

第 2 回検討会審議資料

第2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21年9月15日（火）13:00～15:20
2. 場 所：朝倉市総合市民センター 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）久保田理事、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1回検討会 議事要旨

資料5：第2回検討会 説明資料

資料6：第2回検討会 資料集

5. 議事要旨

①自然環境について（中間報告）

- i) 河川環境の改善を評価するための調査の基本的考え方、小石原川・佐田川の河川環境の特徴、河川環境の改善を評価する注目種の選定、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）、佐田川の瀬切れについて、寺内ダムの弾力的管理試験のこれまでの取り組み、今後の予定について、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。
 - ・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。
 - ・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。
 - ・倒木堰などによる淀みの区間について、水質の値がどのような要因（例えば藻類発生など）によるものなのか調べた方がよい。

②地下水について（中間報告）

- i) 地下水位の調査、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、湧水調査結果、これまでの調査結果からのまとめ、

今後の予定について、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。

- ・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、井戸からの揚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。
- ・地下水面等高線の考え方については適切である。かんがい期のデータから見ると、佐田川左岸の地下水の主なかん養源は扇央であると考えられるが、引き続き非かんがい期のデータについて見ていく必要がある。
- ・水循環を把握する上で、佐田川左岸の水収支について検討してみる必要がある。
- ・佐田川左岸で唯一湧水が確認されている「桑原」地点における湧水量が昭和34年よりも増えている要因を調査することによって地下水の経年的な変化の傾向が把握できる可能性がある。

③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環境に関する調査結果、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、今後の予定について、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。

- ・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。
- ・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限り収集することが必要である。
- ・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。

以 上

第2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21年9月15日

於：朝倉市総合市民センター（ピーポート甘木）

独立行政法人 水資源機構
小石原川ダム建設所

1. 第1回検討会の結果概要

(1/54)

第1回検討会においては、以下の今後の調査・検討項目を示し、委員から別添の意見をいただいた。

項目	調査の内容	検討の内容	対象範囲	
河川内の自然環境	既存資料等により、河川の自然環境を整理する。	河川を特徴付ける自然環境を把握する。	小石原川、佐田川の下流河川域	自然環境関連
瀬切れ	瀬切れの発生状況、河川流況を整理する	瀬切れと河川流況の関係を把握する	佐田川のダム下流河川域	
土地利用	土地利用の実態を整理する。	・降雨時と非降雨時、かんがい期と非かんがい期における地下水の状況を把握する。	小石原川、佐田川のダム下流域周辺	地下水関連
水利用	かんがい用水の経路、水量の実態を整理する。	・地下水位調査の結果から地下水等高線を作成し、地下水の動きを把握する。		
地下水位	地下水位の観測結果等を収集する。	・左記調査と河川流況・降雨の調査を併せ、地下水の動きを把握する。		

※赤字は第1回資料に加筆

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計画を作成する。
- 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。

(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. 実施した調査の概要

- ダム下流河川の自然環境については、小石原川ダムの環境影響評価における調査結果に加え、関係機関で実施された調査結果を基にその把握に努めた。
- 地下水位、雨量、河川水位・流量などについては、従来から関係機関で観測されているデータに加え、新たに、小石原川ダム建設所において必要なデータについて、観測を実施した。
- 過去に確認された湧水地点について、小石原川ダム建設所において現状を調査した。
- スイゼンジノリに関しては、生産量など当該事業者に聞き取りを行った他、新たに、小石原川ダム建設所において水質調査を実施した。

4. 小石原川・佐田川のダム下流域の現状について (第1回検討会以降実施した調査結果について)

- (1) 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) 今後の予定

(1) 自然環境について(中間報告)

- 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
- 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)
- 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

- ## 2) 小石原川・佐田川の河川環境の特徴（典型性の概要）（7/54）



2) 小石原川・佐田川の河川環境の特徴（典型性の概要）（ 8/54）

平野を流れる川		
河川横断		
区	小石原川	江川ダム下流約3kmから筑後川合流点までの区間、約18.8km
間	佐田川	寺内ダム直下流から筑後川合流点までの区間、約10.7km
土地利用 景観等の概要	谷底平野から沖積平野を流れる中下流的な河川であり、河幅が広く、平瀬や淵、河原が発達した環境。河岸には高水敷があり、河川沿いには集落等の市街地、水田、耕作地等が広がっている。	
生息・ 生育環境	河川勾配	1/130～1/430
	河川形態	主にBb-Bc移行型、Bc型
	河川植生	ツルヨシ、オオタチヤナギ、メダケ
生物 群集	鳥 類	平野部の湖沼や河川に生息するアオサギ、コサギ等のサギ類、カイツブリ、バンがみられる。
	両 生 類	平地の水辺、水田等が生息場であるツチガエル、ヌマガエル等がみられる。
	魚 類	下流部の緩流部に生息するギンブナ、オイカワ、カワムツ、ナマス、砂礫底を産卵場とするカマツカ等がみられる。
	底生動物	コガタシマトビケラ、コガタウズムシ、アカマダラカゲロウ等が生息する。
典型性の特徴	水田、耕作地等が分布する平野部を流れる河川で、河床幅が広く、平瀬や淵、河原等があり、周辺の水田や耕作地と連続性の強い環境であり、そのような環境に依存したアオサギ、ツチガエル、カワムツ、コガタシマトビケラ等がみられる。	

出典：筑後川水系小石原川ダム建設事業 環境影響評価書より編集

3) 河川環境の改善を評価する注目種の設定（ 9/54）

- 下流河川環境の改善を評価するために、調査のし易さ、一般的に生態が知られているものとして、魚類の中から注目種を選定する。
- きれいな止水域を代表する種として、過去の調査において確認個体数が少なく、河川環境の改善により増えることが考えられる「オヤニラミ」、「カゼトゲタナゴ」を選定する。
- 砂礫河床が維持されていることを確認するために、砂礫河床を産卵場とする「カマツカ」を選定する。
- 過去の調査において、確認個体数が多い種として「オイカワ」、「カワムツ」を選定する。

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）

(10/54)

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）

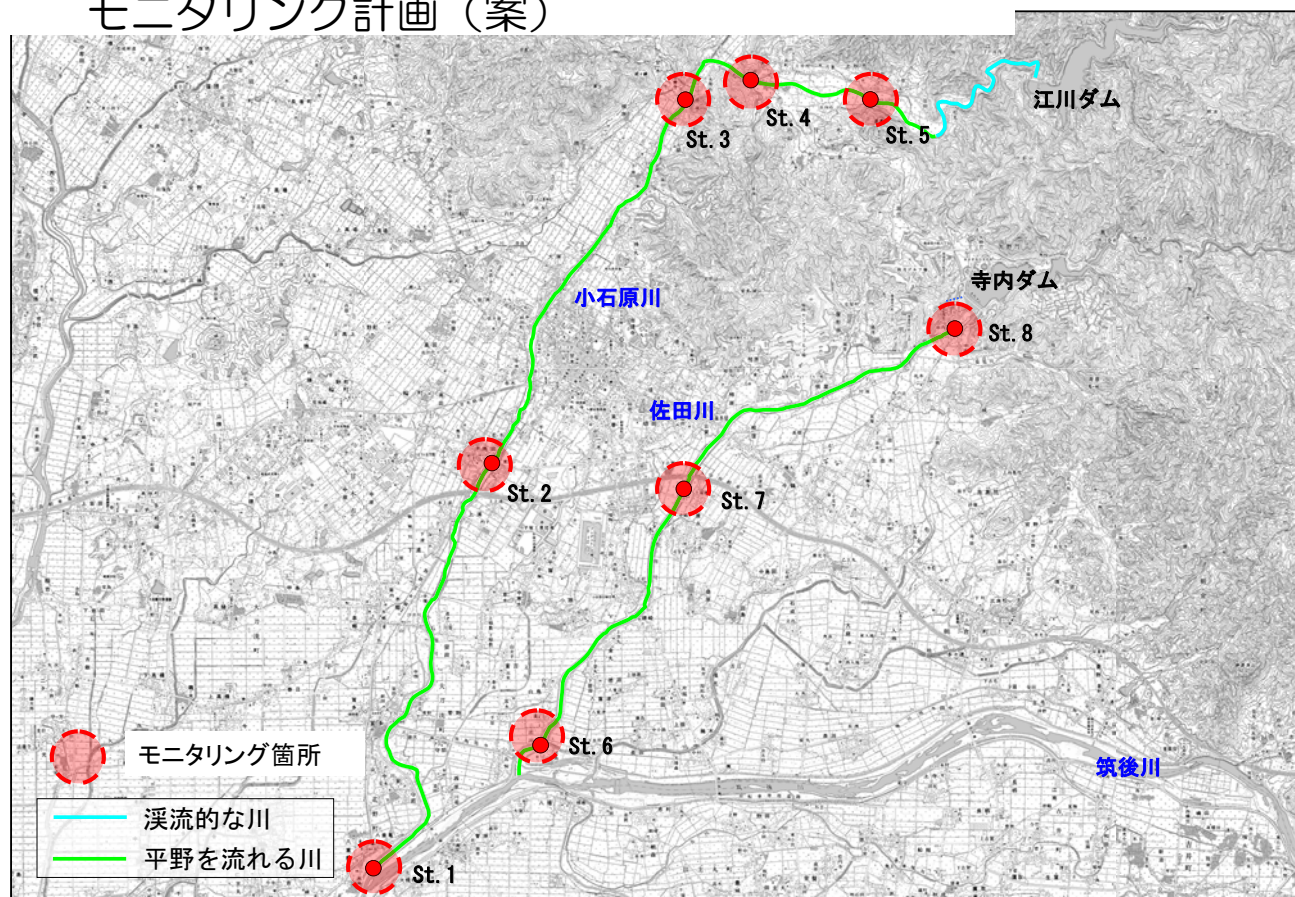
④調査期間・調査回数

- ・小石原川ダム完成までに2回程度実施。ダム運用後2回程度、その後は「※河川水辺の国勢調査」に引き継ぎ実施する。

※「河川水辺の国勢調査」とは、河川を生物環境という観点からとらえ、定期的、統一的に、基礎情報を収集整備するための調査。

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）

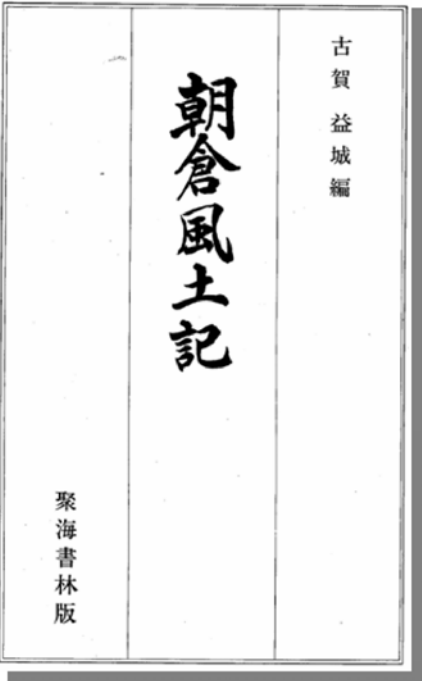
(11/54)



5) 佐田川での瀬切れについて（過去の文献による調査）(12/54)

既存の文献等収集したところ、佐田川の瀬切れについては西暦1703年には既に確認されている。その規模は十五町で延長約1.5km。

参考文献：古賀益城編 朝倉風土記より



相窪村

1

●相窪村 (続風)
産神は林田 (附録)
神社なり

◇民居一所に在。産神は林田神社なり。(拾遺)

2

●相久保川 相久保村にあり。此源は上座郡佐田山及黒川より出、三奈木を過て爰に至る。其流頗大也。此川、板屋村の下より屋永村の上に至りて、其間十五町ばかりの所、十月より水涸て流れず。三月より又水流るる事常のごとし。其上下の水流は四時かわらず。□^た藪の根盛大になる時は水涸、春□^た藪なく成りぬれば水流る故、里俗称して□^た藪川といふ。其水の尽る所、及水の出る所、俱に水のもるべき穴なし。奇異なる事也。糟屋郡建内村にも、かくのごとくなる川あり。近江国にも亦あり。奥州会津の田島郷に水無と云村あり。其川夏秋は水土中をぐり流れて水なしといふ。皆此類なり。(続風)

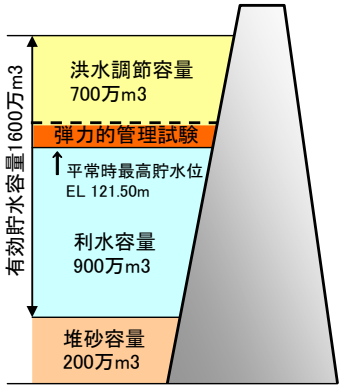
(続風)：筑前国続風土記 貝原益軒編 元禄十六年(西暦1703年) ※月は旧暦を示す。
「相久保川」は現在の「佐田川」である。

6) これまでの取り組み（寺内ダムの弾力的管理試験） (13/54)

「ダムの弾力的管理試験」とは、洪水調節に支障を及ぼさない範囲で洪水調節容量に一時的に水(活用水)を貯め、これを放流することで、ダム下流の河川環境を改善するものである。寺内ダムでは弾力的管理試験を平成15年から実施している。

【試験計画と実績】

年度	フラッシュ放流 (最大2.0m ³ /s)	放流量に一定量上乘せ (0.1～0.2m ³ /s上乘せ)	フラッシュ放流 (最大2.0m ³ /s)
	6月中旬 (かんがい期前)	7月下旬 (水田の中干し期)	10月～2月 (非かんがい期)
目的	(県営頭首工の起立時)堰直下流の速やかな流水の回復	○県営頭首工の魚道の機能維持 ○県営頭首工直下流の流水の回復	○無水減水区間の水質環境基準の達成
15 (2003)		(計画) 15万m ³ (実績) ×	
16 (2004)		(計画) 15万m ³ (実績) 7.2万m ³ (5日間)	
17 (2005)		(計画) 15万m ³ (実績) 10.2万m ³ (7日間)	
18 (2006)		(計画) 毎秒0.2m ³ 、7日間 (実績) ×	
19 (2007)		(計画) 15万m ³ (実績) 4.2万m ³ (2日間)	
20 (2008)	(計画) 15万m ³ (実績) ×	(計画) 15万m ³ (実績) ×	(計画) 15万m ³ 、放流5回 (実績) 12万m ³ 、放流3回
21 (2009)	(計画) 15万m ³ (実績) 4万m ³	(計画) 15万m ³ (実績) ×	(計画) 47万m ³ 、放流11回



寺内ダム貯水容量配分

(注) ・黄色の着色は、弾力的管理試験の実施を示す。
・(計画)の数字は、活用水貯留量を示す。(実績)の数字は、活用放流の総量を示す。

10月～2月（非かんがい期）の効果

【時期】10月～2月

瀬切れの発生時期

【目的】淀んだ水を押し流すことで、
水質環境基準（BOD）を満足
するとともに、瀬切れの緩和を図る。

【平成20年度実績】

放流を3回実施（11/11, 11/14, 1/27）

1回当たり毎秒2m³を6～7時間放流



(とうぎせき)
倒木堰



淀みの状況 (H20.11.10)

(無水区間)



放流前 (H20.11.13)



放流中 (H20.11.14)

【平成20年11月14日の試験放流結果】

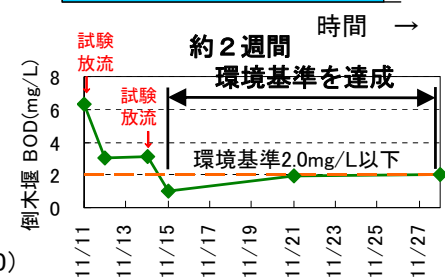
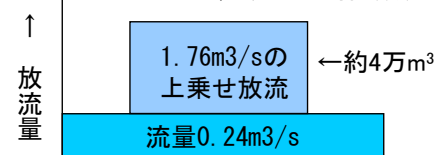
(とうぎせき)

- ①ダムから約4km下流の倒木堰の淀みは、佐田川の水質環境基準BOD 2mg/L以下を達成した。また、放流後の約2週間は環境基準を維持した。
- ②ダム下流の無水区間では、一時的に瀬切れが改善された。

(14/54)

(11月14日の場合)

合計2.0m³/s、6.75時間放流



7) 今後の予定

(15/54)

(寺内ダム下流域の現状分析)

- これまでの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。

(寺内ダム弾力的管理試験を利用した分析)

- 本年10月からは最大47万m³を貯留し、試験放流（フラッシュ放流）を2週間に1回の頻度で行うこととしている。この活用水の貯留する過程を利用して、寺内ダムからの放流と瀬切れの関係を分析する。

(2) 地下水について（中間報告）

(16/54)

- 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) 湧水調査について
- 6) 地下水のまとめ・今後の予定

1) 地下水位の調査

(17/54)

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	毎正時観測	箇所数計	備 考
地下水位観測 (浅層)	国土交通省	0	14	14	平成16年度から観測
	両筑平野用水総合事業所	78	0	78	平成18年度から観測
	小石原川ダム建設所	39	7	46	平成21年度から観測
	計	117	21	138	
河川水位観測	国土交通省	0	1	1	昭和41年から観測
	両筑平野用水総合事業所	33	0	33	平成18年度から観測
	寺内ダム管理所	0	1	1	昭和53年から観測
	小石原川ダム建設所	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カ所は新設

1) 地下水位の調査 (観測状況)

(18/54)

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) (m3/S)	寺内ダム放流量 (前半旬平均) (m3/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	0.34	0.34	
3	6月10日	7.5	6	0.87	0.41	
4	6月15日	0.0	7.5	3.37	1.53	6/13～貯留制限、都市用水の補給開始
5	6月20日	0.0	0.5	3.50	3.33	
6	6月25日	0.0	63.5	0.80	2.20	
7	6月30日	98.0	114.5	21.02	0.77	
8	7月5日	5.0	211.5	2.85	20.34	6/30～7/1前線による降雨
9	7月10日	13.5	13.5	1.88	1.60	
10	7月15日	51.0	60.0	2.76	3.72	
11	7月30日	0.0	303.0	4.05	34.66	7/24～7/26前線による降雨
12	8月17日	0.0	136.5	1.62	2.24	

