



銅山川ダム群弾力的管理試験

アンケート結果及び調査結果

- 第1回目 平成22年8月21日～22日 (影井堰からの放流量3m³/s)
- 第2回目 平成23年8月18日～21日 (影井堰からの放流量1m³/s)
- 第3回目 平成23年10月28日～29日 (影井堰からの放流量2m³/s)
- 第4回目 平成24年8月25日 (影井堰からの放流量5m³/s)



0.042m³/s (自流調整中)



0.17m³/s (環境放流中)



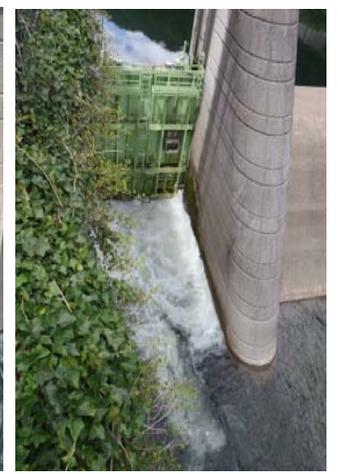
1.0m³/s (試験放流中)



2.0m³/s (試験放流中)



3.0m³/s (試験放流中)



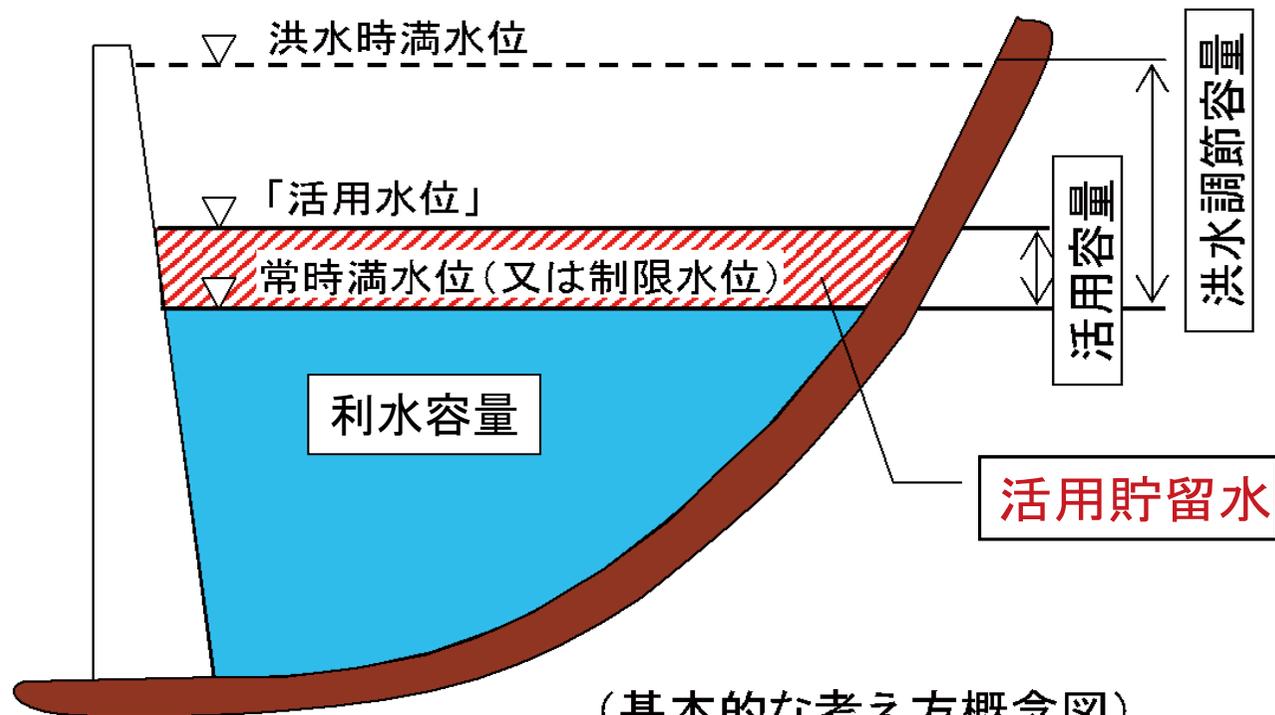
5.0m³/s (試験放流中)

1. ダムの弾力的管理

■ダムの弾力的管理とは.

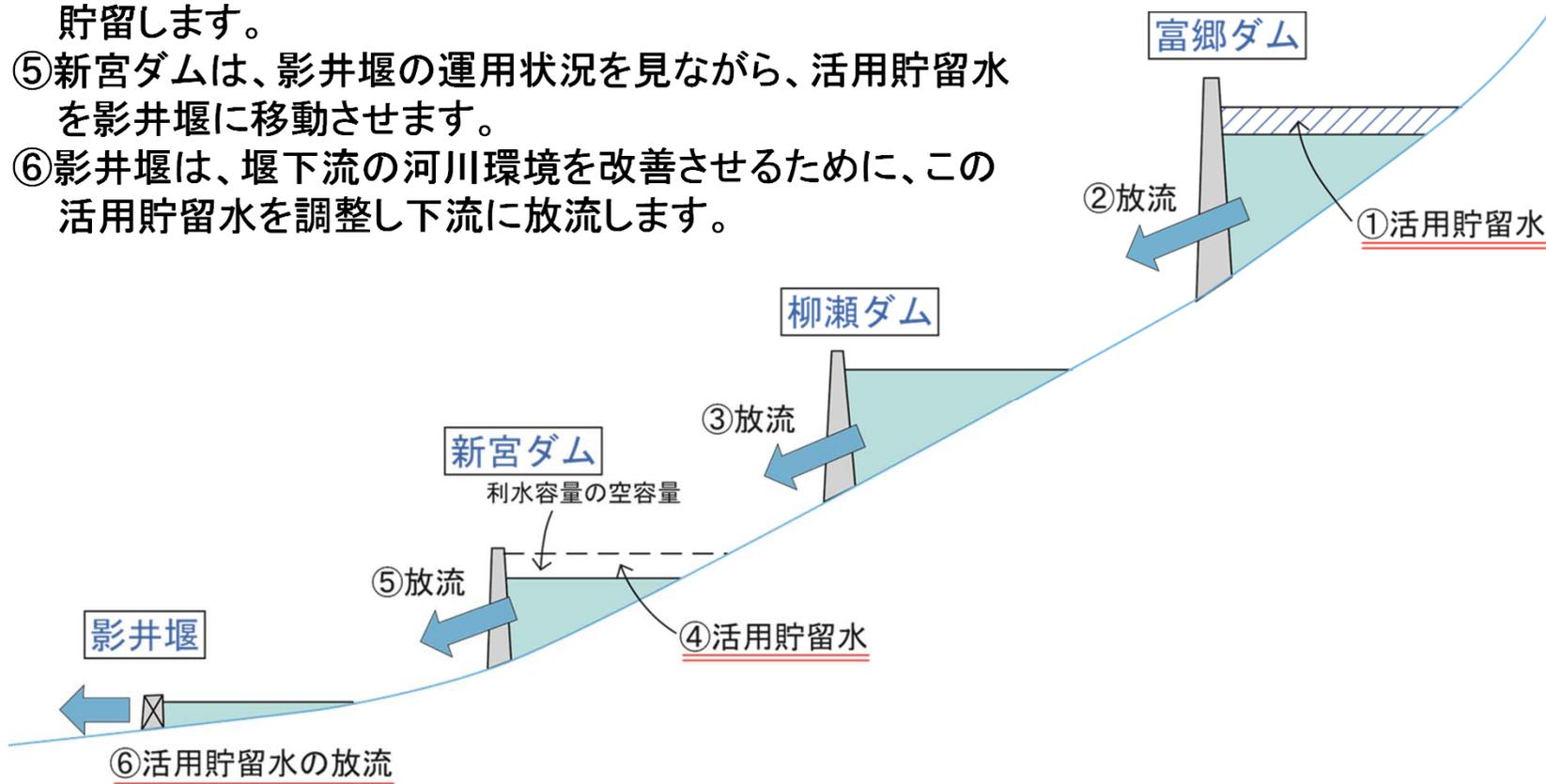
ダムの弾力的管理は、洪水調節に支障を及ぼさない範囲で、洪水調節容量の一部に流水を貯留し、これを適切に放流することにより、ダム下流の河川環境の整備と保全等に資することを目的に行うものです。

ダムの弾力的管理は、洪水調節容量を利用して実施するため、これに活用できる水量は、限られたものとなります。富郷ダムで安全に活用できる水量は25.6万m³です。



■銅山川でのダム群弾力的管理運用方法

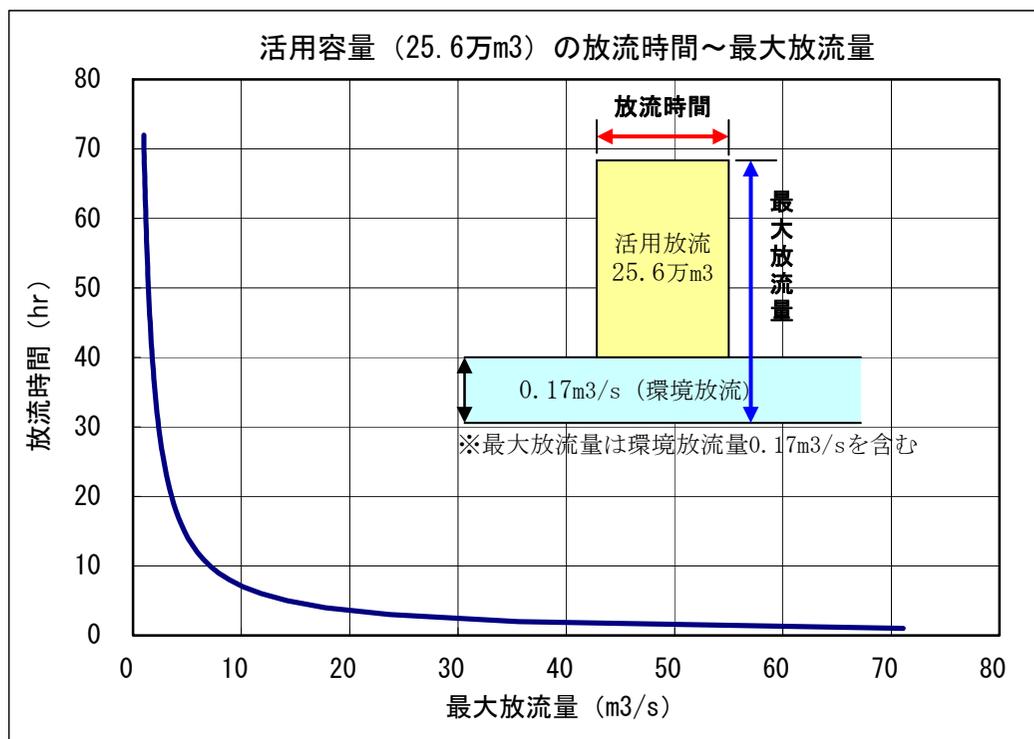
- ①富郷ダムでは、洪水調節容量の一部に、洪水低減時の流水を貯留します(これを活用貯留水と呼んでいます)。
- ②富郷ダムは、新宮ダムの利水容量に空き容量が生じた時点で、速やかに、この活用貯留水を下流へ放流します。
- ③柳瀬ダムは、この活用貯留水を貯めずに放流して新宮ダムへ移動させます。
- ④新宮ダムでは、この活用貯留水をダムの空き容量に一旦貯留します。
- ⑤新宮ダムは、影井堰の運用状況を見ながら、活用貯留水を影井堰に移動させます。
- ⑥影井堰は、堰下流の河川環境を改善させるために、この活用貯留水を調整し下流に放流します。



■活用貯留量25.6万m³で放流可能な日数

活用貯留量25.6万m³（洪水調節に支障なく、弾力的管理のために利用できる容量）は、1.0m³/s放流なら約3.5日、2.0m³/s放流なら約1.6日、3.0m³/s放流なら約1日、5.0m³/s放流なら約0.6日放流できる程度の水量です。

富郷ダム運用開始後の平成14年から平成23年までの実績流量をもとに試算した結果、25.6万m³の活用貯留が可能な回数は年間2回程度で、1.0m³/s放流の場合の放流可能日数は年間7日程度。



最大放流量 (m ³ /s)	放流時間	
	(時間)	(日)
1.00	85.7	3.57
2.00	38.9	1.62
3.00	25.1	1.05
4.00	18.6	0.77
5.00	14.7	0.61
6.00	12.2	0.51
7.00	10.4	0.43
8.00	9.1	0.38
9.00	8.1	0.34
10.00	7.2	0.30
15.00	4.8	0.20
20.00	3.6	0.15
30.00	2.4	0.10
40.00	1.8	0.07
50.00	1.4	0.06

