

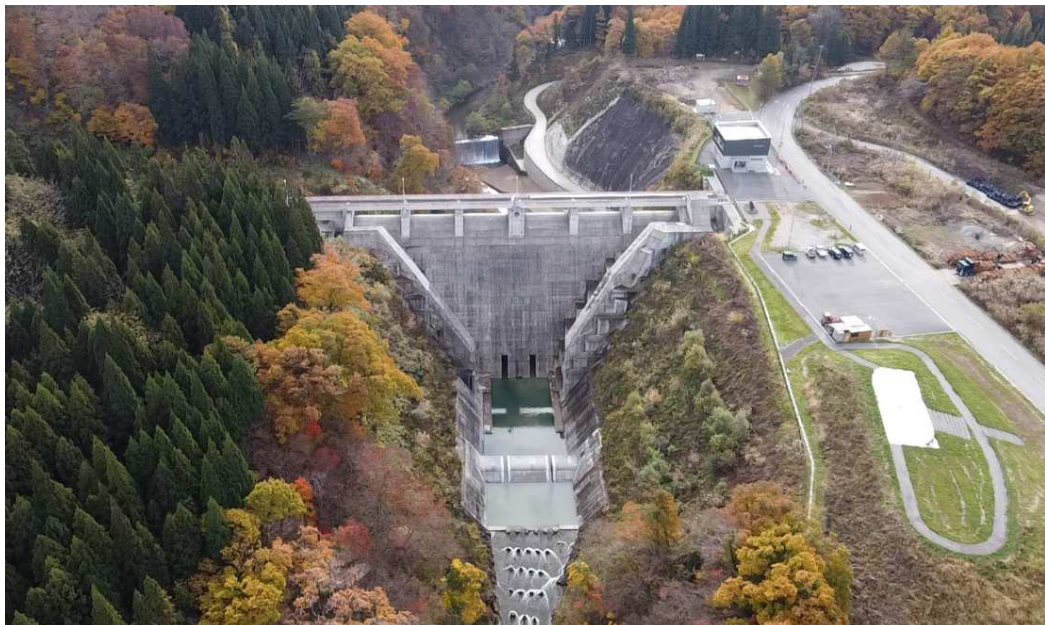
第23回 最上小国川流域環境保全協議会

令和7年3月13日(木)

場所:最上総合支庁

1) 最上小国川流水型ダムについて

◆最上小国川流水型ダム の 状 況



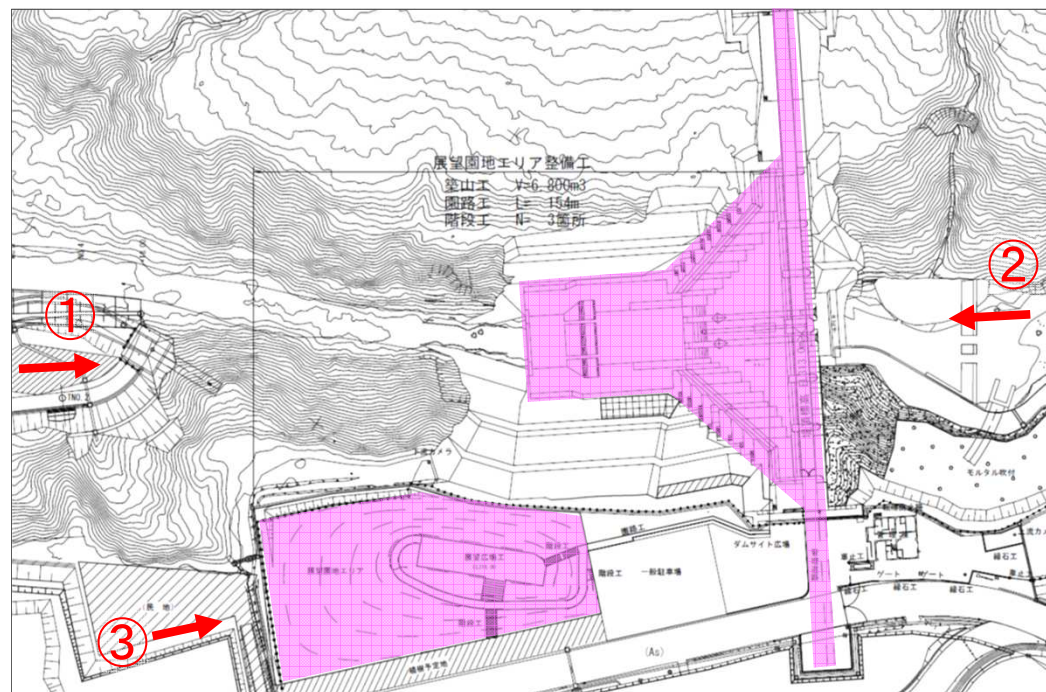
① ダム正面 (R6. 11月)



② ダム背面 (R6. 11月)

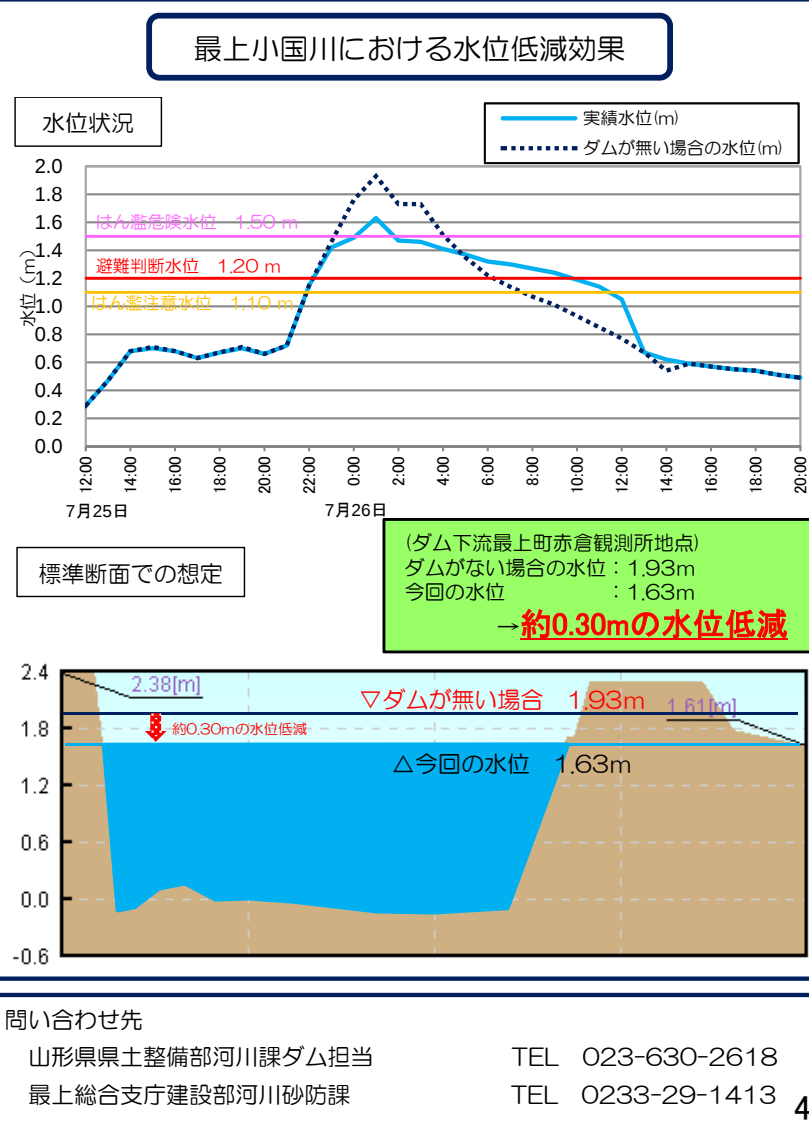
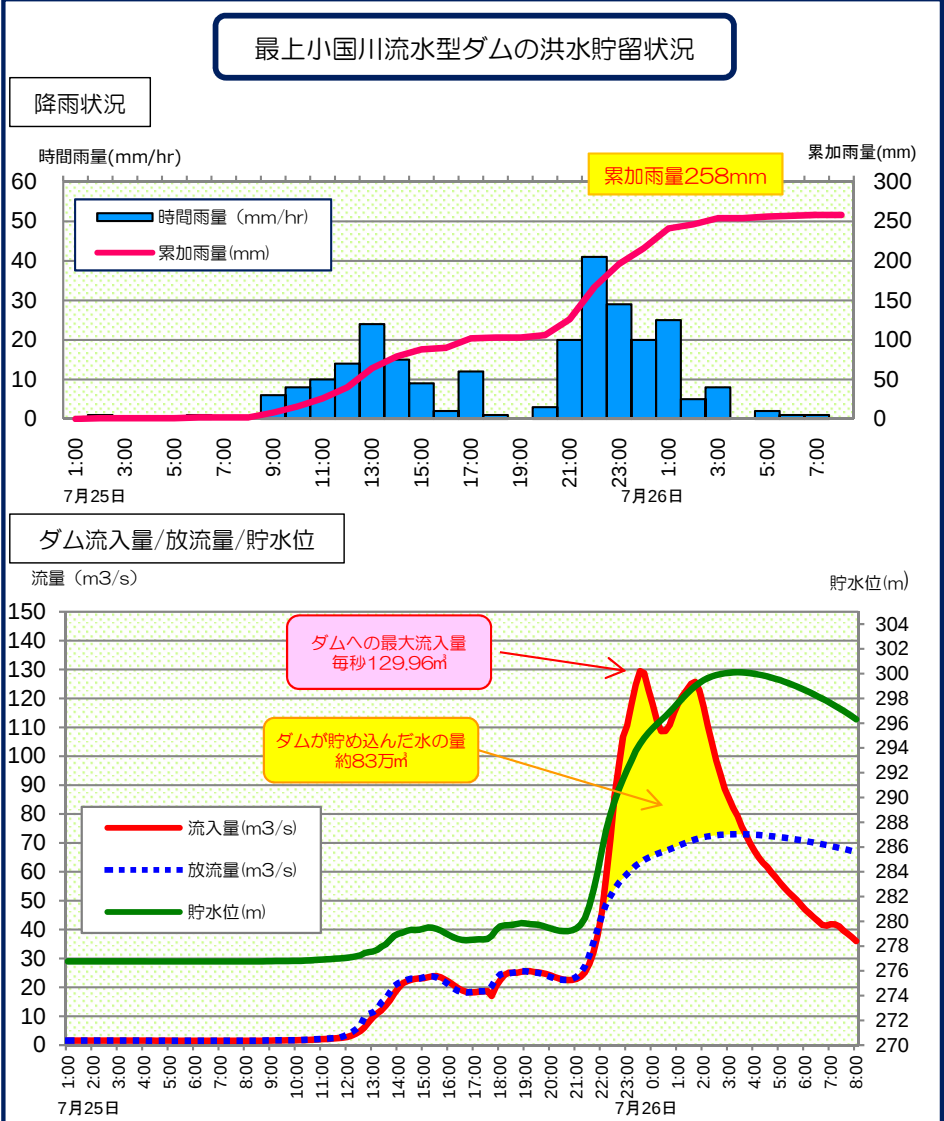


③ ダム周辺（R6. 11月）



◆最上小国川流水型ダムの効果(令和6年7月25日 梅雨前線による大雨)

- 最上川水系最上小国川の最上小国川流水型ダム地点において、7月25日1時頃から降り続いた雨は、26日7時までに**累加雨量が258mm**に達し、最上小国川流水型ダムでは**最大毎秒129.96m³**(7月25日23:34)の水が流れ込みました。
- 今回の洪水において、最上小国川流水型ダムでは**約83万m³**(※25mプール約2,300杯分)の水を貯め込み、下流河川の水位の低減を図りました。 ※25mプール:長さ25m×幅12m×深さ1.2m=360m³で換算した場合
- 最上小国川流水型ダムによって、ダム下流の**最上町赤倉地点**で**約30cmの水位を低減**させる効果があったものと推測されます。



◆最上小国川流水型ダムの効果(令和6年7月25日 梅雨前線による大雨)

- ・ダム直下の減勢工に堆積した土砂は、令和6年7月出水によりフラッシュされ、下流に土砂供給されている。
- ・出水に伴い貯水池に堆積した流木や塵芥は、流入口が閉塞しないよう早期に撤去している。

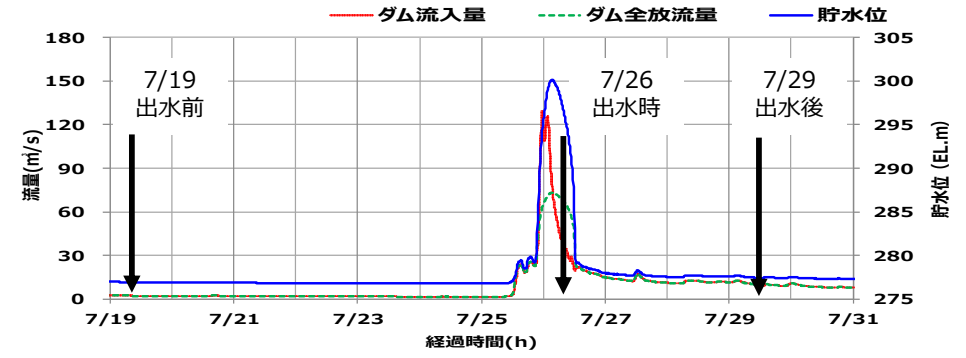
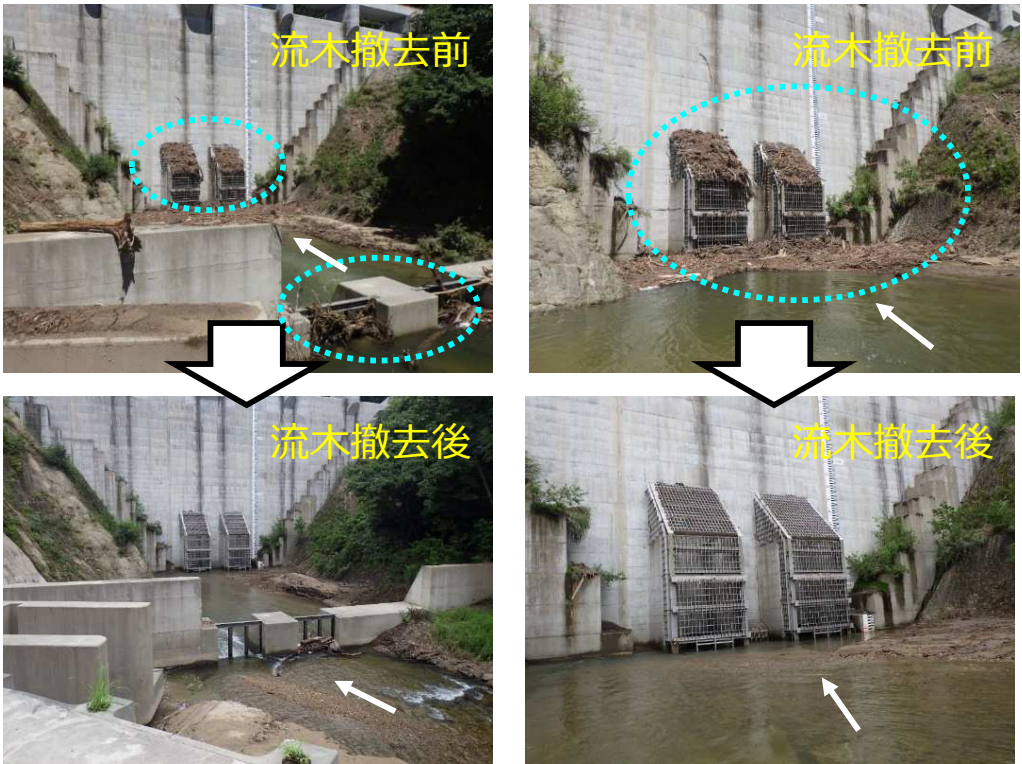
■ダム上流



■ダム下流



■流入口付近



2) 前回の協議会における 指導事項と対応について

第22回協議会指導事項と対応

第22回協議会概要

開催日時

令和6年3月13日（水）

主な議事

令和5年度環境影響調査の報告について

1) 濁度計測

2) 魚介類調査

3) 底生動物調査

4) 付着藻類調査

5) 河床状況調査

第22回協議会の指導事項と対応

項 目	指導事項	令和6年度対応状況
魚介類	・過去2ヶ年確認されなかったヤマメが確認された理由について、資料にとりまとめておくとい。	・R5、R6と2ヶ年連続の確認であること、ヤマメの放流状況に違いがないと考えられることから、R5以降に投網を再開したことが要因ではないかと考えられる。
付着藻類	・AI値の高い傾向にあるが、ダム完成前後の調査頻度の問題も考えられる。 ・強熱減量の重量についても考察に含めていくといと考えられる。 ・強熱減量・生藻類比・AI値の3つが一緒になってどう推移するかを見ていく必要がある。 ・藻類等に影響を及ぼす可能性がある水温についても解析していくとい。 ・強熱減量等の変化については、ダム上流も含めて原因を調べて整理してほしい。	・AI値を算出する値も参照して結果を解析した。 ・強熱減量の重量も加えて、強熱減量、生藻類比、AI値について、総合的に結果の考察を行った。 ・R5のみ付着藻類の傾向が異なっていたため、R3～R6の水温を考察した。 ・付着物量と強熱減量の重量、上流の改変状況も合わせて考察を行った。

第22回協議会指導事項と対応

第22回協議会概要

開催日時

令和6年3月13日（水）

主な議事

令和5年度環境影響調査の報告について

1) 濁度計測

2) 魚介類調査

3) 底生動物調査

4) 付着藻類調査

5) 河床状況調査

第22回協議会の指導事項と対応

項 目	指導事項	令和6年度対応状況
河床状況	・河床状況について砂の割合が増えているが、ダムより上流の崩落地の影響があるのではないかと考えている。	・R1からR4の間にダム上流部に植林地の伐採地が存在することを確認した。
その他	・モニタリングの統括に水質調査の結果も示していくとよい。 ・出水によりダム上流の流入口に流れ着いた流木等のダムへの影響なども報告してほしい。	・総括に水質の評価を追記した。 ・出水時に大量の流木がダム上流に堆積したこともあったが、流入口が閉塞するようなことはなかった。また、堆積した流木は早期に撤去している。

3) 令和6年度環境影響調査について

◆令和6年度 環境調査実施状況

(令和6年4月～令和7年3月)

調査目的:ダム供用後の河川影響把握を目的に、濁度計測及びダム下流河川生態系(魚介類、底生動物、付着藻類、河床状況)のモニタリングを行った。

凡例 ● : 実施

調査項目	R6年度												備考	
	2024										2025			
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
濁度計測	←通年観測→												濁度計による常時 観測	
魚介類調査			●										採捕調査	
底生動物調査								●					定量調査	
付着藻類調査			●										定量調査	
河床状況調査 (アユの漁場環境調査)			●										面格子法	
協議会開催												●		

3－1) 濁度計測

3-1) 濁度計測

【目的】

ダム供用後の最上小国川流水型ダム下流における平水時及び出水時の濁りの状況を把握すること。

【内容】

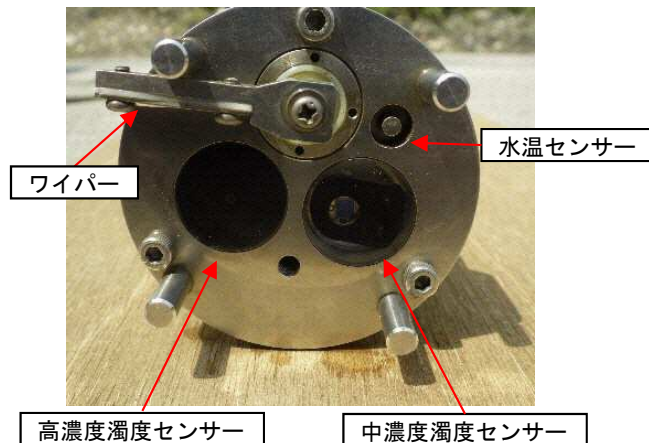
○ 設置位置

- ・保京橋(ダム堤体の下流約1km)
- ・右岸上流部の保護管の中で、川底から20cm以上を確保して濁度計を設置

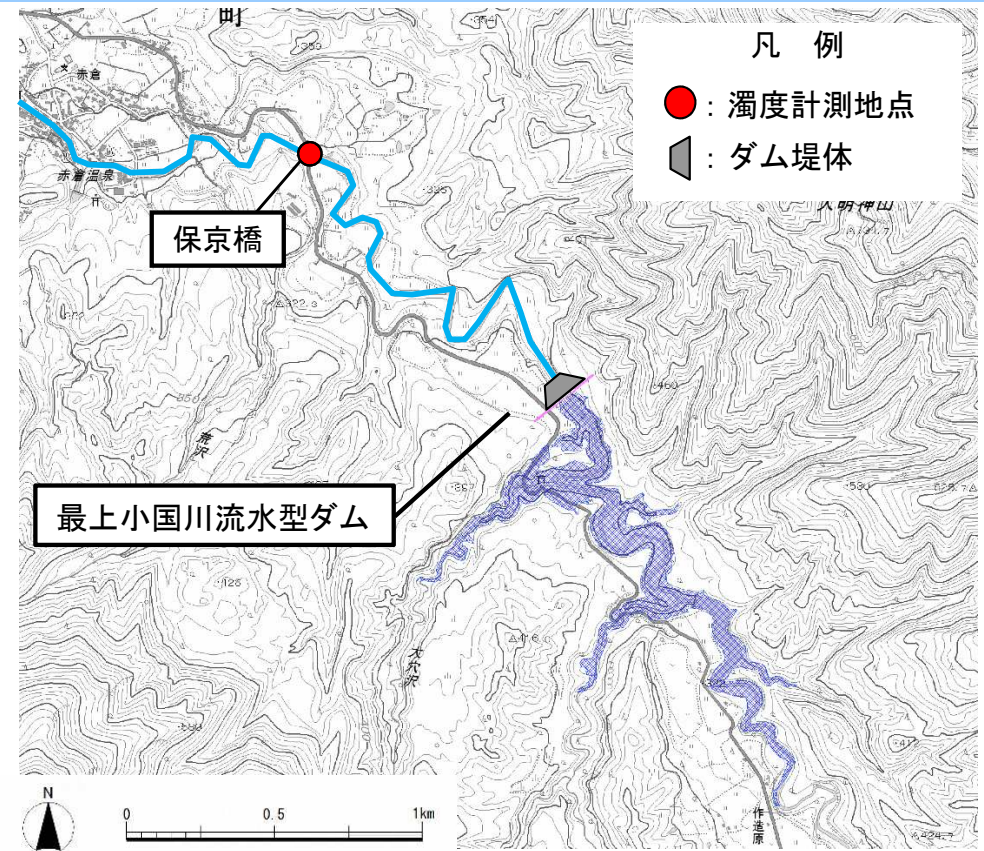
○ 計測期間

- ・令和6年2月～令和7年1月(連続計測実施中)

