

第 4 回検討会審議資料

第4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23年3月23日(水) 13:00~15:20
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、池田筑後川局長、
薬師寺朝倉総合事業所長 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3回検討会 議事要旨

資料5 : 第4回検討会 説明資料

資料6 : 第4回検討会 資料集

5. 議事要旨

① 河川内の自然環境について(中間報告)

- i) 小石原川および佐田川における河川内の自然環境について、注目種(魚類)および河川形状に関する調査結果、佐田川の瀬切れ発生状況と河川流量の関係、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。
 - ・江川ダム下流の小石原川および寺内ダム下流の佐田川で確認された魚類相は、河川の現状から見れば豊富な種が確認できていると考えられる。
 - ・ニッポンバラタナゴについては、注目種に追加することが望ましい。
 - ・佐田川における瀬切れは、瀬切れ発生区間上流部で観測しているS3地点の河川水位が標高29.7m程度以上であれば発生しないと考えられる。瀬切れ発生区間に到達する河川流量を把握することが重要である。

② 地下水について(中間報告)

- i) 第3回検討会以降に実施した佐田川左岸における地下水位の調査、環境同位体調査結果、土壌調査結果、地下水への窒素供給量、地下水の流動速度・更新時間、これまでの調査・検討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。
 - ・今年度の地下水位定期観測の中で最も地下水面が低い1月の地下水面等高線図では、昨年度の観測結果に比べ、佐田川沿いの地下水面の尾根形状が明確には見られない。地下水位標高30m~40mの間で、若干、佐田川から地下水への水の流れがあると考えられるが、環境同位体の調査結果によれば、

扇状地面からの地下水かん養が相対的に大きいことに変わりはないと考えられる。

- ・窒素安定同位体比の調査結果からは、還元的な環境下で進行する「脱窒」と、酸化的な環境下で進行する「無機化」「硝化」などの状況を推定することができるが、地下水の硝酸態窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）に含まれる窒素（N）と酸素（O）の同位体比を測定することで、窒素の起源や「脱窒」などの窒素循環について、より詳細に把握することが可能となる。
- ・水の動きに窒素やリンなどの物質挙動を含めて収支が計算できると考えられるので実施することが望まれる。
- ・地下水の流動速度・更新時間の計算結果については、シミュレーションモデルによる確認を行う必要があると考えられる。

③ スイゼンジノリについて（中間報告）

- 第3回検討会以降に実施した佐田川およびスイゼンジノリ生育地の水質調査結果、スイゼンジノリの生産量変動要因、スイゼンジノリ生育環境調査の経過報告、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。
- これに対し、委員より以下の意見が出された。
 - ・スイゼンジノリ生育環境調査については、黄金川養殖場での調査結果の他に、熊本での同様な調査結果を収集し、あわせて検討すると良い。
 - ・黄金川養殖場において、インフロー・アウトフローメソッドで窒素の収支をとると、スイゼンジノリや他の植物プランクトンがどれだけ窒素を取り込むかなどが明らかになると考えられる。

④ 今後の調査予定について（案）

- 今後の調査予定として、河川内の自然環境に関する調査、佐田川左岸扇状地の地下水に関する調査、スイゼンジノリに関する調査について、事務局から説明された。
- これに対し、委員より以下の意見が出された。
 - ・ニッポンバラタナゴの産卵母貝であるイシガイなどの生息調査を実施すること。
 - ・黄金川養殖場において、インフロー・アウトフローメソッドで窒素の収支について調査すると良い。
 - ・瀬切れ発生区間上流部での河川水位の観測については、河床より下の水位を把握できるように工夫すると良い。
 - ・地下水の硝酸態窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）に含まれる窒素（N）と酸素（O）の同位体比を測定してみてもどうか。窒素の起源や窒素循環について、より詳細に把握することが可能となる。

以 上

第4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23年3月23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 朝倉総合事業所

1. 第3回検討会の審議内容について

1

第3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
天然河川環境について	1) 今後の調査予定 ◆注目種(魚類)および河川形状に関する調査については、今後、計画的に実施する。 ◆佐田川の瀬切れと河川流量に関する調査については、引き続き実施する。	
	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・今後の調査予定 ・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す。 ・特に佐田川左岸における上昇・下降の程度が大きい。地下水上昇の要因として、扇状地面の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。 ・黄金川は地下水の根拠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。 ・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、佐田川の河川水より重い同位体比を示す。 ・黄金川水源は、佐田川の河川水に比べ、カルシウムイオン、硫酸イオン、硝酸イオンの含有量が多い。 ◆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。 ◆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。	■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補給が形成されており、この部分では佐田川河川水がこの地下水補給を越えて扇状地へ流れ込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見ると、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考えられる。
地下水について	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・今後の調査予定 ・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、黄金川の水質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(T-N)および硝酸態窒素(NO ₃ -N)については、8月の黄金川流末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(NO ₃ -N)は河川に比べて高い。 ・総リン(T-P)については、河川および黄金川で概ね指標値付近となっている。熊本のスィ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。 ・「黄金川」と「河川水」の水質を比べると、「黄金川」の方がカルシウムイオン、硫酸イオン、硝酸イオンの含有量が多い。 ◆黄金川の水位、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。 ◆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。	■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して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。 ■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資料の収集など負荷調査する必要がある。 ■その中で土壌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。 ■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。

2. 調査の目的

（河川内の自然環境に関する調査）

- ・ 佐田川及び小石原川の河川環境の改善を評価する目的から、注目種（魚類）及び河川形状に関するモニタリング調査を計画的に実施する。
- ・ 佐田川の瀬切れ発生状況と河川流量の関係を整理・分析するため、河川流況等の調査を実施する。

（佐田川左岸扇状地の地下水に関する調査）

- ・ 地下水面の変動が大きい佐田川左岸扇状地の地下水について、既往調査結果の検証を目的として、地下水位変動要因と地下水かん養経路を把握するため、地下水位連続観測、かんがいの時期に着目した地下水位定期観測及び環境同位体を含む水質調査を実施する。
- ・ 佐田川左岸扇状地における地下水の窒素由来（供給源）を把握するための窒素安定同位体調査、土壌中に含まれる窒素・リン等の濃度を把握するための土壌分析を実施した上で、扇状地における窒素負荷発生状況（窒素負荷量）を推定し、地下水への窒素供給量について検討する。
- ・ 佐田川左岸扇状地の地下水流動速度・更新時間について検討する。

（スイゼンジノリに関する調査）

- ・ スイゼンジノリの望ましい生育環境を分析する目的から、養殖場における流量・水質等の生育環境調査を実施する。
- ・ スイゼンジノリの生産量変動要因を分析する目的から、事業者の協力を頂き生産量調査を実施する。

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

- （1）河川内の自然環境について（中間報告）
- （2）地下水について（中間報告）
- （3）スイゼンジノリについて（中間報告）
- （4）今後の調査予定（案）

(1) 河川内の自然環境について（中間報告）

- 1) 注目種（魚類）および河川形状に関する調査結果
- 2) 佐田川の瀬切れ発生状況と河川流量の関係について
- 3) 河川内の自然環境のまとめ

1-1) 注目種（魚類）および河川形状に関する調査結果

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

- ・魚類相調査： 春季（H22/6/2～4）
夏季（H22/8/16～18）
秋季（H22/9/29～10/1）
- ・河川形状調査：秋季（H22/9/17～18）

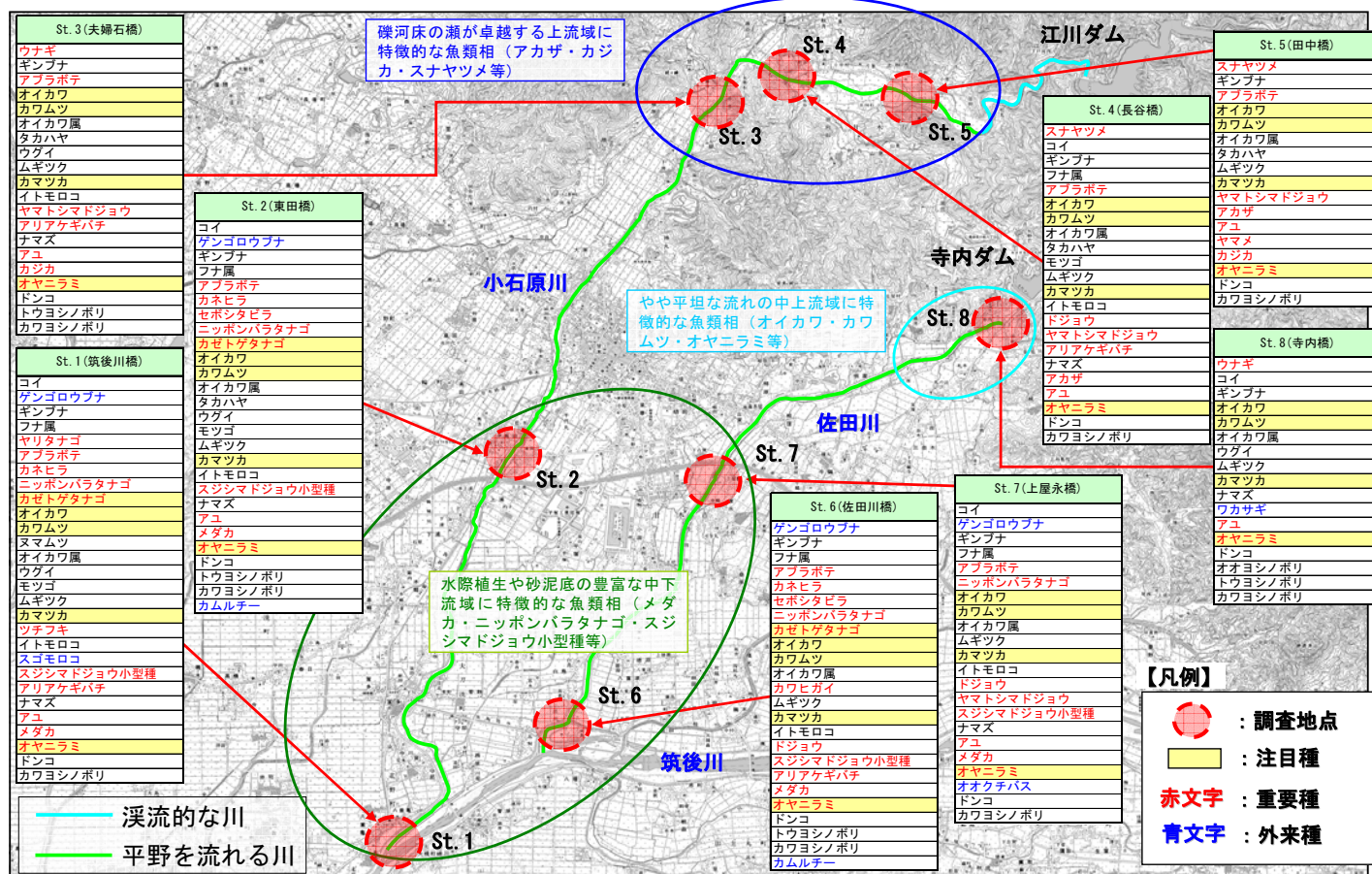
③調査内容

<魚類相調査>

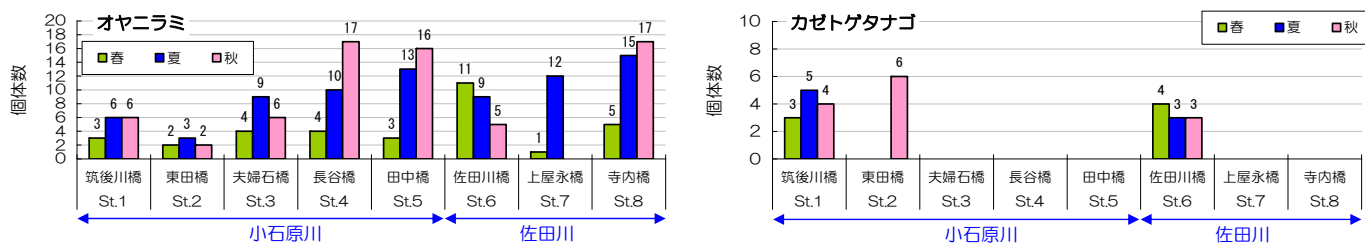
- ・各調査地点における魚類相の確認
- ・注目種（オヤニラミ、カゼトゲタナゴ、カマツカ、オイカワ、カワムツ）の個体数の確認

<河川形状調査>

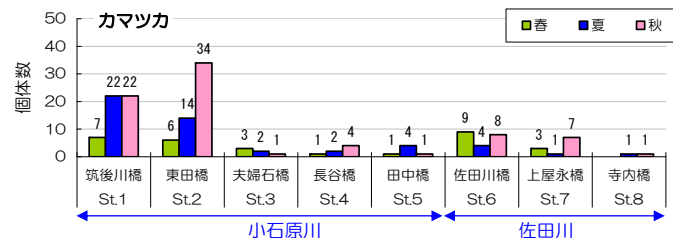
- ・各調査地点の河川環境基図および植生断面図の作成



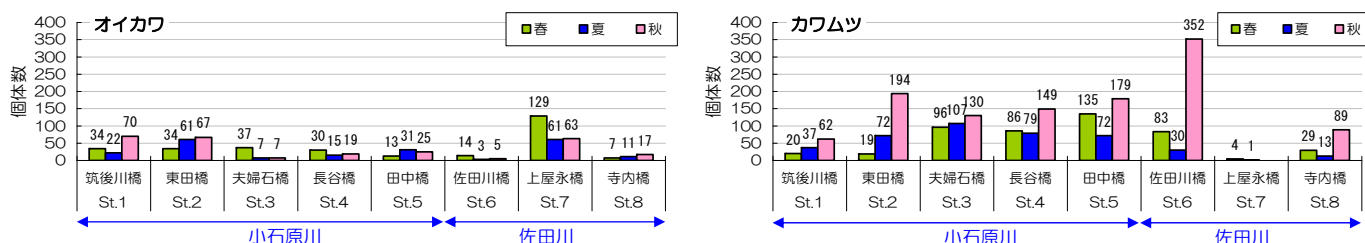
◆きれいな止水域を代表する種（オヤニラミ、カゼトゲタナゴ）



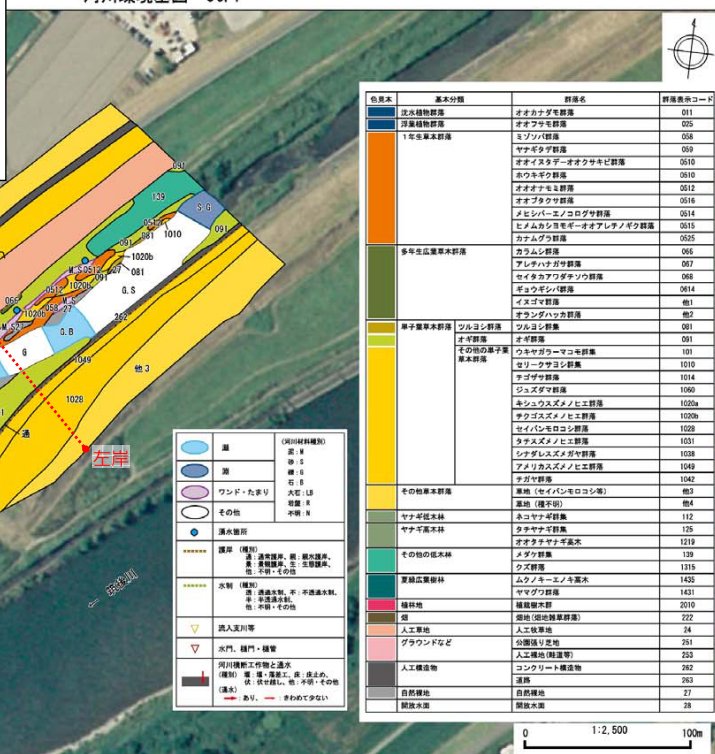
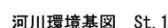
◆砂礫河床を産卵場とする種（カマツカ）



◆確認個体数が多い種（オイカワ、カワムツ）



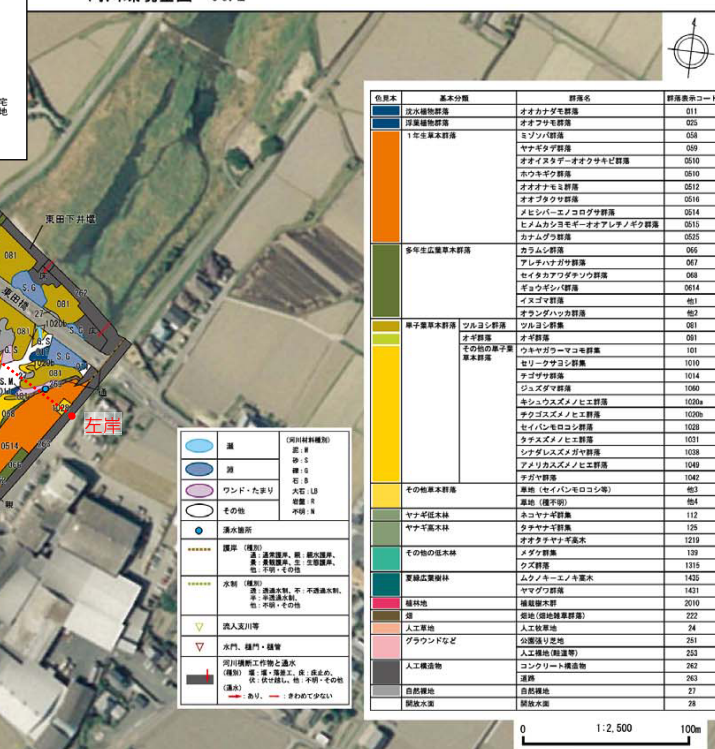
魚類相



背景図の作成年度：2009 年

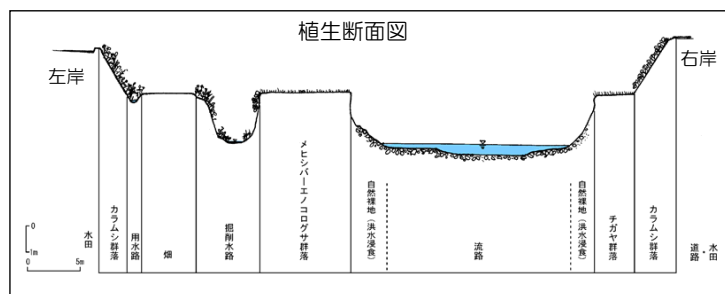
9

魚類相



背景図の作成年度：2009 年

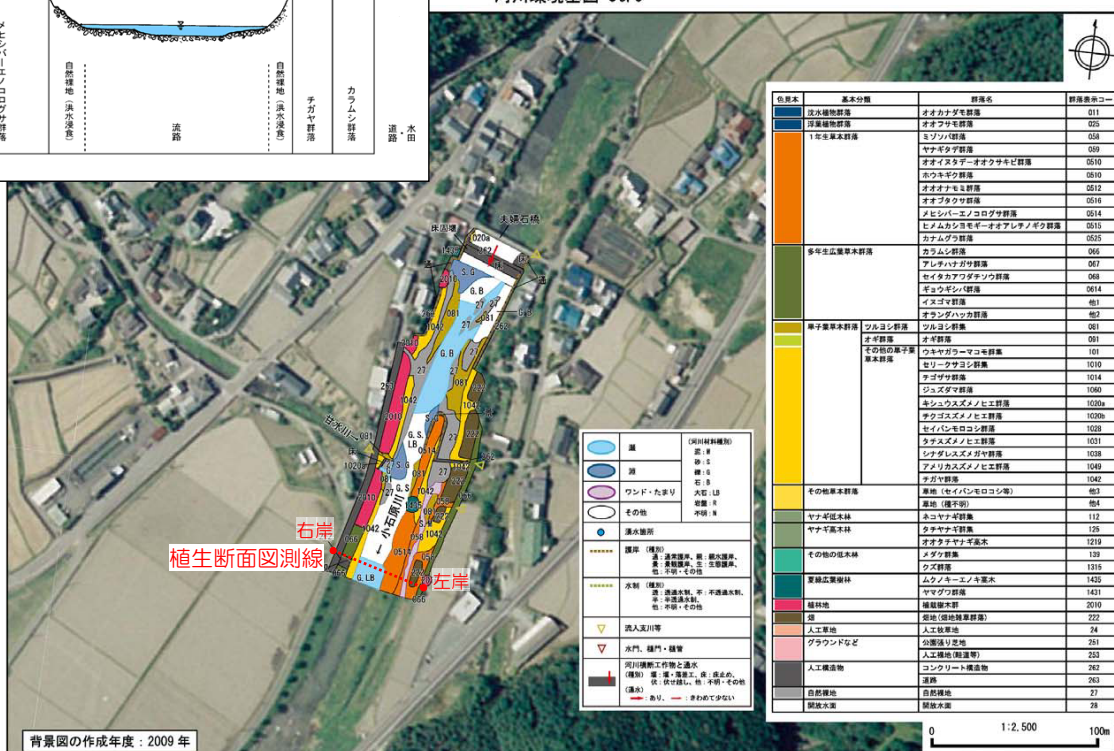
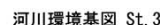
St.3 (夫婦石橋) : 小石原川

魚類相

St. 3(夫婦石橋)
ウナギ
ギンブナ
アブラボテ
オイカワ
カウムツ
オイカワ属
タカハヤ
ウグイ
ムギツク
カマツカ
イトモロコ
ヤマトシマドジョウ
アリアケギバチ
ナマズ
アユ
カジカ
オヤナラミ
ドンコ
トウヨシノボリ
トウヨシノボリ

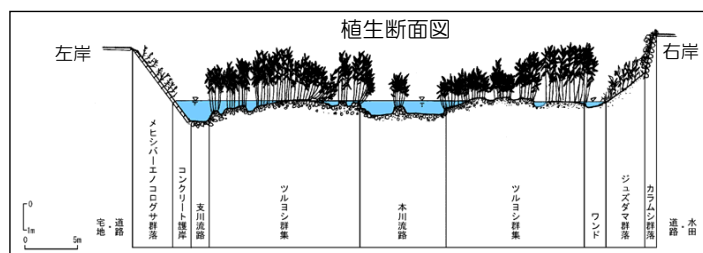
【凡例（魚類相）】

: 注目種
 赤文字 : 重要種
 青文字 : 外来種



11

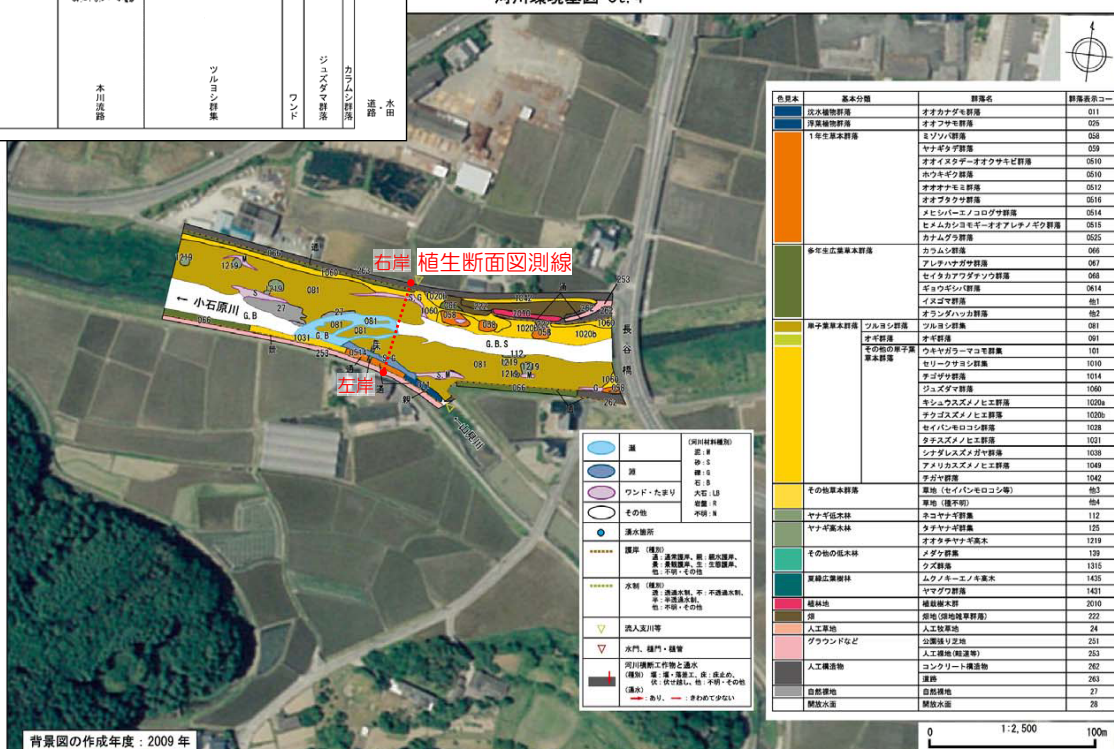
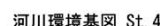
St.4（長谷橋）：小石原川

魚類相

St. 4 (長谷橋)
スナヤツメ
コイ
ギンブナ
フナ属
アブラボテ
オイカワ
カウムツ
オイカワ属
タカハヤ
モツゴ
ムギツク
カマツカ
イトモロコ
ドジョウ
ヤマトシマドジョウ
アリアケギバチ
ナマズ
アカザ
アユ
オヤニラミ
ドンコ
カワヨシノボリ

【凡例（魚類相）】

: 注目種
 赤文字 : 重要種
 青文字 : 外来種



1-1) 注目種（魚類）および河川形状に関する調査結果（河川環境基図、植生断面図、魚類相）
St.5（田中橋）：小石原川

12

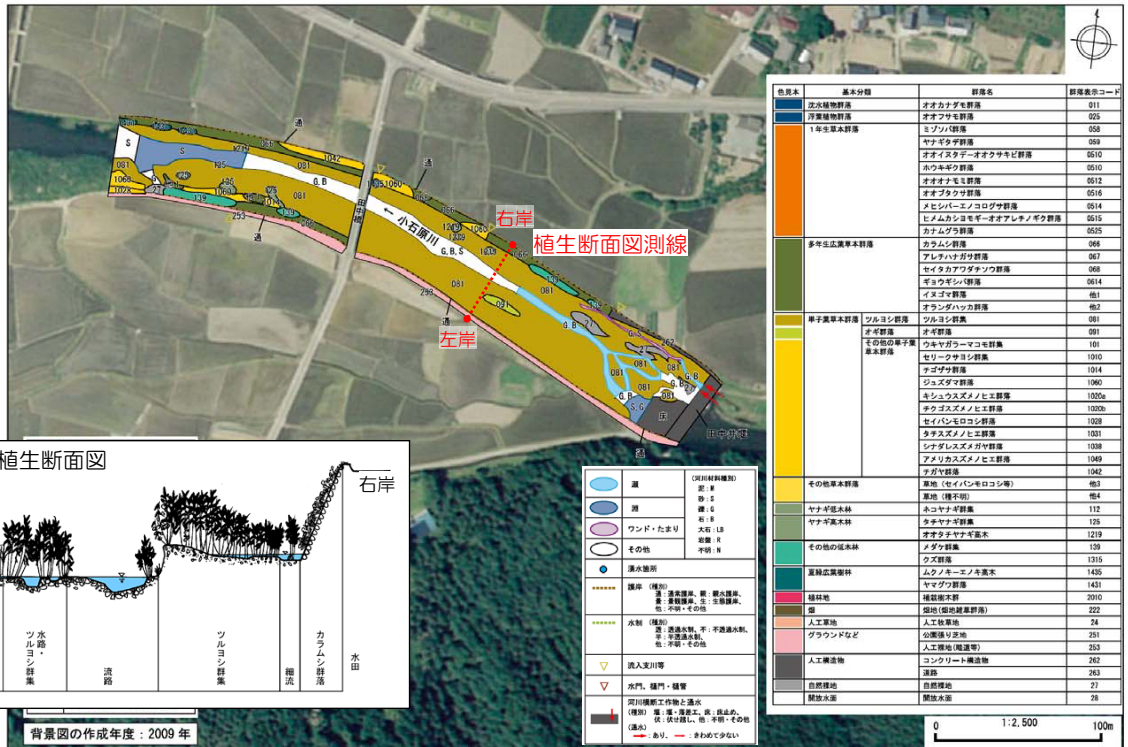
魚類相

St. 5 (田中橋)	
スナヤツメ	
ギンブナ	
アブラボテ	
オイカワ	
カワムツ	
オイカワ属	
タカハヤ	
ムギツク	
カマツカ	
ヤマトシマドジョウ	
アカザ	
アユ	
ヤマメ	
カジカ	
オヤニラミ	
ドンコ	
カワヨシノボリ	

【凡例（魚類相）】

注目種	
重要種	
外来種	

河川環境基図 St. 5



1-1) 注目種（魚類）および河川形状に関する調査結果（河川環境基図、植生断面図、魚類相）
St.6（佐田川橋）：佐田川

13

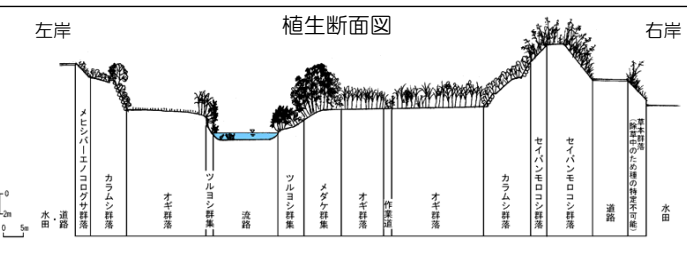
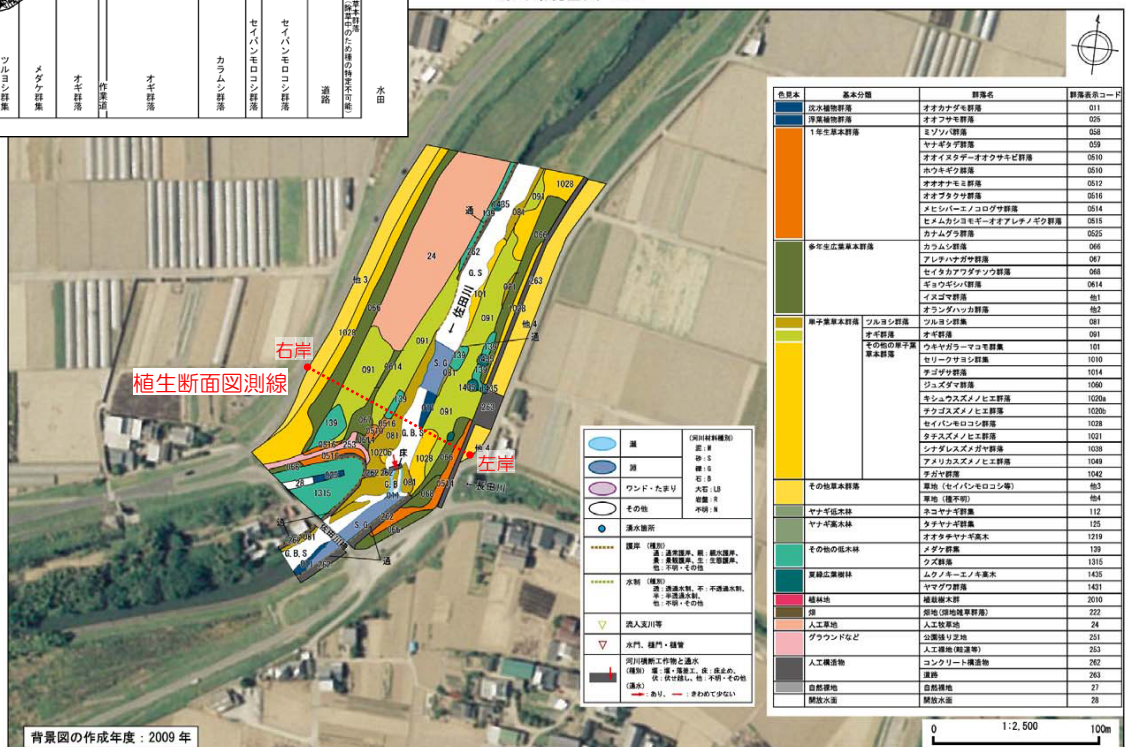
魚類相

St. 6 (佐田川橋)	
ゲンゴロウブナ	
ギンブナ	
フナ属	
アブラボテ	
カネヒラ	
セボシタビラ	
ニッポンバラタナゴ	
カゼトゲタナゴ	
オイカワ	
カワムツ	
オイカワ属	
カワヒガイ	
ムギツク	
カマツカ	
イトモロコ	
ドジョウ	
スジシマドジョウ小型種	
アリアケギバチ	
メダカ	
オヤニラミ	
ドンコ	
トウヨシノボリ	
カワヨシノボリ	
カムルチ	

