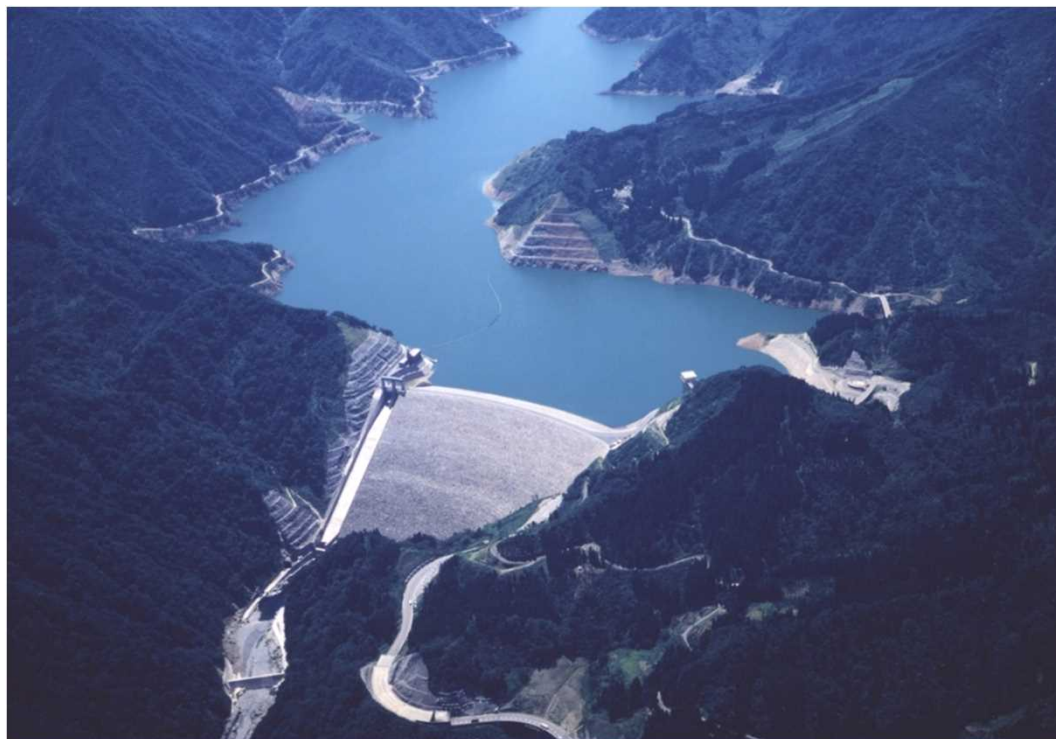


令和4年度 北陸地方ダム等管理フォローアップ委員会
手取川ダム 定期報告書の概要



令和5年2月

国土交通省 北陸地方整備局

目次

○ 実施状況

- ・ フォローアップ委員会の流れ 2
- ・ 前回フォローアップ委員会の意見と対応状況 3

1. 手取川ダム概要

- 1.1 流域の概要 4
- 1.2 手取川ダム流域の特徴 5
- 1.3 手取川ダム事業の経緯 6
- 1.4 手取川ダムの諸元 8
- 1.5 貯水池運用 9

2. 防災操作

- 2.1 防災操作計画 10
- 2.2 事前放流 11
- 2.3 防災操作実績 12
- 2.4 防災操作の効果 13
- 2.5 防災操作の副次的効果 15
- 2.6 まとめ 16

3. 利水

- 3.1 利水目的 17
- 3.2 貯水位変動 18
- 3.3 都市用水 19
- 3.4 発電 20
- 3.5 まとめ 21

4. 堆砂

- 4.1 堆砂量の測定について 22
- 4.2 堆砂量の推移 23
- 4.3 堆砂傾向の評価 24
- 4.4 飛砂対策 25
- 4.5 全国ダムとの比較 26
- 4.6 まとめ 27

5. 水質

- 5.1 水質調査地点と環境基準 28
- 5.2 水質経年変化 29
- 5.3 貯水池内鉛直分布 40
- 5.4 富栄養化レベル 41
- 5.5 植物プランクトン 42
- 5.6 水質保全施設の評価（選択取水設備） 43
- 5.7 まとめ 44

6. 生物

- 6.1 生物調査実施状況 45
- 6.2 生物調査範囲 46
- 6.3 至近調査年の調査結果概要 47
- 6.4 生物相の変化の把握 49
- 6.5 魚類 50
- 6.6 底生動物 52
- 6.7 動物プランクトン 54
- 6.8 植物 55
- 6.9 両生類 56
- 6.10 重要種（魚類） 57
- 6.11 外来種（オオクチバス） 58
- 6.12 維持放流による下流河川への取組み 60
- 6.13 まとめ 62

7. 水源地域動態

- 7.1 ダム周辺地域の状況 63
- 7.2 水源地域ビジョン 65
- 7.3 ダム周辺利用状況 66
- 7.4 イベント・地域連携 67
- 7.5 まとめ 69

○ 実施状況

・ フォローアップ委員会の流れ

平成8年 フォローアップ制度の試行を開始

- ・フォローアップ委員会の設置
- ・フォローアップ調査項目(洪水調節実績・環境への影響等)の整理・分析



平成13年～平成14年 管理定期報告書作成の試行

- ・全国12ダム・堰で試行実施
- ・手取川ダムを対象に試行実施(平成13年～平成14年)



平成14年7月 フォローアップ制度の本格実施

- ・事業の効果、環境への影響等を分析・評価



平成19年 「手取川ダム管理定期報告書」の作成



平成24年 「手取川ダム管理定期報告書」の作成(2巡目)



平成29年 「手取川ダム管理定期報告書」の作成(3巡目)



令和4年 「手取川ダム管理定期報告書」の作成(4巡目)

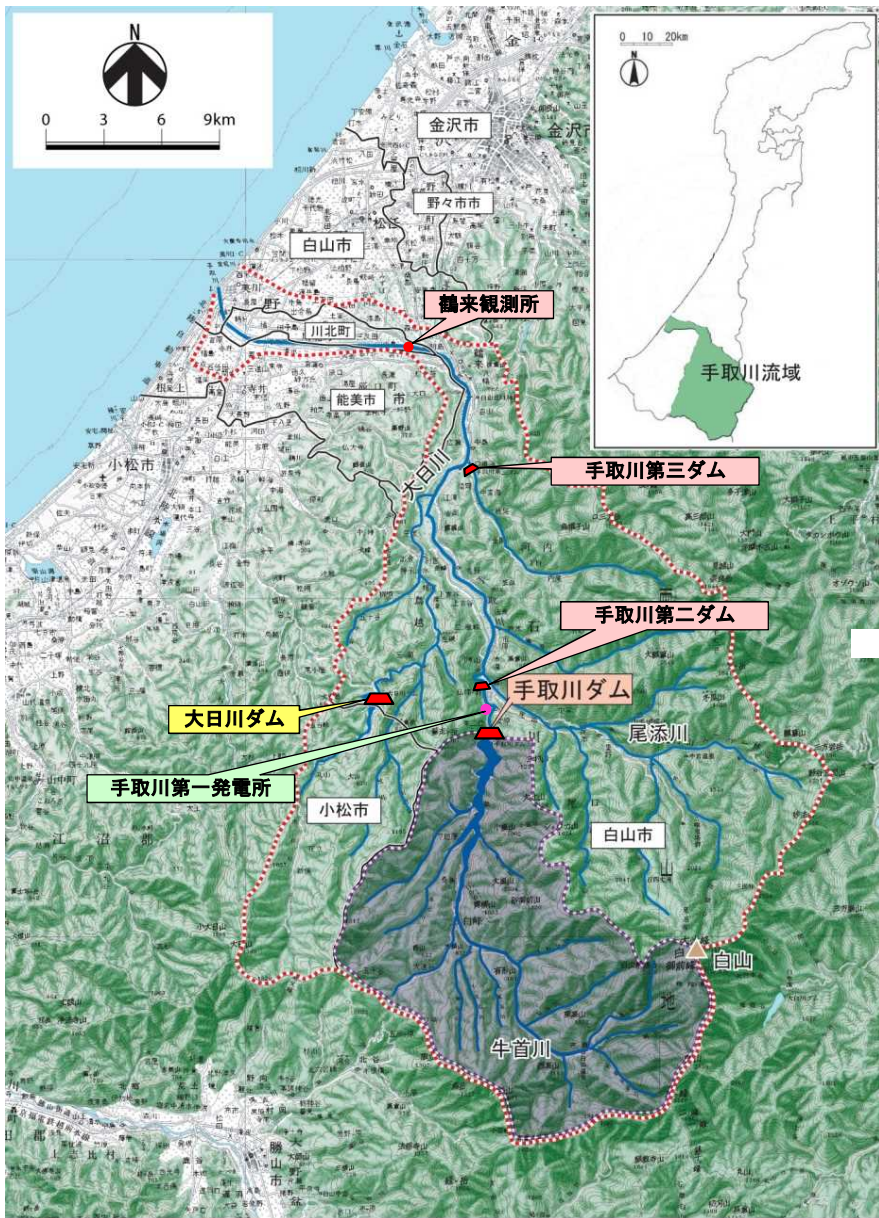
○ 実施状況

- ・ 前回フォローアップ委員会(平成29年度)の意見と対応状況(改善案)

項目	指摘事項	対応状況(改善案)
生物	特定外来生物のオオクチバスについては、ダム湖で再生産されている可能性がある。	令和元年に実施された河川水辺の国勢調査の結果においてオオクチバス個体数の増加が確認された。引き続き生息状況の把握に努める。 (該当ページ: p58~p59)
水源地域動態	ジオパークエリアと手取川ダムの位置関係、またジオパークと手取川ダムの関係がわかるようにすること。	ジオパークエリアと手取川ダムの位置関係がわかる図及び説明を追記した。 (該当ページ: p68)

1. 手取川ダムの概要

1.1 流域の概要



● 手取川流域 ● 手取川ダム流域

出典：金沢河川国道事務所HPより

- 手取川ダムは、洪水調節（治水）・都市用水の供給・発電を目的に手取川総合開発事業の一環として昭和49年に工事に着手。6年の歳月と約770億円の費用をかけ、昭和55年に完成した石川県内最大、国内でも最大級のロックフィルダムです。



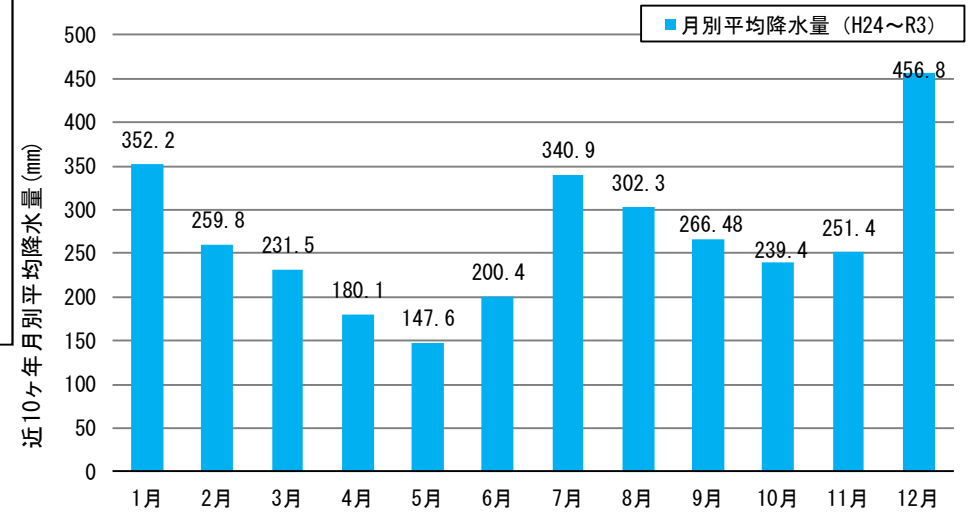
手取川ダム

1. 手取川ダム の概要

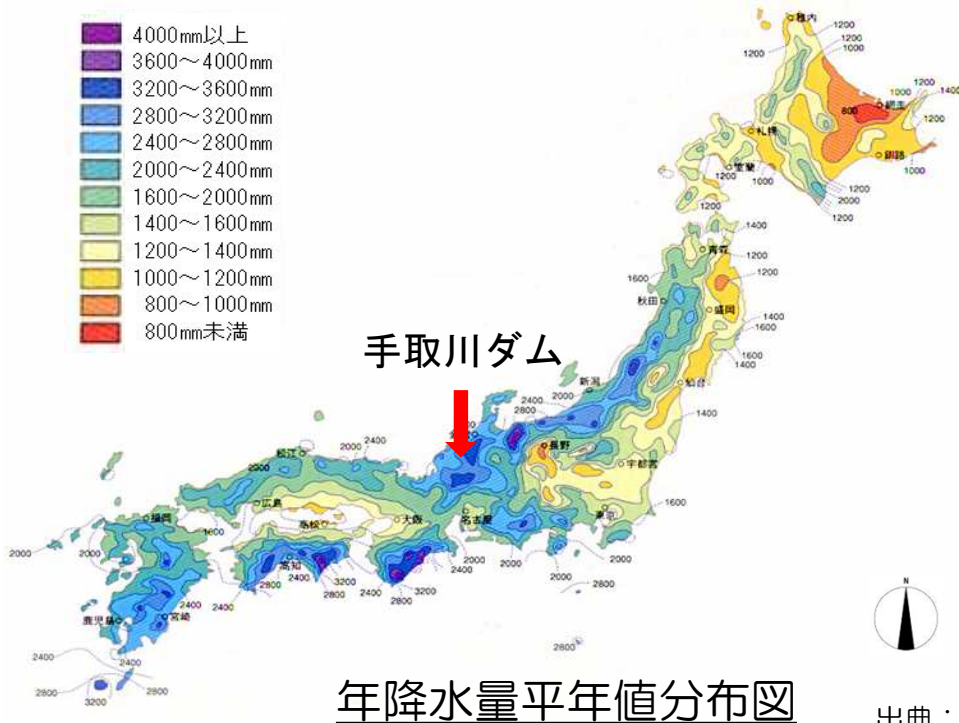
1.2 手取川ダム流域の特徴

- 手取川ダム流域は年間降水量が全国平均と比較して多く、特に冬季の降雪、夏季の雨量が多いのが特徴です。
- 手取川ダム地点の近10ヶ年の年間降水量平均は3,229mmで、全国平均1,662mm※と比べて多い地域です。

※気象庁平年値：平成3年～令和2年

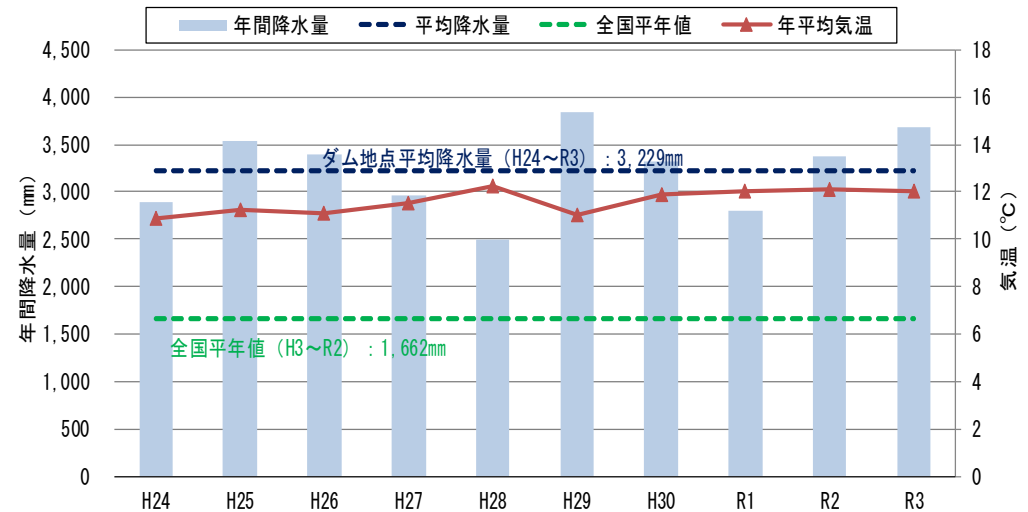


手取川ダム地点月別降水量



年降水量平年値分布図

出典：気象庁



手取川ダム地点年間降水量・年平均気温

出典：手取川ダム管理年報、手取川ダム管理所提供データ

1. 手取川ダムの概要

1.3 手取川ダム事業の経緯

■ 昭和9年7月10、11日、活発な梅雨前線の活動による記録的な豪雨に加え、例年にない大量の融雪が加わり、手取川の流域は未曾有の被害に襲われました。死者・行方不明者は112名、流出・倒壊家屋約240戸を数え、土砂流出・堤防切断による氾濫浸水や河床の上昇（白峰村・風嵐地区で7m上昇）等、洪水の爪痕が後々まで残りました。

死者：97名

行方不明：15名

負傷者：35名

建物被害（流出、倒壊）240戸

被害総額：2,250万円
(S44年時点)

最大流量（鶴来地点）
推定：4,100(m³/s)



濁流によって落橋寸前の手取川鉄橋

流木で家屋がなぎ倒された白峰村桑島

昭和9年7月の洪水状況

1. 手取川ダム の概要

1.3 手取川ダム事業の経緯

年 月	工 事 内 容
昭和41年	手取川一級河川に指定
昭和45年	ダム建設実施計画調査に着手
昭和49年11月	手取川ダム本体工事に着手
昭和50年11月	仮排水路通水開始
昭和54年6月	試験湛水開始
昭和55年4月	手取川ダム管理へ移行
平成14年6月	ダム水源地環境改善事業着手 (全国初)
平成15年3月	河川維持流量放流設備完成 (ダム水源地環境改善事業)



1. 手取川ダム of 概要

1.4 手取川ダムの諸元

ダム完成：昭和54年【42年経過（令和3年時点）】
 ダムの形式：中央遮水壁型ロックフィルダム
 ダムの高さ：153.0m
 ダムの長さ(堤頂長)：420.0m
 流域面積：428.3km²／湛水面積：5.25km²
 総貯水容量：23,100万m³

《目的》

・防災操作（洪水調節）

ダム地点における計画高水流量2,400m³/sのうち800m³/sを調節し、1,600m³/sに低減して下流の水害の軽減を図ります。

・都市用水の供給

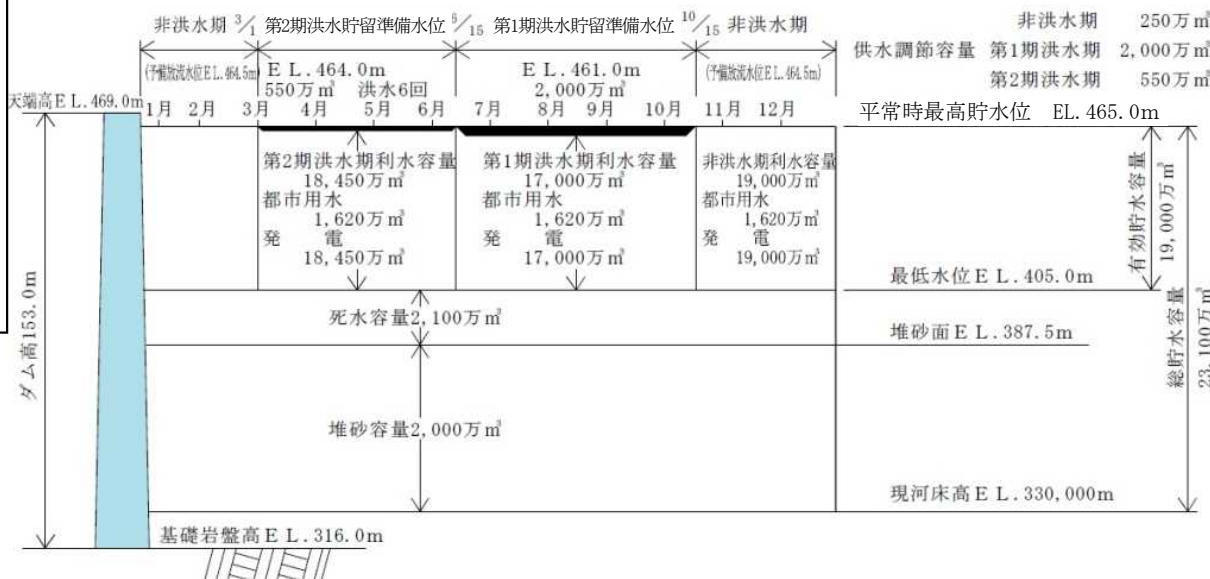
金沢市を中心に9市4町に対して44万m³/日の水道用水の供給が可能です。また、工業用水として、5万m³/日の供給が可能です。

・発電

手取川ダム（手取川第一発電所）において最大出力 計250,000kWの発電を行います。



手取川ダムの外観



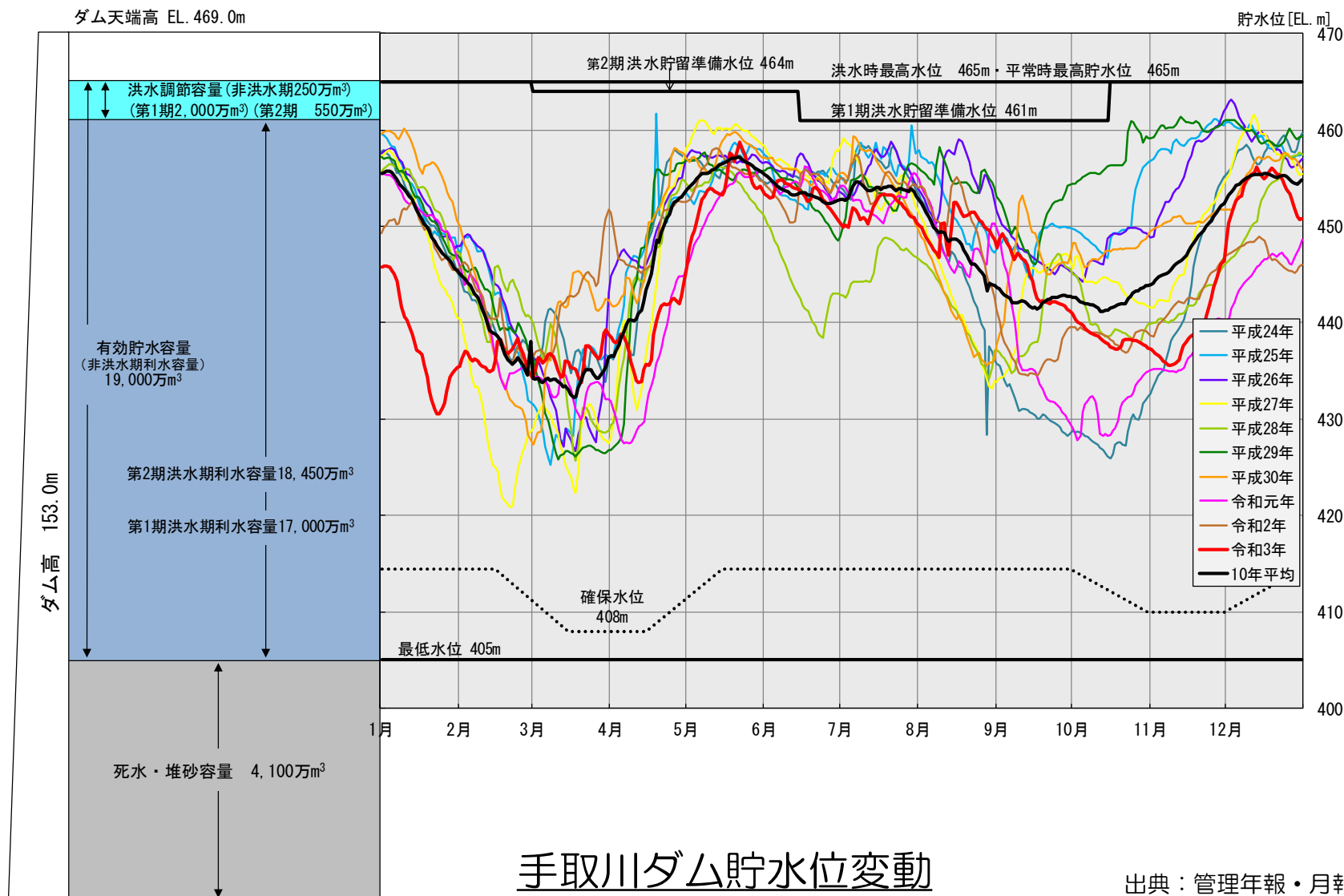
貯水容量配分図

出典：手取川ダム事業概要

1. 手取川ダム の概要

1.5 貯水池運用

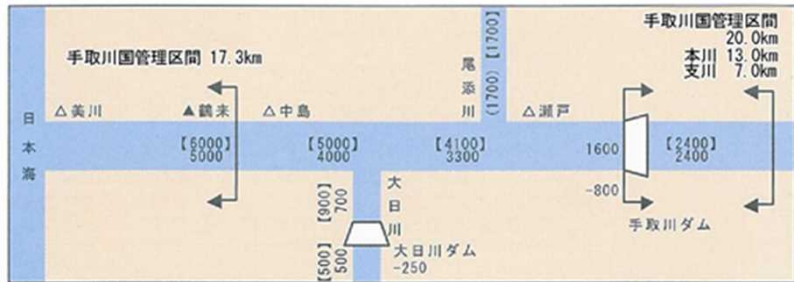
- 1月～3月にかけては降雪により流入量が減少するため、貯水位が低下します。その後、3月から5月にかけては融雪に伴い流入量が増大するため、貯水位が上昇します。



2. 防災操作

2.1 防災操作計画

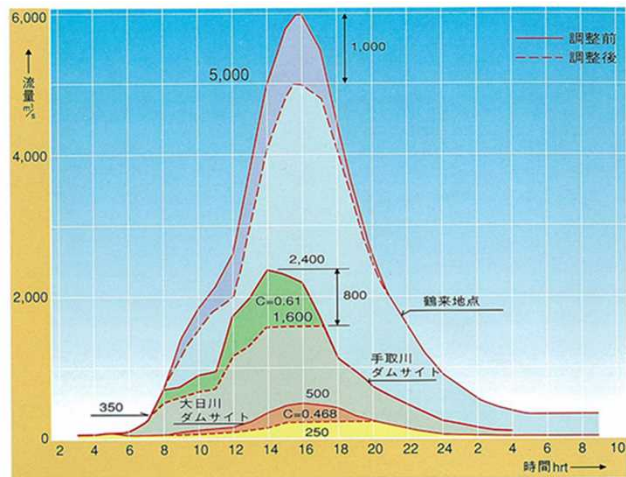
■ 手取川ダムは、計画高水流量2,400m³/s に対して、800 m³/sの防災操作を行います。



基本高水流量というのは、ダム等の施設がない自然な状態での100年に一度の洪水流量です。これを河道、洪水調整ダム等に分配して決定した流量をいいます。

【 】 基本高水流量 (m³/s)
 () 計画高水流量 (m³/s)
 () 合流量 (m³/s)
 ▲ 基準点 △ 補助基準点

流量配分図



洪水調節図

出典：手取川ダム管理所資料

確率規模：1/100
 対象降雨：316mm（日雨量）

出典：金沢河川国道事務所HPより

防災操作（定率定量方式）

- ① 流量350m³/sまでは、 $Q_{in} = Q_{out}$
- ② 流量が350~1,600m³/sで増加し続けているときは、下式の流量を放流する。（定率調節）
 $Q_{out} = (Q_{in} - 350) \times 0.61 + 350 \text{ (m}^3/\text{s)}$
- ③ 流入量が1,600m³/sを超えた以後は、流入量が1,600m³/sに等しくなるまで1,600m³/sを放流する。（定量調節）

