

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26年3月17日

独立行政法人水資源機構
関 西 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

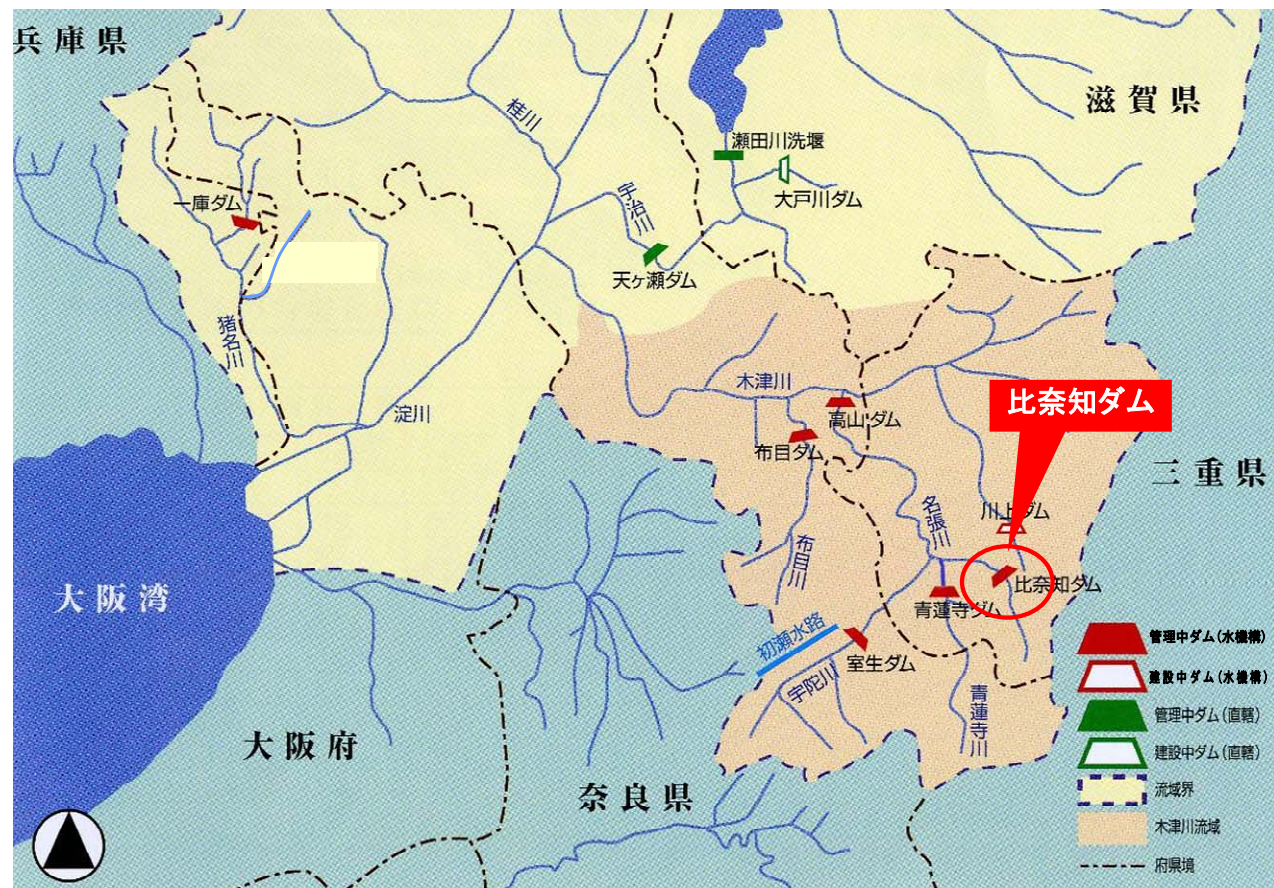




1. 事業の概要

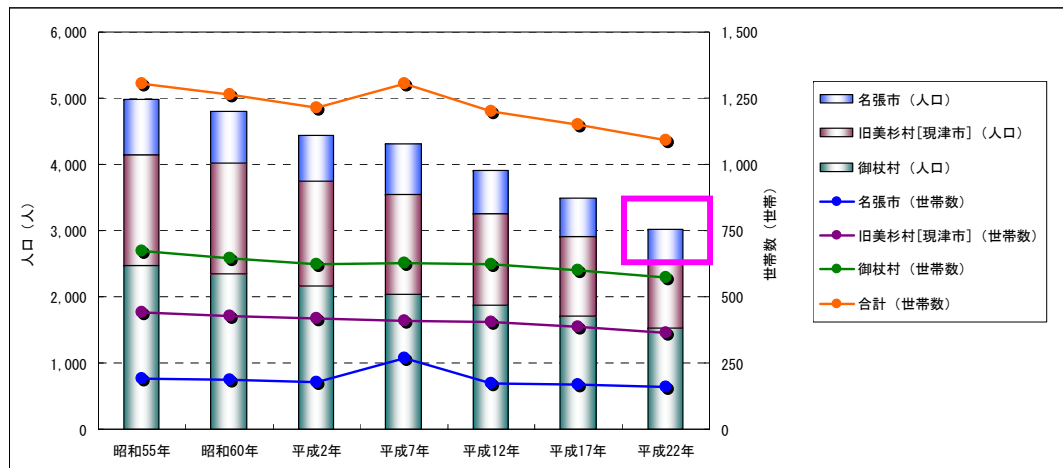
ダム流域の概要

- 淀川の支川である木津川はその源を三重、奈良の県境を南北に走る布引山脈に発し、笠置、加茂を経て山城盆地を貫通し、京都府・大阪府境付近で宇治川、桂川と共に淀川へと合流する流域面積1,596km²、幹川流路延長99kmの一級河川である。
- 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、三重県と奈良県に位置し、ダム堤体付近および貯水池は三重県名張市である。

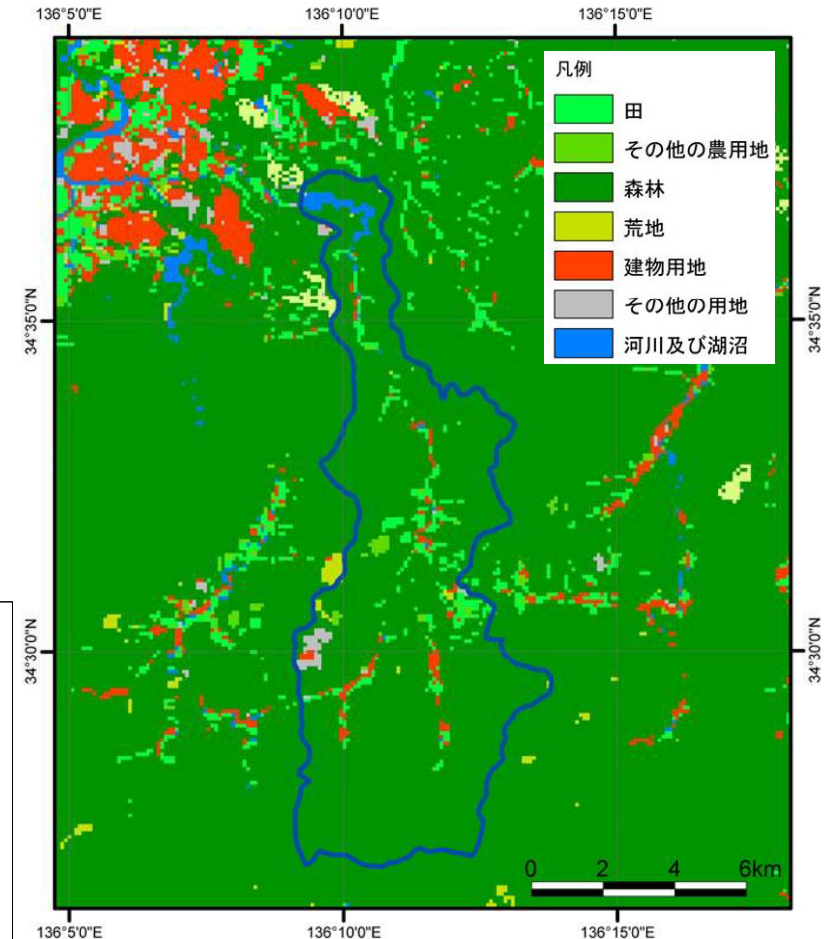


ダム流域の概要

- 流域内の土地の利用割合は、森林が89.9%、田4.6%、建物用地2.1%、河川及び湖沼1.3%となっており、開発は進んでいない。
- 流域内では御杖村の人口・世帯数が最も多く、流域の約50%程度を占めている。次いで、旧美杉村（現、津市）、名張市の順である。流域内人口でみると、S55をピークに減少している。



比奈知ダム流域内の人口及び世帯数【出典：国勢調査】



比奈知ダム流域の土地利用状況
比奈知ダム流域

【出典：国土交通省 国土政策局
国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ
平成21年度 土地利用 100mメッシュデータ】

比奈知ダム概要

■比奈知ダムの諸元

ダム型式：重力式コンクリートダム

堤体積：約426千 m^3 堤高：70.5m

堤頂長：355.0m 管理開始：平成11年4月

湛水面積：0.82 km^2 竣工：平成10年度



比奈知ダム全景

■比奈知ダムの目的

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高水流量1,300 m^3/s のうち700 m^3/s をダムに貯留し、600 m^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。

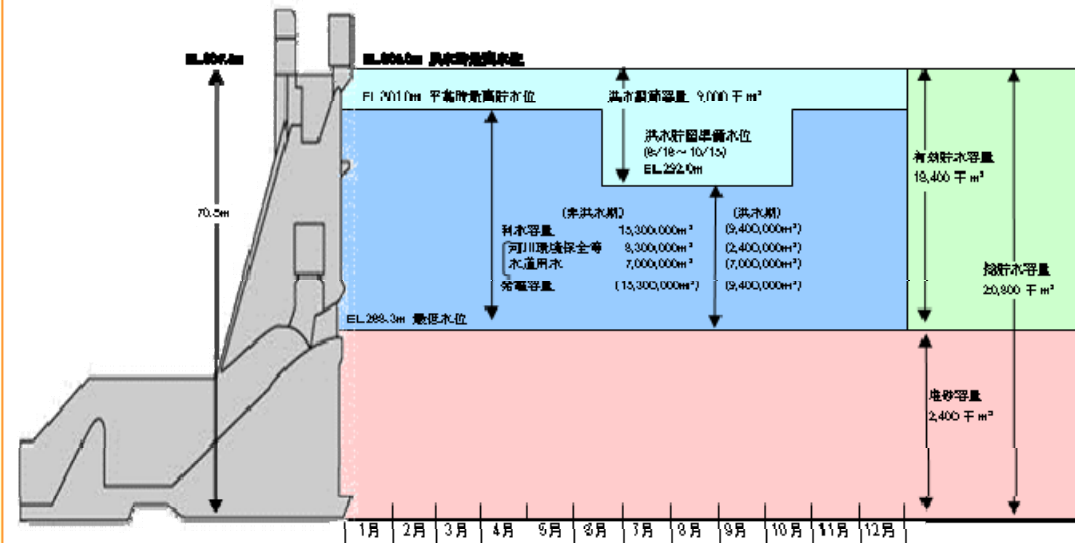
3. 水道用水

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

4. 発電

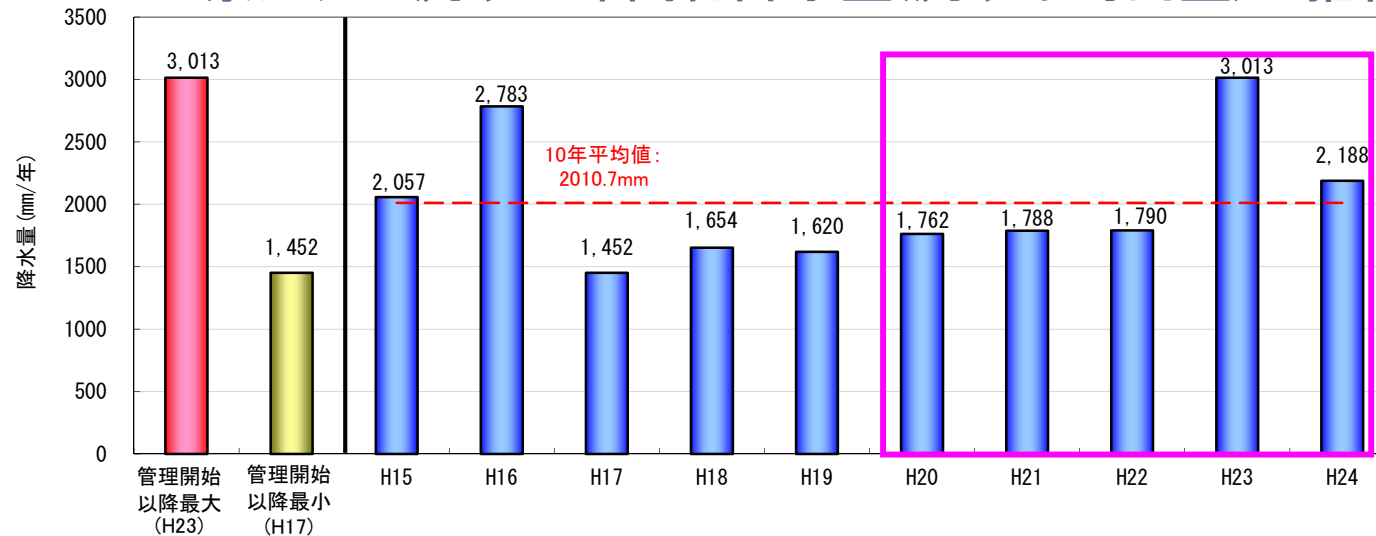
ダムから放流される水(最大使用水量3.7 m^3/s)を利用し最大出力1,800kWの発電を行う。

■貯水池容量配分図



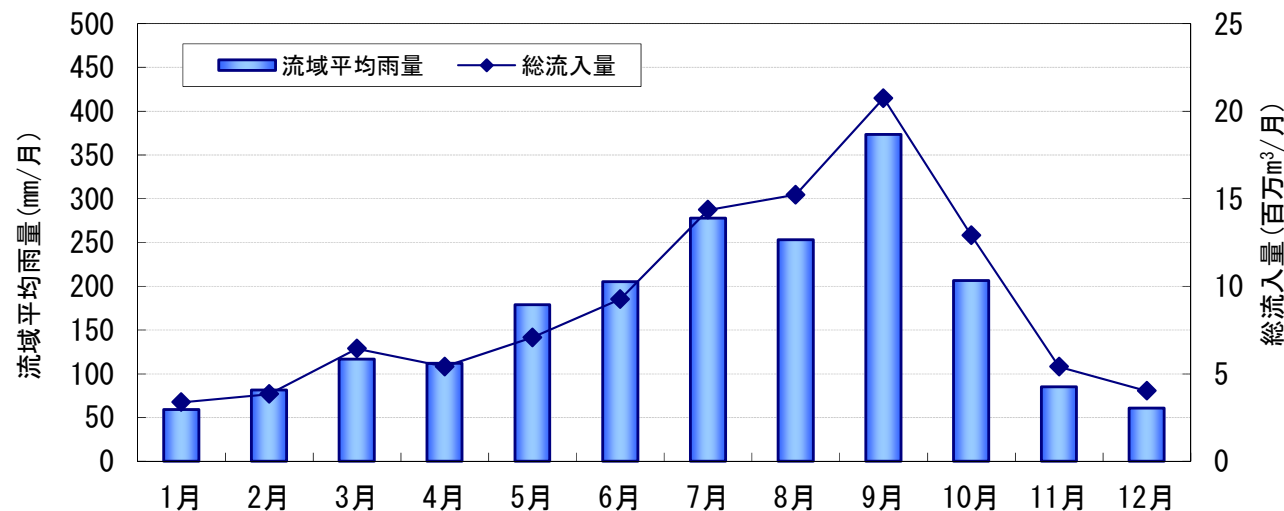
ダム流域の降水量・流入量

■比奈知ダム流域の年間総降水量(流域平均雨量)の推移



近年10年間(H15～H24)における比奈知ダム流域の平均年間総降水量は2,010.7mmである。

■比奈知ダムの月別流域平均雨量と総流入量(至近10ヶ年)の状況



月別平均降水量、流入量とも9月が最も多い。

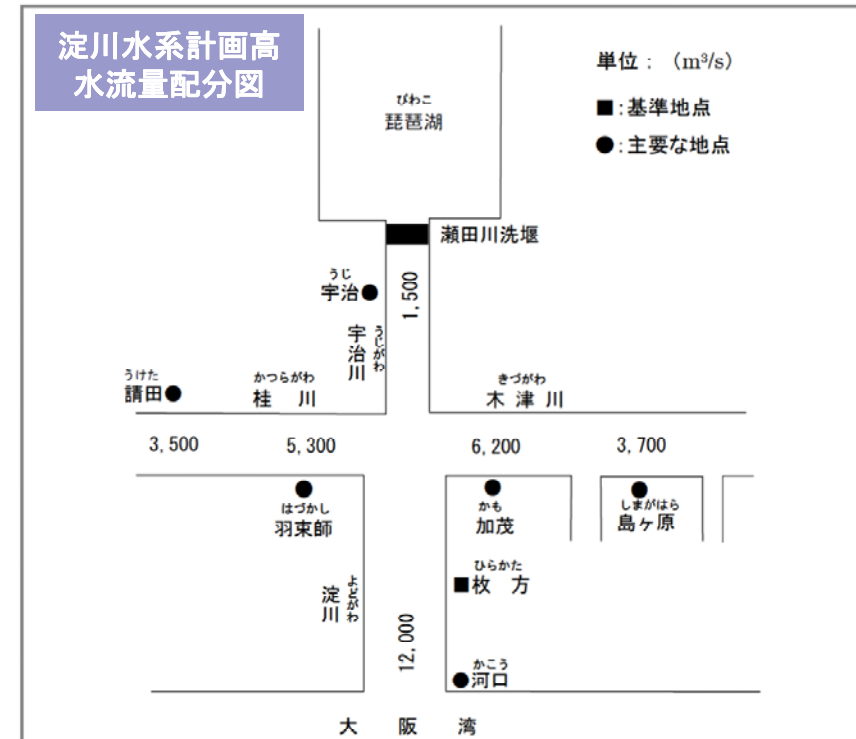


2. 洪水調節

洪水調節計画

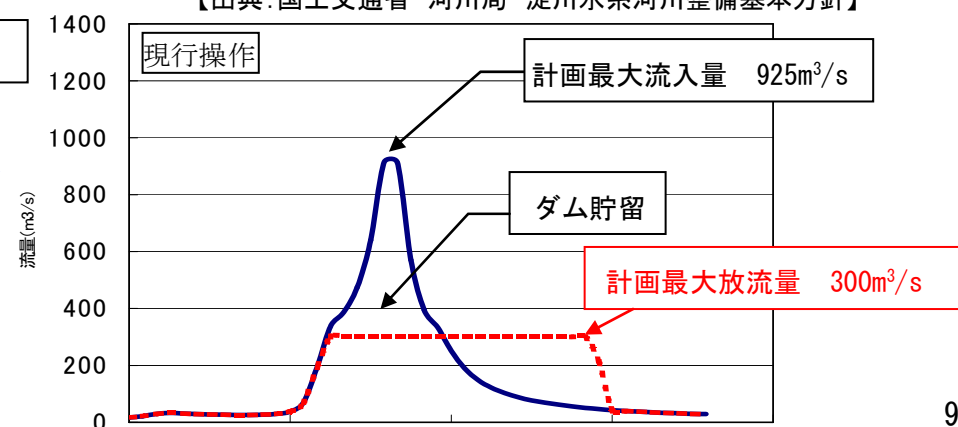
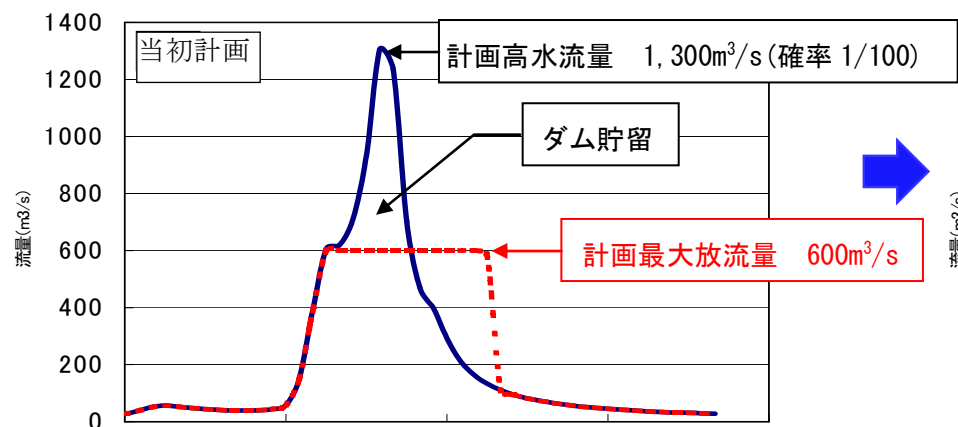
- 淀川水系河川整備実施基本方針によれば、治水地点枚方の基本高水のピーク流量を $17,500\text{m}^3/\text{s}$ （琵琶湖からの流出量を含む）とし、このうち、流域内の洪水調節施設により $5,500\text{m}^3/\text{s}$ を調節して、河道への配分流量を $12,000\text{m}^3/\text{s}$ としている。
- 比奈知ダムは名張川および淀川治水の一環として、ダム地点における計画高水流量 $1,300\text{m}^3/\text{s}$ のうち $700\text{m}^3/\text{s}$ をダムに貯め、 $600\text{m}^3/\text{s}$ をダムから放流する計画となっている。

ただし、当面の間は名張川の河川改修が途上であるため、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、計画最大放流量を $600\text{m}^3/\text{s}$ から $300\text{m}^3/\text{s}$ にしている。



【出典：国土交通省 河川局 淀川水系河川整備基本方針】

比奈知ダムの洪水調節計画図



洪水調節実績

- 平成11年の管理開始以降、平成24年まで(管理開始以降14年経過)に計7回の洪水調節を実施した。
- 至近5ヶ年では4回の洪水調節を実施しており、なかでも平成21年10月8日の台風18号における調節量482m³/s、平成23年9月3日の台風12号における総雨量839mmは、管理開始以降、最高を記録している。
- 平成21年台風18号以降、名張川の治水リスク軽減を目的とした上流3ダムの統合操作※が常態化されている。

