

平成 2 8 年 6 月連携排砂に伴う 環境調査結果について

～ 目 次 ～

1. 調査概要

（１）調査内容	１
---------	---

2. 水質調査結果

（１）ダム湛水池	2
（２）河 川	3
（３）海 域	7

3. 底質調査結果

（１）ダム湛水池	11
（２）河 川	12
（３）海 域	13

4. 堆積量調査結果

（１）用 水 路	19
----------	----

5. 水生生物調査結果

（１）河 川	
① 魚 類（定期調査）	20
② 魚 類（５月～８月調査）	21
③ 底生動物	26
④ 付着藻類	27
河川付着藻類調査結果	28

（２）海 域	
① 底生動物	33
② 動物プランクトン	35
③ 植物プランクトン	36

6. 参考資料

環境調査における調査項目と 数値のもつ意味について	37
------------------------------	----

調査内容

調 査 項 目 ・ 地 点				調 査 内 容	直 前	排砂・通砂中(排砂ゲート開～排砂・通砂後の措置完了1日後)										抑制策中 △ 9月▽	定期調査 △ 9月▽	定期調査 △ 11月▽	備 考		
項 目	地 点 名					定期調査 △ 5月▽															
水質調査	ダ ム	1ヶ所	出し平ダム湛水池内 (No.1水深方向2層<表・底層>)	水温、pH、COD、DO、SS	●									●	—	●	—				
		1ヶ所	宇奈月ダム湛水池内 (20.8k水深方向2層<表・底層>)		●											●	—	●	—		
	河 川	2ヶ所	出し平ダム直下、宇奈月ダム直下	濁度連続観測 ^⑤	—	← 連続観測 →												—			
		1ヶ所	宇奈月ダム直下	SS連続観測	—	← 連続観測 →												—			
		1ヶ所	出し平ダム直下 (排砂中の速報は、出し平ダム直下の濁度とDO)	水温、pH、BOD、COD、DO、SS、濁度、T-N、T-P、SS粒度 (BOD、CODは3時間毎でDO最小付近は1時間毎) (濁度は、全地点) (T-N、T-P、SS粒度は排砂中5回)	●											●	☆	●	—	☆：排砂・通砂中に準ずる	
		1ヶ所	山彦橋 (宇奈月ダム直下) (排砂中の速報は、宇奈月ダム直下の濁度とDO)		●											●	☆	●	—	☆：排砂・通砂中に準ずる	
		1ヶ所	愛本		●											●	☆	●	—	☆：排砂・通砂中に準ずる	
		1ヶ所	下黒部橋		●											●	☆	●	—	☆：排砂・通砂中に準ずる	
		2ヶ所	その他 (猫又、黒薙川)	水温、pH、DO、濁度、SS、BOD、COD、T-N、T-P	—											●	☆	—	—	☆：排砂・通砂中に準ずる	
	海 域	2ヶ所	(代表1地点) C点、P-12	濁度連続観測 ^⑤	←	← 連続観測 (30分インターバル) この間の日中で3回測定 (9:00、13:00、17:00) →												—			
		4ヶ所	(代表4地点) A点、C点、河口沖、生地鼻沖	水温、塩分、pH、COD、DO、SS	●											●	—	●	—		
		21ヶ所	石田沖、P-2、P-4、P-6、P-9、C'点、P-10、P-12、P-15、P-16、P-17、P-19、吉原15、P-20、横山20、M-8、M-10、赤川沖、泊沖、宮崎沖、境沖	COD、SS	—											●	—	—	—		
底質調査	ダ ム	2ヶ所	出し平ダム湛水池内 (No.1、No.3)	外観、臭気、粒度組成、pH、COD、T-N、T-P、ORP、硫化物、強熱減量	●										●	—	●	—			
		4ヶ所	宇奈月ダム湛水池内 (20.8k、21.8k、22.8k、23.8k)		●												●	—	●	—	
	河 川	3ヶ所	山彦橋 (宇奈月ダム直下)、愛本、下黒部橋	外観、臭気、粒度組成、pH、COD、T-N、T-P、ORP	●											—	—	●	—		
		用水路	3ヶ所	飯野用水、下山用水、黒西副水路	堆積量 ^⑩	●												—	—	●	—
	海 域	4ヶ所	(代表4地点) A点、C点、河口沖、生地鼻沖	外観、臭気、粒度組成、pH、COD、T-N、T-P、ORP、硫化物	●												●	—	●	—	
		16ヶ所	黒部漁港内、荒俣沖魚礁、飯野沖地引網漁場内2、底刺網漁場、小型底引網2、小型底引網3、カマ漁場、飯野定置4、飯野定置2、ハイゴチ漁場、吉原沖、横山沖、赤川沖、泊沖、宮崎沖、境沖	外観、臭気、粒度組成、pH、COD、T-N、T-P、ORP、硫化物	●													—	—	●	—
水生生物	河 川	2ヶ所	山彦橋 (宇奈月ダム直下)、下黒部橋	魚類、底生動物、付着藻類、カワヅカイナギ	←															付着藻類については、5月～11月は毎月の調査に加え、山彦橋 (宇奈月ダム直下) においては出水後及び9月に1～2週間調査実施する。	
		2ヶ所	下黒部橋、四十八ヶ瀬大橋	魚類	←															8月	
	海 域	4ヶ所	(代表4地点) A点、C点、河口沖、生地鼻沖	動・※植物プランクトン、カワヅカイナギ ※植物プランクトンについては、定期調査(5、9、11月)時において栄養塩調査 (硝酸・亜硝酸態窒素、溶存態無機リン、ケイ酸態ケイ素)、11月においては水温、塩分調査を実施	●											—	—	●	●	植物プランクトンについては、これまでの定期調査に加え、5月及び9月においては栄養塩調査、11月においては、水温、塩分、栄養塩調査を実施する。なお、11月調査については1回/週実施する。	
		8ヶ所	A点、C点、河口沖、生地鼻沖、荒俣沖魚礁、飯野沖地引網漁場内2、横山沖、赤川沖	底生動物 (マコバントス)	●												—	—	●	●	
監視	ダ ム	1ヶ所	出し平ダム	ITVによるビデオ撮影 (添付資料-1に掲載)	—	← 連続監視 →												—	—		
		1ヶ所	宇奈月ダム	ITVによるビデオ撮影 (添付資料-1に掲載)	—	← 連続監視 →												—	—		
	全 体	黒部川水系及び近隣河川流域 (近隣河川は海域のみ)	ヘリコプターによるビデオ・写真撮影	—		●	出し平ダム自然流下中		●	宇奈月ダム自然流下中						●	—	—	—	原則 排砂時のみ実施	
測量	ダ ム	39断面	出し平ダム堆砂測量	横断測量 (添付資料-1に掲載)	● ^⑨											★	—	—	● ^{12月}	★：速やかに実施	
		29断面	宇奈月ダム堆砂測量	横断測量 (添付資料-1に掲載)	●												★	—	— ^⑦	● ^{12月}	★：速やかに実施

※特記事項

①排砂後の措置中の宇奈月ダムから下流の河川域の水質調査については、自然流下中調査に準じた頻度で実施する。

②抑制策中の海域水質調査については、排砂・通砂中に準じた頻度で実施する。

③排砂・通砂中のDO測定にはDOメーターを併用する。

④魚類調査における調査地点は上表を基本とするが、実施に際しては河川状況に応じて決定する。

⑤細砂通過放流中における環境調査は、出し平ダム直下、宇奈月ダム下流、海域C点、P-12点で濁度連続観測を行う。

なお、連続濁度計が故障し、細砂通過放流の実施時に使用不可となった場合には、代替の計測方法・地点にて環境調査を実施する場合がある。

⑥排砂・通砂が中止となった場合は、実施機関で状況を総合的に判断し、その後の適切な環境調査の実施を行う。

⑦排砂期間中、各種対策後に全区間測量ができなかった場合、9月に全区間測量を実施する。

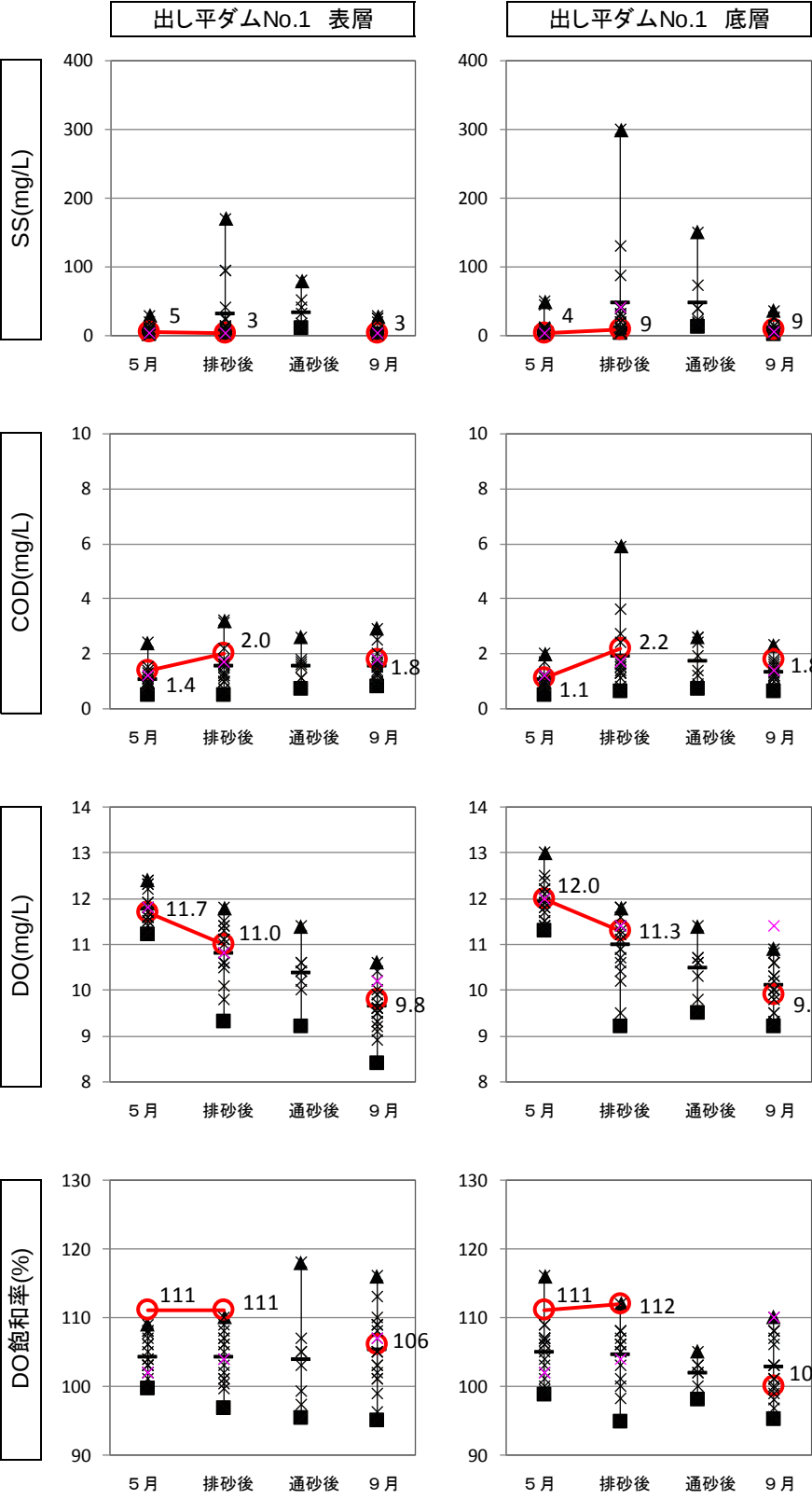
⑧当該年度の土砂堆積調査については、過去調査実績最大排砂量を目安として実施を判断する。

⑨5月測量後に、5月出水として既往最大程度の出水があった場合は、当面の間再測量を実施する。

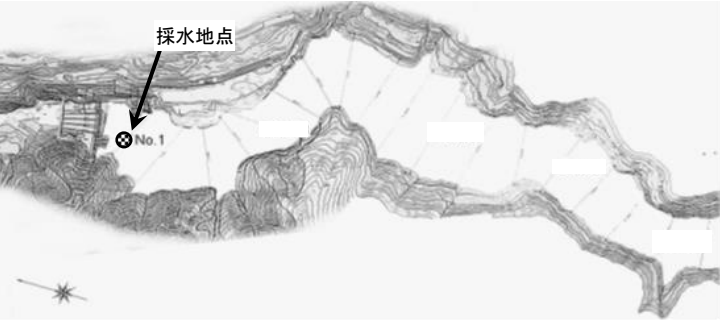
⑩用水路堆積調査については、地元要望により、定期(5月)調査を4月末等に調査時期を変更する場合がある。

ダム湛水池 水質

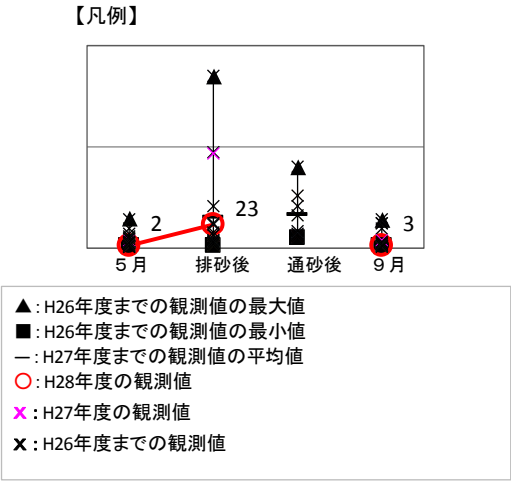
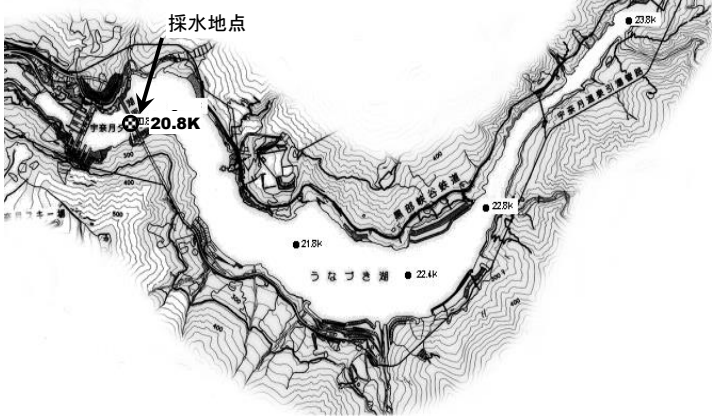
- (1)出し平ダム湛水池
- ・排砂後（１日後）のSSは、底層において５月と比べてやや高かった。
 - ・排砂後（１日後）のCODは、表層・底層ともに５月と比べてやや高かった。
 - ・DOは、全ての調査時ともに湖沼AA類型の基準内（DO≧7.5mg/l）であった。
 - ・DO飽和率は、全ての調査時の表層・底層ともに100%以上であった。
- また、表層は５月、排砂後（１日後）ともに既往観測最大値を上回った。
- ・９月は各指標において、例年と同程度の観測値であった。



出し平ダム湛水池水質調査位置図

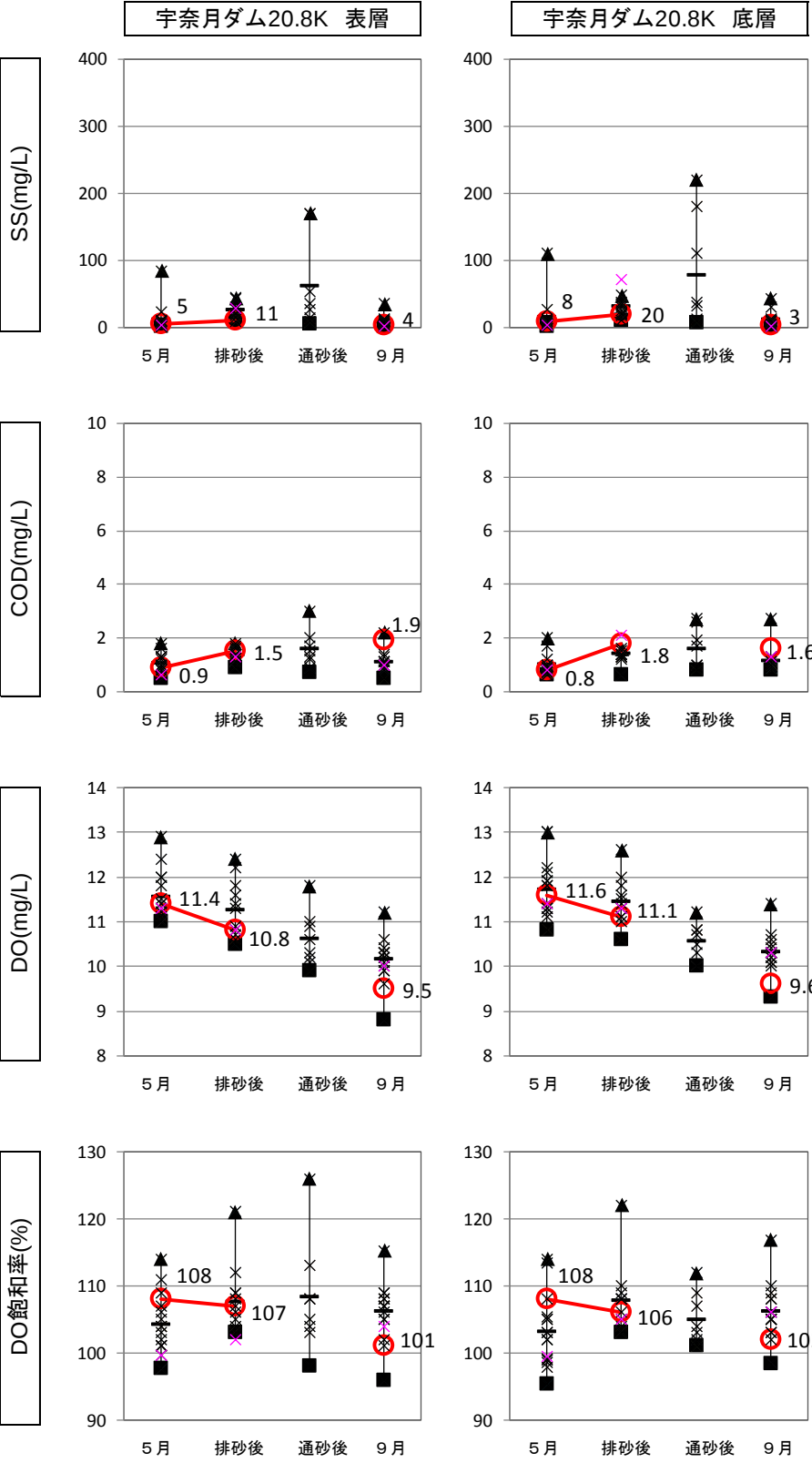


宇奈月ダム湛水池水質調査位置図



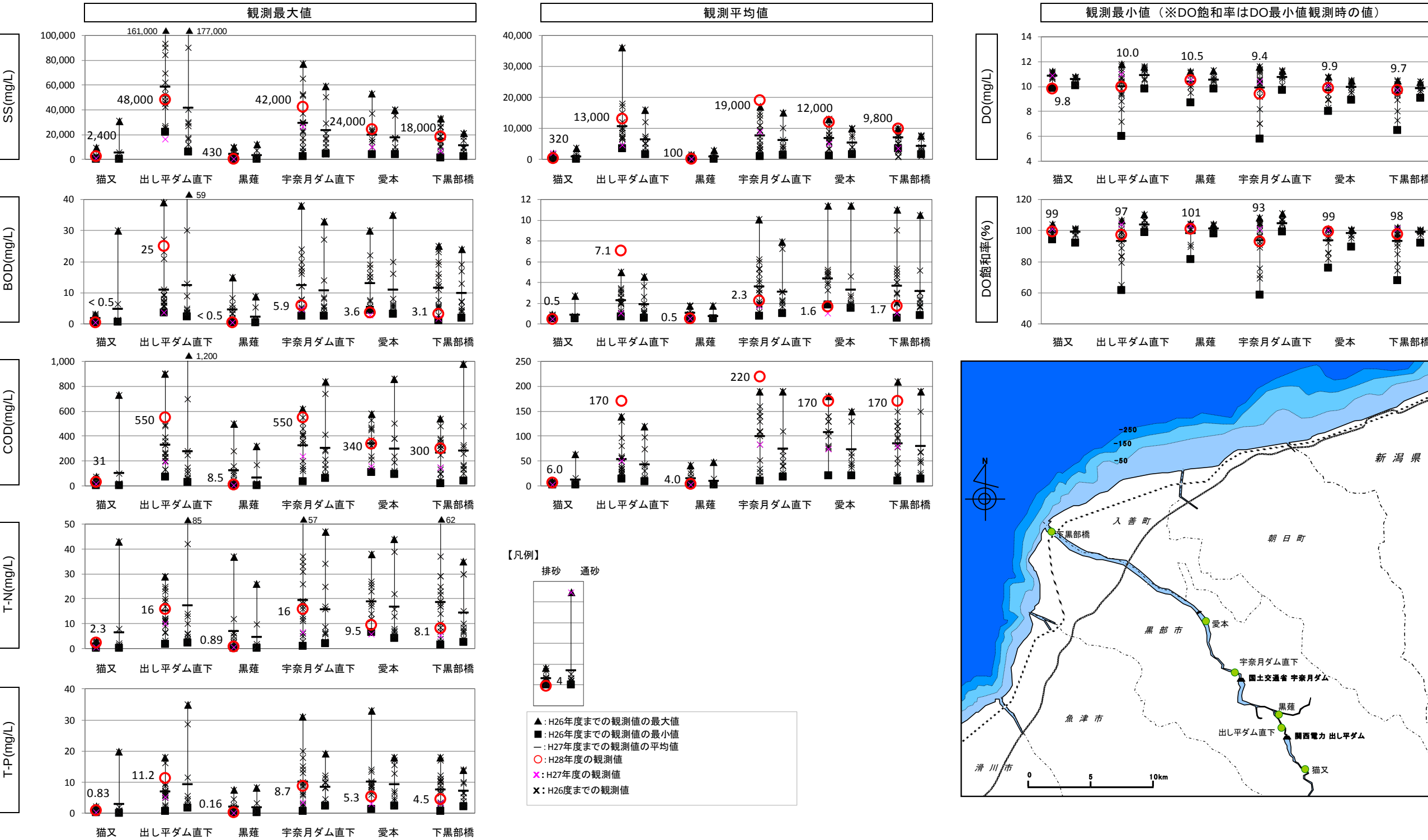
出し平ダム(表層)水深0.5m (底層)湖底より1.0m上部
宇奈月ダム(表層)水深0.5m (底層)湖底より1.0m上部

- (2)宇奈月ダム湛水池
- ・排砂後(1日後)のSSは、表層・底層ともに5月と比べてやや高かった。
 - ・排砂後(1日後)のCODは、表層・底層とも5月と比べて高かった。
- なお、排砂後の底層で平成26年度までの観測最大値を上回った。
- ・DOは、全ての調査時ともに湖沼AA類型の基準内（DO≧7.5mg/l）であった。
 - ・DO飽和率は、全ての調査時ともに100%以上であった。
- ・9月は各指標において、例年と同程度の観測値であった。



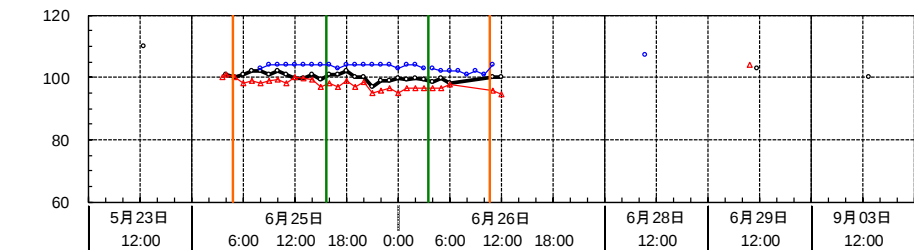
河川水質のSS・BOD・COD・全窒素（T－N）・全りん（T－P）観測最大値、DO観測最小値比較

- ・猫又では、各指標とも例年と同程度の観測値であった。
- ・出し平ダム直下では、BOD、CODの観測最大値が例年と比べて高い値であり、観測平均値では既往観測最大値を上回った。それ以外の各指標においては、例年と同程度の観測値であった。
- ・黒薙では、各指標とも例年と比べて低い観測値であった。
- ・宇奈月ダム直下では、CODの観測最大値が例年と比べて高い値であり、観測平均値ではSS、CODで既往観測最大値を上回った。それ以外の指標においては、例年と同程度の観測値であった。
- ・愛本、下黒部橋では、SS、CODの観測平均値が例年と比べて高い観測値であったが、それ以外の指標においては、例年と同程度の観測値であった。



※データは、資料2－② 51～52頁及び55～60頁参照

- ・猫又では出し平ダム排砂G開操作開始前(6/25 4:00)にSS、濁度、全窒素(T-N)、全りん(T-P)が最大値であった。
- ・出し平ダム直下では、自然流下開始の約30分前にSS、濁度、BOD、COD、全窒素(T-N)、全りん(T-P)が最大値となった。
- ・黒薙では、6/25 8:00に全窒素(T-N)、全りん(T-P)が最大値となった。また、6/26 3:00に濁度、同日6:00にSS、同日8:00にCODが最大値であった。
- ・各地点とも排砂中のDOは概ね10.5mg/L程度、DO飽和率は100%程度であった。



