

第 3 回検討会審議資料

第3回 小石原川ダム建設事業に係るダム下流河川環境検討会

議事要旨

1. 日 時：平成 22 年 2 月 22 日（月）13:00～14:40
2. 場 所：甘木・朝倉市町村会館 会議室
3. 出席者：（委 員）嶋田委員長、小野委員、梶田委員、古賀委員
（事務局・水資源機構）河野理事、恒吉筑後川局長、
薬師寺小石原川ダム建設所長他

4. 配布資料

議事次第

資料 1：出席者名簿

資料 2：検討会 設立趣旨

資料 3：検討会 規約

資料 4：第 2 回検討会 議事要旨

資料 5：第 3 回検討会 説明資料

資料 6：第 3 回検討会 資料集

5. 議事要旨

①地下水について（中間報告）

- i) 第 2 回検討会以降に調査した非かんがい期における地下水位の調査を追加して、両筑平野全体の地下水位の状況、佐田川左岸の地下水位の状況、地下水位の変動、水循環（水収支）、湧水調査結果、環境同位体調査結果、これまでの調査結果からのまとめについて、事務局より説明された。
- ii) これに対し、委員より以下の意見が出された。
 - ・佐田川左岸の地下水の流動速度について、今後の参考となるため是非検討してほしい。
 - ・上記と合わせ、地下水の更新時間についても検討してほしい。
 - ・今回提示された地下水面等高線図からみると、S2 地点より下流部ではかんがい期・非かんがい期にかかわらず通年地下水嶺が形成されており、この部分では佐田川河川水がこの地下水嶺を越えて扇状地へ流れこむことは物理的にあり得ない。
 - ・水質調査および環境同位体調査からみると、扇状地地下水は佐田川河川水とは異なる起源の水の涵養と溶存成分の供給を受けていると考えられる。
 - ・佐田川における水質調査結果をみると、S4 地点において上流の水質の形と違った水質となっている。地下水帯水層中では水質進化に伴って Ca-HCO_3 から Na-HCO_3 に変化するため、水質進化した扇状地深層被圧地下水が佐田川下流部で扇状地から佐田川へ流出しているのではないかと思われる。

②スイゼンジノリについて（中間報告）

- i) スイゼンジノリ生育地等の水質調査結果、スイゼンジノリの経年的な生産量、これまでの調査結果からのまとめについて事務局より説明された。
- ii) これに対し、委員より以下の意見が出された。
 - ・どんな要因が影響しているか、広い視点で調査をしていく姿勢が大切である。
 - ・スイゼンジノリの生育環境を把握するために、この水質調査結果と合わせて水中の窒素同位体調査を試みることも検討してはどうか。検討するに際して、スイゼンジノリは水中だけではなく大気中の窒素も吸収することなど考えておく必要がある。
 - ・熊本の養殖場の生産量トレンドについてもわかれば教えてほしい。

③今後の調査予定について

- i) 今後の調査予定として河川内の自然環境に関する調査、佐田川左岸の地下水状況に関する調査、スイゼンジノリに関する調査の今後の予定について事務局から説明された。
- ii) これに対し、スイゼンジノリに関する調査について委員より以下の意見が出された。
 - ・窒素については空気中に存在するもの、施肥等によるものの違いに留意すること。
 - ・今回の調査で水量・水質はある程度わかってきたが、これから対策も含めてとりまとめていく上で、施肥や畜産などの関係も朝倉市などと協力して既存調査の収集など付加調査する必要がある。
 - ・その中で土壌の分析も追加すること。特に、土壌のリン酸吸収係数やリンの収支、また窒素が土壌にどの程度入っているのかを確認する。その調査頻度としては、かんがい前の状況及びかんがい後、その後の関係も含め年複数回は必要と考えられる。また、鉛直的な分布にも配慮する必要がある。
 - ・スイゼンジノリ関係の水質調査について、プランクトン調査に加えてクロロフィルaについても項目を追加しておくこと。

以 上

第3回 小石原川ダム建設事業に係る ダム下流河川環境検討会

平成22年2月22日

於：甘木・朝倉市町村会館（希声館）

独立行政法人 水資源機構 小石原川ダム建設所

1. 第2回検討会の審議内容について

1

第2回検討会において、以下のとおり、審議して頂き、各委員から意見をいただいた。

	審議項目	検討会意見
河川の自然環境について	1) 河川環境の改善を評価するための調査の基本的な考え方	■河川環境の改善を評価する上で「オヤニラミ」をはじめとする魚類を注目種として選定することは妥当である。
	2) 小石原川・佐田川の河川環境の特徴	
	3) 河川環境の改善を評価する注目種の設定	
	4) 注目種及び河川の形状（縦断・横断）に関するモニタリング計画（案）	 第2回検討会審議済み
	5) 佐田川の瀬切れについて	
	6) これまでの取り組み（寺内ダムの弾力的管理試験）	
	7) 今後の予定 ◆佐田川の流量と瀬切れの関係を分析する。	
地下水について	1) 地下水位の調査	■瀬切れについては、倒木堰などによる水利用も考慮して状況を把握していく必要がある。
	2) 両筑平野全体の地下水位の状況	
	3) 佐田川左岸の地下水位の状況	
	4) 地下水位の変動	 引き続き検討
	5) 湧水調査について	
	6) 地下水のまとめ・今後の予定 ・両筑平野全体の地下水面については、非かんがい期からかんがい期にかけて上昇する傾向を示す。 ・特に佐田川左岸における上昇の程度が大きい。この主要因として、かんがいや降雨によるかん養が考えられ、かんがいによるかん養が相対的に大きいと考えられる。 ・黄金川は地下水の尾根形状に挟まれた地下水谷に位置しており、その主たるかん養域は扇央であることがうかがえる。 ◆非かんがい期の地下水位観測及び湧水調査を実施する。地下水のかん養起源と経路をさらに確認するため環境同位体調査を実施する。 ◆地下水位の経年変化及び土地利用の変遷について関係資料を収集、分析する。	
スイゼンジノリについて	1) スイゼンジノリ生育環境に関する調査	■これまでの調査結果から、地下水位に対してかんがい用水の寄与がみえてきたが、井戸からの湧水によるかんがい用水とかんがい用水路から配水されたかんがい用水の寄与について把握すると良い。
	2) 小石原川、佐田川、スイゼンジノリ生育地等の水質調査結果	
	3) スイゼンジノリの経年的な生産量	
	4) まとめ・今後の予定 ・スイゼンジノリについては、熊本県と福岡県で過去に複数箇所での生育が確認されていたが、現在ではその箇所数が減少している。 ・黄金川の水質は、河川に比べ総窒素(T-N)と硝酸態窒素(NO3-N)の濃度が高い。黄金川水源井戸の水質は、カルシウム(Ca)イオンと硝酸(NO3)イオンの含有量が高い。 ◆非かんがい期の水質調査を実施する。 ◆事業者からの協力を得て生産量の変動について分析する。	 第3回検討会報告
スイゼンジノリについて	1) スイゼンジノリ生育環境に関する調査	■水質調査等の今後の調査計画については、適切と認められる。
	2) 小石原川、佐田川、スイゼンジノリ生育地等の水質調査結果	
スイゼンジノリについて	3) スイゼンジノリの経年的な生産量	■スイゼンジノリ生産量が多い平成2年から5年頃を含め過去の水質データをできるだけ限り収集することが必要である。
	4) まとめ・今後の予定 ・スイゼンジノリについては、熊本県と福岡県で過去に複数箇所での生育が確認されていたが、現在ではその箇所数が減少している。 ・黄金川の水質は、河川に比べ総窒素(T-N)と硝酸態窒素(NO3-N)の濃度が高い。黄金川水源井戸の水質は、カルシウム(Ca)イオンと硝酸(NO3)イオンの含有量が高い。 ◆非かんがい期の水質調査を実施する。 ◆事業者からの協力を得て生産量の変動について分析する。	
スイゼンジノリについて	1) スイゼンジノリ生育環境に関する調査	■水質調査の結果からは、地下水の流動が水質に関係していることが伺われ、このため地下水のかん養源と経路を把握する上から環境同位体調査の地点においては、経年的な資料収集を含めて、水質調査も行うこと。
	2) 小石原川、佐田川、スイゼンジノリ生育地等の水質調査結果	
スイゼンジノリについて	3) スイゼンジノリの経年的な生産量	■水質調査の結果からは、地下水の流動が水質に関係していることが伺われ、このため地下水のかん養源と経路を把握する上から環境同位体調査の地点においては、経年的な資料収集を含めて、水質調査も行うこと。
	4) まとめ・今後の予定 ・スイゼンジノリについては、熊本県と福岡県で過去に複数箇所での生育が確認されていたが、現在ではその箇所数が減少している。 ・黄金川の水質は、河川に比べ総窒素(T-N)と硝酸態窒素(NO3-N)の濃度が高い。黄金川水源井戸の水質は、カルシウム(Ca)イオンと硝酸(NO3)イオンの含有量が高い。 ◆非かんがい期の水質調査を実施する。 ◆事業者からの協力を得て生産量の変動について分析する。	

2. 調査の目的

（河川内の自然環境関連）

- ・佐田川・小石原川の河川環境の特徴を把握した上で、河川環境の改善を評価する注目種を設定し、注目種によるモニタリング調査を実施する（モニタリング計画は第2回検討会で審議済み）。
- ・佐田川の瀬切れの発生状況を整理する。

（地下水関連）

- ・現状の扇状地の地下水面等高線を精度高く把握する。
- ・扇状地の地下水位の変動とその要因を把握する。
- ・扇状地の地下水かん養起源を把握する。
- ・湧水の実態を把握する。
- ・佐田川左岸の水循環（水収支）について検討する。

（スイゼンジノリ関連）

- ・スイゼンジノリの望ましい生育環境を分析する。

3. 小石原川・佐田川のダム下流域の現状について （第2回検討会以降実施した調査結果について）

- （1）地下水について（中間報告）
- （2）スイゼンジノリについて（中間報告）
- （3）今後の調査予定（案）

(1) 地下水について（中間報告）

- 1) 地下水位の調査
- 2) 両筑平野全体の地下水位の状況
- 3) 佐田川左岸の地下水位の状況
- 4) 地下水位の変動
- 5) 佐田川左岸の水循環（水収支）について
- 6) 湧水調査の結果について
- 7) 環境同位体調査の結果について
- 8) 地下水のまとめ

1-1) 地下水位の調査

地下水位は、国土交通省及び両筑平野用水総合事業所が計測したデータの収集を行うとともに、佐田川左岸の扇頂部等で新たに掘削した井戸及び既設の井戸での観測を行った。

あわせて、地下水面等高線を描くために、河川水位のデータ収集及び観測を行った。

今回の調査で用いた対象観測所

区分	観測機関	定期観測 (箇所数)	毎正時観測 (箇所数)	箇所数計	備考
地下水位観測 (浅層)	国交省	0	14	14	平成16年度から観測
	両筑用水	78	0	78	平成18年度から観測
	小石原川ダム	39	7	46	平成21年度から観測
	計	117	21	138	
河川水位観測	国交省	0	1	1	昭和41年から観測
	両筑用水	33	0	33	平成18年度から観測
	寺内ダム	0	1	1	昭和53年から観測
	小石原川ダム	0	5	5	平成21年度から観測
	計	33	7	40	

小石原川ダム建設所が毎正時観測している地下水観測7カ所、河川水位観測5カ所は平成21年度に新設

1-1) 地下水位の調査（観測状況）

地下水観測については、5月30日より定期観測を始め、かんがいの状況を勘案して5日毎に観測を実施し、7月15日以降は概ね2週間に1回の観測を実施し、8月以降は1ヶ月に1回の観測を実施した。

下表に、観測を実施した日（前日等を含む）の河川の状況、雨量、寺内ダムからの放流量をまとめた。

回数	観測日	朝倉雨量 (当該日) (mm)	朝倉雨量 (前半計) (mm)	寺内ダム放流量 (当該日) (m ³ /S)	寺内ダム放流量 (前半平均) (m ³ /S)	特記事項
1	5月30日	0.0	0.5	0.34	0.38	
2	6月5日	0.0	24.0	0.34	0.34	
3	6月10日	7.5	6.0	0.87	0.41	
4	6月15日	0.0	7.5	3.37	1.53	6/13~6/22貯留制限、新規水道用水の補給
5	6月20日	0.0	0.5	3.50	3.34	
6	6月25日	0.0	63.5	0.80	2.20	
7	6月30日	98.0	114.5	21.54	0.77	
8	7月5日	5.0	211.5	2.85	20.48	6/30~7/1前線による降雨
9	7月10日	13.5	13.5	1.96	1.60	
10	7月15日	51.0	60.0	2.82	3.87	
11	7月30日	0.0	303.0	4.62	36.80	7/24~7/26前線による降雨
12	8月17日	0.0	136.5	1.62	2.46	
13	9月15日	0.5	36.5	0.70	0.70	
14	10月16日	0.0	0.0	0.24	0.24	
15	11月17日	14.5	47.5	0.24	0.24	
16	12月15日	0.0	27.5	0.34	0.53	
17	1月12日	0.0	0.0	3.50	2.74	1/6~1/20貯留制限、新規水道用水の補給

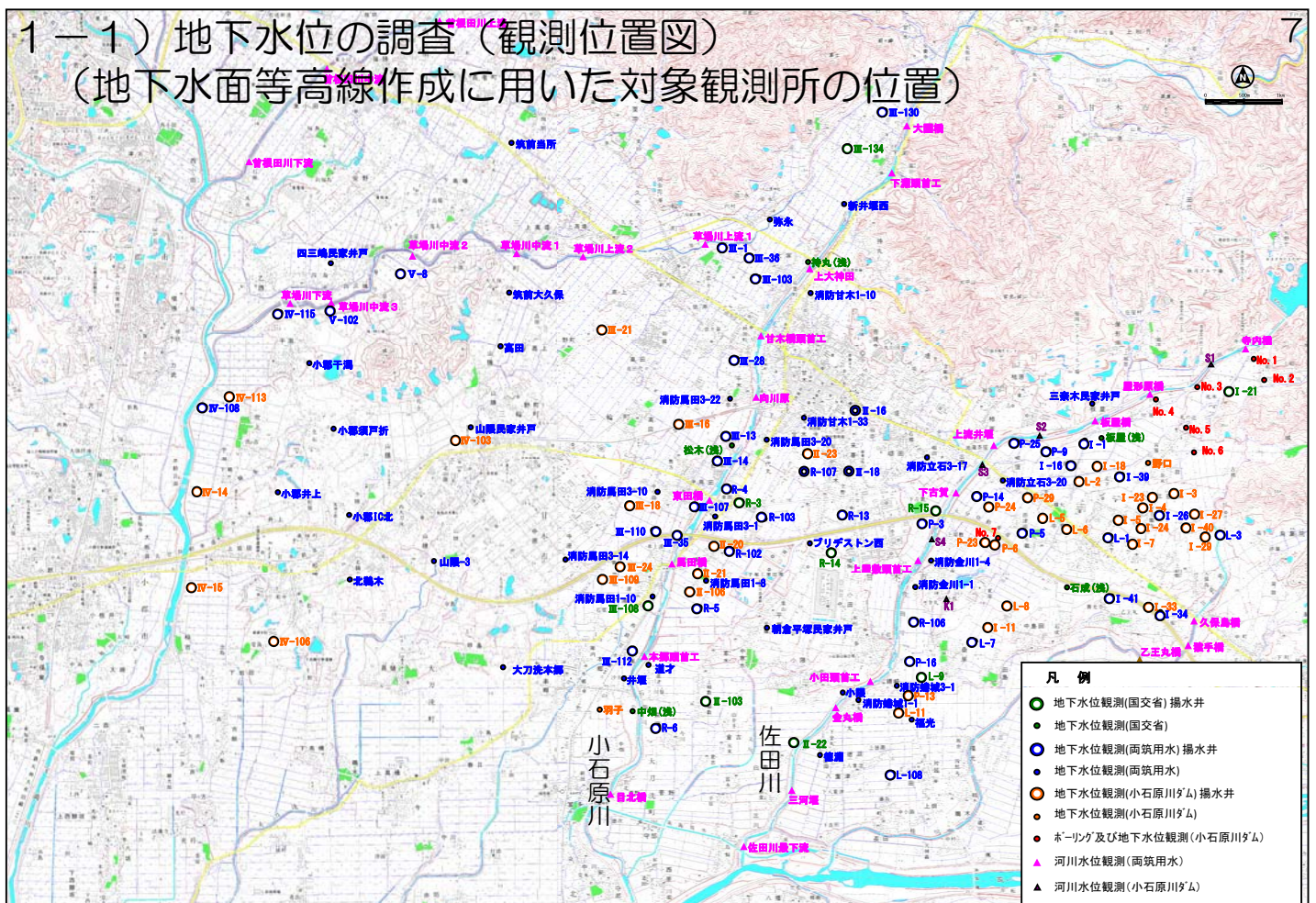
※1：6月21日から代かき期（田植えのため水田へ配水開始）、7月1日から普通かんがい期、9月29日から冬期（水田への配水停止）

■ は非かんがい期と称す。 ■ はかんがい期と称す。

※2：前半計とは、前5日前までの雨量計。

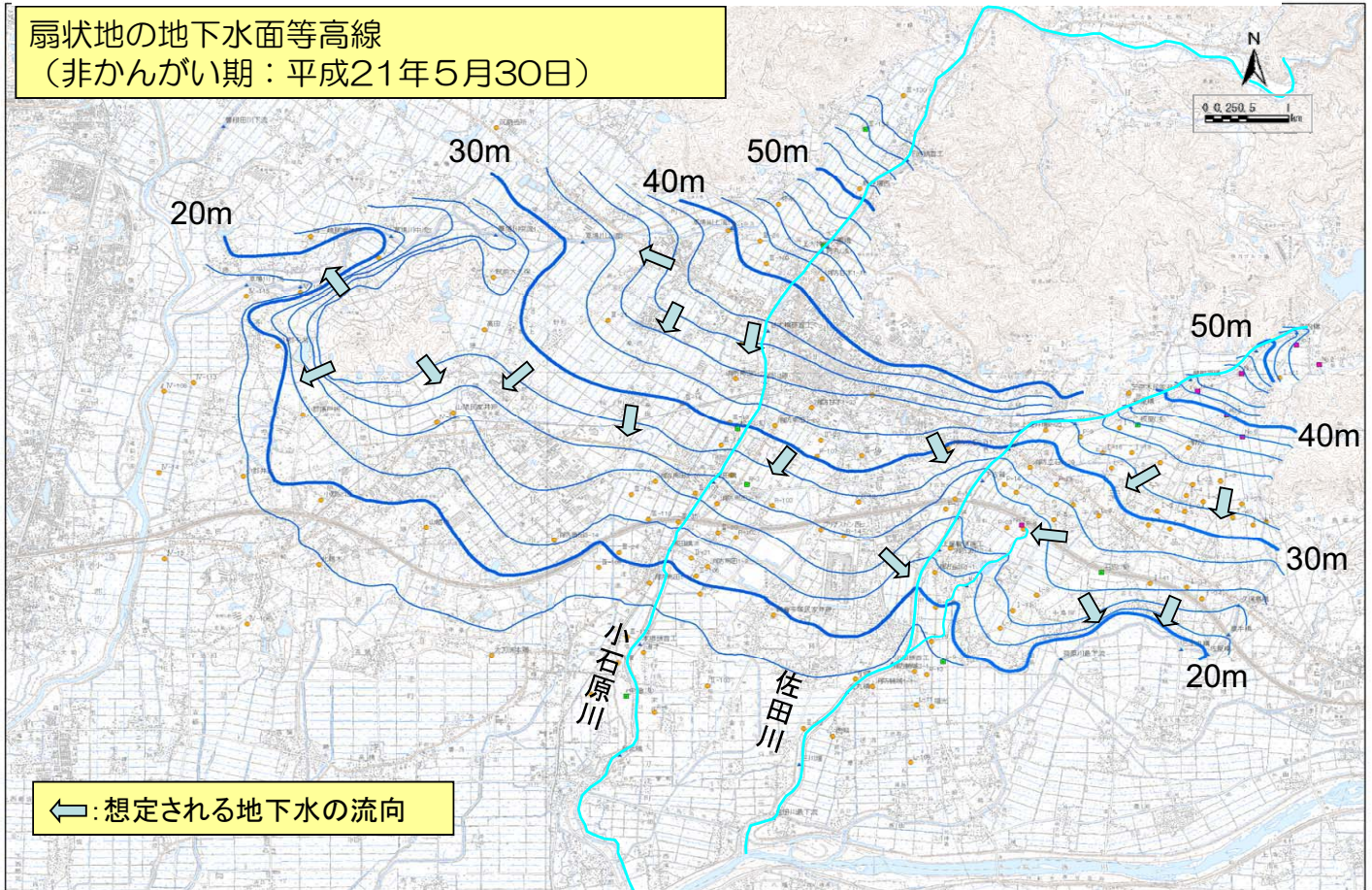
※3：前半平均とは、前5日前までの流量の平均。

1-1) 地下水位の調査（観測位置図） （地下水面等高線作成に用いた対象観測所の位置）



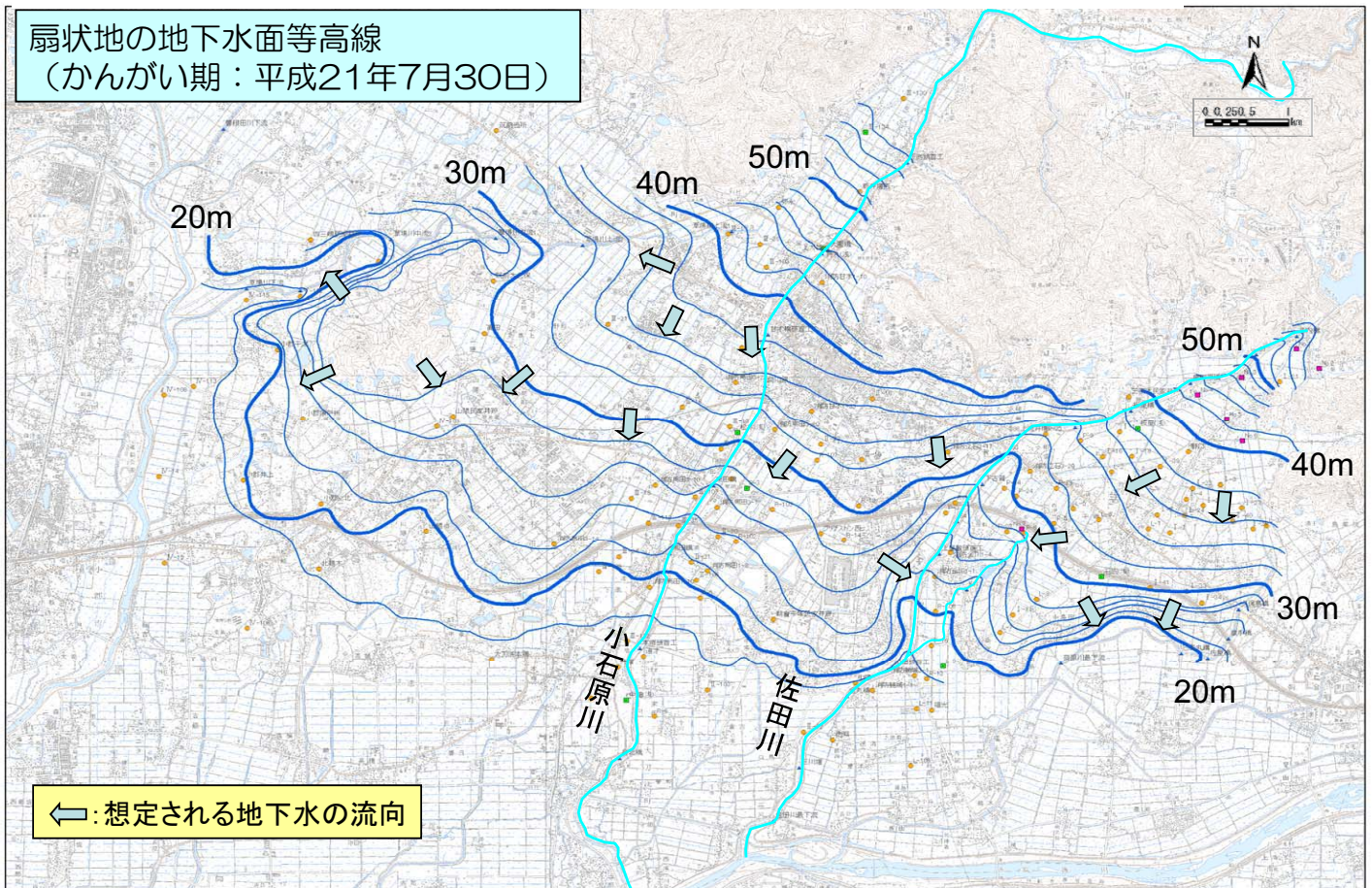
1－2) 両筑平野全体の地下水位の状況 (第2回検討会資料を一部修正)

8



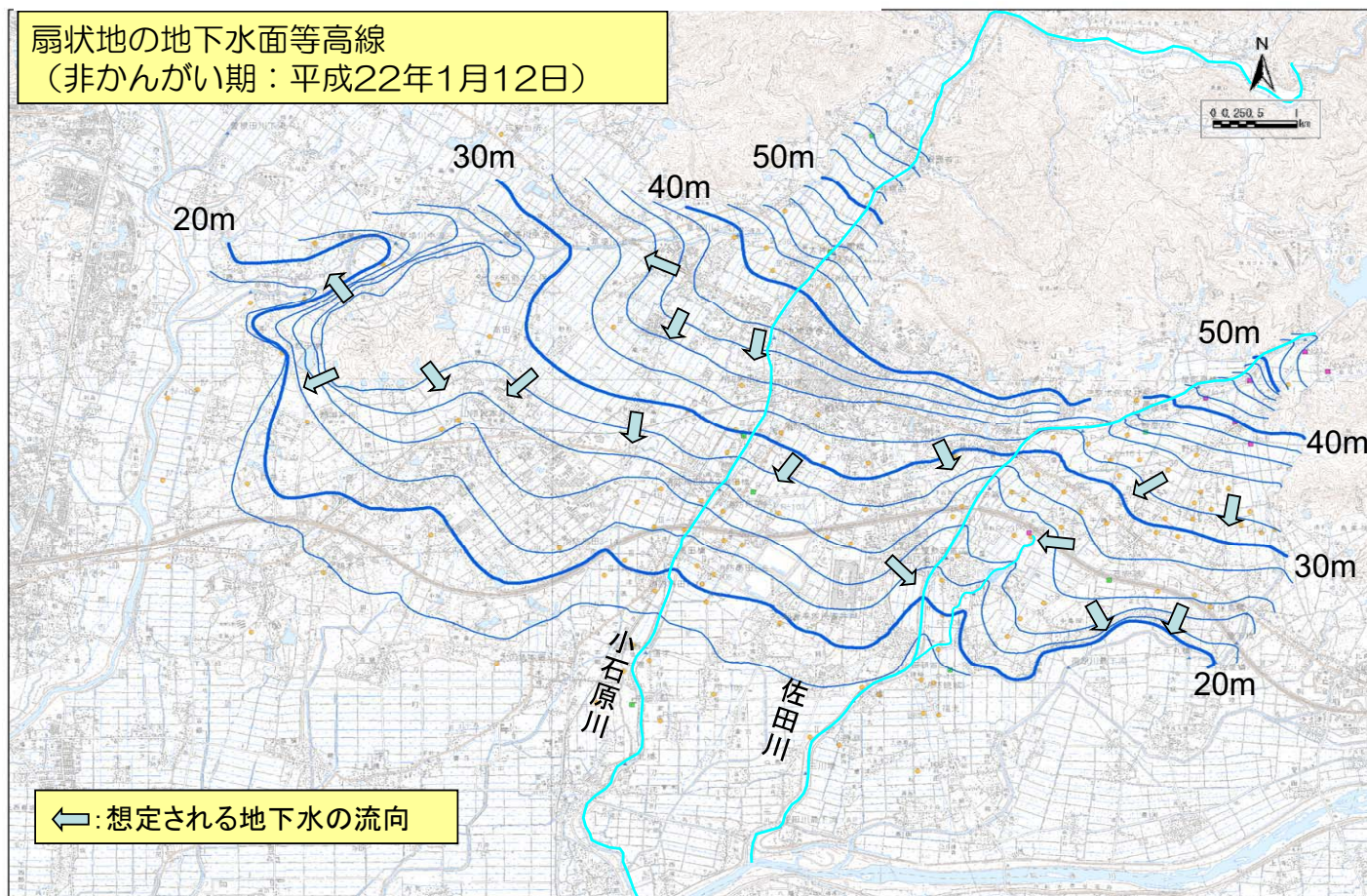
1－2) 両筑平野全体の地下水位の状況 (第2回検討会資料を一部修正)

9



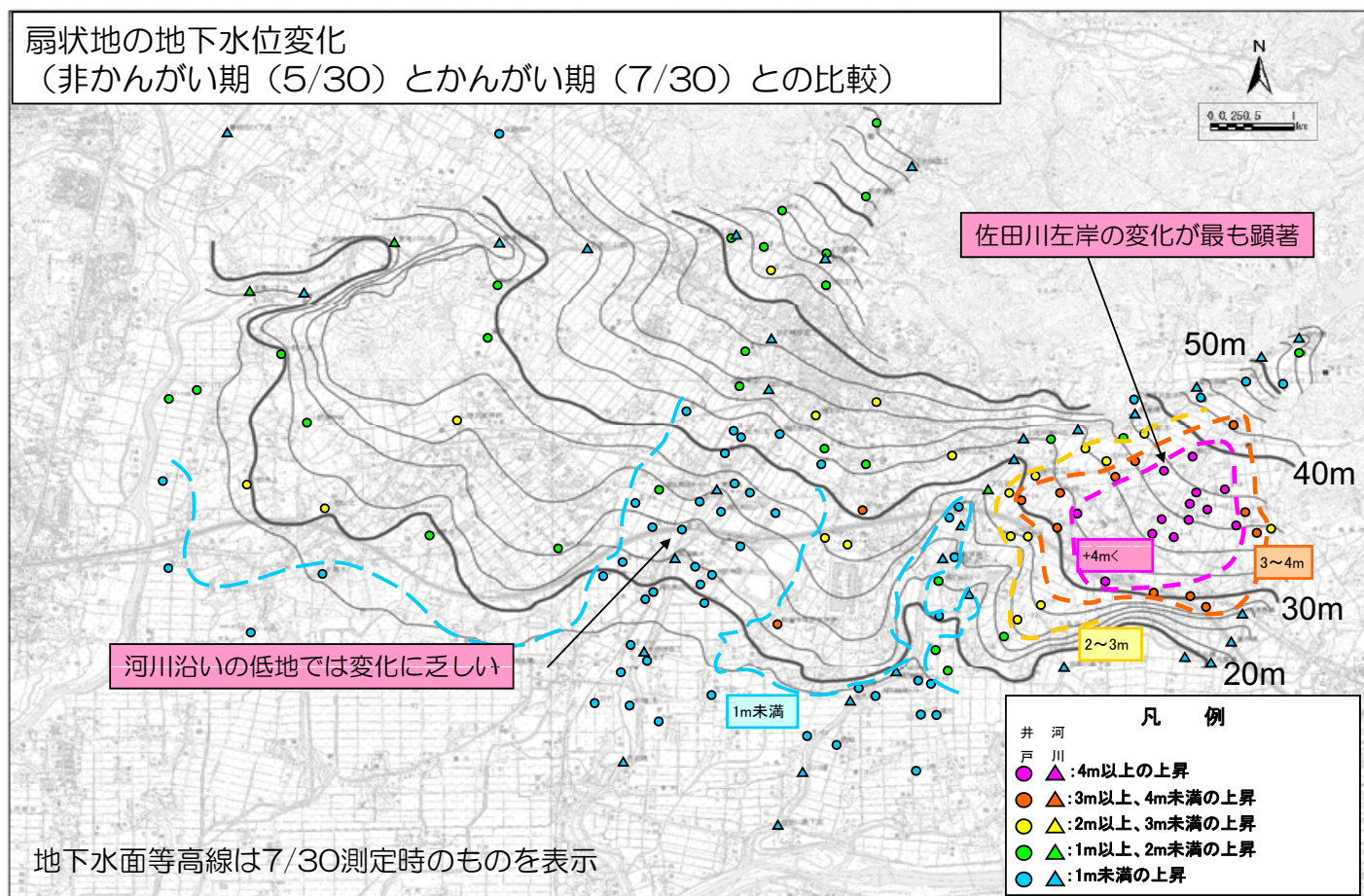
1-2) 両筑平野全体の地下水位の状況

10



1-2) 両筑平野全体の地下水位の状況 (第2回検討会資料を一部修正)

