

【要旨】

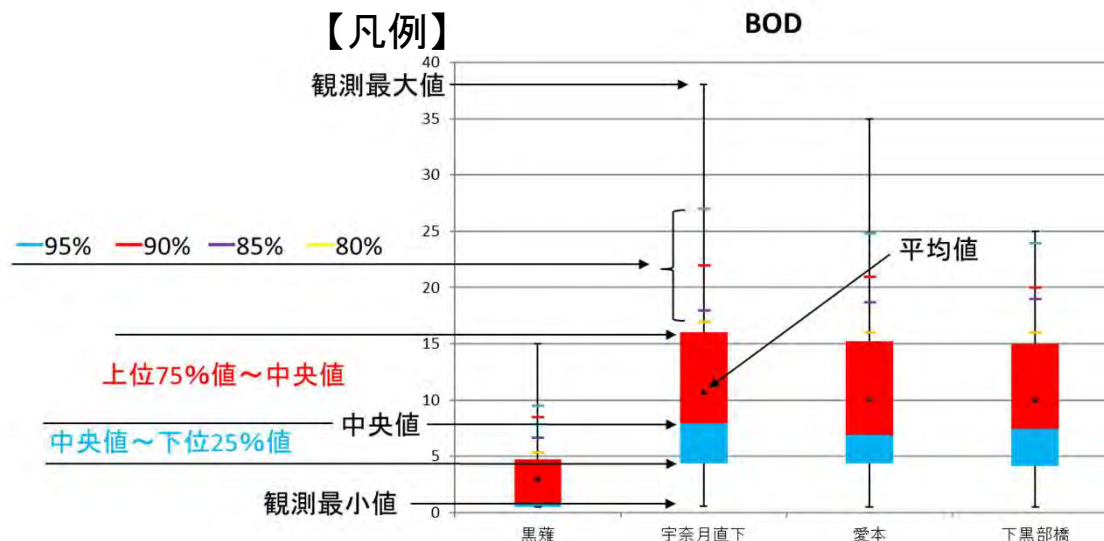
- 連携排砂の実施に際してはダム貯水池内や下流河川において底質並びに水質の観測・分析を行っているが、
- ①19年間にわたるデータの蓄積により各調査地点での観測値の変動幅や相関が分かるようになってきたこと
 - ②より自然に近い排砂方法の検討等の新たな要望に対応するため、従来の調査地点・項目の合理化を図る必要が生じたこと

から今までの観測・分析結果をとりまとめ、過去のデータから推定できる調査項目については縮減する事とした。

【とりまとめ方法】

過去19年間の各観測値のバラツキを四分位数を用いてとりまとめる事とし各観測項目・各地点間の傾向や相関を確認する。

取りまとめの結果以下の内容を提案する。



底質調査では

- ①宇奈月ダム貯水池20.8k地点を代表地点とする。
- ②宇奈月ダム貯水池の底質状況・変化は5月調査、9月調査で把握する。

水質調査(4地点:黒薙、宇奈月ダム直下、愛本、下黒部橋)では

- ③BOD、COD、T-N、T-Pは宇奈月ダム直下地点を代表地点とする。

(河口部の水質確認のため、下黒部橋地点ではBOD、CODの観測を実施)

(水温、塩分、pH、DO、濁度、SSは4地点で観測を継続)

宇奈月ダム貯水池及び下流河川における環境調査項目の合理化について

令和元年度環境調査計画に対する合理化後の対比表

令和2年度

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)		排砂・通砂1日後			
水質調査	河川	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)	●	体制が整ってから3h毎 毎正時 6h毎	●	☆	●	☆: 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)	●	体制が整ってから3h毎 毎正時 6h毎	●	☆	●	☆: 排砂・通砂中に準ずる
		1ヶ所 愛本	●	出し平ダム自然流下開始から3h毎 毎正時 6h毎	●	☆	●	☆: 排砂・通砂中に準ずる
		1ヶ所 下黒部橋	●	出し平ダム自然流下開始から3h毎 毎正時 6h毎	●	☆	●	☆: 排砂・通砂中に準ずる
		1ヶ所 猫又	-	体制が整ってから適宜	●	☆	-	☆: 排砂・通砂中に準ずる
		1ヶ所 黒窪川	-	体制が整ってから適宜	●	☆	-	☆: 排砂・通砂中に準ずる
底質	ダム	2ヶ所 出し平ダム湛水池内 (No.1、No.3)	●		●	-	●	
		1ヶ所 宇奈月ダム湛水池内 (20.8k、21.8k、22.8k、23.8k)	●		●	取止め	-	●
底質	海域	※未定 ※海域深海調査 ①	※		-	-	※	※調査場所、数量、調査内容、時期については未定。学識経験者、関係機関等からの意見を伺い決定する。
水生生物	河川	2ヶ所 山彦橋 (宇奈月ダム直下)、下黒部橋						底生動物について、H5~H30年の調査データをもとに排砂の影響分析を実施する。
		2ヶ所 下黒部橋、四十八ヶ瀬大橋 ※アユの生育内容は、四十八ヶ瀬大橋、新川黒部橋付近						※具体的な調査内容については、学識経験者、関係機関等の意見を伺い決定する。
	-	山彦橋 (宇奈月ダム直下) ~ 黒部川河口	-					
測量	河川	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	●				●	底生動物について、H7~H30年の調査データをもとに排砂の影響分析を実施する。
		-	山彦橋 (宇奈月ダム直下) ~ 黒部川河口	-				

