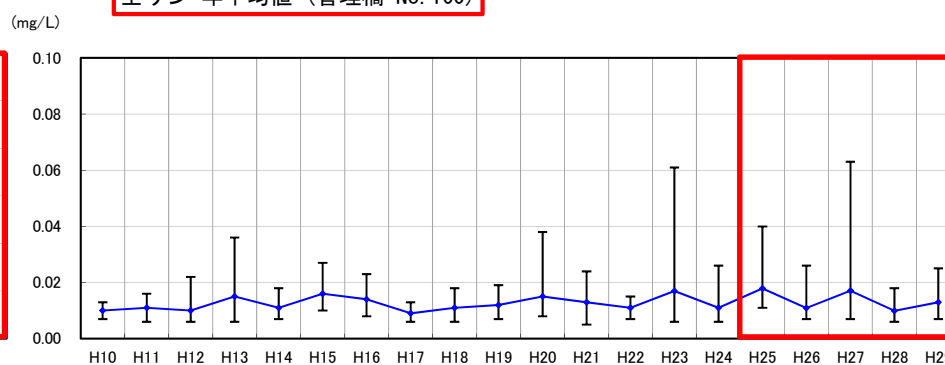
全窒素 年平均値 (管理橋 No. 100)



COD 年平均・年75%値 (管理橋 No. 100)

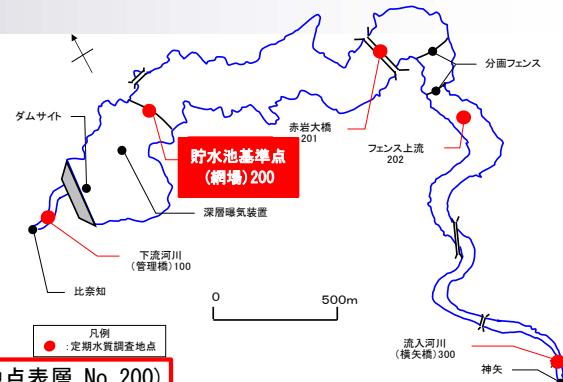
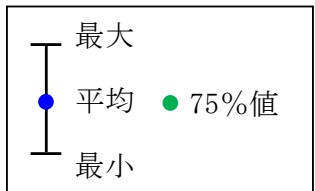


全リン 年平均値 (管理橋 No. 100)

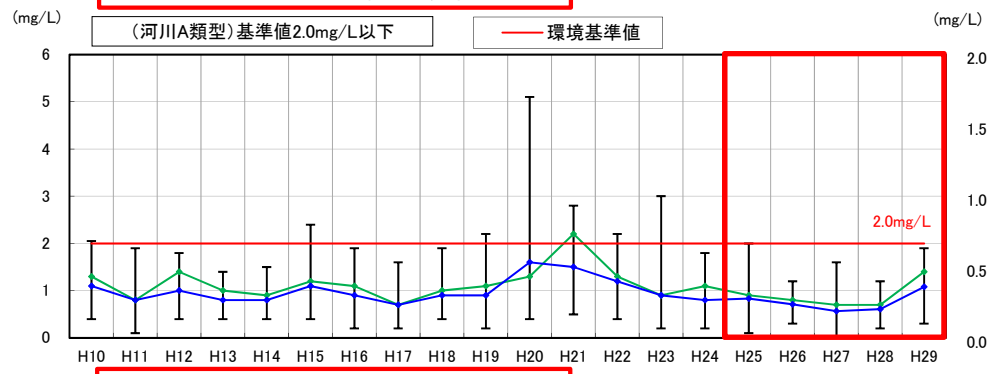


■ 至近5カ年の年平均値は、BOD年75%値: 1.0mg/Lであり環境基準値を下回っていた。また、COD年75%値: 2.5mg/L、全窒素: 0.597mg/L、全リン: 0.014mg/Lであった。至近5カ年には、BOD、COD、全リンは横ばい、全窒素が減少傾向であった。

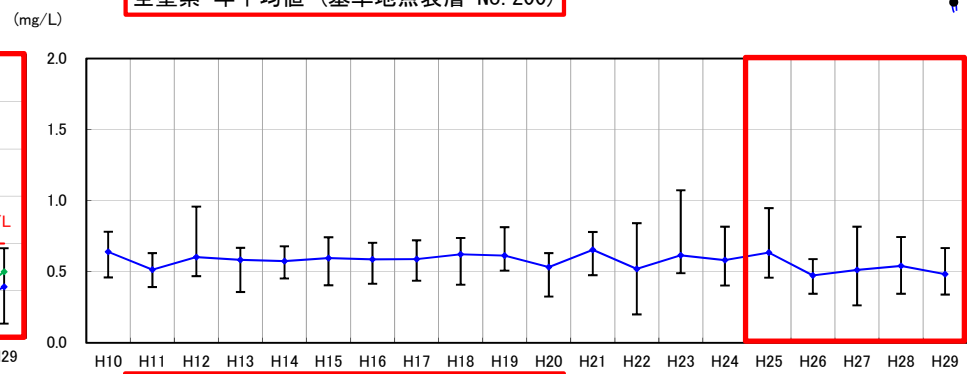
水質の状況【貯水池基準地点 ：網場表層】



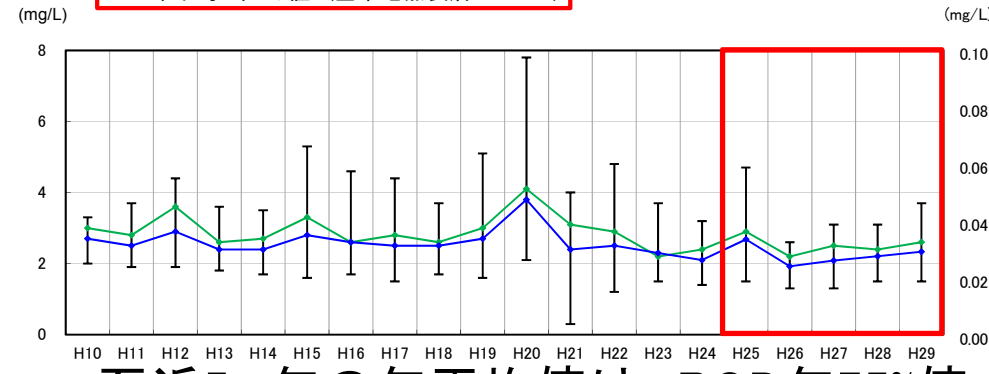
BOD 年平均・年75%値 (基準地点表層 No. 200)



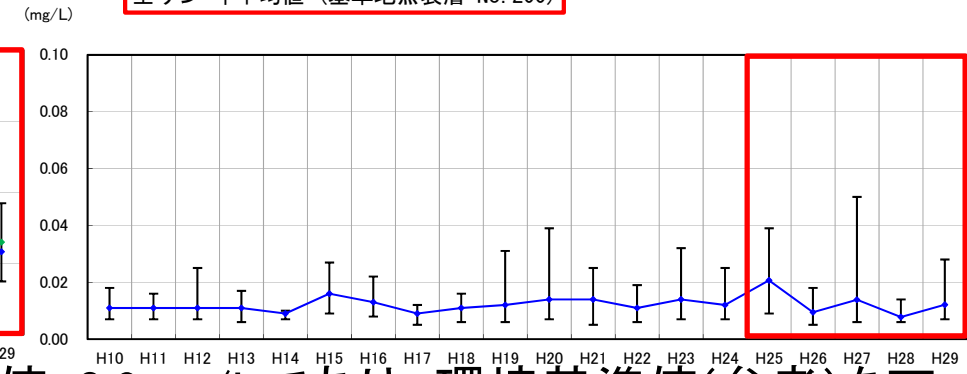
全窒素 年平均値 (基準地点表層 No. 200)



COD 年平均・年75%値 (基準地点表層 No. 200)

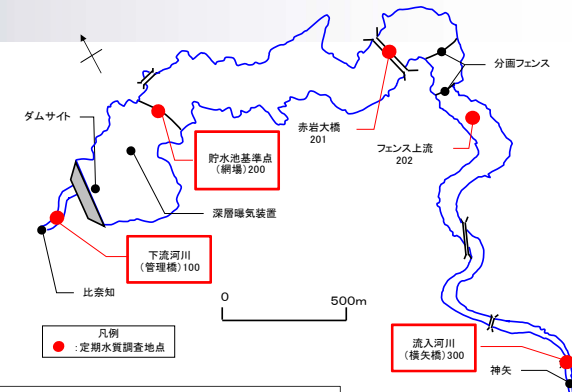


全リン 年平均値 (基準地点表層 No. 200)

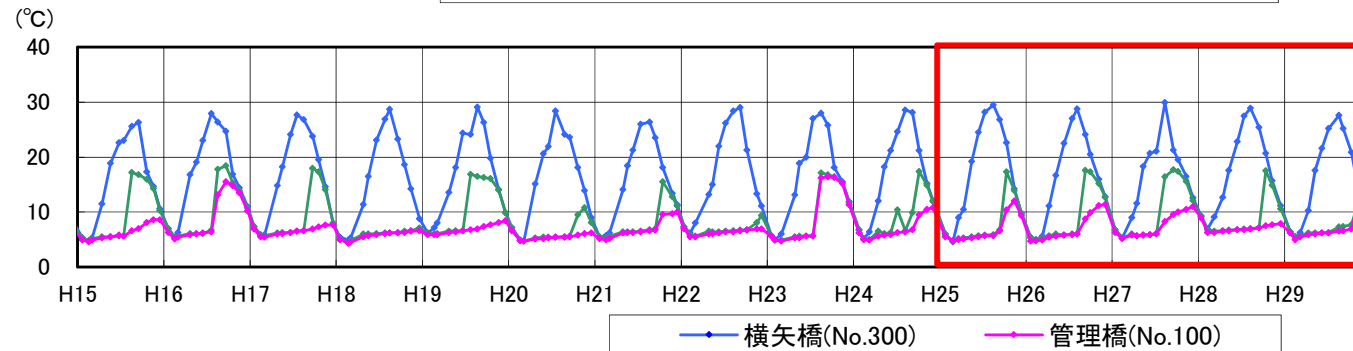


■ 至近5カ年の年平均値は、BOD年75%値:0.9mg/Lであり、環境基準値(参考)を下回っていた。また、COD年75%値:2.5mg/L、全窒素:0.529mg/L、全リン:0.013mg/Lであった。至近5カ年では、BOD、COD、全リンは横ばい、全窒素が減少傾向であった。

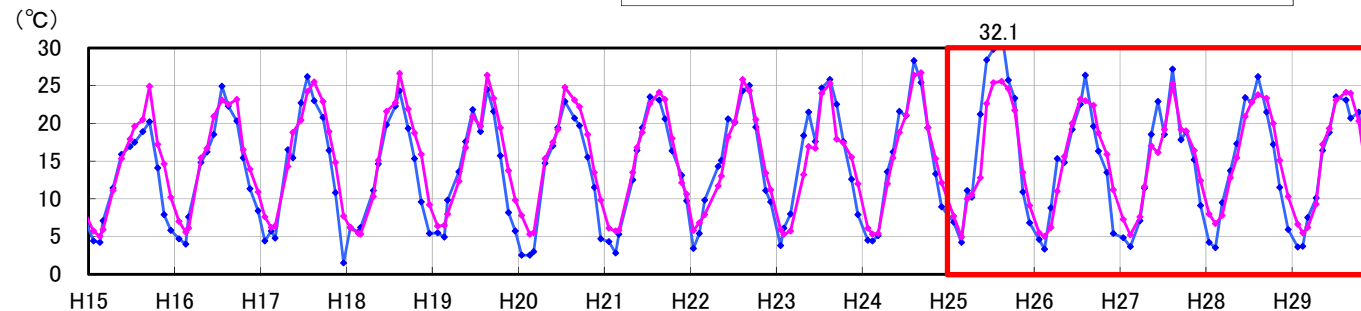
水質の状況(1) 水温



貯水池

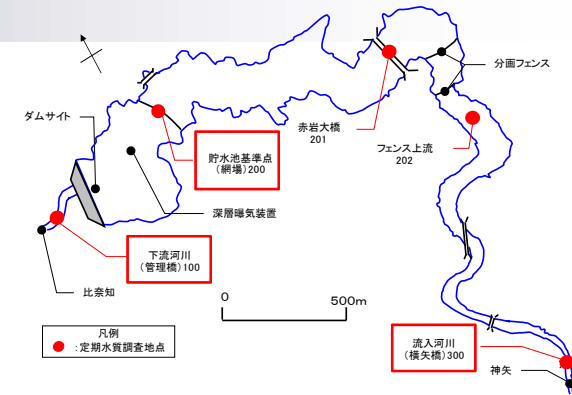


流入河川
下流河川

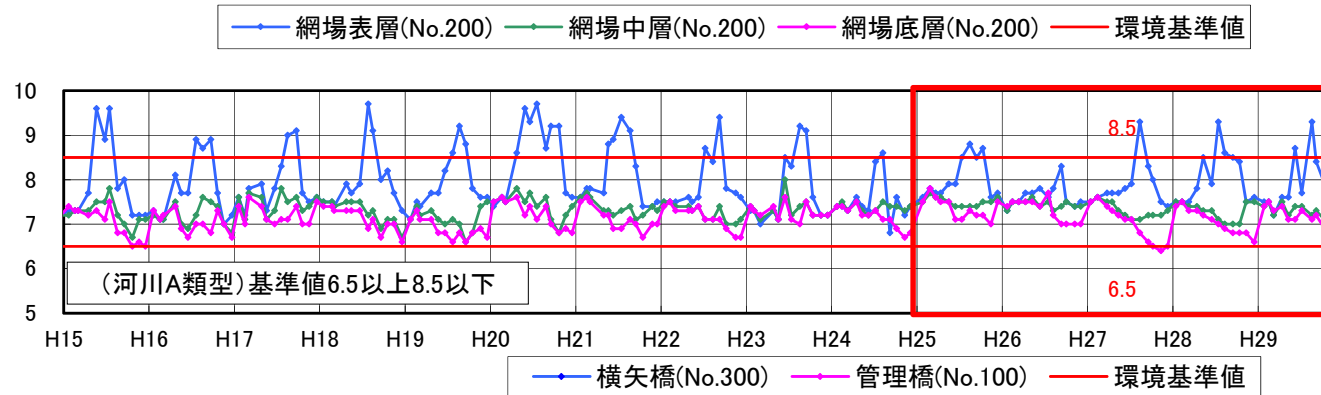


- 貯水池表層は、3月頃から上昇し、9月頃まで高い状況が続く。中層、底層では7月頃上昇する。12月から翌3月は各層の温度差が同程度となる。
- 下流河川は流入河川に比べて、秋季から冬季にかけて高くなる傾向にある。

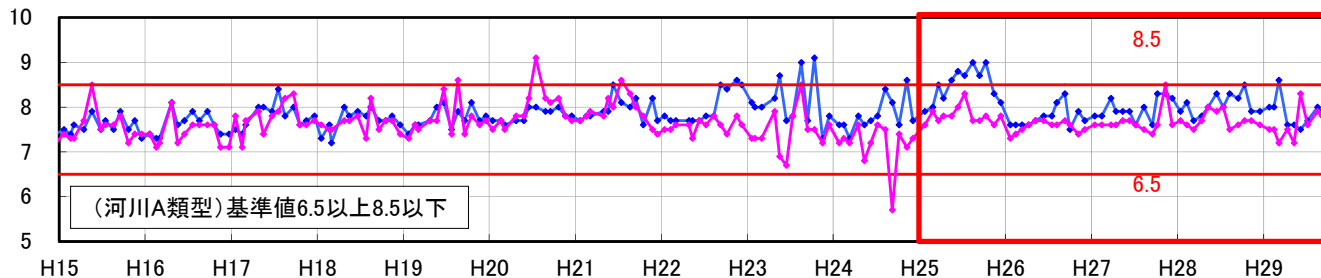
水質の状況 (2) pH



貯水池



流入河川
下流河川

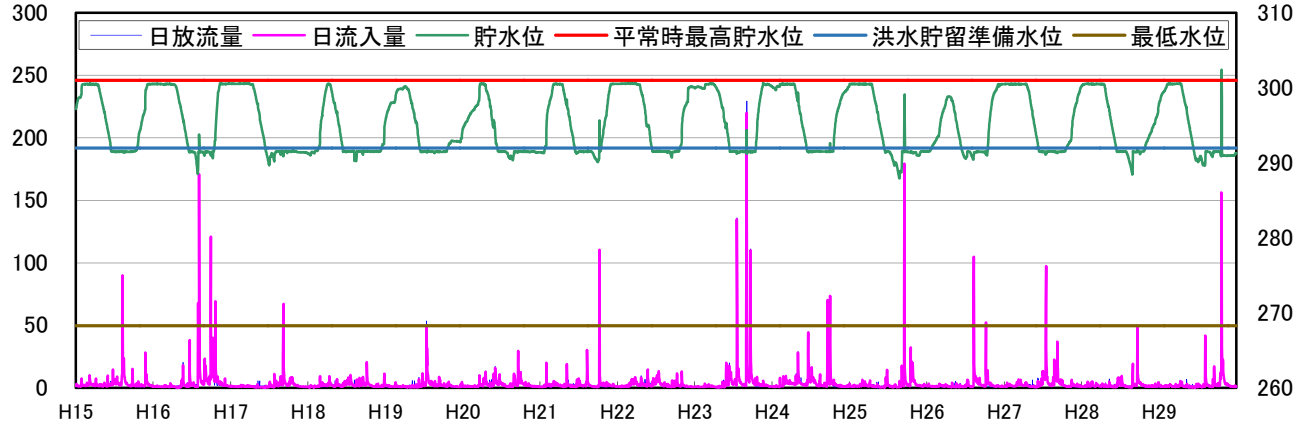


- 至近5カ年の年平均値は、貯水池で7.2～7.9、流入・下流河川で7.6～7.8である。
- 貯水池表層は、5月～10月に高くなっている。中層、底層は、夏季～秋季に低下する傾向にある。
- 流入・下流河川は明確な季節変動はない。

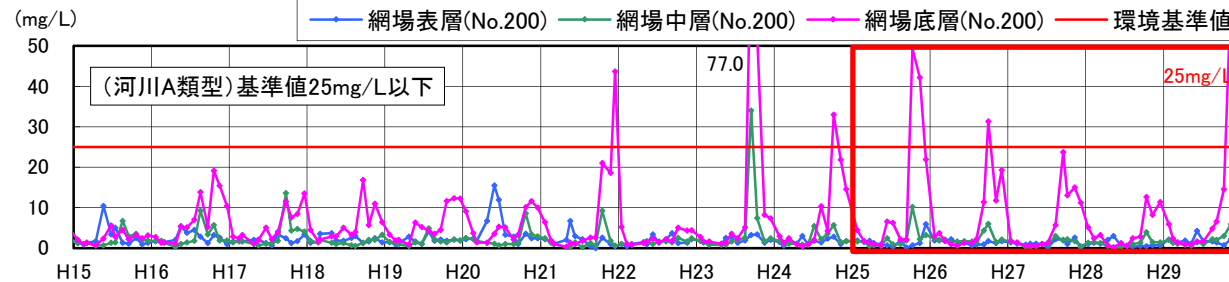
水質の状況 (3) SS



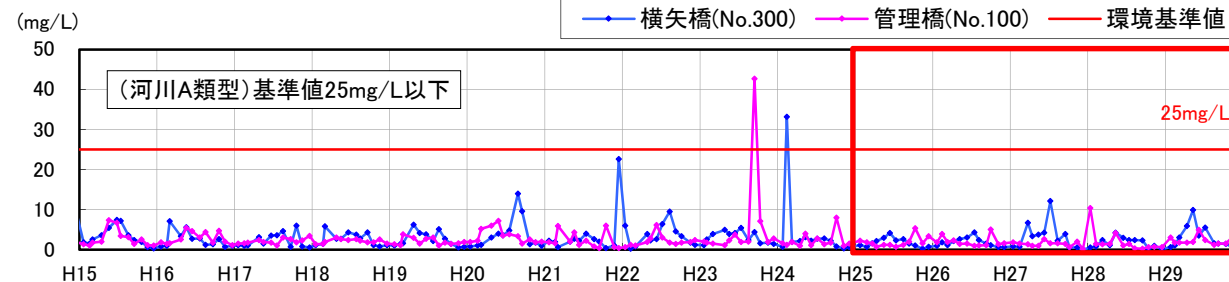
流入量・放流量(m³/s)



貯水池

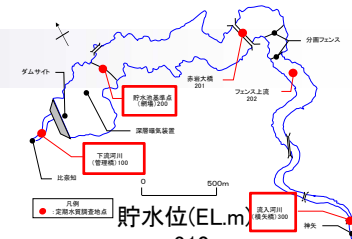


流入河川
下流河川

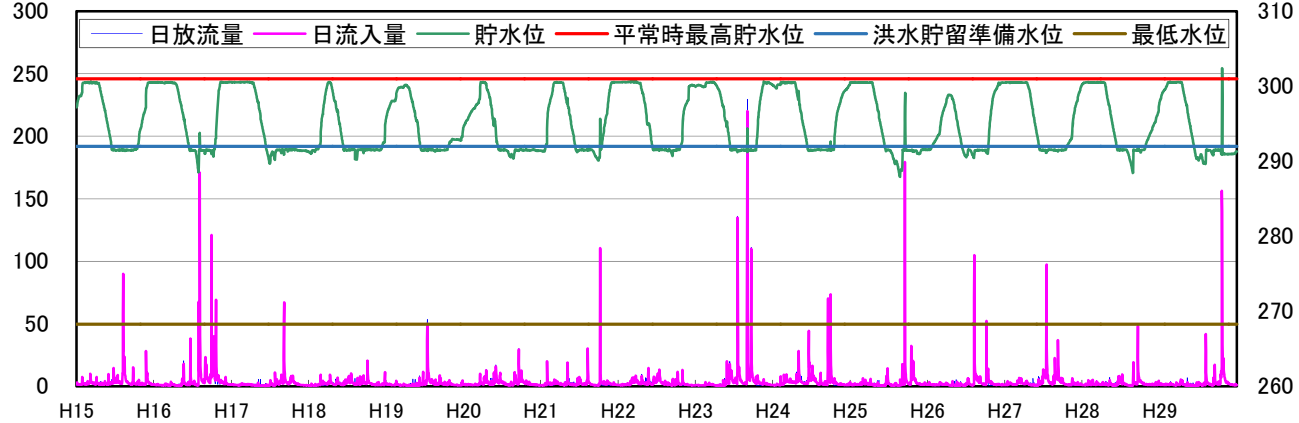


- 至近5カ年の年平均値は、貯水池内各地点で1.4～8.1mg/L、下流河川で2.7mg/Lである。
- 貯水池底層は、秋季に高くなる。表層・中層は年間を通じ概ね5mg/L以下で推移し、明確な季節変動は見られない。
- 流入河川では、出水後高い値を示すが、それ以外の時期は、概ね10mg/L以下で推移し、明確な季節変動は見られない。

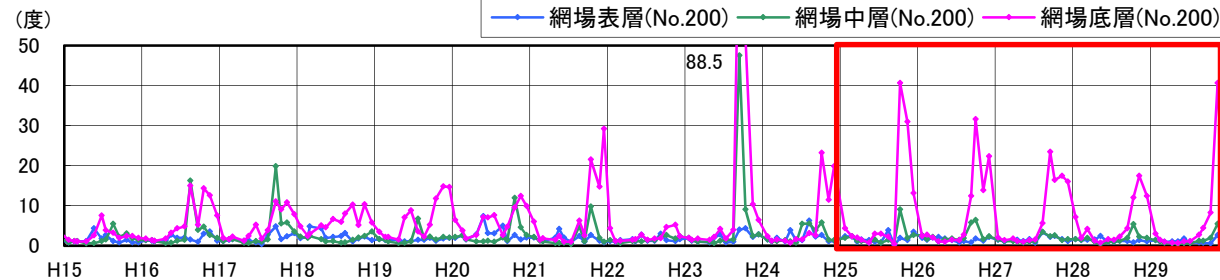
水質の状況 (4) 濁度



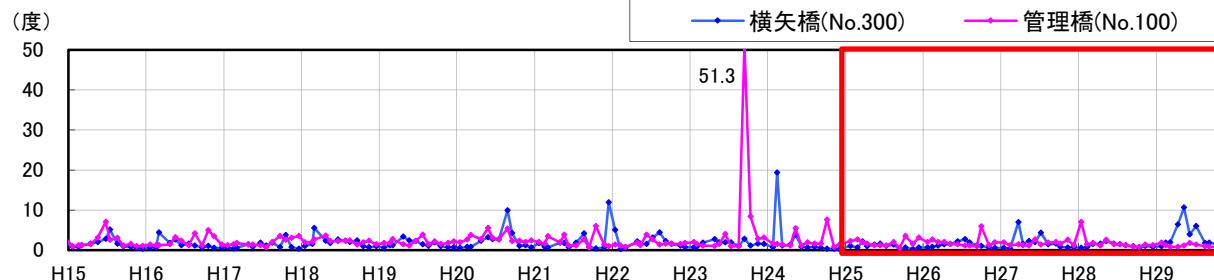
流入量・放流量(m³/s)



貯水池

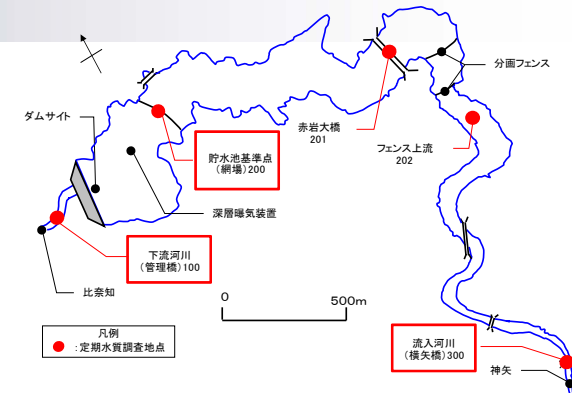


流入河川
下流河川

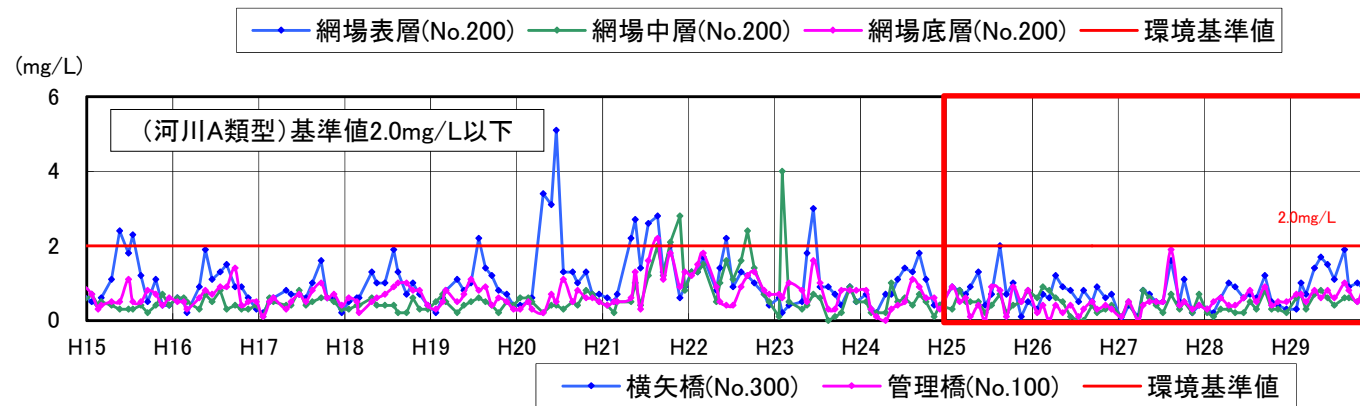


- 至近5ヶ年の年平均値は、貯水池内各地点で1.5～7.2度、下流河川で5度以下である。
- 貯水池底層は秋季に高くなる。表層、中層は年間を通じ概ね5度以下で推移し、明確な季節変動は見られない。
- 流入河川では、出水後高い値を示すが、それ以外の時期は、流入・下流河川とも概ね5度以下で推移し、明確な季節変動は見られない。