11

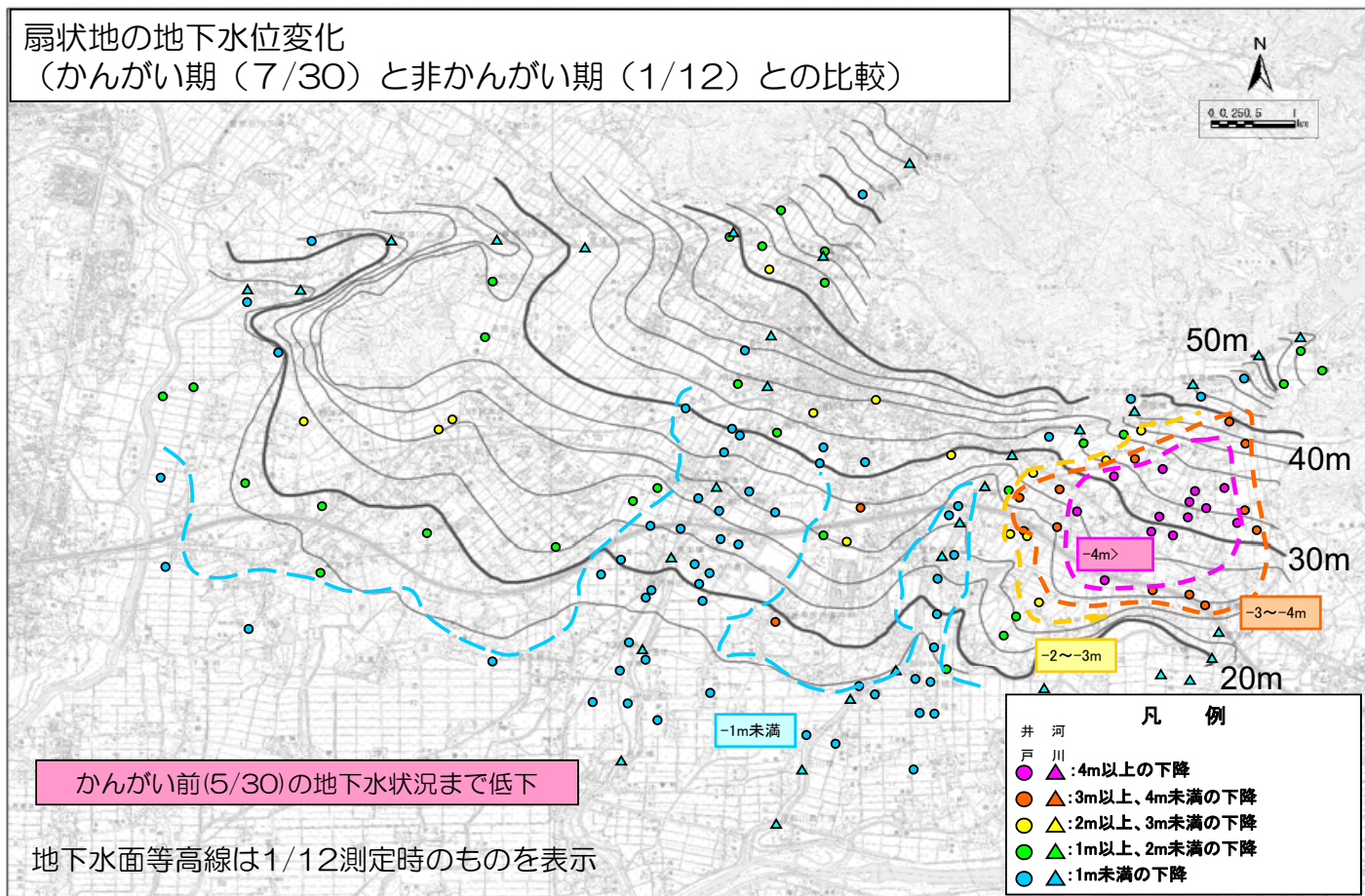


1－2) 両筑平野全体の地下水位の状況

12

扇状地の地下水位変化

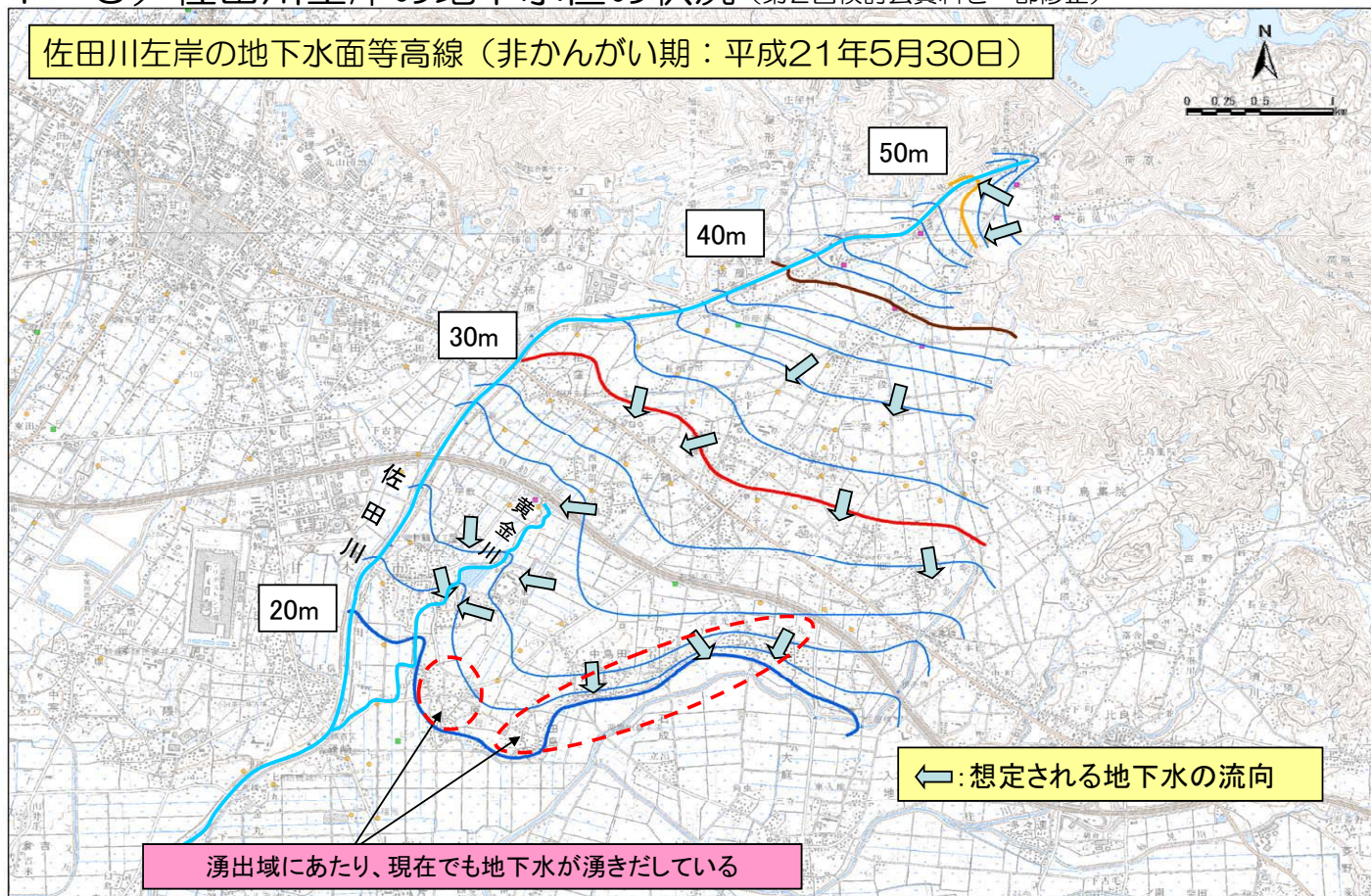
(かんがい期(7/30)と非かんがい期(1/12)との比較)

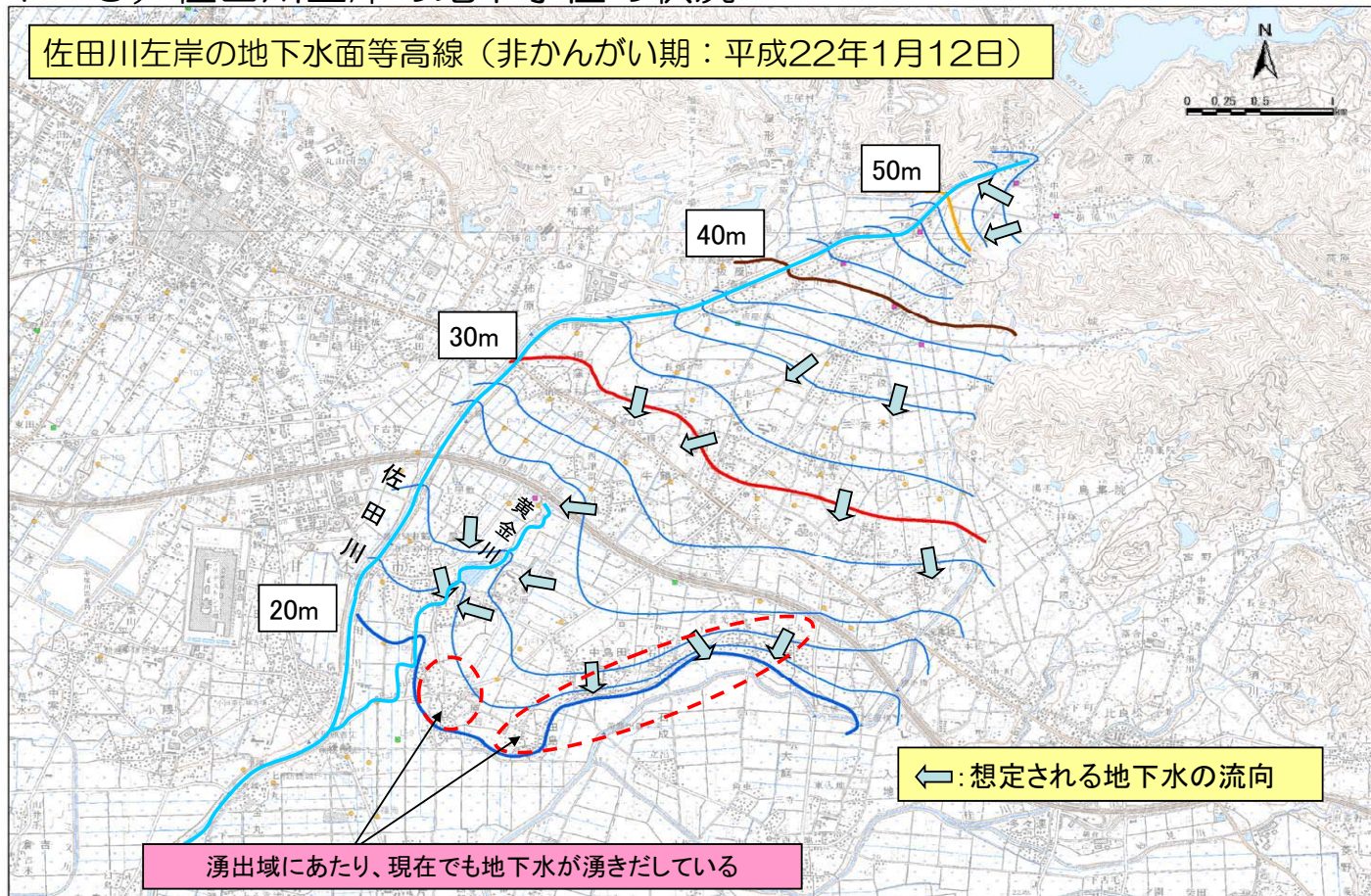
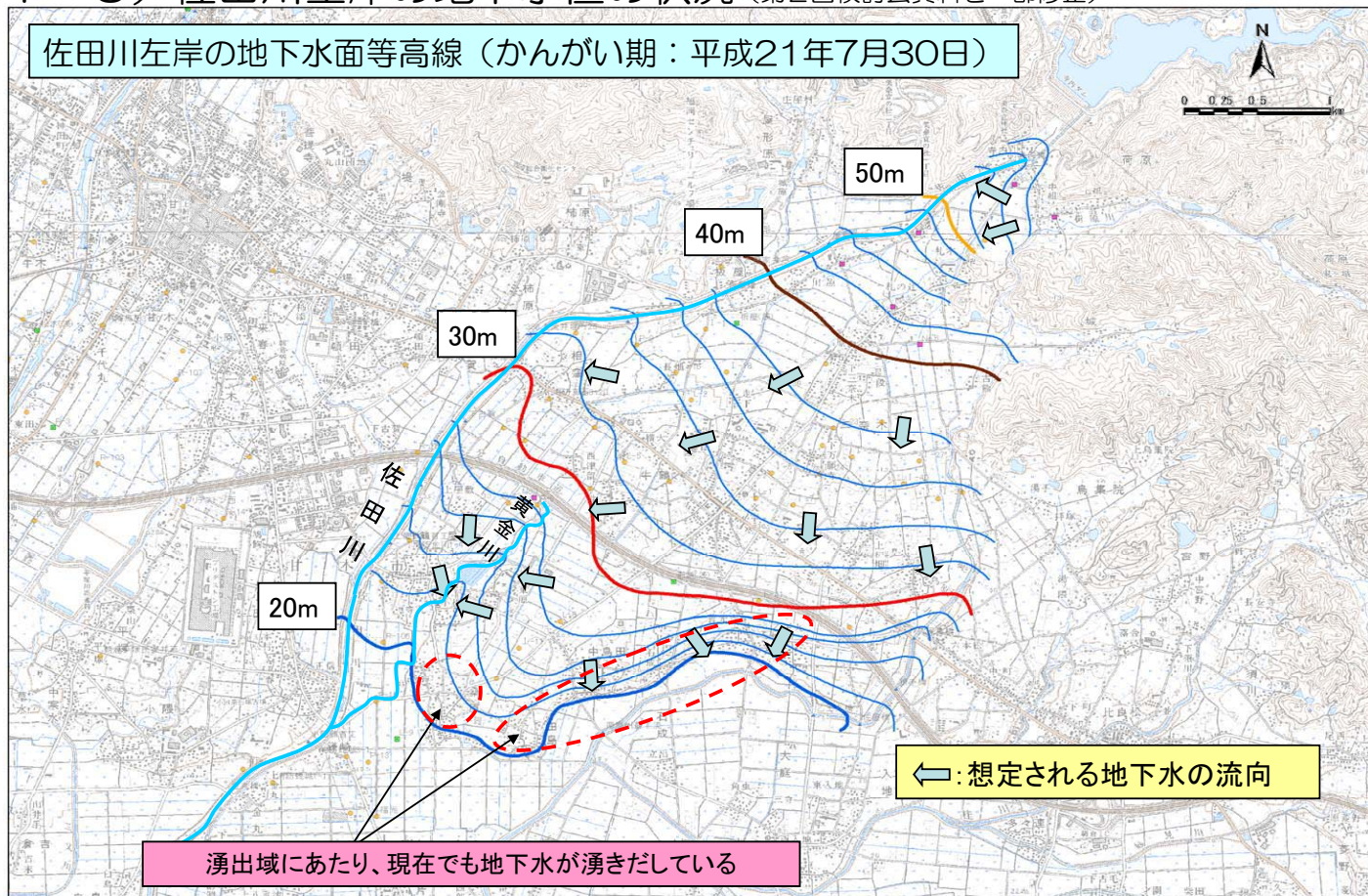


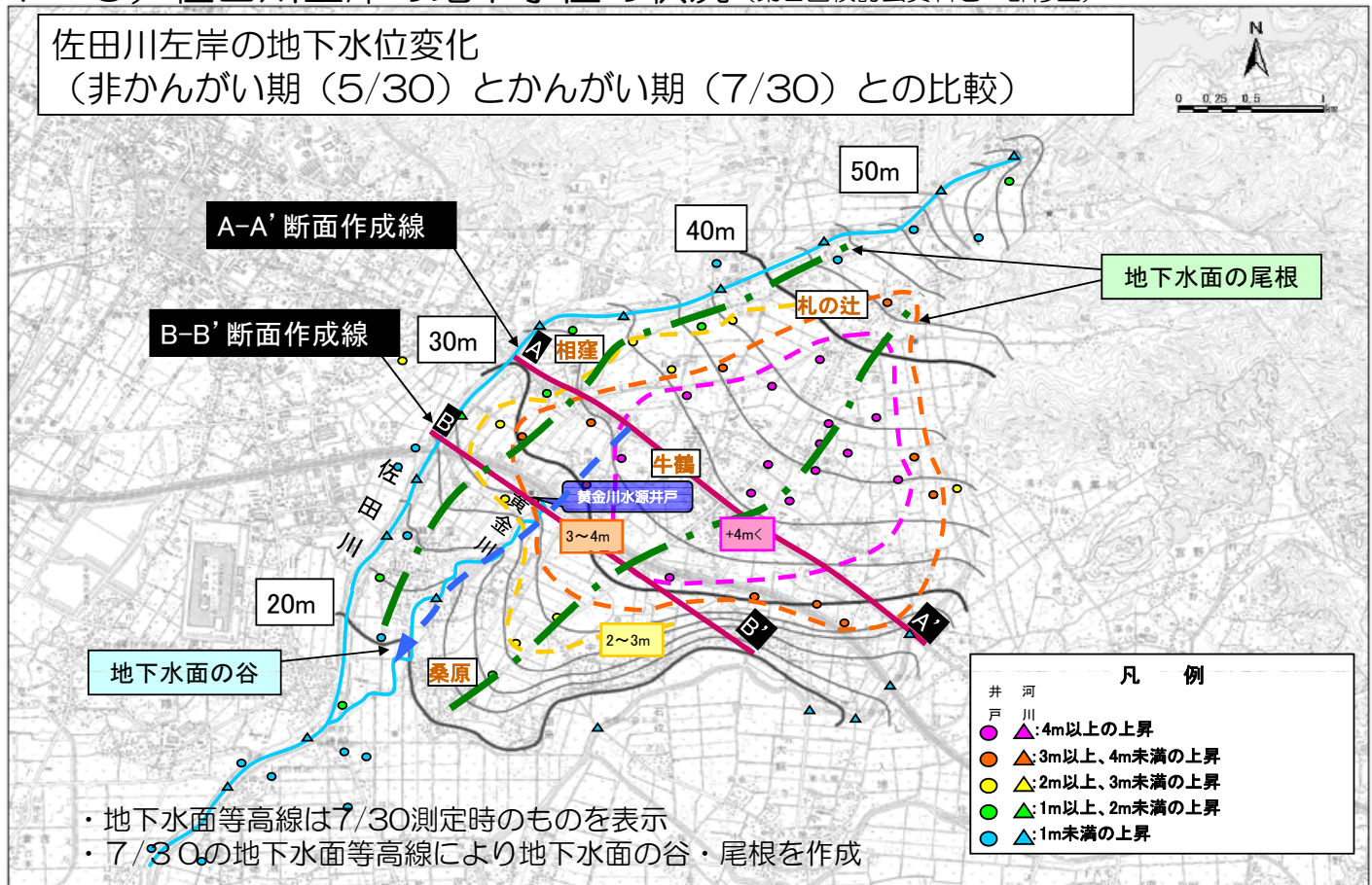
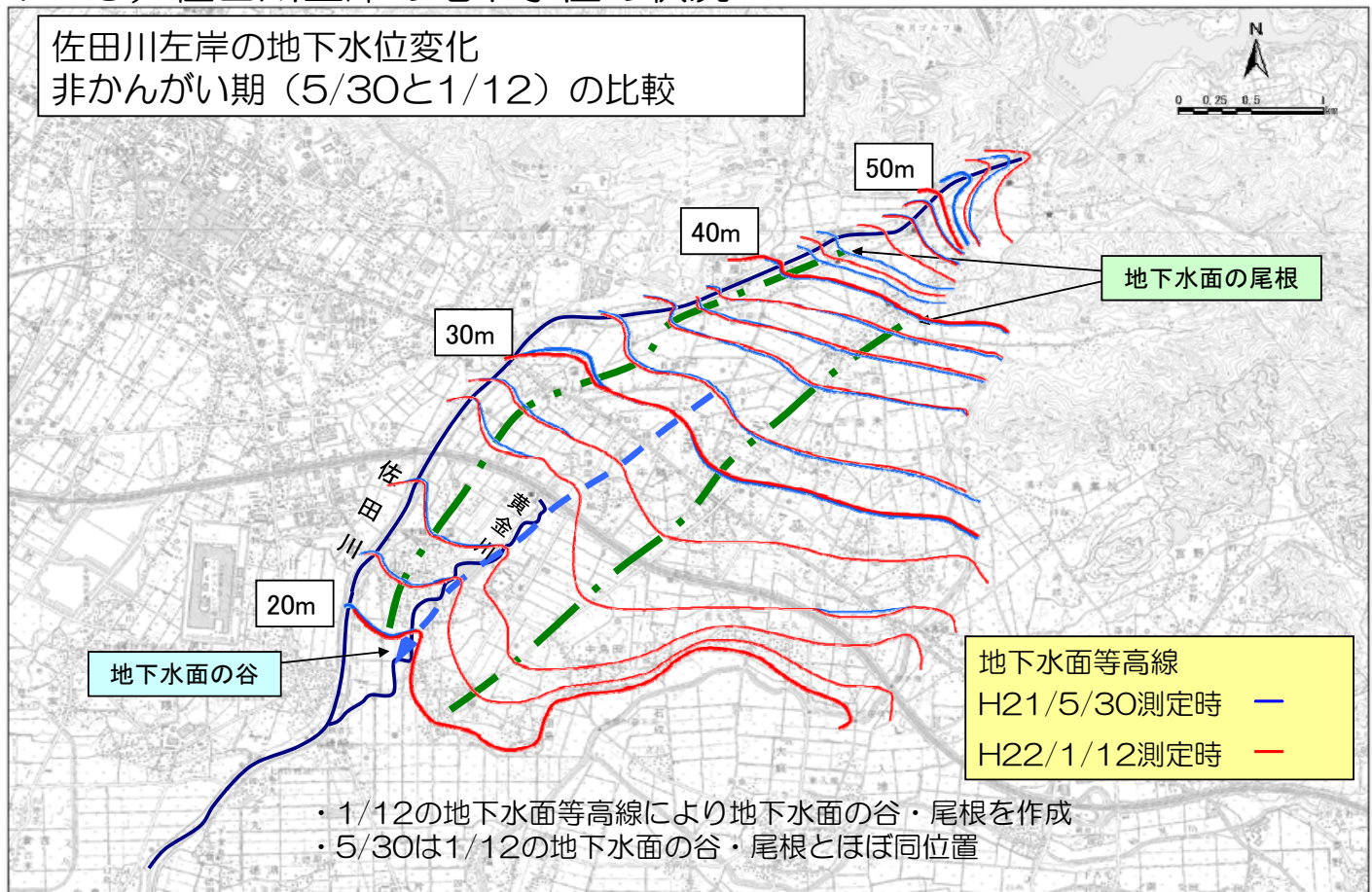
1－3) 佐田川左岸の地下水位の状況 (第2回検討会資料を一部修正)

13

佐田川左岸の地下水面等高線 (非かんがい期: 平成21年5月30日)

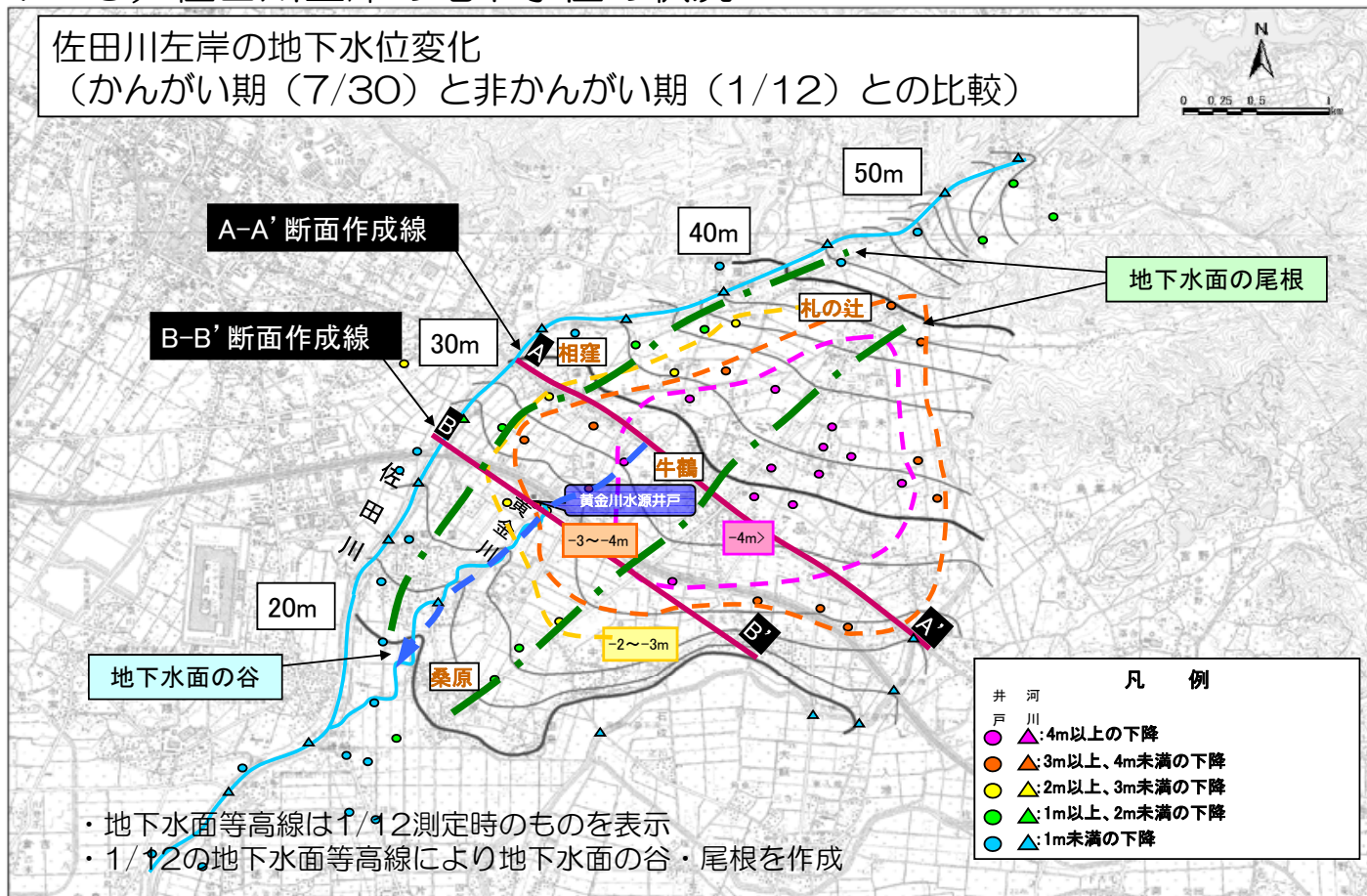






1-3) 佐田川左岸の地下水位の状況

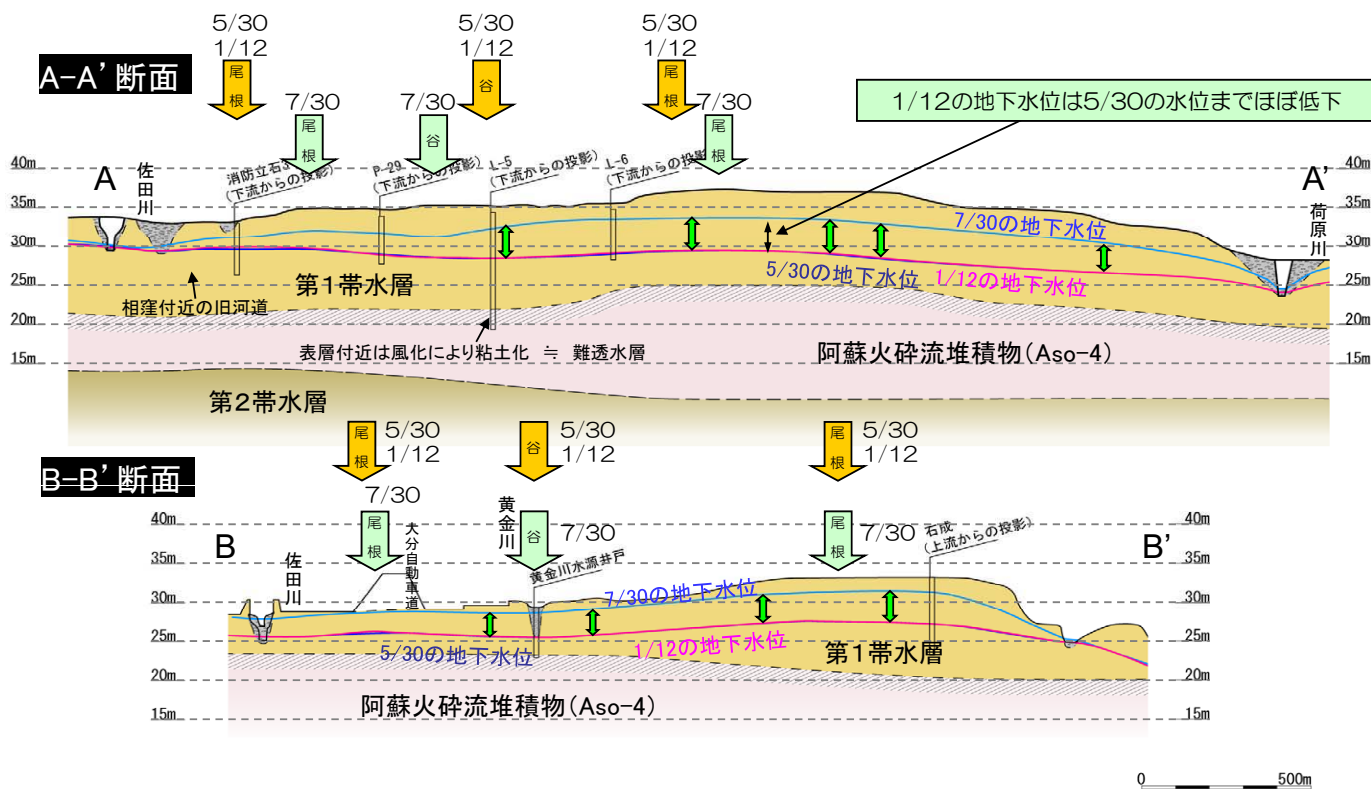
18

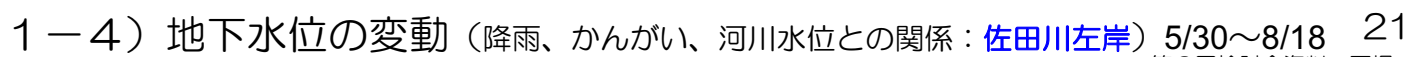


1-3) 佐田川左岸の地下水位の状況

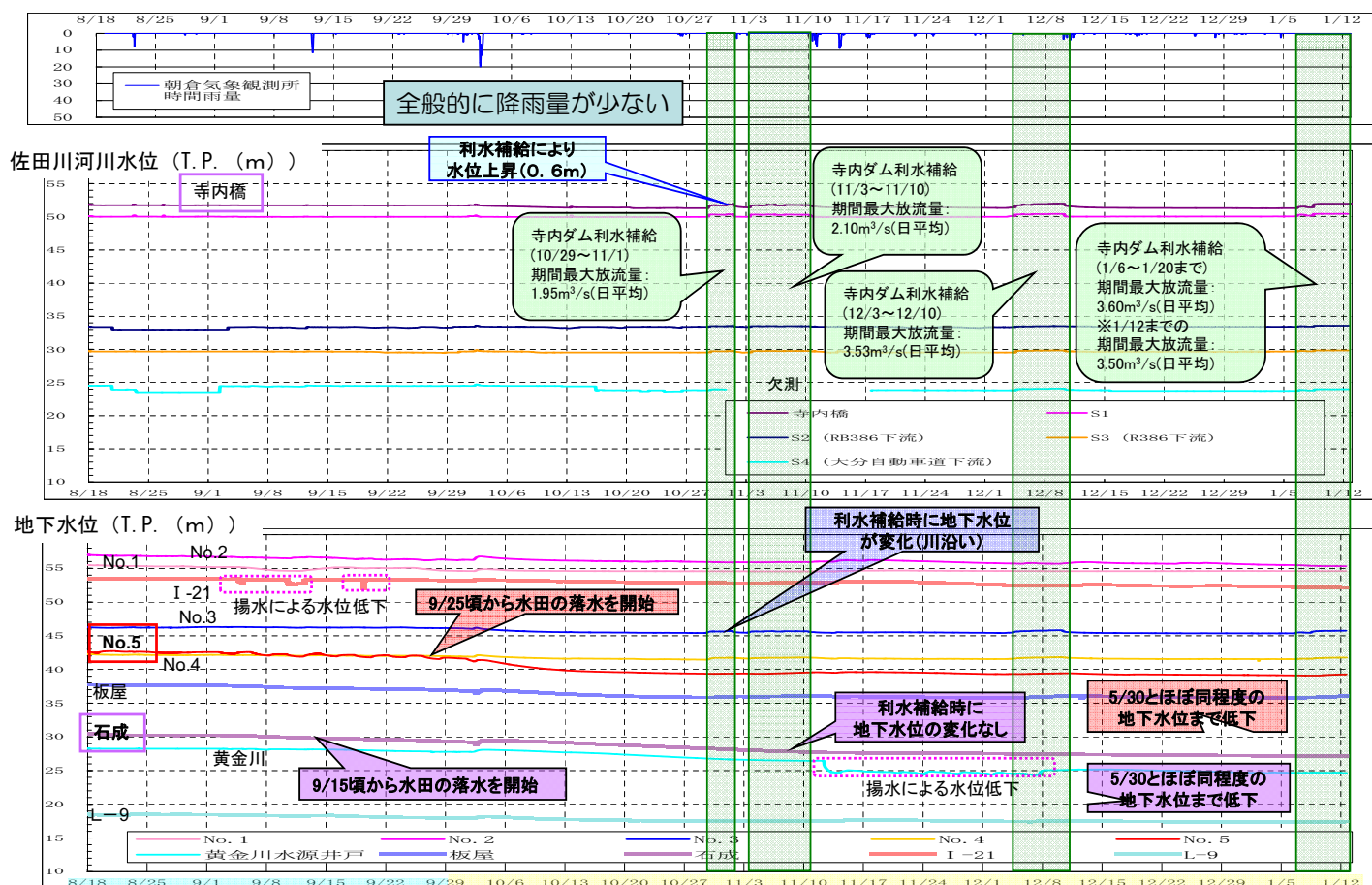
19

非かんがい期(平成21年5月30日)→かんがい期(7月30日)→非かんがい期(平成22年1月12日)