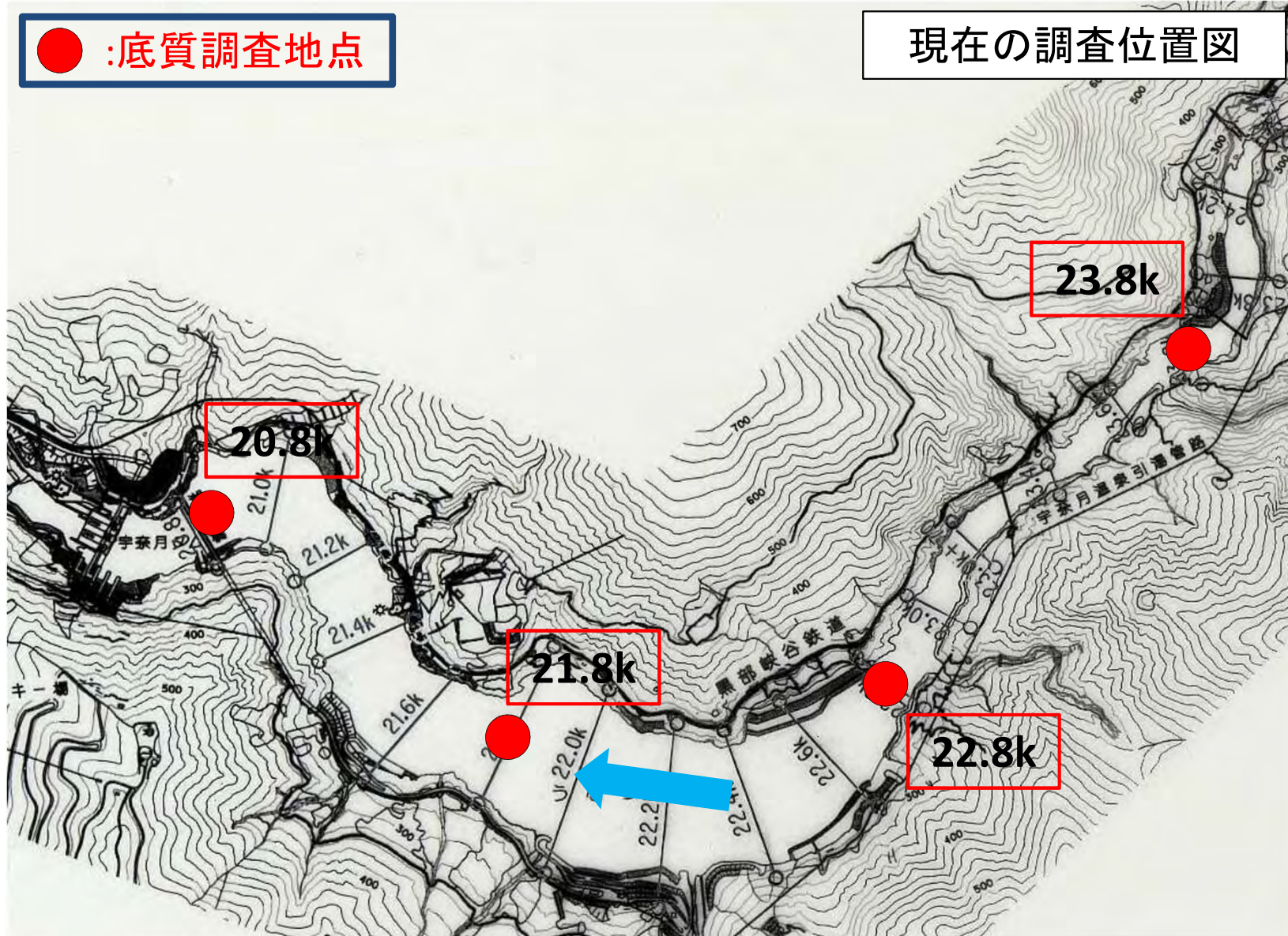
 : 今回見直し後調査項目

底質調査の合理化について

- ①宇奈月ダム貯水池20.8k地点を代表地点とする。
- ②宇奈月ダム貯水池の底質状況・変化は5月調査、9月調査で把握する。

● :底質調査地点

現在の調査位置図



宇奈月ダム

宇奈月ダム貯水池及び下流河川における環境調査項目の合理化について

①20.8k地点を底質調査の代表地点とする

- ▶ダム湖最下流に位置する20.8k地点は、細かな土砂が堆積する傾向にある。
- ▶20.8k地点の測定値の変動幅は大きく、他の観測地点の値は、その変動幅の中で収まっている。
- ▶よって、20.8k地点を今後の代表地点として、引き続き観測して行く。