<濁度計測機>



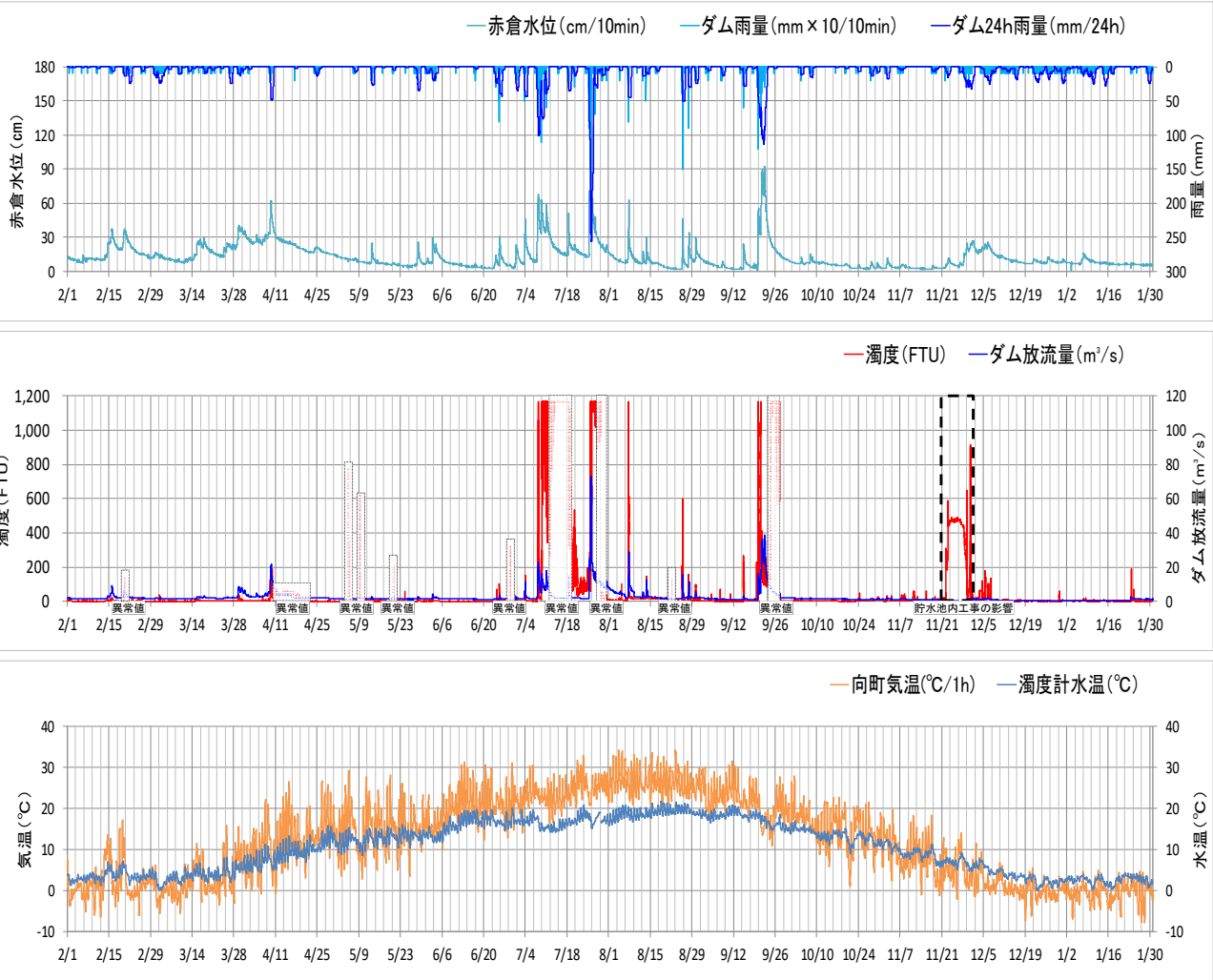
※濁度計の測定は0～1,000 (FTU) まで可能



【調査結果：濁度計測】〔R6濁度計測〕

○濁度計測

・R6.2～R7.1の平水時(年間の約5割を占める流量:3.7m³/s)の濁度(中濃度)は 16(FTU)であった。
(H25～R5 : 1.7～7.6)



濁度観測結果(R6)

出典: 向町気温(気象庁HP) 赤倉水位・ダム放流量・ダム雨量(山形県)

■ 平水時の流量と濁度(中濃度)

年度	赤倉観測所平均水位(cm)	流量範囲(m³/s)	平水流量(m³/s)	平水流量以下の濁度(中濃度) 平均値(FTU)	平水流量以下の濁度(中濃度) 範囲(FTU)	平水流量以下の平均ダム放流量(m³/s)
H24	7	1.5 ~ 88	2.5	-	-	-
H25	14	1.4 ~ 107	4.3	7.2	0.4 ~ 227	-
H26	15	1.9 ~ 49	4.3	5.8	2.7 ~ 346	-
H27	16	1.9 ~ 228	5.0	5.8	1.0 ~ 143	-
H28	14	2.1 ~ 90	4.6	6.4	1.9 ~ 195	-
H29	15	2.3 ~ 55	4.6	7.6	0.6 ~ 185	-
H30	19	2.1 ~ 176	6.2	3.5	0.5 ~ 436	-
R1	9	1.7 ~ 99	3.7	5.8	0.7 ~ 150	-
R2	9	2.3 ~ 45	4.6	2.9	0.3 ~ 171	3.8
R3	6	2.1 ~ 34	4.0	1.7	0.3 ~ 91	2.3
R4	14	1.6 ~ 97	3.7	3.8	0.3 ~ 293	2.1
R5	13	1.6 ~ 54	4.0	1.8	0.3 ~ 256	1.5
R6	13	1.8 ~ 54	3.7	工事除外	2.4	1.2
				工事含む	16	

■ : 着工前 ■ : 工事中 ■ : 完成後

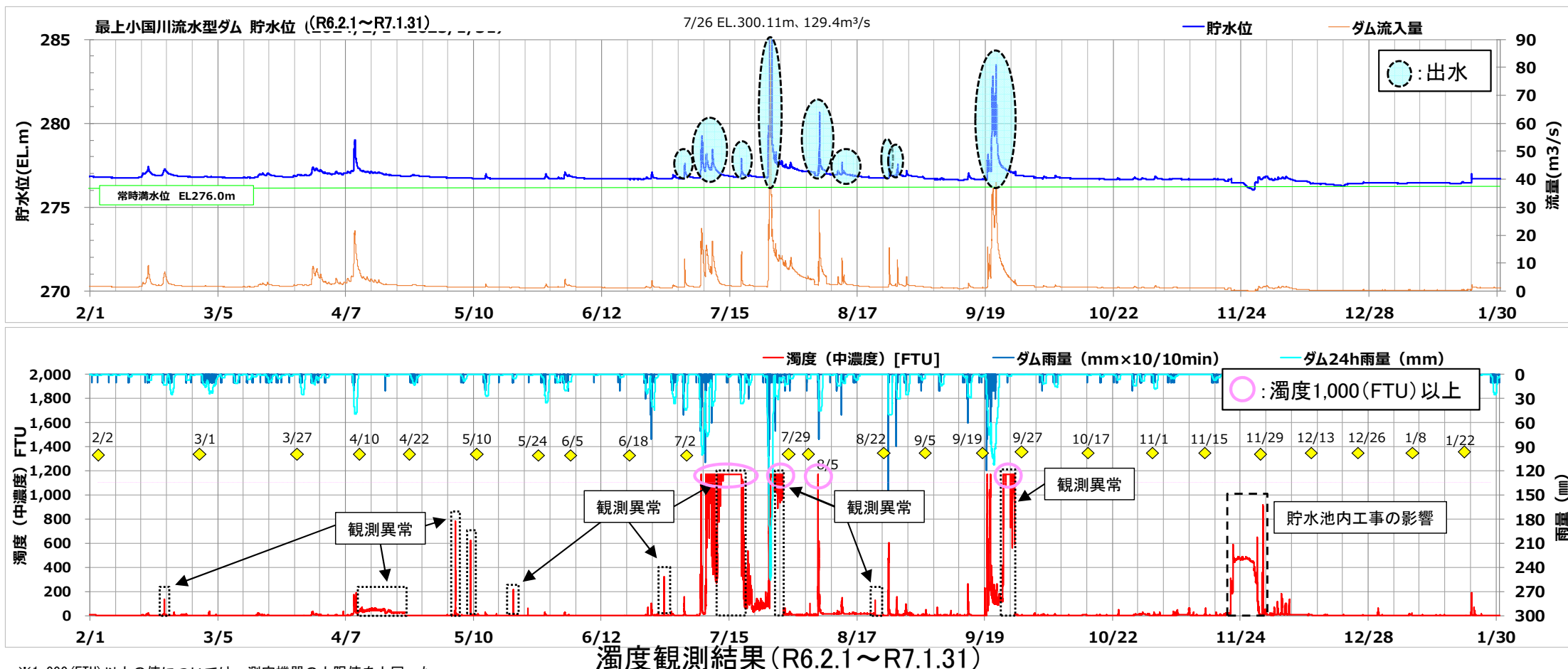


R6年貯水池内工事の状況

【調査結果：濁度計測】〔R6の出水状況〕

OR6の降雨による出水について

- ・R6は融雪期(2月1日～5月31日)を除いて、貯水位が約EL.278mを超える出水が9回確認された。
- ・R6ダム最高水位は、7月26日に記録したEL.300.1m（常時満水位276.0mから約24.1m上昇）で、ダム流入量129.4m³/s、この出水では24時間雨量が最大256mmであった。
- ・R6濁度の最大値は計測上限の約1,000(FTU)以上が確認された。



※1,000(FTU)以上の値については、測定機器の上限値を上回った。

7月8日～9日出水後、降雨がないにもかかわらず、一度低下した濁度が再度上昇して7月下旬まで濁度が高い状態が続いた。（計器への流下物付着等による観測値の異常が推測される）

9月中旬に累加雨量230mmの降雨により濁度が上昇した後、次回データ回収まで濁度上昇が続いている。（計器への流下物付着等による観測値の異常が推測される）

11月上旬よりダム貯水池内で工事が始まり、11月22日～29日にかけて濁度が高い状態が続いている。

【調査結果：濁度計測】〔R6の出水状況〕

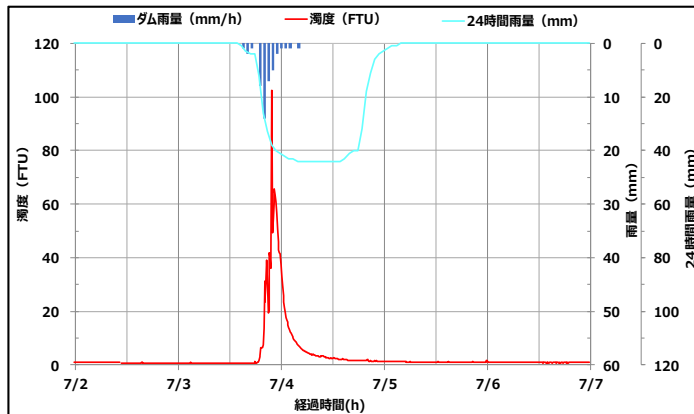
OR6出水事例一覧

- ・R6に発生した出水について整理した。7月7日～11日出水では短時間に2回の降雨があり、濁度上昇が2回発生した。
- ・7月25日～26日洪水では貯水位がEL.300.1mを記録し、既往最大洪水であった。

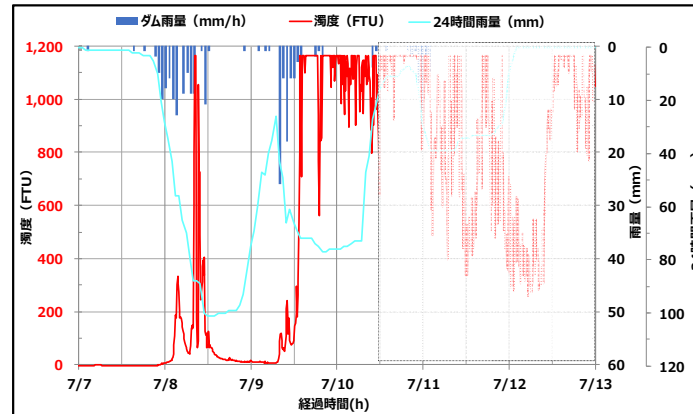
R6出水一覧

No.	出水が確認された期間	ダム貯水位 (EL.m)	24時間雨量 (mm)
(1)	R6.7.3～7.4	279.2	44
(2)	R6.7.7～7.11	279.2	101
(3)	R6.7.18	277.9	36
(4)	R6.7.25～7.26	300.1	256
(5)	R6.8.7	280.6	45
(6)	R6.8.12～8.14①	277.1	14
(7)	R6.8.12～8.14②	277.6	11
(8)	R6.8.25	278.1	50
(9)	R6.8.27	277.5	30
(10)	R6.9.20～9.22①	278.1	44
(11)	R6.9.20～9.22②	283.4	112

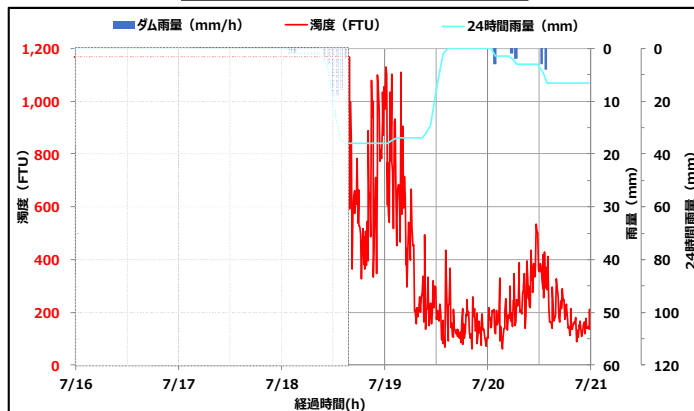
・R6.7.3～7.4出水 最高濁度 153.5 (FTU)



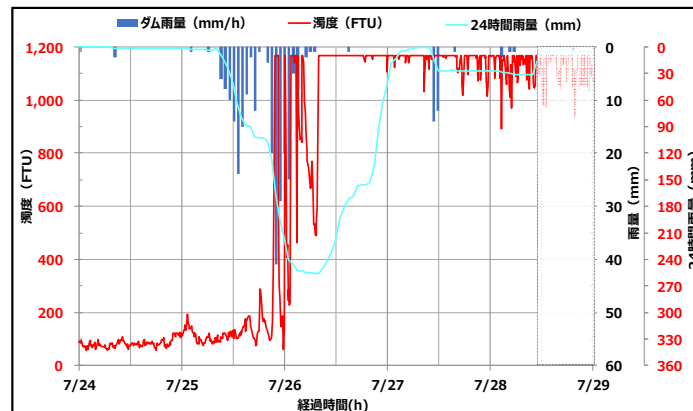
・R6.7.7～7.11出水 最高濁度 1,000 (FTU) 以上



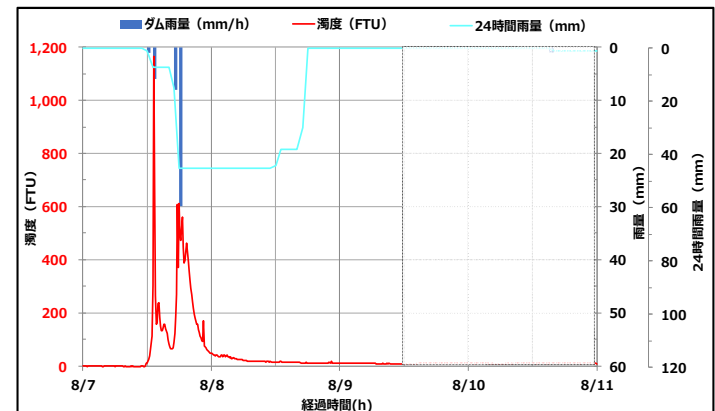
・R6.7.18出水 最高濁度 1,000 (FTU) 以上



・R6.7.25～7.26出水 最高濁度 1,000 (FTU) 以上



・R6.8.7出水 最高濁度 1000 (FTU) 以上



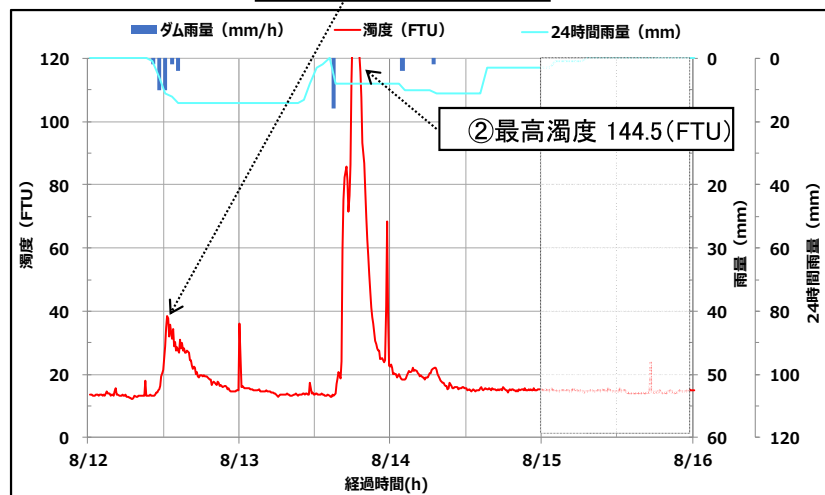
【調査結果：濁度計測】〔R6の出水状況〕

OR6出水事例一覧

- ・8月12日～14日出水、9月20日～22日出水では短時間に2回の降雨があり、濁度上昇が2回発生した。
- ・全体的に、短時間に20mm程度の集中した降雨時に濁度が高い値を示す傾向がみられた。

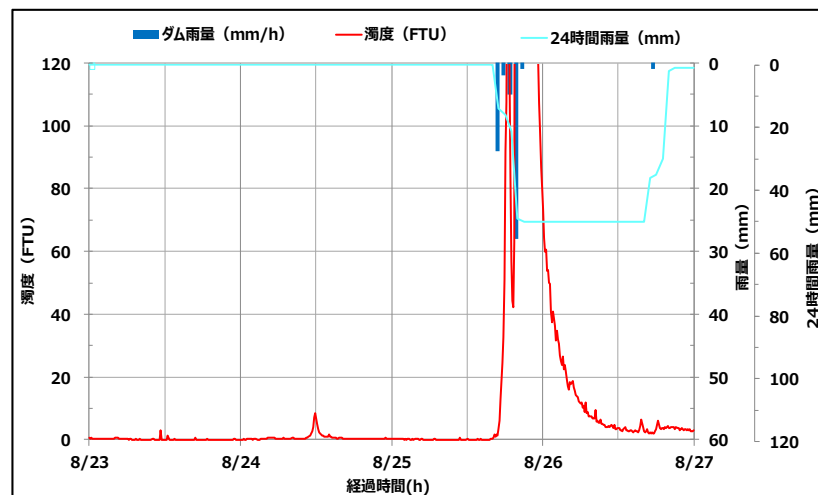
・R6.8.12～8.14出水

①最高濁度 38.4(FTU)



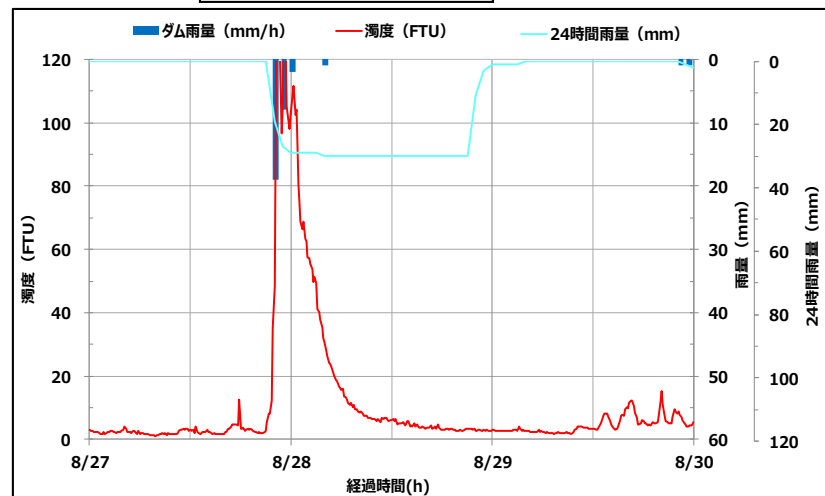
・R6.8.25出水

最高濁度 600.9(FTU)



・R6.8.27出水

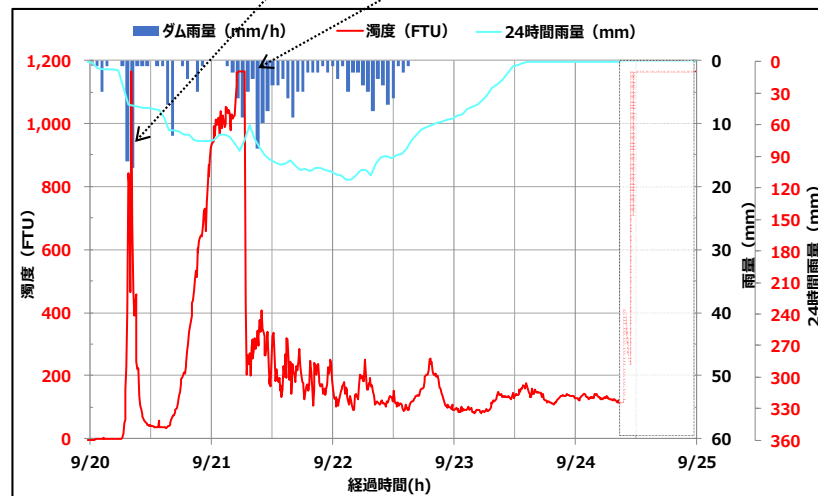
最高濁度 157.4(FTU)



・R6.9.20～9.22出水

①最高濁度 1,000(FTU) 以上

②最高濁度 1,000(FTU) 以上



R6出水一覧

No	出水が確認された期間	ダム貯水位 (EL.m)	24時間雨量 (mm)
(1)	R6.7.3～7.4	279.2	44
(2)	R6.7.7～7.11	279.2	101
(3)	R6.7.18	277.9	36
(4)	R6.7.25～7.26	300.1	256
(5)	R6.8.7	280.6	45
(6)	R6.8.12～8.14①	277.1	14
(7)	R6.8.12～8.14②	277.6	11
(8)	R6.8.25	278.1	50
(9)	R6.8.27	277.5	30
(10)	R6.9.20～9.22①	278.1	44
(11)	R6.9.20～9.22②	283.4	112

出典：最上小国川流水型ダム貯水位・流入量・全放流量・ダム雨量（山形県）

【調査結果：濁度計測】〔事前シミュレーション〕

○事前シミュレーション

・出水のシミュレーションでは下記の5ケースが想定されている。

検討ケース	ダム貯水位 (EL.m)	水深 (m)	ダム放流量 (m³/s)	SS100mg/L以上の 継続時間(h)	SS10mg/L以上の 継続時間(h)	洪水規模	設定理由
①	306.1	30.1	82.0	約21	約60	貯水量最大洪水 約50年に1回程度	発生は非常に稀であるが、 大洪水に対する状況を把握するため。
②	300.1	24.1	73.2	約19	約62	既往最大洪水 30年に1回程度	発生は稀であるが、これまでの最大降雨 時の状況を把握するため。
③	287.8	11.8	50.0	約18	約69	3年に1回程度	直上流にある砂防ダムが浸水する程度 の状況を把握するため。
④	284.2	8.2	40.7	約6	約45	2年に1回程度	年最大の平均的な洪水時における状況 を把握するため。
⑤	278.6	2.6	19.1	約4	約16	1年に3～4回 程度	恒常的に頻発する状況を把握するため。

