

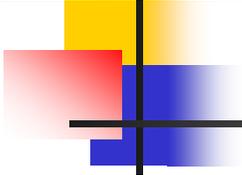
令和7年度四国地方ダム等管理フォローアップ委員会

鹿野川ダム定期報告書(案)概要版



令和7年12月8日

国土交通省 四国地方整備局



目次

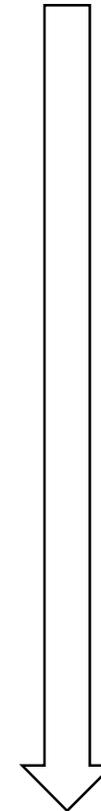
- 1.事業の概要
- 2.洪水調節
- 3.利水補給
- 4.堆砂
- 5.水質
- 6.生物
- 7.水源地域動態

鹿野川ダム定期報告の経緯

■ 鹿野川ダム定期報告は、平成23年度、平成28年度、令和3年度につづき、今年度が4回目となる。評価対象期間は令和3年度～令和6年度の4年間である。

■ 鹿野川ダム定期報告の経緯

平成8年2月	「ダム等管理フォローアップ制度」試行
平成14年7月	「ダム等管理フォローアップ制度」本格運用
平成18年度	愛媛県管理から国直轄管理に移行
平成23年度	鹿野川ダム定期報告(1回目) 対象年度 管理開始～平成22年度
平成28年度	鹿野川ダム定期報告(2回目) 対象年度 平成23年度～平成27年度
令和3年度	鹿野川ダム定期報告(3回目) 対象年度 平成28年度～令和2年度
令和7年度	鹿野川ダム定期報告(4回目) 対象年度 令和3年度～令和6年度



前回(令和3年度)委員会の審議結果

項目	今後の方針	対応状況
洪水調節	<p>①H30.7月豪雨を踏まえて、国・県・市が連携し、ハード・ソフト一体となった再度災害防止に向けた治水安全度の向上と、肱川の減災に係る取組み(つなごう肱川プロジェクトなど)を進めていく。</p> <p>②ダム下流域の災害防止のため、流木の捕捉・処理を行い、有効利用を維持していく。</p> <p>③ダムの役割や効果をPRするとともに、防災に関する地域や関係機関との取組を引き続き継続して行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・令和元年6月6日以降は、鹿野川ダム改造事業で増加した洪水調節容量を活用し、中規模洪水や、より大規模な洪水で鹿野川ダムに効果を発揮させるために新たな操作ルールで運用した(①)。P23、28、29 ・令和6年6月1日以降は、肱川緊急治水対策により進めていた築堤工事や河道掘削等が進捗したことを受け、さらに操作ルールを変更した(①)。P24 ・流木の捕捉・処理を実施しており、回収した流木は小割したものを配布し有効活用を図っている(②)。P36 ・放流警報周知会を実施するとともに、ダム操作に関する情報発信については検証を行い、放流警報設備の改良等のハード対策やソフト対策の両面から充実を図っている(①、③)。P30～35 ・ダム見学会やイベントにおいてダムの役割・効果の説明を実施している(④)。P32
利水補給	<p>①鹿野川ダム改造事業で新たに設けられた河川環境容量を活用し、下流河川(肱川本川)の河川環境の維持に配慮した利水補給を実施する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・操作規則に基づいた利水補給を実施している(①)。P40,41 ・令和5年には、大洲市からの市内の水利用や環境の保持を踏まえた河川管理者に対し堆砂容量内貯留水の活用についての要望を受けて、鹿野川ダムの堆砂容量内の貯留水の活用を行った(①)。P42

前回(令和3年度)委員会の審議結果

項目	今後の方針	対応状況
堆砂	①鹿野川ダムの堆砂量及び堆砂状況は、計画の範囲内で安定して推移しており、今後も引き続き堆砂の状況に注視する。	・堆砂測量を実施し状況監視を継続するとともに、必要に応じて堆砂除去を実施している(①)。P48
水質	<p>①水質調査を継続して実施し、下流河川における水温や水の濁りに対する影響の監視を行うとともに、選択取水設備設置の効果やトンネル洪水吐の運用の効果等について検討する。</p> <p>②出水時調査等を実施し、基礎的データを蓄積して、水質汚濁要因の解明に努める。</p> <p>③曝気循環施設、深層曝気循環施設、高濃度酸素水供給施設のさらなる効率的な、また、水質改善に効果的な運用方法を継続的に検討していく。</p> <p>④アオコ等の水質障害の発生抑制や水質改善のため、「鹿野川ダム水質検討会」を活用し、鹿野川ダム貯水池の水質に関する情報発信を行うとともに、関係機関と連携して、流域負荷削減に努める。</p>	<p>・定期水質調査、詳細調査、水質自動観測装置を用いて、選択取水設備やトンネル洪水吐による冷温水・濁水等の軽減効果について検討した(①)。P55、92、93</p> <p>・今後も出水時に適宜、実施していく。</p> <p>・「鹿野川ダム水質検討会」において各施設の効果検証や影響分析結果について審議し、今後の対応方針を検討している(③④)。P94、95</p> <p>・「肱川流域清流保全推進協議会」での情報交換や協議会主催の一斉清掃・一斉水質調査の実施、地元小中学生の協力による水生生物調査の実施等を通じて、流域負荷削減に対する啓発活動を行っている。また、流域負荷に関する詳細調査を実施し、効果的な対策へ向けた情報の蓄積を進めている(④)。P96</p>

前回(令和3年度)委員会の審議結果

項目	今後の方針	対応状況
生物	<p>①今後も自然環境の保全に留意しながら、河川水辺の国勢調査等を実施し、ダム湖周辺の環境を継続的にモニタリングを実施する。</p> <p>②特定外来生物等の外来種については、分布域の拡大、在来種への影響などに留意し、今後も生息・生育状況の継続的な把握に努める。</p> <p>③陸封化アユの動向やオシドリの個体数については、河川水辺の国勢調査などにより継続的にモニタリングを実施する。</p> <p>④全国有数のオシドリの飛来地であり、今後も生息環境に維持に努めていく。</p>	<p>・河川水辺の国勢調査を実施し、各種生物の生息・生育状況、重要種や外来種の状況把握を行っている(①)。P127</p> <p>・外来種については、河川水辺の国勢調査において、確認状況の推移や在来種への影響について整理し、生息・生育状況の継続的な把握に努めている(②)。P132、149</p> <p>・陸封化アユの動向は、河川水辺の国勢調査により、個体数等について継続的な監視を行っている(③)。P135</p> <p>・周辺のアユの飛来地の状況の把握も含め、河川水辺の国勢調査等によるモニタリングを継続している(③④)。P140</p>

前回(令和3年度)委員会の審議結果

項目	今後の方針	対応状況
水源地域 動態	<p>①今後も、ダム活かした地域活性化を展開するために、地域と連携し管理していく。</p> <p>②桜の植樹会において植樹にネームプレートをつけて成長過程を見守る取組みをする等、ダムに対する思いを次の世代に引き継いでいけるような取組みを行っていく。</p> <p>③今後も、ダムについて地域住民や来訪者の方々により深く理解して頂くため、PR活動等の取組みを行っていく。</p>	<p>・水源地域ビジョンに基づく活動を実施するとともに、ダム見学会等においてダムの広報・PR等を実施している(①)。P57,60</p> <p>・地域と連携して、桜の景勝地である鹿野川湖畔の桜並木を再生・保全する取組みを継続している(②)。P51</p> <p>・ダムについて一般の方に理解いただくために、ダムカードの配布やダム管理者主催の『ダム見学会』、小学生を対象とした『水生生物調査』を行っているほか、鹿野川湖周遊企画部会主催の『おしどりウォッチング』や『ドラゴンボート大会』等があり、地域とダムが一体となった活動が継続して行われている。(③)。P51,56,57</p>

1. 事業の概要

- 肱川流域の概要
- 肱川流域の気候特性
- 鹿野川ダム流域の降水量
- 肱川の主要出水
- H30.7豪雨の概要
- H30.7豪雨の被災状況
- 鹿野川ダムの概要
- 貯水池容量配分
- 鹿野川ダム改造事業の概要

肱川流域の概要

- 肱川は、愛媛県西南部に位置し、流域面積1210km²、流路延長103kmの県内最大の河川である。
- 鹿野川ダムの集水面積は513km²であり、肱川流域の42%を占めている。

【肱川】

- ・ 流域面積：1,210km²
 - 山地：約85%
 - 農地：約13%
 - 市街地：約2%
- ・ 流路延長：103km
- ・ 関連市町：大洲市、西予市、内子町、伊予市、砥部町

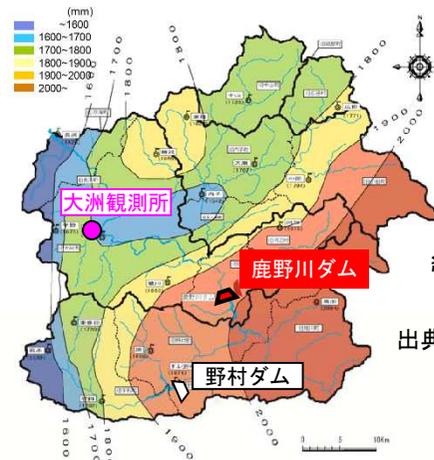
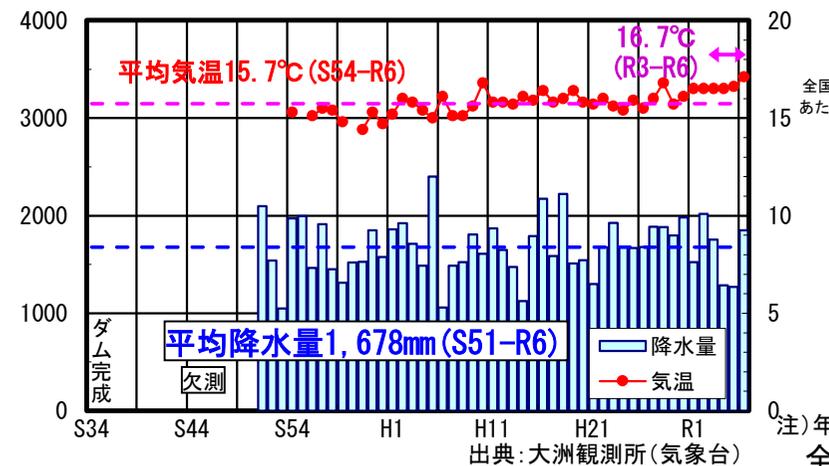
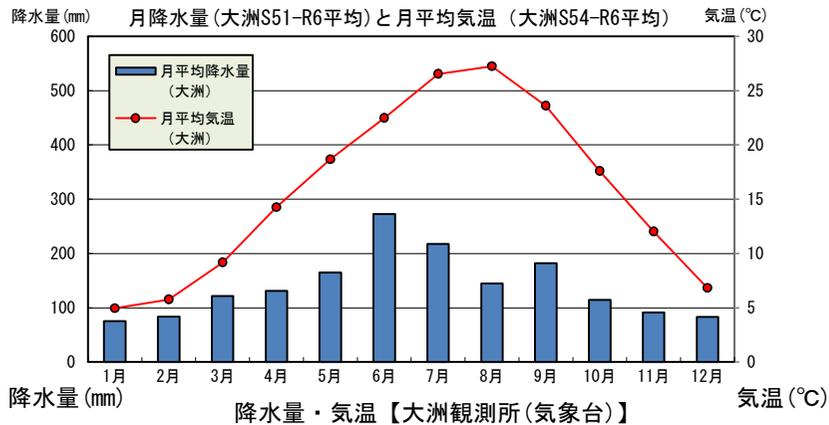
【鹿野川ダム】

- ・ 集水面積：513km²
(肱川流域の42%、間接57.4km²含)



肱川流域の気候特性

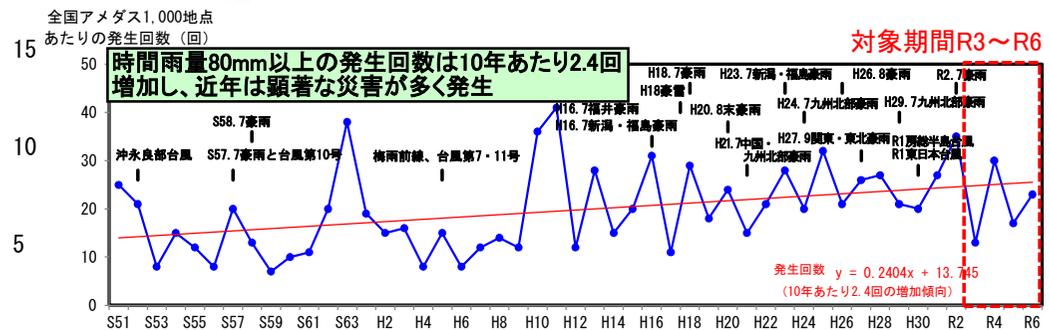
- 大洲観測所の年平均降水量は1,700mm程度であり、瀬戸内海型気候と太平洋型気候の中間的な性質を示している。
- 全国のアメダスデータでは、時間雨量80mm以上の発生回数は10年あたり2.4回増加してきており、降雨強度の強い出水の頻度が増加傾向にある。
- 大洲観測所の年平均気温は15.7°C (S54~R6平均) である。



統計期間：観測開始年～H29

出典：肱川水系河川整備計画(変更)【中下流圏域】
(令和4年6月、四国地方整備局・愛媛県)

肱川流域の年降水量

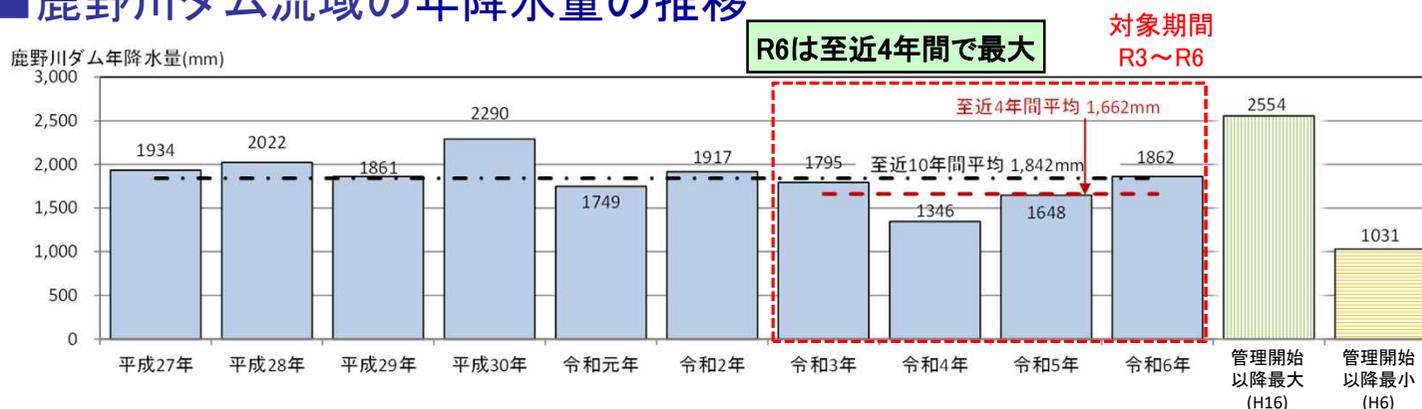


注) 年による地点数の違いの影響を除くために、1,000地点あたりの発生回数に換算した整理結果
全国の時間雨量80mm以上(猛烈な雨)の発生回数の推移(S51~R6) 出典：気象庁

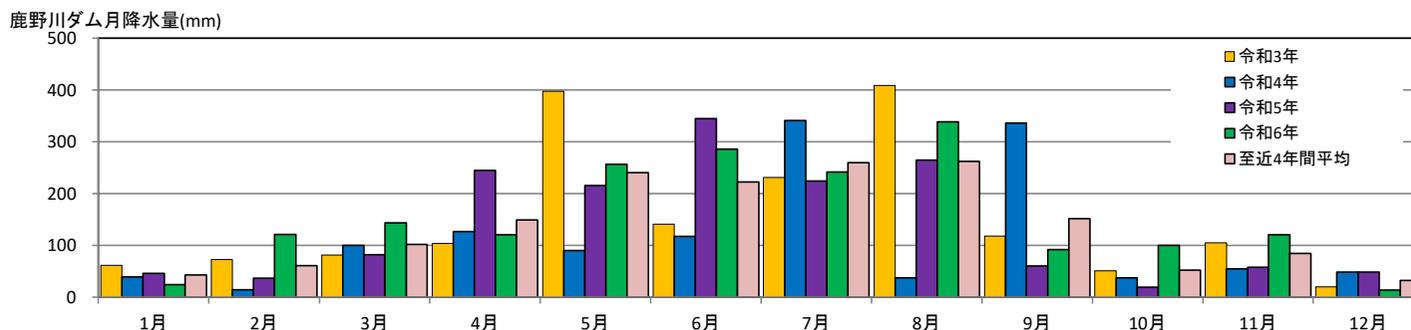
鹿野川ダム流域の降水量

- 鹿野川ダム流域の至近4年間の平均年間降水量は、至近10年間の平均年間降水量よりやや少ない。
- 令和6年は年間降水量が1,862mmで、至近4年間で最も多かった。

鹿野川ダム流域の年降水量の推移



鹿野川ダム流域の月降水量の推移



肱川の主要出水

- 肱川流域での代表的な洪水としては、直轄事業の契機となった昭和18年7月洪水、戦後最大洪水の昭和20年9月、激特事業を採択した平成7年7月洪水、東大洲暫定堤防を越水するなど甚大な被害が発生した平成16年8月(台風16号)、平成17年9月洪水、平成23年9月(台風15号)があげられる。
- 平成30年7月豪雨では、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となり、肱川では治水基準点の大洲地点で戦後最大流量を記録した。

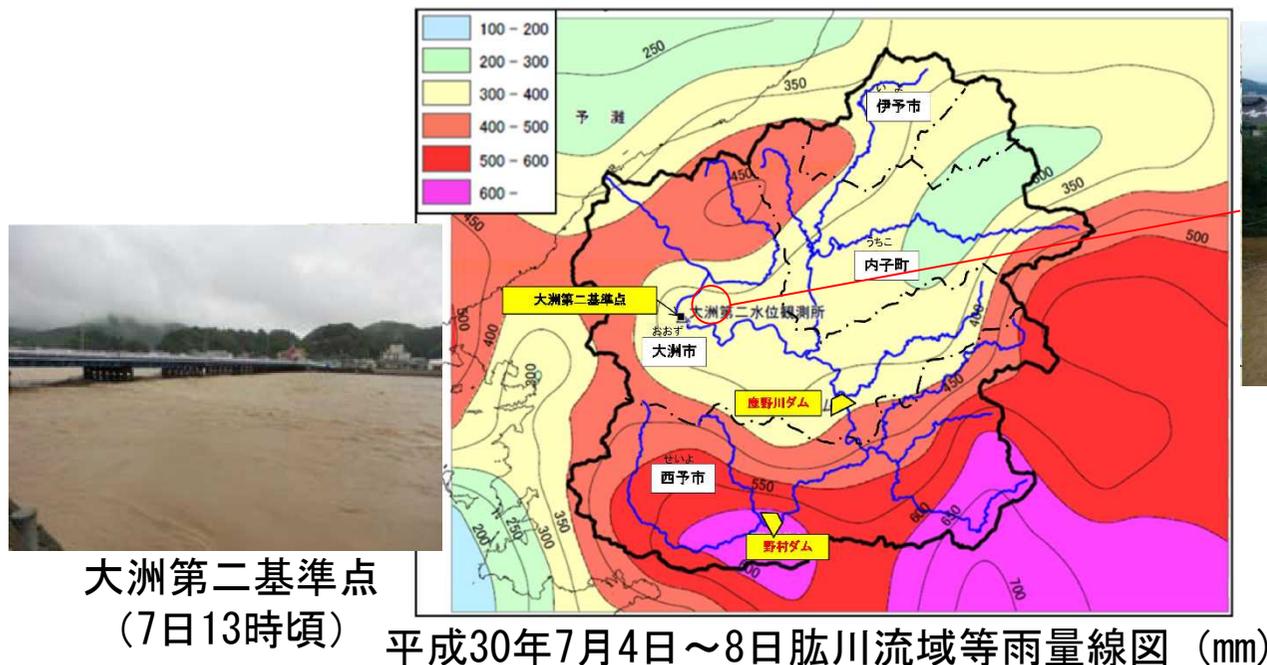
洪水発生年月日	降雨原因	大洲地点最大流量 (ダム氾濫量) (m^3/s)	被害状況(大洲市内の被害数量) 浸水面積/人的被害、浸水家屋数
昭和18年7月24日	低気圧・前線	5,400 ^{※1}	田畑浸水 1876町/死傷者数 131名、住家浸水 7477戸
昭和20年9月18日	枕崎台風	5,000 ^{※2}	浸水面積 不明/死傷者数 152名、床上浸水 7229戸、床下浸水 2686戸
昭和38年8月10日	台風9号	1,800	農地浸水 18ha、宅地浸水 62ha/浸水家屋数 不明
昭和40年9月17日	台風24号	3,100	田畑浸水 668ha/床上浸水 10戸、床下浸水 312戸
昭和45年8月21日	台風10号	2,900	農地浸水 340ha、宅地浸水 540ha/床上浸水 35戸、床下浸水 245戸
昭和51年9月11日	台風17号	2,100	農地浸水 14ha、宅地浸水 4ha/床上浸水 1戸、床下浸水 24戸
昭和55年7月2日	梅雨前線	2,000	農地浸水 310ha/床上浸水 4戸、床下浸水19戸
昭和57年7月24日	梅雨前線	2,000 ^{※3}	農地浸水 178ha、宅地浸水 3ha/床上浸水 2戸、床下浸水 16戸
昭和57年8月27日	台風13号	3,000	農地浸水 707ha、宅地浸水 41ha/床上浸水 26戸、床下浸水 88戸
昭和62年7月18日	梅雨前線	3,100	農地浸水 444ha、宅地浸水 79ha/床上浸水 16戸、床下浸水41戸
昭和63年6月25日	梅雨前線・台風4号	3,100	農地浸水 72ha、宅地浸水 14ha/床上浸水 13戸、床下浸水 32戸
平成元年9月19日	台風22号	2,500	農地浸水 39ha、宅地浸水 1ha/床上浸水 8戸、床下浸水 38戸
平成5年7月28日	台風5号	2,800	農地浸水 502ha/床上浸水 3戸、床下浸水 26戸
平成5年9月4日	台風13号	2,400 ^{※3}	農地浸水 267ha/床上浸水 4戸、床下浸水 25戸
平成7年7月4日	梅雨前線	3,200	農地浸水 601ha、宅地浸水 356ha/床上浸水 768戸、床下浸水 427戸
平成10年10月18日	台風10号	3,300	農地浸水 133ha、宅地浸水 3ha/床上浸水 2戸、床下浸水 29戸
平成16年8月31日	台風16号	4,200	浸水面積 約839ha/床上浸水 297戸、床下浸水 277戸
平成16年9月29日	台風21号	2,900	浸水面積 約266ha/床上浸水 6戸、床下浸水 38戸
平成16年10月20日	台風23号	3,100	浸水面積 約415ha/床上浸水 1戸、床下浸水 9戸
平成17年9月6日	台風14号	3,800	浸水面積 約713ha/床上浸水 145戸、床下浸水 167戸
平成23年9月21日	台風15号	3,300	浸水面積 約574ha/床上浸水 69戸、床下浸水 79戸
平成30年7月7日	梅雨前線	6,200	浸水面積 約1,372ha/死者数 4名/床上浸水約 2,234戸/床下浸水 788戸

戦後最大

※1: 氾濫計算による推計値 ※2: 実績水位からの推計値 ※3: 観測実績値(ダム調節後流量)

H30.7月豪雨の概要

- 台風7号や梅雨前線等の影響により、西日本を中心に広い範囲で記録的な大雨となった。これらの影響により、愛媛県、広島県、岡山県などでは、河川の氾濫による浸水被害や、土砂災害が各地で発生し甚大な被害が発生した。
- 肱川流域では、7月4日22時より降雨が断続的に続き、多いところでは、観測地点で600mmを超える降雨を記録した。特に、7日3時から7時までの間は各観測地点で時間20mmを超える降雨を観測し、7時には、野村ダム上流域の流域平均雨量は時間最大となる53mmを記録した。この降雨により、肱川の基準点大洲第二水位観測所では、観測史上最高となる8.11mを記録した。
- また、野村ダム上流域(421mm/2日)、鹿野川ダム上流域(380mm/2日)ともに計画規模を上回る降雨量を観測し、ダムへの流入量も、野村ダムでは $1,942\text{m}^3/\text{s}$ 、鹿野川ダムでは $3,800\text{m}^3/\text{s}$ とそれまでの既往最大を大きく上回る値を記録した。



東大洲
(7日15時頃)

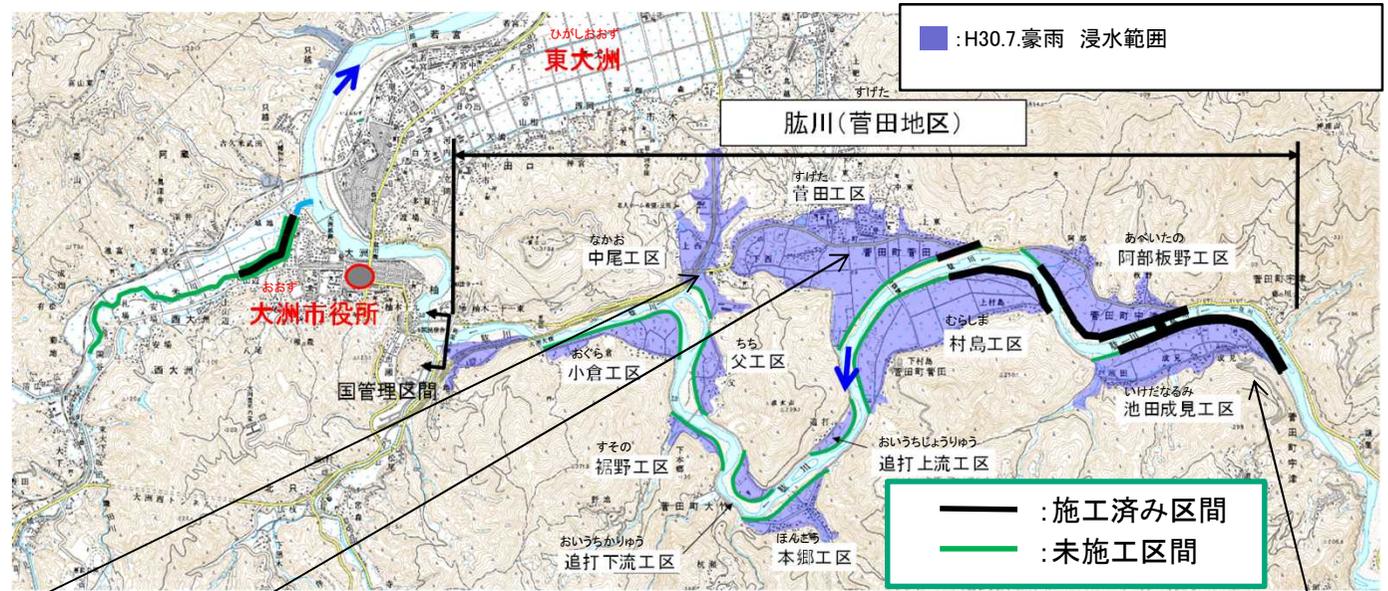
H30.7月豪雨の被災状況

■ 直轄管理区間では、暫定堤防(7箇所)からの越水や無堤地区での氾濫により、全川的に浸水被害が発生した。



H30.7月豪雨の被災状況

■ 県管理区間(菅田地区)では、堤防整備を進捗中であつたものの、堤防未整備区間からの溢水により浸水被害が発生した。



菅田地区(7日16時頃)



菅田地区(8日12時頃)



菅田地区(8日12時頃)

鹿野川ダムの概要



《諸元》

水系名：肱川水系

ダムの高さ：61m

ダムの長さ(堤頂長)：167.9m

集水面積：513km²

(直接 455.6km²、間接 57.4km²)

湛水面積：2.09km²

総貯水容量：4,820万m³

ダム管理者：国土交通省

完成年：昭和34年3月【66年経過】

《目的》

●洪水調節

ダム地点計画高水流量：3,800m³/s

ダム計画最大放流量：1,500m³/s

●発電

最大使用水量：24m³/s

最大出力：9,706kW

《ダム管理》

●昭和34年3月～昭和35年2月

直轄管理

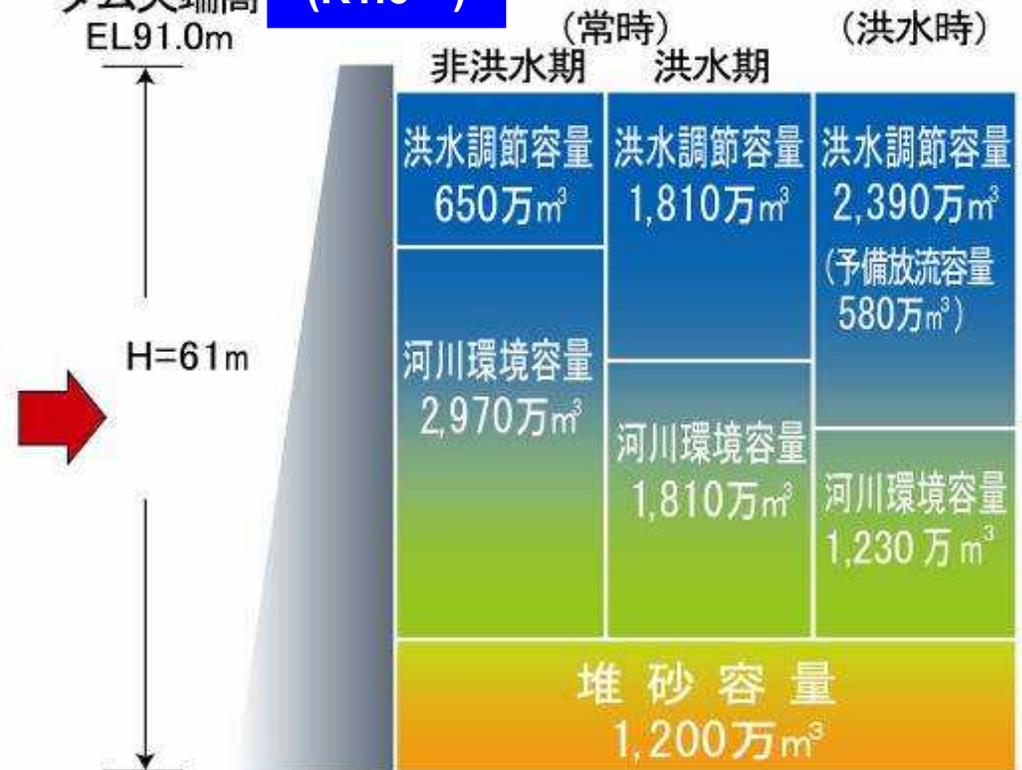
●昭和35年2月～平成18年4月

愛媛県管理

●平成18年4月～令和7年11月(現在)

直轄管理

貯水池容量配分

改造前
(~R1.5)総貯水容量4,820万 m^3 改造後
(R1.6~)総貯水容量4,820万 m^3 ダム天端高
EL91.0m

◆洪水調節容量(普段は水をためず、大雨のときダムに入ってくる水を貯めて、ダムからの下流の水を減らすための容量)

◆発電容量(水力発電に利用する水を貯めておく容量)

◆死水容量(堆砂容量と最低水位との間の容量)

◆河川環境容量(流水の正常な機能を維持するための流量の確保と自然な流れの回復のための容量)

◆堆砂容量(ダムに入ってくる土砂を貯める容量)

鹿野川ダムの貯水池容量配分図

鹿野川ダム改造事業の概要①

【鹿野川ダム改造事業の目的】

肱川水系河川整備計画(中下流圏域)に基づき、現在発電のために運用している発電容量・死水容量を洪水調節容量・河川環境容量に振替えることにより、洪水調節機能を増強するとともに、新たに流水の正常な機能の維持を追加した。

容量を振替えることにより、貯水池内の運用を変更することになるが、現在ダムが有している施設の構造では振替え後の容量を有効に活用できないため、下図に示す施設の新設・改良を行うとともに、併せて、ダム貯水池の水質改善の取組も実施した。

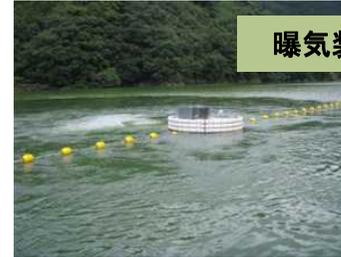
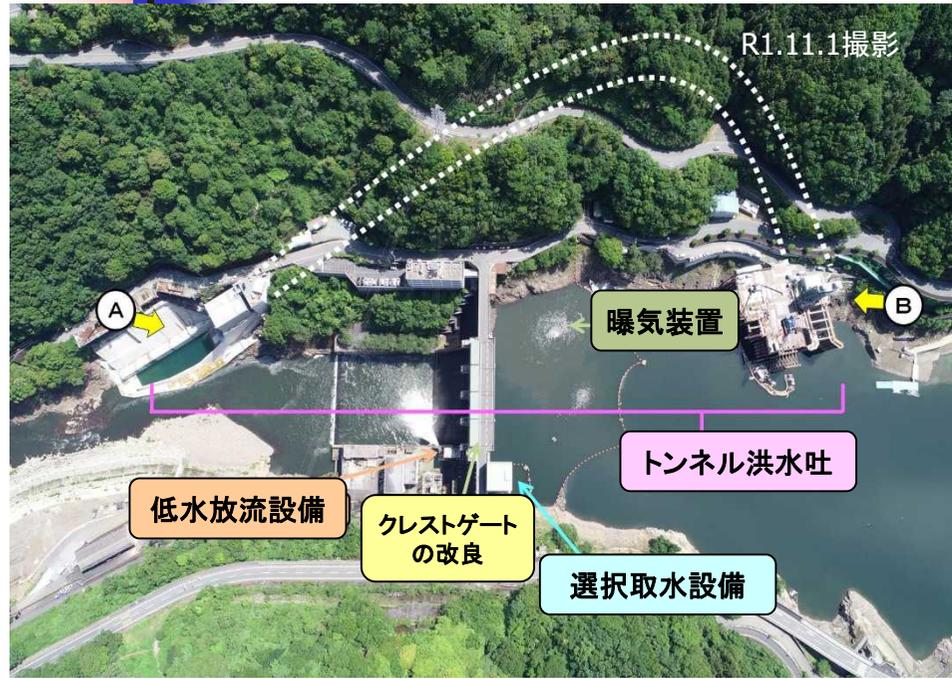
鹿野川ダム改造事業は令和元年6月に完成した。

改造事業のメニューと取組みの概要

改造事業のメニュー	具体的な取組み
洪水調節機能の増強 ・洪水調節容量の増大 ・洪水調節施設の改善	1. 容量配分の見直し
	2. トンネル洪水吐きの新設
	3. クレストゲートの改良
流水の正常な機能の維持 ・河川環境の改善	4. 選択取水設備
	5. 低水放流設備
水質の改善 ・ダム貯水池・ダム放流水の水質改善	6. 曝気循環装置の運用
	7. 底泥の除去



鹿野川ダム改造事業の概要②



水質の改善

・ダム貯水池・ダム放流水の水質改善



クレストゲートの改良

洪水調節機能の増強

- ・洪水調節容量の増大
- ・洪水調節施設の改善



トンネル洪水吐きの新設

低水放流設備



流水の正常な機能の維持

・河川環境の改善



選択取水設備

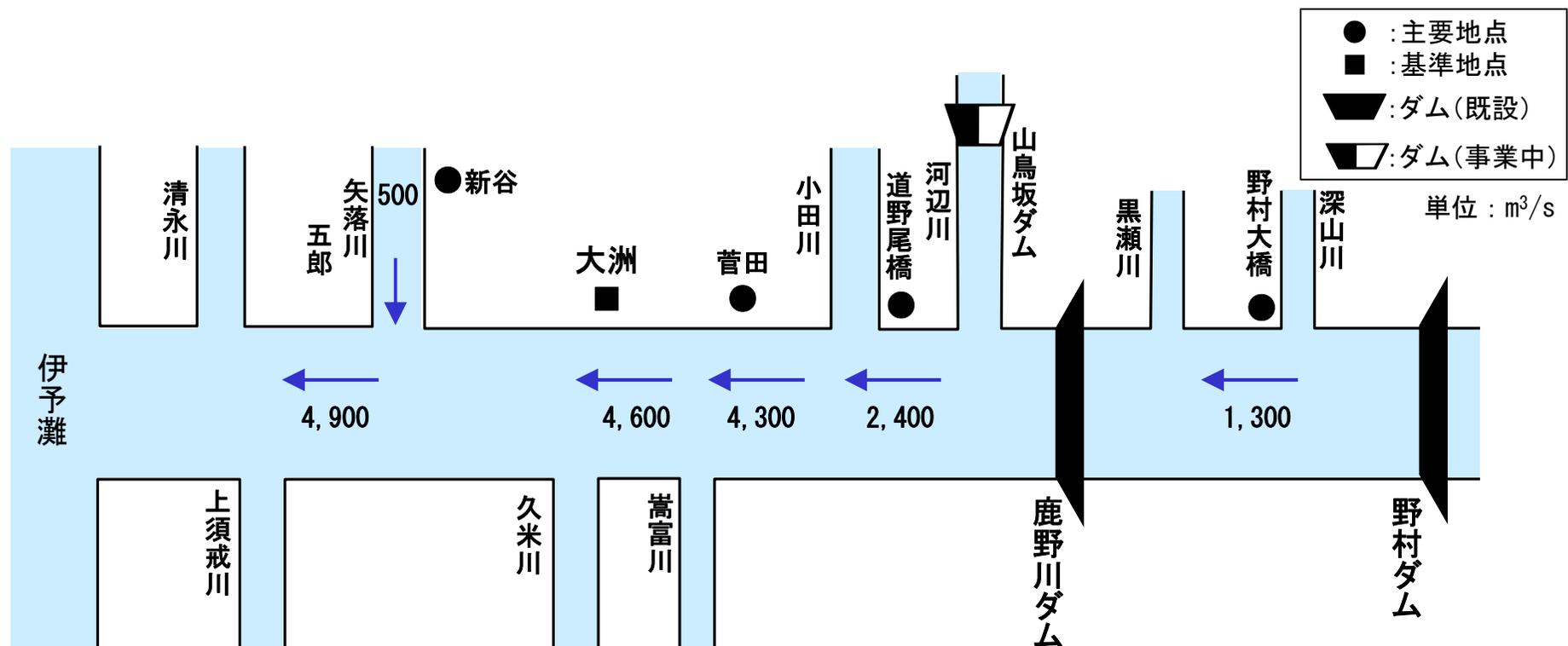


2. 洪水調節

- 計画流量配分
- 洪水調節計画
- 予備放流
- 洪水調節実績
- 洪水調節状況
- 洪水時の肱川の水位の状況
- 住民の避難に関する取組事例
- ホットラインの強化やタイムライン訓練など
- 洪水調節に関するPR活動等の取組
- “伝える”から“伝わった”への取組
- 流木の処理
- 洪水調節のまとめと今後の方針

計画流量配分

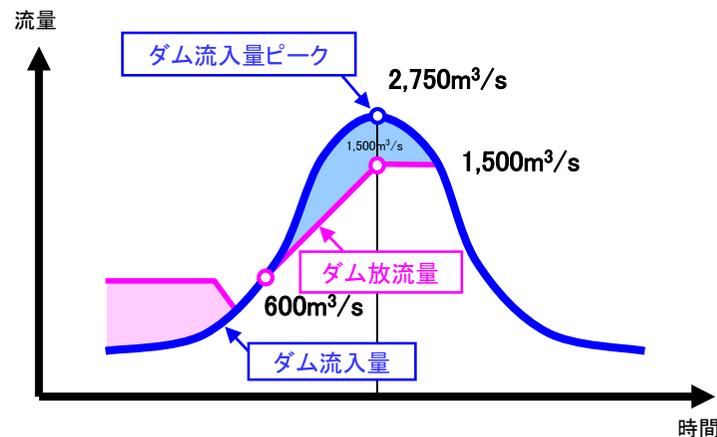
- 肱川の肱川においては、甚大な被害の発生した平成30年7月洪水の基準点大洲における流量規模は、ダムによる洪水貯留をせず、また氾濫がなかった場合に $6,200\text{m}^3/\text{s}$ 程度と推定される。
- 肱川水系河川整備計画【中下流圏域】では、目標流量を基準点大洲において $6,200\text{m}^3/\text{s}$ とし、このうち流域内の洪水調節施設(ダム)により $1,600\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、河道への配分流量を $4,600\text{m}^3/\text{s}$ とする計画としている。
- これにより、平成30年7月と同規模の洪水が発生しても災害の発生の防止又は軽減を図る。



洪水調節計画(これまでの経緯)①

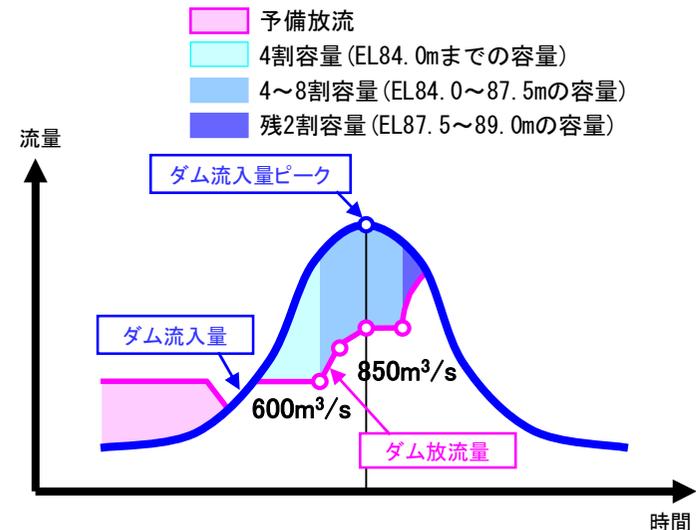
■ 鹿野川ダムでは、管理開始以降に3回の洪水調節計画の変更を行っている。

旧操作規則① 管理開始S34～H8.6.13



大規模な洪水(100年に一度の洪水規模:2,750m³/s)を対象とした一定率一定量方式

旧操作規則② H8.6.14～R1.6.5

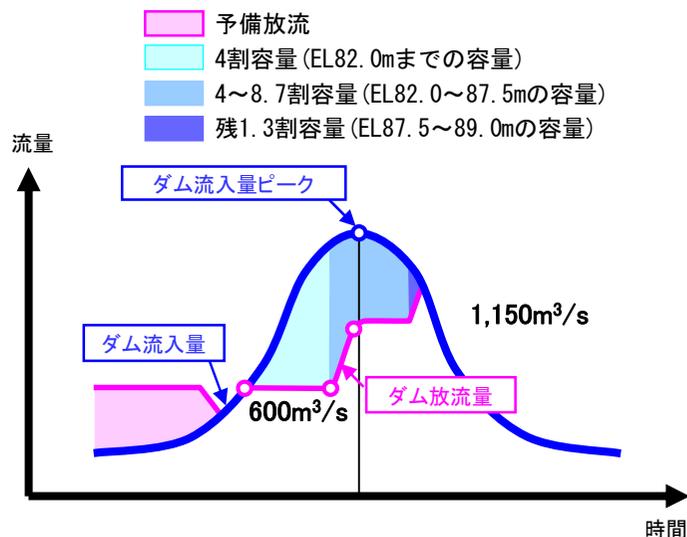


頻繁に発生する中小洪水に対して、現況の堤防の整備状況を考えて、当面の流域における洪水被害の軽減を図ることを目的とした一定量後一定開度方式

洪水調節計画(これまでの経緯)②

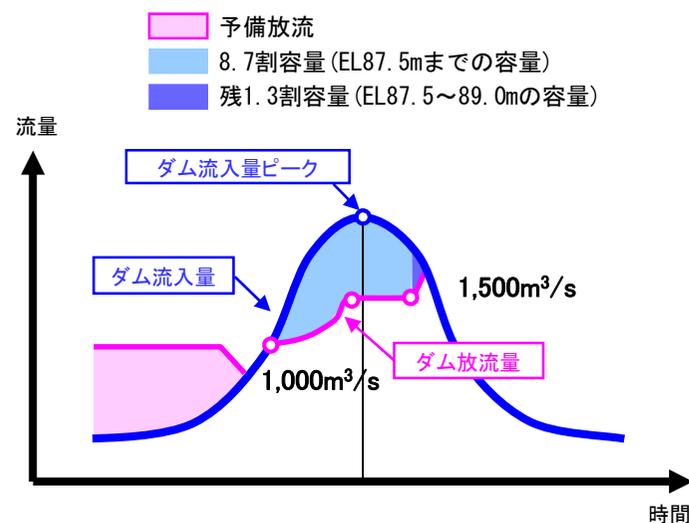
- 鹿野川ダムでは、管理開始以降に3回の洪水調節計画の変更を行っている。

旧操作規則③ R1.6.6～R6.5.31



鹿野川ダム改造事業で増加した洪水調節容量を活用し、中規模洪水や、より大規模な洪水で鹿野川ダムに効果を発揮させることを目的とした操作方式

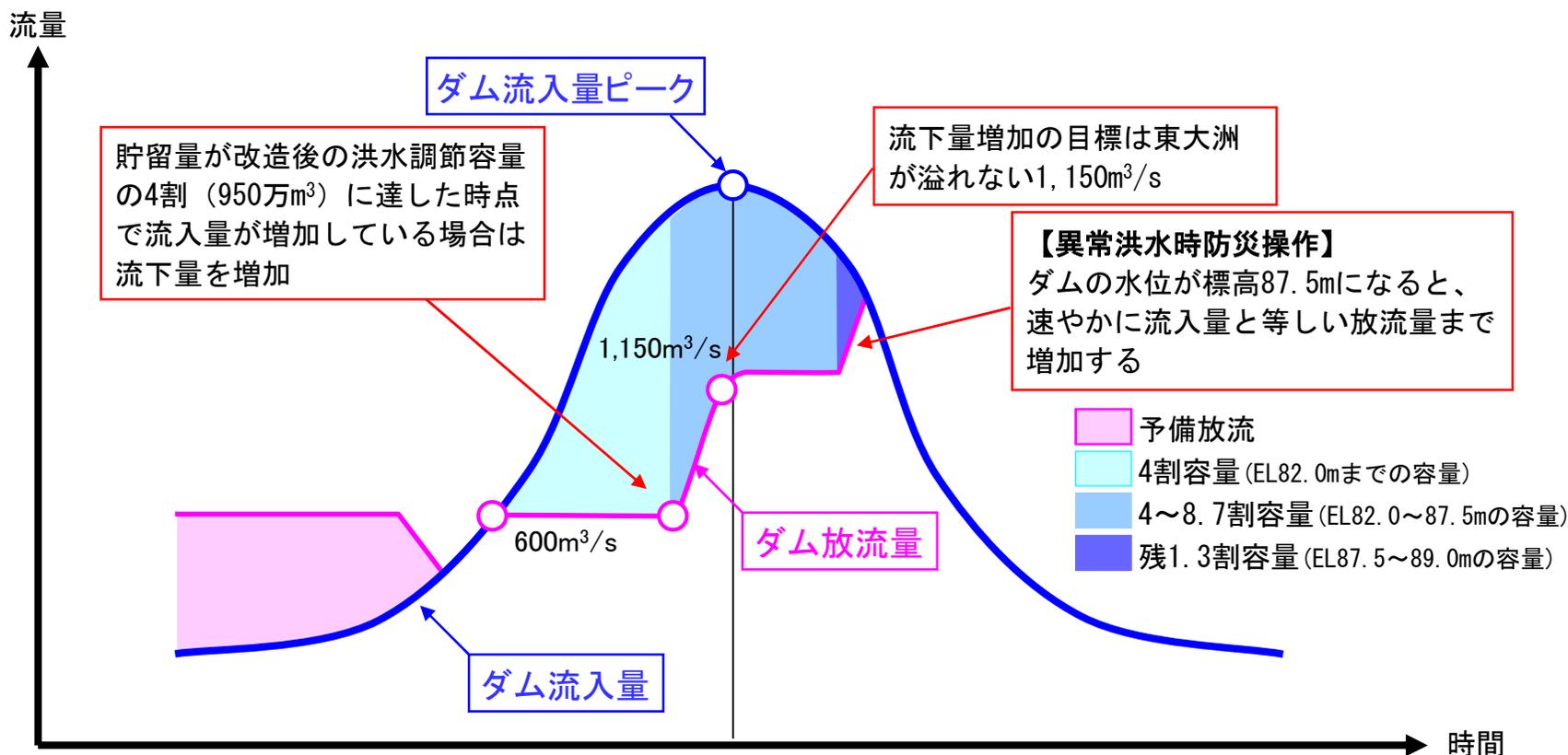
現行操作規則 R6.6.1～



肱川緊急治水対策により進めていた築堤工事や河道掘削等が進捗し、川の中を流れる流量が増えたことから、操作ルールを変更した。

洪水調節計画（今回評価対象期間①:ダム改造による増大容量の活用）

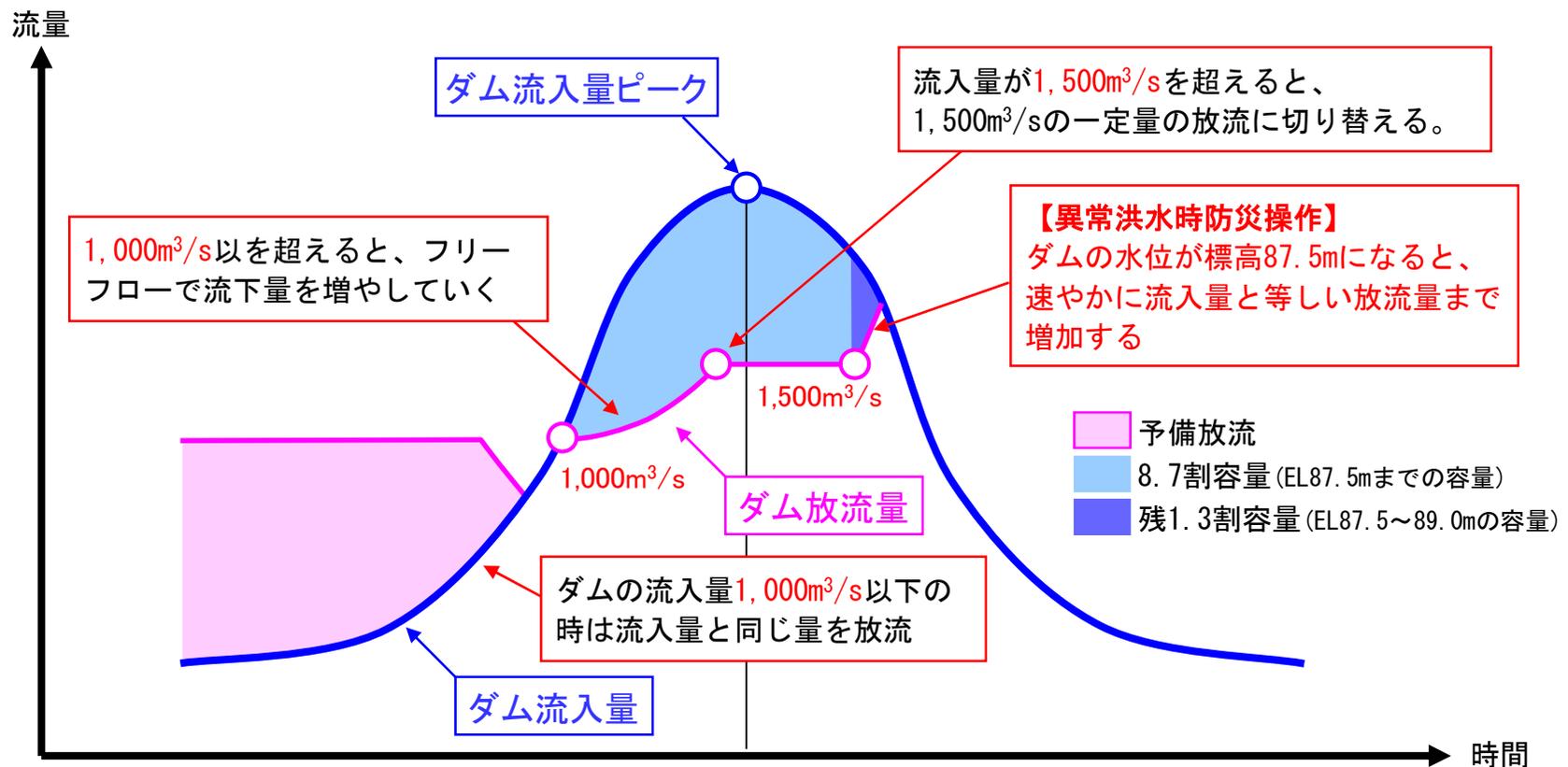
- 令和元年6月6日から令和6年5月31日までは、鹿野川ダム改造事業で増加した洪水調節容量を活用し、中規模洪水や、より大規模な洪水で鹿野川ダムに効果を発揮させるための新たな操作ルールで運用した。
- 菅田地区の堤防が整備中で浸水被害が頻発していることを考慮し、 $600\text{m}^3/\text{s}$ 定量の時間を増加させることで、より多くの洪水で $600\text{m}^3/\text{s}$ 以下の流下量となる操作ルールとしていた。
- 大規模な洪水に対してダムの容量を確保するため、東大洲地区等の暫定堤防70cm嵩上げ見合いで、旧操作ルールよりも最大流下量を約35%増加させた。（定開度操作の開始 $850\text{m}^3/\text{s}$ → $1,150\text{m}^3/\text{s}$ ）



令和元年6月6日～令和6年5月31日までの洪水調節計画（鹿野川ダム）

洪水調節計画 (今回評価対象期間②: 下流河川整備による流下量の増大)

- 肱川緊急治水対策により進めていた築堤工事や河道掘削等が進捗したことを受け、令和6年6月に鹿野川ダムの操作ルールを変更した。
- 洪水調節開始流量 $600\text{m}^3/\text{s}$ から $1,000\text{m}^3/\text{s}$ に変更した。また、一定量放流量を $1,150\text{m}^3/\text{s}$ から $1,500\text{m}^3/\text{s}$ に変更した。
- 本変更により、ダムへの流入量が少ない時は流水を貯めず、流入量が増加する時に貯めることで、ダムからの最大の流下量が小さくなる。