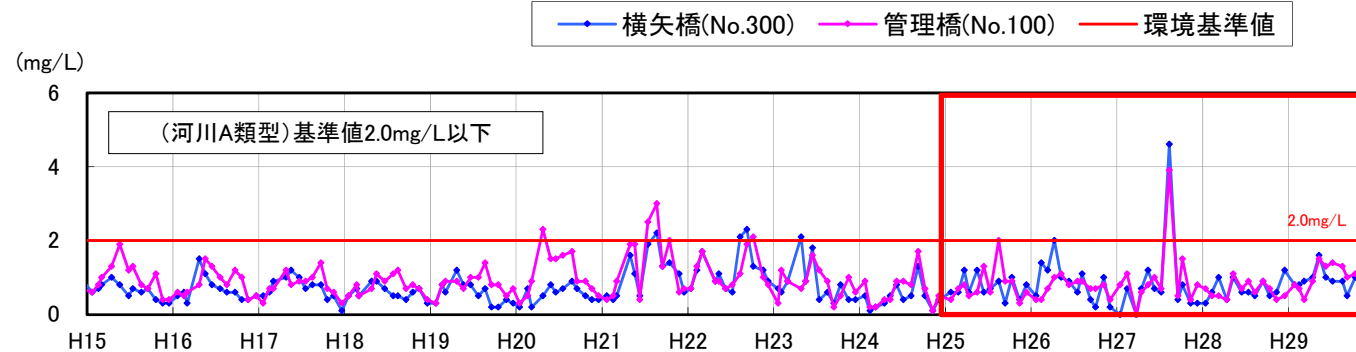
水質の状況 (5) BOD



貯水池

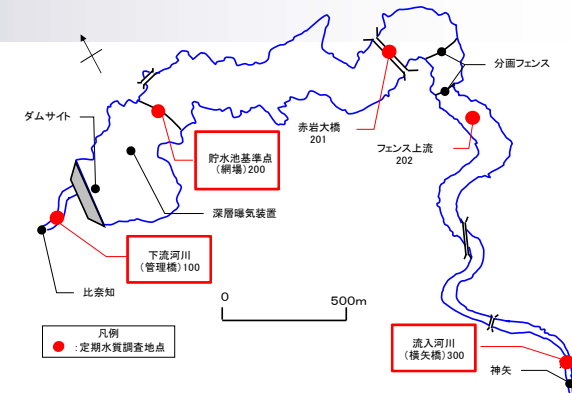


流入河川
下流河川

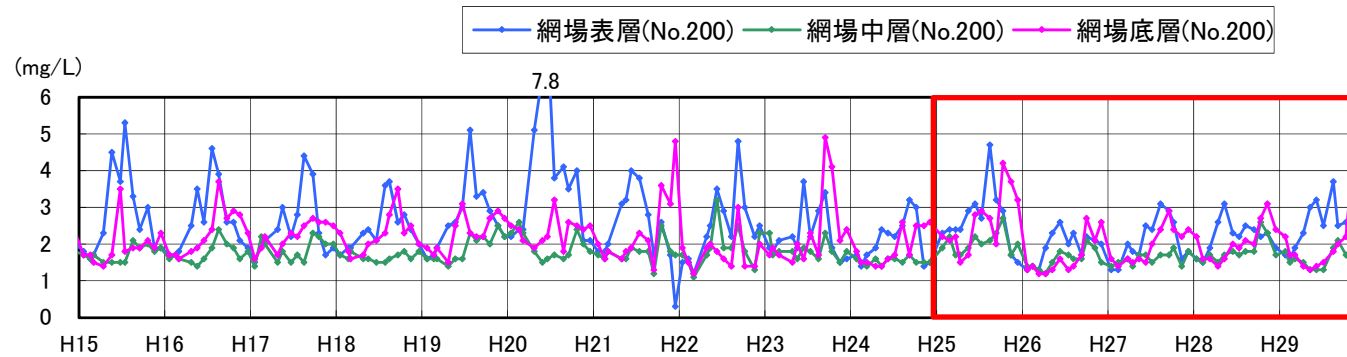


- 貯水池表層は夏季に高くなる。中層は年間を通じて概ね1mg/L以下であり、明確な季節変動は見られない。
- 流入・下流河川ともに、明確な季節変動は見られない。

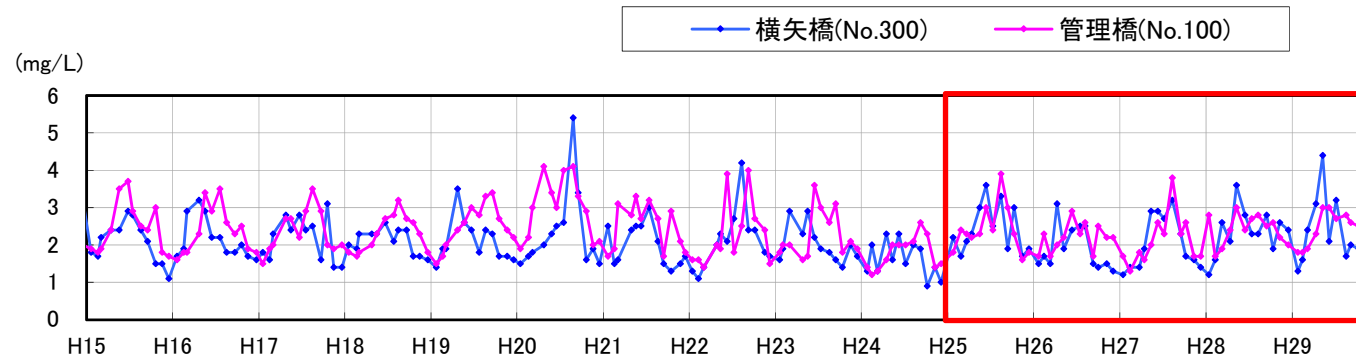
水質の状況 (6) COD



貯水池

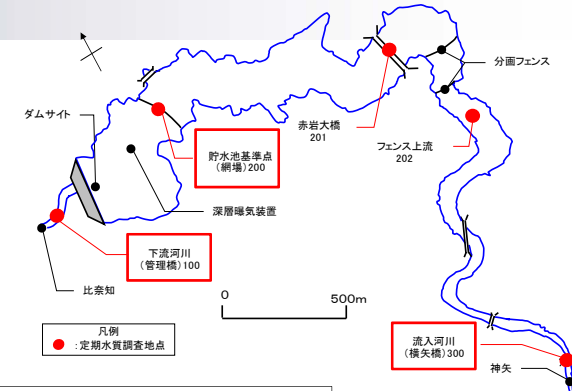


流入河川
下流河川

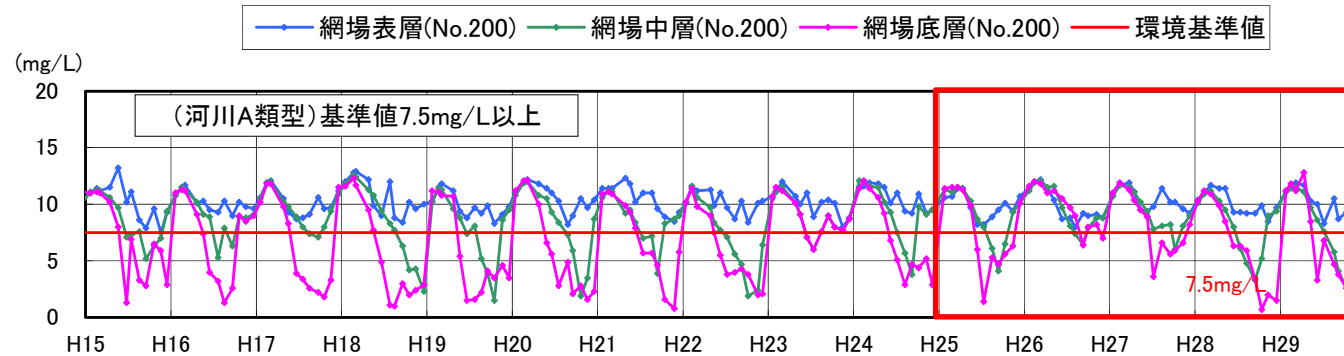


- 貯水池表層は夏季に高くなる。冬季は全層で2.0mg/L程度まで低下する。
- 流入・下流河川では、5～6月に高い値を示す傾向にある。

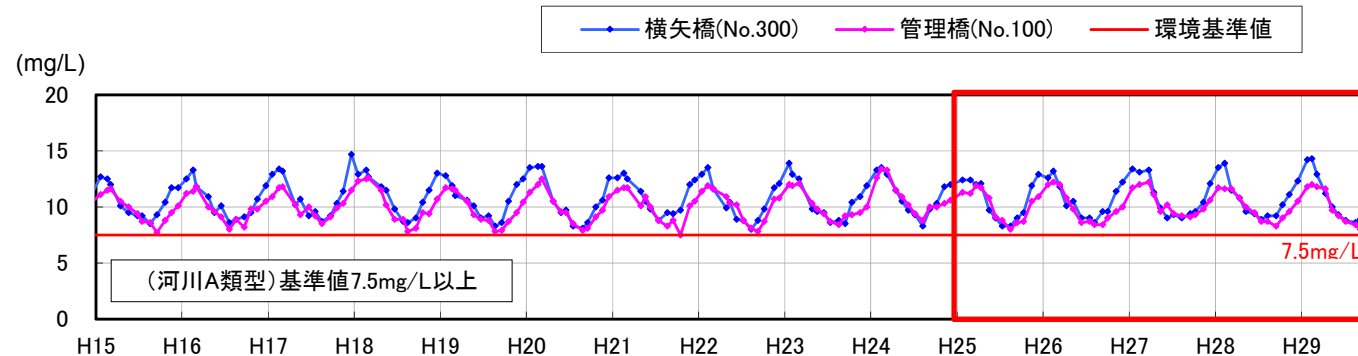
水質の状況 (7) DO



貯水池

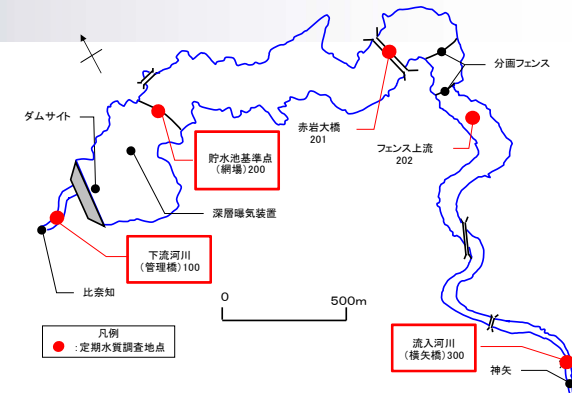


流入河川
下流河川

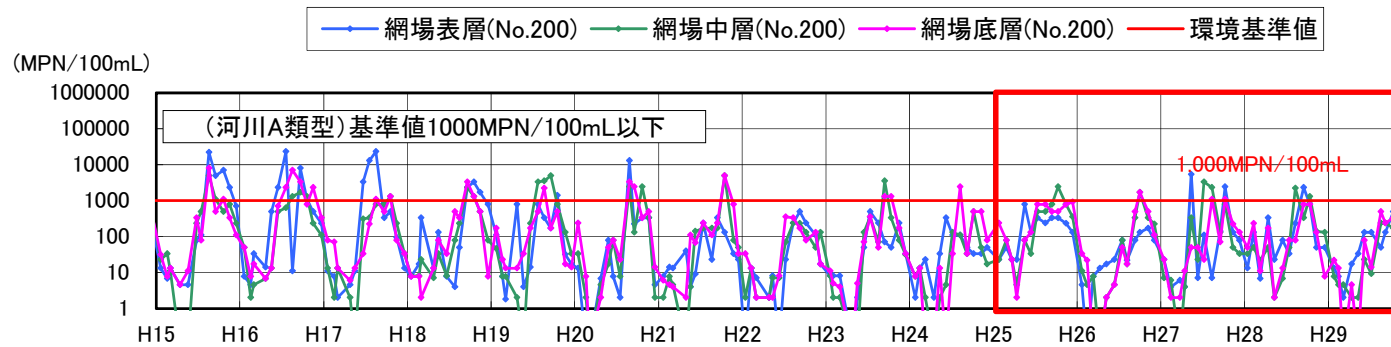


- 至近5カ年の年平均値は、貯水池内で8.1～10.0、流入・下流河川で10.1～10.8mg/Lである。
- 貯水池表層、中層、底層は4月以降に低下する。中層および底層は夏季から秋季に貧酸素化することがある。
- 流入・下流河川では、冬季に高く、夏季に低下する。

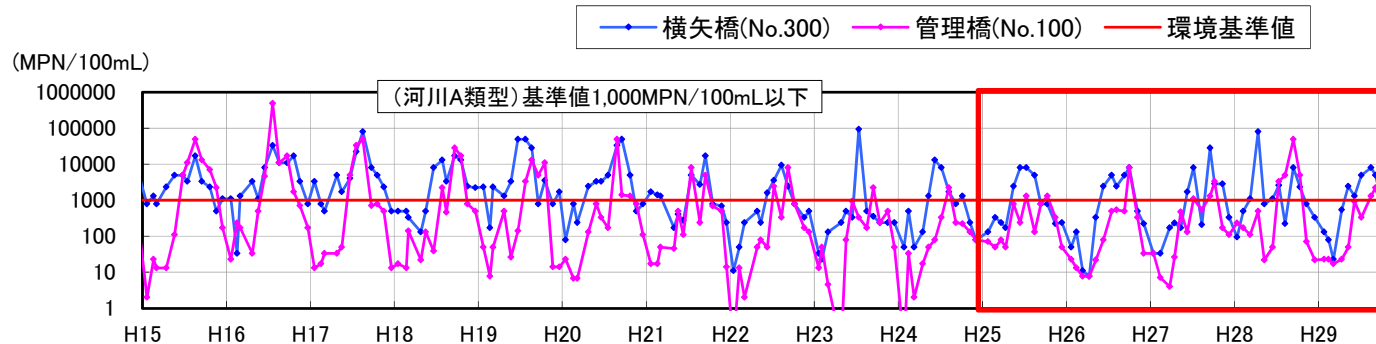
水質の状況 (8) 大腸菌群数



貯水池

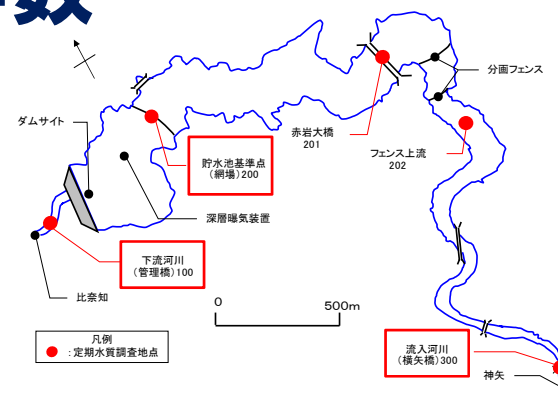


流入河川
下流河川

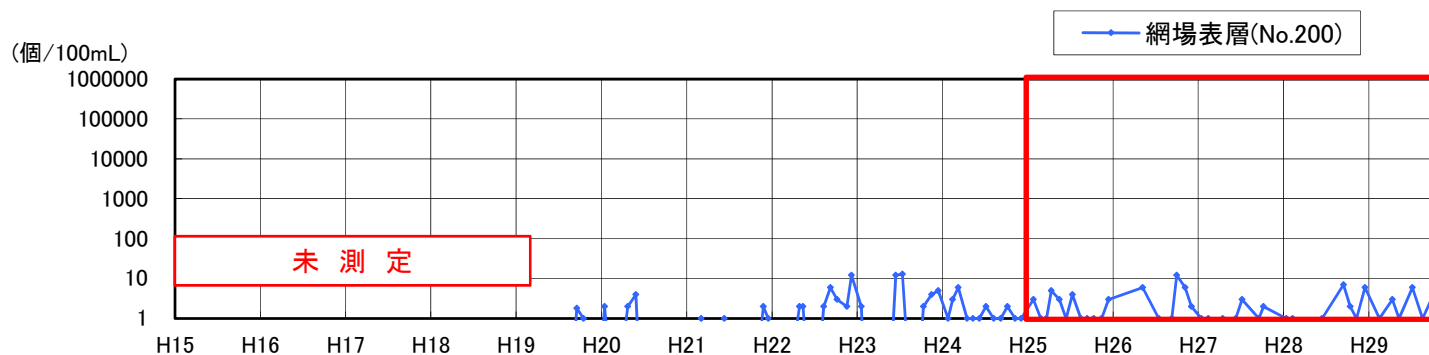


- 貯水池の各層は、夏季から秋季に増加し、冬季に減少する。近年は環境基準値を上回ることは少ない。
- 流入・下流河川では、春季～夏季かけて高くなり、環境基準値を上回ることが多い。

水質の状況 (9) 糞便性大腸菌群数

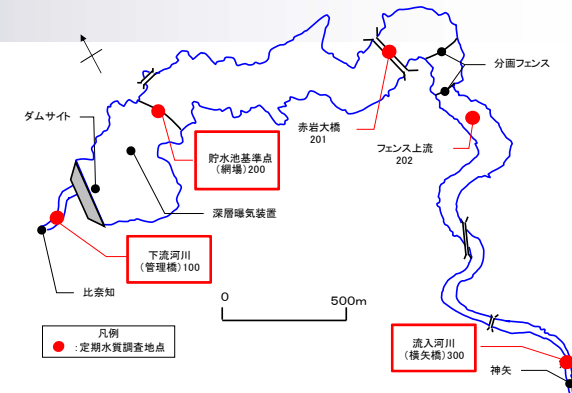


貯水池

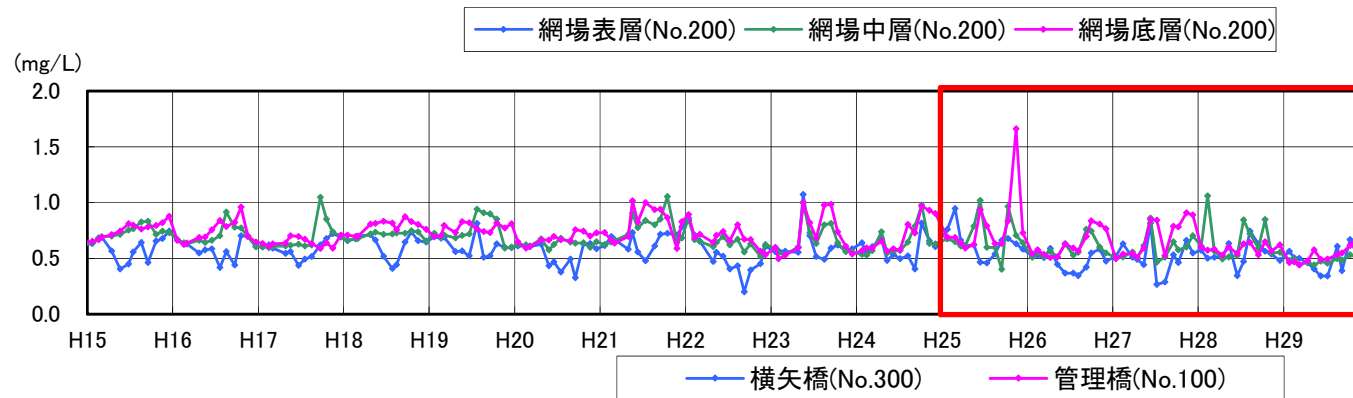


- 貯水池表層は明確な季節変動は見られず、概ね10個/100mL以下で推移している。
- 参考:水浴場水質判定基準では、概ね「適(水質A)」(基準値 100個/100mL以下)以下である。

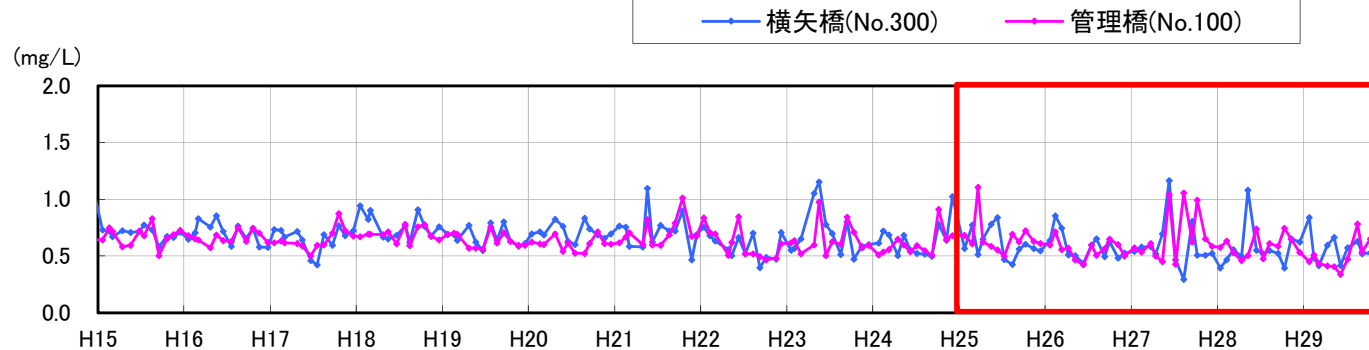
水質の状況 (10) 全窒素 (T-N)



貯水池

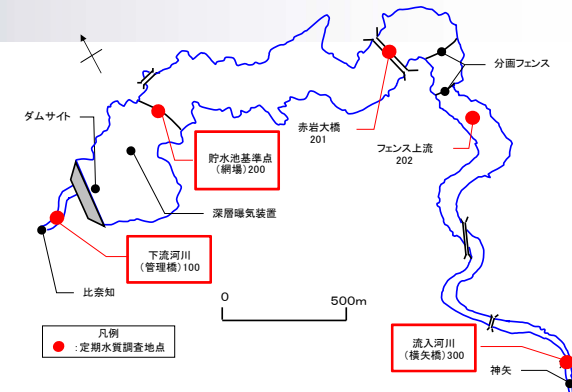


流入河川
下流河川

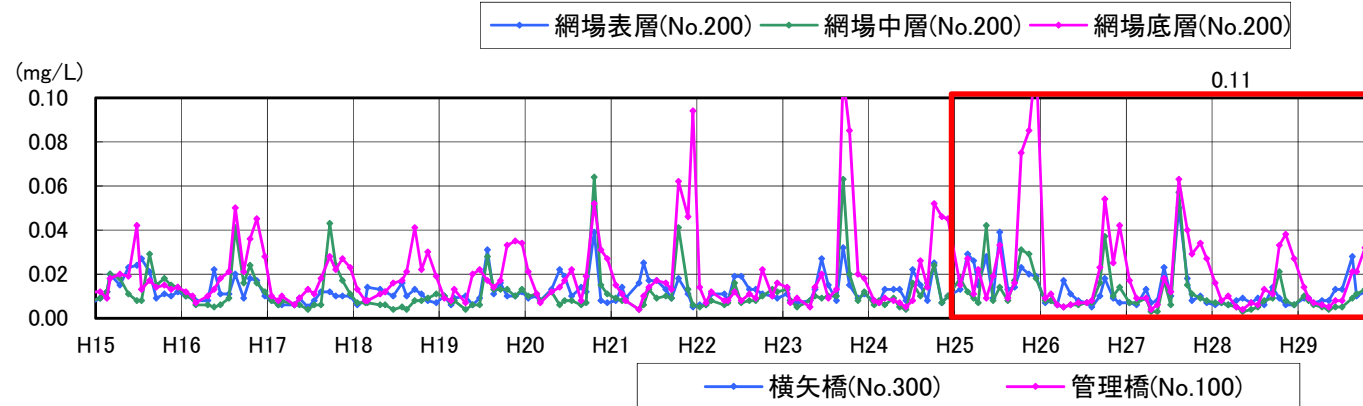


- 貯水池表層は、夏季に低下する。中層、底層は変動はあるものの明確な季節変動は見られない。
- 流入・下流河川では、いずれも冬季に低下する。

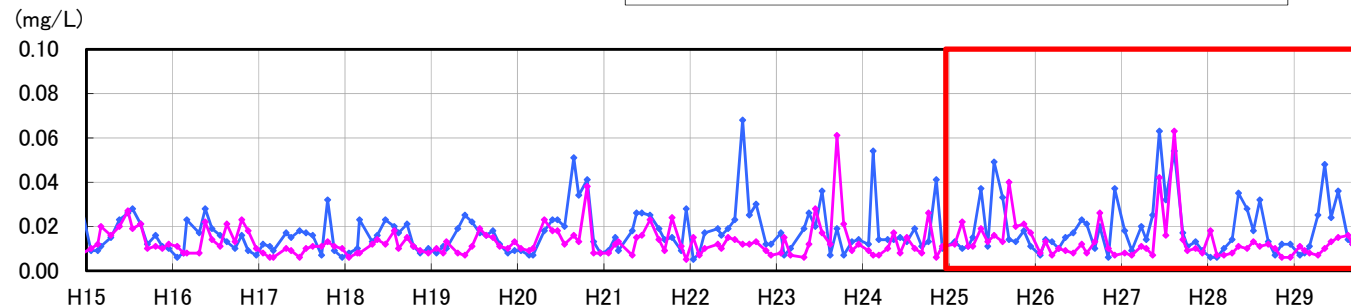
水質の状況 (11) 全リン (T-P)