2. これまでの社会実験の概要

平成22年度から平成24年度の3カ年で4回の社会実験(弾力的管理試験)を実施し、限られた水量をできるだけ効果的に放流する方法を模索してきました。

これまでの社会実験の概要

	影井堰1. 0m ³ /s放流	影井堰2. 0m ³ /s放流	影井堰3. 0m ³ /s放流	影井堰5. 0m ³ /s放流
実施日	平成23年8月18日(木) ～8月21日(日)	平成23年10月28日(金) ～10月29日(土)	平成22年8月21日(土) ～8月22日(日)	平成24年8月24日(金) ～8月26日(日)
観測位置				
観測項目	①水量感の増大 ⑤流下物量の変化	②水面幅・水深の増加 ⑥水質の変化	③よどみの解消 ⑦住民の方の意見	④河床付着物量の変化

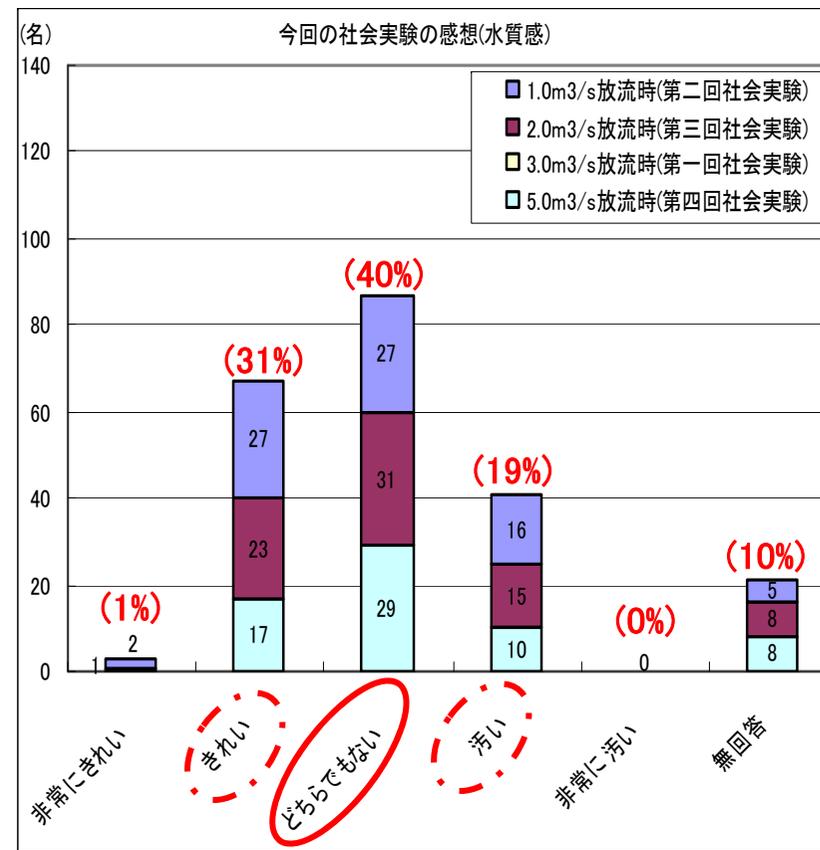
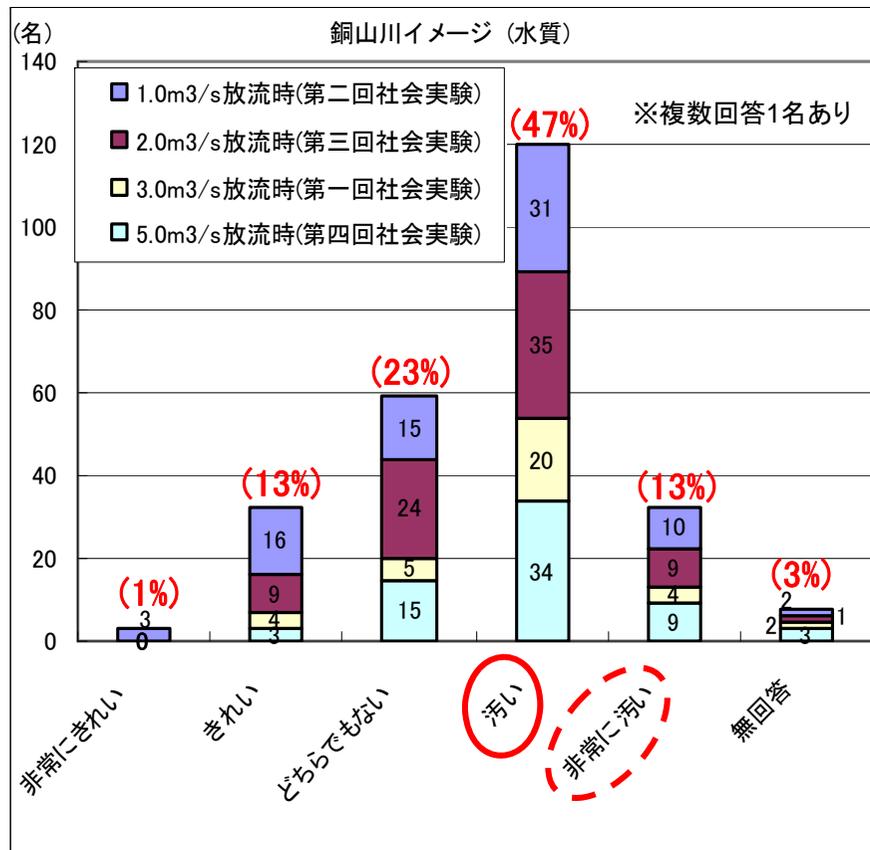
1) 水質について【アンケート結果】

普段の銅山川の水質に対して、地元の方々は、水質が「汚い」、「非常に汚い」というイメージを持たれています。

試験放流の感想は、放流規模に関わらず「どちらでもない」を中心に「きれい」と「汚い」に意見が分かれています。

・普段のイメージ

・試験放流の感想



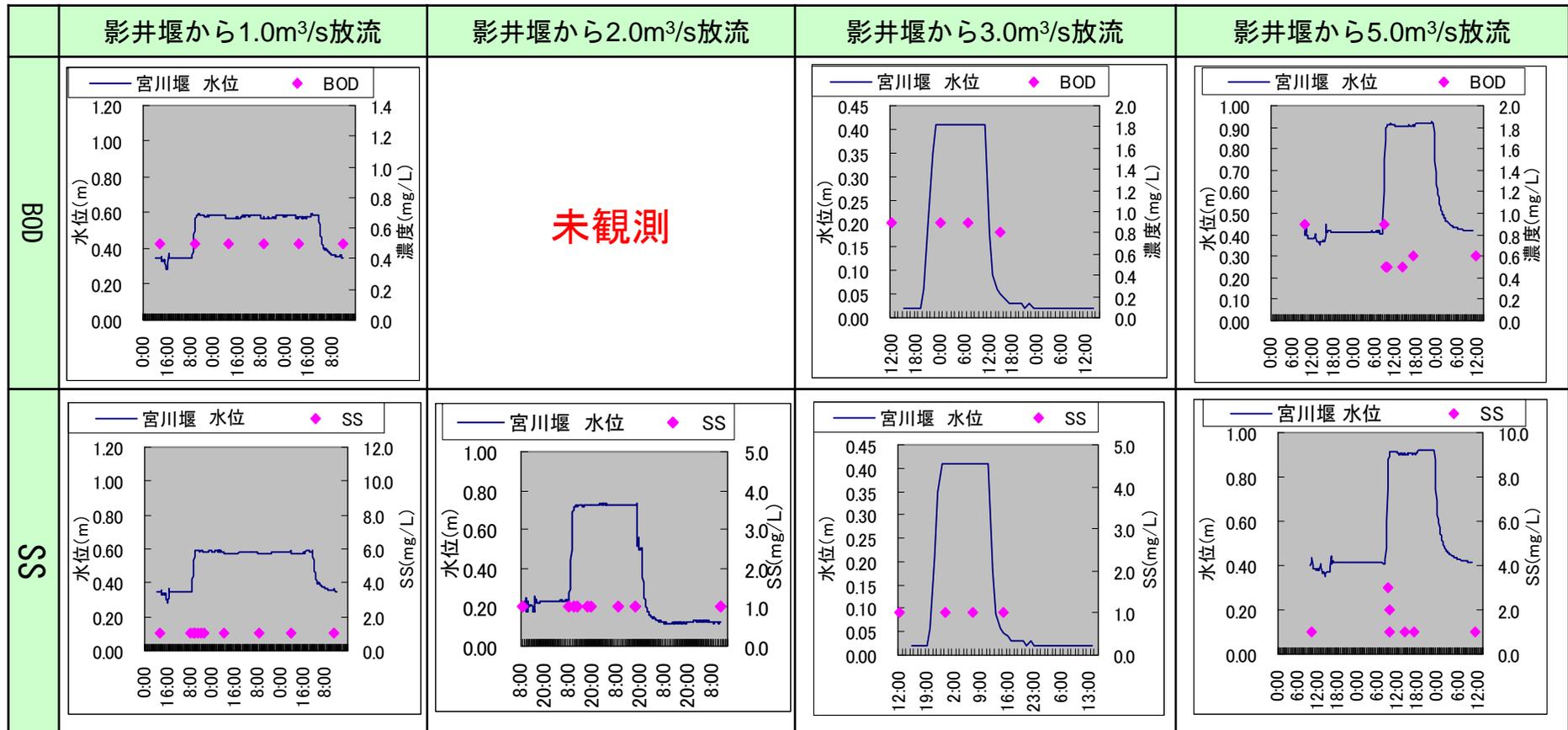
※3.0m³/s放流時は質問していない

1) 水質について【調査結果】

一般的な河川環境の指標となるBOD、SSの変化をみると、元水質が良かったため大きな変化は見られませんでした。なお、SSについては流量ピークの到達時に増加が見られました。これは川底の堆積物が押し流されたことによるものと推測されます。

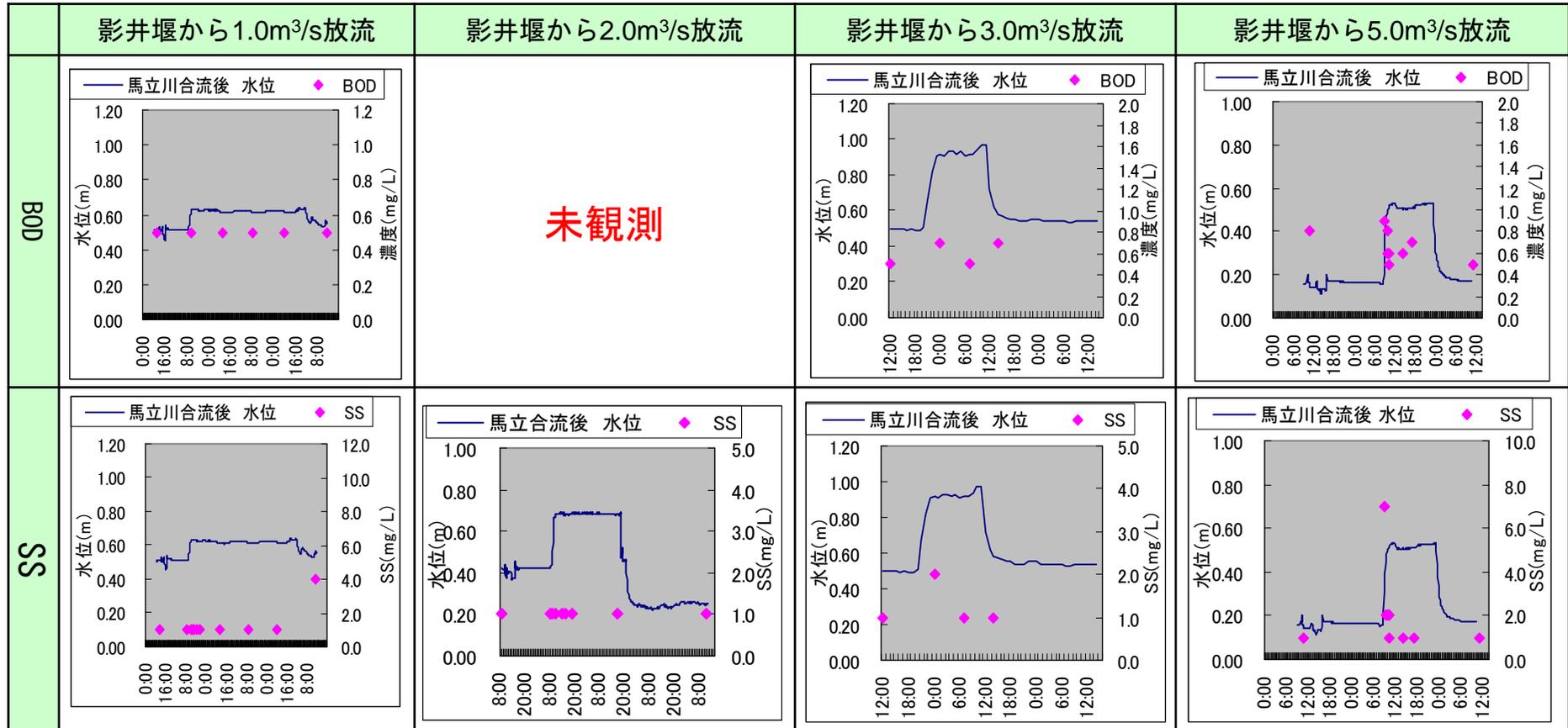
(BOD: 生物化学的酸素要求量(バクテリアがその汚れを分解するために必要な酸素量)、SS: 浮遊物質)

