

平成30年度 北陸地方ダム等管理フォローアップ委員会
大石ダム 定期報告書の概要



平成31年2月

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(平成25年度)における意見と対応状況	3

1. 大石ダムの概要

1.1 流域の概要	4
1.2 大石ダム流域の特徴	5
1.3 大石ダム事業の経緯	6
1.4 大石ダムの諸元	9
1.5 貯水位運用	10

2. 防災操作

2.1 防災操作計画	11
2.2 防災操作実績	13
2.3 防災操作効果	14
2.4 洪水に達しない流水の調節	17
2.5 防災操作の副次的効果	20
2.6 減災への取組	21
2.7 まとめ	23

3. 利水

3.1 利水目的	24
3.2 貯水位変動	25
3.3 発電	26
3.4 まとめ	27

4. 堆砂

4.1 堆砂量の測定について	28
4.2 堆砂量の推移	29
4.3 堆砂傾向の評価	30
4.4 まとめ	32

5. 水質

5.1 水質調査地点と環境基準	33
5.2 水質経年変化	34
5.3 貯水池内鉛直分布	45
5.4 鉄・マンガン	46
5.5 富栄養レベル	47
5.6 植物プランクトン	48
5.7 まとめ	49

6. 生物

6.1 生物調査実施状況	50
6.2 生物調査範囲	51
6.3 至近調査年の調査結果概要	52
6.4 生物相の変化の把握	54
6.5 魚類	55
6.6 底生動物	57
6.7 植物	59
6.8 鳥類	60
6.9 両生類	61
6.10 陸上昆虫類	62
6.11 特定外来生物の分布	63
6.12 植物の特定外来生物の分布	64
6.13 イタチハギ（クロバナエンジュ）の分布	65
6.14 イタチハギ（クロバナエンジュ）の分布調査	66
6.15 環境保全対策の効果の評価	67
6.16 試験放流（フラッシュ放流）	70
6.17 まとめ	77

7. 水源地域動態

7.1 ダム周辺地域の状況	78
7.2 水源地域ビジョン	80
7.3 ダム周辺利用状況	81
7.4 イベント等開催状況	82
7.5 まとめ	83

○ 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15年 「大石ダム管理定期報告書」の作成



平成20年 「大石ダム管理定期報告書」の作成



平成25年 「大石ダム管理定期報告書」の作成



平成30年 「大石ダム管理定期報告書」の作成（4巡目）

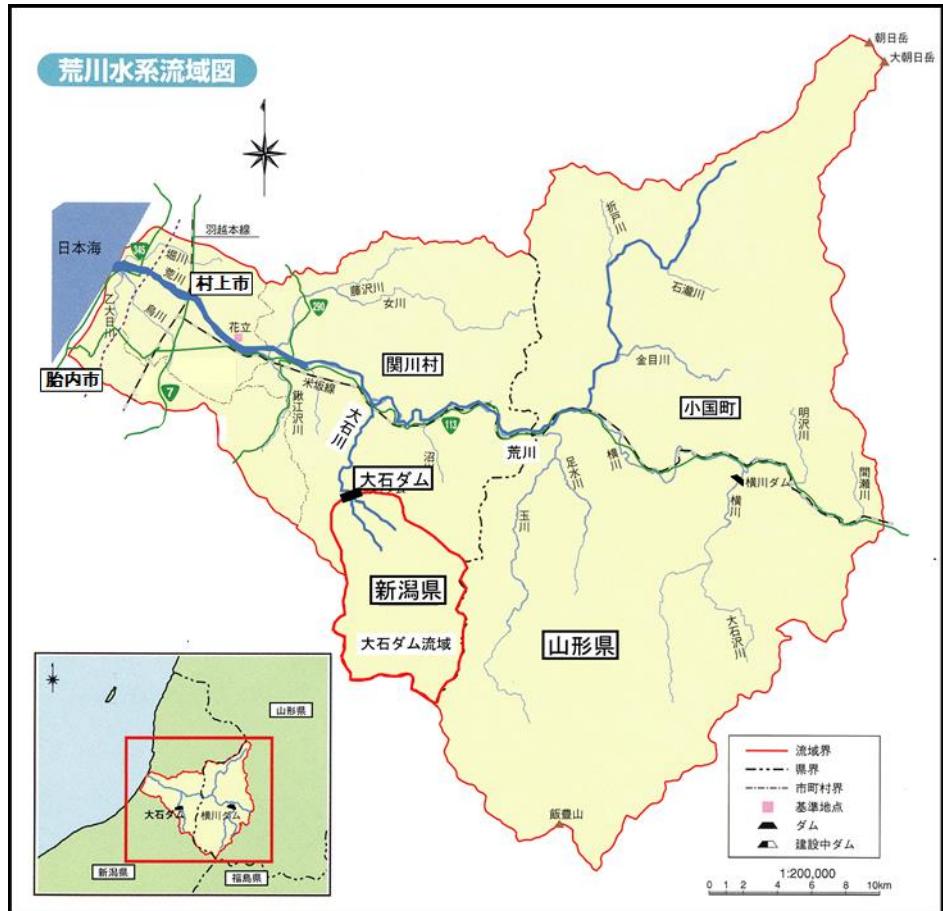
○ 実施状況

- ・前回フォローアップ委員会(平成25年度)における意見と対応状況

項目	指摘事項	対応状況（改善案）
生物	<ul style="list-style-type: none"> ・イタチハギが埋土種子を形成するのであれば、伐採・伐根の効果は小さい可能性がある。 ・イタチハギは緑化のために蒔いたものであり効果を発揮している。ただし、ダム湖内に繁茂しているだけであれば大きな問題は生じないが、下流に拡散するようであれば問題である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・平成28年の環境基図調査では前回（平成23年）に比べてダム湖水位変動域で群落面積が拡大していましたが、下流河川では大きな変化はありませんでした。 ・平成30年9月に補足調査を実施しましたが、ダム湖流入部付近でやや拡大傾向でした。
	<ul style="list-style-type: none"> ・洪水に達しない流水の調節による放流は直下流の河川に対して効果があるが、中小洪水をカットしていることに対して下流河道生態系という面からモニタリングが必要ではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・河川水辺の国勢調査等により継続してモニタリング調査を実施しています。その結果、環境改善放流の効果もあり、底生動物や魚類は増加、安定傾向にあります。

1. 大石ダムの概要

1.1 流域の概要



大石ダム流域面積：69.8km²
大石ダム～荒川合流点までの距離：約7km

荒川流域図



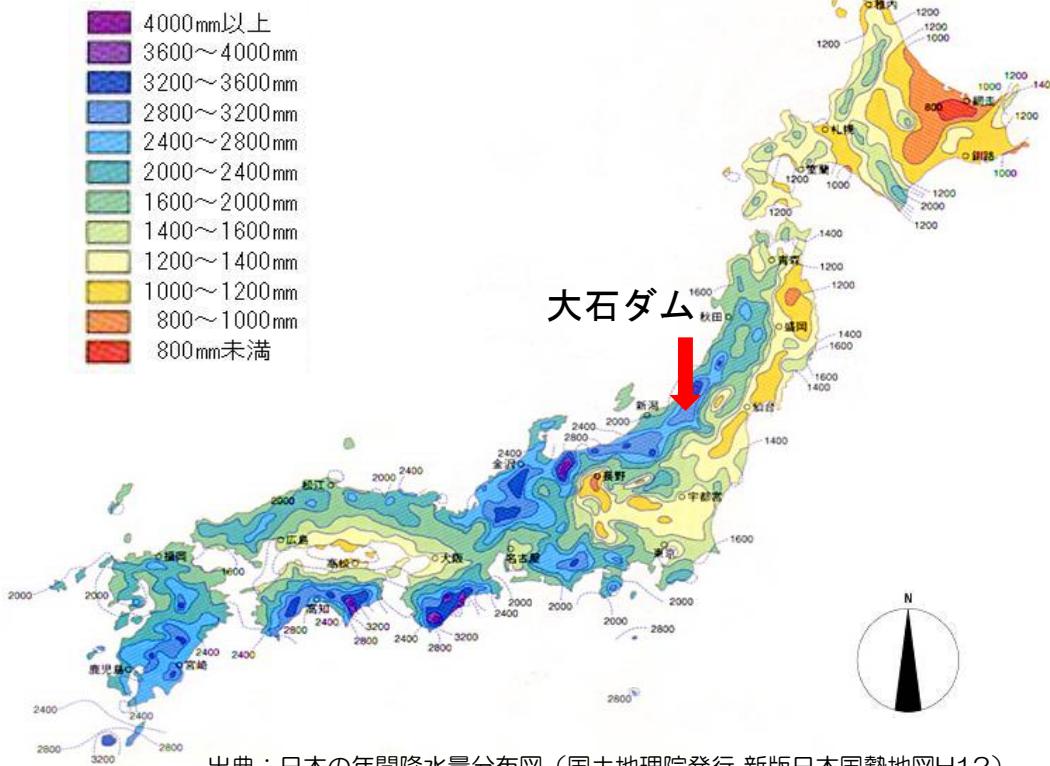
大石ダム

出典：大石ダム管理支所資料

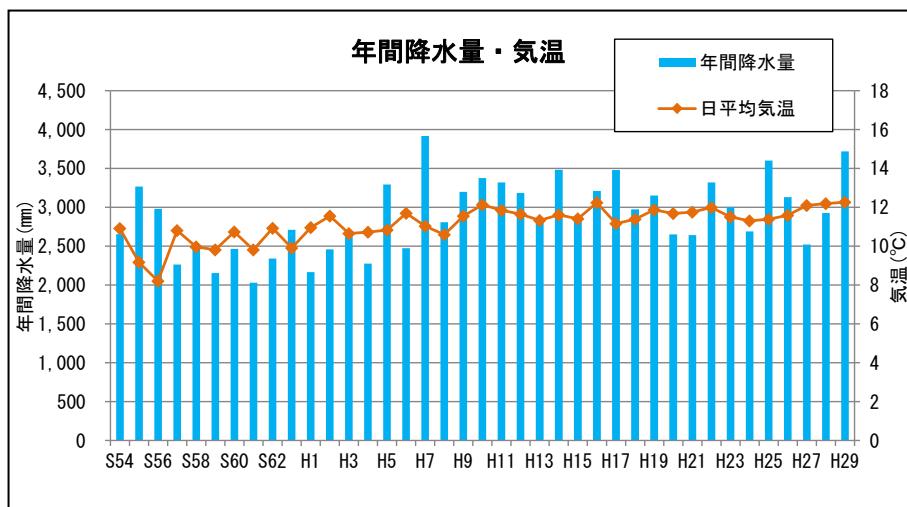
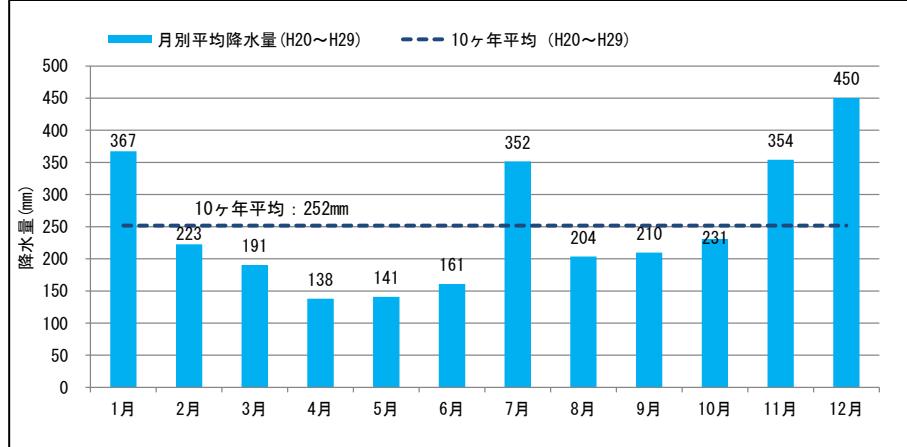
1. 大石ダムの概要

- 大石ダム地点は年降水量が全国平均と比較して多く、特に冬期の降雪量、夏期の雨量が多いのが特徴です。
- 大石ダム地点は過去10ヶ年の年間降水量平均は3,021mmと全国平均1,677mm※に比べて非常に多い地域です。

※気象庁平年値1981～2010年



1.2 大石ダム流域の特徴



出典：大石ダム管理年報 気象庁HP

1. 大石ダムの概要

1.3 大石ダム事業の経緯(1)

- 昭和42年8月、荒川流域は流域平均雨量約431mm/日の豪雨に見舞われました。未曾有の大洪水が発生して随所で決壊し、多くの住宅及び農地をはじめ、国道及び鉄道にも甚大な被害をもたらしました。死者・行方不明者74名にものぼる未曾有の水害が荒川の改修をはじめ、大石ダム建設の契機になりました。

死者・行方不明者：74名

家屋被害：11,095棟

浸水面積：5,875ha

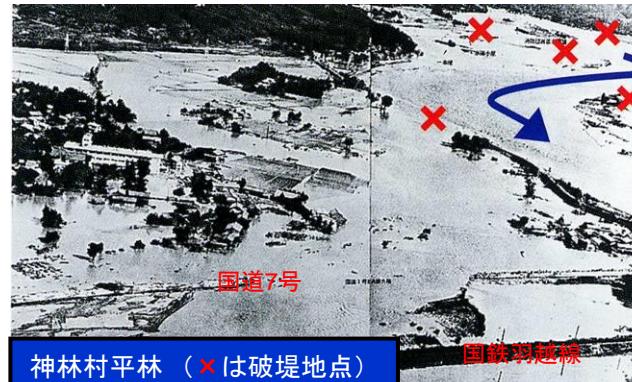
総被害額：222億円

(昭和42年時点)

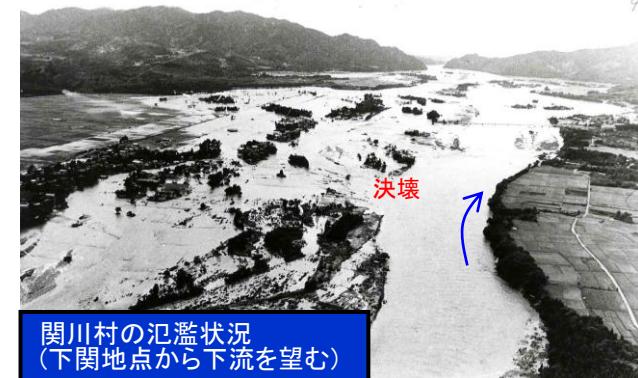
最大流量：約8,000m³/ s

(花立地点)

出典：『昭和42年水害統計』ただし、死者行方不明者は
『昭和58年度版山形県河川便覧～山形県土木河川課』
『羽越水害(42.8.28)復旧の記録～新潟県土木部』による。



出典：神林村8・28水害の記録



出典：新潟日報社



出典：小国町HP小国町の近代のあゆみ



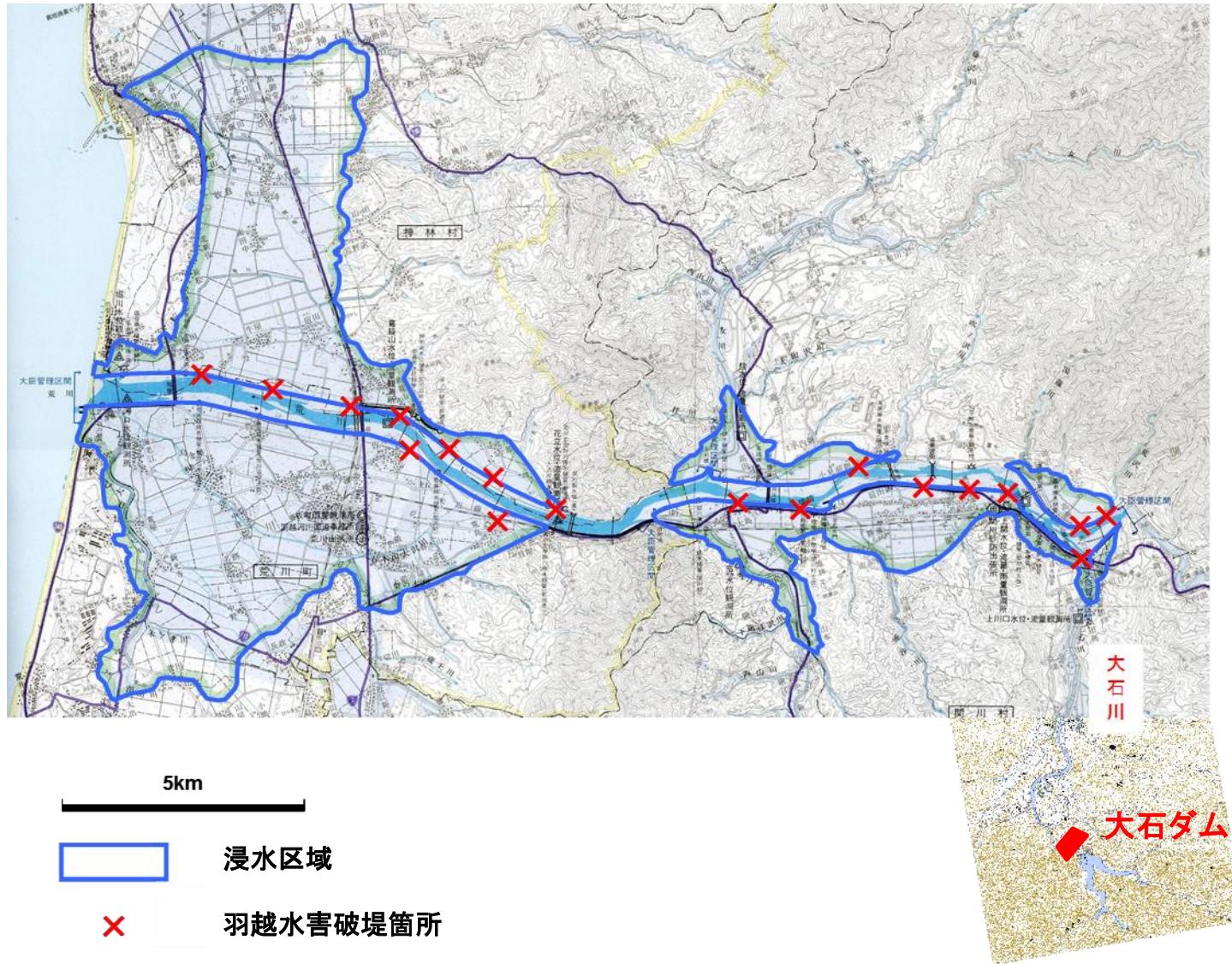
出典：8.28水害の関川

昭和42年8月の洪水（羽越水害）状況

1. 大石ダムの概要

1.3 大石ダム事業の経緯(2)

- ・羽越水害浸水区域



1. 大石ダムの概要

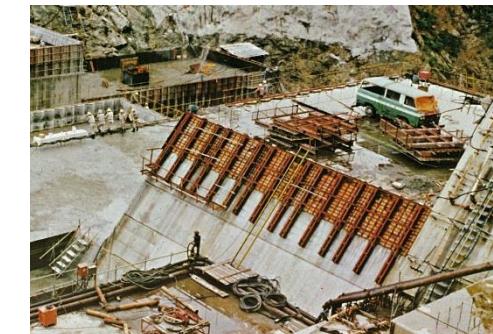
1.3 大石ダム事業の経緯(3) <8>

大石ダム事業の経緯

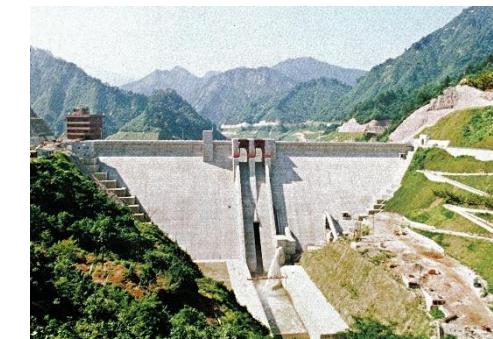
年 月	内 容
昭和42年8月	羽越水害発生
昭和42年10月	予備調査開始
昭和44年3月	荒川水系工事実施基本計画を決定
昭和45年	実施計画調査に着手
昭和47年8月	基本計画告示
昭和47年11月	本体工事着手
昭和52年11月	本体完成
昭和52年12月	試験湛水開始
昭和53年8月	大石ダム竣工
昭和54年4月	管理開始
平成30年	管理開始より39年経過



着手前の大石川



建設中の大石ダム



完成直後の大石ダム

出典：大石ダム工事誌 写真集

1. 大石ダムの概要

ダム完成：昭和54年 【39年経過】
 ダムの形式：重力式コンクリートダム
 ダムの高さ：87.0m
 ダムの長さ(堤頂長)：243.5m
 流域面積：69.8km²／湛水面積：1.1km²
 総貯水容量：2,280万m³

《目的》

・洪水調節

ダム地点における計画高水流量900m³/sのうち700m³/sを調節し、200m³/sに低減して下流の水害の軽減を図ります。

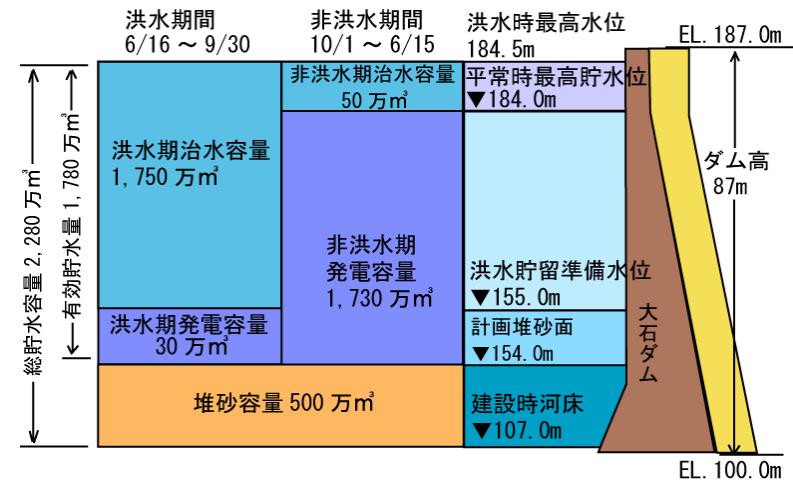
・発電

最大使用水量15m³/sで最大出力10,900KWの発電を行います。

1.4 大石ダムの諸元



大石ダム及びその周辺

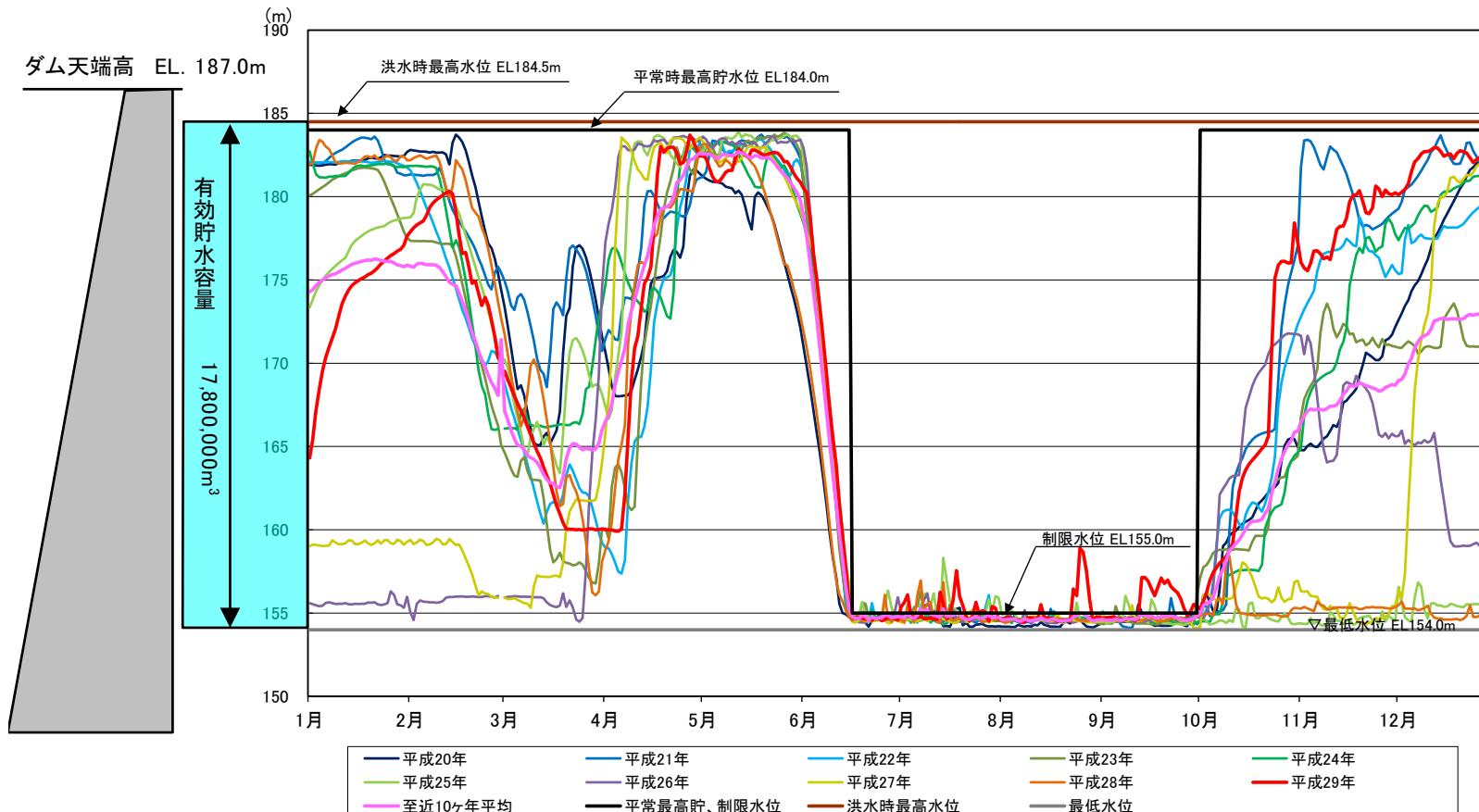


貯水容量配分図

1. 大石ダムの概要

1.5 貯水位運用

- 冬季(1月～3月)は貯留水を発電に利用し、4月、5月の融雪出水に備えて貯水位を低下させます。4月、5月は発電を有利に行うために、できる限り満水に近い状態とします。5月末から6月初めからは、洪水期に備えて6月16日までには洪水貯留準備水位に低下させます。



大石ダム貯水位変動

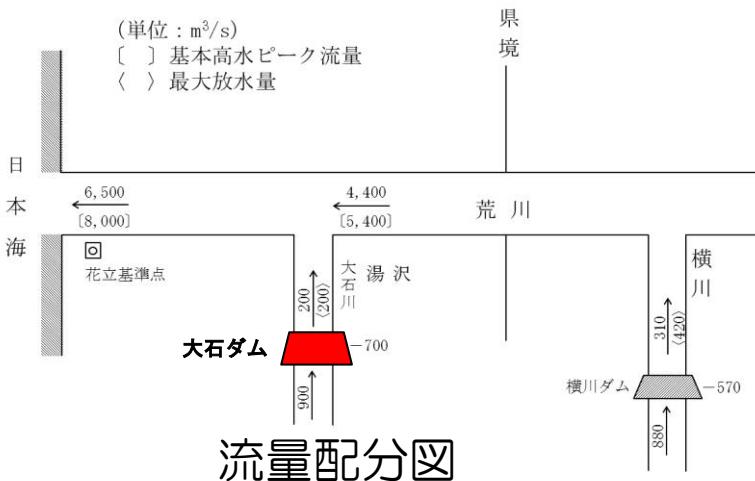
※平成25年～平成28年の10月からは、法面補修工事のため貯水位を下げている。

出典：管理年報より作成

2. 防災操作

2.1 防災操作計画(1)

- 大石ダムは、計画高水流量900m³/sに対して、700 m³/sの防災操作を行います。



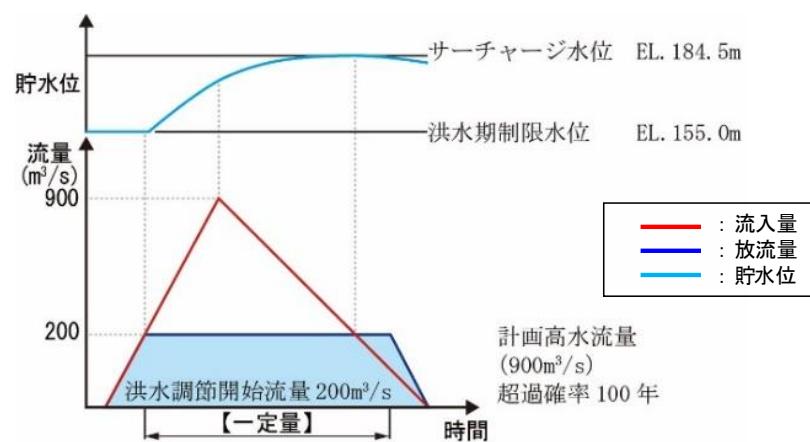
確率規模: 1/100
対象降雨: 539mm

出典: 大石ダム工事誌

防災操作（定量方式）

流入量が200m³/s以上に達した後は、流入量が一旦最大に達した後、200m³/sに減少するまで、200m³/sの流水を放流することで洪水調節を行う。

出典: 大石ダム操作規則



洪水警戒体制の基準

- ダム流入量が200m³/sを超えると予想される場合
- 洪水期において、流域平均雨量が40mmに達した後、さらに時間雨量が15mm以上降り続いた場合。
- 洪水期において、総雨量が100mmを越えると予想される場合。

出典: 大石ダム操作実施要領

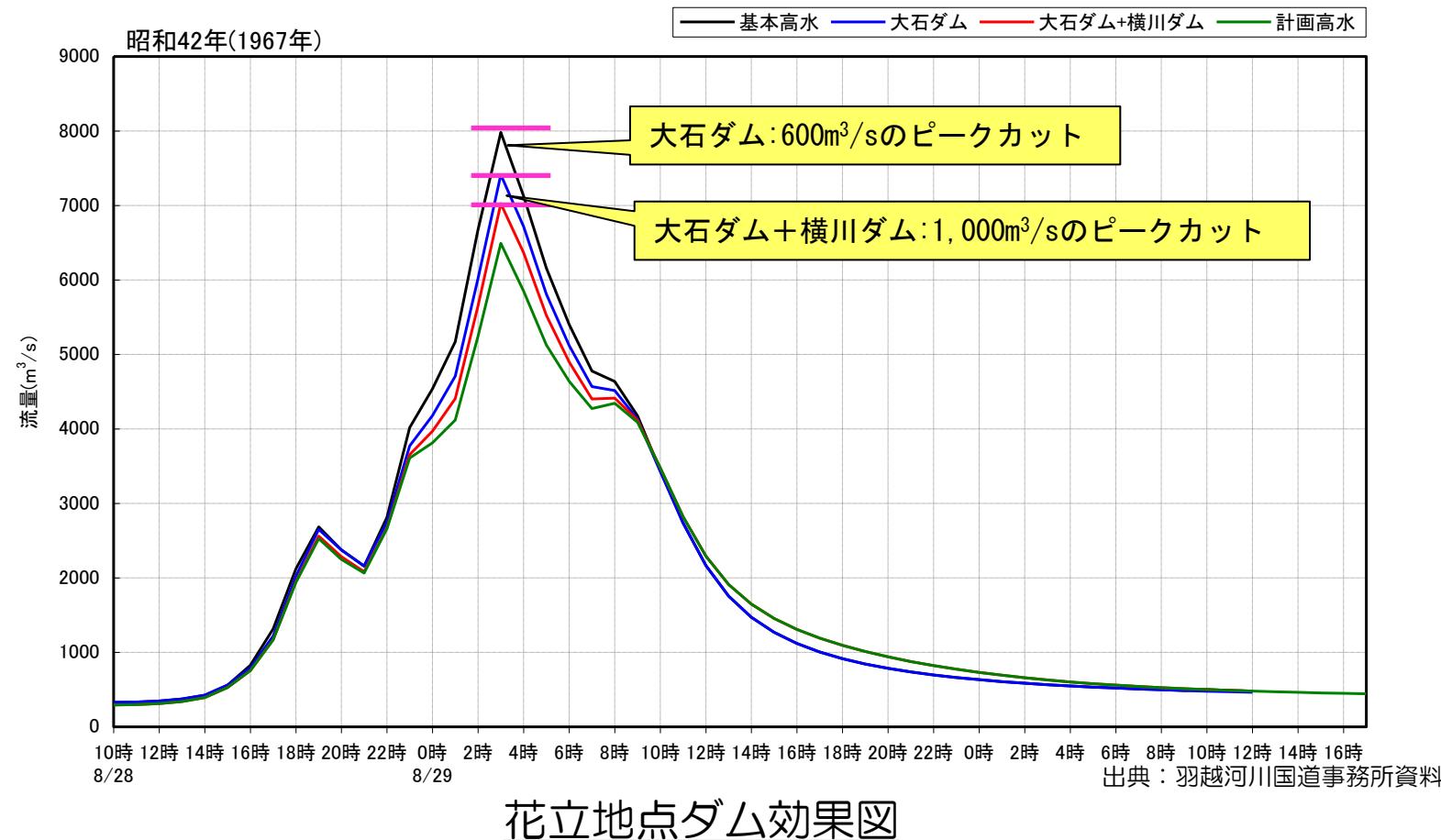
防災操作図 (ダム地点最大時)