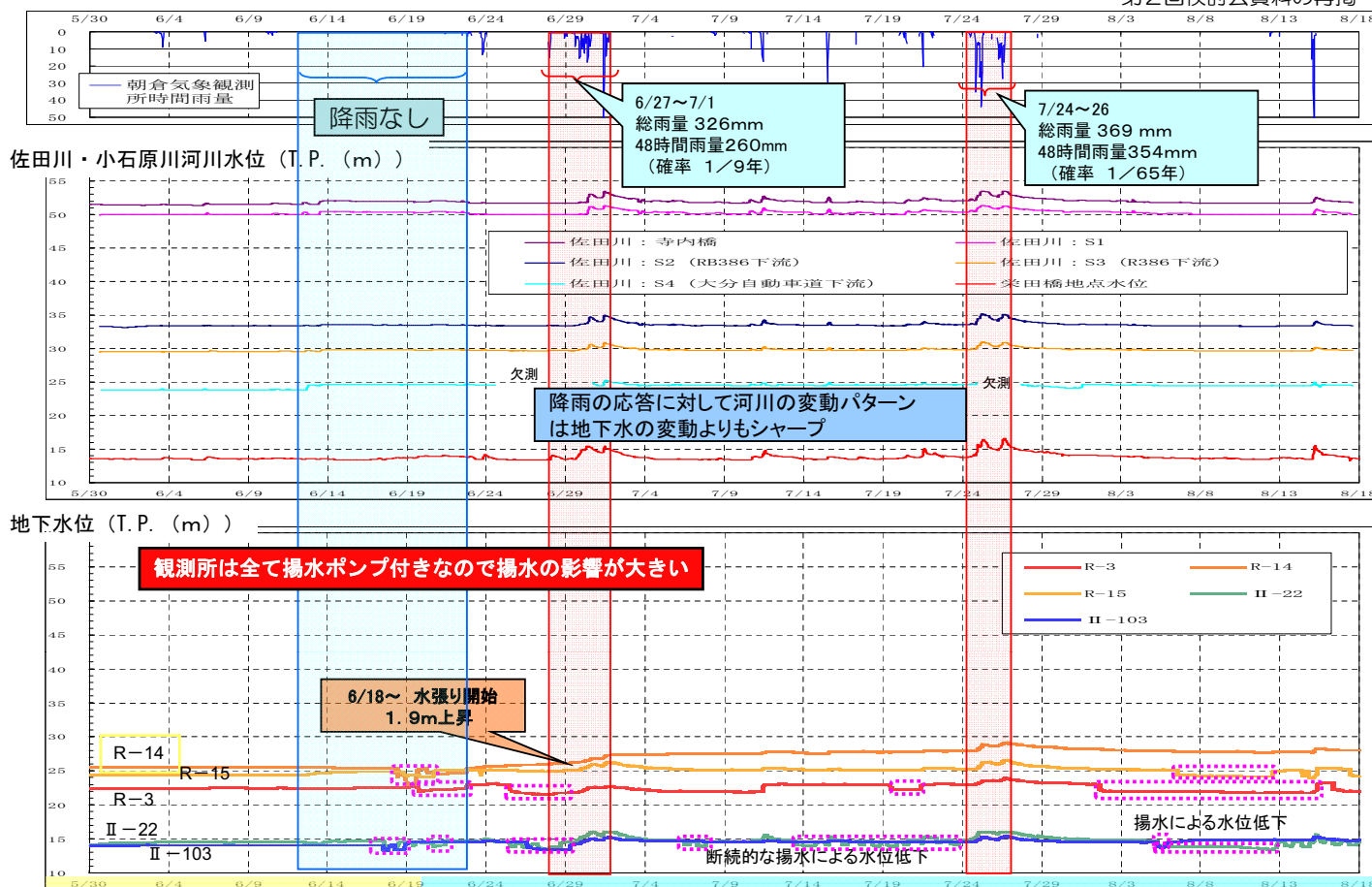


1-4) 地下水位の変動 (降雨、かんがい、河川水位との関係: 佐田川左岸) 8/18~1/12 22

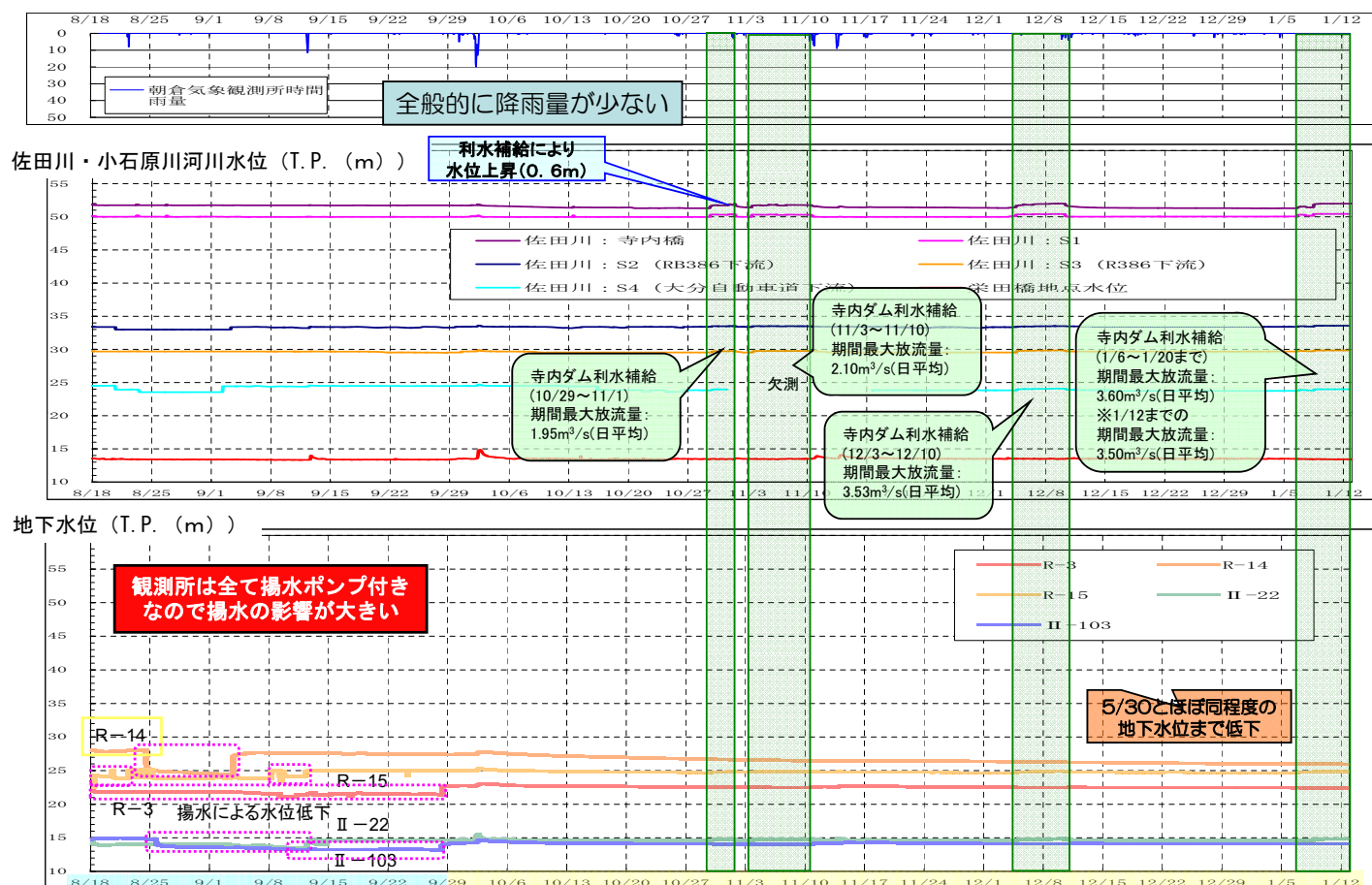


1-4) 地下水位の変動 (降雨、かんがい、河川水位との関係: 佐田川・小石原川間) 5/30~8/18 23

第2回検討会資料の再掲

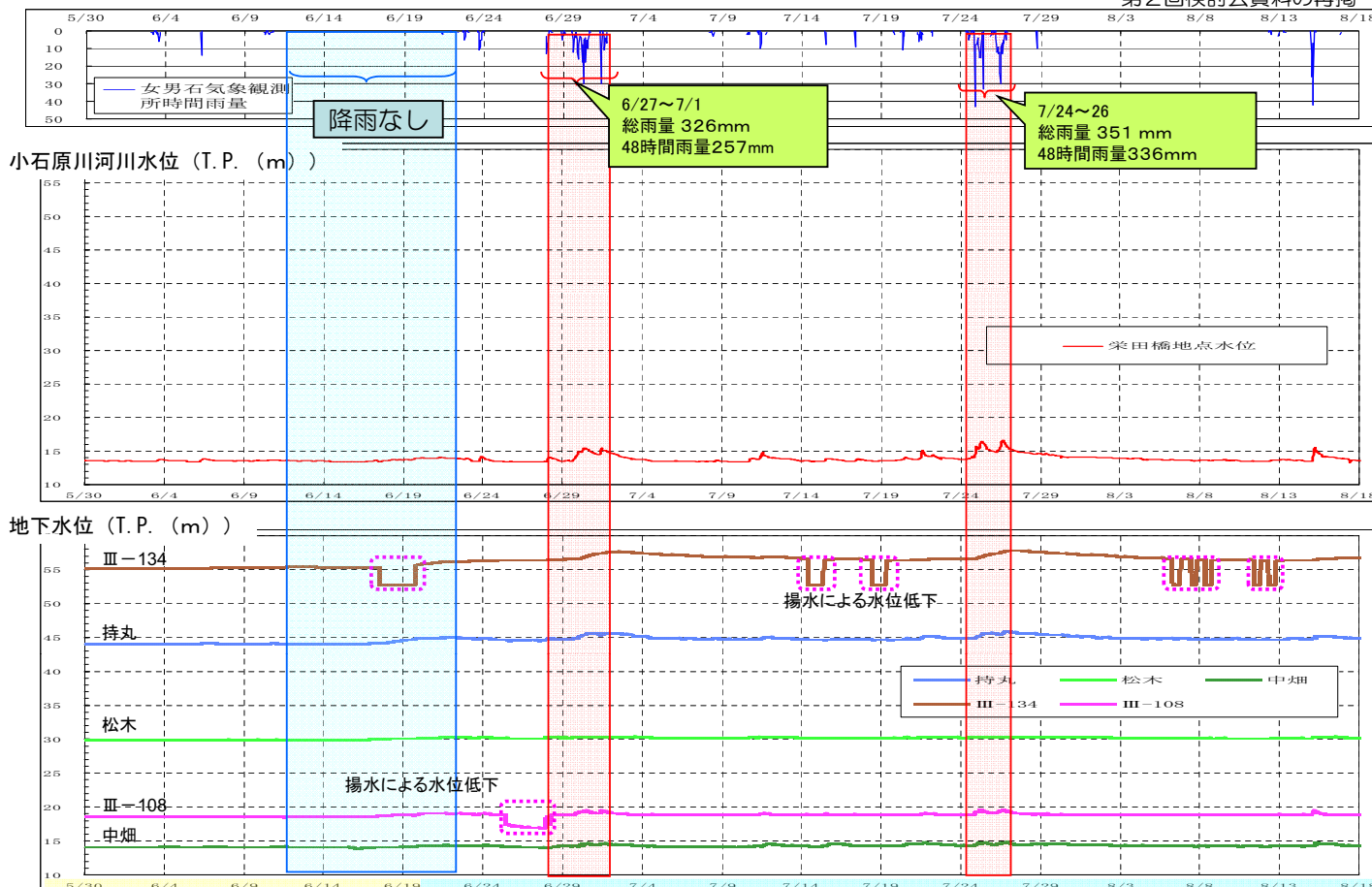


1-4) 地下水位の変動 (降雨、かんがい、河川水位との関係: 佐田川・小石原川間) 8/18~1/12 24

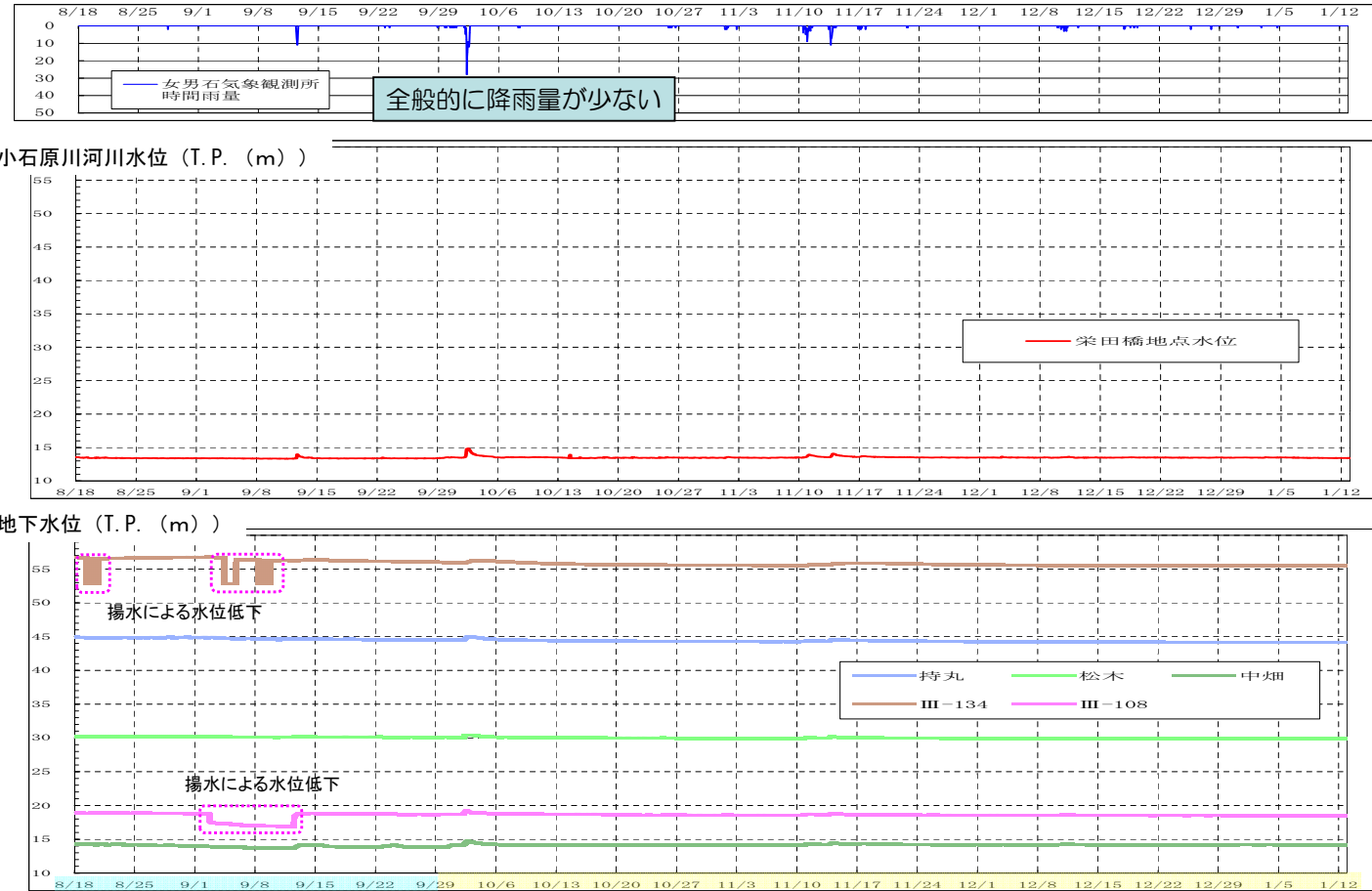


1-4) 地下水位の変動 (降雨、かんがい、河川水位との関係: 小石原川右岸) 5/30~8/18 25

第2回検討会資料の再掲



1-4) 地下水位の変動 (降雨、かんがい、河川水位との関係: 小石原川右岸) 8/18~1/12 26



1-5) 佐田川左岸の水循環 (水収支) について 27

佐田川左岸の水循環 (水収支) 計算の考え方 (計算期間: 6/1~7/31)

区分		説明	佐田川左岸への寄与	水計算量	備考
降雨による地下への浸透量					
P		佐田川左岸に降った雨の全量	+	1,182 万 ³ m	朝倉地点雨量(朝倉気象観測所)と佐田川左岸の対象面積から計算
	Et	降雨のうち蒸発する量	なし	336 万 ³ m	朝倉地点気温(朝倉気象観測所)をもとにソーンスウェイト法により計算(蒸発散率: 28.5%)
	P1	有効雨量(佐田川左岸台地への降水量)	+	846 万 ³ m	P-Etで計算
	Qsw	表面を流出する量(降雨)	なし	620 万 ³ m	P1に流出係数を乗じて計算
	Qgw	地下に浸透する量(降雨)	+	226 万 ³ m	P1に(1-流出係数)を乗じて計算
かんがいによる地下への浸透量					
Ri1		域内導水量	+	953 万 ³ m	佐田川左岸域内の導水量
Gi1		第1帯水層からの揚水量	なし	23 万 ³ m	土地改良区の実績値(揚水しても再び地下に浸透すると仮定して除外)
Gi2		第2帯水層からの揚水量	+	7 万 ³ m	土地改良区の実績値
	Git	佐田川左岸にかんがいされる全量	+	960 万 ³ m	Ri1 + Gi2で計算
	Ti	水田の必要水量	+	554 万 ³ m	統計資料(※1)から求めた必要量に計算対象期間の比率を乗じて計算
	To	河川に流出する量	なし	406 万 ³ m	Git - Tiで計算
	Tisw	水田の必要水量のうち蒸発する量	なし	158 万 ³ m	Tiに蒸発散率(28.5%)をかけて計算
	Tigw	水田から地下に浸透する量	+	396 万 ³ m	Ti - Tiswで計算
地下水の流出量					
Ko		黄金川(地下水)の流量(佐田川に流出)	-	147 万 ³ m	小石原川ダム測定値より計算

以上より、佐田川左岸の地下水増加量は Q_{gw} (降雨が地下に浸透する量) + $Tigw$ (水田から地下に浸透する量) - Ko (黄金川(地下水)の流出量) となる
 $G_{cv} = Q_{gw} + Tigw - Ko = 475 \text{ 万}^3\text{m}$

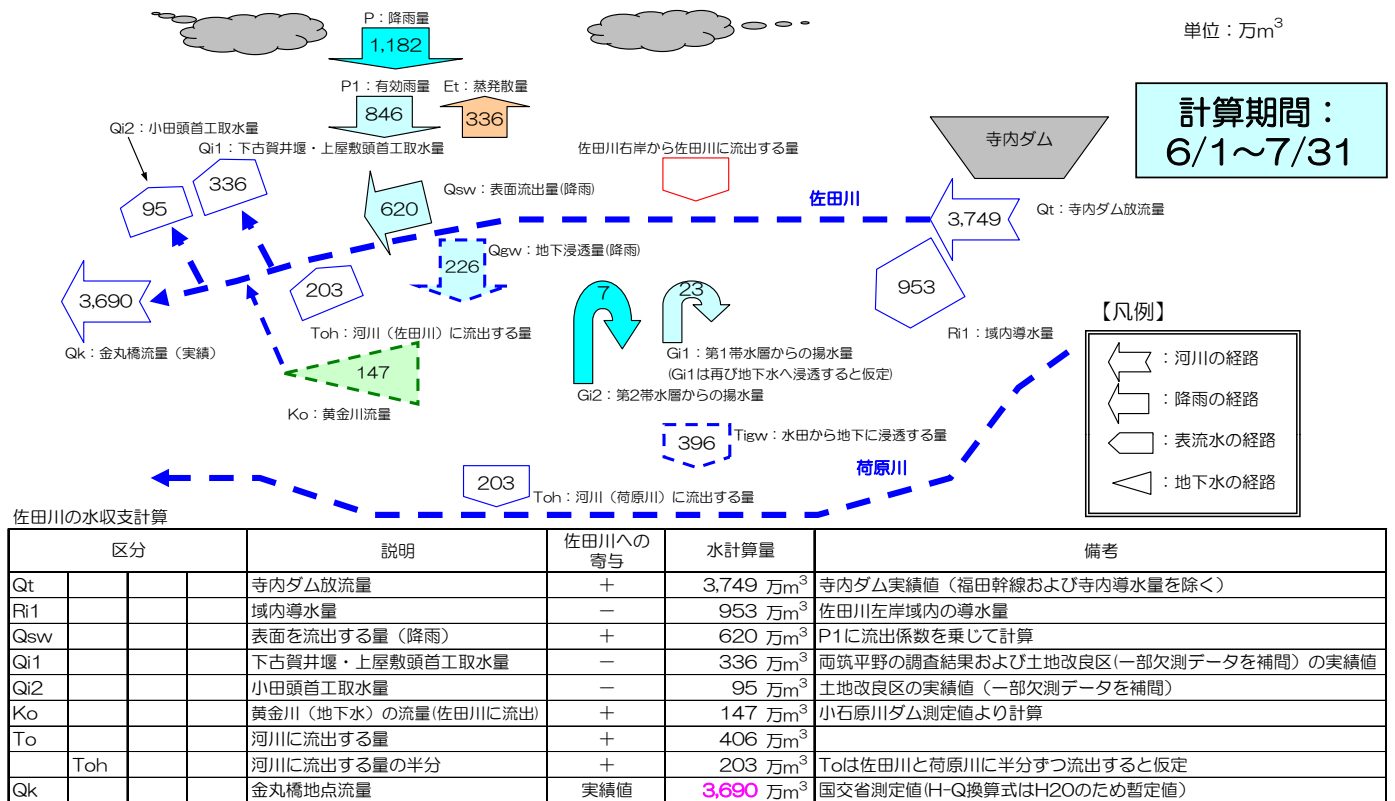
地下水面等高線から算定した地下水増加量

区分		説明	佐田川左岸への寄与	水計算量	備考
Gj		有効空隙率を考慮しない地下水増加量		2,959 万 ³ m	実績の地下水コンター(5/30~7/30)から計算
	Giv	有効空隙率を考慮した地下水増加量		444 万 ³ m	Gjに有効空隙率(15.0%)をかけて計算(※2)

データ出典

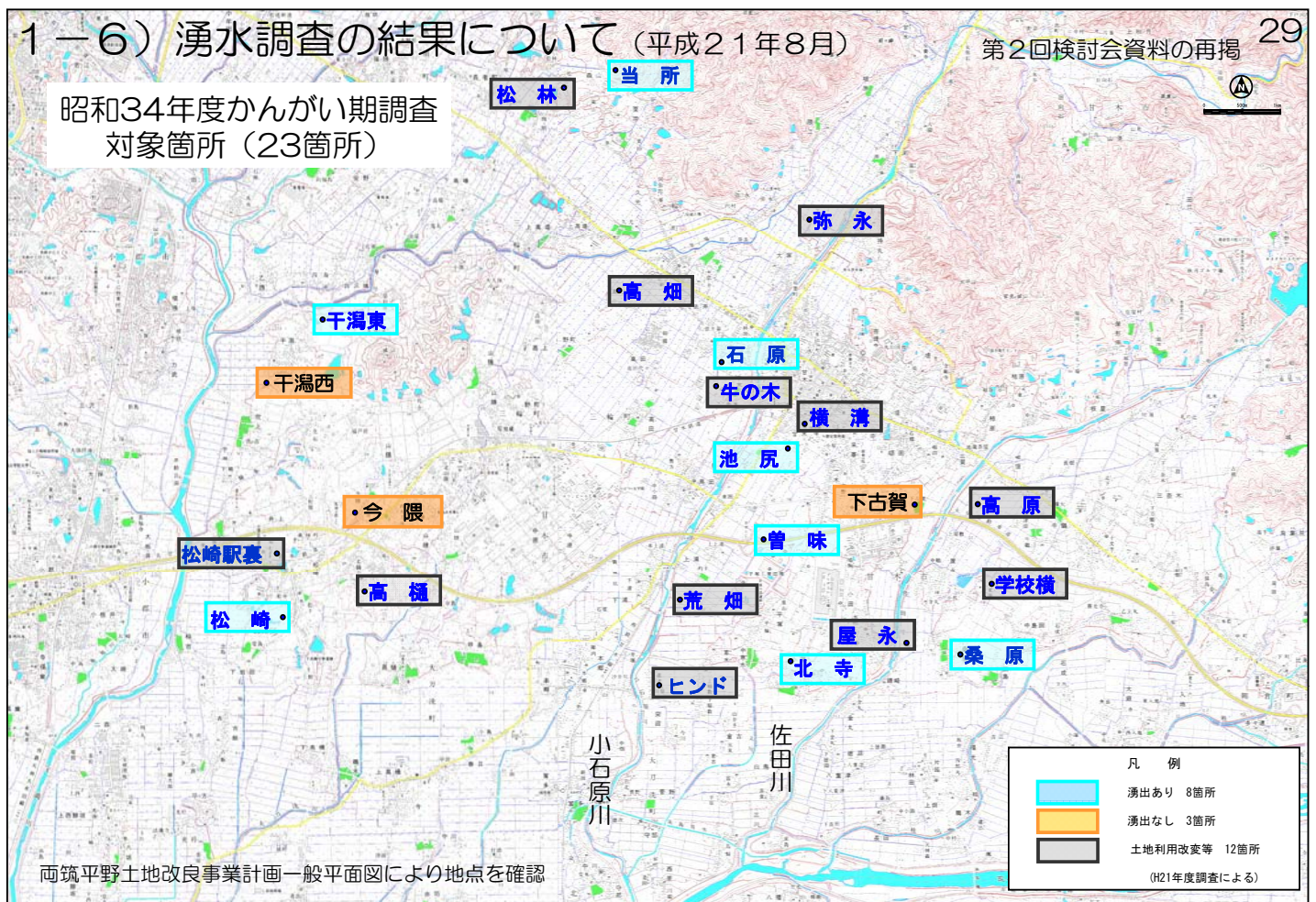
- ※ 国土交通省国土計画局: 国土数値情報ダウンロードサービス、土地利用細分メッシュデータ(平成18年度)より佐田川左岸対象面積を算定
※1 国土交通省土地・水資源局: 「平成20年度版日本の水資源」p.239-240より、水田・畑地のかんがい用水使用量/耕地面積(2005年)より算定
※2 改訂 地下水ハンドブック: 「(株)建設産業調査会(H10.8)」

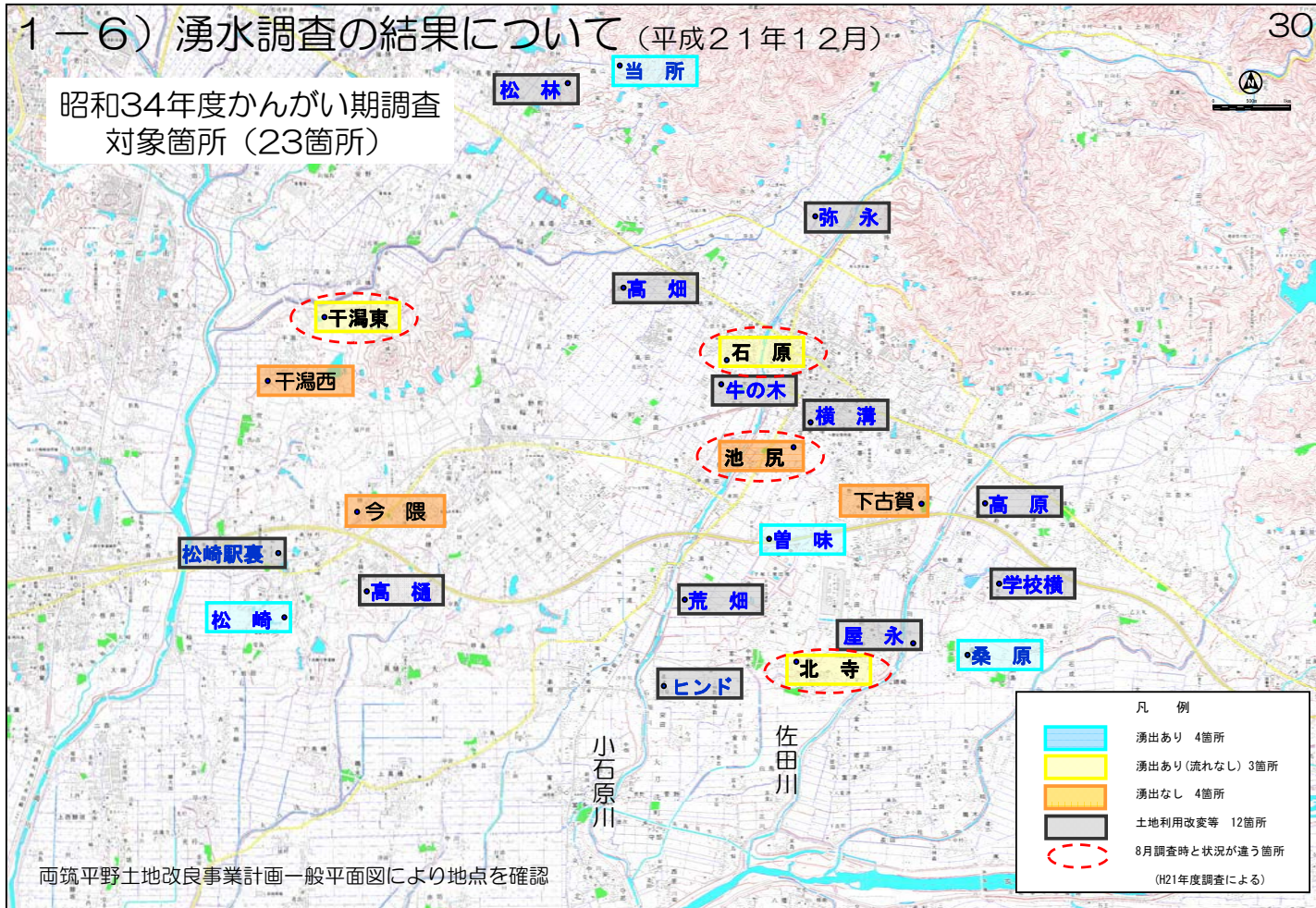
水収支計算による地下水増加量 : 475 万³m
地下水面等高線から算定した地下水増加量 : 444 万³m