■ 宮川堰



流量規模別の水質の比較(宮川堰)

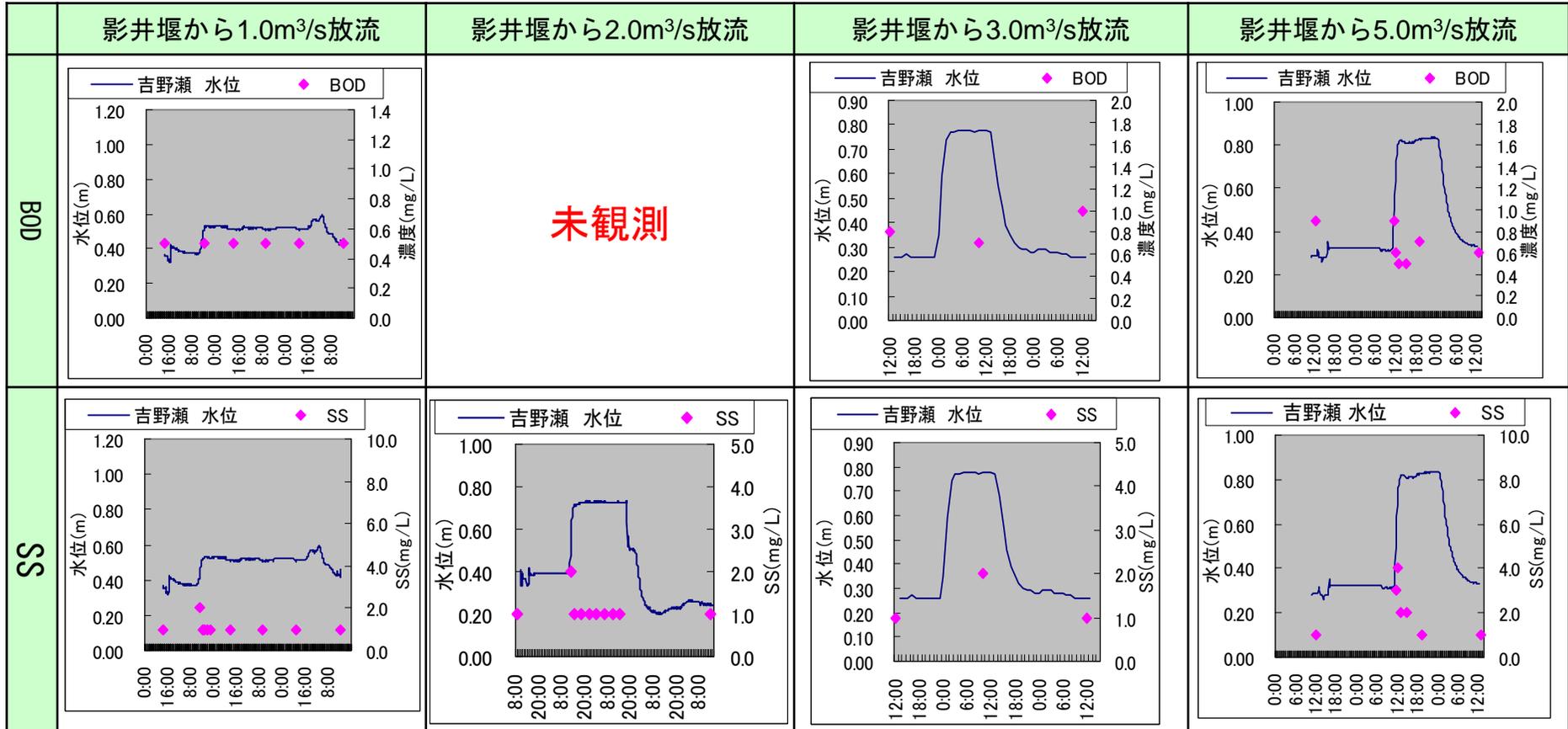
■馬立川合流後



BOD: 生物化学的酸素要求量(バクテリアがその汚れを分解するために必要な酸素量)、SS: 浮遊物質

流量規模別の水質の比較(馬立川合流後)

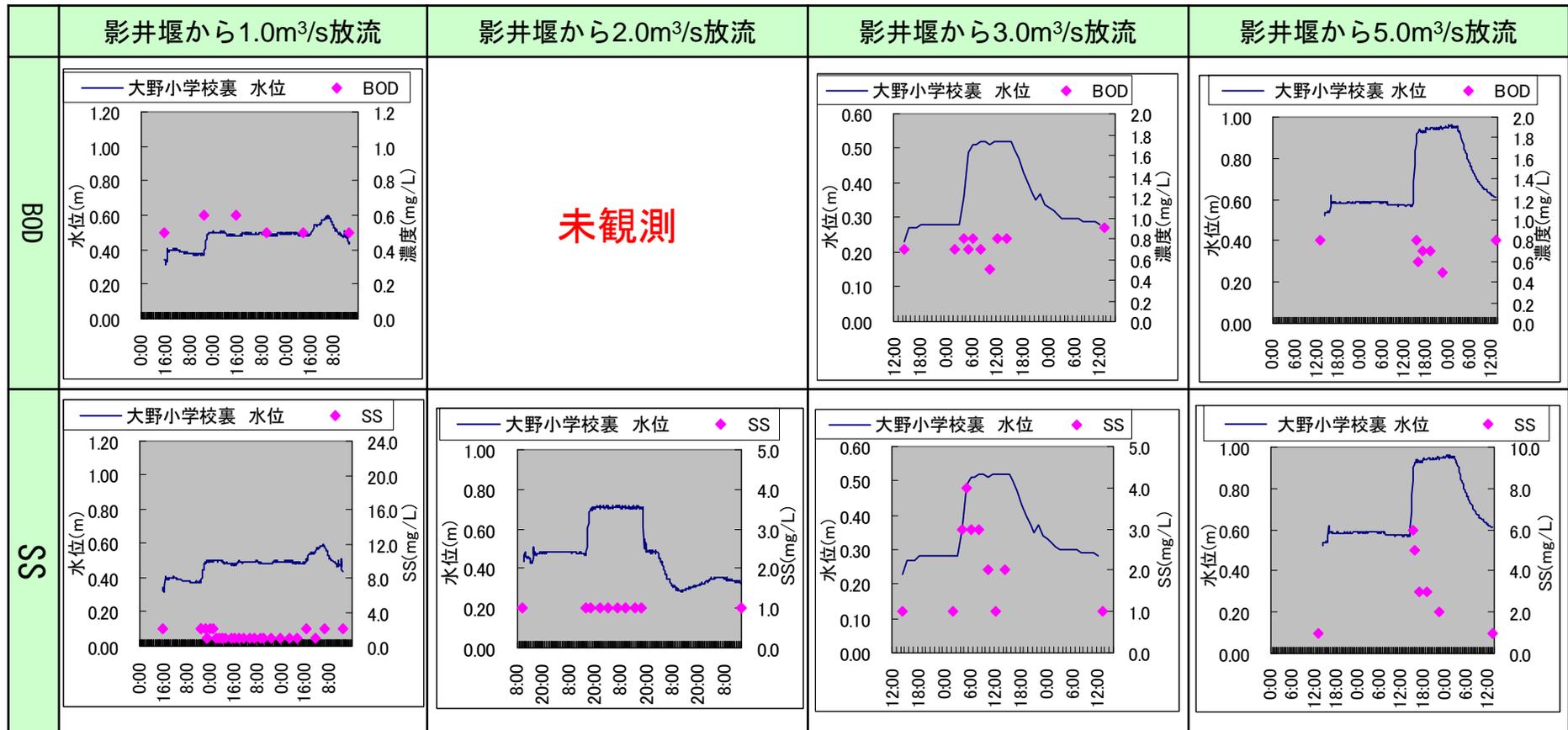
■吉野瀬



BOD: 生物化学的酸素要求量(バクテリアがその汚れを分解するために必要な酸素量)、SS: 浮遊物質量

流量規模別の水質の比較(吉野瀬)

■大野小学校裏



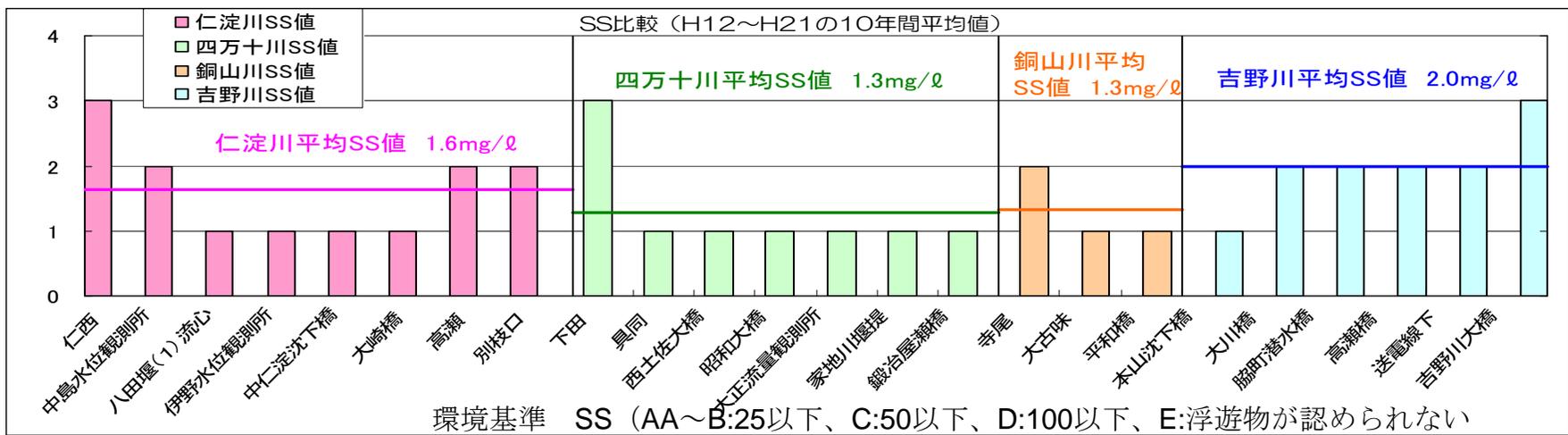
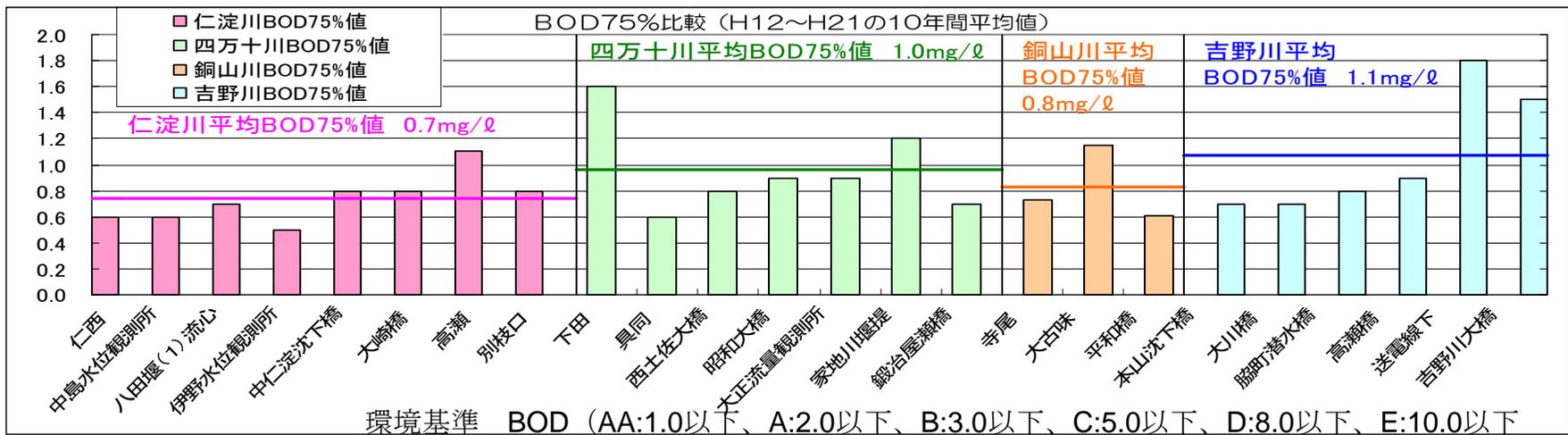
BOD: 生物化学的酸素要求量(バクテリアがその汚れを分解するために必要な酸素量)、SS: 浮遊物質量