出典: 羽越河川国道事務所資料

2. 防災操作

2.1 防災操作計画(2)

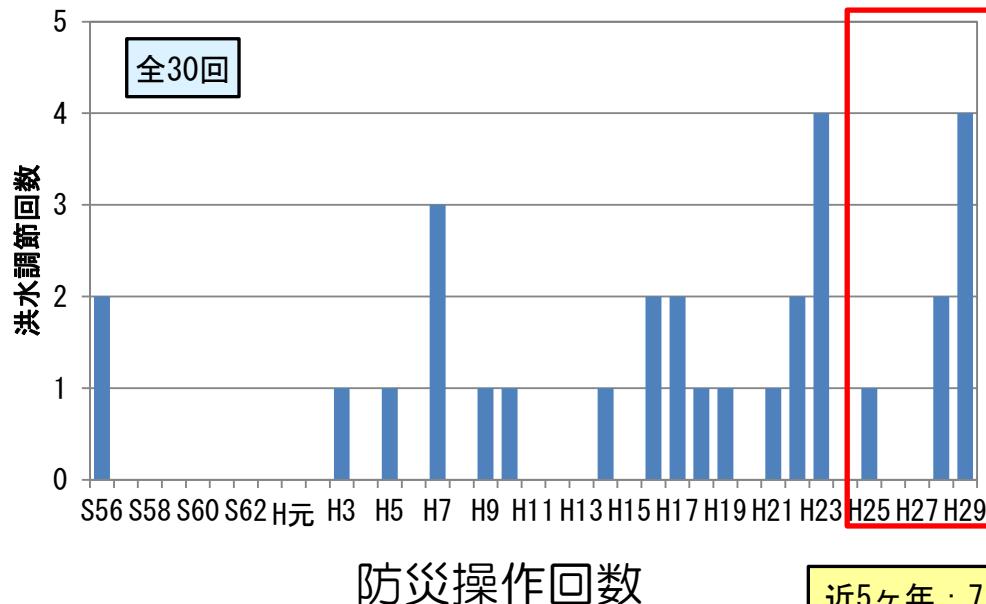
- 荒川水系の河川整備基本方針の基本高水流量は、昭和42年8月に発生した羽越水害をモデルとして計画されています。
- 荒川の花立基準点に対して、洪水調節施設で $1,500\text{m}^3/\text{s}$ を調節する計画で、その内大石ダムでは $600\text{m}^3/\text{s}$ （横川ダムは $400\text{m}^3/\text{s}$ ）のピークカットの効果があります。



2. 防災操作

2.2 防災操作実績

- 大石ダムでは、管理開始以降30回、近5ヶ年で7回の防災操作が実施されています。
- 昭和56年8月23日洪水は、管理開始以降既往1位となり、最大流入量584m³/sに対して384m³/sの洪水調節を行いました。
- 近5ヶ年の最大は平成29年8月25日洪水で、最大流入量418m³/sは、管理開始以降3位に相当します。



※：防災操作の対象は、最大流入量200m³/s以上

出典：大石ダム洪水調節報告書

管理開始以降における防災操作実績

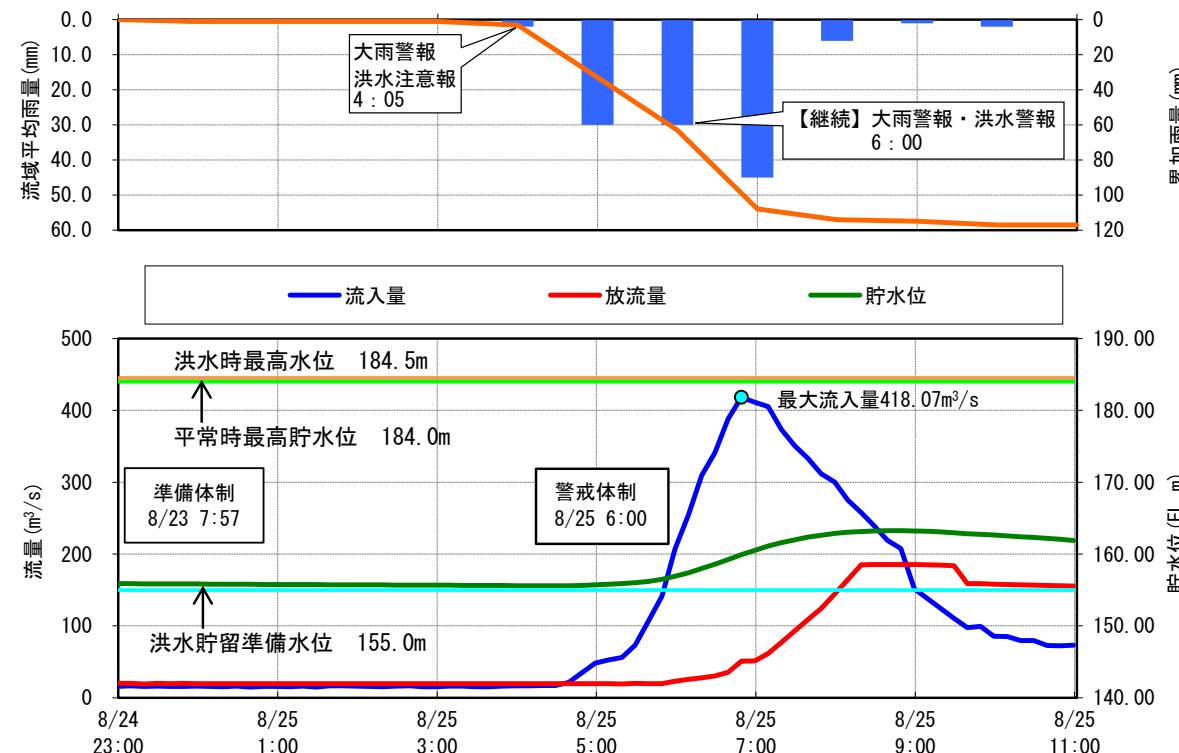
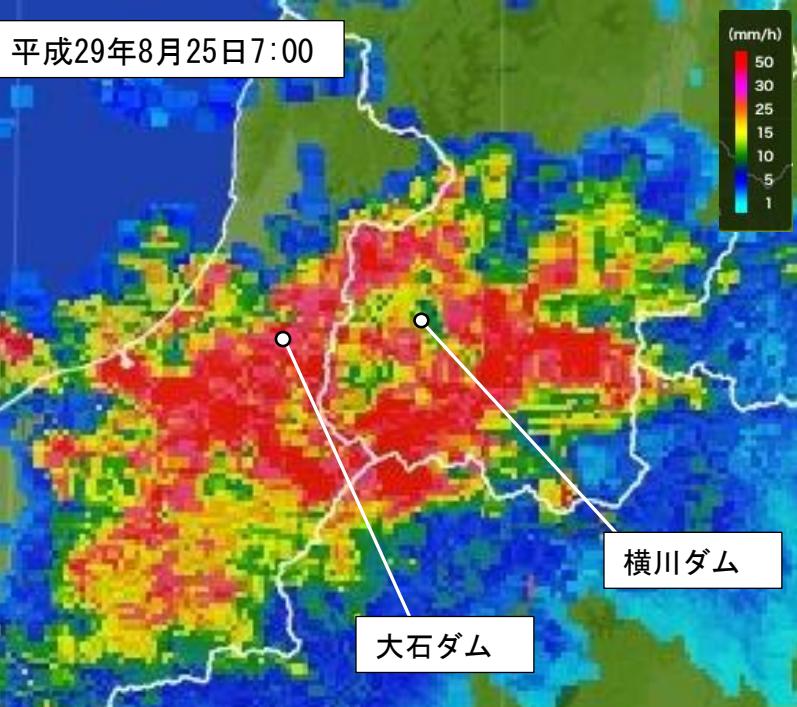
No	洪水調節実施日	要因	流域平均総雨量(mm)	最大流入量(m ³ /s)	最大放流量(m ³ /s)	最大流入時放流量(m ³ /s)	最大流入時調節量(m ³ /s)	調節率	備考
1	S56. 6. 22	温暖前線	203. 0	355	200	200	155	44%	
2	S56. 8. 23	台風15号	133. 0	584	200	200	384	66%	既往1位
3	H3. 7. 20	梅雨前線	60. 0	212	200	200	12	6%	
4	H5. 8. 27	台風11号	159. 2	205	200	200	5	2%	
5	H7. 7. 11	梅雨前線	140. 0	238	200	200	38	16%	
6	H7. 8. 2	前線	298. 0	478	200	200	278	58%	既往2位
7	H7. 8. 11	梅雨前線	78. 6	229	200	200	29	13%	
8	H9. 7. 16	梅雨前線	112. 7	263	200	200	63	24%	
9	H10. 8. 2	前線	214. 9	393	200	115	278	71%	既往4位
10	H14. 10. 1	台風21号	134. 4	264	200	181	83	31%	
11	H16. 7. 17	梅雨前線	121. 3	292	200	199	91	31%	
12	H16. 7. 17	梅雨前線	121. 3	225	200	200	24	11%	
13	H17. 6. 27	前線	179. 4	270	200	199	70	26%	
14	H17. 6. 28	前線	179. 4	328	200	199	128	39%	
15	H18. 7. 15	梅雨前線	92. 5	371	200	200	171	46%	既往5位
16	H19. 8. 17	前線	67. 8	226	50	19	176	78%	
17	H21. 7. 19	梅雨前線	52. 5	267	123	18	144	54%	
18	H22. 6. 21	梅雨前線	66. 0	243	38	10	204	84%	
19	H22. 7. 17	梅雨前線	57. 0	376	68	14	308	82%	
20	H23. 5. 10	前線	52. 9	230	186	122	108	47%	
21	H23. 6. 23	梅雨前線	197. 0	369	199	198	170	46%	
22	H23. 6. 24		83. 8	217	198	197	20	9%	
23	H23. 7. 29	前線	86. 8	320	103	24	196	61%	
24	H25. 7. 29	前線	98. 8	273	105	20	254	93%	
25	H28. 7. 6	梅雨前線	93. 3	205	30	30	174	85%	
26	H28. 7. 14	梅雨前線	87. 5	238	19	19	220	92%	
27	H29. 7. 3	梅雨前線	36. 3	236	161	120	116	49%	
28	H29. 7. 18	梅雨前線	129. 8	256	166	14	242	94%	
29	H29. 7. 18	梅雨前線	210	166	126	84	40%		
30	H29. 8. 25	前線	107. 8	418	185	51	367	88%	既往3位

2. 防災操作

2.3 防災操作効果(1)

■ 平成29年8月25日洪水

- 前線の影響により最大流域平均時間雨量は45mm/h、総雨量107.8mmを記録し、大石ダムの最大流入量418m³/sを記録しました。
- この洪水に際し、大石ダムでは25日6時より洪水警戒体制に入り、放流の原則に基づき防災操作を実施し、約260万m³の洪水調節を行いました。



※雨量は毎正時データ、流量及び貯水位は10分データ

平成29年8月25日洪水のレーダー雨量

出典：tenki.jp ホームページ

平成29年8月25日洪水対応状況

出典：大石ダム洪水調節報告書

2. 防災操作

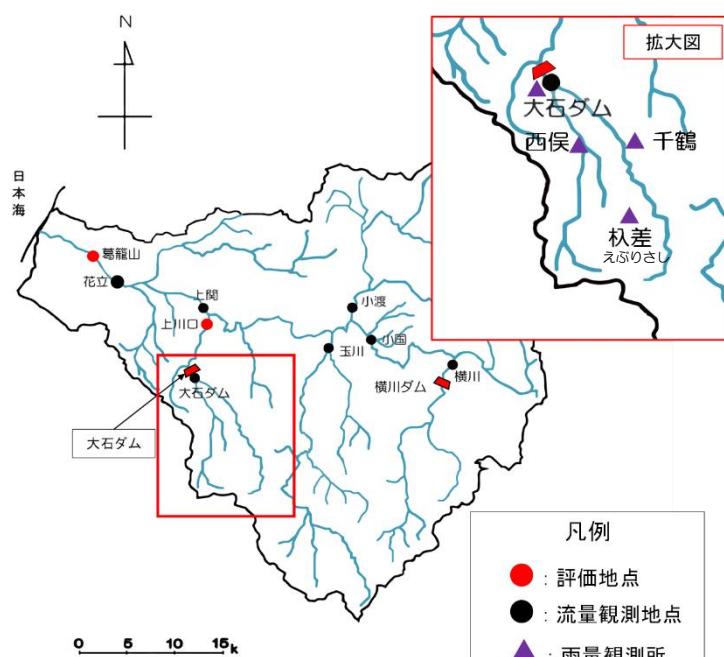
2.3 防災操作効果(2)

- 近5ヶ年最大の流入量を記録した平成29年8月25日洪水について効果を整理しました。
- 大石ダムの防災操作により、ダム下流の上川口観測所で約0.27m、荒川本川の葛籠山観測所で約0.18m（横川ダムと合わせて0.20m）の水位低減効果があったと推測されます。

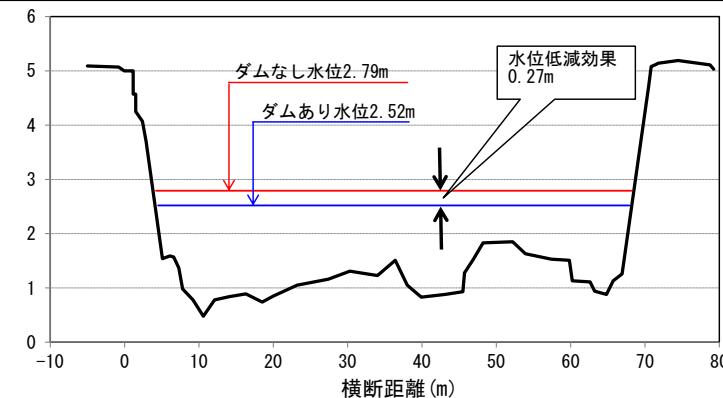
水位低減効果（平成29年8月25日）

地点	水位低減効果量
上川口観測所	約0.27m
葛籠山観測所	約0.18m（約0.20m）

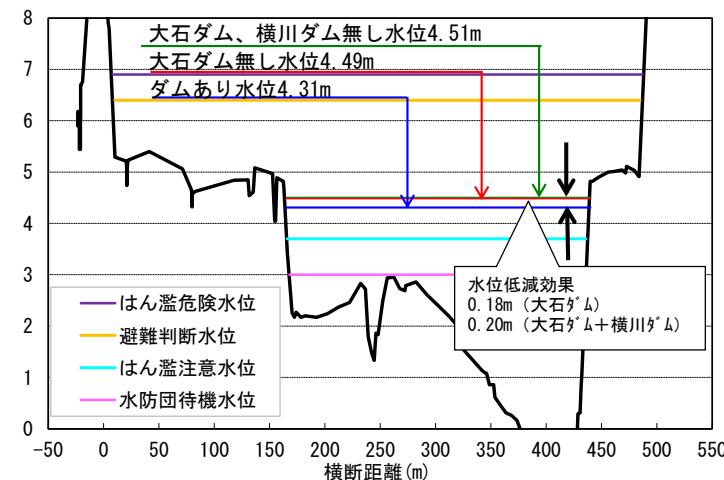
葛籠山観測所の（ ）内は
横川ダムによる効果も合わせた効果量



流量・雨量観測所の位置



上川口観測所における水位低減効果



葛籠山観測所における水位低減効果

出典：大石ダム管理支所資料

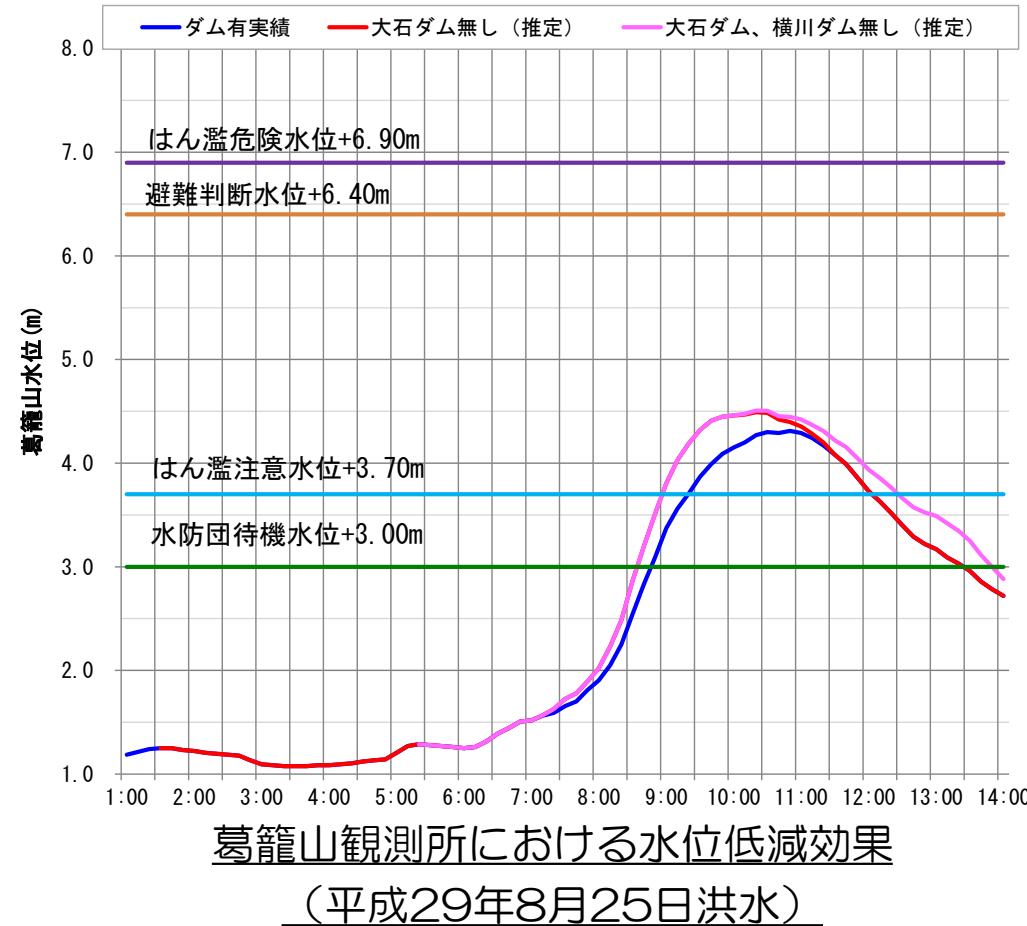
2. 防災操作

2.3 防災操作効果(3)

- 大石ダムの防災操作により、荒川本川の葛籠山観測所ではん濫注意水位の超過時間を20分、水防団待機水位の超過時間を10分短縮することができたと推測されます。
- 大石ダム及び横川ダムの防災操作により、荒川本川の葛籠山観測所ではん濫注意水位の超過時間を40分、水防団待機水位の超過時間を30分、それぞれ短縮することができたと推測されます。

水位低減効果

区分地点	ダム有 (実績)	大石ダム 無し	大石ダム 横川ダム 無し
はん濫注意水位 (+3.70m) 超過時間	2時間50分 —	3時間10分 (20分短縮)	3時間30分 (40分短縮)
水防団待機水位 (+3.00m) 超過時間	4時間40分 —	4時間50分 (10分短縮)	5時間10分 (30分短縮)



2. 防災操作

2.4 洪水に達しない流水の調節(1)

- 大石ダムでは、ゲート操作軽減および無水区間解消のために「洪水に達しない流水の調節」を実施しています。
- 大石発電所の取水によってダム下流約1.1km区間が無水区間となっていることから、魚類等、水生生物の生息環境の改善を目的として、大石ダム操作規則第18条「洪水に達しない流水の調節」に基づき、その運用方法の検討を行いました。その後平成16年度から環境改善放流(0.06~0.08m³/s)の試験運用を開始し、平成20年度に本格運用に移行しました。

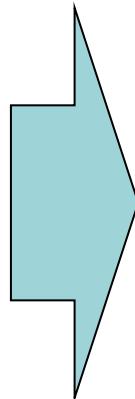
大石ダムの問題点

①操作頻度が多い

※洪水貯留準備水位（制限水位）維持のための操作が頻繁にある

②無水区間がある

※約1.1kmの無水区間が存在



改善策

①「洪水に達しない流水の調節」による操作軽減

洪水貯留準備水位（制限水位）+2mまでの貯留によりゲート操作の軽減を図る
(H16.3操作実施要領改訂)

②環境改善の放流

洪水に達しない流水の調節で貯留した資源の活用、発電との覚書の見直しにより冬期間を除く期間に放流を実施
(H21.3操作実施要領改訂)

2. 防災操作

2.4 洪水に達しない流水の調節(2)

「洪水に達しない流水の調節」実施の考え方

1. 洪水が予想される場合は「洪水に達しない流水の調節」を実施せず、洪水貯留準備水位以下とする。
2. 洪水貯留準備水位+2mの運用範囲で実施可能な運用基準を設け、運用基準を超える場合は洪水貯留準備水位以下に貯水位を低下させる。

運用時の判断基準

1. 貯留開始基準・・・洪水(200m³/s以上)とならない予想雨量の基準
 2. 貯留中止基準・・・運用幅+2mを超える可能性がある流入量の基準
- ※過去の10洪水及び138出水を検証し、基準値を策定

2. 防災操作

2.4 洪水に達しない流水の調節(3)

- 洪水に達しない流水の調節によりゲート操作に至らないゲート操作軽減回数は、至近5ヶ年で0回～9回、軽減率は平均で約20%です。
- さらに、付加的な効果として、放流警報回数の減少により、下流住民が不快なサイレン音を聞く機会も減りました。

大石ダムのゲート放流頻度軽減効果

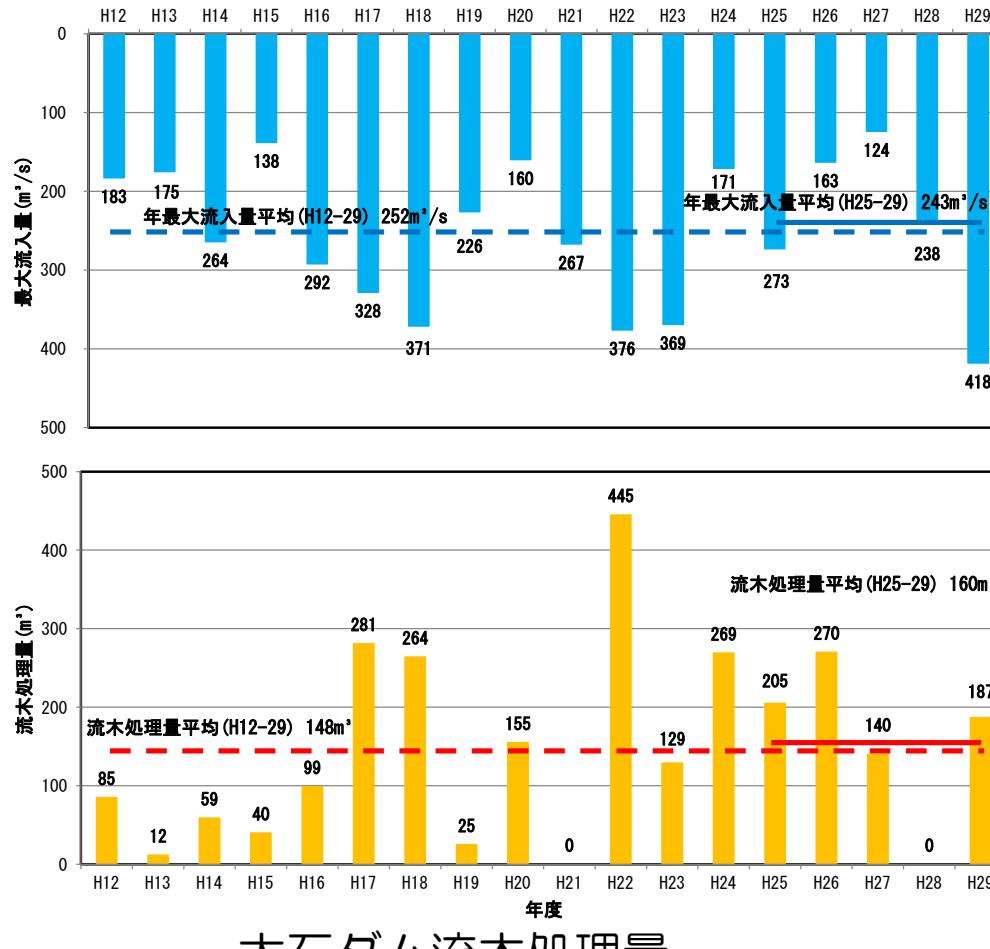
実施年度	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	平成 29年度
①洪水に達しない流水の調節を行っていなかつたら放流していた回数（回）	32	14	8	20	27
②実際に放流した回数（回）	23	9	8	19	18
③洪水に達しない流水の調節を行い貯留した回数（①-②）（回）	9	5	0	1	9
④ゲート操作軽減率（③/①×100）	28%	36%	0%	5%	33%

出典：大石ダム管理支所資料

2. 防災操作

2.5 防災操作の副次的効果

- 出水時に発生する流木をダムで捕捉することで、下流河川の被害軽減（橋脚部での閉塞による氾濫被害等）をしています。
- 流木はチップ化し地元（荒川）の河川敷公園にて植栽用に肥料として活用しています。



出典：大石ダム管理支所資料



流木回収



仮置き



破碎作業(チップ化)



運搬・敷き均し

出典：大石ダム管理支所資料

2. 防災操作

2.6 減災への取組(1)情報伝達、避難行動

- 近年の異常豪雨の頻発化に対して、河川管理者、ダム管理者、地域の関係機関により構成される「荒川大規模はん濫に関する減災対策協議会」を設置（平成28年5月）しています。
- 荒川流域の関係機関と一体となり、地域住民参加型の荒川総合水防演習を実施しています。
- 浸水想定区域図、洪水ハザードマップを作成し、配布及びホームページで公表しています。



地域住民参加による炊き出し訓練



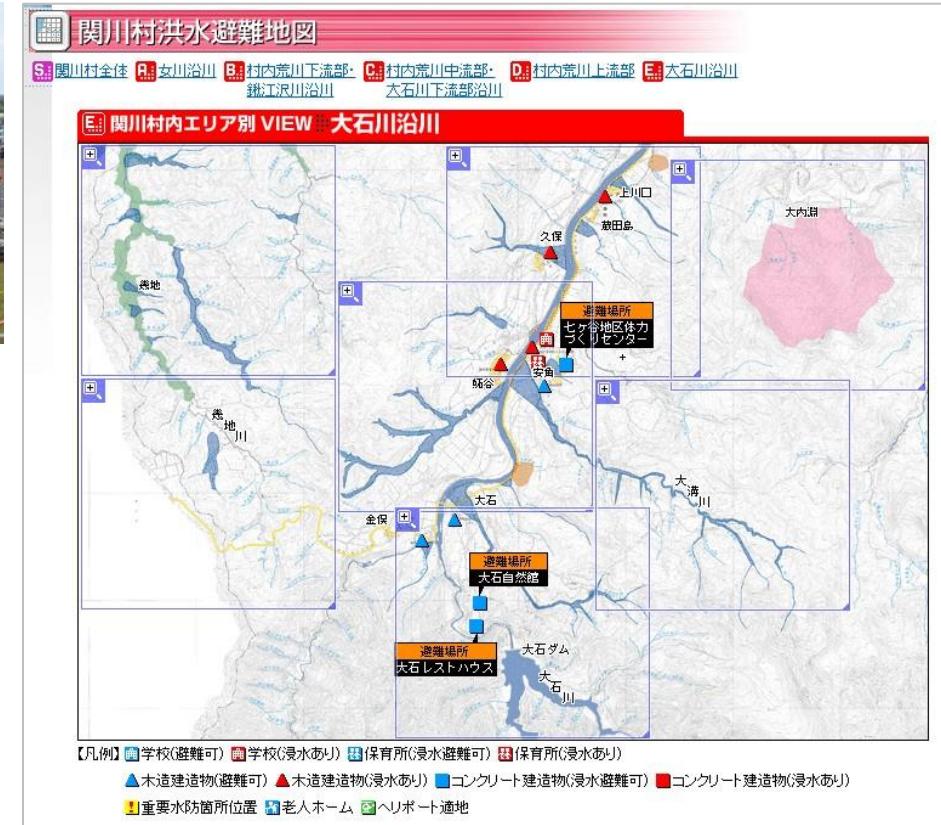
地域住民参加による避難訓練



自主防災会による自衛水防活動
(土嚢積み)

住民参加型の実践的訓練

出典：荒川流域の減災に関する取組概要



WEBサイトでの情報提供

出典：関川村ホームページ

2. 防災操作 2.6 減災への取組(2)住民等への周知・教育

- ダム下流自治体首長にダム操作（異常洪水時防災操作を含む）についての説明を行っています。
- 平時からの取り組みとして、河川管理者、新潟県、村上市、関川村、消防団、住民と合同で下流河川での危険箇所の巡回を実施し情報共有を行っています。
- 小中学校等のダム見学会等において防災教育を実施しています。
- 大石ダムの放流時には、下流河川において放流警報、情報表示板による放流情報表示、ダム放流時巡回により一般住民への放流の周知を行っています。



危険箇所の巡回

出典：荒川流域の減災に関する取組方針、大石ダム管理支所資料

防災教育

ダム警報設備、情報表示板
ダム放流時巡回

2. 防災操作

2.7 まとめ

管理状況の概要

- 大石ダムは一定量放流方式で防災操作を行います。
計画高水流量900m³/sに対して、700m³/sの防災操作を行います。
- 管理開始の昭和56年～平成29年では30回の防災操作を実施しています。
- 昭和56年8月23日洪水では管理開始以降最大の584m³/sの流入量を記録しました。
- 平成29年8月25日洪水ではダム下流の上川口地点の水位を約0.27m、荒川本川の葛籠山地点の水位を0.18m（横川ダムと合わせて0.20m）低減させる効果がありました。
- 洪水に達しない流水の調節を行い、ゲート操作頻度を軽減しています。

評価

- 大石ダムは防災操作により、関川村など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の軽減し、さらにチップ化など流木を資源として有効活用していると評価できます。
- 洪水に達しない流水の調節により、ゲート操作頻度の軽減化ができると評価できます。