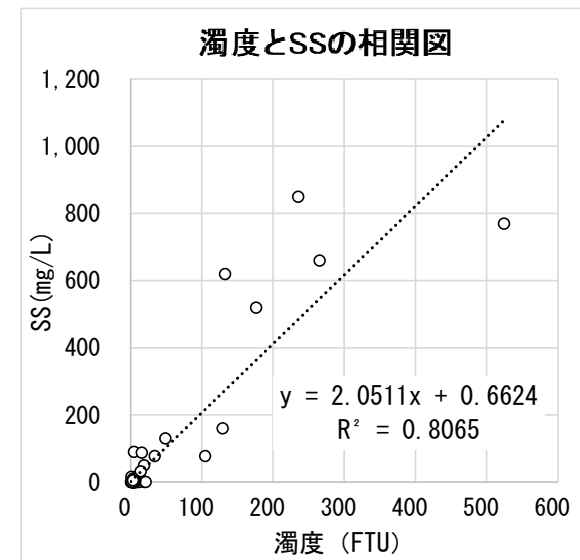
出典：第6回最上小国川流域環境保全協議会資料、山形県データ

(シミュレーション単位について)

・ダム出水時の濁りについてSSによりシミュレーション検討が行われているが、濁度のデータは単位がFTUであることから、濁度をSSに換算するため相関を整理した。

濁度計測を開始したH24～R6のデータを元に、水質調査SSと濁度計測データの相関により換算式を作成し、濁度(FTU)をSS(mg/L)へ変換しデータを検証した。

なお、ダム完成後のデータがまだ少なく継続してデータの集積・検討を図る。



SS(mg/L)：水中の浮遊物質量(水質調査等で計測)
濁度(FTU)：水の透明度(濁度計測器等で計測)

【調査結果：濁度計測】〔シミュレーション予測値との比較〕

OR6出水事例一覧

- ・7月～9月の降雨について、シミュレーションケース②④⑤相当の出水を確認した。
- ・(1) 7月3日～4日出水では、濁度継続時間の実測値がシミュレーション予測値に近くなっている。
- ・その他出水についても、濁度継続時間の実測値はシミュレーション予測値と同程度であることから、概ねシミュレーション通りである。
- ・今年度は既往最大の7月25日～26日出水や9月20日～22日出水等、過年度に比べて大きな出水が多く、濁度計の保護管内やセンサー一部が汚れやすくなっており、濁度の観測異常につながったと考えられる。

No.	近似する出水ケース	出水が確認された期間	ダム貯水位(EL.m)	24時間雨量(mm)	ダム放流量(m³/s)	SS100mg/L以上の継続時間(h)	SS10mg/L以上の継続時間(h)
(1)	⑤	R6.7.3～7.4	277.59	44	11.55	3.0	15.1
(2)	⑤	R6.7.7～7.11	279.22	101	22.60	11.2	32時間継続中に次の出水が発生
(3)	⑤	R6.7.18	277.90	36	14.32	欠測	欠測
(4)	②	R6.7.25～7.26	300.11	256	73.02	欠測	欠測
(5)	⑤	R6.8.7	280.64	45	28.82	11.7	欠測
(6)	⑤	R6.8.12～8.14①	277.16	14	5.18	0.0	欠測
(7)	⑤	R6.8.12～8.14②	277.68	11	12.36	4.3	欠測
(8)	⑤	R6.8.25	278.10	50	15.60	7.5	18.3
(9)	⑤	R6.8.27	277.57	30	11.37	5.2	19.5
(10)	⑤	R6.9.20～9.22①	278.16	44	16.23	5.0	12時間継続中に次の出水が発生
(11)	④	R6.9.20～9.22②	283.42	112	38.59	欠測	欠測

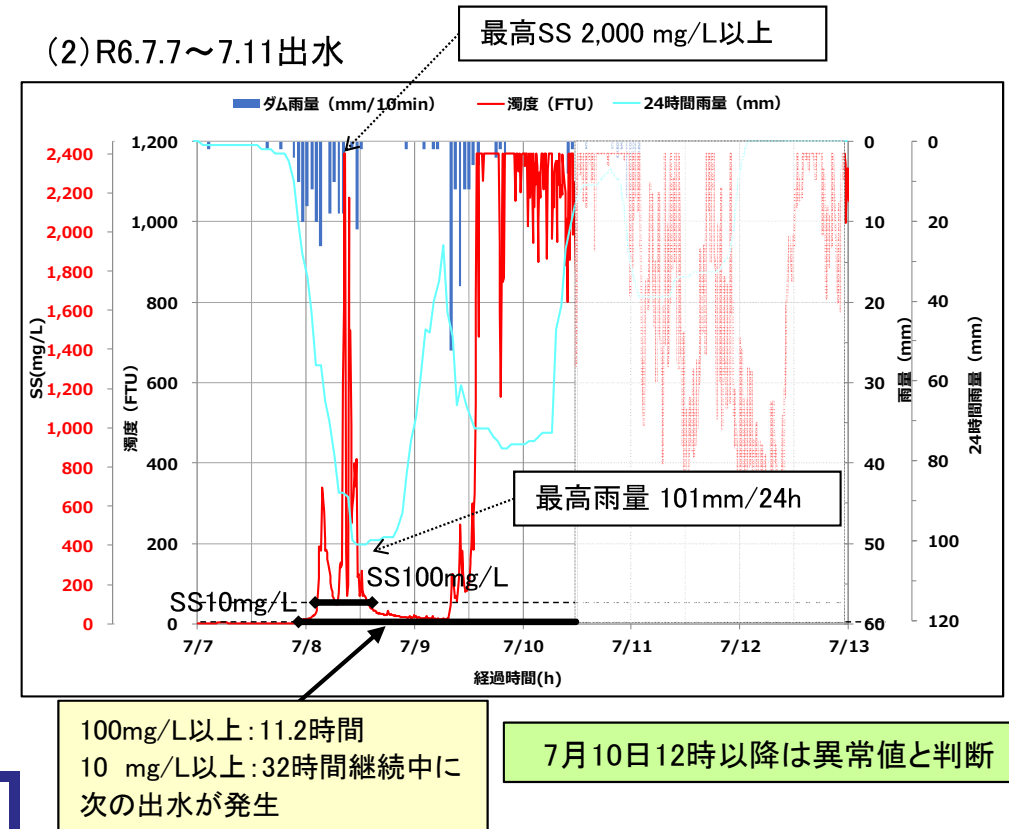
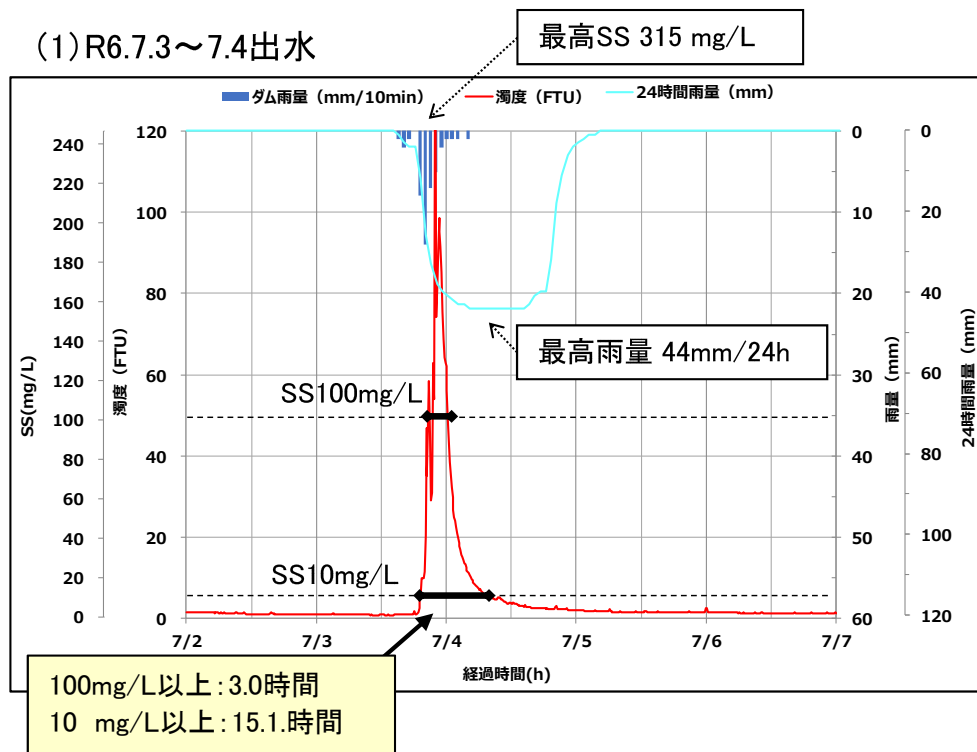
凡例 赤字:シミュレーション予測値よりも大きい値 青字:シミュレーション予測値よりも小さい値

欠測:濁度計の観測異常により正確な継続時間は不明だが、シミュレーション予測値よりも大きい値

■ 検討ケース②
■ 検討ケース④
■ 検討ケース⑤

【調査結果：濁度計測】〔シミュレーション予測値との比較〕

OR6出水事例一覧



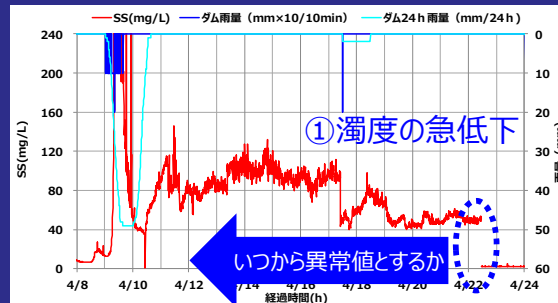
7月10日12時以降は異常値と判断

「濁度観測異常の判断フロー」

①データ回収時に濁度の急低下を確認
→いつからセンサー部が汚れていたか推定が必要

②CCTV画像で河川の濁り状況を確認

③②のCCTV画像、雨量、ダム諸量等を基に計測エラー範囲を推定



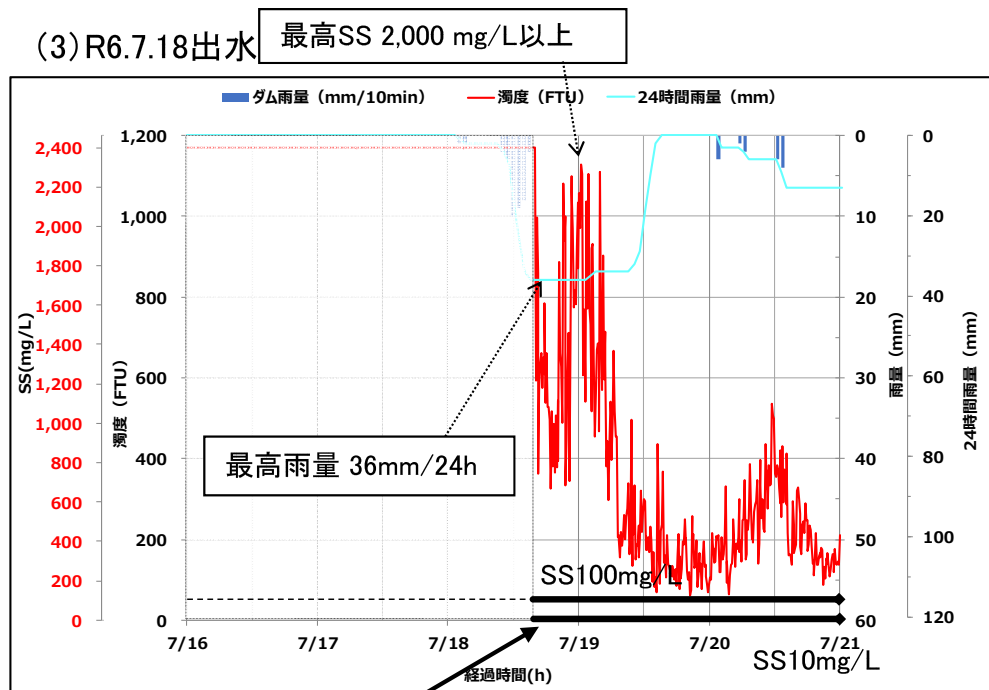
②CCTV画像で河川の濁り確認



赤倉地点 CCTV画像 (R6.7.9～7.10)

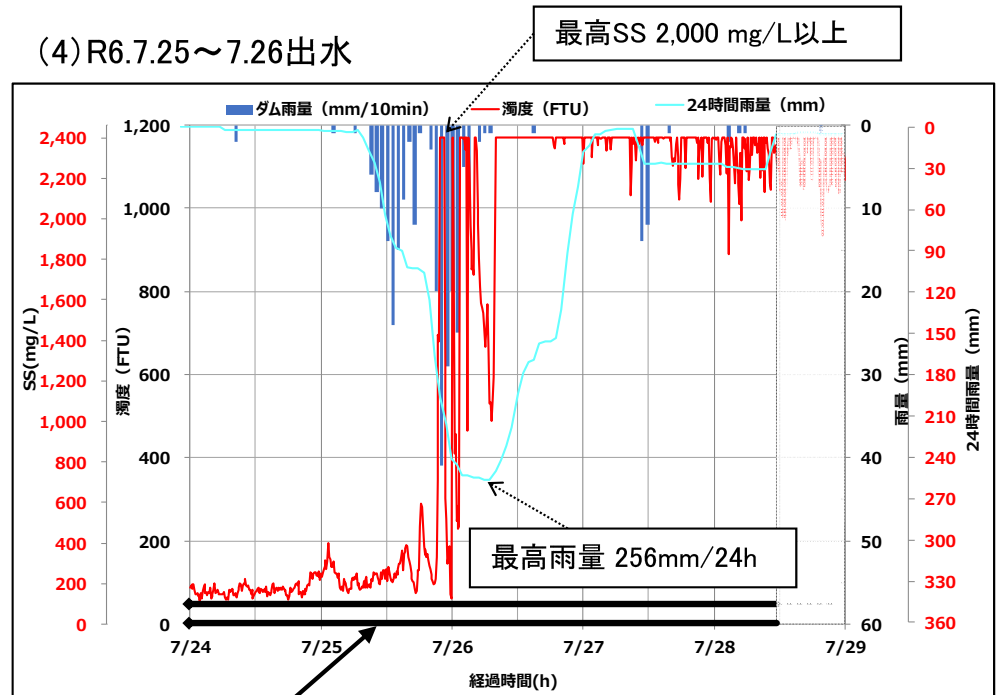
【調査結果：濁度計測】〔シミュレーション予測値との比較〕

OR6出水事例一覧



100mg/L以上：欠測
10 mg/L以上：欠測

7月16日12時～18日16時まで
異常値と判断



100mg/L以上：欠測
10 mg/L以上：欠測

7月28日12時以降は異常値と判断



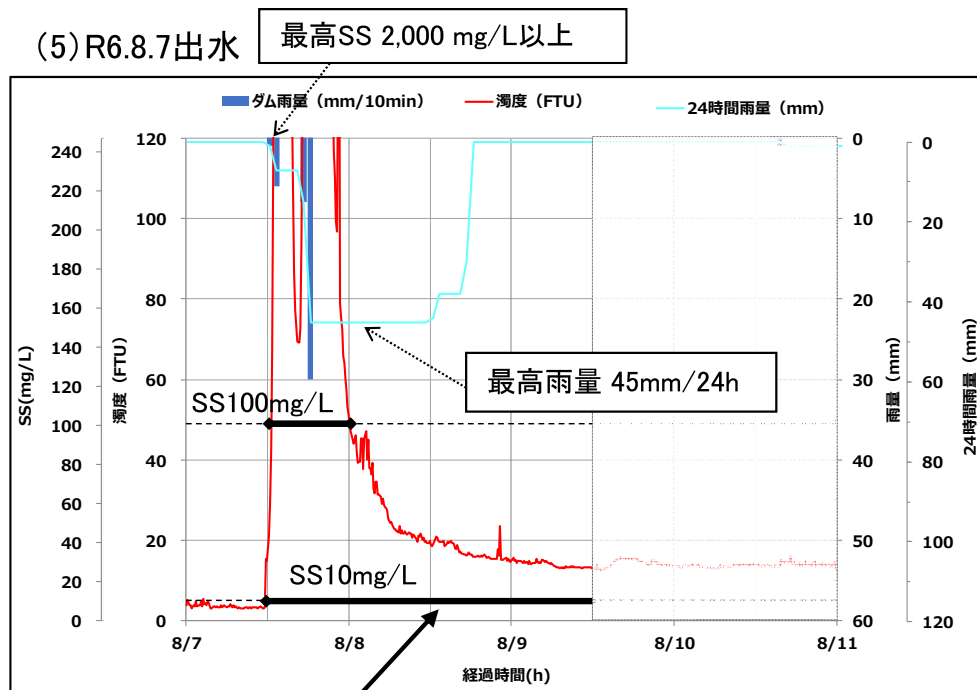
赤倉地点 CCTV画像(R6.7.16～7.17)



赤倉地点 CCTV画像(R6.7.27～7.28)

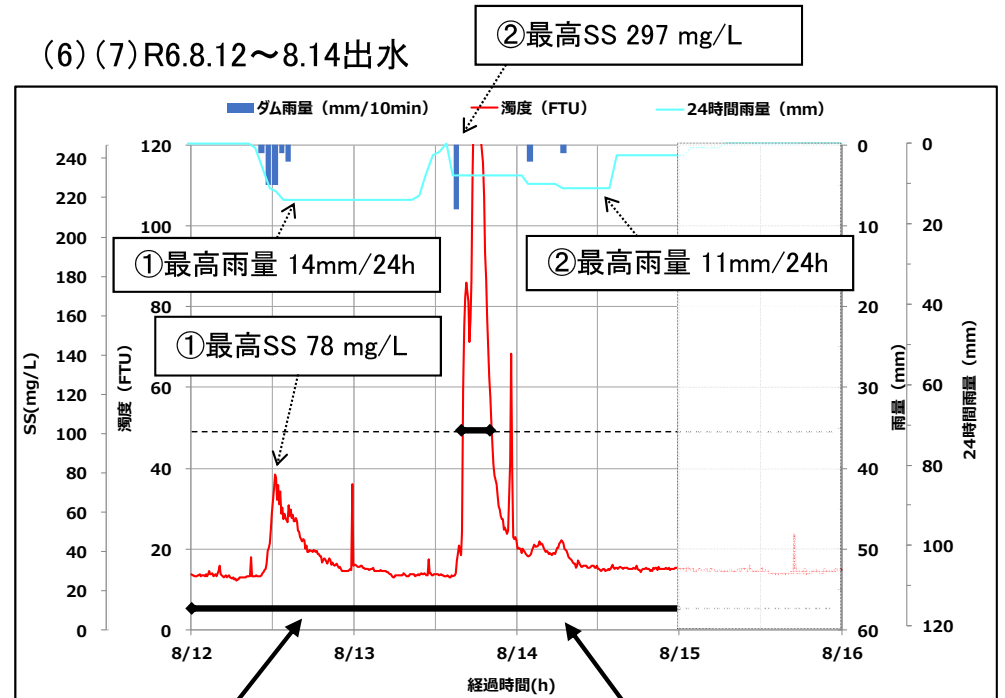
【調査結果：濁度計測】〔シミュレーション予測値との比較〕

OR6出水事例一覧



100mg/L以上: 11.7時間
10 mg/L以上: 欠測

8月9日12時以降は異常値と判断



① 100mg/L以上: 0.0時間
10 mg/L以上: 欠測

② 100mg/L以上: 4.3時間
10 mg/L以上: 欠測



赤倉地点 CCTV画像(R6.8.8~8.9)

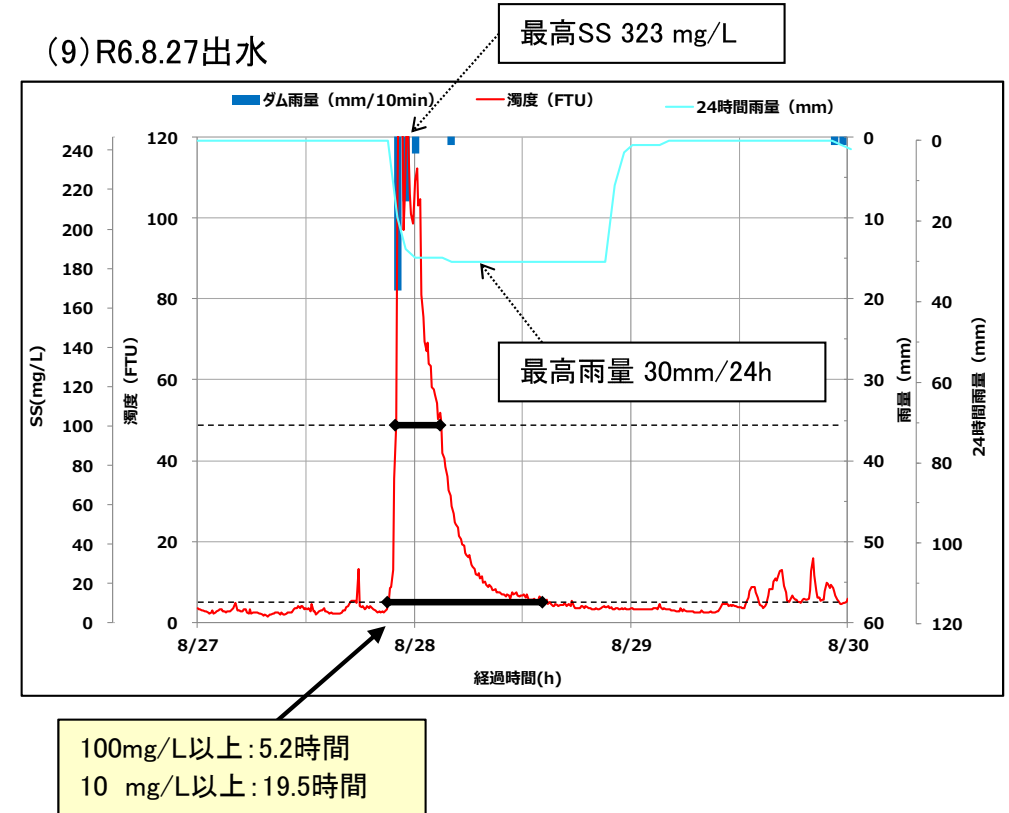
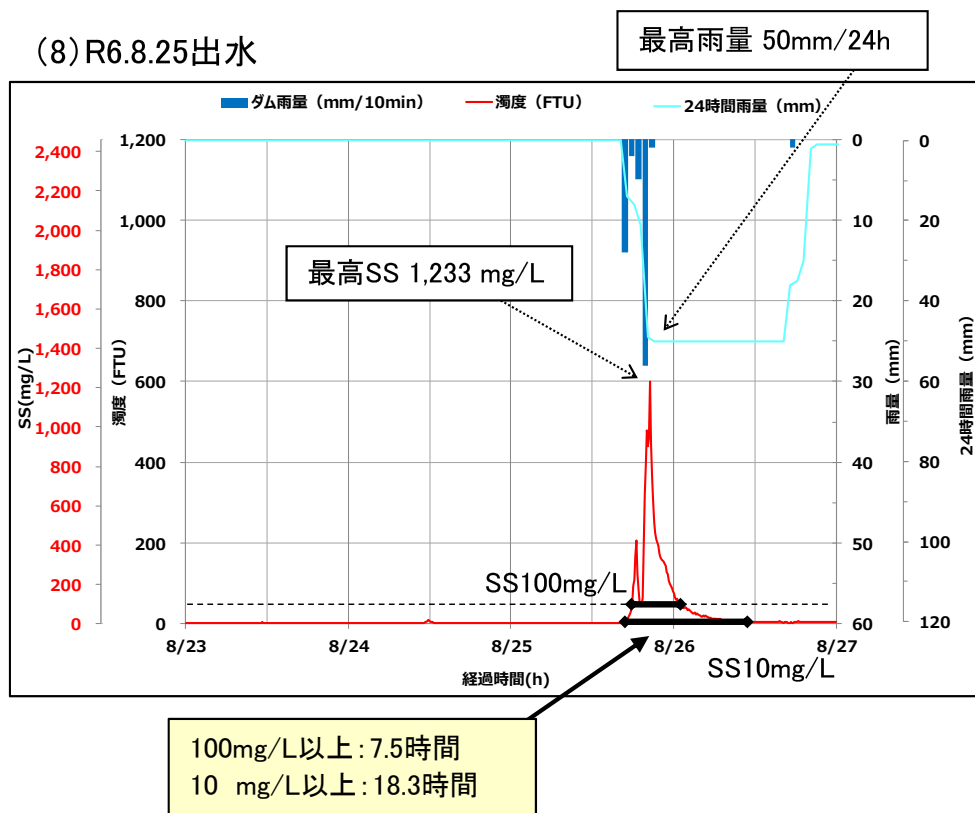