であつた。

下黒部橋

愛本

宇奈月ダム直下

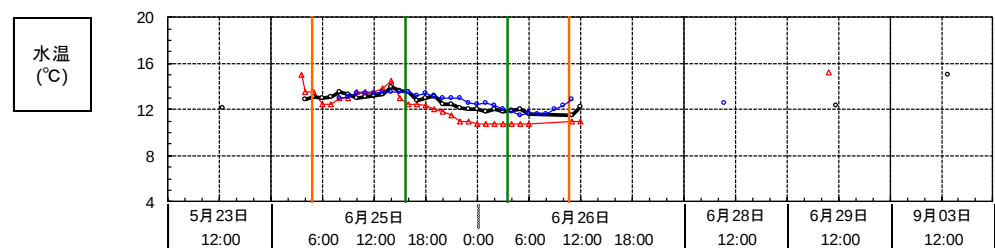
黒薙

出し平ダム

猫又

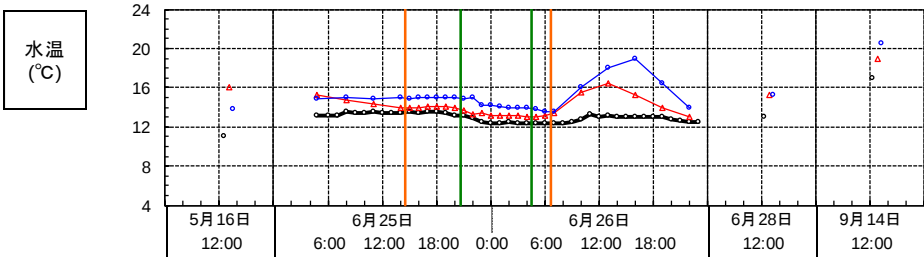
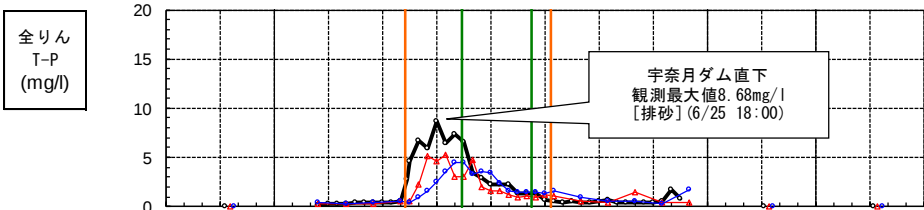
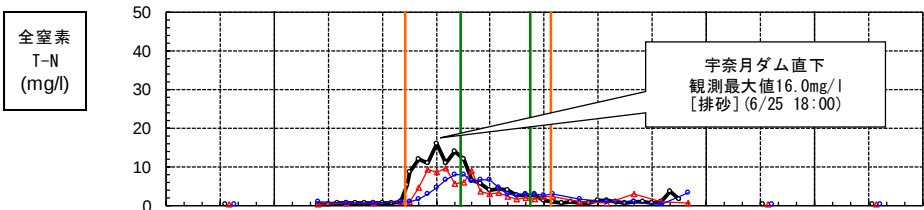
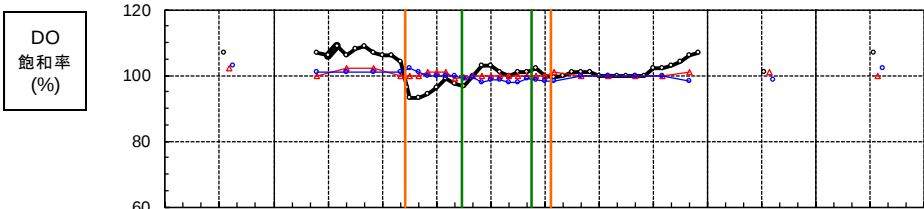
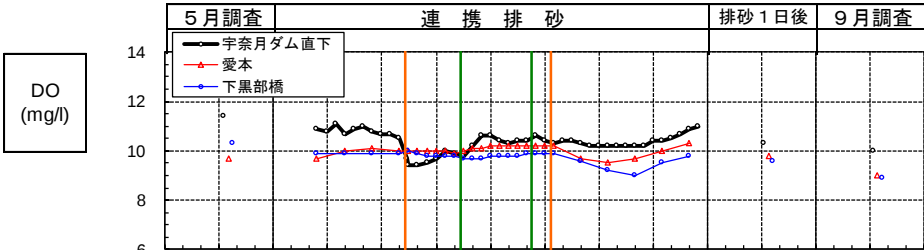
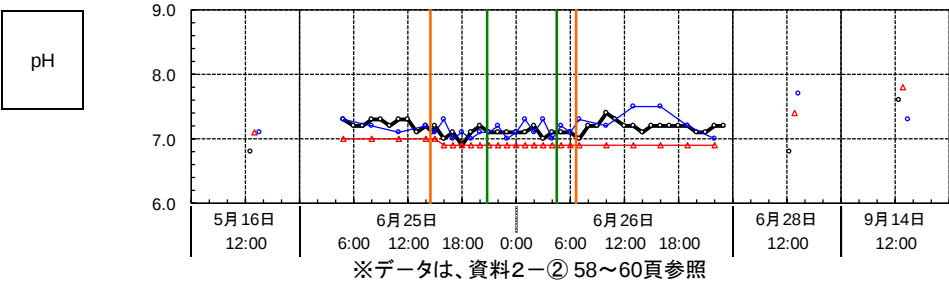
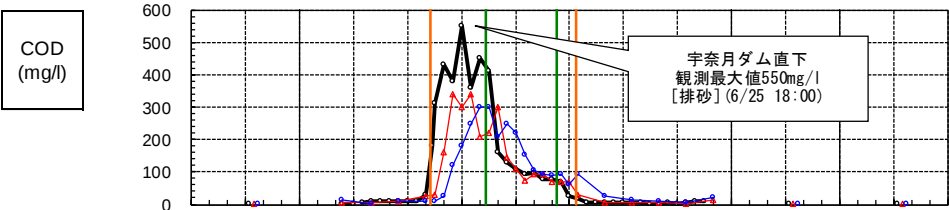
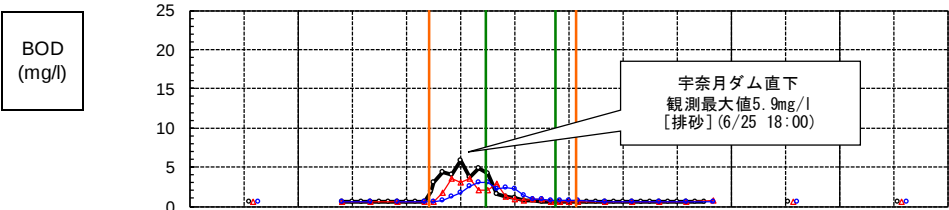
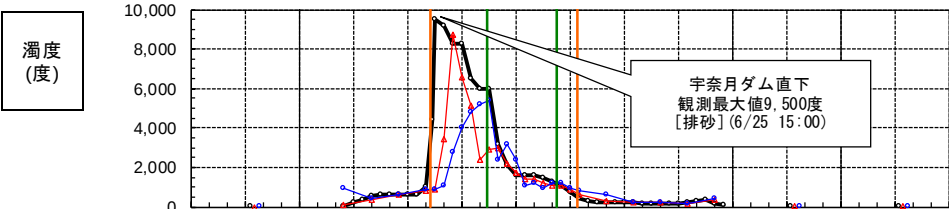
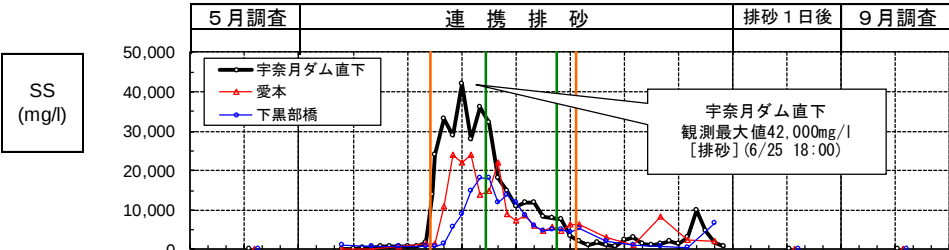
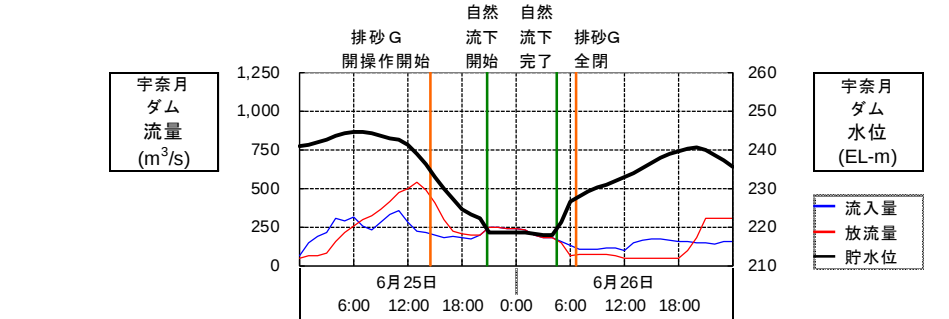
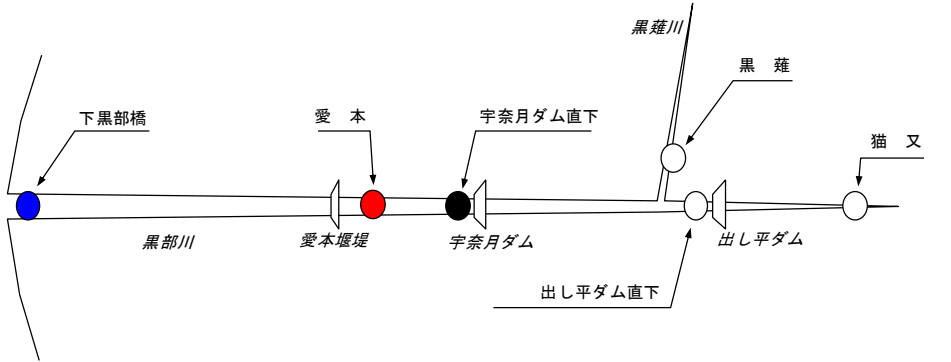
黒部川

出し平ダム直下



河川 水質 下流域(連携排砂)

- ・宇奈月ダム直下では、排砂ゲート開操作開始後に濁度が最大値となり、その3時間後にSS、有機物(BOD、COD)、全窒素(T-N)、全りん(T-P)が最大値となった。
また、DO、DO飽和率は排砂ゲート開操作開始後に、値が低下した。
- ・愛本及び下黒部橋では、宇奈月ダム直下から各地点の流下時間にあわせ、最大値観測時刻が変動している。
また、DOは概ね10mg/L程度、DO飽和率は100%程度であった。



河川 水質 [SS粒度組成]

各地点とも平成27年度観測値と比較すると、

・上流域（出し平ダム直下、猫又、黒薙）では、5月及び排砂ゲート開操作開始のタイミングでは粘土の割合が増加している。その他は排砂時の粒度組成に大きな時間的変化はみられなかった。

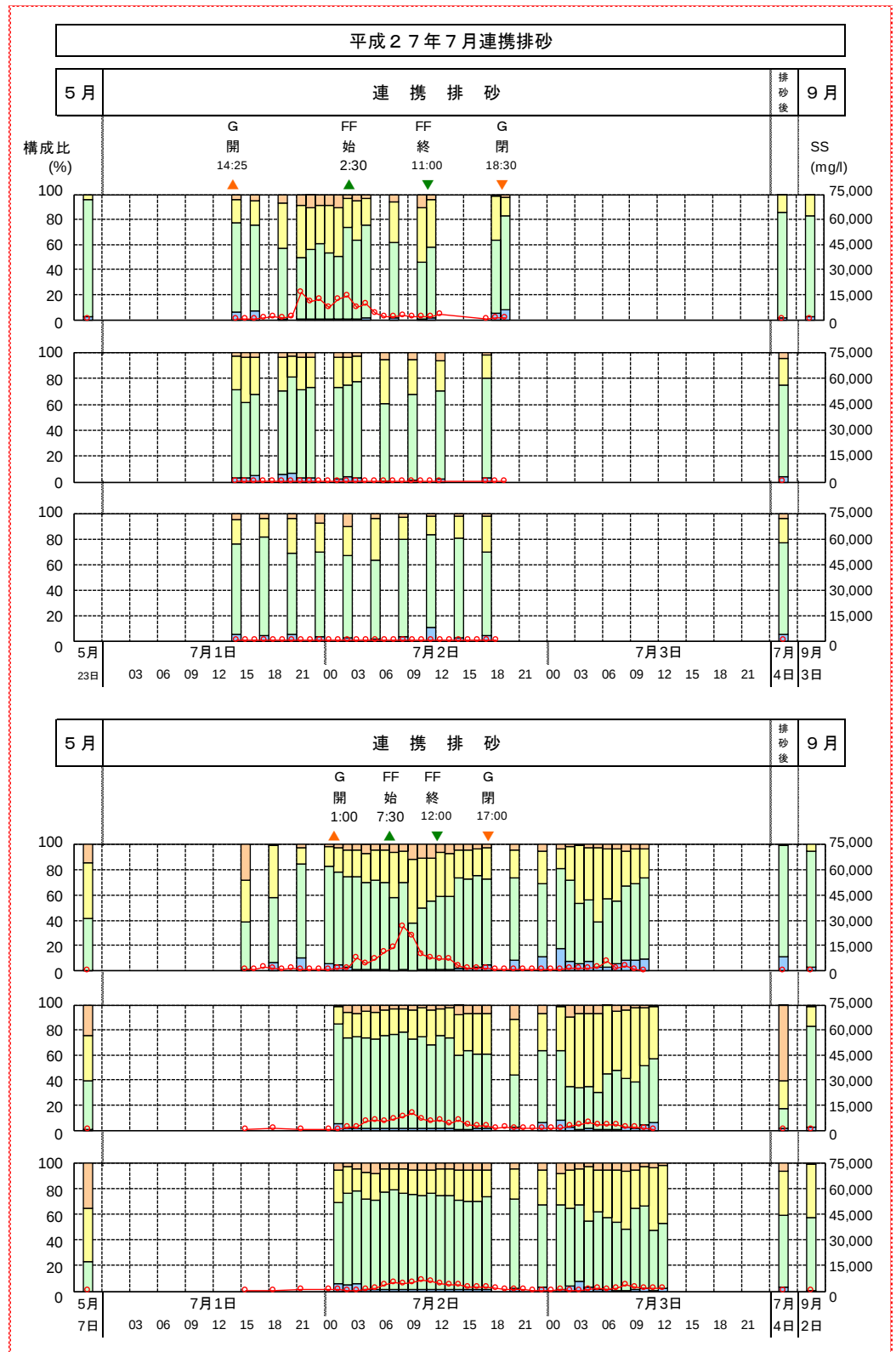
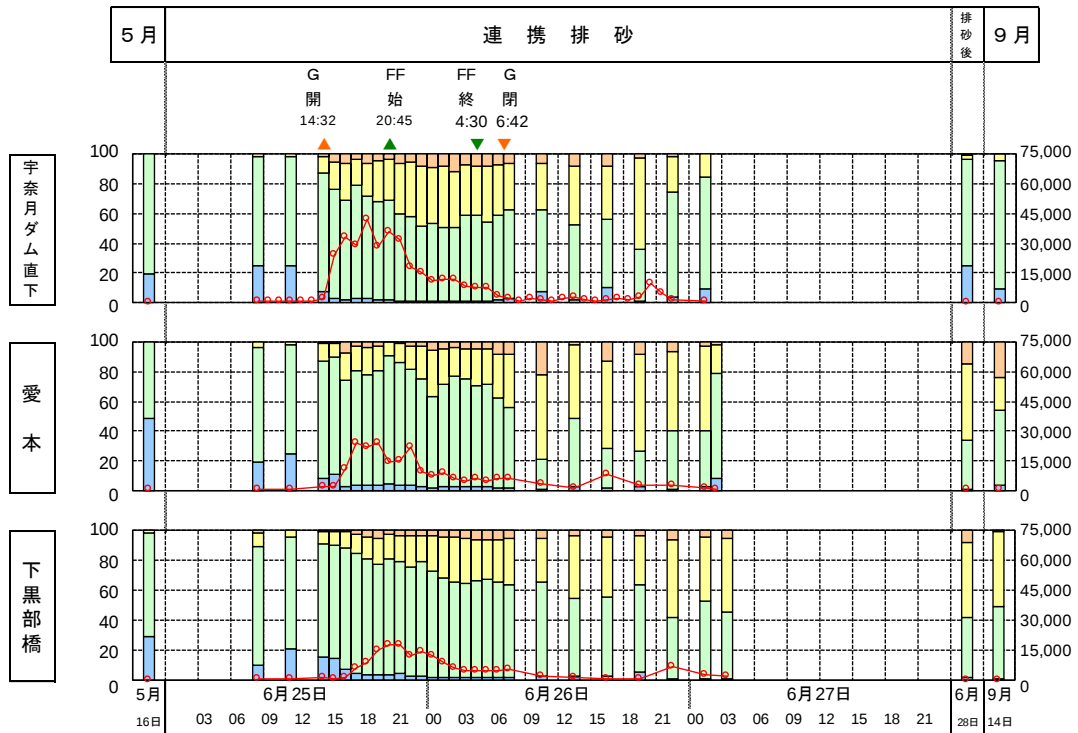
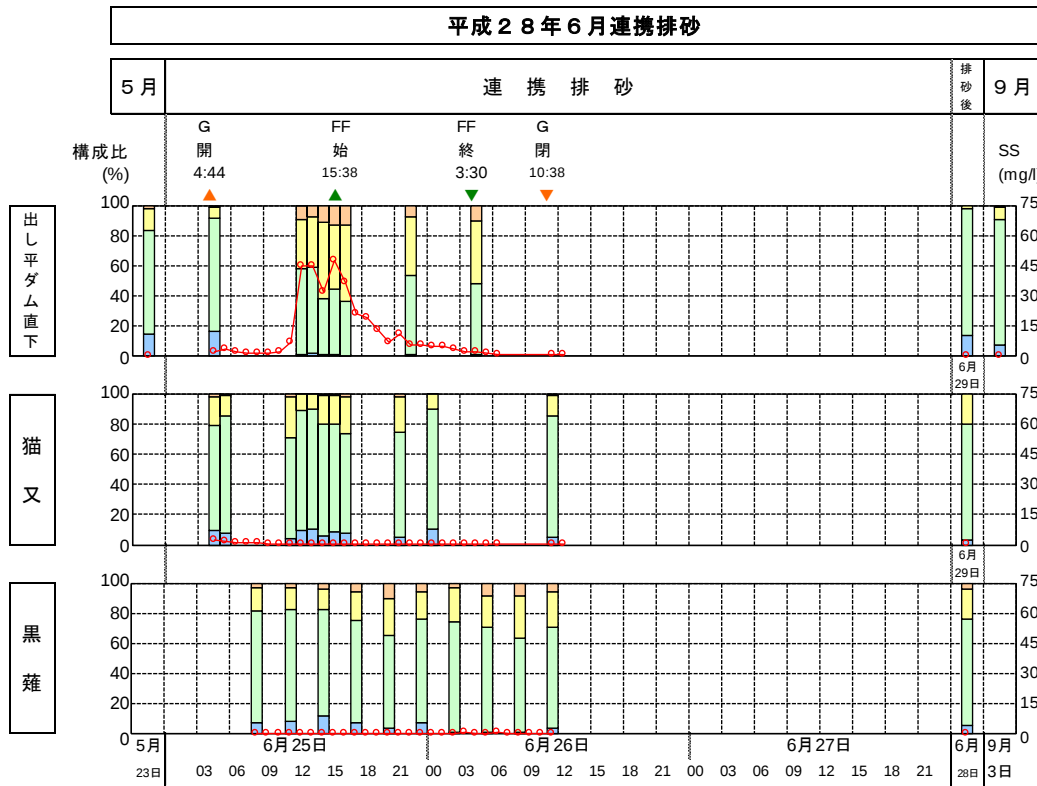
- ・下流域（宇奈月ダム直下、愛本、下黒部橋）の各地点の5月は粘土、シルトの割合が増加している。

また、排砂時の粒度組成に大きな時間的変化はみられなかった。

- ・ 9月の出し平ダム直下、宇奈月ダム直下とも、やや粘土の割合が増加している。

G開▲：排砂ゲート開操作開始、
FF始▲：自然流下開始、

G 閉▼：排砂ゲート全閉
FF 終▼：自然流下完了



 粘土 (～0.005mm)
 シルト (0.005～0.075mm)
 細砂 (0.075～0.25mm)
 中砂 (0.25～0.85mm)
 粗砂 (0.85～2.0mm)
 SS

海域水質のSS・COD・DO観測最大値（代表4地点：連携排砂時）

- ・6/25荒天のため、出船できず。6/26 2回目も荒天によりC点、A点、河口沖の各地点は欠測となった。
- ・また、宇奈月ダム自然流下が夜間から早朝となった為、代表4地点における排砂時の採水タイミングは、宇奈月ダム排砂ゲート全閉後となった。

【SS】

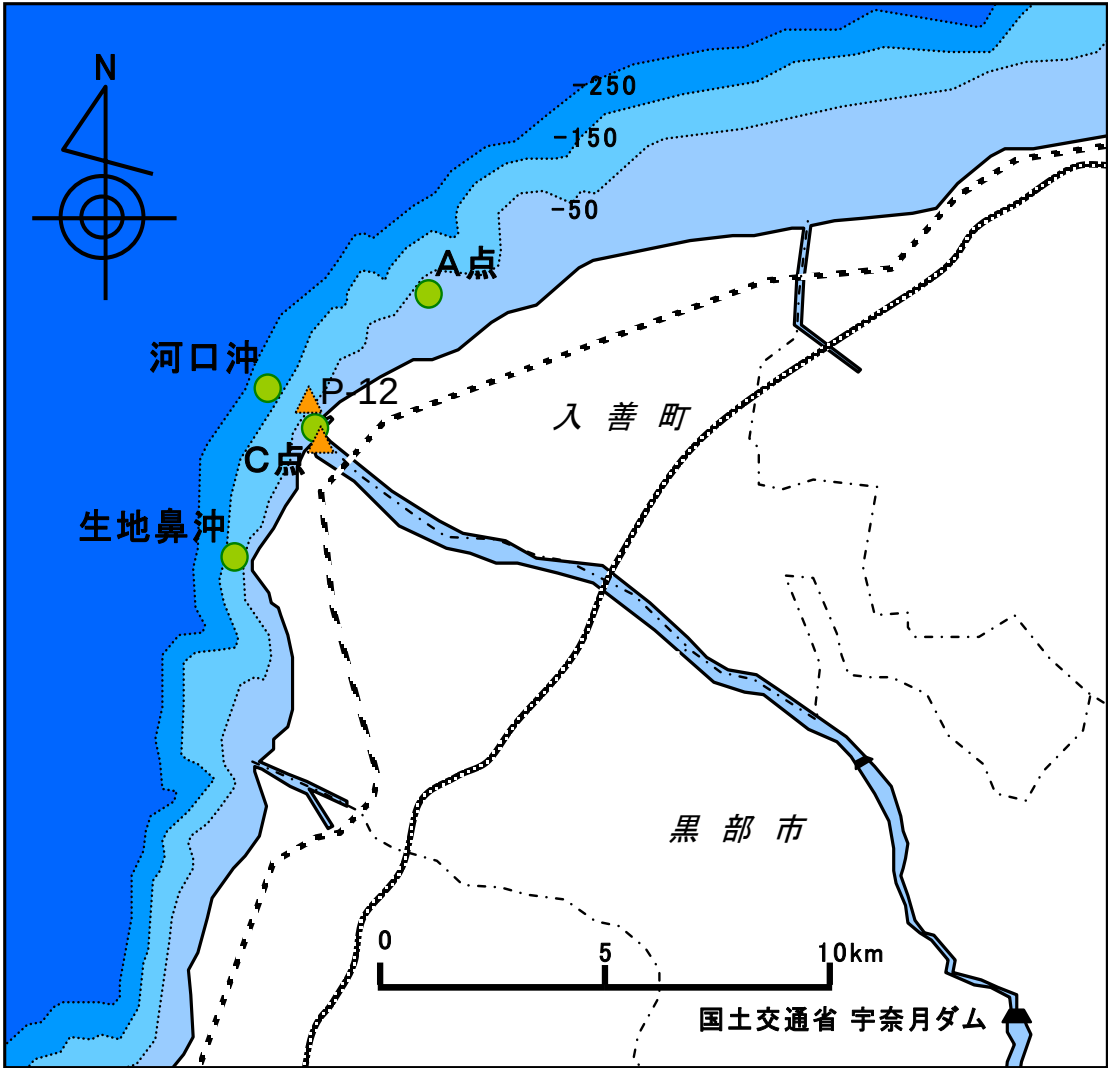
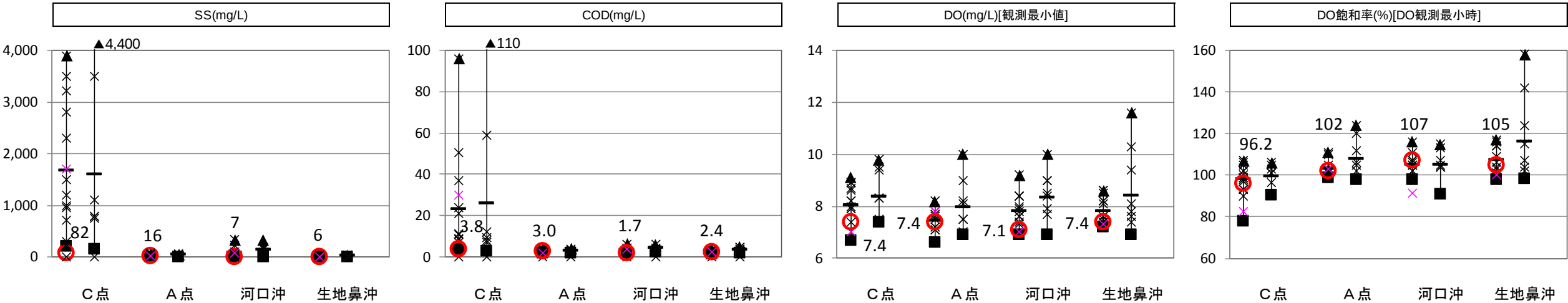
- ・観測最大値は、C点で既往の最小値となった。その他の地点において例年と同程度の観測値であった。

【COD】

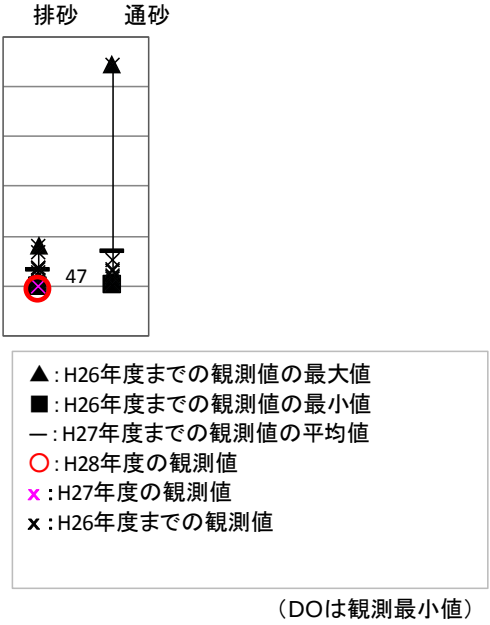
- ・観測最大値は、C点において、例年と比べて低い観測値であった。その他の地点において例年と同程度の観測値であった。

【DO】

- ・観測最小値は、C点、河口沖、生地鼻沖地点において、例年と比べて低い観測値であった。
- ・排砂時の飽和率は、全ての地点において例年と同程度の観測値であった。



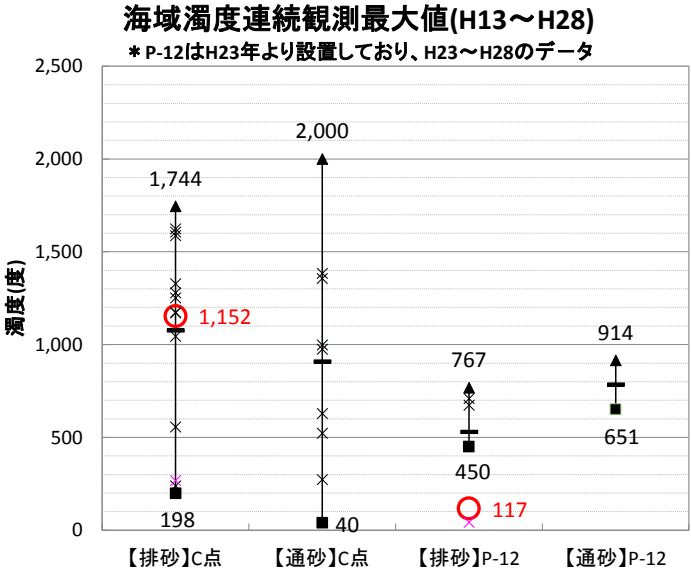
【凡例】



▲: 連続観測濁度計設置位置

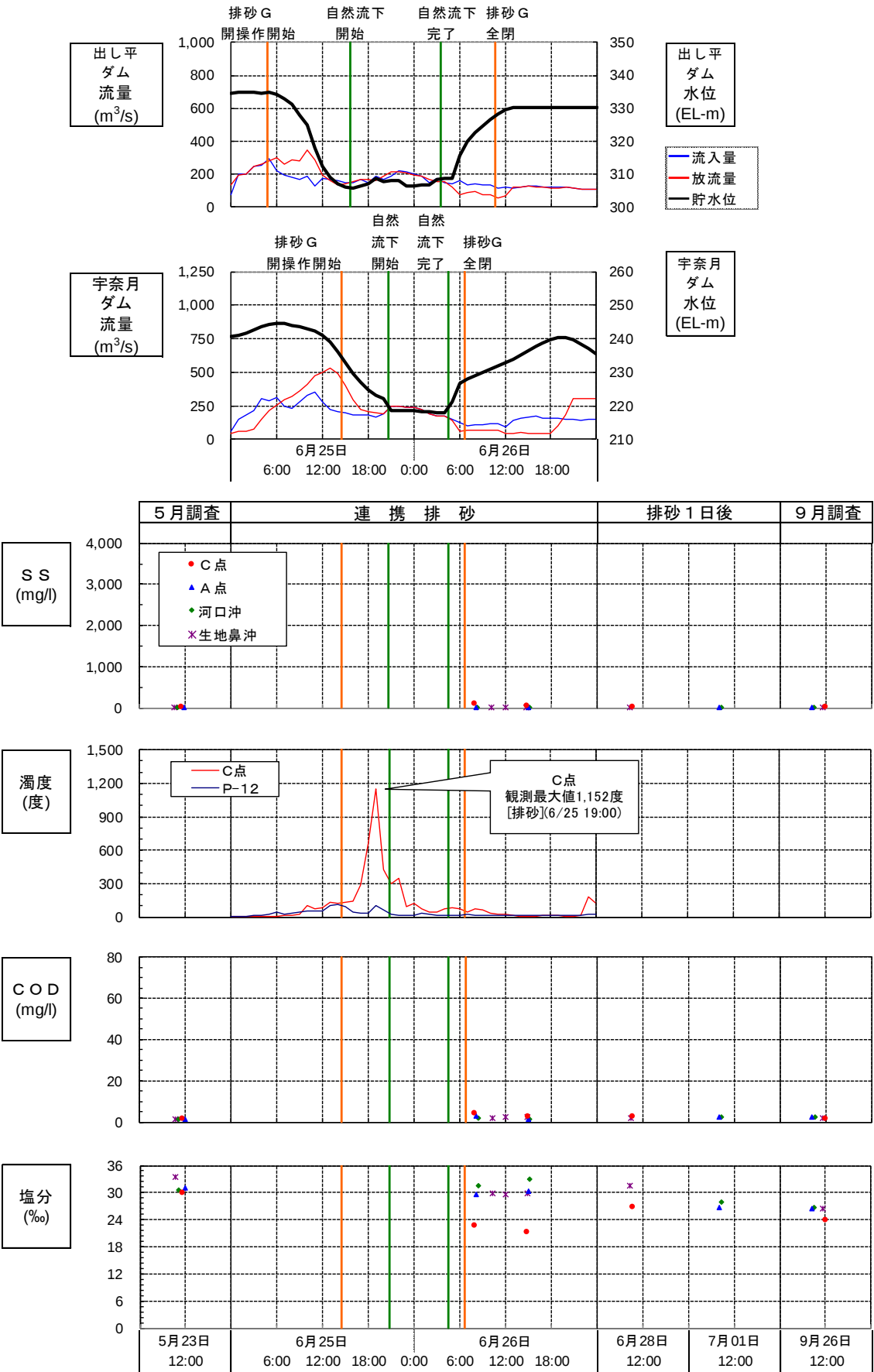
【参考】過去の海域濁度連続観測最大値との比較

- ・今回の連携排砂において排砂中(宇奈月ダム排砂ゲート開～全閉)の海域水質調査が荒天等により出来ず、最大値を捉えていないため、連携排砂以降の濁度連続観測最大値と今回観測最大値を示す。
- ・C点の濁度は例年と同程度、P-12は低い観測値であった。