【凡例（魚類相）】

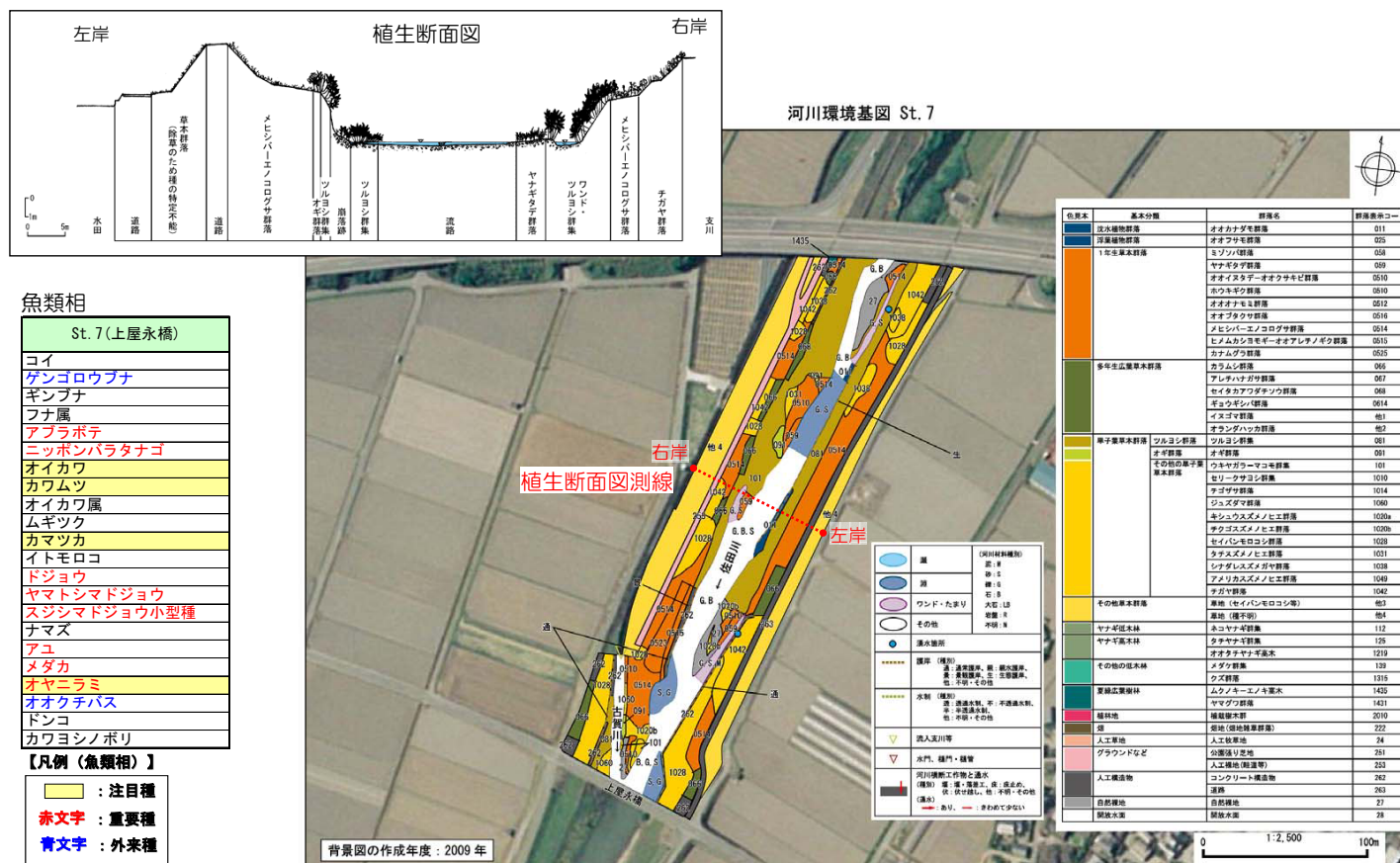
注目種	
重要種	
外来種	

河川環境基図 St. 6



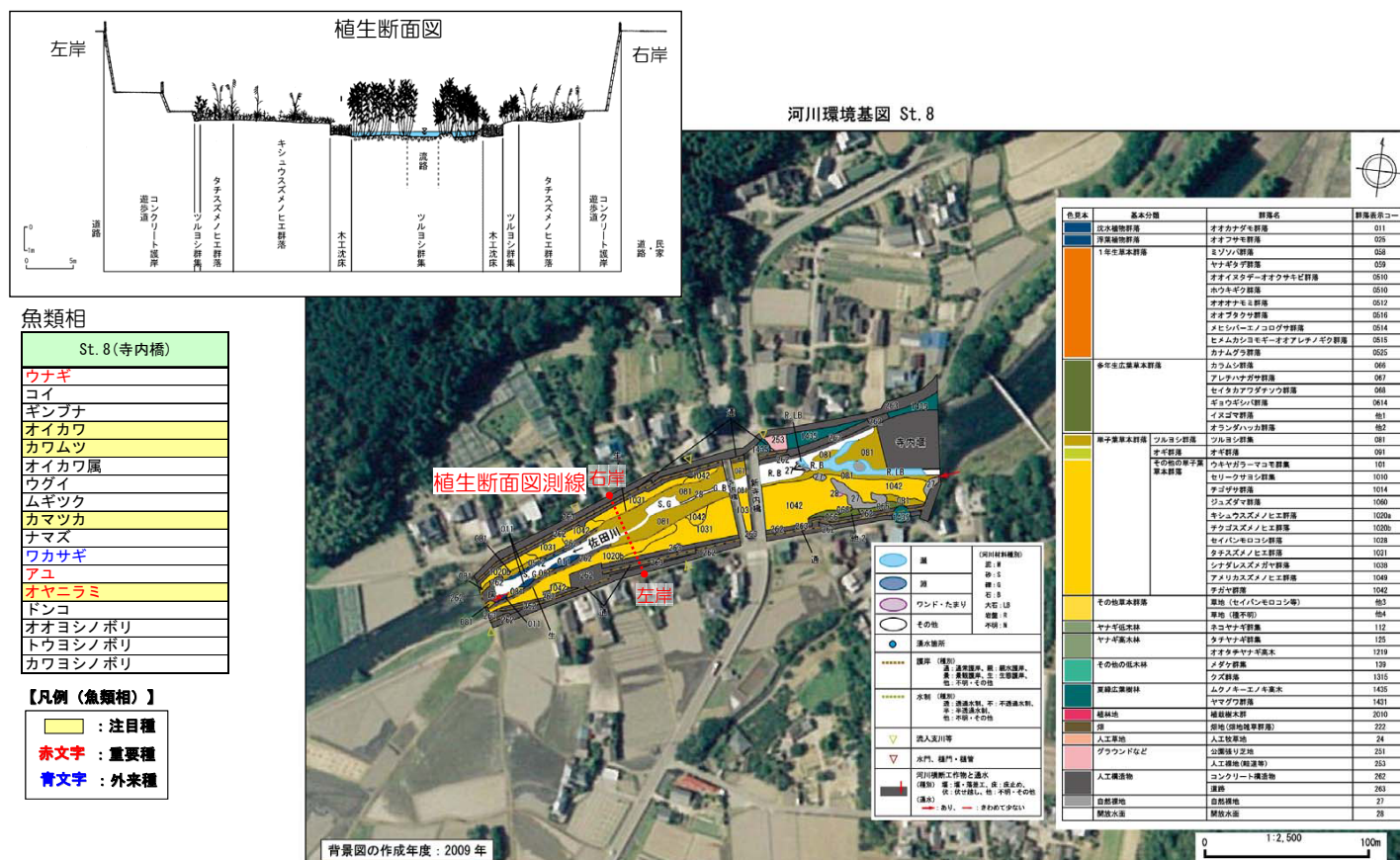
1-1) 注目種(魚類)および河川形状に関する調査結果(河川環境基図、植生断面図、魚類相)
St.7(上屋永橋):佐田川

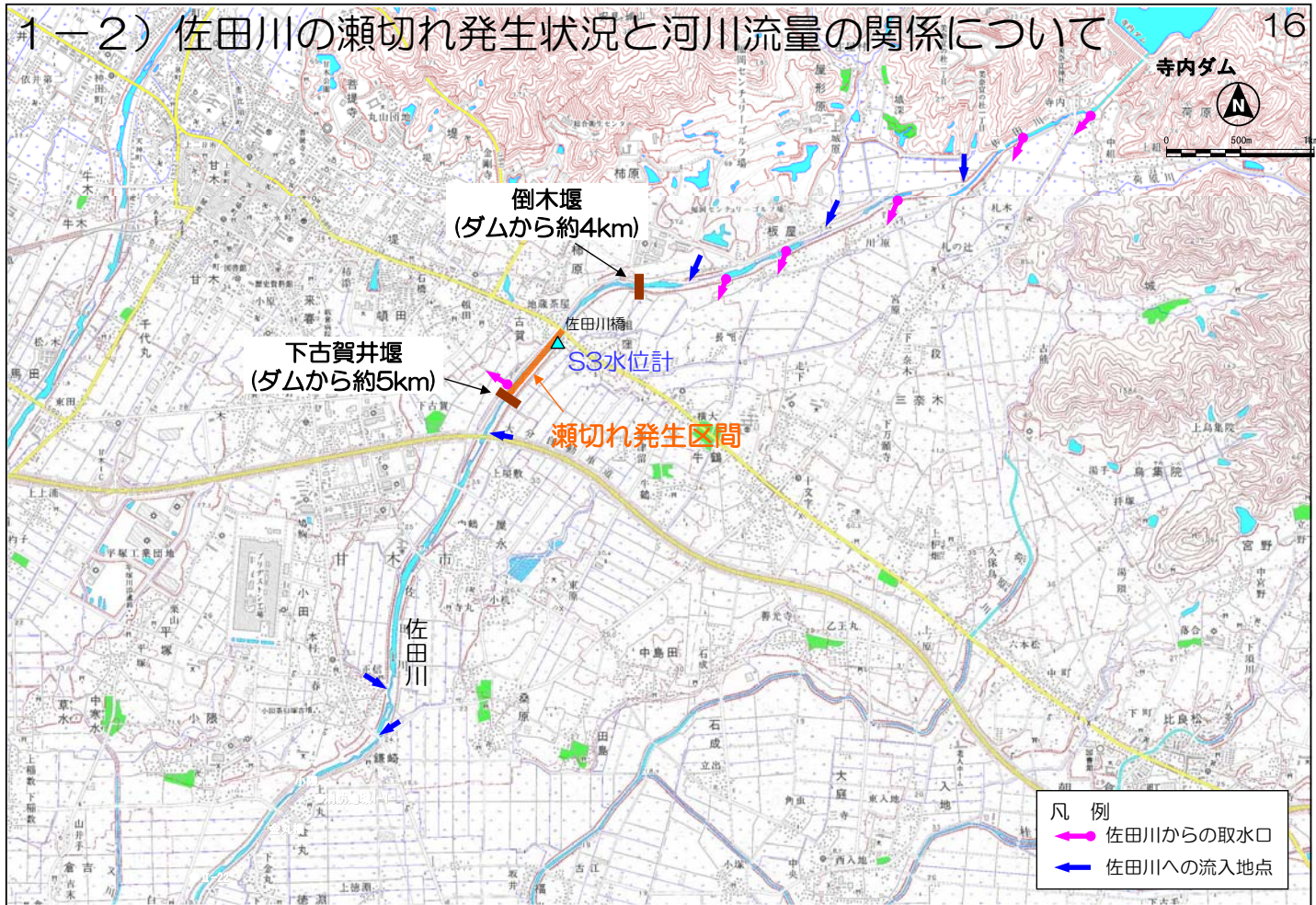
14



1-1) 注目種(魚類)および河川形状に関する調査結果(河川環境基図、植生断面図、魚類相)
St.8(寺内橋):佐田川

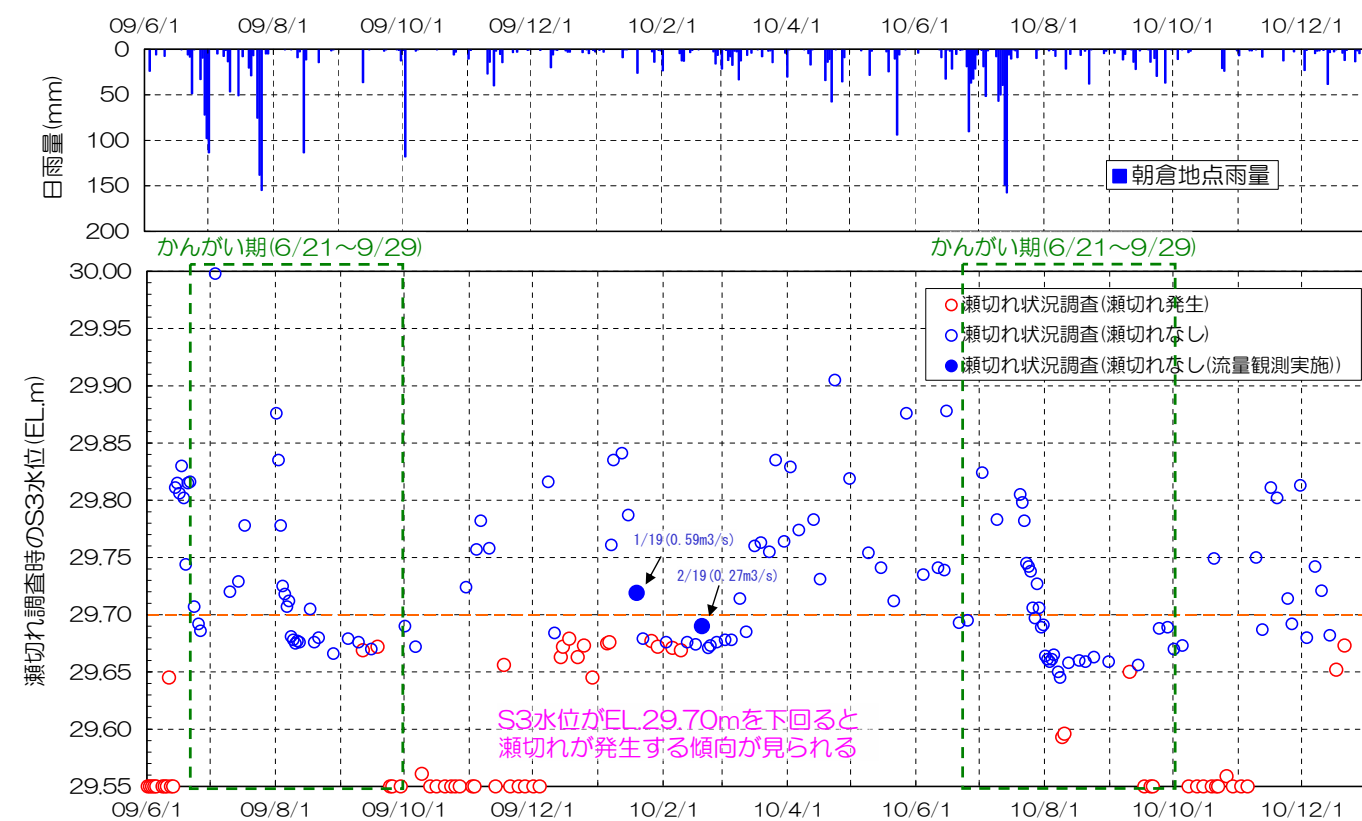
15





1-2) 佐田川の瀬切れ発生状況と河川流量の関係について 17

◆瀬切れ状況調査時における瀬切れの有無と河川水位の関係



1）注目種（魚類）および河川形状に関する調査

- ・各調査地点における魚類相、注目種の生息状況および魚類の生息環境（河川形状）の現状を把握することができた。
- ・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」に関する調査については、委員の指導に基づき、今後、計画的に実施していく。

2）佐田川の瀬切れ発生状況と河川流量の関係について

- ・瀬切れ発生区間上流部のS3地点における河川水位がEL.29.7mを下回ると瀬切れが発生しやすい。
- ・引き続き、瀬切れ発生状況の確認と瀬切れ発生区間に到達する河川流量を把握するための調査を実施する。

（2）地下水について（中間報告）

1）佐田川左岸における地下水位の調査

2）地下水位の状況

3）地下水位の変動

4）環境同位体調査の結果について

5）土壌調査の結果について

6）地下水への窒素供給量について

7）地下水の流動速度・更新時間について

8）地下水のまとめ

2-1) 佐田川左岸における地下水位の調査

20

地下水位は、国土交通省および水資源機構が計測している連続観測データの収集を行うとともに、既設の井戸で定期観測を行った。

あわせて、地下水面等高線を描くために、河川水位の連続観測データの収集及び定期観測を行った。

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	4	4	(毎正時観測) 平成16年度から観測
	水機構	51	7	58	(毎正時観測) 平成21年度から観測
	計	51	11	62	
河川水位観測	水機構	29	6	35	(毎正時観測) 1箇所は昭和53年度から観測 5箇所は平成21年度から観測
合 計		80	17	97	

2-1) 佐田川左岸における地下水位の調査（観測状況）

21

平成22年度の地下水定期観測は、かんがいの時期に着目し、かんがい期2回（7月23日、9月9日）、非かんがい期2回（5月27日、1月13日）の計4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 (前半旬計) (mm)	寺内ダム放流量 (当該日) (m ³ /S)	寺内ダム放流量 (前半旬平均) (m ³ /S)	特記事項
1	5月27日	0.5	110.5	3.68	8.09	5/22~5/24 前線による降雨
2	7月23日	0.0	10.5	2.28	4.89	7/10~7/15 前線による降雨(総雨量: 459mm)
3	9月9日	0.0	17.5	0.80	0.80	
4	1月13日	0.0	1.5	0.68	0.27	1/13~15 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）

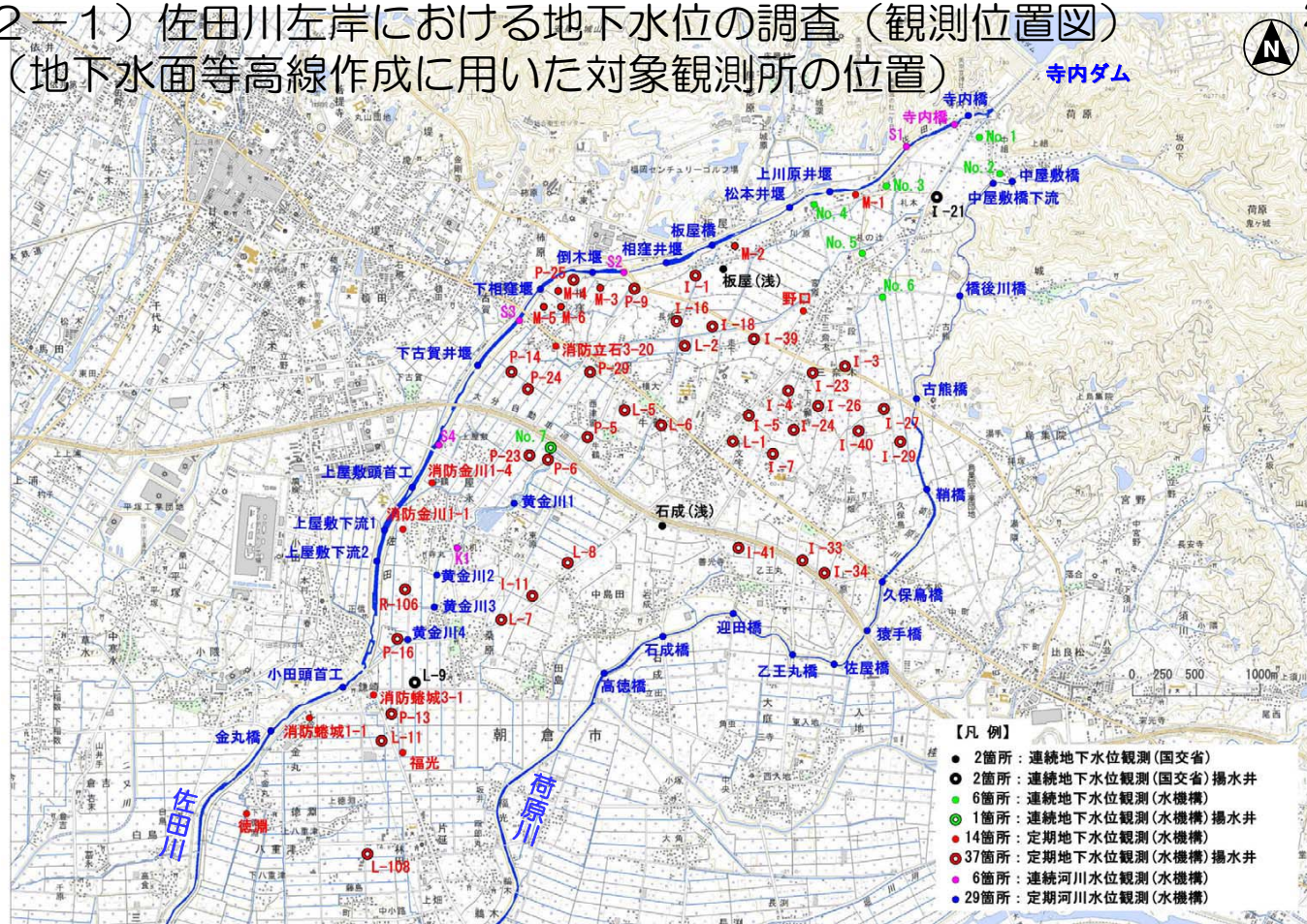
■ は非かんがい期と称す。 ■ はかんがい期と称す。

※2：前半旬計とは、前5日前までの雨量計。

※3：前半旬平均とは、前5日前までの流量の平均。

2-1) 佐田川左岸における地下水位の調査（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）

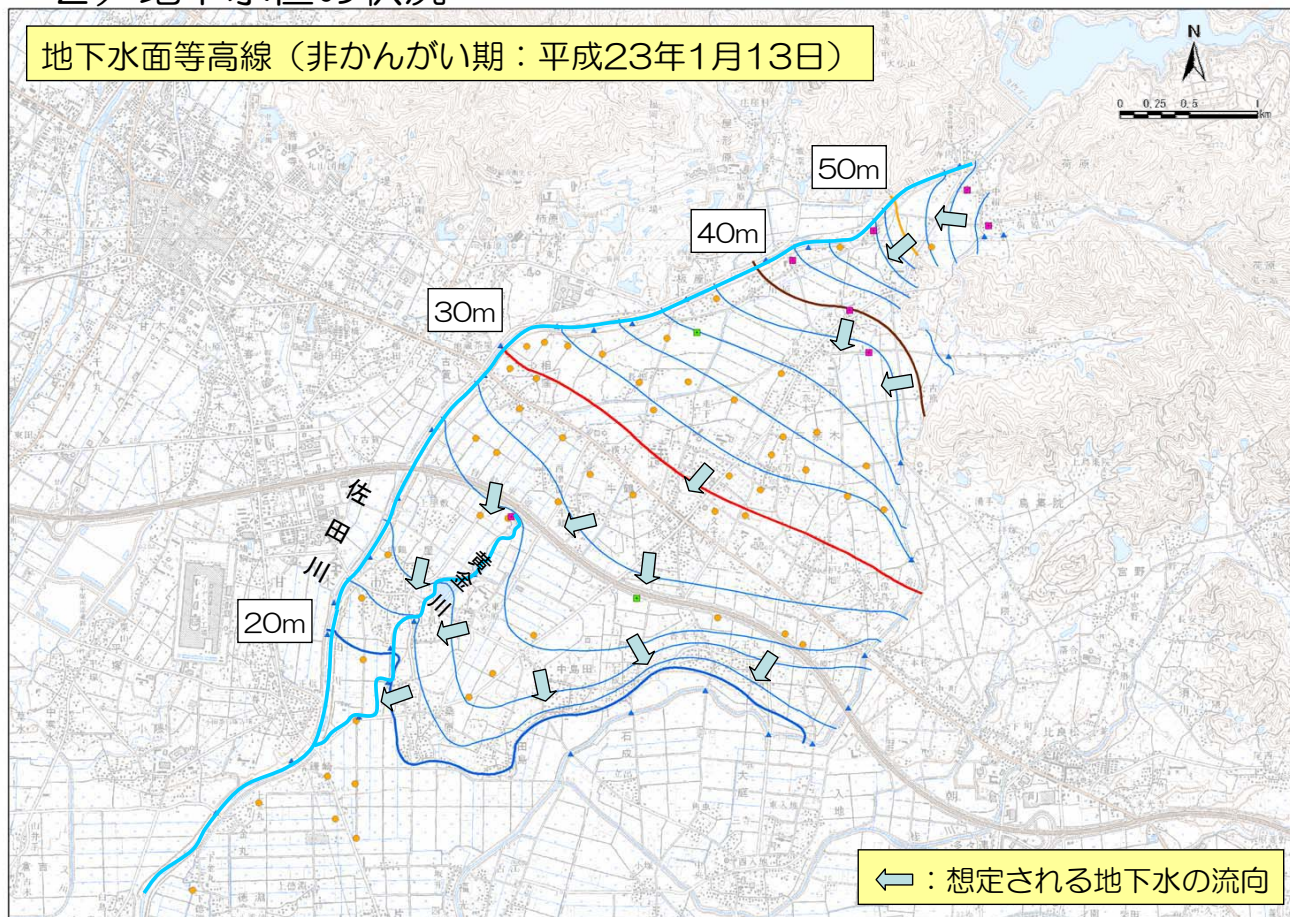
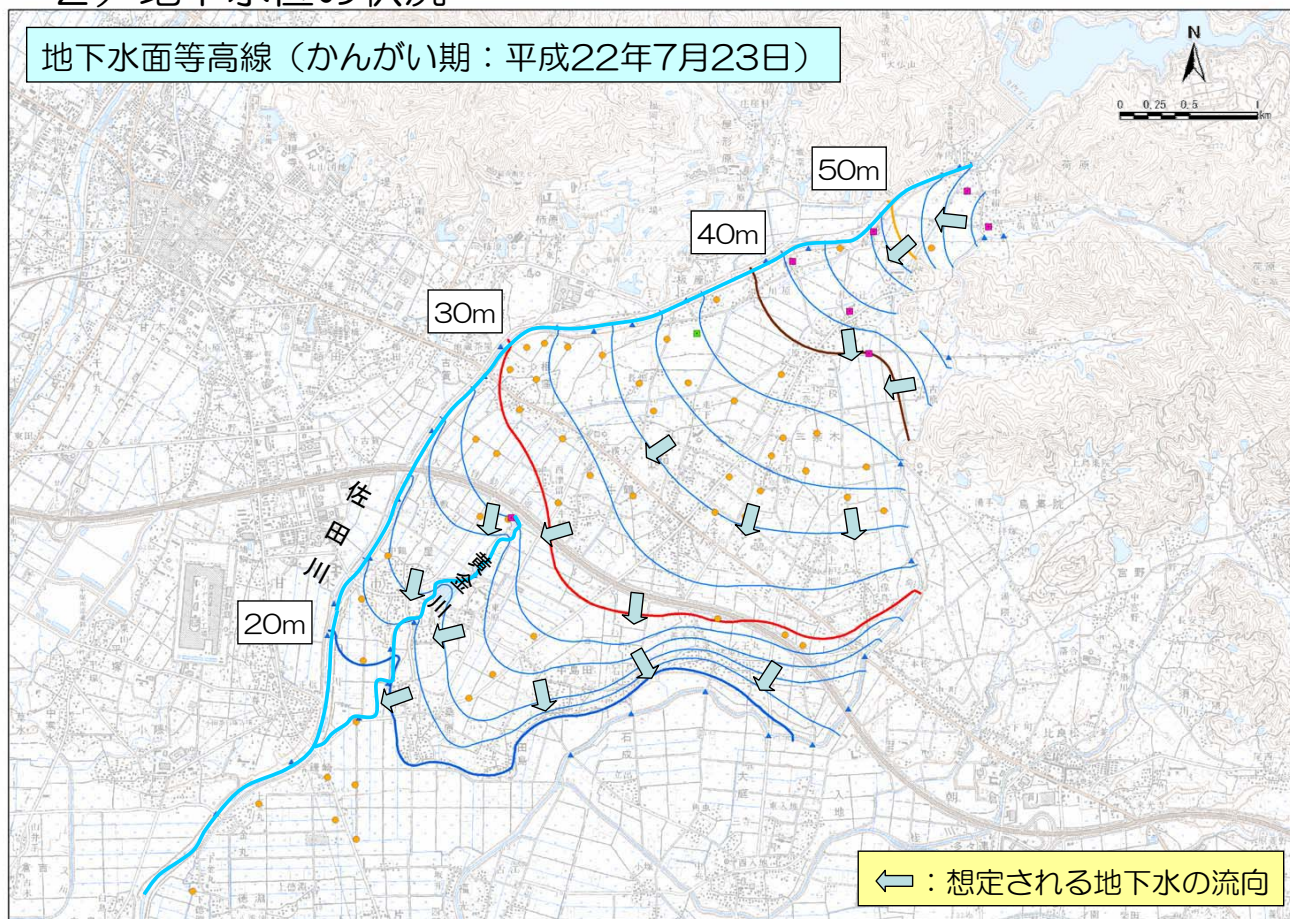
22

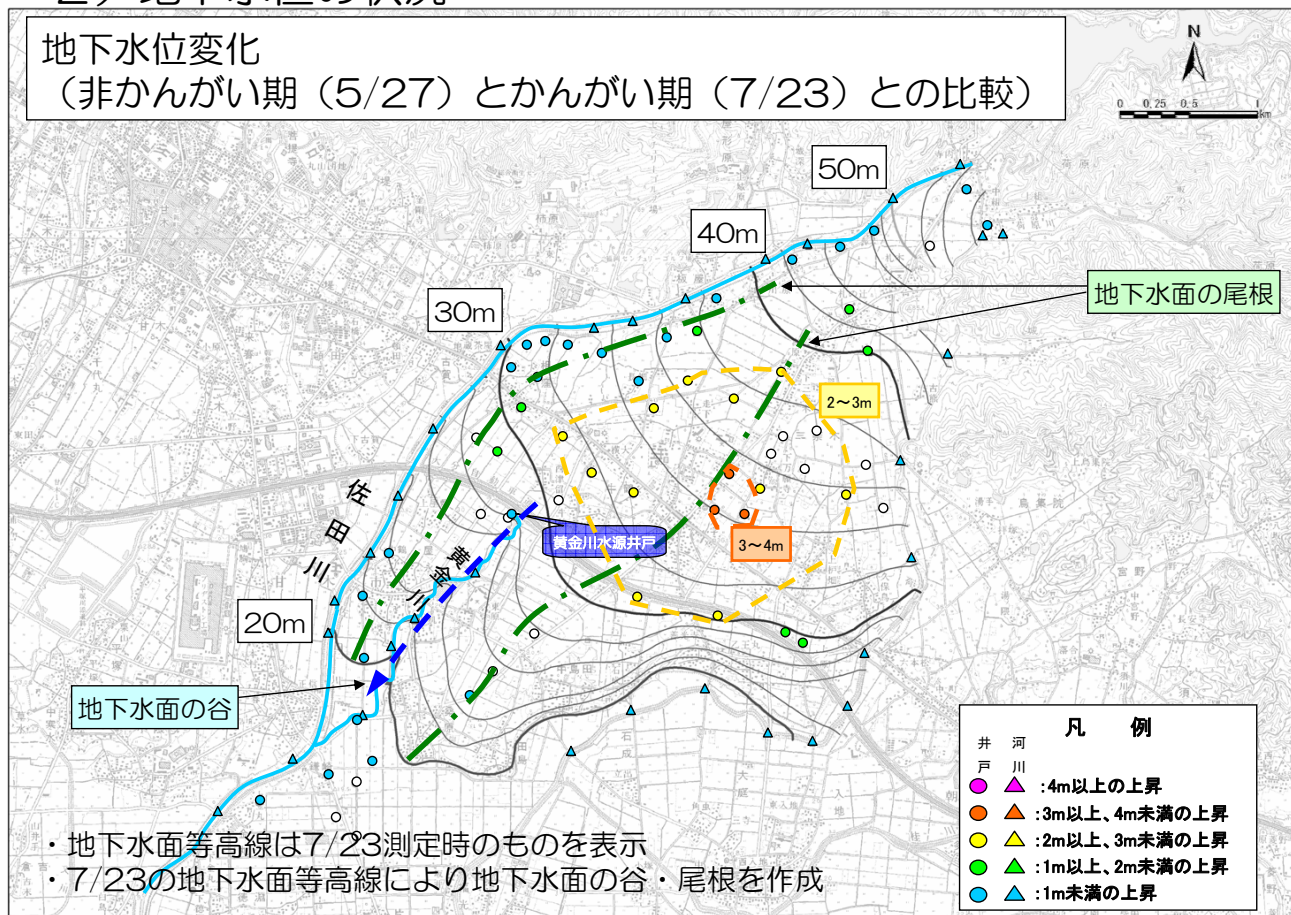
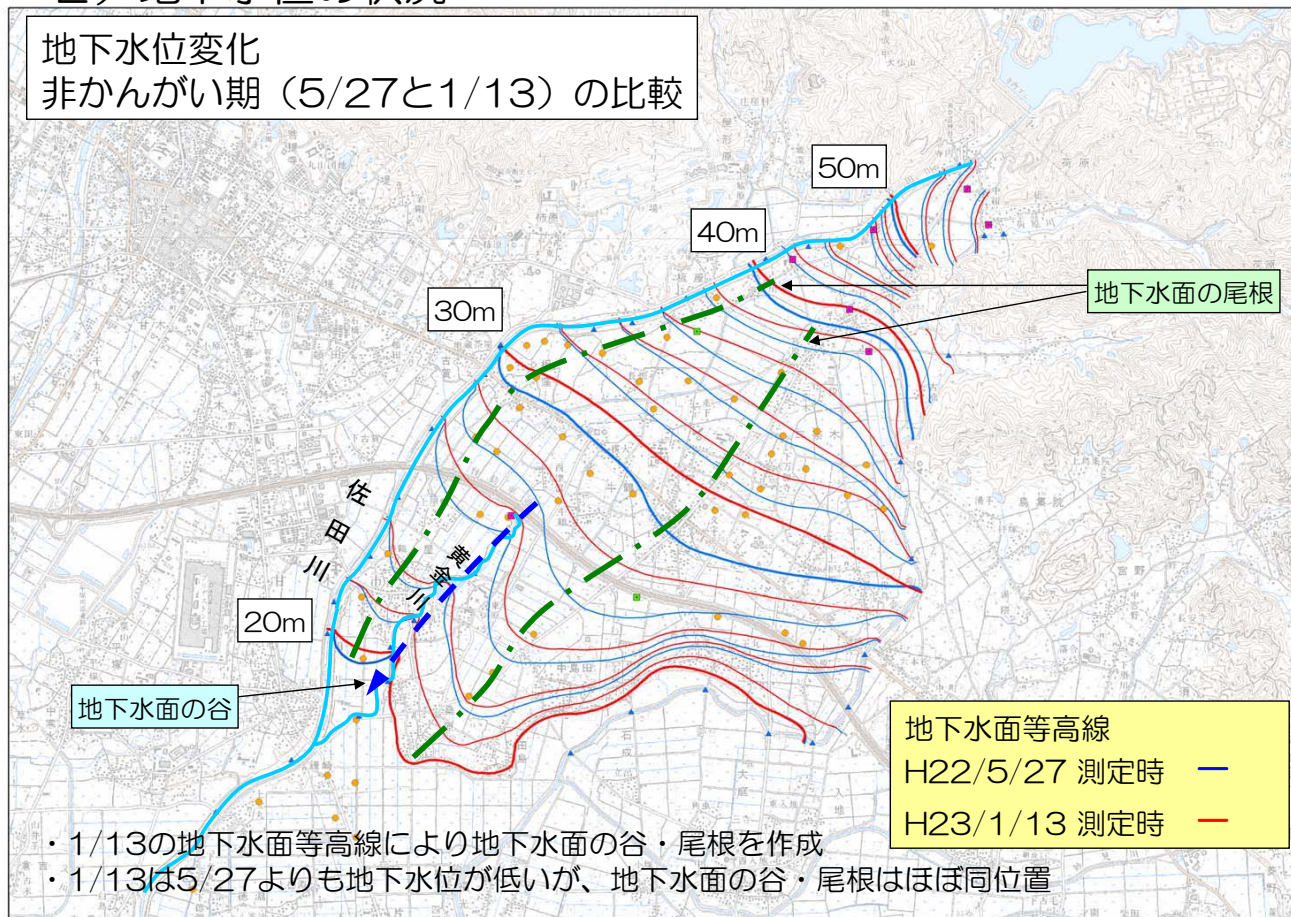