水収支計算上の金丸橋の流量は、 $(Q_t + Q_{sw} + K_o + T_{oh}) - (R_{i1} + Q_{i1} + Q_{i2}) = 3,335 \text{ 万 m}^3$

水収支計算による金丸橋地点流量 : 3, 335万m³
金丸橋地点観測流量 : 3, 690万m³





1-6) 湧水調査の結果について

・8月(かんがい期)に湧水を確認した8箇所のうち7箇所で12月(非かんがい期)にも湧水を確認できたが、湧水量は8月よりも減少している。

No	名称	区分	昭和34年湧水量 (m ³ /sec)	平成21年度調査による湧出状況			
				(かんがい期：平成21年8月)		(非かんがい期：平成21年12月)	
				湧出状況	湧出量 (m ³ /sec)	湧出状況	湧出量 (m ³ /sec)
1	高 原	佐田川左岸	0.0040	土地利用改変により消失	-	土地利用改変により消失	-
2	屋 永	佐田川左岸	0.0820	〃	-	〃	-
3	学 校 横	佐田川左岸	0.0200	〃	-	〃	-
4	桑 原	佐田川左岸	0.0050	湧出あり	0.0119	湧出あり	0.0046
5	下 古 賀	佐田川～小石原川	0.0030	湧出なし	-	湧出なし	-
6	横 溝	佐田川～小石原川	0.0770	該当箇所特定できず	-	該当箇所特定できず	-
7	地 尻	佐田川～小石原川	0.0920	湧出あり	0.0057	湧出なし	-
8	曾 味	佐田川～小石原川	0.0100	湧出あり	0.0135	湧出あり	0.0020
9	北 寺	佐田川～小石原川	0.0360	湧出あり	0.0012	水面あるも流れなし	測定不可
10	荒 畑	佐田川～小石原川	0.0450	土地利用改変により消失	-	土地利用改変により消失	-
11	ヒ ン ド	佐田川～小石原川	0.0640	〃	-	〃	-
12	弥 永	小石原川右岸	0.0010	〃	-	〃	-
13	石 原	小石原川右岸	0.2690	湧出あり	水田排水流入のため測定不可	水面あるも流れなし	測定不可
14	牛 の 木	小石原川右岸	0.1700	土地利用改変により消失	-	土地利用改変により消失	-
15	高 瀬	小石原川右岸	0.0020	該当箇所特定できず	-	該当箇所不明	-
16	今 隈	小石原川右岸	0.0100	湧出なし	-	湧出なし	-
17	松 崎	小石原川右岸	0.0200	湧出あり	家庭排水流入し浸潤程度のため測定不可	湧出あり	家庭排水流入し浸潤程度のため測定不可
18	松崎駅裏	小石原川右岸	0.0100	土地利用改変により消失	-	土地利用改変により消失	-
19	干 潟 西	小石原川右岸	0.0200	湧出なし	-	湧出なし	-
20	干 潟 東	小石原川右岸	0.0100	湧出あり	0.0045	水面あるも流れなし	測定不可
21	高 畑	小石原川右岸	0.0410	土地利用改変により消失	-	土地利用改変により消失	-
22	松 林	小石原川右岸	0.0010	〃	-	〃	-
23	当 初	小石原川右岸	0.0040	湧出あり	0.0006	湧出あり	0.0003

両筑平野筑湧水調査報告書(S58)をもとに作成

扇央部の地下水のかん養起源と経路をさらに確認する目的で、自然界に存在する水素と酸素の同位体に着目し、環境同位体調査（環境トレーサー調査）を以下の通り実施した。

①調査方法

- ・各調査地点において採水を行い、水素と酸素の同位体の質量を測定し、安定同位体比を求める。

②調査地点（14箇所）

- ・佐田川 : 5箇所（寺内橋、S1、S2、S4、小田頭首工）
- ・佐田川左岸井戸 : 9箇所（黄金川水源2箇所、野口、L-2、L-5、P-5、P-29、No.2、No.5）

③調査実施日

- ・かんがい期2回(8/5、9/18)、非かんがい期2回(11/17、12/15)

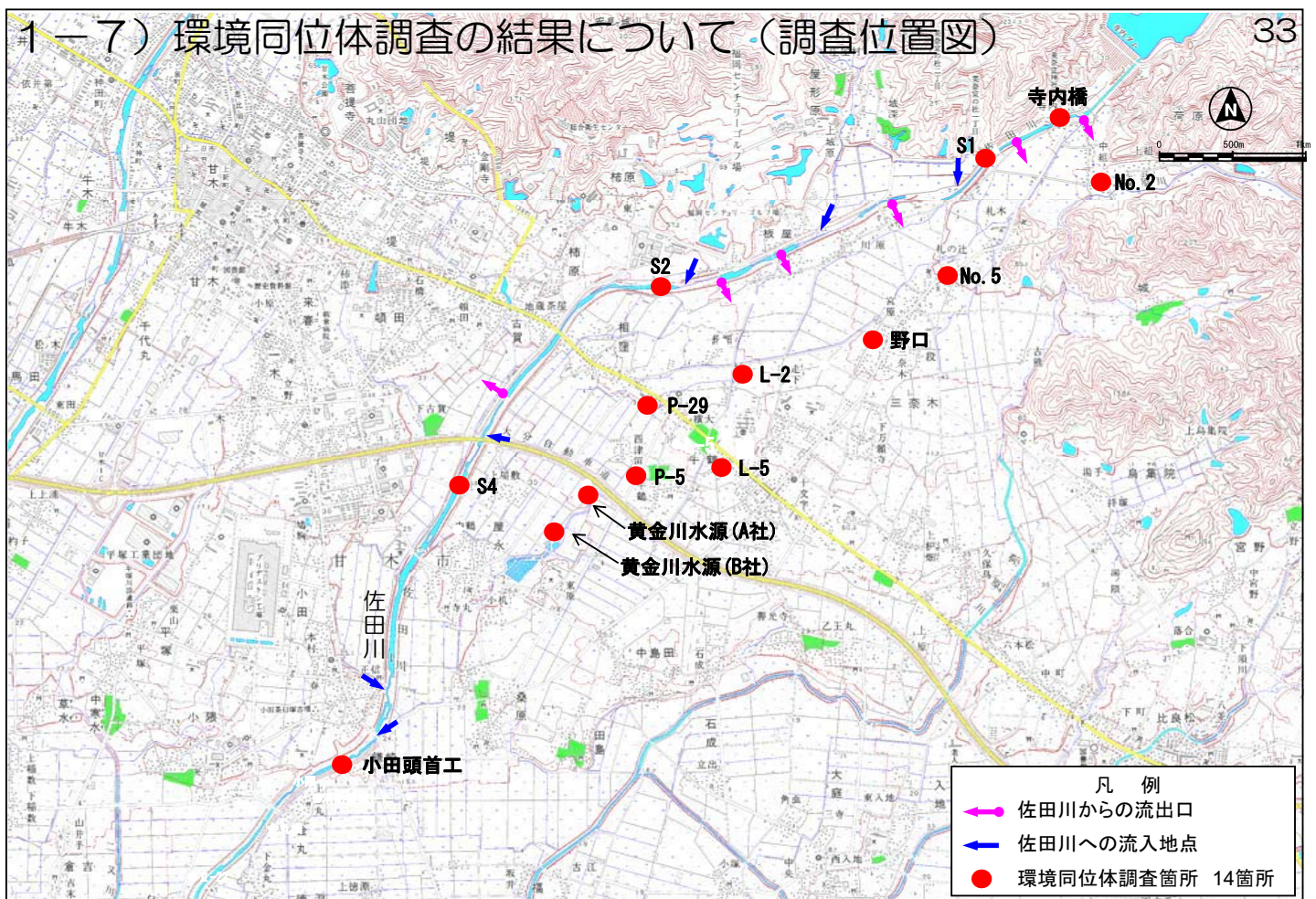
④同位体について

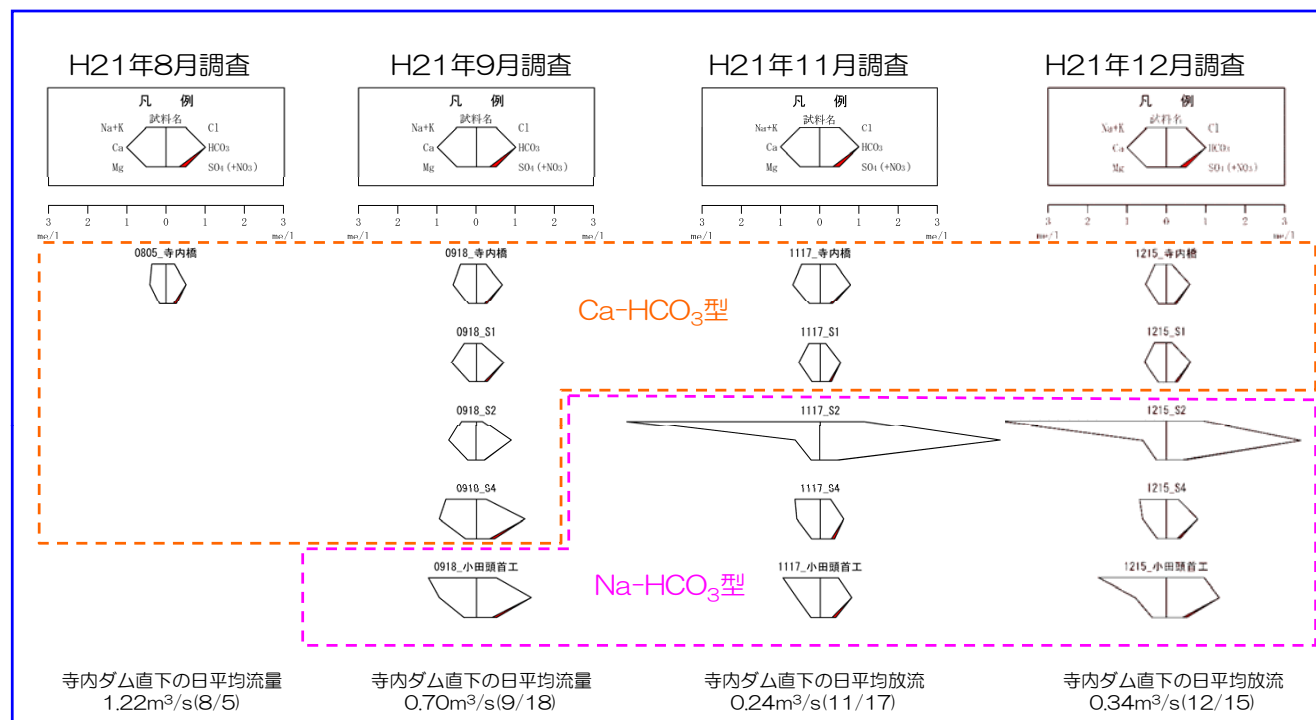
自然界において、水分子(H_2O)を構成する水素原子(H)と酸素原子(O)には、それぞれ中性子の数が異なるものがわずかに存在し、この元素を同位元素や同位体と呼ぶ。

海水中では、この存在比がほぼ一定であるが、水が蒸発するときには、軽い同位体を含む水分子が選択的に蒸発し、重い同位体を含む分子(H^2HO 、 H_2^{18}O)が液相中に濃縮される。凝結を起こす場合には、重い同位体を含む分子が先に凝結し、軽い同位体を含む水分子が気相に留まる。

1-7) 環境同位体調査の結果について（調査位置図）

33





寺内ダム直下の前半旬流量履歴

7/31 : 4.25m³/s
8/1 : 4.00m³/s
8/2 : 3.50m³/s
8/3 : 3.01m³/s
8/4 : 1.64m³/s

寺内ダム直下の前半旬流量履歴

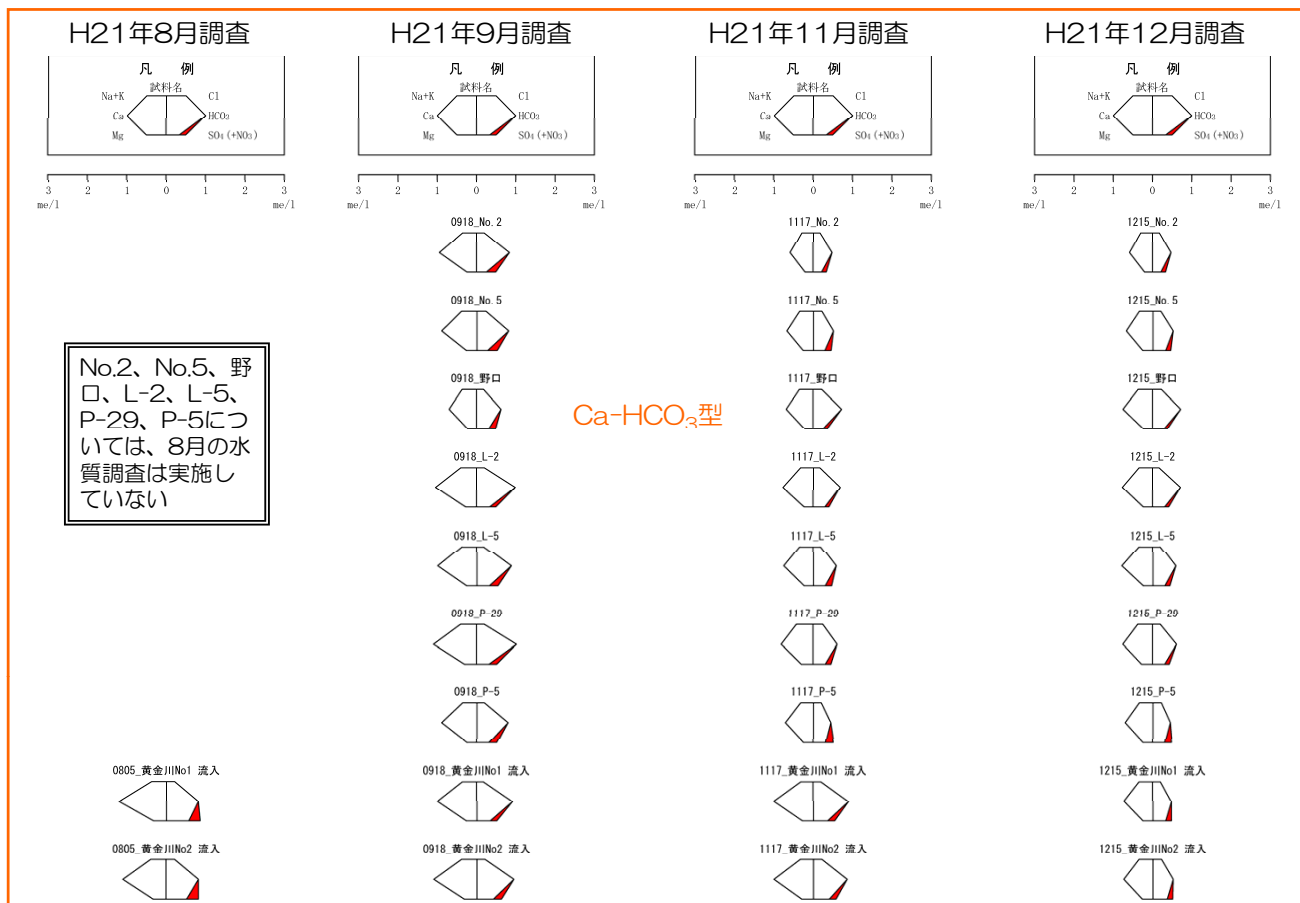
9/13 : 0.70m³/s
9/14 : 0.70m³/s
9/15 : 0.70m³/s
9/16 : 0.70m³/s
9/17 : 0.70m³/s

寺内ダム直下の前半旬流量履歴

11/12 : 0.24m³/s
11/13 : 0.24m³/s
11/14 : 0.24m³/s
11/15 : 0.24m³/s
11/16 : 0.24m³/s

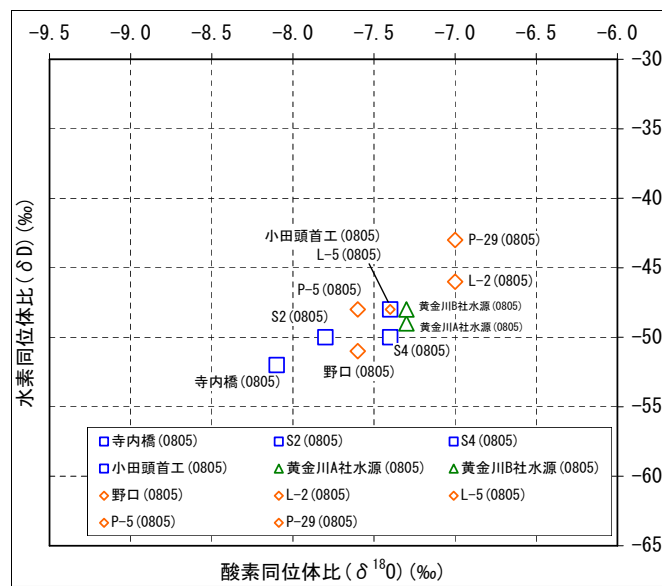
寺内ダム直下の前半旬流量履歴

12/10 : 1.28m³/s
12/11 : 0.34m³/s
12/12 : 0.34m³/s
12/13 : 0.34m³/s
12/14 : 0.34m³/s



(かんがい期) 36

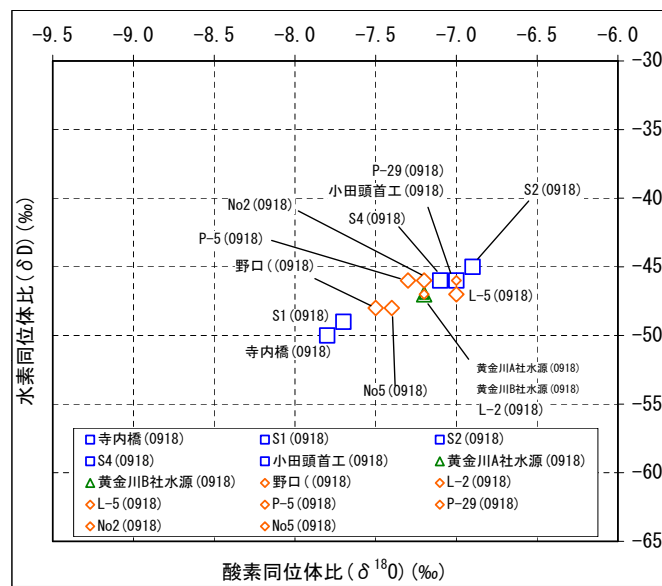
平成21年8月5日調査結果



【朝倉氣象觀測地点】

8月5日 日雨量：0.0mm
8月5日前5日雨量：0.0mm

平成21年9月18日調査結果

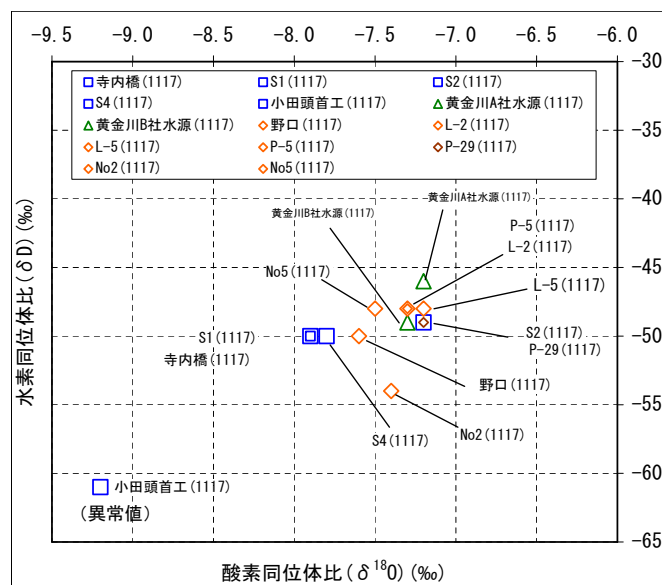


【朝倉氣象觀測地点】

9月18日 日雨量：0.0mm
9月18日前5日雨量：0.5mm

(非かんがい期) 37

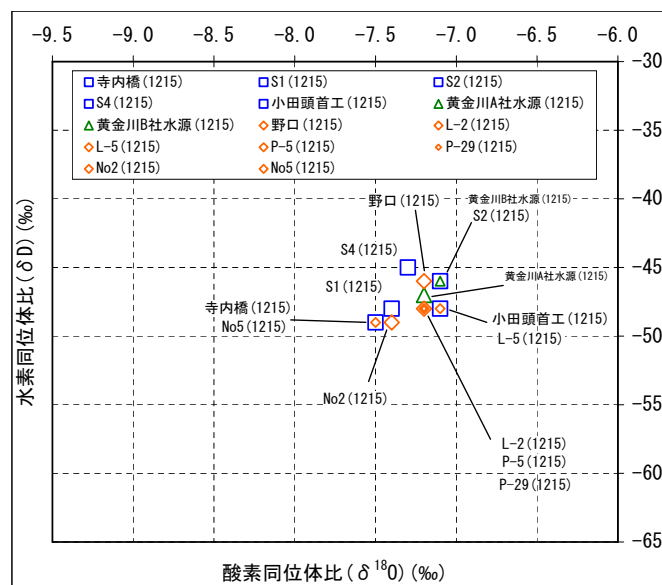
平成21年11月17日調査結果



【朝倉気象観測地点】

11月17日 日雨量：14.5mm
11月17日前5日雨量：47.5mm

平成21年12月15日調査結果

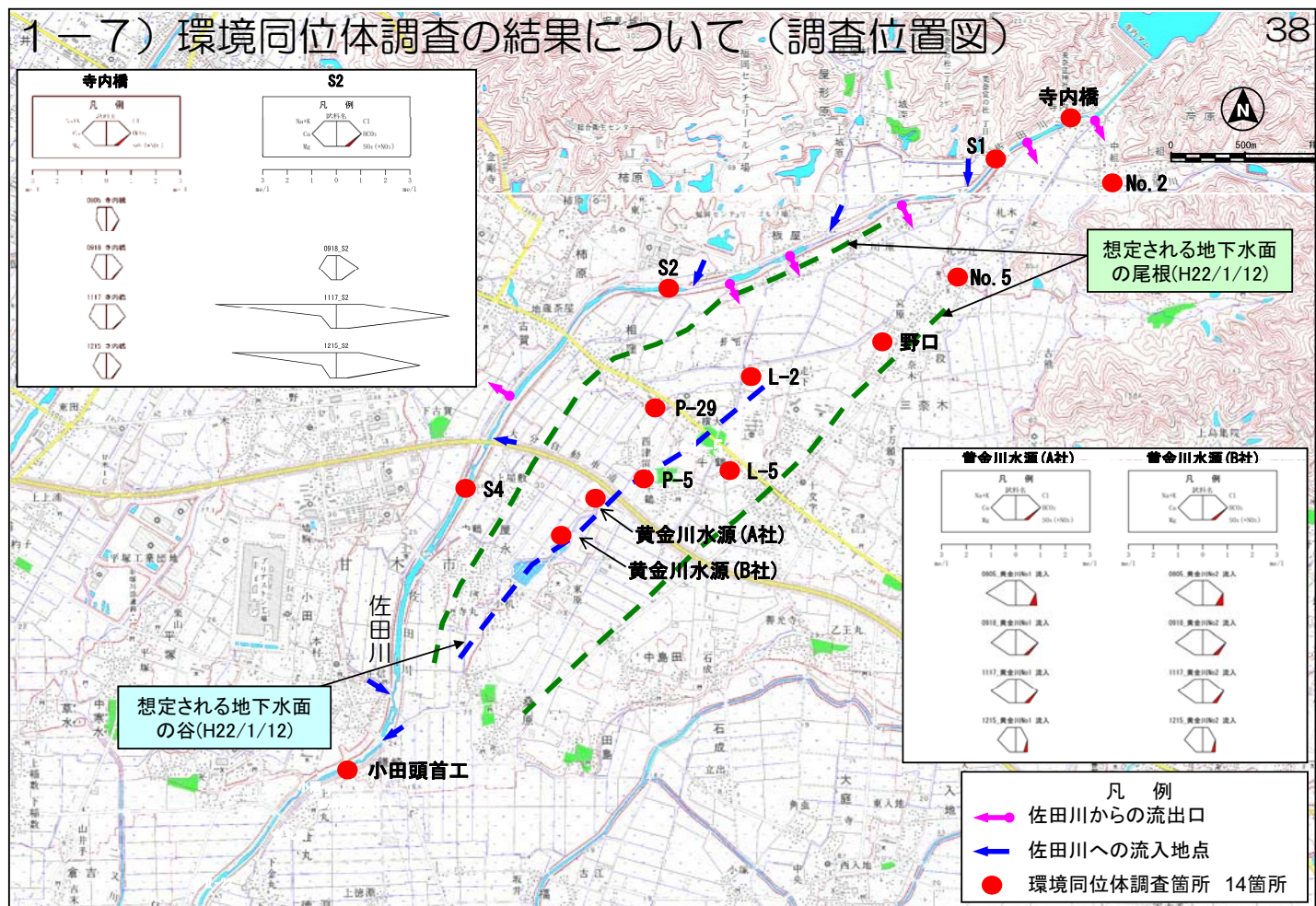


【朝倉気象観測地点】

12月15日 日雨量：0.0mm
12月15日前5日雨量：27.5mm

1-7) 環境同位体調査の結果について (調査位置図)

38

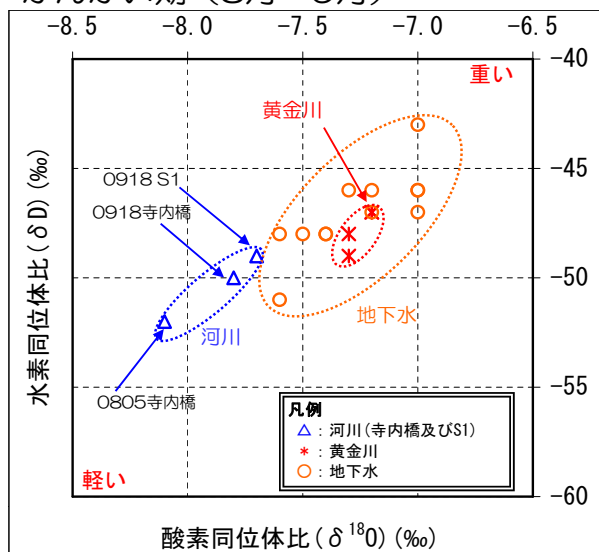


1-7) 環境同位体調査の結果について (調査結果)

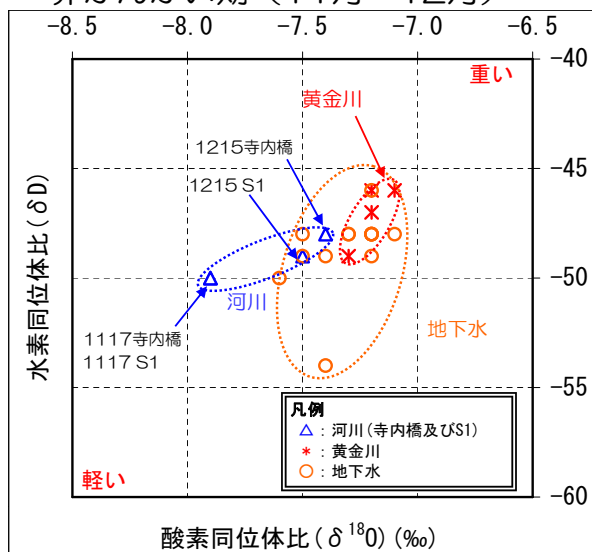
39

佐田川の河川流況や佐田川への流入水混入に伴う河川水質の変化と、佐田川から左岸への流出地点および想定される地下水面の尾根形状から、河川水として寺内橋地点とS1地点に着目して環境同位体調査結果を整理した。

かんがい期 (8月・9月)



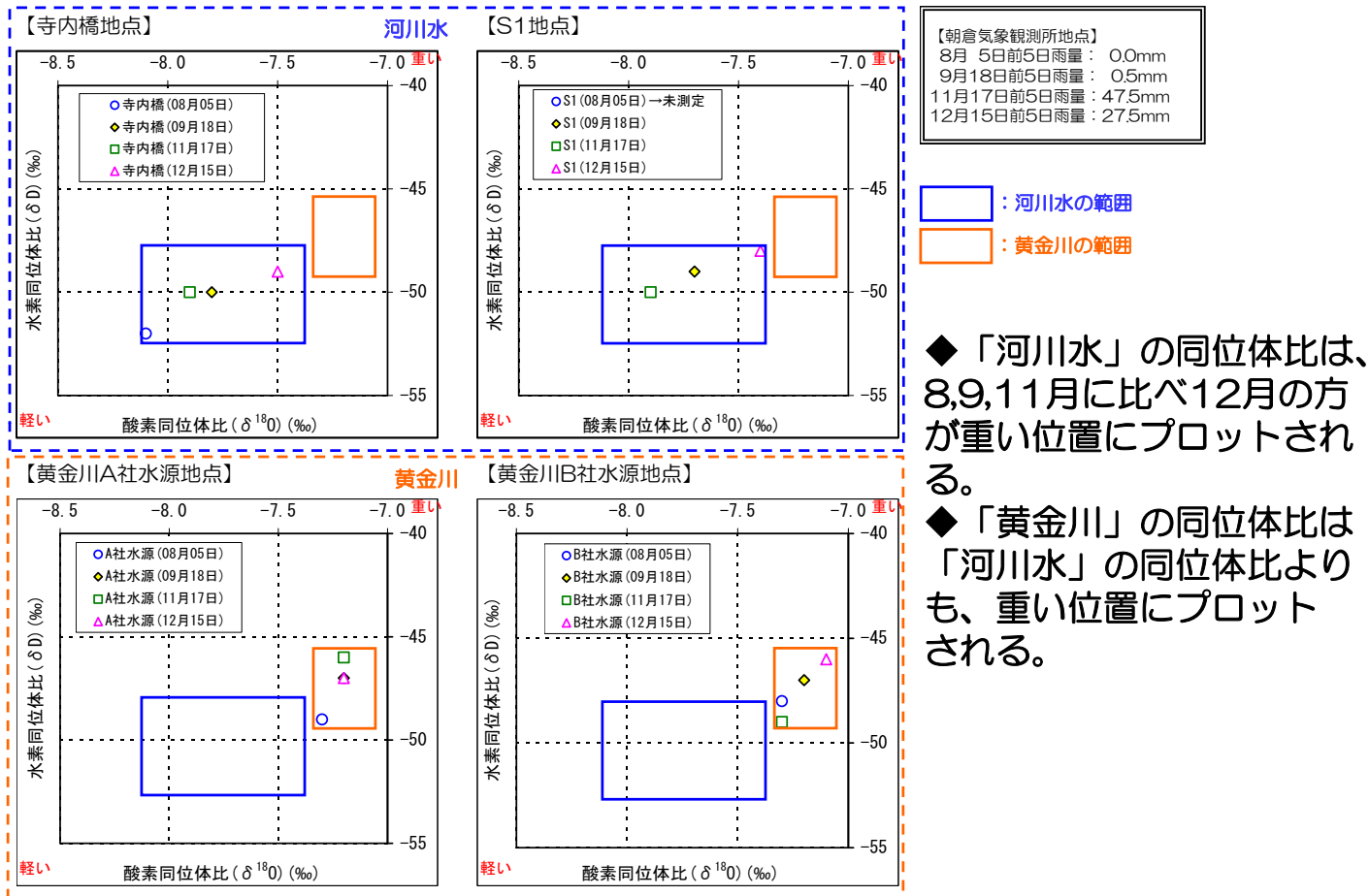
非かんがい期 (11月・12月)



