

平成22年度

北勢沿岸流域下水道(南部処理区)南部浄化センター

第2期建設事業に関する事後調査報告書

平成23年5月

三重県

はじめに

三重県が四日市市楠町北五味塚地内から吉崎地先に計画する北勢沿岸流域下水道（南部処理区）南部浄化センター第2期建設事業（以下、「南部浄化センター第2期建設事業」という。）について環境影響評価を実施し、その内容を「北勢沿岸流域下水道（南部処理区）南部浄化センター第2期建設事業環境影響評価書 平成18年12月 三重県」（以下、「評価書」という。）としてとりまとめている。

本報告書は、評価書に示した事後調査計画に基づき施設の存在及び供用における水質（放流先河川及び海域）・底質について、平成22年度調査を実施し、その結果をとりまとめたものである。

目 次

第1章 事業の概要及び調査の位置付け	
1. 事業の概要	
1.1 事業者の名称及び住所並びに代表者の氏名	1
1.2 対象事業の名称、種類及び規模	1
1.3 対象事業実施区域の位置	1
1.4 対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況	3
1.5 環境保全措置の実施状況	3
2. 調査の位置付け	4
第2章 事後調査の概要	
1. 事後調査の概要	
1.1 事後調査の目的	5
1.2 調査実施機関	5
1.3 調査対象項目	6
第3章 平成21年度 事後調査内容及び調査結果	
1. 水質調査（放流渠）	
(1) 調査の概要	7
(2) 調査結果	10
(3) 考 察	14
2. 水質調査（派川・海域）	
(1) 調査の概要	15
(2) 調査結果	20
(3) 考 察	31
3. 底 質	
(1) 調査の概要	49
(2) 調査結果	51
(3) 考 察	53
4. 塩性湿地植物調査	
(1) 調査の概要	57
(2) 塩性湿地植物の生育状況	60
(3) 塩性湿地植物の生育条件	72
(4) 南部浄化センター下水処理水による塩性湿地植物への影響について	83
(5) まとめ	98
第4章 事後調査の結果の検討に基づき必要な措置を講じた場合にあってはその措置の内容	
.....	102

第 1 章 事業の概要及び調査の位置付け

1 . 事業の概要

1 . 1 事業者の名称及び住所並びに代表者の氏名

事業者の名称 : 三重県
代表者の氏名 : 三重県知事 鈴木 英敬
主たる事務所の所在地 : 三重県津市広明町13番地

1 . 2 対象事業の名称、種類及び規模

(1) 対象事業の名称

北勢沿岸流域下水道（南部処理区）南部浄化センター第 2 期建設事業

(2) 対象事業の種類

流域下水道終末処理場の新設又は増設

(3) 対象事業の規模

計画処理人口 229,300人（うち第 2 期建設事業に係るもの 127,390人）
下水処理場用地 19.7ha（うち第 2 期区域面積 9.7ha）

1 . 3 対象事業実施区域の位置


事業実施区域は、三重県四日市市楠町北五味塚地内から吉崎地先に位置する。事業実施区域の位置を
図1-1-1に示す。

図1-1-1 事業実施区域の位置



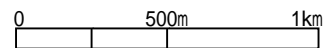
図 1-1-1 事業実施区域

凡例

-  事業実施区域
-  第2期建設分



S=1:25,000



1.4 対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況

南部浄化センターは、四日市市南部、鈴鹿市、亀山市の関連3市を対象とした流域下水道終末処理場であるが、これまでに関連市の下水道整備に伴う流入水量の増加に合わせた下水処理施設の増設工事を進め、現在では内陸部の既存処理場用地内において、処理能力41,200m³/日（日最大）の処理施設を供用している。

対象事業となる南部浄化センター第2期建設事業については、今後の関連市の下水道整備計画や流入水量の増加と整合を図りながら、事業着手を行うこととしており、現在は工事着手に必要となる関係手続きを進めている状況である。

1.5 環境保全措置の実施状況

対象事業である南部浄化センター第2期建設事業については、現時点で未着手であるが、南部浄化センターの一部は既に供用を開始していることから、処理水の放流に対する環境保全措置を実施することとし、現有施設の稼働に伴う処理排水は、適切に処理した後に放流するとともに、放流口における管理基準を設け、放流水質の監視を行っている。

2. 調査の位置付け

南部浄化センター第2期建設事業については、三重県環境影響評価条例（平成10年三重県条例第49号）の規定に基づく再実施手続きを平成19年3月に終了し、現在は工事着手に必要となる関係手続きを進めているところである。

南部浄化センターでは、平成7年度の一部供用開始以降、周辺地域の環境影響の程度や環境の状況を把握するため周辺地域の環境調査を実施してきたが、今後、放流量が増加するという事業特性を鑑み、より一層の水質管理を図るため、水質及び底質調査は、第2期建設事業の供用開始までの間についても継続して実施することとし、評価書事後調査計画において位置付けを行った。

本調査は、評価書に定めた事後調査計画に基づく調査として、水質、底質及び塩性湿地植物調査を実施し、現状を把握するための現地調査を実施したものである。

第2章 事後調査の概要

1. 事後調査の概要

1.1 事後調査の目的

南部浄化センター第2期建設事業については、評価書に定めた事後調査計画に基づく調査として、水質及び底質調査の現状把握を目的として、現地調査を実施したものである。

1.2 調査実施機関

本年度の事後調査に関する調査を実施した事業者の名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地を以下に示す。

(水質調査(放流水))

調査機関の名称 : 財団法人 三重県下水道公社
代表者の氏名 : 理事長 田岡 光男
主たる事務所の所在地 : 三重県松阪市高須町 3922番地

(水質調査(派川、海域)、低質調査)

調査機関の名称 : 株式会社 中部環境技術センター
代表者の氏名 : 代表取締役社長 鈴木 敦子
主たる事務所の所在地 : 三重県松阪市伊勢寺町 418-1

(塩性湿地植物調査)

調査機関の名称 : 三洋テクノマリン株式会社名古屋支店
代表者の氏名 : 支店長 合田賀彦
主たる事務所の所在地 : 愛知県名古屋市中区錦1丁目11番20号

1.3 調査対象項目

評価書における事後調査項目及び調査頻度・時期を表2-1-1に示す。

表2-1-1 水質・底質の事後調査計画

調査地点		調査項目	調査頻度・時期等
水質調査	放流水	<p>通常項目 水温、透視度、透明度、pH、BOD、COD、DO、SS、n-ヘキサ抽出物質、全亜鉛、大腸菌群数、T-N、T-P、DIN、DIP、残留塩素、塩素イオン、陰イオン界面活性剤</p> <p>健康項目（26項目） カドミウム、全アンモニア、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、ポリ塩化ビフェニル、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロペンタン、チラム、シマジン、チオアンカリン、ベンゼン、セレン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素</p>	<p>継続して実施</p> <p>健康項目以外 2回/月 健康項目 2回/月</p>
	派川：No. 1 No. 2 No. 6 海域：No. 3-1～3-5 No. 4-1～4-5 No. 5-1～5-5	<p>通常項目 水温、透視度、透明度、pH、BOD、COD、DO、SS、n-ヘキサ抽出物質、全亜鉛、大腸菌群数、T-N、T-P、DIN、DIP、残留塩素、塩素イオン、陰イオン界面活性剤</p> <p>健康項目（26項目） カドミウム、全アンモニア、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、ポリ塩化ビフェニル、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロペンタン、チラム、シマジン、チオアンカリン、ベンゼン、セレン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素</p> <p>ただし、透視度、BOD、健康項目のうち、ほう素、ふっ素は派川のみ。 透明度及びその他の健康項目は海域のみ。</p>	<p>継続して実施</p> <p>健康項目以外 6回/年 健康項目 2回/年</p>
底質調査	海域：No. 3-3 No. 4-3 No. 5-3	<p>溶出試験 カドミウム、鉛、砒素、総水銀、アルキル水銀、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン</p> <p>含有量試験 硫化物、T-N、T-P、COD、強熱減量</p>	<p>継続して実施</p> <p>1回/年</p>

第3章 平成22年度 事後調査内容及び調査結果

1. 水質調査（放流水）

(1) 調査の概要

調査項目

調査項目は、事後調査計画に基づき、生活環境項目及び健康項目として、表3-1-1に示す。

表 3-1-1 水質調査項目及び測定・分析方法

試 験 項 目		試 験 方 法 等	報告下限値
生 活 環 境 項 目	水温	JIS K0102・7・2	0.1
	透視度	JIS K0102・9	1 度
	水素イオン濃度 (pH)	JIS K0102・12・1	-
	溶存酸素量 (DO)	簡易測定	0.5 mg /
	生物化学的酸素要求量 (BOD)	JIS K0102・21	0.5 mg /
	化学的酸素要求量 (COD)	JIS K0102・17	0.5 mg /
	全窒素 (T-N)	JIS K0102・45・2	0.5 mg /
	全磷 (T-P)	JIS K0102・46・3・1	0.1 mg /
	ルルハサ抽出物質	昭和46年環境庁告示第59号付表10	0.5 mg /
	塩素イオン	下水試験方法 水質31.1.(1)	1 mg /
	陰イオン界面活性剤	簡易測定	0.1 mg /
	大腸菌群数	JIS K0102・72・3	- 個 / cm3
	硝酸性窒素	JIS K0102・43・2・5	0.1 mg /
	亜硝酸性窒素	JIS K0102・43・1・2	0.1 mg /
	アンモニア性窒素	JIS K0102・42・5	0.1 mg /
	リン酸態リン	JIS K0102・46・1	0.1 mg /
	全亜鉛	JIS K0102・53・1	0.1 mg /
	残留塩素、遊離残留塩素	簡易測定	0.05 mg /
	浮遊物質 (SS)	JIS K0102・14・1	1 mg /
	健 康 項 目	カドミウム	JIS K0102・55・3
全シアン		JIS K0102・38・1・2及び38・3	0.1 mg /
鉛		JIS K0102・54・3	0.01 mg /
六価クロム		JIS K0102・65・2・1	0.05 mg /
砒素		JIS K0102・61・3	0.01 mg /
総水銀		昭和46年環境庁告示第59号付表1	0.0005 mg /
アルキル水銀		JIS K0102・66・2・1	0.0005 mg /
ポリ塩化ビフェニル		昭和46年環境庁告示第59号付表3	0.0005 mg /
ジクロロメタン		JIS K0125・5・2	0.002 mg /
四塩化炭素		JIS K0125・5・2	0.002 mg /
1,2-ジクロロエタン		JIS K0125・5・2	0.004 mg /
1,1-ジクロロエタン		JIS K0125・5・2	0.02 mg /
1,1,1-トリクロロエタン		JIS K0125・5・2	0.04 mg /
1,1,1-トリクロロエタン		JIS K0125・5・2	0.3 mg /
トリクロロエチレン		JIS K0125・5・2	0.006 mg /
テトラクロロエチレン		JIS K0125・5・2	0.03 mg /
1,3-ジクロロベンゼン		JIS K0125・5・2	0.002 mg /
チウラム		昭和46年環境庁告示第59号付表4	0.006 mg /
シマジン		昭和46年環境庁告示第59号付表5	0.003 mg /
チオベンカルブ		昭和46年環境庁告示第59号付表5	0.02 mg /
ベンゼン		JIS K0125・5・2	0.01 mg /
セレン		JIS K0102・67・3	0.01 mg /
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素		JIS K0102・43・1・1及び43・2・3	0.1 mg /
ふっ素		JIS K0102・34・1	0.5 mg /
ほう素	JIS K0102・47・3	1 mg /	

調査範囲及び調査地点

調査地点は、一連の水処理工程が完了した塩素混和池出口とした。調査地点を図3-1-1に示す。

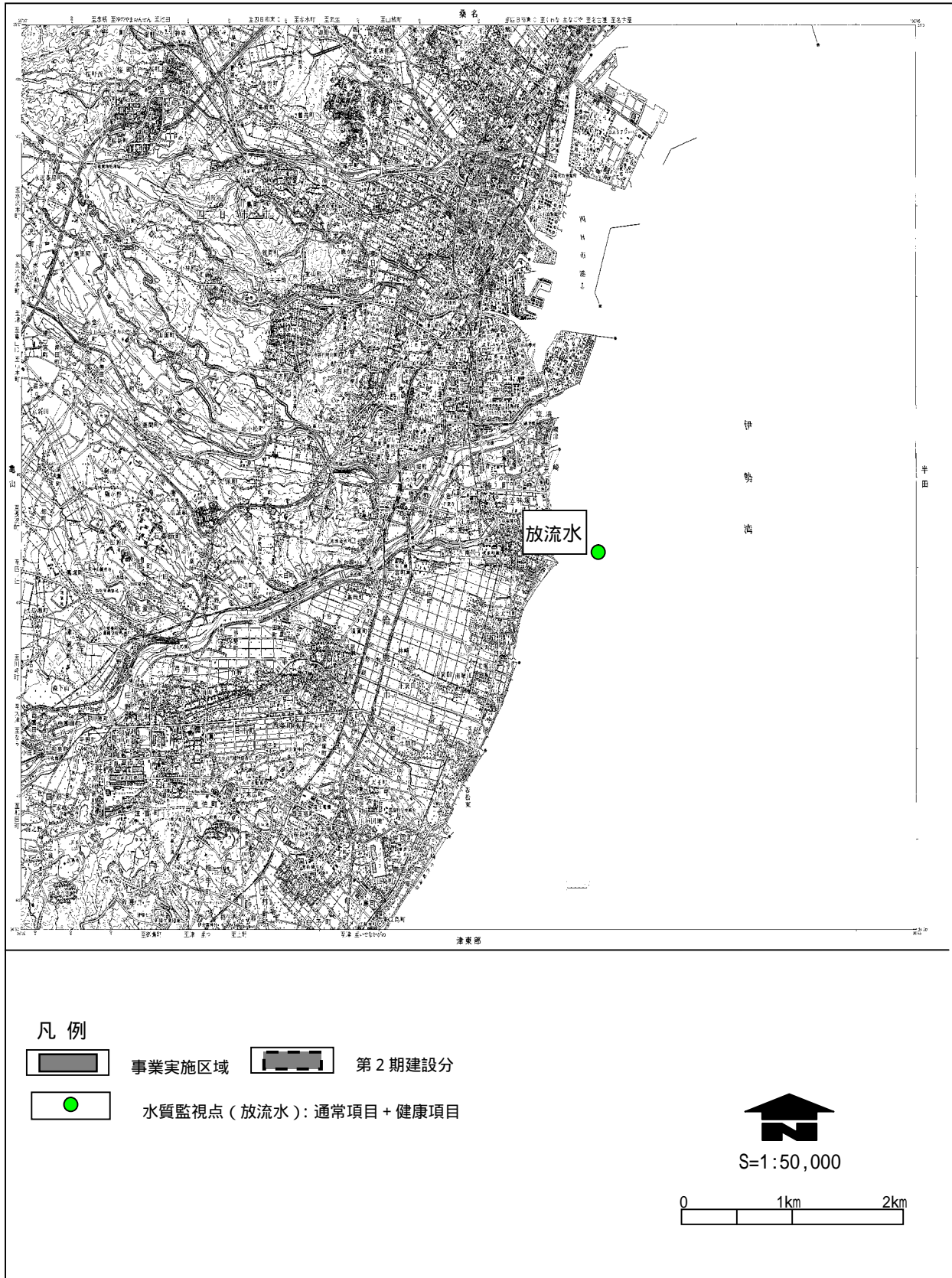


図 3-1-1 水質調査地点 (放流水)

調査時期及び頻度

調査項目及び調査時期を表3-1-2、調査実施日を表3-1-3に示す。

表 3-1-2 調査項目及び調査時期

調査項目		調査時期		調査月												
				平成 21 年									平成22年			
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
放流水 水質調査	生活環境項目															
	健康項目															

表 3-1-3 調査頻度

調査項目		調査頻度
生活環境項目	(*)水温、透視度、(*)pH、COD、SS、(*)残留塩素	1回/日 (ただし、土日及び祝日を除く)
	(*)大腸菌群数、T-N、T-P、DIN、DIP	2回/週
	BOD	1回/週
	(*)DO、(*)n-ヘキサン抽出物質、(*)全亜鉛、塩素イオン、陰イオン界面活性剤	2回/月
有害項目	(*)健康項目 26項目(カドミウム、全アンモニア、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、ポリ塩化ビフェニル、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロパン、チラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、トルエン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素)	2回/月

《備考》原則コンボジット採水とする。ただし、(*)印についてはスポット採水とする。

(2) 調査結果

放流水の水質調査結果を表 3-2-1(1) ~ (3)に示す。

なお、事後調査計画書に示した調査項目の他、同時に実施した水質管理項目の結果についても併せて記載した。

表3-2-1(1) 放流水質測定結果

		水温	外觀	透視度	pH	SS	BOD	COD	溶解性 TOC	電気 伝導率	大腸菌 群数	遊離 残留塩素	残留塩素 (全)	全蒸発 残留物	強熱 減量	塩化物 イオン	よう素 消費量	T - N	NH ₄ - N	NO ₂ - N	NO ₃ - N	T - P	PO ₄ ³⁻ - P	色度	濁度
		度	-	度	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m	個/ml	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	度	度
4月	最高	20.6	-	>100	6.8	4	1.9	7.6	5.0	41	110	0.02	0.03	250	84	52	2	5.4	0.2	<0.1	4.6	0.8	0.6	21	5
	最低	18.6	-	>100	6.5	1	1.3	6.5	4.8	34	34	<0.01	<0.01	140	55	45	2	4.5	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	0.2	19	3
	平均	19.7	-	100	6.6	2	1.7	7.1	4.9	38	73	0	0	200	70	48	2	4.9	0.0	0.0	4.4	0.6	0.4	20	4
	測定回数	21	21	21	21	21	4	21	2	21	8	21	21	2	2	2	2	8	8	6	6	8	6	2	2
5月	最高	22.7	-	>100	6.7	4	2.7	8.3	5.0	40	200	0.01	0.08	250	58	47	2	5.8	0.6	<0.1	5.1	0.7	0.5	19	3
	最低	21.2	-	>100	6.5	2	2.0	6.6	5.0	32	83	<0.01	0.01	250	55	44	1	4.9	<0.1	<0.1	4.0	0.2	0.1	17	2
	平均	21.8	-	100	6.6	2	2.2	7.4	5.0	37	120	0	0.03	250	56	46	2	5.2	0.2	0.0	4.5	0.4	0.3	18	2
	測定回数	18	18	18	18	18	4	18	2	18	8	18	18	2	2	2	2	8	8	8	8	8	8	2	2
6月	最高	24.6	-	>100	6.8	3	3.5	8.3	5.7	40	130	0.02	0.07	280	77	50	3	5.5	1.2	0.4	4.2	0.6	0.5	20	3
	最低	22.3	-	>100	6.5	<1	2.0	7.1	5.2	34	14	<0.01	0.01	260	68	44	2	4.2	0.2	<0.1	2.8	0.2	<0.1	17	2
	平均	23.6	-	100	6.6	2	2.7	7.6	5.4	37	59	0	0.04	270	72	47	2	4.8	0.6	0.2	3.6	0.3	0.2	18	2
	測定回数	22	22	22	22	22	4	22	2	22	8	22	22	2	2	2	2	8	8	8	8	8	8	2	2
7月	最高	27.0	-	>100	6.8	4	3.4	7.8	6.0	38	590	0.01	0.08	250	69	46	2	5.3	0.8	0.3	3.6	0.3	0.2	19	2
	最低	24.9	-	>100	6.4	<1	1.2	6.6	5.5	35	44	<0.01	0.02	240	57	45	<1	3.9	0.2	<0.1	2.9	0.2	<0.1	19	2
	平均	25.6	-	100	6.6	2	2.3	7.3	5.8	37	180	0	0.04	240	63	46	1	4.4	0.4	0.0	3.3	0.2	0.1	19	2
	測定回数	21	21	21	21	21	5	21	2	21	9	21	21	2	2	2	2	9	9	9	9	9	9	2	2
8月	最高	27.9	-	>100	6.7	2	2.4	7.4	5.7	39	62	0.02	0.06	240	71	46	3	4.7	0.6	0.2	4.0	0.4	0.4	19	2
	最低	26.4	-	>100	6.5	1	1.9	6.7	5.7	36	24	<0.01	0.02	230	67	45	1	3.8	0.1	<0.1	2.9	0.3	0.2	18	2
	平均	27.1	-	100	6.6	2	2.2	7.1	5.7	38	41	0.01	0.04	240	69	46	2	4.3	0.4	0.0	3.3	0.3	0.3	18	2
	測定回数	22	22	22	22	22	4	22	1	22	9	22	22	2	2	2	2	9	9	9	9	9	9	2	2
9月	最高	28.1	-	>100	6.7	4	4.4	8.3	7.2	39	50	0.02	0.23	250	58	47	2	5.4	1.3	0.2	3.7	0.6	0.5	22	2
	最低	25.7	-	>100	6.4	<1	1.6	6.9	6.0	34	0	<0.01	0.01	230	57	44	<1	3.8	<0.1	<0.1	3.1	0.2	<0.1	21	2
	平均	27.3	-	100	6.6	2	2.8	7.7	6.6	38	22	0.01	0.10	240	58	46	1	4.8	0.8	0.1	3.4	0.4	0.2	22	2
	測定回数	20	20	20	20	20	5	20	2	20	8	20	20	2	2	2	2	8	8	8	8	8	8	2	2
10月	最高	26.2	-	>100	6.7	4	3.8	8.7	6.4	40	12	-	-	250	58	45	1	7.3	1.6	0.5	4.5	0.8	0.6	22	2
	最低	24.6	-	85	6.4	1	1.6	7.3	4.7	34	1	-	-	230	47	42	<1	3.5	<0.1	<0.1	2.9	0.3	0.1	22	2
	平均	25.5	-	99	6.6	2	2.2	7.9	5.6	38	6	-	-	240	52	44	0	5.1	0.3	0.1	4.1	0.5	0.4	22	2
	測定回数	20	20	20	20	20	4	20	2	20	8	0	0	2	2	2	2	8	8	8	8	8	8	1	1
11月	最高	23.5	-	>100	6.8	3	2.7	7.9	5.3	39	4	-	-	260	59	47	2	5.2	0.4	0.1	4.4	0.7	0.3	21	2
	最低	21.7	-	100	6.6	2	1.4	6.8	4.8	32	0	-	-	250	40	47	1	4.4	<0.1	<0.1	<0.1	0.3	<0.1	21	2
	平均	22.7	-	100	6.7	2	1.8	7.3	5.0	37	2	-	-	260	50	47	2	4.7	0.0	0.0	3.9	0.5	0.2	21	2
	測定回数	20	20	20	20	20	4	20	2	20	8	0	0	2	2	2	2	9	7	7	7	9	7	1	1
12月	最高	21.9	-	>100	6.8	2	1.8	7.7	4.8	40	10	-	-	250	50	48	2	5.2	0.5	0.1	3.9	0.6	0.5	22	2
	最低	19.1	-	>100	6.6	2	1.4	6.7	4.6	37	2	-	-	250	41	44	2	3.9	<0.1	<0.1	2.9	0.2	<0.1	19	2
	平均	20.9	-	100	6.7	2	1.6	7.2	4.7	38	6	-	-	250	46	46	2	4.7	0.2	0.0	3.5	0.4	0.2	20	2
	測定回数	19	19	19	19	19	4	19	2	19	7	0	0	2	2	2	2	8	8	8	8	8	8	2	2
1月	最高	19.0	-	>100	6.8	4	2.7	8.3	5.2	42	10	-	-	220	65	47	2	7.2	1.6	0.2	4.9	0.6	0.4	24	3
	最低	18.0	-	94	6.6	2	1.6	7.1	4.9	33	3	-	-	220	34	45	1	3.9	<0.1	<0.1	3.4	0.2	<0.1	23	2
	平均	18.5	-	100	6.7	2	2.2	7.7	5.0	38	6	-	-	220	50	46	2	5.0	0.3	0.0	4.1	0.4	0.2	24	2
	測定回数	19	19	19	19	19	4	19	2	19	9	0	0	2	2	2	2	9	9	9	9	9	9	2	2
2月	最高	18.8	-	>100	6.7	5	3.8	8.8	5.8	41	15	-	-	240	65	52	2	5.6	1.0	<0.1	4.2	0.7	0.5	23	4
	最低	17.7	-	66	6.6	2	2.1	7.5	5.4	38	1	-	-	220	37	50	<1	3.7	<0.1	<0.1	2.9	0.2	<0.1	22	2
	平均	18.3	-	96	6.6	3	3.0	8.1	5.6	39	8	-	-	230	51	51	1	4.8	0.4	0.0	3.7	0.4	0.2	22	3
	測定回数	19	19	19	19	19	4	19	2	19	7	0	0	2	2	2	2	8	7	7	7	8	7	2	2
3月	最高	19.5	-	>100	6.7	6	2.6	9.3	5.7	40	22	-	-	230	60	50	2	5.5	0.2	<0.1	4.4	1.1	0.8	25	3
	最低	17.9	-	72	6.5	2	1.4	8.0	5.4	36	3	-	-	190	52	47	<1	3.9	<0.1	<0.1	3.0	0.3	<0.1	25	3
	平均	18.7	-	96	6.6	3	2.1	8.5	5.6	39	12	-	-	210	56	49	1	4.7	0.0	0.0	3.8	0.7	0.4	25	3
	測定回数	22	22	22	22	22	5	22	2	22	9	0	0	2	2	2	2	9	9	9	9	9	9	2	2
最高	28.1	-	>100	6.8	6	4.4	9.3	7.2	42	590	0.02	0.23	280	84	52	3	7.3	1.6	0.5	5.1	1.1	0.8	25	5	
最低	17.7	-	66	6.4	1	1.2	6.5	4.6	32	0	<0.01	<0.01	140	34	42	<1	3.5	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	17	2	
平均	22.5	-	99	6.6	2	2.2	7.6	5.4	38	45	0.00	0.04	238	58	47	2	4.8	0.3	0.0	3.8	0.4	0.3	21	2	
測定回数	243	243	243	243	243	51	243	23	243	98	124	124	24	24	24	24	101	98	96	96	101	96	22	22	
報告下限値	-	-	1	-	1	0.5	0.5	0.1	1	-	0.01	0.01	10	10	1	1	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1	1	
放流基準	-	-	-	5.8-8.6	10	10	20	-	-	-	3000	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	2.2	-	-	
換体種	S	C	C	S	C	C	C	C	C	C	S	S	S	C	C	C	S	C	C	C	C	C	C	C	

(3) 考 察

法令等で定められる放流水質基準との比較

「水質汚濁防止法」(昭和45年法律第138号)に基づく排水基準は、巻末資料の資1-4(1)、(2)に示すとおりであり、特定施設を設置する工場または事業場から公共用水域へ排出される水質について適用される。さらに、排水基準については「大気汚染防止法第4条第1項の規定に基づく排出基準及び水質汚濁防止法第3条第3項の規定に基づく排水基準を定める条例」(昭和46年三重県条例第60号)により上乘せ基準が定められており、本浄化センターの関係分を巻末資料の資1-5に示す。

また、本浄化センターは、下水道法(昭和33年法律第79号)に基づく下水道終末処理場であるため、同法施行令に規定される放流水の水質の技術上の基準及び事業計画に定めた計画放流水質基準が適用されることとなり、その放流水質基準を巻末資料の資1-6に示す。

平成22年度の放流水の水質調査結果については、生活環境項目及び有害項目のいずれの項目においても、法令等で定められた水質基準値未満であった。

自主管理目標値との比較

南部浄化センターでは、法令に基づく放流水質基準より厳しい自主管理目標値を目安に運転管理を行っており、平成22年度の放流水の水質調査結果については、自主管理目標値の範囲内であった。

まとめ

南部浄化センターの放流水に関しては、法令の放流水質基準及び自主管理目標値の範囲内であり、引き続き、適正な処理及び監視を継続する。また、排水規制項目ではないが、4月から9月の期間については残留塩素低減のため、今後も次亜塩素酸ナトリウムの注入量が必要最小限となるよう運転・管理を実施し、10月から3月については紫外線消毒により塩素を混入せずに消毒を行う。

2. 水質調査（派川・海域）

(1) 調査の概要

調査項目

調査項目は、事後調査計画に基づき、生活環境項目及び健康項目として、表3-2-1(1)に示す。
 なお、第4回調査より残留塩素について（財）三重県下水道公社所有の自動測定器を使用して調査を行っており、測定・分析方法は、表3-2-1(2)に示すとおりである。

表 3-2-1 水質調査項目及び測定・分析方法（1）

	試 験 項 目	試 験 方 法 等	報告下限値
生 活 環 境 項 目	水温	JIS K0102-7-2	0.1
	透視度〔河川〕	JIS K0102-9	-
	透明度〔海域〕	海洋観測指針3-2	0.1 m
	水素イオン濃度（pH）	JIS K0102-12-1	0.1 -
	溶存酸素量（DO）	JIS K0102-32-3	0.5 mg /
	生物化学的酸素要求量（BOD）	JIS K0102-21及び32-3	0.5 mg /
	化学的酸素要求量（COD）	JIS K0102-17	0.5 mg /
	全窒素（T-N）	JIS K0102-45-4	0.05 mg /
	全磷（T-P）	JIS K0102-46-3-1	0.003 mg /
	ノルマルキチ抽出物質	JIS K0102-24	0.5 mg /
	塩素イオン〔海域〕	JIS K0102-35-1	0.1 mg /
	塩素イオン〔河川〕	JIS K0102-35-2	0.1 mg /
	陰イオン界面活性剤	JIS K0102-30-1	0.02 mg /
	大腸菌群数	JIS K0430-72	0 MPN/100m
	硝酸性窒素	JIS K0102-43-2	0.01 mg /
	亜硝酸性窒素	JIS K0102-43-1	0.01 mg /
	アンモニア性窒素	JIS K0102-42-2	0.01 mg /
	リン酸態リン	JIS K0102-46-1-1	0.003 mg /
	全亜鉛	JIS K0102-53-2	0.001 mg /
	残留塩素	JIS K0102-33	0.05 (0.001) mg /
	浮遊物質（SS）	昭和46年環境庁告示第59号付表8	1.0 mg /
電気伝導率〔河川〕	JIS K0102-13	0.1 mS / m	
有 害 項 目	カドミウム〔海域〕	JIS K0102-55-2	0.001 mg /
	全シアン〔海域〕	JIS K0102-38	0.1 mg /
	鉛〔海域〕	JIS K0102-54-2	0.005 mg /
	六価クロム〔海域〕	JIS K0102-65-2	0.02 mg /
	砒素〔海域〕	JIS K0102-61-2	0.005 mg /
	総水銀〔海域〕	昭和46年環境庁告示第59号付表1	0.0005 mg /
	アルキル水銀〔海域〕	昭和46年環境庁告示第59号付表2	0.0005 mg /
	ポリ塩化ビフェニル〔海域〕	昭和46年環境庁告示第59号付表3	0.0005 mg /
	ジクロロメタン〔海域〕	JIS K0125-5-2	0.002 mg /
	四塩化炭素〔海域〕	JIS K0125-5-2	0.0002 mg /
	1,2-ジクロロエタン〔海域〕	JIS K0125-5-2	0.0004 mg /
	1,1-ジクロロエタン〔海域〕	JIS K0125-5-2	0.002 mg /
	1,1,1,2-ジクロロエタン〔海域〕	JIS K0125-5-2	0.004 mg /
	1,1,1-トリクロロエタン〔海域〕	JIS K0125-5-2	0.0005 mg /
	1,1,2-トリクロロエタン〔海域〕	JIS K0125-5-2	0.0006 mg /
	トリクロロエチレン〔海域〕	JIS K0125-5-2	0.002 mg /
	テトラクロロエチレン〔海域〕	JIS K0125-5-2	0.0005 mg /
	1,3-ジクロロベンゼン〔海域〕	JIS K0125-5-2	0.0002 mg /
	チウラム〔海域〕	昭和46年環境庁告示第59号付表4	0.0006 mg /
	シマジン〔海域〕	昭和46年環境庁告示第59号付表5	0.0003 mg /
	チオベンカルブ〔海域〕	昭和46年環境庁告示第59号付表5	0.002 mg /
ベンゼン〔海域〕	JIS K0125-5-2	0.001 mg /	
セレン〔海域〕	JIS K0102-67-2	0.002 mg /	
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素〔海域〕	JIS K0102-43-1及び43-2	0.02 mg /	
ふっ素〔河川〕	JIS K0102-34-1	0.08 mg /	
ほう素〔河川〕	JIS K0102-47-2	0.02 mg /	

注) 電気伝導率は、ふっ素、ほう素の測定時のみ測定。

残留塩素については第4回調査より（財）三重県下水道公社様から自動測定器を借用して分析を行った為、検出下限値を()に示した。

表 3-2-1 測定・分析方法（ 2 ）

- 1 調査地点： 河川 3 地点（ No.1、 No.2、 No.6 ）
 海域 15 地点（ No.3-1～No.3-5、 No.4-1～No.4-5、 No.5-1～No.5-5 ）
- 2 採水方法： 調査船上から採水器によりごく表層（ 5cm 以浅 ） から採水する。
- 3 測定方法： 試料陸揚げ後すみやかに、低濃度用残留塩素計（ DPD 法 ） により測定する。
 なお、検出下限値である 0.001mg/L を報告下限値とした。

4 測定機器： 名称	ポータブル残留塩素計/全塩素（低濃度用）
型式	HI96761
製造	ハンナインスツルメンツ
測定範囲	0.000～0.500mg/L
検出単位	0.001mg/L
測定再現性	±0.004mg/L（濃度0.200mg/Lにおいて）
ノイズ誤差	±0.01mg/L
測定発光源	タングステンランプ
受光部	フィルター装置付きシリコンフォトセル（525nm）
測定方法	吸光光度法 DPD試薬使用

調査範囲及び調査地点

調査範囲は、放流先河川の鈴鹿川派川及び河口前面海域とする。

河川の調査地点は、感潮域であることを考慮し、放流口の上流側2地点、下流側1地点の計3地点とし、河口前面海域調査地点は、河口部沖100m地点、500m地点、1,000地点のうち南北沿岸方向に400m間隔で計15地点とした。調査地点の位置を表3-2-2、表3-2-3及び図3-2-1に示す。

表3-2-2 調査地点

調 査 項 目			調 査 地 点				
水 質 調 査	生活環境項目	BOD含む	1、 2、 6				
		BODを除く	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5
			4-1	4-2	4-3	4-4	4-5
	5-1		5-2	5-3	5-4	5-5	
	有 害 項 目	F,Bのみ	1、 2、 6				
F,Bを除く		3-3、 5-3					

表3-2-3 海域調査地点における位置（緯度・経度）

地点名	日本測地系				世界測地系			
	緯 度		経 度		緯 度		経 度	
3-1	34° 54	34.0	136° 39	4.0	34° 54	45.7	136° 38	53.5
4-1	34° 54	34.0	136° 39	20.0	34° 54	45.7	136° 39	9.5
5-1	34° 54	34.0	136° 39	40.0	34° 54	45.7	136° 39	29.5
3-2	34° 54	21.0	136° 39	4.0	34° 54	32.7	136° 38	53.5
4-2	34° 54	21.0	136° 39	20.0	34° 54	32.7	136° 39	9.5
5-2	34° 54	21.0	136° 39	40.0	34° 54	32.7	136° 39	29.5
3-3	34° 54	8.0	136° 39	4.0	34° 54	19.7	136° 38	53.5
4-3	34° 54	8.0	136° 39	20.0	34° 54	19.7	136° 39	9.5
5-3	34° 54	8.0	136° 39	40.0	34° 54	19.7	136° 39	29.5
3-4	34° 53	56.0	136° 38	59.0	34° 54	7.7	136° 38	48.5
4-4	34° 53	56.0	136° 39	15.0	34° 54	7.7	136° 39	4.5
5-4	34° 53	56.0	136° 39	35.0	34° 54	7.7	136° 39	24.5
3-5	34° 53	44.0	136° 38	54.0	34° 53	55.7	136° 38	43.5
4-5	34° 53	44.0	136° 39	10.0	34° 53	55.7	136° 38	59.5
5-5	34° 53	44.0	136° 39	30.0	34° 53	55.7	136° 39	19.5
St-4					34° 56	4.0	136° 40	5.0



図3-2-1 河川海域部調査地点（水質）

調査時期及び頻度

調査項目及び調査時期を表3-2-4、調査実施日を表3-2-5に示す。

調査は、事後調査計画に基づき、健康項目以外を6回/年、健康項目を2回/年実施した。

表 3-2-4 調査項目及び調査時期

調査項目		調査月												
		平成22年										平成23年		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
水質調査	生活環境項目													
	健康項目													
底質調査	溶出及び含有量試験													

表 3-2-5 調査実施日

	調査年月日
第1回	平成22年4月30日
第2回	平成22年6月11日
第3回	平成22年8月25日
第4回	平成22年10月8日
第5回	平成22年12月6日
第1回追加調査	平成23年1月20日
第6回	平成23年2月3日

注) : 有害項目調査を同時に行った。
第1回調査にて一部欠測が生じたため1月に追加調査を実施した。

調査方法

現地にて実測する項目は現地にて実測調査を行い、分析を要する項目については、各調査地点の表層において必要量を採水して持ち帰り、分析に供した。なお採水は海域、派川の順に行い、海域は全て下げ潮時に採水を行った。

各調査項目の測定・分析方法は前述の表3-2-1(1)及び(2)に示すとおりである。

(2) 調査結果

河川

放流水排出先の鈴鹿川(派川)における生活環境項目の調査結果を表3-2-6に、健康項目の調査結果を表3-2-7に示す。

表 3-2-6 放流水排出先の鈴鹿川(派川)における水質調査結果(生活環境項目)