出典：手取川ダム操作規則

洪水警戒体制の基準

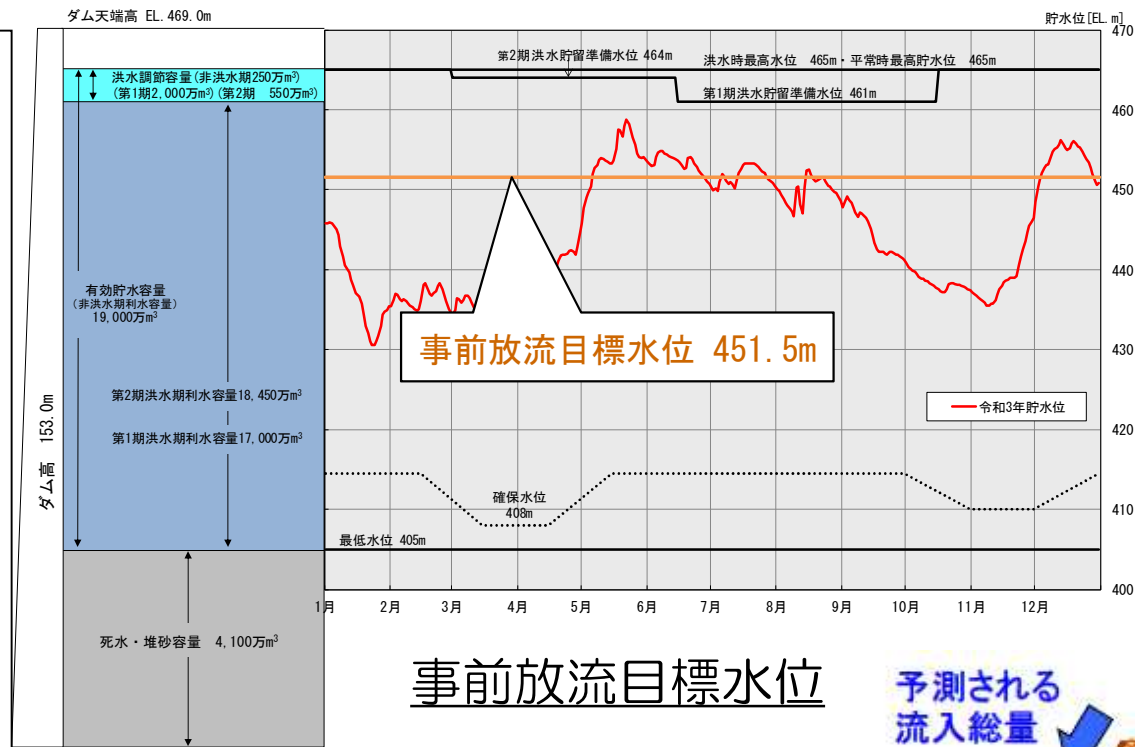
- 洪水流量が350m³/sを超えると予想される場合
- 流域内において総雨量が75mmを超えると予想されるとき
- 流域内において前24時間雨量が40mmに達し、更に時間雨量が10mmを超えると予想されるとき

出典：手取川ダム操作細則

2. 防災操作

2.2 事前放流

- 「既存ダムの洪水調節機能の強化に向けた基本方針」（令和元年12月）を踏まえ、北陸地方整備局は一級水系の11水系にあるダムの関係機関（河川・ダム管理者と関係利水者）と治水協定を令和2年5月に締結しました。
- 治水協定には大雨が予想された場合、あらかじめダムの水位を低下させる「事前放流」の実施方針等が示されており、手取川ダムでは令和3年8月に事前放流実施要領を制定しました。
- 事前放流は、治水の計画規模や河川（河道）・ダム等の施設能力を上回る洪水の発生時におけるダム下流河川の沿川における洪水被害の防止・軽減を目的としています。



事前放流目標水位

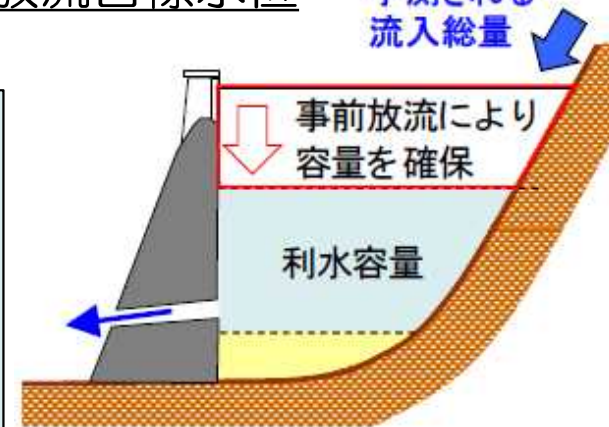
予測される流入総量

◆ 実施基準

手取川ダム流入量が $350\text{m}^3/\text{s}$ 以下でダム上流域の予測降雨量が基準降雨量である 340mm 以上であると予想され、確保容量の確保が可能な場合に事前放流の実施を決定する。なお、降雨量については最新のGSMガイダンスの最大24時間雨量とMSMガイダンスの最大24時間雨量の大きい方が基準降雨量を超える場合とする。

◆ 目標水位

EL.451.50mを限度水位として予測降雨量に応じた低下目標水位を設定する。



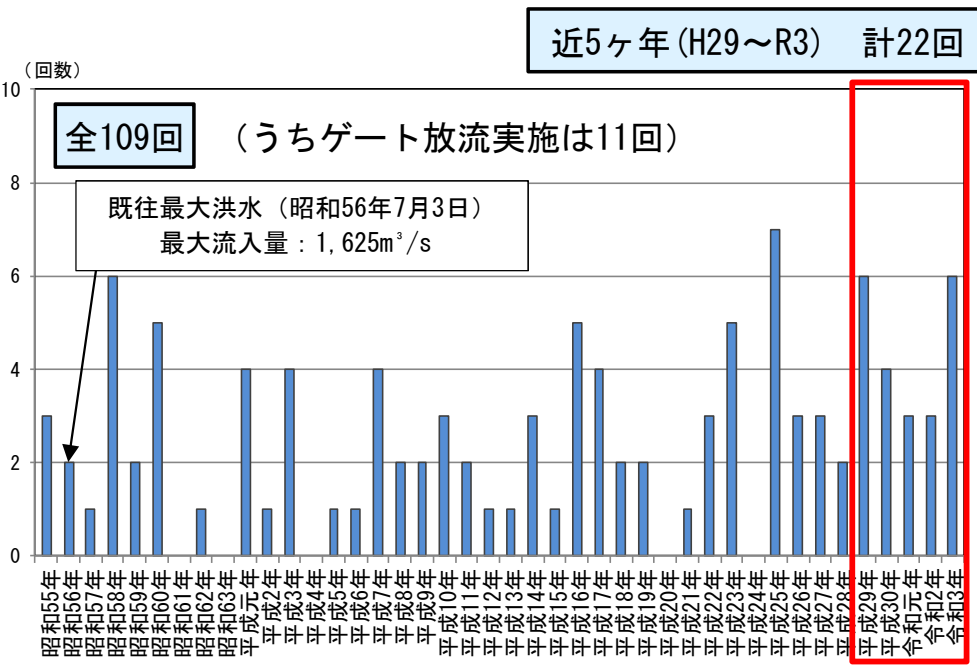
事前放流イメージ

出典：北陸地方整備局記者発表資料、事前放流ガイドライン

2. 防災操作

2.3 防災操作実績

- 手取川ダムでは、管理開始以後109回、近5ヶ年で22回の防災操作を実施しており、その要因を最大流入量上位10洪水について見ると、前線と台風によるものが混在して、さらに融雪によるものも含まれています。
- 近5ヶ年での最大流入量は平成30年7月5日洪水の852m³/sであり、これは、既往第8位に相当します。この洪水では最大159m³/sを放流しています。



防災操作回数

防災操作回数は、流入量が350m³/sを超過した回数

近5ヶ年における防災操作実績 (上位10洪水)

防災操作実績日	要因	流域平均総雨量 (mm)	①最大流入量 (m ³ /s)	②最大放流量 (m ³ /s)	③最大流入時放流量 (m ³ /s)	最大流入時調節量 (m ³ /s) ①-③	調節率 (%) ①-③/①	備考
平成30年7月5日	梅雨前線	223	852	159	135	717	84%	既往8位
平成29年8月8日	台風	202	643	141	122	521	81%	既往22位
令和3年8月14日	秋雨前線	196	619	133	94	525	85%	既往27位
平成29年4月18日	雪解け	101	616	163	111	505	82%	既往28位
令和2年6月14日	梅雨前線	235	612	31	1	611	100%	既往30位
平成29年8月25日	寒冷前線通過	78	564	129	64	500	89%	既往33位
平成29年10月23日	台風	156	553	78	78	475	86%	既往38位
平成29年7月4日	梅雨前線	80	551	1	1	549	100%	既往39位
令和3年8月10日	前線通過	185	502	134	58	444	88%	既往47位
平成30年4月25日	雪解け	103	482	158	117	365	76%	既往53位

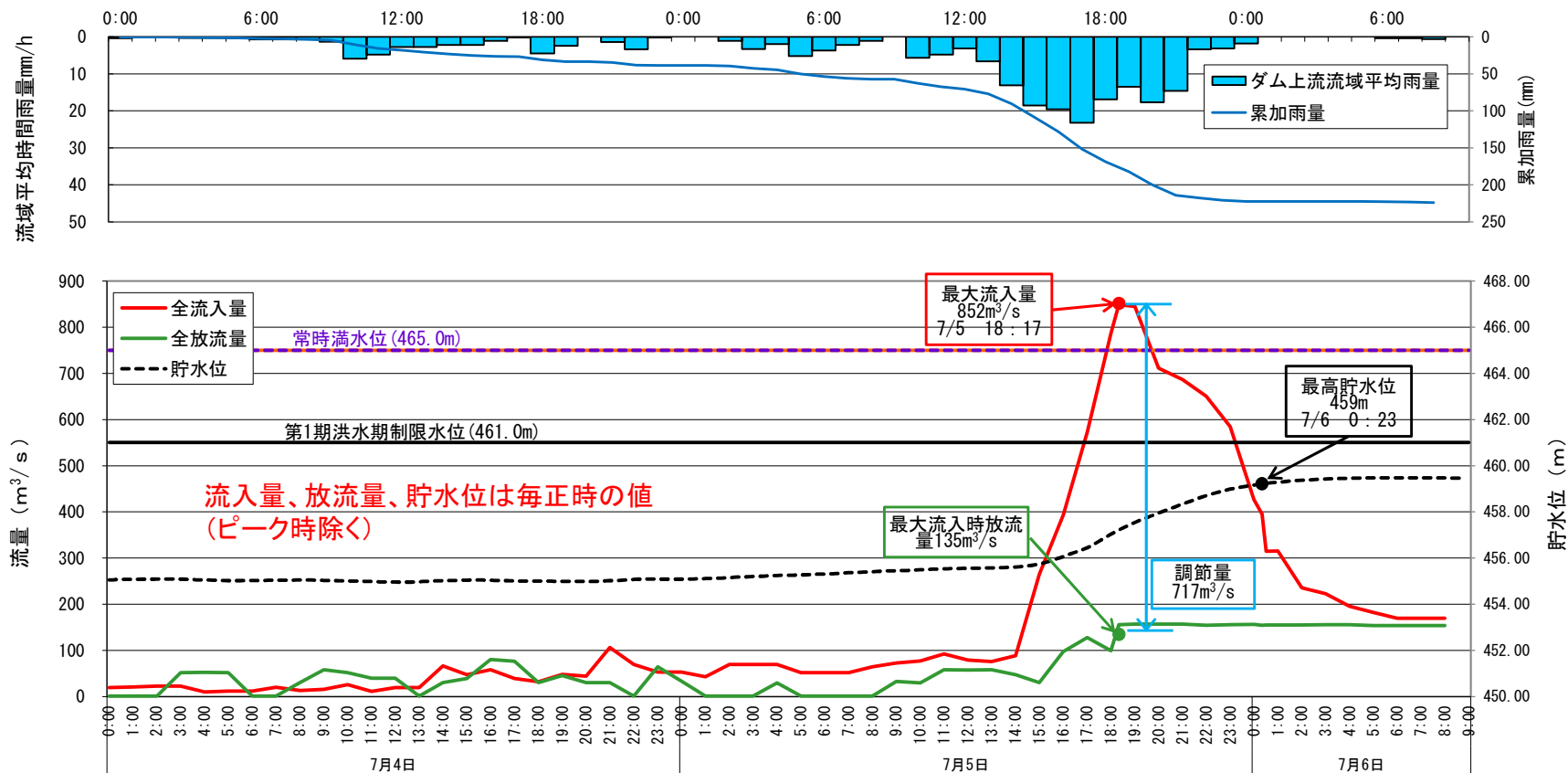
※既往順位は最大流入量で整理

2. 防災操作

2.4 防災操作の効果① 防災操作の状況

■ 平成30年7月5日洪水

- 7月5日～6日にかけて前線による大雨となり、特に5日14時頃から21時頃にかけては、13～23mm/hの豪雨が降り続きました。
流域平均総雨量は222.6mm（時間最大23mm）を記録しました。
- 手取川ダムでは最大流入量852m³/sを記録し、最大717m³/sの洪水調節を行いました。



平成30年7月5日洪水対応状況

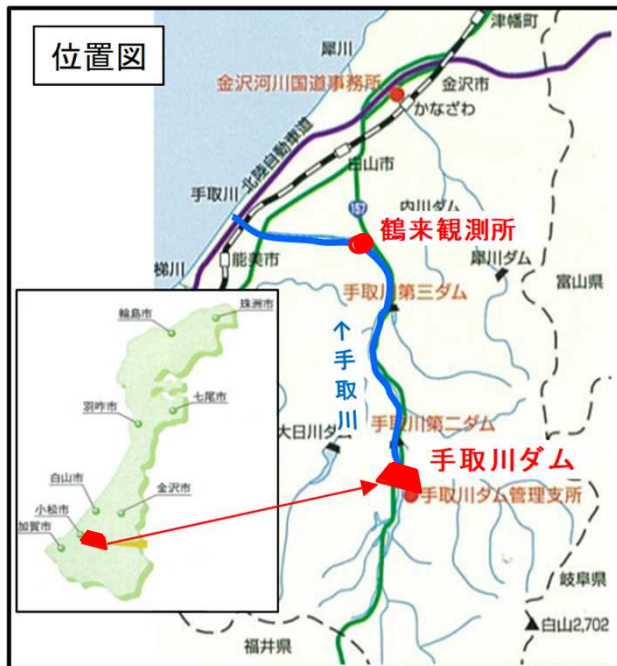
2. 防災操作

2.4 防災操作の効果② 水位低減効果

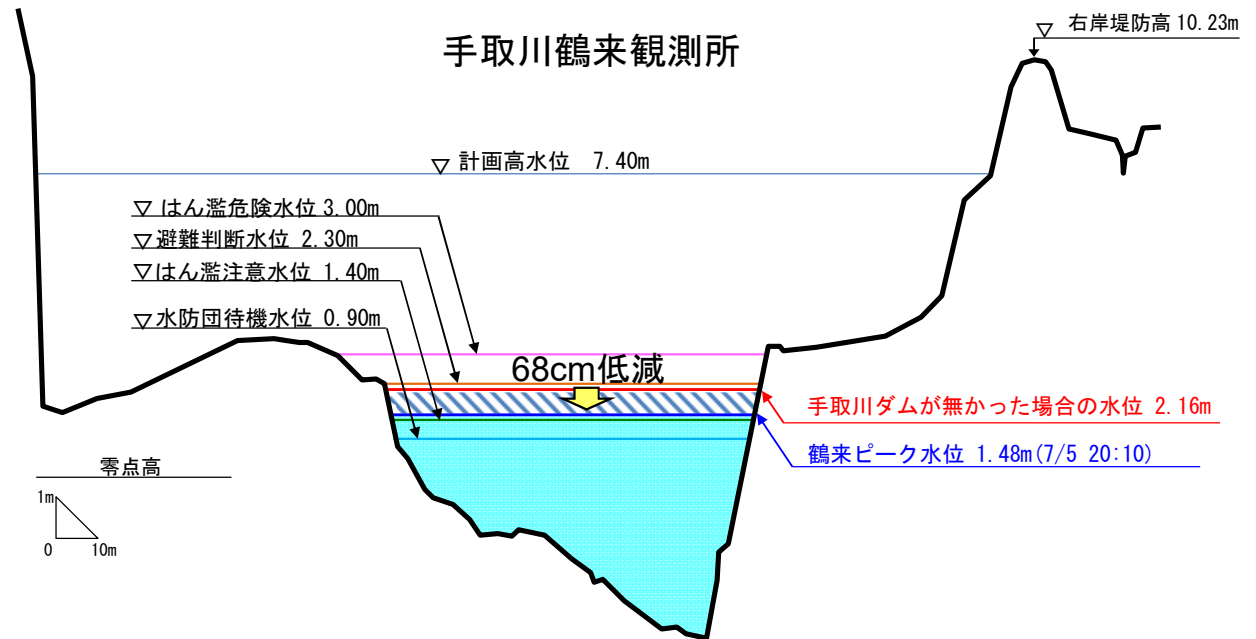
- 近5ヶ年で調節量が最も大きい平成30年7月5日洪水について効果を整理しました。
- 手取川ダムでの防災操作により、ダム下流の鶴来観測所で、約0.68mの水位低減効果があり、避難判断水位に迫る出水を防いだと推測されます。

水位低減効果

年月日	水位低減量 (鶴来観測所)
平成30年7月5日	0.68m



鶴来観測所の位置

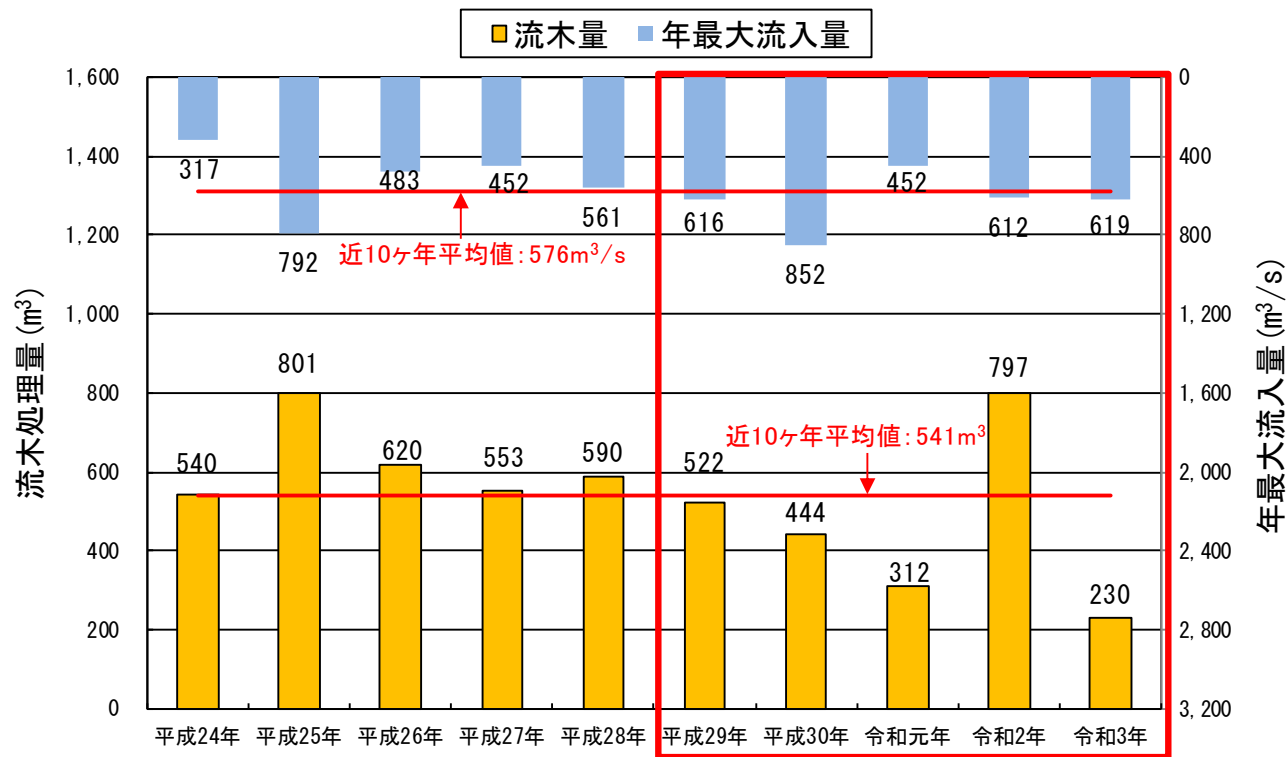


鶴来観測所における水位低減効果

2. 防災操作

2.5 防災操作の副次的効果

- 流木は放流設備や取水設備に支障をきたす恐れがあるため、ダム湖から引き上げています。
- 手取川ダムでは資源の有効活用、処理費用の削減の観点からチップ化し、マルチング材として有効活用しています。



手取川ダム流木処理量と年最大流入量

出典：手取川ダム管理支所資料



チップ処理作業



マルチング材としての活用

2. 防災操作

2.6 まとめ

管理状況の概要

- 手取川ダムは定率定量方式で防災操作を行います。また、計画高水流量 $2,400\text{m}^3/\text{s}$ に対して $800\text{m}^3/\text{s}$ の防災操作を行います。
- 管理開始の昭和55年～令和3年では109回の防災操作を実施しています。
- 平成30年7月5日洪水では、最大流入時調節量 $717\text{m}^3/\text{s}$ を記録しました。この操作によりダム下流の鶴来地点では、約 0.68m の水位低減効果がありました。

評価

- 防災操作により、下流域に対して洪水被害軽減効果を発揮していると評価できます。
- 防災操作による副次的効果として、ダムにより流木を捕捉することで、下流河川での流木による被害を軽減していると評価できます。

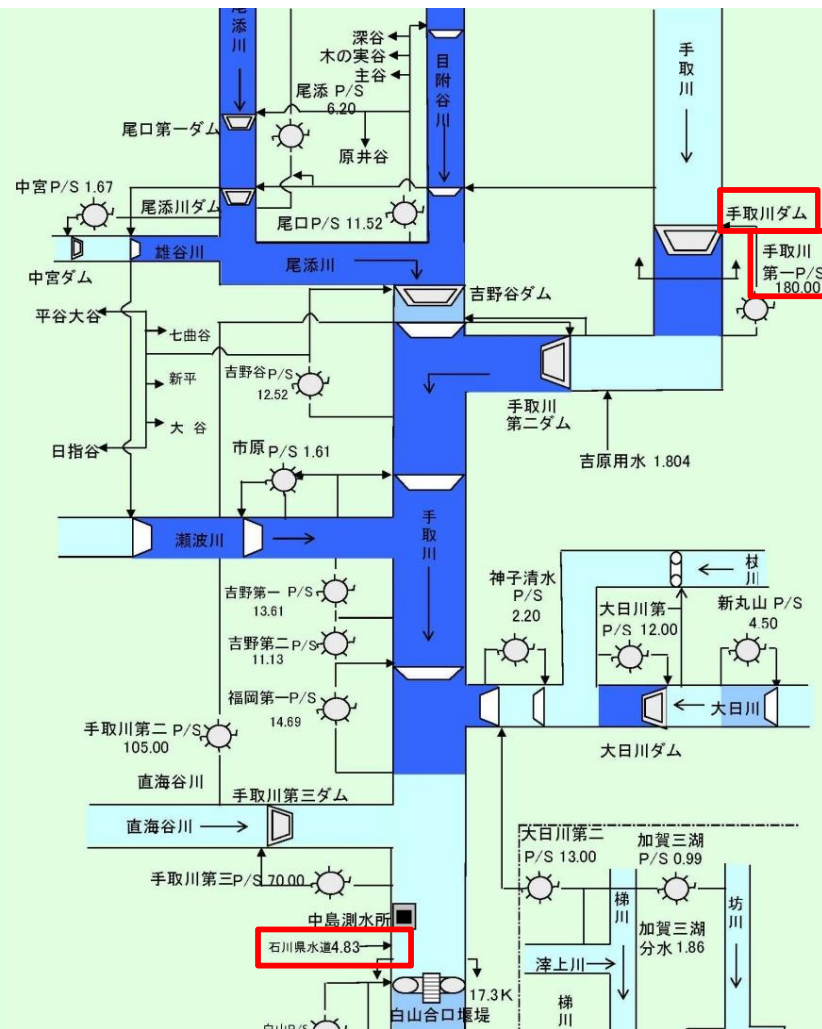
今後の方針

- 下流域における洪水被害軽減のため、迅速かつ的確な防災操作に努めます。
- 洪水時には、関係機関と調整を図り、適切に防災操作を行います。

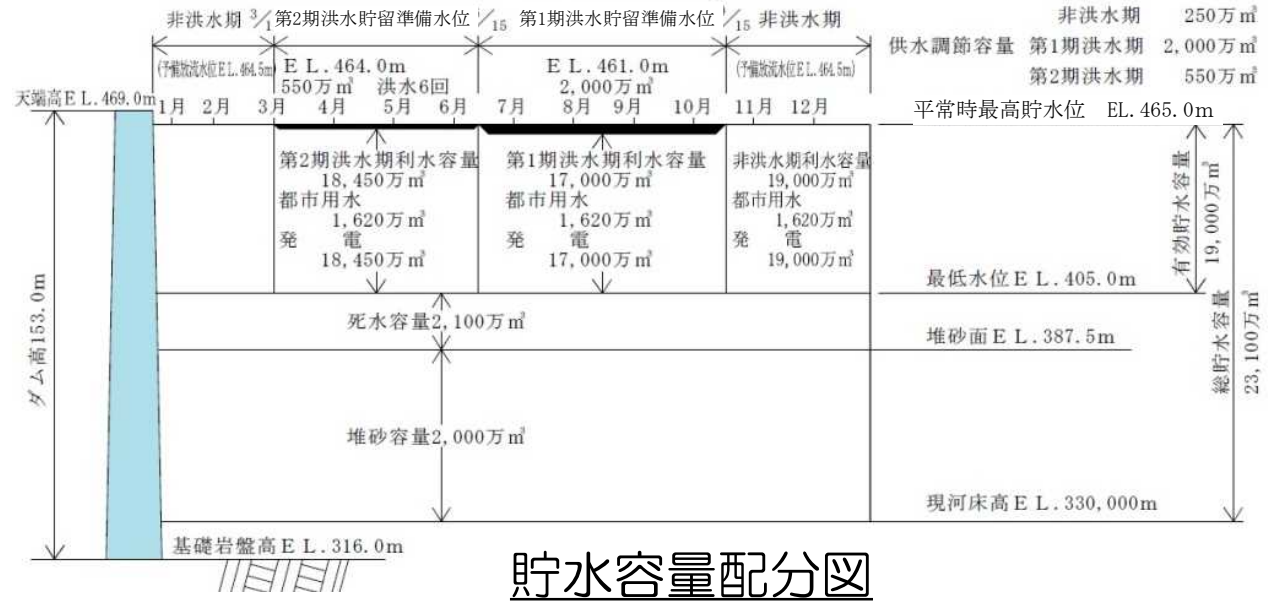
3. 利水

3.1 利水目的

○手取川ダムは、①都市用水の供給（水道用水、工業用水）②発電を目的としています。



手取川水利使用模式図



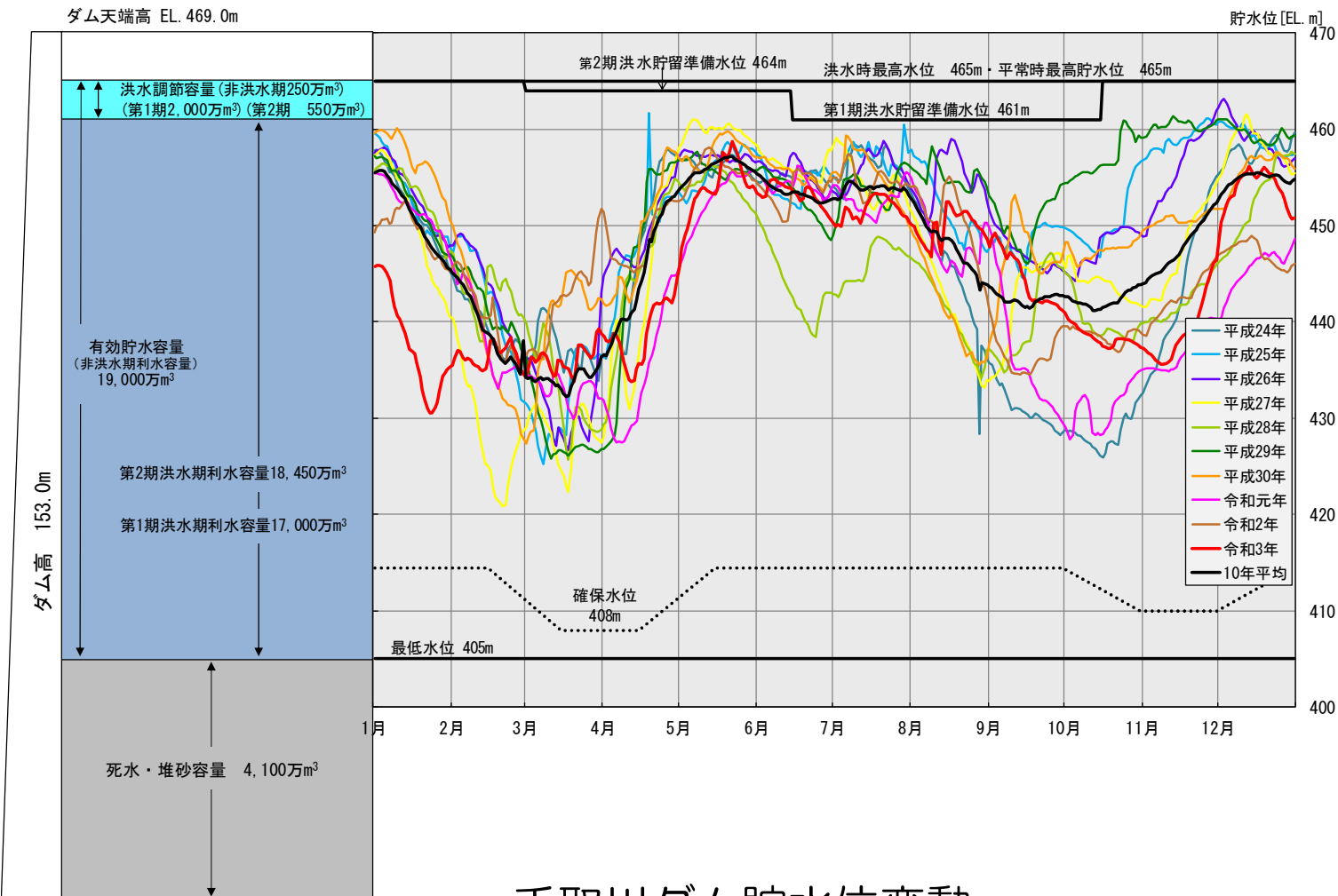
貯水容量配分図

利水目的	第1期洪水期 EL. 461.0 ~405.0m	第2期洪水期 EL. 464.0 ~405.0m	非洪水期 EL. 465.0 ~405.0m	備考
都市用水の供給 (水道用水、工業用水)	16,200,000m ³	16,200,000m ³	16,200,000m ³	中島地点において、 4.830m ³ /s~3.860m ³ /s (期別)の流量を確保
発電 (手取川第一発電所)	170,000,000m ³	184,500,000m ³	190,000,000m ³	最大使用水量：180m ³ /s、 最大出力250,000kw、 常時出力30,900kw