流量規模別の水質の比較(大野小学校裏)

(参考) 他河川との河川環境比較

■ 河川水質の比較

アンケートでは流量が少なく、水質が悪いというイメージの銅山川下流の河川水質ですが、近年は四万十川や仁淀川と比較しても同程度の水質を維持しています。

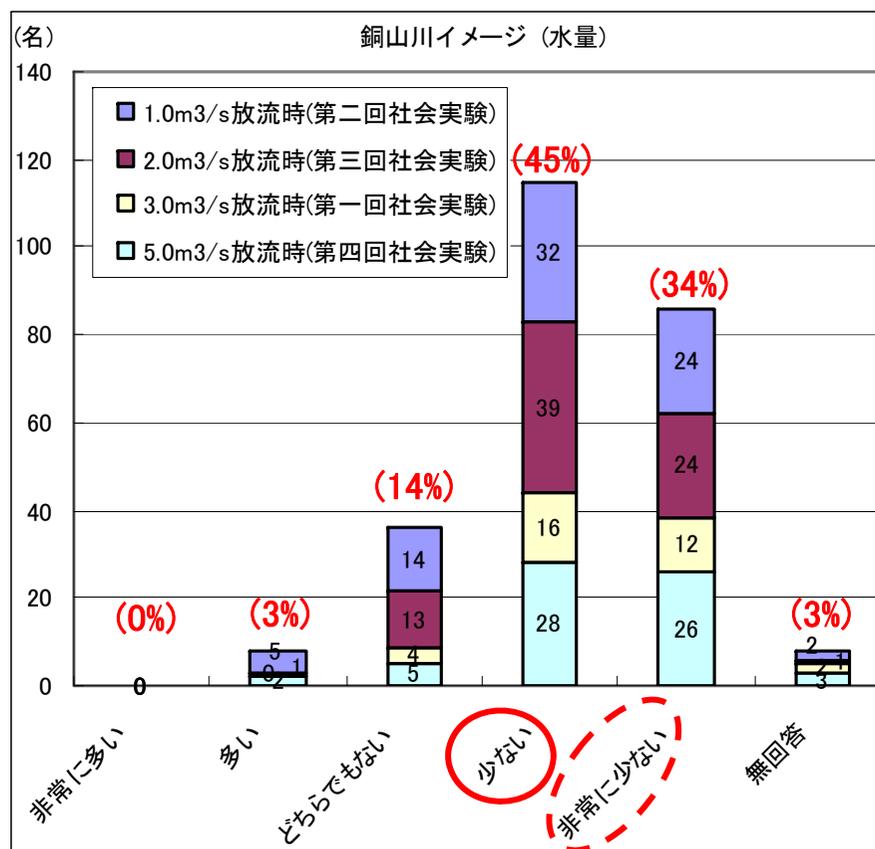


出典：国立環境研究所 環境数値データベース

2) 水量感について【アンケート結果】

・普段のイメージ

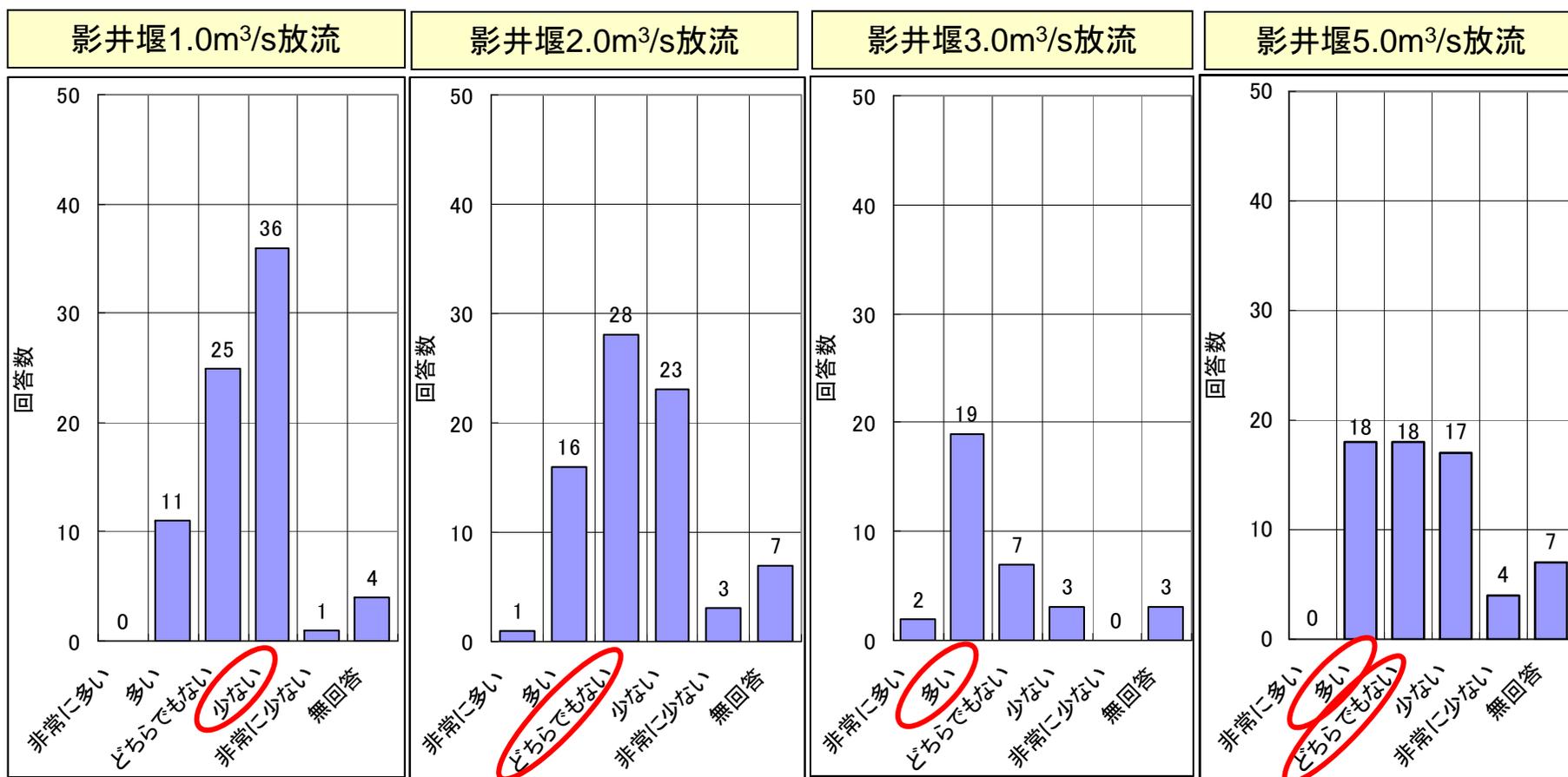
普段の銅山川の水量に対して、地元の方々は、水量が「少ない」、「非常に少ない」というイメージを持たれています。



・試験放流の感想

1.0m³/s放流では「少ない」と感じる人が多く、2.0m³/s放流では「どちらでもない」と感じる人が多いという結果になりました(水量感の増加が感じられないようです)。

3.0m³/s放流では「多い」と感じる人が「どちらでもない」を上回り、5.0m³/s放流では「多い」、「どちらでもない」と感じる人が同数となりました。



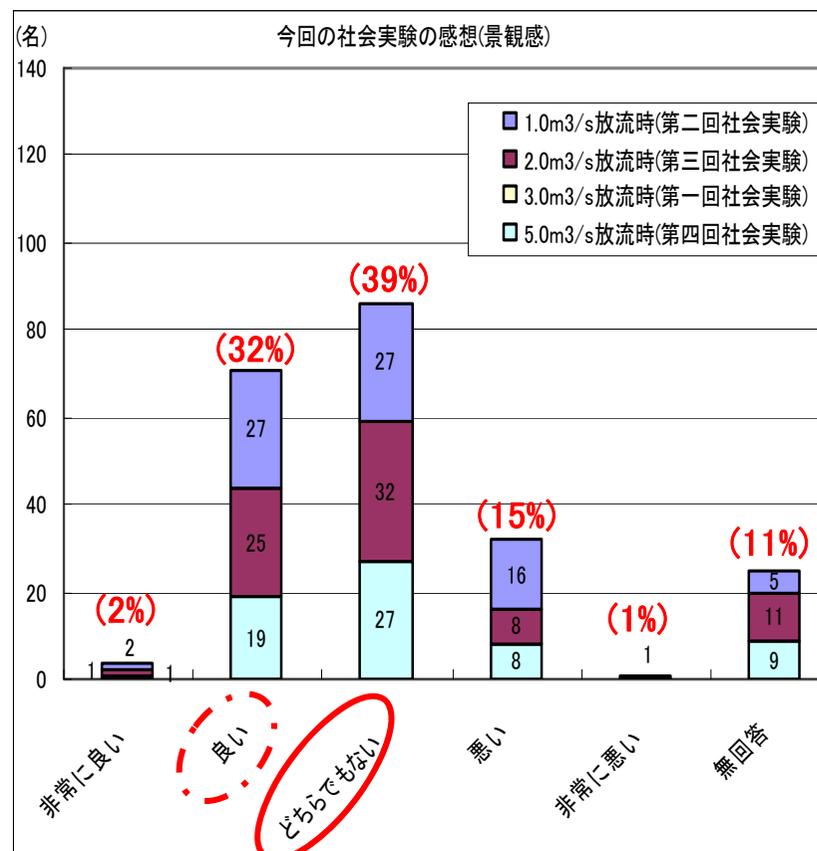
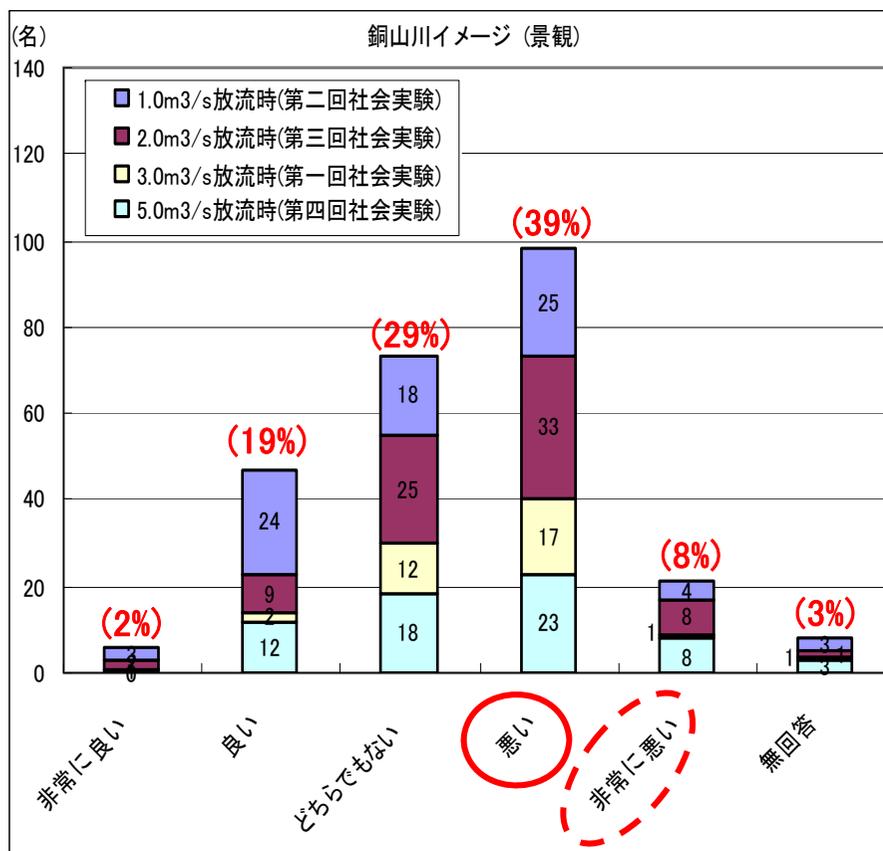
3) 景観について【アンケート結果】