項目	単位	第1回調査			第2回調査		
		平成22年4月30日			平成22年6月11日		
		河川 1	河川 2	河川 6	河川 1	河川 2	河川 6
採取時刻	時:分	11:25	11:45	12:10	10:55	11:05	11:17
水温		19.0	18.5	18.0	27.0	28.0	28.0
透明度	cm	>30	>30	>30	>30	>30	>30
水素イオン濃度(pH)	- /	7.2/7.8	7.2/8.3	7.7/13	8.3/29	7.2/29	7.7/30
溶存酸素量(DO)	mg/l	11	10	11	13	8.8	11
生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/l	1.0	3.3	1.4	2.0	2.2	2.1
化学的酸素要求量(COD)	mg/l	19	15	2.2	4.2	5.6	3.8
全窒素(T-N)	mg/l	0.55	1.1	0.64	0.07	0.88	0.79
全燐(T-P)	mg/l	0.067	0.11	0.065	0.087	0.17	0.053
n-ヘキササン抽出物質	mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
塩素イオン	mg/l	4,000	3,200	950	4,500	6,900	6,000
陰イオン界面活性剤	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
大腸菌群数	MPN/100m l	0	300	0	20	60	20
硝酸性窒素	mg/l	-	-	-	0.03	0.15	0.03
亜硝酸性窒素	mg/l	-	-	-	0.01	0.03	<0.01
アンモニア性窒素	mg/l	0.03	0.03	<0.01	<0.01	0.02	<0.01
リン酸態リン	mg/l	0.058	0.10	0.058	0.031	0.13	0.050
全亜鉛	mg/l	0.003	0.007	<0.001	0.002	0.004	0.001
残留塩素	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
浮遊物質量(S S)	mg/l	<1.0	<1.0	<1.0	2.1	1.8	1.5
電気伝導率	mS/m	-	-	-	2,100	1,100	980
項目	単位	第3回調査			第4回調査		
		平成22年8月25日			平成22年10月8日		
		河川 1	河川 2	河川 6	河川 1	河川 2	河川 6
採取時刻	時:分	11:45	11:53	12:15	11:32	11:29	11:49
水温		33.2	32.1	33.5	25.3	25.0	24.4
透明度	cm	>30	>30	>30	>30	>30	>30
水素イオン濃度(pH)	- /	7.9/27	7.1/27	7.7/27	7.7/12	7.7/15	7.2/12
溶存酸素量(DO)	mg/l	10	6.9	10	8.4	6.3	8.2
生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/l	2.9	2.8	4.1	0.9	1.1	1.3
化学的酸素要求量(COD)	mg/l	1.6	6.0	3.2	2.8	5.2	5.6
全窒素(T-N)	mg/l	0.14	0.36	0.10	0.23	0.78	0.42
全燐(T-P)	mg/l	0.072	0.13	0.057	0.082	0.21	0.055
n-ヘキササン抽出物質	mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
塩素イオン	mg/l	550	1,200	2,100	7,100	5,200	5,400
陰イオン界面活性剤	mg/l	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
大腸菌群数	MPN/100m l	2,800	360	75,000	20	40	80
硝酸性窒素	mg/l	0.07	0.23	0.04	0.17	0.54	0.19
亜硝酸性窒素	mg/l	0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.03	<0.01
アンモニア性窒素	mg/l	0.05	0.10	<0.01	<0.01	0.14	<0.01
リン酸態リン	mg/l	0.065	0.11	0.044	0.059	0.16	0.031
全亜鉛	mg/l	0.003	0.014	0.008	0.007	0.019	0.001
残留塩素	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0.031	0.016	0.011
浮遊物質量(S S)	mg/l	1.0	1.4	<1.0	4.8	3.3	1.5
電気伝導率	mS/m	-	-	-	-	-	-
項目	単位	第5回調査			第1回追加調査		
		平成22年12月6日			平成23年1月20日		
		河川 1	河川 2	河川 6	河川 1	河川 2	河川 6
採取時刻	時:分	12:02	12:11	12:23	13:42	13:47	14:03
水温		17.2	17.8	14.8	12.6	12.5	10.6
透明度	cm	>30	>30	>30	-	-	-
水素イオン濃度(pH)	- /	7.3/17	7.4/16	7.5/17	-	-	-
溶存酸素量(DO)	mg/l	9.6	7.9	8.9	-	-	-
生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/l	0.7	1.6	1.1	-	-	-
化学的酸素要求量(COD)	mg/l	0.8	2.3	1.6	-	-	-
全窒素(T-N)	mg/l	0.99	2.4	1.2	-	-	-
全燐(T-P)	mg/l	0.12	0.89	0.061	-	-	-
n-ヘキササン抽出物質	mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	-	-	-
塩素イオン	mg/l	6,800	5,500	4,700	-	-	-
陰イオン界面活性剤	mg/l	<0.02	0.03	<0.02	-	-	-
大腸菌群数	MPN/100m l	60	260	0	-	-	-
硝酸性窒素	mg/l	0.86	1.5	0.71	0.91	0.72	0.86
亜硝酸性窒素	mg/l	0.01	0.02	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
アンモニア性窒素	mg/l	0.10	0.26	0.13	-	-	-
リン酸態リン	mg/l	0.083	0.14	0.058	-	-	-
全亜鉛	mg/l	0.011	0.022	0.012	-	-	-
残留塩素	mg/l	0.013	0.011	0.003	-	-	-
浮遊物質量(S S)	mg/l	<1.0	3.8	<1.0	-	-	-
電気伝導率	mS/m	2,300	1,800	1,400	-	-	-
項目	単位	第6回調査					
		平成23年2月3日					
		河川 1	河川 2	河川 6			
採取時刻	時:分	12:50	13:00	13:10			
水温		14.0	13.6	10.9			
透明度	cm	>30	>30	>30			
水素イオン濃度(pH)	- /	7.6/13	8.0/13	7.8/13			
溶存酸素量(DO)	mg/l	12	11	10			
生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/l	2.0	2.0	1.6			
化学的酸素要求量(COD)	mg/l	1.1	0.8	1.6			
全窒素(T-N)	mg/l	0.99	0.85	1.1			
全燐(T-P)	mg/l	0.090	0.087	0.091			
n-ヘキササン抽出物質	mg/l	<0.5	<0.5	<0.5			
塩素イオン	mg/l	12,000	9,300	4,500			
陰イオン界面活性剤	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02			
大腸菌群数	MPN/100m l	0	0	0			
硝酸性窒素	mg/l	0.81	0.75	0.98			
亜硝酸性窒素	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
アンモニア性窒素	mg/l	0.08	0.06	0.05			
リン酸態リン	mg/l	0.086	0.087	0.086			
全亜鉛	mg/l	0.004	0.006	0.002			
残留塩素	mg/l	<0.001	<0.001	0.039			
浮遊物質量(S S)	mg/l	3.0	3.5	<1.0			
電気伝導率	mS/m	-	-	-			

注) 電気伝導率は、ふっ素、ほう素の測定時にのみ測定。

表 3-2-7 放流水排出先の鈴鹿川（派川）における水質調査結果（健康項目）

項 目	環境基準	第2回調査			第5回調査			報告下限値
		平成22年6月11日			平成22年12月6日			
		河川 1	河川 2	河川 6	河川 1	河川 2	河川 6	
ふっ素	0.8 以下	0.48	0.29	0.22	0.48	0.41	0.24	0.08
ほう素	1 以下	1.4	0.78	0.79	2.0	1.7	1.3	0.02

海 域

海域における生活環境項目の調査結果を表3-2-8(1)～(3)に、健康項目の調査結果を表3-2-9に示す。

表 3-2-8(1) 海域における水質調査結果(1) (生活環境項目)

年月日	項目	単位	海域No.3-1	海域No.3-2	海域No.3-3 (旧No.3)	海域No.3-4	海域No.3-5	海域No.4-1	海域No.4-2	海域No.4-3 (旧No.4)	海域No.4-4	海域No.4-5	海域No.5-1	海域No.5-2	海域No.5-3 (旧No.5)	海域No.5-4	海域No.5-5
第1回調査	採取時刻	時:分	10:58	10:53	10:24	10:18	9:40	11:03	10:48	10:29	10:09	9:48	10:52	10:43	10:35	10:04	9:57
	水温		14.4	14.2	14.5	14.8	14.7	15.2	16.0	15.4	14.7	14.6	16.0	15.0	15.6	14.6	15.4
	透明度	m	1.4	1.5	1.5	1.6	1.4	1.8	1.7	1.8	2.0	1.5	1.6	1.6	1.7	1.6	1.6
	水素イオン濃度(pH)	- /	8.4/9.5	8.4/9.4	8.5/9.2	8.5/8.8	8.5/8.7	8.5/11	8.5/11	8.5/11	8.5/12	8.5/12	8.5/7.9	8.5/8.5	8.4/10	8.5/9.7	8.6/9.6
	溶存酸素量(DO)	mg/l	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	11	11	11	12
	化学的酸素要求量(COD)	mg/l	3.6	0.8	3.0	4.4	1.0	1.2	< 0.5	2.8	5.6	4.8	2.0	< 0.5	3.2	0.8	2.8
	全窒素(T-N)	mg/l	0.31	0.57	0.36	0.15	0.23	0.32	0.25	0.29	0.24	0.22	0.28	0.25	0.19	0.18	0.22
	全燐(T-P)	mg/l	0.027	0.041	0.041	0.046	0.019	0.033	0.021	0.033	0.024	0.021	0.036	0.031	0.027	0.029	0.050
	n-ヘキサン抽出物質	mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
	塩素イオン	mg/l	14,000	13,000	12,000	14,000	14,000	13,000	14,000	13,000	12,000	11,000	11,000	12,000	13,000	14,000	14,000
	陰イオン界面活性剤	mg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
	大腸菌群数	MPN/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	硝酸性窒素	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	亜硝酸性窒素	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	アンモニア性窒素	mg/l	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
	リン酸態リン	mg/l	0.004	0.018	0.041	0.032	0.004	0.032	0.004	0.018	0.018	0.004	0.018	0.018	0.004	0.014	0.023
	全亜鉛	mg/l	< 0.001	0.002	0.002	< 0.001	< 0.001	0.001	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
	残留塩素	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
	浮遊物質(SS)	mg/l	5.4	11	5.2	3.8	7.0	4.1	2.4	< 1.0	2.1	3.3	< 1.0	1.8	2.7	1.2	< 1.0
	第2回調査	採取時刻	時:分	10:30	11:10	11:20	10:36	10:11	10:20	11:03	10:46	10:32	10:15	10:10	10:58	10:52	10:26
水温			21.8	23.6	23.5	23.5	22.7	23.0	23.5	23.0	23.0	22.1	23.0	23.2	23.0	22.8	22.5
透明度		m	1.9	3.0	1.5	2.2	2.3	2.6	2.2	2.6	2.1	3.2	2.5	2.5	2.9	2.8	2.9
水素イオン濃度(pH)		- /	8.1/29	8.2/29	8.1/30	8.1/29	8.2/29	8.3/29	8.3/29	8.3/30	8.3/29	8.3/29	8.3/29	8.3/30	8.3/30	8.3/29	8.3/29
溶存酸素量(DO)		mg/l	9.7	11	9.5	9.1	10	9.8	10	10	10	10	11	10	10	10	10
化学的酸素要求量(COD)		mg/l	3.0	3.0	3.2	5.2	2.4	3.2	3.6	3.2	2.8	2.8	4.6	3.6	4.2	3.6	4.0
全窒素(T-N)		mg/l	< 0.05	1.3	0.27	0.18	1.2	0.09	0.26	0.12	0.08	0.13	0.13	0.33	0.25	0.28	0.27
全燐(T-P)		mg/l	0.039	0.039	0.062	0.060	0.043	0.034	0.029	0.041	0.033	0.038	0.033	0.033	0.034	0.033	0.034
n-ヘキサン抽出物質		mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
塩素イオン		mg/l	10,000	10,000	9,600	11,000	11,000	10,000	8,600	9,400	8,400	11,000	9,400	9,500	8,600	9,800	9,600
陰イオン界面活性剤		mg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
大腸菌群数		MPN/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
硝酸性窒素		mg/l	< 0.01	< 0.01	0.02	0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
亜硝酸性窒素		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	< 0.01	< 0.01	< 0.01
アンモニア性窒素		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	< 0.01	< 0.01	< 0.01
リン酸態リン		mg/l	0.036	0.018	0.058	0.058	0.036	0.023	0.009	0.018	0.023	0.036	0.014	0.005	0.027	0.032	0.014
全亜鉛		mg/l	0.002	0.003	0.002	0.004	0.002	0.003	< 0.001	0.002	0.001	< 0.001	< 0.001	0.001	< 0.001	< 0.001	0.001
残留塩素		mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
浮遊物質(SS)		mg/l	1.4	2.2	1.4	2.3	1.6	1.6	2.8	1.6	1.5	2.0	1.7	1.3	1.4	1.7	1.2

注) 硝酸性窒素・亜硝酸性窒素の第1回調査の値については平成23年1月20日に追加調査を実施した。

表 3-2-8(2) 海域における水質調査結果(2) (生活環境項目)

年月日	項目	単位	海域No.3-1	海域No.3-2	海域No.3-3 (旧No.3)	海域No.3-4	海域No.3-5	海域No.4-1	海域No.4-2	海域No.4-3 (旧No.4)	海域No.4-4	海域No.4-5	海域No.5-1	海域No.5-2	海域No.5-3 (旧No.5)	海域No.5-4	海域No.5-5	
第3回調査	採取時刻	時:分	10:21	10:15	11:50	10:51	11:18	10:45	10:45	11:23	10:56	11:12	10:33	10:39	10:27	11:03	11:07	
	水温		30.7	30.9	31.0	31.2	30.8	32.1	31.6	31.0	31.2	31.7	32.1	32.2	30.5	31.8	31.9	
	透明度	cm	1.3	1.4	0.6	1.2	1.1	1.2	1.4	1.0	1.4	1.0	1.2	1.3	1.0	1.2	1.1	
	水素イオン濃度(pH)	- /	8.5/26	8.6/26	8.7/26	8.7/26	8.7/26	8.7/26	8.7/26	8.7/26	8.7/27	8.7/26	8.8/26	8.7/26	8.7/26	8.7/27	8.7/27	8.7/26
	溶存酸素量(DO)	mg/l	10	9.9	11	10	10	9.7	11	11	11	11	11	10	10	10	11	11
	化学的酸素要求量(COD)	mg/l	4.4	4.4	4.0	4.8	4.0	1.4	4.8	4.8	4.8	4.0	4.8	4.0	4.0	4.8	4.8	4.0
	全窒素(T-N)	mg/l	0.13	0.10	0.07	0.11	0.05	0.04	0.06	0.09	0.06	0.09	0.07	0.08	0.07	0.06	0.06	0.09
	全燐(T-P)	mg/l	0.13	0.039	0.033	0.034	0.046	0.039	0.039	0.050	0.039	0.046	0.050	0.045	0.050	0.043	0.058	
	n-ヘキサン抽出物質	mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	塩素イオン	mg/l	5,000	5,400	5,500	5,200	5,200	4,800	5,100	5,400	5,500	5,100	5,100	4,900	5,300	5,000	5,500	
	陰イオン界面活性剤	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	大腸菌群数	MPN/100ml	40	60	20	0	20	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0
	硝酸性窒素	mg/l	0.05	0.02	<0.01	0.07	0.02	0.01	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	亜硝酸性窒素	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	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	アンモニア性窒素	mg/l	0.03	0.02	0.03	0.04	0.01	0.02	0.02	0.03	0.05	0.07	0.01	<0.01	0.02	0.03	0.07	
	リン酸態リン	mg/l	0.015	0.013	0.013	0.016	0.015	0.015	0.021	0.018	0.018	0.019	0.015	0.013	0.012	0.009	0.022	
	全亜鉛	mg/l	0.004	0.004	0.003	0.003	0.002	0.004	0.005	0.003	0.004	0.004	0.002	0.005	0.004	0.006	0.006	
	残留塩素	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
	浮遊物質(SS)	mg/l	4.3	5.6	2.0	1.8	5.3	1.2	2.4	2.8	2.4	2.0	5.3	4.1	5.6	5.0	3.5	
	採取時刻	時:分	11:33	10:11	10:15	10:51	10:50	10:24	10:18	11:40	10:41	10:46	11:25	10:30	11:07	10:36	10:59	
	水温		22.9	23.1	22.9	23.5	22.9	23.4	23.2	22.9	23.5	23.6	22.9	23.7	23.2	23.3	23.5	
	透明度	m	1.9	1.5	2.3	1.5	2.5	1.4	1.4	2.1	1.5	1.6	2.0	1.6	2.2	1.5	2.1	
	水素イオン濃度(pH)	- /	8.8/11	8.8/13	8.7/13	8.5/14	8.7/13	8.9/13	8.9/13	8.9/13	8.9/14	8.9/14	8.9/14	8.9/15	8.9/15	8.9/14	8.9/14	
	溶存酸素量(DO)	mg/l	12	9.9	9.2	7.8	10	12	11	12	11	11	12	11	11	10	11	
	化学的酸素要求量(COD)	mg/l	2.0	2.0	2.3	2.0	2.4	2.2	2.2	2.0	2.1	2.3	2.0	2.2	2.1	2.1	2.2	
全窒素(T-N)	mg/l	0.07	0.07	0.05	0.08	0.06	0.05	0.07	0.10	0.06	0.15	0.15	0.13	0.05	0.06	0.07		
全燐(T-P)	mg/l	0.033	0.031	0.031	0.065	0.046	0.034	0.034	0.043	0.039	0.050	0.046	0.041	0.045	0.041	0.045		
n-ヘキサン抽出物質	mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		
塩素イオン	mg/l	14,000	14,000	14,000	12,000	13,000	13,000	14,000	12,000	13,000	13,000	13,000	14,000	12,000	12,000	14,000		
陰イオン界面活性剤	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
大腸菌群数	MPN/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
硝酸性窒素	mg/l	0.04	0.01	0.03	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		
亜硝酸性窒素	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	<0.01	<0.01	<0.01		
アンモニア性窒素	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	<0.01	<0.01	<0.01		
リン酸態リン	mg/l	0.009	0.009	0.010	0.035	0.010	0.013	0.012	0.012	0.015	0.009	0.009	0.009	0.015	0.009	0.013		
全亜鉛	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.007	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.006	<0.001	<0.001	0.002	<0.001		
残留塩素	mg/l	0.008	0.016	0.015	0.014	0.015	0.005	0.015	0.032	0.003	0.010	0.020	0.006	0.007	0.018	<0.001		
浮遊物質(SS)	mg/l	5.7	10	4.6	3.3	5.8	8.8	6.2	5.6	5.5	4.4	5.7	5.3	4.6	4.8	10		

表 3-2-8(3) 海域における水質調査結果(3) (生活環境項目)

年月日	項目	単位	海域No.3-1	海域No.3-2	海域No.3-3 (旧No.3)	海域No.3-4	海域No.3-5	海域No.4-1	海域No.4-2	海域No.4-3 (旧No.4)	海域No.4-4	海域No.4-5	海域No.5-1	海域No.5-2	海域No.5-3 (旧No.5)	海域No.5-4	海域No.5-5	
平成22年 12月6日	採取時刻	時:分	11:20	10:42	11:25	11:35	10:40	10:52	10:58	11:11	11:22	11:28	11:10	11:05	11:00	11:17	10:50	
	水温		13.8	15.1	13.8	14.1	13.6	14.5	14.2	14.6	14.4	14.4	13.8	14.3	13.6	14.2	13.7	
	透明度	m	2.1	1.2	2.3	2.0	2.5	1.2	1.4	2.1	1.6	1.4	2.0	1.4	2.2	1.5	2.1	
	水素イオン濃度(pH)	- /	7.9/17	8.1/17	8.1/17	8.2/17	8.2/16	8.2/17	8.1/17	8.2/17	8.2/16	8.2/16	8.2/16	8.2/16	8.2/17	8.2/17	8.2/17	
	溶存酸素量(DO)	mg/l	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.4	9.2	9.2	9.1	8.8	8.6	8.8	9.2	9.4	9.1	
	化学的酸素要求量(COD)	mg/l	< 0.5	0.6	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.6	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.9	< 0.5	< 0.5
	全窒素(T-N)	mg/l	0.44	0.52	0.51	0.40	0.40	0.57	0.48	0.47	0.41	0.38	0.69	0.52	0.51	0.52	0.45	
	全燐(T-P)	mg/l	0.053	0.051	0.049	0.047	0.045	0.060	0.053	0.049	0.048	0.045	0.053	0.053	0.056	0.058	0.048	
	n-ヘキサン抽出物質	mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	
	塩素イオン	mg/l	12,000	11,000	11,000	12,000	12,000	13,000	11,000	12,000	12,000	12,000	11,000	11,000	11,000	11,000	12,000	
	陰イオン界面活性剤	mg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	
	大腸菌群数	MPN/100ml	40	40	0	0	0	0	0	20	20	40	0	20	0	20	20	
	硝酸性窒素	mg/l	0.13	0.20	0.26	0.18	0.19	0.22	0.20	0.23	0.18	0.17	0.35	0.24	0.22	0.21	0.20	
	亜硝酸性窒素	mg/l	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
	アンモニア性窒素	mg/l	0.17	0.17	0.14	0.15	0.12	0.20	0.15	0.15	0.15	0.13	0.17	0.17	0.17	0.18	0.16	
	リン酸態リン	mg/l	0.036	0.035	0.036	0.031	0.030	0.040	0.035	0.035	0.033	0.029	0.038	0.037	0.037	0.041	0.035	
	全亜鉛	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.002	< 0.001	< 0.001	
	残留塩素	mg/l	0.027	0.024	0.027	0.034	0.033	< 0.001	0.022	0.028	0.008	0.009	0.036	0.003	0.012	0.001	0.024	
	浮遊物質質量(SS)	mg/l	< 1.0	4.7	< 1.0	1.7	1.9	1.1	< 1.0	< 1.0	< 1.0	1.2	< 1.0	< 1.0	1.4	< 1.0	< 1.0	
	平成23年 12月20日	採取時刻	時:分	12:15	12:38	12:42	13:03	13:07	12:20	12:33	12:45	12:57	13:12	12:25	12:27	12:50	12:52	13:16
水温			10.1	10.0	10.0	9.8	9.9	10.3	10.2	10.3	9.9	10.0	10.2	10.0	10.2	10.0	10.3	
透明度		m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
水素イオン濃度(pH)		- /	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
溶存酸素量(DO)		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
化学的酸素要求量(COD)		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
全窒素(T-N)		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
全燐(T-P)		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
n-ヘキサン抽出物質		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
塩素イオン		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
陰イオン界面活性剤		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
大腸菌群数		MPN/100ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
硝酸性窒素		mg/l	0.07	0.06	0.18	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	
亜硝酸性窒素		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	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
アンモニア性窒素	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
リン酸態リン	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
全亜鉛	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
残留塩素	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
浮遊物質質量(SS)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

表 3-2-8(4) 海域における水質調査結果(4) (生活環境項目)

年月日	項目	単位	海域No.3-1	海域No.3-2	海域No.3-3 (旧No.3)	海域No.3-4	海域No.3-5	海域No.4-1	海域No.4-2	海域No.4-3 (旧No.4)	海域No.4-4	海域No.4-5	海域No.5-1	海域No.5-2	海域No.5-3 (旧No.5)	海域No.5-4	海域No.5-5	
第6回調査日	採取時刻	時:分	11:25	12:19	12:50	11:13	13:15	12:10	12:01	12:30	11:25	11:31	11:47	11:51	11:55	11:42	13:25	
	水温		7.8	8.6	8.0	7.5	7.0	8.0	7.9	7.0	8.4	7.9	8.0	8.2	7.9	8.6	7.9	
	透明度	m	1.2	1.8	1.4	5.2	3.5	4.5	5.3	7.7	5.0	5.5	7.0	4.2	7.0	5.2	10.6	
	水素イオン濃度(pH)	- /	8.1/13	8.2/13	8.1/13	8.2/13	8.3/13	8.3/13	8.3/13	8.3/13	8.3/13	8.3/13	8.3/13	8.3/13	8.3/13	8.3/13	8.3/13	8.4/13
	溶存酸素量(DO)	mg/l	11	11	10	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	化学的酸素要求量(COD)	mg/l	< 0.5	0.8	0.8	0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.9	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.5	< 0.5	< 0.5
	全窒素(T-N)	mg/l	0.35	0.18	0.64	0.22	0.33	0.14	0.33	0.14	0.33	0.18	0.14	0.15	0.16	0.20	0.13	
	全燐(T-P)	mg/l	0.021	0.026	0.057	0.027	0.023	0.019	0.022	0.021	0.016	0.026	0.016	0.024	0.021	0.029	0.019	
	n-ヘキサン抽出物質	mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	
	塩素イオン	mg/l	15,000	14,000	13,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	17,000	14,000
	陰イオン界面活性剤	mg/l	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.03
	大腸菌群数	MPN/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	硝酸性窒素	mg/l	0.11	0.10	0.49	0.14	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11	0.10	0.08	0.09	0.10	0.10	0.09
	亜硝酸性窒素	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	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
	アンモニア性窒素	mg/l	0.06	0.07	0.11	0.05	0.04	0.02	0.06	0.03	0.05	0.06	0.02	0.06	0.03	0.03	< 0.01	
	リン酸態リン	mg/l	0.015	0.021	0.051	0.020	0.016	0.015	0.017	0.015	0.013	0.014	0.007	0.013	0.014	0.012	0.011	
	全亜鉛	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
	残留塩素	mg/l	0.015	0.039	< 0.001	0.033	< 0.001	0.003	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.007	< 0.001	0.002	0.002	0.007	0.010	0.011
	浮遊物質(SS)	mg/l	4.9	3.4	2.6	3.6	3.6	3.7	4.5	4.1	5.7	4.3	3.9	3.8	4.3	4.2	4.2	

表 3-2-9 海域における水質調査結果（健康項目）

項目	環境基準	第2回調査		第5回調査		報告 下限値
		平成22年6月11日		平成22年12月6日		
		海域No.3-3 (旧No.3)	海域No.5-3 (旧No.5)	海域No.3-3 (旧No.3)	海域No.5-3 (旧No.5)	
カドミウム	0.01 以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001
全シアン	検出されないこと	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
鉛	0.01 以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005
六価クロム	0.05 以下	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02
砒素	0.01 以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005
総水銀	0.0005以下	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005
アルキル水銀	検出されないこと	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005
ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005
ジクロロメタン	0.02 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002
四塩化炭素	0.002 以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002
1,2-ジクロロエタン	0.004 以下	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.0004
1,1-ジクロロエチレン	0.02 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 以下	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.004
1,1,1-トリクロロエタン	1 以下	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	0.006 以下	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.0006
トリクロロエチレン	0.03 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002
テトラクロロエチレン	0.01 以下	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005
1,3-ジクロロプロパン	0.002 以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002
チウラム	0.006 以下	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.0006
シマジン	0.003 以下	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0003
チオベンカルブ	0.02 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002
ベンゼン	0.01 以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001
セレン	0.01 以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002
硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素	10 以下	0.03	<0.02	0.29	0.25	0.02

注) N.D.は「検出されず」を示す。

採水時の状況

調査日の海況及び調査日前の降雨状況を表3-2-10に、採水時の潮位を図3-2-2(1)～(7)に示す。

表 3-2-10 調査日の海況及び調査日前の降雨状況

現地調査日	海 況		降 水 量					
	満潮時刻	干潮時刻	当 日	1 日前	2 日前	3 日前	4 日前	5 日前
	(潮高:cm)	(潮高:cm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
平成22年4月30日	6:13 (211)	12:57 (-14)	0.0	2.0	55.0	40.0	--	--
平成22年6月11日	4:14 (203)	11:05 (4)	--	--	--	1.5	--	--
平成22年8月25日	5:54 (204)	12:20 (10)	0.0	2.0	--	0.0	0.0	1.5
平成22年10月8日	6:01 (206)	11:59 (43)	1.0	--	--	--	16.5	9.0
平成22年12月6日	6:39 (206)	12:06 (78)	--	--	--	36.0	4.0	--
平成23年1月20日	6:41 (198)	12:22 (49)	0.0	--	0.0	0.5	10.5	0.0
平成23年2月3日	6:39 (206)	12:18 (48)	--	--	--	--	--	0.0

海 況：「平成 22、23 年潮汐表」(四日市港管理組合) 四日市港

降水量：四日市特別地域気象観測所 (0 は降水量 0.0mm 以上 0.5mm 未満を表し、- は降水がなかったことを表す。)

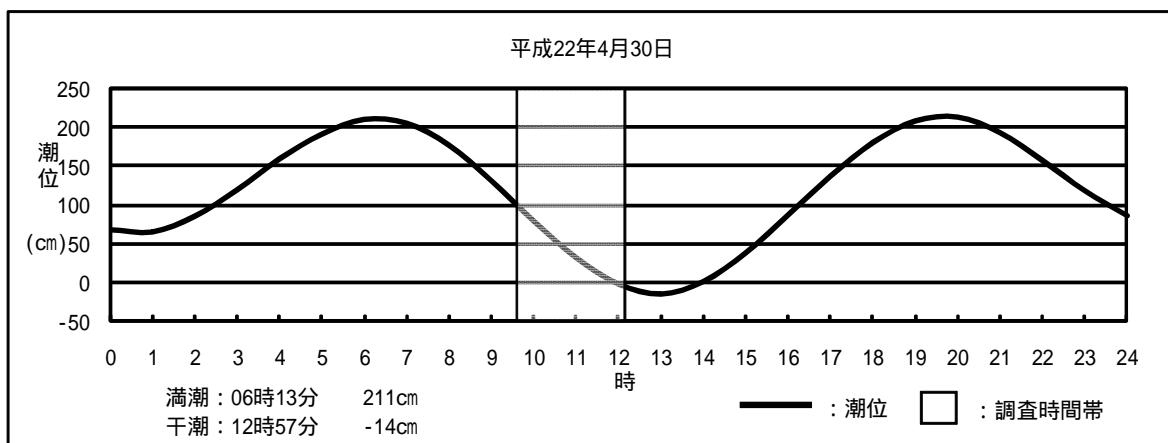


図 3 - 2 - 2 (1) 調査時の潮位 (第 1 回：平成22年 4 月30日)

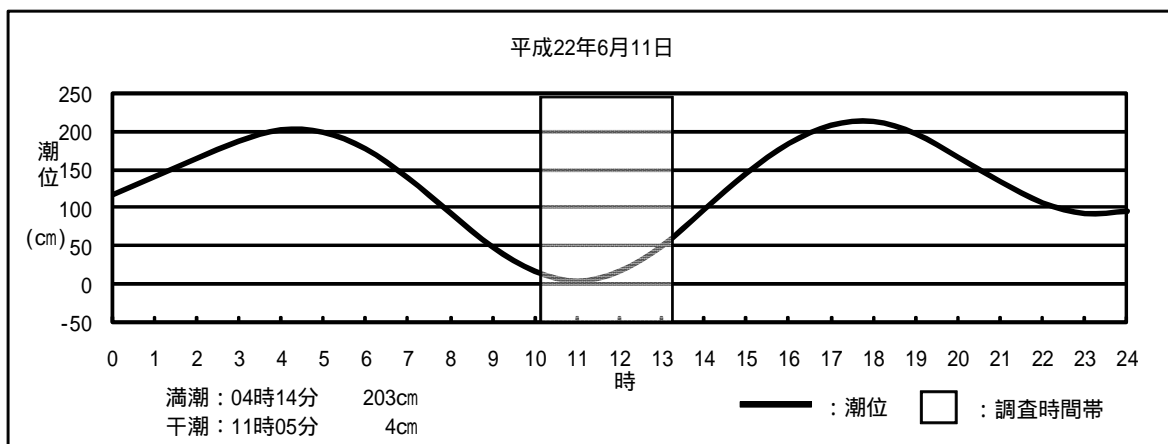


図 3 - 2 - 2 (2) 調査時の潮位 (第 2 回：平成22年 6 月11日)

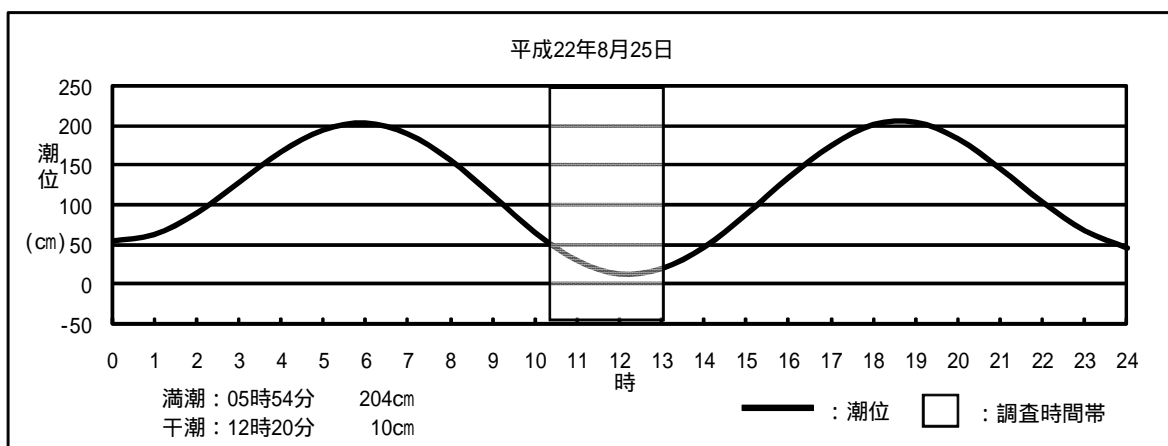


図 3 - 2 - 2 (3) 調査時の潮位 (第 3 回：平成22年 8 月25日)

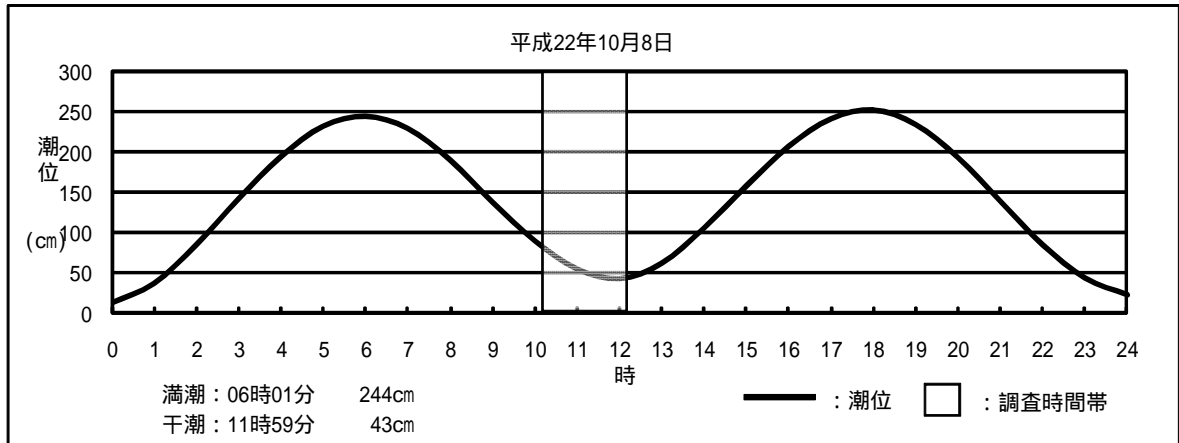


図 3 - 2 - 2 (4) 調査時の潮位 (第 4 回 : 平成22年10月 8 日)

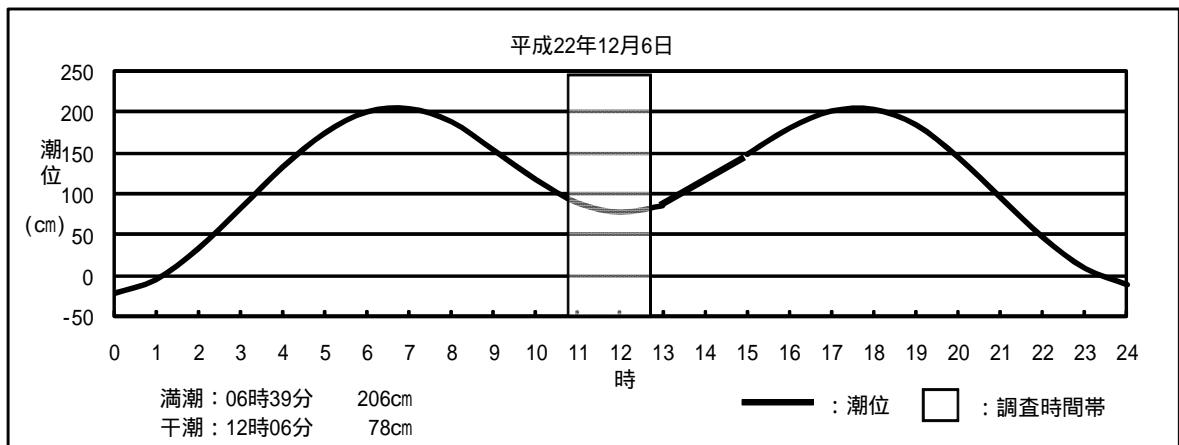


図 3 - 2 - 2 (5) 調査時の潮位 (第 5 回 : 平成22年12月 6 日)

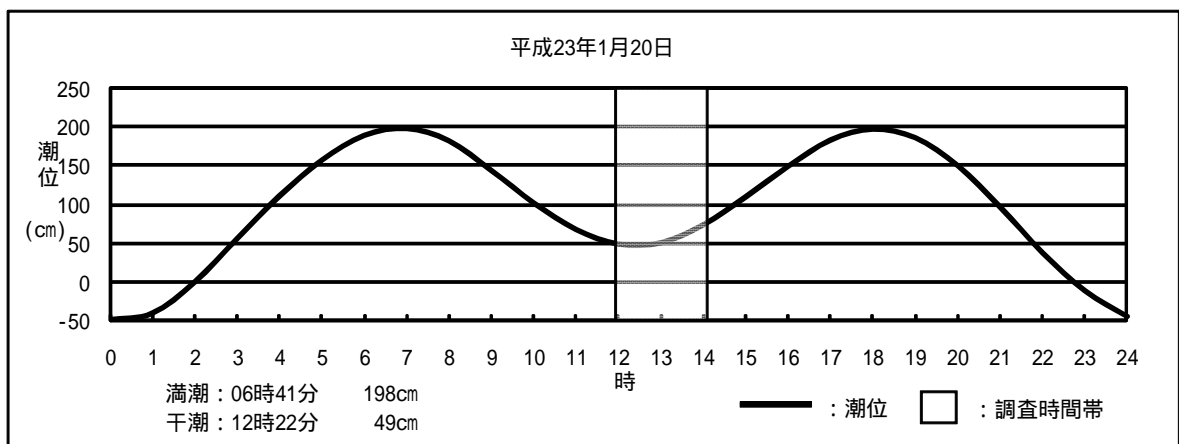


図 3 - 2 - 2 (6) 調査時の潮位 (第 1 回追加調査 : 平成23年 1 月 20 日)