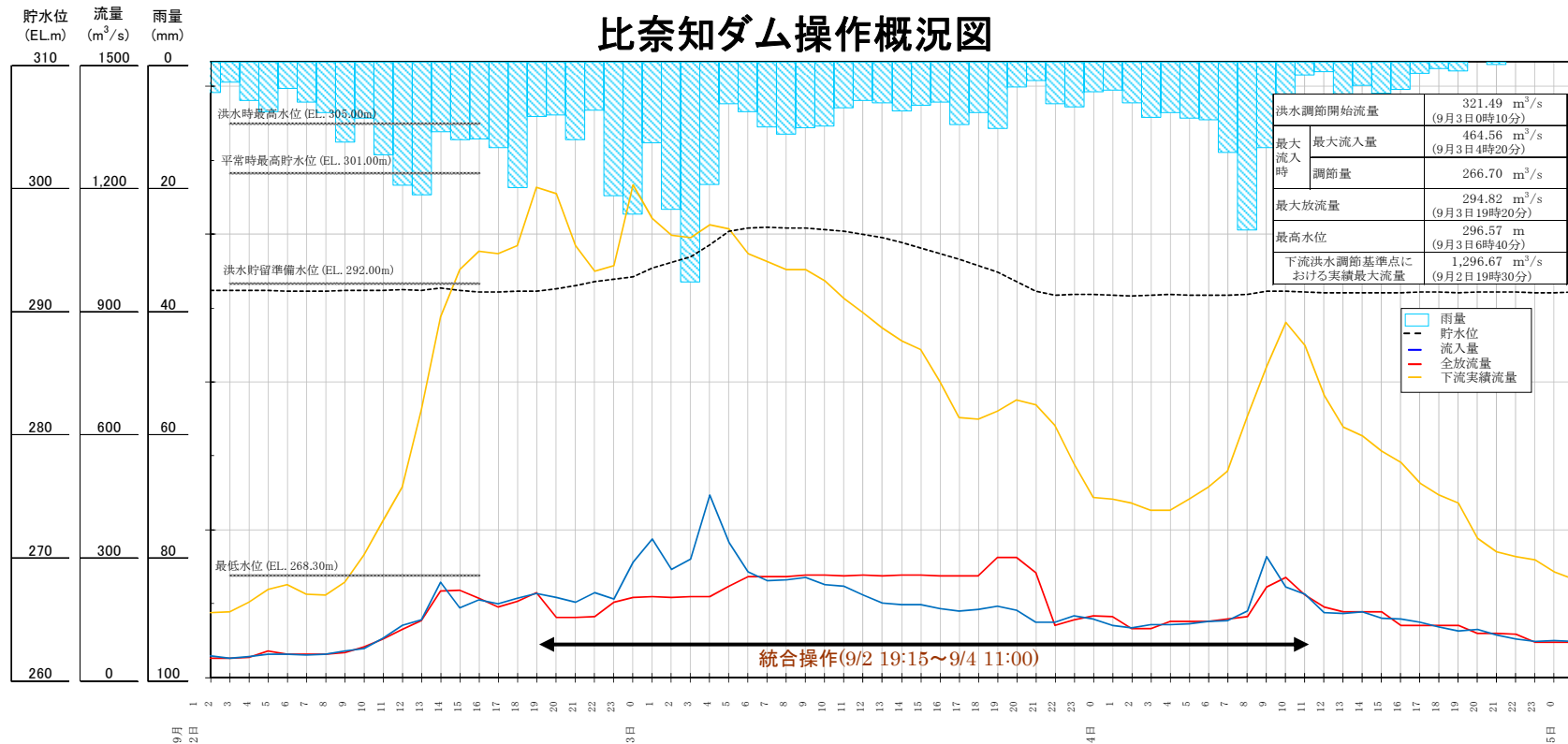
※ ダムの空き容量を勘案し、ダムから放流量を減らすことにより、名張川の水位低下を図る。

	洪水調節実施日	要因	総雨量※ (mm)	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)	備考
	計画	-	-	1,300	600	600	700	305.00	-
1	平成16年8月5日	台風11号	323.5	551	299	297	254	296.17	
2	平成16年9月29日	台風21号	279.5	356	297	285	71	291.53	
3	平成16年10月20日	台風23号	216.7	301	288	269	32	293.33	
4	平成21年10月8日	台風18号	303.4	532	162	50	482	298.03	統合操作有り
5	平成23年9月3日	台風12号	838.9	465	295	198	267	296.57	統合操作有り
6	平成23年9月21日	台風15号	278.2	316	296	279	37	292.03	
7	平成24年9月30日	台風17号	222.7	396	200	149	247	295.29	統合操作有り

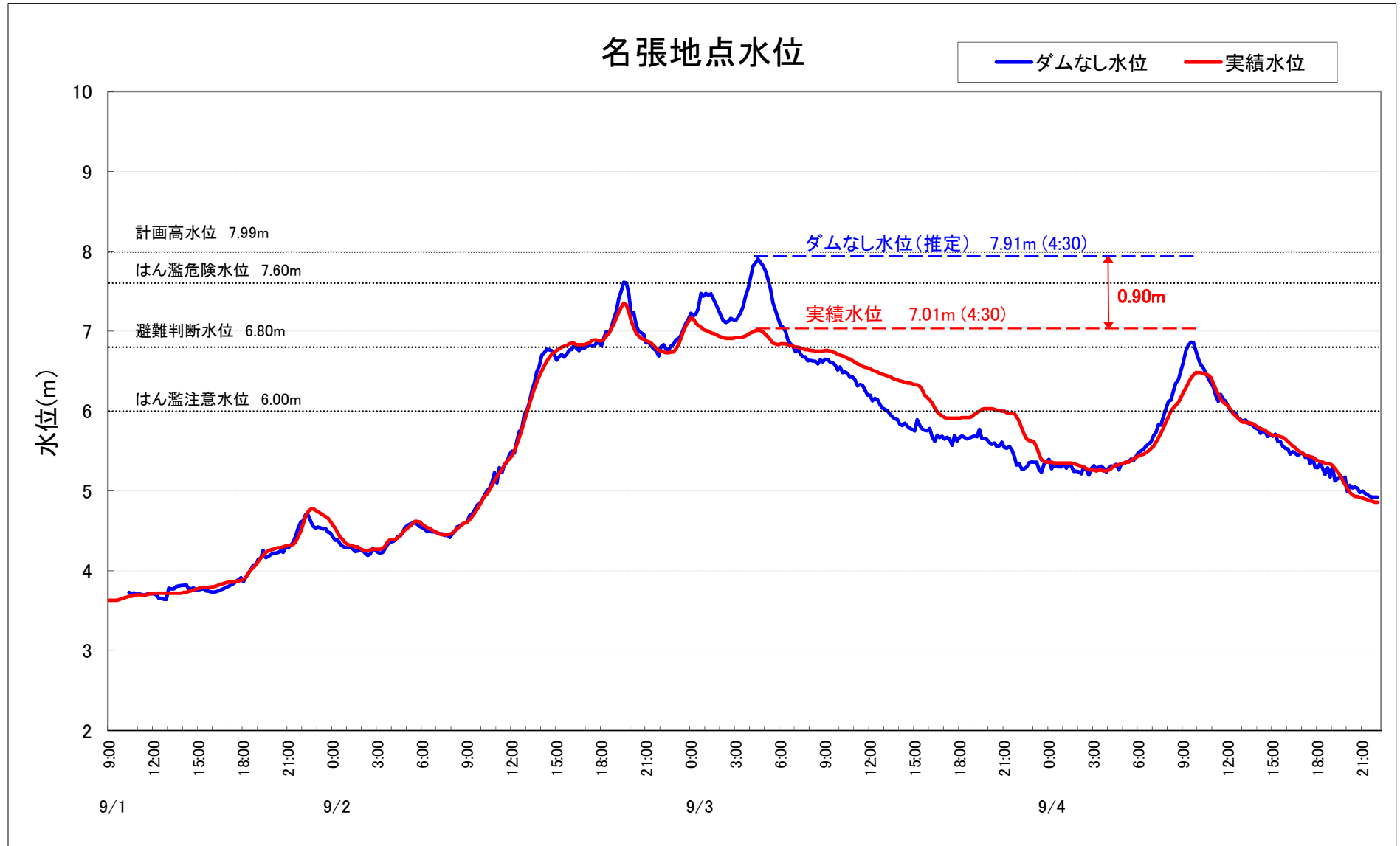
※総雨量は流域平均雨量

平成23年9月洪水(台風12号)の対応状況

- ダムへの流入量は最大465m³/sであり、流入量の増加に合わせて放流量を増加し、最大295m³/sの放流を行った。貯水位は最高EL.296.57mであった。
- この降雨による出水に対し、2ダム(青蓮寺ダム、比奈知ダム)では流入量が洪水量に達し、室生ダムを含めた3ダムが連携して防災操作を実施した。
- 下流河川の状況、ダムの貯水容量等を考慮し、施設管理規程に定められた国土交通省近畿地方整備局淀川ダム統合管理事務所による指示(統合操作)を受け、最大のダム流下量を通常の防災操作に比べて減量する防災操作を淀川ダム統合管理事務所と連携し実施した結果、ダム下流の名張地点では、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る。



洪水調節効果(平成23年9月洪水(台風12号);3ダム統合操作)



まとめ

洪水調節の評価結果

- 比奈知ダムは、至近5ヶ年(平成20年から平成24年の間)で4回の洪水調節を実施した。なお、管理を開始した平成10年から平成24年までの洪水調節回数は7回である。
- 比奈知ダムの下流基準点(上名張地点、名張地点)において洪水調節効果の検証を行った結果、各洪水での水位低減効果が認められた。
- 平成21年台風18号以降実施している名張川上流3ダム(比奈知ダム、青蓮寺ダム、室生ダム)による統合操作は下流の洪水被害軽減に貢献している。
- 以上により、比奈知ダムは計画最大流入量相当の洪水は発生していないが、中小規模の洪水に対して洪水調節効果を発揮し、名張川沿川の治水に貢献している。

今後の方針

- 今後も引き続き洪水調節機能が十分発揮できるよう、適切な維持管理とダム操作ならびに関係機関との連携、情報提供を行っていく。



3. 利水補給

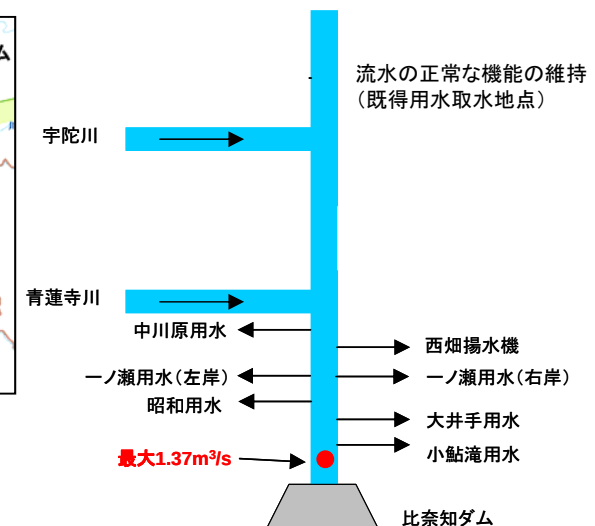
比奈知ダムの利水補給

- 比奈知ダムは、流水の正常な機能の維持のため、かんがい期(4月1日～9月30日)においては、最大 $1.37\text{m}^3/\text{s}$ を非かんがい期(10月1日～翌年3月31日)においては、 $0.50\text{m}^3/\text{s}$ をそれぞれダム地点で確保する。
- 水道用水の補給のため、下流の確保地点である高岩地点で水道用水を最大 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ 、加茂地点で最大 $1.2\text{m}^3/\text{s}$ を確保する。

下流確保地点及び確保流量

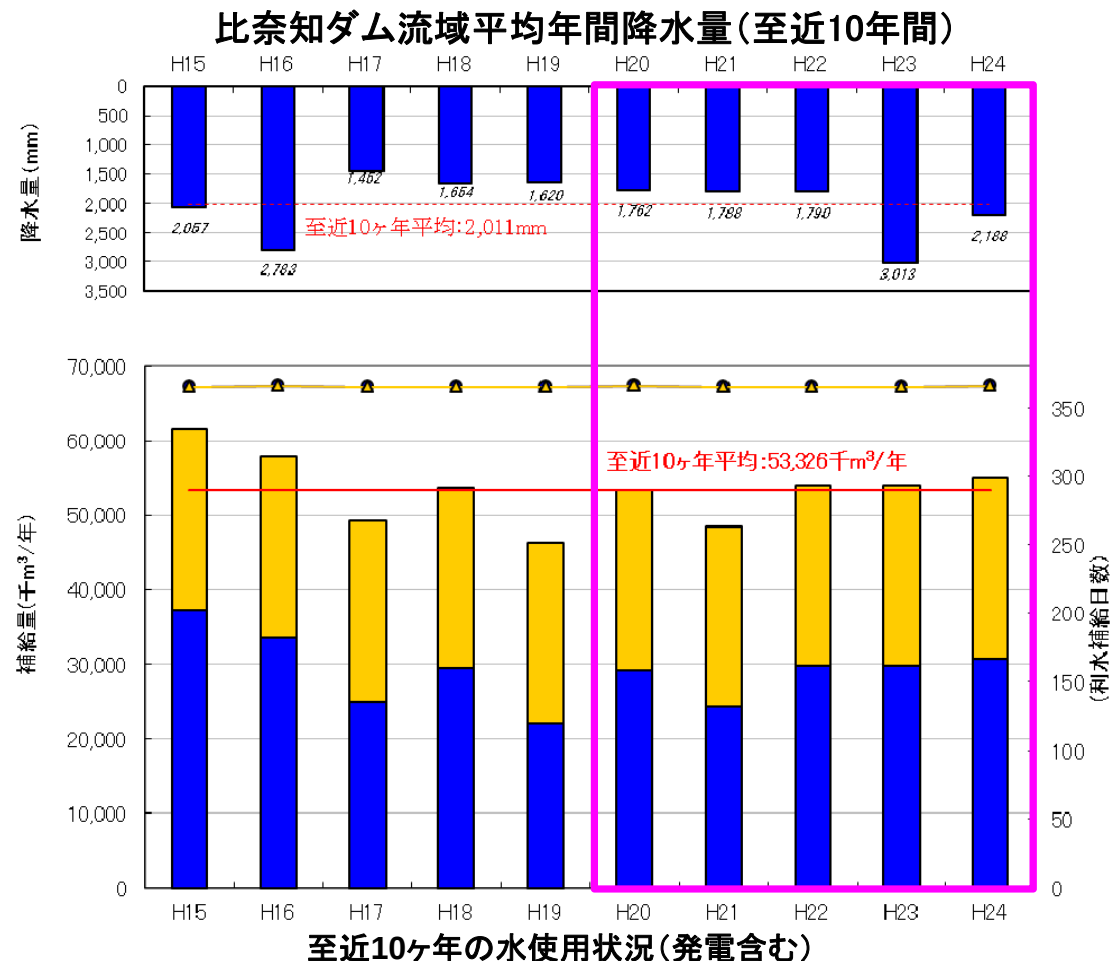
地 点 名		確保流量 m^3/s (期間等)	
流水の正常な機能の維持	ダム地点	最大 1.37 (4月1日～9月30日)	0.50 (10月1日～3月31日)
	高岩地点	最大 0.30	
水道用水	加茂地点	最大 1.20	

下流確保地点の位置図



比奈知ダム の 補給実績

- 平成20年～24年までの比奈知ダムの利水補給実績は、平均52,966千m³/年(水道用水補給28,723千m³/年, 流水の正常な機能の維持のための補給24,243千m³/年)である。
- 至近10ヵ年の利水補給実績は平均53,326千m³/年(水道用水補給29,087千m³/年, 流水の正常な機能の維持のための補給24,239千m³/年)である。



利水補給の効果

- 平成20年～24年の5ヶ年で、平成24年以外は、比奈知ダムがなければ確保流量を不足する日が発生し、その不足量は至近5ヶ年平均で年間40万m³以上であったと推測される。
- 実績流量は確保流量を達成しており、比奈知ダムによる補給効果があったものと考えられる。

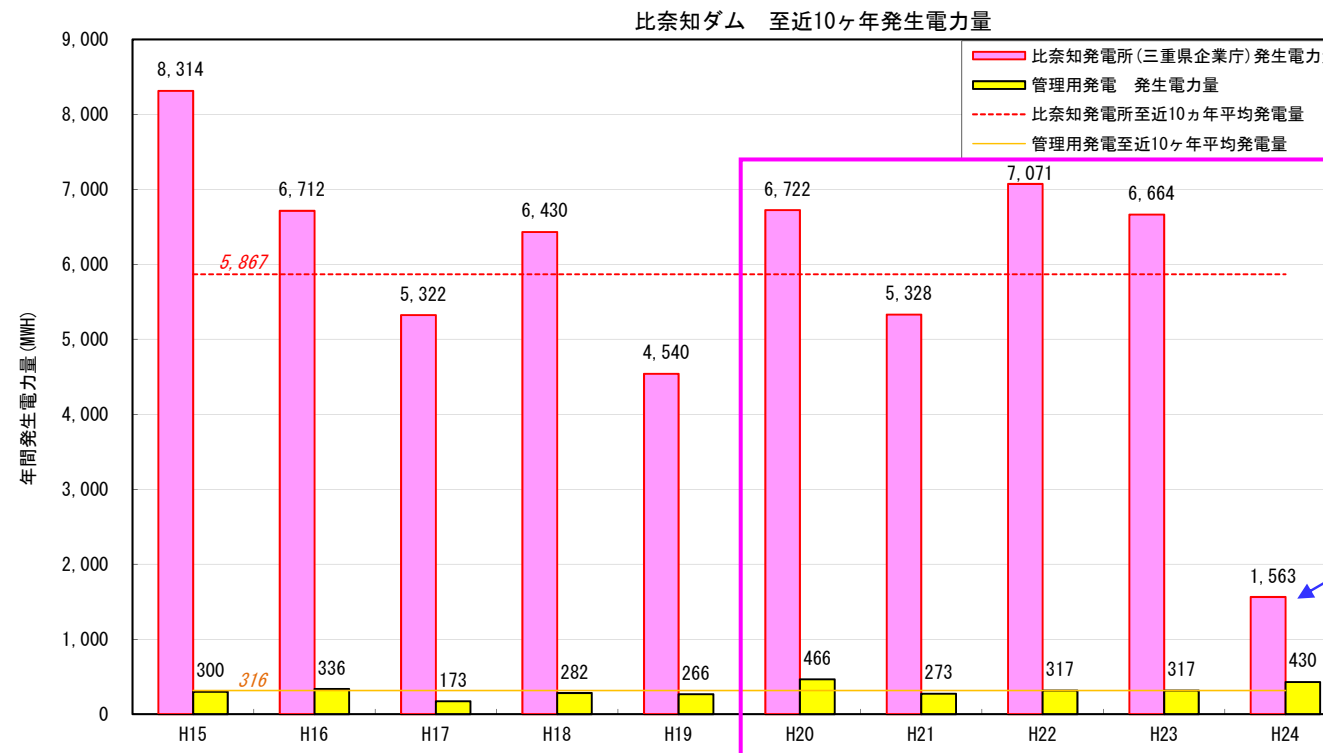
比奈知ダム地点必要量の不足日数低減効果

対象年	実績流量		ダムなし流量	
	不足日数 (日)	不足量 (年総量:m ³)	不足日数 (日)	不足量 (年総量:m ³)
H20	0	0	14	191,808
H21	0	0	37	597,888
H22	0	0	10	122,688
H23	0	0	34	1,157,760
H24	0	0	0	0
至近5ヶ年計	0	0	95	2,070,144
至近5ヶ年平均	0	0	19	414,029

水力発電実績

- 平成20年～24年の比奈知発電所の年間発生電力量は、平均5,470MWh/年(計画発生電力量6,406 MWh/年の約85%)であった。管理用発電の年間発生電力量は、平均361Mh/年である。
- 至近10カ年の比奈知発電所の年間発生電力量は平均5,867MWh/年(計画発生電力量6,406 MWh/年の約92%)である。管理用発電の年間発生電力量の平均は、316MWh/年である。
- 平成20年～24年の比奈知発電所の発生電力量は、約1,083世帯が年間に消費する電力量に相当し、地域の電力供給に貢献している。

H15～24における発電実績



※平成24年は1/16に発電設備の故障が発生したため、復旧・整備のために7/31まで運転停止していた。

まとめ

利水補給の評価結果

- 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1,083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。
- 以上より比奈知ダムは、名張川の既得用水の補給等や下流河川の環境保全ならびに、名張市、京都府、奈良市の水道用水の水源として貢献している。