3. 利水

3.2 貯水位変動

- 近5カ年において濁水傾向となる年は無く、水位は安定していました。
- 確保水位は維持して運用を行っています。



洪水時最高水位
 …洪水時、一時的に貯水池に貯めることが出来る最高の水位。

平常時最高貯水位
 …ダム目的の一つである利水に使用するために、貯水池に貯めることが出来る最高の水位。

洪水貯留準備水位
 …梅雨や台風などによる洪水に備え、洪水調節容量を確保するため平常時最高貯水位から梅雨前に、ある水位まで低下させた水位。

最低水位
 …貯めた水を利水に利用することが出来る最低の水位。

確保水位
 …利水目的を持つダムで、その目的（上水やかんがい等）に支障を与えないために確保することになっている水位。確保水位によって確保される容量を、確保容量という。

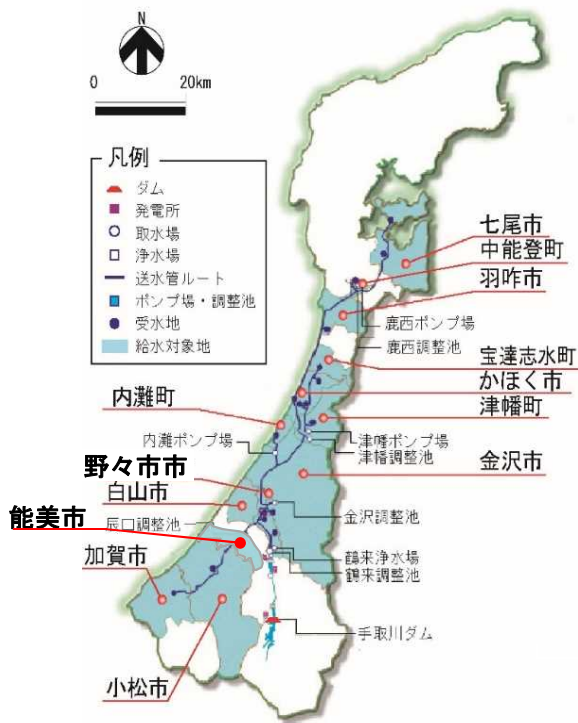
手取川ダム貯水位変動

出典：管理年報・月報より作成

3. 利水

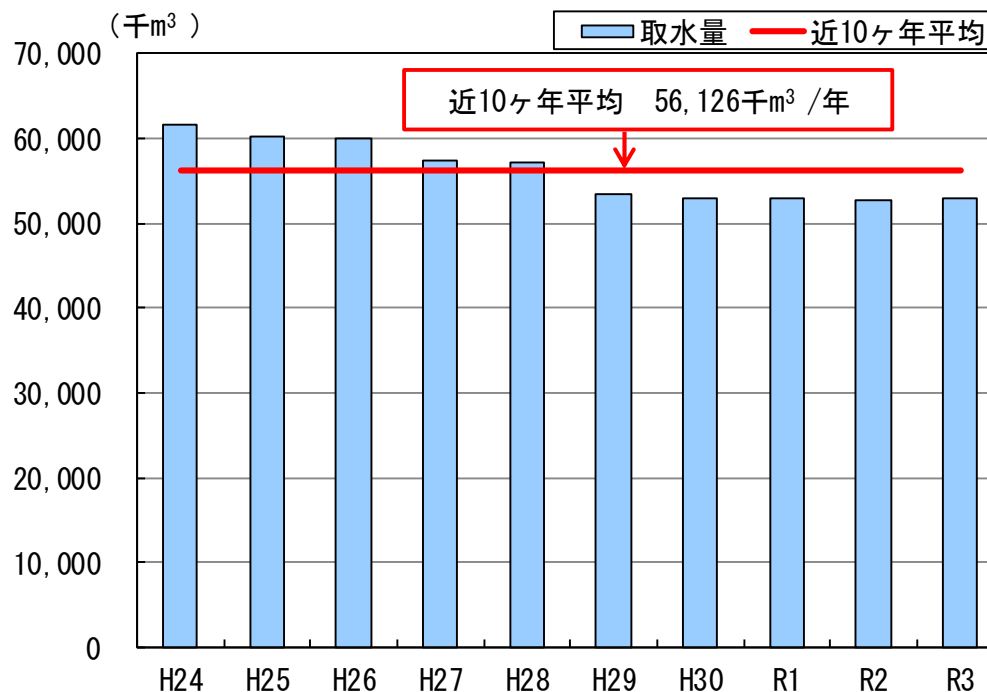
3.3 都市用水（水道用水、工業用水）

- 手取川ダムは、金沢市を中心に9市4町の水道用水として最大440,000m³/日の供給を目標としています。（平成29年1月から能美市にも供給を行っています。）
- 工業用水としては最大50,000m³/日の供給が可能ですが、現在のところ工業用水の取水は行われていません。
- 近10ヶ年では平均56,126千m³を取水しており、安定した取水を確保できています。



給水区域平面図

出典：手取川水系手取川
手取川総合開発事業（手取川ダム）工事記録



都市用水年間取水実績図

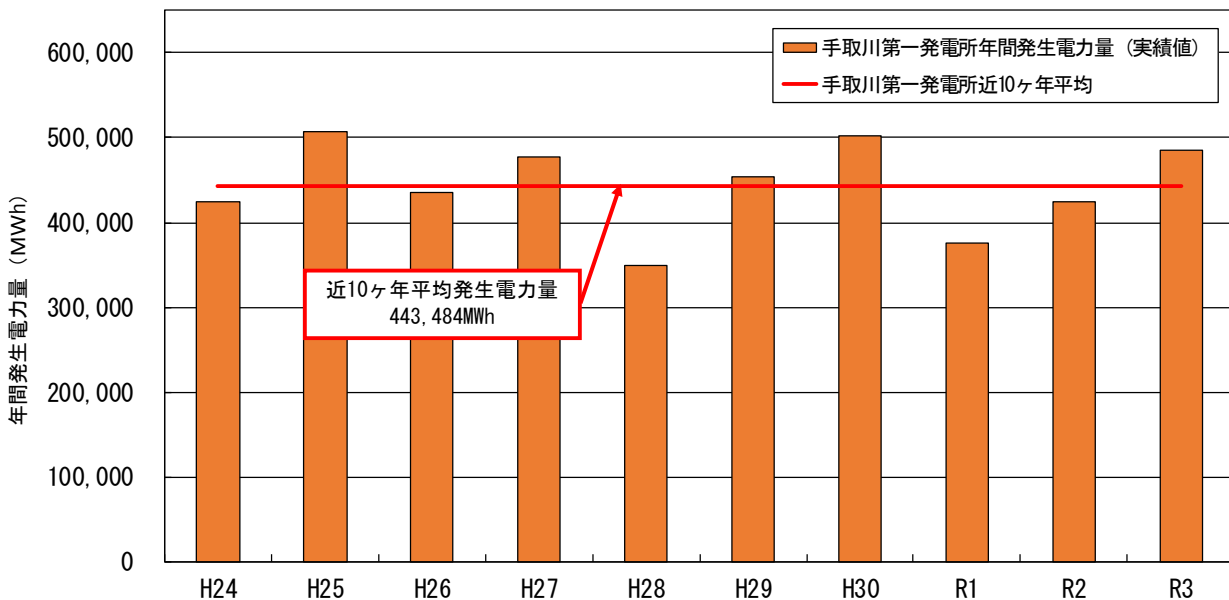
出典：手取川ダム年次報告書（平成27年版）
手取川ダム管理年報

3. 利水

3.4 発電

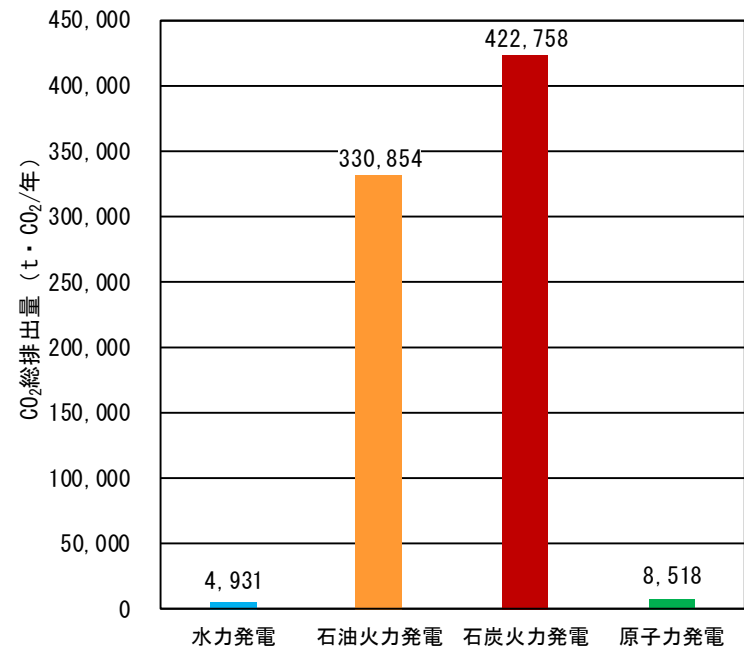
- 手取川第一発電所は、手取川ダム下流約1.5kmに設置された発電所で、昭和54年8月より運用を開始しています。最大出力は250,000kW、近10ヶ年平均発生電力量は443,484MWhです。
- これらの水力発電によるCO2排出量は、石油火力発電に対して約1/67、石炭火力発電では約1/86、原子力発電では約1/2に抑えられ、地球温暖化抑制に貢献しています。

CO₂総排出量の算出法
 発電所の近5ヶ年平均発生電力量 448,312 MWh
 ×
 CO₂排出原単位※(電力中央研究所公表資料による)



手取川第一発電所の年間発生電力量

出典：手取川ダム管理年報



※1kWを1時間発電するときのCO₂総排出量

発電種類別CO₂排出量

3. 利水

3.5 まとめ

管理状況の概要

- 手取川ダムにおける利水目的は、都市用水の供給（水道用水、工業用水）、発電です。
- 手取川ダムは、金沢市を中心に9市4町の水道用水として最大440,000m³/日の供給を目標とし、近5ヶ年で平均52,983千m³/年を取水しています。
- 手取川第一発電所の近5ヶ年の年平均発生電力量は、448,312MWhです。この水力発電によるCO₂排出量は、石油火力発電の1/67、石炭火力発電の1/86、原子力発電の1/2程度となっています。

評価

- 都市用水の供給、発電のための水源として、安定した供給を維持していると評価できます。
- 水力発電によるCO₂削減効果により、地球温暖化防止に貢献しています。

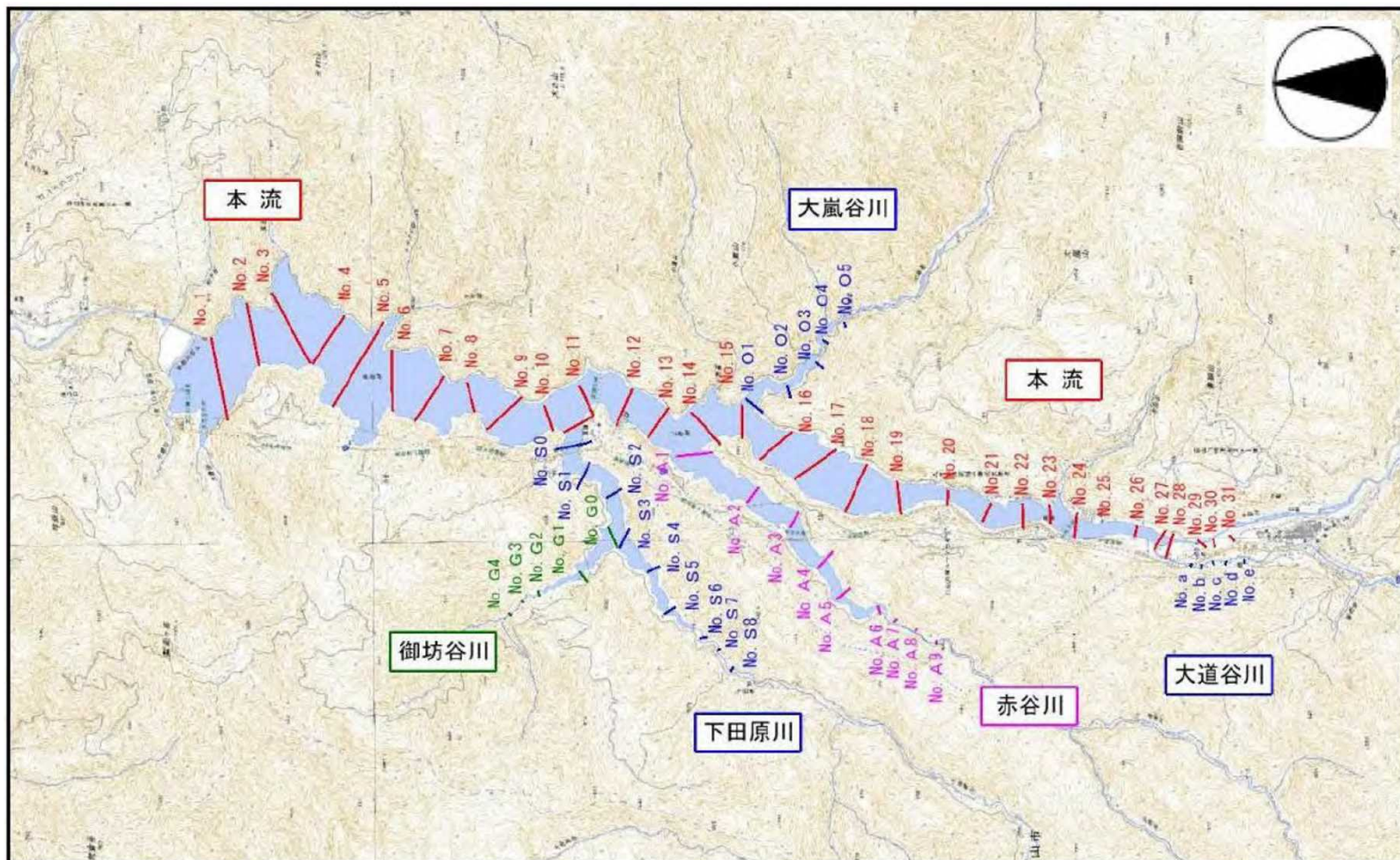
今後の方針

- 今後も降雨量及び河川流況を継続的に監視するとともに、渇水時には必要に応じて渇水対策協議会を開催し、円滑な情報共有に行い、安定した供給に努めます。

4. 堆砂

4.1 堆砂量の測定について

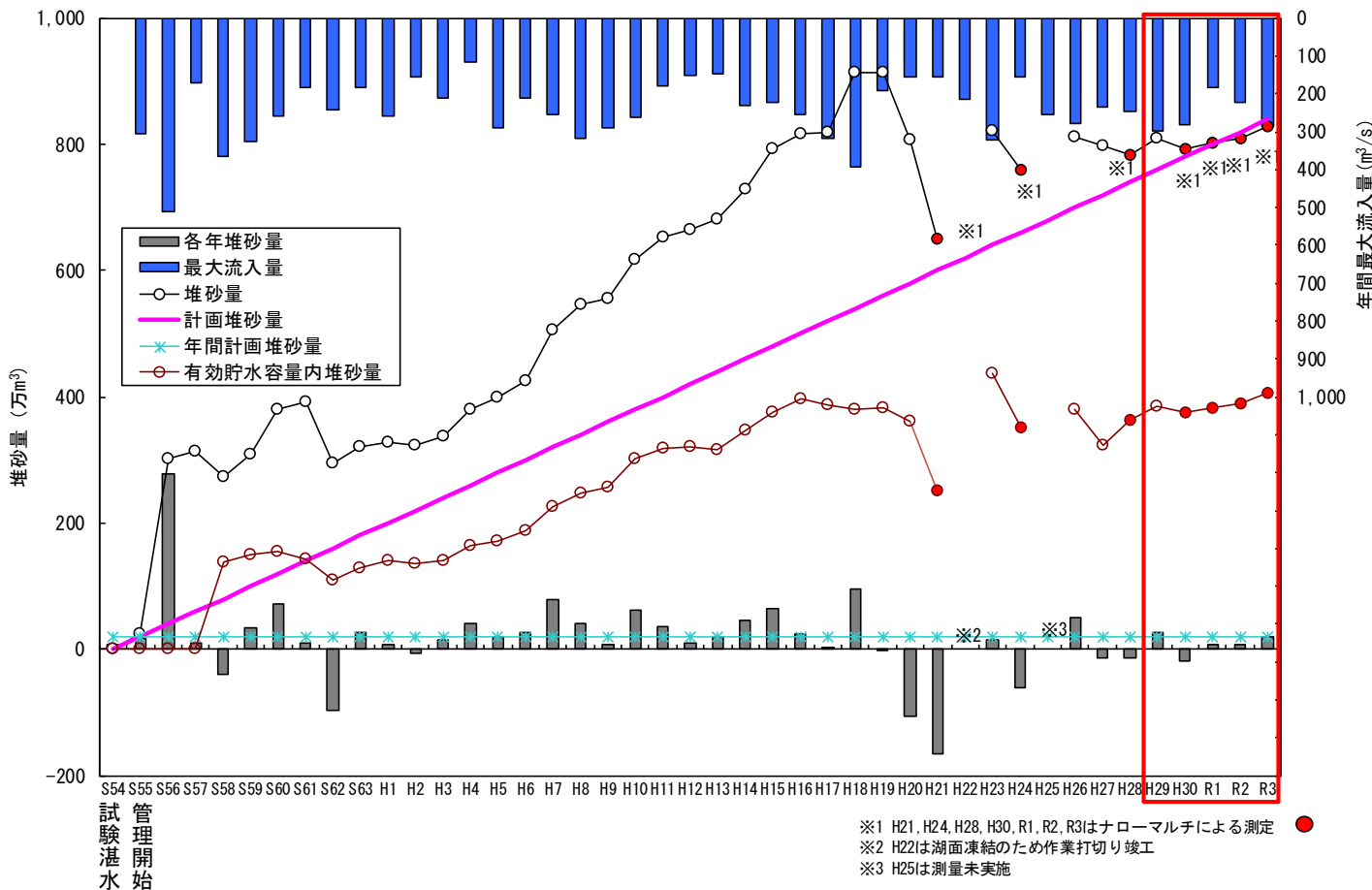
- 堆砂測量は昭和55年から令和3年まで定期的に行っています（平成22年、平成25年を除く）。
- 令和3年時点の計画堆砂量は840万 m^3 （年計画堆砂量：20万 m^3 ）です。



4. 堆砂

4.2 堆砂量の推移

- 手取川ダムは管理開始（昭和55年）から約42年が経過しており、令和3年度までの堆砂量は828万m³です。堆砂率は41.4%と概ね計画通りとなっています。
- 有効容量内堆砂量は約405万m³、有効容量内堆砂率は約2.1%であり管理上の問題は生じていません。



手取川ダム堆砂経年変化

出典：手取川ダム貯水池横断測量業務報告書

有効容量内の堆砂状況

有効容量内の堆砂状況 (R3)				
区分	項目	洪水調節容量	利水容量	全体
洪水期	容量(万m ³)	2,000	17,000	19,000
	堆砂量(万m ³)	-11.1	416.4	405.3
	堆砂率	-0.6%	2.4%	2.1%
非洪水期	容量(万m ³)	-	19,000	19,000
	堆砂量(万m ³)	-1.1	404.9	403.8
	堆砂率	-	2.1%	2.1%

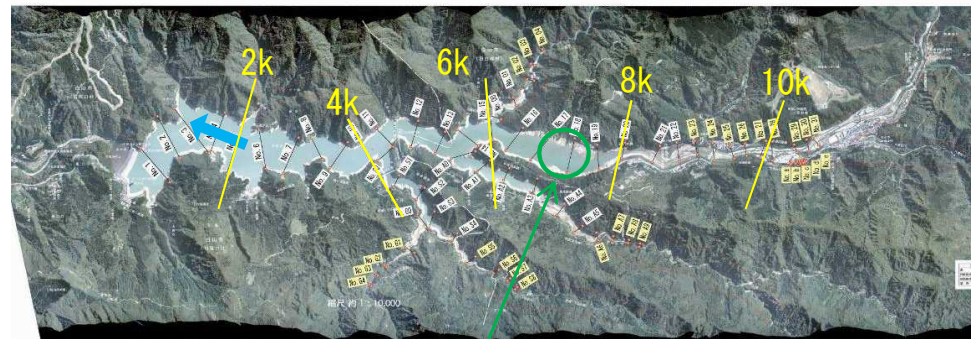
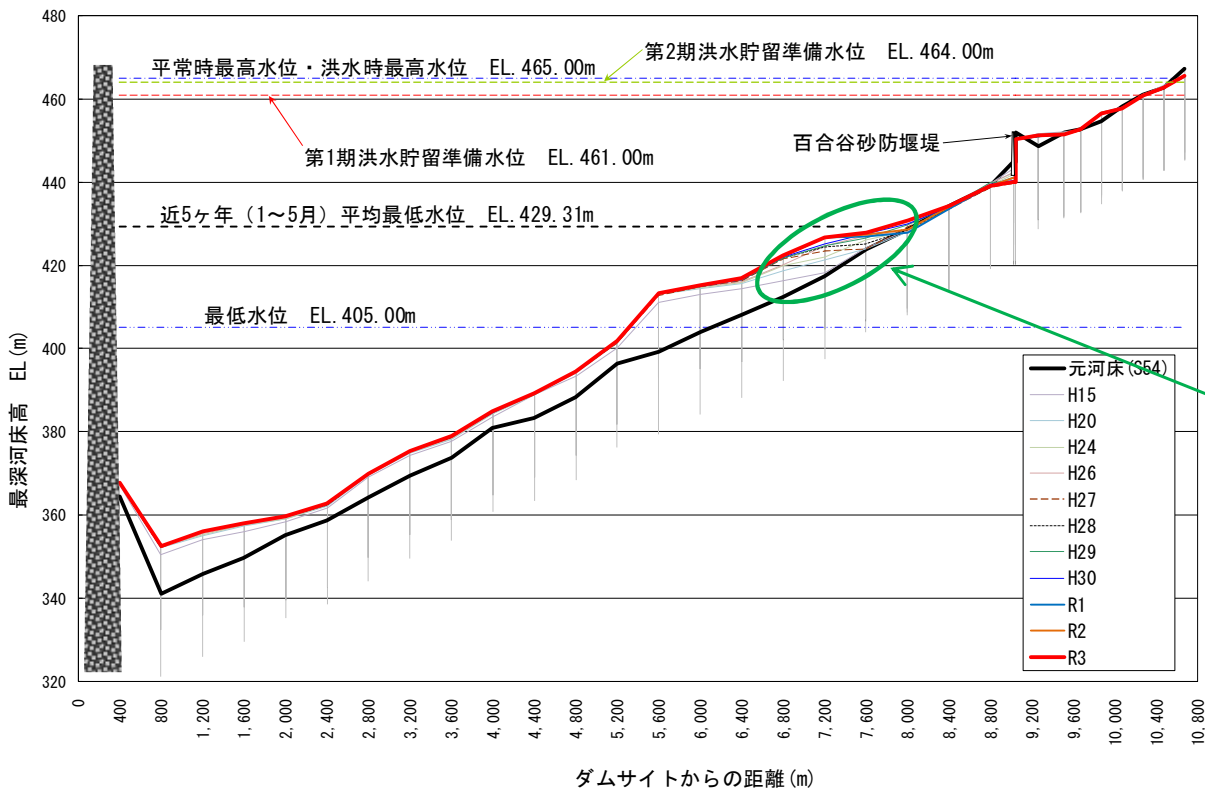
※令和3年度時点

● ※1 H21, H24, H28, H30, R1, R2, R3はナローマルチによる測定
 ※2 H22は湖面凍結のため作業打ち切り竣工
 ※3 H25は測量未実施

4. 堆砂

4.3 堆砂傾向の評価

■ 堤体より6.8km～8.0km付近でやや堆積傾向が見られます。やや狭まった地形の上流側であること、融雪期における最低水位が堆積傾向を示したEL.425m付近であったことなどが要因として考えられます。