※1：6月21日から代かき期（田植えのため水田へ配水開始）

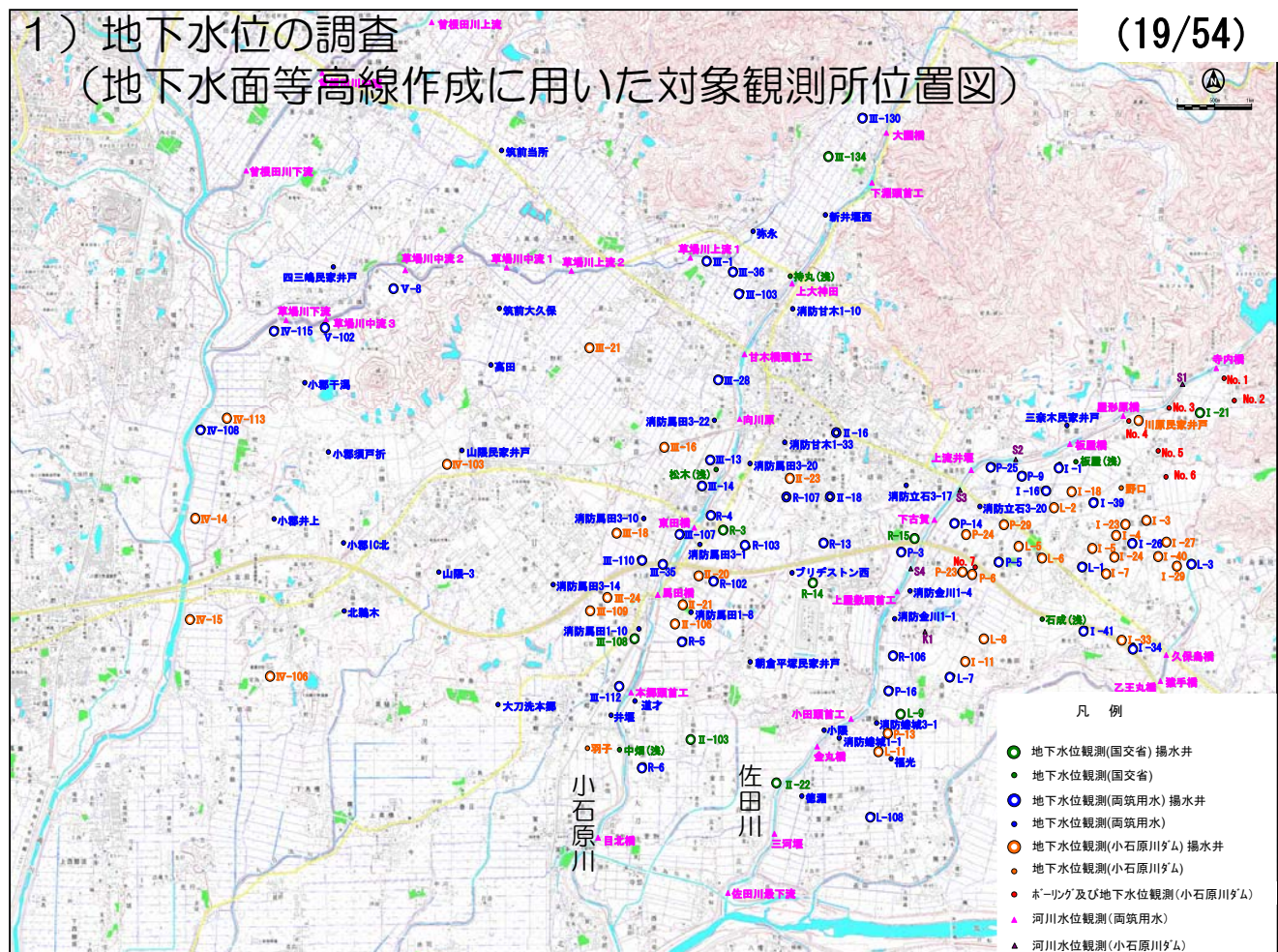
■ は非かんがい期と称す。 ■ はかんがい期と称す。

※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。

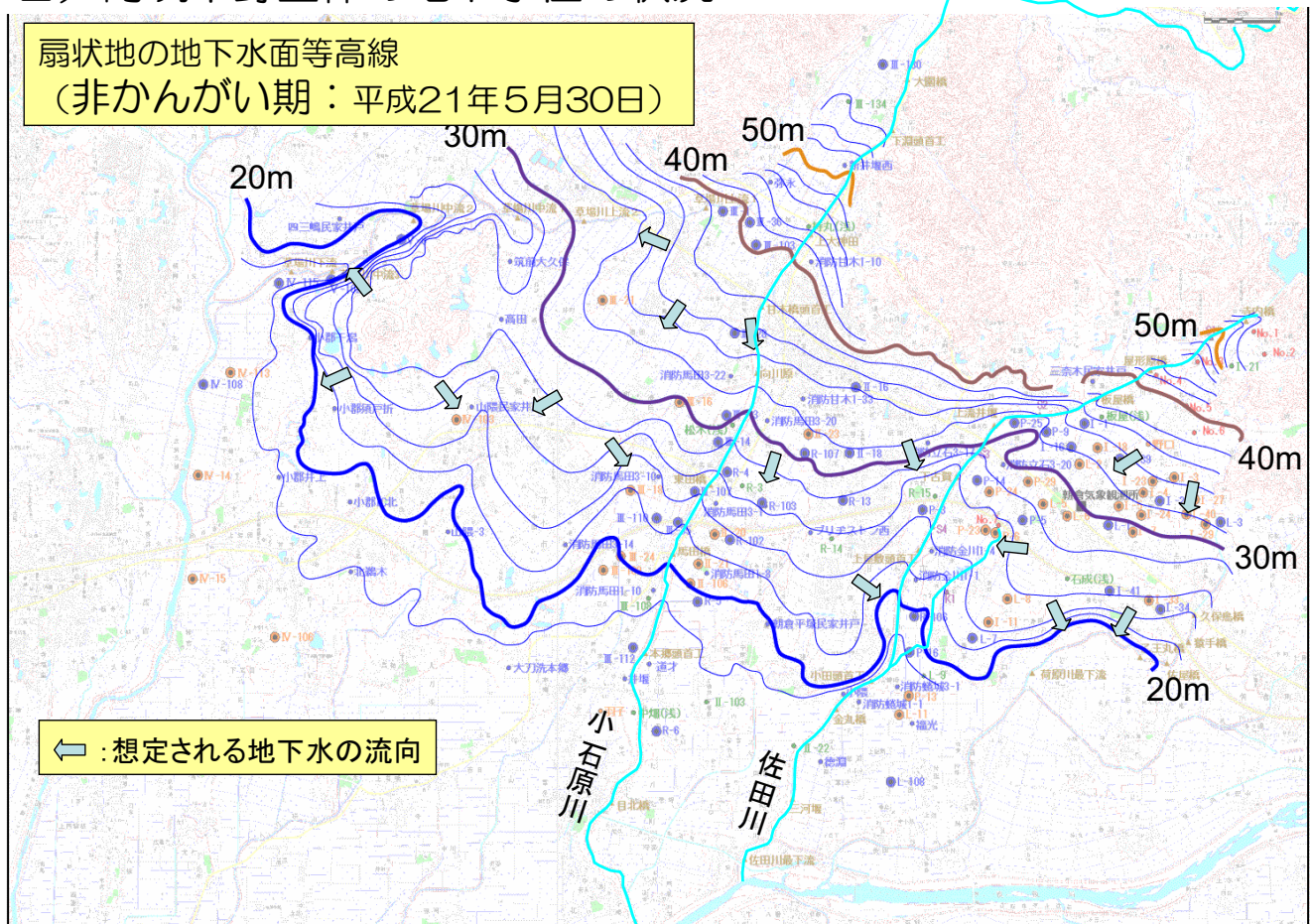
1) 地下水位の調査 (地下水等高線作成に用いた対象観測所位置図)

(19/54)



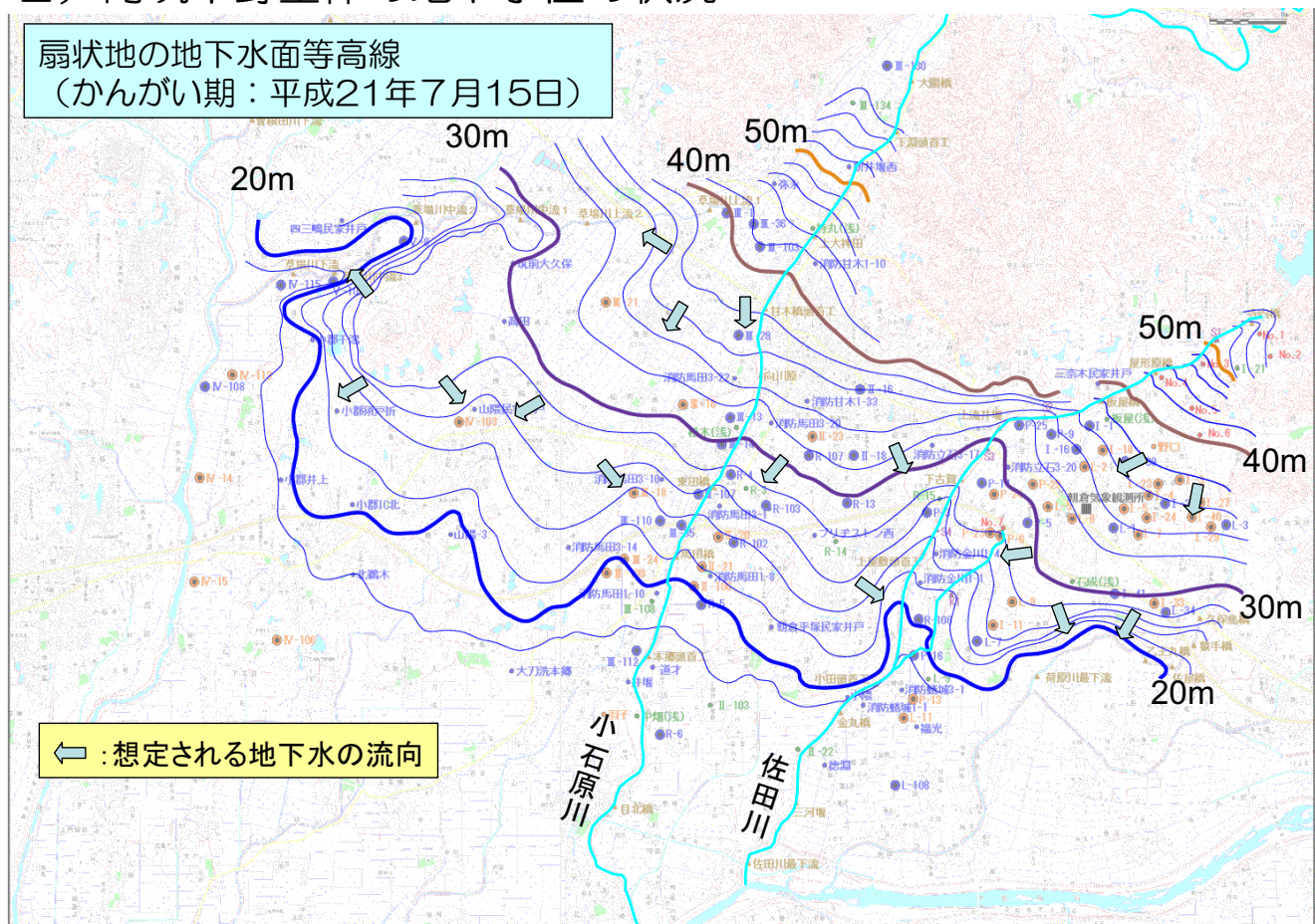
2) 両筑平野全体の地下水位の状況

(20/54)



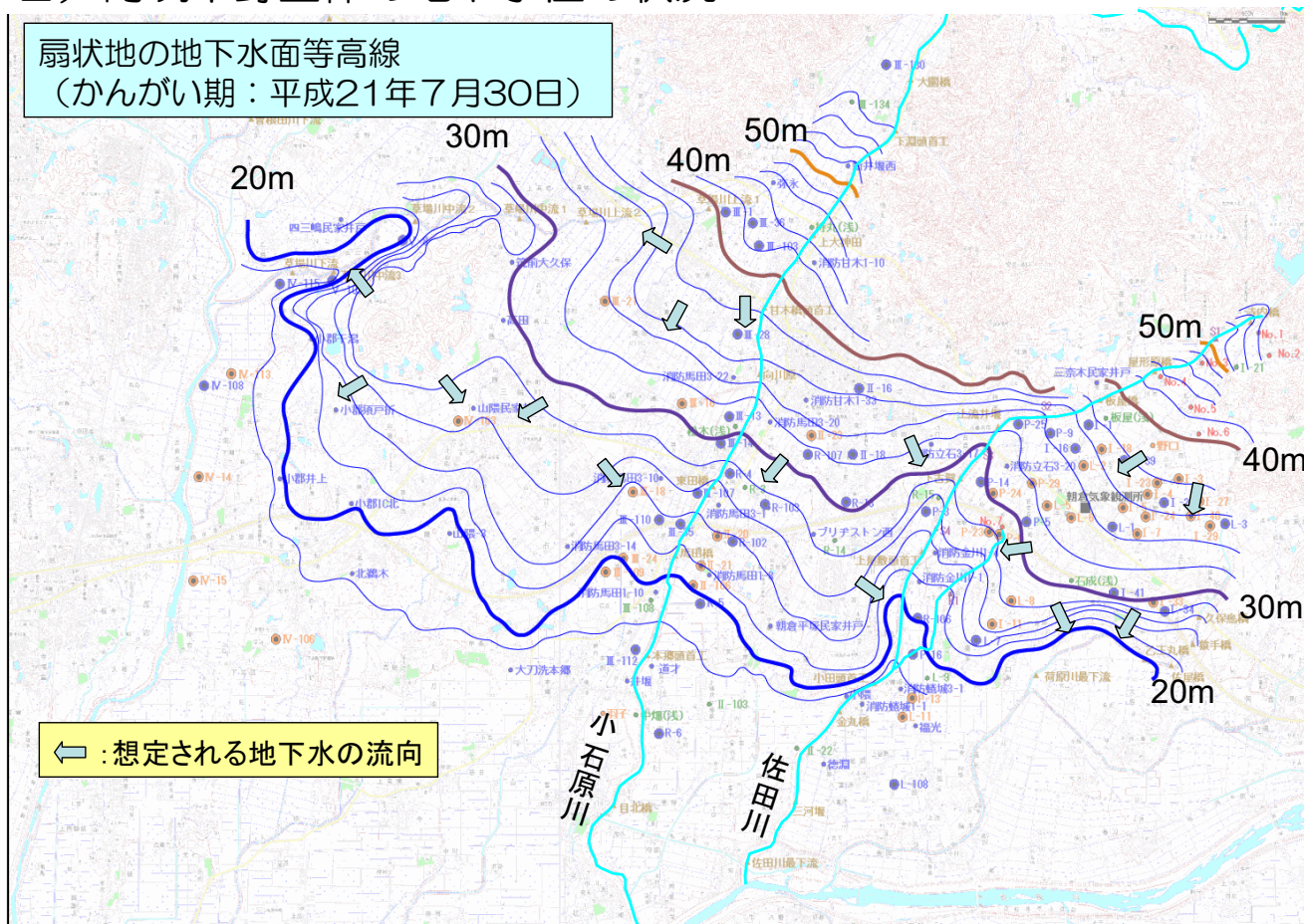
2) 両筑平野全体の地下水位の状況

(21/54)



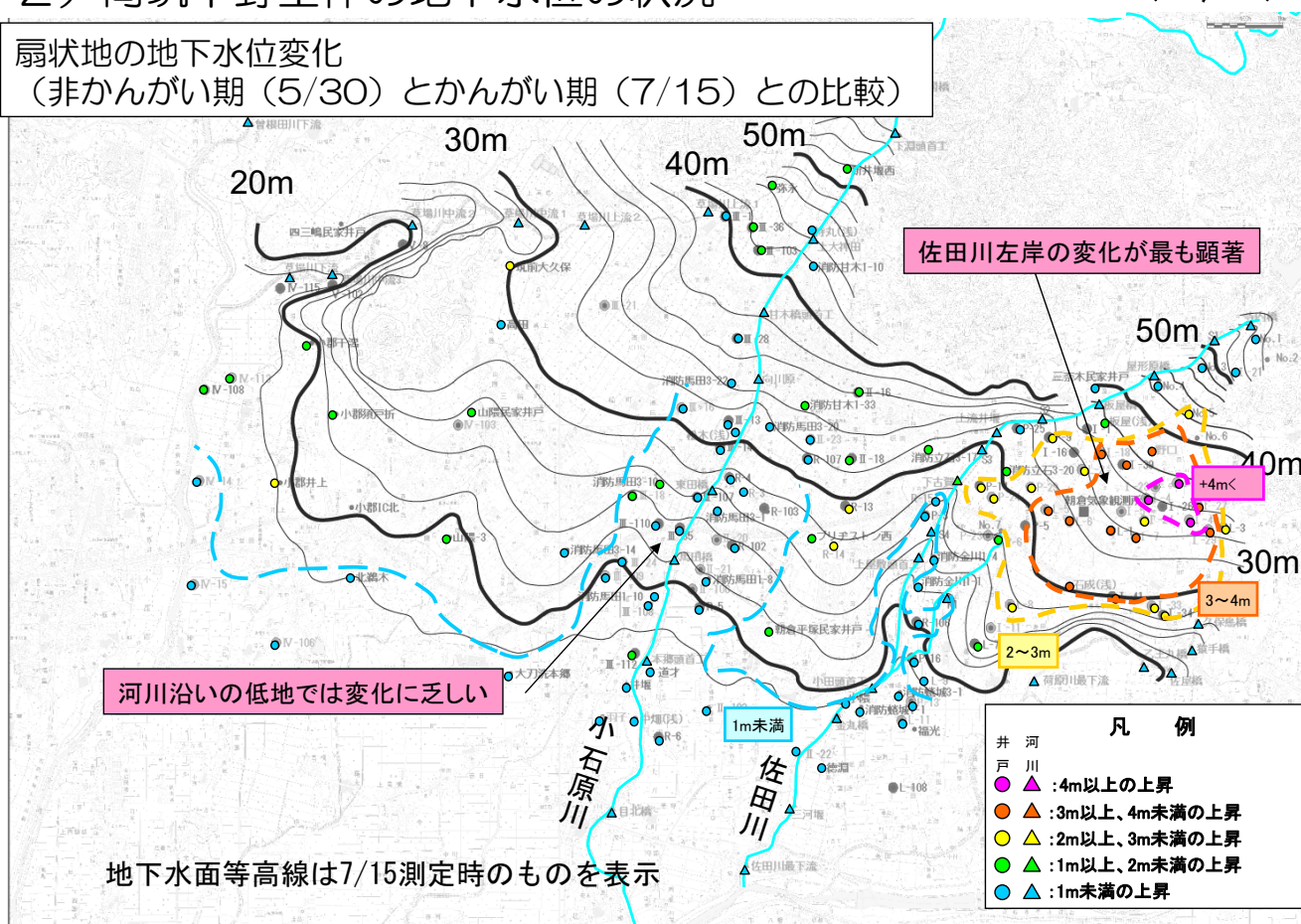
2) 両筑平野全体の地下水位の状況

(22/54)