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 (1/2) 堆砂状況

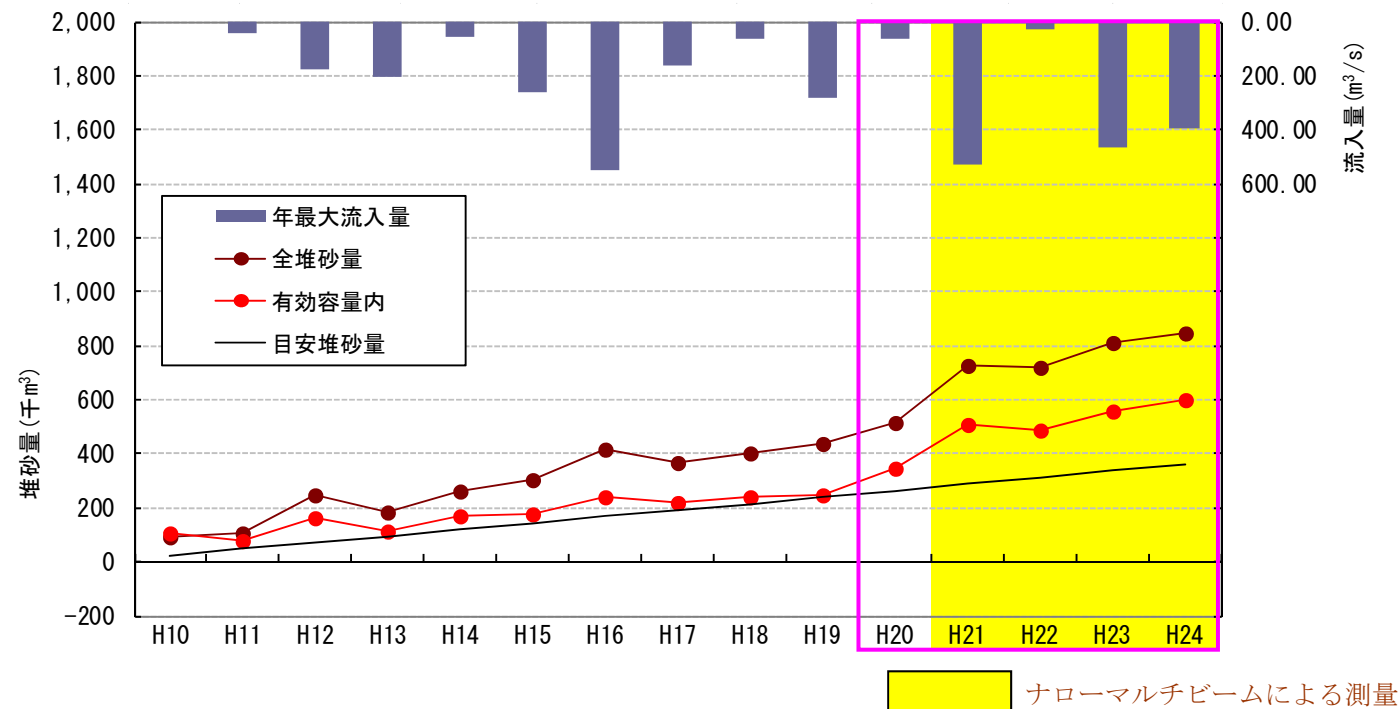
■平成24年度時点の全堆砂量は845千 m^3 であり、堆砂率は35%となっている。

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 (m ³ /年/km ²)		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24年	平成25年2月	15年	845	600	245	4%	35%

注) 1.全堆砂率 = 全堆砂量 / 総貯水容量

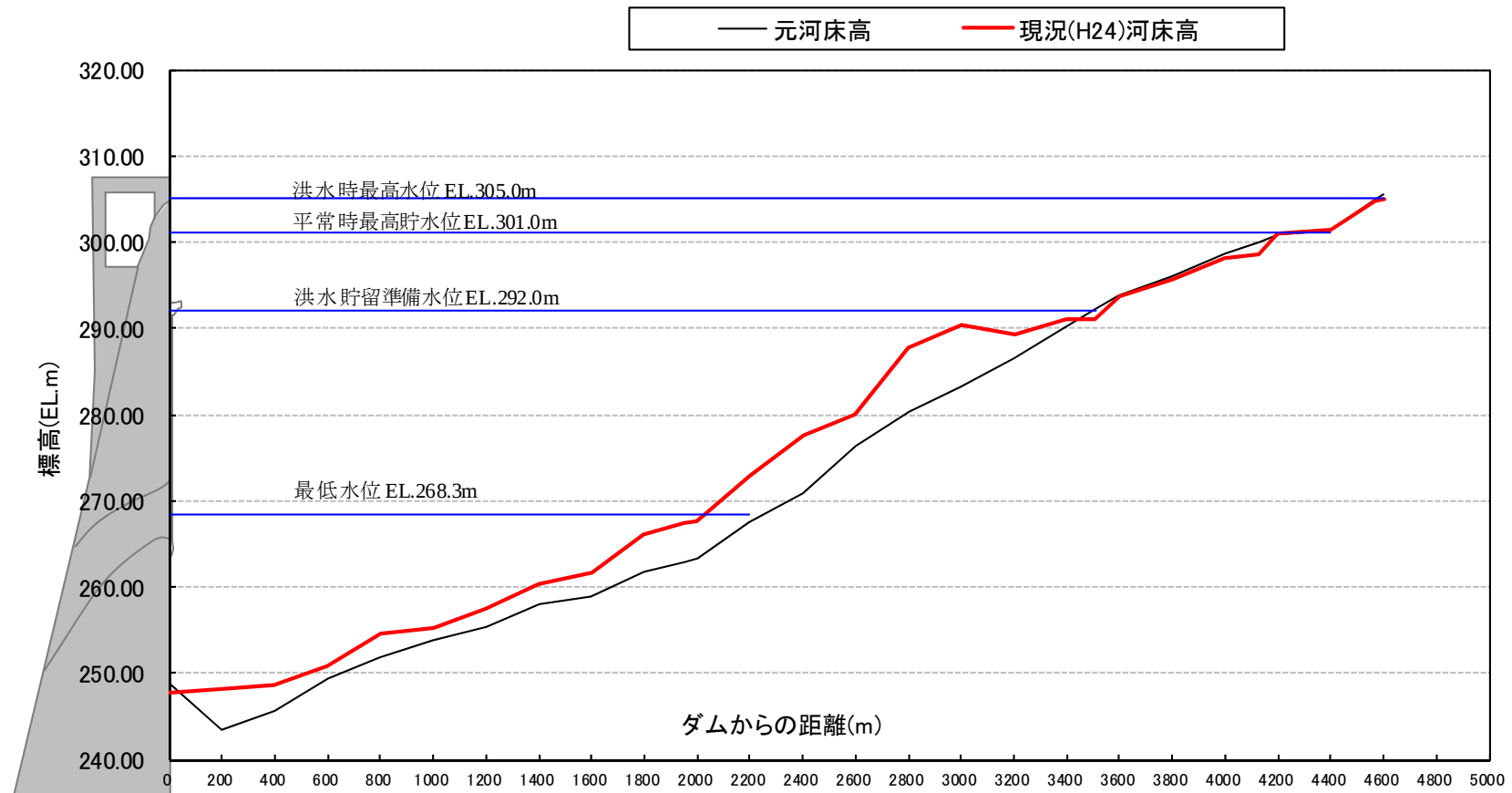
2.堆砂率 = 全堆砂量 / 計画堆砂量

3.有効貯水容量 = 総貯水容量 - 計画堆砂量



堆砂状況 (2/2) 貯水池堆砂縦断面図

比奈知ダム堆砂縦断面図



土砂供給試験

- 比奈知ダムでは、ダムからの放流量を一時的に増やし、水位変動や攪乱を起こす試み（フラッシュ放流）を行うとともに、貯水池上流端で採取した土砂をダム直下に置土し、下流に流す土砂供給試験を実施している。

土砂供給の実施概要

年度	置土時期	流出時期	置土量	還元量(流出量)
平成20年度	平成20年1月	平成20年5月8日 (フラッシュ放流)	100m³	40m³
		平成20年5月16日 (フラッシュ放流)		0m³
		平成20年9月19日 (自然出水)		60m³
平成21年度	平成21年3月	平成21年5月8日 (自然出水)	30m³	30m³
		平成21年5月14日 (フラッシュ放流)		0m³
平成22年度	平成22年5月	平成22年5月11日 (フラッシュ放流)	65m³	65m³
		平成22年5月17日 (フラッシュ放流)		
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 (自然出水)	200m³	30m³
		平成23年5月17日 (フラッシュ放流)		150m³
		平成23年7月18日～21日 (自然出水)		20m³
平成24年度	平成24年5月	平成24年5月2日 (自然出水)	100m³	20m³
		平成24年5月9日, 16日 (フラッシュ放流)		60m³
		平成24年6月19日 (自然出水)		20m³
合 計			495m³	495m³

まとめ

堆砂の評価結果

- 平成10年～平成24年までの全堆砂量は845千 m^3 で、これは計画堆砂量(2,400千 m^3)の約35%に相当し、目安堆砂量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100 m^3 程度の土砂採取を行い、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

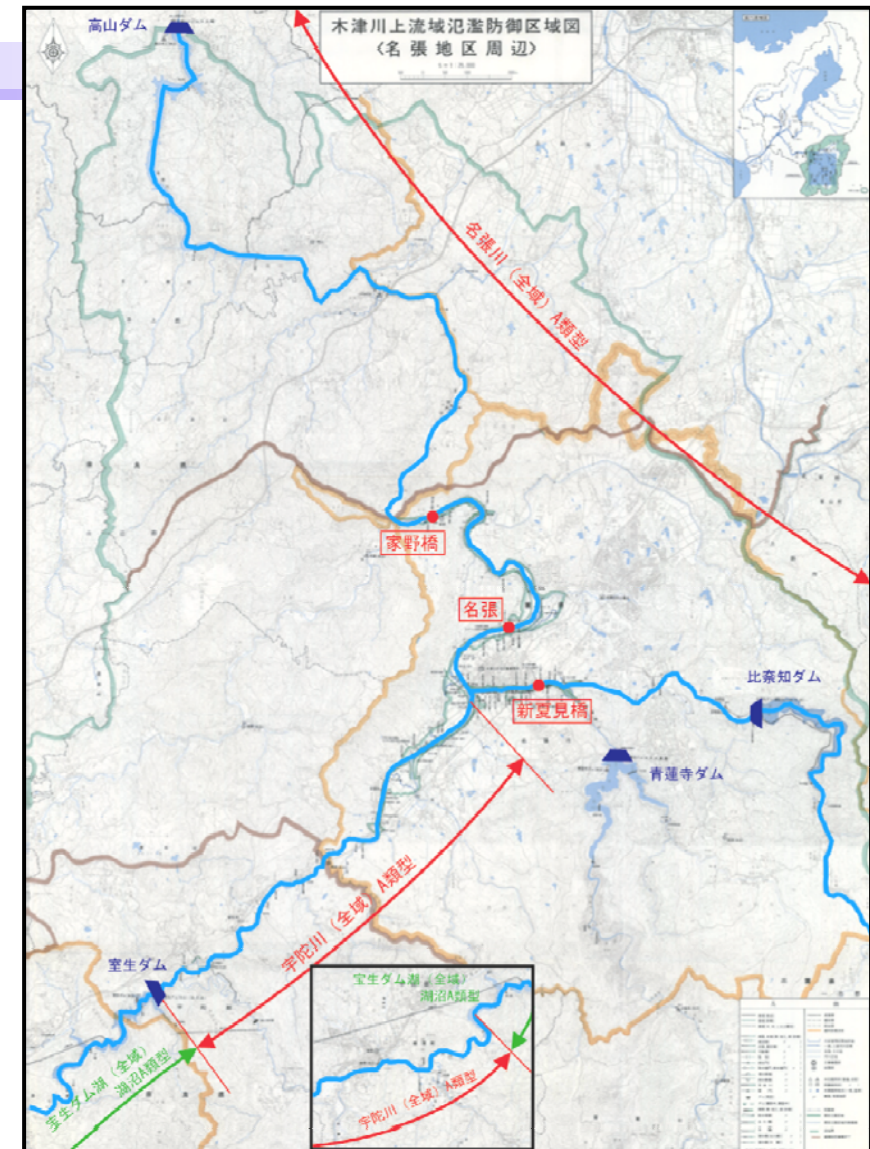
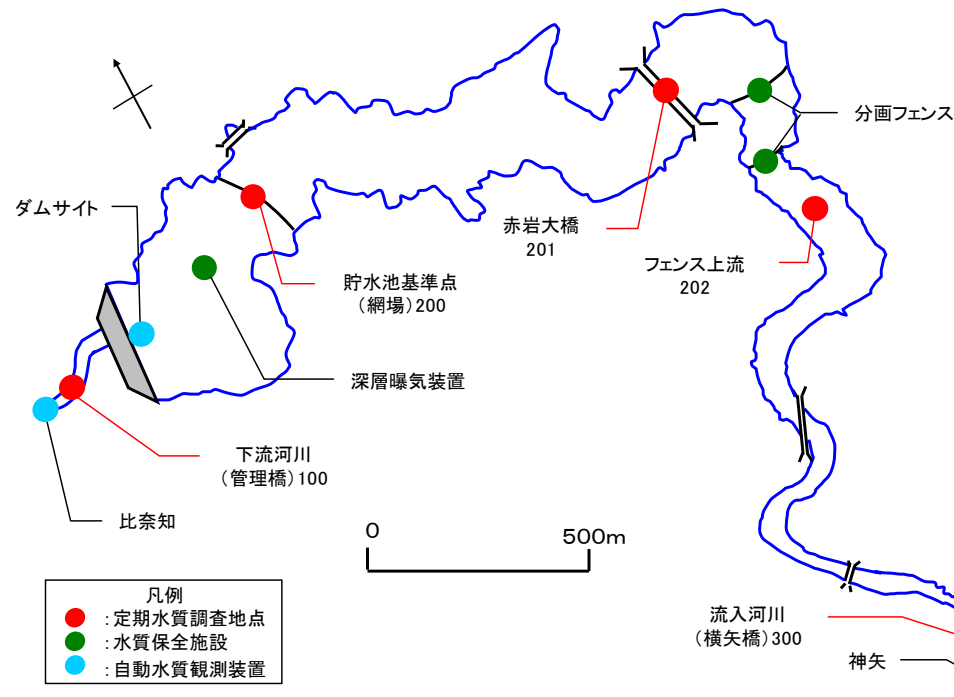
- 比奈知ダムでは、目安堆砂量を上回る速度で堆砂が進行していることから、今後も引き続き正確な堆砂状況の把握を行うとともに、堆砂土の利活用の検討等を実施していく。



5. 水 質

水質調査地点

- 定期水質調査地点は、流入河川(横矢橋)、貯水池内基準地点(網場)、貯水池内補助地点(赤岩大橋、フェンス上流)、及び下流河川(管理橋)の5地点である。
- 名張川は、河川A類型に指定されている。なお、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。



水質障害の発生状況

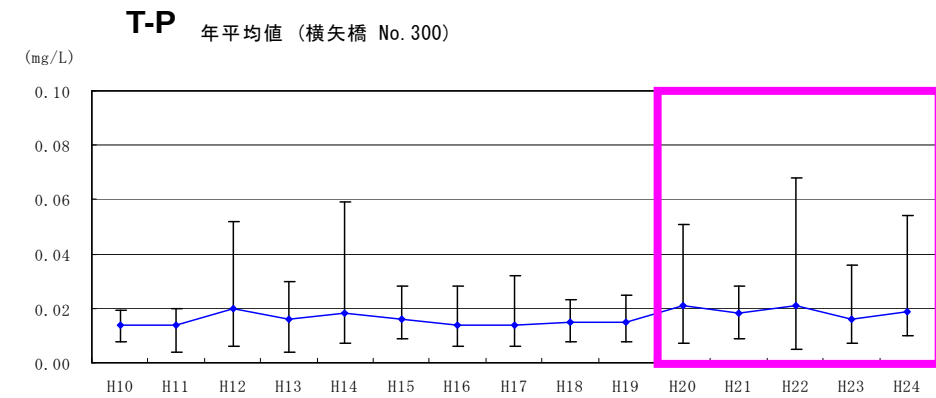
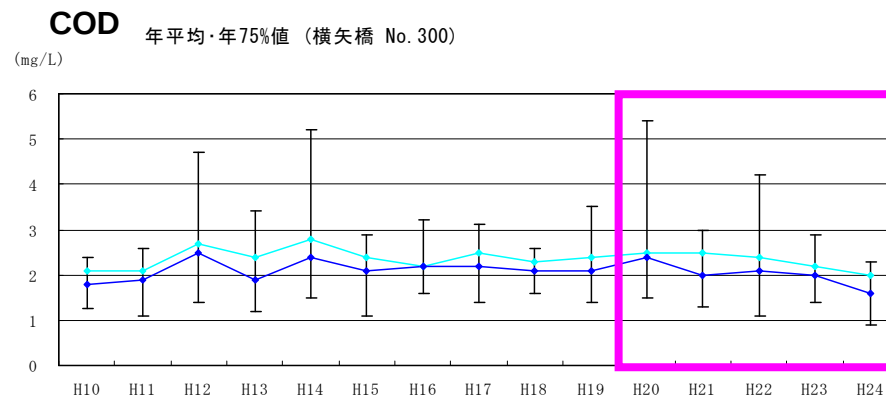
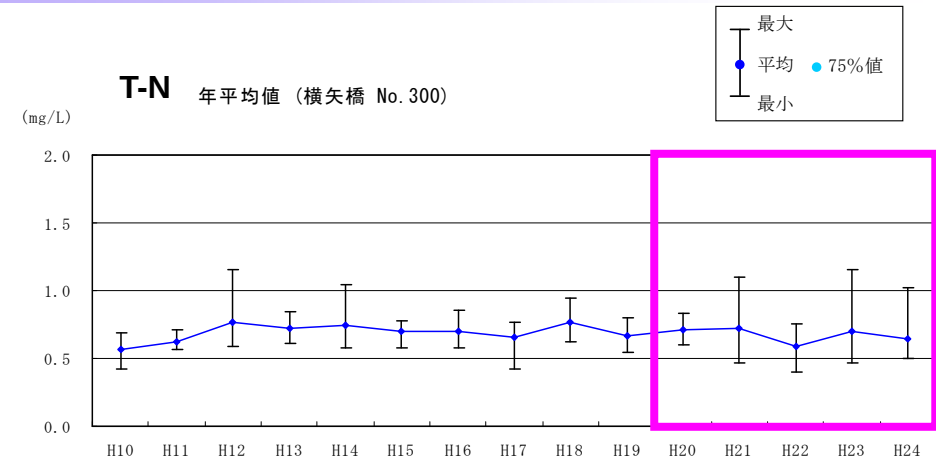
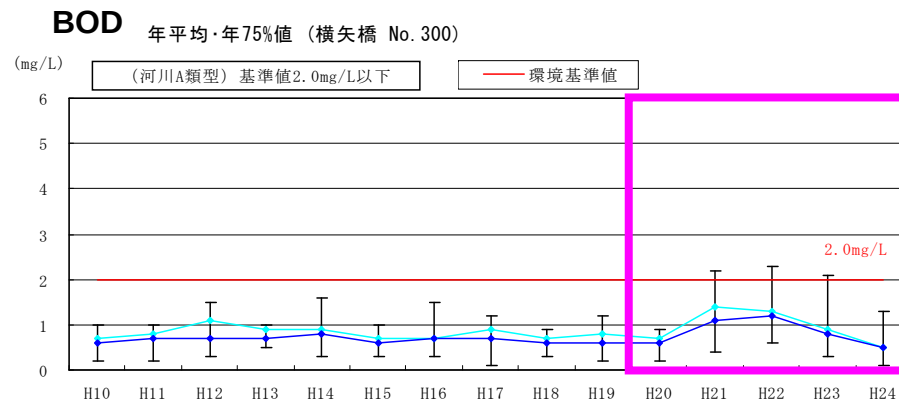
- 比奈知ダム貯水池内で発生する水質障害はアオコ及び淡水赤潮、濁水がある。
- アオコは平成20年、21年に出現しており、優占種はミクロキスティス、アナベナである。

また、淡水赤潮は平成20年、24年に出現しており、発生原因は、ペリディニウム、ウログレナによるものである。

なお、平成23年は9月の台風12号及び台風15号の影響により、濁水長期化現象が発生している。

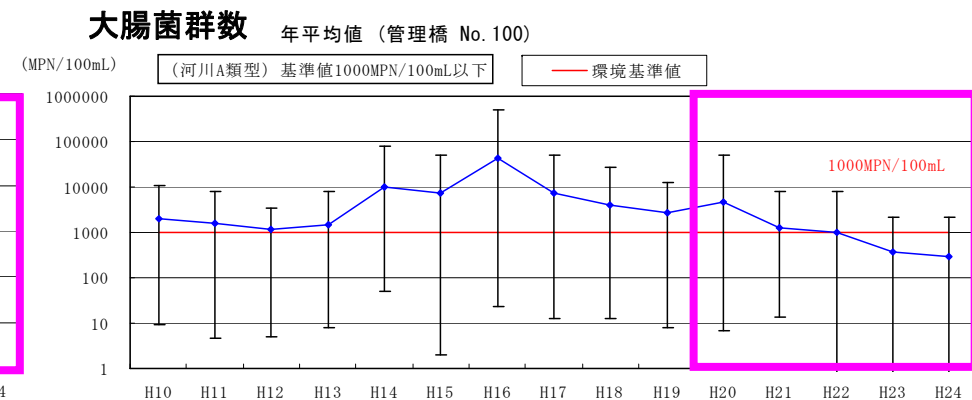
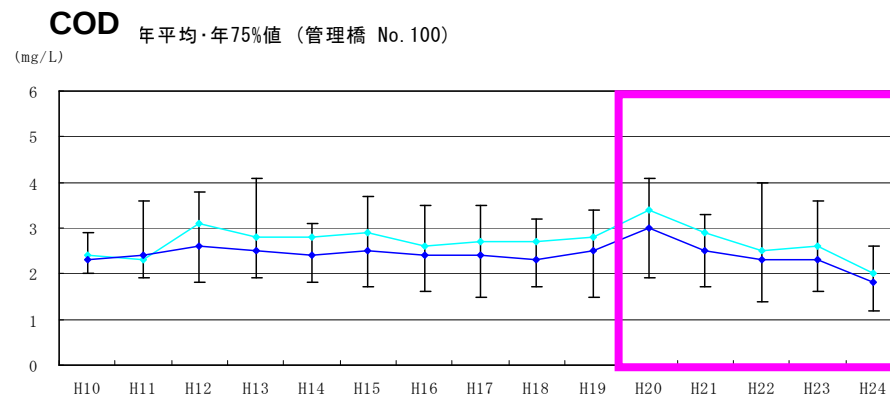
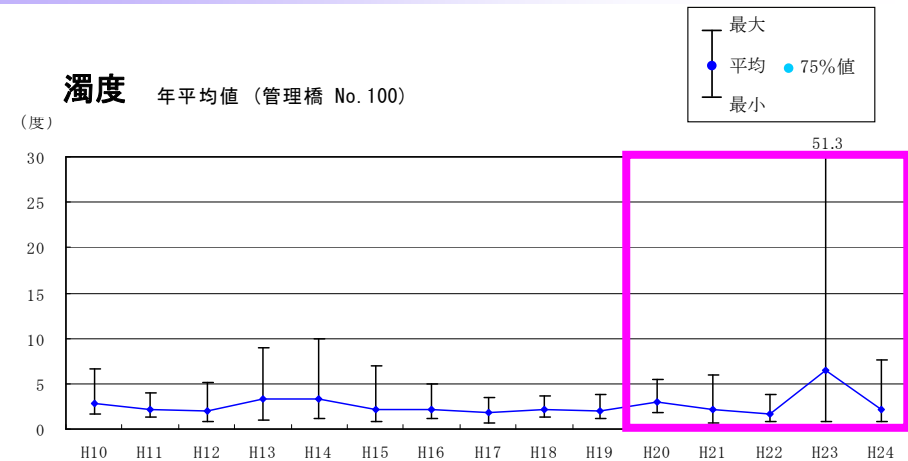
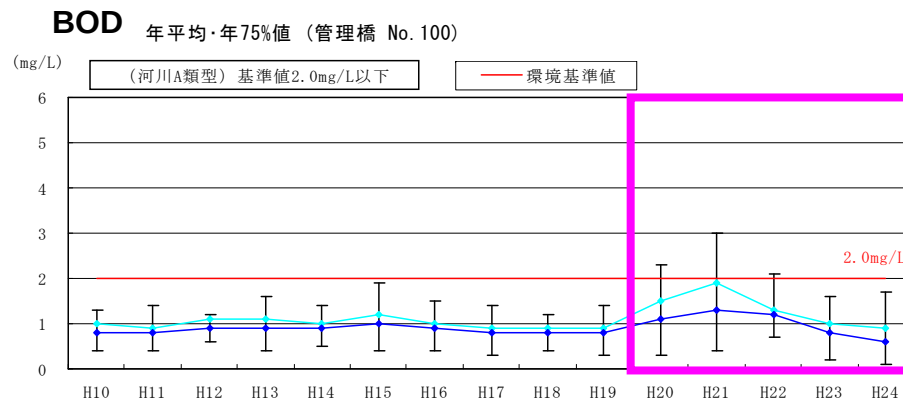
比奈知ダム 貯水池水質障害発生状況												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
H20年				ペリディニウム(b,e) 4/14			7/19	ミクロキスティス(c) 8/13			11/26	
H21年						アナベナ(a) 6/11 6/29						
H22年												
H23年									濁水(a) 9/12	10/11		
H24年					ウログレナ(c) 5/28 6/11							
凡例	()内の「-a,b,c,d,e」は発生場所を示す。 a: 貯水池全面 b: ダムサイト付近 c: 流入部付近 d: 湖心部 e: 貯水池入江部 ○の数字はアオコの集積レベルを示す。 淡水赤潮 アオコ 水の華 冷濁水 その他											