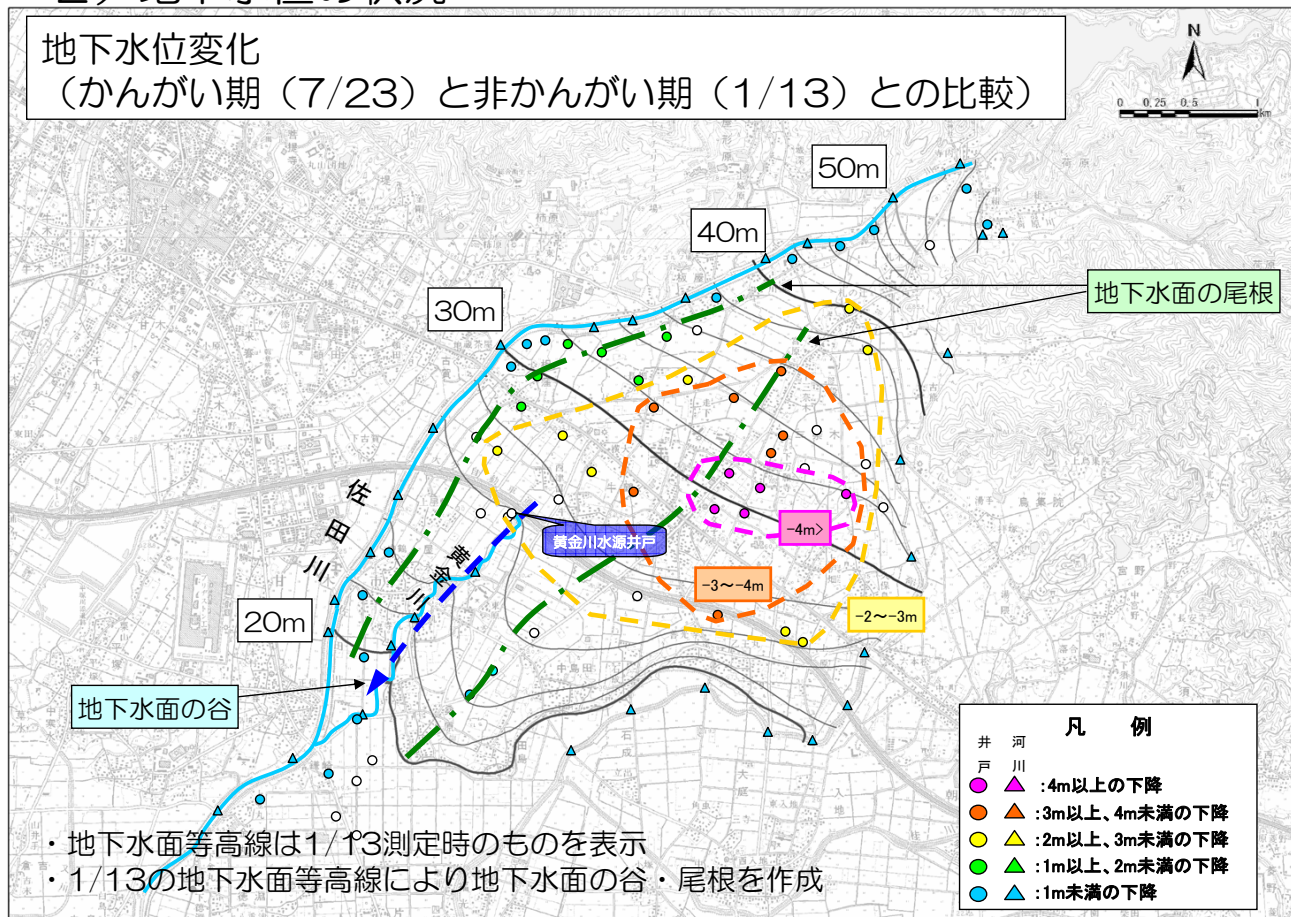
2-2) 地下水位の状況

23

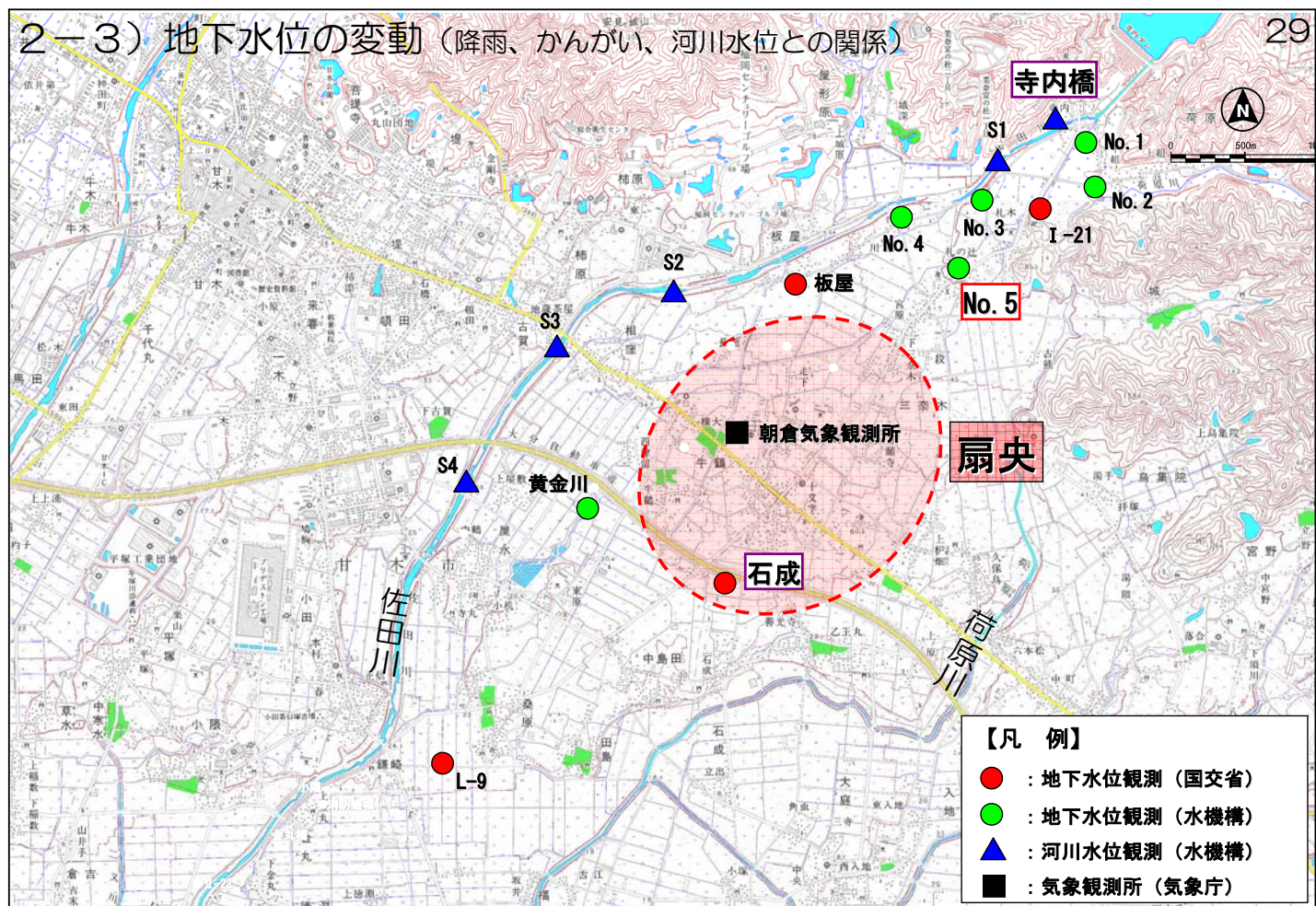






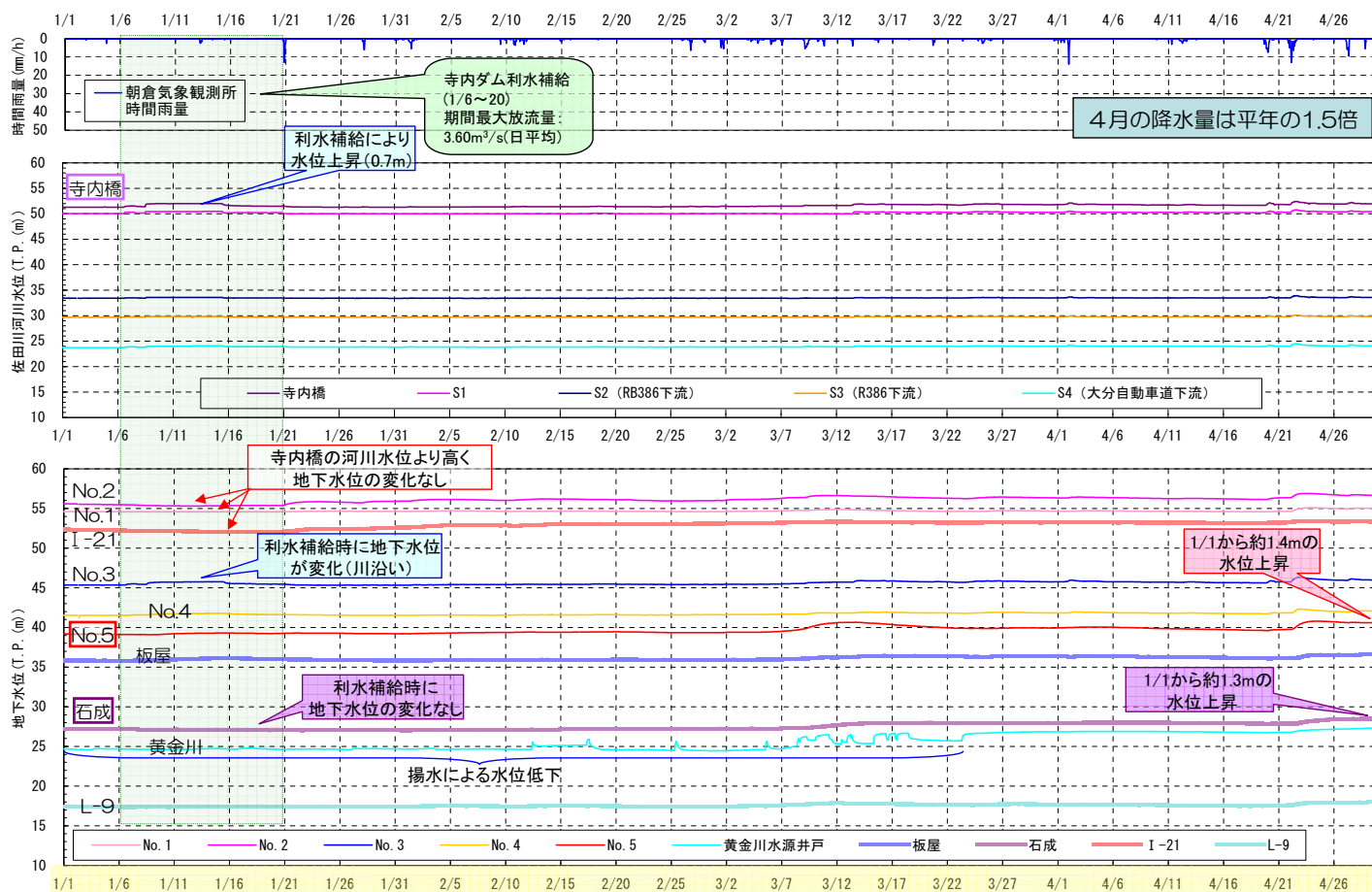


2-3) 地下水位の変動(降雨、かんがい、河川水位との関係)



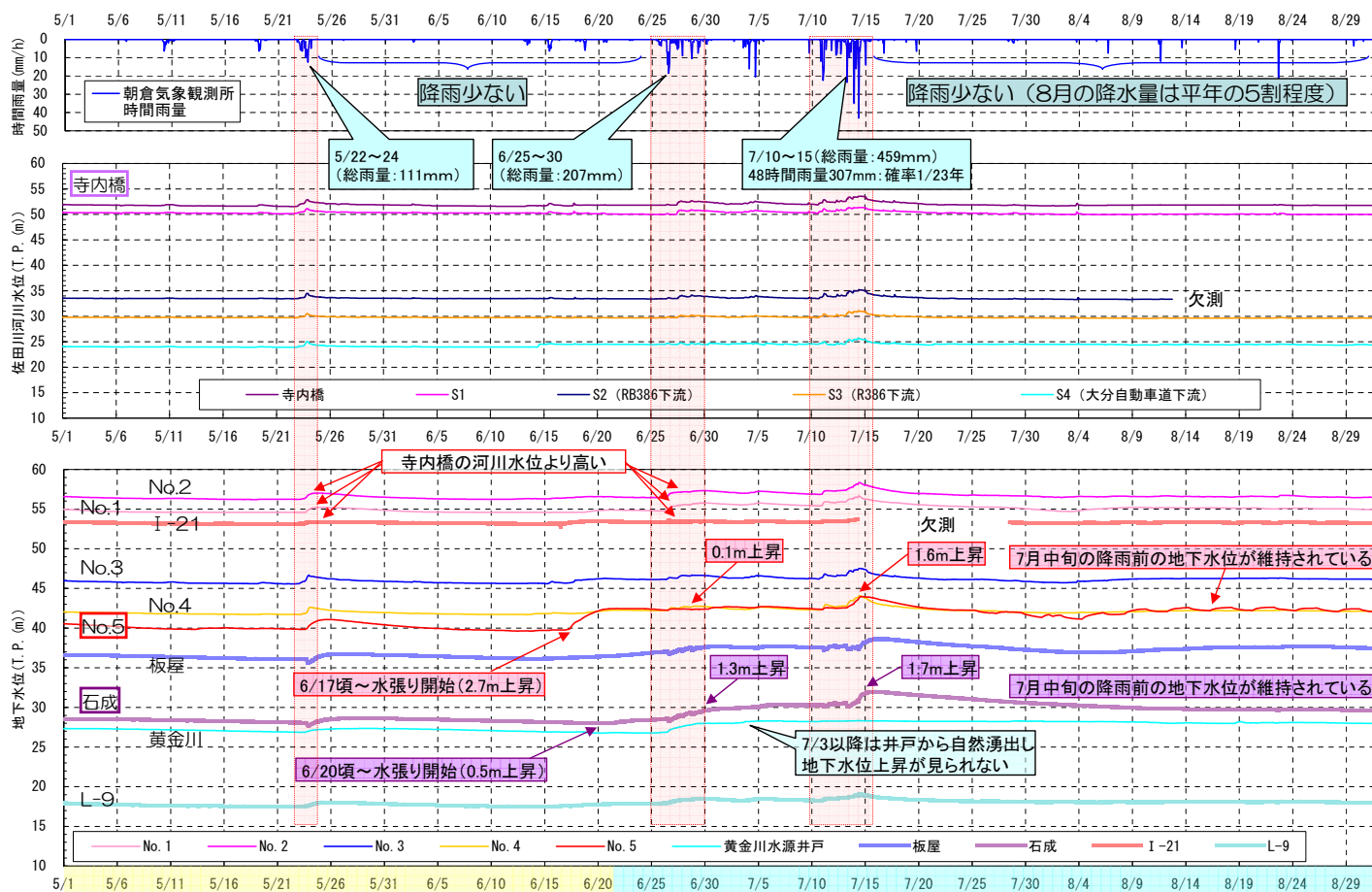
2-3) 地下水位の変動 (降雨、かんがい、河川水位との関係) H22/1/1~4/30

30

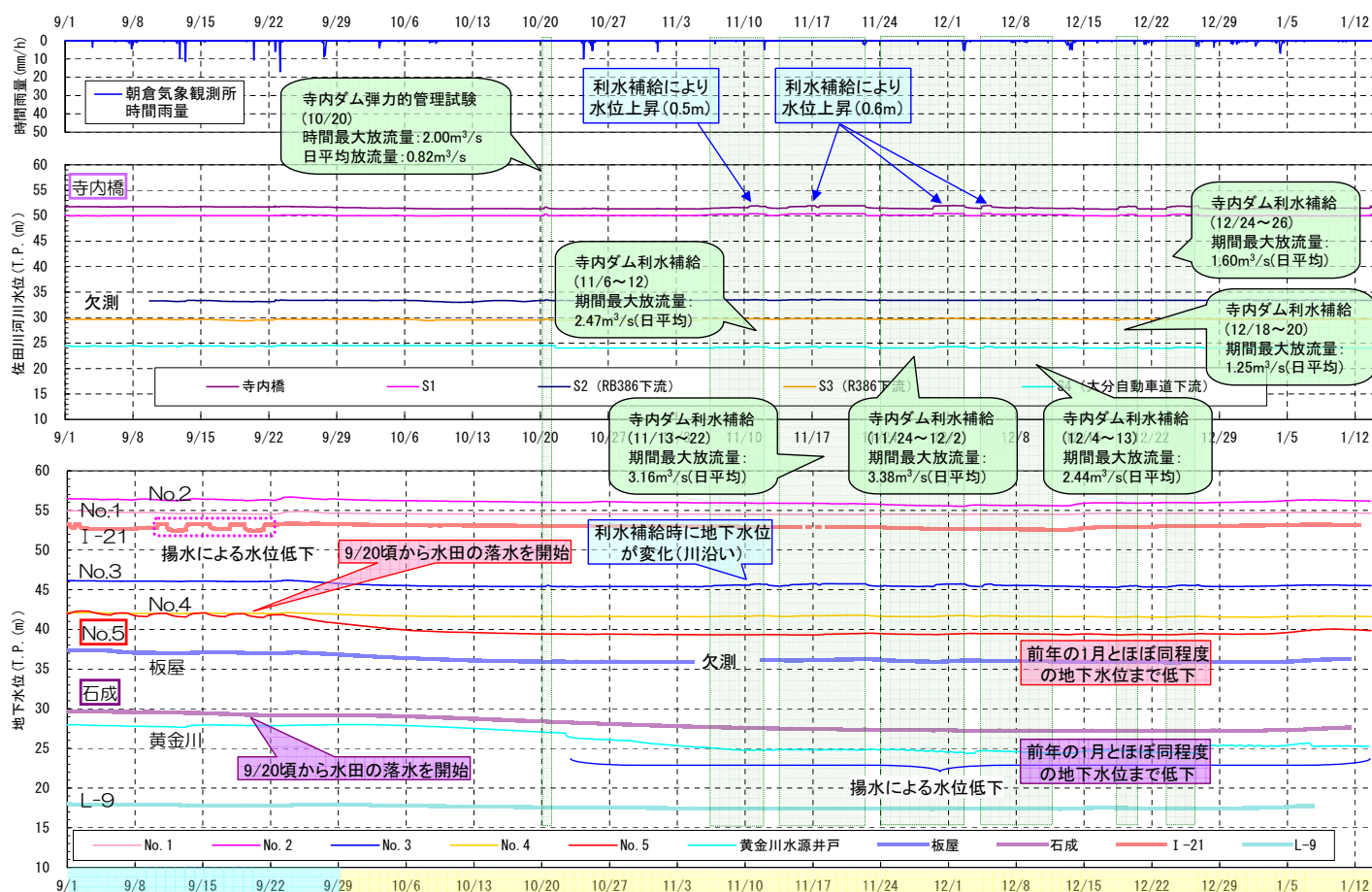


2-3) 地下水位の変動 (降雨、かんがい、河川水位との関係) H22/5/1~8/31

31



2-3) 地下水位の変動 (降雨、かんがい、河川水位との関係) H22/9/1~H23/1/13 32



2-4) 環境同位体調査の結果について 33

佐田川左岸扇状地 (扇央部) における地下水のかん養起源・経路をさらに確認する目的で、自然界に存在する水素 (H)、酸素 (O) および窒素 (N) の同位体 (同じ元素であるが質量の異なる原子) に着目し、環境同位体調査 (環境トレーサー調査) を実施した。

①調査方法

各調査地点において採水を行い、質量分析法 (安定同位体比質量分析装置) により、以下の安定同位体比を測定。

- ・水素安定同位体比 (^1H と ^2H の存在比、 ^2H はDとも記す)
- ・酸素安定同位体比 (^{16}O と ^{18}O の存在比)
- ・窒素安定同位体比 (^{14}N と ^{15}N の存在比)

なお、調査結果の表記については、 δ 記法 (特定の基準物質の安定同位体比に対する千分率偏差 (‰: パーミル)) による。

$$\delta^m\text{X} = (R_{\text{sample}}/R_{\text{ref}} - 1) \times 1000 \text{ [‰]}$$

R_{sample} : 試料中の $^m\text{X}/^n\text{X}$ 比 (モル比)

R_{ref} : 基準物質の $^m\text{X}/^n\text{X}$ 比 (モル比)

※水素 (H) および酸素 (O) の基準物質は標準海水 (VSMOW)、窒素 (N) の基準物質は大気

^mX , ^nX : 元素Xの安定同位体 ($m > n$)

②調査地点 (6箇所)

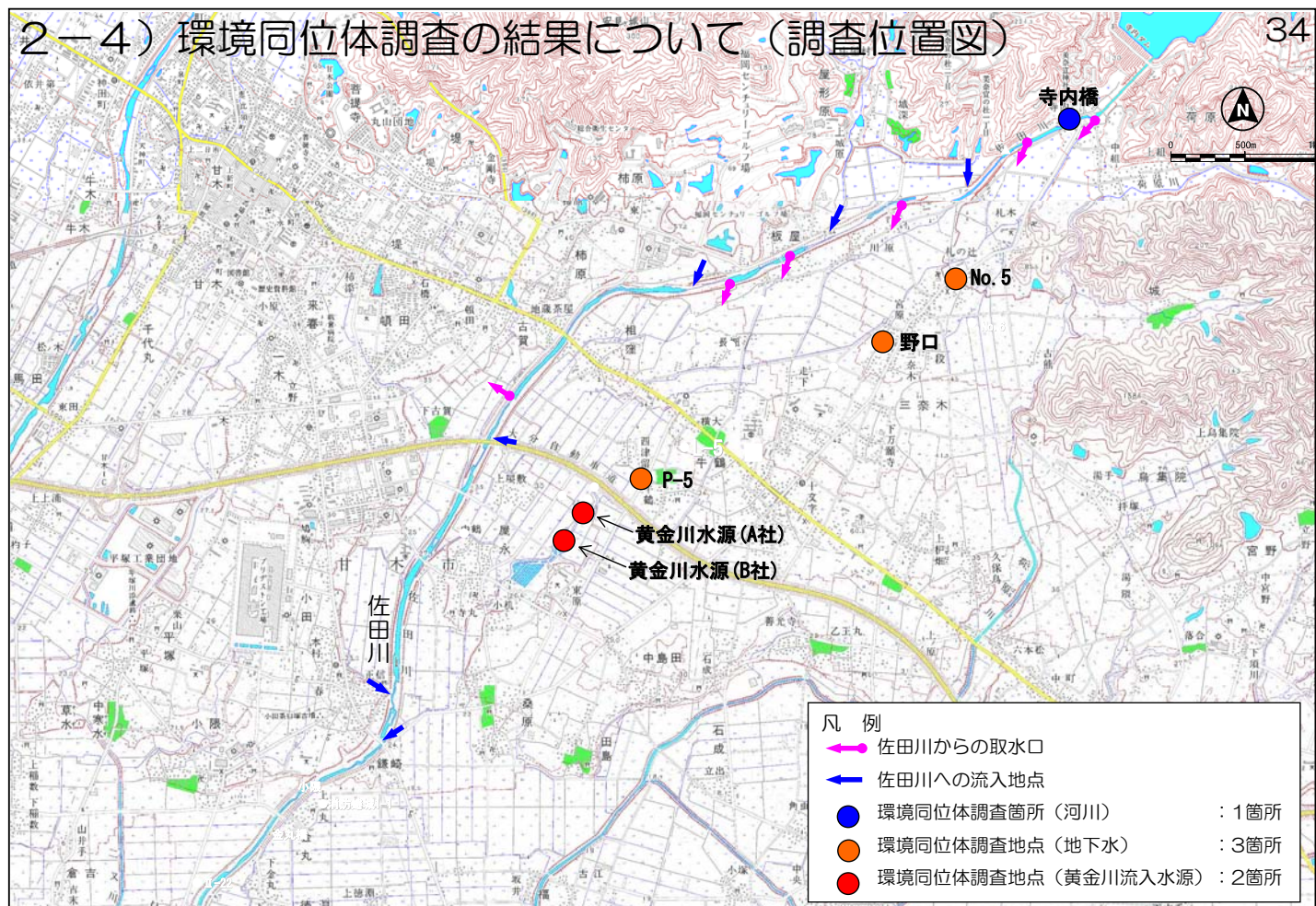
- ・河川水 (佐田川) : 1箇所 (寺内橋)
- ・地下水 : 3箇所 (No.5、野口、P-5)
- ・黄金川流入水源 : 2箇所 (A社、B社)

③調査日

- ・かんがい期 : 2回 (7/15, 23, 9/9)
 - ・非かんがい期 : 2回 (5/27, 1/13)
- ※7/15は河川水 (寺内橋)、黄金川流入水源、7/23は地下水 (No.5、野口、P-5) の調査を実施

2-4) 環境同位体調査の結果について (調査位置図)

34

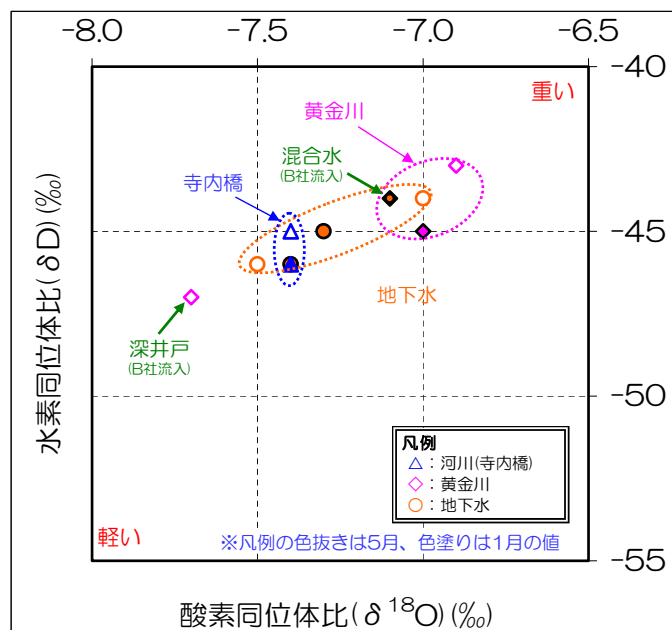
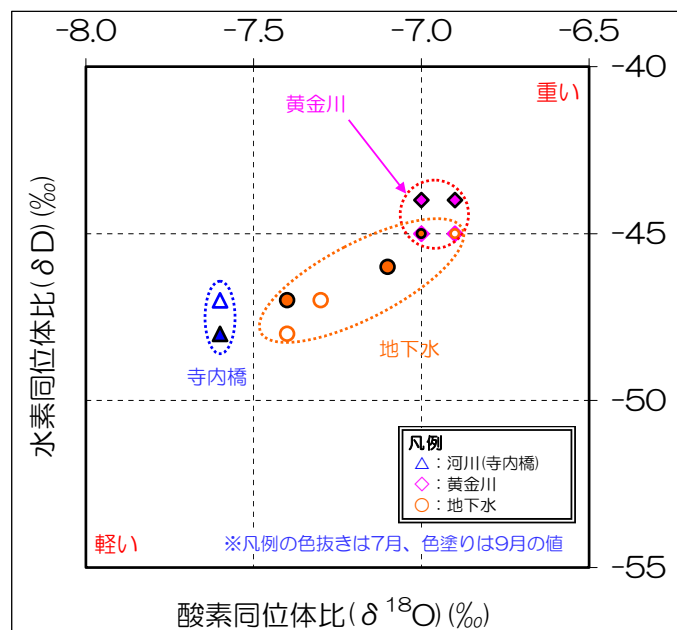


2-4) 環境同位体調査の結果について (水素・酸素同位体比)

35

【かんがい期 (7月・9月)】

【非かんがい期 (5月・1月)】

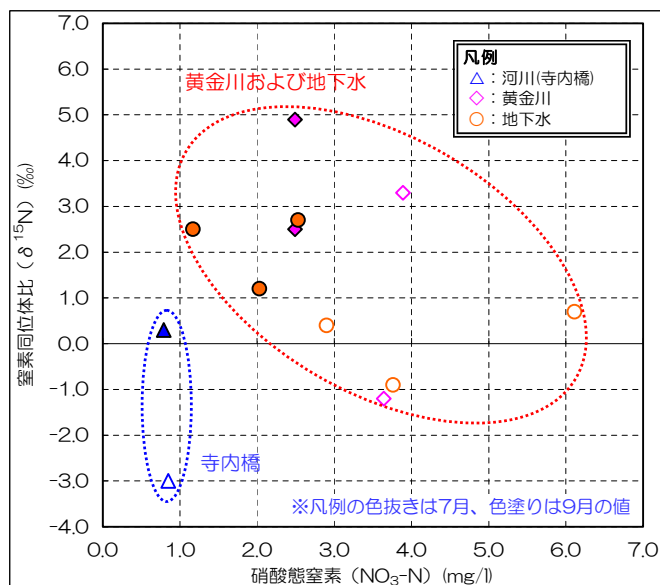


- ◆「黄金川」の水素・酸素同位体比の値は、「河川水 (寺内橋)」に比べ高い。
- ◆「河川水 (寺内橋)」の水素・酸素同位体比の値は、かんがい期に比べ、非かんがい期の方が高い位置にプロットされる。

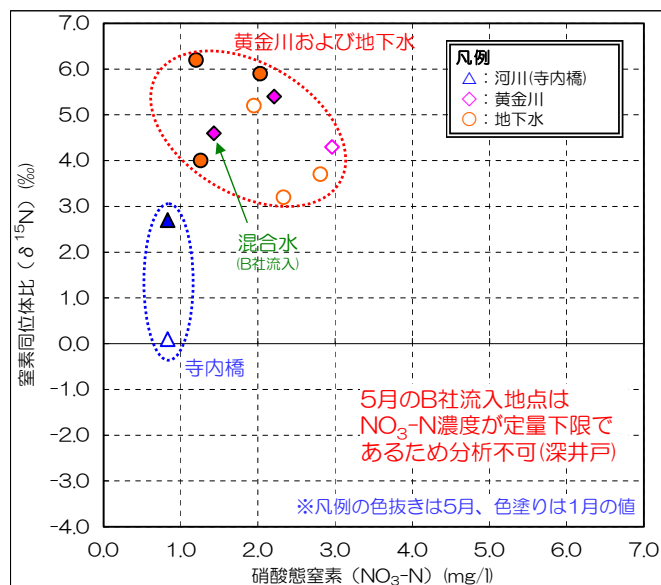
2-4) 環境同位体調査の結果について（硝酸態窒素と窒素同位体比）

36

【かんがい期（7月・9月）】



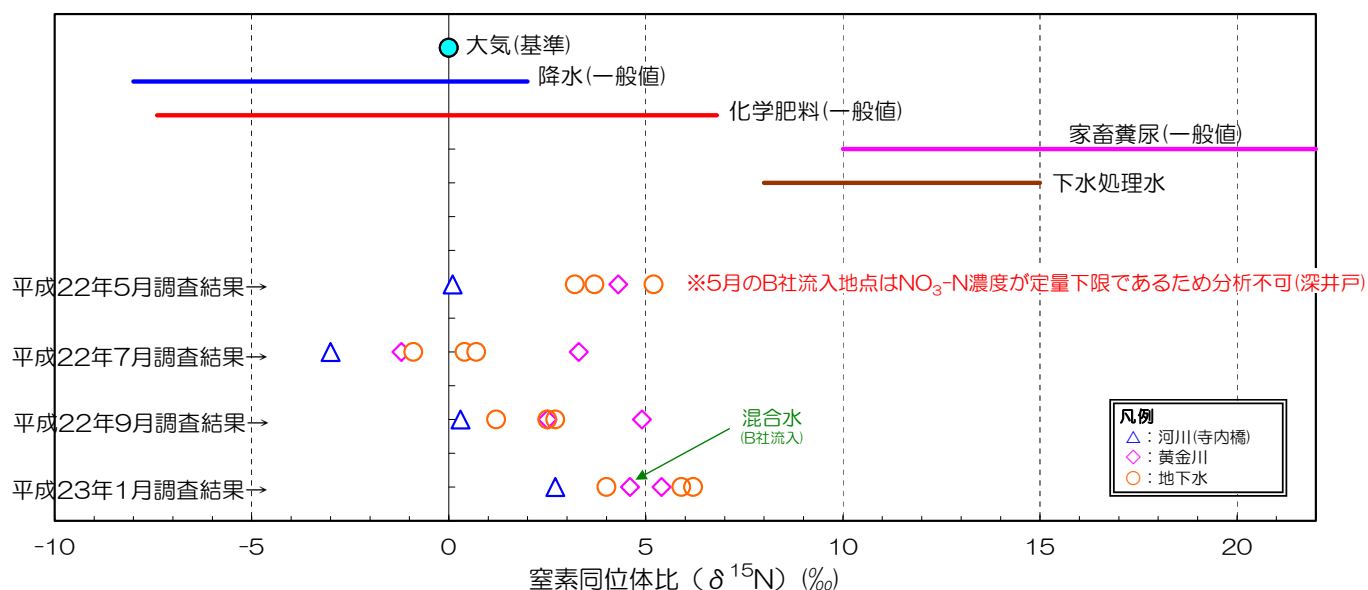
【非かんがい期（5月・1月）】



- ◆「黄金川」の硝酸態窒素および窒素同位体比の値は、「河川水（寺内橋）」に比べ高い。
また、「地下水」と同様の位置にプロットされる。

2-4) 環境同位体調査の結果について（窒素同位体比）

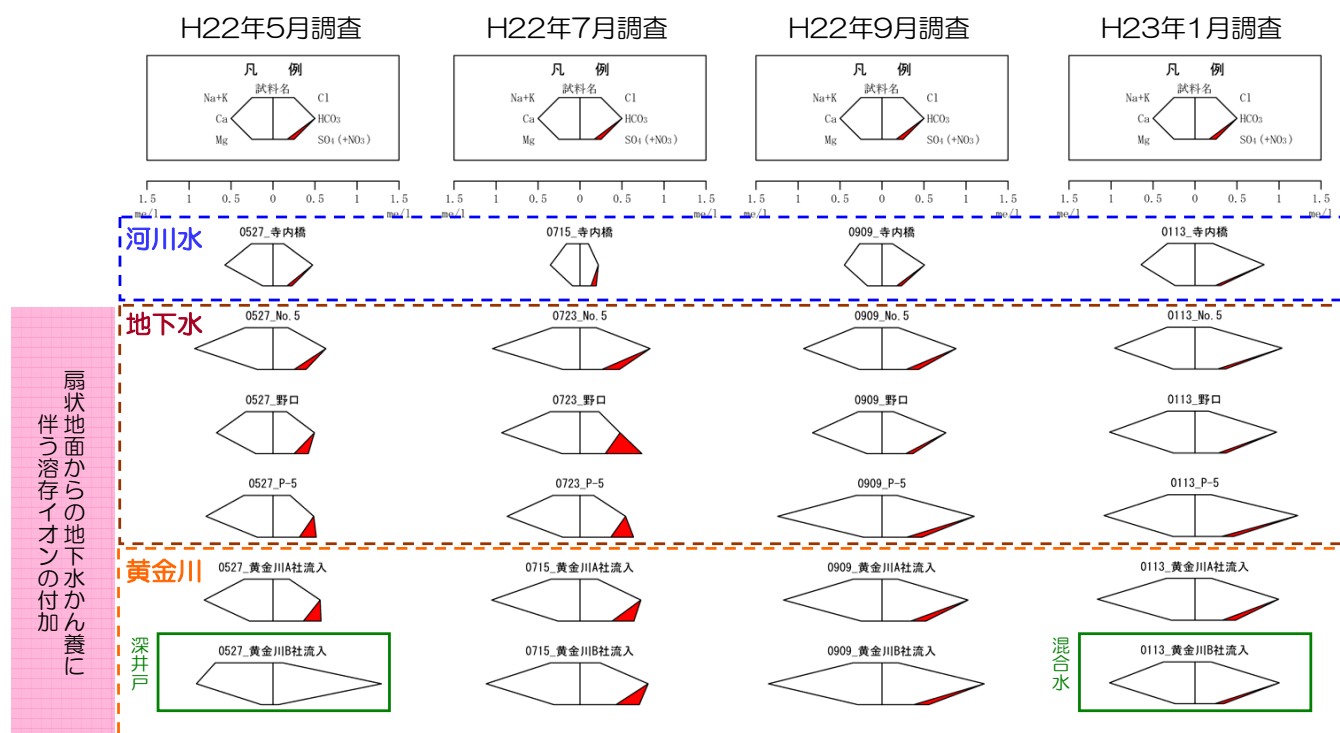
37



降水、化学肥料、家畜糞尿、下水処理水の $\delta^{15}\text{N}$ 値は「硝酸性窒素による地下水汚染対策の手引き」より引用

- ◆「地下水」および「黄金川」の窒素同位体比の値は、「河川水（寺内橋）」に比べ高い。
- ◆「地下水」および「黄金川」の窒素同位体比は、「化学肥料（一般値）」の範囲にプロットされる。