【現況の調査地点】

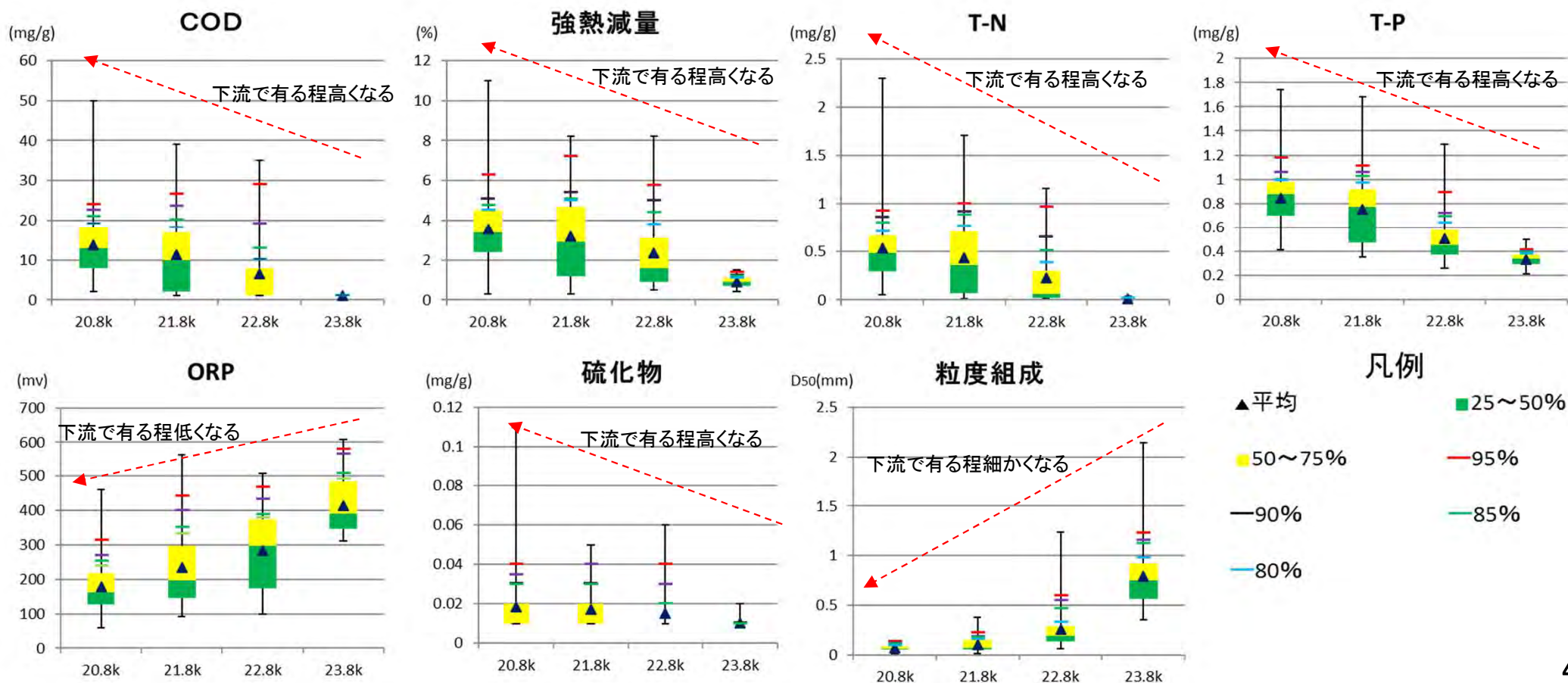
4地点(20.8k, 21.8k, 22.8k, 23.8k)



【見直し後の調査地点】

1地点(20.8k)

【底質】宇奈月ダム湖内(各地点の5月調査、1日後調査、9月調査の全て)とりまとめ結果



②ダム貯水池の底質状況・変化は、5月調査、9月調査で判断する

- ▶過去の調査から排砂1日後の底質は、5月・9月調査に比べて底質が一時的に改善する傾向である。
- ▶5月調査と9月調査の比較で、排砂期間後から1年後の底質の状況・変化が分かる。
- ▶今後は、5月調査、9月調査にて、底質の長期的変化を判断していく。