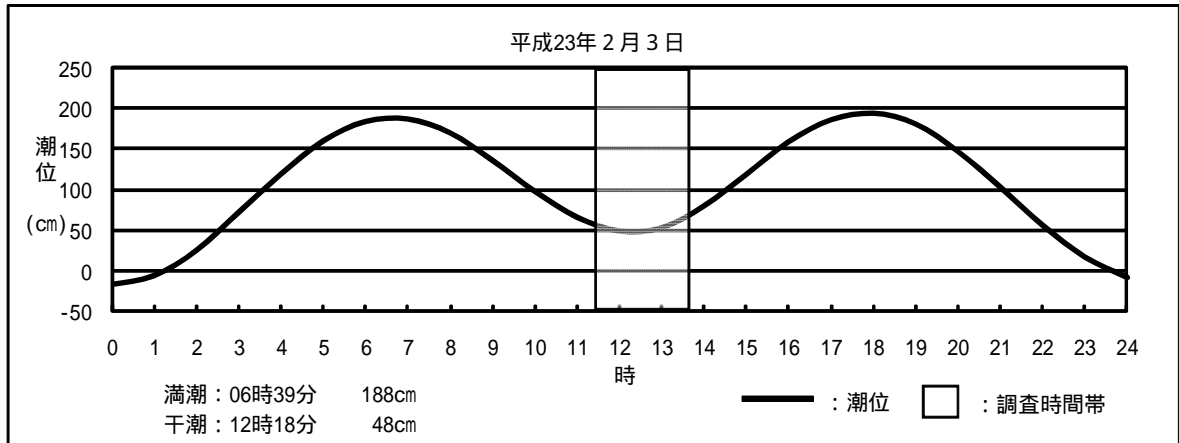


図 3 - 2 - 2 (7) 調査時の潮位 (第6回：平成23年 2月 3日)

(3) 考 察

環境基準との比較

水質汚濁に係る環境基準としては、「環境基本法」(平成5年法律第91号)第16条の規定に基づき、「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46年環境庁告示第59号)により、“人の健康の保護に関する環境基準”(資1-1)及び“生活環境の保全に関する環境基準”(資1-2)が定められており、平成15年11月15日には、環境省告示第123号により、新たに水生生物の保全に係る環境基準が、“生活環境の保全に関する環境基準”に追加されている。また、「ダイオキシン類対策特別措置法」(平成11年法律第105号)第7条の規定に基づき「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準について」(平成11年環境庁告示第68号)(資1-1)が定められている。

“人の健康の保護に関する環境基準”は、直ちに全公共用水域に適用されることとなっているが、“生活環境の保全に関する環境基準”は、河川、湖沼及び海域の水域ごとにいくつかの水域類型にわけて定められ、各公共用水域をその類型にあてはめることによって適用する方式がとられている。

河川及び海域の“生活環境の保全に関する環境基準”は、資1-2(1)～(5)に示すとおりである。

放流水排出先の鈴鹿川(派川)には、環境基準の類型あてはめの指定は行われていないが、鈴鹿川(派川)が流入する海域には、表3-2-11に示すとおり環境基準の類型あてはめの指定が行われている。

表 3-2-11 水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定

水 域	該 当 類 型	達 成 期 間	指 定 年 月 日
四日市・鈴鹿地先海域(甲)	海域B	直ちに達成	昭和45年9月1日
伊勢湾(ハ)	海域	直ちに達成	平成14年3月15日

(昭和45年9月1日閣議決定及び平成14年環境省告示第19号)

1) 生活環境の保全に関する環境基準

(a) 河川（派川）

鈴鹿川（派川）には、環境基準の類型あてはめの指定は行われていないため、次項において経年変化による考察を行う。

(b) 海 域

前述の表3-2-8(1)～(3)を生活環境の保全に関する項目ごとに整理し、表3-2-12(1), (2)に示す。

pH及びD0については、全測定件数中の環境基準適合件数の割合を求めた。pHについては、7.8～8.9の範囲にあり、適合率50.0%（全測定件数90件、環境基準適合件数45件）であった。同様に、D0については7.8～12mg/ の範囲にあり適合率100%であった。

なお、「平成18～20年度公共用水域及び地下水の水質測定結果」（三重県）によると、海域における平成18～20年度のpH及びD0の環境基準適合率（適合日数/総測定日数）はそれぞれ、76.3%～81.7%、76.3%～87.2%であった。

CODについては、各地点の75%値は2.2～4.8mg/ の範囲にあり、15地点中12地点で環境基準を超過していた。参考として、近接する三重県の公共用水域常時監視地点（四日市・鈴鹿地先海域（甲）St-4）の直近6年間のデータを表3-1-13に示す。四日市・鈴鹿地先海域（甲）St-4においては、CODの環境基準は平成16～20年度は超過、平成21年度は基準内であった。

全窒素（T-N）については、各地点の平均値は0.19～0.46 mg/ の範囲にあり、全ての地点で環境基準に適合しており、全地点平均についても適合していた。全燐（T-P）については、各地点の平均値は0.033～0.051 mg/ の範囲にあり、15地点中1地点で環境基準を超過していた。

n-ヘキサン抽出物質については、全ての地点で検出されず、環境基準に適合していた。

表3-2-12(1) 海域の生活環境の保全に関する環境基準との比較(1)

調査地点		水素イオン濃度(pH)	化学的酸素要求量(COD)	溶存酸素量(DO)	大腸菌群数	n-ヘキサン抽出物質	全窒素(T-N)	全磷(T-P)	
		(-)	(mg/L)	(mg/L)	(MPN/100mL)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	
海域No.3-1 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.4 x	3.6 x	11	0 -	<0.5	0.31	0.027
		第2回	8.1	3.0	9.7	0 -	<0.5	<0.05	0.039
		第3回	8.5 x	4.4 x	10	40 -	<0.5	0.13	0.13 x
		第4回	8.8 x	2.0	12	0 -	<0.5	0.07	0.033
		第5回	7.9	<0.5	9.3	40 -	<0.5	0.44	0.053 x
		第6回	8.1	<0.5	11	0 -	<0.5	0.35	0.021
	m / n	3/6	2/6	0/6	-	0/6	0/6	2/6	
適合率	50%	67%	100%	-	100%	100%	67%		
海域No.3-2 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.4	0.8	11	0 -	<0.5	0.57	0.041
		第2回	8.2	3.0	11	0 -	<0.5	1.3 x	0.039
		第3回	8.6 x	4.4 x	9.9	60 -	<0.5	0.10	0.039
		第4回	8.8 x	2.0	9.9	0 -	<0.5	0.07	0.031
		第5回	8.1	0.6	9.3	40 -	<0.5	0.52	0.051 x
		第6回	8.2	0.8	11	0 -	<0.5	0.18	0.026
	m / n	2/6	1/6	0/6	-	0/6	1/6	1/6	
適合率	67%	83%	100%	-	100%	83%	83%		
海域No.3-3 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.5 x	3.0	11	0 -	<0.5	0.36	0.041
		第2回	8.1	3.2 x	9.5	0 -	<0.5	0.27	0.062 x
		第3回	8.7 x	4.0 x	11	20 -	<0.5	0.07	0.033
		第4回	8.7 x	2.3	9.2	0 -	<0.5	0.05	0.031
		第5回	8.1	<0.5	9.3	0 -	<0.5	0.51	0.049
		第6回	8.1	0.8	10	0 -	<0.5	0.64 x	0.057 x
	m / n	3/6	2/6	0/6	-	0/6	1/6	2/6	
適合率	50%	67%	100%	-	100%	83%	67%		
海域No.3-4 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.5 x	4.4 x	11	0 -	<0.5	0.15	0.046
		第2回	8.1	5.2 x	9.1	0 -	<0.5	0.18	0.060 x
		第3回	8.7 x	4.8 x	10	0 -	<0.5	0.11	0.034
		第4回	8.5 x	2.0	7.8	0 -	<0.5	0.08	0.065 x
		第5回	8.2	<0.5	9.3	0 -	<0.5	0.40	0.047
		第6回	8.2	0.5	11	0 -	<0.5	0.22	0.027
	m / n	3/6	3/6	0/6	-	0/6	0/6	2/6	
適合率	50%	50%	100%	-	100%	100%	67%		
海域No.3-5 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.5 x	1.0	11	0 -	<0.5	0.23	0.019
		第2回	8.2	2.4	10	0 -	<0.5	1.2 x	0.043
		第3回	8.7 x	4.0 x	10	20 -	<0.5	0.05	0.046
		第4回	8.7 x	2.4	10	0 -	<0.5	0.06	0.046
		第5回	8.2	<0.5	9.3	0 -	<0.5	0.40	0.045
		第6回	8.3	<0.5	12	0 -	<0.5	0.33	0.023
	m / n	3/6	1/6	0/6	-	0/6	1/6	0/6	
適合率	50%	83%	100%	-	100%	83%	100%		
海域No.4-1 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.5 x	1.2	11	0 -	<0.5	0.32	0.033
		第2回	8.3	3.2 x	9.8	0 -	<0.5	0.09	0.034
		第3回	8.7 x	1.4	9.7	0 -	<0.5	0.04	0.039
		第4回	8.9 x	2.2	12	0 -	<0.5	0.05	0.034
		第5回	8.2	0.6	9.4	0 -	<0.5	0.57	0.060 x
		第6回	8.3	<0.5	11	0 -	<0.5	0.14	0.019
	m / n	3/6	1/6	0/6	-	0/6	0/6	1/6	
適合率	50%	83%	100%	-	100%	100%	83%		
海域No.4-2 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.5 x	<0.5	11	0 -	<0.5	0.25	0.021
		第2回	8.3	3.6 x	10	0 -	<0.5	0.26	0.029
		第3回	8.7 x	4.8 x	11	0 -	<0.5	0.06	0.039
		第4回	8.9 x	2.2	11	0 -	<0.5	0.07	0.034
		第5回	8.1	<0.5	9.2	0 -	<0.5	0.48	0.053 x
		第6回	8.3	0.9	11	0 -	<0.5	0.33	0.022
	m / n	3/6	2/6	0/6	-	0/6	0/6	1/6	
適合率	50%	67%	100%	-	100%	100%	83%		

注) 環境基準に適合しているを、適合していないをxで示す。

m : 環境基準値に適合しない検体数 n : 総検体数

適合率 : 100 - (m / n) × 100

表3-2-12(2) 海域の生活環境の保全に関する環境基準との比較(2)

調査地点		水素イオン濃度(pH)	化学的酸素要求量(COD)	溶存酸素量(DO)	大腸菌群数	n-ヘキサン抽出物質	全窒素(T-N)	全磷(T-P)	
		(-)	(mg/L)	(mg/L)	(MPN/100mL)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	
海域No.4-3 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.5 x	2.8	11	0	<0.5	0.29	0.033
		第2回	8.3	3.2 x	10	0	<0.5	0.12	0.041
		第3回	8.7 x	4.8 x	11	0	<0.5	0.09	0.050
		第4回	8.9 x	2.0	12	0	<0.5	0.10	0.043
		第5回	8.2	<0.5	9.2	20	<0.5	0.47	0.049
		第6回	8.3	<0.5	11	0	<0.5	0.14	0.021
	m / n	3/6	2/6	0/6	-	0/6	0/6	0/6	
	適合率	50%	67%	100%	-	100%	100%	100%	
海域No.4-4 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.5 x	5.6 x	11	0	<0.5	0.24	0.024
		第2回	8.3	2.8	10	0	<0.5	0.08	0.033
		第3回	8.7 x	4.0 x	11	80	<0.5	0.06	0.039
		第4回	8.9 x	2.1	11	0	<0.5	0.06	0.039
		第5回	8.2	<0.5	9.1	20	<0.5	0.41	0.048
		第6回	8.3	<0.5	11	0	<0.5	0.33	0.016
	m / n	3/6	2/6	0/6	-	0/6	0/6	0/6	
	適合率	50%	67%	100%	-	100%	100%	100%	
海域No.4-5 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.5 x	4.8 x	11	0	<0.5	0.22	0.021
		第2回	8.3	2.8	10	0	<0.5	0.13	0.038
		第3回	8.8 x	4.8 x	11	0	<0.5	0.09	0.046
		第4回	8.9 x	2.3	11	0	<0.5	0.15	0.050
		第5回	8.2	<0.5	8.8	40	<0.5	0.38	0.045
		第6回	8.3	<0.5	11	0	<0.5	0.18	0.026
	m / n	3/6	2/6	0/6	-	0/6	0/6	0/6	
	適合率	50%	67%	100%	-	100%	100%	100%	
海域No.5-1 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.5 x	2.0	10	0	<0.5	0.28	0.036
		第2回	8.3	4.6 x	11	0	<0.5	0.13	0.033
		第3回	8.7 x	4.0 x	10	0	<0.5	0.07	0.050
		第4回	8.9 x	2.0	12	0	<0.5	0.15	0.046
		第5回	8.2	<0.5	8.6	0	<0.5	0.69 x	0.053 x
		第6回	8.3	<0.5	11	0	<0.5	0.14	0.016
	m / n	3/6	2/6	0/6	-	0/6	1/6	1/6	
	適合率	50%	67%	100%	-	100%	83%	83%	
海域No.5-2 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.5 x	<0.5	11	0	<0.5	0.25	0.031
		第2回	8.3	3.6 x	10	0	<0.5	0.33	0.033
		第3回	8.7 x	4.0 x	10	0	<0.5	0.08	0.045
		第4回	8.9 x	2.2	11	0	<0.5	0.13	0.041
		第5回	8.2	<0.5	8.8	20	<0.5	0.52	0.053
		第6回	8.3	<0.5	11	0	<0.5	0.15	0.024
	m / n	3/6	2/6	0/6	-	0/6	0/6	0/6	
	適合率	50%	67%	100%	-	100%	100%	100%	
海域No.5-3 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.4 x	3.2 x	11	0	<0.5	0.19	0.027
		第2回	8.3	4.2 x	10	0	<0.5	0.25	0.034
		第3回	8.7 x	4.8 x	10	0	<0.5	0.07	0.050
		第4回	8.9 x	2.1	11	0	<0.5	0.05	0.045
		第5回	8.2	0.9	9.2	0	<0.5	0.51	0.056 x
		第6回	8.3	0.5	11	0	<0.5	0.16	0.021
	m / n	3/6	3/6	0/6	-	0/6	0/6	1/6	
	適合率	50%	50%	100%	-	100%	100%	83%	
海域No.5-4 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.5 x	0.8	11	0	<0.5	0.18	0.029
		第2回	8.3	3.6 x	10	0	<0.5	0.28	0.033
		第3回	8.7 x	4.8 x	11	0	<0.5	0.06	0.043
		第4回	8.9 x	2.1	10	0	<0.5	0.06	0.041
		第5回	8.2	<0.5	9.4	20	<0.5	0.52	0.058 x
		第6回	8.3	<0.5	11	0	<0.5	0.20	0.029
	m / n	3/6	2/6	0/6	-	0/6	0/6	1/6	
	適合率	50%	67%	100%	-	100%	100%	83%	
海域No.5-5 海域B,	環境基準	7.8以上 8.3以下	3以下	5以上	-	検出され ないこと	0.6以下	0.05以下	
	調査結果	第1回	8.6 x	2.8	12	0	<0.5	0.22	0.050
		第2回	8.3	4.0 x	10	0	<0.5	0.27	0.034
		第3回	8.7 x	4.0 x	11	0	<0.5	0.09	0.058 x
		第4回	8.9 x	2.2	11	0	<0.5	0.07	0.045
		第5回	8.2	<0.5	9.1	20	<0.5	0.45	0.048
		第6回	8.4 x	<0.5	11	0	<0.5	0.13	0.019
	m / n	4/6	2/6	0/6	-	0/6	0/6	1/6	
	適合率	33%	67%	100%	-	100%	100%	83%	

注) 環境基準に適合しているを、適合していないをxで示す。

m : 環境基準値に適合しない検体数 n : 総検体数

適合率 : $100 - (m / n) \times 100$

項目	H16	H17	H18	H19	H20	H21
pH (-)	8.1~8.5	8.1~8.3	8.2~9.1	8.1~9.0	8.0~8.7	8.1~9.0
DO (mg/l)	7.3~10	6.5~12	7.5~12	6.6~14	6.7~11	7.0~14
COD (75%値) (mg/l)	3.6	3.4	3.5	3.8	3.1	2.8
全窒素 (T-N) (年平均値) (mg/l)	0.56	0.46	0.45	0.34	0.53	0.42
全磷 (T-P) (年平均値) (mg/l)	0.036	0.045	0.083	0.046	0.040	0.053
全亜鉛 (mg/l)	<0.001~ 0.068	0.001~ 0.008	<0.002~ 0.026	<0.000~ 0.006	<0.001~ 0.005	<0.001~ 0.007

表 3-2-13 四日市・鈴鹿地先海域 (甲) St-4 測定結果

注)表層(海面下 0.5m)における値

出典:「平成 16 年度~21 年度公共用水域及び地下水の水質測定結果」(三重県)

2) 人の健康の保護に関する環境基準

(a) 河川 (派川)

前述の表3-2-7に示すとおり、鈴鹿川(派川)における健康項目において、ふっ素は 1、2 及び 6 のいずれの地点においても、全て環境基準に適合していた。ほう素については、2 及び 6 地点の1回目調査を除き、その他の地点で全て環境基準値を超えているものの、いずれの地点においても塩素イオン濃度が高い値を示していることを勘案すると、海水混入による影響が伺える。また、6 (本施設排水合流前の上流)、1 (本施設排水合流前)と 2 (本施設排水合流後)の値を考慮すると、本施設の影響によるものではないと考えられる。

(b) 海 域

前述の表3-1-9の人の健康の保護に関する環境基準の項目ごとに整理し、表3-2-14に示す。いずれの地点においても、全ての項目で環境基準に適合していた。

表 3-2-14 海域における人の健康の保護に関する環境基準との比較

項目	環境基準	海域No.3-3				海域No.5-3				報告 下限値
		第2回調査		第5回調査		第2回調査		第5回調査		
		調査結果	適否 ^{注)}	調査結果	適否 ^{注)}	調査結果	適否 ^{注)}	調査結果	適否 ^{注)}	
カドミウム	0.01 以下	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		0.001
全シアノ	検出されないこと	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1		0.1
鉛	0.01 以下	< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005		0.005
六価クロム	0.05 以下	< 0.02		< 0.02		< 0.02		< 0.02		0.04
砒素	0.01 以下	< 0.005		< 0.005		< 0.005		< 0.005		0.005
総水銀	0.0005以下	< 0.0005		< 0.0005		< 0.0005		< 0.0005		0.0005
アルキル水銀	検出されないこと	< 0.0005		< 0.0005		< 0.0005		< 0.0005		0.0005
ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと	< 0.0005		< 0.0005		< 0.0005		< 0.0005		0.0005
ジクロロメタン	0.02 以下	< 0.002		< 0.002		< 0.002		< 0.002		0.002
四塩化炭素	0.002 以下	< 0.0002		< 0.0002		< 0.0002		< 0.0002		0.0002
1,2-ジクロロエタン	0.004 以下	< 0.0004		< 0.0004		< 0.0004		< 0.0004		0.0004
1,1-ジクロロエチレン	0.02 以下	< 0.002		< 0.002		< 0.002		< 0.002		0.002
トリス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 以下	< 0.004		< 0.004		< 0.004		< 0.004		0.004
1,1,1-トリクロロエタン	1 以下	< 0.0005		< 0.0005		< 0.0005		< 0.0005		0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	0.006 以下	< 0.0006		< 0.0006		< 0.0006		< 0.0006		0.0006
トリクロロエチレン	0.03 以下	< 0.002		< 0.002		< 0.002		< 0.002		0.002
テトラクロロエチレン	0.01 以下	< 0.0005		< 0.0005		< 0.0005		< 0.0005		0.0005
1,3-ジクロロプロパン	0.002 以下	< 0.0002		< 0.0002		< 0.0002		< 0.0002		0.0002
チオラム	0.006 以下	< 0.0006		< 0.0006		< 0.0006		< 0.0006		0.0006
シマジン	0.003 以下	< 0.0003		< 0.0003		< 0.0003		< 0.0003		0.0003
チオソルホン	0.02 以下	< 0.002		< 0.002		< 0.002		< 0.002		0.002
ベンゼン	0.01 以下	< 0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		0.001
セレン	0.01 以下	< 0.002		< 0.002		< 0.002		< 0.002		0.002
硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素	10 以下	0.03		0.29		< 0.02		0.25		0.1

注1) 環境基準に適合しているものを“ ”、適合していないものを“ × ”で示す。

環境基準以外の項目

1) 水温・塩素イオン

南部浄化センターの放流水は冬期に河川・海域の水温と比較して高い傾向にあるため、放流先河川及び海域における水温とその分布を整理した。また、河川水の影響を把握するため海域の塩素イオンの濃度分布を整理した。

鈴鹿川（派川）における水温の調査結果を表3-2-15に、海域における水温の調査結果を表3-2-16に、海域の塩素イオンの調査結果を表3-2-17に示す。また、海域における水温の分布状況を図3-2-3に、塩素イオン濃度の分布状況を図3-1-4に示す。

冬期(12月～2月)における鈴鹿川（派川）の水温は、放流口上流地点 6と下流地点 2との間に平均2.6（範囲2.0～3.0）の差が見られた。一方、冬期(12月～2月)の海域においては、全15地点の水温差の平均は1.0（範囲0.5～1.6）であり、分布状況に顕著な傾向は認められなかった。

塩素イオンについても、低濃度域の確認を行ったところ、その濃度分布については、特に顕著な傾向は認められなかった。

表3-2-15 鈴鹿川（派川）の環境基準以外の項目（水温）

	水温（単位：）							最小	最大	冬季平均 (12月～2月)
	第1回 H22.4.30	第2回 H22.6.11	第3回 H22.8.25	第4回 H22.10.8	第5回 H22.12.6	第1回追加 H22.1.20	第6回 H23.2.3			
河川 1	19.0	27.0	33.2	25.3	17.2	12.5	14.0	12.5	33.2	14.6
河川 2	18.5	28.0	32.1	25.0	17.8	12.6	13.6	12.6	32.1	14.7
河川 6	18.0	28.0	33.5	24.4	14.8	10.6	10.9	10.6	33.5	12.1
河川 2 - 河川 6	0.5	0.0	-1.4	0.6	3.0	2.0	2.7	-1.4	3.0	2.6

表3-2-16 海域の環境基準以外の項目（水温）

	水温（単位：）							最小	最大	冬季平均 (12月～2月)
	第1回 H22.4.30	第2回 H22.6.11	第3回 H22.8.25	第4回 H22.10.8	第5回 H22.12.6	第1回追加 H22.1.20	第6回 H23.2.3			
海域No.3-1	14.4	21.8	30.7	22.9	13.8	10.1	7.8	7.8	30.7	10.6
海域No.3-2	14.2	23.6	30.9	23.1	15.1	10.0	8.6	8.6	30.9	11.2
海域No.3-3	14.5	23.5	31.0	22.9	13.8	10.0	8.0	8.0	31.0	10.6
海域No.3-4	14.8	23.5	31.2	23.5	14.1	9.8	7.5	7.5	31.2	10.5
海域No.3-5	14.7	22.7	30.8	22.9	13.6	9.9	7.0	7.0	30.8	10.2
海域No.4-1	15.2	23.0	32.1	23.4	14.5	10.3	8.0	8.0	32.1	10.9
海域No.4-2	16.0	23.5	31.6	23.2	14.2	10.2	7.9	7.9	31.6	10.8
海域No.4-3	15.4	23.0	31.0	22.9	14.6	10.3	7.0	7.0	31.0	10.6
海域No.4-4	14.7	23.0	31.2	23.5	14.4	9.9	8.4	8.4	31.2	10.9
海域No.4-5	14.6	22.1	31.7	23.6	14.4	10.0	7.9	7.9	31.7	10.8
海域No.5-1	16.0	23.0	32.1	22.9	13.8	10.0	8.0	8.0	32.1	10.6
海域No.5-2	15.0	23.2	32.2	23.7	14.3	10.2	8.2	8.2	32.2	10.9
海域No.5-3	15.6	23.0	30.5	23.2	13.6	10.0	7.9	7.9	30.5	10.5
海域No.5-4	14.6	22.8	31.8	23.3	14.2	10.2	8.6	8.6	31.8	11.0
海域No.5-5	15.4	22.5	31.9	23.5	13.7	10.3	7.9	7.9	31.9	10.6
15地点最小	14.2	21.8	30.5	22.9	13.6	9.8	7.0			10.2
15地点最大	16.0	23.6	32.2	23.7	15.1	10.3	8.6			11.2
15地点水温差	1.8	1.8	1.7	0.8	1.5	0.5	1.6			1.0

表3-2-17 海域の環境基準以外の項目（塩素イオン）

	塩素イオン（単位：mg/l）						最小	最大	冬季平均 (12月～2月)
	第1回 H22.4.30	第2回 H22.6.11	第3回 H22.8.25	第4回 H22.10.8	第5回 H22.12.6	第6回 H23.2.3			
海域No.3-1	14,000	10,000	5,000	14,000	12,000	15,000	5,000	15,000	13,500
海域No.3-2	13,000	10,000	5,400	14,000	11,000	14,000	5,400	14,000	12,500
海域No.3-3	12,000	9,600	5,500	14,000	11,000	13,000	5,500	14,000	12,000
海域No.3-4	14,000	11,000	5,200	12,000	12,000	15,000	5,200	15,000	13,500
海域No.3-5	14,000	11,000	5,200	13,000	12,000	15,000	5,200	15,000	13,500
海域No.4-1	13,000	10,000	4,800	13,000	13,000	15,000	4,800	15,000	14,000
海域No.4-2	14,000	8,600	5,100	14,000	11,000	15,000	5,100	15,000	13,000
海域No.4-3	13,000	9,400	5,400	12,000	12,000	15,000	5,400	15,000	13,500
海域No.4-4	12,000	8,400	5,500	13,000	12,000	15,000	5,500	15,000	13,500
海域No.4-5	11,000	11,000	5,100	13,000	12,000	15,000	5,100	15,000	13,500
海域No.5-1	11,000	9,400	5,100	13,000	11,000	15,000	5,100	15,000	13,000
海域No.5-2	12,000	9,500	4,900	14,000	11,000	15,000	4,900	15,000	13,000
海域No.5-3	13,000	8,600	5,300	12,000	11,000	15,000	5,300	15,000	13,000
海域No.5-4	14,000	9,800	5,000	12,000	11,000	15,000	5,000	15,000	13,000
海域No.5-5	14,000	9,600	5,500	14,000	12,000	17,000	5,500	17,000	14,500

水温分布・・・分布状況のうち、河川水に近い値を示した地点を赤色で示した。

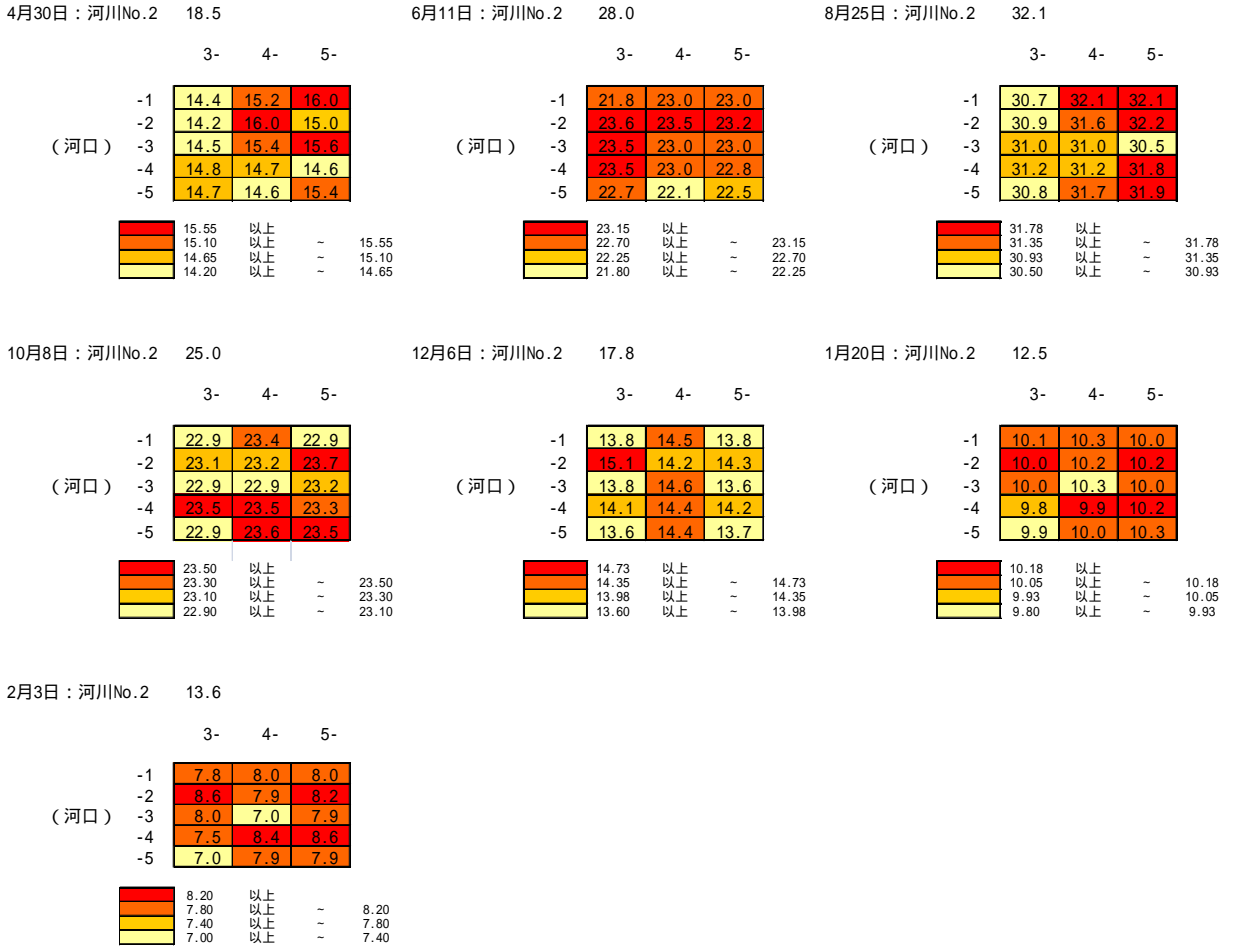


図3-2-3 海域における水温の分布状況

塩素イオン濃度分布・・・分布状況のうち、河川水に近い値を示した地点を赤色で示した。

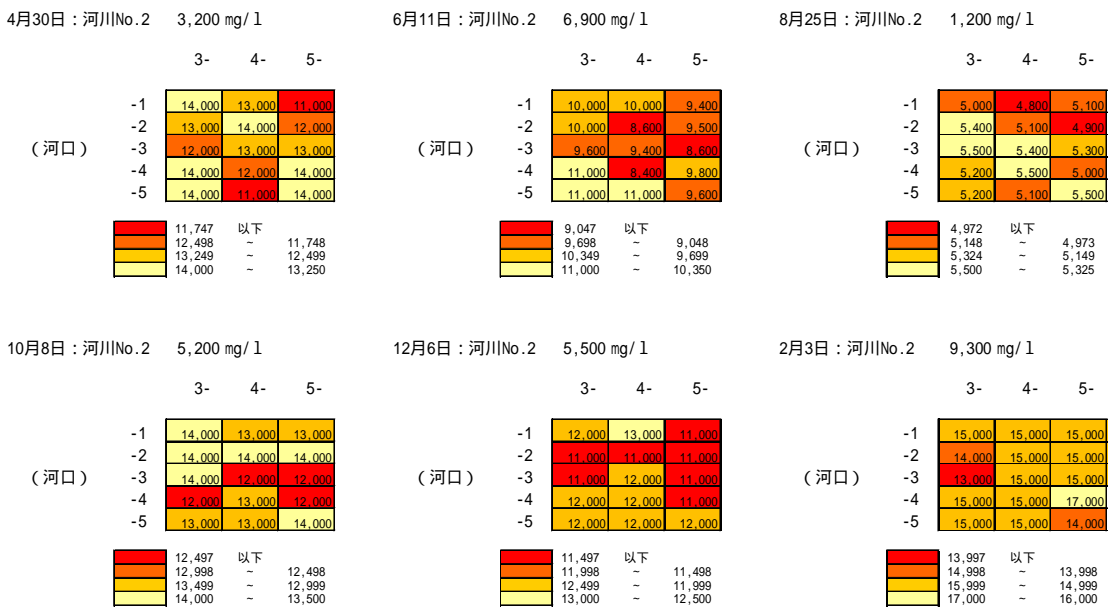


図3-2-4 海域における塩素イオン濃度の分布状況

2) 陰イオン界面活性剤

陰イオン界面活性剤は家庭用合成洗剤の有効成分であり、下水中に通常含まれる物質としてその影響を把握するため、調査結果を整理した。

陰イオン界面活性剤については、第5回調査において放流口下流地点である 2 において、第6回調査では 5-5において、それぞれ0.03mg/ が観測されたが、その他の派川及び海域地点において報告下限値未満であった。

3) 残留塩素

南部浄化センターでは、活性汚泥処理水を4～9月は次亜塩素酸ナトリウム、10～3月は紫外線にて滅菌処理を行った後、放流しており、その影響を把握するため、調査結果を整理した。

残留塩素については第4回調査より（財）三重県下水道公社様から自動測定器を借用して分析を行っており、それ以前は全ての派川及び海域地点において0.05 mg/ 未満、第4回調査以降については0.001 mg/ 未満～0.039mg/ の範囲であった。

なお、測定結果は微細なSSの影響により、正の誤差を受けている可能性があった。

4) 全亜鉛

水生生物保全に係る環境基準項目である亜鉛については、派川、海域ともに類型指定は行われていないが、現況把握のため調査結果を整理した。

鈴鹿川（派川）における調査結果を表3-2-18に、海域における調査結果を表3-2-19に示す。

鈴鹿川（派川）派川においては、放流口下流の地点である 2 で平均0.012mg/ 検出され、放流口上流の地点である 1 及び 6 と比較して高い傾向を示した。

海域における各地点の調査結果は0.001mg/ 未満～0.006mg/ の範囲であり、前述の表3-2-13に示す近接する三重県の公共用水域常時監視地点(四日市・鈴鹿地先海域(甲)St-4)の直近6年のデータの範囲内であった。

表3-2-18 鈴鹿川（派川）の環境基準以外の項目（全亜鉛）

	全亜鉛（単位：mg/l）						最小	最大	平均
	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回			
	H22.4.30	H22.6.11	H22.8.25	H22.10.8	H22.12.6	H23.2.3			
河川 1	0.003	0.002	0.003	0.019	0.011	0.004	0.002	0.019	0.007
河川 2	0.007	0.004	0.014	0.019	0.022	0.006	0.004	0.022	0.012
河川 6	<0.001	0.001	0.008	0.001	0.012	0.039	<0.001	0.039	0.010

注) 報告下限値未満は、報告下限値として計算した。

表3-2-19 海域の環境基準以外の項目（全亜鉛）

	全亜鉛（単位：mg/l）						最小	最大	平均
	第1回 H22.4.30	第2回 H22.6.11	第3回 H22.8.25	第4回 H22.10.8	第5回 H22.12.6	第6回 H23.2.3			
海域No.3-1	<0.001	0.002	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	0.002
海域No.3-2	0.002	0.003	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	0.002
海域No.3-3	0.002	0.002	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	0.002
海域No.3-4	<0.001	0.004	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	0.002
海域No.3-5	<0.001	0.002	0.002	0.007	<0.001	<0.001	<0.001	0.007	0.002
海域No.4-1	0.001	0.003	0.004	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	0.003
海域No.4-2	0.001	<0.001	0.005	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.005	0.002
海域No.4-3	<0.001	0.002	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	0.002
海域No.4-4	<0.001	0.001	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	0.002
海域No.4-5	<0.001	<0.001	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	0.002
海域No.5-1	<0.001	<0.001	0.002	0.006	<0.001	<0.001	<0.001	0.006	0.002
海域No.5-2	<0.001	0.001	0.005	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.005	0.002
海域No.5-3	<0.001	<0.001	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	0.002
海域No.5-4	<0.001	<0.001	0.006	0.002	<0.001	<0.001	<0.001	0.006	0.002
海域No.5-5	<0.001	0.001	0.006	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.006	0.002

注）報告下限値未満は、報告下限値として計算した。

「公共用水域及び地下水の水質測定結果」との比較

三重県では公共用水域の水質調査を実施しており、その結果は「公共用水域及び地下水の水質測定結果」にまとめられ公表されている。本調査海域付近の調査地点として「四日市・鈴鹿地先海域 - 甲St-4」（以下、「St.4」と言う。）がある。平成16年度～平成21年度の測定結果を表3-2-20に示す。また、本調査における各調査地点とSt.4における平成16年度から平成22年度の年平均値の経年変化を図3-2-6(1),(2)に示す。

両調査結果を比較すると、各地点とも、水質変動についてはほぼ同様な推移を示している。

（注）St.4では表層、中層、下層の3層で採水を行っているが、そのうち、表層の測定値を整理した。

表3-2-20 公共用水域調査結果（四日市・鈴鹿地先海域 - 甲St-4）

平成16年度

項目	単位	4月19日	5月26日	6月16日	7月1日	8月16日	9月14日	10月14日	11月25日	12月10日	1月14日	2月7日	3月1日
透明度	m	2.5	2.2	1.5	1.0	2.5	1.5	2.0	2.2	5.0	3.5	10.0	3.5
pH	-	8.2	8.5	8.2	8.1	8.3	8.3	8.1	8.3	8.1	8.2	8.1	8.2
COD	mg/l	2.5	3.6	4.2	3.2	3.6	3.8	2.6	2.7	2.1	2.0	2.0	1.8
塩素1才	mg/l	16,000	13,000	8,800	4,800	16,000	9,200	9,100	17,000	15,000	17,000	18,000	18,000
DO	mg/l	8.6	10.0	10.0	9.6	8.3	9.9	7.8	7.3	8.6	8.4	9.2	10.0
全窒素	mg/l	0.44	0.35	0.59	0.43	0.30	0.63	2.30	0.31	0.36	0.50	0.29	0.17
全燐	mg/l	0.027	0.032	0.064	0.056	0.027	0.038	0.039	0.034	0.036	0.038	0.027	0.016

平成17年度

項目	単位	4月22日	5月9日	6月7日	7月21日	8月3日	9月20日	10月4日	11月1日	12月1日	1月30日	2月14日	3月15日
透明度	m	5.0	1.5	4.5	2.0	3.0	5.0	3.0	4.0	5.0	4.0	4.0	3.0
pH	-	8.3	8.2	8.3	8.3	8.3	8.3	8.2	8.2	8.3	8.1	8.2	8.1
COD	mg/l	3.4	4.0	2.9	3.9	4.1	3.4	3.4	3.1	2.6	2.3	3.0	2.2
塩素1才	mg/l	17,000	12,000	18,000	11,000	17,000	14,000	16,000	18,000	18,000	18,000	17,000	18,000
DO	mg/l	8.1	8.2	8.8	10.0	10.0	7.8	7.4	6.5	9.0	10.0	12.0	9.0
全窒素	mg/l	0.33	1.00	0.25	0.46	0.39	0.29	0.65	0.38	0.46	0.27	0.42	0.61
全燐	mg/l	0.020	0.063	0.031	0.079	0.041	0.035	0.062	0.056	0.055	0.035	0.029	0.038
全亜鉛	mg/l	0.001	0.005	0.002	0.002	0.003	0.001	0.001	0.005	0.001	0.006	0.003	0.008