2-4) 環境同位体調査の結果について (水質組成と溶存イオン濃度: シュティフダイアグラム) 38



◆「地下水」および「黄金川」の水質組成（溶存成分）は、「河川水（寺内橋）」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。

2-5) 土壌調査の結果について

39

佐田川左岸扇状地における「扇状地砂礫層（第一帯水層）」の土質性状を確認する目的から、トレンチ掘削およびオーガボーリングによる土壌調査を実施した。また、「水稻耕作土（水田土壌）」の性状把握を目的に、稲作後の耕作土を採取し、土壌分析を実施した。

『扇状地砂礫層（第一帯水層）土壌調査』

①調査方法

トレンチ掘削 : 休耕田（腐葉土置場として使用）で
1.5m(幅)×2.5m(長さ)×1m(深さ)の範囲を掘削（5試料採取）
オーガボーリング : 露地畑で約1mの深さまで掘削（4試料採取）

②調査地点

トレンチ掘削 : 1箇所
オーガボーリング : 1箇所

『稲作後の水田土壌分析』

①調査方法

: 稲作後の水田で表土（耕作土）を採取（表層～20cm）

②調査地点

: 5箇所

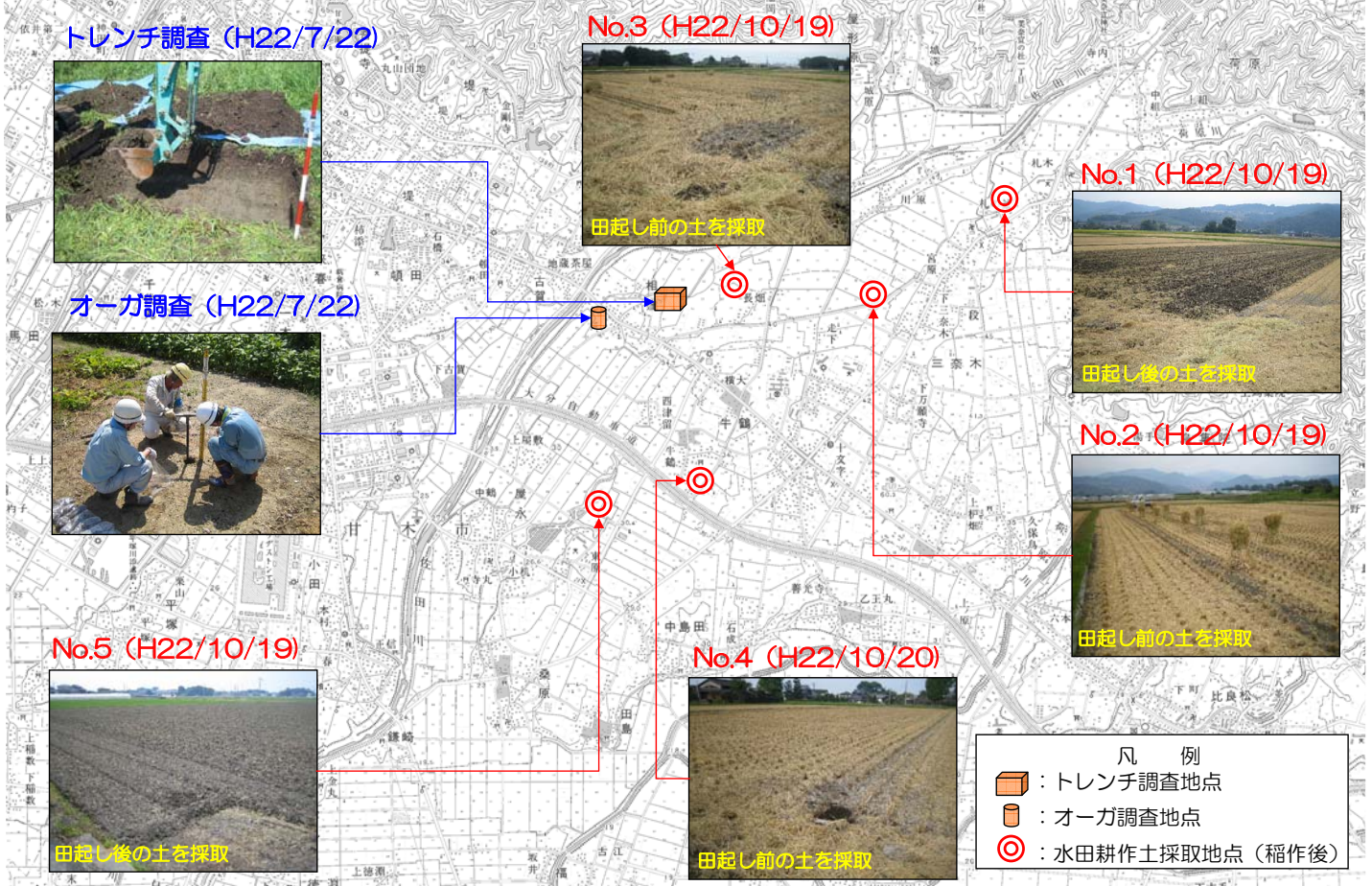
<土壌分析項目>

・pH、EC、CEC、Ca²⁺、Mg²⁺、K⁺、Na⁺、リン酸吸収係数、可給態窒素、アンモニア態窒素、硝酸態窒素、可給態リン酸、可給態ケイ酸、遊離酸化鉄、腐食、T-N、T-C、土壌組成、三相分布及び仮比重※

※三相分布及び仮比重はトレンチ・オーガ地点でのみ分析

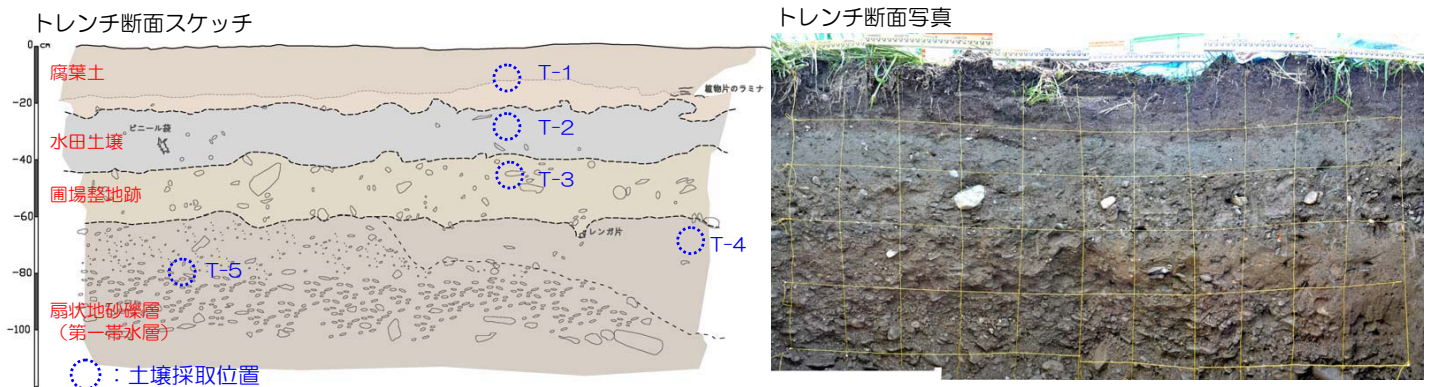
2-5) 土壌調査の結果について（調査位置図）

40



2-5) 土壌調査の結果について（扇状地砂礫層（第一帯水層）土壌調査）

41



土壌分析結果

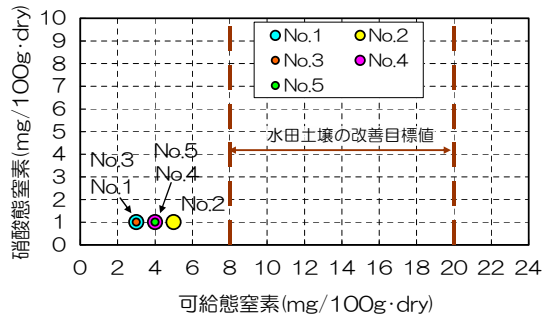
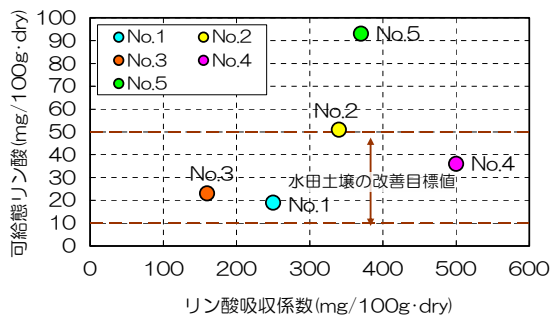
区分	試料名	土壌採取深度 (GL-cm)	土性名	土壌組成 (%) (礫分を除く)				リン酸吸収係数 (mg/100g: dry)	可給態リン酸 (mg/100g: dry)	可給態窒素 (mg/100g: dry)	硝酸態窒素 (mg/100g: dry)	アミノ態窒素 (mg/100g: dry)	T-N (mg/Kg: dry)	備考
				粗砂	細砂	シルト	粘土							
休耕田 (トレンチ)	T-1	0 ~ 20	CL (埴壤土)	15.4	40.2	21.6	22.8	1000	558	35	5	<1	8490	腐葉土
	T-2	20 ~ 40	SCL (砂質埴壤土)	13.5	52.8	13.8	19.9	150	59	4	2	<1	1190	水田土壌
	T-3	40 ~ 50	SCL (砂質埴壤土)	26.6	41.8	11.2	20.4	110	24	1	<1	<1	690	圃場整地跡
	T-4	65 ~ 75	SCL (砂質埴壤土)	19.1	45.3	15.3	20.3	180	9	1	<1	<1	760	扇状地砂礫層 (風化表層部)
	T-5	70 ~ 80	LCoS (壤質砂土粗)	67.6	21.5	6.4	4.5	<10	11	<1	<1	<1	430	扇状地砂礫層 (第一帯水層)
露地畑 (オーガ)	O-1	0 ~ 35	SCL (砂質埴壤土)	25.9	46.1	12.2	15.8	110	15	3	2	<1	1050	
	O-2	35 ~ 65	FSL (砂質壤土: 細)	21.0	55.1	12.2	11.7	90	7	2	<1	<1	720	
	O-3	65 ~ 85	FSL (砂質壤土: 細)	17.4	56.7	14.2	11.7	100	8	<1	<1	<1	580	
	O-4	85 ~ 105	CoSL (砂質壤土: 粗)	49.3	34.1	9.1	7.5	<10	9	<1	<1	<1	410	扇状地砂礫層 (第一帯水層)

- ◆扇状地砂礫層（第一帯水層）のリン酸吸収係数（土壌がリン酸を固定する強さ）および可給態リン酸（植物が利用可能なリン酸）の値は小さい。
- ◆扇状地砂礫層（第一帯水層）の可給態窒素（微生物による窒素無機化の基質となる有機態窒素）および無機態窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ ）の値は小さい。

2-5) 土壌調査の結果について（稲作後の水田土壌分析）

土壌分析結果

区分	試料名	土壌採取深度 (GL-cm)	土性名	土壌組成 (%)				リン酸吸収係数 (mg/100g-dry)	可給態リン酸 (mg/100g-dry)	可給態窒素 (mg/100g-dry)	硝酸態窒素 (mg/100g-dry)	アモニア態窒素 (mg/100g-dry)	T-N (mg/kg-dry)	T-C (mg/kg-dry)	C/N比	備考
				粗砂	細砂	シルト	粘土									
水田土壌	No.1	0~20	SCL (砂質壤土)	11.7	50.2	16.9	21.2	250	19	3	<1	<1	2370	22800	9.6	田起し後の土壌を分析
	No.2	0~20	SCL (砂質壤土)	10.6	53.1	17.6	18.7	340	51	5	<1	<1	2380	26800	11.3	田起し前の土壌を分析
	No.3	0~20	SCL (砂質壤土)	15.4	52.4	16.1	16.1	160	23	3	<1	<1	1600	14700	9.2	田起し前の土壌を分析
	No.4	0~20	SCL (砂質壤土)	17.0	43.0	18.6	21.4	500	36	4	<1	<1	2190	25100	11.5	田起し前の土壌を分析
	No.5	0~20	SCL (砂質壤土)	13.6	52.1	17.2	17.1	370	93	4	<1	<1	1790	20400	11.4	田起し後の土壌を分析
福岡県の水稲・麦施肥基準 (平成15年2月) (水田土壌の改善目標値)				-	-	-	-	-	10~50	8~20	-	-	-	-	-	



- ◆水田土壌のリン酸吸収係数は500mg/100g・dry以下であり、リン酸の固定力（リン酸を吸着して無効化する力）は大きくない。
- ◆稲作後における水田土壌の可給態リン酸（植物が利用可能なリン酸）の値は、No.5を除き、概ね「水田土壌の改善目標値」の範囲にある。
- ◆水田土壌のC/N比（炭素含有量／窒素含有量）は20以下であり、酸化的（好氣的）な環境下では無機化（有機態窒素が微生物により分解されアンモニア態窒素に変化する過程）のプロセスが進行していると考えられる。
- ◆稲作後における水田土壌の可給態窒素（微生物による窒素無機化の基質となる有機態窒素）および無機態窒素（NO₃-N、NH₄-N）の値は小さい。

2-6) 地下水への窒素供給量について（計算期間：H21/6~H22/5）

土壌への窒素供給量（全窒素として算出）

区分	対象面積 (m ²)	窒素原単位	窒素負荷量 (Kg/年)	備考
工場・事業場排水	-	-	0	適正に排水処理されている (土中浸透なし) ため負荷量なし (朝倉市聞取)
家畜排泄物	-	-	0	不適正処理はないため負荷量なし (朝倉市し尿処理状況H20実績より)
生活排水	-	-	0	浄化槽から適正に排水処理されている (土中浸透なし) ため負荷量なし (朝倉市聞取)
農業	-	-	141,536	
水田 (稲作)	4,912,052	8.8 kg/10a	43,226	原単位はH22年度稲作ごよみ (JA筑前あくら) より計算
休耕田 (大豆作)	1,764,135	2.1 kg/10a	3,705	原単位はH22年度大豆栽培ごよみ (JA筑前あくら) より計算
水田 (麦作)	6,676,187	11.2 kg/10a	74,773	原単位はH22年度麦作ごよみ (JA筑前あくら) より計算
畑地	1,770,751	11.2 kg/10a	19,832	原単位は麦作と同じ単位とした
計	-	-	141,536	

※1) 水田 (稲作) 面積は航空写真 (H21撮影) より判読

※2) 休耕田面積は土地利用メッシュ (H18) の田の面積から※1の面積の差分とした

※3) 水田 (麦作) 面積は水田 (稲作) + 休耕田面積とした

※4) 畑地面積は土地利用メッシュ (H18) より算出した

地下水への窒素供給量（硝酸態窒素として算出）

区分	窒素負荷量 (Kg/年)	溶脱率	窒素供給量 (Kg/年)	備考
工場・事業場排水	0	-	0	適正に排水処理されている (土中浸透なし) ため負荷量なし (朝倉市聞取)
家畜排泄物	0	-	0	不適正処理はないため負荷量なし (朝倉市し尿処理状況H20実績より)
生活排水	0	-	0	浄化槽から適正に排水処理されている (土中浸透なし) ため負荷量なし (朝倉市聞取)
農業	-	-	36,570	
水田 (稲作)	43,226	5.0 %	2,161	「硝酸性窒素による地下水汚染対策の手引き」の中間値を採用
畑作 (大豆、麦、畑地)	98,310	35.0 %	34,409	「硝酸性窒素による地下水汚染対策の手引き」の中間値を採用
降水	719万m ³ (地下浸透量) × 0.52mg/L =	-	3,739	降水の無機態窒素濃度 (0.52mg/L) は「土壌・地下水汚染と対策」の全国平均を採用
計	-	-	40,309	

※1) 溶脱率は、土壌へ供給された窒素成分が硝酸態窒素等となって地下水へ移行する割合である。

地下への浸透水量

区分	浸透量 (万m ³)	備考
降雨による地下への浸透量	719 万m ³	H21水収支計算方法をH21/6~H22/5に摘要して算出
かんがいによる地下への浸透量	814 万m ³	H21水収支計算方法をH21/6~H22/5に摘要して算出
計	1,533 万m ³	

地下水へ供給される硝酸態窒素濃度 = 地下水への窒素供給量 (Kg/年) ÷ 地下への浸透水量 (万m³/年)

$$= 40,309 \text{ Kg/年} \div 1,533 \text{ 万m}^3$$

$$= 2.63 \text{ mg/L}$$

かんがい原水の寺内橋のNO₃-N濃度の平均値 (H21/8~H22/5) は0.88mg/L

従って、佐田川左岸扇状地における地下水の推定硝酸態窒素濃度は、2.63mg/L + 0.88mg/L = **3.51mg/L**

黄金川流入地点の硝酸態窒素濃度 (H21/8~H22/5) : 2.81mg/L (平均値)、2.00mg/L (最小値)、4.20mg/L (最大値)

2-7) 地下水の流動速度・更新時間について

44

- ・地下水の流動速度は、第一帯水層(砂礫層)の透水係数と地下水の動水勾配からダルシー流速を求め、これに第一帯水層(砂礫層)の有効空隙率を考慮して、算出した。
- ・地下水の更新時間は、上記の地下水流動速度から地下水流動量を算定し、この地下水流動量が第一帯水層の地下水賦存量と等しくなる時間として算出した。

$$\text{地下水の流動速度 (vr)} = \text{流速 (v)} \div \text{有効空隙率}(\beta)$$

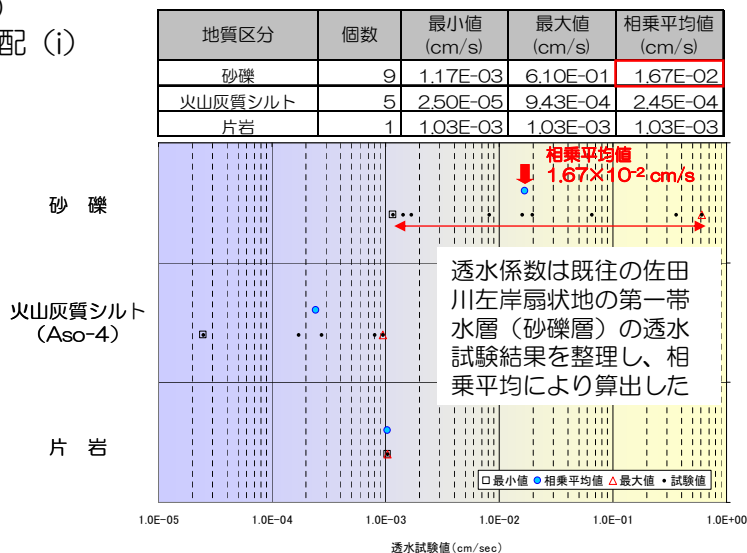
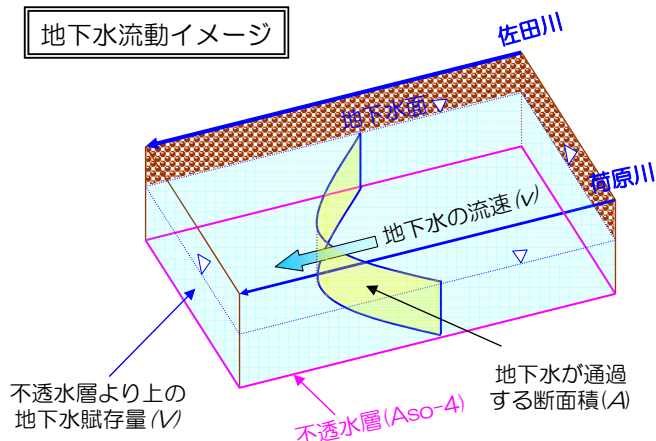
$$\text{地下水の更新時間 (T)} = \text{地下水賦存量 (V)} \div \text{流動量 (Q)}$$

$$\text{地下水賦存量 (V)} = \text{飽和帯水層の体積 (V1)} \times \text{有効空隙率}(\beta)$$

$$\text{流動量 (Q)} = \text{断面積 (A)} \times \text{流速 (v)}$$

$$\text{流速 (v)} = \text{透水係数 (k)} \times \text{動水勾配 (i)}$$

地下水流動イメージ



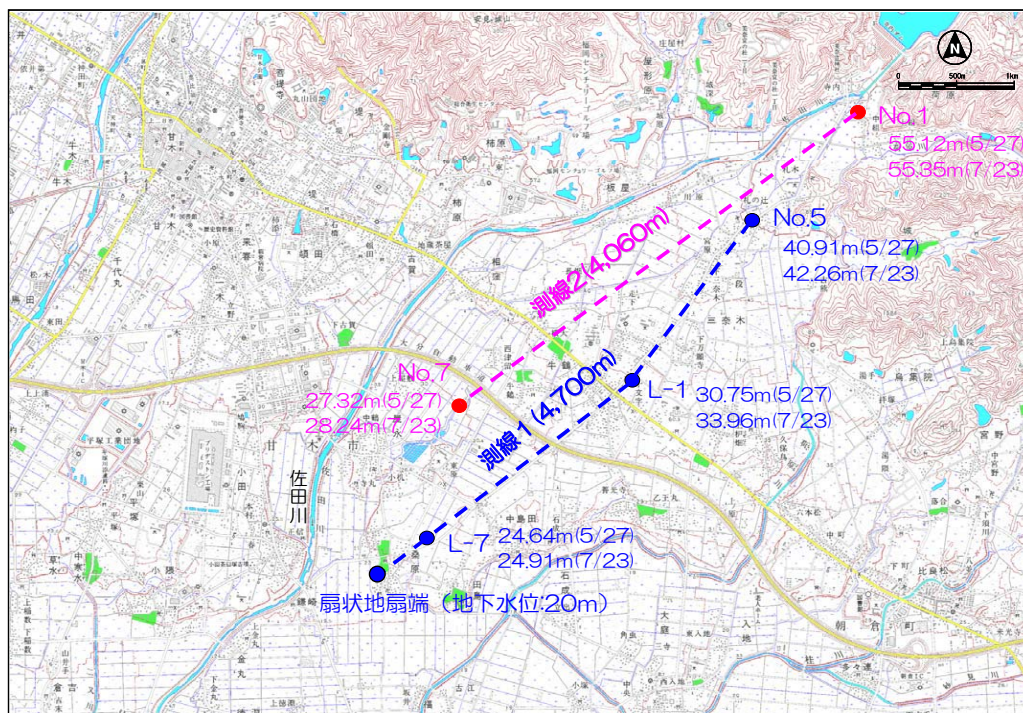
2-7) 地下水の流動速度・更新時間について

45

地下水(第一帯水層)の流動速度・更新時間の算出に用いる動水勾配は以下のとおり設定した。

測線1: 扇状地扇央の地下水尾根を通過する測線 (No.5→L-1→L-7→扇状地扇端)

測線2: 扇頂部から黄金川に向かう測線 (No.1→No.7(黄金川A社水源井戸))



動水勾配

〔非かんがい期(5/27)〕

測線1

$$i_1 = 20.9\text{m} \div 4,700\text{m} = 0.0044$$

測線2

$$i_2 = 27.8\text{m} \div 4,060\text{m} = 0.0068$$

〔かんがい期(7/23)〕

測線1

$$i_1 = 22.3\text{m} \div 4,700\text{m} = 0.0047$$

測線2

$$i_2 = 27.1\text{m} \div 4,060\text{m} = 0.0067$$

2-7) 地下水の流動速度・更新時間について（流動速度）

46

地下水流動速度

区分	説明	測線1 (No.5～扇端)	測線2 (No.1～No.7)	備考
非かんがい期 (H22/5/27)				
v	ダルシー流速	7.35E-07 m/s	1.14E-06 m/s	$v=k \times i$
k	透水係数	1.67E-04 m/s	1.67E-04 m/s	既往試験値から算出した第一帯水層の透水係数
i	動水勾配	0.0044	0.0068	平均動水勾配
vr	実流速	4.90E-06 m/s	7.57E-06 m/s	$vr=v \div \beta$
β	有効空隙率	15.0 %	15.0 %	「改訂 地下水ハンドブック」の洪積砂礫層の値を採用
vrd	地下水流動速度	0.42 m/日	0.65 m/日	$vrd=vr \times 86,400$
かんがい期 (H22/7/23)				
v	ダルシー流速	7.85E-07 m/s	1.12E-06 m/s	$v=k \times i$
k	透水係数	1.67E-04 m/s	1.67E-04 m/s	既往試験値から算出した第一帯水層の透水係数
i	動水勾配	0.0047	0.0067	平均動水勾配
vr	実流速	5.23E-06 m/s	7.46E-06 m/s	$vr=v \div \beta$
β	有効空隙率	15.0 %	15.0 %	「改訂 地下水ハンドブック」の洪積砂礫層の値を採用
vrd	地下水流動速度	0.45 m/日	0.64 m/日	$vrd=vr \times 86,400$

非かんがい期における測線間の流動時間

測線1 (No.5～扇端) 流動時間＝測線距離÷地下水流動速度＝4,700m÷0.42m/日＝11,190日＝30.7年
 測線2 (No.1～No.7) 流動時間＝測線距離÷地下水流動速度＝4,060m÷0.65m/日＝6,246日＝17.1年

かんがい期における測線間の流動時間

測線1 (No.5～扇端) 流動時間＝測線距離÷地下水流動速度＝4,700m÷0.45m/日＝10,444日＝28.6年
 測線2 (No.1～No.7) 流動時間＝測線距離÷地下水流動速度＝4,060m÷0.64m/日＝6,344日＝17.4年

◆透水係数（既往試験値）および動水勾配（観測値）を用いて、扇状地扇央上の測線1 (No.5～扇端) における第一帯水層の地下水流動速度を計算した結果、非かんがい期で0.42m/日、かんがい期で0.45m/日となった。

2-7) 地下水の流動速度・更新時間について（更新時間）

47

地下水更新時間

区分	説明	測線1 (No.5～扇端)	備考
非かんがい期 (H22/5/27)			
v	ダルシー流速	7.35E-07 m/s	$v=k \times i$ (ダルシー流速)
k	透水係数	1.67E-04 m/s	既往試験値から算出した第一帯水層の透水係数
i	動水勾配	0.0044	平均動水勾配
A	地下水通過断面	16,188 m ²	5/27の32m地下水等高線とAso-4 (不透水層) 等高線から算出
Q	地下水流動量	0.012 m ³ /s	$Qs=v \times A$
Qd		1.028 m ³ /日	$Qd=Qs \times 86,400$
V	地下水賦存量	8,680,905 m ³	$V=V1 \times \beta$
V1	飽和帯水層の体積	57,872,700 m ³	5/27の地下水等高線とAso-4 (不透水層) 等高線から算出
β	有効空隙率	15.0 %	「改訂 地下水ハンドブック」の洪積砂礫層の値を採用
Td	地下水更新時間	8,447 日	$T=V \div Qd$
Ty		23.1 年	$Ty=Td \div 365$
かんがい期 (H22/7/23)			
v	ダルシー流速	7.85E-07 m/s	$v=k \times i$ (ダルシー流速)
k	透水係数	1.67E-04 m/s	既往試験値から算出した第一帯水層の透水係数
i	動水勾配	0.0047	平均動水勾配
A	地下水通過断面	20,363 m ²	7/23の34m地下水等高線とAso-4 (不透水層) 等高線から算出
Q	地下水流動量	0.016 m ³ /s	$Qs=v \times A$
Qd		1,381 m ³ /日	$Qd=Qs \times 86,400$
V	地下水賦存量	10,895,760 m ³	$V=V1 \times \beta$
V1	飽和帯水層の体積	72,638,400 m ³	7/23の地下水等高線とAso-4 (不透水層) 等高線から算出
β	有効空隙率	15.0 %	「改訂 地下水ハンドブック」の洪積砂礫層の値を採用
Td	地下水更新時間	7,890 日	$Td=V \div Qd$
Ty		21.6 年	$Ty=Td \div 365$

◆地下水流動量が第一帯水層の地下水賦存量と等しくなる時間として算出した地下水更新時間は、非かんがい期で約23年、かんがい期で約22年となった。

1. 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。
2. 地下水面が上昇する要因としては、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、「かんがい」の影響（効果）が相対的に大きいと考えられる。
3. 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。
4. 環境同位体（環境トレーサー）および溶存イオンの調査結果からは、「地下水」および「黄金川水源」は「佐田川河川水」と異なった傾向を示す。これは、扇状地面から地下水が供給される間に、扇状地面での蒸発や土壌環境中における窒素の揮散・硝化・脱窒などにより起こる「同位体分別」、扇状地面での営農活動などに伴う「溶存成分の付加」によるものと考えられる。
5. 窒素同位体比の調査結果から、「地下水」および「黄金川水源」の窒素供給源は主に「化学肥料」と考えられる。

6. 土壌調査の結果から、「扇状地砂礫層（第一帯水層）」のリン酸吸収係数、可給態リン酸および可給態窒素の値は小さく、「扇状地砂礫層（第一帯水層）」が地下水の水質に影響を及ぼしていることは考えにくい。「水田土壌」のリン酸吸収係数は500mg/100g・dry以下であり、リン酸の固定力は大きくない。稲作後の可給態リン酸の値は概ね「水田土壌の改善目標値」の範囲にある。また、稲作後の可給態窒素の値は小さい。
7. 地下水への窒素供給量（硝酸態窒素）は、40t/年程度と推定され、稲作以外の営農活動による供給が相対的に大きいと考えられる。
8. 透水係数および動水勾配を用いて、扇状地扇央上の測線における地下水（第一帯水層）の流動速度を計算した結果、0.4m/日程度となった。また、地下水流動量が第一帯水層の地下水賦存量と等しくなる時間として算出した地下水更新時間は、20年程度の計算結果となった。

(3) スイゼンジノリについて（中間報告）

- 1) 佐田川およびスイゼンジノリ生育地の水質調査結果
- 2) スイゼンジノリの生産量変動要因について
- 3) スイゼンジノリ生育環境調査について（経過報告）
- 4) スイゼンジノリのまとめ

3-1) 佐田川およびスイゼンジノリ生育地の水質調査結果

①水質測定項目

区 分	項 目	指標値	区 分	項 目	指標値
現地観測項目	気温	—	イオン項目	ナトリウムイオン (Na^+)	—
	水温	15~25℃		カリウムイオン (K^+)	—
生活環境項目	pH	6.5~7.5		マグネシウムイオン (Mg^{2+})	—
	DO	—		カルシウムイオン (Ca^{2+})	—
	BOD	—		塩化物イオン (Cl^-)	—
	COD	—		硫酸イオン (SO_4^{2-})	—
	SS	—		炭酸水素イオン (HCO_3^-)	—
	大腸菌群数	—	その他	鉄	—
	総窒素 (T-N)	4.0mg/l以下		溶存およびコロイド状シリカ	—
	総リン (T-P)	0.02mg/l以下		濁度	—
富栄養化項目	アンモニウム態窒素 ($\text{NH}_4\text{-N}$)		植物項目	植物プランクトン	—
	亜硝酸態窒素 ($\text{NO}_2\text{-N}$)			クロロフィルa	—
	硝酸態窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$)	4.0mg/l以下	環境同位体	窒素安定同位体比 ($\delta^{15}\text{N}$)	—
	有機態窒素 (O-N)				
	溶解性オルトリン酸態リン ($\text{DPO}_4\text{-P}$)				

：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

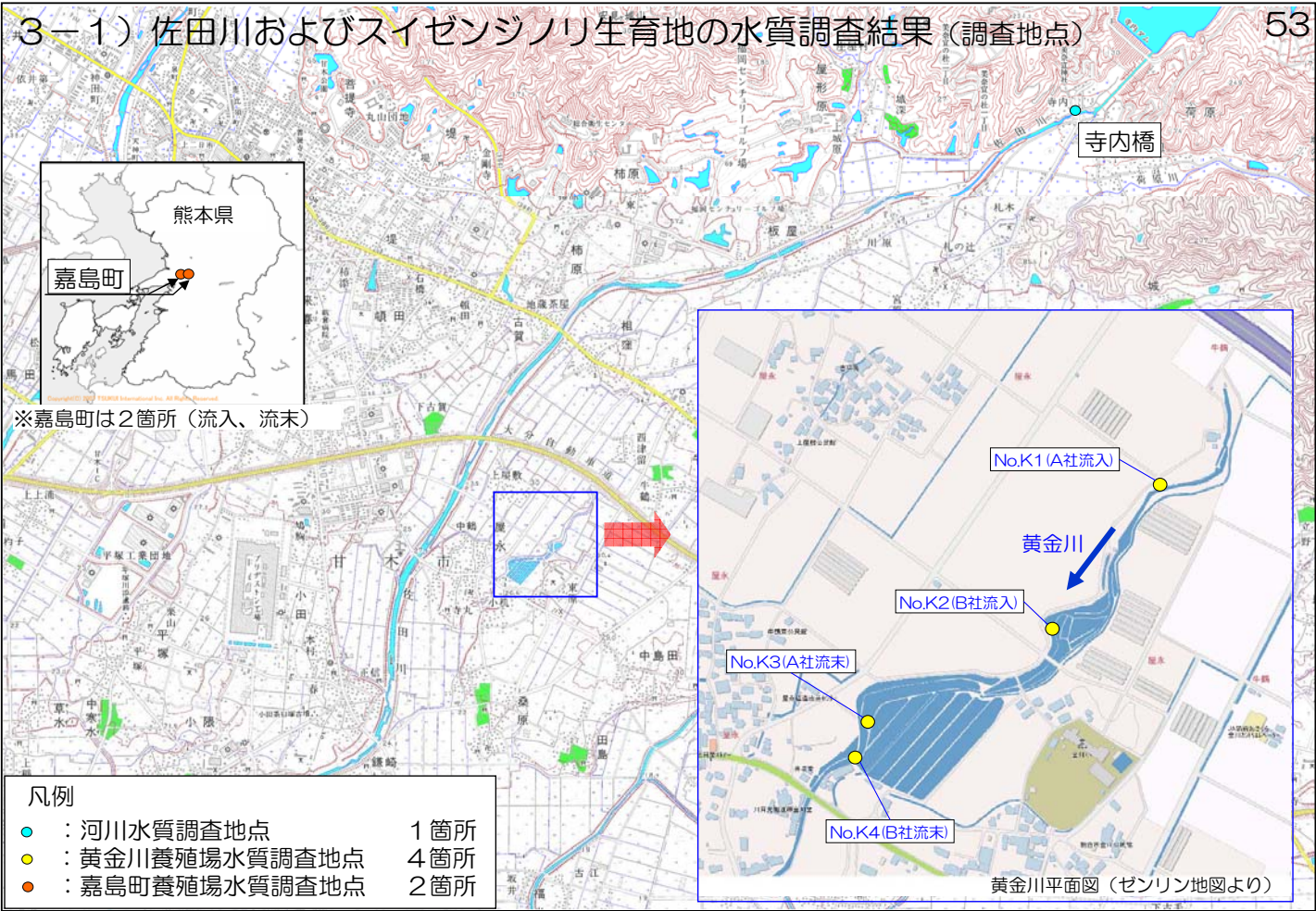
- ・ 佐田川（寺内橋） 1箇所
 - ・ 黄金川（流入2箇所、流末2箇所） 4箇所
 - ・ 熊本県（嘉島町（流入・流末）） 2箇所
- 計 7箇所