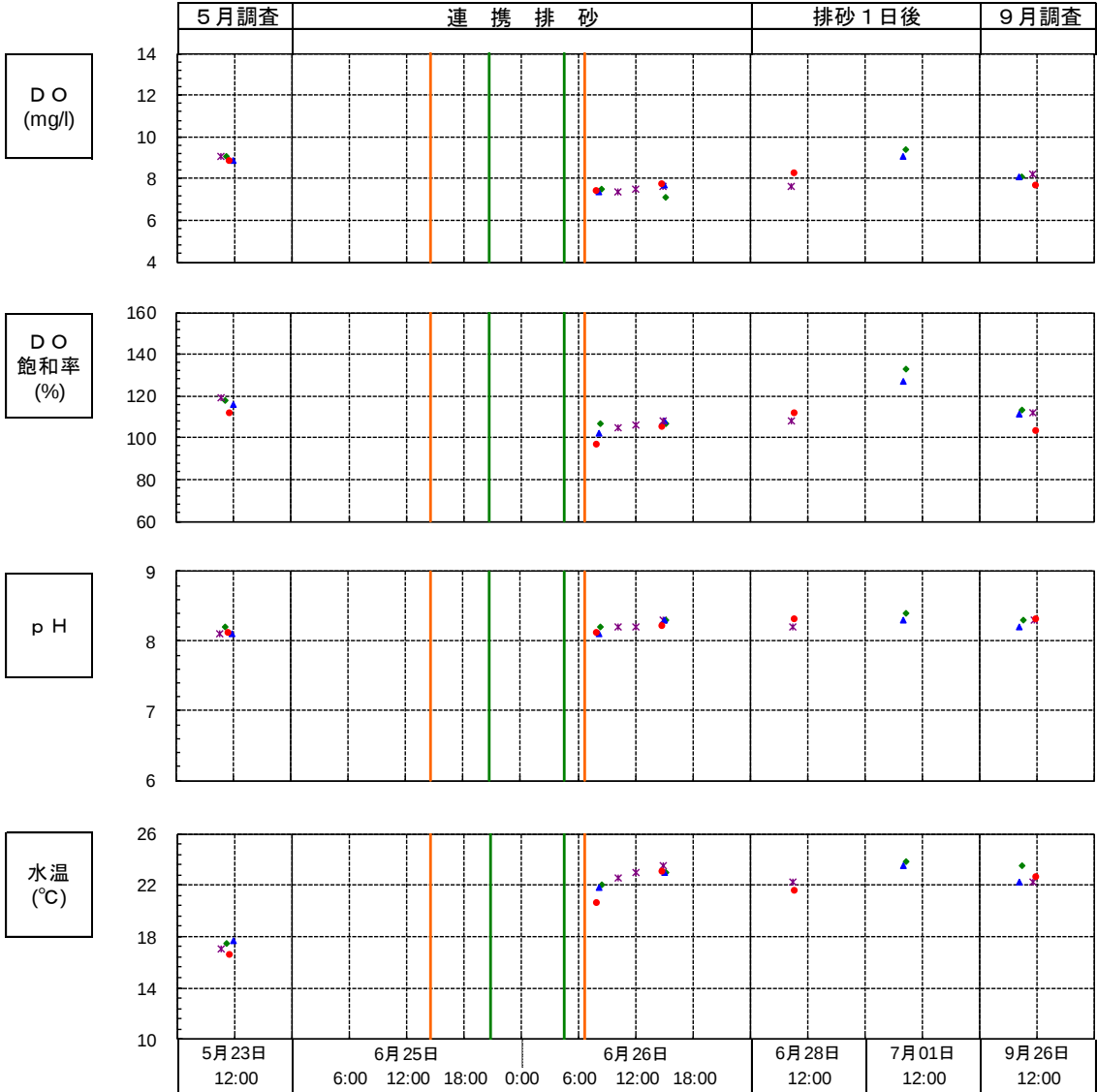
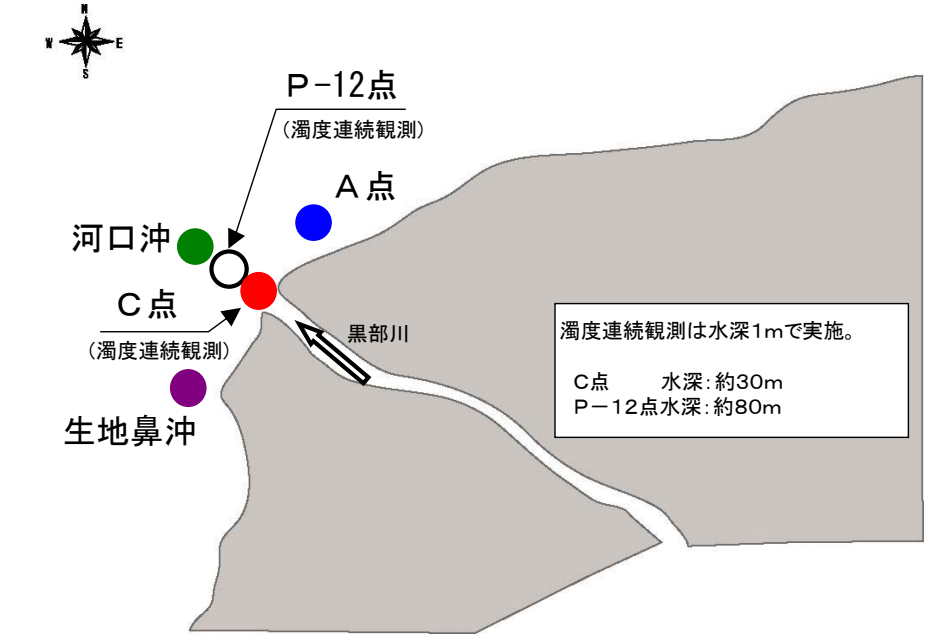


海域 水質（代表4地点）

- ・濁度連続観測している2地点（C点及びP-12点）の観測値は、黒部川河口に近いC点で6/25 19:00に最大値となった。
- ・荒天のため出船できず欠測となった地点があった（排砂時6月26日2回目：C点、A点、河口沖）。

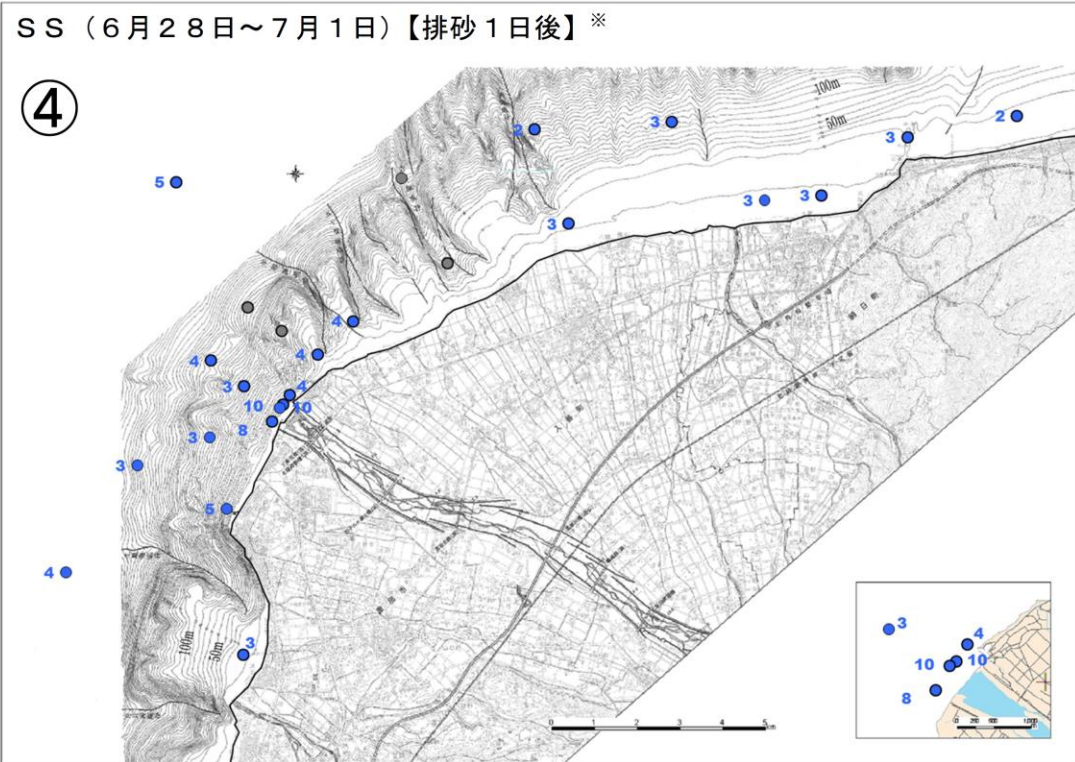
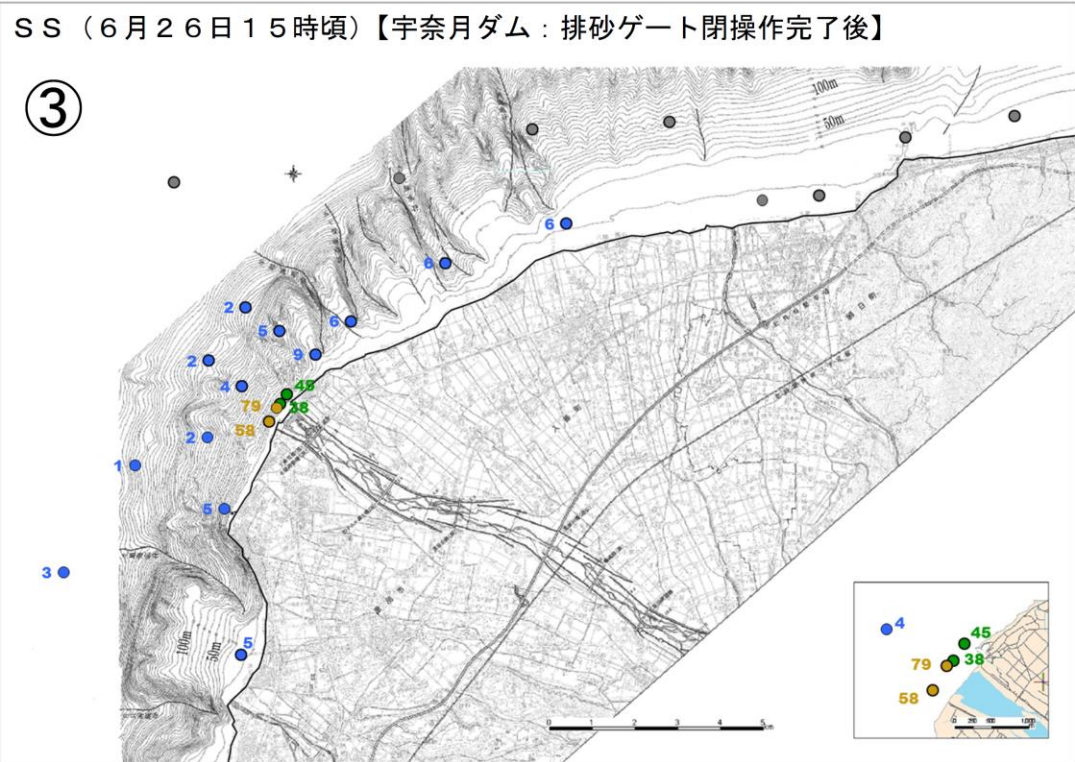
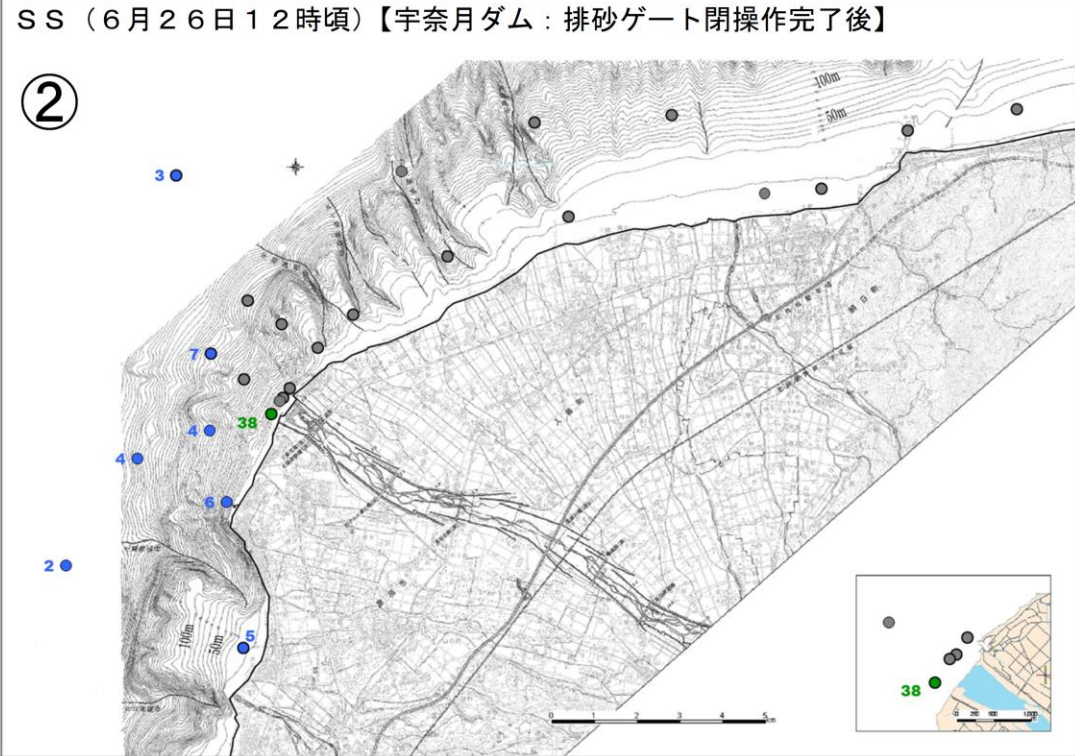
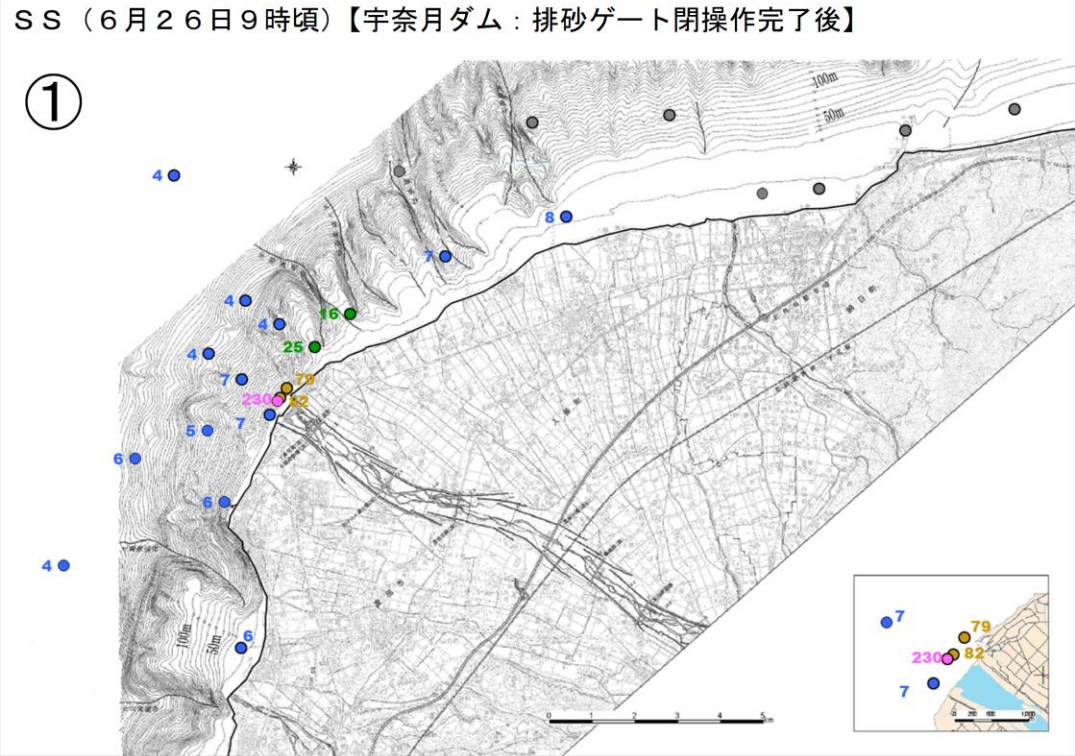


※データは、資料2-② 61、63頁参照



海域 水質 [SS (連携排砂)]

※：荒天の為出船できず、以下の地点では「排砂 1 日後調査」を 6 月 28 日以外で実施。
6 月 29 日：M-8、M-10、泊沖、横山 20、赤川沖、宮崎沖、境沖
7 月 1 日：A 点、河口沖



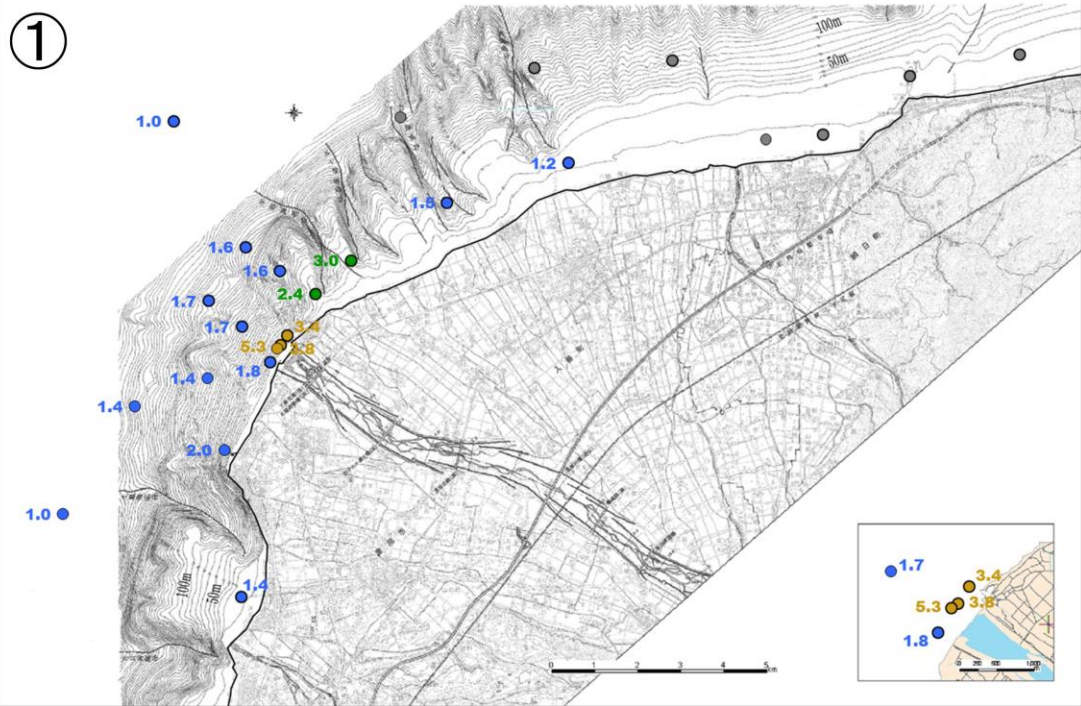
[凡例] ●：SS≤10、●：10<SS≤50、●：50<SS≤100、●：100<SS≤1,000、●：SS>1,000 (mg/l)、●：欠測

※1 データは、資料2-② 61～62頁参照

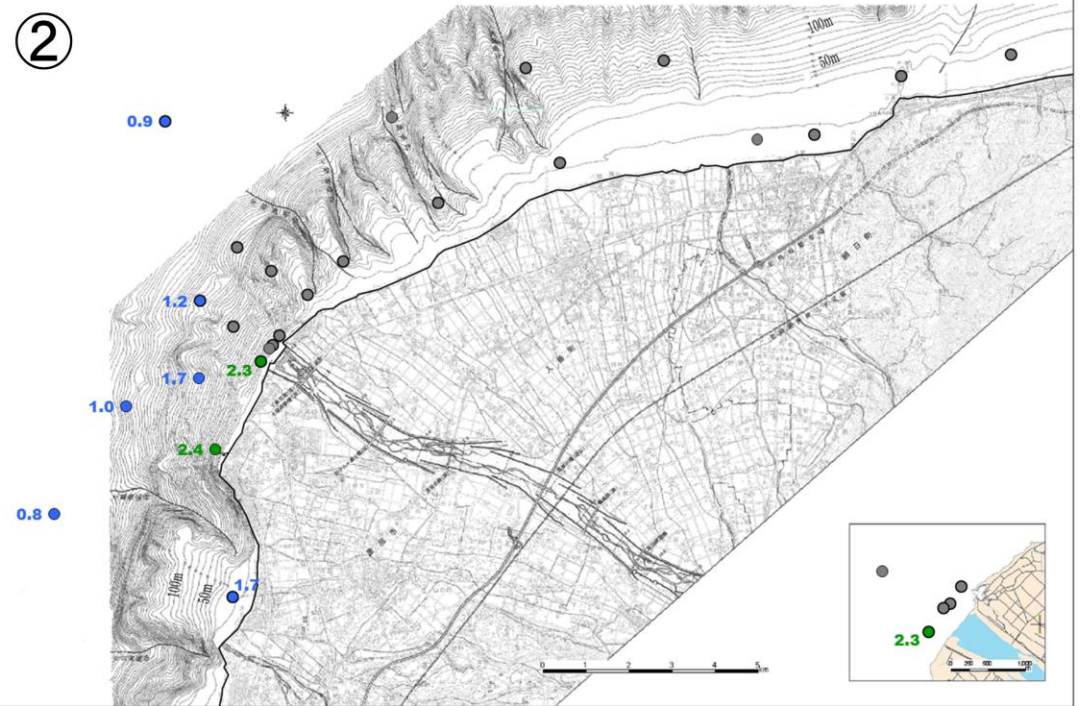
海域 水質 [COD (連携排砂)]

※：荒天の為出船できず、以下の地点では「排砂 1 日後調査」を 6 月 28 日以外で実施。
6 月 29 日：M-8、M-10、泊沖、横山 20、赤川沖、宮崎沖、境沖
7 月 1 日：A 点、河口沖

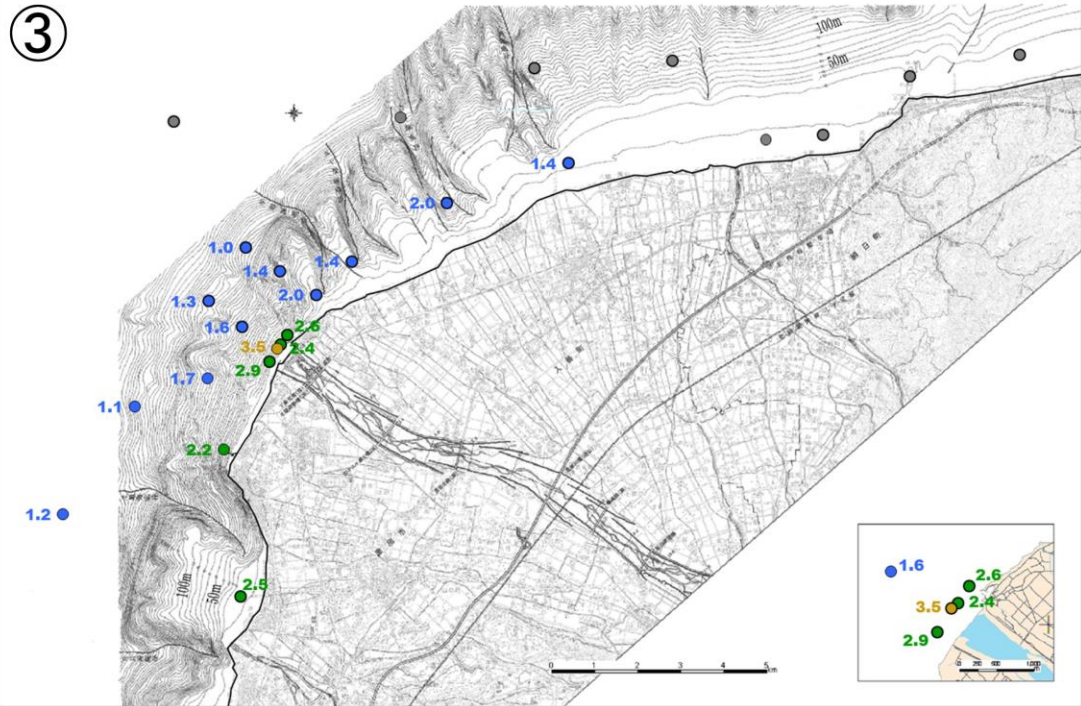
COD (6 月 26 日 9 時頃)【宇奈月ダム：排砂ゲート閉操作完了後】



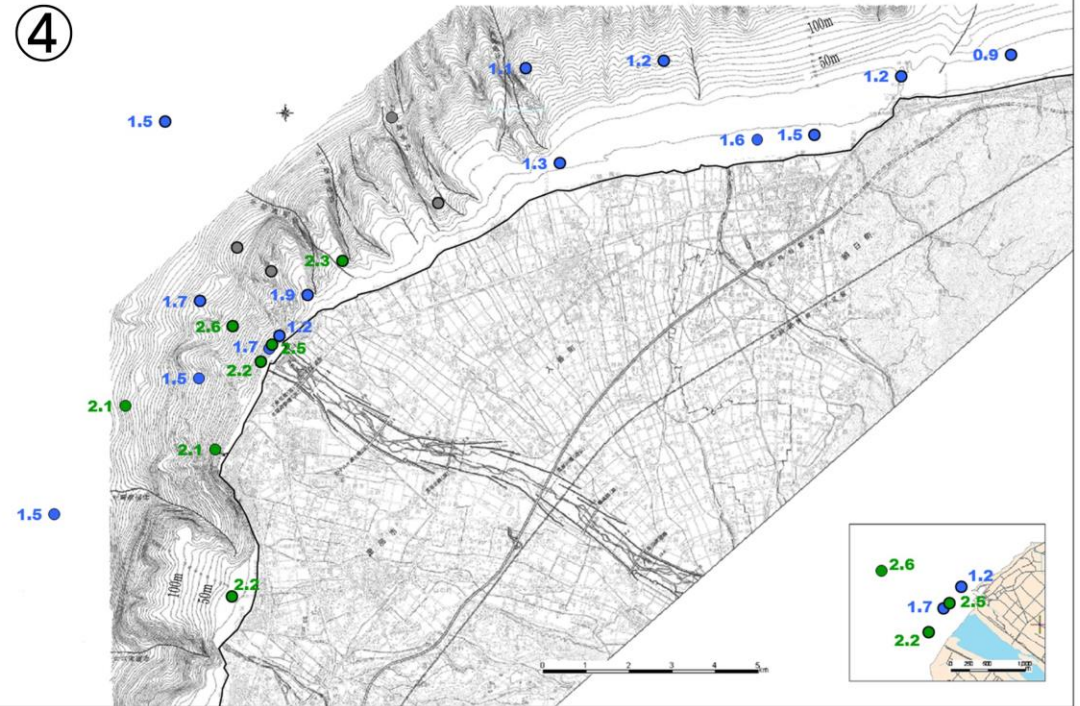
COD (6 月 26 日 12 時頃)【宇奈月ダム：排砂ゲート閉操作完了後】



COD (6 月 26 日 15 時頃)【宇奈月ダム：排砂ゲート閉操作完了後】



COD (6 月 28 日～7 月 1 日)【排砂 1 日後】※

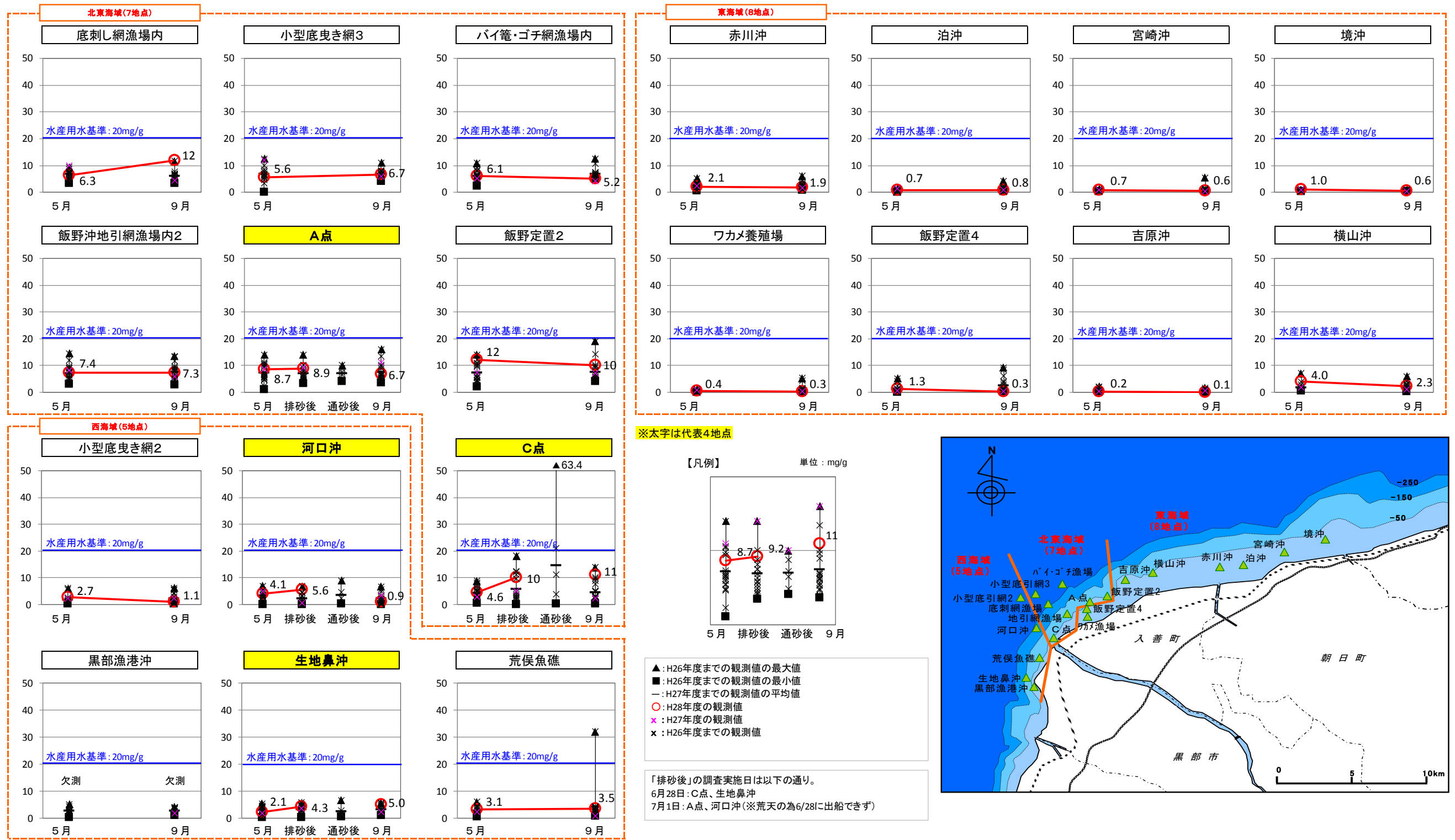


[凡例] ● : COD ≤ 2、● : 2 < COD ≤ 3、● : 3 < COD ≤ 8、● : 8 < COD ≤ 30、● : COD > 30 (mg/l)、● : 欠測