平成18年度

項目	単位	4月26日	5月26日	6月12日	7月11日	8月7日	9月8日	10月4日	11月6日	12月5日	1月17日	2月1日	3月2日
透明度	m	2.7	2.0	3.0	1.2	1.7	2.0	3.5	1.5	4.5	4.5	3.5	7.0
pH	-	8.2	8.2	8.2	9.1	9.0	8.2	8.2	8.3	8.2	8.3	8.5	8.2
COD	mg/l	2.2	2.7	3.0	5.7	4.5	3.4	2.8	15.0	2.0	2.2	3.5	1.9
塩素1才	mg/l	17,000	9,300	9,500	8,600	6,400	11,000	14,000	16,000	16,000	17,000	18,000	18,000
DO	mg/l	9.5	9.6	7.7	12.8	12.5	7.5	7.9	11.6	8.1	10.4	12.6	9.5
全窒素	mg/l	0.15	0.57	0.60	0.61	0.41	0.57	0.52	1.20	0.32	0.16	0.19	0.12
全燐	mg/l	0.017	0.056	0.054	0.057	0.038	0.075	0.067	0.490	0.056	0.022	0.023	0.038
全亜鉛	mg/l	0.014	0.003	0.024	0.000	0.002	0.000	0.004	0.000	0.026	0.000	0.004	0.000

平成19年度

項目	単位	4月25日	5月1日	6月4日	7月26日	8月14日	9月11日	10月9日	11月8日	12月11日	1月8日	2月5日	3月6日
透明度	m	4.5	3.5	2.0	2.0	2.0	2.5	6.0	3.5	1.5	5.0	3.0	5.0
pH	-	8.3	8.3	8.3	9.0	8.4	8.3	8.5	8.1	8.4	8.1	8.4	8.2
COD	mg/l	2.6	2.9	3.2	6.2	4.4	4.8	2.4	3.8	3.2	1.9	3.2	2.3
塩素1才	mg/l	17,000	19,000	17,000	7,900	15,000	11,000	16,000	19,000	19,000	17,000	18,000	18,000
DO	mg/l	9.5	9.5	9.3	14.0	10.0	9.6	7.5	6.6	10.0	9.2	12.0	10.0
全窒素	mg/l	0.24	0.26	0.36	0.54	0.42	0.52	0.14	0.36	0.38	0.37	0.20	0.27
全燐	mg/l	0.027	0.027	0.037	0.049	0.054	0.081	0.040	0.083	0.061	0.036	0.031	0.020
全亜鉛	mg/l	0.002	0.002	0.005	0.006	0.001	0.003	0.000	0.006	0.002	0.002	0.002	0.002

平成20年度

項目	単位	4月30日	5月22日	6月18日	7月16日	8月21日	9月18日	10月27日	11月11日	12月2日	1月22日	2月12日	3月9日
透明度	m	1.5	2.0	1.5	2.5	3.0	2.0	3.0	4.5	2.5	5.5	6.5	2.0
pH	-	8.4	8.3	8.7	8.7	8.2	8.4	8.0	8.0	8.1	8.2	8.1	8.2
COD	mg/l	3.3	3.2	5.3	3.1	2.3	3.1	1.9	1.6	2.5	2.1	1.3	2.1
塩素1才	mg/l	8,400	13,000	12,000	13,000	18,000	13,000	13,000	18,000	15,000	19,000	19,000	14,000
DO	mg/l	10.0	9.4	11.0	7.8	6.7	9.3	7.4	7.1	9.7	10.0	9.3	10.0
全窒素	mg/l	0.64	0.60	1.20	0.37	0.29	0.80	0.87	0.17	0.43	0.32	0.30	0.40
全燐	mg/l	0.029	0.031	0.049	0.019	0.038	0.037	0.055	0.052	0.056	0.033	0.032	0.046
全亜鉛	mg/l	0.000	0.002	0.002	0.005	0.005	0.005	0.003	0.003	0.000	0.003	0.002	0.000

平成21年度

項目	単位	4月30日	5月15日	6月8日	7月21日	8月5日	9月2日	10月19日	11月20日	12月15日	1月18日	2月17日	3月12日
透明度	m	2.8	6.0	5.5	1.8	1.0	5.5	4.5	3.5	4.0	6.5	6.0	3.0
pH	-	8.1	8.1	8.3	8.1	9.0	8.3	8.3	8.2	8.2	8.2	8.2	8.1
COD	mg/l	2.6	2.0	2.8	4.7	5.0	2.8	3.1	2.5	1.9	1.6	2.0	2.2
塩素1才	mg/l	14,000	18,000	16,000	6,300	2,800	17,000	16,000	17,000	17,000	16,000	18,000	11,000
DO	mg/l	9.0	7.0	7.9	8.4	14.0	7.8	8.7	8.7	8.5	10.0	9.6	11.0
全窒素	mg/l	0.54	0.22	0.17	1.10	0.75	0.20	0.22	0.29	0.41	0.40	0.30	0.42
全燐	mg/l	0.043	0.024	0.031	0.085	0.110	0.036	0.055	0.060	0.047	0.043	0.052	0.045
全亜鉛	mg/l	0.003	0.002	0.002	0.000	0.005	0.003	0.005	0.006	0.006	0.006	0.007	0.004

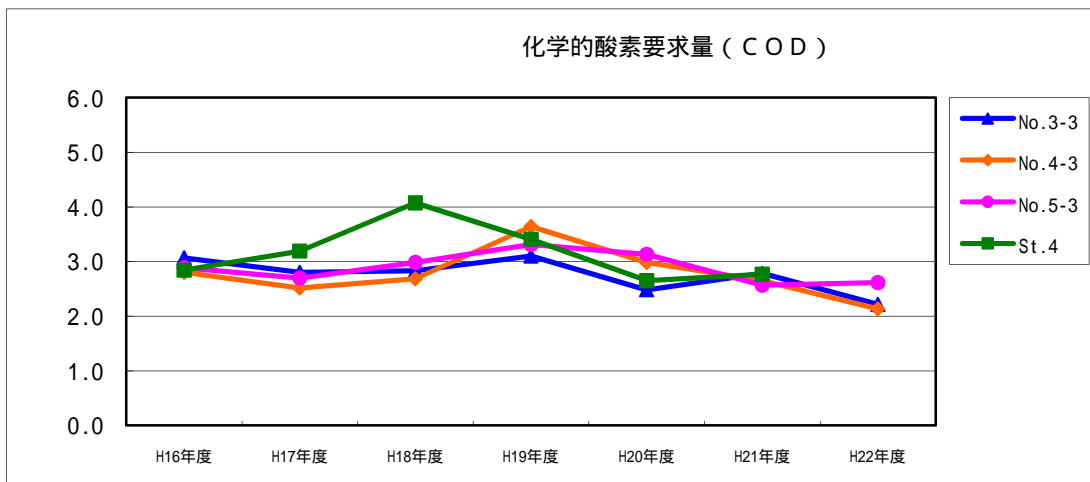
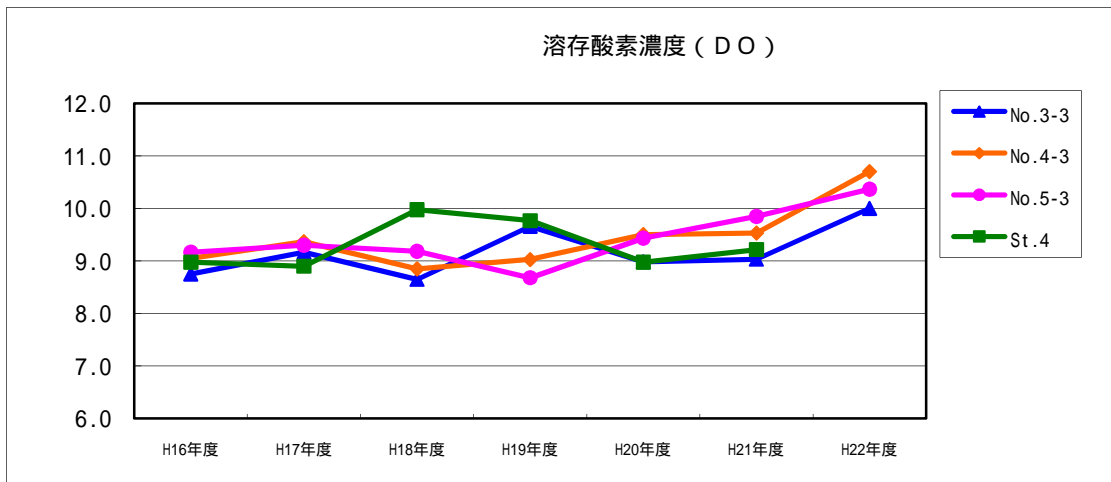
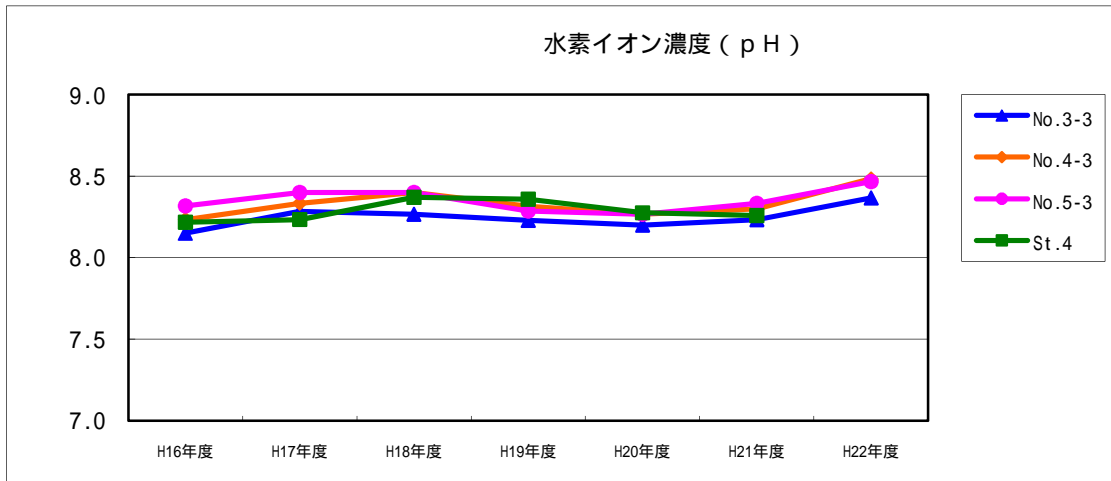


図3-2-6(1) 海域における年平均値の経年変化 (平成16年度～平成22年度)

< pH、DO、COD >

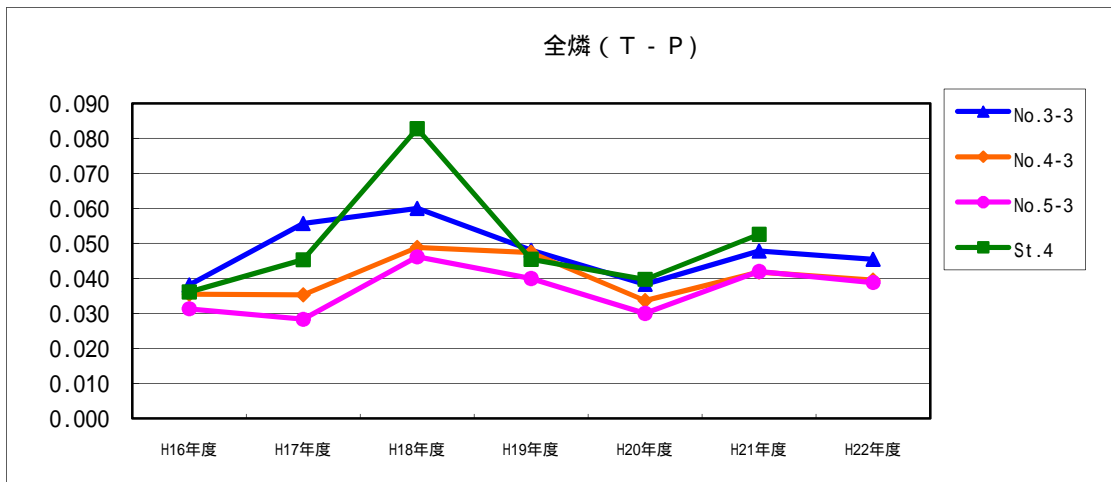
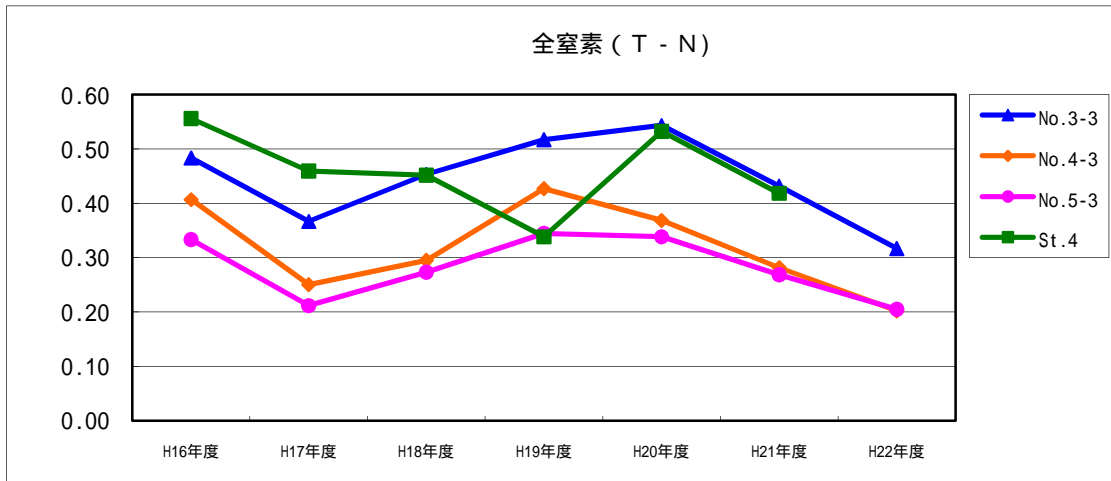


図3-2-6(2) 海域における年平均値の経年変化 (平成16年度～平成22年度)

< 全窒素、全燐 >

経年変化

評価書において、将来予測のための水質現況把握を主に平成16年度に実施していることから、放流先河川である鈴鹿川（派川）及び河口前面海域において経年変化について把握を行った。

1) 河川（派川）

pH、DO、BOD、COD、T-N、T-P、全亜鉛の経年変化を図3-2-7(1)～(7)に示す。

pH、DO、COD、T-N、T-P、全亜鉛については、放流口下流地点と上流地点とで異なる傾向にある。

これは、当該事後調査が干潮時における調査であること、放流口下流地点である 2 地点は、放流口の直下に位置するため十分な希釈効果が得られないためであると考えられる。

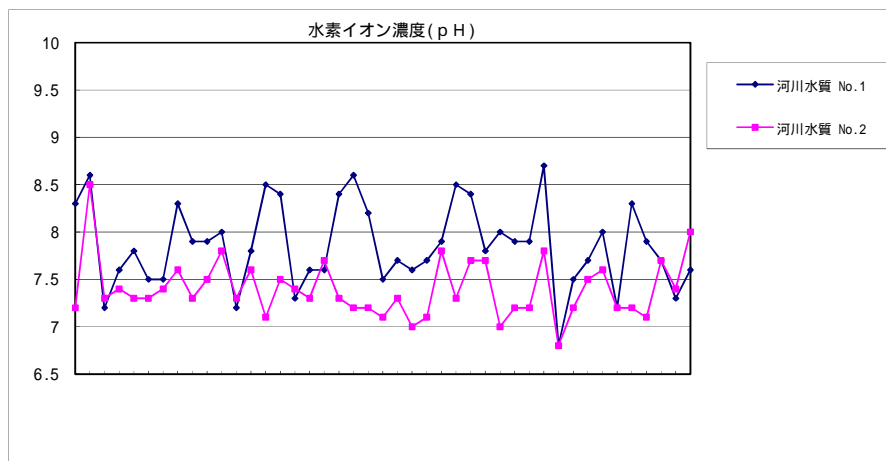


図 3-2-7(1) 派川の経年変化 (平成 16 年度～22 年度) (pH)

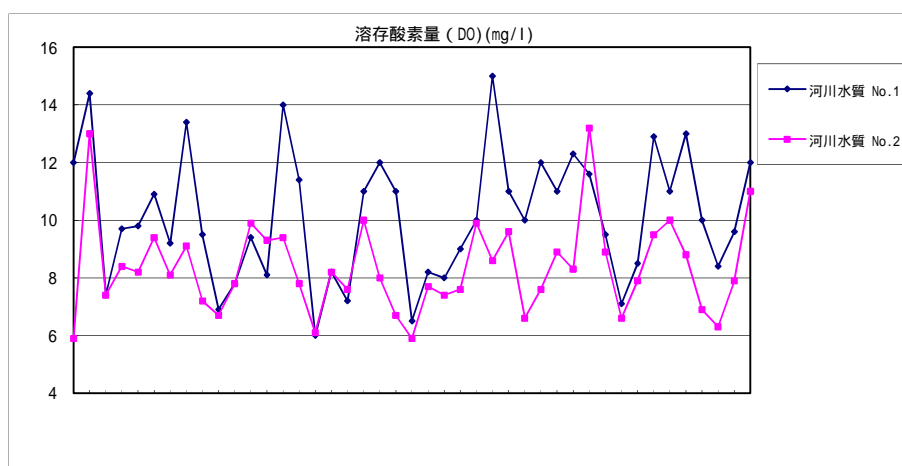


図 3-2-7(2) 派川の経年変化 (平成 16 年度～22 年度) (DO)

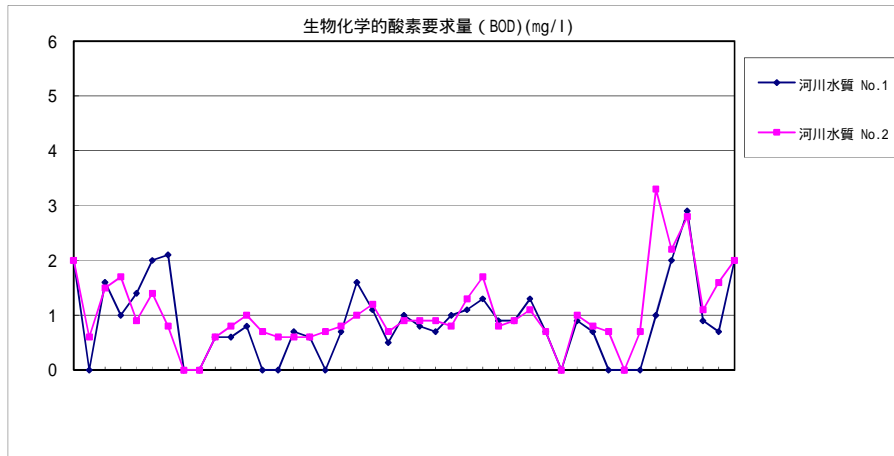


図 3-2-7(3) 派川の経年変化 (平成 16 年度 ~ 22 年度) (BOD)

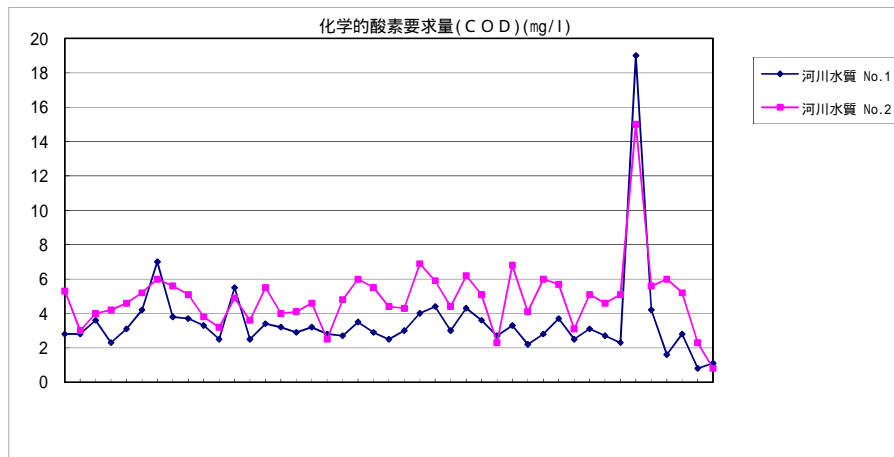


図 3-2-7(4) 派川の経年変化 (平成 16 年度 ~ 22 年度) (COD)

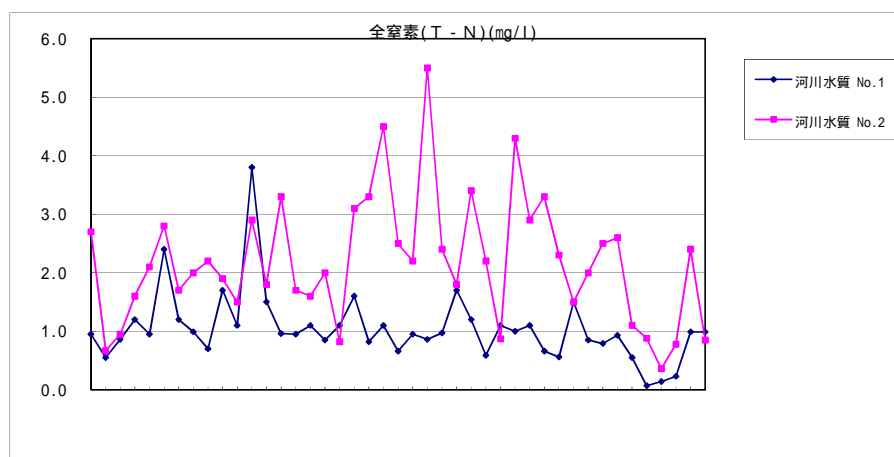


図 3-2-7(5) 派川の経年変化 (平成 16 年度 ~ 22 年度) (T - N)

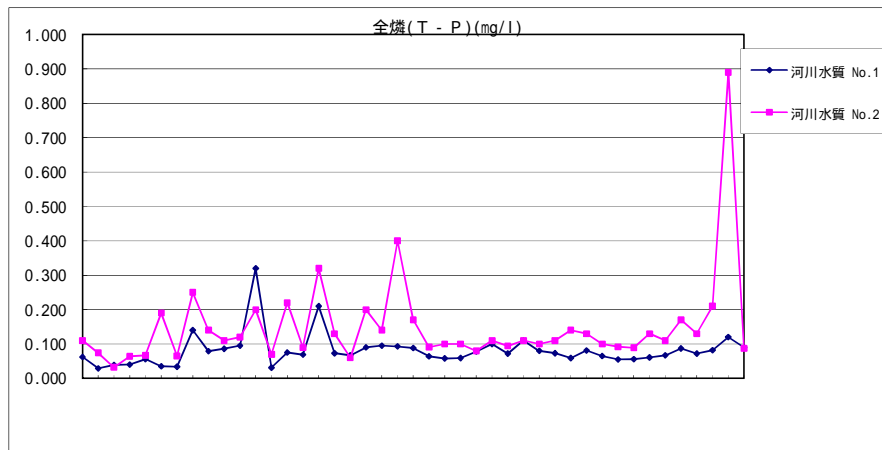


図 3-2-7(6) 派川の経年変化 (平成 16 年度 ~ 22 年度) (T - P)

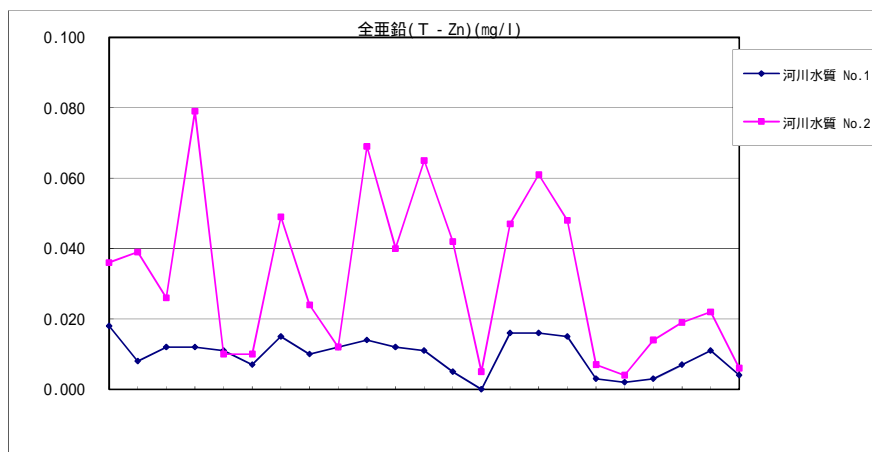


図 3-2-7(7) 派川の経年変化 (平成 16 年度 ~ 22 年度) (全亜鉛)

2) 海 域

pH、DO、COD、T-N、T-P の経年変化は、前出の図 3-2-6(1)、(2) に示したとおりである。

T-N、T-P については、No. 3-3 から No. 5-3 へと河口から離れるにつれて、これらの値は減少する傾向にあるが、経年的な増加傾向は見られない。また、近接する環境基準点 (四日市・鈴鹿地先海域 (甲) St-4) における経年変化 (年平均値) と比較しても本調査海域が特異な状態にあることは確認できない。

なお、pH、DO、COD については、調査地点間の差異は見られず、経年的な増加傾向も見られない。

まとめ

南部浄化センターの放流水に関しては、法令の放流水質基準及び自主管理目標の範囲内であり、引き続き適正な処理及び監視を継続する。また、排水規制項目ではないが、残留塩素低減のため今後も次亜塩素酸ナトリウムの注入量が必要最低限となるよう運転・管理を実施する。

周辺水域については、当該海域は、環境基準点（四日市・鈴鹿地先海域（甲）St-4）において（表層に限る。）長期的な視点で見ればCODの環境基準が未達成の海域であるが、当該調査地点においても同様の傾向が見られること、また、全亜鉛、水温、pH、DO、COD、T-N、T-Pについて放流先の派川にて、上流部と異なる傾向が見られることなどが観測された。

海域における経年変化から周辺環境への負荷増大については特に確認されないが、今後も引き続き事後調査を継続し状況把握に努めるとともに、必要な環境保全措置を継続していくこととする。

2. 底質

(1) 調査の概要

調査項目

調査項目は、事後調査計画に基づき、溶出試験及び含有量試験に係る項目として、表3-3-1(1), (2)に示す。

表 3-3-1(1) 底質調査項目及び測定・分析方法(1) (溶出試験)

試験項目	測定・分析方法	報告下限値
溶出操作	昭和48年環境庁告示第14号	-
カドミウム(Cd)	JIS K0102・55・2	0.01 mg/
鉛(Pb)	JIS K0102・54・2	0.01 mg/
砒素(As)	JIS K0102・61・2	0.01 mg/
総水銀(T-Hg)	昭和46年環境庁告示第59号付表1	0.0005mg/
アルキル水銀	昭和46年環境庁告示第59号付表2	0.0005mg/
トリクロロエチレン	JIS K0125・5・2	0.03 mg/
テトラクロロエチレン	JIS K0125・5・2	0.01 mg/

表 3-3-1(2) 底質調査項目及び測定・分析方法(2) (含有量試験)

調査項目	測定・分析方法	報告下限値
カドミウム(Cd)	昭和63年環水管第127号 ・ 6	0.1 mg / kg
鉛(Pb)	昭和63年環水管第127号 ・ 7	1 mg / kg
全シアン(CN)	昭和63年環水管第127号 ・ 14	1 mg / kg
六価クロム(Cr)	昭和63年環水管第127号 ・ 12・1	1 mg / kg
砒素(As)	昭和63年環水管第127号 ・ 13	0.1 mg / kg
総水銀(T-Hg)	昭和63年環水管第127号 ・ 5・1	0.05mg / kg
アルキル水銀	昭和63年環水管第127号 ・ 5・2	0.05mg / kg
ポリ塩化ビフェニル	昭和63年環水管第127号 ・ 15	0.05mg / kg
硫化物	昭和63年環水管第127号 ・ 17	0.01mg / g
全窒素	昭和63年環水管第127号 ・ 18	0.1 mg / g
全燐	昭和63年環水管第127号 ・ 19	0.1 mg / g
C O D sed	昭和63年環水管第127号 ・ 20	1 mg / g
ノルマルヘキサン抽出物質	ソックスレー抽出法	50 mg / kg
乾燥減量	昭和63年環水管第127号 ・ 3	0.1 wt %
強熱減量	昭和63年環水管第127号 ・ 4	0.1 wt %

調査範囲及び調査地点

調査地点は、水質調査地点 3-3、 4-3、 5-3と同一の3地点とした。調査地点の位置は、前述の図3-2-1に示す。

調査時期及び頻度

調査は、事後調査計画に基づき 1 回 / 年とし、平成22年10月8日に 1 回行った。

調査方法

調査地点にて、底泥を必要量採取して持ち帰り、分析に供した。各調査項目の測定・分析方法は前述の表3-3-1(1), (2)に示すとおりである。

(2) 調査結果

溶出試験

底質における溶出試験結果を表3-3-2に示す。

溶出試験の調査結果は、4-3において、鉛が0.01mg/ であり、それ以外は報告下限値未満であった。

表 3-3-2 底質調査結果（溶出試験）

調査日：平成22年10月8日

調査項目	単位	3-3	4-3	5-3	報告下限値
カドミウム(Cd)	mg/	ND	ND	ND	0.01
鉛(Pb)	mg/	ND	0.01	ND	0.01
砒素(As)	mg/	ND	ND	ND	0.01
総水銀(T-Hg)	mg/	ND	ND	ND	0.0005
アルキル水銀	mg/	ND	ND	ND	0.0005
トリクロロエチレン	mg/	ND	ND	ND	0.03
テトラクロロエチレン	mg/	ND	ND	ND	0.01

注)“ND”は報告下限値未満を示す。

含有量試験

底質における含有量試験結果を表3-2-3に示す。

有機性汚濁の代表的な指標であるC O D sedは、4-3及び5-3では3-3と比較して高い値を示した。有機汚濁と関連性があると考えられている硫化物、全窒素、全燐、n-ヘキサン抽出物質及び強熱減量の項目でも同様の傾向がみられた。

有害物質のうち、カドミウム、鉛、砒素、総水銀が検出されたものの、資2-1(1),(2)の土壤成分に関する資料と対比して判断すると、通常の含有量範囲であり、重金属による汚染は認められなかった。

全シアン、六価クロム、アルキル水銀、ポリ塩化ビフェニルについては、全調査地点で報告下限値未満であった。

表 3-3-3 底質調査結果 (含有量試験)

調査日：平成 22 年 10 月 8 日

調査項目	単位	No.3-3 (旧No.3)	No.4-3 (旧No.4)	No.5-3 (旧No.5)	報告下限値
カドミウム (Cd)	mg/kg	ND	ND	0.1	0.1
鉛 (Pb)	mg/kg	4	6	11	1
全シアン (CN)	mg/kg	ND	ND	ND	1
六価クロム (Cr ⁺)	mg/kg	ND	ND	ND	1
砒素 (As)	mg/kg	1.0	3.1	5.5	0.1
総水銀 (T-Hg)	mg/kg	ND	0.09	0.14	0.05
アルキル水銀	mg/kg	ND	ND	ND	0.05
ポリ塩化ビフェニル	mg/kg	ND	ND	ND	0.05
硫化物	mg/g	0.06	0.33	0.23	0.01
全窒素	mg/g	0.2	1.3	3.6	0.1
全燐	mg/g	ND	0.4	0.7	0.1
C O D sed	mg/g	1	8	17	1
n-ヘキサン抽出物質	mg/kg	ND	420	900	50
含水率	wt%	15	34	52	0.1
強熱減量	wt%	0.8	3.9	9.0	0.1

注) “ND” は報告下限値未滿を示す。

(3) 考 察

過去の調査結果との比較（経年変化）

含有量試験結果の主要な項目の平成16年度以降の経年変化を図3-3-1(1)～(3)に示す。

各項目とも、No.3-3では経年の変動が小さく、No.4-3、さらにNo.5-5と沖合へ行くほど、経年の変動が大きくなる傾向が見られた。また、各項目の値も、概ね、沖合へ行くほど高くなる傾向が見られた。

このような傾向の中で本年度の調査結果を見ると、全窒素及び全燐、カドミウムで最も高い値を示したものの、概ねこれまでの変動の範囲内であると考えられる。

まとめ

海域の底質は、陸域河川等からの土砂や有機物等の懸濁物質の流入、沈降、堆積により形成される。また、海域の底部形状、海域の流況等によってもその生成に大きな影響を受ける。

本年度の調査結果及び経年変化図より、大きな変化は見られないことから、当該施設から排出される放流水による海域底質への影響は小さいものと推測される。

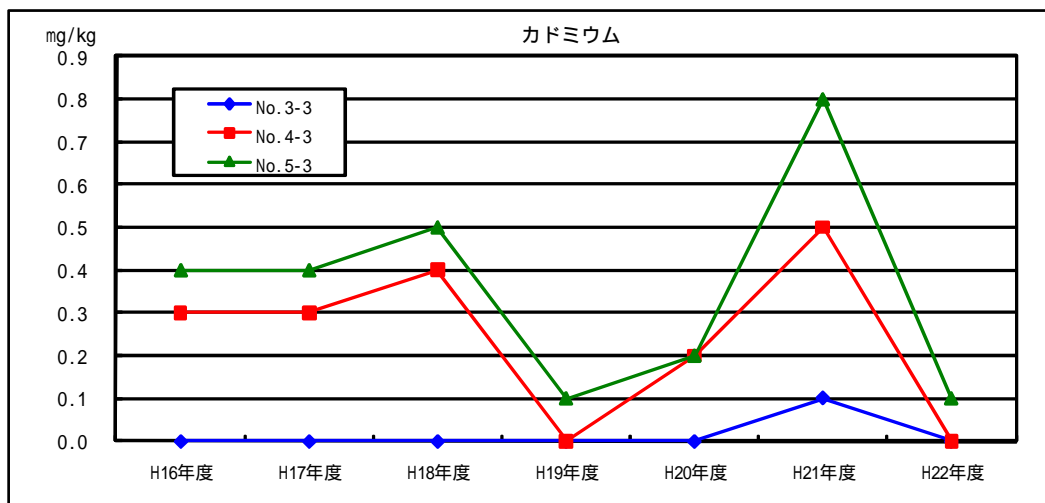
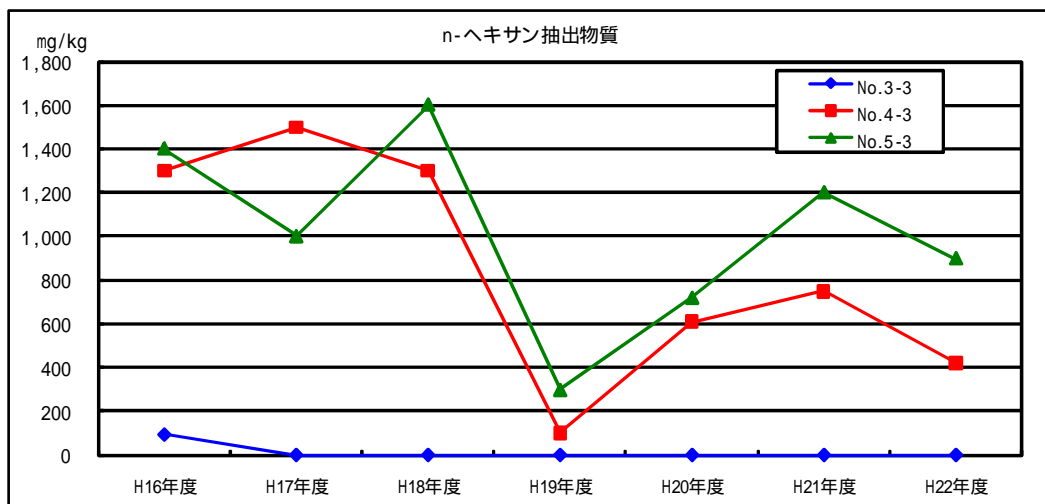
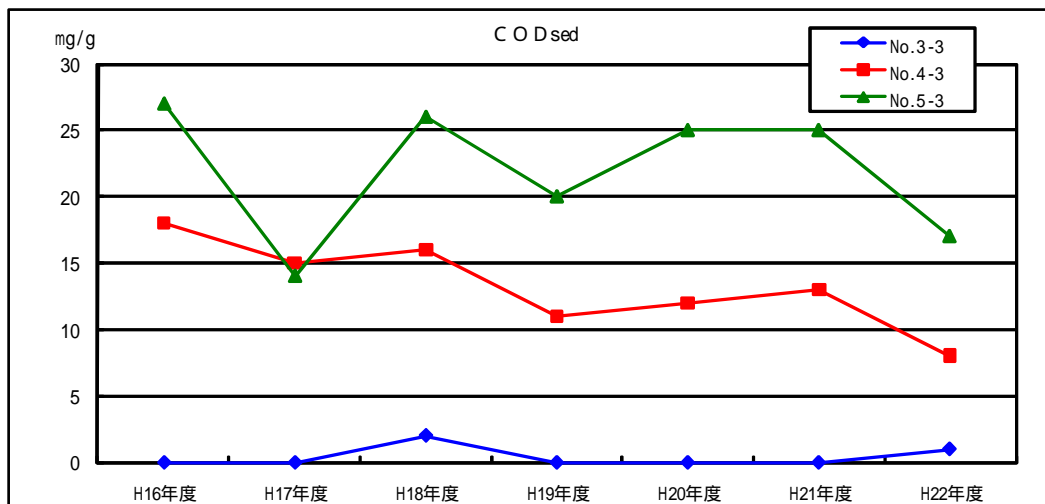


図3-3-1(1) 平成16年度～22年度の底質調査結果経年変化図(1)