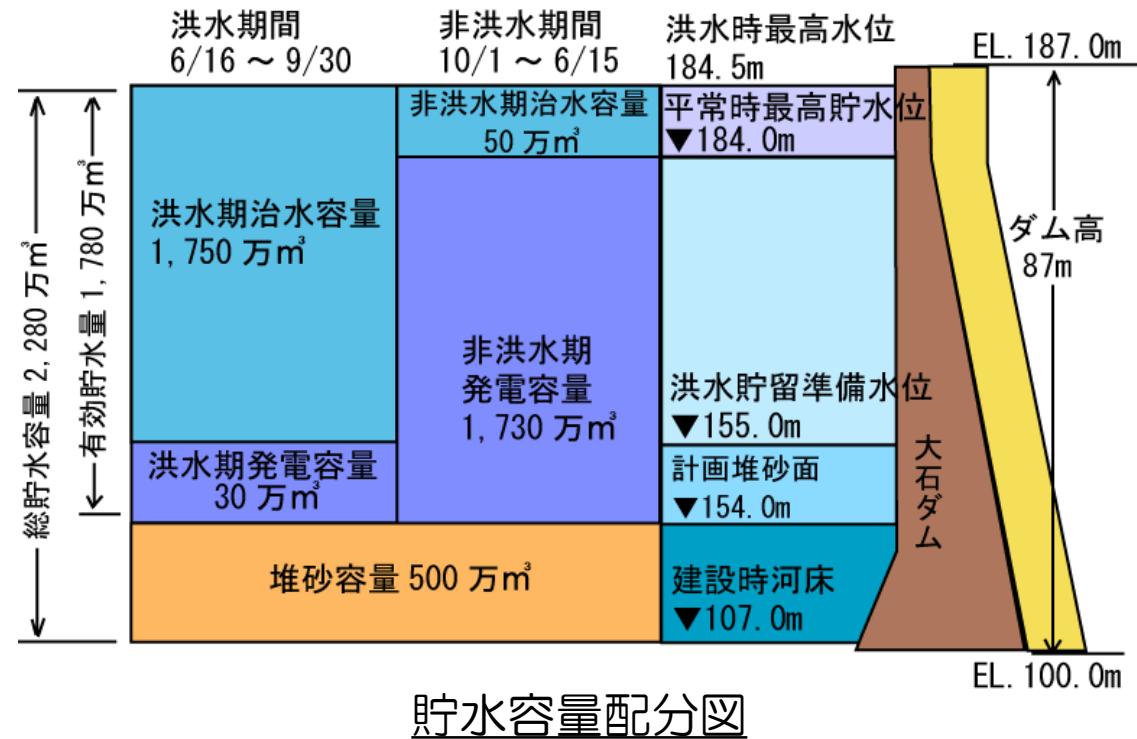
課題及び今後の方針

- 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

○大石ダムの利水補給は、発電を目的としています。

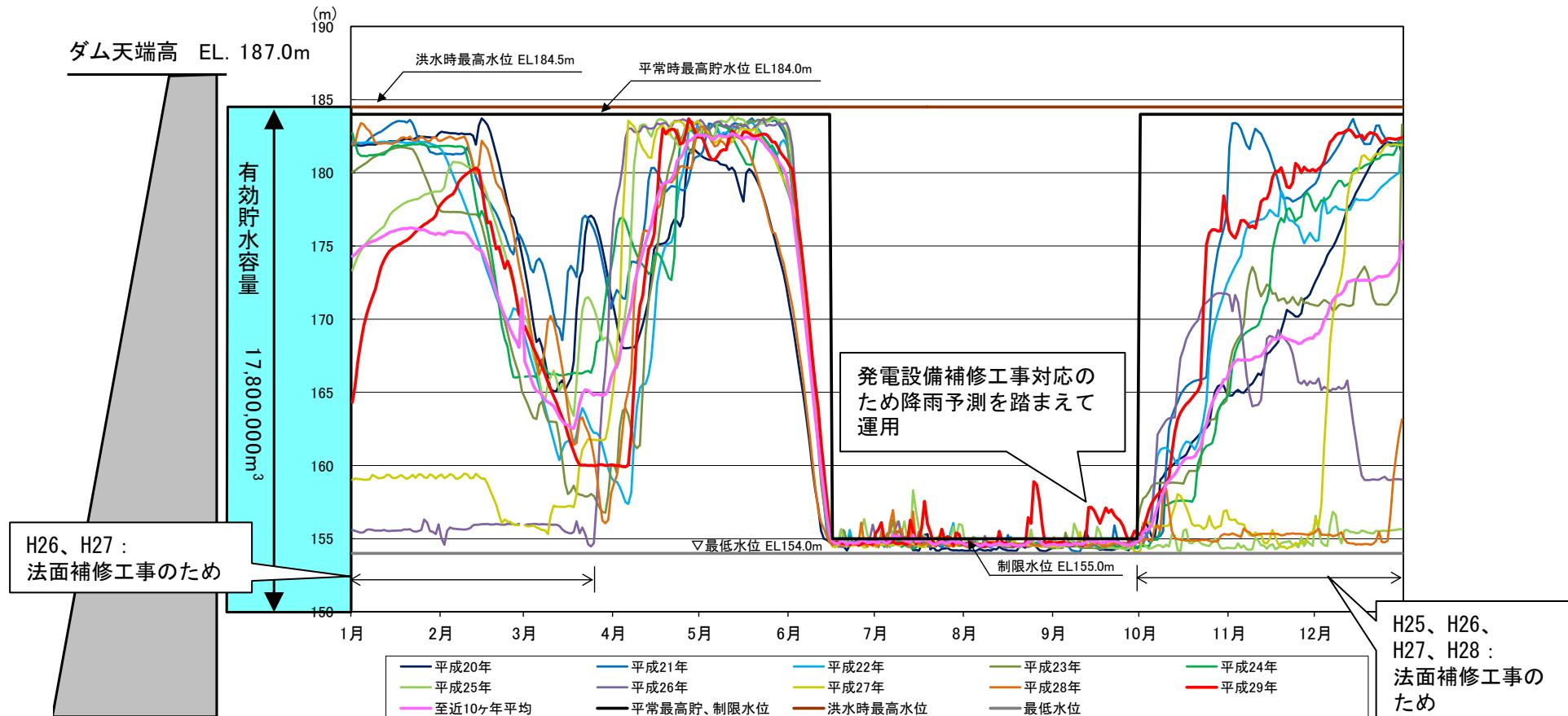


利水目的	洪水期 EL. 154.0~155.0m	非洪水期 EL. 184.0~154.0m	備考
発電 (大石発電所)	30万m ³	1,730万m ³	ダム式発電 最大出力は10,900kW、計画発生電力量は43,160MWh/年

3. 利水

3.2 貯水位変動

- 利水として貯水位変動は概ね計画通りに運用されていますが、平成25年～平成28年の10月からは、法面補修工事のため、貯水位を下げる運用しました。



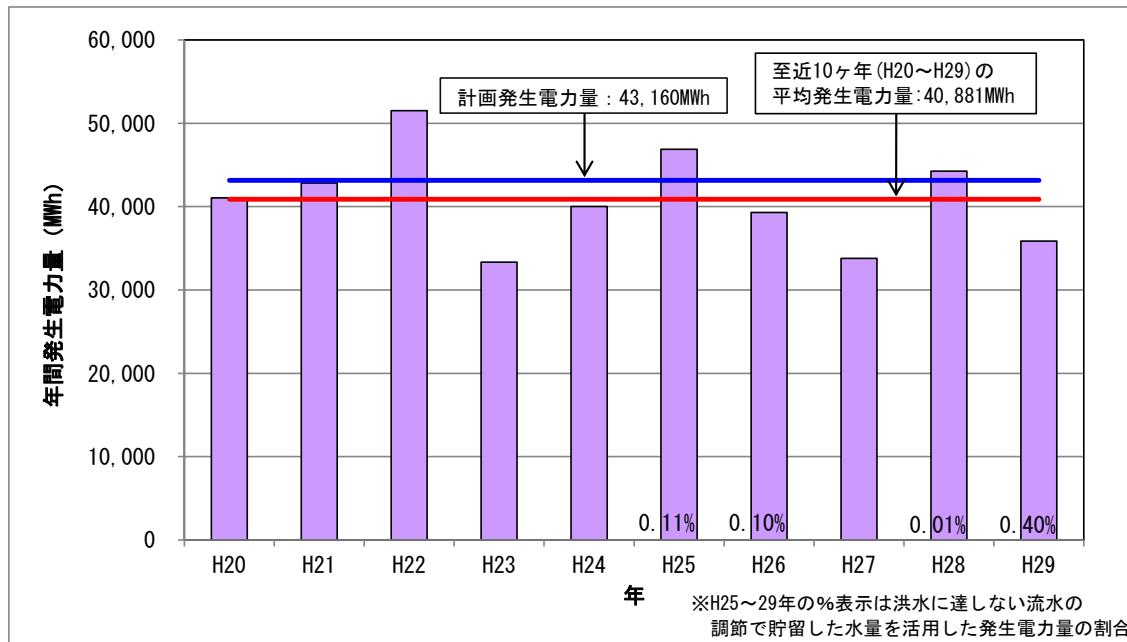
大石ダム貯水位変動

出典：大石ダム管理年報より作成

3. 利水

3.3 発電

- 大石発電所はダム式発電所で、昭和54年より運用を開始しています。最大出力は10,900kW、計画発生電力量は43,160MWh/年です。
- 近10ヶ年平均発生電力量は40,881MWhで、計画発生電力量43,160MWh/年の約95%の発生電力量です。
- 洪水に達しない流水の調節で貯留し、その水量を活用して得た発生電力量は、年間発生電力量の約0.01～0.40%を占めます。



大石発電所の年間発生電力量

出典：大石ダム管理年報



大石発電所

3. 利水

3.4 まとめ

管理状況の概要

- 大石発電所の近10ヶ年平均発生電力量は40,881MWhで、計画発生電力量43,160MWh/年の約95%の発生電力量です。
- 洪水に達しない流水の調節を行い、貯留した水量を発電へ活用しています。

評価

- 大石ダムは発電のための水源として、利水機能を十分に発揮していると評価できます。
- 洪水に達しない流水の調節を行うことで発電への活用ができると評価できます。

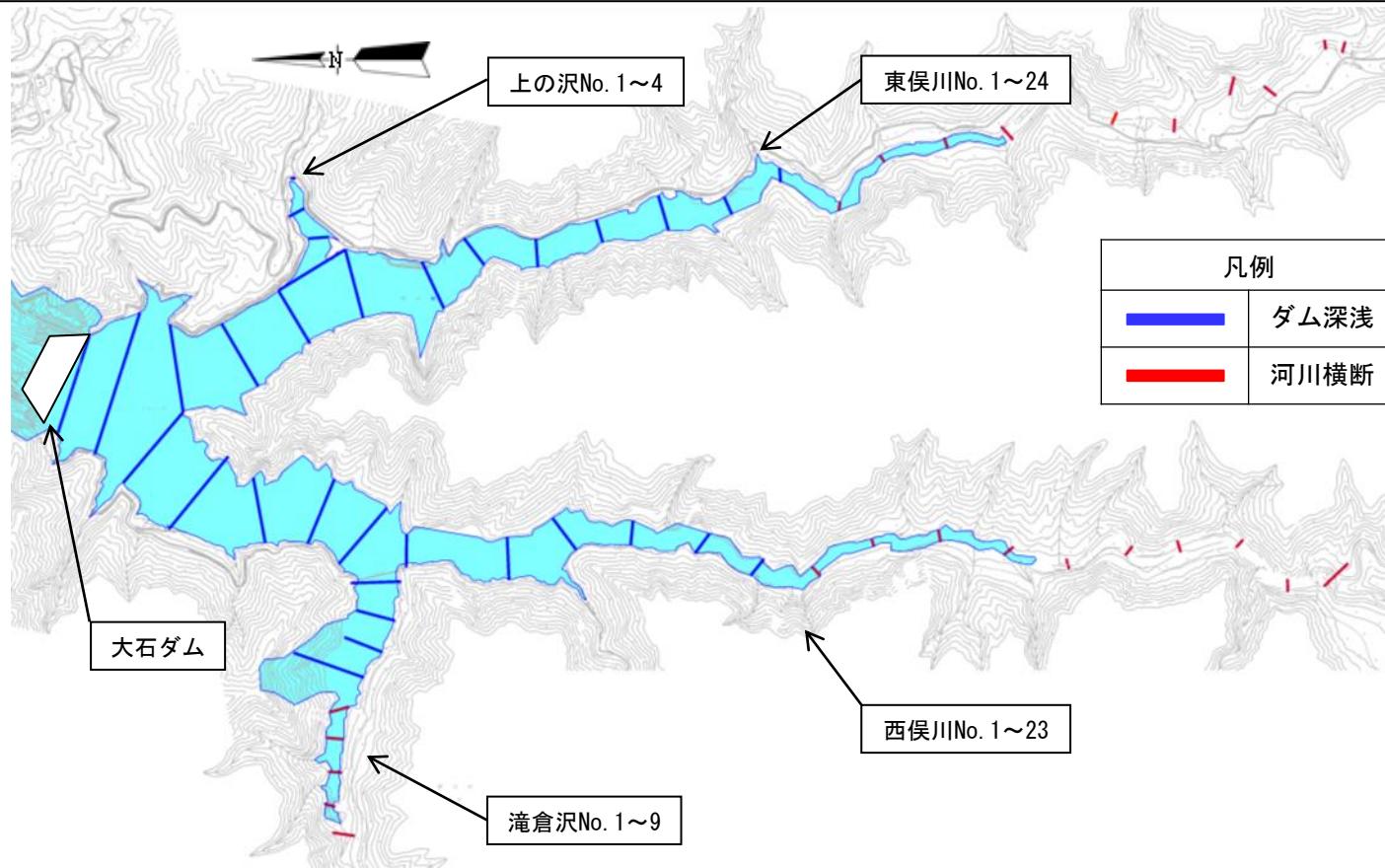
課題及び今後の方針

- 発電について課題はありませんが、今後も降水量や河川流況を継続的に監視するとともに洪水に達しない流水の調節で貯留した水量を活用し、安定した発生電力量を供給します。

4. 堆砂

4.1 堆砂量の測定について

- 堆砂測量は昭和53年から平成29年まで毎年行っています（平成22年を除く）。
- 大石ダムの計画堆砂量は500万m³です。



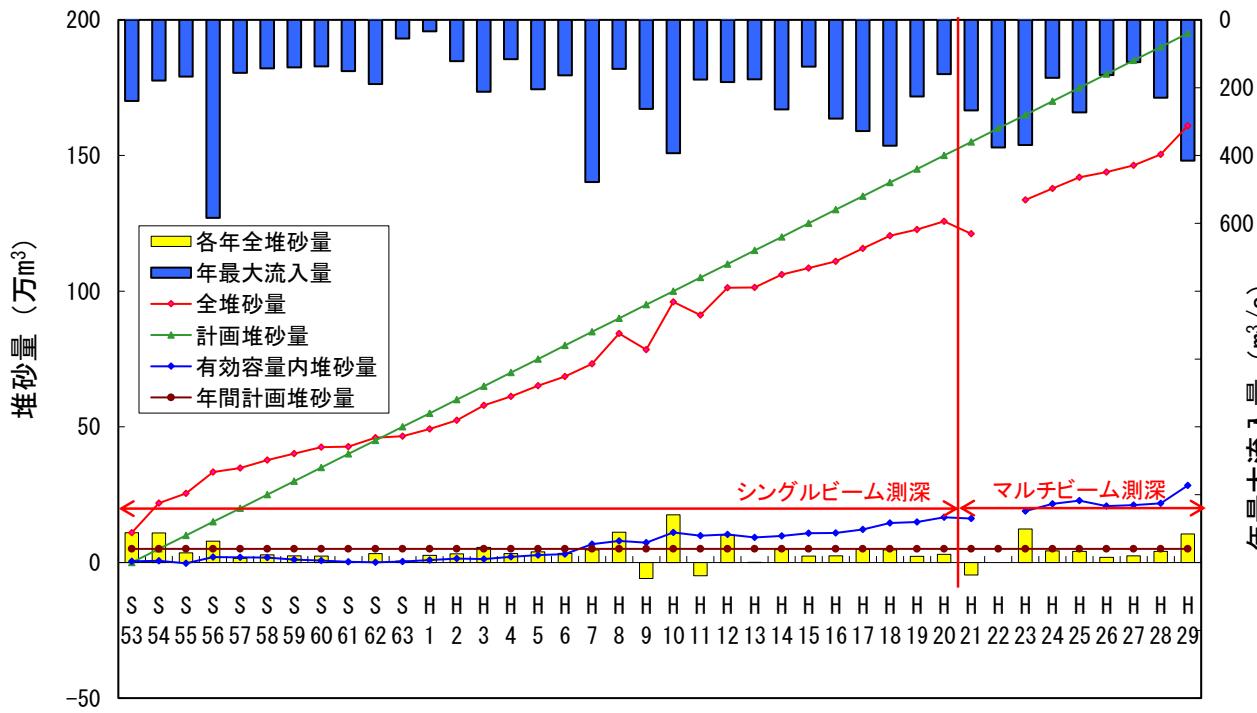
測量位置図

出典：平成29年度 大石ダム・横川ダム
貯水池堆砂測量業務報告書より加筆

4. 堆砂

4.2 堆砂量の推移

- 大石ダムは管理開始（昭和53年）から39年が経過しており、平成29年度までの堆砂量は161万m³です。また、堆砂率は32.2%と計画を下回っています。
- 有効容量内での堆砂も確認されており（平成29年時点：28.4万m³、堆砂率1.6%）、近年は増加傾向にあります。また、洪水期の利水容量に対して堆砂率は約20%となっています。



大石ダム堆砂経年変化

有効容量内の堆砂状況

区分	項目	洪水調節容量	利水容量	合計
		(万m ³)	(万m ³)	(%)
洪水期	容量(万m ³)	1750.0	30.0	1780.0
	堆砂量(万m ³)	22.5	5.9	28.4
	堆砂率	1.3%	19.7%	1.6%
非洪水期	容量(万m ³)	50.0	1730.0	1780.0
	堆砂量(万m ³)	0.2	28.2	28.4
	堆砂率	0.4%	1.6%	1.6%

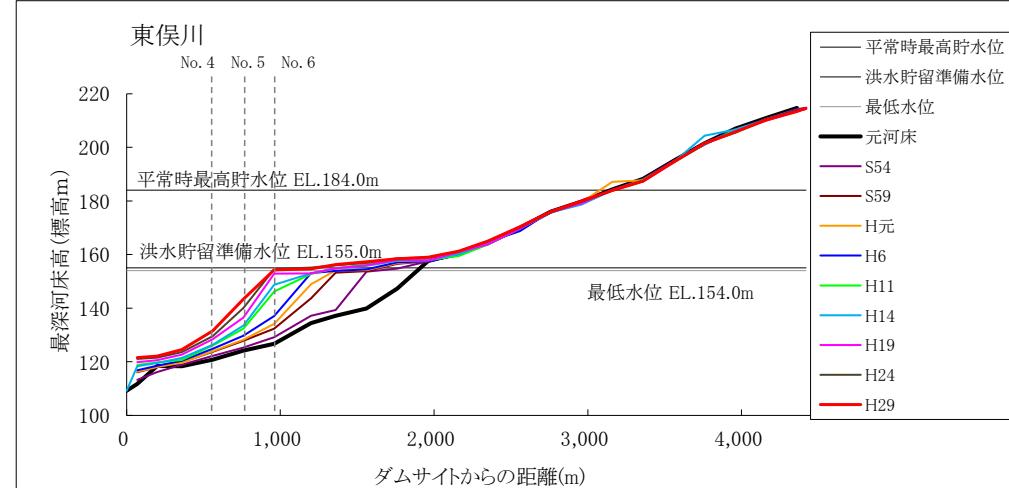
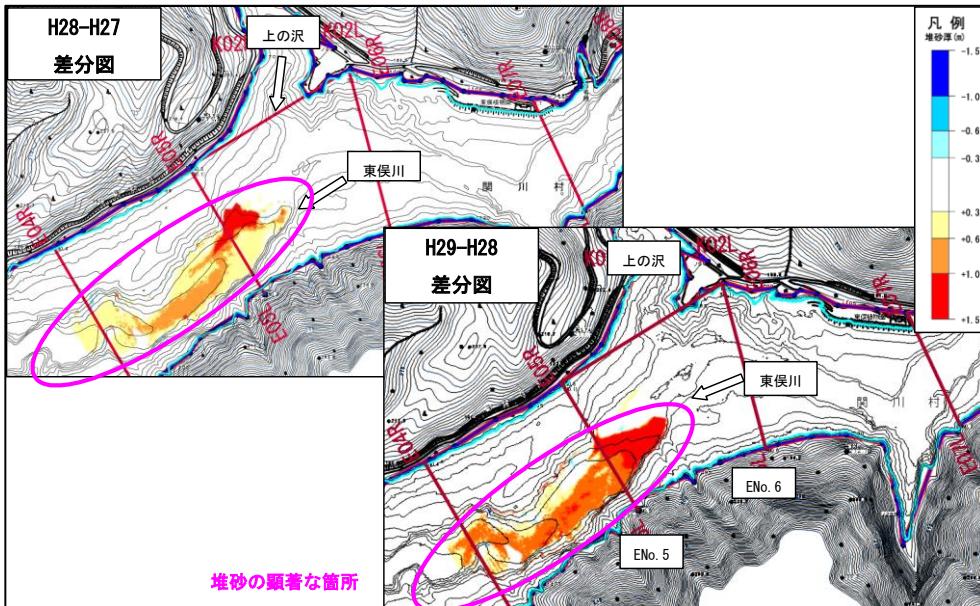
※平均断面法による算出（平成29年時点）

出典：平成29年度 大石ダム・横川ダム
貯水池堆砂測量業務報告書

4. 堆砂

4.3 堆砂傾向の評価（東俣川）

- 東俣川のNo.5地点付近を中心に堆砂が進行しています。
- 現時点では堆砂容量内の堆積が中心ですが、有効容量内の堆砂も確認されるとともに、堆砂肩が年々前進する傾向にあります。



東俣川と上の沢合流地点の標高差分図

出典：平成29年度 大石ダム・横川ダム
貯水池堆砂測量業務報告書

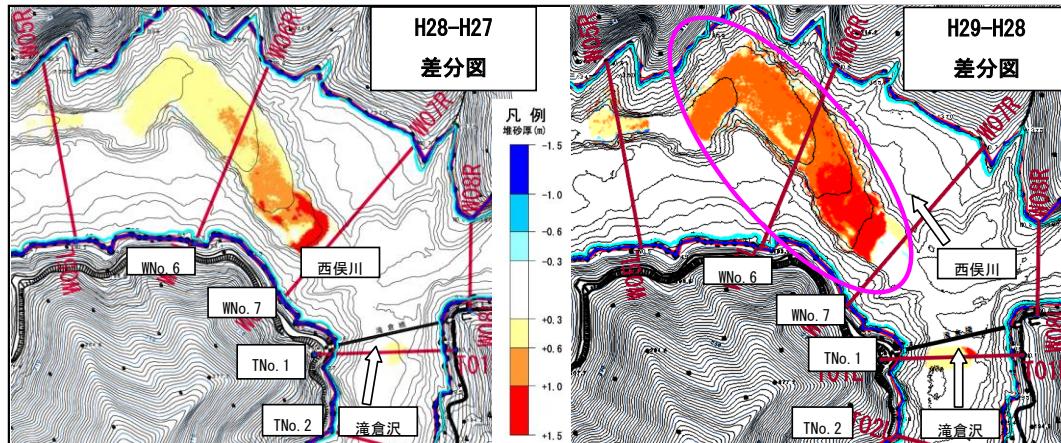
貯水池堆砂縦断図

出典：平成29年度 大石ダム・横川ダム
貯水池堆砂測量業務報告書

4. 堆砂

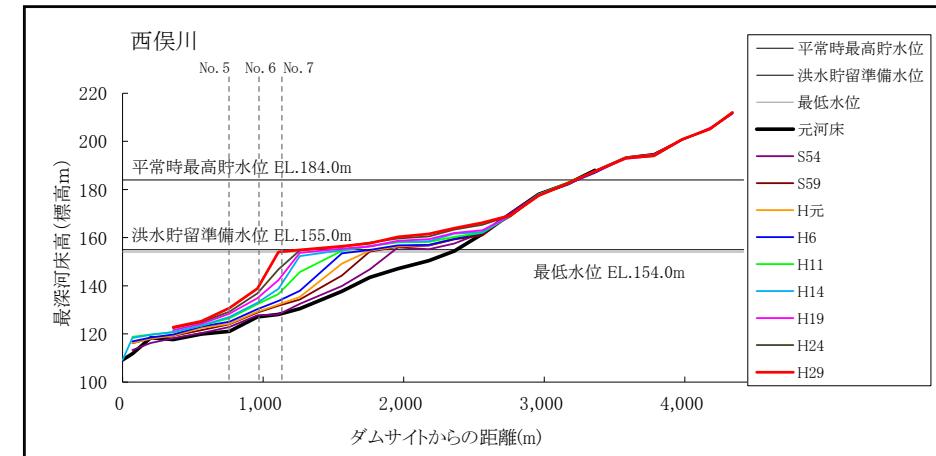
4. 3 堆砂傾向の評価(2) (西俣川)

- 西俣川のNo.6地点付近を中心に堆砂が進行しています。
- 現時点では堆砂容量内での堆積が中心ですが、有効容量内での堆砂も確認されるとともに、堆砂肩が年々前進する傾向にあります。



西俣川と滝倉沢合流地点の標高差分図

出典：平成29年度 大石ダム・横川ダム
貯水池堆砂測量業務報告書



貯水池堆砂縦断図

出典：平成29年度 大石ダム・横川ダム
貯水池堆砂測量業務報告書

4. 堆砂

4.4 まとめ

管理状況の概要

- 管理開始から39年が経過した現在（平成29年）の堆砂量は計画堆砂容量500万m³に対して161万m³で堆砂率は32.2%と計画を下回っています。
- 有効容量内の堆砂は、28.4万m³で、有効容量内堆砂率1.6%となっています。このうち、洪水期の利水容量への堆砂量は5.9万m³で約20%となっています。

評価

- 堆砂量は計画を下回っており、現時点において大きな問題はないと言えます。ただし、堆砂肩が前進傾向にあるとともに、有効容量内の堆砂が増加傾向にあるため留意が必要です。

課題及び今後の方針

- 今後も有効容量内の堆砂に留意しながら、毎年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

流入河川2地点（東俣川、西俣川）

貯水池内2地点（基準地点（合流点）、ダムサイト）

下流河川2地点（放水口、大石発電所上流）

荒川本川（温泉橋、ハツ口橋）

■ 環境基準類型指定

荒川本川は、平成16年1月16日より、従来の河川A類型から河川AA類型に類型指定が変更されました。

大石川及びダム湖に指定はありません。

■ ダム流域内汚濁

ダム流域内定住者は0人であり、大規模な施設（工場、豚舎・牛舎等）はありません。

環境基準類型指定（参考）

対象	類型	基準値				
		pH	BOD	SS	D0	大腸菌群数
流入河川 下流河川	河川AA	6.5～8.5	1mg/L以下	25mg/L以下	7.5mg/L以上	50MPN/100mL以下
貯水池	湖沼A	6.5～8.5	3mg/L以下	5mg/L以下	7.5mg/L以上	1,000MPN/100mL以下

※大石川及び大石ダム貯水池は環境基準未指定であるが、
本資料では参考として河川AA類型及び湖沼A類型を併せて示す。



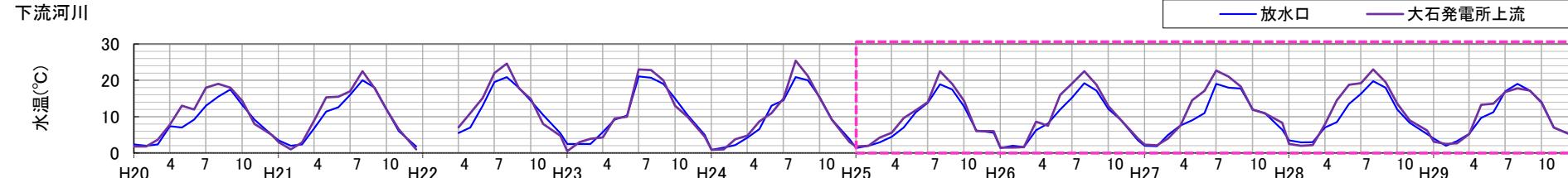
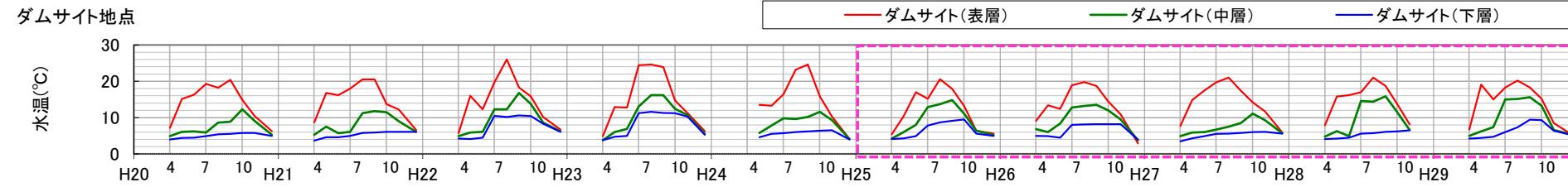
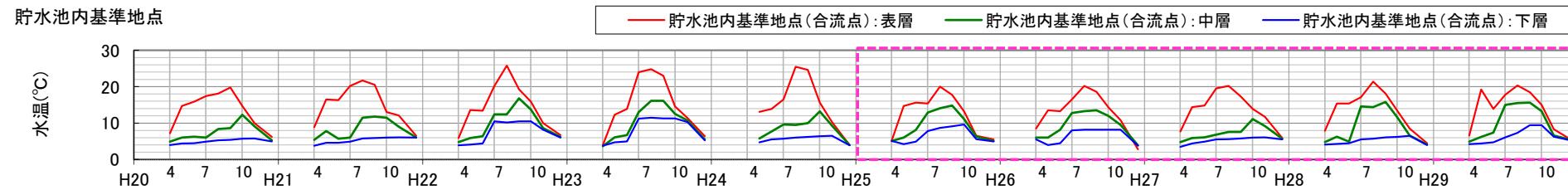
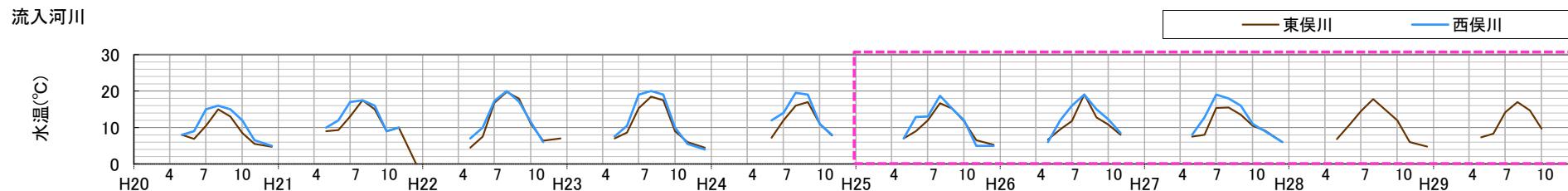
出典：国土地理院地図より作成

水質調査範囲

5. 水質

5.2 水質経年変化：(1) 水温

- ダムサイトの水温は、春季から夏季にかけて表層、中層、下層の水温差が大きくなり成層が発達します。下層の水温は通年で10°C以下となっています。
- ダム下流の水温は、流入河川より若干高くなっています。冷水現象は発生していません。