水質の状況（流入河川：横矢橋）



■ BODは概ね1mg/L、CODは概ね2mg/L、T-Nは概ね0.7mg/L、T-Pは概ね0.02mg/Lであり、至近5カ年ではCODは若干の減少傾向にあるが、その他の項目に増減傾向は見られない。

水質の状況（下流河川：管理橋）

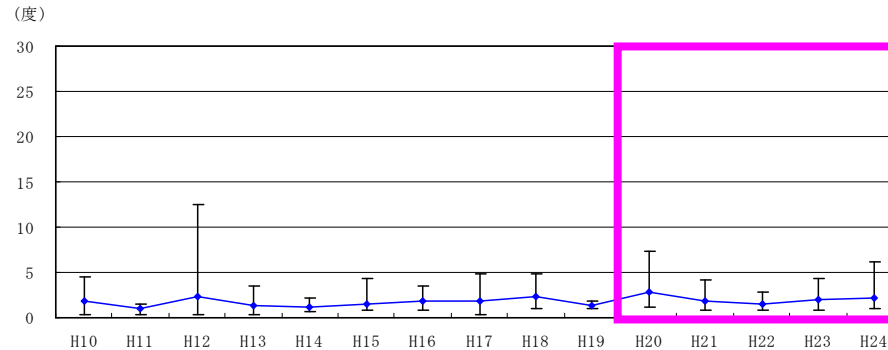


- BODは概ね1mg/L、CODは概ね2.5mg/L、大腸菌群数は概ね1,000MPN/100mL、濁度は概ね3度であり、至近5か年ではCODと大腸菌群数が減少傾向にあるが、その他の項目に増減傾向は見られない。

水質の状況（貯水池基準地点：表層）

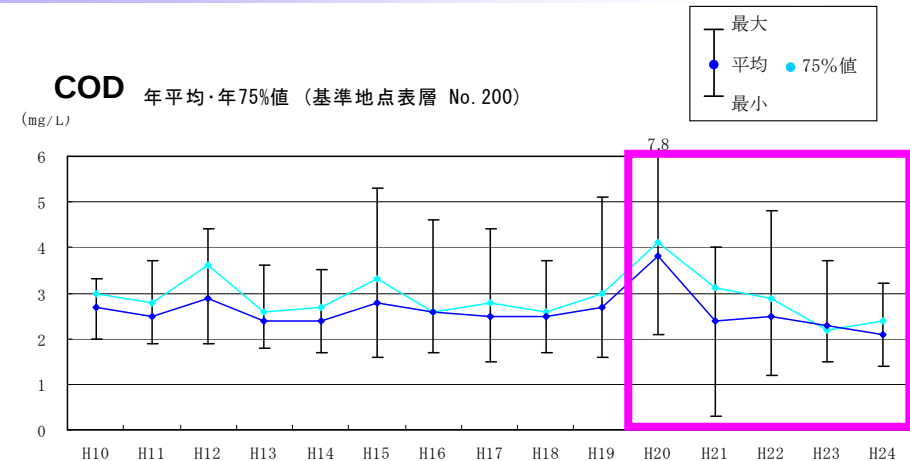
濁度

年平均値（基準地点表層 No. 200）



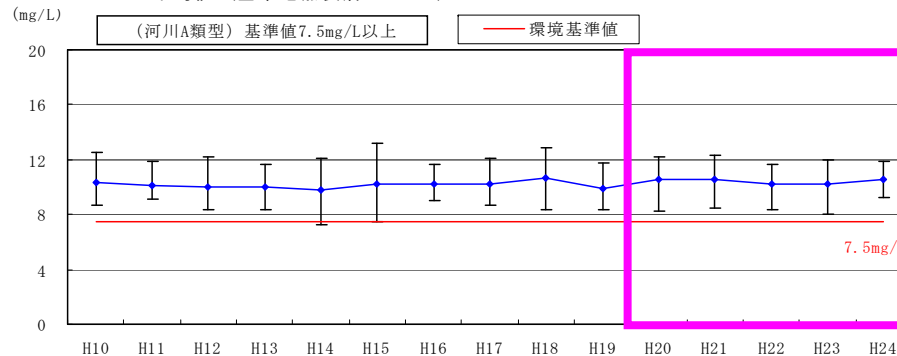
COD

年平均・年75%値（基準地点表層 No. 200）



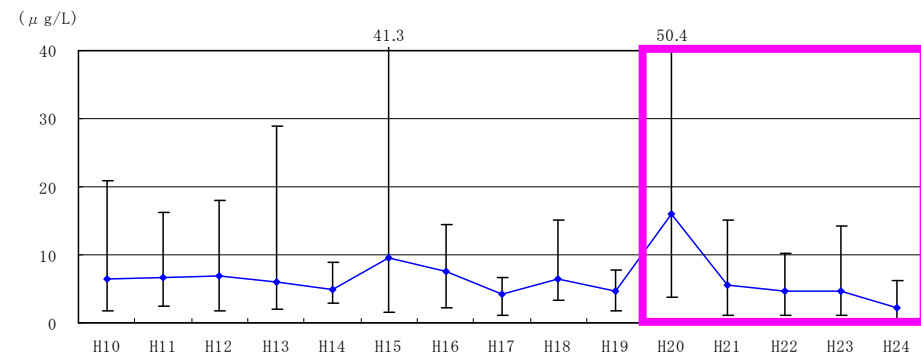
DO

平均値（基準地点表層 No. 200）



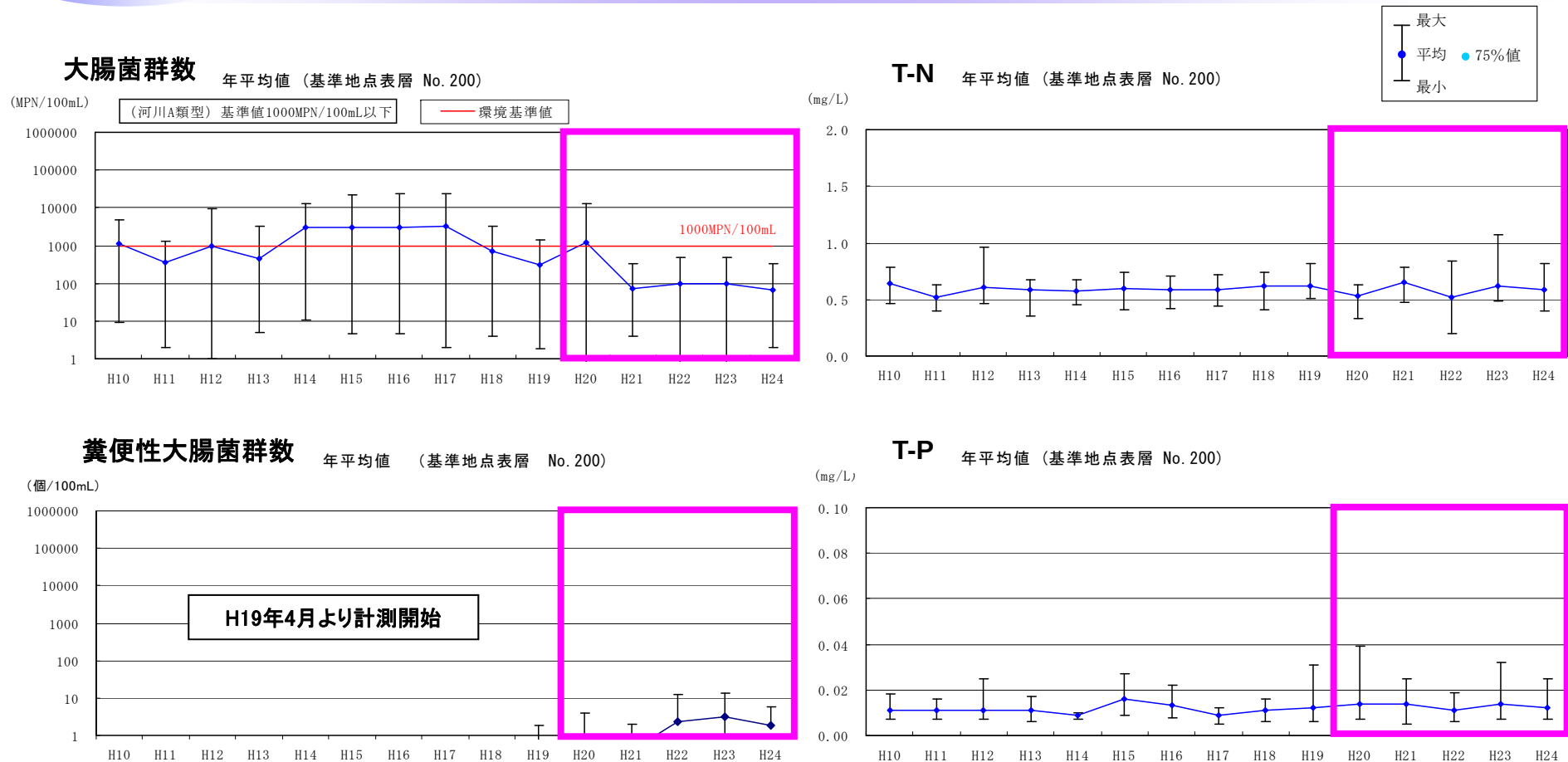
クロロフィルa

年平均値（基準地点表層 No. 200）



- 濁度は概ね2度、CODは概ね2.5mg/L、DOは概ね10mg/L、クロロフィルaは概ね5 μg/Lであり、至近5カ年ではCODとクロロフィルaが減少傾向にあるが、その他の項目に増減傾向は見られない。

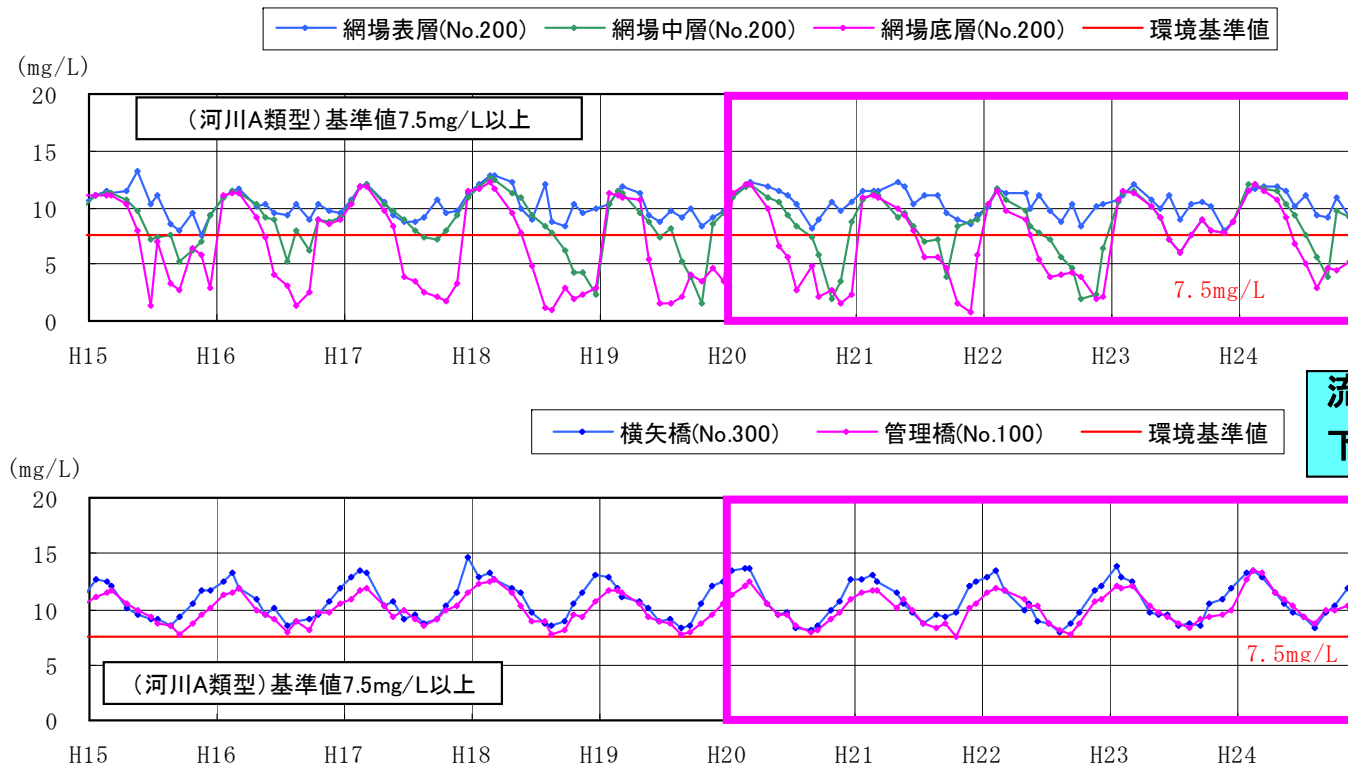
水質の状況（貯水池基準地点：表層）



- 大腸菌群数は概ね1,000MPN/100mL、T-Nは概ね0.6mg/L、T-Pは概ね0.01mg/Lであり、至近5年では大腸菌群数が減少傾向にあり、T-NとT-Pは増減傾向は見られない。
- 大腸菌群数は概ね環境基準を満足している。糞便性大腸菌群数は10個/100mL以下で推移しており、問題はないと考えられる。

水質の状況 DO

上段グラフ: ダム湖
下段グラフ: 河川

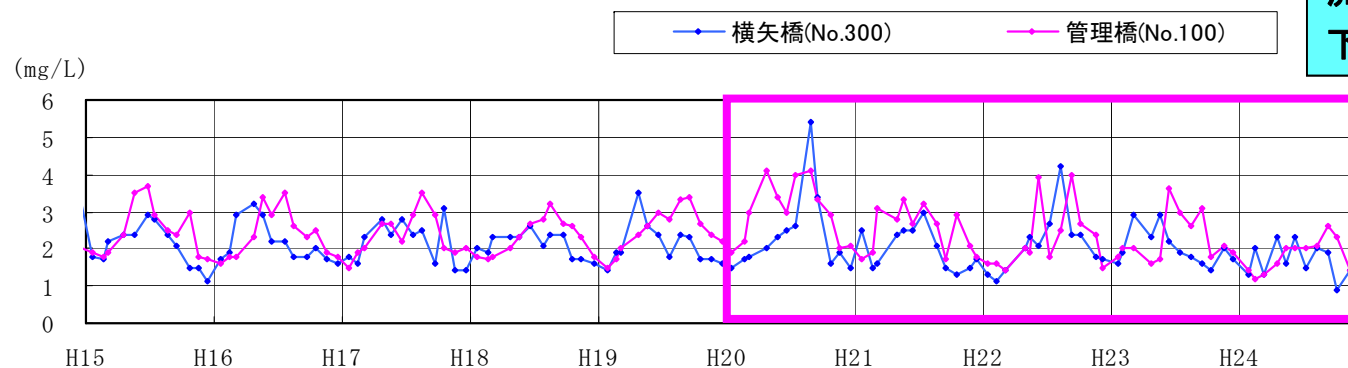
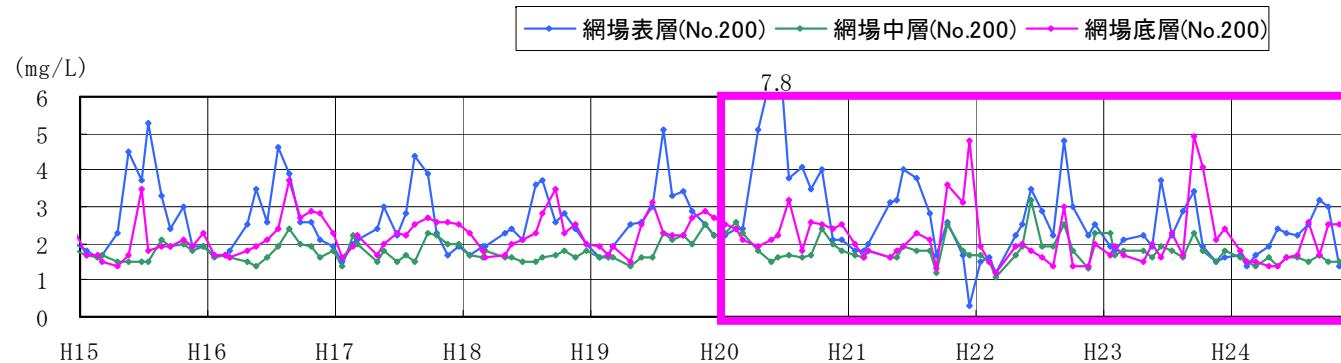


流入河川: 横矢橋
下流河川: 管理橋

- 基準地点は、春季は全層とも概ね12mg/Lであるが、夏季に全層とも低下し続け、秋季に表層は概ね10mg/L、中層と底層は概ね2mg/Lに低下し、春季に回復する。なお、経年変化は見られない。
- 流入河川と下流河川は、ともに冬季が概ね13mg/Lであり、夏季が概ね8mg/Lであるが、下流河川は流入河川より1ヶ月程度ピーク時期が遅れる傾向がある。

水質の状況 COD

上段グラフ: ダム湖
下段グラフ: 河川

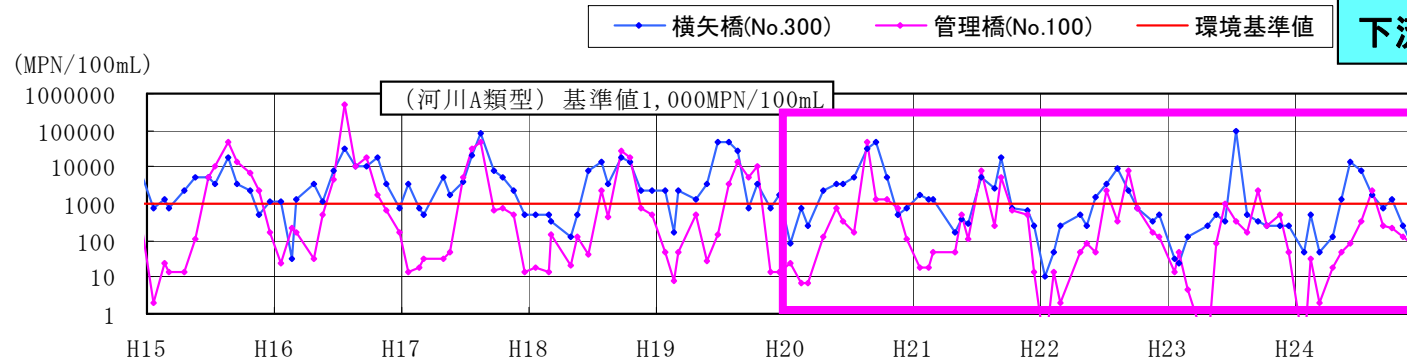
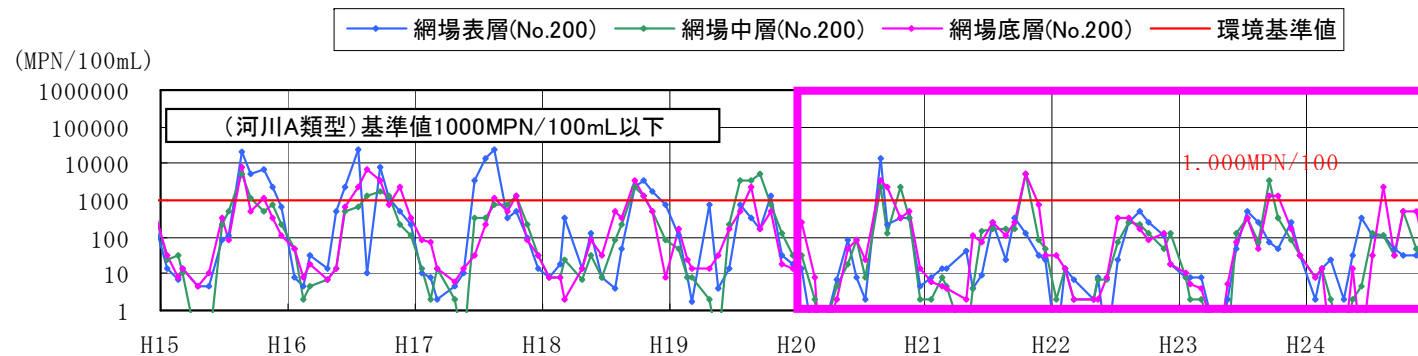