近5ヶ年で堆積傾向が見られる

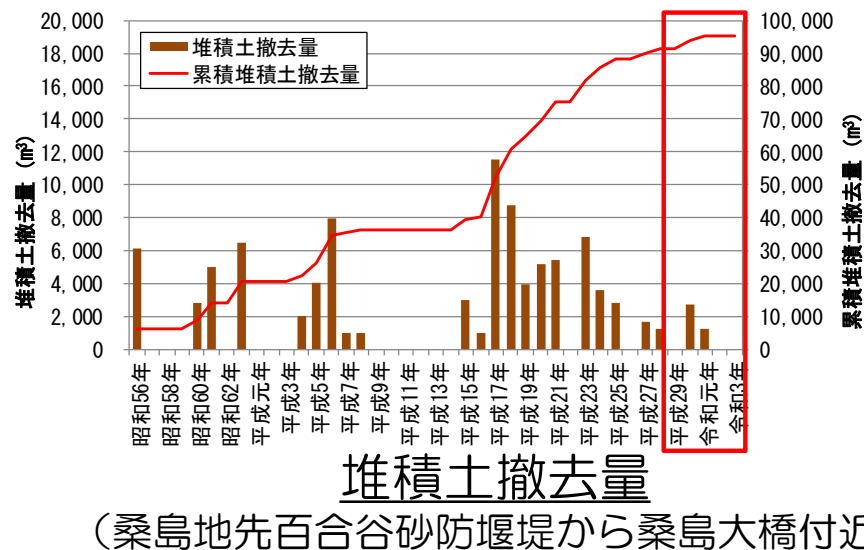
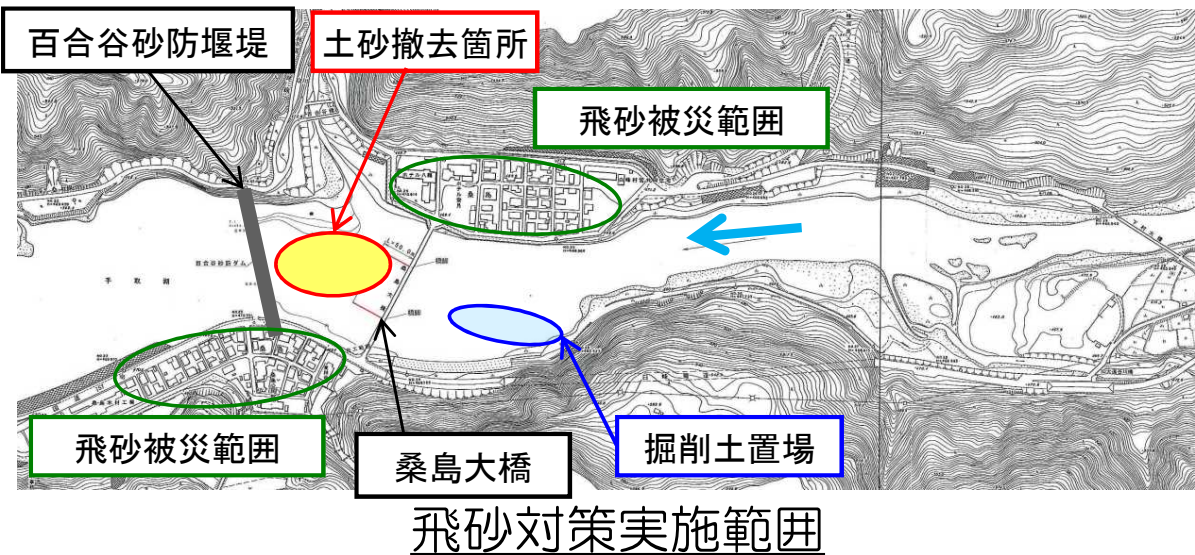
手取川本川堆砂形状縦断面

出典：手取川ダム貯水池横断測量業務報告書

4. 堆砂

4.4 飛砂対策

- 手取川ダム貯水池では、堆砂容量上の問題は生じていませんが、湛水区域上流端に堆積した土砂の周辺への飛砂対策を目的として、桑島地先百合谷砂防堰堤から桑島大橋付近において堆積土砂の掘削・除去を行っています。



百合谷堰堤堆砂状況



掘削積み込み状況



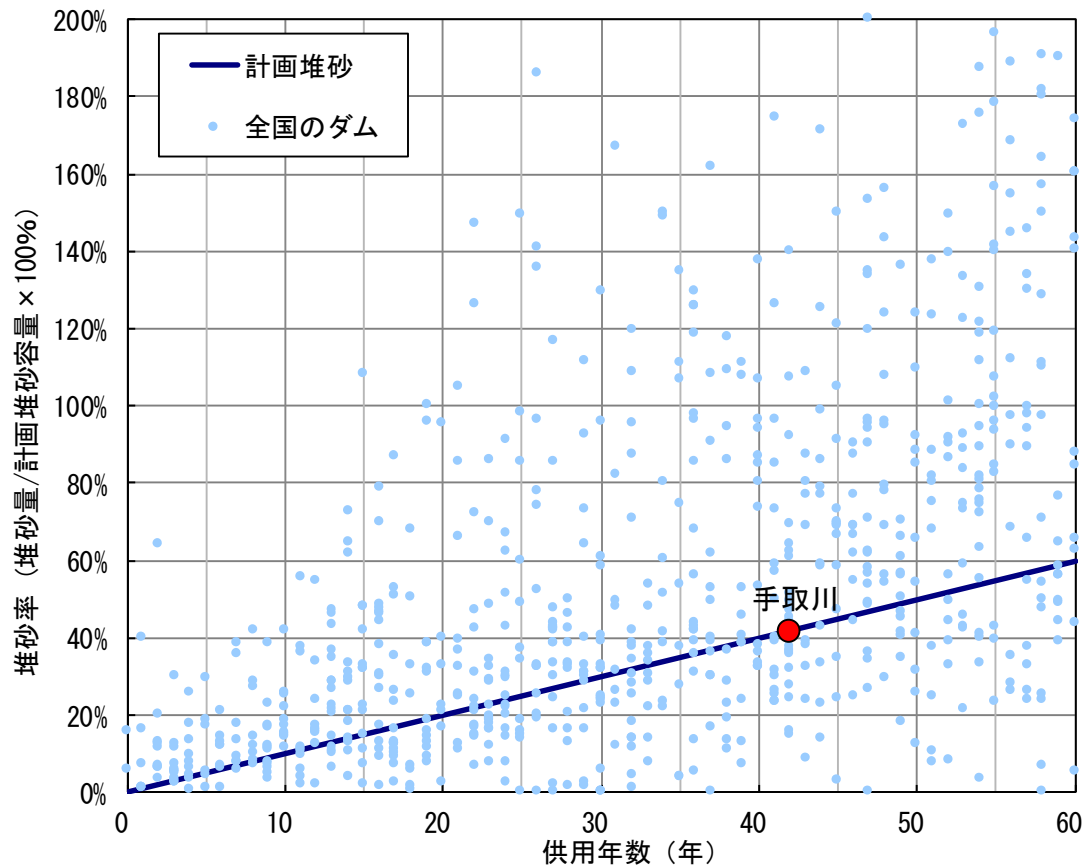
掘削土運搬 (仮置き抜水後に積み込み搬出)

飛砂対策実施状況

4. 堆砂

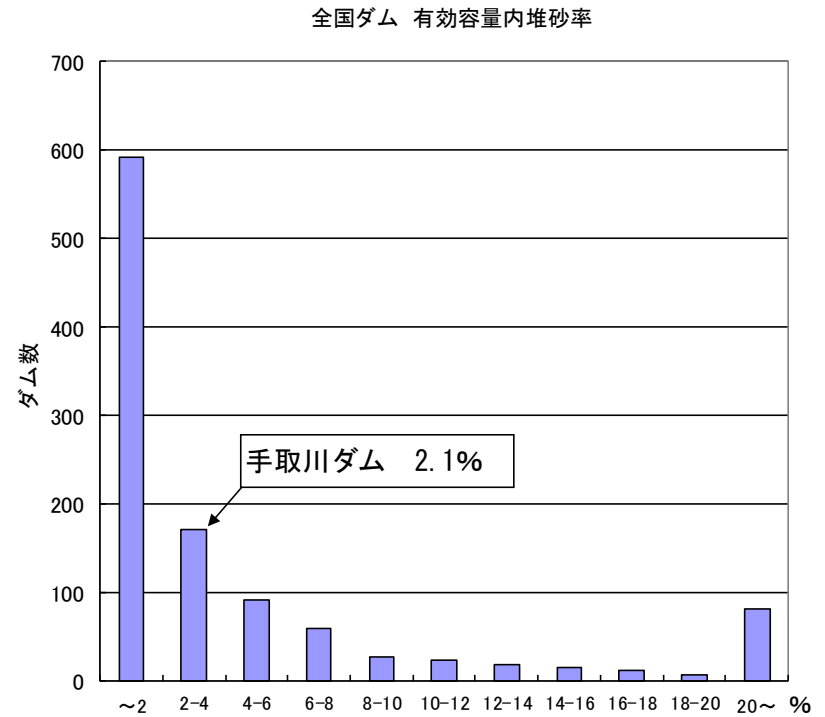
4.5 全国ダムとの比較

- 手取川ダムの堆砂率はほぼ計画通りで、全国ダムの中では平均的となっています。
- 有効容量内堆砂率は2.1%であり、引き続き注視が必要です。



供用年数と堆砂進行率の関係

出典：全国ダム堆砂量データ（国土交通省,平成28年度）を基に作成



全国ダム 有効容量内堆砂率

出典：全国ダム堆砂量データ（水源地環境センター,平成27年度）を基に作成

4. 堆砂

4.6 まとめ

管理状況の概要

- 管理開始から42年が経過した現在（令和3年）の堆砂量は828万 m^3 で、計画堆砂容量2,000万 m^3 に対する堆砂率は41.4%と概ね計画どおりとなっています。
- 有効貯水容量内の堆砂は約405万 m^3 で、有効貯水容量内堆砂率は約2.1%となっています。
- 堆砂対策は、流入部付近における堆積土砂の周辺への飛砂対策として堆積土の掘削・除去を実施しています。

評価

- 堆砂量は概ね計画通りであり、有効容量内堆砂率も2.1%と小さく、現時点において大きな問題はないと評価できます。

今後の方針

- 今後も特に有効貯水容量内の堆砂に留意しながら、継続的に堆砂傾向を把握し、必要に応じて対策を実施します。

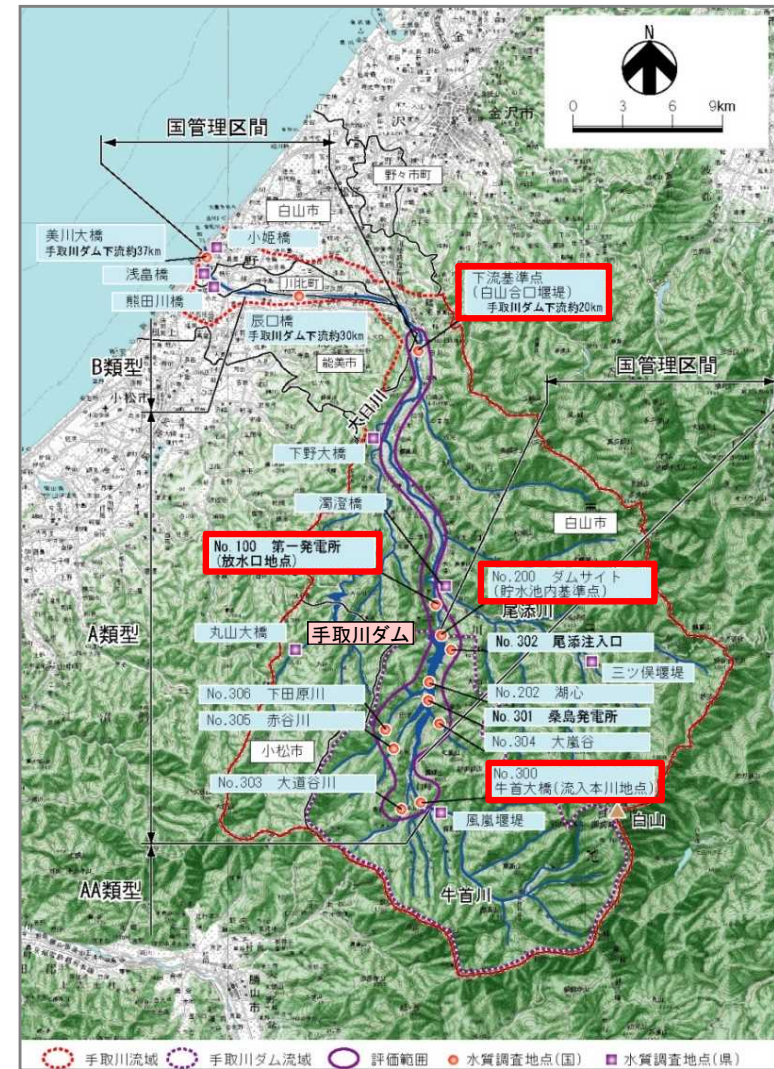
5. 水質

5.1 水質調査地点と環境基準

- 水質調査地点
ダム湖内（ダムサイト、湖心）
流入河川（牛首大橋）
下流河川（第一発電所）他 計10地点
- 環境基準類型指定
手取川ダムが位置する手取川中流域（風嵐谷川が合流する地点から手取川橋まで）は、河川A類型に指定。
ダム湖は湖沼の指定無し。

環境基準類型指定

区域	環境基準	基準値					
		pH	BOD	COD	SS	DO	大腸菌群数
手取川（中流）	河川A類型	6.5~8.5	2mg/L以下	-	25mg/L以下	7.5mg/L以上	1000MPN/100mL以下



※本資料では、No.300牛首大橋（流入本川地点）、No.200ダムサイト（貯水池内基準地点）、No.100第一発電所（放水口地点）、白山合口堰堤（下流基準点）の経年変化を掲載。

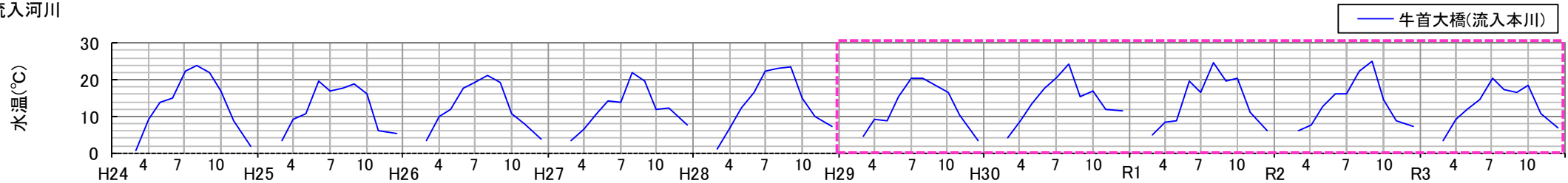
水質調査範囲

5. 水質

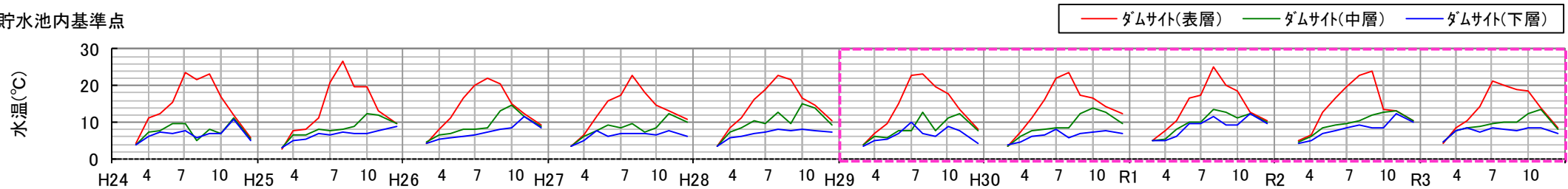
5.2 水質経年変化①：水温

- 貯水池の中層、下層の水温は年間を通じて10℃以下となることが多くなっています。
- 表層の水温が上昇する4月中旬～9月末は表面取水を行っており、下流河川では流入河川とほぼ同程度の水温となっています。

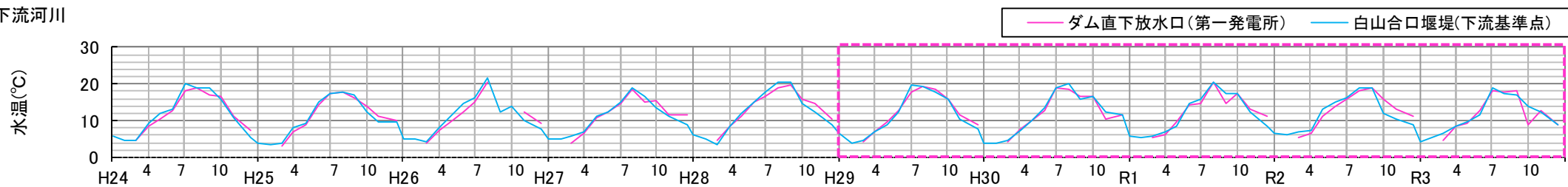
流入河川



貯水池内基準点



下流河川



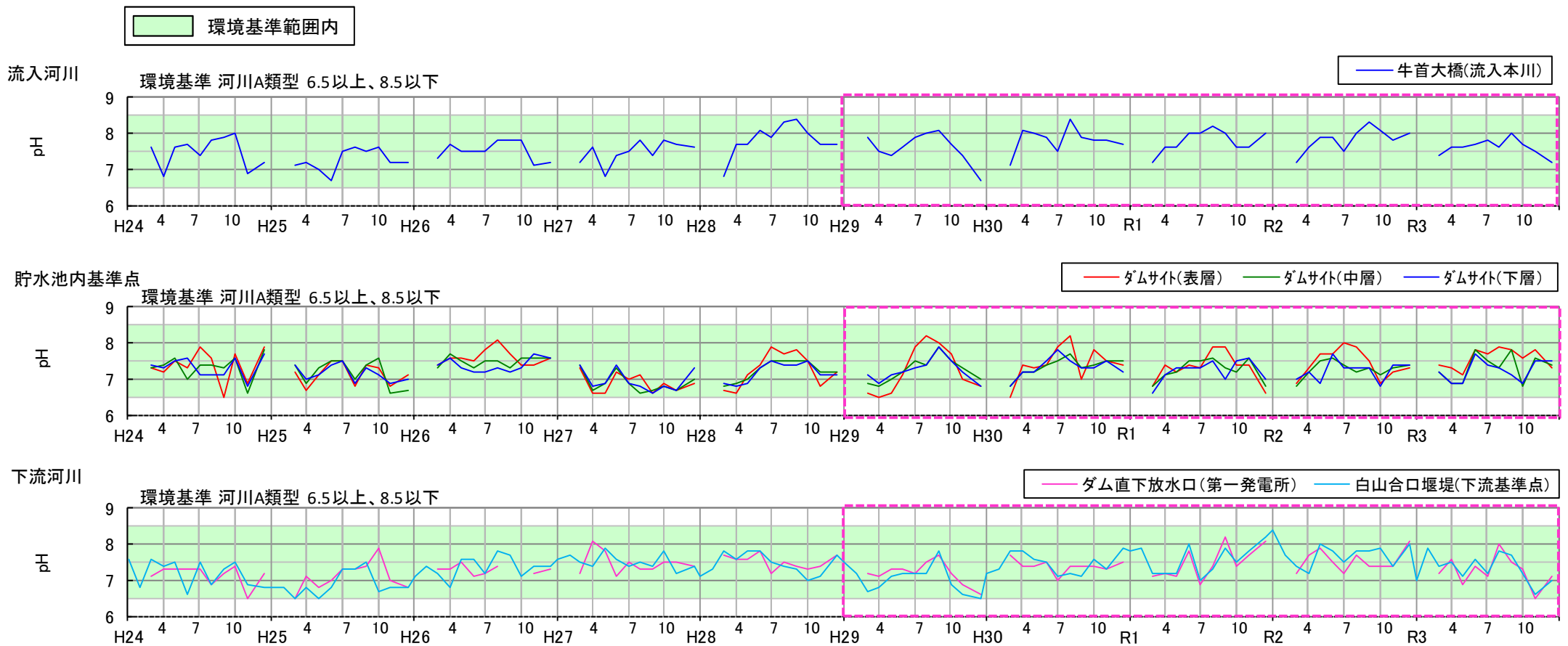
※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

※冬期は積雪等により調査を実施しない場合あり

5. 水質

5.2 水質経年変化②：pH

- 流入河川のpHは環境基準値（6.5～8.5）を満足しています。
- 貯水池内基準点は環境基準値を満足しています。
- 下流河川においても環境基準値を満足しています。



※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

※冬季は積雪等により調査を実施しない場合あり

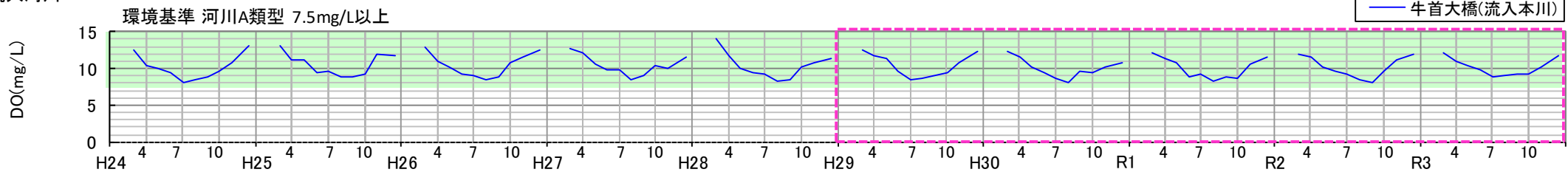
5. 水質

5.2 水質経年変化③：DO

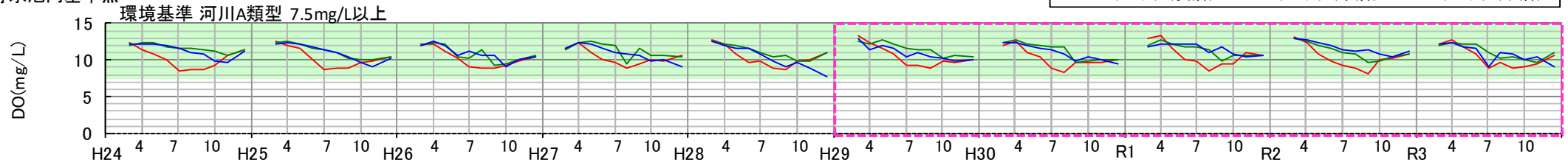
- 流入河川のDOは7.5mg/L以上で環境基準を満たしています。
- 貯水池内基準点のDOは表層、中層、下層ともに7.5mg/L以上で環境基準を満たしています。貧酸素状態となることはありません。
- 下流河川においても環境基準を満たしています。

環境基準範囲内

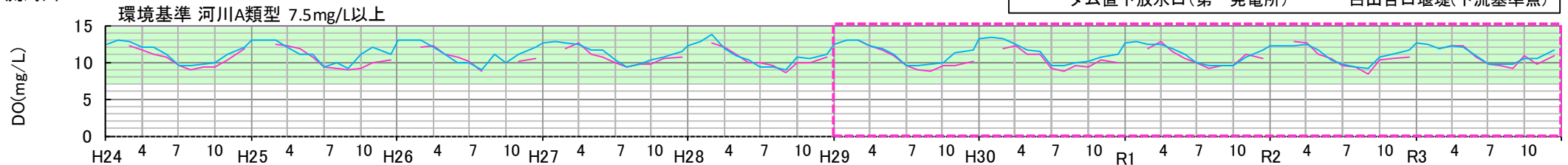
流入河川



貯水池内基準点



下流河川



※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

※冬季は積雪等により調査を実施しない場合あり

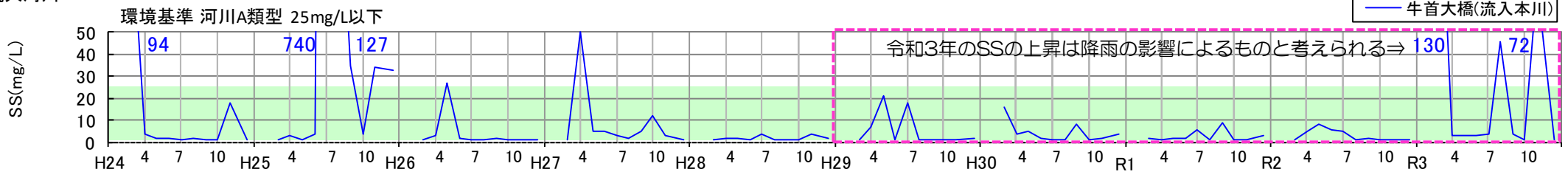
5. 水質

5.2 水質経年変化④：SS

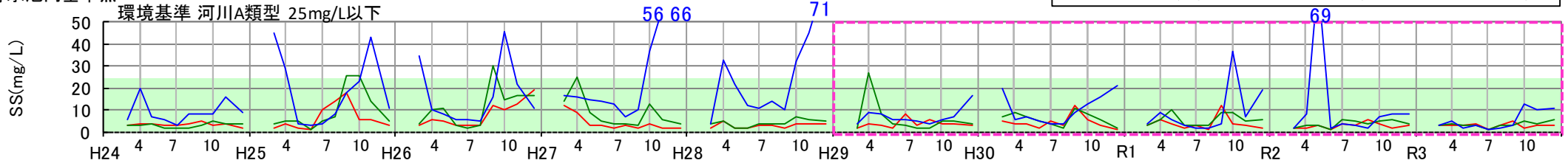
- SSは令和3年に流入河川において環境基準値（25mg/L）を超過することがありましたが、下流河川の第一発電所（放水口）では、環境基準値以下となっています。
- 白山合口堰堤では環境基準値を大きく超える値が発生していますが、ダム直下の放水口での値は低いいため、ダム下流で合流する尾添川等、支川の影響と考えられます。

環境基準範囲内

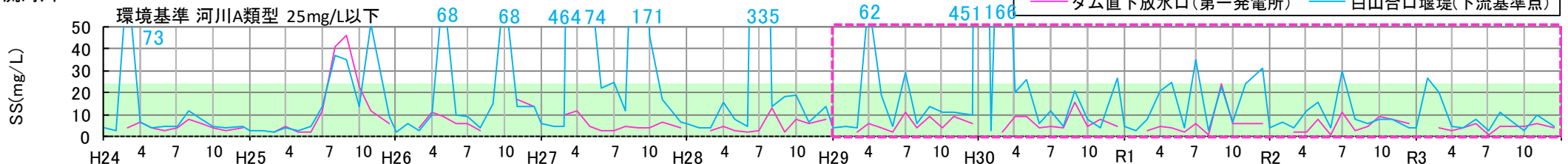
流入河川



貯水池内基準点



下流河川



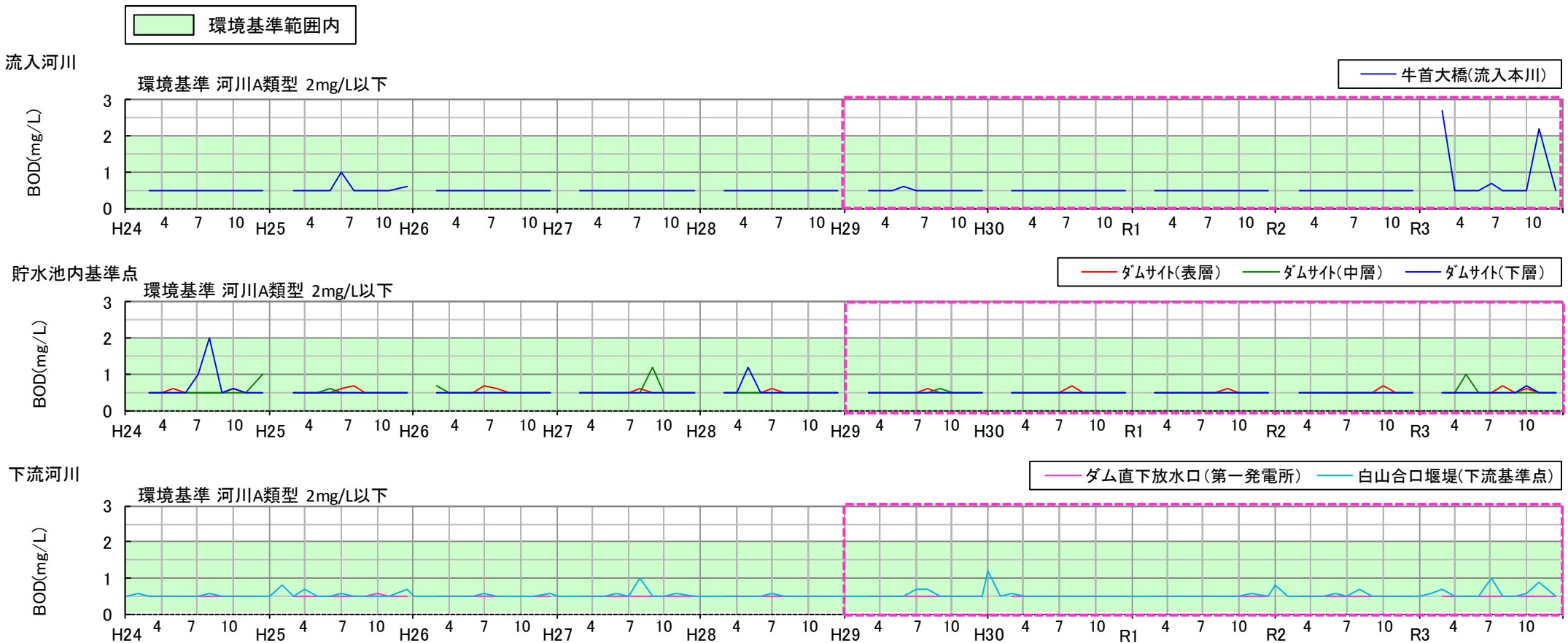
※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