普段の銅山川の景観・気になる点に対して、地元の方々は、景観が「悪い」、「非常に悪い」というイメージを持たれています。

試験放流による感想でも放流規模に関わらず「どちらでもない」が、「良い」や「悪い」を上回って一番多いという結果になりました。

・普段のイメージ

・試験放流の感想



※3.0m³/s放流時は質問していない

2) 水量感(景観)について【調査結果】

■ 宮川堰の水量感

宮川堰では、切欠部の飛沫の増大から影井堰の全ての放流による水量感の増大が認められました。特に、 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ 、 $5.0\text{m}^3/\text{s}$ 放流では、堰天端からの越流が発生し、水量感の増大は顕著でした。

	影井堰から $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 放流	影井堰から $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 放流	影井堰から $3.0\text{m}^3/\text{s}$ 放流	影井堰から $5.0\text{m}^3/\text{s}$ 放流
(影井堰 $0.17\text{m}^3/\text{s}$) 放流前				
放流中	切欠部の飛沫が増大 	切欠部の飛沫の増大が顕著 	切欠部の飛沫の増大が顕著、 堰天端からの越流も発生 	切欠部の飛沫の増大が顕著、 堰天端からの越流も発生 

※影井堰 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 放流前の影井堰放流量は $0.042\text{m}^3/\text{s}$ でした。

■ 馬立川合流後の水量感

馬立川合流後では、水面幅の拡大、水面の波立ちの変化から影井堰2.0m³/s、3.0m³/s、5.0m³/s放流による水量感の増大が認められました。特に、3.0m³/s、5.0m³/s放流での水量感の増大は顕著でした。

	影井堰から1.0m ³ /s放流	影井堰から2.0m ³ /s放流	影井堰から3.0m ³ /s放流	影井堰から5.0m ³ /s放流
(影井堰 0.17m ³ /s) 放流前				
放流中				

※影井堰2.0m³/s放流前の影井堰放流量は0.042m³/sでした。

■ 吉野瀬の水量感

吉野瀬では、左岸の寄洲や橋脚部の中洲の水没状況から、影井堰2.0m³/s、3.0m³/s放流による水量感の増大が認められ、影井堰5.0m³/s放流ではさらに水量感の増大が認められました。

	影井堰から1.0m ³ /s放流	影井堰から2.0m ³ /s放流	影井堰から3.0m ³ /s放流	影井堰から5.0m ³ /s放流
(影井堰 0.17m ³ /s) 放流前				
放流中	左岸寄洲が僅かに水没 	左岸寄洲の一部が水没 	橋脚部の中洲が水没 	橋脚部の中洲が完全に水没 

※影井堰2.0m³/s放流前の影井堰放流量は0.042m³/sでした。

■大野小学校裏の水量感

大野小学校裏では、水面幅の広がりや早瀬の白波の変化から影井堰2.0m³/s、3.0m³/s、5.0m³/s放流による水量感の増大が認められました。

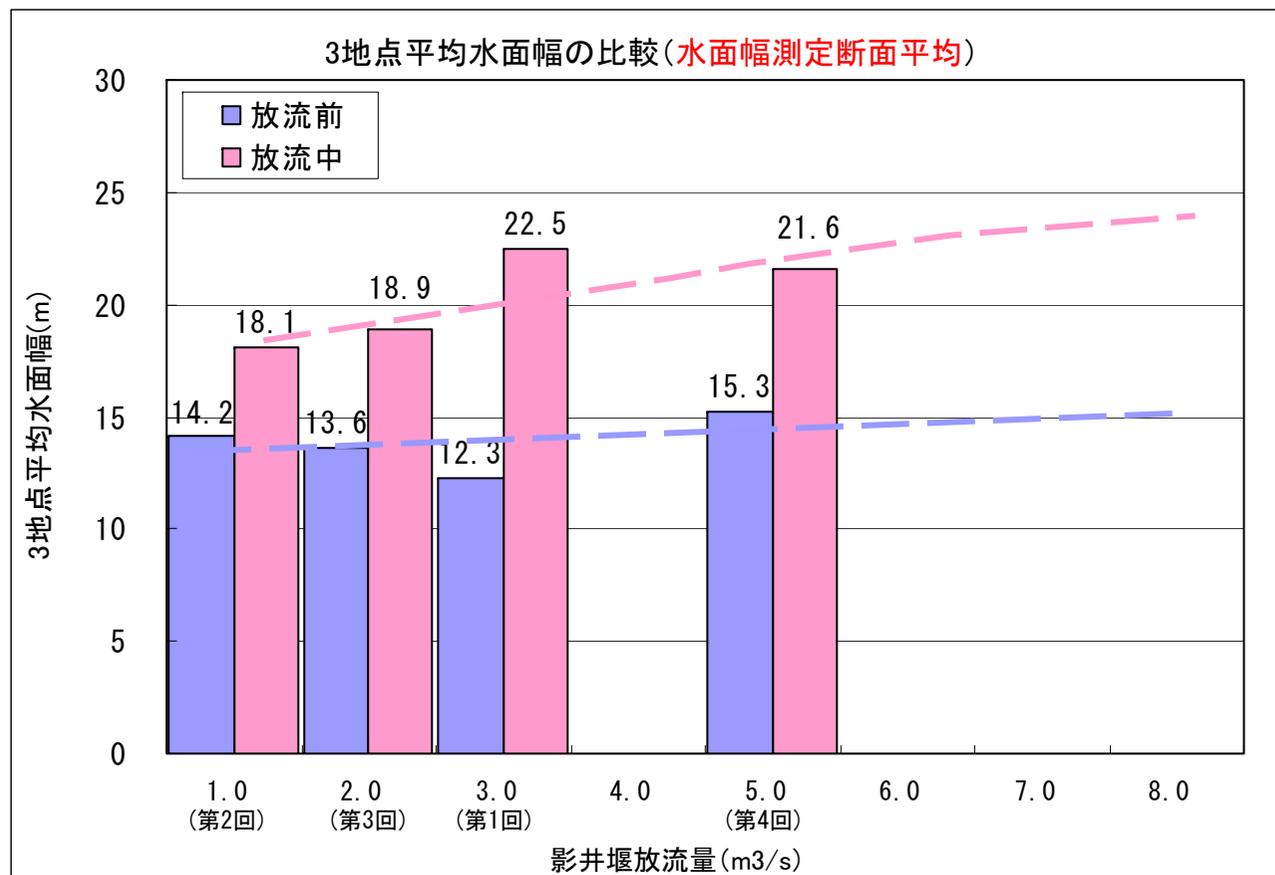
	影井堰から1.0m ³ /s放流	影井堰から2.0m ³ /s放流	影井堰から3.0m ³ /s放流	影井堰から5.0m ³ /s放流
(影井堰 0.17m ³ /s) 放流前				
↓	↓	↓	↓	↓
放流中	水面幅・早瀬の白波の変化は僅か 	水面幅拡大、早瀬の白波が大幅に増大 	水面幅拡大、早瀬の白波が大幅に増大 	水面幅拡大、早瀬の白波が大幅に増大 

※影井堰2.0m³/s放流前の影井堰流量は0.042m³/sでした。

3) 景観について【調査結果】

■ 水面幅の増加

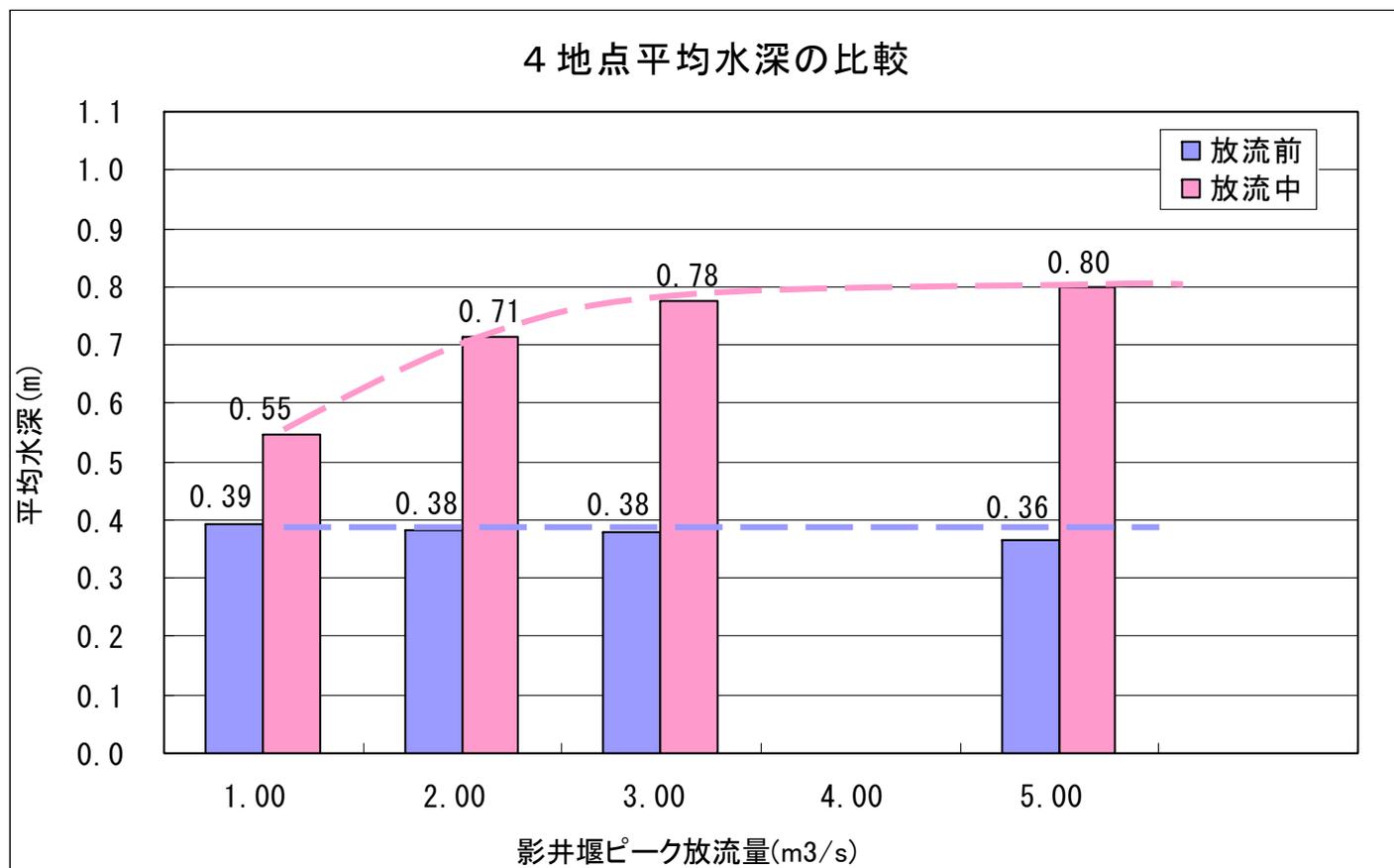
これまでの実験の範囲では放流中の水面幅は、放流量にほぼ比例して増加しました。



※値は水面幅測定断面における3地点(馬立合流後、吉野瀬、大野小学校裏)の平均

■水深の増加

水深増加量(放流前と放流中の水位差)の変化傾向は、 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ までは放流量に応じて増えてましたが $5.0\text{m}^3/\text{s}$ については $3.0\text{m}^3/\text{s}$ と同程度でした。



※水深は放流前、放流中の安定時の自記水位計の平均値(宮川堰、馬立合流後、吉野瀬、大野小学校裏)