2) 両筑平野全体の地下水位の状況

(23/54)

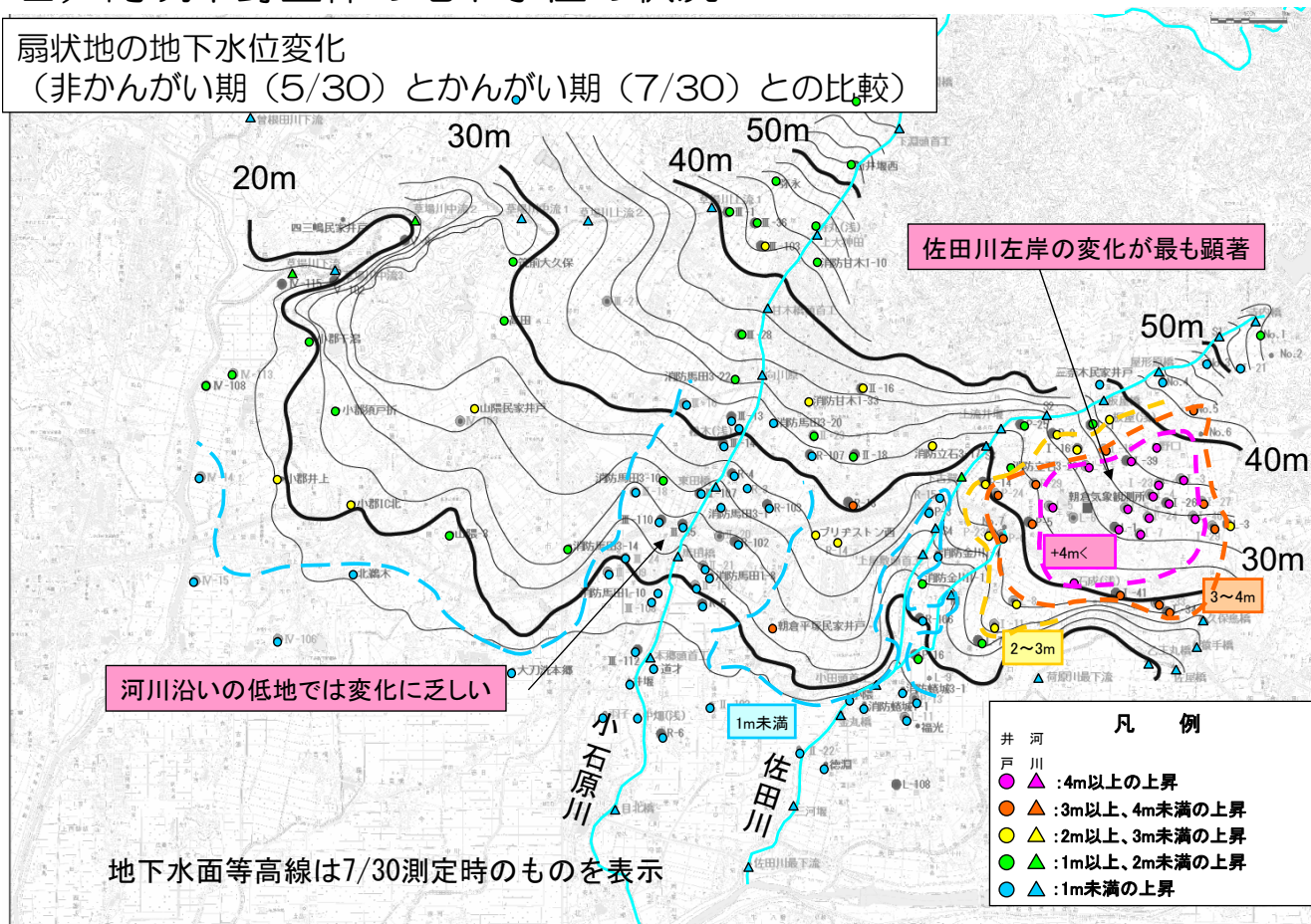


2) 両筑平野全体の地下水位の状況

(24/54)

扇状地の地下水位変化

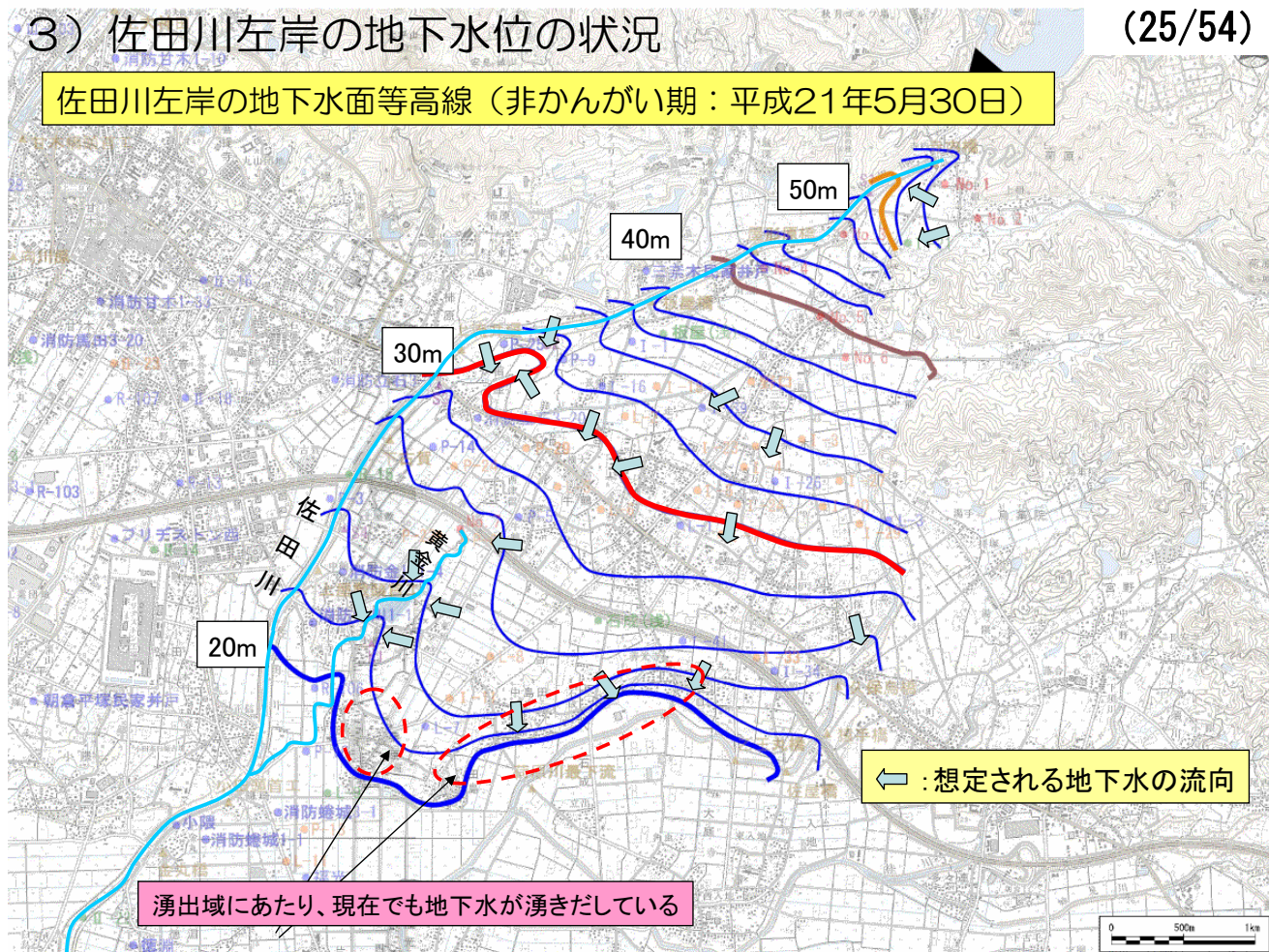
(非かんがい期 (5/30) とかんがい期 (7/30) との比較)



3) 佐田川左岸の地下水位の状況

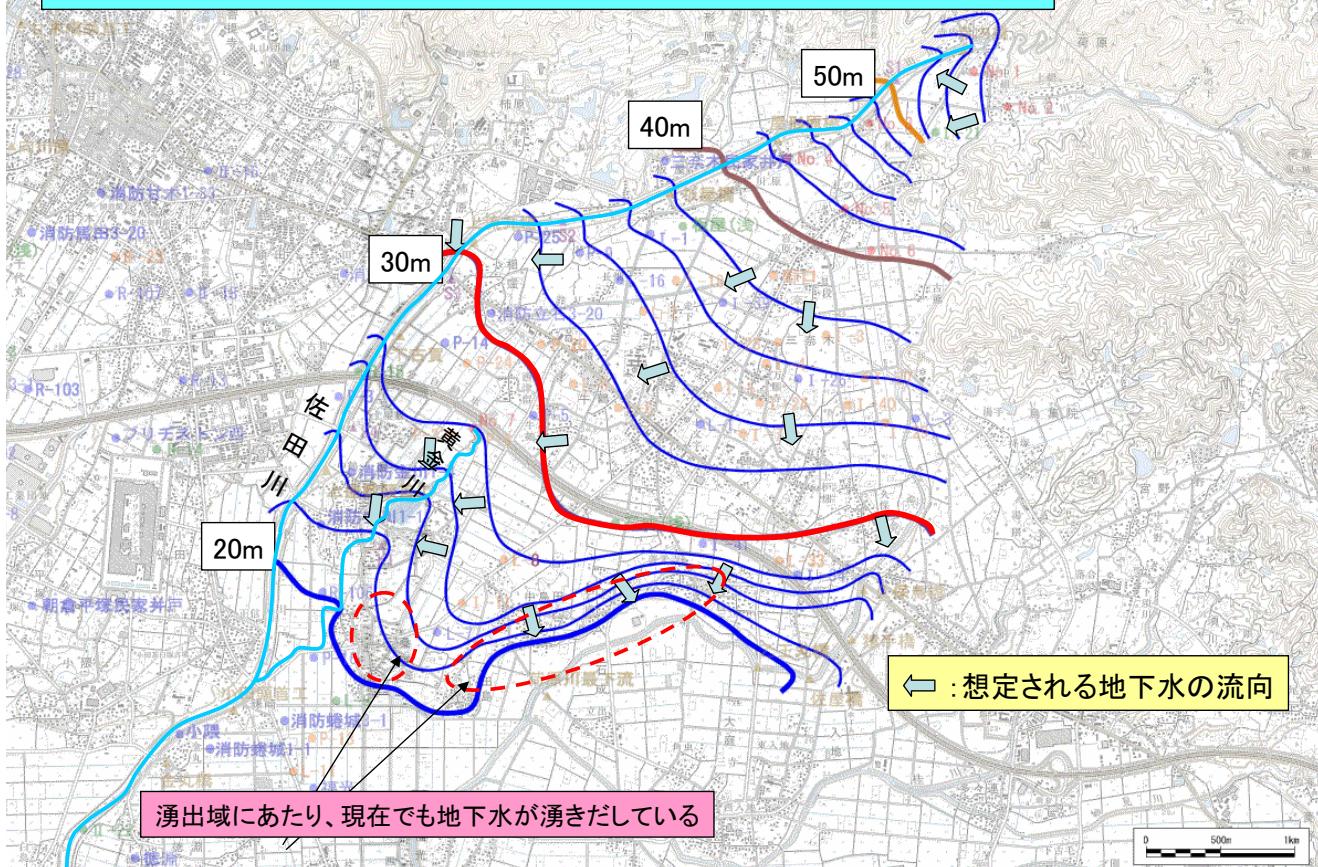
(25/54)

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)