赤倉地点 CCTV画像(R6.8.15)

8月15日0時以降は異常値と判断

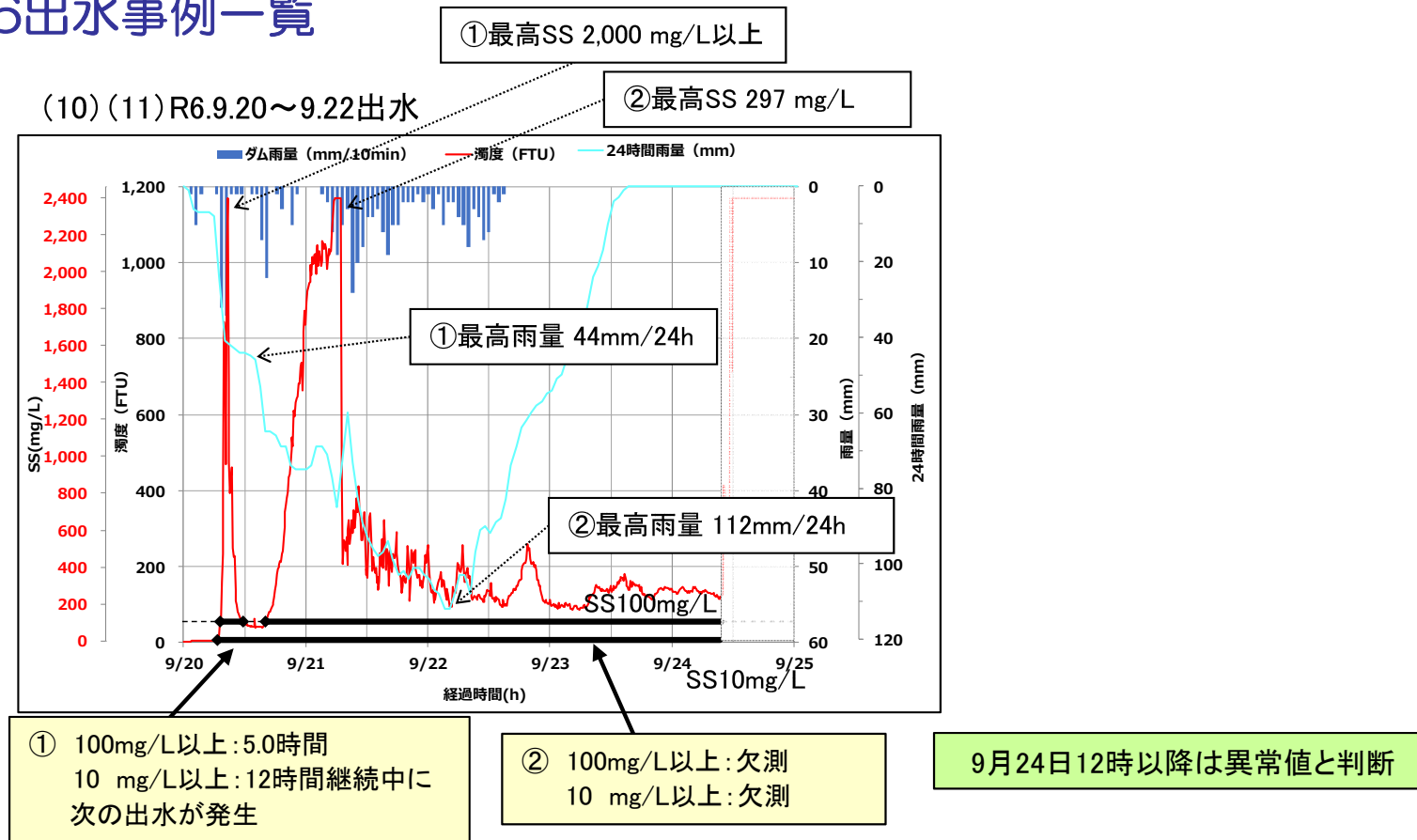
【調査結果：濁度計測】〔シミュレーション予測値との比較〕

OR6出水事例一覧



【調査結果：濁度計測】〔シミュレーション予測値との比較〕

OR6出水事例一覧



赤倉地点 CCTV画像(R6.9.22～9.24)

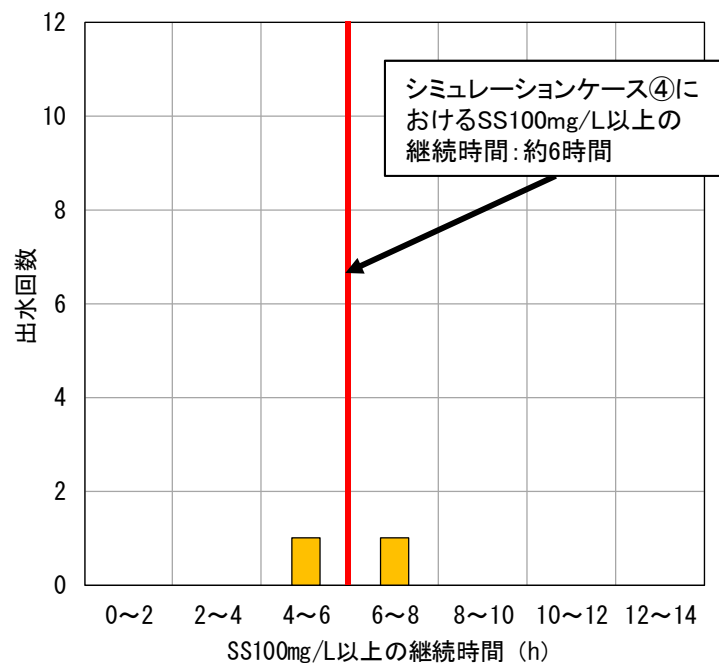
【調査結果：濁度計測】〔シミュレーション予測値との比較〕

○出水ケース別の濁度継続時間の傾向

- ・R2～R6出水の濁度継続時間について、継続時間別に出水回数を整理した。なお、R6にはケース②、ケース④相当の出水があったが、濁度計の観測異常のため計測エラーとした。
- ・ケース④相当の出水におけるSS100mg/L以上の継続時間は、シミュレーションと同程度であった。
- ・ケース⑤相当の出水におけるSS100mg/L以上の継続時間は、シミュレーションと同程度であった。
SS10mg/L以上の継続時間は、シミュレーションと同程度またはそれ以下の出水が多く、降雨によるバラつきが確認された。

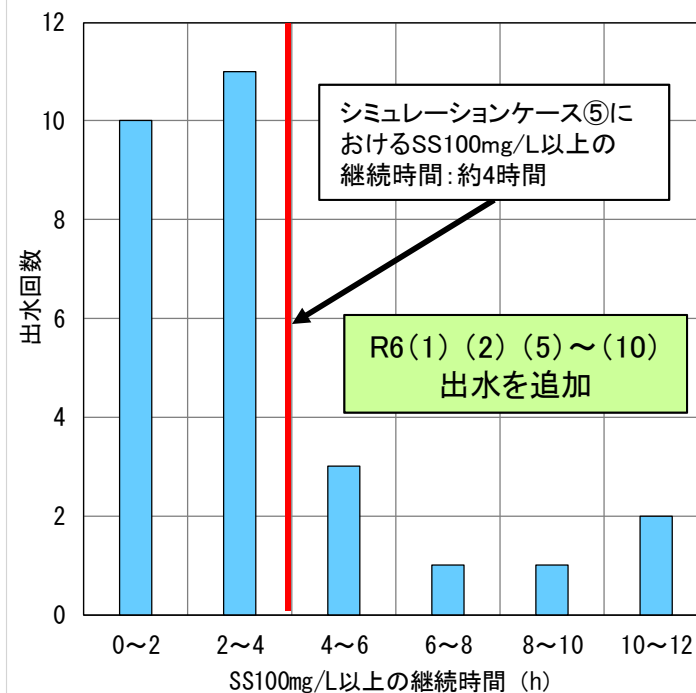
■ R2～R6におけるケース④相当の出水

(SS100mg/L以上)

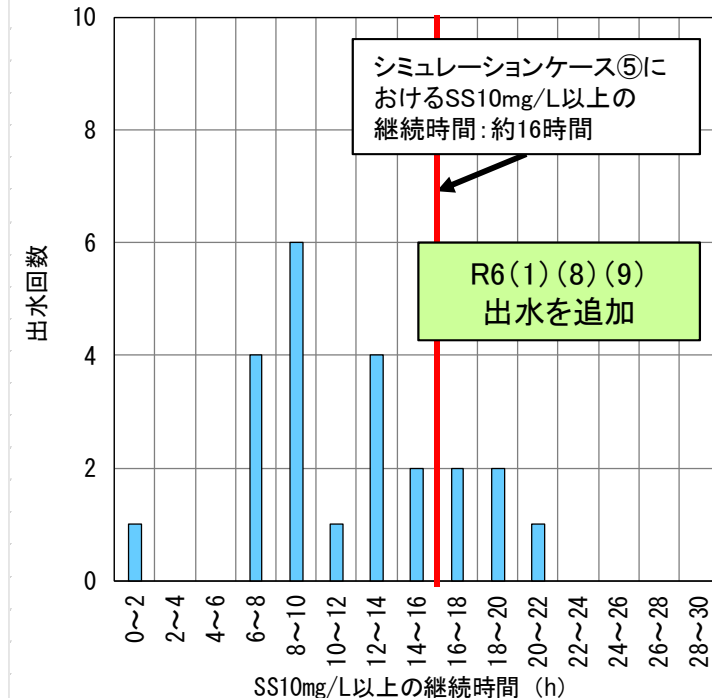


■ R2～R6におけるケース⑤相当の出水

(SS100mg/L以上)



(SS10mg/L以上)



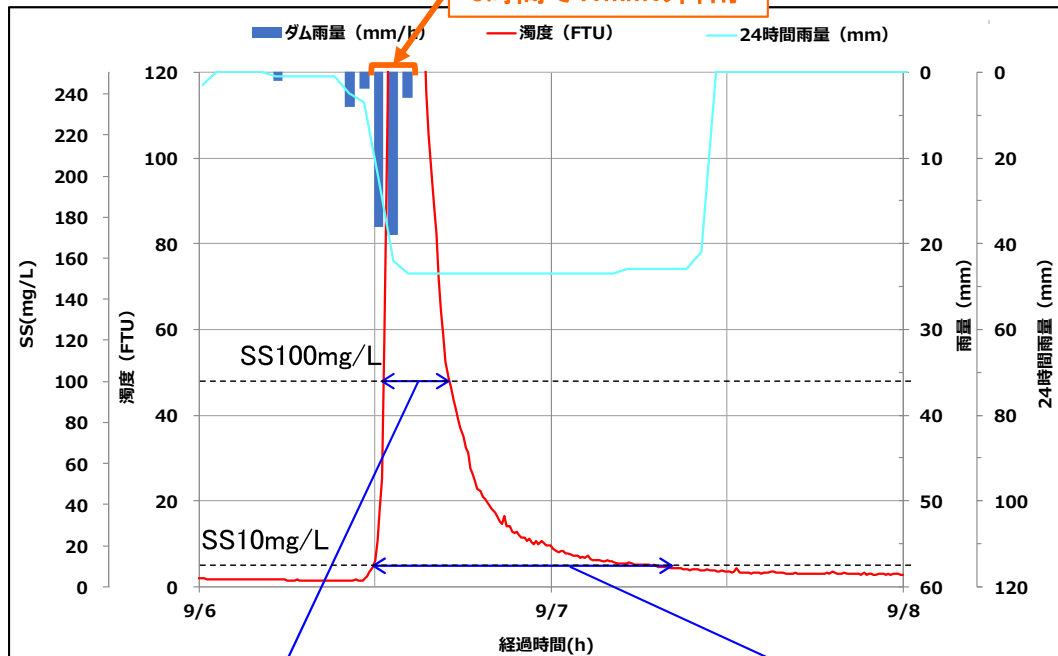
【調査結果：濁度計測】〔ダム完成後の出水比較〕

- ・ダム完成後の出水について近似する降雨を比較し、濁度状況の確認を行った。
- ・出水の規模が近似するR5.9.6～9.7とR6.9.20～9.22の濁度状況について比較を行った。
- ・R5.9.6～9.7の出水時は3時間雨量が41mm、R6.9.20～9.22の出水時は3時間雨量が34mmと降雨状況が近似しており、SS100mg/L以上の継続時間は同程度であった。

出水近似 ケース	出水が確認された期 間	ダム貯水位 (EL.m)	3時間雨量 (mm/3h)	24時間雨量 (mm/24h)	ダム放流量 (m³/s)	SS100mg/L以 上の継続時間 (h)	SS10mg/L以上 の継続時間(h)
⑤	R5.9.6～9.7	279.9	41	47	25.8	4.5	21.2
⑤	R6.9.20～9.22①	278.2	34	44	16.2	5.0	12時間継続中に 次の出水が発生

出水日時: R5.9.6～9.7

3時間で41mmの降雨

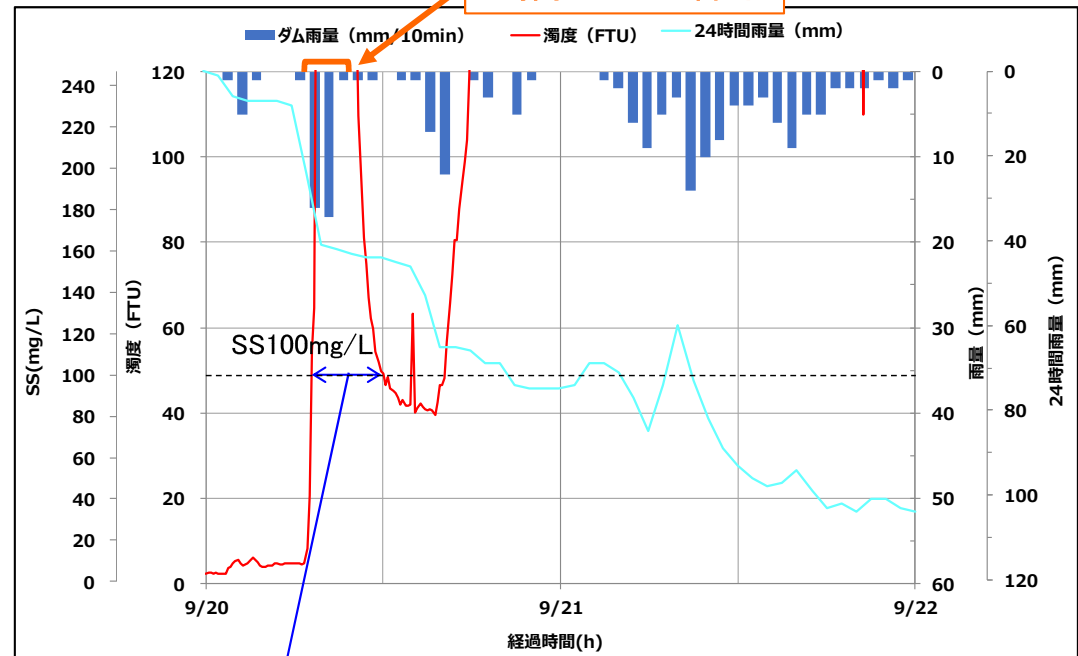


SS100mg/L以上の継続時間: 4.5時間

SS10mg/L以上の継続時間: 21.2時間

出水日時: R6.9.20～9.22

3時間で34mmの降雨

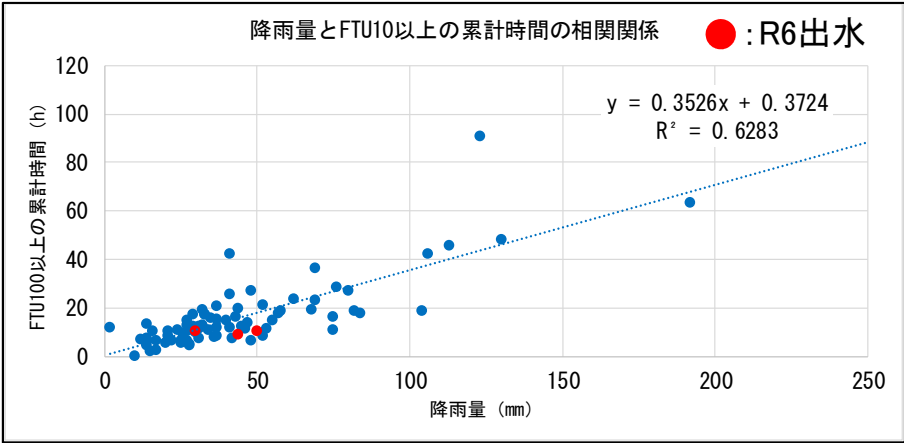
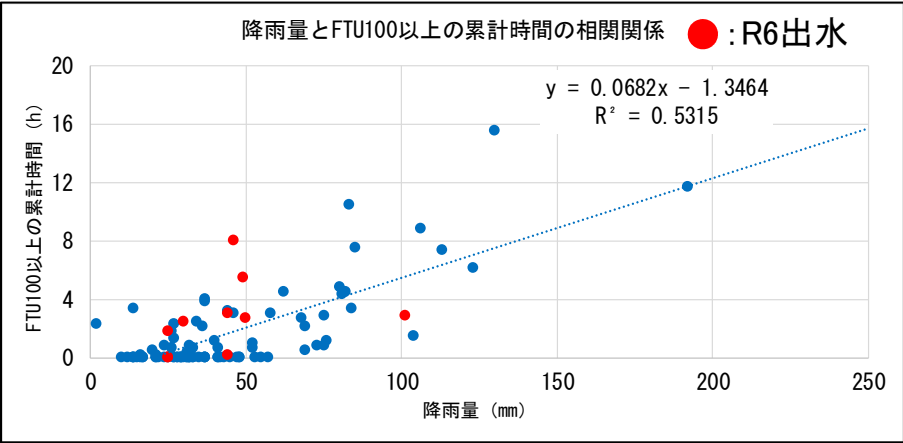


SS100mg/L以上の継続時間: 5.0時間

【調査結果：濁度計測】〔累加降雨量-濁度継続時間の相関〕

- ・H24～R6の出水について、累加降雨量と濁度継続時間の回帰式により濁度継続時間の予測を行った。
- ・ R6出水時の濁度継続時間は、100(FTU)以上では実測値が予測値を上回る傾向にあったが、10(FTU)以上については予測値に比べて短くなる傾向がみられた。

■ 出水における累加降雨量と濁度継続時間の相関図(100(FTU)以上) ■ 出水における累加降雨量と濁度継続時間の相関図(10(FTU)以上)



■ 濁度継続時間の実測値とシミュレーション予測値の比較※

出水が確認された期間	累加降雨量(mm)	100(FTU)以上の継続時間(h)		10(FTU)以上の継続時間(h)	
		実測値	シミュレーション予測値	実測値	シミュレーション予測値
(1) R6.7.3～7.4	44	0.2	1.7	8.7	15.9
(2) R6.7.7～7.11	101	2.8	5.5	32時間継続中に次の出水が発生	36.0
(5) R6.8.7	45	8.0	1.8	欠測	—
(6) R6.8.12～8.14①	14	0.0	0.4	欠測	—
(7) R6.8.12～8.14②	11	1.8	0.4	欠測	—
(8) R6.8.25	50	2.7	2.1	10.3	18.0
(9) R6.8.27	30	2.5	0.7	10.2	11.0
(10) R6.9.20～9.22①	44	3.0	1.7	9時間継続中に次の出水が発生	15.9

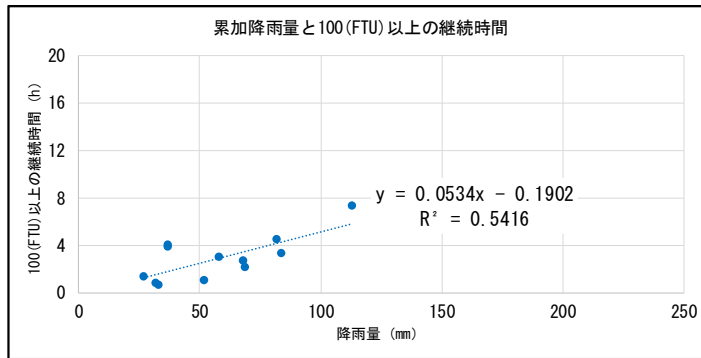
凡例 赤字:予測値より大きい値
青字:予測値より小さい値

※100FTU以上、10FTU以上ともに濁度継続時間の実測値が算出できなかった出水は除外した

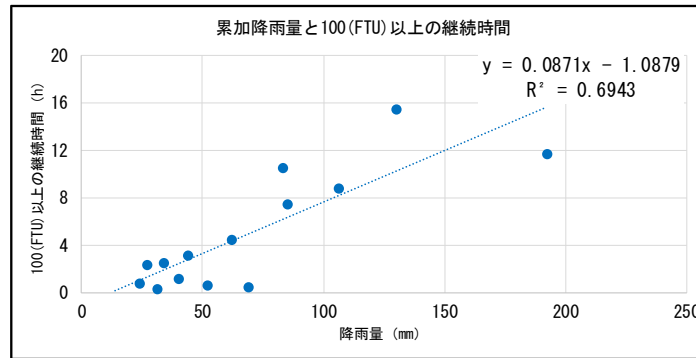
【調査結果：濁度計測】 〔期間別の累加降雨量-濁度継続時間の相関〕

- ・濁度の変動推移について、H24～R6の出水を着工前(H24～H26)、工事中(H27～R1)、完成后(R2～R6)の期間で区分し、累加降雨量と濁度継続時間の相関係数と回帰式を整理した。
- ・回帰式の傾きは、完成后<着工前=工事中の順で大きく、工事中は降雨による濁度の継続時間が長くなる傾向にあったが、完成後に落ち着いている傾向がうかがえた。