※1 データは、資料 2-② 61～62 頁参照

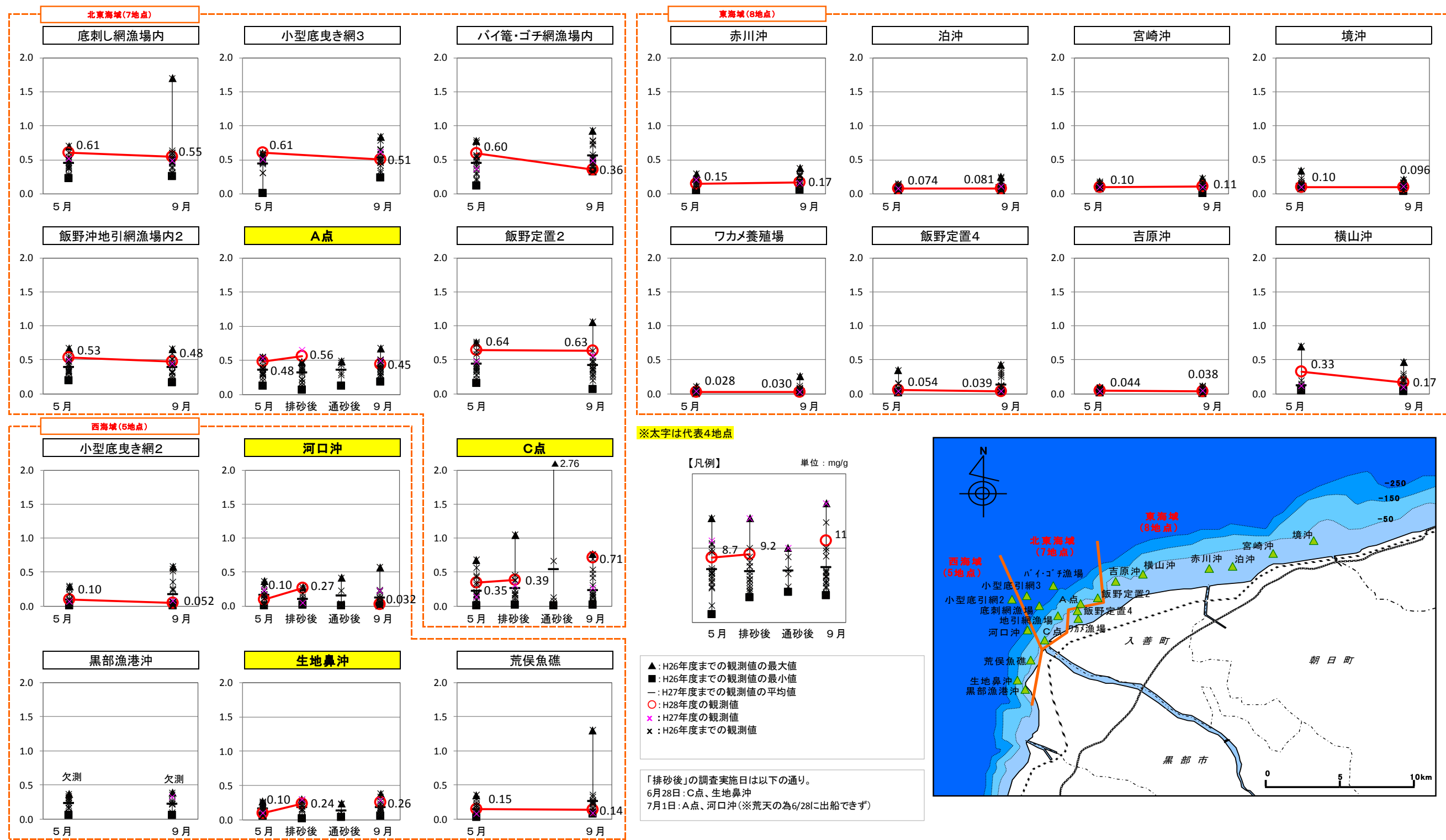
海域 底質（化学的酸素要求量 COD[mg/g]）

- ・ 5 月は全地点において、例年と同程度の観測値であった。
- ・ 排砂 1 日後の代表 4 地点において、例年と比べてやや高めの観測値であった。
- ・ 9 月の底刺し網漁場内においては、既往観測最大値を上回った。
- ・ 黒部漁港沖は 5 月、9 月ともレキが多いため、欠測。



海域 底質（全窒素 T-N[mg/g]）

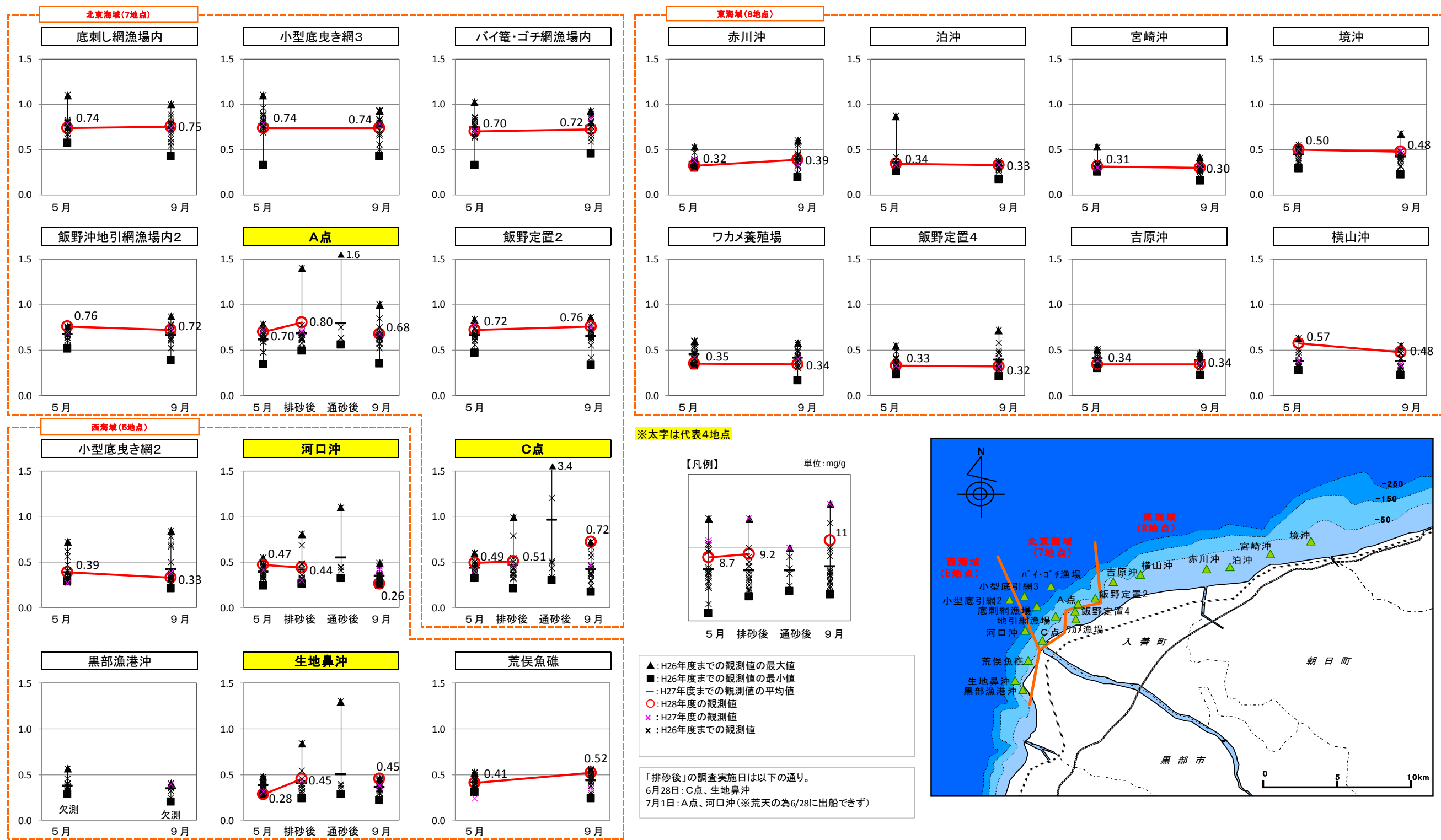
- ・ 5月の小型底曳き網3において、既往観測最大値を上回った。また、北東海域及び横山沖において例年と比べてやや高い観測値であった。その他の地点においては、例年と同程度の観測値であった。
- ・ 排砂1日後の代表4地点において、例年と比べて高めの観測値であり、A点においては平成26年までの観測最大値を上回った。
- ・ 9月のC点において、例年と比べて高い観測値であった。
- ・ 黒部漁港沖は5月、9月ともレキが多いため、欠測。



※過去からの推移は、資料2－② 10～24頁、データは73～74頁参照

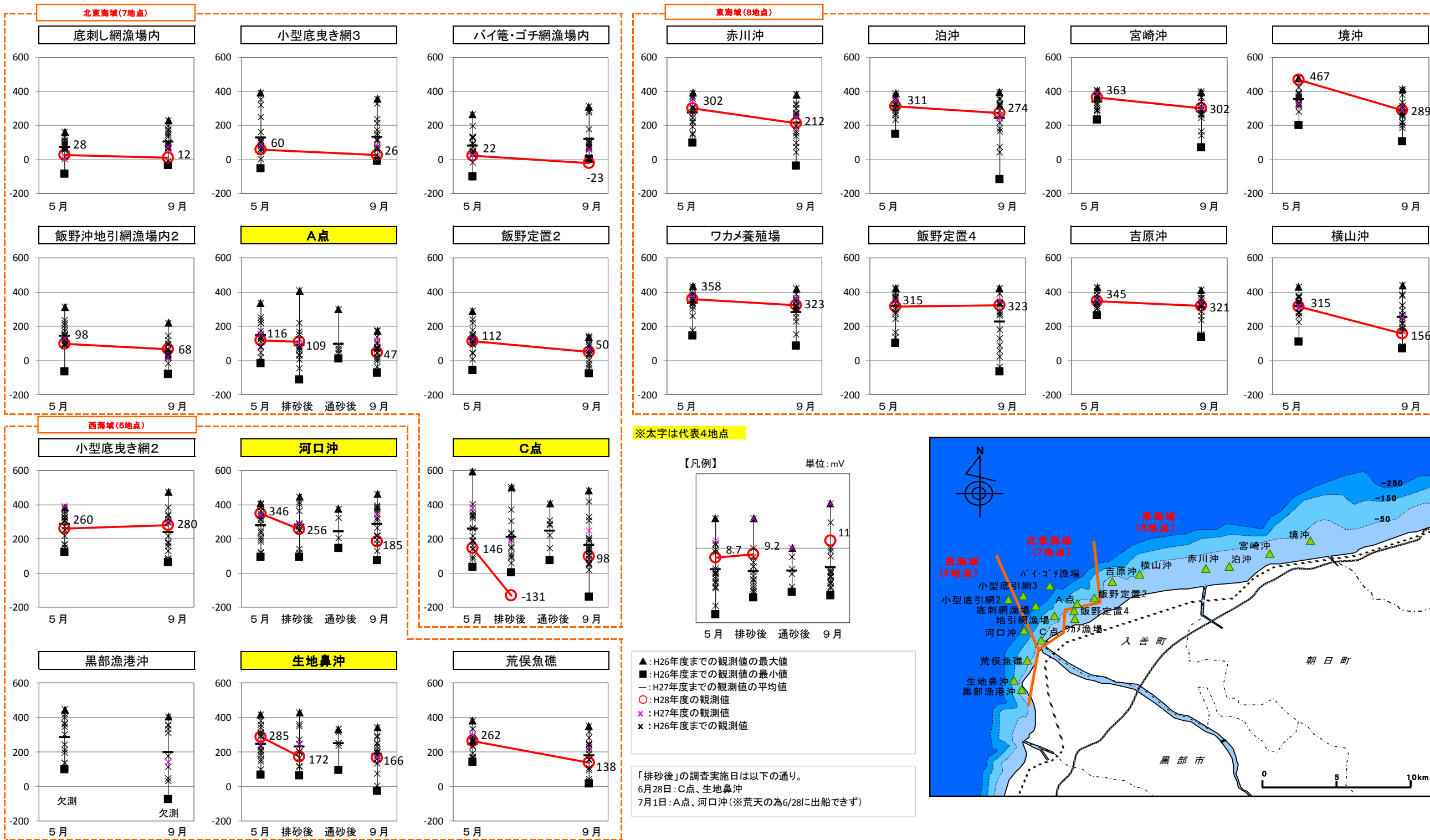
海域 底質（全リン T-P[mg/g]）

- ・ 5月 は飯野沖地引網漁場内2、A点、飯野定置2、河口沖、C点、境沖、横山沖においては、例年と比べやや高い観測値であった。その他の地点においては、例年と同程度の観測値であった。
- ・ 排砂1日後の代表4地点において、例年と同程度の観測値であった。
- ・ 9月のC点、生地鼻沖、荒俣魚礁において高い観測値であった。
- ・ 黒部漁港沖は5月、9月ともレキが多いため、欠測。



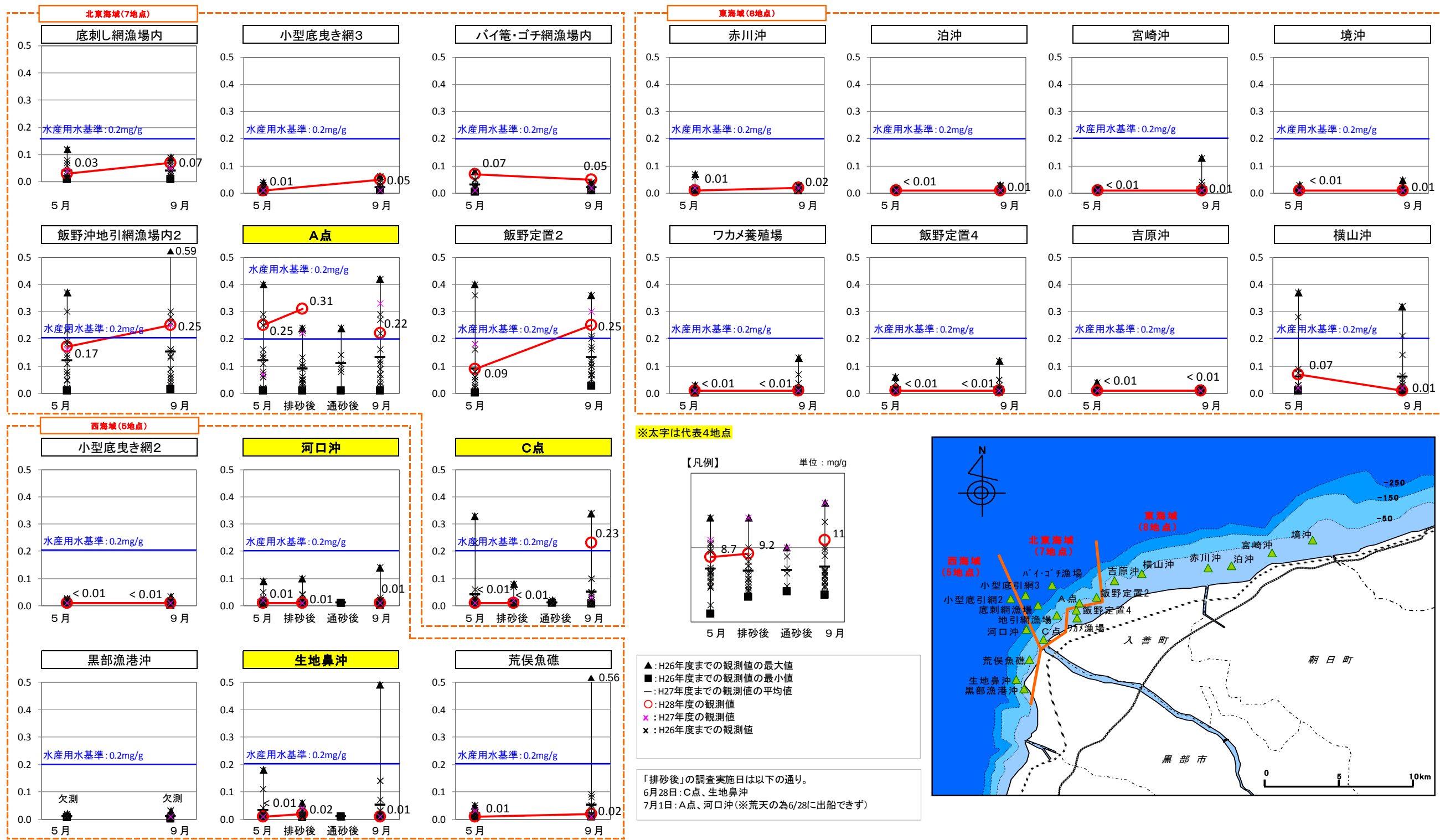
海域 底質（酸化還元電位 ORP[mV]）

- ・ 5 月は北東海域（飯野定置 2 以外）において、例年と比べやや低い観測値であった。その他の地点においては、例年と同程度の観測値であった。
- ・ 排砂 1 日後の C 点については、既往観測最小値を下回り還元状態となった。
- ・ 9 月のパイ簀・ゴチ網漁場内においては、既往観測最小値を下回り還元状態となり、底刺し網漁場内、小型底曳き網 3、横山沖においては、例年と比べて低い観測値であった。
- ・ 黒部漁港沖は 5 月、9 月ともレキが多いため、欠測。



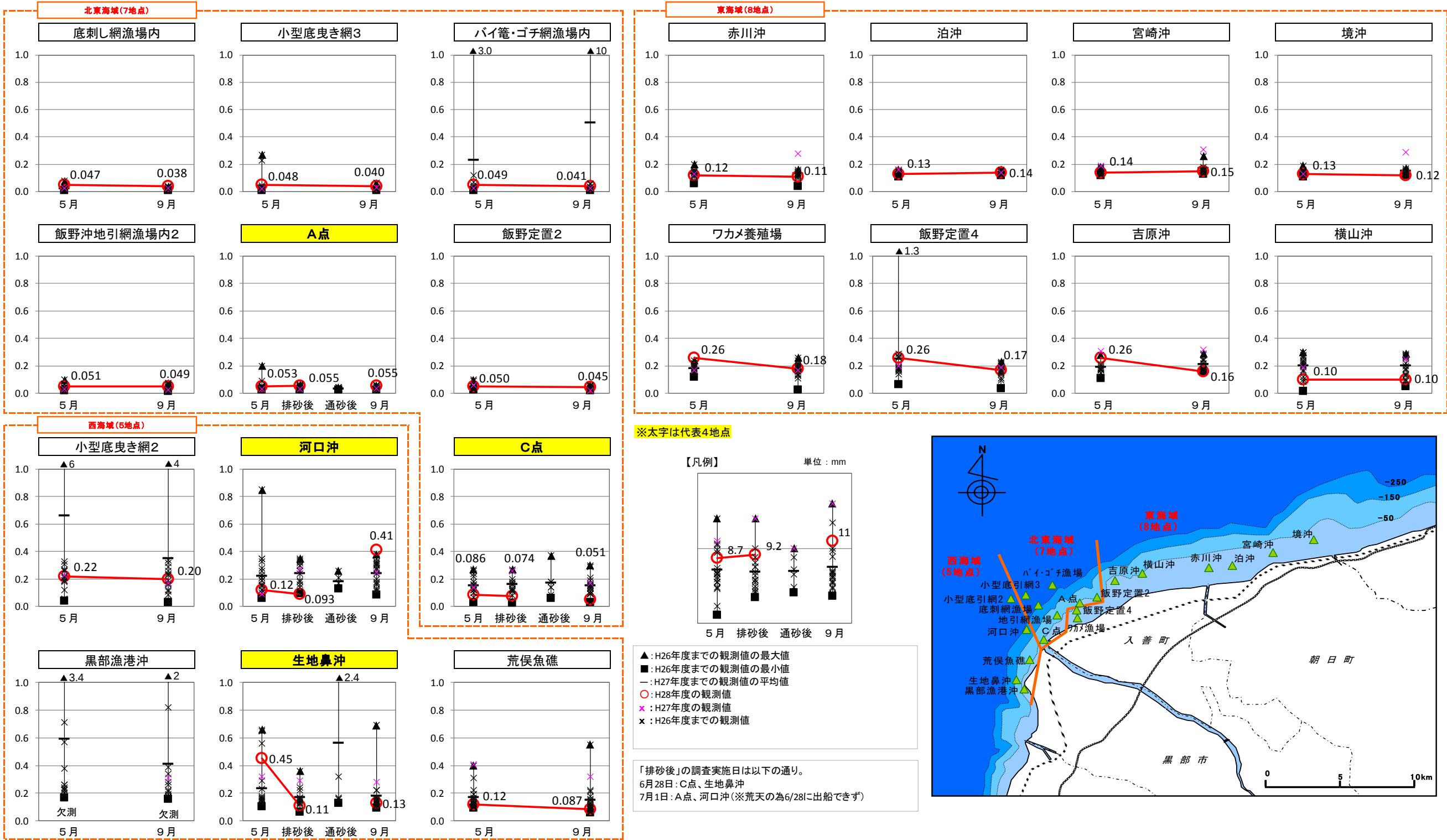
海域 底質（硫化物 T－S [mg/g]）

- ・ 5 月のパイ簗ゴチ網漁場場内、飯野沖地引網漁場内 2、A 点は例年と比べてやや高い観測値であった。また、このうち A 点は水産用水基準の範囲（0.2mg/g 以下）を上回った。
- ・ 排砂 1 日後の A 点においては、既往観測最大値、水産用水基準（0.2mg/g 以下）を上回った。
- ・ 9 月のパイ簗・ゴチ網漁場内においては、既往観測最大値を上回った。C 点、A 点、飯野沖地引網漁場内 2、飯野定置 2 は例年と比べてやや高い観測値であり、水産用水基準（0.2mg/g 以下）を上回った。
- ・ その他の地点においては、例年と同程度の観測値であった。
- ・ 黒部漁港沖は 5 月、9 月ともレキが多いため、欠測。



海域 底質（50%粒径[mm]）

- ・ 5月のワカメ養殖場においては、既往観測最大値を上回った。
- ・ 排砂1日後の河口沖については、既往観測最小値を下回った。
- ・ 9月の河口沖、底刺し網漁場内においては、既往観測最大値を上回った。
- ・ その他の地点においては、例年と同程度の観測値であった。
- ・ 黒部漁港沖は5月、9月ともレキが多いため、欠測。



用水路 堆積量

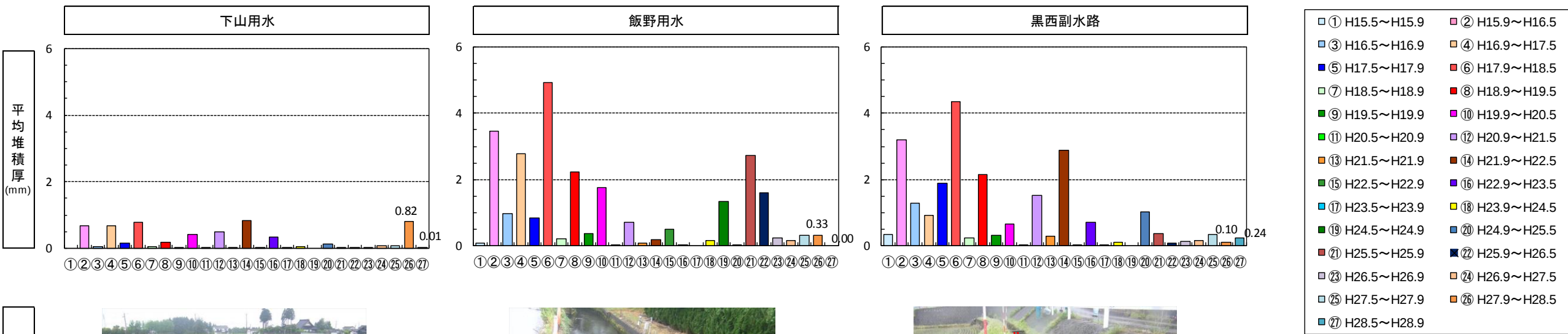
【調査内容】

既往調査と同様に、用水路の一定区間において平成２８年５月及び９月に堆積土砂を採取し、前回の調査時以降に同区間に堆積した土砂の重量を測定することにより、対象区間における平均堆積厚を求めた。

【調査結果】

５月調査時、９月調査時とも、すべての用水路の平均堆積厚は1mm未満であった。

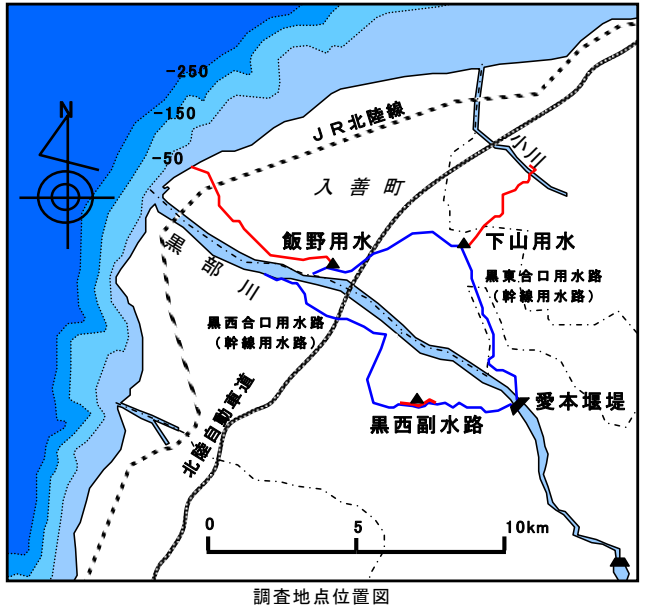
※平均堆積厚＝土砂重量／（調査区間面積×土粒子密度）
ただし、「土粒子密度」は、H16.9調査時からH19.9調査時の平均値による。



江湊前状況（５月）

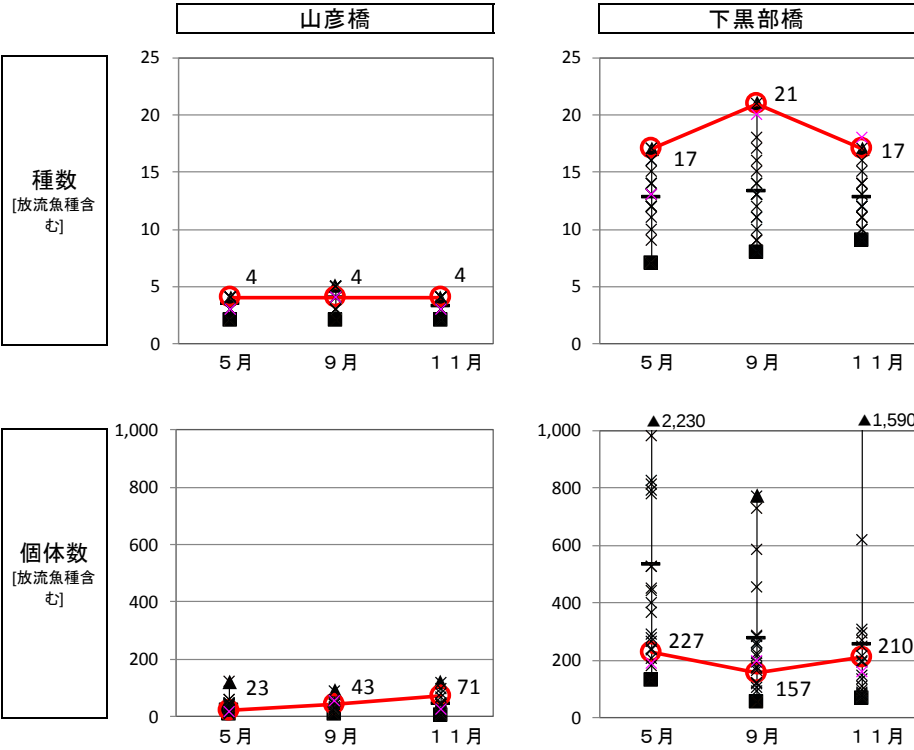


江湊前状況（９月）

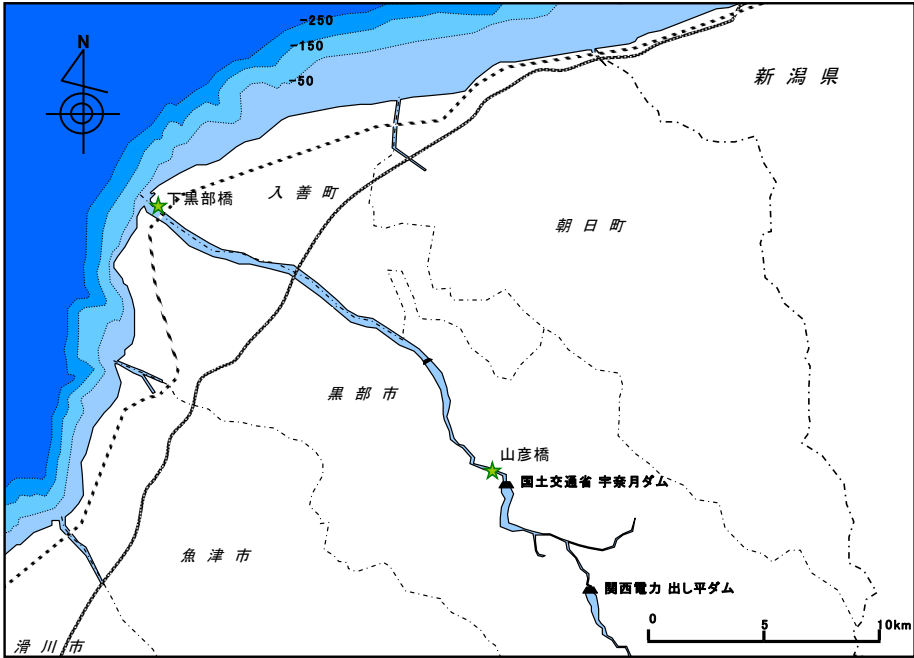


河川 魚類

- ・山彦橋では、いずれの時期も種数、個体数は例年と同程度の観測値であった。
- ・下黒部橋では、いずれの時期も、種数は例年と比べて高い値であり、個体数は例年と同程度の観測値であった。
- ・山彦橋で確認された種は、ウグイ、ニッコウイワナ、サクラマス（ヤマメ）、カジカであり、いずれの調査月でも４種が確認された。
- ・下黒部橋で確認された種は、ウグイ、ドジョウ、ヒメドジョウ、アユ、サケ、サクラマス（ヤマメ）、ミナミメダカ、サヨリ、トミヨ属淡水型、カマキリ、カンキョウカジカ、シマイサキ、ボラ、メナダ、及びハゼ科の数種であり、５月では１７種、９月では２１種、１１月では１７種が確認された。

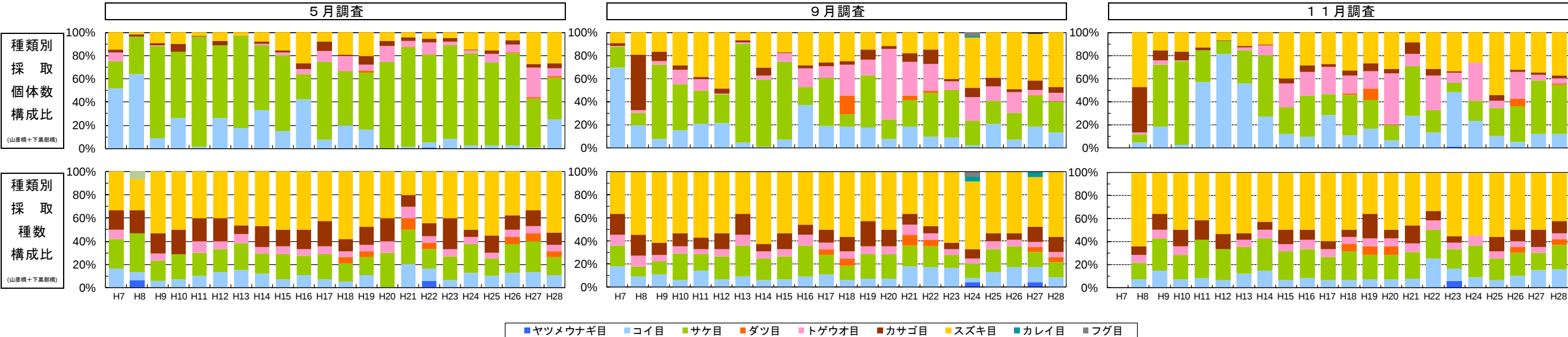


【凡例】
▲: H26年度までの観測値の最大値
■: H26年度までの観測値の最小値
—: H27年度までの観測値の平均値
○: H28年度の観測値
×: H27年度の観測値
x: H26年度までの観測値