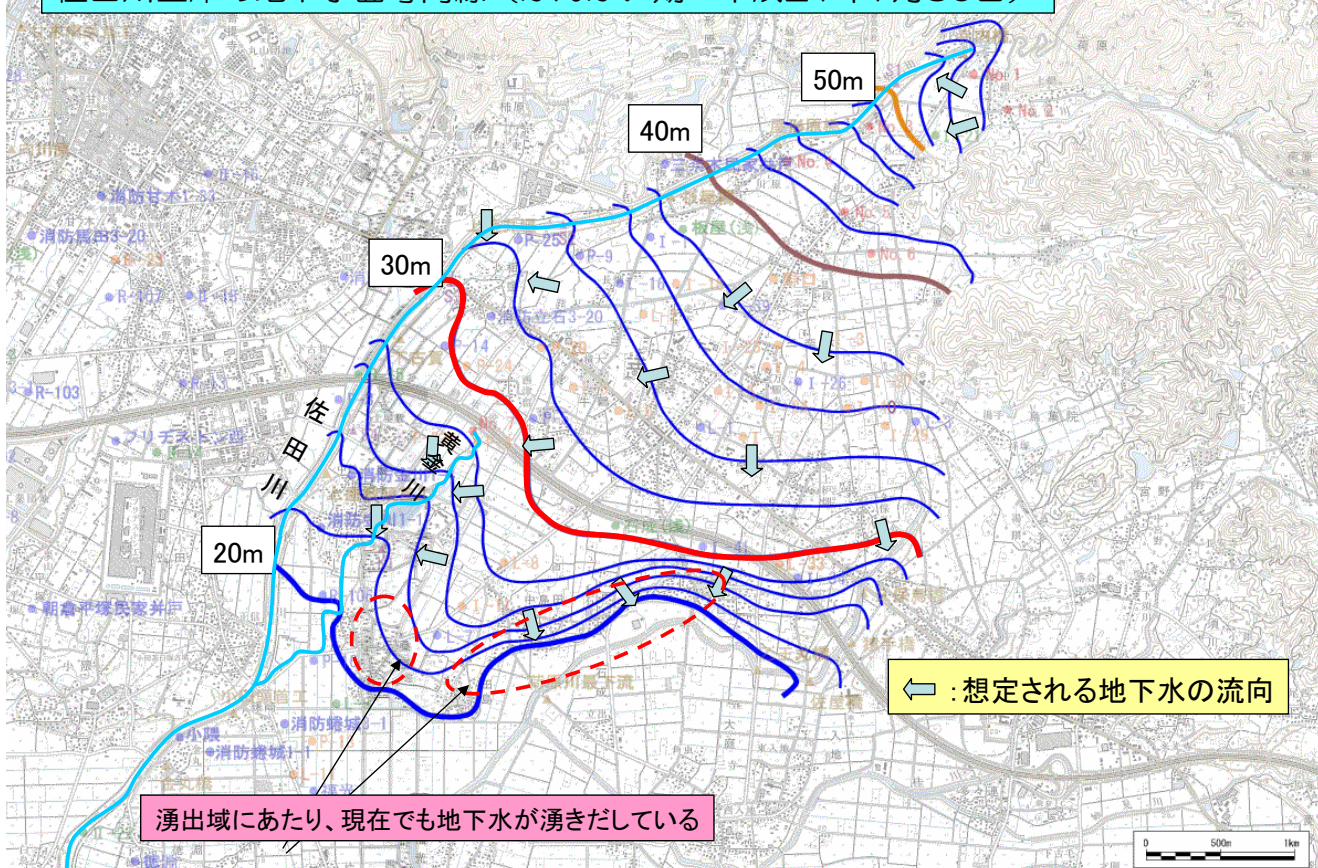
3) 佐田川左岸の地下水位の状況

佐田川左岸の地下水面等高線（かんがい期：平成21年7月15日）



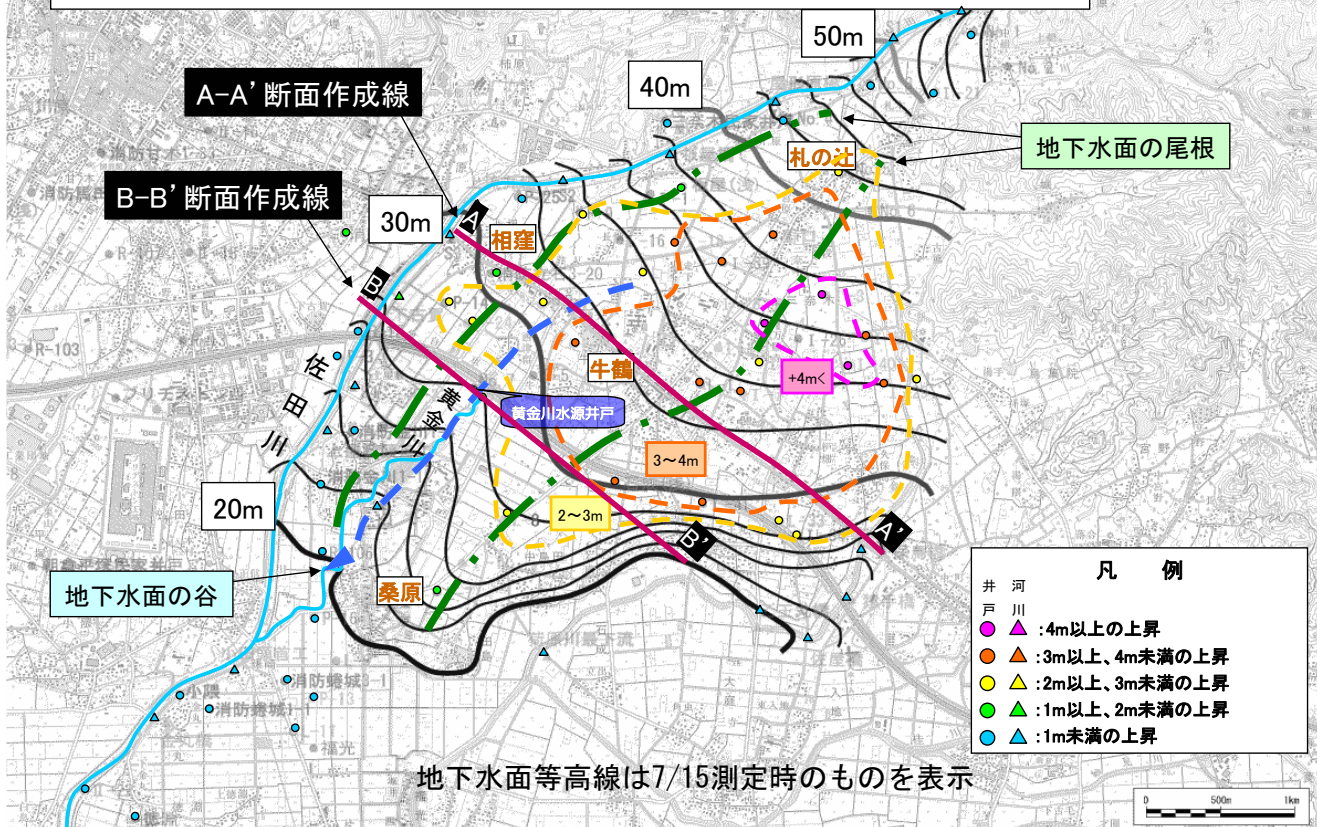
3) 佐田川左岸の地下水位の状況

佐田川左岸の地下水面等高線（かんがい期：平成21年7月30日）



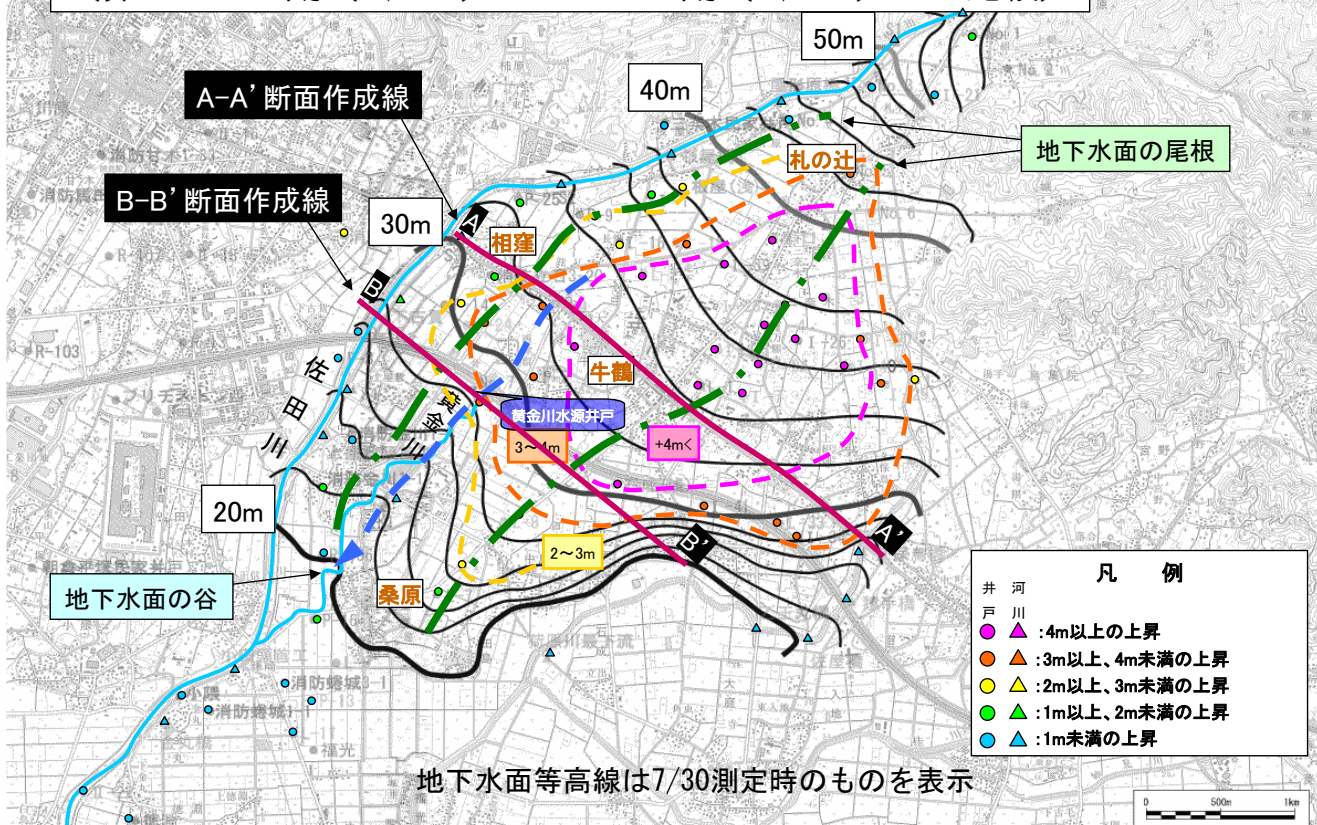
3) 佐田川左岸の地下水位の状況

佐田川左岸の地下水位変化
(非かんがい期(5/30)とかんがい期(7/15)との比較)



3) 佐田川左岸の地下水位の状況

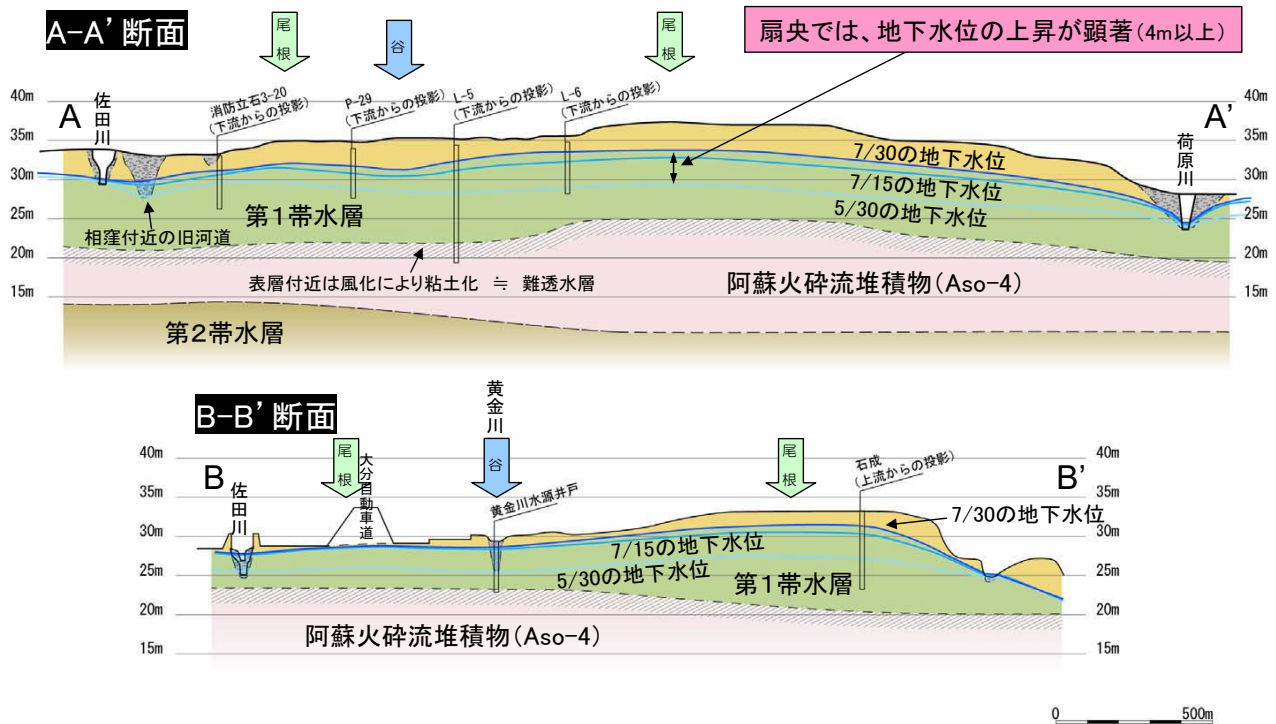
佐田川左岸の地下水位変化
(非かんがい期(5/30)とかんがい期(7/30)との比較)



3) 佐田川左岸の地下水位の状況（断面による比較）

(30/54)

（かんがい期：平成21年7月15、30日）



3) 佐田川左岸の地下水位の状況

(31/54)

環境同位体（ $\delta^{18}\text{O}$ 、 δD ）調査について

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）を以下の通り実施する。

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-6、P-5、P-29 No.2、No.5）

③調査予定日

- ・かんがい期2回、非かんがい期2回

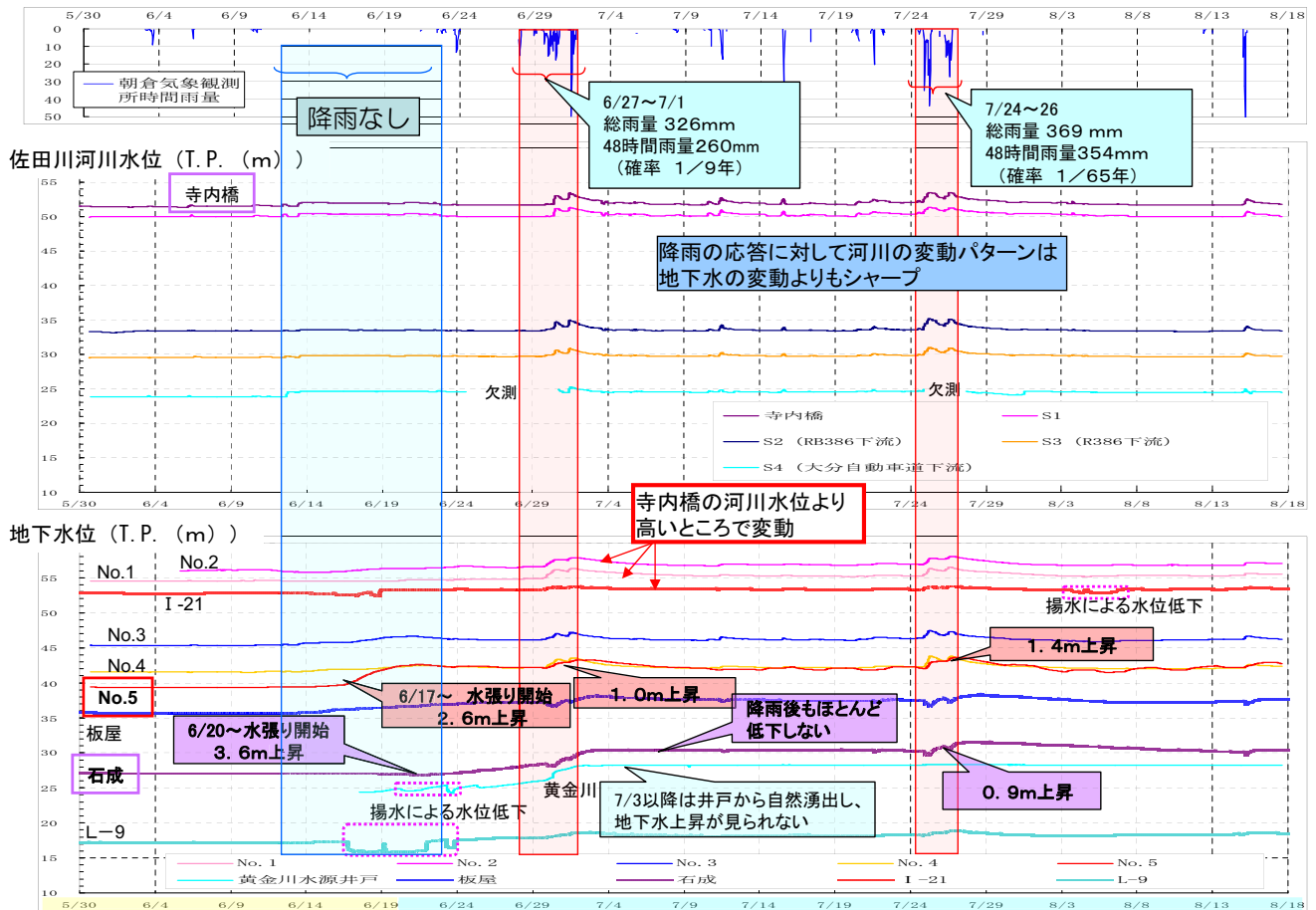
環境同位体調査位置図



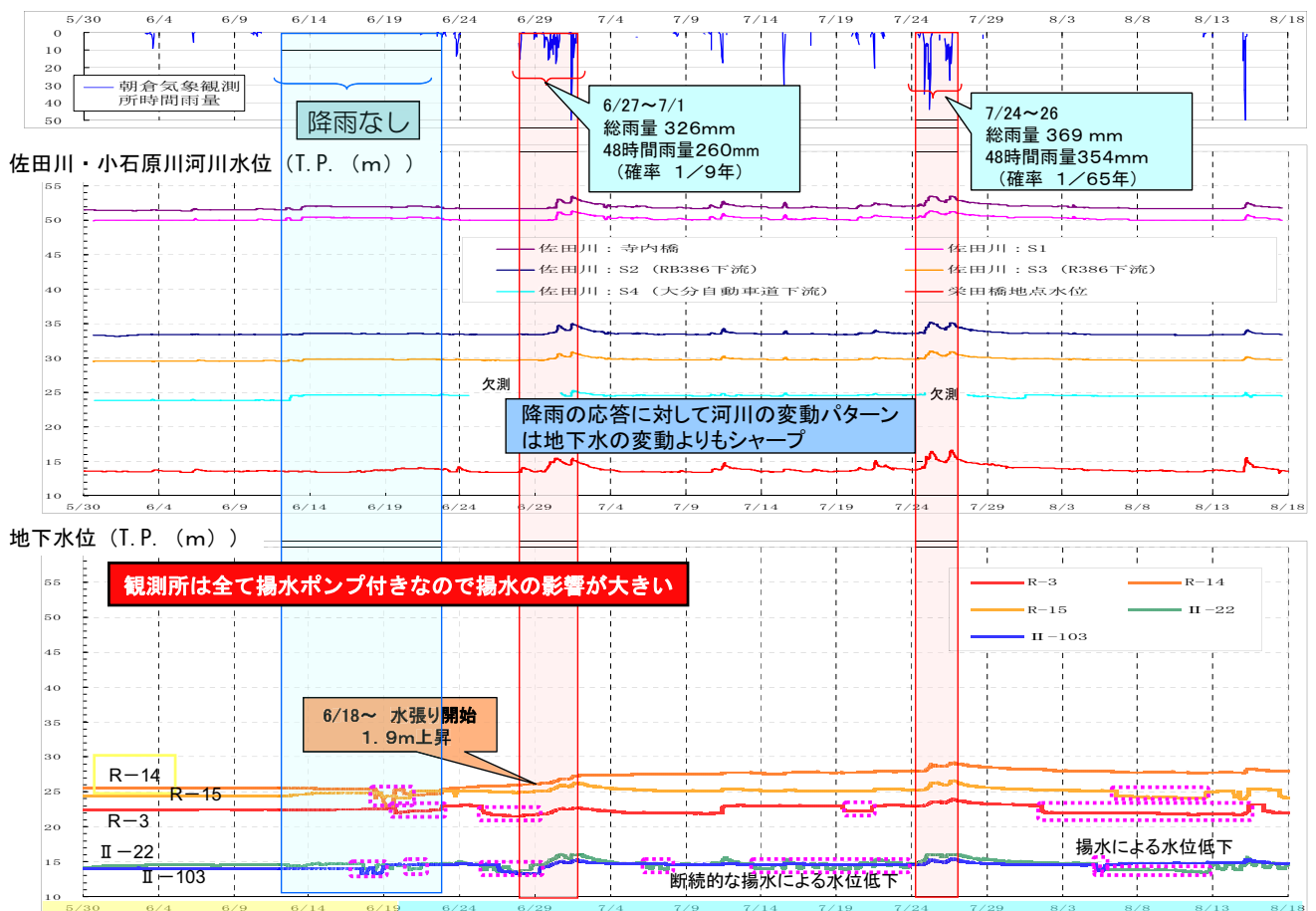
4) 地下水位の変動 (降雨、かんがい、河川水位との関係)



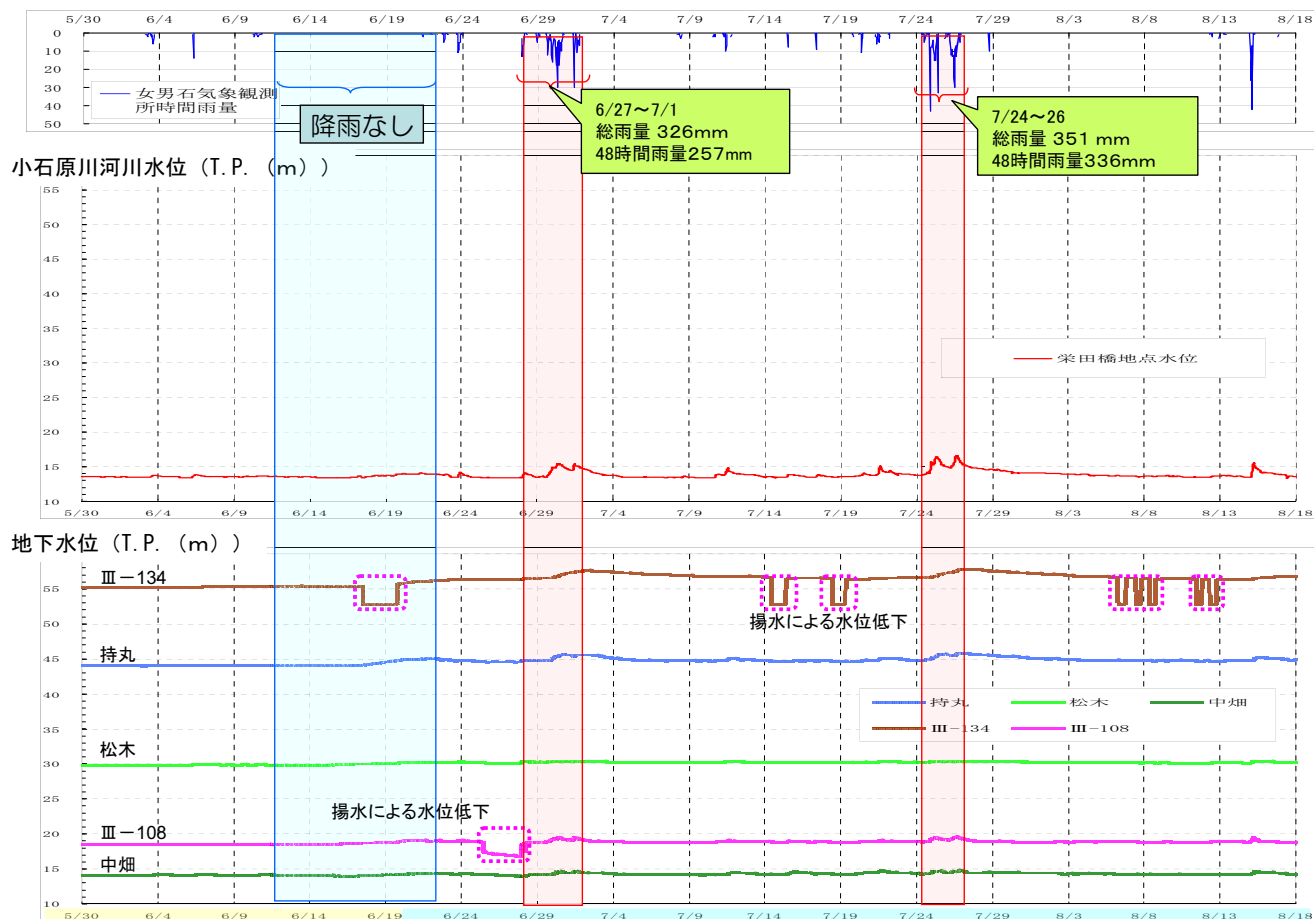
4) 地下水位の変動 (降雨、かんがい、河川水位との関係：佐田川左岸) (34/54)