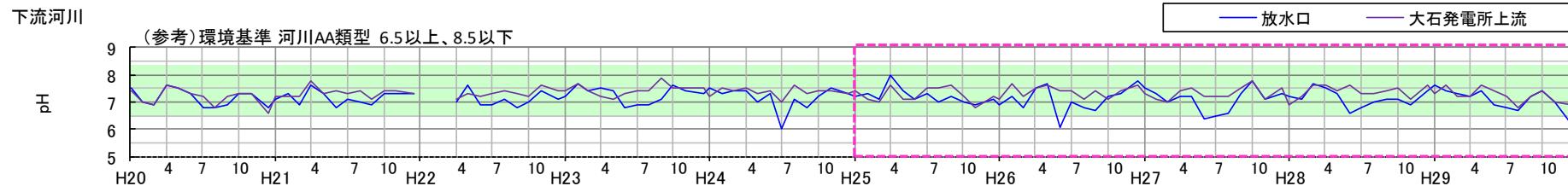
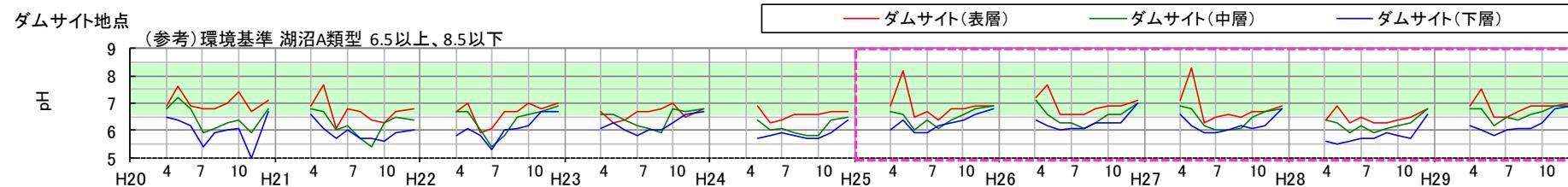
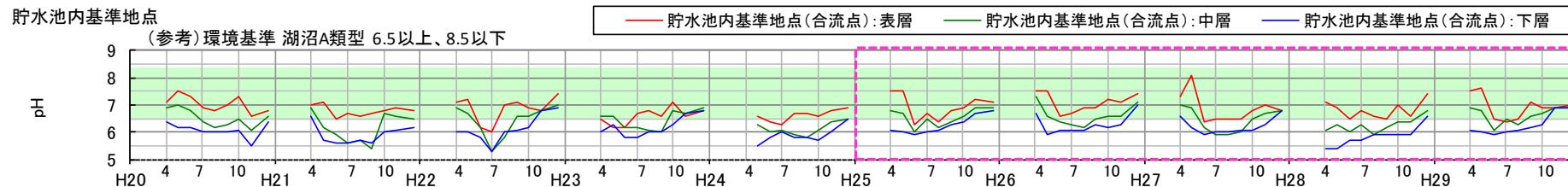
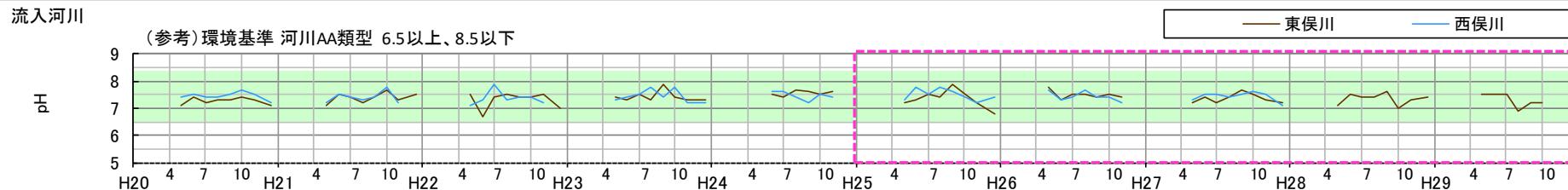
※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

※流入地点、貯水池冬期（1月から4月）は結氷により調査を実施しない場合がある

5. 水質

5.2 水質経年変化：(2) pH

- 流入河川のpHは大きな変動はなく、ほぼ中性の値となっています。
- 貯水池内中層・下層では、5月以降、夏季にかけてやや酸性側の値を示すことがありますが放流先の下流河川のpHは、ほぼ中性の値となっており、問題はありません。



※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

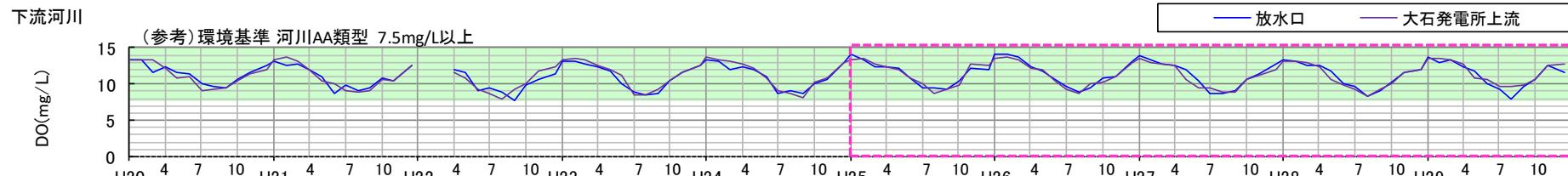
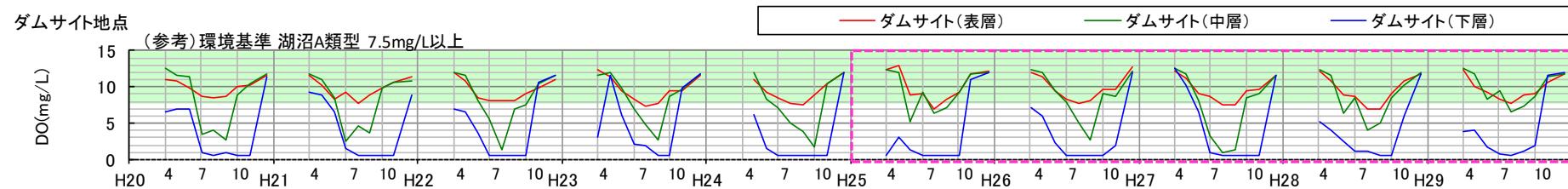
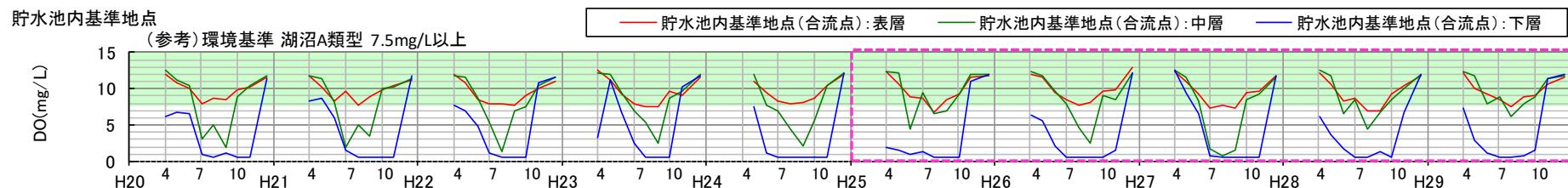
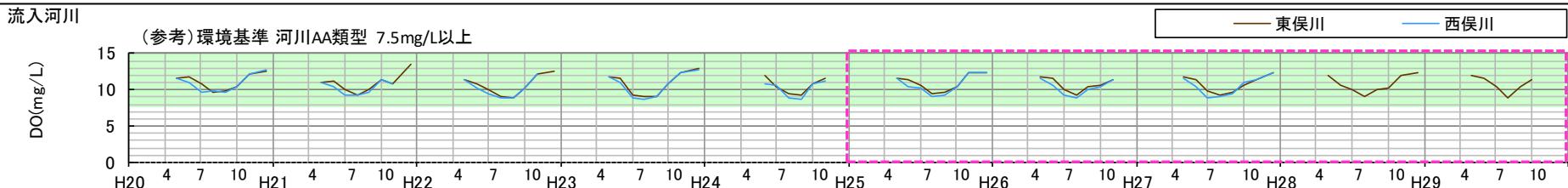
※流入地点、貯水池冬期（1月から4月）は結氷により調査を実施しない場合がある

※大石川及び大石ダム貯水池は環境基準未指定であるが、参考として河川AA類型及び湖沼A類型を示した

5. 水質

5.2 水質経年変化：(3) DO

- 流入河川のDOは概ね8mg/L以上であり、問題ありません。
- 貯水池では夏季において表層では7mg/L以上となっていますが、下層はほぼ毎年貧酸素状態となります。近年では平成27年に中層でも貧酸素状態となっています。
- ダム下流は概ね8mg/L以上であり、貯水池内の貧酸素化の影響は見られず問題はありません。



※流入地点、貯水池冬季（1月から4月）は結氷により調査を実施しない場合がある

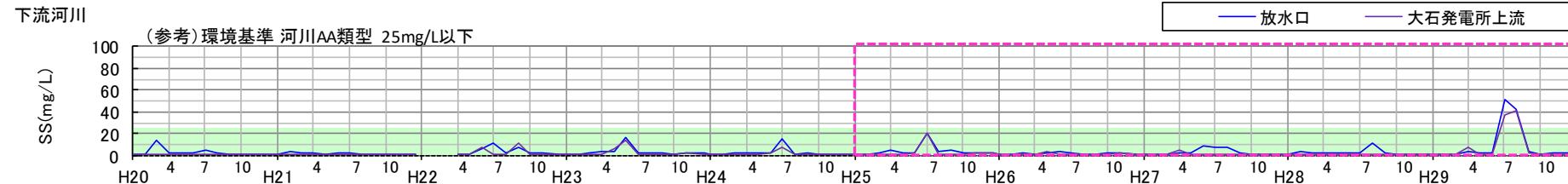
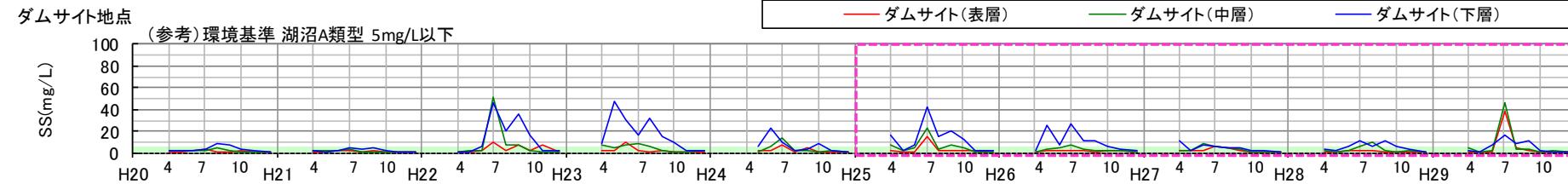
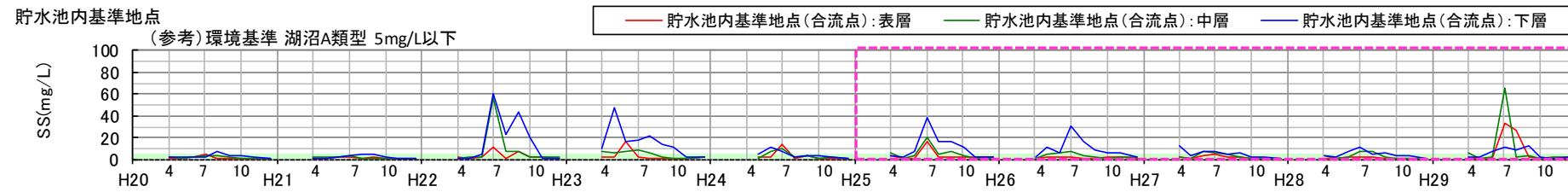
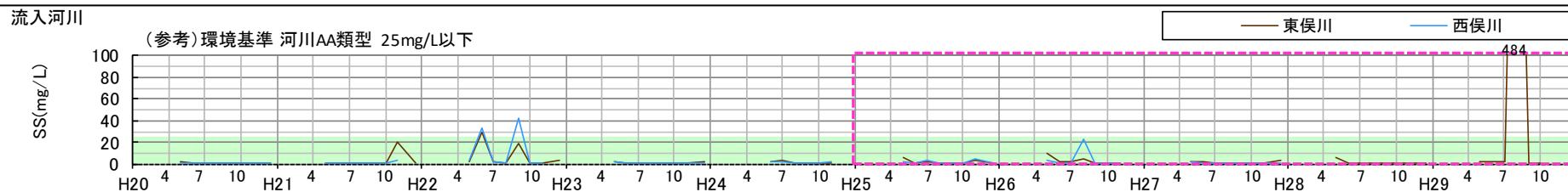
※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

※大石川及び大石ダム貯水池は環境基準未指定であるが、参考として河川AA類型及び湖沼A類型を示した

5. 水質

5.2 水質経年変化：(4) SS

- 平成29年は8月に全地点でSSが上昇しています。これは局地的な大雨により濁水が発生したことが要因と考えられます。
- 平成29年は8月以降、貯水池内、ダムサイト及び下流河川で一時的にSSが上昇しましたが濁水現象の長期化はみられませんでした。



※流入地点、貯水池冬期（1月から4月）は結氷により調査を実施しない場合がある

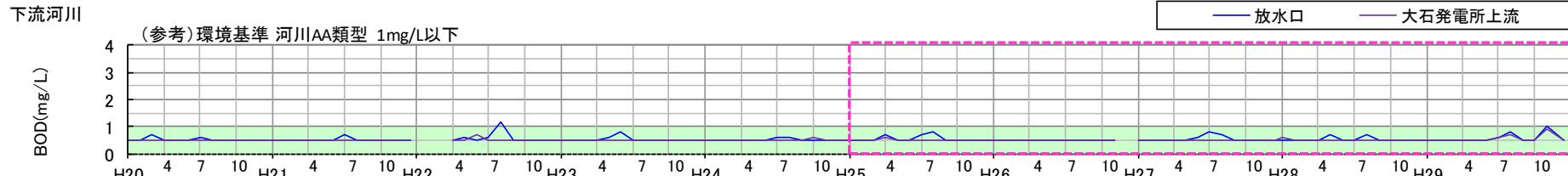
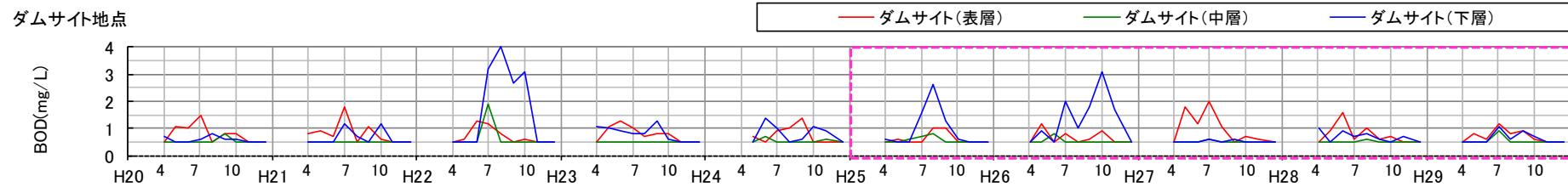
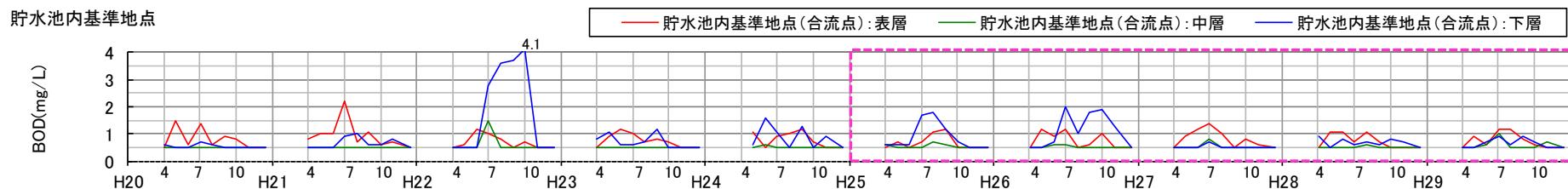
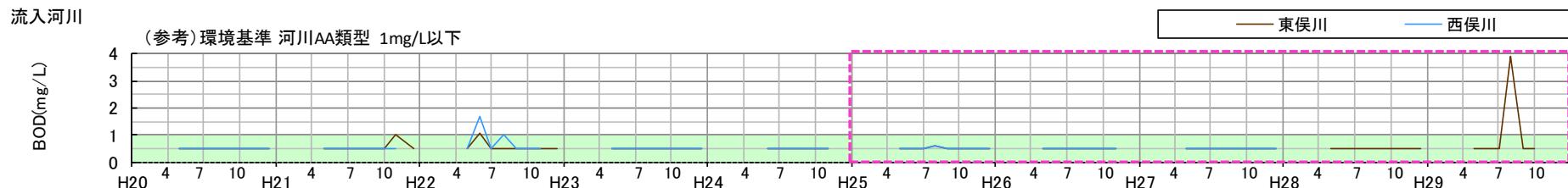
※大石川及び大石ダム貯水池は環境基準未指定であるが、参考として河川AA類型及び湖沼A類型を示した

※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：(5) BOD

- 平成29年8月に流入河川でBODが上昇しています。これは局地的な大雨による濁水が要因と考えられます。
- 下流河川では、概ね1mg/L以下となっており良好な水質となっています。



※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

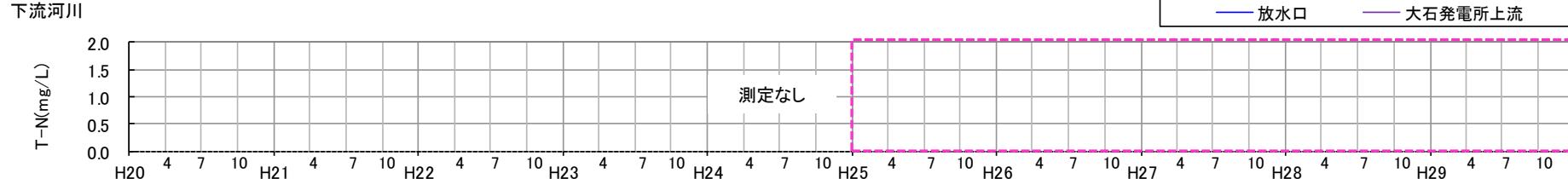
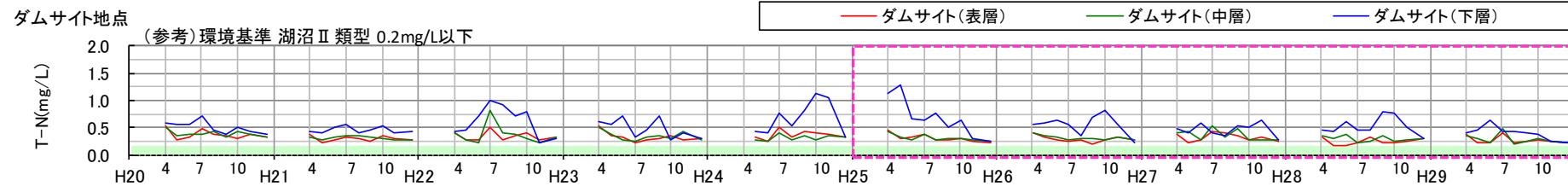
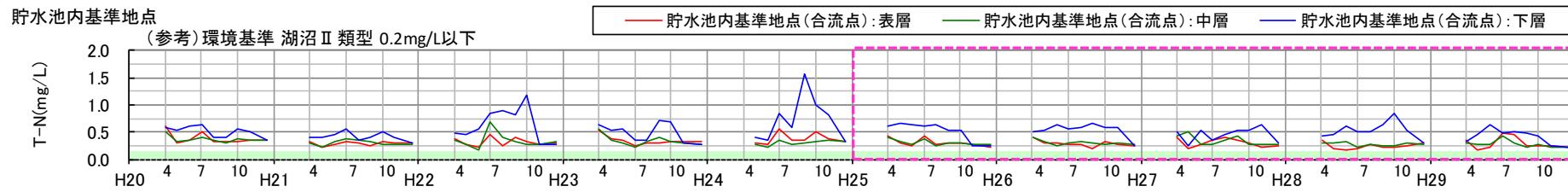
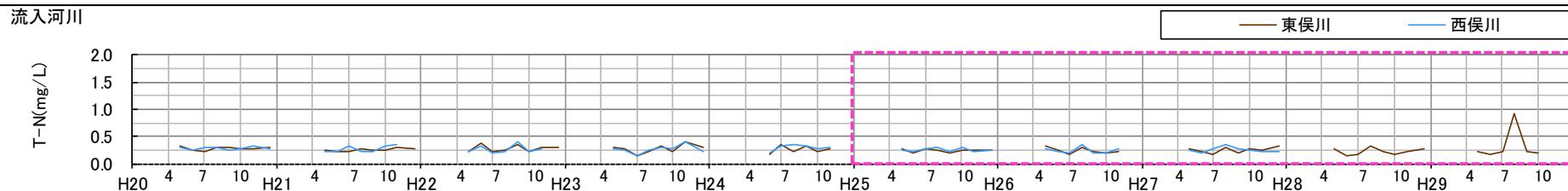
※流入地点、貯水池冬期（1月から4月）は結氷により調査を実施しない場合がある

※大石川は環境基準未指定であるが、参考として河川AA類型を示した

5. 水質

5.2 水質経年変化：(6) T-N

- 平成29年8月に流入河川でT-Nが上昇しています。これは局地的な大雨による濁水が要因と考えられます。
- 貯水池では表層で0.2~0.5mg/L（貧～中栄養）、下層で0.4~0.8mg/L（中～富栄養）で推移しています。



※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

測定なし

※流入地点、貯水池冬期（1月から4月）は結氷により調査を実施しない場合がある

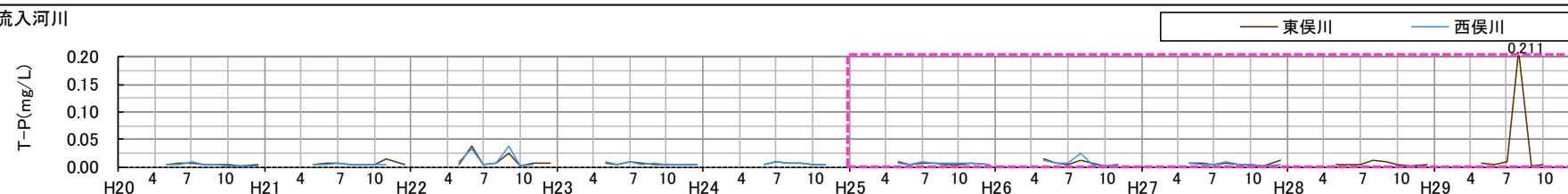
※大石ダム貯水池は未指定であるが、参考として湖沼Ⅱ類型を示した

5. 水質

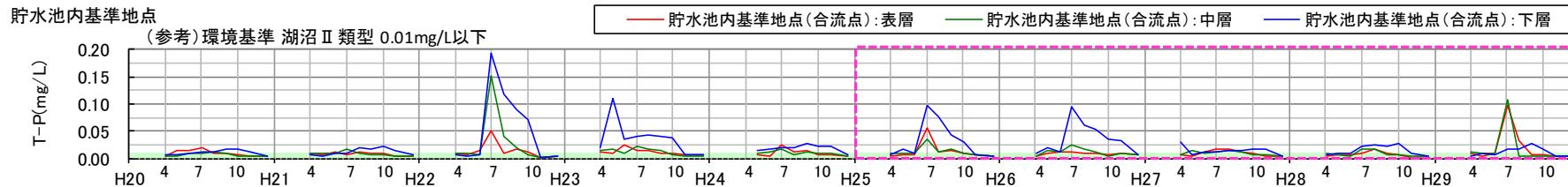
5.2 水質経年変化：(7) T-P

- 平成29年8月に流入河川、貯水池内、ダムサイトでT-Pが上昇しています。これは局地的な大雨による濁水が要因と考えられます。
- 平成25年、平成26年では貯水池下層で夏季に0.1mg/L程度（富栄養レベル）と値が高くなっていますが、その他の多くの時期は0.01mg/L程度の貧栄養レベルとなっており問題は無いと考えられます。

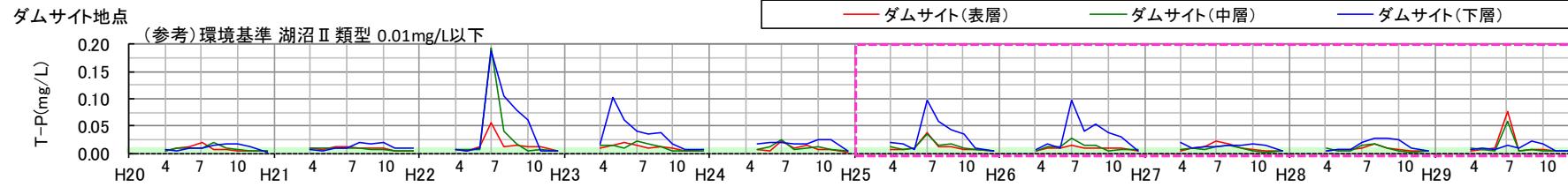
流入河川



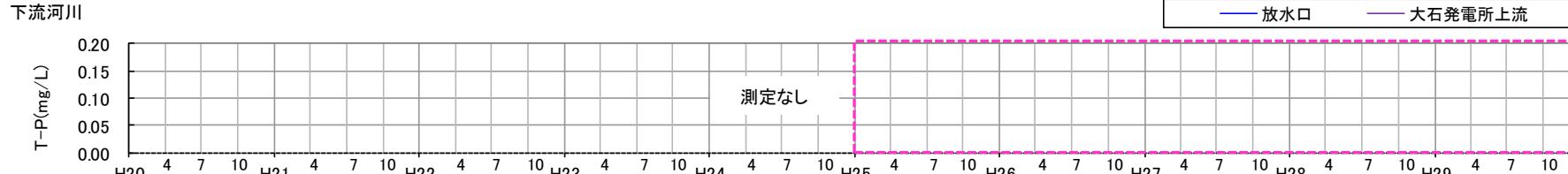
貯水池内基準地点



ダムサイト地点



下流河川



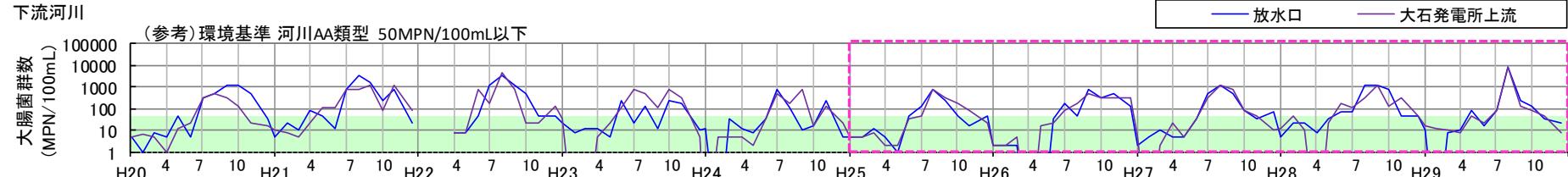
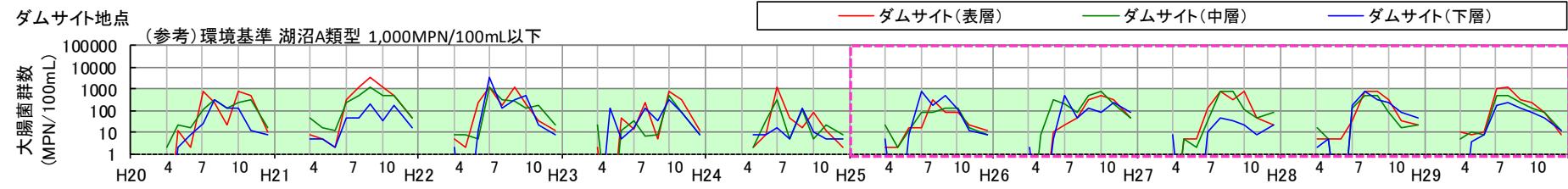
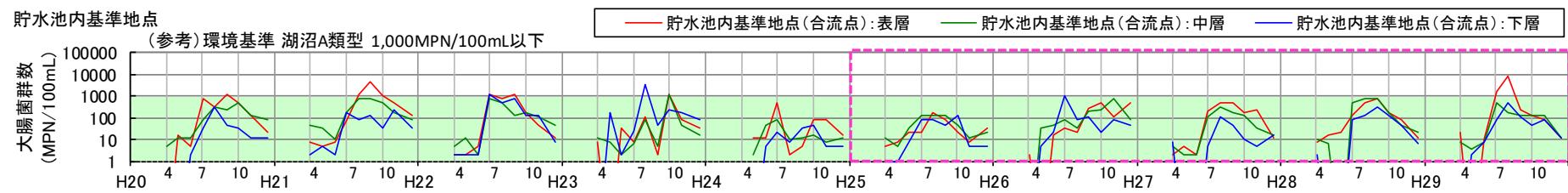
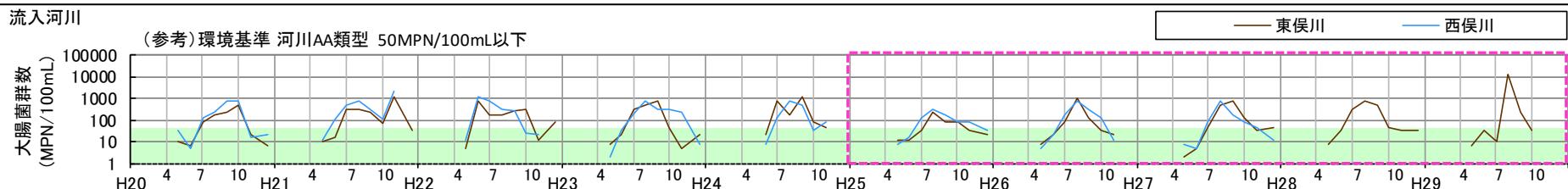
※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

※流入地点、貯水池冬期（1月から4月）は結氷により調査を実施しない場合がある
※大石ダム貯水池は未指定であるが、参考として湖沼II類型を示した

5. 水質

5.2 水質経年変化：(8) 大腸菌群数

- 全地点ともに大腸菌群数は夏季に高い値を示します。これは水温の上昇により菌類の増殖が活発になるためです。
- 夏季に1,000MPN/10mLを超過する場合もありますが、糞便性大腸菌が殆ど検出されていない（次頁参照）ことから土壌由来の大腸菌に類する菌類の増殖によるもので問題無いと考えられます。



※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m
※流入地点、貯水池冬期（1月から4月）は結氷により調査を実施しない場合がある
※大石川及び大石ダム貯水池は環境基準未指定であるが、参考として河川AA類型及び湖沼A類型を示した

5. 水質

5.2 水質経年変化：(9)糞便性大腸菌群数

- 平成29年8月に貯水池内で糞便性大腸菌が上昇しています。これは局地的な大雨による濁水が要因と考えられます。
- 平成29年8月を除き、糞便性大腸菌は殆ど検出されておらず、また、ダム上流域に民家や畜産施設が無いことから糞便による汚染の心配はありません。

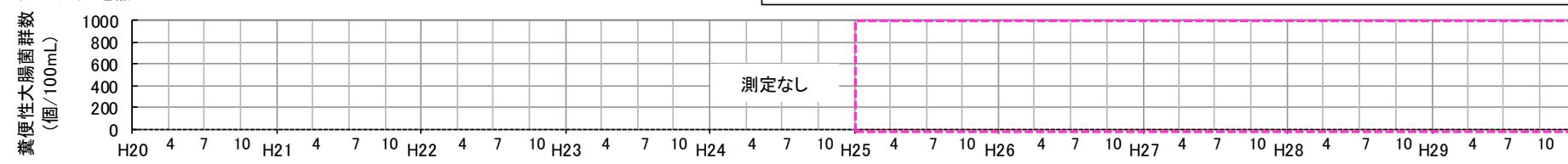
流入河川



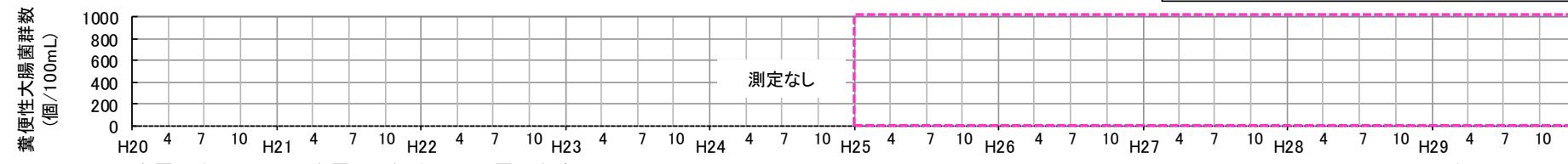
貯水池内基準地点



ダムサイト地点



下流河川



※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

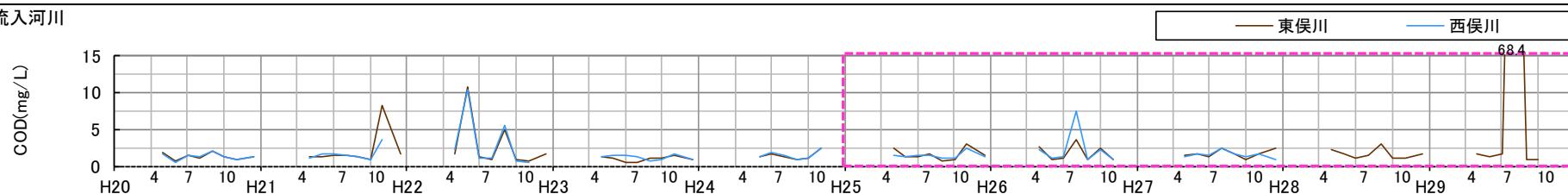
※貯水池冬期（1月から4月）は結氷により調査を実施しない場合がある

5. 水質

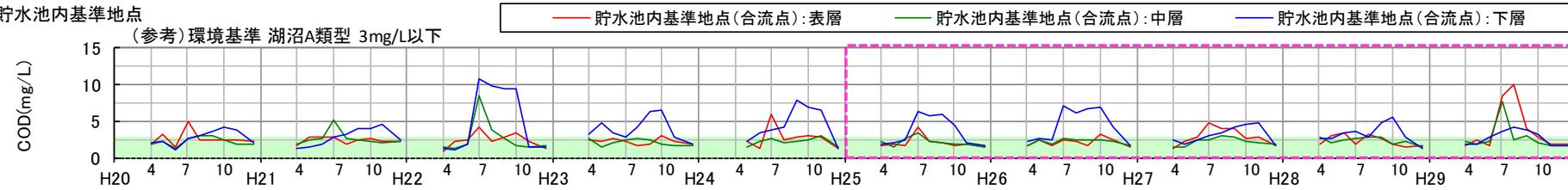
5.2 水質経年変化：(10) COD

- 平成29年8月に全地点でCODが上昇しています。これは局地的な大雨による濁水が要因と考えられます。
- 貯水池内、ダムサイトでは下層で上昇する場合があり、底泥から溶出した可能性がありますが、表層、中層では出水時を除き3mg/L程度となっており問題は無いと考えられます。