※冬季は積雪等により調査を実施しない場合あり

5. 水質

5.2 水質経年変化⑤：BOD

- 流入河川のBODは降雨等により環境基準値（2.0mg/L）を超過することがありますが概ね環境基準値以下となっています。
- 貯水池内基準地点は1.0mg/L以下で推移しています。
- 下流河川は環境基準値（2.0mg/L）を満足しています。



※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

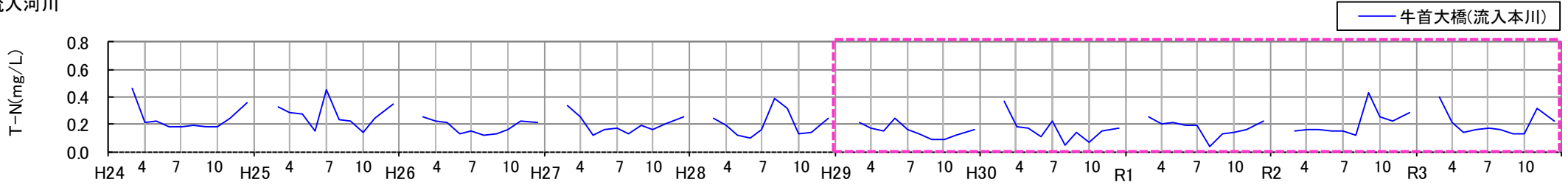
※冬季は積雪等により調査を実施しない場合あり

5. 水質

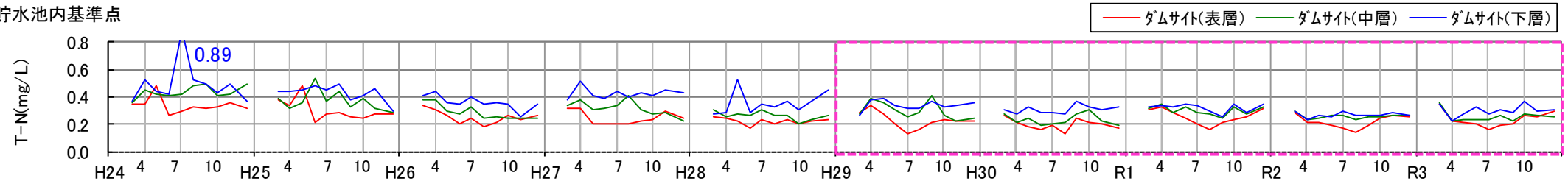
5.2 水質経年変化⑥：T-N

■ T-Nは、概ね0.5mg/L以下で推移しています。

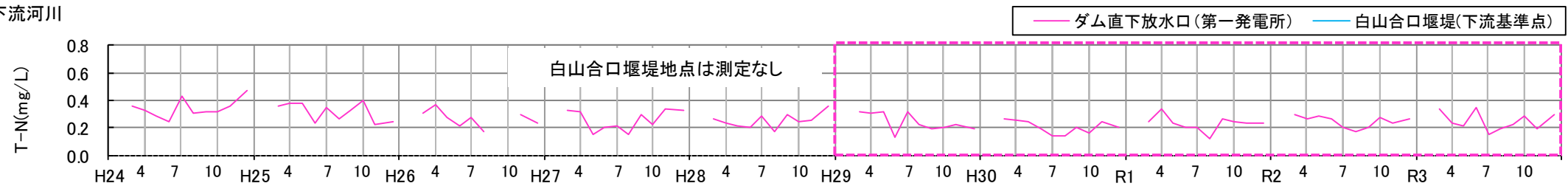
流入河川



貯水池内基準点



下流河川



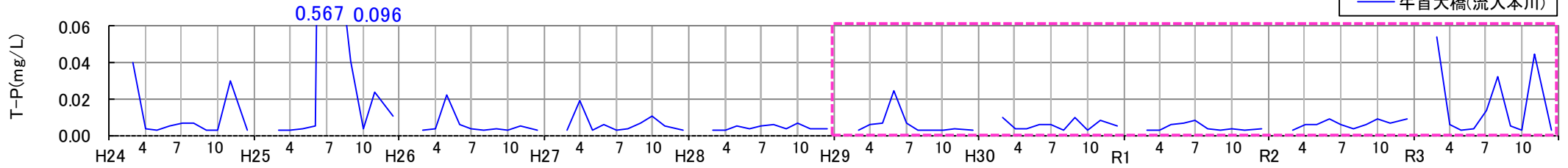
※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

5. 水質

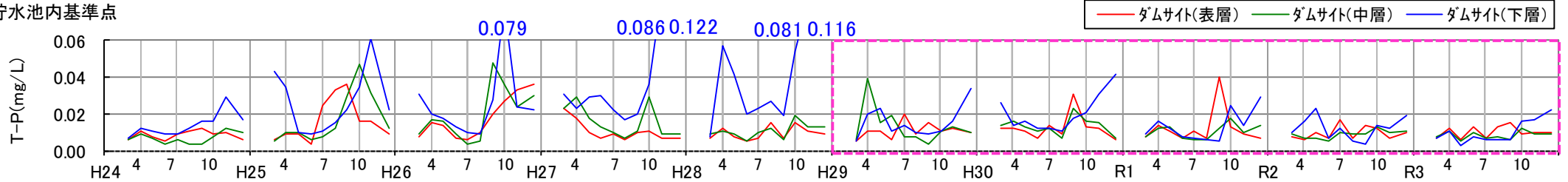
5.2 水質経年変化⑦：T-P

■ T-Pは令和3年に流入河川において降雨等により上昇することがありました。

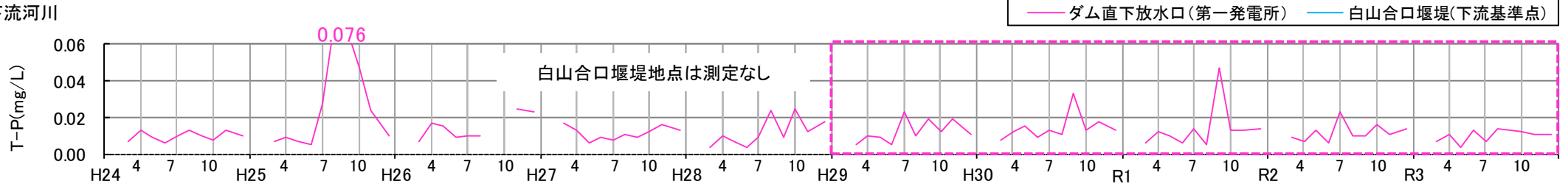
流入河川



貯水池内基準点



下流河川



※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

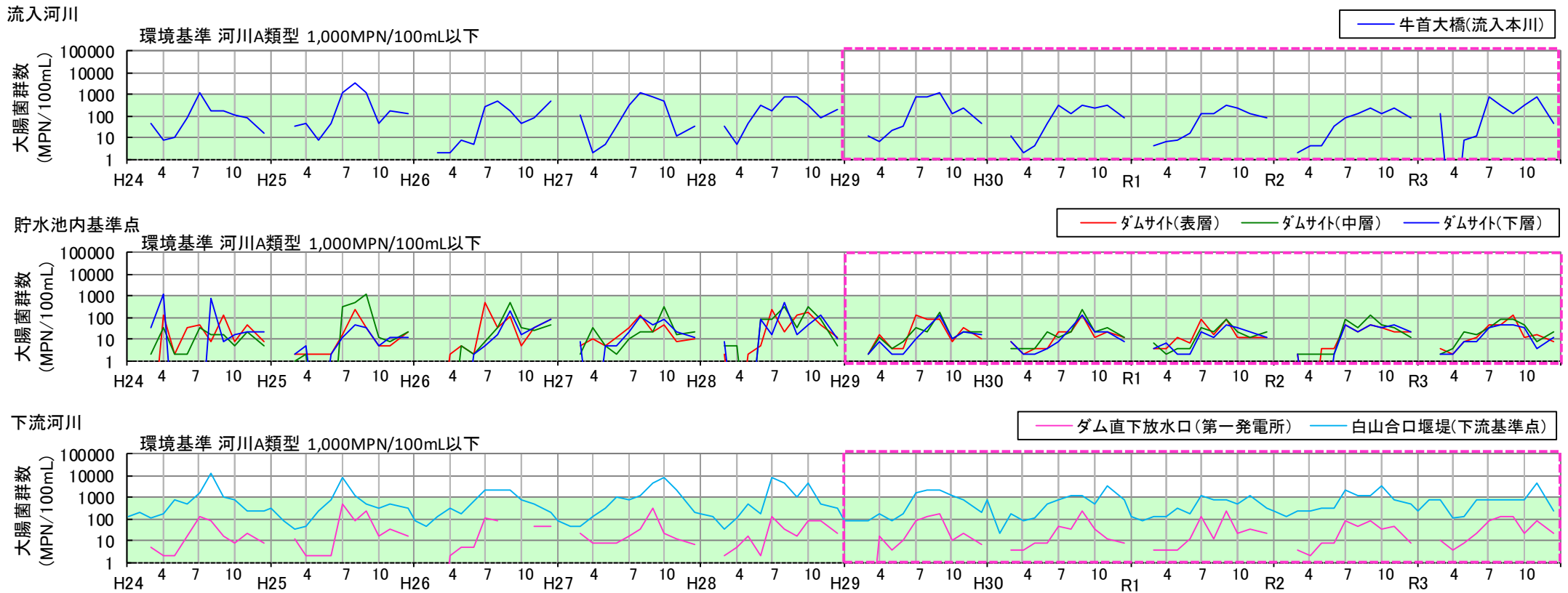
※冬季は積雪等により調査を実施しない場合あり

5. 水質

5.2 水質経年変化⑨：大腸菌群数

■ 大腸菌群数は、下流河川の白山合口堰堤でしばしば環境基準値を超過していますが、貯水池及び、ダム直下の放水口は環境基準を満足しています。

環境基準範囲内



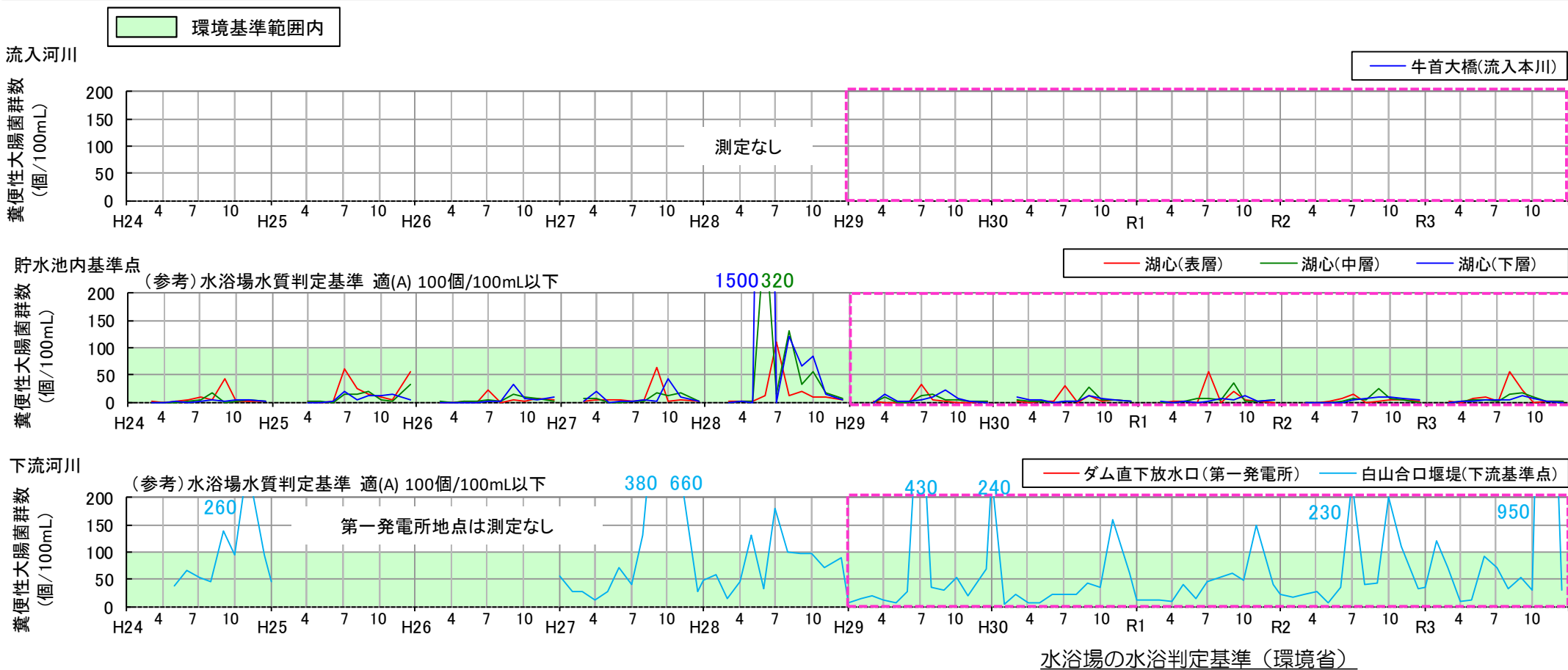
※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

※冬季は積雪等により調査を実施しない場合あり

5. 水質

5.2 水質経年変化⑩：糞便性大腸菌群数

- 貯水池内基準点及び白山合口堰堤では大腸菌群数と併せて糞便性大腸菌群数の調査も行っています。
- 近5カ年では、糞便性大腸菌群数は全層において100個/100mL未満で推移しており、水浴基準「適」水質A（参考）を満たしています。



※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m
 ※冬季は積雪等により調査を実施しない場合あり
 ※貯水池の糞便性大腸菌群数の調査は、湖心で継続的に実施しているため、湖心のデータを使用した。

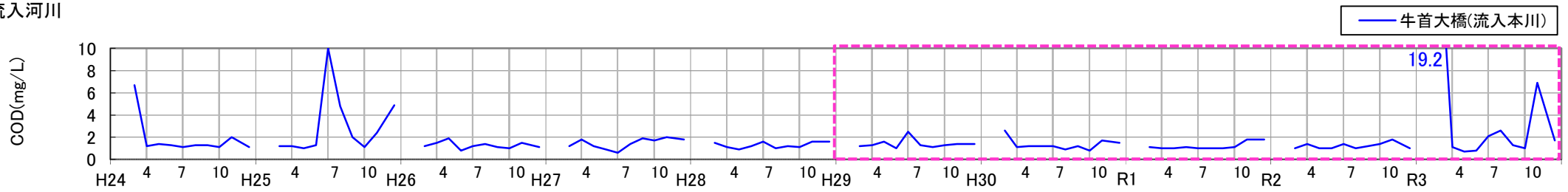
区分	適		可		不適
	水質AA	水質A	水質B	水質C	
糞便性大腸菌群数	不検出 (検出限界 2個/100mL)	100個/100mL 以下	400個/100mL 以下	1,000個/100mL 以下	1,000個/100mLを超えるもの

5. 水質

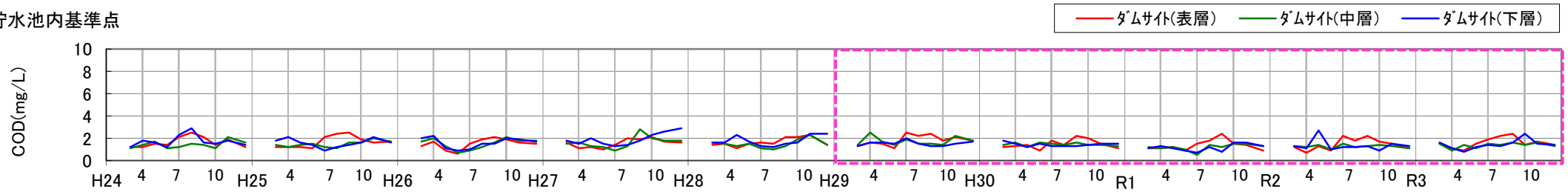
5.2 水質経年変化⑪：COD

■ 貯水池内基準点のCODは2mg/L前後で推移しています。

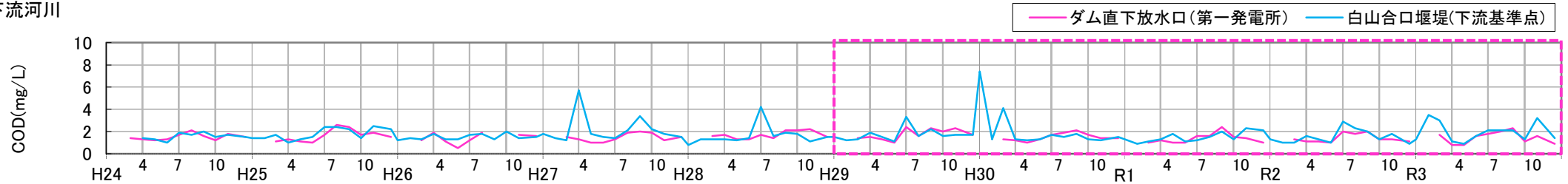
流入河川



貯水池内基準点



下流河川



※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

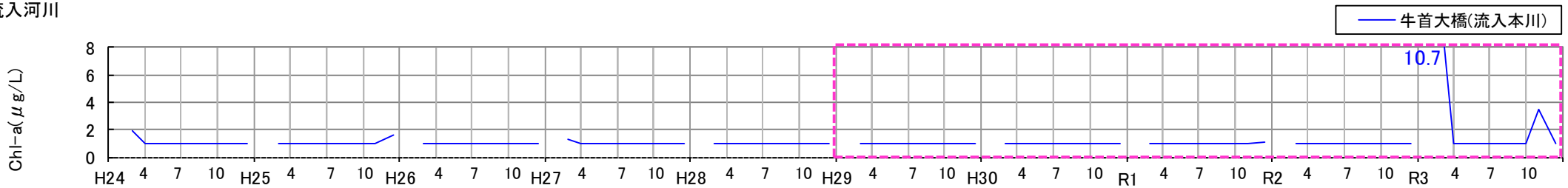
※冬季は積雪等により調査を実施しない場合あり

5. 水質

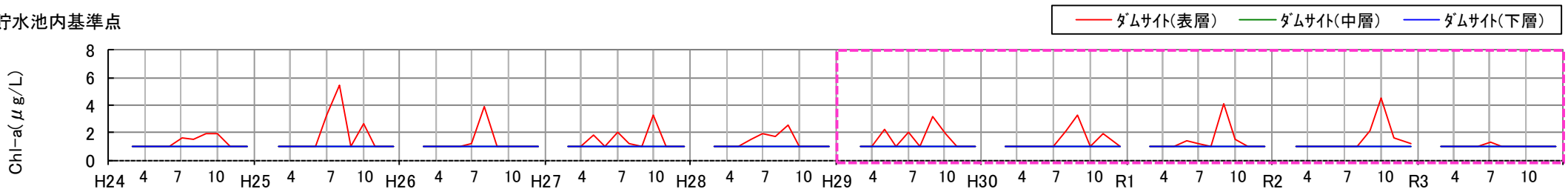
5.2 水質経年変化⑫：Chl-a

■ 貯水池内基準点のクロロフィルaは概ね4.0 μg/L※1以下で推移しています。

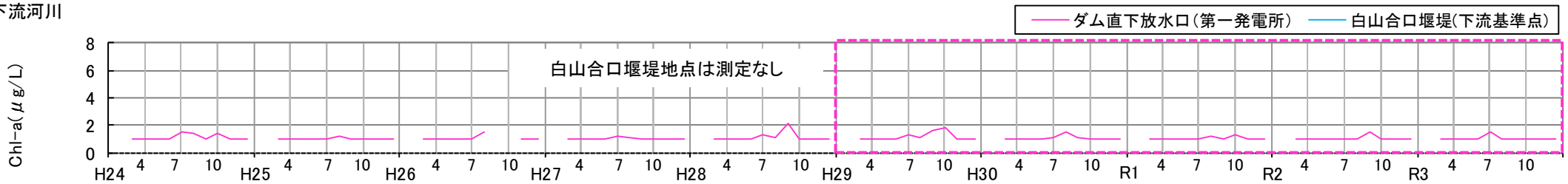
流入河川



貯水池内基準点



下流河川



※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m
 ※冬季は積雪等により調査を実施しない場合あり
 ※複数地点を併記している図では、値が同じもしくは近似している場合にプロットが重なり見えない場合がある
 ※1：US EPA（米国環境保護庁）が貧栄養状態の指標値としている値

※1 富栄養化の階級 (μg/L)	貧栄養	中栄養	富栄養
		<4	4~10

5. 水質

5.3 貯水池内鉛直分布

- 夏季にEL.420m~450m付近で水温躍層が見られます。その他の季節はほぼ鉛直方向に一様となっています。
- 令和3年など降雨等により濁質が湖内に侵入すると躍層付近に沈降して下層の濁度が上昇する場合があります。

平成29年

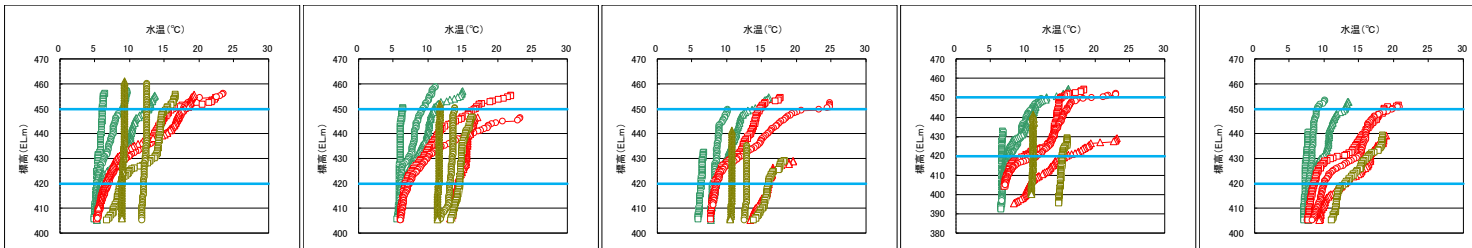
平成30年

令和元年

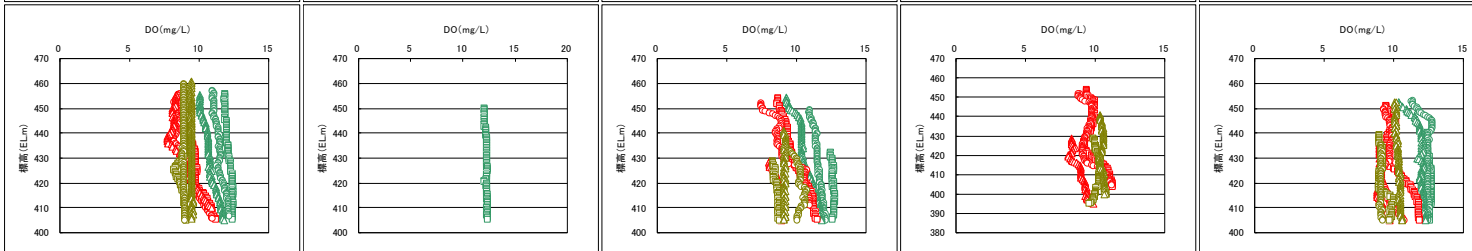
令和2年

令和3年

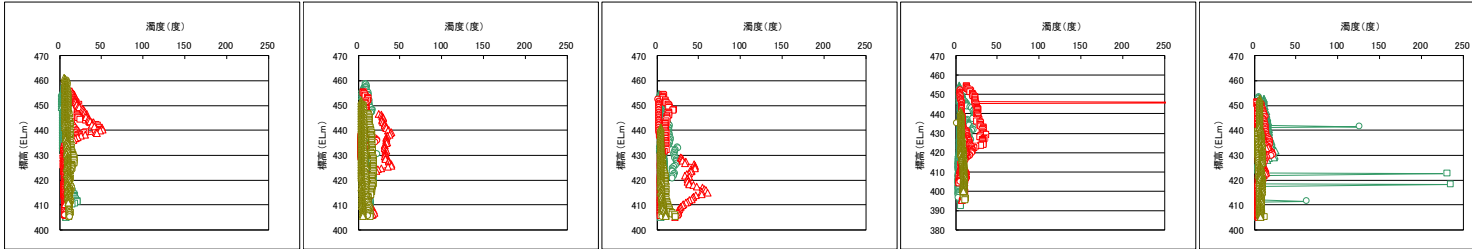
水温



DO



濁度



	手取川ダム 年総流入量 (百万m ³)	年回転率 (回/年)
H29	1,121	4.9
H30	1,215	5.3
R1	979	4.2
R2	1,043	4.5
R3	1,247	5.4
平均	1,121	4.9

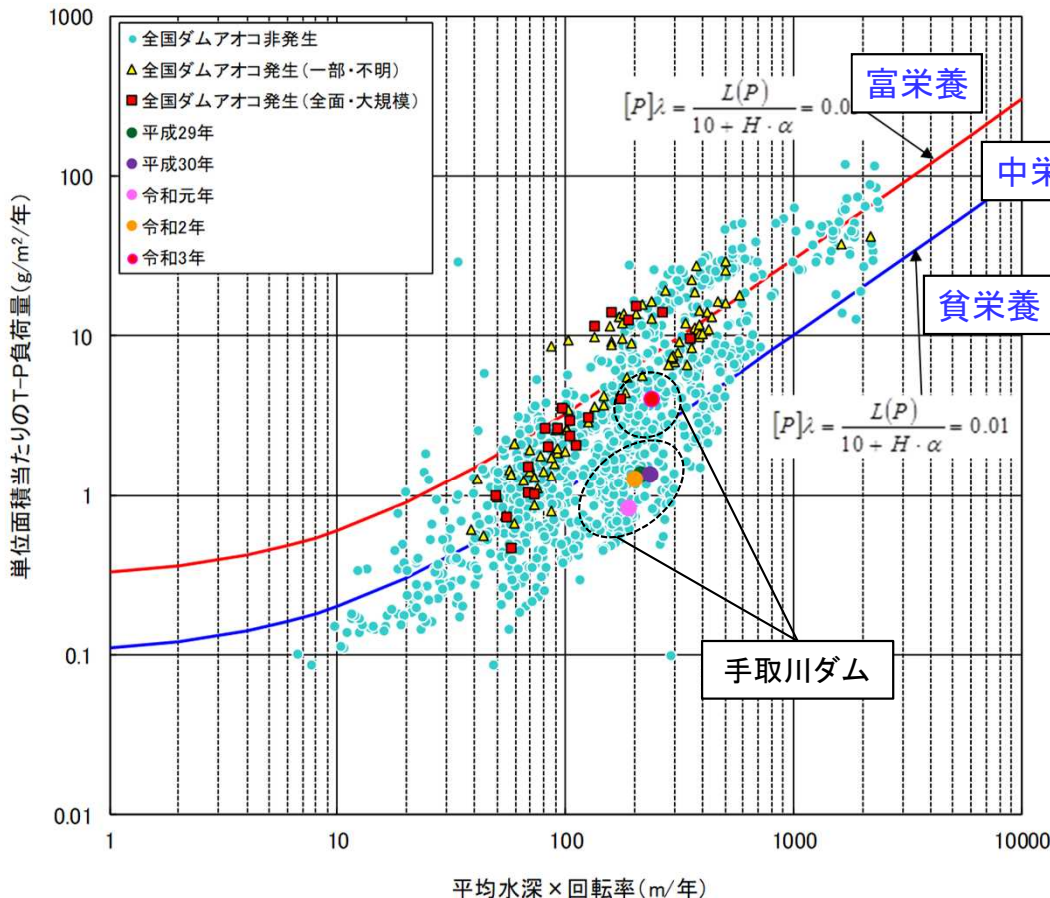
水温・DO・濁度鉛直分布

※鉛直分布は選採取水設備位置で測定。測定範囲の下端高は中層付近の高さとなる。
 ※冬季は積雪等により調査を実施しない場合あり
 ※DOはH30年5月~12月、R2年4月~6月、11月は欠測
 ※水温はR2年11月、R3年11月~12月は欠測
 ※濁度はR2年11月は欠測

5. 水質

5.4 富栄養化レベル

- ボーレンバイダーモデルにより富栄養化を評価した結果、手取川ダムは貧栄養～中栄養レベルに判定されました。
- 全国のダムと比較しても、アオコ非発生ダムと同程度に位置しており、実際にアオコの発生も確認されていません。



$$[P] \lambda = \frac{L(P)}{10 + H \cdot \alpha}$$

$$\alpha = 1 / T(W)$$

[P] λ : 湖内の年間平均全リン濃度 (mg/L)