貯水池

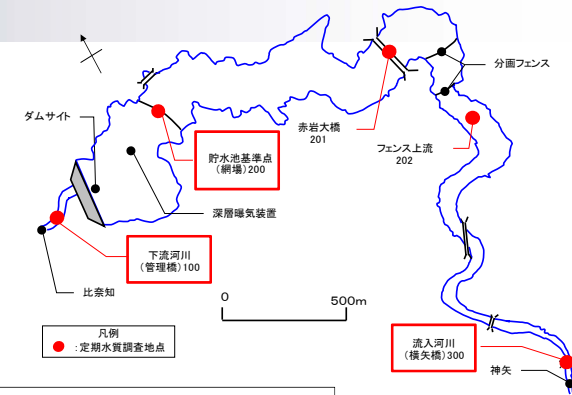


流入河川
下流河川

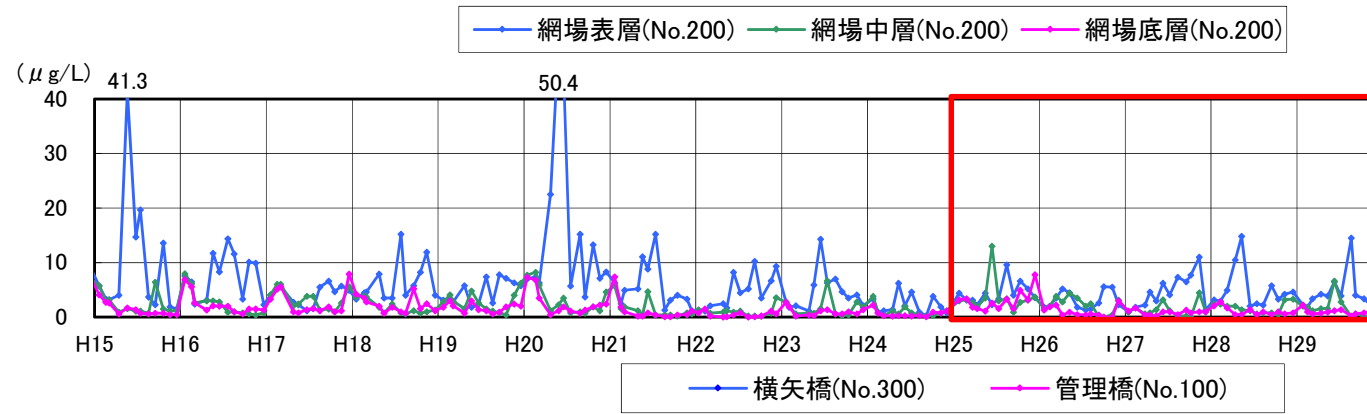


- 貯水池の各層は夏季～秋季にかけて高くなる。
- 流入河川では、冬季に低くなる。

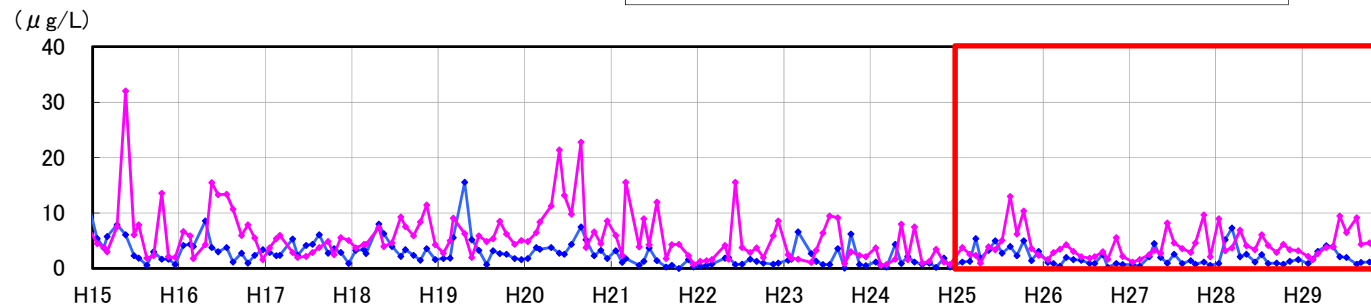
水質の状況 (12) クロロフィルa



貯水池



流入河川
下流河川

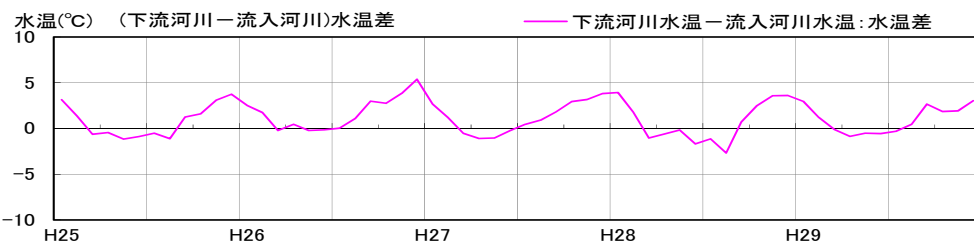
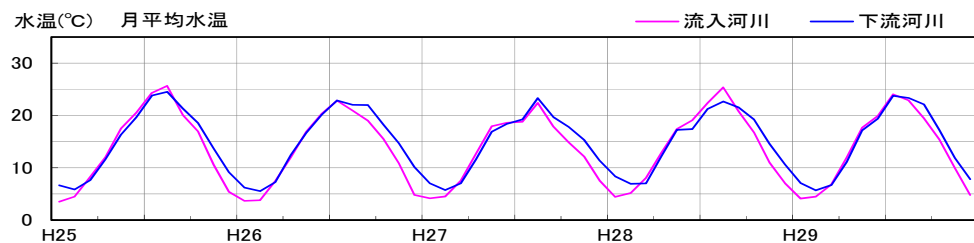


- 貯水池各層では、春季から秋季にかけて高い値を示すことがあるが、明確な季節変動は見られない。
- 流入河川では、明確な季節変動は見られない。下流河川では貯水池表層に類似した傾向を示し、春季～秋季に高い値を示すことがある。

水質保全設備の効果(1) 選択取水設備

- 冷濁水対策として選択取水設備は、年間を通じて表層取水の運用を行っている。
- 至近5カ年において、下流河川と流入河川の水温を比較すると、下流河川水温は秋季～冬季にかけて若干高くなっている。
 なお、下流河川と流入河川の水温差別日数の割合(至近5カ年平均)について、水温差+2℃以上(温水)は約35%、水温差±2℃の範囲は約58%、水温差-2℃以下(冷水)は約7%であった。
- 下流河川の水濁度は、10度未満の日数が約96%以上を占める。出水により下流河川の水濁度が高い状態で継続する頻度は低い。

下流河川水と流入河川水との経年変動及び水温差(平成25年～29年)

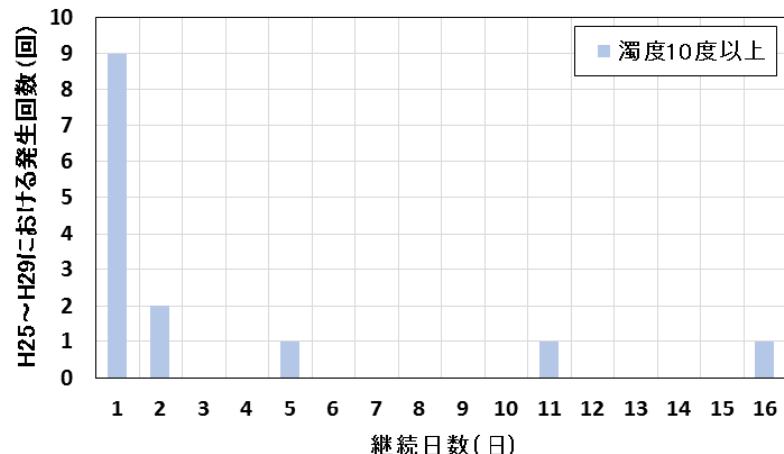


年		H25	H26	H27	H28	H29	合計	割合
データ数		365	365	363	366	365	1824	—
温水放流	4℃以上	20	51	28	40	7	146	8.0%
	2℃～4℃	89	112	108	83	111	503	27.6%
±2℃未満		221	198	198	197	237	1051	57.6%
冷水放流	-2℃～-4℃	33	4	27	37	8	109	6.0%
	-4℃以上	2	0	2	9	2	15	0.8%

※データは水質自動観測装置による

下流河川の水濁度別日数(平成25年～29年)

地点	年	H25	H26	H27	H28	H29	合計	割合
下流河川	データ数	365	365	363	366	364	1823	—
	2度未満	70	93	143	146	242	694	38.0%
	2度以上5度未満	214	214	197	203	75	903	49.5%
	5度以上10度未満	58	46	14	13	30	161	8.8%
	10度以上25度未満	10	3	6	3	9	31	1.7%
	25度以上	8	0	1	0	5	14	0.8%
流入河川	流入河川10度以上25度未満	3	4	1	1	1	10	0.5%
	流入河川25度以上	2	5	1		2	10	0.5%

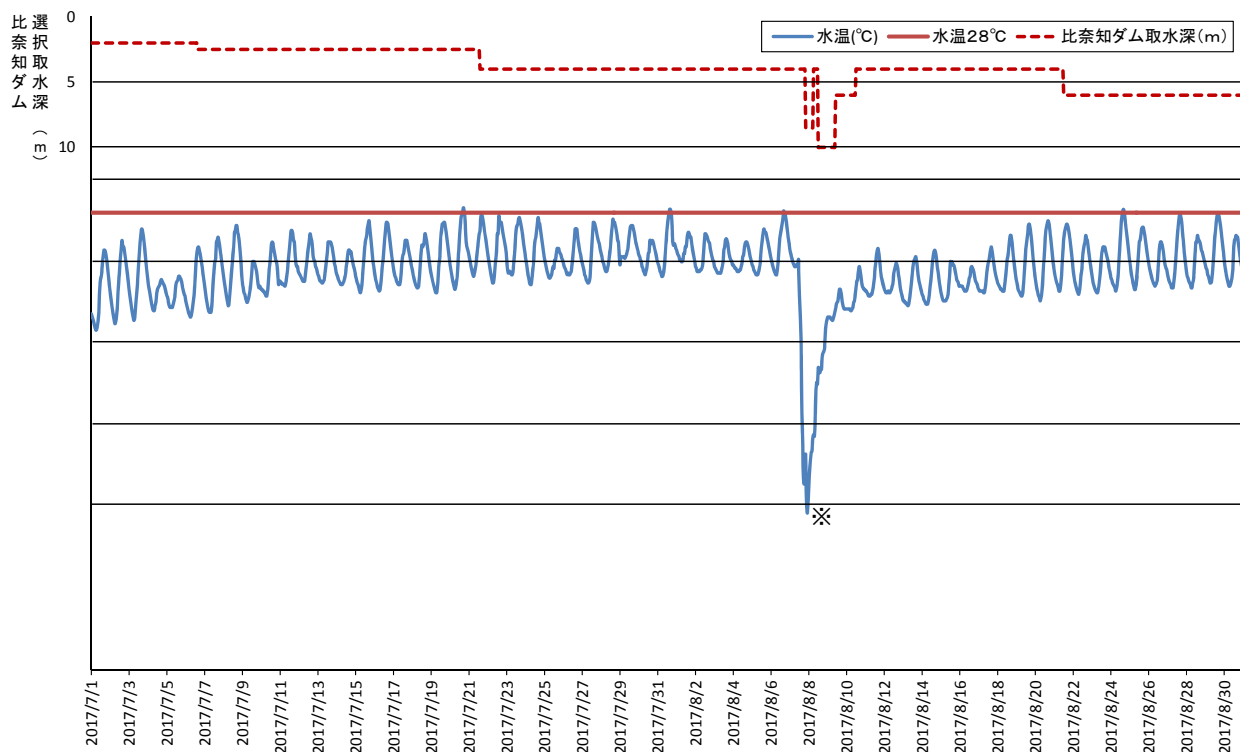


下流河川の水濁度10以上の継続日数と発生回数(平成25年～29年)

※データは水質自動監視装置による
 ※流入河川の水濁度が10度以上の場合は、下流河川の水濁日日数に計上していない

水質保全設備の効果 (2) 選択取水設備 (下流河川の温水対策)

- 名張川はアユ釣り場として有名であり、ダム下流の河川水温が高くなる夏季に限定して、比奈知ダムの選択取水設備の取水深を適宜変更することにより、下流河川の上名張地点(ダム下流河川)の水温上昇の抑制を図る試行運用を行っている。
- 運用では、上名張地点(ダム下流河川)の水温が28℃を超えた場合、通常の表層取水(表層から2.5~4.0m深)を行っているものを現在の取水層より深い層から取水し下流河川に放流し水温低下を図っている。その際、放流水の濁度の変化がほとんどないことも確認している。



地図出典: 国土地理院

① 選択取水の取水深変更は比奈知ダムにおいて運用している。

② 28℃に設定した理由

各行政機関及び研究者によるアユ生息環境調査論文によると、ある高温の河川水温の環境ではアユの行動の活性低下、忌避行動が確認されている。これら論文を参考に上名張地点(ダム下流河川)で概ね28℃前後を目安として、これを上回らないようにした。

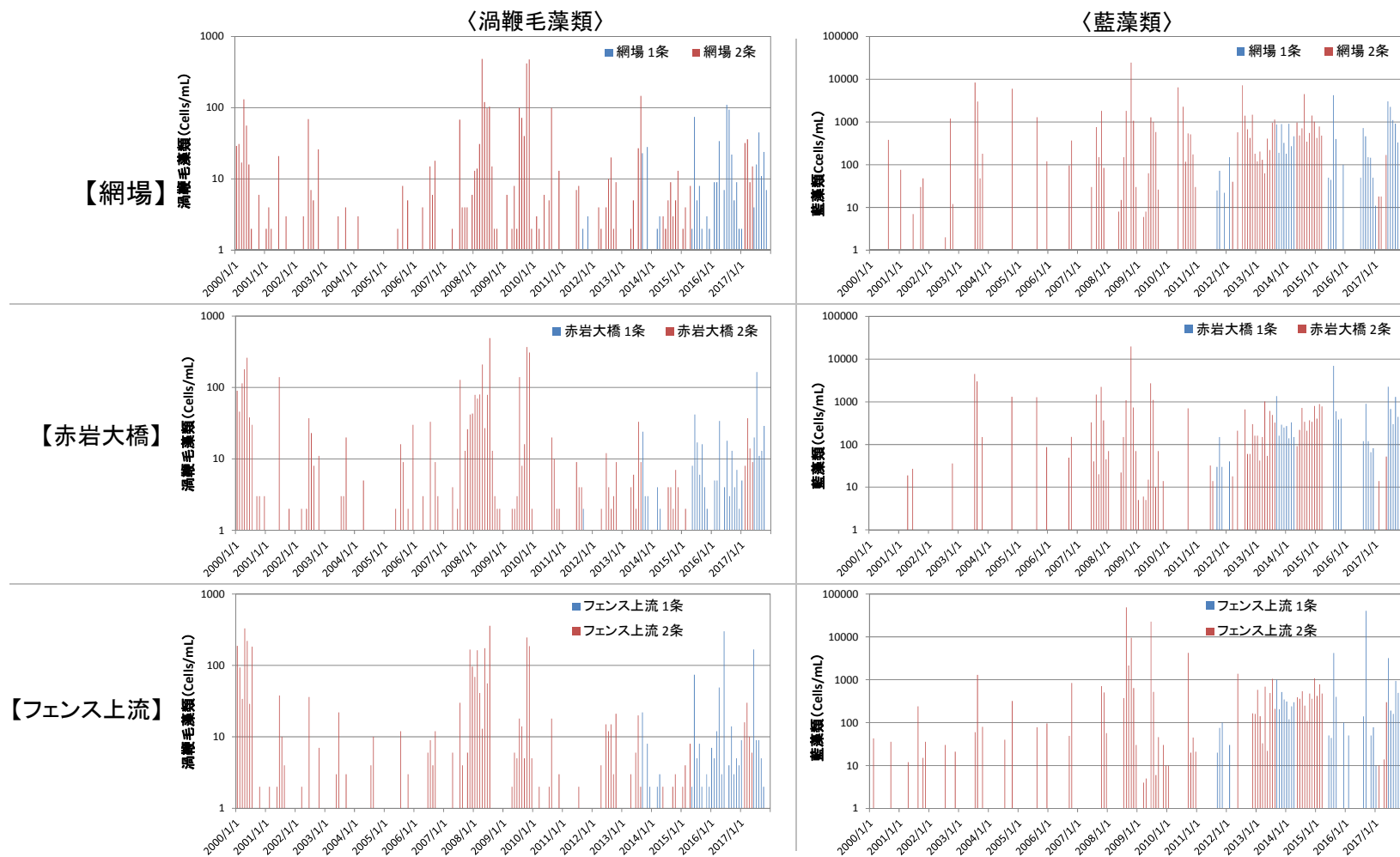
選択取水設備の運用と下流河川水温の変化

※急激な水温低下の要因

比奈知ダム及び青蓮寺ダムの出水時の防災操作(常用洪水吐きゲートからの放流)において、水温が低いダム湖の中層水を放流したことによる。

水質保全設備の効果 (3) 分画フェンス

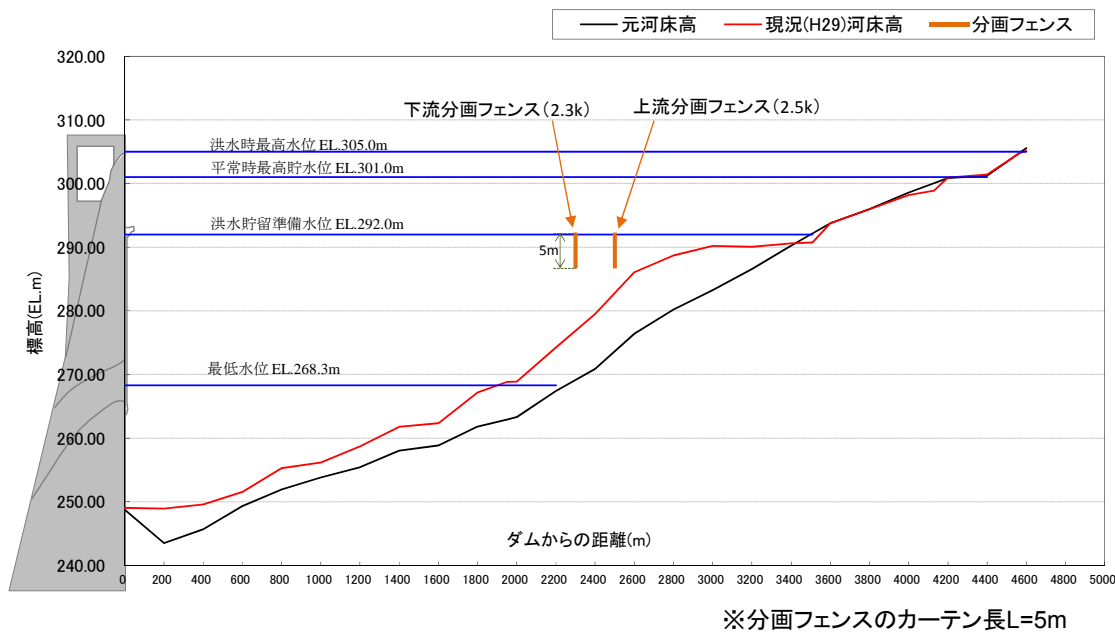
- 分画フェンスを2条設置した時期と、1条設置した時期の植物プランクトン(アオコ・淡水赤潮の発生原因プランクトン)の発生状況(水深0.5m)を比較すると、ほとんど差が見られないことから、現状では分画フェンス1条と2条の効果の差は小さいと考えられる。



分画フェンス1条、または2条設置による効果の比較: 植物プランクトン細胞数の経年変化

水質保全設備の効果 (3) 分画フェンス

- 堆砂の進行により、分画フェンス(上流)は堆砂面に接触する程度となっており、管理上の支障となっている。



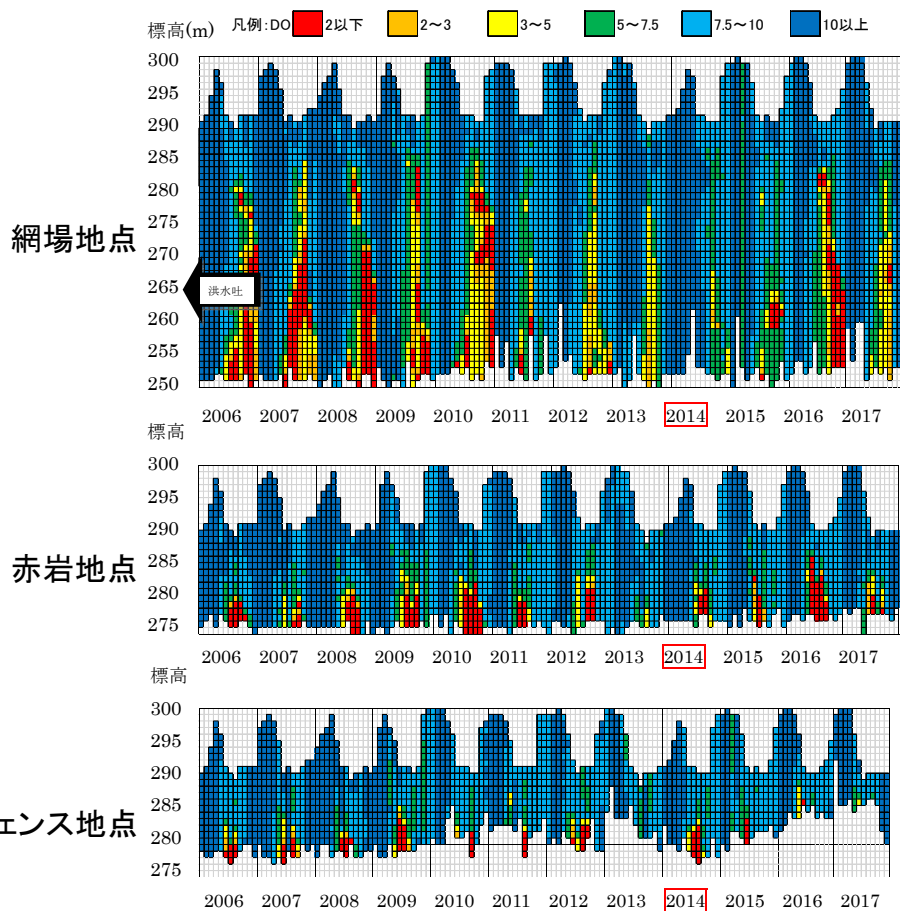
2条設置状況



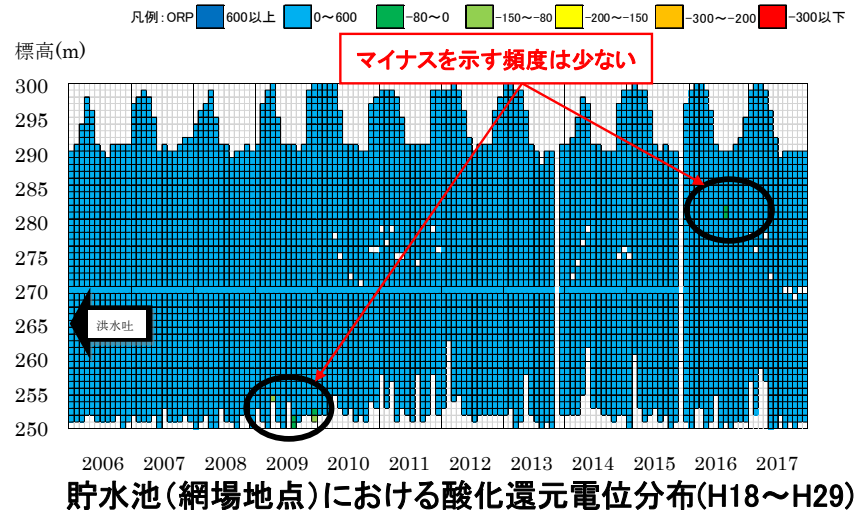
1条設置状況(上流分画フェンス退避状況)

水質保全設備の効果 (4) 深層曝気設備 (DO、酸化還元電位)

- 曝気の運転時期を早めた2014年は、貯水池内の各地点においてDO低下の抑制を図ることができた。
- 深層曝気設備の運転時期を早めることで底層DOの更なる改善を実施し、洪水放流時における硫化水素臭の発生抑制を図る運用を試行している。
- 酸化還元電位(ORP)の測定結果より、硫化水素の発生は抑制されていると考えられる。



貯水池の各地点におけるDO分布(H18~H29)



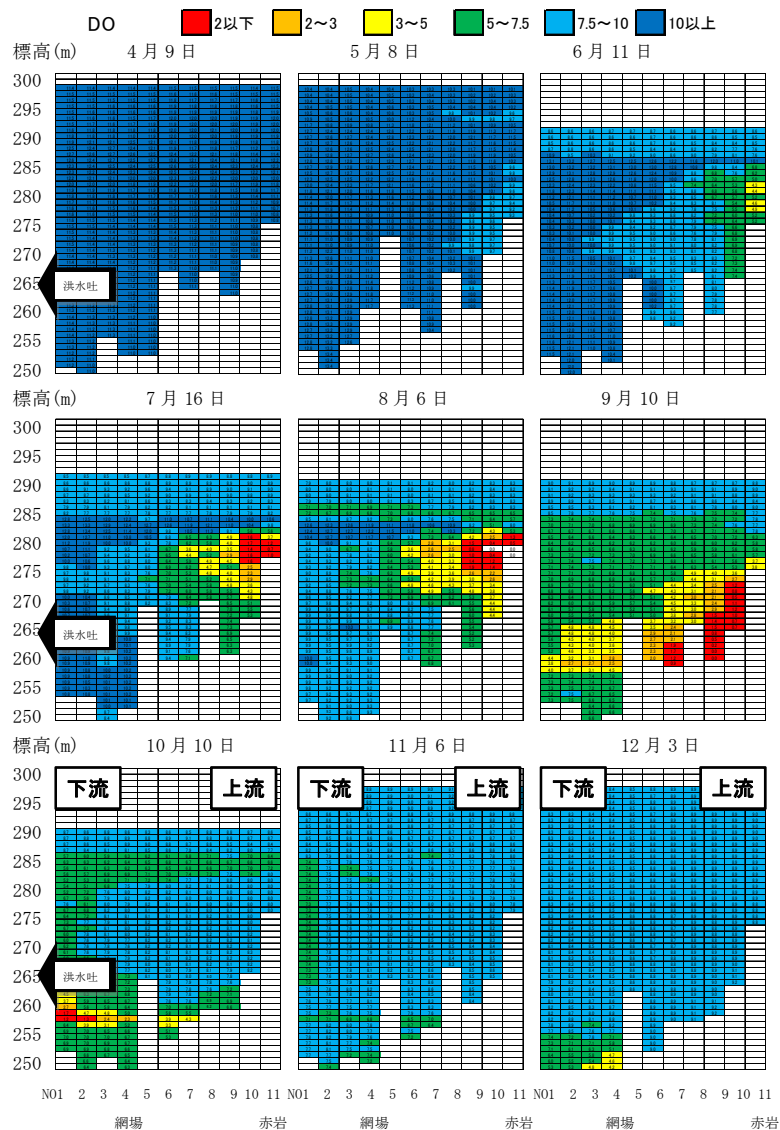
貯水池(網場地点)における酸化還元電位分布(H18~H29)

深層曝気設備稼働期間

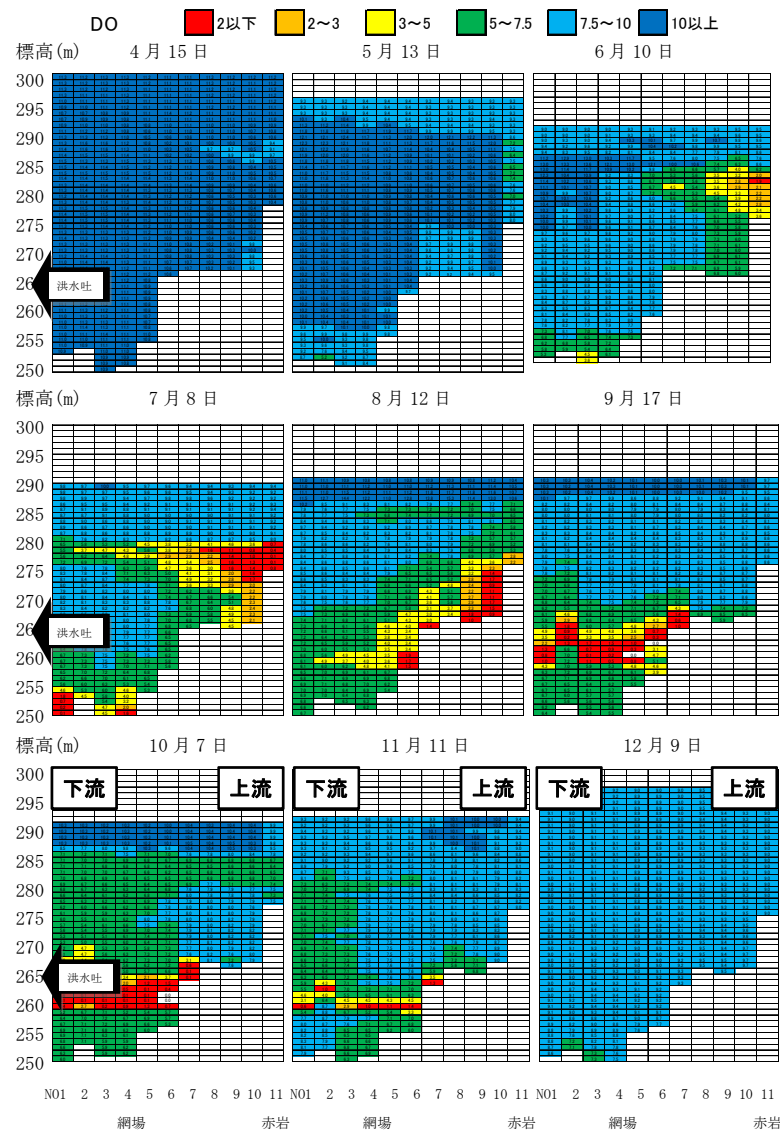
年度	開始年月日	終了年月日
2006(平成18年)	平成18年8月22日	平成19年2月19日
2007(平成19年)	平成19年8月23日	平成19年12月11日
2008(平成20年)	平成20年7月29日	平成21年1月13日
2009(平成21年)	平成21年8月24日	平成21年10月7日
2010(平成22年)	平成22年7月14日	平成23年1月4日
2011(平成23年)	平成23年6月22日	平成23年10月5日
2012(平成24年)	平成24年8月9日	平成24年11月8日
2013(平成25年)	平成25年8月6日	平成25年11月20日
2014(平成26年)	平成26年4月10日	平成26年11月21日
2015(平成27年)	平成27年7月18日	平成27年12月11日
2016(平成28年)	平成28年6月17日	平成29年1月10日
2017(平成29年)	平成29年6月7日	平成29年11月24日