③調査日

項目 \ 調査日	平成22年								平成23年	
	5/27	6/17	7/15	8/19	9/9	10/14	11/18	12/16	1/13	2/17
現地観測項目	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
生活環境項目	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
富栄養化項目	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
イオン項目	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
その他	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
植物項目	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
環境同位体	○	—	○	—	○	—	—	—	○	—

※環境同位体は、寺内橋および黄金川流入2箇所で実施

3-1) 佐田川およびスイゼンジノリ生育地の水質調査結果（調査地点）



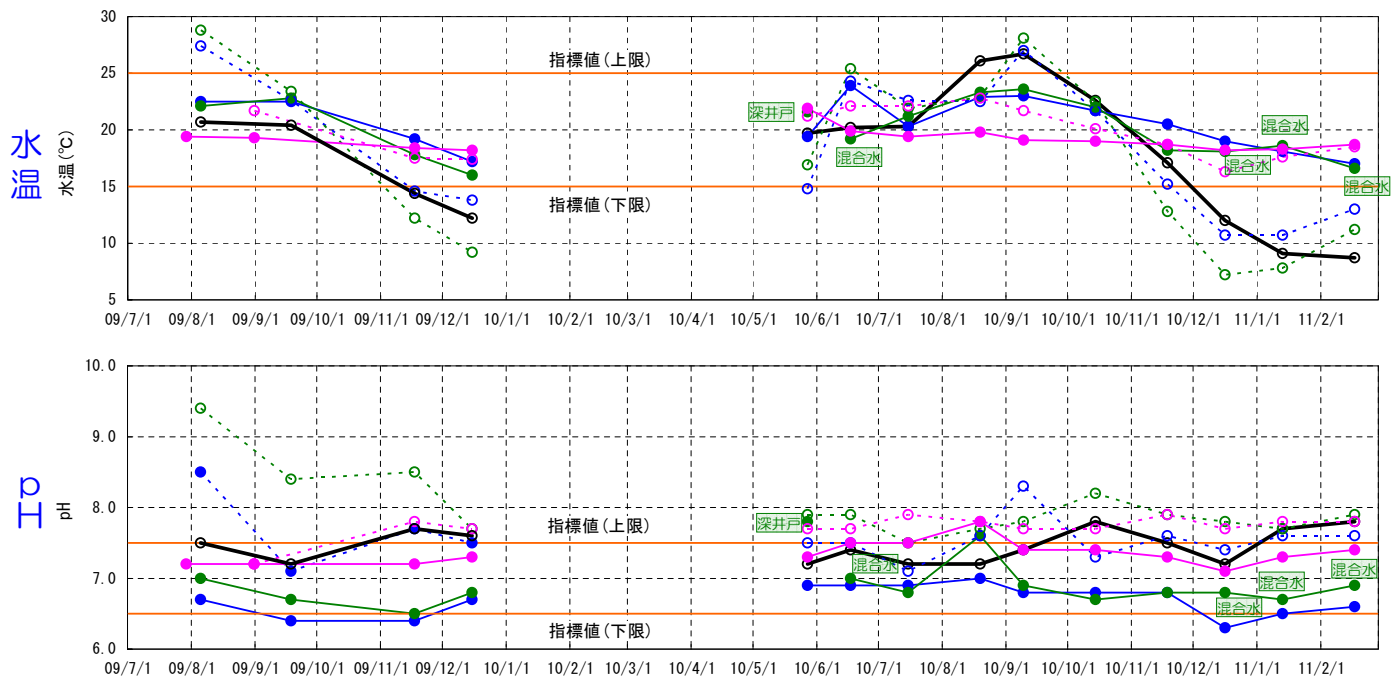


A社およびB社流入地点の採水状況

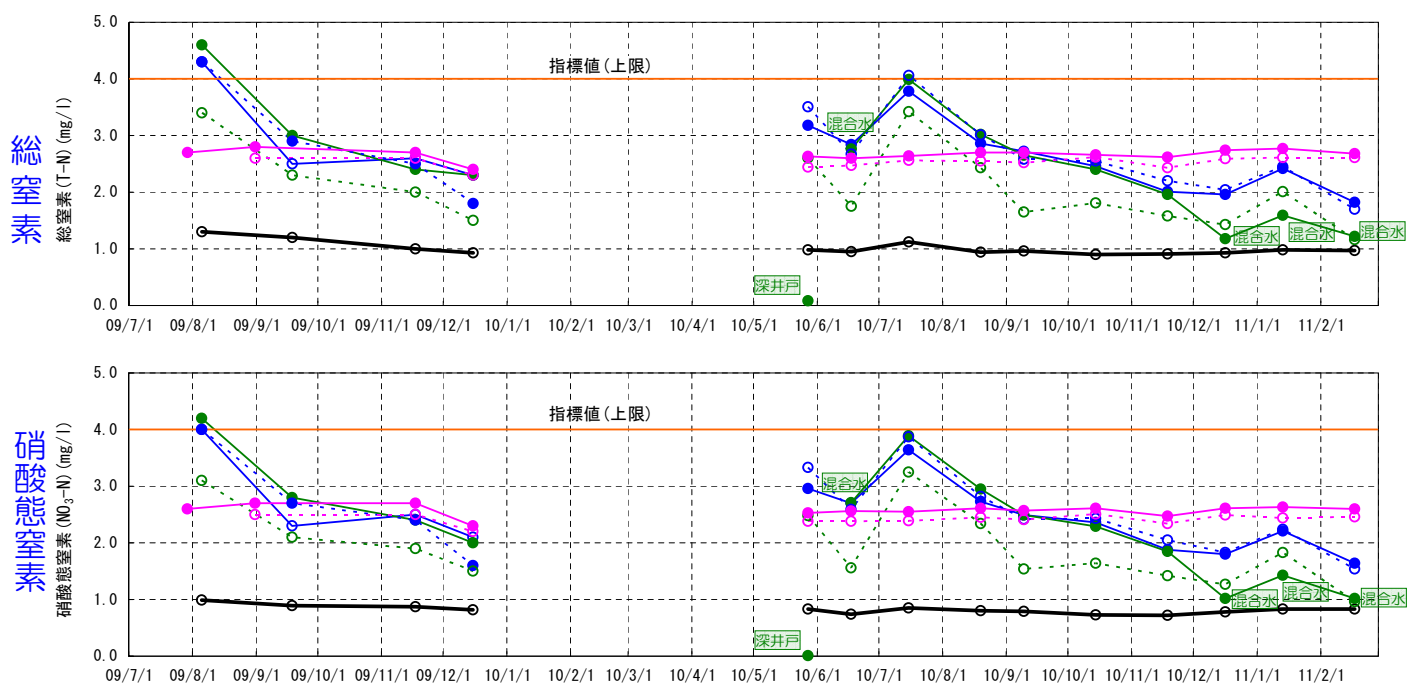
調査日	A社水源(ポンプ稼働)状況			B社水源(ポンプ稼働)状況		備考
	A-1 浅井戸	A-2 浅井戸	A-3 浅井戸	B-1 浅井戸	B-2 深井戸	
平成22年5月27日	停止	稼働	稼働	稼働	稼働	B社はB-2(深井戸)の水を採水
平成22年6月17日	停止	稼働	稼働	稼働	稼働	B社はB-1とB-2の混合水を採水
平成22年7月15日	停止(湧出)	停止	停止	稼働	停止	A社はA-1の湧出水を採水
平成22年8月19日	停止	稼働	稼働	稼働	停止	
平成22年9月9日	停止	稼働	稼働	稼働	停止	
平成22年10月14日	停止	稼働	稼働	稼働	停止	
平成22年11月18日	稼働	稼働	稼働	稼働	停止	
平成22年12月16日	稼働	稼働	稼働	稼働	稼働	B社はB-1とB-2の混合水を採水
平成23年1月13日	稼働	稼働	稼働	稼働	稼働	B社はB-1とB-2の混合水を採水
平成23年2月17日	稼働	稼働	稼働	稼働	稼働	B社はB-1とB-2の混合水を採水

：A社及びB社の流入地点採水箇所

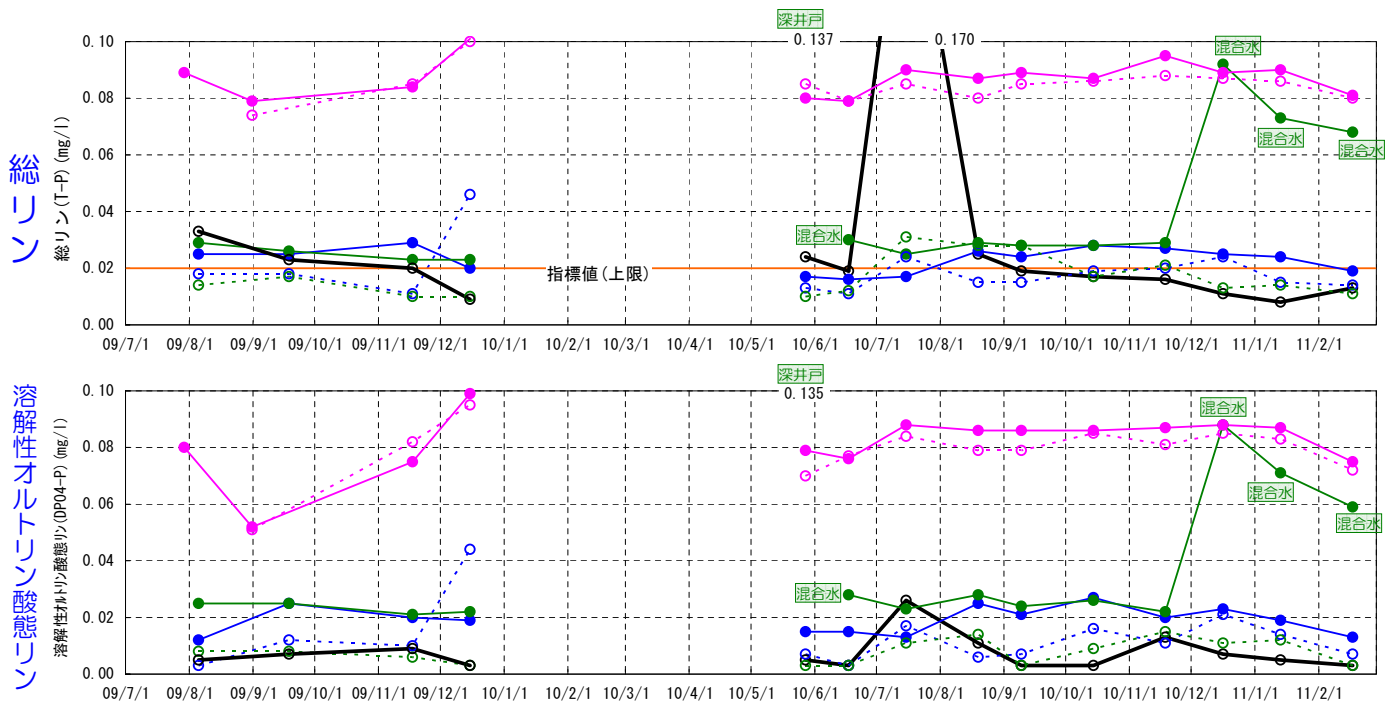
- ◆A社流入地点の採水は、A-2地点での採水を基本とし、揚水ポンプが稼働していない7月はA-1地点の湧出水を採水した。
- ◆B社流入地点の採水については、B-1（浅井戸）およびB-2（深井戸）の両方の揚水ポンプが稼働している場合は混合水を採水した（5月を除く）。



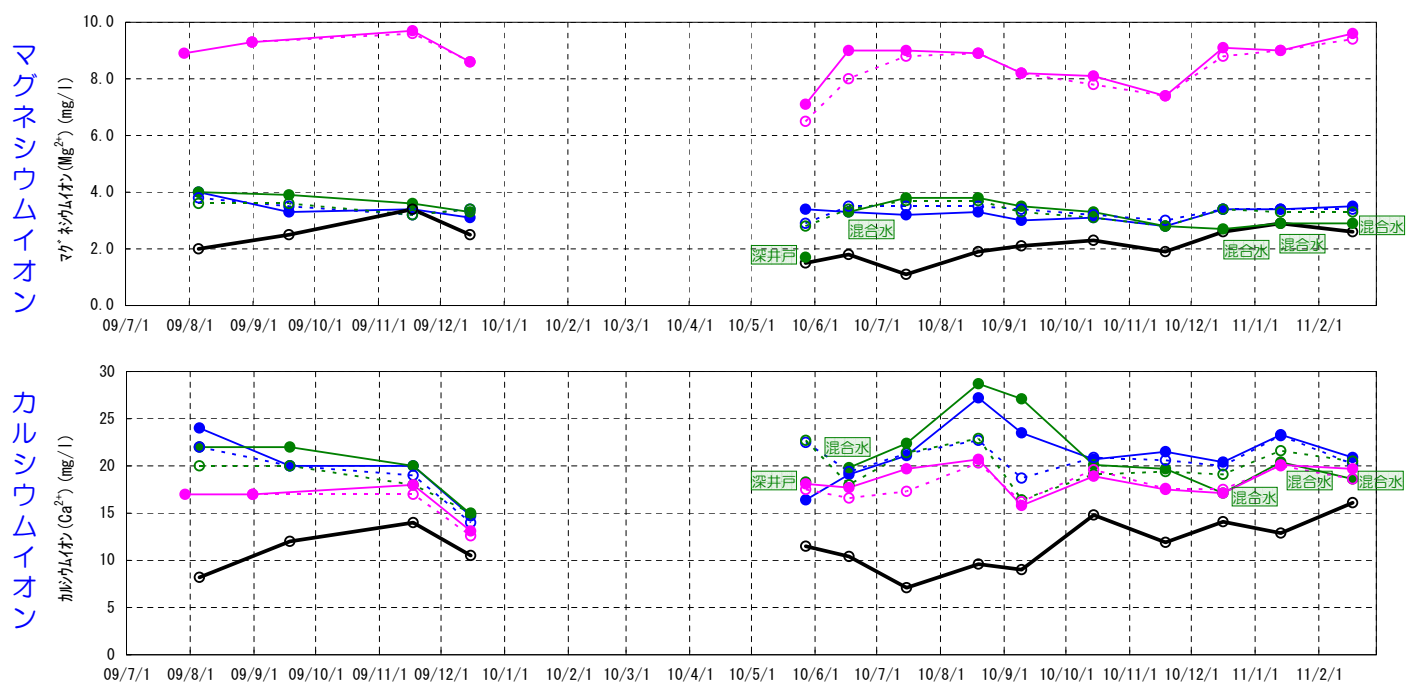
- ◆スイゼンジノリ生育地の流入地点水温は、指標値の範囲内にある。黄金川養殖場の流末地点水温については、夏季および冬季に指標値を外れる。
- ◆スイゼンジノリ生育地の流入地点pHは、概ね指標値の範囲内にある。流末地点のpHはアルカリ側に变化している。



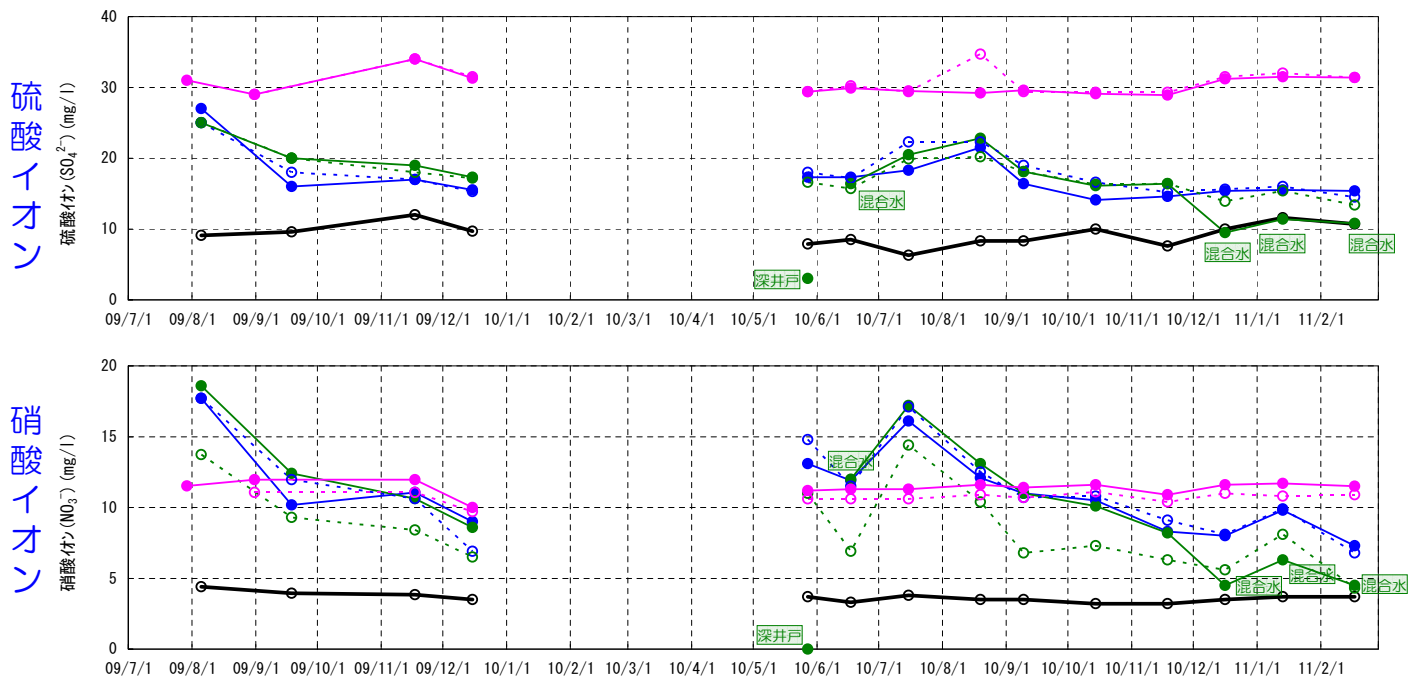
- ◆スイゼンジノリ生育地の総窒素(T-N)および硝酸態窒素(NO₃-N)は、概ね指標値の範囲内にある。
- ◆黄金川養殖場の総窒素(T-N)および硝酸態窒素(NO₃-N)は、夏季に増加する傾向が見られる。また、河川(寺内橋)に比べ高い。
- ◆黄金川B社養殖場では、深井戸水を利用している場合、流入地点の総窒素(T-N)および硝酸態窒素(NO₃-N)の値が低下する。



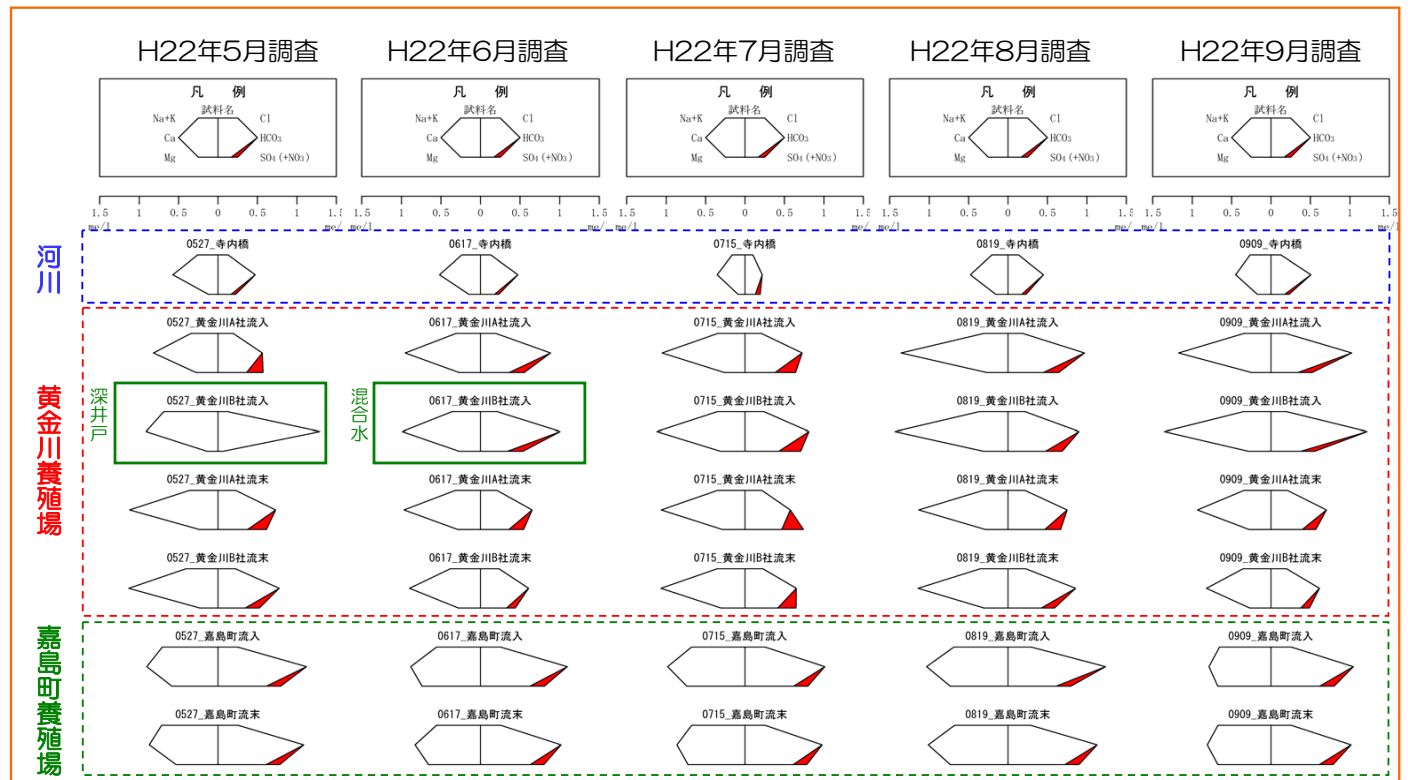
- ◆黄金川養殖場流入地点の総リン(T-P)は、概ね指標値の上限付近にある。嘉島町養殖場流入地点の総リン(T-P)は、指標値の4倍程度である。
- ◆黄金川養殖場流入地点の総リン(T-P)に占める溶解性オルトリン酸態リン(DPO₄-P)の割合は、河川(寺内橋)に比べ高い。
- ◆黄金川B社養殖場では、深井戸水を利用している場合、流入地点の総リン(T-P)および溶解性オルトリン酸態リン(DPO₄-P)の値が高くなる。

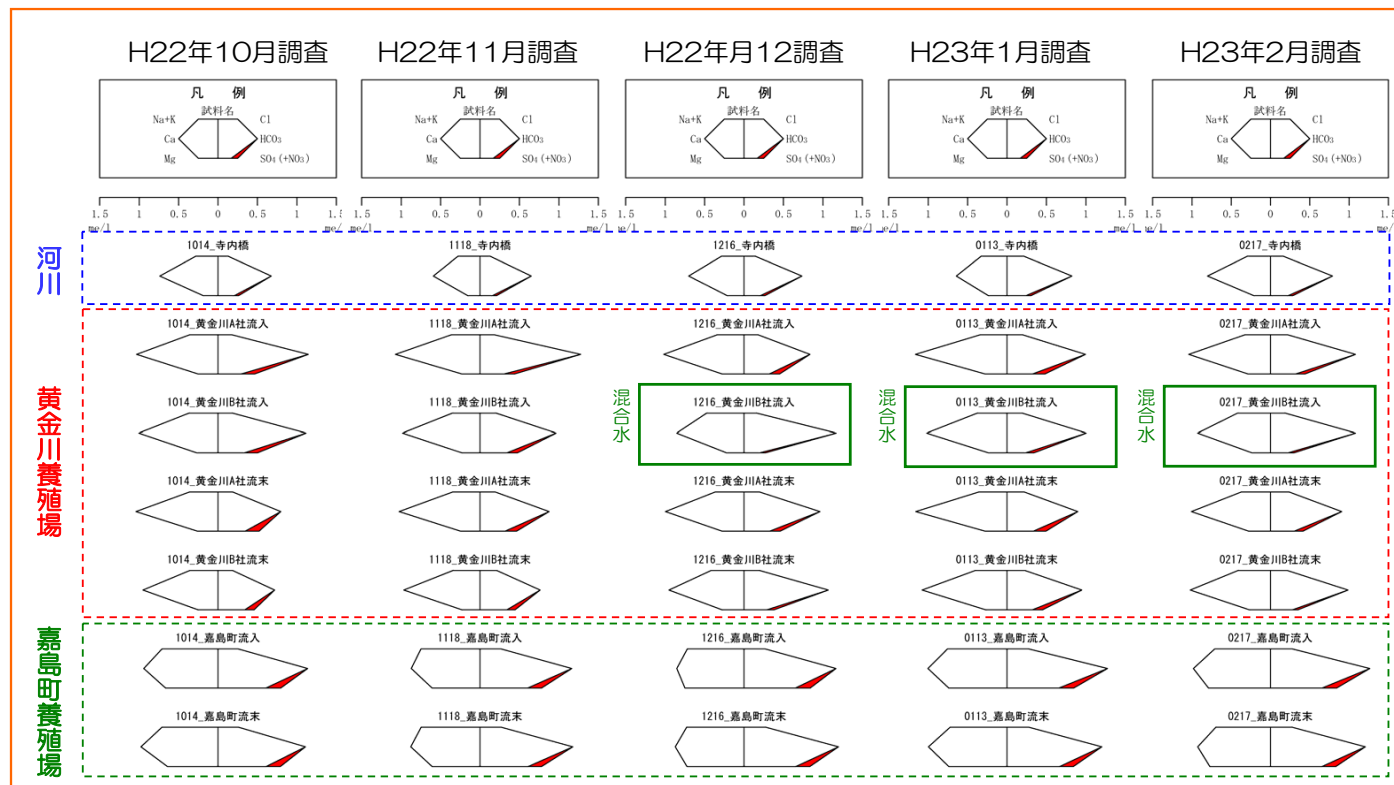


- ◆嘉島町養殖場のマグネシウム(Mg)イオンは、黄金川養殖場の2倍程度である。
- ◆黄金川養殖場流入地点のカルシウム(Ca)イオンは、河川(寺内橋)に比べ高い。また、夏季に増加する傾向が見られる。

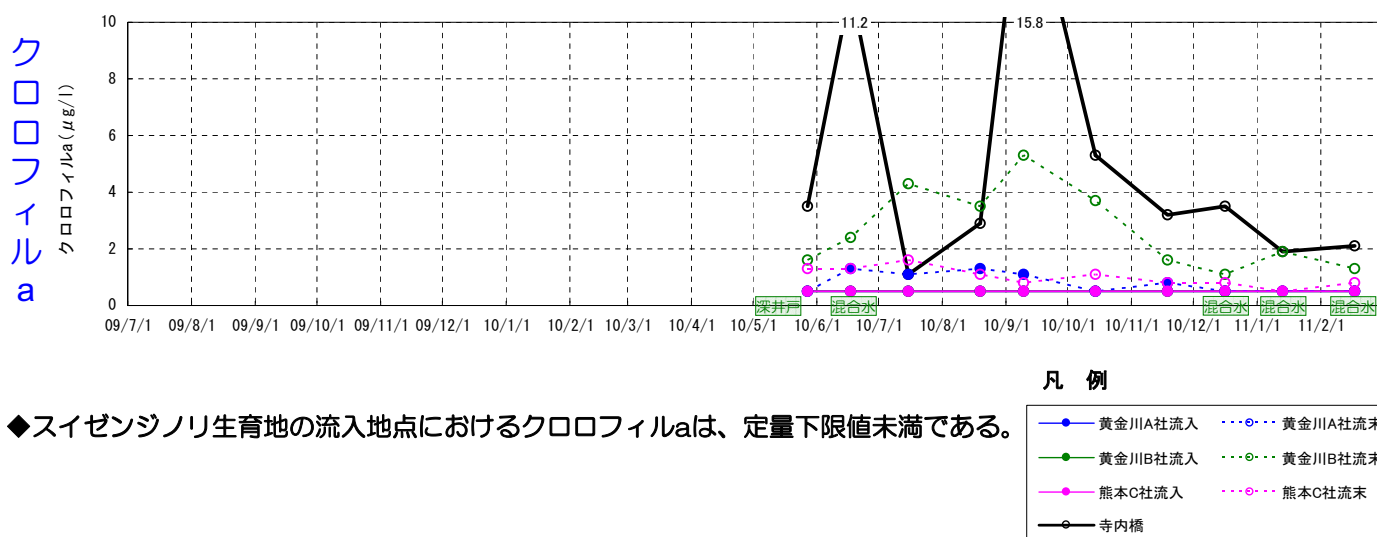


- ◆黄金川養殖場の硫酸(SO₄)イオンおよび硝酸(NO₃)イオンは、河川(寺内橋)に比べ高い。嘉島町養殖場の硫酸(SO₄)イオンは、黄金川養殖場の1.5倍程度である。
- ◆黄金川養殖場の硫酸(SO₄)イオンおよび硝酸(NO₃)イオンは、夏季に増加する傾向が見られる。
- ◆黄金川B社養殖場では、深井戸を利用している場合、流入地点の硫酸(SO₄)イオンおよび硝酸(NO₃)イオンの値が低下する。



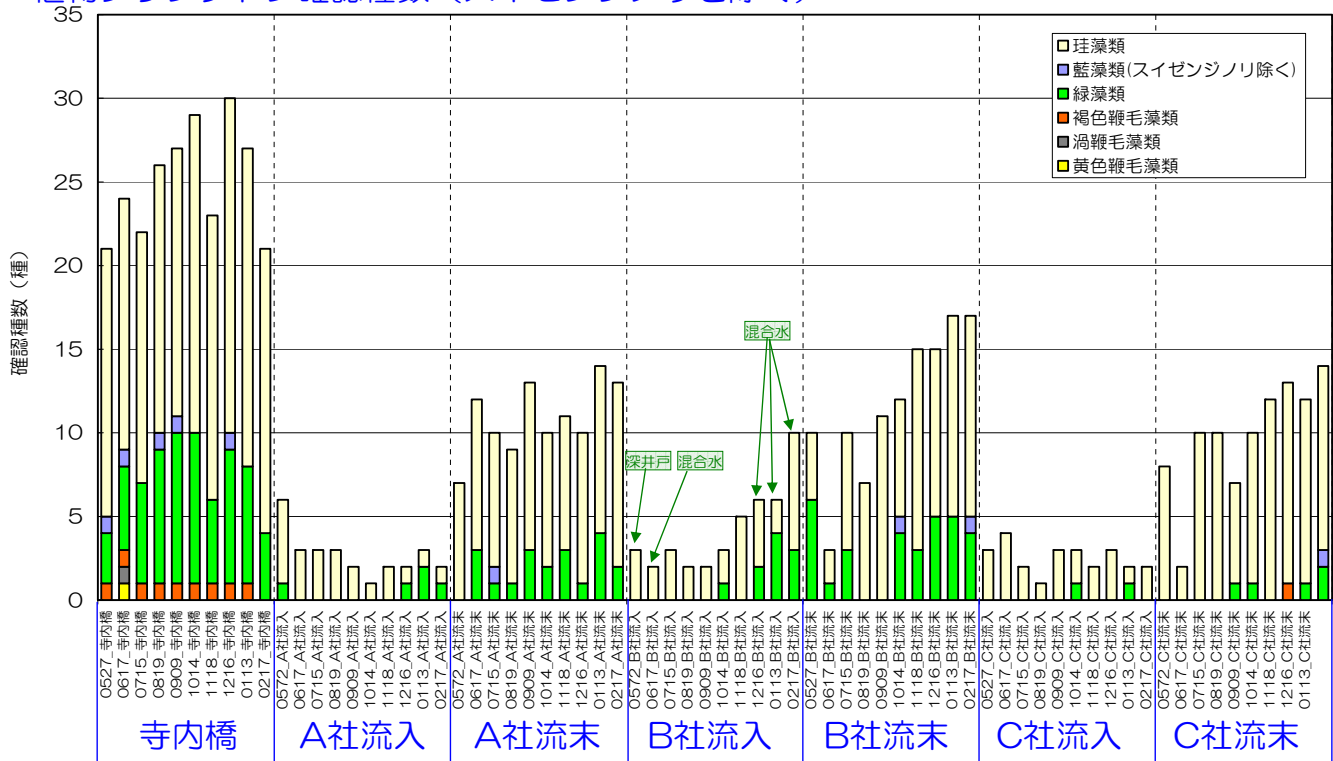


◆「黄金川養殖場」の水質組成(溶存成分)は、「河川水(寺内橋)」に比べ、カルシウム(Ca)イオン、硫酸(SO₄)イオンおよび硝酸(NO₃)イオンの含有量が多く、夏季に増加する傾向が見られる。



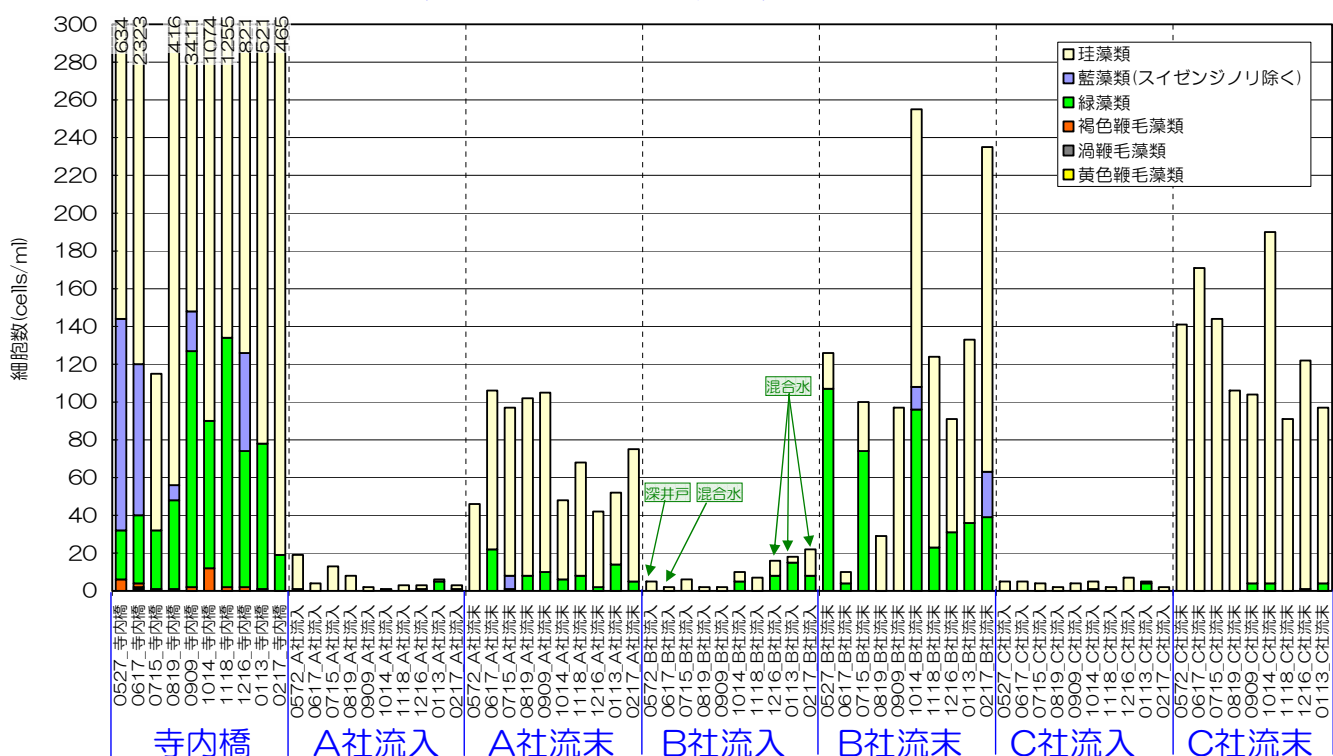
◆スイゼンジノリ生育地の流入地点におけるクロロフィルaは、定量下限値未満である。