現行(令和6年6月1日以降)の洪水調節計画(鹿野川ダム) 赤字が変更箇所

予備放流

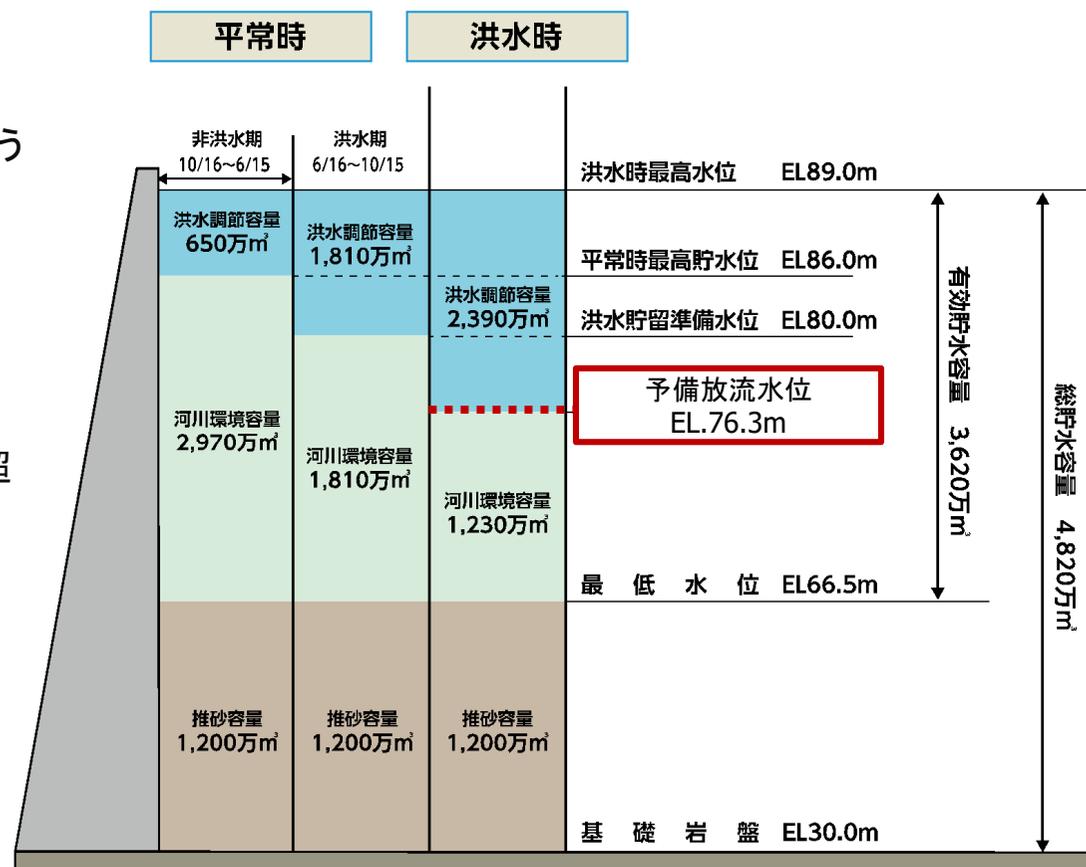
■ 鹿野川ダムでは、令和元年6月6日より、河川環境容量の一部を洪水を迎える前に安全に流下し、洪水調節容量を一時的に増大させる予備放流の運用を行っている。

【予備放流の概要】

貯水位が予備放流水位を超えており、かつ以下のいずれかに該当する場合に行う

- ・降雨等の気象状況により、鹿野川ダムの最大流入量が毎秒1,000 m³/sを超えると予測されるとき
- ・流域内の総雨量が、100ミリメートルを超えると予想されたとき
- ・その他の状況により、予備放流の必要性が認められたとき

※令和6年6月に予備放流開始基準流入量を変更
(600m³/s→1,000m³/s)



洪水調節実績

■ 管理開始(昭和34年度)から令和6年度の66年間で89回の洪水調節を実施しており、評価対象期間の至近4年間(令和3年度～令和6年度)では、10回の洪水調節を実施した。

No.	年	洪水調節実施回数	洪水調節		洪水原因	累計雨量 (mm)	最大流入量 (m³/s)	最大流入時の 放流量 (m³/s)	最大放流量 (m³/s)	異常洪水時 防災操作	No.	年	洪水調節実施回数	洪水調節		洪水原因	累計雨量 (mm)	最大流入量 (m³/s)	最大流入時の 放流量 (m³/s)	最大放流量 (m³/s)	異常洪水時 防災操作		
			開始	終了										開始	終了								
1	S35	1回	6/22	6/22	梅雨	197	1,150		934		46	H10	2回	7/26	7/26	前線	225	1,060		599			
2	S36	2回	9/16	9/16	台風18号	190	785		688		47	H11	2回	10/17	10/18	台風10号	164	1,456		599			
3			10/26	10/27	低気圧	105	800		612		48			7/27	7/27	台風5号	198	680		599			
4	S38	1回	8/9	8/10	台風9号	404	1,275		1,169		49	H16	5回	9/24	9/24	台風18号	151	633		513			
5	S39	3回	6/26	6/26	梅雨	249	705		637		50			8/2	8/2	台風10号	200	1,242		599			
6			8/24	8/24	台風14号	180	933		516		51			8/30	8/31	台風16号	223	2,007	919	1,873	実施		
7			9/25	9/25	台風20号	126	818		374		52			9/7	9/7	台風18号	123	650		595			
8	S40	1回	9/17	9/17	台風24号	341	1,687		1,055		53			H17	1回	9/29	9/29	台風21号	136	1,217		596	
9	S41	1回	9/22	9/22	台風15号	88	630		462		54	10/20	10/20			台風23号	205	1,815	589	771	実施		
10	S44	2回	7/2	7/2	梅雨	92	811		683		55	9/6	9/7	台風14号	340	2,080	1,641	1,888	実施				
11			7/5	7/5	梅雨	97	803		612		56	H18	3回	6/15	6/15	前線	147	741		560			
12	S45	1回	8/21	8/21	台風10号	158	1,362		911		57			7/21	7/21	前線	289	613		551			
13	S46	2回	8/5	8/5	台風19号	248	911		701		58	H19	2回	8/18	8/18	台風10号	128	659		551			
14			8/30	8/30	台風23号	206	760		627		59			7/7	7/7	前線	134	761		599			
15	S47	2回	7/24	7/24	台風9号	147	770		660		60	H21	2回	7/14	7/14	台風4号	211	810		598			
16			9/8	9/8	低気圧	155	688		478		61			6/30	6/30	前線	135	798		395			
17	S48	1回	5/8	5/8	低気圧	110	710		641		62	H23	2回	8/10	8/10	低気圧	171	657		593			
18	S50	1回	8/17	8/17	台風5号	159	772		664		63			6/20	6/20	前線	257	1,047	591	596			
19	S51	2回	4/14	4/14	低気圧	120	696		555		64	9/20	9/21	台風15号	392	1,442	876	920					
20			9/10	9/11	台風17号	449	1,024		813		65	7/3	7/3	梅雨前線	95	719	565	569					
21	S54	2回	6/29	6/29	梅雨	410	1,075		771		66	H25	2回	9/4	9/4	台風17号	119	777	305	550			
22			9/4	9/4	台風12号	112	757		582		67			10/25	10/25	台風27号	270	1,245	589	592			
23	S55	1回	7/2	7/2	梅雨	177	725		626		68	H26	1回	8/9	8/9	台風11・12号	193	738	589	595			
24	S57	4回	7/14	7/15	梅雨	95	747		658		69			7/1	7/1	梅雨前線	129	926	405	411			
25			7/24	7/25	低気圧	162	893		726		70	9/1	9/1	秋雨前線	148	860	517	591					
26			8/27	8/27	台風13号	264	1,444		1,248		71	7/4	7/4	台風3号	78	632	528	530					
27			9/25	9/25	台風19号	149	814		674		72	9/17	9/17	台風18号	140	1,116	458	594					
28	S62	1回	7/18	7/18	梅雨	228	1,669		1,112		73	H30	3回	7/6	7/7	梅雨前線	469	3,800	3,737	3,742	実施		
29	S63	3回	5/4	5/4	前線	144	613		605		74			7/8	7/8	梅雨前線	1,208	856	1,000	553	実施		
30			6/2	6/3	低気圧	119	1,007		599		75			9/30	10/1	台風24号	151	1,245	444	553			
31	H5	7回	6/24	6/25	梅雨	230	1,994	1,206	1,502	実施	76	R1	1回	8/15	8/16	台風10号	183	730	526	599			
32			9/19	9/19	台風22号	146	1,018		751		77	6/19	6/19	梅雨前線	112	606	467	471					
33			H2	1回	9/19	9/19	台風19号	231	911		735		78	R2	3回	7/4	7/4	梅雨前線	125	940	593	597	
34			H4	1回	8/8	8/8	台風10号	109	666		584		79	7/8	7/8	梅雨前線	171	771	597	597			
35			6/19	6/19	梅雨	123	612		640		80	5/20	5/21	梅雨前線	226	744	594	596					
36			6/22	6/22	梅雨	103	648		592		81	7/18	7/18	梅雨前線	146	1,006	532	597					
37			6/29	6/30	梅雨	167	769		657		82	8/13	8/13	秋雨前線	134	620	598	598					
38	H5	7回	7/5	7/5	梅雨	102	746		600		83	R4	3回	9/18	9/19	台風14号		825	596	598			
39			7/27	7/27	台風5号	204	1,580		1,000		84			9/19	9/19	台風14号	271	657	598	598			
40			8/10	8/10	台風7号	93	681		600		85			9/19	9/19	台風14号		632	599	599			
41	H7	1回	9/3	9/4	台風13号	171	2,244		1,121		86	6/2	6/2	梅雨・台風2号	212	1,057	597	598					
42			7/3	7/4	梅雨	283	1,021		776		87	R5	3回	6/30	7/1	梅雨前線		770	594	598			
43	H8	2回	7/19	7/20	台風6号	192	1,012		600		88	7/1	7/1	梅雨前線	210	1,448	598	598					
44	H9	1回	8/14	8/14	台風12号	157	767		598		89	R6	1回	5/28	5/28	前線	133	833	595	598			
45			9/16	9/16	台風19号	156	1,184		599														

<旧操作規則①>
管理開始S34
～H8.6.13

<旧操作規則②>
H8.6.14～R1.6.5

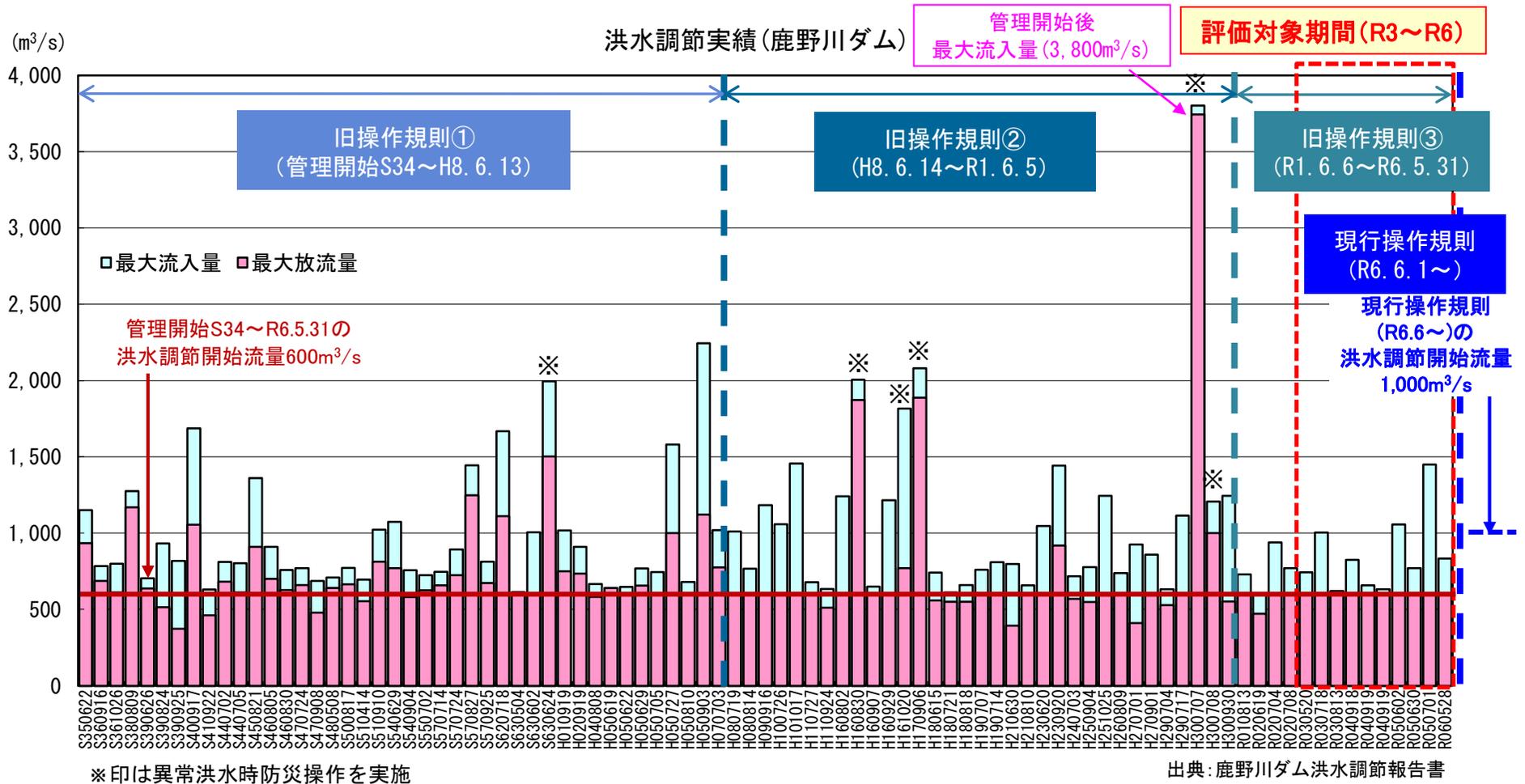
<旧操作規則②>
H8.6.14～R1.6.5

<旧操作規則③>
R1.6.6～R6.5.31

評価対象期間
(R3～R6)

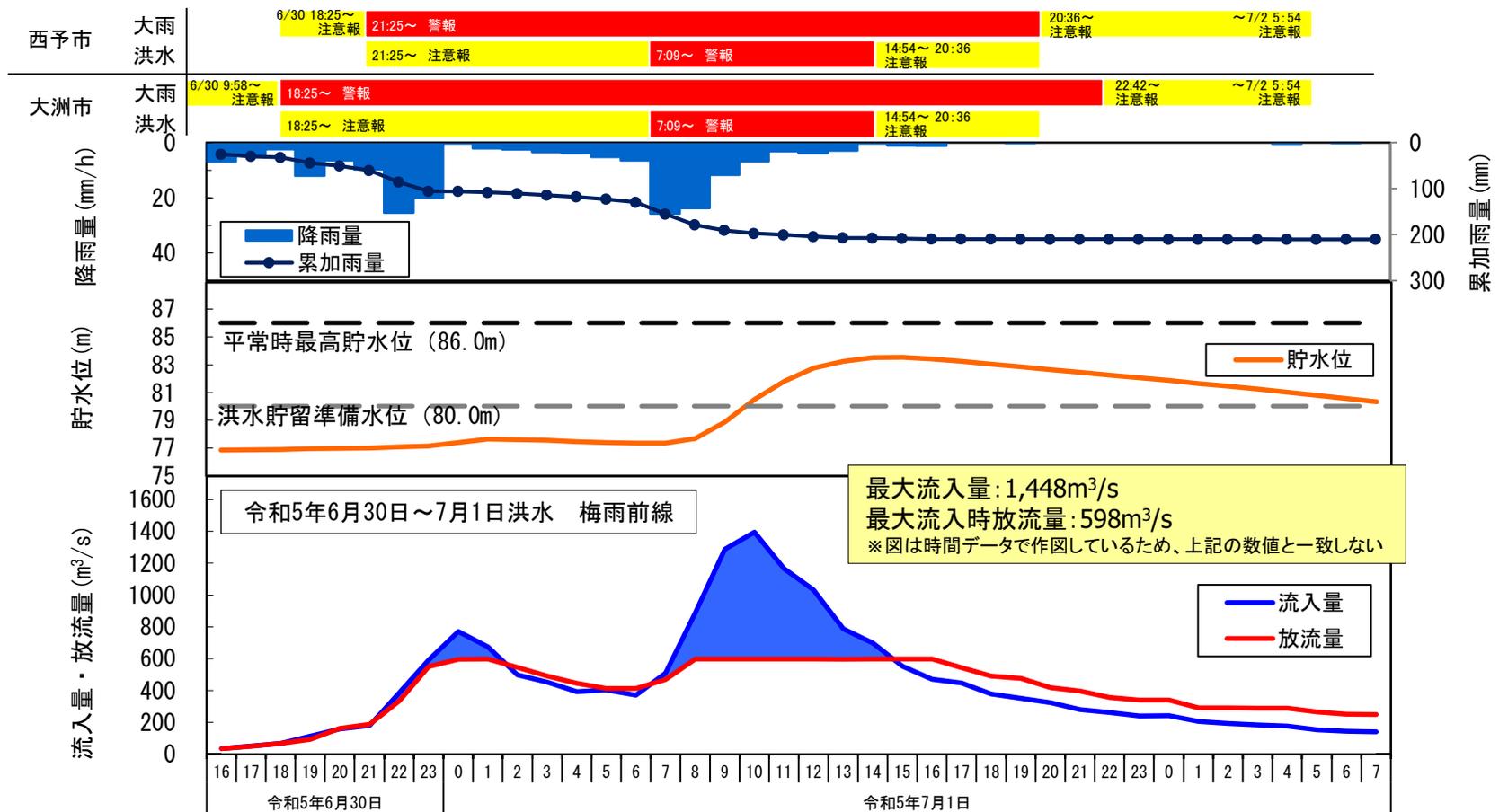
洪水調節実績(洪水調節実施回数)

■ 鹿野川ダムでは、管理を開始した昭和34年度～令和6年5月までに旧操作規則で89回洪水調節を実施している。令和6年6月以降の現行操作規則での洪水調節実績はない。



洪水調節状況(令和5年6月30日～7月1日 梅雨前線)

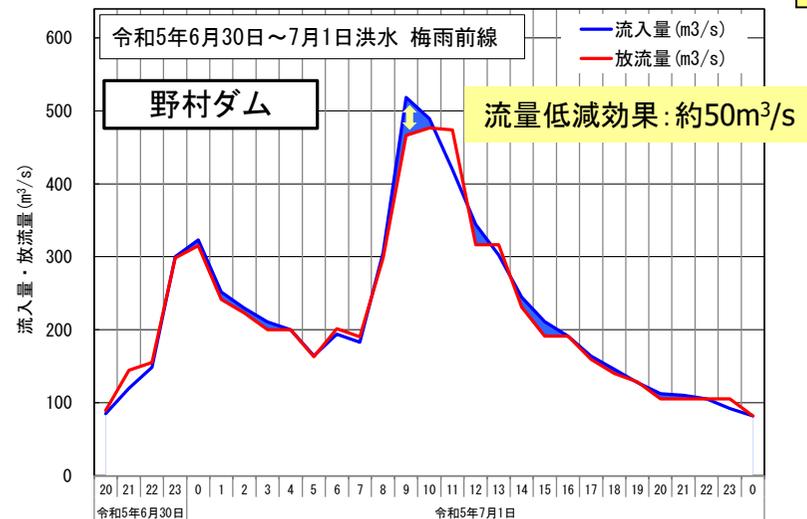
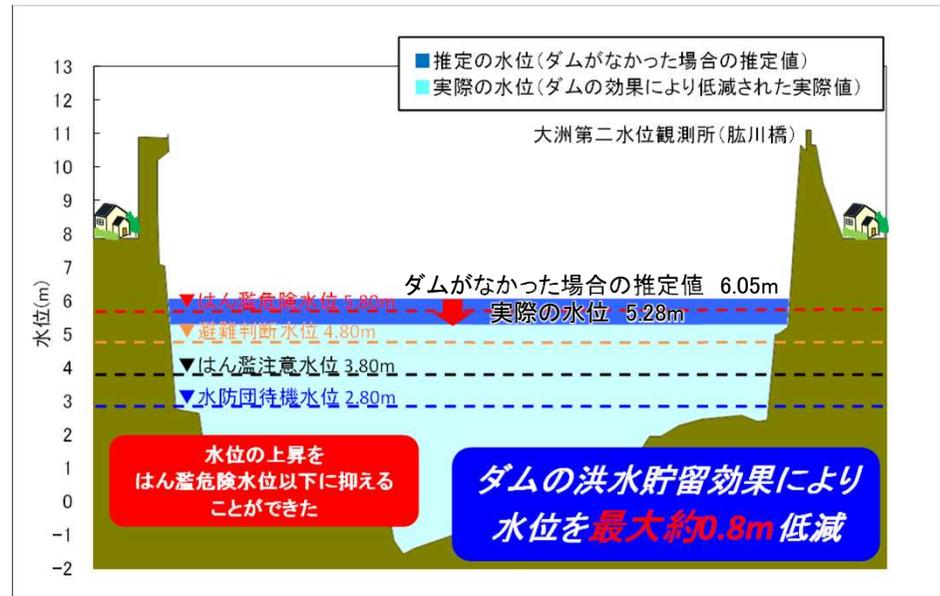
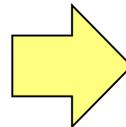
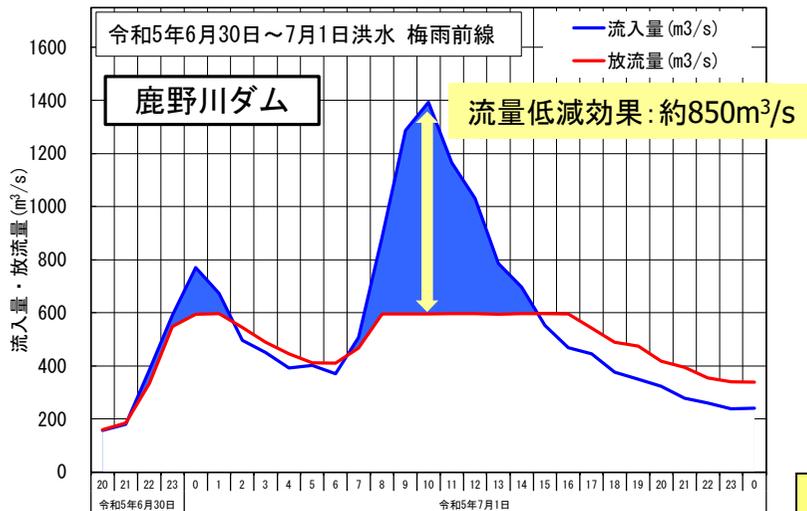
- 至近4年間(令和3年度～令和6年度)で最大の流入量を記録した令和5年6月30日～7月1日の梅雨前線による洪水では、2回の洪水調節を実施した。
- 最大流入量は1,448m³/s、最大流入時放流量は598m³/s であり、最大流入時(ピーク時)の調節量は850m³/sであった。
- 2回の洪水調節で、約11,510千m³の洪水を貯留した。



令和5年6月30日～7月1日洪水の状況

洪水時の肱川の水位の状況 (令和5年6月30日～7月1日 梅雨前線)

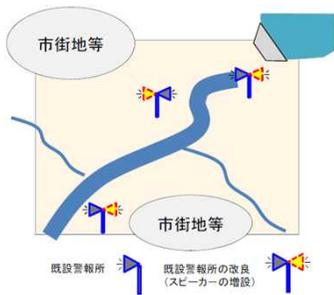
■ 鹿野川ダム及び野村ダムの洪水調節効果により、大洲第二水位観測所(肱川橋地点)の最高水位で約0.8mの水位低減効果があったものと推測される。



住民の避難に関する取組事例

- 放流警報設備・情報表示板の改良やダムに関する情報等のユニバーサルデザイン化など、ダム情報の発信方法の充実を図った。
- その他、地元ケーブルテレビを活用したダム放流等の情報提供の充実や、Youtube「四国地方整備局CCTVチャンネル」を通じたリアルタイムのCCTV映像の共有、Xを活用した情報発信等を行っている。

① 設備の改良



全方向型サイレン全6箇所、スピーカー増設全25箇所を整備

② ダムに関する情報等のユニバーサルデザイン化

回転灯全26箇所
電光表示板全4箇所
を整備

危険度 4 (非常)	異常洪水時防災操作の予測
危険度 3 (危険)	流量増加の通知 (流下量600m ³ /s~1,150m ³ /s) 一定開度放流開始 (流下量 1,150m ³ /s~)
危険度 2 (警戒)	洪水調節開始 (流下量600m ³ /s~)
危険度 1 (注意)	防災操作開始 (流下量380m ³ /s~)

危険度の段階

回転灯のカラー表示

小型表示板のカラー表示

大型表示板のカラー表示

③ 地元ケーブルテレビを活用した情報提供

西予CATV株式会社と
連携した
防災コラボチャンネル
による、リアルタイム映
像の放映



※西予CATV加入者
のみ視聴可能

④ 四国地方整備局CCTVチャンネル



ホットラインの強化やタイムライン訓練など

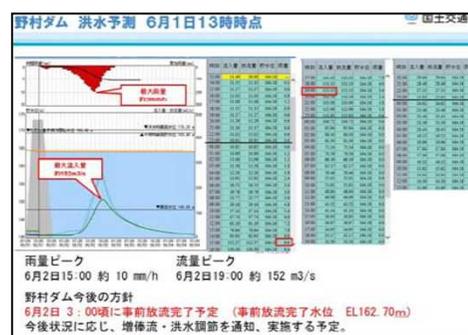
- 令和5年より、WEB会議を用いたホットライン訓練を実施している。また、関係者(愛媛県、大洲市、観光協会等)に対し、電話及びメールを用いた早期の情報提供を実施している。
- 令和元年度に、流域全体の関係機関で連携した流域対応タイムラインを作成・運用開始するとともに、タイムラインのステージ移行時には流域対応の危機感共有会議を開催している。

■ 顔の見える情報共有を実施するため、WEB会議を用いたホットライン訓練を実施(大洲市、四国地整)

■ ホットライン時のWEB会議の活用



ホットライン訓練
(令和5年4月21日)



タイムライン危機感共有会議
(令和5年6月1日)

洪水調節に関するPR活動等の取組②

- 報道機関の担当者との定期的な意見交換会等を開催し、ダムに関する情報の受け取り方や、報道で取り扱う情報発信の方法等について意見交換を行っている。
- 令和5年度および令和6年度には、意見交換会と併せて、肱川の河川行政への理解や知識の深化を目的に報道機関向けの現場説明会を実施した。
- 加世、東大洲、菅田、山鳥坂ダム、野村町内、野村ダムの各現場において、国交省および愛媛県からハード対策の進捗状況やソフト対策の取組状況、ダムの放流情報の伝え方等について説明を行った。



現場での説明(東大洲)



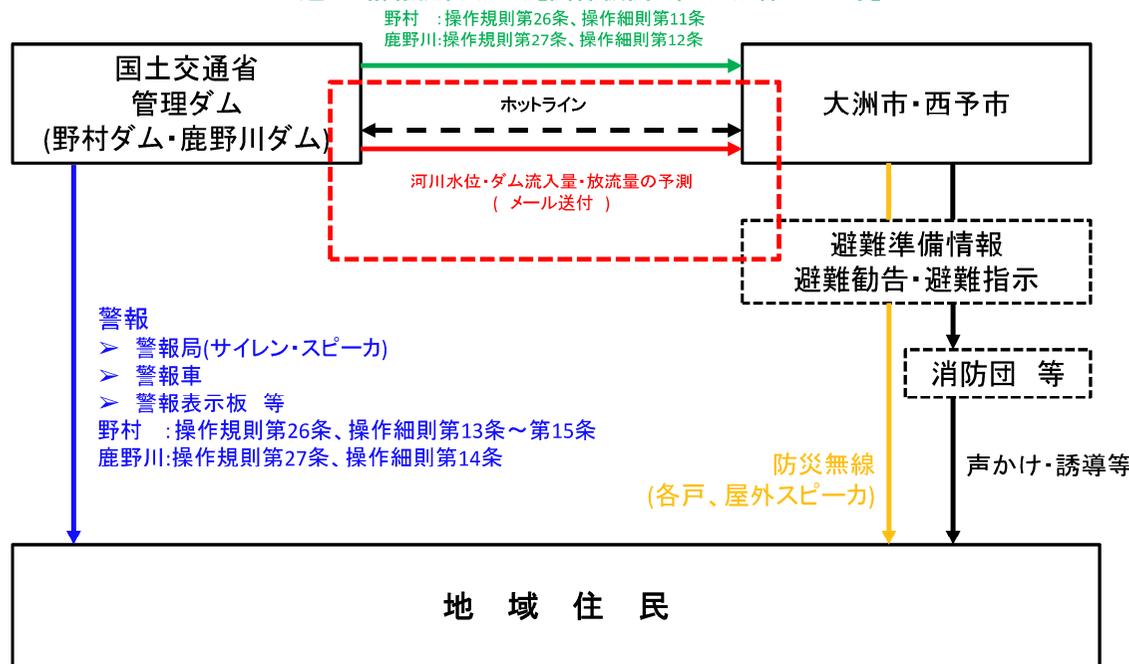
野村ダムでの意見交換会

流域4事務所が連携した報道機関向け説明会(令和5年6月23日)

“伝える”から“伝わった”への取組

- 平成30年7月豪雨をうけて、平成30年7月19日に「野村ダム・鹿野川ダムの操作に関わる情報提供等に関する検証等の場」を発足させ、平成30年12月にとりまとめを行い、これに基づきハード・ソフト対策を推進してきた。
- 「“伝える”から“伝わった”への取組」により、ダム操作に関わる情報が地域住民にどのように伝わり、減災に関する行動につながっているかを把握するとともに、情報の受け手である住民が情報を正しく理解し、避難行動につなげるために、本ヒアリング結果をダムの情報の提供に反映する目的として、関係自治体にヒアリングを実施した。
- ヒアリングにより、流域対応タイムラインの策定および危機感共有会議の実施により関係機関の間で「顔が見える関係」が構築されることで連携が強化されるとともに、これらの場で得られた情報が避難情報の提供等の防災対応の判断に役立っていることを確認している。
- これらの取組の継続により、ダムの操作に関わる情報に関してダムと自治体との連携を踏まえ、自治体から提供される避難に関する情報を住民の確実な避難行動につなげるための更なる取組が求められている。

通知・情報提供 (FAX)【関係機関・県・自治体・NHK等】



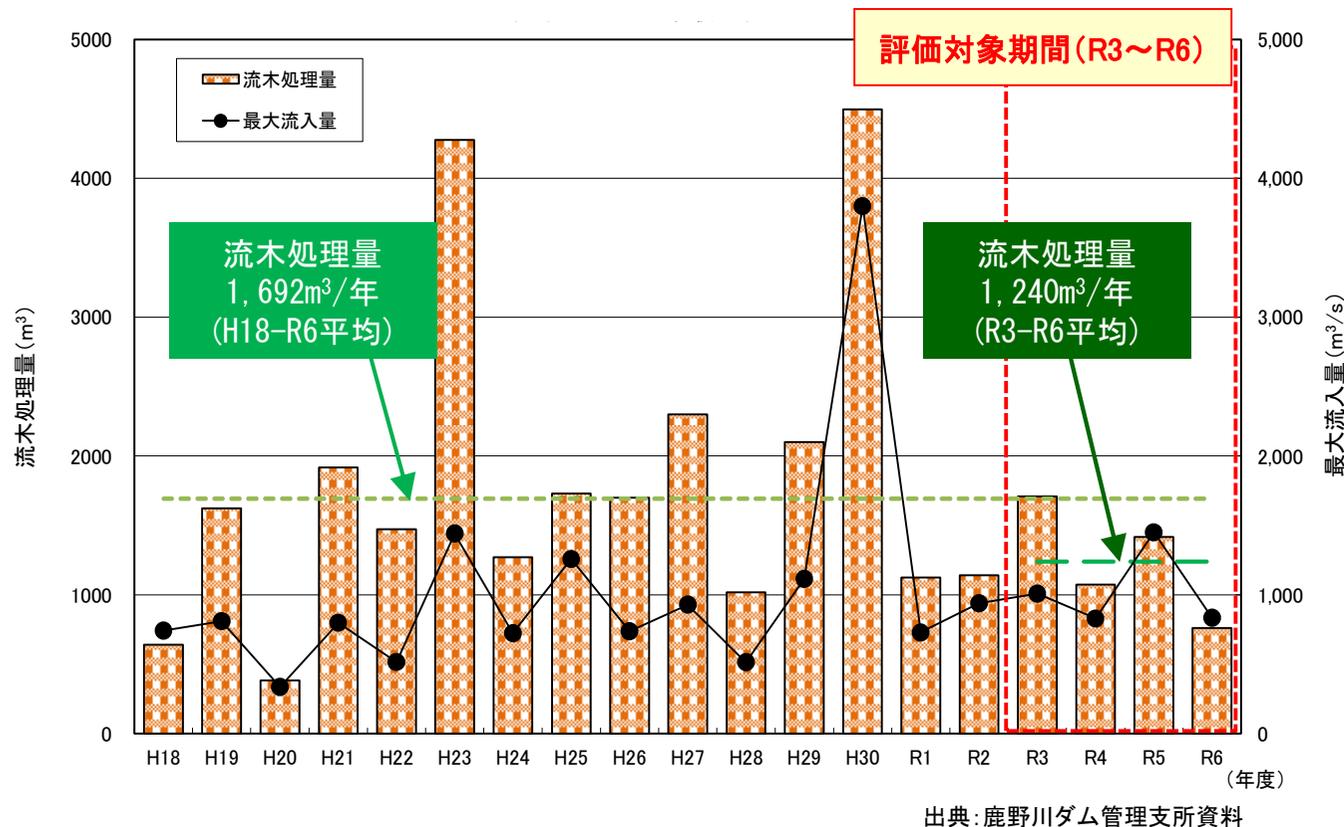
ダム洪水時の地域住民への情報の流れ

より有効な情報提供や住民への周知のあり方についての取組

1. 避難情報発令につながるダム情報の提供の充実
2. ダム放流等の情報やリスク情報の提供の充実
3. ダム操作や情報等に関する説明会等の開催
4. 報道機関との意見交換会や勉強会の実施
5. 鹿野川ダム改造事業完了(H30年度)に合わせて、肱川流域全体に有益となるよう操作規則を変更
6. 洪水貯留準備操作(事前放流)の充実を図りより多くの容量を確保

流木の処理

- 鹿野川ダムでは、貯水池に流入する流木を捕捉、回収、処理し、ダム下流域の災害防止に寄与している。令和3年度～令和6年度では年平均1,240m³の流木を回収した。
- 回収された流木及びその他工事等で発生した伐採木については、再利用可能なものを選別し切断した上で配布し、有効活用を図っている。



鹿野川ダムの流木処理量と年最大流入量



洪水調節のまとめと今後の方針

【まとめ】

- 鹿野川ダムでは、至近4年間(令和3年～令和6年)の間に計10回(うち、異常洪水時防災操作はなし)の洪水調節を行い、下流域の浸水被害の軽減の役割を果たしている。
- 肱川緊急治水対策により進めていた築堤工事や河道掘削等が進捗したことを受け、令和6年6月に鹿野川ダム操作規則を変更し、新たな操作ルールで運用している。
- 令和元年に完了した鹿野川ダム改造や、河道改修の進捗によって、洪水時の下流河川での被害が以前より軽減されていると推定される。
- 「鹿野川ダム放流警報周知会」を実施するとともに、ダム操作に関する情報発信については検証を行い、放流警報設備の改良等のハード対策やソフト対策の両面から推進してきた。
- ダム見学会等において、ダムの役割・効果等についてのPR活動を行っている。

【今後の方針】

- H30.7月豪雨を踏まえて、国・県・市が連携し、ハード・ソフト一体となった再度災害防止に向けた治水安全度の向上と、肱川の減災に係る取組み(つなごう肱川プロジェクトなど)を進めていく。
- ダム下流域の災害防止のため、流木の捕捉・処理を行い、有効利用を継続していく。
- ダムの役割や効果をPRするとともに、防災に関する地域や関係機関との更なる取組に努める。

3. 利水補給

- 発電計画の概要
- 貯水池運用実績
- 河川環境容量による流況の改善
- 令和5年度渇水への対応
- 渇水対応タイムラインの作成
- 発電実績
- 利水補給のまとめと今後の方針

発電計画の概要

- 鹿野川ダムでは、愛媛県公営企業管理局が運営している肱川発電所において水力発電を行っている。
- 平成26年4月1日に鹿野川ダム改造事業に伴い発電運用は休止した後に、平成28年12月1日に運用を再開した。H30.7月豪雨により肱川発電所が被災したため建屋建替等を含めた更新事業を実施し、令和5年5月から運転を開始している。



肱川発電所

【肱川発電所】

- 肱川発電所は、昭和33年に愛媛県公営企業管理局がダム下流左岸側直下に構築したダム式発電所である。発電には、最大で貯水位EL66.5～86.0mの間の河川環境容量2,970万m³の水が従属発電により利用されている。

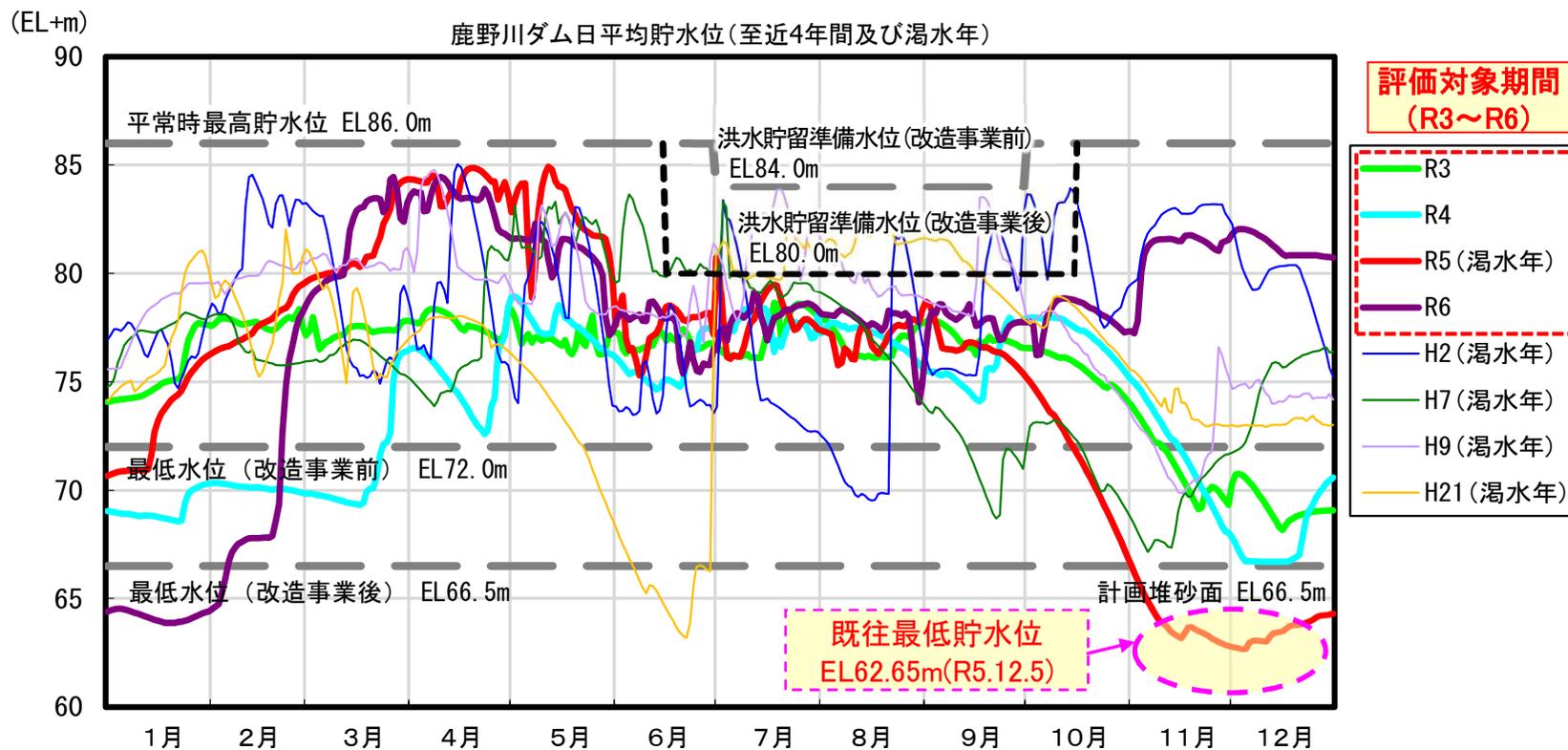
※鹿野川ダム改造前は貯水位EL72.0～86.0mの間の発電容量2330万m³を活用

【肱川発電所の諸元】

項目	旧(～H31.3.28)	新(H31.3.29～)
発電方式	ダム式	同左
水圧鉄管	長さ 61.232m 内径 φ3.3～2.8m	長さ 61.234m 内径 φ3.3～2.5m
水車形式	立軸カプラン水車 (羽根8枚)1基	同左
最大有効落差	44.3m	44.24m
最大使用水量	28m ³ /s	24m ³ /s
最大出力	10,400kW	9,706kW

貯水池運用実績

- 鹿野川ダムでは、平成に入ってから平成2年、平成7年、平成9年、平成21年に渇水が発生し、発電運用を停止している。
- 至近4年間では令和5年に渇水が発生し、堆砂容量内に貯留された水を活用した。
- 令和5年の渇水は、管理開始以降で最も低い水位となるEL62.65m(12/5)を記録した。

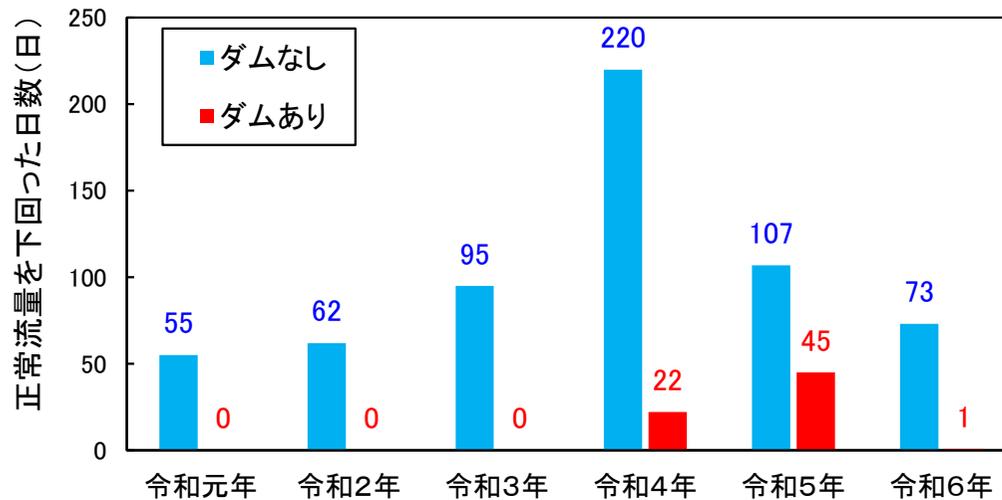


※改造事業後の運用は令和元年6月より開始

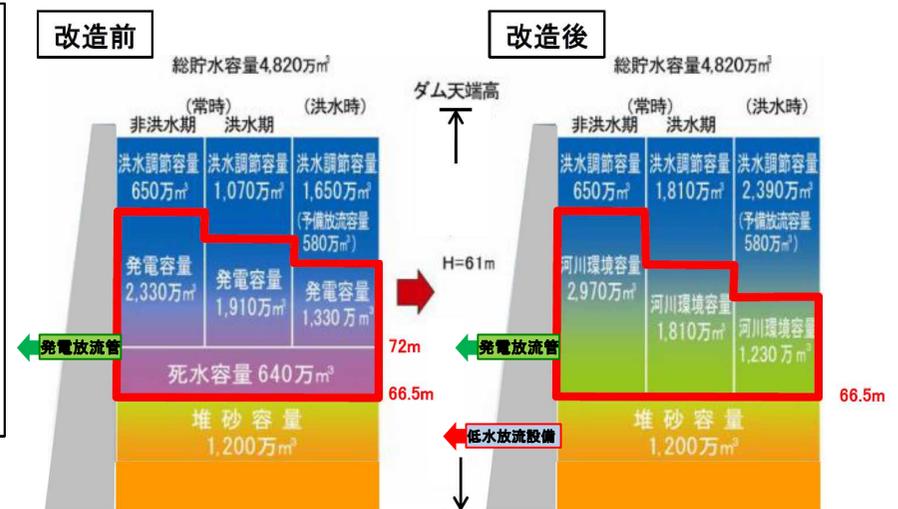
出典:ダム管理年報(様式-2)

河川環境容量による流況の改善

- 鹿野川ダムでは、鹿野川ダム改造事業において、かつての発電容量と死水容量の一部を振り替えて新たに設けられた河川環境容量を活用し、下流河川(肱川本川)の河川環境の維持に配慮した流量の補給を実施している。
- 流水の正常な機能を維持するため、ダム直下流地点で、冬季以外は概ね $6.0\text{m}^3/\text{s}$ 、冬季は概ね $3.2\text{m}^3/\text{s}$ を確保している。
- 改造事業後の鹿野川ダム直下地点におけるダムあり・なし流量を比較すると、正常流量を下回る日数の低減が図られており、河川環境容量による流況改善効果が得られている。



鹿野川ダム直下地点において正常流量を下回った日数
(改造事業後の運用開始以降)



鹿野川ダム改造事業による容量振替

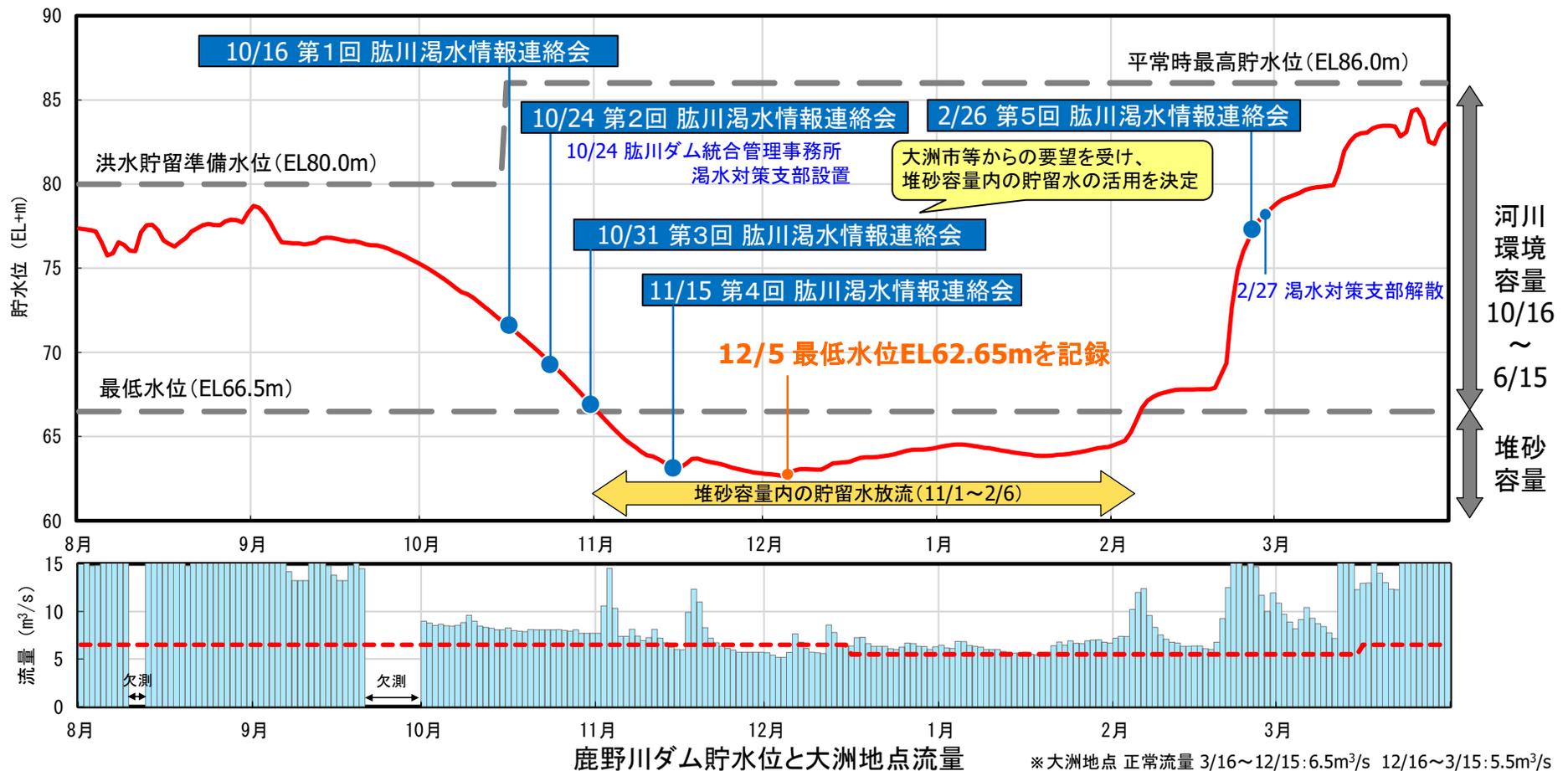
※1: 鹿野川ダムによる流量調節が行われなかった場合を想定して鹿野川ダム流入量を「ダムなし」、流量調節が実施された結果として鹿野川ダム放流量「ダムあり」として整理。

※2: 令和元年は改造事業後の運用を開始した令和元年6月6日～12月31日を集計、令和2年以降は1月1日～12月31日を集計。

※3: 令和5年11月6日～令和6年2月6日は、大洲市等からの市内の水利利用や環境の保持を踏まえた河川管理者に対する堆砂容量内貯留水の活用についての要望を受けて、河川流量の回復のために鹿野川ダム堆砂容量内の貯留水を放流(このうち令和5年の34日間は堆砂容量内の貯留水を補給)。令和5年の「ダムあり」の補給日数内訳は河川環境容量より65日、堆砂容量より34日(令和6年の堆砂容量からの補給実績はなし)。

令和5年度渇水への対応

- 令和5年度には、9月からの少雨により肱川の河川流量が減少した。渇水状況の解消が見込めなかったことから、令和5年10月より「肱川渇水情報連絡会」を5回に亘って開催し、水質調査・定点観測・河川巡視・渇水状況等の連絡体制の強化について協議した。
- 大洲市等からの市内の水利用や環境の保持を踏まえた河川管理者に対する堆砂容量内貯留水の活用についての要望を受けて、河川流量の回復のため鹿野川ダム堆砂容量内の貯留水活用を決定し、11月1日から2月6日にかけて、14年ぶりに堆砂容量内に貯留された水を放流した。



渇水対応タイムラインの作成

■ 令和5年度の渇水対応を踏まえ、令和6年3月に今後肱川水系で発生する渇水リスクを軽減するため、関係機関が取るべき行動を時系列で整理した「肱川下流(鹿野川ダム下流)渇水対応タイムライン」を作成した。

肱川下流(鹿野川ダム下流)渇水対応タイムライン

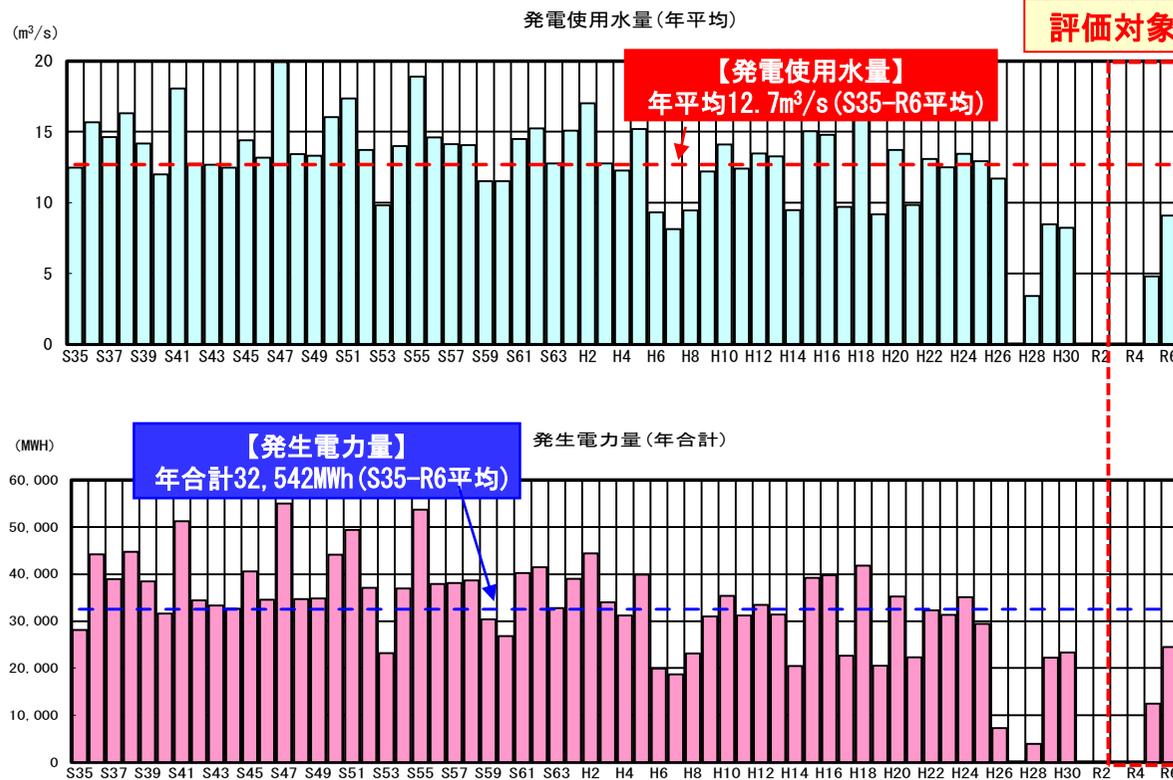
鹿野川ダム状況	行動開始基準 目安	取り組み		
		河川管理者（国）	河川管理者（愛媛県）	流域市町（大洲市、伊予市、砥部町、内子町） 松山発電工水
10日後に貯水率20% 又は貯留量600万m3を下回る予測が出た場合	EL. 74m前後	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水情報連絡会の開催【連絡会】 ・ 肱川水系の流況およびダム水位予想の共有 ・ 渇水時調査の確認（3事務所※） ・ 堆砂容量内貯留水利用要望の確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水情報連絡会の参加 ・ 渇水情報の収集 ・ 庁内関係機関の情報共有 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水情報連絡会の参加 ・ 連絡会情報共有 ・ （大洲市）鹿野川ダム環境容量0%になった場合の堆砂容量内貯留水利用の可能性検討
10日後に貯水率10% を下回る予測が出た場合	EL. 72m前後	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水情報連絡会の開催【連絡会】 ・ 肱川水系の流況およびダム水位予想の共有 ・ 渇水時調査計画（3事務所※） ・ 堆砂容量内貯留水利用要望の確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水情報連絡会の参加 ・ 渇水情報の収集 ・ 庁内関係機関の情報共有 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水情報連絡会の参加 ・ 連絡会情報共有 ・ （大洲市）堆砂容量内貯留水利用の要望の有無回答 ・ （大洲市）渇水対策本部設置
堆砂容量内貯留水利用の要望有りの場合				<ul style="list-style-type: none"> ・ 各利水者から河川管理者（四国地方整備局長）へ堆砂容量内貯留水利用の要請
10日後に鹿野川ダムの貯水率が0%になる予測がでた場合	EL. 69. 5m前後	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水情報連絡会の開催【連絡会】 ・ 肱川水系の流況およびダム水位予測の共有 ・ 渇水時調査計画（3事務所※） ・ 渇水による影響把握を関係機関に依頼 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水情報連絡会の参加 ・ 渇水情報の収集 ・ 庁内関係機関の情報共有 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水情報連絡会の参加 ・ 連絡会情報共有 ・ （大洲市）上水、工水の取水調整
鹿野川ダムの貯水率が0%になる予測が出た場合		<ul style="list-style-type: none"> ・ （5日前）渇水影響調査実施 ・ （2日前）堆砂容量内貯留水放流の開始予定日や放流量等を連携、放流開始時の水質観測体制を確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水情報連絡会の参加 ・ 渇水情報の収集 ・ 庁内関係機関の情報共有 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水情報連絡会の参加 ・ 連絡会情報共有 ・ 住民への水資源の啓発 ・ 節水の呼びかけ広報
鹿野川ダムの河川環境容量が枯渇		<ul style="list-style-type: none"> ・ 肱川渇水対策支部を設置 ・ （堆砂容量内貯留水要望有りの場合）堆砂容量内貯留水の放流開始 ・ 渇水影響調査実施 ・ 渇水情報連絡会の開催【連絡会】 ・ 肱川水系の流況及びダム水位予測の共有 ・ 渇水影響調査結果の共有 ・ 関係機関の被害等の有無確認 ・ 道路情報表示板による節水呼びかけ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水情報連絡会の参加 ・ 渇水情報の収集 ・ 庁内関係機関の情報共有 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水情報連絡会の参加 ・ 連絡会情報共有 ・ 節水の呼びかけ強化 ・ 渇水被害情報収集、広報 ・ 使用者への節水調整