【現況の調査時期】

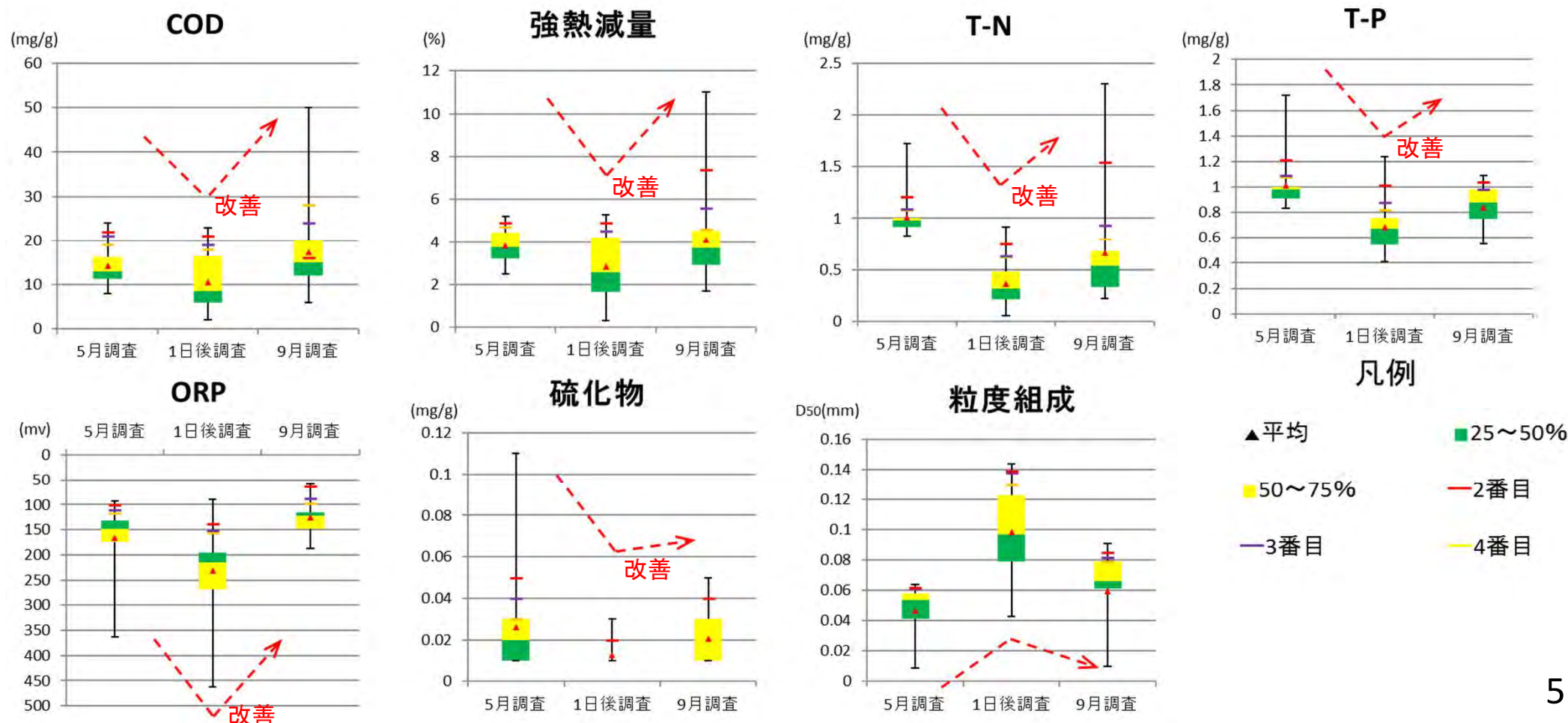
5月調査、排砂(通砂)1日後、9月調査



【見直し後の調査時期】

5月調査、9月調査

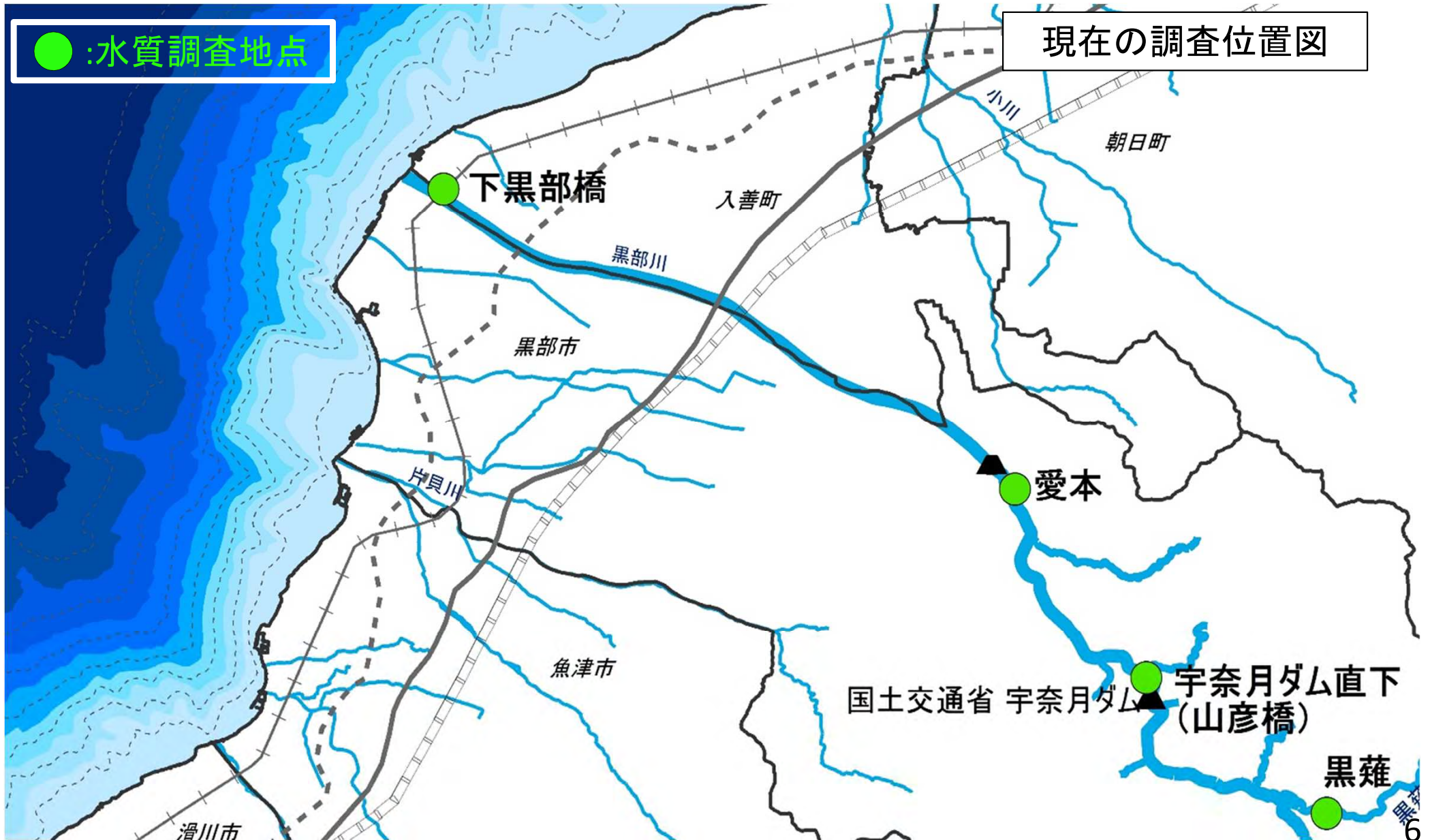
【底質】宇奈月ダム湖内20.8k地点 調査時期毎のとりまとめ結果



宇奈月ダム貯水池及び下流河川における環境調査項目の合理化について

水質調査の合理化について

③BOD、COD、T-N、T-Pは宇奈月ダム直下地点を代表地点とする。



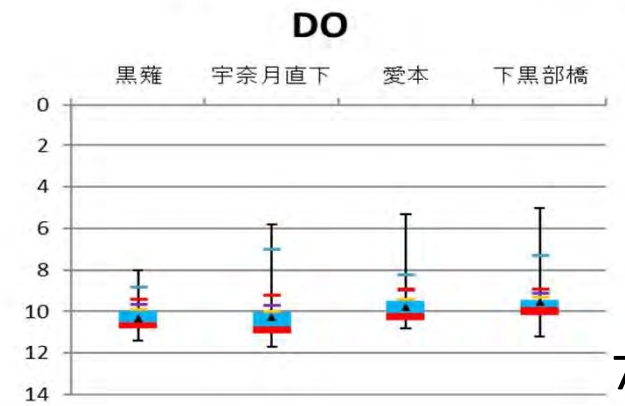