水質保全設備の効果 (4) 深層曝気設備 (DO鉛直分布)

■ 2014年と2015年の貯水池縦断方向のDO鉛直分布の比較



2014年のDO縦断鉛直分布 (曝気運転4月10日～11月12日)

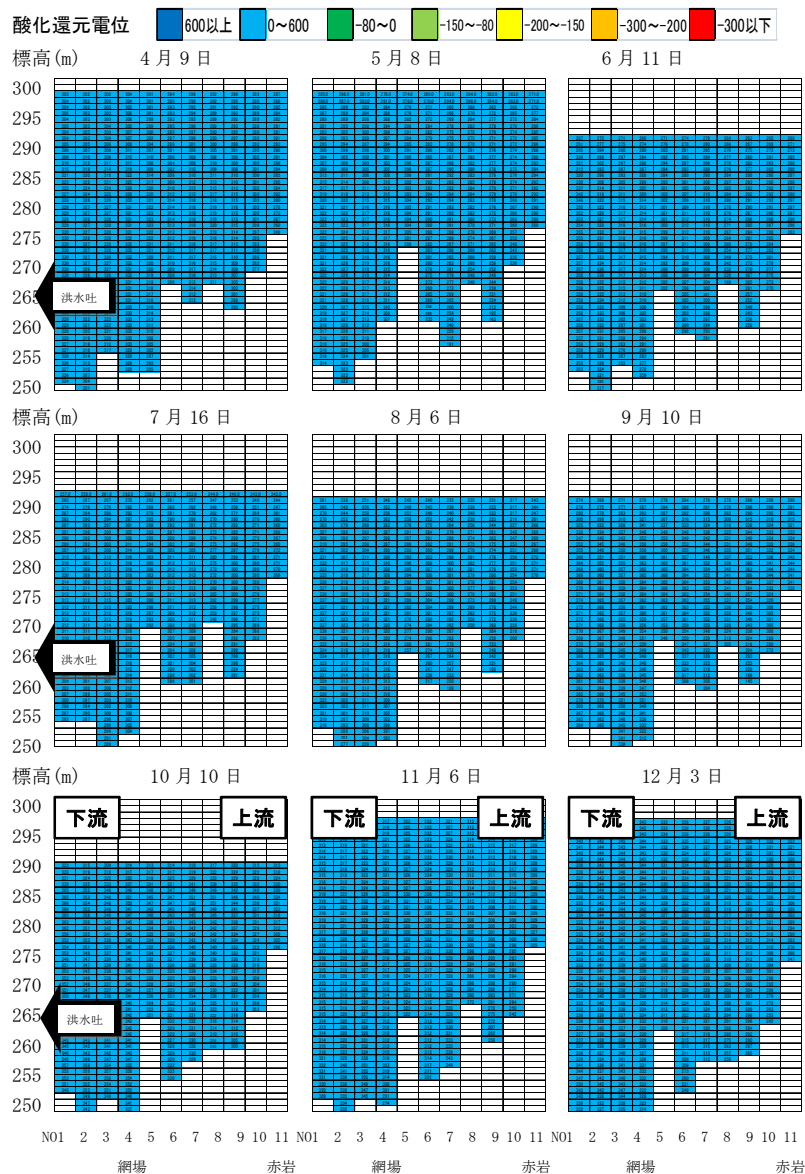


2015年のDO縦断鉛直分布 (曝気運転7月18日～12月11日)

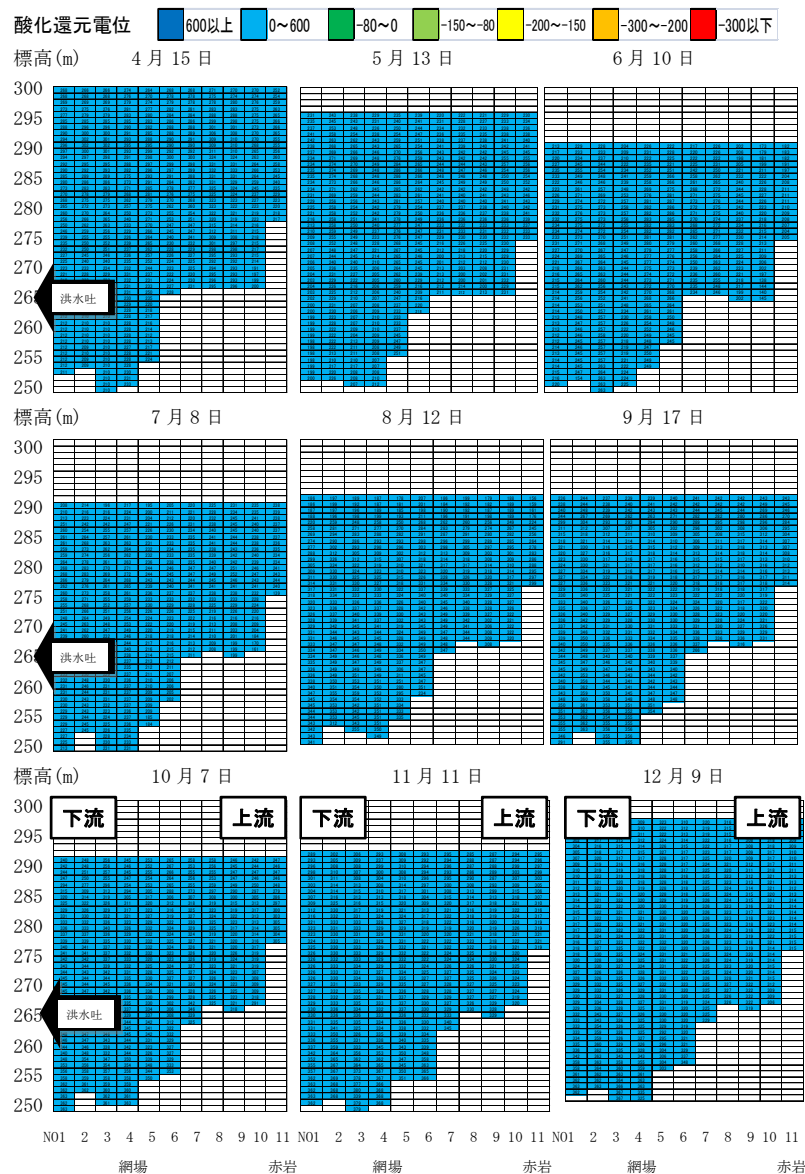
※2014年と2015年において、洪水規模および発生頻度は同程度であった。

水質保全設備の効果 (4) 深層曝気設備 (酸化還元電位鉛直分布)

2014年と2015年の貯水池縦断方向の酸化還元電位鉛直分布の比較



2014年のORP(酸化還元電位)縦断鉛直分布



2015年のORP(酸化還元電位)縦断鉛直分布

評価と今後の方針(1)

項目	評価	今後の方針
環境基準項目 及びその他 水質項目	平成25年～平成29年については、流入河川、下流河川及び貯水池基準地点ともに大きな水質変化は見られない。また、環境基準についても流入河川、下流河川および貯水池基準地点ともに、各項目とも環境基準値の範囲内であった。	現状の調査を継続し、水質の状況を把握する。
放流水の水温	・至近5カ年において、下流河川と流入河川の水温を比較すると、下流河川の水温は、秋季～冬季にかけて流入水温より高くなる傾向がある。なお、下流河川と流入河川の水溫差別日数の割合(至近5ヶ年)については、水溫差+2℃以上(温水)は35.6%、水溫差±2℃の範囲は57.6%、水溫差-2℃以下(冷水)は6.8%であった。 なお、冷温水に関する苦情は確認されていない。	現状の調査を継続し、放流水温の状況を把握する。
貯水池溶存 酸素(DO)	・深層曝気設備について、早い時期から運転を開始することで、中層から底層のDOを高め、夏季から秋季のDO低下を軽減する運用を試行し、洪水放流時における硫化水素臭の発生抑制を図っている。運転開始が遅い年は底層のDOが2mg/L以下になっていることもあったが、酸化還元電位はプラスになっているため硫化水素臭の発生は抑制できていると考えられる。	深層曝気設備の運転時期を早めることで底層DOの更なる改善を実施し、洪水放流時における硫化水素臭の発生抑制を図る。
放流水の濁り	・平常時の濁度は概ね5度以下である。 ・出水による流入河川からの高濁水が貯水池に流入した場合に、下流河川の濁度が高い状態で継続する頻度は少ない。	現状の調査を継続し、放流水の濁りの状況を把握する。

評価と今後の方針 (2)

項目	評価	今後の方針
富栄養化現象	<ul style="list-style-type: none"> ・至近5ヶ年において淡水赤潮は発生しているが、その回数は分画フェンス付近で2回(1ヶ月未満)だけであり、アオコも発生しておらず、発生回数や期間は減少傾向にある。 	現状の調査を継続し、水質及び貯水池の状況を把握する。
選択取水設備	<ul style="list-style-type: none"> ・選択取水設備により、冷温水・濁水対策を実施しているため、下流河川における濁水長期化や冷水現象等の苦情は発生していない。 	選択取水設備の効果的な運用を継続する。
分画フェンス	<ul style="list-style-type: none"> ・分画フェンスは管理当初から設置しており、管理開始以降、アオコ、赤潮の水質障害はほとんど発生していない状況となっている。 ・分画フェンス1条設置と2条設置での植物プランクトンの発生状況に有意な差はない。 	分画フェンスの効果的な運用を継続する。
深層曝気設備	<ul style="list-style-type: none"> ・深層曝気設備について、早い時期から運転を開始することで、中層から底層のDOを高め、夏季から秋季のDO低下を軽減する運用を試行している。運転開始が遅い年は底層のDOが2mg/L以下になっていることもあったが、酸化還元電位はプラスになっているため硫化水素の発生は抑制できていると考えられる。 	深層曝気設備の運転時期を早めることで、底層DOの更なる改善を目指す。

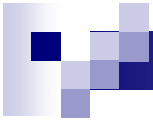
水質のまとめ (案)

<まとめ>

- 環境基準は、フェンス上流および下流河川の大腸菌群数を除き達成している。
- 下流河川と流入河川の水温を比較すると、下流河川水温は秋季から冬季にかけて若干高くなっている。
- 下流河川の水濁度は概ね5度以下であり、出水時も高濁度が継続する期間は短い。
- 貯水池内では、淡水赤潮は発生しているが頻度は低い。アオコの発生も見られない。
- 貯水池底層のDOは、深層曝気設備の運転開始時期が遅い年は、底層のDOが2mg/L以下になっていることもあったが、酸化還元電位はプラスになっているため硫化水素の発生は抑制できていると考えられる。
- 植物プランクトンの発生量は、分画フェンス1条設置と2条設置では有意な差がない。

<今後の方針>

- 今後も、現状の調査を継続することで富栄養化現象及び洪水時の水質状況を把握し、必要に応じて関係機関等と連携をとりつつ、水質保全設備(選択取水設備、分画フェンス、深層曝気設備)を継続して運用しながら、ダムの管理、運用に取り組んでいく。
- 深層曝気設備の運転時期を早めることで底層DOの更なる改善を実施し、洪水放流時における硫化水素臭の発生抑制を図る。また、ダムの放水口において、硫化水素臭の測定を行う。
- 分画フェンス1条の運用の試行を継続し、分画フェンス上下流地点での水質調査と、巡視によるアオコ・赤潮発生状況確認調査を継続することで、分画フェンスの藻類抑制状況を確認する。



6. 生物

生物調査の概要

- 平成5年度から「河川水辺の国勢調査(ダム湖)」として、下表に示す8項目に関する生物調査を実施している。比奈知ダムは湛水前(平成8年度)～管理開始以降の平成13年度までの6年間はモニタリング調査を実施、その後、平成14年度から河川水辺の国勢調査に移行した。

● 実施項目

1)モニタリング調査
2,3)河川水辺の国勢調査
4)マニュアル改定
5)マニュアル一部改定
6)マニュアル一部改定

調査項目	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	備考	
魚類	●	●	●	●	●	●					●						●					●	H17以前は魚介類	
底生動物	●	●	●	●	●	●				●			●					●						
動植物プランクトン									●		●								●					
植物	●	●	●	●	●	●			●					●										H16植物相・植生 H21植物相
ダム湖環境基図									●						●						●			
鳥類	●	●	●	●	●	●	●				●											●		
両生類・爬虫類・哺乳類	●	●	●	●	●	●		●									●							
陸上昆虫類等	●	●	●	●	●	●		●														●		

※ 水質調査としての植物プランクトン調査は、毎年実施している。
 ※ 平成18年度以降、植物調査は、植物調査(植物相調査)とダム湖環境基図作成調査の陸域(植生図作成調査)調査に変更された。
 ※ 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、マニュアルの改定に伴い適宜変更されている。

1) 平成6年度～ 「河川水辺の国勢調査マニュアル(案)(ダム湖版)」(平成6年度版)に則る。

2) 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。

- 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

3) 平成14年度 比奈知ダムとしての河川水辺の国勢調査を開始(比奈知ダム管理開始後3年目)

4) 平成18年度～ 「河川水辺の国勢調査マニュアル(案)(ダム湖版)」(平成18年度版)改定。
(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。
- ダム湖環境エリア区分(ダム湖、ダム湖周辺、流入河川、下流河川、その他(エコトーン・地形改変箇所・環境創出箇所))毎に調査地区、調査ルート等の見直し。
- 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マニュアル(案)(ダム湖版)」(平成18年度版)を一部改定。

- 文献調査の簡素化

6) 平成28年度～ 「河川水辺の国勢調査マニュアル(案)(ダム湖版)」(平成28年度版)に改定。

- 動植物プランクトン調査の調査手法・頻度等の見直し、アドバイザー制度の廃止、定期水質調査との連携
- ダム湖周辺(樹林内)調査地区の見直し(陸域調査地区の統合)
- 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

■ 対象地区の範囲は、右図のとおりである。

■ 調査区域区分

○ダム湖内:

ダム湖内(水域)及びダム湖岸

○ダム湖周辺:

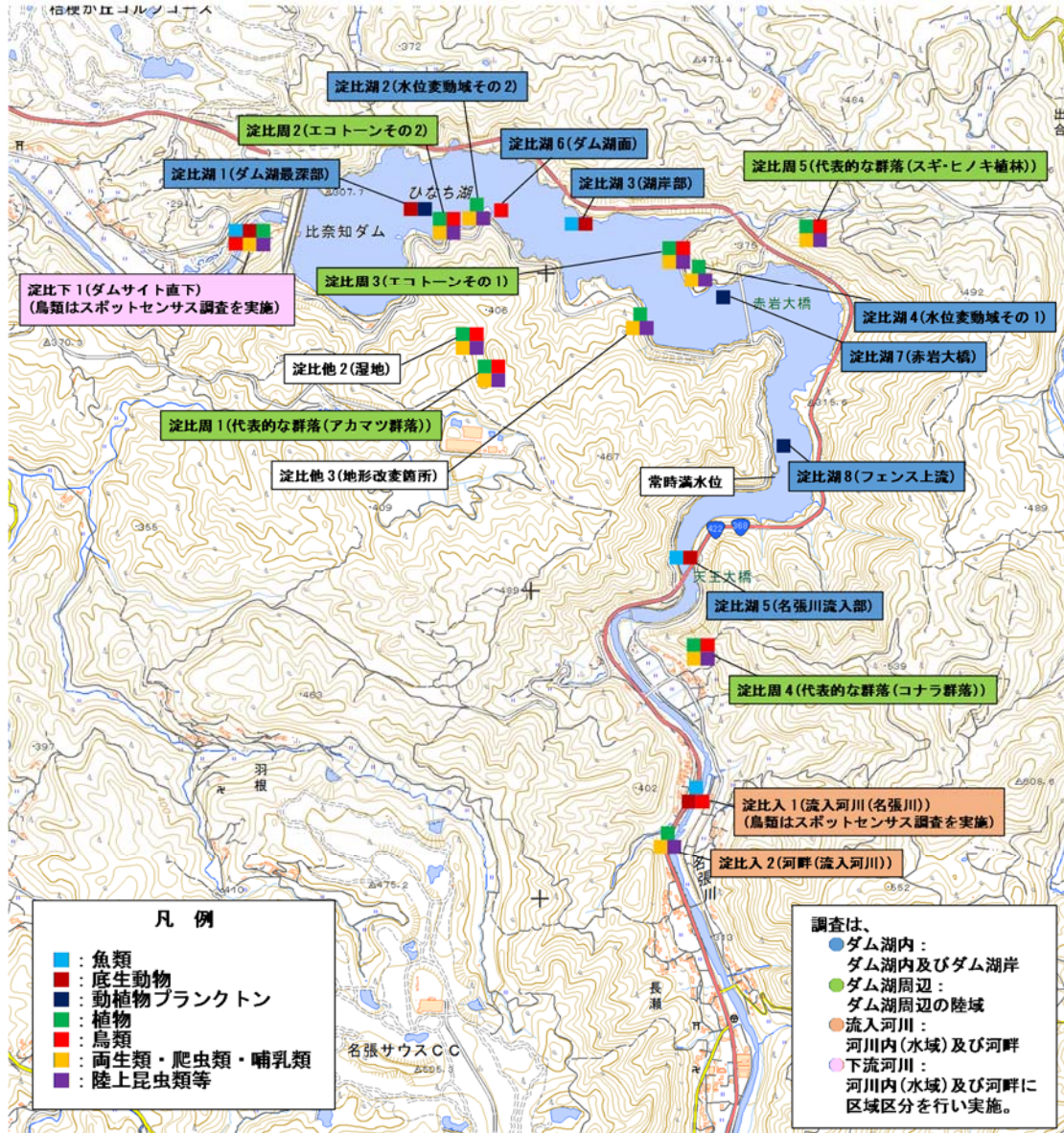
ダム湖周辺の陸域

○流入河川:

河川内(水域)及び河畔

○下流河川:

河川内(水域)及び河畔

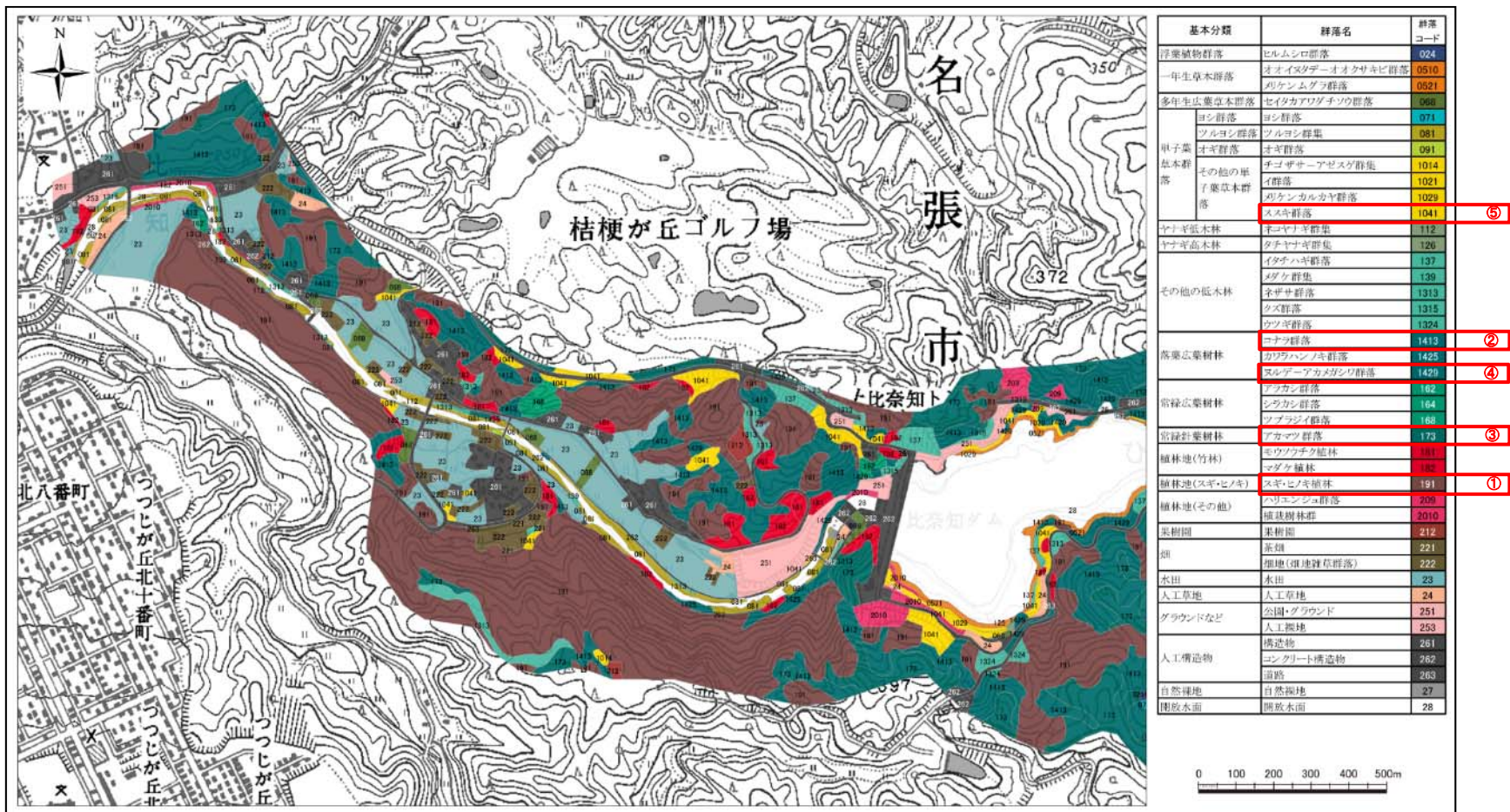


比奈知ダム自然環境の状況(1) 自然環境の概況(1)

ダム湖周辺～下流河川の自然環境の状況(ダム湖環境基図)

ダム湖周辺の植生は、群落面積の広い順に、スギ・ヒノキ植林、コナラ群落、アカマツ群落、ヌルデ・アカメガシワ群落、ススキ群落である。

比奈知ダムでは平成22年度と平成27年度を比べ、大きく変化した植生は見られなかった。



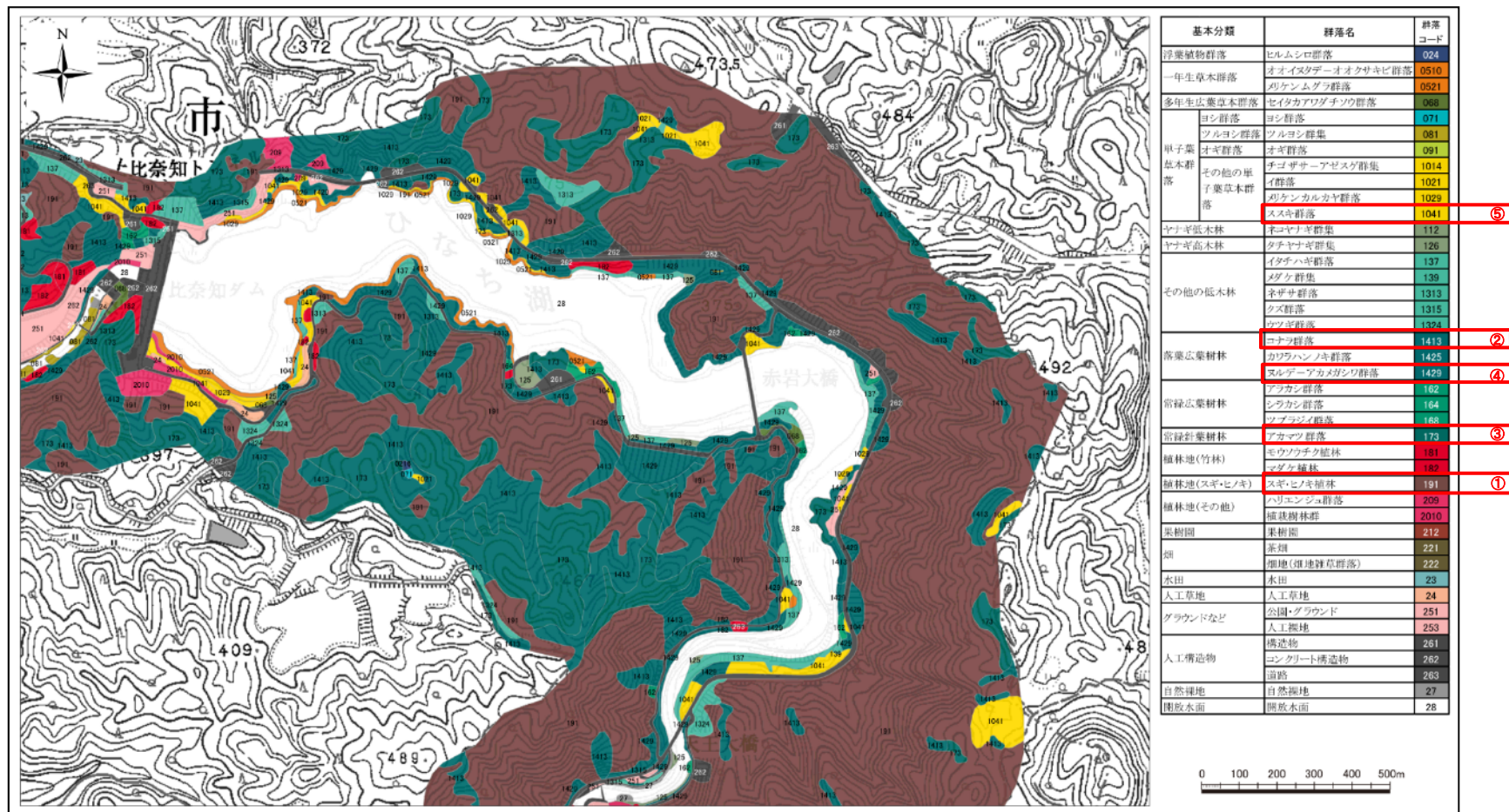
※凡例の赤枠は、面積比率が多い基本分類(1.植林地(スギ・ヒノキ)、2.落葉広葉樹林、3.常緑針葉樹林、4.単子葉草本群落)を示す。
 ※凡例の赤丸番号は、面積比率が多い群落の第1位～5位を示す。