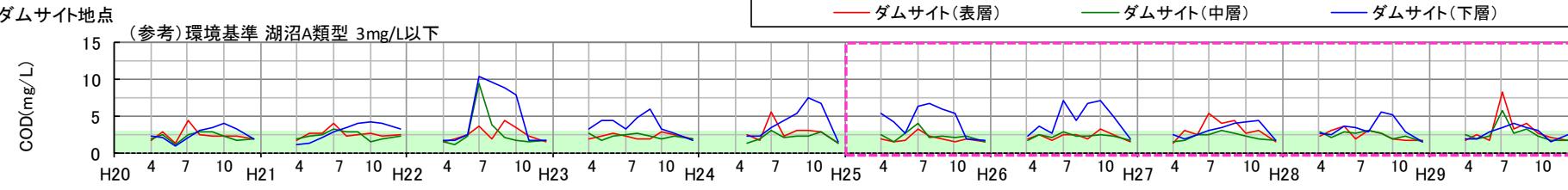
流入河川



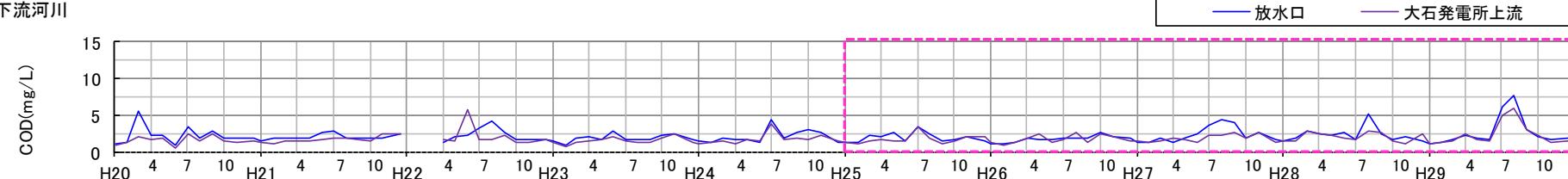
貯水池内基準地点



ダムサイト地点



下流河川



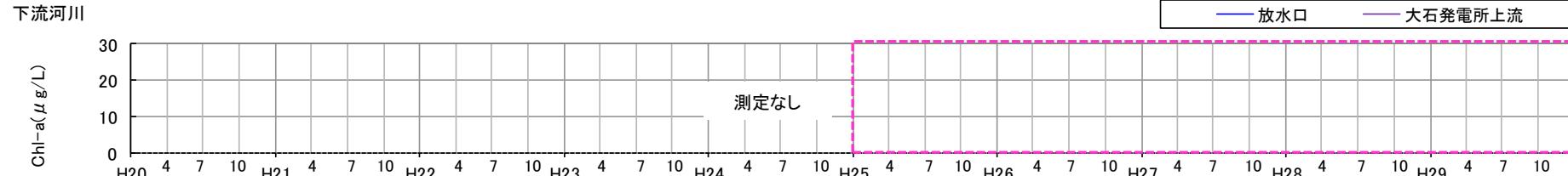
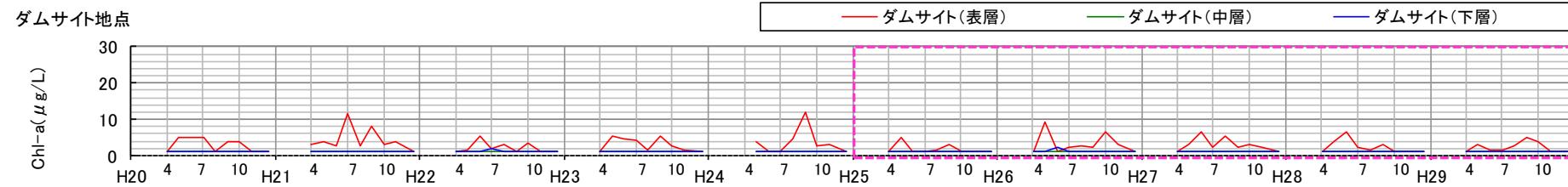
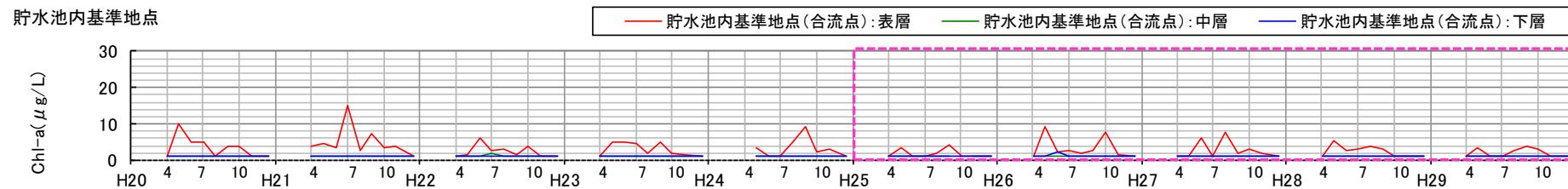
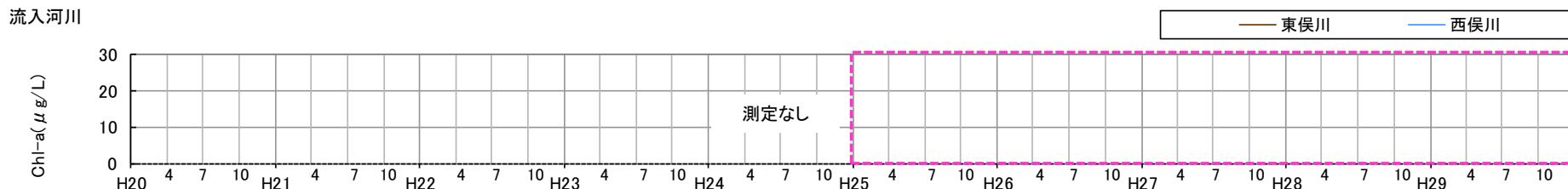
※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

※流入地点、貯水池冬期（1月から4月）は結氷により調査を実施しない場合がある
※大石ダム貯水池は未指定であるが、参考として湖沼A類型を示した

5. 水質

5.2 水質経年変化：(11) Chl-a

- 貯水池内、ダムサイトでは夏期に水温の上昇に伴う植物プランクトンの増殖により上昇することがあります。10 $\mu\text{g}/\text{L}$ を超過することは無く、貧栄養～中栄養レベルで問題はありません。
- アオコ等の発生による水質障害は確認されていません。



※表層：水深0.5m、中層：1/2水深、下層：湖底+1m

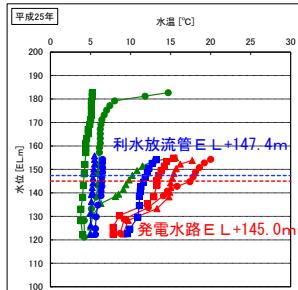
※貯水池冬期（1月から4月）は結氷により調査を実施しない場合がある

5. 水質

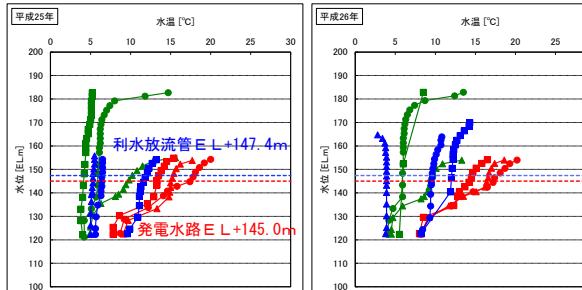
5.3 貯水池内鉛直分布

- 大石ダム貯水池では、5~6月頃から躍層が発達し7~9月は顕著になり、11月頃に解消します。
- 下層での貧酸素化が毎年生じていますが、利水放流管のDOは5mg/L以上となっており問題はありません。
- 定期水質調査結果や巡視を通じて、貧酸素化に伴う水質や生物等への影響を確認していきます。

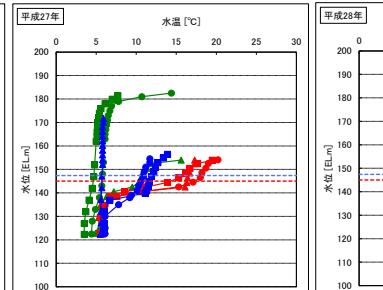
平成25年



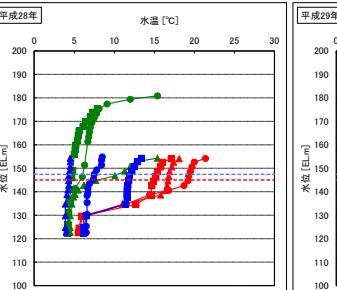
平成26年



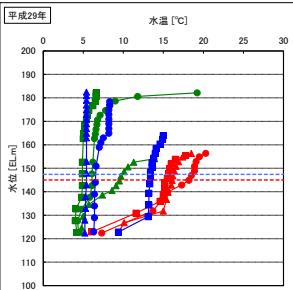
平成27年



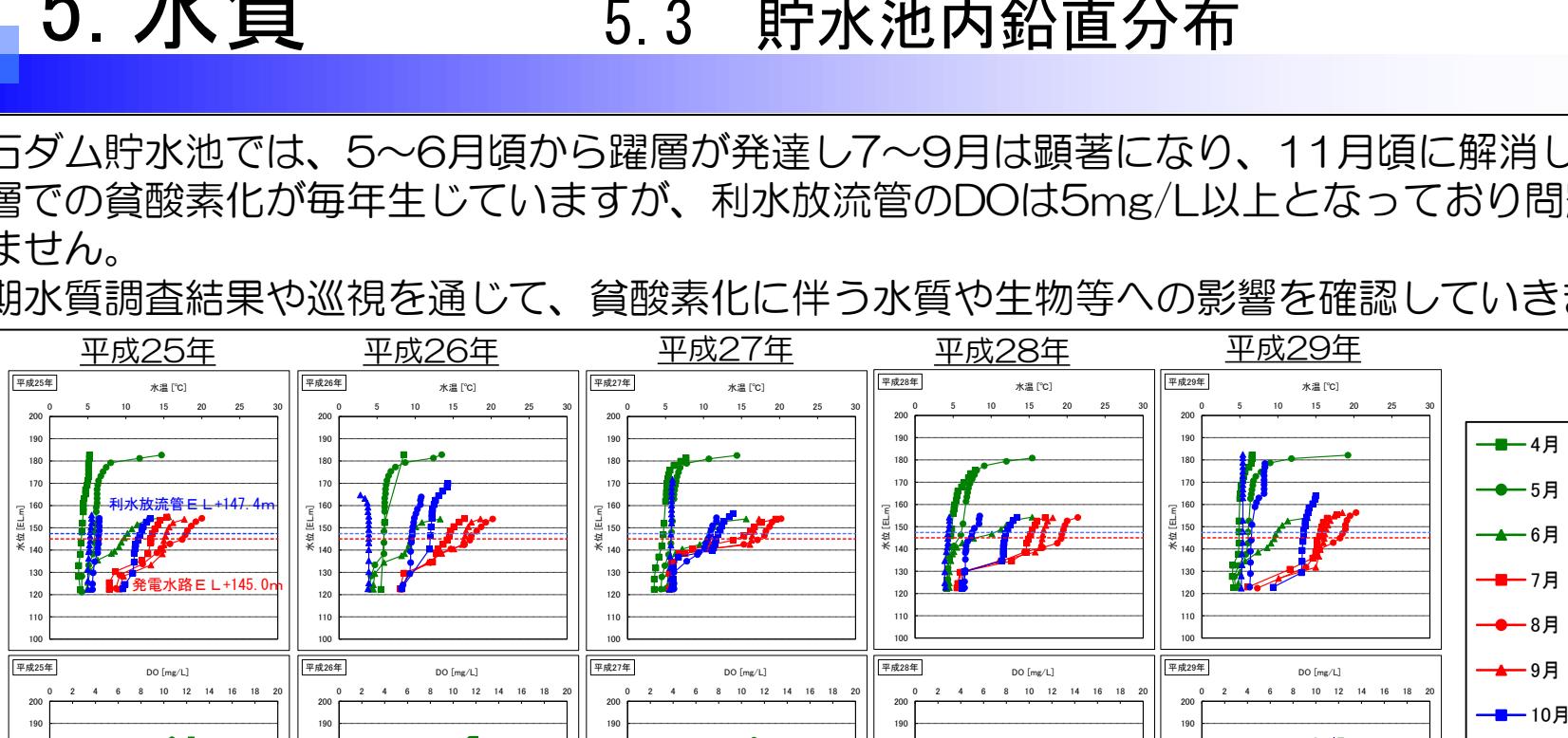
平成28年



平成29年



水温



DO

濁度



	大石ダム 総流入量 (百万m ³)	年回転率 (回/年)
H25	369.44	16.2
H26	326.42	14.3
H27	300.16	13.2
H28	308.24	13.5
H29	365.40	16.0
平均	333.93	14.6

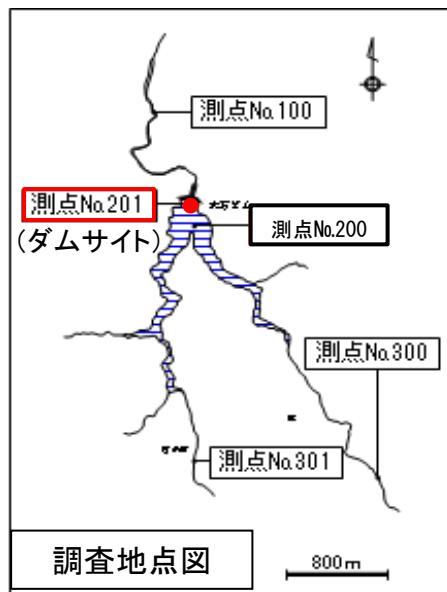
水温・DO・濁度鉛直分布

5. 水質（参考）

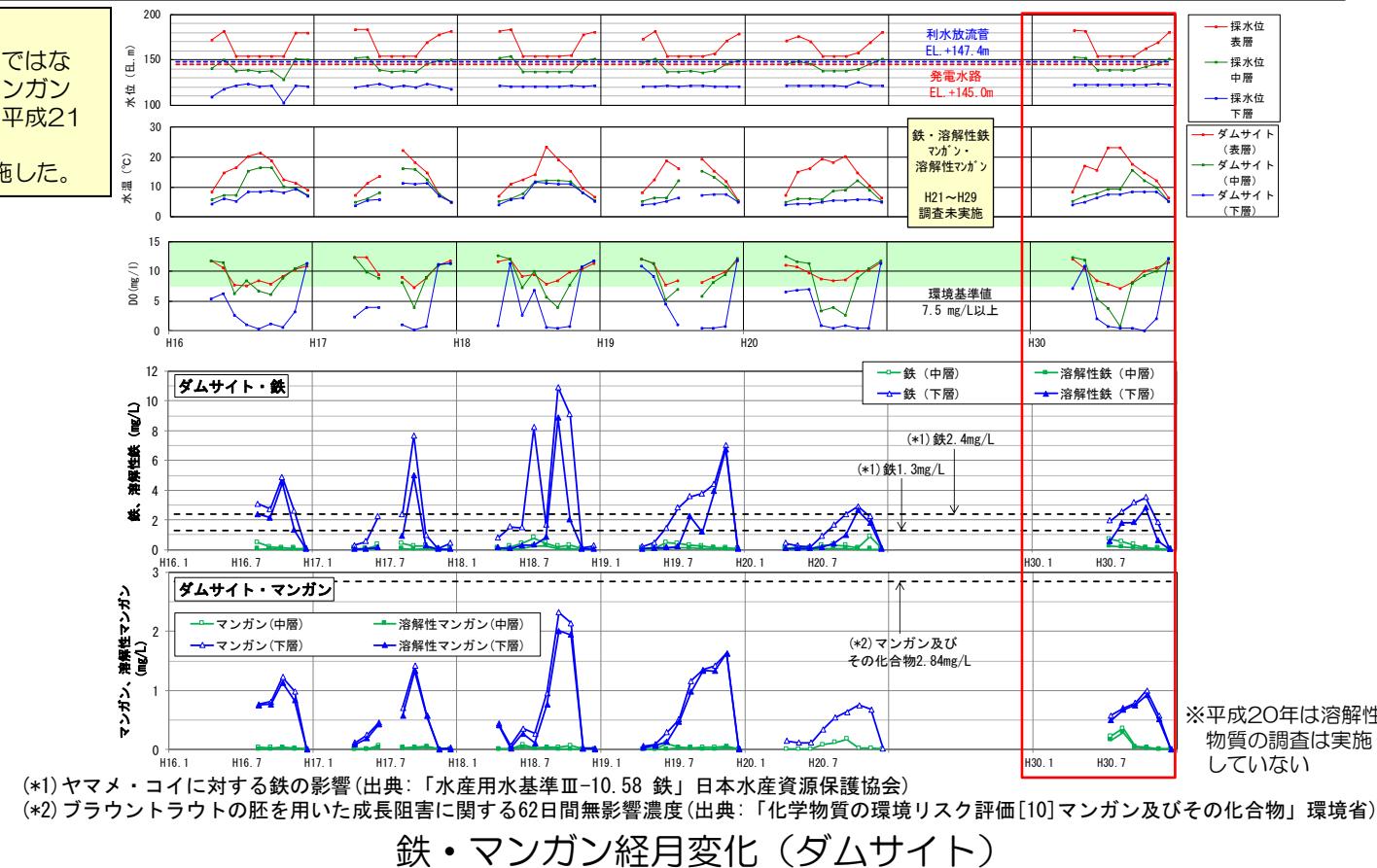
5.4 鉄・マンガン

- 大石ダムでは平成16年～平成20年に鉄・溶解性鉄及びマンガン・溶解性マンガンの調査を実施し、平成21年以降は中断していましたが、平成30年は同様の追跡調査を実施しています。
- 平成30年の鉄濃度は、下層で最大4.3 mg/Lと魚類に影響を引き起こす濃度（ヤマメ：1.3 mg/L、コイ：2.4 mg/L）以上となる場合もありますが、中層では0.5mg/L以下となっています。また、マンガンの濃度は最大でも1.1 mg/Lで、魚類の生息に影響を及ぼすとされる濃度（ブラウントラウト：2.84 mg/L）よりも低い値となっています。

鉄・マンガン調査の経緯
周辺地域から大石川河床の石が黒いのは水質の影響ではないかという指摘があり、調査を開始したが、鉄・マンガンの値がダム湖中層で高くなることはなかったため、平成21年以降調査を中止した。
その後の経過把握のため、平成30年度に調査を実施した。



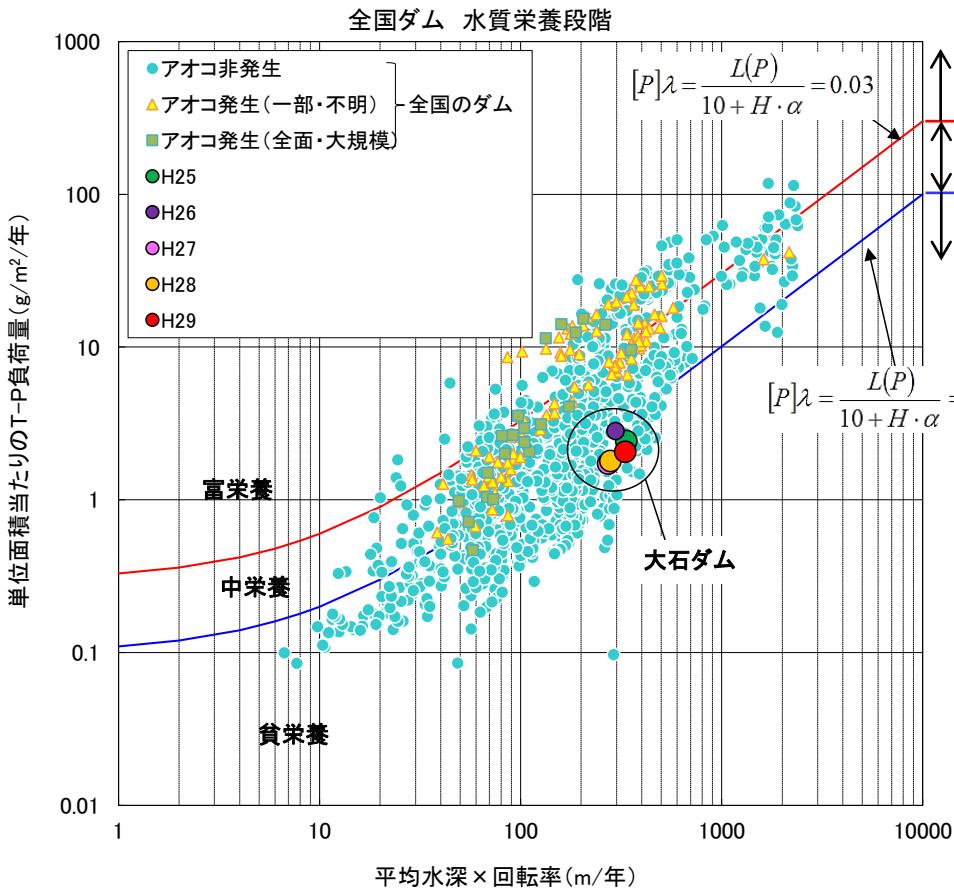
鉄・マンガン調査地点



5. 水質

5.5 富栄養レベル

- ボーレンバイダーモデルにより大石ダムは貧栄養レベルに判定されます。



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

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

[P]λ : 湖内の年間平均全リン濃度 (mg/L)

L (P) : 単位面積当たりの全リン負荷 (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)

・回転率 : 総流入量 (百万m³) / 総貯水容量 (千m³) × 1000

・負荷量 : T-P流入年平均※ × 総流入量 (百万m³)

・単位湖面積当たりの負荷量 : 負荷量/湛水面積 (km²)

※流入地点での月1回の観測データの平均値

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
総流入量 (百万m ³)	276.87	282.39	347.50	325.15	313.49	369.44	326.42	300.16	308.24	365.40
回転率 (1/年)	12.1	12.4	15.2	14.3	13.7	16.2	14.3	13.2	13.5	16.0
T-P流入年平均 (mg/L)	0.0049	0.0074	0.0125	0.0064	0.0067	0.0072	0.0095	0.0063	0.0064	0.0062
T-P負荷量 (10 ⁶ × g/年)	1.36	2.09	4.34	2.08	2.10	2.66	3.10	1.89	1.97	2.27
平均水深 × 回転率	251.70	256.72	315.91	295.59	284.99	335.85	296.75	272.87	280.22	332.18
単位面積当たりの負荷量 (g/m ² /年)	1.23	1.90	3.95	1.89	1.91	2.41	2.82	1.72	1.79	2.06

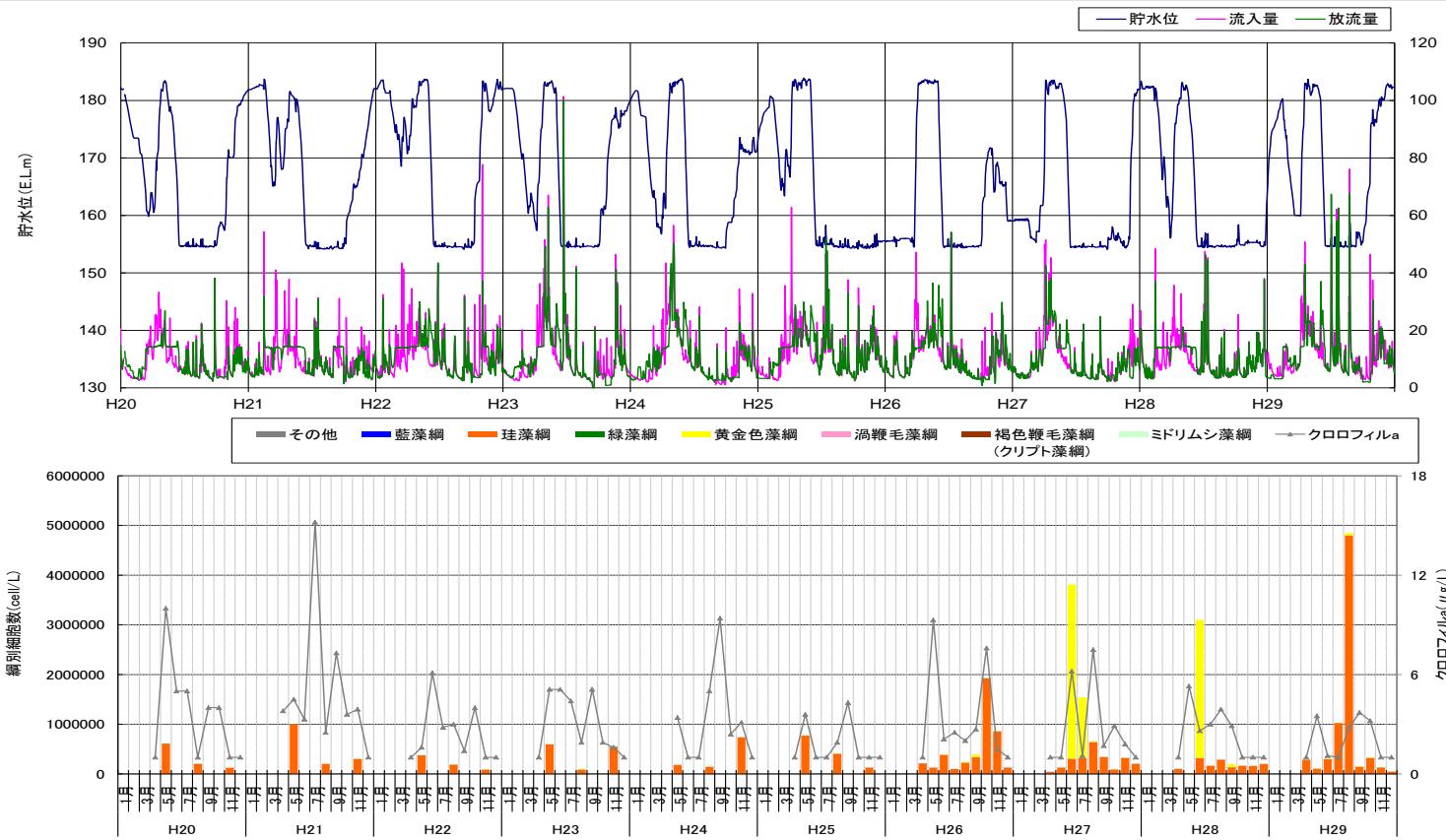
※湛水面積 : 1.1km²、総貯水容量 : 2,280万m³、平均水深 : 20.73m

ボーレンバイダーモデルによる大石ダム貯水池の富栄養レベル

5. 水質

5. 6 植物プランクトン

- クロロフィルa量は夏季に上昇しても概ね3~6 µg/L前後で推移しています。
- 出現種の多くが珪藻綱ですが、出水が無いと珪素等の栄養物質の流入が減り、一時的に黃金色藻綱が優占する場合もあります。近5ヶ年の優占種は例年みられる種であり、水質に悪影響を及ぼす種ではありません。なお、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はごく僅かな細胞数で問題にはなっていません。



近5ヶ年の優占種

H25：珪藻綱
Asterionella Formosa
 アステリオネラ フォルモサ
 (ホシガタケイソウ)

H26 硅藻綱
Aulacoseira distans
 アウラコセイア ディスタンス
 (ヒメマルケイソウの一類)

H27：黃金色藻綱
Dinobryon divergens
 ディノブリオン ディベルゲンス
 (ヒダサヤツナギ)

H28：黃金色藻綱
Dinobryon divergens
 ディノブリオン ディベルゲンス
 (ヒダサヤツナギ)

H29：珪藻綱
Achnanthidium minutissimum
 アクナンティディウム
 ミニティッシュマム
 (ホソミツメケイソウ)

※データは貯水池内基準地点（合流点）：表層

※H25以前のプランクトン調査は5,8,11月のみ、クロロフィルa調査は毎月(凍結時除く)

5. 水質

5.7 まとめ

管理状況の概要

- 大石ダムでは、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。
- 平成29年は8月の上流での局地的な大雨により、東俣川地点及び貯水池内基準地点のBOD、COD、SSの値が高くなりました。
- 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等は生じていません。また、冷水放流や濁水長期化現象は発現していませんが夏期には躍層が形成されることによる下層DOの低下、DOの低下に伴い底泥から溶出するT-N、T-P、CODの上昇がみられます。

評価

- 夏季に貯水池下層のDOが低下するため、DOの挙動、DO低下に伴う栄養塩類等の溶出による影響等について今後も注視が必要です。

課題及び今後の方針

- 下層のDO、植物プランクトン等、貯水池内の水質変化及び富栄養化の挙動を継続的に監視するとともに、状況に応じて対策の必要性について検討します。
- 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好な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の実施状況は下表のとおりです。
- 現状では、平成17年度及び平成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。

近年（近10カ年）の河川水辺の国勢調査の実施状況

項目	調査間隔	調査年										本FUの対象年
		H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	
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				●					●		

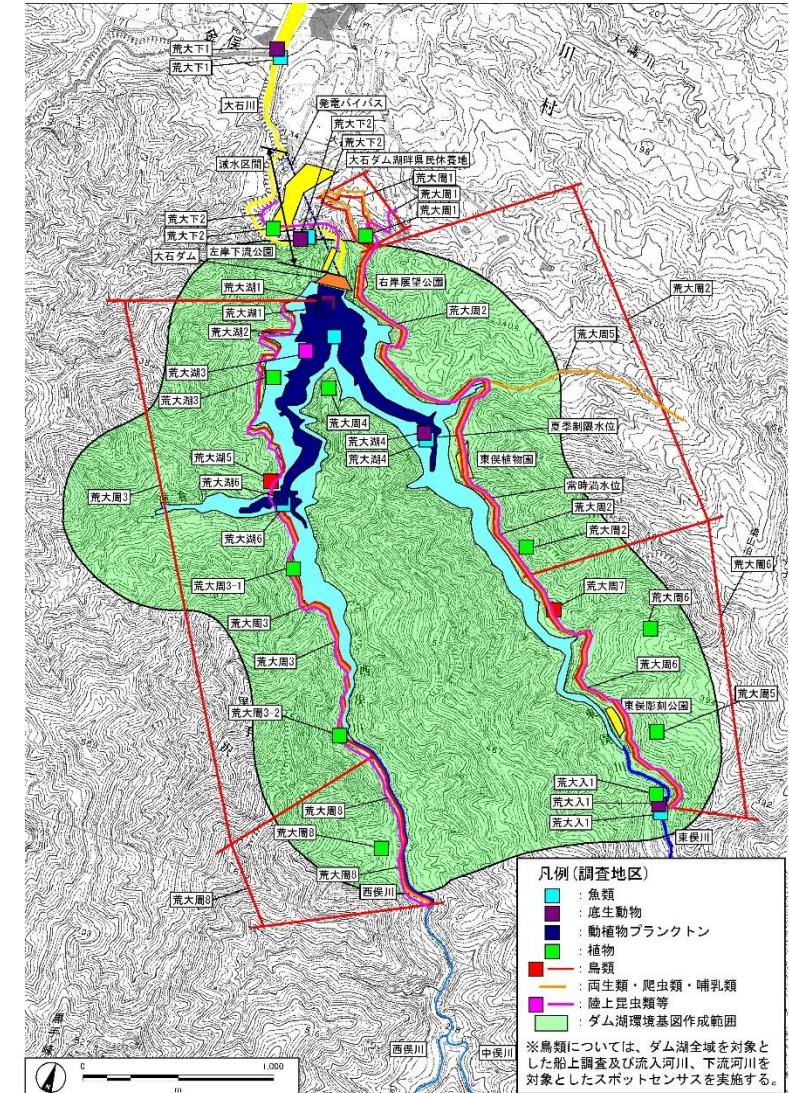
※：鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類、陸上昆虫類については、全体計画に基づき、今後、10年間隔で実施する予定。