- ◆かんがい期の「地下水」および「黄金川」の同位体比は「河川水」の同位体比よりも重い位置にプロットされる。
- ◆非かんがい期の「河川水」の同位体比は、かんがい期の同位体比に比べ、重い位置にプロットされる。
- ◆「地下水」の同位体比は、かんがい期に比べ、非かんがい期の方が、まとまった範囲にプロットされる。
- ◆「黄金川」の同位体比は、「地下水」と同様の位置にプロットされる。また、「河川水」より重い位置にプロットされる。

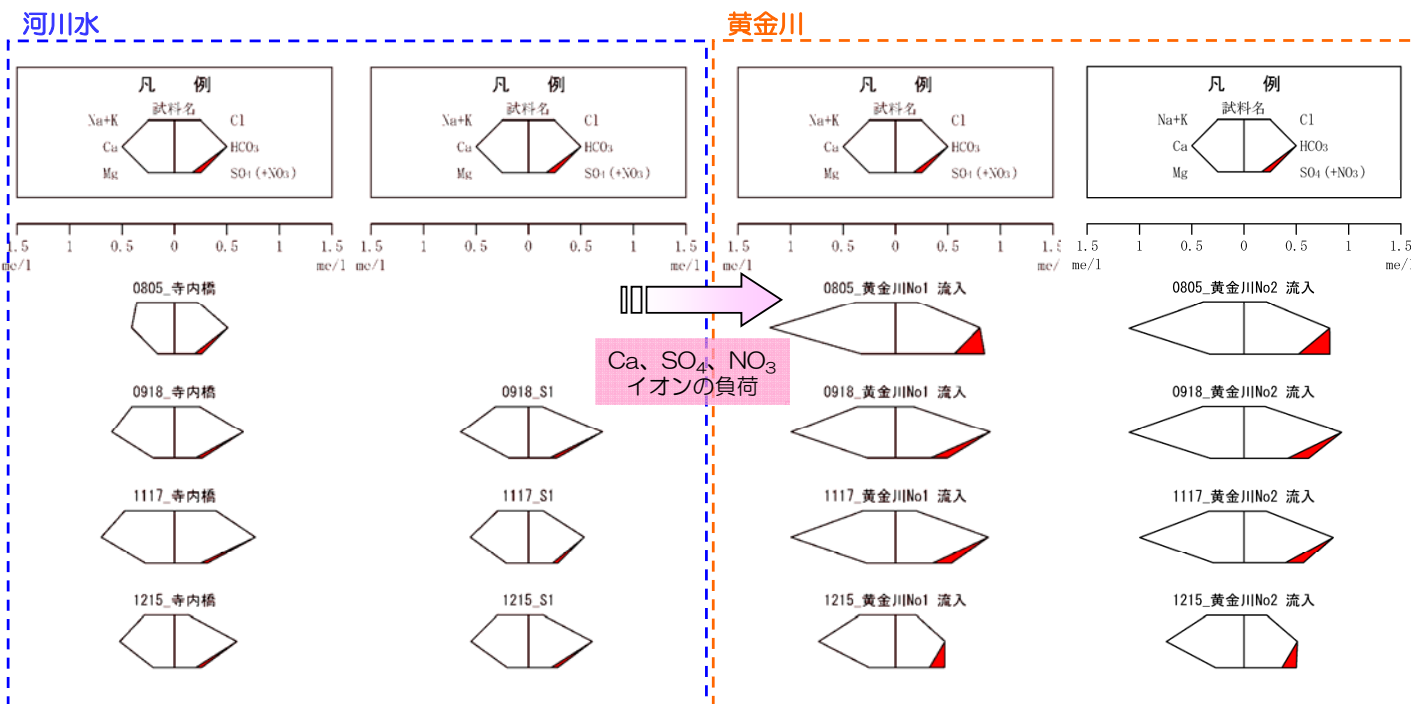
1-7) 環境同位体調査の結果について (河川と黄金川)

40



1-7) 環境同位体調査の結果について (河川水と黄金川：水質調査)

41



◆「黄金川」と「河川水」の水質を比べると、「黄金川」の方がカルシウム(Ca)イオン、硫酸(SO₄)イオン、硝酸(NO₃)イオンの含有量が多い。

1. 両筑平野全体の地下水面等高線に着目すると、非かんがい期からかんがい期には地下水面が上昇し、かんがい期から非かんがい期には地下水面が下降する傾向を示している。
2. 特に、佐田川左岸における地下水の上昇・下降の程度が大きく、非かんがい期(5/30)～かんがい期(7/30)～非かんがい期(1/12)にかけて、扇状地扇央で4m以上の水位変動(上昇・下降)となっている。
3. 佐田川左岸の地下水は、水田への水張り開始と同時期に上昇をはじめ、水田の落水にあわせて下降し、1月には水張り開始前の地下水面とほぼ同様になっている。
4. 佐田川左岸における地下水の上昇の要因としては、扇状地面へのかんがいや降雨によるかん養(地下水供給)が考えられ、このうち、かんがいによるかん養が相対的に大きいと考えられる。
5. かんがい期と非かんがい期の地下水面等高線と断面図から、黄金川は地下水の尾根形状に挟まれた地下水谷に位置しており、その主たるかん養域は扇状地扇央であると考えられる。

6. 環境同位体調査の結果から、黄金川水源は周辺地下水と同様の同位体比を示し、佐田川(寺内橋・S1)の河川水より重い同位体比を示す。
7. 環境同位体調査にあわせて実施した水質分析の結果から、黄金川水源は、佐田川(寺内橋・S1)の河川水に比べ、カルシウム(Ca)イオン、硫酸(SO₄)イオン、硝酸(NO₃)イオンの含有量が多い。

(2) スイゼンジノリについて（中間報告）

- 1) 小石原川、佐田川、スイゼンジノリ生育地等の水質調査結果
- 2) スイゼンジノリの経年的な生産量
- 3) スイゼンジノリのまとめ

2-1) 小石原川、佐田川、スイゼンジノリ生育地等の水質調査結果

①水質測定項目

区分	項目
現地観測項目	気温
	水温
生活環境項目	pH
	DO
	BOD
	COD
	SS
	大腸菌群数
	総窒素（T-N）
	総リン（T-P）
富栄養化項目	アンモニウム態窒素（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）
	亜硝酸態窒素（ $\text{NO}_2\text{-N}$ ）
	硝酸態窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）
	有機態窒素（O-N）
	溶解性オルトリン酸態リン（ $\text{DPO}_4\text{-P}$ ）

区分	項目
イオン項目	ナトリウムイオン（ Na^+ ）
	カリウムイオン（ K^+ ）
	マグネシウムイオン（ Mg^{2+} ）
	カルシウムイオン（ Ca^{2+} ）
	塩化物イオン（ Cl^- ）
	硫酸イオン（ SO_4^{2-} ）
	炭酸水素イオン（ HCO_3^- ）
その他	鉄
	溶存およびコロイド状シリカ
	濁度

: 生育関係項目
 ※委員からの指導に基づき、スイゼンジノリの生育に関係すると考えられる水質項目

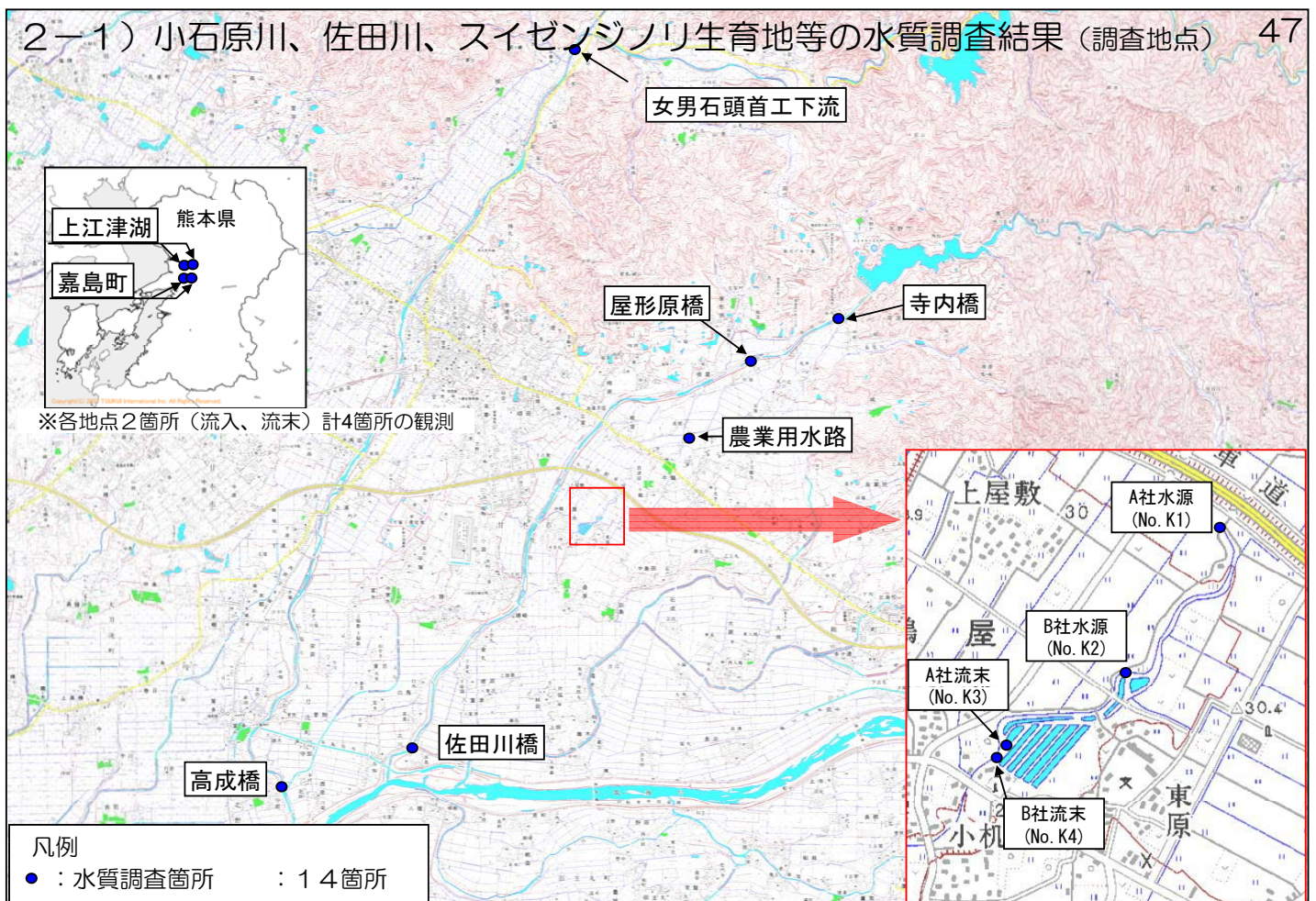
②水質測定箇所

・佐田川（寺内橋、屋形原橋、佐田川橋）	3箇所
・小石原川（女男石頭首工下流、高成橋）	2箇所
・黄金川（水源2箇所、養殖池流末2箇所）	4箇所
・農業用水路（上河原・西井堰水路合流後）	1箇所
・熊本県（嘉島町(水源・流末)、上江津湖（水源・流末））	4箇所
計 14箇所	

地 点	第1回調査		第2回調査		第3回調査	第4回調査
	7月29日	8月5日	8月31日	9月18日	11月17日	12月15日
佐田川（3箇所）	—	3箇所	—	3箇所	3箇所	3箇所
小石原川（2箇所）	—	2箇所	—	2箇所	2箇所	2箇所
黄金川（4箇所）	—	4箇所	—	4箇所	4箇所	4箇所
農業用水路（1箇所）	—	1箇所	—	1箇所	1箇所	1箇所
熊本県（4箇所）	2箇所 (水源のみ)	—	4箇所	—	4箇所	4箇所
計	12箇所		14箇所		14箇所	14箇所

2-1) 小石原川、佐田川、スイゼンジノリ生育地等の水質調査結果（調査地点）

47



2-1) 小石原川、佐田川、スイゼンジノリ生育地等の水質調査結果（かんがい期） 48

スイゼンジノリの生育の観点から、生育に関係すると考えられる水質項目について、その調査結果をまとめた。

第1回調査結果

調査区域 調査地点 調査日			指標値	小石原川	佐田川	黄金川	黄金川	黄金川	黄金川	熊本県	熊本県	熊本県	熊本県
				女男石頭首工	寺内橋	A社水源	B社水源	A社流末	B社流末	C社流入	C社流末	上江津湖流入	上江津湖流末
				08/05	08/05	08/05	08/05	08/05	08/05	07/29	未測定	07/29	未測定
水質調査分析項目(略号)													
現地観測項目	気温	℃	—	23.4	25.2	29.2	30.0	30.2	30.2	28.6	—	27.6	—
	水温	℃	15~25	19.7	20.7	22.5	22.1	27.4	28.8	19.4	—	19.6	—
生活環境項目	水素イオン濃度(pH)	—	6.5~7.5	7.5	7.5	6.7	7.0	8.5	9.4	7.2	—	7.2	—
	総窒素(T-N)	mg/L	4.0以下	1.5	1.3	4.3	4.6	4.3	3.4	2.7	—	3.9	—
	総リン(T-P)	mg/L	0.02以下	0.041	0.033	0.025	0.029	0.018	0.014	0.089	—	0.076	—
富栄養化項目	硝酸態窒素(NO ₃ -N)	mg/L	4.0以下	1.2	0.99	4.0	4.2	4.0	3.1	2.6	—	3.8	—
イオン項目	マグネシウム(Mg ²⁺)	mg/L	—	1.9	2.0	4.0	4.0	3.8	3.6	8.9	—	8.6	—
	カルシウム(Ca ²⁺)	mg/L	—	7.6	8.2	24	22	22	20	17	—	19	—
	硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	mg/L	—	7.3	9.1	27	25	25	25	31	—	23	—
その他項目	濁度	度	—	3.9	5.0	0.5	<0.2	0.8	0.4	0.2	—	0.6	—
	鉄	mg/L	—	0.29	0.25	0.08	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	—	0.05	—

第2回調査結果

調査区域 調査地点 調査日			指標値	小石原川	佐田川	黄金川	黄金川	黄金川	黄金川	熊本県	熊本県	熊本県	熊本県
				女男石頭首工	寺内橋	A社水源	B社水源	A社流末	B社流末	C社流入	C社流末	上江津湖流入	上江津湖流末
				09/18	09/18	09/18	09/18	09/18	09/18	08/31	08/31	08/31	08/31
水質調査分析項目(略号)													
現地観測項目	気温	℃	—	18.6	19.2	23.3	21.5	21.9	21.5	31.6	31.6	32.2	32.2
	水温	℃	15~25	19.0	20.4	22.5	22.8	22.6	23.4	19.3	21.7	21.2	22.8
生活環境項目	水素イオン濃度(pH)	—	6.5~7.5	6.9	7.2	6.4	6.7	7.1	8.4	7.2	7.2	7.0	7.1
	総窒素(T-N)	mg/L	4.0以下	1.2	1.2	2.5	3.0	2.9	2.3	2.8	2.6	3.9	3.7
	総リン(T-P)	mg/L	0.02以下	0.022	0.023	0.025	0.026	0.018	0.017	0.079	0.074	0.060	0.049
富栄養化項目 イ項目	硝酸態窒素(NO ₃ -N)	mg/L	4.0以下	1.1	0.89	2.3	2.8	2.7	2.1	2.7	2.5	3.7	3.5
	マグネシウム(Mg ²⁺)	mg/L	—	2.6	2.5	3.3	3.9	3.5	3.6	9.3	9.3	9.1	9.0
	カルシウム(Ca ²⁺)	mg/L	—	9.4	12	20	22	20	20	17	17	20	19
	硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	mg/L	—	8.8	9.6	16	20	18	20	29	29	21	21
その他項目	濁度	度	—	0.9	1.6	<0.2	<0.2	0.4	0.3	0.6	0.9	0.6	1.7
	鉄	mg/L	—	0.09	0.10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注1：<数値は各項目の定量下限値未満を示す。

注2：委員からの指導に基づき、示された水質項目の「指標値」（生育に好ましいと考えられる値）を外れている項目について着色した。

2-1) 小石原川、佐田川、スイゼンジノリ生育地等の水質調査結果（非かんがい期） 49

スイゼンジノリの生育の観点から、生育に関係すると考えられる水質項目について、その調査結果をまとめた。

第3回調査結果

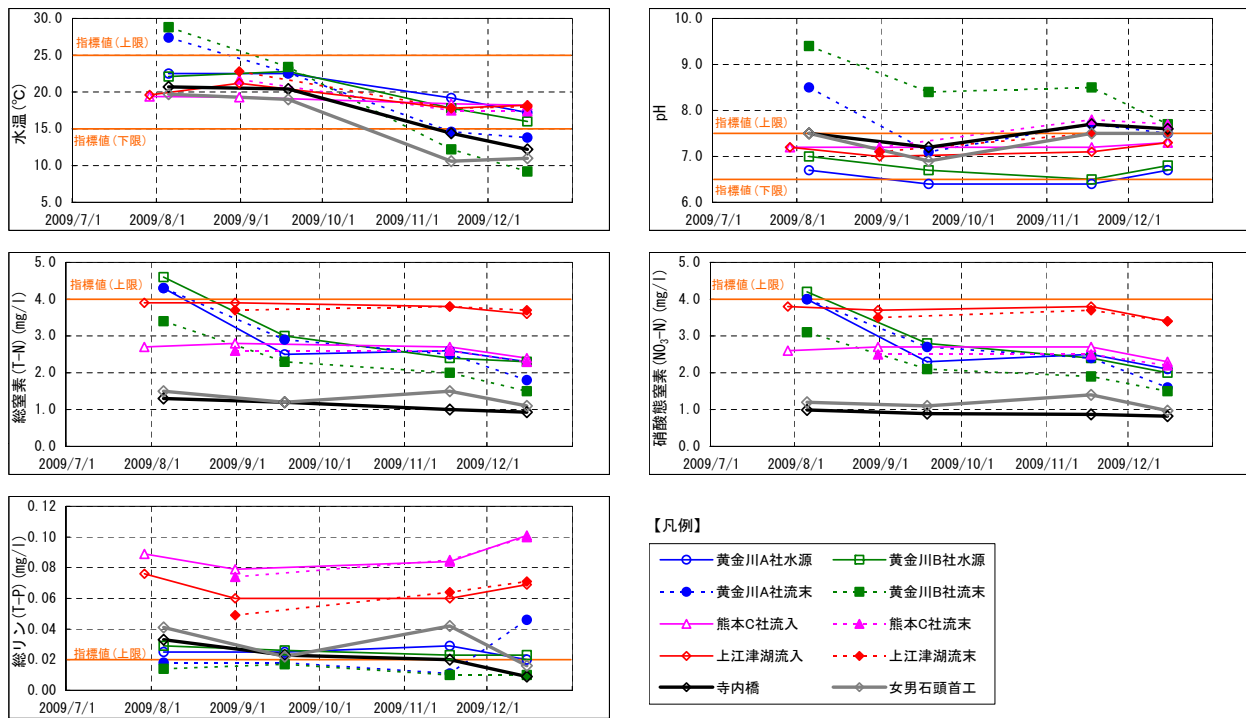
調査区域 調査地点 調査日			指標値	小石原川	佐田川	黄金川	黄金川	黄金川	黄金川	熊本県	熊本県	熊本県	熊本県
				女男石頭首工	寺内橋	A社水源	B社水源	A社流末	B社流末	C社流入	C社流末	上江津湖流入	上江津湖流末
				11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17
水質調査分析項目(略号)													
現地観測項目	気温	℃	—	6.2	6.2	8.4	8.9	9.0	9.0	10.6	10.6	10.8	10.8
	水温	℃	15~25	10.6	14.4	19.2	17.8	14.6	12.2	18.4	17.5	17.8	17.8
生活環境項目	水素イオン濃度(pH)	—	6.5~7.5	7.5	7.7	6.4	6.5	7.7	8.5	7.2	7.8	7.1	7.5
	総窒素(T-N)	mg/L	4.0以下	1.5	1.0	2.6	2.4	2.5	2.0	2.7	2.6	3.8	3.8
	総リン(T-P)	mg/L	0.02以下	0.042	0.020	0.029	0.023	0.011	0.010	0.084	0.085	0.060	0.064
富栄養化項目 イ項目	硝酸態窒素(NO ₃ -N)	mg/L	4.0以下	1.4	0.87	2.5	2.4	2.4	1.9	2.7	2.5	3.8	3.7
	マグネシウム(Mg ²⁺)	mg/L	—	2.4	3.4	3.4	3.6	3.2	3.2	9.7	9.6	9.1	8.9
	カルシウム(Ca ²⁺)	mg/L	—	11	14	20	20	19	18	18	17	19	18
	硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	mg/L	—	7.5	12	17	19	17	18	34	34	25	24
その他項目	濁度	度	—	3.0	1.0	1.4	<0.2	<0.2	0.2	<0.2	0.4	<0.2	0.9
	鉄	mg/L	—	0.17	0.08	0.13	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

第4回調査結果

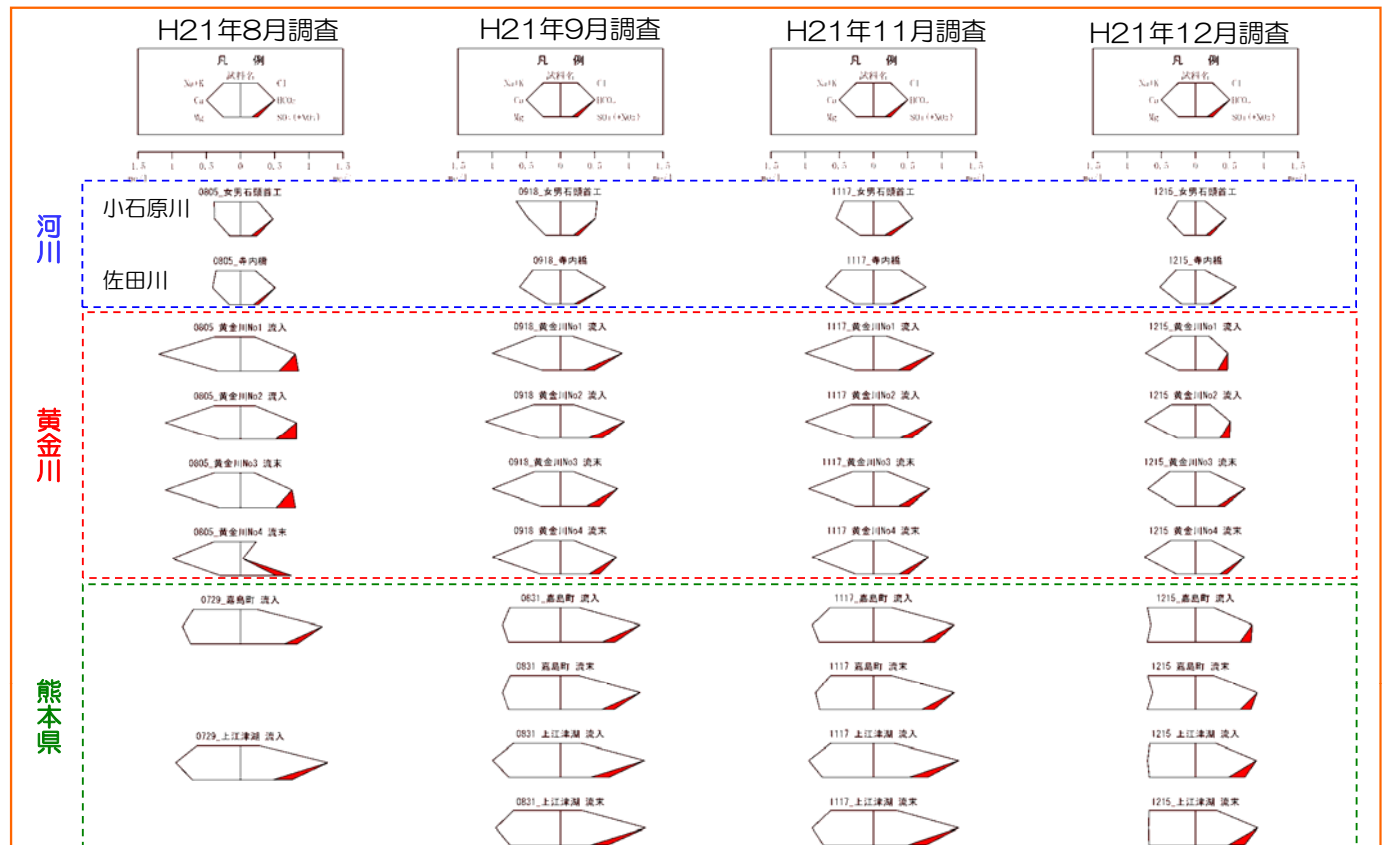
調査区域 調査地点 調査日			指標値	小石原川	佐田川	黄金川	黄金川	黄金川	黄金川	熊本県	熊本県	熊本県	熊本県
				女男石頭首工	寺内橋	A社水源	B社水源	A社流末	B社流末	C社流入	C社流末	上江津湖流入	上江津湖流末
				12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15	12/15
水質調査分析項目(略号)													
現地観測項目	気温	℃	—	7.6	4.4	7.3	6.0	6.0	6.7	15.3	15.3	10.9	10.9
	水温	℃	15~25	11.0	12.2	17.2	16.0	13.8	9.2	18.2	17.4	18.2	18.0
生活環境項目	水素イオン濃度(pH)	—	6.5~7.5	7.5	7.6	6.7	6.8	7.5	7.7	7.3	7.7	7.3	7.5
	総窒素(T-N)	mg/L	4.0以下	1.1	0.93	2.3	2.3	1.8	1.5	2.4	2.3	3.6	3.7
	総リン(T-P)	mg/L	0.02以下	0.016	0.009	0.020	0.023	0.046	0.010	0.101	0.100	0.069	0.071
富栄養化項目	硝酸態窒素(NO ₃ -N)	mg/L	4.0以下	0.97	0.82	2.1	2.0	1.6	1.5	2.3	2.2	3.4	3.4
イオン項目	マグネシウム(Mg ²⁺)	mg/L	—	2.1	2.5	3.1	3.3	3.4	3.4	8.6	8.6	8.2	8.3
	カルシウム(Ca ²⁺)	mg/L	—	8.3	10.5	14.7	14.9	14.0	15.0	13.1	12.6	14.1	13.8
	硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	mg/L	—	7.2	9.7	15.5	17.3	15.3	17.2	31.3	31.5	23.2	22.9
その他項目	濁度	度	—	0.6	0.8	<0.2	<0.2	0.5	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	鉄	mg/L	—	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注1：<数値は各項目の定量下限値未満を示す。

注2：委員からの指導に基づき、示された水質項目の「指標値」（生育に好ましいと考えられる値）を外れている項目について着色した。

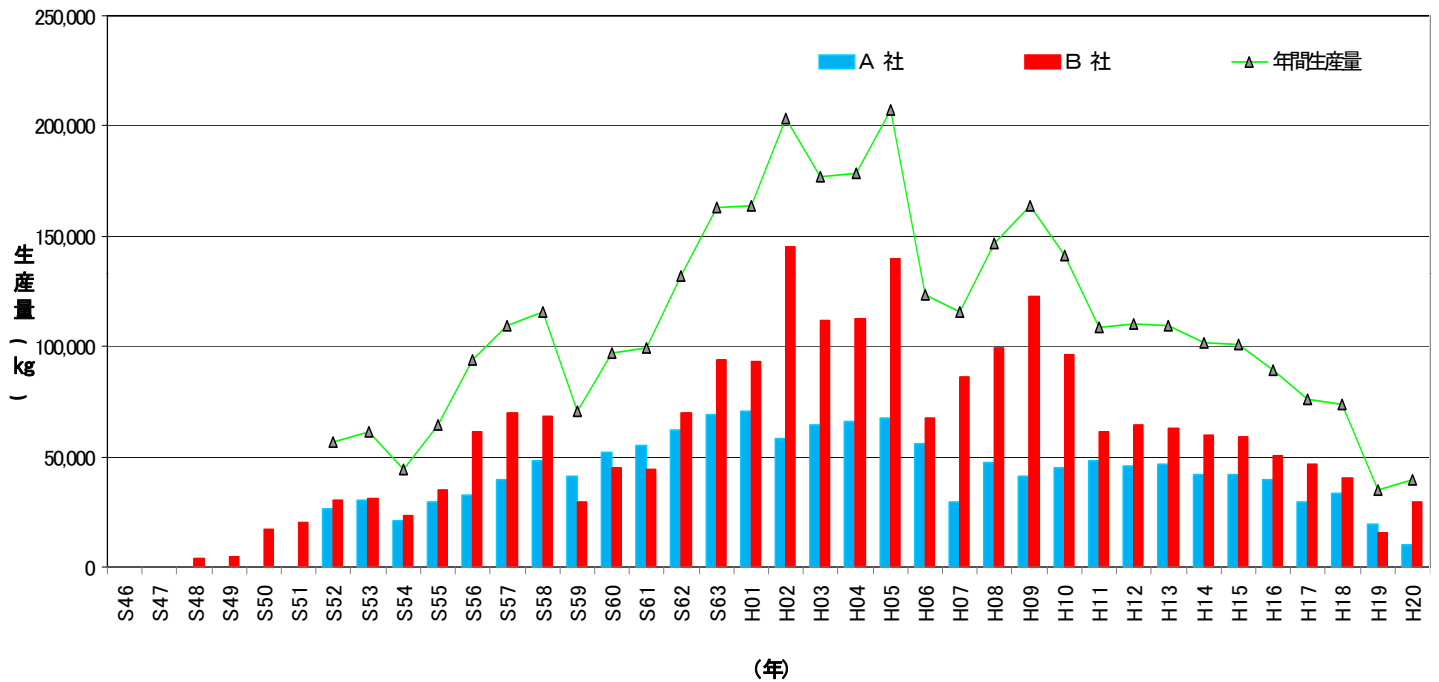


- ◆スイゼンジノリ生育地の水温については、8月・11月・12月の黄金川流末を除き指標値の範囲内にある。
- ◆pHについては、黄金川の水源と流末で変化が大きく、黄金川流末のほとんどで指標値の範囲外となっている。
- ◆総窒素および硝酸態窒素については、8月の黄金川水源を除き指標値以下となっている。
黄金川では8月から9月にかけて低下する傾向が見られる。
スイゼンジノリ生育地の総窒素および硝酸態窒素は河川（寺内橋・女男石頭首工）に比べ高い。
- ◆総リンについては、河川（寺内橋・女男石頭首工）および黄金川で概ね指標値付近となっている。
熊本のスイゼンジノリ生育地は指標値の概ね3倍～5倍の値となっている。



