

宮川流域下水道（宮川処理区）の浄化センター

設置に伴う事後調査報告書

平成29年3月

三 重 県

はじめに

本報告書は、「宮川流域下水道（宮川処理区）の浄化センター設置に伴う環境影響評価書」（三重県、平成 10 年 7 月）及び「宮川流域下水道（宮川処理区）浄化センターの事後調査結果を踏まえた環境影響評価検討書」（三重県、平成 13 年 9 月）に示した事後調査計画に基づき、陸域の騒音・振動・低周波音、悪臭、特筆すべき動物及び海域の水質、底質、水生生物、放流口のダイオキシン類について、平成 28 年度調査を実施したため、その調査結果を記載するものである。

調査及びとりまとめは、陸域の騒音・振動・低周波音、悪臭及び海域については公益財団法人三重県下水道公社、陸域の特筆すべき動物については三重県 伊勢建設事務所が実施した。

目 次

第1篇 陸域編

第1章 事業概要及び調査の位置付け.....	1
1. 事業概要.....	1
1-1 氏名及び住所.....	1
1-2 指定事業の名称、実施場所及び規模.....	1
2. 工事及び供用等の状況.....	1
3. 調査の位置付け.....	1
第2章 平成28年度事後調査.....	3
1. 事後調査の概要.....	3
1-1 事後調査の目的.....	3
1-2 調査実施機関.....	4
1-3 調査対象項目.....	4
1) 騒音・振動・低周波音.....	4
2) 悪 臭.....	4
3) 特筆すべき動物.....	5
2. 調査内容及び調査結果.....	6
2-1 騒音・振動・低周波音.....	6
1) 騒 音.....	6
2) 振 動.....	10
3) 低周波音.....	12
2-2 悪臭調査.....	17
2-3 特筆すべき動物.....	34

第2篇 海域編

第1章 事業概要及び調査の位置付け.....	60
1. 事業概要.....	60
1-1 氏名及び住所.....	60
1-2 指定事業の名称、実施場所及び規模.....	60
2. 工事及び供用等の状況.....	60
3. 調査の位置付け.....	60
第2章 平成28年度事後調査.....	61
1. 事後調査の概要.....	61
1-1 事後調査の目的.....	61
1-2 調査実施機関.....	61
1-3 調査対象項目及び調査時期.....	61
1-4 水象環境の概況.....	63
2. 調査内容及び調査結果.....	64
2-1 水質.....	64
2-2 底質調査.....	104
2-3 水生生物.....	115
2-4 放流口.....	144

第 1 篇 陸域編

第1章 事業概要及び調査の位置付け

1. 事業概要

1-1 氏名及び住所

氏 名 : 三 重 県 (県土整備部下水道課)
住 所 : 三重県津市広明町 13 番地

1-2 指定事業の名称、実施場所及び規模

名 称 : 宮川流域下水道 (宮川処理区) 浄化センターの設置
実施場所 : 伊勢市大湊町徳田新田
実施場所及び実施区域は、図 1-1 に示すとおりである。
規 模 : 事業面積 約 19 ヘクタール
浄化センター 約 17 ヘクタール

2. 工事及び供用等の状況

本事業は、平成 13 年度冬季に工事着手し、平成 17 年度末に一部の施設の工事が完了した。施設は平成 18 年 6 月 1 日より稼動を開始している。

3. 調査の位置付け

本調査は、「宮川流域下水道 (宮川処理区) の浄化センター設置に伴う環境影響評価書」(三重県、平成 10 年 7 月) (以下、環境影響評価書という。) 及び「宮川流域下水道 (宮川処理区) 浄化センターの事後調査結果を踏まえた環境影響評価検討書」(三重県、平成 13 年 9 月) (以下、検討書という。) に示した事後調査計画に基づき、供用時 (10 年目) の調査を実施した。

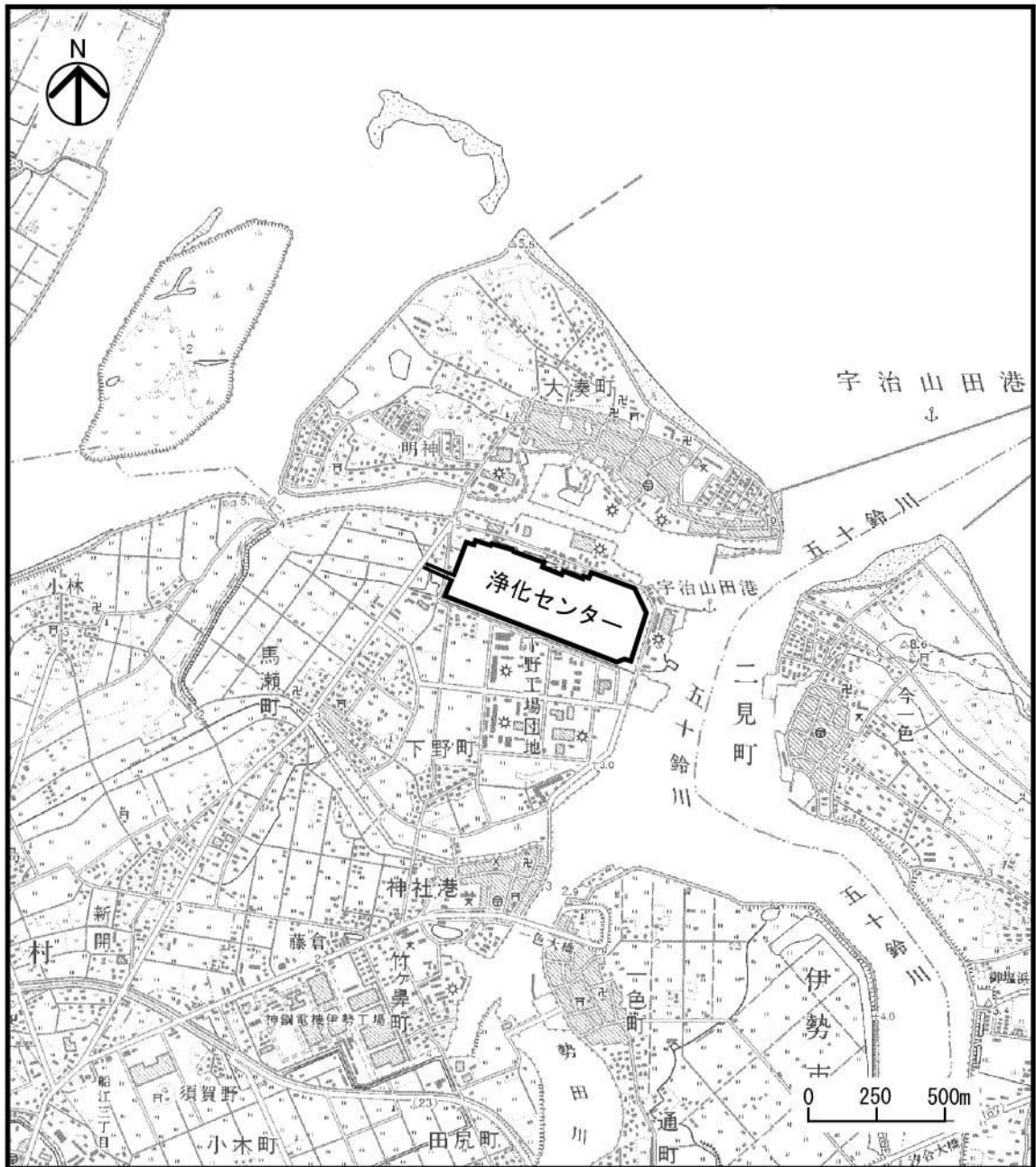


図 1-1 実施場所及び実施区域

第 2 章 平成 28 年度事後調査

1. 事後調査の概要

1-1 事後調査の目的

本調査は、宮川流域下水道（宮川処理区）浄化センターの稼動に伴い、環境影響評価書及び検討書における環境保全のための事後調査計画に基づいた調査を行い、評価書及び検討書の記載内容が履行されているか否かを確認し、周辺地域の良好な環境を確保することによって事業の円滑な推進を図ることを目的とした。

調査項目は以下のとおりである。

- ・騒音、振動、低周波音（低周波空気振動）
- ・悪臭
- ・特筆すべき動物

特筆すべき動物の対象種は以下のとおりである。

- ・昆虫類：ヒヌマイトトンボ

環境影響評価書における特筆すべき陸上植物のアギナシ及びセイタカハリイは、平成 10 年度から平成 13 年度の事後調査において事業計画地内で生育が確認されなかったため、平成 14 年度より調査対象から除外した。

ウラギク、シバナ、シオクグ及びアイアシについては、工事中から供用 1 年目にかけると供用 3 年目に、生育範囲及び生育株数ともに大きな変化がみられなかったことから、平成 21 年度より調査対象から除外した。

カワツルモは、平成 13 年度事後調査において事業計画地内で生育が確認され、平成 15 年度より調査を実施した。本種は、事業地内の池で自然発生したため、池の管理等は自然遷移に委ね、平成 21 年度より調査対象から除外した。

特筆すべき動物のコフキトンボについては、過年度調査においてヒヌマイトトンボ生息地周辺、自然環境(メダカ)ゾーン及び自然学習(カエル)ゾーン等、今後事業による影響を受けない場所で経年的に確認されており、生息状況及び生息環境が安定して維持されると判断されたため、平成 18 年度より調査対象から除外した。

鳥類及び魚類については、供用 3 年目まで調査を実施し、浄化センター供用による生息状況及び動向が把握されたこと、浄化センター内の緑地帯及び自然環境ゾーンが安定してきたことから、平成 21 年度より調査対象から除外した。

ダルマガエルについては、平成 22 年度から、カエルゾーンへの中水を安定的に放流したことにより、多くの変態個体が確認され、今後も中水を安定供給することにより、ダルマガエルの生息・繁殖影響が維持されると判断されたため、平成 23 年度より調査対象から除外した。

1-2 調査実施機関

三重県 伊勢建設事務所
 公益財団法人 三重県下水道公社

1-3 調査対象項目

調査対象項目及び調査内容は、表 2-1(1)～(4)に示した。

1) 騒音・振動・低周波音

表 2-1(1) 騒音・振動・低周波音の調査項目及び調査内容

調査項目		調査内容	
		調査場所	調査時期・回数
騒音	騒音レベル	敷地境界 5 地点 直近民地 3 地点	・5月及び10月に各1回の計2回 1回の調査につき朝(1回)、昼間(2回)、 夕(1回)、夜間(2回)の計6回測定
振動	振動レベル		・5月及び10月に各1回の計2回 1回の調査につき昼間及び夜間の計2回測定
低周波音	音圧レベル		・5月及び10月に各1回の計2回 1回の調査につき朝(1回)、昼間(2回)、 夕(1回)、夜間(2回)の計6回測定

2) 悪臭

表 2-1(2) 悪臭の調査項目及び調査内容

調査項目		調査内容	
		調査場所	調査時期・回数
敷地境界	悪臭物質(9物質) 臭気指数※	敷地境界 5 地点 直近民地 3 地点	・8月及び2月に各1回の計2回
排出口	悪臭物質(3物質) 臭気指数※	悪臭発生施設(注1) 排出口 5 地点	・8月及び2月に各1回の計2回
排水	悪臭物質(4物質)	塩素混和池 1 地点	・8月及び2月に各1回の計2回

(注1) 悪臭発生施設とは、スクリーンポンプ棟、水処理施設(No1,2 排気チャンバー、No3 排気チャンバー)、汚泥スクリーン棟及び汚泥処理棟の5地点を示す。

表 2-1(3) 悪臭調査の分析項目

調査項目	分析項目
敷地境界	・アンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル、トリメチルアミン、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸、イソ吉草酸 ・臭気指数※
排出口	・アンモニア、硫化水素、トリメチルアミン ・臭気指数※
排水	・メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル

※ 臭気指数とは、人間の嗅覚を用いてにおいの程度を数値化したものである。具体的には、もとのにおいを人間の嗅覚で感じられなくなるまで無臭空気で薄めたときの希釈倍数（臭気濃度）を求め、その常用対数に 10 を乗じた値で、本業務仕様書の官能試験法にて求めている。

3) 特筆すべき動物

表 2-1(4) 特筆すべき動物の調査項目及び調査内容

調査項目	調査内容	
	調査場所	調査時期・回数
ヒメマイトトンボ 事前準備	既存生息地及び トンボゾーン	・5月に1回
ライントランセクト調査		・5月中旬～8月上旬にかけて 毎週1回の計12回
幼虫(ヤゴ)調査		・4月下旬に1回
ヒメマイトトンボ生息環境調査 環境測定		・毎月1回の計12回
コドラート設置		・4月に1回
ヨシ(コドラート)調査		・4月、6月、7月、9月の 各月1回の計4回

2. 調査内容及び調査結果

2-1 騒音・振動・低周波音

1) 騒音

(1) 調査目的

本調査は、宮川浄化センター供用時における騒音が、評価書に示した施設供用時における騒音の環境保全目標に対し、計画どおり遵守されているかどうかを確認することを目的とする。

(2) 環境保全目標

評価書における環境保全目標は、施設が供用を開始した平成 18 年度に見直しており、具体的には、「三重県生活環境の保全に関する条例」(平成 13 年、県条例第 7 号)における「その他の地域」の規制基準となっている。規制基準は、以下のとおりである。

昼間 (午前 8 時から午後 7 時まで) : 60dB 以下

夜間 (午後 10 時から翌日午前 6 時まで) : 50dB 以下

朝 (午前 6 時から 8 時まで) 及び夕 (午後 7 時から 10 時まで) : 55dB 以下

(3) 調査時期及び調査地点

表 2-2 調査時期及び調査地点数、図 2-1 騒音・振動・低周波音調査場所をそれぞれ以下に示した。

調査頻度は、評価書における施設供用後の事後調査計画に基づき年 2 回とし、時期は春季及び秋季とした。

調査地点は、事業地の東西南北 4 方向について、敷地境界 5 地点 (南側については 2 地点) 及び直近民地 3 地点 (住居の存在しない東側を除く) の計 8 地点とした。

なお、直近民地は、宮川浄化センター周辺の集落を代表する場所として選定し、測定は官民境界で行った。

表 2-2 調査時期及び調査地点数

調査時期	調査日	調査地点数	
		敷地境界	直近民地
春季	平成 28 年 5 月 17 日(火)、18 日(水)	5	3
秋季	平成 28 年 10 月 19 日(水)、20 日(木)		

(4) 調査方法

調査は、「特定工場等において発生する騒音の規制に関する基準」（昭和 43 年、厚生省・農林水産省・通産省・運輸省告示第 1 号）に基づき、「JIS Z 8731」に定められた「環境騒音の表示・測定方法」に準じて騒音レベルを測定し、時間率騒音レベルの中央値（ L_{50} ）、90%レンジの上端値（ L_5 ）及び下端値（ L_{95} ）を求めた。

測定は、「三重県生活環境の保全に関する条例」に基づく騒音基準の時間帯に合わせ、以下のとおりとした。

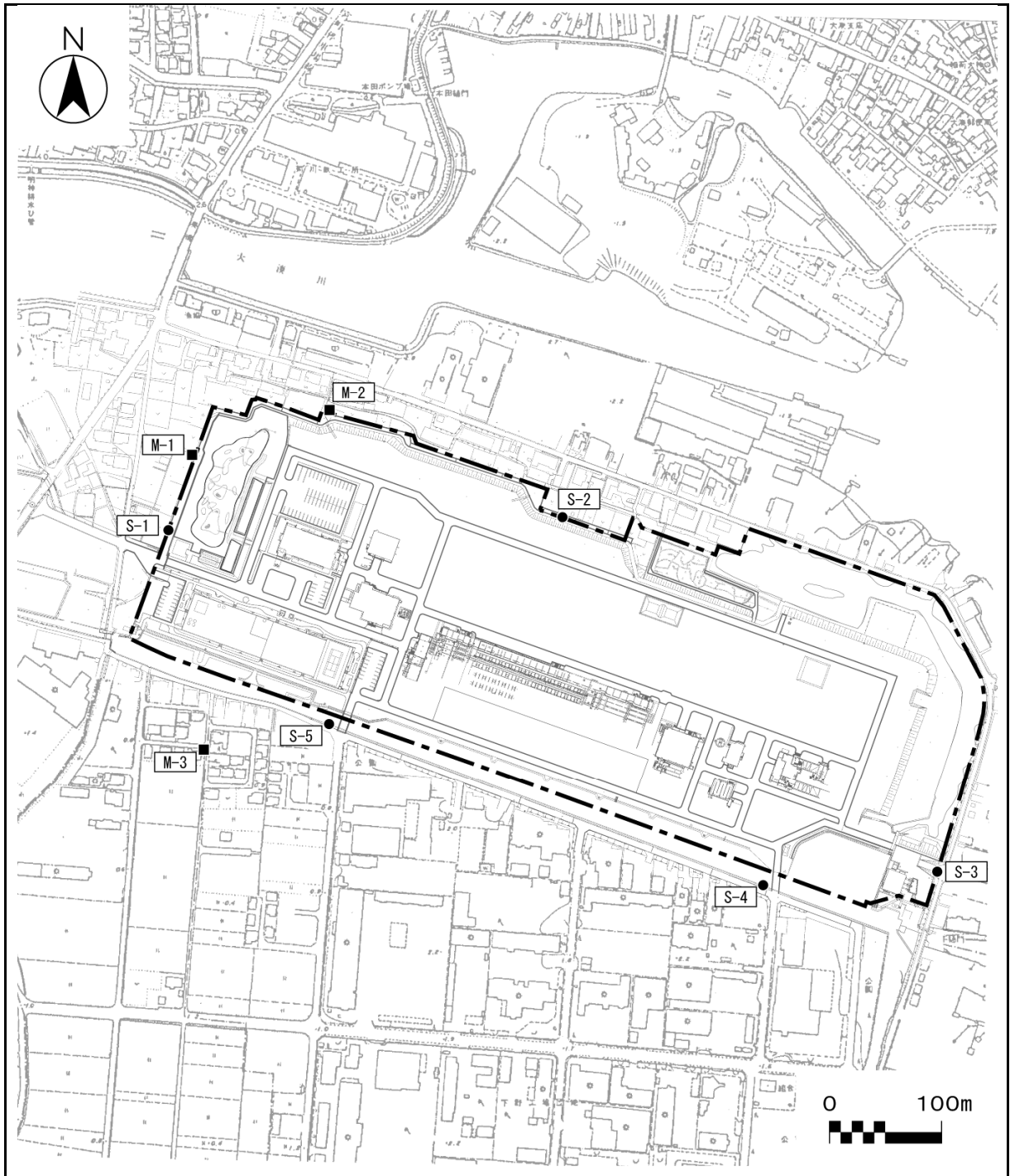
朝	（ 6 時～ 8 時）	1 回
昼間	（ 8 時～19 時）	2 回
夕	（19 時～22 時）	1 回
夜間	（22 時～ 6 時）	2 回

調査に使用した機器及び使用条件は、表 2-3 使用機器及び使用条件に示したとおりである。

なお、騒音レベル計の測定高は地上 1.2m とした。

表 2-3 使用機器及び使用条件

機 器 名	型 式	使 用 条 件
普通騒音計	NL-21（リオン製）	周波数補正回路：A 特性 測定範囲：20dB～80dB 動 特 性：FAST
データレコーダ	DA-20（リオン製）	ファイル形式：WAVE 形式 周波数レンジ：20kHz サンプリング周波数：周波数レンジ× 2.4/2.56



[- - -] 敷地境界

● 調査地点（敷地境界：S-1～5）

■ 調査地点（直近民地：M-1～3）

図 2-1 騒音・振動・低周波音調査場所

(5) 調査結果及び考察

調査結果を表 2-4 騒音調査結果に示した。

調査結果をみると、すべての調査時期、時間帯及び地点において規制基準値以下の結果となった。なお、春季調査の地点 S-5 の夜間 1 及び S-5 地点夜間 2 の時間帯において規制基準値と同値であった。

表 2-4 騒音調査結果

調査時期		春 季								規 制 基 準 値
調査年月日		平成 28 年 5 月 17 日, 18 日								
調査地点		S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	M-1	M-2	M-3	
調査地点区分		敷地境界				直近民地				
用地地域		指定外	指定外	工専	工専	指定外	指定外	指定外	指定外	
騒音 レベル (dB)	朝	38	38	41	45	46	36	42	35	55
	昼間 1	48	44	49	49	50	46	44	43	60
	昼間 2	48	46	51	48	46	46	46	40	
	夕	46	39	39	43	53	41	41	41	55
	夜間 1	38	35	39	42	50	37	37	35	50
	夜間 2	37	36	38	42	50	35	35	34	

調査時期		秋 季								規 制 基 準 値
調査年月日		平成 28 年 10 月 19 日, 20 日								
調査地点		S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	M-1	M-2	M-3	
調査地点区分		敷地境界				直近民地				
用地地域		指定外	指定外	工専	工専	指定外	指定外	指定外	指定外	
騒音 レベル (dB)	朝	48	46	45	47	48	43	47	37	55
	昼間 1	43	38	45	46	41	40	41	41	60
	昼間 2	41	40	53	51	47	42	40	40	
	夕	41	40	43	46	47	41	40	33	55
	夜間 1	42	47	43	46	48	42	44	30	50
	夜間 2	45	43	44	46	45	48	45	37	

注 1) 表中の数値は、時間率騒音レベルの 90%レンジの上端値(L₉₀)を示す。

2) 調査地点は、前掲図 2-1 に対応する。

3) 用途地域のうち、「工専」とは工業専用地域、「指定外」とは用途地域の定めのない地域を表す。

4) 規制基準は、「指定外」地域の敷地境界に適用される。

5) 事後調査における環境保全目標は、「朝・夕は 55dB 以下、昼間は 60dB 以下、夜間は 50dB 以下」である。

規制基準値と同値であった春季 S-5 地点夜間 1 及び夜間 2 における聴感、宮川浄化センターの施設稼働音はあるものの、蛙の鳴き声及び隣接工場の設備稼働音の影響を受けていた。

その他の調査時期、地点及び時間帯においては、すべて規制基準値未満であった。

以上により、すべての調査時期及び地点において、事後調査における「規制基準値以下であること。」という環境保全目標は達成されていると考えられる。

2) 振 動

(1) 調査目的

本調査は、宮川浄化センター供用時における振動が、評価書に示した施設供用時における振動の環境保全目標に対し、計画どおり遵守されているかどうかを確認することを目的とする。

(2) 環境保全目標

評価書に記載されている事後調査における環境保全目標は、「周辺住居地域において、55dB 以下であること。」となっている。

(3) 調査時期及び調査地点

調査時期を前掲表 2-2、調査地点を前掲図 2-1 に示した。

調査頻度は評価書における施設供用後の事後調査計画に基づき年 2 回とし、時期は春季及び秋季とした。

(4) 調査方法

調査は、「特定工場等において発生する振動の規制に関する基準」（昭和 51 年、環境庁告示第 90 号）に基づき、「JIS Z 8735」に定められた振動レベル測定方法に準じて振動レベルを測定し、時間率振動レベルの中央値（ L_{50} ）、80%レンジの上端値（ L_{10} ）及び下端値（ L_{90} ）を求めた。

測定は、「三重県生活環境の保全に関する条例」に基づく振動の排出基準の時間帯に合わせ、以下のとおりとした。

昼間（8時～19時） 1回

夜間（19時～8時） 1回

調査に使用した機器及び使用条件は、表 2-5 使用機器及び使用条件一覧に示したとおりである。

表 2-5 使用機器及び使用条件一覧

機 器 名	形 式	使 用 条 件
振動レベル計	VM-52（リオン製）	感 覚 補 正 回 路：振動レベル (VL) 測 定 成 分：鉛直方向 (Z) 周 波 数 範 囲：1～80Hz 測 定 範 囲：20dB～70dB
データレコーダ	DA-20（リオン製）	フ ァ イ ル 形 式：WAVE 形式 周 波 数 レ ン ジ：20kHz サンプリング周波数：周波数レンジ× 2.4/2.56

(5) 調査結果及び考察

調査結果を表 2-6 振動調査結果一覧に示した。

調査結果をみると、すべての調査時期、時間帯及び地点において、環境保全目標値である 55dB を下回った。

表 2-6 振動調査結果一覧

調査時期		春 季								保 全 目 標 値
調査年月日		平成 28 年 5 月 17 日								
調査地点		S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	M-1	M-2	M-3	
調査地点区分		敷地境界					直近民地			
用地地域		指定 外	指 定 外	工 専	工 専	指 定 外	指 定 外	指 定 外	指 定 外	55
振 動 レベル (dB(z))	昼間	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	
	夜間	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	

調査時期		秋 季								保 全 目 標 値
調査年月日		平成 28 年 10 月 19 日								
調査地点		S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	M-1	M-2	M-3	
調査地点区分		敷地境界					直近民地			
用地地域		指定 外	指 定 外	工 専	工 専	指 定 外	指 定 外	指 定 外	指 定 外	55
振 動 レベル (dB(z))	昼間	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	
	夜間	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	

注 1) 表中の数値は、時間率振動レベルの 80%レンジの上端値(L₁₀)を示す。

2) 調査地点は、前掲図 2-1 に対応する。

3) 用途地域のうち、「工専」とは工業専用地域、「指定外」とは用途地域の定めのない地域を表す。

4) 事後調査における環境保全目標は、「周辺住居地域において、55dB 以下」である。

以上により、評価書に記載されている事後調査における「周辺住居地域において、55dB 以下であること。」という環境保全目標は達成されている。

3) 低周波音

(1) 調査目的

本調査は、宮川浄化センター供用時における低周波音が、評価書に示した施設供用時における低周波音の環境保全目標に対し、計画どおり遵守されているかどうかを確認することを目的とする。

(2) 環境保全目標

事後調査における環境保全目標は、施設が供用を開始した平成 18 年度に見直しが行われており、具体的には、以下に示すとおりである。

[物的苦情に対する環境保全目標]

- ・物的苦情に関する参照値（表 2-7 低周波音による物的苦情に関する参照値）を上回らないこと

[心身に係る苦情に対する環境保全目標]

- ・G 特性音圧レベルで、92dB 以下であること

表 2-7 低周波音による物的苦情に関する参照値

1/3 オクターブバンド 中心周波数 (Hz)	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50
1/3 オクターブバンド 音圧レベル (dB)	70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99

出典)「低周波音問題対応のための『評価指針』」(環境省, 平成 16 年)

(3) 調査時期及び調査地点

調査時期を前掲の表 2-2 調査時期及び調査地点数、調査地点を前掲の図 2-1 騒音・振動・低周波調査場所に示した。

調査頻度は、評価書における施設供用後の事後調査計画に基づき年 2 回とし、時期は春季及び秋季とした。

(4) 調査方法

調査は、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成 12 年、環境庁)に基づき実施した。低周波音レベル計のメモリにデータを記録した。得られたデータから 1/3 オクターブバンド分析及び G 特性解析をした。1/3 オクターブバンド分析は中心周波数ごとに、時間率音圧レベルの平均値 (L_{peq}) を、また G 特性は平均値 (L_{Geq}) を求めた。

測定は、「三重県生活環境の保全に関する条例」に基づく騒音基準の時間帯に合わせ、以下のとおりとした。

朝 (6 時～ 8 時)	1 回
昼間 (8 時～19 時)	2 回
夕 (19 時～22 時)	1 回
夜間 (22 時～ 6 時)	2 回

調査に使用した機器及び使用条件は、表 2-8 使用機器及び使用条件に示したとおりである。

なお、低周波音レベル計の高さは地上 1.2m を基本とするが、風による測定値への影響を考慮し、全地点において低周波音レベル計を地上に置き測定した。

表 2-8 使用機器及び使用条件

機 器 名	型 式	使 用 条 件
低周波音レベル計	NA-18A (リオン製)	周波数補正回路 : G 及び Z 特性 測定周波数範囲 : 1Hz～80Hz 動 特 性 : SLOW

(5) 調査結果及び考察

a. 1/3 オクターブバンド音圧レベル

1/3 オクターブバンド音圧レベルを、表 2-9(1) 低周波調査結果(1/3 オクターブバンド音圧レベル：春季)，表 2-9(2) 低周波調査結果(1/3 オクターブバンド音圧レベル：秋季)及び図 2-2(1)低周波調査結果(1/3 オクターブバンド音圧レベル：春季)，図 2-2(2) 低周波調査結果(1/3 オクターブバンド音圧レベル：秋季)に示した。

調査結果をみると、春季、秋季ともに、すべての中心周波数帯で物的苦情に関する参照値を下回っていた。

表 2-9(1) 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド音圧レベル：春季)

(春季)

単位：dB

調査地点		中心周波数 (Hz)																				
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	A.P.
敷地境界	S-1	53	51	48	47	41	44	43	42	46	49	44	48	43	43	45	46	46	45	47	45	60
	S-2	48	49	50	45	43	43	43	42	42	46	44	46	46	44	46	45	48	45	43	45	59
	S-3	50	51	48	51	48	45	44	45	43	45	48	53	48	47	51	54	53	49	49	48	62
	S-4	55	53	45	47	46	48	44	45	49	50	47	50	48	50	49	52	58	48	53	57	64
	S-5	82	76	69	66	67	64	58	53	50	52	50	49	48	46	46	50	52	53	52	51	83
直近民地	M-1	52	51	49	50	49	46	42	42	47	48	45	47	43	44	44	44	46	43	44	42	60
	M-2	42	47	47	48	46	44	47	46	43	45	44	47	44	43	44	43	44	43	43	39	58
	M-3	65	61	58	50	47	49	47	47	47	45	50	46	45	42	42	43	45	50	42	44	67
物的苦情に関する参照値		/	/	/	/	/	/	/	/	70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99	/	/

※単位はdB
 ※A.P. は1～80Hzの全音圧レベルを示す。
 ※測定は5月17日10時00分～5月18日7時15分の間で騒音振動測定と同時に、風、自動車、飛行機等の影響が最も少ない時間帯のデータを採用した。
 ※低周波音レベル計の高さは、風による測定値への影響を避けるため地上0mにて測定した。

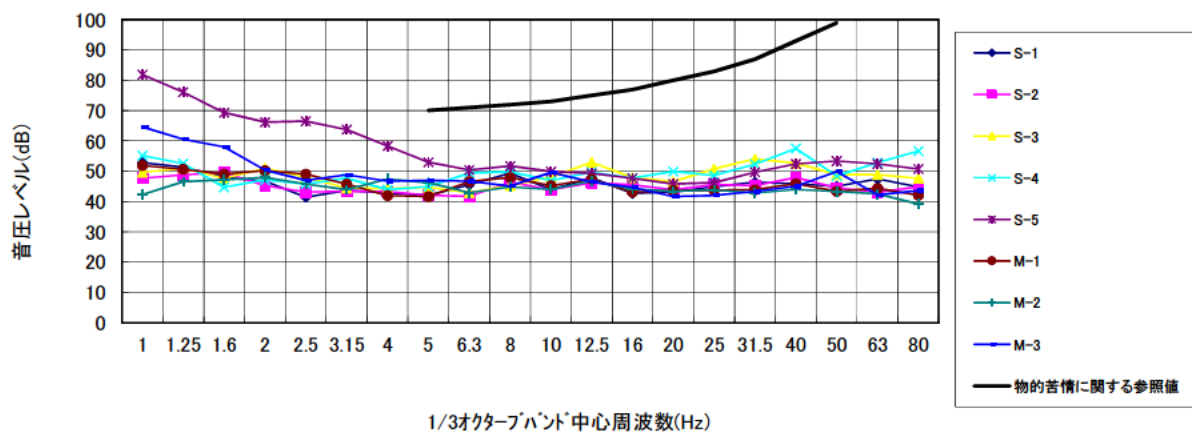


図 2-2(1) 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド音圧レベル：春季)

表 2-9(2) 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド音圧レベル：秋季)

(秋季) 単位：dB

調査地点		中心周波数 (Hz)																		A. P.		
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50		63	80
敷地境界	S-1	51	50	50	48	45	44	42	42	41	42	41	46	41	45	38	38	41	38	39	40	58
	S-2	41	41	43	44	42	41	44	43	40	44	44	49	43	41	38	41	43	39	41	41	56
	S-3	39	41	42	39	37	36	35	35	36	36	39	44	45	44	44	50	49	43	41	41	56
	S-4	42	37	42	45	46	48	48	45	41	38	35	41	39	50	43	46	52	47	50	62	64
	S-5	46	48	44	42	45	46	43	45	46	43	44	44	42	45	44	47	50	52	50	50	60
直近民地	M-1	47	49	45	46	42	43	39	40	34	37	38	40	42	44	38	40	43	40	43	43	56
	M-2	44	48	43	43	45	42	42	39	35	35	36	37	40	40	39	37	39	41	37	39	54
	M-3	46	42	44	42	41	41	41	41	40	38	41	40	42	42	42	45	48	46	42	39	56
物的苦情に関する参照値		/	/	/	/	/	/	/	70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99	/	/	/

※単位はdB

※A. P. は1~80Hzの全音圧レベルを示す。

※測定は10月20日10時00分~10月21日7時30分の間で騒音振動測定と同時に、風、自動車、飛行機等の影響が最も少ない時間帯のデータを採用した。

※低周波音レベル計の高度は、風による測定値への影響を避けるため地上0mにて測定した。

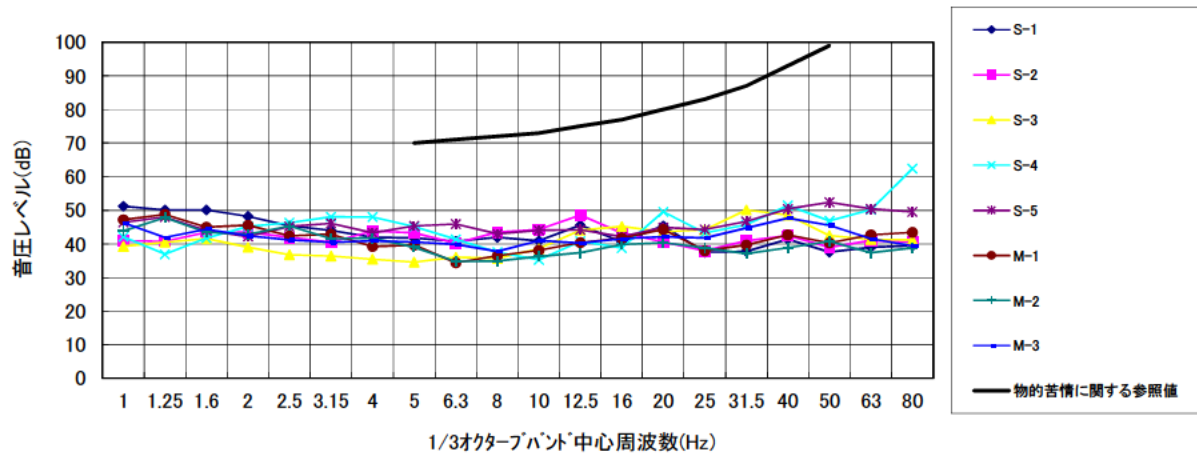


図 2-2(2) 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド音圧レベル：秋季)

b. G 特性音圧レベル

G 特性音圧レベルを、表 2-10 低周波音調査結果(G 特性音圧レベル) 及び図 2-3 低周波音調査結果(G 特性音圧レベル)に示した。

春季、秋季ともに、すべての地点で、G 特性音圧レベルで 92dB を下回っていた。

表 2-10 低周波音調査結果 (G 特性音圧レベル)

単位：dB

調査時期		春 季	秋 季
調査年月日		平成 28 年 5 月 17, 18 日	平成 28 年 10 月 19, 20 日
調査地点		G 特性音圧レベル (A. P.)	
敷地境界	S-1	58	56
	S-2	58	57
	S-3	62	56
	S-4	62	64
	S-5	60	62
直近民地	M-1	57	53
	M-2	57	54
	M-3	57	57

注 1)A. P. とは、全音域 (1~80Hz) の音圧レベルを示す。

2)測定は騒音振動測定と同時に行い、風、自動車、飛行機等の影響が最も少ない時間帯のデータを採用した。

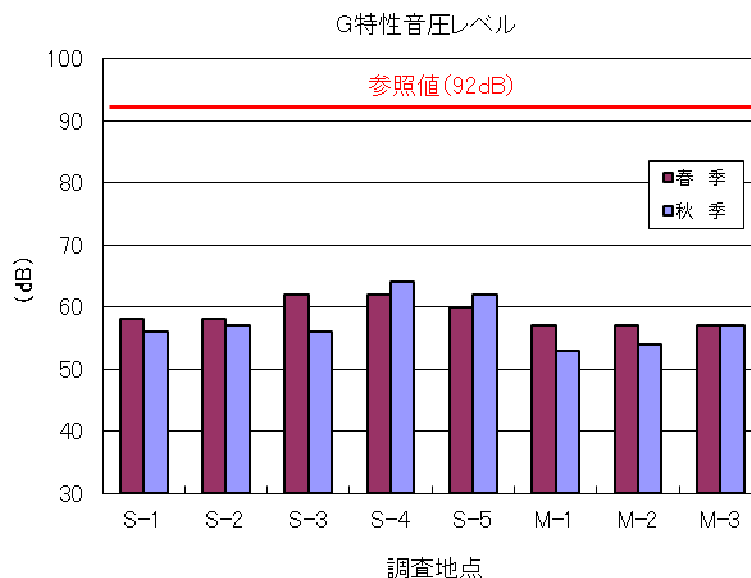


図 2-3 低周波音調査結果 (G 特性音圧レベル)

以上により、事後調査における「①物的苦情に関する参照値を上回らないこと
②G 特性音圧レベルで 92dB 以下であること」という環境保全目標は達成されていた。

2-2 悪臭調査

(1) 調査目的

本調査は、宮川浄化センター供用による悪臭が、評価書に示した施設供用時における悪臭の環境保全目標に対し、計画どおり遵守されているかどうかを確認することを目的とする。

(2) 環境保全目標

事後調査における環境保全目標は、施設が供用を開始した平成 18 年度に一部追加しており、具体的には、「悪臭防止法の規定に基づく規制地域の指定及び規制基準」(平成 10 年、三重県告示第 323 号)に基づき、以下に示すとおりである。

- ・敷地境界における規制基準値以下 (特定悪臭物質 1 号規制)
- ・施設排出口における規制基準値以下 (特定悪臭物質 2 号規制)
- ・施設排水における規制基準値以下 (特定悪臭物質 3 号規制)
- ・敷地境界において、日常生活においてほとんど感知しない程度であること
(具体的には、臭気指数 10 未満)
- ・敷地境界、施設排出口及び排水における臭気指数による規制基準値以下(※)
(臭気指数 1 号規制、2 号規制及び 3 号規制)

※ 当該地域は、臭気指数規制による規制地域に該当しないため、6-1 敷地境界調査 及び 6-2 排出口調査で算出した基準値(臭気指数及び臭気排出強度)は、敷地境界における臭気指数の規制基準値(1 号規制)を 10 と仮定し、また排出口において、これを満たす値を算出した値であるため、仮の規制基準値(2 号規制)として扱うものとする。

(3) 環境保全目標値の算出

a. 敷地境界における規制基準値

「悪臭防止法の規定に基づく規制地域の指定及び規制基準」に基づき、特定悪臭物質 22 物質のうち、施設の稼働に伴い発生する 9 物質の、敷地境界における規制基準を表 2-11 敷地境界における規制基準 に示した。

表 2-11 敷地境界における規制基準

特定悪臭物質名	1 号規制基準 (ppm)	特定悪臭物質名	1 号規制基準 (ppm)
ア ン モ ニ ア	1 以下	トリメチルアミン	0.005 以下
メチルメルカプタン	0.002 以下	ノルマル酪酸	0.001 以下
硫 化 水 素	0.02 以下	ノルマル吉草酸	0.0009 以下
硫 化 メ チ ル	0.01 以下	イ ソ 吉 草 酸	0.001 以下
二 硫 化 メ チ ル	0.009 以下		

b. 排出口における規制基準値

① 算出式

「悪臭防止法の規定に基づく規制地域の指定及び規制基準」に基づき、排出口における規制基準値は以下の式で算出される。

$$Q = 0.108 \times He^2 \cdot Cm$$

ここで、

Q : 基準となる流量 (Nm³/h)

He : 有効煙突高 (m)

Cm : 1号規制基準値 (ppm)

② 有効煙突高

宮川浄化センターにおける悪臭物質発生施設（スクリーンポンプ棟、水処理施設 No1,2 排気チャンバー、水処理施設 No3 排気チャンバー、汚泥スクリーン棟及び汚泥処理棟）の立面図（または断面図）を図 2-4(1)～(4)、有効煙突高を表 2-12 悪臭物質発生施設の有効煙突高に示した。

なお、本施設の臭突は水平方向であるため、実煙突高＝有効煙突高とした。

表 2-12 悪臭物質発生施設の有効煙突高

施設名	有効煙突高 (m)	施設名	有効煙突高 (m)
スクリーンポンプ棟	12.8	汚泥スクリーン棟	16.1
水処理施設 (No1,2 排気チャンバー)	6.5	汚泥処理棟	18.3
水処理施設 (No3 排気チャンバー)	6.5		

③ 排出口における規制基準値

前掲表 2-12 悪臭物質発生施設の有効煙突高に示した宮川浄化センターより発生する特定悪臭物質のうち、2号規制に係る物質はアンモニア、硫化水素、トリメチルアミンの3物質である。これら3物質の、上記式より算出された施設別の規制基準値は表 2-13 排出口に係る規制基準値に示したとおりである。

表 2-13 排出口に係る規制基準値

単位：Nm³/h

特定悪臭物質名	アンモニア	硫化水素	トリメチルアミン
スクリーンポンプ棟	17.7	0.354	0.0885
水処理施設 (No1,2 排気チャンバー)	4.56	0.0913	0.0228
水処理施設 (No3 排気チャンバー)	4.56	0.0913	0.0228
汚泥スクリーン棟	28.0	0.560	0.140
汚泥処理棟	36.2	0.723	0.181

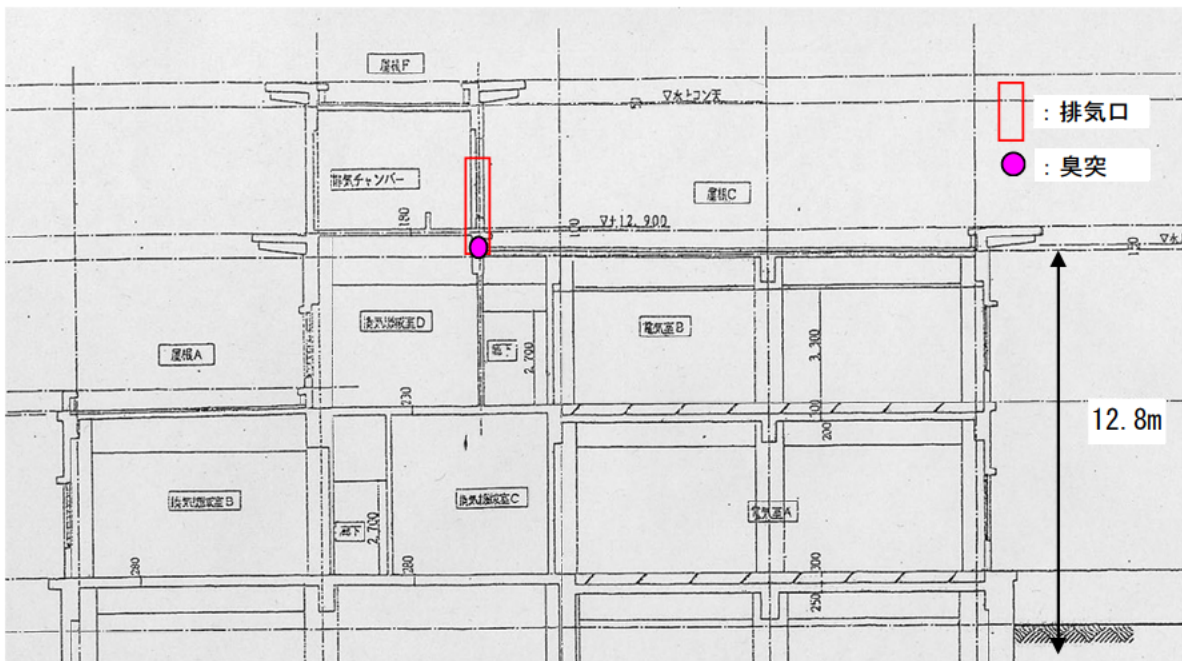


図 2-4(1) スクリーンポンプ棟 (断面図)

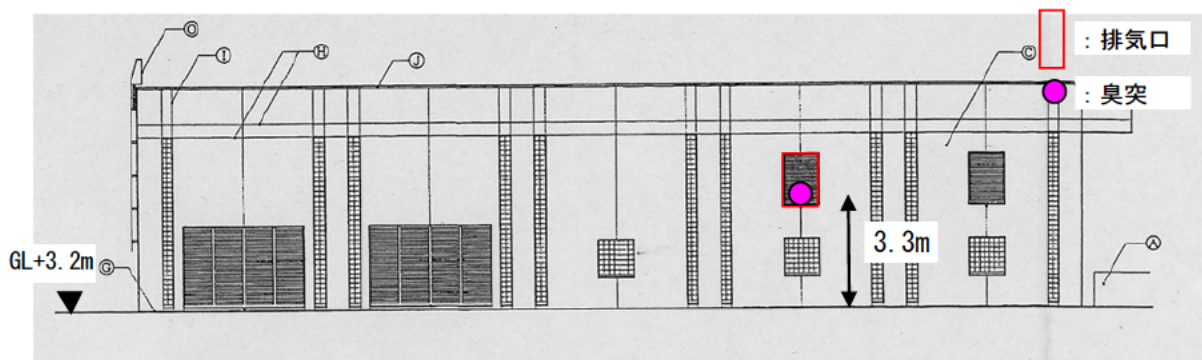


図 2-4(2)a 水処理施設 No1,2 排気チャンバー (南 立面図)

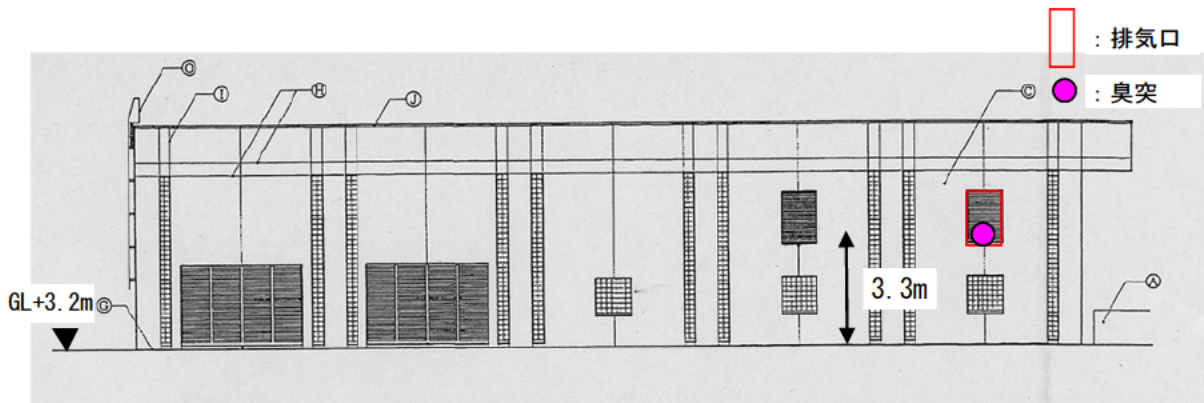


図 2-4 (2) b 水処理施設 No3 排気チャンバー (南 立面図)

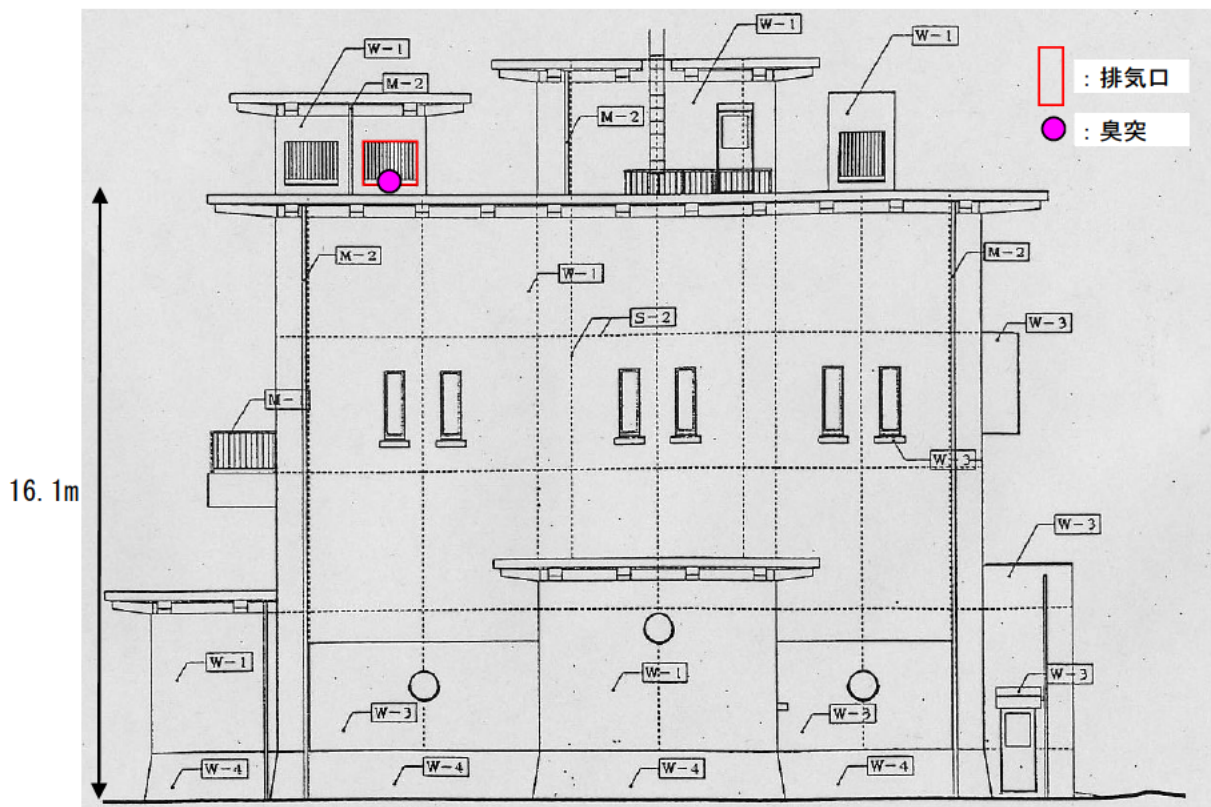


図 2-4 (3) 汚泥スクリーン棟 (東 立面図)

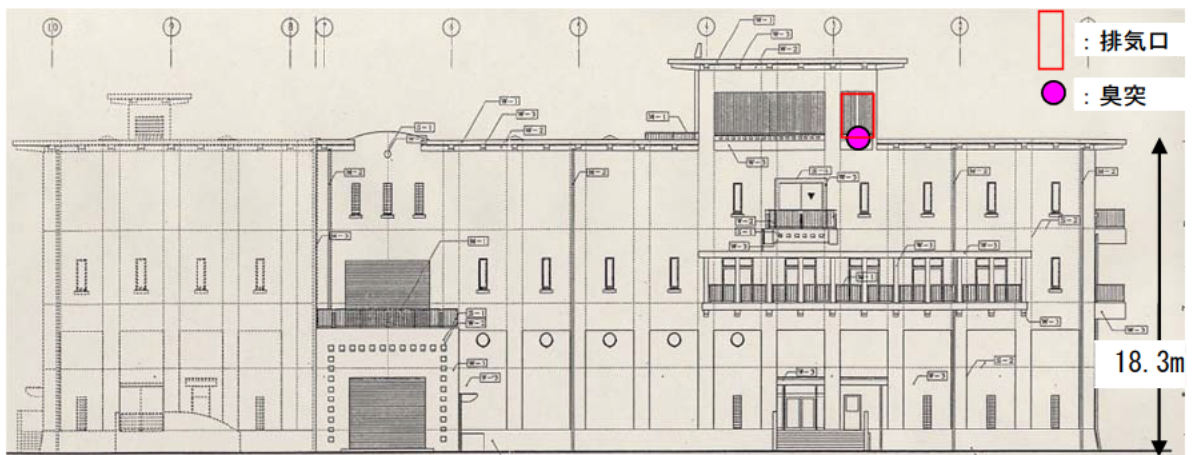


図 2-4 (4) 汚泥処理棟 (北 立面図)

c. 排水水における規制基準値

「悪臭防止法の規定に基づく規制地域の指定及び規制基準」に基づく、排水水に係る規制基準値を表 2-14 排水水に係る規制基準値 に示した。

表 2-14 排水水に係る規制基準値

単位：mg/L

特定悪臭物質名	排水水の量 Q	規制基準値
メチルメルカプ°タン	$Q \leq 0.001$	0.03
	$0.001 < Q \leq 0.1$	0.007
	$0.1 < Q$	0.002 ^{注)}
硫化水素	$Q \leq 0.001$	0.1
	$0.001 < Q \leq 0.1$	0.02
	$0.1 < Q$	0.005
硫化メチル	$Q \leq 0.001$	0.3
	$0.001 < Q \leq 0.1$	0.07
	$0.1 < Q$	0.01
二硫化メチル	$Q \leq 0.001$	0.6
	$0.001 < Q \leq 0.1$	0.1
	$0.1 < Q$	0.03