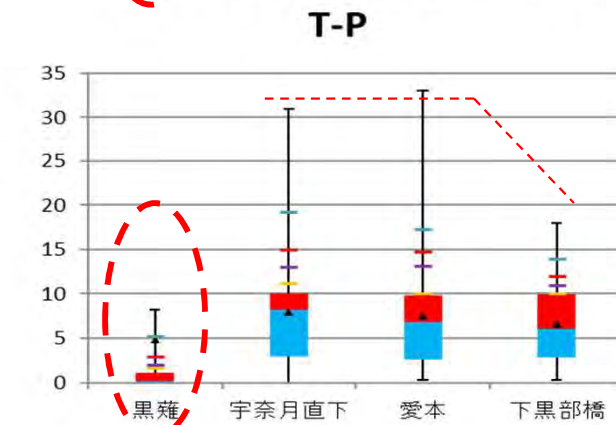
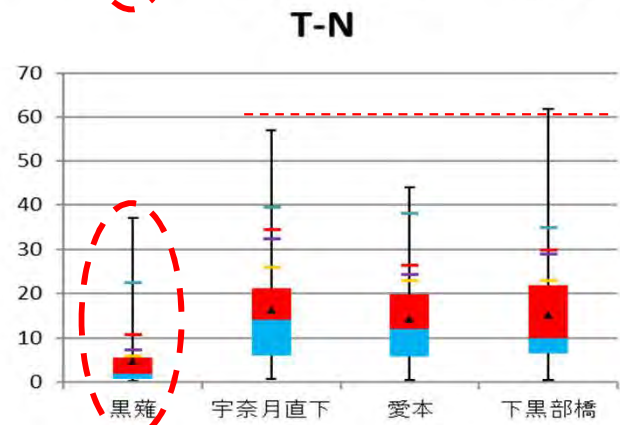
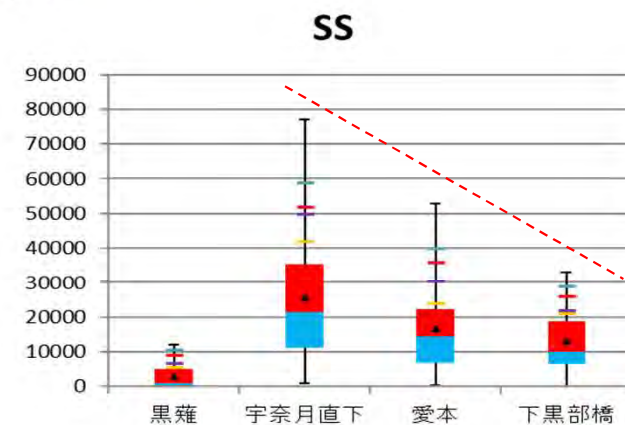
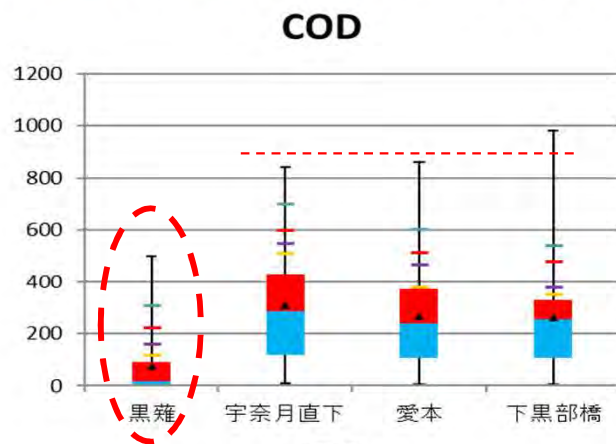
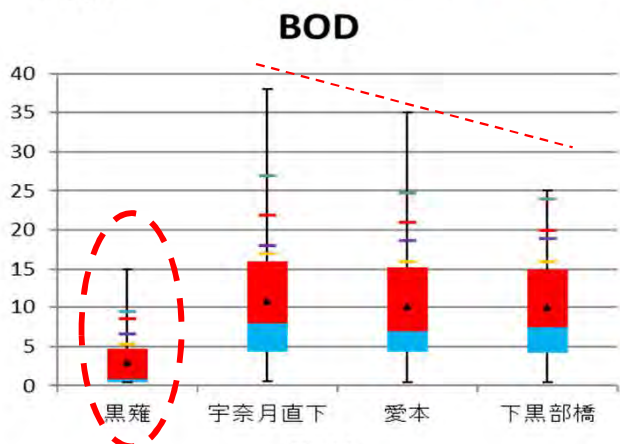
宇奈月ダム貯水池及び下流河川における環境調査項目の合理化について

③BOD、COD、T-N、T-Pは、宇奈月ダム直下地点を代表地点とする

- ▶宇奈月ダム下流の3地点(宇奈月ダム直下・愛本・下黒部橋)では、水質各項目の観測値が同一傾向または、減少傾向を示している
- ▶よって、宇奈月ダム直下を水質調査の代表地点とする
(3地点のDO、SSについては、排砂中止の判断基準・土砂動態の把握・シミュレーションの再現計算等に必要)
- ▶黒薙地点の水質各項目の観測値は、他の3地点に比べて小さく良好である
(黒薙地点のSSについては、土砂動態の把握・シミュレーションの再現計算等に必要のため継続して観測する)

【水質】黒薙、宇奈月ダム直下、愛本、下黒部橋(排砂、通砂ごとの観測最大または最小値)

凡例 ▲平均 ■25~50% ■50~75% ■95% ■90% ■85% ■80% ※各項目単位(mg/L)