鹿野川ダム貯水率の状況に応じた、関係者(河川管理者、流域市町等)が取るべき対応を表形式に整理

非洪水期(10/16~6/15)：河川環境容量2,970万m3の際、600万は20.2%
 洪水期(6/16~10/15)：河川環境容量1,810万m3の際、600万は33.1%
 当該タイムラインは想定最大渇水シミュレーションに基づき非かんがい期に鹿野川ダムが枯渇するシナリオで作成。
 ※3事務所：大洲河川国道事務所、肱川ダム統合管理事務所、山鳥坂ダム工事事務所

発電実績

- 発電用水の使用水量は年平均 $12.7\text{m}^3/\text{s}$ (S35.1~R6.12平均(運用停止期間H27、R1~R4を除く))であり、年合計 32,542MWh(S35.1~R6.12平均(運用停止期間H27、R1~R4を除く))の発電を行っている。
- H30.7月豪雨により肱川発電所が被災して機能停止し発電運用を休止していたが、令和5年5月より運転再開している。



※平成26年4月からは、鹿野川ダム改造事業に伴い発電運用休止していたが平成28年12月より発電を再開。その後H30.7月豪雨により被災して発電停止していたが令和5年5月より運用再開

利水補給のまとめと今後の方針

【まとめ】

- 鹿野川ダム改造事業において、かつての発電容量と死水容量の一部を振り替えて新たに設けられた河川環境容量による流況改善効果が得られている。
- 令和5年の渇水では、管理開始以降で最も低い水位を記録するとともに、河川流量の回復のため鹿野川ダム堆砂容量内の貯留水活用を行った。
- 令和5年度の渇水対応を踏まえ、令和6年3月に今後肱川水系で発生する渇水リスクを軽減するため、関係機関が取るべき行動を時系列で整理した「肱川下流(鹿野川ダム下流)渇水対応タイムライン」を作成した。
- ダム直下の肱川発電所において、ダムからの放流水を利用した水力発電を実施している。
- 肱川発電所は、H30.7月豪雨により被災して機能停止し発電運用を休止していたが、令和5年6月より運転を再開した。

【今後の方針】

- 引き続き、鹿野川ダム改造事業で新たに設けられた河川環境容量を活用し、下流河川(肱川本川)の河川環境の維持に配慮した利水補給を実施する。
- 渇水が発生した場合やその恐れがある場合は、その被害を最小化するために『肱川下流(鹿野川ダム下流)渇水対応タイムライン』に基づき、関係機関と連携して対策を講じる。

4. 堆砂

- 堆砂測量方法
- 堆砂量の経年変化
- 貯水池の縦断形状の変化
- 貯水池の横断形状の変化
- 堆砂のまとめと今後の方針

堆砂測量方法

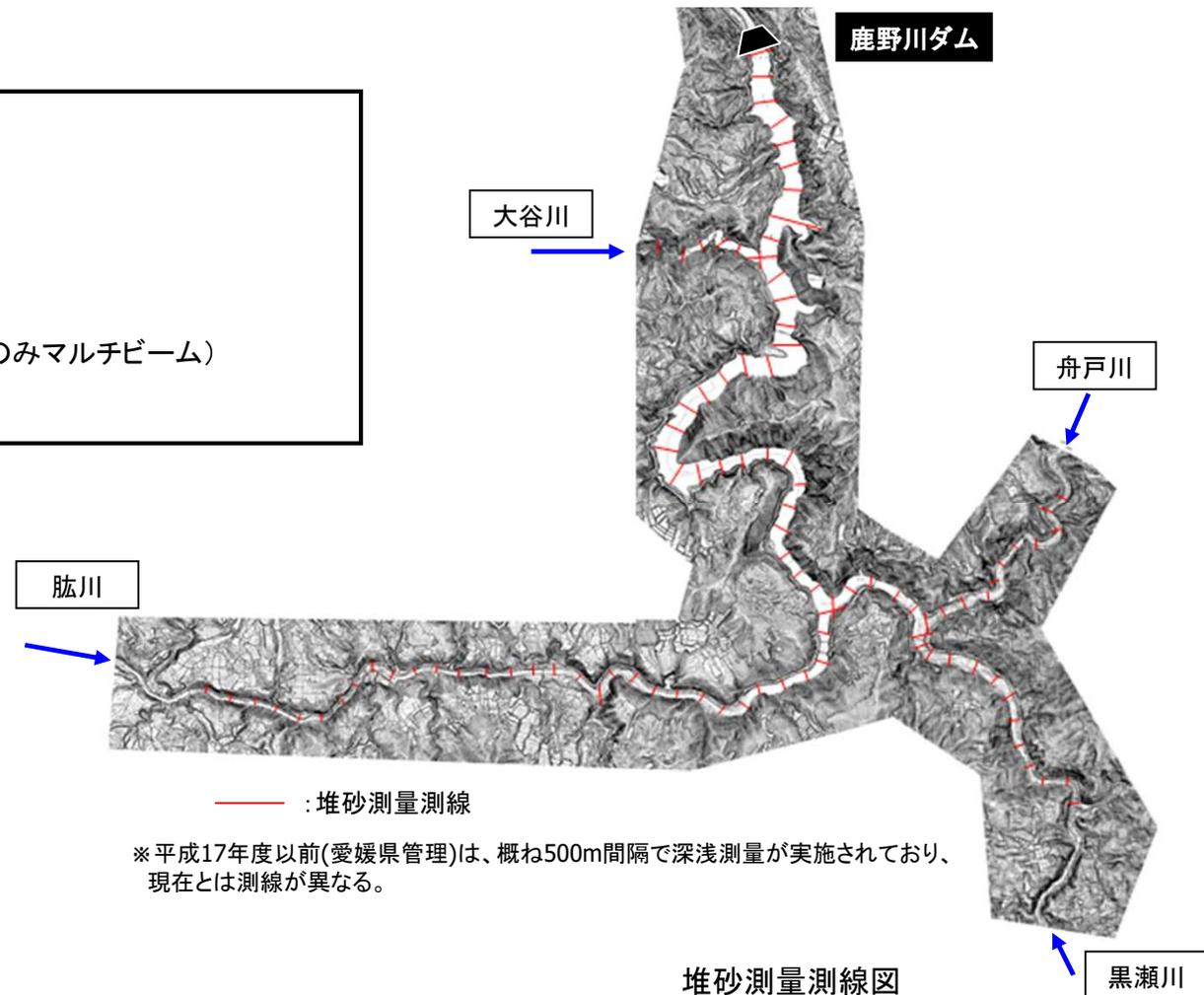
- 堆砂測量は、年1回、非洪水期にダム貯水池の深浅測量を実施している
- 近年の深浅測量の方法は、音響測深及びロッドによる測定で、測線間隔はおよそ90～200mである。

堆砂測量要領

- ・測量頻度：1回/年
- ・測量実施時期：非洪水期
- ・測量手法：
 - 深浅測量：音響測深＋ロッド
(音響測深方法はシングルビーム、H24のみマルチビーム)
 - 平面位置：距離標杭(測線固定)

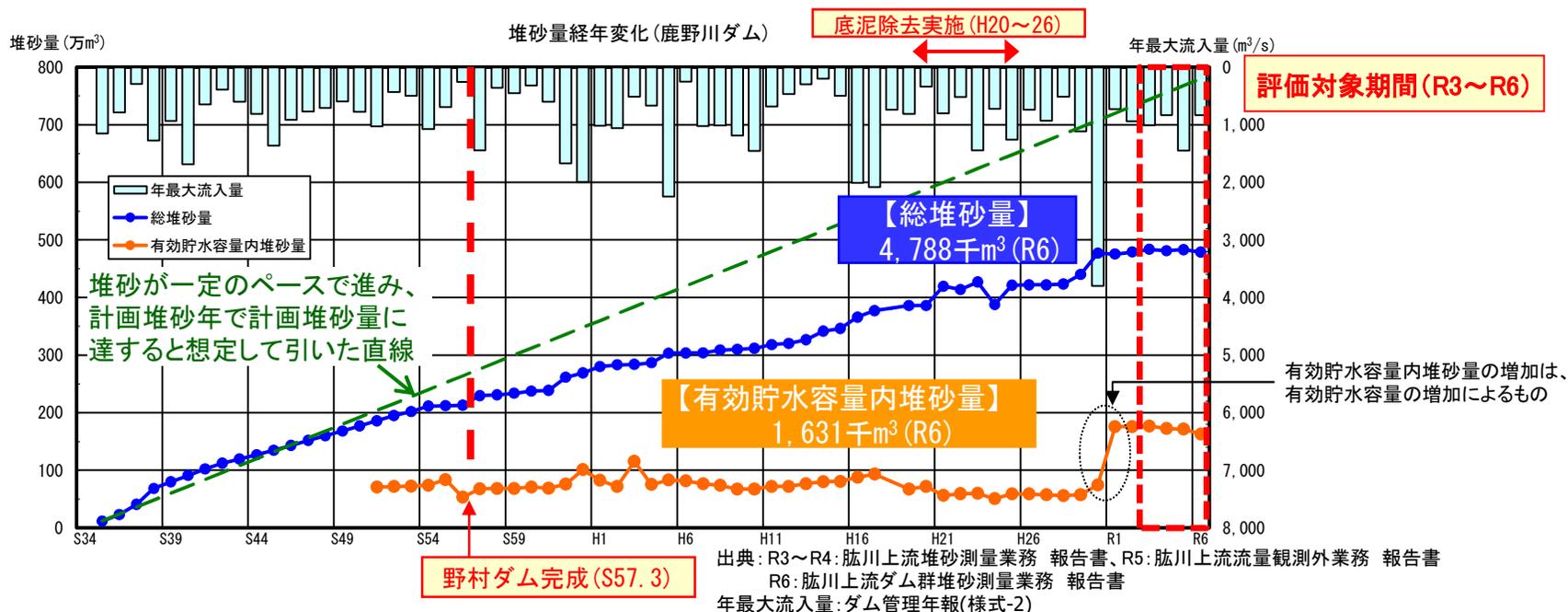


深浅測量の様子



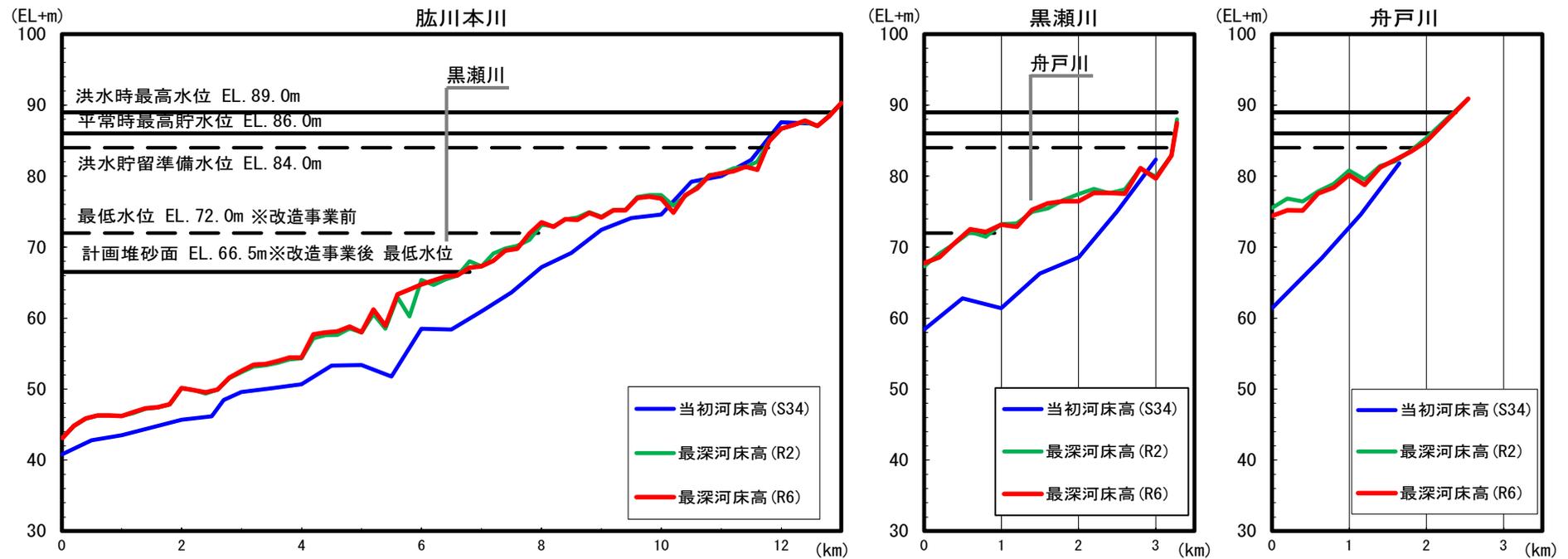
堆砂量の経年変化

- 令和6年度時点における鹿野川ダムの総堆砂量は、4,788千 m^3 であり、66年経過して堆砂容量(12,000千 m^3)の39.9%である。
- 有効貯水容量内の堆砂量は1,631千 m^3 (R6時点)であり、有効貯水容量(36,200千 m^3)の5%に相当する。
- 舟戸川付近の堆積土砂について、令和2年度には13千 m^3 、令和5年度には0.42千 m^3 掘削している。
- H30.7月豪雨における土砂流入により堆砂が進行したものの、その進行は計画を下回っている。



貯水池の縦断形状の変化

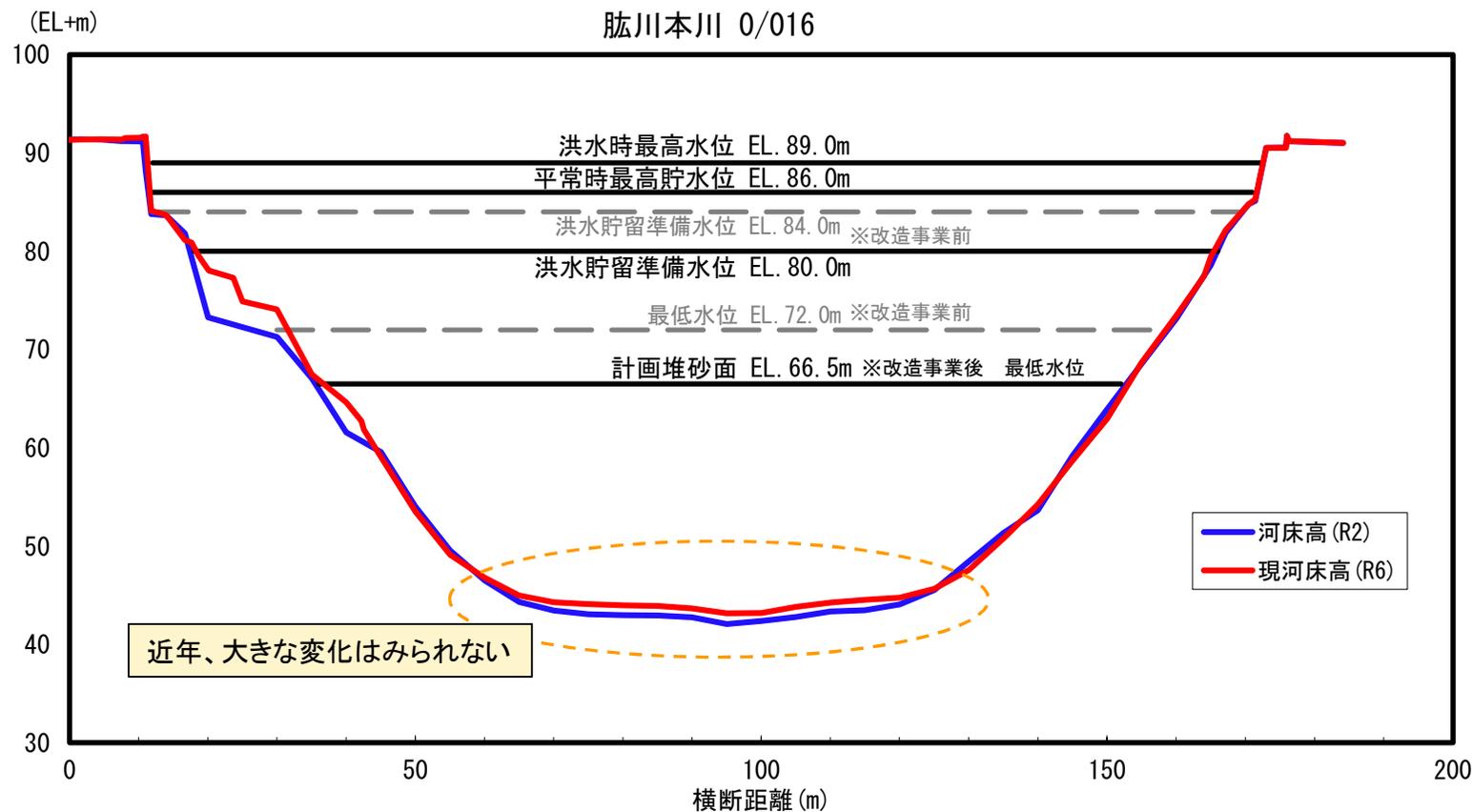
- ダム貯水池の最深河床の縦断勾配は、肱川本川が約1/280、黒瀬川が約1/160、舟戸川が約1/170である。
- 至近4年間(R3～R6)では、大きな堆砂の進行はみられない。



出典：S34 四国地方整備局資料(ダム関係添付図、H17.10月作成)
 R2 令和2年度 肱川上流堆砂測量業務 報告書
 R6 令和6年度 肱川上流堆砂測量業務 報告書

貯水池の横断形状の変化

- ダムサイト付近の横断形状は、近年、大きな変化はなく、計画堆砂面以上への堆砂はほとんどない。



※ダム直上流の横断形状は、0k010測線について経年的な変化を整理してきたが、新たに完成した選択取水塔の影響により測量不能となったため、0k016測線で管理することとしている

堆砂のまとめと今後の方針

【まとめ】

- 令和6年度末時点の全堆砂量は4,788千 m^3 であり、計画堆砂量12,000千 m^3 の39.9%に相当する。
- 有効貯水容量内の堆砂量は1,631千 m^3 で、有効貯水容量36,200千 m^3 の5%に相当する。
- 至近4年間(R3～R6)では、大きな堆砂の進行は認められない。

【今後の方針】

- 鹿野川ダムの堆砂量及び堆砂状況は、計画の範囲内で推移しており、今後も引き続き堆砂の状況を監視していく。

5. 水質

- 環境基準の指定
- 水質調査地点
- 水質調査実施状況
- 鹿野川ダムの水理特性
- 貯水池水質の経年変化
- 植物プランクトン調査結果
- 水温鉛直分布
- 流入河川・下流河川水質の経年変化
- 近10ヶ年の水質変化
- 環境基準の達成状況
- 水質障害の発生状況
- アオコの発生状況
- 渇水時の水質状況
- 水温の評価
- 水の濁りの評価
- 富栄養化の評価
- 汚濁源の状況
- 水質保全対策の概要
- 曝気循環施設の概要
- 曝気循環施設によるアオコ発生抑制の原理
- 曝気循環施設の効果
- 深層曝気装置・高濃度酸素水供給装置の概要
- 深層曝気装置・高濃度酸素水供給装置の効果
- 選択取水設備の効果
- トンネル洪水吐の運用の効果等に関する検討
- 鹿野川ダム水質検討会
- 流域での啓発活動等の取組
- 水質のまとめと今後の方針

環境基準の指定

- 鹿野川ダムが位置する肱川本川は、中流部(白王橋～鹿野川ダム)を除き、河川A類型に指定されており、支川舟戸川は河川AA類型に指定されている。
- また、鹿野川ダム貯水池は湖沼B類型に指定されている。

水域名	水域の範囲	環境基準	環境基準 類型指定	基準値					
				pH	BOD	COD	SS	DO	大腸菌群数 ・ 大腸菌数
肱川水域 (甲)	肱川本川(白王橋から鹿野川ダムまでの区間を除く。)、矢落川、小田川、中山川及び黒瀬川のうち黒瀬川より上流の区間	河川 A類型	S50.5.23 (愛媛県)	6.5以上 8.5以下	2mg/L 以下	-	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN/ 100mL以下 ・ 300CFU/ 100mL以下
肱川水域 (乙)	舟戸川のうち舟戸川橋より上流の区間	河川 AA類型		6.5以上 8.5以下	1mg/L 以下	-	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50MPN/ 100mL以下 ・ 20CFU/ 100mL
鹿野川湖	肱川本川のうち白王橋から鹿野川ダムまでの区間、黒瀬川から肱川本川との合流点までの区間及び舟戸川より上流の区間のうち舟戸川橋から黒瀬川との合流点までの区間	湖沼 B類型		6.5以上 8.5以下	-	5mg/L 以下	15mg/L 以下	5mg/L 以上	-



水質調査地点

- 鹿野川ダム貯水池では、貯水池内2地点、流入河川4地点、下流河川1地点において定期水質調査(月1回)を実施している。
- 肱川本川の流入河川(畑ヶ谷)は、平成17年度までは、現調査地点より上流の天神橋において調査を実施していた。(愛媛県)
- 貯水池内の調査は、現在は上層、中層(1/2水深)、下層の3層で実施しているが、平成17年度までは、鹿野川湖堰堤が上層、水深5m、水深10m、水深20mの4層、鹿野川湖中央が上層、水深5mの2層で実施していた。
- 貯水池内2地点において水質自動観測装置による連続観測を実施している。

区分		地点	
●	定期水質調査	流入河川	畑ヶ谷(肱川本川)、魚成橋(黒瀬川) 小振橋(舟戸川)、橋詰橋(大谷川)
		貯水池	鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央
		下流河川	ダム直下
○	定期水質調査 (愛媛県による測定)	流入河川	天神橋(肱川本川)
■	水質自動 観測装置	貯水池	鹿野川湖堰堤、鹿野川湖大橋



水質調査実施状況(調査項目等)

一般項目	貯水池内			河川				
	堰堤	中央	栗木網場	ダム直下	畑ヶ谷	橋詰橋	小振橋	魚成橋
一般項目	月1回※1	月1回※1	-	月1回	月1回	月1回	-	-
生活環境項目	月1回※1-2	月1回※1-2※5	月1回※1-2※5	月1回	月1回※4	月1回※4	月1回※6	月1回※6
富栄養化関連項目	総窒素・総リン	月1回※1-3	月1回※1-2	-	月1回	月1回	月1回	月1回
	クロロフィルa	月1回※1-2	月1回※1-2	月1回※1-2	月1回	月1回	-	-
	フェオフィチン	月1回※1-2	月1回※1-2	-	-	-	-	-
形態別栄養塩項目	月1回※1-3	月1回※1-2	-	月1回	月1回	月1回	月1回	月1回
マンガン・鉄	月1回※1-4	月1回※1-5	-	月1回	-	-	-	-
鉄・硫化物イオン	年5回※1-3	-	-	-	-	-	-	-
亜鉛	月1回※1-1	-	-	-	-	-	-	-
ノニルフェノール・LAS	年2回※1-1	-	-	-	-	-	-	-
植物プランクトン	月1回※1-1	月1回※1-5	月1回※1-1	月1回	月1回	-	-	-
動物プランクトン	月1回	月1回	-	-	-	-	-	-
ふん便性大腸菌群数	月1回※1-2	-	-	月1回	月1回	月1回	-	-
健康項目	年1回※1-1※7	-	-	-	-	-	-	-
底質項目	年1回※1-4	-	-	-	-	-	-	-

※令和6年の実施状況

※1-1(1層)	上層	水面下0.5m
※1-2(3層)	上層	水面下0.5m
	中層	全水深の1/2深度
※1-3(4層)	下層	湖底上1.0m
	上層	水面下0.5m
	中層	全水深の1/2深度
※1-4(3層)	湖底上5.0m	湖底上5.0m
	下層	湖底上1.0m
	上層	水面下0.5m
※1-5(1層)	湖底上5.0m	湖底上5.0m
	下層	湖底上1.0m
※1-5(2層)	EL+54m	-
	下層	湖底上1.0m

一般項目	透明度、水温、濁度、電気伝導度
生活環境項目	DO、pH、BOD、COD、SS、大腸菌数
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
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)※7、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、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、フッ素、ホウ素、1,4-ジオキサン、(硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素)※7
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

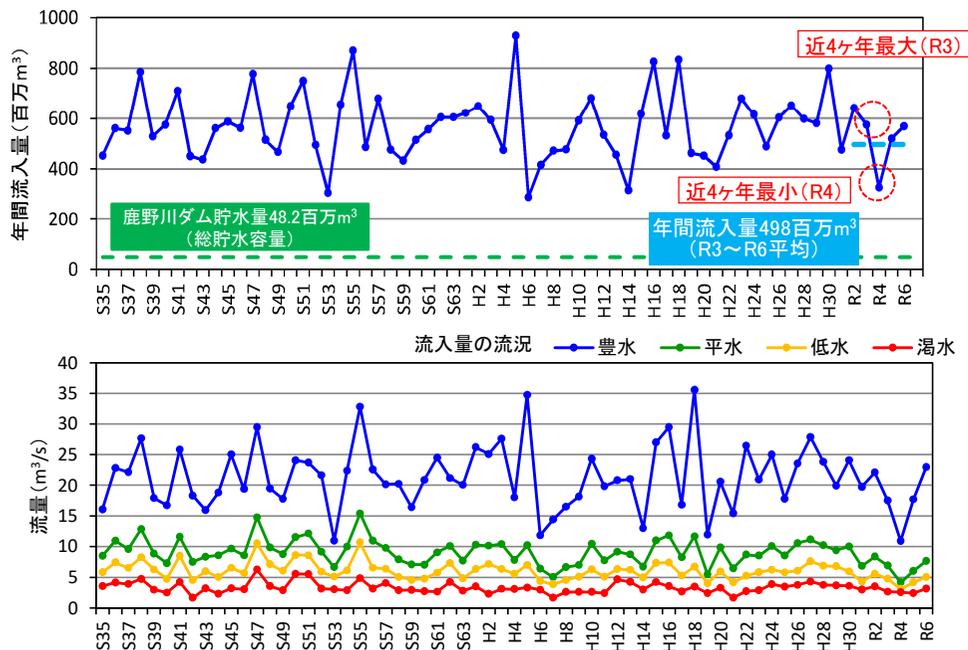
- ※1 透明度は上層のみ調査
- ※2 濁度、電気伝導度のみ調査
- ※3 濁度を除く
- ※4 電気伝導度を除く
- ※5 大腸菌数を除く
- ※6 CODのみ調査
- ※7 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は形態別栄養塩項目で実施

調査項目	調査の目的
水温	ダム貯水池の水温成層形成状況の把握
濁度	ダム貯水池の濁りの状況の把握
生活環境項目	生活環境の保全に関する環境基準項目の監視
クロロフィルa、植物プランクトン	富栄養化現象(アオコ、淡水赤潮)の発生状況の監視
無機態窒素(NH ₄ -N、NO ₃ -N、NO ₂ -N)、無機態リン(PO ₄ -P)	植物プランクトンの栄養となる成分の把握
フェオフィチン	植物プランクトンの死細胞の量の把握
健康項目	人の健康の保護に関する環境基準項目の監視
底質	水質に密接に関連する底質の状況の監視

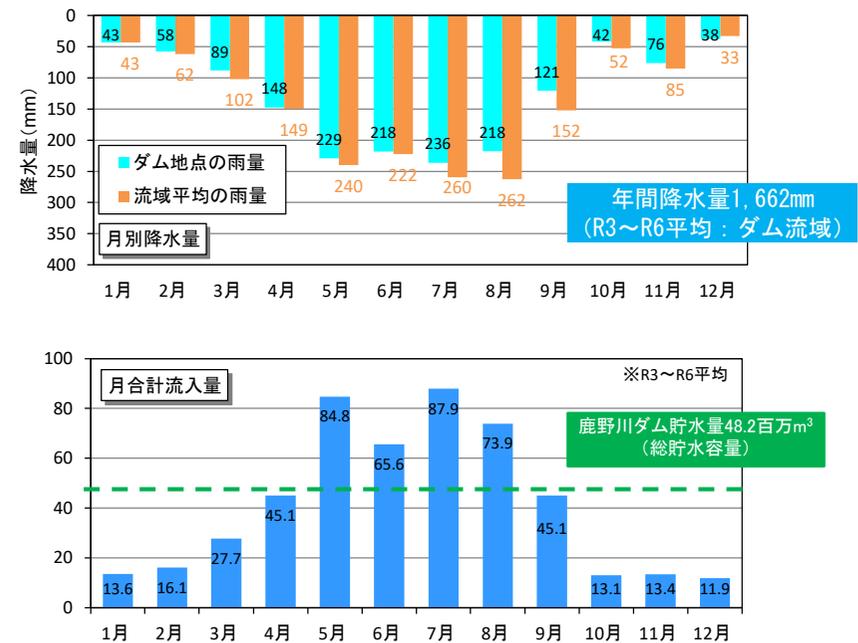
鹿野川ダムの水理特性①

- 鹿野川ダム貯水池の年間流入量は498百万 m^3 (R3-R6平均)であり、近4ヶ年では、令和3年が最大であり、令和4年が最小である。
- 鹿野川ダム貯水池の回転率(総貯水容量に対する回転率)は12.0回/年であり、平均滞留日数は31日間である。
- 月別の流入量は5月から8月の時期が大きく、その他の月は総貯水容量程度以下となっている。

鹿野川ダム貯水池の流入量

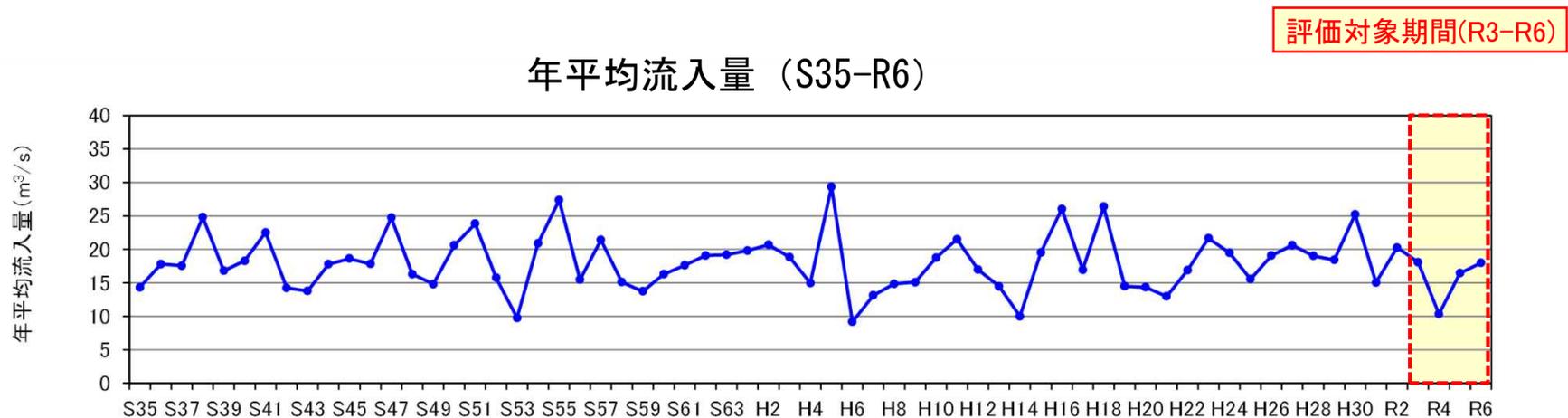
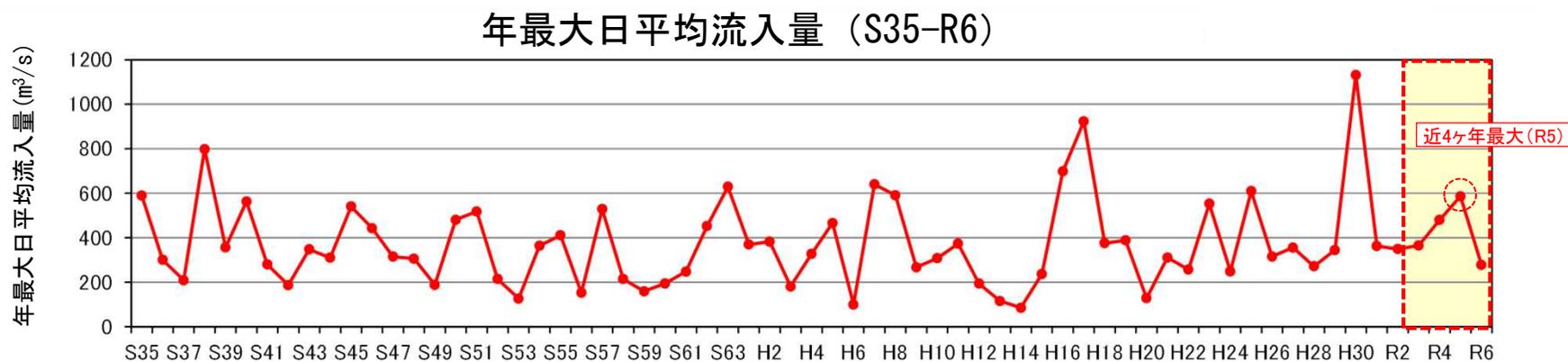


月別降水量と流入量



鹿野川ダムの水理特性②

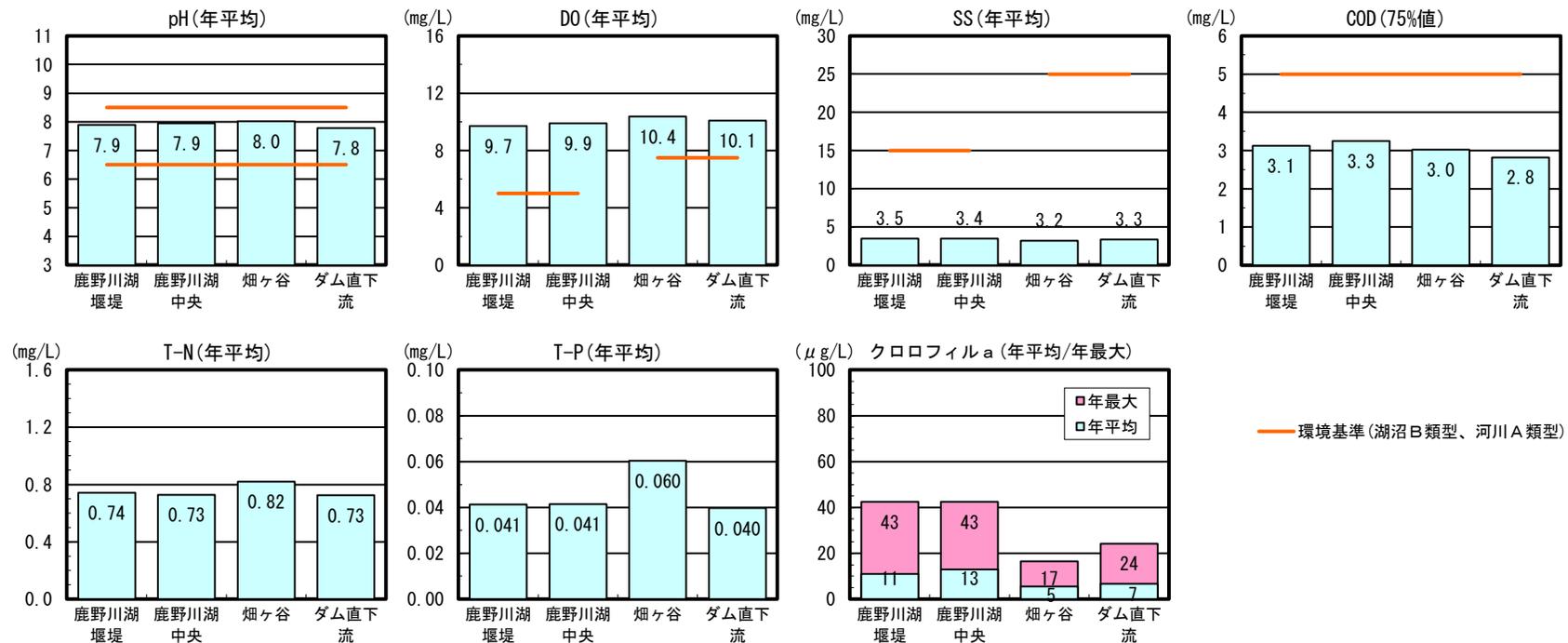
- 鹿野川ダム貯水池の年最大日平均流入量の最大値は、平成30年に記録(1,132 m^3/s)されており、近4ヶ年では、令和5年が最大であり、令和6年が最小であった。
- 近4ヶ年の年平均流入量は、10~20 m^3/s で推移している。



貯水池水質の経年変化(近4ヶ年の平均水質)

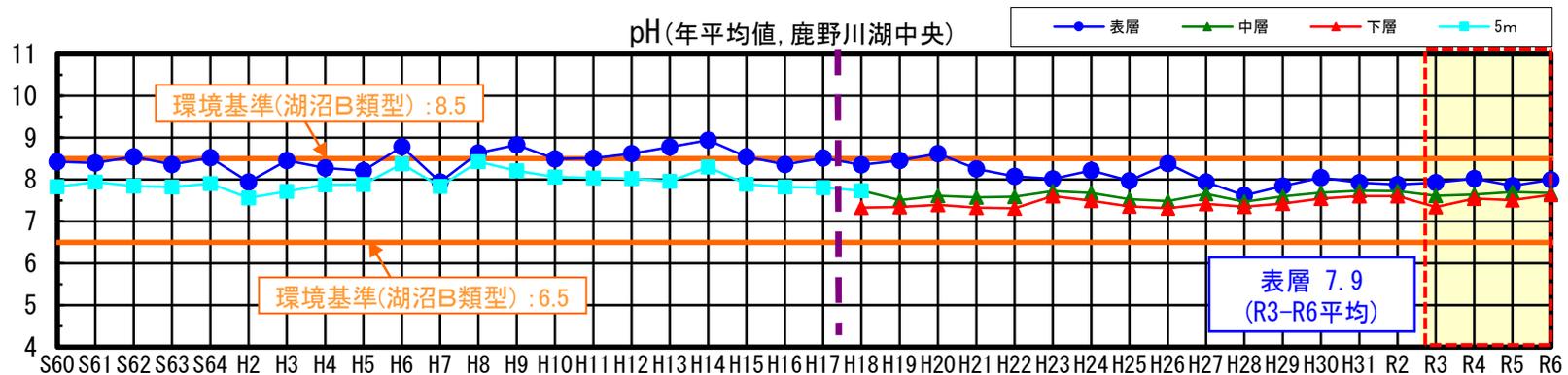
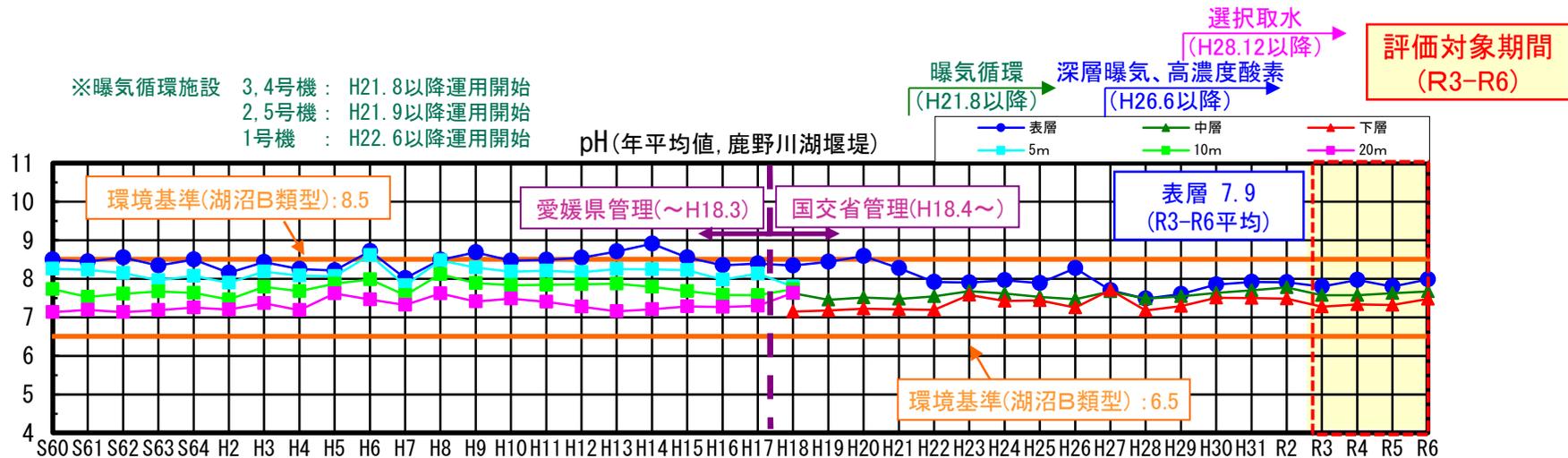
- 鹿野川ダム貯水池(鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央)、流入河川(畑ヶ谷)、下流河川(ダム直下流)の近年4ヶ年の平均水質は、環境基準を満足するレベルにある。
- 鹿野川ダム貯水池(鹿野川湖堰堤)の栄養塩類は、T-Nが0.74mg/L(年平均値)、T-Pが0.041mg/L(年平均値)であり、クロロフィルaは43 μ g/L(年最大値)であり、富栄養レベルである。

【近年4ヶ年(R3-R6)平均水質】



貯水池水質の経年変化 (pH)

■ 鹿野川ダム貯水池のpH(表層・年平均、R3-R6平均)は、鹿野川湖堰堤・鹿野川湖中央ともに7.9であり、近年4ヶ年は環境基準を満足している。

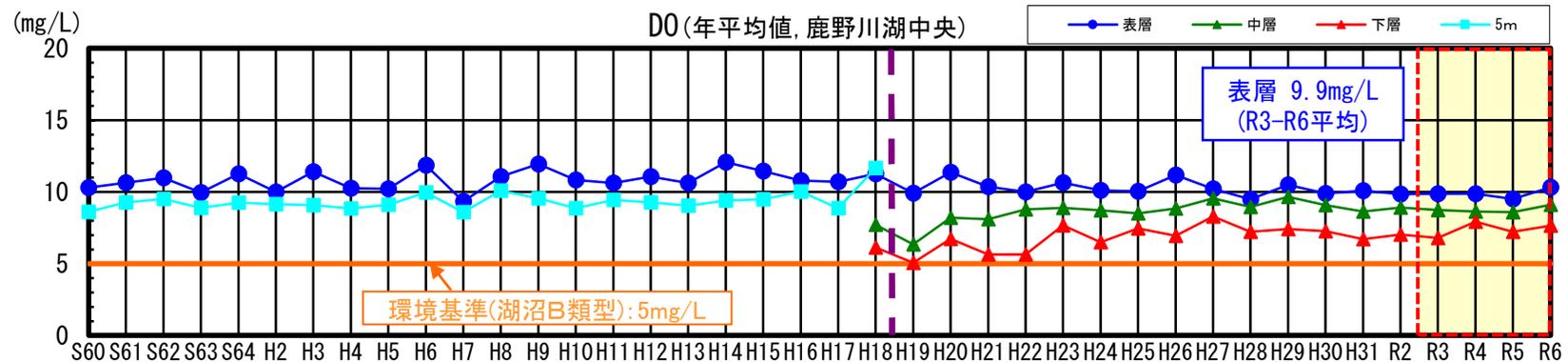
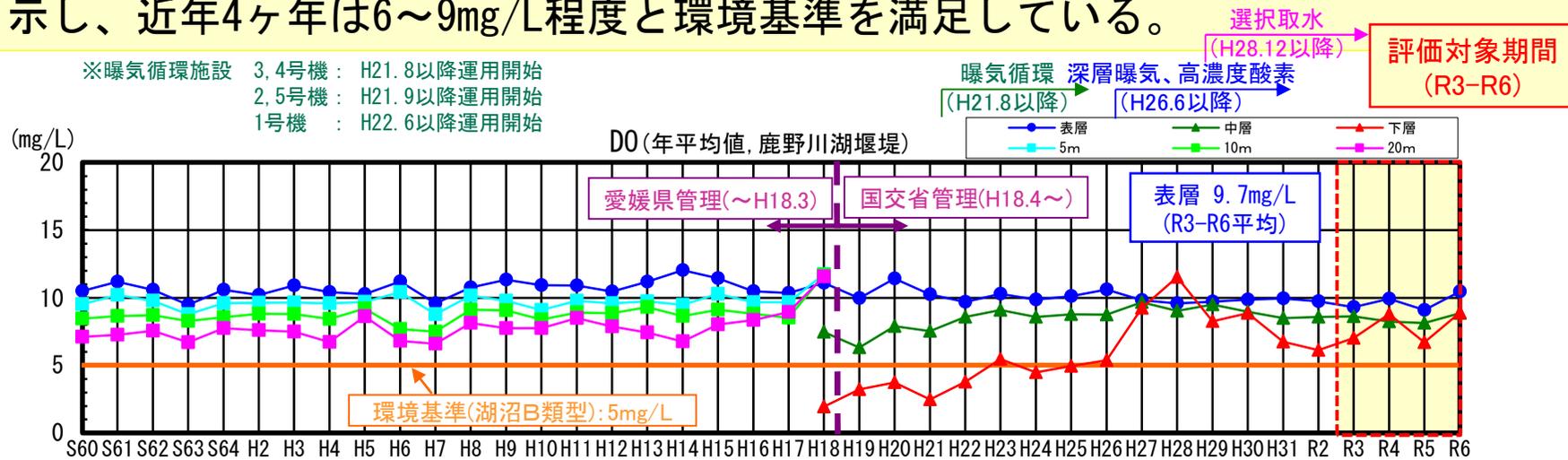


【参考】水深 鹿野川湖堰堤: 30~40m程度、鹿野川湖中央: 20~30m程度

出典: H18.3以前「鹿野川ダム定期点検資料」(H21.1)
H18.4以降「定期水質調査結果」
肱川ダム統合管理事務所資料

貯水池水質の経年変化(DO)

- 鹿野川ダム貯水池のDO(表層・年平均、R3-R6平均)は、鹿野川湖堰堤が9.7mg/L、鹿野川湖中央が9.9mg/Lであり、近年4ヶ年は環境基準を満足している。
- 鹿野川湖堰堤下層のDOは、曝気循環装置等の稼働によりH21年以降は改善傾向を示し、近年4ヶ年は6~9mg/L程度と環境基準を満足している。

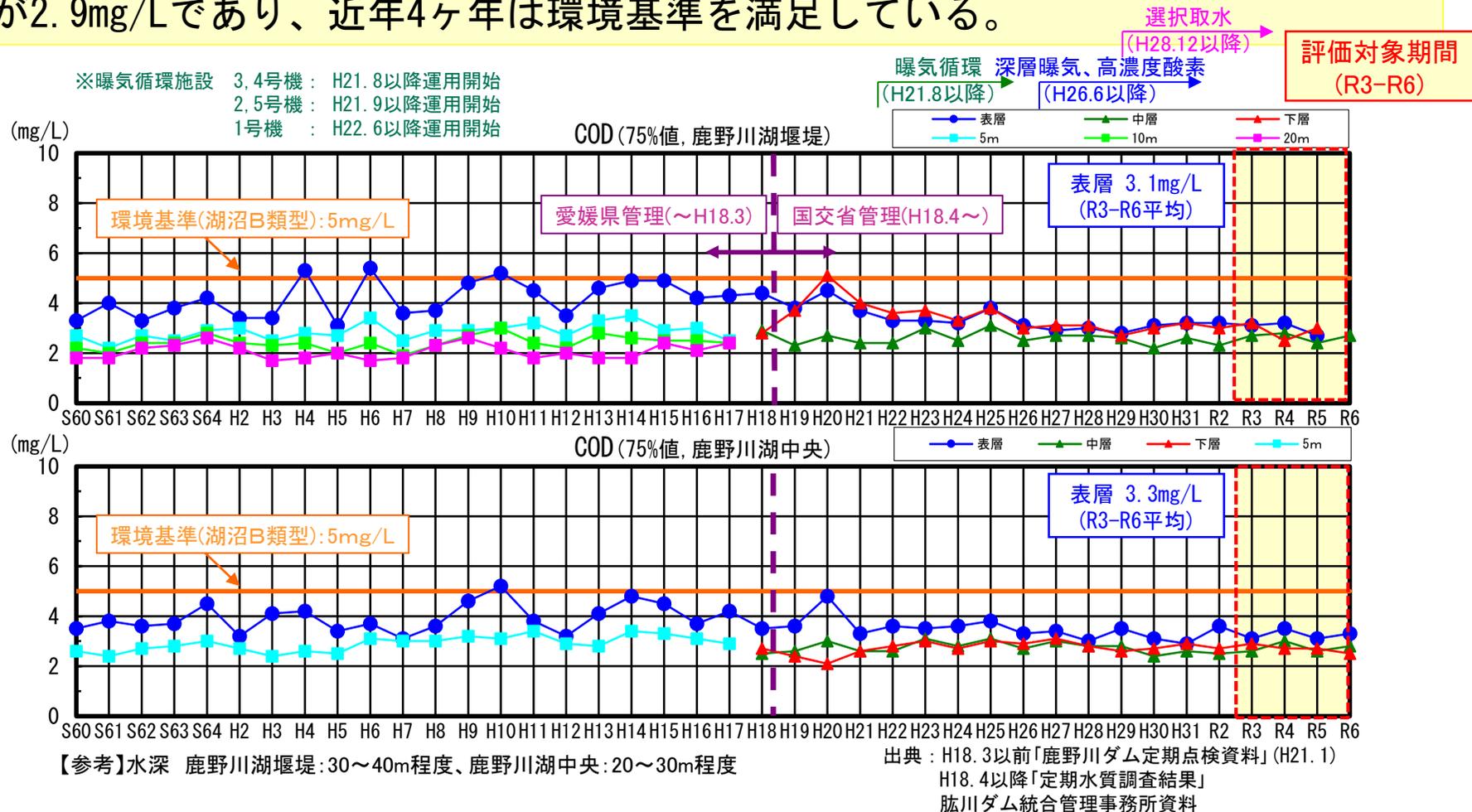


【参考】水深 鹿野川湖堰堤: 30~40m程度、鹿野川湖中央: 20~30m程度

出典 : H18.3以前「鹿野川ダム定期点検資料」(H21.1)
H18.4以降「定期水質調査結果」
肱川ダム統合管理事務所資料

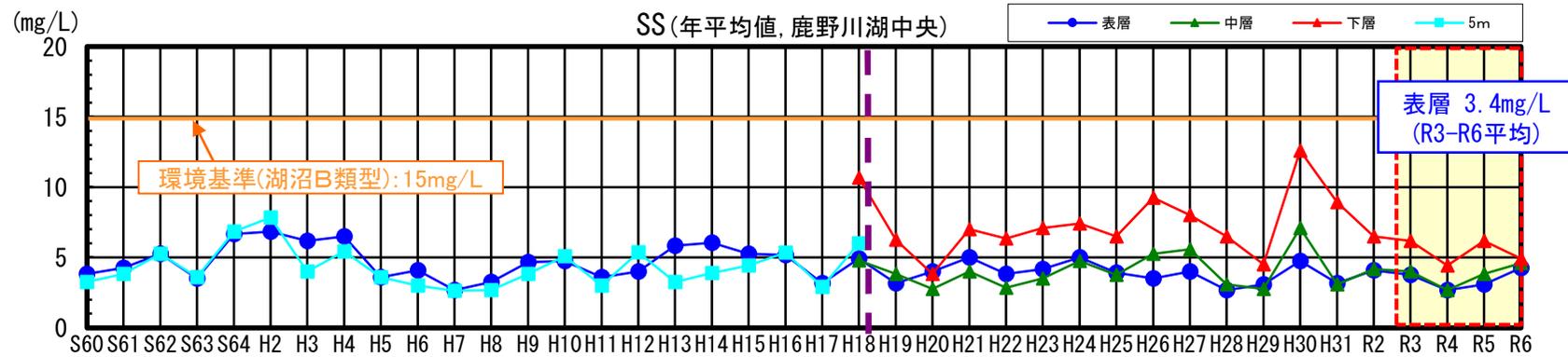
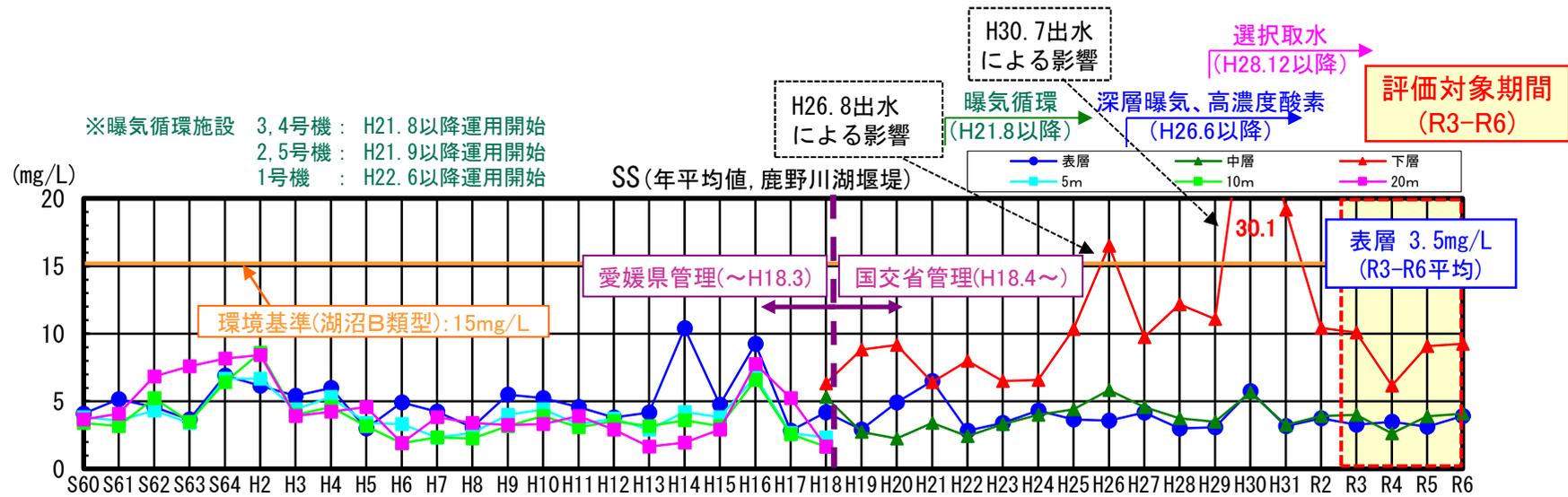
貯水池水質の経年変化(COD)

- 鹿野川ダム貯水池のCOD(表層・75%値、R3-R6平均)は、鹿野川湖堰堤が3.1mg/L、鹿野川湖中央が3.3mg/Lである。
- COD全層平均値の75%値(R3-R6平均)は、鹿野川湖堰堤が2.9mg/L、鹿野川湖中央が2.9mg/Lであり、近年4ヶ年は環境基準を満足している。



貯水池水質の経年変化(SS)

■ 鹿野川ダム貯水池のSS(表層・年平均、R3-R6平均)は、鹿野川湖堰堤が3.5mg/L、鹿野川湖中央が3.4mg/Lであり、近年4ヶ年は環境基準を概ね満足している。