		出し平ダム実績排砂量																												【単位:約万m ³ 】	
		H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28								
排砂量		172	80	46	34	70		59	6	9	28	51	24	12	35	37	16	39	44	18	32	19	30								
土砂変動量													16			2	5	-24	-12												

※マイナスは堆積を示す。



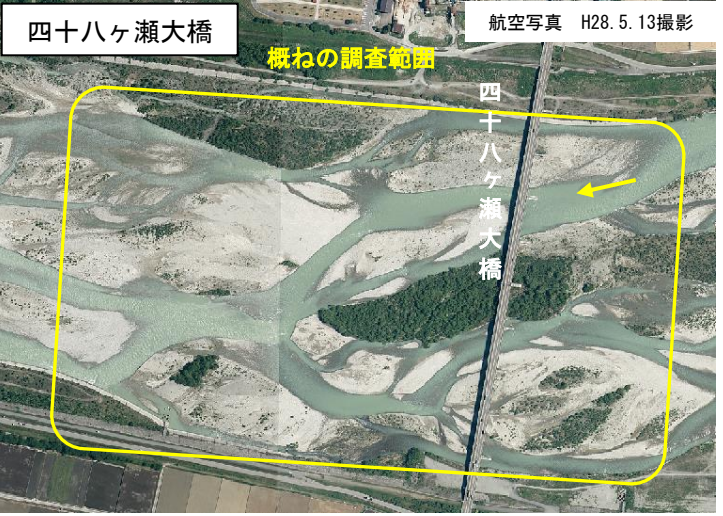
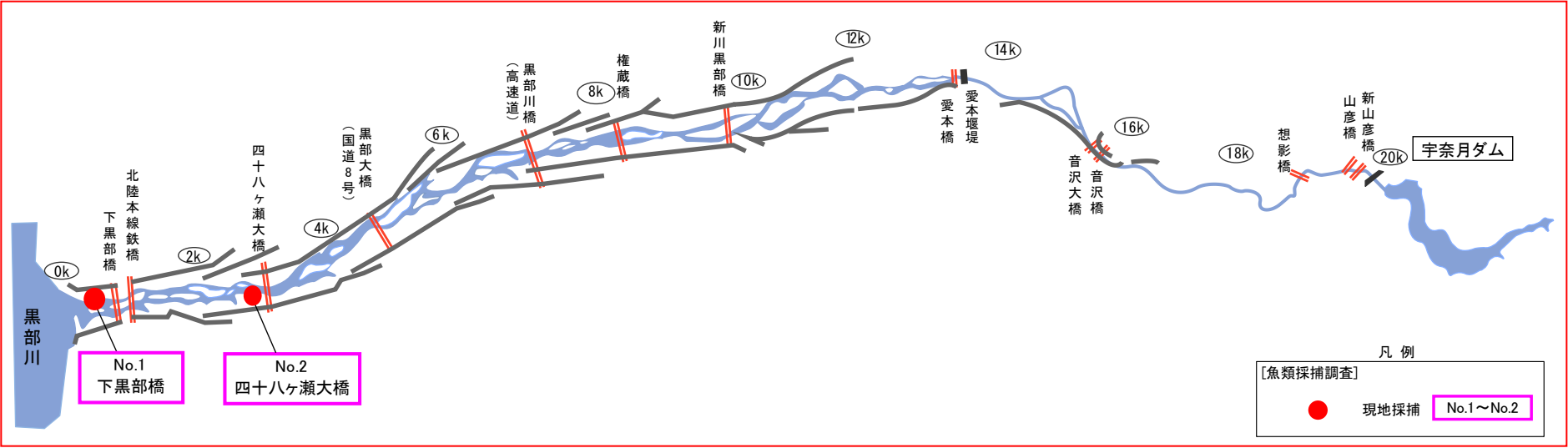
※採取種数、採取個体数の推移は、資料2－② 25～32頁及び76～81頁参照

魚類（５～８月調査）

平成２８年度に実施した、連携排砂期間中における魚類の生息状況を把握する魚類採捕調査実施状況を以下に示す。
調査の対象魚はアユを中心とした遊泳魚及び底生魚とした。

平成28年度調査概要

目的	調査地点	調査内容・手法	調査時期	調査実施状況				備考
				5月	6月	7月	8月	
連携排砂期間中における魚類の生息状況（種数、個体数）や、生息魚類のサイズ（体長・体重）がどのように変化するか把握するため、投網及びタモ網による採捕調査を実施する。	・下黒部橋 ・四十八ヶ瀬大橋	投網及びタモ網により魚類を採捕し、個体数及びサイズ（体長、重量）を計測する。 ①投網投数： 1箇所あたり瀬20投、緩流帯5投 ②タモ網： 1箇所あたり瀬3人10分、緩流帯3人10分	・月1～3回 ・計8回	● (5/24)	● (6/7) ● (6/21)	● (7/4) ● (7/11) ● (7/25)	● (8/8) ● (8/22)	採捕は黒部川内水面漁業協同組合より、ご紹介いただいた方に依頼。



調査地点

各調査地点の概ねの調査範囲



調査状況

- ・今年度調査では、黒部川において計6科19種851尾(下黒部橋で359尾、四十八ヶ瀬大橋で492尾)採捕され、このうちアユが最も多く、全体の80%以上を占める計690尾が採捕された。
- ・各地点でのアユの採捕数は下黒部橋で242尾、四十八ヶ瀬大橋で448尾である。
- ・特定種としては、ニッコウイワナ、サクラマス(ヤマメ)、カマキリ、カジカ中卵型、カンキョウカジカ、ゴクラクハゼ、ルリヨシノボリの計7種が確認され、平成17年からの累計で10種である。

[illegible]

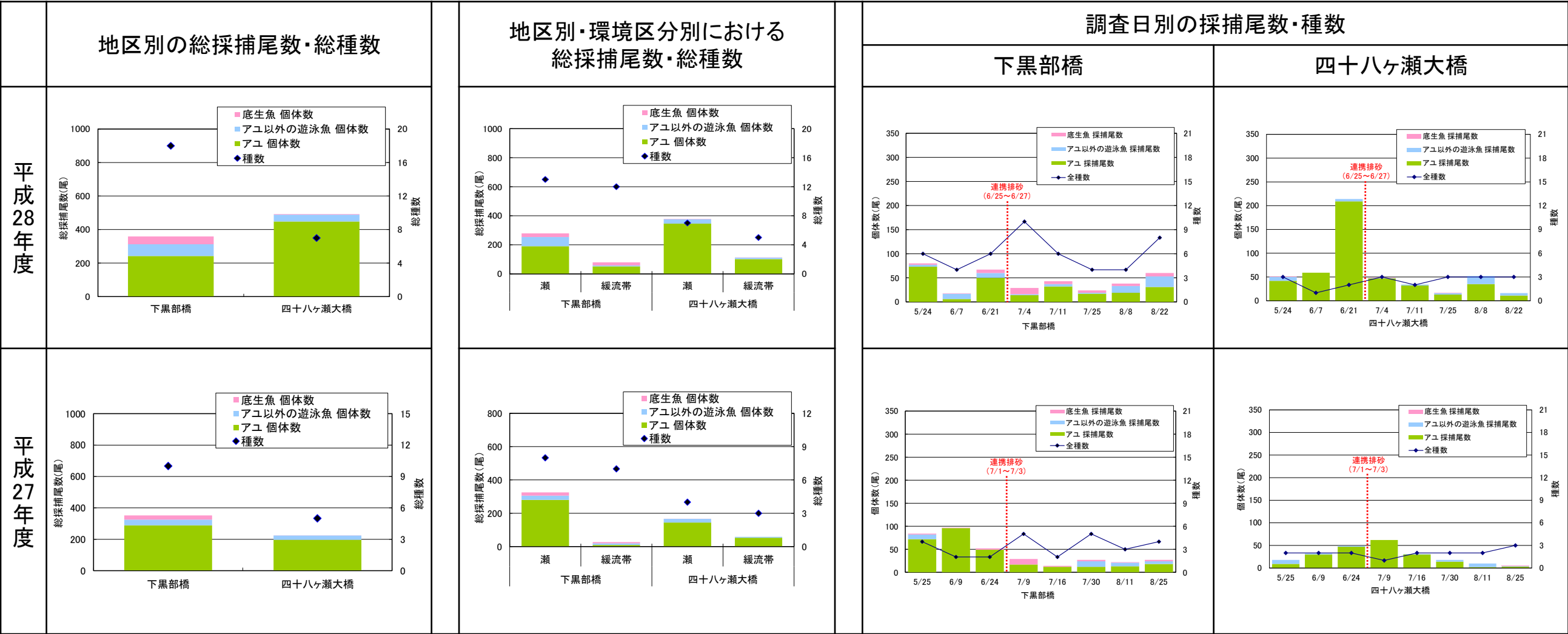
※H17～19年度まで投網のみ実施。H20年度から投網+タモ網実施。H25～28年度は8回調査。

＜富山県RL＞
富山県版レッドリスト2012淡水魚類（2012.3.28公表）
絶滅：絶滅＋野生絶滅 準危：準絶滅危惧
危Ⅰ：絶滅危惧Ⅰ種 情報：情報不足
危Ⅱ：絶滅危惧Ⅱ種 地域：絶滅のおそれのある地域個体群

サクラマス(ヤマメ) 5/24 下黒部橋

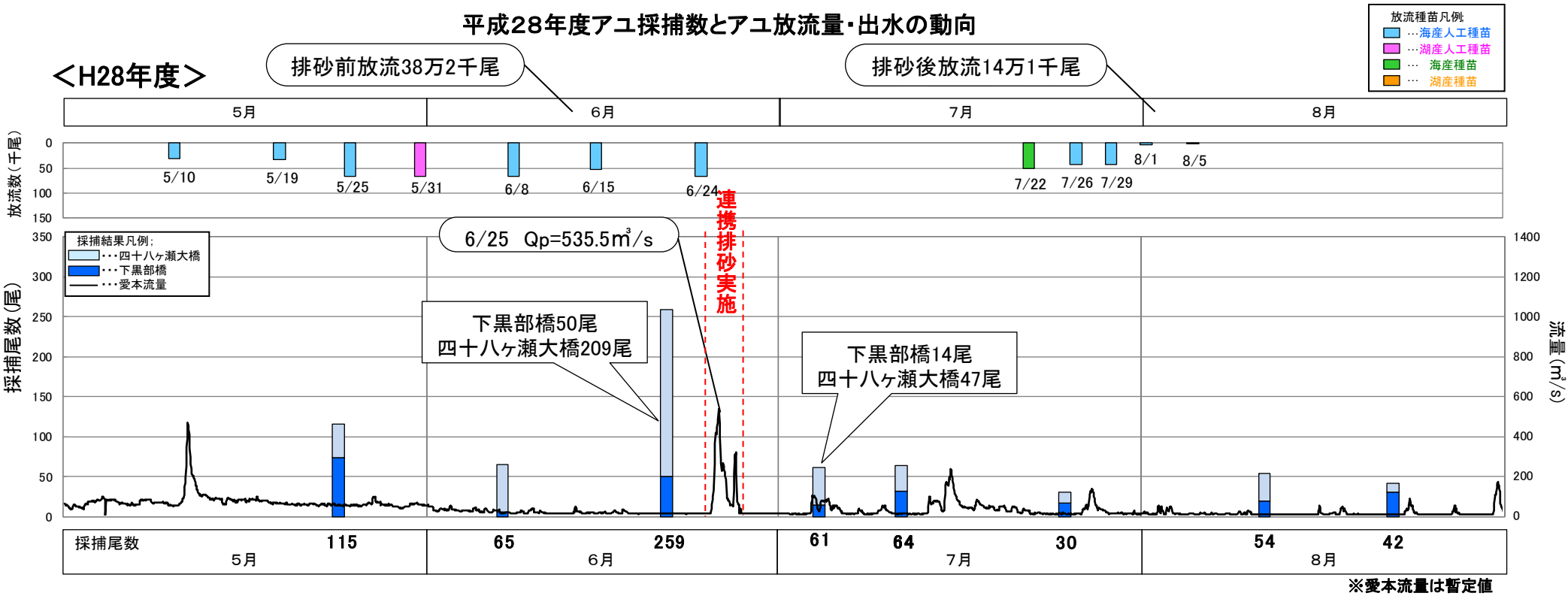
2. 魚類採捕結果

- ・下黒部橋は、四十八ヶ瀬大橋よりも種数は多く、採捕尾数は少ない。種数では下黒部橋18種に対して四十八ヶ瀬大橋7種、全採捕尾数は下黒部橋359尾に対して四十八ヶ瀬大橋492尾(四十八ヶ瀬大橋は下黒部橋の約1.37倍の採捕尾数)であった。
- ・瀬と緩流帯を比較すると、両地点の個体数、種数はともに瀬で多い結果となった。
- ・連携排砂前後を比較すると、両地点とも種数は排砂後に増加(下黒部橋6種→10種、四十八ヶ瀬大橋2種→3種)したが、アユの採捕数は減少(下黒部橋50尾→14尾、四十八ヶ瀬大橋209尾→47尾)した。



3. アユ採捕結果 (1) アユ採捕尾数

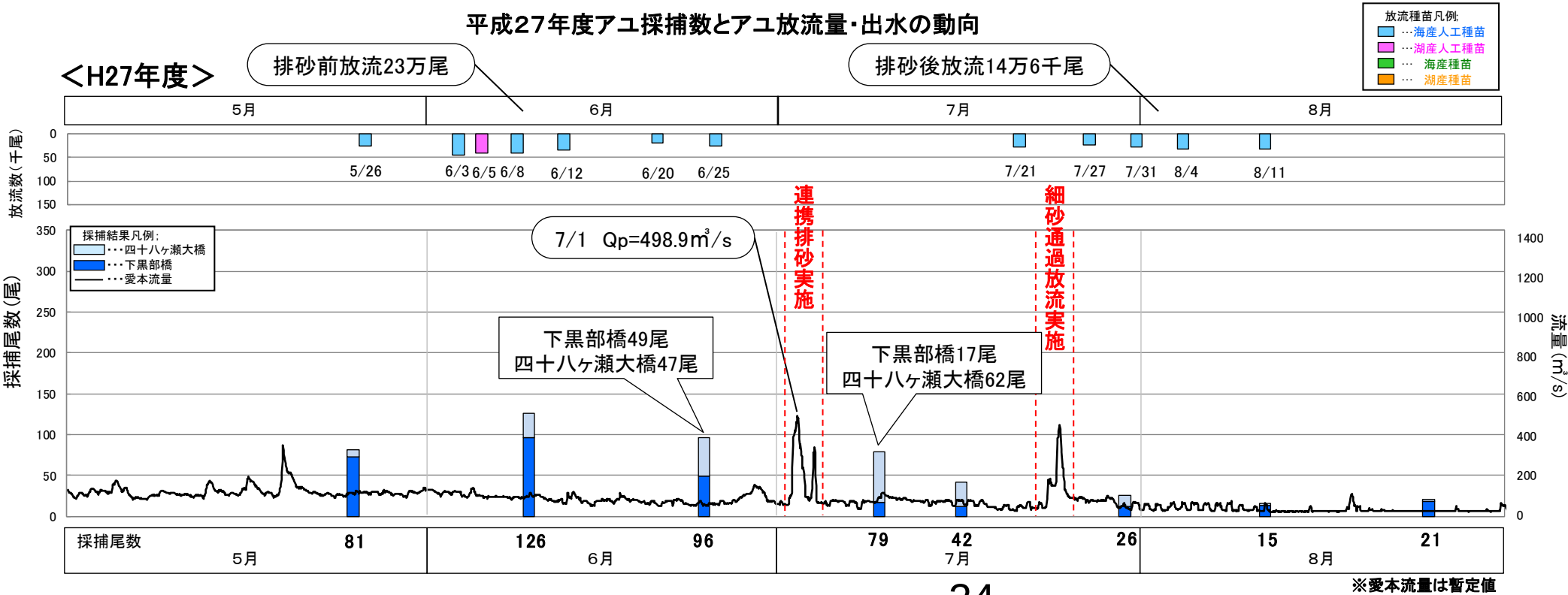
- ・平成28年度は昨年度と同様、計8回の調査を実施し、アユの採捕尾数は、下黒部橋及び四十八ヶ瀬大橋で計690尾となり、昨年度の計486尾と比較して204尾増加した。
- ・調査の平均採捕数で比較すると、下黒部橋で30. 3尾、四十八ヶ瀬大橋で56. 0尾となり、昨年度(下黒部橋36. 1尾、四十八ヶ瀬大橋24. 6尾)と比較して下黒部橋では減少し、四十八ヶ瀬大橋では増加した。
- ・内水面漁協による5月～8月アユ放流尾数は計約52万3千尾であり、平成27年度の約37万6千尾に比べ、約1. 39倍の放流量であった。



平成28年度			
調査期日	地区数	投網回数計	
5月	24日	2	50
6月	7日	2	50
	21日	2	50
7月	4日	2	50
	11日	2	50
	25日	2	50
8月	8日	2	50
	22日	2	50
合計	8回	16	400

※1地区×25投(瀬20投、緩流帯5投)

●投網による合計アユ採捕尾数 690尾	
投網…2地点×(瀬20投+緩流帯5投)×8回=400回	
①下黒部橋	$242 \div 8 = 30.3 \text{ (尾/回)}$
②四十八ヶ瀬大橋	$448 \div 8 = 56.0 \text{ (尾/回)}$



平成27年度			
調査期日	地区数	投網回数計	
5月	25日	2	50
6月	9日	2	50
	24日	2	50
7月	9日	2	50
	16日	2	50
	30日	2	50
8月	11日	2	50
	25日	2	50
合計	8回	16	400

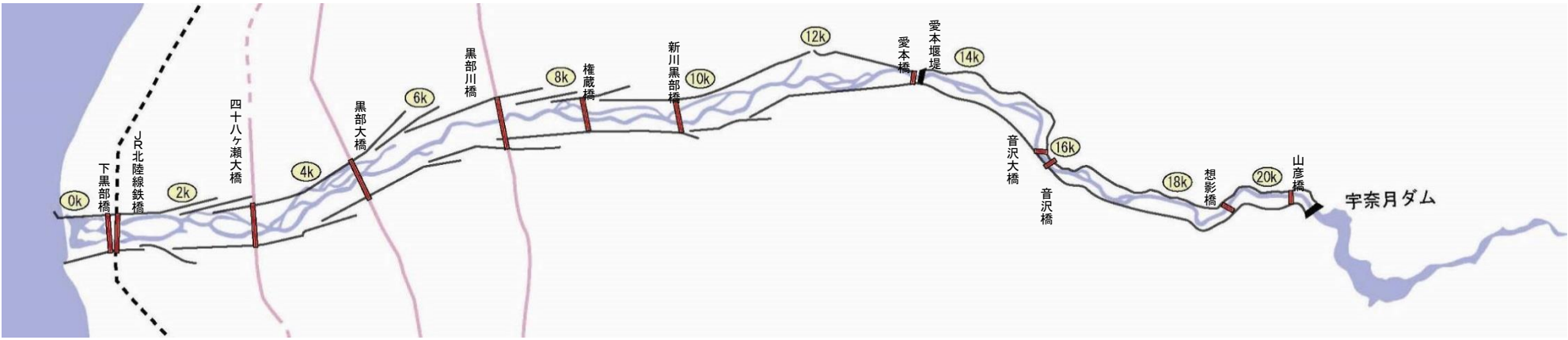
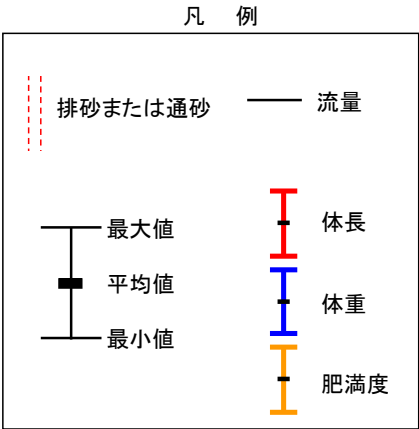
※1地区×25投(瀬20投、緩流帯5投)

●投網による合計アユ採捕尾数 486尾	
投網…2地点×(瀬20投+緩流帯5投)×8回=400回	
①下黒部橋	$289 \div 8 = 36.1 \text{ (尾/回)}$
②四十八ヶ瀬大橋	$197 \div 8 = 24.6 \text{ (尾/回)}$

(2) 平成26～28年度 採捕個体の体長・体重・肥満度変化の比較（下黒部橋、四十八ヶ瀬大橋）

平成26～28年度の下黒部橋と四十八ヶ瀬大橋を対象に採捕個体の体長、体重、肥満度の経時変化を比較した。

- ・今年度は、両地点ともに連携排砂を伴う出水直後に肥満度が減少し、その後8月下旬に向けて緩やかな回復傾向を示した。



下 黒 部 橋

四 十 八 ヶ 瀬 大 橋

＜平成26年度＞

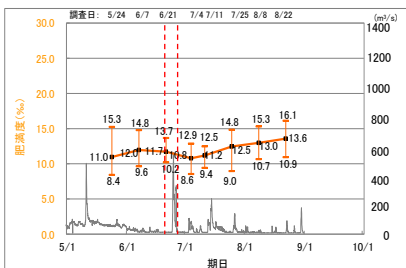
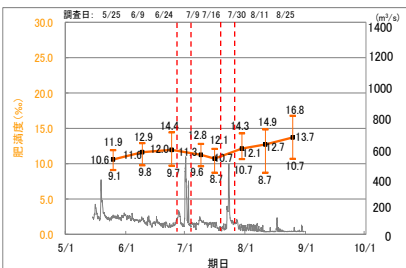
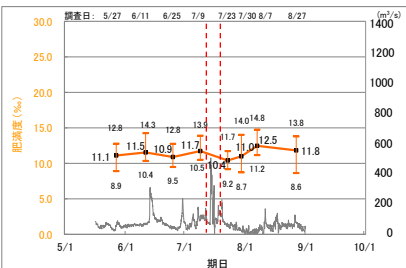
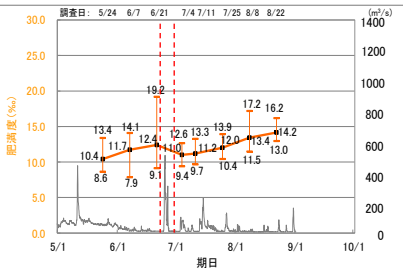
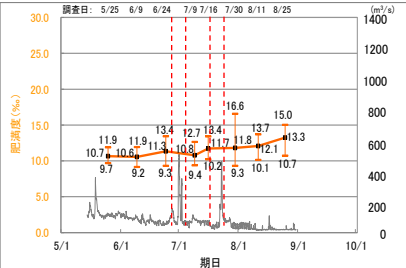
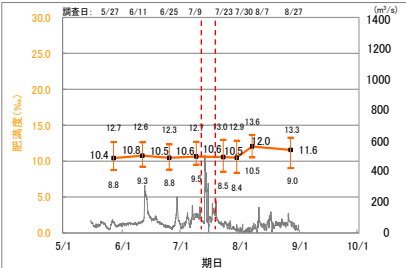
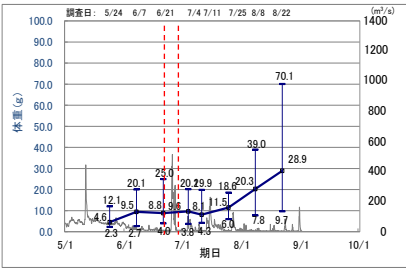
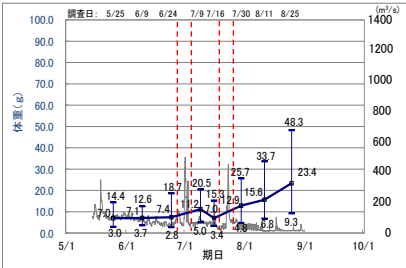
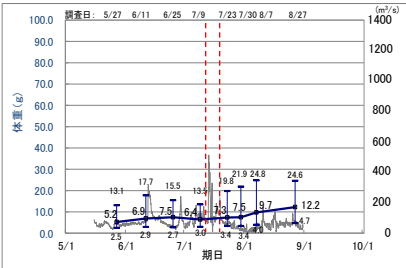
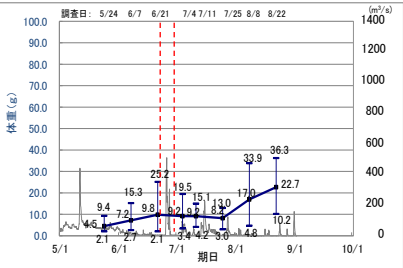
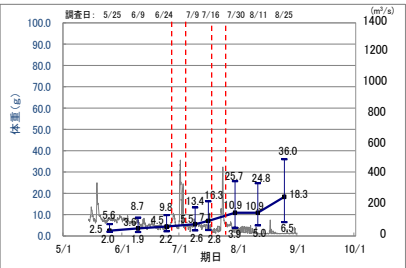
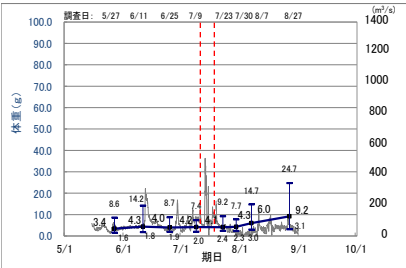
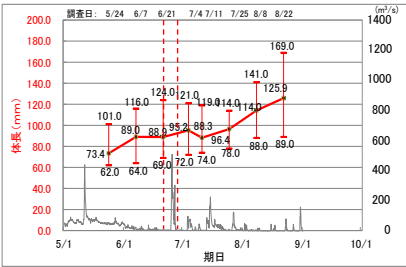
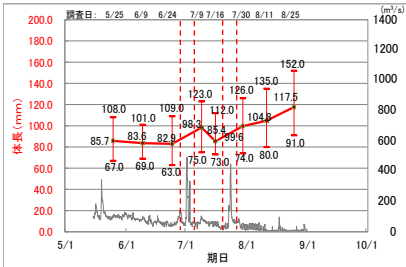
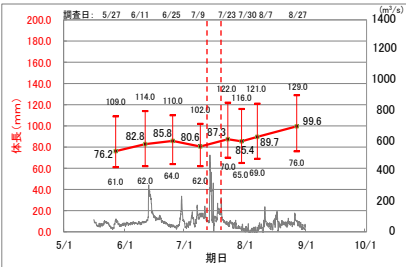
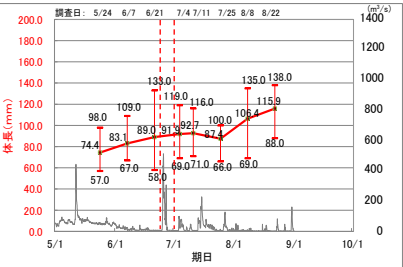
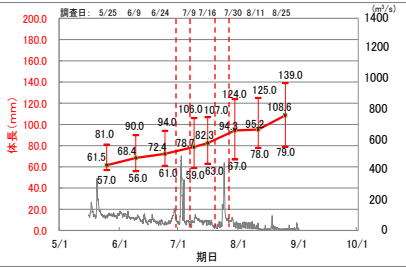
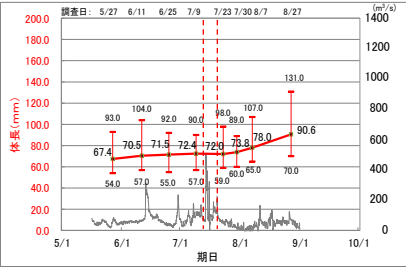
＜平成27年度＞

＜平成28年度＞

＜平成26年度＞

＜平成27年度＞

＜平成28年度＞



肥満度 k(%) = 体重(g) / (体長(cm))³ × 1,000

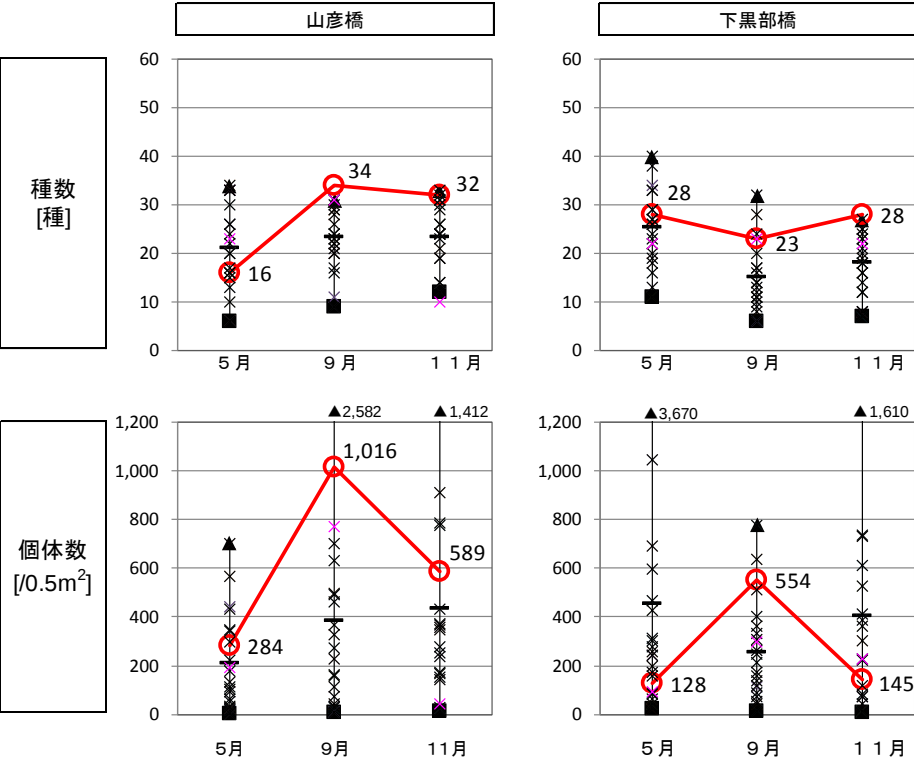
採捕調査回数 平成26～28年度：8回

出典：沼田真「河川の生態学」(1993.4.1)