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) (35/54)



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）(36/54)



5) 湧水調査について

(37/54)

①経緯

農林省熊本農地事務局が、昭和34年のかんがい期に、両筑平野内における湧水地23箇所の調査を実施している。

その結果を基に、現在の湧出状況を把握するため、湧水調査を行う。

② 調査方法

既往湧水地23箇所について現地調査を行い、湧出状況を確認する。

③ 調査期間

- ・平成21年8月18日（火）～22日（土）に実施済み
- ・非かんがい期にも実施予定

5) 湧水調査について（湧水状況の確認）

(38/54)

- 昭和34年に調査された23箇所の湧水箇所のうち、土地利用の改変により消失10箇所及び該当箇所を特定できない箇所が2箇所あり、それらを除く11箇所のうち8箇所では、8月時点で湧出を確認した。

No	名 称	平成21年度調査による湧出状況（かんがい期）	8月時点での湧出量（m ³ /sec）	昭和34年湧水量（m ³ /sec）
1	高 原	土地利用変化により消失	-	0.0040
2	屋 永	"	-	0.0820
3	学 校 横	"	-	0.0200
4	桑 原	湧出あり	0.0119	0.0050
5	下 古 賀	湧出なし	-	0.0030
6	横 溝	該当箇所特定できず	-	0.0770
7	地 尻	湧出あり	0.0057	0.0920
8	曾 味	湧出あり	0.0135	0.0100
9	北 寺	湧出あり	0.0012	0.0360
10	弥 永	土地利用変化により消失	-	0.0010
11	荒 畑	"	-	0.0450
12	ヒ ン ド	"	-	0.0640
13	石 原	湧出あり	水田排水流入のため測定できず	0.2690
14	牛 の 木	土地利用変化により消失	-	0.1700
15	高 樋	該当箇所特定できず	-	0.0020
16	今 隈	湧出なし	-	0.0100
17	松 崎	湧出あり	家庭排水流入のため測定できず	0.0200
18	松 崎 駅 裏	土地利用変化により消失	-	0.0100
19	干 潟 西	湧出なし	-	0.0200
20	干 潟 東	湧出あり	0.0045	0.0100
21	高 畑	土地利用変化により消失	-	0.0410
22	松 林	土地利用変化により消失	-	0.0010
23	当 初	湧出あり	0.0006	0.0040

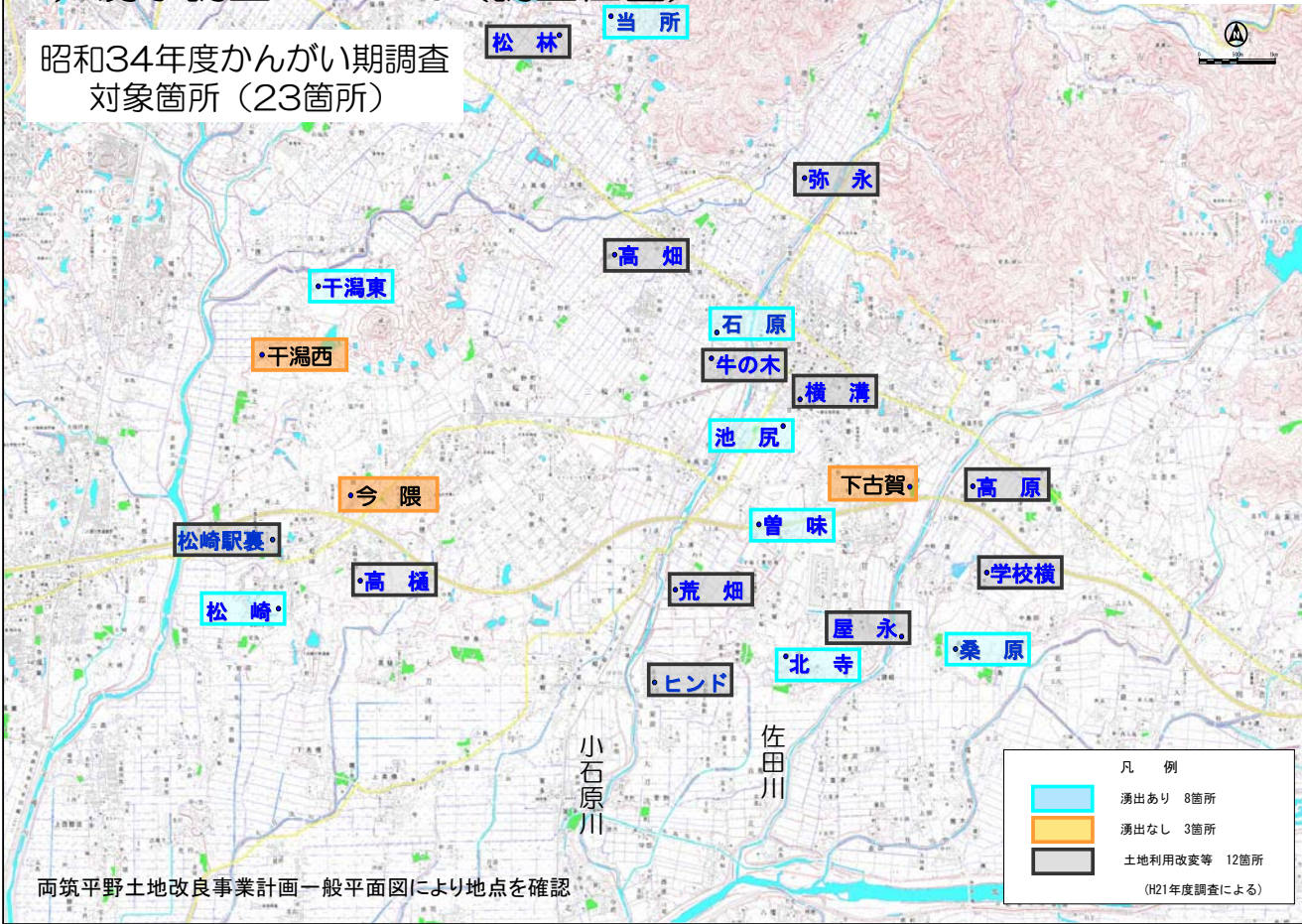
凡 例	
	湧出あり 8箇所
	湧出なし 3箇所

両筑平野地区湧水調査報告書（S58）をもとに作成

5) 湧水調査について（調査位置）

(39/54)

昭和34年度かんがい期調査
対象箇所（23箇所）



両筑平野土地改良事業計画一般平面図により地点を確認

6) 地下水のまとめ・今後の予定
(これまでの調査結果からのまとめ)

(40/54)

- 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する傾向を示している。
- 特に、佐田川左岸における上昇の程度が大きく、非かんがい期（5月30日）からかんがい期（7月15日・7月30日）にかけて、扇央で4m以上の水位上昇となっている。この主要因として、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。
- 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央であることがうかがえる。

6) 地下水のまとめ・今後の予定
(今後の予定)

(41/54)

- 引き続き地下水観測を実施し、地下水面等高線から地下水の流向を把握する。
- 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。
- 引き続き湧水調査を実施する。
- 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し、分析する。

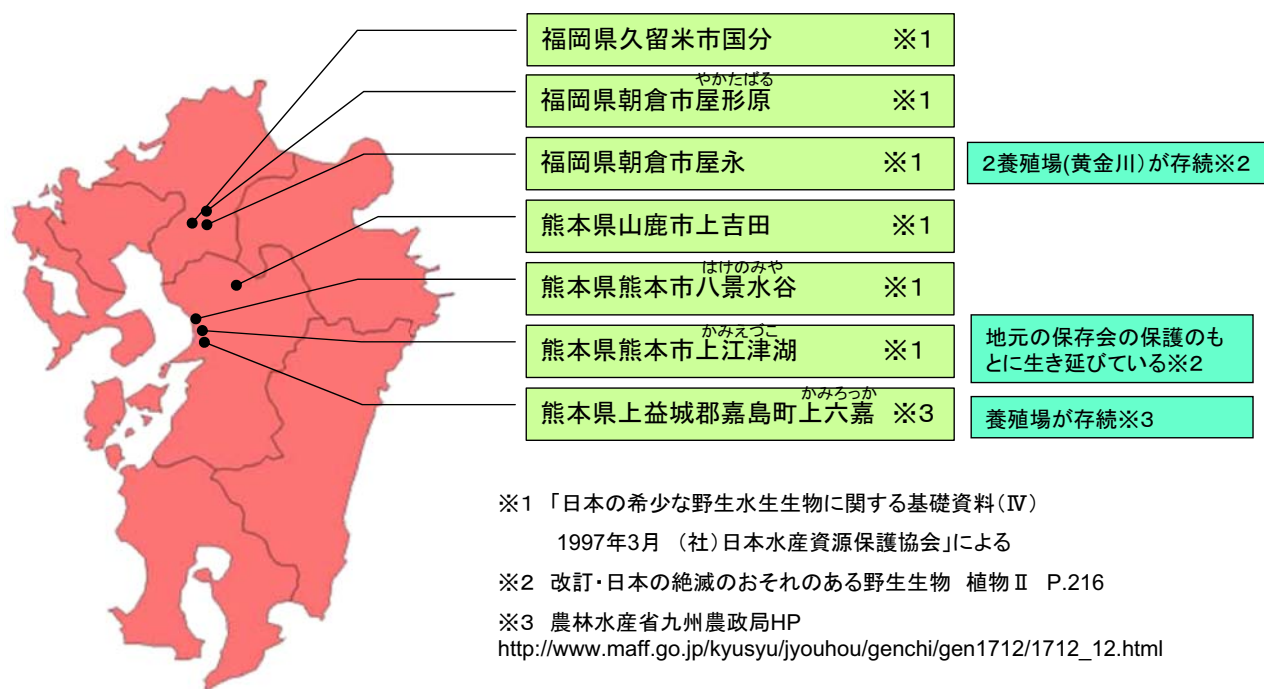
- 1) スイゼンジノリ生育環境に関する調査
- 2) 小石原川、佐田川、スイゼンジノリ生育地等の水質調査結果
- 3) スイゼンジノリの経年的な生産量
- 4) まとめ・今後の予定

1) スイゼンジノリ生育環境に関する調査

(43/54)

我が国でのスイゼンジノリの生育地域等について

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の箇所で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。



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

(44/54)

①水質測定項目

区分	項 目
測 現 項 地 目 観	気温
	水温
生 活 環 境 項 目	pH
	DO
	BOD
	COD
	SS
	大腸菌群数
	総窒素
	総りん
富 栄 養 化 項 目	アンモニウム態窒素
	亜硝酸態窒素
	硝酸態窒素
	有機態窒素
	溶解性オルトリン酸態リン

区分	項 目
イ オ ン 項 目	ナトリウムイオン
	カリウムイオン
	マグネシウムイオン
	カルシウムイオン
	塩化物イオン
	硫酸イオン
	炭酸水素イオン
そ の 他	鉄
	溶存及びコロイド状シリカ
	濁度

関係項目

※委員からの指導に基づき、生育に関係すると考えられる水質項目について着色した。

(45/54)

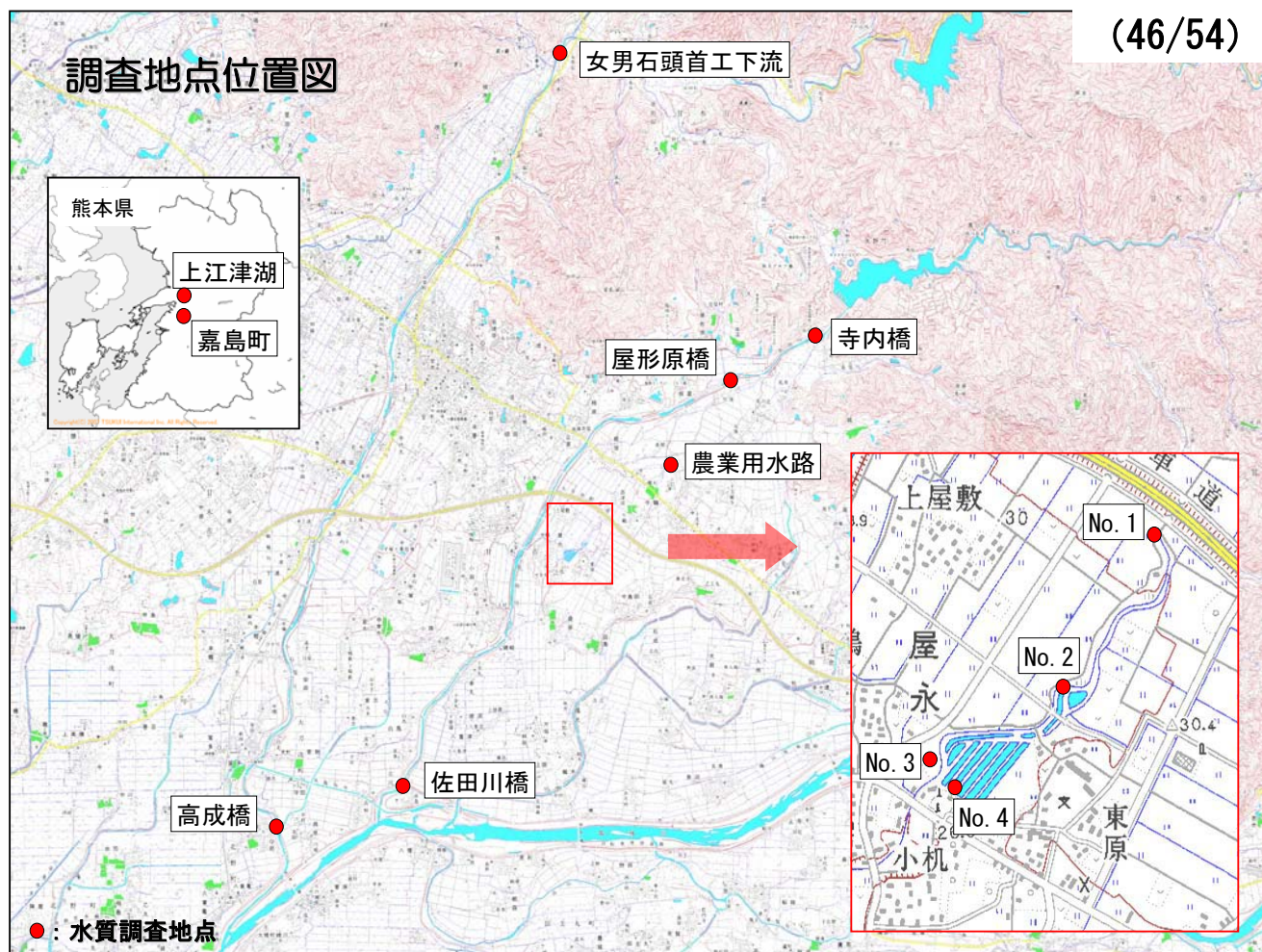
②水質測定箇所

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

計 12 箇所

③測定日

- ・ 平成21年7月29日 熊本県（嘉島町1箇所、上江津湖1箇所）
8月 5日 佐田川、小石原川、黄金川、農業用水路
- ・ 平成21年9月下旬、11月に調査予定



各地の状況写真



福岡県朝倉市屋永



熊本県熊本市上江津湖



福岡県朝倉市屋永



熊本県上益城郡嘉島町上六嘉

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

(48/54)

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。

水質調査・分析項目(略号)	調査区域 調査地点 単位	指標値	小石原川	小石原川	佐田川	佐田川	佐田川	農業用水路	黄金川 A社水源	黄金川 B社水源	黄金川 A社流末	黄金川 B社流末	熊本県	熊本県	
			女男石 頭首工下流	高成橋	寺内橋	屋形原橋	佐田川橋	上河原・西井 堰水路合流後	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	嘉島町	上江津湖	
			流心	流心	流心	流心	流心	流心	流入口	流入口	末端流心	末端流心	流入	流入	
現地調査・試料採取月日		月／日	08／05	08／05	08／05	08／05	08／05	08／05	08／05	08／05	08／05	08／05	07／29	07／29	
現地観測項目	気温	℃	—	23.4	32.0	25.2	27.6	31.2	30.5	29.2	30.0	30.2	30.2	28.6	27.6
	水温	℃	15～25	19.7	27.3	20.7	20.8	26.6	23.5	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	7.5	7.3	7.6	6.8	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	1.7	1.3	1.3	2.2	2.6	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	0.100	0.033	0.026	0.078	0.047	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	1.3	0.99	1.0	1.7	2.2	4.0	4.2	4.0	3.1	2.6	3.8
イオン項目	マグネシウムイオン(Mg ²⁺)	mg/L	—	1.9	3.0	2.0	2.0	3.2	2.4	4.0	4.0	3.8	3.6	8.9	8.6
	カルシウムイオン(Ca ²⁺)	mg/L	—	7.6	13	8.2	8.8	14	13	24	22	22	20	17	19
	硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	mg/L	—	7.3	12	9.1	9.3	14	13	27	25	25	25	31	23
その他項目	濁度	度(カリン)	—	3.9	2.5	5.0	3.6	2.5	1.7	0.5	<0.2	0.8	0.4	0.2	0.6
	鉄	mg/L	—	0.29	0.38	0.25	0.20	0.11	0.10	0.08	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	0.05