- ◆「黄金川」と「河川水」の水質を比べると、「黄金川」の方がカルシウム(Ca)イオン、硫酸(SO₄)イオン、硝酸(NO₃)イオンの含有量が多い。

スイゼンジンノリの生産量について、事業者からのご協力によりデータを収集しました。その結果を以下に示します。

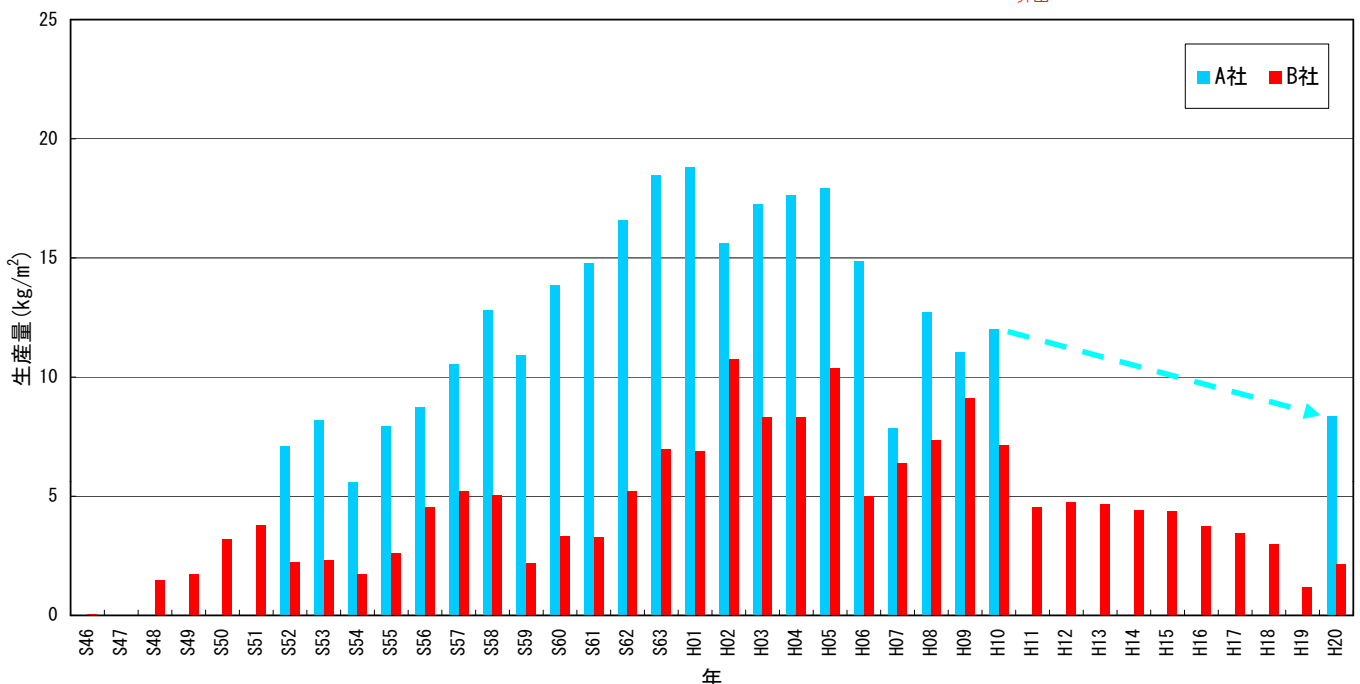
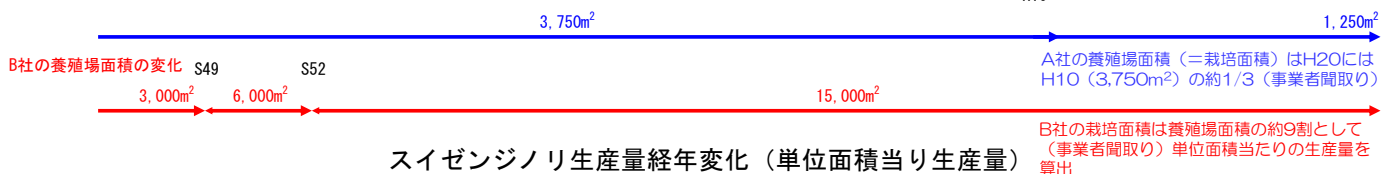


注) 生産量は、事業者が収穫し商品化した量をもとに算出した

2-1) スイゼンジンノリ生産量の変動要因について

A社の養殖場面積の変化

H10



注) 生産量は、事業者が収穫し商品化した量をもとに算出した

2-3) スイゼンジノリのまとめ

1. スイゼンジノリ生育地の水温については、8月・11月・12月の黄金川流末を除き指標値の範囲内にある。
2. pHについては、黄金川の水源と流末で変化が大きく、黄金川流末のほとんどで指標値の範囲外となっている。
3. 総窒素(T-N)および硝酸態窒素(NO₃-N)については、8月の黄金川水源を除き指標値以下となっている。
黄金川では8月から9月にかけて低下する傾向が見られる。
スイゼンジノリ生育地の総窒素(T-N)および硝酸態窒素(NO₃-N)は河川（寺内橋・女男石頭首工）に比べて高い。
4. 総リン(T-P)については、河川（寺内橋・女男石頭首工）および黄金川で概ね指標値付近となっている。
熊本のスイゼンジノリ生育地は指標値の概ね3倍～5倍となっている。
5. 「黄金川」と「河川水」の水質を比べると、「黄金川」の方がカルシウム(Ca)イオン、硫酸(SO₄)イオン、硝酸(NO₃)イオンの含有量が多い。

(3) 今後の調査予定（案）

1) 河川内の自然環境に関する調査

- ◆下流河川環境の改善を評価する目的で実施する注目種および河川形状（縦断・横断）に関する調査については、第2回検討会での審議結果に基づき、今後、計画的に調査を実施していく。
- ◆佐田川の瀬切れと河川流量に関する調査については、瀬切れと河川流量の関係分析に必要なデータが十分に得られていないため、引き続き調査を実施する。

2) 佐田川左岸の地下水状況に関する調査

- ◆かんがいの影響で地下水面が大きく変動する佐田川左岸については、地下水の状況確認を継続することとし、地下水位連続観測のほか、かんがいの時期に着目した地下水位定期観測、地下水のかん養経路に着目した環境同位体を含む水質調査を実施する。

3) スイゼンジノリに関する調査の目的

- ◆スイゼンジノリの望ましい生育環境を分析するため、黄金川における水位、流量観測、熊本の養殖場を含めた水質調査を引き続き実施するとともに、事業者からの協力を頂きながら生産量調査等を継続して実施する。

3-1) 河川内の自然環境に関する調査

56

3-1-1) 注目種及び河川の形状（縦断・横断）に関する調査

①調査地点：

- ・小石原川 St.1、St.2、St.3、St.4、St.5
- ・佐田川 St.6、St.7、St.8

②調査時期

- ・魚類については、春季及び秋季とする。
- ・河川の形状については、春季及び秋季とする。

③調査内容

- ・注目種の個体数の変化の確認
- ・各調査地点の横断と縦断形状（植生含む）

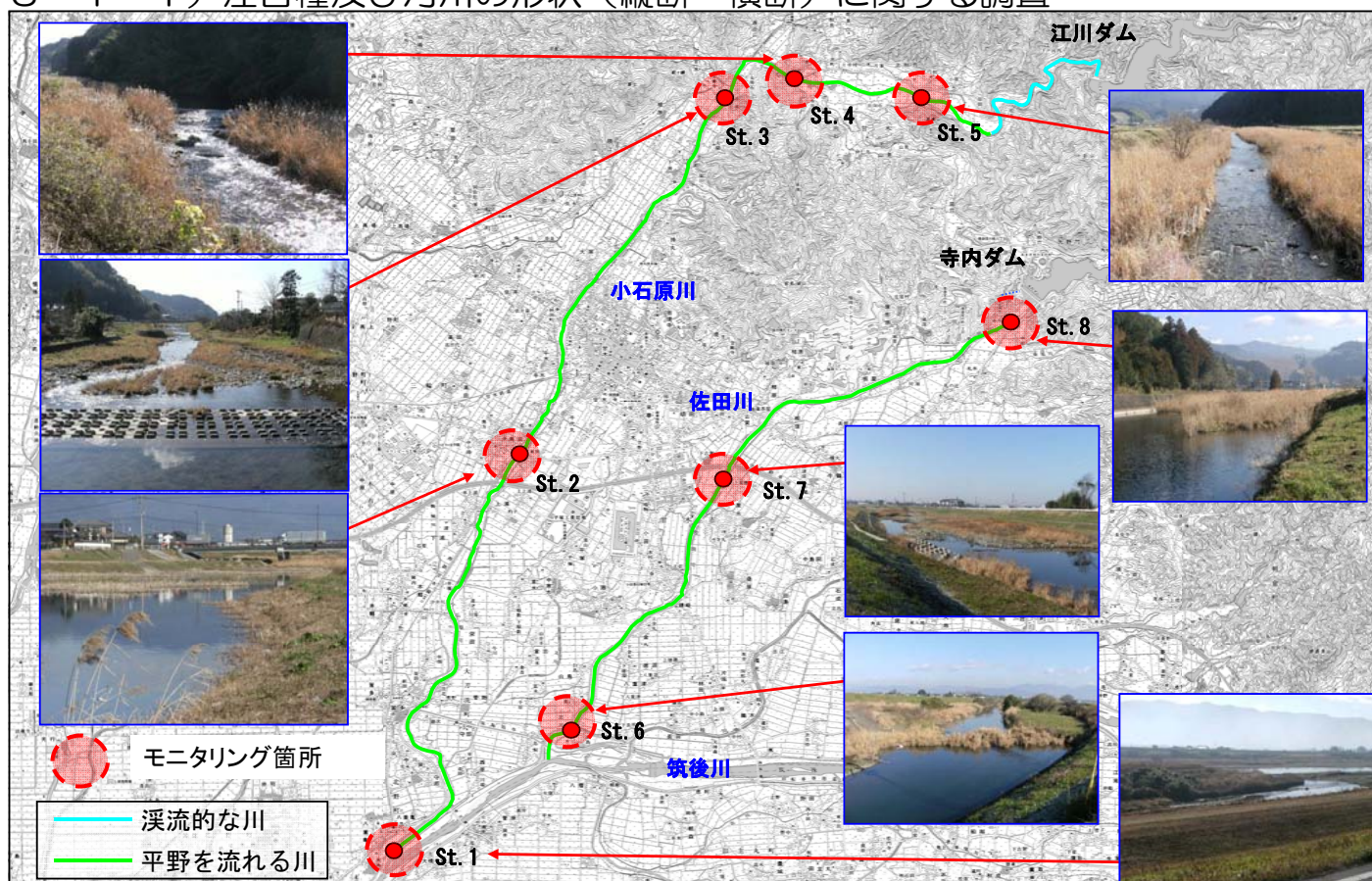
④調査回数

- ・現状を把握するために2回程度実施。

3-1) 河川内の自然環境に関する調査

57

3-1-1) 注目種及び河川の形状（縦断・横断）に関する調査



3-1) 河川内の自然環境に関する調査

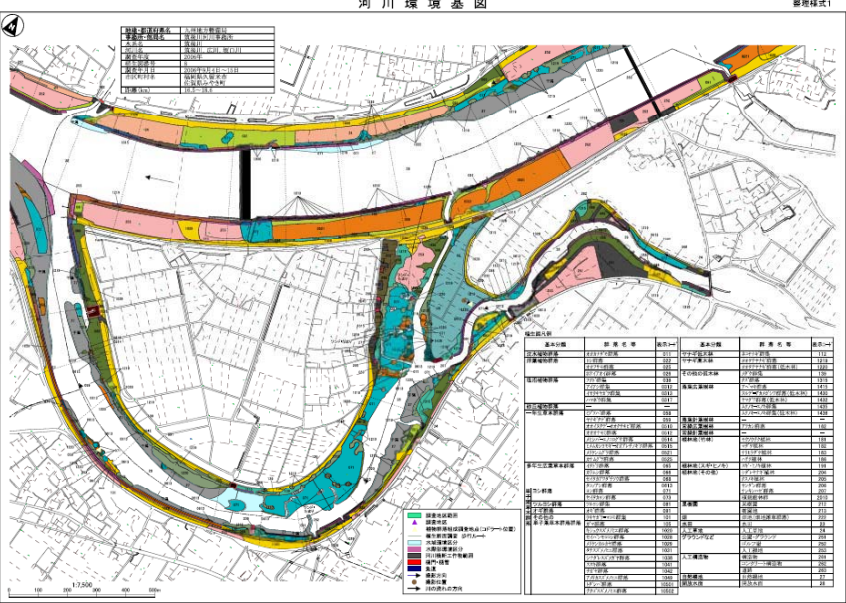
3-1-1) 注目種及び河川の形状（縦断・横断）に関する調査

調査結果アウトプットのイメージは以下のとおり

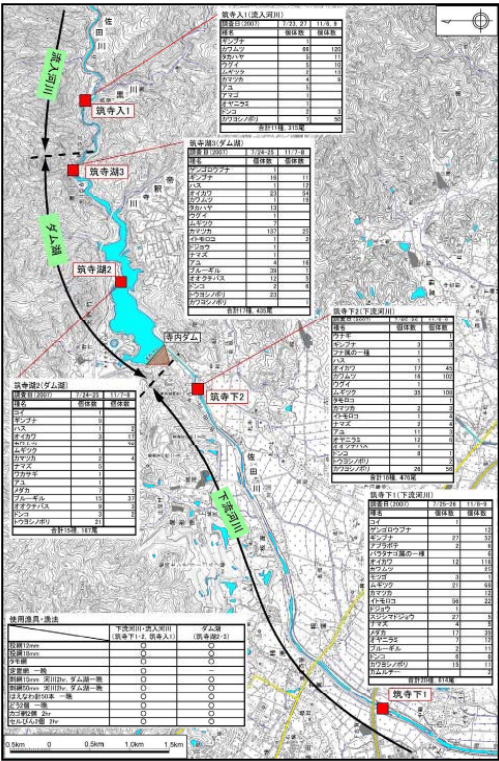
58

魚類調査結果の例

河川環境基図作成の例



出典：「平成18年度 河川水辺の国勢調査 筑後川植物及び河川調査外検討業務報告書」
（平成19年3月、九州地方整備局筑後川河川事務所）



出典：「平成19年度寺内ダム河川水辺の国勢調査報告書」
（平成20年3月、独立行政法人水資源機構寺内ダム管理所）

3-1) 河川内の自然環境に関する調査

3-1-2) 佐田川の瀬切れと河川流量に関する調査

59

（寺内ダム下流域の現状分析）

- ▶ 瀬切れの発生状況と河川の流況を整理し、瀬切れと河川流量の関係を分析する。

平成21年度の流況調査実績（3回）

平成21年度の流況調査実施状況

調査日	寺内ダム 放流量	瀬切れ の有無
H21.10.20	0.24m ³ /s	有り
H22.1.8	3.58m ³ /s	無し
H22.1.19	0.97m ³ /s	無し



3-2) 佐田川左岸の地下水状況に関する調査

60

3-2-1) 佐田川左岸の地下水状況に関する調査 (地下水位)

①調査地点

- ・定期観測井戸 : 47地点 . . . 水機構観測
- ・連続観測井戸 : 3地点 (I-21地点、板屋地点、石成地点) . . . 国交省観測
- ・連続観測井戸 : 6地点 (No.1~No.6) . . . 水機構観測

②調査頻度

- ・4回/年 (5月末、7月上旬、9月上旬、1月中旬)
- ※かんがい期2回、非かんがい期2回

3-2-2) 佐田川左岸の地下水状況に関する調査 (水質調査)

①調査地点

- ・河川 : 寺内橋
- ・地下水 : No.5、野口、P-5
- ・黄金川 : No.K1、No.K2

②調査頻度

- ・定期観測井戸の調査日と同日

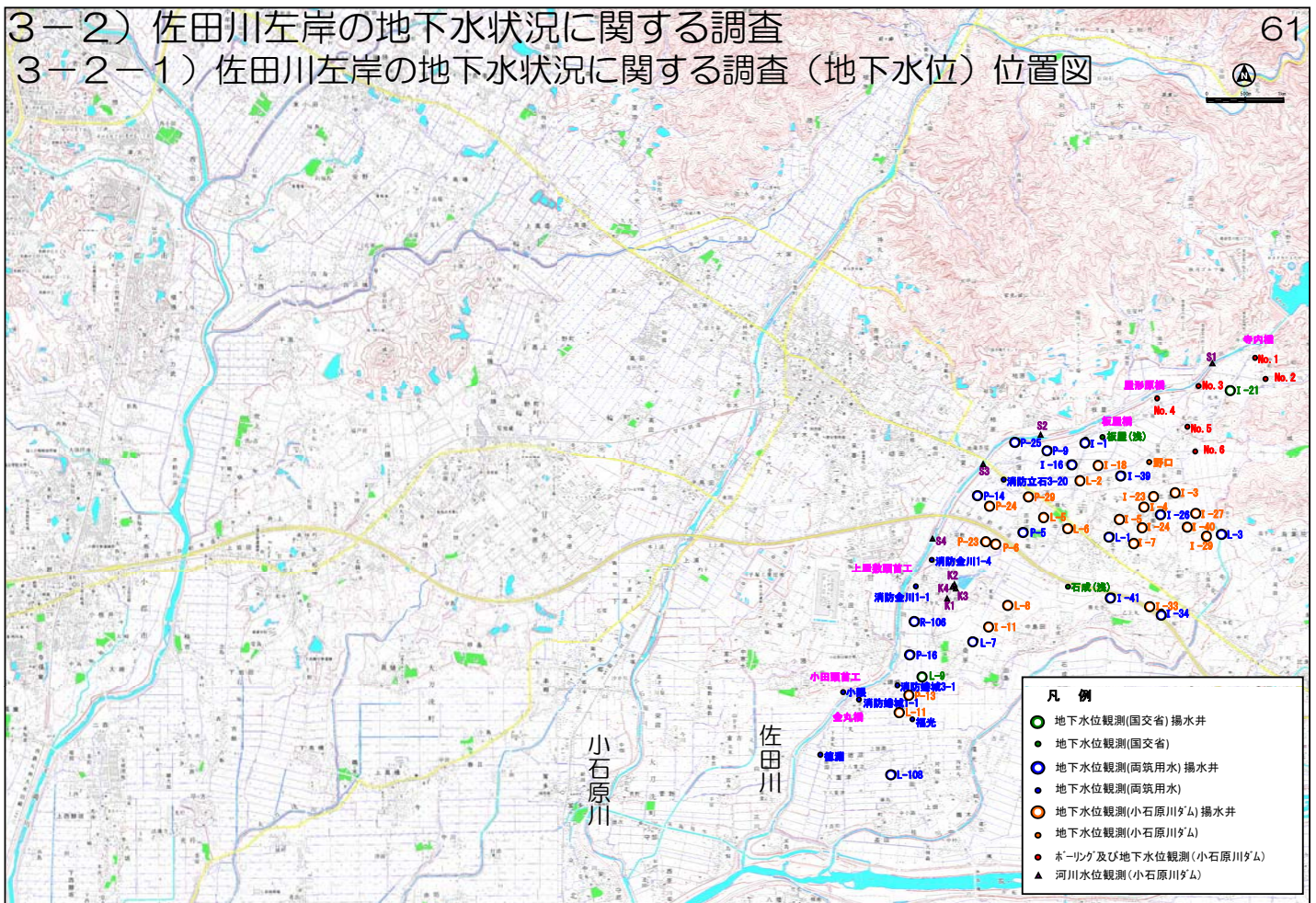
③調査項目

- ・生活環境項目 (pH、DO、BOD、COD、SS、T-N、T-P、大腸菌群数)
- ・富栄養化項目 ($\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 O-N 、 $\text{DPO}_4\text{-P}$)
- ・イオン項目 (Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^-)
- ・その他 (濁度、鉄、溶存及びコロイド状シリカ)
- ・環境同位体 ($\delta^{18}\text{O}$ 、 δD)

3-2) 佐田川左岸の地下水状況に関する調査

3-2-1) 佐田川左岸の地下水状況に関する調査 (地下水位) 位置図

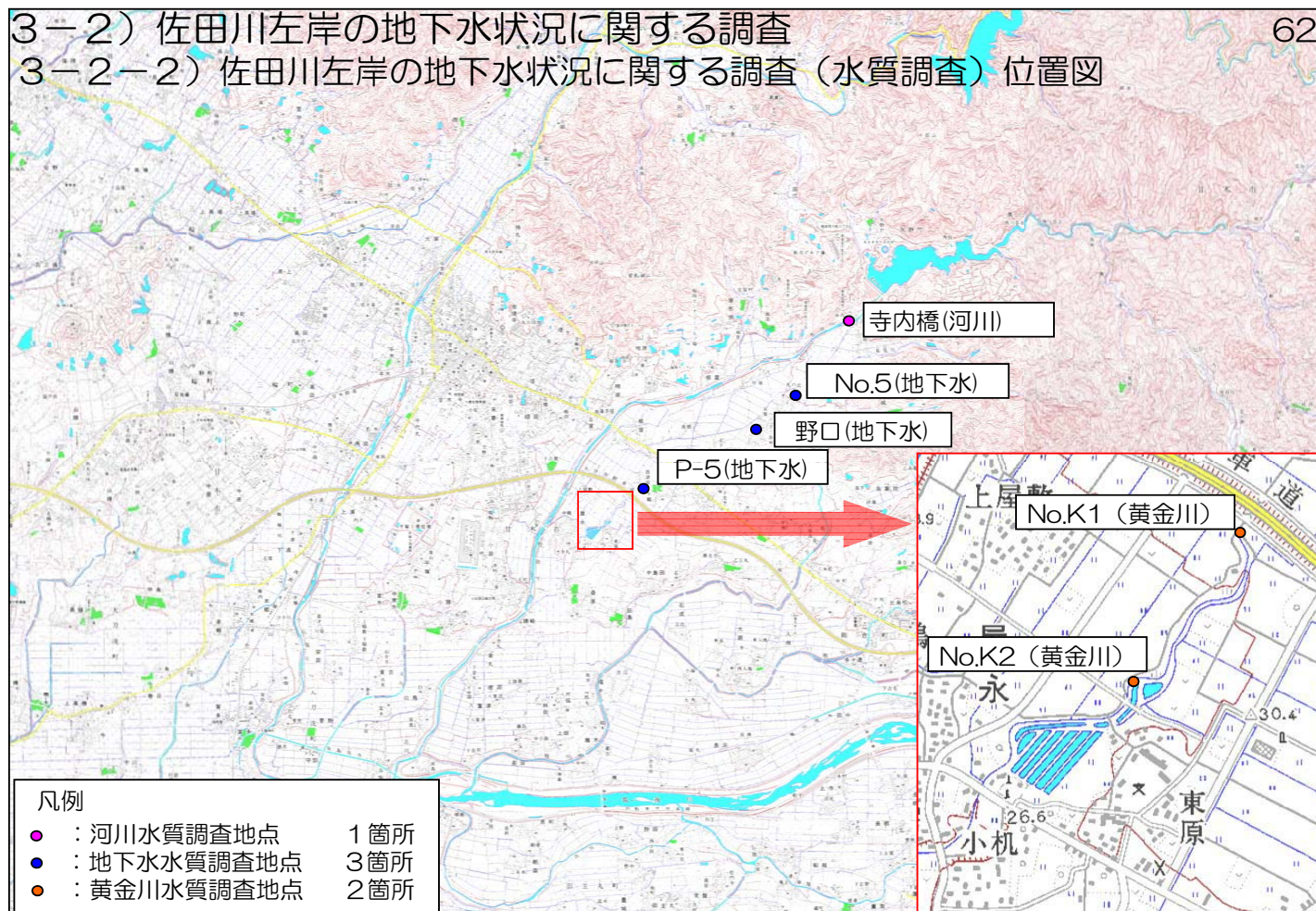
61



3-2) 佐田川左岸の地下水状況に関する調査

62

3-2-2) 佐田川左岸の地下水状況に関する調査（水質調査）位置図



3-3) スイゼンジノリに関する調査

63

3-3-1) スイゼンジノリに関する調査（地下水位・流量）

①調査地点：

- ・地下水位（連続観測）：黄金川水源井戸（No.7）
- ・黄金川流量（定期観測）：K1～K4地点

3-3-2) スイゼンジノリに関する調査（水質調査）

①調査地点

- ・河川：寺内橋
- ・黄金川：No.K1～No.K4
- ・嘉島町：流入・流末

②調査頻度

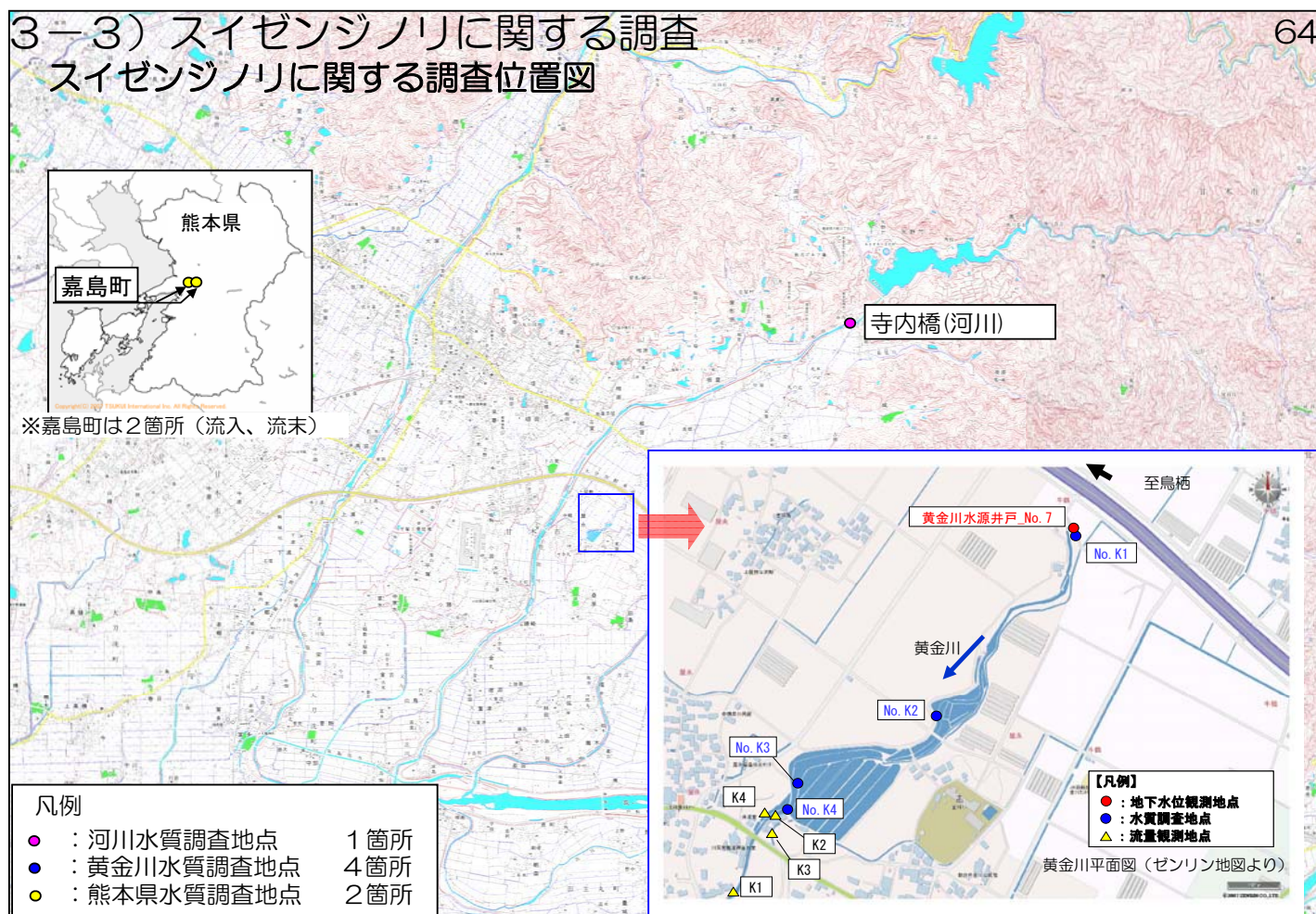
- ・1回／月程度

③調査項目

- ・生活環境項目（pH、DO、BOD、COD、SS、T-N、T-P、大腸菌群数）
- ・富栄養化項目（ $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 O-N 、 $\text{DPO}_4\text{-P}$ ）
- ・イオン項目（ Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- ）
- ・その他（濁度、鉄、溶存及びコロイド状シリカ）
- ・植物プランクトン

3-3) スイゼンジノリに関する調査 スイゼンジノリに関する調査位置図

64



凡例の記載について

65

説明資料中に使用されている凡例では略式名称を用いていますが、正式名称は以下のとおりです。

国交省 : 国土交通省 九州地方整備局
筑後川河川事務所

両筑用水 : 水資源機構 両筑平野用水総合事業所

寺内ダム : 水資源機構 寺内ダム管理所

小石原川ダム : 水資源機構 小石原川ダム建設所

第3回 小石原川ダム建設事業に係る ダム下流河川環境検討会

資料集

独立行政法人 水資源機構
小石原川ダム建設所

資-1

1. 第2回検討会以降に小石原川ダム建設所に寄せられた意見と見解について
2. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地等の水質調査結果
3. 環境同位体調査結果

1. 第2回検討会以降に小石原川ダム建設所に寄せられた意見と見解について

1. 第2回検討会以降に小石原川ダム建設所に寄せられた意見と見解について（1／2） 資-3

1. 昭和58年頃、寺内ダムにてプランクトンが発生し、水質検討研究会が発足したと聞いております。過去の水質データとの比較検討は必須と思われるので、同研究会の資料一式を開示してください。
 - 「水質検討研究会」は、昭和58年に発足しました「寺内ダム水質検討研究会」のことと思われます。寺内ダム水質検討研究会は、建設省（当時）、福岡県、甘木市（当時）、福岡市、水資源開発公団（当時）が各自の資料を持ち寄って意見交換をしながら検討・研究し、今後の対策に生かすこととしたものであり、同研究会独自に資料が存在するものではありません。寺内ダムの水質データについては、管理が開始された昭和53年以降の寺内ダム貯水池（ダムサイト）、流入河川（西原）、下流河川の水溫、濁度、pH、BOD、COD、SS、大腸菌群数、総窒素、総リン等が公表・整理されていますので参照してください。
2. 上記質問1に関連して、寺内ダム及びダムに流入する水の水質データがありましたら、年度別でかまいませんので頂きたいです。
 - ①. 寺内ダムの管理が開始された昭和53年以降について、水質データが整理されており、既に関係市町村等に公表しています。
 - ②. 平成15年以降は別途、整理された水質データが水資源機構ホームページに掲載されています。
3. 朝倉市全体の地下水等高線に関して、過去の資料がございましたら、開示していただきたく思います。
 - 水資源機構が収集している資料は、小石原川ダム建設事業環境影響評価書に掲載しています。
4. その他、情報共有化のために、貴所がお持ちのダム下流域の河川環境に関する資料の標目を開示して下さい。
 - 水資源機構が収集している資料は、小石原川ダム建設事業環境影響評価書、平成21年4月25日、9月15日に開催しました検討会での資料が有ります。

1. 第2回検討会以降に小石原川ダム建設所に寄せられた意見と見解について（2／2） 資-4

5. 佐田川左岸における環境同位体（水素・酸素安定同位体比）調査について、詳細な調査計画を示して下さい。

→ 環境同位体調査計画は、第2回検討会「資料－5」（小石原川ダム建設所ホームページに掲載しています。）31／54及び32／54ページにお示ししているところではありますが、以下のことを併せお答えいたします。

- ①. 佐田川左岸の地下水が農業用水、飲料水など多用途に利用されていることを勘案して、安全面などに配慮し環境同位体（水素・酸素安定同位体比）調査を採用することとしました。
- ②. 調査地点において、環境同位体（水素・酸素安定同位体比）調査に加えて生活環境項目、富栄養化項目、イオン項目などの水質調査を実施しています。
- ③. 調査地点については、扇央部の地下水のかん養起源と経路をさらに確認することを目的として佐田川、農業用水路、佐田川左岸既設井戸などに着目して箇所・分布を考え14箇所としました。
- ④. 調査予定日については、季節的な変化も把握できるようかんがい期2回、非かんがい期2回としました。なお、かんがい期の調査として、8月5日と9月18日に採水を実施しました。非かんがい期の調査として11月17日と12月15日に採水を実施しました。

6. 寺内ダムの放流水の水質、とりわけpHがわかる資料を開示してください。

- ①. 寺内ダムの管理が開始された昭和53年以降について、水質データが整理されており、既に関係市町村等に公表しています。
- ②. 平成15年以降は別途、整理された水質データが水資源機構ホームページに掲載されています。

7. 寺内ダム周辺の岩石の種類を示した地図を開示してください。

→ 寺内ダムダムサイト地質平面図が、寺内ダム工事誌により既に関係市町村等に公表されています。

資-5

2. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地等の水質調査結果

2. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地等の水質調査結果 (H21年8月)