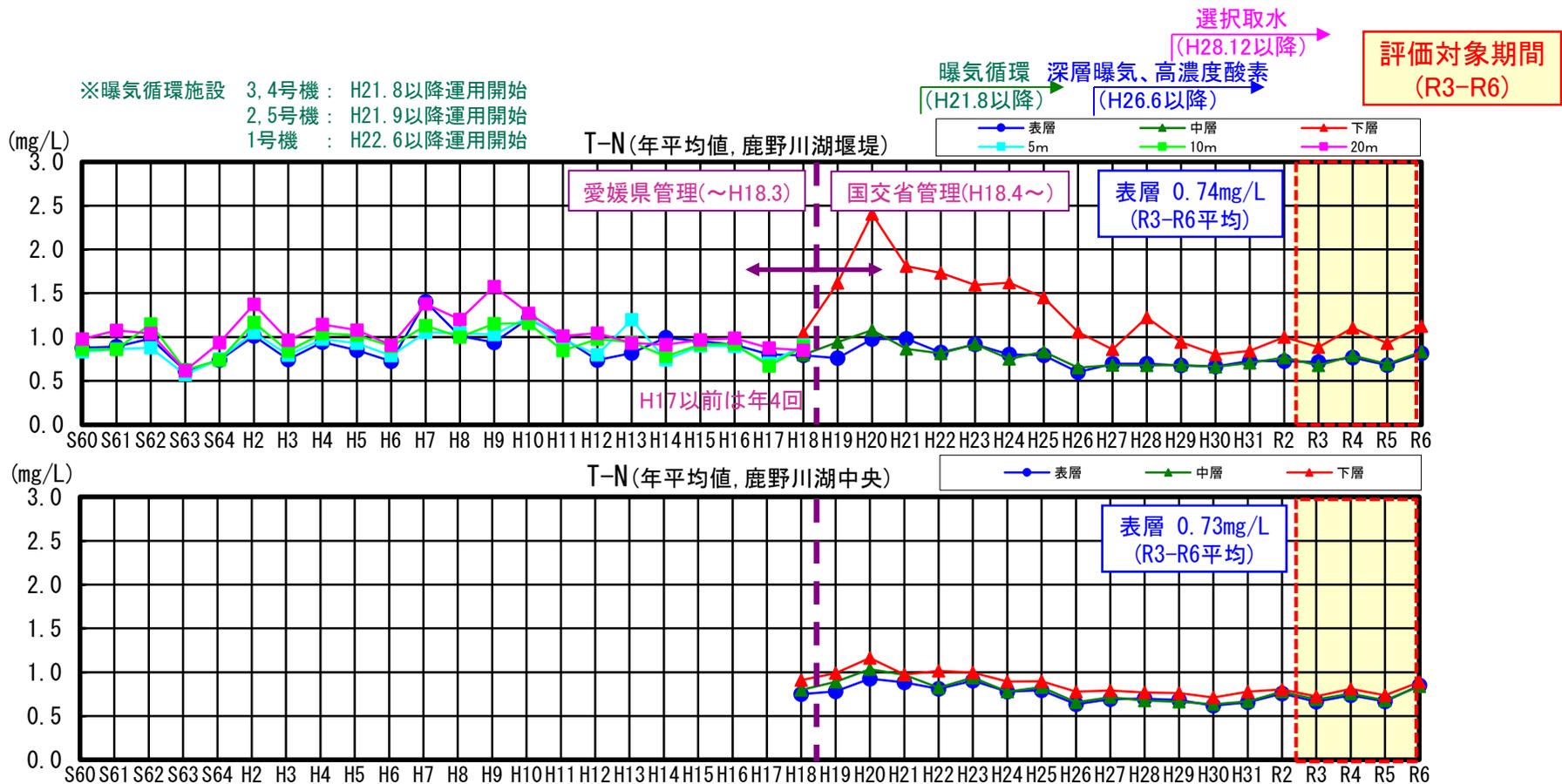
【参考】水深 鹿野川湖堰堤: 30~40m程度、鹿野川湖中央: 20~30m程度

出典 : H18.3以前「鹿野川ダム定期点検資料」(H21.1)
H18.4以降「定期水質調査結果」
肱川ダム統合管理事務所資料

貯水池水質の経年変化(T-N)

■ 鹿野川ダム貯水池のT-N(表層・年平均、R3-R6平均)は、鹿野川湖堰堤が0.74mg/L、鹿野川湖中央が0.73mg/Lであり、富栄養レベル*と判断される。

※坂本(1966)の基準ではT-N年平均値が0.5mg/L以上で富栄養レベルと判断される。(「湖沼工学」岩佐義郎編著, p224参照)



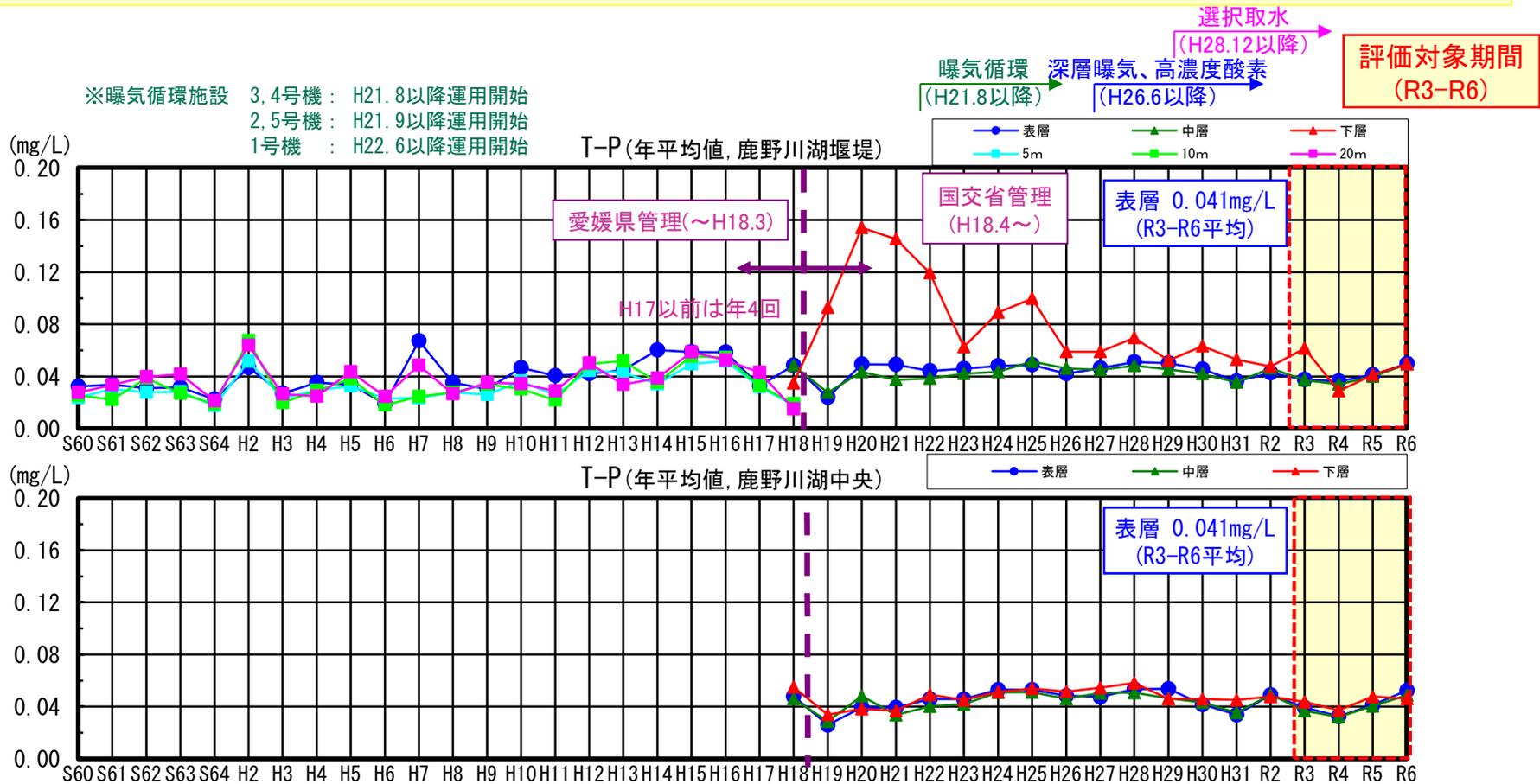
【参考】水深 鹿野川湖堰堤: 30~40m程度、鹿野川湖中央: 20~30m程度

出典 : H18.3以前「鹿野川ダム定期点検資料」(H21.1)
H18.4以降「定期水質調査結果」
肱川ダム統合管理事務所資料

貯水池水質の経年変化(T-P)

■ 鹿野川ダム貯水池のT-P(表層・年平均、R3-R6平均)は、鹿野川湖堰堤が0.041mg/L、鹿野川湖中央が0.041mg/Lであり、富栄養レベル*と判断される。

※OECDの基準ではT-P年平均値が0.035mg/L以上で富栄養レベルと判断される。(「湖沼工学」岩佐義郎編著, p224参照)

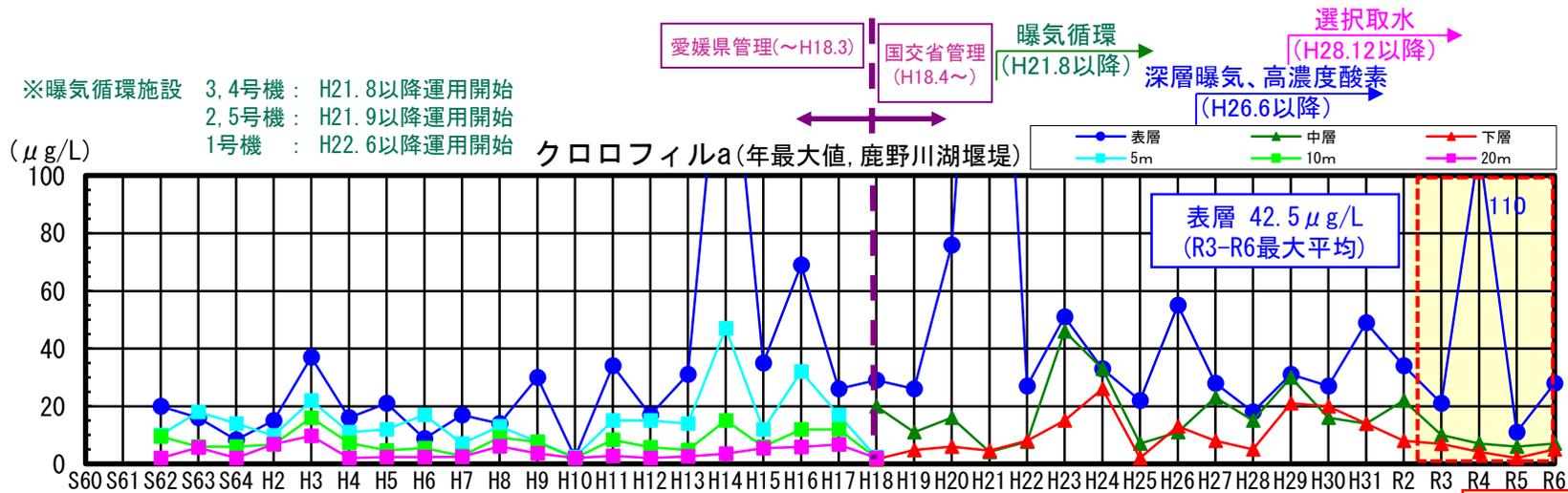


【参考】水深 鹿野川湖堰堤: 30~40m程度、鹿野川湖中央: 20~30m程度

出典 : H18.3以前「鹿野川ダム定期点検資料」(H21.1)
H18.4以降「定期水質調査結果」
肱川ダム統合管理事務所資料

貯水池水質の経年変化(Chl-a)

■ 鹿野川ダム貯水池のクロロフィルaは、令和4年4月(110 μg/L) に高い値を観測した。R3-R6平均値(表層・年最大)は、鹿野川湖堰堤で42.5 μg/L、鹿野川湖中央で42.5 μg/Lである。



【貯水池表層水質の栄養塩レベルの判定】

項目	OECD基準値			鹿野川ダム(R3-R6) 鹿野川湖堰堤・上層				
	貧栄養	中栄養	富栄養	R3	R4	R5	R6	平均
T-P (年平均, mg/L)	<0.010	0.010 ~0.035	0.035 ~0.100	0.038	0.036	0.041	0.050	0.041
クロロフィルa (年平均, μg/L)	<2.5	2.5~8	8~25	8.8	19.1	6.3	12.0	11.5
クロロフィルa (年最大, μg/L)	<8	8~25	25~75	21	110	11	28	42.5

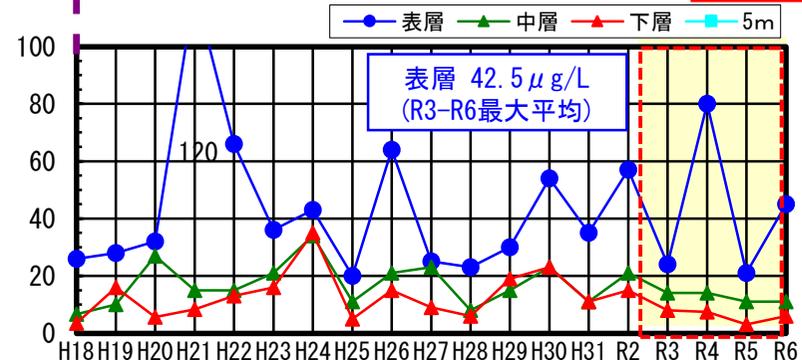
出典 : OECD Cooperative Program on Monitoring of Inland Waters.
Vollenweider, R. A. & J. Kerekes, Synthesis Report(1980)
※OECD : 国際的な共同調査に基づいて設定された富栄養化判断指標

【参考】水深 鹿野川湖堰堤:30~40m程度、鹿野川湖中央:20~30m程度

H17以前は年4回
(μg/L)

クロロフィルa(年最大値, 鹿野川湖中央)

評価対象期間
(R3-R6)

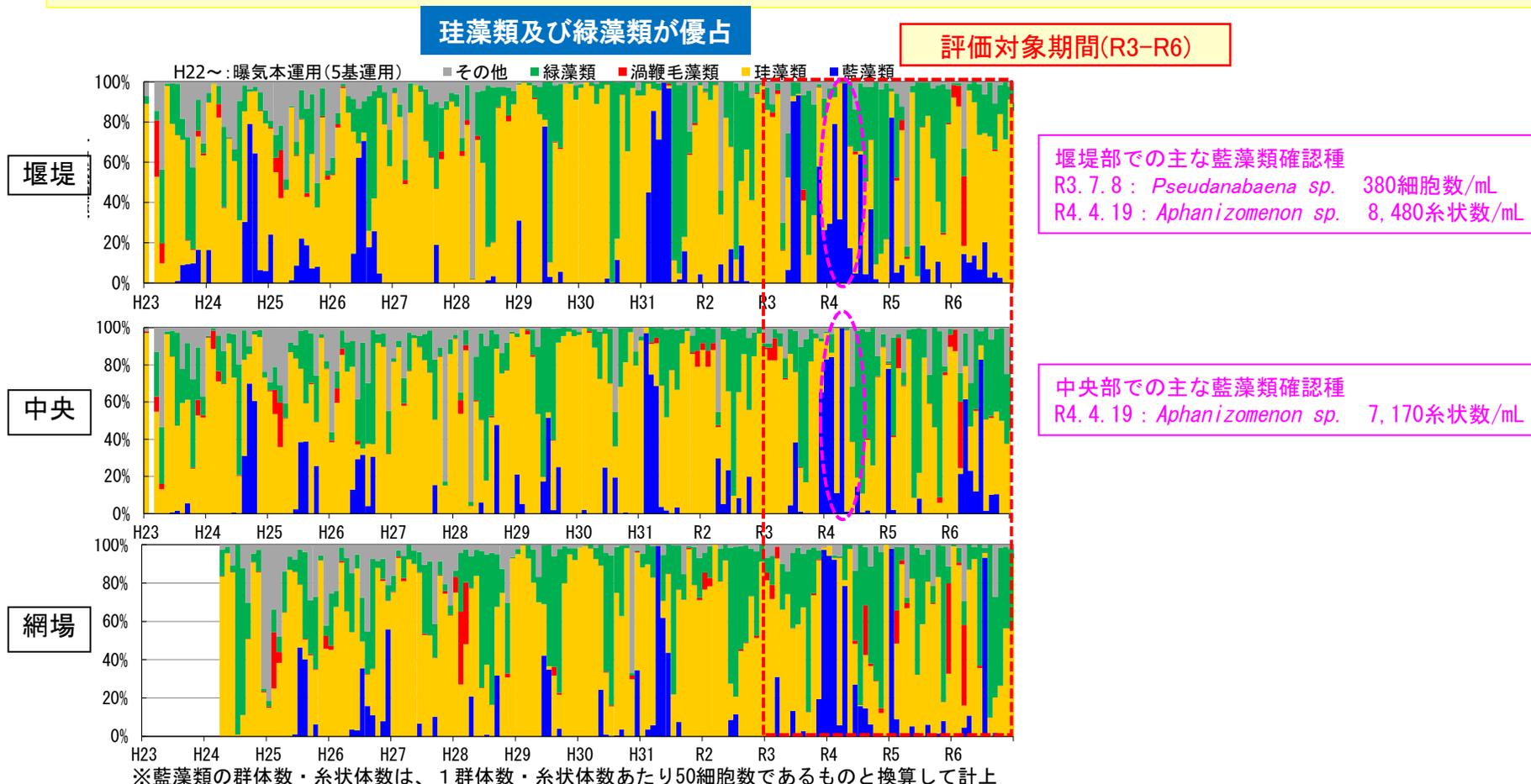


出典 : H18.3以前「鹿野川ダム定期点検資料」(H21.1)

H18.4以降「定期水質調査結果」肱川ダム統合管理事務所資料

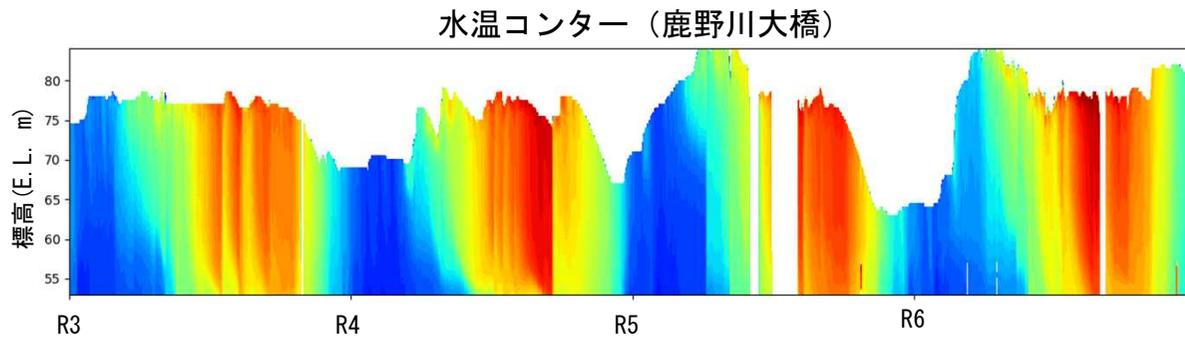
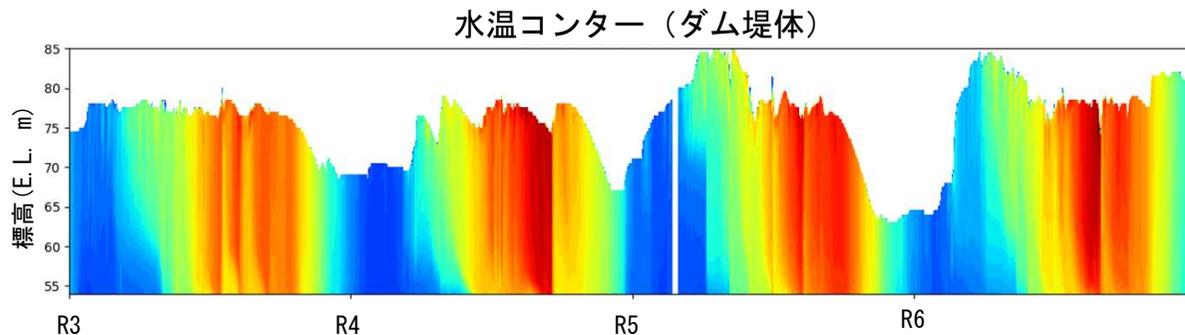
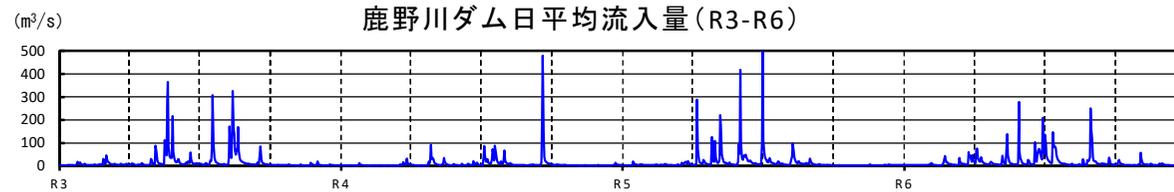
植物プランクトン調査結果

- 定期水質調査の結果、植物プランクトン構成比率は、曝気循環施設の本運用(H22)以降、珪藻類・緑藻類が優占している。
- 令和4年4月はアオコ等の原因藻類となる藍藻類の増殖がみとめられ、主な出現種としては *Aphanizomenon* sp. が確認されている。



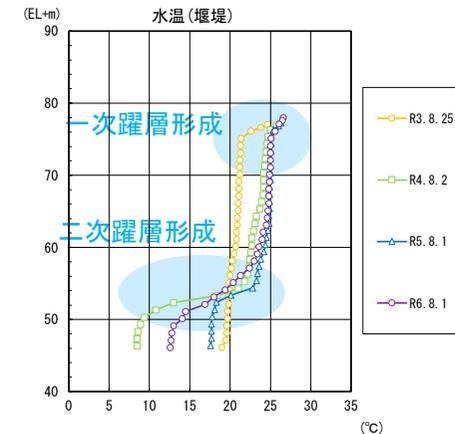
水温鉛直分布

■ 鹿野川ダム貯水池の水温躍層は、日射による表層部の一次躍層がEL. +75m以浅に、曝気循環施設による二次躍層がEL. +50~55m付近にそれぞれ形成されている。

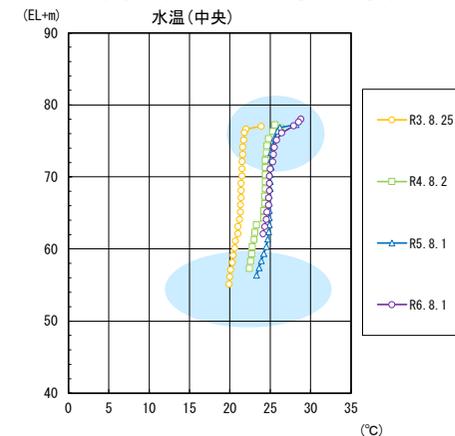


※ 水温コンターは、17時の自動観測結果を用いて整理
H30. 7月豪雨により、水質自動観測装置が破損し、令和元年12月に復旧し、観測を再開

8月鉛直水温 (鹿野川湖堰堤)



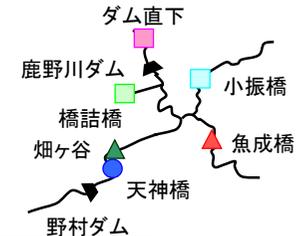
8月鉛直水温 (鹿野川湖中央)



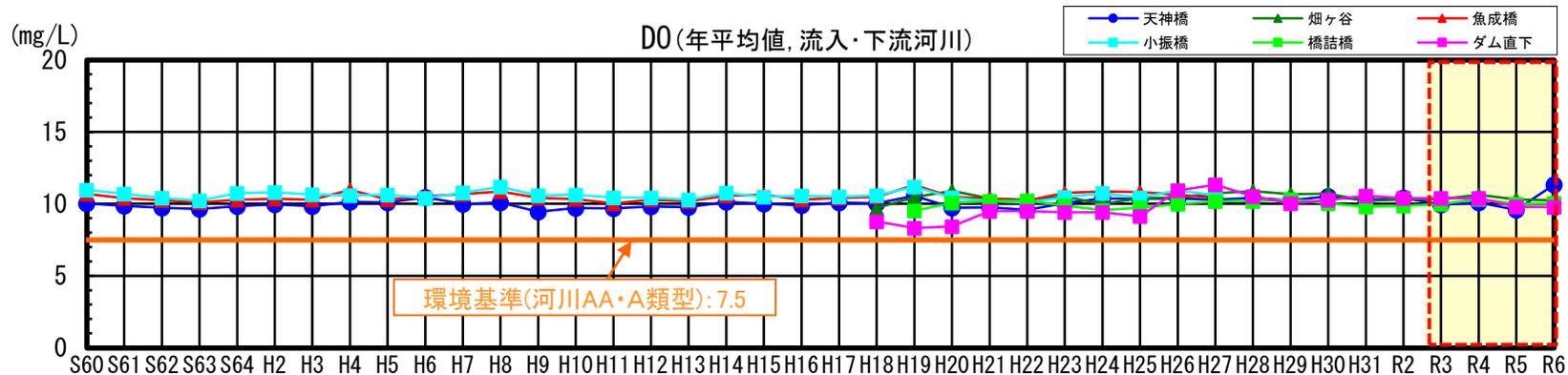
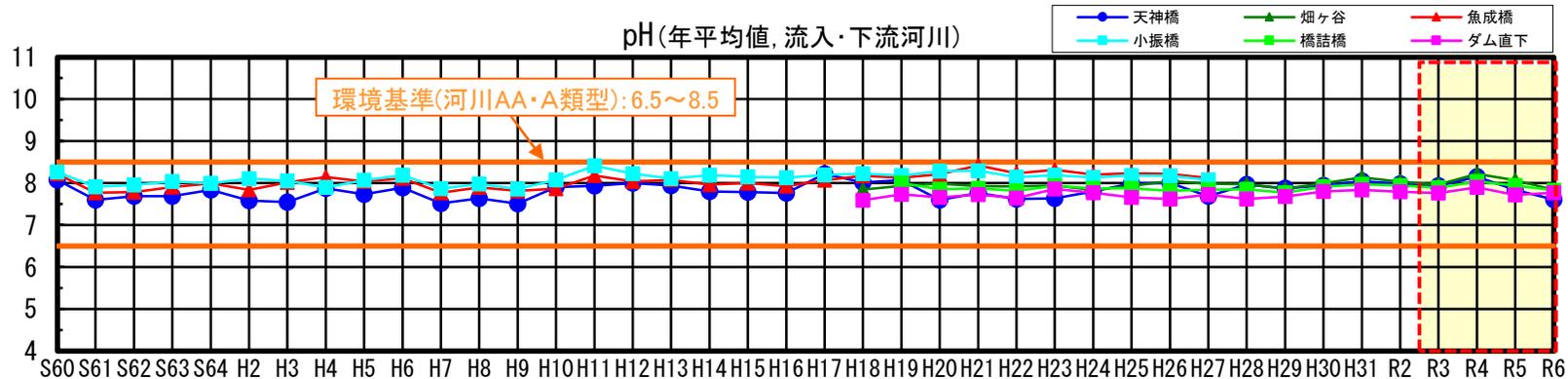
※ 二次躍層は、曝気循環装置の稼働により空気吐出標高付近に形成される強固な水温躍層を指す

流入河川・下流河川水質の経年変化 (pH, DO)

■ 流入河川及び下流河川(放流水)のpH及びDOは、経年的には横ばいで推移しており、近4ヶ年(R3-R6)は環境基準を満足している。



評価対象期間 (R3-R6)

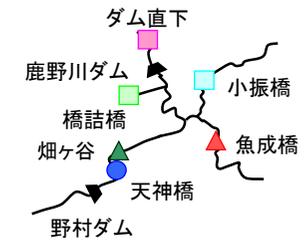


※環境基準(河川IIA類型) : 小振橋、環境基準(河川IA類型) : 小振橋以外

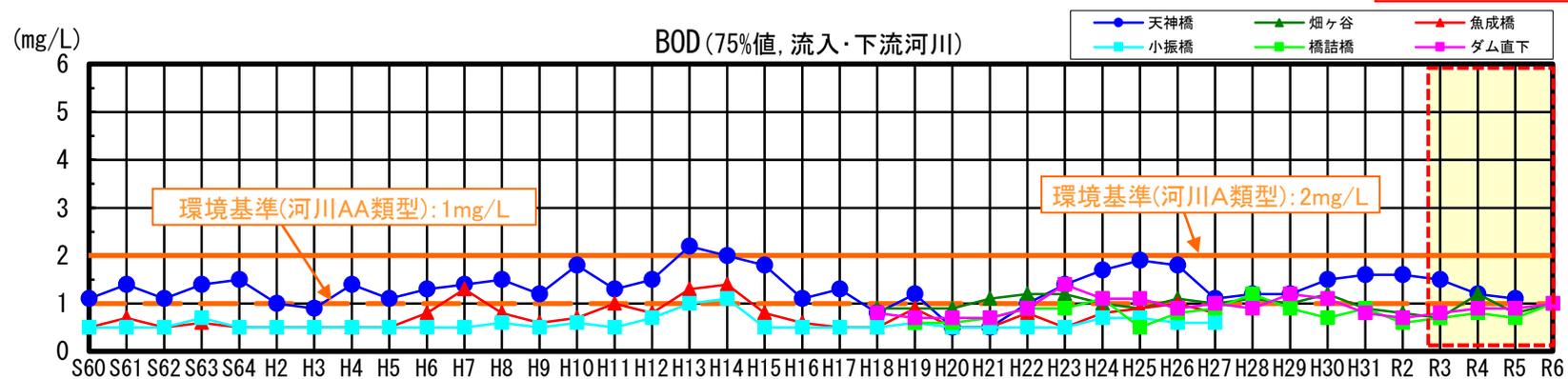
出典 :
 H18. 3月以前 「国立環境研究所 環境数値DB」(国立環境研究所webサイト)
 H18. 4月以降 「定期水質調査結果」(肱川ダム統合管理事務所資料)

流入河川・下流河川水質の経年変化(BOD)

- 流入河川・天神橋のBODは、平成13年を除き環境基準を満足しており、近年4ヶ年は、他地点と同レベルで横ばいで推移している。



評価対象期間
(R3-R6)



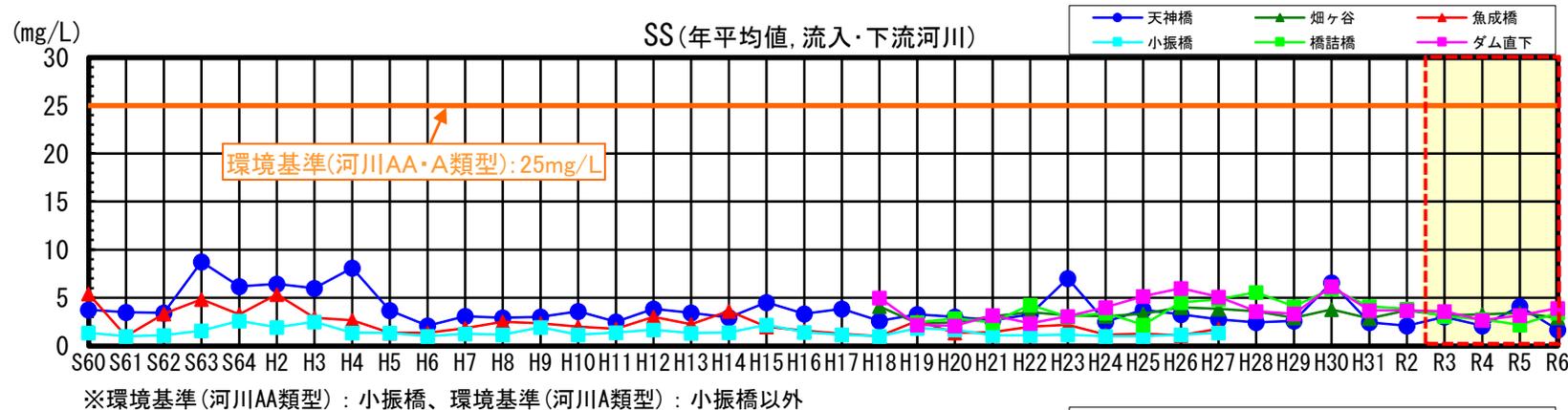
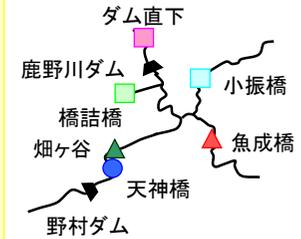
※環境基準(河川AA類型): 小振橋、環境基準(河川A類型): 小振橋以外

出典:

H18. 3月以前 「国立環境研究所 環境数値DB」(国立環境研究所webサイト)
H18. 4月以降 「定期水質調査結果」(肱川ダム統合管理事務所資料)

流入河川・下流河川水質の経年変化(SS,Chl-a)

- 流入河川・天神橋のSSは、昭和63～平成4年に高い値を示しているが、平成5年以降は概ね5mg/Lを下回るレベルで推移している。
- 放流水(ダム直下)のSSは、流入河川と概ね同レベルである。
- クロロフィルaは、流入河川・畑ヶ谷とダム直下が概ね同レベルである。



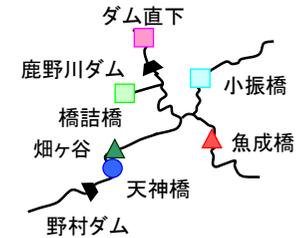
評価対象期間 (R3-R6)



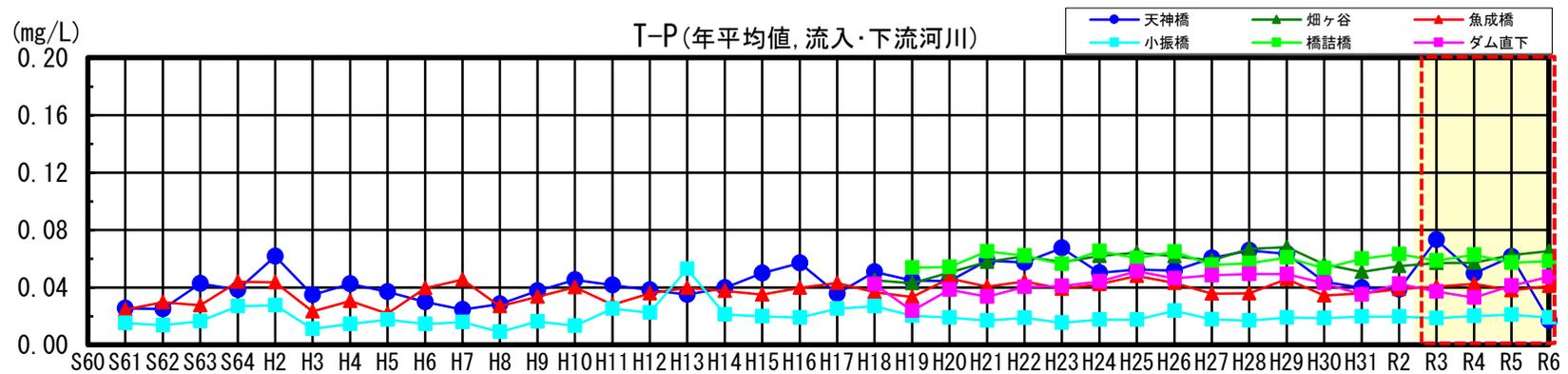
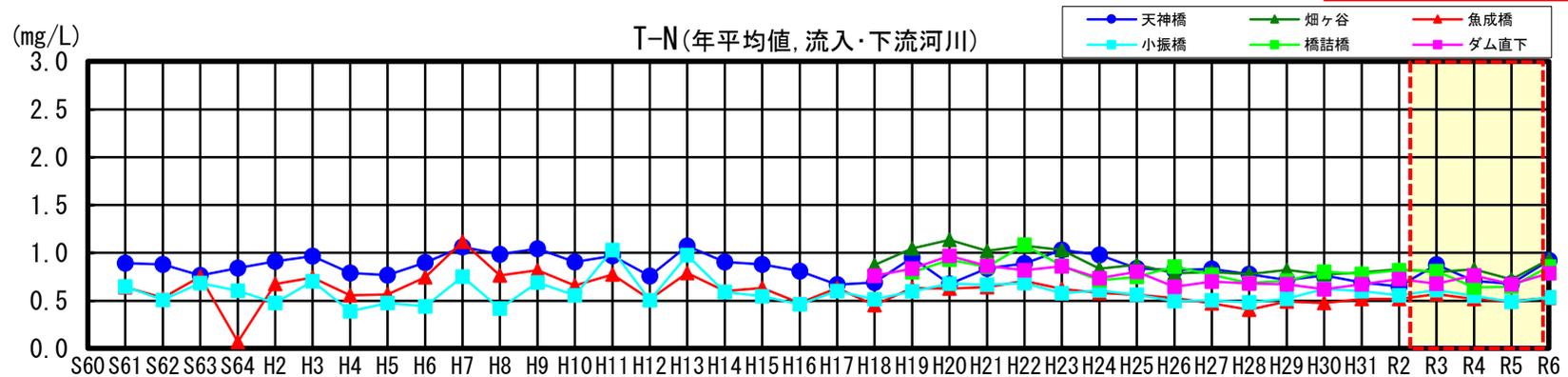
出典：
 H18. 3月以前「国立環境研究所 環境数値DB」(国立環境研究所webサイト)
 H18. 4月以降「定期水質調査結果」(肱川ダム統合管理事務所資料)

流入河川・下流河川水質の経年変化(T-N,T-P)

■ T-N、T-Pともに、肱川本川・畑ヶ谷や大谷川・橋詰橋が他地点と比較して高く、舟戸川・小振橋が低くなる傾向がある。

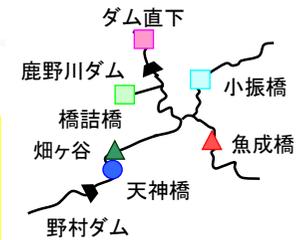


評価対象期間(R3-R6)

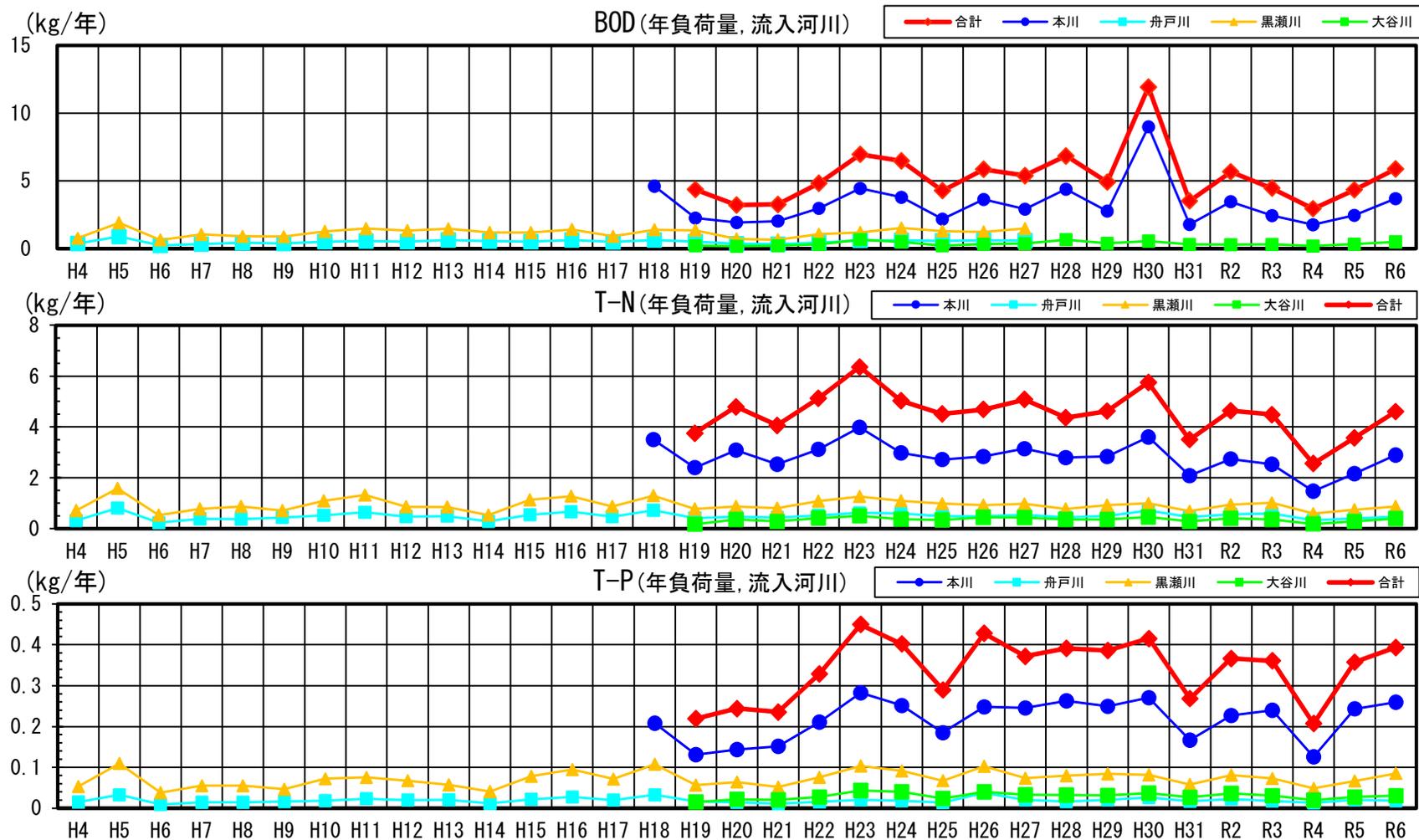


出典：
 H18. 3月以前 「国立環境研究所 環境数値DB」(国立環境研究所webサイト)
 H18. 4月以降 「定期水質調査結果」肱川ダム統合管理事務所資料

流入負荷量の経年変化(BOD、T-N、T-P)

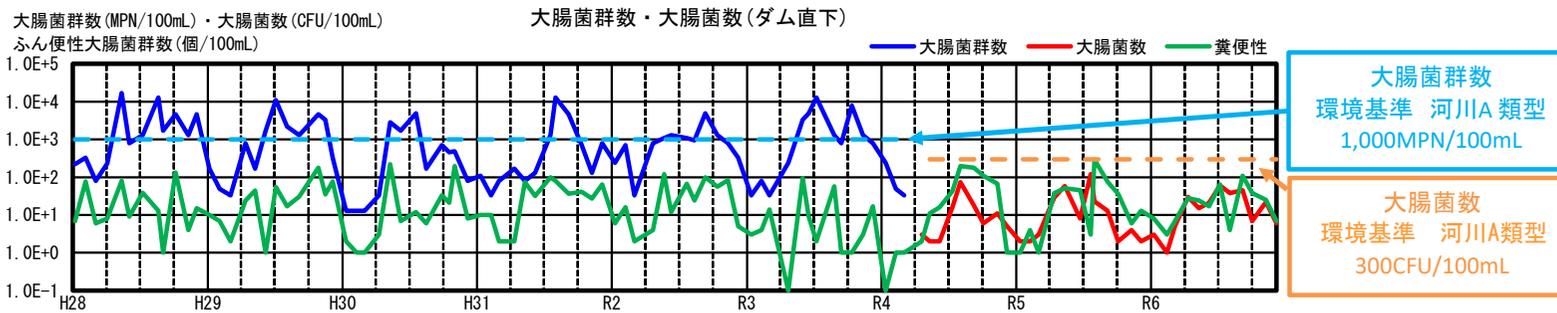
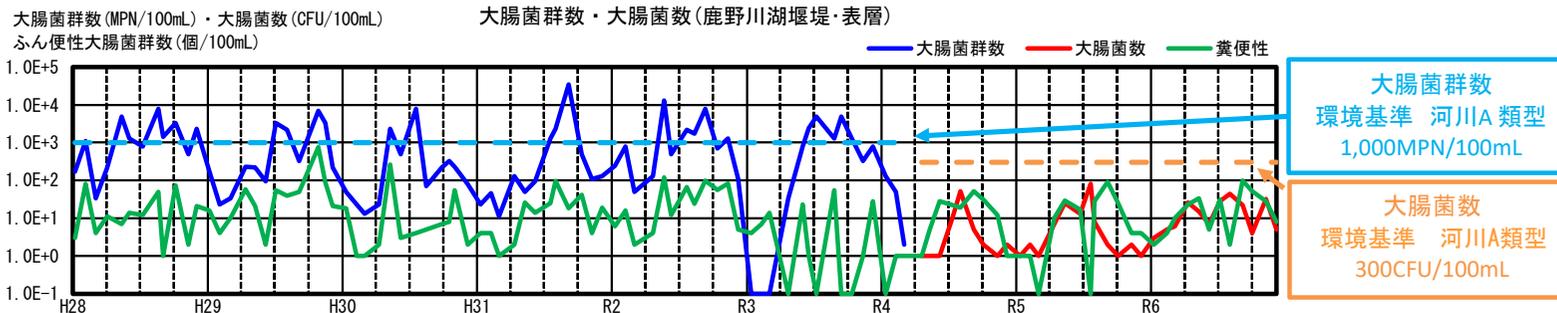
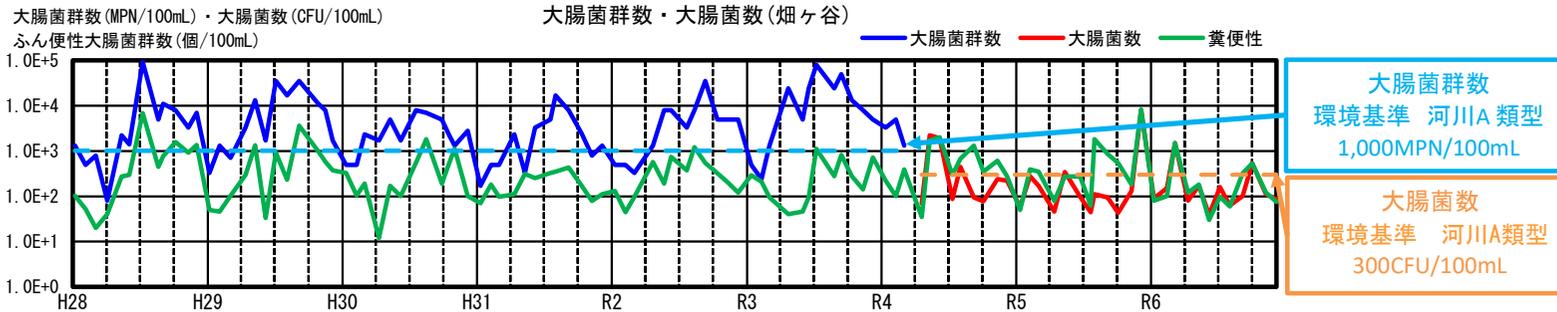


- 流入負荷の大半は、肱川本川由来である。
- BOD, T-N, T-Pの何れの項目も概ね横ばいで推移している。



近10ヶ年の水質変化(大腸菌群数・大腸菌数)

- 令和4年度より水質汚濁に関する環境基準(生活環境項目)の一つである「大腸菌群数」は、「大腸菌数」へと見直された。
- 大腸菌群数は、河川及び貯水池で環境基準を超過することが多く、令和4年度以降(大腸菌数への移行後)も、環境基準を超過する場合がある。

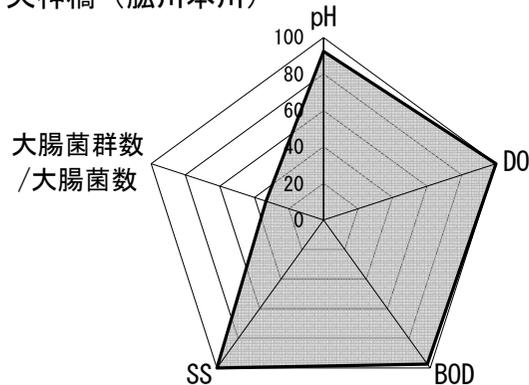


※鹿野川湖は、湖沼B類型であり、大腸菌群数・大腸菌数の環境基準は指定されていない。

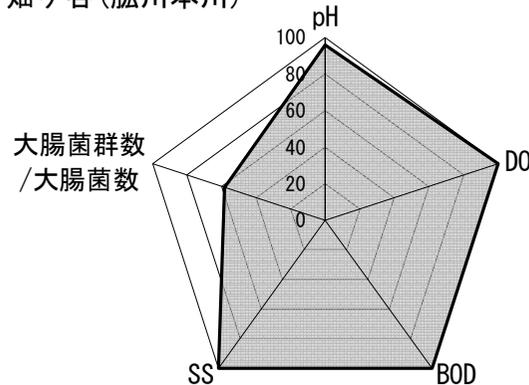
環境基準の達成状況

- 流入河川の大腸菌群数/大腸菌数を除いて、環境基準の達成は高い。
- 流入河川(畑ヶ谷)に着目すると、大腸菌数へ移行後も環境基準達成率は100%には達しておらず(81%)、その要因として畜産などを含む人為的なふん便汚染の可能性が考えられる。

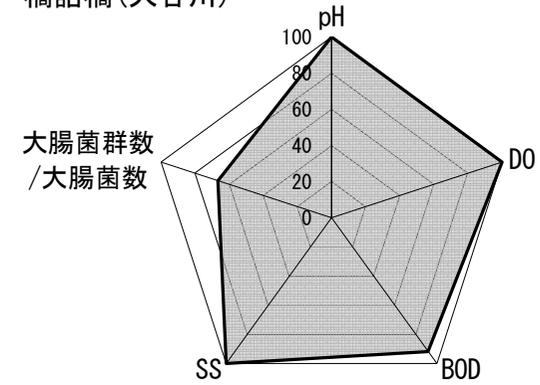
天神橋 (肱川本川)



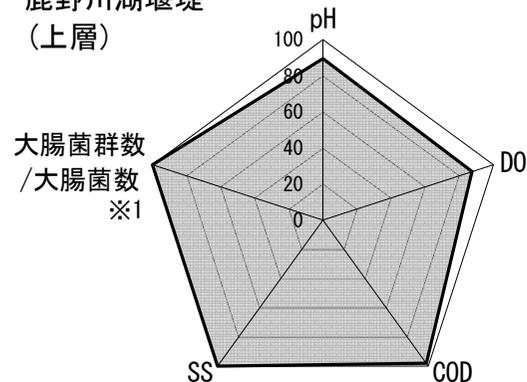
畑ヶ谷 (肱川本川)



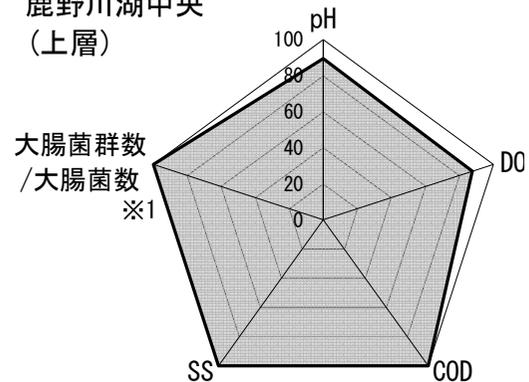
橋詰橋 (大谷川)



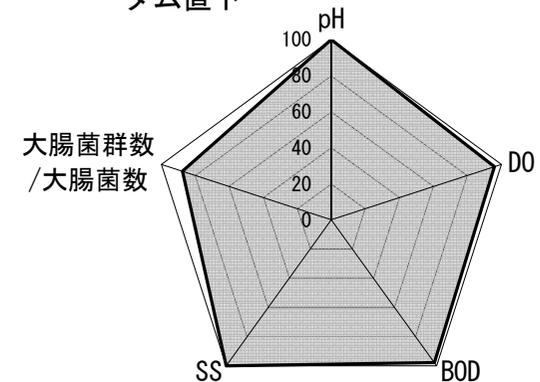
鹿野川湖堰堤 (上層)



鹿野川湖中央 (上層)



ダム直下



※1: 鹿野川湖は、湖沼B類型であり、大腸菌群数/大腸菌数の環境基準は指定されていないことから達成として示している
 ※2: 環境基準達成度 (%) = 環境基準を達成した月 / 48ヶ月 × 100 R3~R6の4年間を対象に算定

水質障害発生状況

- 評価対象期間の令和3～6年においては、貯水池に関する水質障害は、富栄養化に伴うアオコの発生が毎年確認されているが、全面的な発生には至っていない。また、令和3年10月に湖水が通常より黒色に見える状況となったが、水利用に関する障害は発生していない。しかし、親水性や生態系の観点から水質障害の発生時には、状況について注視する必要がある。

冷温水現象

流入河川と放流河川は、概ね同程度で、下流河川において、これまで冷水放流や温水放流に関する障害は、確認されていない。

富栄養化現象

毎年、アオコが発生しており、平成28年3月には局所的な淡水赤潮も発生したが、いずれも水利用に関する問題は生じていない。

濁水長期化現象

濁水長期化に関する障害は、これまで確認されていない。

その他(異臭味・色水等)

令和3年10月に、湖面が通常よりも黒色に見える状況があった。底質から溶出したマンガンや鉄が循環期に表層に拡散したと考えられる。水道水の利用はないことから、水利用に関する問題はなかった。

水質障害の発生状況 アオコの発生状況

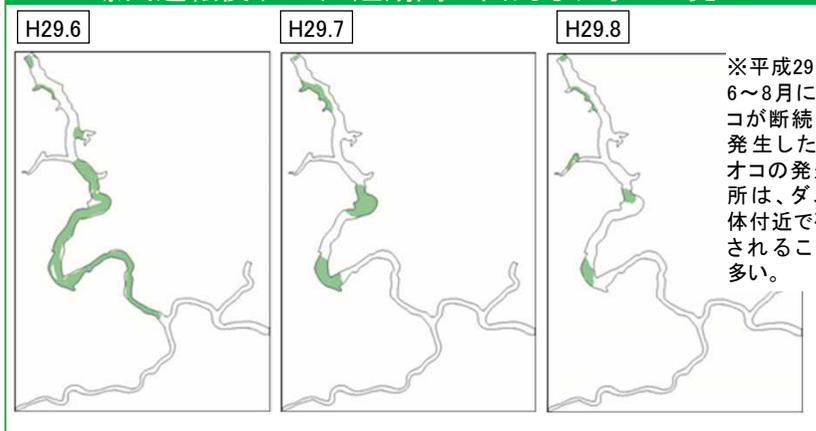
■アオコは毎年夏頃を中心に発生しているが、曝気循環施設の稼働後は全面的な大規模発生が減少している傾向がみられる。

アオコ発生 of 巡視記録(目視による確認結果)

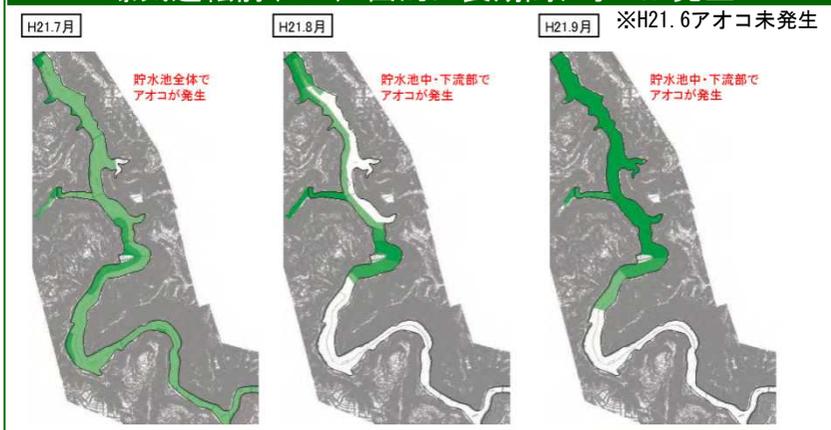
年	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
H13									
H14	※着色	発生確認							
H15									
H16									
H17									
H18									
H19									
H20									
H21									
H22									
H23									
H24									
H25									
H26									
H27									
H28									
H29									
H30									
R1									
R2									
R3									
R4									
R5									
R6									

評価対象期間 (R3-R6)