<含有量試験(C O D sed,n-ヘキサン,カドミウム)>

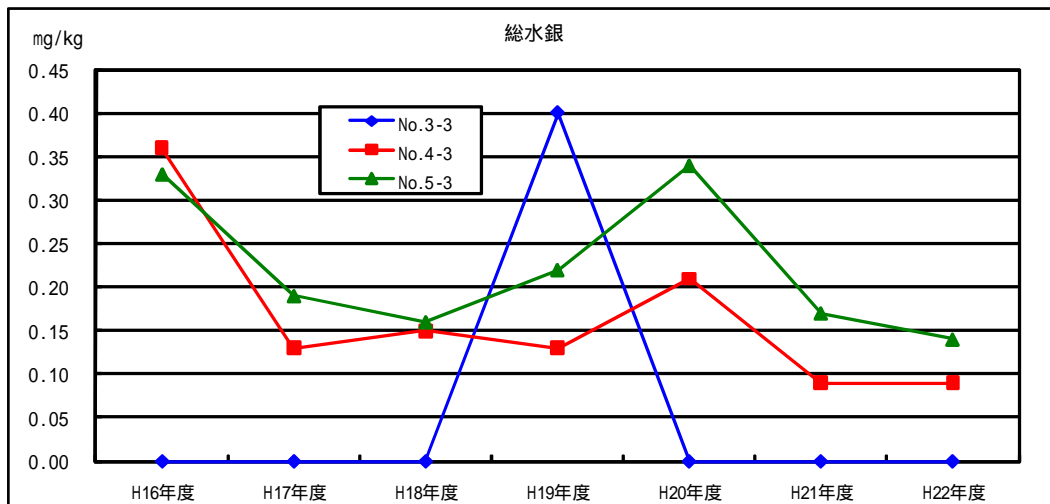
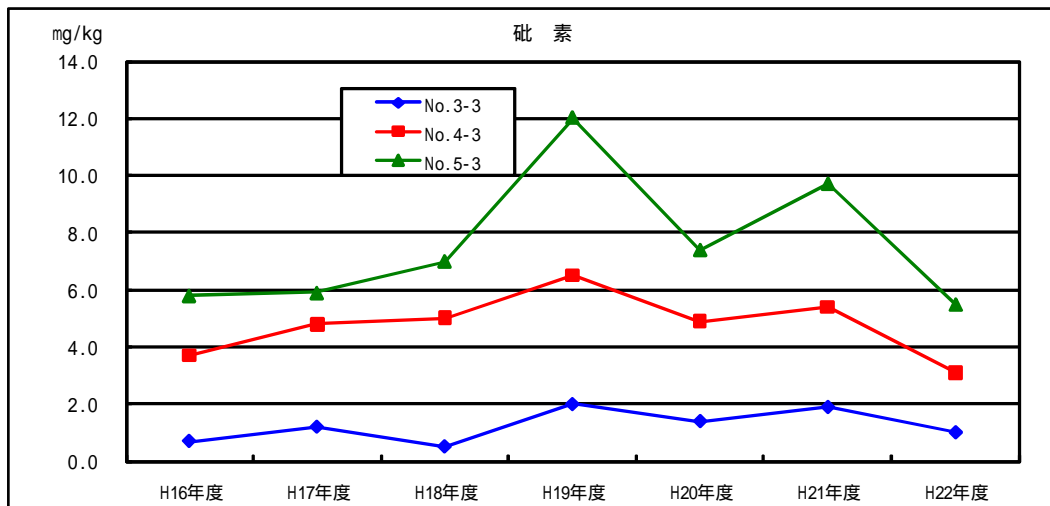
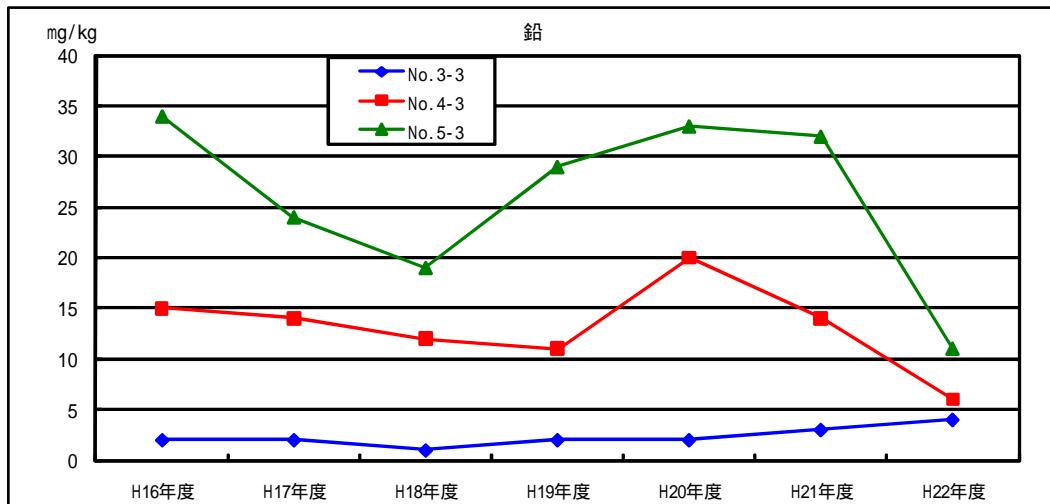


図3-3-1(2) 平成16年度～22年度の底質調査結果経年変化図(2)
 <含有量試験(鉛,砒素,総水銀)>

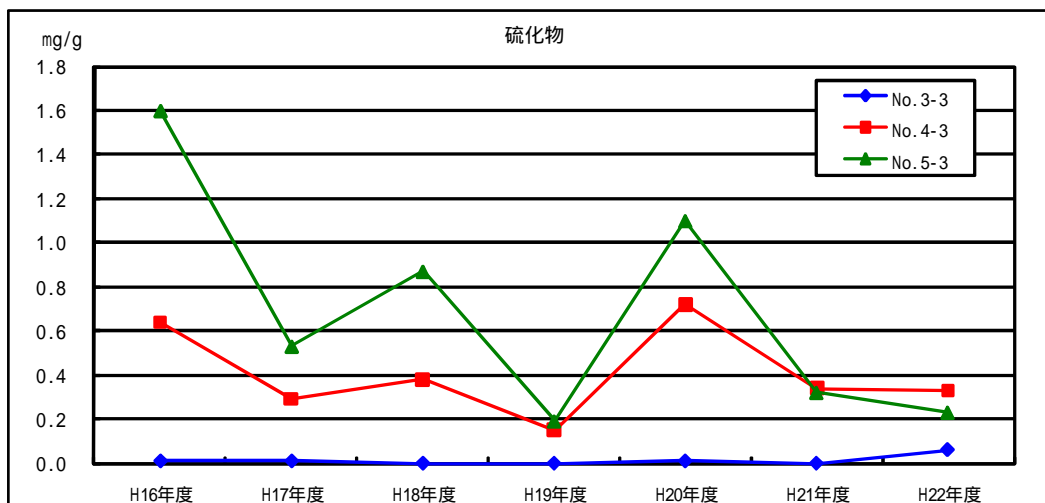
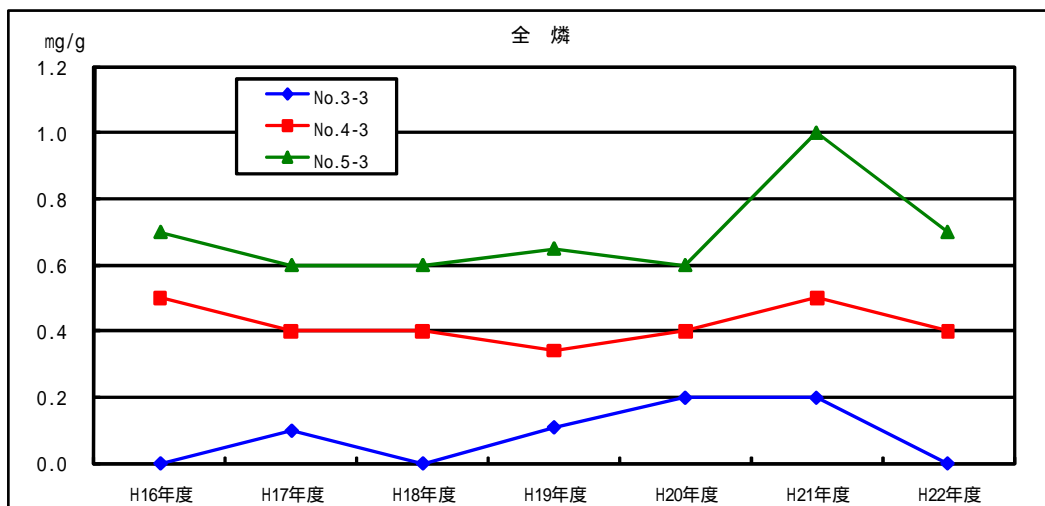
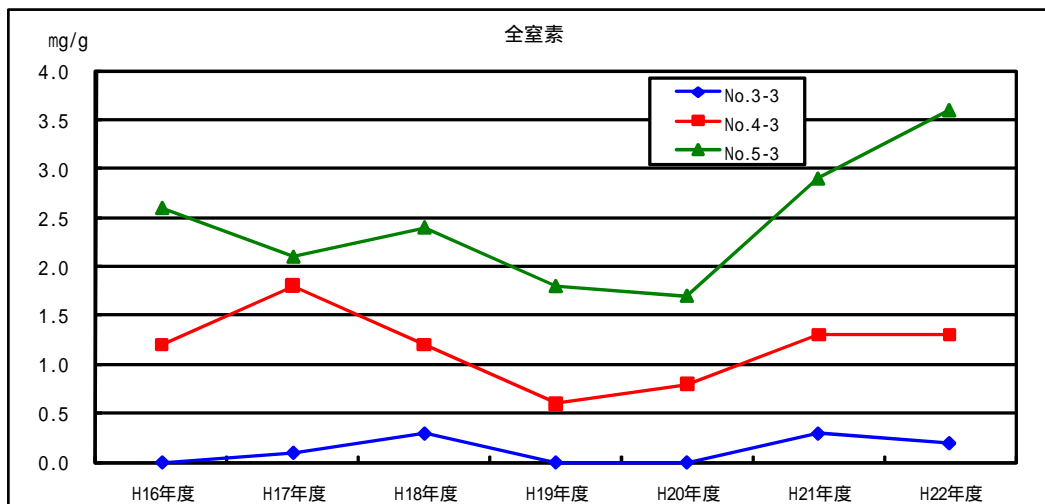


図3-3-1(3) 平成16年度～22年度の底質調査結果経年変化図(3)
 <含有量試験(全窒素,全磷,硫化物)>

4. 塩性湿地植物調査

(1) 調査の概要

調査目的

本調査は、「北勢沿岸流域下水道(南部処理区)南部浄化センター第2期事業環境影響評価書(平成19年2月)」(以下、「評価書」とする)に基づき、陸生植物(塩性湿地植物)に関する事後調査を実施したものである。

当該浄化センターから鈴鹿川派川へ処理水を放流する事業特性に鑑み、現況の河川水質等及び塩性湿地植物に関する現地調査等を実施し、第2期建設事業供用後における放流水の増加に伴う河川水質の変動による塩性湿地植物への影響について、予測・評価を行うことを目的とした。

なお、平成19年5月の環境評価委員へのヒアリングにより、放流水の影響を最も受けやすい種として、フクド、ハママツナがあげられているため、本調査では、フクド、ハママツナを中心に調査、検討を実施する。

調査の手順

調査及び検討の手順を、図3-4-1に示す。

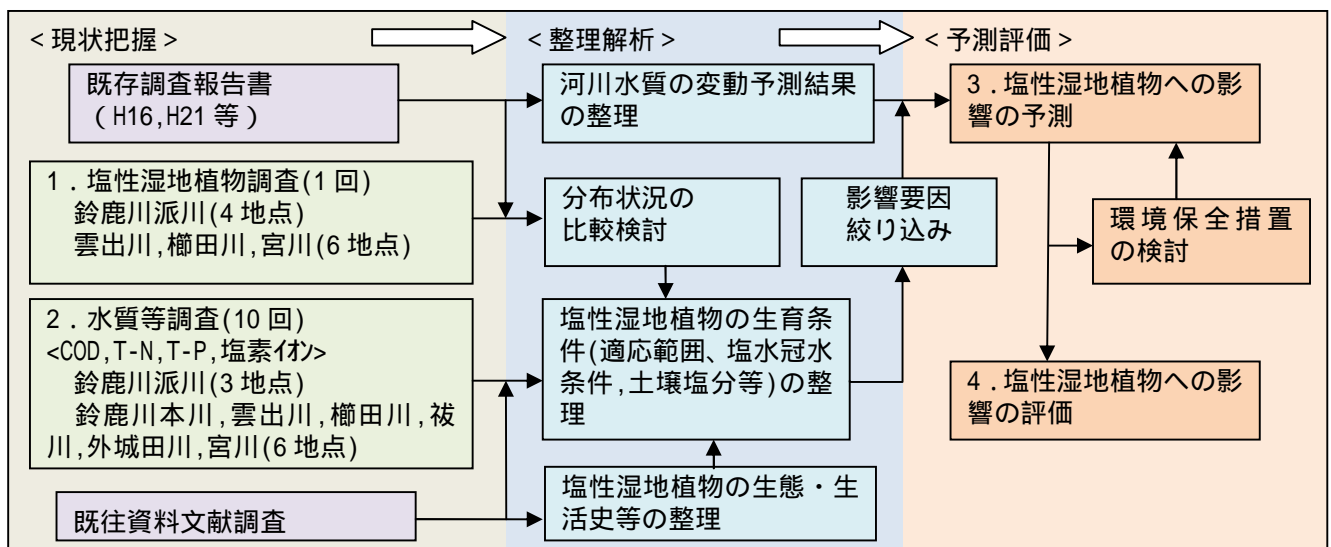


図3-4-1 塩性湿地植物への影響の予測・評価の手順

調査の実施フロー

調査の実施フローは、図3-4-2に示すとおりである。

現地調査

平成 22 年度に実施した現地調査の内容を表 3-4-1 に示す。

表 3-4-1 現地調査内容

調査名	調査内容	地点	時期及び回数
水質等調査			5 回実施
鈴鹿川派川現況調査	COD, T-N, T-P, 塩素イオンの採水分析。	鈴鹿川派川河口域の 4 地点(3 点×2 層、1 点×1 層)	8 月 25, 26 日(大潮) 9 月 21, 22 日(大潮)
比較河川現況調査	COD, T-N, T-P, 塩素イオンの採水分析及び水温測定。	6 河川(鈴鹿川本川, 雲出川, 櫛田川, 祓川, 外城田川, 宮川)各 1 点	10 月 6, 7 日(大潮) 10 月 15, 16 日(小潮) 11 月 4, 5 日(中・大潮)
塩性湿地植物調査			夏季に 1 回
植生調査	コトラート調査(植物社会学調査)、植生図作成	鈴鹿川派川河口 植生図: 約 7.5ha コトラート: 4 地点	8 月 29 日
比較河川現況調査	コトラート調査(植物社会学調査)、植生図作成	雲出川, 櫛田川, 宮川 植生図: 3 河川 コトラート: 3 河川×2 地点	8 月 30, 31 日
技術提案時追加事項(塩性湿地植物の生育条件を把握するための追加提案)			
基盤高測量	塩性湿地植物生育場所の基盤高等を RTK-GPS により測量	鈴鹿川派川河口域(約 7.5ha)	1 回実施 9 月 15 日
水温塩分連続測定	塩性湿地植物生育場所の塩水冠水条件をメリ-式水温塩分計により測定	鈴鹿川派川河口域(5 地点程度)	30 日間程度実施 10 月 1 日~29 日
土壌塩分	塩性湿地植物生育場所の土壌塩分を測定	鈴鹿川派川河口域(5 地点程度)	1 回実施 10 月 6 日

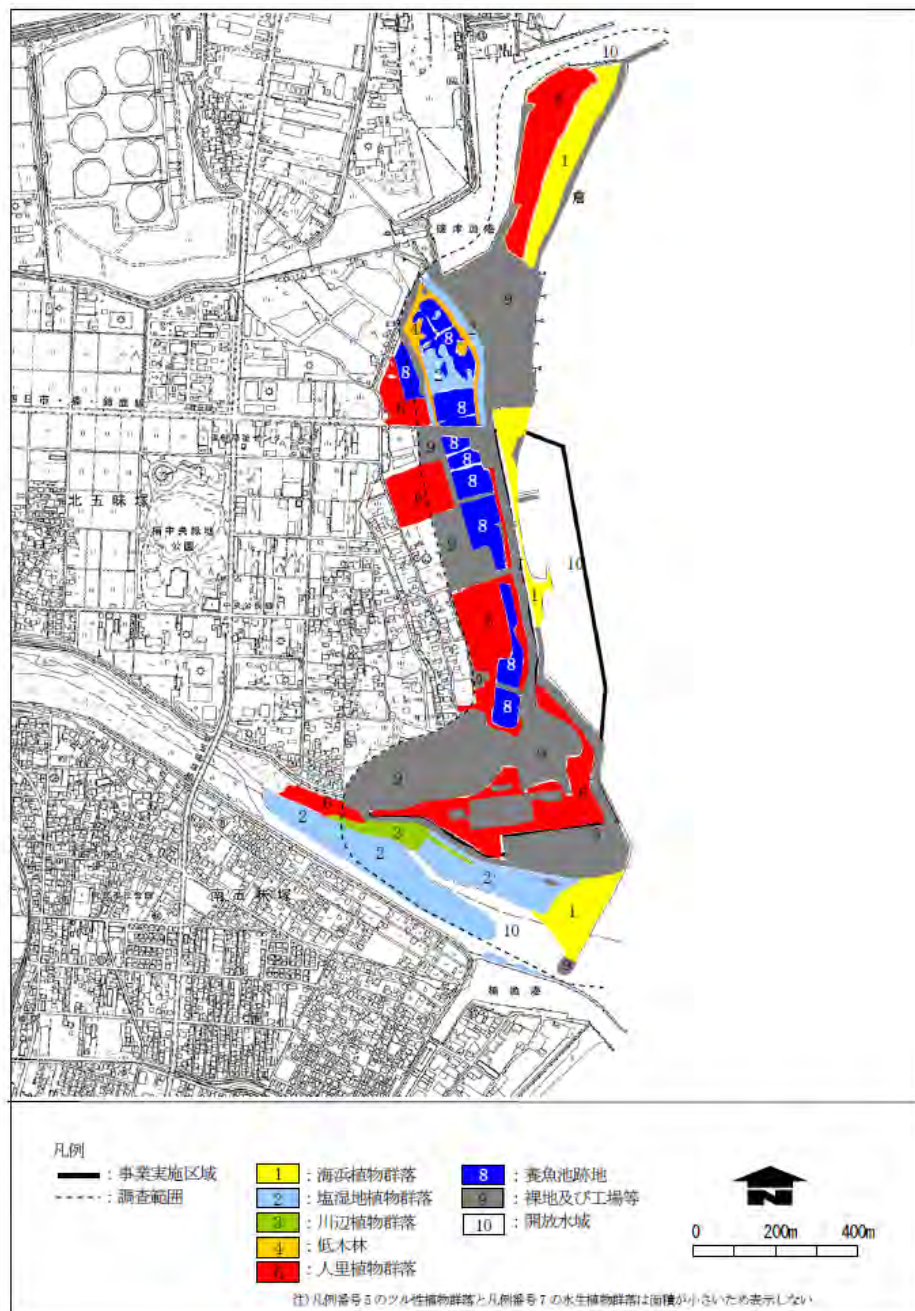
(2) 塩性湿地植物の生育状況

鈴鹿川派川河口域における生育状況

1) 南部浄化センター周辺の植生

評価書に記載されている南部浄化センター周辺における陸生植物の植生を図3-4-3に示す。

南部浄化センターの下水処理水が放流される鈴鹿川派川河口域には、広い範囲で塩性湿地植物群落が生息している。塩性湿地植物は、満潮時に冠水する区域を中心に生育しているため、南部浄化センター第2期建設事業に伴う下水処理水の放流量の増加により、冠水時の水質等が変化することによる影響が懸念される。



出典：北勢沿岸流域下水道(南部処理区)南部浄化センター第2期建設事業環境影響評価書要約書(平成18年2月、三重県)

図3-4-3 南部浄化センター周辺の植生(平成16~17年度)

2) 鈴鹿川派川河口域の植生

本調査で平成 22 年 8 月 29 日に実施した鈴鹿川河口域での植生調査の結果を図 3-4-4 に示す。
また、表 3-4-2 に評価書調査（平成 16～17 年）から本調査までの重要種の確認状況を示す。

鈴鹿川派川河口域では、アセス時に 8 種の重要種が確認され、平成 21 年の事後調査でも同じ重要種が確認されているが、今年度(平成 22 年度)の調査では、カワヂシャが確認されなかった。

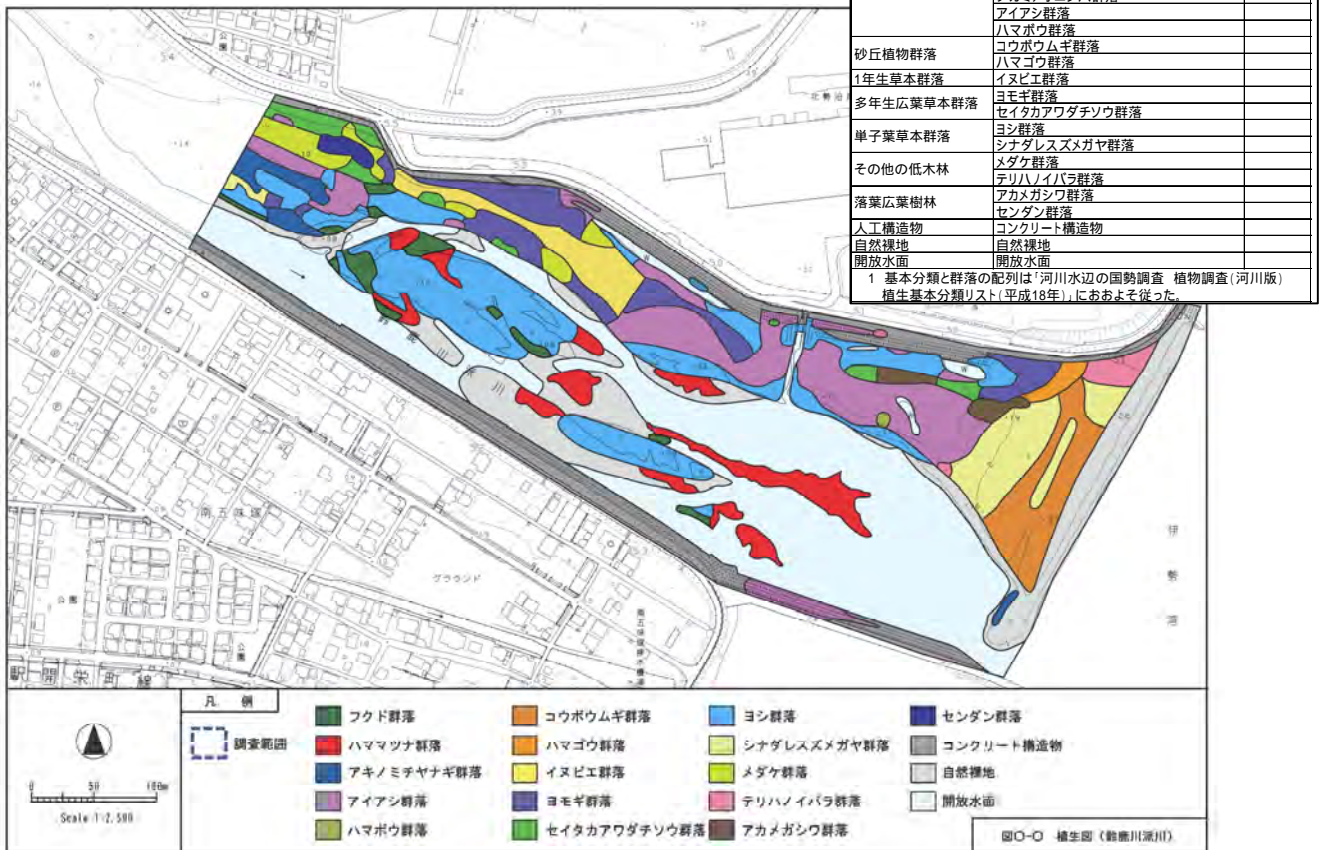


図 3-4-4 鈴鹿川河口域における植生(平成 22 年 8 月 29 日)

表 3-4-2 重要種確認状況

No.	科名	種名	学名	重要種選定基準			確認状況		
				環境省 1	近畿 2	三重県 3	評価書 H16～17	事後調査 H21.07	事後調査 H22.08
1	アカザ	ハママツナ	<i>Suaeda maritima</i>		A	NT			
2	アオイ	ハマボウ	<i>Hibiscus hamabo</i>		A	VU			
3	セリ	ハマボウフウ	<i>Glehnia littoralis</i>		C				
4	ガマノグサ	カワヂシャ	<i>Veronica undulata</i>	NT	準	DD			-
5	キク	フクド	<i>Artemisia fukudo</i>	NT	A	VU			
6		ウラギク	<i>Aster tripolium</i>	VU	準	VU			
7	イネ	アイアシ	<i>Phacelurus latifolius</i>		C	VU			
8	カヤツリグサ	シオクグ	<i>Carex scabrifolia</i>		C				

1 報道発表資料「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物及び植物のレッドリストの見直しについて」,(環境省, 2007年8月3日)において絶滅,(EX),野生絶滅,(EW),絶滅危惧 類,(CR+EN),絶滅危惧 類,(VU),準絶滅危惧,(NT),情報不足,(DD)に指定されている種類。

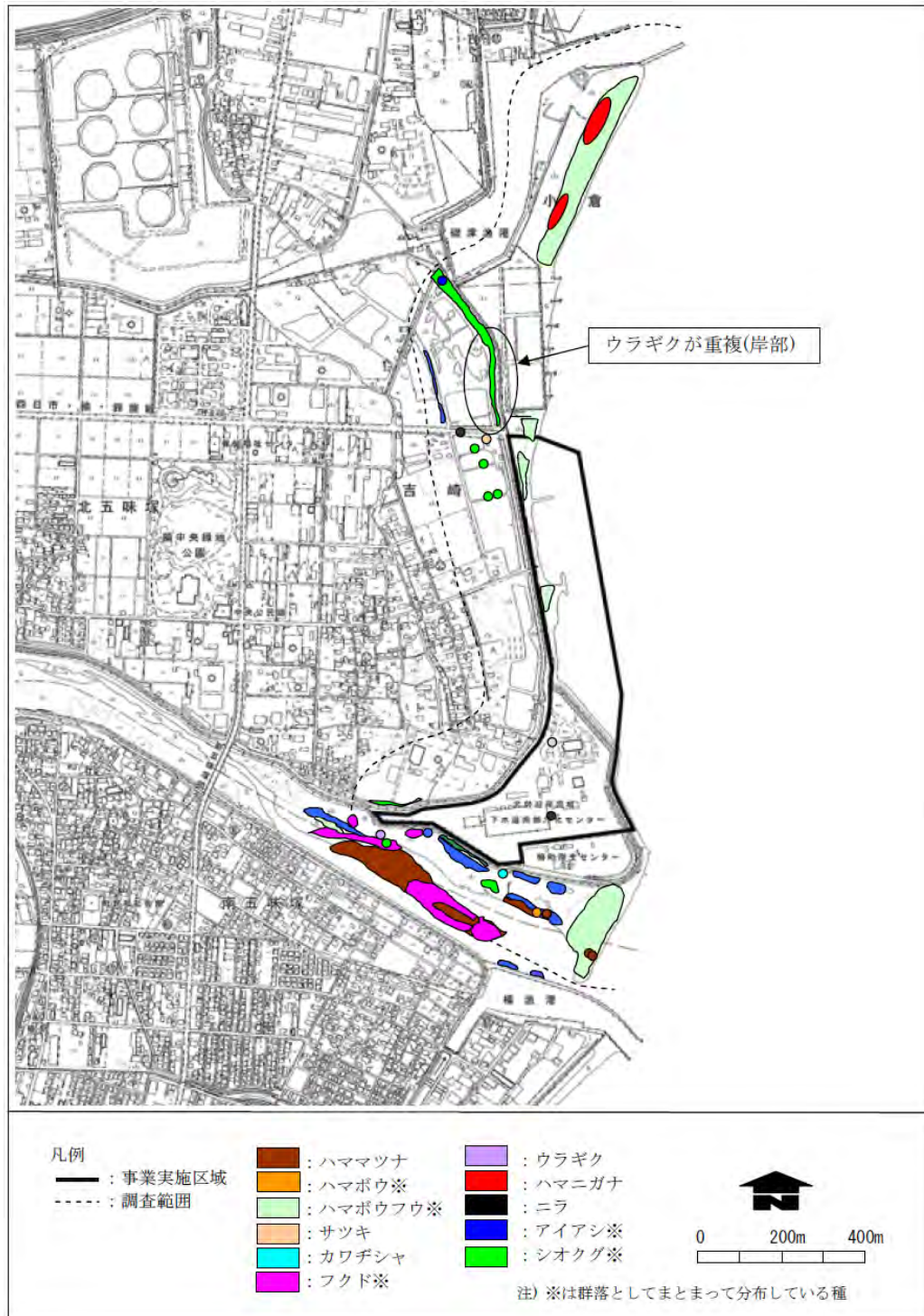
2 改訂・近畿地方の保護状重要な植物-レッドデータブック近畿 2001,(レッドデータブック近畿研究会編, 2001年8月31日)において,絶滅種,(絶滅),絶滅危惧種 A,(A),絶滅危惧種 B,(B),絶滅危惧種,(C),準絶滅危惧種,(準)に指定されている種類。

3 三重県レッドデータブック 2005 植物・キノコ(三重県環境森林部自然環境室, 2006年3月21日)において,絶滅,(EX),野生絶滅,(EW),絶滅危惧 A 類,(CR),絶滅危惧 B 類,(EN),絶滅危惧 類,(VU),準絶滅危惧,(NT),情報不足,(DD)に指定されている種類。

3)重要種の生育範囲の変化

図 3-4-5 に評価書調査(平成 16~17 年)時点での重要種の分布状況を示す。

鈴鹿川派川河口域では、塩性湿地植物であるハマツナ、フクドが広い範囲に分布し群落を形成している。また、河口砂州部分には、ハマボウフウが広い範囲に分布し群落を形成している。



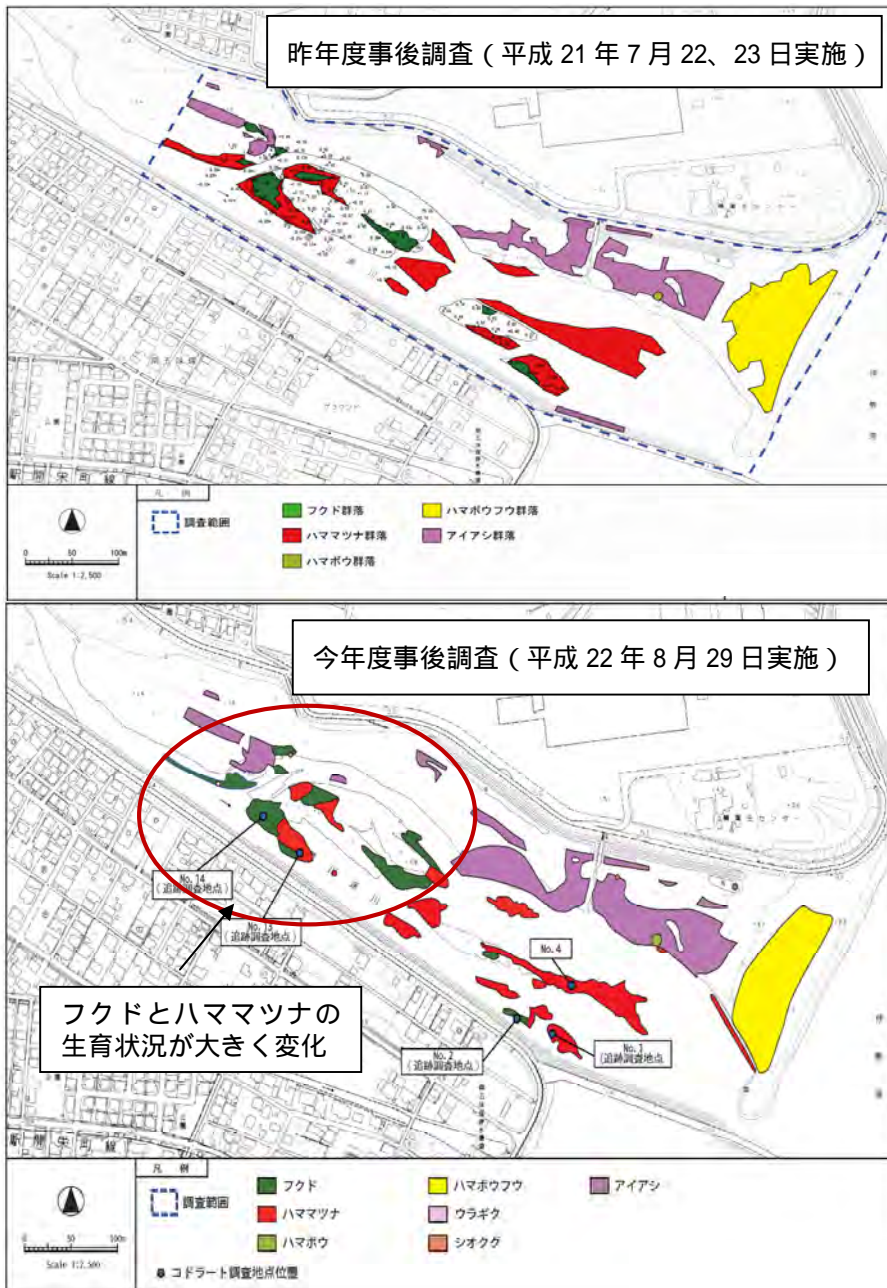
出典：北勢沿岸流域下水道(南部処理区)南部浄化センター第2期建設事業環境影響評価書要約書(平成 18 年 2 月、三重県)

図 3-4-5 重要種の分布状況(平成 16~17 年度)

図 3-4-6 に、昨年度(平成 21 年度)と今年度(平成 22 年度)の事後調査における重要種の分布状況を示す。

昨年度と今年度の重要種の群落範囲を比較すると、主要な群落位置はほとんど変化していないが、ハママツナ群落の生育範囲は 4 割程度狭くなり、フクド群落が広がっている。また、調査範囲上流部ではハママツナ群落であったものが、フクド群落となっている場所もみられる。

評価書時の結果と比較すると、評価書時には調査範囲の下流側にフクド群落、上流側にハママツナ群落が分布していたが、昨年度及び今年度の事後調査では上流側にフクド、下流側にハママツナが多く生育しており、評価書時の平成 16, 17 年に比べ、事後調査時(平成 21, 22 年)には生育場所が大きく変わっている。



重要種 平成 22 年度はカワヂシャが確認されていないが、それ以外の重要種は確認。
 注)カワヂシャは、放流渠前面付近に生育していたが、今年度は調査時期の関係で確認できなかったものと考えられる。

重要種の生育面積

種名	生育面積(m ²)	
	昨年度(H21)	今年度(H22)
フクド	2,321.7	4,013.1 173%
ハママツナ	11,577.3	7,420.9 64%
ハマボウ	71.9	102.5 143%
ハマボウフウ	8,941.4	7,704.7 86%
アイアシ	9,803.7	13,625.5 139%

注)下段はH22/H21の面積比を示す。

ハママツナの生育範囲が昨年度に比較して大きく減少
 調査範囲上流側では生育状況が大きく変化(ハママツナ フクド)

注)本図面は、重要種の生育している場所の範囲を示すものであり、図 3-4-4 の植生図とは必ずしも一致しない。

図 3-4-6 重要種の生育範囲の比較

4) コドラート調査における塩性湿地植物の生育状況

昨年度(平成 21 年度)の調査で、事後調査における追跡調査点として図 3-4-7 に示す No.1, No.2, No.13, No.14 の 4 地点が設定されている。今年度(平成 22 年度)の調査では、この 4 地点に加え、放流渠のほぼ延長線上に位置する No.4 を加えた 5 地点についてコドラート調査を実施した。

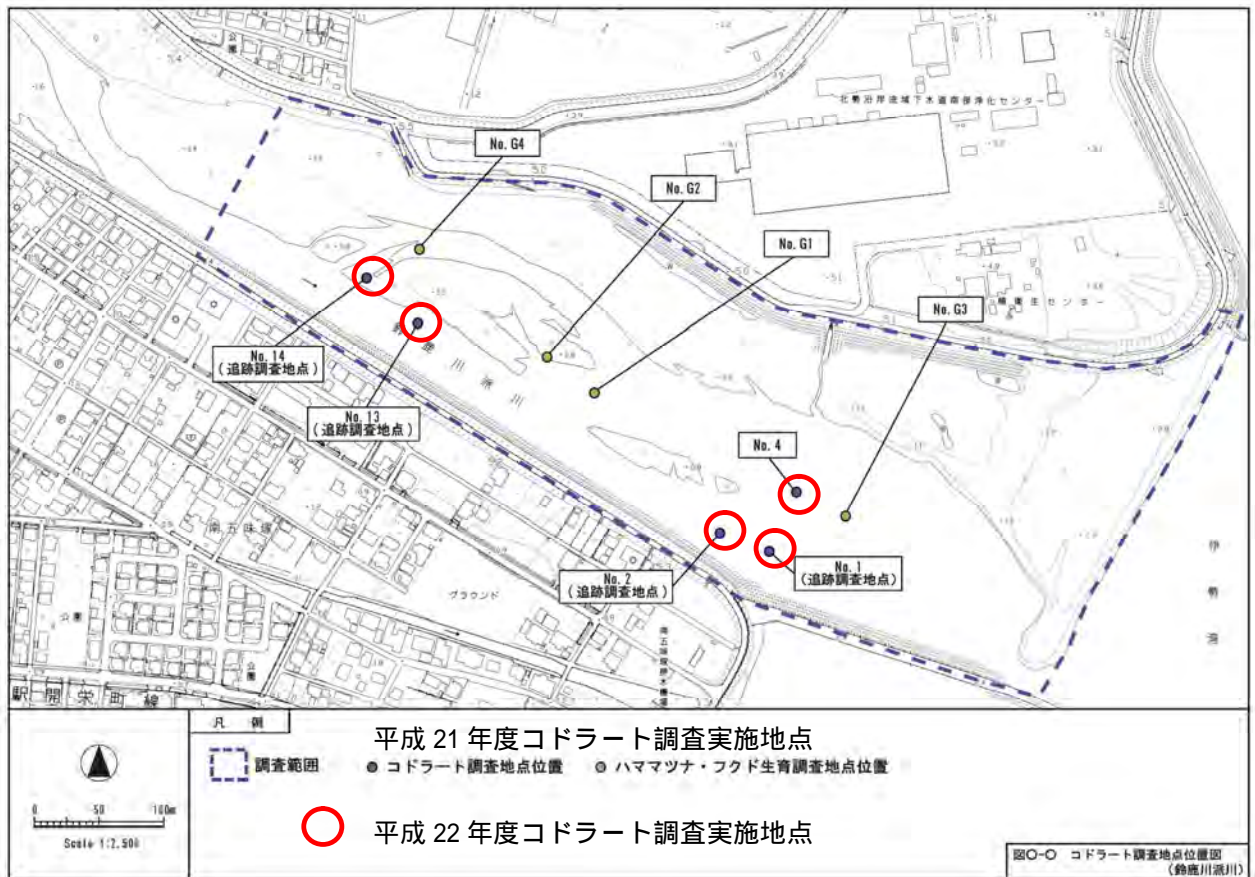


図 3-4-7 コドラート調査実施地点

表 3-4-3 に各地点におけるコドラート調査結果、図 3-4-8 に各コドラート地点の状況を昨年度の結果と合わせて示す。

表 3-4-3 コドラート調査結果の比較

コドラート No.	平成21年度(平成21年7月22、23日実施)					平成22年度(平成22年8月29日実施)				
	優占種	高さ	植被率	D・S	活力	優占種	高さ	植被率	D・S	活力
1	ハママツナ	0~0.6m	90%	5・4	良	ハママツナ	0~0.3m	60%	4・4	普通
	フクド	-	-	1・1	良	フクド	-	-	+	普通
2	フクド	0~0.7m	90%	4・4	良	フクド	0~0.6m	90%	5・5	普通
	ハママツナ	-	-	2・2	良	ハママツナ	-	-	2・2	普通
13	ヨシ	-	-	1・1	-	ヨシ	-	-	1・1	-
	ハママツナ	0~0.9m	90%	5・4	良	ハママツナ	0~1.5m	80%	4・4	不良
	フクド	-	-	1・1	良	フクド	-	-	3・3	普通
	ハマアカザ	-	-	+	-	ヨシ	-	-	2・2	-
14	ハマアカザ	-	-	+	-	ヨシ	~2.0m	90%	5・5	-
	フクド	0~1.0m	80%	4・4	良	フクド	0~0.3m	40%	3・3	普通
	ハママツナ	-	-	1・2	良	ハママツナ	-	-	+	-
	ホソバノハマアカザ	-	-	+	-	ホソバノハマアカザ	-	-	+	-
4	ヨシ	-	-	+	-	ヨシ	-	-	+	-
4	ハママツナ	0~0.3m	30%	3・3	良	ハママツナ	0~0.3m	1%	+	やや不良