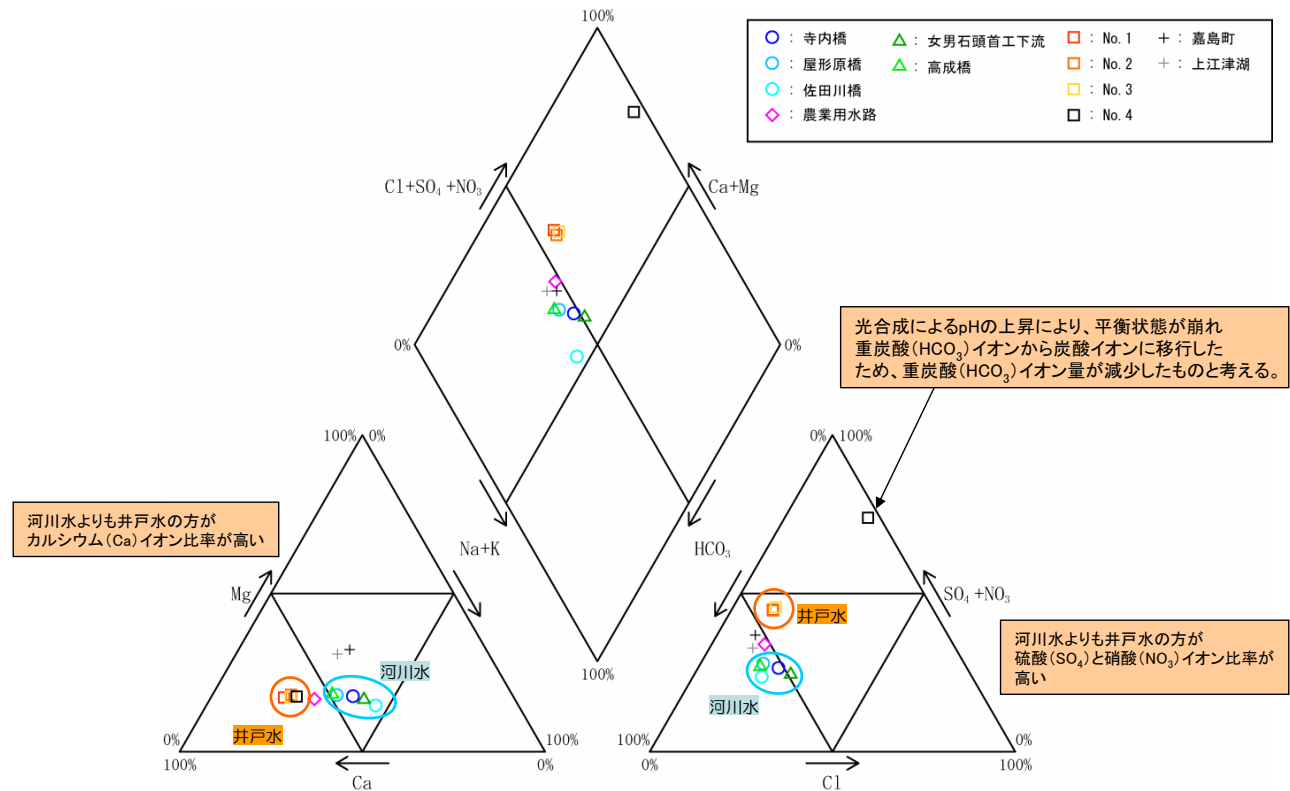
注1：<数値は各項目の定量下限値未滿を示す。

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) 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

(49/54)

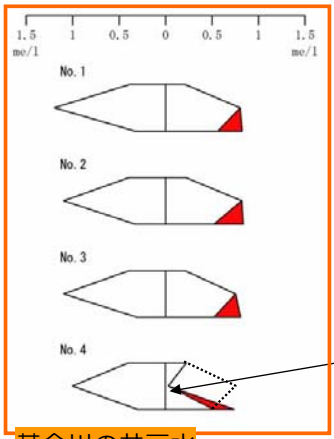
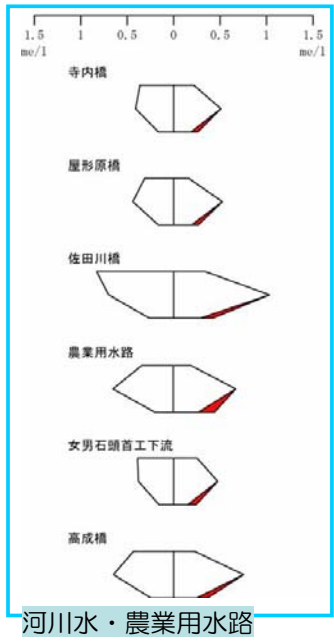
・黄金川の水源井戸の水質については、佐田川の河川水質と比べて、カルシウム(Ca)イオンと硝酸(NO₃)イオンの比率が高い。



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

(50/54)

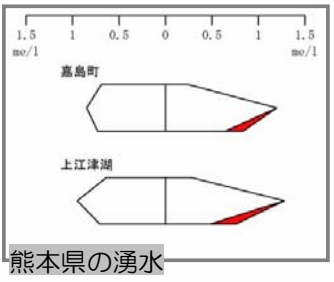
- ・黄金川の水源井戸の水質については、佐田川の河川水質と比べて、カルシウム (Ca) イオンと硝酸 (NO₃) イオンの含有量が多い。



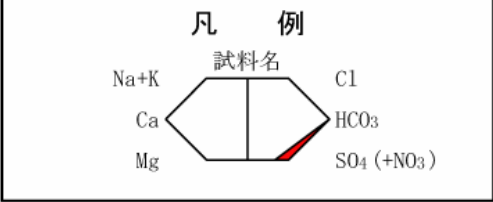
黄金川の井戸水

陽イオンの特徴:
河川水よりも井戸水の方が
カルシウム (Ca) イオン含有量が多い

陰イオンの特徴:
河川水よりも井戸水の方が
硝酸 (NO₃) イオン含有量が多い



光合成によるpHの上昇により、平衡状態が崩れ
重炭酸 (HCO₃) イオンから炭酸イオン (CO₃) に移
行したため、重炭酸 (HCO₃) イオン含有量が減少
したものとする。



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 (既往の調査結果)

(51/54)

調査区域			黄金川 A 社水源							
調査地点			No. 1							
水質調査・分析項目 (略号)			流入							
現地調査・試料採取月日	年月日	単位	指標値	H14. 11/19	H15. 02/19	H15. 05/21	H15. 09/17	H16. 02/13	H16. 08/27	H21. 08/05
現地観測項目	気温	℃	—	—	—	—	—	13.5	32.7	29.2
	水温	℃	15~25	20.2	17.3	19.2	22.7	17.8	22.0	22.5
生活環境項目	水素イオン濃度 (pH)	—	6.5~7.5	6.4	6.3	6.2	6.1	6.5	6.5	6.7
	総窒素 (T-N)	mg/L	4.0以下	—	—	—	—	2.8	2.5	4.3
	総リン (T-P)	mg/L	0.02以下	—	—	—	—	0.017	0.020	0.025
富栄養化項目	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	mg/L	4.0以下	—	—	—	—	—	—	4.0
イオン項目	マグネシウムイオン (Mg ²⁺)	mg/L	—	3.1	3.3	3.6	3.4	2.5	3.2	4.0
	カルシウムイオン (Ca ²⁺)	mg/L	—	24	24	23	22	17	20	24
	硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)	mg/L	—	17	16	21	16	17	17	27
その他項目	濁度	度 (カリン)	—	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	—	—	0.5
	鉄	mg/L	—	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.05	<0.05	0.08

注 1 : <数値は各項目の定量下限値未満を示す。

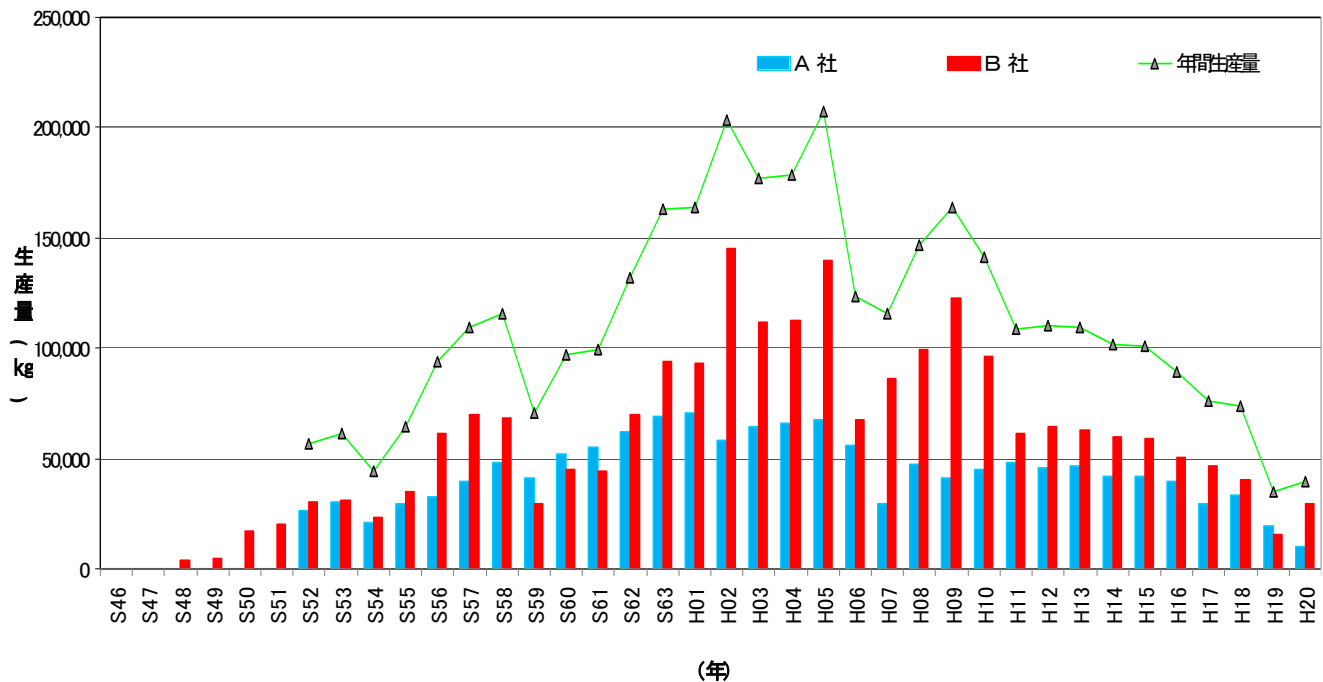
注 2 : 委員からの指導に基づき、示された水質項目の「指標値」 (生育に好ましいと考えられる値) を
外れている項目について着色した。

H16. 2月及び8月は朝倉市調査結果、その他は水機構調査結果

3) スイゼンジノリの経年的な生産量

(52/54)

スイゼンジ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。



4) まとめ・今後の予定

(53/54)

(これまでの調査結果からのまとめ)

- 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の箇所
で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。
- 黄金川と河川の水質を比べると、黄金川の方が総窒素（T-N）と
硝酸態窒素（NO₃-N）の濃度が高い。
- 黄金川の水源井戸と河川の水質を比べると、水源井戸の方がカル
シウム（Ca）イオンと硝酸（NO₃）イオンの含有量が多い。

(今後の予定)

- 引き続き、非かんがい期における水質調査を実施し、望ましい生
育環境を分析する。
- 事業者からの協力を頂きながら、生産量の変動について分析する。

(河川内の自然環境)

- ・寺内ダムの弾力的管理試験を活用した佐田川の流量と瀬切れの関係を分析

(地下水関連)

- ・非かんがい期の地下水位観測
- ・環境同位体調査(環境トレーサー調査)
- ・非かんがい期の湧水調査
- ・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し、分析

(スイゼンジノリ関連)

- ・非かんがい期の水質調査
- ・生産量の変動について分析

(とりまとめ)

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

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2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

1

1. 第1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. 河川環境を評価する注目種の生態等について
3. 佐田川左岸の地下水位の状況（かん水池）
4. 両筑平野の水理地質構造について
5. 環境同位体調査の補足説明資料
6. 佐田川左岸用水路網図
7. 水質調査結果について
8. 「平成21年7月中国・九州北部豪雨」による黄金川のスイゼン
シノリ養殖場被害と土質調査について
 - ① 養殖場の被害概況
 - ② 養殖場の被災・応急復旧状況について
 - ③ 養殖場周辺の土質調査について
9. 寺内導水路取水量

2

1. 第1回検討会から小石原川ダム建設所に寄せられた意見について

3

1. 黄金川水源井戸の傍らに観測井の掘削が行われているとのことですが、この観測井の妥当性をどのように評価されているのか。
 - ➔ 既存の黄金川水源井戸は、地下水位を観測する井戸の一つであり、傍らに掘削した観測井は、地質情報(透水係数等)を得ることを目的としています。
2. BODや硫酸イオン濃度、鉄イオン濃度、カルシウムイオン濃度などを調べることも出来そうです。これらの濃度を寺内ダムや佐田川の各種データと比較することも重要と考えます。同時にこれらのデータがスイゼンジノリの成長とどのような相関を示すかを調べるのが可能かどうか検討頂きたい。
 - ➔ 今回の水質調査計画では、水質調査項目として、生活環境項目、富栄養化項目、イオン項目を調査します。
生活環境項目は、水素イオン濃度、溶存酸素量、生物化学的酸素要求量、化学的酸素要求量、浮遊物質、大腸菌群数、総窒素、総リンであり、富栄養化項目は、アンモニウム態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、有機体窒素、溶解性オルトリン酸態リン、またイオン項目は、ナトリウムイオン、カリウムイオン、マグネシウムイオン、カルシウムイオン、塩化物イオン、硫酸イオン、炭酸水素イオン、その他として、濁度、鉄、シリカを選定しています。水質調査地点は、佐田川、小石原川、黄金川(井戸を含む)、上江津湖(熊本市)、熊本県嘉島町のスイゼンジノリ養殖場の井戸です。
また、スイゼンジノリ収穫量との関係をよりの確に判断するためには、学識経験者の指導を踏まえて過去の水質データの入手も必要と考え、朝倉市等、関係機関へ照会をしました。

4

3. 地下水調査を、梅雨の時期や、かんがい期に行った場合、降雨や水田の涵養による影響が地下水に出てくる(外乱要素の混入)可能性が高いと存じます。
佐田川の流量と黄金川の流量との関係を調べるためには、外乱要素を取り除いた形で実験をすることが望ましいと考えております。
- 調査においては、当該地域の地下水涵養源として想定される降水・河川水・かんがい水との交流関係を把握するために、各井戸の地下水位を基にして作成する地下水ポテンシャル図の変化を把握し、降水・河川水・かんがい水の影響を総合的に分析します。これらの涵養源は季節的に変動する可能性が高いため、非かんがい期・かんがい期を含む期間にわたって継続観測を行う計画となっています。(なお、上記の水質調査採水地点および地下水観測井戸を対象に、定期的に水素・酸素の安定同位体比の測定を行い、地下水ポテンシャル図で想定される地下水涵養源を確認する情報を補強する予定です。)
4. スイゼンジノリに対する水量及び水質の影響を調査するには、現在スイゼンジノリが養殖されている漁場の上流及び下流の両地点において、水量及び水質の調査を実施して下さい。
- 1. スイゼンジノリ漁場で行っている流量、水質の調査は、次のようなことを目的としています。
①黄金川の流量の特性を把握するとともに、黄金川周辺の井戸の地下水位を基にして作成する地下水位等高線図の変化を把握することにより、降水・佐田川の河川水・かんがい用水との関係を総合的に分析します。
②スイゼンジノリの生育環境と関連すると考えられる水質項目についても調査を行います。
2. 上記目的に基づき、黄金川において具体的に以下の調査を行います。
①黄金川の流量調査を、スイゼンジノリ漁場の最下流地点(1箇所)と農業用水路の合流の直上流地点(2箇所)の、合計3箇所で行います。
②黄金川のスイゼンジノリ漁場の水質調査を、スイゼンジノリ漁場の水源井戸2箇所、さらにスイゼンジノリ漁場の末端の2箇所の合計4箇所で行います。

5

5. 水質調査に関しては、スイゼンジノリの生育と関連する水質検査項目として、少なくともBOD、硫酸イオン濃度、鉄イオン濃度、カルシウムイオン濃度を加えて下さい。
- ①水質調査については、スイゼンジノリの生育環境と関連すると考えられる水質項目に着目した調査を行います。
②上記の考えに基づき、BOD、硫酸イオン濃度、カルシウムイオン濃度、鉄濃度を含めた水質調査を行います。
6. 過去の寺内ダムの放水量及び寺内導水に関するデータを開示して下さい。
- 寺内ダムの管理が開始された昭和53年以降について、ダムからの放流量及び寺内導水路の導水量が整理されており、既に関係市町村等に公表しています。
7. 上記5の検査項目に関し、①水量との相関、②寺内ダムから佐田川への放水量との相関、③黄金川の地下水位との相関、④スイゼンジノリ収穫量との相関をそれぞれ明確化してください。
- ①水質調査については、スイゼンジノリの生育環境と関連すると考えられる水質項目に着目した調査を行います。
②水質調査では、生活環境項目、富栄養化項目、イオン項目を対象とし、佐田川、小石原川、黄金川(井戸を含む)、上江津湖(熊本市)、熊本県嘉島町のスイゼンジノリ養殖場の井戸で採水し、分析します。
③また、過去の佐田川や黄金川等での水質データを入手すべく、朝倉市等、関係機関へ照会をしました。
④上記の水質調査データについて、学識経験者の指導・助言を得て分析する予定です。

6

8. 地下水観測のためのボーリングに関しては、現在スイゼンジノリの漁場に供給されている水と同質のものを調査しない限り、スイゼンジノリへの影響を検証することはできません。したがって、ボーリングによって得られた水質と上記4の漁場上流の水質とが異なることが判明した場合には、地下水観測のためのボーリング箇所に関して再検討してください。
- 黄金川のスイゼンジノリの漁場内で行っている水質調査は、漁場に水を供給している井戸および漁場の末端で採水し、分析を行います。
9. 平成21年4月25日に開催された検討会で委員より述べられた「佐田川周辺の湧水に関する調査」は、スイゼンジノリの生育に影響する水との関係で重要ですので、検討事項に加えてください。
- 過去に関係機関が実施した湧水調査結果を踏まえて、かんがい期と非かんがい期に現地調査を実施し、湧水の状況を確認することとしています。
10. 調査期間に関しては、季節による変動を考慮する必要がありますので少なくともワンシーズンのデータを入手してください。
- ①地下水位及び水質については、季節的に変動する可能性が高いため、非かんがい期・かんがい期に渡って観測を行います。
②地下水位及び水質データについては、国土交通省を始めとする他機関の観測結果も活用します。
11. スイゼンジノリの保全という観点からは、スイゼンジノリの生育可能な水量、水温、水質を把握する必要がありますので、スイゼンジノリ自体の生態調査も実施して下さい。
- スイゼンジノリの生育に関係する調査項目として、水量、水温、水質を調査します。水質につきましては、生活環境項目、富栄養化項目、イオン項目を対象とし、佐田川、小石原川、黄金川（井戸を含む）、上江津湖（熊本市）、熊本県嘉島町のスイゼンジノリ養殖場の井戸で採水して分析します。
- 以上、小石原川ダム建設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。

2. 河川環境を評価する注目種の生態等について

注目種 カゼトゲタナゴ・オイカワ

種名・学名	カゼトゲタナゴ <i>Rhodeus atremius atremius</i>
分 類	コイ目コイ科
地 方 名	シュブタ、ベンチョコ、ニガブナ
特 定 種	環境省RDB：絶滅危惧Ⅱ類、日本の重要な淡水魚類；環境庁指定種、福岡県RDB：絶滅危惧Ⅱ類、佐賀県RDB：絶滅危惧Ⅱ類種、大分県RDB：絶滅危惧Ⅱ類
写 真	
形 態	小型のタナゴ類で、体側には暗青色の縦の筋がある。この筋はバラナゴ類よりも前方から始まっており、尾びれに近づいても細くならない。産卵期のオスの体には青緑色や、紅色などの色がついてきれいである。全長は5 cmぐらいになる。
生 息 環 境	平野部の細流や、用水路などのやや流れのある砂泥底の場所など。
習 性	カゲロウやユスリカの幼虫などの、小型の水生昆虫を主に食べる。2年ぐらい生きる。
産 卵 期 等	産卵期は3～6月ごろで、マツカサガイやイシガイなどの二枚貝の中に卵を産みつける。
分 布 状 況	筑後川では、主に中～下流域に生息しているが、その数は多くない。
そ の 他	熊本県八代市の球磨川水系流藻川（ながれもがわ）を南限とする九州北部にのみ分布し、筑後川水系に多く産する。