■よどみの解消

普段から赤褐色の濁りが発生している宮川堰上流左岸側の「よどみ」を解消するために必要な影井堰放流量について調査しました。

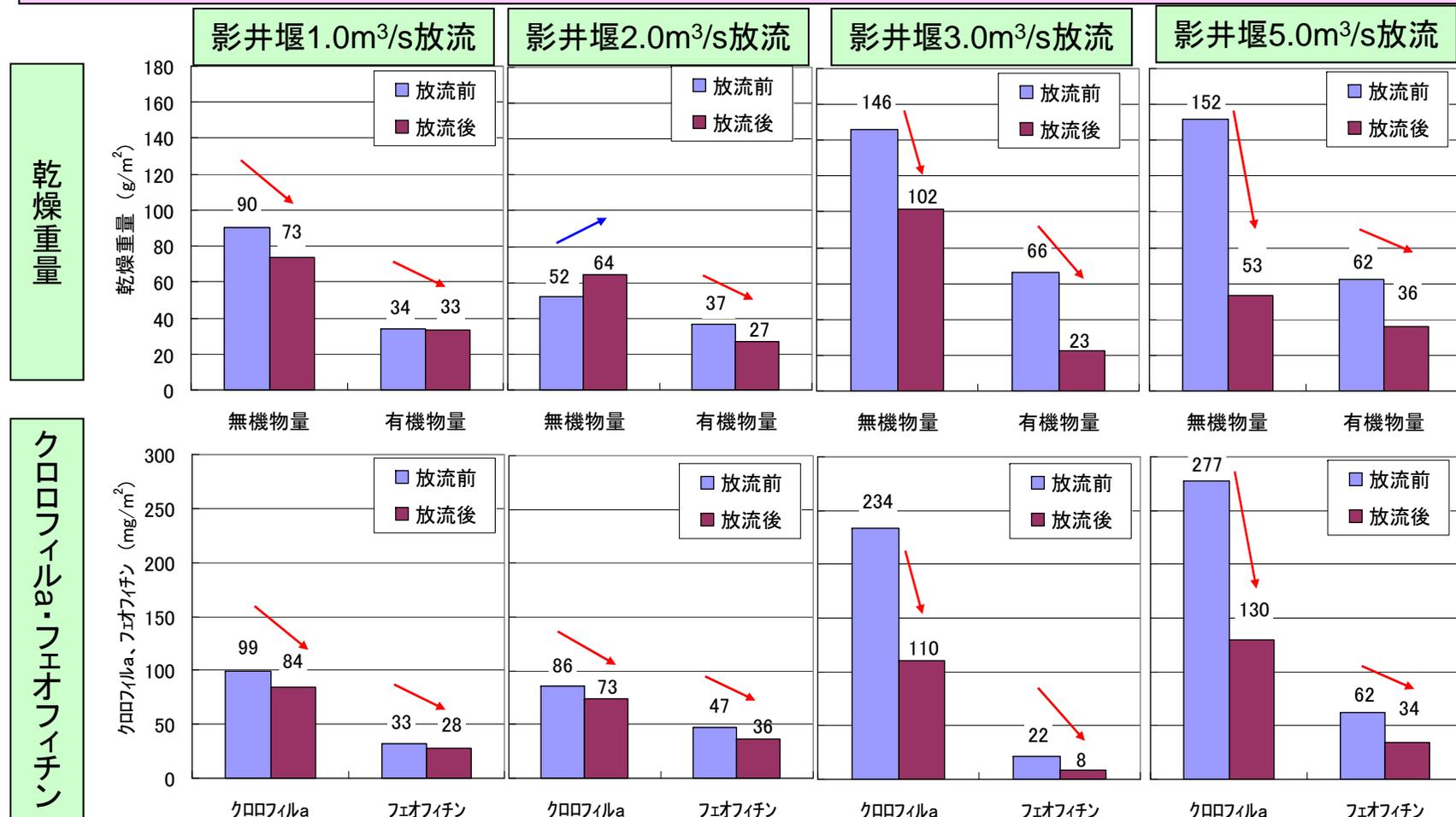
「よどみ」の濁りは、影井堰1.0m³/s放流でも解消されました。

	影井堰から1.0m ³ /s放流	影井堰から2.0m ³ /s放流	影井堰から3.0m ³ /s放流	影井堰から5.0m ³ /s放流
(影井堰 0.17m ³ /s) 放流前				
放流中				

※影井堰2.0m³/s放流前の影井堰流量は0.042m³/sでした。

藻類の状況

放流前の河床付着物量が社会実験毎に異なるため、流量規模による定量的な評価は困難ですが、影井堰3.0m³/s放流や5.0m³/s放流では、放流後に河床付着物量を示す4項目の指標で減少が確認できました。



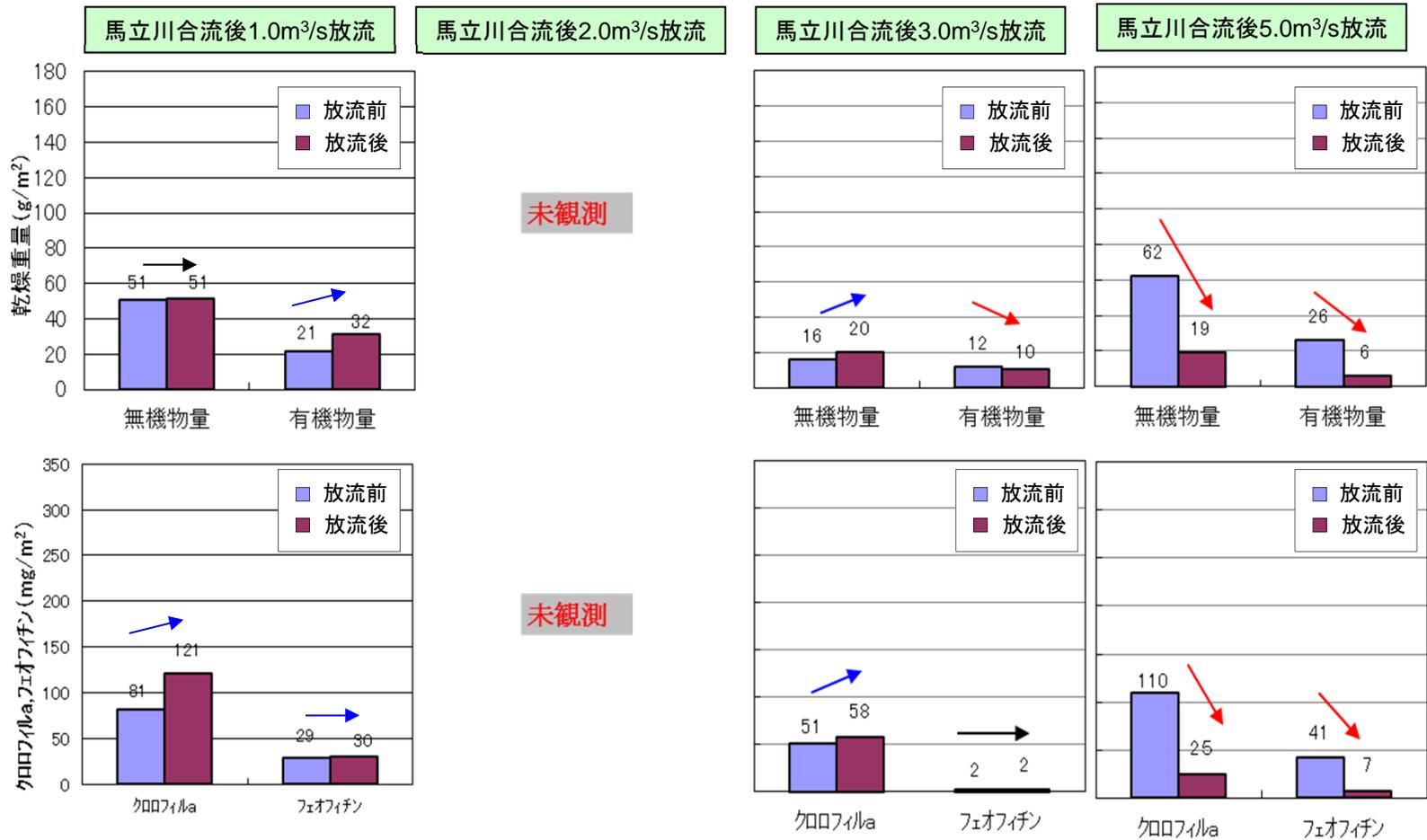
流量規模別の付着藻類の比較(宮川堰)

クロロフィルa: 植物やバクテリアに含まれる光合成に関与する緑色色素。水域ではその濃度が植物プランクトンの量を示す。
 フェオフィチン: 藻類が死ぬとクロロフィルがフェオフィチンに変化する。藻類の死細胞量の指標となる。

藻類の状況(馬立川合流後)

乾燥重量

クロロフィルa・フェオフィチン

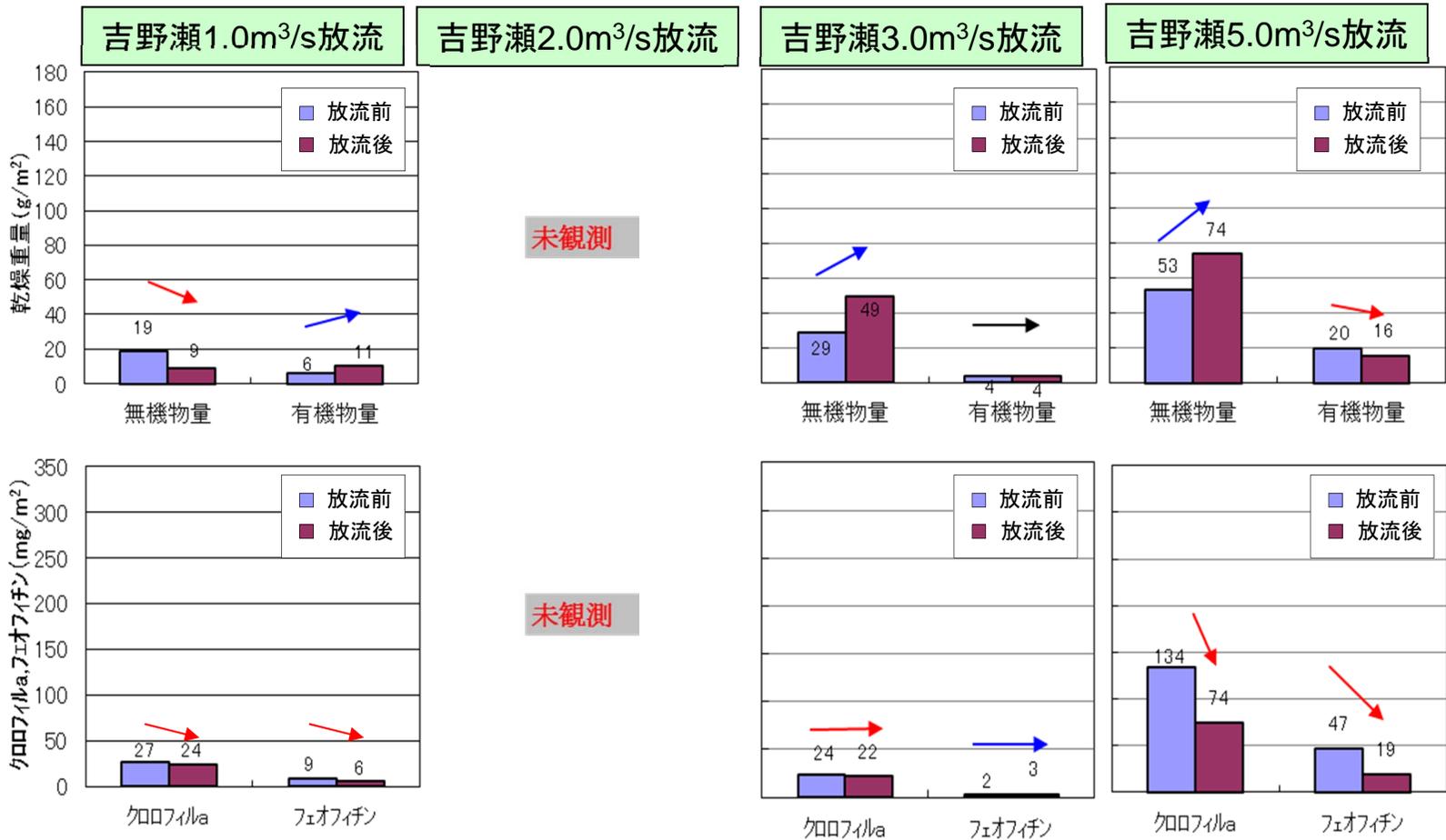


流量規模別の付着藻類の比較(馬立川合流後)

藻類の状況(吉野瀬)