6. 生物

6.2 生物調査範囲

生物調査範囲

- 下流河川
 - ・大石ダム直下から、最下流側の生物調査地点（ダム直下より約3,100m下流）まで
- 流入河川
 - ・大石ダムの常時満水位の湛水区域付近から、東俣川、西俣川の最上流の生物調査地点（東俣川：湛水区域より約700m上流、西俣川：湛水区域より約1000m上流）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

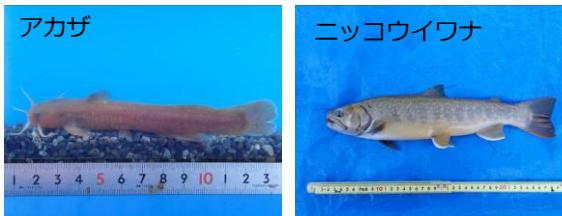
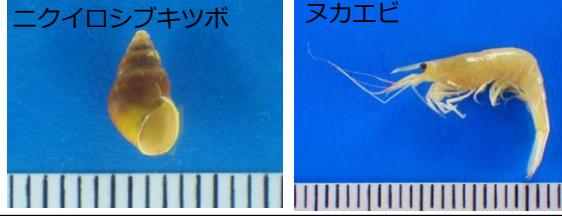


大石ダムにおける生物調査範囲

出典：H27全体調査計画

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	H26	<p>【4目6科11種】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種名</th><th>下流河川</th><th>ダム湖</th><th>流入河川</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>コイ</td><td></td><td>●</td><td></td></tr> <tr><td>ギンブナ</td><td></td><td>●</td><td></td></tr> <tr><td>アブラハヤ</td><td>●</td><td>●</td><td></td></tr> <tr><td>ウグイ</td><td>●</td><td>●</td><td></td></tr> <tr><td>ドジョウ</td><td>●</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>シマドジョウ</td><td>●</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>アカザ</td><td>●</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ワカサギ</td><td></td><td>●</td><td></td></tr> <tr><td>ニッコウイワナ</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>サクラマス</td><td>●</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>カジカ</td><td>●</td><td>●</td><td></td></tr> <tr><td>計</td><td>9</td><td>7</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	種名	下流河川	ダム湖	流入河川	コイ		●		ギンブナ		●		アブラハヤ	●	●		ウグイ	●	●		ドジョウ	●			シマドジョウ	●			アカザ	●			ワカサギ		●		ニッコウイワナ	●	●	●	サクラマス	●			カジカ	●	●		計	9	7	1	<p>ドジョウ、アカザ、<u>ワカサギ</u>、<u>ニッコウイワナ</u>、 サクラマス(ヤマメ)、カジカ、計6種 (下線は放流魚)</p> 	-
種名	下流河川	ダム湖	流入河川																																																					
コイ		●																																																						
ギンブナ		●																																																						
アブラハヤ	●	●																																																						
ウグイ	●	●																																																						
ドジョウ	●																																																							
シマドジョウ	●																																																							
アカザ	●																																																							
ワカサギ		●																																																						
ニッコウイワナ	●	●	●																																																					
サクラマス	●																																																							
カジカ	●	●																																																						
計	9	7	1																																																					
底生動物	H27	【7綱20目83科214種】		-																																																				
動植物 プランクトン	H27	植物プランクトン【39種】 動物プランクトン【9種】	-	-																																																				
植物	H29 H28基	【107科537種】(植物調査) 【192種】(基図調査)	<p>【植】ヤシャビシヤク、キンランなど計14種 【基】フトヒルムシロ 1種</p> 	<p>【植】セイタカアワダチソウなど計13種 【基】オオハンゴンソウ【特定外来】など計5種</p> 																																																				

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	H20	【15目35科79種】	オシドリ、クマタカ、ハヤブサ、アカショウビン、サンショウクイなど 計16種   	-
両生類・ 爬虫類・ 哺乳類	H25	両:【2目6科12種】 爬:【1目4科5種】 哺:【7目12科17種】	両:クロサンショウウオ、アカハライモリ、カジカガエルなど、計3種 爬:なし 哺:カモシカ 1種   	両:なし 爬:なし 哺:ハクビシン 
陸上 昆虫類	H25	【17目191科858種】	ヒメシジミ本州・九州亜種、トゲアリ、モンスズメバチ、計3種   	-

6. 生物

6.4 生物相の変化の把握

大石ダムにおける生物相の変化を把握する際の主な視点

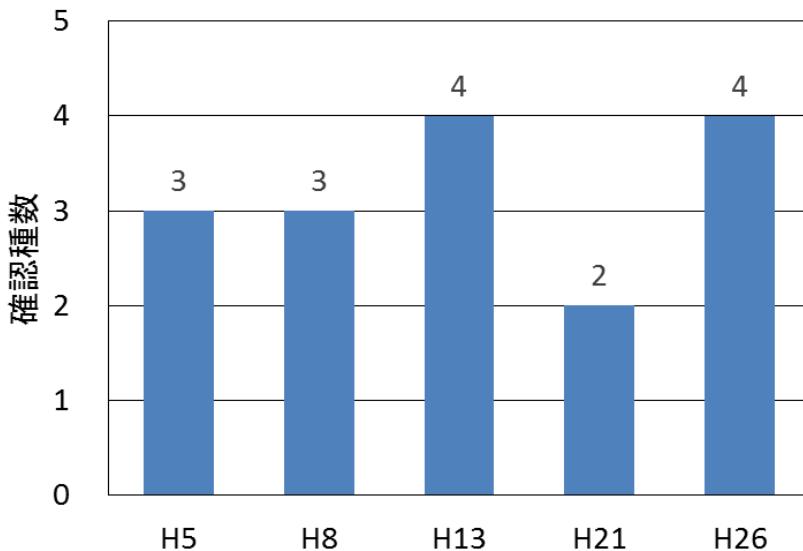
生物群	ダムの存在・供用による変化と着目点	分析の視点
魚類	土砂還元の減少、攪乱頻度の変化等による産卵に浮石や礫底河床を必要とする種の変化。	a)ダム下流河川における浮石利用魚類の確認種数の変遷。 b)ダム下流河川における底生魚類の確認種数の変遷。
底生動物	土砂還元の減少、攪乱頻度の変化、流下有機物量の変化等による底生動物優占種、生活型の変化。	c)EPT種類数（カワゲラ目、カゲロウ目、トビケラ目の種数）の変遷。 d)生活型、摂食型別の底生動物構成比の変遷。
植物	ダムの存在や運用による、水位変動域の植生の変化。	e)ダム湖の水際部における群落面積の変遷。
両生類・爬虫類・哺乳類	ダムの存在や運用による、水位変動域及びその周辺における溪流性種の変化	f)ダム湖周辺における止水性種（両生類）の確認種の変遷。
陸上昆虫類	ダムの存在や運用による、水位変動域及びその周辺における昆虫類の変化。	g)ダム湖周辺におけるトンボ目（止水性、流水性）の構成比の変遷。

6. 生物

6.5 魚類：下流河川の魚類生息状況に着目

a) ダム下流河川における浮石利用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計4種類が確認され、経年に2~4種が確認されています。
- このことから、ダムの存在・供用に伴う下流河川の大きな環境変化は見られないものと推察されます。



No.	種名	下流河川				
		H5	H8	H13	H21	H26
1	ウグイ	●	●	●		●
2	シマドジョウ			●	●	●
3	アカザ	●	●	●	●	●
4	カジカ	●	●	●		●
種類数合計		3	3	4	2	4

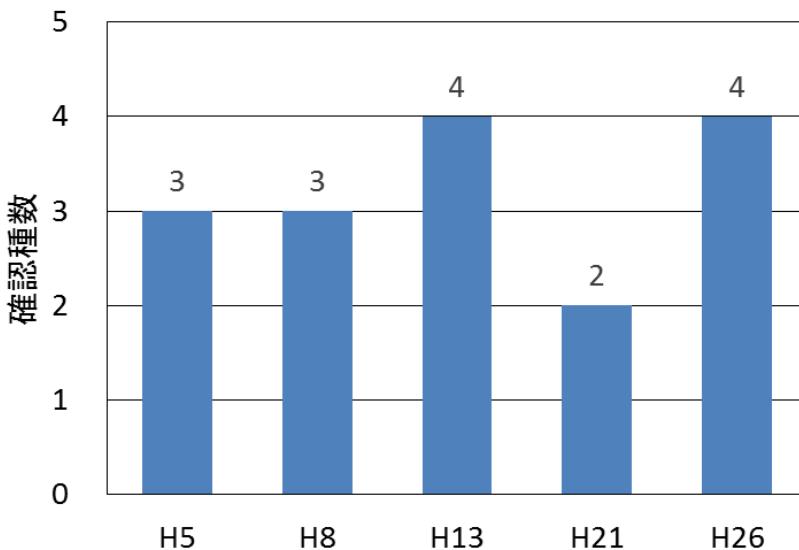
ダム下流河川における浮石利用魚類の確認種数の変遷

6. 生物

6.5 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底生魚類の確認種数の変遷

- ダム下流河川での底生魚類は計5種類が確認され、経年に2~4種が確認されています。
- このことから、ダムの存在・供用に伴う下流河川の大きな環境変化は見られないものと推察されます。



No.	種名	下流河川				
		H5	H8	H13	H21	H26
1	カマツカ		●	●		
2	ドジョウ		●		●	●
3	シマドジョウ			●	●	●
4	アカザ	●	●	●	●	●
5	カジカ	●	●	●	●	●
種類数合計		2	3	3	4	4

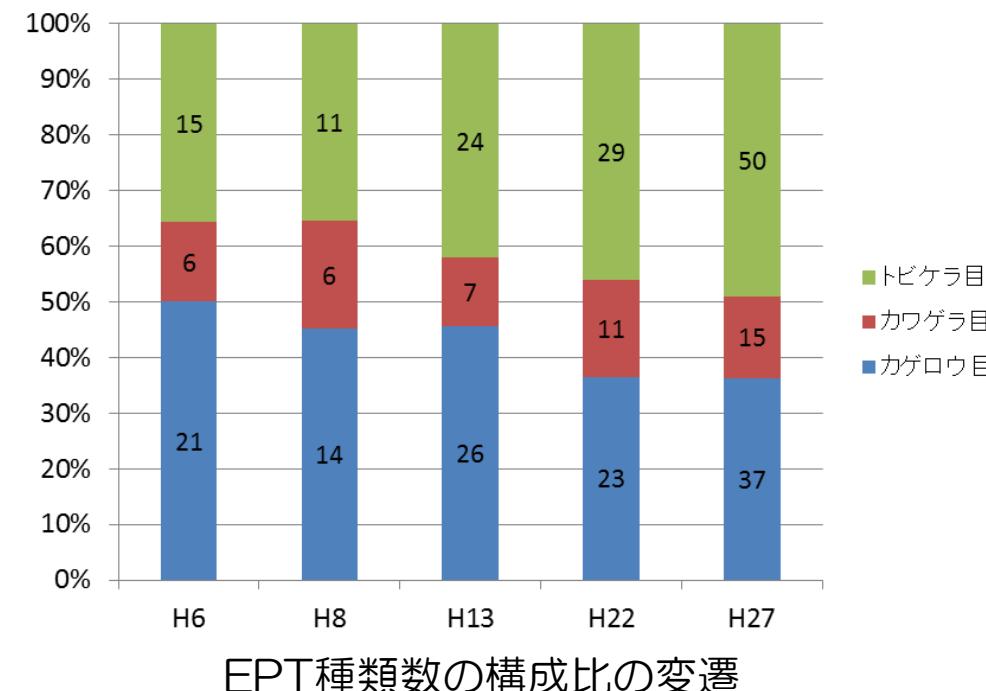
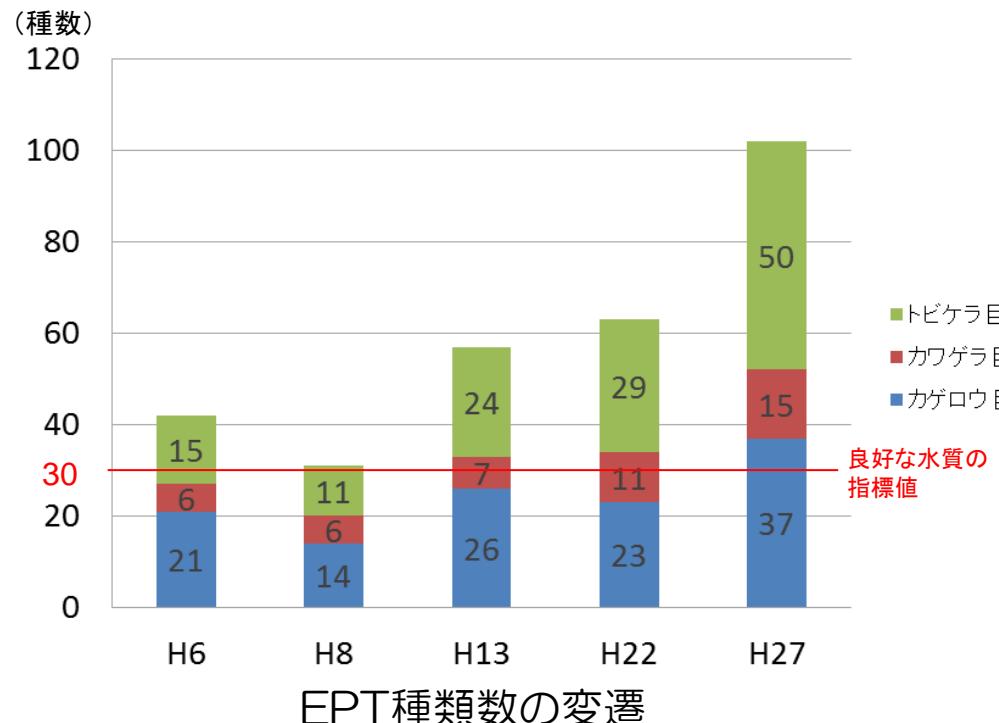
ダム下流河川における底生魚類の確認種数の変遷

6. 生物

6.6 底生動物：下流河川の底生動物生息状況に注目

c) EPT種類数（カワゲラ目、カゲロウ目、トビケラ目）の変遷

- EPT種類数は一般的に30以上の種類数がいると水質は良好と考えられています。大石川では平成6年以降、30以上の種類数が経年に確認されており、近年は確認種数が増加傾向にあります。
- EPT種類数の構成はカゲロウ目が40～50%程度、カワゲラ目が10～20%程度、トビケラ目が40～50%程度となりました。構成比に大きな変化は見られず、経年に安定して確認されています。
- このことから、ダムの存在・供用に伴う下流河川の大きな環境変化は見られないと推察されます。

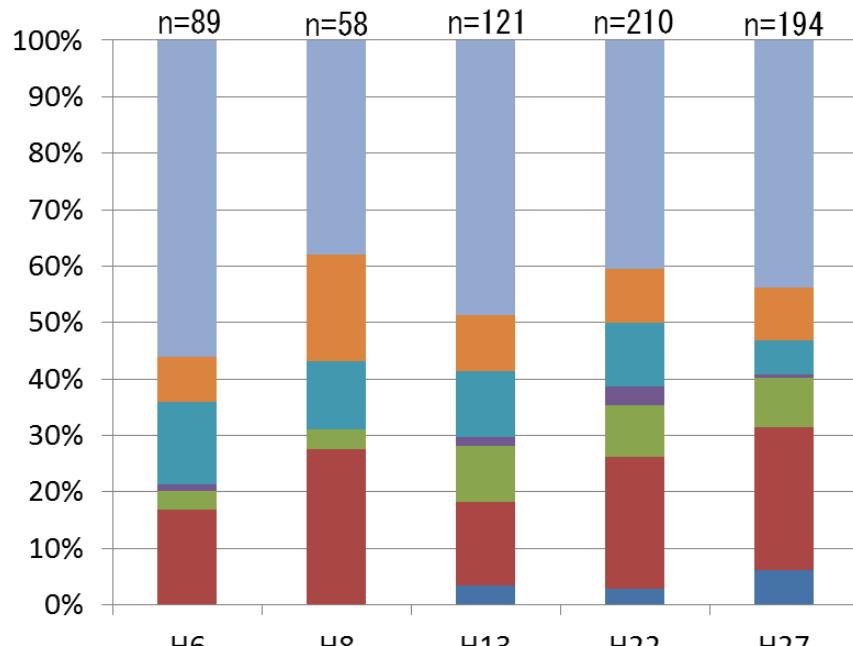


6. 生物

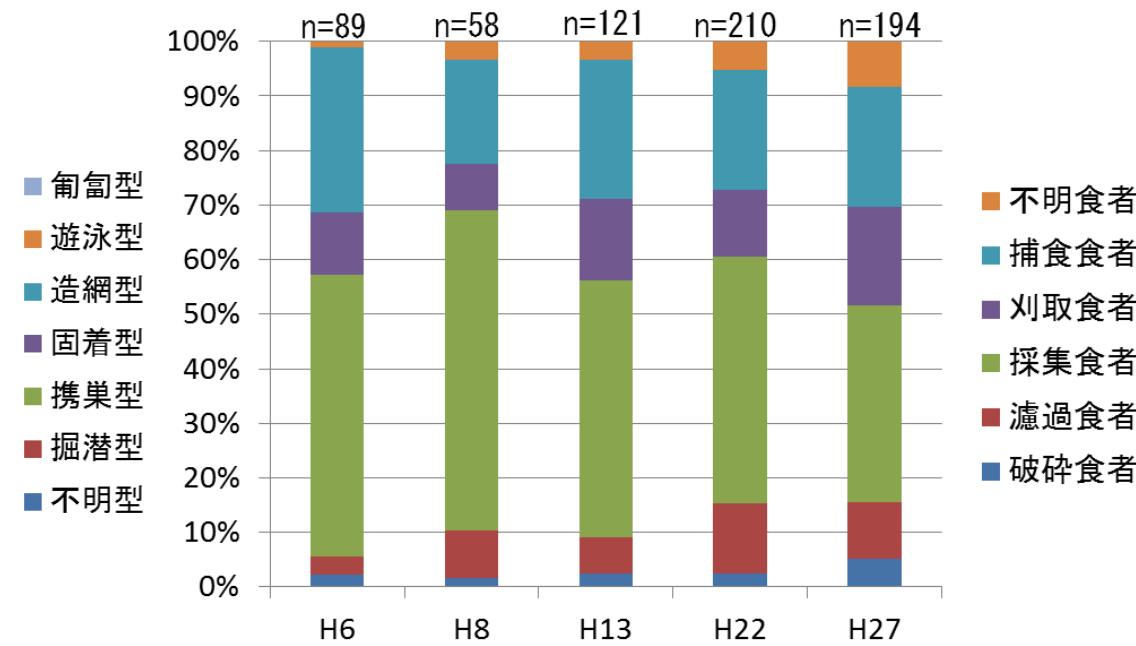
6.6 底生動物：下流河川の底生動物生息状況に注目

d) 生活型、摂食型別の底生動物の構成比の変遷

- 生活型では経年に匍匐型が最も優占しており、大きな変化は見られません。
- 摂食型では経年に採集食者が最も優占しており、大きな変化は見られません。
- 一般的に粗流化が進行した場合には造網型・固着型の底生動物が増加し、ダム湖においてプランクトンが多く発生した場合には、濾過食者が増加するといわれています。
- 生活型・摂食型の構成比に変化は見られないことから、ダムの存在・供用に伴う下流河川の大きな環境変化は見られないものと推察されます。



底生動物の生活型別構成比の変遷



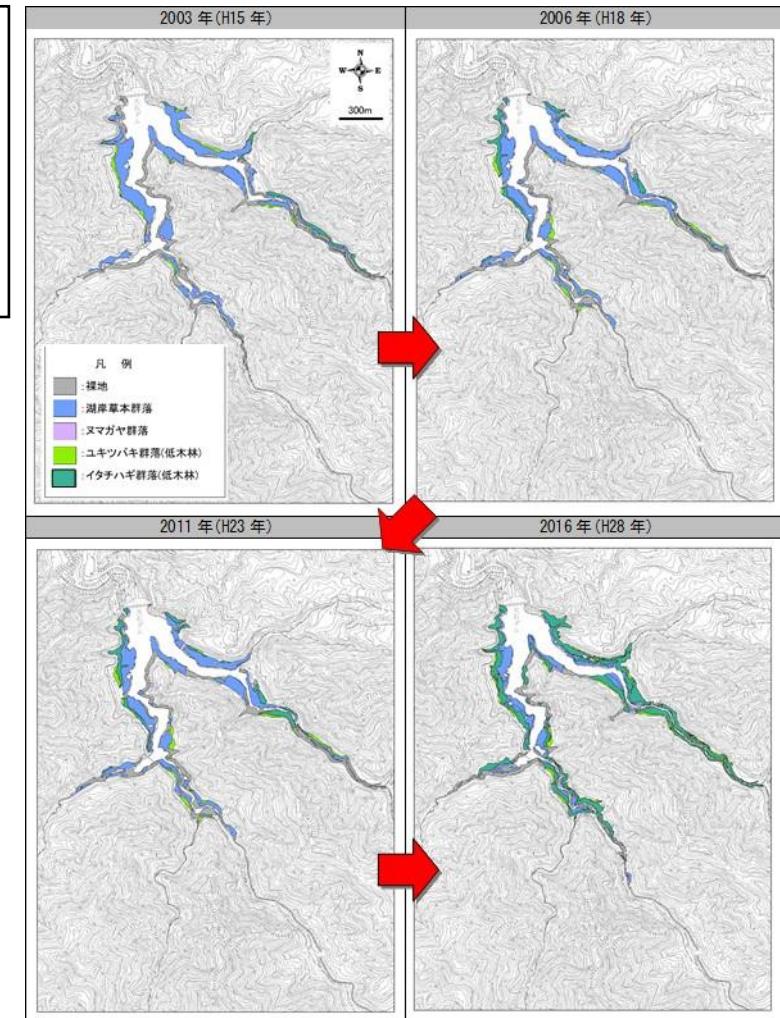
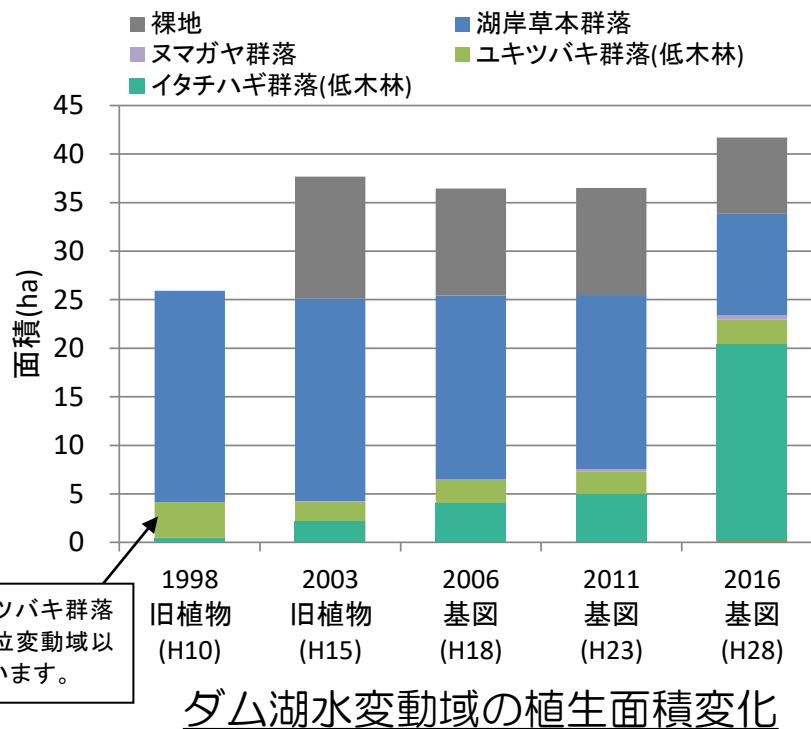
底生動物の摂食型別構成比の変遷

6. 生物

6.7 植物：水位変動帶における生育状況に着目

e) ダム湖の水際部における群落面積の変遷

- ダム湖の水位変動帶において、直近の2016年(H28)の調査で、外来種のイタチハギ群落の面積に大きな増加が確認されています。
- 在来植生であるユキツバキ群落については、面積の明らかな減少は認められませんでした。



出典：H28大石ダム水辺現地調査（環境基図）報告書

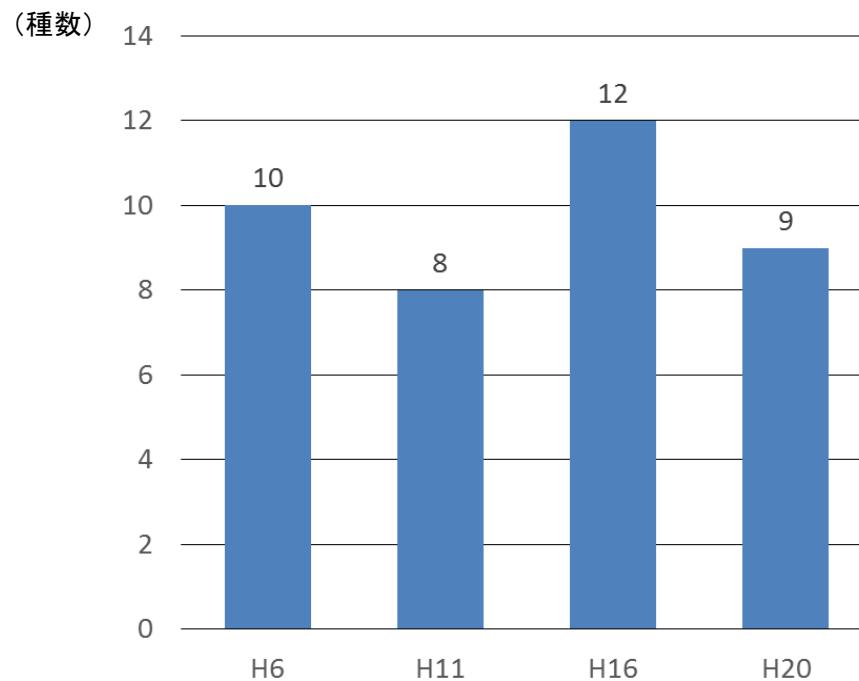
6. 生物（参考）

6.8 鳥類：魚食性鳥類の生息状況に注目

<60>

魚食性鳥類の確認種数の変遷

- ダム湖周辺における魚食性の鳥類としては計14種類が確認され、経年に8～12種が確認されています。
- このことから、ダム周辺の水辺は魚食性鳥類の餌場として利用可能な環境を有しているものと推察されます。



No.	和名	調査年度			
		H6	H11	H16	H20
1	カイツブリ	●		●	●
2	ハジロカイツブリ			●	
3	アカエリカイツブリ			●	
4	ウミウ				●
5	ゴイサギ	●			
6	アオサギ	●	●	●	●
7	カワアイサ		●	●	●
8	ミサゴ	●	●	●	●
9	トビ	●	●	●	●
10	オジロワシ	●	●	●	
11	オオワシ	●		●	
12	ヤマセミ	●	●	●	●
13	カワセミ	●	●	●	●
14	カワガラス	●	●	●	●
種類数合計		10	8	12	9

魚食性鳥類の確認種数の変遷

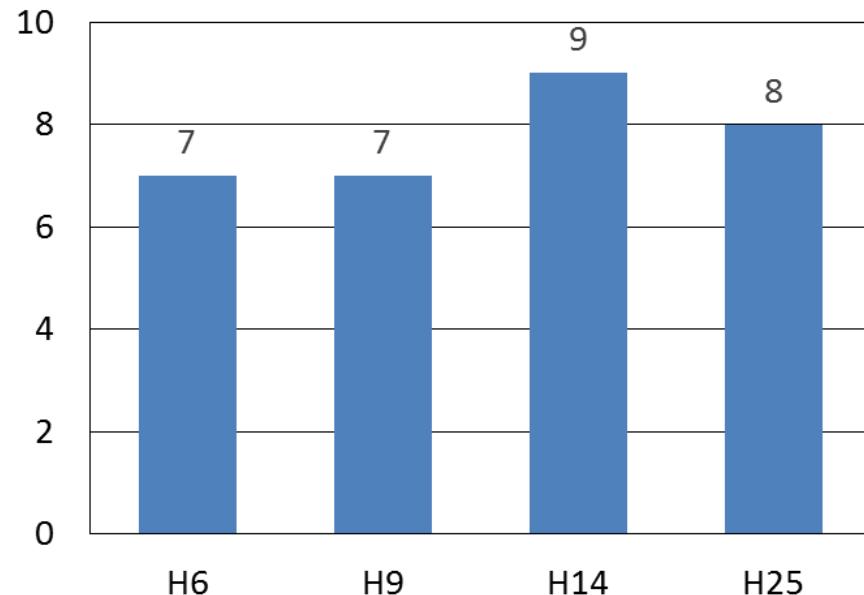
6. 生物

6.9 両生類：ダム湖周辺の止水性種生息状況に着目

<61>

f) 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計9種類が確認され、経年に7~9種が確認されています。
- このことから、ダム湖周辺に大きな環境変化はみられないものと推察されます。



No.	和名	調査年度			
		H6	H9	H14	H25
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	ヤマアカガエル	●	●	●	●
6	トノサマガエル			●	●
7	ツチガエル	●	●	●	●
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	9	8

止水性種の確認種数の変遷

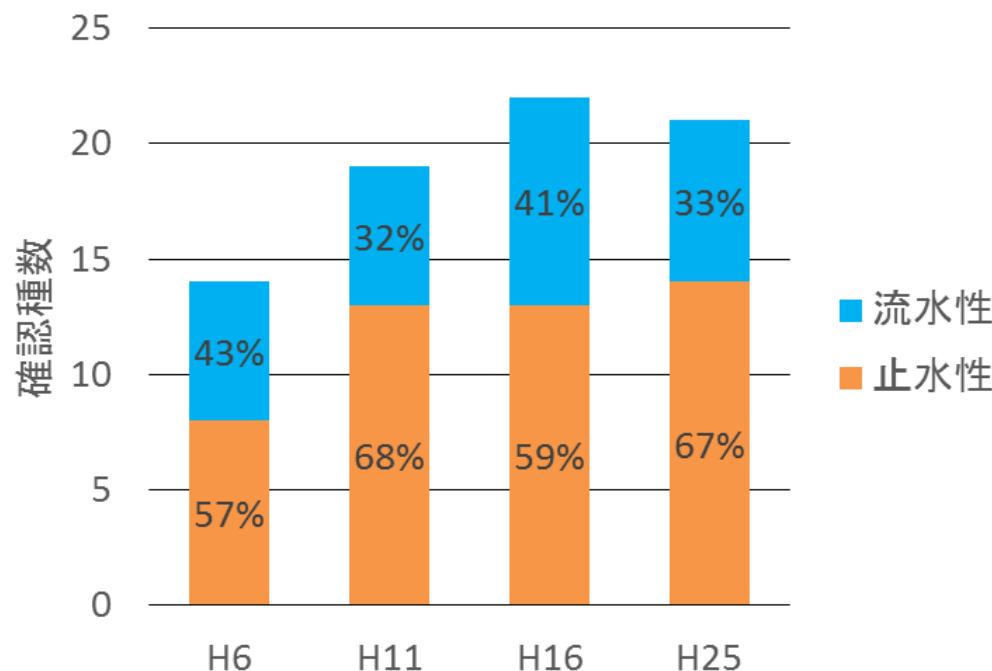
6. 生物

6.10 陸上昆虫類：ダム湖周辺の昆虫生息状況に着目

<62>

g) ダム湖周辺におけるトンボ目（止水性、流水性）の構成比の変遷

- ダム湖周辺のトンボ目の構成比に大きな変化は見られず（止水性が約6～7割）、経年に安定して確認されています。
- このことから、ダム湖周辺に大きな環境変化はみられないものと推察されます。