流入河川: 横矢橋
下流河川: 管理橋

- 基準地点表層は春季から夏季と秋季にかけて4～7mg/L程度と高くなり、底層においては秋季に4 mg/L程度と高くなる年がある。中層は年間を通して大きな変化は顕著に見られない。
- 流入河川は春季から秋季に概ね4mg/Lの高めの値を示す年が多く、冬季は概ね2mg/Lである。下流河川は夏季に概ね4mg/Lの高めの値を示す年があるが、他の時期は概ね2mg/Lである。

水質の状況 大腸菌群数

上段グラフ: ダム湖
下段グラフ: 河川

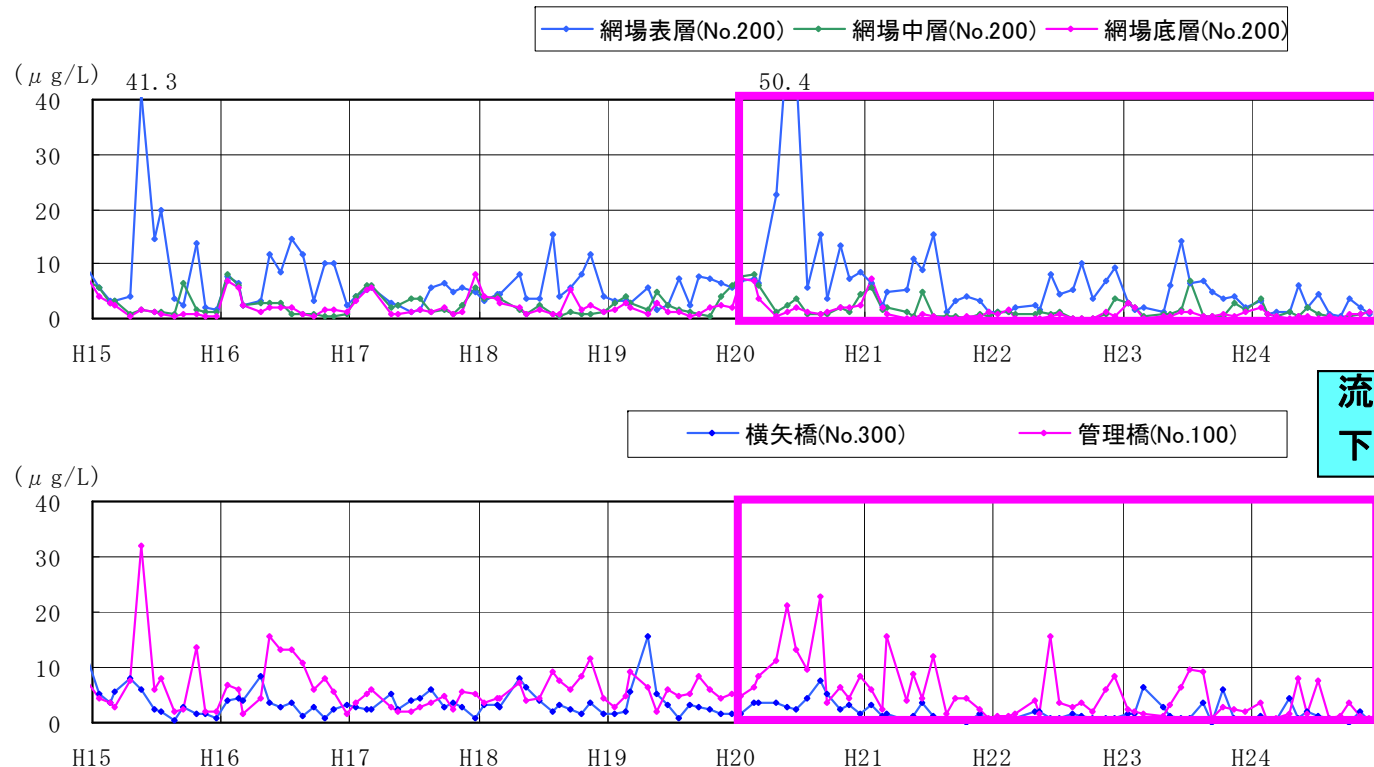


流入河川: 横矢橋
下流河川: 管理橋

- 基準地点はいずれの層も夏季から秋季にかけて概ね100～10,000MPN/100mlと高くなり、冬季から春季にかけて1MPN/100ml未満～100MPN/100mlと低くなる。
- 流入河川は夏季から秋期にかけて10,000～100,000MPN/100mL程度に高くなる。下流河川は、冬季から春季までは概ね100MPN/100mL未満と低い値となっている。

水質の状況 クロロフィルa

上段グラフ: ダム湖
下段グラフ: 河川

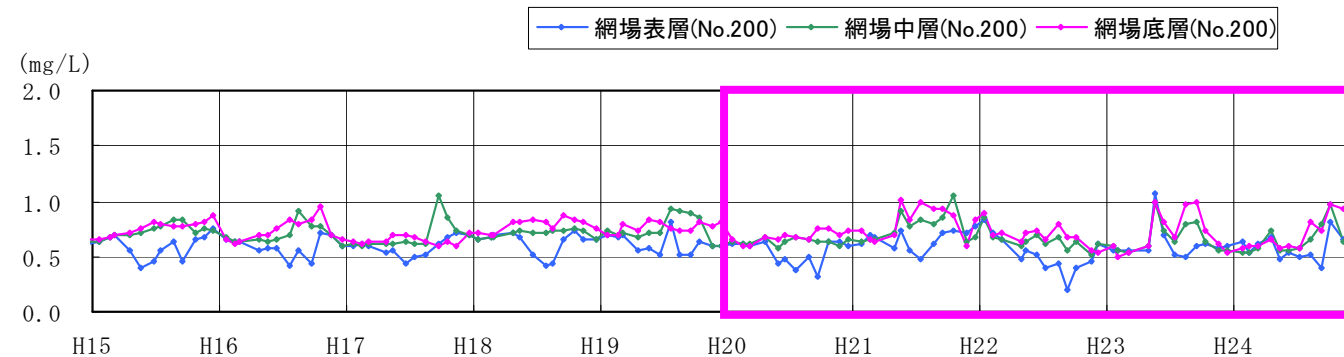


流入河川: 横矢橋
下流河川: 管理橋

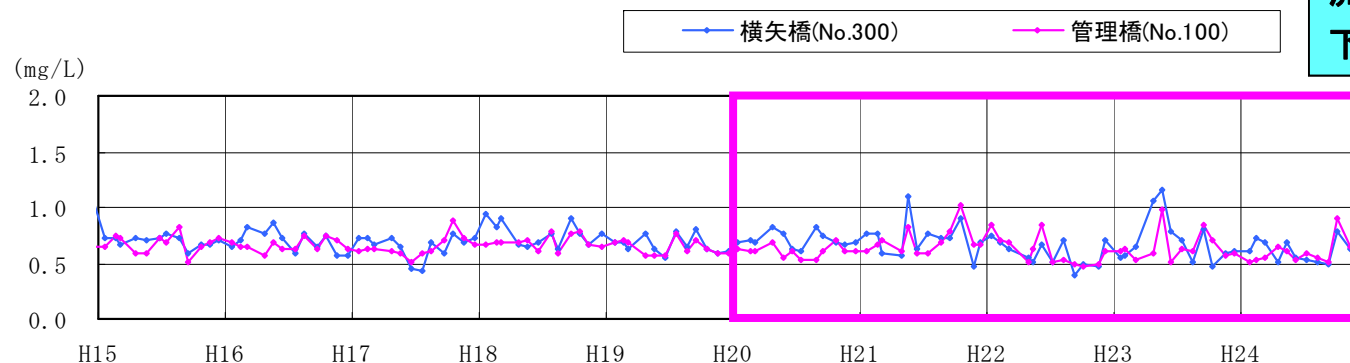
- 基準地点表層において、春季から夏季にかけて $50 \mu\text{g/L}$ や $20 \mu\text{g/L}$ と高い値の年があるが、その現象は年々小さくなっている。また、いずれの年も秋季から冬季にかけて概ね $5 \mu\text{g/L}$ 以下程度となる。
- 流入河川は、年間を通して $5 \mu\text{g/L}$ 以下が多い。下流河川は春季から夏季にかけて $10 \mu\text{g/L}$ 以上と高くなる年もあるが、その現象は年々小さくなっている。秋季と冬季は $5 \mu\text{g/L}$ 以下となる。

水質の状況 全窒素(T-N)

上段グラフ: ダム湖
下段グラフ: 河川



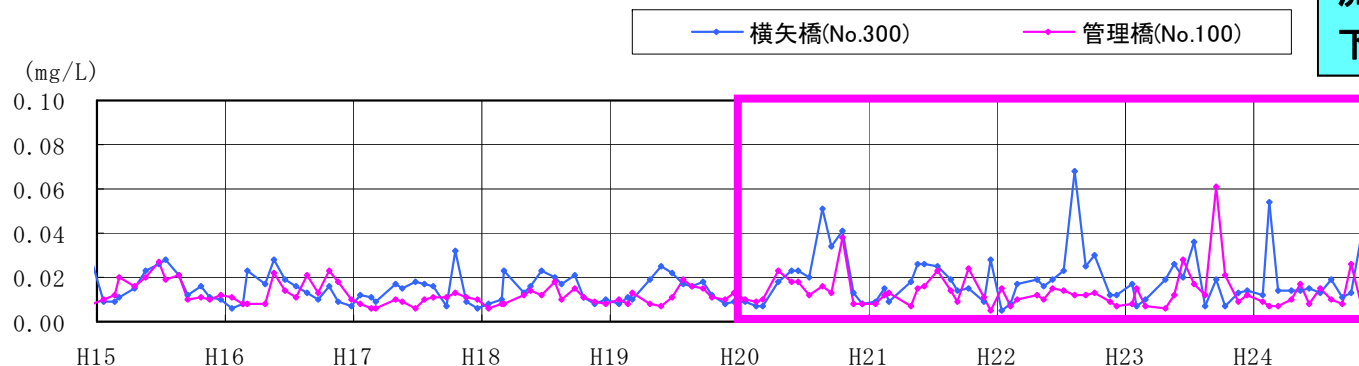
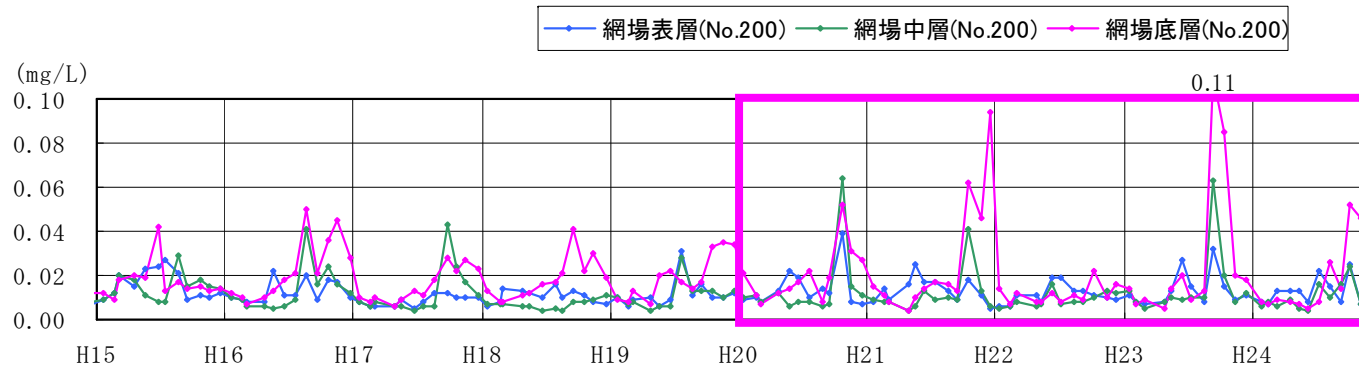
流入河川: 横矢橋
下流河川: 管理橋



- 基準地点は、全層とも0.5mg/Lから1.0mg/L程度で推移している。表層は、年間の変化が夏季にやや低下する傾向が見られるが、中層と底層は年間の傾向は見られない。
- 流入河川と下流河川は、全層とも0.5mg/Lから1.0mg/L程度で推移している。両者とも年によって春季から夏季にかけて高くなる傾向がある。

水質の状況 全リン(T-P)

上段グラフ: ダム湖
下段グラフ: 河川

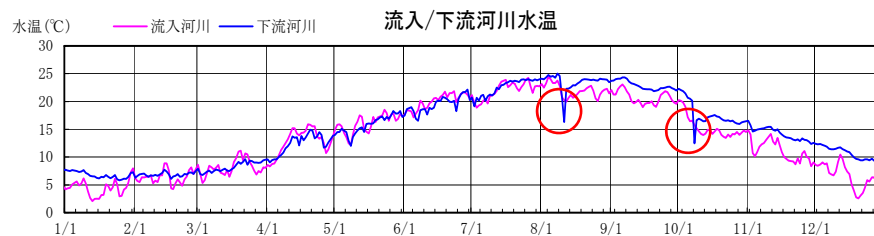
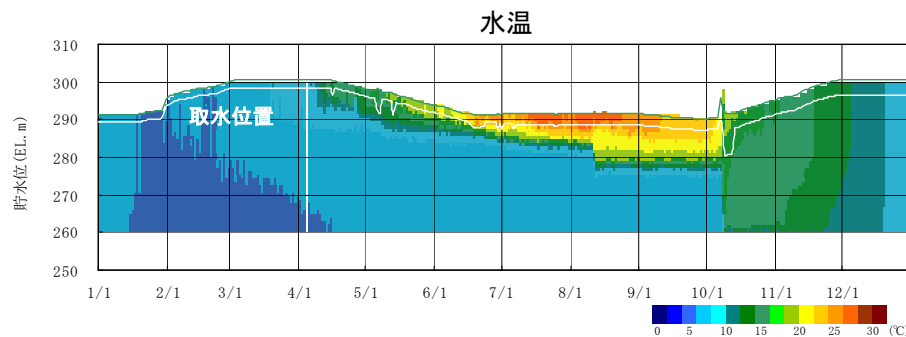
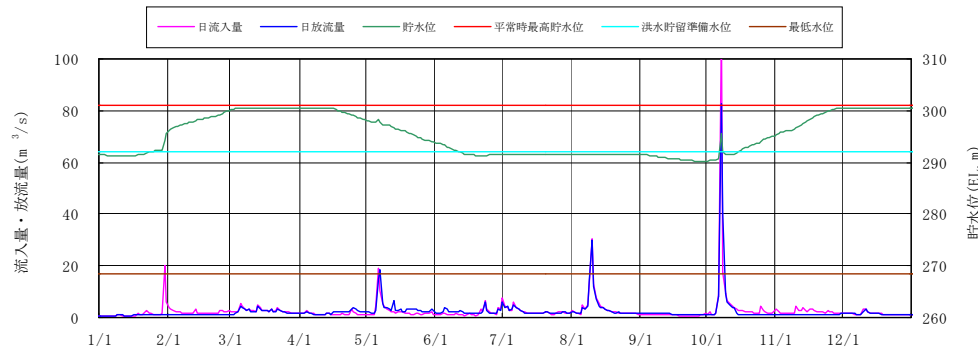


流入河川: 横矢橋
下流河川: 管理橋

- 基準地点は0.01mg/Lから0.03mg/L程度で推移している。表層は秋季に0.10mg/L程度に高くなる年があるが、出水時において、有機物の流入によるものと考えられる。また、中層及び底層でも同様に、出水の影響により高い値を示す年がある。
- 流入河川と下流河川は0.01mg/Lから0.03mg/L程度で推移している。ともに、夏季に0.05mg/L程度になる場合がある。

選択取水設備による冷水放流対応

H21



○ : 冷水放流の発生

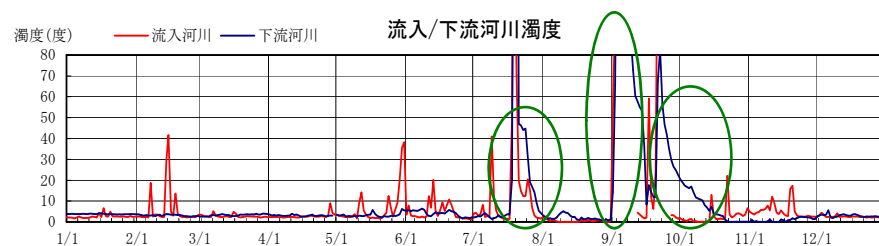
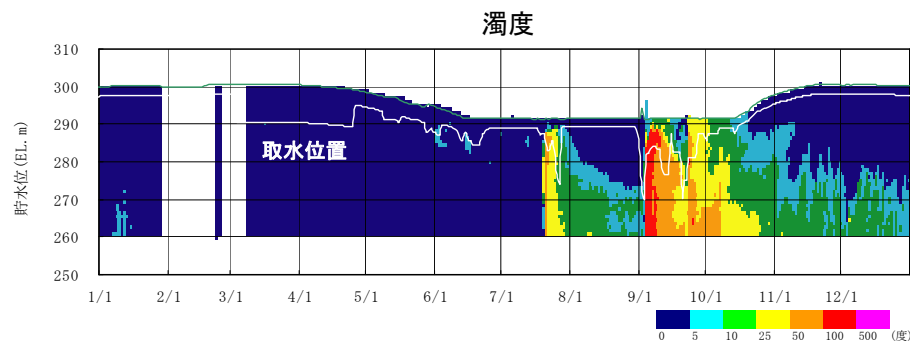
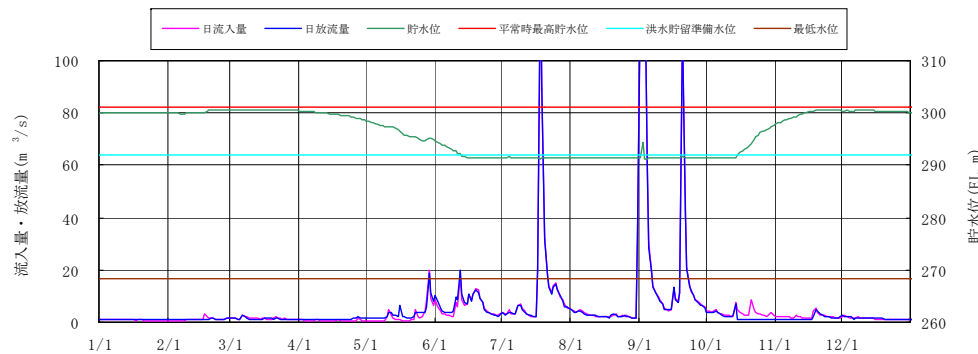


灌漑用水に対する冷水問題や、下流河川に対する濁水長期化問題を未然に防ぐための表層取水や清水取水を目的として設置されており、さらに、分画フェンスとともに流入負荷の排除を行う。

- 水温は、水温躍層形成時に、表層付近では流入水温より高く、躍層より深い位置では流入水温より低くなっているが、選択取水設備の運用により、水温への影響を低減していると考えられる。
- なお、平成20年9月、平成21年8月及び10月、平成23年7月、平成24年9月には、一時的に放流水温が低下しているが、これは出水に伴い最低水位付近に設置されている常用洪水吐きから放流したことによるものである。

選択取水設備による濁水放流対応

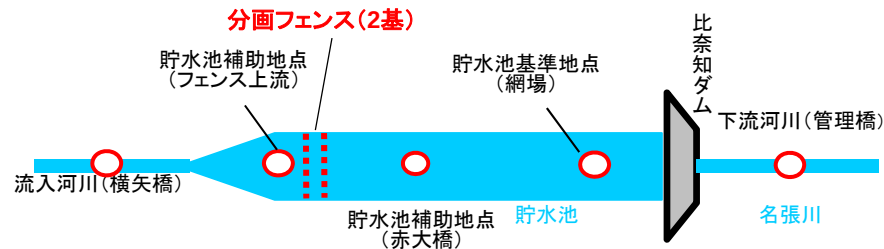
H23



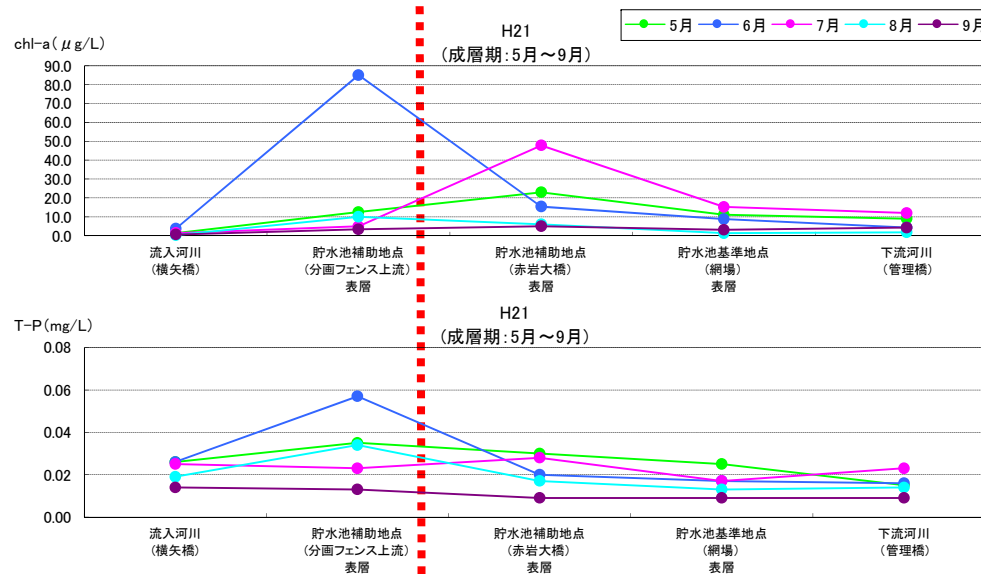
○ : 濁水長期化の発生

- 出水が発生した場合には濁水長期化の軽減のため、比較的高い濁度の層を優先して放流する高濁度放流を実施している。
- 平成23年9～10月には、台風12号及び台風15号出水が連続して発生したことにより、比較的長期間にわたり濁水長期化現象が発生した。