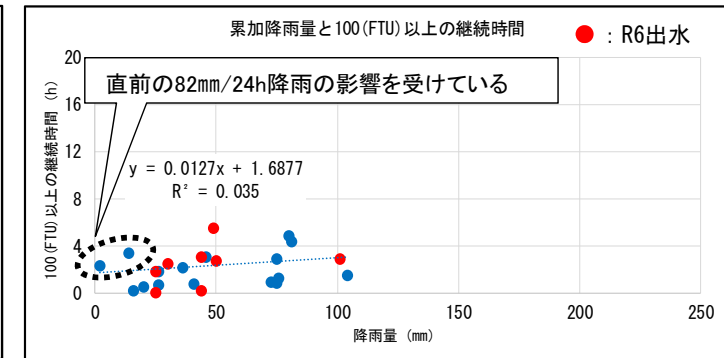
■着工前 100(FTU)以上 相関係数:0.74



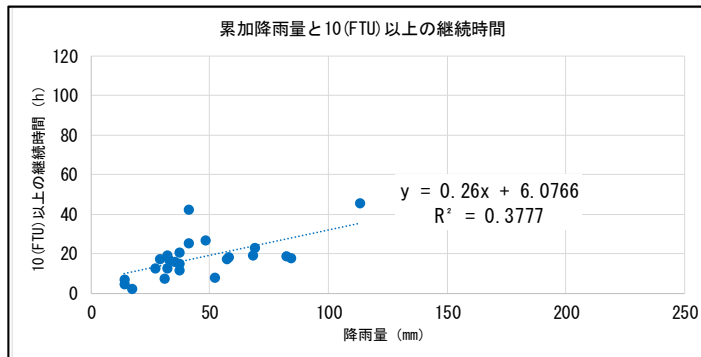
■工事中 100(FTU)以上 相関係数:0.83



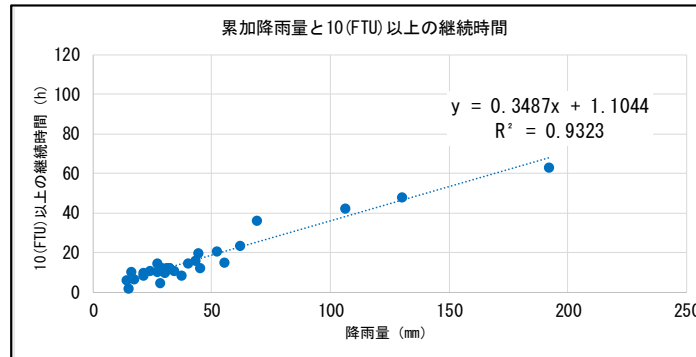
■完成后 100(FTU)以上 相関係数:0.18



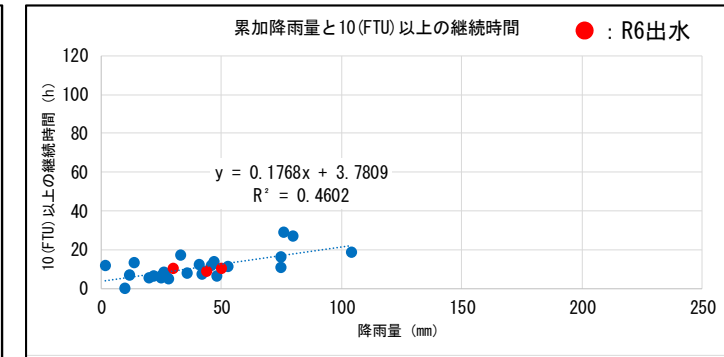
■着工前 10(FTU)以上 相関係数:0.61



■工事中 10(FTU)以上 相関係数:0.97



■完成后 10(FTU)以上 相関係数:0.68



- ・累加降雨量、降雨継続時間: 出水時の降雨開始から10FTU以下になるまでに降った雨量、その間の最後に降雨があった時間。
- ・相関係数:-1～1の値をとり、1に近いほど正の相関関係を示し、-1に近いほど負の相関関係を示し、0に近いほど相関関係が弱いことを示す。明確な基準はないが、一般的に絶対値が、0～0.3未満: 相関が無い、0.3～0.5未満: 非常に弱い相関がある、0.5～0.7未満: 相関がある、0.7～0.9未満: 強い相関、0.9以上: 非常に強い相関とされている。
- ・回帰式: $y=ax+b$ の一次関数で表される。今回の整理では y =濁度継続時間(h)、 x =累加降雨量(mm)である。

【調査結果：濁度計測】〔融雪期（2～5月）：H30～R6〕

・R6の融雪期の平水時（試験湛水期間を除く）（融雪期間の約5割を占める流量：5.2m³/sec）の濁度（中濃度）は、1.2（FTU）であった。（H30～R5：2.0～9.9）

H30	・水位の上昇は3月～5月中旬にかけて確認され、それに伴い平水流量以下の濁度値も上昇していた。
H31(R1)	・H30年12月～H31年3月頃までの降雪量が少なく、融雪期の水位は例年より低かったことから、平水流量以下の濁度値及び範囲も低かった。
R2	・融雪期の水位は例年と同程度であったが、平水流量及び平水流量以下の濁度値が高くなった。
R3	・融雪期の水位は前年と比較して高く、平水流量も高かった。なお、平水流量以下の濁度値は低かった。
R4	・融雪期の水位は例年と比較してやや低く、平水流量および平水流量以下の濁度値もやや低かった。
R5	・融雪期の水位は例年と比較してやや低く、平水流量および平水流量以下の濁度値は低かった。
R6	・積雪深さが例年より大幅に小さく、水位は例年と比較してやや低い。平水流量および平水流量以下の濁度値は低かった。

●融雪期の平水時の流量と平均濁度（中濃度）

項目	融雪期（2月～5月）						
	H30	H31(R1)	R2	R3	R4	R5	R6
赤倉観測所平均水位 （cm）	23	17	17	22	19	18	17
流量範囲 （m ³ /sec）	1.7～44	1.7～25	2.3～43	2.7～34.4	1.7～33	2.2～32	2.5～32
平水流量※ （m ³ /sec）	8.4	5.5	6.2	6.9	5.8	5.5	5.2
平水流量以下の濁度 （中濃度）の平均値[FTU]	9.9	5.6	6.1	2.4	3.1	2.0	1.2
平水流量以下の濁度 （中濃度）の範囲[FTU]	0.5～256	2.0～25	0.8～553	0.3～100	0.4～293	0.5～424	0.4～37

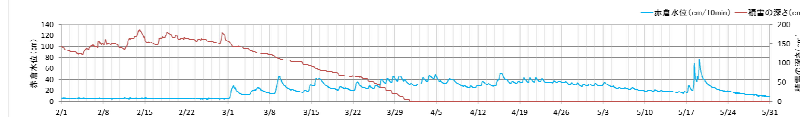
※平水流量：融雪期間中の平水流量として、この期間中の日数の半分（約5割）はこれを下回らない流量

【調査結果：濁度計測】〔融雪期（2～5月）：H30～R6〕

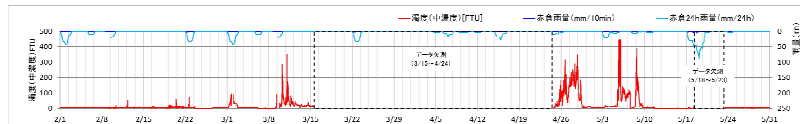
・R6の融雪期の平水時（試験湛水期間を除く）（融雪期間の約5割を占める流量： $5.2\text{m}^3/\text{sec}$ ）の濁度（中濃度）は、1.2(FTU)であった。（H30～R5:2.0～9.9）

H30
融雪期

水位

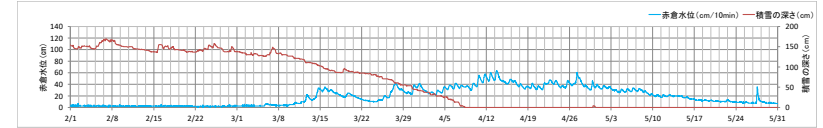


濁度

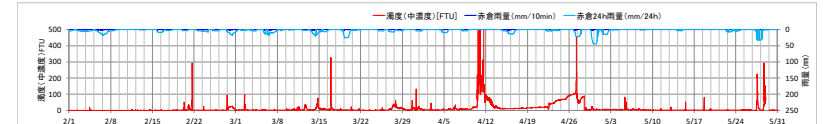


R4
融雪期

水位

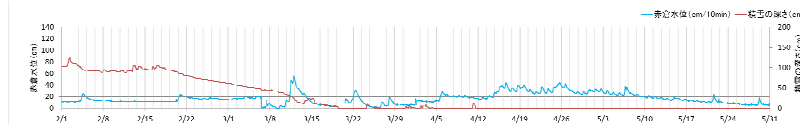


濁度

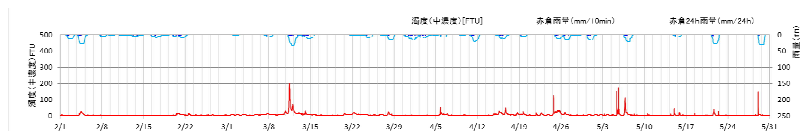


R1
融雪期

水位

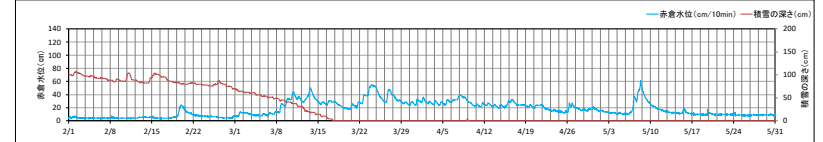


濁度



R5
融雪期

水位

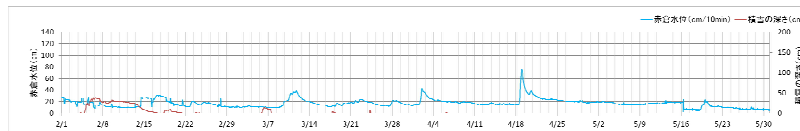


濁度

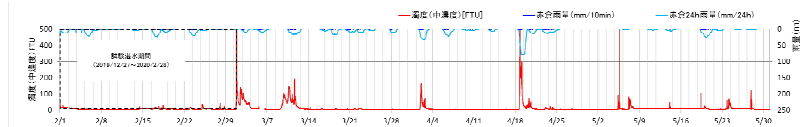


R2
融雪期

水位

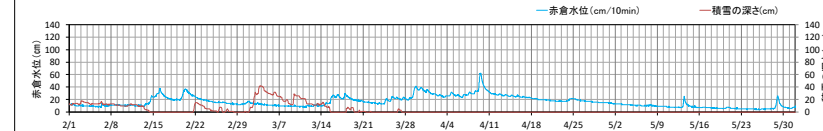


濁度



R6
融雪期

水位

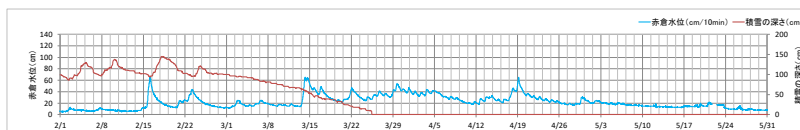


濁度

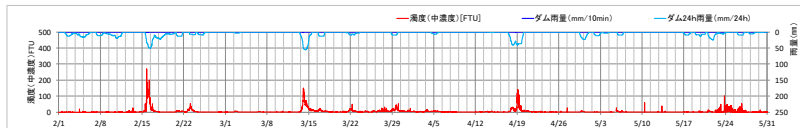


R3
融雪期

水位



濁度



◆ 水質調査(定期採水)

【目的】

最上小国川流水型ダムにおける工事前～中～完成後までの水質に対する環境影響を把握すること。

【内容】

○ 調査地点

・ダム下流3地点

地点1: 保京橋下流

地点2: 末沢川合流点上流

地点3: 月楯橋下流

○ 調査内容

・水質調査(8項目): 濁度、SS、pH、BOD、COD、DO、
大腸菌群数、(大腸菌数)※

○ 調査時期

- ・ダム工事着工前 : 平成20年度～平成23年度
- ・ダム工事中 : 平成24年度～平成28年度及び平成30年度
- ・ダム試験湛水 : 令和元年度
- ・ダム完成後 : 令和2年度～令和6年度

※ 2021.10.7に環境基準の改正があり、大腸菌群数について大腸菌数に変更されたことを受け、R4以降は大腸菌数も調査している。
しかし、ダム建設前後の水質を比較するため本資料では大腸菌群数で評価を行う。



水質調査地点



地点1: 保京橋下流



地点2: 末沢川合流点上流



地点3: 月楯橋下流

【水質調査結果（定期採水）】

- ・R6は、いずれの項目もダム着工前と同程度の値であった。
- ・R6を含む工事着工前～中～完成後の全期間で環境基準を満足している。

濁度(平均値) 単位:FTU

地点名	着工前	工事中	完成後					
	H20～23	H24～28・H30	R1※1	R2	R3	R4	R5	R6
地点1	1.1～1.4	1.0～1.5	4.7	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0
地点2	1.1～1.2	1.0～2.5	4.0	1.0	1.0	3.0	1.0	1.0
地点3	1.0～1.2	1.1～7.4	10.3	1.3	1.0	2.5	2.8	3.0

SS(平均値) 単位:mg/L

地点名	着工前	工事中	完成後					
	H20～23	H24～28・H30	R1※1	R2	R3	R4	R5	R6
地点1	1.0～4.6	1.2～4.6	10.3	1.5	1.3	1.0	1.3	2.3
地点2	1.1～2.0	1.0～4.9	7.7	1.3	1.0	1.5	1.5	1.0
地点3	1.5～1.8	2.3～14.2	15.3	1.5	1.0	1.3	6.5	3.5

環境基準(A類型:SS):25mg/L以下

pH(平均値) 単位:—

地点名	着工前	工事中	完成後					
	H20～23	H24～28・H30	R1※1	R2	R3	R4	R5	R6
地点1	7.0～7.3	7.1～7.4	7.2	7.3	7.4	7.3	7.4	7.6
地点2	7.0～7.2	7.1～7.3	7.2	7.3	7.3	7.3	7.4	7.5
地点3	7.1～7.3	7.2～7.8	7.1	7.2	7.3	7.3	7.3	7.5

環境基準(A類型:pH):6.5以上8.5以下

※ 値は4季(春夏秋冬)観測の平均値である。

※1 R1年度の採水期間は試験湛水期間前後で計7回実施。例年とは異なる採水条件である。また、同時期に災害復旧の河道工事を実施していたこともあり、普段より濁水が出やすい状況であった。

※2 2021.10.7に環境基準の改正があり、大腸菌群数について大腸菌数に変更されたことを受け、R4以降は大腸菌数も調査している。

※3 大腸菌群数はMPN/100mLの値を10の指数で整理している。

BOD(平均値) 単位:mg/L

地点名	着工前	工事中	完成後					
	H20～23	H24～28・H30	R1※1	R2	R3	R4	R5	R6
地点1	0.3～0.5	0.2～1.0	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5
地点2	0.3～0.5	0.2～1.0	0.4	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
地点3	0.5～0.6	0.2～0.9	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6

環境基準(A類型:BOD):2mg/L以下

COD(平均値) 単位:mg/L

地点名	着工前	工事中	完成後					
	H20～23	H24～28・H30	R1※1	R2	R3	R4	R5	R6
地点1	1.2～1.6	1.3～1.7	1.6	1.7	1.3	1.4	1.6	1.7
地点2	1.3～1.5	1.2～1.7	1.5	1.7	1.4	1.6	1.6	1.7
地点3	1.3～1.7	1.5～2.0	2.1	1.8	1.5	1.4	1.6	2.0

DO(平均値) 単位:mg/L

地点名	着工前	工事中	完成後					
	H20～23	H24～28・H30	R1※1	R2	R3	R4	R5	R6
地点1	10.7～11.2	10.5～11.4	13.0	11.5	10.7	10.8	10.7	10.5
地点2	10.5～10.9	10.1～11.1	12.9	11.1	10.8	10.6	10.4	10.2
地点3	10.5～10.9	10.2～11.0	12.5	11.4	10.5	10.6	10.5	10.2

環境基準(A類型:DO):7.5mg/L以上

大腸菌群数(平均値)※2 ※3 単位:—

地点名	着工前	工事中	完成後					
	H20～23	H24～28・H30	R1※1	R2	R3	R4	R5	R6
地点1	2.1～2.6	2.2～2.6	2.2	2.4	2.8	2.4	2.6	2.9
地点2	3.4～4.1	2.8～3.2	2.4	2.8	2.8	2.9	3.2	3.4
地点3	3.3～3.6	3.0～3.2	3.0	3.5	3.1	3.5	3.1	3.3

環境基準(A類型:大腸菌群数):3.0以下

【ダム供用後モニタリング結果：濁度計測】

- R6平水時の濁度は2.4(FTU)であった。(H24～R5の濁度範囲：1.7～7.6(FTU))
- 過年度と同様に融雪期や降雨時の水位上昇、流量増加時に高い濁度を示す傾向がみられた。
- R6出水時の濁度最大値は1,000(FTU)以上が観測された。
- ダム完成後の出水について、濁水継続時間はシミュレーションと同程度の傾向であり、ダム完成後の同規模の出水においても近似する状況が見られた。
- 工事中は降雨による濁度の継続時間が長くなる傾向にあったが、完成後に落ち着いている傾向がうかがえた。
- ダム供用後の下流河川への影響を把握するため、来年度も濁度計測を継続する。

3－2) 魚介類調査

3-2) 魚介類調査

【目的】

最上小国川流水型ダム供用後の最上小国川に生息する魚介類の現状を把握すること。

【R6の調査内容】

○ 調査方法

- ・電気ショッカー(※投網を補足で実施)

○ 調査時期及び回数

- ・1回[夏季(令和6年6月17日)]

○ 調査位置

- ・3箇所(最上小国川:3箇所)

【過年度の調査内容】(H27~R1)

○ 調査方法

- ・投網、サデ網、タモ網、刺網、カゴ網

○ 調査時期及び回数

- ・2回[夏季(6月)、秋季(10月)]

○ 調査位置

- ・9箇所(最上小国川:7箇所、最上白川:2箇所)



R2~R4は電気ショッカーのみ、
R5は電気ショッカーと投網



調査地点(魚介類調査)



④最上白川合流点上流
(下白川橋)



⑥末沢川合流点(末沢橋)



⑦田代橋下流

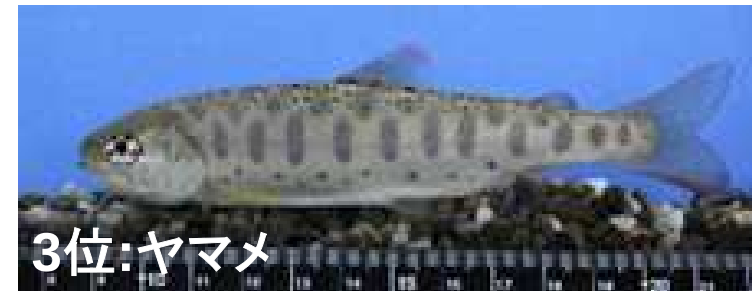
【調査結果：魚介類】〔確認種経年：R2～R6〕

- ・R6の魚介類調査(3箇所)では9種の魚介類が確認された(R2(3箇所):10種、R3(3箇所):7種、R4(3箇所):7種、R5(3箇所):9種)。
- ・R6の優占種は前年度と同様の傾向が確認された。

魚介類調査結果(R2～R6)

No.	目名	科名	和名/調査地点	R2夏季 3箇所合計 (4(6)7)	R3夏季 3箇所合計 (4(6)7)	R4夏季 3箇所合計 (4(6)7)	R5夏季 3箇所合計 (4(6)7)	R6夏季 3箇所合計 (4(6)7)	R2夏季 優占種 (4(6)7)	R3夏季 優占種 (4(6)7)	R4夏季 優占種 (4(6)7)	R5夏季 優占種 (4(6)7)	R6夏季 優占種 (4(6)7)
1	ヤツメウナギ	ヤツメウナギ	スナヤツメ類				1	1					
2	コイ	コイ	アブラハヤ	4	1	8	3	20					
3			エゾウグイ										
4			ウグイ	12	7	16	9	77	第2位	第3位	第3位	第3位	第2位
5			ウグイ属										
6		ドジョウ	ドジョウ	1			1						
7			ヒガシシマドジョウ			1		2					
8	ナマズ	アカザ	アカザ	2									
9	サケ	アユ	アユ	7	1		1	23	第3位				
10		サケ	ニッコウイワナ	1									
11			イワナ属		3	3	3	8					
12			サクラマス(ヤマメ)	1			15	26				第2位	第3位
12	スズキ	カジカ	カジカ	185	213	274	80	247	第1位	第1位	第1位	第1位	第1位
13		ハゼ	ヨシノボリ属	1	1								
計	5目	9科	個体数	215	243	320	118	425	-	-	-	-	-
			種数	10種	7種	7種	9種	9種	-	-	-	-	-

R6年優占種(1～3位)



【調査結果：魚介類】〔優占種経年：H27～R6〕

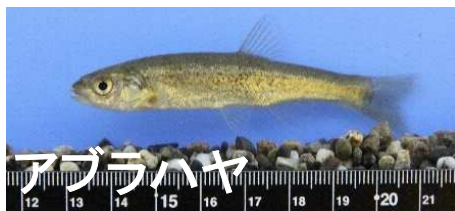
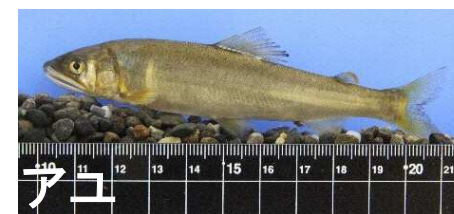
○優占種の状況（H27～R6）

- ・H27～R2まで、主要な構成種はカジカ、ウグイ、アユ、アブラハヤの4種であった。
- ・R6は、カジカ、ウグイ、ヤマメが上位3種であった。

優占種の経年確認状況（最上小国川）

優占種/年度	最上小国川									
	H27 (7箇所)	H28 (7箇所)	H29 (7箇所)	H30 (7箇所)	R1 (7箇所)	R2 (3箇所)	R3 (3箇所)	R4 (3箇所)	R5 (3箇所)	R6 (3箇所)
第1位	カジカ	アブラハヤ	ウグイ	ウグイ	カジカ	カジカ	カジカ	カジカ	カジカ	カジカ
第2位	ウグイ	ウグイ	カジカ	アブラハヤ	ウグイ	ウグイ	フクドジョウ	フクドジョウ	ヤマメ	ウグイ
第3位	アユ	カジカ	アユ	カジカ	アブラハヤ	アユ	ウグイ	ウグイ	ウグイ	ヤマメ

※年度の下の（）は調査地点数を示す。



【調査結果：魚介類】〔重要種経年：H27～R6〕

○重要種の確認（H27～R6）

- ・最上小国川において、H27～R6までに確認された重要種は、スナヤツメ類、テツギョ、エゾウグイ、カマツカ、ドジョウ、ヒガシシマドジョウ、アカザ、ニッコウイワナ、サクラマス（ヤマメ）、トミヨ、カマキリ、カジカ、ハナカジカの全13種である。

重要種の経年確認状況（最上小国川）

No.	目名	科名	種名	重要種の選定基準		最上小国川										確認回数(回)
				環境省 RL2020	山形県 RDB 2019	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	
1	ヤツメウナギ	ヤツメウナギ	スナヤツメ類	VU	EN・VU	◎	◎	◎	◎	◎				◎	◎	7
2	コイ	コイ	テツギョ		LP			○								1
3			エゾウグイ	LP	VU		◎	◎	◎	◎						4
4			カマツカ		VU	◎	◎	○	◎	◎						5
5			ドジョウ	NT		◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎	◎		8
6			ヒガシシマドジョウ		NT	◎	◎	◎	◎	◎			◎		◎	7
7	ナマズ	アカザ	アカザ	VU	EN		◎			○	◎					3
8	サケ	サケ	ニッコウイワナ	DD		◎	◎	◎	◎	◎	◎					6
9			サクラマス（ヤマメ）	NT		◎	◎	◎	◎	◎	◎			◎	◎	8
10	トゲウオ	トゲウオ	トミヨ	LP	EN				◎							1
11	スズキ	カジカ	カマキリ	VU	EN		○									1
12			カジカ	NT		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	10
13			ハナカジカ	LP	CR			◎	◎							2
計	6目	7科	13種	10種	9種	7種	10種	10種	10種	9種	5種	1種	3種	4種	4種	-