地点名	昨年度(H21.7.22,23)	今年度(H22.8.29)	比較
No.1 ハママツナ群落			ハママツナの減少がみられた。高さも昨年度に比較して低い。
No.2 フクド群落			昨年度と比較して大きな違いはみられない。
No.13 ハママツナ群落			ヨシが進出し、ハママツナの減少がみられ、活力も若干悪い。
No.14 フクド群落			ヨシが進出し、フクドの減少がみられる。
No.4 ハママツナ群落			ハママツナの分布密度がまばらとなり、活力も良くない。

図 3-4-8 各コドラート地点の状況

フクド・ハママツナの生育状況 平成 21 年度に比べ生育密度が減少、活力も良くない(特にハママツナ)。

比較河川における生育状況

1) 植生

塩性湿地植物が生育する雲出川、櫛田川(左岸、右岸)、宮川における今年度(平成 22 年 8 月)の植生図を図 3-4-9 に示す。

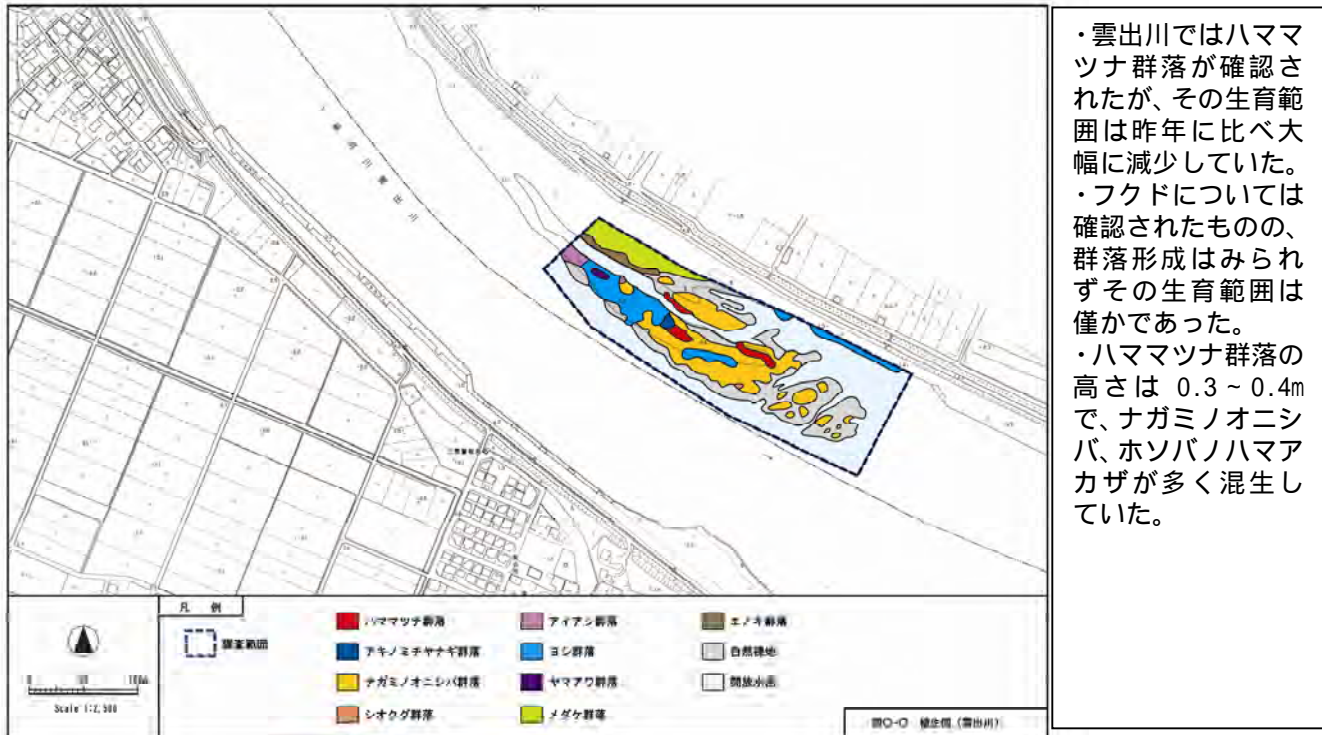


図 3-4-9(1) 雲出川における植生(平成 22 年 8 月 30 日)

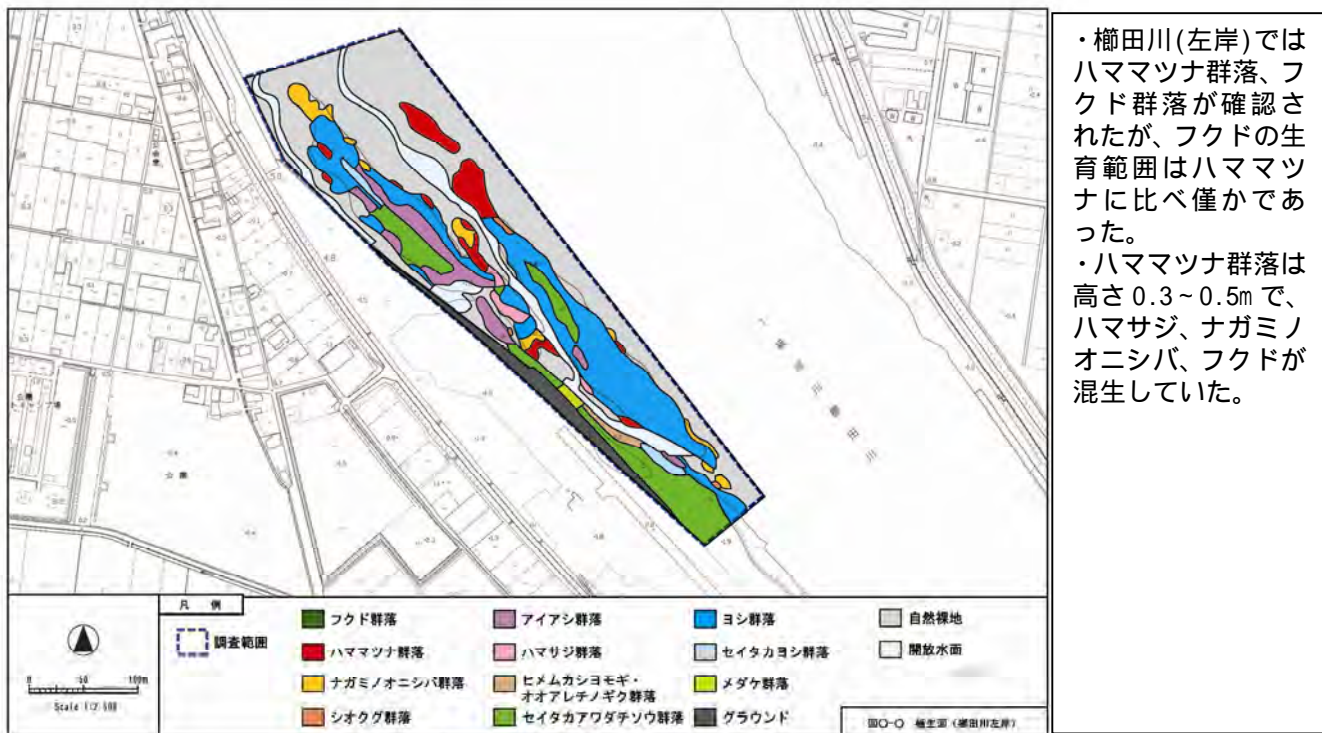
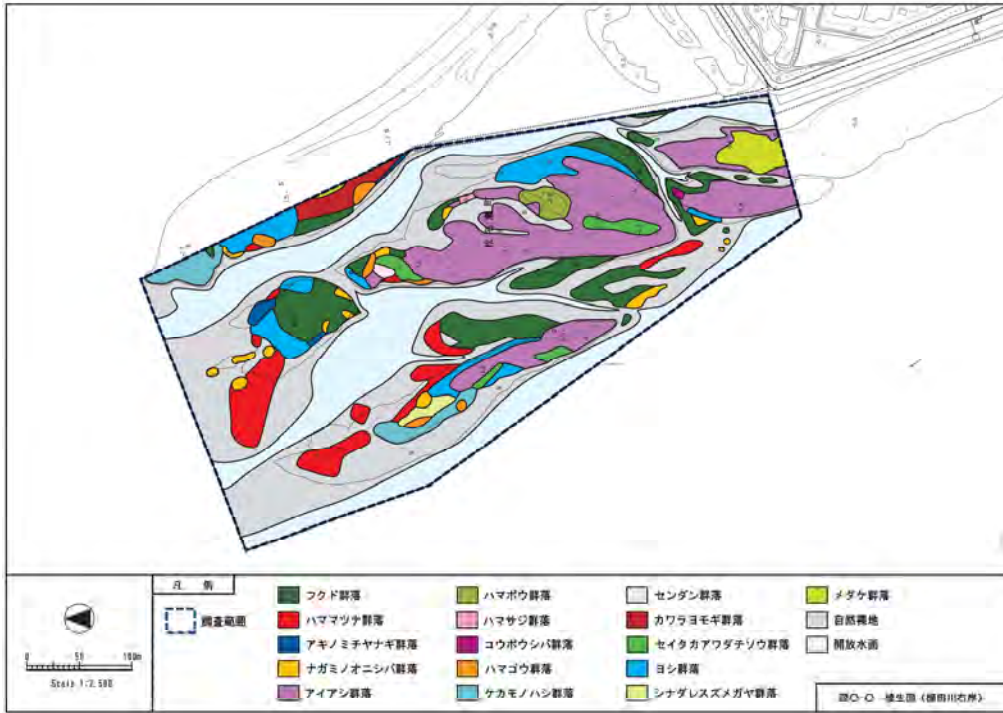
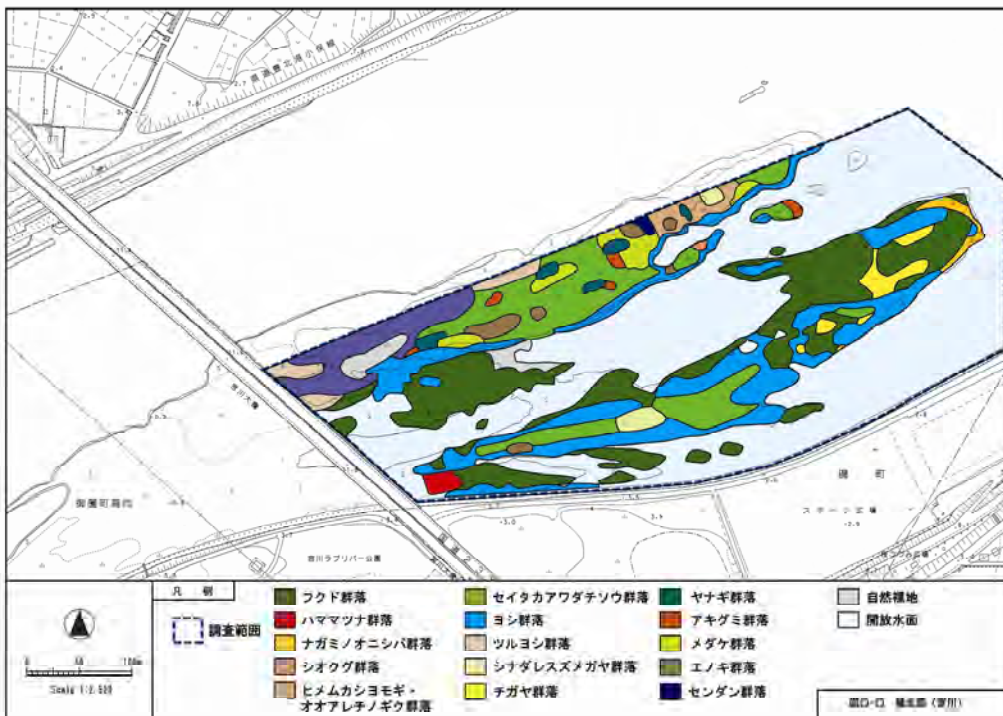


図 3-4-9(2) 櫛田川(左岸)における植生(平成 22 年 8 月 30 日)



- ・櫛田川(右岸)では、ハママツナ群落、フクド群落が確認されたが、フクドの生育範囲はハママツナの生育範囲よりも広がった。
- ・フクド群落は高さ0.9~1.0mで、ハママツナ、ナガミノオニシバ、ホソバノハマアカザが混生していた。

図 3-4-9(3) 櫛田川(右岸)における植生(平成 22 年 8 月 30 日)



- ・宮川ではフクド群落とハママツナ群落を確認されたが、フクドの生育範囲に比べハママツナの生育範囲は僅かであった。
- ・フクド群落は高さ0.6~1.0mで、ハママツナが混生していた。
- ・生育状況については、一部で増水の影響により泥を被っており、枯れかけている個体も確認された。

図 3-4-9(4) 宮川における植生(平成 22 年 8 月 31 日)

2)重要種の生育範囲の変化

比較河川における重要種(フクド、ハママツナ)の昨年度(平成 21 年 8 月 4 , 5 , 8 日調査)と今年度(平成 22 年度 8 月 30 , 31 日調査)の生育範囲を図 3-4-10 に示す。

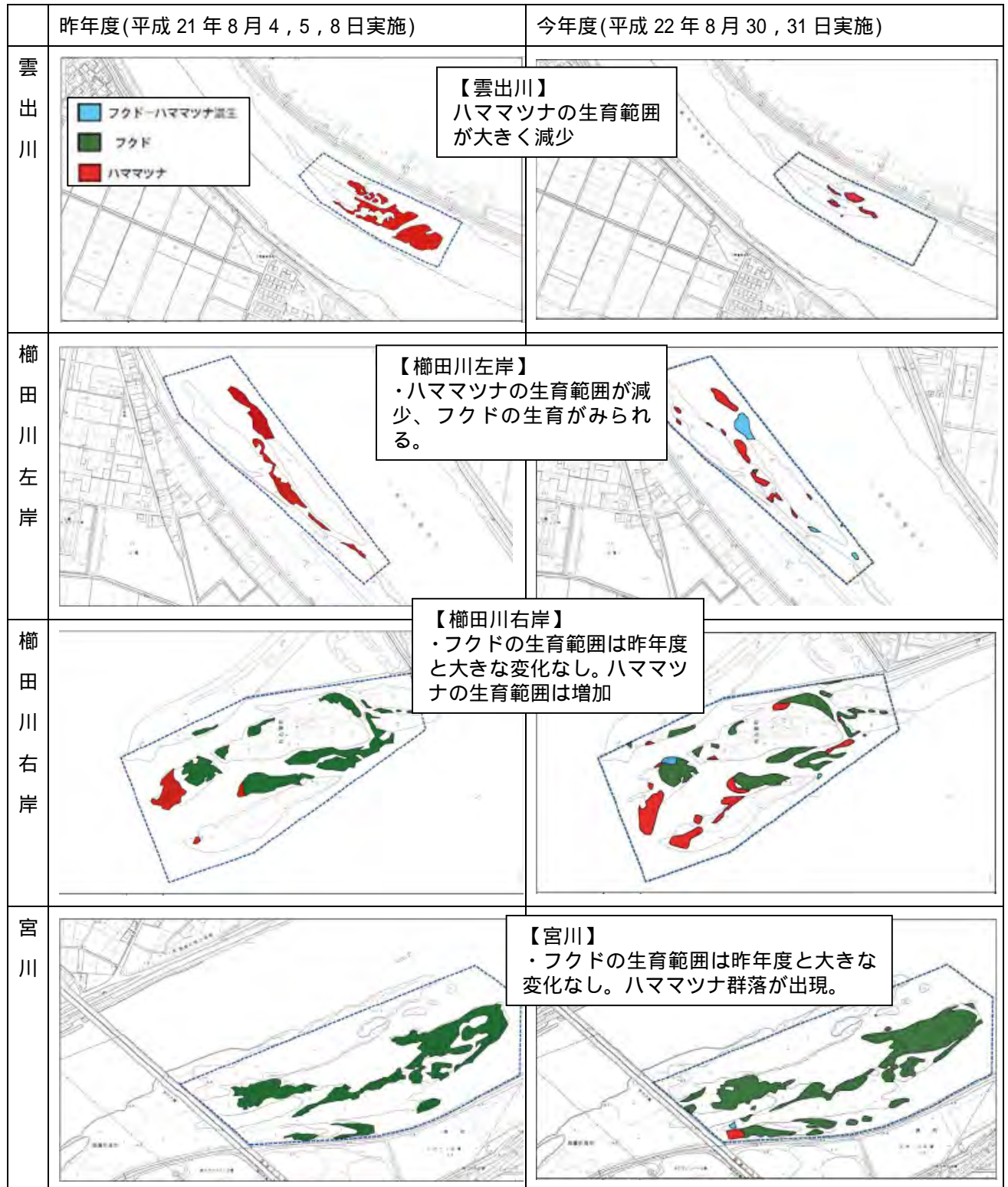


図 3-4-10 重要種の生育範囲(比較河川)

3) コドラート調査における塩性湿地植物の生育状況

比較河川における追跡調査地点(雲出川 No.1、3、 檜田川左岸 No.6、 檜田川右岸 No.2、 宮川 No.3、
4) の位置を図 3-4-11 に、昨年度と今年度のコドラート地点の状況を図 3-4-12 に、調査結果を表
3-4-4 に示す。

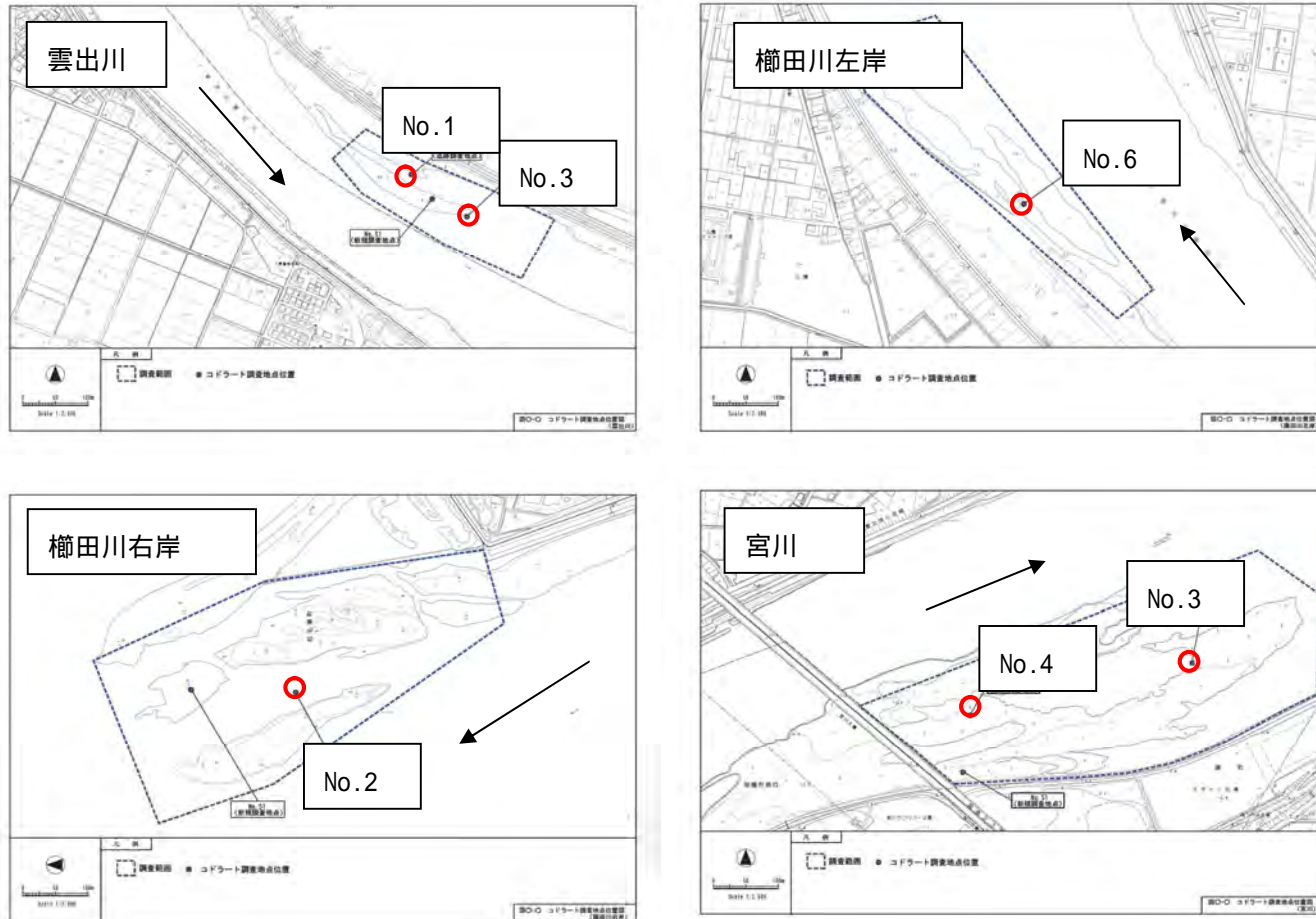


図 3-4-11 コドラート調査位置(比較河川)

地点	昨年度(平成 21 年 8 月 4,5,8 日実施)	今年度(平成 22 年 8 月 30, 31 日実施)	比較
雲出川 No.1			今年度はハママツナ群落はみられず裸地となっている
雲出川 No.3			ハママツナが減少(植被率60%わずか)し、ナガミノオニシバが優勢となっている
櫛田川 左岸 No.6			ハママツナの生育密度が若干減少(植被率90%70%)
櫛田川 右岸 No.2			大きな変化なし

図 3-4-12(1) コドラート地点の状況(比較河川)

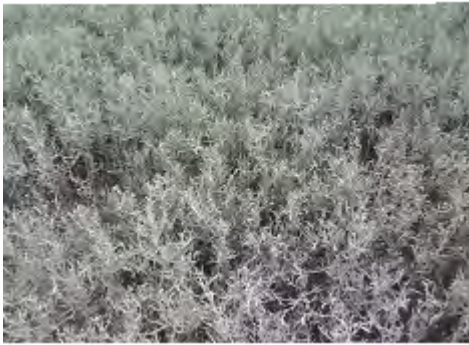



地点	昨年度(平成 21 年 8 月 4,5,8 日実施)	今年度(平成 22 年 8 月 30, 31 日実施)	比較
宮川 No.3			フクドの生育密度が大幅に減少(植被率 90% 3%)
宮川 No.4			フクド群落に大きな変化なし

図 3-4-12(2) コドラート地点の状況(比較河川)

表 3-4-4 コドラート調査結果(比較河川)

河川名	コドラート No.	平成21年度(平成21年8月4、5、8日実施)					平成22年度(平成22年8月30、31日実施)				
		優占種	高さ	植被率	D・S	活力	優占種	高さ	植被率	D・S	活力
雲出川	1	ハママツナ	0~0.3m	70%	4・4	良	なし	-	-	-	-
		ホソバノハマアサザ	-	-	1・2	-	-	-	-	-	-
	3	ハママツナ	0~0.3m	60%	3・3	良	ナガミノオニシバ	0~0.2m	55%	4・4	-
榊田川 左岸	6	ハママツナ	0~0.3m	90%	5・5	良	ハママツナ	0~0.3m	70%	4・4	普通
		ハマサジ	-	-	+	-	フクド	-	-	1・1	-
榊田川 右岸	2	フクド	0~0.9m	90%	5・5	良	フクド	~0.9m	50%	3・3	普通
		ナガミノオニシバ	-	-	+	-	フクド	0~0.3m	50%	3・3	普通
宮川	3	フクド	0~0.8m	90%	5・5	やや生育が悪い	シオクグ	~0.9m	3%	1・2	-
							フクド	0~0.3m	3%	1・1	やや不良
	4	フクド	0~1.0m	90%	5・5	良	フクド	~1.1m	60%	4・4	良好
							フクド	0~0.1m	30%	3・3	良好
							コツキンエノコロ	-	-	+2	-
					アキノミチヤナギ	-	-	+	-		



平成 21 年度調査と比較し、ハママツナの生育範囲が減少している河川(雲出川)、フクドまたはハママツナの生育密度が粗になっている河川(雲出川、榊田川)がみられ、平成 21 年度よりも全般的にハママツナの生育が悪かった。

(3) 塩性湿地植物の生育条件

フクド、ハママツナの概要

鈴鹿川派川河口域に生息する塩性湿地植物のうちで、鈴鹿川派川河口域に広く分布する重要種で、南部浄化センター下水処理水の影響を最も受けやすいと考えられるフクド、ハママツナについての概要を「三重県レッドデータブック2005植物・キノコ(2006、三重県環境森林部自然環境室編)」より引用し表3-4-5に示す。また、フクド、ハママツナの生活史を国土交通省九州地方整備局のインターネット図鑑より引用して、図3-4-13に示す。

表3-4-5 フクド、ハママツナの概要

項目	フクド	ハママツナ
学名	<i>Artemisia fukudo Makino</i>	<i>Suaeda maritima (L.) Dumort.</i>
分類	キク科 ヨモギ属 被子植物-双子葉植物 - 合弁花 	アカザ科 マツナ属 被子植物-双子葉植物 - 離弁花 
区分	二年草	一年草
生育場所	海岸の砂泥地	海辺の砂地
分布	本州(愛知県以西)から九州。 (三重県では、四日市市,津市,松阪市,伊勢市,志摩市,鳥羽市,南伊勢町,大紀町,紀北町,熊野市)	本州(宮城県以南)から九州 (三重県では、四日市市,津市,松阪市,明和町,伊勢市,志摩市,南伊勢町,熊野市)
生育高	30~50cm	20~60cm
花期	9~10月	9~10月

出典: 三重県レッドデータブック2005植物・キノコ (2006、三重県環境森林部自然環境室編)

種	項目	春			夏			秋			冬		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
フクド	花期						■	■	■				
	種子						■	■	■				
	植物体	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ハママツナ	花期						■	■	■				
	種子						■	■	■				
	植物体	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

出典: インターネット図鑑(国土交通省九州地方整備局): www.pa.qsr.mlit.go.jp/gityou/ikimono/index.html

図3-4-13 フクド、ハママツナの生活史

塩性湿地植物の特徴

フクド、ハマツナ等の塩性湿地植物の生育環境等の特性を把握するために、フクド、ハマツナに関する内容が記述されている文献を中心に収集整理した。

収集した文献より、フクド、ハマツナ等の塩性湿地植物の特徴を以下にまとめた。

1) 塩性湿地植物の特徴

塩性湿地植物は、「他種との競争状態の中では存続が難しく、それを避けるために高い塩分耐性を獲得した種⁵⁾」とされており、「周辺に競争種がない条件下では塩分の無い状態でより生育する種が多い⁵⁾」ともされている。

塩性湿地植物群落を決定する非生物的要因としては、「比高の変化に伴う土壌条件、湛水、栄養制限、塩分や硫化物の集積、土壌の排水性、気温、UVや乾燥ストレス、冠水時間など⁶⁾」が取り上げられており、これらの要因が変化することにより群落が変化することになる。

東京湾小櫃川河口の河道変更に伴う塩生植生と立地環境への影響を調査した文献によると、「裸地から安定的な植生域への遷移は、裸地状態の粗砂地に、まず潮位変動や洪水などの攪乱に対する耐性があり競争力の弱いハマツナのような背丈の低い1年生草本が侵入し、土砂が堆積し浸水頻度が低くなるにつれて、ヨシやシオクグなどの細砂・粗砂に生育するある程度競争力や耐塩分性をもつ多年生草本が生育する。さらに、土壌中のECの減少や土壌CN比の増大が進むと、攪乱に弱く競争力のあるアイアシなどの満潮時に冠水しない立地に生育する背丈の高い多年草本に移行する¹⁸⁾」とされている。

塩性湿地植物の分布を説明する上で鍵となる因子としては、「底質粒径、地盤高、塩分濃度が重要であり、底質粒径は水分条件や栄養塩の蓄積量、地盤の安定性に作用する因子、地盤高は植物の生育にとってストレスとなる塩水の冠水時間を決定する因子⁵⁾」とされている。東京湾の小櫃川河口域⁴⁾、徳島県的那賀川河口域⁵⁾、有明海¹⁴⁾の塩性湿地植物の生育条件を地盤高(比高)や底質から解析した結果でも、底質や地盤高が塩性湿地植物の種毎の分布に重要であることが報告されており、比高や底質粒径が植物の生育を制限する攪乱の強度を指標する環境要因と考えられている⁵⁾。

塩性湿地植物は、他種との競争状態の中では存続が難しく、それを避けるために高い塩分耐性を獲得した種である。

塩性湿地植物の生育には、底質粒径、地盤高(塩分濃度、冠水条件)が重要である。

ハマツナやフクドは潮位変動や洪水などの攪乱に耐性があり、攪乱後の裸地にまず侵入する。

2)フクド、ハママツナの特徴

東京湾の小櫃川河口域^{3,4)}、徳島県的那賀川河口域⁵⁾でのハママツナの生育域は、最も地盤が低く塩分の影響が大きいところであることが確認されており、さらに底質は細・中礫河床とされている⁵⁾。また、九州に生育するハママツナの生育環境は、傾斜～凹凸のある砂礫地で表土の不安定な場所とされている⁸⁾。これらのことは、ハママツナは他種が生育しにくい”攪乱を受けやすい場所”に先駆的に生育する種であることを示している。

一方、フクドも10～20cmの凹凸のある場所(広島県太田川河口域)とされており、出水等の攪乱で生育場所が変化することが確認されており²⁾、鈴鹿川派川や比較河川でも、フクドはハママツナと同じような生育環境に生育している(2.塩性湿地植物の生育状況参照)ことから、同じような特徴を有しているものと考えられる。

3)フクド、ハママツナと競合する植物について

今年度実施した植生図調査の結果(図3-4-4)では、フクドやハママツナの群落に隣接してヨシ群落がみられた。また、コドラート調査の結果(表3.5.3)でも、上流側のコドラート地点(No.14やNo.13)においてフクドやハママツナが生育している場所にヨシが侵入しているのが確認されている。

ヨシも「他の植物との競争を避けて生育できるように高い塩分耐性を獲得した種であり、その生育は泥や有機物に富み、かつ、競争種の生長が水分状態や塩分に抑制されるところに限られる⁵⁾」とされており、No.14のように底質がシルト分を含むような環境になると侵入しやすくなるものと考えられる。

ヨシは、「まず低比高の砂泥質の裸地部に侵入し、地下茎でその群落を拡大する種⁵⁾」であり、一旦、侵入すると地盤が安定し、ヨシ群落下で光環境が悪化するため、攪乱後の光条件の良い立地を生育地としているフクドやハママツナは、大規模な出水などの河川の攪乱が生じない限り生育しにくくなることが懸念される。

フクド、ハママツナは、攪乱等で地盤が不安定な砂礫質の河床に適応した種である。 鈴鹿川派川河口では、フクド、ハママツナと競合する植物としてヨシがあげられる。
--

塩性湿地植物の生育地盤高

塩性湿地植物は、満潮時に冠水し、干潮時に干出するような感潮域を中心に生育する。また、塩性湿地植物は地盤高や土壌条件等により、棲み分けしており、特に、塩水の冠水条件と密接な関係がある地盤高は、塩性湿地植物の生育条件として最も重要な因子である。

このため、事後調査では、RTK-GPS により塩性湿地植物（フクド、ハママツナ等）が生育する場所周辺の地盤高を測量した。

図 3-4-14 に今年度調査における重要種の生育範囲と地盤高(T.P.基準)を示す。また、表 3-4-6 に鈴鹿川派川河口域におけるフクド、ハママツナの地盤高の調査結果を昨年度の結果と合わせて示す。なお、同表には既往文献にある小櫃川、那賀川、有明海の地盤高を参考として示す。

表 3-4-6 フクド、ハママツナの生育地盤高

場所	出典	フクド	ハママツナ	朔望平均満潮位
鈴鹿川派川河口	平成 21 年度	T.P.+0.25 ~ 0.85m	T.P.+0.18 ~ 0.80m	T.P.+1.109m(四日市港)
	平成 22 年度	T.P.+0.01 ~ 0.73m	T.P.+0.05 ~ 0.71m	
小櫃川河口(東京湾)	文献 4)	-	T.P.+0.46 ~ 0.82m	T.P.+0.966m(千葉港)
那賀川河口(徳島)	文献 5)	-	T.P.+0.51 ~ 1.90m	T.P.+0.906m(小松島港)
有明海(熊本)	文献 15)	T.P.+1.3 ~ 2.1m	T.P.+0.8 ~ 2.4m	T.P.+2.05m(熊本港)

フクド、ハママツナの生育地盤高は、ほぼ同じ高さであり、平均水面よりも高く、朔望(大潮)平均満潮位よりも若干低い地盤高に生育している。この高さは、潮位差が伊勢湾と概ね同程度である東京湾の小櫃川河口のハママツナの地盤高と概ね一致している。しかし、徳島県的那賀川河口では、鈴鹿川派川河口よりも高いところまで分布している。

満潮時にほとんど冠水し、干潮時には干出する地盤高のところに生育している。
鈴鹿川派川河口域では、フクドが T.P. + 0.01 ~ 0.85m、ハママツナが T.P. + 0.05 ~ 0.80m であり、平均水面付近 ~ 大潮期の平均満潮位付近までの場所に生育している。

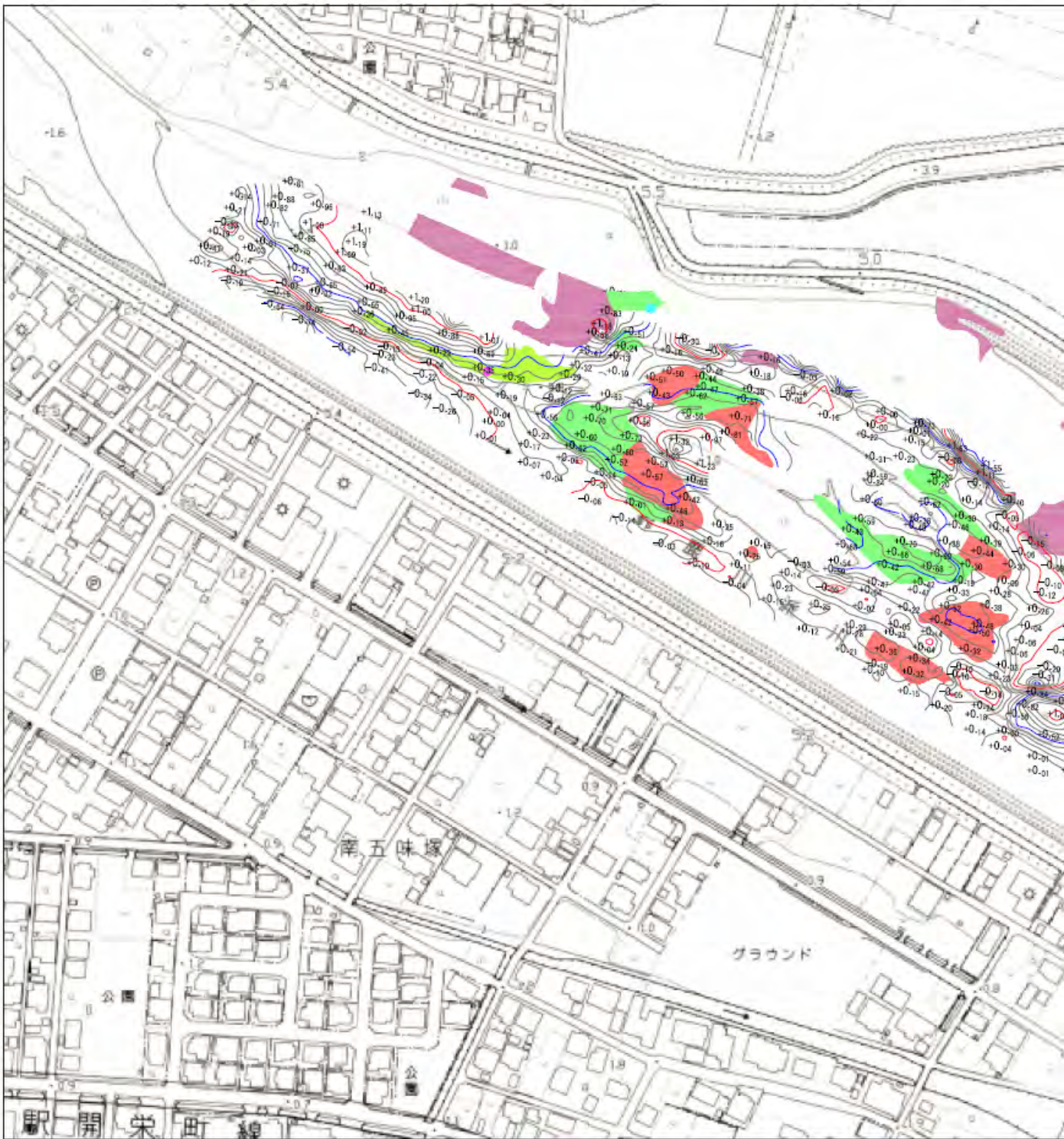


図 3-4-13 重要種生育範囲と地盤高

塩分冠水状況及び土壌条件

1)塩分冠水状況

フクド、ハマツナは、他の植物種が生育困難な塩分冠水条件において生育する種とされており、土壌の性状や土壌塩分が、生育種を区分する1つの要因となっているともされている。