乾燥重量

クロロフィルa・フェオフィチン

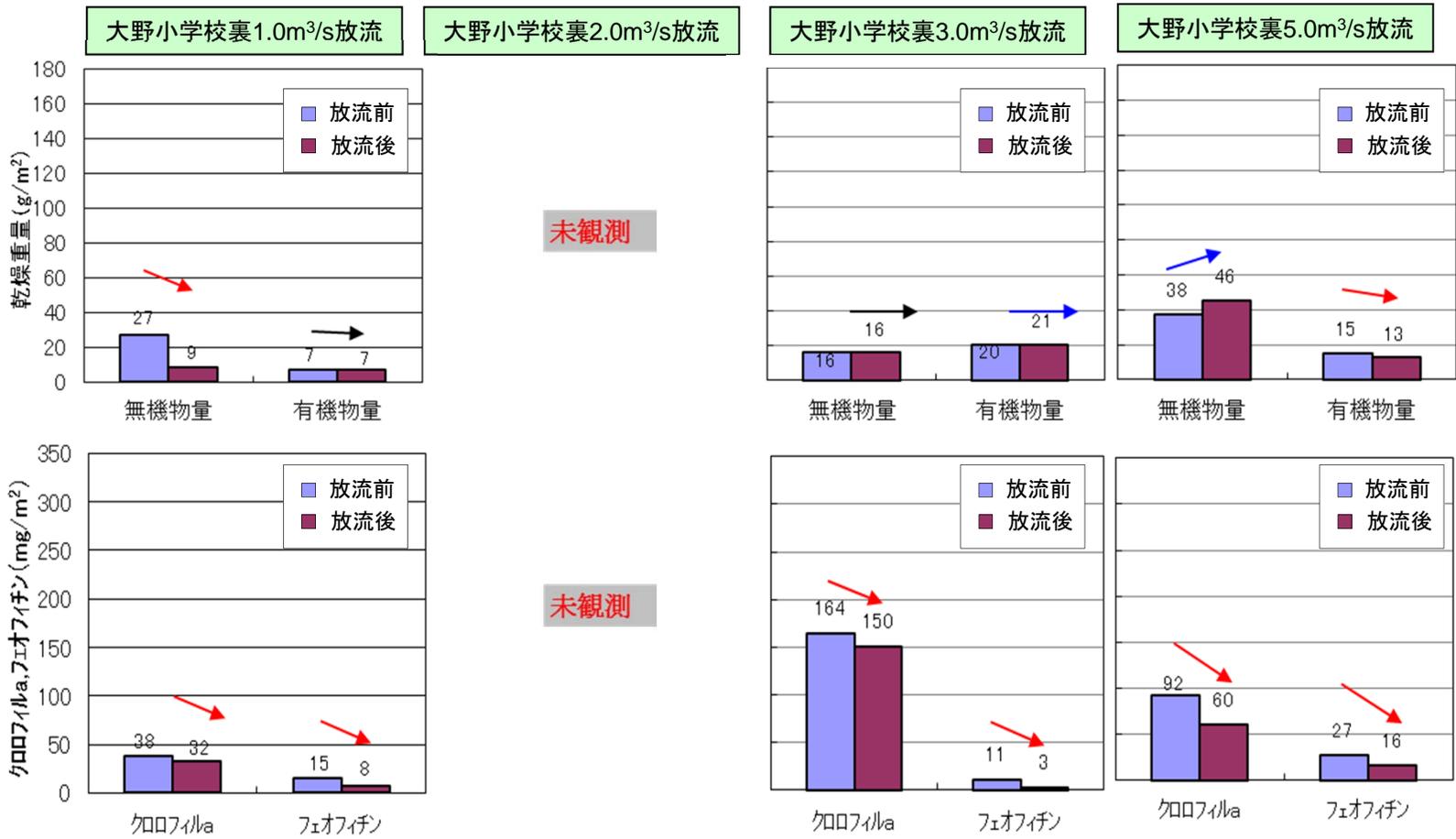


流量規模別の付着藻類の比較(吉野瀬)

藻類の状況(大野小学校裏)

乾燥重量

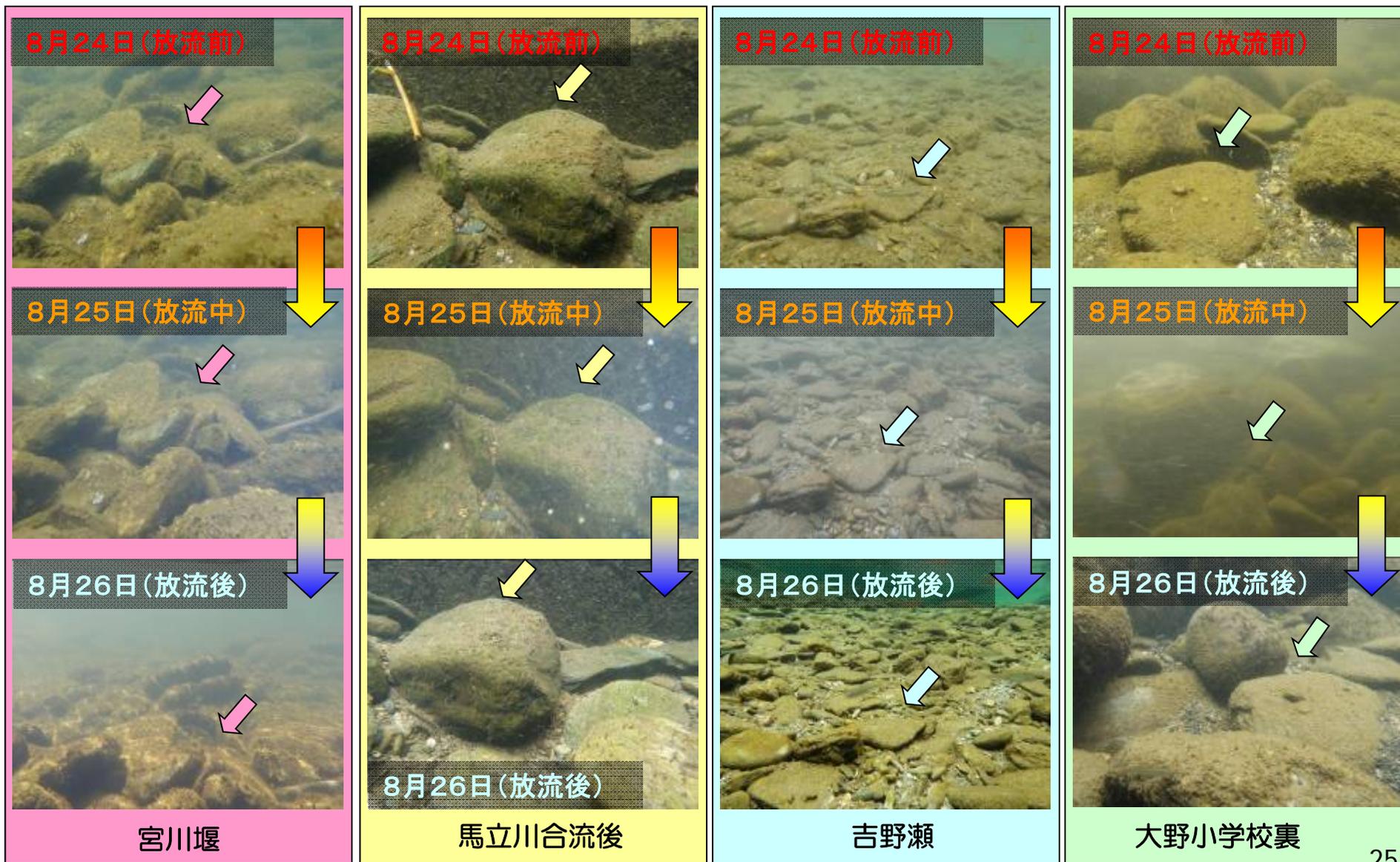
クロロフィルa・フェオフィチン



流量規模別の付着藻類の比較(大野小学校裏)

3) 社会実験(5m³/s放流)における河床状況

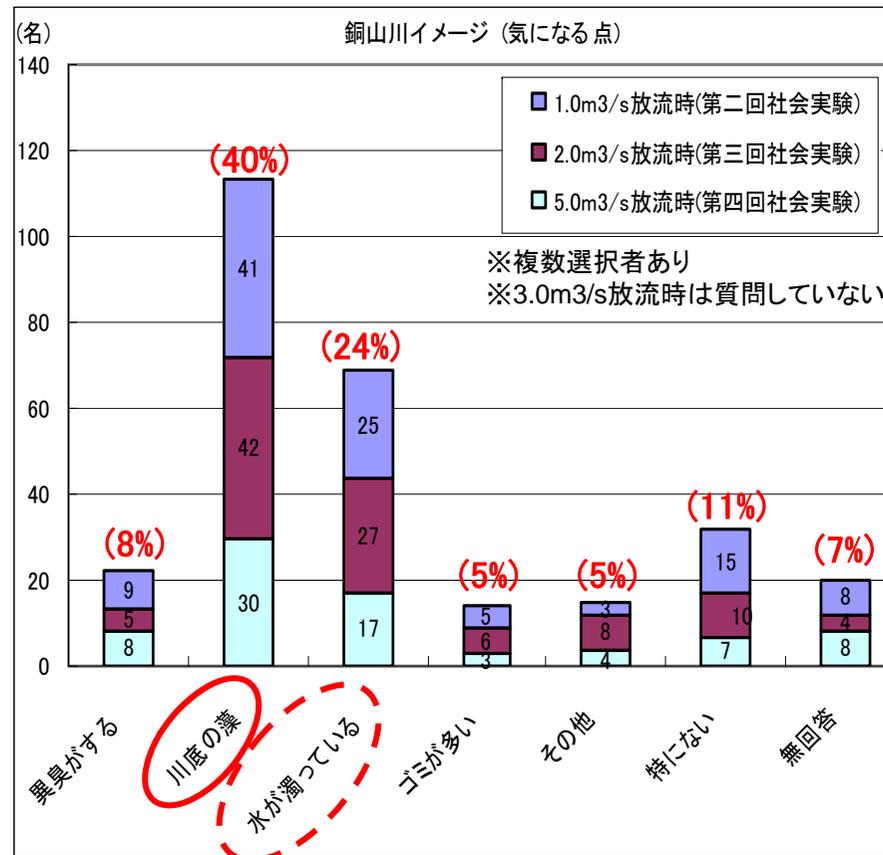
放流前、放流中、放流後の河床の様子(同一地点)を撮影しました。



4) 気になる点について【アンケート結果】

・普段から気になる点

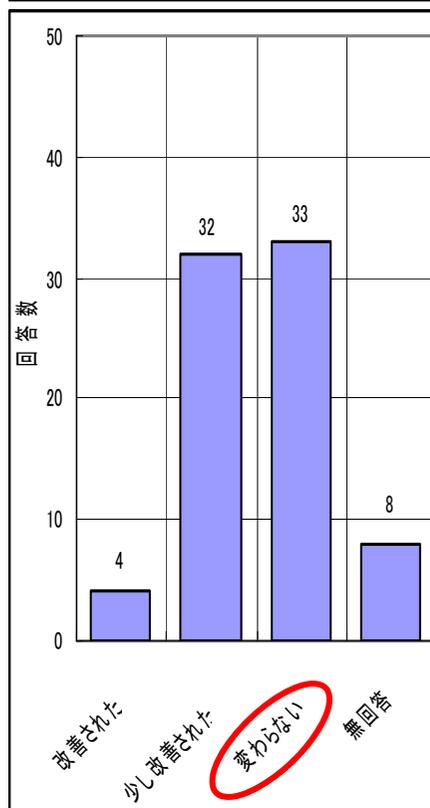
普段の銅山川の気になる点に対して、地元の方々は、「川底の藻や水の濁りが気になる川」というイメージを持たれています。



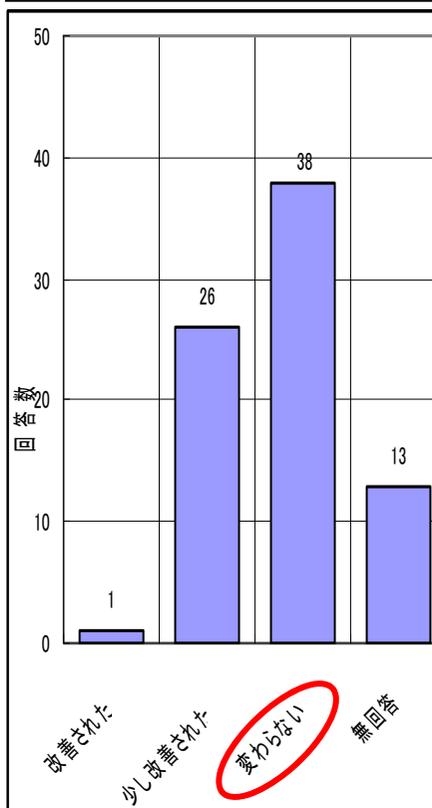
・試験放流の感想

気になる点(「異臭」「川底の藻」「水の濁り」等)が社会実験による放流で改善したと感じたかとの問いに対しては、1.0m³/s放流や2.0m³/s放流では「変わらない」が「少し改善された」を僅かながら上回っており、5.0m³/s放流では「少し改善された」という意見が「変わらない」を僅かながら上回る結果となりました。