注1) H27～R1年度は最上小国川における地点数は7箇所。 ◎：④⑥⑦調査地点で確認している重要種

注2) イワナ属はニッコウイワナ、アメマスの2種の可能性があり、ニッコウイワナの場合は重要種に該当する。

● H27～R6年度の 確認重要種

スナヤツメ類



テツギョ(H29のみ)



エゾウグイ



カマツカ



ドジョウ



ヒガシシマドジョウ



アカザ



トミヨ
(H30のみ)



カマキリ(H28のみ)



カジカ



ハナカジカ



ニッコウイワナ



サクラマス(ヤマメ)



【ダム供用後モニタリング結果：魚介類調査】

- R6の最上小国川における主要な構成種（優占種上位3種）は、カジカ、ウグイ、ヤマメであった。
フクドジョウについては、優占種第3位のヤマメと同程度の個体数であった。
- 昨年度調査より構成種に大きな変動は見られなかった。
- 来年度もこの方法で魚介類調査を継続する。

3－3) 底生動物調査

3-3) 底生動物調査

【目的】

最上小国川流水型ダム供用後の最上小国川に生息する底生動物の現状を把握すること。

【R6の調査内容】※R2～R5と同様

○ 調査方法

- ・定量調査(0.5m²/箇所)

○ 調査時期および回数

- ・1回[冬季(令和6年11月11日)]

○ 調査位置

- ・3箇所(最上小国川:3箇所)

【過年度(H27～R1)の調査内容】

○ 調査方法

- ・定量調査(0.25m²/箇所)、定性調査

○ 調査時期および回数

- ・2回[春季(5月)、冬季(⑦以外:12月、⑦:11月)]

○ 調査位置

- ・9箇所
(最上小国川:7箇所、最上白川:2箇所)



調査地点(底生動物調査)



【調査結果：底生動物】〔確認種経年（定量）：R2～R6〕

○確認種（R2～R6）

- ・R6の底生動物調査（3箇所）では67種の底生動物が確認された（R2:95種、R3:82種、R4:82種、R5:81種）。
- ・地点別の確認種数は、④及び⑥で前年度に比べて減少したが、令和6年7月、9月の大規模出水の影響と考えられる。
- ・綱別の種数割合は、過年度と同様に、昆虫綱が8割以上を占めた。

底生動物調査結果（R2～R6）

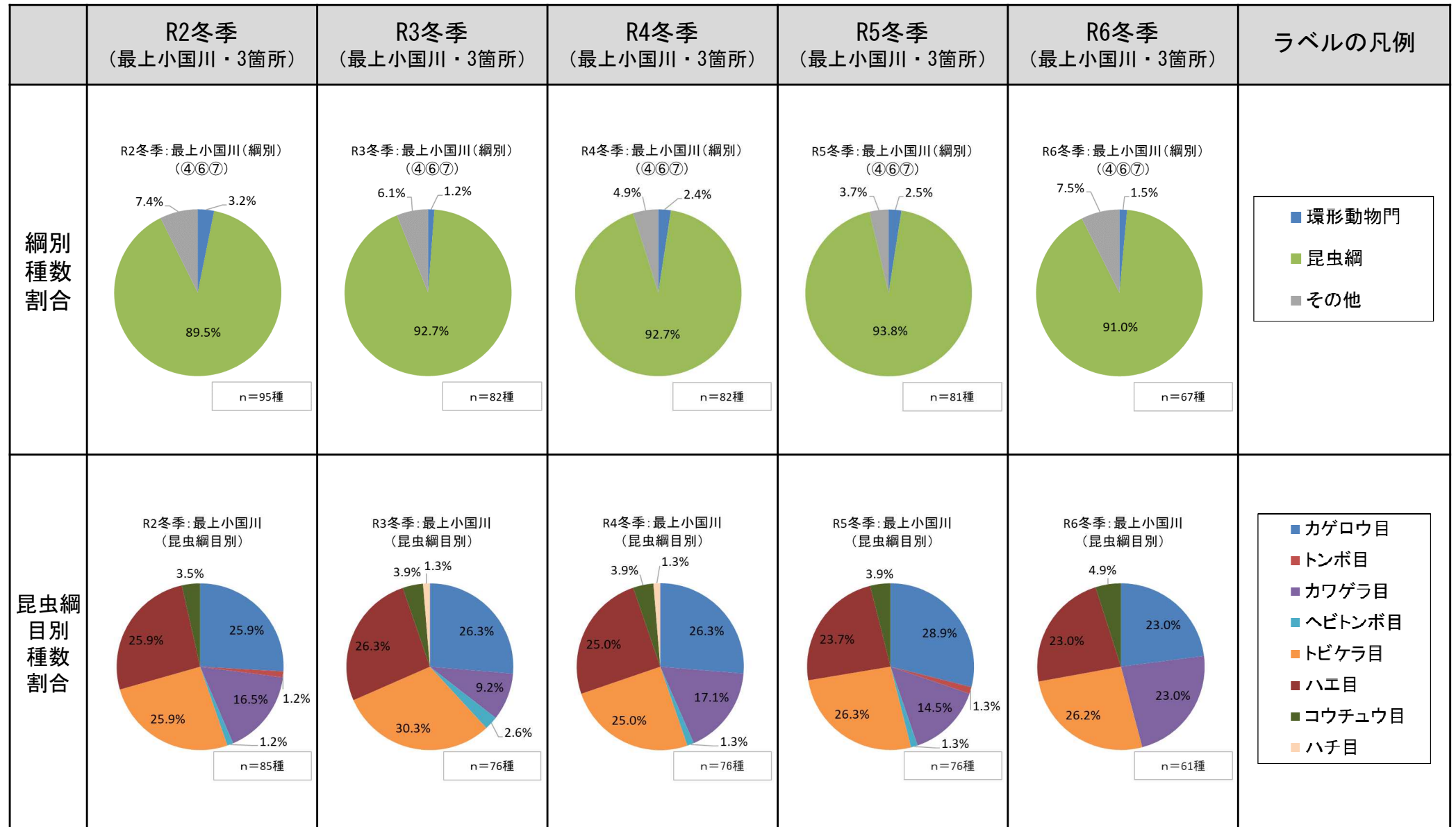
確認種数：種

No.	門名	綱別・昆虫綱の目別																R2冬季 3箇所合計 (④⑥⑦)	R3冬季 3箇所合計 (④⑥⑦)	R4冬季 3箇所合計 (④⑥⑦)	R5冬季 3箇所合計 (④⑥⑦)	R6冬季 3箇所合計 (④⑥⑦)	主要分類群
			R2冬季			R3冬季			R4冬季			R5冬季			R6冬季								
			最上小国川			最上小国川			最上小国川			最上小国川			最上小国川								
			④	⑥	⑦	④	⑥	⑦	④	⑥	⑦	④	⑥	⑦	④	⑥	⑦						
1	刺胞動物門	ヒドロ虫綱	1															1					その他
2	扁形動物門	有棒状体綱	1		1	1	1		1			1					1	1	1	1	1	1	
3	紐形動物門	有針綱					1											1					
4	環形動物門	ミミズ綱	3		1	1			1	1	1	1				1		3	1	2	1	1	環形動物門
5		ヒル綱											1								1		
6	節足動物門	クモ綱(蛛形綱)	4	3	3	2	1	2	2	1	2	1		2		2	2	5	3	3	2	4	その他
7		軟甲綱																					軟甲綱(エビ・カニ類)
8		昆虫綱	38	51	44	29	54	46	33	46	50	34	51	47	26	43	46	85	76	76	76	61	昆虫綱
9		カゲロウ目(蜉蝣目)	13	15	10	8	17	11	15	13	11	13	16	11	9	10	11	22	20	20	22	14	
10		トンボ目(蜻蛉目)			1								1					1			1		
11		カワゲラ目(セキ翅目)	2	4	11	1	3	6		4	12		8	10	2	5	13	14	7	13	11	14	
12		ヘビトンボ目		1			2	1		1	1		1	1				1	2	1	1		
13		トビケラ目(毛翅目)	8	15	11	10	15	16	7	13	13	11	11	13	5	12	13	22	23	19	20	16	
14		ハエ目(双翅目)	15	13	11	8	14	11	10	13	11	10	12	10	9	13	8	22	20	19	18	14	
15		コウチュウ目(鞘翅目)		3		2	2	1	1	1	2		2	2	1	3	1	3	3	3	3	3	
16		ハチ目(膜翅目)					1			1								1	1				
種数			47	54	49	33	57	48	37	48	53	38	51	49	26	46	49	95	82	82	81	67	-
昆虫綱が全体に占める割合			81%	94%	90%	88%	95%	96%	89%	96%	94%	89%	100%	96%	100%	93%	94%	89.5%	92.7%	92.7%	93.8%	91.0%	-

【調査結果：底生動物】〔種数割合経年（定量）：R2～R6〕

○種数割合（R2～R6）

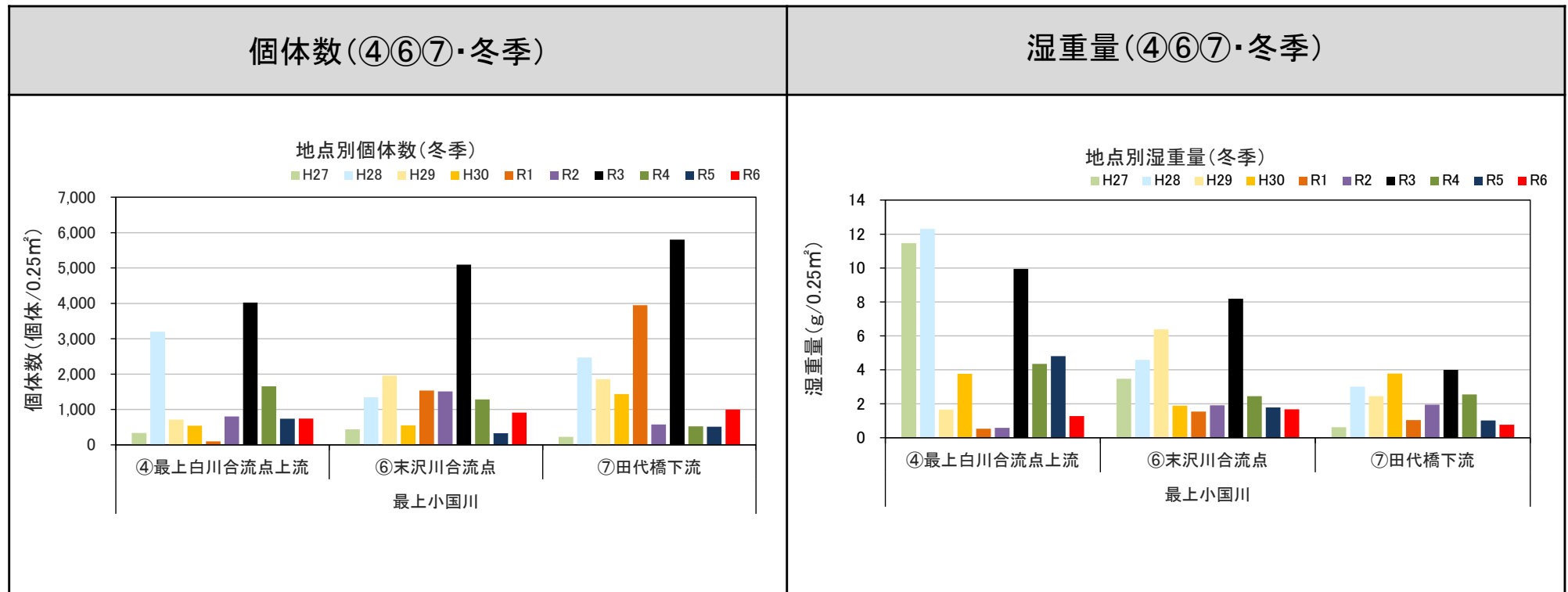
・昆虫綱の目別の優占群は、過年度と同様に、カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目、ハエ目であった。



【調査結果：底生動物】〔個体数・湿重量経年（定量）：H27～R6〕

○個体数・湿重量（H27～R6）

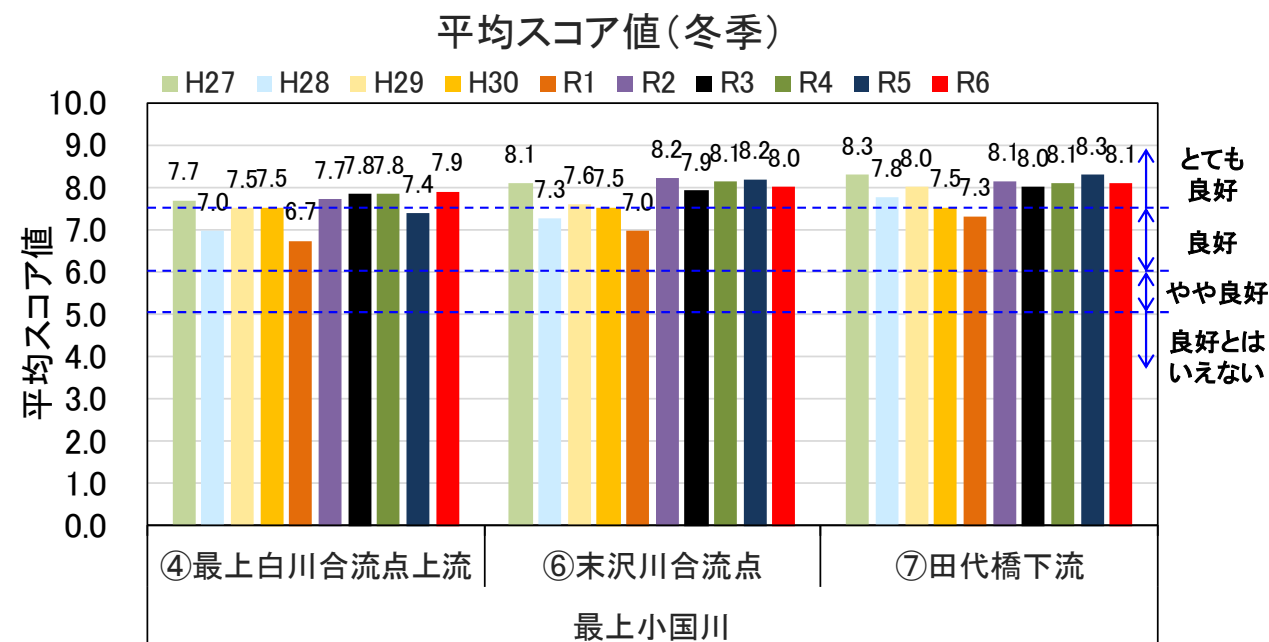
・R6の個体数および湿重量は、全地点でやや低い傾向にあったが、過年度の調査結果の範囲内であった。



【調査結果：底生動物】〔生物学的水質判定：H27～R6〕

○平均スコア（H27～R6）

・R6冬季の平均スコアは8.0(7.9～8.1)であり、過年度(7.7(6.7～8.3))と同様に、河川水質の良好性としては、「とても良好」な河川状態であった。



○平均スコア階級とは

- 全国の河川の調査結果から得られた平均スコアの頻度分布をもとに4段階に区分した評価軸

平均スコアの範囲	河川水質の良好性
7.5以上	とても良好
6.0以上7.5未満	良好
5.0以上6.0未満	やや良好
5.0未満	良好とはいえない

出典：水生生物による水質評価法マニュアル
－ 日本版平均スコア法－ 環境省(H29.3)

○スコア法とは

- 水環境の状況を表す総合的な水質指標
- 総スコア(TS)÷出現科数＝平均スコア(ASPT)

○平均スコア(ASPT)とは

- 採集された水生生物について、科ごとに設定されたスコア値を合計して総スコア(TS)を算出し、出現科数で除して求める。

【ダム供用後モニタリング結果：底生動物調査】

- ダム供用後の最上小国川の底生動物の種構成は、過年度と同様に、昆虫綱が8割以上を占めた。
- 昆虫綱の目別の優占群は、過年度と同様に、カゲロウ目、トビケラ目、ハエ目、カワゲラ目であった。
- R6冬季の平均スコアは8.0であり、過年度(7.7)と同様に、河川水質の良好性としては、「とても良好」な河川状態であった。
- R6は、下流地点を中心に確認種数が減少した他、全地点で個体数・湿重量の低い傾向がみられたが、これは、R6.7月、9月の大規模出水の影響と考えられる。その他については、調査結果に大きな変化はみられなかった。
- 来年度もこれまでの方法で底生動物調査を継続する。

3－4) 付着藻類調査

3-4) 付着藻類調査

【目的】

最上小国川流水型ダム供用後の最上小国川において、アユの餌となる付着藻類の現況を把握すること。

【R6の調査内容】※R2～R5と同様

○ 調査方法

- ・定量調査 : 5cm × 5cm (2石)

○ 調査時期及び回数

- ・1回[夏季(令和6年6月18日)]

○ 調査位置

- ・3箇所 × 1環境(早瀬)

【過年度(H27～R1)の調査内容】

○ 調査方法

- ・定量調査 : 5cm × 5cm (12石)
- ・はみ跡調査: 1m方形枠内(36点)

○ 調査時期及び回数

- ・2回[夏季(6月)、秋季(10月)]

○ 調査位置

- ・9箇所 × 2環境(早瀬と平瀬)



調査地点(付着藻類調査)

●付着藻類とは

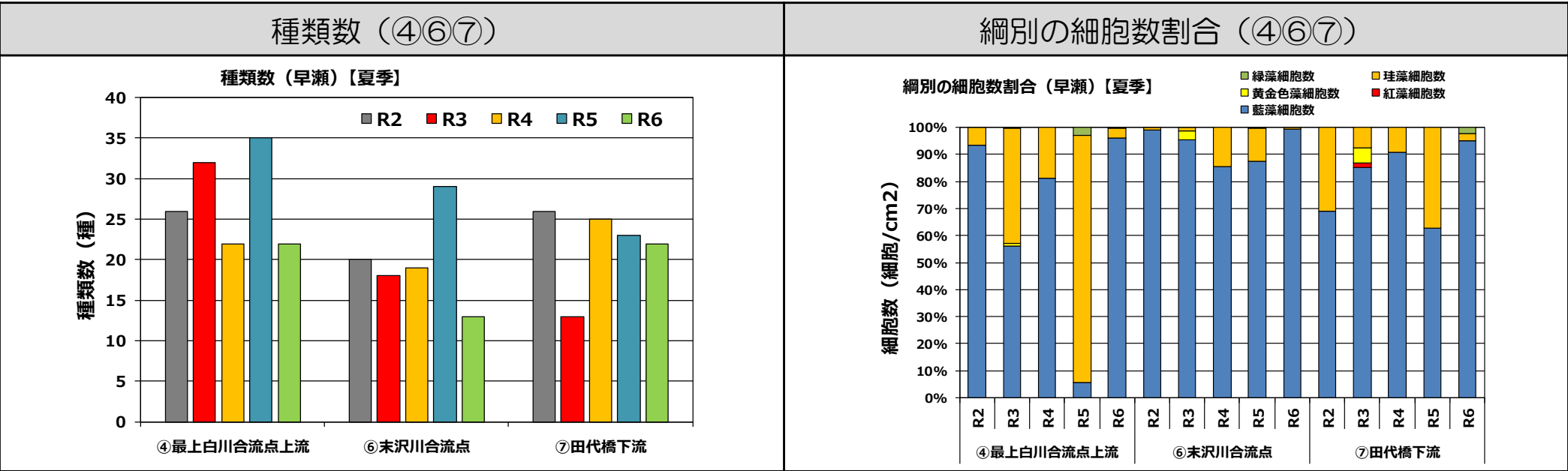
- ・河床の石などに付着している珪藻類、藍藻類等の藻類
- ・アユの餌環境(量・質)や水質の指標となる



【調査結果：付着藻類調査】〔種類数・優占種経年：R2～R6〕

○種類数、網別の細胞数割合（R2～R6）

- ・R6の種類数は過年度と比較し、地点④及び⑥で減少し、⑦は同程度であった。
- ・網別の細胞数割合は、全地点で藍藻網が増加して半数以上を占めており、過年度同様の傾向であった。



○優占種（R2～R6）

・過年度同様に藍藻類（主に*Homoeothrix janthina*）が優占している。

調査地点	R2夏季	R3夏季	R4夏季	R5夏季	R6夏季
	優占種（早瀬） （優占種の占有率）	優占種（早瀬） （優占種の占有率）	優占種（早瀬） （優占種の占有率）	優占種（早瀬） （優占種の占有率）	優占種（早瀬） （優占種の占有率）
④	<i>Homoeothrix janthina</i> （藍藻） (89.3%)	<i>Homoeothrix janthina</i> （藍藻） (49.8%)	<i>Homoeothrix janthina</i> （藍藻） (86.6%)	<i>Nitzschia inconspicua</i> （珪藻） (45.2%)	<i>Homoeothrix janthina</i> （藍藻） (92.7%)
⑥	<i>Homoeothrix janthina</i> （藍藻） (90.9%)	<i>Homoeothrix janthina</i> （藍藻） (81.6%)	<i>Homoeothrix janthina</i> （藍藻） (80.4%)	<i>Homoeothrix janthina</i> （藍藻） (86.6%)	<i>Homoeothrix janthina</i> （藍藻） (92.1%)
⑦	<i>Homoeothrix janthina</i> （藍藻） (47.9%)	<i>Homoeothrix janthina</i> （藍藻） (75.7%)	<i>Homoeothrix janthina</i> （藍藻） (86.6%)	<i>Homoeothrix janthina</i> （藍藻） (55.1%)	<i>Homoeothrix janthina</i> （藍藻） (87.0%)