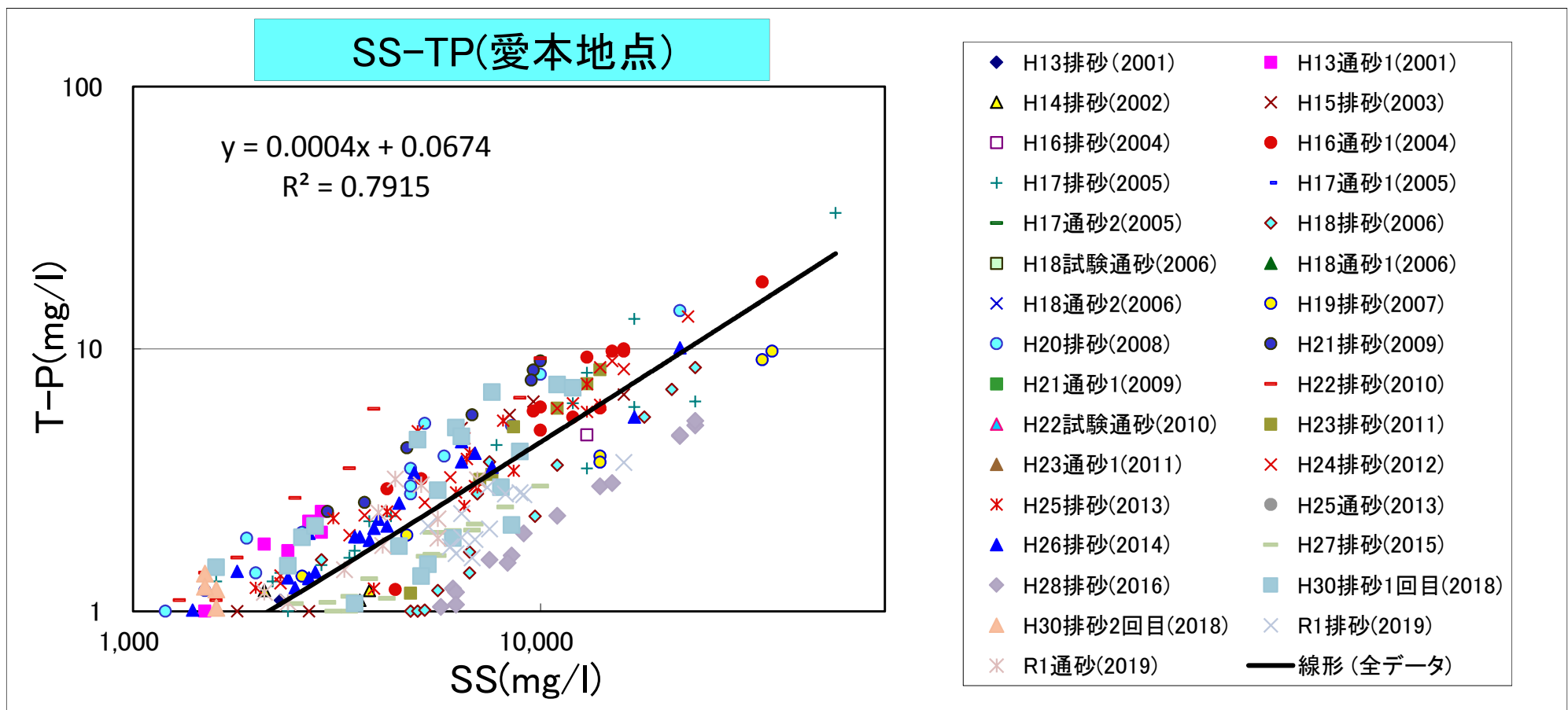
環境調査項目の合理化について

- 今後の水質の環境調査項目をSSのみにシフトしていく事を鑑みSSとその他の項目との相関の確認を実施した。

確認方法

- ・SSについて観測地ごとに、それぞれ各項目との相関図を作成
- ・決定係数(R^2),相関係数(r)を算出

【例】



宇奈月ダム貯水池及び下流河川における環境調査項目の合理化について

◆各地点毎のSSと各指標との相関

黒薙地点のSSに対する相関

	BOD	COD	T-P	T-N
決定係数 (R ²)	0.6478	0.6641	0.6367	0.4005
相関係数 (r)	0.8049	0.8149	0.7979	0.6329

宇奈月ダム直下のSSに対する相関

	BOD	COD	T-P	T-N
決定係数 (R ²)	0.5122	0.659	0.6244	0.5514
相関係数 (r)	0.7157	0.8118	0.7902	0.7426

愛本地点のSSに対する相関

	BOD	COD	T-P	T-N
決定係数 (R ²)	0.5751	0.6911	0.7915	0.6616
相関係数 (r)	0.7584	0.8313	0.8896	0.8134

下黒部橋地点のSSに対する相関

	BOD	COD	T-P	T-N
決定係数 (R ²)	0.5169	0.7485	0.7065	0.5918
相関係数 (r)	0.7189	0.8652	0.8405	0.7692

一般的な相関係数に対する相関の強さ

強い相関がある	±0.7～1.0	弱い相関がある	±0.2～0.4
中程度の相関がある	±0.4～0.7	ほとんど相関がない	±0.0～0.2

- ほぼ全ての項目で相関係数0.7～0.9程度の相関係数を確認、一般的な観点から強い相関があるといえる。
⇒従って、SSの観測値により各指標について推定する事が出来ると考えられる。
- なお、下黒部橋付近については、河口部の水質の確認のため、令和2年度はBOD、CODの観測を実施する。
- また、愛本・下黒部橋地点においてSSの観測値が極端に大きい等の傾向が見られた場合は、SSから各指標の推定を行うことによりフォローアップを実施する。