影井堰1.0m³/s放流



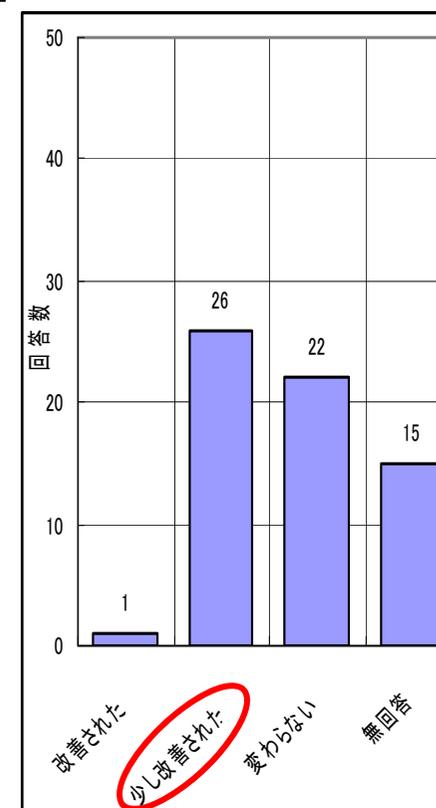
影井堰2.0m³/s放流



影井堰3.0m³/s放流

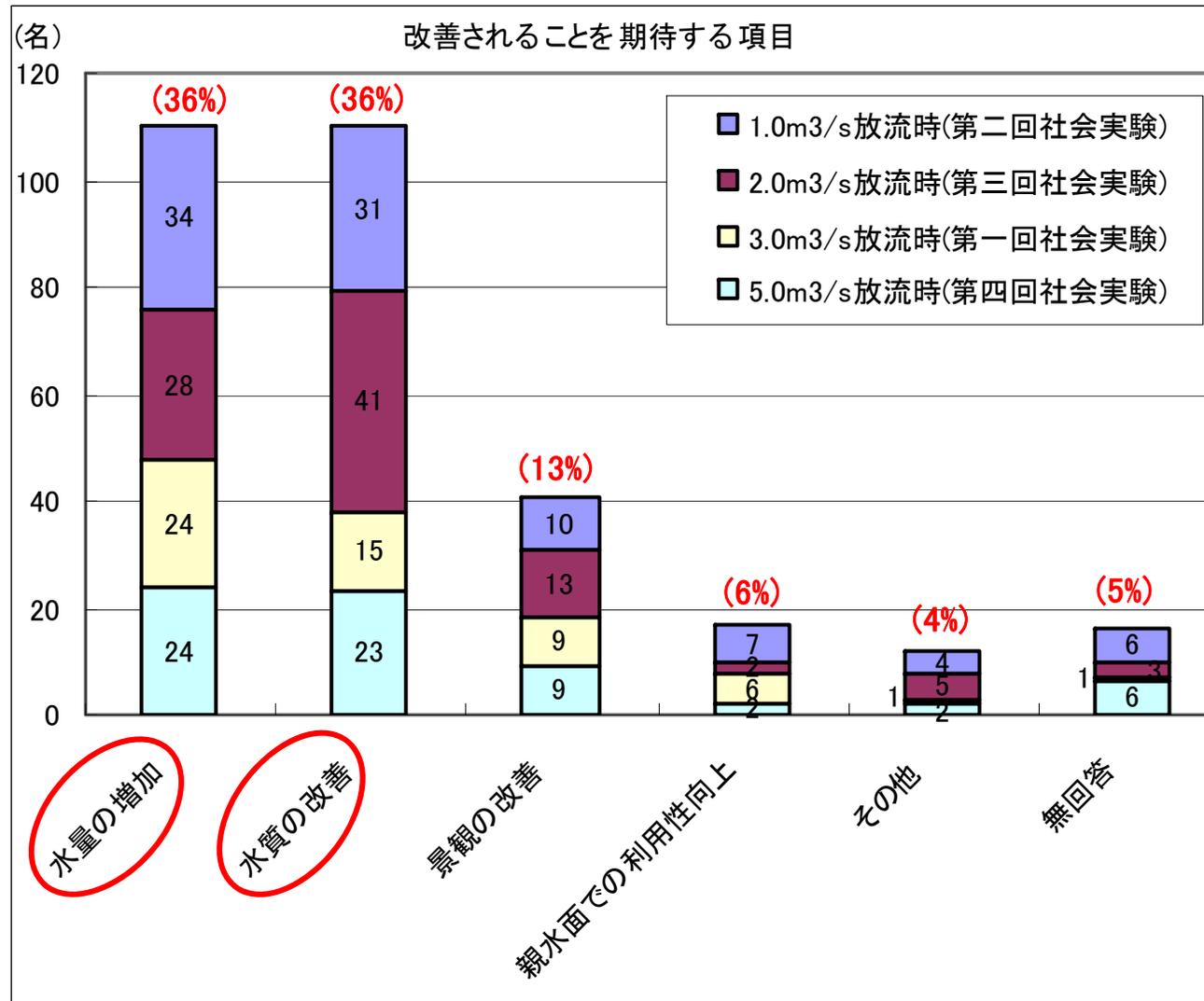
未調査

影井堰5.0m³/s放流



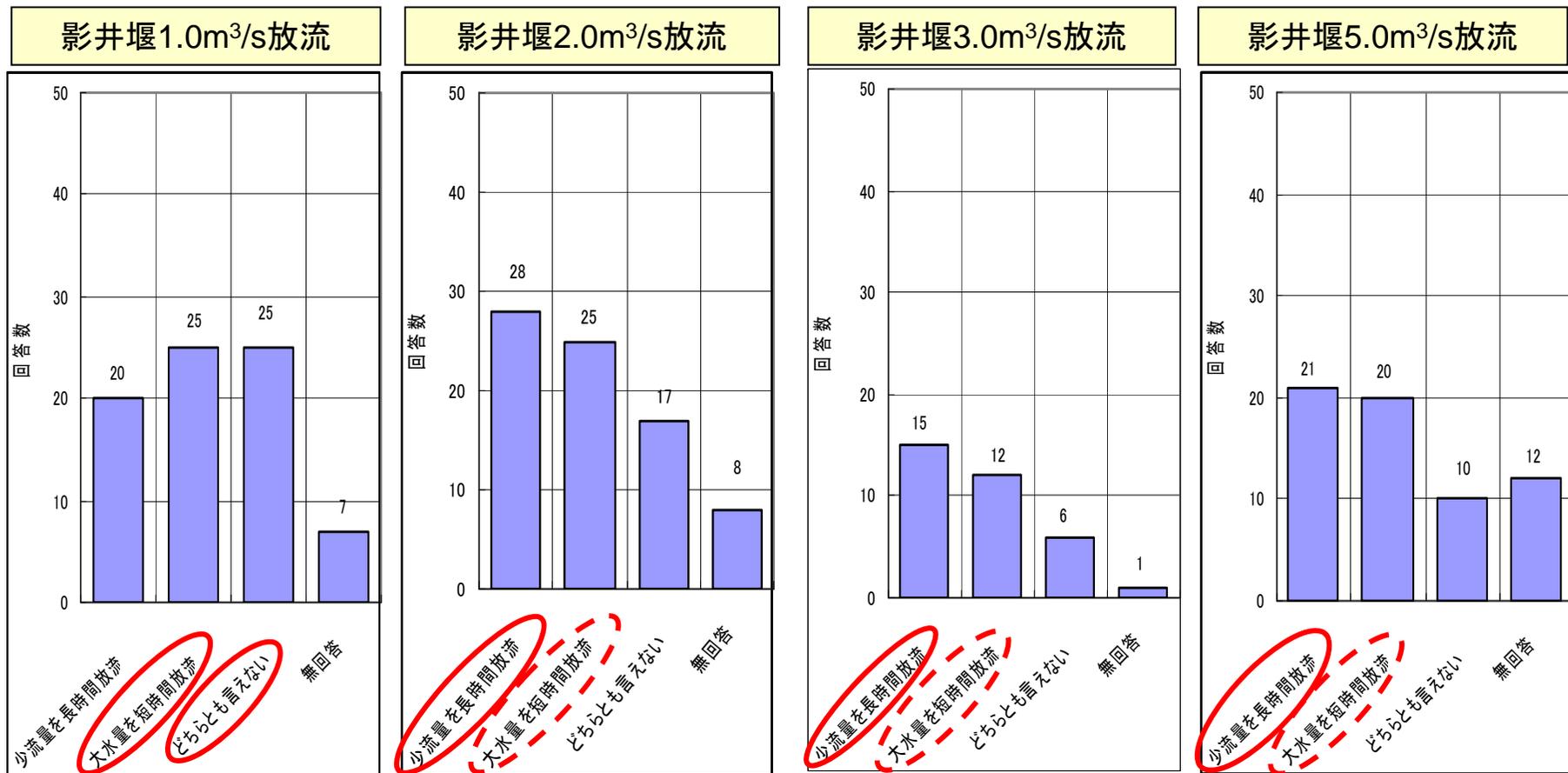
5) 改善を期待する環境項目【アンケート結果】

地元の方々が、河川環境の改善を期待している項目は、「水量の増加」と「水質の改善」であることが分かりました。



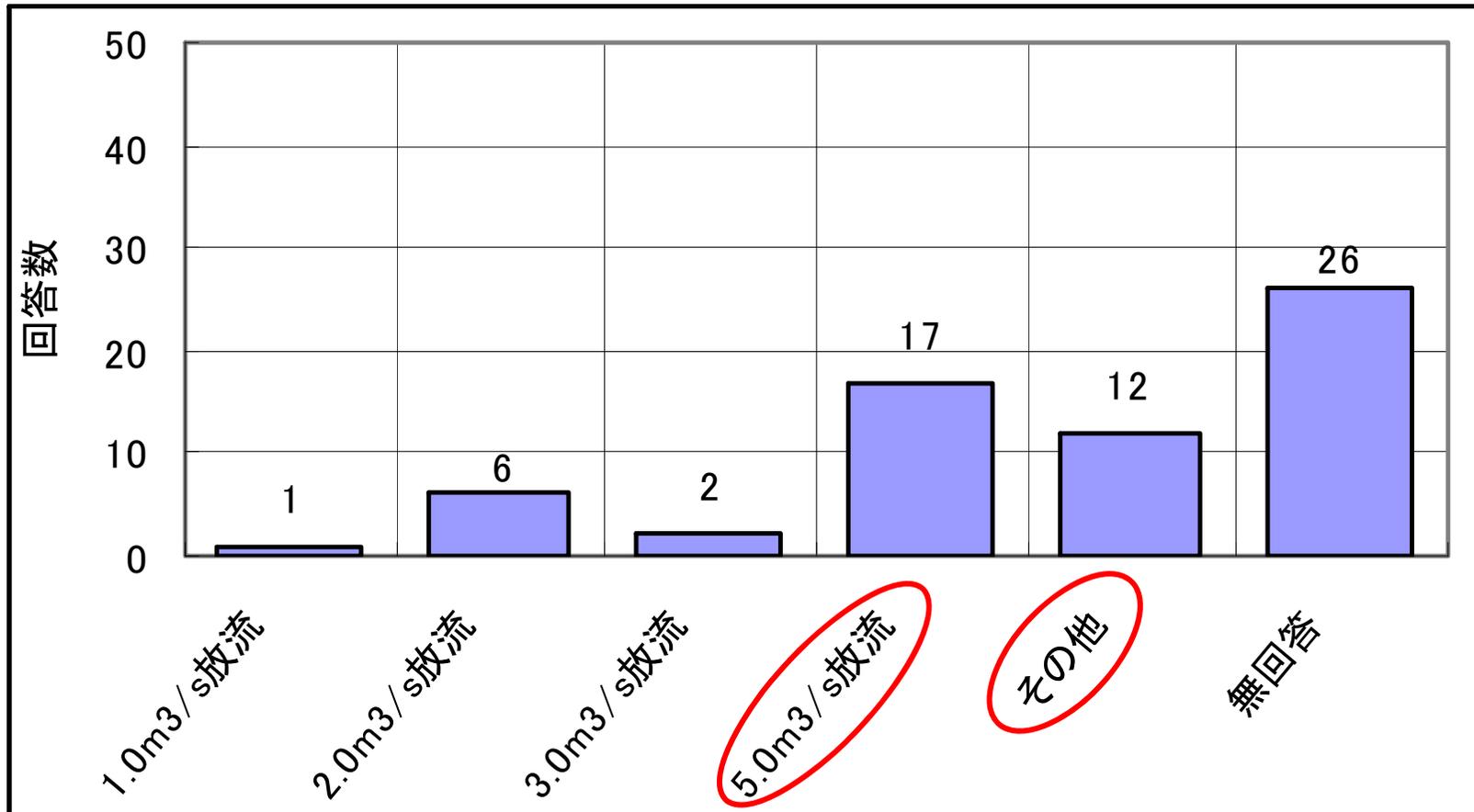
6) 今後の放流方法【アンケート結果】

地元の方々が期待する放流方法について尋ねた結果、4回の社会実験ともに、「今回より少ない水量を長い時間放流する」、「今回より多い水量を短い時間放流する」、「どちらともいえない」にそれぞれ意見が分かれています。



7) 望ましい放流量【アンケート結果】

地元の方々に望ましいと感じる放流量を尋ねると、約4割の人が「5.0m³/s放流」が望ましいと回答され、約3割の人が「わからない」と回答しています。



※当該設問は、5.0m³/s放流時の実施したアンケート項目