L (P) : 単位当りの全リン負荷 (g/m²/年)

H : 平均水深 (m)

α : 回転率 (1/年) = 総流入量 / 総貯水容量

T : 水の滞留時間 (年)

年度	H24	H25	H26	H27	H28
総流入量(百万m ³)	1,058	1,284	1,175	1,184	906
回転率(1/年)	4.6	5.6	5.1	5.1	3.9
T-P流入年平均(mg/L)	0.0105	0.0212	0.0057	0.0064	0.0045
T-P負荷量(10 ⁶ × g/年)	11.11	27.25	6.70	7.58	4.08
平均水深 × 回転率	201.57	244.57	223.74	225.50	172.55
単位面積当りの負荷量(g/m ² /年)	2.12	5.19	1.28	1.44	0.78

年度	H29	H30	R1	R2	R3
総流入量(百万m ³)	1,121	1,215	979	1,043	1,247
回転率(1/年)	4.9	5.3	4.2	4.5	5.4
T-P流入年平均(mg/L)	0.0064	0.0059	0.0045	0.0065	0.0169
T-P負荷量(10 ⁶ × g/年)	7.17	7.17	4.41	6.78	21.07
平均水深 × 回転率	213.52	231.43	186.48	198.67	237.52
単位面積当りの負荷量(g/m ² /年)	1.37	1.37	0.84	1.29	4.01

※令和3年は初めて中栄養と判定された。降雨の影響により流入地点の全リンの値が高い月があったことが要因と考えられる。

※湛水面積 : 5.25km²、総貯水容量 : 23,100万m³、平均水深 : 44.0m

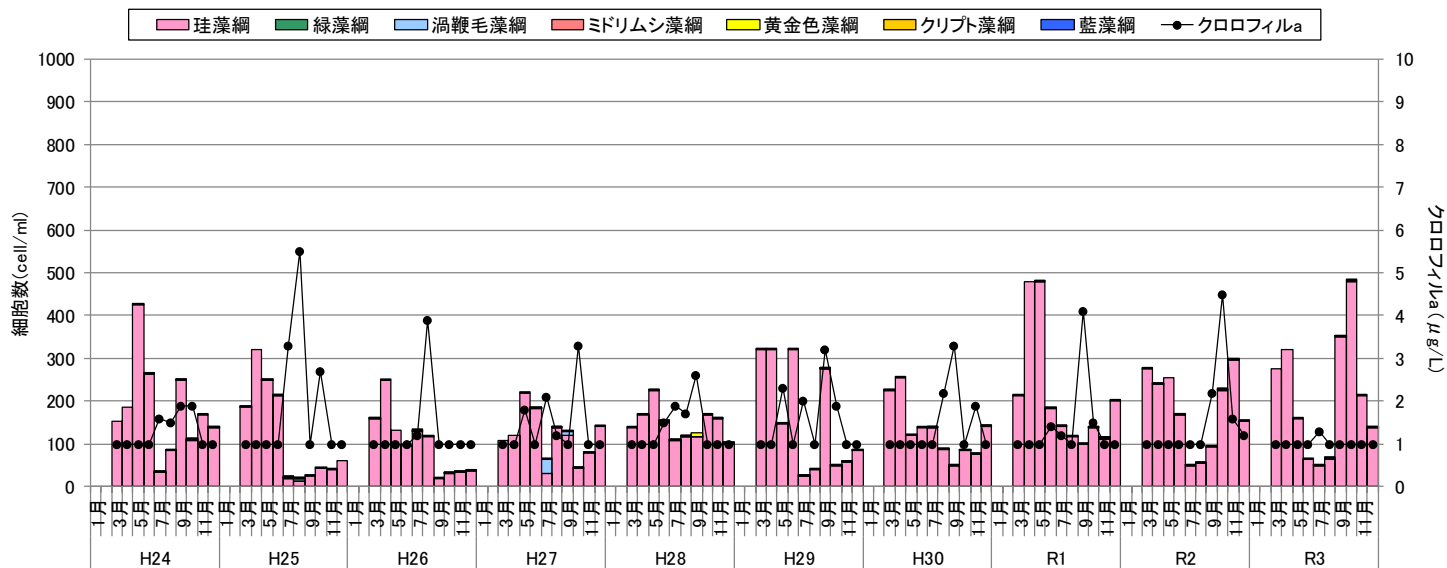
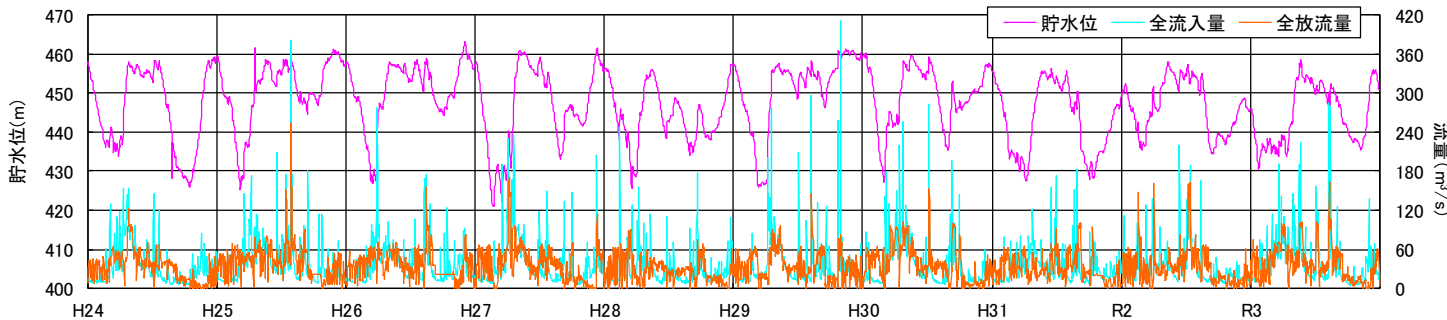
ボーレンバイダーモデルによる手取川ダム貯水池の富栄養化レベル

5. 水質

5.5 植物プランクトン

- クロロフィルa量は夏季にピークが見られ、おおむね4 $\mu\text{g}/\text{L}$ *1以下で推移しています。
- 出現種の多くが珪藻綱です。但し、細胞数は少ないものの淡水赤潮の原因となる渦鞭毛藻綱や、アオコの原因となる藍藻綱も確認されています。

※1：US EPA（米国環境保護庁）が貧栄養状態の指標値としている値



※データはダムサイト：表層 ※冬季は積雪等により調査を実施しない場合あり

植物プランクトン経年変化（ダムサイト）

近5ヶ年の優占種

H29：珪藻綱
Achnanthes japonicum
 アクナンシディウム ジャポニカ

H30：珪藻綱
Achnanthes japonicum
 アクナンシディウム ジャポニカ

R1：珪藻綱
Achnanthes japonicum
 アクナンシディウム ジャポニカ

R2：珪藻綱
Achnanthes japonicum
 アクナンシディウム ジャポニカ

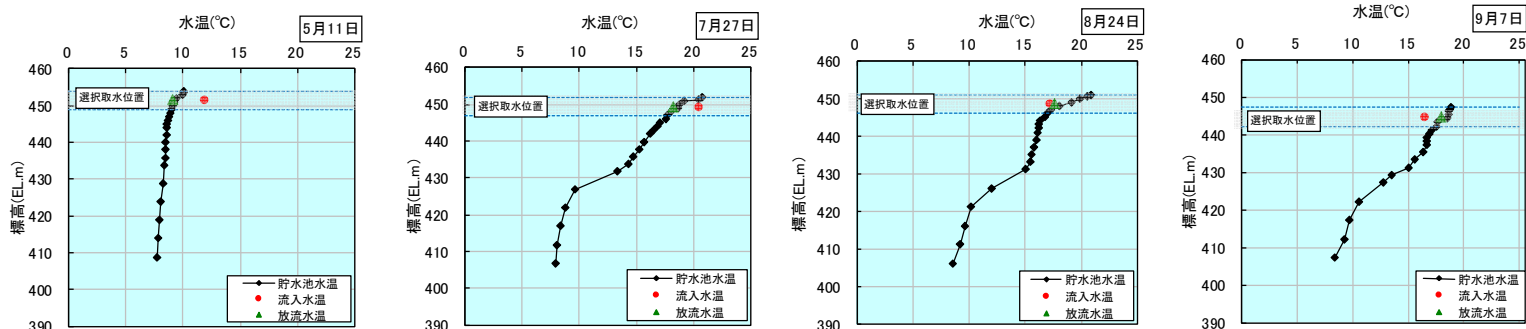
R3：珪藻綱
Achnanthes japonicum
 アクナンシディウム ジャポニカ

5. 水質

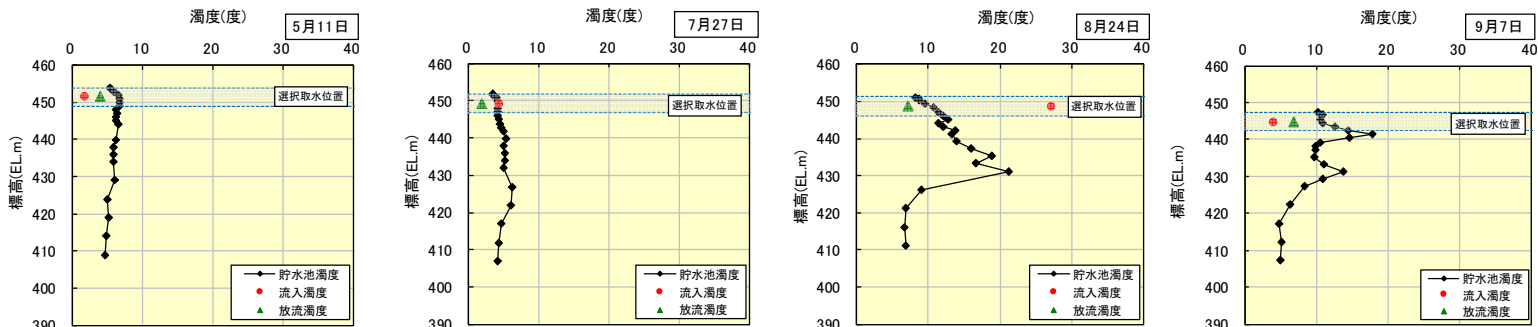
5.6 水質保全施設の評価（選択取水設備）

■ 手取川ダムでは、選択取水設備の運用により、下流河川への冷水放流および濁水長期化の緩和や防止に努めてきました。現在までに冷濁水および貧酸素水に関する問題は発生していません。

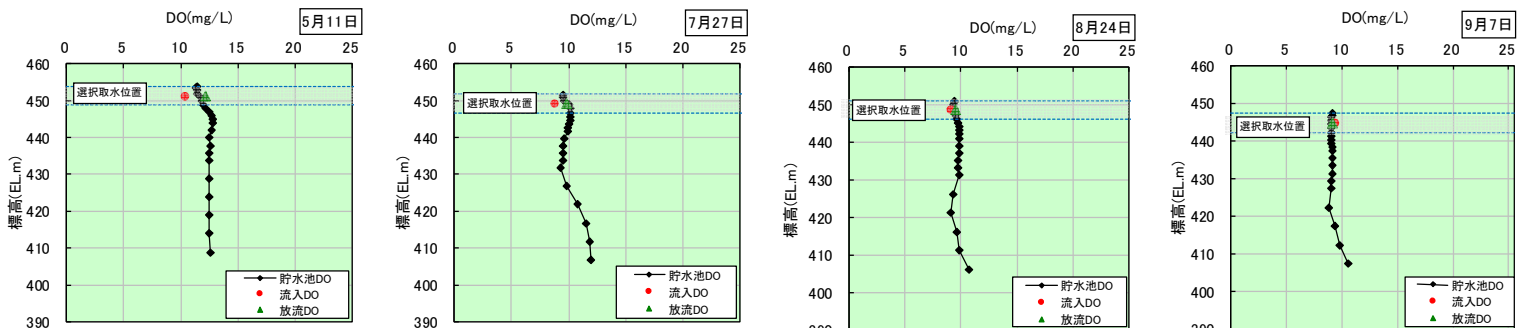
水温



濁度



DO



令和3年 水温、濁度、DOと選択取水位置との関係

5. 水質

5.7 まとめ

管理状況の概要

- 手取川ダムでは、流入河川、ダム貯水池、下流河川で毎月水質調査を実施しています。
- 貯水池では富栄養化による植物プランクトンの異常増殖、冷水放流および濁水長期化現象は生じていません。また、夏季に躍層が形成されますが、嫌気化するような状況はみられていません。
- 流入河川のSSが高くなる場合がありますが降雨による影響と考えられます。
- 下流の白山合口堰堤でSSが環境基準値を超える場合がありますが、ダム直下の放水口での値は低いため、ダム下流で合流する尾添川等の支川の影響と考えられます。

評価

- 流入河川、貯水池内において、SSが一時的に高い値を示すことはありますが、継続性や経年的な悪化傾向はみられず、また、下流河川に影響を及ぼしておらず、問題はみられません。
- 下流河川において、SSが環境基準を超過することはありますが、放流水は環境基準値を満たしており、貯水池による下流河川への問題は生じていません。

今後の方針

- 今後も流入・下流河川、貯水池の水質状況について監視するとともに、貯水池内及び下流河川の良い水質の維持に努めます。

6. 生物

6.1 生物調査実施状況

- 近年の河川水辺の国勢調査等の実施状況は下表のとおりです。
- 現状では、平成27年度に改訂された全体調査計画に基づき調査を実施しています。
- 植物プランクトンは「水質」の項目で整理しているためここでは割愛します。

近年（近10ヵ年）の河川水辺の国勢調査の実施状況

項目	調査間隔	本FUの対象年									
		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31 (R1)	R2	R3
魚類	5年			●					●		
底生動物	5年				●					●	
動植物プランクトン	5年				●	○	○	○	○	●	○
植物	10年						●				
鳥類	10年					●					
両生類・爬虫類・哺乳類	10年		●								●
陸上昆虫類	10年			●							
環境基図作成	5年		●					●			

※1：鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類、陸上昆虫類については、全体計画に基づき、今後、10年間隔で実施する予定。
 ※2：動植物プランクトンは平成28年度より水質調査で毎年実施（●：河川水辺の国勢調査、○：水質調査）。

6. 生物

6.2 生物調査範囲

生物調査範囲

■ 下流河川

- 手取川ダム直下から手取川第二ダム間の下流約1.5kmまで

■ 流入河川

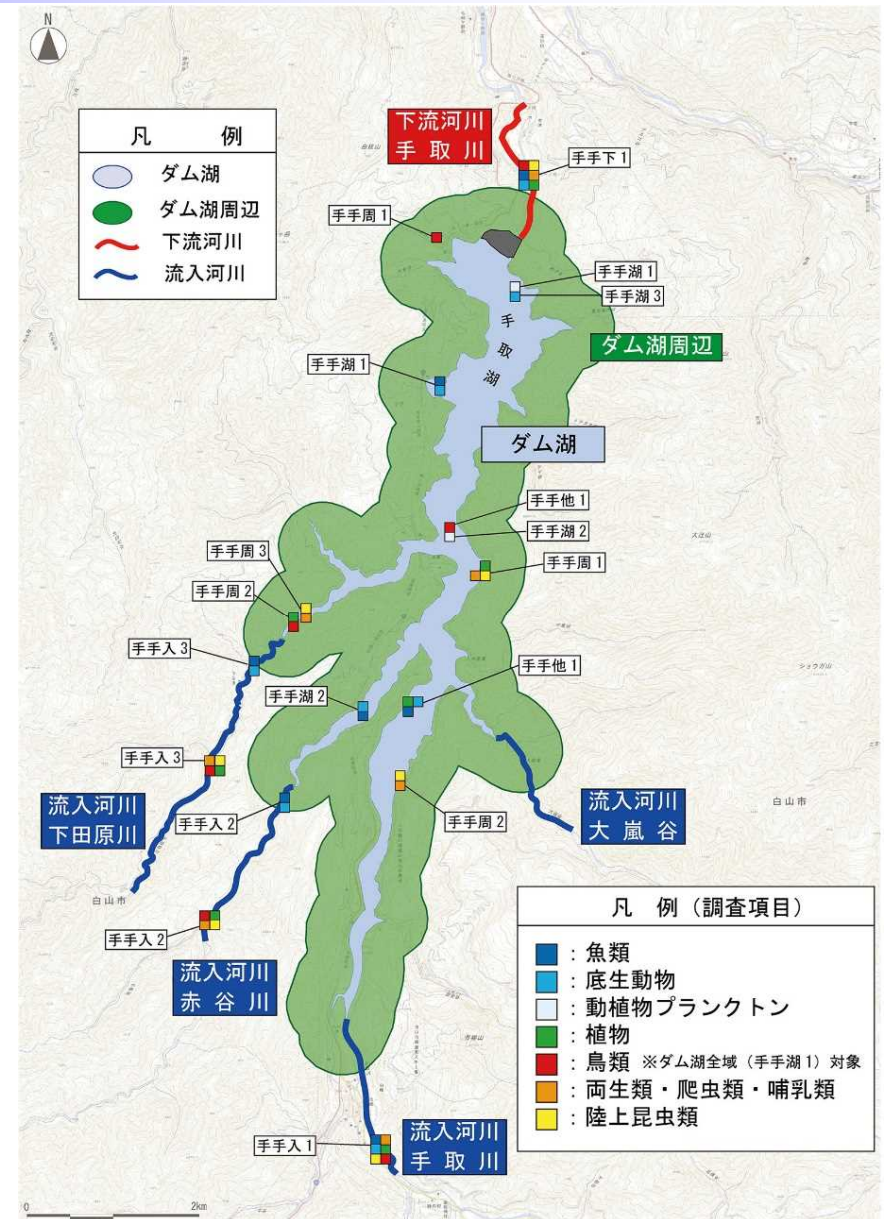
- 手取川ダムの平常時最高貯水位の湛水区域付近から、手取川、赤谷川、大嵐谷、下田原川の最上流の生物調査地点付近まで

■ ダム湖内

- ダム貯水池と貯水池流入部

■ ダム湖周辺

- ダム事業実施区域から概ね500mを目安に拡張した範囲



出典：H27全体調査計画

手取川ダムにおける生物調査範囲

6. 生物

6.3 至近調査年の調査結果概要①

項目	調査年	確認種数	重要種	外来種
魚類	H31 (R1)	【3目5科10種】 下流河川:3種 流入河川:5種 ダム湖内:7種	下流河川:ニッコウイワナ 計1種 流入河川:ニッコウイワナ、サクラマス(ヤマメ)、カジカ 計3種 ダム湖内:ドジョウ、サクラマス(ヤマメ) 計2種 (下線は放流記録 有)	下流河川:サツキマス(アマゴ) 計1種 流入河川:ー ダム湖内:コイ、ギンブナ、オオクチバス 計3種
底生動物	R2	【6綱18目81科250種】 下流河川:154種 流入河川:216種 ダム湖内:135種	下流河川:ミネトワダカワゲラ 計1種 流入河川:ムカシトンボ、ミネトワダカワゲラ、キボシツブゲンゴロウ 計3種 ダム湖内:ムカシトンボ、ミネトワダカワゲラ 計2種	下流河川:サカマキガイ 計1種 流入河川:ー ダム湖内:ー
動植物 プランクトン	R2	植物プランクトン【38種】 動物プランクトン【7種】	-	-
植物	H29 H30 基	【124科655種】 (植物調査) 下流河川:363種 流入河川:487種 ダム湖周辺:451種 【176種】(基図調査)	【植】下流河川:イワヒバ、クモノスシダ、ヤマシャクヤク、イワタバコ、オオヒメワラビモドキなど12種 流入河川:イノモトソウ、イチヨウシダ、ギンラン、ツヤナシイノデ、サルマメなど13種 ダム湖周辺:ナツノハナワラビ、カタクリ、ササユリ、ロツカクイ、クモキリソウなど6種 【基】イワヒバ、エビモなど10種	【植】下流河川:シュウカイドウ、ツルニチニチソウ、ムラサキツユクサ、シャクチリソバ、マメグンバイナズナなど26種 流入河川:コゴメバオトギリ、セイヨウミヤコグサ、オッタチカタバミ、コニシキソウ、スイセンなど36種 ダム湖周辺:ナガバギシギシ、イタチハギ、ハリエンジュなど29種 【基】ハリエンジュ、オオオナモミなど5種

6. 生物

6.3 至近調査年の調査結果概要②

項目	調査年	確認種数	重要種	外来種
鳥類	H28	<p>【16目43科118種】</p> <p>下流河川:41種 流入河川:55種 ダム湖内:29種 ダム湖周辺:48種</p>	<p>下流河川:アカショウビン、サンショウクイ 計2種 流入河川:オシドリ、ハイタカ、アカショウビン、サンショウクイ 計4種 ダム湖内:カンムリカイツブリ、オシドリ、カワアイサ、ミサゴ、クマタカ、ハヤブサ計6種 ダム湖周辺:カンムリカイツブリ、ハイタカ、クマタカ、ヨタカ、アカショウビン、サンショウクイ 計6種</p>	<p>下流河川:— 流入河川:ドバト ダム湖内:— ダム湖周辺:—</p>
両生類 爬虫類 哺乳類	R3	<p>両:【2目6科14種】 下8、流9、周7 爬:【1目5科8種】 下7、流4、周7 哺:【7目15科24種】 下13、流14、周17</p>	<p>下流河川:【両】クロサンショウウオ、アカハライモリ、トノサマガエル【爬】—【哺】カモシカ 計4種 流入河川:【両】ヒダサンショウウオ、アカハライモリ、ナガレタゴガエル【爬】—【哺】カワネズミ、ホンドモモンガ、カモシカ 計6種 ダム湖周辺:【両】ヒダサンショウウオ、アカハライモリ【爬】—【哺】コテングコウモリ、テングコウモリ、カモシカ 計5種</p>	<p>下流河川:【両】—【爬】—【哺】ハクビシン 計1種 流入河川:【両】—【爬】—【哺】ハクビシン 計1種 ダム湖周辺:【両】—【爬】—【哺】ハクビシン 計1種</p>
陸上 昆虫類	H26	<p>【17目203科1,015種】</p> <p>下流河川:355種 流入河川:642種 ダム湖周辺:861種</p>	<p>下流河川:オオチャバネセセリ、オオムラサキ、ギフチョウ、エゾアカヤマアリ、トゲアリ、モンズメバチ 計6種 流入河川:オオチャバネセセリ、オオムラサキ、ギフチョウ、エゾアカヤマアリ、トゲアリ、モンズメバチ 計6種 ダム湖周辺:オオチャバネセセリ、オオムラサキ、ギフチョウ、エゾアカヤマアリ、トゲアリ、モンズメバチ 計6種</p>	<p>—</p>

6. 生物

6.4 生物相の変化の把握

手取川ダムにおける生物相の変化を把握する際の主な視点

生物群	ダムの存在・供用による変化と着目点	分析の視点
魚 類	湛水域（貯水池）の創出による魚類の生息の変化。 土砂還元の減少、攪乱頻度の変化等による産卵に浮石や礫底河床を必要とする種の変化。	a)ダム湖内、流入河川、下流河川における回遊性魚類の確認種数の変遷 b)ダム下流河川における浮石利用魚類および底生魚類の確認種数の変遷。
底生動物	土砂還元の減少、攪乱頻度の変化、流下有機物量の変化等による底生動物優占種、生活型の変化。	c)EPT種類数（カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目の種数）の変遷。 d)生活型、摂食型ごとの底生動物構成比の変遷。
動物 プランクトン	湛水域（貯水池）の存在、水温・水質の変化による個体数・細胞数の変化。	e)ダム湖内における動物プランクトンの個体数（細胞数）の変遷
植 物	ダムの存在や運用による、水位変動域の植生の変化。	f)ダム湖の水際部における群落面積の変遷。
両生類 爬虫類 哺乳類	ダムの存在や管理・運用による水位変動域及びその周辺における止水性種の変化。	g)ダム湖周辺における止水性種（両生類）の確認種の変遷。

6. 生物

6.5 魚類 回遊性魚類の生息状況に着目

a) ダム湖内、流入河川、下流河川における回遊性魚類の確認種数の変遷

- ダム湖内ではウグイが経年で確認されていて、流入河川ではニッコウイワナ、カジカも確認されています。下流河川ではニッコウイワナ、サツキマス（アマゴ）が確認されています。

No.	和名	ダム湖内					流入河川						下流河川							
		H5	H9	H14	H21	H26	H31 (R1)	H5	H9	H14	H21	H26	H31 (R1)	H5	H9	H14	H21	H26	H31 (R1)	
1	ウグイ	回遊性魚類は未確認	0.17	1.00	3.00	15.50	3.25	0.67	3.67	2.00	1.17	1.50	1.83	調査未実施	1.50		1.50	0.50		
2	ワカサギ		0.83	0.75	2.25	9.25		1.33												
3	アユ			0.08						1.17										
4	ニッコウイワナ※2		0.17	0.17	0.75	0.75		0.33	0.50	2.00	3.67	2.33	2.83		0.50	1.50	5.00	18.50	17.00	
-	アメマス類		0.17																	
5	サクラマス			0.08																
-	サクラマス(ヤマメ)※2					0.50	0.75	2.67	0.17	2.50	2.67	7.33	14.83			0.50				
6	サツキマス(アマゴ)							0.33	1.17	1.17					0.50	9.00	6.00	6.00	13.00	
7	カジカ							0.33	0.33	0.17	0.33	1.00								
種類数合計			4	5	3	4	2	5	5	6	4	4	4		3	3	3	3	2	

※1：数値は1地点あたりの平均個体数（確認個体数÷（調査地点×調査回数））

※2：ニッコウイワナとサクラマス（ヤマメ）は過去5年間に放流記録あり。

ウグイ・サツキマス（アマゴ）を除く他の種も過去に放流記録あり。

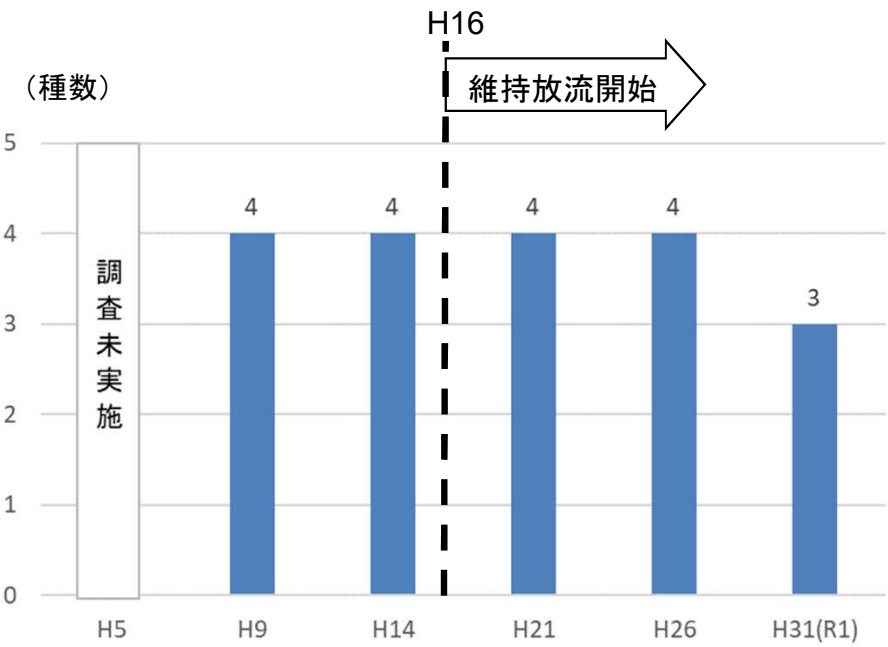
ダム湖内、流入河川、下流河川における回遊性魚類の確認種数の変遷

6. 生物

6.5 魚類 下流河川の魚類生息状況に着目

b) ダム下流河川における浮石利用魚類、底生魚類の確認種数の変遷

- ダム下流河川での浮石利用魚類は、4種が経年的に確認されています。
- なお、カジカを代表とする底生魚類は下流河川では未確認です。
(流入河川では確認)