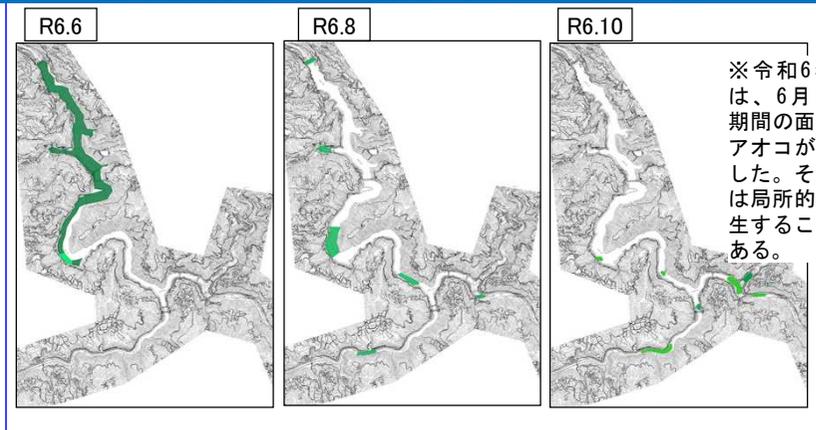
曝気運転後(H29): 短期間の面的なアオコが発生



曝気運転前(H21): 面的に長期間アオコが発生



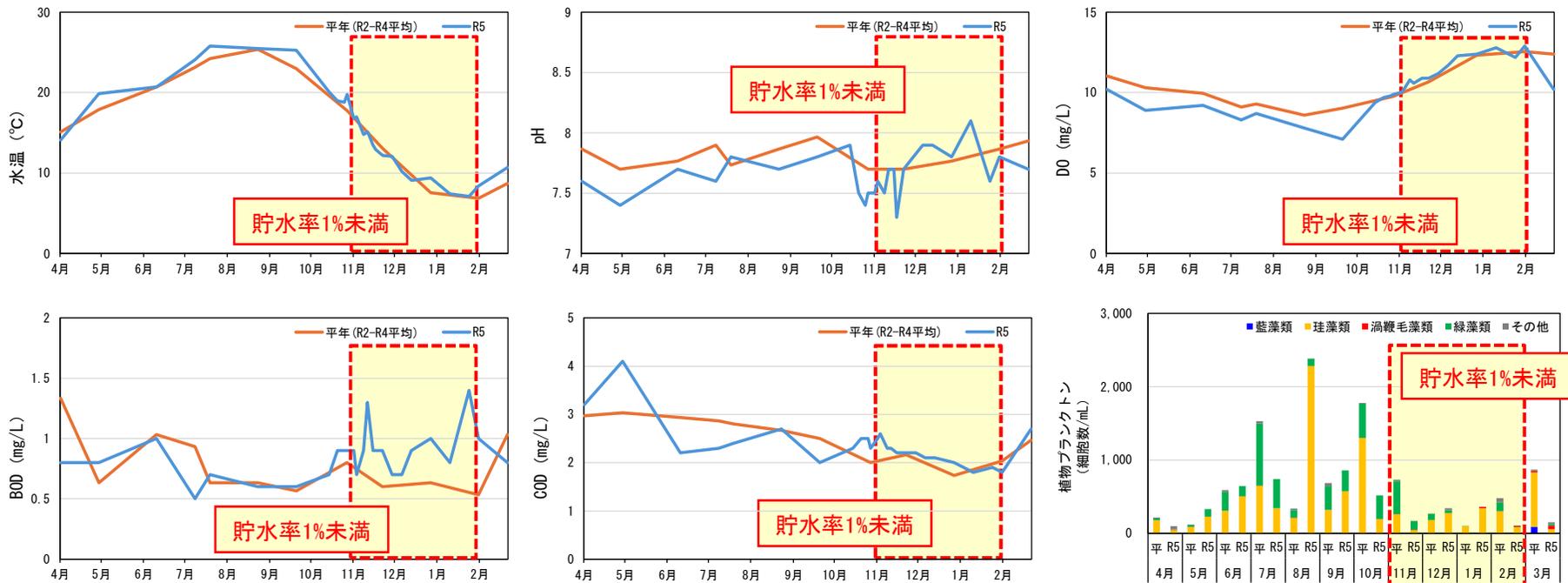
曝気運転後(R6): 短期間の面的なアオコが発生



渇水時の水質状況

- 渇水時調査を実施し、ダム下流河川における水質の変化を把握した。
- BODは、渇水時に平年と比べて増加したが、その後渇水の解消とともに低下した。
- その他の項目について、渇水に伴う大きな変化はみられなかった。

渇水時調査: 令和4年12月5, 6, 9, 13, 20日、令和5年1月13日、3月8日(貯水量1%未満: 令和4年12月5日～12月19日)
 令和5年10月27日、11月2, 7, 9, 14, 16, 21, 24, 28, 30日、12月5, 12, 19, 26日、令和6年1月9, 23日、2月6日
 (貯水量1%未満: 令和5年11月1日～令和6年2月6日)

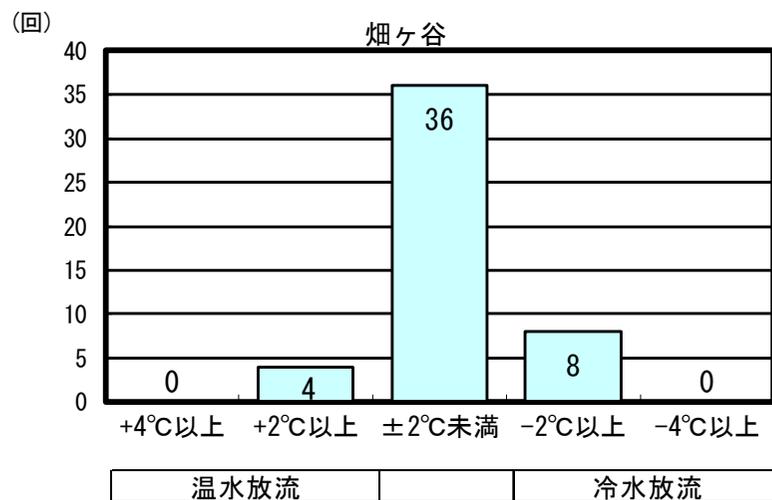


ダム直下の渇水時における水質変動

水温の評価

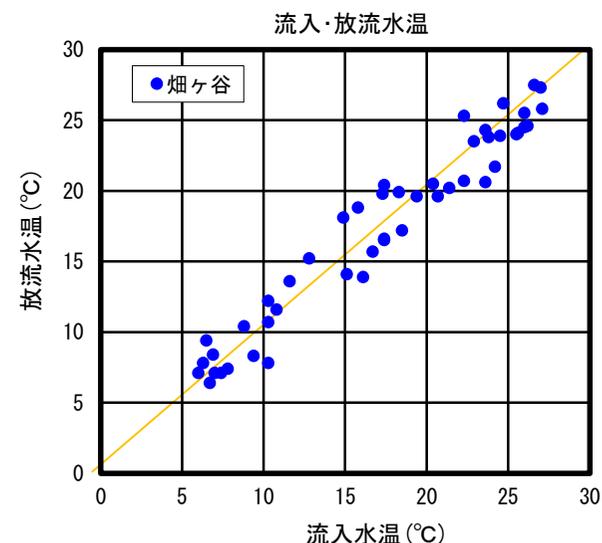
- 流入河川(畑ヶ谷:肱川本川)と下流河川(ダム直下)の水温は、概ね等しい値で推移している。
- これまで下流河川で冷水放流や温水放流による水質障害は生じていない。

【水温差別生起頻度】



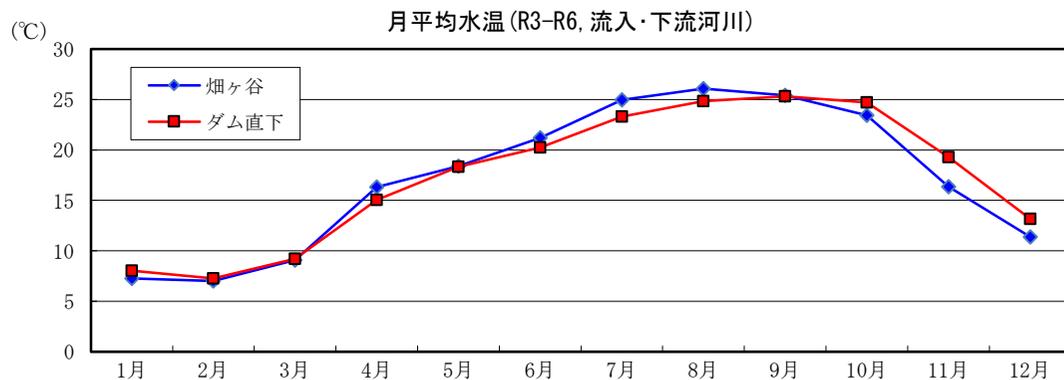
※評価対象期間(R3-6)の1回/月における各地点の調査結果の分布を示す
(グラフ中の回数は該当する調査結果の回数)

【流入・放流水温の比較】



- ・ 流入河川・下流河川ともR3~R6の定期水質調査結果に基づき作成 (データ数: 48個)
- ・ 流入河川は畑ヶ谷 (肱川本川)

【流入・下流河川の月平均水温】

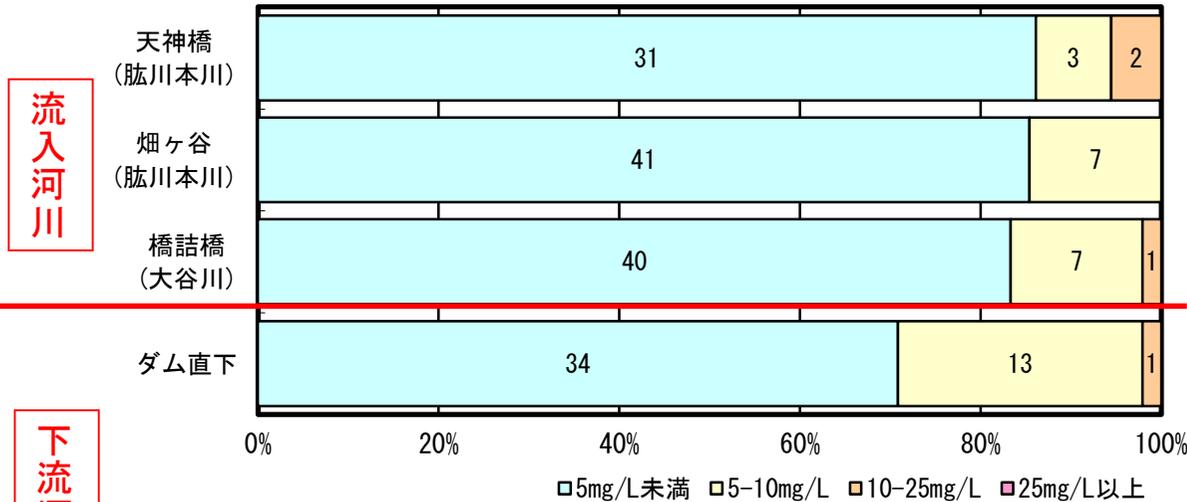


水の濁りの評価

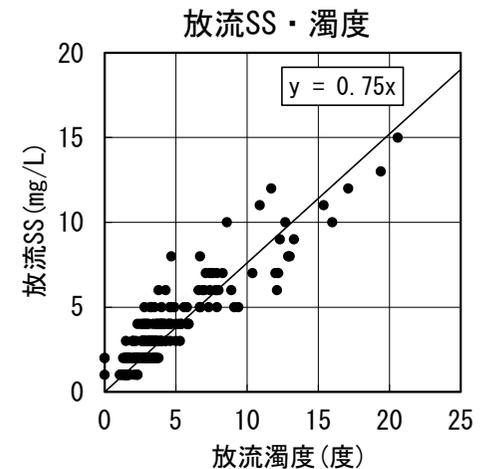
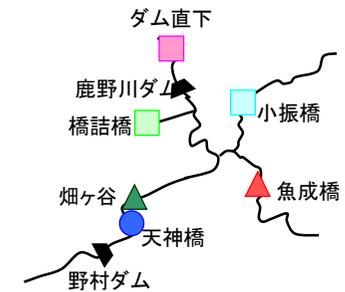
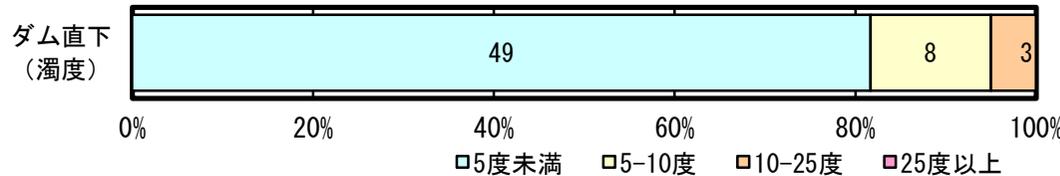
- SS 5mg/L以上の生起回数は、流入河川(畑ヶ谷:肱川本川)が7/48回(15%)、下流河川(ダム直下)が14/48回(29%)である。
- 令和3~6年においては、環境基準値25mg/Lを超過することはなかった。

【SS濃度・濁度(放水口のみ) 生起頻度】

SSの濃度別発生頻度 (R3-R6)



濁度の濃度別発生頻度 (R3-R6)



- ・ 評価対象期間(R3-6)の1回/月における各地点の調査結果の分布を示す(グラフ中の回数は該当する調査結果の回数)
- ・ 流入河川・下流河川ともR3~R6の定期水質調査結果及び愛媛県公共用水域及び地下水の水質測定結果に基づき作成
- ・ 天神橋の水質測定結果は未公表のため、天神橋のみR3-R5の結果を記載

富栄養化の評価

- 鹿野川湖堰堤表層のT-P(4ヶ年平均、R3-R6)は0.041mg/Lであり、栄養塩レベルは富栄養レベルと判断できる。
- クロロフィルaは年平均の4ヶ年平均値が11.5 μg/L程度、年最大の4ヶ年平均値が42.5 μg/Lであり、夏季を中心にクロロフィルaが上昇する傾向が確認されている。
- 鹿野川ダム貯水池の栄養塩レベルは、富栄養化現象発生の可能性が高い貯水池に位置するが、曝気循環施設の稼働により、アオコの抑制がみられている。

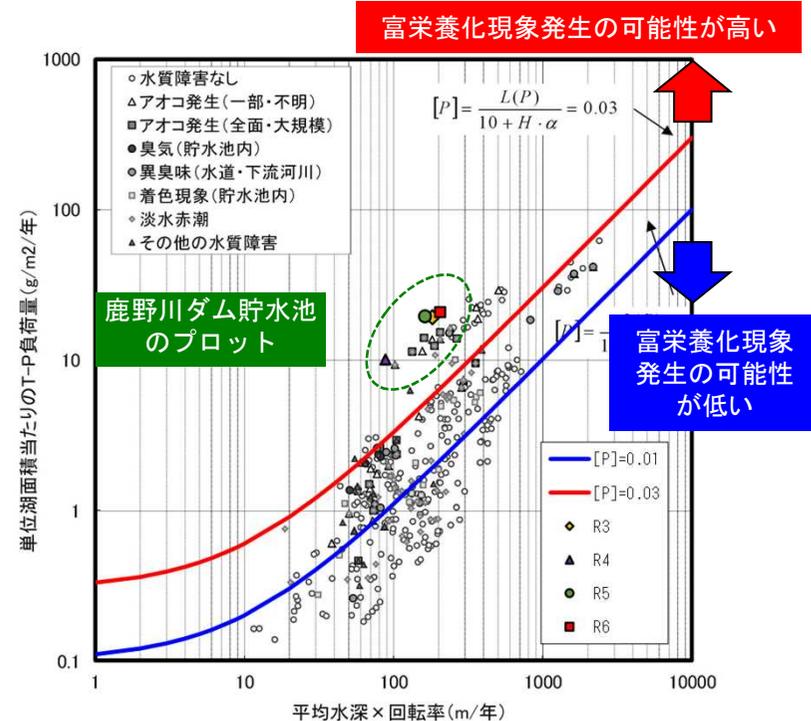
【貯水池表層水質の栄養塩レベルの判定】

項目	OECD基準値			鹿野川ダム(R3-R6) 鹿野川湖堰堤・上層				
	貧栄養	中栄養	富栄養	R3	R4	R5	R6	平均
T-P (年平均, mg/L)	<0.010	0.010 ~0.035	0.035 ~0.100	0.038	0.036	0.041	0.050	0.041
クロロフィル a (年平均, μg/L)	<2.5	2.5~8	8~25	8.8	19.1	6.3	12.0	11.5
クロロフィル a (年最大, μg/L)	<8	8~25	25~75	21	110	11	28	42.5

出典：OECD Cooperative Program on Monitoring of Inland Waters.
Vollenweider, R. A. & J. Kerekes, Synthesis Report(1980)
※OECD：国際的な共同調査に基づいて設定された富栄養化判断指標

【参考】水深 鹿野川湖堰堤：30~40m程度、鹿野川湖中央：20~30m程度

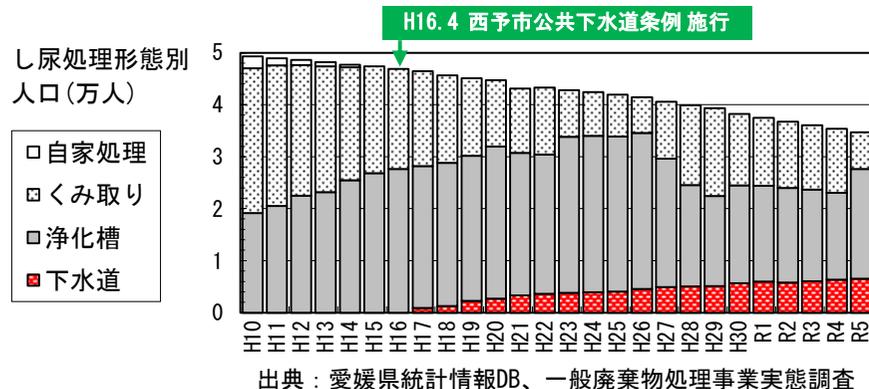
【ボーレンバイダーモデルによる栄養塩レベルの判定】



汚濁源の状況

- 鹿野川ダム流域を含む西予市全体で見ると、人口は減少傾向にある。
- 下水道整備率は上昇傾向に、単独・合併浄化槽とくみ取りは減少傾向にある。
- 西予市の畜産頭数は、豚は増加傾向、牛は横ばいからやや減少傾向で推移している。

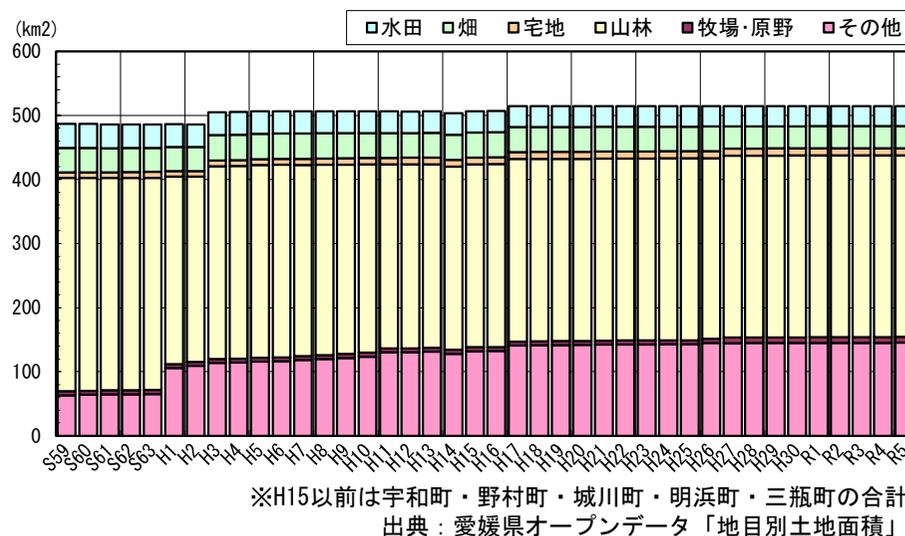
◇西予市下水道整備状況



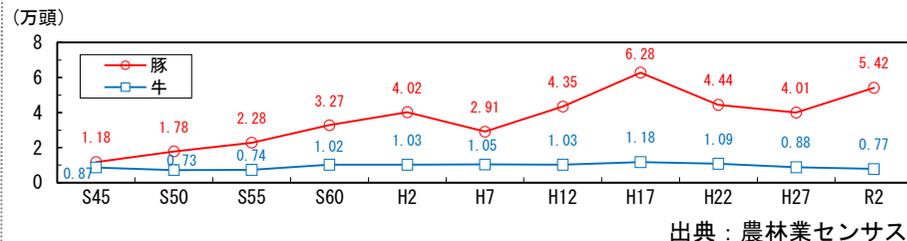
排水処理場等の施設位置図



◇西予市土地利用別面積



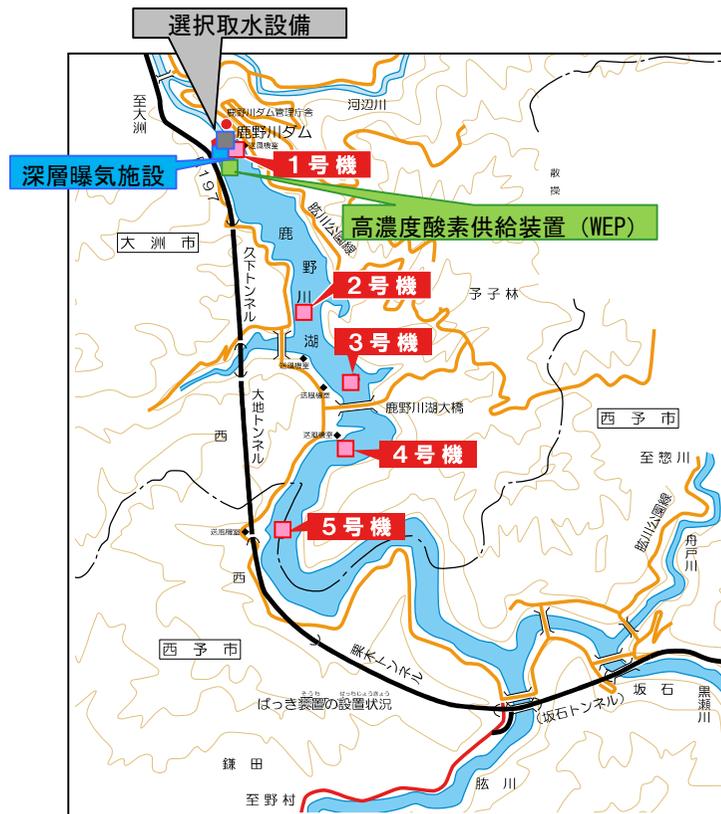
◇西予市畜産頭数



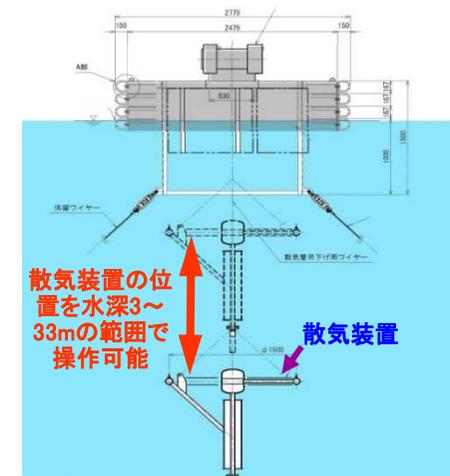
水質保全対策の概要①

- 富栄養化現象(アオコ)に対する水質保全対策として、曝気循環施設を5基設置し、平成21年8月から3、4号機、平成21年9月から2、5号機、平成22年6月から1号機を運用している。
- 底層の貧酸素化対策として、深層曝気施設及び高濃度酸素水供給装置を設置し、いずれの施設も平成26年6月から運用している。

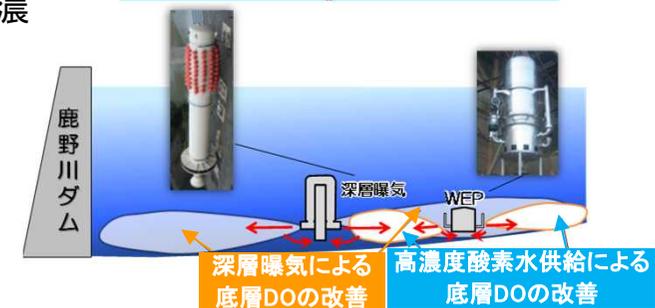
曝気循環施設は、平成30年7月出水により1、4、5号機が被災。令和元年5月に復旧し、運用再開



曝気循環施設の概要



深層曝気施設と高濃度酸素水供給装置(WEP)の概要

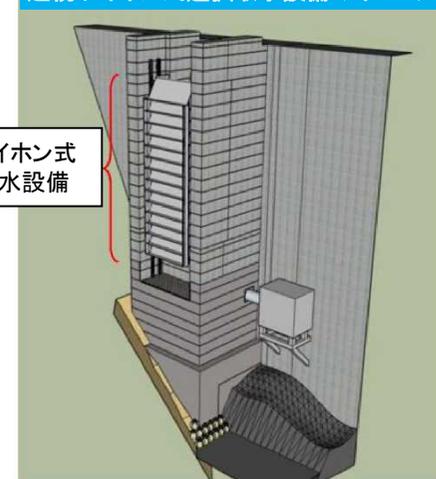


水質保全対策の概要②

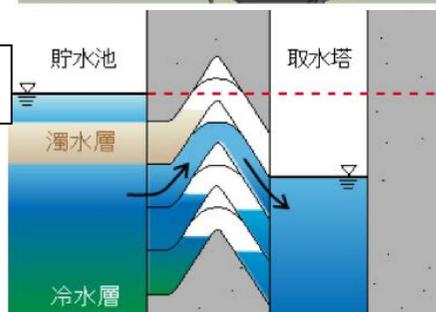
- 鹿野川ダム貯水池では、洪水調節能力の向上と河川環境の改善を目的に、改造事業を実施し、令和元年6月に完了した。
- 改造事業の一環で新設されたトンネル洪水吐は令和元年から運用が開始されている。
- 本施設の運用により、出水後10日程度で表層付近の濁度が低下し、選択取水設備との併用により放流水濁度の早期低減に貢献した。



連続サイホン式選択取水設備のイメージ



連続サイホン式選択取水設備横断イメージ



曝気循環施設の概要

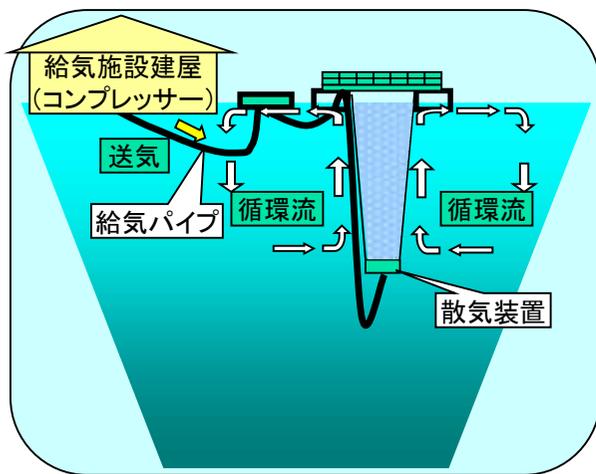
- 鹿野川ダム貯水池の曝気循環施設は、「景観障害防止」及び「腐敗臭の発生防止」を目的として、水質改善目標を設定している。
- 曝気循環施設は、アオコの発生期間6～9月を中心に運用を行っているが、6月以前と10月以降は、間欠運転を実施し、ランニングコストの縮減を図る計画としている。

曝気循環施設の水質改善目標値・目安値

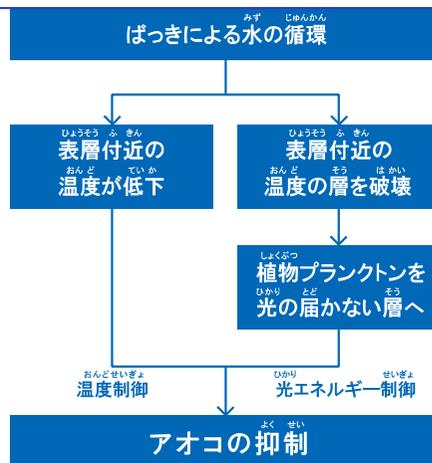
	目的	水質改善目標
目標値	景観障害防止 腐敗臭の発生防止	クロロフィルa 25 μg/L以下 (年最大)
目安値	浅層部水温差の解消	水深0.1mと2mの 水温差2℃以下

曝気循環施設の運用方法

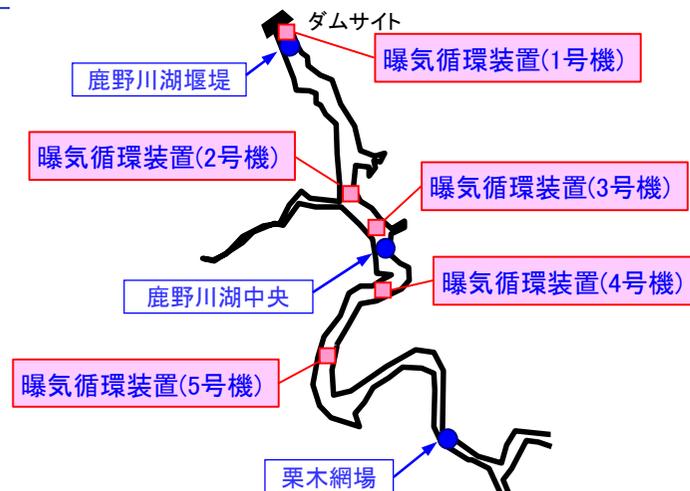
曝気運用条件		曝気循環装置				
		1号機	2号機	3号機	4号機	5号機
年間運用	運用期間	5月第3週 ～ 10月第3週		6月第1週 ～ 9月第2週	6月第1週 ～ 9月第4週	6月第1週 ～ 9月第2週
	運転時間	7月第1週～9月第2週は24時間連続運用、 その他運用開始～運用停止まで合理的運用(9～17時運転)				
	出力規模	1基あたり吐出空気量 100%出力(6.4m ³ /min)				
	曝気水深 (目安曝気標高)	30m (EL+50m以上)	25m (EL+55m以上)	20m (EL+60m以上)		
	曝気水深 の変更	・貯水位の低下により曝気標高が目安標高以下になった時は目安標高まで引き上げる。 ・貯水位が回復した時はもとの曝気水深にもどす。				



曝気循環施設の概念図



アオコ抑制のメカニズム



曝気循環施設のモニタリング地点

曝気循環施設の運用基準

装置	運用期間	月												備考																								
		1月	2月	3月	4月				5月				6月				7月				8月				9月				10月				11月				12月	
曝気循環施設	4月3週目～11月末	停止期間		起動移行期間 (6-17時運転)				短縮運転期間 (6-17時運転)				コア期間(24時間運用)				短縮運転期間 (6-17時運用)				停止移行期間 (6-17時運用)				停止期間				短縮運転期間中はアオコ条件(下表参照)に適合したら24時間運用に切替え										
1号機	4月3週目～11月末	—		2基運用				5基運用				5基運用				3基運用				2基運用				—					出水後1週間は運用停止									
2号機	4月3週目～11月末																													<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>■アオコ条件 気温20℃以上 and 流入量10m³/s未満 もしくは アオコを確認(レベル3以上)</p> </div>								
3号機	5月3週目～9月2週目																																					
4号機	5月3週目～9月末																																					
5号機	5月3週目～9月2週目																																					
深層曝気・高濃度	3月～11月	停止期間		深層曝気単独 (24時間運用)				フル運用(24時間運用)				深層+高濃度短縮 (12時間)				深層単独 (24時間)				停止期間				深層曝気施設は3月から11月を通じて24時間運用														
深層曝気施設	3月～11月																																					
高濃度酸素水供給装置	5月3週目～10月末																																					
選択取水設備	通年	表層取水(取水段数は放流量に従い変更)																												<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>■取水段数 1段 10m³/s未満 2段 10-20m³/s未満 3段 20-30m³/s未満 4段 30m³/s以上</p> </div>								

■曝気循環装置運用基準

期間	運用基数	運用方法
① 起動移行期間 4月3週目～5月2週目	2基	起動条件に適合したら曝気装置を起動、短縮運用を基本 [※] 起動条件：気温15℃以上 and 流入量10m ³ /s未満
② 短縮運用期間 5月3週目～6月	2～5基	曝気装置は必ず運用、短縮運用を基本 [※]
③ コア期間 7月～9月2週目	5基	曝気装置を24時間運用
④ 短縮運用期間 9月3週目～10月3週目	2～3基	曝気装置は必ず運用、短縮運用を基本 [※]
⑤ 停止移行期間 10月4週目～11月末	2基	停止条件に適合したら曝気装置を停止、短縮運用を基本 [※] 停止条件：気温20℃未満 or 流入量10m ³ /s以上

[※]アオコ条件に合致する場合、24時間運用に変更、アオコ条件：気温20℃以上 and 流入量10m³/s未満

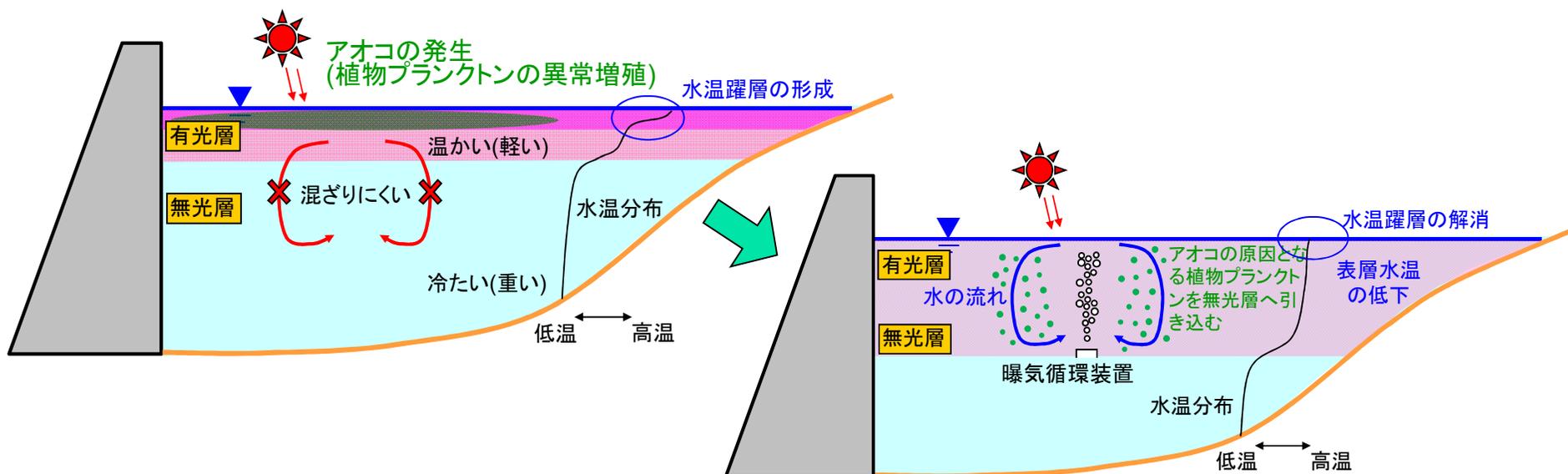
■深層曝気装置・高濃度酸素供給装置運用基準

期間	運用方法
① 深層曝気単独運転 3月1週目～5月2週目	深層曝気 24時間運用
② フル運用期間 5月3週目～9月	深層曝気 24時間運用 高濃度 24時間運用
③ 深層曝気+高濃度短縮運転期間 10月	深層曝気 24時間運用 高濃度 12時間運用(0-12時)
④ 深層曝気単独運用 11月	深層曝気 24時間運用

曝気循環施設によるアオコ発生抑制の原理

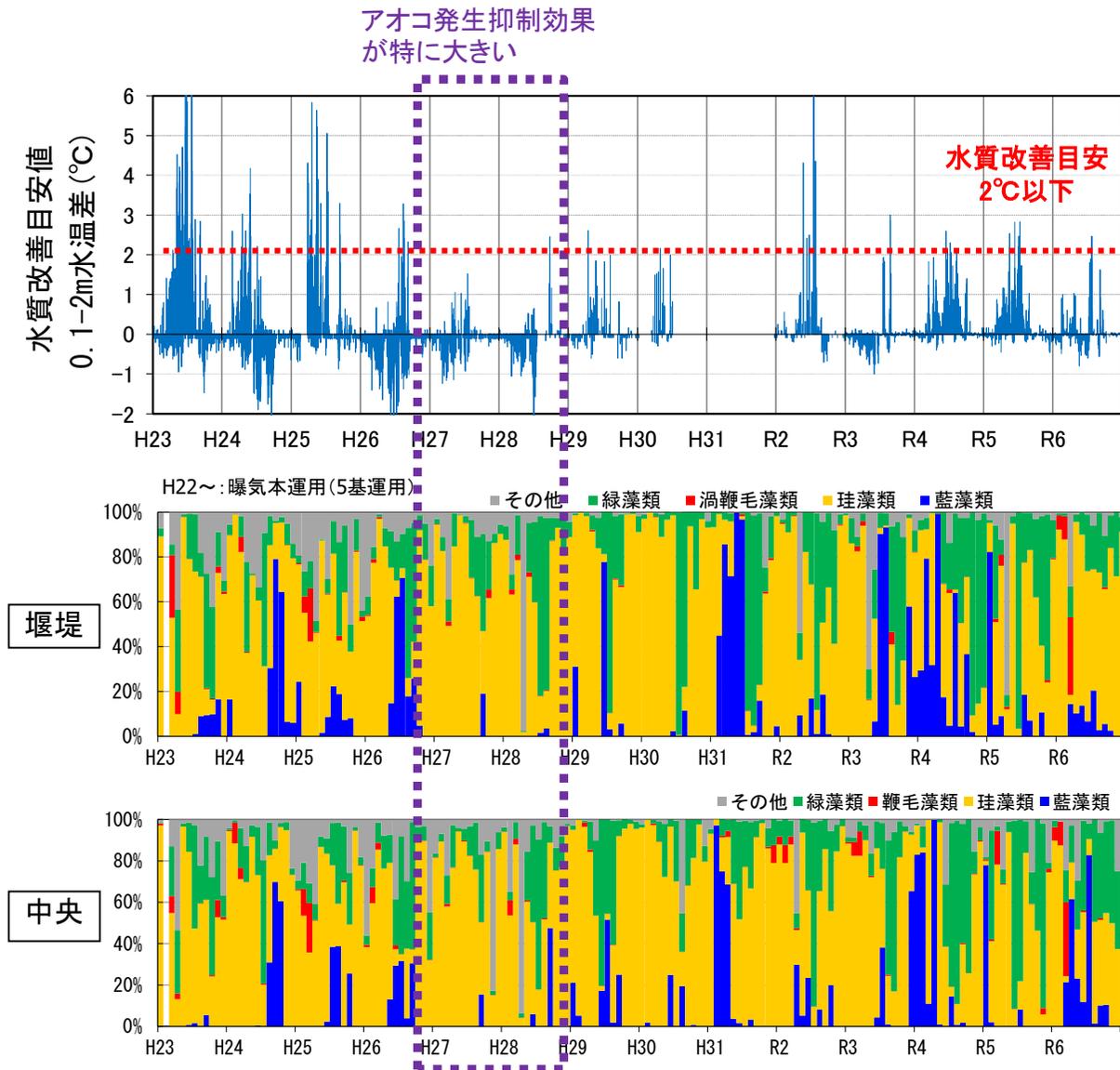
- 春から秋にかけての日中は、貯水池表層水が温められて軽くなるため、貯水池の水が鉛直方向に混ざりにくくなる(水温躍層の形成)。
- 滞留した表層水に生息する植物プランクトンは光合成を行いやすく、上流河川から流入する栄養塩類を利用して増殖する。
- 植物プランクトンのうち、藍藻類が異常増殖するとアオコとなり、貯水池広域で発生すると景観障害や腐敗臭が発生する。
- 曝気循環装置により、水温躍層の解消やアオコの原因となる植物プランクトンの無光層への引き込み等を行い、アオコが発生しにくい環境を形成する。

■ 曝気循環装置によるアオコ発生抑制の原理(イメージ図)



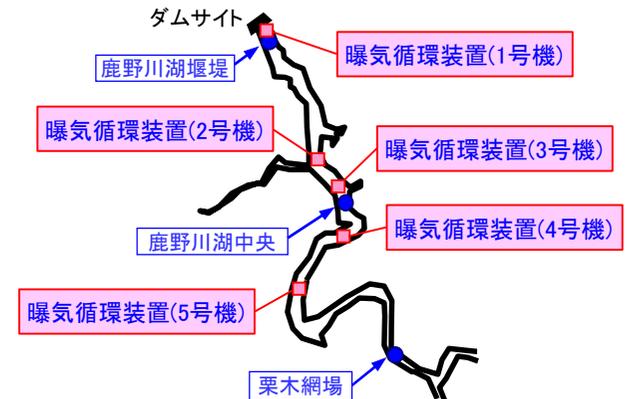
曝気循環施設の効果①

- 曝気循環施設の運用によって、表層-2m水温差は概ね水質改善目安の 2°C 以下に抑制されている。
- 植物プランクトンは、藍藻類が優占する状態から珪藻類・緑藻類が優占する状態となった。
- 特に、水質改善目標・目安値を概ね満足したH27・28年は、アオコの発生抑制に効果があった。

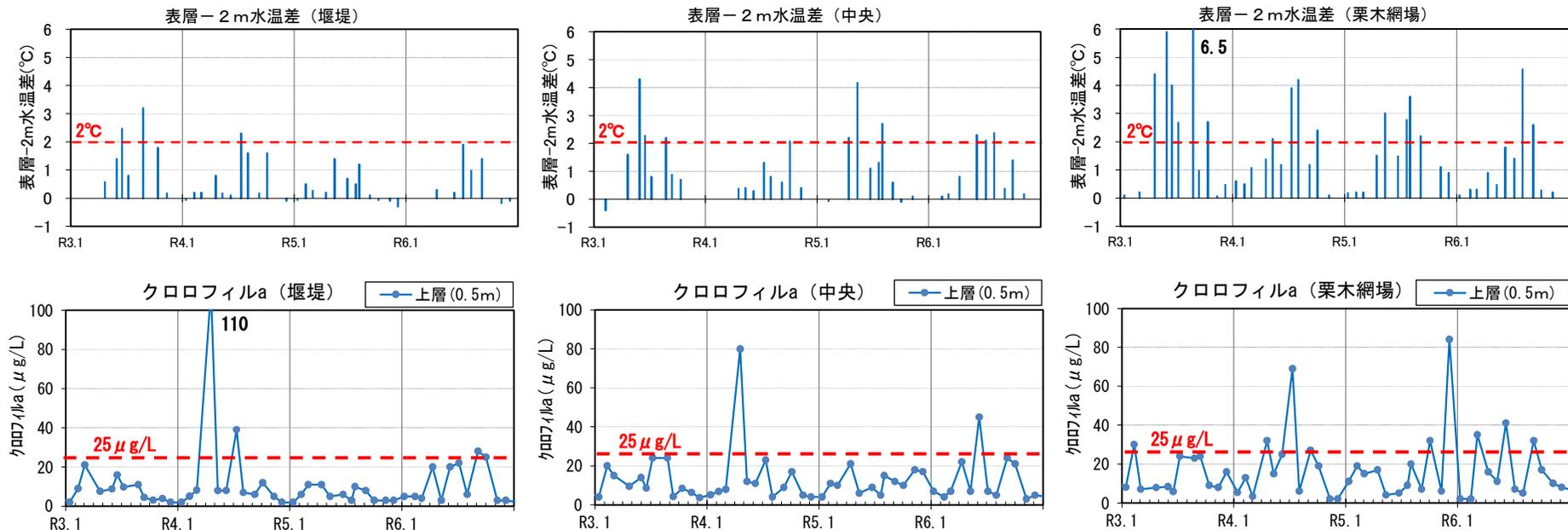


曝気循環施設の効果②

- 鹿野川ダム貯水池の表層-2m水温差は、栗木網場地点差が大きく、堰堤地点で差が小さくなる傾向があった。
- 上層のクロロフィルaは栗木網場地点では水質改善目標値の $25 \mu\text{g/L}$ を超過することが多かったが、堰堤地点では $25 \mu\text{g/L}$ 以下となる場合が多く、堰堤付近の方が低減効果が高くなった。



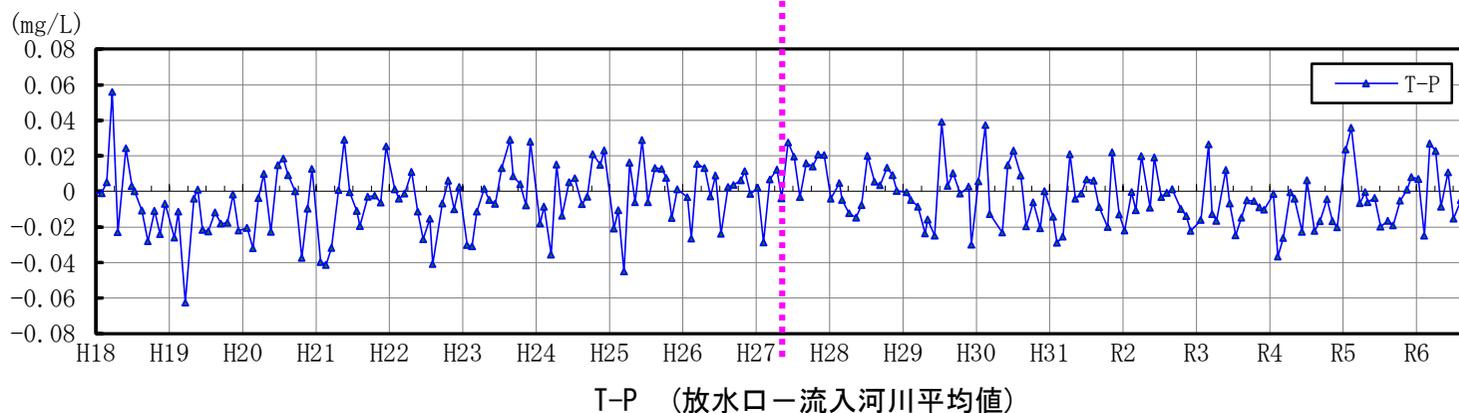
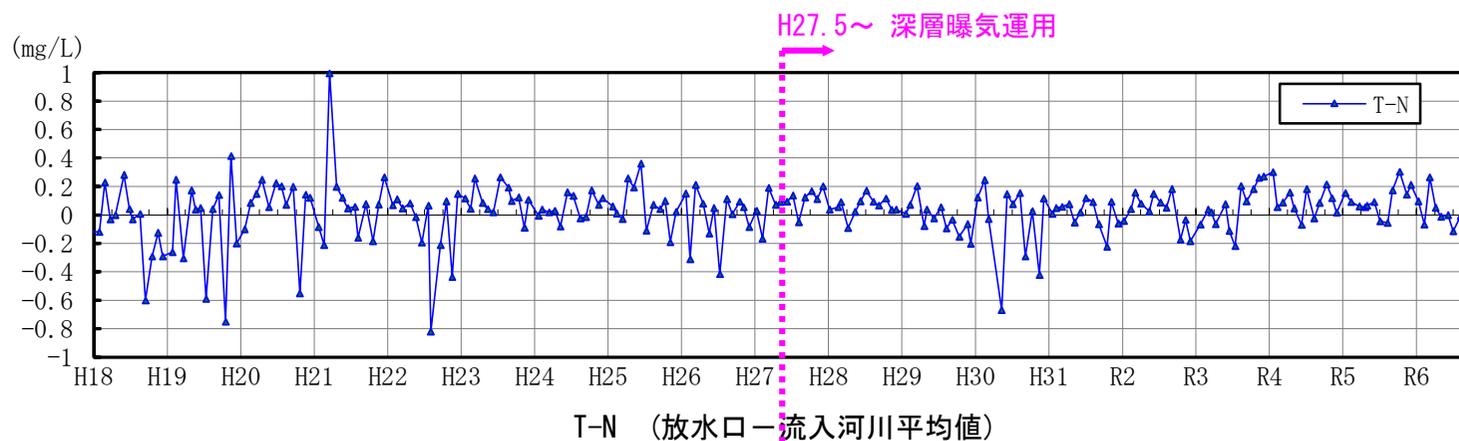
曝気循環施設のモニタリング地点



表層-2m水温差とクロロフィルaの経月変化

曝気循環施設の効果③

- 鹿野川ダム貯水池の全窒素と全リンの流入河川平均値と放水口の差については、深層曝気運用前後で、明確な差はみられていない。



T-N・T-Pの流入河川平均値と放水口の差の経月変化

深層曝気施設・高濃度酸素水供給装置の概要

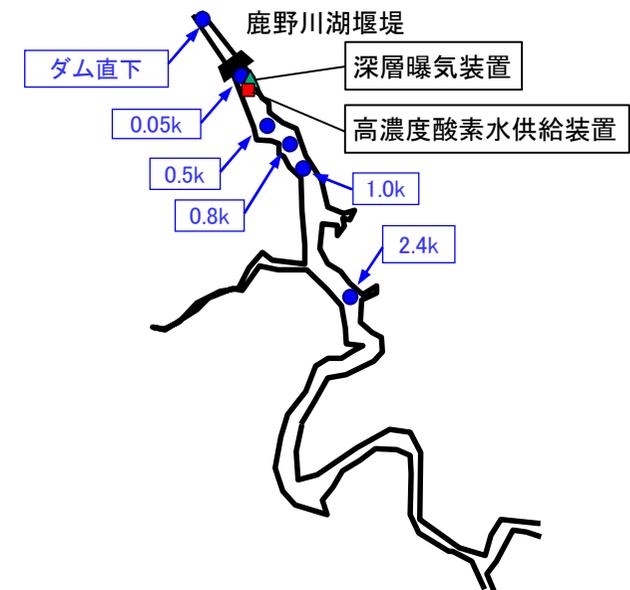
- 鹿野川ダム貯水池の深層曝気施設・高濃度酸素水供給装置は、「底層からの栄養塩類・マンガン等の溶出抑制」「生物生息環境の創出」を目的とし、以下の水質改善目標を設定している。
- 夏季の水温躍層形成時を中心とする底層貧酸素化抑制として、3月から11月間に段階的に運用方法を変更する計画となっている。

深層曝気装置・高濃度酸素水供給装置の水質改善目標値

目的	改善内容	水質改善目標
溶出抑制	底泥からの栄養塩類やマンガン等の溶出を抑制するための目標レベル	最下層のDO 2mg/L以上
生物生息環境の創出	底質環境が維持され、生物が生息可能な環境を確保するための目標レベル	下層※の平均DO 5mg/L以上 ※標高EL+50m以下

深層曝気装置・高濃度酸素水供給装置の運用方法

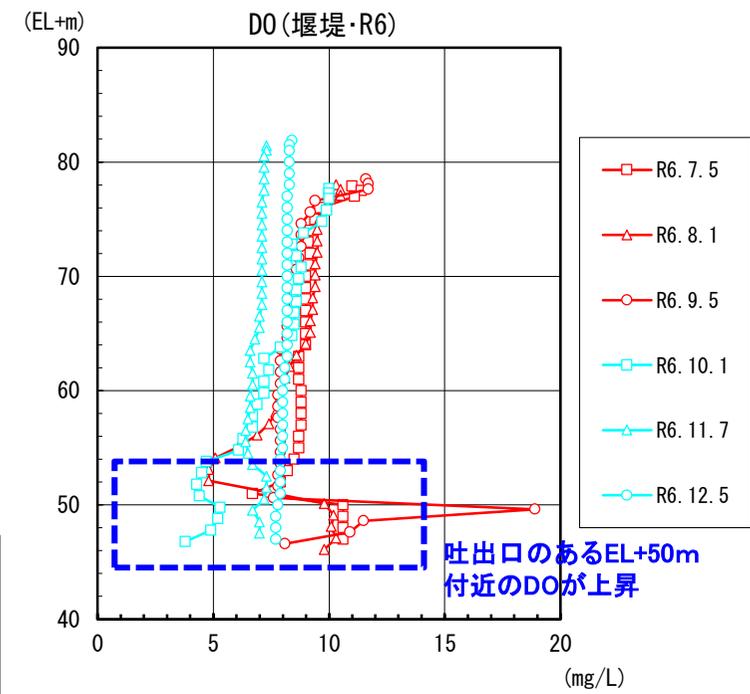
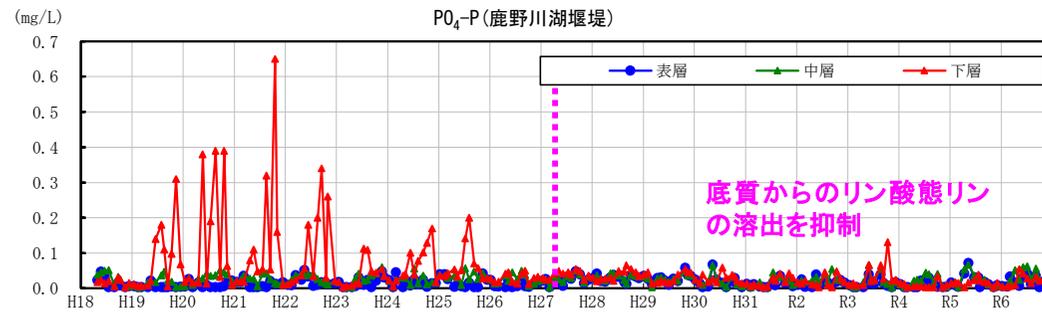
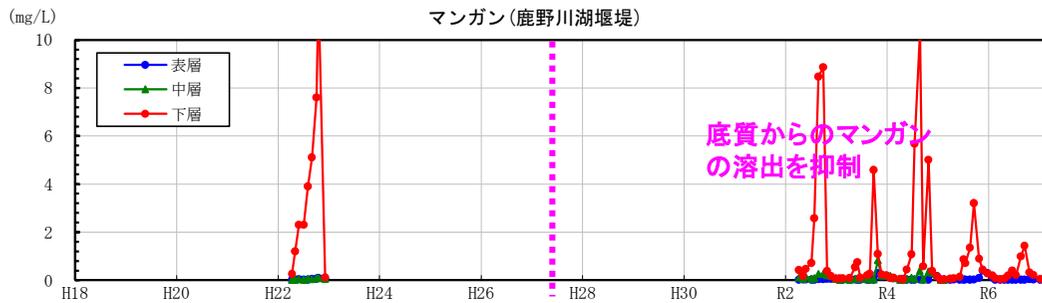
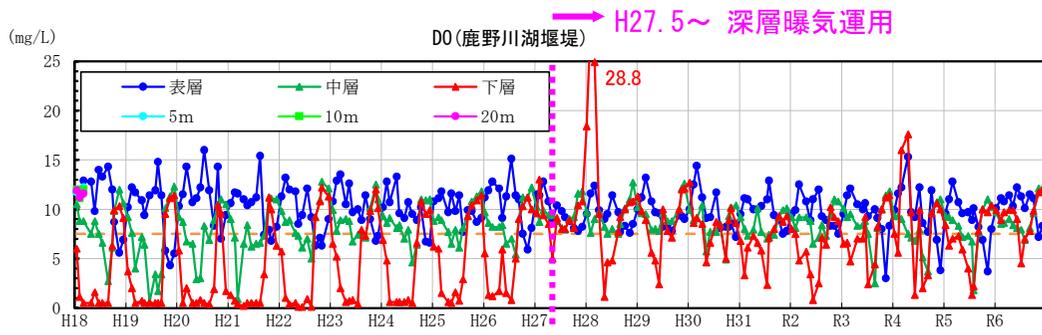
種別	期間	運用方法
① 深層曝気単独運転	3月1週目～5月2週目	深層曝気 24時間運用
② フル運用期間	5月3週目～9月	深層曝気 24時間運用 高濃度 24時間運用
③ 深層曝気+高濃度短縮運転期間	10月	深層曝気 24時間運用 高濃度 12時間運用(0-12時)
④ 深層曝気単独運用	11月	深層曝気 24時間運用