注) 測定条件等から当分の間 0.002mg/L とする。

調査時における施設放流量を表 2-15 調査時における施設放流量 に示した。放流量は月により差がみられるものの、前掲表 2-14 に示す区分から判断すると、 $0.1 < Q \text{ m}^3/\text{s}$ の範囲に該当する。

表 2-15 調査時における施設放流量

調査時期	春季 (H28.8)	冬季 (H29.2)
放流量 (m ³ /s)	0.1916	0.1981

注) 値は、調査月の平均流量である。

出典) 宮川浄化センター資料より

以上より、排水水に係る規制基準値は、表 2-16 排水水に係る規制基準値 に示すとおりとなる。

表 2-16 排水水に係る規制基準値

特定悪臭物質名	規制基準値 (mg/L)
メチルメルカプ°タン	0.002 ^{注)}
硫化水素	0.005
硫化メチル	0.01
二硫化メチル	0.03

注) 測定条件等から当分の間 0.002mg/L とする。

(4) 調査時期及び調査地点

調査時期及び調査地点を表 2-17 調査時期等一覧、調査地点を図 2-5 悪臭調査場所に示した。また、排出口の詳細な調査地点を表 2-18 排出口詳細調査地点一覧に示した。

調査頻度は、評価書における施設供用後の事後調査計画によると、供用後 2 年目以降は年 2 回としている。宮川浄化センターは平成 18 年 6 月に供用開始しており、今年度は供用後 11 年目にあたる。そこで、今年度は調査を夏季及び冬季の年 2 回実施した。

敷地境界の調査地点は、事業地の東西南北 4 方向について、敷地境界 5 地点(南側については 2 地点)及び直近民地 3 地点(住居の存在しない東側を除く)の計 8 地点とした。

排出口調査は、スクリーンポンプ棟、水処理施設 No1,2 排気チャンバー、水処理施設 No3 排気チャンバー(平成 26 年度供用開始)、汚泥スクリーン棟及び汚泥処理棟の 5 施設で実施した。

排水水は、塩素混和池流末で実施した。

表 2-17 調査時期等一覧

調査時期		調査日	敷地境界	排出口					排水水
				①	②	③	④	⑤	
供用開始 1年目	春季	平成 19 年 5 月 21 日 (月)	○	-	-	-	-	-	○
供用開始 2年目	夏季	平成 19 年 8 月 27 日 (月)	○	○	○	-	○	○	○
	冬季	平成 20 年 2 月 14 日 (木)	○	○	○	-	○	○	○
供用開始 3年目	夏季	平成 20 年 8 月 25 日 (月)	○	○	○	-	○	○	○
	冬季	平成 21 年 2 月 12 日 (木)	○	○	○	-	○	○	○
供用開始 4年目	夏季	平成 21 年 8 月 24 日 (月)	○	○	○	-	○	○	○
	冬季	平成 22 年 2 月 16 日 (火)	○	○	○	-	○	○	○
供用開始 5年目	夏季	平成 22 年 8 月 13 日 (金)	○	○	○	-	○	○	○
	冬季	平成 23 年 2 月 14 日 (月)	○	○	○	-	○	○	○
供用開始 6年目	夏季	平成 23 年 8 月 24 日 (水)	○	○	○	-	○	○	○
	冬季	平成 24 年 2 月 22 日 (水)	○	○	○	-	○	○	○
供用開始 7年目	夏季	平成 24 年 8 月 16 日・17 日	○	○	○	-	○	○	○
	冬季	平成 25 年 2 月 12 日・14 日	○	○	○	-	○	○	○
供用開始 8年目	夏季	平成 25 年 8 月 27 日 (火)	○	○	○	-	○	○	○
	冬季	平成 26 年 2 月 12 日・13 日	○	○	○	-	○	○	○
供用開始 9年目	夏季	平成 26 年 8 月 7 日・8 日	○	○	○	○	○	○	○
	冬季	平成 27 年 2 月 9 日・10 日	○	○	○	○	○	○	○
供用開始 10年目	夏季	平成 27 年 8 月 5 日・17 日	○	○	○	○	○	○	○
	冬季	平成 28 年 2 月 8 日・9 日	○	○	○	※	○	○	○
供用開始 11年目	夏季	平成 28 年 8 月 25 日 (木)	○	○	○	○	○	○	○
	冬季	平成 29 年 2 月 13 日・14 日	○	○	○	○	○	○	○

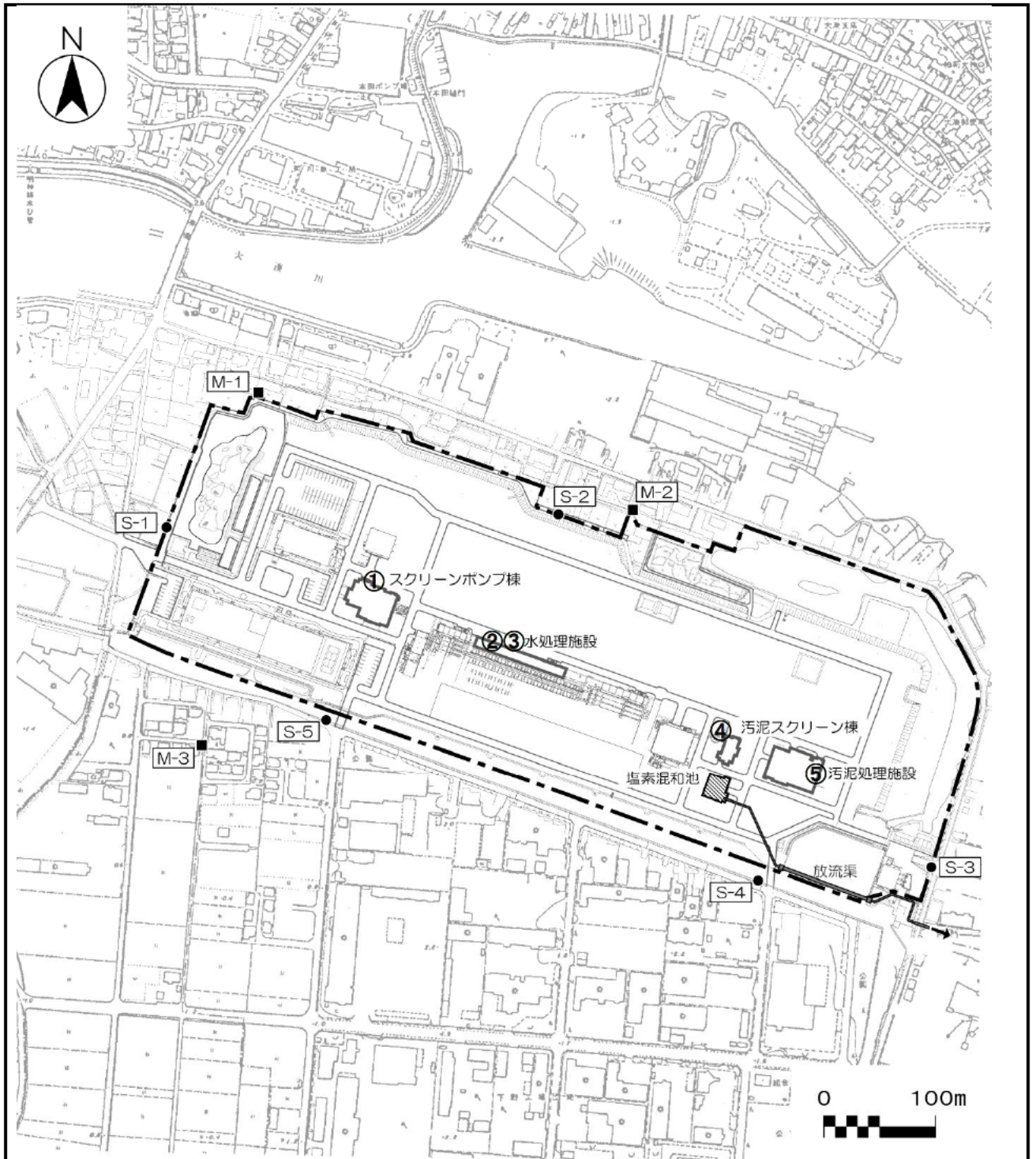
注) 排出口：①スクリーンポンプ棟 ②水処理施設 No1,2 排気チャンバー ③水処理施設 No3 排気チャンバー
④汚泥スクリーン棟 ⑤汚泥処理棟

※：平成 27 年度の冬季調査の水処理施設(No.3 排気チャンバー)において測定を試みたが、設備故障により通常稼働していなかったため、測定不可となった。

表 2-18 排出口詳細調査地点一覧

施設名	調査地点（流量測定点／排気ガスのサンプリング地点）
スクリーンポンプ棟	地下2階脱臭機室のスクリーン室脱臭装置排気ダクト内
	屋上排気チャンバー室内
水処理施設 No1, 2 排気チャンバー	1階脱臭機室の水処理脱臭装置 No1, 2 排気チャンバー排気ダクト内
	(流量測定地点と同じ)
水処理施設 No3 排気チャンバー	1階脱臭機室の水処理脱臭装置 No3 排気チャンバー排気ダクト内
	(流量測定地点と同じ)
汚泥スクリーン棟	1階脱臭機室の汚泥スクリーン棟吸着脱臭装置排気ダクト内
	屋上排気塔 B 室内
汚泥処理棟	2階脱臭機前室Bの汚泥処理棟吸着脱臭装置排気ダクト内
	屋上排気チャンバー室内

注) 調査地点の上段は流量測定地点、下段は排気ガスのサンプリング地点を示す。



敷地境界



敷地境界調査地点 (S-1～5 : 敷地境界)



敷地境界調査地点 (M-1～3 : 直近民地)



排出口調査地点



排水調査地点

注) 排水調査は塩素混和池の流末で実施した。処理水はその後放流渠 (暗渠) を通り、五十鈴川へ放流される。

図 2-5 悪臭調査場所

(5) 調査方法

分析方法を表 2-19 分析方法に示した。

表 2-19 分析方法

項 目	分 析 方 法
ア ン モ ニ ア	昭和 47 年環境庁告示第 9 号 別表第 1
メチルメルカプタン	昭和 47 年環境庁告示第 9 号 別表第 2
硫 化 水 素	昭和 47 年環境庁告示第 9 号 別表第 2
硫 化 メ チ ル	昭和 47 年環境庁告示第 9 号 別表第 2
二 硫 化 メ チ ル	昭和 47 年環境庁告示第 9 号 別表第 2
トリメチルアミン	昭和 47 年環境庁告示第 9 号 別表第 3
ノルマル酪酸	昭和 47 年環境庁告示第 9 号 別表第 8
ノルマル吉草酸	昭和 47 年環境庁告示第 9 号 別表第 8
イ ソ 吉 草 酸	昭和 47 年環境庁告示第 9 号 別表第 8
※官能試験	平成 7 年環境庁告示第 63 号

※ 結果は臭気指数として算出した。

(6) 調査結果及び考察

a. 敷地境界調査

敷地境界調査結果を表 2-20(1)悪臭調査結果(夏季)、表 2-20(2)悪臭調査結果(冬季)に示した。

調査の結果、機器試験については、夏季調査 S-2 地点、S-4 地点及び M-1 地点において定量下限値である 0.1 が検出された。その他の調査時期、地点においては、定量下限値未満であった。

以上により、すべて調査時期、地点において規制基準値を下回る結果となった。

臭気指数についても、すべての時期、地点において 10 未満であり規制基準値を 10 と仮定した値(注)を下回った。

注) 当該地域は、臭気指数規制による規制地域に該当しないため、6-1 敷地境界調査 及び 6-2 排出口調査で算出した基準値(臭気指数及び臭気排出強度)は、敷地境界における臭気指数の規制基準値(1号規制)を 10 と仮定し、また排出口において、これを満たす値を算出した値であるため、仮の規制基準値(2号規制)として扱うものとする。

表 2-20(1) 悪臭調査結果(夏季)

項目	単位	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	M-1	M-2	M-3	規制基準値	
		敷地境界					直近民地				
アンモニア	ppm	<0.1	0.1	<0.1	0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	1	
メチルメルカプタン	ppm	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.002	
硫化水素	ppm	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02	
硫化メチル	ppm	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01	
二硫化メチル	ppm	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	0.009	
トリメチルアミン	ppm	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005	
ノルマル酪酸	ppm	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.001	
ノルマル吉草酸	ppm	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	0.0009	
イソ吉草酸	ppm	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.001	
臭気指数	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	
気象条件	時刻	-	9:10	10:15	9:42	9:22	8:57	9:33	10:35	10:13	-
	天候	-	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	-
	気温	℃	31	31	30	31	29	31	30	33	-
	湿度	%	74	72	74	73	70	72	76	63	-
	風向	-	ESE	ESE	E	E	NE	ESE	ESE	N	-
	風速	m/s	1.7	3.4	2.8	1.8	2.7	1.0	0.7	0.9	-

表 2-20(2) 悪臭調査結果 (冬季)

項 目	単位	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	M-1	M-2	M-3	規 制 基準値	
		敷地境界					直近民地				
アンモニア	ppm	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1	
メチルメルカプタン	ppm	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.002	
硫化水素	ppm	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02	
硫化メチル	ppm	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01	
二硫化メチル	ppm	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	0.009	
トリメチルアミン	ppm	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005	
ノルマル酪酸	ppm	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.001	
ノルマル吉草酸	ppm	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	0.0009	
イソ吉草酸	ppm	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.001	
臭気指数	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	
気象条件	時刻	—	9:35	10:55	11:20	10:50	10:10	10:20	11:30	9:35	-
	天候	—	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	-
	気温	℃	6.0	12.0	8.4	8.3	7.5	9.0	12.0	7.2	-
	湿度	%	65	37	41	41	33	49	37	37	-
	風向	—	NW	W	NW	NW	NW	NW	W	NW	-
	風速	m/s	0.6	2.4	2.6	3.1	3.9	2.2	2.4	1.6	-

b. 排出口調査

各排出口の調査結果を表 2-21(1)～(4)に示した。

悪臭成分は、すべての施設の調査時期において概ね定量下限値未満であったが、夏季調査のアンモニアについては、すべての施設で定量下限値である 0.1 が検出された。

規制基準値においては、すべての施設の各調査時期において下回る結果となった。

臭気指数は、12 未満から 24 の範囲であり、平成 27 年度と比較して概ね同程度以下の値であったが、スクリーンポンプ棟においては平成 27 年度の夏季調査では臭気指数 24 であったのに対し、臭気指数 27 と若干であるが高い値となった。また冬季調査においても平成 27 年度では臭気指数 16 であったのに対し、臭気指数 20 と若干であるが高い値となった。

これらの排出口の臭気指数を判定するため、次に仮の基準値試算を行い比較判定した。

排出口の実高さが 15m 未満の施設（スクリーンポンプ棟、水処理施設 No1, 2 排気チャンバー及び No3 排気チャンバー）については、表 2-22(1)～(2)に示す数値を用いて敷地境界での基準値を臭気指数 10 として仮の規制基準値である臭気指数（注）の試算を行った。また、排出口の実高さが 15m 以上の施設（汚泥スクリーン棟及び汚泥処理棟）については、敷地境界での基準値を臭気指数 10 として仮の規制基準値である臭気排出強度（注）の試算を行った。その結果、算出した排出口における臭気指数及び臭気排出強度の仮の基準値を下回る結果を得られた。尚、試算結果については表 2-23 スクリーンポンプ棟、水処理施設 No1, 2 排気チャンバー及び No3 排気チャンバーの試算結果 及び表 2-24 汚泥スクリーン棟及び汚泥処理棟の試算結果に示した。

注) 当該地域は、臭気指数規制による規制地域に該当しないため、6-1 敷地境界調査 及び 6-2 排出口調査で算出した基準値(臭気指数及び臭気排出強度)は、敷地境界における臭気指数の規制基準値(1号規制)を 10 と仮定し、また排出口において、これを満たす値を算出した値であるため、仮の規制基準値(2号規制)として扱うものとする。

表 2-21(1) スクリーンポンプ棟調査結果

項目	夏季調査		冬季調査		規制基準値 (Nm ³ /h)
	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm ³ /h)	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm ³ /h)	
アンモニア	0.1	0.00012	<0.1	<0.00013	17.7
硫化水素	<0.002	<0.0000025	<0.002	<0.000003	0.354
トリメチルアミン	<0.0005	<0.00000061	<0.0005	<0.00000064	0.0885
臭気指数	27	-	20	-	-
排ガス温度 (°C)	30	-	15	-	-
排出ガス量 (Nm ³ /h)	1220	-	1280	-	-

注) 臭気指数の定量下限値は、「嗅覚測定法マニュアル 第5版」(環境省 編集)に準拠した。

表 2-21 (2) a 水処理施設 No1, 2 排気チャンバー調査結果

項 目	夏季調査		冬季調査		規制基準値 (Nm ³ /h)
	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm ³ /h)	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm ³ /h)	
ア ン モ ニ ア	0.1	0.00043	<0.1	<0.00055	4.56
硫 化 水 素	<0.002	<0.0000087	<0.002	<0.000011	0.0913
トリメチルアミン	<0.0005	<0.0000022	<0.0005	<0.0000028	0.0228
臭 気 指 数	<12	-	<12	-	-
排ガス温度 (°C)	34	-	17	-	-
排出ガス量 (Nm ³ /h)	4320	-	5430	-	-

注) 臭気指数の定量下限値は、「嗅覚測定法マニュアル 第5版」(環境省 編集)に準拠した。

表 2-21 (2) b 水処理施設 No3 排気チャンバー調査結果

項 目	夏季調査		冬季調査		規制基準値 (Nm ³ /h)
	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm ³ /h)	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm ³ /h)	
ア ン モ ニ ア	0.1	0.00043	<0.1	<0.00055	4.56
硫 化 水 素	<0.002	<0.000009	<0.002	<0.000011	0.0913
トリメチルアミン	<0.0005	<0.0000022	<0.0005	<0.0000028	0.0228
臭 気 指 数	<12	-	<12	-	-
排ガス温度 (°C)	33	-	16	-	-
排出ガス量 (Nm ³ /h)	4310	-	5460	-	-

注) 臭気指数の定量下限値は、「嗅覚測定法マニュアル 第5版」(環境省 編集)に準拠した。

表 2-21 (3) 汚泥スクリーン棟調査結果

項 目	夏季調査		冬季調査		規制基準値 (Nm ³ /h)
	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm ³ /h)	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm ³ /h)	
ア ン モ ニ ア	0.1	0.000076	<0.1	<0.000085	28.0
硫 化 水 素	<0.002	<0.0000016	<0.002	<0.0000017	0.560
トリメチルアミン	<0.0005	<0.00000039	<0.0005	<0.00000043	0.140
臭 気 指 数	<12	-	<12	-	-
排ガス温度 (°C)	32	-	14	-	-
排出ガス量 (Nm ³ /h)	766	-	847	-	-

注) 臭気指数の定量下限値は、「嗅覚測定法マニュアル 第5版」(環境省 編集)に準拠した。

表 2-21(4) 汚泥処理棟調査結果

項目	夏季調査		冬季調査		規制基準値 (Nm ³ /h)
	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm ³ /h)	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm ³ /h)	
アンモニア	0.1	0.00028	<0.1	<0.000084	36.2
硫化水素	<0.002	<0.0000057	<0.002	<0.0000017	0.723
トリメチルアミン	<0.0005	<0.0000015	<0.0005	<0.00000042	0.181
臭気指数	22	-	<12	-	-
排ガス温度 (°C)	31	-	16	-	-
排出ガス量 (Nm ³ /h)	2820	-	833	-	-

注) 臭気指数の定量下限値は、「嗅覚測定法マニュアル 第5版」(環境省 編集)に準拠した。

表 2-22(1) 排出口の口径(D)の区分ごとに定められたKの値

Dの区分	Kの値
D < 60 cm	0.69
60 cm ≤ D < 90 cm	0.20
90 cm ≤ D	0.10

表 2-22(2) 計算諸元 (排出口の実高さが15m未満の施設)

調査地点	スクリーン ポンプ棟	水処理施設 No1,2 排気チャンバー	水処理施設 No3 排気チャンバー
排出口の実高さ(m)	12.8	6.5	6.5
排出口の口径(m) ^{注1)}	0.59	0.56	0.56
口径ごとのKの値	0.69	0.69	0.69
周辺最大建物の高さ	19.2 ^{注2)}	9.75 ^{注2)}	9.75 ^{注2)}

注1) 排出口の形状が円形でない場合には、その断面積を円形とみなした直径とする。

注2) 補正後の値である。

表 2-23 スクリーンポンプ棟、水処理施設 No1, 2 排気チャンバー及び No3 排気チャンバーの試算結果

調査日時		調査地点	スクリーンポンプ棟	水処理施設 No1, 2 排気チャンバー	水処理施設 No3 排気チャンバー
平成 28 年 8 月 25 日	実測臭気指数		27	<12	<12
	基準臭気指数(※)		34	28	28
	適合状況		○	○	○
平成 29 年 2 月 14 日	実測臭気指数		20	<12	<12
	基準臭気指数(※)		34	28	28
	適合状況		○	○	○

※ 敷地境界における基準値を臭気指数 10 として試算し仮の規制基準値(臭気指数)とした。

(試算)

「悪臭防止法施行規則 第6条の2」規制基準では、排出口における臭気排出強度及び臭気指数に係る規制基準の設定方法として下記の算出式により排出口における臭気指数（排出口の実高さが15m未満の施設）を求めることとなっているため、スクリーンポンプ棟、水処理施設No1, 2排気チャンバー及びNo3排気チャンバーについて試算を行った。

- ・排出口の実高さが15m未満の施設
(スクリーンポンプ棟、水処理施設No1, 2排気チャンバー及びNo3排気チャンバー)

$$I = 10 \times \log C$$

$$C = K \times H_b^2 \times 10^B$$

$$B = L \div 10$$

- I : 排出ガスの臭気指数
- C : 排出ガスの臭気濃度
- K : 排出口の口径(D)の区分ごとに定められた表2-22(1)に掲げる値
- H_b : 周辺最大建物の高さ (m)
- H_o : 排出口の実高さ (m)
- L : 敷地境界線における臭気指数の規制基準

[H_bの補正]

H_bが10m以上で、かつ1.5H_o以上の場合はH_b=1.5H_oとする。
H_bが10m未満で、かつH_oが6.7m未満の場合はH_b=1.5H_oとする。
H_bが10m未満で、かつH_oが6.7m以上の場合はH_b=10とする。
注) 6.7mとは、H_b=1.5H_oの式においてH_b:10mとしたときのH_oの値

表 2-24 汚泥スクリーン棟及び汚泥処理棟の試算結果

調査日時		調査地点	汚泥スクリーン棟	汚泥処理棟
		平成 28 年 8 月 25 日	実測臭気排出強度	
基準臭気排出強度(※)			2.0×10^5	2.5×10^5
適合状況			○	○
平成 29 年 2 月 14 日	実測臭気排出強度		$<2.3 \times 10^2$	$<2.3 \times 10^2$
	基準臭気排出強度(※)		2.0×10^5	2.5×10^5
	適合状況		○	○

※ 臭気排出強度の単位はNm³/min

※ 敷地境界における基準値を臭気指数 10 として試算し仮の規制基準値(臭気排出強度)とした。

(試算)

「悪臭防止法施行規則 第6条の2」規制基準では、排出口における臭気排出強度及び臭気指数に係る規制基準の設定方法として下記の算出式により排出口における臭気排出強度（排出口の実高さが15m以上の施設）を求めることとなっているため、汚泥スクリーン棟及び汚泥処理棟について試算を行った。

- ・排出口の実高さが15m以上の施設(汚泥スクリーン棟及び汚泥処理棟)

$$q_t = \frac{60 \times 10^A}{F_{\max}}$$

$$A = (L/10) - 0.2255$$

q_t : 排出ガスの臭気排出強度 (Nm³/min)

F_{\max} : 臭気排出強度 1Nm³/sに対する排出口からの
風下における地上での臭気濃度の最大値 (s/Nm³)

L : 敷地境界線における規制基準値

c. 排水調査

排水の調査結果を表 2-25 排水調査結果に示した。

各調査時期とも定量下限値未満であり、規制基準値を下回っていた。

表 2-25 排水調査結果

項目	単位	夏季	冬季	規制基準値
メチルメルカプトン	mg/L	<0.0005	<0.0005	0.002
硫化水素	mg/L	<0.0002	<0.0002	0.005
硫化メチル	mg/L	<0.0002	<0.0002	0.01
二硫化メチル	mg/L	<0.01	<0.01	0.03

d. 考察

環境保全目標である『敷地境界における規制基準値以下（特定悪臭物質 1 号規制）』、『施設排出口における規制基準値以下（特定悪臭物質 2 号規制）』及び『施設排水における規制基準値以下（特定悪臭物質 3 号規制）』に対して満足する結果が得られ目標を達成できた。

2-3 特筆すべき動物

(1) 調査目的

宮川流域下水道（宮川処理区）浄化センター計画地北側に隣接する水路のヨシ群落（以下、既存生息地）には、環境省の絶滅危惧Ⅰ類に指定されたヒヌマイトトンボが生息している。

本調査は、宮川流域下水道（宮川処理区）浄化センター設置に伴い、ヒヌマイトトンボの保護を目的として創出したトンボゾーン並びに本来生息していた既存生息地における本種の生息状況を、成虫と幼虫の調査により把握することを目的とした。

(2) 調査項目及び内容

1. ヒヌマイトトンボ成虫

1-1 調査目的

宮川浄化センターではこれまで、場内の既存生息地を対象にヒヌマイトトンボの生活史や行動の日周性、個体群動態等の調査研究を継続して行ってきた。そのうち、生息する成虫の個体数については、平成 11 年度～平成 16 年度に標識再捕獲調査を実施し、飛翔期間中の日当たり個体数の消長を把握するとともに、維持・管理に用いるべき定量的な個体群動態に関するデータの蓄積を行ってきた。

ヒヌマイトトンボ成虫の個体群サイズを把握するための最も精度の高い推定法は、標識再捕獲調査である。しかし、平成 15 年度に創出したトンボゾーンの面積は 2,000m²を超えるため、成虫の標識再捕獲調査を実施するには、多数の調査員を投入する必要があるとともに、調査に伴うヨシ群落の攪乱も危惧された。閉鎖的な群落内にギャップが生じれば、本種の捕食者となる小動物も侵入してくることが想定される。一方、ライントランセクト調査は、必要とする調査回数が少なく、ヨシ群落への影響も最小限にすることができるものの、相対的な生息個体数しか把握することができない。そこで、平成 15 年度～平成 16 年度に、既存生息地において標識再捕獲調査とともにライントランセクト調査を行い、得られた日当たり推定個体数とライントランセクト調査の観察個体数との相関関係式を導き出した。これらを基礎として、トンボゾーンにおいては、平成 15 年度よりライントランセクト調査を行って、各種の個体群パラメータを推定し、検討を行っている。

平成 28 年度は、既存生息地（R0）とトンボゾーン（R4 及び R5）においてライントランセクト調査を行い、相関式によって日当たり推定個体数を求めた。これらの季節消長から、両生息地におけるヒヌマイトトンボ成虫の総個体数を推定し、既存生息地の評価を行うとともに、創出 14 年目（平成 28 年度）のミチゲーションの効果を検証した。

1-2 調査項目及び内容

既存生息地で1本、トンボゾーンで2本のライントランセクト調査を実施した。トンボゾーンの2本のうち1本は、伊勢建設事務所及び宮川浄化センターが実施しているスポット調査に対応したルートであり、平成26年度のR1の一部にあたる。

既存生息地におけるヒヌマイトトンボ成虫の発生状況を過年度と比較した後、これを基準としてトンボゾーンにおける発生状況と比較し、創出14年目（平成28年度）のトンボゾーンにおける成虫個体群の現況を把握・評価した。

1-3 調査実施日

ライントランセクト調査は、平成28年5月中旬から8月上旬にかけて、原則として週1回、計12回実施した。

調査実施日、調査開始と終了の時刻及び天候等を表2-26に示す。

表 2-26 調査実施日の時刻と気象条件

調査回数	調査年月日	時刻		気温(°C)		天候		風量	
		開始	終了	開始	終了	開始	終了	開始	終了
第1回	平成28年5月19日	9:10	10:00	21.0	22.0	晴	晴	微	微
第2回	平成28年5月29日	9:48	10:47	23.0	23.8	晴	晴	微	弱
第3回	平成28年6月3日	9:07	10:09	20.7	21.0	晴	晴	微	微
第4回	平成28年6月9日	9:08	10:10	21.0	21.0	小雨	小雨	無	無
第5回	平成28年6月17日	9:07	10:10	26.0	27.2	晴	晴	微	弱
第6回	平成28年6月24日	9:09	10:02	26.0	24.8	曇	曇	微	微
第7回	平成28年7月1日	9:11	10:12	28.0	28.2	晴	晴	無	微
第8回	平成28年7月8日	9:20	10:23	28.0	28.1	曇	曇	微	微
第9回	平成28年7月15日	9:05	10:02	26.5	26.3	曇	曇	弱	弱
第10回	平成28年7月21日	9:01	9:55	28.5	29.1	晴	晴	微	微
第11回	平成28年7月29日	9:10	10:02	28.1	28.1	晴	晴	微	弱
第12回	平成28年8月5日	9:08	9:58	29.8	30.1	晴	晴	微	微

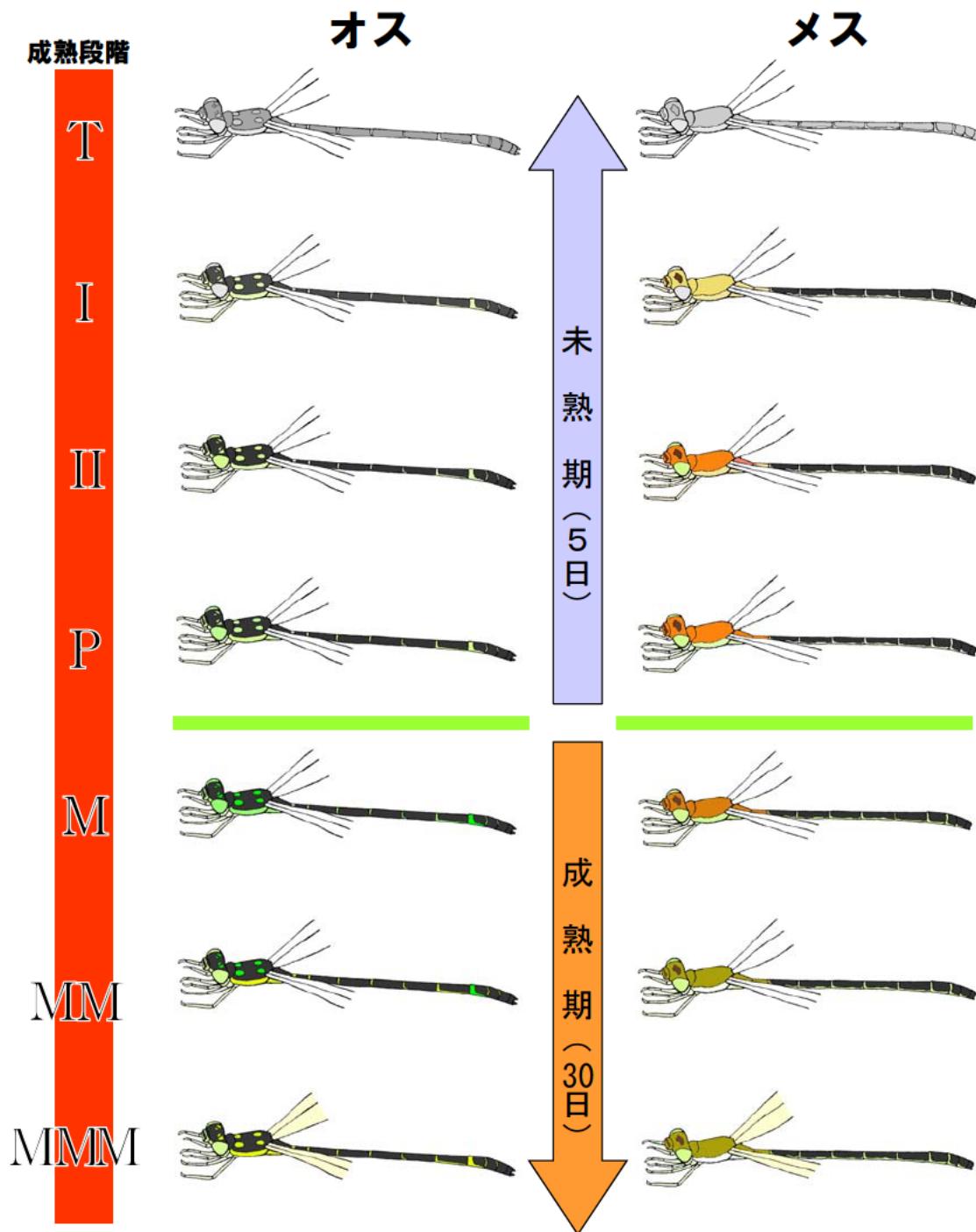
1-4 調査方法

1) 成熟段階の判定方法

平成16年度までに実施した標識再捕獲調査において、成虫は雌雄ともに7つの成熟段階(T, I, II, P, M, MM, MMM)に分けられ、TからPまでを性的に未熟な個体、MからMMMまでを性的に成熟した個体と定義した(表2-27、図2-6)。しかし、これらを記録するには、捕獲による識別が必要であり、目視により確認を行うライントランセクト調査では正確を期し難い。そこで、本調査ではこの判定基準にしたがいながら、未熟と成熟の2段階に区分し、羽化直後で性の識別が困難な個体についてはT(テネラル)と記録した。

表 2-27 ヒヌマイトトンボ成虫の各成熟段階の判定基準

区分	オス		メス	
	成熟段階	形態的な特徴	成熟段階	形態的な特徴
未 熟 期	T (テネラル)	羽化直後の個体で、通常は1日でIへ移行する。 複眼灰色。 胸部側面灰色。	T (テネラル)	羽化直後の個体で、通常は1日でIへ移行する。 複眼灰色。 胸部側面灰色。
	I	複眼灰色。 胸部側面くすんだ黄緑。	I	複眼灰色。 胸部側面くすんだ黄色。
	II	複眼くすんだ黄緑。 胸部側面くすんだ黄緑。	II	複眼黄緑。 胸部側面黄色。
	P	複眼黄緑。 胸部側面黄緑。腹部末端リング黄色。	P	複眼黄緑。 胸部側面くすんだ黄色。
成 熟 期	M	複眼黄緑。 胸部側面黄緑。腹部末端リング鮮やかな黄色。	M	複眼黄緑。 胸部側面緑。
	MM	複眼黄緑。 胸部側面黄色みの強い黄緑から黄色。	MM	複眼黄緑。 胸部側面白（時に緑が混じる）。
	MMM	腹部末端リングが粉を吹いたようになりくすむ。 翅がはっきりと茶色く色づく。	MMM	胸部側面が粉を吹いたようになり汚れた感じ。 翅がはっきりと茶色く色づく。



Tは羽化直後、I、II、Pは未熟期（前繁殖期）、M、MM、MMMは成熟期（繁殖期）の個体を示す。

図 2-6 各成熟段階におけるヒヌマイトトンボの体色と経過日数（自然史教育談話会，2007）

2) ライトランセクト調査

ライトランセクト調査の踏査ルートを図 2-7、各ルートの長さや区域面積を表 2-28 に示す。

トンボゾーンでは、平成 27 年度と同様の 2 ルート (R4・R5) を設定した。区域面積は、本調査開始時期の 5 月時点において、平成 27 年 12 月に表土剥ぎを行った範囲のヨシ密度が疎であり、ヒヌマイトトンボ成虫の生息環境として適切でないと判断したため、平成 27 年度の区域面積 (2,185m²) から表土剥ぎ面積 (135m²) を減じた 2,050m² とした。

既存生息地のルート (R0) は、平成 28 年 1 月に NA ブロックを管理用通路に改変したため、平成 28 年 4 月にルートの確認を行うとともに、図 2-7 に示す位置に起点を設定した。既存生息地は、NA ブロックの改変及びルートの短縮に伴い、平成 27 年度よりルート長及び区域面積を変更した。

午前中に 1 回、ルートの左右各 0.5m (ただし NF ブロックと棧橋のみ右側 1m) を注意深く観察しながら、1 分当たり 2m の速度で踏査した。本調査で発見した個体については、オス・メス及び未熟・成熟を記録するとともに、確認位置及び行動内容も併せて記録した。

観察個体数からの日当たり推定個体数の計算は、平成 16 年度に決定した表 2-29 に示す相関式を用いた。

表 2-28 ライトランセクト調査のルート長と区域面積

場所・ルート名		ルート長 (m)	区域面積 (m ²)	備考
既存生息地	R0	95	725	既存生息地外周近くに設定
トンボゾーン	R4	125	2,050	トンボゾーン中央部を東西に横断
	R5	3.5		トンボゾーン北部に設定

表 2-29 ライトランセクト調査における観察数 (頭/10m)

と日当たり推定個体数 (頭/m²) との相関式

区分	相関式	r ²	n
オス	LogY=-0.4075+0.7130LogX	0.58	8
メス	LogY=-0.4175+0.6402LogX	0.56	8

注 1) Y: 日当たり推定個体数 (頭/m²)。

注 2) X: ライトランセクト調査観察数 (頭/10m)。

注 3) 雌雄どちらも有意水準 5% で相関関係あり。

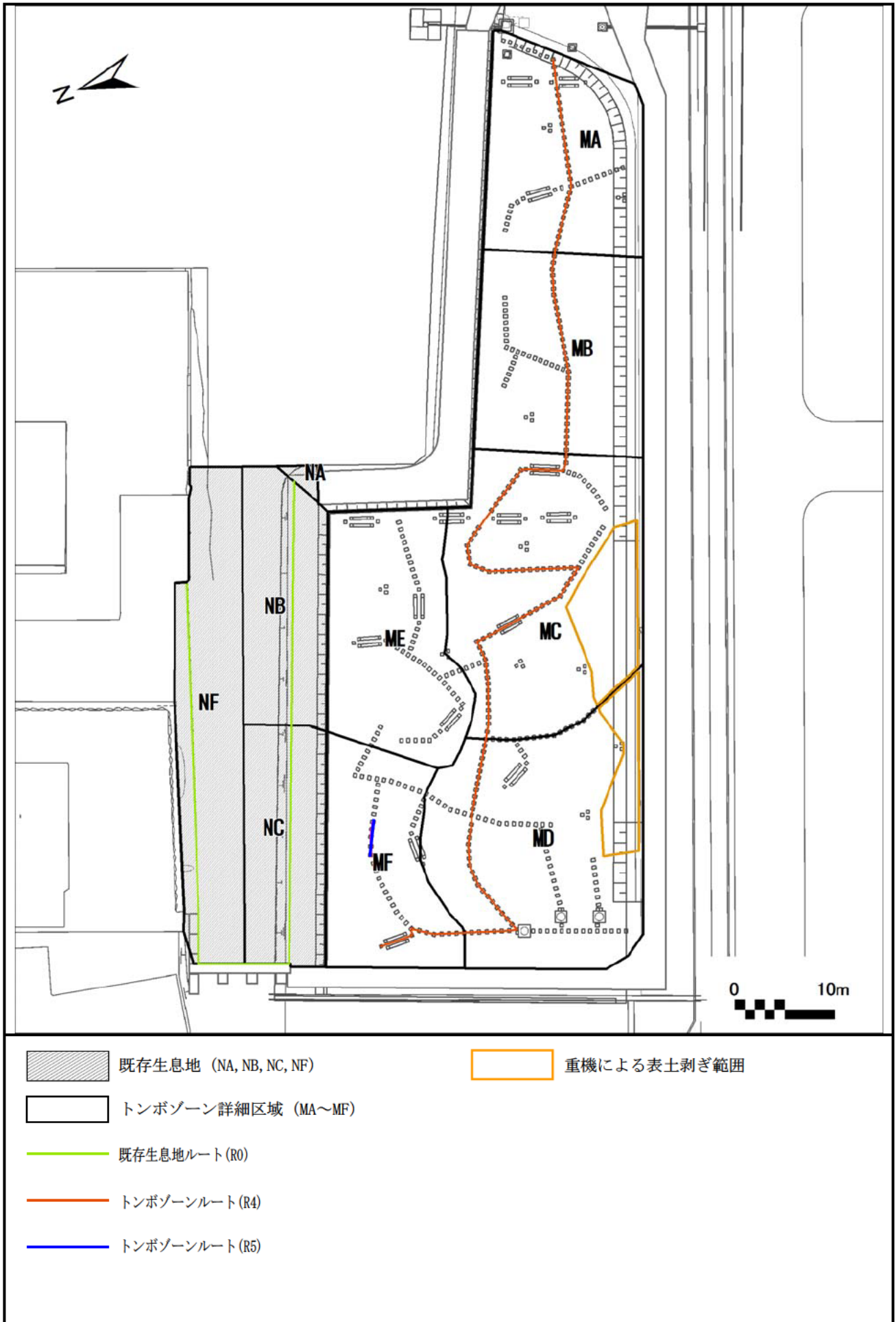


図 2-7 ライトランセクト調査ルート図

1-5 調査結果及び考察

1) 既存生息地

(1) 観察個体数

ライントランセクト調査の結果を表 2-30 及び図 2-8 に示す。

平成 28 年度は、合計 113 頭（オス：60 頭、メス：53 頭）が観察され、6 月 9 日に日当たり観察個体数が最も多くなる（35 頭）一山型の季節消長を示した。これは平成 27 年度の観察個体数のピークより約 1 週間早い。

なお、性比は 1 対 1 から有意に異ならなかった ($\chi^2=0.43$, n. s.)。

表 2-30 既存生息地におけるライントランセクト調査結果（ルート長：95m）

調査日	オス			メス			総計
	未熟	成熟	計	未熟	成熟	計	
5月19日	0	0	0	1	0	1	1
5月29日	0	1	1	6	0	6	7
6月3日	5	5	10	10	0	10	20
6月9日	8	12	20	15	0	15	35
6月17日	7	12	19	5	1	6	25
6月24日	3	4	7	8	2	10	17
7月1日	0	3	3	1	1	2	5
7月8日	0	0	0	0	2	2	2
7月15日	0	0	0	0	1	1	1
7月21日	0	0	0	0	0	0	0
7月29日	0	0	0	0	0	0	0
8月5日	0	0	0	0	0	0	0
合計	23	37	60	46	7	53	113

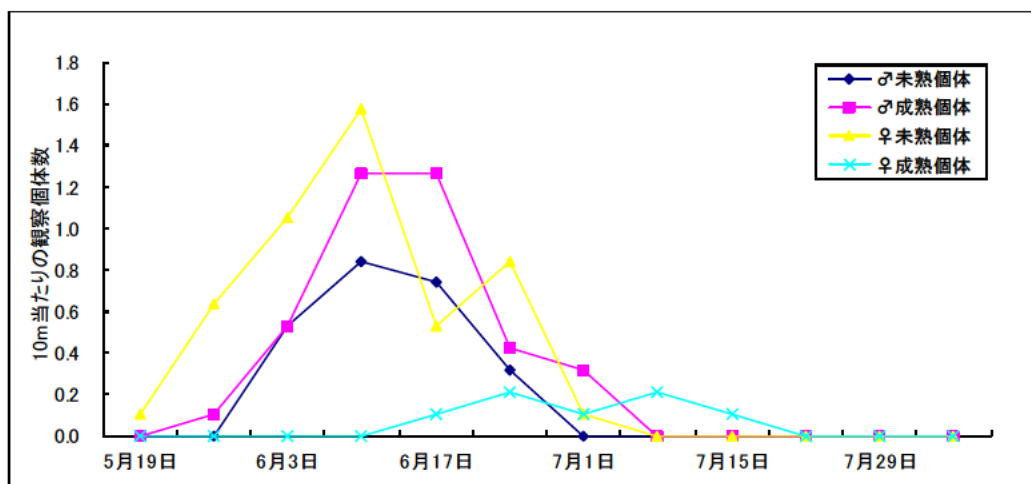


図 2-8 既存生息地のライントランセクト調査における観察個体数

(2) 推定個体数

ライントランセクト調査で観察されたオスの数を、平成16年度に決定した相関式（前掲表2-29）に代入し、2倍して、日当たり推定個体数を算出した（表2-31、図2-9）。

平成28年6月9日の発生のピークでは、965頭と推定された。

表2-31 既存生息地における日当たり推定個体数

調査日	5月		6月				7月				8月	
	19日	29日	3日	9日	17日	24日	1日	8日	15日	21日	29日	5日
推定個体数	0	114	589	965	930	456	249	0	0	0	0	0

注) 日当たり推定個体数は、平成16年度に決定した相関式を基に求めたオス推定値を2倍している。

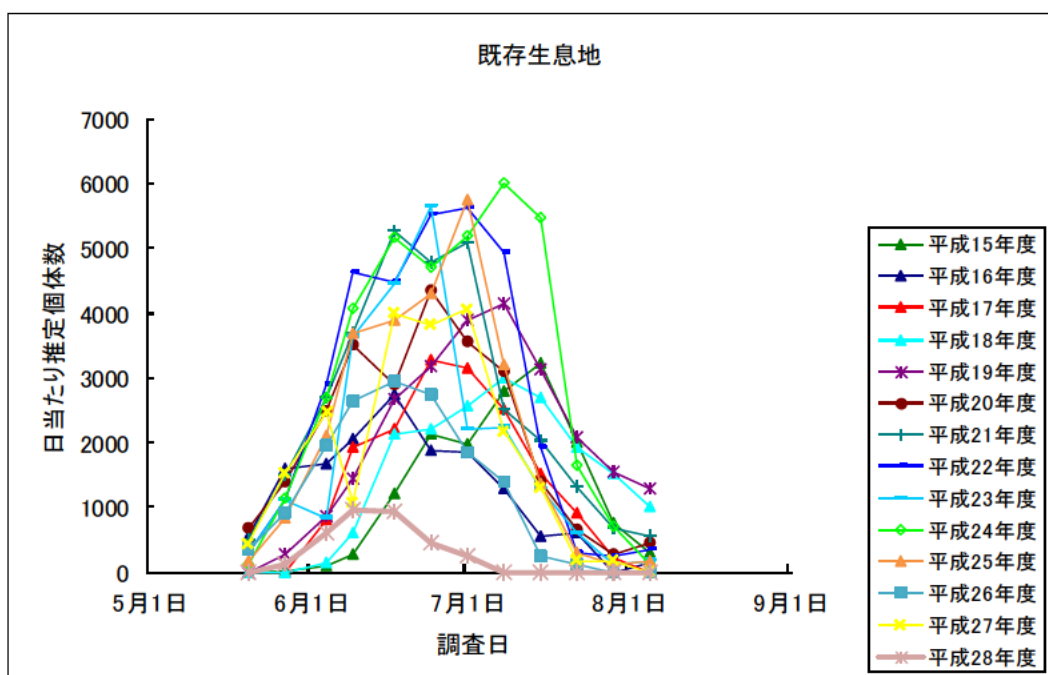


図2-9 平成15年度～平成28年度の既存生息地における日当たり推定個体数の季節変化

平成16年度に決定した相関式から推定したオスの日当たり推定個体数から、既存生息地で羽化した成虫の総個体数を推定した。オスの日当たり推定個体数の散布図から求めた2次回帰式は以下のとおりである。

$$Y = 133.515 + 9.165X - 0.158X^2 \quad (r^2 = 0.41)$$

回帰式の正の範囲の積分値を求めると12,973となり、これを平均寿命で除して総個体数を推定した。平均寿命は、過年度調査で発生状況が最もよく把握できた平成15年度のオスの推定値である7.5日を用いた。

$$\text{総個体数} : 12,973 \div 7.5 = 1,730$$

性比が1:1と考えられることから、オスの日当たり推定個体数から求めた推定値の2倍値を推定総個体数とした。

$$\text{推定総個体数} : 1,730 \times 2 = 3,460$$

平成 11 年度より平成 28 年度までの既存生息地における推定総個体数を表 2-32 に示す。なお、既存生息地では、平成 11 年度から平成 16 年度まで、標識再捕獲調査を基に Jolly-Seber 法から推定される加入数を基に総個体数の推定を行ってきたが、平成 17 年度からは、ライントランセクト調査を用いた総個体数の推定方法に変わったため、過去の推定総個体数も上記の方法で再計算を行っている。

平成 28 年度は 3,460 頭が生息していたと推定され、1m²当たりでは約 4.77 頭となった。既存生息地における成虫の推定総個体数は、平成 15 年度以降、高密度で保たれてきたが、今年度は平成 14 年度以前の密度に低下した。

表 2-32 既存生息地における推定総個体数の年変化

調査年度	面積 (m ²)	推定 総個体数	面積当たりの 推定総個体数 (頭/m ²)	過年度報告書 における 推定総個体数
平成28年度	725	3,460	4.77	—
平成27年度	775	20,466	26.41	—
平成26年度	775	15,246	19.67	—
平成25年度	775	25,250	32.58	—
平成24年度	795	35,130	44.19	—
平成23年度	795	21,960	27.62	—
平成22年度	795	31,138	39.17	—
平成21年度	830	29,286	35.28	—
平成20年度	830	23,600	28.43	—
平成19年度	830	23,720	28.55	—
平成18年度	840	17,953	21.43	—
平成17年度	840	16,293	19.05	—
平成16年度	840	14,768	17.86	13,000
平成15年度	840	16,380	19.05	16,000
平成14年度	730	2,912	3.97	2,200
平成13年度	730	5,801	7.95	6,000
平成12年度	730	3,810	5.21	5,000
平成11年度	730	1,470	2.05	4,000

注) 単位面積当たりの総個体数とは、推定総個体数を 1m² 当たりで示したものであり、観察時に 1m² の範囲で確認できる数とは異なるので注意が必要である。

2) トンボゾーン

(1) 観察個体数

① R4

R4におけるライントランセクト調査の結果を表 2-33 及び図 2-10 に示す。

平成 28 年度は合計 127 頭（オス：72 頭、メス：55 頭）が観察された。既存生息地より 1 週間遅い 6 月 17 日にピーク（41 頭）を示した。

なお、性比は 1 対 1 から有意に異ならなかった（ $\chi^2=2.28$, n. s.）。

表 2-33 トンボゾーン (R4) おけるライントランセクト調査結果（ルート長：125m）

調査日	オス			メス			総計
	未熟	成熟	計	未熟	成熟	計	
5月19日	0	0	0	0	0	0	0
5月29日	0	0	0	0	0	0	0
6月3日	5	5	10	7	0	7	17
6月9日	8	4	12	9	0	9	21
6月17日	9	14	23	18	0	18	41
6月24日	1	10	11	6	1	7	18
7月1日	0	13	13	8	3	11	24
7月8日	0	3	3	2	0	2	5
7月15日	0	0	0	0	0	0	0
7月21日	0	0	0	0	1	1	1
7月29日	0	0	0	0	0	0	0
8月5日	0	0	0	0	0	0	0
合計	23	49	72	50	5	55	127

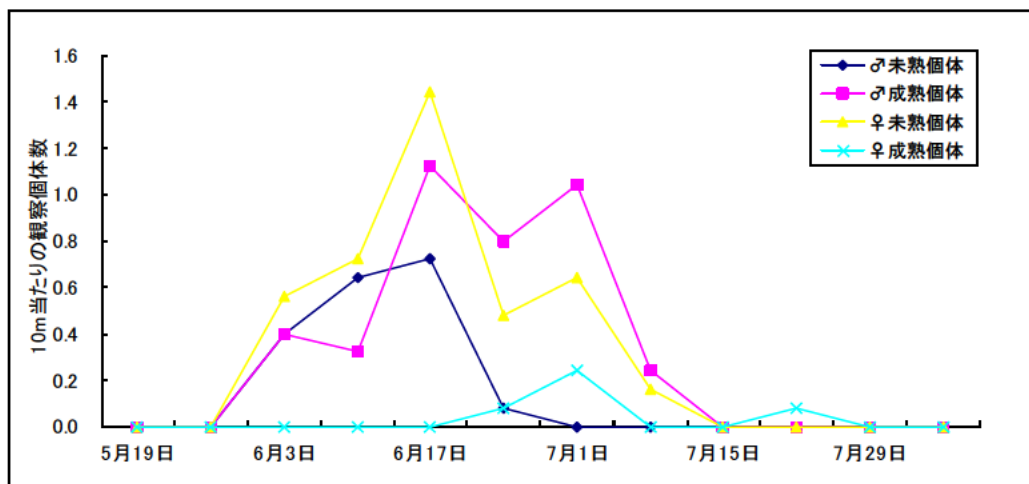


図 2-10 トンボゾーン (R4) のライントランセクト調査における観察個体数

② R5

R5におけるライントランセクト調査の結果を表 2-34 及び図 2-11 に示す。

平成 28 年度の R5 では、合計 6 頭（オス：4 頭、メス：2 頭）が観察された。

なお、性比は 1 対 1 から有意に異ならなかった ($\chi^2=0.67$, n. s.)。

表 2-34 トンボゾーン (R5)におけるライントランセクト調査結果 (ルート長：3.5m)