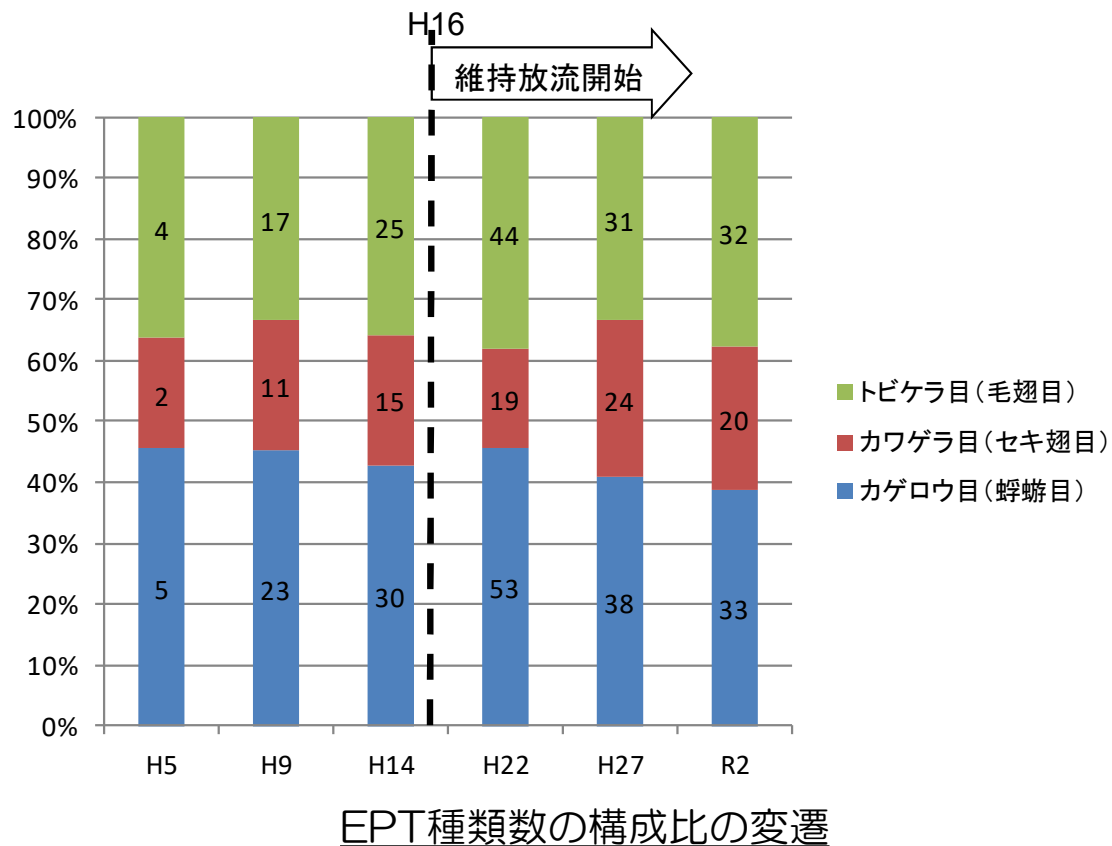
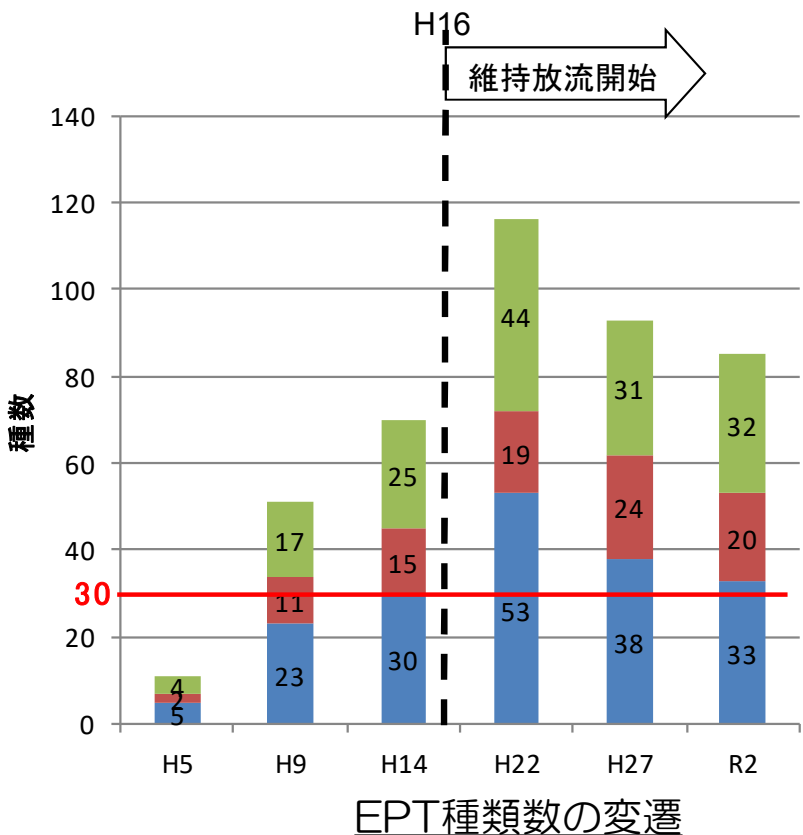
No.	和名	下流河川					
		1993 (H5)	1997 (H9)	2002 (H14)	2009 (H21)	2014 (H26)	2019 (H31(R1))
1	タカハヤ	調査未実施	●	●	●	●	●
2	ウグイ		●		●	●	
3	ニッコウイワナ		●	●	●	●	●
4	サクラマス(ヤマメ)			●			
5	サツキマス(アマゴ)		●	●	●	●	●
種類数合計			4	4	4	4	3

ダム下流河川における浮石利用魚類の確認種数の変遷

6. 生物 6.6 底生動物 下流河川の底生動物生息状況に着目①

c) EPT種類数（カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目）の変遷

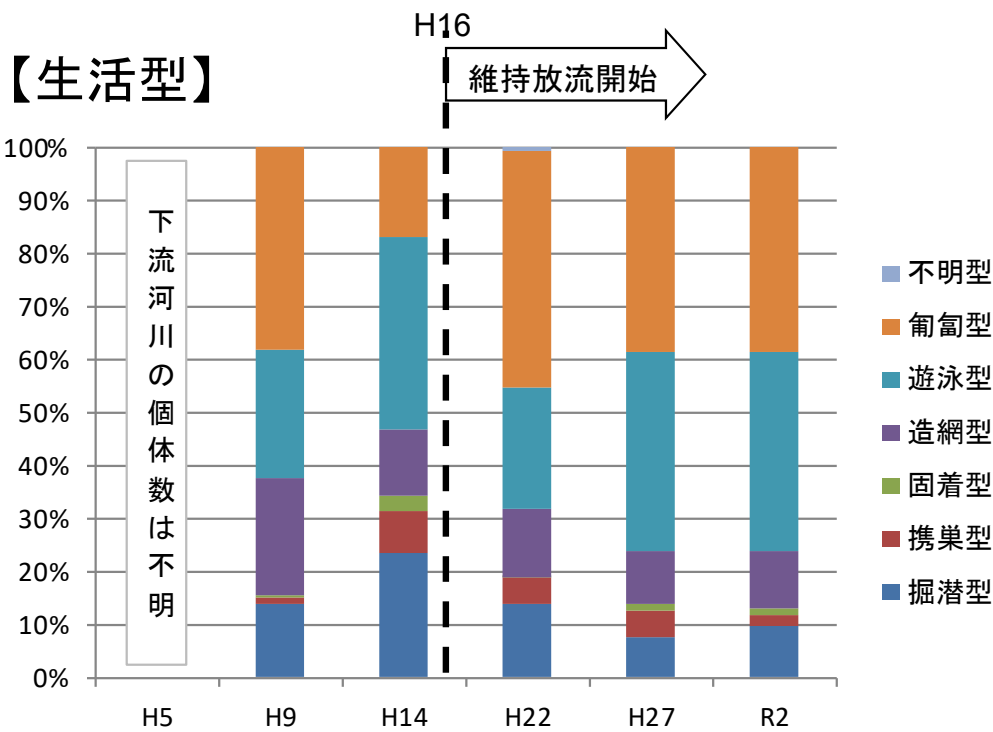
- EPT種類数は一般的に30以上の種類数があると水質は良好と考えられています。手取川は平成9年以降、50以上の種類数が経年的に確認されています。
- EPT種類数の構成はカゲロウ目が40%程度、カワゲラ目が10~20%程度、トビケラ目が30~40%程度となり、大きな変化は見られません。



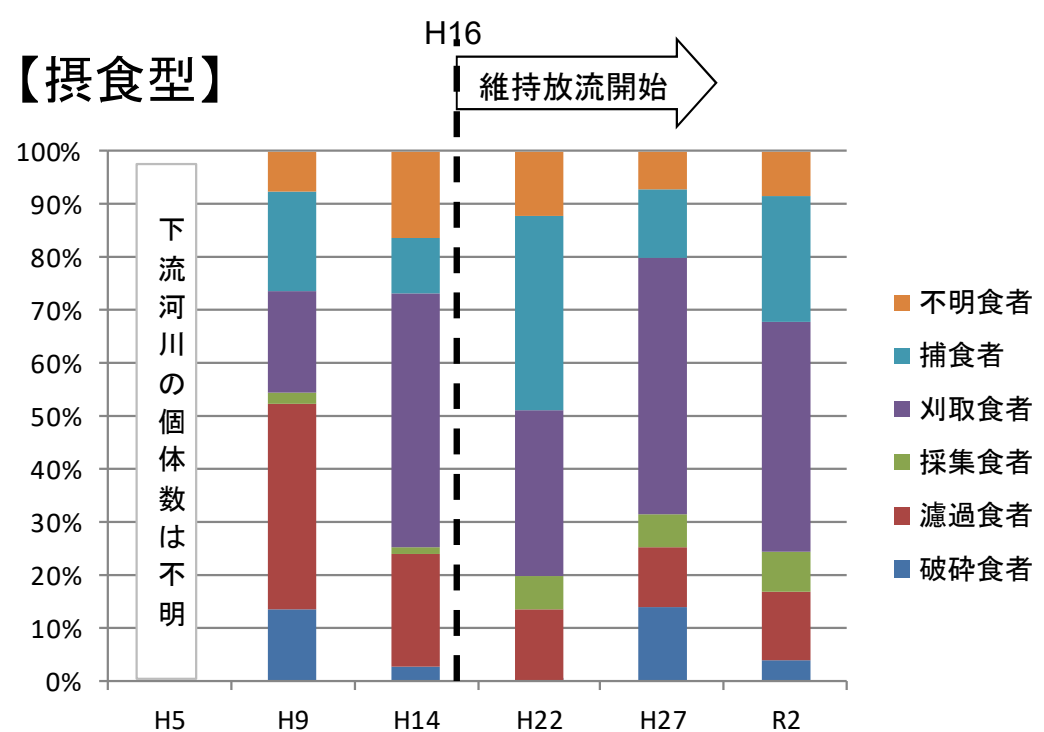
6. 生物 6.6 底生動物 下流河川の底生動物生息状況に着目②

d) 生活型、摂食型ごとの底生動物の構成比の変遷

- 生活型では経年的に匍匐型と遊泳型が多く、大きな変化は見られません。
- 摂食型では経年的に刈取食者が優占しています。



底生動物の生活型別構成比の変遷



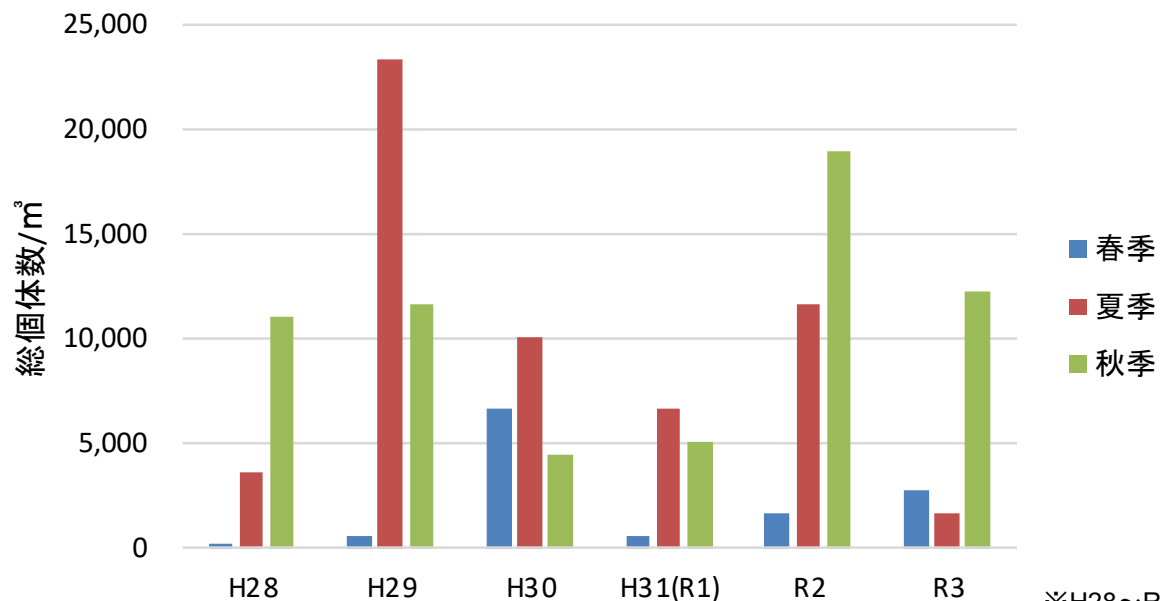
底生動物の摂食型別構成比の変遷

6. 生物

6.7 動物プランクトン ダム湖内の動物プランクトン生息状況に着目

e) ダム湖内における動物プランクトンの個体数（細胞数）の変遷

- 個体数は210~23,330個体/m³で推移し、春季の個体数が少なくなる傾向がみられました。春季は融雪期で水温が低いことが原因として考えられます。
- 個体数の増減は多少みられますが、動物プランクトンに起因する障害等は発生しておらず、ダム湖内の生物相への影響は小さいと考えられます。



※H28~R2は水国でとりまとめ、R3は参考値。

動物プランクトンの変遷（湖心）

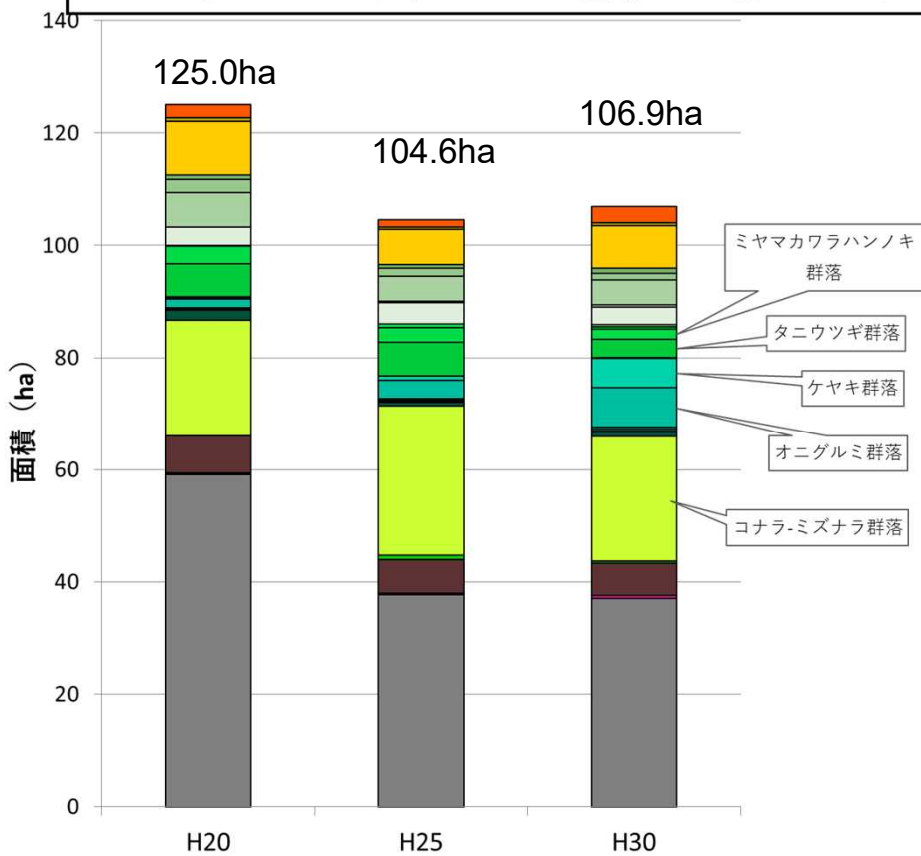
6. 生物

6.8 植物

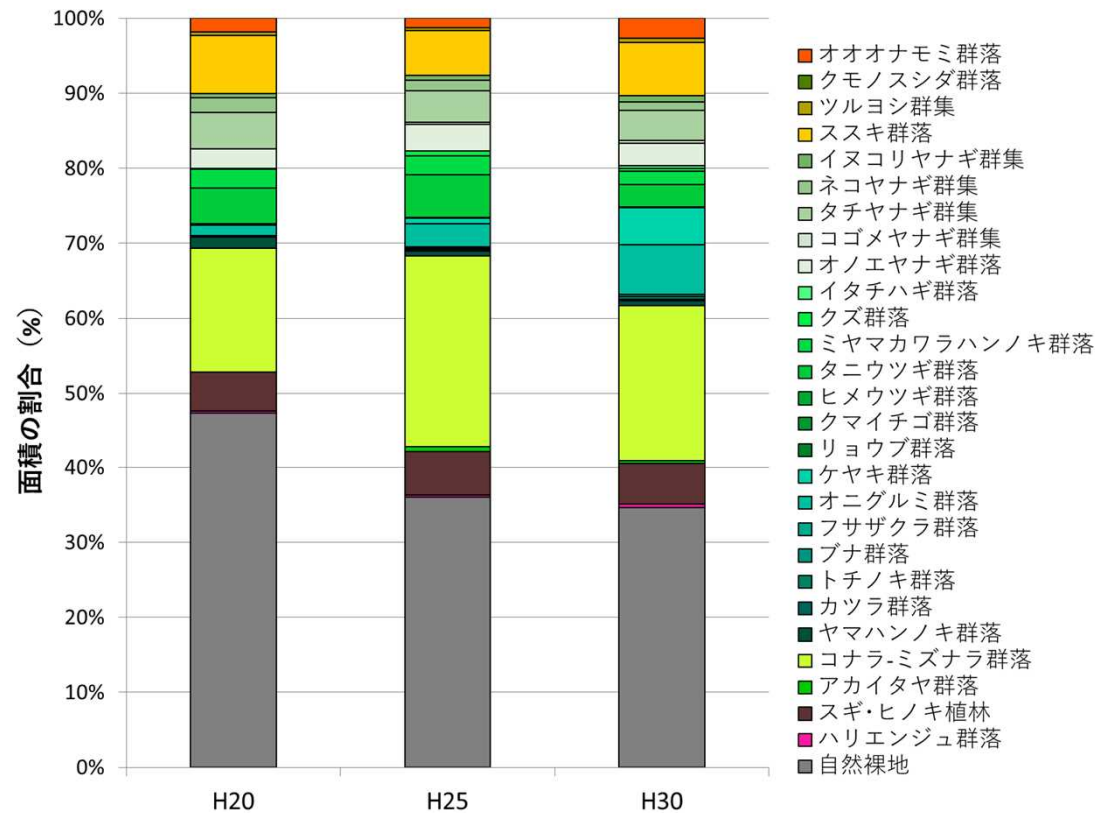
水位変動域における生育状況に着目

f) ダム湖水際部における群落面積の変遷

- 平成25年度から平成30年度にかけて、ケヤキ群落とオニグルミ群落の面積が大きく増加しました。
- ミヤマカワラハンノキ群落やタニウツギ群落、コナラ・ミズナラ群落などの減少による植生の遷移が考えられます。



植生面積の経年変化



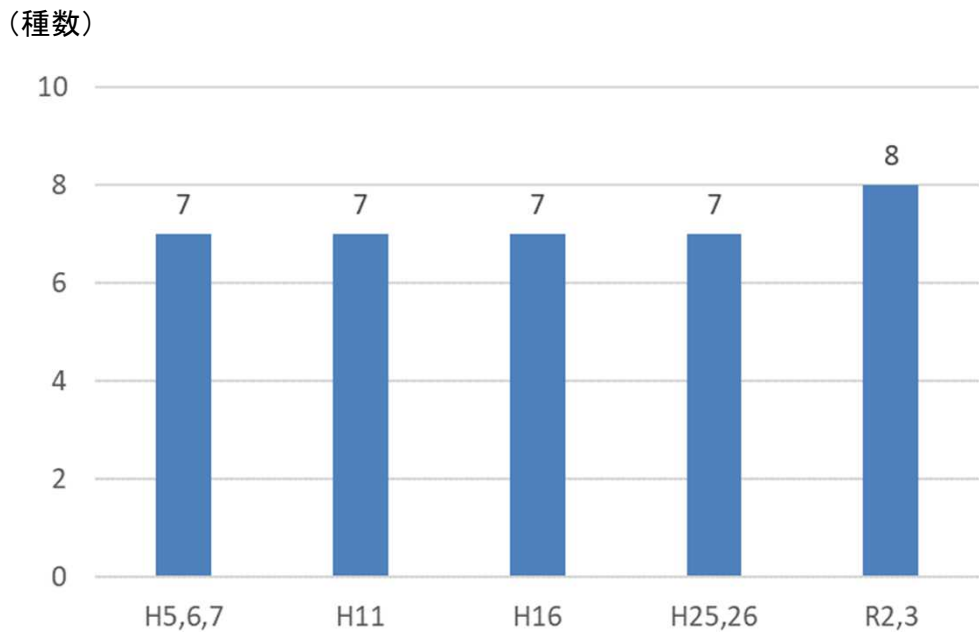
植生面積割合の経年変化

6. 生物

6.9 両生類 ダム湖周辺における両生類の生息状況に着目

g) ダム湖周辺における止水性種（両生類）の確認種の変遷

- ダム湖周辺における止水性種としては、両生類のアカハライモリやアズマヒキガエル、ヤマアカガエル等が確認されています。
- 確認種類数は各年度共に7~8種であり大きな変化は見られませんでした。



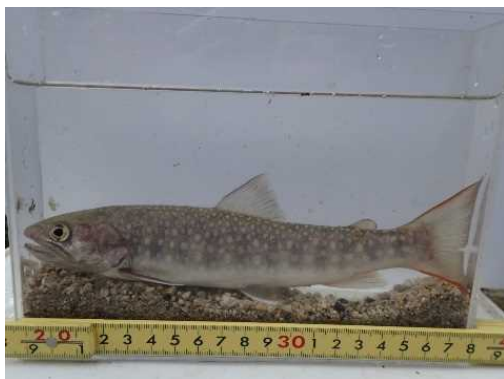
No.	和名	調査年度				
		H5,6,7	H11	H16	H25,26	R2,3
1	クロサンショウウオ					●
2	アカハライモリ	●	●	●	●	●
3	アズマヒキガエル	●	●	●	●	●
4	ニホンアマガエル	●		●	●	●
5	ニホンアカガエル		●			
6	ヤマアカガエル	●	●	●	●	●
7	トノサマガエル	●	●	●	●	●
8	シュレーゲルアオガエル	●	●	●	●	●
9	モリアオガエル	●	●	●	●	●
種類数合計		7	7	7	7	8

ダム湖周辺における両生類の確認状況の変遷

6. 生物

6.10 重要種（魚類）

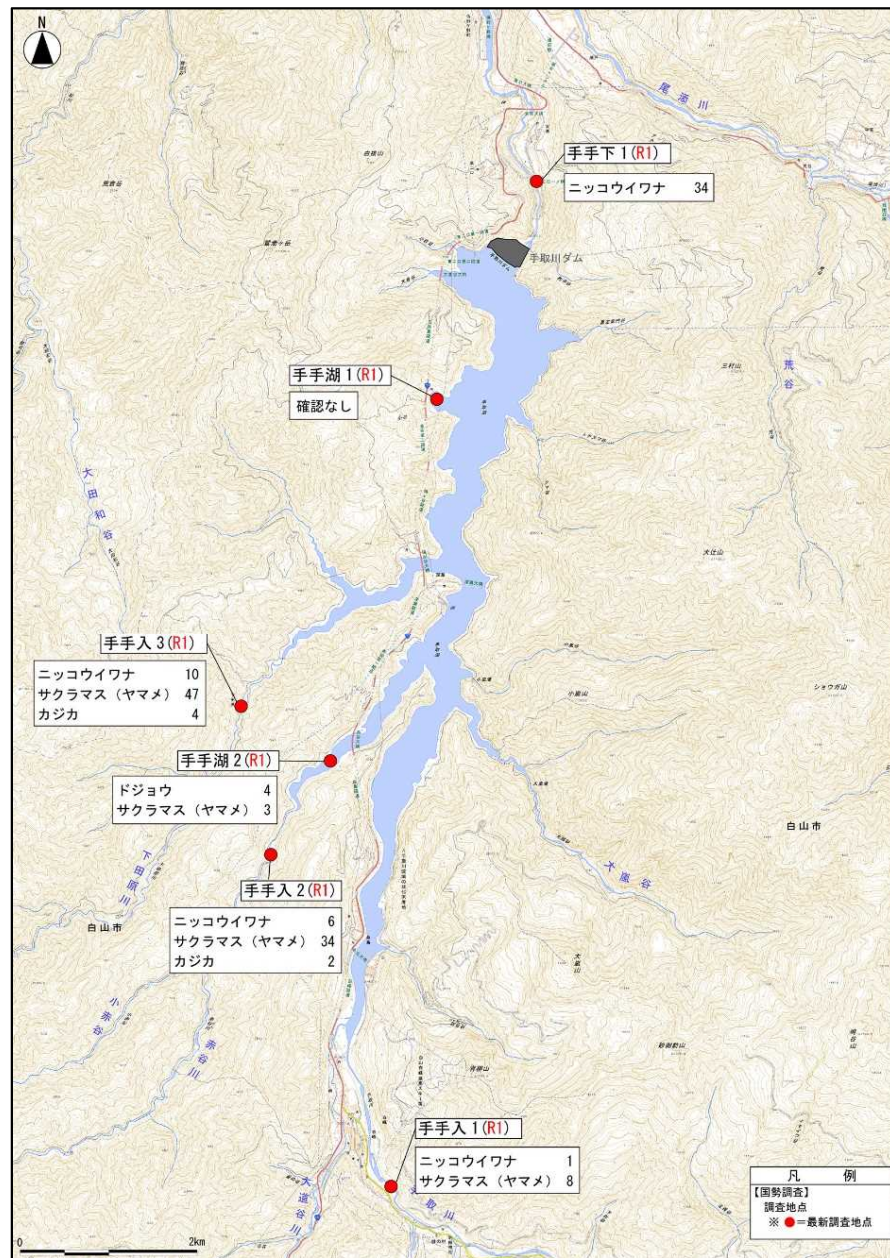
- ドジョウは手手湖2で確認されたが、本地区はダム湖湛水域の水際に土砂が堆砂していることから、この場所を生息場所としていると考えられます。
- ニッコウイワナは流水域を選好する種であり、主に手手入2、手手入3といった流入河川と下流河川で確認されました。
- カジカは流水域を選好する種であり、手手入2及び手手入3の流入河川で確認されました。



ニッコウイワナ



サクラマス (ヤマメ)