比奈知ダム自然環境の状況(2) 自然環境の概況(2)

ダム湖周辺の自然環境の状況(ダム湖環境基図)

ダム湖周辺の植生は、群落面積の広い順に、スギ・ヒノキ植林、コナラ群落、アカマツ群落、ヌルデーアカメガシワ群落、ススキ群落である。

比奈知ダムでは平成22年度と平成27年度を比べ、大きく変化した植生は見られなかった。



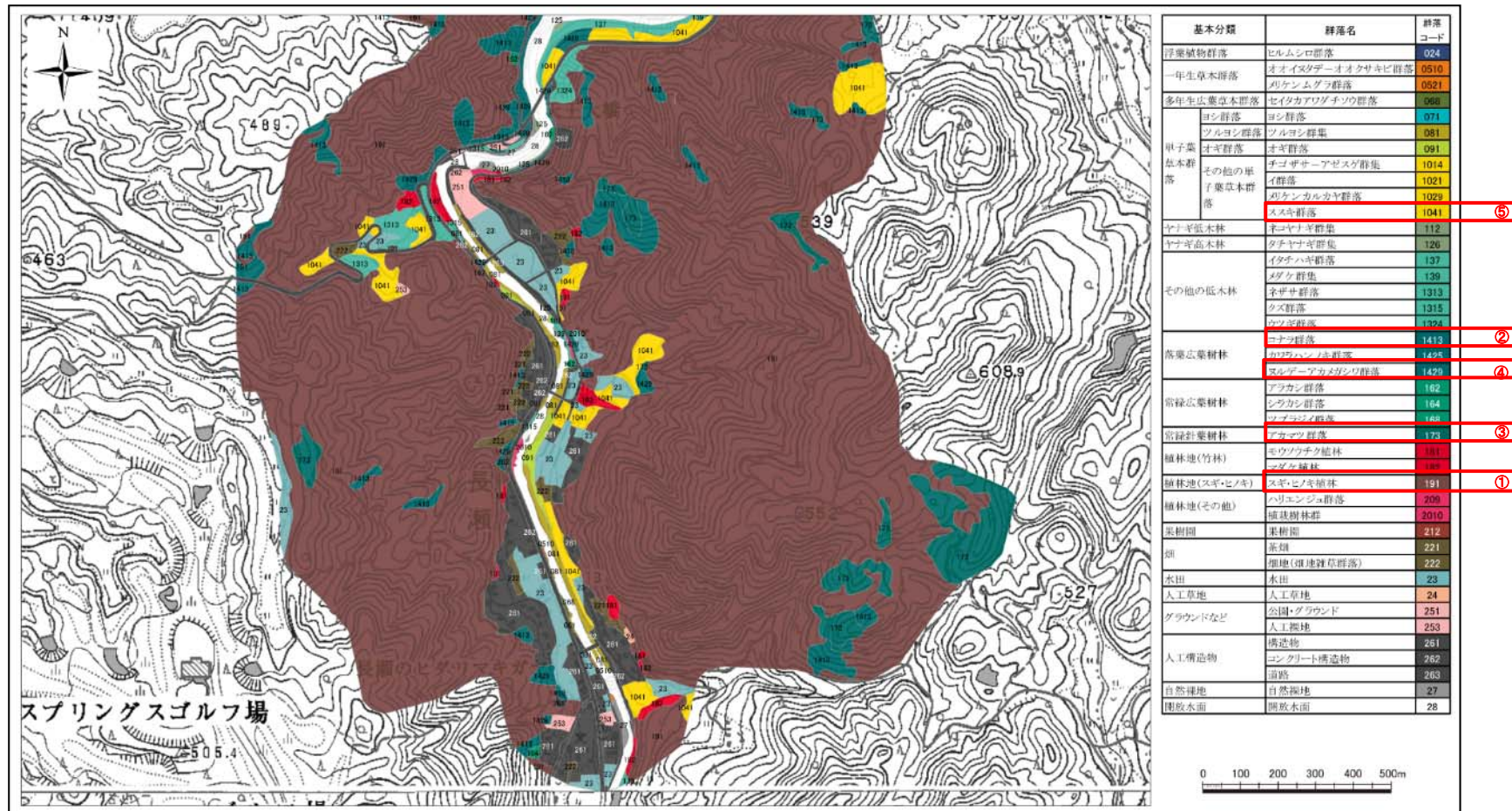
※凡例の赤枠は、面積比率が多い基本分類(1.植林地(スギ・ヒノキ)、2.落葉広葉樹林、3.常緑針葉樹林、4.単子葉草本群落)を示す。
 ※凡例の赤丸番号は、面積比率が多い群落の第1位~5位を示す。

比奈知ダム自然環境の状況(3) 自然環境の概況(3)

流入河川の自然環境の状況(ダム湖環境基図)

ダム湖周辺の植生は、群落面積の広い順に、スギ・ヒノキ植林、コナラ群落、アカマツ群落、ヌルデ・アカメガシワ群落、ススキ群落である。

比奈知ダムでは平成22年度と平成27年度を比べ、大きく変化した植生は見られなかった。

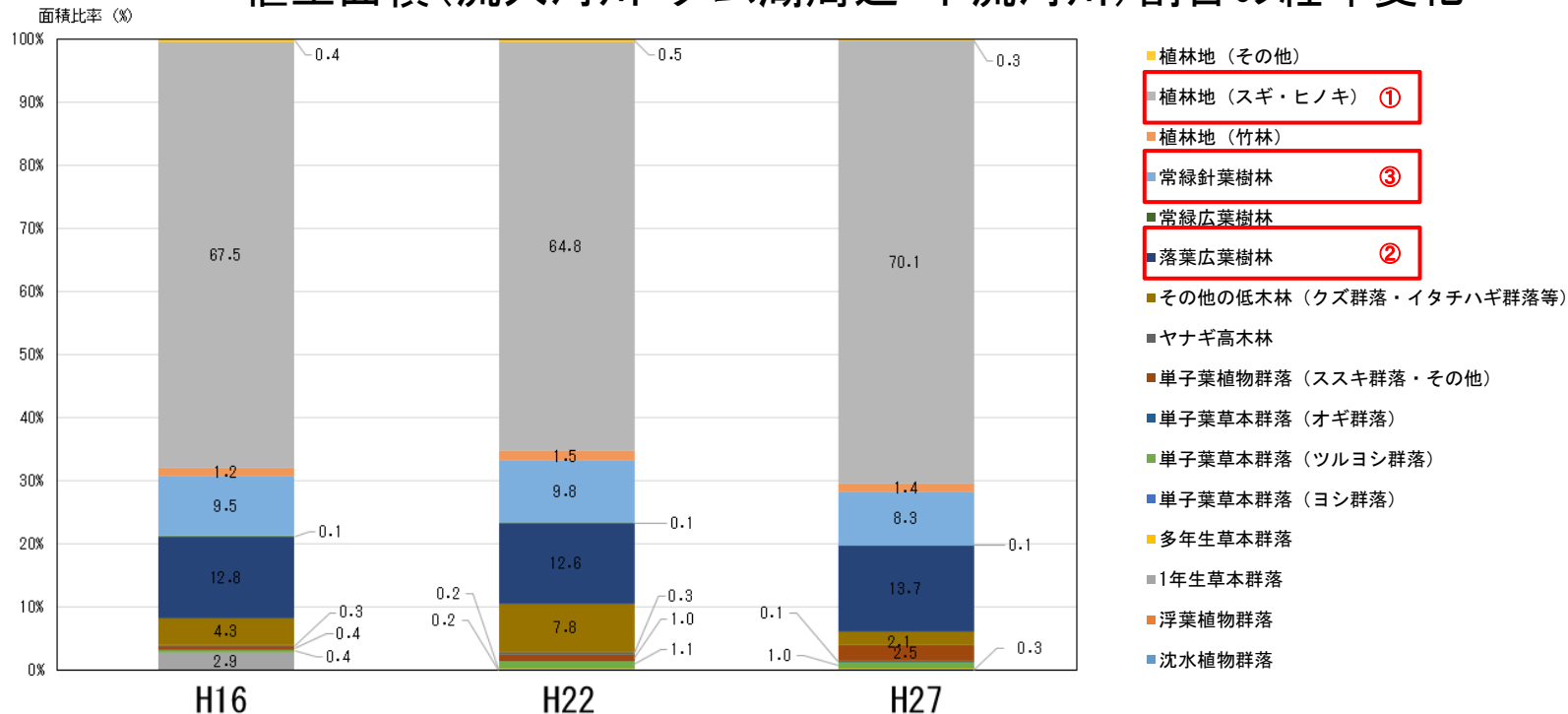


※凡例の赤枠は、面積比率が多い基本分類(1.植林地(スギ・ヒノキ)、2.落葉広葉樹林、3.常緑針葉樹林、4.単子葉草本群落)を示す。
 ※凡例の赤丸番号は、面積比率が多い群落の第1位~5位を示す。

比奈知ダム自然環境の状況(4) 植生面積比率の経年変化

- ダム湖周辺(概ねダム湖岸より500mの範囲)の基本分類の内訳では、植林地(スギ・ヒノキ)、落葉広葉樹林(コナラ群落、ヌルデアカメガシワ群落)、常緑針葉樹林(アカマツ林)が大きな面積比率を占める。

植生面積(流入河川・ダム湖周辺・下流河川)割合の経年変化



注) 植生以外の果樹園・畑・水田・人工草地・グラウンドなど・人工構造物・自然裸地・開放水面は省略した。グラフ左の面積は植生面積のみを示す。基本分類の面積順位3位までを赤枠で示す。

注) 平成27年度より、その他の低木林(クズ群落・イタチハギ群落等)が大きく減少しているのは、「河川水辺の国勢調査 植物群落一覧表」に従い、見かけ上クズが優占していても下層に生育する植物に優占するそれぞれの種が該当する基本分類の群落として扱ったためである。

生物の生息・生育状況の変化の検証(1)

- 比奈知ダム の環境特性及び既往生物調査結果を踏まえ、ダムの運用・管理が周辺環境に及ぼす影響を評価するために、以下の項目について分析を行う。

比奈知ダムの生物分析項目(案) 1/2

分析項目		特性条件	選定理由	検証対象のダム湖環境エリア			
				ダム湖内	流入河川	下流河川	ダム湖周辺
魚類	ダム湖に生息する魚種の経年変化	既往結果 立地条件	・比奈知ダムでは、 やブルーギルなどが生息しており、魚類相の変化を把握するため分析対象とする。	●			
	ダム湖に生息し一生の一時を流入河川で生息する魚種	既往結果 立地条件	・比奈知ダムでは、オイカワやヌマチチブなどが生息しており、貯水池と流入河川の魚類相の関係を把握するため分析対象とする。	●	●		
	下流河川における、河床が浮石等で構成されている河川を利用する魚種	既往結果 立地条件	・下流河川で土砂供給量の変化、流況の安定化等の環境変化により、魚類相が変化している可能性があるため分析対象とする。			●	
底生動物	下流河川における優占種の経年変化	既往結果 立地条件	・下流河川で土砂供給量の変化、流況の安定化等の環境変化により、底生動物相が変化している可能性があるため分析対象とする。			●	
	下流河川におけるカゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目の種数および生活型の経年変化	既往結果 立地条件	・下流河川で土砂供給量の変化、流況の安定化等の環境変化により、底生動物相が変化している可能性があるため分析対象とする。 ・河川環境の指標であり、環境の評価にもつながることから、分析対象とする。			●	
動植物プランクトン	ダム湖内における動植物プランクトンの優占種および分類群別種数の経年変化	立地条件	・ダム湖水質→植物プランクトン相→動物プランクトン相→魚類相という生態系の見地から近年変化している可能性があるため、分析項目として設定する。	●			

生物の生息・生育状況の変化の検証(2)

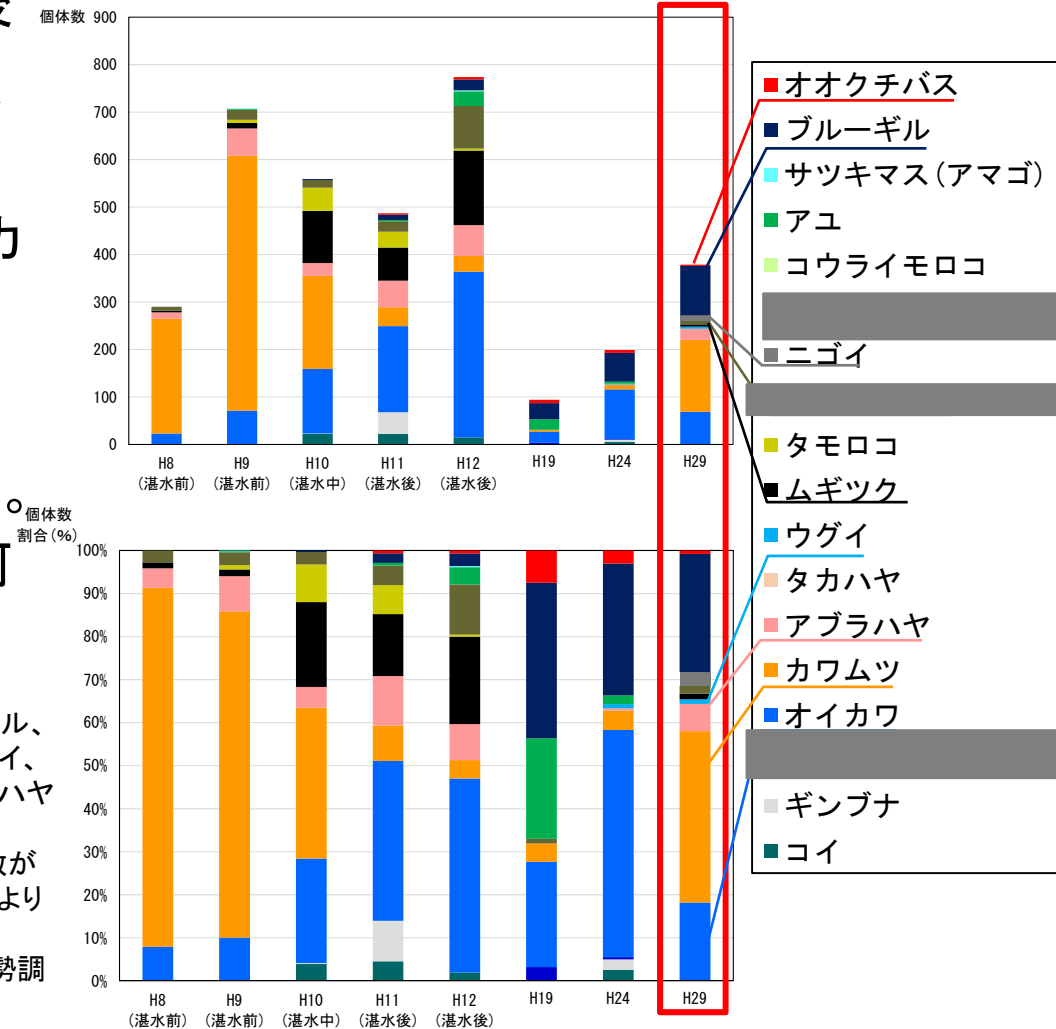
比奈知ダムの生物分析項目(案) 2/2

分析項目		特性条件	選定理由	検証対象のダム湖環境エリア			
				ダム湖内	流入河川	下流河川	ダム湖周辺
植物	ダム湖岸における植生群落の経年変化	既往結果 立地条件 経過年数	・ダムの存在・供用に伴い、ダム湖周辺では、湖岸に沿って裸地とスギ・ヒノキ植林やコナラ群落に伐採による林縁部が生じたが、それらの乾性遷移を分析対象とする。				●
	ダム湖岸周辺・下流河川における外来種の分布状況の経年変化	経過年数	・ダム湖周辺には外来種が多く分布しており、ダムの存在・供用と分布状況との関係や、ダム運用・管理に影響を与えているかを探るため、分析対象とする。				●
鳥類	ダム湖水面を利用する鳥類の経年変化	既往結果 立地条件	・もともと水面を利用していた水鳥がダム湖の存在により、採餌・繁殖場所をいかに変えて生息しているかを評価する。	●			●
	ダム湖岸・下流河川に生息する鳥類の経年変化	既往結果 立地条件	・もともと水辺を利用していた鳥類がダム湖の存在により、採餌・繁殖場所をいかに変えて生息しているかを評価する。	●		●	●
両生類 爬虫類 哺乳類	沢地形に生息する両生類の経年変化・ダム湖周辺に生息する爬虫類の経年変化	立地条件 経過年数	・ダム湖の出現により、河川本川に流れ込んでいた小規模な沢がダム湖によって分断され、また森林の利用形態の変化により逕流量や沢地形の地表水分が変化した可能性があるため、分析対象とする。				●
	広葉樹林や古来の山林環境に生息する哺乳類の経年変化	立地条件 経過年数	・比奈知ダム供用から約20年が経過しており、森林の利用形態が変わることにより、もともと森林に生息していた哺乳類相が変化する可能性があるため、分析対象とする。				●
陸上昆虫等	陸上昆虫類等からみたハビタット(樹林内、沢地形等)環境の経年変化	既往結果 立地条件 経過年数	・比奈知ダム供用から約20年が経過しており、ダム湖周辺の陸上昆虫相が経年的に変化し続けているか否かを評価する。				●

魚類(1)ダム湖に生息する魚種の経年変化

- ダム湖に生息する魚類は、湛水後の平成11～12年度にはオイカワ、カワムツ、アブラハヤ、ムギツクが多く生息していたが、平成24年度および平成29年度になると、オイカワ、カワムツ、アブラハヤ、ブルーギルが多く生息するようになった。
- 外来種の内ブルーギルは増加傾向にあり、好ましくない状況である。
- アユおよびアマゴの稚魚が流入河川で放流されている。

ダム湖に生息する魚種の経年変化
(上:確認個体数 下:個体数割合)



注)ダム湖に生息する魚類の対象種は、オオクチバス、ブルーギル、サツキマス(アマゴ)、アユ、コウライモロコ、 、ニゴイ、 、タモロコ、ムギツク、ウグイ、タカハヤ、アブラハヤ、カワムツ、オイカワ、 、ギンブナ、コイとした。

注)平成13年度は、調査が年1回であり、他年度に比べ調査回数が少ないため省略した。なお、平成19年度は天候等の条件により調査捕獲量が少なかったと考えられる。

注)初期湛水時のモニタリング調査(H8～H12)と河川水辺の国勢調査(H19～H29)では、潜水調査結果を除いている。

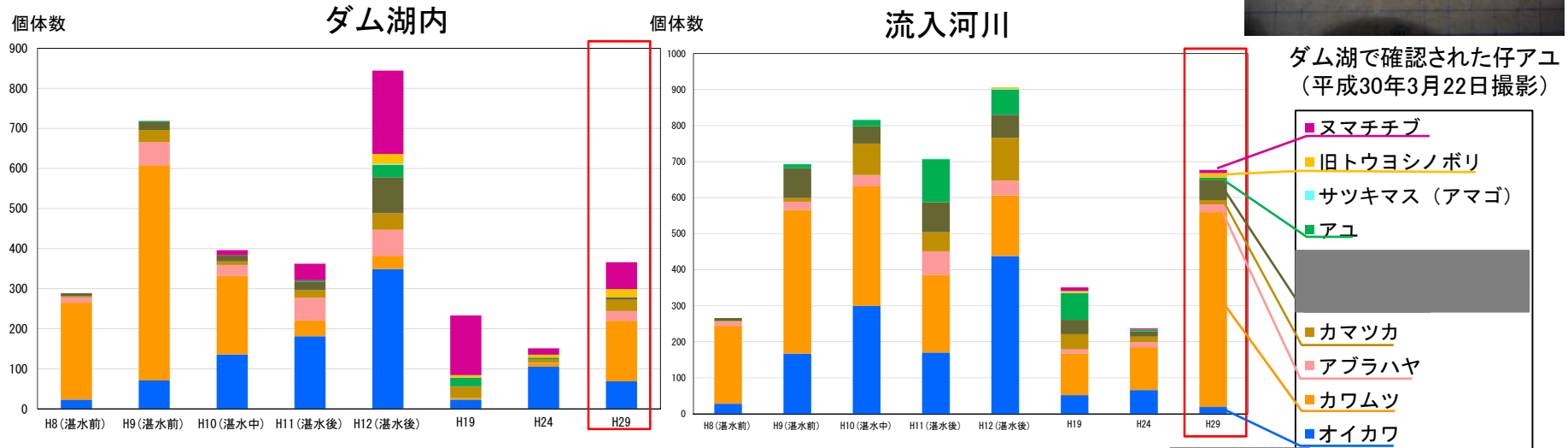
【出典: H29河川水辺の国勢調査成果他】

魚類(2)ダム湖で生息し一生の一時を流入河川で生息する魚種

- 湛水直前の平成8～9年度のダム湖内(湛水予定地)ではオイカワ、カワムツ、アブラハヤ及びズナガニゴイが多く生息していたが、平成19年度にはこれらの魚種が一旦減少したものの、平成29年度には湛水直前の状態に概ね回復している。
- 図に示されているヌマチチブ、旧トウヨシノボリ、サツキマス(アマゴ)、アユ、 、 、カマツカ、アブラハヤ、カワムツ及びオイカワはダム湖内と流入河川を行き来している可能性がある。
- なお、アユは平成25年度及び29年度に再生産が確認された。



ダムで生息し一生の一時を流入河川で生息する魚種の経年変化



ダム湖で確認された仔アユ (平成30年3月22日撮影)



注)ダムで生息し一生の一時を流入河川で生息する魚種の対象種は、ヌマチチブ、旧トウヨシノボリ、アマゴ、アユ、ウグイ、 、カマツカ、アブラハヤ、カワムツ、オイカワとした。

注)平成13年度は、調査が年1回であり、他年度に比べ調査回数が少ないため省略した。

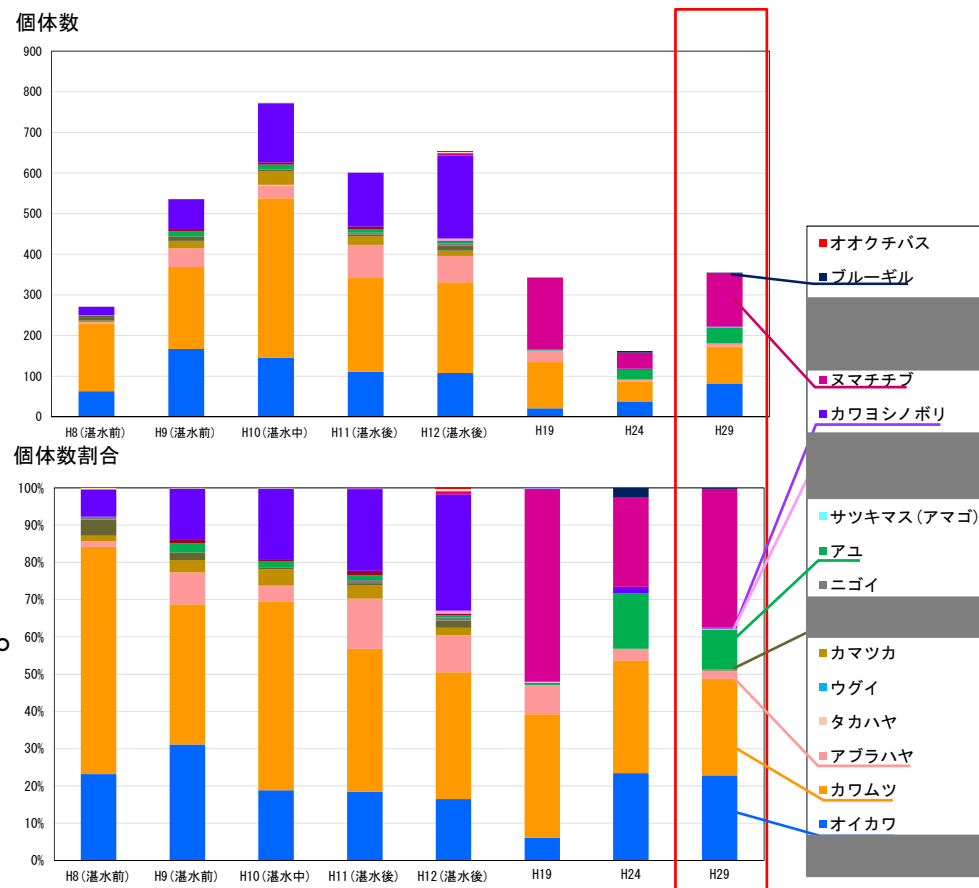
注)初期湛水時のモニタリング調査(H8～H12)と河川水辺の国勢調査(H19～H29)では、潜水調査結果を除いている。

【出典: H29河川水辺の国勢調査成果他】

魚類(3) 下流河川における河床が浮石等で構成されている河川を利用する魚種

浮石等利用種の経年変化(上:確認個体数 下:個体数割合)

- 下流河川における河床が浮石等で構成されている河川を利用する魚種は、平成24年度および平成29年度をみると、カワムツ、オイカワ、ヌマチチブ、アユが多く生息している。
- 土砂還元の実施前の平成19年度に比べ、実施後の平成24年度および平成29年度は、確認個体数が概ね横ばい傾向にある。
- 土砂還元との関連は今後も引き続き調査検討を行う。



注)下流河川における河床が浮石等で構成されている河川を利用する魚種の対象種は、オオクチバス、ブルーギル、ヌマチチブ、カワヨシノボリ、サツキマス(アマゴ)、アユ、ニゴイ、カマツカ、ウグイ、タカハヤ、アブラハヤ、カワムツ、オイカワとした。

注)平成13年度は、調査が年1回であり、他年度に比べ調査回数が少ないため省略した。

注)初期湛水時のモニタリング調査(H8~H12)と河川水辺の国勢調査(H19~H29)では、潜水調査結果を除いている。

【出典:H29河川水辺の国勢調査成果他】

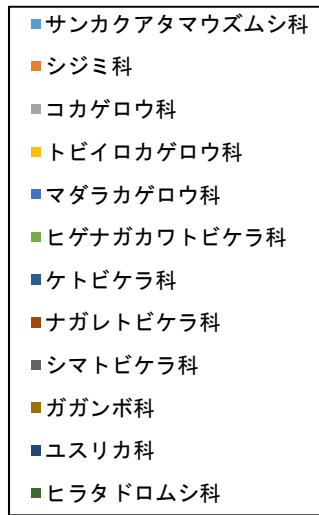
土砂還元実施(平成20年度~平成29年度)