調査日	オス			メス			総計
	未熟	成熟	計	未熟	成熟	計	
5月19日	0	0	0	0	0	0	0
5月29日	0	0	0	0	0	0	0
6月3日	0	1	1	0	1	1	2
6月9日	0	0	0	0	0	0	0
6月17日	0	2	2	0	1	1	3
6月24日	0	1	1	0	0	0	1
7月1日	0	0	0	0	0	0	0
7月8日	0	0	0	0	0	0	0
7月15日	0	0	0	0	0	0	0
7月21日	0	0	0	0	0	0	0
7月29日	0	0	0	0	0	0	0
8月5日	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	4	4	0	2	2	6

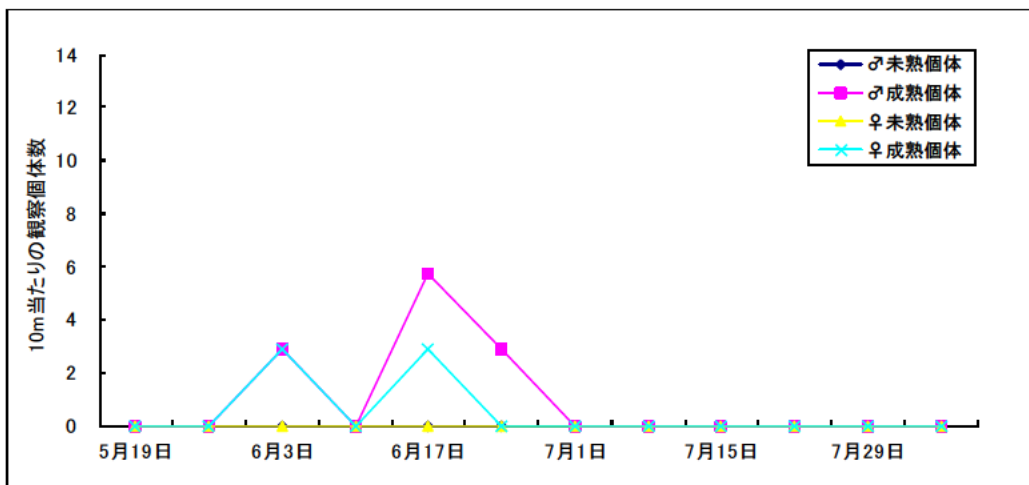


図 2-11 トンボゾーン (R5)のライントランセクト調査における観察個体数

(2) 推定個体数

トンボゾーンにおける推定個体数の算出は、昨年度までと同様に R4 の値を使用した。

トンボゾーンの日当たり推定個体数を表 2-35、日当たり推定個体数の推移を図 2-12 に示す。平成 28 年 6 月 17 日の発生ピーク時における日当たり推定個体数は 2,478 頭であった。

表 2-35 トンボゾーンにおける日当たり推定個体数

調査日	5月		6月				7月				8月	
	19日	29日	3日	9日	17日	24日	1日	8日	15日	21日	29日	5日
推定個体数	0	0	1,368	1,558	2,478	1,465	1,650	580	0	0	0	0

注) 日当たり推定個体数は、平成 16 年度に決定した相関式を基に求めたオス推定値を 2 倍している。

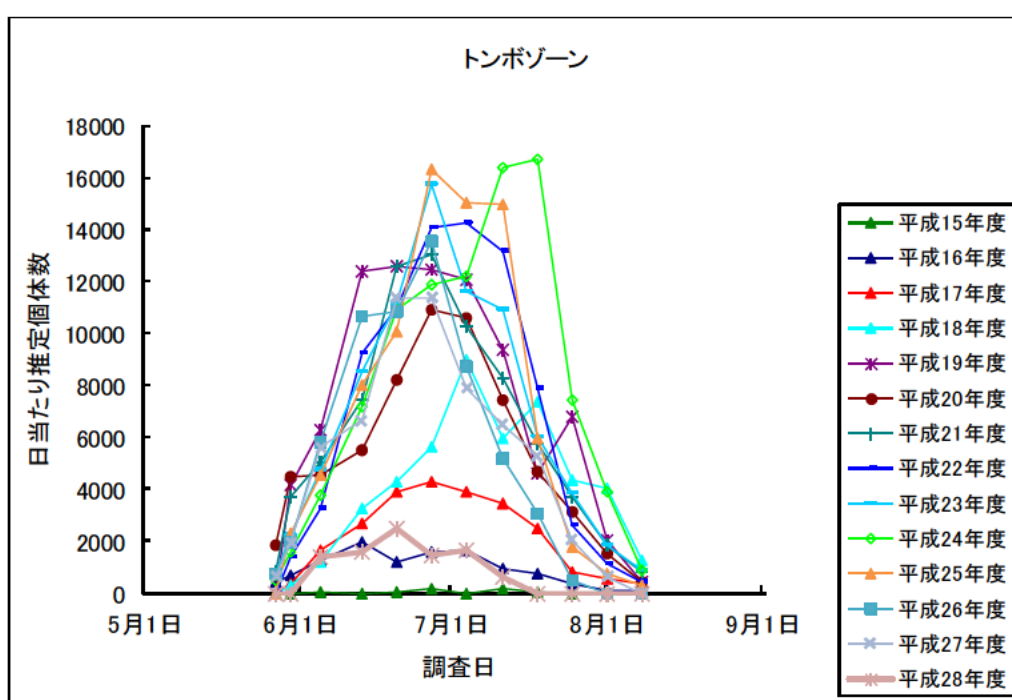


図 2-12 平成 15 年度～平成 28 年度のトンボゾーンにおける日当たり推定個体数の季節変化

既存生息地と同様に、オスの日当たり推定個体数からトンボゾーンにおける成虫の総個体数を推定した。2 次回帰式は以下のとおりである。

$$Y = 75.163 + 37.315X - 0.547X^2 \quad (r^2 = 0.55)$$

平成 15 年度より平成 28 年度までのトンボゾーンにおける推定総個体数の年変化を表 2-36 に示す。平成 28 年度はトンボゾーンに 9,120 頭のヒヌマイトトンボ成虫が生息していたと推定された。これは前年度を約 48,000 頭下回っている。

表 2-36 トンボゾーンにおける推定総個体数の年変化

調査年度	ルート数	総ルート長 (m)	面積 (m ²)	推定 総個体数	面積当たりの 推定総個体数 (頭/m ²)
平成28年度	1	125	2,050	9,120	4.45
平成27年度	1	125	2,185	57,674	26.40
平成26年度	1	125	2,185	61,095	27.96
平成25年度	1	125	2,185	78,369	35.87
平成24年度	1	125	2,185	88,572	40.54
平成23年度	1	125	2,185	74,658	34.17
平成22年度	1	125	2,025	76,473	37.76
平成21年度	1	125	2,025	70,246	34.69
平成20年度	1	125	2,025	59,141	29.21
平成19年度	1	125	2,025	79,276	39.15
平成18年度	1	125	2,065	45,660	22.11
平成17年度	3	299	2,065	23,555	11.41
平成16年度	3	299	2,065	10,799	5.23
平成15年度	2	174	2,065	990	0.48

注) 単位面積当たりの総個体数とは、推定総個体数を1m²当たりで示したものであり、観察時に1m²の範囲で確認できる数とは異なるので注意が必要である。

3) まとめ

(1) 既存生息地

平成28年度のヒヌマイトトンボの推定総個体数は約3,400頭であり、平成27年度から約17,000頭の減少となった。昨年度は一時やや持ち直す兆しがみられたものの、今年度は大幅な減少となった。

平成10年度のヒヌマイトトンボの発見時より、既存生息地はヨシ刈りなど人為的な圧力を極力排除する方向で生息地の保護を図ってきた。その効果もあり、成虫の総個体数は、調査初期の大きな年次変動を経て、平成15年度以降は高密度を保ってきたが、今年度は平成12年度の水準まで密度は低下した。

今年度のヨシ相観調査結果によると、成虫出現時期におけるヨシの高さ及び密度は例年と変わりなく、ヒヌマイトトンボ成虫の生息環境は良好な状態が維持されていた。t世代とt+1世代の相関関係をみると、図2-13に示すとおり、昨年度と同様に傾きが1より小さくなることから、個体数変動は密度依存的であるといえ、来年度は個体数が回復する可能性がある。

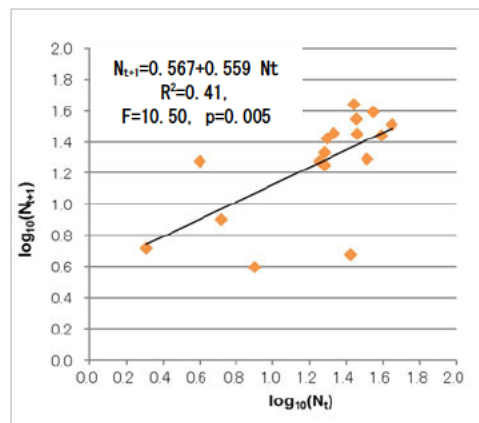


図 2-13 t 世代と t+1 世代の相関関係

(2) トンボゾーン

平成 28 年度のヒヌマイトトンボの推定総個体数は約 9,000 頭であり、平成 27 年度から約 48,500 頭の減少となった。トンボゾーンにおける推定総個体数は、平成 24 年度の約 88,500 頭をピークに減少傾向にあり、今年度は減少幅が大幅に拡大した。

宮川浄化センター建設に伴うヒヌマイトトンボ地域個体群の絶滅を防ぐために創出したトンボゾーンは、平成 15 年度に完成し、創出 1 年目からライントランセクト調査が実施されてきた。本調査はトンボゾーン創出によるミチゲーション効果の検証と順応的な維持管理の推進を目的としている。

創出 1 年目（平成 15 年度）からの既存生息地とトンボゾーンの 100m² 当たりの推定総個体数の年変化を図 2-14 に示す。トンボゾーンを創出してからの 13 年間、高密度で推移してきた既存生息地の推定総個体数は、今年度大幅に減少した。トンボゾーンにおける 100m² 当たりの生息密度も既存生息地と同様に低下した。

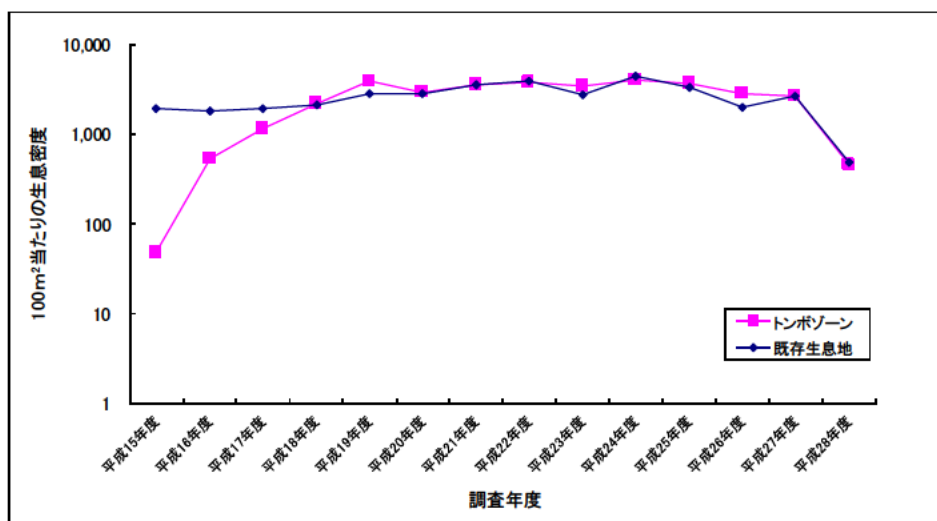


図 2-14 既存生息地とトンボゾーンにおける 100m² 当たりの推定総個体数の年変化

ヒヌマイトトンボ成虫の大部分は、図 2-15 に示すとおり、トンボゾーン西側（主に MD ブロック）に分布していた。平成 24 年度以降、推定個体数は西側（MD 及び MF ブロック）では減少、東側（MA、MB 及び MC ブロック）では増加傾向にあったものの、平成 27 年度以降は、全てのブロックで減少傾向にある。

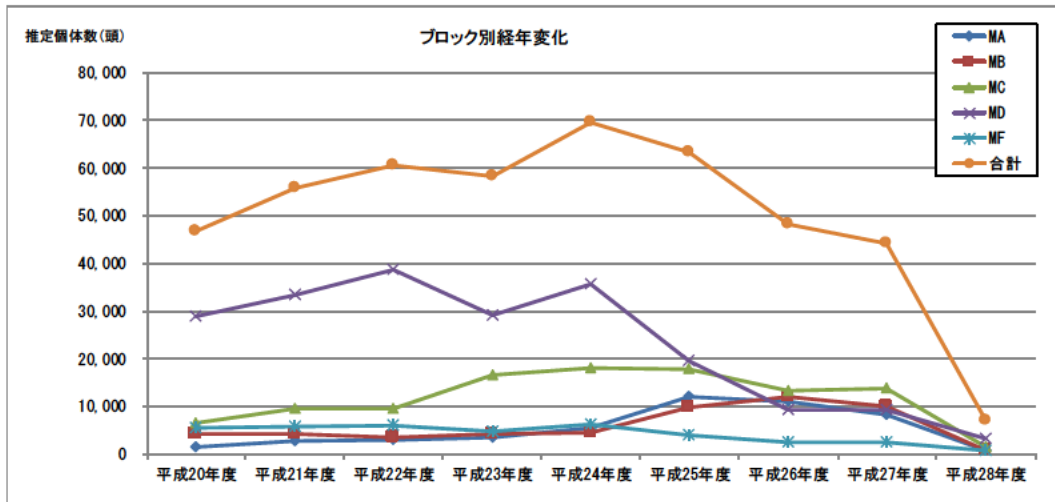


図 2-15 ブロック別推定個体数の年変化

1-6 成虫発生状況から見たトンボゾーンの評価

ライントランセクト調査の結果、前年度と比較して推定総個体数は既存生息地、トンボゾーンともに大幅に減少し、単位面積当たりの推定総個体数は、既存生息地では約 5 頭、トンボゾーンでは約 4 頭となった。

平成 28 年度の日当たり推定個体数の上位 3 回分の平均値を、過去 3 年分のデータとともに表 2-37 に示す。前年度から既存生息地では約 3,100 頭、トンボゾーンでは約 8,300 頭減少している。

トンボゾーンにおける成虫個体群密度の増殖曲線から、将来の生息密度を予測した。Ricker モデルから得られた増殖曲線の式は、以下に示すとおりである。

$$N_{t+1} = 6.4144 + 1.147N_t - 0.012N_t^2 \quad (r^2 = 0.50)$$

創出 5 年目までは大幅に増加し、その後緩やかとなり、概ね 30.7 頭/m² で頭打ちとなり、安定する傾向が示された。しかし、平成 28 年度の面積当たりの推定総個体数は、4.5 頭/m² と前年度より大幅に減少している。トンボゾーンにおける成虫個体群密度の増殖曲線を図 2-16、Ricker モデルからの推定密度を図 2-17 に示す。

以上のことから、長期的には安定傾向にあると予測されたものの、創出 13 年目のトンボゾーンにおけるヒヌマイトトンボの個体数は減少したことから、引き続き動向を注視していく必要がある。

表 2-37 日当たり推定個体数の上位 3 回分の平均

	平成28年度				平成27年度				平成26年度				平成25年度			
	1位	2位	3位	平均	1位	2位	3位	平均	1位	2位	3位	平均	1位	2位	3位	平均
既存生息地	965 (6/9)	930 (6/17)	589 (6/3)	828	4,057 (7/1)	4,003 (6/17)	3,821 (6/24)	3,960	2,950 (6/19)	2,743 (6/26)	2,637 (6/12)	2,777	5,757 (6/28)	4,306 (6/21)	3,894 (6/14)	4,652
トンボゾーン	2,478 (6/17)	1,650 (7/1)	1,558 (6/9)	1,895	11,361 (6/17)	11,361 (6/25)	7,904 (7/1)	10,209	13,512 (6/26)	10,810 (6/19)	10,670 (6/12)	11,664	16,327 (6/21)	15,008 (6/28)	14,926 (7/5)	15,420

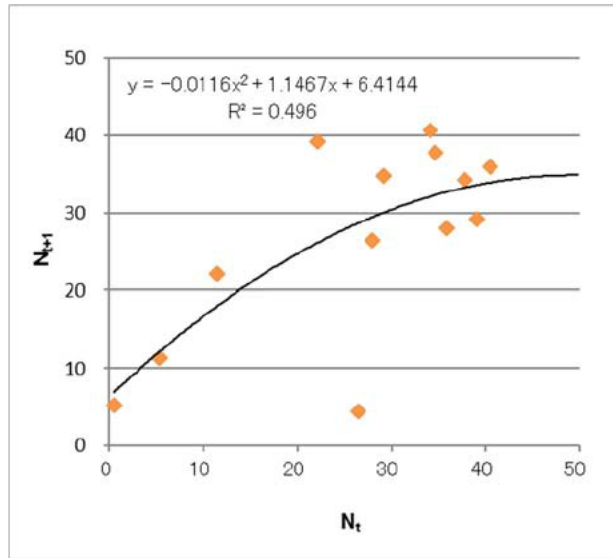


図 2-16 トンボゾーンにおける成虫個体群の増殖曲線

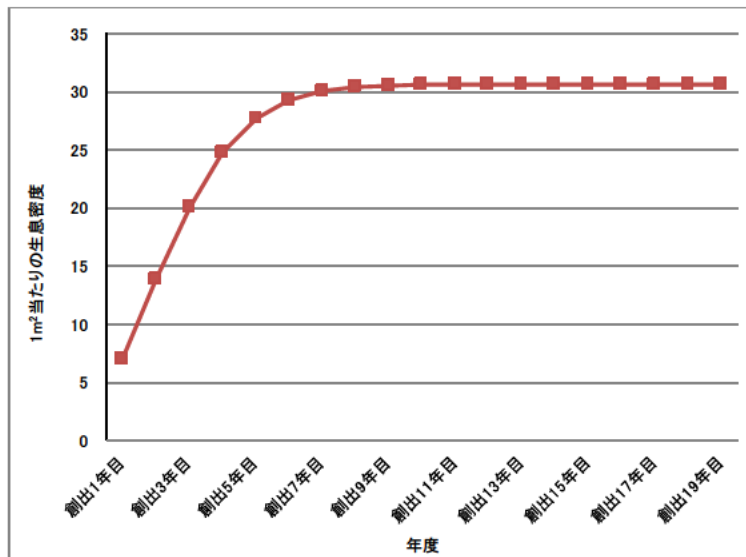


図 2-17 Ricker モデルから得られた成虫個体群の推定密度

2. ヒヌマイトトンボ幼虫

2-1 調査目的

平成 17 年度までの成虫と幼虫の調査で、本種はトンボゾーン全域に広がったことが確認されている。この地域一帯に生息していた主要な均翅亜目は、ヒヌマイトトンボに加えて、開放的な環境に生息するモートンイトトンボとアオモンイトトンボ、アジアイトトンボ、キイトトンボであった（松浦・渡辺，2004）。これらの種のトンボゾーンへの侵入を防ぐため、ゾーン内の水環境を汽水に保つことと、ヨシの生長を促進して群落下部を閉鎖的な環境に保つよう管理している。近年、アオモンイトトンボ以外の 3 種は確認されなくなったものの、平成 27 年度のゾーン内にはヨシが低密度となった部分が一部にみられ、アオモンイトトンボを排除できない可能性があった。また、不均翅亜目（シオカラトンボ、ギンヤンマ及び各種アカネ属）の成虫や幼虫もヒヌマイトトンボの捕食者になりえる（朝比奈，1997）と示唆されている。これらの中には卵越冬の種も多く存在するため、初夏に行う蜻蛉目幼虫の群集調査は、ヒヌマイトトンボ個体群の維持と管理を検討する際の重要な情報といえる。

2-2 調査項目及び内容

既存生息地とトンボゾーンにおいて、コドライト法による採集を実施した。

この幼虫調査において、羽化直前のヒヌマイトトンボ幼虫の分布状況と総個体数を推定し、トンボゾーンにおける幼虫の生息状況を評価した。

2-3 調査実施日

調査は、伊勢志摩サミットの影響により、平成 28 年 4 月 28 日に実施した。なお、本調査は平成 15 年度以来、通算 16 回目の調査となる。

2-4 調査方法

幼虫調査地点を図 2-18 に示す。調査地点は、既存生息地 10 地点、トンボゾーンは MA～MF の 6 ブロックに分け、各ブロック 5 地点（計 30 地点）の合計 40 地点で実施した。しかし、既存生息地及びトンボゾーンともに、幼虫の捕獲数が例年よりも少なかったことから、生息状況を確認するため、既存生息地 3 地点、トンボゾーン 8 地点の計 11 地点を追加し、結果として既存生息地 13 地点、トンボゾーン 38 地点の合計 51 地点で調査を実施した。

各調査地点に 25cm×25cm のコドライトを設置し、コドライト内に堆積していた枯れヨシ等をすべて採集した後、底質の泥を採取した。これらすべてをバットに入れ、現地において蜻蛉目幼虫のソーティングを行った。捕獲した幼虫は、1 個体ずつサンプルビンに入れ、原則として現地で同定を行った。

幼虫の採集に先立ち、追加地点を除く 40 地点で水深（精度 ± 0.1 cm）と水温（精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ）、電気伝導度（ $\mu\text{S}\pm 0.5\%$ ）を測定した。水温及び電気伝導率は、(株)堀場製作所製「導電率メーターES-51」を用いて測定した。また、トンボゾーンの東側で気温と湿度を「おんどとり[®]」（2素子のサーミスタ温度計、精度各 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 。各素子は通風装置に入れ、1素子にはガーゼを巻きつけ湿球としている。）によって連続測定した。

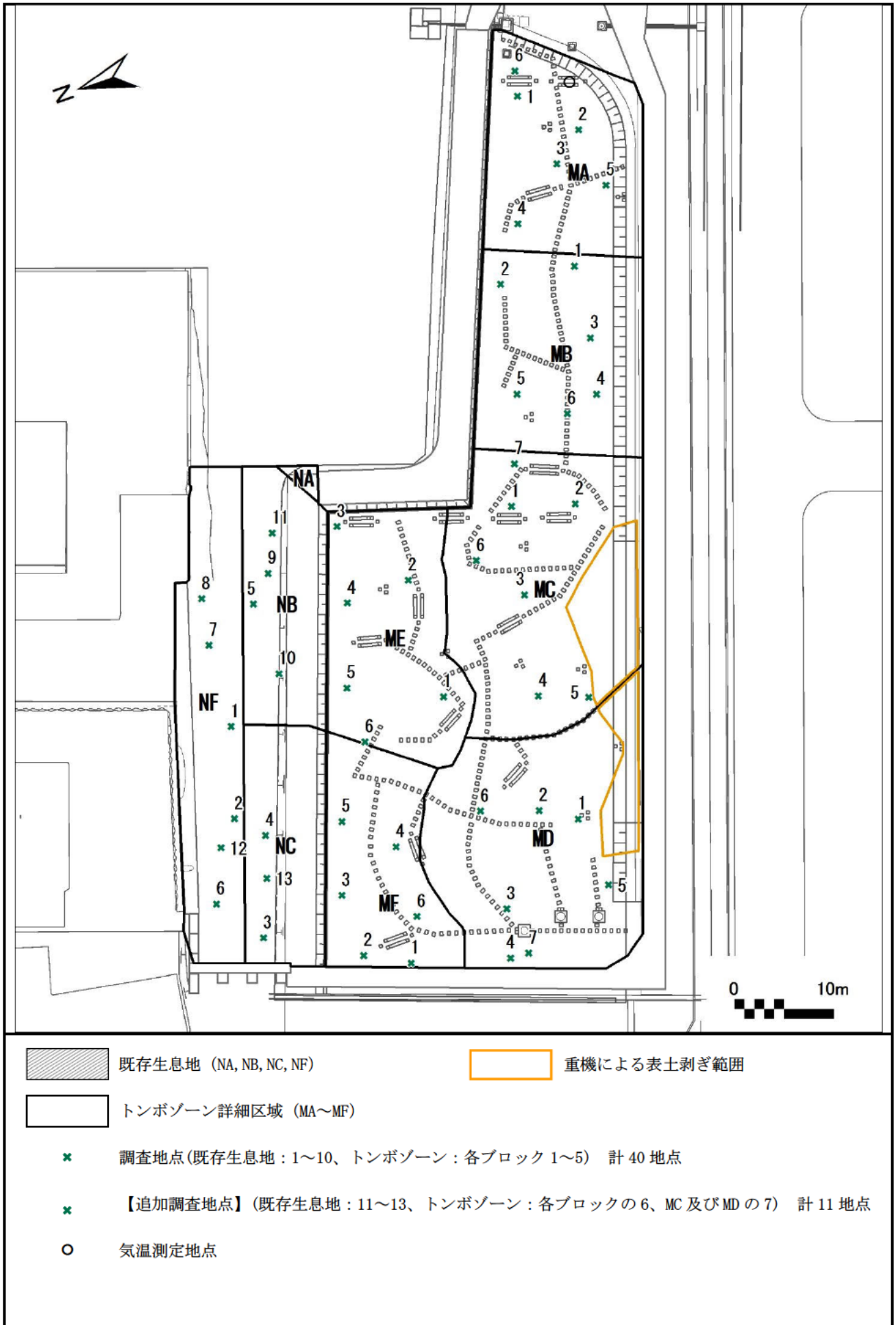


図 2-18 既存生息地とトンボゾーンにおける幼虫調査地点の分布

2-5 調査結果及び考察

1) 調査日の気温と湿度、水環境

調査時における気温と湿度を表 2-38 に示す。調査中の最高気温は 18.1℃ (15 時台)、最低気温は 15.7℃ (8 時台) で、この間の平均気温は 16.9℃であった。調査中の天候は晴れで、湿度は 99% (8 時台) から 90% (10~12 時台) の間であった。

既存生息地とトンボゾーンにおける水環境の測定結果を表 2-39 に示す。トンボゾーンの水深は 0.8 cm (MC-5) から 6.9 cm (ME-4) で、平均 3.9 cm であった。既存生息地の水深はトンボゾーンと概ね同様であり、平均 3.8 cm であった。

トンボゾーンの塩分は 0.06‰ (MC-1 及び MC-4) から 5.82‰ (MF-4) であり、平均は 0.74‰ であった。既存生息地の塩分は 1.75‰ とトンボゾーンよりもやや高かった。

トンボゾーンの水温は最高が 17.8℃ (MA-2 及び MF-3)、最低が 16.8℃ (MB-4 及び MC-4) で、平均は 17.2℃ であった。既存生息地の水温は 17.4℃ であった。

表 2-38 調査時における気温と湿度

測定時間帯	測定回数	気温(℃)			湿度(%)		
		平均±SD	最高	最低	平均	最大	最小
8:10~8:59	50	15.9±0.08	16.1	15.7	97.9	99	97
9:00~9:59	60	16.1±0.12	16.3	16.0	96.0	97	94
10:00~10:59	60	16.6±0.17	16.9	16.3	93.7	96	90
11:00~11:59	60	17.1±0.11	17.2	16.9	91.7	93	90
12:00~12:59	60	17.2±0.09	17.4	17.0	93.5	96	90
13:00~13:59	60	17.5±0.20	17.9	17.1	93.7	96	91
14:00~14:59	60	17.5±0.09	17.7	17.4	93.2	94	91
15:00~15:20	21	17.5±0.20	18.1	17.4	94.3	96	93
8:10~15:20	431	16.9±0.60	18.1	15.7	94.2	99	90

表 2-39 調査時における水環境 (SE)

地点名 (地点数)	水深(cm)	塩分(‰)	水温(℃)
既存生息地 (10)	3.8±0.35	1.7±0.28	17.4±0.04
トンボゾーン	MA (5)	4.1±0.25	0.1±0.01
	MB (5)	4.2±0.63	0.3±0.19
	MC (5)	2.3±0.47	0.1±0.02
	MD (5)	3.2±0.46	0.2±0.03
	ME (5)	5.6±0.52	0.3±0.13
	MF (5)	4.3±0.55	3.6±0.67
	平均 (30)	3.9±0.26	0.8±0.26

2) 既存生息地におけるヒヌマイトトンボの幼虫個体数

既存生息地における調査結果と推定個体数を過年度結果とともに表 2-40 に示す。

平成 28 年度のヒヌマイトトンボ幼虫の推定個体数は 0 頭と計算された。この推定個体数は、平成 26 年度以来 2 年ぶりであり、通算 2 回目となった。平成 26 年度にはアオモンイトトンボが 1 頭捕獲されたが、今年度は昨年度に引き続き捕獲されなかった。

表 2-40 既存生息地におけるヒヌマイトトンボの捕獲個体数及び推定個体数(5月)

調査年度	面積(m ²)	コドラート数	捕獲個体数	推定個体数
平成28年度	410	13	0	0
平成27年度	410	12	2	1,093
平成26年度	410	8	0	0
平成25年度	410	5	4	5,248
平成24年度	410	5	1	1,312
平成23年度	410	5	23	28,864
平成22年度	410	5	28	36,736
平成21年度	430	5	29	39,904
平成20年度	430	5	43	59,168
平成19年度	430	5	19	26,144
平成18年度	430	5	43	59,168
平成17年度	430	5	8	11,008
平成16年度	430	5	30	41,280

3) トンボゾーンにおけるヒヌマイトトンボの幼虫個体数

トンボゾーンにおけるブロック別調査結果と推定個体数を表 2-41、経年の捕獲数及び推定個体数を表 2-42 に示す。

平成 28 年度のヒヌマイトトンボ幼虫は、ME-L3 で 4 頭が捕獲されたのみであり、およそ 4,000 頭が生息していると推定された。この値は前年度(約 56,000 頭)から激減し、過去最も少ない結果となった。表 2-43 に示すコドラート当たりの捕獲個体数の年度比較においては、有意に減少していた(Mann-Whitney U-test)。

ヒヌマイトトンボ以外の蜻蛉目幼虫は、前年度にアオモンイトトンボが 5 頭、アカネ属幼虫が 2 頭捕獲されていたが、今年度はいずれの種も捕獲されなかった。

表 2-41 トンボゾーンにおける捕獲個体数及び推定個体数(4月)

ブロック	面積(m ²)	コドラート数	捕獲個体数			推定個体数		
			ヒヌマイトトンボ	アオモンイトトンボ	アカネ属 spp.	ヒヌマイトトンボ	アオモンイトトンボ	アカネ属 spp.
MA	310	6	0	0	0	0	0	0
MB	330	6	0	0	0	0	0	0
MC	415	7	0	0	0	0	0	0
MD	445	7	0	0	0	0	0	0
ME	310	6	4	0	0	3,307	0	0
MF	240	6	0	0	0	0	0	0
合計	2,050	38	4	0	0	3,307	0	0

表 2-42 トンボゾーンにおける捕獲個体数及び推定個体数(経年変化)

調査年度	面積(m ²)	コドラート数	捕獲個体数	推定個体数
平成28年度	2,050	38	4	3,307
平成27年度	2,185	36	55	56,227
平成26年度	2,185	32	116	128,896
平成25年度	2,185	30	65	83,616
平成24年度	2,185	30	96	139,168
平成23年度	2,185	30	139	177,904
平成22年度	2,025	30	65	91,776
平成21年度	2,025	30	71	101,072
平成20年度	2,065	30	90	128,688
平成19年度	2,065	35	86	116,513
平成18年度	2,065	30	176	204,256
平成17年度	2,065	30	107	124,752
平成16年度	2,065	30	55	54,048

表 2-43 コドラート当たり捕獲個体数の年度比較(±SE)

	平成28年度	平成27年度	平成26年度	平成25年度	平成24年度
ヒヌマイトトンボ	0.11±0.65**	1.53±0.66**	3.87±1.09*	2.17±0.80	3.20±1.07
アオモンイトトンボ	—	0.14±0.08	0.77±0.29*	0.03±0.03	0.10±0.07*
アジアイトトンボ	—	—	—	—	—
アカネ属 spp.	—	0.06±0.06	0.10±0.06	0.03±0.03	0.03±0.03*
シオカラトンボ	—	—	0.03±0.03	0.07±0.07	—

注) * : P<0.05, Wilcoxonの符号化順位検定(前年度との比較)

** : P<0.05, Mann-Whitney U-test(平成26年度と平成27年度)

4) まとめ

(1) 既存生息地

平成 24 年度以降、捕獲数は 5 頭未満で推移しており、平成 28 年度は平成 26 年度以来 2 度目の捕獲数 0 頭となった。ヒヌマイトトンボ幼虫の個体数が少なかった要因としては、昨年度から引き続き課題となっている既存生息地内の塩分の変化及び年間を通して常に地表水のある環境が、維持できなかつた可能性があることが挙げられる。

既存生息地への水の供給源であるメダカゾーンの塩分は、伊勢建設事務所が月に 1 回定期的に測定している。非灌漑期には 20%を超えたこともあり、高塩分の水が既存生息地へ供給されている可能性がある。

地表水は、調査時にはすべての調査地点で認められたものの、年間を通して維持されていたかは不明である。土砂やリターが堆積している箇所では、一時的に地表水が維持されていなかった可能性がある。そのため、地表水の分布範囲を面的に把握する必要がある。

(2) トンボゾーン

平成 28 年度のヒヌマイトトンボ幼虫の推定個体数は、約 3,300 頭とトンボゾーン創出以来最も少ない個体数となった。平成 27 年度と比較すると、約 53,000 頭の減少となった。ブロック別にみると、捕獲数は全てのブロックで昨年度より減少しており、特に東側のブロックにおける減少率が著しかった（図 2-19 参照）。

幼虫の減少要因として、陸地化が挙げられる。トンボゾーン東側の排水口付近を試掘したところ、地盤高は創出時より約 20 cm 上昇していることが明らかとなった。また、トンボゾーン西側の人工汽水供給口付近においても、東側と同様に地盤高の上昇が認められた。地盤高の上昇は、ヨシの生育状況や供給水の流速と流れの方向により、一様ではないと考えられるが、トンボゾーン全体で生じている可能性がある。近年は、供給水の流れが恒常的な水路を形成し、供給水の面的な拡がり失われつつあると考えられる。

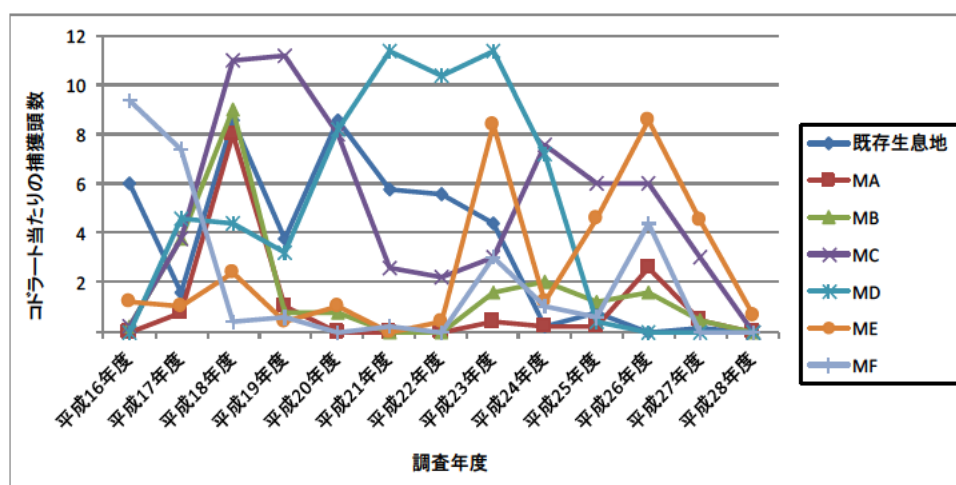


図 2-19 コドラート当たりの幼虫捕獲数のブロック別経年変化

2-6 幼虫生息状況から見たトンボゾーンの評価

ヒヌマイトトンボ幼虫は、トンボゾーン創出以来最も少ない推定個体数まで減少し、主要因は陸地化であると推察された。

トンボゾーンの陸地化を解消するため、平成 27 年 12 月に MC 及び MD ブロック南側の表土を試験的に剥ぎ取り、水域の確保を図った。平成 28 年度の夏季が初めての成虫発生期間となることから、成虫の産卵環境及び幼虫の生息環境としての効果はまだ検証できていない。このような生息環境改善効果は、卵（夏季）、幼虫（秋季～春季）、成虫（初夏～夏季）という本種の生活サイクルを踏まえると、単年では発現しない。したがって、環境改善後は少なくとも 2～3 年間のモニタリング調査を実施し、その結果を踏まえて効果の検証と順応的な維持管理を行う必要がある。

そのため、来年度もヒヌマイトトンボ幼虫並びに天敵となる蜻蛉目幼虫等の生息状況を把握するとともに、生息環境改善効果の検証を行うため、引き続き幼虫調査を実施する必要がある。

3. 総合考察

3-1 既存生息地

かつて、既存生息地への水の供給は、上流から周囲の民家からの生活排水（淡水）、下流から海水が流入していたが、浄化センターの稼働により生活排水（淡水）は下水道へ流されることになった。既存生息地へ供給される水が、開放水域からの海水（塩水）のみとなった場合、既存生息地内の塩分は高くなり、水の流れがなくなることで土砂の堆積が促進され、陸地化（乾燥化）する可能性があった。その対策として、「汽水の供給」及び「浚渫による地盤高の改善」を行い、ヒヌマイトトンボにとっての好適な環境を維持してきた。さらにリター堆積による陸地化（乾燥化）を抑制するため、「ヨシ刈り」を継続している。それでも局所的な陸地化（乾燥化）がみられたため、平成 21 年からはメダカゾーンの水を供給し、平成 24 年 3 月からは供給水量を増加させている。水環境調査結果によると、主に北部及び南部において、陸地化（乾燥化）している場所が散見されたものの、中央部を中心に全体的には年間を通して十分な水深が確保され、概ね湿潤な環境が維持できている。

平成 24 年度以降、既存生息地における幼虫の個体数は著しく少ない状態で推移しているため、メダカゾーンの塩分を定期的に測定したところ、非灌漑期には 15%以上に上昇することがあった。メダカゾーンの水は、淡水貯水池を經由し、塩分がほとんど低下することなく既存生息地へ供給されるため、メダカゾーンの塩分が高いときには、既存生息地へ高塩分の水が供給され、幼虫の生存に影響を及ぼした可能性がある。

成虫調査及び幼虫調査の結果から、幼虫の生息環境、特に非灌漑期の塩分の上昇が本種の減少の主要因である可能性が示された。しかし、メダカゾーンからの水の供給を停止すると既存生息地の水が枯渇する恐れがあるため、当面の間、水の供給方法並びに供給量は現状を維持することとする。ただし、今後も定期的な水深及び塩分等の水環境を把握しつつ、学識経験者の助言を踏まえて塩分の制御方法を検討する必要がある。

3-2 トンボゾーン

浄化センターの建設に伴いヒヌマイトトンボが確認されたヨシ群落（現、既存生息地）が生息地としての機能を失い、ヒヌマイトトンボの地域個体群は壊滅すると予測された。この事態を避けるため、ミチゲーションとして既存生息地の隣接地にトンボゾーンを創出した。

トンボゾーンにおいては、ヒヌマイトトンボを定着させるために、「天敵となる他の蜻蛉目、アメリカザリガニ等への対策」、「成虫の生息環境となるヨシ群落下部の照度対策」及び「幼虫の生息環境となるトンボゾーン内の乾燥化及び塩分の対策」を行った。これらの対策を講じることにより、ヒヌマイトトンボの個体数は増加し、将来的には安定傾向にあると予測された。

しかし、成虫調査の結果、推定総個体数は平成 25 年度以降 4 年連続で減少している。平成 27 年 5 月にトンボゾーン東部排水口の西側を掘削した結果、地盤高は創出時より

10年間で約20cm上昇していることが確認され、9月には西部の人工汽水供給口付近でも地盤高が約20cm上昇していることが明らかとなった。今年度の地表水の分布調査では、主にトンボゾーン南西部でリターや土砂の堆積による地盤高の上昇が生じ、幼虫の生息環境となる水域が縮小していた。平成27年12月には、トンボゾーンの陸地化対策の一環として、MC及びMDブロックの図2-20に示す範囲において、試験的に表土剥ぎを行い、水が溜まる環境を創出した。

ヒヌマイトトンボ幼虫の生息・発育において、塩分の調節は重要な意味を持つ。塩分が15%を超えれば、孵化や若齢幼虫の発育に悪影響を及ぼし(岩田・渡辺, 2004)、塩分が低ければ、本種幼虫の天敵となる他の蜻蛉目幼虫、アメリカザリガニ等の侵入を容易にしてしまう。したがって、ヒヌマイトトンボ幼虫にとって塩分は5~15%程度が適切である。トンボゾーンへ安定的に十分な量の塩水を供給するため、平成28年1月に海水送水ポンプの本設工事が完了した。引き続き、トンボゾーンへの供給量並びにトンボゾーン内の塩分を定期的に確認し、ヒヌマイトトンボ幼虫にとって適切な塩分となるように管理していく必要がある。

今後も引き続き、幼虫及び成虫の調査を行い、生息環境の改善効果を検証する必要がある。なお、生息環境改善効果は、卵(夏季)、幼虫(秋季~春季)、成虫(初夏~夏季)という本種の生活サイクルやヨシの生長速度を踏まえると、単年では発現しない。特に表土剥ぎは、抜本的な環境改善のひとつではあるが、ヒヌマイトトンボ及びヨシに与える影響も大きい。したがって、環境改善後は少なくとも2~3年間のモニタリング調査を実施し、その結果を踏まえて効果の検証、環境改善策の検討及び順応的な維持管理を行う必要がある。

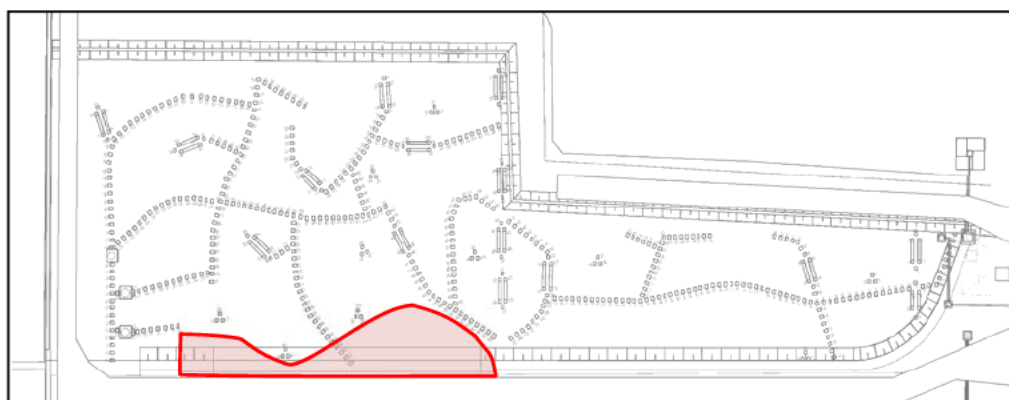


図 2-20 トンボゾーンにおける試験的な表土剥ぎ範囲

第2篇 海域編

第1章 事業概要及び調査の位置付け

1. 事業概要

1-1 氏名及び住所

氏名：三重県（県土整備部下水道課）

住所：三重県津市広明町13番地

1-2 指定事業の名称、実施場所及び規模

名称：宮川流域下水道（宮川処理区）浄化センターの設置

実施場所：伊勢市大湊町徳田新田

実施場所及び実施区域は図1-1に示すとおりである。

規模：事業面積 約19ヘクタール

浄化センター 約17ヘクタール

2. 工事及び供用等の状況

本事業は、平成13年度冬季に工事着手し、平成17年度末に一部の施設の工事が完了した。施設は平成18年6月1日より稼動を開始している。

3. 調査の位置付け

本調査は、「宮川流域下水道（宮川処理区）の浄化センター設置に伴う環境影響評価書」（三重県、平成10年）（以下、評価書という。）及び「宮川流域下水道（宮川処理区）浄化センターの事後調査結果を踏まえた環境影響評価検討書」（三重県、平成13年）（以下、検討書という。）に示した事後調査計画に基づき、供用時（10年目）の調査を実施した。

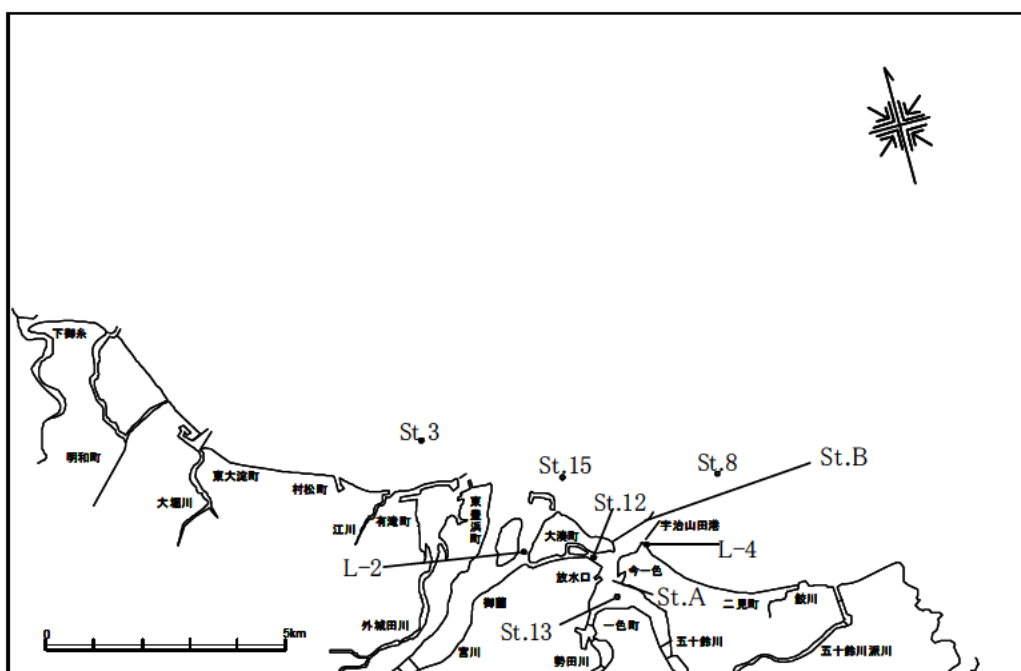


図1-1 調査地点（海域部）

第2章 平成28年度事後調査

1. 事後調査の概要

1-1 事後調査の目的

宮川流域下水道（宮川処理区）宮川浄化センターの稼働により、放流先水域に及ぼす影響の有無について調査し、当該地域での環境変化を把握するために実施する。

また、本調査は、「宮川流域下水道（宮川処理区）宮川浄化センター設置に伴う環境影響評価書（平成10年7月）」（以下、「評価書」という。）及び「宮川流域下水道（宮川処理区）宮川浄化センターの事後調査結果を踏まえた環境影響評価検討書（平成13年9月）」（以下、「検討書」という。）に基づく、供用開始後の事後調査に適用するものとする。

1-2 調査実施機関

公益財団法人 三重県下水道公社

1-3 調査項目及び調査時期

調査項目及び調査時期を表2-1に示した。

St. A 及び St. 13 のダイオキシン類測定は、外注化手続きの関係で平成29年1月26日採取となった。

表 2-1 調査項目及び調査時期

		調査項目	調査時期		
海域部	水質調査	生活環境項目等	水温、透明度、pH、溶存酸素、COD、SS、残留塩素、電気伝導率、全窒素、全りん、亜鉛、塩分、DIN、DIP、大腸菌群数(最確数法) 水温、塩分、残留塩素、透明度、SS、DIN、DIP	春季(平成28年 5月 6日) 夏季(平成28年 8月 3日) 秋季(平成28年11月 1日) 冬季(平成29年 2月16日) 平成28年12月13日	
		健康項目等	カドミウム、鉛、全シアン、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、チウム、シマジン、オホペンカルブ、セレン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、ジクロロメタン、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、1,1,2-トリクロロエタン、ベンゼン、四塩化炭素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4-ジチオキサン	夏季(平成28年 8月 3日) 冬季(平成29年 2月16日)	
			ダイオキシン類	夏季(平成29年 1月26日) 冬季(平成29年 2月16日)	
	底質調査	溶出試験	総水銀、アルキル水銀、カドミウム、鉛、砒素、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン	夏季(平成28年 8月 3日) 冬季(平成29年 2月16日)	
		含有量試験	生活環境項目等	CODsed、全硫化物、全窒素、全りん、ルベキサン抽出物質、含水率、強熱減量	夏季(平成28年 8月 3日) 冬季(平成29年 2月16日)
			健康項目等	カドミウム、鉛、全シアン、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB	夏季(平成29年 1月26日) 冬季(平成29年 2月16日)
	水生生物調査	植物プランクトン 動物プランクトン クロロフィルa	網別出現状況(出現種、細胞(個体)数、沈殿量)	夏季(平成28年 8月 3日) 冬季(平成29年 2月16日)	
		底生生物 (ベントス)	組成分析 (出現種、個体数、湿重量)	夏季(平成28年 8月 3日) 冬季(平成29年 2月16日)	
		魚卵・稚子魚	組成分析 (出現種、個体数)	夏季(平成28年 8月 3日) 冬季(平成29年 2月16日)	
		砂浜生物	組成分析 (出現種、個体数、湿重量)	夏季(平成28年 8月 3日) 冬季(平成29年 2月16日)	
陸域部	放流口調査	ダイオキシン類	春季(平成28年 5月16日)		

1-4 水象環境の概況

本調査は、汽水域や海域を対象として調査を実施しており、調査結果は、水象条件（降雨や潮位等）の影響を受けることがある。図 2-1 に平成 26 年度から平成 28 年度における月別降水量を、図 2-2 に平成 26 年度から平成 28 年度における日平均潮位を示した。なお、降水量は小俣観測所を潮位は鳥羽検潮所の観測データを使用した。