※右軸：愛本流量は暫定値

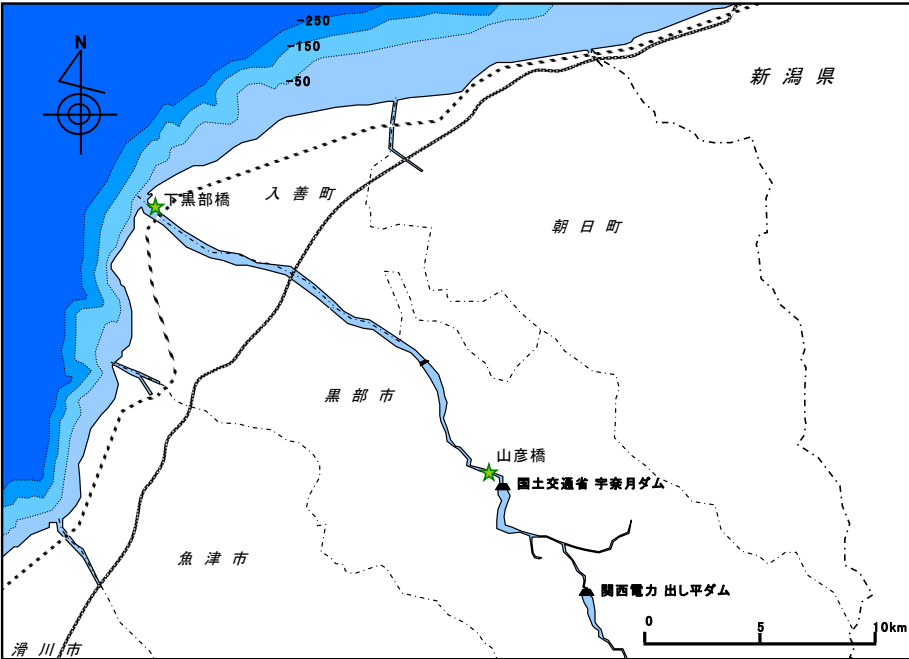
河川 底生動物

- ・山彦橋では、９月の種数において既往観測最大値を上回り、個体数において例年に比べて高い観測値であった。１１月の種数は例年に比べて高い観測値であった。それ以外については、例年と同程度の観測値であった。
- ・下黒部橋では、９月の種数、個体数は例年に比べて高い観測値であり、１１月の種数において既往観測最大値を上回った。それ以外については、例年と同程度の観測値であった。
- ・両地点、いずれの調査月でも、優占種はカゲロウ目であった。



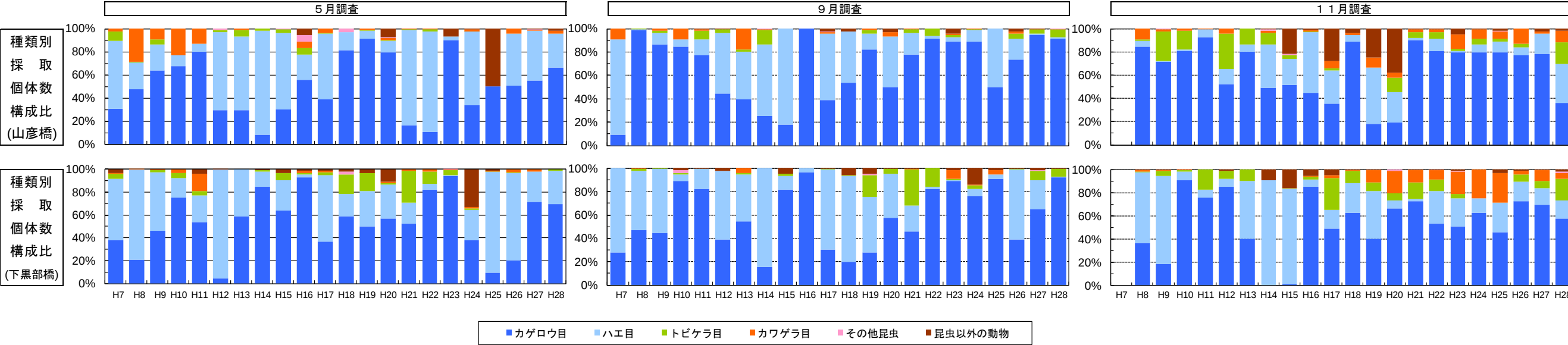
【凡例】

- ▲: H26年度までの観測値の最大値
- : H26年度までの観測値の最小値
- : H27年度までの観測値の平均値
- : H28年度の観測値
- ✕: H27年度の観測値
- ✕: H26年度までの観測値



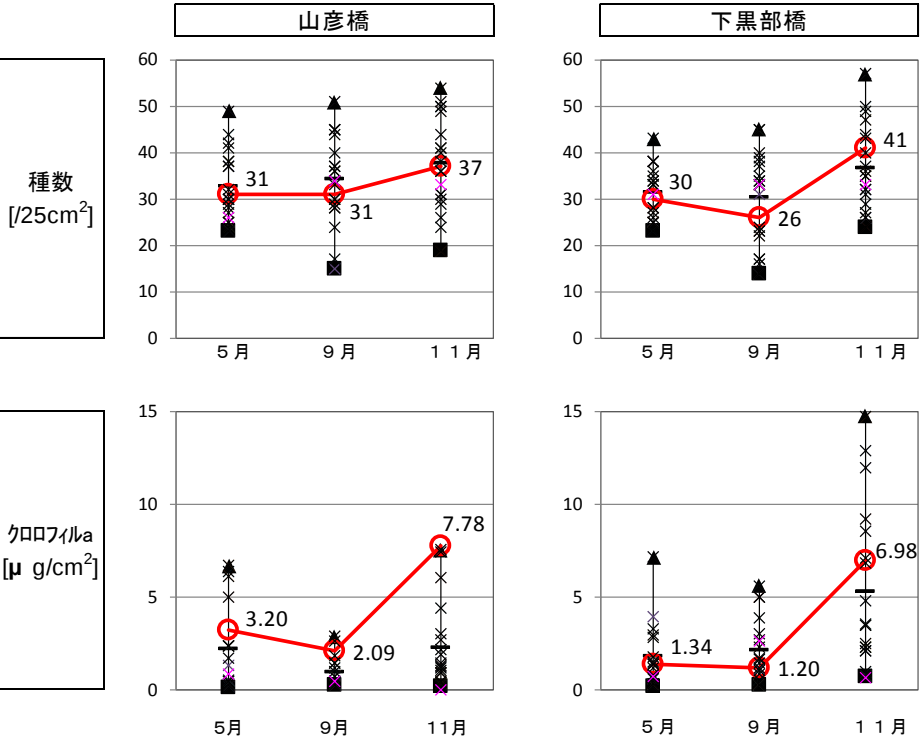
出し平ダム実績排砂量																								【単位:約万m³】			
	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28					
排砂量	172	80	46	34	70		59	6	9	28	51	24	12	35	37	16	39	44	18	32	19	30					
土砂変動量												16			2	5	-24		-12								

※マイナスは堆積を示す。



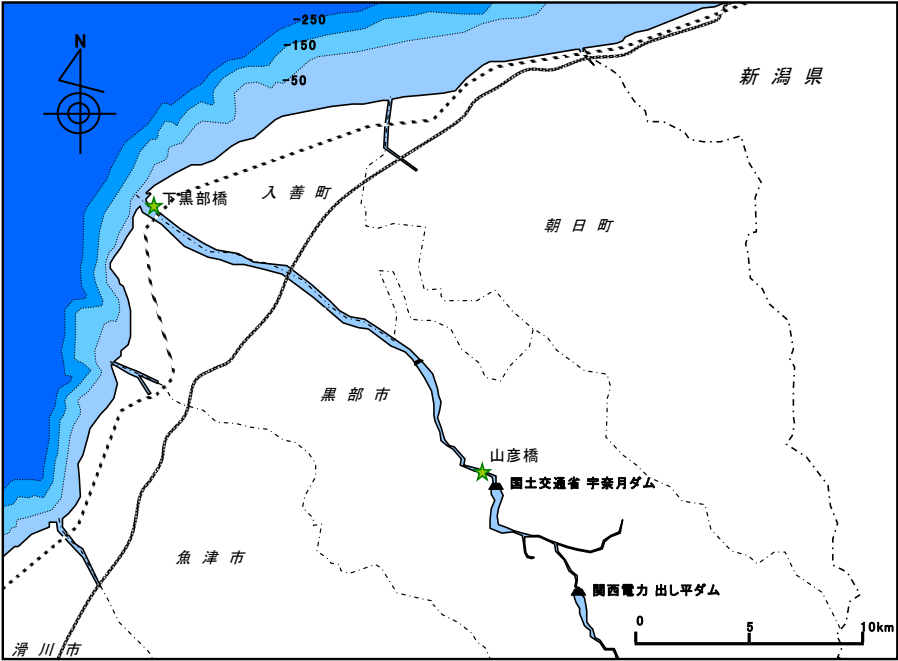
河川 付着藻類

- ・山彦橋では、１１月のクロロフィルa量において既往観測最大値を上回り、それ以外については、例年と同程度の観測値であった。
- ・山彦橋での優占種は、いずれの調査月でも藍藻類であった。
- ・下黒部橋での優占種は、５月では珪藻類、９月、１１月では藍藻類であった。



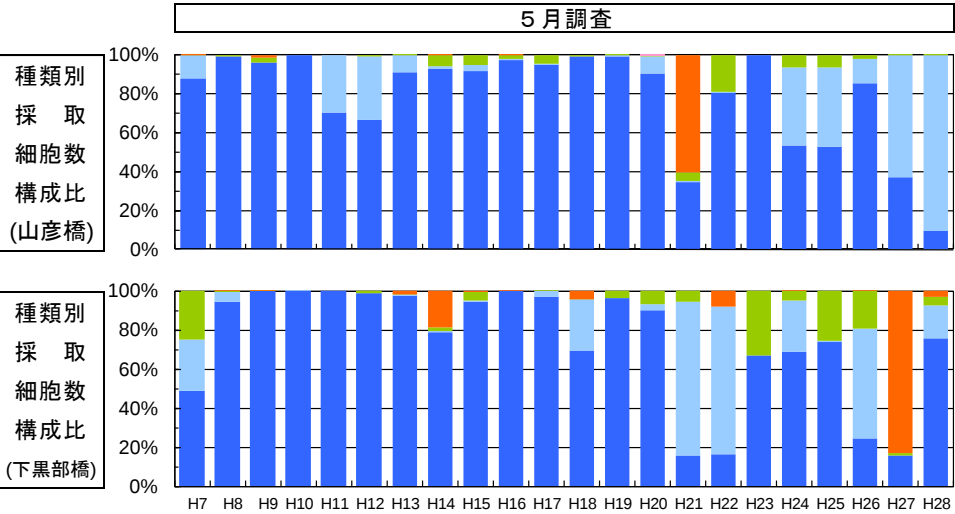
- 【凡例】
- ▲: H26年度までの観測値の最大値
 - : H26年度までの観測値の最小値
 - : H27年度までの観測値の平均値
 - : H28年度の観測値
 - ✕: H27年度の観測値
 - ✕: H26年度までの観測値

※クロロフィルa量について、
定量下限値（0.08 μg/cm²）以下は
0.00 μg/cm²とした。



出し平ダム実績排砂量																									
	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28			
排砂量	172	80	46	34	70		59	6	9	28	51	24	12	35	37	16	39	44	18	32	19	30			
土砂変動量												16			2	5	-24		-12						

※マイナスは堆積を示す。

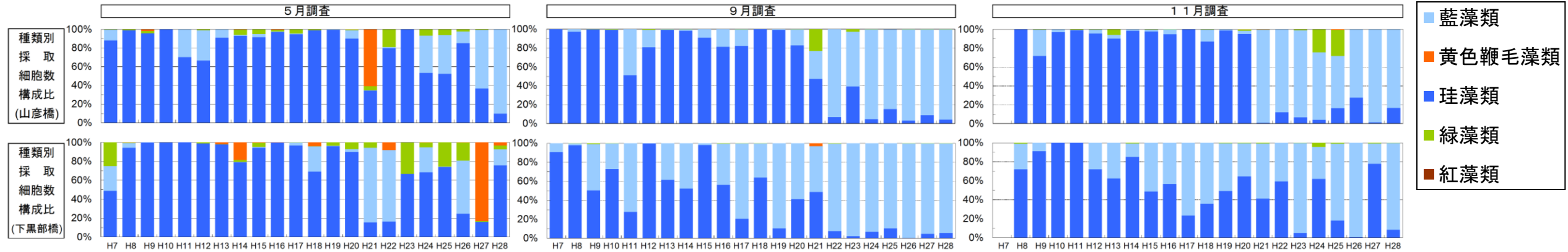


- 珪藻類 藍藻類 緑藻類 黄色鞭毛藻類 紅藻類

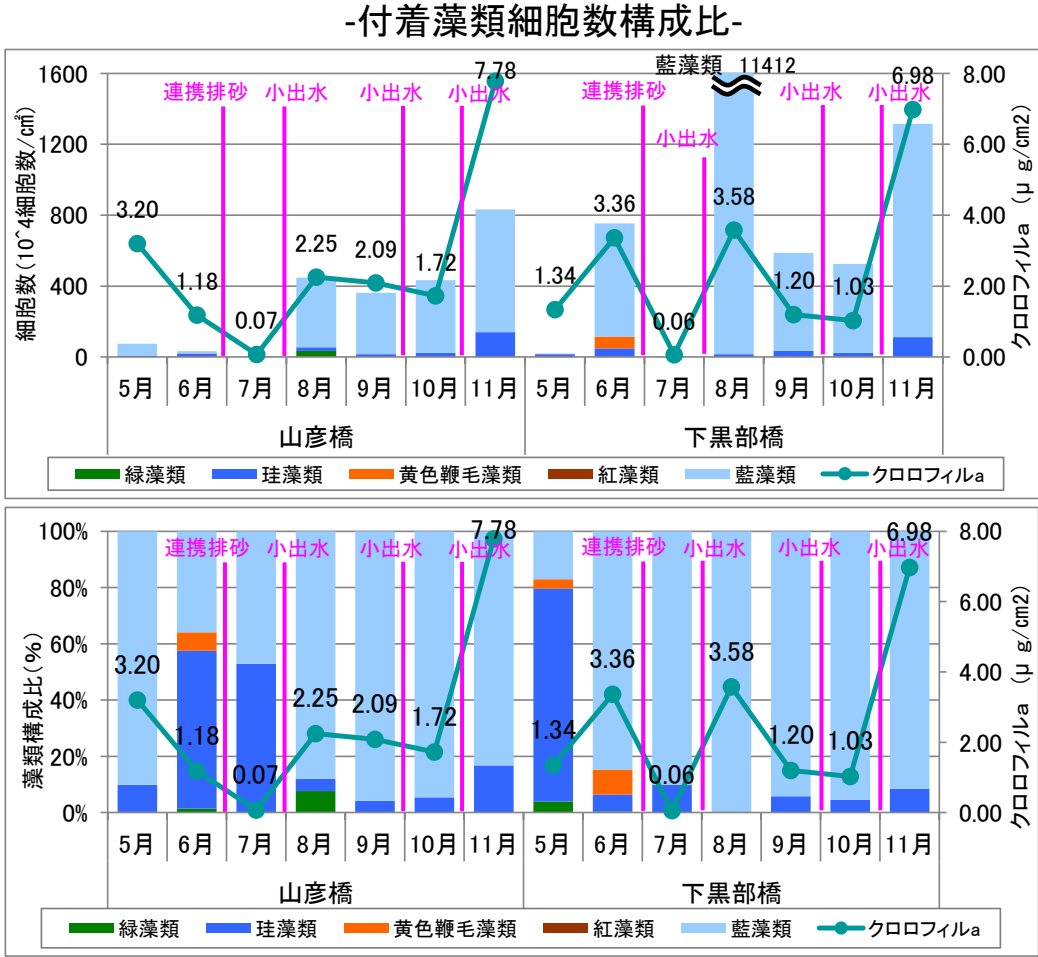
平成28年度 河川付着藻類調査結果（山彦橋、下黒部橋での毎月定期調査 -5～11月結果-）

- 例年、連携排砂に伴う環境調査のうち、河川水生生物調査として、5、9、11月に山彦橋、下黒部橋にて付着藻類調査を実施している。
- 平成21年頃より、付着藻類相に変化が見受けられることから、付着藻類調査の調査頻度を高め、5～11月まで毎月1回調査を実施した。

【既往調査結果(H7～H28)】



【今年度調査結果】

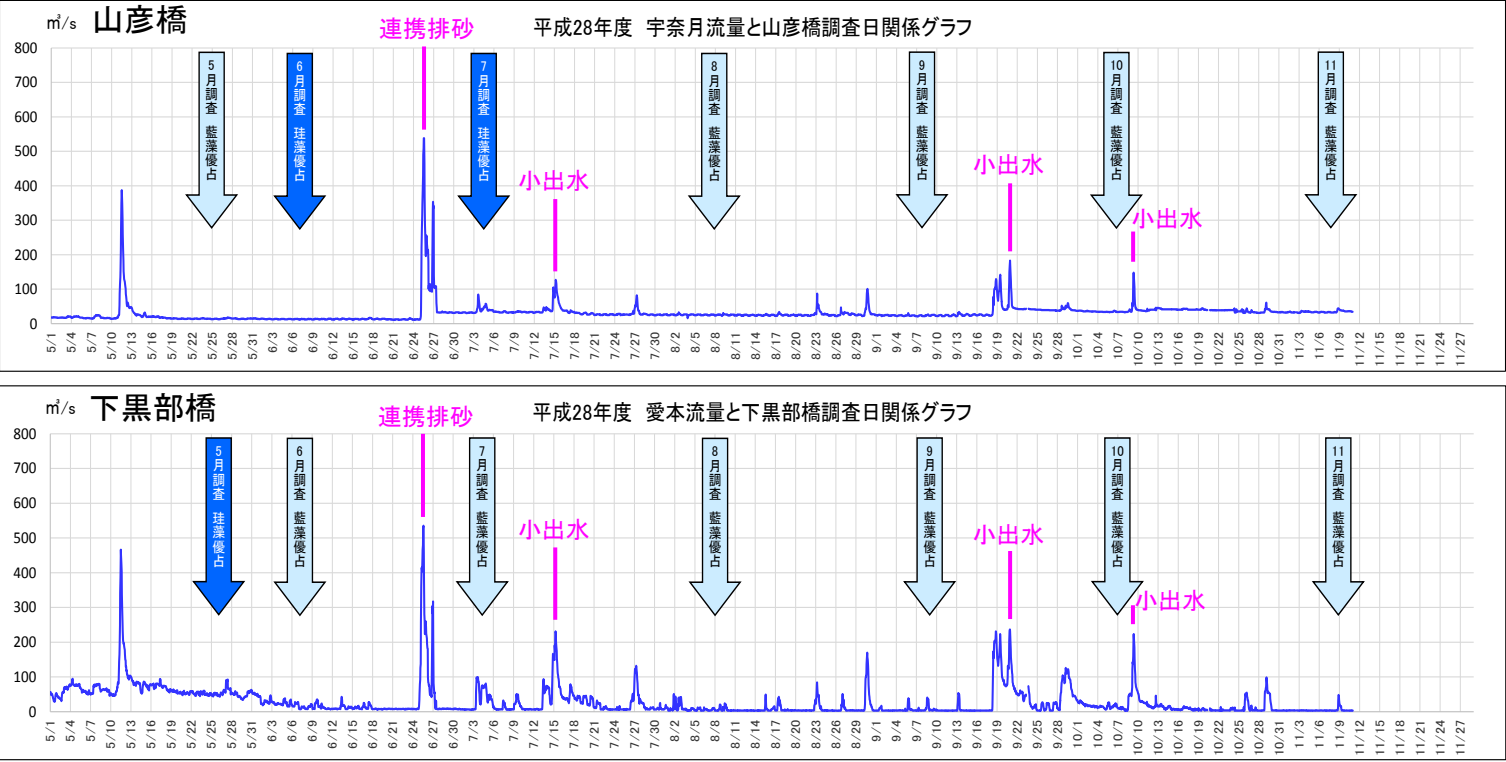


<今年度の傾向>

山彦橋・・・H21年以降、5月は珪藻類が優占し、9、11月には藍藻類が優占する傾向が見られたが、今年度は5月に藍藻類が優占し、6、7月に珪藻類に変化したのちに8月以降は再び藍藻類が優占した。

下黒部橋・・・5月に珪藻類が優占したが、6月以降は藍藻類が優占した。

-流量と付着藻類期調査日関係グラフ-



<連携排砂及び出水と優占種の関係>

両地点ともに、連携排砂によって付着藻類が剥離され、細胞数、クロロフィルaが大きく減少したが、排砂前後で優占種は変化しなかった。また、山彦橋では排砂前後に珪藻類、下黒部橋では藍藻類がそれぞれ優占したことから、優占種と連携排砂は直接関係はないことが示唆された。

細胞数、クロロフィルaが少ない期間は、珪藻類、藍藻類いずれも優占種となっており、優占種が変わりやすくなっていることが示唆された。

河川付着藻類調査について

【背景】

- 平成21年頃より、付着藻類相に変化が見受けられることから、平成27年度は調査頻度を高め、5～11月まで毎月1回調査を実施した結果、連携排砂の有無にかかわらず、付着藻類相の優占種が1ヵ月程度で変化する状況が確認された。
- 本年度調査では、付着藻類の発達過程及び変化する条件・要因について調査・考察を行う。

＜付着藻類の定着・発達過程調査＞

着目点① 調査前の出水規模・出水からの経過時間

- 調査前の出水外力や出水後の調査期間の違いによって、異なると考えられる剥離し残された藻類の状況や優占する種を把握する
 - ・・・出水規模ごとに残存した種及びその状況を確認する調査

着目点② 藻類の定着過程の把握

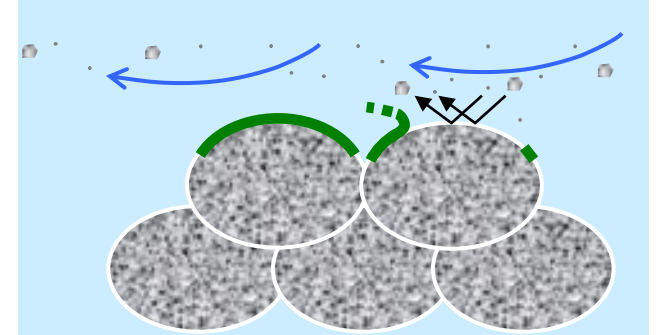
- 出水がなく安定した流況の下、藻類が付着していない状態から藻類がどのように定着し、生育するかを把握する。また、礫による違いを排除するため、均一な礫条件で調査する。
 - ・・・同一に加工した新しい礫を用いた調査

着目点③ 物理環境（水質・水温）

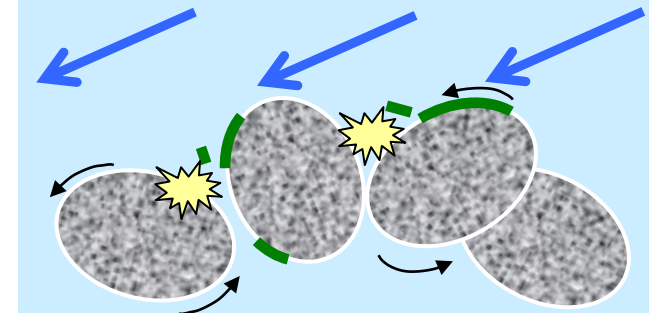
- 調査期間内の水質・水温の変化に伴う優占種の推移
 - ・・・水質・水温の変化と付着藻類関係の整理

＜付着藻類剥離のイメージ＞

1. 流水中の砂分・小礫による剥離



2. 礫の転動による剥離

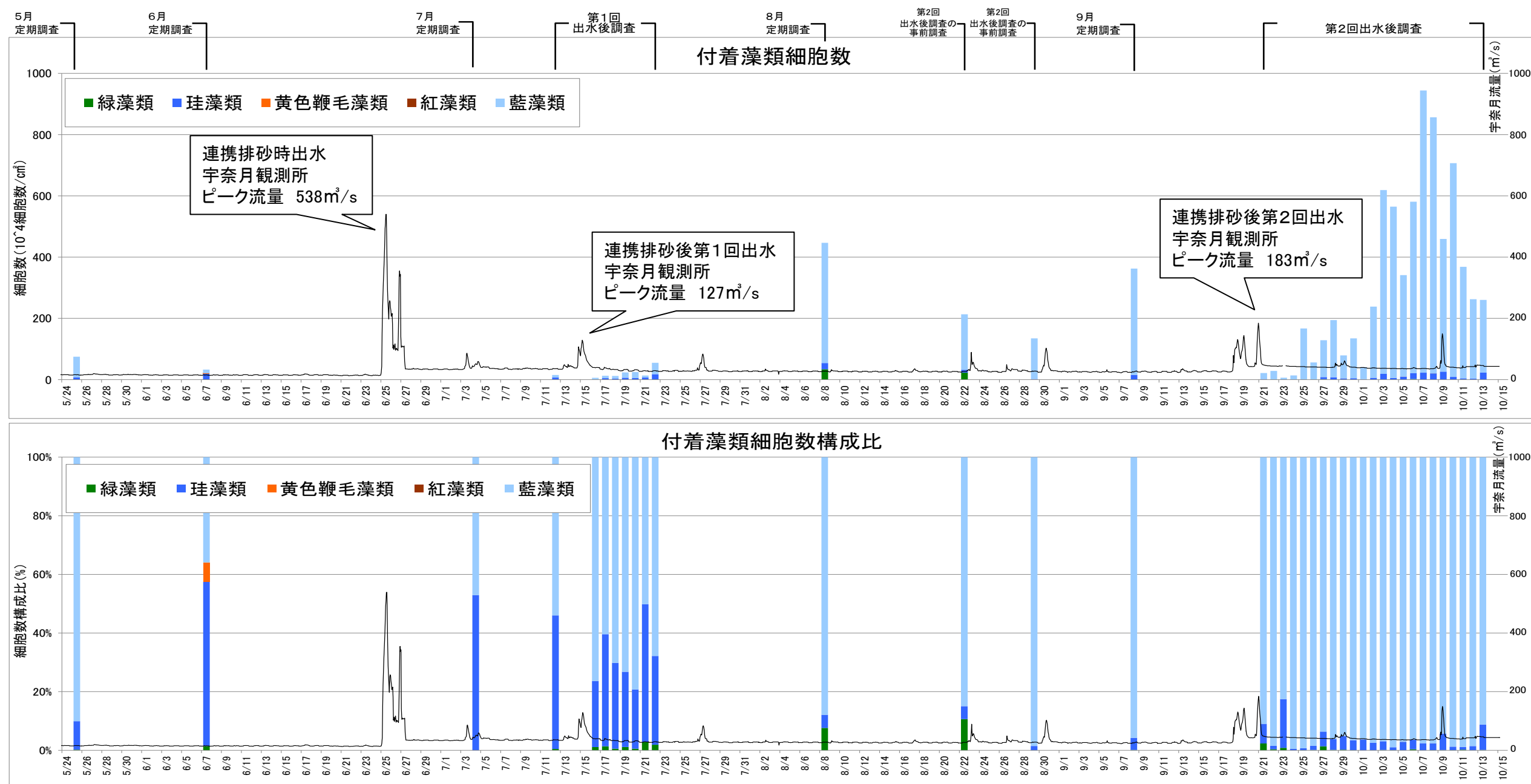


出水後の付着藻類調査 (着目点①)

目的・・・出水規模に応じて、1～2週間の間に付着藻類調査を複数回実施する事で、
出水規模及び経過時間の差による、付着藻類の優占種の違いを把握する。

＜方法＞・山彦橋において、出水直後から、定期調査と同手法にて、付着藻類を密に採取する。
・調査回数は、3回（3出水）を想定するが、調査頻度及び回数は実際の出水頻度により調整する。
（調査期間通じて出水規模が小さく、出水外力の異なる条件で調査を行うことができなかった。）

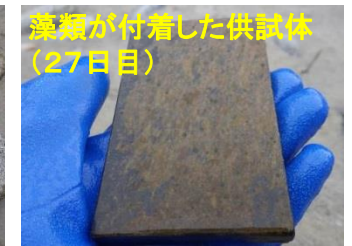
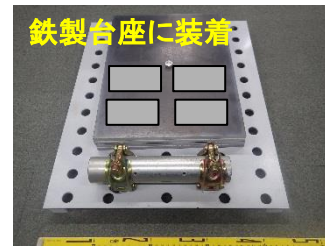
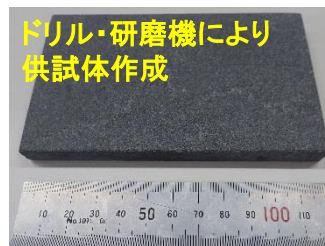
＜結果＞・7月（約120m³/s）及び9月（約180m³/s）の出水後に連続して調査した結果、いずれの時期も出水前後において
藍藻類が同様に優占していることが確認できた。