分画フェンスによる水質保全効果

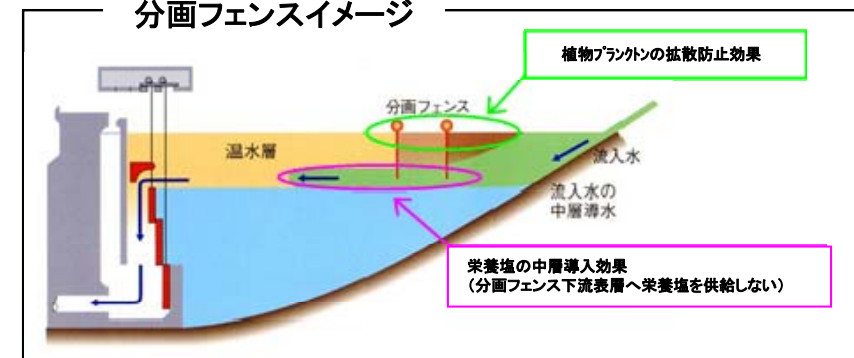


分画フェンス位置



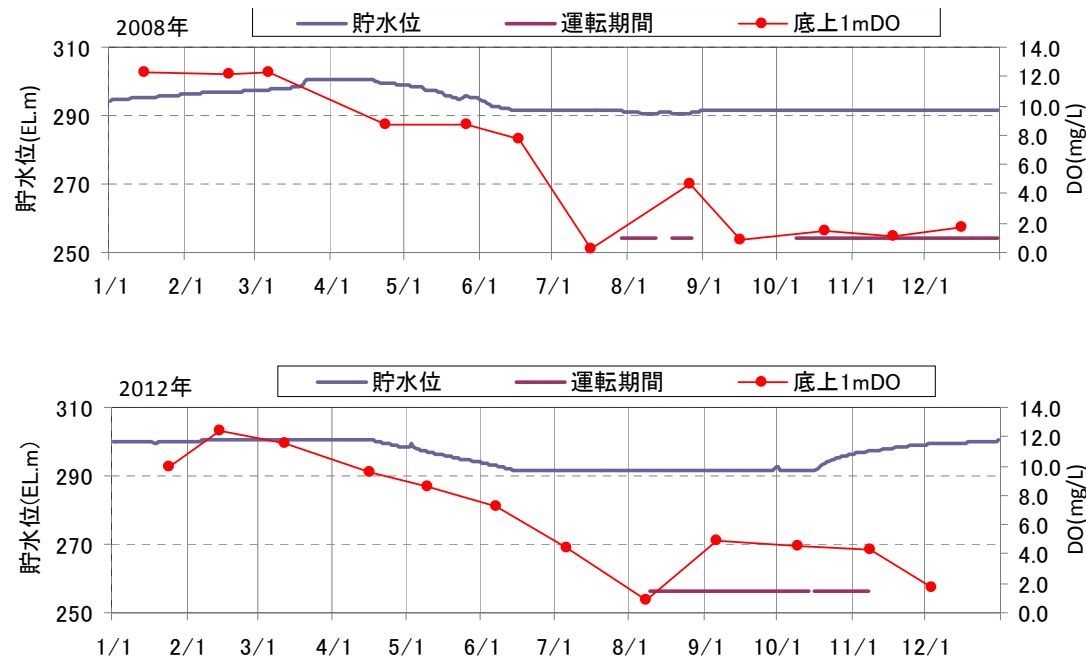
湖内流動を制御し栄養塩を豊富に含んだ流入水をフェンスより下層に導いて放流を行い、表層への栄養塩供給を絶つことによって植物プランクトンの異常発生を抑制する目的を有する。また、淡水赤潮の集積や拡散を防ぐ効果も期待できる。

分画フェンスイメージ



- クロロフィルaは、水質障害が発生している時期において、フェンス上流地点と貯水池基準地点では顕著な差が確認され、植物プランクトンの下流域への拡散を防止していたものと考えられる。平成22年～平成24年のクロロフィルaの値は、全ての地点で低い値で推移している。
- 貯水池基準地点のT-Pは低い値で推移しているが、平成21年6月のように植物プランクトンの下流域への拡散防止効果が大きい時にはフェンス上流地点において極大値となる。

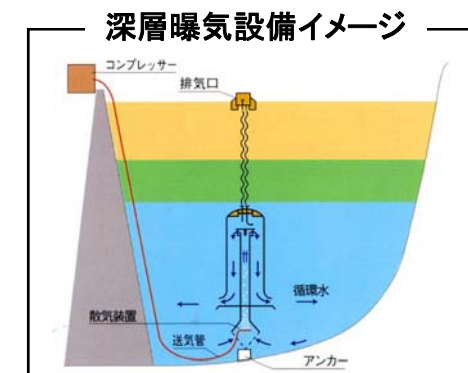
深層曝気設備による水質保全効果



- 深層曝気装置は底層部のDOが2mg/L以下となった場合を稼働条件としている。
- 多くの場合は稼働後に底層部のDOは3～5mg/Lに回復しているものの、年によってはDOが惰性で暫く2mg/L以下に低下したままであることもあった。
- なお、深層曝気装置の運転により、常用洪水吐きからの放流時に硫化水素臭は発生していない。



放流の影響を考慮し、堤体から200mほど離れた地点に位置しており、水温躍層を破壊することなく貯水池底層部におけるDO低下を補い、底泥からの硫化水素など嫌気物質の発生を抑制することを目的としている。



まとめ(1)

水質の評価(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20年～平成24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、下流河川及び貯水池基準地点ともに、大腸菌群数を除き満足している。	現時点で必要なし (現状調査の継続)
放流水の水温	一時的に発生している冷水放流現象は、最低水位付近に設置されている常用洪水吐きからの放流時に発生したものであり、今後も常用洪水吐きからの放流時には同様な現象が発生するおそれがある。	出水時前対応として、深層曝気装置の余剰空気で曝気循環を行い、常用洪水吐き近傍水深の水温を上昇させることで、濁水長期化現象に対しても軽減効果が見られるかどうかを水質シミュレーション等により検討する。その結果、軽減効果等が確認された場合には、深層曝気装置の改造を進めていく。
放流水の濁り	平成23年9～10月にかけて発生した濁水長期化現象は、出水が連続して発生したことが要因として考えられるが、大規模な出水が発生した場合や出水発生時期が秋季の場合には、濁水放流が長期化する可能性が考えられる。	
富栄養化現象	貯水池表層のクロロフィルa及びCODは減少傾向にあるが、至近では淡水赤潮の発生も見られるため、今後とも貯水池等の水質を監視する必要がある。	アオコの発生が少なくなっていることを踏まえた上で、水質保全設備の効率的な運用を検討していく必要がある。
貯水池のDO	深層曝気設備を運転させると多くの場合は底層部のDOは回復しているものの、年によっては暫く2mg/L以下の状況が続く場合がある。	夏季～秋季の底層DOの低下を抑制する必要がある。

まとめ(2)

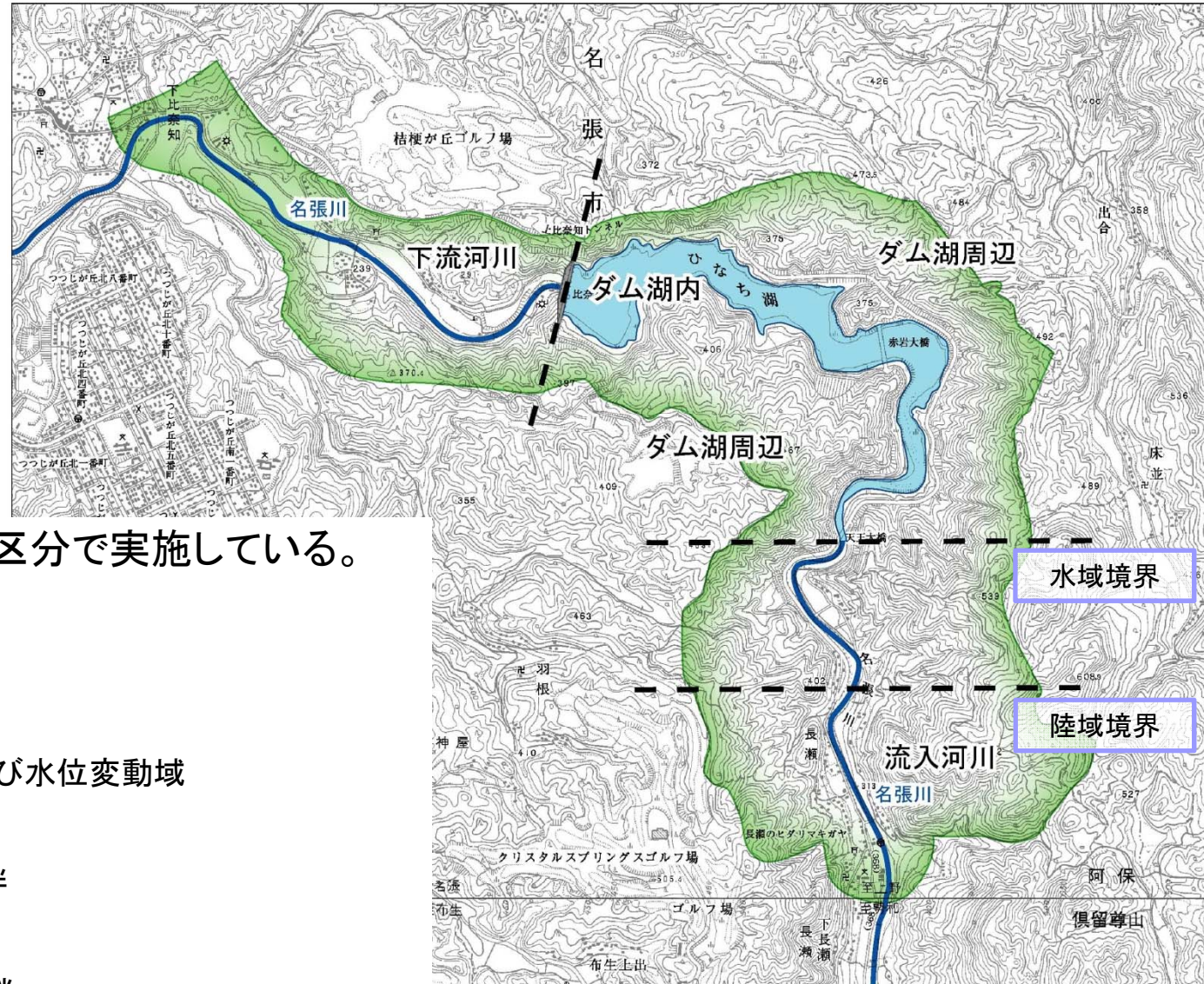
水質の評価(2)

項 目	評 価	今後の方針
選択取水設備	比奈知ダムを選択取水設備は、灌漑用水に対する冷水問題や、下流河川に対する濁水長期化問題を防ぐために、様々な運用を実施しており、一定の効果は発揮されている。但し、常用洪水吐きからの放流時の冷水放流や平成23年9～10月に発生した濁水長期化現象などの課題もある。	出水時の冷濁水対応として、常用洪水吐きからの放流時には利水放流設備との併用操作を行い、できるだけ濁度が高くかつ水温の高い水深から取水する。また、常用洪水吐きからの放流停止後も、できるだけ濁度が高い水深から取水を行う高濁度放流を実施する。
分画フェンス	水質障害が発生した時期においてはフェンス下流で低減効果が見られたことから、一定の効果を確認出来た。	設備の効果的な運用を今後も引き続き実施していく。
深層曝気設備	常用洪水吐きからの放流時に硫化水素臭は確認されていないものの、年によっては底層部のDOが目安の2mg/Lに達しない場合があるため、装置の運用方法について再検討する必要がある。	深層曝気装置の運転開始時期を早めるなどの対応を行い、あわせて運用効果についての検証を行う。



6. 生 物

調査区域区分



■調査は、以下の区域区分で実施している。

○ダム湖内:

ダム湖内

○ダム湖周辺:

ダム湖周辺の陸域及び水位変動域

○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

既往調査の概要

- 平成8年度から平成13年度……モニタリング調査
- 平成14年度以降……「河川水辺の国勢調査(ダム湖)」

●……実施年

モニタリング

河川水辺の国勢調査

マニユアルの改訂

マニユアルの改訂

調査項目	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	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、H22植生
鳥類	●	●	●	●	●	●	●				●							
両生類・爬虫類・哺乳類	●	●	●	●	●	●		●								●		
陸上昆虫類等	●	●	●	●	●	●		●										

モニタリング調査年の記号は以下の調査を示している。

前:平成8年11月～平成9年10月調査 中:平成9年11月～平成10年9月調査

後1:平成10年11月～平成11年9月調査 後2:平成11年10月～平成12年8月調査 後3:平成12年10月～平成13年5月調査

各既往調査の変更点は次の通りである。詳細を次頁に示す。

- 1) H8～H13 モニタリング調査 :ダム湖から300～500mの範囲で任意
- 2) H14～ 河川水辺の国勢調査 :「河川水辺の国勢調査(ダム湖版)」(平成13年度)に則る。
- 3) H18～ 調査頻度、調査地点等の設定について、改訂
- 4) H24～ 事前調査、調査内容について、改訂

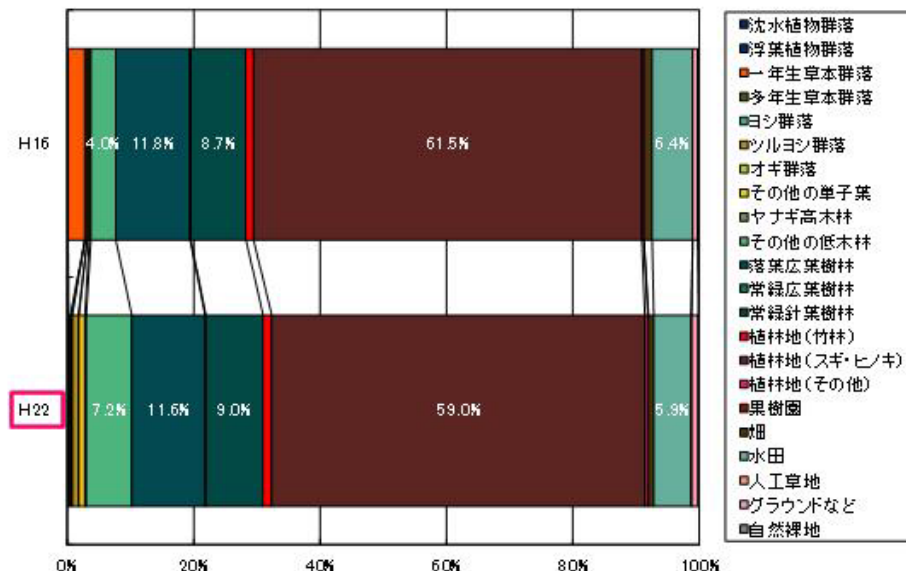
既往調査の概要(調査改訂点)

- 1) H8～H13 モニタリング :ダム湖から300～500mの範囲で任意調査を実施。
- 2) H14～ 河川水辺の国勢調査 :「河川水辺の国勢調査(ダム湖版)」(平成13年度)に則る
 - 群落面積の大きい順(3位まで)に各群落内と、特徴的な群落内に調査地点を設置することとした。
 - 群落以外では「林縁部」と「河畔」に調査地点を設置することとした。
- 3) H18～ 調査頻度、調査地点等の設定について、改訂
 - 水系全体で同じ項目を同じ年に実施することに変更された。
 - 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、調査地区の配置や時期の見直しが行われた。
 - 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が行われた。
 - 植物(植物相)、鳥類、両生類、は虫類、哺乳類、陸上昆虫類等は、5年に1度から10年に1度に変更された。
- 4) H24～ 事前調査、調査内容について、改訂
 - 文献概要記録票への整理を廃止し、アドバイザー等専門家からの聞き取り調査を実施することに変更された。
 - 河川環境基図調査において、これまでに同調査が実施されたダムにおいては、構造物調査を廃止し、既存情報を活用することに変更された。

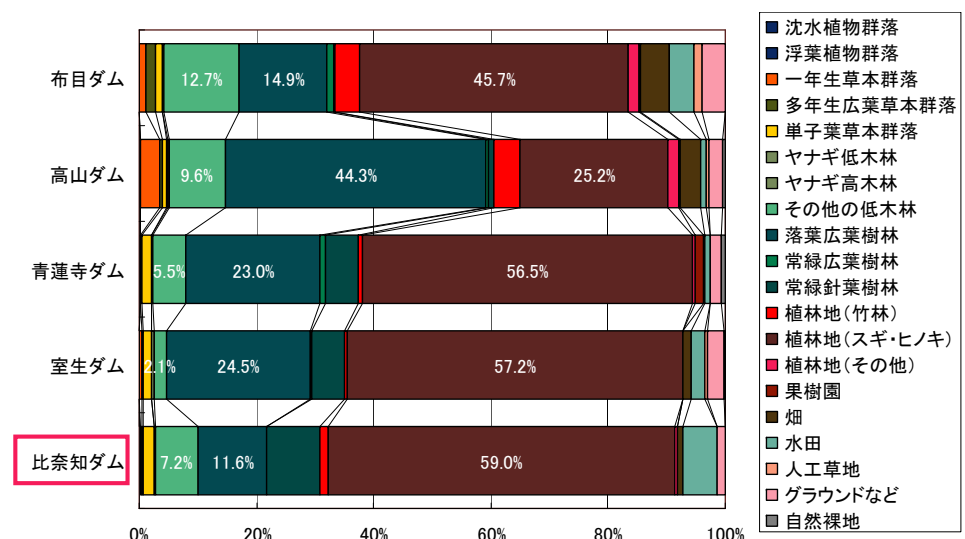
植物 ダム湖周辺の植生分布

- 植物の確認種数は、平成16年度が122科594種、平成21年度が109科532種、それぞれ確認された。最新の調査(平成21年度)で新たに確認された種は56種であった。
- 平成21年度調査で確認された重要種は、マツバラシ、アスカイノデ、コブシ、ミツバフウロ、タマガワホトギス、ギンラン等の28種が確認された。
- 平成21年度調査で、貯水池の水位変動域には、アカメヤナギ、クヌギ、イタチハギ、カキノキ、ネムノキ、イヌザンショウ、クロテンツキ等が確認された。
- 比奈知ダム周辺の植生分布は、平成16年度から平成22年度にかけて、大きな変動はなく安定していると考えられる。周辺ダムと群落面積で比較しても、大きな相違は見られなかった。

植生分布の経年変化

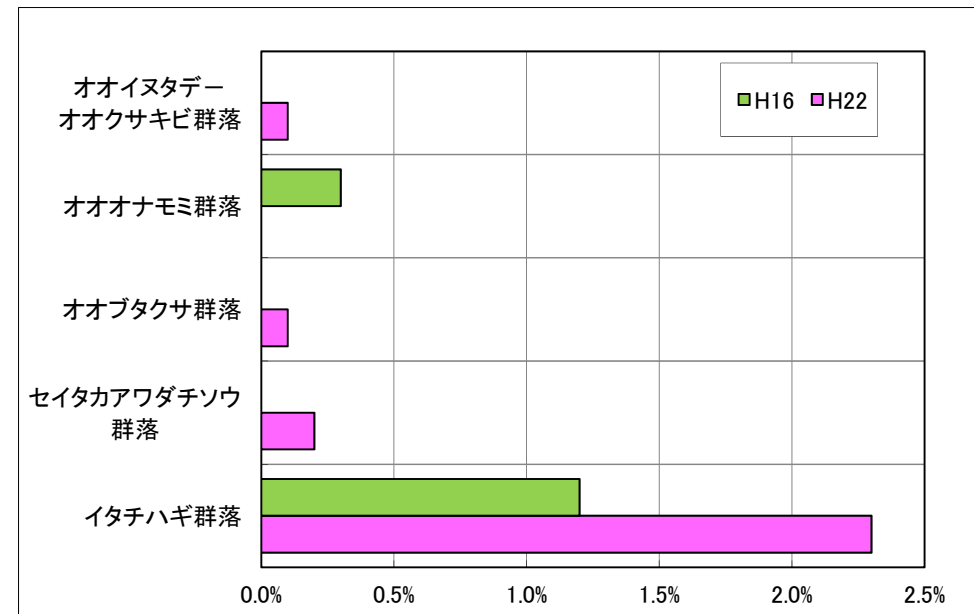


周辺ダムとの植生分布の比較(H21)