資-6

第1回調査結果		調査区域	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	農業用水路	小石原川	小石原川	黄金川	黄金川	黄金川	黄金川	熊本県	熊本県	熊本県	熊本県	
		調査地点	寺内橋	S 1	屋形原橋	S 2	S 4	小田原橋	佐田川橋	上河原・西井原 水降合流後	女男石原橋工	高成橋	A社水源	B社水源	A社水源	B社水源	C社流入	C社流入	上江津湖流入	上江津湖流入	
水質調査分析項目 (略号)		項目名	08/05	未測定	08/05	未測定	未測定	未測定	08/05	08/05	08/05	08/05	08/05	08/05	08/05	08/05	07/29	未測定	07/29	未測定	
現地観測項目	観測項目	気温	℃	25.2	—	27.6	—	—	—	31.2	30.5	23.4	29.2	30.0	30.2	30.2	28.6	—	27.6	—	
		透明度	cm	47	—	39	—	—	—	29	38	47	>100	>100	82	>100	>100	—	>100	—	
生活環境項目	観測項目	水温	℃	20.7	—	20.8	—	—	—	26.6	23.5	19.7	27.3	22.5	22.1	27.4	28.8	19.4	19.6	—	
		電気伝導率 (EC)	ms/cm	11.1	—	11.1	—	—	—	19.8	14.8	11.1	15.1	21.1	20.6	21.3	19.3	23.3	—	23.6	—
富栄養化項目	観測項目	水素イオン濃度 (pH)	—	7.5	—	7.3	—	—	—	7.6	6.8	7.5	7.5	6.7	7.0	8.5	9.4	7.2	—	7.2	—
		溶解酸素 (DO)	mg/L	10.0	—	9.6	—	—	—	9.8	9.5	10.1	9.6	10.4	7.4	16.3	16.4	9.5	—	9.7	—
イ化項目	観測項目	生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	1.1	—	0.6	—	—	—	1.1	1.0	0.7	1.0	0.5	0.3	0.9	1.2	0.2	—	0.2	—
		化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	1.8	—	1.5	—	—	—	1.7	1.0	2.1	2.0	0.8	0.3	1.2	1.4	0.7	—	1.0	—
その他項目	観測項目	浮遊物質 (SS)	mg/L	5	—	3	—	—	—	3	2	5	4	1	<1	1	<1	—	—	2	—
		総窒素 (T-N)	mg/L	1.3	—	1.3	—	—	—	2.2	2.6	1.5	2.1	4.3	4.6	4.3	3.4	2.7	—	3.9	—
イ化項目	観測項目	総リン (T-P)	mg/L	0.033	—	0.026	—	—	—	0.078	0.047	0.041	0.100	0.025	0.029	0.018	0.014	0.089	—	0.076	—
		大腸菌群数	NPN/100ml	79000	—	240000	—	—	—	49000	22000	35000	130000	130000	490	24000	11000	790	—	17000	—
富栄養化項目	観測項目	アンモニウム態窒素 (NH ₄ -N)	mg/L	0.04	—	0.02	—	—	—	0.02	0.05	0.02	0.04	<0.01	<0.01	0.03	0.01	<0.01	—	0.02	—
		亜硝酸態窒素 (NO ₂ -N)	mg/L	<0.01	—	<0.01	—	—	—	0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	—	<0.01	—
イ化項目	観測項目	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	mg/L	0.99	—	1.0	—	—	—	1.7	2.2	1.2	1.3	4.0	4.2	4.0	3.1	2.6	—	3.8	—
		有機体窒素 (O-N)	mg/L	0.30	—	0.22	—	—	—	0.46	0.35	0.25	0.34	0.26	0.38	0.25	0.27	0.05	—	0.05	—
イ化項目	観測項目	揮発性オルトリン酸リン (OP _o -P)	mg/L	0.005	—	0.006	—	—	—	0.053	0.030	0.012	0.059	0.012	0.025	0.003	0.008	0.080	—	0.058	—
		けい酸 (ケイ酸)	mg/L	7.6	—	6.4	—	—	—	16	6.6	8.2	8.5	7.0	7.1	7.2	7.2	13	—	12	—
イ化項目	観測項目	けい酸 (ケイ酸)	mg/L	1.2	—	1.3	—	—	—	2.0	2.0	1.2	2.4	3.0	3.2	3.0	3.1	4.9	—	4.5	—
		けい酸 (ケイ酸)	mg/L	2.0	—	2.0	—	—	—	3.2	2.4	1.9	3.0	4.0	4.0	3.8	3.6	8.9	—	8.6	—
イ化項目	観測項目	けい酸 (ケイ酸)	mg/L	8.2	—	8.8	—	—	—	14	13	7.6	13	24	22	22	20	17	—	19	—
		けい酸 (ケイ酸)	mg/L	7.7	—	5.8	—	—	—	12	6.7	9.0	7.9	7.3	7.6	7.3	8.1	8.4	—	9.7	—
イ化項目	観測項目	硫酸 (硫酸)	mg/L	9.1	—	9.3	—	—	—	14	13	7.3	12	27	25	25	25	31	—	23	—
		硫酸 (硫酸)	mg/L	31	—	32	—	—	—	63	41	29	46	49	50	46	<2	73	—	78	—
その他項目	観測項目	硫酸 (硫酸)	mg/L	5.0	—	3.6	—	—	—	2.5	1.7	3.9	2.5	0.5	<0.2	0.8	0.4	<0.2	—	0.6	—
		硫酸 (硫酸)	mg/L	0.25	—	0.20	—	—	—	0.11	0.10	0.28	0.38	0.08	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	—	0.05	—
その他項目	観測項目	硫酸 (硫酸)	mg/L	15	—	14	—	—	—	14	14	15	19	17	18	16	19	58	—	54	—

第1回調査結果		調査区域	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川
		調査地点	No. 2	No. 5	野口	L-2	L-5	P-29	P-5											
水質調査分析項目 (略号)		項目名	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定											
現地観測項目	観測項目	気温	℃	—	—	—	—	—	—											
		透明度	cm	—	—	—	—	—	—											
生活環境項目	観測項目	水温	℃	—	—	—	—	—	—											
		電気伝導率 (EC)	ms/cm	—	—	—	—	—	—											
富栄養化項目	観測項目	水素イオン濃度 (pH)	—	—	—	—	—	—	—											
		溶解酸素 (DO)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
イ化項目	観測項目	生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
		化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
イ化項目	観測項目	浮遊物質 (SS)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
		総窒素 (T-N)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
イ化項目	観測項目	総リン (T-P)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
		大腸菌群数	NPN/100ml	—	—	—	—	—	—											
富栄養化項目	観測項目	アンモニウム態窒素 (NH ₄ -N)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
		亜硝酸態窒素 (NO ₂ -N)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
イ化項目	観測項目	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
		有機体窒素 (O-N)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
イ化項目	観測項目	揮発性オルトリン酸リン (OP _o -P)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
		けい酸 (ケイ酸)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
イ化項目	観測項目	けい酸 (ケイ酸)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
		けい酸 (ケイ酸)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
イ化項目	観測項目	けい酸 (ケイ酸)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
		けい酸 (ケイ酸)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
イ化項目	観測項目	硫酸 (硫酸)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
		硫酸 (硫酸)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
その他項目	観測項目	硫酸 (硫酸)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
		硫酸 (硫酸)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
その他項目	観測項目	硫酸 (硫酸)	mg/L	—	—	—	—	—	—											
		硫酸 (硫酸)	mg/L	—	—	—	—	—	—											

2. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地等の水質調査結果 (H21年9月)

資-7

2回調査結果		調査区域	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	農業用水路	小石原川	小石原川	黄金川	黄金川	黄金川	黄金川	熊本県	熊本県	熊本県	熊本県	
		調査地点	寺内橋	S 1	屋形原橋	S 2	S 4	小田原橋	佐田川橋	上河原・西井原 水降合流後	女男石原橋工	高成橋	A社水源	B社水源	A社水源	B社水源	C社流入	C社流入	上江津湖流入	上江津湖流入	
水質調査分析項目 (略号)		観測点	09/18	09/18	09/18	09/18	09/18	09/18	09/18	09/18	09/18	09/18	09/18	09/18	09/18	09/18	09/18	08/31	08/31	08/31	08/31
現地観測項目	観測項目	気温	℃	19.2	25.8	19.5	27.7	27.6	27.3	26.8	26.5	18.6	26.5	23.3	21.5	21.9	21.5	31.6	31.6	32.2	32.2
		透明度	cm	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
生活環境項目	観測項目	水温	℃	20.4	25.2	20.5	25.6	25.0	26.0	24.8	22.7	19.0	24.0	22.5	22.8	22.6	23.4	19.3	21.7	21.2	22.8
		電気伝導率 (EC)	ms/m	11.6	12.1	14.1	13.1	20.0	24.6	25.2	14.9	10.3	19.0	17.4	19.1	18.2	17.3	23.6	24.3	24.0	23.8
	観測項目	水素イオン濃度 (pH)	—	7.2	7.9	7.1	8.1	7.0	7.5	7.8	6.6	6.9	7.5	6.4	6.7	7.1	8.4	7.2	7.2	7.0	7.1
		溶解酸素 (DO)	mg/L	9.1	11.9	8.2	12.8	10.3	12.3	12.5	9.1	7.7	9.3	7.8	6.0	11.2	14.3	9.7	14.6	10.5	13.7
	観測項目	生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	0.8	0.9	1.1	1.5	0.7	1.2	1.2	0.8	0.6	1.0	0.3	0.3	0.8	0.2	0.1	0.5	0.2	0.3
		化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	1.4	1.5	1.5	1.9	2.3	2.7	1.9	0.9	1.2	2.0	0.5	0.4	0.9	1.0	0.3	0.6	1.0	1.8
	観測項目	浮遊物質 (SS)	mg/L	2	1	1	3	1	5	2	<1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1
		総窒素 (T-N)	mg/L	1.2	1.2	1.0	0.45	1.8	1.9	1.7	1.4	1.2	1.6	2.5	3.0	2.9	2.3	2.8	2.6	3.9	3.7
	観測項目	総リン (T-P)	mg/L	0.023	0.024	0.023	0.033	0.037	0.040	0.034	0.022	0.072	0.025	0.026	0.018	0.017	0.079	0.074	0.060	0.049	
		総有機炭素 (TOC)	mg/L	1300	1300	1300	1700	1300	1400	1300	1400	1300	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
富栄養化項目	観測項目	モモニウム態窒素 (NH ₄ -N)	mg/L	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.01	0.02
		亜硝酸態窒素 (NO ₂ -N)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	観測項目	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	mg/L	0.89	0.96	0.88	0.17	1.7	1.6	1.5	1.2	1.1	1.4	2.3	2.8	2.7	2.1	2.7	2.5	3.7	3.5
		有機体窒素 (O-N)	mg/L	0.20	0.11	0.11	0.15	0.08	0.20	0.12	0.05	0.05	0.11	0.10	0.06	0.06	0.06	0.03	0.04	0.06	0.07
	観測項目	溶解性オルトリン酸性リン (DPO ₄ -P)	mg/L	0.007	0.010	0.009	0.008	0.023	0.075	0.052	0.021	0.006	0.045	0.025	0.025	0.012	0.008	0.052	0.051	0.044	0.037
		トリケイ素 (ケイ)	mg/L	8.4	6.3	8.9	7.7	16	23	25	6.6	14	12	6.7	7.1	7.0	7.1	7.4	14	13	13
イ化項目	観測項目	トリケイ素 (ケイ)	mg/L	1.6	1.6	2.2	1.9	3.2	8.3	8.6	3.2	4.6	3.6	2.9	3.4	3.2	5.8	5.1	4.9	4.7	
		ゾレケイ素 (ケイ ₂)	mg/L	2.5	2.3	2.9	2.6	16	3.9	4.2	2.8	2.6	4.4	3.3	3.9	3.5	3.6	9.3	9.3	9.1	9.0
	観測項目	総ケイ素 (ケイ ₂)	mg/L	12	13	14	14	19	19	20	16	9.4	18	20	22	20	17	17	20	19	
		塩化ケイ素 (ケイ)	mg/L	8.5	4.6	7.4	5.2	8.7	18	19	5.0	19	11	6.1	7.1	6.8	6.8	9.8	9.7	11	11
	観測項目	硫酸ケイ素 (SO ₄ ²⁻)	mg/L	9.6	9.8	11	10	16	19	20	13	8.8	19	16	20	18	20	29	29	21	21
		炭酸ケイ素 (HCO ₃ ⁻)	mg/L	40	43	50	55	75	85	88	52	31	65	55	57	51	50	71	71	75	76
その他項目	観測項目	濁度	1.6	0.7	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.8	0.3	0.9	0.8	0.9	0.4	0.3	0.6	0.4	0.6	0.7	
		浮遊及びコロイド状シリカ	mg/L	0.10	0.08	0.08	0.11	<0.05	0.08	0.08	0.08	0.07	0.09	0.35	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
		観測項目	09/18	12	12	10	13	13	13	14	9	26	16	17	16	17	48	48	47	46	

2. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地等の水質調査結果 (H21年11月)

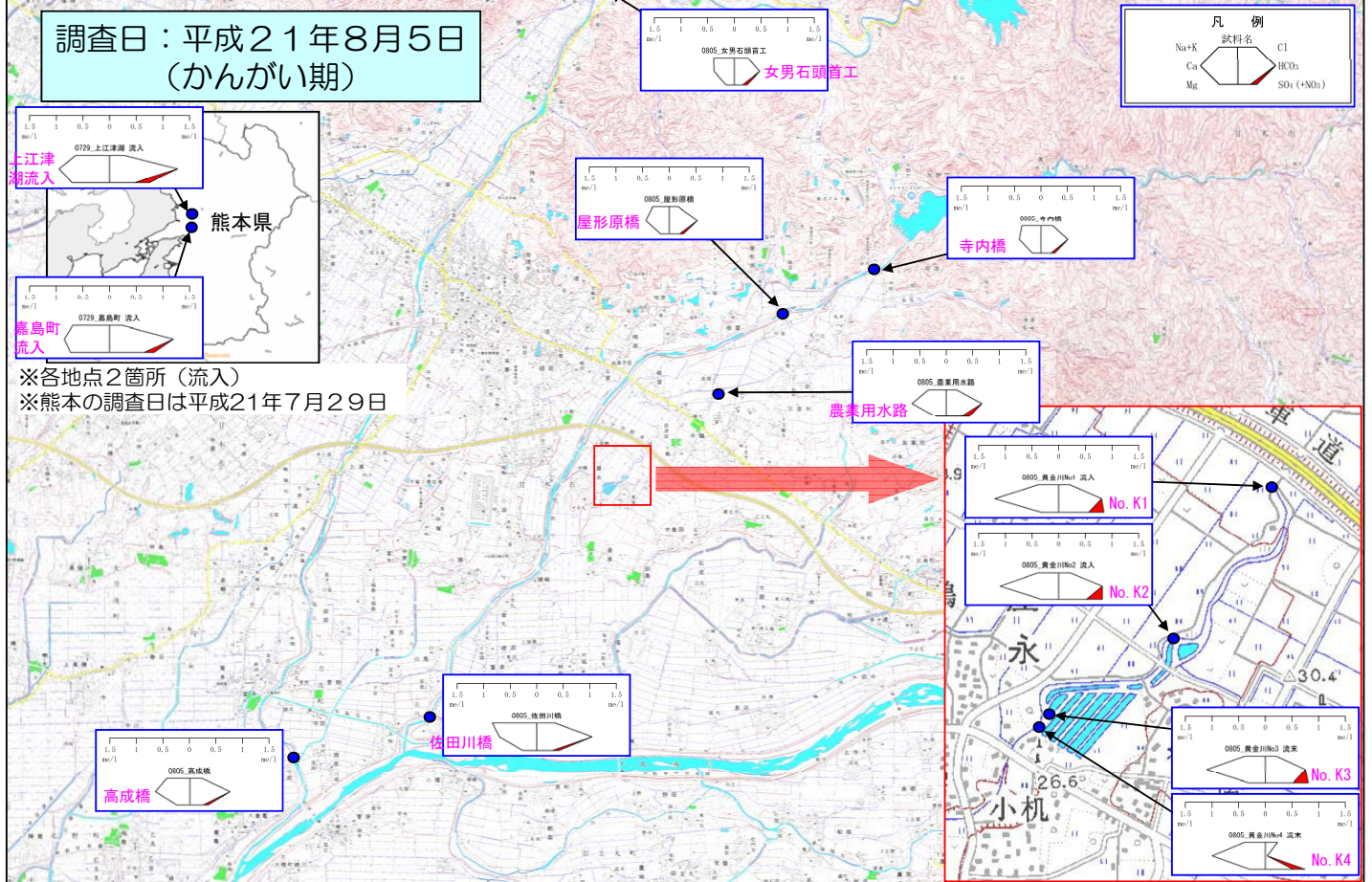
資-8

第3回調査結果		調査区域																調査区域			
		調査地点	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川
		調査日	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17
水質調査分析項目 (略号)		調査項目	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川
現地観測項目	項目	気温	℃	6.2	8.2	6.2	14.3	12.2	11.4	9.0	6.4	6.2	9.4	8.4	8.9	9.0	9.0	10.6	10.6	10.8	10.8
		透明度	cm	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
生活環境項目	項目	水温	℃	14.2	12.5	12.5	20.4	16.1	14.3	12.8	11.6	10.6	12.6	19.2	17.8	14.6	12.2	18.4	17.5	17.8	17.8
		電気伝導率 (EC)	ms/cm	19.4	12.2	23.0	62.4	16.5	20.3	20.5	13.0	12.5	16.0	17.5	17.4	20.1	15.9	24.0	23.9	23.7	23.8
生活環境項目	項目	水素イオン濃度 (pH)	—	7.7	7.0	7.5	8.1	6.8	7.1	7.4	7.7	7.5	7.2	6.4	6.5	7.7	8.5	7.2	7.8	7.1	7.5
		溶解酸素 (DO)	mg/L	9.7	8.7	9.2	9.4	10.7	10.6	9.7	10.0	10.8	10.0	7.9	7.9	10.9	12.4	8.6	12.3	8.7	12.0
生活環境項目	項目	生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	1.2	0.4	1.0	0.8	0.4	1.1	1.5	1.1	1.0	1.3	0.5	0.5	0.7	0.8	0.6	0.5	0.4	1.0
		化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	1.8	1.8	1.8	3.8	1.6	2.8	2.6	2.7	2.7	3.1	1.2	0.9	1.0	1.1	0.8	0.7	0.5	1.4
生活環境項目	項目	浮遊物質 (SS)	mg/L	1	<1	<1	3	1	3	3	1	4	3	3	<1	<1	<1	1	1	<1	<1
		総窒素 (T-N)	mg/L	0.020	0.050	0.021	0.250	0.048	0.104	0.110	0.085	0.042	0.104	0.029	0.023	0.011	0.010	0.084	0.085	0.060	0.064
生活環境項目	項目	総リン (T-P)	mg/L	0.009	0.008	0.008	0.184	0.047	0.101	0.078	0.065	0.020	0.050	0.020	0.021	0.010	0.006	0.075	0.082	0.057	0.047
		アンモニウム態窒素 (NH ₄ -N)	mg/L	0.002	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
生活環境項目	項目	亜硝酸態窒素 (NO ₂ -N)	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	mg/L	0.87	0.75	0.97	0.70	1.1	1.3	1.4	0.87	1.4	1.9	2.5	2.4	2.4	1.9	2.7	2.5	3.8	3.7
生活環境項目	項目	有機体窒素 (O-N)	mg/L	0.09	0.15	0.10	0.27	0.02	0.01	0.18	0.11	0.08	0.18	0.08	0.06	0.07	0.07	0.02	0.04	0.05	0.05
		溶解性有機体窒素 (SRP-N)	mg/L	0.009	0.008	0.008	0.184	0.047	0.101	0.078	0.065	0.020	0.050	0.020	0.021	0.010	0.006	0.075	0.082	0.057	0.047
生活環境項目	項目	けい酸イオン (SiO ₄)	mg/L	10	5.7	18	106	13	17.3	16	5.2	9.4	8.2	6.0	6.4	6.0	5.7	12	12	12	12
		けい酸イオン (SiO ₃)	mg/L	1.8	2.1	12.2	2.9	4.9	4.9	1.4	1.2	1.9	2.0	2.3	1.9	1.9	4.5	4.3	4.2	4.1	4.1
生活環境項目	項目	けい酸イオン (SiO ₂)	mg/L	3.4	2.6	4.3	2.7	2.7	2.9	3.2	2.2	2.4	3.1	3.4	3.6	3.2	3.2	9.7	9.6	9.1	8.9
		けい酸イオン (SiO ₂)	mg/L	14	11.1	15	12.6	12.0	12.1	14	12	11	15	20	20	19	18	17	19	18	18
生活環境項目	項目	塩化物イオン (Cl ⁻)	mg/L	14	4.9	28	39.6	9.3	16.3	18	4.6	13	12	7.0	7.5	7.4	7.3	9.6	9.5	11	12
		硫酸イオン (SO ₄)	mg/L	12	11.0	14	21.1	13.6	14.3	13	8.6	7.5	18	17	19	17	18	34	34	25	24
生活環境項目	項目	硫酸イオン (SO ₄)	mg/L	47	32.3	47	281	36.2	48.8	54	41	35	39	54	52	50	49	72	72	76	76
		硫酸イオン (SO ₄)	mg/L	1.4	0.5	0.8	0.6	0.6	2.3	2.3	1.8	3.0	4.5	1.4	<0.2	<0.2	<0.2	0.4	<0.2	0.9	0.9
生活環境項目	項目	硫酸イオン (SO ₄)	mg/L	0.08	0.08	0.06	0.10	<0.05	0.13	0.18	0.10	0.17	0.45	0.13	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
		硫酸イオン (SO ₄)	mg/L	10	11	11	12	31	11	9	9	12	12	17	17	16	54	52	55	53	53

第3回調査結果		調査区域																			
		調査地点	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	
		調査日	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	11/17	
水質調査分析項目 (略号)		調査項目	No. 2	No. 5	野口	L-2	L-5	P-29	P-5												
現地観測項目	項目	気温	℃	7.6	7.4	8.0	9.2	8.9	12.2	12.2											
		透明度	cm	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
		水温	℃	18.2	17.4	16.3	14.3	17.3	17.5	18.2	18.2	17.4	16.3	14.3	17.3	17.5	18.2	18.2	17.4	16.3	14.3
		電気伝導率 (EC)	ms/cm	13.2	15.7	15.2	16.1	16.2	17.7	15.7	13.2	15.7	15.2	16.1	16.2	17.7	15.7	13.2	15.7	15.2	16.1
生活環境項目	項目	水素イオン濃度 (pH)	—	6.3	6.2	6.6	6.3	6.2	6.1	6.1	6.3	6.2	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	
		溶解酸素 (DO)	mg/L	7.1	7.1	7.4	7.1	6.7	7.2	7.7	7.1	7.1	7.4	7.1	6.7	7.2	7.7	7.1	7.1	7.4	7.7
		生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	0.7	0.7	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.7	0.7	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2	0.7	0.7	0.4
		化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	0.5	1.2	2.0	2.0	0.3	0.7	<0.2	0.5	1.2	2.0	2.0	0.3	0.7	<0.2	0.5	1.2	2.0	2.0
		浮遊物質 (SS)	mg/L	7	32	6	6	<1	<1	<1	7	32	6	6	<1	<1	<1	7	32	6	6
		総窒素 (T-N)	mg/L	1.8	2.2	1.6	1.5	2.3	2.1	2.9	1.8	2.2	1.6	1.5	2.3	2.1	2.9	1.8	2.2	1.6	1.5
		総リン (T-P)	mg/L	0.049	0.032	0.059	0.020	0.010	0.012	0.015	0.049	0.032	0.059	0.020	0.010	0.012	0.015	0.049	0.032	0.059	0.020
		大腸菌群	MPN/100ml	4.5	33	17000	7900	330	1700	130	4.5	33	17000	7900	330	1700	130	4.5	33	17000	7900
		アンモニウム態窒素 (NH ₄ -N)	mg/L	0.03	<0.01	0.05	0.08	0.02	0.03	0.04	0.03	<0.01	0.05	0.08	0.02	0.03	0.04	0.03	<0.01	0.05	0.08
		亜硝酸態窒素 (NO ₂ -N)	mg/L	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
富栄養化項目	項目	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	mg/L	1.7	2.2	1.5	1.4	2.2	2.0	2.9	1.7	2.2	1.5	1.4	2.2	2.0	2.9	1.7	2.2	1.5	1.4
		有機体窒素 (O-N)	mg/L	0.10	0.02	0.07	0.02	0.08	0.06	0.01	0.10	0.02	0.07	0.02	0.08	0.06	0.01	0.10	0.02	0.07	0.02
		溶解性オルトリン酸リン (SRP-P)	mg/L	0.045	0.016	0.048	<0.003	0.005	0.011	0.014	0.045	0.016	0.048	<0.003	0.005	0.011	0.014	0.045	0.016	0.048	<0.003
		けい酸イオン (SiO ₄)	mg/L	5.5	6.9	6.7	6.3	5.5	8.2	6.1	5.5	6.9	6.7	6.3	5.5	8.2	6.1	5.5	6.9	6.7	6.3
		けい酸イオン (SiO ₃)	mg/L	2.3	2.0	2.3	2.3	2.4	2.6	2.4	2.3	2.0	2.3	2.3	2.4	2.6	2.4	2.3	2.0	2.3	2.3
		けい酸イオン (SiO ₂)	mg/L	2.5	3.2	2.7	2.8	2.9	3.6	3.0	2.5	3.2	2.7	2.8	2.9	3.6	3.0	2.5	3.2	2.7	2.8
		けい酸イオン (Ca ²⁺)	mg/L	11.7	13.5	13.7	15.6	15.1	16.2	14.3	11.7	13.5	13.7	15.6	15.1	16.2	14.3	11.7	13.5	13.7	15.6
		塩化物イオン (Cl ⁻)	mg/L	5.8	7.5	7.8	5.6	6.7	8.6	6.9	5.8	7.5	7.8	5.6	6.7	8.6	6.9	5.8	7.5	7.8	5.6
		硫酸イオン (SO ₄)	mg/L	10.3	13.8	12.1	14.5	14.2	14.9	14.8	10.3	13.8	12.1	14.5	14.2	14.9	14.8	10.3	13.8	12.1	14.5
		硫酸イオン (SO ₄)	mg/L	29.5	30.8	44.2	41.5	35.2	37.1	26.5	29.5	30.8	44.2	41.5	35.2	37.1	26.5	29.5	30.8	44.2	41.5
その他項目	項目	濃度	mg/L	3.1	17.4	1.4	3.1	<0.2	<0.2	<0.2	3.1	17.4	1.4	3.1	<0.2	<0.2	<0.2	3.1	17.4	1.4	3.1
		濃度	mg/L	0.46	0.99	0.18	0.13	<0.05	<0.05	0.18		0.46	0.99	0.18	0.13	<0.05	<0.05	0.18		0.46	0.99
		濃度及びクロロド付着シカ	mg/L	7	32	17	16	17	16	16	7	32	17	16	17	16	16	7	32	17	16

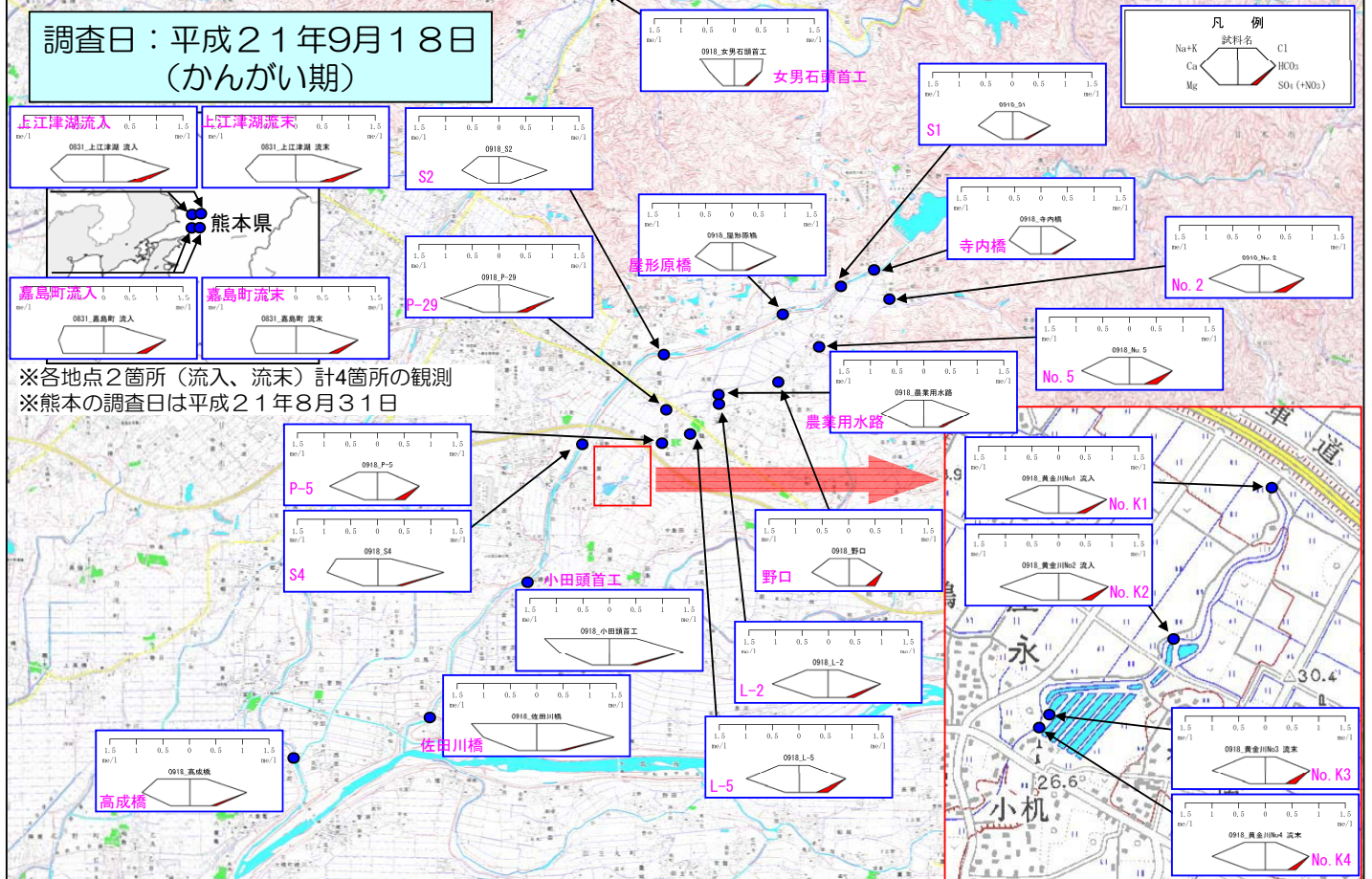
2. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地等の水質調査結果（H21年8月）