調査地点位置図

6. 生物

6.11 外来種（オオクチバス）①

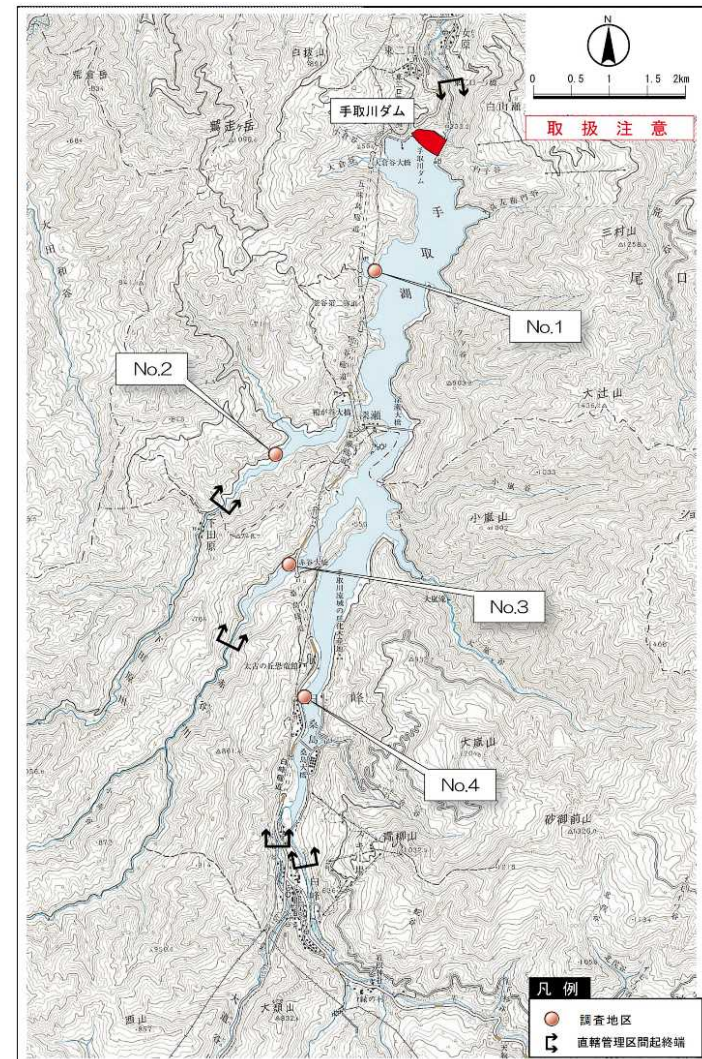
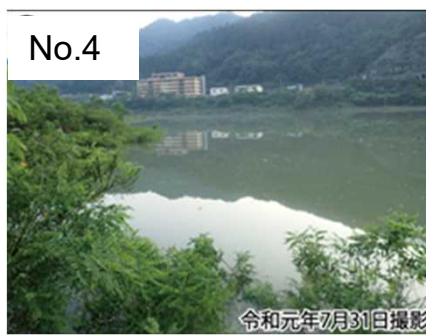
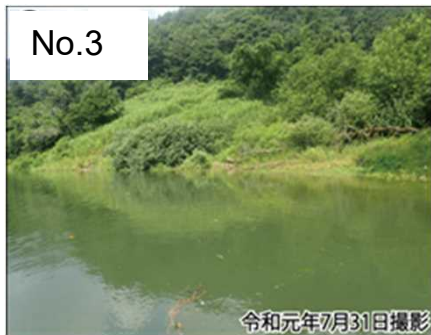
■ R1河川水辺の国勢調査（魚類）業務において、オオクチバス（特定外来生物）の生息状況確認調査が実施されました。

調査実施日

季節	調査日
夏季	7月29日
	7月30日
	7月31日
秋季	9月18日
	9月19日
	9月20日

調査地区および調査方法

調査地点	調査地区名	調査方法			
		定置網	刺網	投網	夕モ網
No.1	ダム湖岸（釜谷）	○	○	○	○
No.2	下田原湛水域	○	○	○	○
No.3	赤谷湛水域	○	○	○	○
No.4	ダム湖岸（桑島）	○	○	○	○



調査地点位置図

6. 生物

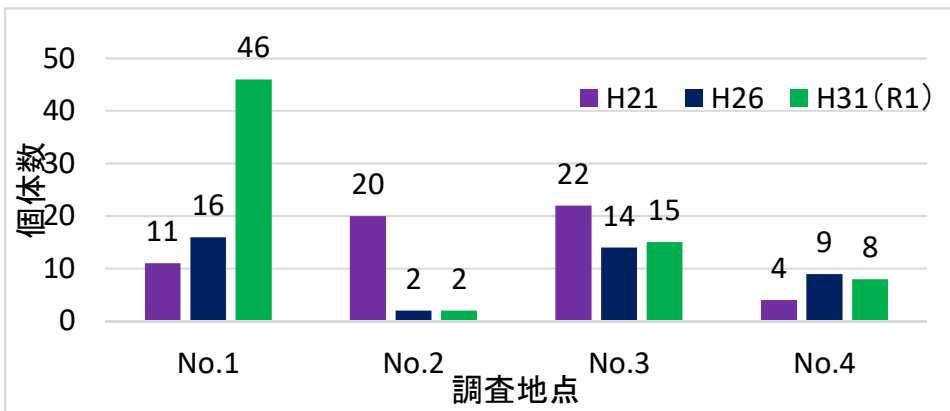
6.11 外来種（オオクチバス）②

- 調査の結果、計71個体のオオクチバスが確認され、H21年以降の調査で最も多く確認されました。
- 特にNo.1は46個体と最も多く確認されており、近年増加しているため、オオクチバスの生息に適した環境であると考えられます。
- H26とR1では当歳魚（体長100mm未満の個体）の個体数が増加していることから、今後も個体数が増加する可能性があります。
- 捕獲した個体の胃内容物を確認したところ、ワカサギ、アリ類等が確認されましたが、空胃の個体が確認されていることから、餌資源が十分でない可能性、または増加した個体に対して餌の量が不十分である可能性も考えられます。

確認個体数（過年度との比較）

季節	H26調査（前回調査）	R1調査（今回調査）
夏季	17個体	38個体
秋季	24個体	33個体
合計	41個体	71個体

個体数増加



地区別個体数の経年変化

各年度の当歳魚の個体数

体長	H21	H26	R1
20mm未満	0	4	0
20-40mm	7	3	8
40-60mm	6	5	5
60-80mm	1	5	36
80-100mm	5	0	0
合計	19	17	49

確認した胃内容物の例（ワカサギ2個体）



6. 生物

6.12 維持放流による下流河川への取組み①

- 発電取水に伴い水のほとんど流れていない区間となっている手取川ダム直下流の約2.2kmは、これまで、藻類発生による悪臭の発生や魚類の生息環境の悪化、景観の悪化など、著しく河川環境が悪化している状況にありました。
- このため、ダム下流の河川環境を改善することを目的として、平成14年度から18年度にかけて水環境改善事業を実施し、維持放流設備(既設放流管路より分岐管)を設置しました。その結果、下流河川の環境は改善されています。



ダム水環境改善事業実施箇所位置図

出典：手取川ダムの概要（パンフレット）



維持放流設備 4/11~8/20 : 0.994m³/s
 8/21~4/10 : 0.406m³/s

6. 生物

6.12 維持放流による下流河川への取組み②

- 維持放流の実施により、下流河川では放流前と比較して明瞭な瀬がみられるようになりました。
- 流況改善の効果により藻類の掃流等、景観面での改善も見られるようになってきました。
- 流れの緩い環境を選好するタカハヤが減少し、比較的速い流れを好むニッコウイワナ等が増加しています。

下流河川の魚類の確認状況

種名	放流前	試験放流	通年放流					
	1997 (H9)	2002 (H14)	2004 (H16)	2005 (H17)	2006 (H18)	2009 (H21)	2014 (H26)	2019 (H31・R1)
タカハヤ	50.5	25	25	20.3	9.3	6	1	3
ウグイ	1.5			0.3	1.7	1.5	0.5	
ニッコウイワナ	0.5	1.5			0.7	5	18.5	17
サクラマス(ヤマメ)		0.5		4.7	4.3			
サツキマス(アマゴ)	0.5	9	26	14.7	13.3	6	6	14
種数合計	4種	4種	2種	4種	5種	4種	4種	3種

注1: 数値は1地点あたりの平均個体数(確認個体数÷(調査地点×調査回数))

注2: 各年度で調査回数が異なる。

モニタリング調査: H16=1回(夏), H17, 18=3回(春、夏、秋)

河川水辺の国勢調査(H9, H14, H21, H26, R1)=2回(夏、秋)

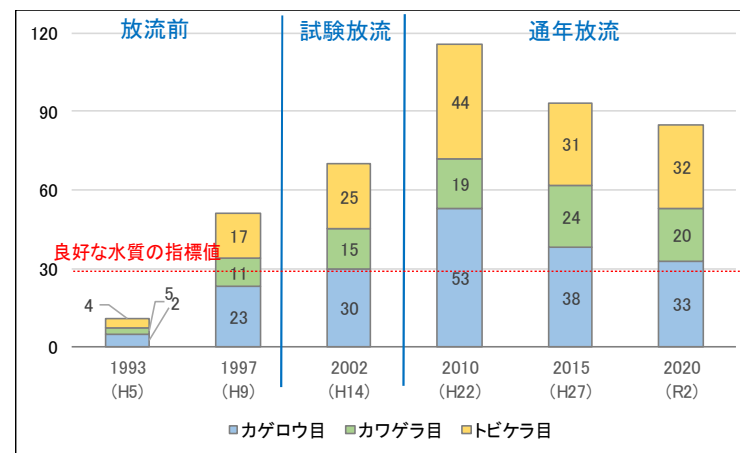


改善状況

左：放流量0m³/s、右：改善後 放流量約1m³/s



改善状況 左：放流前、右：放流後



EPT種類数の変化

6. 生物

6.13 まとめ

管理状況の概要

- 手取川ダムでは、ダム及びその周辺の生物の生息・生育状況を把握するため、河川水辺の国勢調査や水質調査（プランクトン）を実施しています。
- 至近5ヶ年の生物調査結果から、ダム湖及び周辺の環境に顕著な変化が生じている様子は見られません。
- 平成14年より下流河川の環境を改善することを目的として、維持放流が実施されています。

評価

- 手取川ダムは生物の生息・生育環境に大きな変化はみられません。ただし、特定外来生物等の増加に注視する必要があります。

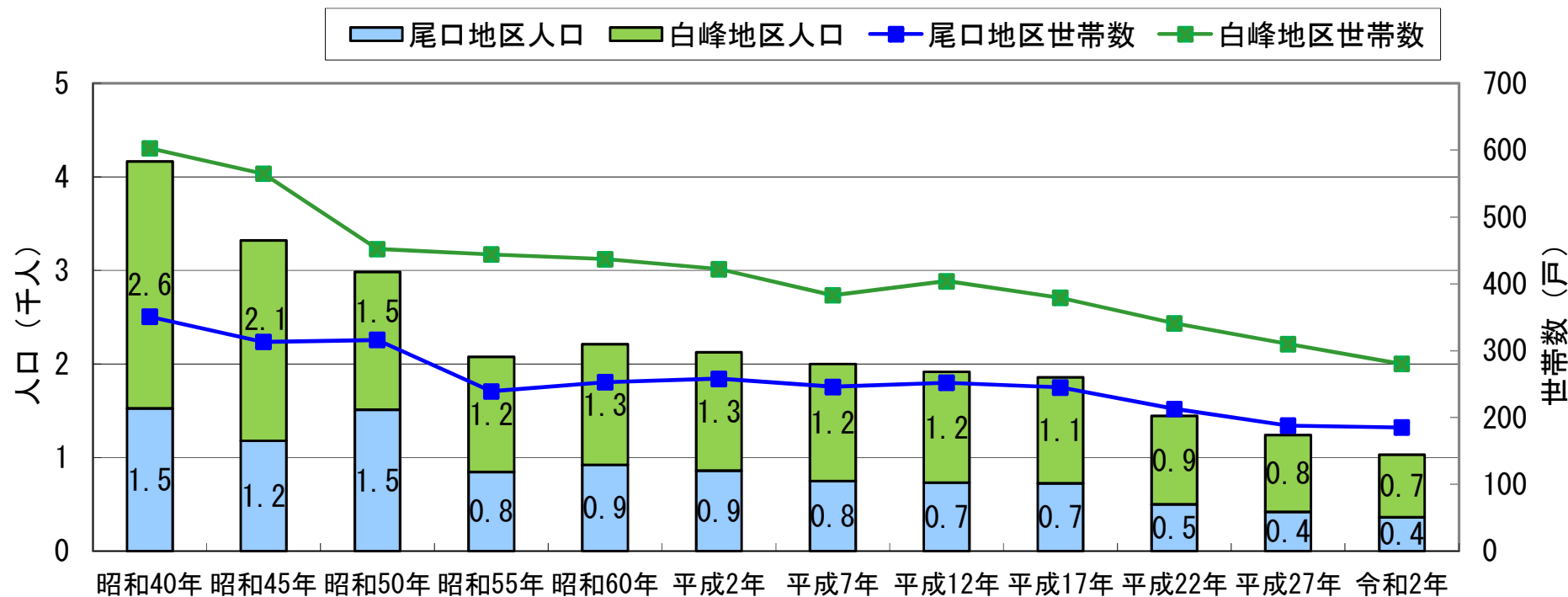
今後の方針

- 今後も生物の生息・生育状況について、河川水辺の国勢調査や日常の巡視等を通じて把握し、必要に応じて保全対策に努めます。
- また、維持放流を継続し、良好な河川環境の維持に努めていきます。
- 外来種についてはダム湖内、及びその周辺における生息・生育状況の把握に努めます。なお、拡大する外来種については、他事例も参考に駆除対策を検討し、その結果を踏まえて適切な対策を実施します。

7. 水源地域動態

7.1 ダム周辺地域の状況①

■ 尾口地区、白峰地区の人口・世帯数は、昭和55～平成17年頃までは横ばいでしたが、平成22年以降は減少傾向にあります。



尾口地区、白峰地区 人口の経年変化
(国勢調査)

7. 水源地域動態

7.1 ダム周辺地域の状況②

■ ダム関連施設とダム周辺の観光施設

①瀬女コテージ村



自然の中でバーベキューができる施設

②ハーブの里・響きの森ミントレイノ



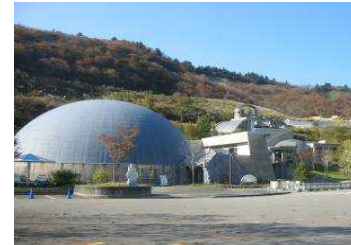
ハーブ庭園が広がるリラクゼーション施設

③東二口歴史民俗資料館



東二口で传承されている「文弥人形浄瑠璃」を毎年2月に上演する会場

④白山恐竜パーク白峰



化石等のさまざまな展示によって恐竜の世界を紹介している施設

⑤桑島化石壁



中生代白亜紀前期の化石産出地で国指定天然記念物

⑥手取川総合開発記念館



手取川の生き立ちなどを立体模型やパネルなどで紹介

⑦白山ろく民俗資料館



昔の山麓生活を再現した展示施設

⑧牛首紬 白山工房



県の無形文化財である牛首紬の作業見学、はたおり体験ができる施設

⑨白峰温泉総湯



白峰の中央にある公衆浴場

⑩白山下山仏



国指定重要文化財・銅像十一面観音菩薩立像などの仏様と白山を開山した泰澄大師像を見ることができる

⑪旧山岸家住宅

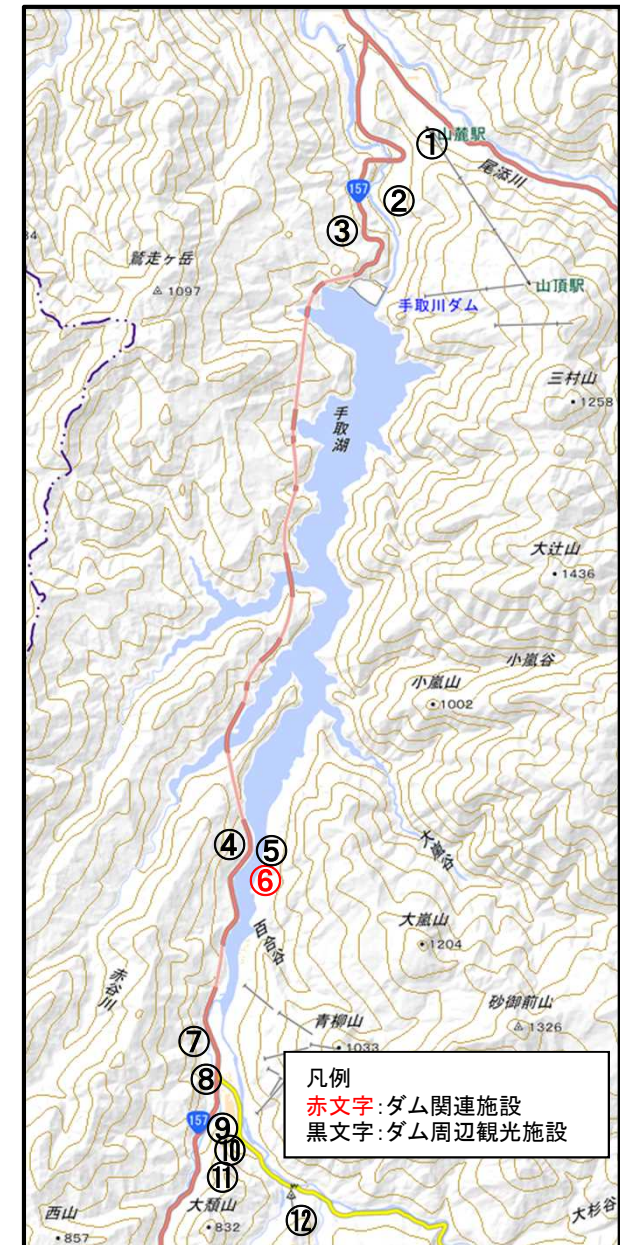


江戸時代の天領の頃に幕府の命により白山ろく18カ村を治めていた三階作りの大庄屋宅

⑫白山砂防科学館



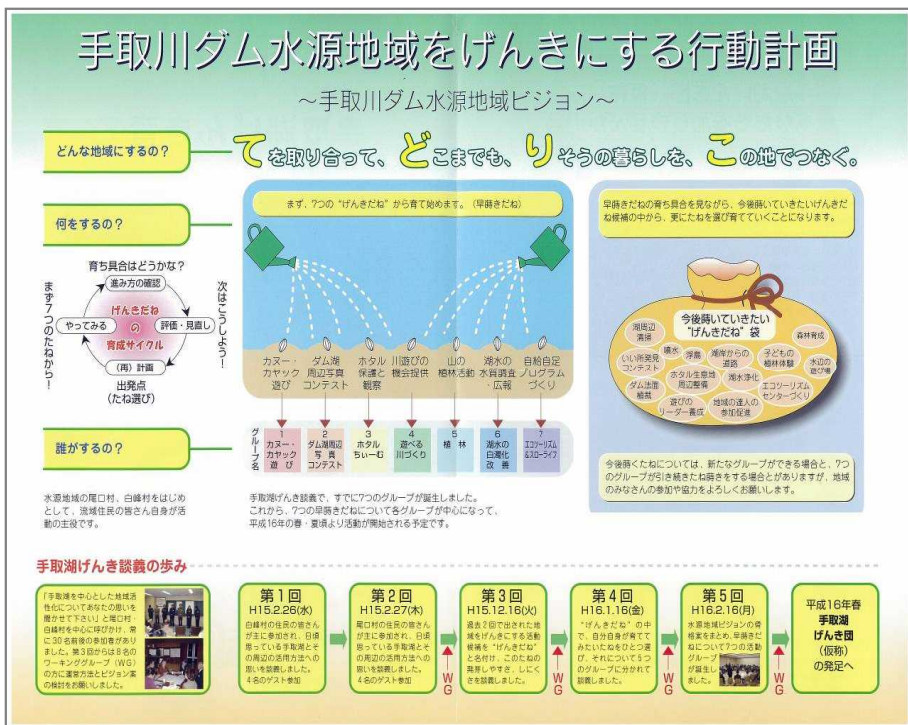
白山における砂防事業の歴史や白山の豊かな自然について分かりやすく紹介している施設



7. 水源地域動態

7.2 水源地域ビジョン

- 平成16年に「手取川ダム水源地域ビジョン」を策定しています。このビジョンは地域住民で構成された「手取湖げんき団」のワークショップによって作られています。
- 現在は、「手取湖げんき団」から誕生したカヌー・カヤック倶楽部が利用申請し、ダム湖でのイベント活動を継続的に行っています。
- 令和元年度もカヌー・カヤック体験会などの活動が計8回実施され、計234名の参加者がみられましたが、令和2年度以降の活動は、新型コロナウイルス（COVID-19）感染防止対策の影響で中止となっています。



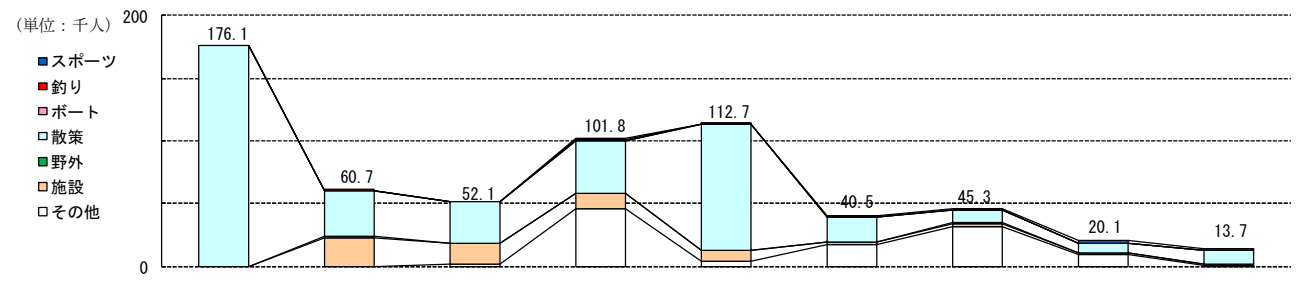
カヌー・カヤック体験

7. 水源地域動態

7.3 ダム周辺利用状況

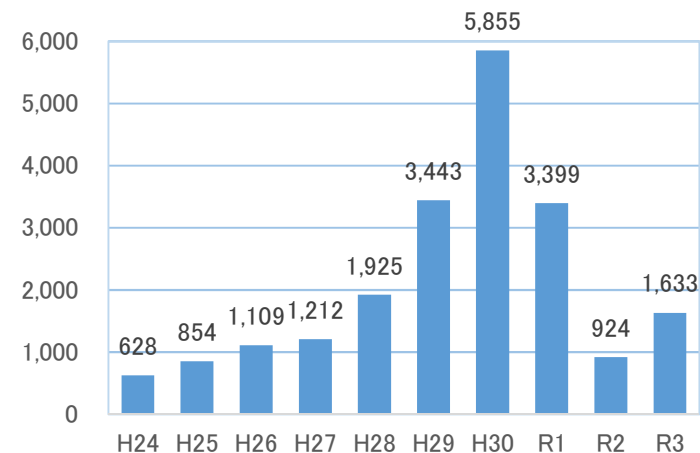
- 年間利用者数は、最新の令和元年度調査では約1万3千人程度でした。
- 手取川ダムは、イベント等の申請を除き、湖面管理の観点から、水面利用については遠慮いただいているところがあり、釣り、ボート等の利用が殆どみられないことが挙げられます。（水面利用の申し込みがあった場合は、危険性のある区域を除外したうえで、利用希望者と相談しながら利用区域を設定しています。）
- 平成15年から平成18年にかけて年間利用者が約7万人減少している理由として、平成16年以降ダム堤体までの通路の通行が禁止され、ダム堤体へ行けなくなった、手取川ダム展示館が平成18年4月に撤去されたことなどが考えられます。
- 令和2年度以降のダムカード配布数は、新型コロナウイルス（COVID-19）感染防止対策の影響で減少しています。

	平成3年度	平成6年度	平成9年度	平成12年度	平成15年度	平成18年度	平成21年度	平成26年度	令和元年度
利 用 形 態 別									
スポーツ	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.6 (0.6%)	0.1 (0.1%)	0.6 (1.5%)	0.5 (1.1%)	1.6 (8.2%)	0.3 (2.1%)
釣り	0.0 (0.0%)	0.5 (0.8%)	0.0 (0.0%)	0.7 (0.7%)	0.1 (0.1%)	0.3 (0.7%)	0.3 (0.7%)	0.0 (0.0%)	0.1 (0.7%)
ボート	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.1 (0.2%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)
散策	176.0 (100.0%)	36.8 (60.6%)	33.0 (63.7%)	42.1 (41.4%)	100.2 (88.8%)	19.8 (49.0%)	9.5 (20.9%)	7.6 (37.5%)	11.1 (80.9%)
その他	0.0 (0.0%)	23.4 (38.6%)	18.8 (36.3%)	58.4 (57.4%)	12.5 (11.1%)	19.6 (48.5%)	35.2 (77.4%)	10.9 (54.3%)	2.2 (16.3%)
野外	-	0.1 (0.2%)	0.0 (0.0%)	0.6 (0.6%)	0.1 (0.1%)	0.2 (0.5%)	0.8 (1.8%)	0.1 (0.6%)	0.1 (0.9%)
施設	-	23.3 (38.4%)	17.4 (33.6%)	12.2 (12.0%)	8.8 (7.8%)	2.1 (5.2%)	3.1 (6.8%)	1.0 (4.8%)	1.7 (12.7%)
その他	-	0.0 (0.0%)	1.4 (2.7%)	45.6 (44.8%)	3.6 (3.2%)	17.3 (42.8%)	31.3 (68.8%)	9.9 (48.9%)	0.4 (2.7%)



場所別	湖面	湖畔	ダム	合計
湖 面	0.0 (0.0%)	0.5 (0.8%)	0.0 (0.0%)	0.9 (0.9%)
湖 畔	123.3 (70.0%)	51.3 (84.5%)	52.1 (100.0%)	91.7 (90.1%)
ダ ム	52.8 (30.0%)	8.9 (14.7%)	0.0 (0.0%)	9.2 (9.0%)
合 計	176.1	60.7	52.1	101.8

ダムカード配布数(枚)



ダム湖利用実態調査による年間利用者推計値の推移

7. 水源地域動態

7.4 イベント・地域連携

- 手取川ダム管理支所では、地域との関わりを深めるため、「森と湖に親しむ旬間（7/21～7/31）」期間中にダム見学会、流木配布等を実施しています。
- 上記イベント期間以外にもダムの見学会を実施し、小学生をはじめとする学生や一般社会人の総合学習の場としても利用されています。
- 白山市一帯が白山手取川ジオパークとして、日本ジオパークに認定されています。金沢河川国道事務所では、世界ジオパーク認定に向けて自治体等関係機関と一体となって取り組んでいます。



ダム見学会（操作室見学）
（森と湖に親しむ旬間）

流木配布

7. 水源地域動態

7.4 イベント・地域連携

- 白山手取川ジオパークは2011年に日本ジオパークとして認定され、白山市全域が対象となっています。
- 白山市一帯は大地の成り立ちと、暖流の流れる日本海の影響を受け、世界的にも稀な低緯度の多量積雪地帯となっており、日本海から白山にかけての狭い範囲で、水循環（水の旅）が生み出されています。白山手取川ジオパークでは、「山ー川ー海そして雪 いのちを育む水の旅」をテーマとしています。
- 白山手取川ジオパークは、「海と扇状地のエリア」、「川と峡谷のエリア」、「山と雪のエリア」の3つのエリアに分けられています。このうち手取川ダムは「山と雪のエリア」に位置し、見どころの一つとなっています。



 水が活かされる 海と扇状地のエリア	 水が育つ 川と峡谷のエリア	 水が生まれる 山と雪のエリア
 手取川扇状地	 白山美川伏流水群	 夫婦岩
 手取峡谷 綿ヶ滝	 白山	 岩間噴泉塔群

出典：白山手取川ジオパーク概要リーフレット
 白山手取川ジオパークエリア位置図

7. 水源地域動態

7.5 まとめ

管理状況の概要

- 手取川ダムは「手取湖げんき団」のワークショップによって、平成16年に水源地域ビジョンを策定しています。「手取湖げんき団」から誕生したカヌー・カヤック倶楽部が利用申請してダム湖でのイベント活動を継続的に行っています。
- 手取川ダムでは地域とのかかわりを深めるため、ダム見学会を開催しています。近年では、白山手取川ジオパークの体験ツアーにもダム見学会が組み込まれています。
- 白山手取川ジオパークの世界ジオパーク認定に向けて関係機関とともに取り組んでいます。
- 定期的にダム湖利用実態調査を実施し、利用者数や利用状況の把握を行っています。

評価

- 手取川ダムは、「手取湖げんき団」の活動や手取川総合開発記念館など周辺施設を利用した取組みが行われています。また、ジオパークの見どころの一つとして位置づけられており、活用されていると考えられます。

今後の方針

- 今後も水源地域ビジョンや世界ジオパーク認定へ向けた活動に積極的に取り組むとともに、地域の自立的・持続的活性化のため関係する団体の自主的・積極的参画を支援していきます。
- コロナ禍においてもダム操作に支障が生じないよう留意しつつ、引き続きダム周辺の開放空間を活用するなど、新しい生活様式に対応した利活用の推進や情報発信に努めます。