このため、今年度の調査では、フクド、ハマツナが生育している場所(図3-4-15参照)において、塩水冠水時の水温・塩分についての30日間連続観測及び土壌塩分等の調査を実施した。

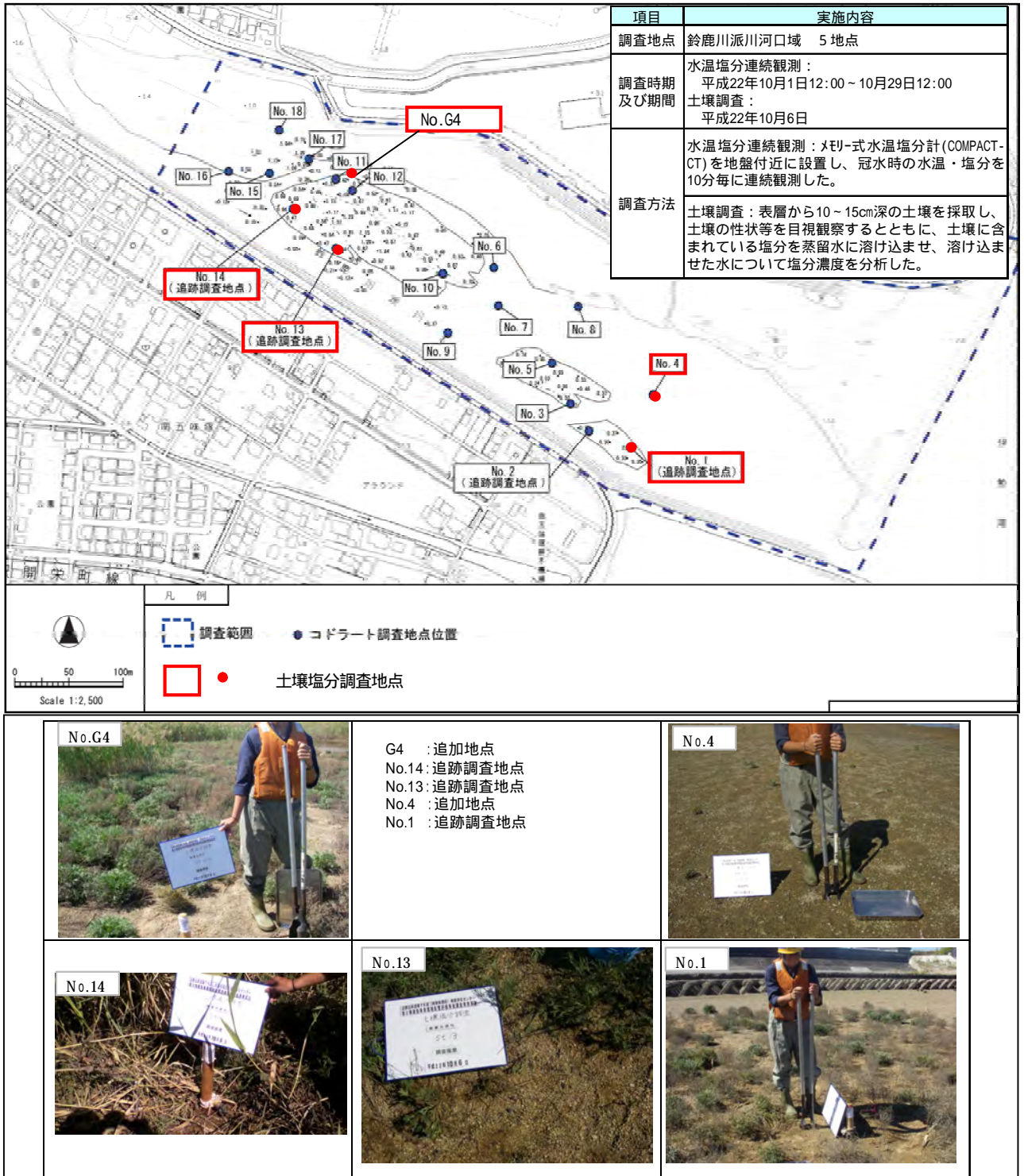


図3-8-15 水温・塩分連続測定及び土壌調査位置

調査期間中（平成 22 年 10 月 1 日～10 月 29 日）の水温塩分の統計値及び冠水状況を表 3-4-7 に示す。なお、水温塩分は、冠水時のデータのみを採用し干出時のデータは統計に含めていない。

表 3-4-7 水温・塩分連続測定（統計）結果

地点	地盤高 T.P. +	水温 ()			塩分(PSU)			冠水回数 回/55 回	冠水期間 日/28 日	積算塩分 塩分日
		最低	平均	最高	最低	平均	最高			
No.14	0.60	14.8	21.9	26.5	0.01	18.68	26.74	40(73%)	5.5	102
No.13	0.50	15.4	22.0	26.5	0.01	19.59	27.16	43(78%)	6.3	124
No.G4	0.46	15.7	22.2	26.6	0.01	20.01	27.79	44(80%)	7.4	148
No.1	0.27	15.9	22.2	28.1	0.01	19.53	29.33	49(89%)	8.8	171
No.4	0.10	17.5	22.5	29.7	0.01	18.33	30.02	54(98%)	13.7	252

統計期間： 10 月 1 日 12:00 ~ 10 月 29 日 12:00 迄（28 日間）の冠水時間帯の水温塩分から算出
積算塩分：塩分（平均）×冠水期間

陣野⁸⁾によると、ハマツナの生育地あるいは植物が海水に冠水する頻度として、月平均 60 回の満潮のうち 53 回冠水（88%）するとしており、鈴鹿川派川の生育地でも概ね同じような冠水回数を記録している。

一方、冠水時の塩分は、本調査では、平均塩分 19PSU 前後、最高塩分 27～30PSU となっており、河口に近く地盤高の低い場所ほど最高塩分で冠水しているが、平均塩分で見ると地点間に大きな差はみられない。

鈴鹿川派川河口域のフクド・ハマツナは、10 月の 55 回の満潮のうち、7 割以上の 40～54 回程度冠水する場所に生育している。

冠水時の塩分は、平均的には 18～20（PSU）、最高値では 26～30（PSU）であり、最高値は地盤高が低いところほど高い値を示すが、平均値は、各地点で大きな差異はみられない。

2) 生育場所の土壌

土壌調査実施場所に生育していたフクド、ハマツナの根の状況を図 3-4-16 に示す。



フクドの根



ハマツナの根

図 3-4-16 フクド・ハマツナの根の状況

表 3-4-8 に、平成 22 年 10 月 1 日に実施した土壌調査の結果、図 3-4-17 に土壌調査地点の状況を示す。

表 3-4-8 土壌調査の調査結果

項目	No.14 (フクド群落)	No.13 (ハマツナ群落)	No.G4 (フクド)	No.1 (ハマツナ群落)	No.4 (ハマツナ群落)
泥温 ()	22.5	24.5	24.2	22.5	23.0
泥色	表面	10YR3/4 (暗褐)	10YR3/2 (黒褐)	2.5Y4/3 (オリーブ褐)	5Y4/3 (暗オリーブ)
	採取層	2.5Y5/4 (黄褐)	2.5Y5/4 (黄褐)		2.5Y4/6 (オリーブ褐)
外観	表面	砂混じり シルト	礫・シルト混じり砂	礫混じり 砂	礫混じり 砂
	採取層	砂混じり 礫	礫混じり 砂		
臭気	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
挟雑物	表面付近 植物根	表面付近細根	無し	無し	無し
含水率 (%)	21.6	7.7	6.6	8.8	9.8
土壌塩分 (%)	0.36	0.12	0.15	0.23	0.35
含水率(%)	13.8	-	-	-	-
土壌塩分(%)	0.18	-	-	-	-

注) 泥色、外観の観察は表面(地表面)、採取層(地表面から 10~15cm 深までの土壌)を対象とした。

調査地点 No.14 では、土壌表面から深さ約 5cm の範囲までシルトが多く含まれており、それ以深の土壌と明らかに性状が異なった。このため、表面から約 5cm を境に 2 種のサンプルを採取し分析した。

調査地点の土壌塩分は 0.12~0.36% であり、参考として記載した加茂川河口域のフクド、ハマツナの生育地の土壌塩分(0.30%、0.64%)と同程度又は若干低い傾向を示した。

参考：土壌および表層水の塩分濃度(加茂川河口域)

サンプル採取地点	植物群落	土質	土壌 (%)	表層水 (%)
No.1	ナガミノオニシバ	砂質	1.38	-
No.2	ヨシ	砂質	1.17	-
No.3	ハマサジ	砂混じりシルト	1.32	-
No.4	ヨシ	砂質	0.03	-
No.5	フクド	砂質	0.63	2.88
No.6	ヨシ	シルト	1.05	-
No.7	ナガミノオニシバ	砂混じりシルト	1.41	-
No.8	ハマツナ	砂混じりシルト	0.30	-
No.9	ヨシ	礫混じり砂・シルト	1.56	2.84
No.10	カワラヨモギ	礫混じり砂	0.54	2.86
No.11	無植生(河床)	礫混じり砂	1.32	-
No.12	無植生(裸地)	礫混じり砂	1.47	-
平均			1.02	2.86

出典：加茂川河口域における塩性植物群落の立地環境 1.河道特性と塩分濃度環境、小林真吾
愛媛県総合科学博物館研究報告 1.35-44 (1996)

フクド、ハマツナは、砂礫底に生育している。
フクド、ハマツナ生育地の土壌塩分は、0.12~0.36%程度

地点	採取した土壌	採取地点の土壌断面
No. 14 (フクド)		
No. 13 (ハママツナ)		
No. G4 (フクド)		
No. 1 (ハママツナ)		
No. 4 (ハママツナ)		

図 3-4-17 土壌調査地点の状況

生育場所の水質条件

鈴鹿川派川河口域では、満潮時頃に南部浄化センターの下水処理水を含んだ水により塩性湿地植物に冠水する。しかし、塩性湿地植物に対して、COD や栄養塩類がどのように影響するのかは明らかになっていない。

このため、フクド、ハママツナが生育する場所周辺の水質条件がどの程度であるかを調べるために鈴鹿川派川河口域の4地点、及び比較河川（現地踏査でフクド、ハママツナが生育しているを確認した鈴鹿川本川、雲出川、櫛田川、祓川、外城田川、宮川の6河川）において(図3-4-18)、8月26日(大潮期)、9月22日(大潮期)、10月6日(中潮期)、10月16日(小潮期)、11月4日(中潮期)の計5回、水質調査を実施し、フクド・ハママツナの生育場所周辺のCOD, T-N, T-P, 塩化物イオンを分析した。

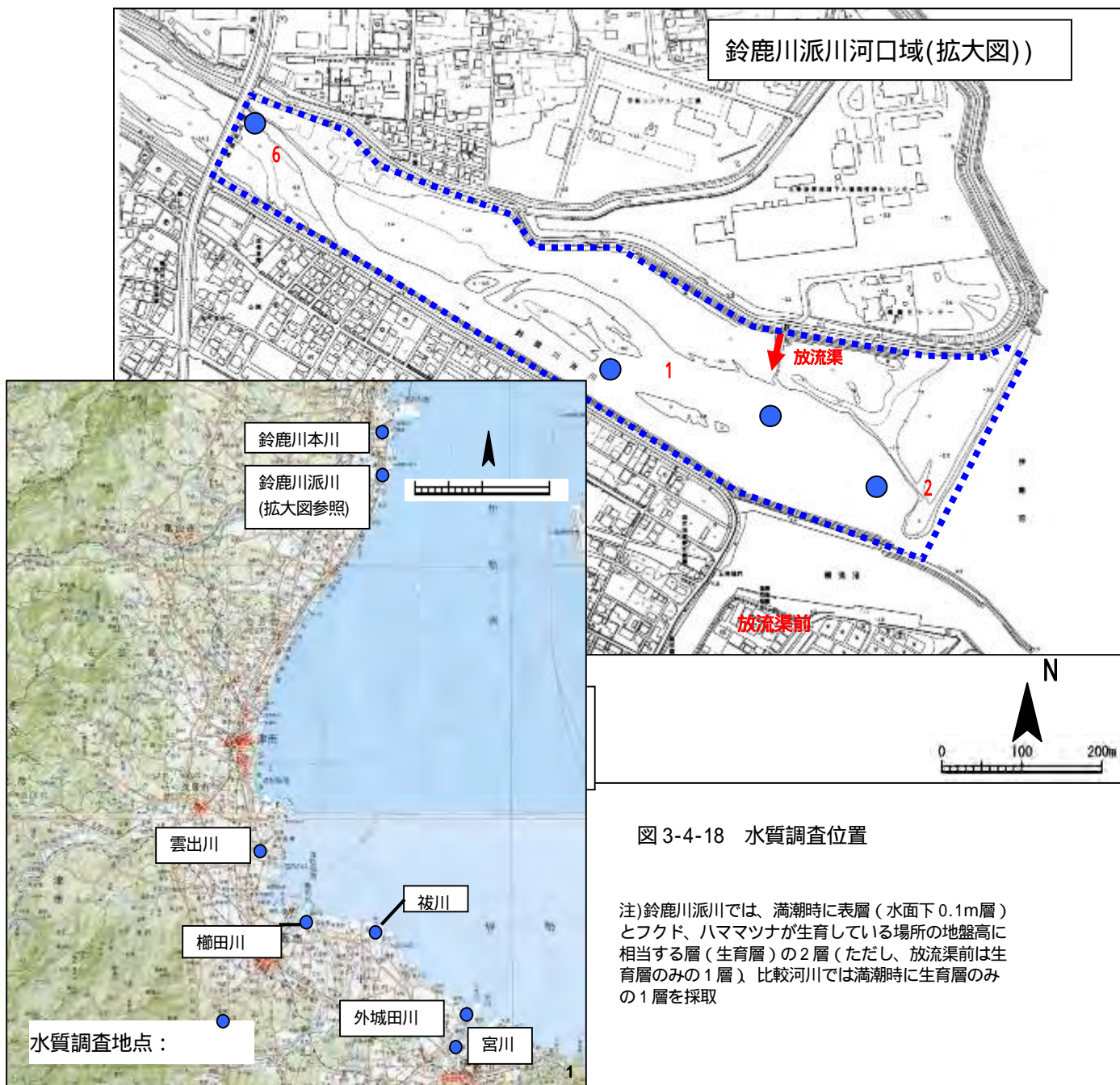


図 3-4-18 水質調査位置

注)鈴鹿川派川では、満潮時に表層(水面下0.1m層)とフクド、ハママツナが生育している場所の地盤高に相当する層(生育層)の2層(ただし、放流渠前は生育層のみの1層)比較河川では満潮時に生育層のみの1層を採取

表 3-4-9 に鈴鹿川派川及び比較河川で実施した水質調査の結果が最高値及び最低値を抽出しまとめ
た。なお、同表には平成 21 年度、平成 22 年度の調査結果及び「公共用水域及び地下水の水質測定結
果」のうち最下流の調査点の水質範囲を合わせて示した。

表 3-4-9 水質調査結果一覧

【干潮時】

項目	区分	鈴鹿川派川			比較河川		生育場所水質 (H20～H22)	公共用水域等 (H17～H21)
		H20	H21	H22	H21	H22		
水温 ()	最高	32.5	31.0	-	31.0	-	32.5	-
	最低	13.3	20.5	-	17.9	-	13.3	-
COD (mg/L)	最高	6.8	5.4	-	3.5	-	6.8	9.2
	最低	1.9	2.1	-	1.1	-	1.1	0.5
T-N (mg/L)	最高	4.3	4.0	-	3.5	-	4.3	-
	最低	0.087	0.91	-	0.54	-	0.087	0.42
T-P (mg/L)	最高	0.11	0.11	-	0.10	-	0.11	0.30
	最低	0.049	0.029	-	0.008	-	0.008	0.004
塩化物イオン (mg/L)	最高	10,000	7,800	-	10,000	-	15,000	21,000
	最低	1,400	71	-	180	-	71	3.3
換算塩分	最高	18.1	14.1	-	18.1	-	27.1	-
	最低	2.5	0.1	-	0.3	-	0.1	-

【満潮時】

項目	区分	鈴鹿川派川			比較河川		生育場所水質 (H20～H22)	公共用水域等 (H17～H21)
		H20	H21	H22	H21	H22		
水温 ()	最高	-	26.5	30.8	28.0	32.7	32.7	-
	最低	-	19.2	18.4	19.0	17.6	17.6	-
COD (mg/L)	最高	-	5.1	6.1	4.5	4.1	6.1	-
	最低	-	2.1	1.5	1.1	1.4	1.1	-
T-N (mg/L)	最高	-	2.7	3.05	3.6	3.68	3.68	-
	最低	-	0.35	0.32	0.32	0.28	0.28	-
T-P (mg/L)	最高	-	0.11	0.365	0.088	0.249	0.365	-
	最低	-	0.044	0.042	0.008	0.019	0.008	-
塩化物イオン (mg/L)	最高	-	15,000	13,900	15,000	14,200	15,000	-
	最低	-	1,100	448	210	523	210	-
換算塩分	最高	-	27.1	25.1	27.1	25.7	27.1	-
	最低	-	2.0	0.8	0.4	0.9	0.4	-

注1) 鈴鹿川派川は、H20, H21 は 3 地点、H22 は 4 地点、比較河川は三重県内 6 河川の塩生湿地植物生育場所付近を対象にした。

注2) H20 は四季の干潮時に各 1 回、H21 は春季、秋季、秋季の干潮時及び満潮時に各 1 回、H22 は 8～11 月の満潮時に計 5 回実施した水質データによる。

注3) H21, H22 の結果は、平成 20 年度北勢沿岸流域下水道(南部処理区)南部浄化センター第 2 期建設事業に関する事後調査報告書(平成 21 年 5 月、三重県)による。

注4) 塩化物イオンは塩素イオンとも標記されるが、ここでは塩化物イオンの標記とした。

注5) 換算塩分は、塩化物イオン×1.80655 として換算。

注6) 公共用水域等：下記の資料からフクド、ハマツツナ生育河川のデータを抽出
平成 17 年度～平成 20 年度 公共用水域及び地下水の水質測定結果(三重県)
平成 18 年度～平成 21 年度 環境調査報告書(松阪市)

(4) 南部浄化センター下水処理水による塩性湿地植物への影響について

南部浄化センター第2期事業供用に伴い、下水処理水の放流量が増加することによる塩性湿地植物への影響が懸念されるため、その影響について検討した。

南部浄化センター第2期建設事業に伴う想定される影響について

南部浄化センター第2期事業では、鈴鹿川派川河口域での地形改変は実施されないものの、下水処理量の増加に伴い、放流渠から排出される下水処理水量が増加する。現状で、南部浄化センターからの下水処理水は鈴鹿川派川の河口域に放流されているが、第2期事業供用時には、この放流量が増加することになる。

一般に、河川河口域は、潮汐の影響によって水位や流速に周期的な変動が生じる場所であり、上流部からの淡水と海からの海水が接触、混合して複雑な流れを示す⁶⁾とされており、その影響を検討する際には、河口域における塩分等の複雑な挙動を把握した上で、検討することが重要である。

昨年度(平成21年度)まで、鈴鹿川派川河口域及び前面海域で実施された「平成21年度北勢沿岸流域下水道(南部処理区)南部浄化センター第2期建設事業周辺環境調査業務委託報告書(平成21年3月)」によると、鈴鹿川派川河口域は、潮汐により海水の流入、河川水の流出が支配されていることが明らかになっている。

このため、放流量が増加することにより、河口域に流入する海水量が少なくなり相対的に下水処理水の水質の影響が大きくなること、干潮時の干出区域が変化すること、流速の増加により地形が変化すること、及びそれら生育環境の変化に伴い塩性湿地植物の生育状況が変化することが懸念される。

これらの知見をもとに、第2期事業供用による放流水の増加の影響を、図3-4-19のように想定した。

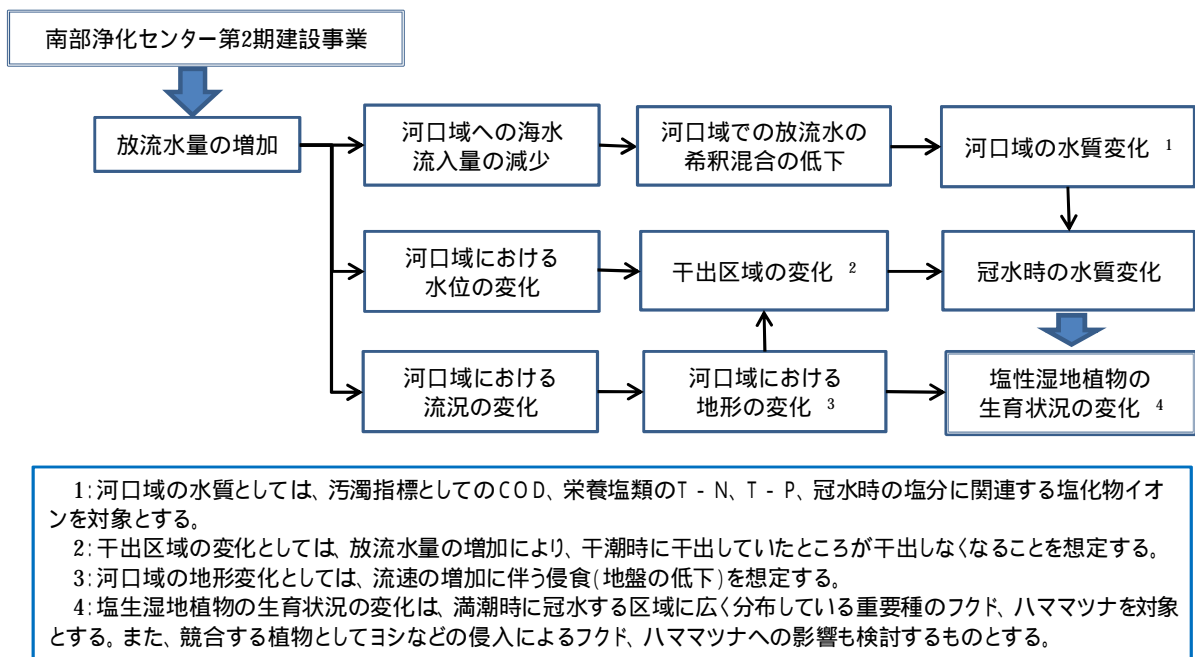


図3-4-19 放流量増加に伴う塩性湿地植物への想定される影響

冠水時の水温も塩性湿地植物に影響を及ぼすことが懸念される。しかし、下水処理水の水温は、夏季には海水の水温や河川水の水温と同程度か若干低く放流され、冬季には海水の水温や河川水の水温よりも同程度か若干高く放流される。したがって、下水処理水の放流による水温変化は無視できるものと考えられ、検討の対象外とした。

また、塩性湿地植物の対象種としては、水質の変化の影響が直接および冠水域に広く生育している重要なフクド、ハマツナとした（その他の重要種は冠水域には生育していない）。

放流水増加に伴う流況・水質の変化予測

放流水増加に伴う鈴鹿川派川河口域における水位・流況・水質の変化は、昨年度の事後調査において数値シミュレーションにより予測されている。

以下にその概要を示す。

1) 予測モデル及び計算条件

予測モデル及び計算条件は表 3-4-10 及び表 3-4-11 のとおりである。

表 3-4-10 予測モデル

計算範囲	新五味塚橋から河口までの 1.1km × 0.4km
計算メッシュ	5 m
流況モデル	二次元単層モデル非定常干潟モデル
水質モデル	Fick の拡散方程式を基礎式としたモデル

表 3-4-11 予測計算に用いた条件

【水質条件】						
境界水質 (mg/L)	項目	上流境界		河口境界 (海水)	放流水	
		満潮時	干潮時		現況	将来
	塩化物イオン	1,200	100	17,000	52	0
	(塩分換算)	2.2	0.2	30.7	0.1	0.0
	COD	4.4	2.5	4.62	6.8	8.9
	T-N	2.3	1.9	0.43	4	6.6
	T - P	0.1	0.54	0.036	0.4	0.48

塩化物イオンは塩素イオンとも表記されるが、ここでは一般的に用いられている塩化物イオンの表記とした。

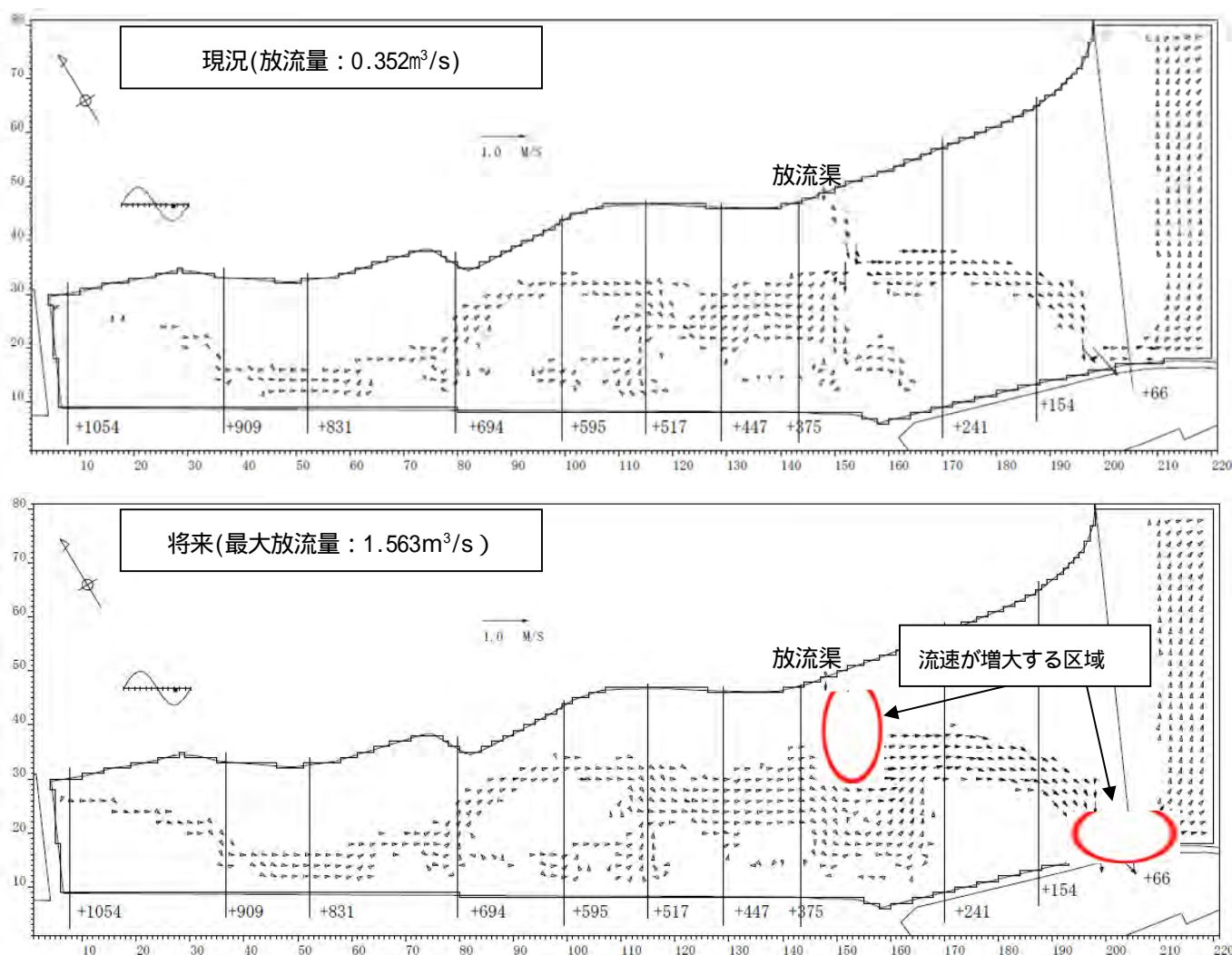
【流量条件】			
河川流量(m ³ /s)	0.232		
放流量(m ³ /s)	現況	将来(平均)	将来(最大)
	0.355	1.227	1.563

【予測対象時期】
平均大潮期

数値シミュレーションによる予測は、潮位変化に伴う水位、流況の変化を現況再現し、その整合性を確認した上で、平均大潮期の干潮時における現況と将来放流量に対する干出区域を予測し、さらに、水質（塩化物イオン、COD、T-N、T-P）の現況、将来放流量（平均放流量、最大放流量）に対する水質を予測している。

2) 流況の変化

図 3-4-20 に昨年度実施された数値シミュレーションによる現況と将来(最大流量時)の流況(平均大潮期の干潮時)を示す。



出典:平成 20 年度北勢沿岸流域下水道(南部処理区)南部浄化センター第 2 期建設事業環境影響評価事後調査業務委託報告書(平成 22 年 3 月)

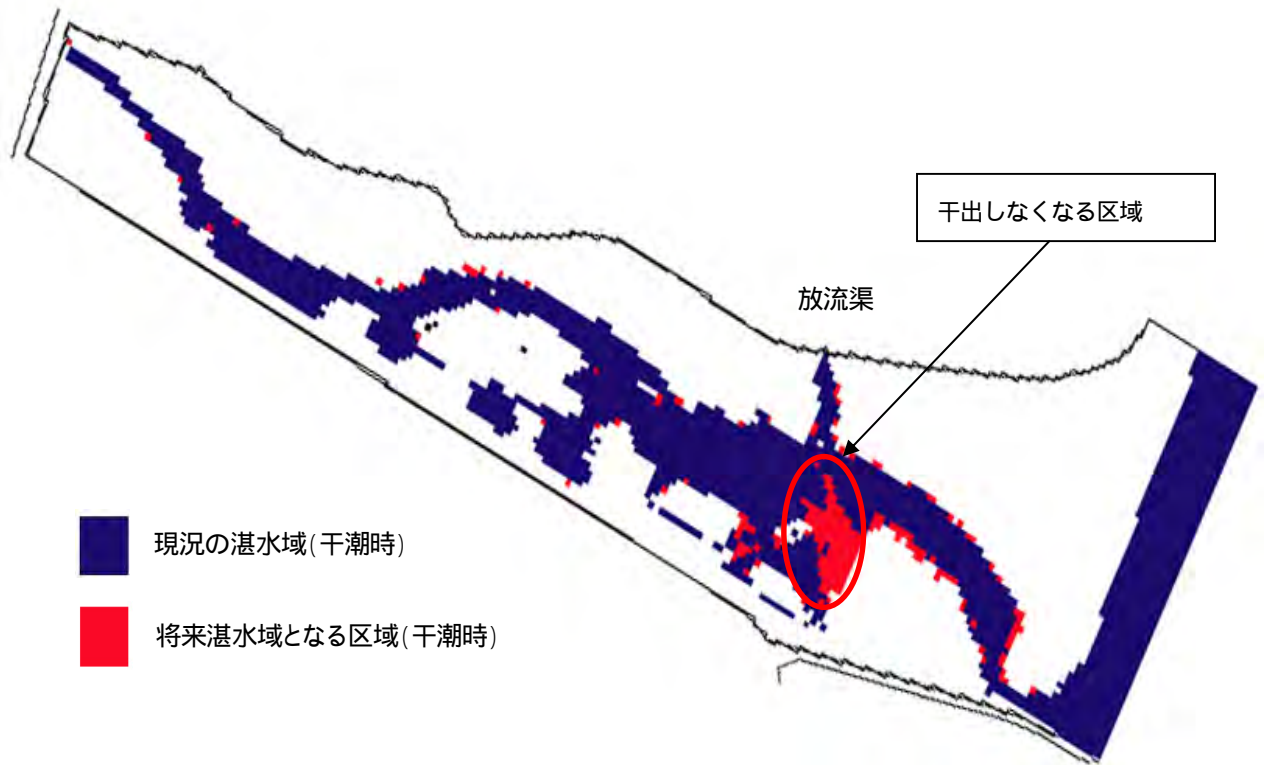
図 3-4-20 現況と将来最大流量時の流況(平均大潮期の干潮時)

【流況の変化】

放流量の増加に伴い、放流渠前面及び河口付近において強流速が出現すると予測される。

3) 干出域の変化の予測結果

図 3-4-21 に昨年度実施された数値シミュレーションによる現況と将来の干潮時の湛水域（干出域）の比較結果を示す。



出典：平成 20 年度北勢沿岸流域下水道(南部処理区)南部浄化センター第 2 期建設事業環境影響評価事後調査業務委託報告書(平成 22 年 3 月)

図 3-4-21 現況と将来の湛水域の比較(干潮時の干出域の変化)

【干潮時の干出域の変化】

放流量の増加に伴い、放流渠前面にある干潟の一部が干潮時でも干出しなくなることが予測される。

4) 水質変化の予測結果

フクド、ハマツナの生育範囲のほぼ中央に位置する水質調査点 No.1(図 3-4-22 参照)における平均大潮期の水質予測結果を図 3-4-23 に示す。

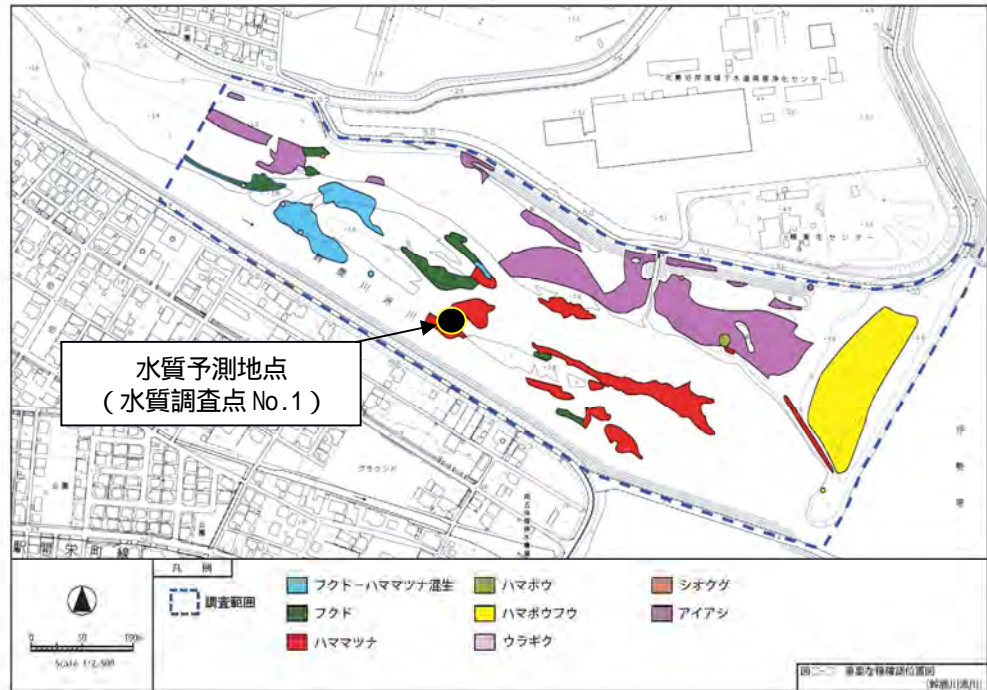
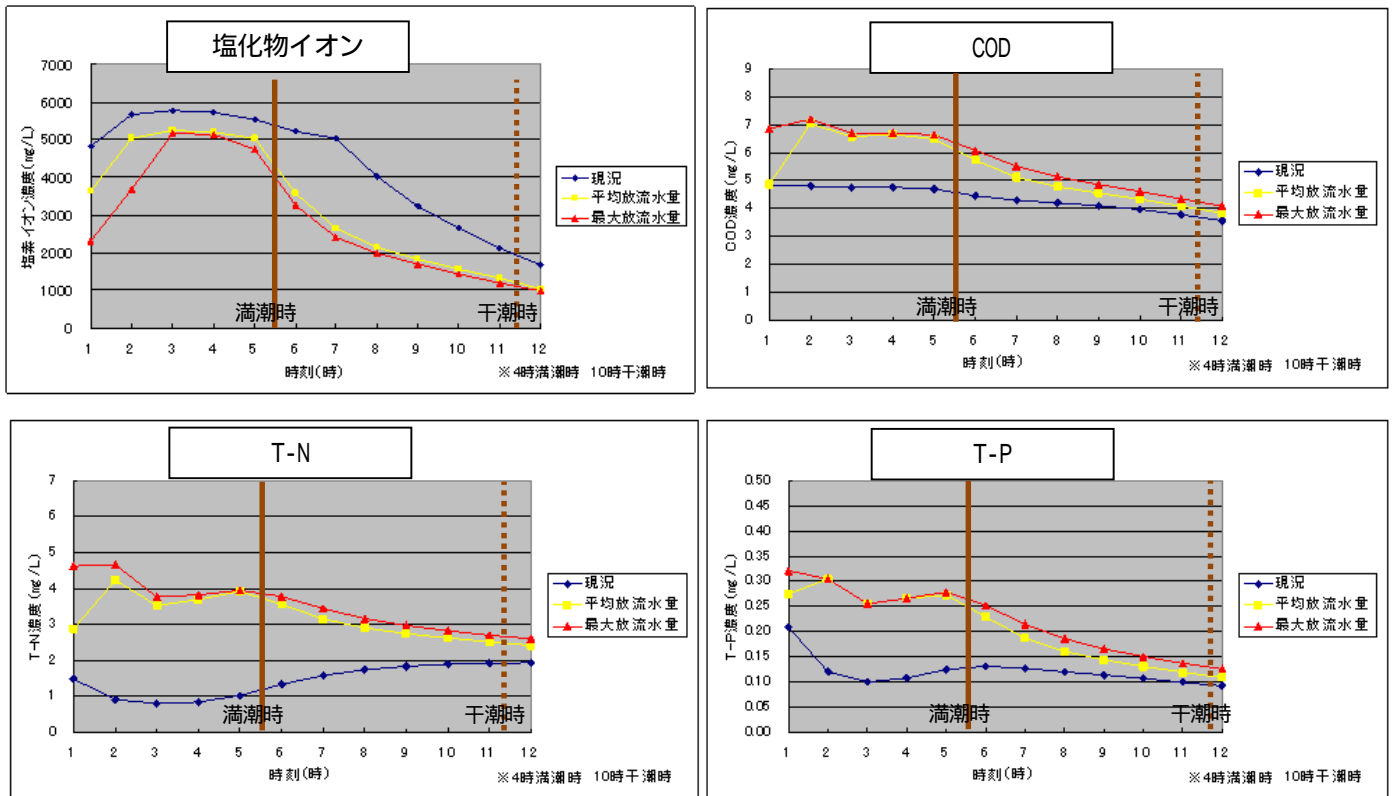