平成 28 年度の降水量は、7 月、8 月、1 月、2 月は平年に比べ少なかった。9 月に多く、その他の期間は、平年並みとなった。

平成 28 年度の日平均潮位は、過去 2 年と比べ、11 月が高く、その他の期間は、平年並みとなった。

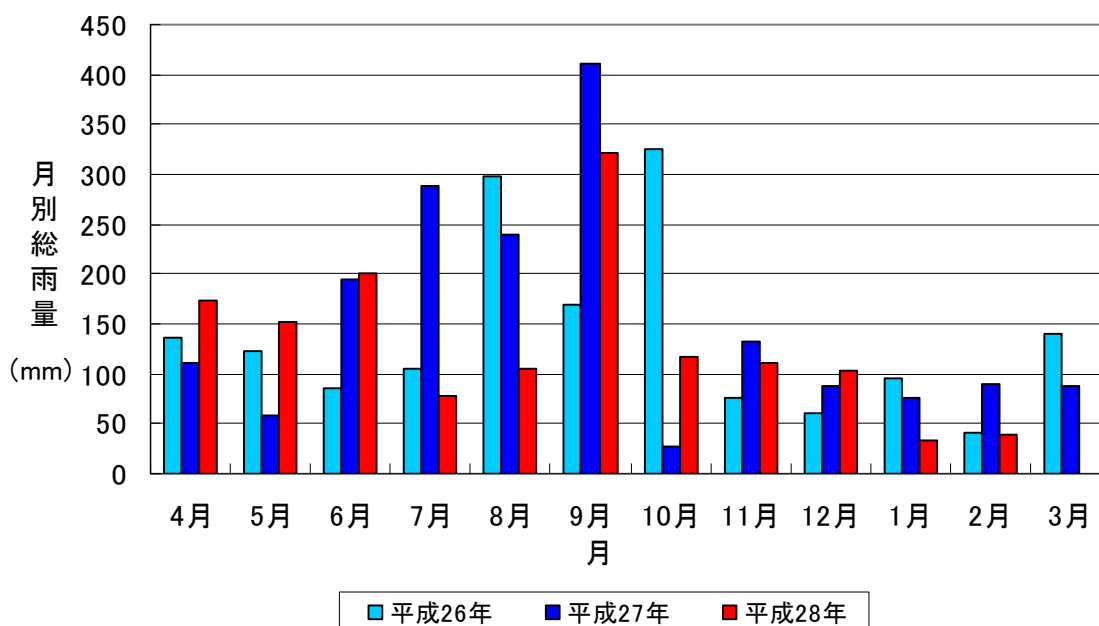


図 2-1 平成 26 年度から平成 28 年度における月別降水量

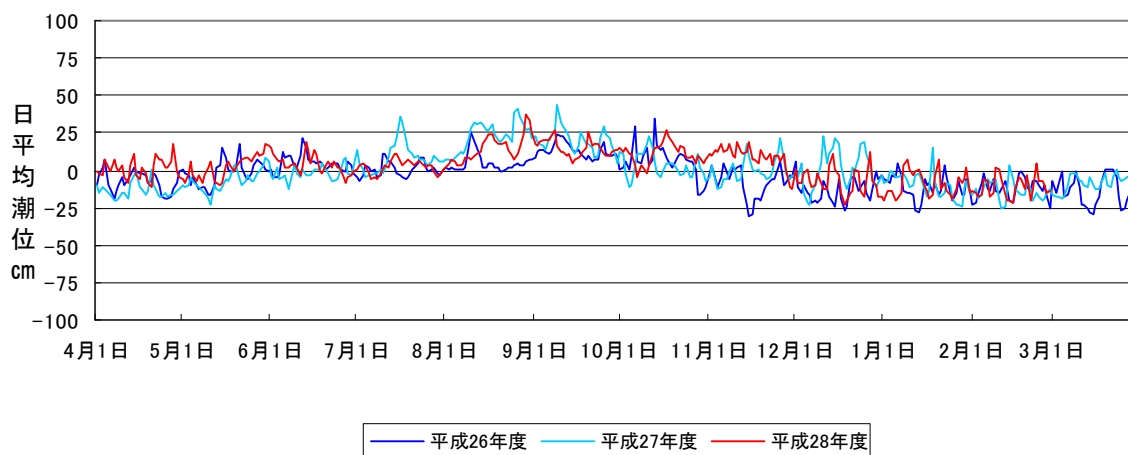


図 2-2 平成 26 年度から平成 28 年度における日平均潮位

2. 調査内容及び調査結果

2-1 水質

(1) 調査目的

本調査は、宮川浄化センターの稼働により、放流先水域に及ぼす影響の有無について調査し、当該地域での環境変化を把握することを目的とする。

(2) 環境保全目標の設定

当センターからの処理水の放流に伴う放流先海域の水質への影響について、評価書に記載されている予測項目ごとの環境保全目標は表 2-2 のとおりである。

表 2-2 予測項目ごとの環境保全目標

項目	環境保全目標
塩分	前面海域および周辺河川における塩分に著しい影響を及ぼさないこと
COD	放流先の前面海域の現状を著しく悪化させず、周辺海域および周辺河川における COD 濃度に悪影響を及ぼさないこと
全窒素 全りん	放流先の前面海域の現状を著しく悪化させず、周辺海域および周辺河川における窒素、りん濃度に悪影響を及ぼさないこと

(3) 調査項目

水質の調査項目及び調査方法を表 2-3 に示した。

表 2-3 水質の調査項目及び調査方法

	調査項目	調査方法
生活環境項目等	水温	JIS K0102 7.2
	塩分	電磁誘導セルによる現場測定
	電気伝導率	JIS K0102 13 電極法
	透明度	海洋観測指針
	残留塩素	JIS K 0102 33.2 DPD 比色法
	pH	JIS K 0102 12.1 ガラス電極法
	溶存酸素(DO)	JIS K 0102 32.1 滴定法
	化学的酸素要求量(COD _{Mn})	JIS K 0102 17 COD _{Mn} 法
	全窒素(T-N)	JIS K 0102 45.6 流れ分析法
	全りん(T-P)	JIS K 0102 46.3.4 流れ分析法
	溶存性無機態窒素(DIN)	JIS K 0102 42.43 準用
	アンモニア性窒素(NH ₄ -N)	JIS K 0102 42.2 吸光光度法
	硝酸性窒素(NO ₃ -N)	JIS K 0102 43.2.1 吸光光度法
	亜硝酸性窒素(NO ₂ -N)	JIS K0102 43.1.1 ナフエチレンジアミン吸光光度法
	溶存性無機態りん(DIP)	JIS K 0102 46.1 準用
	大腸菌群数(最確法)	昭和 46 年 12 月 28 日 環境庁告示第 59 号(平成 26 年 環境省告示第 126 号改正)別表第 2
	浮遊物質質量(SS)	昭和 46 年 12 月 28 日 環境庁告示第 59 号(平成 26 年 環境省告示第 126 号改正)付表 9 重量法
	全亜鉛	JIS K 0102 53.4 ICP 質量分析法
健康項目等	カドミウム	JIS K 0102 55.4 ICP 質量分析法
	鉛	JIS K 0102 54.4 ICP 質量分析法
	六価クロム	JIS K 0102 65.2.6 流れ分析法
	総水銀	昭和 46 年 12 月 28 日 環境庁告示第 59 号(平成 26 年 環境省告示第 126 号改正)付表 1 還元酸化原子吸光法
	アルキル水銀	昭和 46 年 12 月 28 日 環境庁告示第 59 号(平成 26 年 環境省告示第 126 号改正)付表 2 GC(ECD)法
	セレン	JIS K 0102 67.4 ICP 質量分析法
	砒素	JIS K 0102 61.4 ICP 質量分析法
	全シアン	JIS K 0102 38.5 流れ分析法
	P C B	昭和 46 年 12 月 28 日 環境庁告示第 59 号(平成 26 年 環境省告示第 126 号改正)付表 3 GC(ECD)法
	ふっ素	JIS K 0102 34.4 流れ分析法
	ほう素	JIS K 0102 47.3 ICP 発光分光分析法
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	JIS K 0102 43 吸光光度法
	ジクロロメタン	JIS K 0125 5.2 HS-GC-MS 法
	四塩化炭素	JIS K 0125 5.2 HS-GC-MS 法
	1,2-ジクロロエタン	JIS K 0125 5.2 HS-GC-MS 法
	1,1-ジクロロエチレン	JIS K 0125 5.2 HS-GC-MS 法
	シス-1,2-ジクロロエチレン	JIS K 0125 5.2 HS-GC-MS 法
	1,1,2-トリクロロエタン	JIS K 0125 5.2 HS-GC-MS 法
	ベンゼン	JIS K 0125 5.2 HS-GC-MS 法
	トリクロロエチレン	JIS K 0125 5.2 HS-GC-MS 法
	テトラクロロエチレン	JIS K 0125 5.2 HS-GC-MS 法
	1,1,1-トリクロロエタン	JIS K 0125 5.2 HS-GC-MS 法
	1,3-ジクロロプロペン	JIS K 0125 5.2 HS-GC-MS 法
	チウラム	昭和 46 年 12 月 28 日 環境庁告示第 59 号(平成 26 年 環境省告示第 126 号改正)付表 4 HPLC 法
	シマジン	昭和 46 年 12 月 28 日 環境庁告示第 59 号(平成 26 年 環境省告示第 126 号改正)付表 5 第 1 GC/MS 法
	チオベンカルブ	昭和 46 年 12 月 28 日 環境庁告示第 59 号(平成 26 年 環境省告示第 126 号改正)付表 5 第 1 GC/MS 法
	1,4-ジオキサン	昭和 46 年 12 月 28 日 環境庁告示第 59 号(平成 26 年 環境省告示第 126 号改正)付表 7 第 3 HS-GC/MS 法
	ダイオキシン類	JIS K 0312:2008

(4) 調査時期及び調査地点

調査は春季（平成 28 年 5 月 6 日）、夏季（平成 28 年 8 月 3 日）、秋季（平成 28 年 11 月 1 日）、平成 28 年 12 月 13 日、夏季ダイオキシン類（平成 29 年 1 月 26 日）及び冬季（平成 29 年 2 月 16 日）の 6 回実施した。

調査時の潮位を図 2-3 に示した。

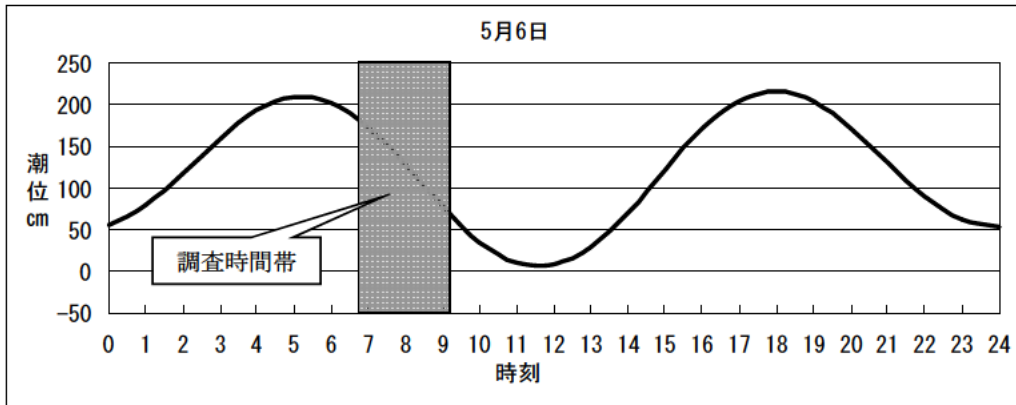


図 2-3(1) 調査時の潮位（春季：平成 28 年 5 月 6 日）

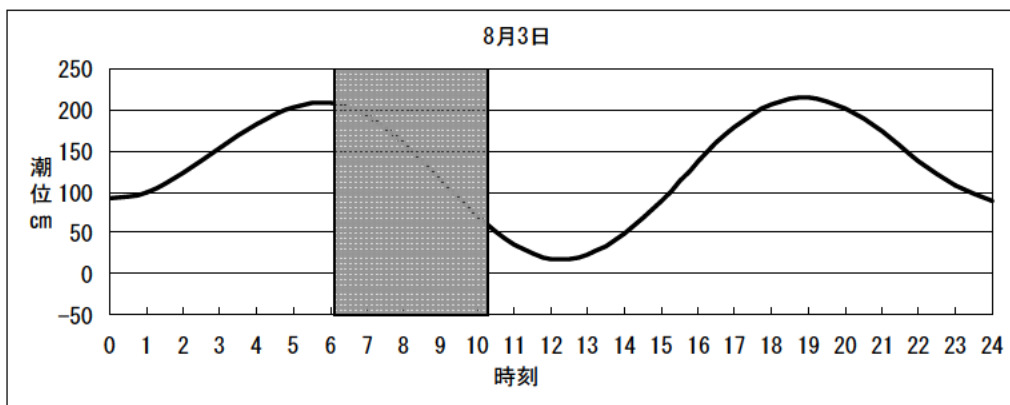


図 2-3(2) 調査時の潮位（夏季：平成 28 年 8 月 3 日）

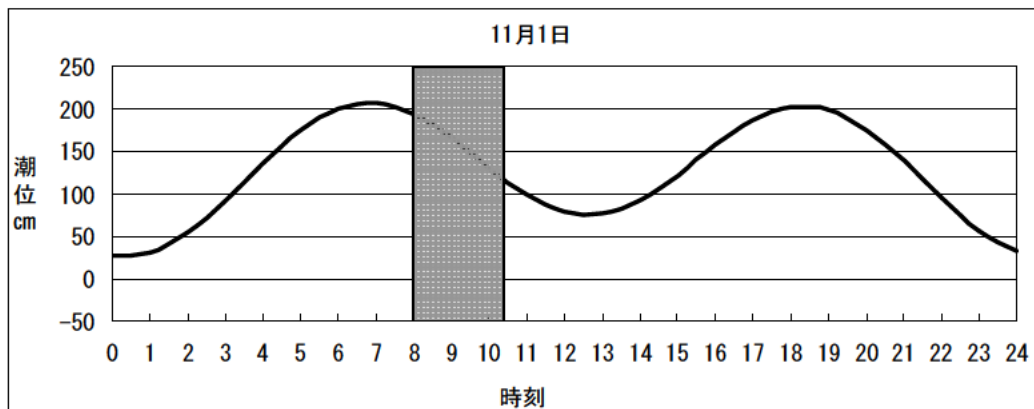


図 2-3(3) 調査時の潮位（秋季：平成 28 年 11 月 1 日）

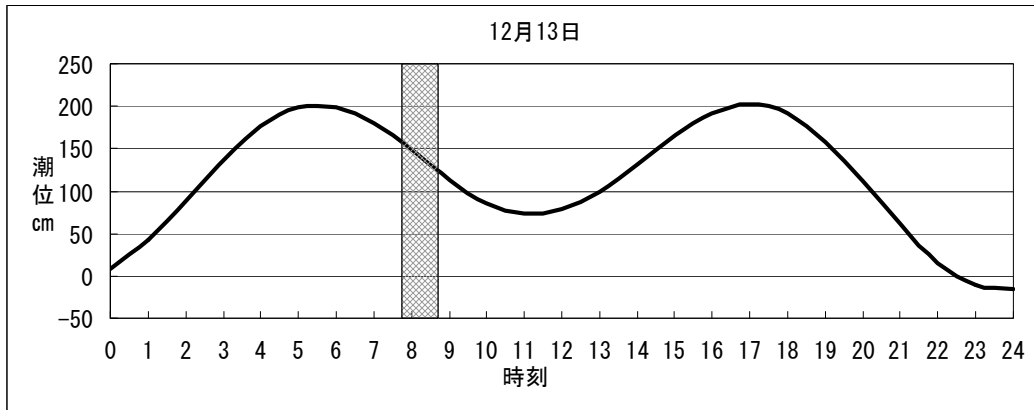


図 2-3(4) 調査時の潮位 (平成 28 年 12 月 13 日)

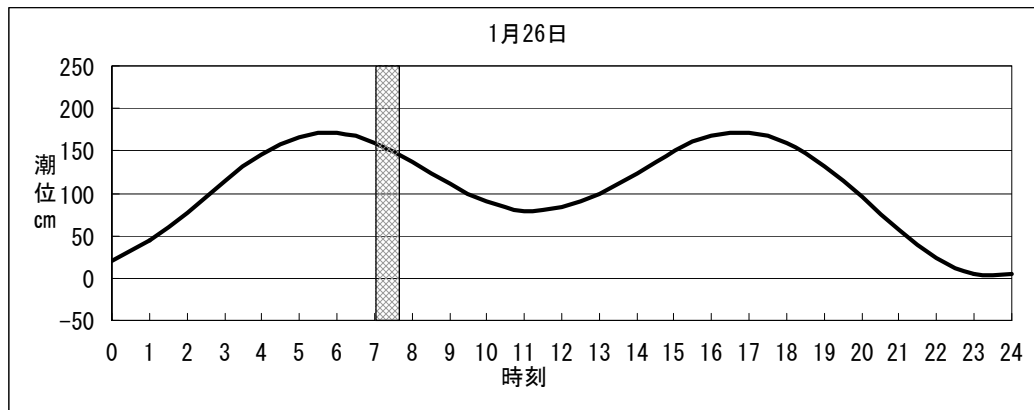
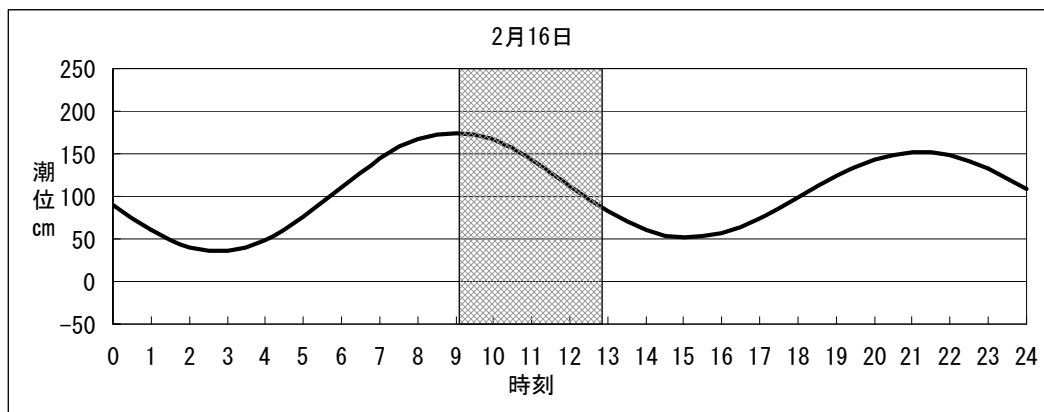


図 2-3(5) 調査時の潮位 (平成 29 年 1 月 26 日)



※潮位データは速報値

図 2-3(6) 調査時の潮位 (冬季 : 平成 29 年 2 月 16 日)

調査地点を表 2-4 及び図 2-4 に示した。

表 2-4 調査地点の経緯度

地点	世界測地系	
	緯度	経度
St. 3	34° 33'13"	136° 42'38"
St. 8	34° 31'58"	136° 46'29"
St. 12	34° 31'24"	136° 44'32"
St. 13	34° 30'52"	136° 44'42"
St. 15	34° 32'24"	136° 44'25"
St. A	34° 31'09"	136° 44'42"
St. B	34° 31'34"	136° 45'02"

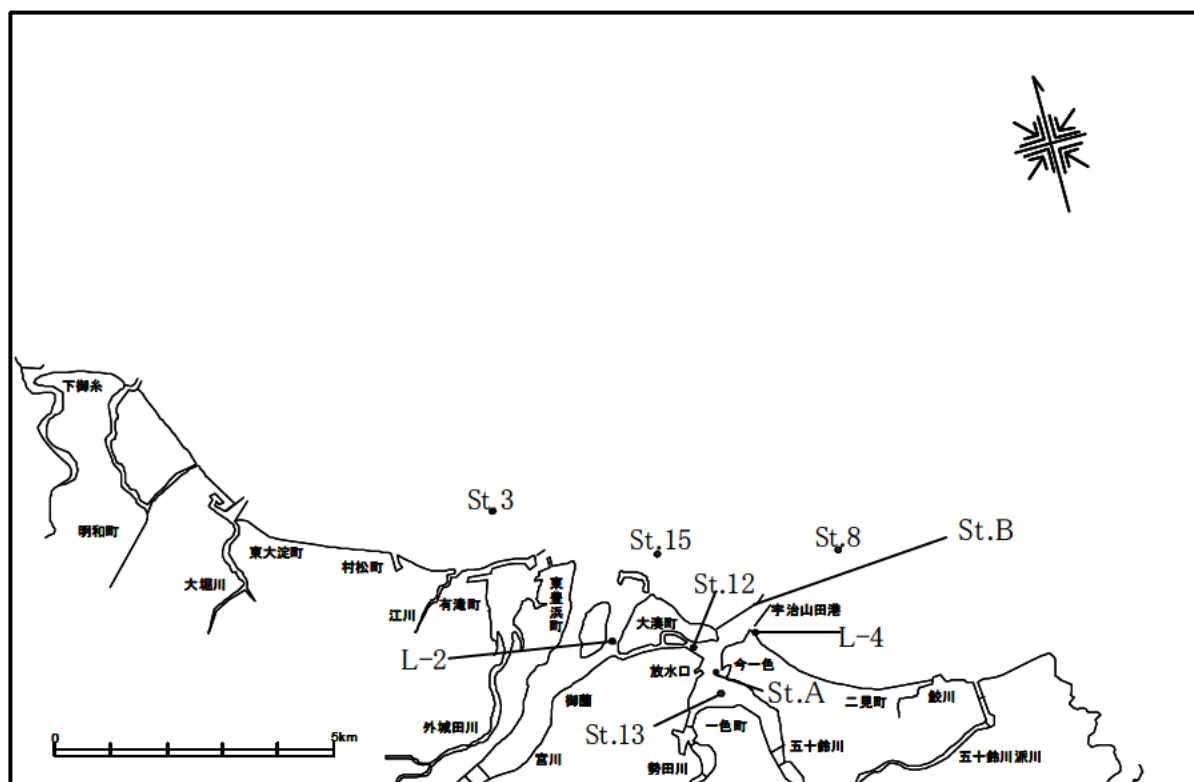


図 2-4 調査地点 (海域部)

(5) 調査方法

a. 生活環境項目等調査

St. 3、8、12、13、15、A、Bの7調査地点において、調査船上からバンドーン採水器を用い、表層水（水面下0.5 m）を採水し、分析を行った。ただしDIN、DIPについては、表層（50 cm以浅）、残留塩素についてはごく表層（5 cm以浅）より採水し分析を行った。また、併せて水深、水温、塩分、電気伝導率、透明度、残留塩素の現地測定を行った。

水温、塩分については、St. 3、8、12、13、15の5調査地点で0.5 m毎の鉛直分布を、St. 12、13、A、Bの4調査地点では水深5 cm、10 cm、20 cm、30 cm、40 cm、50 cm、60 cm、80 cm、1 m、1.5 m、2 mについての鉛直分布を測定した。

b. 健康項目等調査

St. Aの調査地点において、調査船上からバンドーン採水器を用い、表層（水面下0.5 m）より採水し、分析を行った。

(6) 調査結果及び考察

水質調査結果を表2-5に示した。

a. 生活環境項目等調査

生活環境の保全に関する環境基準に定められているpH、溶存酸素、COD、全窒素、全りん、大腸菌群数、浮遊物質量や亜鉛、塩分及び電気伝導率について各季の調査結果を各地点ごとにとりまとめたものを以下に示した。

① St. 3

pHは8.0～8.2の範囲（平均：8.1）、溶存酸素は8.0～10 mg/Lの範囲（平均：8.9mg/L）、CODは1.7～2.0 mg/Lの範囲（平均：1.9 mg/L）にあった。全窒素は0.13～0.24 mg/Lの範囲（平均：0.19 mg/L）、全りんは0.011～0.043 mg/Lの範囲（平均：0.020 mg/L）、大腸菌群数は0～33 MPN/100mLの範囲（平均：9.2 MPN/100mL）にあった。浮遊物質量は1～2 mg/Lの範囲（平均：1 mg/L）、全亜鉛は0.001～0.026 mg/Lの範囲（平均：0.011 mg/L）、塩分は28.57～31.98‰の範囲（平均：30.01‰）、電気伝導率は44,000～51,000 μ S/cmの範囲（平均：47,100 μ S/cm）にあった。昨年度と比べ、全亜鉛、全窒素、全りん、大腸菌群数、浮遊物質量の値は下がった。他の項目は、昨年度と同程度となった。

② St. 8

pHは8.0～8.2の範囲（平均：8.1）、溶存酸素は7.7～10 mg/Lの範囲（平均：8.6 mg/L）、CODは1.4～2.0 mg/Lの範囲（平均：1.7mg/L）にあった。全窒素は0.11～0.20 mg/Lの範囲（平均：0.16 mg/L）、全りんは0.011～0.043 mg/Lの範囲（平均：0.022 mg/L）、大腸菌群数は1.8～33 MPN/100mLの範囲（平均：12 MPN/100mL）にあった。浮遊物質量は1～2 mg/Lの範囲（平均：2 mg/L）、全亜鉛は0.002～0.017 mg/Lの範囲（平均：0.008 mg/L）、塩分は

24.58～32.13 ‰の範囲(平均:29.13 ‰)、電気伝導率は39,500～51,200 μ S/cmの範囲(平均:45,800 μ S/cm)にあった。昨年度と比べ、大腸菌群数の値が上がった。全亜鉛、全窒素、浮遊物質量は下がった。他の項目は、昨年度と同程度となった。

③ St. 12

pHは7.9～8.0の範囲(平均:8.0)、溶存酸素は7.2～10 mg/Lの範囲(平均:8.1 mg/L)、CODは1.6～2.1 mg/Lの範囲(平均:1.8 mg/L)にあった。全窒素は0.21～0.38 mg/Lの範囲(平均:0.27 mg/L)、全りんは0.015～0.054 mg/Lの範囲(平均:0.036 mg/L)、大腸菌群数は0～240 MPN/100mLの範囲(平均:140 MPN/100mL)にあった。浮遊物質量は1～5 mg/Lの範囲(平均:3 mg/L)、全亜鉛は0.006～0.026 mg/Lの範囲(平均:0.012 mg/L)、塩分は26.29～29.28 ‰の範囲(平均:28.19 ‰)、電気伝導率は40,700～47,500 μ S/cmの範囲(平均:44,100 μ S/cm)にあった。昨年度と比べ、電気伝導率、大腸菌群数の値が上がった。全亜鉛、全窒素、浮遊物質量は下がった。他の項目は、昨年度と同程度の値であった。

④ St. 13

pHは7.9～8.1の範囲(平均:8.0)、溶存酸素は7.2～10 mg/Lの範囲(平均:8.2 mg/L)、CODは1.5～2.5 mg/Lの範囲(平均:1.9 mg/L)にあった。全窒素は0.14～0.29 mg/Lの範囲(平均:0.24 mg/L)、全りんは0.017～0.056mg/Lの範囲(平均:0.037 mg/L)、大腸菌群数は23～490 MPN/100mLの範囲(平均:250 MPN/100mL)にあった。浮遊物質量は2～6mg/Lの範囲(平均:4 mg/L)、全亜鉛は0.003～0.079 mg/Lの範囲(平均:0.030 mg/L)、塩分は27.03～31.63 ‰の範囲(平均:29.48 ‰)、電気伝導率は42,900～50,700 μ S/cmの範囲(平均:46,000 μ S/cm)にあった。昨年度と比べ、全亜鉛の値が上がった。COD、全窒素、全りん、浮遊物質量は下がった。他の項目は、昨年度と同程度の値であった。

⑤ St. 15

pHは7.9～8.2の範囲(平均:8.1)、溶存酸素は8.1～10 mg/Lの範囲(平均:8.7 mg/L)、CODは1.4～2.1 mg/Lの範囲(平均:1.8 mg/L)にあった。全窒素は0.13～0.47 mg/Lの範囲(平均:0.26 mg/L)、全りんは0.011～0.040 mg/Lの範囲(平均:0.024 mg/L)、大腸菌群数は0～350 MPN/100mLの範囲(平均:95 MPN/100mL)にあった。浮遊物質量は1～3 mg/Lの範囲(平均:2 mg/L)、全亜鉛は0.003～0.019 mg/Lの範囲(平均:0.010 mg/L)、塩分は24.83～32.16 ‰の範囲(平均:28.71 ‰)、電気伝導率は39,800～51,300 μ S/cmの範囲(平均:45,300 μ S/cm)にあった。昨年度と比べ、大腸菌群数の値が上がった。全亜鉛、全りん、浮遊物質量は下がった。他の項目は、昨年度と同程度の値であった。

b. 健康項目等調査

人の健康の保全に関する環境基準に定められている項目について夏季と冬季に行った結果を以下に示した。

① St. A

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は夏季で 0.03 mg/L、冬季で 0.06 mg/L、ふっ素は夏季で 1.1 mg/L、冬季で 1.2 mg/L、ほう素は夏季で 4.0 mg/L、冬季で 4.7 mg/L、ダイオキシン類は夏季で 0.049pg-TEQ/L、冬季で 0.045pg-TEQ/L であった。

その他の項目は、夏季・冬季ともに定量下限値未満であった。

表 2-5(1) 水質調査結果 (春季)

項目	単位	St. 3	St. 8	St. 12	St. 13	St. 15	St. A	St. B	
調査年月日		5月6日	5月6日	5月6日	5月6日	5月6日	5月6日	5月6日	
採水時間		8:05	8:45	9:10	7:05	7:45	6:50	7:25	
水深	m	6.9	4.8	1.8	0.9	2.2	1.1	0.9	
生活環境項目等	水温	℃	17.7	17.4	18.0	17.6	17.5	17.5	17.6
	塩分	‰	29.22	24.58	28.26	27.03	24.83	26.92	26.78
	透明度	m	4.4	3.8	1.5	0.9<	2.2<	1.1<	0.9<
	電気伝導率	μS/cm	46000	39500	44600	42900	39800	-	-
	残留塩素	mg/L	<0.001	<0.001	0.019	<0.001	<0.001	0.018	0.014
	pH	-	8.2	8.1	8.0	8.0	8.1	-	-
	溶存酸素/水温	mg/L	8.4/17.7	8.2/17.4	7.4/18.0	7.5/17.6	8.1/17.5	-	-
	COD	mg/L	1.9	1.6	1.7	1.8	1.8	-	-
	全亜鉛	mg/L	0.009	0.006	0.006	0.022	0.004	-	-
	全窒素	mg/L	0.18	0.17	0.24	0.24	0.47	-	-
	全りん	mg/L	0.011	0.014	0.029	0.024	0.016	-	-
	溶存性無機態窒素	mg/L	0.03	0.07	0.23	0.16	0.19	0.28	0.19
	アンモニア性窒素	mg/L	0.01	0.01	0.09	0.07	0.15	0.08	0.09
	硝酸性窒素	mg/L	0.02	0.06	0.14	0.09	0.04	0.20	0.10
	亜硝酸性窒素	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	溶存性無機態りん	mg/L	0.003	<0.003	<0.003	0.005	<0.003	0.042	0.018
	大腸菌群数	MPN/100mL	2.0	9.3	130	170	14	-	-
浮遊物質量	mg/L	2	2	5	6	3	4	9	
健康項目等	カドミウム	mg/L							
	全シアン	mg/L							
	鉛	mg/L							
	六価クロム	mg/L							
	砒素	mg/L							
	総水銀	mg/L							
	アルキル水銀	mg/L							
	ポリ塩化ビフェニル	mg/L							
	セレン	mg/L							
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L							
	ふっ素	mg/L							
	ほう素	mg/L							
	トリクロロエチレン	mg/L							
	テトラクロロエチレン	mg/L							
	ジクロロメタン	mg/L							
	四塩化炭素	mg/L							
	1,2-ジクロロエタン	mg/L							
	1,1-ジクロロエチレン	mg/L							
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L							
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L							
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L							
	1,3-ジクロロプロペン	mg/L							
	ベンゼン	mg/L							
	シマジン	mg/L							
	チウラム	mg/L							
	チオベンカルブ	mg/L							
	1,4-ジオキサン	mg/L							
ダイオキシン類	pg-TEQ/L								

表 2-5(2) 水質調査結果 (夏季)

項目	単位	St. 3	St. 8	St. 12	St. 13	St. 15	St. A	St. B	
調査年月日		8月3日	8月3日	8月3日	8月3日	8月3日	8月3日	8月3日	
採水時間		8:20	9:00	10:15	6:30	7:30	6:05	7:10	
水深	m	6.9	5.7	2.3	1.3	2.7	1.4	1.3	
生活環境項目等	水温	℃	27.8	27.7	28.8	27.1	26.8	27.3	27.4
	塩分	‰	28.57	28.67	26.29	28.41	28.94	28.49	28.82
	透明度	m	5.0	4.5	1.5	1.3<	2.7<	1.4<	1.3<
	電気伝導率	μS/cm	44000	44100	40700	43800	44600	-	-
	残留塩素	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.008	0.009	0.006	0.011
	pH	-	8.2	8.2	7.9	8.1	8.2	-	-
	溶存酸素/水温	mg/L	9.1/27.8	8.6/27.7	7.8/28.8	8.0/27.1	8.6/26.8	-	-
	COD	mg/L	2.0	2.0	2.1	2.5	2.1	-	-
	全亜鉛	mg/L	0.026	0.017	0.026	0.079	0.019	-	-
	全窒素	mg/L	0.20	0.16	0.38	0.29	0.20	-	-
	全りん	mg/L	0.012	0.019	0.054	0.050	0.029	-	-
	溶存性無機態窒素	mg/L	0.04	<0.01	0.07	0.04	<0.01	<0.01	<0.01
	アンモニア性窒素	mg/L	0.04	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	硝酸性窒素	mg/L	<0.01	<0.01	0.05	0.04	<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
	溶存性無機態りん	mg/L	0.009	0.009	0.008	0.008	0.013	0.017	0.016
大腸菌群数	MPN/100mL	33	33	240	310	350	-	-	
浮遊物質	mg/L	1	1	5	4	2	2	4	
健康項目等	カドミウム	mg/L						<0.0003	
	全シアン	mg/L						<0.1	
	鉛	mg/L						<0.005	
	六価クロム	mg/L						<0.02	
	砒素	mg/L						<0.005	
	総水銀	mg/L						<0.0005	
	アルキル水銀	mg/L						<0.0005	
	ポリ塩化ビフェニル	mg/L						<0.0005	
	セレン	mg/L						<0.002	
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L						0.03	
	ふっ素	mg/L						1.1	
	ほう素	mg/L						4.0	
	トリクロロエチレン	mg/L						<0.001	
	テトラクロロエチレン	mg/L						<0.0005	
	ジクロロメタン	mg/L						<0.002	
	四塩化炭素	mg/L						<0.0002	
	1,2-ジクロロエタン	mg/L						<0.0004	
	1,1-ジクロロエチレン	mg/L						<0.002	
	1,1,2-ジクロロエチレン	mg/L						<0.004	
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L						<0.0005	
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L						<0.0006	
	1,3-ジクロロプロペン	mg/L						<0.0002	
	ベンゼン	mg/L						<0.001	
	シマジン	mg/L						<0.0003	
	チウラム	mg/L						<0.0006	
	チオベンカルブ	mg/L						<0.002	
1,4-ジオキサン	mg/L						<0.005		
ダイオキシン類	pg-TEQ/L						注) 0.049		

注)夏季ダイオキシン類は平成 29 年 1 月 26 日 7 時 00 分に採取した。

表 2-5(3) 水質調査結果 (秋季)

項目	単位	St. 3	St. 8	St. 12	St. 13	St. 15	St. A	St. B	
調査年月日		11月1日	11月1日	11月1日	11月1日	11月1日	11月1日	11月1日	
採水時間		9:10	10:00	10:20	8:20	9:30	8:00	8:40	
水深	m	7.3	5.5	2.9	1.4	2.4	1.4	1.4	
生活環境項目等	水温	℃	19.1	20.0	18.9	18.7	18.8	18.8	18.9
	塩分	‰	30.28	31.12	27.98	29.60	28.91	29.51	29.58
	透明度	m	2.5	2.5	1.5	1.4<	2.4<	1.4<	1.4<
	電気伝導率	μ S/cm	47300	48400	43500	46500	45500	-	-
	残留塩素	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.002
	pH	-	8.0	8.0	7.9	7.9	7.9	-	-
	溶存酸素/水温	mg/L	8.0/19.1	7.7/20.0	7.2/18.9	7.2/18.7	8.2/18.8	-	-
	COD	mg/L	1.9	1.8	1.6	1.8	1.7	-	-
	全亜鉛	mg/L	0.006	0.006	0.008	0.014	0.014	-	-
	全窒素	mg/L	0.24	0.20	0.26	0.27	0.25	-	-
	全りん	mg/L	0.043	0.043	0.046	0.056	0.040	-	-
	溶存性無機態窒素	mg/L	0.15	0.11	0.20	0.25	0.19	0.18	0.16
	アンモニア性窒素	mg/L	0.01	<0.01	0.03	0.12	0.06	0.05	0.03
	硝酸性窒素	mg/L	0.14	0.11	0.17	0.12	0.13	0.12	0.12
	亜硝酸性窒素	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	0.01
	溶存性無機態りん	mg/L	0.031	0.032	0.034	0.040	0.030	0.047	0.041
	大腸菌群数	MPN/100mL	2.0	4.5	170	490	14	-	-
浮遊物質	mg/L	1	2	4	4	3	2	6	
健康項目等	カドミウム	mg/L							
	全シアン	mg/L							
	鉛	mg/L							
	六価クロム	mg/L							
	砒素	mg/L							
	総水銀	mg/L							
	アルキル水銀	mg/L							
	ポリ塩化ビフェニル	mg/L							
	セレン	mg/L							
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L							
	ふっ素	mg/L							
	ほう素	mg/L							
	トリクロロエチレン	mg/L							
	テトラクロロエチレン	mg/L							
	ジクロロメタン	mg/L							
	四塩化炭素	mg/L							
	1,2-ジクロロエタン	mg/L							
	1,1-ジクロロエチレン	mg/L							
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L							
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L							
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L							
	1,3-ジクロロプロペン	mg/L							
	ベンゼン	mg/L							
	シマジン	mg/L							
	チウラム	mg/L							
	チオベンカルブ	mg/L							
	1,4-ジオキサン	mg/L							
ダイオキシン類	pg-TEQ/L								

表 2-5(4) 水質調査結果 (12月)

項目	単位	St. 3	St. 8	St. 12	St. 13	St. 15	St. A	St. B	
調査年月日		-	-	12月13日	12月13日	-	12月13日	12月13日	
採水時間		-	-	8:40	8:10	-	7:50	8:25	
水深	m	-	-	2.8	0.7	-	0.9	0.8	
生活環境項目等	水温	℃	-	-	11.7	11.8	-	11.7	12.0
	塩分	‰	-	-	29.28	30.74	-	29.73	30.35
	透明度	m	-	-	2.8<	0.7<	-	0.9<	0.8<
	電気伝導率	μS/cm	-	-	-	-	-	-	-
	残留塩素	mg/L	-	-	<0.001	<0.001	-	<0.001	<0.001
	pH	-	-	-	-	-	-	-	-
	溶存酸素/水温	mg/L	-	-	-	-	-	-	-
	COD	mg/L	-	-	-	-	-	-	-
	全亜鉛	mg/L	-	-	-	-	-	-	-
	全窒素	mg/L	-	-	-	-	-	-	-
	全りん	mg/L	-	-	-	-	-	-	-
	溶存性無機態窒素	mg/L	-	-	0.19	0.12	-	0.19	0.21
	アンモニア性窒素	mg/L	-	-	0.01	<0.01	-	<0.01	0.09
	硝酸性窒素	mg/L	-	-	0.18	0.12	-	0.19	0.12
	亜硝酸性窒素	mg/L	-	-	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01
	溶存性無機態りん	mg/L	-	-	0.014	0.016	-	0.019	0.016
	大腸菌群数	MPN/100mL	-	-	-	-	-	-	-
浮遊物質量	mg/L	-	-	1	2	-	2	4	
健康項目等	カドミウム	mg/L							
	全シアン	mg/L							
	鉛	mg/L							
	六価クロム	mg/L							
	砒素	mg/L							
	総水銀	mg/L							
	アルキル水銀	mg/L							
	ポリ塩化ビフェニル	mg/L							
	セレン	mg/L							
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L							
	ふっ素	mg/L							
	ほう素	mg/L							
	トリクロロエチレン	mg/L							
	テトラクロロエチレン	mg/L							
	ジクロロメタン	mg/L							
	四塩化炭素	mg/L							
	1,2-ジクロロエタン	mg/L							
	1,1-ジクロロエチレン	mg/L							
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L							
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L							
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L							
	1,3-ジクロロプロペン	mg/L							
	ベンゼン	mg/L							
	シマジン	mg/L							
チウラム	mg/L								
チオベンカルブ	mg/L								
1,4-ジオキサン	mg/L								
ダイオキシン類	pg-TEQ/L								

表 2-5(5) 水質調査結果 (冬季)

項目	単位	St. 3	St. 8	St. 12	St. 13	St. 15	St. A	St. B	
調査年月日		2月16日	2月16日	2月16日	2月16日	2月16日	2月16日	2月16日	
採水時間		11:15	12:00	12:55	9:25	10:15	9:00	10:05	
水深	m	6.8	5.2	2.4	1.1	2.4	1.2	1.3	
生活環境項目等	水温	℃	7.9	8.5	7.6	7.2	8.1	6.9	7.0
	塩分	‰	31.98	32.13	29.13	31.63	32.16	31.03	31.58
	透明度	m	6.8<	5.2<	2.4<	1.1<	2.4<	1.2<	1.3<
	電気伝導率	μ S/cm	51000	51200	47500	50700	51300	-	-
	残留塩素	mg/L	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	0.001	<0.001
	pH	-	8.1	8.1	8.0	8.0	8.1	-	-
	溶存酸素/水温	mg/L	10/7.9	10/8.5	10/7.6	10/7.2	10/8.1	-	-
	COD	mg/L	1.7	1.4	1.6	1.5	1.4	-	-
	全亜鉛	mg/L	0.001	0.002	0.006	0.003	0.003	-	-
	全窒素	mg/L	0.13	0.11	0.21	0.14	0.13	-	-
	全りん	mg/L	0.012	0.011	0.015	0.017	0.011	-	-
	溶存性無機態窒素	mg/L	0.02	0.02	0.05	0.04	0.05	0.17	0.06
	アンモニア性窒素	mg/L	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	0.01
	硝酸性窒素	mg/L	0.02	0.01	0.05	0.04	0.01	0.17	0.04
	亜硝酸性窒素	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	溶存性無機態りん	mg/L	0.003	0.003	0.007	0.008	0.004	0.029	0.005
	大腸菌群数	MPN/100mL	0	1.8	0	23	0	-	-
	浮遊物質	mg/L	1	2	1	2	1	2	2
	健康項目等	カドミウム	mg/L						<0.0003
全シアン		mg/L						<0.1	
鉛		mg/L						<0.005	
六価クロム		mg/L						<0.02	
砒素		mg/L						<0.005	
総水銀		mg/L						<0.0005	
アルキル水銀		mg/L						<0.0005	
ポリ塩化ビフェニル		mg/L						<0.0005	
セレン		mg/L						<0.002	
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素		mg/L						0.06	
ふっ素		mg/L						1.2	
ほう素		mg/L						4.7	
トリクロロエチレン		mg/L						<0.001	
テトラクロロエチレン		mg/L						<0.0005	
ジクロロメタン		mg/L						<0.002	
四塩化炭素		mg/L						<0.0002	
1,2-ジクロロエタン		mg/L						<0.0004	
1,1-ジクロロエチレン		mg/L						<0.002	
シス-1,2-ジクロロエチレン		mg/L						<0.004	
1,1,1-トリクロロエタン		mg/L						<0.0005	
1,1,2-トリクロロエタン		mg/L						<0.0006	
1,3-ジクロロプロペン		mg/L						<0.0002	
ベンゼン		mg/L						<0.001	
シマジン		mg/L						<0.0003	
チウラム		mg/L						<0.0006	
チオベンカルブ		mg/L						<0.002	
1,4-ジオキサン	mg/L						<0.005		
ダイオキシン類	pg-TEQ/L						0.045		

c. 環境基準との比較

水質汚濁に係る環境基準を表 2-6、本調査地点の環境基準の類型指定状況を表 2-7、環境基準との比較を表 2-8 に示した。

表 2-6(1) 生活環境の保全に関する環境基準(河川)

項目 類型	利用目的の適応性	基準値				
		水素イオン 濃度 (pH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数
AA	水道 1 級 自然環境保全 及びA以下の欄に掲 げるもの	6.5 以上 8.5 以下	1 mg/L 以下	25 mg/L 以下	7.5 mg/L 以上	50 MPN/ 100 mL 以下
A	水道 2 級 水産 1 級 水浴 及びB以下の欄に掲 げるもの	6.5 以上 8.5 以下	2 mg/L 以下	25 mg/L 以下	7.5 mg/L 以上	1,000 MPN/ 100 mL 以下
B	水道 3 級 水産 2 級 及びC以下の欄に掲 げるもの	6.5 以上 8.5 以下	3 mg/L 以下	25 mg/L 以下	5 mg/L 以上	5,000 MPN/ 100 mL 以下
C	水産 3 級 工業用水 1 級 及びD以下の欄に掲 げるもの	6.5 以上 8.5 以下	5 mg/L 以下	50 mg/L 以下	5 mg/L 以上	—
D	工業用水 2 級 農業用水 及びE以下の欄に掲 げるもの	6.0 以上 8.5 以下	8 mg/L 以下	100 mg/L 以下	2 mg/L 以上	—
E	工業用水 3 級 環境保全	6.0 以上 8.5 以下	10 mg/L 以下	ごみ等の浮遊 が認められな いこと	2 mg/L 以上	—

- (注) 1 自然環境保全：自然探勝などの環境保全
 2 水道 1 級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
 " 2 級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
 " 3 級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
 3 水産 1 級：ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用並びに水産 2 級及び水産 3 級の水産生物用
 " 2 級：サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物用及び水産 3 級の水産生物用
 " 3 級：コイ、フナ等、β-中腐水性水域の水産生物用
 4 工業用水 1 級：沈殿等による通常の浄水操作を行うもの
 " 2 級：薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの
 " 3 級：特殊の浄水操作を行うもの
 5 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を感じない限度

表 2-6(2) 生活環境の保全に関する環境基準(海域(ア))

項目 類型	利用目的の適応性	基準値				
		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 (油分等)
A	水産1級 自然環境保全 及びB以下の 欄に掲げるもの	7.8以上 8.3以下	2 mg/L 以下	7.5 mg/L 以上	1,000 MPN/ 100 mL 以下	検出されない こと。
B	水産2級 工業用水 及びC以下の 欄に掲げるもの	7.8以上 8.3以下	3 mg/L 以下	5 mg/L 以上	—	検出されない こと。
C	環境保全	7.0以上 8.3以下	8 mg/L 以下	2 mg/L 以上	—	—

- (注) 1 自然環境保全：自然探勝などの環境保全
 2 水産1級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物用
 // 2級：ボラ、ノリ等の水産生物用
 3 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を感じない限度

表 2-6(3) 生活環境の保全に関する環境基準(海域(イ))

項目類型	利用目的の適応性	基準値	
		全窒素	全りん
I	自然環境保全及びII以下の欄に掲げるもの (水産2種及び3種を除く)	0.2 mg/L 以下	0.02 mg/L 以下
II	水産1種 水浴及びIII種以下の欄に掲げるもの (水産2種及び3種を除く)	0.3 mg/L 以下	0.03 mg/L 以下
III	水産2種及びIVの欄に掲げるもの (水産3種を除く)	0.6 mg/L 以下	0.05 mg/L 以下
IV	水産3種 工業用水 生物生息環境保全	1 mg/L 以下	0.09 mg/L 以下

- (注) 1 自然環境保全：自然探勝などの環境保全
 2 水産1種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される
 // 2種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される
 // 3種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される
 3 生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

表 2-6(4) 人の健康の保護に関する環境基準

項目	カドミウム	全シアン	鉛	六価クロム	砒素	総水銀	アルキル水銀	P C B
基準値	0.003 mg/L 以下	検出されないこと。	0.01 mg/L 以下	0.05 mg/L 以下	0.01 mg/L 以下	0.0005 mg/L 以下	検出されないこと	検出されないこと
項目	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 ⁽²⁾
基準値	0.02 mg/L 以下	0.002 mg/L 以下	0.004 mg/L 以下	0.1 mg/L 以下	0.04 mg/L 以下	1 mg/L 以下	0.0006 mg/L 以下	0.01 mg/L 以下
項目	テトラクロロエチレン	1,3-ジクロロプロペン	チウラム	シマジン	チオベンカルブ	ベンゼン	セレン	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素
基準値	0.01 mg/L 以下	0.002 mg/L 以下	0.006 mg/L 以下	0.003 mg/L 以下	0.02 mg/L 以下	0.01 mg/L 以下	0.01 mg/L 以下	10 mg/L 以下
項目	ふっ素 ⁽¹⁾	ほう素 ⁽¹⁾	1,4-ジオキサシン					
基準値	0.8 mg/L 以下	1mg/L 以下	0.05 mg/L 以下					

(1)ふっ素、ほう素は海域には適用しない

(2)トリクロロエチレンは平成 26 年 11 月 17 日より、0.03 mg/L から 0.01 mg/L へ改定

表 2-6(5) ダイオキシン類に関する基準

媒 体	基 準 値
水質（水底の底質を除く）	1 pg-TEQ/L 以下

表 2-7 環境基準の類型指定状況

	生活環境の保全に関する環境基準		
	河川	海域(ア)	海域(イ)
St. 3	—	A	II
St. 8	—	A	II
St. 12	—	B	II
St. 13	C	—	—
St. 15	—	B	II

表 2-8(1) 生活環境の保全に関する環境基準との比較

		pH (-)		溶存酸素 (mg/L)		COD (mg/L)		全窒素 (mg/L)		全りん (mg/L)		大腸菌群数 (MPN/100mL)		浮遊物質量 (mg/L)		
		7.8以上 8.3以下		7.5以上		2以下		0.3以下		0.03以下		1000以下		-		
S t . 3 海域A, II	環境基準	7.8以上 8.3以下		7.5以上		2以下		0.3以下		0.03以下		1000以下		-		
	調査結果	春季	8.2	○	8.4	○	1.9	○	0.18	○	0.011	○	2.0	○	2	-
		夏季	8.2	○	9.1	○	2.0	○	0.20	○	0.012	○	33	○	1	-
		秋季	8.0	○	8.0	○	1.9	○	0.24	○	0.043	×	2.0	○	1	-
		冬季	8.1	○	10	○	1.7	○	0.13	○	0.012	○	0	○	1	-
	m/n	0/4		0/4		0/4		0/4		1/4		0/4		-		
適合率	100%		100%		100%		100%		75%		100%		-			
S t . 8 海域A, II	環境基準	7.8以上 8.3以下		7.5以上		2以下		0.3以下		0.03以下		1000以下		-		
	調査結果	春季	8.1	○	8.2	○	1.6	○	0.17	○	0.014	○	9.3	○	2	-
		夏季	8.2	○	8.6	○	2.0	○	0.16	○	0.019	○	33	○	1	-
		秋季	8.0	○	7.7	○	1.8	○	0.20	○	0.043	×	4.5	○	2	-
		冬季	8.1	○	10	○	1.4	○	0.11	○	0.011	○	1.8	○	2	-
	m/n	0/4		0/4		1/4		0/4		1/4		0/4		-		
適合率	100%		100%		75%		100%		75%		100%		-			
S t . 12 海域B, II	環境基準	7.8以上 8.3以下		5以上		3以下		0.3以下		0.03以下		-		-		
	調査結果	春季	8.0	○	7.4	○	1.7	○	0.24	○	0.029	○	130	-	5	-
		夏季	7.9	○	7.8	○	2.1	○	0.38	×	0.054	×	240	-	5	-
		秋季	7.9	○	7.2	○	1.6	○	0.26	○	0.046	×	170	-	4	-
		冬季	7.6	×	10	○	1.6	○	0.21	○	0.015	○	0	-	1	-
	m/n	1/4		0/4		0/4		1/4		2/4		-		-		
適合率	75%		100%		100%		75%		50%		-		-			
S t . 13 河川C	環境基準	6.5以上 8.5以下		5以上		-		-		-		-		50以下		
	調査結果	春季	8.0	○	7.5	○	1.8	-	0.24	-	0.024	-	170	-	6	○
		夏季	8.1	○	8.0	○	2.5	-	0.29	-	0.050	-	310	-	4	○
		秋季	7.9	○	7.2	○	1.8	-	0.27	-	0.056	-	490	-	4	○
		冬季	7.2	○	10	○	1.5	-	0.14	-	0.017	-	23	-	2	○
	m/n	0/4		0/4		-		-		-		-		0/4		
適合率	100%		100%		-		-		-		-		100%			
S t . 15 海域B, II	環境基準	7.8以上 8.3以下		5以上		3以下		0.3以下		0.03以下		-		-		
	調査結果	春季	8.1	○	8.1	○	1.8	○	0.47	×	0.016	○	14.0	-	3	-
		夏季	8.2	○	8.6	○	2.1	○	0.20	○	0.029	○	350	-	2	-
		秋季	7.9	○	8.2	○	1.7	○	0.25	○	0.040	×	14	-	3	-
		冬季	8.1	○	10	○	1.4	○	0.13	○	0.011	○	0	-	1	-
	m/n	0/4		0/4		0/4		1/4		1/4		-		-		
適合率	100%		100%		100%		75%		75%		-		-			
		pH (-)		溶存酸素 (mg/L)		COD (mg/L)		全窒素 (mg/L)		全りん (mg/L)		大腸菌群数 (MPN/100mL)		浮遊物質量 (mg/L)		

注) 環境基準に適合しているを○、適合していないを×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 : $100 - (m/n) \times 100$