【自動観測化の検討について】

現 状

連携排砂実施時の各水質観測については人力による採水を実施

課 題

- ・連携排砂については突発的な実施となるため人員の確保や配置、移送に当たり時間を要する場合がある。
- ・夜間に水際での現地作業となる場合があり危険である。



対 応

- ・今後は連携排砂時の各観測の省力化・安全性確保の為、自動観測装置への切り替えを検討する。

導入に向けた検討事項

- ・既往の観測値(手動観測)との相関性の検証・確認
- ・機器の更新計画も踏まえた手動採水との経済比較
- ・機器の配置計画の実施(既設装置の活用・改善、新規設備の要否等)
- ・連携排砂中の自動観測化によるリスクの洗い出し(排砂中の埋没等による欠測等)

【参考資料】 ダム貯水池内底質 最大・最小値一覽(還元傾向)

●底質高濃度年度(還元傾向) 20. 8k

	5月調査		1日後調査		9月調査	
	年月日	濃度(mg/g)	年月日	濃度(mg/g)	年月日	濃度(mg/g)
COD	2017/5/10	24	2013/8/31	23	2017/9/4	7
強熱減量(%)	2008/6/5	5.2	2002/7/18	5.3	2008/9/11	11
T-N	2003/5/6	1.72	2002/7/18	0.92	2008/9/11	2.3
T-P	2003/5/6	1.72	2013/8/31	1.24	2007/9/14	1.09
ORP(mv)	2019/5/8	93	2008/7/3	89	2014/9/3	59
硫化物	2019/5/8	0.11	2013/6/25	0.03	2007/9/14	0.05
粒度組成(D ₅₀ mm)	2009/5/28	0.009	2008/7/3	0.043	2008/9/11	0.01

●底質高濃度年度(還元傾向) 21. 8k

	5月調査		1日後調査		9月調査	
	年月日	濃度(mg/g)	年月日	濃度(mg/g)	年月日	濃度(mg/g)
COD	2017/5/10	35	2013/6/25	16	2015/9/2	39
強熱減量(%)	2004/5/24	7.7	2013/6/25	5.1	2015/9/2	8.2
T-N	2017/5/10	1.33	2003/7/2	1.01	2015/9/2	1.71
T-P	2017/5/10	1.18	2003/7/2	0.97	2012/9/5	1.68
ORP	2001/6/1	100	2008/7/3	217	2007/9/14	94
硫化物	2016/5/16	0.05	2013/6/25	0.03	2006/9/5	0.05
粒度組成(D ₅₀ mm)	2009/5/28	0.01	2003/7/2	0.061	2008/9/11	0.012

【参考資料】 ダム貯水池内底質 最大・最小値一覽(還元傾向)

●底質高濃度年度(還元傾向) 22. 8k

	5月調査		1日後調査		9月調査	
	年月日	濃度(mg/g)	年月日	濃度(mg/g)	年月日	濃度(mg/g)
COD	2010/5/19	35	2012/6/23	7	2011/9/7	33
強熱減量(%)	2010/5/19	6.7	2012/6/23	2	2011/9/7	8.2
T-N	2013/6/5	1.04	2012/6/23	0.2	2011/9/7	1.16
T-P	2001/5/29	0.99	2004/7/26	0.59	2006/9/5	1.29
ORP	2001/5/29	101	2012/6/23	182	2004/9/29	100
硫化物	2009/5/28	0.06	2002/7/18	0.01	2006/9/5	0.05
粒度組成(D ₅₀ mm)	2002/5/23	0.055	2004/7/26	0.119	2016/9/14	0.077

●底質高濃度年度(還元傾向) 23. 8k

	5月調査		1日後調査		9月調査	
	年月日	濃度(mg/g)	年月日	濃度(mg/g)	年月日	濃度(mg/g)
COD	2001/5/29	16	2002/7/18	1	2001/9/13	11
強熱減量(%)	2001/5/29	3.9	2002/7/18	0.9	2001/9/13	2.4
T-N	2001/5/29	0.39	2002/7/18	0.02	2002/9/5	0.09
T-P	2001/5/29	1.02	2013/8/31	0.38	2002/9/5	0.64
ORP	2001/5/29	84	2016/6/28	312	2001/9/13	204
硫化物	2019/5/8	0.02	2002/7/18	0.01	2000/9/19	0.01
粒度組成(D ₅₀ mm)	2001/5/29	0.07	2009/7/20	0.35	2002/9/5	0.167

【参考資料】 ダム貯水池内底質 最大・最小値一覽(還元傾向)

●水質既往観測最大値・最小値(還元傾向)

	黒薙		宇奈月直下		愛本		下黒部橋	
	観測年	濃度(mg/L)	観測年	濃度(mg/L)	観測年	濃度(mg/L)	観測年	濃度(mg/L)
BOD	2006排砂	15	2011排砂	38	2011通砂	35	1995排砂	25
COD	2010排砂	500	2013通砂	840	2004通砂	860	2004通砂	980
SS	2011通砂	12000	2014排砂	77000	2005排砂	53000	2009排砂	33000
T-N	2010排砂	37	2011排砂	57	2011通砂	44	2009排砂	62
T-P	2011通砂	8.25	2005排砂	31	2005排砂	33	2005排砂	18
DO	2009排砂	8	1999排砂	5.8	2009排砂	5.3	2009排砂	5