植物プランクトン確認種数(スイゼンジノリを除く)

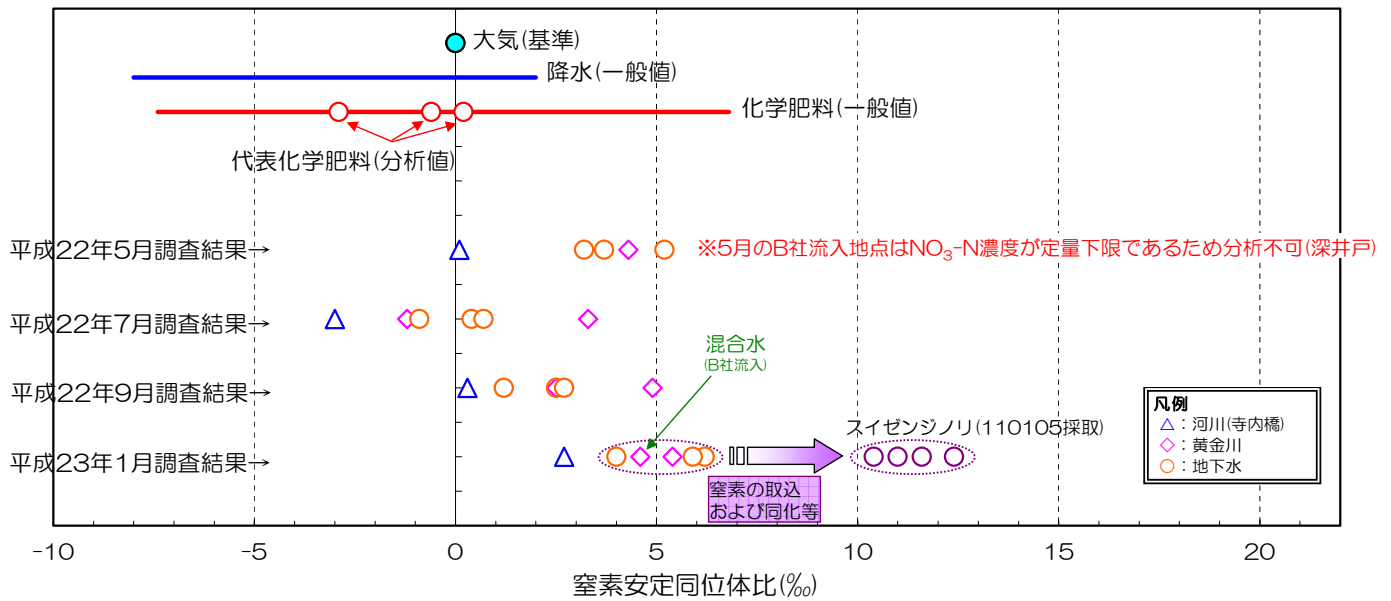


◆黄金川養殖場の植物プランクトン種数は、流入地点に比べ流末地点で増加するが、河川(寺内橋)に比べ少ない。

植物プランクトン細胞数(スイゼンジノリを除く)



◆黄金川養殖場の植物プランクトン細胞数は、流入地点に比べ流末地点で増加するが、河川(寺内橋)に比べ少ない。



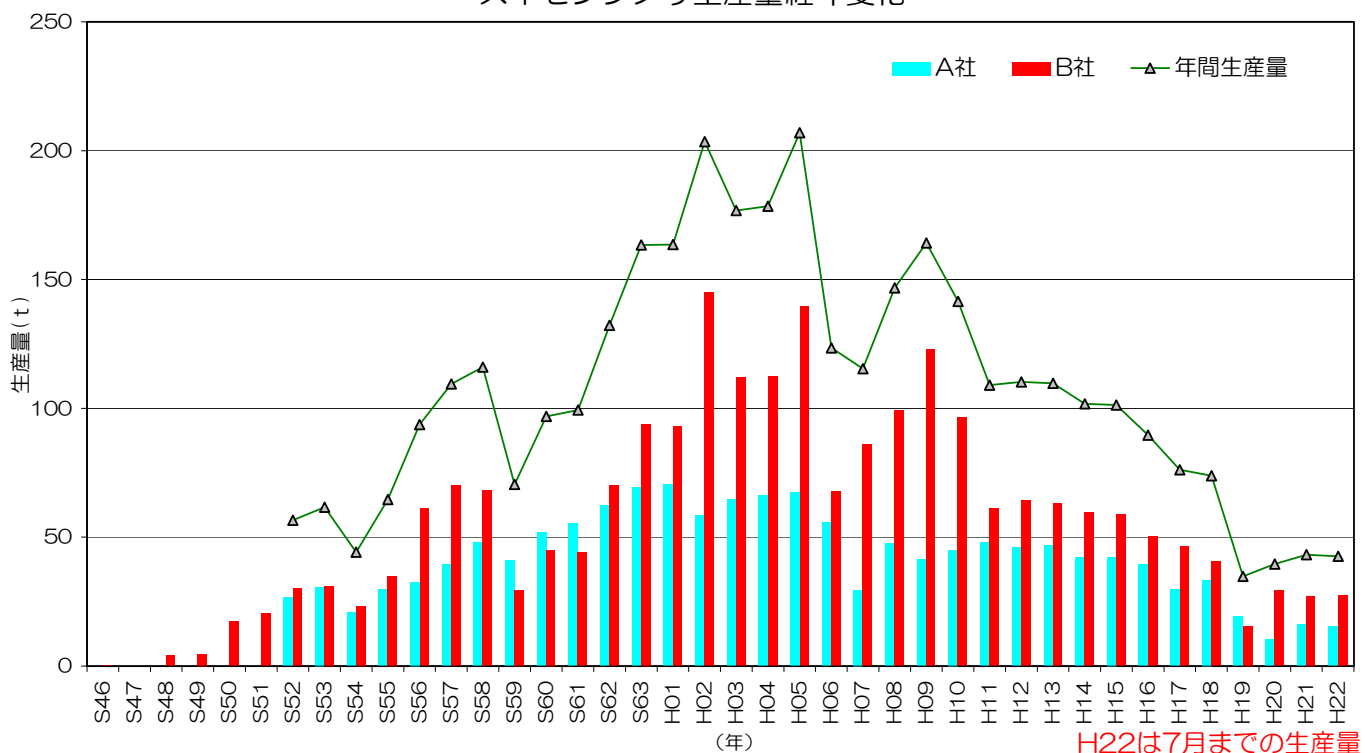
降水、化学肥料の $\delta^{15}\text{N}$ 値は「硝酸性窒素による地下水汚染対策の手引き」より引用

- ◆「地下水」および「黄金川」の窒素同位体比は、「化学肥料（一般値）」の範囲にプロットされる。
- ◆「スイゼンジノリ」の窒素同位体比の値は、「黄金川」に比べ高い。これは、窒素の取込および同化過程等で起こる「同位体分別」により生ずるものと考えられる。

3-2) スイゼンジノリの生産量変動要因について

スイゼンジノリの生産量について、事業者からいただいたデータをグラフに整理した。

スイゼンジノリ生産量経年変化

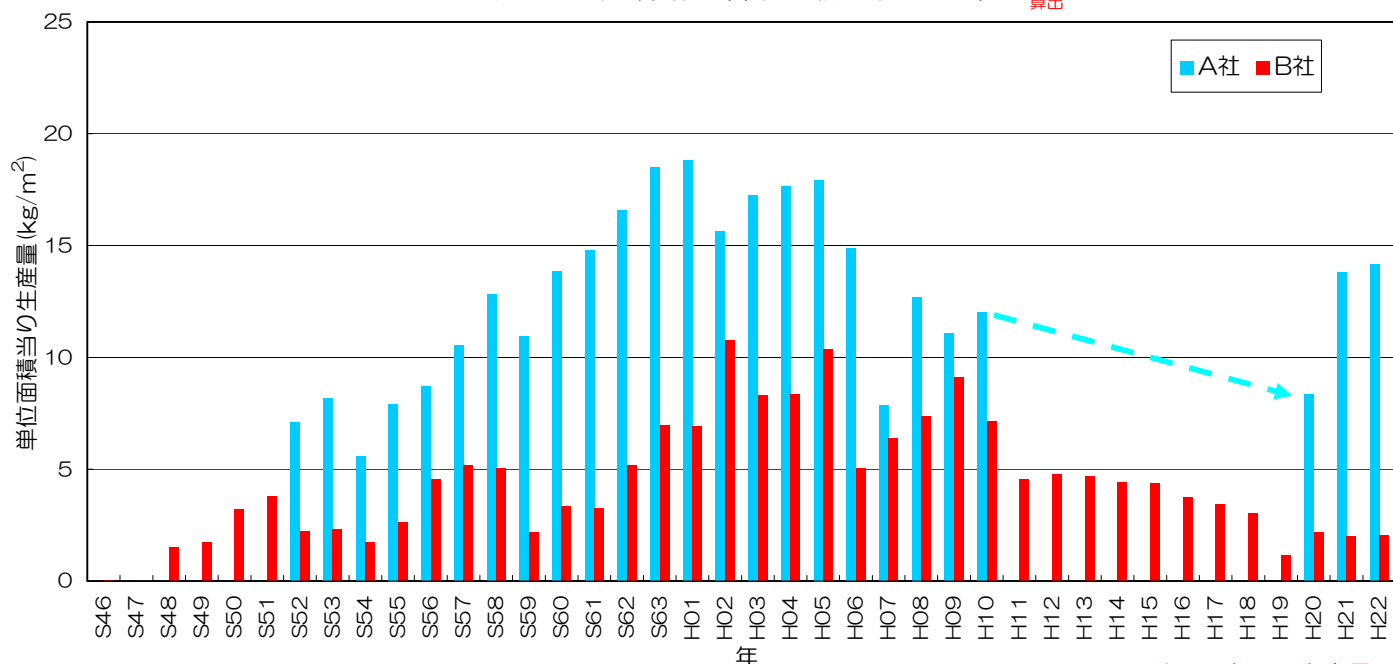
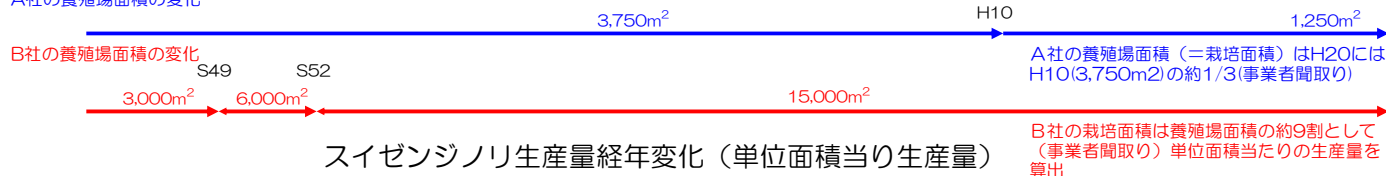


注) 生産量は、事業者が収穫し商品化した量をもとに算出した

3-2) スイゼンシノリの生産量変動要因について

68

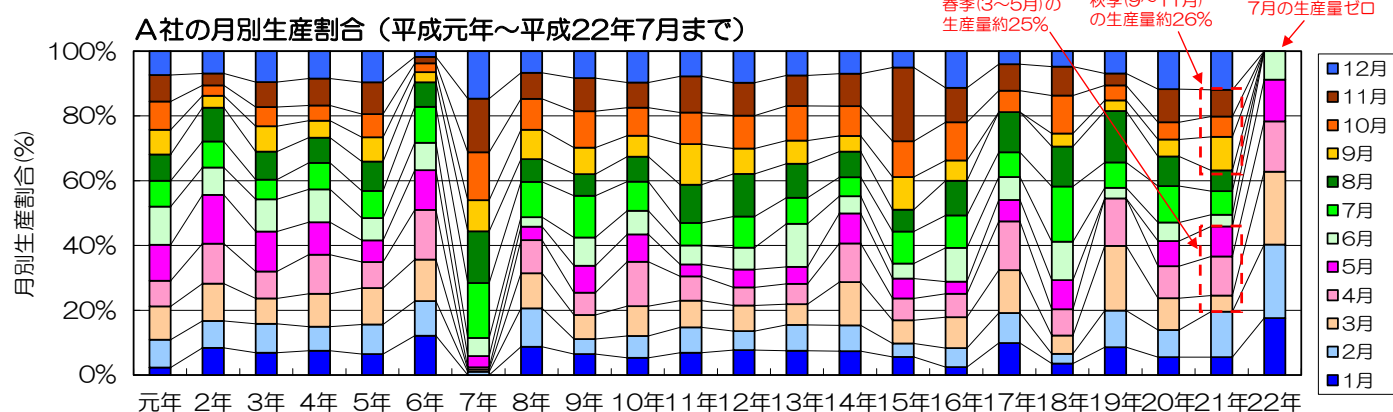
A社の養殖場面積の変化



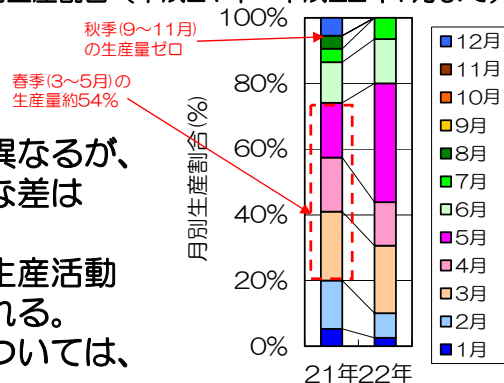
注) 生産量は、事業者が収穫し商品化した量をもとに算出した

3-2) スイゼンシノリの生産量変動要因について(月別生産割合)

69



B社の月別生産割合(平成21年~平成22年7月まで)



- ◆ A社およびB社のスイゼンシノリ月別生産割合は大きく異なるが、気象や水質などのスイゼンシノリを取り巻く環境に大きな差は認められない。
- ◆ 「スイゼンシノリ生産量」は、事業者の商品化に向けた生産活動の違いなど、人為的影響が含まれた数値であると考えられる。
- ◆ 「スイゼンシノリ生産量」の変動と黄金川水質の関係については、把握することが難しい。

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

①調査箇所

- ・黄金川A社養殖場 2箇所
- ・黄金川B社養殖場 2箇所
- 計 4箇所

②調査日

第1季調査：H22/11/26、12/1,7,10,15,21,24,28、H23/1/5 (9回)
 第2季調査：H23/1/14,19,25,28、2/3,8,15,18 (8回)

③調査内容

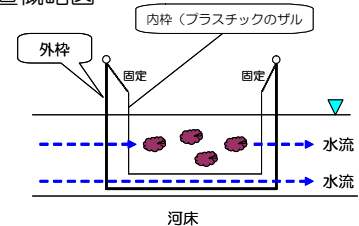
- ・スイゼンシノリ湿重量測定 ※調査日毎に測定
- ・物理的環境調査 (水深、流速) ※調査日毎に測定
- ・現地水質調査 (水温、pH、DO、EC) ※調査日毎に測定
- ・スイゼンシノリ色素等分析 (クロロフィルa、フィコビルン色素、含水量、元素分析)
 ※色素等分析は季別調査の開始時および終了時のみ実施

生育環境調査位置図



調査枠設置状況

設置概略図



KA-1 (A社養殖場上流)



KB-1 (B社養殖場上流)



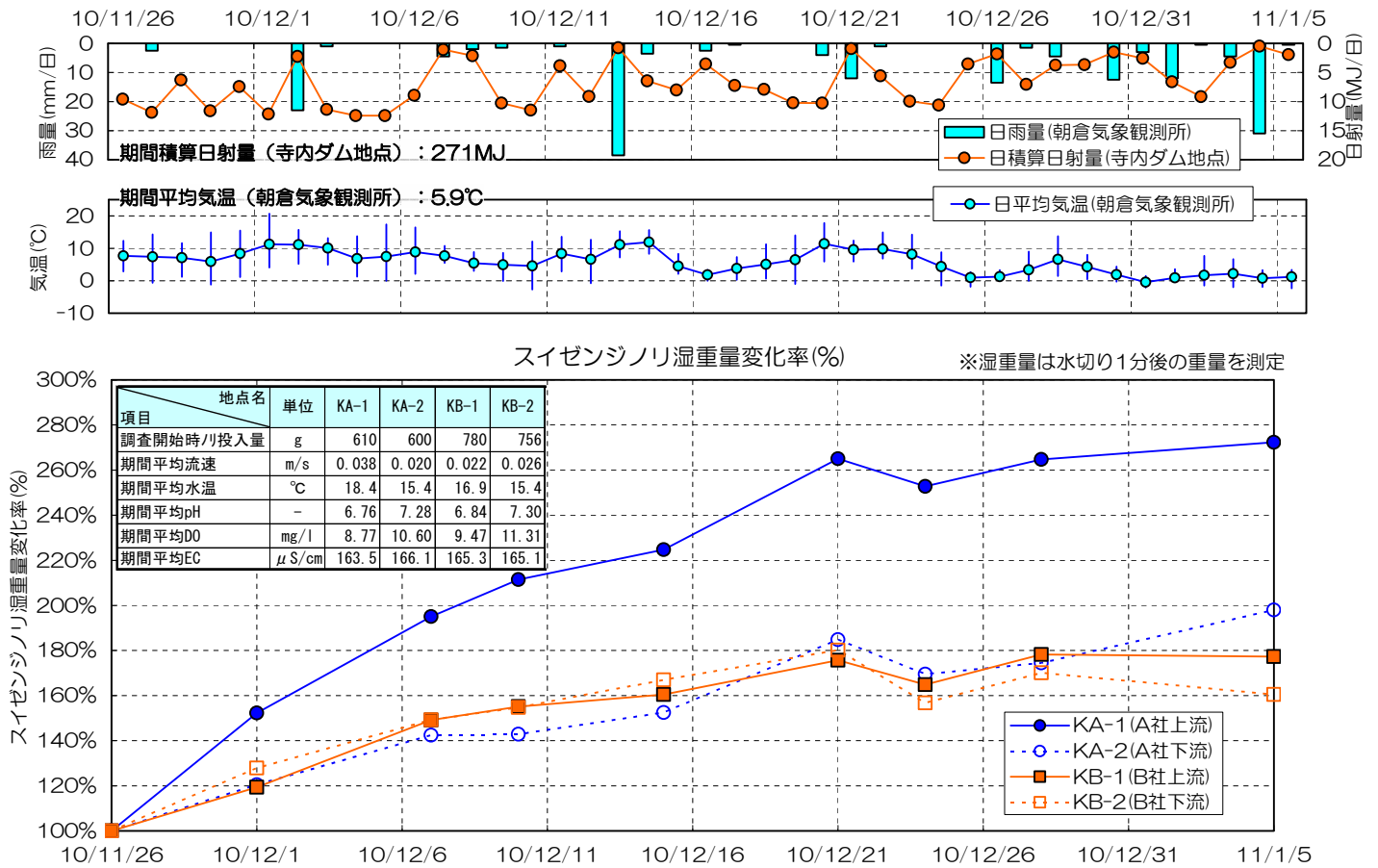
KA-2 (A社養殖場下流)



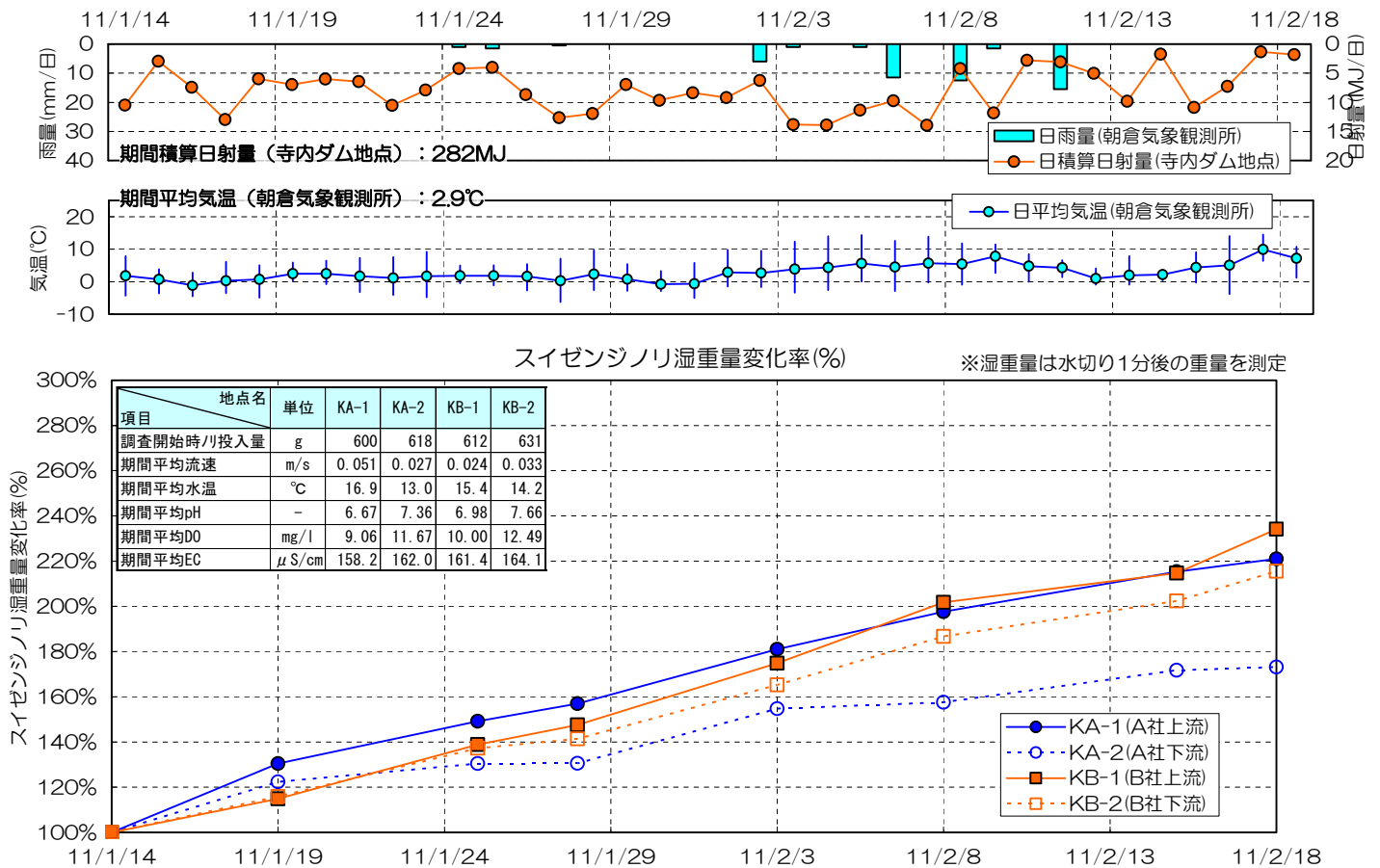
KB-2 (B社養殖場下流)



3-3) スイゼンジノリ生育環境調査について (経過報告) (第1季調査: 11/26~1/5) 72



3-3) スイゼンジノリ生育環境調査について (経過報告) (第2季調査: 1/14~2/18) 73



3-4) スイゼンシノリのまとめ (1/2)

74

1. 黄金川養殖場流入地点の水温、pH、総窒素(T-N)および硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)の値は、概ね指標値の範囲内にある。総リン(T-P)の値は、概ね指標値の上限付近にある。
2. 黄金川養殖場流入地点の総窒素(T-N)、硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)、カルシウム(Ca)イオン、硫酸(SO_4)イオンおよび硝酸(NO_3)イオンの値は、夏季に増加する傾向が見られる。また、佐田川河川水(寺内橋)の値に比べ高い。
3. 黄金川養殖場流入地点の総リン(T-P)に占める溶解性オルトリン酸態リン($\text{DPO}_4\text{-P}$)の割合は、佐田川河川水(寺内橋)に比べ高い。
4. 黄金川養殖場流末地点の水温は、夏季および冬季に指標値を外れる。pHの値は、アルカリ側に変化している。
5. 黄金川B社養殖場では、深井戸水を利用している場合、流入地点の総リン(T-P)および溶解性オルトリン酸態リン($\text{DPO}_4\text{-P}$)の値が高くなり、総窒素(T-N)、硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)、硫酸(SO_4)イオンおよび硝酸(NO_3)イオンの値は低下する。
6. 嘉島町養殖場流入地点の総リン(T-P)の値は、指標値の4倍程度である。また、総リン(T-P)、溶解性オルトリン酸態リン($\text{DPO}_4\text{-P}$)、マグネシウム(Mg)イオンおよび硫酸(SO_4)イオンの値は、黄金川養殖場の値に比べ高い。
7. 黄金川養殖場流入地点のクロロフィルaの値は、定量下限値未満である。スイゼンシノリを除く植物プランクトンの種数および細胞数は、流入地点に比べ流末地点で増加するが、佐田川河川水(寺内橋)に比べ少ない。

3-4) スイゼンシノリのまとめ (2/2)

75

8. 黄金川養殖場流入地点の窒素同位体比($\delta^{15}\text{N}$)の値は、「化学肥料(一般値)」の範囲にある。
スイゼンシノリの窒素同位体比($\delta^{15}\text{N}$)の値は、「黄金川」に比べ高い。
これは、窒素の取込および同化過程等で起こる「同位体分別」により生ずるものと考えられる。
9. 「スイゼンシノリ生産量」の変動と黄金川水質の関係については、把握することが難しい。このことから、スイゼンシノリ生育環境の分析にあたっては、新たに開始した「スイゼンシノリ生育環境調査」の結果を活用していくものとする。

(4) 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」に関する調査については、委員の指導に基づき、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、瀬切れ箇所には到達する河川流量を精度高く把握するための調査を実施していく。

2) 佐田川左岸扇状地の地下水に関する調査

- ◆地下水面の変動が大きい佐田川左岸扇状地の地下水について、地下水位の変動要因や地下水のかん養経路・流動機構を概ね把握することができた。今後は、定点における地下水位連続観測を実施していく。

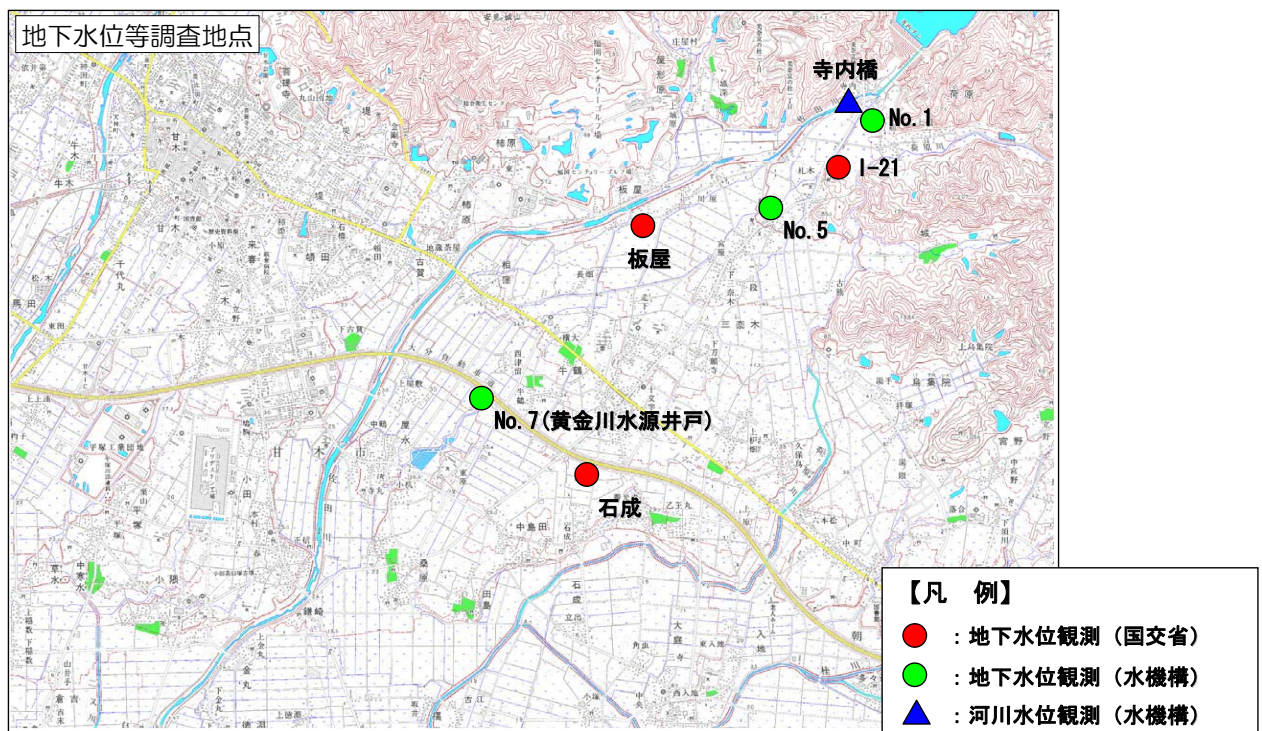
3) スイゼンジノリに関する調査

- ◆スイゼンジノリの望ましい生育環境について、引き続き検討していくため、黄金川における水位・流量観測や生育環境調査、熊本の養殖場を含めた水質調査を実施する。
- また、事業者の協力を頂き、生産量の変動状況を引き続き確認していく。

4-1) 佐田川左岸扇状地の地下水に関する調査

①調査地点

- ・河川水位連続観測 : 1地点（寺内橋）・・・水機構観測
- ・地下水位連続観測 : 3地点（I-21、板屋、石成）・・・国交省観測
- ・地下水位連続観測 : 3地点（No.1、No.5、No.7）・・・水機構観測



4-2) スイゼンジノリに関する調査

78

4-2-1) 水位・流量観測

①調査地点

- ・黄金川水位（連続観測） : K1～K4地点
- ・黄金川流量（定期観測） : K1～K4地点

4-2-2) 水質調査

①調査地点

- ・河川（佐田川） : 寺内橋
- ・黄金川養殖場 : No.K1～No.K4（流入および流末）
- ・嘉島町養殖場 : 流入

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+} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- ）
- ・その他（濁度、鉄、溶存及びコロイド状シリカ）

4-2) スイゼンジノリに関する調査

79

4-2-3) 生育環境調査

①調査地点

- ・黄金川 : A社養殖場2地点、B社養殖場2地点
※調査地点は、委員の指導に基づき、事業者の協力を得ながら設定する

②調査頻度

- ・4回／年（春季、夏季、秋季、冬季）
※1季当りの調査期間は1ヶ月間程度とし、5日程度毎に現地調査を実施する。

③調査項目

- ・スイゼンジノリ湿重量測定 : スイゼンジノリ湿重量
- ・物理的環境調査 : 水深、流速
- ・水質調査（現地測定） : 水温、pH、DO、EC
- ・スイゼンジノリ色素等分析 : クロロフィルa、フィコビルン色素（フィコシアニン、フィコエリトリン）、含水量、元素分析
※スイゼンジノリ色素等分析は調査開始時および調査終了時のみ実施する

4-2) スイゼンジノリに関する調査（調査位置図）

80



凡例の記載について

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

水機構：水資源機構 朝倉総合事業所

第4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
朝 倉 総 合 事 業 所

資-1

1. 第3回検討会以降に朝倉総合事業所に寄せられた意見と見解について
2. 小石原川・佐田川魚類相調査結果
3. 地下水面等高線図（平成22年9月）
4. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地の水質調査結果
5. 土壌分析結果
6. スイゼンジノリ色素等分析結果
7. 黄金川養殖場の流量観測結果
8. A社水源井戸の過去の水質状況

1. 第3回検討会以降に朝倉総合事業所に寄せられた意見と見解について

1. 第3回検討会以降に朝倉総合事業所に寄せられた意見と見解について（1 / 2） 資-3

1. スイゼンジノリの生育状況に関する調査について、一定区画の養殖場におけるスイゼンジノリの生育量（重さ、体積、質など）を測定する調査を追加していただきたく思います。一定区画に一定量のスイゼンジノリを投入し、その後の月別データを把握することで、生育状況を把握できるものと考えています。調査については、同じ場所にて同時に流量、水温、水質、照度も測定していただきたく思います。調査頻度については、かんがい期まで実施していただきたいところですが、少なくとも2月まで毎月実施していただきたく思います。

→ 具体的な調査については、検討会の委員の指導・助言を得て実施します。

2. 昭和54年頃、寺内ダム直下の寺内地区にて井戸が枯れたために、市のほうで浄水場を設置した事実がありますので、その事実確認と検討会での検討資料に加えていただきますようお願い致します。

→ 水資源機構にて資料の収集に努め、確認できたことについては、検討会の委員長に説明しました。その際、発生した事象について、検討会での参考情報とするという指導をいただきました。寺内ダム工事誌によれば、寺内地区において、昭和47年12月仮排水路工事着工以来、集落の地域内で施行される諸工事のため、井戸水の枯渇などが生じたとあります。また、浄水場について朝倉市へ確認した結果、寺内地区には簡易水道のポンプ場及び配水池があり、これらの施設については昭和54年から現在に至るまで市が運営を行っているとのことでした。なお、寺内ダム工事誌によれば、寺内ダムの建設事業に伴い、三奈木地区の飲料水等が枯渇したとあります。

3. 第3回検討会によれば、資料33Pにおいて、S2地点における議論がなされていますが、S1地点と黄金川との関係について検討していただきたく思います。

→ 第3回検討会の資料P38～41に示すとおり、寺内橋地点及びS1地点並びに黄金川に着目した検討を実施しておりますので、資料をご参照下さい。

1. 第3回検討会以降に朝倉総合事業所に寄せられた意見と見解について（2／2） 資-4

4. 水質調査における硫酸イオンについて、施肥の影響とは考えがたいと思われるので、その旨意見を述べさせていただきます。

→ 第3回検討会の資料P54に示すとおり、『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。』と報告しました。これらの要因については、今後、検討会で議論されるものと考えます。