止水性、流水性のトンボ目（成虫）の構成比の変遷

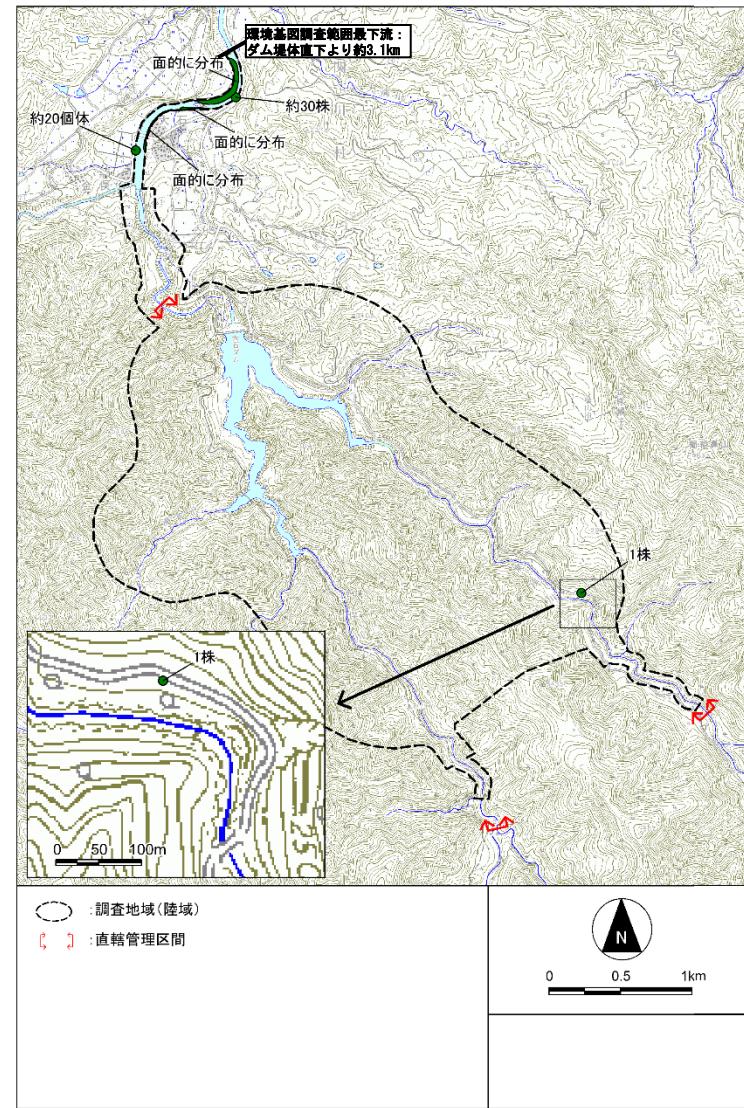
6. 生物

6.11 特定外来生物の分布

- 大石ダム周辺では、特定外来生物のオオキンケイギクとオオハンゴンソウが過年度調査において確認されています。
- オオキンケイギクはH10植物調査時に確認されていますが、詳細な地点は不明です。
- オオハンゴンソウはH18環境基図調査時より経年に確認されています。従来は下流河川の大石川でのみで確認されてきましたが、H28環境基図調査時には、流入河川の東俣沿いの林道脇でも、1株の生育が確認されました。



オオハンゴンソウ



オオハンゴンソウの確認位置図 (H28)

出典：H28大石ダム水辺現地調査（環境基図）報告書

6. 生物（参考）

<64>

6.12 植物の特定外来生物の分布調査

- 特定外来生物の生育状況を確認するために、平成30年9月に調査を実施しました。
- オオハンゴンソウは下流河川において約2,100株が確認されました。H28環境基図調査時に1株が確認された東俣沿いの林道脇では、生育が確認されませんでした。
- オオキンケイギクはダム湖湖畔の植物園広場において約40株の生育が確認されました。



オオハンゴンソウ



オオハンゴンソウ生育環境（下流河川）



オオキンケイギク



オオキンケイギク生育環境（植物園広場）



特定外来生物の確認位置図 (H30)

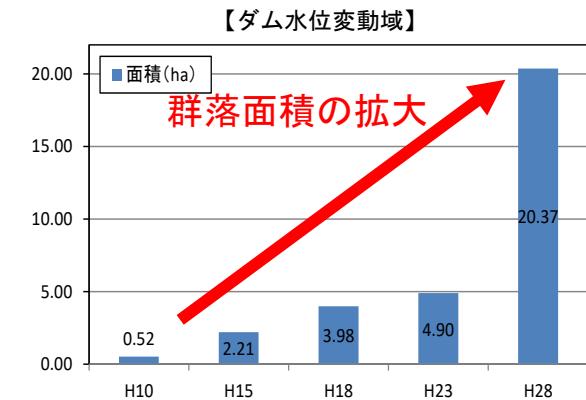
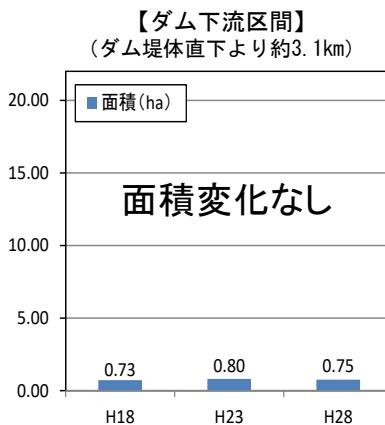
出典：国土地理院地図より作成

6. 生物

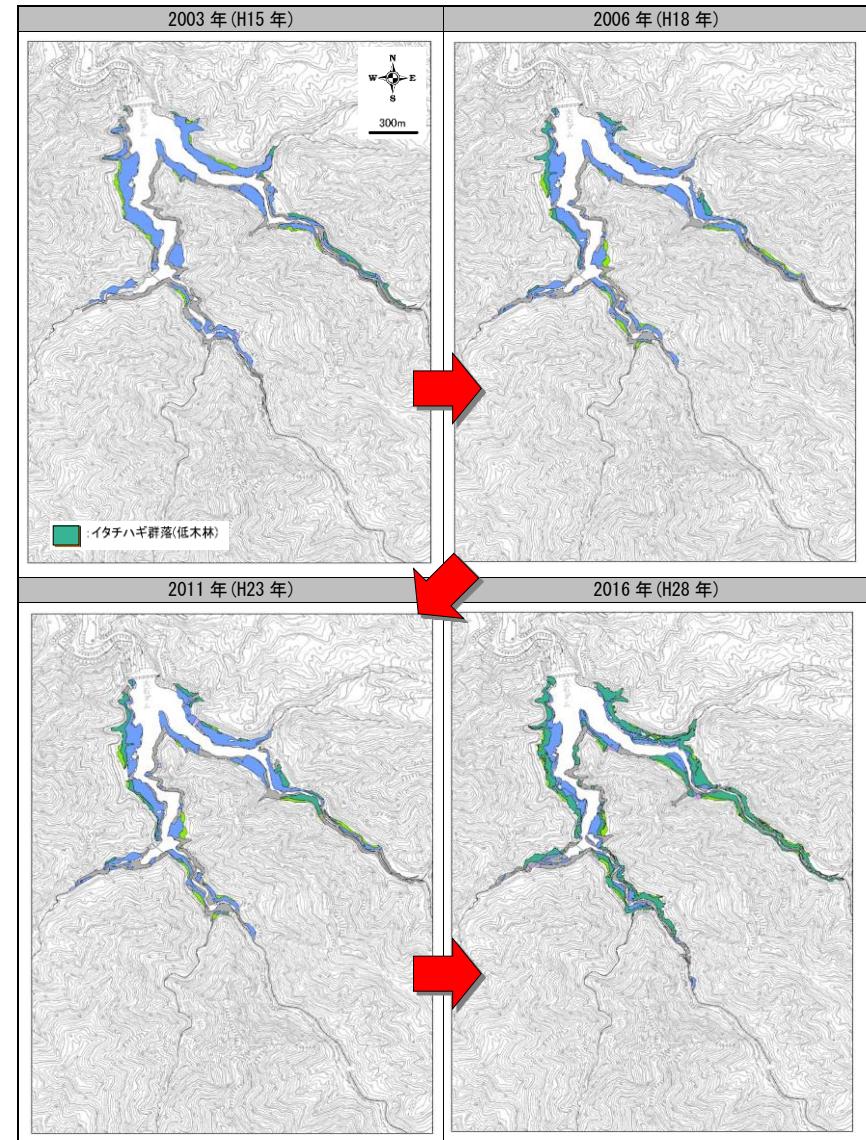
6.13 イタチハギ（クロバナエンジュ）の分布

<65>

- ダム湖の水位変動域においてイタチハギ群落面積の拡大が確認されています。
- H28環境基図調査では、前回（H23）調査時と比べダム湖水位変動域の群落面積が4.5倍程度に増加する結果となりました。
- イタチハギは水位が低下する5~6月に開花時期を迎え、水位が再び上昇する9月までには結実し、種子を散布するという大石ダムの水位変動に適合した生活史と水没に耐えるという生理特性により分布を拡大しているものと考えられます。
- ダム下流区間においてはイタチハギ群落面積に大きな変化はみられていません。



イタチハギ群落の分布面積の経年変化



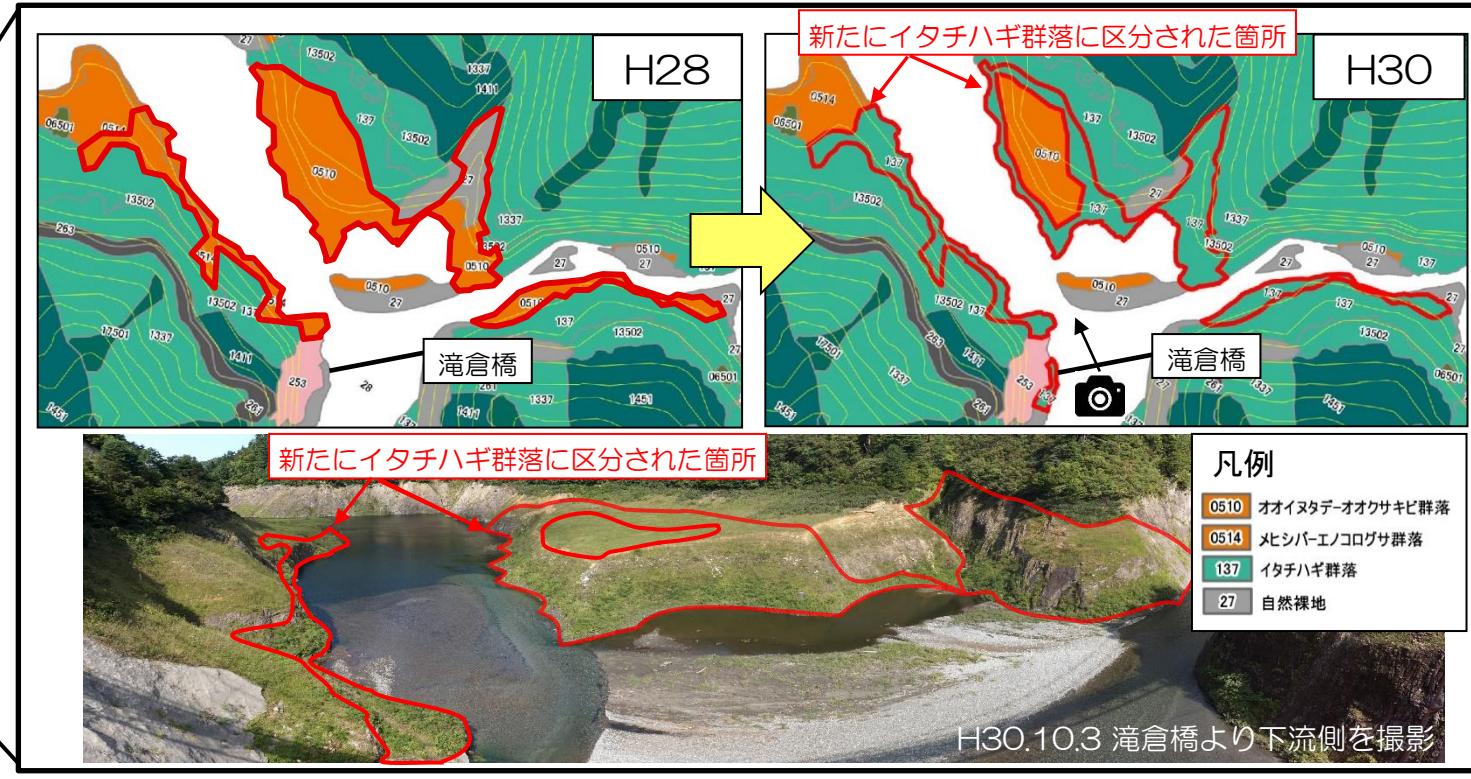
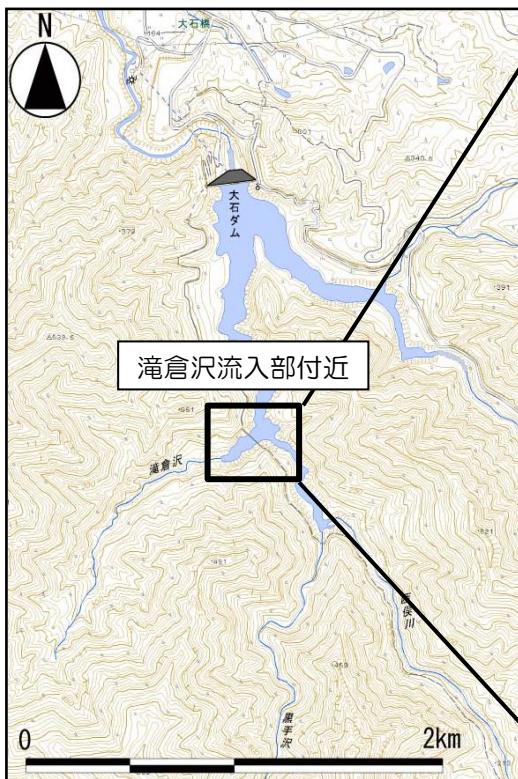
イタチハギ群落の水位変動域における分布状況の経年変化

出典：H28大石ダム水辺現地調査（環境基図）報告書

6. 生物（参考）

6.14 イタチハギ（クロバナエンジュ）の分布調査

- ダム湖水位変動域におけるイタチハギ群落の分布拡大状況を把握するために、平成30年9月に調査を実施しました。
- 調査の結果、滝倉沢の流入部付近等においてイタチハギ群落がさらに拡大していることが確認されました。
- 群落が拡大した理由として、H25～H28の法面補修工事により貯水位が低い状態が長期間継続したことが考えられます。今後もモニタリングを行い、イタチハギ群落の分布状況を注視していきます。



出典：国土地理院地図より作成

出典：H28大石ダム水辺現地調査（環境基図）報告書より作成

水位変動域におけるイタチハギ群落の分布状況の変化

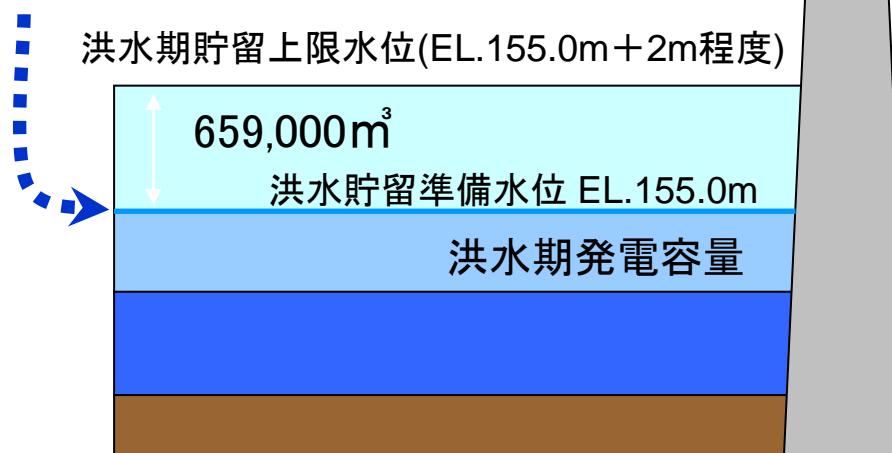
6. 生物

6.15 環境保全対策の効果の評価（1）

- 大石ダムでは、ゲート操作軽減及び無水区間解消のために「洪水に達しない流水の調節」を実施し、貯留した容量を用いて環境改善放流を実施しています。

無水区間（環境改善放流区間）の状況

—環境改善放流のための原資—
洪水に達しない流水の調節による
一時的な貯留水の活用と発電事業者
の理解と協力による。



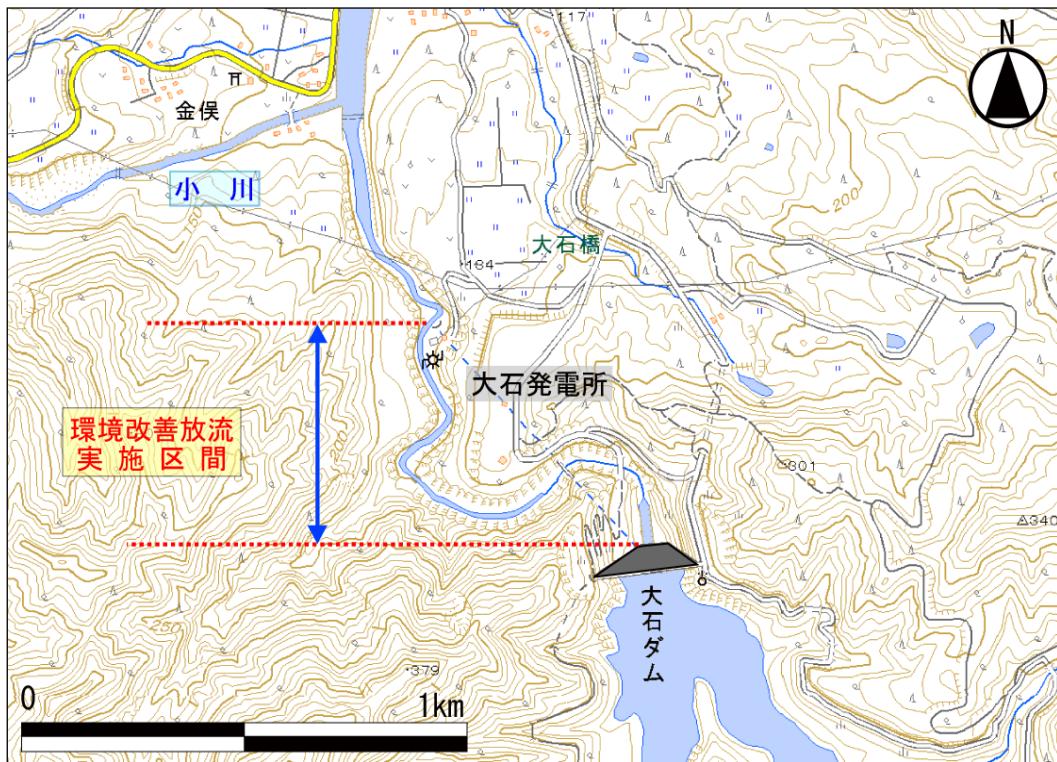
※発電取水により、流量が減少し、瀕切れが生じている
ダム直下の約1.1kmの区間を無水区間と称しています。



6. 生物

6.15 環境保全対策の効果の評価（2）

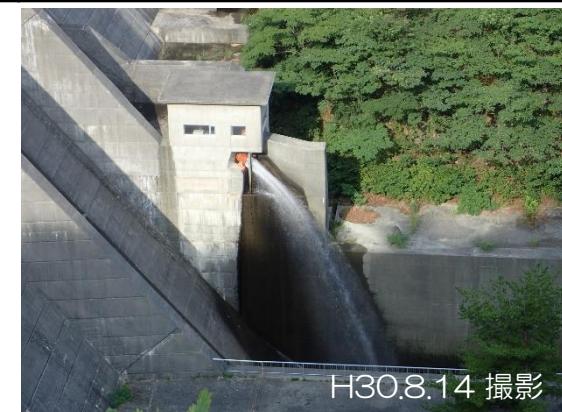
- 大石ダム堤体直下から大石発電所放水口までの約1.1kmの区間は、ダム放流がない年間300日間程度は無水区間となっていました。
- 瀬切れを解消して魚類等の水生生物の生息環境を改善すること、止水性の緑藻類の繁茂を抑制することを目的として、平成16年度より環境改善のための維持放流を実施しています。
- 至近5ヶ年では環境改善放流として60.3～130.5万m³/年を放流しています。



出典：国土地理院地図より作成

環境改善放流の概要

時期	4月～11月
位置	ダム直下～大石発電所放水口 (約1.1km)
方法	ホロージェットバルブ開度1%により、0.06～0.08 m ³ /sを放流する (代表魚種であるイワナ、ヤマメ、アユ、ウグイ、カジカの移動時必要水深15cmを確保)

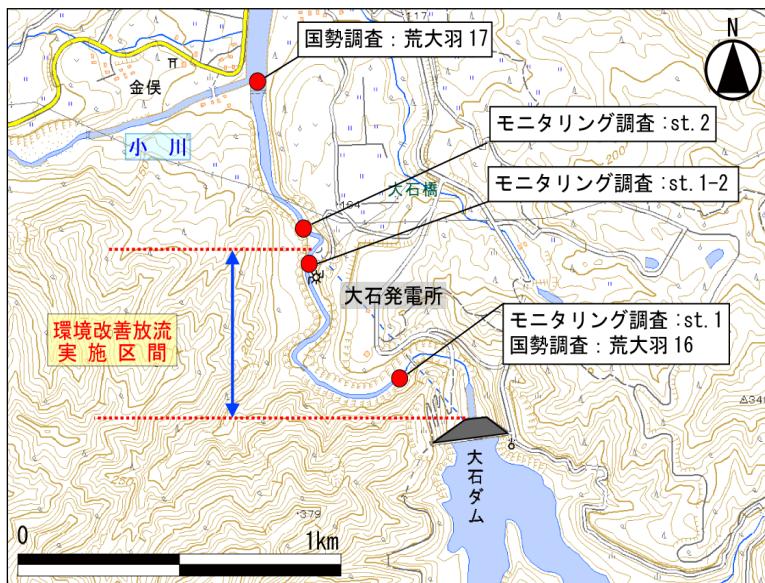


ホロージェットバルブからの放流状況

6. 生物

6.15 環境保全対策の効果の評価（3）

- 環境改善放流実施区間では河川環境モニタリング調査（H16,H17）および水辺の国勢調査が実施されています。
- 環境改善放流実施後には、魚類や底生動物の確認種数が安定傾向にあります。
- 魚類や底生動物の生息種数の増加には、環境改善放流が寄与しているものと考えられます。



出典：国土地理院地図より作成

環境改善放流実施区間およびその下流における魚類確認状況

種名	放流前		放流後		放流前		放流後	
	St.1		St.2		荒大羽16		荒大羽17	
	2004 5月	2005 10月 (H17)	2004 5月	2005 10月 (H17)	2009 (H21)	2014 (H26)	2009 (H21)	2014 (H26)
ギンブナ		●			●			
アブラハヤ		●	●	●	●	●	●	●
ウグイ	●	●	●	●	●	●	●	●
ドジョウ							●	●
シマドジョウ							●	●
アカザ							●	●
ワカサギ						●		
エゾイワナ					●			
ニッコウイワナ	●	●			●	●	●	●
ヤマメ		●	●	●	●	●	●	●
カジカ		●	●	●	●	●	●	●
確認種数	1	2	6	3	3	6	7	8

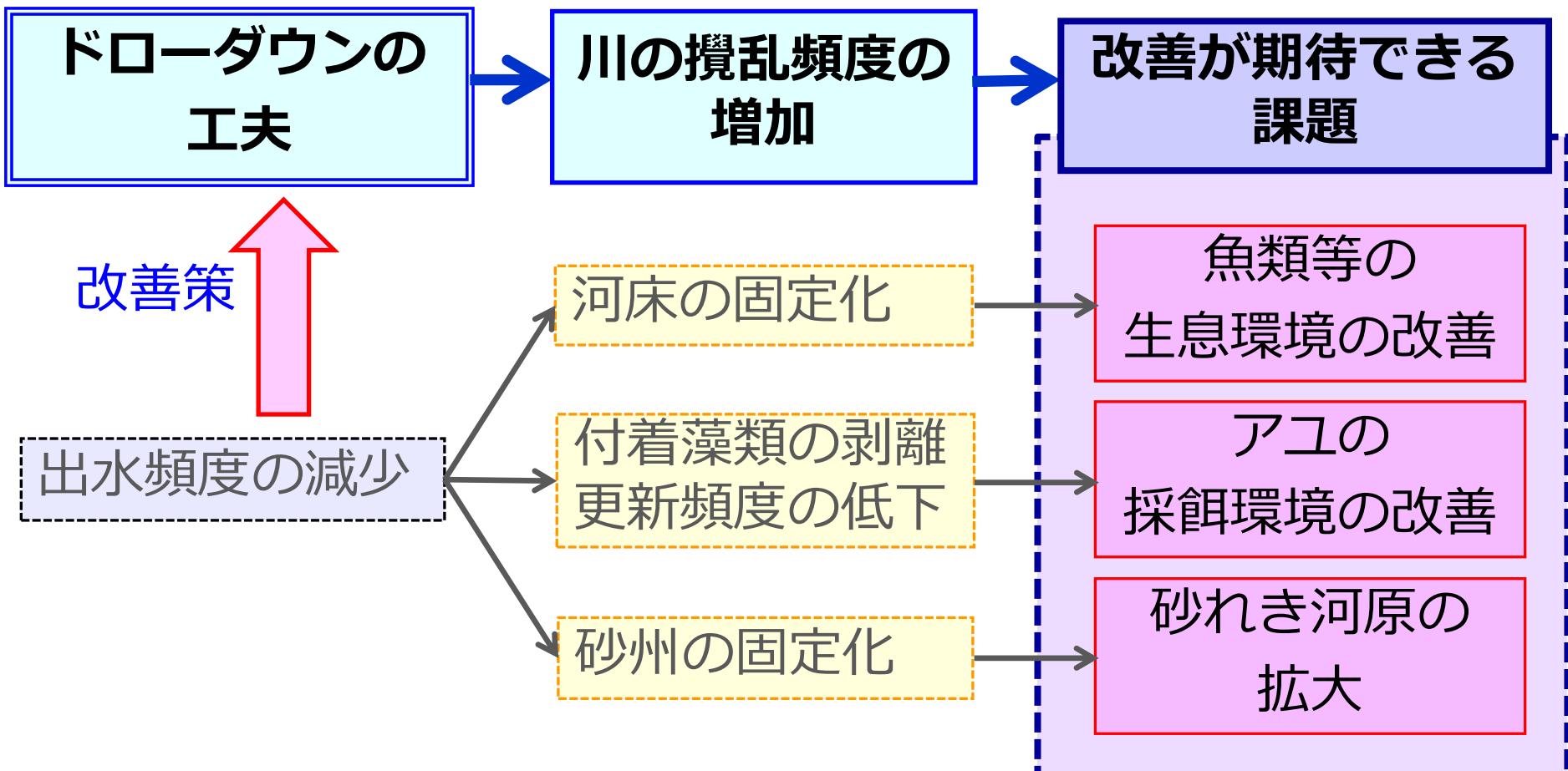
※2005(H17)年度はSt.1-2に定置網を設置

環境改善放流実施区間の底生動物（主要3目）の確認種数の変化

目名	放流前						放流後			
	st.1						荒大羽16			
	2004 5月 (H16)		2005(H17)				2010(H22)		2015(H27)	
	5月	10月	5月	8月	10月	12月	6月	11月	6月	11月
カゲロウ目	8	11	4	8	11	14	14	17	11	9
カワゲラ目	2	5	2	1	4	6	8	10	5	0
トビケラ目	7	16	3	9	14	16	17	24	18	11
3目合計	17	32	9	18	29	36	39	51	34	20
確認種数(全目)	34	52	20	31	49	51	76	82	66	50

6. 生物（参考）6.16 試験放流（フラッシュ放流）（1）^{<70>}

- 大石ダムでは、アユやカジカなど魚類の生息環境改善を目的に平成30年度から試験放流（フラッシュ放流）を試行検討しています。
- 試験放流（フラッシュ放流）は従来のドローダウン開始（6月1日）に先行して5月下旬に1日間実施し、河道の攪乱頻度を増加させることで生息環境の改善を目指します。



6. 生物（参考）6.16 試験放流（フラッシュ放流）（2）^{<71>}

- 試験放流（フラッシュ放流）による安全性の確認、効果の確認、安全管理についてモニタリングを実施し、試験放流の効果や課題について検証し、さらに試験放流の改善点を検討しています。

モニタリング計画の概要

目的	項目	概要
安全性の確認	貯水池法面の確認	放流による急な水位低下でダム貯水池法面の地すべりが生じていないかを確認
効果の確認	水位観測	水位計を設置し、放流に伴う水位の変化を確認
効果の確認	れきの移動状況	河床のれきがどれくらい移動したかを調査で確認
効果の確認	河道・景観の変化	景観写真やUAV撮影により砂州が変化したなどを確認
効果の確認	付着藻類調査	魚類や底生動物、アユの餌となる付着藻類の状況を調査で確認
安全管理	放流の通知、警報及び巡視	関係機関への通知、サイレンまたはスピーカーによる警報、警報車による警報、巡視

6. 生物（参考）6.16 試験放流（フラッシュ放流）（3）

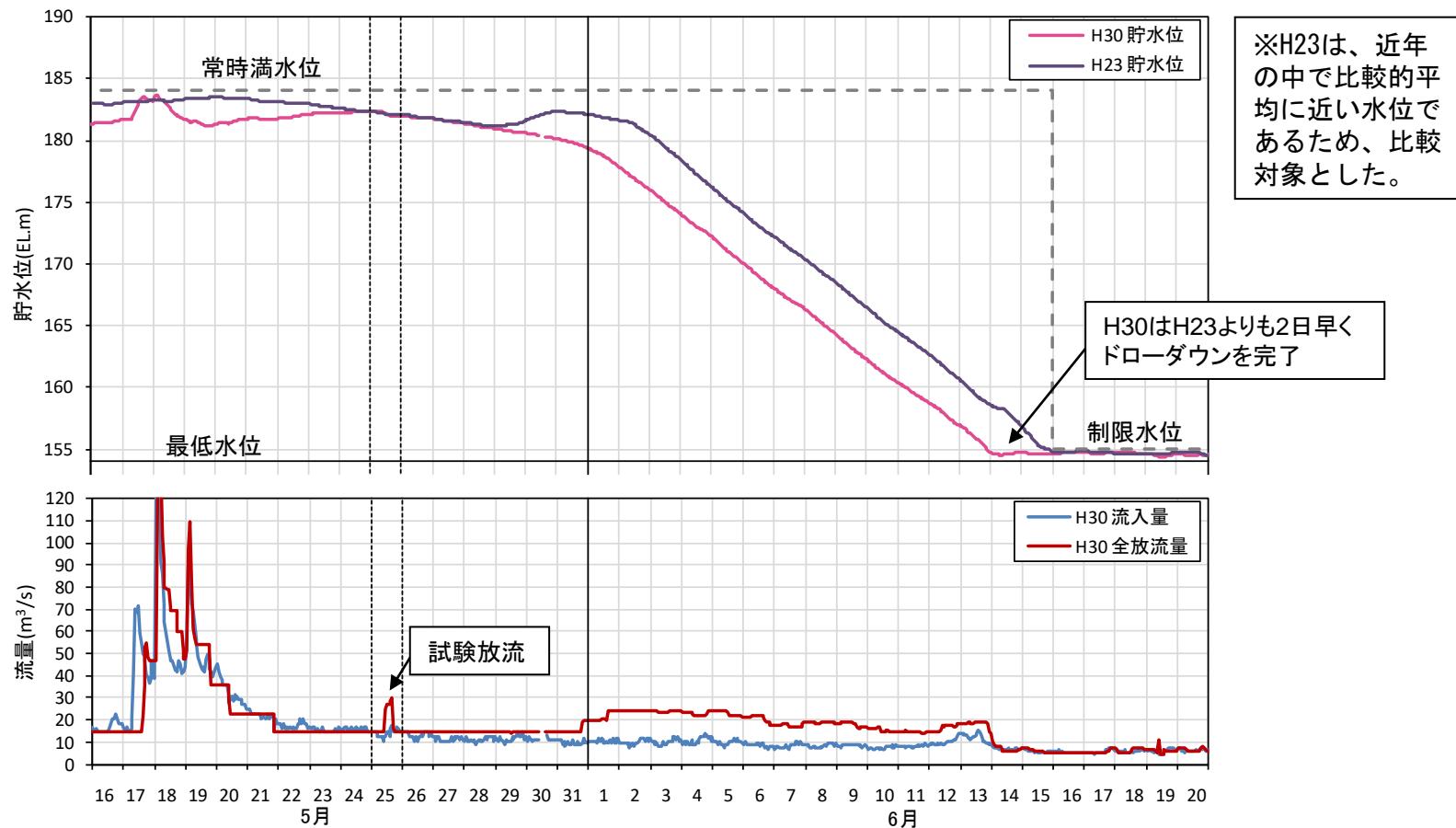
<72>

- モニタリング調査は試験放流前、放流中および放流後（直後、3週間後）に実施しました。
 - なお、試験放流前にダム放流量最大177m³/s程度の出水が発生しました。