資-10



2. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地等の水質調査結果（H21年9月）

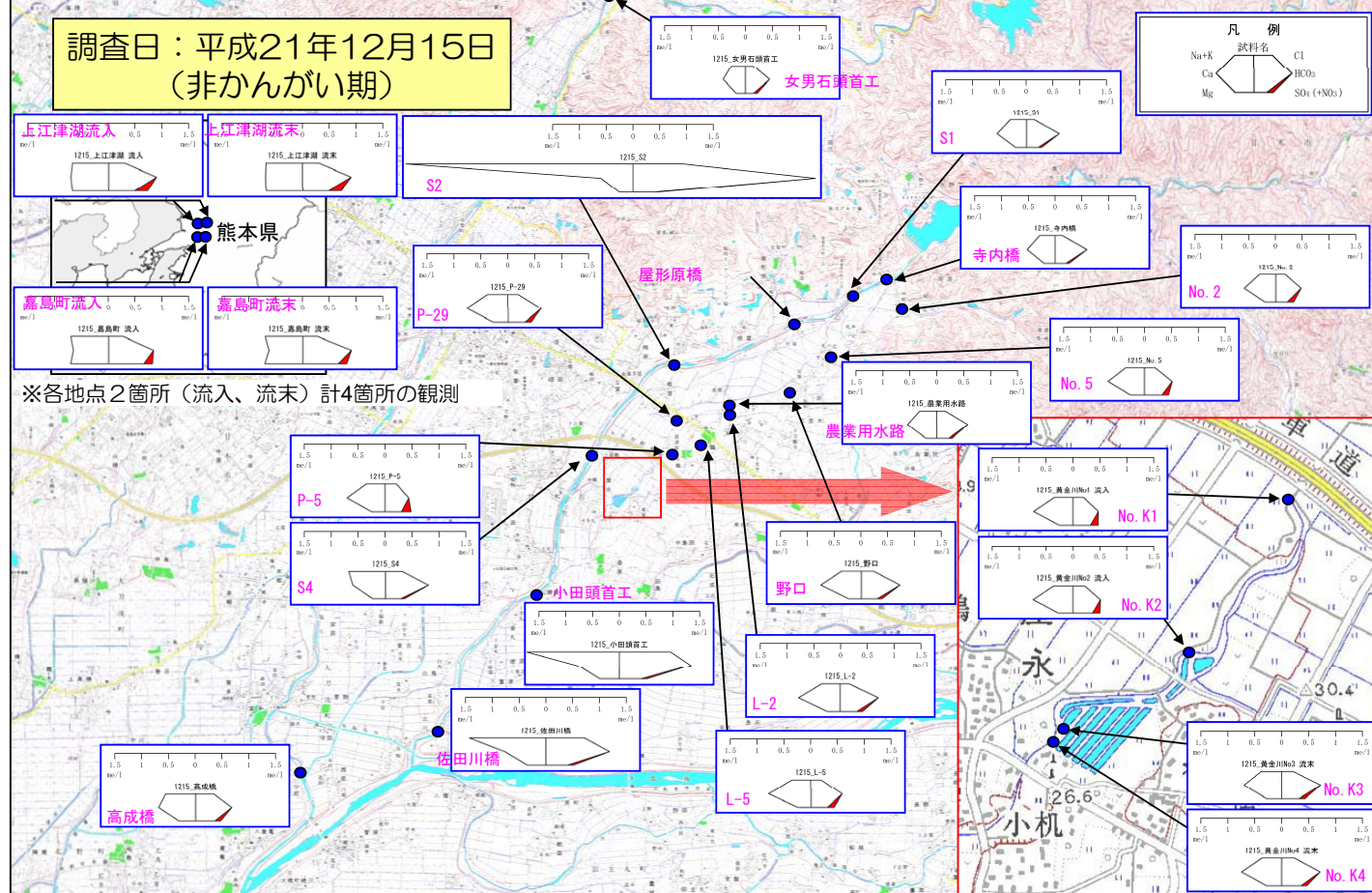
資-11



資-12

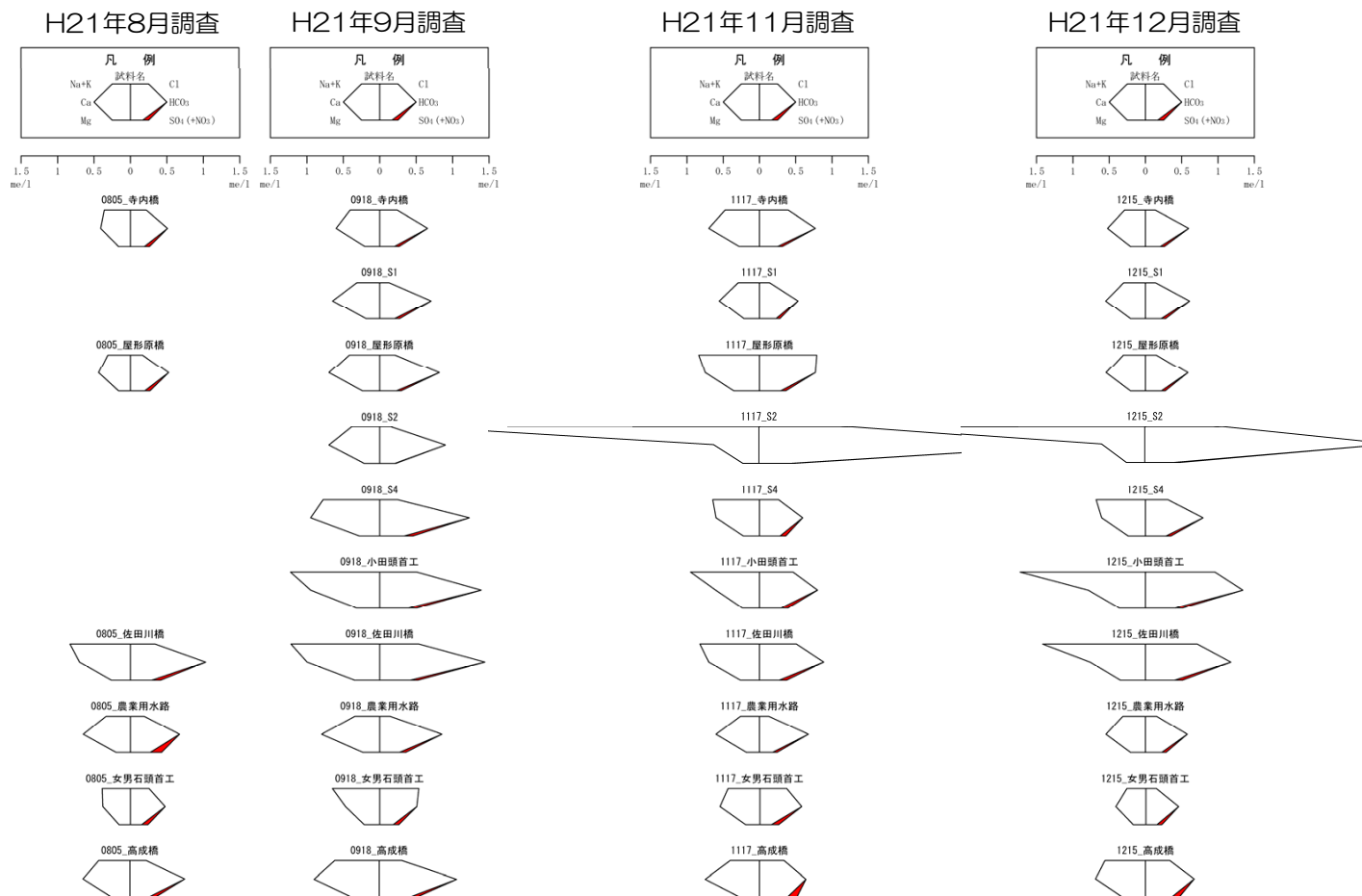


資-13



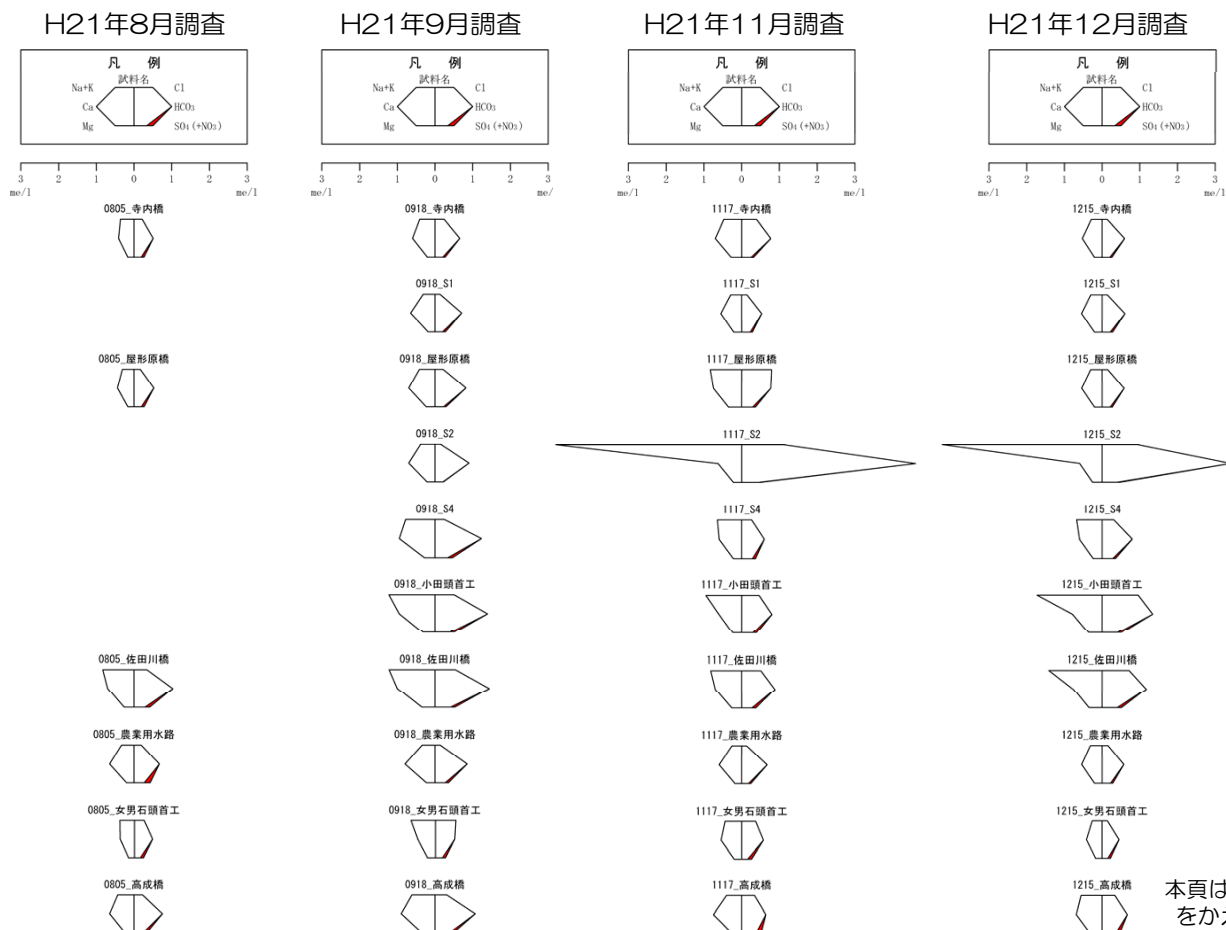
2. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地等の水質調査結果（河川）

資-14



2. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地等の水質調査結果（河川）

資-15



本頁は前頁のスケール
をかえたものである

2. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地等の水質調査結果（地下水）

資-16

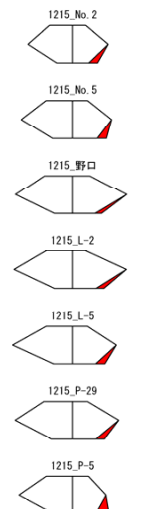
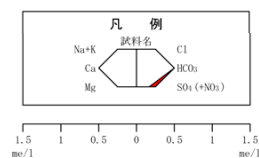
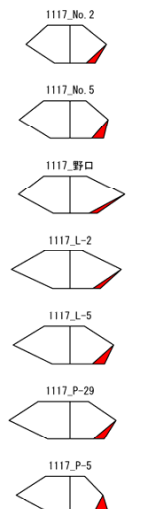
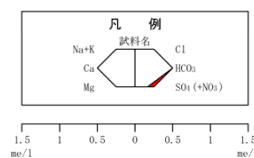
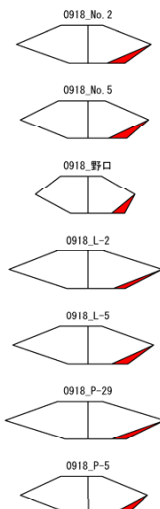
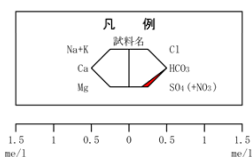
H21年8月調査

H21年9月調査

H21年11月調査

H21年12月調査

8月の地下水 水
質調査は実施し
ていない



2. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地等の水質調査結果（スイゼンジノリ生育地）

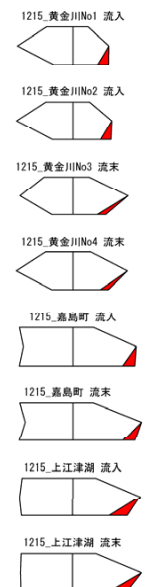
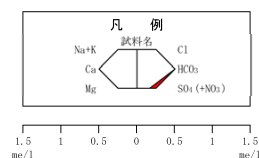
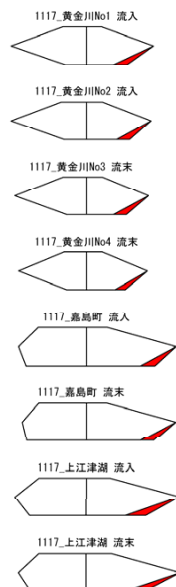
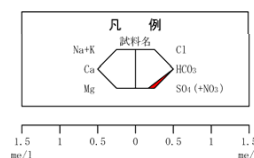
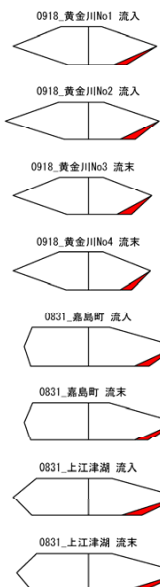
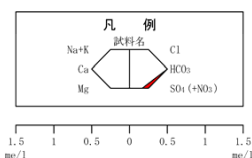
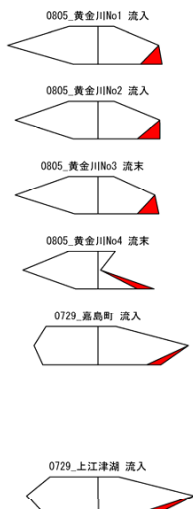
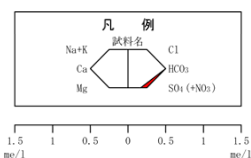
資-17

H21年8月調査

H21年9月調査

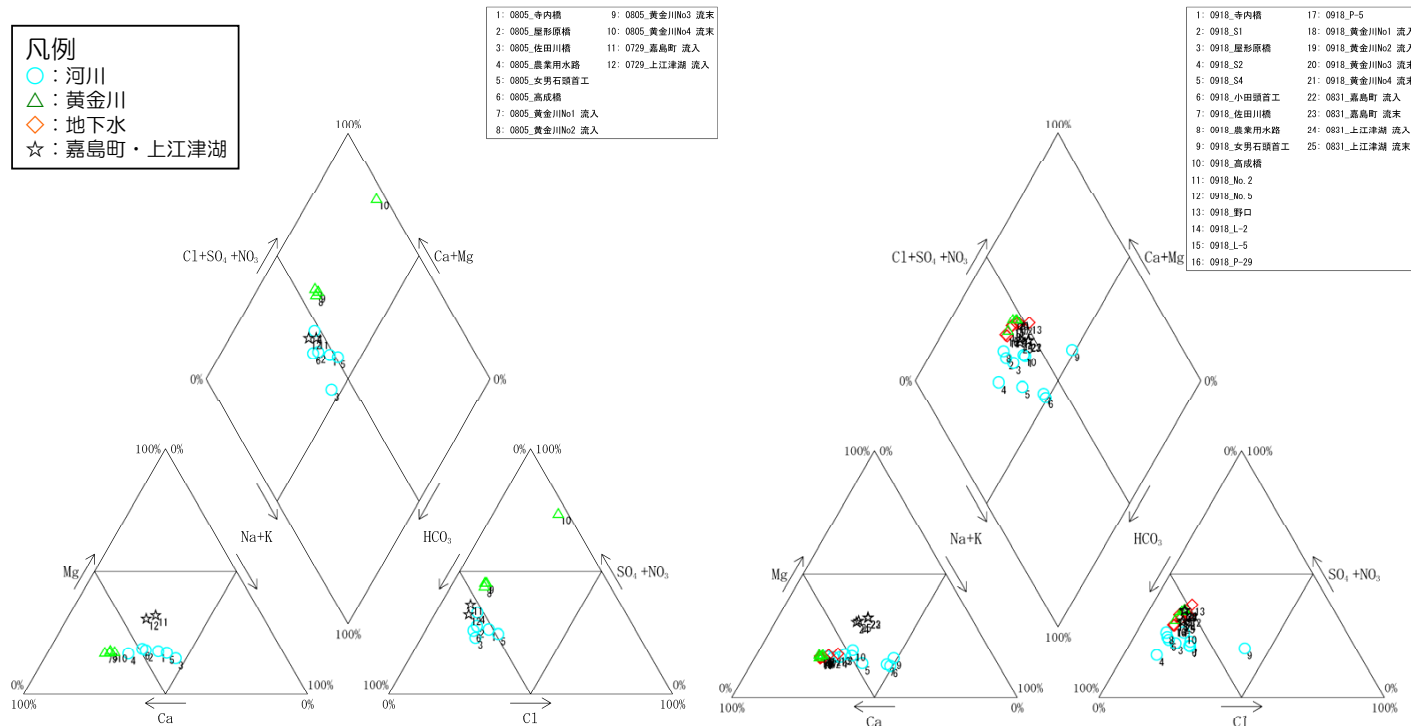
H21年11月調査

H21年12月調査



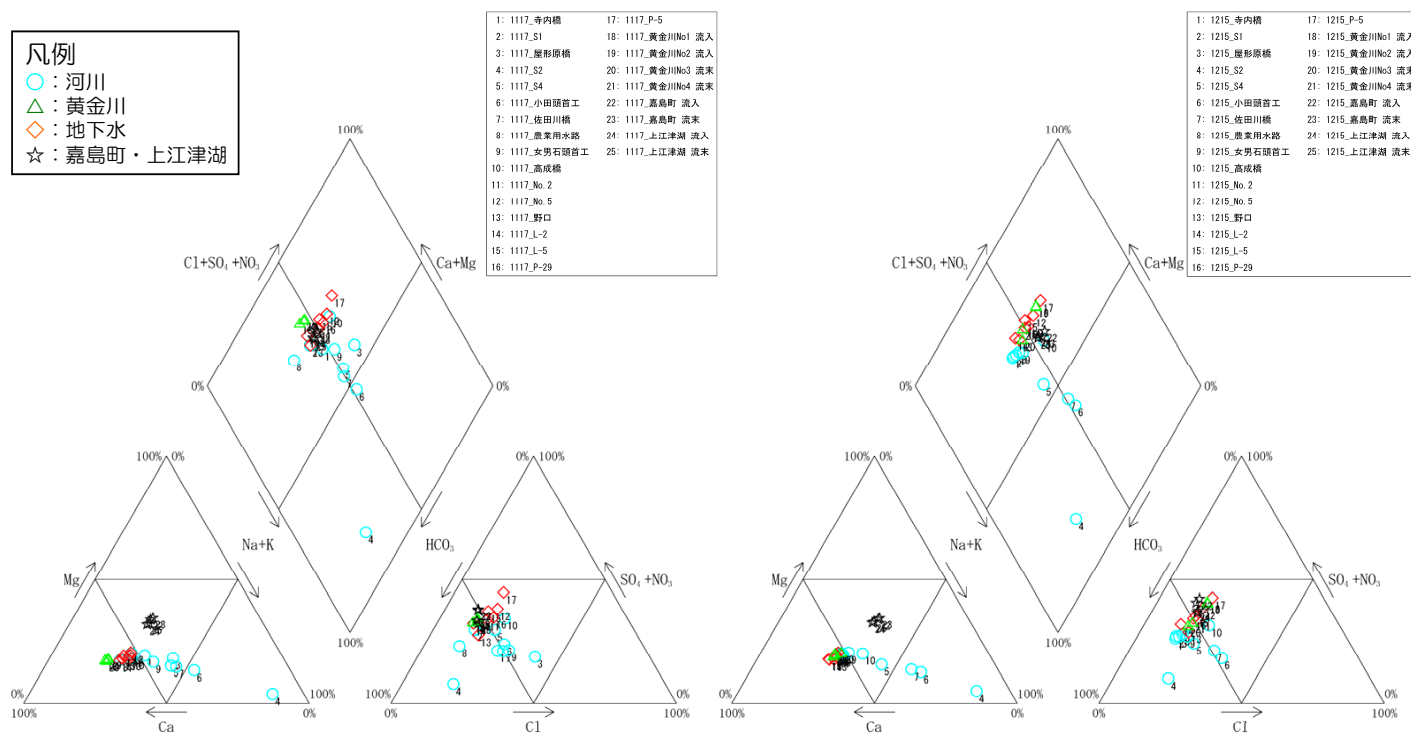
第1回調査結果 (7/29,8/5)

第2回調査結果 (8/31,9/18)



第3回調査結果 (11/17)

第4回調査結果 (12/15)



3. 環境同位体調査結果

3. 環境同位体調査結果

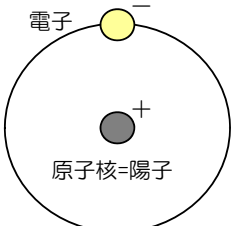
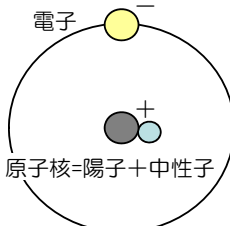
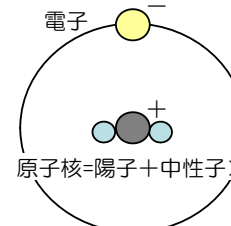
資-21

環境同位体とは？

自然界において、水分子（ H_2O ）を構成する水素原子（ H ）と酸素原子（ O ）には、それぞれ中性子の数が異なるものがわずかに存在し、この元素を同位元素や同位体と呼ぶ。

海水中では、この存在比がほぼ一定であるが、水が蒸発するときには、軽い同位体を含む水分子が選択的に蒸発し、重い同位体を含む分子（ H^2HO 、 H_2^{18}O ）が液相中に濃縮される。凝結を起こす場合には、重い同位体を含む分子が先に凝結し、軽い同位体を含む水分子が気相に留まる。

国際基準物質における同位体存在比（いずれも標準海水[VSMOW]による）

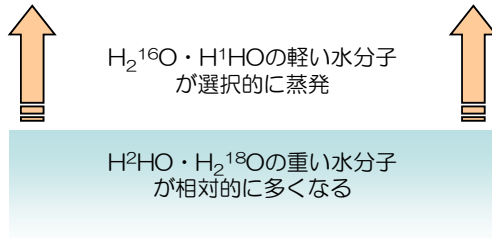
	同位体名	^1H	^2H	^3H
	概念図			
水素	存在比	99.984%	0.016%	0.000%
	同位体名	^{16}O	^{17}O	^{18}O
酸素	存在比	99.762%	0.038%	0.200%

流域環境評価と安定同位体（2008）を参考

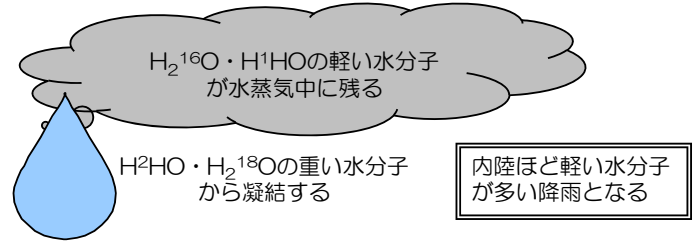
3. 環境同位体調査結果

相変化による同位体比の変化

1) 水が蒸発する場合



2) 水が凝結する場合



※ただし、水素と酸素同位体分別係数は異なる（酸素の同位体分別<水素の同位体分別）

環境同位体比の表現方法

特定の標準物質の千分偏差、 δ 値（‰：パーミル）で表現する。

水素の場合・・・

$$\delta^2\text{H} = \left(\frac{{}^2\text{H}/{}^1\text{H}_{\text{【試料】}}}{{}^2\text{H}/{}^1\text{H}_{\text{【標準物質】}}} - 1 \right) \times 1000$$

酸素の場合・・・

$$\delta^{18}\text{O} = \left(\frac{{}^{18}\text{O}/{}^{16}\text{O}_{\text{【試料】}}}{{}^{18}\text{O}/{}^{16}\text{O}_{\text{【標準物質】}}} - 1 \right) \times 1000$$

したがって、ある水の同位体比を知ることによって、その水が受けてきた水文学的な過程の履歴をうかがい知ることができる。

$\delta^2\text{H}$ (D) を縦軸、 $\delta^{18}\text{O}$ を横軸にして同位体比をプロットしたものを、 δ ダイアグラムと呼ぶ。

3. 環境同位体調査結果

環境同位体比分析結果

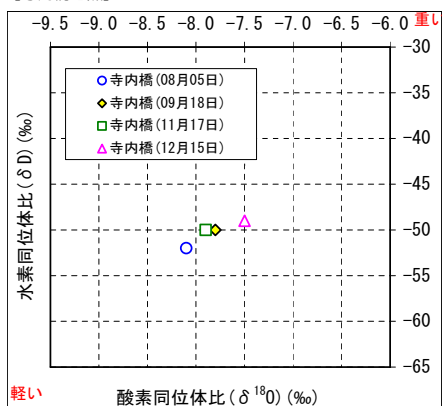
区分	地点名	2009/8/5		2009/9/18		2009/11/17		2009/12/15	
		酸素同位体比 ($\delta^{18}\text{O}$) (‰)	水素同位体比 (δD) (‰)	酸素同位体比 ($\delta^{18}\text{O}$) (‰)	水素同位体比 (δD) (‰)	酸素同位体比 ($\delta^{18}\text{O}$) (‰)	水素同位体比 (δD) (‰)	酸素同位体比 ($\delta^{18}\text{O}$) (‰)	水素同位体比 (δD) (‰)
佐田川	寺内橋	-8.1	-52	-7.8	-50	-7.9	-50	-7.5	-49
佐田川	S1	-	-	-7.7	-49	-7.9	-50	-7.4	-48
佐田川	S2	-7.8	-50	-6.9	-45	-7.2	-49	-7.1	-46
佐田川	S4	-7.4	-50	-7.1	-46	-7.8	-50	-7.3	-45
佐田川	小田頭首工	-7.4	-48	-7.0	-46	-9.2	-61	-7.1	-48
黄金川	A社水源	-7.3	-49	-7.2	-47	-7.2	-46	-7.2	-47
黄金川	B社水源	-7.3	-48	-7.2	-47	-7.3	-49	-7.1	-46
佐田川左岸井戸	野口	-7.6	-51	-7.5	-48	-7.6	-50	-7.2	-46
佐田川左岸井戸	L-2	-7.0	-46	-7.2	-47	-7.3	-48	-7.2	-48
佐田川左岸井戸	L-5	-7.4	-48	-7.0	-47	-7.2	-48	-7.1	-48
佐田川左岸井戸	P-5	-7.6	-48	-7.3	-46	-7.3	-48	-7.2	-48
佐田川左岸井戸	P-29	-7.0	-43	-7.0	-46	-7.2	-49	-7.2	-48
佐田川左岸井戸	No. 2	-	-	-7.2	-46	-7.4	-54	-7.4	-49
佐田川左岸井戸	No. 5	-	-	-7.4	-48	-7.5	-48	-7.5	-49

※11/17の小田頭首工は水質分析業者から異常値として報告

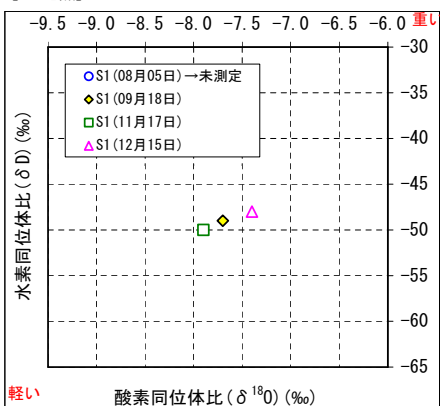
3. 環境同位体調査結果

資-24

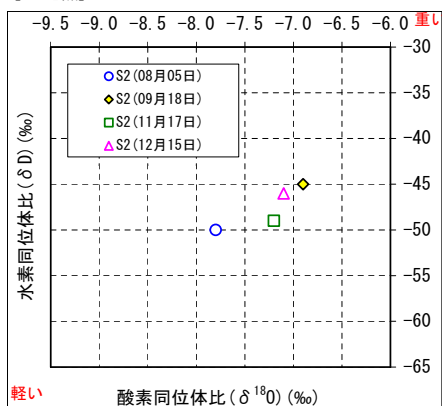
【寺内橋地点】



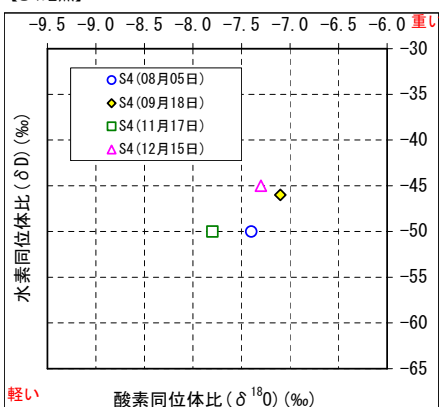
【S1地点】



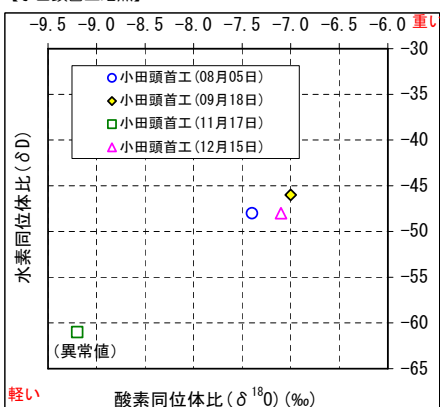
【S2地点】



【S4地点】



【小田頭首工地点】

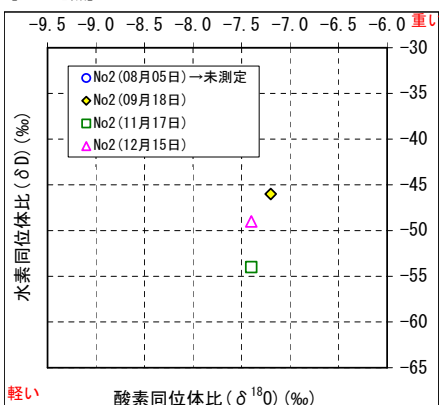


【朝倉地点】
8月5日前5日雨量：0.0mm
9月18日前5日雨量：0.5mm
11月17日前5日雨量：47.5mm
12月15日前5日雨量：27.5mm

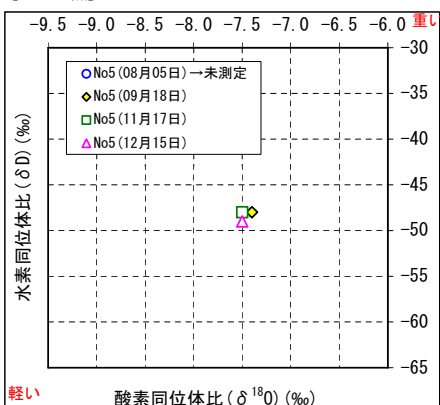
3. 環境同位体調査結果

資-25

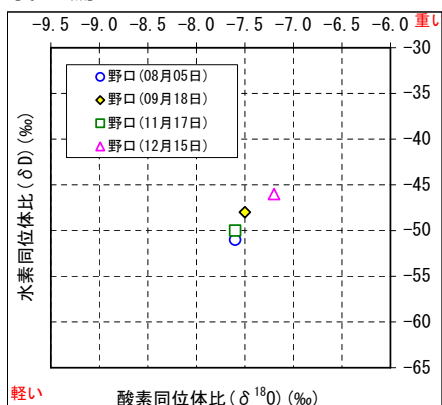
【No2地点】



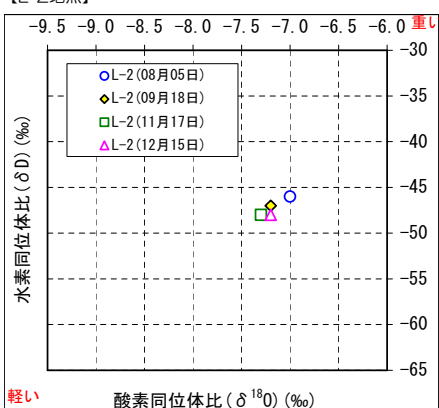
【No5地点】



【野口地点】



【L-2地点】



【朝倉地点】
8月5日前5日雨量：0.0mm
9月18日前5日雨量：0.5mm
11月17日前5日雨量：47.5mm
12月15日前5日雨量：27.5mm

3. 環境同位体調査結果