【調査結果：付着藻類調査】〔優占種経年：H19～R6〕

○優占種の経年変化（H19～R6）

・優占種は、過年度同様にアユの代表的な餌である糸状藍藻（*Homoeothrix janthina*）が優占した。

	調査日		④最上白川合流点上流		⑥末沢川合流点		
			早瀬	平瀬	早瀬	平瀬	
工事前	H19	6月25日 平水時	98.0%	37.3%	65.9%	99.8%	藍藻優占
		7月17日	55.1%	50.0%	89.8%	98.0%	
		8月21日	38.2%	56.3%	81.4%	74.8%	
		9月26日	72.0%	59.2%	71.6%	66.3%	
工事中	H20	7月17日 平水時	30.0%	53.6%	51.2%	89.0%	藍藻優占
		8月14日 平水時	67.5%	63.2%	82.9%	94.7%	
		9月17日	41.2%	28.8%	48.7%	63.6%	
		10月16日	34.6%	73.5%	58.4%	70.2%	
	H21	7月8日 平水時	39.0%	73.7%	88.0%	52.3%	藍藻優占
		8月3日 平水時	31.9%	85.9%	42.8%	85.5%	
		9月29日 平水時	44.6%	23.6%	79.4%	92.6%	
		10月31日	73.5%	82.7%	25.0%	30.0%	
	H22	2月25日	29.6%	51.1%	24.6%	20.7%	珪藻優占
		4月22日 平水時	42.0%	26.0%	57.0%	37.0%	
		7月23日 平水時	64.0%	43.5%	57.6%	92.1%	藍藻優占
		9月3日	45.6%	76.2%	47.7%	70.9%	
		9月10日	43.1%	80.3%	40.7%	53.7%	
		10月14日	66.3%	38.1%	26.7%	31.8%	
	H23	3月22日	22.3%	31.4%	30.8%	32.4%	珪藻優占
		5月18日 平水時	20.8%	22.3%	63.4%	35.3%	
	H24	7月20日 平水時	58.2%	57.3%	68.1%	86.3%	藍藻優占
		9月26日 平水時	57.5%	35.5%	74.8%	70.6%	
		10月16日	75.2%	66.6%	34.3%	30.7%	
	H25	8月7日 平水時	60.6%	66.8%	85.0%	92.0%	藍藻優占
	H26	7月28日	62.0%	91.0%	80.0%	66.0%	
	H27	6月24日 平水時	72.3%	45.4%	31.8%	33.0%	珪藻優占
		10月8日 平水時	20.2%	24.5%	25.6%	21.1%	
	H28	6月14-15、30日 平水時	32.5%	40.8%	93.4%	73.1%	藍藻優占
		10月4、5日 平水時	93.7%	89.2%	83.0%	79.9%	
	H29	6月12、13日 平水時	44.7%	84.2%	51.7%	59.7%	藍藻優占
		10月5、6日 平水時	68.4%	65.3%	40.1%	35.1%	
	H30	6月11日 平水時	50.4%	43.8%	44.5%	44.9%	珪藻優占
		10月4日 平水時	74.8%	60.2%	78.1%	67.1%	
供用後	R1	6月11-12、14日 平水時	72.7%	95.3%	74.1%	93.0%	藍藻優占
		10月2、3日 平水時	93.1%	97.5%	69.0%	85.8%	
	R2	6月23、24日 平水時	89.3%	-	90.9%	-	藍藻優占
	R3	6月16、17日 平水時	49.8%	-	81.6%	-	藍藻優占
	R4	6月16日 平水時	86.6%	-	80.4%	-	藍藻優占
	R5	6月23日 平水時	45.2%	-	86.6%	-	藍藻優占
	R6	6月18日 平水時	92.7%	-	87.0%	-	藍藻優占

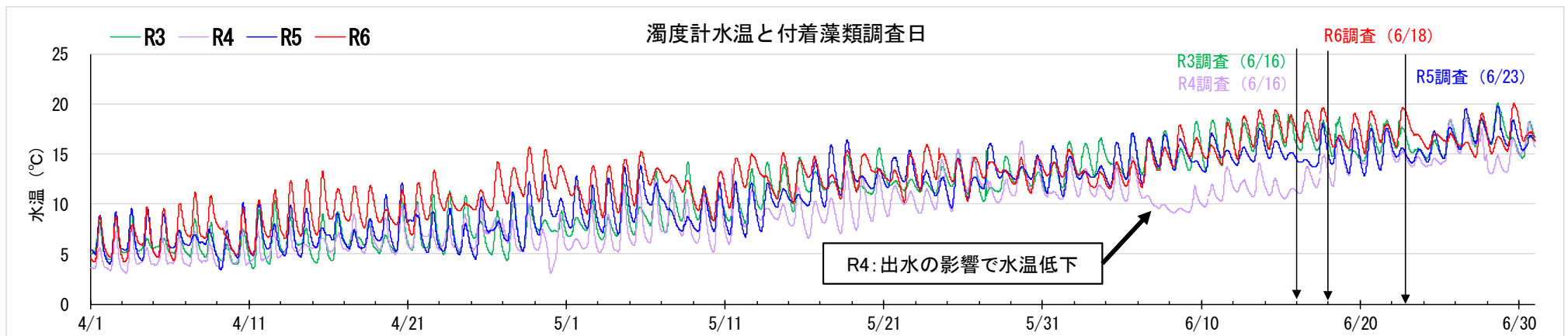
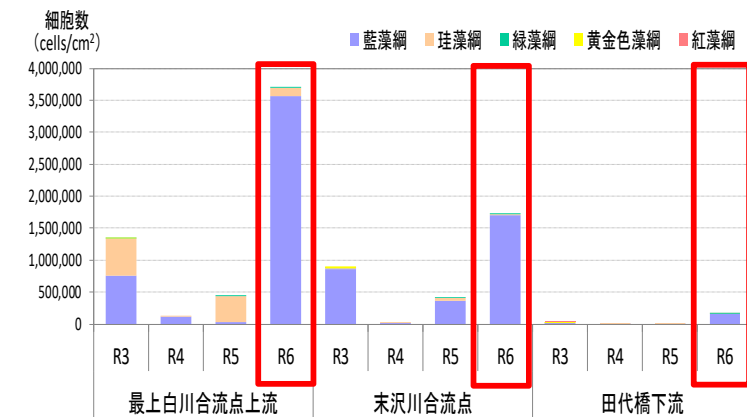
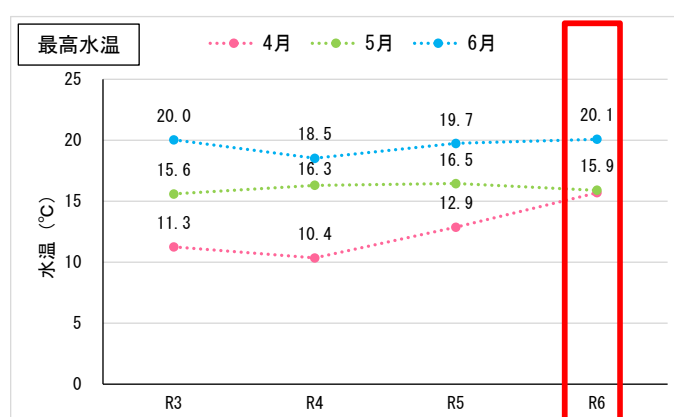
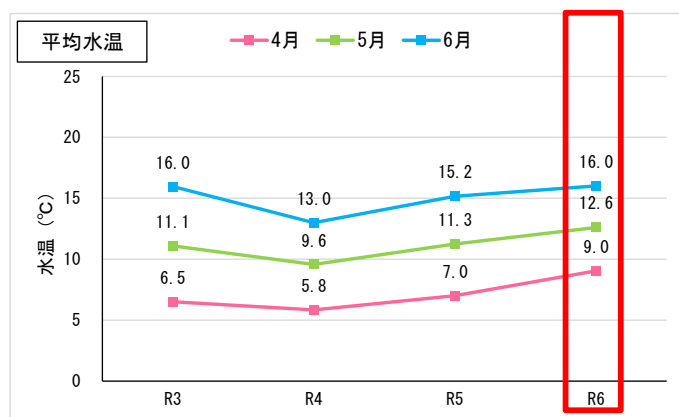
藍藻	<i>Homoeothrix janthina</i>
	<i>Homoeothrix varians</i> or <i>H. janthina</i>
	<i>Lyngbya</i> sp.
	<i>Phormidium</i> sp.
	<i>Entophysalis</i> sp.
珪藻	<i>Nitzschia inconspicua</i>
	<i>N. frustulum</i>
	<i>N. paleacea</i>
	<i>N. hantzschiana</i>
	<i>N. dissipata</i>
	<i>Reimeria sinuata</i>
	<i>Achnanthes convergens</i>
	<i>A. japonica</i>
	<i>Achnanthidium minutissimum</i>
	<i>Cymbella. minuta</i>
	<i>Fragilaria capitellata</i>



【調査結果：付着藻類調査】〔網別種数・細胞数経年：R3～R6〕

○付着藻類と水温の関係（R3～R6）

- ・付着藻類の増殖要因として水温が挙げられることから、濁度計（最上小国川 保京橋地点）で観測されている水温の経年変化（4月～6月）を整理した。
- ・R3～R6付着藻類調査時の水温（12時）は12.6℃～17.6℃の範囲であり、R4は6月出水の影響で水温が大きく低下したため、他の年に比べて低かった。
- ・細胞数が近年で最大であったR6は、他の年に比べて高い水温で推移していることから、細胞数が多かった一因になっていたと考えられる。



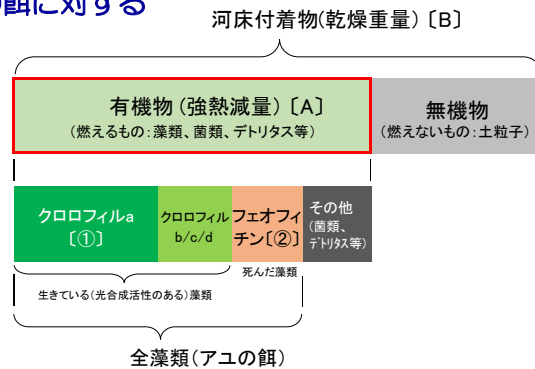
■付着藻類調査時の水温（最上小国川：保京橋）

【調査結果：付着藻類調査】〔アユ生息環境まとめ：H27～R6〕

○強熱減量・生藻類比・AI値

・年の気象変動により違いはあるものの、アユの餌となる生藻類の割合は高い状況が確認された。

○アユの餌に対する指標



●強熱減量(%)
河床付着物に占める有機物の割合

河床付着物(B)に占める有機物(A)の割合(%)
【模式図: A/B】

●生藻類比(%)
アユの餌のうち、生きている藻類の割合

藻類(①+②)に占めるクロロフィルa(①)の割合(%)
【模式図: ①/(①+②)】

●AI値
有機物とクロロフィルa(生きている藻類)の割合
有機物(A)とクロロフィルa(①)の比率
【模式図: A/①】

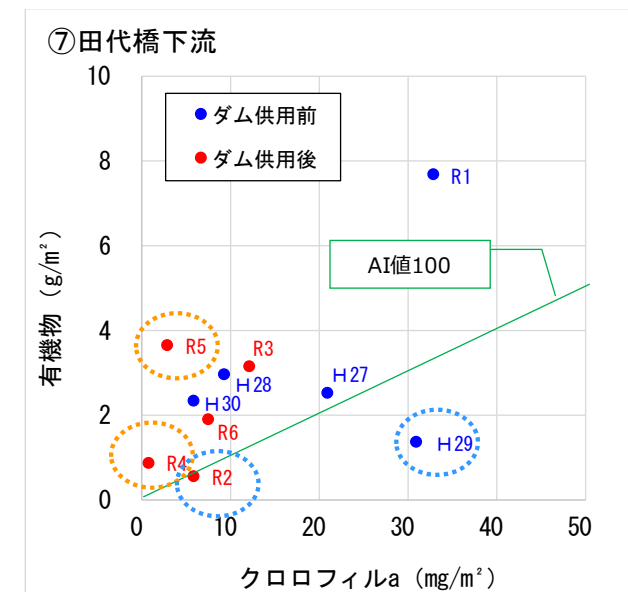
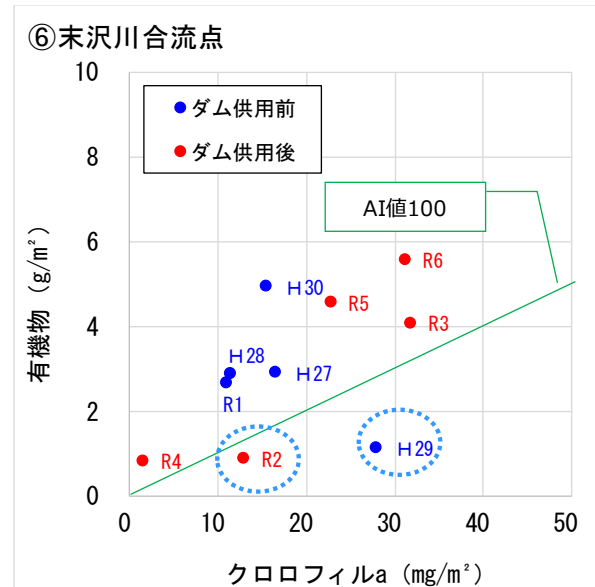
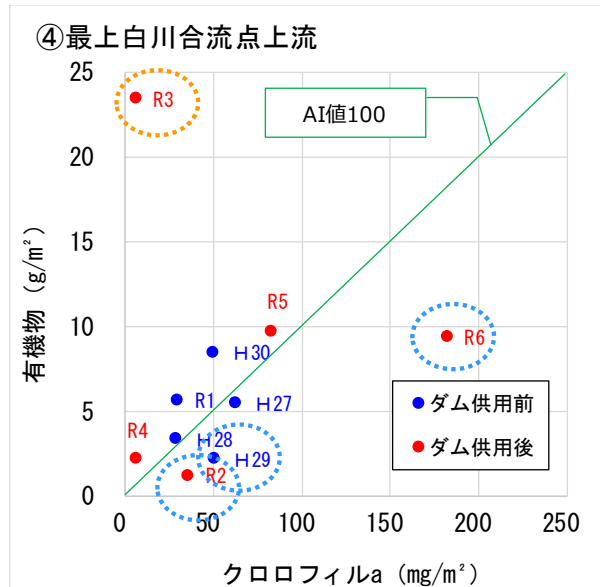
生息環境の指標		最上小国川(夏季:④⑥⑦)	備考
強熱減量	河床付着物に占める有機物の割合(アユの餌)	○50%以上:アユが正常に成育する目安 ○40%以上:肥満度の低下が生じない目安	強熱減量は、全地点で40%を上回っている。 ⑥の強熱減量は90%以上と、H27以降最大であった。
	アユの餌のうち、生きている藻類の割合 〔クロロフィルa/(クロロフィルa+フェオフィチン)〕	80%以上:アユが効率よく摂餌できる目安	生藻類比は全地点で概ね80%以上であった。 フェオフィチンの割合が低く、付着藻類は新鮮な状態であると考えられる。
	有機物とクロロフィルa(生きている藻類)の割合 (AI値:有機物/クロロフィルa)	AI値100以下:有機物がほぼ藻類で構成される。	AI値は50～250程度である。 全地点でR5より低下している。

【調査結果：付着藻類調査】〔アユ生息環境まとめ：H27～R6〕

○AI値

- ・AI値が100以下では有機物のほとんどが藻類由来であることが知られる。AI値は有機物(強熱減量)とクロロフィルaの値から算出されることから、それぞれの値を地点別に整理した。
- ・有機物、クロロフィルaの量は、⑥末沢川合流点及び⑦田代橋下流に比べて④最上白川合流点上流の方が高い傾向がみられた。
- ・R2に全地点でAI値が低くなっているが、有機物(強熱減量)とクロロフィルaが共に少なく原点に近いため、傾きとして求めるAI値が振れやすかったことが要因である。
- ・R6の④最上白川合流点上流でAI値が低かったのは、付着藻類の細胞数がR3以降最大であったことが影響している。

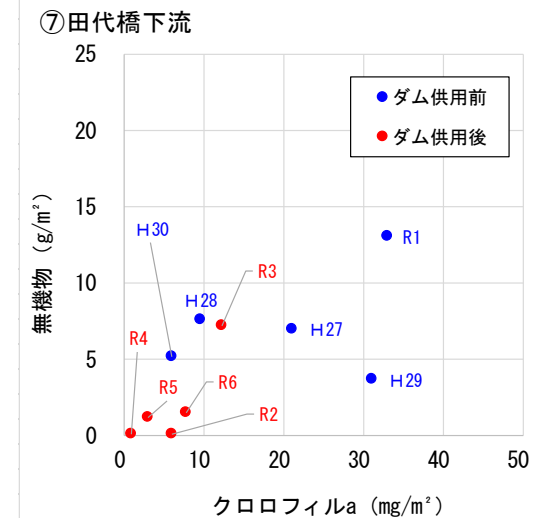
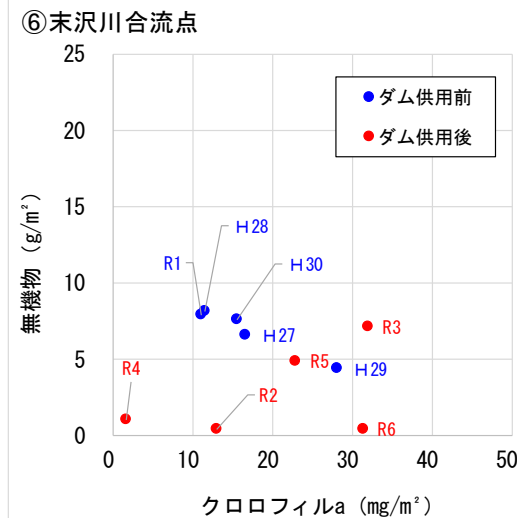
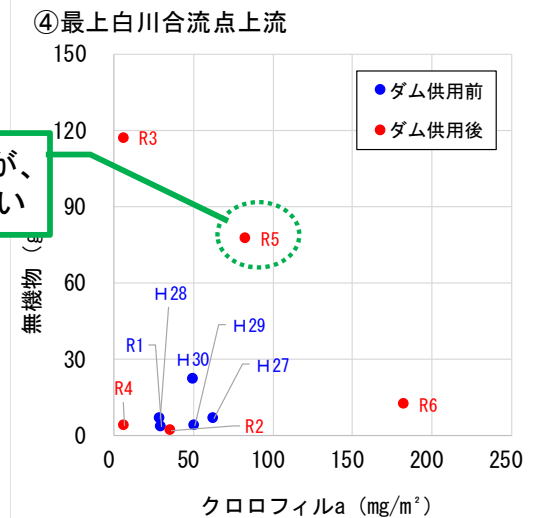
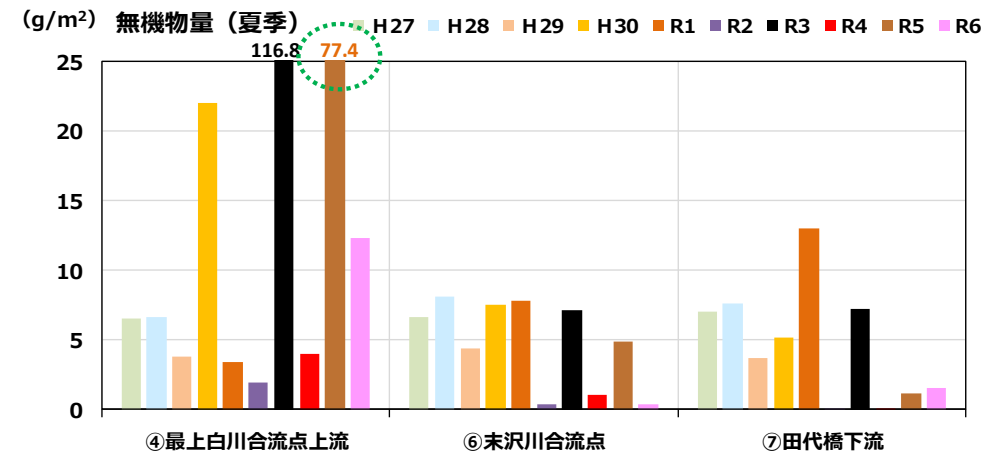
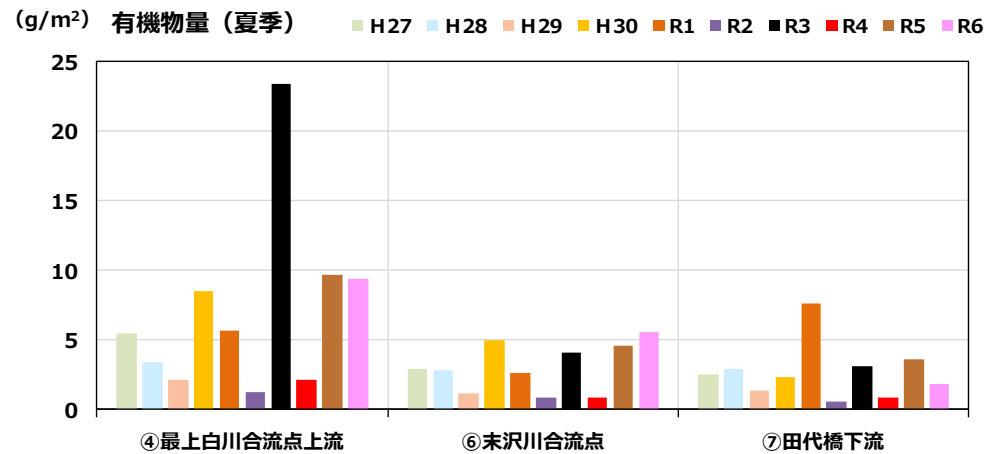
○ AI値が高い時(1,000以上) ○ AI値が低い時(100以下)



【調査結果：付着藻類調査】〔アユ生息環境まとめ：H27～R6〕

○付着物量

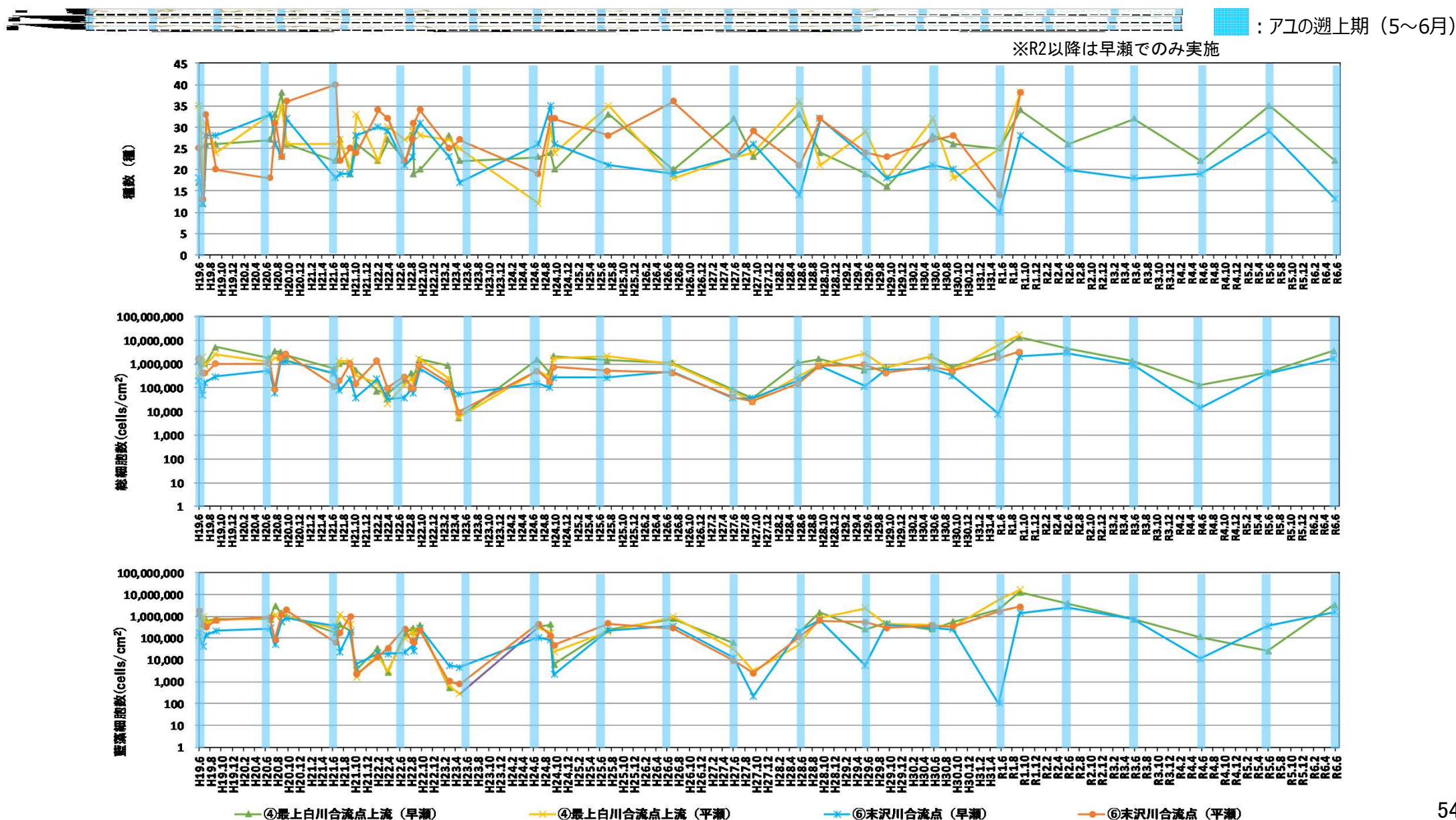
- ・R5の④最上白川合流点上流において、無機物量が全10力年で2番目に高い値(77.4g/m²)となっていた。
- ・調査時期は④最上白川合流点上流の一つ上流の橋である月楯橋で旧橋梁の撤去工事で重なっており、巻き上げによる一時的な変化であったと考えられる。