表 2-8(2) 人の健康の保護に関する環境基準との比較

調査地点 St. A	環境基準	夏季		冬季	
		調査結果	注1) 適否	調査結果	注1) 適否
カドミウム	0.003mg/L以下	<0.0003	○	<0.0003	○
全シアン	検出されないこと	<0.1	○	<0.1	○
鉛	0.01 mg/L以下	<0.005	○	<0.005	○
六価クロム	0.05 mg/L以下	<0.02	○	<0.02	○
砒素	0.01 mg/L以下	<0.005	○	<0.005	○
総水銀	0.0005 mg/L以下	<0.0005	○	<0.0005	○
アルキル水銀	検出されないこと	<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	○
セレン	0.01 mg/L以下	<0.002	○	<0.002	○
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10 mg/L以下	0.03	○	0.06	○
ふっ素	0.8 mg/L以下	1.1	注2) —	1.20	注2) —
ほう素	1 mg/L以下	4.0	注2) —	4.7	注2) —
トリクロロエチレン	注3) 0.01 mg/L以下	<0.001	○	<0.001	○
テトラクロロエチレン	0.01 mg/L以下	<0.0005	○	<0.0005	○
ジクロロメタン	0.02 mg/L以下	<0.002	○	<0.002	○
四塩化炭素	0.002 mg/L以下	<0.0002	○	<0.0002	○
1,2-ジクロロエタン	0.004 mg/L以下	<0.0004	○	<0.0004	○
1,1-ジクロロエチレン	0.1 mg/L以下	<0.002	○	<0.002	○
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/L以下	<0.004	○	<0.004	○
1,1,1-トリクロロエタン	1 mg/L以下	<0.0005	○	<0.0005	○
1,1,2-トリクロロエタン	0.0006 mg/L以下	<0.0006	○	<0.0006	○
1,3-ジクロロプロペン	0.002 mg/L以下	<0.0002	○	<0.0002	○
ベンゼン	0.01 mg/L以下	<0.001	○	<0.001	○
シマジン	0.003 mg/L以下	<0.0003	○	<0.0003	○
チウラム	0.006 mg/L以下	<0.0006	○	<0.0006	○
チオベンカルブ	0.02 mg/L以下	<0.002	○	<0.002	○
1,4-ジオキサン	0.05 mg/L以下	<0.005	○	<0.005	○
ダイオキシン類	1 pg-TEQ/L 以下	0.049	○	0.045	○

注1) 環境基準に適合しているを○、適合していないを×で示す。

注2) St. Aは汽水域であるため形式上環境基準は適用されるが、海水の影響を強く受けているため、基準値の評価には該当しない。(詳細は資料編 資料-3 参照)

d. 公共用水域調査結果との比較

水温、pH、溶存酸素、COD、全窒素、全りんについて、本調査の St.15 と三重県が行っている公共用水域水質調査結果（伊勢地先海域 St.4、平成 23～27 年度）との比較を行った。

地点の位置を図 2-5、公共用水域水質調査結果との比較を表 2-9、図 2-6 に示した。

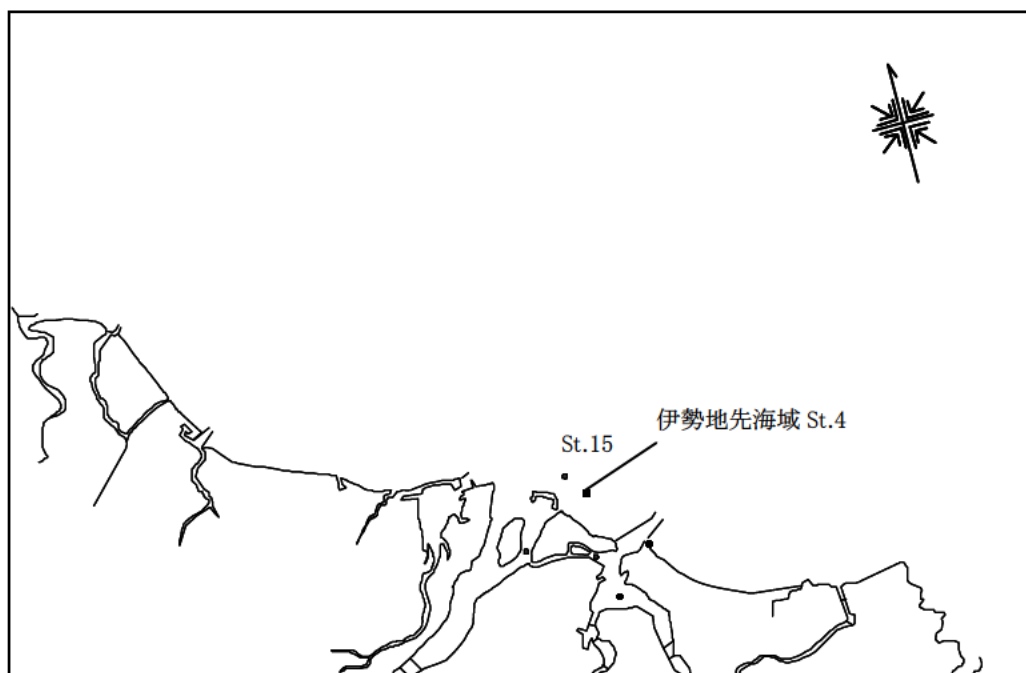


図2-5 地点の位置

表 2-9 公共用水域水質調査結果との比較

水温 (°C)		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
今回調査	St. 15	-	17.5	-	-	26.8	-	-	18.8	-	-	8.1	-
公共用水域調査	最小値	13.2	17.8	19.9	23.3	26.9	22.5	19.6	15.0	11.9	7.1	6.4	7.0
	平均値	15.5	18.3	21.2	26.5	28.4	24.9	20.9	16.7	12.4	8.4	7.2	8.6
	最大値	19.0	19.1	22.1	28.2	30.8	27.1	23.0	18.7	14.0	10.5	8.0	11.7

pH (-)		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
今回調査	St. 15	-	8.1	-	-	8.2	-	-	7.9	-	-	8.1	-
公共用水域調査	最小値	8.0	8.0	8.0	8.0	8.1	8.1	8.0	8.1	8.0	8.2	8.1	8.1
	平均値	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	8.3	8.1	8.2	8.1	8.2	8.2	8.2
	最大値	8.5	8.3	8.3	8.7	8.4	8.5	8.3	8.2	8.3	8.3	8.2	8.3

溶存酸素 (mg/L)		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
今回調査	St. 15	-	8.1	-	-	8.6	-	-	8.2	-	-	10	-
公共用水域調査	最小値	8.6	7.1	6.4	6.3	6.5	5.7	7.1	7.6	8.5	8.9	10.0	9.6
	平均値	9.0	8.1	7.5	7.5	7.3	7.4	7.8	8.1	8.9	9.9	10.4	10.1
	最大値	10	9.4	9.2	9.8	8.5	8.6	9.2	8.4	9.8	11	11	11

COD (mg/L)		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
今回調査	St. 15	-	1.8	-	-	2.1	-	-	1.7	-	-	1.4	-
公共用水域調査	最小値	1.5	1.6	2.0	2.0	2.1	1.9	2.1	1.5	1.6	0.8	1.8	1.8
	平均値	2.2	2.1	2.7	3.1	2.5	2.6	2.4	2.3	2.2	1.5	1.9	2.4
	最大値	3.0	2.3	3.9	5.0	3.0	3.1	3.0	3.8	3.0	2.3	2.0	3.3

全窒素 (mg/L)		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
今回調査	St. 15	-	0.47	-	-	0.20	-	-	0.25	-	-	0.13	-
公共用水域調査	最小値	0.15	0.15	0.15	0.20	0.19	0.17	0.21	0.14	0.16	0.13	0.14	0.15
	平均値	0.23	0.22	0.31	0.29	0.29	0.25	0.28	0.21	0.30	0.20	0.19	0.28
	最大値	0.26	0.29	0.49	0.36	0.42	0.31	0.39	0.26	0.41	0.27	0.26	0.73

全りん (mg/L)		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
今回調査	St. 15	-	0.016	-	-	0.029	-	-	0.040	-	-	0.011	-
公共用水域調査	最小値	0.012	0.014	0.010	0.026	0.019	0.021	0.039	0.024	0.017	0.024	0.019	0.011
	平均値	0.026	0.025	0.035	0.033	0.035	0.034	0.043	0.042	0.040	0.035	0.047	0.030
	最大値	0.044	0.035	0.069	0.045	0.054	0.044	0.051	0.070	0.055	0.064	0.110	0.073

注) 公共用水域調査は平成23年度～27年度の伊勢地先海域St. 4の値を集計した。

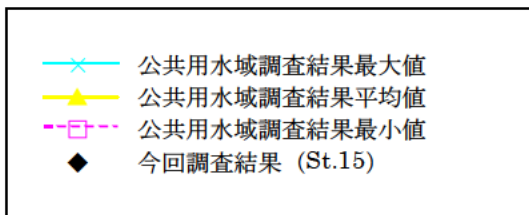
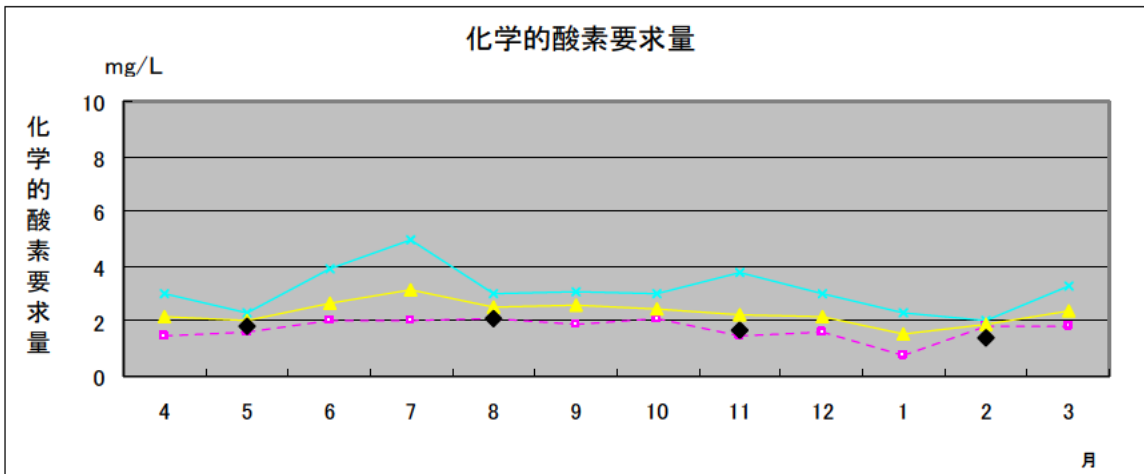
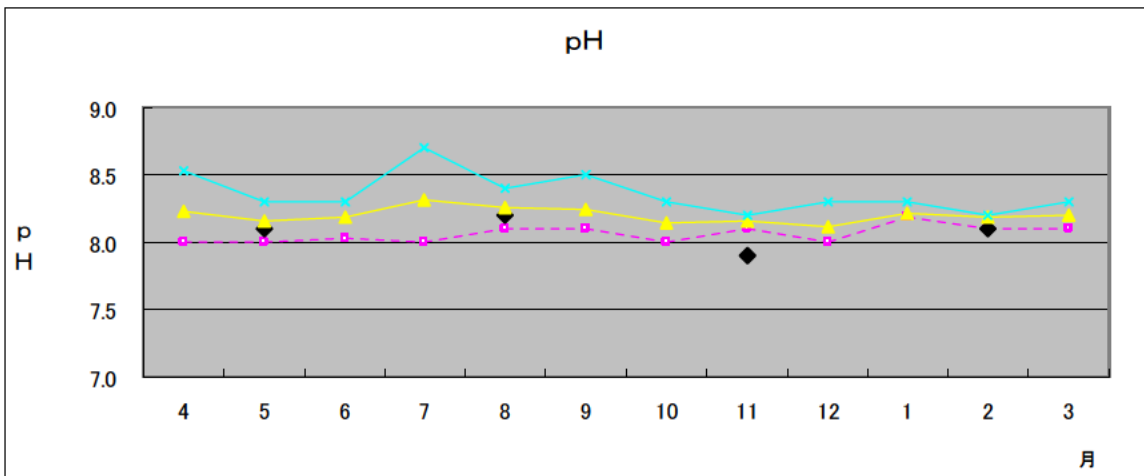
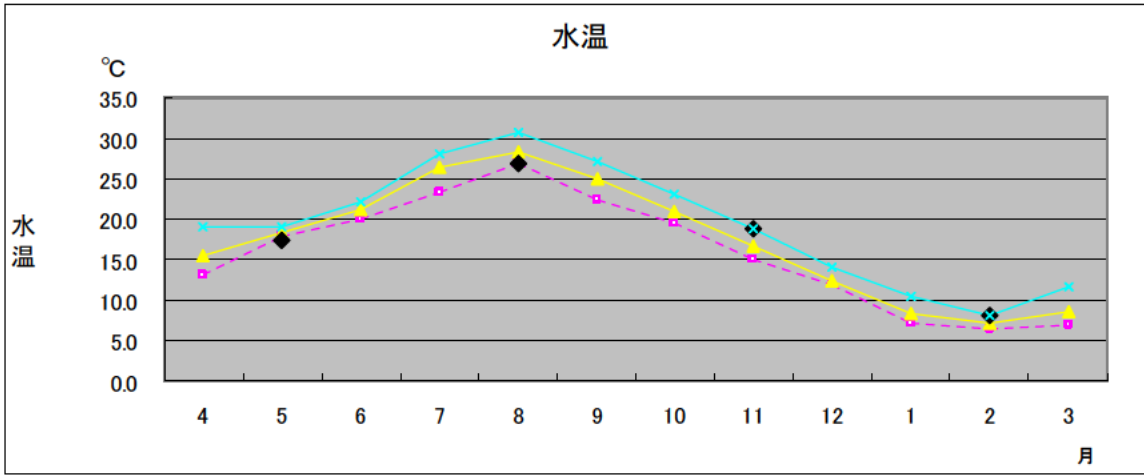


図 2-6(1) 公共用水域水質調査結果との比較

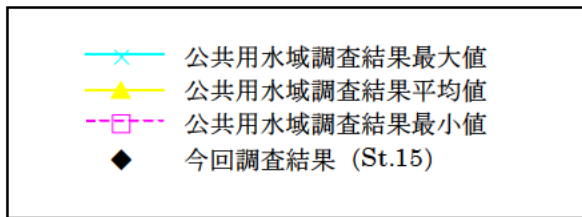
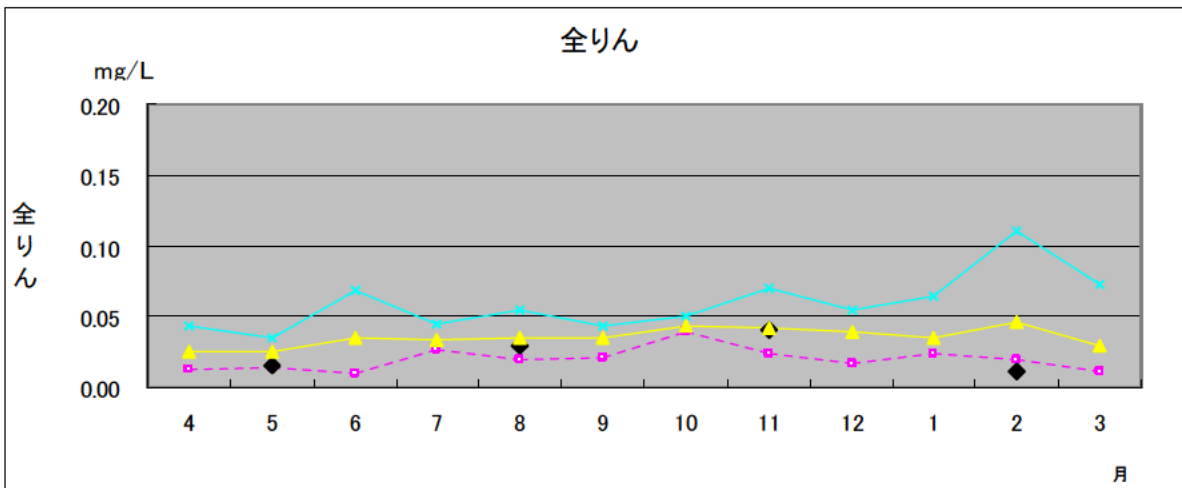
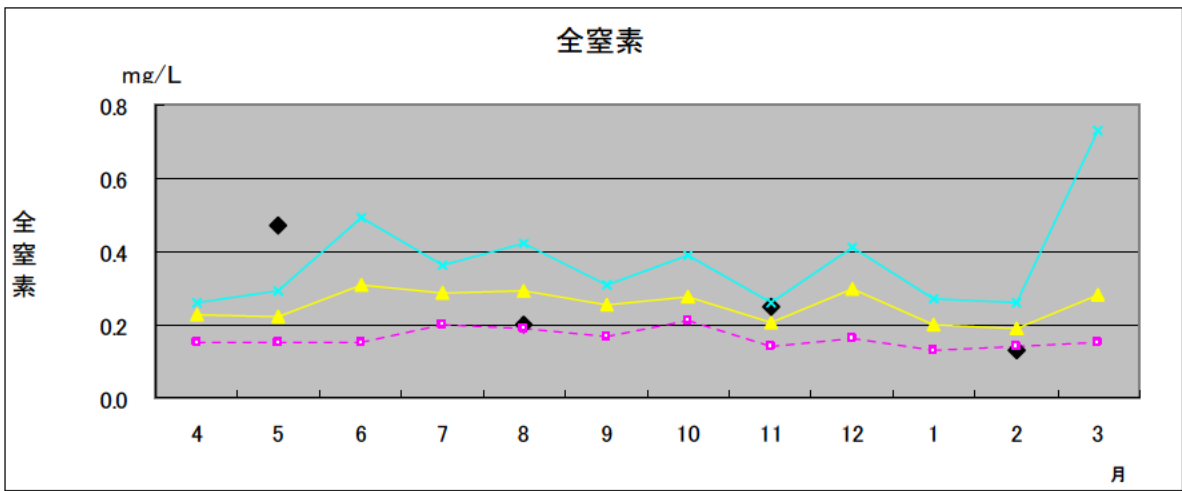
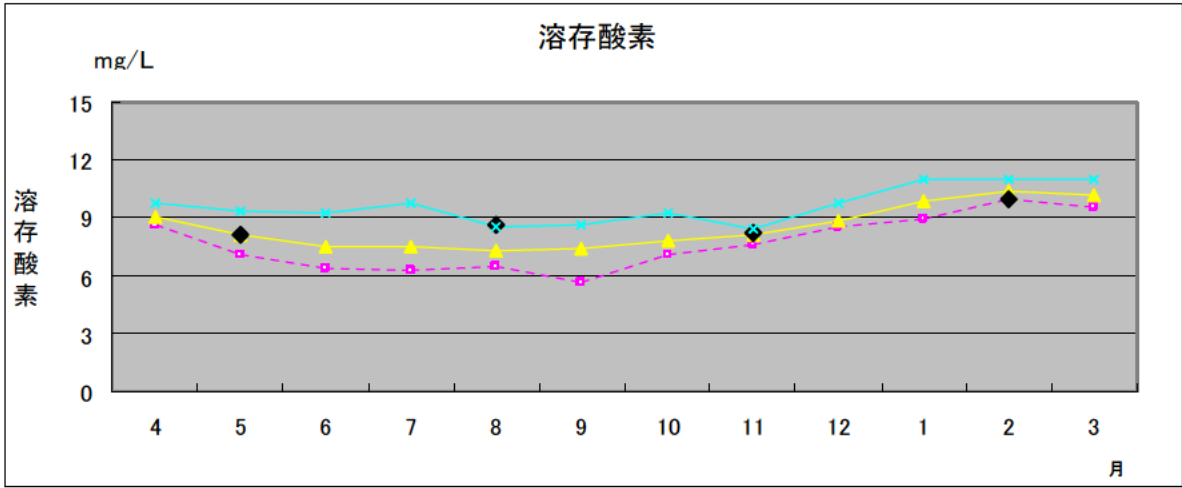


図 2-6 (2) 公共用水域水質調査結果との比較

e. 水質の予測値との比較

平成8年度から9年度にかけて実施された周辺海域の水質調査結果に基づき、評価書において供用時における処理水の放流の影響について放流口前面約350 m地点で予測が行われている。

本年度調査結果と建設前予測値との比較を表2-9に示した。

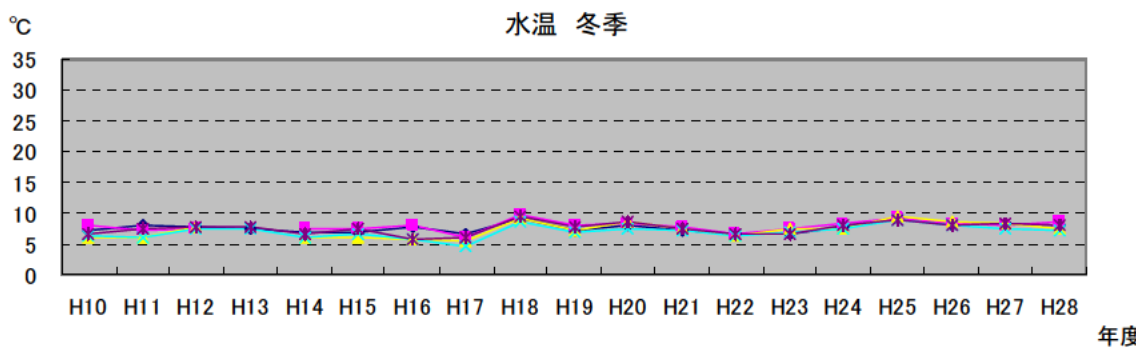
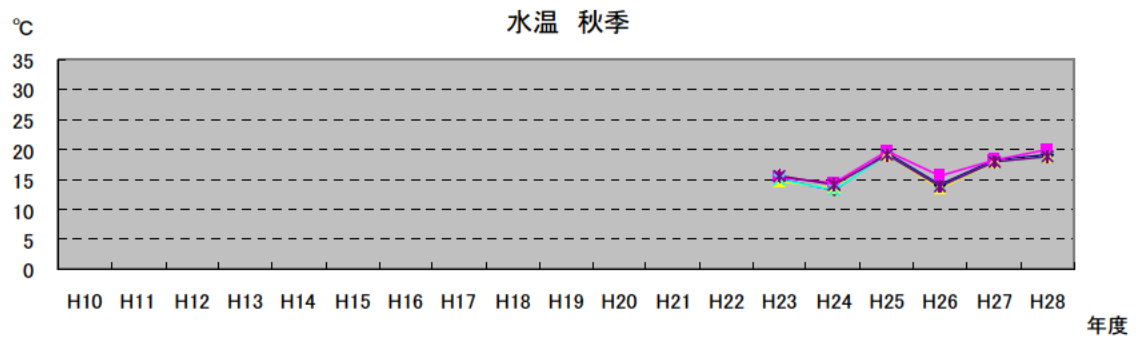
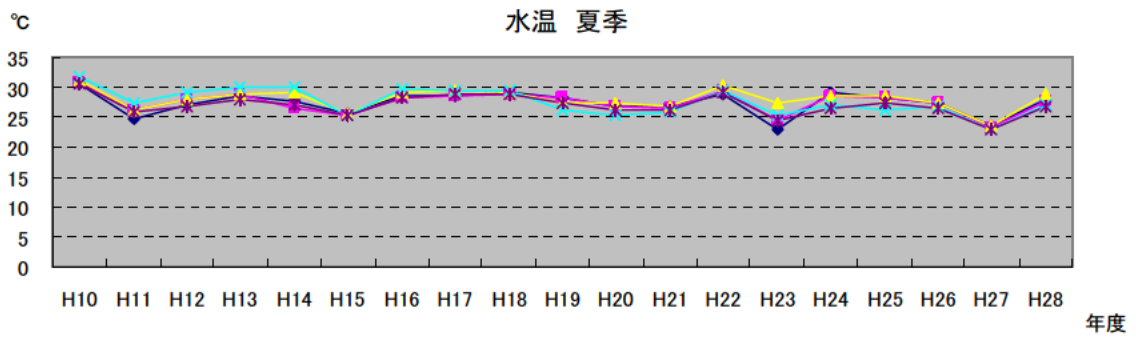
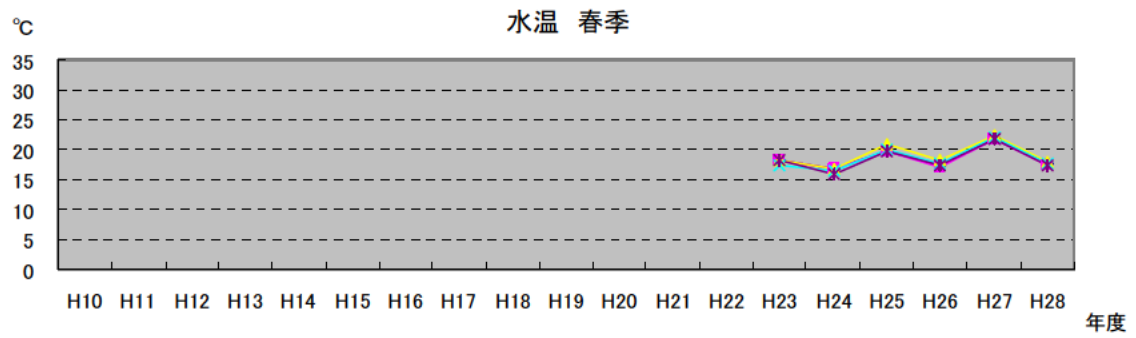
表2-9 本年度調査結果と建設前予測値との比較

項目	塩分 (%)		COD (mg/L)		全窒素 (mg/L)		全りん (mg/L)		
	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	
予測値	25.64	29.62	3.35	2.64	0.58	0.46	0.070	0.042	
本年度調査結果	St.3	28.57	31.98	2.0	1.7	0.20	0.13	0.012	0.012
	St.8	28.67	32.13	2.0	1.4	0.16	0.11	0.019	0.011
	St.12	26.29	29.13	2.1	1.6	0.38	0.21	0.054	0.015
	St.13	28.41	31.63	2.5	1.5	0.29	0.14	0.050	0.017
	St.15	28.94	32.16	2.1	1.4	0.20	0.13	0.029	0.011

注) 表の網掛け部は本年度調査結果が塩分では予測値を下回ったことを、COD、全窒素、全りんでは予測値を上回ったことを示す。

f. 水質の過去の調査結果との比較

生活環境項目等について事後調査結果の推移を図2-7に示した。夏季、冬季は、平成10年度からの推移を示し、春季、秋季は、平成23年度からの推移を示した。



◆ St.3
 ■ St.8
 ▲ St.12
 ◆ St.13
 ✱ St.15

図 2-7(1) 事後調査結果の推移

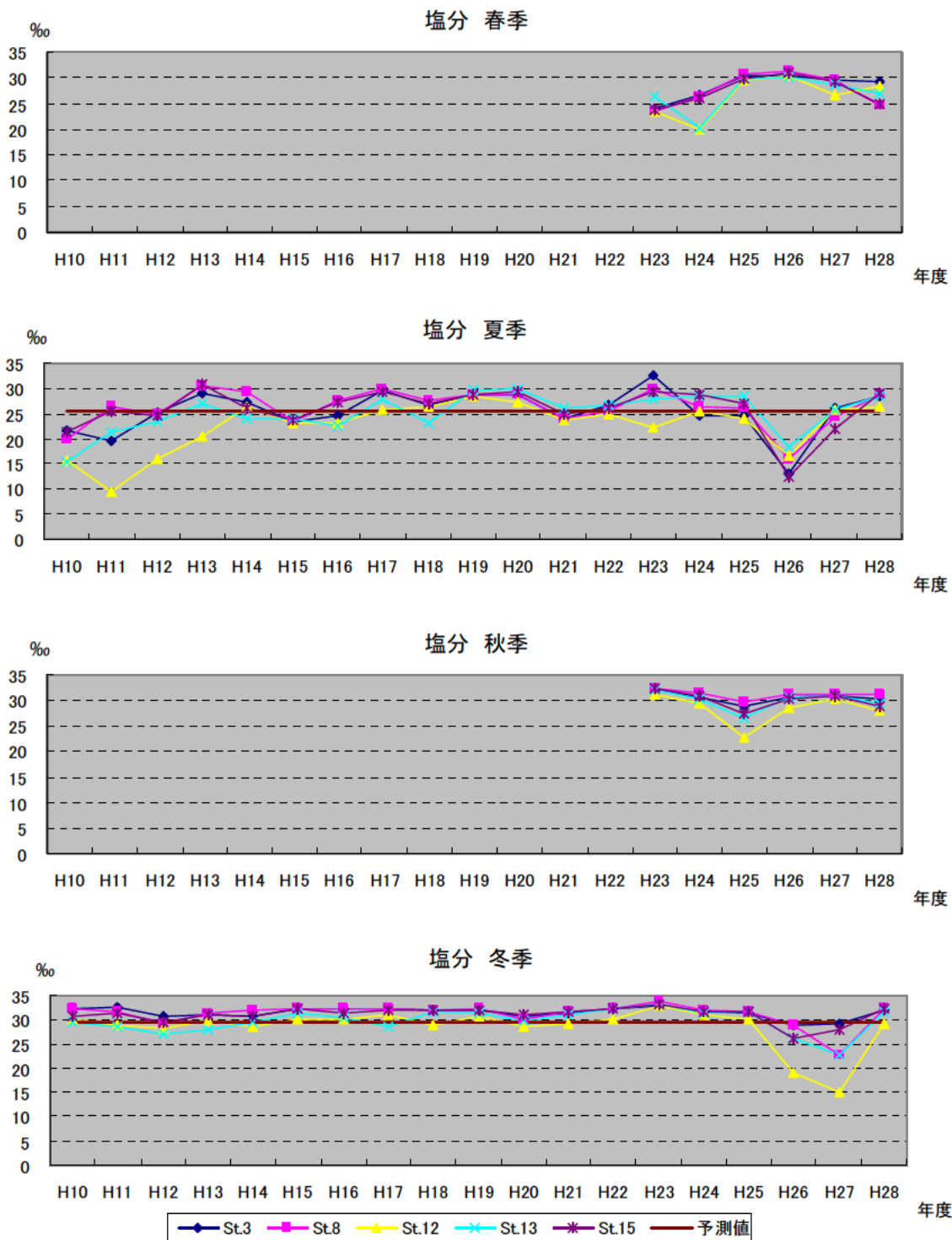


図 2-7(2) 事後調査結果の推移

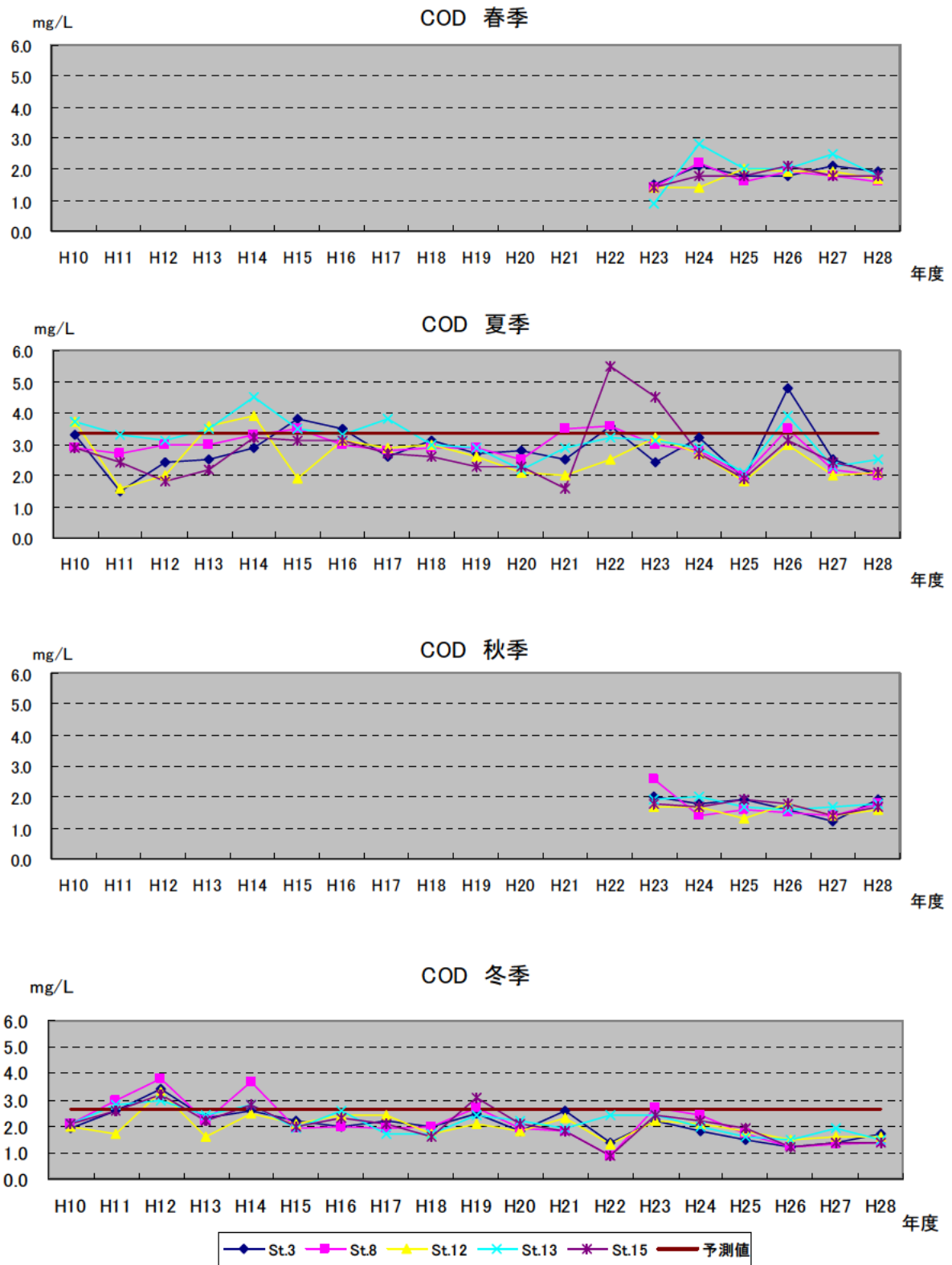


図 2-7(3) 事後調査結果の推移

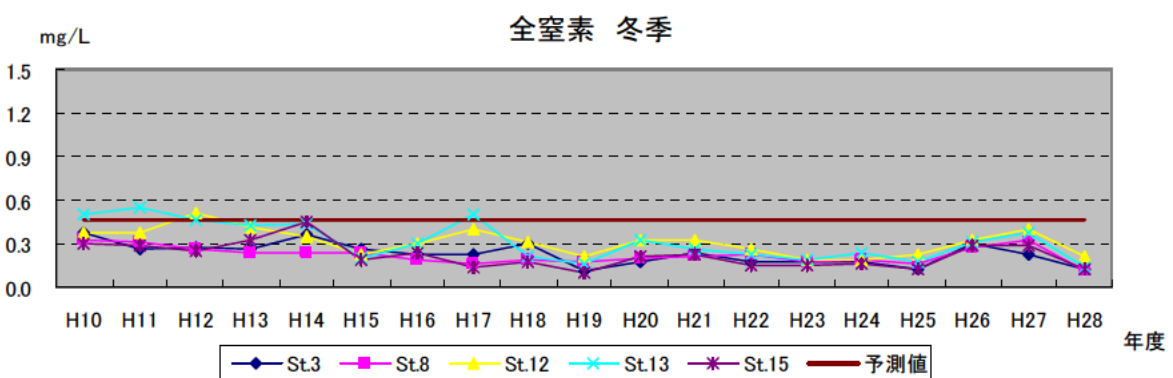
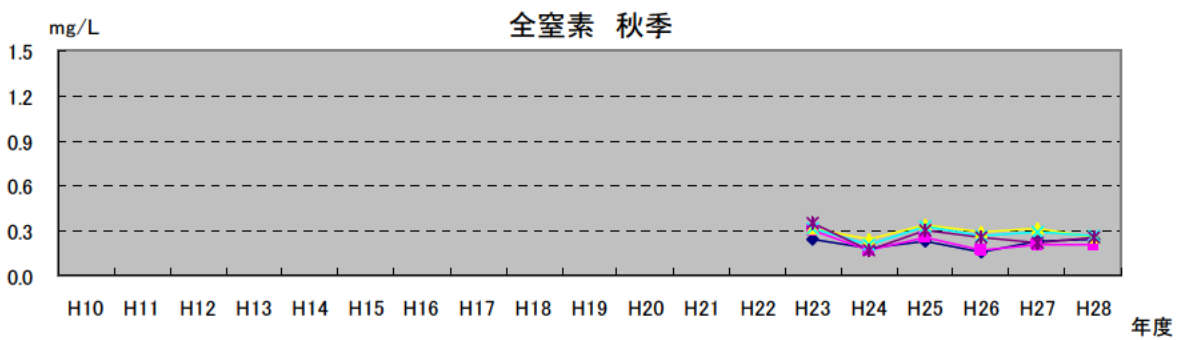
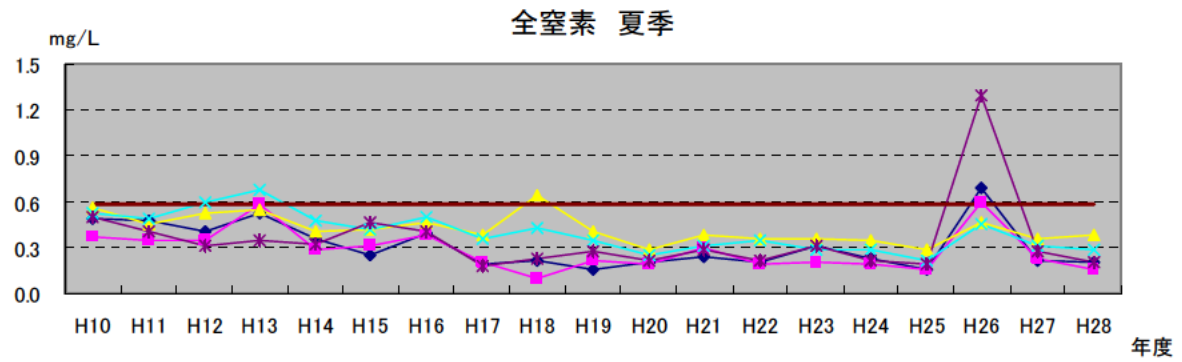
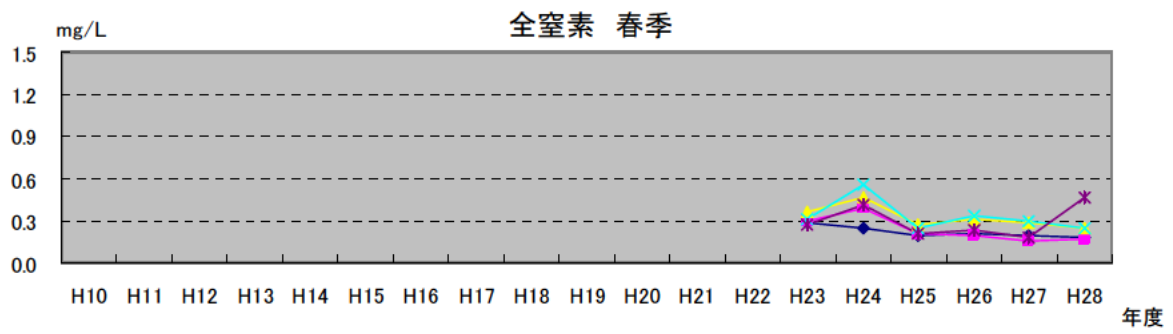


図 2-7(4) 事後調査結果の推移

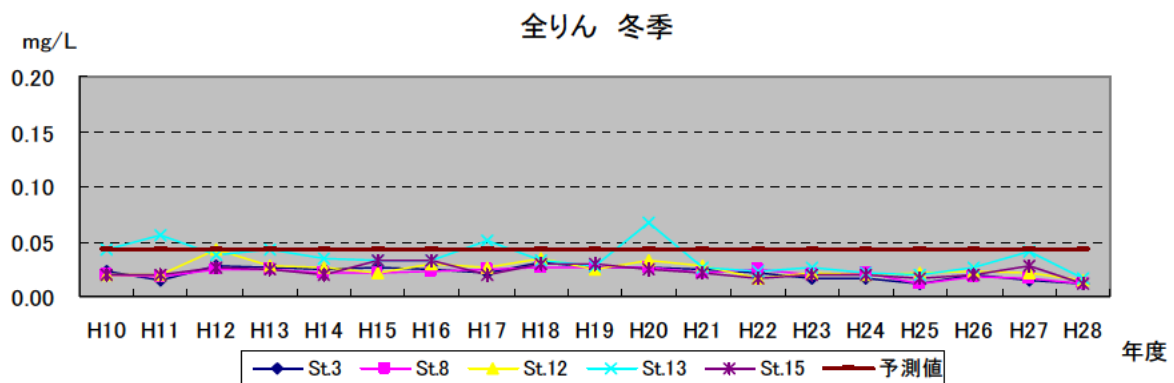
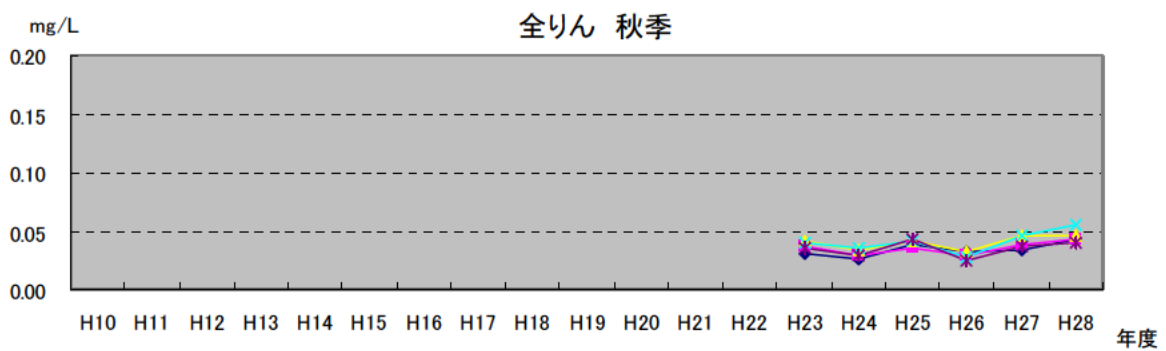
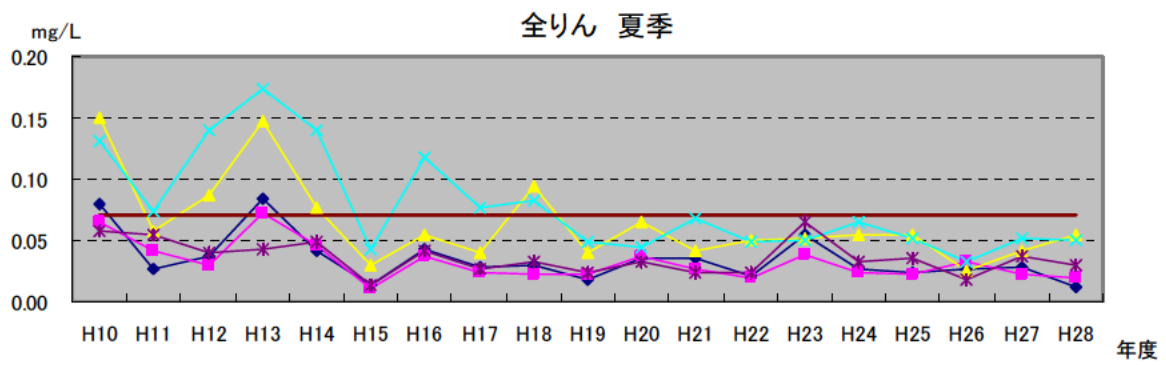
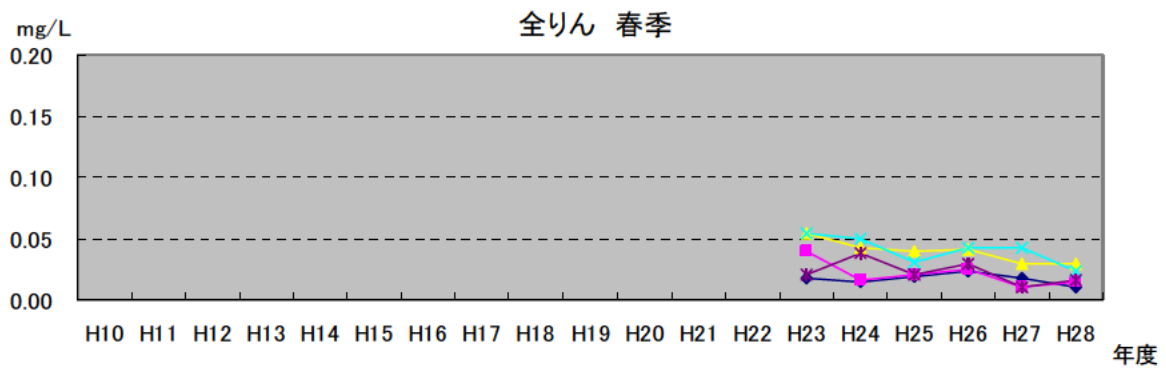


図 2-7(5) 事後調査結果の推移

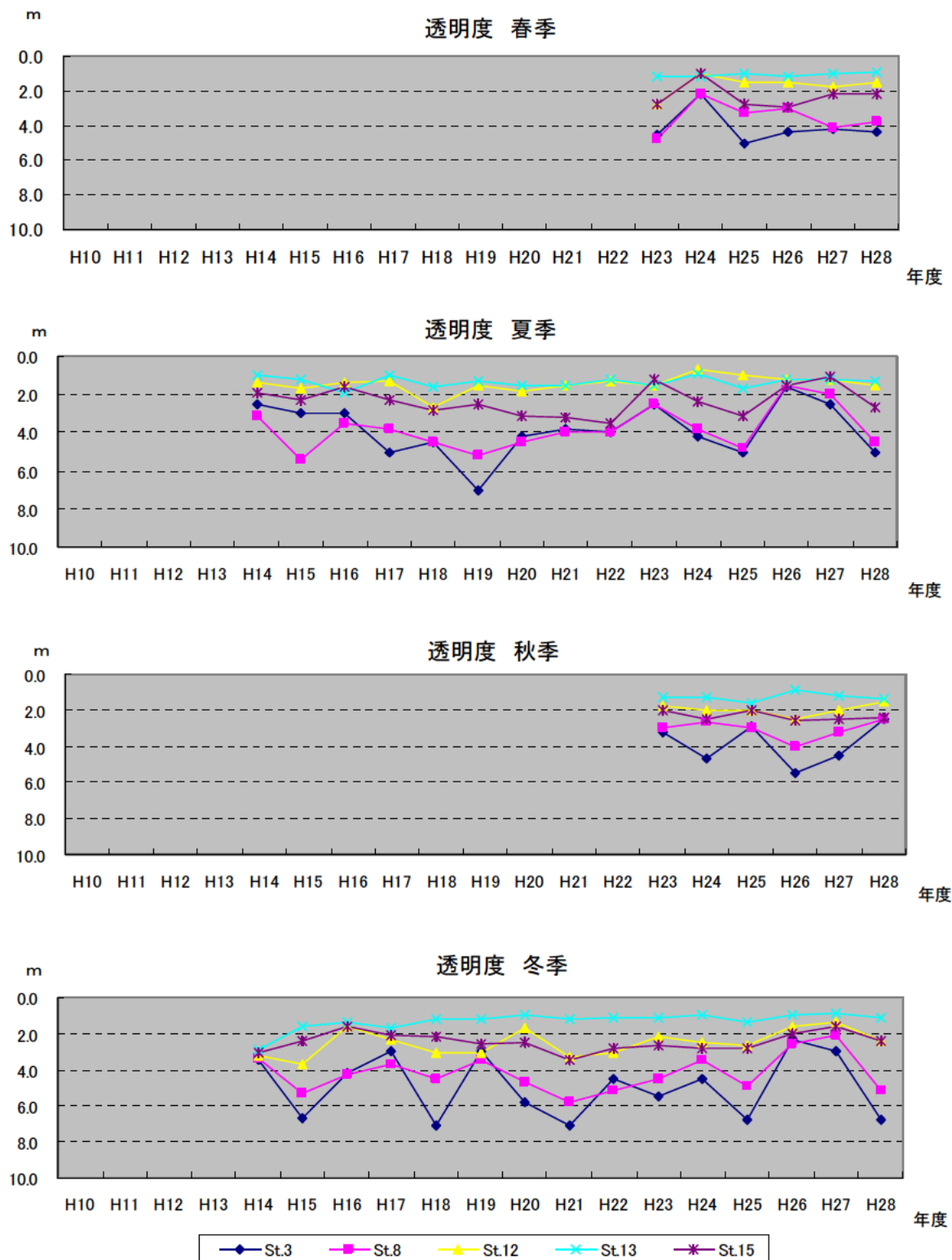


図 2-7(6) 事後調査結果の推移

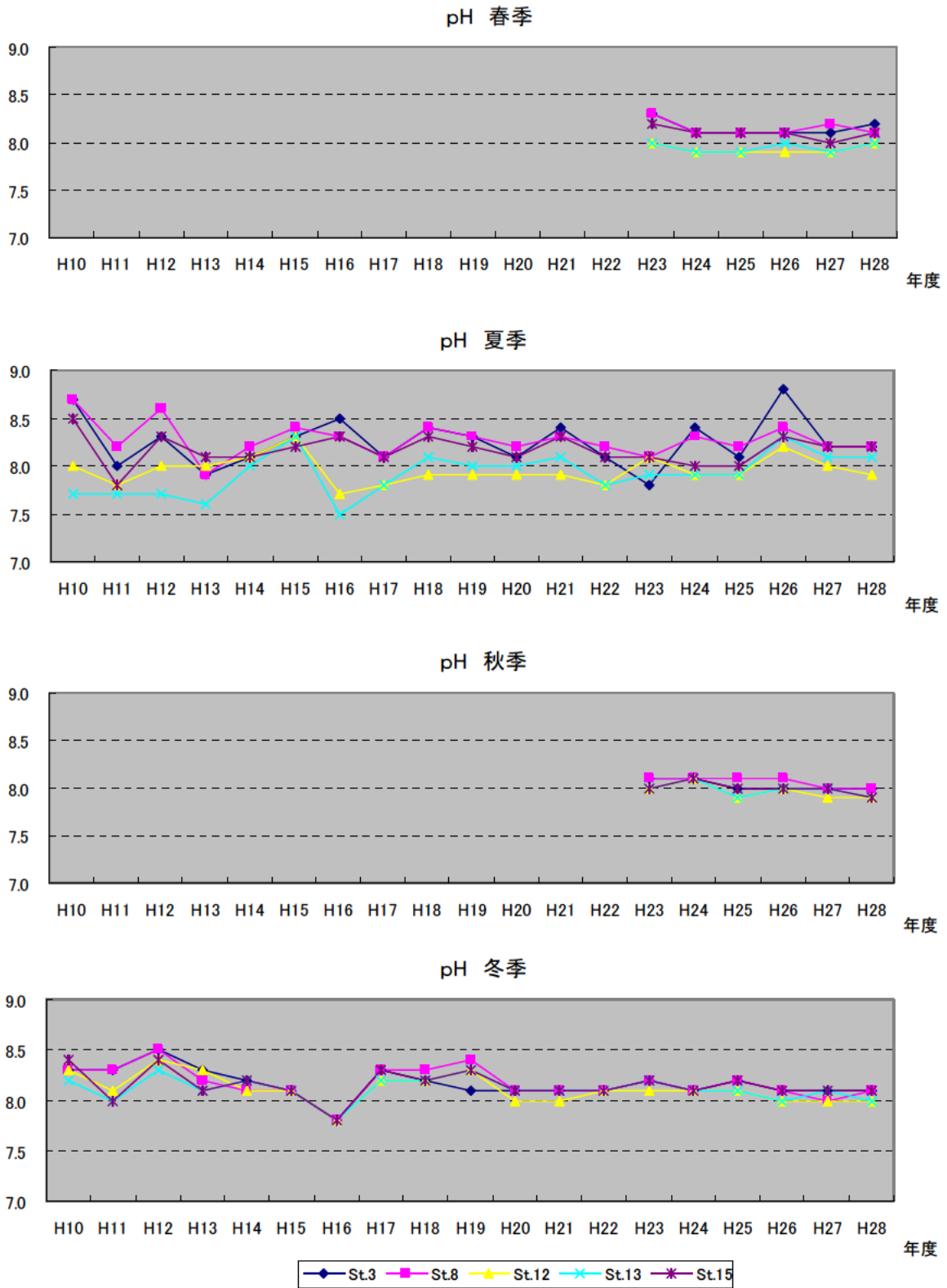
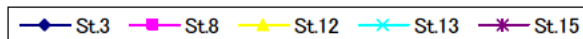
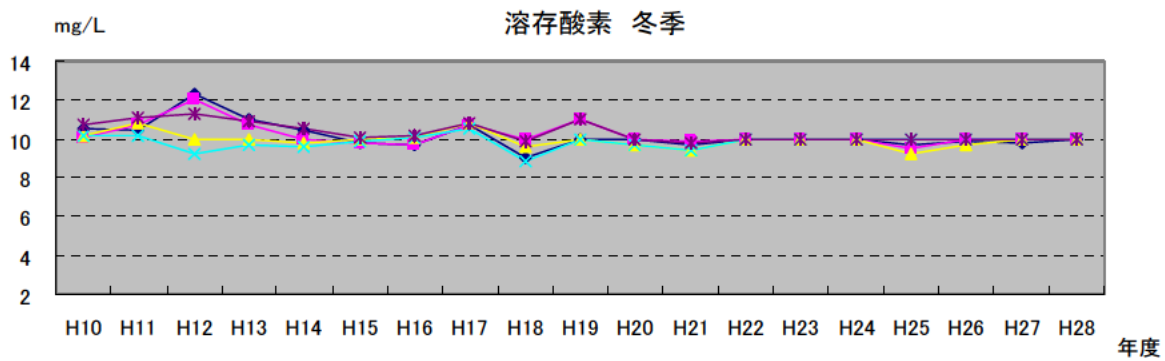
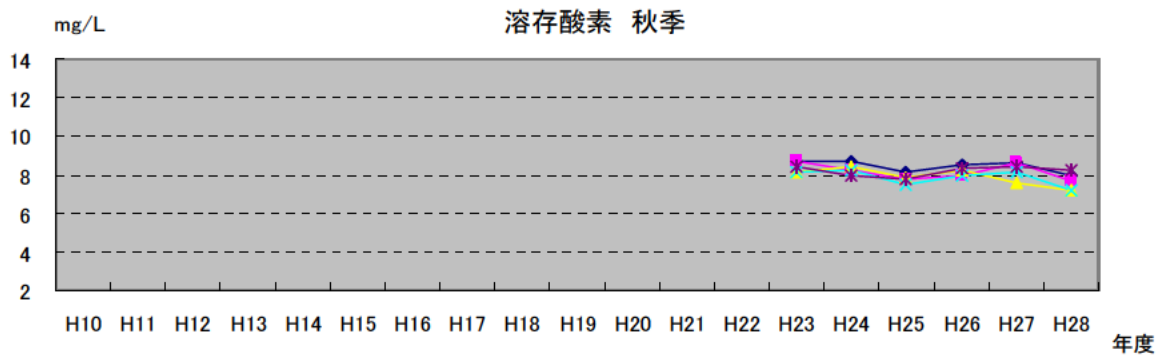
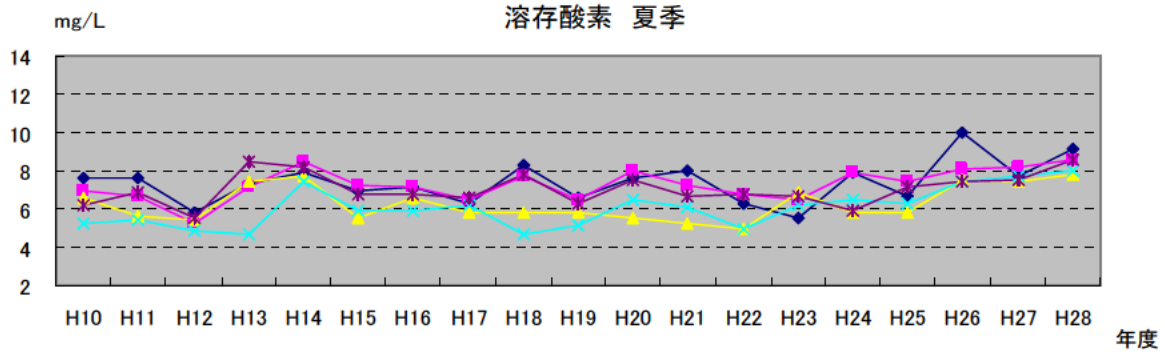
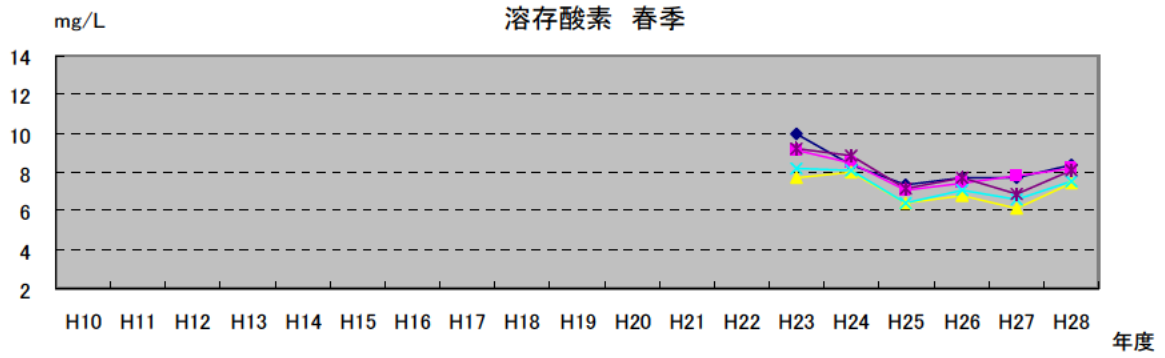