植物 ダム湖周辺の外来種

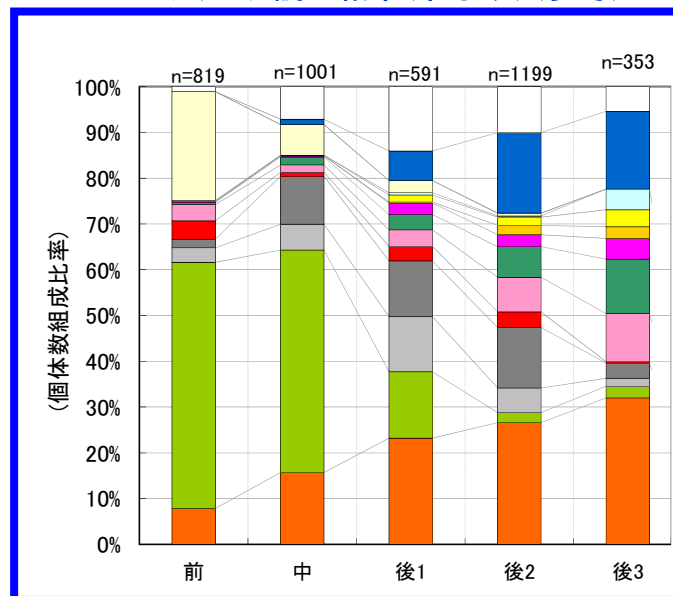
- 外来種の確認種数は、河川水辺の国勢調査の調査結果では、平成16年度が50種、平成21年度が43種、それぞれ確認された。全確認種数に対する外来種の割合は6%程度である。
- 特定外来生物は、オオキンケイギクが平成16年度に確認されたが平成21年度は確認されなかった。アレチウリは平成21年度に確認された。
- 外来種の群落は、平成22年度調査では、全体の3%程度と非常に僅かであるが、イタチハギ群落、セイタカアワダチソウ群落、オオブタクサ群落が確認された。
- イタチハギ群落の分布割合は、外来種群落の約8割を占める。
- 今後も、繁茂状況については、注視する必要がある。



魚 類 ダム湖

- 魚類の確認種数は、河川水辺の国勢調査の調査結果では、ダム湖岸は平成19年度が8種、平成24年度が17種、流入端は平成19年度が13種、平成24年度が16種であった。
- ダム湖岸は、オイカワが増加しヌマチチブが減少する傾向が見られた。
- 流入端の個体数組成比は、オイカワ、カワムツ、アユ、ヨシノボリ属が優占している流入河川の影響を受けていると考えられる。

モニタリング調査結果(湛水域)(参考)



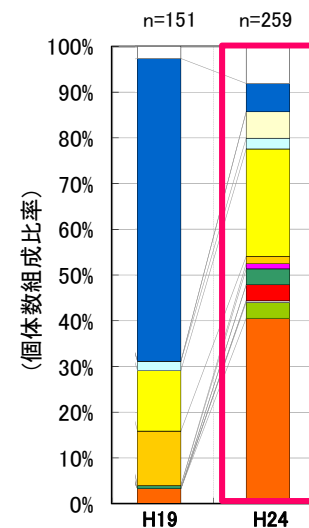
前:平成8年11月～平成9年10月調査 中:平成9年11月～平成10年9月調査

後1:平成10年11月～平成11年9月調査 後2:平成11年10月～平成12年8月調査 後3:平成12年10月～平成13年5月調査

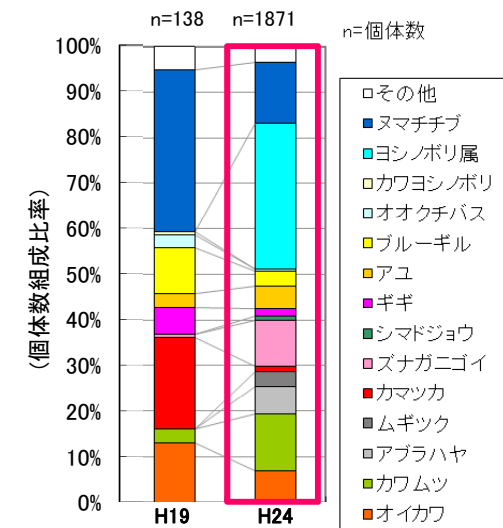
※ダム湖(流入端)H24調査は、漁協からの要望により、漁具を使用せずに、夜間潜水観察を実施しており、H19調査と調査方法が異なる。

※ダム湖(流入端)H24のヨシノボリ属は、潜水観察のため種の同定ができなかったことによる。

ダム湖(湖岸部)

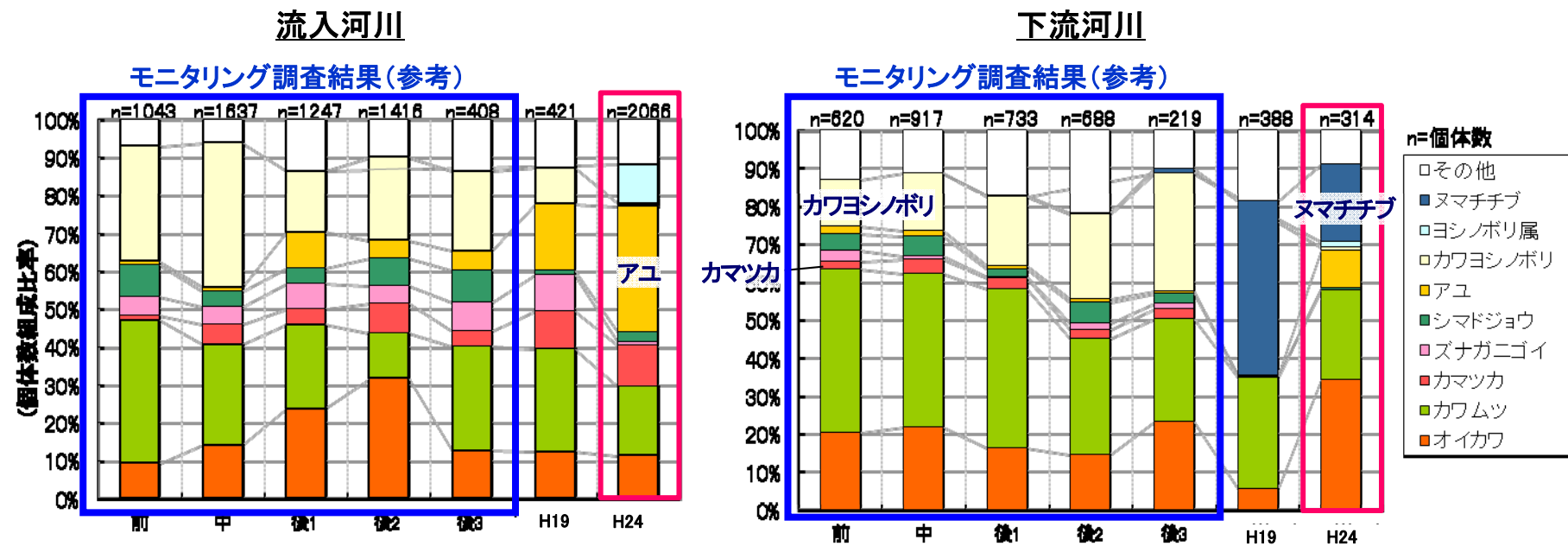


ダム湖(流入端)



魚類 流入河川・下流河川

- 魚類の確認種数は、河川水辺の国勢調査の調査結果では、流入河川は平成19年度が17種、平成24年度が13種、下流河川は平成19年度が11種、平成24年度が12種であった。
- 流入河川は、調査手法が異なるため一概には比較できないものの、カワムツ、オイカワ、カマツカが継続して確認されている。増加傾向にあるアユは放流魚に由来するものと考えられる。
- 下流河川は、アユとオイカワが増加傾向にある。



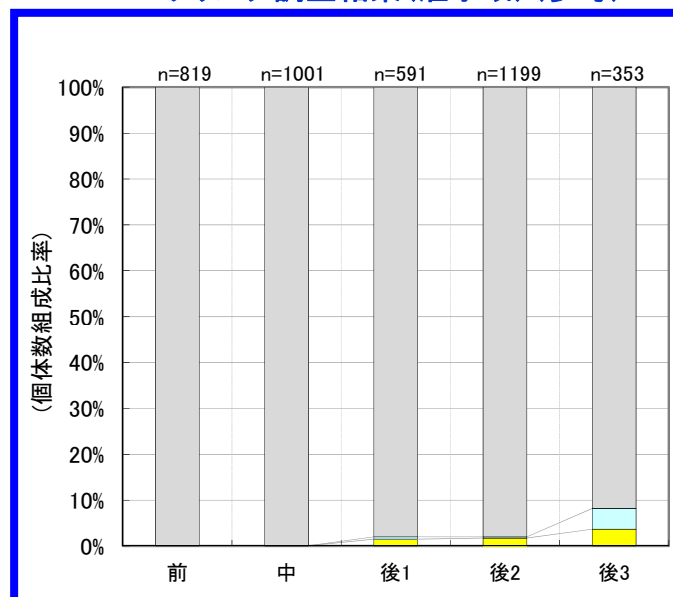
流入河川・下流河川の個体数組成比率

※流入河川H24調査は、漁協からの要望により、漁具を使用せずに、夜間潜水観察を実施しており、H19調査と調査方法が異なる。
※流入河川H24のヨシノボリ属は、潜水観察のため種の同定ができなかったことによる。

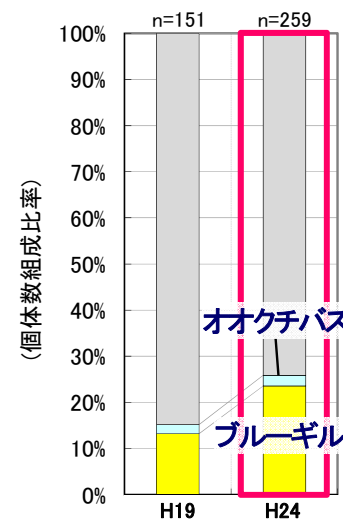
魚 類 外 来 種

- 平成24年度の調査では、平成19年度の調査から継続して特定外来生物のブルーギルとオオクチバスが確認されており、いずれの調査年度も、確認された外来種個体数のうち8割以上をブルーギルが占めている。
- 全確認個体数に対する外来種確認個体数は、湖岸部においては平成19年度が15%に対して平成24年度は26%であり増加傾向がみられる。
- 調査手法が異なるため一概には比較できないものの、流入端においては平成19年度が13%に対して平成24年度は4%であり増加傾向はみられない。

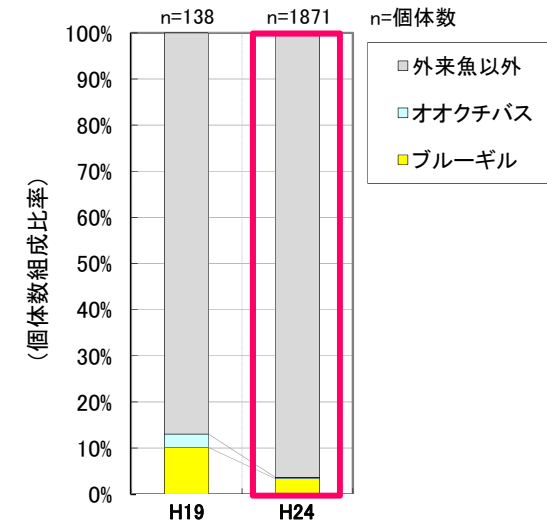
モニタリング調査結果(湛水域)(参考)



ダム湖(湖岸部)



ダム湖(流入端)

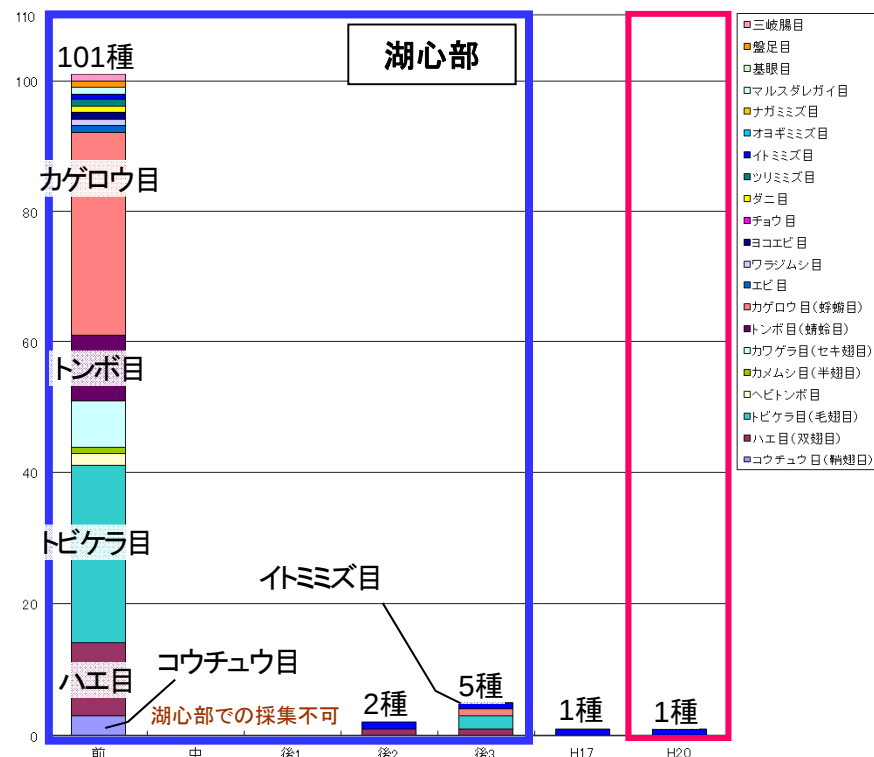


※ダム湖(流入端)H24調査は、漁協からの要望により、漁具を使用せずに、夜間潜水観察を実施しており、H19調査と調査方法が異なる。

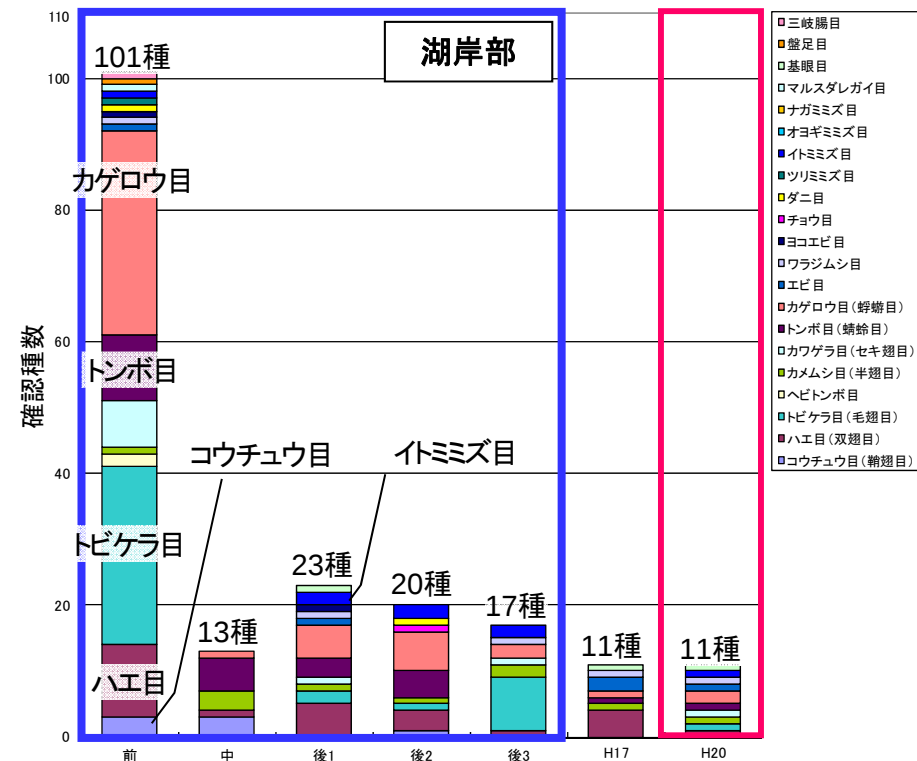
底生動物 ダム湖

- 底生動物の確認種数は、河川水辺の国勢調査の調査結果では、平成20年度はダム貯水池では1種、ダム湖岸では11種であった。
- 貯水池は湖心部であり、イトミミズ目のみ確認された。
- ダム湖岸は年間10m程度の水位変動の影響を受ける場所にあり、ハエ目、カゲロウ目、トンボ目、カワゲラ目等が確認されている。

確認種数 モニタリング調査結果(参考)



確認種数 モニタリング調査結果(参考)

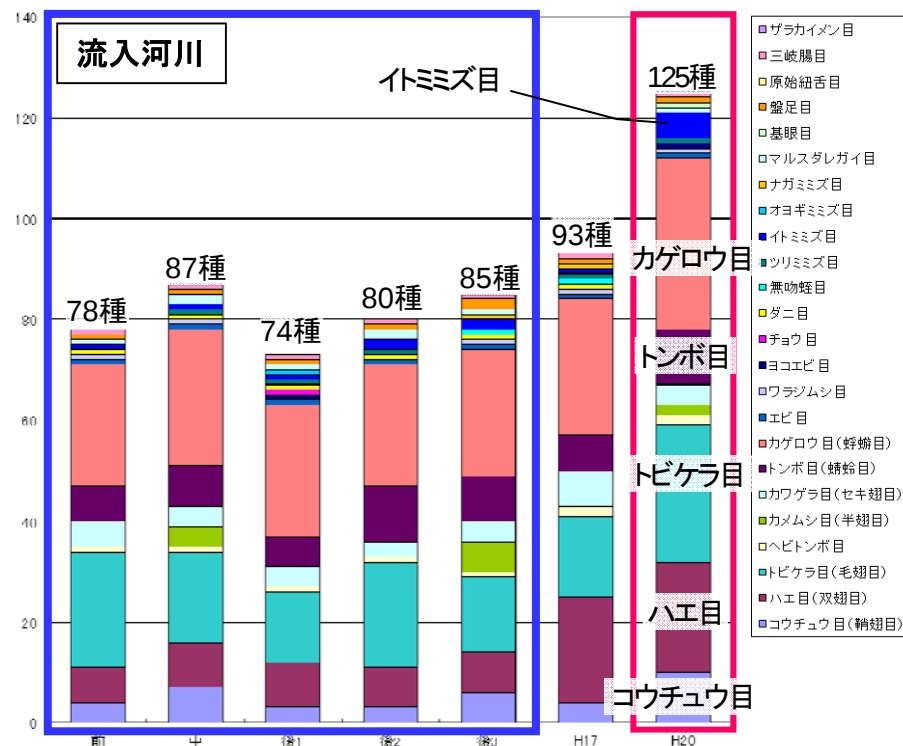


ダム湖心部・ダム湖岸における確認種数の経年比較

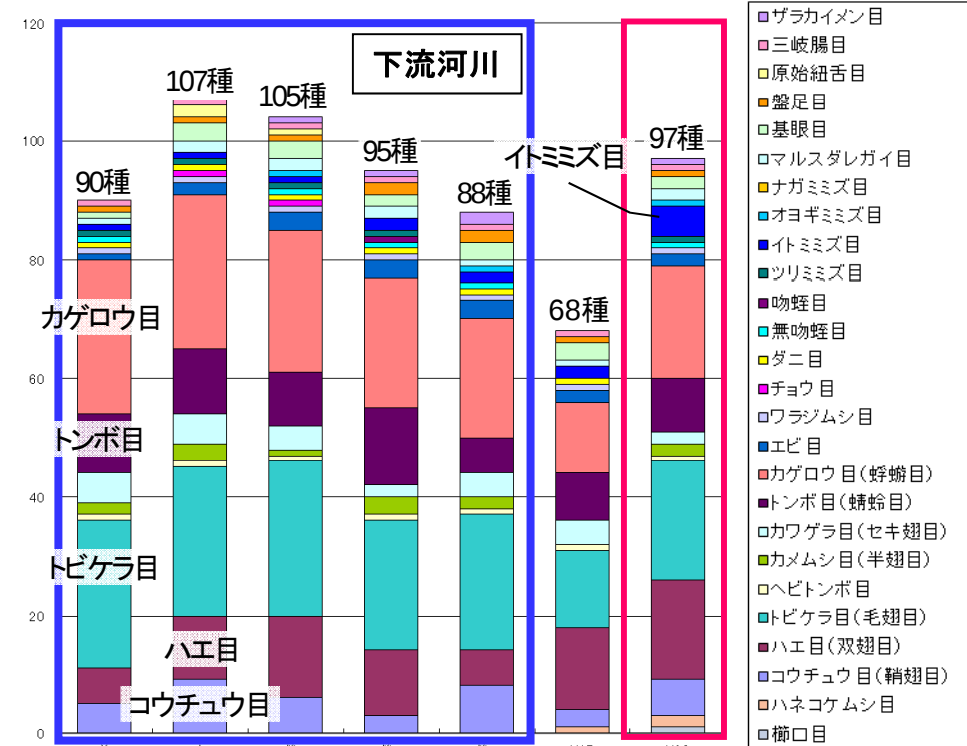
底生動物 流入河川・下流河川

- 底生動物の確認種数は、河川水辺の国勢調査の調査結果では、平成20年度は流入河川で125種、下流河川で97種が確認された。
- 平成17年度は流入河川、下流河川ともに造網型のトビケラ類が優占していたが、平成20年度はいずれも優占種の上位にみられず、ある程度の河床材料の攪乱が生じていると考えられる。

確認種数 モニタリング調査結果(参考)



確認種数 モニタリング調査結果(参考)



流入河川・下流河川における確認種数の経年比較

両生類・は虫類・哺乳類 ダム湖周辺

【両生類】

- 河川水辺の国勢調査における両生類の確認種数は、平成15年度が3科6種、平成23年度が5科8種であった。
- 溪流環境で産卵するタゴガエルが継続して確認されている。

No.	科	種	ダム湖周辺						
			モニタリング					国勢調査	
			前	中	後1	後2	後3	H15(後6)	H23(後14)
1	イモリ科	アカハライモリ	○	○		○	○		1
2	ヒキガエル科	ニホンヒキガエル		○	○		○		1
3	アマガエル科	ニホンアマガエル	○	○	○	○	○	2	1
4	アカガエル科	タゴガエル		○			○	10	76
5		ヤマアカガエル	○	○	○		○		3
6		トノサマガエル	○	○	○	○	○	2	8
7		ウシガエル					○	41	21
8		ツチガエル	○		○	○			
9		ヌマガエル				○			
10	アオガエル科	シュレーゲルアオガエル	○	○	○	○	○	1	1
11		モリアオガエル						2	
12		カジカガエル		○		○			
合計	5科	12種	6種	8種	6種	7種	8種	6種	8種