以上、朝倉総合事業所において実施中の調査・検討は「小石原川ダム建設事業に係るダム下流河川環境検討会」の指導・助言にもとづいて実施しています。

資-5

2. 小石原川・佐田川魚類相調査結果

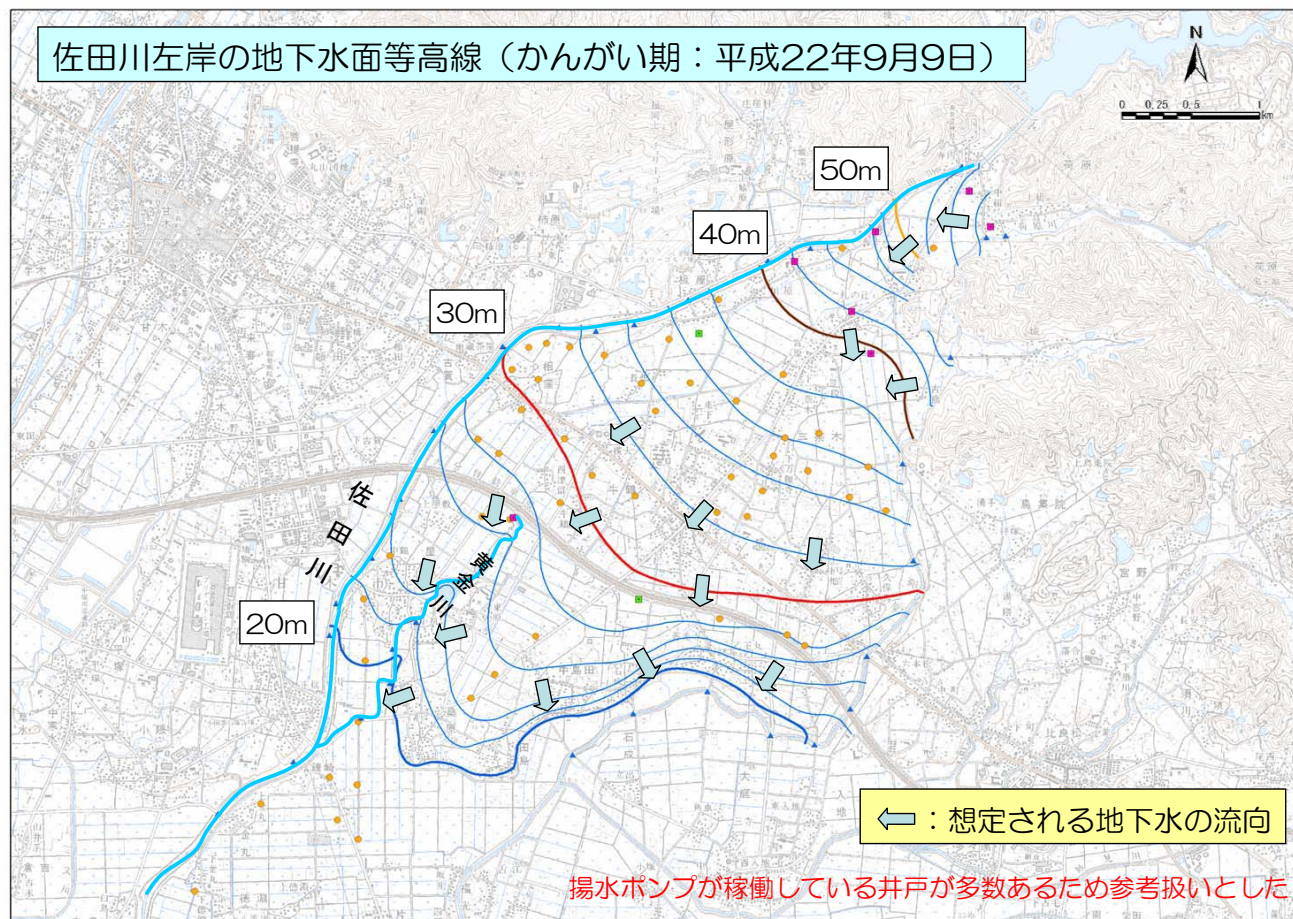
2. 小石原川・佐田川魚類相調査結果

資-6

No	目名	科名	和名	学名	区分			小石原川					佐田川		
					環境省	福岡県	外来種	St1 筑後川橋	St2 東田橋	St3 夫婦石橋	St4 長谷橋	St5 田中橋	St6 佐田川橋	St7 上屋永橋	St8 寺内橋
1	ヤツメウナギ	ヤツメウナギ	スナヤツメ	<i>Lethenteron reissneri</i>	VU	EN					○	○			
2	コイ	ウナギ	ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>						○					○
3		コイ	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>				○	○		○			○	○
4			ゲンゴロウブナ	<i>Carassius cuvieri</i>	(EN)		国内	○	○				○	○	
5			ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>				○	○	○	○	○	○	○	○
			フナ属	<i>Carassius sp.</i>				○	○		○			○	
6			ヤリタナゴ	<i>Tanakia lanceolata</i>	NT	NT		○							
7			アブラボテ	<i>Tanakia limbata</i>	NT			○	○	○	○	○	○	○	
8			カネヒラ	<i>Acheilognathus rhombeus</i>		NT		○	○				○		
9			セボシタビラ	<i>Acheilognathus tabira nakamurae</i>	CR	CR			○				○		
10			ニッポンバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus kurumeus</i>	CR	VU		○	○				○	○	
11			カゼトゲタナゴ	<i>Rhodeus atremius atremius</i>	EN	VU		○	○				○		
12			オイカワ	<i>Zacco platypus</i>				○	○	○	○	○	○	○	○
13			カワムツ	<i>Zacco temminckii</i>				○	○	○	○	○	○	○	○
14			ヌマムツ	<i>Zacco sieboldii</i>				○							
			オイカワ属	<i>Zacco sp.</i>				○	○	○	○	○	○	○	○
15			タカハヤ	<i>Phoxinus oxycephalus jouty</i>					○	○	○	○			
16			ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>				○	○	○					○
17			モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>				○	○		○				
18			カワヒガイ	<i>Sarcocheilichthys variegatus variegatus</i>	NT								○		
19			ムギツク	<i>Pungtungia herzi</i>				○	○			○	○	○	○
20			カマツカ	<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>				○	○	○	○	○	○	○	○
21			ツチフキ	<i>Abbottina rivularis</i>				○							
22			イトモロコ	<i>Squalidus gracilis gracilis</i>				○	○	○	○		○	○	
23			スゴモロコ	<i>Squalidus chankaensis biwae</i>	(NT)		国内	○							
24		ドジョウ	ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>		VU							○	○	
25			ヤマトシマドジョウ	<i>Cobitis matsubarae</i>	VU					○	○	○		○	
26			スジシマドジョウ小型種	<i>Cobitis sp.</i>	EN	EN		○	○				○	○	
27	ナマズ	ギギ	アリアケギバチ	<i>Pseudobagrus aurantiacus</i>	NT	NT		○		○	○		○		
28		ナマズ	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>				○	○	○	○			○	○
29		アカザ	アカザ	<i>Liobagrus reinii</i>	VU	EN					○	○			
30	サケ	キュウリウオ	ワカサギ	<i>Hypomesus nipponensis</i>			国内								○
31		アユ	アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>		天然不明		○	○	○	○	○		○	○
32		サケ	ヤマメ	<i>Oncorhynchus masou masou</i>	NT	天然不明						○			
33	ダツ	メダカ	メダカ	<i>Oryzias latipes</i>	VU	NT		○	○				○	○	
34	カサゴ	カジカ	カジカ	<i>Cottus pollux</i>	NT	VU				○		○			
35	スズキ	スズキ	オヤニラミ	<i>Coreoperca kawanebari</i>	VU	NT		○	○	○	○	○	○	○	○
36		サンフィッシュ	オオクチバス (ブラックバス)	<i>Micropterus salmoides</i>			特定							○	
37		ハゼ	ドンコ	<i>Odontobutis obscura</i>				○	○	○	○	○	○	○	○
38			オオヨシノボリ	<i>Rhinogobius sp. LD</i>											○
39			トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius sp. OR</i>					○	○			○		○
40			カウヨシノボリ	<i>Rhinogobius flumineus</i>				○	○	○	○	○	○	○	○
41		タイワンドジョウ	カムルチー	<i>Channa argus</i>			要注意		○				○		
種数合計		16科41種						26	25	19	20	16	22	20	16

資-7

3. 地下水面等高線図 (平成22年9月)



4. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地の 水質調査結果

4. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地の水質調査結果（その1）

資-10

平成22年度 水質調査結果

水質調査分析項目(番号)	調査項目	調査区域	平成22年度5月27日										平成22年度6月17日																			
			スイゼンジノリの生育に関する指標										スイゼンジノリの生育に関する指標																			
			佐田川	佐田川左岸	佐田川右岸	佐田川左岸	佐田川右岸	資生川	資生川	資生川	資生川	熊本	熊本	佐田川	佐田川左岸	佐田川右岸	佐田川左岸	佐田川右岸	資生川	資生川	資生川	資生川	熊本	熊本								
寺内橋	No.5	野口	P-5	A社流入 (No.K1)	B社流入 (No.K2)	A社流入 (No.K3)	B社流入 (No.K4)	C社流入	C社流入	寺内橋	No.5	野口	P-5	A社流入 (No.K1)	B社流入 (No.K2-1)	A社流入 (No.K3)	B社流入 (No.K4)	C社流入	C社流入	寺内橋	No.5	野口	P-5	A社流入 (No.K1)	B社流入 (No.K2-1)	A社流入 (No.K3)	B社流入 (No.K4)	C社流入	C社流入			
現地観測項目	気温	℃	-	21.2	19.3	19.1	18.0	21.2	18.9	15.3	15.3	25.2	25.2	29.9	-	-	28.1	27.9	25.8	25.8	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0		
	湿度	%	-	>100	48.0	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	-	-	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100		
	水温	℃	-	15~25℃	19.7	20.2	20.7	18.9	19.4	21.6	14.8	16.9	21.9	21.2	20.2	21.6	-	23.9	19.2	24.3	23.4	19.9	22.1	22.1	20.2	21.6	-	-	-	-		
生活環境項目	水素イオン濃度(pH)	-	-	7.2	6.8	6.9	6.8	6.9	7.8	7.5	7.9	7.3	7.7	7.4	-	-	8.9	7.0	7.5	7.0	7.9	7.5	7.7	7.7	7.4	-	-	-	-	-		
	溶存酸素量(DO)	mg/L	-	10.2	8.3	7.5	8.4	8.6	3.4	11.1	12.1	8.5	12.1	9.5	-	-	8.4	7.6	11.7	12.2	8.6	11.5	11.5	10.2	11.1	-	-	-	-	-		
	生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/L	-	0.9	1.7	0.6	0.5	<0.5	<0.5	1.0	0.7	<0.5	0.7	1.3	-	-	<0.5	0.5	1.0	1.2	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	-	-	-	-	-		
	化学的酸素要求量(COD)	mg/L	-	2.4	2.3	0.5	0.8	0.4	0.8	1.0	1.7	0.4	0.8	2.5	-	-	0.5	0.3	1.2	2.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-		
	浮遊物質(SS)	mg/L	-	3	10	1	<1	<1	<1	1	1	<1	<1	1	-	-	<1	<1	1	3	4	<1	<1	<1	<1	-	-	-	-	-		
	総窒素(T-N)	mg/L	-	4.0mg/L以下	0.98	2.15	2.50	3.04	3.18	0.08	3.51	2.60	2.63	2.44	0.95	-	-	2.84	2.76	2.67	1.75	2.60	2.47	2.47	0.95	-	-	-	-	-		
	総リン(P-P)	mg/L	-	0.02mg/L以下	0.024	0.048	0.012	0.013	0.017	0.137	0.013	0.010	0.080	0.085	0.019	-	-	0.016	0.030	0.011	0.012	0.079	0.079	0.079	0.019	-	-	-	-	-		
	アンモニウム態窒素(NH ₄ -N)	MPN/100ml	-	790	33	130	110	49	23	230	700	230	330	700	-	-	33	7.8	14.00	3300	49	7900	7900	7900	790	-	-	-	-	-		
富栄養化項目	アミノ酸態窒素(NH ₂ -N)	mg/L	-	0.05	0.04	0.04	0.03	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	-	-	0.03	0.04	0.05	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	-	-	-	-	-	-		
	亜硝酸態窒素(NO ₂ -N)	mg/L	-	0.007	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.008	0.021	<0.001	0.002	0.074	-	-	<0.001	<0.001	0.010	0.032	<0.001	0.003	0.003	0.003	<0.001	-	-	-	-	-	-	
	硝酸態窒素(NO ₃ -N)	mg/L	-	4.0mg/L以下	0.83	1.95	2.33	2.81	2.96	<0.1	3.33	2.48	2.53	2.38	0.74	-	-	2.70	2.71	2.99	1.56	2.56	2.38	2.38	0.74	-	-	-	-	-	-	
	有機性窒素(O-N)	mg/L	-	0.10	0.16	0.14	0.20	0.18	0.01	0.13	0.06	0.06	0.02	0.14	-	-	0.11	0.01	0.02	0.12	0.02	0.02	0.02	0.02	-	-	-	-	-	-	-	
	溶存性オルトリン酸リン(OP _{0.5} -P)	mg/L	-	0.005	0.013	0.007	0.009	0.015	0.135	0.007	<0.003	0.079	0.070	<0.003	-	-	0.015	0.028	<0.003	<0.003	0.076	0.077	0.077	0.077	<0.003	-	-	-	-	-	-	
イオン項目	ナトリウムイオン(Na ⁺)	mg/L	-	4.5	6.5	6.3	6.6	6.3	14.2	6.8	7.7	13.2	13.4	4.7	-	-	5.7	6.7	5.9	7.3	10.2	10.0	10.0	10.0	4.7	-	-	-	-	-	-	
	カリウムイオン(K ⁺)	mg/L	-	1.4	2.0	2.0	2.4	2.7	2.8	2.7	2.8	5.2	5.2	1.3	-	-	2.4	2.7	2.4	2.5	4.8	4.8	4.8	4.8	1.3	-	-	-	-	-	-	
	マグネシウムイオン(Mg ²⁺)	mg/L	-	1.5	2.3	2.5	2.3	3.4	1.7	2.9	2.8	7.1	6.5	1.8	-	-	3.3	3.3	3.5	3.4	9.0	8.0	8.0	8.0	1.8	-	-	-	-	-	-	
	カルシウムイオン(Ca ²⁺)	mg/L	-	11.5	16.7	13.5	16.0	16.4	18.3	22.5	22.7	18.1	17.5	10.4	-	-	10.4	19.8	19.4	18.0	17.7	16.6	16.6	16.6	10.4	-	-	-	-	-	-	
	塩化物イオン(Cl ⁻)	mg/L	-	4.5	6.3	6.3	6.7	7.2	6.8	4.2	7.9	7.8	8.9	9.0	4.6	-	-	6.8	7.4	7.3	8.2	9.0	9.0	9.0	4.6	-	-	-	-	-	-	
	硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	mg/L	-	7.9	12.1	12.1	15.0	17.3	3.0	18.0	16.6	29.4	29.4	8.5	-	-	17.3	16.4	17.2	15.7	29.9	30.2	30.2	30.2	8.5	-	-	-	-	-	-	
	硫酸水素イオン(HSO ₄ ⁻)	mg/L	-	28.8	38.3	30.1	29.6	34.2	78.7	44.5	47.4	68.4	68.4	28.7	-	-	54.0	61.3	39.8	37.0	66.9	62.1	62.1	62.1	28.7	-	-	-	-	-	-	
	高度	度	-	1.2	3.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	0.1	0.1	0.2	0.8	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	
	風速	m/s	-	0.06	0.07	0.03	<0.01	0.11	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.06	0.02	0.02	-	-	0.06	0.03	0.04	0.01	0.01	0.04	0.04	0.02	-	-	-	-	-	-	-
	風向	度	-	13.3	17.0	16.7	16.8	17.5	10.4	16.2	21.0	57.7	56.6	9.6	9.6	-	-	12.4	19.2	14.5	21.7	54.1	51.6	51.6	9.6	-	-	-	-	-	-	-
その他項目	溶存及びコロイド状シリカ	mg/L	-	3.5	-	-	-	<0.5	0.5	1.6	<0.5	1.3	11.2	-	-	-	<0.5	0.5	1.3	2.4	<0.5	1.3	1.3	1.3	-	-	-	-	-	-	-	
植物項目	クロロフィル(a)(Chl-a)	μg/L	-	-	-	-	-	<0.5	0.5	1.6	<0.5	1.3	11.2	-	-	-	<0.5	0.5	1.3	2.4	<0.5	1.3	1.3	1.3	-	-	-	-	-	-	-	
安定同位体	酸素安定同位体(δ ¹⁸ O)	‰	-	-7.4	-7.5	-7.4	-7.0	-6.9	-7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	酸素安定同位体(δ ² H)	‰	-	-45	-46	-46	-44	-43	-47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	窒素安定同位体(δ ¹⁵ N)	‰	-	0.1	-5.2	3.2	3.7	4.3	測定不可	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	窒素安定同位体(δ ¹³ C)	‰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	窒素安定同位体(δ ³ S)	‰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

平成22年度 水質調査結果

水質調査分析項目(番号)	調査項目	調査区域	スイゼンジノリの生育に関する指標										現地観測項目																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			佐田川										佐田川																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			佐田川	佐田川左岸	佐田川右岸	佐田川左岸	佐田川右岸	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川	貴生川

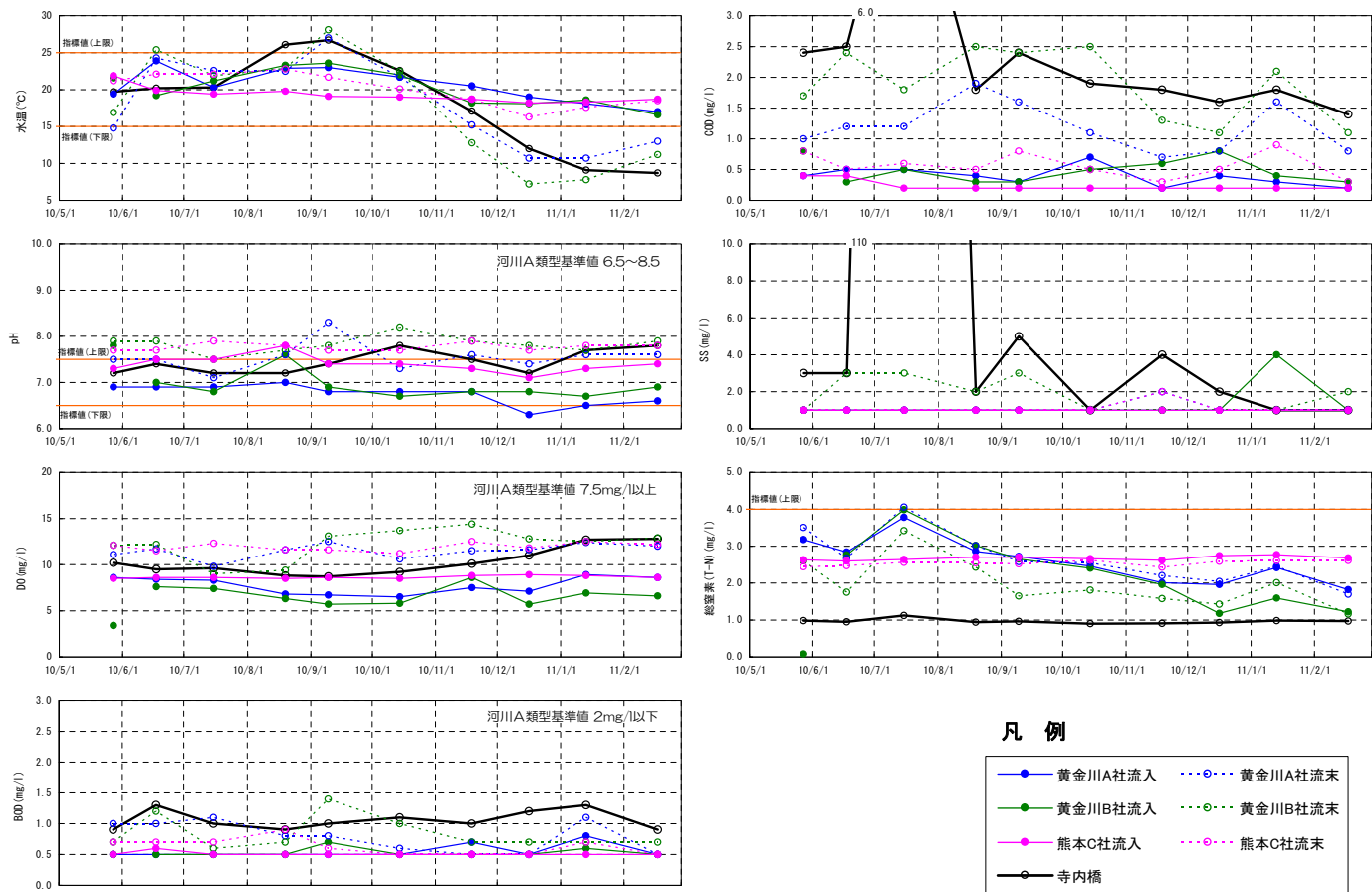
4. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地の水質調査結果（その3）

資-12

平成22年度 水質調査結果		平成23年1月13日														平成23年2月													
		調査区域		スイゼンジノリの生育に関する指標値		佐田川	佐田川沿岸部	佐田川沿岸部	黄金川	黄金川	黄金川	黄金川	黄金川	黄金川	佐田川	佐田川	佐田川	佐田川	黄金川	黄金川	黄金川	黄金川	佐田川	佐田川					
		調査地点	内河橋	No.5	野口	P-5	A社流入 (No.12)	B社流入	C社流入	D社流入	E社流入	F社流入	G社流入	H社流入	I社流入	J社流入	K社流入	L社流入	M社流入	N社流入	O社流入	P社流入	Q社流入	R社流入					
		1月13日	1月13日	1月13日	1月13日	1月13日	1月13日	1月13日	1月13日	1月13日	1月13日	1月13日	1月13日	1月13日	2月17日	2月17日	2月17日	2月17日	2月17日	2月17日	2月17日	2月17日	2月17日	2月17日					
水質調査分析項目 (略号)		調査区域		スイゼンジノリの生育に関する指標値		佐田川		佐田川沿岸部		佐田川沿岸部		黄金川		黄金川		黄金川		黄金川		黄金川		黄金川		黄金川					
現地観測項目		調査地点		内河橋		No.5		野口		P-5		A社流入 (No.12)		B社流入		C社流入		D社流入		E社流入		F社流入		G社流入					
水温		℃		3.2		3.4		3.4		3.4		3.4		3.4		3.4		3.4		3.4		3.4		3.4					
透明度		cm		>100		37		>100		>100		>100		>100		>100		>100		>100		>100		>100					
水質		℃		15~25℃		9.1		18.2		17.6		18.7		18.1		18.6		10.7		7.8		18.3		17.6					
生活環境項目		水素イオン濃度 (pH)		-		6.5~7.5		7.7		6.6		6.6		6.8		6.5		6.7		7.6		7.7		7.3					
		溶存酸素 (DO)		mg/L		12.7		7.2		7.4		8.2		8.9		9.9		12.4		12.5		8.8		12.5					
		生物化学的酸素要求量 (BOD)		mg/L		-		1.3		1.2		0.7		0.6		0.8		0.6		1.1		0.7		0.5					
		化学的酸素要求量 (COD)		mg/L		-		1.8		2.2		3.5		<0.2		0.3		0.4		1.6		2.1		<0.2					
		浮遊物質 (SS)		mg/L		-		1		16		31		<1		<1		4		<1		<1		<1					
		総窒素 (T-N)		mg/L		4.0mg/L以下		0.98		1.50		1.40		2.13		2.42		1.59		2.45		2.01		2.77					
		総リン (T-P)		mg/L		0.02mg/L以下		0.008		0.040		0.020		0.018		0.024		0.073		0.015		0.014		0.090					
		大腸菌群数		MPN/100ml		-		330		49		220		33		49		170		1,700		790		23					
富栄養化項目		アモニウム態窒素 (NH ₄ -N)		mg/L		-		0.04		0.06		0.05		0.04		0.06		0.07		0.06		0.06		0.05					
		亜硝酸態窒素 (NO ₂ -N)		mg/L		-		0.013		<0.001		<0.001		<0.001		<0.001		<0.001		0.005		0.004		<0.001					
		硝酸態窒素 (NO ₃ -N)		mg/L		-		0.83		1.26		1.20		2.03		2.21		1.43		2.24		1.83		2.63					
		有機態窒素 (O-N)		mg/L		-		0.10		0.18		0.15		0.06		0.15		0.09		0.14		0.12		0.08					
		溶解性オキシドラン酸化物 (OP ₄ -P)		mg/L		-		0.005		0.019		0.015		0.015		0.019		0.071		0.014		0.012		0.087					
イオン項目		ナトリウムイオン (Na ⁺)		mg/L		-		6.6		6.5		6.4		6.1		6.3		7.1		6.7		7.8		14.3					
		カルシウムイオン (Ca ²⁺)		mg/L		-		1.6		2.0		2.0		2.3		2.6		2.7		2.6		2.5		5.2					
		マグネシウムイオン (Mg ²⁺)		mg/L		-		2.9		3.2		3.1		3.2		3.4		2.9		3.4		3.3		9.0					
		カルシウムイオン (Ca ²⁺)		mg/L		-		12.9		19.2		20.4		21.7		23.3		20.4		23.2		21.6		20.1					
		カルシウムイオン (Ca ²⁺)		mg/L		-		7.5		6.5		6.6		6.9		7.0		6.8		7.7		8.0		9.7					
		硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)		mg/L		-		11.6		13.0		13.4		15.1		15.5		11.4		16.0		15.4		31.5					
		硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)		mg/L		-		50.2		63.2		59.3		74.6		60.7		61.2		54.7		57.8		77.7					
その他項目		塩素		mg/L		-		0.5		3.5		1.3		0.1		0.1		0.1		0.1		0.2		0.1					
		溶存及びコロイド状シリカ		mg/L		-		0.02		0.03		0.01		<0.01		0.01		0.01		0.02		0.02		0.01					
		クロロフィルa (Chl-a)		μg/L		-		10.1		17.6		17.4		17.9		18.5		19.1		19.2		19.5		41.9					
植物項目		安定同位体		‰		-		-7.4		-7.4		-7.3		-7.1		-7.0		-7.1		-		-		-					
		大腸菌群数 (δ ¹³ C)		‰		-		-46		-46		-45		-44		-45		-44		-		-		-					
		大腸菌群数 (δ ¹⁵ N)		‰		-		2.7		4.0		6.2		5.9		5.4		4.6		-		-		-					

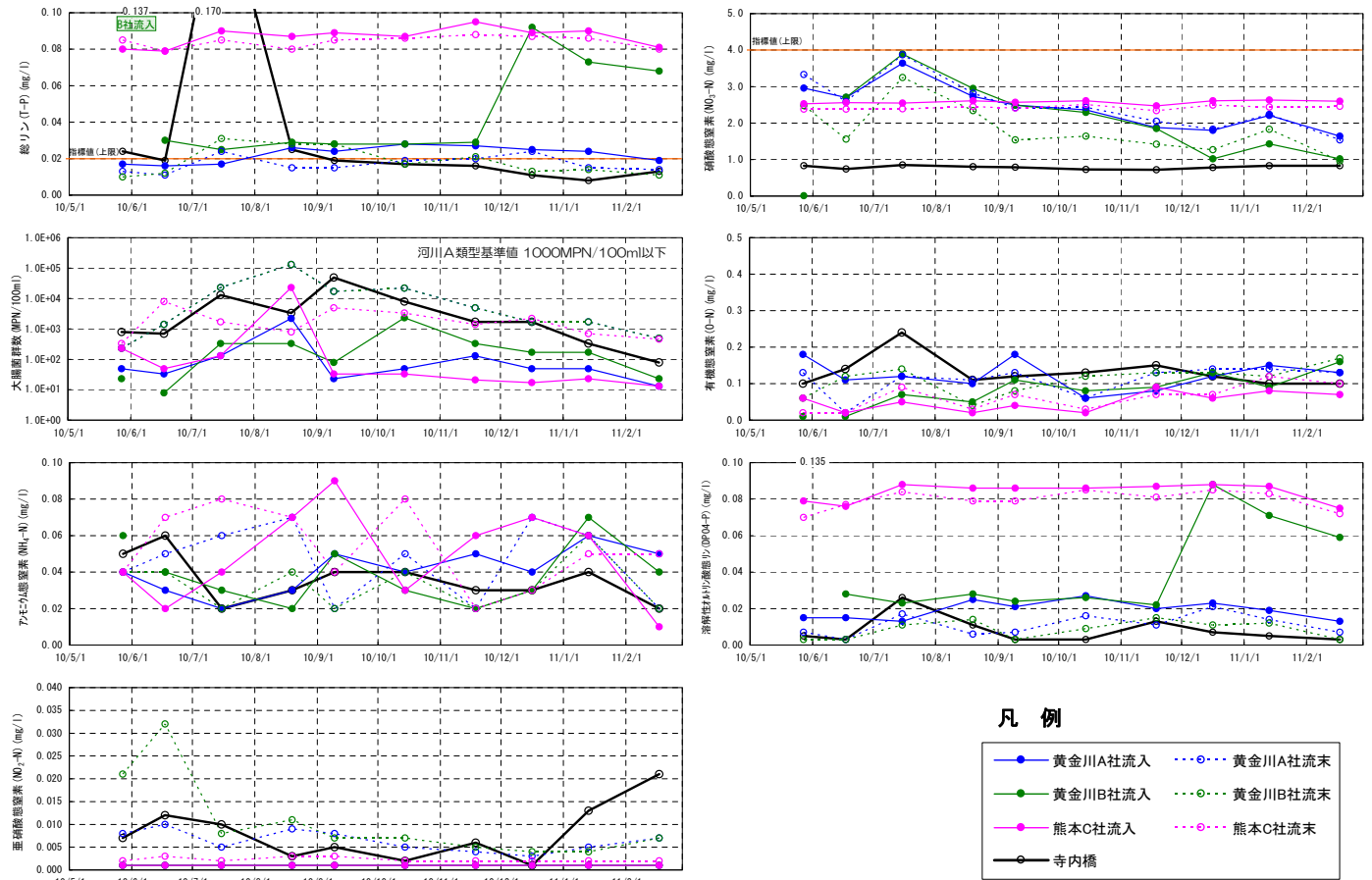
4. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地の水質調査結果（その4）

資-13



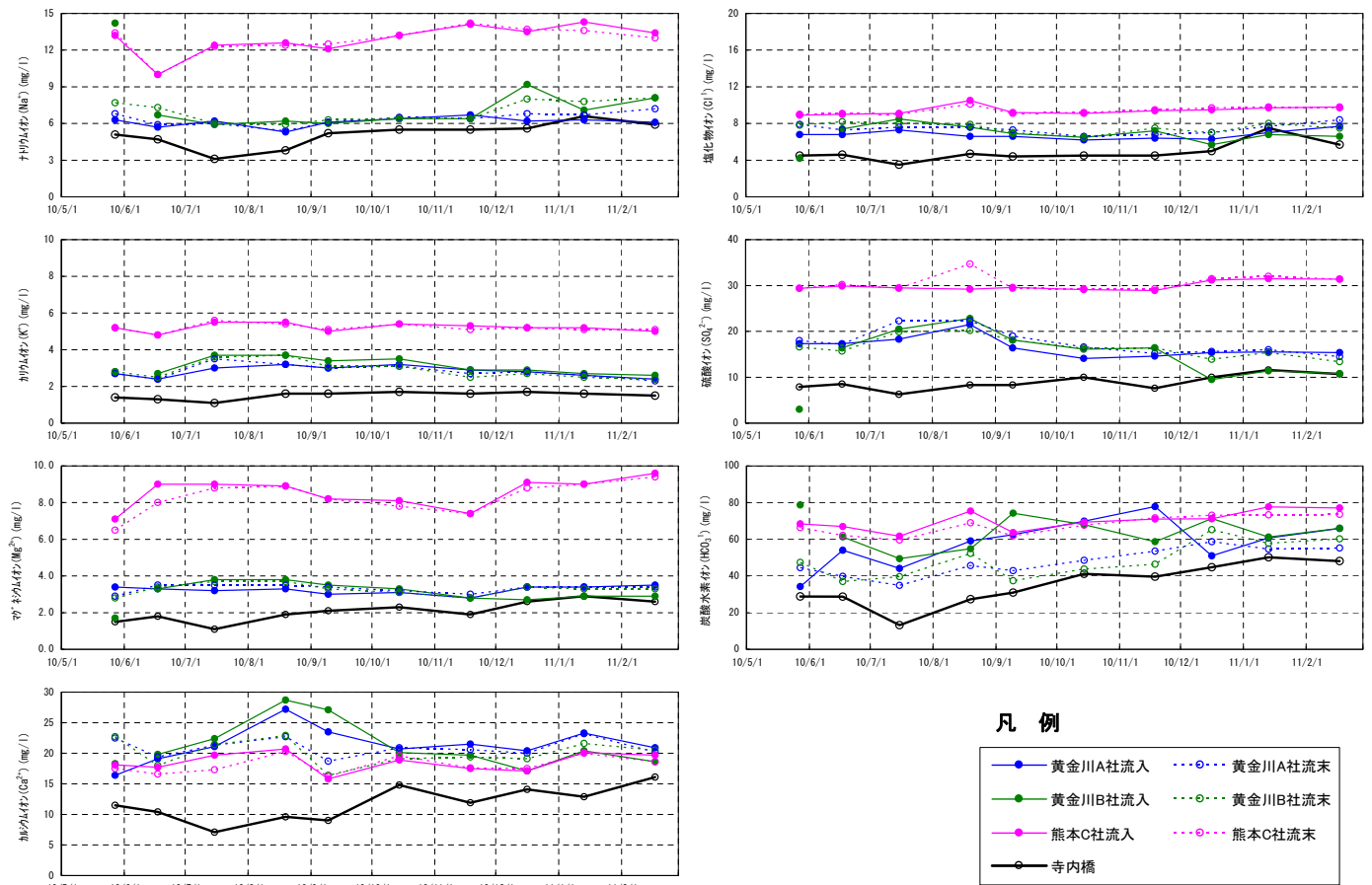
4. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地の水質調査結果（その5）

資-14



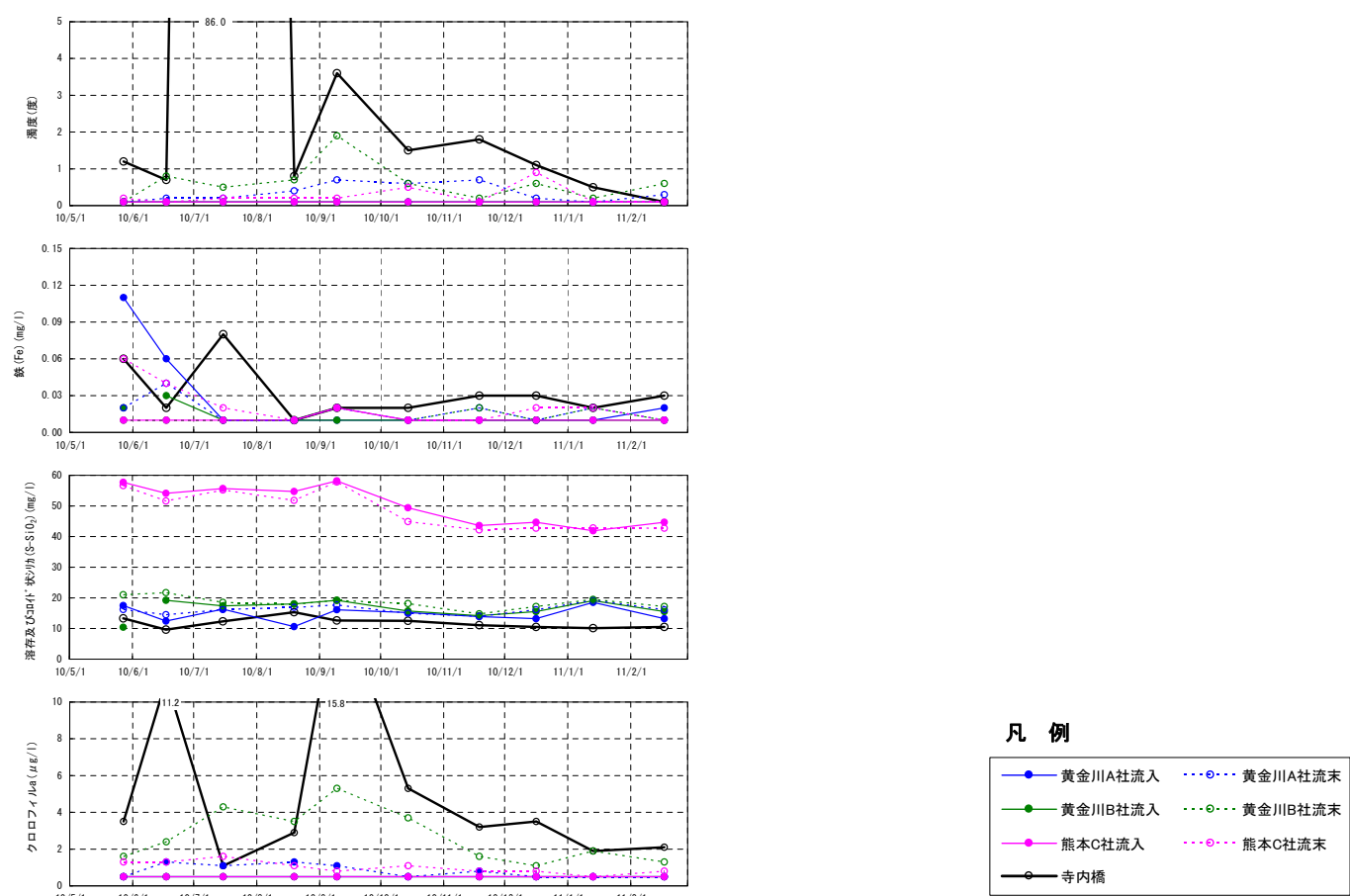
4. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地の水質調査結果（その6）