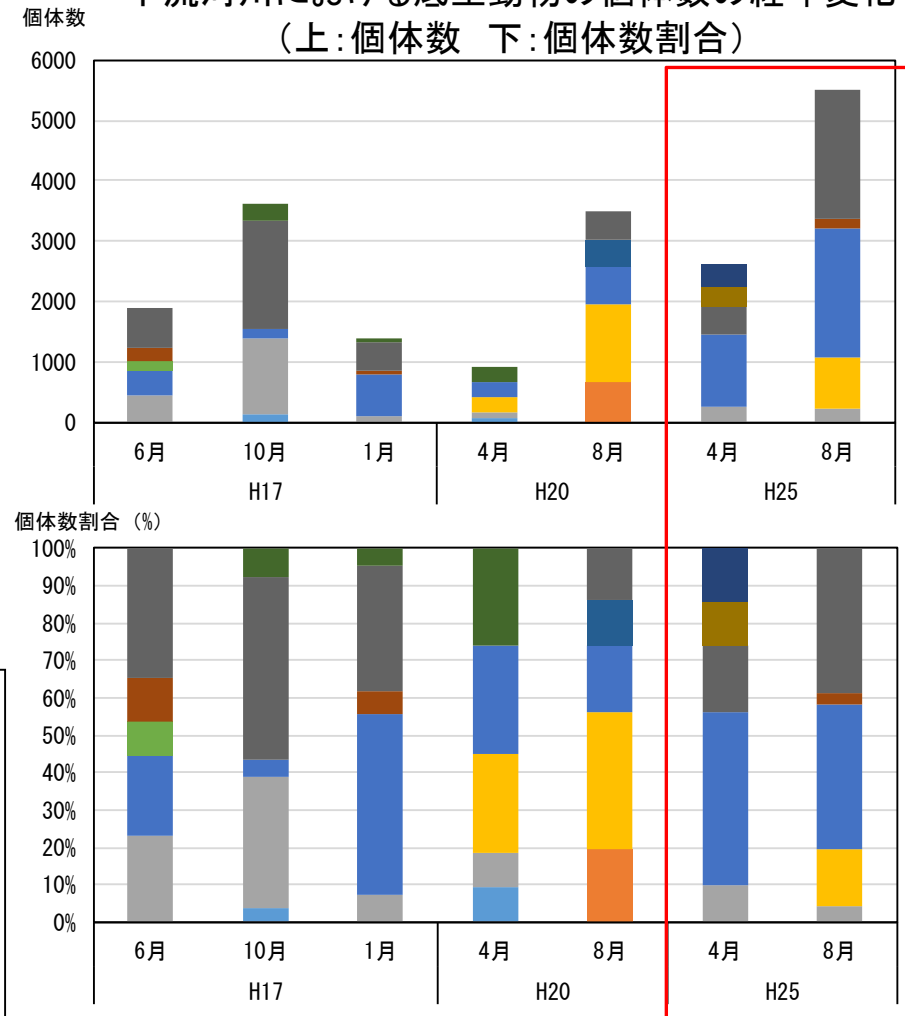
底生動物(1)

下流河川における優占種の経年変化

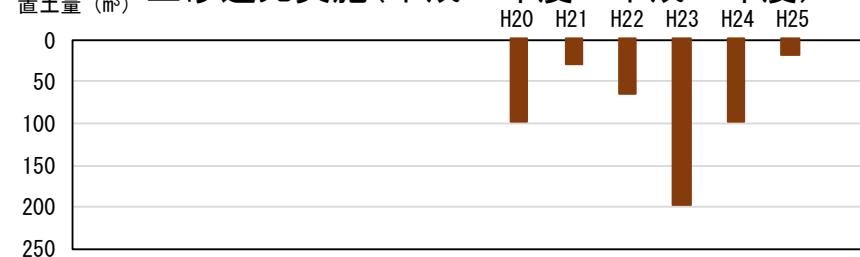
- 平成17年度からシマトビケラ科、コカゲロウ科、マダラカゲロウ科が優占していたが、平成20年度にはトビイロカゲロウ科、マダラカゲロウ科やシジミ科、ヒラタドロムシ科の確認数が増加し、個体数比率が変化した。
- 平成25年度にはシマトビケラ科、マダラカゲロウ科が再び優占する結果となった。
- 土砂還元との関連は今後も引き続き調査検討を行う。



下流河川における底生動物の個体数の経年変化
(上:個体数 下:個体数割合)



土砂還元実施(平成20年度～平成25年度)



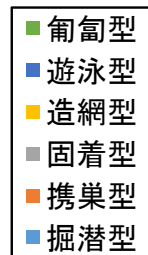
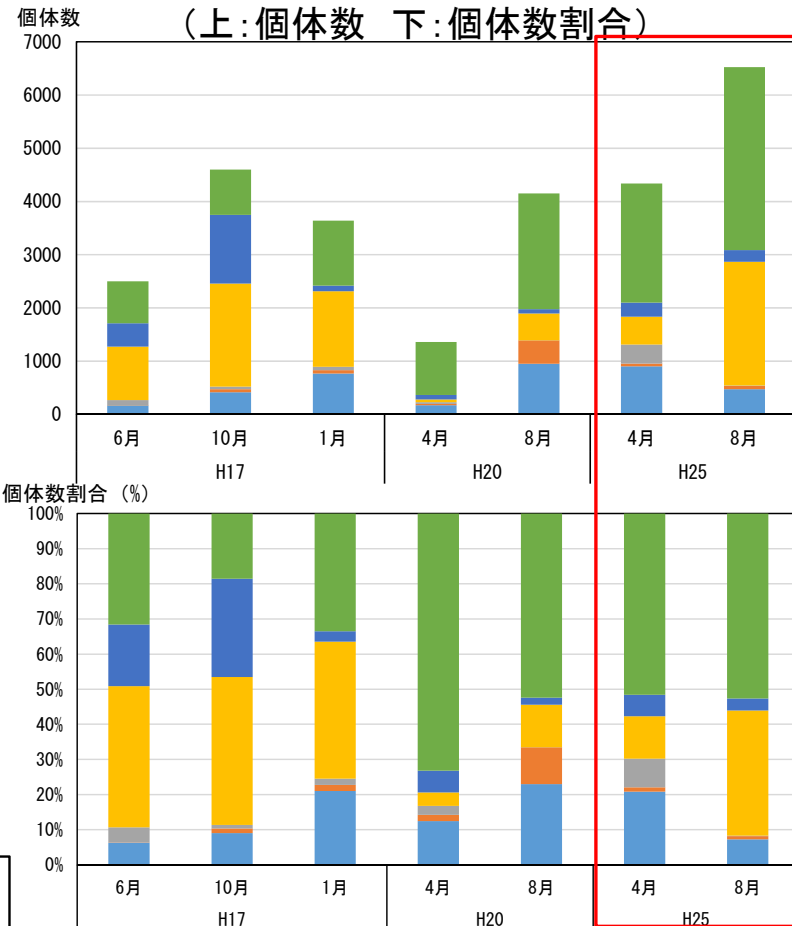
【出典:H25河川水辺の国勢調査成果他】

底生動物(2) 下流河川における底生動物の各生活型の経年変化

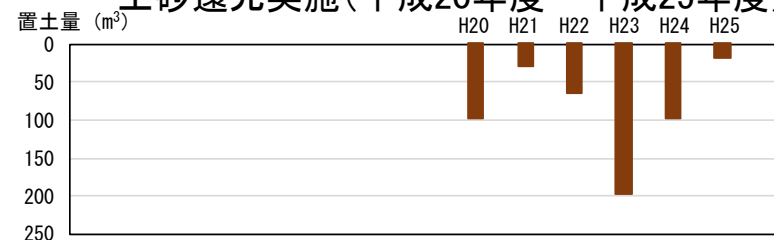
- 土砂還元の実施前の平成17年度および実施開始年の平成20年度に比べ、実施後の平成25年度は、匍匐型が増加傾向、造網型がやや増加し、携巢型が減少し、遊泳型が同程度である。
- 同様に、土砂還元の実施前の平成17年度及び平成20年度に比べ、実施後の平成25年度は、掘潜型が同程度である。
- 土砂還元との関連は今後も引き続き調査検討を行う。

注) 各生活型の分類は「津田松苗(1964)汚水生物学」を中心に参照。
携巢型・造網型・遊泳型・掘潜型・匍匐型・固着型の6分類とした。
【出典: H25河川水辺の国勢調査成果他】

下流河川における底生動物の各生活型別の経年変化



土砂還元実施(平成20年度～平成25年度)



植物プランクトン

- 平成16年度は珪藻綱であるディアトマ科やメロシラ科が優占している。平成18年度には緑藻綱であるツツミモ科やオオヒゲマワリ科が優占し、平成26年度には各鞭毛藻綱のディノブリオン科、珪藻綱のディアトマ科に加え、藍藻綱のクロオコックス科が優占している。
- 平成26年度には藍藻綱が多く確認されたが、アオコによる実害はなかった。
- 珪藻綱と緑藻綱の種数が多く、次いで各鞭毛藻類と藍藻綱が確認されている。

ダム湖内で確認された優占種の経年変化
(植物プランクトン)

年度	時期	優占順位1位	細胞数/L	優占順位2位	細胞数/L	優占順位3位	細胞数/L
H16	春季	<i>Fragilaria crotonensis</i> ディアトマ科	18,898	<i>Eudorina elegans</i> オオヒゲマワリ科	911	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i> メロシラ科	129
	夏季	<i>Aulacoseira distans</i> メロシラ科	476	<i>Staurastrum lunatum</i> ツツミモ科	347	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i> メロシラ科	97
	秋季	<i>Skeletonema subsalsum</i> ホギツネケイソウ科	7,690	<i>Volvox aureus</i> オオヒゲマワリ科	234	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> メロシラ科	16
	冬季	<i>Asterionella formosa</i> ディアトマ科	25,836	<i>Aulacoseira distans</i> メロシラ科	7,757	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> メロシラ科	1,828
H18	春季	<i>Fragilaria crotonensis</i> ディアトマ科	546	<i>Urosolenia longiseta</i> リゾソレニア科	412	<i>Cryptomonas ovata</i> クリプトモナス科	327
	夏季	<i>Elakatothrix gelatinosa</i> コッコミクス科	3,508	<i>Eudorina elegans</i> オオヒゲマワリ科	2,016	<i>Scenedesmus ecornis</i> セネデスムス科	843
	秋季	<i>Cosmoecidium constrictum</i> ツツミモ科	5,888	<i>Fragilaria crotonensis</i> ディアトマ科	760	<i>Sphaerocystis schroeteri</i> バルメラ科	621
	冬季	<i>Asterionella formosa</i> ディアトマ科	2,610	<i>Rhodomonas</i> sp. クリプトモナス科	1,134	<i>Cryptomonas ovata</i> クリプトモナス科	615
H26	春季	<i>Dinobryon bavaricum</i> ディノブリオン科	568	<i>Fragilaria formosa</i> ディアトマ科	546	<i>Aphanocapsa elachista</i> クロオコックス科	95
	夏季	<i>Aphanocapsa elachista</i> クロオコックス科	337	<i>Fragilaria formosa</i> ディアトマ科	239	<i>Aphanothece clathrata</i> クロオコックス科	133
	秋季	<i>Fragilaria crotonensis</i> ディアトマ科	432	<i>Aphanocapsa elachista</i> クロオコックス科	271	<i>Volvox aureus</i> オオヒゲマワリ科	267
	冬季	<i>Aphanocapsa elachista</i> クロオコックス科	338	<i>Aphanothece clathrata</i> クロオコックス科	313	<i>Aulacoseira granulata</i> メロシラ科	54

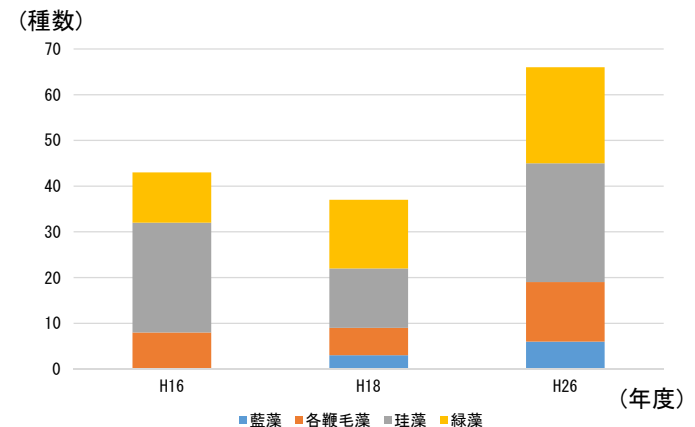
藍藻綱
 各鞭毛藻綱
 珪藻綱
 緑藻綱

注1) 網場の表層0.5mの四季平均細胞数(春季:4~6月、夏季:7~9月、秋季:10~12月、冬季:1~3月)から優占3種を抽出した。

注2) H26に確認された藍藻は、アファンカプサなどでアオコや異臭は発生していない。

注3) 各鞭毛綱はクリプト綱、渦鞭毛藻綱、黄金鞭毛藻綱を含む。

ダム湖内における植物プランクトンの
分類群別種数の経年変化



【出典：H26河川水辺の国勢調査成果等】

動物プランクトン

- 動物プランクトンの構成割合は、平成16年度、平成18年度および平成26年度と、輪形動物が多く、節足動物と原生動物がやや少ない構成が維持されており、動物プランクトンはバランス良く生息していると考えられる。
- 動物プランクトンの確認種数における平成16年度、平成18年度および平成26年度の経年変化は、植物プランクトンの確認種の経年変化と同様の動きをしており、問題ない。

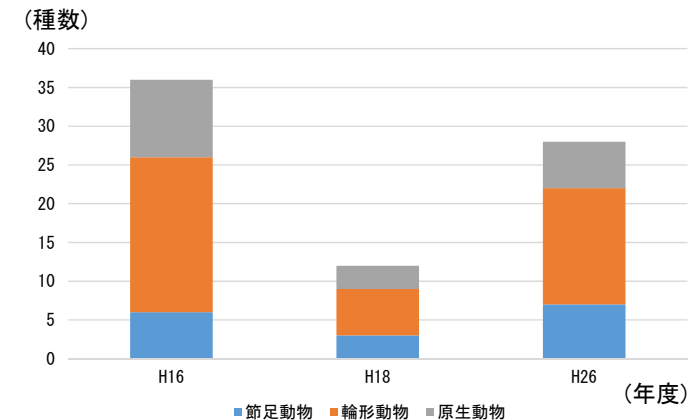
ダム湖内で確認された優占種の経年変化(動物プランクトン)

年度	時期	優占順位1位	個体数/m ²	優占順位2位	個体数/m ²	優占順位3位	個体数/m ²
H16	春季	<i>Keratella valga</i> ツボウムシ科	6,381	<i>Filinia longiseta</i> ヒラタウムシ科	3,247	<i>Carchesium</i> sp. ソリガネムシ科	3,148
	夏季	<i>Polyarthra trigla vulgaris</i> ヒゲウムシ科	8,583	ノープリウス (甲殻類)	903	<i>Tintinnopsis cratera</i> スナカラムシ科	722
	秋季	<i>Polyarthra trigla vulgaris</i> ヒゲウムシ科	4,183	<i>Polyarthra euryptera</i> ヒゲウムシ科	1,099	<i>Synchaeta stylata</i> ヒゲウムシ科	719
	冬季	<i>copepoda</i> sp. キクロプス科	1,193	<i>Synchaeta stylata</i> ヒゲウムシ科	846	<i>Moina macrocopa</i> タマミジンコ科	308
H18	春季	<i>Polyarthra trigla vulgaris</i> ヒゲウムシ科	48,365	<i>Bosmina longirostris</i> ゾウミジンコ科	7,421	<i>Filinia longiseta longiseta</i> ヒラタウムシ科	3,271
	夏季	<i>Kellicottia longispina</i> ツボウムシ科	1,051	<i>Trichocerca capucina</i> ネズミウムシ科	998	<i>Polyarthra trigla vulgaris</i> ヒゲウムシ科	836
	秋季	<i>Tintinnidium fluviatile</i> スナカラムシ科	1,812	<i>Tintinnopsis cratera</i> スナカラムシ科	1,175	<i>copepoda</i> sp. キクロプス科	849
	冬季	<i>Bosmina longirostris</i> ゾウミジンコ科	5,322	<i>Polyarthra trigla vulgaris</i> ヒゲウムシ科	1,419	<i>Synchaeta stylata</i> ヒゲウムシ科	1,076
H26	春季	<i>Polyarthra vulgaris</i> ヒゲウムシ科	86,000	<i>Copepoda</i> sp. キクロプス科	16,000	<i>Bosmina longirostris</i> ゾウミジンコ科	12,000
	夏季	<i>Polyarthra vulgaris</i> ヒゲウムシ科	24,000	<i>Copepoda</i> sp. キクロプス科	10,000	<i>Ploesoma truncatum</i> ヒゲウムシ科	6,000
	秋季	<i>Polyarthra vulgaris</i> ヒゲウムシ科	140,000	<i>Polyarthra dolichoptera</i> ヒゲウムシ科	48,000	<i>Synchaeta stylata</i> ヒゲウムシ科	24,000
	冬季	<i>Synchaeta stylata</i> ヒゲウムシ科	15,000	<i>Copepoda</i> sp. キクロプス科	4,000	<i>Cyclops strenuus</i> キクロプス科	3,000

■ 節足動物
■ 輪形動物
■ 原生動物

注1) 網場の表層0.5mの四季(5月、8月、11月、2月)の合計細胞数から優占3種を抽出した。

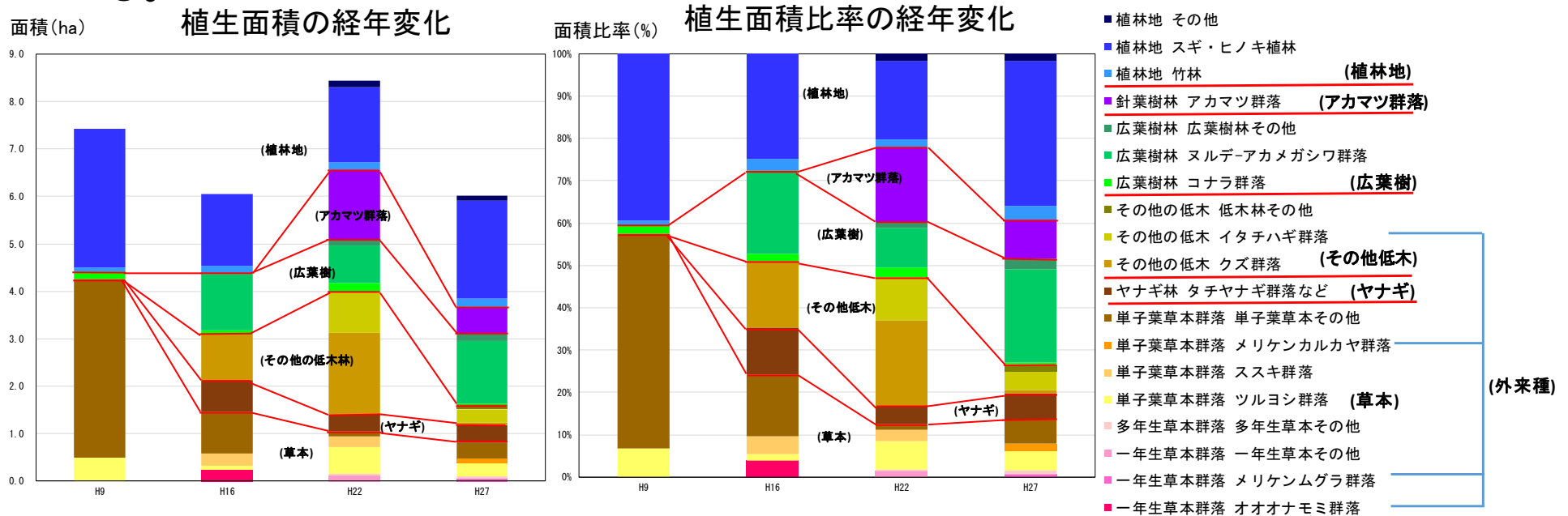
ダム湖内における動物プランクトンの分類群別種数の経年変化



【出典: H26河川水辺の国勢調査成果他】

植物(1) ダム湖岸における植物群落の経年変化

- 平成27年度では、ダム湖岸の草本は、ツルヨシ群落とメリケンカルカヤ群落が多く占め、ダム湖岸の木本は、スギ・ヒノキ植林とアカマツ群落のほか、水位変動域ではイタチハギ群落、それより上位標高部にはヌルデ-アカメガシワ群落が多く占めている。なお、ヌルデ-アカメガシワ群落など先駆性の樹木は、クズに被われていることが多い。
- 湛水直前の平成9年度から平成27年度にかけて、草本群落の占める面積は減少し、最近イタチハギ群落は減少し、ヌルデ-アカメガシワ群落が増加している。



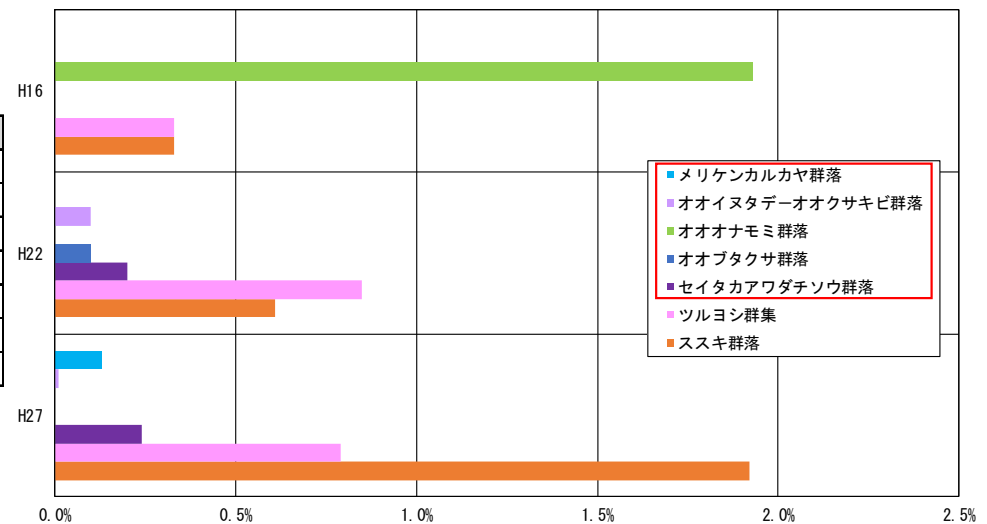
※湖岸植生面積比率の算出方法: 湖岸面積は、平常時最高貯水位(EL301m)から50mの範囲にある植生面積を計測し、比率を算出した。50m以内に道路等が位置する場合は、湖面側道路端までとした。
 ※H27にその他の低木林(クズ群落、イタチハギ群落等)が大きく減少しているのは、「河川水辺の国勢調査 植物群落一覧表」に従い、見かけ上クズが優占していても下層に生育する植物に優占するそれぞれの種が該当する基本分類の群落として扱ったためである。

植物(2) 下流河川及びダム湖岸での外来草本群落

- 平成22年度及び27年度の外来草本群落の面積割合を見ると、代表的な在来草本群落と比較してかなり小さく、経年的にも明らかな増加傾向は見られない。
- 外来草本が今後大きな群落となって急速に繁殖していく可能性は低いと考えられる。

代表的な在来草本群落と外来草本群落の面積割合

	群落名	H16	H22	H27
外来草本群落	メリケンカルカヤ群落	0.00%	0.00%	0.13%
	オオイスタデーオオクサキビ群落	0.00%	0.10%	0.01%
	オオオナモミ群落	1.93%	0.00%	0.00%
	オオブタクサ群落	0.00%	0.10%	0.00%
	セイタカアワダチソウ群落	0.00%	0.20%	0.24%
代表的な在来草本群落	ススキ群落	0.33%	0.61%	1.92%
	ツルヨシ群集	0.33%	0.85%	0.79%

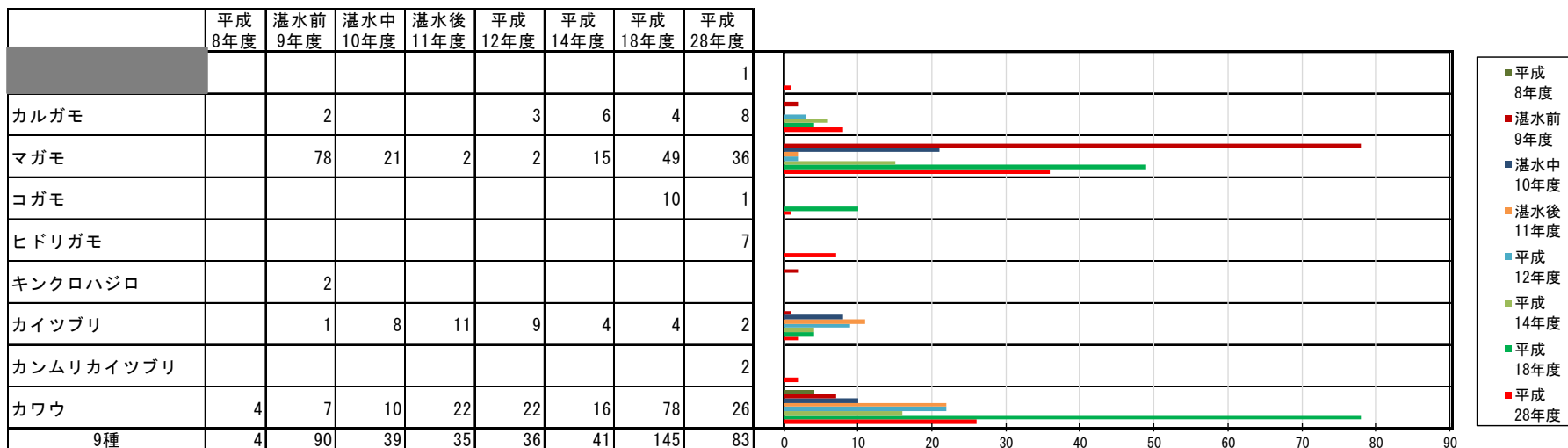


鳥類(1) ダム湖水面を利用する鳥類の経年変化

- 平成28年度は、水鳥が8種確認され、増加傾向にある。
- カワウの確認数は増加していない。
- 魚食性のカワウやカイツブリ類が確認されている。

ダム湖水面を利用する鳥類の経年変化

(単位: 確認数)



(確認数)

注) H28個体数は、地区別、集団分布地、移動中の合計。

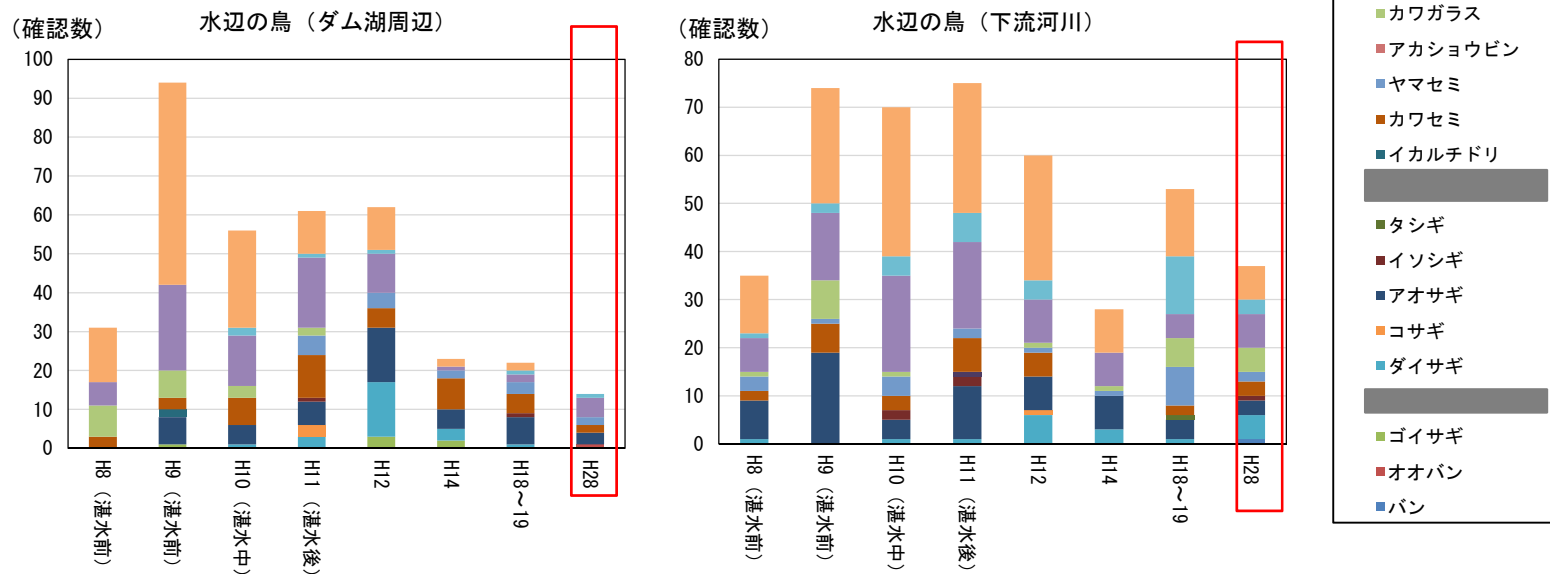
注) 調査回数は年3回もしくは4回であるが、H8は2回である。なおH13調査の調査回数は1回であるため、H13調査結果は除いている。