図 2-7(7) 事後調査結果の推移



2-7(8) 事後調査結果の推移

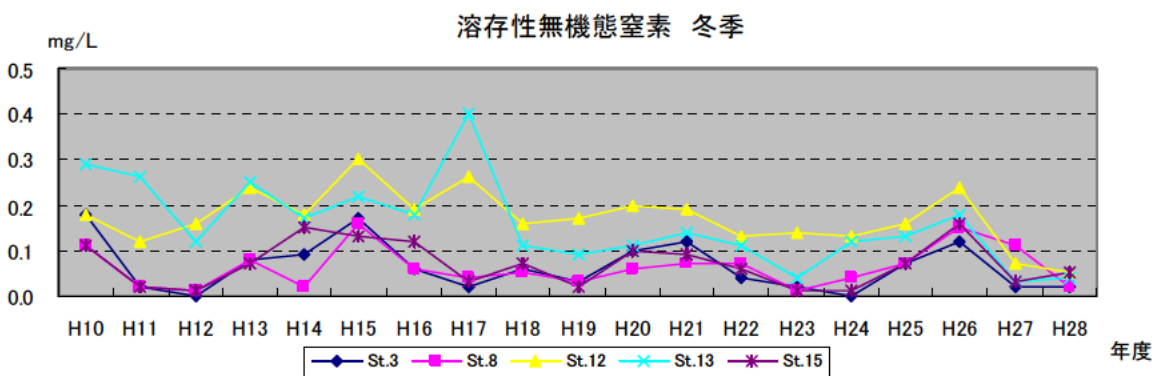
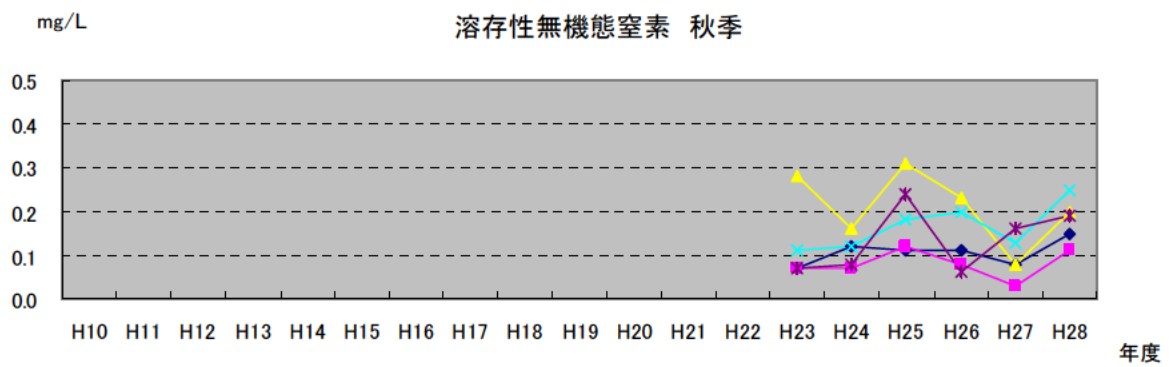
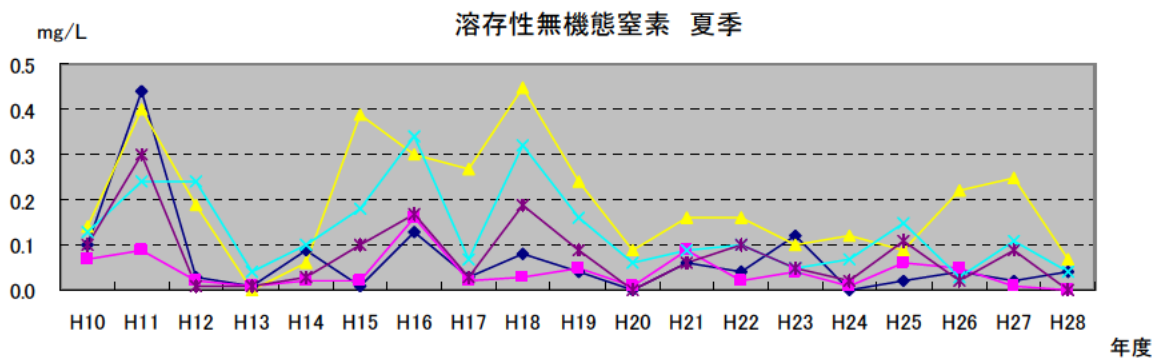
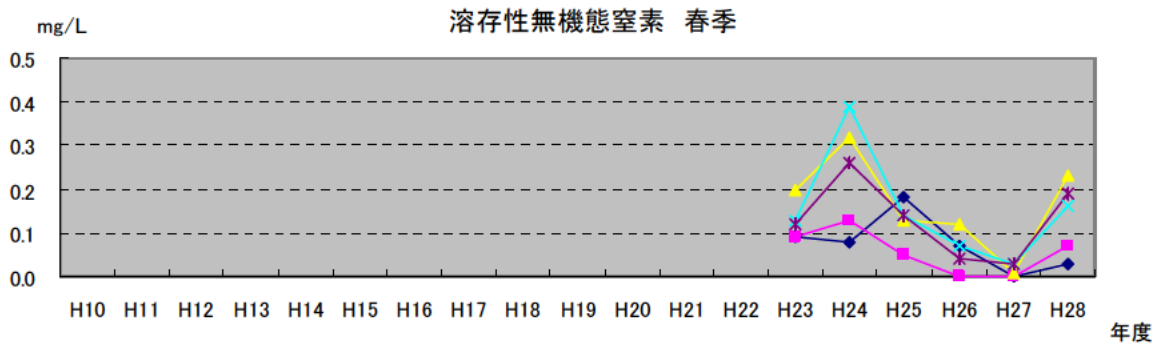


図 2-7(9) 事後調査結果の推移

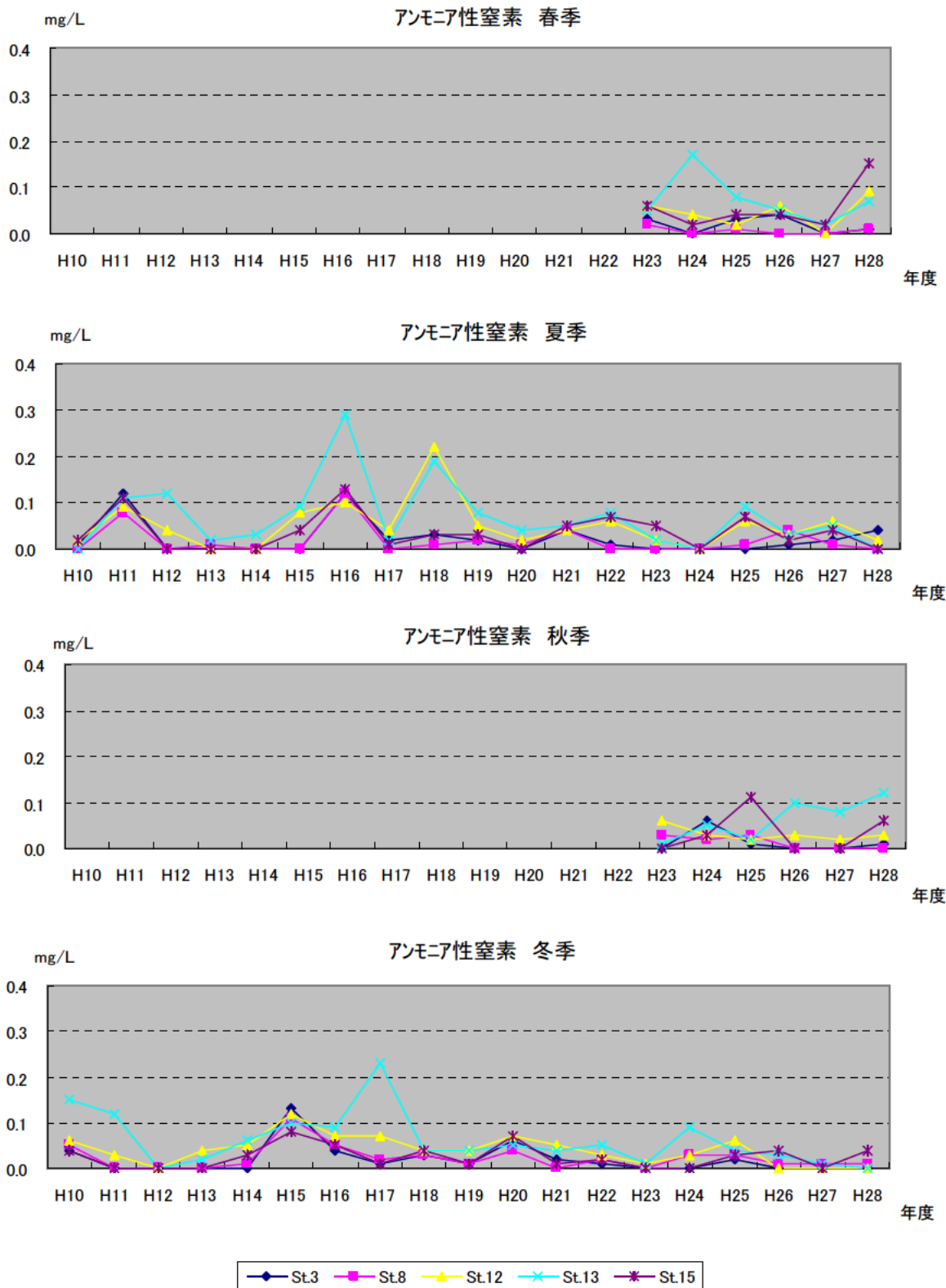


図 2-7(10) 事後調査結果の推移

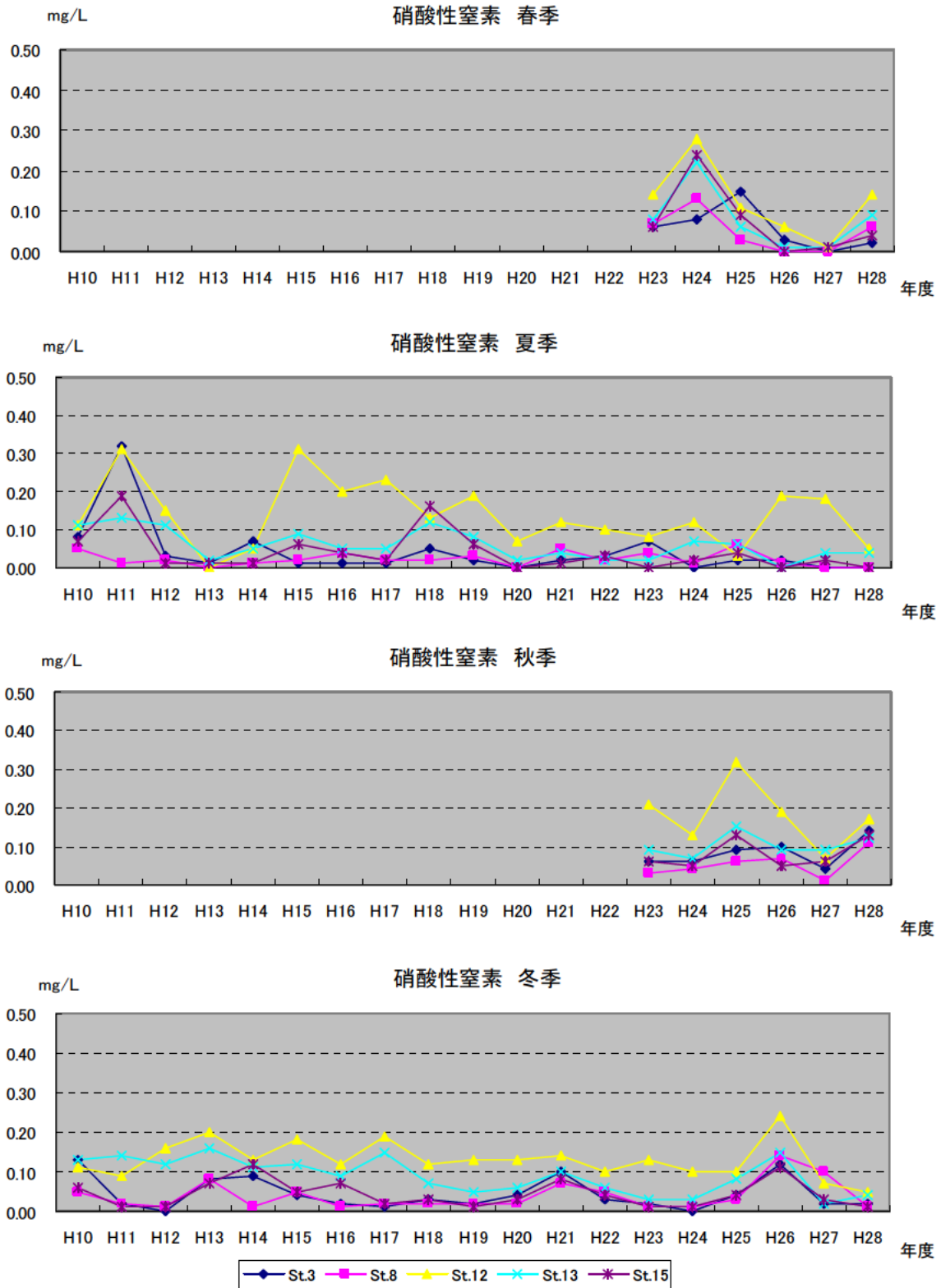


図 2-7(11) 事後調査結果の推移

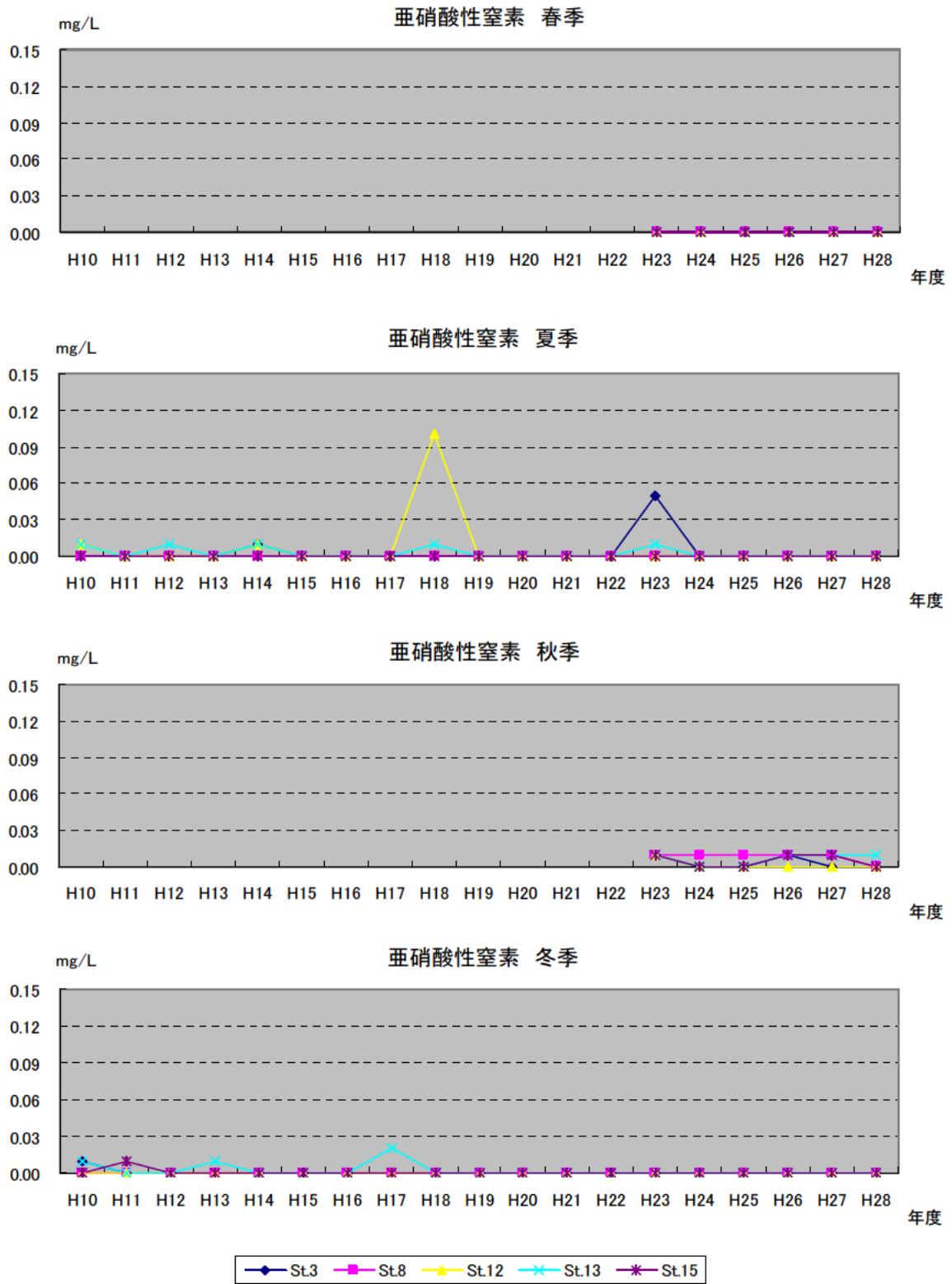
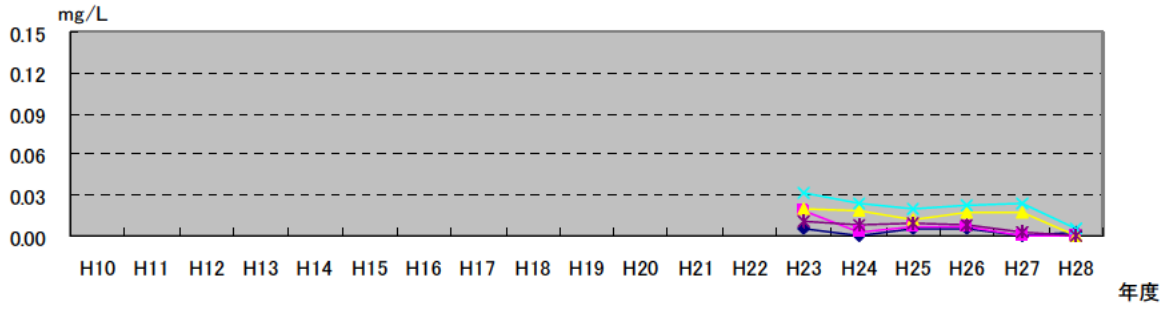
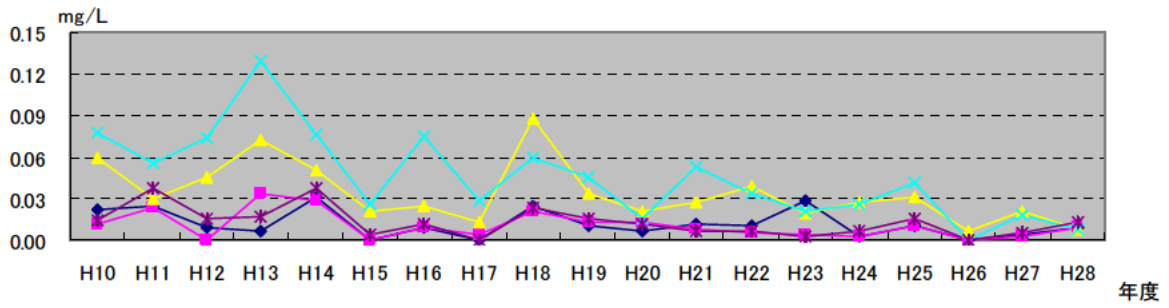


図 2-7(12) 事後調査結果の推移

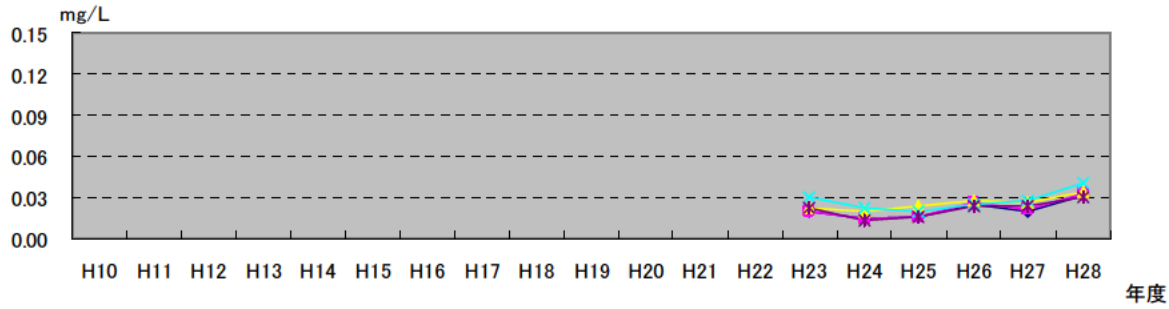
溶存性無機態りん 春季



溶存性無機態りん 夏季



溶存性無機態りん 秋季



溶存性無機態りん 冬季

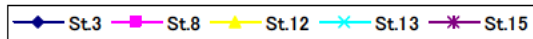
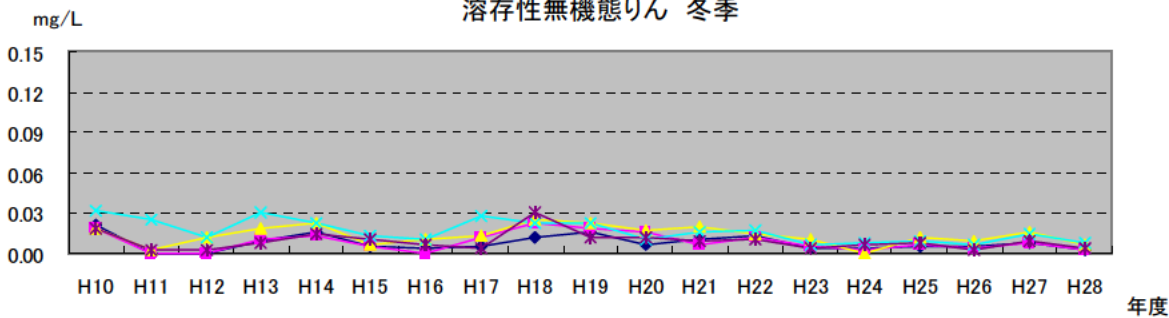


図 2-7(13) 事後調査結果の推移

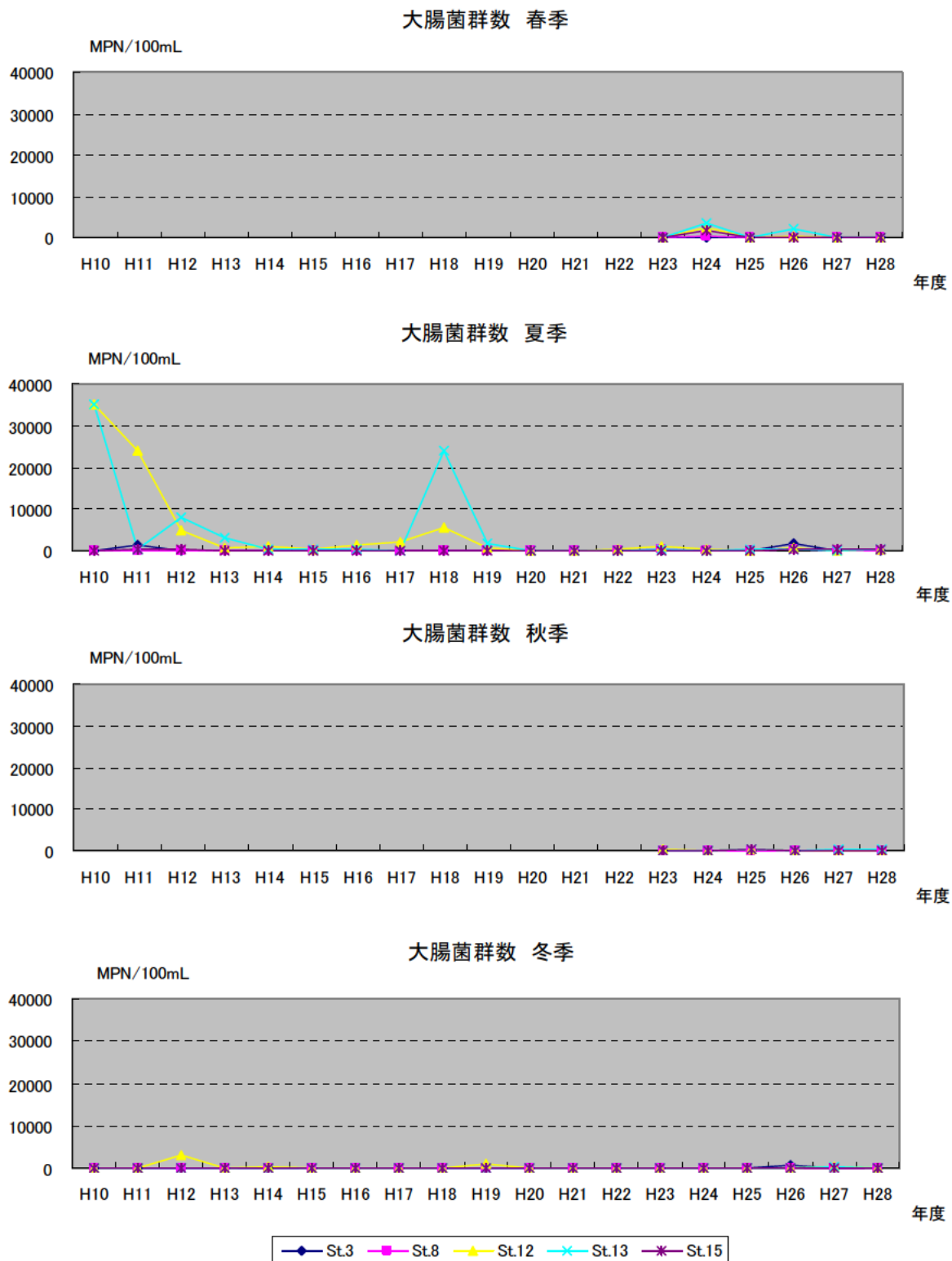
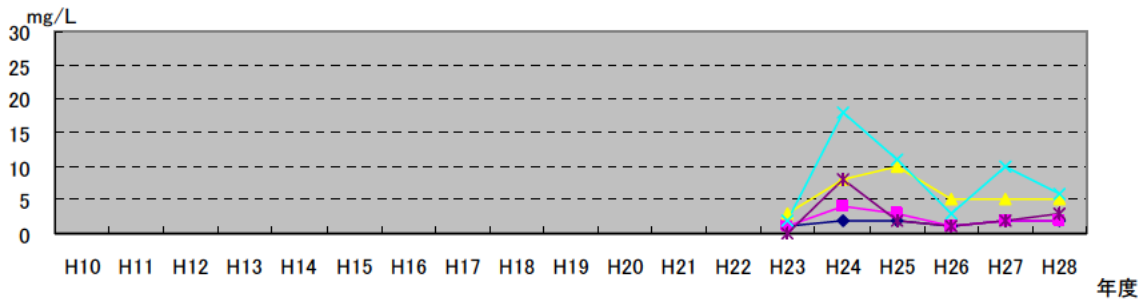
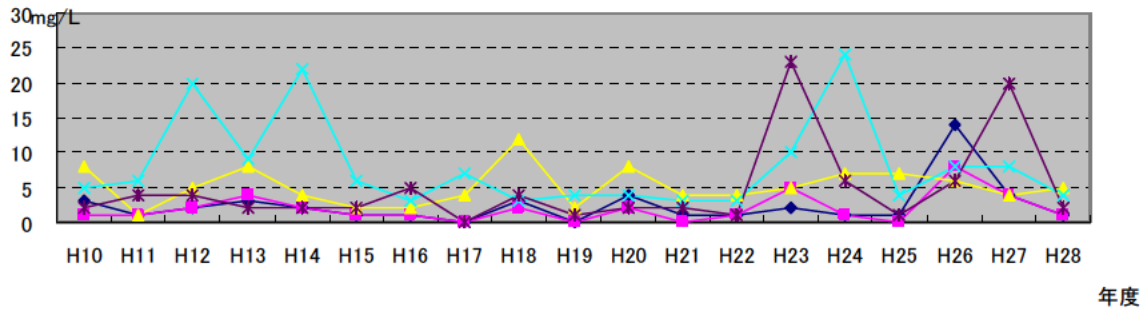


図 2-7(14) 事後調査結果の推移

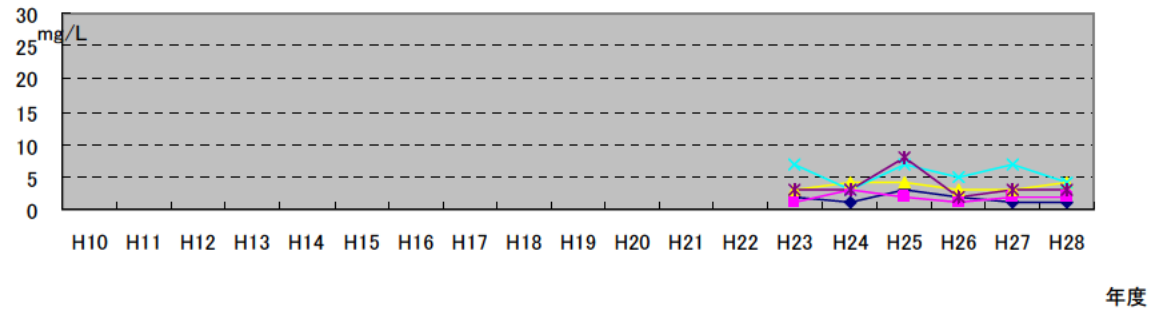
浮遊物質量 春季



浮遊物質量 夏季



浮遊物質量 秋季



浮遊物質量 冬季

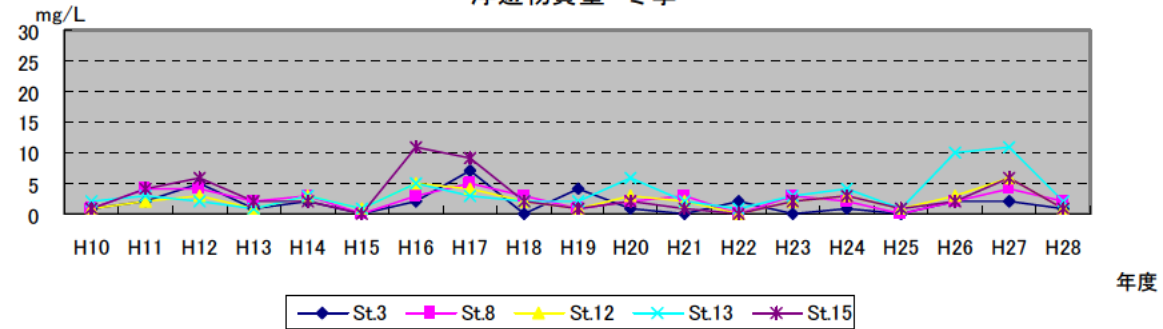


図 2-7(15) 事後調査結果の推移

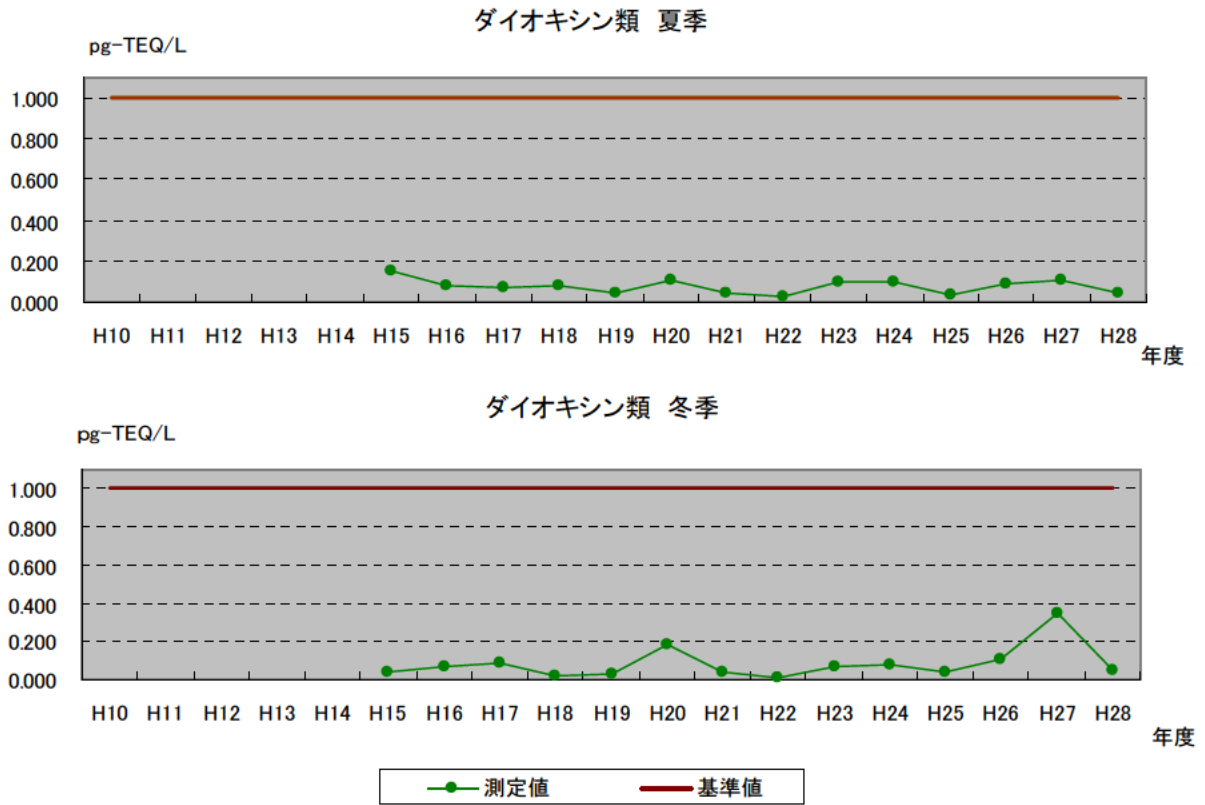


図 2-7(16) 事後調査結果の推移

g. 環境保全目標に対する評価について

当センターからの処理水の放流に伴う放流先海域の水質への影響について、評価書に記載されている予測項目ごとの評価は以下のとおりである。

① 塩分

供用開始前の平成 11 年度前後において塩分量の低下が観察されており、平成 26 年夏季にも台風の影響で予測値を下回る結果が観測されたが、平成 14 年度以降ほぼ一定の値で推移しており、供用開始後の平成 18 年度以降でも、おおむねその傾向であった。

本年度の調査では、全体的には安定した推移となっている。

② 化学的酸素要求量 (COD)

平成 23 年の調査以降、予測値を下回っていることが多く、本年度も安定した推移となっている。

放流先の前面海域の著しい悪化や周辺海域および周辺河川の対し、悪影響を及ぼしていないと考えられる。

③ 全窒素・全りん

全窒素については供用開始前の平成 13 年度以前に予測値を上回る結果が観測されており、平成 26 年夏季にも台風の影響で予測値を上回る結果が観測されたが、供用開始後の平成 18 年度以降はほぼ予測値を下回る結果で推移している。

放流先の前面海域の著しい悪化や周辺海域および周辺河川の濃度に悪影響を及ぼしていないと考えられる。

全りんについては供用開始後の平成 18 年夏季、平成 20 年度冬季において予測値を上回ったが、その後今年度も含め予測値を下回っている。しかし、過去からの推移をみると夏季において河川からの影響を受けやすい St. 12、St. 13 の変動が大きいことから今後も継続した調査が必要と考えられる。

2-2 底質調査

(1) 調査目的

本調査は、宮川浄化センターの稼働に伴う放流先周辺の底質に及ぼす影響の有無について調査し、当該地域での環境変化を把握することを目的とする。

(2) 調査項目

底質の調査項目及び調査方法を表 2-10 に示す。

表 2-10 底質の調査項目及び調査方法

調査項目		調査方法	
溶出試験	総水銀	底質調査方法(昭和 63 年 9 月 8 日 環水管第 127 号) III. 2. 1 溶出試験	
	アルキル水銀	底質調査方法(昭和 63 年 9 月 8 日 環水管第 127 号) III. 2. 2 溶出試験	
	カドミウム	底質調査方法(昭和 63 年 9 月 8 日 環水管第 127 号) III. 3 溶出試験	
	鉛	底質調査方法(昭和 63 年 9 月 8 日 環水管第 127 号) III. 4 溶出試験	
	砒素	底質調査方法(昭和 63 年 9 月 8 日 環水管第 127 号) III. 5 溶出試験	
	トリクロロエチレン	ヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析法	
	テトラクロロエチレン	ヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析法	
含有量試験	生活環境項目等	COD sed	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 4. 7 滴定法
		全硫化物	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 4. 6 滴定法
		全窒素	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 4. 8. 1. 2 吸光光度法
		全りん	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 4. 9. 1 吸光光度法
		ノルマルヘキサン抽出物質	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 4. 13. 1 ソックスレー抽出-重量法
		含水率	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 4. 1 重量法
		強熱減量	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 4. 2 重量法
	健康項目等	カドミウム	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 5. 1. 1 フレーム原子吸光法
		鉛	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 5. 2. 1 フレーム原子吸光法
		全シアン	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 4. 11. 1 吸光光度法
		六価クロム	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 5. 12. 3 吸光光度法
		砒素	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 5. 9. 2HG-AAS 法
		総水銀	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 5. 14. 1. 2R-AAS 法
		アルキル水銀	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 5. 14. 2. 2GC-ECD 法
		PCB	底質調査方法(H24. 8. 8 環水大発第 120725002 号) II 6. 4. 1GC-ECD 法
ダイオキシン類	ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル(平成 21 年 3 月環境省水・大気環境局水環境課)		

(3) 調査実施日

調査は夏季（平成 28 年 8 月 3 日）、夏季ダイオキシン類（平成 29 年 1 月 26 日）、冬季（平成 29 年 2 月 16 日）の 3 回実施した。

調査時の潮位を図 2-8 に示した。

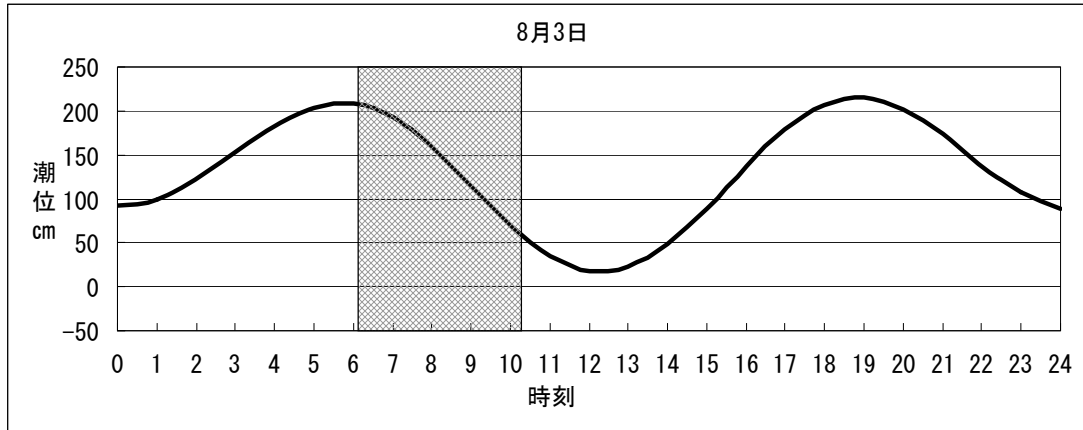


図 2-8(1) 調査時の潮位（夏季：平成 28 年 8 月 3 日）

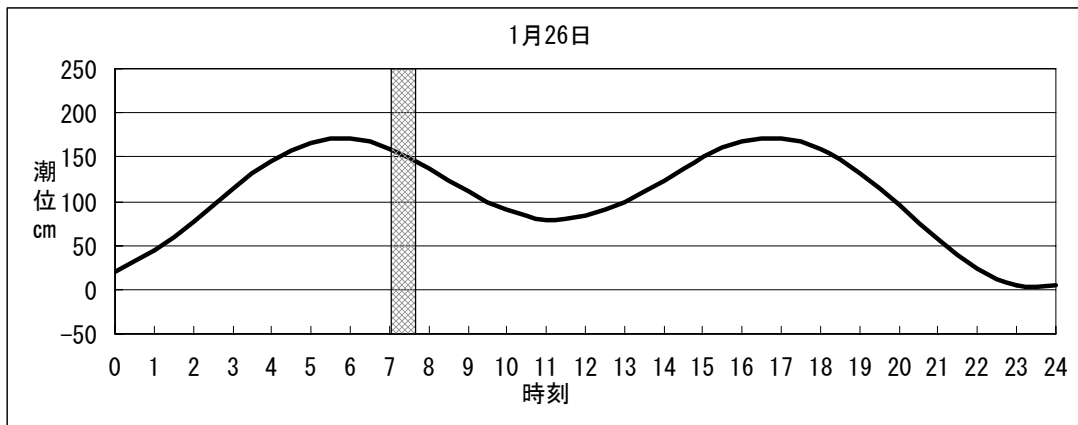
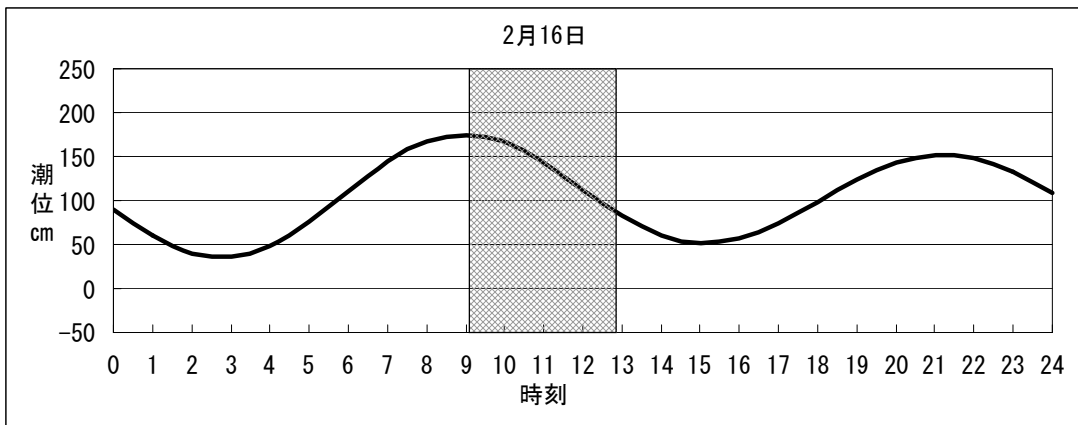


図 2-8(2) 調査時の潮位（夏季ダイオキシン類：平成 29 年 1 月 26 日）



※潮位データは速報値

図 2-8(3) 調査時の潮位（冬季：平成 29 年 2 月 16 日）

(4) 調査地点

調査地点の経緯度を表 2-11 に調査地点を図 2-9 に示した。

表 2-11 調査地点の経緯度

調査項目	地点数	地点	世界測地系	
			緯度	経度
溶出試験	1	St. 13	34° 30'52"	136° 44'42"
含有量 試験	3	St. 8	34° 31'58"	136° 46'29"
		St. 12	34° 31'24"	136° 44'32"
		St. 13	34° 30'52"	136° 44'42"
健康項目等	1	St. 13	34° 30'52"	136° 44'42"

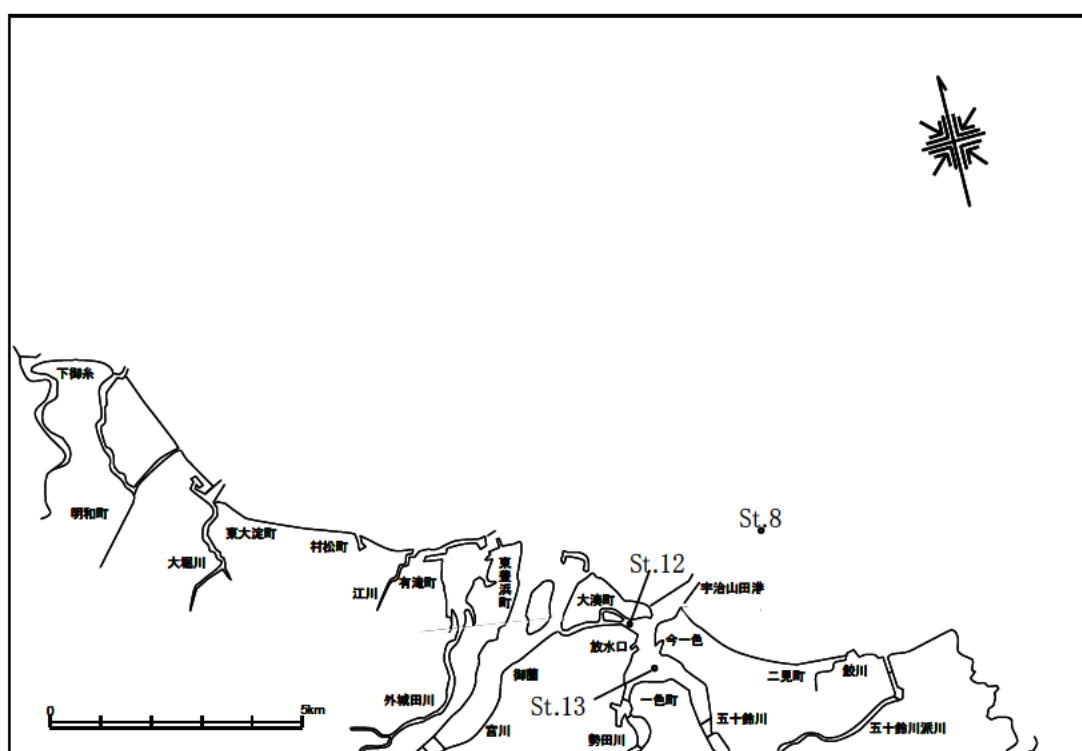


図 2-9 調査地点

(5) 調査方法

St. 8, 12, 13 の 3 地点において、調査船上からエッグマンバージ型採泥器を用いて底泥表面を採泥し、分析を行った。

(6) 調査結果及び考察

a. 溶出試験

底質の溶出試験結果を表 2-12 に示した。

全ての項目において夏季、冬季ともに定量下限値未満であった。

表 2-12 底質の溶出試験結果

項 目	単 位	St. 13	
		8月3日	2月16日
調査年月日	-	8月3日	2月16日
採水時間	-	6:30	9:25
カドミウム	mg/L	<0.01	<0.01
鉛	mg/L	<0.01	<0.01
砒素	mg/L	<0.01	<0.01
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン	mg/L	<0.03	<0.03
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.01	<0.01

b. 含有量試験

底質の含有量試験結果を表 2-13 に示した。

①生活環境項目等

有機性汚濁の代表的な指標である COD_{sed} は St. 12 で夏季・冬季ともに他の地点と比較して高い値を示した。有機性汚濁と関連性があると考えられている硫化物、全窒素、全りん、ノルマルキサン抽出物質及び強熱減量の項目でも同様に St. 12 で高い傾向がみられた。

その他の項目は、大きな変化が見られなかった。

②健康項目等

底質の含有量試験において、鉛、砒素、総水銀が検出された。鉛は夏季 4 mg/kg-Dry、冬季 5mg/kg-Dry、砒素は夏季 4.2 mg/kg-Dry、冬季 4.2 mg/kg-Dry、総水銀は夏季 0.18 mg/kg-Dry、冬季 0.19 mg/kg-Dry であった。

その他の項目は、夏季・冬季ともに定量下限値未満であった。

表 2-13(1) 底質の含有量試験結果(夏季)