【調査結果：付着藻類調査】〔経年：H19～R6〕

○種類数、総細胞数、藍藻細胞数の経年変化（④、⑥：H19～R6）

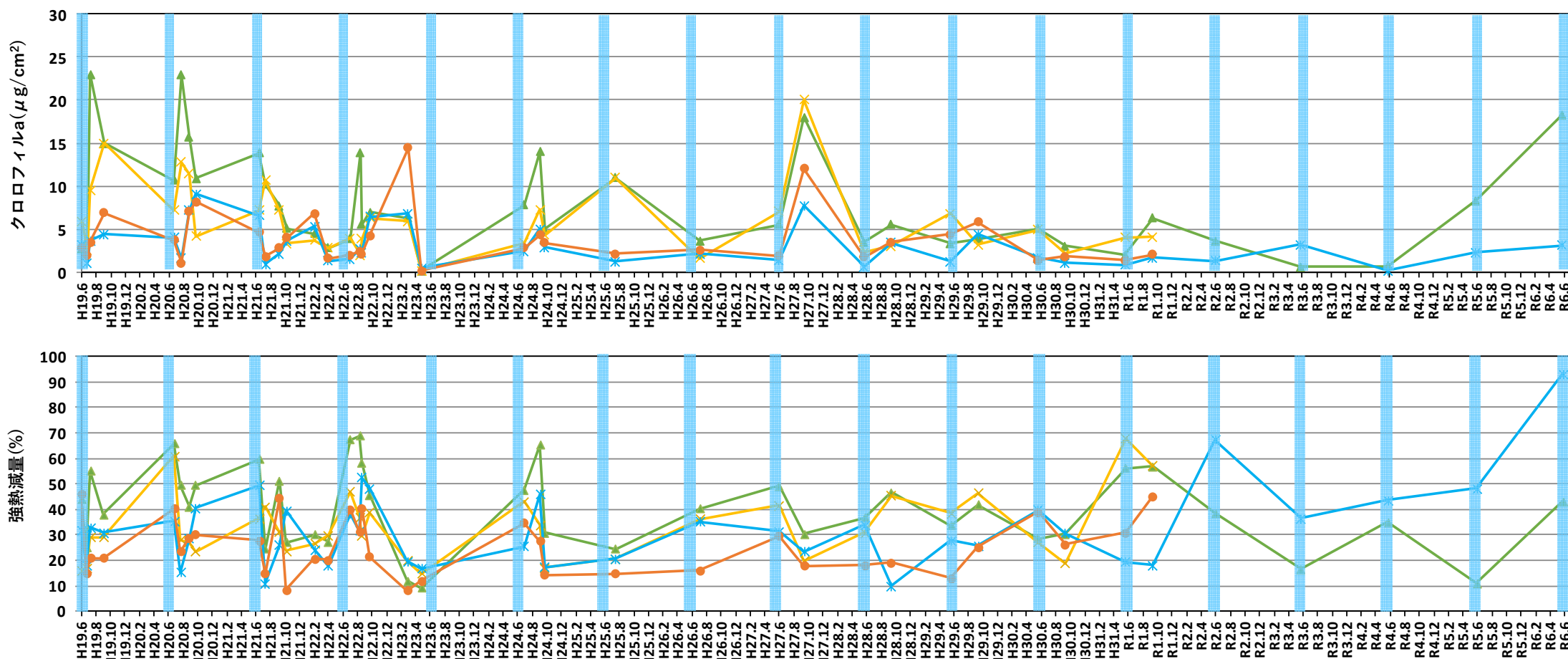
・種類数、総細胞数、藍藻細胞数のいずれも過年度調査結果の変動範囲内であった。



【調査結果：付着藻類調査】〔経年：H19～R6〕

○強熱減量・クロロフィルaの経年変化（④、⑥：H19～R6）

- ・クロロフィルaは過年度調査結果の変動範囲内であったが、④最上白川合流点上流で近年増加傾向にある。
- ・強熱減量は⑥末沢川合流点で近年増加傾向にある。



【ダム供用後モニタリング結果：付着藻類調査】

- R6は、過年度と同様にアユの代表的な餌である藍藻の *Homoeothrix janthina* が優占していた。
- R6の付着藻類量（強熱減量、生藻類比、AI値）について、アユの餌の観点からは良好な状況が伺えた。
- R5の④最上白川合流点上流を除けば、経年的に構成種に大きな変化は見られなかった。
- 来年度もこの方法で アユの餌である付着藻類調査を継続する。

3－5) 河床状況調査

3-5) 河床状況調査

【目的】

最上小国川流水型ダム供用後の最上小国川において、アユ漁場における河床の石の状態を確認すること。

【R6の調査内容】※R2～R5と同様

○ 調査方法

- ・面格子法: 80cm格子
(25サンプル×3環境、長径、石状態(浮石・はまり石))

○ 調査時期及び回数

- ・1回[夏季(令和6年6月18日)]

○ 調査位置

- ・3箇所×3環境

【過年度(H27～R1)の調査内容】

○ 調査方法

- ・面格子法: 80cm格子
(25サンプル×3環境、長径、石状態(浮石・はまり石))
- ・線格子法: 50m
(100サンプル、長・中・短径、石状態)

○ 調査時期及び回数

- ・2回[夏季(6月)、秋季(10月)]

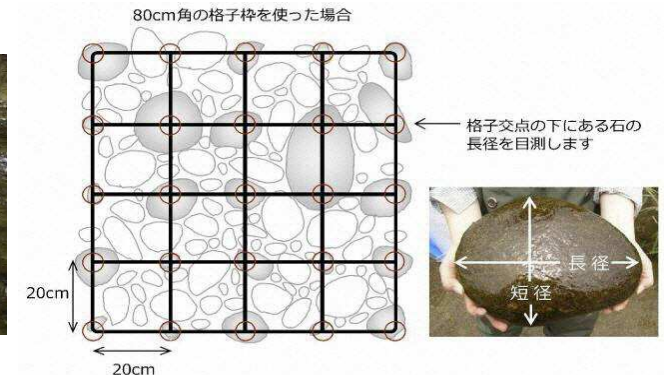
○ 調査位置

- ・9箇所×3環境(左岸、流心、右岸)



調査地点(河床状況調査)

良好なアユ漁場を維持するための河川環境調査の指針(H24.3)では、長径25cm以上の石の割合が26%より少なく、はまり石の状態が多い場合、漁獲不良に移行する可能性が高いとされている。

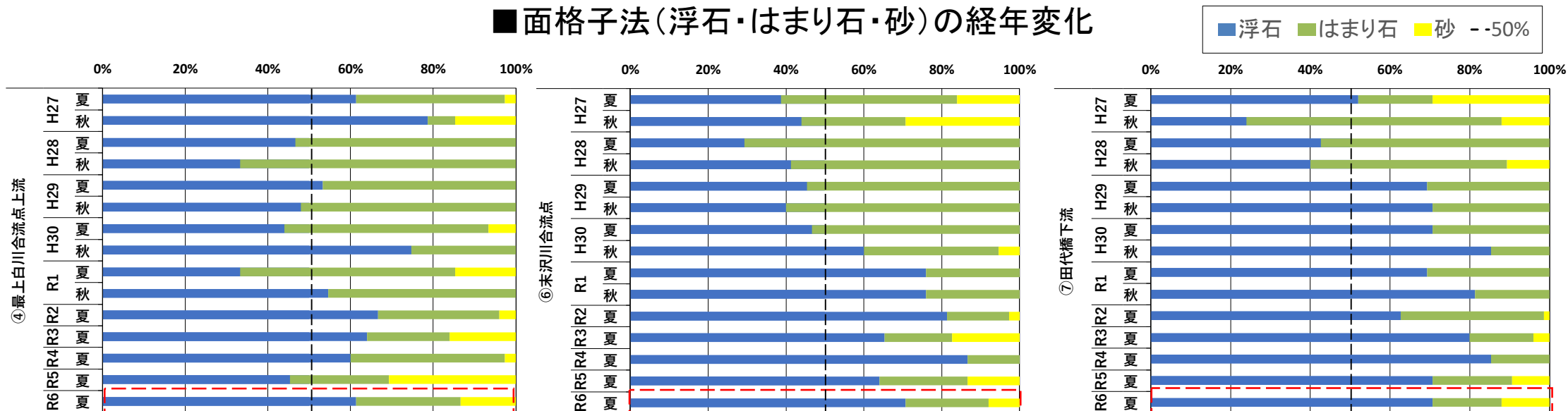


【調査結果：河床状況調査】〔面格子法経年：H27～R6〕

○河床状況（浮石・はまり石：H27～R6）

- ・R6の河床状況（浮石・はまり石）は、過年度と同様に浮石が優占し、はまり石は少なかった。砂の割合は、④最上白川合流点上流及び⑥末沢川合流点では減少、⑦田代橋下流ではやや増加した。
- ・H27～R6の浮石・はまり石・砂の平均割合は、浮石が59%、はまり石が35%、砂が6%であった。

■面格子法（浮石・はまり石・砂）の経年変化



浮石：川底の石が砂や泥に埋もれていない状態、 はまり石：川底の石が砂や泥に埋もれている状態



④最上白川合流点上流
(下白川橋)



⑥末沢川合流点(末沢橋)



⑦田代橋下流

R6河床状況調査結果

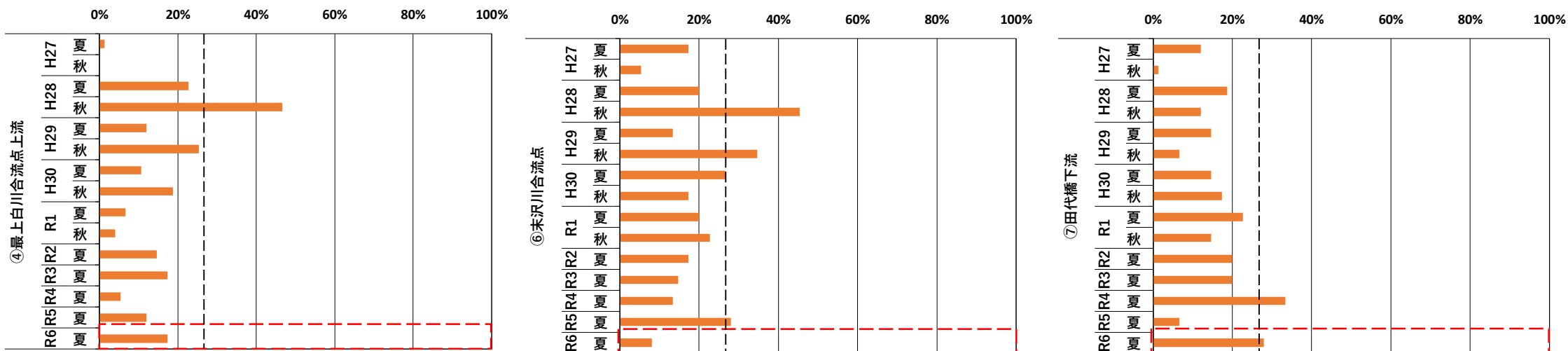
石の状態	④	⑥	⑦
浮石	61%	71%	71%
はまり石	25%	21%	17%
砂	13%	8%	12%

【調査結果：河床状況調査】〔面格子法経年：H27～R6〕

○河床状況（石の長径が25cm以上の石が占める割合：H27～R6）

- ・R6の「長径が25cm以上の石の割合」は、⑦田代橋下流では28%と目標値(26%以上)を上回った。
- ・H27～R6の最上小国川における長径が25cm以上の石の平均割合は、17%であった。

■面格子法（長径25cm以上の石）の経年変化



④最上白川合流点上流
(下白川橋)



⑥末沢川合流点(末沢橋)



⑦田代橋下流

R6河床状況調査結果

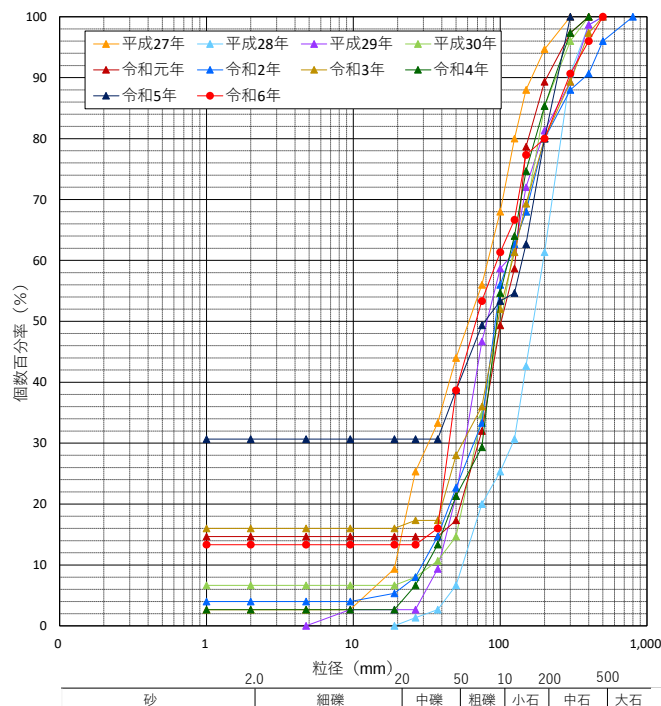
石の状態	④	⑥	⑦
長径が25cm以上の石の割合	17%	8%	28%

【調査結果：河床状況調査】〔粒径加積曲線経年：H27～R6〕

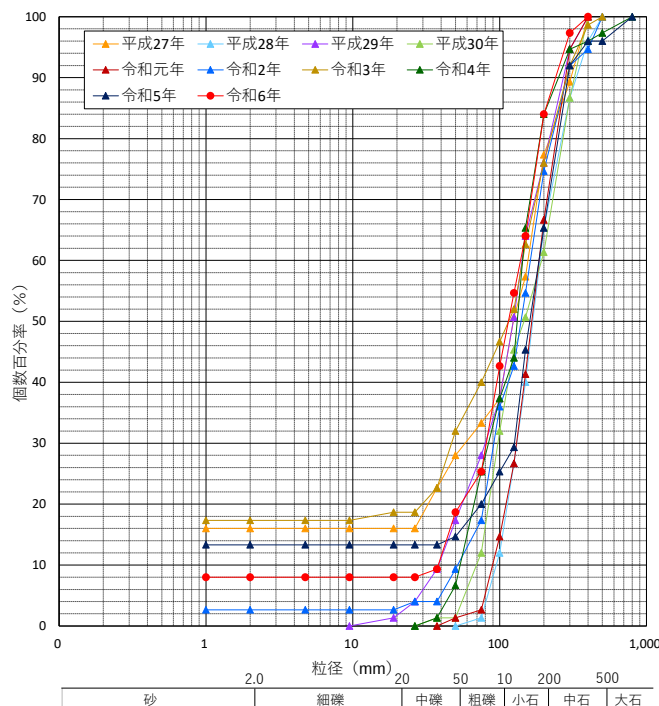
- ・調査地点で変動している石の大きさを確認するために粒径加積曲線(縦軸を百分率、横軸に対数目盛での粒径)を示した。なお、砂は粒径を測定していないため、1mmとして整理を行った。
- ・④最上白川合流点上流では、R5に細粒化が進んで砂分が30%となったがR6に再び元の状態に戻っている。
- ・⑥末沢川合流点及び⑦田代橋下流では、粒径10cm以上が主となっている。⑦田代橋下流はH27のみ砂分が30%であったが、その後は砂分は減少している。
- ・④最上白川合流点上流は⑥末沢川合流点及び⑦田代橋下流に比べて粒径が小さい傾向にある。

■調査地点別の粒径加積曲線

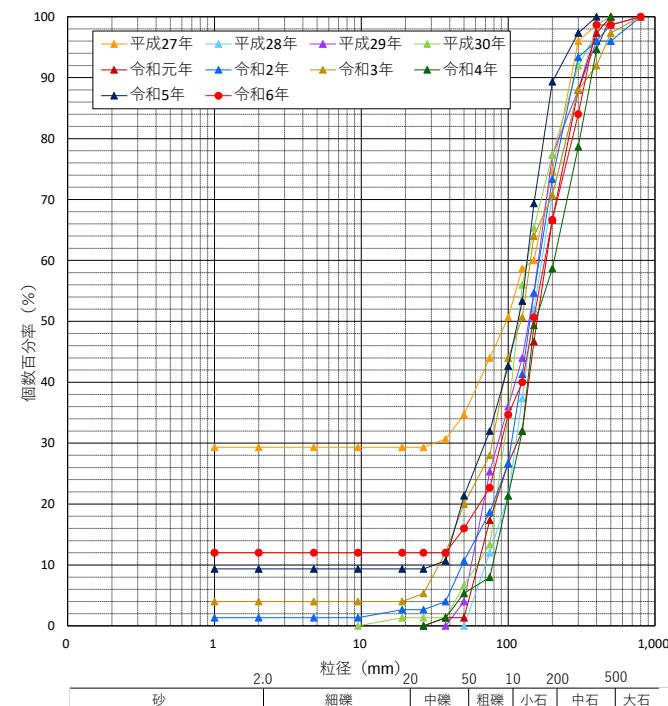
④最上白川合流点上流(下白川橋)



⑥末沢川合流点



⑦田代橋下流



【ダム供用後モニタリング結果：河床状況調査】

- 最上小国川では、過年度と同様に浮石が優先し、はまり石は多くなかった。
- 長径が25cm以上の石の割合は、R6は⑦田代橋下流のみが26%を上回った。
- 粒径加積曲線において、④最上白川合流点上流ではR5に一時的な細粒化が見られたが、R6には元に戻っていた。⑥末沢川合流点及び⑦田代橋下流では経年的な変化はみられなかった。
- ④最上白川合流点上流は⑥末沢川合流点及び⑦田代橋下流に比べて粒径が小さい。
- ダム供用後の下流河川への影響を評価するために、来年度も河床状況調査を継続する。

4)ダム供用後モニタリング結果の総括

4)ダム供用後モニタリング結果の総括〔工事前・中・供用後調査実施状況〕

凡例：●調査実施																															
調査項目\年度			平成10	平成11	平成12	平成13	平成14	平成15	平成16	平成17	平成18	平成19	平成20	平成21	平成22	平成23	平成24	平成25	平成26	平成27	平成28	平成29	平成30	令和1	令和2	令和3	令和4	令和5	令和6	備考	
			環境影響評価に基づく調査												環境部会 とりまとめ	工事期間中モニタ・保全対策検討					ダム工事実施期間					ダム 供用後					
大気環境調査 (大気・騒音・振動)			● 予備調査										●	●																	
水質調査 (定期採水)			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	保京橋下流、未沢川合流点上流、月楯橋下流、3地点
水質調査 (濁度計測)																	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	保京橋（濁度計設置）	
地形・地質											● 人触れ			● 景観																	
景観・人触れ											● 人触れ		● 景観																		
哺乳類・樹洞性小動物				●			● 重要種	● 重要種						●																	
鳥類				●							● 重要種		●																		
猛禽類調査		定点調査			●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
		林内踏査													●	●	●	●	●	●	●	●	●								
ヤマセミ調査 (河川域上位性)								● 詳細・初回調査			● 詳細・初回調査				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						任意踏査	
両生類				●				● 重要種					●																		
ハコネサショウウオ調査																	●														
爬虫類				●										●																	
陸上昆虫類				●			●					● 重要種		●							● 重要種										
ヒメギフチョウ調査														●																	
ワタナベカレハ調査															●	●	●	●													
マグソクワガタ調査																	●														
イチゴナミヤク調査																			●	●	●	●	●	●						ライトトラップ調査	
植物（植物相・植生）				●			● 重要種							●	● 重要種				● 重要種												
植物重要種 (ナガミノツルクマン) 調査																	● 種子採取	● 移植モニタ	●		●	●		●	●					生育確認調査	
植物重要種 (オオナンバンギセル) 調査																			●												
河川物理環境調査																●															
魚介類調査					●	●	●	● 重要種													●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	採捕調査（R6）
底生動物調査					●	●	●	●					●	●							●	●	●	●	●	●	●	●	●	定量調査（R6）	
付着藻類調査							●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	定量調査（R6）	
付着藻類（アユのはみあと）調査											●	●	●																		
河床状況調査 (アユの漁場環境調査)																		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	面格子法（R6）	

凡例：●調査実施

4) ダム供用後モニタリング結果の総括〔下流河川生態系〕

調査項目	ダム供用後モニタリング結果(5年目)
魚介類	・<u>優占種に変化はなく、重要種も確認</u>された。 ・令和2年以降見られなくなっていた重要種の<u>スナヤツメ類、ヤマメが、令和5年に引き続き確認</u>された。
底生動物	・令和6年の出水により確認種数の減少がみられたものの、<u>組成に大きな変化はなかった。</u> ・生物学的水質判定(スコア法)からは、河川は良好な状態であると判断される。
付着藻類	・<u>優占種に変化はなく</u>、アユの代表的な餌である<u>糸状藍藻(<i>Homoeothrix janthina</i>)</u>が<u>優占</u>していた。
河床状況	・④最上白川合流点上流でR5に細粒化が見られたが、R6では元に戻っており一時的なものであった。 ・アユ生息環境である<u>河床状況</u>(浮き石の割合、長径25cm以上の石の割合)<u>に大きな変化はなかった。</u>
水質	・ダム完成後は<u>濁度継続時間が短くなる傾向</u>がみられる。 ・水質は概ね環境基準を満足しており、<u>良好な水質状況を維持</u>している。

※来年度もダム供用後の環境変化に対するモニタリングを実施予定。

5) 今後の環境調査について

◆ダム供用後モニタリング計画の概要

●：実施、○：計画

項目	事後調査 実施理由	事後調査年度					
		R2	R3	R4	R5	R6	R7以降 ※
■濁度計測 (通年観測)	・ダム供用後の濁水状況を把握する。	●	●	●	●	●	○
■魚介類調査	・ダム供用後の下流河川生態系の状況を把握する。	●	●	●	●	●	○
■底生動物調査		●	●	●	●	●	○
■付着藻類調査		●	●	●	●	●	○
■河床状況調査		●	●	●	●	●	○

※R7年度以降について、モニタリングが必要な調査項目について調査を継続したい。