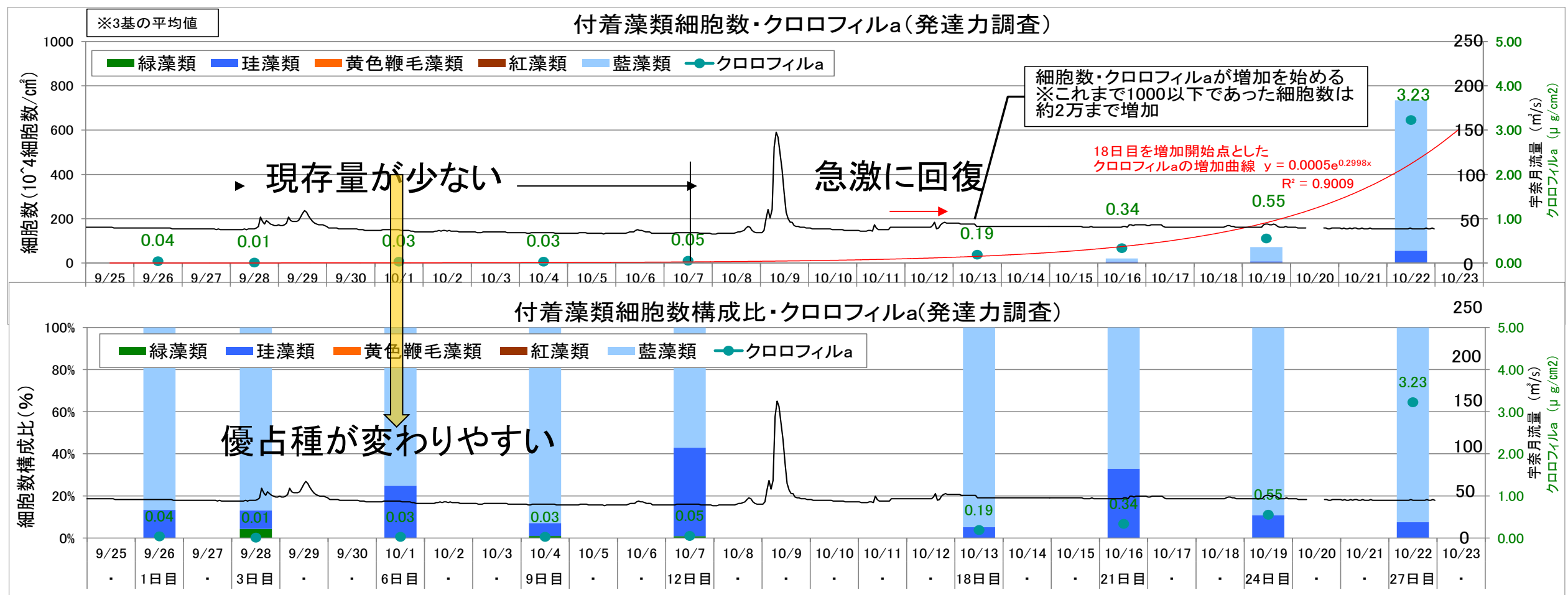
付着藻類発達調査 (着目点②)

目的・・・礫による違いを排除するため、定型に加工した供試体を河道内に設置し、一定間隔で付着藻類を採取・分析する事で、採取礫の差が無い同一条件下で、藻類が付着していない状態からの付着藻類の入植・定着及び発達過程を把握する。

- ＜方法＞①調査地点の山彦橋付近にある礫を採取・切断し、供試体（8枚×3セット）を作成する。
②連携排砂期間後の安定した流況時に、台座に固定した状態で、供試体を河道内に設置する。
③一定間隔ごとに供試体を台座から回収し、付着藻類を採取・分析する。



＜結果＞ ・細胞数や現存量（クロロフィルa）が少ない期間（約2週間）は、藍藻類が優先する中でも、珪藻類の構成比が比較的高く、優占種が変わりやすいことが示唆された。

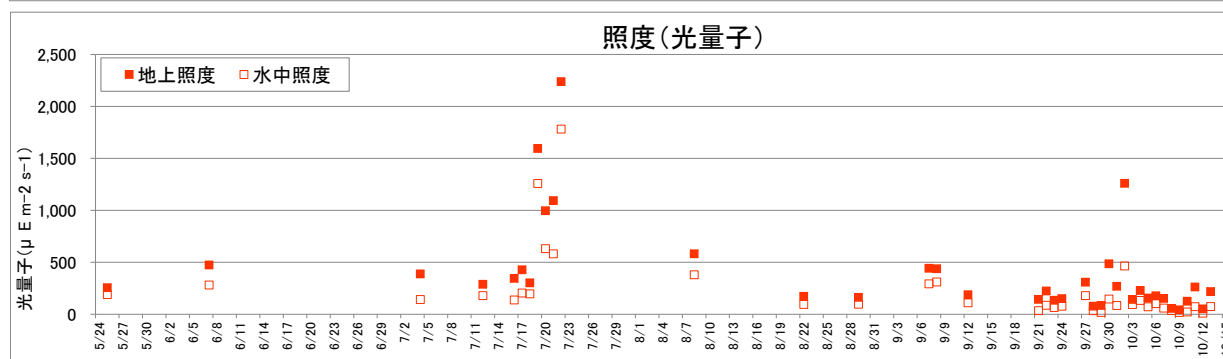
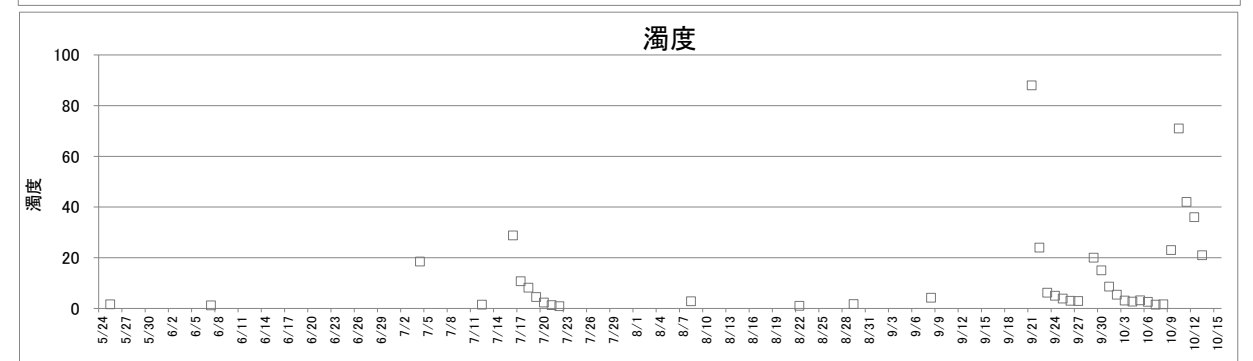
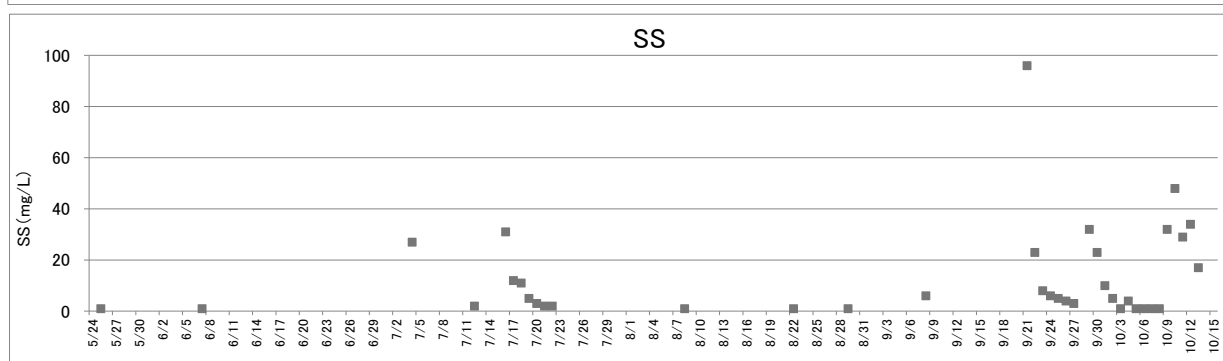
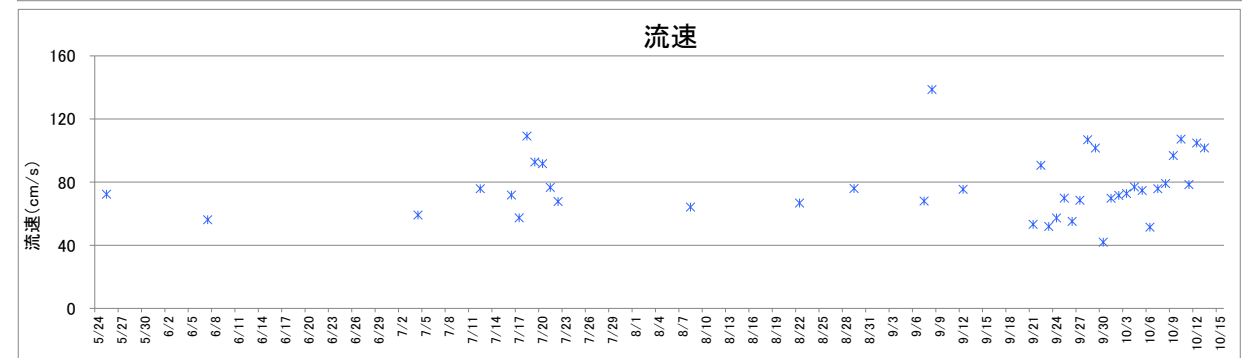
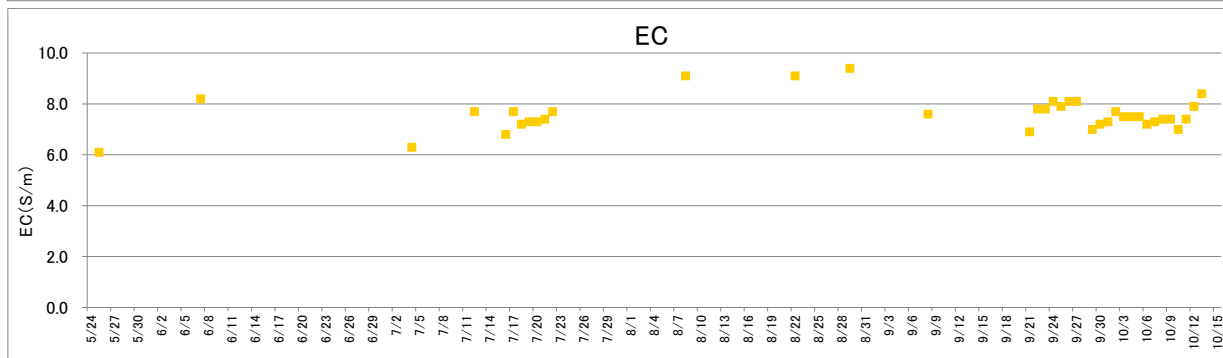
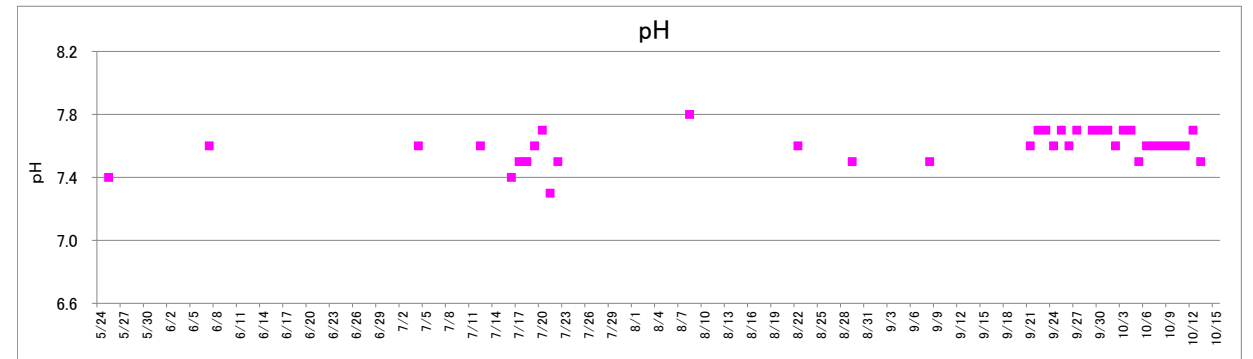
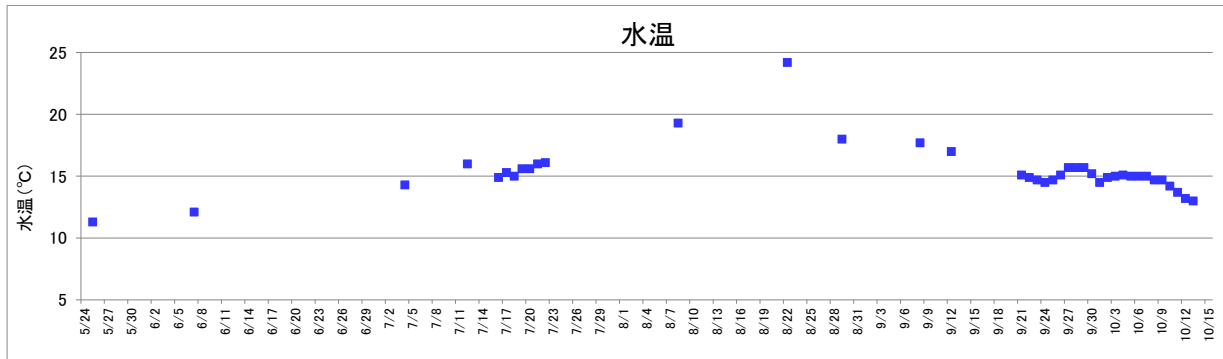


物理環境調査 (着目点③)

目的・・・付着藻類調査時に、周辺の物理環境調査を実施する事で、調査期間内の付着藻類の変化と、物理環境の変化の関係性を把握する。

＜方法＞・山彦橋での各付着藻類調査時に、水質、照度等の物理環境調査を行う。
・調査項目は、水温、pH、EC、SS、濁度、流速、光量子とする。

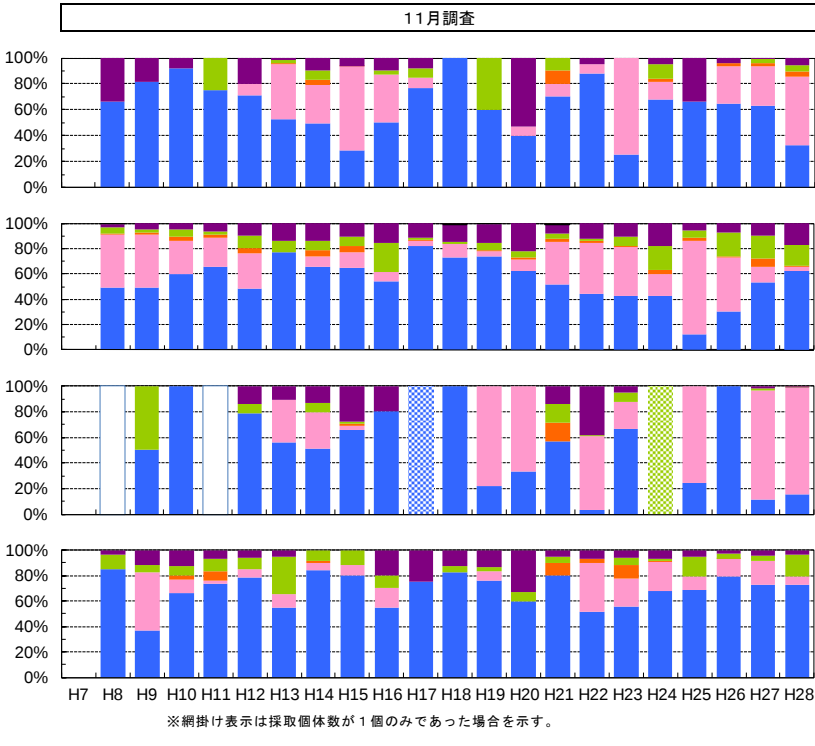
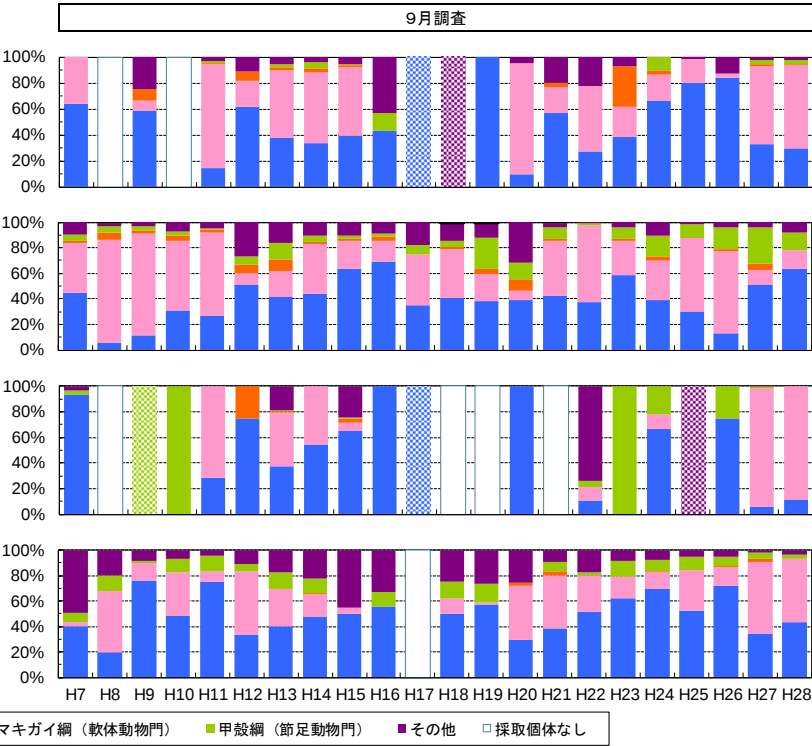
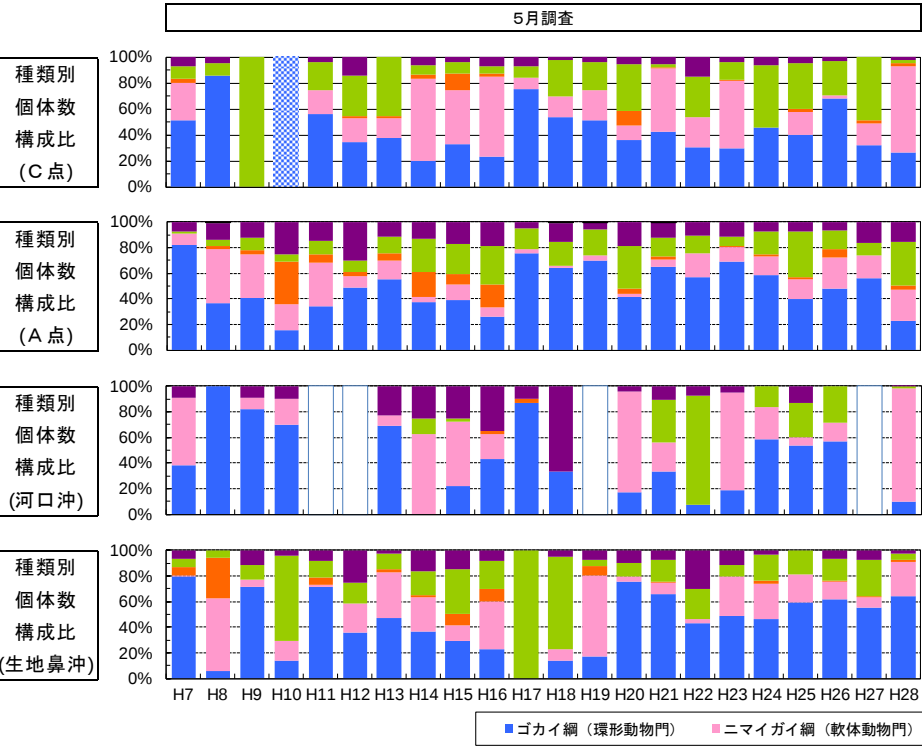
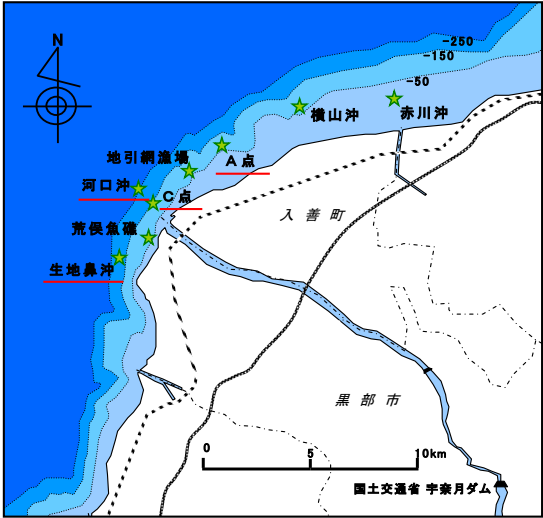
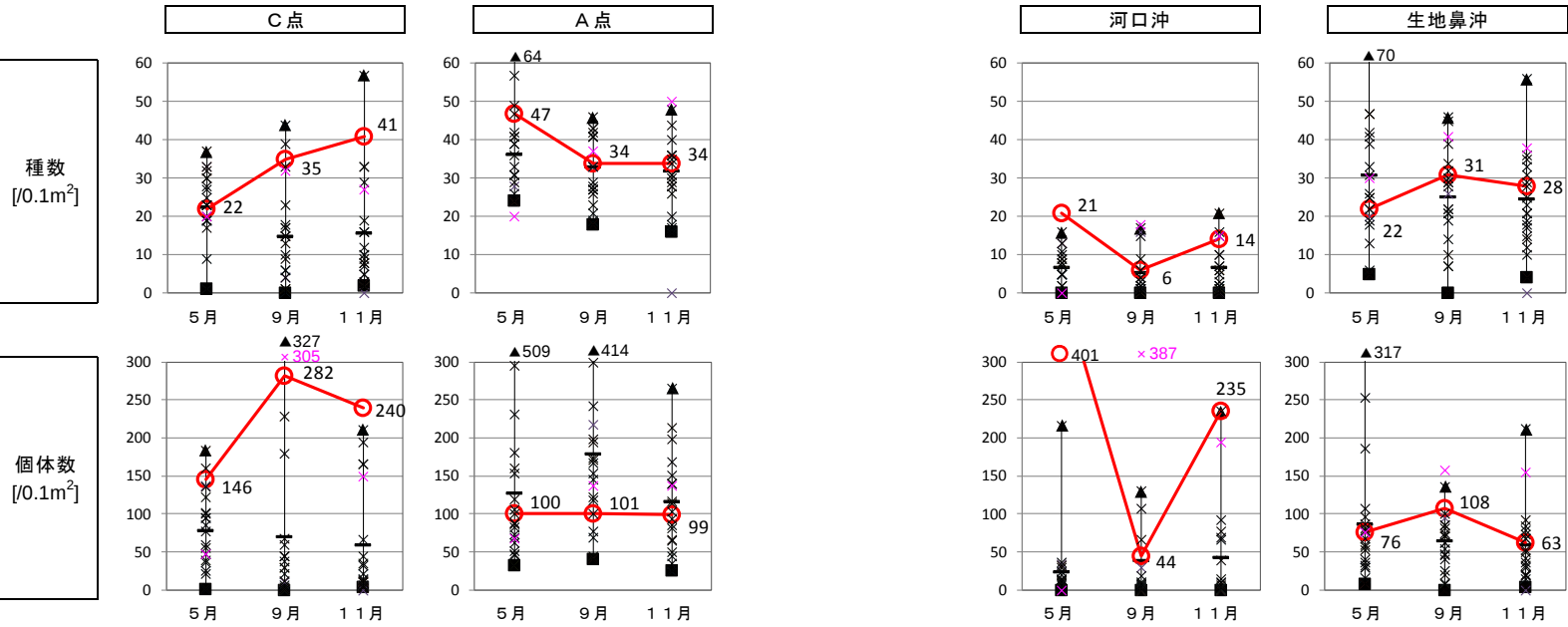
＜結果＞・付着藻類調査では、5月から10月に向けて徐々に藍藻類が増加し、8月以降は藍藻類が優占する傾向ではあるが、付着藻類の変化と、物理環境の変化の関係性は確認できなかった。



以上の調査結果から、本調査時期における付着藻類の発達過程を確認することができたものの、優占種変化の条件・要因を示す結果は得られなかった。

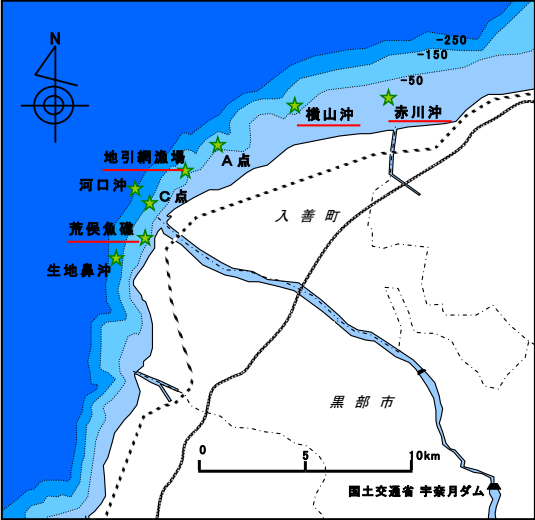
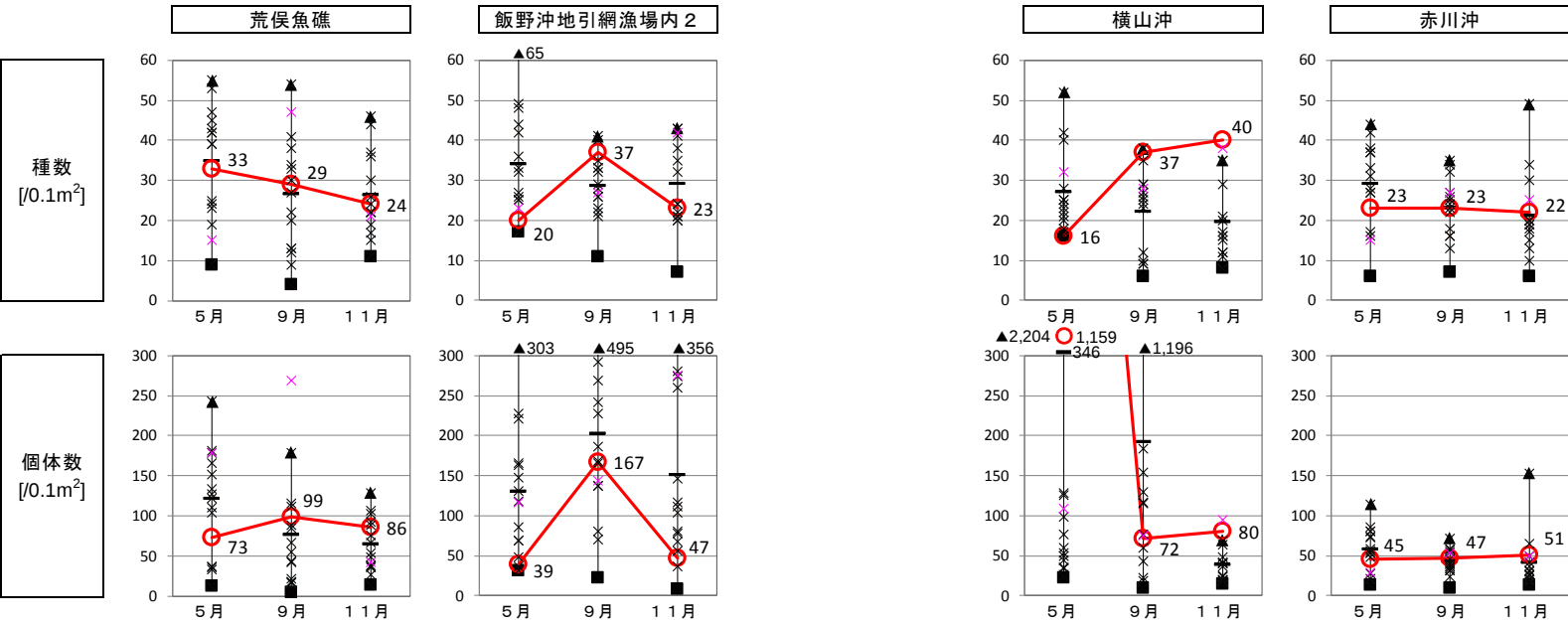
海域 底生動物（代表 4 地点）

- ・種数については、河口沖の 5 月調査において既往観測最大値を上回った。また、A 点の 5 月、C 点の 9 月、１１月調査においても例年よりやや多い観測値であった。
- ・個体数については、河口沖の 5 月調査、C 点の 1 1 月調査において既往観測最大値を上回った。また、C 点の 5 月、9 月調査、河口沖の 1 1 月調査においては例年より多い観測値であった。
- ・これら以外の地点における種数、個体数は各調査月とも、例年と同程度の観測値であった。
- ・採取された底生動物の構成比は、C 点、河口沖の各調査月とも、ニマイガイ綱の割合が高かった。
- ・これら以外の調査地点の各調査月においては、例年と同程度の構成比であった。