6. 生物（参考）6.16 試験放流（フラッシュ放流）（4）

- 平成30年度は、試験放流とその後の発電放流によりドローダウン開始時（6月1日）の貯水位が従来（平成23年度※）よりも低かったため、従来と同様の貯水位低下速度でドローダウン放流を行った結果、平成23年度よりも2日早くドローダウンが完了しました。

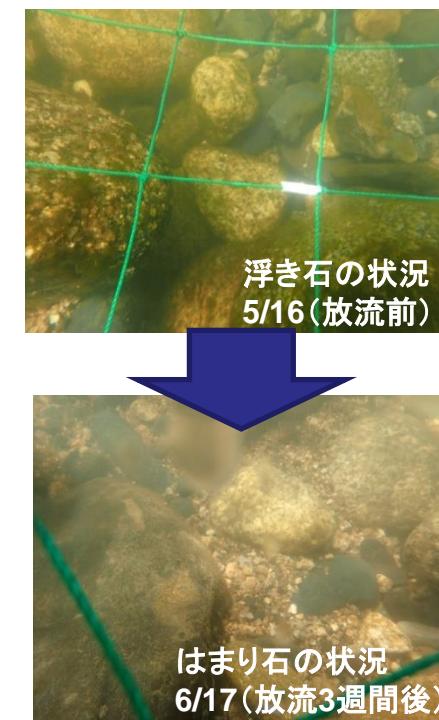
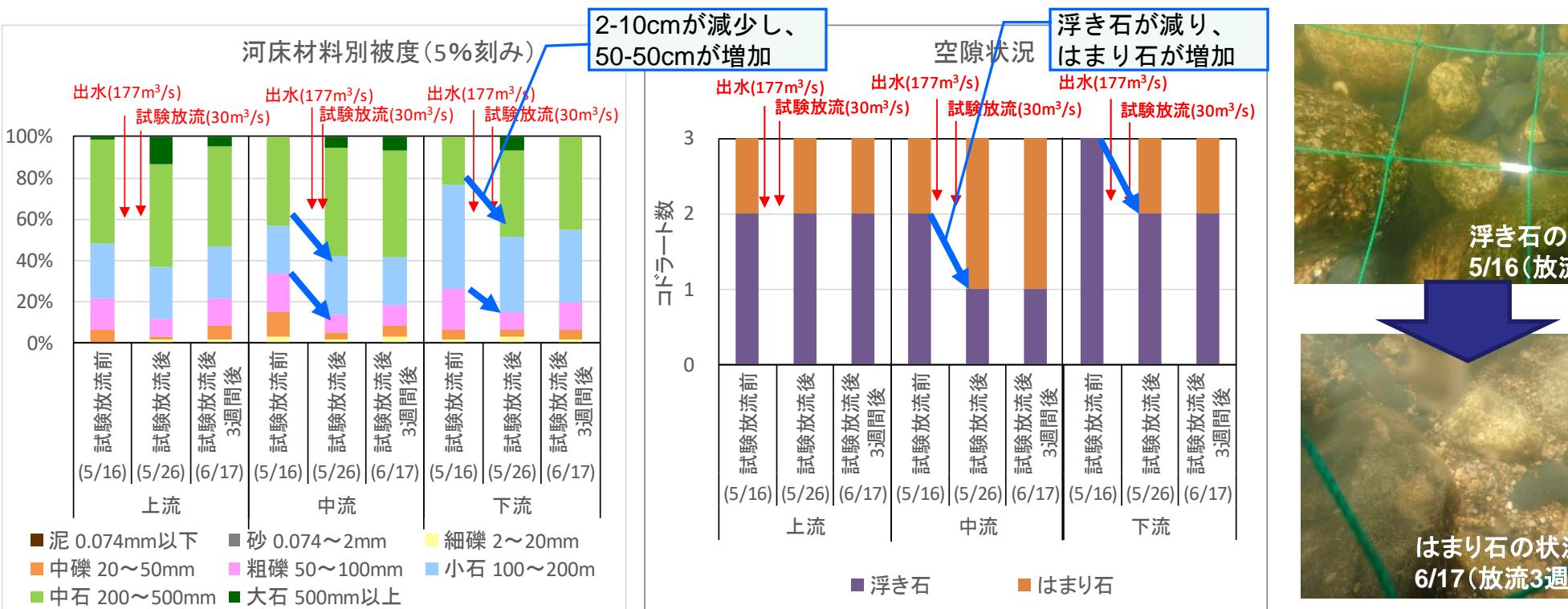


ドローダウンの工夫による試験放流（フラッシュ放流）の実施

6. 生物（参考）6.16 試験放流（フラッシュ放流）（5）

【期待される効果：カジカ等の生育環境の改善】

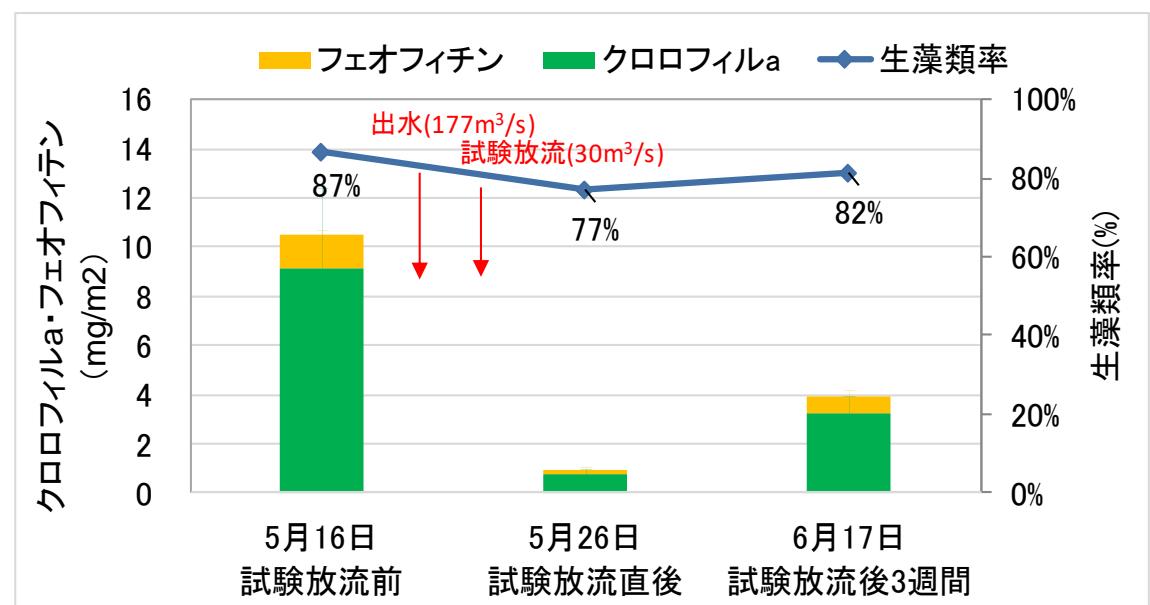
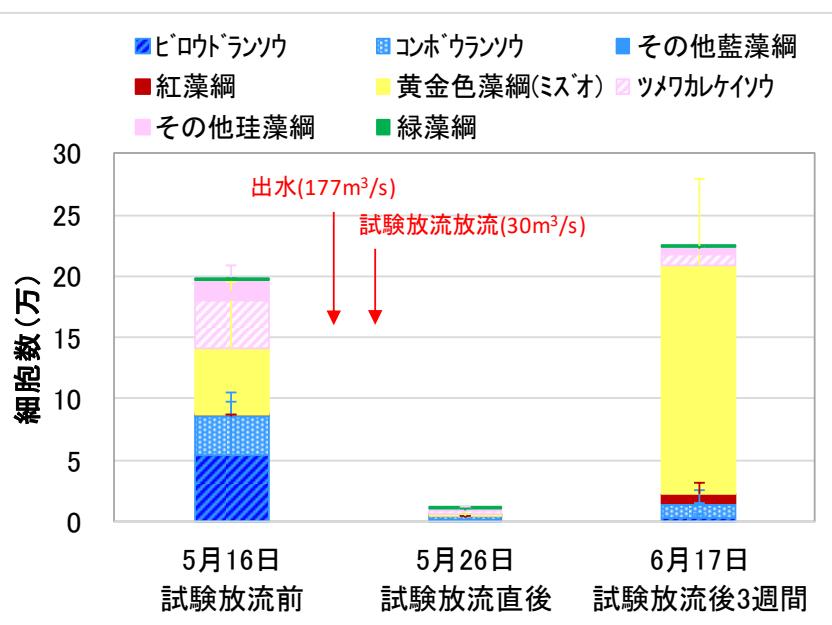
- 放流量177m³/sの出水では、川底が搅乱され、川底の大きいれき（20-50cm程度）の割合が増加し、浮き石（空隙）が減少する傾向にありました。
- カジカは石れきの川底で、浮き石の環境を好むため、浮き石の減少は、本種の生息にマイナスに働く可能性があります。
- ただし、試験放流（放流量30m³/s）により川底がどの程度搅乱されるかは不明です。



6. 生物（参考）6.16 試験放流（フラッシュ放流）（6）

【期待される効果：アユの採餌環境の改善】

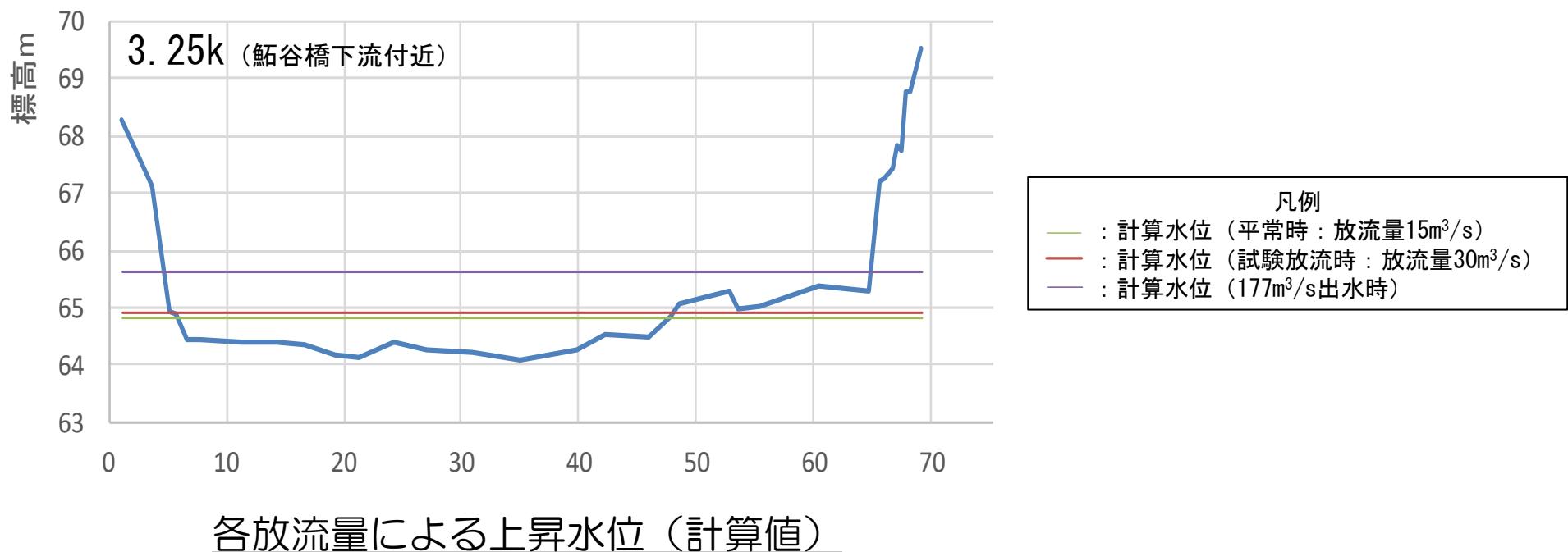
- 試験放流直後の調査では、放流前と比較し、付着藻類量が非常に少なくなっており、放流量 $177\text{m}^3/\text{s}$ の出水では、付着藻類の剥離効果があることが確認されました。
- ただし、試験放流（放流量 $30\text{m}^3/\text{s}$ ）のみの場合のデータが取得できなかったため、今回の試験放流規模と付着藻類剥離との関係は不明です。



6. 生物（参考）6.16 試験放流（フラッシュ放流）(7)

【期待される効果：砂れき河原の拡大】

- 放流量 $177\text{m}^3/\text{s}$ の出水はありましたが、瀬・淵の大幅な変化及び植生の流出は見られませんでした。
- 試験放流（放流量 $30\text{m}^3/\text{s}$ ）による水位上昇は $10\sim20\text{cm}$ 程度であり、水面幅に大幅な変化はなかったため、 $30\text{m}^3/\text{s}$ 規模の放流量では砂れき河原の拡大は困難と考えられます。



6. 生物

6.17 まとめ

管理状況の概要

- 大石ダムでは、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、調査マニュアルに基づいて河川水辺の国勢調査を実施しています。
- 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16年度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。
- アユやカジカなどの魚類の生息環境改善を目的に平成30年度よりフラッシュ放流を試行検討しています。

評価

- 大石ダムは、良好な生物の生息・生育環境が維持されていると評価できます。

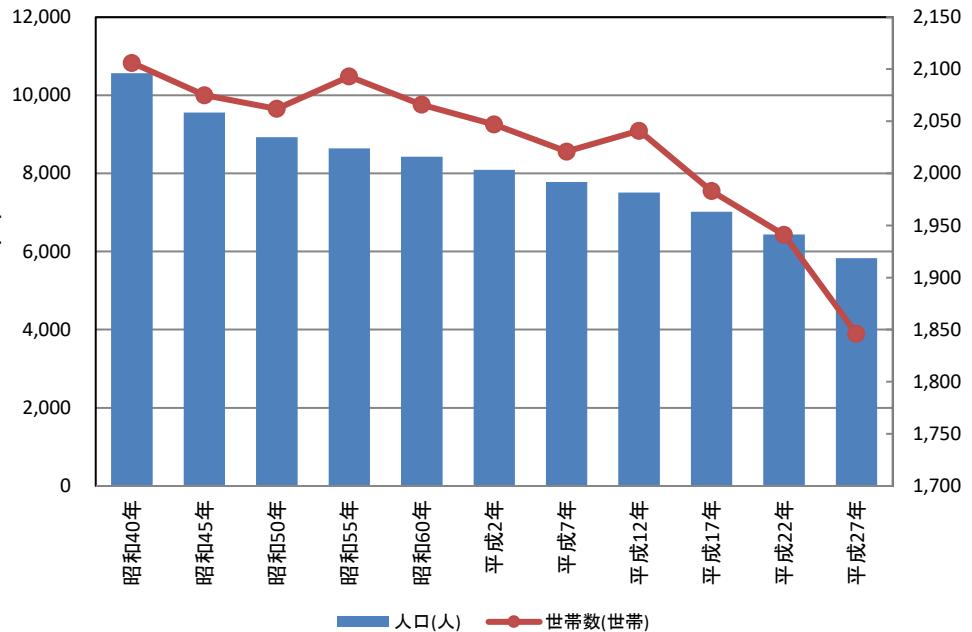
課題及び今後の方針

- 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。
- 外来種については、下流河川への供給等が生じないよう動向について継続監視していきます。なお、イタチハギについては、他ダムの対策事例等を踏まえ、対策の検討及び試行を実施していきます。
- 今後も環境改善放流を継続し良好な河川環境の維持に努めていきます。ただし、洪水に達しない流水の調節は中小洪水による河道の攪乱頻度を減少させる側面もあるため、試験放流（フラッシュ放流）の実施や継続的な下流河川のモニタリングを行います。

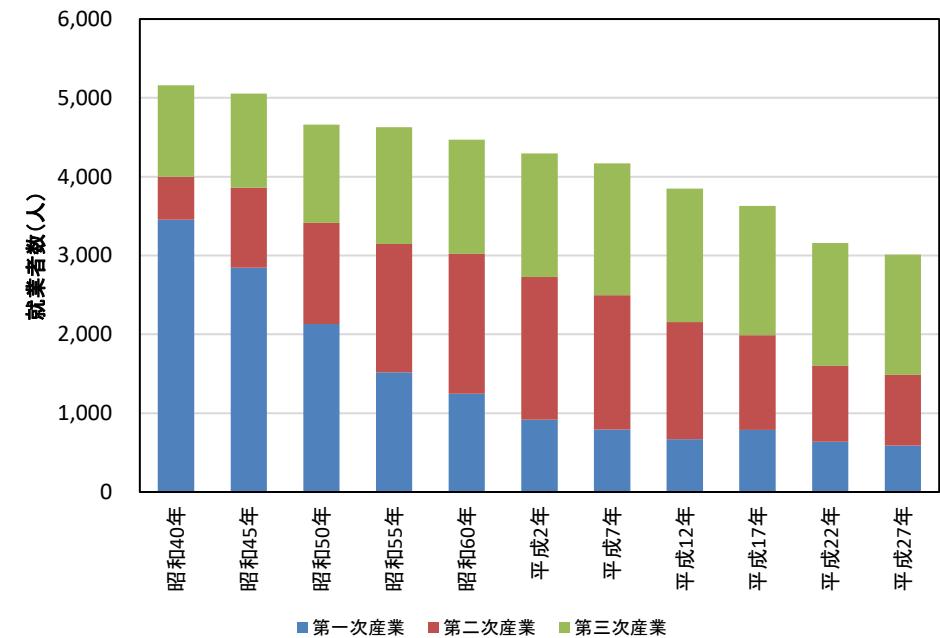
7. 水源地域動態

7.1 ダム周辺地域の状況（1）

- 人口は世帯数とともに昭和40年から徐々に減少をしています。世帯数については、平成12年以降特に減少幅が大きくなっています。
- 就業者数についても昭和40年から徐々に減少をしています。産業別にみると、第一次産業就業者数が減少しており、近年は第三次産業就業者数が増加傾向にあります。



関川村 人口・世帯数の経年変化（国勢調査）

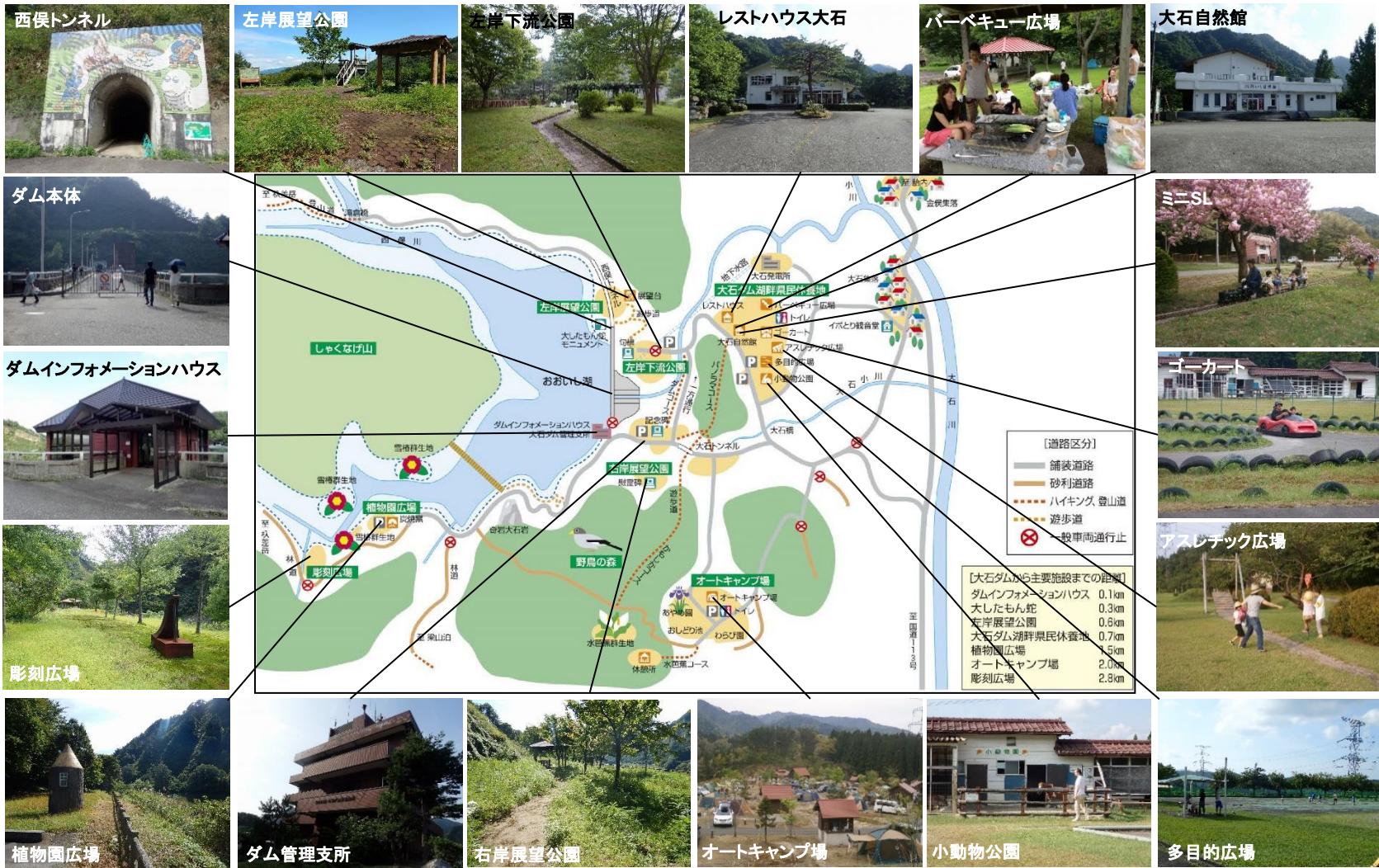


関川村 就業者数の経年変化（国勢調査）

7. 水源地域動態

7.1 ダム周辺地域の状況 (2)

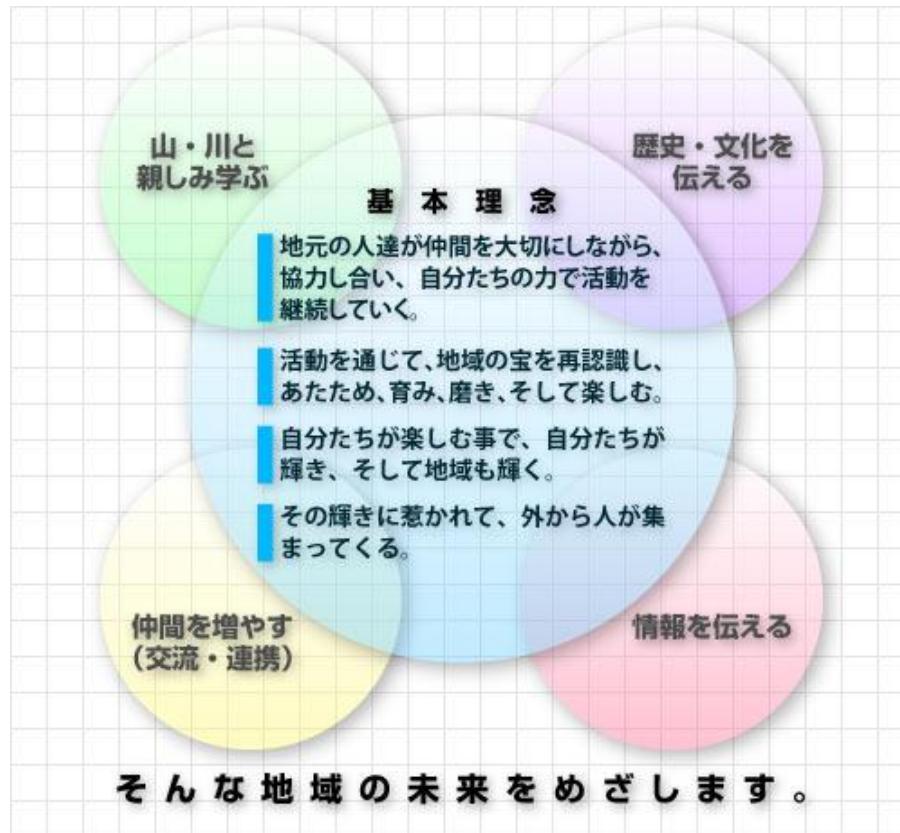
- 大石ダム周辺には、多目的広場、フィールドアスレチック、バーベキュー広場、大石自然館、レストハウス大石、小動物園、大石オートキャンプ村、公園、歩道、売店、駐車場等が整備されています。



7. 水源地域動態

7.2 水源地域ビジョン

- 大石ダムでは、平成17年3月に「ダムを活かした水源地域活性化のための行動計画（大石ダム水源地域ビジョン）」を策定しました。



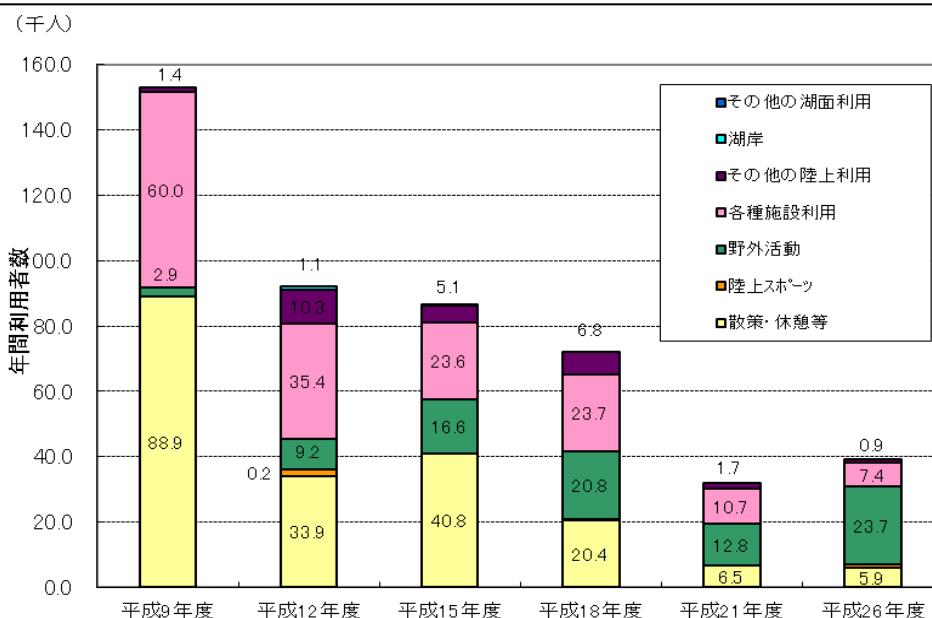
大石ダム水源地域ビジョンでは、地域の身近な宝である「ふるさとの食」を共通のキーワードに、4つの柱を彩り、結びつけ、出会いと発見を演出します。

写真は地域の人たちが手づくりの活動を実践してきた様子です

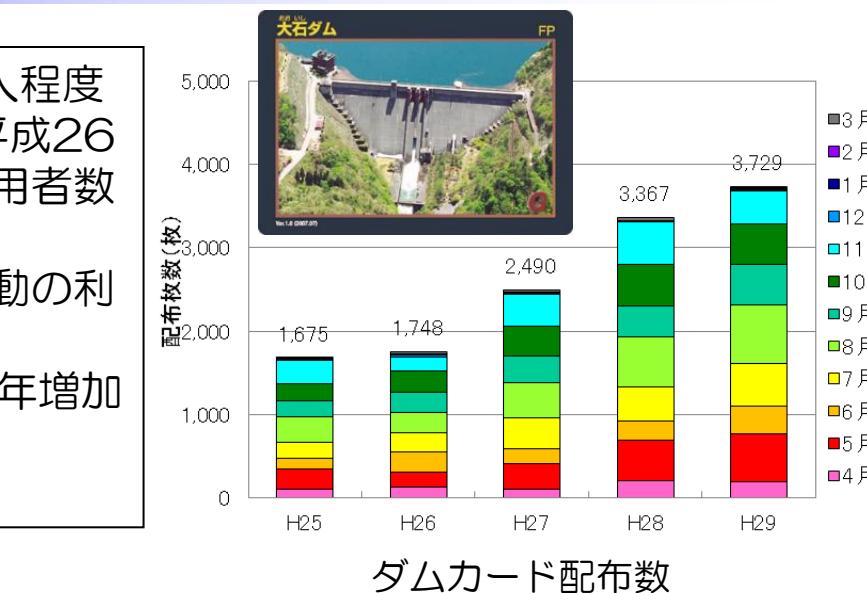
7. 水源地域動態

7.3 ダム周辺利用状況

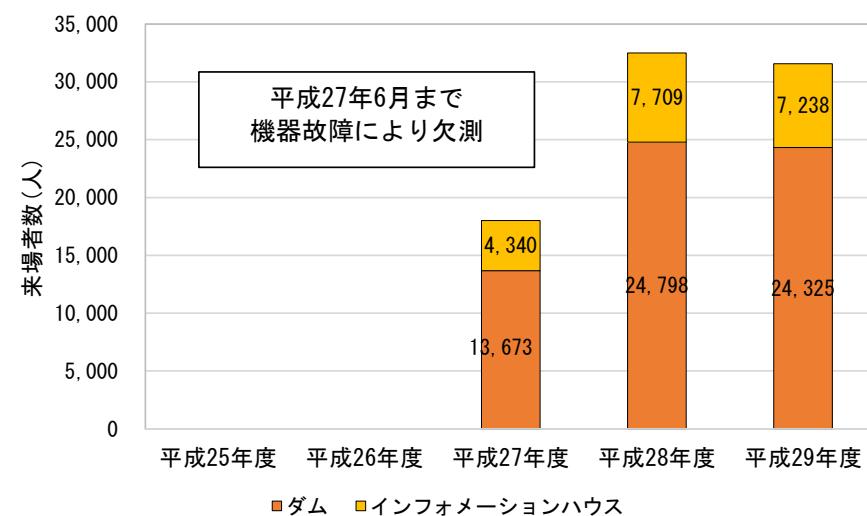
- 年間利用者数は、最新の平成26年度調査では約4万人程度でした。経年に利用者が減少傾向にありますか、平成26年度調査では、前回（平成21年度）調査と比べて利用者数が若干増加しています。
- 平成13年度のオートキャンプ村の完成により野外活動の利用者数は多くなりました。
- 平成29年度のダムカード配布数は計3,729枚で、近年増加傾向にあります。
- 平成29年度のダム来場者数は計31,563人でした。



ダム湖利用実態調査による年間利用者推計値の推移



ダムカード配布数



ダム及びインフォメーションハウス来場者数

7. 水源地域動態

7.4 イベント等開催状況

- 大石ダムでは、地域との交流活動イベントとして「おおいしダム湖畔まつり」を継続して実施しています。この他にも「おおいし・どもんこ祭り」、自然探訪会、大石川の除草・植栽活動、各種団体のダム見学への協力をを行っています。



7. 水源地域動態

7.5 まとめ

管理状況の概要

- 大石ダムは平成17年に水源地域ビジョンを策定しています。
- 大石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。
- ダムカードの配布数は近年増加傾向にあります。
- 大石ダムでは地域との交流活動として、「おおいしダム湖畔まつり」「えちごせきかわ親子かじかとりまつり」の他、ダム見学会等のイベントを年間を通して実施し、水源地域の活性化に貢献しています。
- 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

- 大石ダムは、身近な水辺空間として市民から親しまれ、地域活性化につながる取組みが行われていると評価できます。

課題及び今後の方針

- 今後も水源地域ビジョンにもとづく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に関係する団体の自主的・積極的参画を支援していきます。