項目	単位	St. 8	St. 12	St. 13	
調査年月日		8月3日			
採水時間		9:00	10:15	6:30	
生活環境項目等	COD sed	mg/g-Dry	1	38	4
	硫化物	mg/g-Dry	<0.01	0.22	0.01
	全窒素	mg/g-Dry	0.1	2.6	0.3
	全りん	mg/g-Dry	0.2	0.7	0.1
	ノルマルヘキサン抽出物質	mg/kg-Dry	58	510	110
	乾燥減量	%-Wet	25.4	39.6	21.7
	強熱減量	%-Dry	2.3	10.1	2.9
健康項目等	カドミウム	mg/kg-Dry			<0.1
	全シアン	mg/kg-Dry			<1
	鉛	mg/kg-Dry			4
	六価クロム	mg/kg-Dry			<1
	砒素	mg/kg-Dry			4.2
	総水銀	mg/kg-Dry			0.18
	アルキル水銀	mg/kg-Dry			<0.05
	ポリ塩化ビフェニル	mg/kg-Dry			<0.05
	ダイオキシン類	pg-TEQ/g-Dry			注)2.0

注)夏季ダイオキシン類は平成 29 年 1 月 26 日 7 時 20 分に採取した。

表 2-13(2) 底質の含有量試験結果(冬季)

項目	単位	St. 8	St. 12	St. 13	
調査年月日		2月16日			
採水時間		12:00	12:55	9:25	
生活環境項目等	COD sed	mg/g-Dry	<1	29	8
	硫化物	mg/g-Dry	<0.01	0.11	0.01
	全窒素	mg/g-Dry	0.1	2.0	0.6
	全りん	mg/g-Dry	0.2	0.8	0.3
	ノルマルヘキサン抽出物質	mg/kg-Dry	<50	1000	340
	乾燥減量	%-Wet	24.1	41.5	25.4
	強熱減量	%-Dry	2.1	9.4	3.8
健康項目等	カドミウム	mg/kg-Dry			<0.1
	全シアン	mg/kg-Dry			<1
	鉛	mg/kg-Dry			5
	六価クロム	mg/kg-Dry			<1
	砒素	mg/kg-Dry			4.2
	総水銀	mg/kg-Dry			0.19
	アルキル水銀	mg/kg-Dry			<0.05
	ポリ塩化ビフェニル	mg/kg-Dry			<0.05
	ダイオキシン類	pg-TEQ/g-Dry			2.6

c. 環境基準との比較

底質のダイオキシン類に関する環境基準を表 2-14 に、ダイオキシン類の環境基準との比較を表 2-15 に示した。

表 2-14 ダイオキシン類に関する環境基準

媒 体	基 準 値
水底の底質	150pg-TEQ/g-Dry 以下

表 2-15 ダイオキシン類の環境基準との比較

		夏 季	冬 季
		pg-TEQ/g-Dry	pg-TEQ/g-Dry
S t . 13	環境基準	150	150
	調査結果	2.0	2.6
	適・否	○	○

注) 環境基準に適合しているを○、適合していないを×で示す。

d. 過去の調査結果との比較

生活環境項目等における調査結果の推移を図 2-10 に、健康項目等における調査結果のうち検出した項目の推移を図 2-11 に示した。

近年の調査では、ばらつきが小さい傾向にあり、平成 28 年度は全ての項目において平年と大きな差は見られなかった。

底質調査が行われた 3 地点の数値を比べると、多くの項目で St. 12 が高い数値を示している。近年、特に COD sed 及び全窒素において高い数値を示しているが今年度は減少傾向にある。

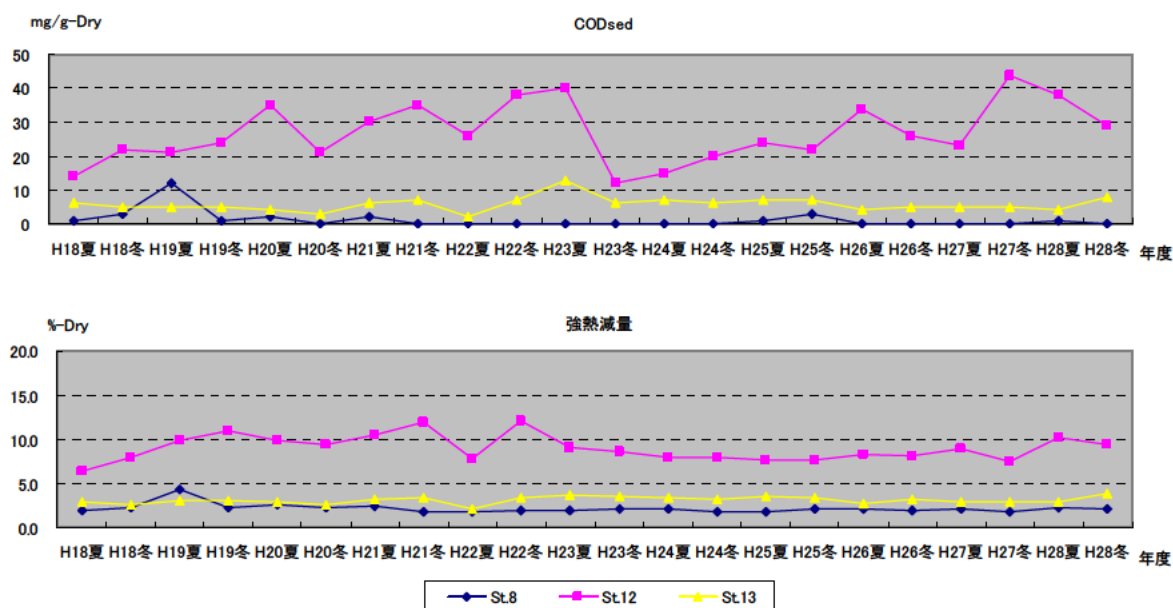


図 2-10(1) 生活環境項目等における調査結果の推移

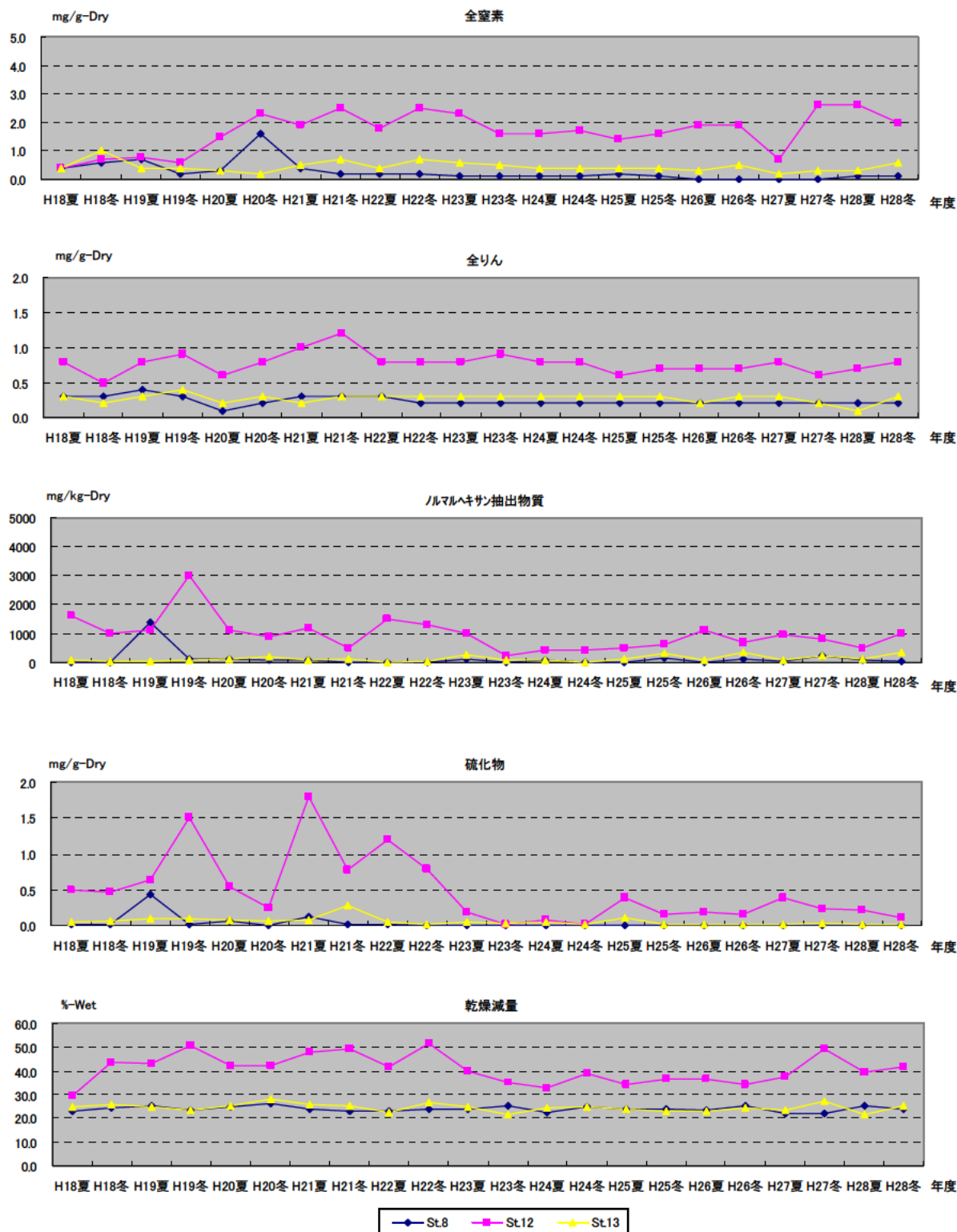


図 2-10(2) 生活環境項目等における調査結果の推移

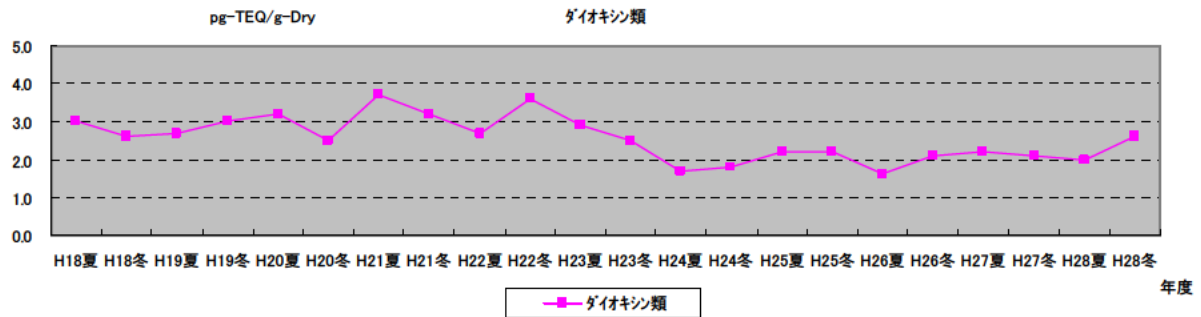
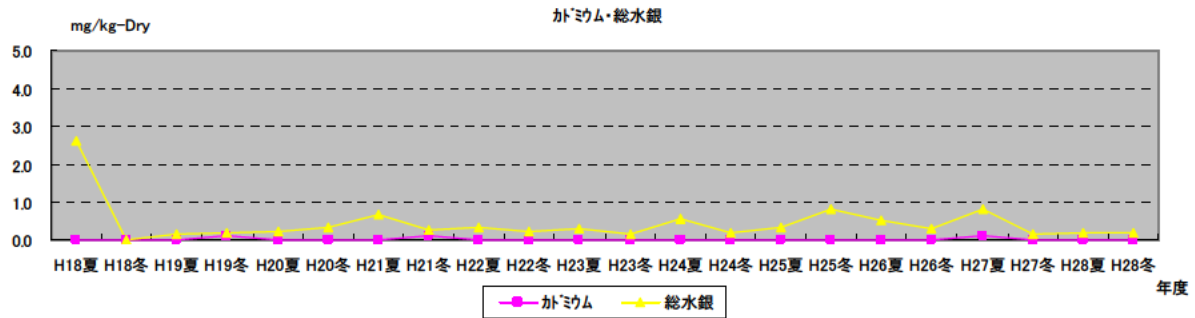
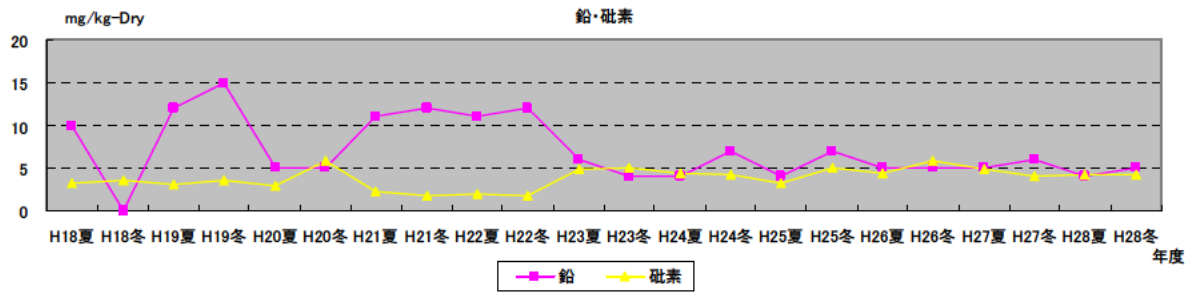


図 2-11 健康項目等における調査結果の推移 (St. 13)

e. その他

環境基準に定められた項目はダイオキシン類のみであることから、ここでは他の基準等を用いて調査結果の評価を行うこととする。そこで、参考となる準拠指標として溶出試験の場合、海洋汚染防止法施行令における水底土砂に係る判定基準、含有量試験の場合、底質暫定除去基準（昭和 50 年 10 月 28 日 環水管 119 号）及び水産用水基準（2005 年版）が挙げられる。

底質暫定除去基準は、水銀と PCB が対象項目となっており公共用水域の水質汚濁、魚介類汚染等の原因となる汚染底質の除去等の基準として運用されている。具体的な基準として PCB は底質の乾燥重量当たり 10mg/kg、水銀については河川・湖沼は 25 mg/kg となっているが海域については、通達で定めた算出式により求めると定義されているため本調査におけるデータ内では基準が特定出来ない状況である。

日本水産資源保護協会が刊行している「水産用水基準」で、水産の生産基盤としての水域として望ましい水質条件を示しており現在は「水産用水基準（2005 年版）」としてまとめられている。この水産用水基準の中に示されている底質に関する基準を以下に示した。

- ・ COD_{OH} 20mg/g 乾泥以下
- ・ 硫化物 0.2 mg/g 乾泥以下
- ・ ノルマルヘキサン抽出物 0.1%以下
- ・ 微細な懸濁物が岩面、礫または砂利などに付着し、種苗の着生、発生あるいはその発育を妨げないこと
- ・ 海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律に定められた溶出試験（昭和 48 環告 14 号）により得られた検液中の有害物質が水産用水基準で定められている基準値の 10 倍を下回ること。ただし、カドミウム、PCB については検液中の濃度が検出下限値を下回ること

これらの指標を参考とすると次のような結果が得られる。

① 健康項目（溶出量試験）

夏季・冬季ともに全項目検出されておらず、海洋汚染防止法施行令における水底土砂に係る判定基準の基準と比べたとしても基準値を下回る結果であった。

② 生活環境項目（含有量試験）

COD sed は水産用水基準に示す COD_{OH} と分析方法が異なるため比較できないが、硫化物を比較した場合、夏季・冬季に St. 12 で水産用水基準を上回る結果となった。ノルマルヘキサン抽出物質については、全ての地点で水産用水基準以下の結果となった。あくまでも準用規格での比較となるが、St. 12 は他の地点に比べて底質の汚濁が進んでいる地点であると考えられる。St. 12 での調査は、過去からの推移をみてもデータ変動が大きいため今後も継続して実施する必要がある。

③ 健康項目（含有量試験）

PCB は夏季・冬季ともに検出されておらず底質暫定除去基準を下回る結果となった。
水銀は夏季・冬季ともに検出されているが、基準の算出が出来ないため河川における基準値(25ppm)を用いた場合は十分に基準を下回る結果であった。

最後に表 2-16 に示す日本近海の底質分析結果と比較すると、全りんでは夏季・冬季ともに St. 12 において、硫化物では夏季に St. 12 において東京湾・大阪湾の値と比べて高い値となっていた。

表 2-16 日本近海の底質分析結果

項 目		含水率 (%)	強熱 減量 (%)	全窒素 (mg/g)	全りん (mg/g)	硫化物 (mg/g)	全水銀 (μ g/g)	鉛 (μ g/g)	カドミウム (μ g/g)	全銅 (μ g/g)	P C B (ng/g)
地点	水深 (m)										
東京湾	19	73.8	12.3	3.8	0.66	0.05	0.22	48	2.2	93	57
	24	61.8	10.1	3.1	0.74	0.18	0.13	38	1.2	38	27
	19	28.4	2.8	0.32	0.24	0.05	0.024	10	0.14	32	2.8
	439	40.9	5.6	0.75	0.56	0.08	0.016	17	0.22	64	2.8
大阪湾	21	39.3	8.1	2.6	0.56	0.09	0.22	37	0.30	50	7.6
	32	51.8	6.2	1.7	0.46	0.08	0.20	30	0.25	48	5.5
	74	62.9	5.2	1.1	0.41	0.02	0.24	22	0.02	53	9.9
	87	67.1	5.3	1.2	0.34	0.02	0.13	18	0.02	40	1.7

出典：「海洋環境モニタリング調査(東京湾:2002年,大阪湾:2003年)」

2-3 水生生物

(1) 調査目的

本調査は、宮川浄化センターの稼動により、放流先周辺の水生生物に及ぼす影響の有無について調査し、当該地域での環境変化を把握することを目的とする。

(2) 環境保全目標の設定

当センターにおける処理水の放流に伴う水生生物への影響について評価書に記載されている環境保全目標は、「放流水による影響が周辺海域における水生生物の現況を著しく変えないこと」となっている。

(3) 調査時期及び調査地点

調査は夏季（平成 28 年 8 月 3 日）、冬季（平成 29 年 2 月 16 日）の 2 回実施した。調査時の潮位を図 2-12 (1), (2) に示した。

項目毎の調査地点を表 2-17 及び図 2-13 に示した。

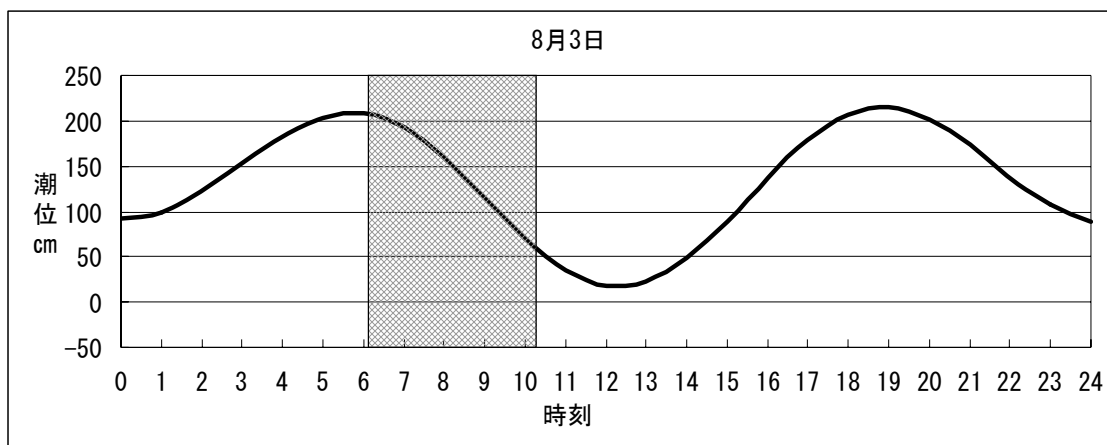
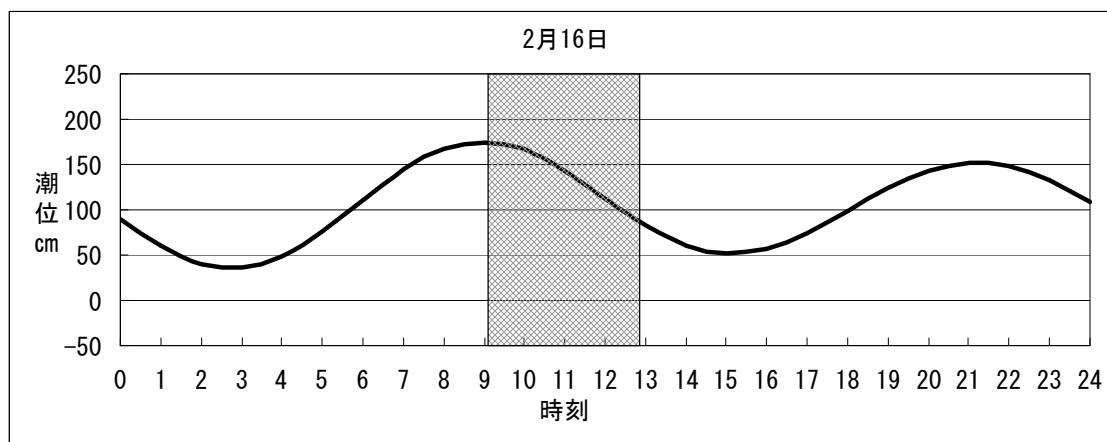


図 2-12(1) 調査日の潮位（夏季：平成 28 年 8 月 3 日）



注) 潮位データは速報値

図 2-12(2) 調査日の潮位（冬季：平成 29 年 2 月 16 日）

表 2-17 調査地点

調査項目	地点数	地点	世界測地系	
			緯度	経度
植物プランクトン 動物プランクトン 底生生物 クロロフィルa	5	St. 3	34° 33' 13"	136° 42' 38"
		St. 8	34° 31' 58"	136° 46' 29"
		St. 12	34° 31' 24"	136° 44' 32"
		St. 13	34° 30' 52"	136° 44' 42"
		St. 15	34° 32' 24"	136° 44' 25"
魚卵・稚仔魚	2	St. 8	34° 31' 58"	136° 46' 29"
		St. 15	34° 32' 24"	136° 44' 25"
砂浜生物	2	L-2	34° 31' 36"	136° 43' 37"
		L-4	34° 31' 24"	136° 45' 15"

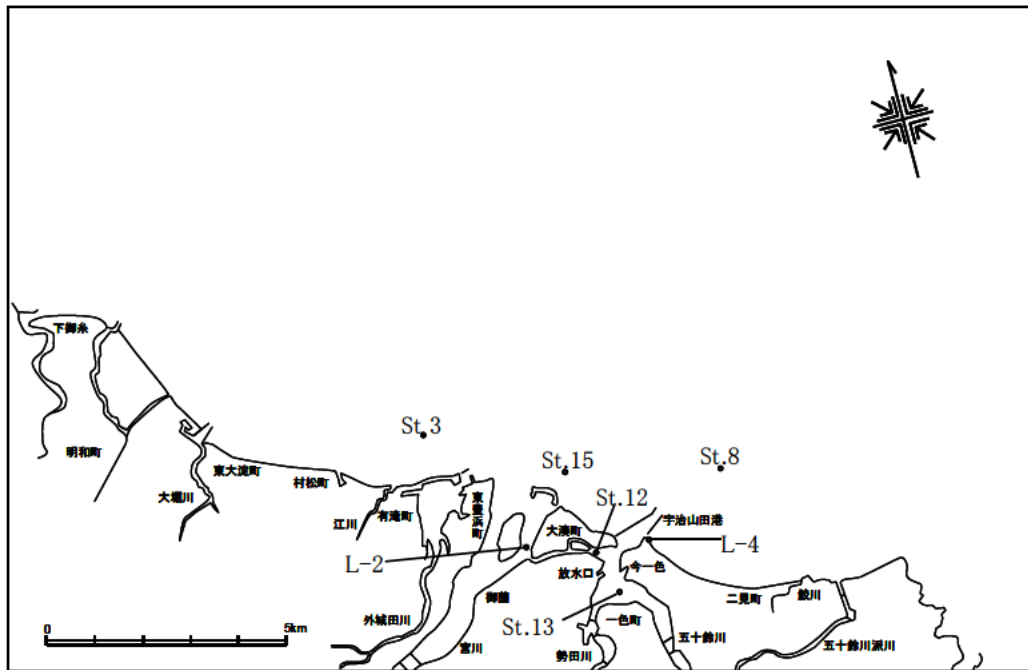


図 2-13 調査地点

(4) 調査方法

調査項目別の調査方法を表 2-18 に示した。

表 2-18 調査方法

調査項目	調査内容
植物プランクトン	バンドーン採水器を用い、表層(海面下0.5m)及び底層(海底上1m)から採水し、ホルマリン固定後、沈殿量の測定及び種毎の細胞数を計数した。
動物プランクトン	北原式定量ネットを用い、海底上から海面まで鉛直曳きにより採取し、ホルマリン固定後、沈殿量の測定及び種毎の個体数を計数した。
魚卵・稚仔魚	丸稚ネットを用い、船速1m/sで10分間表層を水平曳きにより採取し、ホルマリン固定後、種毎の個体数を計数した。なお、稚仔魚については全長測定を行った。
底生生物	スミス・マッキンタイヤ型採泥器(1/20m ²)を用いて2回採泥し、1mm目のふるいで選別後ホルマリン固定し、種毎の個体数の計数及び湿重量の測定を行った。
砂浜生物	砂浜上で地盤高が平均水面の地点を選定し、50×50cmのコードラートを用いて深さ10cmまでを採泥した。採泥試料は1mm目のふるいで選別後ホルマリン固定し、種毎の個体数の計数及び湿重量の測定を行った。
クロロフィル a	バンドーン採水器を用い、表層(海面下0.5m)及び底層(海底上1m)から採水し、冷暗保存後、海洋観測指針1999年版6.3.3.1(抽出蛍光法)に定める方法で分析した。

(5) 調査結果及び考察

a. 植物プランクトン

植物プランクトンの調査結果概要を表 2-19 (1), (2) に示した。なお、地点毎に出現細胞数の優占上位 3 種かつ、出現比率が 5% を超える種を主要出現種とした。また、地点毎の詳細な植物プランクトンの分析結果は表 2-20 (1) ~ (4) に示した。

① St. 3

種類数及び細胞数は、夏季の表層で 22 種類 78,800 細胞/L、底層で 27 種類 128,300 細胞/L、冬季の表層で 29 種類 327,200 細胞/L、底層で 27 種類 121,400 細胞/L であった。

綱別出現状況は、夏季及び冬季の各層で珪藻綱が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は各層で珪藻綱 *Skeletonema costatum*、*Pseudo-nitzschia* 属、冬季は各層で珪藻綱 *Skeletonema costatum*、底層ではクリプト藻綱 *Cryptophyceae* も多く出現していた。

② St. 8

種類数及び細胞数は、夏季の表層で 16 種類 39,200 細胞/L、底層で 30 種類 147,500 細胞/L、冬季の表層で 23 種類 245,200 細胞/L、底層で 24 種類 163,600 細胞/L であった。

綱別出現状況は、夏季及び冬季の各層で珪藻綱が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は各層で珪藻綱 *Skeletonema costatum*、*Pseudo-nitzschia* 属、冬季は各層で珪藻綱 *Skeletonema costatum* が多く出現していた。

③ St. 12

種類数及び細胞数は、夏季の表層で 14 種類 171,400 細胞/L、底層で 18 種類 216,900 細胞/L、冬季の表層で 16 種類 31,400 細胞/L、底層で 8 種類 11,450 細胞/L であった。

綱別出現状況は、夏季及び冬季の各層で珪藻綱が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は各層で珪藻綱 *Chaetoceros* 属、*Thalassiosiraceae*、*Skeletonema costatum*、冬季は各層で珪藻綱 *Skeletonema costatum* が多く出現していた。

④ St. 13

種類数及び細胞数は、夏季の表層で 21 種類 385,500 細胞/L、底層で 26 種類 260,500 細胞/L、冬季の表層で 24 種類 86,200 細胞/L、底層で 23 種類 78,200 細胞/L であった。

綱別出現状況は、夏季及び冬季の各層で珪藻綱が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は各層で珪藻綱 *Skeletonema costatum*、*Thalassiosiraceae*、冬季は各層で珪藻綱 *Skeletonema costatum* が多く出現していた。

⑤ St. 15

種類数及び細胞数は、夏季の表層で 30 種類 179,100 細胞/L、底層で 26 種類 279,000 細胞/L、冬季の表層で 28 種類 214,600 細胞/L、底層で 25 種類 135,800 細胞/L であった。

綱別出現状況は、夏季及び冬季の各層で珪藻綱が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季及び冬季の各層で珪藻綱 *Skeletonema costatum* が多く出現していた。

綱別出現状況は、夏季及び冬季の各層で珪藻綱が最も多く出現していた。調査海域全体と比較すると、調査時期によって種類数や合計細胞数の大きな変化はみられず、St. 12 においてやや種類数や細胞数の少ない傾向がみられた。

表 2-19(1) 植物プランクトンの調査結果概要 (夏季)

項目		St.3	St.8	St.12	St.13	St.15				
表層	出現細胞数	クロア藻綱	9,600 (12.2)	2,400 (6.1)	4,800 (2.8)	400 (0.1)	400 (0.2)			
		渦鞭毛藻綱	5,600 (7.1)	1,600 (4.1)	2,800 (1.6)	3,700 (1.0)	4,400 (2.5)			
		黄色鞭毛藻綱	400 (0.5)	200 (0.5)		200 (0.1)	1,200 (0.7)			
		珪藻綱	63,000 (79.9)	35,000 (89.3)	163,600 (95.4)	380,800 (98.8)	171,100 (95.5)			
		ハプト藻綱				400 (0.1)	1,800 (1.0)			
		フラスノ藻綱	200 (0.3)				200 (0.1)			
	合計細胞数	78,800 (100.0)	39,200 (100.0)	171,400 (100.0)	385,500 (100.0)	179,100 (100.0)				
	種類数	22	16	14	21	30				
	主要出現種	<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.		<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Skeletonema costatum</i>			
		珪藻綱	19,200 (24.4)	珪藻綱	16,800 (42.9)	珪藻綱	67,200 (39.2)	珪藻綱	172,800 (44.8)	珪藻綱
<i>Skeletonema costatum</i>			<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.		Thalassiosiraceae		Thalassiosiraceae			
珪藻綱		14,400 (18.3)	珪藻綱	9,600 (24.5)	珪藻綱	43,200 (25.2)	珪藻綱	163,200 (42.3)		
Cryptophyceae			<i>Leptocylindrus danicus</i>		<i>Skeletonema costatum</i>		<i>Chaetoceros</i> spp.			
クロア藻綱		9,600 (12.2)	珪藻綱	4,800 (12.2)	珪藻綱	31,200 (18.2)	珪藻綱	28,800 (7.5)		
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>										
珪藻綱	9,600 (12.2)									
底層	出現細胞数	クロア藻綱	2,400 (1.9)	3,600 (2.4)	7,200 (3.3)	2,400 (0.9)	200 (0.1)			
		渦鞭毛藻綱	15,000 (11.7)	4,200 (2.8)	200 (0.1)	3,000 (1.2)	8,400 (3.0)			
		黄色鞭毛藻綱	400 (0.3)				500 (0.2)			
		珪藻綱	110,500 (86.1)	139,700 (94.7)	206,900 (95.4)	249,900 (95.9)	269,900 (96.7)			
		ハプト藻綱			2,400 (1.1)	5,200 (2.0)				
		トリムシ藻綱			200 (0.1)					
	合計細胞数	128,300 (100.0)	147,500 (100.0)	216,900 (100.0)	260,500 (100.0)	279,000 (100.0)				
	種類数	27	30	18	26	26				
	主要出現種	<i>Skeletonema costatum</i>		<i>Skeletonema costatum</i>	Thalassiosiraceae	Thalassiosiraceae	<i>Skeletonema costatum</i>			
		珪藻綱	55,200 (43.0)	珪藻綱	57,600 (39.1)	珪藻綱	139,200 (64.2)	珪藻綱	168,000 (64.5)	珪藻綱
<i>Leptocylindrus danicus</i>			<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.		<i>Skeletonema costatum</i>		<i>Skeletonema costatum</i>		<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	
珪藻綱		16,800 (13.1)	珪藻綱	28,800 (19.5)	珪藻綱	28,800 (13.3)	珪藻綱	38,400 (14.7)	珪藻綱	33,600 (12.0)
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.			Thalassiosira spp.		<i>Chaetoceros</i> spp.		<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.		Thalassiosiraceae	
珪藻綱		16,800 (13.1)	珪藻綱	16,800 (11.4)	珪藻綱	19,200 (8.9)	珪藻綱	21,600 (8.3)	珪藻綱	28,800 (10.3)
		<i>Leptocylindrus danicus</i>								
珪藻綱	16,800 (11.4)									

注1:0内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。
 注2:出現細胞数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

表 2-19(2) 植物プランクトンの調査結果概要 (冬季)

項目		St.3	St.8	St.12	St.13	St.15					
表層	出現細胞数	クロア藻綱	9,000 (2.8)	14,400 (5.7)			10,800 (5.0)				
		渦鞭毛藻綱	1,000 (0.3)	1,600 (0.6)	600 (1.9)	2,600 (3.0)	15,400 (7.2)				
		珪藻綱	316,600 (96.8)	237,600 (93.5)	30,600 (97.5)	81,800 (94.9)	184,400 (85.9)				
		フラスノ藻綱	600 (0.2)				400 (0.2)				
		トリムシ藻綱		600 (0.2)	200 (0.6)	1800 (2.1)	3600 (1.7)				
		合計細胞数	327,200 (100.0)	254,200 (100.0)	31,400 (100.0)	86,200 (100.0)	214,600 (100.0)				
	種類数	29	23	16	24	28					
	主要出現種	<i>Skeletonema costatum</i>		<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Skeletonema costatum</i>				
		珪藻綱	217,800 (66.6)	珪藻綱	185,400 (72.9)	珪藻綱	16,200 (51.6)	珪藻綱	52,200 (60.6)	珪藻綱	138,600 (64.6)
		<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>		<i>Chaetoceros</i> spp.		<i>Chaetoceros</i> spp.		<i>Leptocylindrus danicus</i>		<i>Chaetoceros</i> spp.	
珪藻綱		32,400 (9.9)	珪藻綱	19,800 (7.8)	珪藻綱	3,600 (11.5)	珪藻綱	7,200 (8.4)	珪藻綱	19,800 (9.2)	
<i>Chaetoceros</i> spp.			Cryptophyceae		<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.		<i>Eucampia zodiacus</i>		Cryptophyceae		
珪藻綱		21,600 (6.6)	クロア藻綱	14,400 (5.7)	珪藻綱	3,000 (9.6)	珪藻綱	6,600 (7.7)	クロア藻綱	10,800 (5.0)	
			<i>Navicula</i> spp.			Thalassiosiraceae					
珪藻綱			珪藻綱	2,400 (7.6)		珪藻綱	10,800 (5.0)				
底層	出現細胞数	クロア藻綱	23,400 (19.3)	3,600 (2.2)			5,400 (4.0)				
		渦鞭毛藻綱	8,200 (6.8)	14,400 (8.8)	200 (1.7)	4,000 (5.1)	4,800 (3.5)				
		珪藻綱	85,800 (70.7)	140,000 (85.6)	11,250 (98.3)	71,000 (90.8)	122,000 (89.8)				
		フラスノ藻綱	3,600 (3.0)	200 (0.1)		200 (0.3)					
		トリムシ藻綱	400 (0.3)	5,400 (3.3)		3,000 (3.8)	3,600 (2.7)				
		合計細胞数	121,400 (100.0)	163,600 (100.0)	11,450 (100.0)	78,200 (100.0)	135,800 (100.0)				
	種類数	27	24	8	23	25					
	主要出現種	<i>Skeletonema costatum</i>		<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Skeletonema costatum</i>				
		珪藻綱	39,600 (32.6)	珪藻綱	99,000 (60.5)	珪藻綱	10,200 (89.1)	珪藻綱	46,800 (59.8)	珪藻綱	100,800 (74.2)
		Cryptophyceae		<i>Chaetoceros</i> spp.			<i>Chaetoceros</i> spp.		<i>Chaetoceros</i> spp.		
クロア藻綱		23,400 (19.3)	珪藻綱	16,200 (9.9)			珪藻綱	4,800 (6.1)	珪藻綱	12,600 (9.3)	
Thalassiosiraceae			<i>Chaetoceros constrictum</i>								
珪藻綱		10,800 (8.9)	珪藻綱	9,000 (5.5)							
<i>Chaetoceros</i> spp.											
珪藻綱	10,800 (8.9)										
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.											
珪藻綱	10,800 (8.9)										

注1:0内の数値は出現比率(%)を示す。
 注2:出現細胞数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

表 2-20(1) 植物プランクトンの分析結果(夏季)

単位:細胞数=細胞/L、沈殿量=ml/L

網	種名	St.3		St.8		St.12	
		表層	底層	表層	底層	表層	底層
クリプト藻綱	Cryptophyceae	9,600	2,400	2,400	3,600	4,800	7,200
渦鞭毛藻綱	<i>Prorocentrum micans</i>						
	<i>Prorocentrum minimum</i>				200		
	<i>Dinophysis acuminata</i>						
	<i>Gymnodinium</i> sp.	200	11,600		800		
	<i>Gyrodinium</i> spp.		200	100			
	Gymnodiniales				200		
	<i>Ceratium furca</i>		200				
	<i>Ceratium fusus</i>				200		
	<i>Scrippsiella</i> spp.	200	200		200	200	
	<i>Heterocapsa</i> sp.	4,800	2,400	1,200	2,400	2,400	
	<i>Protoperdinium pellucidum</i>						
	<i>Protoperdinium</i> spp.	200		100			
	<i>Zygabikodinium lenticulatum</i>					200	
Peridiniales	200	400	200	200		200	
黄色鞭毛藻綱	<i>Dictyocha fibula</i>						
	<i>Ebria tripartita</i>	400	400	200			
珪藻綱	<i>Cyclotella</i> sp.					2,400	
	<i>Detonula pumila</i>						
	<i>Skeletonema costatum</i>	14,400	55,200	16,800	57,600	31,200	28,800
	<i>Thalassiosira</i> spp.	4,800	9,600	400	16,800	4,800	12,000
	Thalassiosiraceae	2,400	3,600	1,200	2,400	43,200	139,200
	<i>Dactyliosolen</i> sp.	600	400	400	200		
	<i>Leptocylindrus danicus</i>	7,200	16,800	4,800	16,800		800
	<i>Leptocylindrus minimus</i>				4,800	4,800	
	<i>Melosira nummuloides</i>						
	<i>Coscinodiscus granii</i>	200					200
	<i>Coscinodiscus</i> sp.		200		200		200
	<i>Actinopterychus senarius</i>			200			
	<i>Asteromphalus sarcophagus</i>						
	<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	9,600	2,400		4,800		100
	<i>Rhizosolenia imbricata</i>						
	<i>Cerataulina pelagica</i>				400		
	<i>Bacteriastrum</i> sp.		600		200		
	<i>Chaetoceros affine</i>	1,200	800	1,000		200	
	<i>Chaetoceros didymum</i>	1,200	400		400		
	<i>Chaetoceros lorenzianum</i>				600		
	<i>Chaetoceros</i> spp.	600	800	400	100	67,200	19,200
	<i>Neodelphineis pelagica</i>	800	1,200		400		400
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	600	800	200	1,200	200	200
	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>		100		400		
	<i>Navicula</i> spp.		200		200		600
	<i>Pleurosigma</i> spp.				200		
	<i>Cylindrotheca closterium</i>		200		2,400		200
	<i>Nitzschia reversa</i>		200				
	<i>Nitzschia</i> spp.	200			200		200
	<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	19,200	16,800	9,600	28,800	9,600	4,800
Pennales		200		600			
ハプト藻綱	<i>Gephyrocapsa oceanica</i>						2,400
	Haptophyceae						
ブラシノ藻綱	Prasinophyceae	200					
ミドリムシ藻綱	Euglenophyceae					200	200
	合計	78,800	128,300	39,200	147,500	171,400	216,900
	種類数	22	27	16	30	14	18
	沈殿量	<0.03	0.03	<0.03	0.03	0.08	0.05
	採取時の水深(m)	6.9		5.7		2.3	

表 2-20 (2) 植物プランクトンの分析結果 (夏季)

単位:細胞数=細胞/L、沈殿量=ml/L

綱	種名	St.13		St.15		
		表層	底層	表層	底層	
クリプト藻綱	Cryptophyceae	400	2,400	400	200	
渦鞭毛藻綱	<i>Prorocentrum micans</i>			600	400	
	<i>Prorocentrum minimum</i>					
	<i>Dinophysis acuminata</i>			200		
	<i>Gymnodinium</i> sp.	2,600	1,400			
	<i>Gyrodinium</i> spp.	200		200		
	Gymnodiniales					
	<i>Ceratium furca</i>				200	
	<i>Ceratium fusus</i>	600	400	400	200	
	<i>Scrippsiella</i> spp.		200	200	200	
	<i>Heterocapsa</i> sp.	200	200	2,400	7,200	
	<i>Protoperdinium pellucidum</i>	100				
	<i>Protoperdinium</i> spp.		400	200		
	<i>Zygabikodinium lenticulatum</i>					
	Peridiniales		400	200	200	
	黄色鞭毛藻綱	<i>Dictyocha fibula</i>	200		400	100
<i>Ebria tripartita</i>				800	400	
珪藻綱	<i>Cyclotella</i> sp.					
	<i>Detonula pumila</i>		200			
	<i>Skeletonema costatum</i>	172,800	38,400	158,400	168,000	
	<i>Thalassiosira</i> spp.	400	2,400	800	9,600	
	Thalassiosiraceae	163,200	168,000	3,200	28,800	
	<i>Dactyliosolen</i> sp.	200	200	400	200	
	<i>Leptocylindrus danicus</i>	7,200	1,400	800		
	<i>Leptocylindrus minimus</i>	4,800			2,400	
	<i>Melosira nummuloides</i>		100			
	<i>Coscinodiscus granii</i>					
	<i>Coscinodiscus</i> sp.	200		200		
	<i>Actinopterychus senarius</i>				100	
	<i>Asteromphalus sarcophagus</i>		200			
	<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	1,800	9,600	400	33,600	
	<i>Rhizosolenia imbricata</i>			100		
	<i>Cerataulina pelagica</i>	200				
	<i>Bacteriastrum</i> sp.			400		
	<i>Chaetoceros affine</i>		200	600	200	
	<i>Chaetoceros didymum</i>		1,800	800	1,000	
	<i>Chaetoceros lorenzianum</i>				600	
	<i>Chaetoceros</i> spp.	28,800	4,800	1,000	2,400	
	<i>Neodelphineis pelagica</i>			400	400	
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>			600	400	
	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>					
	<i>Navicula</i> spp.		200	200	200	
	<i>Pleurosigma</i> spp.					
	<i>Cylindrotheca closterium</i>	200	400	600	200	
	<i>Nitzschia reversa</i>					
	<i>Nitzschia</i> spp.		200			
	<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	800	21,600	2,200	21,600	
	Pennales	200	200		200	
	ハプト藻綱	<i>Gephyrocapsa oceanica</i>	400	4,800	1,800	
		Haptophyceae		400		
プラシノ藻綱	Prasinophyceae			200		
ストリムシ藻綱	Euglenophyceae					
	合計	385,500	260,500	179,100	279,000	
	種類数	21	26	30	26	
	沈殿量	0.03	0.05	0.03	0.03	
	採取時の水深(m)	1.3		2.7		

表 2-20 (3) 植物プランクトンの分析結果 (冬季)

単位:細胞数=細胞/L、沈殿量=ml/L

綱	種名	St.3		St.8		St.12	
		表層	底層	表層	底層	表層	底層
クリプト藻綱	Cryptophyceae	9,000	23,400	14,400	3,600		
渦鞭毛藻綱	<i>Prorocentrum micans</i>			200			
	<i>Prorocentrum minimum</i>		200	1,000	800		
	<i>Gymnodinium mikimotoi</i>			200	400		
	<i>Gymnodinium</i> spp.						
	<i>Gyrodinium</i> spp.		400		200		
	<i>Gonyaulax</i> sp.	400	200		200		
	<i>Scrippsiella</i> spp.	200	200				
	<i>Heterocapsa triquetra</i>		2,600		5,400		200
	<i>Heterocapsa</i> sp.	200	3,600		3,600	600	
	<i>Protoperidinium bipes</i>						
	<i>Protoperidinium pellucidum</i>						
	<i>Protoperidinium</i> spp.	200	600		200		
	Peridinales		400	200	3,600		
	珪藻綱	<i>Skeletonema costatum</i>	217,800	39,600	185,400	99,000	16,200
<i>Thalassiosira</i> spp.		1,800	3,600	1,800	1,000	600	
Thalassiosiraceae		3,600	10,800	7,200	3,600	1,200	
<i>Leptocylindrus danicus</i>		1,400	1,000	1,200			
<i>Melosira nummuloides</i>						400	
<i>Coscinodiscus</i> sp.					200		100
<i>Dactyliosolen</i> sp.				400			
<i>Guinardia flaccida</i>			200		400		
<i>Rhizosolenia indica</i>		400	200	600		200	200
<i>Rhizosolenia setigera</i>		600		200			
<i>Rhizosolenia stouterfothii</i>		200					
<i>Eucampia zodiacus</i>		5,000	2,600	800			
<i>Chaetoceros affine</i>							
<i>Chaetoceros constrictum</i>		2,400		600	9,000		
<i>Chaetoceros debile</i>		600	1,200			1,200	
<i>Chaetoceros didymum</i>				1,400			
<i>Chaetoceros radicans</i>		7,200	400	10,800		800	
<i>Chaetoceros</i> spp.		21,600	10,800	19,800	16,200	3,600	
<i>Ditylum brightwellii</i>		600	200	200	200		
<i>Fragilaria</i> spp.						400	
<i>Licmophora</i> sp.		200				200	
<i>Thalassionema nitzschioides</i>							
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>		1,600	400	1,000	1,000		400
<i>Achnanthes</i> spp.		400					
<i>Amphora</i> spp.		200		200			
<i>Gyrosigma</i> spp.		200					
<i>Navicula</i> spp.		200			200	2,400	
<i>Pleurosigma</i> spp.			200				50
<i>Cylindrotheca closterium</i>			200			200	100
<i>Nitzschia sigma</i>					200		
<i>Nitzschia</i> spp.		3,600	3,600	3,600	1,800	200	200
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>		32,400		2,400	7,200		
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.		14,400	10,800			3,000	
Pennales		200					
プラシノ藻綱	Prasinophyceae	600	3,600		200		
ミドリムシ藻綱	Euglenophyceae		400	600	5,400	200	
	合計	327,200	121,400	254,200	163,600	31,400	11,450
	種類数	29	27	23	24	16	8
	沈殿量	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	<0.05
	採取時の水深(m)	6.8		5.2		2.4	

表 2-20 (4) 植物プランクトンの分析結果 (冬季)

単位:細胞数=細胞/L、沈殿量=ml/L

網	種名	St.13		St.15		
		表層	底層	表層	底層	
クリプト藻綱	Cryptophyceae			10,800	5,400	
渦鞭毛藻綱	<i>Prorocentrum micans</i>			200		
	<i>Prorocentrum minimum</i>		600	1,200	800	
	<i>Gymnodinium mikimotoi</i>			200	200	
	<i>Gymnodinium</i> spp.				200	
	<i>Gyrodinium</i> spp.	200		400	400	
	<i>Gonyaulax</i> sp.	200		200		
	<i>Scrippsiella</i> spp.		200			
	<i>Heterocapsa triquetra</i>	600	1,400	3,600	1,400	
	<i>Heterocapsa</i> sp.	200	600	9,000	200	
	<i>Protoperidinium bipes</i>			200		
	<i>Protoperidinium pellucidum</i>	400				
	<i>Protoperidinium</i> spp.	400		200	600	
	Peridinales	600	1,200	200	1,000	
	珪藻綱	<i>Skeletonema costatum</i>	52,200	46,800	138,600	100,800
		<i>Thalassiosira</i> spp.	600	200	5,400	400
Thalassiosiraceae				10,800		
<i>Leptocylindrus danicus</i>		7,200	3,000			
<i>Melosira nummuloides</i>						
<i>Coscinodiscus</i> sp.						
<i>Dactyliosolen</i> sp.						
<i>Guinardia flaccida</i>				200	600	
<i>Rhizosolenia indica</i>		800	400	200	800	
<i>Rhizosolenia setigera</i>		200				
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>						
<i>Eucampia zodiacus</i>		6,600	3,600	800	800	
<i>Chaetoceros affine</i>		400				
<i>Chaetoceros constrictum</i>		1,000	1,800	1,000		
<i>Chaetoceros debile</i>			2,400	800		
<i>Chaetoceros didymum</i>		1,200				
<i>Chaetoceros radicans</i>		600		200	600	
<i>Chaetoceros</i> spp.		3,600	4,800	19,800	12,600	
<i>Ditylum brightwellii</i>			400		200	
<i>Fragilaria</i> spp.						
<i>Licmophora</i> sp.					200	
<i>Thalassionema nitzschioides</i>				800		
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>				400	400	
<i>Achnanthes</i> spp.						
<i>Amphora</i> spp.					200	
<i>Gyrosigma</i> spp.						
<i>Navicula</i> spp.		400	400	200	400	
<i>Pleurosigma</i> spp.		200	200			
<i>Cylindrotheca closterium</i>			200			
<i>Nitzschia sigma</i>						
<i>Nitzschia</i> spp.		400	1,800		1,200	
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>		2,800	1,200	1,600	1,200	
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.		3,600	3,600	3,600	1,600	
Pennales		200				
プラシノ藻綱	Prasinophyceae		200	400		
ミドリムシ藻綱	Euglenophyceae	1,800	3,000	3,600	3,600	
	合計	86,200	78,200	214,600	135,800	
	種類数	24	23	28	25	
	沈殿量	0.05	0.05	0.05	0.05	
	採取時の水深(m)	1.1		2.4		

b. 動物プランクトン

動物プランクトンの調査結果概要を表 2-21 (1), (2)に示した。なお、地点毎に出現個体数の優占上位 3 種かつ、出現比率が 5%を超える種を主要出現種とした。また、地点毎の詳細な動物プランクトンの分析結果は表 2-22 (1), (2)に示した。

① St. 3

種類数及び個体数は、夏季に 24 種類 174,924 個体/m³、冬季に 21 種類 8,584 個体/m³であった。

網別出現状況は、各季とも甲殻綱—かいあし亜綱が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は甲殻綱—かいあし亜綱 *Oithona davisae*、冬季は甲殻綱—かいあし亜綱 Nauplius of Copepoda が最も多く出現していた。

② St. 8

種類数及び個体数は、夏季に 24 種類 153,750 個体/m³、冬季に 20 種類 7,870 個体/m³であった。

網別出現状況は、各季とも甲殻綱—かいあし亜綱が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は甲殻綱—かいあし亜綱 *Oithona davisae*、冬季は甲殻綱—かいあし亜綱 Nauplius of Copepoda が最も多く出現していた。

③ St. 12

種類数及び個体数は、夏季に 23 種類 386,112 個体/m³、冬季に 19 種類 1,031 個体/m³であった。

網別出現状況は、各季とも甲殻綱—かいあし亜綱が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は甲殻綱—かいあし亜綱 Nauplius of Copepoda、冬季は甲殻綱—かいあし亜綱 Harpacticoida が最も多く出現していた。

④ St. 13

種類数及び個体数は、夏季に 27 種類 132,250 個体/m³、冬季に 19 種類 11,405 個体/m³であった。

網別出現状況は、各季とも甲殻綱—かいあし亜綱が最も多く、次いで幼生類も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は甲殻綱—かいあし亜綱 *Oithona davisae*、冬季は幼生類 Polychaeta larva が最も多く出現していた。

⑤ St. 15

種類数及び個体数は、夏季に 24 種類 251,134 個体/m³、冬季に 23 種類 9,507 個体/m³であった。

網別出現状況は、各季とも甲殻綱—かいあし亜綱が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は甲殻綱—かいあし亜綱 *Oithona davisae*、冬季は甲殻綱—かいあし亜綱 Nauplius of Copepoda が最も多く出現していた。

網別出現状況は、各季とも甲殻綱—かいあし亜綱が最も多く出現していた。調査海域全体と比較すると、夏季に種類数及び合計個体数の多い傾向がみられた。

表 2-21 (1) 動物プランクトンの調査結果概要 (夏季)