注) 表内の数字は、確認個体数。○は個体数不明。

外来種の確認状況

- ウシガエルが湛水後3年目より、各年度に確認されている。

両生類・は虫類・哺乳類 ダム湖周辺

【は虫類】

- 河川水辺の国勢調査におけるは虫類の確認種数は、平成15年度が4科7種、平成23年度が5科6種であった。
- シマヘビ、ヤマカガシ、ニホンカナヘビ、ニホントカゲ等が継続して確認されている。

No.	科	種	ダム湖周辺						
			モニタリング					国勢調査	
			前	中	後1	後2	後3	H15(後6)	H23(後14)
1	イシガメ科	ニホンイシガメ					○		1
2	トカゲ科	ニホントカゲ	○	○	○	○	○	6	2
3	カナヘビ科	ニホンカナヘビ	○	○	○	○	○	22	4
4	ナミヘビ科	タカチホヘビ						1	
5		シマヘビ	○	○	○	○	○	3	31
6		アオダイショウ	○	○		○	○	2	
7		ジムグリ			○				
8		ヒバカリ		○	○		○		
9		ヤマカガシ	○	○	○	○	○	1	4
10	クサリヘビ科	ニホンマムシ					○	1	2
合計	5科	10種	5種	6種	6種	5種	8種	7種	6種

注) 表内の数字は、確認個体数。○は個体数不明。

外来種の確認状況

- 外来種は確認されていない。

両生類・は虫類・哺乳類 ダム湖周辺

【哺乳類】

■河川水辺の国勢調査における哺乳類の確認種数は、平成15年度が9科12種、平成23年度が11科13種であった。

■ニホンリス、ヒナコウモリ科の樹洞性の種、ノウサギ、タヌキ、キツネ、テン、イタチ、イノシシ、ホンドシカの樹林に生息する種が継続して確認されている。

No.	科	種	ダム湖周辺						
			モニタリング					国勢調査	
			前	中	後1	後2	後3	H15(後6)	H23(後14)
1	トガリネズミ科	ジネズミ		○	○				
2	モグラ科	ヒミズ	○	○	○	○			
3		モグラ属の一種	○	○	○	○	○		○
-		モグラ科の一種						1	
4	ヒナコウモリ科	アブラコウモリ					○		
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	○	○	○	○	○	5	11
7	ウサギ科	ノウサギ	○	○	○	○	○	5	2
8	リス科	ニホンリス	○	○	○	○	○	12	○
9		ムササビ			○				
10	ネズミ科	アカネズミ	○	○	○	○	○	2	4
11		ヒメネズミ	○	○	○	○		2	
12		カヤネズミ	○		○				
13	イヌ科	タヌキ	○	○	○	○	○	6	5
14		キツネ	○	○	○	○	○	2	2
15	イタチ科	テン	○	○	○	○	○	18	1
16		イタチ	○		○	○	○		1
-		イタチ属の一種						23	○
17		アナグマ				○	○		
-		イタチ科の一種							○
18	ジャコウネコ科	ハクビシン							1
19	イノシシ科	イノシシ	○	○	○	○	○	10	○
20	シカ科	ホンドジカ	○	○	○	○	○	62	5
合計	12科	20種	14種	14種	16種	14種	13種	12種	13種

注) 表内の数字は、確認個体数。○は個体数不明。

「コウモリ目の一種」は、サイズ及び超音波周波数より「アブラコウモリ」とは別種である為、同時にカウントした。

外来種の確認状況

■ハクビシンが平成23年度に初めて確認されている。

環境保全対策 フラッシュ放流及び土砂還元

【目的】

河川の流況が平準化していることにより、河床の石に付着した藻類等の剥離更新頻度、河床の攪乱頻度が減少しているとされる。そのため、これら付着物質を剥離させ、新しい藻類へ更新させることをフラッシュ放流の主な目的としている。また、土砂還元については、上記の付着物質の剥離更新効果を向上させるとともに、水生生物の生育生息環境の改善を主な目的としている。

【実施方法】

フラッシュ放流は、洪水貯留準備水位に向けてダム貯水位を低下させる時期に、ダム放流量を一時的に増加させ、実施する。

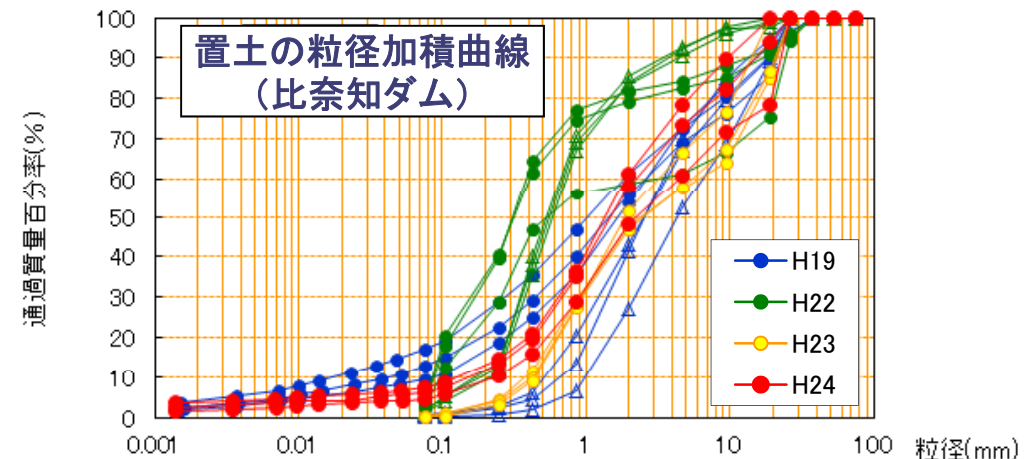
土砂還元は、非洪水期にダム下流に置土を実施し、フラッシュ放流や自然出水により流下させる。

【調査内容】

フラッシュ放流前後に横断測量、粒度分布、外観調査、付着藻類調査、底生動物調査を実施している。

【実施状況】

平成16年度よりフラッシュ放流を、平成20年度より土砂還元を実施している。



成24年5月



第2回フラッシュ放流前後

フラッシュ放流後

フラッシュ放流前

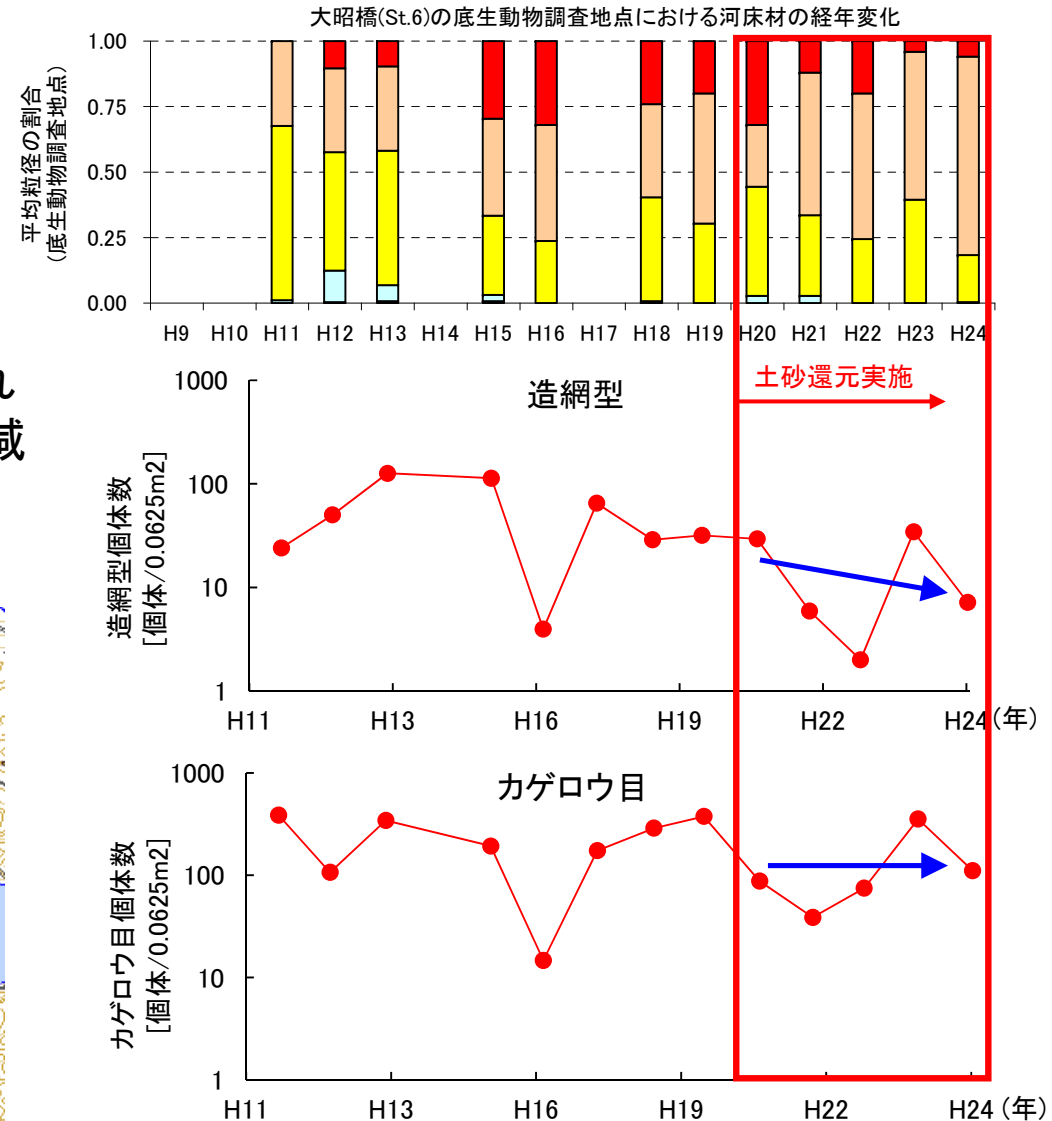
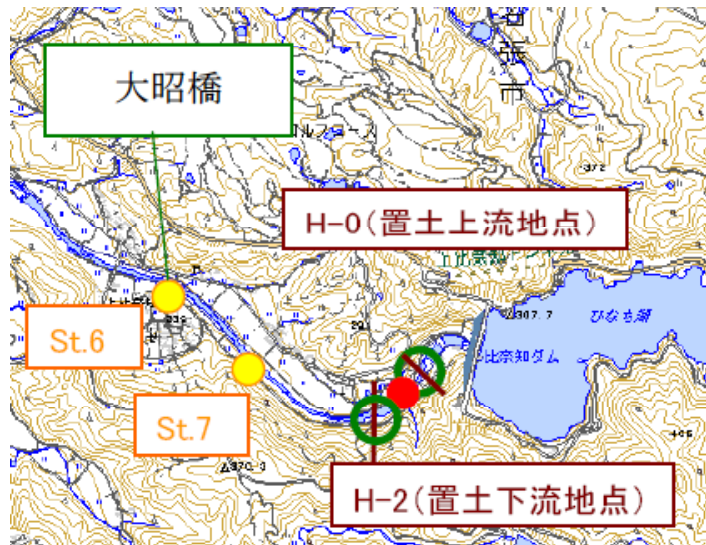
※各調査箇所において、淀み、流心、緩流で各1試料、計3試料の分析結果を示した。

環境保全対策 フラッシュ放流及び土砂還元

- 岩盤・コンクリート
- 石 100mm以上
- 礫 2～100mm
- 砂 0.074～2mm
- 泥 粒径:0.074mm以下

【底生動物】

- 調査箇所では石の割合が増加し、礫はやや減少傾向にある。
- 底生動物が極相になると造網型が増加、カゲロウ目が減少すると言われているが、土砂供給開始後、前者は減少傾向、後者は横ばいとなっている。



まとめ

生物の評価結果

- ダム湖内、流入・下流河川、ダム湖周辺のいずれも、大きく種数を減らした動植物はなく、生物の生息・生育環境は維持されている
- 外来種の侵入、分布拡大による生態系への影響が懸念される
- フラッシュ放流や土砂還元の取り組みにより、下流河川の環境向上がみられる。

今後の方針

- 引き続き、河川水辺の国勢調査等により、重要種、外来種の生息・生育状況の把握に努める。
- 特定外来生物については、拡大を防止するため、分布状況を継続的に把握し、関係各所に相談し、看板の設置等の啓発活動に努める。
- 外来魚捕獲のための取組として外来魚回収ボックスを設置中であり、継続的な回収活動に努める。
- 今後もフラッシュ放流等を継続して実施し、下流河川のモニタリング調査により効果を確認していく。



7. 水源地域動態

立地特性

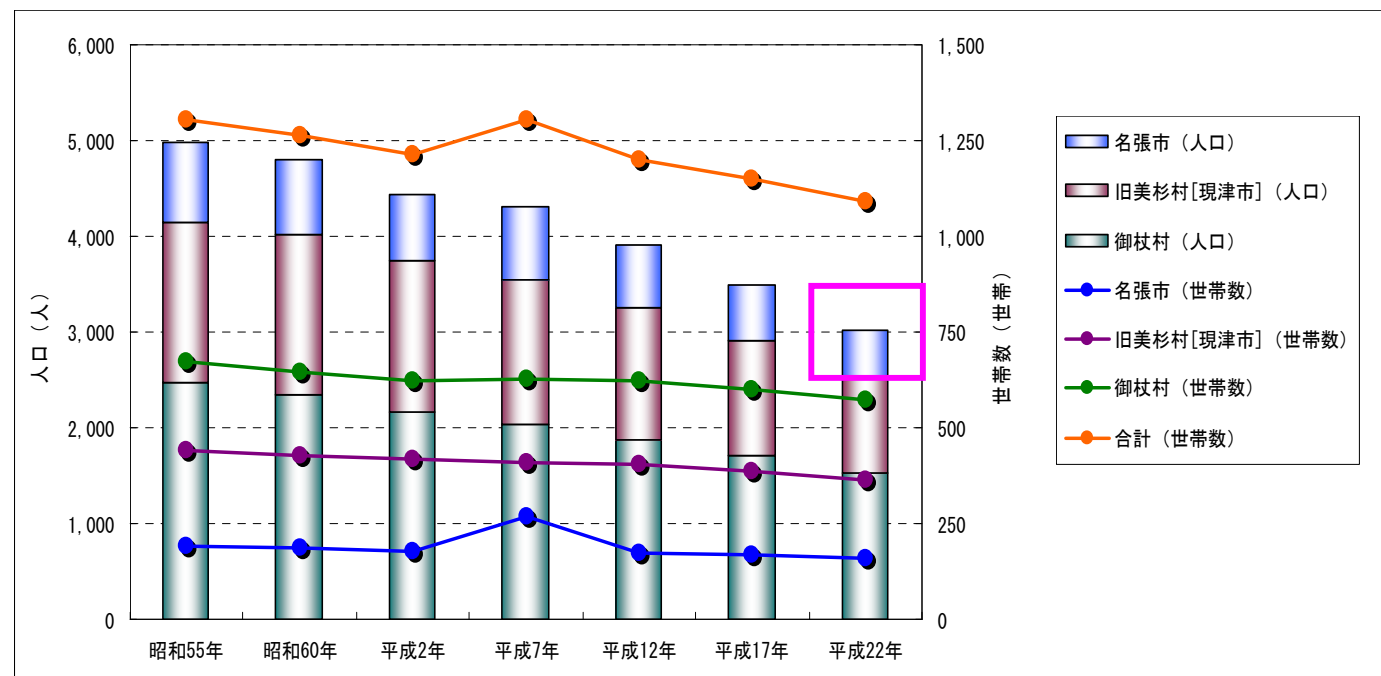
- 比奈知ダムは大阪から東へ約60kmのところに位置し、大阪都心部から自動車以西名阪自動車道を利用して約1時間半、近鉄線（特急）を利用して約1時間（名張駅）でアクセスできる。
- 比奈知ダムは名張駅から約5kmと都市部に近いため、利用しやすい立地環境にある。



周辺都市からの交通網

流域内の人口・世帯数の推移

- 流域内では御杖村の人口・世帯数が最も多く、流域の約50%程度を占めている。次いで、旧美杉村（現、津市）、名張市の順である。流域内人口で見ると、S55をピークに減少している。



比奈知ダム流域内の人口及び世帯数【出典：国勢調査】

ダム湖周辺の環境整備事業

■ 比奈知ダムでは、ダム湖畔で憩える場やレクリエーションの場等の整備を実施している。

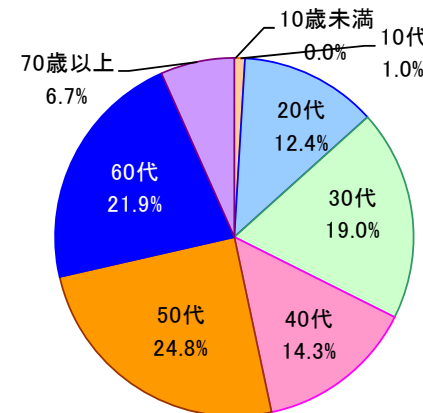


ダム湖周辺の利用状況

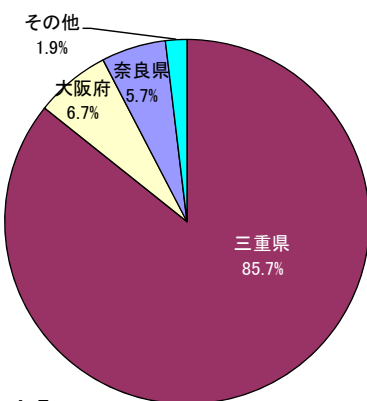
- 河川水辺の国勢調査から年間利用者数を推計すると、比奈知ダムには約5万人の来訪者があると考えられる。
- 利用者層は、50歳代が最も多い(24.8%)が、その他の年代の利用者も適度にあり、幅広い年代に利用されている。
- 利用者の居住地は、三重県が多く、大阪府、奈良県で約9割を占め近畿圏からの来訪者がほとんどである。
- 比奈知ダムを利用した人の感想は、「満足」「まあ満足」が9割以上を占め、満足度は高い結果となっている。

H21利用者のアンケート調査結果(N=105)

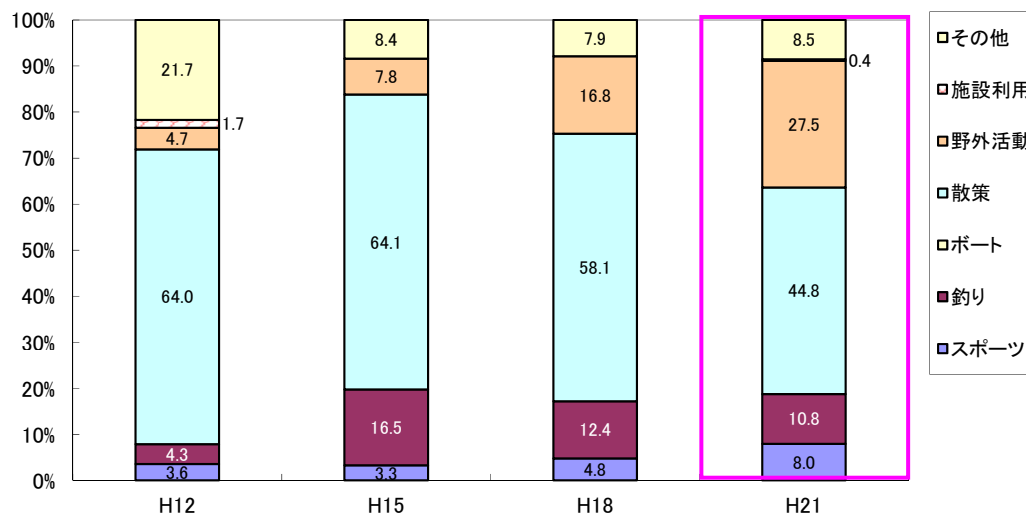
【利用者の年齢層】



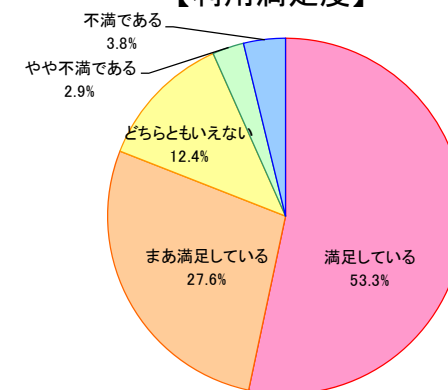
【利用者の居住地】



利用形態の割合の推移



【利用満足度】



比奈知ダム水源地域での活動 イベント

比奈知ダム施設見学会



開催時期 7月下旬～8月上旬
主 催 者 比奈知ダム管理所

名張ひなち湖紅葉マラソン大会



開催時期 11月中旬
主 催 者 名張市



ホタル鑑賞会



開催時期 6月中旬
主 催 者 比奈知ダム管理所



クラシックカーラリー



開催時期 4月
主 催 者 読賣テレビ
／FORZA

啓発活動 水の大切さと使い方についてのPR

- 比奈知ダムでは、地元小学校、地域住民や関係機関等に対して、ダム等の見学の受入を積極的に行っており、見学者数は年間で1,000人前後となっている。
- 平成22年から地域住民に対して、環境浄化微生物資材(えひめai-2)の制作実習講習を行い、あわせて環境保全等の必要性等について説明を行っている。

ダム見学者の受け入れ



環境浄化微生物資材の製作実習講習



- 平成20年から名張クリーン大作戦実行委員会が主催し、住民一人ひとりのゴミに対する意識と名張市内を綺麗にする意識を高めることを目的として、流域住民の人達と一緒に貯水池周辺の美化活動を行っている。

名張クリーン大作戦



まとめ

水源地域動態の評価結果

- 比奈知ダム流域内における人口は、平成55年をピークに昭和60年以降減少しており、世帯数は平成2年から平成7年の間に増加傾向がみられるものの、以降は減少傾向を示している。
- 比奈知ダム管理所では、地元小学校や地域住民及び関係機関等に対して見学の受け入れを積極的に行っており、小学生や一般者のダム及び環境の学習の場としても確実に定着している。
- ダム湖利用実態調査から年間利用者数を推計すると、平成12年以降は年間約5万人となっており、幅広い年代でレクリエーションを中心とした利用が行われている。

今後の方針

- 水源地域の人口等の概要、観光施設等の水源地動態を引き続き把握していくとともに、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、今後も地域と連携した活動を積極的に実施していく。