資-15



4. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地の水質調査結果（その7）

資-16



4. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地の水質調査結果（その8）

資-17

黄金川（A社養殖場）植物プランクトン調査結果

植物プランクトン名	A社流入 (No. K1)									
	H22/5	H22/6	H22/7	H22/8	H22/9	H22/10	H22/11	H22/12	H23/1	H23/2
藍藻										
Achnanthes spp.	2									
Cocconeis sp.		2		1		1	2	2	1	2
Cyclotella sp.	4									
Diatoma vulgare	5									
Navicula varians	6	1	11	6			1			
Navicula spp.					1					
Nitzschia palea										
Nitzschia spp.			1							
Synedra ulna	1	1								
緑藻										
Ankistrodesmus bibrarius										
Chlamydomonas sp.								1	1	1
Chlamydomonas spp.	1								4	
Ulothrix sp.										
出現種数	6	3	3	3	2	1	2	2	3	2
総細胞数/mL	19	4	13	8	2	1	3	3	6	3

植物プランクトン名	A社流末 (No. K3)									
	H22/5	H22/6	H22/7	H22/8	H22/9	H22/10	H22/11	H22/12	H23/1	H23/2
藍藻										
Anabaena sp.			7							
珪藻										
Achnanthes lanceolata										
Achnanthes spp.	6	4	2			8	8	4	3	3
Aulacoseira distans					15					13
Aulacoseira granulata										
Cocconeis sp.	7	9	6	24						
Cocconeis spp.					17	2	12	11	10	7
Cyclotella spp.		6		18	16	10	6	1	8	8
Gymbellia sp.		9	1	1					2	1
Gymbellia spp.							2			
Diatoma vulgare	10	4					3	2	2	2
Diatoma sp.										
Diploneis sp.				1	6	2				
Gomphonema spp.										
Navicula spp.	16	32	30	16	17	10	15	8	5	14
Nitzschia dissipata			2							
Nitzschia linearis			1	12	1					
Nitzschia palea	1	4	5	8	1	6		2	2	1
Nitzschia spp.	5	15	42	14	5	2	13	4	4	19
Rhizosolenia abbreviata										
Rhizosolenia curvata									1	
Stephanodiscus sp.	1									
Synedra ulna		1								1
緑藻										
Chlamydomonas sp.							1			1
Chlamydomonas spp.		4	1		2	2		2	3	4
Scenedesmus acutus		8		8	4		4		4	4
Scenedesmus quadricauda		10			4				4	
Scenedesmus spp.										
Scenedesmus spp.						4	3		3	
出現種数	7	12	10	9	13	10	11	10	14	13
総細胞数/mL	46	106	97	102	105	48	68	42	52	75

4. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地の水質調査結果（その9）

資-18

黄金川（B社養殖場）植物プランクトン調査結果

植物プランクトン名	B社流入 (No. K2)									
	H22/5	H22/6	H22/7	H22/8	H22/9	H22/10	H22/11	H22/12	H23/1	H23/2
珪藻										
<i>Achnanthes</i> spp.	3	1								4
<i>Aulacoseira distans</i>										
<i>Cocconeis</i> sp.	1				1		2	3	2	
<i>Cocconeis</i> spp.						4				1
<i>Cyclotella</i> spp.			4				2	2	1	2
<i>Gymbellia</i> sp.							1			
<i>Diatoma vulgare</i>										
<i>Diploneis</i> sp.					1					
<i>Gomphonema</i> sp.							1			
<i>Melosira varians</i>										3
<i>Navicula</i> spp.	1	1	1	1		1	1	2		2
<i>Nitzschia</i> spp.									1	
<i>Rhoicosphenia curvata</i>								1		
<i>Synedra ulna</i>										1
緑藻										
<i>Chlamydomonas</i> sp.										1
<i>Chlamydomonas</i> spp.									2	
<i>Oocystis</i> sp.									2	
<i>Scenedesmus acutus</i>								4	4	
<i>Scenedesmus quadricauda</i>								4	7	4
<i>Scenedesmus</i> spp.						5				3
出現種数	3	2	3	2	2	3	5	6	6	10
総細胞数/mL	5	2	6	2	2	10	7	16	18	22

植物プランクトン名	B社流末 (No. K4)									
	H22/5	H22/6	H22/7	H22/8	H22/9	H22/10	H22/11	H22/12	H23/1	H23/2
藍藻										
<i>Lyngbya</i> sp.						12				
<i>Oscillatoria</i> sp.										24
珪藻										
<i>Achnanthes</i> spp.	5		1				2		1	3
<i>Aulacoseira distans</i>				8	55	24			32	75
<i>Cocconeis</i> sp.				3	8	15	4	2	5	5
<i>Cocconeis</i> spp.	6					12	6	6	10	11
<i>Cyclotella</i> sp.						9				
<i>Gymbellia</i> sp.					4					
<i>Gymbellia</i> spp.					2		38	29	24	29
<i>Diatoma vulgare</i>						3	7	6	8	
<i>Diatoma hiemale</i>								1		
<i>Diploneis</i> sp.				1	1					
<i>Fragilaria crotonensis</i>										4
<i>Gomphonema</i> sp.							3			
<i>Gomphonema</i> spp.								5	6	11
<i>Melosira varians</i>			10							15
<i>Navicula</i> spp.	6	2	8	7	10	78	11	2	3	5
<i>Nitzschia dissipata</i>							4			1
<i>Nitzschia linearis</i>				1	1				1	
<i>Nitzschia palea</i>			2		3	6				
<i>Nitzschia</i> spp.	2	4	1	7	6		21	3	4	6
<i>Rhoicosphenia curvata</i>							1	4		
<i>Synedra acus</i>			2		1					
<i>Synedra ulna</i>			2	2	6		3	2	2	7
緑藻										
<i>Chlamydomonas</i> sp.							1	1		
<i>Chlamydomonas</i> spp.	1								2	
<i>Cosmarium</i> sp.	8									
<i>Microcystium pusillum</i>						3				
<i>Oocystis</i> sp.										12
<i>Pediastrum duplex</i>	16									
<i>Scenedesmus acutus</i>	34		36					7	8	20
<i>Scenedesmus bernardii</i>						3				
<i>Scenedesmus opoliensis</i>						9				
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	16	4	8				8	8	4	4
<i>Scenedesmus</i> sp.	32		30							
<i>Scenedesmus</i> spp.						81	14	6	10	3
<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>								9	12	
出現種数	10	3	10	7	11	12	15	15	17	17
総細胞数/mL	126	10	100	29	97	255	124	91	133	235

4. 河川・地下水およびスイゼンジノリ生育地の水質調査結果（その10）

資-19

嘉島町（C社養殖場）植物プランクトン調査結果

植物プランクトン名	C社流入									
	H22/5	H22/6	H22/7	H22/8	H22/9	H22/10	H22/11	H22/12	H23/1	H23/2
珪藻										
<i>Achnanthes</i> spp.	2	2				2	1	1	1	
<i>Cocconeis</i> sp.	1						1			
<i>Cyclotella</i> sp.		1						4		1
<i>Diploneis</i> sp.						2				
<i>Navicula</i> spp.	2	1	2	2	1			2		
<i>Nitzschia palea</i>		1			1					
<i>Nitzschia</i> spp.			2							1
緑藻										
<i>Oocystis</i> sp.									4	
<i>Scenedesmus</i> spp.						1				
出現種数	3	4	2	1	3	3	2	3	2	2
総細胞数/mL	5	5	4	2	4	5	2	7	5	2

植物プランクトン名	C社流末									
	H22/5	H22/6	H22/7	H22/8	H22/9	H22/10	H22/11	H22/12	H23/1	H23/2
藍藻										
<i>Oscillatoria</i> sp.										24
珪藻	141									
<i>Achnanthes lanceolata</i>	4									
<i>Achnanthes</i> spp.	20					2	5	4	2	7
<i>Aulacoseira distans</i>						2				3
<i>Aulacoseira granulata</i> v. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i>		5								
<i>Cocconeis</i> sp.			6	12						
<i>Cocconeis</i> spp.					45	36	6	14	21	7
<i>Cyclotella</i> sp.			2	4		10	10	5	4	6
<i>Gymbellia</i> sp.			5				1	1		
<i>Gymbellia</i> spp.									2	
<i>Diatoma vulgare</i>			10				5	7		
<i>Diatoma</i> sp.						2				
<i>Gomphonema</i> sp.							2			
<i>Gomphonema</i> spp.								2	4	7
<i>Fragilaria crotonensis</i>				11						
<i>Melosira varians</i>			28							
<i>Navicula</i> spp.	56	166	36	25	18	68	25	10	8	8
<i>Nitzschia dissipata</i>	1		4	16	5		3	10	7	11
<i>Nitzschia linearis</i>										
<i>Nitzschia palea</i>	16		14	3	2	14	3	23	15	8
<i>Nitzschia</i> spp.	42		34	32	28	46	29	41	28	41
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>				1	2					
<i>Rhoicosphenia curvata</i>						6	1	2	1	3
<i>Stephanodiscus</i> sp.										
<i>Synedra acus</i>	1									
<i>Synedra ulna</i>		5	1				1	2	1	2
緑藻										
<i>Chlamydomonas</i> sp.										1
<i>Scenedesmus acutus</i>					4					
<i>Scenedesmus</i> spp.						4			4	4
褐色鞭毛藻										
<i>Cryptomonas</i> sp.								1		
出現種数	9	2	10	10	7	10	12	13	12	14
総細胞数/mL	282	171	144	106	104	190	91	122	97	132

5. 土壌分析結果

5. 土壌分析結果（トレンチ、オーガ）

No.	区分	土壌採取深度 (GL~cm)	土性名	p H	E C	C E C	塩基飽和度	カルシウム イオン	マグネシウム イオン	カリウムイ オン	ナトリウム イオン	塩基組成	Ca/Mg比	Mg/K比	りん酸吸収 係数	可給態窒素	アンモニ ア態窒素	硝酸態窒素	可給態りん 酸	可給態ケイ 酸
				-	mS/cm	meq/100 g・dry	%・dry	%・dry	%・dry	%・dry	%・dry	Ca・Mg・K	-	-	mg/100g・dry	mg/100g・dry	mg/100g・dry	mg/100g・dry	mg/100g・dry	mg/100 g・dry
1	休耕田 (トレンチ)	0~20cm	CL (埴壌土)	6.5	0.1800	28.5	122	94.7	18.9	3.8	4.1	95:19:4	5.0	5.0	1000	35	<1	5	558	9
2		20~40cm	SOL (砂質埴壌土)	7.3	0.0666	10.7	102	71.1	17.2	9.8	4.3	71:17:10	4.1	1.8	150	4	<1	2	59	17
3		40~50cm	SOL (砂質埴壌土)	7.3	0.0754	9.0	89.6	55.6	17.3	6.9	9.8	56:17:7	3.2	2.5	110	1	<1	<1	24	15
4		65~75cm	SOL (砂質埴壌土)	7.2	0.0843	10.2	107	77.9	16.5	7.9	4.9	78:17:8	4.7	2.1	180	1	<1	<1	9	9
5		70~80cm	LCoS (埴質砂土:粗)	7.4	0.0466	6.2	67.9	40.3	11.3	6.9	9.4	40:11:7	3.6	1.6	<10	<1	<1	<1	11	7
1	露地畑 (オーガ)	0~35cm	SOL (砂質埴壌土)	5.8	0.0197	10.5	55.2	39.3	9.4	5.0	1.5	39:9:5	4.2	1.9	110	3	<1	2	15	4
2		35~65cm	FSL (砂質埴土:細)	5.9	0.0129	6.5	79.7	54.3	14.9	2.8	7.7	54:15:3	3.6	5.4	90	2	<1	<1	7	5
3		65~85cm	FSL (砂質埴土:細)	6.0	0.0110	6.4	79.4	53.9	14.8	2.7	8.0	54:15:3	3.6	5.6	100	<1	<1	<1	8	4
4		85~105cm	CoSL (砂質埴土:粗)	6.1	0.0110	5.7	86.1	57.0	16.7	4.7	7.7	57:17:5	3.4	3.5	<10	<1	<1	<1	9	4
定量下限値				-	-	0.1	0.1	0.01	0.1	0.1	0.1	-	0.1	0.1	10	1	1	1	1	1

No.	区分	土壌採取深度 (GL~cm)	土性名	遊離酸化鉄		腐植 (土壌有機物含有量)		T-N(全窒素)		T-C(全炭素)		土壌組成(確分除く)				三相分布			仮比重 g/cm3
				%・dry	mg/kg・dry	%・dry	mg/kg・dry	%・dry	mg/kg・dry	%・dry	mg/kg・dry	粗砂(%)	細砂(%)	シルト(%)	粘土(%)	気相率v/v%	液相率v/v%	固相率v/v%	
1	休耕田 (トレンチ)	0~20cm	CL (埴壌土)	1.95	19500	22.1	221000	0.849	8490	9.95	99500	15.4	40.2	21.6	22.8	11.3	51.3	37.4	0.84
2		20~40cm	SOL (砂質埴壌土)	1.75	17500	3.19	31900	0.119	1190	1.04	10400	13.5	52.8	13.8	19.9	5.1	35.5	59.4	1.55
3		40~50cm	SOL (砂質埴壌土)	2.17	21700	1.08	10800	0.069	690	0.466	4660	26.6	41.8	11.2	20.4	15.8	24.8	59.4	1.62
4		65~75cm	SOL (砂質埴壌土)	2.53	25300	1.65	16500	0.076	760	0.512	5120	19.1	45.3	15.3	20.3	5.1	32.5	62.4	1.69
5		70~80cm	LCoS (埴質砂土:粗)	1.45	14500	1.59	15900	0.043	430	0.227	2270	67.6	21.5	6.4	4.5	24.5	21.3	54.2	1.50
1	露地畑 (オーガ)	0~35cm	SOL (砂質埴壌土)	1.90	19000	1.53	15300	0.105	1050	0.814	8140	25.9	46.1	12.2	15.8	18.0	24.7	57.3	1.50
2		35~65cm	FSL (砂質埴土:細)	1.95	19500	1.33	13300	0.072	720	0.462	4620	21.0	55.1	12.2	11.7	10.7	32.8	56.5	1.49
3		65~85cm	FSL (砂質埴土:細)	2.04	20400	1.25	12500	0.058	580	0.346	3460	17.4	56.7	14.2	11.7	16.3	27.1	56.6	1.49
4		85~105cm	CoSL (砂質埴土:粗)	1.58	15800	1.49	14900	0.041	410	0.236	2360	49.3	34.1	9.1	7.5	23.2	13.4	63.4	1.65
定量下限値				0.01	100	0.05	500	0.001	10	0.001	10	-	-	-	-	-	-	-	-

No.	区分	土性名	pH	E C	C E C	塩基飽和度	カルシウムイオン	マグネシウムイオン	カリウムイオン	ナトリウムイオン	塩基組成	Ca/Mg比	Mg/K比	リン酸吸収係数	可給態窒素	アンモニア態窒素	硝酸態窒素	可給態りん酸	可給態ケイ酸
			-	mS/cm	meq/100 g・dry	%・dry	%・dry	%・dry	%・dry	%・dry	Ca・Mg・K	-	-	mg/100 g・dry	mg/100g・dry	mg/100g・dry	mg/100g・dry	mg/100 g・dry	mg/100 g・dry
1	No. 1	SCL (砂質塩礫土)	5.0	0.0402	9.2	93.4	73.5	7.6	4.1	8.2	74:8:4	9.6	1.8	250	3	<1	<1	19	9
2	No. 2	SCL (砂質塩礫土)	5.4	0.0476	10.7	95.7	66.5	11.5	4.9	12.9	67:12:5	5.8	2.4	340	5	<1	<1	51	9
3	No. 3	SCL (砂質塩礫土)	5.4	0.0359	8.5	90.5	72.3	6.1	1.4	10.6	72:6:1	11.8	4.3	160	3	<1	<1	23	11
4	No. 4	SCL (砂質塩礫土)	5.4	0.0471	10.7	91.7	69.0	6.5	3.9	12.2	69:7:4	10.5	1.7	500	4	<1	<1	36	10
5	No. 5	SCL (砂質塩礫土)	7.2	0.0994	10.3	93.0	66.3	9.7	8.5	8.3	66:10:9	6.8	1.1	370	4	<1	<1	93	16
福岡県の水稻・麦施肥基準（平成15年2月） （水田土壌の改善目標値）（非火山灰土・粘質）			5.5～6.5	-	15以上	-	40～60	5～10	1～2	-	-	4～12	2～10	-	8～20	-	-	10～50	15～30
定量下限値			-	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	0.1	0.1	10	1	1	1	1	1

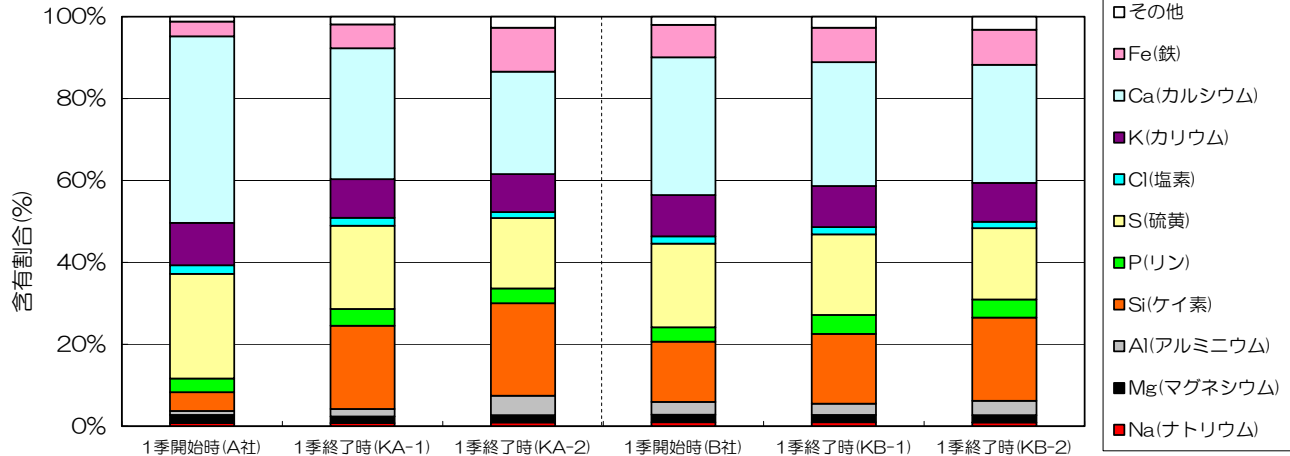
No.	区分	土性名	遊離酸化鉄		腐植 （土壌有機物含有量）		T-N（全窒素）		T-C（全炭素）		土壌組成（百分除く）			
			%・dry	mg/kg・dry	%・dry	mg/kg・dry	%・dry	mg/kg・dry	%・dry	mg/kg・dry	粗砂（%）	細砂（%）	シルト（%）	粘土（%）
1	No. 1	SCL (砂質塩礫土)	1.03	10300	4.31	43100	0.237	2370	2.28	22800	11.7	50.2	16.9	21.2
2	No. 2	SCL (砂質塩礫土)	1.67	16700	4.25	42500	0.238	2380	2.68	26800	10.6	53.1	17.6	18.7
3	No. 3	SCL (砂質塩礫土)	1.64	16400	2.44	24400	0.160	1600	1.47	14700	15.4	52.4	16.1	16.1
4	No. 4	SCL (砂質塩礫土)	2.30	23000	3.87	38700	0.219	2190	2.51	25100	17.0	43.0	18.6	21.4
5	No. 5	SCL (砂質塩礫土)	2.56	25600	3.04	30400	0.179	1790	2.04	20400	13.6	52.1	17.2	17.1
福岡県の水稻・麦施肥基準（平成15年2月） （水田土壌の改善目標値）（非火山灰土・粘質）			1以上	-	3以上	-	-	-	-	-	-	-	-	-
定量下限値			0.01	100	0.05	500	0.001	10	0.001	10	-	-	-	-

6. スイゼンジンリ色素等分析結果

6. スイゼンジノリ色素等分析結果（第1季調査）

資-24

スイゼンジノリ含有元素分析結果



スイゼンジノリ含水量・色素分析結果

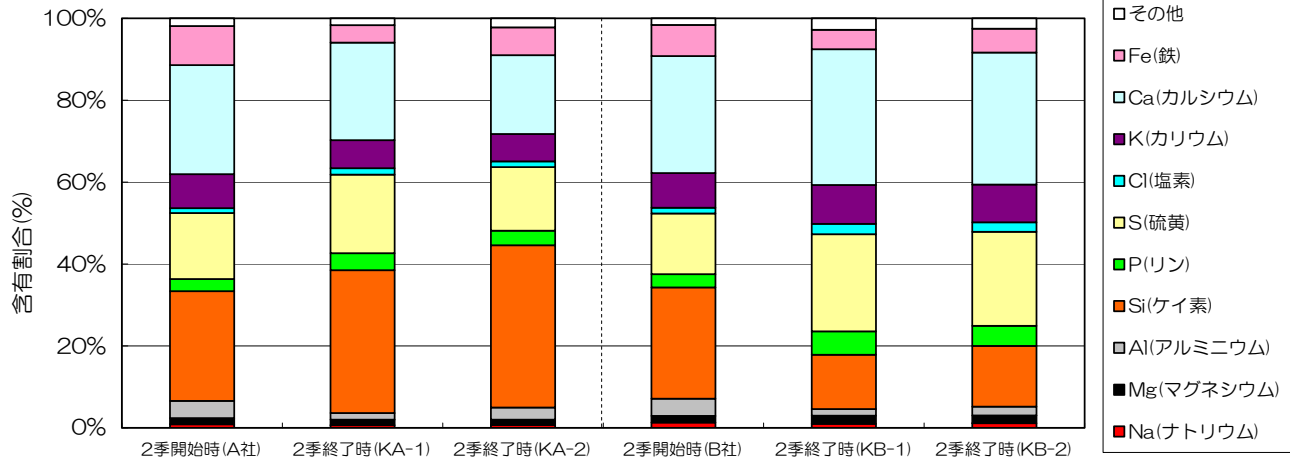
項目	単位	A社養殖場			B社養殖場		
		調査開始時 (H22/11/26)	調査終了時(KA-1) (H23/1/5)	調査終了時(KA-2) (H23/1/5)	調査開始時 (H22/11/26)	調査終了時(KB-1) (H23/1/5)	調査終了時(KB-2) (H23/1/5)
含水量	mg/100g	98.6	98.7	98.2	98.0	98.5	98.2
クロロフィルa	mg/100g DM	479	400	472	425	708	589
フィコシアニン	g/100g DM	2.1	<0.8	1.1	1.5	1.5	1.1
フィコエリトリン	g/100g DM	2.1	<0.8	1.1	2.0	1.5	1.1

「100g DM」は乾燥重量100g当たりを示す

6. スイゼンジノリ色素等分析結果（第2季調査）

資-25

スイゼンジノリ含有元素分析結果



スイゼンジノリ含水量・色素分析結果

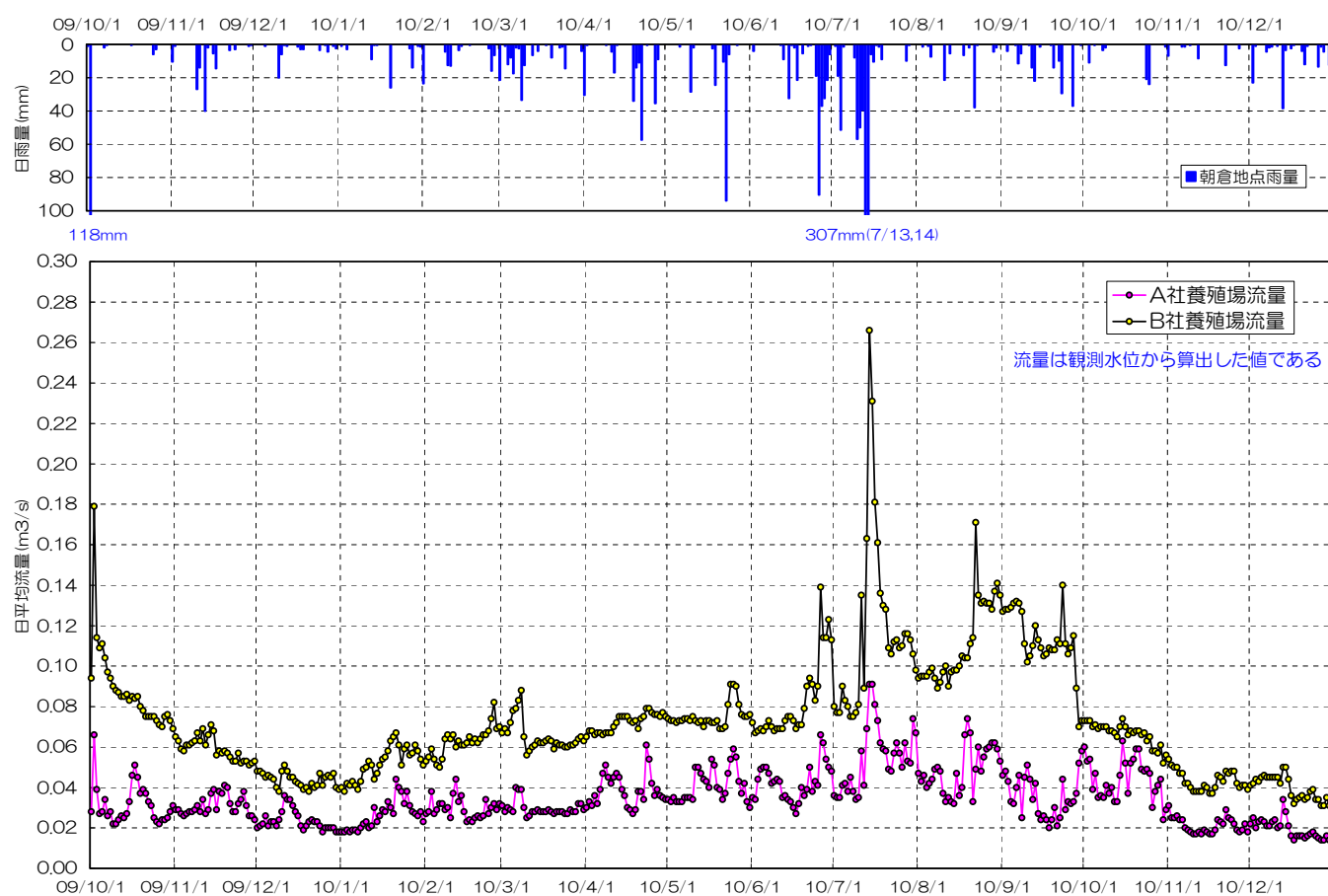
項目	単位	A社養殖場			B社養殖場		
		調査開始時 (H23/1/14)	調査終了時(KA-1) (H23/2/18)	調査終了時(KA-2) (H23/2/18)	調査開始時 (H23/1/14)	調査終了時(KB-1) (H23/2/18)	調査終了時(KB-2) (H23/2/18)
含水量	mg/100g	97.6	98.3	97.8	97.8	98.4	98.4
クロロフィルa	mg/100g DM	471	482	527	482	588	382
フィコシアニン	g/100g DM	1.3	1.2	1.4	0.9	1.8	1.4
フィコエリトリン	g/100g DM	1.3	1.2	1.4	1.4	1.8	0.9

「100g DM」は乾燥重量100g当たりを示す

7. 黄金川養殖場の流量観測結果

7. 黄金川養殖場の流量観測結果（平成21年10月～平成22年12月）

資-27



8. A社養殖場水源井戸の水質状況

8. A社養殖場水源井戸の水質状況

A社養殖場水源井戸の過去の水質調査状況（昭和53年度～昭和60年度）

		調査年度	昭和53年度					昭和54年度					昭和55年度					昭和56年度						
水質調査分析項目(略号)		調査月	6月	8月	10月	12月	2月	4月	6月	8月	10月	12月	2月	4月	6月	8月	10月	12月	2月	6月	8月	10月	12月	2月
現地観測項目	水温	℃	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
生活環境項目	水素イオン濃度(pH)	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	溶存酸素(DOI)	mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	浮遊物質(SS)	mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	総窒素(T-N)	mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	総リン(T-P)	mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
富栄養化項目	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	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	硝酸態窒素(NO ₃ -N)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	オルトリン酸態リン(PO ₄ -P)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
イオン項目	ナトリウム(Na ⁺)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	カリウム(K ⁺)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	マグネシウム(Mg ²⁺)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	カルシウム(Ca ²⁺)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	塩化物イオン(Cl ⁻)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
その他項目	濁度	度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	鉄	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	溶存及びコロイド状シリカ(Si-Si)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

		調査年度	昭和57年度					昭和58年度					昭和59年度					昭和60年度					
水質調査分析項目(略号)		調査月	6月	8月	10月	12月	2月	5月	7月	9月	11月	1月	3月	5月	7月	9月	11月	1月	3月	5月	8月	11月	2月
現地観測項目	水温	℃	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
生活環境項目	水素イオン濃度(pH)	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	溶存酸素(DOI)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	浮遊物質(SS)	mg/L	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	総窒素(T-N)	mg/L	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	総リン(T-P)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
富栄養化項目	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	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	硝酸態窒素(NO ₃ -N)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	オルトリン酸態リン(PO ₄ -P)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
イオン項目	ナトリウム(Na ⁺)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	カリウム(K ⁺)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	マグネシウム(Mg ²⁺)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	カルシウム(Ca ²⁺)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	塩化物イオン(Cl ⁻)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
その他項目	濁度	度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	鉄	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	溶存及びコロイド状シリカ(Si-Si)	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

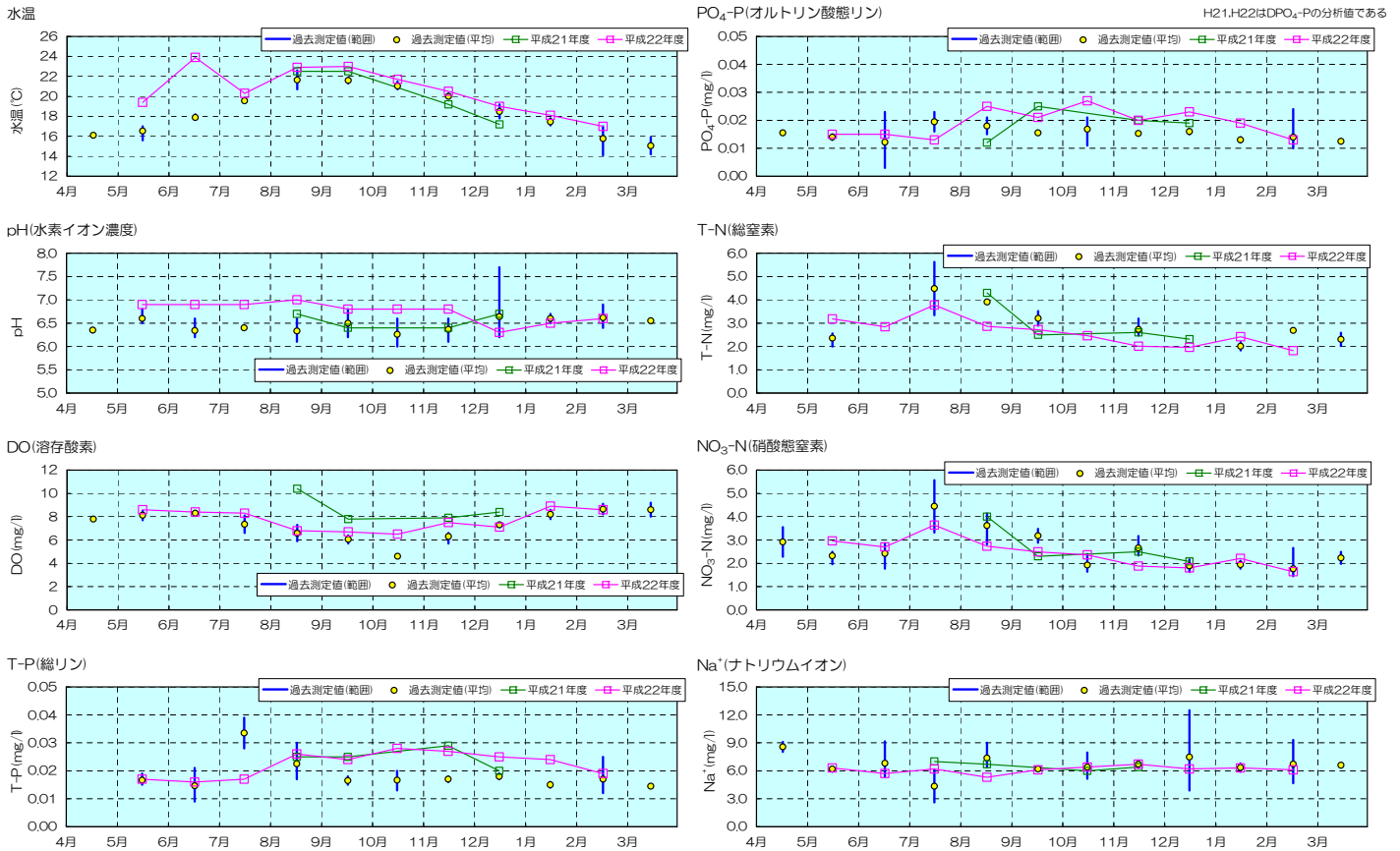
○：生育関係項目（※スイゼンジノリの生育に関係すると考えられる水質項目）

出典：九州横断自動車道川茸養殖池 水位・水質調査総合報告書(S61.10)：日本道路公団

8. A社養殖場水源井戸の水質状況

資-30

A社水源井戸の過去（昭和53～60年度）と現在（平成21,22年度）の水質状況（その1）



8. A社養殖場水源井戸の水質状況

資-31

A社水源井戸の過去（昭和53～60年度）と現在（平成21,22年度）の水質状況（その2）