底層DO改善効果のモニタリング地点

深層曝気装置・高濃度酸素水供給装置の効果

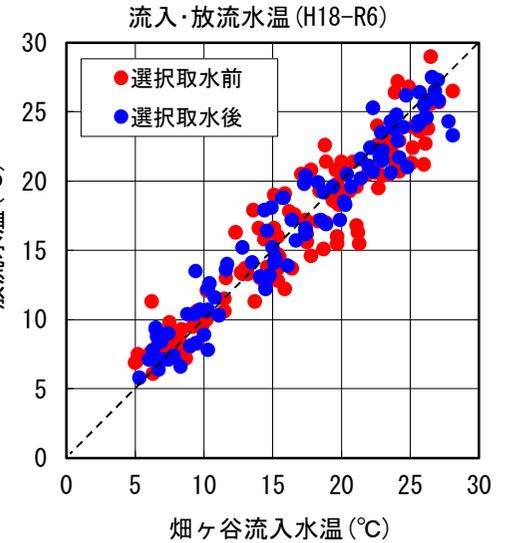
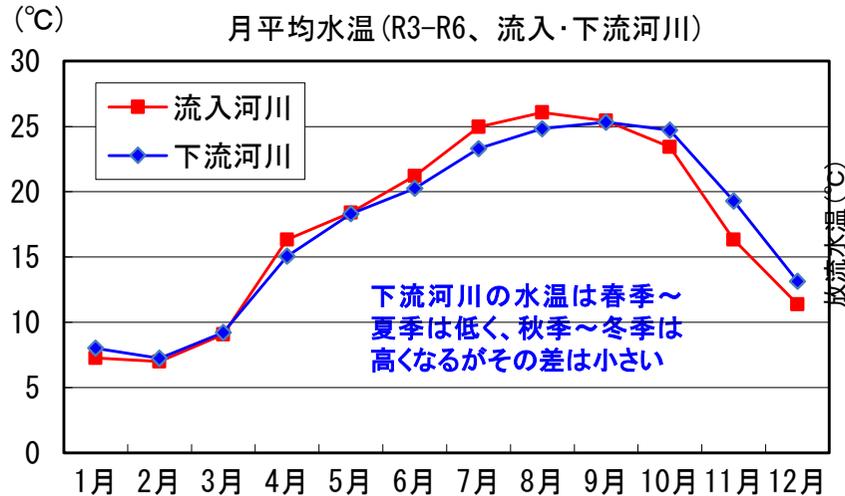
- 深層曝気施設及び高濃度酸素水供給装置の運用により、EL+50m付近のDO濃度が上昇する傾向が認められる。
- 深層曝気装置等の運用を開始した平成27年5月以降は、下層DOの低下が抑制されるとともに、底質からのマンガンやリンの溶出が抑制されている。



選択取水設備の効果

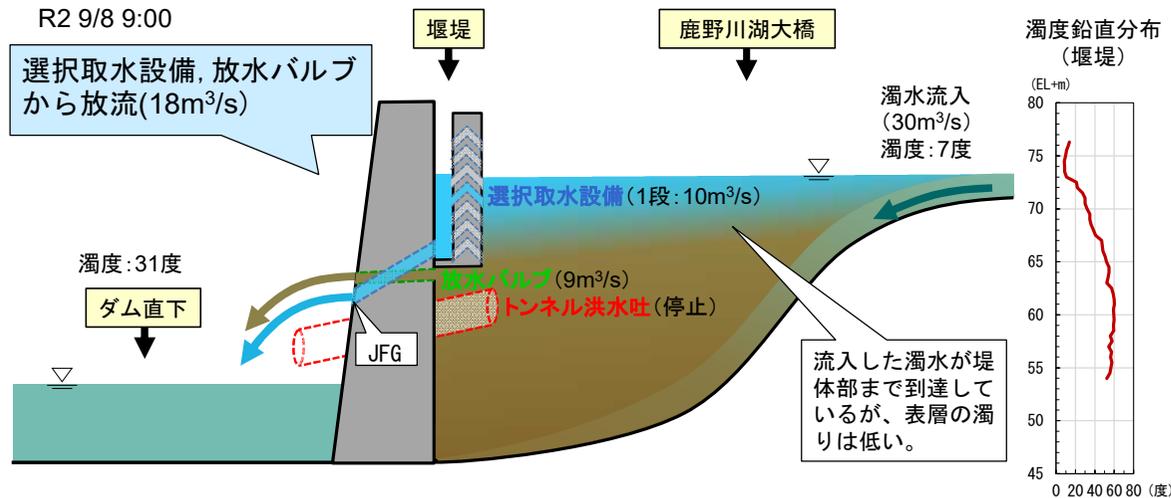
- 選択取水設備の運用 (H28.12) 以降、流入河川 (畑ヶ谷) と下流河川の水温差は小さく、冷水被害は確認されていない。
- 流入濁水が表層まで到達しない規模の出水では、選択取水設備の運用により、ダム直下の濁度が低下することを確認している。

冷水放流解消の効果



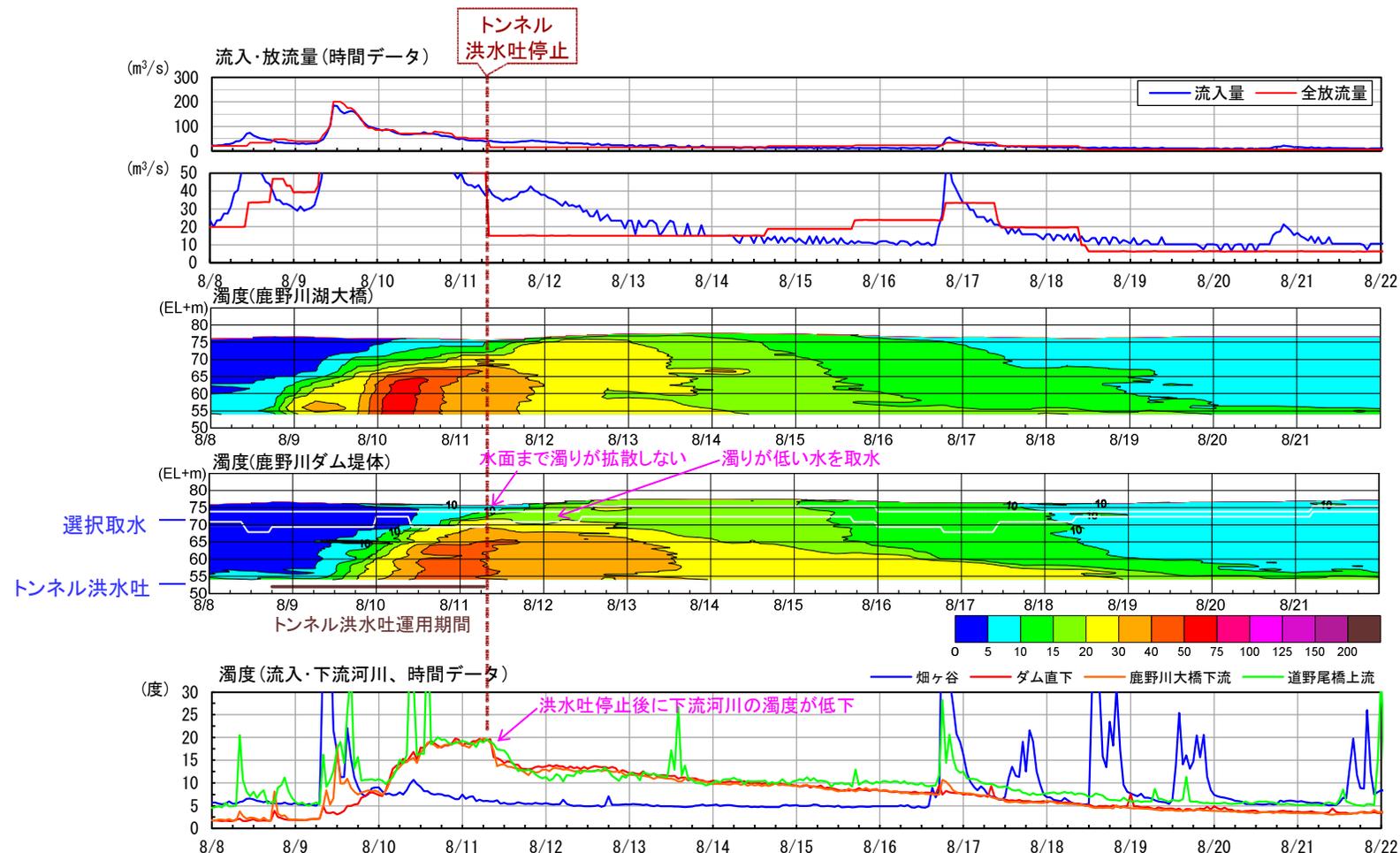
濁水放流の長期化防止の効果

R2年9月の小規模出水時 (Qp=136m³/s)



トンネル洪水吐の運用の効果等に関する検討

- 小規模出水時は表層まで濁りが拡散しておらず、トンネル洪水吐の運用により下流河川の濁度を早期に低減させることに寄与していると考えられる。



トンネル洪水吐・選択取水設備による効果の評価結果の例(R5.8/9出水 $Q_p=186\text{m}^3/\text{s}$)

鹿野川ダム水質検討会①

- 平成19年11月30日に、鹿野川ダム貯水池やダム下流河川の水質改善のため、貯水池内及び流入支川における対策について助言を頂くことを目的として、学識経験者、地域関係者及び行政関係者からなる「鹿野川ダム水質検討会」を設置している。
- 平成19年度に設置した鹿野川ダム水質検討会は、昨年度(令和6年度)までの18年間20回開催している。

開催経緯(今回FU定期報告評価期間)

年度	回	開催日	議事等
R3	17	R4.3.3	アオコ発生・溶出負荷抑制対策 トンネル洪水吐・選択取水設備の運用の影響・効果 アユの生育環境調査 水質モニタリングの省力化 カワシオグサの対策 広域でのモニタリングの必要性
R4	18	R5.2.8	アオコ発生・溶出負荷抑制対策 トンネル洪水吐・選択取水設備の運用の影響・効果 アユの生育環境調査、モニタリング計画、評価指標・基準の検討 発電設備復旧による放流水濁度の低下 干ばつ後の白い膜の付着現象
R5	19	R6.3.13	アオコ発生・溶出負荷抑制対策 トンネル洪水吐・選択取水設備の運用の影響・効果 アユの生育環境調査、モニタリング計画 曝気装置故障による水質影響 濁度・SSを活用した付着藻類量の推定
R6	20	R7.3.18	アオコ発生・溶出負荷抑制対策 河道整地によるアユ生産量の増加 林道の設置による濁水流入

検討委員

学識経験者

中野 伸一 京都大学 生態学研究センター長 教授
山下 尚之 愛媛大学大学院農学研究科 教授
中村 圭吾 国立研究開発法人土木研究所
流域水環境研究グループ長

地域関係

兵頭 竜 肱川上流漁業協同組合 代表理事組合長
橋本 福矩 肱川漁業協同組合 代表理事組合長
藤岡 周二 大洲市観光協会 会長

行政関係

村上 雅彦 愛媛県 土木部 河川港湾局長
河野 悟久 大洲市 市民福祉部長
長野 静香 西予市 生活福祉部長
高嶋 由久子 内子町 環境政策室長



検討会開催状況(第20回)

鹿野川ダム水質検討会②

- 鹿野川ダム水質検討会における検討結果を踏まえ、水質改善対策を実施している。
- 貯水池内対策として、アオコ発生抑制、栄養塩・マンガン等の溶出抑制を実施している。
- 選択取水設備の運用を平成28年12月から、トンネル洪水吐の運用を令和元年6月から実施している。

水質改善対策メニューと対応状況

場所	課題	概要	対応状況
貯水池内	アオコ発生抑制	曝気循環装置等により、アオコが増殖しにくい環境を形成する。	実施中
	底泥からの栄養塩、マンガン等の溶出抑制	底泥を取り除くことで栄養塩、マンガン等の溶出源を除去する。	H27まで実施 必要に応じて実施
		貯水池下層へ溶存酸素を供給して、底泥からの栄養塩、マンガン等の溶出を抑制する。	実施中
	フラッシュ放流、土砂還元	フラッシュ放流及び土砂還元により、ダム下流河川の環境を改善する。	必要に応じて実施
	放流水質改善	選択取水設備により、水質の良好な水を取水し、下流河川に放流する。	実施中
流域	流入支川の水質改善	流域関係者と協議のもと、貯水池に流入する支川の水質を地域住民と連携して改善する。 地域住民と連携し、水質改善に関する啓発を行う。	H27まで実施 必要に応じて実施
	アユの生育環境調査	流域関係者と協議のもと、貯水池に流入する支川および下流河川の水質・付着藻類量を分析調査する。	実施中

ダム管理(水質に係る事項)

場所	課題	概要	対応状況
貯水池内	放流水質改善	トンネル洪水吐の運用により、貯水池の中下層の水を下流河川に放流する可能性がある。	運用中

流域での啓発活動等の取組

- 肱川流域では、「肱川流域清流保全推進協議会」において河川・ダム管理者と流域地自体との間で定期的な情報交換を行っている。
- 同協議会では、一斉清掃・一斉水質調査等の取り組みも行っており、関係機関と連携した流域負荷の削減に向けた啓発活動にも取り組んでいる。
- 鹿野川ダムの下流支川において、地元小中学生の協力の下、水生生物調査を実施しており、生物の生息状況や川の水質を知ってもらうことで、郷土の川への関心を深め、水質保全・河川愛護の普及・啓発を図る取り組みを行っている。



■ 地元小中学生との 水生生物による 水質の簡易調査

地元小中学生の協力の下、
鹿野川ダムの
下流支川(河辺川)で、
『水生生物調査』を実施



R6. 6. 7, 10の実施状況

水質のまとめと今後の方針

【まとめ】

- 貯水池上層の水質は、長期的に大きな変化はなく、概ね環境基準を達成している。
- 令和4年度以降観測されている大腸菌数については流入河川で環境基準を達成していない。この要因としては、畜産などを含む人為的なふん便汚染の可能性が考えられる。
- 下流河川の水温は、概ね流入水温と同程度であり、冷水放流や温水放流による水質障害は発生していない。
- 下流河川の水の濁りについては、定期水質調査結果によるダム直下のSSは環境基準25mg/L以下で推移しており、長期的な水の濁りの影響もみられない。
- 鹿野川ダム貯水池の栄養塩レベルは富栄養レベルと判断され、アオコ等の富栄養化現象の発生が確認されているダムと同レベルであるが、曝気循環施設の設置・運用を開始した平成21年以降は、大規模なアオコの発生期間が減少する傾向がみられ、アオコ等の増殖を抑制していると考えられる。
- 改造事業が令和元年までに実施され、選択取水設備・トンネル洪水吐の新設と運用により、出水時の表面濁度の低下および放流水濁度の早期低減が確認されている。

【今後の方針】

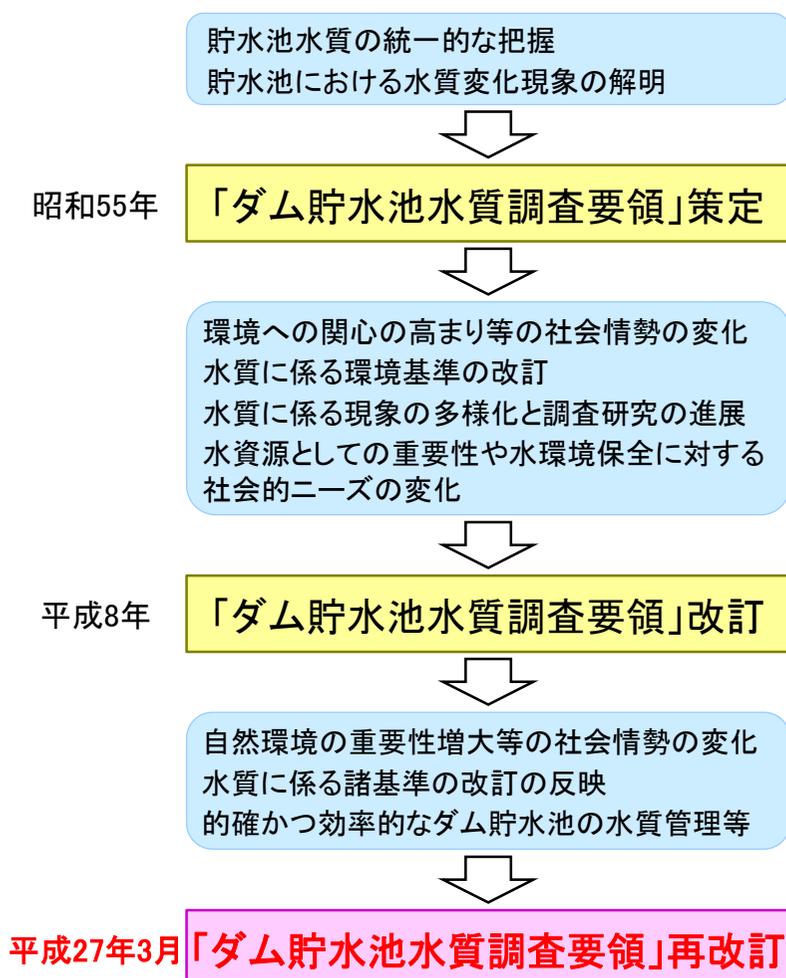
- 水質調査を継続して実施し、選択取水設備設置の効果やトンネル洪水吐の運用の効果等による、下流河川における水温や水の濁りに対する影響の監視を行う。
- 出水時調査等を実施し、基礎的データを蓄積する。
- 曝気循環施設、深層曝気循環施設、高濃度酸素水供給施設のさらなる効率的な、また、水質改善に効果的な運用方法を必要に応じて検討していく。
- アオコ等の水質障害の発生抑制や水質改善のため、鹿野川ダム貯水池の水質に関する情報発信を行うとともに、関係機関と連携して、流域負荷削減に努める。

水質調査計画

- ダム貯水池水質調査要領の改訂
- 鹿野川ダム水質調査計画の構成
- 大腸菌群数・大腸菌に係る環境基準の見直しについて
- 鹿野川ダム水質調査地点
- 基本調査(定期調査)策定の留意事項
- 詳細調査策定の留意事項
- 基本調査計画(定期調査)・モニタリング調査
- 基本調査計画(出水時調査)
- 詳細調査計画
- 詳細調査計画(濁水長期化現象発生時調査)
- 詳細調査計画(アオコ発生時調査)
- 詳細調査計画(カビ臭発生時調査)
- 詳細調査計画(淡水赤潮発生時調査)
- 詳細調査計画(赤水・黒水発生時調査)
- 水質保全設備管理運用調査計画 管理運用時調査:選択取水設備
- 水質保全設備管理運用調査計画 管理運用時調査:曝気循環施設
- 水質保全設備管理運用調査計画 管理運用時調査
:深層曝気施設・高濃度酸素水供給施設

ダム貯水池水質調査要領の改訂

- 「ダム貯水池水質調査要領」が、社会情勢の変化、水質環境基準の改訂等を踏まえて、平成27年3月に改訂された。改訂された水質調査要領では、各ダムの現状・課題を踏まえ、学識経験者の意見を聴いた上で、水質調査計画を策定することとされている。



【平成27年3月 改訂内容】

■「ダム貯水池水質調査要領」改訂の3つの観点

- ・水質汚濁に環境基準等の改定に見られる、より安全性の高い良質な水源の確保や水生生物の保全等に対する社会的ニーズの変化への対応
- ・水質変化現象に対応した必要な水質調査の明確化と合理的な水質調査を促す記載の追加
- ・水質保全設備の導入が各現場で進んでいる現状を踏まえた、設備の適切な運用に必要な情報を取得するための水質調査の追加

■水質調査の目的

- ・水質汚濁に係る環境基準項目の監視
- ・ダム貯水池及び流域全体の長期的な水質トレンドの把握
- ・水質変化現象の早期発見及びその詳細な実態把握
- ・水質保全対策の検討及び立案に資する基礎資料の取得 等

■水質調査計画策定の手順

- ・「ダム貯水池水質調査要領」は標準的な調査内容等を記載
- ・各ダムの現状・課題を踏まえ、**学識経験者の意見を聴いた上で、水質調査計画を策定**
- ・計画に沿って水質調査を実施し、調査結果を評価、必要に応じて見直す

水質調査のPDCAサイクルを構築

鹿野川ダム水質調査計画の構成

■フォローアップ委員会(水質課題検討会)では、鹿野川ダム貯水池における水質調査として、**基本調査、詳細調査、水質保全設備管理運用調査の計画内容を審議する。**

①基本調査	定期調査		
	出水時調査		
<p>管理中もしくは試験湛水中のダム貯水池において、主に水質汚濁に係る環境基準項目についてダム貯水池の水質等の実態を把握することを目的として行う調査</p>			
②詳細調査	冷・温水現象発生時調査		
	濁水長期化現象発生時調査	出水濁水長期化現象発生時調査	
		濁水濁水長期化現象発生時調査	
	富栄養化現象発生時調査	生物異常発生時調査	
		カビ臭発生時調査	
	その他水質変化現象発生時調査	硫化水素臭発生時調査	
		カビ臭・硫化水素臭以外の異臭味発生時調査	
		赤水・黒水発生時調査	
	<p>ダム貯水池において、水質変化現象の発生が確認された場合に、その現象の発生時及び発生後の詳細な実態を迅速かつ的確に把握するとともに、影響の実態を踏まえた対策の検討・立案に資する基礎資料を取得することを目的として行う調査</p>		
	③水質保全設備管理運用調査	実証運用時調査	
管理運用時調査			
<p>水質保全対策の設置等を伴う水質保全対策を実施した場合、あるいは既に対策が実施されている場合に、効果の確認及び適切な運用条件等への見直しを目的として行う調査</p>			

- …従来の水質調査内容の効率化と重点化による見直しを実施する。
- …基本的には月1回の監視、水質自動観測装置による日々の監視を実施する方針とする。ただし、アオコ等の水質障害が発生していることから、流域からの汚濁負荷を把握するための調査計画を策定する。
- …冷温水現象の影響は小さいことから、詳細調査計画は策定しない。ただし、定期調査による月1回の監視、水質自動観測装置による日々の監視に努める方針とする。
- …改造事業により洪水調節容量が増大し、大規模出水時に多くの濁りを貯め込むことになるため、水質変化現象対応計画を策定する。
- …濁水長期化現象は発生しておらず、その影響は小さいことから、詳細調査計画は策定しない。ただし、定期調査による月1回の監視、水質自動観測装置による日々の監視に努める方針とする。
- …アオコ・淡水赤潮が発生しており、その詳細調査計画を策定する。
- …カビ臭の発生物質(アナベナ等)が確認されることもあり、その詳細調査計画を策定する。ただし、カビ臭もアオコ原因藻類の一つであることから、アオコと連携した計画を策定する。
- …現状、障害が発生していないことから、詳細調査計画は策定しない。
- …底層の嫌気化に伴う栄養塩、マンガン等の溶出がみられていることから、その詳細調査計画を策定する。ただし、基本的には、月1回の定期調査での監視と発生時調査による監視とする。
- …選択取水設備の実証運用時調査計画を策定する。
- …曝気循環設備、深層曝気施設、高濃度酸素供給施設の各施設毎に管理運用時調査計画を策定する。

凡例	調査計画を策定する項目
	調査計画を策定しない項目

大腸菌群数・大腸菌に係る環境基準の見直しについて

- 環境基準設定当時は大腸菌のみを簡便に検出する技術はなかったことから、比較的容易に測定できる大腸菌群数が採用されたが、その測定値にふん便汚染のない水や土壌等に分布する自然由来の細菌も含んだ値が検出されると考えられ、ふん便汚染を的確に捉えていない状況がみられた。
- 今日では、簡便な大腸菌の培養技術が確立されていることから、令和4年4月1日以降は、大腸菌群数は生活環境項目から削除され、新たに大腸菌数が追加されている。
- 基準値は、現行の類型区分とその利用目的の適応性に基づき設定されている。

大腸菌数の環境基準【河川】

類型	利用目的の適応性	環境基準値 [90%水質値]	基準値の導出方法
AA	水道1級、自然環境保全 及びA以下の欄に掲げるもの	20 CFU/100ml以下	・水道1級の水道原水及び自然環境保全の実態から基準値を導出
A	水道2級、水浴 及びB以下の欄に掲げるもの	300 CFU/100ml以下	・水道2級の水道原水の実態及び諸外国における水浴場の基準値等を参考に基準値を導出
B	水道3級 及びC以下の欄に掲げるもの	1,000 CFU/100ml以下	・水道3級の水道原水の実態から基準値を導出

大腸菌数の環境基準【湖沼】

類型	利用目的の適応性	環境基準値 [90%水質値]	基準値の導出方法
AA	水道1級、自然環境保全 及びA以下の欄に掲げるもの	20 CFU/100ml以下	・水道1級の水道原水及び自然環境保全の実態から基準値を導出
A	水道2級、水浴 及びB以下の欄に掲げるもの	300 CFU/100ml以下	・水道2級の水道原水の実態及び諸外国における水浴場の基準値等を参考に基準値を導出

【備考】◆90%水質値：年間の日間平均値の全データをその値の小さいものから順に並べた際の0.9×n番目（nは日間平均値のデータ数）のデータ値（整数でない場合は端数を切り上げ）

◆水道1級を利用目的：大腸菌数100CFU/100ml以下（湖沼は、自然環境保全を利用目的としている地点を除く）

◆水産1級、水産2級及び水産3級については、当分の間、大腸菌数の項目の基準値は適用しない

◆単位はCFU（コロニー形成単位（Colony Forming Unit））/100mlとし、大腸菌を培地で培養したときのコロニー数

鹿野川ダム水質調査地点

- 鹿野川ダムでは、貯水池内2地点、流入河川4地点、下流河川1地点において定期水質調査（月1回）を実施している。
- 肱川本川の流入河川（畑ヶ谷）は、平成17年度までは、現調査地点より上流の天神橋において調査を実施していた。（愛媛県）
- 貯水池内の調査は、現在は上層、中層（1/2水深）、下層の3層で実施しているが、平成17年度までは、鹿野川湖堰堤が上層、水深5m、水深10m、水深20mの4層、鹿野川湖中央が上層、水深5mの2層で実施していた。
- 水質自動観測装置による連続観測は平成30年までは貯水池内3地点において連続観測を実施していたが、H30豪雨の影響による機器の破損のため、令和元年からは2地点で実施している。



区分		地点	
●	定期水質調査	流入河川	畑ヶ谷（肱川本川）、魚成橋（黒瀬川） 小振橋（舟戸川）、橋詰橋（大谷川）
		貯水池	鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央
		下流河川	ダム直下
○	定期水質調査 （愛媛県による測定）	流入河川	天神橋（肱川本川）
■	水質自動 観測装置	貯水池	鹿野川湖堰堤、鹿野川湖大橋

基本調査(定期調査)策定の留意事項

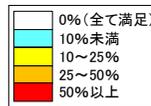
- 基本調査(定期調査)策定において注視すべき事項として、貯水池下層DOの嫌気化、下層SSの高濃度化が挙げられる。
- 貯水池内において、アンモニア態窒素および亜硝酸態窒素が増加傾向にある。

■ 環境基準の超過回数(R3-R6)

◆令和3年～令和6年における環境基準の達成状況

項目/調査地点	流入河川					貯水池						下流河川 放水口	
	天神橋 (鮎川本川) 河川A類型	畑ヶ谷 (鮎川本川) 河川A類型	魚成橋 (黒瀬川) 河川A類型	小振橋 (舟戸川) 河川AA類型	橋詰橋 (大谷川) 河川A類型	堰堤			鹿野川湖中央				
						上層	中層	下層	上層	中層	下層		
pH	3/39	2/48			0/48	5/48	0/48	0/48	5/48	0/48	0/48	0/48	0/48
近4ヶ年の傾向	→	→			→	→	→	→	→	→	→	→	→
DO	0/39	0/48			0/48	6/48	10/48	20/48	6/48	8/48	23/48	2/60	
近4ヶ年の傾向	→	→			→	→	→	→	→	→	→	→	→
BOD	1/39	0/48			4/48	6/48	0/48	1/48	3/48	0/48	0/48	1/48	
近4ヶ年の傾向	↓	↑			→	→	↓	→	→	→	↓	↑	
COD		0/48	0/48	0/48	2/48	1/48	0/48	0/48	0/48	0/48	0/48	0/48	0/48
近4ヶ年の傾向		→	↓	↓	→	→	→	→	→	→	→	→	→
SS	0/39	0/48			0/48	0/48	0/48	1/48	0/48	0/48	0/48	0/48	0/48
近4ヶ年の傾向	↑	↓			→	→	→	↑	↑	↑	↑	↑	↑
大腸菌群数	10/15	13/15			10/15	5/12	6/12	8/12					6/15
近4ヶ年の傾向	↓	↓			↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
大腸菌数		7/33			6/33								0/33
近4ヶ年の傾向		↓			↑								↑

注1) n/m ...mは調査回数、nは環境基準を超過した回数を示す。
 注2) 近4ヶ年の傾向...測定値の変動が 横ばい(→) 増加傾向(↑) 低下傾向(↓)
 注3) 大腸菌群数R3.1～R4.3、大腸菌数はR4.4～R6.12までの値



(参考) 水浴場水質判定基準 (平成9年4月 環境省)

区分	区分	区分		
水浴適	水質AA: 不検出	水浴可	水質B: 400個/100mL	水浴不適: 1,000個/100mLを超えるもの
	水質A: 100個/100mL以下		水質C: 1,000個/100mL	

※判定は、同一水浴場に関して得た測定値の平均値による。

<環境基準から見た課題>

- ・鹿野川湖中央表層pHの環境基準超過頻度が高い。
- ・堰堤(基準地点)、中央の下層DOの環境基準超過頻度が高い。
- ・堰堤(基準地点)下層SSの環境基準超過頻度が高い。
- ・流入、下流河川の大腸菌群数の環境基準超過頻度が高い。

■ 近年10年間(H27～R6)の水質変化傾向

調査地点	項目	流入河川					貯水池						下流河川 ダム 直下
		天神橋 ※	畑ヶ谷	魚成橋	小振橋	橋詰橋	堰堤			鹿野川湖中央			
							表層	中層	下層	表層	中層	下層	
pH	傾き	3.4E-05	1.5E-05			3.1E-05	1.0E-04	1.3E-05	-3.8E-05	3.7E-05	2.6E-05	4.6E-05	3.1E-05
	初期値	8.0	7.9			7.9	7.6	7.6	8.4	7.6	7.5	7.4	7.6
	変化率	0.002	0.001			0.001	0.005	0.001	-0.002	0.002	0.001	0.002	0.001
BOD	傾き	-8.4E-06	-3.3E-05			-1.6E-05	7.2E-05	-6.9E-05	-6.5E-05	2.1E-05	7.8E-07	-9.0E-05	-2.5E-05
	初期値	0.6	1.3			0.6	0.5	0.5	0.5	0.8	0.7	0.5	0.9
	変化率	-0.005	-0.009			-0.010	0.052	-0.051	-0.047	0.009	0.000	-0.066	-0.010
COD	傾き	-1.9E-07	-7.6E-05	-8.4E-05		2.3E-05	6.0E-05	1.4E-05	-5.0E-05	-3.7E-06	1.2E-05	-4.7E-05	1.2E-05
	初期値	2.3	1.2	1.8		1.5	1.8	1.8	2.1	2.3	2.1	1.9	1.9
	変化率	0.000	-0.023	-0.017		0.006	0.012	0.003	-0.009	-0.001	0.002	-0.009	0.002
SS	傾き	-1.7E-05	-1.8E-04			-8.5E-04	-1.2E-04	-2.2E-04	-1.5E-03	3.7E-06	-2.3E-04	-6.8E-04	-3.6E-04
	初期値	2.0	2.0			1.0	1.0	1.0	10.0	4.0	4.0	4.0	3.0
	変化率	-0.003	-0.033			-0.310	-0.044	-0.080	-0.056	0.000	-0.021	-0.062	-0.044
DO	傾き	-2.2E-04	-2.3E-04			-1.0E-04	9.1E-05	-4.6E-04	-8.2E-04	-1.5E-04	-3.2E-04	-2.0E-04	-3.8E-04
	初期値	13.0	12.9			12.3	11.5	11.2	10.3	11.2	11.0	10.7	13.7
	変化率	-0.006	-0.007			-0.003	-0.003	-0.015	-0.029	-0.005	-0.011	-0.007	-0.010
大腸菌群数	傾き	5.0E+00	1.7E+00			-2.8E+00	-7.1E-01	-9.8E-01	-1.4E+00	3.5E+00	-3.1E+00	-3.4E+00	-1.5E+00
	初期値	330.0	1300.0			330.0	79.0	110.0	110.0	330.0	1100.0	460.0	130.0
	変化率	5.485	0.473			-3.095	-3.275	-3.243	-4.579	-3.856	-1.033	-2.702	-4.176
ふん便性 大腸菌群数	傾き	-1.7E-02				-3.8E-02	-7.9E-03	-4.5E-03	-6.3E-03	2.0E-02	-2.3E-02	-2.8E-02	-2.6E-03
	初期値	644.0				110.0	11.0	16.0	10.0	59.0	71.0	34.0	13.0
	変化率	-0.010				-0.125	-0.263	-0.103	-0.229	-0.122	-0.119	-0.301	-0.072
T-N	傾き	-4.2E-05	7.9E-06			-9.5E-07	2.1E-05	3.1E-05	3.5E-05	2.1E-05	2.6E-05	1.2E-05	1.9E-05
	初期値	0.873	0.960			0.800	0.770	0.770	0.890	0.930	0.890	0.850	0.780
	変化率	-0.017	0.003			0.000	0.010	0.015	0.015	0.008	0.011	0.005	0.008
NH ₄ -N	傾き	2.7E-06	3.3E-07	-3.7E-08	-3.0E-06	1.0E-05	1.0E-05	3.9E-05	3.9E-06	4.2E-06	-9.7E-07	8.0E-06	
	初期値	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.060	0.050	0.050	0.050	0.050	
	変化率	0.020	0.002	0.000	-0.022	0.076	0.076	0.236	0.028	0.031	-0.007	0.058	
NO ₂ -N	傾き	-5.4E-07	-2.5E-07	-3.0E-08	2.1E-06	6.9E-07	1.1E-06	1.8E-06	4.2E-07	1.4E-07	-1.6E-07	7.4E-07	
	初期値	0.006	0.003	0.001	0.005	0.007	0.007	0.007	0.011	0.007	0.006	0.006	
	変化率	-0.033	-0.030	-0.011	0.153	0.036	0.058	0.059	0.022	0.009	-0.010	0.034	
NO ₃ -N	傾き	-3.7E-05	-9.0E-08	-2.8E-05	-4.1E-05	4.4E-05	-2.0E-05	6.4E-06	-5.3E-05	-5.1E-05	-4.9E-05	-3.1E-05	
	初期値	0.840	0.430	0.510	0.750	0.730	0.720	0.720	0.820	0.800	0.750	0.720	
	変化率	-0.016	-0.008	-0.019	-0.020	-0.022	-0.010	0.003	-0.024	-0.023	-0.024	-0.016	
T-P	傾き	-6.2E-06	-2.0E-07	1.3E-06	8.3E-07	1.1E-06	-1.9E-06	-9.6E-07	-5.5E-06	-2.3E-06	-2.5E-06	-2.4E-06	
	初期値	0.040	0.049	0.020	0.019	0.035	0.032	0.032	0.047	0.053	0.047	0.038	
	変化率	-0.057	-0.001	0.023	0.016	0.011	-0.022	-0.011	-0.043	-0.016	-0.019	-0.024	
PO ₄ -P	傾き	3.9E-07	1.8E-06	4.1E-07	1.6E-06	-3.2E-06	-3.6E-07	-5.6E-06	-2.7E-06	-2.2E-06	-2.2E-06	-2.3E-06	
	初期値	0.031	0.016	0.010	0.025	0.022	0.023	0.029	0.033	0.032	0.026	0.022	
	変化率	0.005	0.040	0.015	0.023	-0.053	-0.008	-0.071	-0.030	-0.028	-0.031	-0.038	
クロロフィルa	傾き	-9.7E-04				7.8E-04	-1.2E-03	-5.2E-04	7.3E-04	-4.1E-04	-4.9E-04	-2.2E-05	
	初期値	4.0				3.0	3.0	2.0	5.0	2.0	2.0	6.0	
	変化率	-0.089				0.095	-0.150	-0.094	0.053	-0.074	-0.090	-0.001	

※鹿野川湖中央地点のふん便性大腸菌群数はH29年度以降、大腸菌群数はH30年度以降は調査を中止した。

天神橋は、愛媛県の測定結果

- : 変化率が+0.05以上
- : 変化率が0～0.05
- : 変化率が-0.05～0
- : 変化率が-0.05以下
- : 調査なし
- ※大腸菌群数はR27.1～R4.3
- ※大腸菌数はR4.4～R6.12

詳細調査策定の留意事項

アオコ・淡水赤潮について

- 毎年6月～11月を中心に、アオコが発生している。淡水赤潮も局所的であるが、発生が確認されている(H28.3)。

アオコ発生期間

年	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
H13									
H14									
H15									
H16									
H17									
H18									
H19									
H20									
H21									
H22									
H23									
H24									
H25									
H26									
H27									
H28									
H29									
H30									
R1									
R2									
R3									
R4									
R5									
R6									

カビ臭について

- 水道水源ではないため、現状、2-MIB、ジェオスミンは未観測である。ただし、カビ臭生産種である *Aphanizomenon* が確認されている。

取水設備について

- 選択取水設備の運用前は、下層部からの放流であり、冷濁水の可能性があった。選択取水設備の稼働後は、冷濁水は改善の方向である。

上流の野村ダムの影響について

- 上流の野村ダムでは、これまでアオコ・淡水赤潮、黒水、カビ臭を生じたことがあり、下流の鹿野川ダムでもその影響が想定される。

基本調査計画(定期調査)・モニタリング調査(1/2)

【現地観測項目】

■鉛直水質は、底上+1m以深部の計測も実施

【生活環境項目】

■中央は、富栄養化関連項目以外は効率化を実施済み

【健康項目】

■前回の見直しで、健康項目は既に効率化を実施(1回/年)

※異常値の検出がなかったことから引き続き夏季1回の調査とする
 ※夏季調査で異常値が検出された場合は冬季に2回目の調査を実施

■アルキル水銀は、総水銀が計測された場合に実施(効率化済み)

■富栄養化関連項目として、硝酸性窒素と亜硝酸性窒素の各態別の計測を実施(効率化済み)

■ダイオキシン類(水質・底質)は、鹿野川ダムでは、すでに効率化を実施済(1回/3年調査実施)

【富栄養化関連項目】

■堰堤・中央の中層・下層のN、Pは各態別の調査を継続して実施

赤字:重点化項目

青字:効率化項目

黒字:現行通り、又は見直し項目

調査項目	基本調査(定期調査)・モニタリング調査																								要領における調査地点等の設定			
	基本調査																											
	貯水池内												河川															
	鹿野川湖堰堤						鹿野川湖中央						0.5k		1.0k		栗木網場		ダム直下	畑ヶ谷	橋詰橋	小振橋	魚成橋					
	上層	中層	下層	EL 54m	3層(5層)	堆泥表層	鉛直	上層	中層	下層	3層(5層)	湖底上3m	鉛直	EL 54m	下層	鉛直	EL 54m	下層	鉛直	上層	中層	下層	鉛直	鉛直	鉛直	鉛直	鉛直	
採水時刻	12							12						12			12			12				12	12	12	12	12
天候	12							12						12			12			12				12	12	12	12	12
全水深	12							12						12			12			12				12	12	12	12	12
水色	12							12						12			12			12				12	12	12	12	12
透視度(河川)・透明度(貯水池)	12							12						12			12			12				12	12	12	12	12
気温	12							12						12			12			12				12	12	12	12	12
外観	12	12	12					12	12	12														12	12	12	12	12
臭気	12	12	12					12	12	12														12	12	12	12	12
EO	12	12	12					12	12	12				12										12	12	12	12	12
pH	12	12	12					12	12	12				12			12			12				12	12	12	12	12
飽和度	12	12	12					12	12	12				12			12			12				12	12	12	12	12
水温	12	12	12					12	12	12				12			12			12				12	12	12	12	12
濁度	12	12	12					12	12	12				12										12	12	12	12	12
DO(溶解酸素量)	12	12	12					12	12	12				12			12			12				12	12	12	12	12
pH	12	12	12					12	12	12														12	12	12	12	12
COO	12	12	12					12	12	12														12	12	12	12	12
BOD	12	12	12					12	12	12														12	12	12	12	12
SS	12	12	12					12	12	12														12	12	12	12	12
DO(溶解酸素量)	12	12	12					12	12	12														12	12	12	12	12
総窒素	12	12	12					12	12	12				8	8		8	8						12	12	12	12	12
総リン	12	12	12					12	12	12				8	8		8	8						12	12	12	12	12
大腸菌群数	12	12	12					12	12	12														12	12	12	12	12
クロロフィルa	12	12	12					12	12	12										12	12	12		12	12	12	12	12
全亜鉛	4																											
ノニルフェノール	2																											
直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(LAS)	2																											
カドミウム	1																											
(毒)シアン	1																											
鉛	1																											
6価クロム	1																											
ヒ素	1																											
総水銀	1																											
アルキル水銀	1																											
PDB	1																											
ジクロロメタン	1																											
四塩化炭素	1																											
1,2-ジクロロエタン	1																											
1,1-ジクロロエチレン	1																											
1,1,1-トリクロロエタン	1																											
1,1,2-トリクロロエタン	1																											
トリクロロエチレン	1																											
テトラクロロエチレン	1																											
1,3-ジクロロプロペン(D-D)	1																											
ベンゼン	1																											
チウラム	1																											
シマジン	1																											
チオベンカルブ	1																											
セレン	1																											
硝酸態窒素																												
及び亜硝酸態窒素																												
ふっ素	1																											
ほう素	1																											
1,4-ジオキサン	1																											
ダイオキシン類	1/3年																											
フェオフィチン	12	12	12					12	12	12														12	12	12	12	12
オルトリン酸態リン	12	12	12					12	12	12														12	12	12	12	12
硝酸態窒素	12	12	12					12	12	12				8	8		8	8						12	12	12	12	12
亜硝酸態窒素	12	12	12					12	12	12				8	8		8	8						12	12	12	12	12
アンモニア態窒素	12	12	12					12	12	12				8	8		8	8						12	12	12	12	12

■ : ダム貯水池水質調査要領に記載のある調査項目

要領における調査地点等の設定

・「ダム貯水池水質調査要領(027.3)」に依り、貯水池内基準地点(取水深5m)、流入河川地点(1層貯水池)、放流口地点(1層貯水池)について、原則1回/月の計測実施

・「ダム貯水池水質調査要領(027.3)」に依り、貯水池内基準地点(3層)、流入河川地点(1層貯水池)、放流口地点(1層貯水池)について、原則1回/月の計測実施

・「ダム貯水池水質調査要領(027.3)」に依り、貯水池内基準地点(1層0.5m)、水運排水取水口地点(取水深5m)にて設定)について、原則2回/年(夏季と冬季)の計測実施

・流入河川地点、放流口地点では、必要に応じて調査実施

・「河川、湖沼等におけるダイオキシン類監視マニュアル(案)」に依り、調査地点は、1米系1地点以上設定

・富栄養化現象が生じる懸念があるダム貯水池であることから、「ダム貯水池水質調査要領(027.3)」に依り、貯水池内基準地点(3層)について、原則1回/月の計測実施

基本調査計画(定期調査)・モニタリング調査(2/2)

【その他項目】

■環境基準項目の見直しで、大腸菌群数が削除され、新たに大腸菌数が追加されることとなったが、ふん便性大腸菌群数は大腸菌数との関連性を把握するために、引き続き測定を実施

【水道水質項目】

■鉄は詳細調査として重点化済みであり、上昇時に調査を継続して実施（基本調査で実施）

【生物項目】

■動植物プランクトンは水質保全対策の効果検証および下流への影響確認のため効率化せずに引き続き実施

【底質項目】

■底質は、要領に従い、既に年1回に効率化済み

調査項目	基本調査(定期調査)・モニタリング調査																								要領における調査地点等の設定				
	基本調査																												
	貯水池内												河川																
	鹿野川湖堰堤						鹿野川湖中央						0.5k		1.0k		栗木網場		ダム直下	畑ヶ谷	橋詰橋	小振橋	魚成橋						
	上層	中層	下層	EL 54m	3層(5層)	堆泥表層	鉛直	上層	中層	下層	3層(5層)	湖底上3m	鉛直	EL 54m	下層	鉛直	EL 54m	下層	鉛直	上層	中層	下層	鉛直	上層	中層	下層	鉛直		
その他	ふん便性大腸菌群	12	12	12																				12	12	12			
	濁度	12	12	12				12	12	12														12	12	12			
	導電率	12	12	12				12	12	12														12	12	12			
水道水質	硫化物イオン			5	5																								
	鉄			5	5																								
	溶解性鉄			5	5																								
	マンガン	12		12	12			12		12					8	8			8	8									
生物	溶解性マンガン	12		12	12			12		12				8	8			8	8									・「ダム貯水池水質調査要領(H27.3)」に従い、貯水池内基準地点(1層0.5m)について、原則1回/月の計測実施 ・平成28年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】(H28.1改訂)に従い、原則3回/年(循環期、成層期、成層の境界面が下層に広がる時期)の計測実施 ・水質保全対策の効果検証のため、従来通りのプランクトンネットによる3層の調査も継続して実施。 ・H27河川水辺の国勢調査全体調査計画では、基準地点と中央地点を設定	
	植物プランクトン	12						12													12				12	12			
	動物プランクトン(カッコ内は水圏)					4(3)						4(3)																	
	強熱減量						1																						・「ダム貯水池水質調査要領(H27.3)」に従い、貯水池内基準地点(底泥表層1層)について、原則1回/月(夏季)の計測実施 ・「河川、湖沼等におけるダイオキシン類監視計画マニュアル(案)」に従い、調査地点は、1次系1地点以上設定
	総窒素						1																						
	総リン						1																						
	CODsed						1																						
	鉄						1																						
	マンガン						1																						
	硫化物						1																						
	粒度組成						1																						
	カドミウム						1																						
	鉛						1																						
	六価クロム						1																						
	ヒ素						1																						
総水銀						1																							
アルキル水銀						1																							
PCB						1																							
チウラム						1																							
シマジン						1																							
チオベンカルブ						1																							
セレン						1																							
ダイオキシン類							1/3年																						

■ : ダム貯水池水質調査要領に記載のある調査項目

赤字:重点化項目

青字:効率化項目

黒字:現行通り、又は見直し項目

基本調査計画(出水時調査)

基本調査計画(出水時調査)は、鹿野川ダムにおいて課題として挙げられる以下の事項について策定する。

- 出水に伴う冷水現象や濁水長期化現象は生じていない。水質障害として、アオコ・淡水赤潮が発生した経緯がある。従って、本計画では、これら水質障害の発生と流入負荷量を把握することを目的に調査計画を策定する。

出水時調査

区分	調査項目	調査内容	備考
採水分析	SS、COD、T-N、 T-P、PO ₄ -P、 NO ₂ -N、NO ₃ -N、 NH ₄ -N	地点:畑ヶ谷、小振橋、魚成橋 深度:1層(2割水深) 頻度:3~5検体/1出水程度 1~2出水/1年程度	L-Q式作成、高負荷時の流入汚濁量の把握 採水は、ピーク前、ピーク時、ピーク後を基本とする
水質自動観測 (鉛直多水深)	水温、濁度	地点:鹿野川湖堰堤、鹿野川湖大橋 頻度:1日2回(6時、14時)	

※畑ヶ谷、小振橋、魚成橋は、予測モデルの流入条件の地点であり、出水時の調査地点として設定する。

※網場の水質自動観測は、H30の出水により破損したため撤去した。

詳細調査計画①

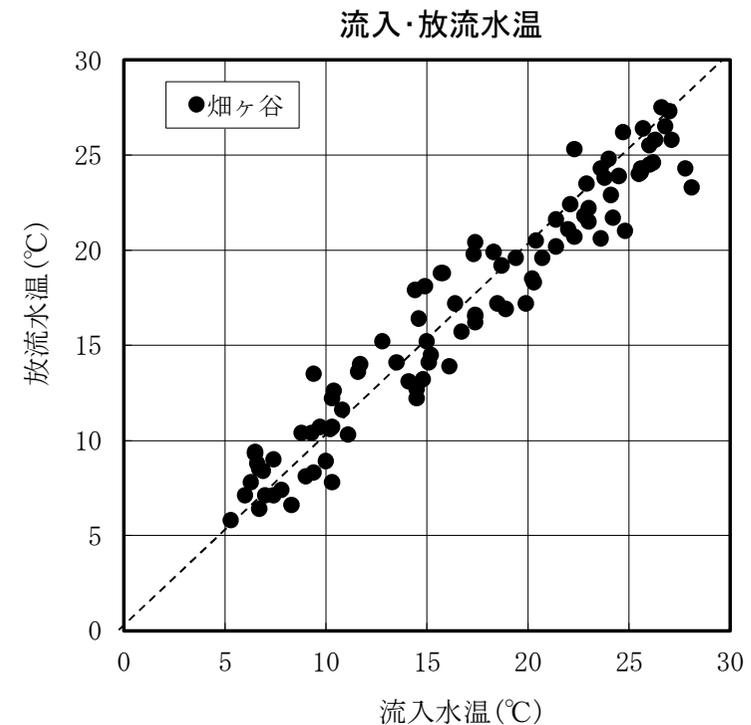
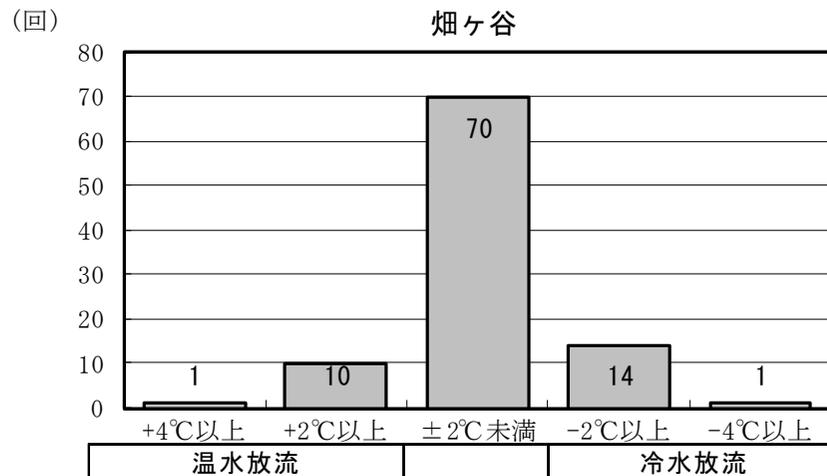
詳細調査計画は、鹿野川ダムにおいて課題として挙げられる以下の事項について策定する。

- 冷水現象発生時調査：鹿野川ダムでは、下層側に設置されている発電放流管からの放水のため、春季から夏季にかけて冷水放流となる傾向にあるものの、改造事業により選択取水設備が設置されたため、表層からの取水を行っている（H28.12運用）。平成29年度以降の定期調査においても、本川流入水と放流水の顕著な水温差は認められていないことから、別途調査計画は策定しない。なお、水質保全対策運用調査計画の方で、効果確認及び適切な運用条件に対応するための調査計画を策定するものとする。
- 濁水長期化現象発生時調査：鹿野川ダムでは、下層側に設置されている発電放流管からの放水のため、出水後は貯水池の濁水塊が無くなるまで濁水放流となっていた。選択取水設備が設置され、表層等の清澄な層から取水することで、濁水長期化現象は低減されると考えられる。一方で、改造事業により洪水調節容量が増大し、大規模な出水時では濁水をより多く貯め込むため、濁水長期化が発生しやすくなると考えられる。このことから、選択取水設備の効果検証及び水質変化現象対応計画として、調査計画を策定する。

詳細調査計画②

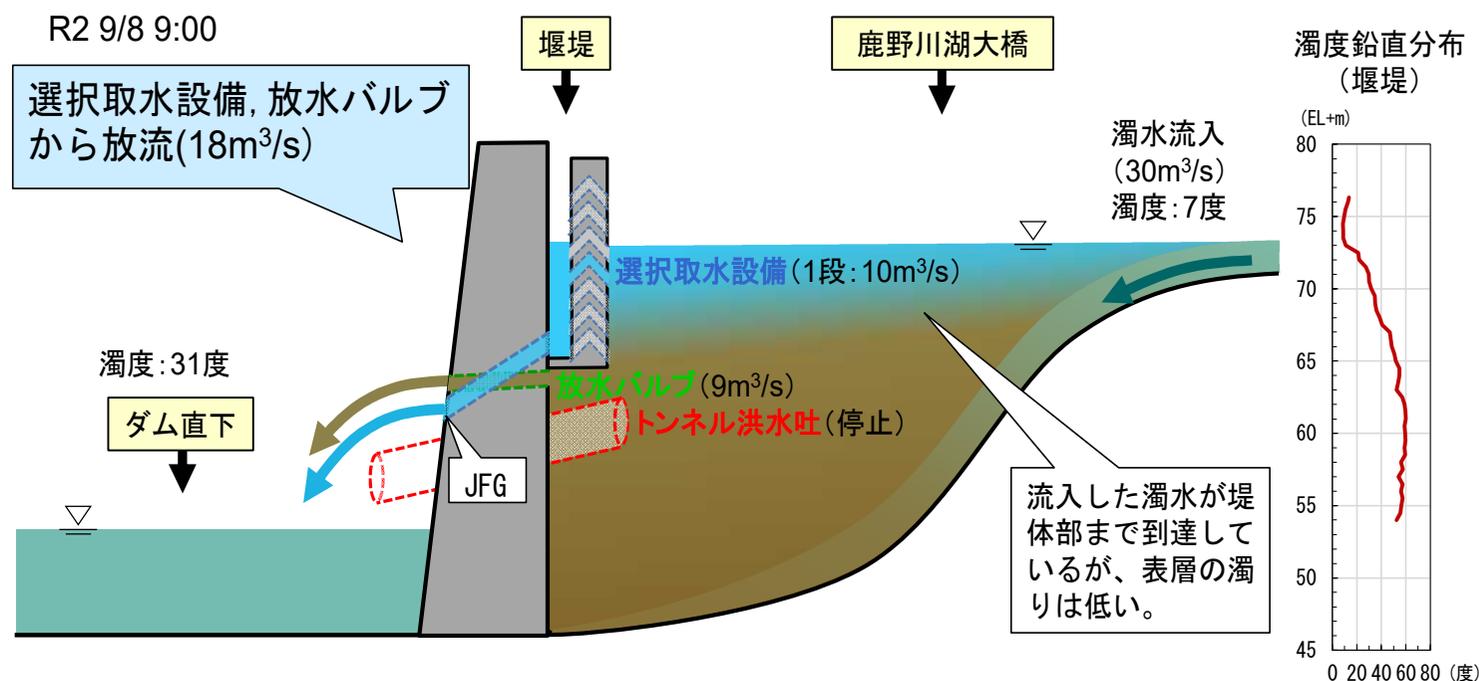
鹿野川ダム改造事業後（選択取水設備設置後：H29.1～R6.12）の8カ年の流入河川水と放流水の水温の測定結果を以下に示す。

年	データ数	温水放流		±2℃未満	冷水放流	
		4℃以上	2～4℃		2～4℃	4℃以上
H29	12	0	1	9	2	0
H30	12	1	1	9	1	0
H31	12	0	2	8	1	1
R2	12	0	2	8	2	0
R3	12	0	1	10	1	0
R4	12	0	0	10	2	0
R5	12	0	1	9	2	0
R6	12	0	2	7	3	0



詳細調査計画③

鹿野川ダム改造事業後(選択取水設備設置後)の下流河川の濁り状況を以下に示す。



選択取水設備からの放流能力が $10\text{m}^3/\text{s}$ 程度に制限されているが、発電設備が復旧し、選択取水設備の本来の運用が可能となった場合は、放流水の濁りのさらなる低下が期待できる。

詳細調査計画④

- アオコ発生時調査：曝気循環施設の効果によりアオコ発生量は低減しているものの毎年確認されていることから、アオコの予兆を捉え大規模発生となった場合の状況を把握し、今後の対応に活かしていくための調査計画を策定する。
- カビ臭発生時調査：鹿野川ダムでは、水道水源のダムではないことからカビ臭の調査は実施されていない。また、ダム下流の水道事業者からも苦情は寄せられていない。しかし、野村ダムではカビ臭が確認されていることから、その下流に位置する鹿野川ダムにおいても今後のリスクを踏まえ、水質変化現象対応計画として詳細調査計画を策定する。
- 淡水赤潮発生時調査：鹿野川ダムでは、淡水赤潮が確認される場合があり、淡水赤潮の予兆を捉え大規模発生となった場合の状況を把握し、今後の対応に活かしていくための調査計画を策定する。
- 赤水・黒水発生時調査：鹿野川ダムでは過去に赤水・黒水に関する現象は確認されていないものの、鹿野川ダム上流に位置する野村ダムでは黒水に関する問題が過去に発生している。このため、鹿野川ダムにおいても今後のリスクを踏まえ、水質変化現象対応計画として詳細調査計画を策定する。