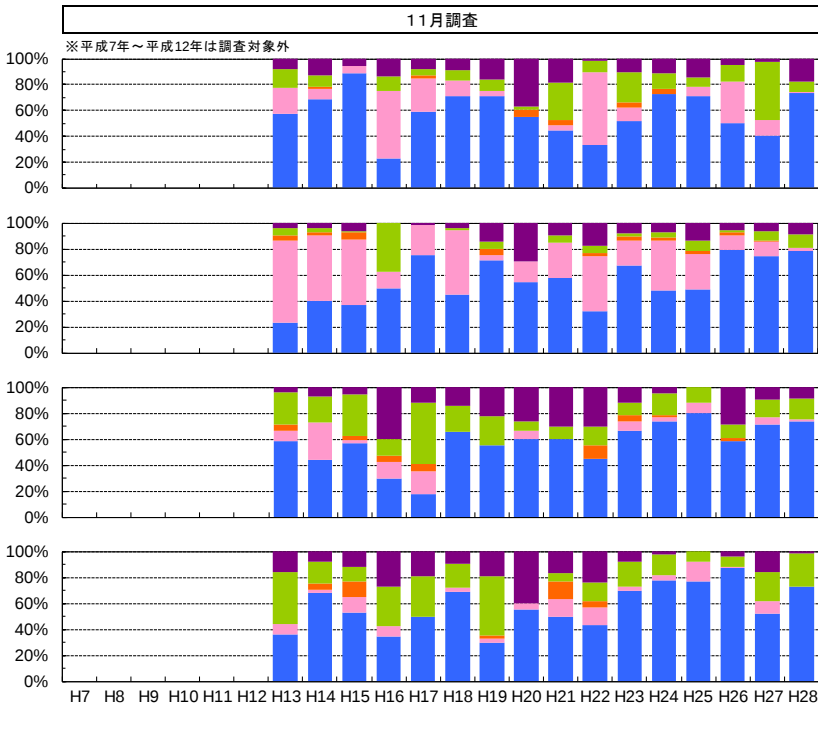
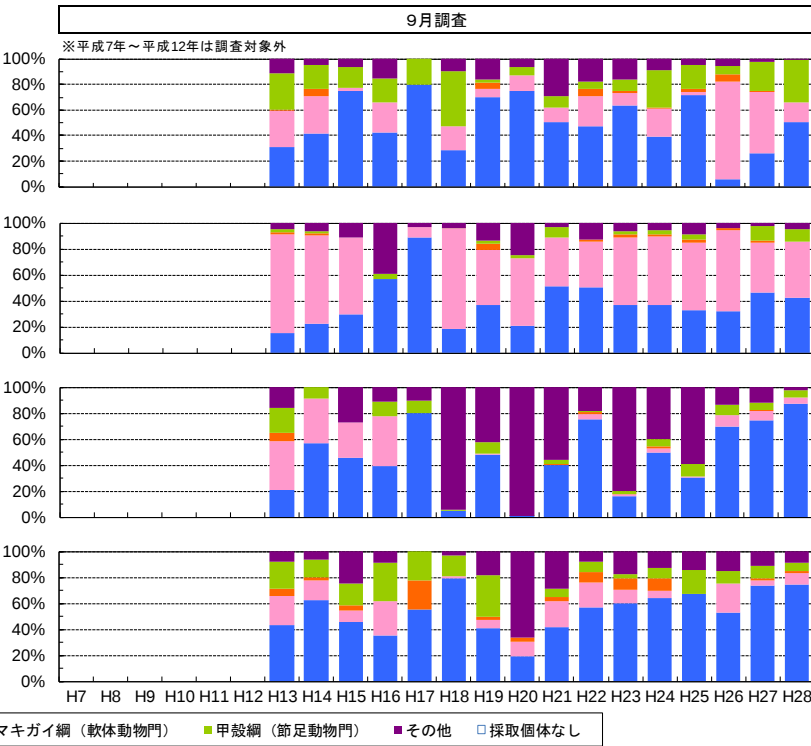
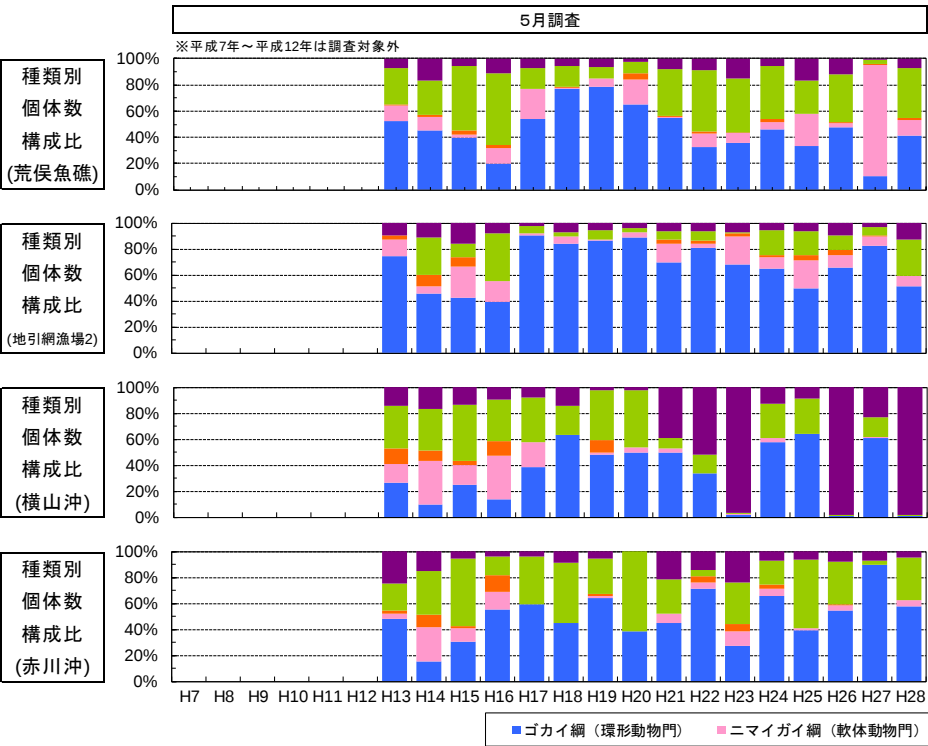
海域 底生動物（その他4地点）

- ・種数については、飯野沖地引網漁場内2、横山沖において、5月調査は例年と比べて少なく、9月調査では例年と比べて多い観測値であった。また、横山沖の11月調査において既往観測最大値を上回った。
- ・個体数については、5月、11月調査の飯野沖地引網漁場内2において例年と比べ少なく、11月調査では横山沖で平成26年度までの観測最大値を上回った。
- ・これら以外の調査地点は例年と同程度の観測値であった。
- ・採取された底生動物の構成比は、横山沖の5月調査において、その他（星口綱）、9月調査においてゴカイ綱の割合が高かった。
- ・これ以外の調査地点の各調査月においては、例年と同程度の構成比であった。



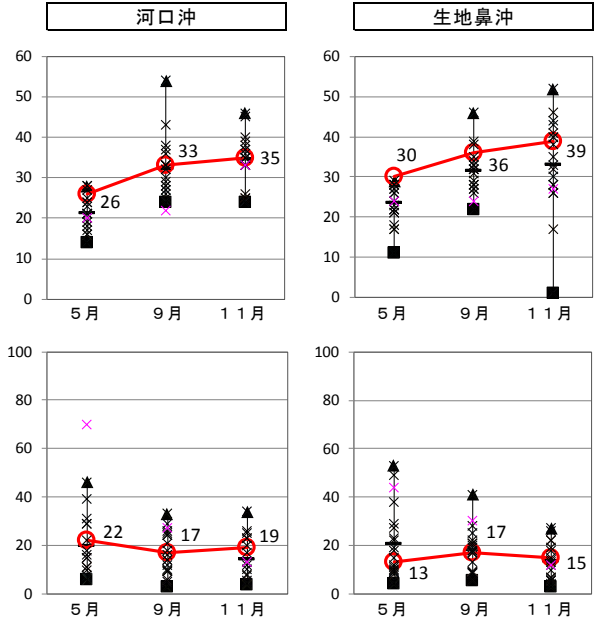
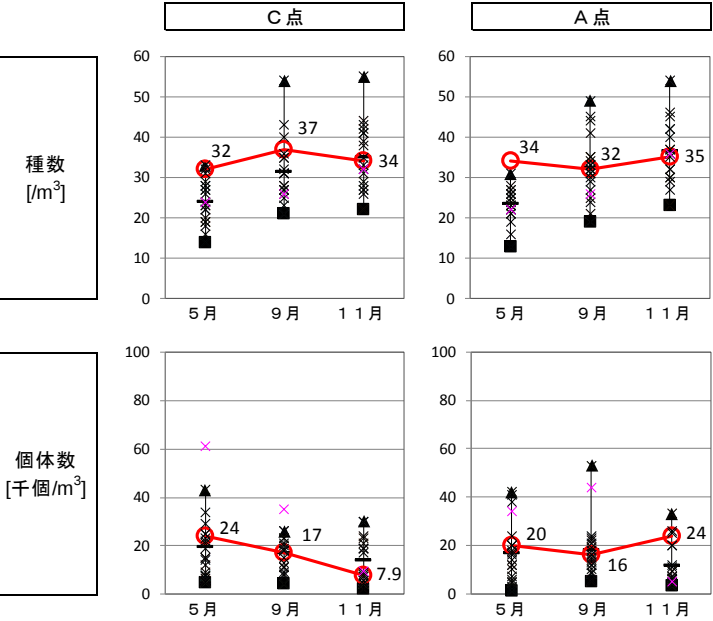
		出し平ダム実績排砂量																						【単位:約万m³】	
		H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28		
排砂量		172	80	46	34	70		59	6	9	28	51	24	12	35	37	16	39	44	18	32	19	30		
土砂変動量													16			2	5	-24		-12					

※マイナスは堆積を示す



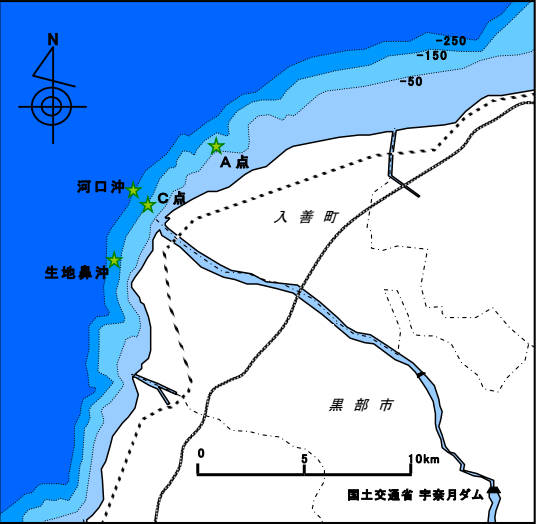
海域 動物プランクトン

- ・種数については、A点、生地鼻沖の5月調査において既往観測最大値を上回った。また、C点、河口沖の5月調査においても例年と比べて多い観測値であった。
9月、11月調査は各調査地点において、例年と同程度の観測値であった。
- ・個体数については、各調査地点の各調査月において、例年と同程度の観測値であった。
- ・採取された動物プランクトンの構成比は、各調査地点の各調査月において橈脚類の割合が高かった。



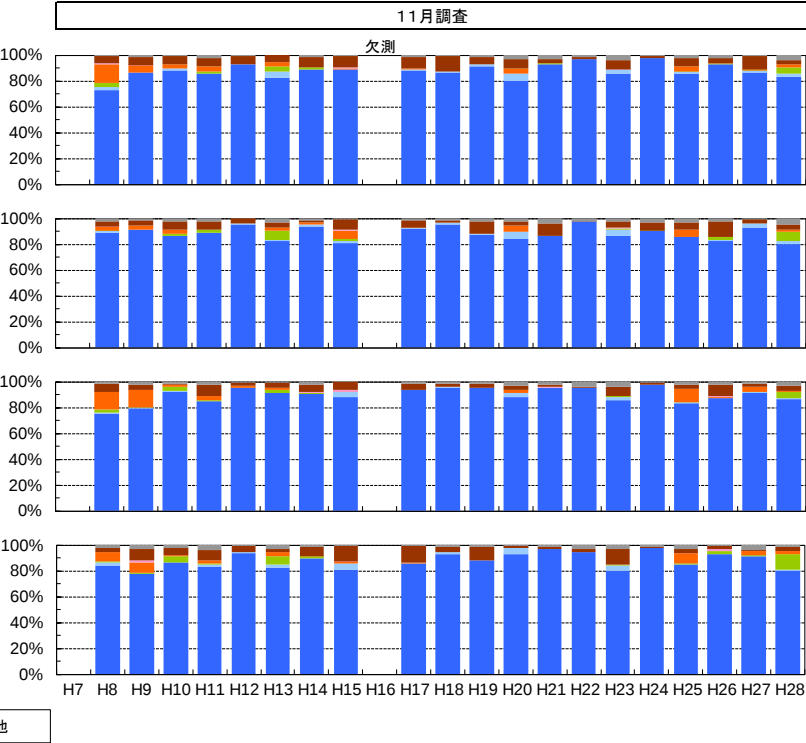
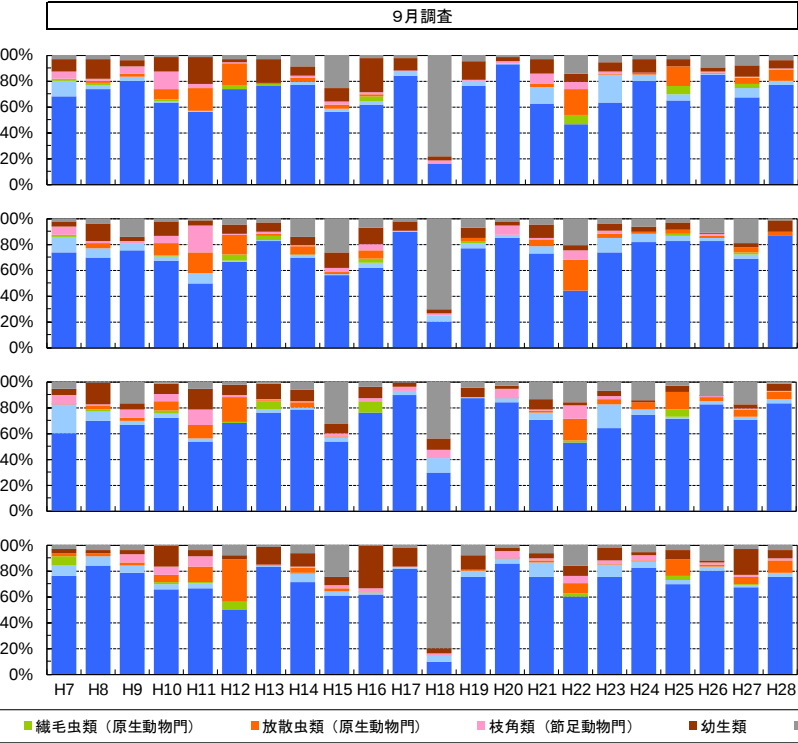
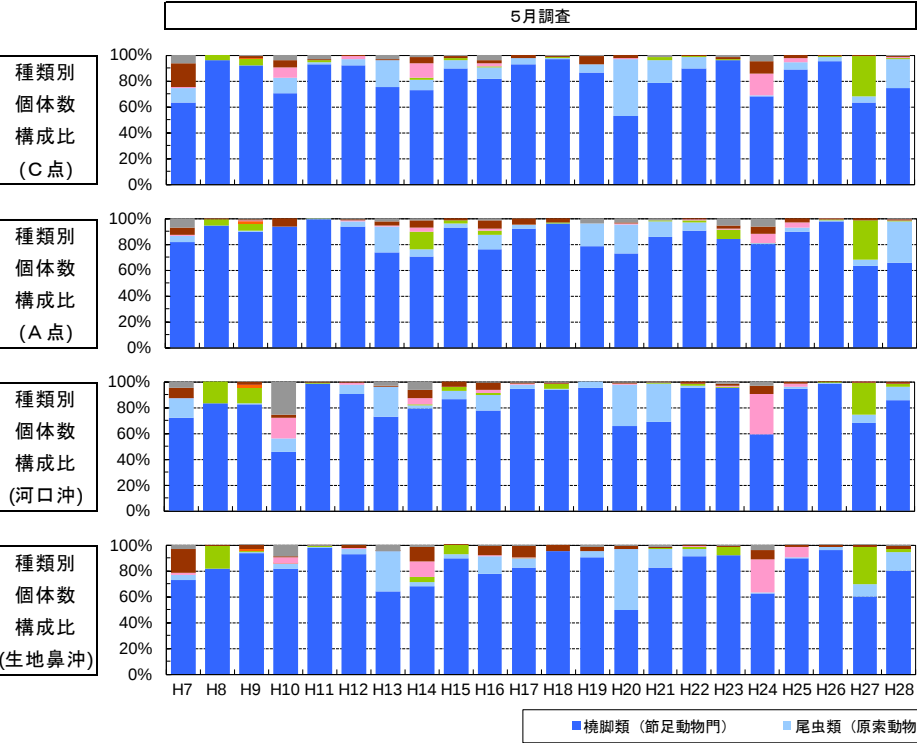
【凡例】

- ▲: H26年度までの観測値の最大値
- : H26年度までの観測値の最小値
- : H27年度までの観測値の平均値
- : H28年度の観測値
- ×: H27年度の観測値
- ×: H26年度までの観測値



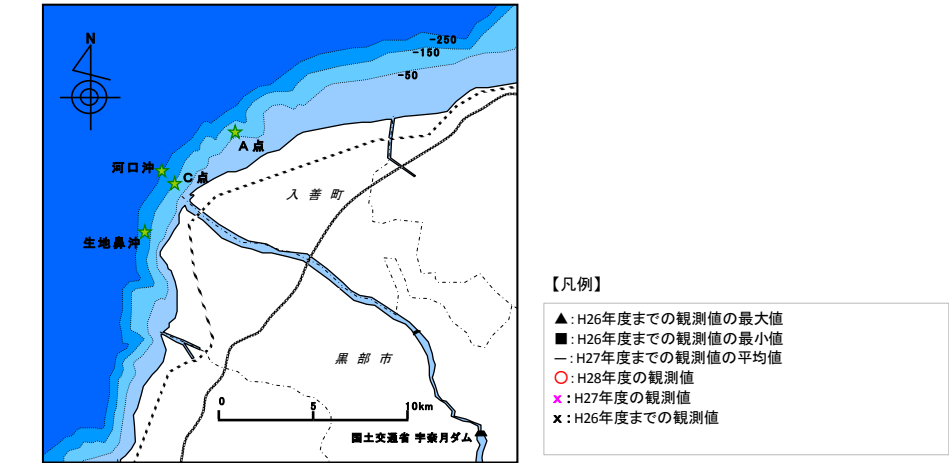
出し平ダム実績排砂量																							【単位:約万m³】	
	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28		
排砂量	172	80	46	34	70		59	6	9	28	51	24	12	35	37	16	39	44	18	32	19	30		
土砂変動量												16			2	5	-24		-12					

※マイナスは堆積を示す



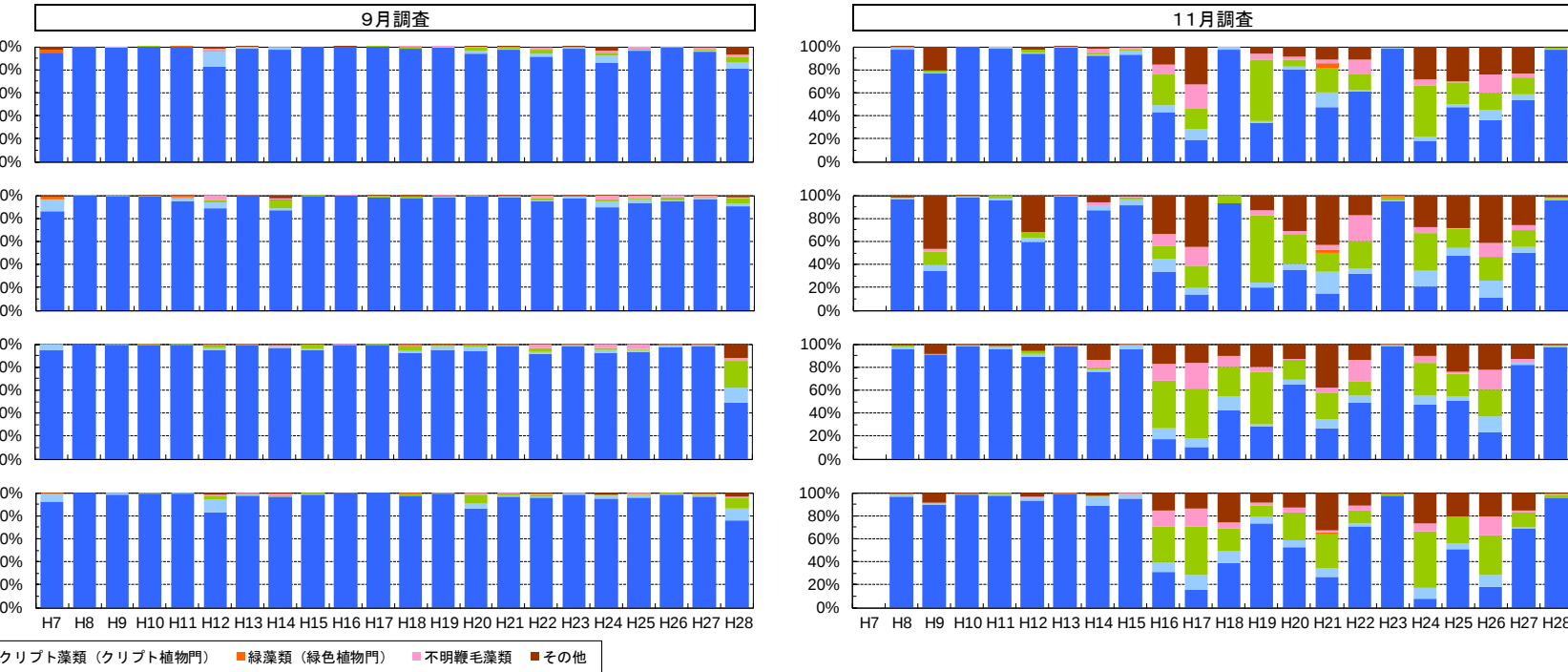
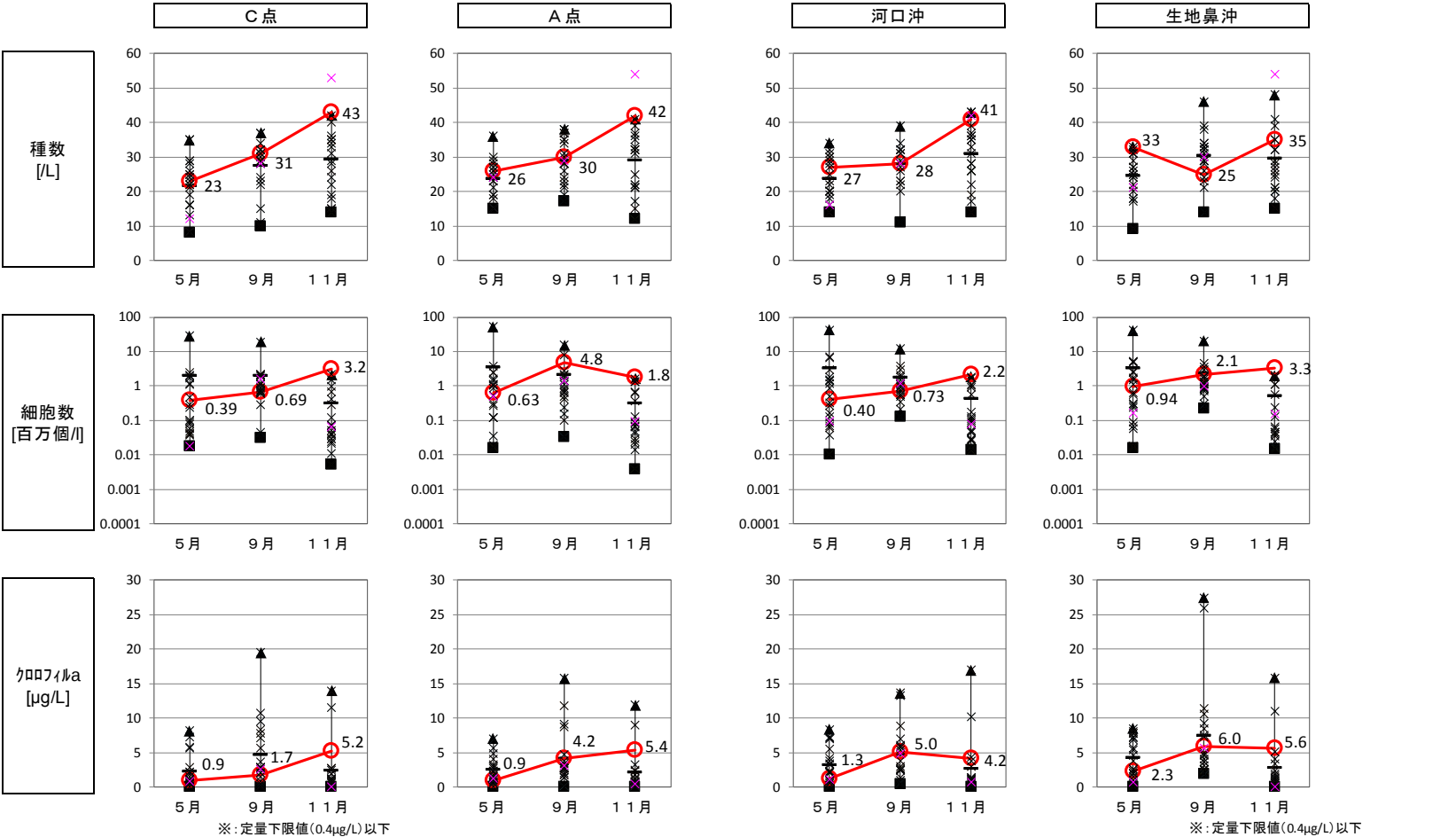
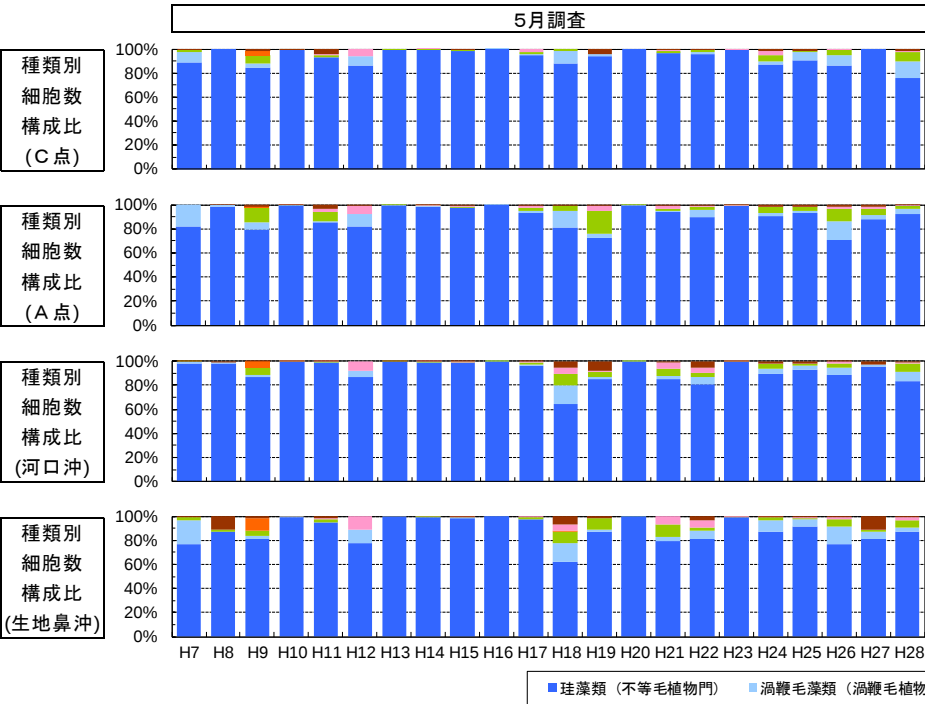
海域 植物プランクトン

- ・種数については、各調査地点の１１月調査は例年より多く、C点、A点においては平成26年度までの観測最大値を上回った。また、５月調査の生地鼻沖も例年より多かった。これら以外においては、例年と同程度の観測値であった。
- ・細胞数については、各調査地点の５月、９月調査においては、例年と同程度、１１月調査においては既往観測最大値を上回った。
- ・クロロフィルa量については、各調査地点の５月調査はやや少なく、９月調査は例年と同程度、１１月調査は例年よりやや多い観測値であった。
- ・採取された植物プランクトンの構成比は、各調査地点の各調査月とも、珪藻類の割合が高かった。



出し平ダム実績排砂量																											
	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28					
排砂量	172	80	46	34	70		59	6	9	28	51	24	12	35	37	16	39	44	18	32	19	30					
土砂変動量												16				2	5	-24		-12							

※マイナスは堆積を示す



環境調査における調査項目と数値のもつ意味について

★ 水質調査項目

項 目	定 義	数値の示す意味 小 ←————— 数値 —————→ 大
p H	(水素イオン濃度) 酸性またはアルカリ性の程度を示す。 河川AA類型：6.5～8.5 海域A類型：7.8～8.3	酸性 中性 7.0 ←—————→ 農水産物 農水産物 に被害 に被害
B O D	(生物化学的酸素要求量) 水中の有機物が微生物により分解するときに消費される酸素の 量であり有機物の大小を示す。 河川AA類型：1mg/ℓ以下	有機物が少ない（清浄） 有機物が多い（汚染） ←—————→
C O D	(化学的酸素要求量) 水中の有機物などを酸化剤で酸化するときに消費される酸素の 量であり有機物の大小を示す。 海域A類型：2mg/ℓ以下	有機物が少ない（清浄） 有機物が多い（汚染） ←—————→
S S	(浮遊物質質量) 水中に浮遊する粒子の量を示す。 河川AA類型：25mg/ℓ以下	濁り小 ←—————→
D O	(溶存酸素量) 水に溶けている酸素の量を示す。 河川AA類型：7.5mg/ℓ以上 海域A類型：7.5mg/ℓ以上 魚類窒息：2mg/ℓ以下 〔排砂中止基準：DO≧4mg/l〕	酸素少ない（汚染） 酸素多い（清浄） ←—————→
濁度	水の濁りの程度を示す値であり、カオリン(白陶土)1mg/l＝1度である。 水道水：2度以下	濁り小 ←—————→

- 河 川 AA 類 型 : 環境庁による「生活環境の保全に関する環境基準」において、河川で最も厳しいとされる基準値
- 海 域 A 類 型 : 同上の基準において、海域で最も厳しいとされる基準値
- 水 道 水 : 厚生省による「水道水質基準」において、水道水の満たすべき基準値

★ 底 質 調 査 項 目

項 目	定 義	数値の示す意味 小 ←————— 数値 —————→ 大
C O D	(化学的酸素要求量) 有機物などを酸化剤で酸化するときに消費される酸素の量であり、有機物等の濃度の大きさを示す。 〔水産用水基準で 汚染の始まりかかった泥：COD $\geq$ 20mg/g〕	有機物が少ない ←————— (貧栄養) (富栄養) —————→ 有機物が少ない
強熱減量 (I L)	試料を強熱する際に生じる質量の減少率であり、底泥の有機性汚濁の程度を示す指標として最も簡便な方法である。有機物含有量が多いと大きな値を示す。	有機物が少ない ←————— (貧栄養) (富栄養) —————→ 有機物が少ない
T - N	(全窒素) 亜硝酸イオン、硝酸イオン、アンモニウムイオン及び有機態窒素含有率の合計であり、富栄養化が進んでいると大きな値を示す。 土壤中総窒素列：1～6mg/g	(貧栄養) (富栄養) ←————— —————→
T - P	(全リン) リン酸イオン及び有機態リン等の含有率の合計であり、富栄養化が進んでいると大きな値を示す。 土壤中総窒素列：1～4mg/g	(貧栄養) (富栄養) ←————— —————→
O R P	(酸化還元電位) 土壌中(液)の持つ酸化力(+)又は還元力(-)を示す。還元性を示す程、土壌変質の環境が大きい。	還元性(-) 0 酸化性(+) ←————— —————→
硫化物 (T-S)	硫黄と水素、カルシウム又はナトリウム等の化合物で還元性(腐敗性)環境下では大きな値を示す。 〔水産用水基準で 汚染の始まりかかった泥：硫化物 $\geq$ 0.2mg/g〕	酸化性 還元性 ←—————→ (腐敗しやすい度合)

- 底質は、水と比較するよりも、土壌と比較する方が適切と考えて上表を作成した。（ORPは除く）