【出典: H28河川水辺の国勢調査成果他】

鳥類(2) ダム湖岸・下流河川に生息する鳥類の経年変化

- ダム湖およびダム湖岸では、水鳥のほか、ダム湖や流入端の河原や湖畔林を利用するアオサギ、キセキレイ、カワセミ、ヤマセミ、ハクセキレイなどがほぼ継続して確認されているが、湛水後については、確認数が減少傾向にある。
- 下流河川では、砂礫の浅瀬や河原或いは河畔林を利用するセグロセキレイ、カワガラス、ダイサギ、アオサギ、ヤマセミ、キセキレイ、ハクセキレイなどがほぼ継続して確認されているが、湛水後については、確認数がやや減少傾向にある。
- 土砂還元との関連は今後も引き続き調査検討を行う。

ダム湖岸・下流河川に生息する鳥類の経年変化



注) 調査回数は年3回もしくは4回であるが、H8は2回である。なおH13調査の調査回数は1回であるため、H13調査結果は除いている。

【出典: H28河川水辺の国勢調査成果他】

両生類 沢地形に生息する両生類の経年変化

- 確認種数に大きな経年変化はない。
- 溪流に生息するタゴガエルが概ね継続的に確認されている。

ダム湖周辺での両生類の確認状況の経年変化

No.	科	種	ダム湖周辺						国勢調査		生息場所など
			モニタリング					H15	H23		
			前	中	後1	後2	後3				
1	イモリ科	アカハライモリ	○	○		○	○		○	山間での緩流や池沼に生息	
2	ヒキガエル科	ニホンヒキガエル		○	○		○		○	山間での緩流や池沼に生息	
3	アマガエル科	ニホンアマガエル	○	○	○	○	○	○	○	森林や水辺の植物上に生息	
4	アカガエル科	タゴガエル		○			○	○	○	産卵は緩流の岩の隙間、伏流水の中	
5		ヤマアカガエル	○	○	○		○		○	山間での緩流や池沼に生息	
6		トノサマガエル	○	○	○	○	○	○	○	山間での緩流や池沼に生息	
7		ウシガエル					○	○	○	外来種	
8		ツチガエル	○		○	○				山間での緩流や池沼に生息	
9		ヌマガエル				○				池沼に生息	
10	アオガエル科	シュレーゲルアオガエル	○	○	○	○	○	○	○	森林や池沼に生息	
11		モリアオガエル						○		森林や水辺の植物上に生息	
12		カジカガエル		○		○				山間での緩流に生息	
合計	5科	12種	6種	8種	6種	7種	8種	6種	8種		

は、溪流や湿潤な谷地形を好む種を示す。

注)後○:○に該当する数字は湛水後の年数を表す。

注)調査年の欄の記号は以下を示す。

前:H8年11月～H9年9月調査 中:H9年11月～H10年9月調査

後1:H10年11月～H11年9月調査 後2:H11年10月～H12年8月調査

後3:H12年10月～H13年5月調査

爬虫類 ダム湖周辺に生息する爬虫類の経年変化

- 確認種数に大きな経年変化はない。
- 水域の近くを好む爬虫類(ヘビ類)であるヤマカガシが継続的に確認されている。

ダム湖周辺での爬虫類の確認状況の経年変化

No.	科	種	ダム湖周辺							生息場所など		
			モニタリング					国勢調査				
			前	中	後1	後2	後3	H15	H23			
1	イシガメ科	ニホンイシガメ						○		○	山間での緩流や池沼に生息	
2	トカゲ科	ニホントカゲ	○	○	○	○	○	○	○	○	河川敷や森林、草原に生息	
3	カナヘビ科	ニホンカナヘビ	○	○	○	○	○	○	○	○	河川敷や森林、草原に生息	
4	ナミヘビ科	タカチホヘビ							○		山間での水辺や多湿な林床に生息	
5		シマヘビ	○	○	○	○	○	○	○	○	河川敷や森林、草原に生息	
6		アオダイショウ	○	○		○	○	○			人家近くに生息	
7		ジムグリ			○							水辺周辺や森林に生息
8		ヒバカリ		○	○		○					山間での水辺や多湿な林床に生息
9		ヤマカガシ	○	○	○	○	○	○	○	○	山間での水辺や多湿な林床に生息	
10	クサリヘビ科	ニホンマムシ					○	○	○	○	水辺周辺や森林に生息	
合計	5科	10種	5種	6種	6種	5種	8種	7種	6種			

は、溪流や湿潤な谷地形を好む種を示す。

注)後○:○に該当する数字は湛水後の年数を表す。

注)調査年の欄の記号は以下を示す。

前:H8年11月～平成9年9月調査 中:H9年11月～H10年9月調査

後1:H10年11月～平成11年9月調査 後2:H11年10月～H12年8月調査

後3:H12年10月～平成13年5月調査

哺乳類 広葉樹林や古来の山林環境に生息する哺乳類の経年変化

- 点在する広葉樹林やスギ-ヒノキ植林の林縁でニホンリス、タヌキ、キツネ、テンが継続して確認されているが、同じく継続的にイノシシ、ホンドジカが確認されている。
- 平成23年度においては、ハクビシンが初めて確認された。

ダム湖周辺での哺乳類の確認状況の経年変化

No.	科和名	種和名	ダム湖周辺							生息場所など	
			モニタリング					国勢調査			
			前	中	後1	後2	後3	H15	H23		
1	トガリネズミ科	ジネズミ		○	○						山林や里山に生息
2	モグラ科	ヒミズ	○	○	○	○					山林や里山に生息
3		モグラ属の一種	○	○	○	○	○			○	
-		モグラ科の一種							○		
4	ヒナコウモリ科	アブラコウモリ					○				人家近くに生息
5		ヒナコウモリ科								○	
-		コウモリ目の一種		○							
6	オナガザル科	ニホンザル	○	○	○	○	○	○	○	○	半樹上性で広葉樹林を好む
7	ウサギ科	ノウサギ	○	○	○	○	○	○	○	○	草原や森林に生息
8	リス科	ニホンリス	○	○	○	○	○	○	○	○	樹上性で混合樹林を好む
9		ムササビ			○						樹上性で混合樹林を好む
10	ネズミ科	アカネズミ	○	○	○	○	○	○	○	○	森林に生息しドングリを好む
11		ヒメネズミ	○	○	○	○		○			森林で生息し半樹上性
12		カヤネズミ	○	○	○	○	○	○	○	○	草原に生息
13	イヌ科	タヌキ	○	○	○	○	○	○	○	○	山林や里山に生息
14		キツネ	○	○	○	○	○	○	○	○	山林や里山に生息
15	イタチ科	テン	○	○	○	○	○	○	○	○	山林や里山に生息
16		イタチ	○		○	○	○			○	山林や里山に生息
-		イタチ属の一種							○	○	
17		アナグマ				○	○				山林や里山に生息
-		イタチ科の一種								○	
18	ジャコウネコ科	ハクビシン								○	外来種
19	イノシシ科	イノシシ	○	○	○	○	○	○	○	○	山林や里山に生息
20	シカ科	ホンドジカ	○	○	○	○	○	○	○	○	山林や里山に生息
合計	12科	20種	14種	14種	16種	14種	13種	12種	13種		

は、広葉樹を中心とした樹林地に生息する種を示す。

は、草地に生息する種を示す。

注)ヌートリア、アライグマは、H23に下流河川で確認されている。

注)後○:○に該当する数字は湛水後の年数を表す。

注)調査年の欄の記号は以下を示す。

前:H8年11月~H9年9月調査 中:H9年11月~H10年9月調査

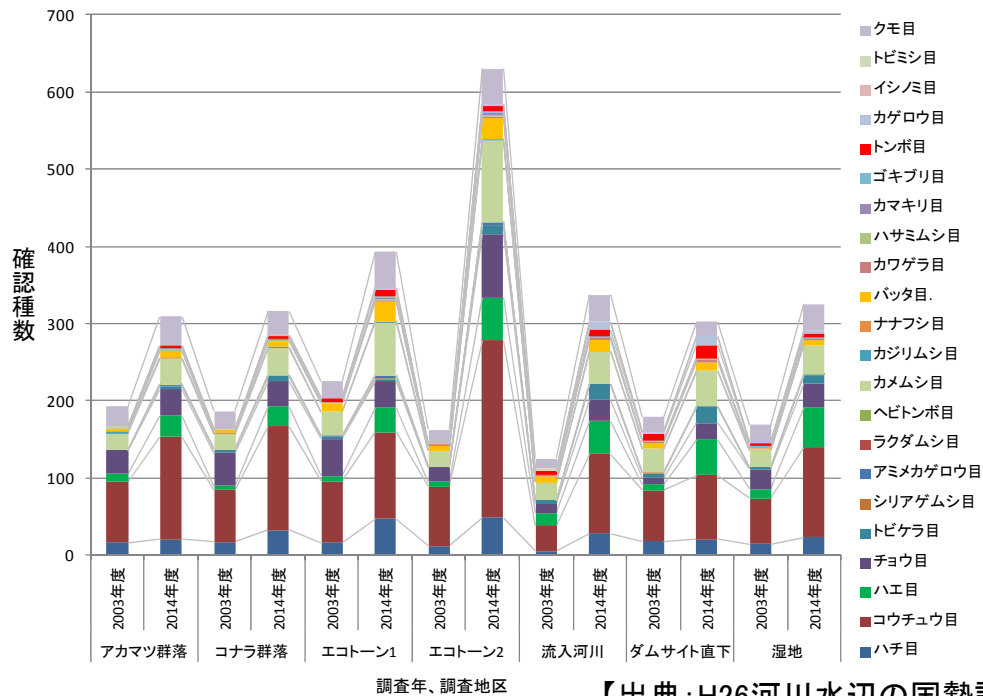
後1:H10年11月~H11年9月調査 後2:H11年10月~H12年8月調査

後3:H12年10月~H13年5月調査

陸上昆虫類等

- 平成26年度調査ではコウチュウ目、カメムシ目などの確認種数が多く、前回調査でも同様の傾向であり、種数割合に大きな変化はない。
- 水域と接する水位変動域、流入河川、下流河川の各調査地区ではカゲロウ目、トンボ目、トビケラ目といった幼虫が水中生活をする種の多い分類群の構成比率が樹林域に比べて高く、調査地区の特徴が現れている。

平成15年度と平成26年度の調査地区別確認種数



【出典：H26河川水辺の国勢調査成果】

環境保全対策(1)(フラッシュ放流・土砂還元)

【目的・実施状況】

- 河床の石に付着堆積した藻類やシルト等の付着物質を剥離・掃流させ、ダム下流の河川環境を改善することを目的にフラッシュ放流を平成16年度より経年的に実施している。
- 平成20年度より、貯水池堆砂土砂をダム直下に置土する土砂還元を実施している。
- 今後のフラッシュ放流・土砂還元は、藻類の剥離再生状況、下流河川の土砂の堆積状況、粒度組成、底生生物等の生息状況などの効果を見ながら実施していく。

置土と流出状況

年度	置土時期	流出時期	置土量 (m ³)	還元量 (流出量) (m ³)
平成 20 年度	平成 20 年 1 月	平成 20 年 5 月 8 日	100	40
		平成 20 年 5 月 16 日		0
		平成 20 年 9 月 19 日		60
平成 21 年度	平成 21 年 3 月	平成 21 年 5 月 8 日	30	30
		平成 21 年 5 月 14 日		0
平成 22 年度	平成 22 年 5 月	平成 22 年 5 月 11 日)	65	65
		平成 22 年 5 月 17 日		
平成 23 年度	平成 22 年 10 月 平成 23 年 3 月	平成 23 年 3 月 7 日	200	30
		平成 23 年 5 月 17 日		150
		平成 23 年 7 月 18 日～21 日		20
平成 24 年度	平成 24 年 5 月	平成 24 年 5 月 2 日	100	20
		平成 24 年 5 月 9 日, 16 日		60
		平成 24 年 6 月 19 日		20
平成 25 年度	平成 25 年 5 月	平成 25 年 5 月 9 日, 16 日	20	0
		平成 25 年 9 月 15 日～17 日		20
平成 26 年度	平成 26 年 5 月	平成 26 年 5 月 9 日, 16 日	150	50
		平成 26 年 8 月 8 日～11 日		100
平成 27 年度	平成 27 年 5 月	平成 27 年 5 月 14 日	140	50
		平成 27 年 7 月 16 日～18 日		90
平成 28 年度	平成 28 年 5 月	平成 28 年 5 月 10 日	115	115
平成 29 年度	平成 29 年 5 月	平成 29 年 5 月 11 日	130	130
合計			1050	1050

土砂還元状況(平成29年)



土砂置土状況

フラッシュ放流時の状況(平成29年)



下流河川(四間橋付近)の流れの状況

環境保全対策(2) (フラッシュ放流の効果)

【平成25年度フラッシュ放流の状況(四間橋直下右岸)】



05/08 14:50(フラッシュ前)



05/09 17:42(フラッシュ後)



05/08 14:50(フラッシュ前)



05/09 17:42(フラッシュ後)

【平成26年度フラッシュ放流の状況(四間橋直下右岸)】



四間橋地点(H26.5.9_フラッシュ放流前)



四間橋地点(H26.5.9_フラッシュ放流後)



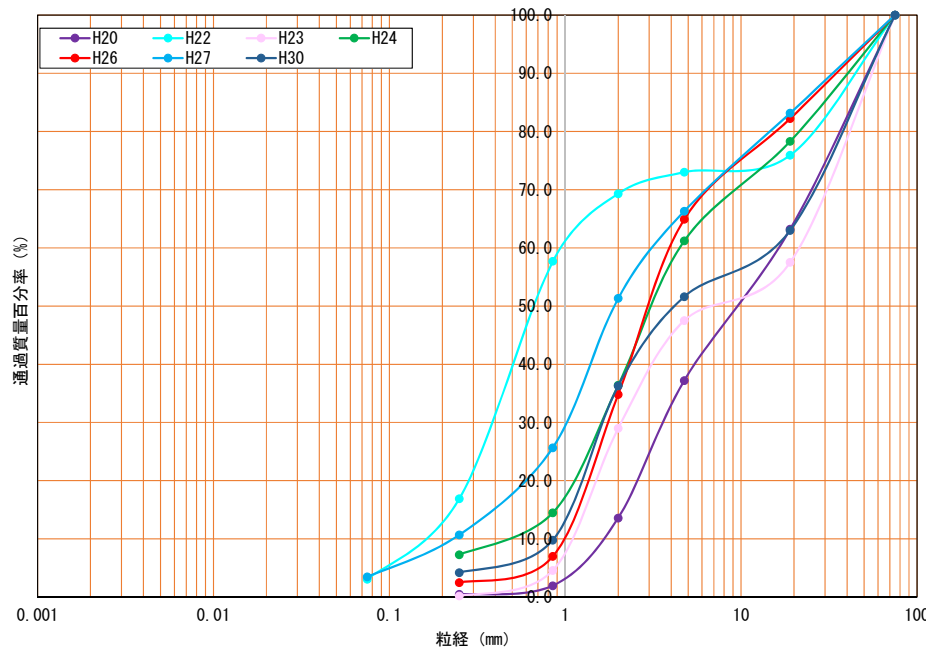
四間橋(ダムサイト下流約3km)より上流を臨む(H26.5.16)



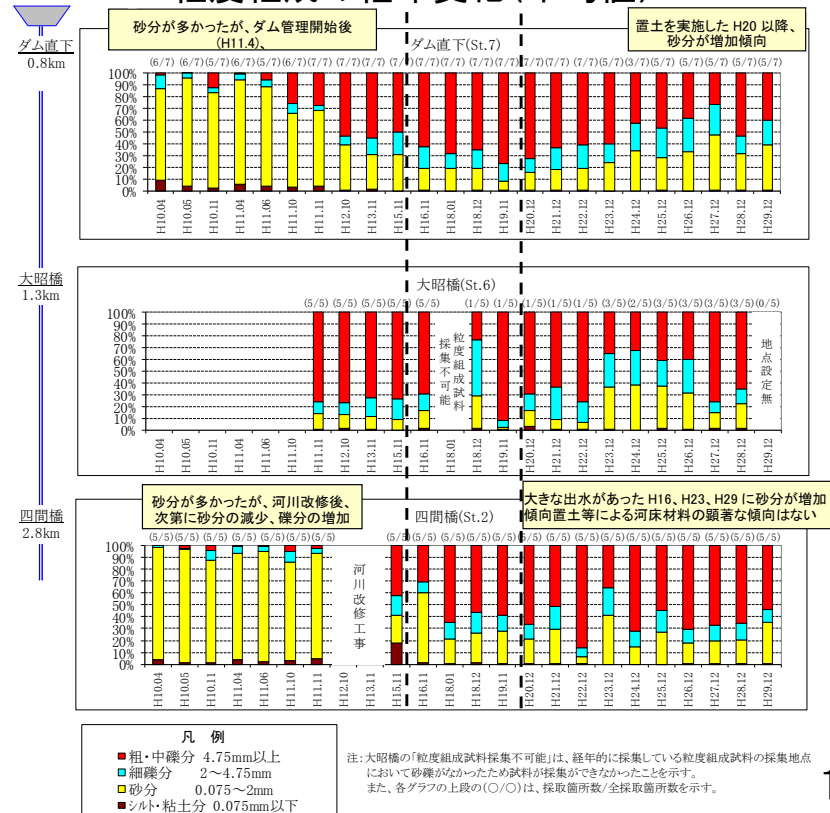
環境保全対策(3)(土砂還元の効果)

- ダム直下(St.7)について、ダム管理開始前の平成10年はシルト・粘土分および砂分で80~90%を占めていたが、ダム管理開始後は次第に砂分が減少し、礫分が増加していった。置土を実施した平成20年以降、砂分が増加傾向にある。
- 大昭橋(St.6)について、ダム管理開始時の平成11年は粗・中礫分が約80%を占めていた。置土を実施した平成20年以降に一時的に細礫分・砂分が増加したが、管理開始時と比較して大きな変化が見られない。当該地点は河川が直線形状であり、河床も露岩が確認されるなど土砂が通過している状況であることから、平成29年は調査対象から外した。
- 四間橋(St.2)について、ダム管理開始時の平成11年は、砂分が約90%を占めていたが、河川改修工事後の平成15年には、砂分が大幅に減少し、細礫及び粗・中礫分が増加した。平成20年からの置土の実施においても顕著な傾向は見られなかった。

置土の粒度分布(粒径加積曲線)



粒度組成の経年変化(平均値)



環境保全対策(4)(特定外来生物対策)

- 比奈知ダム湖で確認された特定外来生物(オオクチバス、ブルーギル)について、外来魚回収生簀(湖内)を設置し、回収の協力依頼を行っている。
- 比奈知ダム周辺で確認された特定外来生物(オオキンケイギク)について、ダムサイトの下流地点で駆除活動を行っている。
- 比奈知ダム環境新聞を発行し、特定外来生物や、比奈知ダムで取り組む環境活動についての周知啓発を行っている。

外来魚回収生簀



オオキンケイギク駆除
(水資源機構)



比奈知ダム環境新聞



ダム管理・運用と関わりの深い重要種

- これまでの河川水辺の国勢調査での確認状況や生態特性などを総合的に勘案し、放流や貯水位操作など比奈知ダムの管理・運用と関わりが深い重要種を以下のように選定し、環境保全対策の必要性や方向性を検討した。

ダム管理・運用と関わりの深い重要種の抽出種

生物区分	貴重種保護の観点から表示していません	種数
魚類 (7種)		3種
植物 (43種)		1種
爬虫類 (4種)		1種
陸上昆虫類等 (34種)		1種

注1 生物区分欄の()内は確認された重要種の種数

注2 底生生物、鳥類、両生類、哺乳類はダム管理・運用と関わりの深い重要種は確認されなかった。

ダム管理・運用と関わりの深い外来種

- これまでの河川水辺の国勢調査での確認状況や生態特性などを総合的に勘案し、放流や貯水位操作など比奈知ダムの管理・運用と関わりが深い外来種を以下のように選定し、環境保全対策の必要性や方向性を検討した。

ダム管理・運用と関わりの深い外来種の抽出種

生物区分	種名	生息・生育が確認された環境	種数
魚類 (7種)	ブルーギル オオクチバス (ブラックバス)	下流河川、ダム湖	2種
底生生物 (3種)	タイワンシジミ	下流河川	1種
植物 (111種)	アレチウリ、セイタカアワダチソウ オオキンケイギク	下流河川、ダム湖岸	3種
両生類 (1種)	ウシガエル	下流河川	1種
哺乳類 (3種)	ヌートリア、アライグマ、ハクビシン	下流河川、ダム湖周辺	3種

注1 生物区分欄の()内は確認された外来種の種数

注2 鳥類、爬虫類、陸上昆虫類等はダム管理・運用と関わりの深い外来種は確認されなかった。

評価と対応策(案)(1) =下流河川=

評価	対応策
<p>①下流河川における河床が浮石等で構成されている河川を利用する魚種を見ると、多くの在来種やアユの生息が確認されている。なお、個体数は横ばい傾向にある。</p> <p>②底生動物を生活型区分で見ると、土砂還元の実施前の平成17年度および平成20年度に比べ、実施後の平成25年度は、匍匐型が増加傾向、造網型がやや増加し、携巢型が減少し、遊泳型が同程度である。同様に、土砂還元の実施前の平成17年度および平成20年度に比べ、実施後の平成25年度は、掘潜型が同程度である。</p> <p>③下流河川では、砂礫の浅瀬や河原或いは河畔林を利用するセグロセキレイ、カワガラス、ダイサギ、アオサギ、ヤマセミ、キセキレイ、ハクセキレイなどがほぼ継続して確認されているが、湛水後については、確認数がやや減少傾向にある。</p> <p>④下流河川の魚類・底生動物・鳥類については大きな変化は見られないが、河床の攪乱の有無、あるいは河床の構成材料の変化を見ていくために今後も注視しながら調査検討を行う。</p>	<p>・今後のフラッシュ放流・土砂還元の実施は、他ダムでの実施状況、浚渫土砂の状況、関係者等の協議結果等を総合的に判断して決定する。</p> <p>【①】【②】【③】 【④】</p>

評価と対応策(案)(2) =ダム湖内=

評価	対応策
<p>①ダム湖に生息する魚類は、平成24年度および29年度を見ると、在来種(オイカワ、カワムツ、ムギツク、アブラハヤ)が多く生息するが、外来種であるブルーギルが増加傾向にあり、好ましくない状況である。</p>	<p>・釣り人に対する外来魚回収ボックス設置など外来種対策を実施する。【①】</p>
<p>②ダム湖内貯水地で確認されるカワムツ、オイカワ、カマツカ、ヌマチチブ等の魚種は流入河川でも確認され、これらの魚類は、貯水池－流入河川を回遊している可能性が高い。</p>	<p>・河川水辺の国勢調査により継続して経年変化を確認する。【②】【③】</p>
<p>③平成26年度においては、多くの季節に藍藻綱が優占したが、アオコは発生せず、利水者への利水障害はなかった。</p>	

評価と対応策(案)(3) =ダム湖周辺=

評価	対応策
<p>① 沢地形に生息する両生類・爬虫類が確認されており、生息環境が保全されていると考えられる。</p> <p>② 点在する広葉樹林やスギ・ヒノキ植林の林縁でニホンリス、タヌキ、キツネ、テンが継続して確認されているが、同じくイノシシ、ホンドジカも確認されている。</p>	<p>・河川水辺の国勢調査により継続して経年変化を確認する。</p> <p>【①】【②】</p>

評価と対応策(案)(4) =ダム湖湖岸=

評価	対応策
<p>①湛水前の平成9年度から平成27年度にかけて草本群落の占める面積は減少し、灌木を経て、徐々に広葉樹林や針葉樹林に変化している。</p> <p>②ダム湖周辺の外来種数および外来種率は、変化は少ない。また、外来種率は増加傾向にあるものの、ダム湖岸における外来種からなる群落の面積は湛水以前から減少傾向にある。</p> <p>③ダム湖およびダム湖岸では、水鳥のほか、ダム湖や流入端の河原や湖畔林を利用するアオサギ、キセキレイ、カワセミ、ヤマセミ、ハクセキレイなどがほぼ継続して確認されているが、湛水後については、確認数が減少傾向にある。</p> <p>④カワウのコロニーは確認されていないが、今後もダム湖周辺のカワウの生息状況を継続して把握していく必要がある。</p>	<p>・河川水辺の国勢調査により継続して経年変化を確認する。 【①】【②】【③】【④】</p>

評価と対応策(案) (5) =ダム管理・運用と関わり深い重要種・外来種=

評価	対応策
<p>① 貴重種保護の観点から表示していません。</p> <p>②ダムの管理・運用と関わり深い外来種として、下流河川とダム湖に生息するブルーギルおよびオオクチバス、下流河川に生息するタイワンシジミ、下流河川で確認されたアレチウリ、下流河川とダム湖岸で生育するセイタカアワダチソウ、下流河川で確認されたウシガエル、下流河川とダム湖周辺で生息しているヌートリア、アライグマおよびハクビシンを選定した。</p>	<p>・河川水辺の国勢調査により継続して経年変化を確認する。 【①】</p> <p>・河川水辺の国勢調査により継続して経年変化を確認する。また、釣り人に対する外来魚生簀設置など外来種対策を実施する。【②】</p>

評価と対応策(6) =土砂還元等による環境保全対策=

評価	対応策
<p>①土砂還元の実施前の平成17年度および平成20年度に比べ、実施後の平成25年度は、匍匐型が増加傾向、造網型がやや増加し、携巣型が減少し、遊泳型が同程度であるため、下流河川における攪乱が不足しているとも言い切れない。同様に、土砂還元の実施前の平成17年度および平成20年度に比べ、実施後の平成25年度は、掘潜型が同程度であるため、河床材料に構成上の問題があるとも言い切れない。</p> <p>②土砂還元等による環境保全対策の効果の検証として、下流河川環境改善調査を行っているが、現状土砂還元の効果は明確に現れているとは言いがたい。</p>	<p>・河川水辺の国勢調査により継続して経年変化を確認する。また、今後のフラッシュ放流・土砂還元の実施は、他ダムでの実施状況、浚渫土砂の状況、関係者等の協議結果等を総合的に判断して決定する。【①】</p> <p>・今後も継続して調査検討を実施していく。【②】</p>

生物のまとめ (案)