詳細調査計画(濁水長期化現象発生時調査)

濁水長期化現象発生時調査は、出水時に発生した濁水が原因となり、ダム貯水池及び下流河川において濁水長期化現象が発生しているダムにおいて、平常時における濁水長期化現象の予兆の監視と濁水長期化現象の詳細調査の2段階での対応とする。

- 濁水長期化現象平常時調査:出水後を中心とした濁りの発生状況を監視するための調査計画として、採水分析、水質自動観測、貯水池巡視で対応するものとする。
- 濁水長期化現象詳細調査:今後の動向の推測、下流への影響範囲確認、運用見直し検討に資するデータをとるための調査計画とする。

表 濁水長期化現象平常時調査(予兆の監視)

区分	調査項目等	調査・監視内容	備考
採水分析 (基本調査で対応)	水温、SS、濁度	地点:鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央 畑ヶ谷、ダム直下 深度:貯水池は上層、中層、下層 頻度:12回/年(月1回)	
水質自動観測 (鉛直多水深)	水温、濁度	地点:鹿野川湖堰堤、鹿野川湖大橋、 頻度:1日2回(6時、14時)	特に、出水後の貯水池内の濁度分布を監視
巡視	濁水放流発生状況	地点:ダム直下 頻度:出水後において下流が濁っている間週数回実施	濁りの状況の写真撮影

※網場の水質自動観測は、H30の出水により破損

詳細調査計画(濁水長期化現象発生時調査)

表 濁水長期化現象詳細調査

区分	調査項目等	調査・監視内容	備考
採水分析	水温、SS、濁度	地点: 鹿野川湖堰堤、(鹿野川湖中央)、畑ヶ谷、橋詰橋、魚成橋、小振橋、ダム直下 深度: 貯水池は上層、中層、下層 頻度: 週数回	流入河川は濁っていないければ省略可能 鹿野川湖中央は必要に応じて実施
	粒度分布	地点: 鹿野川湖堰堤、(鹿野川湖中央) 深度: 濁度が最も高い層 頻度: 週1回	鹿野川湖中央は必要に応じて実施
現地計器観測	水温、濁度	地点: 鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央 深度: 原則0.1m、0.5m、1m 以下1m毎 頻度: 週数回	濁度分布状況と変化状況から濁水長期化現象の終息時期を推定
貯水池巡視	濁水放流発生状況	地点: ダム直下および下流河川(濁水の影響が見られる区間まで) 頻度: 出水後において下流が濁っている間週数回実施	濁りの状況の写真撮影 影響範囲の確認、記録

※畑ヶ谷、小振橋、魚成橋は、予測モデルの流入条件の地点であり、出水時の調査地点として設定する。

- 濁水長期化現象平常時調査は継続して実施(重複する調査は詳細調査を実施)
- 詳細調査開始判断基準: 巡視においてダム直下が1週間以上、濁度10度を超えて濁っていた場合
- 詳細調査終了判断基準: ダム直下の濁度が10度以下となった場合

詳細調査計画(アオコ発生時調査)

アオコ発生時調査は、平常時におけるアオコ発生の予兆の監視と大規模発生時の詳細調査の2段階での対応とする。

- アオコ平常時調査：アオコ発生の予兆の監視するための調査計画とし、採水分析、水質自動観測、貯水池巡視で対応するものとする。
- アオコ詳細調査：今後の動向の推測、発生要因の検討、対策へのフィードバックに資するデータをとるための調査計画とする。なお、アオコ詳細調査実施判断基準は、アオコが大規模(貯水池面積の半分以上かつアオコレベル4以上)に発生した場合とする。

表 アオコ平常時調査(予兆の監視)

区分	調査項目等	調査・監視内容	備考
採水分析 (基本調査で対応)	植物プランクトン	地点：鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央、 アオコ発生箇所 頻度：12回／年(月1回)	藍藻類は属まで同定(可能な場合は種まで同定) アオコ発生箇所は発生初期のみ実施
水質自動観測 (鉛直多水深)	水温、pH、DO、クロロフィルa、濁度	地点：鹿野川湖堰堤、鹿野川湖大橋、 頻度：1日2回(6時、14時)	アオコ発生の予兆基準 ・表層水温20℃以上 ・水温勾配0.5℃/m以上 ・pH8以上
貯水池巡視	アオコ発生状況	船巡視：5月～11月の月1回程度 車巡視：5月～11月の週1回程度	アオコ発生範囲とレベルの記録と写真撮影

※網場の水質自動観測は、H30出水により破損

詳細調査計画(アオコ発生時調査)

表 アオコ詳細調査

区分	調査項目	調査内容	備考
採水分析	植物プランクトン、水温、pH、DO、COD、SS、T-N、T-P、NO ₃ -N、NO ₂ -N、NH ₄ -N、PO ₄ -P、Chl-a、フェオフィチン	地点: 鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央、アオコ異常発生箇所 深度: 上層、中層、下層 頻度: 週1回程度 ※植物プランクトンは上層のみ	藍藻類は属まで同定(可能な場合は種まで同定) アオコ異常発生箇所は必要に応じて実施
現地計器観測	水温、pH、DO、クロロフィルa、濁度	地点: 鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央、アオコ異常発生箇所 深度: 原則0.1m、0.5m、1m 以下1m毎 頻度: 週1回程度	湖底から+1mまでの深度については可能な範囲で詳細に観測 アオコ異常発生箇所は必要に応じて実施
貯水池巡視	アオコ発生状況	船巡視: 週数回程度	アオコ発生範囲とレベルの記録と写真撮影

- アオコ平常時調査は継続して実施(重複する調査はアオコ詳細調査を実施)
- 詳細調査開始判断基準: アオコが大規模(貯水池面積の半分以上かつアオコレベル4以上)に発生した場合
- 詳細調査終了判断基準: アオコ発生面積が貯水池面積の半分を大きく下回った場合または気象状況からこれ以上アオコが増殖しないと判断できる場合

詳細調査計画(カビ臭発生時調査)

- カビ臭平常時調査:カビ臭の予兆を監視するための調査計画とし、採水分析、水質自動観測で対応するものとする。なお、アオコ原因藻類にカビ臭を産生する種が存在することから、アオコ発生時調査と連携した調査内容とする。
- カビ臭詳細調査:今後の動向の推測、発生要因の検討、対策へのフィードバックに資するデータをとるための調査計画とする。なお、カビ臭詳細調査実施判断基準は、水道事業者側からカビ臭の指摘があった場合とする。

※野村ダムのようにカビ臭濃度10ng/Lを詳細調査実施判断基準としない理由:鹿野川ダムでは、野村ダムのように水道水源とはなっていないこと、ダム下流河川の流下途中でカビ臭が揮発および希釈されることから、10ng/Lでは直接の影響は発生しないものと想定される。これまで、ダム下流の水道事業者からの苦情がないことも含め、カビ臭濃度10ng/Lを詳細調査実施判断基準としないものとした。

表 カビ臭平常時調査(予兆の監視)

区分	調査項目等	調査・監視内容	備考
採水分析 (基本調査で対応)	ジェオスミン、 2-MIB	地点:鹿野川湖堰堤(表層) アオコ異常発生箇所(表層) 頻度:6月、8月、10月の月1回	
水質自動観測 (鉛直多水深)	水温、pH、DO、 クロロフィルa、濁度	地点:鹿野川湖堰堤、鹿野川湖大橋、 頻度:1日2回(6時、14時)	アオコ発生の予兆基準 ・表層水温20℃以上 ・水温勾配0.5℃/m以上 ・pH8以上

※網場の水質自動観測は、H30出水により破損したため撤去

詳細調査計画(カビ臭発生時調査)

表 カビ臭詳細調査

区分	調査項目等	調査・監視内容	備考
採水分析	ジェオスミン 2-MIB	地点:鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央 深度:上層、中層、下層 頻度:週1回程度	
	植物プランクトン、 水温、pH、DO、 COD、SS、T-N、T-P、 NO ₃ -N、NO ₂ -N、 NH ₄ -N、PO ₄ -P、 Chl-a、フェオフィチン	地点:鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央 深度:上層、中層、下層 頻度:週1回程度 ※植物プランクトンは上層のみ	カビ臭発生藻類を確定する ため藍藻類は属まで同定 (可能な場合は種まで同定)
計器観測 (鉛直多水深)	水温、pH、DO、 クロロフィルa、濁度	地点:鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央 深度:原則0.1m、0.5m、1m 以下1m毎 頻度:週1回程度	湖底から+1mまでの深度に ついては可能な範囲で詳細 に観測

- ・ アオコ平常時調査は継続して実施(重複する調査はアオコ詳細調査を実施)
- ・ 詳細調査開始判断基準:ダム下流の水道事業者からカビ臭の指摘があった場合
- ・ 詳細調査終了判断基準:ダム貯水池内のカビ臭濃度が10ng/Lを下回り、今後カビ臭濃度が高まらないと判断できる場合

詳細調査計画（淡水赤潮発生時調査）

淡水赤潮発生時調査は、平常時における淡水赤潮発生の予兆の監視と大規模発生時の詳細調査の2段階での対応とする。

- 淡水赤潮平常時調査：淡水赤潮発生の予兆を監視するための調査計画とし、採水分析、水質自動観測、貯水池巡視で対応するものとする。
- 淡水赤潮詳細調査：今後の動向の推測、発生要因の検討、対策検討に資するデータをとるための調査計画とする。なお、淡水赤潮詳細調査実施判断基準は、淡水赤潮が大規模（貯水池面積の半分以上）に発生した場合とする。

表 淡水赤潮平常時調査（予兆の監視）

区分	調査項目等	調査・監視内容	備考
採水分析 （基本調査で対応）	植物プランクトン	地点：鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央、 淡水赤潮発生箇所 頻度：月1回	淡水赤潮発生箇所は発生初期のみ実施
水質自動観測 （鉛直多水深）	水温、pH、DO、 クロロフィルa、濁度	地点：鹿野川湖堰堤、鹿野川湖大橋、 頻度：1日2回（6時、14時）	水温は、表層水温、水温勾配を主に確認
貯水池巡視	淡水赤潮発生状況	船巡視：1月～12月の月1回程度	淡水赤潮発生範囲の記録、 写真撮影 アオコでの巡視で確認された場合にも記録

※網場の水質自動観測は、H30出水により破損

詳細調査計画(淡水赤潮発生時調査)

表 淡水赤潮詳細調査

区分	調査項目	調査内容	備考
採水分析	植物プランクトン、水温、pH、DO、COD、SS、T-N、T-P、NO ₃ -N、NO ₂ -N、NH ₄ -N、PO ₄ -P、Chl-a、フェオフィチン	地点:鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央、淡水赤潮異常発生箇所 深度:上層、中層、下層 頻度:月1回程度 ※植物プランクトンは上層のみ	淡水赤潮異常発生箇所は必要に応じて実施
計器観測 (鉛直多水深)	水温、pH、DO、クロロフィルa、濁度	地点:鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央、淡水赤潮異常発生箇所 深度:原則0.1m,0.5m,1m 以下1m毎 頻度:月1回程度	湖底から+1mまでの深度については可能な範囲で詳細に観測 淡水赤潮異常発生箇所は必要に応じて実施
貯水池巡視	淡水赤潮発生状況	船巡視:週1回程度	淡水赤潮発生範囲とレベルの記録と写真撮影

- 淡水赤潮平常時調査は継続して実施(重複する調査はアオコ詳細調査で実施)
- 詳細調査開始判断基準:淡水赤潮が大規模(貯水池面積の半分以上)に発生した場合
- 詳細調査終了判断基準:淡水赤潮発生面積が貯水池面積の半分を大きく下回った場合

詳細調査計画(赤水・黒水発生時調査)

赤水・黒水発生時調査は、平常時における赤水・黒水発生の予兆の監視と大規模発生時の詳細調査の2段階での対応とする。

- 赤水・黒水平常時調査：赤水・黒水発生の予兆を監視するための調査計画とし、採水分析、現地計器観測、貯水池巡視で対応するものとする。
- 赤水・黒水詳細調査：今後の動向の推測、発生要因の検討、対策検討に資するデータをとるための調査計画とする。なお、赤水・黒水詳細調査実施判断基準は、赤水・黒水がダムサイトを中心に大規模に発生した場合とする。

表 赤水・黒水平常時調査(予兆の監視)

区分	調査項目等	調査・監視内容	備考
採水分析 (基本調査で対応)	鉄、マンガン	地点：鹿野川湖堰堤(底層) 頻度：8月～全循環した月までの月1回	マンガンは夏季以降上昇する傾向があるため8月～全循環した月までの期間で調査実施
計器観測 (基本調査で対応)	水温、DO、 電気伝導度	地点：鹿野川湖堰堤 深度：原則0.1m、0.5m、1m 以下1m毎 頻度：8月～全循環した月までの月1回	湖底から+1mまでの深度については可能な範囲で詳細に観測
貯水池巡視	赤水・黒水発生状況	船巡視：1月～12月の月1回程度	赤水・黒水発生範囲の記録、 写真撮影 アオコでの巡視で確認された場合にも記録

詳細調査計画(赤水・黒水発生時調査)

表 赤水・黒水詳細調査

区分	調査項目等	調査・監視内容	備考
採水分析	鉄、溶解性鉄、マンガン、溶解性マンガン	地点:鹿野川湖堰堤または着色水域代表地点での上層、中層、下層、 頻度:週1回程度	
現地計器観測等	水温、pH、DO、電気伝導度、酸化還元電位、色度	地点:鹿野川湖堰堤または着色水域代表地点、 深度:原則0.1m、0.5m、1m 以下1m毎 酸化還元電位は鉛直分布が把握できる適切な深度 色度は表層 頻度:週1回程度	湖底から+1mまでの深度については可能な範囲で詳細に観測
貯水池巡視	赤水・黒水発生状況	船巡視:週1回程度 現場確認項目:色度	赤水・黒水発生範囲の記録、写真撮影
底質	粒度組成、COD、強熱減量、鉄、マンガン、酸化還元電位	地点:鹿野川湖堰堤または着色水域代表地点 頻度:1回実施	

- 赤水・黒水平常時調査は継続して実施(重複する調査は赤水・黒水詳細調査を実施)
- 詳細調査開始判断基準:赤水・黒水がダムサイトを中心に大規模(ダムサイトから約1kmの範囲)に発生した場合
- 詳細調査終了判断基準:赤水・黒水の発生規模が縮小した場合

水質保全設備管理運用調査計画

水質保全設備管理運用調査計画は、鹿野川ダムにおいて稼働している水質保全設備（選択取水設備・曝気循環施設・深層曝気施設・高濃度酸素水供給施設）について管理運用段階での効果を確認するための調査として、以下の事項について策定する。

- 選択取水設備：選択取水設備の運用により冷水放流・濁水放流による問題が発生していないかを確認するための調査計画を策定する。
- 曝気循環施設：曝気循環施設による循環混合層の形成やそれに伴うアオコ原因藻類の異常発生抑制効果を確認するための調査計画を策定する。
- 深層曝気施設：深層曝気施設および高濃度酸素水供給施設による底層貧酸素化の抑制やそれに伴う栄養塩や金属類の溶出抑制効果を確認するための調査計画を策定する。

水質保全設備管理運用調査計画 管理運用時調査(選択取水設備)

- 選択取水設備は、貯水池の任意の水温層から取水することで冷水放流を抑えることや、出水後の濁りの少ない層からの水を選択して放流し、濁水放流の長期化に対応することを目的に設置している。鹿野川ダムでは平成28年12月より運用を開始している。なお、これまで冷水放流や濁水長期化現象に関する障害はこれまで確認されていない。
- これまでの実証運用時調査(選択取水設備)により、効果の検証および運用ルールについての検討が済み、検討会において概ね了解されたことから、管理運用時調査に移行する。

	地点・深度	項目・頻度	備考
常時監視 (自動観測)	鹿野川湖堰堤 多水深	・項目:水温、濁度 ・頻度:1日2回(6時、14時)	水質自動観測設備による監視
定期的な監視 (基本調査で対応)	鹿野川湖堰堤 上層・中層・下層	・項目:水温、SS、濁度 ・12回/年(月1回)	SS、濁度は採水による分析
	鹿野川湖堰堤 0.1m、0.5m、1m以下1m毎	・水温、濁度 ・12回/年(月1回)	現地計測による監視
	流入河川:畑ヶ谷 下流河川:放水口	・水温、SS、濁度 ・12回/年(月1回)	SS、濁度は採水による分析
曝気循環施設稼働時調査	上記の「定期的な監視」と同じ	・項目:水温 ・頻度:曝気稼働前1回、 曝気稼働1、3、7日後	運用見直し等により冷水放流の解消が確認されたら調査項目削除

水質保全設備管理運用調査計画 管理運用時調査(曝気循環設備)

- 曝気循環施設は、貯水池内に循環流を発生させることにより、表層から中層にかけて循環混合層をつくりだすこと(すなわち水温成層を無くすこと)を目的としている。その結果として表層水温の上昇を緩和すると共に、藻類を有光層より下層まで拡散させることにより、アオコ原因藻類の異常発生を抑制することを目的として設置している。
- 曝気循環施設は、平成22年6月から5基で運用を行っており、稼働後は面的な大規模発生が減少し、効果を発揮している。
- 以上より、曝気循環施設の効果は、基本的には、水温成層の形成状況により確認するものとする。

	地点・深度	項目・頻度	備考
常時監視 (自動観測)	地点: 鹿野川湖堰堤、 鹿野川湖大橋 深度: 多水深	水温、pH、DO、クロロフィルa、濁度 1日2回(6時、14時)	水温勾配、表層水温の把握
定期的な監視 (基本調査で対応)	地点: 鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央 深度: 上層・中層・下層	水温、透明度、pH、DO、クロロフィルa、濁度 12回/年(月1回)	透明度: 有光層の把握
	地点: 鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央 深度: 0.1m、0.5m、1m以下1m毎	水温、pH、DO、クロロフィルa、濁度	現地計測による監視

※鹿野川ダム水質検討会で位置付けられている曝気循環施設合理的運用試験のモニタリング調査は検討会での対応として実施

水質保全設備管理運用調査計画管理運用時調査 (深層曝気施設・高濃度酸素水供給施設)

- 富栄養化現象に伴う底層の貧酸素化対策として、深層曝気施設と高濃度酸素水供給施設を設置し、平成26年6月から運用している。
- 対策の目的は、生物面からの底層DOの回復と回復に伴う栄養塩や金属類の溶出抑制である。
- 以上より、曝気循環施設、高濃度酸素水供給施設の効果は、底層のDOと栄養塩等の溶出の状況により確認するものとする。

	地点・深度	項目・頻度	備考
常時監視 (自動観測)	地点: 鹿野川湖堰堤、 鹿野川湖大橋 深度: 多水深	水温、DO、電気伝導度 1日2回(6時、14時)	自動観測では湖底まで計測されていないため参考として監視
定期的な監視 (基本調査で対応)	地点: 鹿野川湖堰堤、 鹿野川湖大橋 深度: 上層、中層、下層	NH4-N、PO4-P 年12回(月1回) 鉄、マンガン(鹿野川湖堰堤のみ) 8月~12月の月1回	
	鹿野川湖堰堤上層、中層、下層	水温、DO 年12回(月1回)	
	地点: 鹿野川湖堰堤、鹿野川湖中央: 0.1m、0.5m、1m以下1m毎	水温、DO、電気伝導度 年12回(月1回)	湖底から+1mまでの深度については可能な範囲で詳細に観測

※鹿野川ダム水質検討会で位置付けられているDO改善効果検証のモニタリング調査は検討会での対応として実施

6. 生物

- 生物調査の実施状況
- 調査の実施範囲の区分と配置
- 鹿野川ダム及びその周辺環境
- 生物の確認状況
- 重要種の確認状況
- 外来種の確認状況
- 分析・考察
- ダム及びその周辺環境
- 重要種・外来種の変化の把握
- 環境保全対策
- 生物のまとめと今後の方針

生物調査の実施状況

- 『河川水辺の国勢調査(ダム湖版)』を平成19年度より実施しており、各調査で2～4巡目の調査を実施している。

【生物調査の実施状況】

対象期間
R3～R6

調査項目	回数	河川水辺の国勢調査（ダム湖版） 調査年度																	
		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6
魚類	4回	●					●						●				●		
底生動物	4回		●					●					●					●	
植物	3回	●				●										●			
ダム湖環境基図(植生)	4回			●					●				●						●
鳥類	2回	●								●									
両生類・爬虫類・哺乳類	2回				●									●					
陸上昆虫类等	2回	●									●								

※平成18・28年度に河川水辺の国勢調査マニュアル改訂、平成18年度と平成28年度に全体調査計画を策定



【魚類調査】



【底生動物調査】



【植物調査】

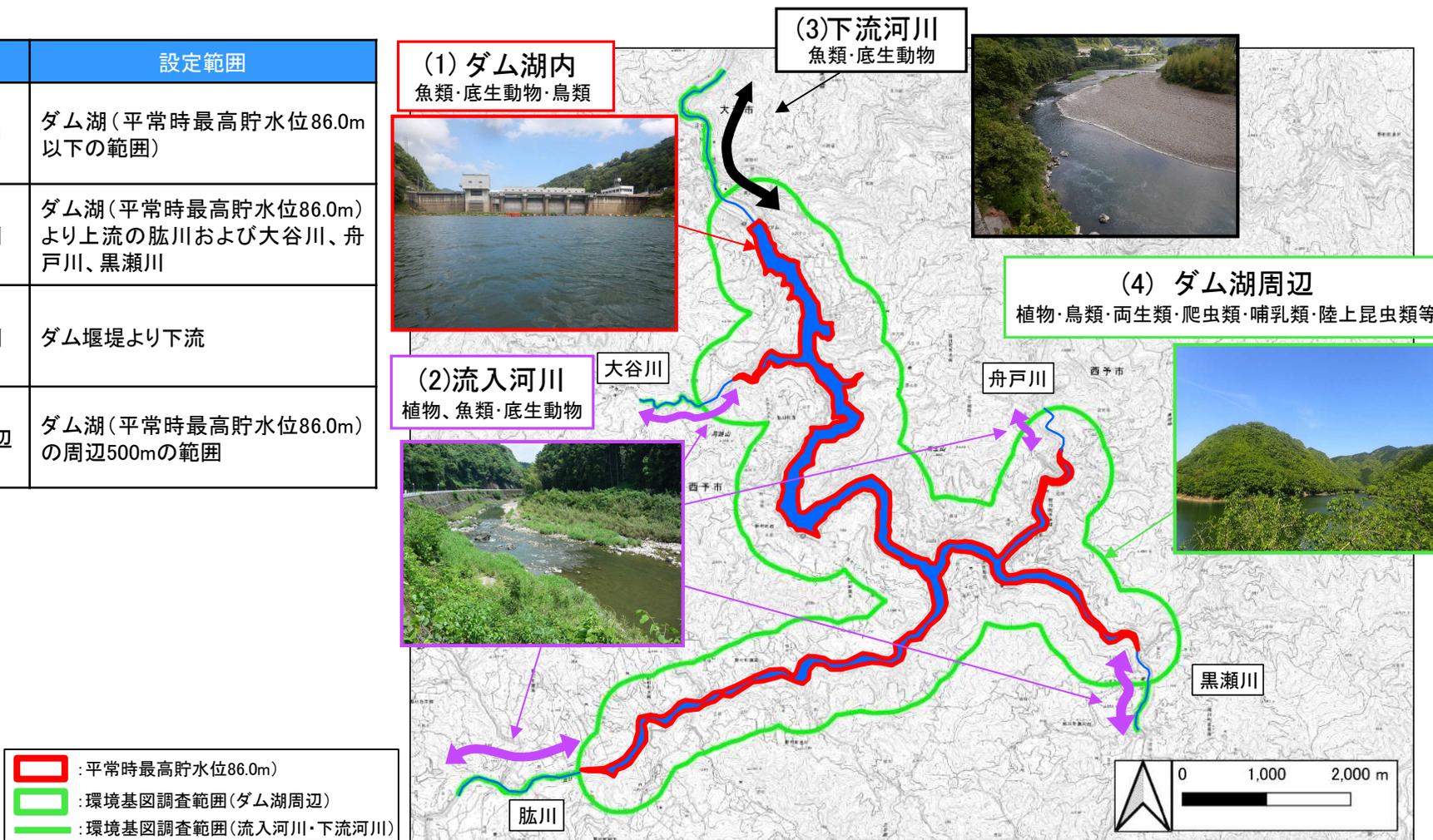


【ダム湖環境基図(植生)調査】

調査の実施範囲の区分と配置

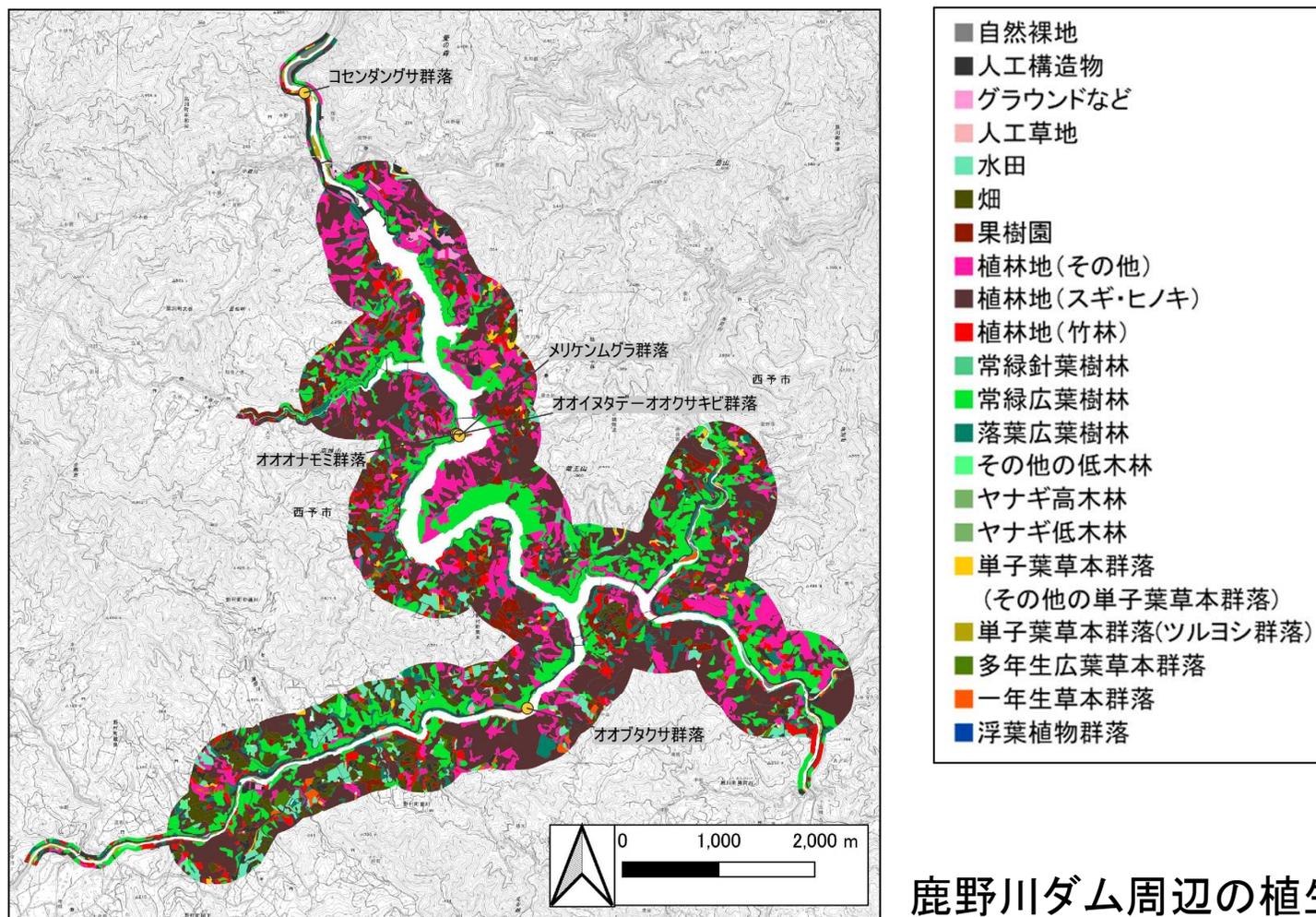
■『河川水辺の国勢調査』では、ダム湖内、ダム湖周辺、流入河川、下流河川において調査を実施した。

場所	設定範囲
ダム湖内	ダム湖(平常時最高貯水位86.0m以下の範囲)
流入河川	ダム湖(平常時最高貯水位86.0m)より上流の肱川および大谷川、舟戸川、黒瀬川
下流河川	ダム堰堤より下流
ダム湖周辺	ダム湖(平常時最高貯水位86.0m)の周辺500mの範囲



鹿野川ダム及びその周辺環境

- 令和6年度に実施したダム湖環境基図調査(植生)では、最も面積が広がったのは植林地(スギ・ヒノキ)であり、次いで常緑広葉樹林、植林地(その他)の順であった。
- 肱川、黒瀬川(流入河川)ではツルヨシ群落、肱川(下流河川)では自然裸地が多かった。



鹿野川ダム周辺の植生図(令和6年度)

生物の確認状況

- ダム湖内には止水域を利用する種が確認されている。
- ダム湖周辺には里山環境や森林環境に生息する種が多く確認されている。

確認種の種数の概要

分類群	種数	主な確認種(重要種・外来種)
魚類	6目13科37種	オイカワ、カマツカ、ブルーギル、オオクチバス等
底生動物	27目106科336種	サカマキガイ、チラカゲロウ、ミズムシ、オナガサナエ等
植物	141科881種	イノモトソウ、ヒノキ、ツルヨシ、カラスウリ、ヒガンバナ等
鳥類	16目33科79種	オシドリ、コジュケイ、キジバト、カワセミ、アオゲラ、ウグイス等
両生類	2目6科10種	アカハライモリ、ニホンアマガエル、ウシガエル、等
爬虫類	2目9科16種	ミシシippアカミミガメ、ニホントカゲ、ヤマカガシ、ニホンマムシ等
哺乳類	7目14科22種	アカネズミ、タヌキ、テン、ハクビシン、イノシシ等
陸上昆虫類等	17目243科1,864種	ハグロトンボ、ツマグロキチョウ、オニヤンマ、ラミーカミキリ等

カマツカ



ニホンアマガエル



タヌキ



ハグロトンボ



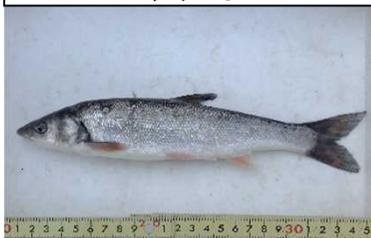
重要種の確認状況

- 重要な種として、魚類ではオイカワ等、底生動物ではアオサナエ等、植物ではヒメウラジロ等、鳥類ではオシドリ等、両生類ではアカハライモリ等、爬虫類ではニホンスッポン等、昆虫類ではツマグロキチョウ等が確認されている。

重要種の確認状況

分類群	種数	主な重要種
魚類	14種	ニホンウナギ、オイカワ、ウグイ、ドジョウ、アカザ、ミナミメダカ等
底生動物	14種	アオサナエ、コオナガミズスマシ、ヨコミゾドロムシ等
植物	31種	ヒメウラジロ、カワヂシャ、エビネ、コバノチョウセンエノキ、コムラサキ等
鳥類	14種	オシドリ、トモエガモ、ミサゴ、オオタカ、サシバ、ヤマセミ等
両生類	6種	アカハライモリ、ニホンヒキガエル、トノサマガエル等
爬虫類	9種	ニホンスッポン、タワヤモリ、タカチホヘビ、ジムグリ、ヤマカガシ、ニホンマムシ等
哺乳類	1種	オヒキコウモリ科
陸上昆虫类等	27種	ツマグロキチョウ、フタスジサナエ、メスグロヒョウモン、ヨツボシトンボ

ウグイ



カワヂシャ



タワヤモリ



メスグロヒョウモン



外来種の確認状況

- 特定外来生物であるブルーギル、オオクチバス、オオキンケイギク、ヒゲガビチョウ、ウシガエル、ミシシippアカミミガメが確認されている。

外来種の確認状況

分類群	種数	主な外来種(特定外来生物)
魚類	8種	ゲンゴロウブナ、ワタカ、ハス、 <u>ブルーギル</u> 、 <u>オオクチバス</u> 等
底生動物	5種	サカマキガイ、フロリダマミズヨコエビ等
植物	51種	アリタソウ、 <u>オオキンケイギク</u> 、セイタカアワダチソウ、ノハカタカラクサ等
鳥類	2種	コジュケイ、 <u>ヒゲガビチョウ</u>
両生類	1種	<u>ウシガエル</u>
爬虫類	1種	<u>ミシシippアカミミガメ</u>
哺乳類	1種	ハクビシン
陸上昆虫類等	19種	アオマツムシ、アワダチソウゲンバイ、ラミーカミキリ、セイヨウミツバチ等

ブルーギル



オオキンケイギク



ミシシippアカミミガメ



分析・考察

＜鹿野川ダムで想定される環境への影響要因と生物の生息・生育環境の変化＞

分類群	分析項目		影響要因	生物の生息・生育環境 条件の変化	生物に対して想定される影響	分析対象の 区域区分			
						下流 河川	ダム 湖内	流入 河川	ダム湖 周辺
魚類	①	止水性魚類	湛水域	湛水域の存在 水質の変化	止水性魚類の生息状況が変化する可能性がある		●		
			人の利用	生息・生育環境の攪乱					
	②	回遊性魚類	堤体 湛水域	河川域の連続性の分断 湛水域の存在	一部の回遊性魚類は、陸封化している可能性がある。			●	
	③	砂礫底、浮き石等 利用種	堤体	土砂供給量の減少	砂礫底を産卵に利用する魚類の生息状況が変化している可能性がある。	●			
底生動物	①	生活型	堤体 湛水域	土砂供給量の減少 攪乱頻度の減少	下流河川の流況が安定化し、底生動物の種組成が変化している可能性がある。	●			
	②	EPT種類数	湛水域	水温の変化 水質の変化	水温・水質等の変化が発生し、底生動物の生息状況が変化している可能性がある	●			
植物	①	河岸植生	堤体	土砂供給量の減少	下流河川の流況が安定化し、河原の樹林化や自然裸地の減少が進行する可能性がある。	●			
			湛水域	攪乱頻度の減少					
鳥類	①	水鳥	湛水域	湛水域の存在	ダム管理上の水位変動により水鳥に利用される生息環境が変化する可能性がある。		●		
	②	集団分布地	湛水域	湛水域の存在	水鳥の生息地・営巣地・越冬地として利用されている可能性がある。		●		
	③	猛禽類	湛水域 人の利用	湛水域の存在 陸域の連続性の分断 生息・生育環境の減少	ダム湖周辺の樹林環境の減少が進行し、猛禽類の生息状況が変化している可能性がある。				●
両生類・爬虫類・哺乳類	①	優占種の変化	ダム湖周辺	生息・生育環境の変化	ダム湖の供用により、両生類・爬虫類・哺乳類が利用している生息環境への影響が想定される。				●
	②	ロードキル	人の利用	生息・生育環境の減少	ダム湖周辺道路の利用により両生類・爬虫類・哺乳類のロードキルの影響が想定される。				●
昆虫類	①	止水性昆虫類	湛水域	湛水域の存在	ダム管理上の水位変動により止水環境が変化している可能性がある。				●

※1: 両生類・爬虫類・哺乳類(ロードキル)は定期報告書本編で整理した。

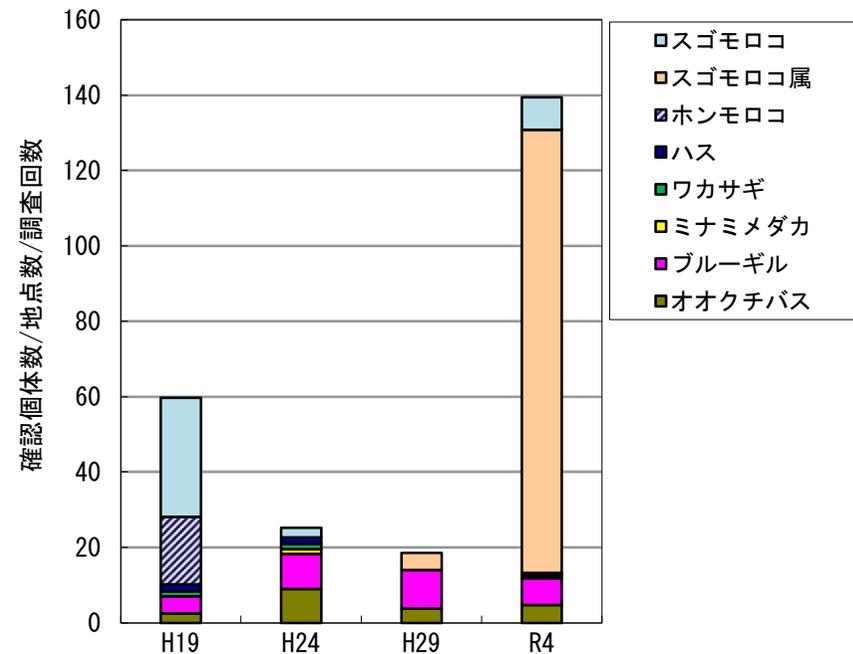
生物群の分析項目：魚類（止水性魚類）

- 確認個体数に関しては、調査年度によりばらつきはみられるが、止水性魚類は継続して確認されている。
- 令和4年度調査では、スゴモロコ属が多く確認された。スゴモロコ属を除いて在来種が減少傾向にある。
- 外来種のおオクチバスとブルーギルは継続的に確認されており、在来種の生息に影響を及ぼしている可能性がある。

ダム湖内における止水性魚類の確認状況

No.	科名	和名	ダム湖内			
			H19	H24	H29	R4
1	コイ科	スゴモロコ	31.5	2.5		8.8
—		スゴモロコ属			4.5	117.5
2		ホンモロコ	18.0			
3		ハス	1.8	1.8		0.8
4	キュウリウオ科	ワカサギ	1.3	1.3		
5	メダカ科	ミナミメダカ		1.3		0.8
6	サンフィッシュ科	ブルーギル	4.5	9.3	10.3	7.0
7		オオクチバス	2.5	9.0	3.8	4.8
計	4科	7種	6種	6種	3種	6種
		地点数	3地点	3地点	2地点	2地点
		調査回数	2回	2回	2回	2回

※1: 数値の単位は、「確認個体数/地点数/調査回数」。



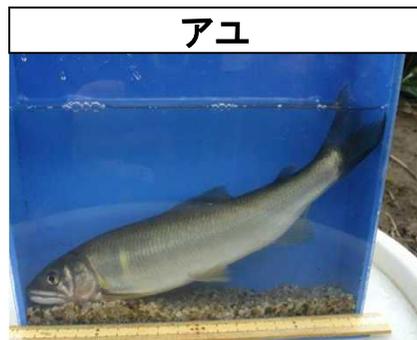
生物群の分析項目：魚類（回遊性魚類）

- 回遊性魚類であるアユ、ヌマチチブは、流入河川で継続して確認されている。
- アユ等の一部は陸封化したものと考えられる。
- 回遊性魚類の確認種数及び種構成は、大きな変化はみられない。

流入河川における回遊性魚類の確認状況

No.	科名	和名	肱川				舟戸川			
			H19	H24	H29	R4	H19	H24	H29	R4
1	ウナギ科	ニホンウナギ	0.5			4			0.5	
2	アユ科	アユ	6.5	5	10.5	3	22.5	15.5	13	2.5
3	ハゼ科	トウヨシノボリ類	50	46	32.5	41.5	43	42	59	37
4		ヌマチチブ			1.5	0.5	4	5.5	9	1
計	3種	4種	3種	2種	3種	4種	3種	3種	3種	4種
	地点数		1地点	1地点	1地点	1地点	1地点	1地点	1地点	1地点
	調査回数		2回	2回	2回	2回	2回	2回	2回	2回

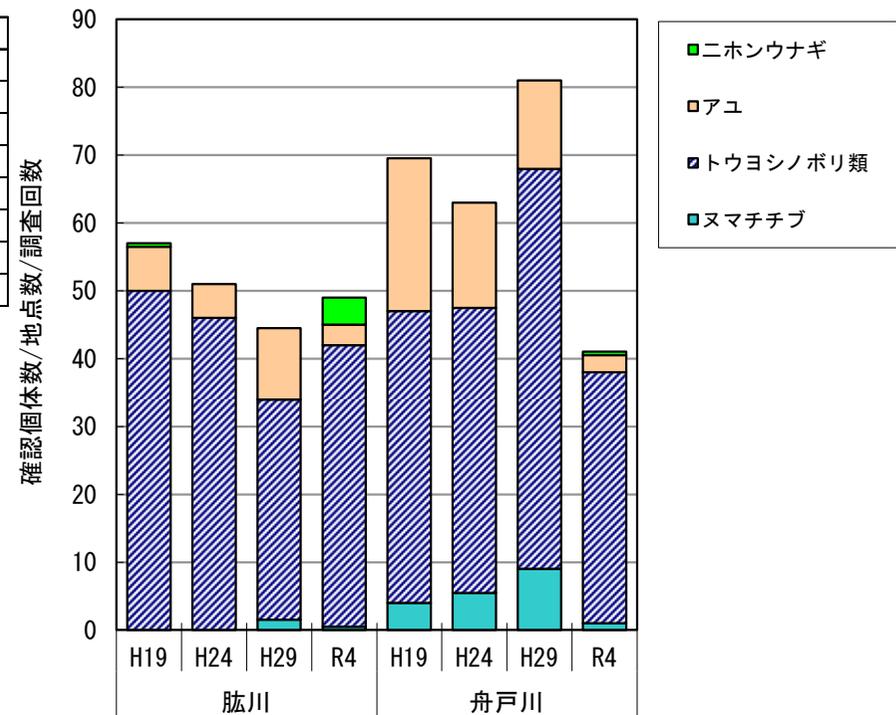
※1: 数値の単位は、「確認個体数/地点数/調査回数」。



アユ



ヌマチチブ

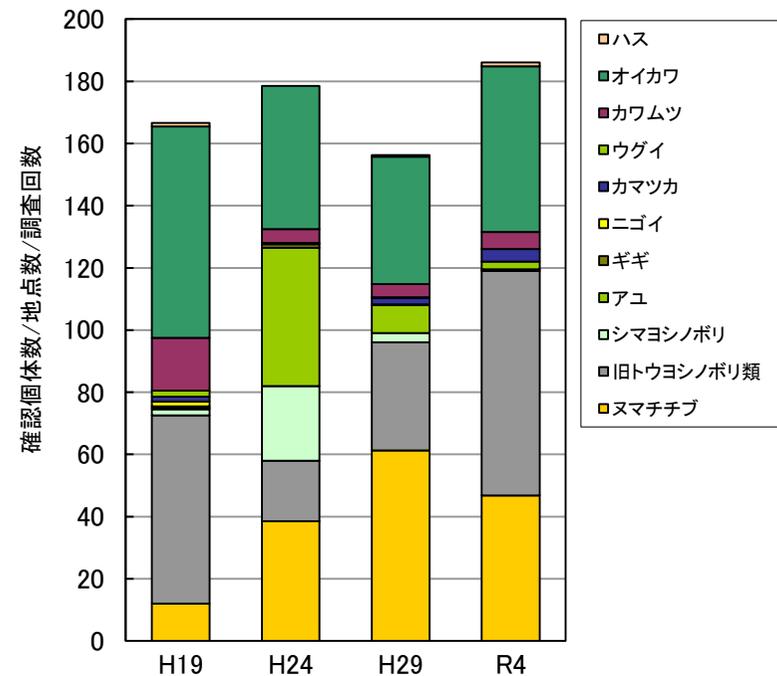


生物群の分析項目：魚類（砂礫底・浮き石等利用種）

- 下流河川において、オイカワ、カワムツ、アユ、シマヨシノボリ等の砂礫底・浮き石等利用種（産卵利用）は継続して確認されている。
- 砂礫底・浮き石等利用種の確認個体数は、種毎にばらつきがみられる。
- 砂礫底・浮き石等利用種の確認種数は、大きな変化はみられない。

下流河川における砂礫底・浮き石等利用種の確認状況

No.	科名	和名	下流河川			
			H19	H24	H29	R4
1	コイ科	ハス	1.0		0.5	1.3
2		オイカワ	68.0	46.0	41.0	53.3
3		カワムツ	17.0	4.5	4.3	5.5
4		ウグイ	2.0	0.5	0.3	
5		カマツカ	1.5		2.0	4.0
6		ニゴイ	1.5		0.3	
7	ギギ科	ギギ	0.5	1.0		
8	アユ科	アユ	0.5	44.5	9.0	2.5
9	ハゼ科	シマヨシノボリ	2.0	24.0	3.0	0.5
10		トウヨシノボリ類	60.5	19.5	34.8	72.3
11		ヌマチチブ	12.0	38.5	61.3	46.8
計	4科	11種	11種	8種	10種	8種
		地点数	1地点	1地点	2地点	2地点
		調査回数	2回	2回	2回	2回

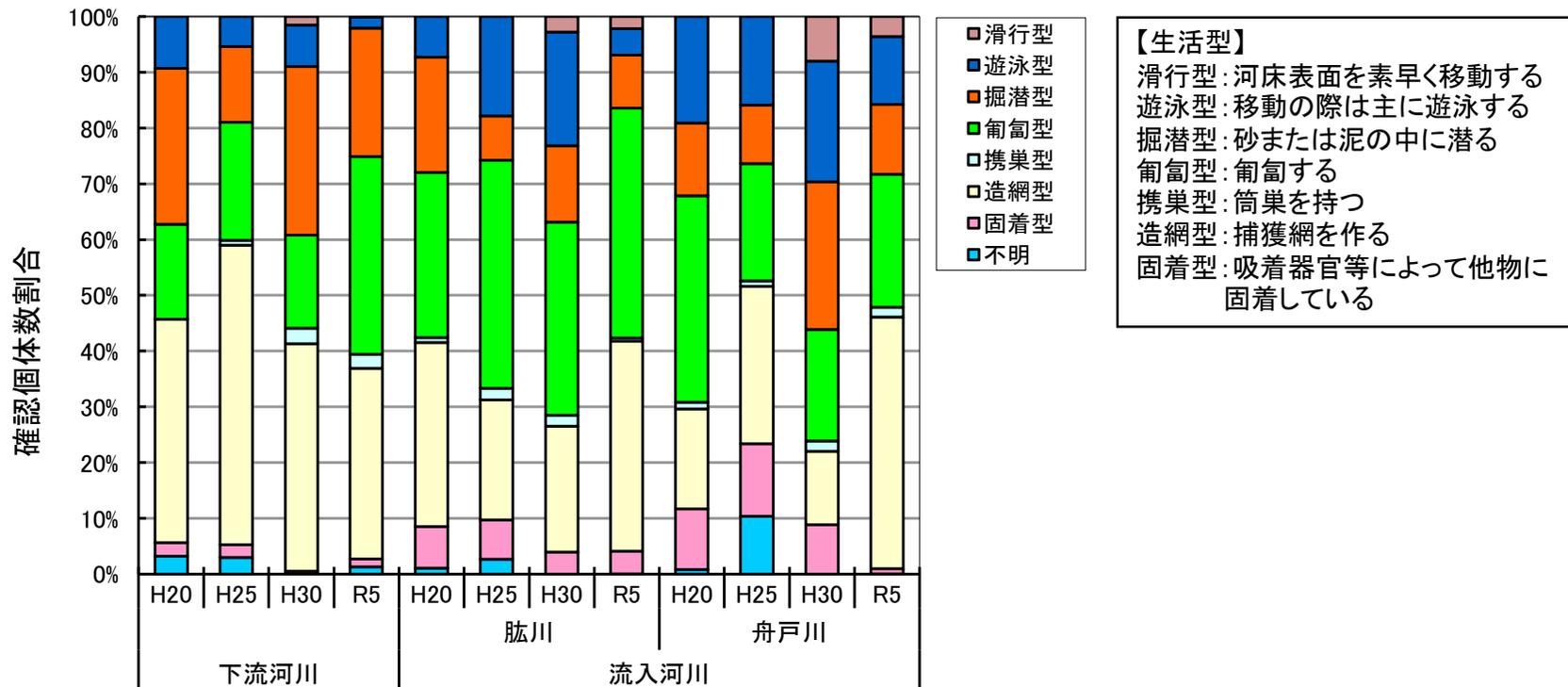


※1: 数値の単位は、「確認個体数/地点数/調査回数」。

生物群の分析項目：底生動物（生活型）

- 下流河川において、粗粒化により増加しやすい造網型が高い割合で確認されている。
- 流入河川において、肱川は「造網型」と「匍匐型」の占める割合が多く大きな変化はないが、舟戸川は調査年度によりばらつきがあり、出水等による河床の変動により優占種が変化している可能性がある。

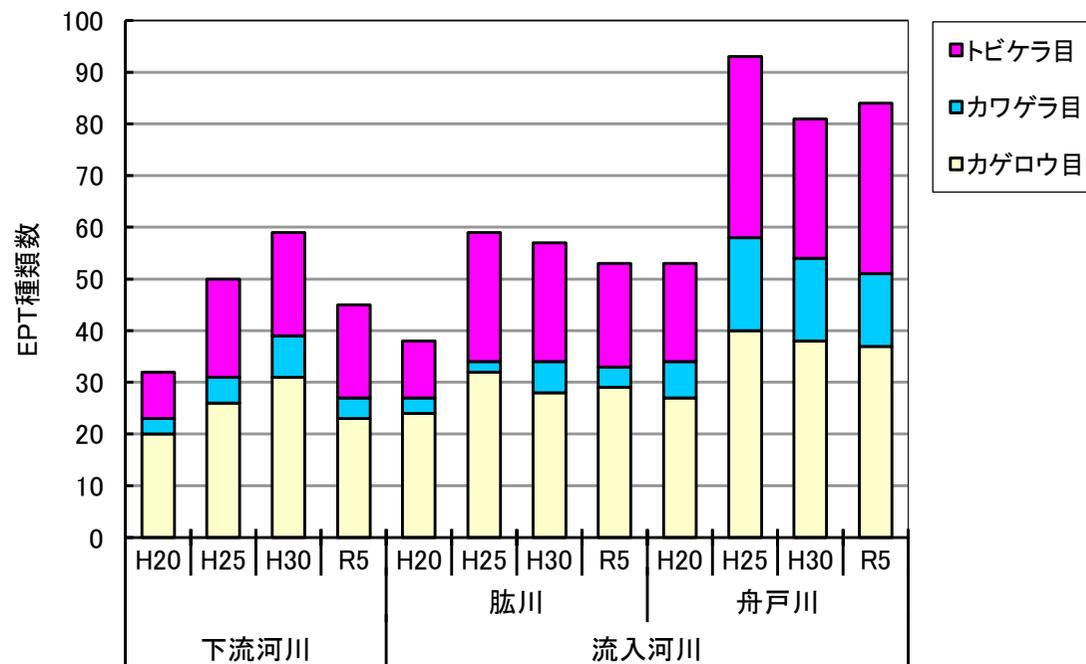
下流河川及び流入河川における底生動物の生活型別確認状況



生物群の分析項目：底生動物（EPT種類数）

- 水環境の指標であるEPT種類数については、下流河川では増加傾向がみられ、流入河川では前回調査から大きな変動はみられなかった。
- EPT種類数は、下流河川よりも流入河川の舟戸川が高く、比較的水質が良いと考えられる。

下流河川及び流入河川におけるEPT種類数の推移



【EPT種類数】

- ・カゲロウ目、カワゲラ目及びトビケラ目は、溪流等砂礫底の河川を代表する水生昆虫類。
- ・これらの多くは水質汚濁に弱い。



- ・カゲロウ目(E)、カワゲラ目(P)及びトビケラ目(T)の合計種類数(EPT種類数)が、水質の良好さを表す指標のひとつとして用いられている。

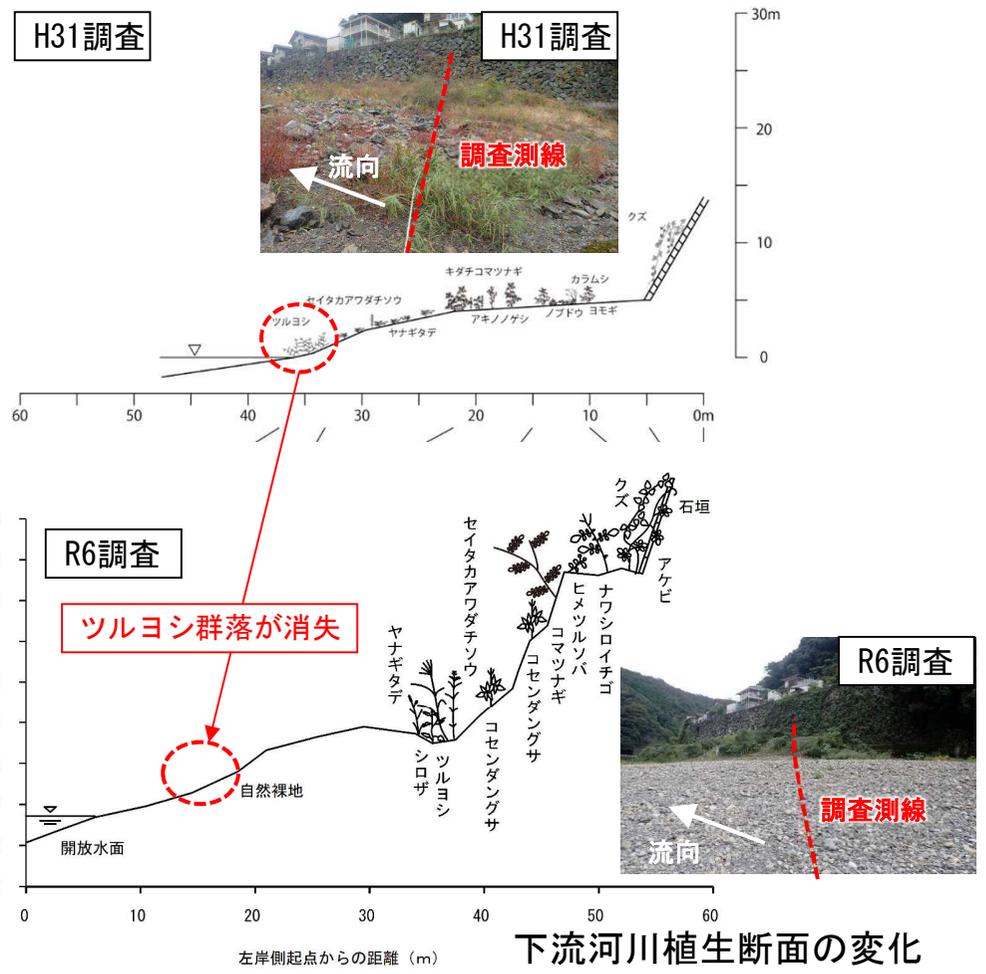
生物群の分析項目：植物（河岸植生）

- 平成30年7月豪雨により、下流河川では礫河原の形状が変化し、平成26年度調査の横断線上の砂州が消失したため、平成31年度調査以降、下流側に測線に移して植生断面調査を継続している。
- 平成31年度調査において草本群落やツルヨシ群落が見られ、回復傾向にあった砂州の植生は、令和6年度調査では、出水やダムからの放流等により、下流河川で水際に生育していたツルヨシ群落等が消失し、自然裸地となっていた。