図 3-4-22 フクド、ハマツナの生育場所(平成 21 年度)と予測対象場所 (No.1)



出典：平成 20 年度北勢沿岸流域下水道(南部処理区)南部浄化センター第 2 期建設事業環境影響評価事後調査業務委託報告書(平成 22 年 3 月)

図 3-4-23 数値シミュレーションによる水質予測結果 (No.1)

【水質の予測結果】

塩化物イオンは満潮時(4時)を中心に高くなり、干潮時(10時)を過ぎた頃に最も低くなる。現況と将来を比較すると、全潮時にわたって現況より低くなり、特に満潮後 2~3 時頃(7 時頃)が最も現況との差が大きい。

COD については、満潮時頃に高く干潮時頃に低い変化を示す。現況と将来を比較すると、全潮時にわたって現況より高くなり、特に満潮時頃が最もその差が大きくなっている。

T-N、T-P は概ね同じような変化を示し、現況では満潮時頃に低く干潮時頃に高くなっており、将来は満潮時頃に最も高くなり干潮時頃に最も低くなるような変化を示す。現況と将来を比較すると、全潮時にわたって現況より高くなり、特に満潮時頃に現況と将来の差が最も大きくなっている。

COD が T-N、T-P とは異なる変化を示すのは、T-N、T-P は放流水が最も高く、次いで河川水、海水という順であるが、COD は放流水が最も高いのは T-N、T-P と同じであるが、次いで海水が高くなっており、派川河川水が最も低いいためである(表 3-4.11 参照)。

塩性湿地植物への影響について

数値シミュレーションによる南部浄化センター第2期事業供用後の干出域の変化予測結果及び水質の予測結果をもとに塩性湿地植物（フクド、ハマツナ）への影響を検討評価した。

1)水質の影響

塩性湿地植物(フクド、ハマツナ)は、鈴鹿川派川河口域では、平均水面から大大潮平均満潮面(四日市港では T.P. +1.109m)に相当する地盤高のところに生育している。このため、下水処理水による直接的な影響は、水位が平均水面以上となり塩性湿地植物が冠水するときの水質が重要と考えられる。

影響の評価方法は、将来、予測される冠水時（概ね1～7時）の水質が、現状フクド、ハマツナが生育している場所周辺の水質範囲に収まっているかどうかを判断基準とした。

今年度までのフクド、ハマツナが生育する場所周辺の水質調査により、フクド、ハマツナが生育場所周辺の水質範囲は表3-4-12に示すとおりである。

表3-4-12 フクド、ハマツナ生育場所の水質範囲

項目	水質調査結果(実測値) (H20～H22)		公共用水域水質等(文献値) (H17～H21)	
	最低	最高	最低	最高
COD (mg/L)	1.1	6.8	0.5	9.2
T-N (mg/L)	0.087	4.3	0.05	4.54
T-P (mg/L)	0.008	0.365	0.004	0.30
塩化物イオン(mg/L)	71	15,000	3.3	21,000
塩分(PSU)	0.1	27.1	-	-

注1) 水質調査結果(実測値)は、鈴鹿川派川(H20,H21に3地点,H22に4地点)、比較河川(H21,H22に三重県内6河川)の塩性湿地植物生育場所付近を対象に満潮時及び干潮時に実施した水質調査データによる。

注2) 公共用水域水質等：下記の資料からフクド、ハマツナ生育河川のデータを抽出
 平成17年度～平成20年度 公共用水域及び地下水の水質測定結果（三重県）
 平成18年度～平成21年度 環境調査報告書（松坂市）

【水質の影響の評価方法】

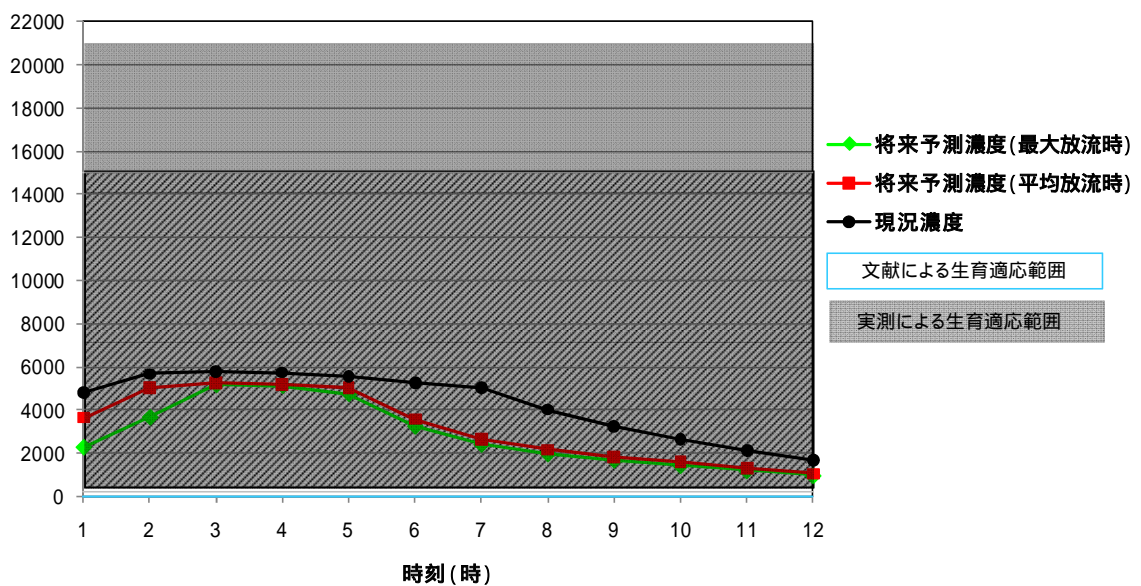
将来、予測される冠水時（概ね1～7時）の水質が、現状フクド、ハマツナが生育している場所周辺の水質範囲に収まっているかどうかを判断基準とした。

ア. 塩化物イオン

塩化物イオンにおける予測結果と生育範囲を表 3-4-13 及び図 3-4-24 に示す。

表 3-4-13 予測地点における塩化物イオンの予測濃度と河川水質生育適応範囲

潮時	時刻 (時)	現況濃度	将来予測濃度		河川水質生育適応範囲	
			平均放流時	最大放流時	実測値	文献値
上げ潮	1	4823	3645	2297	71	3.3
	2	5672	5048	3674	~	~
	3	5792	5252	5170	15000	21000
満潮	4	5739	5194	5135		
	5	5541	5030	4757		
	6	5234	3571	3258		
	7	5025	2651	2424		
	8	4018	2159	1985		
干潮	9	3244	1842	1694		
	10	2648	1574	1443		
上げ潮	11	2126	1314	1200		
	12	1666	1045	972		



注) グラフ内の時刻は、表 3-2-6 の時刻に対応する

図 3-4-24 予測値と水質に関する適応範囲の比較グラフ(塩化物イオン)

【塩化物イオンによる影響について】

フクド、ハマツナが冠水する1~7時の時間帯およびその他の時間とも、両種の生育地における生育範囲内に収まっており、塩化物イオンの変化が両種の生育を阻害するとは考えにくい。

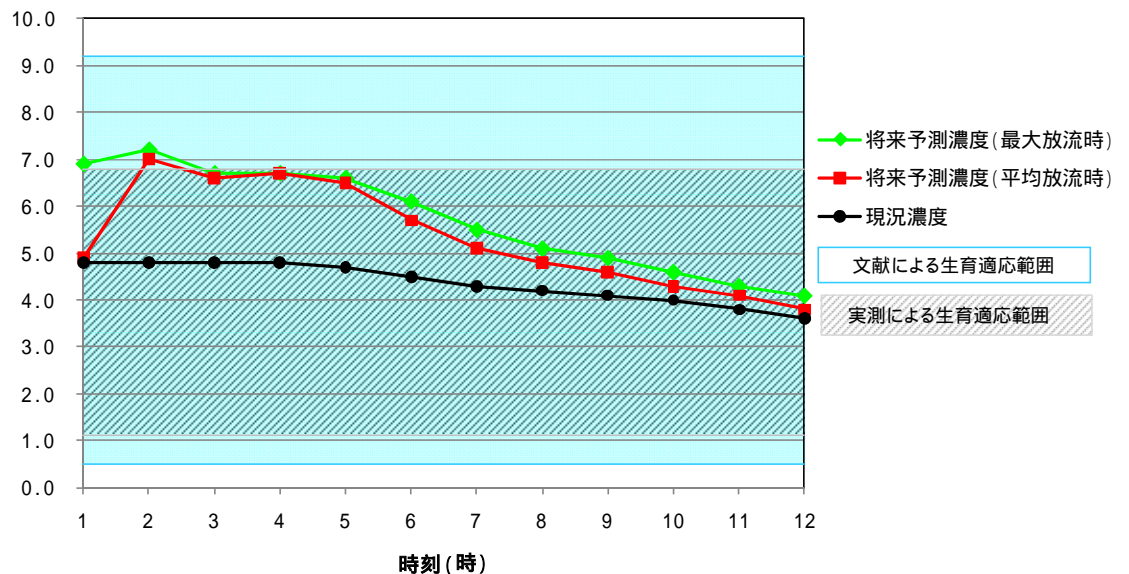
1. COD

CODにおける予測結果と生育範囲を表3-4-14及び図3-4-25に示す。

表3-4-14 予測地点におけるCODの予測濃度と河川水質生育適応範囲

潮時	時刻(時)	現況濃度	将来予測濃度		河川水質生育適応範囲	
			平均放流時	最大放流時	実測値	文献値
上げ潮	1	4.8	4.9	6.9	1.1	0.5
	2	4.8	7.0	7.2	~	~
	3	4.8	6.6	6.7	6.8	9.2
満潮	4	4.8	6.7	6.7		
	5	4.7	6.5	6.6		
	6	4.5	5.7	6.1		
	7	4.3	5.1	5.5		
干潮	8	4.2	4.8	5.1		
	9	4.1	4.6	4.9		
上げ潮	10	4.0	4.3	4.6		
	11	3.8	4.1	4.3		
	12	3.6	3.8	4.1		

注：表中の青色は、河川水質生育適応範囲のうち実測値を上回るが文献値を下回る濃度を示す。



注) グラフ内の時刻は、表3-2-13の時刻に対応する

図3-4-25 予測値と水質に関する適応範囲の比較グラフ(COD)

【CODによる影響について】

フクド、ハマツナが冠水する1~7時の時間帯に、将来的(最大放流時、平均放流時)に現状の生育範囲を若干上回る時間帯があるが、その違いはわずかであり、概ね両種の生育地における生育範囲内に収まっており、CODの変化が両種の生育を阻害するとは考えにくい。

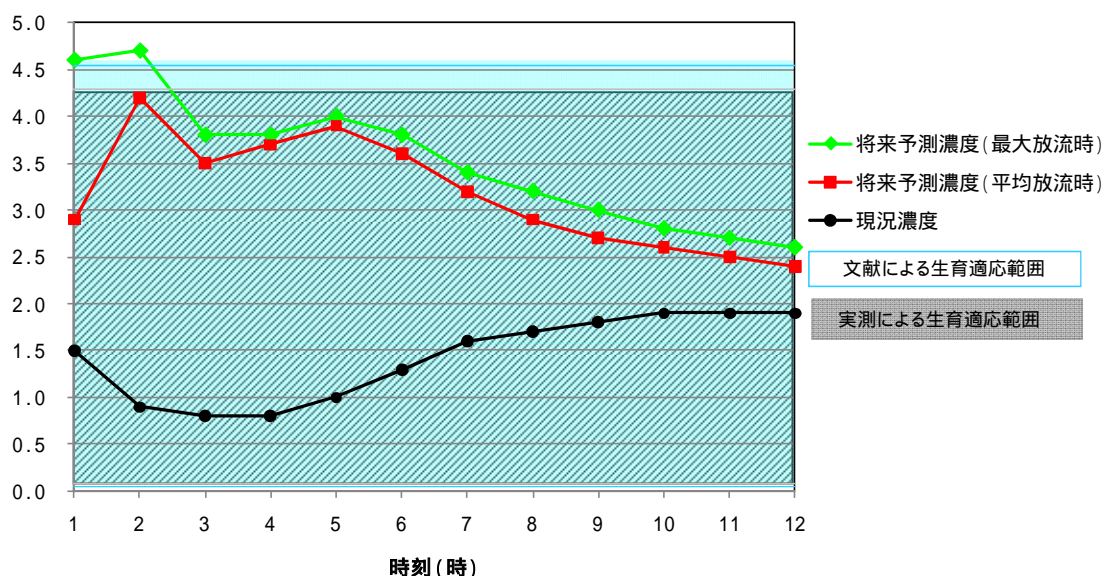
ウ. T - N (全窒素)

T - Nにおける予測結果と生育範囲を表 3-4-15 及び図 3-4-21 に示す。

表 3-4-15 予測地点における T - N の予測濃度と河川水質生育適応範囲

潮時	時刻 (時)	現況濃度	将来予測濃度		河川水質生育適応範囲	
			平均放流時	最大放流時	実測値	文献値
上げ潮	1	1.5	2.9	4.6	0.087	0.05
	2	0.9	4.2	4.7	~	~
	3	0.8	3.5	3.8	4.3	4.54
満潮	4	0.8	3.7	3.8		
	5	1.0	3.9	4.0		
	6	1.3	3.6	3.8		
	7	1.6	3.2	3.4		
	8	1.7	2.9	3.2		
	9	1.8	2.7	3.0		
	10	1.9	2.6	2.8		
上げ潮	11	1.9	2.5	2.7		
	12	1.9	2.4	2.6		

注：表中の黄色は、河川水質生育適応範囲（実測値・文献値）を上回る濃度を示す。



注) グラフ内の時刻は、表 3-4-14 の時刻に対応する

図 3-4-26 予測値と水質に関する適応範囲の比較グラフ (T - N)

【T - Nによる影響について】

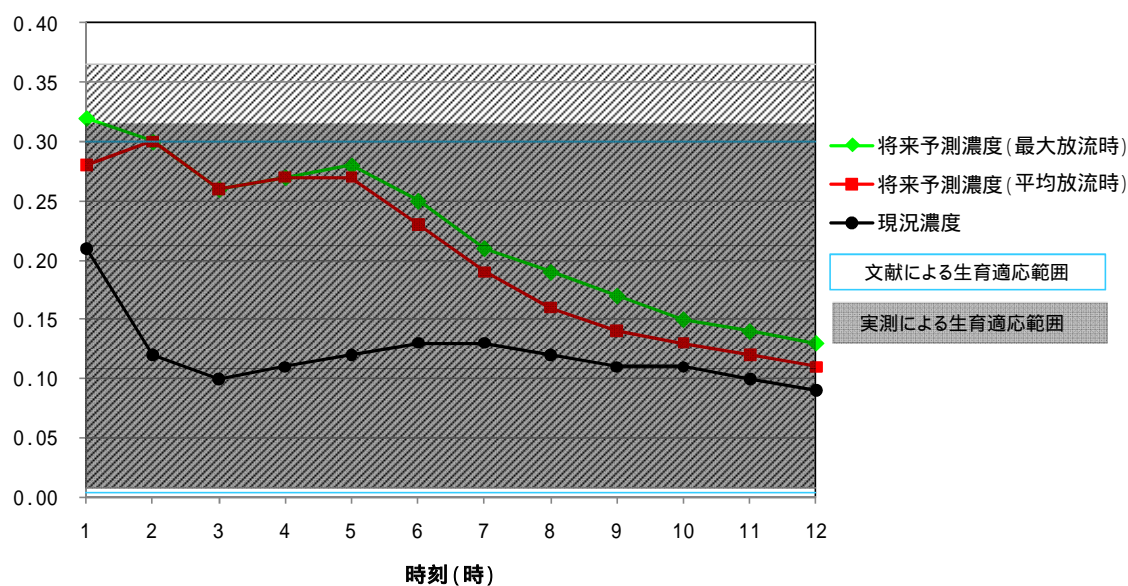
フクド、ハマツナが冠水する1~7時の時間帯に、将来的(最大放流時)に現状の生育範囲を若干上回る時間帯(最大放流時)があるが、その違いはわずかであり、概ね両種の生育地における生育範囲内に収まっており、T - Nの変化が両種の生育を阻害するとは考えにくい。

I. T - P (全りん) の影響

T - Pにおける予測結果と生育範囲を表 3-4-16 及び図 3-4-27 に示す。

表 3-4-16 予測地点における T - P の予測濃度と河川水質生育適応範囲

潮位	時刻 (時)	現況濃度	将来予測濃度		河川水質生育適応範囲	
			平均放流時	最大放流時	実測値	文献値
上げ潮	1	0.21	0.28	0.32	0.008	0.004
	2	0.12	0.30	0.30	~	~
	3	0.10	0.26	0.26	0.365	0.3
満潮	4	0.11	0.27	0.27		
	5	0.12	0.27	0.28		
	6	0.13	0.23	0.25		
	7	0.13	0.19	0.21		
	8	0.12	0.16	0.19		
干潮	9	0.11	0.14	0.17		
上げ潮	10	0.11	0.13	0.15		
	11	0.10	0.12	0.14		
	12	0.09	0.11	0.13		



注) グラフ内の時刻は、表 3-4-15 の時刻に対応する

図 3-4-27 予測値と水質に関する適応範囲の比較グラフ (T - P)

【 T - P による影響について】

フクド、ハマツナが冠水する 1 ~ 7 時の時間帯およびその他の時間とも両種の生育地における生育範囲内に収まっており、T - P の変化が両種の生育を阻害するとは考えにくい。

2)干出区域の変化による影響

将来的な放流量の増加により、干潮時の干出域が変化することが予測されている(図3-4-21参照)。干出域が変化する区域は、放流水が鈴鹿川派川と合流する付近前面の干潟を中心に広がっている。この付近に生育しているハママツナは、満潮時に冠水し、干潮時に干出するような環境に生育しているため、干潮時に干出しないことによる影響が予想される。

図3-4-28に干潮時に干出しなくなることにより影響を受けると予測される区域と重要種の生育範囲を示す。

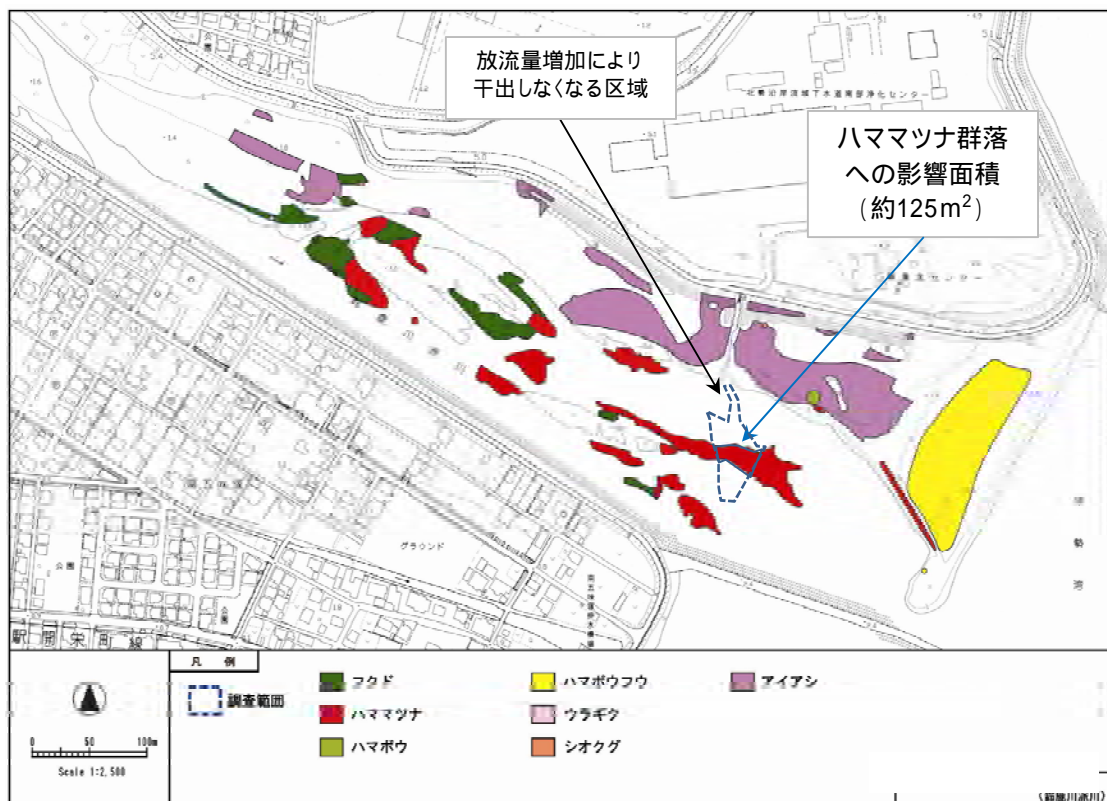


図3-4-28 干出域の変化により影響を受けると予測される区域

【干出域の変化による影響について】

放流水の増加に伴い、ハママツナが生育している場所の一部が干出しなくなることによる影響が予想されるが、その影響域は125m²程度であり、鈴鹿川派川におけるハママツナの生育範囲(7,420.9m²)の2%程度であること、ハママツナ群落は昨年度から今年度にかけて生育範囲が4割程度減少するなど気象条件等による年変動が大きいこと(図3-4.6)、ハママツナは攪乱に適応した種であり、河川の出水等の攪乱により生育範囲が大きく変化する特性があること(3.2参照)から、干出域の変化によるハママツナ群落への影響は小さいものと考えられる。

3)河口域の地形変化の影響

塩性湿地植物は、地盤高や底質性状などにより、生育分布が決定されるとされており^{4),5),14),15)}、放流量の増加に伴う地形変化(地盤高の変化)は重要である。河口域における地形変化は、河川の出水、潮汐・潮流、波浪など気象水象条件の作用が最も大きいと想定される⁶⁾が、放流量の増加に伴う流速の変化により、変化することも想定される。

流況の予測結果(図3-4-20)によると、将来最大放流量のとき放流渠前面や河口付近で流速が増大することが予測されており、強流速に伴い底質の侵食が進み、地盤高が低下することが予想される。

図3-4-29に干潮時に流速が増大する区域と重要種の生育範囲を示す。

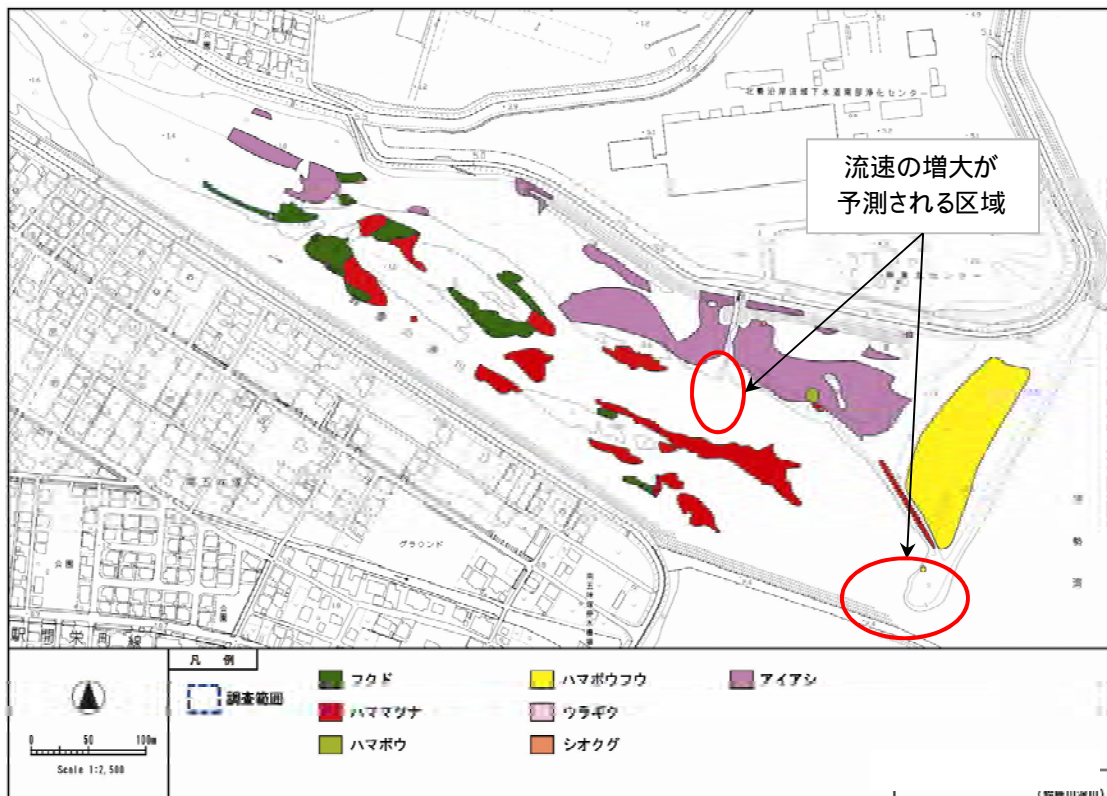


図3-4-29 干潮時に流速が増大する区域

【地形変化の影響について】

放流量の増加に伴い、放流渠の前面及び河口付近において流速が増大する区域が出現し、侵食による地形変化が予測されるが、影響を受ける区域は、塩性湿地植物等の重要種が生育している場所とはなっていないため、その影響はほとんどないものと考えられる。

4) 塩性湿地植物の生育状況の変化

塩性湿地植物は冠水時の塩分濃度などに適応して棲み分けしていることが知られている^{5),7),15)}。

鈴鹿川派川においても、フクド、ハママツナは高い塩分が侵入する干潟域周辺に生育し、それに隣接したフクド、ハママツナよりもやや高い地盤高の場所にヨシ群落が分布し、それよりさらに高い満潮時でもほとんど冠水しない場所にアイアシが生育している(図 3-4-30 参照)。

放流量が増加することによる塩化物イオン(塩分)の低下及び栄養塩やCODの増加は、(1)水質の影響で述べたように、フクド、ハママツナの生育に直接的に影響することは考えにくい。

しかし、冠水中の栄養塩類や有機物濃度(COD)が高まるとともに塩化物イオン(塩分)が低下することにより、土壌が富栄養化し有機物含有量の高い立地を好むヨシ群落⁵⁾が拡大し、両種の立地が脅かされる可能性も考えられる。

昨年度(平成 21 年度)と今年度(平成 22 年度)に同じ地点で実施したコドラート調査の結果(表 3-4-3)では、調査範囲の上流部に位置する No. 14 において、フクド群落にヨシが侵入してきているのが確認されており、塩分の低下や栄養塩等の増加に伴いヨシの生育範囲がさらに拡がるのが推察される。

両種の立地は河川出水および潮流による攪乱を頻繁に受けるところに立地している(図 3-4-30)。このような場所では、流水により運ばれた砂礫が堆積するまたは流水により砂礫が流出するといった地表攪乱を頻繁に受けているため表層の堆積物が頻繁に入れ替わり、土壌への栄養塩類や有機物の蓄積も大きくないことが想定される。また、ヨシ群落とフクド、ハママツナ群落の土壌の物理的特性が異なっている(ヨシがシルト～細砂に対し、フクドとハママツナは中砂～礫の土壌に生育)ことが今回の調査や文献からわかっている。

以上のことから、両種の生育地がこれまでと同様の攪乱条件下にある限りにおいては、両種の分布面積が急速に縮小する可能性は低いと考えられる。

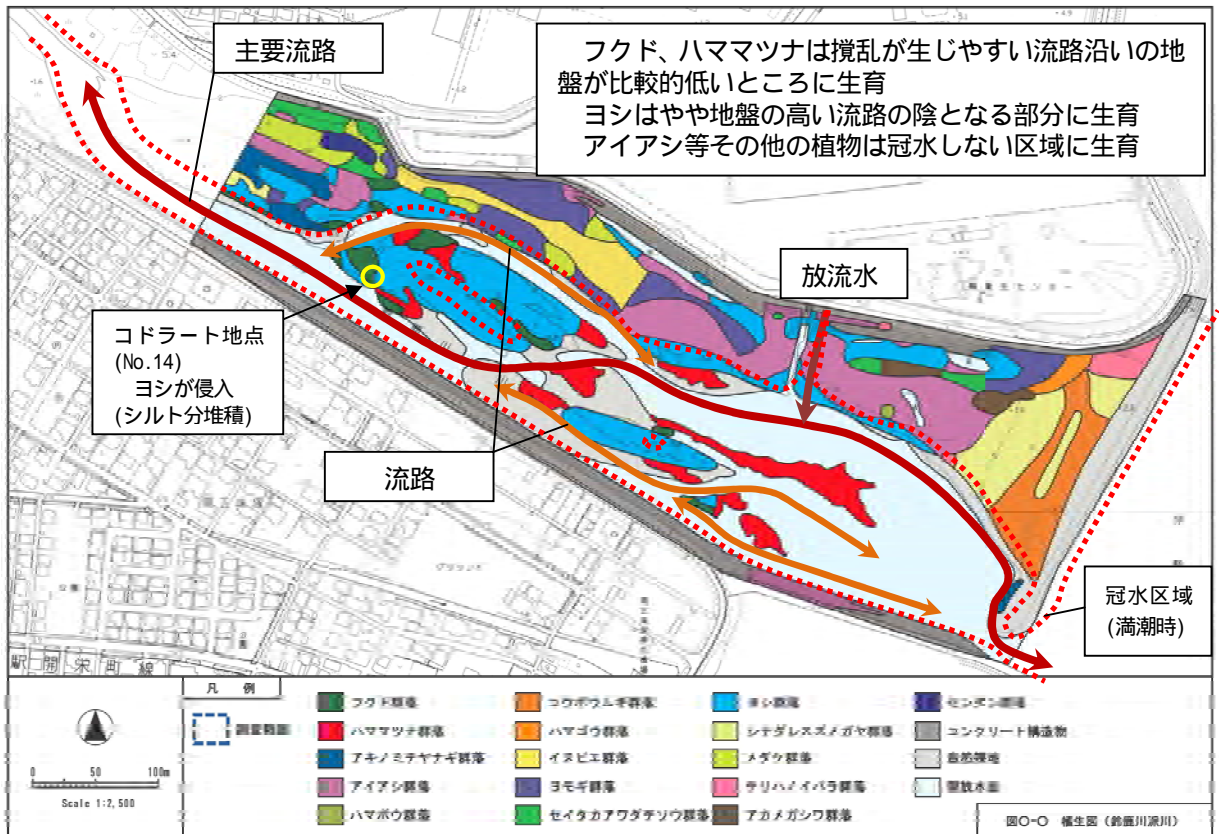


図 3-4-30 鈴鹿川派川河口の植生と冠水域及び流路

【塩性湿地植物の生育状況の変化】

放流量の増加に伴う水質変化により、ヨシの生育範囲が広がり、フクド、ハママツナの生育を妨げることが懸念されるが、フクドやハママツナが生育している場所は、もともと流路に沿った攪乱しやすい場所であることから、両種の生育地がこれまでと同様の攪乱条件下にある限りにおいては、両種の分布面積が急速に縮小する可能性は低いと考えられる。

(5) まとめ

本業務は、「北勢沿岸流域下水道(南部処理区)南部浄化センター第2期事業」に伴い、当該浄化センターから鈴鹿川派川へ処理水を放流する事業特性に鑑み、第2期事業供用後における放流水の増加に伴う河川水質の変動による塩性湿地植物への影響について予測・評価を行うことを目的として実施したものである。

以下に本業務で調査、検討した結果をまとめ、塩性湿地植物への総合的な評価をまとめた。

現地調査結果のまとめ

項目	実施内容	結果の概要
塩性湿地植物調査【(2)】	フクド、ハママツナ等の塩性湿地植物の現状を把握するために、鈴鹿川派川及び比較河川(雲出川、櫛田川、宮川)において、河口域の植生及びフクド、ハママツナ等の生育状況を平成21年度、平成22年度の夏季に調査した。	<p>鈴鹿川派川河口域には、フクド、ハママツナなど8種の重要種が生育している(ただし、H22は、カワヂシャが確認されなかったため7種)。<表3-4-2></p> <p>重要種の中で、特にフクド、ハママツナが冠水区域の主要部に生育しており、河川水質等の変化を最も受けやすい種と考えられた。<図3-4-4, 図3-4-6></p> <p>平成21年度(H21.07)と平成22年度(H22.08)の重要種の生育範囲を比較すると、鈴鹿川派川及び比較河川(雲出川)でハママツナの生育範囲が平成22年度は減少していた。<図3-4-6, 図3-4-10></p> <p>コドラート調査の結果では、鈴鹿川派川及び比較河川(雲出川、櫛田川、宮川)ともフクド、ハママツナの植被率、活力が平成21年度と比較して平成22年度は悪くなっていた。<表3-4-3, 図3-4-8, 表3-4-4, 図3-4-12></p> <p>平成22年度にフクド、ハママツナの生育が悪かった原因として、平成22年は夏季の7月~8月にかけて記録的な猛暑であり、また、降水量も少なかったことなど気象条件の影響が考えられた(参考資料4)。</p>
水質等調査結果【(3)】	フクド、ハママツナ等の塩性湿地植物が生育している場所周辺の水質条件を把握するために、鈴鹿川派川及び比較河川(鈴鹿川, 雲出川, 櫛田川, 祓川, 外城田川, 宮川)において、フクドあるいはハママツナが生育している場所周辺の水質(COD, T-N, T-P, 塩化物イオン)を調査した。	平成20年度~平成22年度の調査により、フクド、ハママツナが生育している場所周辺の水質条件(範囲)は COD: 0.6~6.8mg/L, T-N: 0.09~4.3mg/L, T-P: 0.008~0.365mg/L, 塩化物イオン: 71~15,000mg/Lであった。<表3-4-9>

塩性湿地植物の生育条件等のまとめ

項目	実施内容	結果の概要
<p>塩性湿地植物の生育条件及び特徴（既往文献及び追加調査）【 3 】</p>	<p>フクド、ハママツナ等の塩性湿地植物の生育条件等に関する既往資料・文献を収集するとともに、鈴鹿川派川において、フクドあるいはハママツナが生育している場所周辺の地盤高，冠水状況，土壌等を調査した。</p>	<p>塩性湿地植物は、他種との競争状態の中では存続が難しく、それを避けるために高い塩分耐性を獲得した種である。【 1 】</p> <p>塩性湿地植物の生育には、底質粒径、地盤高(塩分濃度、冠水条件)が重要である。【 2 】</p> <p>ハママツナやフクドは潮位変動や洪水などの攪乱に耐性があり、攪乱後の裸地にまず侵入する。【 3 】</p> <p>フクド、ハママツナは、攪乱等で地盤が不安定な砂礫質の河床に適応した種である。【 4 】</p> <p>鈴鹿川派川河口では、フクド、ハママツナと競合する植物としてヨシがあげられる。【 5 】</p> <p>鈴鹿川派川における生育地盤高はフクド T.P. + 0.01 ~ 0.85m、ハママツナ T.P. + 0.05 ~ 0.80mであり、平均水面~大潮期の平均満潮位 (T.P. + 1.0109m) の範囲である。【 6 】</p> <p>フクド、ハママツナは満潮時に7割以上の頻度で冠水する場所に生育している。【 7 】</p> <p>鈴鹿川派川の冠水時の塩分(PSU)は平均して 18~20、最高値は 26~30 程度であった。【 8 】</p> <p>生育地の土壌性状としては砂礫底で、土壌塩分濃度は 0.12 ~ 0.36% であった。【 9 】</p>

塩性湿地植物への影響について

影響要因 【(4)】	予測結果 【(4)】	影響評価 【(4)】
水質の変化	放流水量の増加に伴い、塩化物イオンが低下し、COD、T-N、T-Pが増加することが予測された。	塩化物イオンが低下する範囲は、現状のフクド、ハマツナの生育範囲内であり、その影響は小さいと考えられる。 COD、T-N、T-Pが増加する範囲は、現状のフクド、ハマツナの生育範囲を若干上回る時間帯があるが、短時間であり、その影響は小さいと考えられる。
干出域の変化	放流水量の増加に伴い、放流渠の前面周辺で干潮時に干出しない区域が出現することが予測された。	干出しなくなる区域に生育するハマツナ群落は、鈴鹿川派川の全生育範囲の2%程度であり、その影響は小さいと考えられる。
地形の変化	放流水量の増加に伴い、放流渠の前面周辺及び河口付近で干潮時の流速が増大する区域がみられ、この付近で地形が変化することが予測された。	流速の増大で地形変化が生じる区域には、塩性湿地植物は生育していないため、その影響はほとんどないものと考えられる。
塩性湿地植物の生育状況の変化	放流水量の増加に伴う水質変化により、ヨシの生育範囲が拡大し、フクド、ハマツナの生育を妨げることが予測された。	フクドやハマツナが生育している場所は、もともと流路に沿った攪乱しやすい場所であることから、両種の生育地がこれまでと同様の攪乱条件下にある限りにおいては、両種の分布面積が急速に縮小する可能性は低いと考えられる。

総合的な影響評価

南部浄化センター第2期事業供用による放流量の増加により、水質の変化及びそれに伴うヨシの生育範囲の拡大、干出域の変化、地形の変化が予測されたが、いずれも影響は小さいものであり、代替地への移植、保全対策などの環境保全措置は必要ないものと考えられる。

ただし、フクド、ハマツナの生育には、下水処理水の影響以外の河川出水による攪乱や気象条件等種々の要因が複合的に関与しているため、必要に応じてヨシの侵入状況やフクド、ハマツナの生育状況を確認することが望ましい。

第4章 事後調査の結果の検討に基づき必要な措置を講じた場合にあつてはその措置の内容

事後調査の結果、本年度については評価書に記載した措置以外に新たに措置を講じる必要があると考えられる大きな影響は認められなかった。