<まとめ>

- ダム湖周辺やダム湖岸の環境調査により状況把握を行い、関係機関と連携しながら、環境保全に資するダムの管理、運用に取り組む。
- フラッシュ放流と土砂還元について、他ダムでの実施状況を見ながら検討を行い、関係機関との協議を行っていく。
- ダム湖内では、外来種が増加しており、継続する環境調査の中で注視していく。また、外来生物についての意識啓発や対策について、関係機関との連携しつつ取り組みを継続していく。

<今後の方針>

- 今後も、ダム湖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ダムの管理、運用に取り組んでいく。

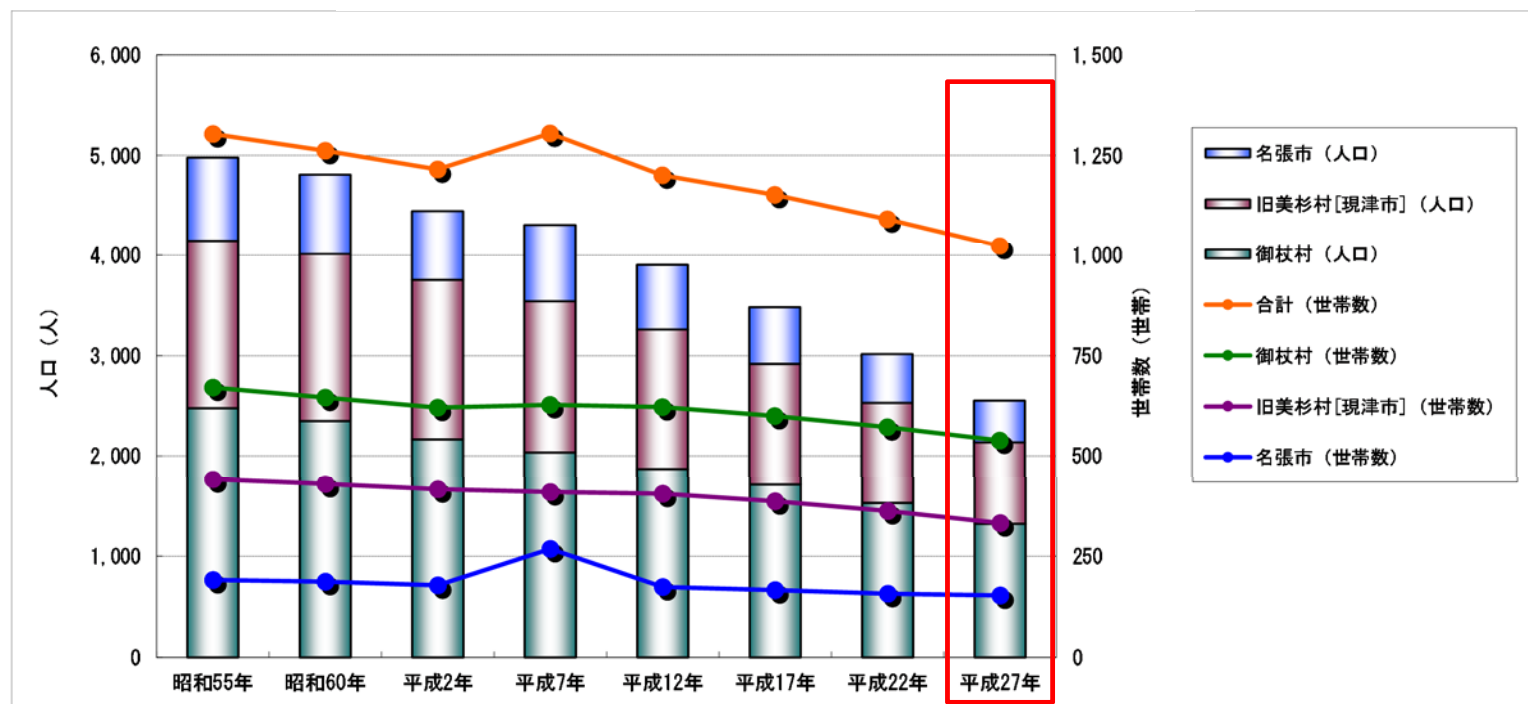


7. 水源地域動態

流域関連自治体の人口・世帯数の推移

- 比奈知ダム流域は、三重県の名張市、伊賀市、津市と奈良県の御杖村の3市1村にまたがる。但し、伊賀市域には居住者はいない。
- 比奈知ダム流域内では御杖村の人口・世帯数が最も多く(約50%)を占める。
- 流域内の人口・世帯数は昭和55年以降は減少しており、特に人口は平成7年から平成27年までの20年間で約6割に減少した。

比奈知ダム流域内の人口・世帯数の推移



【出典:国勢調査】

ダム周辺環境整備状況

- 比奈知ダムの周辺には、ダム湖畔で憩える場やレクリエーション等の場を整備し、地域住民の方々や地域への来訪者の方々に快適な水辺空間を提供している。



下流親水公園



ダム天端広場



登力展望公園



やなひろ文化財公園



湖名碑



ダム左岸広場

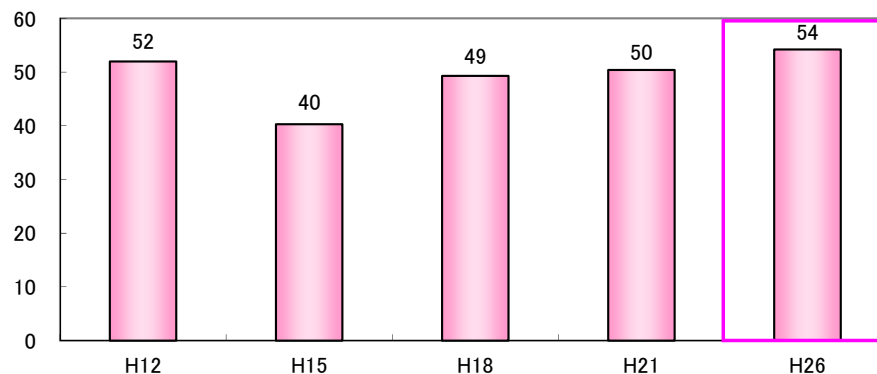
長瀬河川親水公園



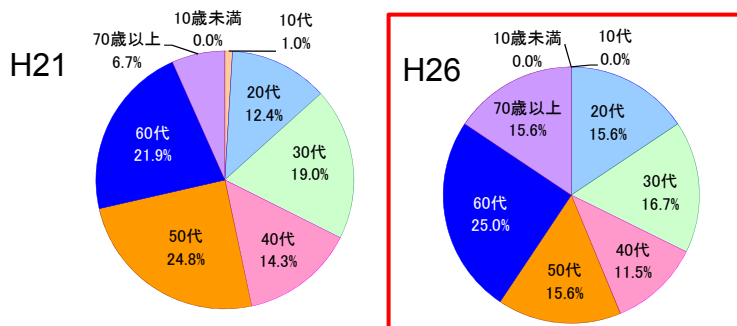
ダム湖周辺の利用状況 (年間利用者数)

- 年間利用者数の推計値は、大きな変動はなく、概ね5万人程度と推計される。
- 利用者の年齢層割合は、60歳代がやや多く、高齢者の割合が高いが、全体として幅広い年代に利用されている。
- 利用形態は、散策の割合が減少し、野外活動の割合が増加している。
- 三重県内からの来訪者が多い。

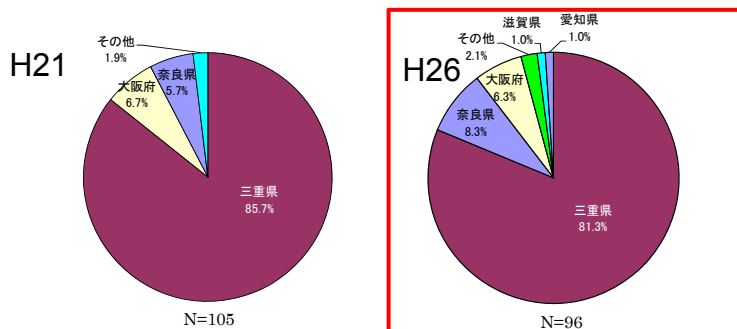
比奈知ダムの年間利用者数の推移 (単位:千人)



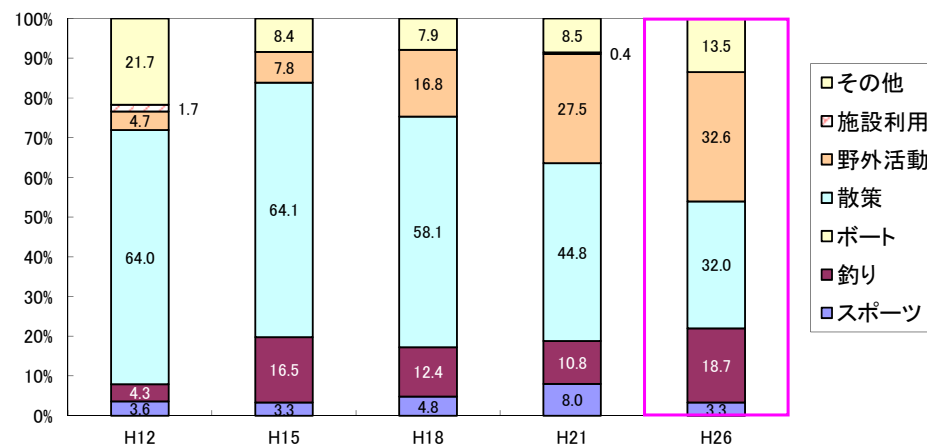
利用者の年齢層の割合



比奈知ダム来訪者の居住地



利用形態別利用者数の割合の推移

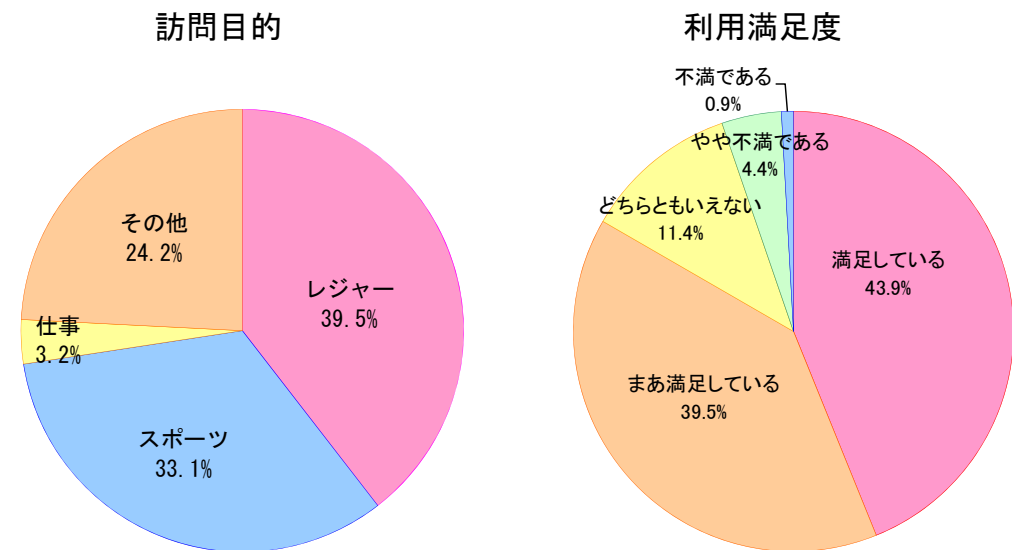


【出典:河川水辺の国勢調査結果(ダム湖利用実態調査編)】

ダム湖周辺の利用状況（利用者の満足度）

- 「ダム湖利用実態調査」では、来訪者に対してアンケートを行い、ダム・ダム湖に対する満足度について、「満足している」から「不満である」の5段階による調査を行っている。
- レジャー、スポーツがそれぞれ3割強を占め、その他は休憩・散歩などでリピート利用する人の回答が多い。
- 利用者が満足と感じる人の割合（「満足」「まあ満足」の回答割合）は、8割を上回る高い水準が得られている。

ダム湖周辺利用者へのアンケート調査結果



【出典：河川水辺の国勢調査[ダム湖利用実態調査編]調査結果】

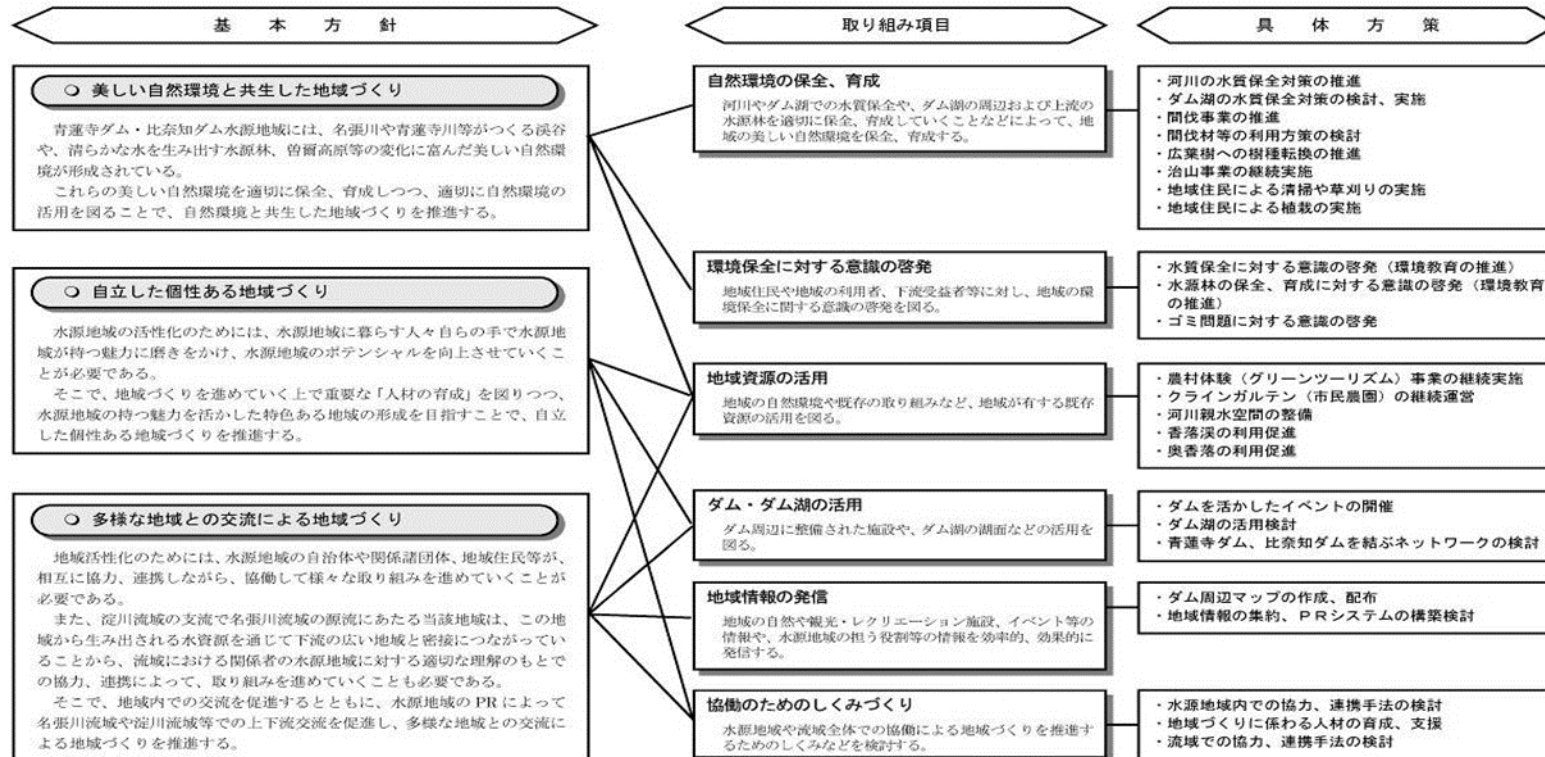
地域との連携（水源地域ビジョン）

- 比奈知ダムでは、水源地域の自立的、継続的な活性化のための行動計画として、「比奈知ダム・青蓮寺ダム水源地域ビジョン」を平成16年3月に策定した。
- ビジョン実行組織として「実行連絡会」を毎年開催し、関係者相互の連絡、調整を図りながら様々な取組みを進めている。

<青蓮寺ダム・比奈知ダム水源地域ビジョン>

〈キャッチフレーズ〉

地域を越えてつなげよう 木津川をうるおす水いづる郷



地域との連携（主催イベント）

「水の週間」 比奈知ダム施設見学会

- 「水の週間」の活動の一環で、水の大切さやダムの役割を知って頂く目的で、名張市及び地元と連携して開催している。平成29年は306名の方が来場した。

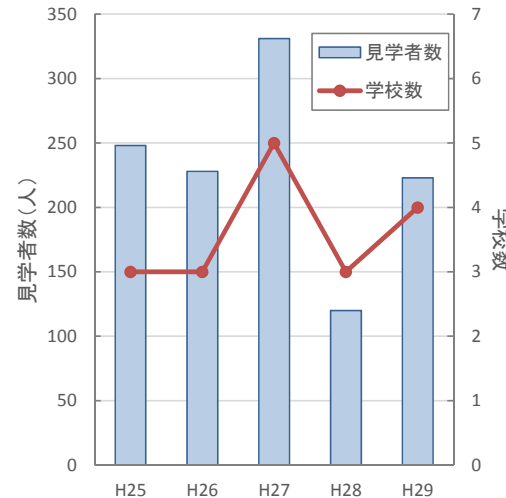


名張市小学生の社会科見学

- 比奈知ダムには、毎年、名張市の小学生が社会科見学会に訪れている。平成29年には4校、223人の生徒が参加した。
- なお、名張市内の小学校4年生向けの社会科副読本に「名張川とダム」の項目があり、水害の歴史、ダムの役割について勉強している。



ダムには、水害をふせぐ他、どのような目的があるのでしょうか。ダムの大きさや役割を調べてみましょう。



社会科副読本

地域との連携（主催イベント）

こいのぼりの掲揚

- 毎年4月下旬～5月上旬の連休期間に、ダムサイト周辺に鯉のぼりを掲揚している。こいのぼりは、名張・伊賀市民の方などから不要となったものを提供していただいている。



下流親水公園ホタル鑑賞

- 毎年5月下旬～6月にかけて、比奈知ダム下流親水公園でホタルの飛翔が見られる。比奈知ダムでは、ホタル飛翔情報の提供や、来訪者が安全且つ快適に鑑賞できるように安全柵や注意看板の設置、照明の減光措置などを行っている。

ダムライトアップ

- 毎年8月中旬に、ダムの点検照明の一環でダムのライトアップを実施しており、夕涼みや幻想的なダムの姿を見ようと市民が訪れる。



比奈知ダム ライトアップ
夏の夕涼みにいかがですか

5月29日撮影

8/13・14・15
19:30~21:30
比奈知ダム堤体下流面にて

●来場される場合の注意事項●

- ・ビューポイントは、下流親水公園、ダム右岸展望広場及び堤頂遊路となりますが、下流親水公園から見られる方は、公園の駐車場以外には駐車されないようお願いいたします。
- ・全域は、花火やバーベキューなどの火気の使用は禁止しております。また、公園の維持のため、ゴミはお持ち帰り下さい。
- ・ダム展望広場及び堤頂遊路は、22時に閉鎖します。

【お問い合わせ先】（株）水資源機構 比奈知ダム管理所 ☎0595-68-7111

ホタルの飛翔がはじまりました

5月29日撮影

比奈知ダム下流親水公園のせせらぎ水路で今年もホタルの飛翔が始まりました。飛翔期間は、飛翔開始からおよそ2週間。幻想的なホタルの舞をお見逃しなく！

ホタル鑑賞にあたってのお願い

ホタル飛翔期間は園内を減灯しています。通常より暗くなりますのでご注意ください。ゴミは園内に捨てずお持ち帰りください。公園内での花火はご遠慮ください。

公園内のホタルは決して捕まえないでください

ホタル鑑賞マップ

このホタル鑑賞スポットは、公園内には多く見られるホタルの生息地です。ホタルの生息地を守るために、公園内には多くのホタルがいます。ホタルの生息地を守るために、公園内には多くのホタルがいます。

地域との連携（地域活性化に向けた取り組み）

- ダム・ダム湖を活用した水源地域活性化の取り組みとして、マラソン大会やダム婚活ツアーの開催に協力するとともに、比奈知ダムの水源である御杖村と連携し、ダムカレーを企画した。また、インバウンドへの取り組みとして、機構ホームページ(英語版)で比奈知ダム周辺を含む木津川流域の観光スポットを紹介した。

名張ひなち湖紅葉マラソン大会



主催：名張市
開催時期：11月中旬

ダム婚活ツアー

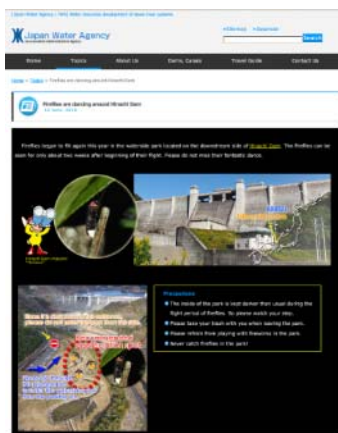
主催：近畿日本鉄道(株)
開催時期：4月(H28)、9月(H29)



インバウンドへの取り組み



水資源機構ホームページ
(英語版)



比奈知ダムカレー

販売場所：
道の駅 伊勢本街道御杖



地域との連携（比奈知ダム管理開始20周年）

- 比奈知ダムは、平成11年4月の管理開始から平成31年度に20周年を迎える。20周年を記念して、記念式典や名張川源流探検ツアーなど各種イベントを開催し、関係機関や地域との連携、ダムの役割や水の重要性について理解促進に努める。

20周年記念行事(予定)

■ 20周年記念式典

20周年記念式典では、関係機関や地域の方々を招待し、地域との連携を図る。10周年記念で収納したタイムカプセルの開封セレモニーを予定。



10周年記念におけるタイムカプセル収納状況

■ 名張川源流探検ツアー

サブイベントとして、名張川源流探検ツアーを開催し、ダムの役割や水の重要性について意識啓発を図る。探検ツアーでは10周年記念で建立した名張川源流の碑を目指す。



名張川源流の碑

地域との連携（水質保全の取り組み）

水質保全連絡会

- 平成30年1月に第28回布目ダム水質保全連絡会を開催し、利水ユーザーの奈良市水道部に対して布目ダム湖および比奈知ダム湖等の水質について情報共有した。
- 平成30年2月に第3回青蓮寺ダム・比奈知ダム水質保全連絡会を開催し、利水ユーザーの名張市上下水道部に対して、比奈知ダム湖等の水質について情報共有した。



地元イベントとの連携（名張クリーン大作戦）

- 名張市内を一斉清掃する名張クリーン大作戦が毎年開催されている。平成29年のクリーン作戦では、水資源機構から53名が参加し、そのうち16名がひなち湖周辺に捨てられたゴミの回収を行った。



（主催：名張クリーン大作戦2017実行委員会、開催時期：6月）

地域との連携(水源地との情報共有、連携)

- 名張市は赤目四十八滝、香落溪等の自然豊かな景勝地に恵まれている。立地条件としては、大阪、名古屋等の都市圏に近接しており、観光振興の潜在的な可能性が高い地域である。
- 従来からの主要な観光施設である赤目四十八滝等の観光地に加え、観光客のニーズに対応する方策を講じることで入込客数の拡大を図っていくことを、名張市は目指している。水資源機構 木津川ダム総合管理所では比奈知ダム、貯水池、及び周辺について付加価値を高めるべく、(一社)名張市観光協会等と意見交換を行っている。また、水源地にある御杖村(道の駅伊勢街道御杖)の比奈知ダムカレーを始めとした、地域経済への裨益を念頭とした取り組みを行っている。
- 比奈知ダムが水源地の名張市、御杖村、及び津市(旧美杉村)の地域資源として地域活性化に寄与、活用されるように情報共有、連携を図っていく。



(一社)名張市観光協会との
情報共有及び意見交換



上流側からの堤体と湖面



ダム下流公園の
せせらぎ水路

広報活動（ダムカードと環境新聞）

ダムカード

- 一般の方やイベント参加者にダムへの関心や興味を持ってもらう取り組みとして、平成20年度からダムカードを配布している。
- PR効果を高めるため、ダムカードをAR化し、専用アプリで比奈知ダム概要の動画を見られるようにしている。
- 比奈知ダムのダムカード配布枚数は年々増加しており、配布枚数は17,000枚を超えている。



水質環境 澁川水系初！AR^マダムカード

比奈知ダムのダムカードをアプリにかざして動画をみてみよう！

①スマホにアプリ(COCOAR2)をダウンロード(無料)
②ダムカードをスキャン

COCOAR2のダウンロードが必要です

比奈知ダム左岸にあるこの銘板にもアプリをかざしてみよう！一緒に写真を撮ろうよ！

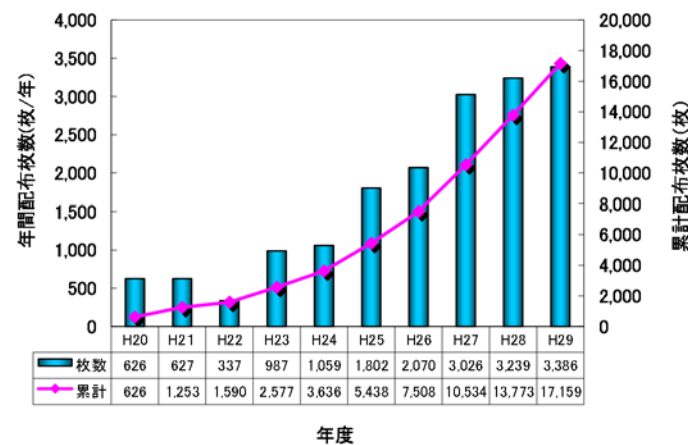
ホタルをすきな場所に移動して撮影することが出来ます。

環境新聞

- 比奈知ダムにおける環境に関する取り組みについて環境新聞を通じて発信している。平成29年度は5回発行した。



比奈知ダム ダムカード配布枚数の推移



大学などの研究機関との連携

- 比奈知ダムでは、水管理や環境に関する技術向上や知見の共有等を目的として、大学等の研究機関に貯水池などのフィールド、調査報告書及び水文・気象・水質データ等を提供するなどの連携に積極的に取り組んでいます。

(H29事例)

- ・深層曝気の効果的な運用に関する研究(大阪電気通信大学)
- ・比奈知ダムにおける法面緑化の工法別植生調査(近畿大学)
- ・水源地生態研究会 ダム下流生態系研究グループ(京都大学)



深層曝気の効果的な運用に関する研究
(大阪電気通信大学)



比奈知ダムにおける法面緑化の工法別植生調査
(近畿大学)

水源地域動態のまとめ(案)

<まとめ>

- ダム湖の周辺は憩いの場やレクリエーションの場として整備され、ダム湖利用実態調査によると、散策、野外活動などで幅広い年代に利用されており、利用者の満足度は高い。
- 比奈知ダム・青蓮寺ダム水源地域ビジョンの活動として、様々なイベントなど積極的な地域活性化の取組みが行われている。
- 比奈知ダム管理所では、地元小学校による社会科見学の受け入れを行うとともに、積極的な広報活動の促進により、ダムの役割などの理解の普及に努めている。また、関係機関や大学等の研究機関と連携し、積極的な環境保全活動を進めている。

<今後の方針>

- 環境整備事業にて整備された公園、広場等の資源を有効に活用し、地域活性化に向けた取組みを推進する。
- 広報活動や関係機関等と積極的に連携し、環境保全及びダムの役割などの理解促進に向けた取組みを積極的に実施していく。