平成30年7月豪雨による変化 下流河川：肱肱山F1



下流河川 植生断面調査位置図



下流河川植生断面の変化

生物群の分析項目：鳥類（水鳥）

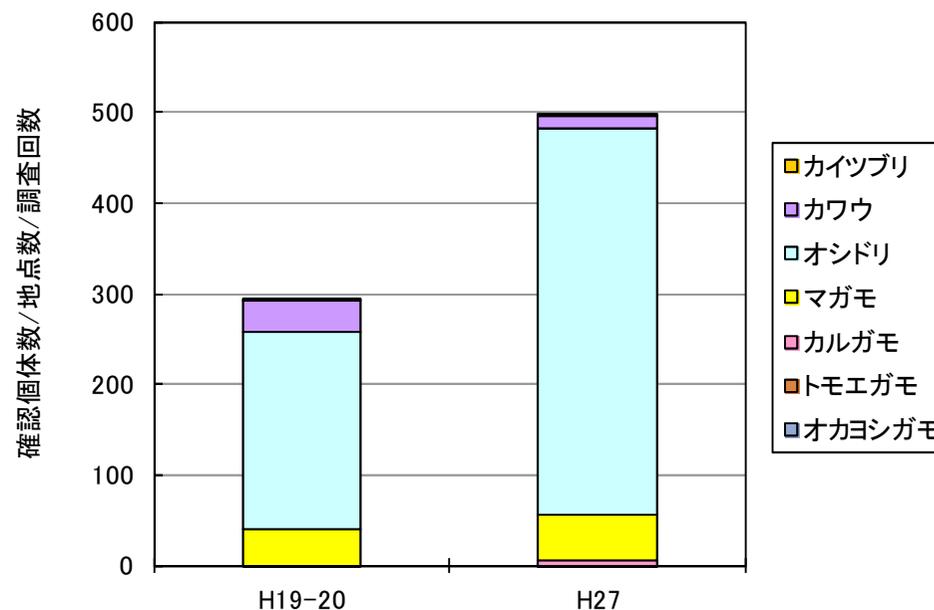
※前回FU報告より再掲

- カワウ、オシドリ、マガモ等の水鳥は継続して確認されている。
- ダム湖では、オシドリを非常に多く確認できる。
- 水鳥の確認状況から、ダム湖における生息環境は維持されていると考えられる。
- カワウは、アユ等の有用魚への漁業被害をもたらす鳥類であり、個体数の過剰な増加の有無を把握するため、カワウの生息状況は今後も確認していく必要がある。

ダム湖内における水鳥の確認状況

No.	科名	和名	ダム湖内	
			H19-20	H27
1	カイツブリ科	カイツブリ	0.5	1.5
2	ウ科	カワウ	34.0	14.5
3	カモ科	オシドリ	218.0	426.0
4		マガモ	37.5	51.0
5		カルガモ		3.0
6		トモエガモ	1.5	1.0
7		オカヨシガモ		1.0
計	3科	7種	5種	7種
	地点数		1地点	1地点
	調査回数		2回	2回

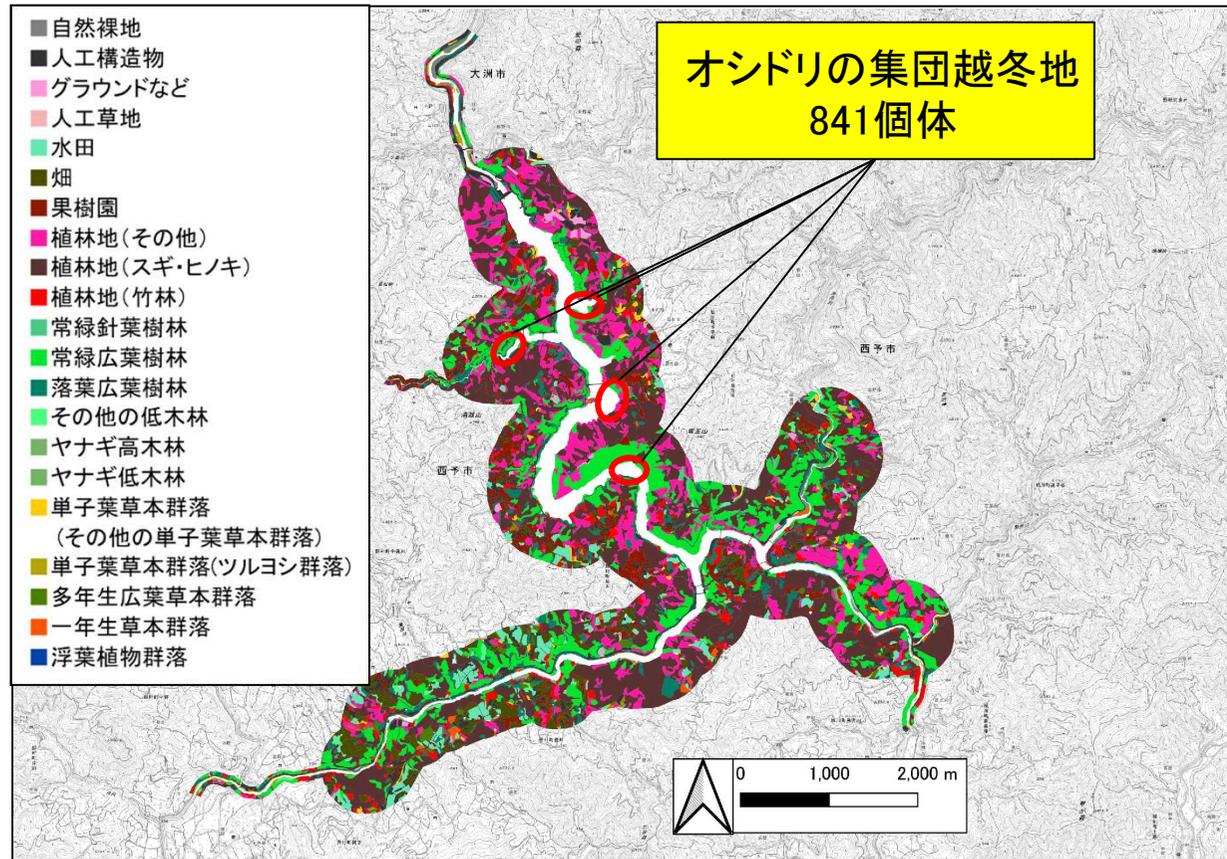
※1: 数値の単位は、「確認個体数/地点数/調査回数」。



生物群の分析項目：鳥類（集団分布地）

※前回FU報告より再掲

■ オシドリの集団分布地が確認されている。



水位変動域の裸地にて
休息するオシドリ



集団でダム湖上を
飛び立つオシドリ



鳥類の集団分布地の確認状況（H27）

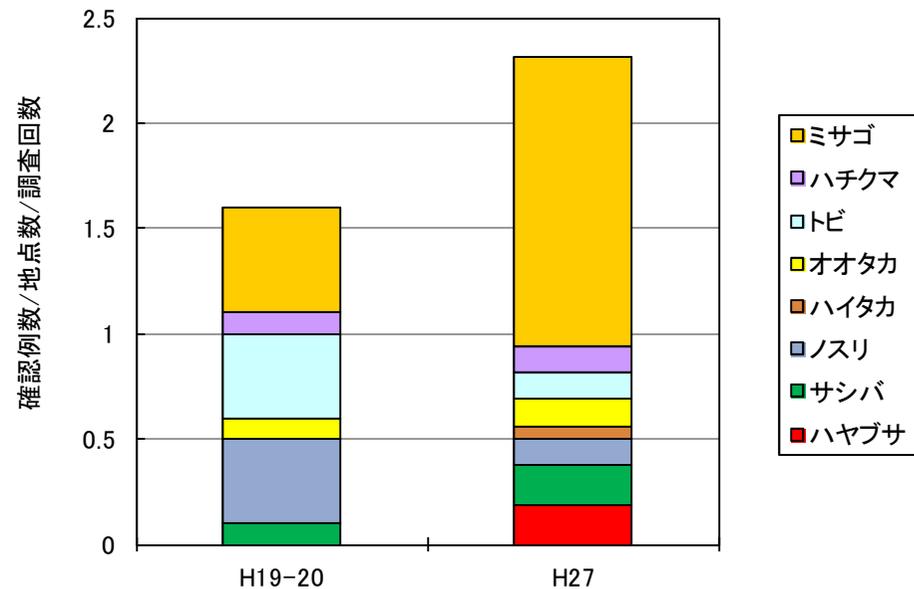
生物群の分析項目：鳥類（猛禽類）

※前回FU報告より再掲

- ミサゴ、ハチクマ、トビ等の猛禽類は、継続して確認されている。
- 確認種数及び確認例数が増加傾向にある。
- 近年は、ミサゴの確認例数が増加しており、ダム湖を採餌環境として利用していると考えられる。

No.	科名	和名	調査年度	
			H19-20	H27
1	タカ科	ミサゴ	0.5	1.4
2		ハチクマ	0.1	0.1
3		トビ	0.4	0.1
4		オオタカ	0.1	0.1
5		ハイタカ		0.1
6		ノスリ	0.4	0.1
7		サシバ	0.1	0.2
8	ハヤブサ科	ハヤブサ		0.2
計	2科	8種	6種	8種
	地点数		5地点	8地点
	調査回数		2回	2回

※1: 数値の単位は、「確認例数/地点数/調査回数」。



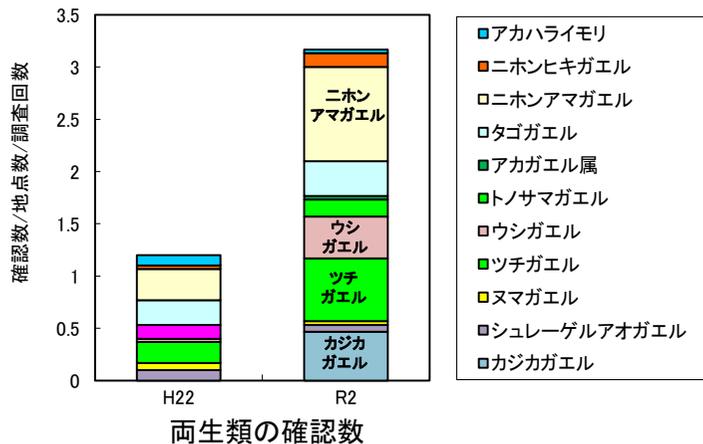
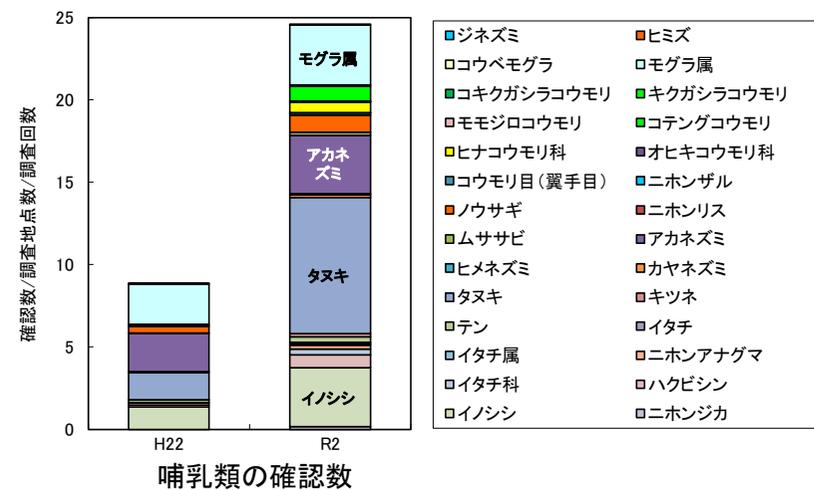
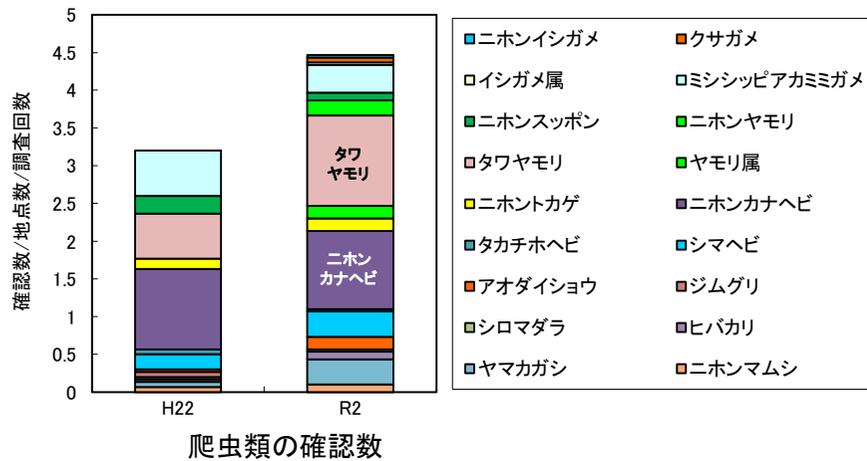
ダム湖周辺における猛禽類の確認状況

生物群の分析項目：両・爬・哺乳類（優占種の変化）

※前回FU報告より再掲

■直近に実施された令和2年度調査では平成22年度調査と比較すると、両生類、爬虫類、哺乳類とも確認数が増加していた。

ダム湖周辺における両生類・爬虫類・哺乳類の確認状況



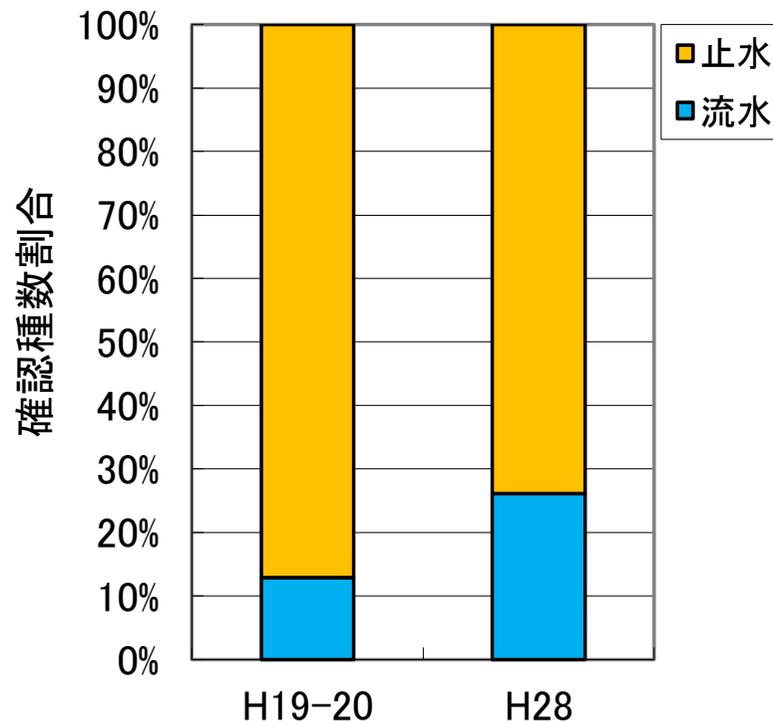
生物群の分析項目：陸上昆虫類等(止水性昆虫類)

※前回FU報告より再掲

- 平成28年度調査では、23種のトンボ類が確認され、止水環境を主な生息環境として利用する種が16種確認された。
- 確認種数割合に大きな変化はみられないことから、止水性トンボ類の生息環境に大きな変化はないと考えられる。

ダム湖周辺におけるトンボ類の確認状況

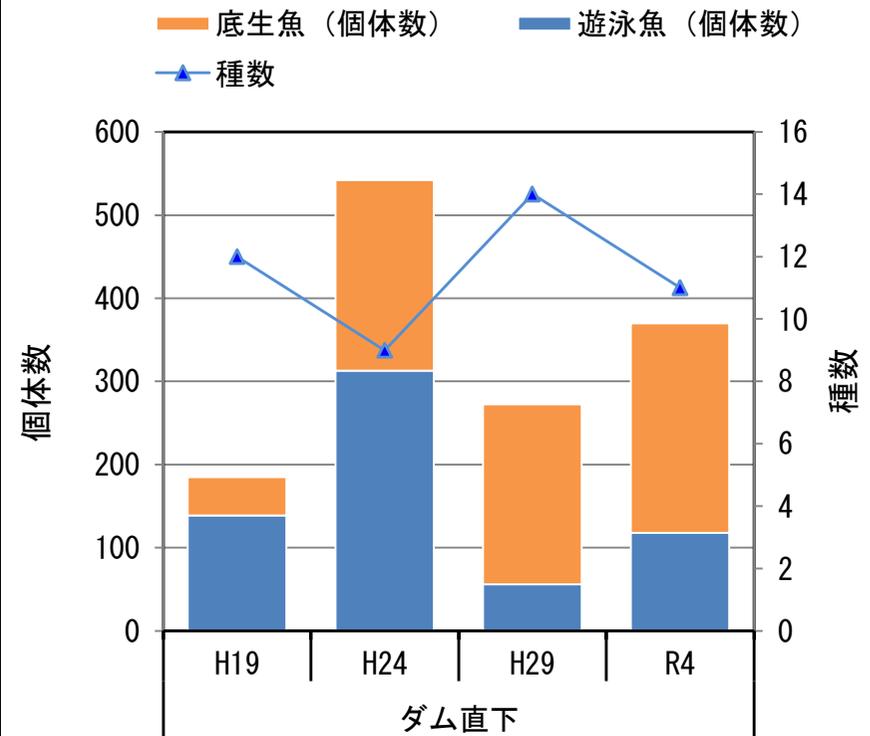
科和名	種名	生息場		調査年度	
		止水	流水	H19-20	H28
アオイトトンボ科	ホソミオツネトンボ	●		■	
イトトンボ科	キイトンボ	●		■	
イトトンボ科	アオモンイトトンボ	●		■	■
イトトンボ科	クロイトトンボ	●		■	■
ヤンマ科	クロスジギンヤンマ	●		■	
ヤンマ科	ギンヤンマ	●		■	■
ヤンマ科	カトリヤンマ	●		■	■
ヤンマ科	ヤブヤンマ	●		■	■
サナエトンボ科	タイワンウチワヤンマ	●		■	
サナエトンボ科	コオニヤンマ	●		■	■
サナエトンボ科	フタスジサナエ	●		■	
オニヤンマ科	オニヤンマ	●		■	■
エゾトンボ科	トラフトンボ	●		■	
エゾトンボ科	タカネトンボ	●		■	
トンボ科	ショウジョウトンボ	●		■	
トンボ科	ヨツボシトンボ	●		■	
トンボ科	ハラビロトンボ	●		■	■
トンボ科	シオカラトンボ	●		■	■
トンボ科	シオヤトンボ	●		■	
トンボ科	オオシオカラトンボ	●		■	
トンボ科	ウスバキトンボ	●		■	■
トンボ科	コシアキトンボ	●		■	■
トンボ科	チョウトンボ	●		■	
トンボ科	ナツアカネ	●		■	■
トンボ科	マユタテアカネ	●		■	■
トンボ科	アキアカネ	●		■	■
トンボ科	ヒメアカネ	●		■	■
トンボ科	リスアカネ	●		■	■
トンボ科	ネキトンボ	●		■	
アオイトトンボ科	オオアオイトトンボ		●	■	■
カワトンボ科	ハクロトンボ		●	■	■
カワトンボ科	ミヤマカワトンボ		●	■	■
カワトンボ科	アサヒナカワトンボ		●	■	■
ヤンマ科	ミルンヤンマ		●	■	
サナエトンボ科	オナガサナエ		●		■
サナエトンボ科	タベサナエ		●		■
エゾトンボ科	コヤマトンボ		●		■
種類数	種数	29	8	31	23



ダム及びその周辺環境①

■ダム直下では平成23～27年度にかけて工事が実施されていた。工事前後の底生魚と遊泳魚の種数と個体数を比較すると、種数は大きな変動はなく、個体数は平成29年度に減少したものの令和4年度には増加しており、工事によるダム直下の魚類の生息環境への顕著な影響は確認されていない。

No	種	生活型				
			H19	H24	H29	R4
1	ニホンウナギ	遊泳魚			1	2
2	コイ	遊泳魚			1	2
3	フナ属	遊泳魚		7		
4	ワタカ	遊泳魚	1	2	3	
5	ハス	遊泳魚			1	5
6	オイカワ	遊泳魚	131	184	27	90
7	カワムツ	遊泳魚	1		1	10
8	ウグイ	遊泳魚		3		
9	ホンモロコ	遊泳魚	1			
10	カマツカ	底生魚	1		4	10
11	ギギ	遊泳魚	1			
12	ナマズ	遊泳魚	1			
13	アユ	遊泳魚	1	106	10	1
14	ブルーギル	遊泳魚	1	6		2
15	オオクチバス	遊泳魚	1	5	12	6
16	ドンコ	底生魚			13	
17	ウキゴリ	底生魚			3	
18	オオヨシノボリ	底生魚			2	
19	トウヨシノボリ類	底生魚	32	60	70	161
20	ヌマチチブ	底生魚	13	169	124	81
合計	種数		12種	9種	14種	11種
	個体数		185	542	272	370
遊泳魚	種数		9種	7種	8種	8種
	個体数		139	313	56	118
底生魚	種数		3種	2種	6種	3種
	個体数		46	229	216	252



工事前後の比較(ダム直下)

重要種・外来種の変化の把握

＜重要種＞生態的特性や生活史、確認状況から、**ダムの管理・運用に伴い影響を受ける可能性のある種を抽出し、生息・生育状況を整理・考察。**

貴重種保護の観点から表示しておりません。

＜外来種＞「**特定外来生物**」、「**ダムの存在や管理・運用により生息・生育域の拡大が生じる可能性のある種**」を抽出し、生息・生育状況を整理・考察。

種名	確認状況等	ダム運用・管理との関連性
ブルーギル 特定外来生物	・ H13からダム湖内で継続して確認。	・ 人為的な影響等により拡散・増加し、在来種の生息状況に変化を及ぼす可能性が考えられる。
オオクチバス 特定外来生物	・ H13からダム湖内で継続して確認。	・ 人為的な影響等により拡散・増加し、在来種の生息状況に変化を及ぼす可能性が考えられる。
オオキンケイギク 特定外来生物	・ H19-20からダム湖周辺で継続して確認。	・ 人為的な影響等により拡散・増加し、在来種の生息状況に変化を及ぼす可能性が考えられる。

※ダム周辺で広く確認されている種やダム管理範囲外の樹林等で確認されている種、単年度のみ確認種は分析対象外。

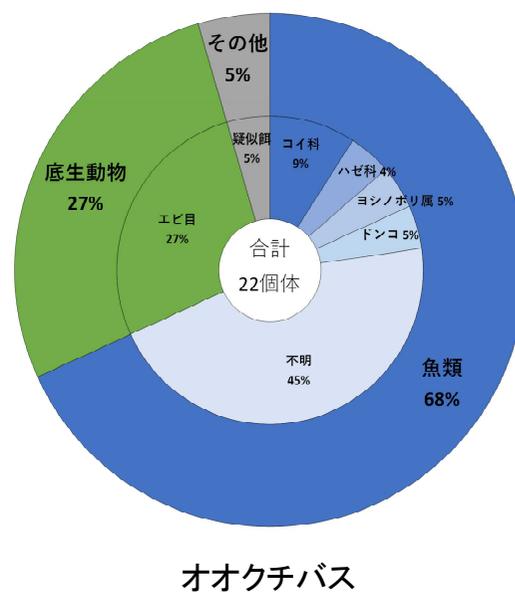
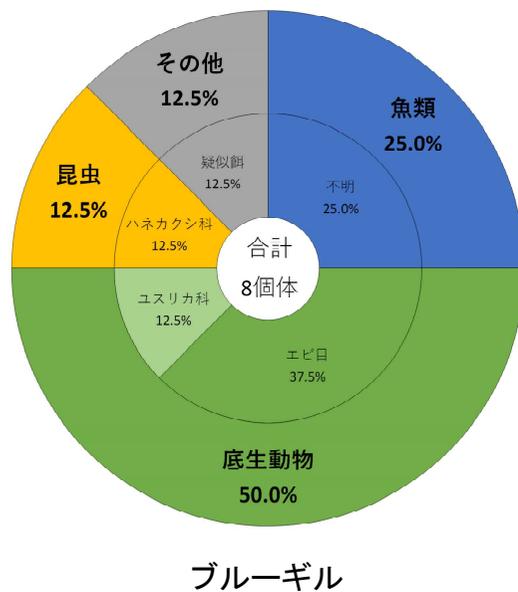
環境保全対策

■ 鹿野川ダムでは、環境保全対策として、以下に示す対策・調査等を実施し、管理上の課題の有無等について分析・評価を行っている。

環境保全対策	概要	今後の対策の必要性等
ダム工事による河川魚類への影響把握	<ul style="list-style-type: none"> ・鹿野川ダム周辺の複数の工事について、魚類の生息環境への影響および留意すべき事項について整理した ・工事前後の底生魚と遊泳魚の種数と個体数を比較すると、種数は大きな変動はなく、個体数はH29年度に減少したもののR4年度には増加し、工事による河床への影響はほとんどないと推測される 	<ul style="list-style-type: none"> ・工事前から工事後にかけて、魚類の確認種数が増加していることから、現時点で改善措置の必要はない
平成30年7月豪雨以降のダム貯水池周辺の環境変化の把握	<ul style="list-style-type: none"> ・平成30年7月豪雨に伴う出水の影響による流入河川および下流河川の植生変化の状況について調査を実施した ・当該出水により植生が消失した箇所については、豪雨後、ツルヨシ群落の再生（下流河川、流入河川（肱川））や、斜面崩壊した裸地における先駆性樹種の定着（流入河川（黒瀬川））などの植生の回復がみられた一方で、下流河川においては、その後の出水により令和6年度調査では再び消失している箇所もみられた 	<ul style="list-style-type: none"> ・流入河川および下流河川の河岸植生は、出水とそれに伴う水位上昇や河床材料の移動等の洪水かく乱を繰り返しているものと考えられる ・現時点で改善措置の必要はないが、今後も河川水辺の国勢調査などにより継続的にモニタリングを実施する
外来魚の胃内容物調査	<ul style="list-style-type: none"> ・現地で捕獲したオオクチバス、ブルーギルの胃内容物を確認した ・水産資源上重要なアユやその他の生物への捕食圧の実態を把握した 	<ul style="list-style-type: none"> ・ブルーギル等の魚食性の外来種及び在来種の個体数の動向を引き続きモニタリングする

環境保全対策(外来魚の胃内容物調査)

- 令和4年度の魚類調査時に捕獲されたオオクチバス・ブルーギルについて、胃内容物調査を実施した。
- オオクチバス・ブルーギル全37個体のうち、26個体で魚類、底生動物、昆虫類の捕食が確認された。
- 採捕したブルーギル・オオクチバスのうち6割以上の個体が何らかの在来種を捕食していたことから、特定外来生物である両種がダム湖内の生物の生息環境に影響を与えている可能性が示唆された。



コイ科



ドンコ



ヨシノボリ属



ハネカクシ科

各外来魚の胃内容物組成

生物のまとめと今後の方針

【まとめ】

- ダム湖は、他の一般的なダムと同様に“ダム湖”という環境に適応したスゴモロコ属等の止水性の魚類、オシドリ等の水鳥が生息しており、止水環境に適応した生物の生息場として機能している。
- 流入河川には、回遊魚が確認されており、アユ等の一部は陸封化したものと考えられる。
- 平成30年7月豪雨に伴う出水により植生が消失して自然裸地となっていた流入河川や下流河川の河岸では、その後自然回復していることが確認された。一方でその後の出水等による消失も見受けられ、これらの河岸植生は洪水かく乱を繰り返しているものと考えられる。
- ダム湖周辺は植林地(スギ・ヒノキ)が最も面積が広く、次いで常緑広葉樹林、植林地(その他)の順に広く、猛禽類が継続して確認されている。
- ダム湖において在来の止水性魚類は継続して確認されているが、特定外来生物のブルーギルやオオクチバス継続的に確認されていることから、在来種の確認個体数に影響を及ぼしている可能性がある。
- 直近の調査のみで確認された種は今後の河川水辺の国勢調査により、定着状況に留意していく。

【今後の方針】

- 今後も自然環境の保全に留意しながら、河川水辺の国勢調査等を実施し、ダム湖周辺の環境を継続的にモニタリングを実施する。
- 特定外来生物等の外来種については、分布域の拡大、在来種への影響などに留意し、今後も生息・生育状況の継続的な把握に努める。
- 陸封化アユの動向やオシドリの個体数については、河川水辺の国勢調査などにより継続的にモニタリングを実施する。

7. 水源地域動態

- 水源地域の立地
- ダムと地域の関わり
- 水源地域の人口・世帯数
- 水源地域の人口構成
- ダム周辺施設の状況
- ダム周辺施設の利用状況
- ダムカード配布数
- ダム及び周辺のイベント等の開催状況
- ダム湖利用実態調査結果
- 水源地域ビジョンの概要
- 水源地域動態のまとめと今後の方針

水源地域の立地

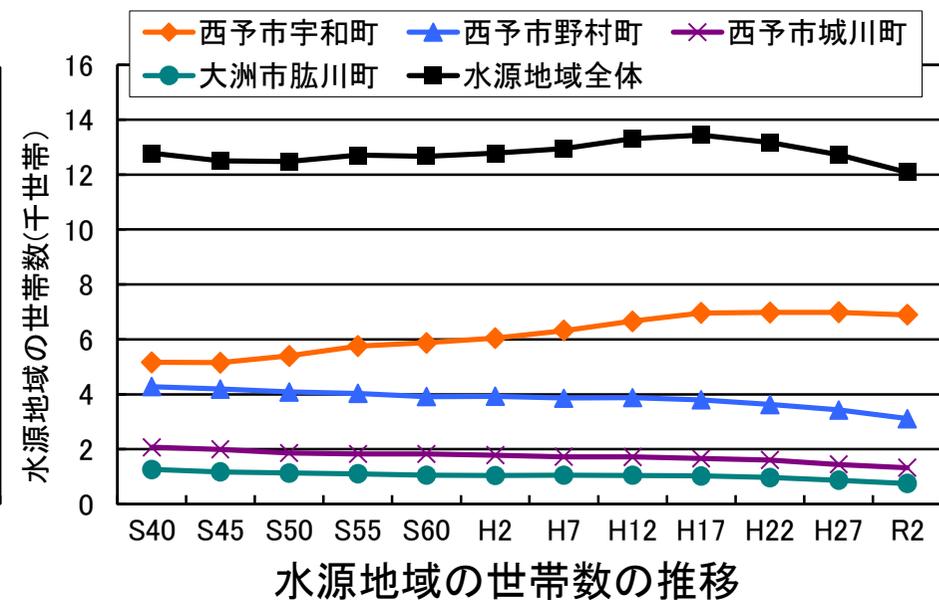
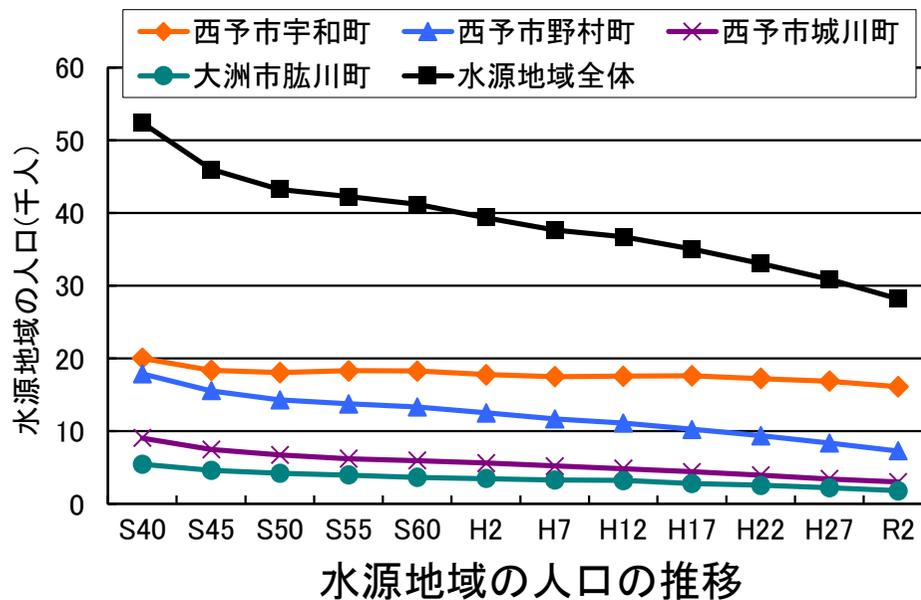
- 鹿野川ダムは、愛媛県の西南部に位置し、県都松山市からは約60km、車で80分程度である。
- 鹿野川ダムの水源地域は、西予市宇和町、同野村町、同城川町、大洲市肱川町の4町から構成される。

鹿野川ダム水源地域の立地概要



水源地域の人口・世帯数

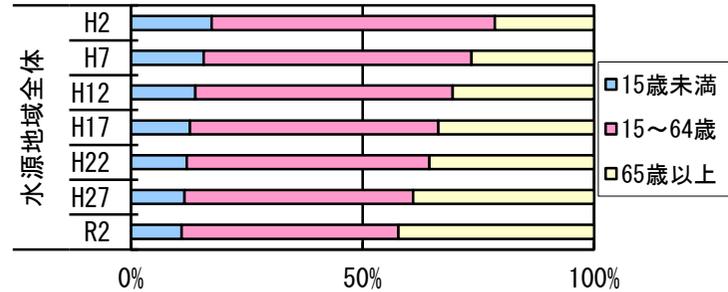
- 鹿野川ダム水源地域の人口は、西予市宇和町、同野村町、同城川町、大洲市肱川町ともに減少傾向にある。
- 人口増減率を昭和40年と令和2年で比較すると、西予市宇和町はマイナス20%であるが、西予市野村町はマイナス59%、同城川町と大洲市肱川町はマイナス67%と大きく減少している。
- 西予市宇和町では、人口は減少しているが世帯数は増加しており、一世帯当たりの人員数が減少している状況である。



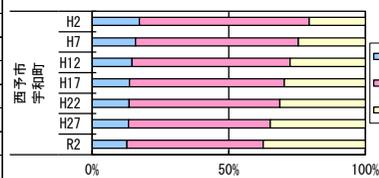
水源地域の人口構成(年齢階層別人口)

- 水源地域全体の高齢人口(65歳以上人口)割合は、平成2年から令和2年の間に22%→42%に増加している。
- 水源地域全体の生産年齢人口(15~64歳人口)割合は、平成2年から令和2年の間に61%→47%に減少し、年少人口(15歳未満人口)割合は17%→11%に減少している。

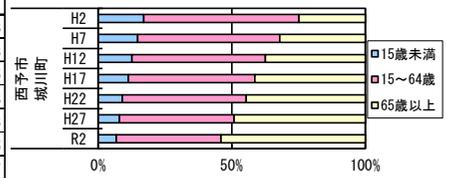
		(人)			
		15歳未満	15~64歳	65歳以上	合計
水源地域全体	H2	6,864	24,053	8,443	39,360
	H7	5,891	21,800	9,952	37,643
	H12	5,107	20,398	11,184	36,689
	H17	4,471	18,793	11,785	35,049
	H22	3,979	17,339	11,758	33,076
	H27	3,565	15,231	12,066	30,862
	R2	3,085	13,175	11,912	28,172



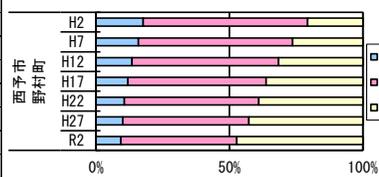
		(人)			
		15歳未満	15~64歳	65歳以上	合計
西予市 宇和町	H2	3,063	11,034	3,668	17,765
	H7	2,769	10,424	4,291	17,484
	H12	2,567	10,155	4,828	17,550
	H17	2,403	9,987	5,220	17,610
	H22	2,341	9,506	5,387	17,234
	H27	2,239	8,759	5,867	16,865
	R2	2,043	8,043	6,013	16,099



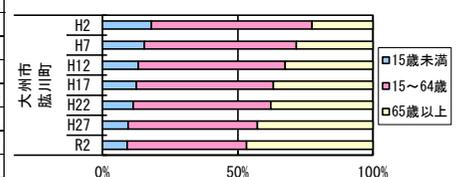
		(人)			
		15歳未満	15~64歳	65歳以上	合計
西予市 城川町	H2	955	3,260	1,393	5,608
	H7	764	2,765	1,664	5,193
	H12	612	2,417	1,806	4,835
	H17	497	2,090	1,821	4,408
	H22	356	1,824	1,753	3,933
	H27	272	1,471	1,682	3,425
	R2	205	1,172	1,620	2,997



		(人)			
		15歳未満	15~64歳	65歳以上	合計
西予市 野村町	H2	2,220	7,693	2,595	12,508
	H7	1,852	6,770	3,069	11,691
	H12	1,504	6,080	3,509	11,093
	H17	1,223	5,301	3,717	10,241
	H22	996	4,719	3,658	9,373
	H27	844	3,944	3,571	8,359
	R2	673	3,163	3,433	7,269



		(人)			
		15歳未満	15~64歳	65歳以上	合計
大州市 肱川町	H2	626	2,066	787	3,479
	H7	506	1,841	928	3,275
	H12	424	1,746	1,041	3,211
	H17	348	1,415	1,027	2,790
	H22	286	1,290	960	2,536
	H27	210	1,057	946	2,213
	R2	164	797	846	1,807



水源地域の年齢階層別人口割合の推移

ダム周辺施設の状況

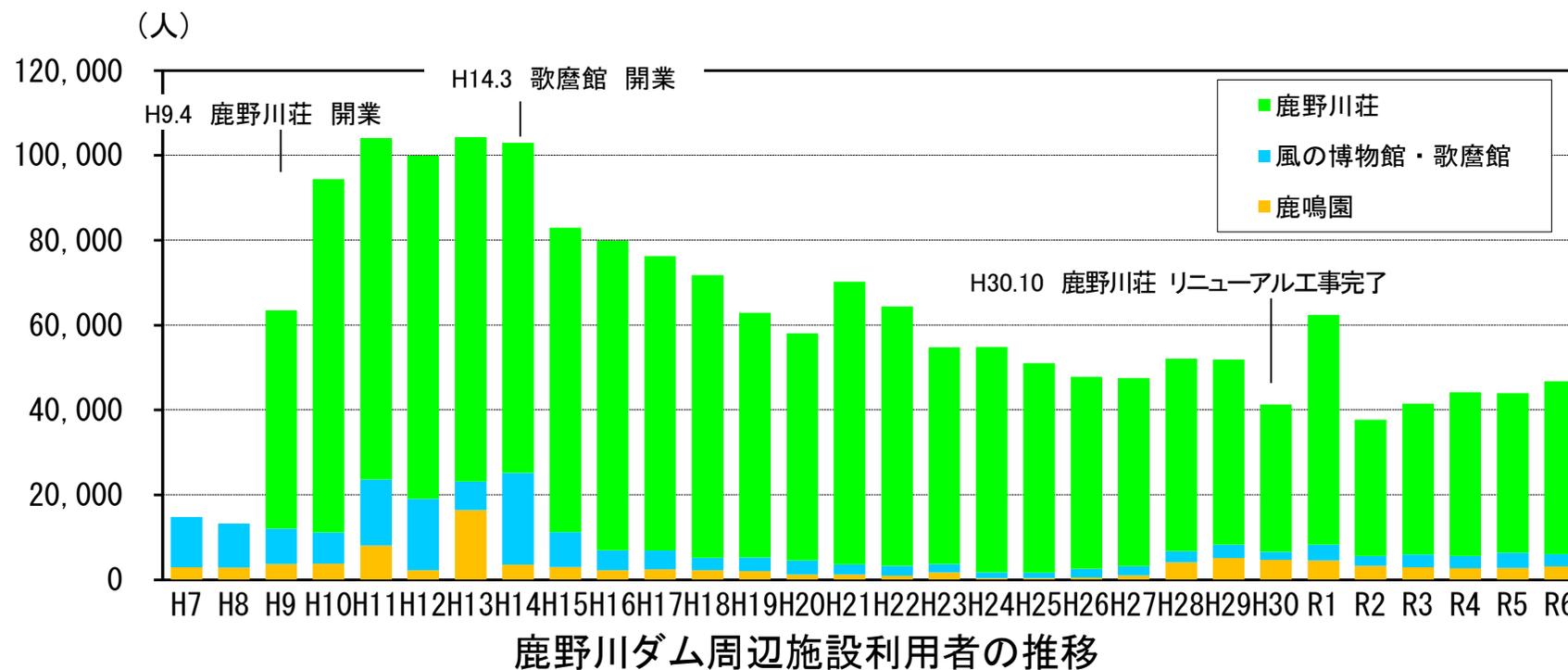
- 鹿野川ダムでは、愛媛県管理時代にボート等の鹿野川湖の利用を考慮し、遊歩道が整備されており、周辺には鹿野川荘、風の博物館・歌麿館、鹿鳴園等の宿泊施設やレクリエーション施設が整備されている。



鹿野川ダム周辺の施設整備状況

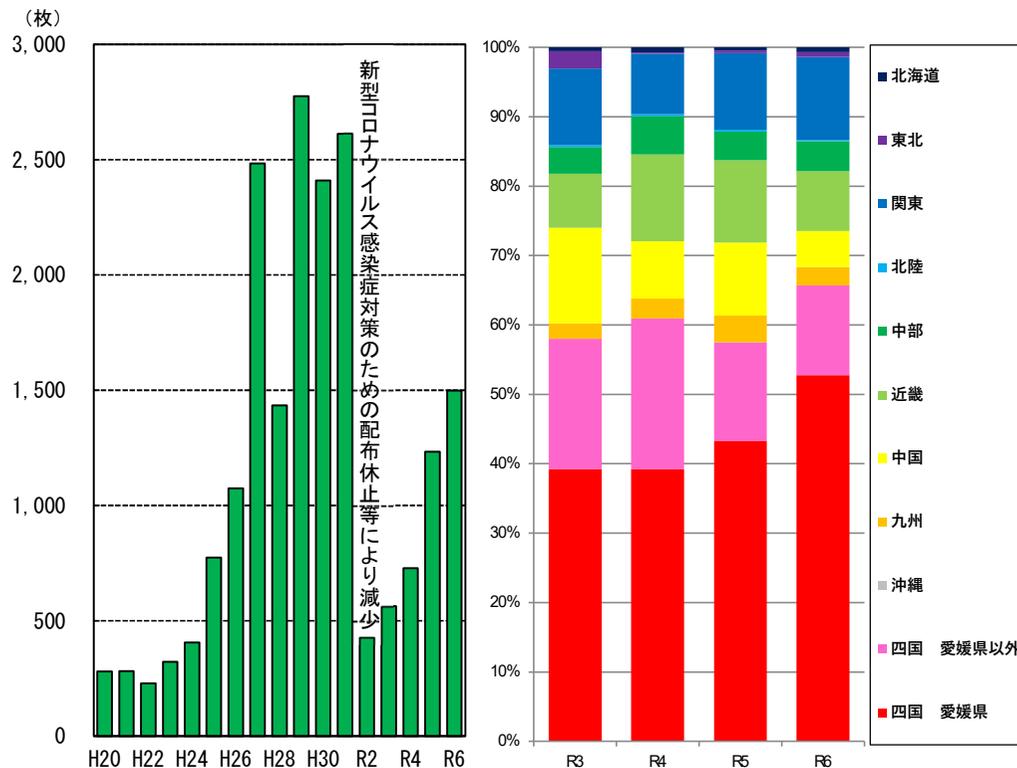
ダム周辺施設の利用状況

- 鹿野川ダムの周辺施設利用者は平成9年4月より鹿野川荘が営業開始した事により利用者数が大幅に増加し、平成13年度にピークを迎えた。
- 至近4年間では、鹿野川荘の利用者数がやや増加傾向にある。



ダムカード配布数

- 鹿野川ダムのダムカード配布数は令和2年度以降増加傾向にある。平成29年度には過去最大の2,775枚を配布した。
- ダムカード配布者の構成割合を出身地域別にみると、最新の令和6年度では愛媛県が一番多く、四国4県が約6.5割、その他の地域が約3.5割となっている。
- ダム改造事業完成した令和元年度には、記念カードも作成し配布した。



ダムカード配布数の推移
※通常版ダムカードの配布枚数

ダムカード配布者(ダム来訪者)の出身地域



鹿野川ダム改造事業完成記念カード



通常版
ダムカード

出典: 肱川ダム統管理事務所資料

ダム及び周辺のイベント等の開催状況

- ダムの水源地域では、森と湖に親しむ旬間等において、イベントや水質調査等を実施し、地域住民や地域の子供たちにダムの役割やしぐみを理解していただいたり、環境保全を啓発したりするための活動を行っている。
- ダム湖及びその周辺は地域のイベント会場としても利用されている。

行事名	対象者 参加者数	開催場所	内容等	主催者
おしどり湖ドラゴンボート大会	大洲市内外の方 (約300人)※1	鹿野川湖漕艇場	ドラゴンボート(手漕ぎ)の 速さを競う	鹿野川湖周遊企画部会 事務局
鹿野川夏祭り・花火大会	一般 (約800人)※1	肱川複合公共施設駐車場・ 鹿野川湖	アユのつかみどり、 盆踊り、夜神楽、 花火大会	大洲市観光協会肱川支部
肱川ふれあいまつり	一般 (約4,000人)※1	風の博物館	歌謡ショー、 餅まき、お菓子まき、 抽選会	肱川ふれあいまつり 実行委員会
地元小・中学生との水生生物 による水質の簡易調査	小中学生 (24人)※1	鹿野川ダムの下流支川 (河辺川)	小・中学生による水生生物 調査及び簡易水質調査	山鳥坂ダム工事事務所
鹿野川ダム見学会	一般 (260人)※1	鹿野川ダム堤体	ダム見学	肱川ダム統合管理事務所 鹿野川ダム管理支所

※1は令和6年



ドラゴンボート大会



水生生物調査



ダム見学会

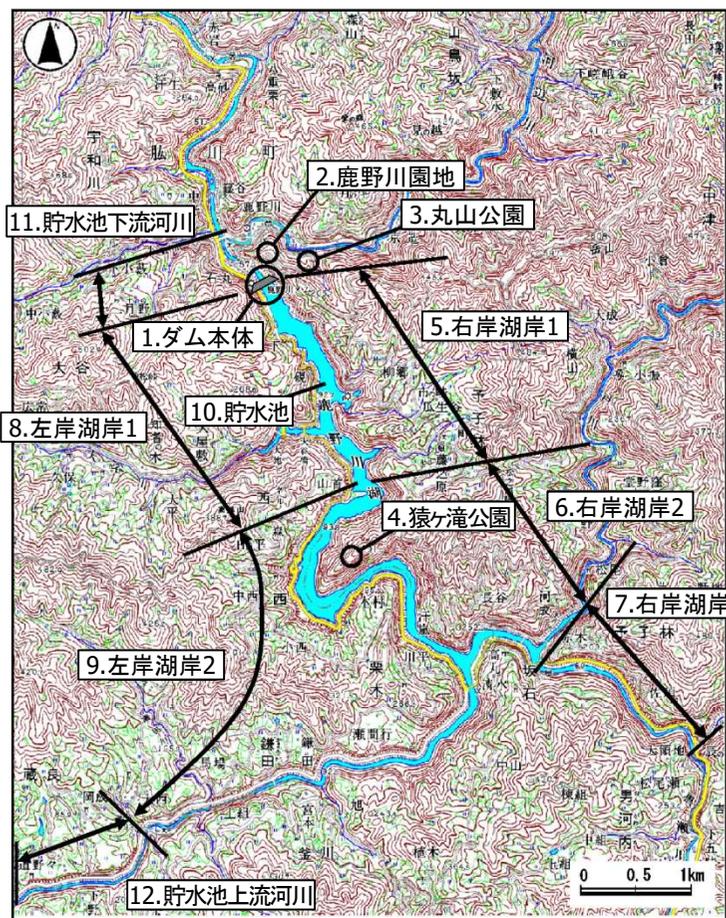


肱川ふれあいまつり

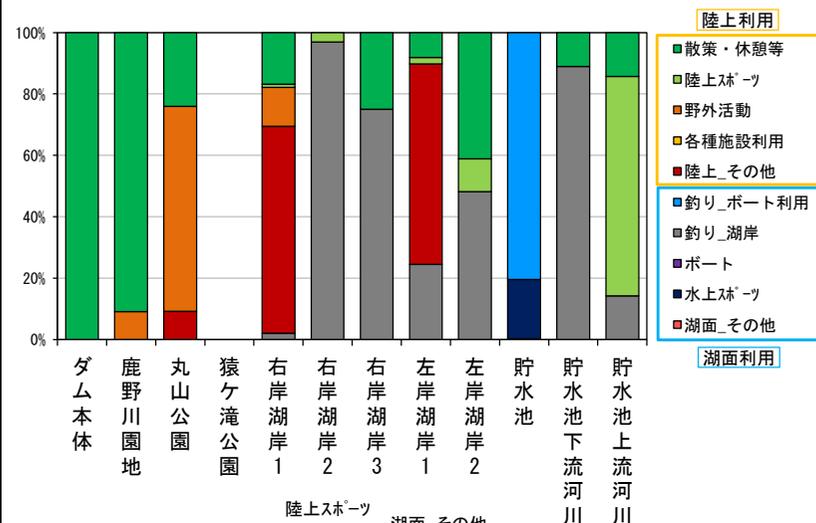
ダム湖利用実態調査結果①

■ 令和6年度のダム湖利用実態調査において、釣りやボートなどの湖面利用が全体の約6割を占め、散策・休憩等が約3割となっている。

調査地区の位置図



鹿野川ダムの利用形態別の利用者割合 (R6)



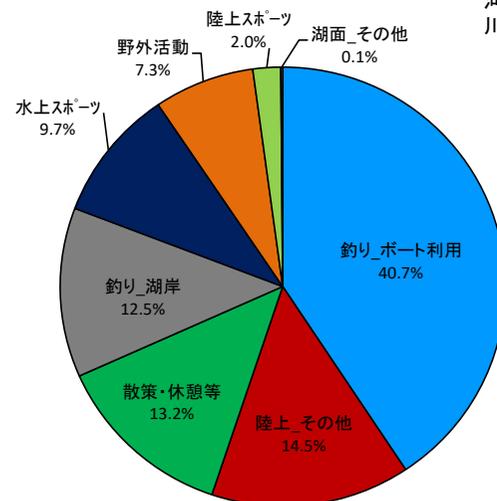
湖岸での釣り(右岸湖岸3)



ボートでの釣り(貯水池)



各種施設利用、散策・休憩等 (鹿野川園地)

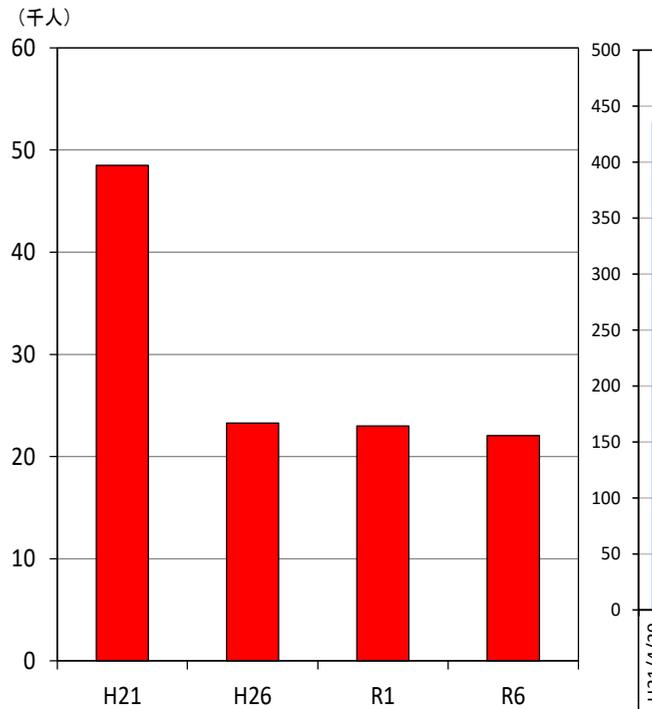


出典:ダム湖利用実態調査

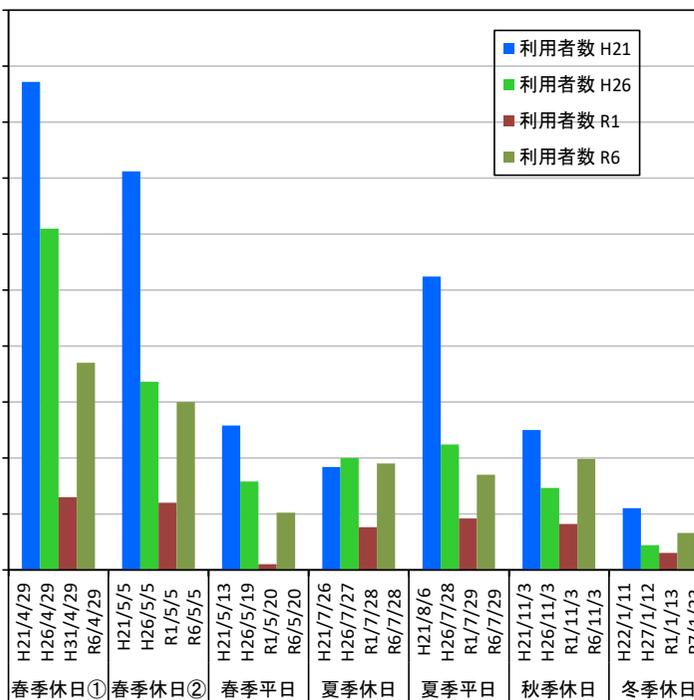
ダム湖利用実態調査結果②

- 鹿野川ダムのダム湖利用実態調査は、平成21年度から実施されている。
- 平成21年度は4.8万人を超える年間利用者数を記録したが、平成26年度以降は減少し横ばいで推移している。

鹿野川ダムの年間利用者数 (千人)



鹿野川ダムの調査日別の比較(H21～R6)



	天候				R1～R6の 変化割合
	H21	H26	R1	R6	
春季休日 ①	晴	曇	雨	雨	285%
春季休日 ②	晴	雨	晴	晴	250%
春季平日	晴	晴	雨	晴	1020%
夏季休日	雨	曇	晴	晴	250%
夏季平日	晴	晴	晴	曇	185%
秋季休日	晴	晴	晴	晴	241%
冬季休日	曇	曇	晴	曇	220%

※:平成3年度から平成18年度までの利用実態調査は、愛媛県管理であったため実施していない。

水源地域ビジョンの概要

- 鹿野川ダムでは、平成22年3月に「鹿野川ダム水源地域ビジョン」を策定し、水源地域の住民が主体となって考え、実現するための推進計画を定めている。
- 住民が強く望む、鹿野川湖の水質の保全、桜の再生、地域交流、オシドリの生息環境の保全、湖面の快適な利用などを当面の課題として実現していくための行動テーマと基本方針を設定した。

鹿野川ダム水源地域ビジョンの3つの基本方針

テーマ

美しく、楽しく、いきいきと！
にぎわいのある鹿野川ダム水源地域の再生をめざして

基本方針

【環境保全・再生】
鹿野川湖の環境改善に取り組み、かつての美しい自然を再生します

【交流促進】
水源地域の資源を活かし、住民が広く参加できる
仕組みをつくり活性化します

【湖面利用】
快適で安全な湖面利用ができる環境をつくります

※水源地域ビジョン

「水源地域ビジョン」とは、ダムを活かして水源地域の自立的・持続的な活性化を図り、流域内の連携と交流によるバランスのとれた流域圏の発展を図ることを目的とする、水源地域活性化のための行動計画である。

計画は、ダム水源地域の自治体・住民等がダム事業者・管理者と共同で策定主体となり、下流の自治体・住民や関係行政機関に協力を求めながら策定する。

水源地域動態のまとめと今後の方針

【まとめ】

- 鹿野川ダム水源地域の人口は減少傾向にあり、少子高齢化が進行している。世帯数は、ダム水源地域では横ばい状態である。
- ダム及びダム湖周辺のイベントとしては、ダム管理者主催の『ダム見学会』、小学生を対象とした『水生生物調査』、大洲市役所肱川支所主催の『おしどりウォッチングin肱川』や、地元住民が主体となって実施している『ドラゴンボート大会』等があり、地域とダムが一体となった活動が継続して行われている。

【今後の方針】

- 今後も、ダム活かした地域活性化を展開するために地域と連携し管理していくとともに、ダムについて地域住民や来訪者の方々により深く理解して頂くため、PR活動等の取り組みを行っていく。