種名・学名	オイカワ <i>Zacco platypus</i>
分 類	コイ目コイ科
地 方 名	ハヤ、シラハヤ
特 定 種	
写 真	
形 態	体は細長い。体色は背側は淡褐色、側面や腹は銀白色。体側には赤みを帯びた7～10個ぐらいの小さな横斑が並んでいる。産卵期のオスの体側は鮮やかな赤や青緑色を帯び、尻びれなどが大きくなる。全長は1.5 cmぐらいになる。
生 息 環 境	比較的流れが緩やかで、砂底または砂礫底の開けた場所に多い。
習 性	食性は雑食性で、付着藻類から水生昆虫や落下昆虫、底生動物や浮遊動物などを食べる。普通は2年で成熟する。
産 卵 期 等	産卵期は5～8月ごろで、岸寄りの流れの緩やかな平瀬の砂礫底で産卵する。
分 布 状 況	筑後川水系の淡水域のほぼ全域に生息しており、その数は多い。
そ の 他	釣りの対象となり、甘露煮などにして賞味される。北陸・関東地方以西の本州、四国瀬戸内側、九州に分布する。近年は琵琶湖産稚アユの放流にともない、東北地方や四国太平洋側にも分布域が広がっている。

出典:「筑後川の魚類」 国土交通省 筑後川河川事務所

9

注目種 カワムツ・カマツカ

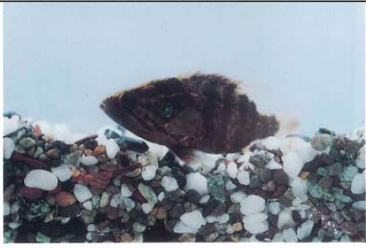
種名・学名	カワムツ <i>Zacco temminckii</i>
分 類	コイ目コイ科
地 方 名	ハヤ、ヤマソ
特 定 種	
写 真	
形 態	体は細長く、オイカワに似ているが、体側に幅広い青紫色の縦の筋があることにより区別される。産卵期のオスのあごから腹にかけては朱色になり、尻びれが大きくなる。全長は1.5 cmぐらいになる。
生 息 環 境	河川の上～中流域にかけての淵や淀み、砂底や砂礫底の中・表層などに多い。
習 性	岩の間や柳の下などに隠れる性質が強く、開けた場所などには少ない。食性は雑食性で、付着藻類や底生動物などを食べる。2～3年で成熟する。
産 卵 期 等	産卵期は5～8月ごろで、淵から平瀬にかけての浅場の砂泥底もしくは砂礫底に産卵する。
分 布 状 況	オイカワと同様に、筑後川水系の淡水域のほぼ全域に生息し、その数は多い。
そ の 他	近年、カワムツはA型とB型に分けられている。生時、胸びれと腹びれの前縁が淡紅色のものがA型、黄色のものがB型である。また、A型はB型よりも下流域に生息するとされているが、その生態は不明である。上で述べた形態、分布状況などはB型についてのものである。B型は中部地方以西の本州と四国・九州、A型は中部地方以西の本州と四国の瀬戸内側、九州北部にそれぞれ自然分布している。

種名・学名	カマツカ <i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>
分 類	コイ目コイ科
地 方 名	
特 定 種	
写 真	
形 態	体は細長く、全体的に丸みを帯びている。吻は長くとり、下向きに開く。眼は高い位置にある。全長は2.0 cmぐらいになる。
生 息 環 境	河川の中～下流域の砂底や砂礫底。
習 性	食性は雑食性であり、底生動物や付着藻類を食べる。川底の砂といっしょにえさの底生動物を吸い込み、砂だけをエラから出す。2～3年で成熟する。
産 卵 期 等	産卵期は5～6月ごろで、夜間に川の浅くて流れの緩やかな場所で産卵する。卵は砂底の中に埋め込まれる。
分 布 状 況	筑後川水系の淡水域のほぼ全域に生息しており、特に中流域に多い。
そ の 他	身が多く、塩焼きにするとなかなかおいしい。岩手県・山形県以南の本州、四国、九州、奄岐島に分布するが、自然分布の実態は明らかでない。底生魚であり、砂にもぐり眠りだけ出して身をひそめることから、地方によってはスナモグリと呼ばれる。

出典:「筑後川の魚類」 国土交通省 筑後川河川事務所

10

注目種 オヤニラミ

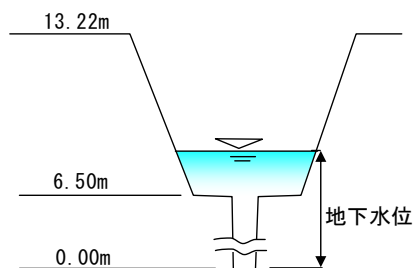
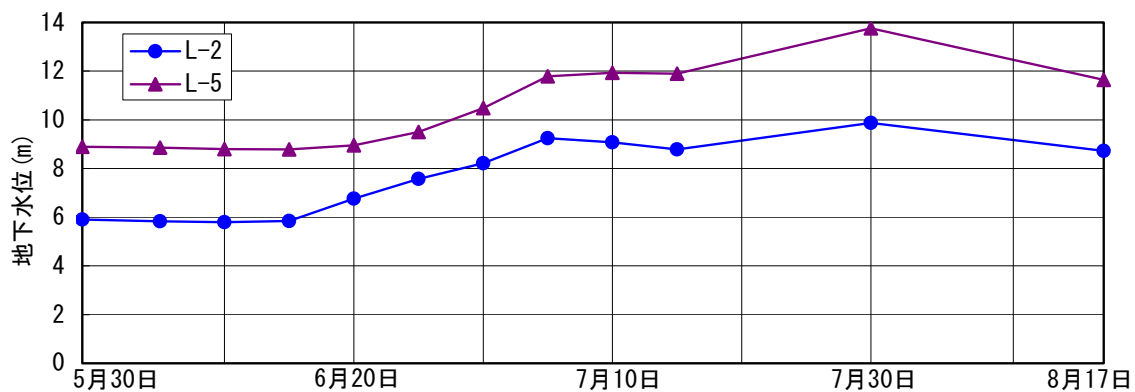
種名・学名	オヤニラミ <i>Coreoperca kawamabari</i>
分 類	スズキ目スズキ科
地 方 名	ミズクリセーベエ、ヨツメ
特 定 種	レッドデータブック：希少種、日本の重要な淡水魚類；環境庁指定種
特 定 種	環境省RDB：準絶滅危惧、日本の重要な淡水魚類；環境庁指定種 福岡県RDB：準絶滅危惧、佐賀県RDB：絶滅危惧Ⅱ型種、大分県RDB：準絶滅危惧
写 真	
形 態	体は太短い。体色は焦げ茶色であるが、状況によって様々な色になる。エラブタの後縁に眼とほぼ同じ大きさの藍色の斑紋があり、眼が四つあるように見えることからヨツメ（四つ眼）という地方名がある。全長は13cmぐらいになる。
生 息 環 境	水の比較的きれいな、やや流れのある水深50cm前後の岸近くで、ヨシなどの植物が生えている場所。
習 性	食性は肉食性で、小型の水生昆虫などを主に食べる。なわばり意識が強く、特に産卵期には強くなる。1年ぐらいで成熟する。
産 卵 期 等	産卵期は4～9月ごろであるが、ほとんどの産卵は5月ごろに集中する。卵はしっかりしたヨシなどの茎や葉っぱに産みつけられる。オスは産みつけられた卵を中心になわばりをつくり、卵を守る。
分 布 状 況	筑後川では、主に上～中流域に生息している。
そ の 他	観賞用になり、生き餌でなくても飼える。京都府以西の本州と、四国東部、九州北部に分布する。

出典:「筑後川の魚類」国土交通省 筑後川河川事務所

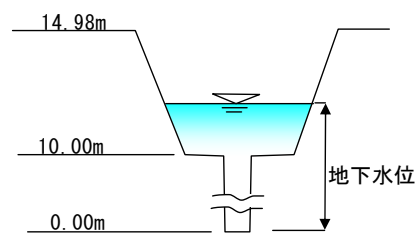
3.佐田川左岸の地下水位の状況（かん水池）

3. 佐田川左岸の地下水位の状況（かん水池）

計測日	H21. 5. 30	H21. 6. 05	H21. 6. 10	H21. 6. 15	H21. 6. 20	H21. 6. 25	H21. 6. 30	H21. 7. 05	H21. 7. 10	H21. 7. 15	H21. 7. 30	H21. 8. 17
観測地点												
L-2	5.91	5.83	5.79	5.85	6.76	7.58	8.22	9.25	9.08	8.78	9.87	8.73
L-5	8.89	8.86	8.80	8.79	8.96	9.50	10.48	11.79	11.93	11.90	13.76	11.64



かん水池（L-2）計測地点断面

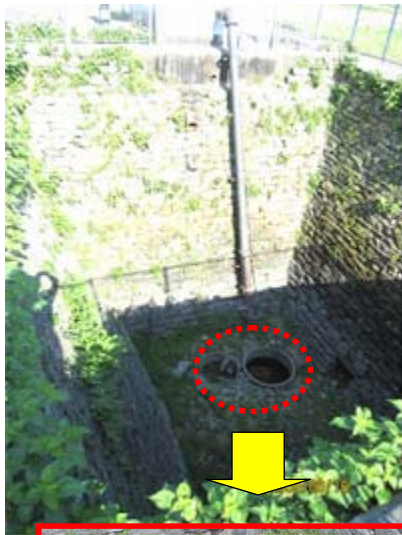


かん水池（L-5）計測地点断面

13



かん水池（L-2）の地下水の状況



6/29



7/16



8/11



6/16

かん水池（L-5）の地下水の状況



6/16



6/29



7/16

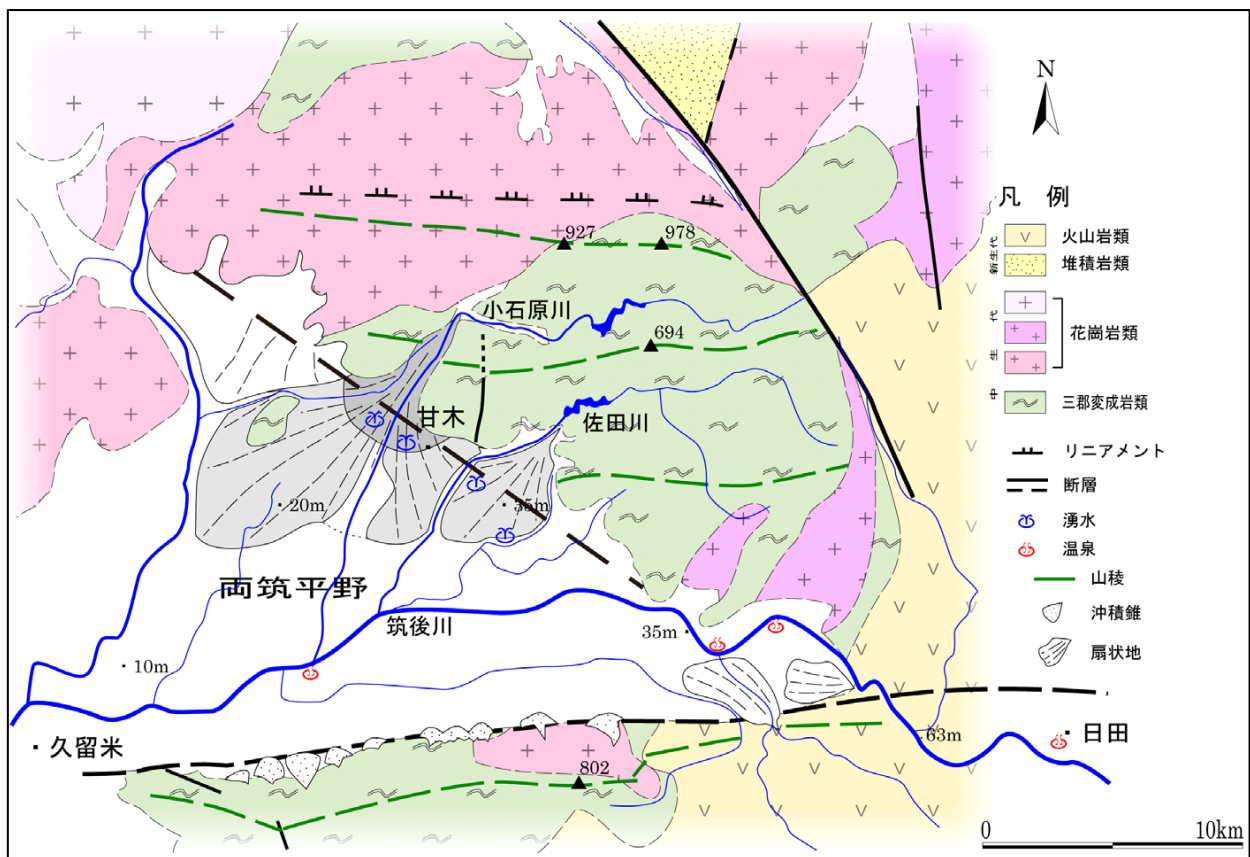


8/11

4.両筑平野の水理地質構造について

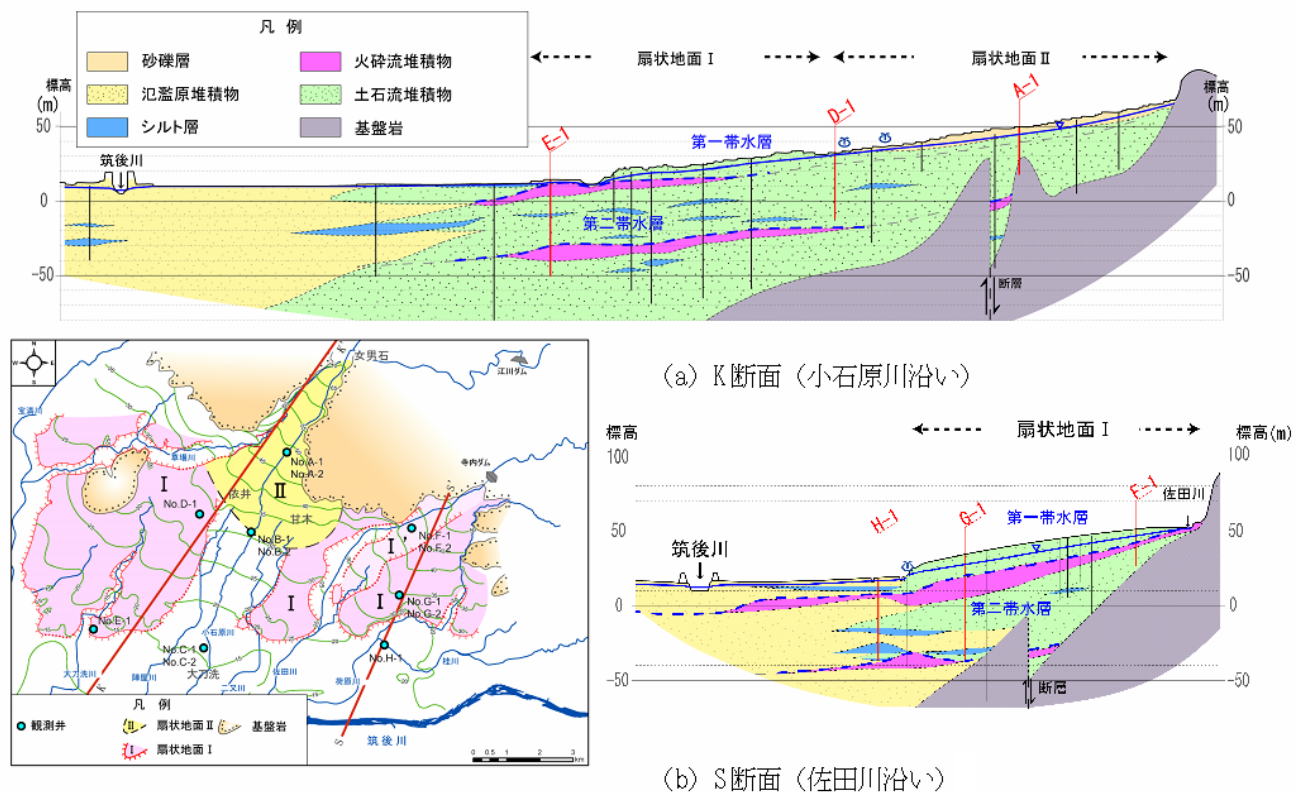
17

①地形・地質



「日本の扇状地における水環境の研究」扇状地水環境研究会モノグラフより抜粋

②地質断面図



19

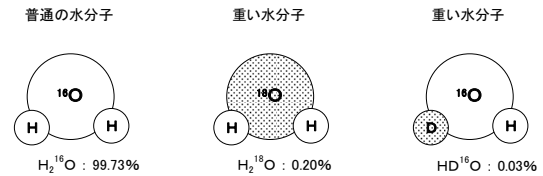
「日本の扇状地における水環境の研究」扇状地水環境研究会モノグラフより抜粋

5.環境同位体調査の補足説明資料

20

環境同位体調査について

・水を構成している元素は水素(H)と酸素(O)であり、その質量数(原子の重さ)は通常水素が1で酸素が16です。しかし、水素や酸素の同位体(原子を構成する陽子と中性子数のうち、陽子数が同じで中性子が異なる元素)の中に質量数2の二重水素(Deuterium)と質量数18の酸素(^{18}O)があり、自然界に比較的多く存在しています。これらの同位体で構成される水分子(HD^{16}O や H_2^{18}O)は普通の水(H_2^{16}O : 99.73%)よりも重いため、標高の高い所で降る雨は、低いところで降る雨に比べ、その重い水分子の含まれる割合が小さくなること多くの調査で確認されています。また、重い水分子は普通の水分子に比べて蒸発しにくいいため、蒸発した割合が多い水ほどそこに含まれる重い水分子の割合も多くなります。安定同位体調査は、この性質を利用して、水循環の機構を明らかにするものです。(「今市扇状地の地下水」(水資源開発公団)抜粋)



水分子の形態

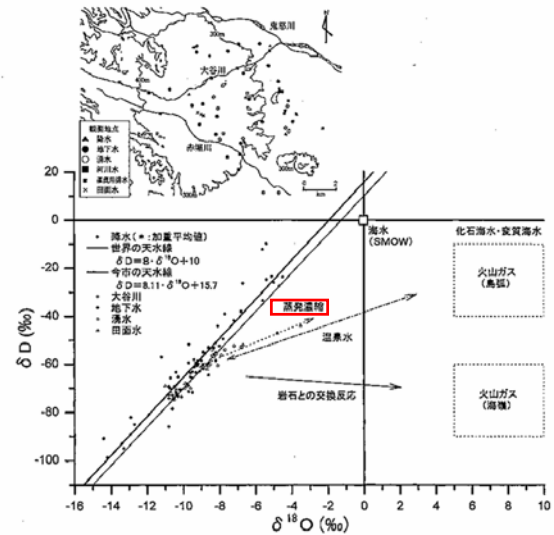
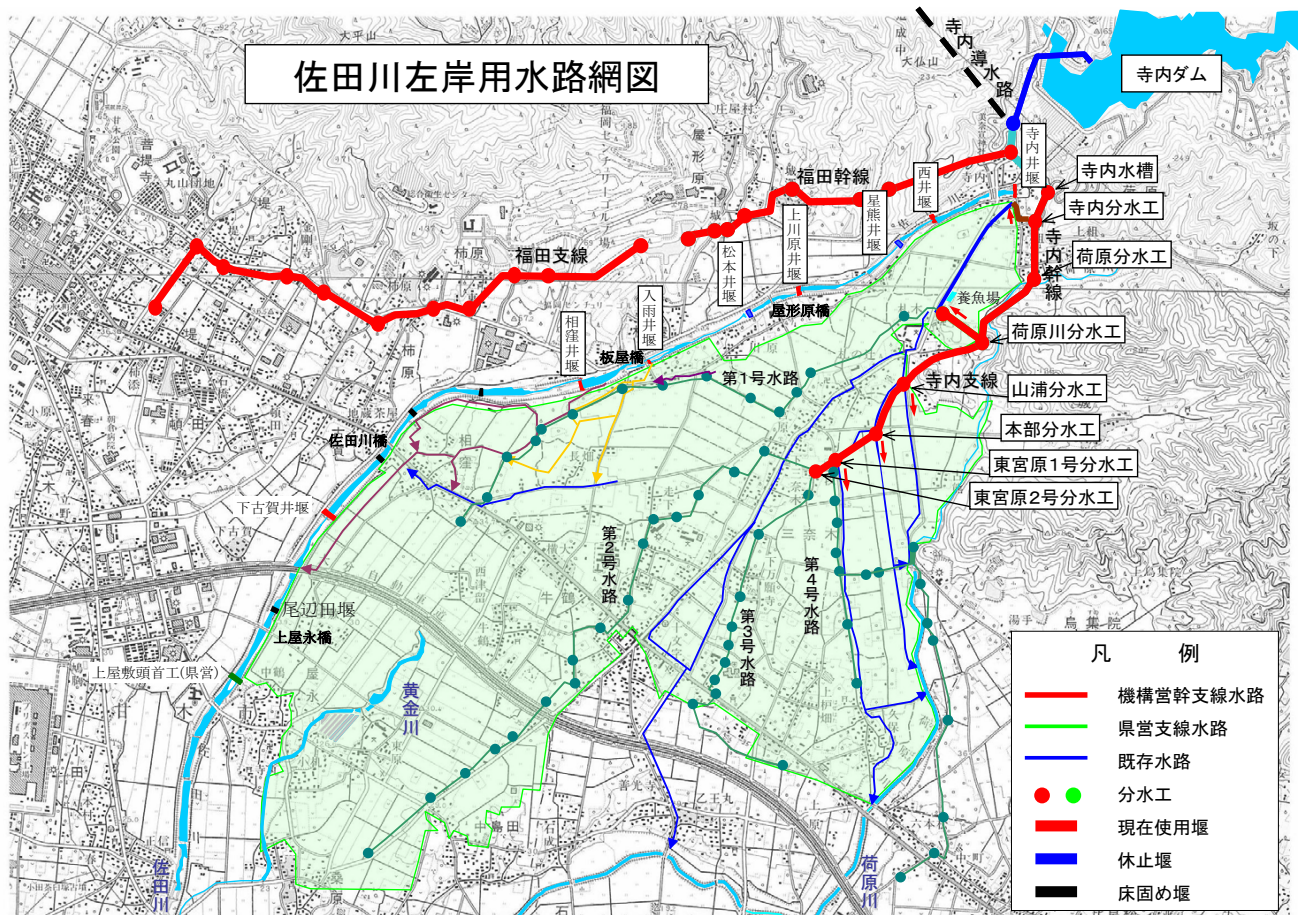


図 8.4 栃木県今市扇状地において採水した各種水体の δ ダイアグラム (田瀬 (1997) に加筆).

「水文科学」(2009) 共立出版より引用加筆 21

6. 佐田川左岸用水路網図



7.水質調査結果について

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（全測定結果）

			調査区域		小石原川	小石原川	佐田川	佐田川	佐田川	農業用水路	黄金川 A社水源	黄金川 B社水源	黄金川 A社末端	黄金川 B社末端	スイゼンジノリ 養殖場	スイゼンジノリ 発生地	
			調査地点		女男石 頭首工下流	高成橋	寺内橋	屋形原橋	佐田川橋	上河原・西井堰 水路合流後	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	嘉島町	上江津湖	
水質調査・分析項目 (略号)			単位		流水位置	流心	流心	流心	流心	流心	流入口	流入口	末端流心	末端流心	流入口	熊本市No.5 発生地	
現地調査・試料採取月日			月／日		08/05	08/05	08/05	08/05	08/05	08/05	08/05	08/05	08/05	08/05	08/05	07/29	07/29
現地観測 項目	気温		℃		23.4	32.0	25.2	27.6	31.2	30.5	29.2	30.0	30.2	30.2	28.6	27.6	
	透視度		cm		38	47	47	39	73	>100	>100	>100	82	>100	>100	>100	
	水温		℃		19.7	27.3	20.7	20.8	26.6	23.5	22.5	22.1	27.4	28.8	19.4	19.6	
	電気伝導率 (EC)		mS/m		11.1	15.1	11.1	11.1	19.8	14.8	21.1	20.6	21.3	19.3	23.3	23.6	
生活環境 項目	水素イオン濃度 (pH)		—		7.5	7.5	7.5	7.3	7.6	6.8	6.7	7.0	8.5	9.4	7.2	7.2	
	溶存酸素 (DO)		mg/L		10.1	9.6	10.0	9.6	9.8	9.5	10.4	7.4	16.3	16.4	9.5	9.7	
	生物化学的酸素要求量 (BOD)		mg/L		0.7	1.0	1.1	0.6	1.1	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		2.1	2.0	1.8	1.5	1.7	1.0	0.8	0.3	1.2	1.4	0.7	1.0	
	浮遊物質 (SS)		mg/L		5	4	5	3	3	2	1	<1	1	1	<1	2	
	総窒素 (T-N)		mg/L		1.5	1.7	1.3	1.3	2.2	2.6	4.3	4.6	4.3	3.4	2.7	3.9	
	総リン (T-P)		mg/L		0.041	0.100	0.033	0.026	0.078	0.047	0.025	0.029	0.018	0.014	0.089	0.076	
	大腸菌群数		MPN/100mL		35000	1300000	79000	240000	49000	22000	130000	490	24000	11000	790	17000	
富栄養化 項目	アンモニウム態窒素 (NH ₄ -N)		mg/L		0.02	0.04	0.04	0.02	0.02	0.05	<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	
	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)		mg/L		1.2	1.3	0.99	1.0	1.7	2.2	4.0	4.2	4.0	3.1	2.6	3.8	
	有機体窒素 (O-N)		mg/L		0.25	0.34	0.30	0.22	0.46	0.35	0.26	0.38	0.25	0.27	0.05	0.06	
	溶解性オルトリン酸態リン (DPO ₄ -P)		mg/L		0.012	0.059	0.005	0.006	0.053	0.030	0.012	0.025	0.003	0.008	0.080	0.058	
イオン 項目	ナトリウムイオン (Na ⁺)		mg/L		8.2	8.5	7.6	6.4	16	6.6	7.0	7.1	7.2	7.2	13	12	
	カリウムイオン (K ⁺)		mg/L		1.2	2.4	1.2	1.3	5.2	2.0	3.0	3.2	3.0	3.1	4.9	4.5	
	マグネシウムイオン (Mg ²⁺)		mg/L		1.9	3.0	2.0	2.0	3.2	2.4	4.0	4.0	3.8	3.6	8.9	8.6	
	カルシウムイオン (Ca ²⁺)		mg/L		7.6	13	8.2	8.8	14	13	24	22	22	20	17	19	
	塩化物イオン (Cl ⁻)		mg/L		9.0	7.9	7.7	5.8	12	6.7	7.3	7.6	7.3	8.1	8.4	9.7	
	硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)		mg/L		7.3	12	9.1	9.3	14	13	27	25	25	25	31	23	
	炭酸水素イオン (HCO ₃ ⁻)		mg/L		29	46	31	32	63	41	49	50	46	<2	73	78	
その他 項目	濁度		度 (材リ)		3.9	2.5	5.0	3.6	2.5	1.7	0.5	<0.2	0.8	0.4	0.2	0.6	
	鉄		mg/L		0.29	0.38	0.25	0.20	0.11	0.10	0.08	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	0.05	
	溶存及びコロイド状シリカ		mg/L		15	19	15	14	14	14	17	18	16	19	58	54	

注1:透視度の>100は100cm以上の透視度を示す。
注2:<数値は各項目の定量下限値未満を示す。

25

8. 「平成21年7月中国・九州北部豪雨」による黄金川のスイゼンジノリ養殖場被害と土質調査について

- ① 養殖場の被害概況
- ② 養殖場の被災・応急復旧状況について
- ③ 養殖場周辺の土質調査について

26

8. 「平成21年7月中国・九州北部豪雨」による黄金川のスイゼンジノリ養殖場被害と土質調査について

◆7月24日～26日に、九州北部地方を中心として、降り始めからの総雨量369mmの降雨（朝倉気象観測所）がありました。この降雨の48時間最大における年超過確率は1/65にあたるものでした。

◆この降雨の最中に、黄金川のスイゼンジノリ養殖場に被害がありました。

◆水機構は、スイゼンジノリ養殖場の被災状況を梶田委員、スイゼンジノリ事業者と視察し、梶田委員からの指導に基づき、現地の流入土砂や生育地本来の土砂の性状について調査を行いました。

◆なお、8月15日の降雨においても、黄金川のスイゼンジノリ養殖場に被害が生じています。

27

1) 養殖場の被害概況

①経緯

平成21年7月24日より26日にかけて九州北部地方において発生した豪雨は、後に「平成21年7月中国・九州北部豪雨」と命名され、近年、記録に残る降雨となりました。

朝倉市内でも7月24日夜半から25日未明までの降雨によって、スイゼンジノリ養殖場に隣接する農業用水路が決壊し、農業用水路から水や土砂が養殖場に流れ込み、スイゼンジノリの種苗が流されるなどの被害が発生しました。

さらに、8月15日早朝の降雨によって、前回被害が生じた上流側の農業用水路から水や土砂が養殖場に流れ込みました。

②被災時刻

・平成21年7月25日 8時頃

・平成21年8月15日 （早朝）

28

2) 養殖場被災・応急復旧状況について



29

3) 養殖場周辺土質調査について

① 目的

本調査は、地下水を含めたダム下流河川環境の改善に向けた取り組みの一環として、佐田川支川の黄金川において栽培されているスイゼンジノリの基礎情報を把握するために、生育環境の一部である土壌に着目し、土質試験を実施するものである。併せて、7月25日8時頃に豪雨の影響で隣接して流れる農業用水路が決壊し、土堤の土砂が養殖場内に流入したことから、土質の違いを明らかにする。

② 調査・試験項目

7月31日に実施した現地調査（梶田委員参加）を受け、実施した土質調査の項目は以下のとおりである。

- 土の粒度試験
- 強熱減量試験
- 土懸濁液のpH測定

30

③採取位置



③試験方法

i 土の粒度試験

採取した試料の物理的性質を知る上での最も基本的な室内試験である。試験方法はJIS A 1204に準拠する。

ii 強熱減量試験

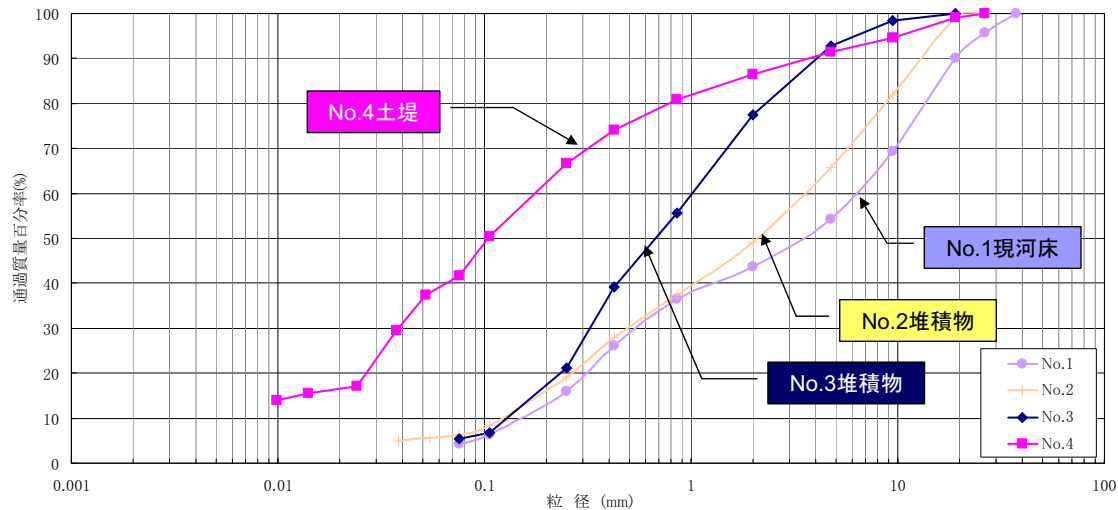
採取した試料の化学的性質を知るための基本的な室内試験である。試験方法はJIS A 1226に準拠する。

iii 土懸濁液のpH試験

採取した試料の化学的性質を知るための基本的な室内試験である。試験方法は地盤工学会基準JGS0211に準拠する。

④養殖場周辺土質試験結果について

地点	物理試験															化学試験		
	土粒子 の密度 $\rho_s(\text{g}/\text{cm}^3)$	含水比 $\omega(\%)$	粒 度 分 析												強熱減量試験	PH試験		
			粒度分布 (%)				ふるい通過百分率 (%)			粒 径 (mm)					均等係数	曲率係数	強熱減量	PH
			礫分	砂分	シルト分	粘土分	2mm	0.425mm	0.075mm	Dmax	D ₆₀	D ₅₀	D ₃₀	D ₁₀	U _c	U _c '	Li(%)	PH
No.1	2.668	21.5	56.2	39.6	4.2	43.8	26.2	4.2	37.5	6.5045	3.5420	0.5287	0.1624	40.05	0.26	1.7	7.4	
No.2	2.668	23.8	50.8	43.0	6.2	49.2	28.0	6.2	26.5	3.5668	2.0981	0.4859	0.1248	28.58	0.53	1.8	7.8	
No.3	2.657	34.7	22.6	72.1	5.3	77.4	39.2	5.3	19	1.0190	0.6585	0.3248	0.1526	6.68	0.68	1.9	7.5	
No.4	2.659	21.0	13.5	44.9	41.6	86.5	74.1	41.6	26.50	0.1657	0.1046	0.0377	-	-	-	5.6	6.2	



33

⑤土質試験結果からの考察

- 粒度については、現河床は均等係数が高く、他よりも粒径が均一でないと言える。
- pHについては、現河床、堆積物が中性、土堤がやや酸性の値を示している。
- No.3の粒度については、No.1、No.4との中間的な値を示している。

※均等係数
粒径加積曲線において、通過質量百分率が10%の点の粒径D10と、同じく60%の粒径D60との比。均等係数 $U_c = D_{60} / D_{10}$

34

9.寺内導水路取水量

35

寺内ダムが、管理を開始した昭和53年6月以降の月毎の寺内導水路取水量

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計 (千m ³)
S53						1,902	1,458	2,454	1,183		3	246	7,246
S54	176	449	238	840	905	1,639	2,138	891	1,817	702	655	762	11,212
S55	921	683	305		1,892	2,155	654	647	1,578	707	745	1,997	12,284
S56	865	453	2,258	2,538	1,305	469	1,430	1,979	1,363	1,809	1,751	1,186	17,406
S57	362			945	1,318	291	102	1,168	714	1,102	372	222	6,596
S58	509	553	550	276		181	251	165		623	1,141	117	4,366
S59	59	653	514	1,118	1,049	1,424	1,632		1,717	1,061	492	827	10,546
S60	769	675	372	1,026	1,059	525	770		395		99	146	640
S61	1,218	1,077	1,329	1,344	669	641	169		826	542	1,326	1,464	600
S62	698	389	513	1,490	1,636	842	1,625	1,450	1,173	188			283
S63	286	106	417	1,227	500	863	922	347	1,884	670	633	135	7,990
H 1	98	397	541	821	173	871	433	644	1,619	1,929	1,849	830	10,205
H 2	21	104	734	318		788	1,370	778		189	632	543	5,477
H 3	495	383	880	1,151		452	234		212	497	1,024	903	6,047
H 4	864	924	544			873	1,336	1,505	740	465	349		7,600
H 5		423	1,014	1,290	123	1,184			211				211
H 6	733	617	264	7					1,756	150	181		6,121
H 7	669	710	831	854	469	1,962	1,006	1,070	1,991	1,197	1,026		11,785
H 8			21	833	575	473	1,535	497		380	430	683	5,427
H 9	266	147	111						1,104				1,628
H10	330	931	910	668	164	494	332	95	271	644	679	34	5,552
H11		90	56			212	391	2,107		744	909	628	5,138
H12	386		630	887	1,229	651	1,924	2,064	1,481				8,252
H13			795	997	613	1,181	1,876	787	1,521	373	209	959	9,311
H14	609	244	307	797	666	191	1,416	753	151	1,056	1,049	744	7,983
H15	1,502	1,477	1,331	1,445		1,690	722		680	109	308	790	9,654
H16	726	530	582	565	935	1,557	579	1,529	223	299	56	667	11,196
H17	671	608	1,902	604	179	781	1,261		286			105	7,397
H18	369	12	762	333	948	291	1,221	805	727	651	301	8	321
H19	710	653	1,263	497	618	595	152	1,053	272	22	642	862	7,339
	907	1,262	1,053	769	649	1,111	822	774			1,687	886	9,920

※上段は佐田川→小石原川、下段は小石原川→佐田川

36