項目	St.3	St.8	St.12	St.13	St.15	
出現 個体数	放射足虫綱	10,887 (6.2)	8,100 (5.3)		7,000 (5.3)	10,682 (4.3)
	多膜類繊毛虫綱			278 (0.1)	500 (0.4)	227 (0.1)
	ヒドロゾ綱	726 (0.4)		278 (0.1)		227 (0.1)
	線虫綱			278 (0.1)		
	甲殻綱-鯉脚亜綱	18,872 (10.8)	25,800 (16.8)	9,167 (2.4)	10,250 (7.8)	19,546 (7.8)
	甲殻綱-かいあし亜綱	125,567 (71.8)	114,600 (74.5)	354,723 (91.9)	78,500 (59.4)	189,771 (75.6)
	尾索綱	968 (0.6)	900 (0.6)	833 (0.2)	500 (0.4)	2,273 (0.9)
	矢虫綱	1,694 (1.0)	300 (0.2)	278 (0.1)		227 (0.1)
幼生類	16,210 (9.3)	4,050 (2.6)	20,277 (5.3)	35,500 (26.8)	28,181 (11.2)	
合計個体数	174,924 (100.0)	153,750 (100.0)	386,112 (100.0)	132,250 (100.0)	251,134 (100.0)	
種類数	24	24	23	27	24	
主要出現種	<i>Oithona davisae</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 87,823 (50.2)	<i>Oithona davisae</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 87,150 (56.7)	Nauplius of Copepoda 甲殻綱-かいあし亜綱 228,889 (59.3)	<i>Oithona davisae</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 27,250 (20.6)	<i>Oithona davisae</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 139,545 (55.6)	
	Copepodite of <i>Oithona</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 13,065 (7.5)	<i>Evadne tergestina</i> 甲殻綱-鯉脚亜綱 16,200 (10.5)	<i>Oithona davisae</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 61,389 (15.9)	<i>Paracalanus parvus</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 21,500 (16.3)	Copepodite of <i>Oithona</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 19,318 (7.7)	
	<i>Sicholonche zanclea</i> 放射足虫綱 10,887 (6.2)	Copepodite of <i>Oithona</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 9,900 (6.4)	Copepodite of <i>Acartia</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 23,889 (6.2)	Gastropoda larva 幼生類 17,000 (12.9)		

注1:0内の数値は出現比率(%)を示す。

注2:出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

表 2-21 (2) 動物プランクトンの調査結果概要 (冬季)

項目	St.3	St.8	St.12	St.13	St.15	
出現 個体数	ヒドロゾ綱	42 (0.5)			156 (1.4)	
	線虫綱			50 (4.8)	78 (0.7)	
	甲殻綱-鯉脚亜綱	42 (0.5)	53 (0.7)	13 (1.3)	156 (1.4)	125 (1.3)
	甲殻綱-かいあし亜綱	7,750 (90.3)	7,393 (93.9)	779 (75.6)	6,094 (53.4)	7,630 (80.3)
	軟甲綱			13 (1.3)		
	尾索綱	209 (2.4)	212 (2.7)		78 (0.7)	313 (3.3)
	矢虫綱	83 (1.0)	106 (1.3)			
	幼生類	458 (5.3)	106 (1.3)	176 (17.1)	4,843 (42.5)	1,439 (15.1)
合計個体数	8,584 (100.0)	7,870 (100.0)	1,031 (100.0)	11,405 (100.0)	9,507 (100.0)	
種類数	21	20	19	19	23	
主要出現種	Nauplius of Copepoda 甲殻綱-かいあし亜綱 3,708 (43.2)	Nauplius of Copepoda 甲殻綱-かいあし亜綱 2,287 (29.1)	Harpacticoida 甲殻綱-かいあし亜綱 175 (17.0)	Polychaeta larva 幼生類 4,609 (40.4)	Nauplius of Copepoda 甲殻綱-かいあし亜綱 2,938 (30.9)	
	<i>Acartia omorii</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 1,250 (14.6)	<i>Acartia omorii</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 1,383 (17.6)	Egg of <i>Littorina brevicula</i> 幼生類 150 (14.5)	Nauplius of Copepoda 甲殻綱-かいあし亜綱 3,047 (26.7)	Polychaeta larva 幼生類 1,063 (11.2)	
	Copepodite of <i>Calanus</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 833 (9.7)	Copepodite of <i>Calanus</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 1,064 (13.5)	Copepodite of <i>Acartia</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 138 (13.4)	Harpacticoida 甲殻綱-かいあし亜綱 1,172 (10.3)	Copepodite of <i>Oithona</i> 甲殻綱-かいあし亜綱 813 (8.6)	
			Copepodite of Harpacticoida 甲殻綱-かいあし亜綱 138 (13.4)			

注1:0内の数値は出現比率(%)を示す。

注2:出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

表 2-22(1) 動物プランクトンの分析結果(夏季)

単位: 個体数=個体 / m³、沈澱量=ml / m³

門	綱	種名	St. 3	St. 8	St. 12	St. 13	St. 15	
原生動物門	放射足虫綱	<i>Sticholonche zanclea</i>	10,887	8,100		7,000	10,682	
	多膜類繊毛虫綱	<i>Favella ehrenbergii</i>			278	500	227	
腔腸動物門	ヒドロゾア綱	Hydrozoa	726		278		227	
袋形動物門	線虫綱	Nematoda			278			
節足動物門	甲殻綱—鰓脚亜綱	<i>Podon polyphemoides</i>	726	150	556		1,364	
		<i>Evadne spinifera</i>		150		500		
		<i>Evadne tergestina</i>	8,952	16,200	6,111	6,750	11,591	
		<i>Penilia avirostris</i>	9,194	9,300	2,500	3,000	6,591	
	甲殻綱—かいあし亜綱	<i>Acartia sinjiensis</i>			150	17,778	250	
		<i>Centropages tenuiremis</i>	1,694			250		
		<i>Paracalanus crassirostris</i>					227	
		<i>Paracalanus aculeatus</i>	242					
		<i>Paracalanus parvus</i>	8,952	2,100	2,500	21,500	12,045	
		<i>Oithona davisae</i>	87,823	87,150	61,389	27,250	139,545	
		<i>Oithona simplex</i>	242					
		<i>Microsetella norvegica</i>	242	450	278	1,750	227	
		<i>Euterpina acutifrons</i>		150		500	227	
		<i>Corycaeus affinis</i>				250		
		<i>Oncaea media</i>				250		
		Copepodite of <i>Acartia</i>			23,889			
		Copepodite of <i>Centropages</i>	726	2,250		250		
		Copepodite of Paracalanidae	8,952	3,900	2,778	5,500	7,273	
		Copepodite of <i>Pseudodiaptomus</i>			278		227	
		Copepodite of <i>Temora</i>		150				
		Copepodite of <i>Labidocera</i>					227	
		Copepodite of <i>Oithona</i>	13,065	9,900	16,944	14,500	19,318	
		Copepodite of Harpacticoida	242			250		
		Copepodite of <i>Corycaeus</i>	242	300		250		
	Copepodite of <i>Oncaea</i>				250			
	Nauplius of Copepoda	3,145	8,100	228,889	5,500	10,455		
	原索動物門	尾索綱	<i>Fritillaria haplostoma</i>	726	750		500	2,273
<i>Oikopleura dioica</i>			242	150	833			
毛顎動物門	矢虫綱	<i>Sagitta</i> sp.(juvenile)	1,694	300	278		227	
幼生類	-	Gastropoda larva	5,081	750	1,111	17,000	7,727	
		D-shaped larva of Pelecypoda		300			1,364	
		Umbo larva of Pelecypoda	8,468	2,250	1,944	12,500	8,182	
		Polychaeta larva	1,935	450	8,333	1,250	6,136	
		Nauplius of Cirripedia	726	300	8,333	4,000	4,545	
		Cypris of Cirripedia			278			
		Zoea of Brachyura			278	500	227	
		Echinopluteus of Echinoidea				250		
合計			174,924	153,750	386,112	132,250	251,134	
種類数			24	24	23	27	24	
沈澱量			18.5	15.0	12.5	12.5	18.2	

表 2-22 (2) 動物プランクトンの分析結果 (冬季)

単位: 個体数=個体 / m³、沈殿量=ml / m³

門	綱	種名	St. 3	St. 8	St. 12	St. 13	St. 15
腔腸動物門	ヒドロゾア綱	<i>Rathkea octopunctata</i>				78	
		<i>Muggiaea atlantica</i>	42				
		Hydrozoa				78	
袋形動物門	線虫綱	Nematoda			50	78	
節足動物門	甲殻綱—鰓脚亜綱	<i>Evadne nordmanni</i>	42	53	13	156	125
	甲殻綱—かいあし亜綱	<i>Acartia omorii</i>	1,250	1,383	63		375
		<i>Calanus sinicus</i>	292	798		156	188
		<i>Centropages abdominalis</i>		53	13		63
		<i>Paracalanus parvus</i>	83	266	50	391	688
		<i>Oithona brevicornis</i>	42				63
		<i>Oithona plumifera</i>	42				
		<i>Oithona similis</i>	333	638	13	313	500
		<i>Microsetella norvegica</i>					63
		Harpacticoida			175	1,172	
		<i>Corycaeus affinis</i>					63
		<i>Oncaea media</i>	42	53			188
		Copepodite of <i>Acartia</i>	333	213	138	156	375
		Copepodite of <i>Calanus</i>	833	1,064	25	391	750
		Copepodite of <i>Centropages</i>	167	160	13		63
		Copepodite of <i>Paracalanidae</i>	83	53	13	156	250
		Copepodite of <i>Oithona</i>	500	319	25	156	813
		Copepodite of <i>Harpacticoida</i>			138	78	125
		Copepodite of <i>Corycaeus</i>	42	106			125
		Copepodite of <i>Oncaea</i>			13	78	
		Nauplius of Copepoda	3,708	2,287	100	3,047	2,938
	軟甲綱	CUMACEA			13		
	原索動物門	尾索綱	<i>Doliolum</i> sp.		53		
<i>Oikopleura dioica</i>			167	53		78	250
<i>Oikopleura longicauda</i>			42	106			63
毛顎動物門	矢虫綱	<i>Sagitta crassa</i>	83				
		<i>Sagitta</i> sp.(juvenile)		106			
幼生類	幼生類	Egg of <i>Littorina brevicula</i>			150		
		Gastropoda larva	83	53		78	313
		Polychaeta larva	375			4,609	1,063
		Nauplius of Cirripedia		53	13	156	63
		Cypris of Cirripedia			13		
		合計	8,584	7,870	1,031	11,405	9,507
		種類数	21	20	19	19	23
		沈殿量	17.5	14.9	2.5	12.5	20.0

c. 魚卵・稚仔魚

魚卵・稚仔魚の調査結果概要を表 2-23 (1), (2)に示した。なお、地点毎に出現個体数が 1 個体より多く、出現比率が 5%を超える種を主要出現種とした。また、地点毎の詳細な魚卵・稚仔魚の分析結果は表 2-24 (1), (2)に示した。

① St. 8

・ 魚卵

種類数及び個体数は、夏季に 8 種類 7, 158 個体/曳網、冬季に 1 種類 1 個体/曳網が出現していた。

主要出現種をみると、夏季はにしん目 カタクチイワシが最も多く出現していた。冬季はかれい目 イシガレイが 1 個体のみ出現していた。

・ 稚仔魚

種類数及び個体数は、夏季に 11 種類 393 個体/曳網、冬季は 2 種類 4 個体/曳網が出現していた。

主要出現種をみると、夏季はにしん目 カタクチイワシ、冬季はかさご目 カサゴが最も多く出現していた。

② St. 15

・ 魚卵

種類数及び個体数は、夏季に 10 種類 18, 637 個体/曳網、冬季は魚卵が出現しなかった。

主要出現種をみると、夏季は単脂球形卵 2 が最も多く出現していた。なお夏季に出現した単脂球形卵 2 は、卵径および産卵時期から、ヒイラギ、シロギス、ホンベラ、キュウセン等の魚卵と推定される。

・ 稚仔魚

種類数及び個体数は、夏季に 15 種類 1, 211 個体/曳網、冬季に 5 種類 8 個体/曳網であった。

主要出現種をみると、夏季はすずき目 ハゼ科、冬季はすずき目 ミミズハゼ属が最も多く出現していた。

調査海域全体と比較すると、魚卵及び稚仔魚ともに、夏季に種類数及び合計個体数が多く、冬季の出現量はかなり少ない傾向がみられた。

表 2-23 (1) 魚卵・稚仔魚の調査結果概要(夏季)

項目		St.8		St.15	
		魚卵	稚仔魚	魚卵	稚仔魚
出現 個 体 数	にしん目	4,553 (63.6)	344 (87.5)	16 (0.1)	42 (3.5)
	ようじょうお目				2 (0.2)
	たら目				1 (0.1)
	すずき目		48 (12.2)		1,116 (92.2)
	うばうお目			176 (0.9)	21 (1.7)
	かれい目				2 (0.2)
	ふぐ目		1 (0.3)		1 (0.1)
	不明	2,605 (36.4)		18,445 (99.0)	26 (2.1)
	合計	7,158 (100.0)	393 (100.0)	18,637 (100.0)	1,211 (100.0)
種類数	8	11	10	15	
魚卵 主要出現種	カタクチイワシ にしん目	2,702 (37.7)		単脂球形卵2 6,502 (34.9)	
	サッパ にしん目	1,851 (25.9)		単脂球形卵1 6,310 (33.9)	
	単脂球形卵2	1,284 (17.9)		多脂球形卵1 5,088 (27.3)	
稚仔魚 主要出現種	カタクチイワシ にしん目	272 (69.2)		ハゼ科 すずき目 1,015 (83.8)	
	サッパ にしん目	72 (18.3)		ナベカ属 すずき目 73 (6.0)	

注1:()内の数値は出現比率(%)を示す。

注2:出現個体数が1個体より多く、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

表 2-23 (2) 魚卵・稚仔魚の調査結果概要(冬季)

項目		St.8		St.15	
		魚卵	稚仔魚	魚卵	稚仔魚
個 体 出 現 数	すずき目		1 (25.0)	出現せず	5 (62.5)
	かさご目		3 (75.0)		3 (37.5)
	かれい目	1 (100.0)			
合計	1 (100.0)	4 (100.0)	0 (0.0)	8 (100.0)	
種類数	1	2	0	5	
魚卵 主要出現種	イシガレイ かれい目	1 (100.0)		-	
稚仔魚 主要出現種	カサゴ かさご目	3 (75.0)		ミズハゼ属 すずき目 3 (37.5)	
				カサゴ かさご目 2 (25.0)	

注1:()内の数値は出現比率(%)を示す。

注2:出現個体数が1個体より多く、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

表 2-24(1) 魚卵・稚仔魚の分析結果(夏季)

単位:個体/曳網

	目	種名	St. 8	St. 15	備考	
魚卵	にしん目	<i>Sardinella zunasi</i>	サッパ	1,851	14	
		<i>Engraulis japonicus</i>	カタチイワシ	2,702	2	
	うばうお目	Callionymidae	ネズボ科		176	卵径:0.63~0.67mm,油球は無し、卵膜に亀甲模様あり
	不明	Spherical egg(no oil globule)1	無脂球形卵1		1	卵径:0.74mm,油球は無し
		Spherical egg(no oil globule)2	無脂球形卵2		14	卵径:1.10~1.18m,油球は無し
		Spherical egg(one oil globule)1	単脂球形卵1	101	6,310	卵径:0.55~0.59m,油球径:0.13~0.15mm
		Spherical egg(one oil globule)2	単脂球形卵2	1,284	6,502	卵径:0.60~0.69m,油球径:0.12~0.15mm
		Spherical egg(one oil globule)3	単脂球形卵3	913	175	卵径:0.70~0.75m,油球径:0.15~0.19mm
		Spherical egg(one oil globule)4	単脂球形卵4	102	178	卵径:0.82~0.90m,油球径:0.16~0.18mm
		Spherical egg(several oil globules)1	多脂球形卵1	204	5,088	卵径:0.65~0.76mm,油球径:0.01~0.09mm,油球数: 8~25
Spherical egg(several oil globules)2	多脂球形卵2		178	卵径:0.89~0.94mm,油球径:0.02~0.07mm,油球数:18~25		
	合計		7,158	18,637		
	種類数		8	10		
稚仔魚	にしん目	<i>Sardinella zunasi</i>	サッパ	72	11	全長: 2.2~ 4.1mm
		<i>Engraulis japonicus</i>	カタチイワシ	272	31	全長: 1.9~ 4.7mm
	ようじうお目	<i>Hippocampus</i> sp	タウノオトシゴ属		1	全長:10.6mm
		Syngnathidae	ヨウジウオ科		1	全長:11.1mm
	たら目	<i>Bregmaceros</i> sp	サイウオ属		1	全長: 1.8mm
	すざぎ目	<i>Hypoatherina bleekeri</i>	トウゴロウイワシ		5	全長: 3.8~ 5.1mm
		<i>Sphyaena</i> sp	カマス属	3		全長: 1.7~ 2.4mm
		Apogonidae	テンジクダイ科	1		全長: 2.5mm
		Carangidae	アジ科	8	20	全長: 1.2~ 1.6mm
		Mullidae	ヒメジ科	1		全長: 1.9mm
		Pomacentridae	スズメダイ科		2	全長: 1.2~ 1.3mm
		<i>Sillago japonica</i>	シロギス	16	1	全長: 1.5~ 3.6mm
		Teraponidae	シマイサキ科	2		全長: 1.8~ 2.2mm
		Gobiidae	ハゼ科	14	1,015	全長: 1.4~ 4.1mm
		<i>Omobranchus</i> sp	ナヘカ属	3	73	全長: 1.9~ 2.5mm
	うばうお目	Callionymidae	ネズボ科		21	全長: 1.9~ 2.1mm
	かいらい目	Bothidae	ダルマガレイ科		2	全長: 1.4~ 2.4mm
	ふぐ目	Monacanthidae	カワハキ科		1	全長: 1.3mm
		<i>Triacanthus biaculeatus</i>	ギマ	1		全長: 1.2mm
	不明	Unidentified yolk sac larva	不明ふ化仔魚		26	全長: 1.4~ 1.6mm
		合計		393	1,211	
		種類数		11	15	

注) 不明卵推定種(産卵期と卵径からの推察)

1. 無脂球形卵1:ギマ、不明種(フサカサゴ型)
2. 無脂球形卵2:トカゲエソ、オニオコゼ科
3. 単脂球形卵1:ヒイラギ、ナガダルマガレイ属、ペラ類
4. 単脂球形卵2:ヒイラギ、シロギス、ホンペラ、キュウセン等
5. 単脂球形卵3:アカカマス、マルアジ、シログチ、ヒメジ等
6. 単脂球形卵5:アカカマス、インダイ、クラカケトラギス、コチ等
7. 多脂球形卵1:ウシノシタ亜目の数種
8. 多脂球形卵2:イヌノシタ、ササウシノシタ、ウシノシタ亜目等

表 2-24(2) 魚卵・稚仔魚の分析結果(冬季)

単位:個体/曳網

	目	種名	St. 8	St. 15	備考	
魚卵	かいらい目	イシガレイ	1			
		合計	1	0		
		種類数	1	0		
稚仔魚	すざぎ目	<i>Lateolabrax japonicus</i>		1	全長: 4.9mm	
		<i>Luciogobius</i> sp	ミスハゼ属	1	3	全長: 3.7~5.1mm
		Gobiidae	ハゼ科		1	全長: 8.1mm
	かざご目	<i>Sebastes marmoratus</i>	カサゴ	3	2	全長: 3.8~5.1mm
		<i>Sebastes inermis complex</i>	メバル複合種群		1	全長: 8.4mm
		合計		4	8	
	種類数		2	5		

注) St.15では、魚卵が採集されなかった。

d. 底生生物

底生生物の調査結果概要を表 2-25 (1), (2)に示した。なお、地点毎に出現個体数が1個体より多く、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。また、地点毎の詳細な底生生物の分析結果は表 2-26 (1)~(4)に示した。

① St. 3

種類数、個体数及び湿重量は、夏季に 50 種類 296 個体/0.1m²、5.21g/0.1m²、冬季に 56 種類 434 個体/0.1m²、94.53g/0.1m²であった。

個体数の門別出現状況は、各季とも環形動物門が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は環形動物門 *Chone* 属、冬季は環形動物門 *Eunice* 属が最も多く出現していた。

② St. 8

種類数、個体数及び湿重量は、夏季に 13 種類 24 個体/0.1m²、497.97g/0.1m²、冬季に 20 種類 46 個体/0.1m²、14.14g/0.1m²であった。

個体数の門別出現状況は、夏季は軟体動物門、冬季は原索動物門が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は棘皮動物門 ハスノハカシパン、冬季は原索動物門 ナメクジウオが最も多く出現していた。

③ St. 12

種類数、個体数及び湿重量は、夏季に 27 種類 205 個体/0.1m²、7.40g/0.1m²、冬季に 29 種類 270 個体/0.1m²、3.65g/0.1m²であった。

個体数の門別出現状況は、各季とも軟体動物門が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、各季とも軟体動物門 シズクガイが最も多く出現していた。

④ St. 13

種類数、個体数及び湿重量は、夏季に 22 種類 269 個体/0.1m²、31.90g/0.1m²、冬季に 32 種類 379 個体/0.1m²、18.60g/0.1m²であった。

個体数の門別出現状況は、夏季は軟体動物門、冬季は環形動物門が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は軟体動物門 オキシジミ、冬季は環形動物門 *Heteromastus* 属が最も多く出現していた。

⑤ St. 15

種類数、個体数及び湿重量は、夏季に 24 種類 108 個体/0.1m²、3.01g/0.1m²、冬季に 8 種類 14 個体/0.1m²、21.77g/0.1m²であった。

個体数の門別出現状況は、夏季は軟体動物門、冬季は環形動物門及び節足動物門が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は環形動物門 *Spio* 属、冬季は節足動物門 ウシロマエソコエビ属が最も多く出現していた。

調査海域全体と比較すると、冬季に種類数及び合計個体数が多い傾向がみられ、地点別では St. 3 の種類数が多かった。

表 2-25(1) 底生生物の調査結果概要(夏季)

項目	St.3		St.8		St.12		St.13		St.15		
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
出現個体数 及び 湿重量	扁形動物門								4 (3.7)	0.01 (0.3)	
	紐形動物門	4 (1.4)	+ (0.0)						5 (4.6)	0.06 (2.0)	
	環形動物門	207 (69.9)	2.17 (41.7)	4 (16.7)	0.01 (0.0)	64 (31.2)	0.52 (7.0)	16 (5.9)	0.10 (0.3)	39 (36.1)	0.61 (20.3)
	軟体動物門	48 (16.2)	2.62 (50.3)	10 (41.7)	0.37 (0.1)	120 (58.5)	4.88 (65.9)	249 (92.6)	31.75 (99.5)	49 (45.4)	2.03 (67.4)
	節足動物門	18 (6.1)	0.12 (2.3)	1 (4.2)	+ (0.0)	2 (1.0)	+ (0.0)	4 (1.5)	0.05 (0.2)	10 (9.3)	0.06 (2.0)
	棘皮動物門	19 (6.4)	0.30 (5.8)	9 (37.5)	497.59 (99.9)	19 (9.3)	2.00 (27.0)				
原索動物門									1 (0.9)	0.24 (8.0)	
合計	296 (100.0)	5.21 (100.0)	24 (100.0)	497.97 (100.0)	205 (100.0)	7.40 (100.0)	269 (100.0)	31.90 (100.0)	108 (100.0)	3.01 (100.0)	
種類数	50		13		27		22		24		
個体数 主要出現種	<i>Chone</i> sp		ハスノハカシバン		シズクガイ		オキシジミ		<i>Spio</i> sp		
	環形動物門	86 (29.1)	棘皮動物門	9 (37.5)	軟体動物門	87 (42.4)	軟体動物門	66 (24.5)	環形動物門	22 (20.4)	
	<i>Euclymeninae</i>		<i>Retusa</i> sp		<i>Tharyx</i> sp		アサリ		マテガイ		
	環形動物門	21 (7.1)	軟体動物門	3 (12.5)	環形動物門	23 (11.2)	軟体動物門	47 (17.5)	軟体動物門	20 (18.5)	
	<i>Asabellides</i> sp		カカミガイ		イカリナマコ科		<i>Retusa</i> sp		バカガイ		
	環形動物門	21 (7.1)	軟体動物門	2 (8.3)	棘皮動物門	19 (9.3)	軟体動物門	30 (11.2)	軟体動物門	20 (18.5)	
	<i>Polycirrus</i> sp				アンナガキボシソノメ		シオフキ		コクチョウシロガネゴカイ		
	環形動物門	16 (5.4)			環形動物門	12 (5.9)	軟体動物門	29 (10.8)	環形動物門	6 (5.6)	
	シズクガイ						ウミマツボ				
	軟体動物門	16 (5.4)					軟体動物門	22 (8.2)			
						ヘナタリ					
						軟体動物門	19 (7.1)				
						マテガイ					
						軟体動物門	15 (5.6)				

注1:0内の数値は出現比率(%),湿重量比率(%),(0.0)は0.05%未満を示す。また、湿重量の+は0.01g未満を示す。

注2:出現個体数が1個体より多く、全体の出現個体数の5%を超える種を主要出現種とした。

表 2-25(2) 底生生物の調査結果概要(冬季)

項目	St.3		St.8		St.12		St.13		St.15		
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
出現個体数 及び 湿重量	腔腸動物門	1 (0.2)	+ (0.0)	1 (2.2)	0.18 (1.3)			3 (0.8)	0.05 (0.3)		
	扁形動物門	2 (0.5)	0.01 (0.0)								
	紐形動物門	5 (1.2)	0.07 (0.1)	2 (4.3)	+ (0.0)			5 (1.3)	0.04 (0.2)		
	星口動物門	1 (0.2)	+ (0.0)								
	環形動物門	153 (35.3)	1.30 (1.4)	8 (17.4)	0.21 (1.5)	125 (46.3)	1.84 (50.4)	187 (49.3)	0.89 (4.8)	5 (35.7)	0.29 (1.3)
	触手動物門			3 (6.5)	0.01 (0.1)						
	軟体動物門	86 (19.8)	4.79 (5.1)	7 (15.2)	2.23 (15.8)	139 (51.5)	0.96 (26.3)	176 (46.4)	17.36 (93.3)	1 (7.1)	20.52 (94.3)
	節足動物門	83 (19.1)	1.50 (1.6)	4 (8.7)	0.02 (0.1)	2 (0.7)	0.01 (0.3)	8 (2.1)	0.26 (1.4)	5 (35.7)	0.92 (4.2)
	棘皮動物門	51 (11.8)	1.25 (1.3)	9 (19.6)	10.36 (73.3)	4 (1.5)	0.84 (23.0)			1 (7.1)	0.04 (0.2)
	原索動物門	52 (12.0)	85.61 (90.6)	12 (26.1)	1.13 (8.0)					2 (14.3)	+ (0.0)
合計	434 (100.0)	94.53 (100.0)	46 (100.0)	14.14 (100.0)	270 (100.0)	3.65 (100.0)	379 (100.0)	18.60 (100.0)	14 (100.0)	21.77 (100.0)	
種類数	56		20		29		32		8		
個体数 主要出現種	<i>Eunice</i> sp		ナメクジウオ		シズクガイ		<i>Heteromastus</i> sp		ウシロマエノコエビ属		
	環形動物門	66 (15.2)	原索動物門	8 (17.4)	軟体動物門	57 (21.1)	環形動物門	130 (34.3)	節足動物門	4 (33.3)	
	カンテンボウヤ		ハスノハカシバン		<i>Retusa</i> sp		コウソウガイ		<i>Glycera subaenea</i>		
	原索動物門	52 (12.0)	棘皮動物門	7 (15.2)	軟体動物門	53 (19.6)	軟体動物門	44 (11.6)	軟体動物門	2 (14.3)	
	ナキモトドテ		<i>Pseudopolydora</i> sp		<i>Tharyx</i> sp		ヘナタリ		コクチョウシロガネゴカイ		
	棘皮動物門	43 (9.9)	環形動物門	4 (8.7)	環形動物門	41 (15.2)	軟体動物門	36 (9.5)	環形動物門	2 (14.3)	
	ラスバンマカゴ		ネスミボウヤ		ナシシロガネゴカイ		<i>Retusa</i> sp		ネスミボウヤ		
	節足動物門	40 (9.2)	原索動物門	4 (8.7)	環形動物門	30 (11.1)	軟体動物門	35 (9.2)	原索動物門	2 (14.3)	
			コブシロガネゴカイ		アンナガキボシソノメ		アラムシロ				
			環形動物門	3 (6.5)	環形動物門	16 (5.9)	軟体動物門	20 (5.3)			
		メタコエビ属		カミスシロガネゴカイダマシ							
		節足動物門	3 (6.5)	軟体動物門	14 (5.2)						

注1:0内の数値は出現比率(%),湿重量比率(%),(0.0)は0.05%未満を示す。また、湿重量の+は0.01g未満を示す。

注2:出現個体数が1個体より多く、全体の出現個体数の5%を超える種を主要出現種とした。

表 2-26 (1) 底生生物の分析結果(夏季)

単位: 個体数=個体/0.1m²、湿重量=g/0.1m²

門	綱	種名	St.3		St.8		St.12		St.13		St.15	
			個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
扁形動物門	渦虫綱	Polyclada 多岐腸目									4	0.01
紐形動物門	無針綱	Procehalothrix sp. ブロケファロツリックス属									5	0.06
		Palaeonemertini 古紐虫目	3	+								
		Lineidae リネウス科	1	+								
環形動物門	多毛綱	Harmothoe sp.	1	+								
		Anaitides sp.	1	+							1	+
		Sigambra sp.					6	0.02				
		Necteanthes latipoda オウキゴカイ	3	0.02							3	0.05
		Platynereis bicanaliculata ツルヒゲゴカイ									1	+
		Ceratonereis erythraeensis コケゴカイ							2	+		
		Micronephys sphaerocirrata orientalis コブシロガネゴカイ			1	+						
		Nephtys polybranchia ミナシロガネゴカイ	3	0.01			4	0.01			4	0.02
		Nephtys oligobranchia コノハシロガネゴカイ	1	+								
		Nephtys californiensis コクチョウシロガネゴカイ									6	0.50
		Glycera chirori チロリ	2	0.01								
		Glycera sp.	2	0.01	1	+	1	0.07	3	+	1	+
		Glycinde sp.	6	0.02								
		Eunice sp.	2	0.03								
		Lumbrineris longifolia アシナカキホシイソム					12	0.10				
		Lumbrineris nipponica							7	0.08		
		Polydora sp.	5	0.01			2	+				
		Aonides oxycephala ケンサキスピオ	7	0.02	1	+						
		Spio sp.					2	0.01			22	0.04
		Scolecopsis sp.							2	0.02		
		Prionospio japonica ヤマトスピオ							2	+		
		Prionospio sexoculata フタユラスピオ	2	+								
		Paraprionospio sp Form A ヨツバネスピオ A 型	4	0.01			1	+				
		Tharyx sp.	11	0.07			23	0.07				
		Cirriiformia tentaculata ミズヒキゴカイ			1	0.01						
		Poecilochaetus sp.									1	+
		Cossura sp.					1	+				
		Scoloplos sp.	1	+								
		Euclymeninae	21	0.18			5	0.11				
		Asychis disparidentata クツカ'タタケフシゴカイ	1	0.71								
		Diplocirrus sp.	4	0.01								
		Lagis bocki ウミイサゴムシ	4	0.05								
		Amphicteis sp.	2	0.03								
		Asabellides sp.	21	0.08								
		Polycirrus sp.	16	0.05								
		Amaeana sp.					2	0.01				
		Streblosoma sp.					1	0.07				
		Chone sp.	86	0.80			4	0.05				
	ユムシ綱	Echiurida ユムシ綱	1	0.05								
軟体動物門	腹足綱	Stenothyra edogawensis ウミゴマツボ					7	0.02	22	0.07		
		Diffalaba picta シマハマツボ	1	+							1	+
		Cerithiopsisilla cingulata ヘナタリ							19	23.47		
		Batillaria cumingii ホソウミミナ							3	1.97		
		Batillaria sp.							1	0.02		
		Niotha livescens ムシロガイ					1	1.03				
		Reticunassa festiva アラムシロ									1	+
		Turbonilla shigeyasui シゲキストカケギリ							3	0.02		
		Pyramidellidae トウガ'タガイ科	2	0.01								
		Cylichnatys angusta カミス'カイコ'ガイ'ダ'マン					4	0.03				
		Philine argentata キセワタ	2	0.02	1	0.29					2	0.12
		Aglajidae カノキセワタ科	1	+			1	0.57			2	0.01
		Retusa sp.			3	0.01	8	0.03	30	0.12		

注) 湿重量の + は0.01g未満を示す。

表 2-26 (2) 底生生物の分析結果(夏季)

単 位: 個体数=個体/0.1m²、湿重量=g/0.1m²

門	綱	種 名	St.3		St.8		St.12		St.13		St.15		
			個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
軟体動物門	斧足綱	<i>Nucula paulula</i> マクルミガイ	1	+									
		<i>Musculus senhousia</i> ホトギス					1	+	5	0.06	1	0.03	
		<i>Pillucina pisidium</i> ウメノハナガイ	4	0.01									
		Ungulinidae フタバシラガイ科	1	0.18									
		Galeommatidae ウロコガイ科	2	+									
		<i>Fulvia mutica</i> トリガイ	5	0.34	1	0.01							
		<i>Maetra chinensis</i> バカガイ			1	0.05						20	0.94
		<i>Maetra veneriformis</i> シオフキ								29	0.80		
		<i>Raetellops pulchella</i> チヨノハナガイ	3	0.02									
		<i>Semelangulus miyatensis</i> ニクイロサクラ			1	0.01							
		<i>Moerella rutila</i> ユウシオガイ								7	0.84		
		<i>Nitidotellina nitidula</i> サクラガイ	5	0.04			1	0.03					
		<i>Nitidotellina minuta</i> ウスサクラ	1	0.06									
		<i>Macoma tokyoensis</i> ゴイサキガイ					2	1.02					
		Tellinidae ニッコウガイ科					2	0.02					
		<i>Theora fragilis</i> シズクガイ	16	0.04			87	1.85					
		<i>Solen strictus</i> マテガイ								15	0.11	20	0.93
		<i>Solen</i> sp マテガイ属	1	0.06									
		<i>Dosinorbis japonicus</i> カガミガイ			2	+						1	+
		<i>Ruditapes philippinarum</i> アサリ			1	+	6	0.28	47	1.04	1	+	
<i>Meretrix lusoria</i> ハマグリ							1	0.57					
<i>Cyclina sinensis</i> オキシシミ							66	2.39					
<i>Lyonsia kavamurai</i> カワムラササナミガイ	1	+											
<i>Laternula anatina</i> オキナガイ	2	1.84											
<i>Laternula marilina</i> ヴトオリガイ							1	0.27					
節足動物門	海蜘蛛綱	<i>Propallene</i> sp ツメナガウミグモ属	1	+									
		<i>Cyathura</i> sp スナウミナナシ属						2	+				
	甲殻綱	<i>Ampelisca bocki</i> コブスガメ	8	0.02									
		<i>Eohaustorius</i> sp ウシロマエソコエビ属									4	0.02	
		<i>Synchelidium</i> sp サンハツソコエビ属			1	+							
		<i>Melita</i> sp メリタヨコエビ属									4	+	
		<i>Grandidierella japonica</i> ニホントロソコエビ					1	+					
		<i>Photis</i> sp クダオソコエビ属	7	0.03							1	+	
		<i>Corophium</i> sp ドロクダムシ属					1	+					
		<i>Protomima imitatrix</i> ムカシワレカラ	1	+									
		<i>Alpheus</i> sp テッポウエビ属	1	0.07									
		<i>Ogyrides orientalis</i> ツノメエビ									1	0.04	
		<i>Pseudopinnixa carinata</i> ウモレマメガニ							1	0.01			
		<i>Hemigrapsus</i> sp イノガニ属							1	0.04			
棘皮動物門	蛇尾綱	<i>Amphiura</i> sp	2	0.03									
		<i>Amphioplus japonicus</i> カキクモヒトデ	6	0.19									
		<i>Ophiura kinbergi</i> クシノハクモヒトデ	11	0.08									
	海胆綱	<i>Scaphechinus mirabilis</i> ハスノハカシパン			9	497.59							
	海鼠綱	Synaptidae イカリナマコ科					19	2.00					
原索動物門	尾索綱	<i>Styela plicata</i> シロボヤ								1	0.24		
合計			296	5.21	24	497.97	205	7.40	269	31.90	108	3.01	
種類数			50		13		27		22		24		

注) 湿重量の + は0.01g未満を示す。

表 2-26 (3) 底生生物の分析結果 (冬季)

単位: 個体数=個体/0.1m²、湿重量=g/0.1m²

門	綱	種名	St.3		St.8		St.12		St.13		St.15		
			個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
腔腸動物門	ヒドロ虫綱	Hydractiniidae	ウミドリ科	-	+								
		Edwardsiidae	ムシモトギキンチャク科	1	+								
	花虫綱	Actinaria	イソギンチャク目						3	0.05			
		Cerianthidae	ハナギンチャク科			1	0.18						
扁形動物門	渦虫綱	Polyclada	多岐腸目	2	0.01								
紐形動物門	無針綱	Procephalothrix sp	プロケファロツリックス属	1	+	1	+		2	0.02			
		Palaeonemertini	古紐虫目			1	+						
		Lineidae	リネウス科	2	0.06				3	0.02			
	-	Nemertinea	紐形動物門	2	0.01								
星口動物門	星虫綱	Thysanocardia nigra	クロホシムシ	1	+								
環形動物門	多毛綱	Harmothoe sp		15	0.10			2	+				
		Sthenelais sp		1	0.02								
		Eteone sp						8	0.04	6	0.03		
		Anaitides sp		2	0.02								
		Eumida sp		2	0.01			3	+	2	+		
		Sigambra sp						2	+				
		Gyptis sp						2	+				
		Platynereis bicanaliculata	ツルビゲコカイ	4	0.05								
		Ceratonereis erythraeensis	コケコカイ							6	0.04		
		Micronephthys sphaerocirrata orientalis	コフシロガネコカイ				3	0.01					
		Nephtys polybranchia	ミナシロガネコカイ	2	0.01			30	0.10	5	0.03		
		Nephtys californiensis	コクチョウシロガネコカイ									2	0.19
		Glycera subaenea								2	0.19	2	0.03
		Glycera sp						1	+				
		Eunice sp		66	0.54								
		Lumbrineris longifolia	アシナガキホシイソメ					16	0.37				
		Lumbrineris nipponica								1	0.02		
		Polydora sp		13	0.04								
		Pseudopolydora sp					4	0.09			11	0.05	
		Rhynchospio glutaea	ヒゲスピオ							9	0.02		
		Aonides oxycephala	ケンサキスピオ	1	+					2	+		
		Scolecipis sp						3	0.01	10	0.03		
		Paraprionospio sp Form A	ヨツバネスピオ A 型						9	0.20			
		Tharyx sp		2	0.01				41	0.92	1	+	
		Cossura sp							3	+			
		Armandia sp								2	+		
		Euzonus sp					1	0.11					
		Heteromastus sp								130	0.48		
		Euclymeninae		12	0.19								
		Owenia fusiformis	チマキコカイ									1	0.07
		Diplocirrus sp		2	0.08								
		Sabellaria sp		6	0.04								
		Lagis bocki	ウミイサゴムシ	2	0.04			1	+				
		Lysippe sp		19	0.14								
Amaeana sp							2	0.20					
Chone sp		4	0.01				2	+					
触手動物門	筈虫綱	Phoronis sp			2	+							
	腕足綱	Lingula sp	シヤミセンガイ属			1	0.01						

注) 個体数の - は計数具能を、湿重量の + は0.01g未満を示す。

表 2-26(4) 底生生物の分析結果(冬季)

単 位: 個体数=個体/0.1m²、湿重量=g/0.1m²

門	綱	種 名	St.3		St.8		St.12		St.13		St.15			
			個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量		
軟体動物門	腹足綱	<i>Stenothyra edogawensis</i>					2	+	11	0.04				
		<i>Lucidestea</i> sp					2	+						
		<i>Rhinoclavis kochi</i>			1	2.23								
		<i>Difflaba picta</i>	4	0.02										
		<i>Cerithiopsis cingulata</i>								36	13.71			
		<i>Crepidula onyx</i>	4	0.07										
		<i>Reticunassa festiva</i>					1	+	20	1.22				
		<i>Reticunassa japonica</i>	1	0.21										
		<i>Turbonilla shigeyasui</i>								5	0.02			
		Pyramidellidae	2	0.01					1	+				
		<i>Ringicula doliaris</i>	2	+										
		<i>Cylichnats angusta</i>							14	0.14				
		<i>Philina argentea</i>	7	1.93	1	+	1	+						
		Aglajidae							1	+				
		<i>Retusa</i> sp							53	0.11	35	0.08		
	斧足綱	<i>Scapharca subcrenata</i>	2	0.22										
		<i>Modiolus comptus</i>	13	0.36										
		<i>Musculus cupreus</i>	5	0.45										
		<i>Musculus senhousia</i>	15	0.58						1	+			
		<i>Pillucina pisidium</i>	2	+										
		Galeommatidae	1	+	2	+								
		<i>Macra chinensis</i>										1	20.52	
		<i>Raetellops pulchella</i>	2	0.11					2	0.09				
		<i>Moerella rutila</i>									44	0.80		
		<i>Nitidotellina nitidula</i>	3	0.07					1	0.13				
		<i>Nitidotellina minuta</i>	19	0.24										
		<i>Macoma incongrua</i>							4	0.39				
		Tellinidae					1	+						
		<i>Theora fragilis</i>							57	0.10				
<i>Dosinorbis japonicus</i>		1	0.01											
<i>Ruditapes philippinarum</i>						1	+			7	0.06			
<i>Meretrix lusoria</i>										1	0.55			
<i>Cyclina sinensis</i>										12	0.79			
<i>Mya arenaria oonogai</i>										4	0.09			
<i>Anisocorbula venusta</i>		3	0.51											
<i>Lyonsia kawamurae</i>						1	+							
節足動物門		甲殻綱	<i>Vargula hilgendorfi</i>	2	0.01									
			<i>Balanus trigonus</i>	1	0.33									
			<i>Bodotria</i> sp	1	+									
	<i>Diastylis</i> sp								2	0.01				
	<i>Dimorphostylis</i> sp		6	0.01										
	<i>Cyathura</i> sp										1	0.01		
	<i>Eohaustorius</i> sp											4	0.02	
	<i>Melita</i> sp						3	+		2	+			
	<i>Aoroides</i> sp		11	0.01										
	<i>Grandidierella japonica</i>										2	+		
	<i>Photis</i> sp		13	0.04										
	<i>Corophium</i> sp		1	+										
	<i>Protomima imitatrix</i>		2	+										
	<i>Leptochela gracilis</i>		4	0.15										
	<i>Philyra pisum</i>										1	0.15		
	<i>Matua lunaris</i>												1	0.90
	<i>Pyromaia tuberculata</i>		2	0.26										
	<i>Pinnixa rathbuni</i>		40	0.69	1	0.02								
	<i>Hemigrapsus takanoi</i>										2	0.10		
	棘皮動物門		蛇尾綱	<i>Amphioptus japonicus</i>	43	0.52								
<i>Ophiura kinbergi</i>		2		0.20										
海胆綱		<i>Temnopleurus toreumaticus</i>	1	0.14										
		<i>Scaphechinus mirabilis</i>					7	10.08				1	0.04	
海鼠綱		Phyllophoridae	5	0.39										
Synaptidae	イカリナマコ科			2	0.28	4	0.84							
原索動物門	尾索綱	<i>Eugyra glutinans</i>	52	85.61										
		<i>Hertmeiyeria orientalis</i>			4	0.04						2	+	
	頭索綱	<i>Branchiostoma belcherii</i>			8	1.09								
合計			434	94.53	46	14.14	270	3.65	379	18.60	14	21.77		
種類数			56		20		29		32		8			

注) 湿重量の + は0.01g未満を示す。

e. 砂浜生物

砂浜生物の調査結果概要を表 2-27 (1), (2)に示した。なお、地点毎に出現個体数が1個体より多く、全体の出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。また、地点毎の詳細な砂浜生物の分析結果は表 2-28 (1), (2)に示した。

① L-2

種類数、個体数及び湿重量は、夏季に17種類 437個体/0.25m²、169.34g/0.25m²、冬季に12種類 260個体/0.25m²、81.13g/0.25m²であった。

門別出現状況は、各季とも軟体動物門が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は軟体動物門 ウミニナ属、冬季は軟体動物門 ウミニナが最も多く出現していた。

② L-4

種類数、個体数及び湿重量は、夏季に9種類 95個体/0.25m²、15.47g/0.25m²、冬季に5種類 83個体/0.25m²、2.29g/0.25m²であった。

門別出現状況は、夏季は軟体動物門、冬季は節足動物門が最も多く出現していた。

主要出現種をみると、夏季は軟体動物門 フジノハナガイ、冬季は節足動物門ヒメスナホリムシが最も多く出現していた。

調査海域全体と比較すると、夏季に種類数、合計個体数が多くなる傾向がみられた。

表 2-27(1) 砂浜生物の調査結果概要(夏季)

門	L-2	L-4		
紐形動物門		1 (1.1)		
環形動物門	79 (18.1)	35 (36.8)		
軟体動物門	335 (76.7)	56 (58.9)		
節足動物門	23 (5.3)	3 (3.2)		
合計個体数	437 (100.0)	95 (100.0)		
種類数	17	9		
主要出現種	ウミナ属 軟体動物門	113 (25.9)	フジノハナガイ 軟体動物門	53 (55.8)
	ウミナ 軟体動物門	101 (23.1)	<i>Pseudopolydora</i> sp. 環形動物門	21 (22.1)
	コケコガイ 環形動物門	79 (18.1)	<i>Armandia</i> sp. 環形動物門	8 (8.4)
	<i>Retusa</i> sp. 軟体動物門	43 (9.8)		
	イソジミ 軟体動物門	39 (8.9)		

注1:()内の数値は出現比率(%)を示す。

注2:出現個体数が1個体より多く、全体の出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

表 2-27(2) 砂浜生物の調査結果概要(冬季)

門	L-2	L-4		
紐形動物門	1 (0.4)			
環形動物門	61 (23.5)	4 (4.8)		
軟体動物門	131 (50.4)	5 (6.0)		
節足動物門	67 (25.8)	74 (89.2)		
合計個体数	260 (100.0)	83 (100.0)		
種類数	12	5		
主要出現種	ウミナ 軟体動物門	66 (25.4)	ヒメスナホリムシ 節足動物門	74 (89.2)
	コケコガイ 環形動物門	60 (23.1)	フジノハナガイ 軟体動物門	5 (6.0)
	ハバヒロコツブムシ 節足動物門	54 (20.8)		
	ウミナ属 軟体動物門	31 (11.9)		
	イソジミ 軟体動物門	25 (9.6)		

注1:()内の数値は出現比率(%)を示す。

注2:出現個体数が1個体より多く、全体の出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

表 2-28 (1) 砂浜生物の分析結果(夏季)

単位: 個体/0.25m²、g/0.25m²

門	綱	種名	L-2		L-4	
			個体数	湿重量	個体数	湿重量
紐形動物門	無針綱	Lineidae リネウス科			1	0.04
環形動物門	多毛綱	Eteone sp.			2	0.01
		Ceratonereis erythraeensis コケコカイ	79	0.72		
		Glycera subaenea			1	0.05
		Glycera sp.			3	0.01
		Pseudopolydora sp.			21	0.03
		Armandia sp.			8	+
軟体動物門	腹足綱	Patelloida conulus ツボミ	1	0.03		
		Stenothyra edogawensis ウミゴマツボ	2	+		
		Batillaria multiformis ウミナ	101	87.31		
		Batillaria sp. ウミナ属	113	22.42		
		Retusa sp.	43	0.20		
	二枚貝綱	Musculus senhousia ホトキス	4	0.06		
		Chion semigranosus フジノハナガイ			53	15.32
		Psammotaea virescens オチハガイ	17	5.94		
		Nuttallia olivacea イソシジミ	39	20.30		
		Solen strictus マテガイ			3	0.01
		Ruditapes philippinarum アサリ	12	4.47		
		Meretrix lusoria ハマグリ	1	26.59		
		Laternula marilina ツオリガイ	2	1.15		
節足動物門	甲殻綱	Cyathura sp. スナウミナナフシ属	7	0.03		
		Excirolana chiltoni ヒメスナホリムシ			3	+
		Gnorimosphaeroma lata ハハヒロコツブムシ	3	+		
		Gnorimosphaeroma sp. イソコツブムシ属	7	0.02		
		Grandidierella japonica ニホンドロソコエビ	1	+		
		Upogebia sp. アナジヤコ属	5	0.10		
		合計	437	169.34	95	15.47
		種類数	17		9	

注) 湿重量の + は0.01g未満を示す。

表 2-28 (2) 砂浜生物の分析結果 (冬季)

単位: 個体数 = 個体 / 0.25m²、湿重量 = g / 0.25m²

門	綱	種名	L-2		L-4	
			個体数	湿重量	個体数	湿重量
紐形動物門	有針綱	Hoplonemertini 針紐虫目	1	0.00		
環形動物門	多毛綱	<i>Ceratonereis erythraeensis</i> コケゴカイ	60	0.22		
		<i>Glycera subaenea</i>			1	0.20
		<i>Lumbrineris nipponica</i>			1	0.18
		<i>Scolecipis</i> sp.			2	+
		<i>Armandia</i> sp.	1	+		
軟体動物門	腹足綱	<i>Batillaria multiformis</i> ウミナ	66	55.09		
		<i>Batillaria</i> sp. ウミナ属	31	7.97		
	二枚貝綱	<i>Chion semigranosus</i> フジノハナガイ			5	0.37
		<i>Nuttallia olivacea</i> イソシジミ	25	17.70		
		<i>Laternula marilina</i> ヲオリガイ	9	0.01		
節足動物門	甲殻綱	<i>Cyathura</i> sp. スナウミナナフシ属	2	0.01		
		<i>Excireolana chiltoni</i> ヒメスナホリムシ			74	1.54
		<i>Gnorimosphaeroma lata</i> ハバヒロコツブムシ	54	0.08		
		<i>Grandidierella japonica</i> ニホント'ロソコエビ'	5	0.01		
		<i>Hemigrapsus</i> sp. イソガ'ニ属	3	+		
	昆虫綱	Dolichopodidae アシナガ'ハ'エ科	3	0.04		
		合計	260	81.13	83	2.29
		種類数	12		5	

注) 湿重量の + は0.01g未満を示す。

f. クロロフィル a

クロロフィル a の分析結果を表 2-29 に示した。

① St. 3

夏季は表層 $0.9 \mu\text{g/L}$ 、底層 $1.4 \mu\text{g/L}$ 、冬季は表層 $1.4 \mu\text{g/L}$ 、底層 $1.2 \mu\text{g/L}$ であった。

調査海域全体と比較すると、夏季の表層で低く、冬季の表層で高い値を示した。

② St. 8

夏季は表層 $0.6 \mu\text{g/L}$ 、底層 $1.2 \mu\text{g/L}$ 、冬季は表層 $1.1 \mu\text{g/L}$ 、底層 $1.3 \mu\text{g/L}$ であった。

調査海域全体と比較すると、夏季の表層でやや低く、冬季の底層でやや低い値を示した。

③ St. 12

夏季は各層 $2.2 \mu\text{g/L}$ 、冬季は表層 $0.2 \mu\text{g/L}$ 、底層 $0.7 \mu\text{g/L}$ であった。

調査海域全体と比較すると、夏季は高く、冬季は上層で高く底層でやや低い値を示した。

④ St. 13

夏季は表層 $1.5 \mu\text{g/L}$ 、底層 $1.6 \mu\text{g/L}$ 、冬季は各層 $0.8 \mu\text{g/L}$ であった。

調査海域全体と比較すると、調査時期や層によって顕著な差は見られなかった。

⑤ St. 15

夏季は各層 $1.6 \mu\text{g/L}$ 、冬季は表層 $1.1 \mu\text{g/L}$ 、底層 $1.0 \mu\text{g/L}$ であった。

調査海域全体と比較すると、調査時期や層によって顕著な差は見られなかった。

表 2-29(1) クロロフィル a の分析結果 (夏季)

単位: $\mu\text{g/L}$

測定層	St.3	St.8	St.12	St.13	St.15	平均
表層	0.9	0.6	2.2	1.5	1.6	1.4
底層	1.4	1.2	2.2	1.6	1.6	1.6
クロロフィルa平均値	1.2	0.9	2.2	1.6	1.6	

表 2-29(2) クロロフィル a の分析結果 (冬季)

単位: $\mu\text{g/L}$

測定層	St.3	St.8	St.12	St.13	St.15	平均
表層	1.4	1.1	0.2	0.8	1.1	0.9
底層	1.2	1.3	0.7	0.8	1.0	1.0
クロロフィルa平均値	1.3	1.2	0.5	0.8	1.1	

2-4 放流口

(1) 調査目的

本調査は、宮川浄化センターの稼働により、放流口から排出される排水が放流先水域に及ぼす影響の有無について調査し、把握することを目的とする。

(2) 調査項目

調査項目は、ダイオキシン類とした。

(3) 調査時期及び調査地点

調査は、春季（平成 28 年 5 月 16 日）に実施した。

調査地点を図 2-14 に示した。

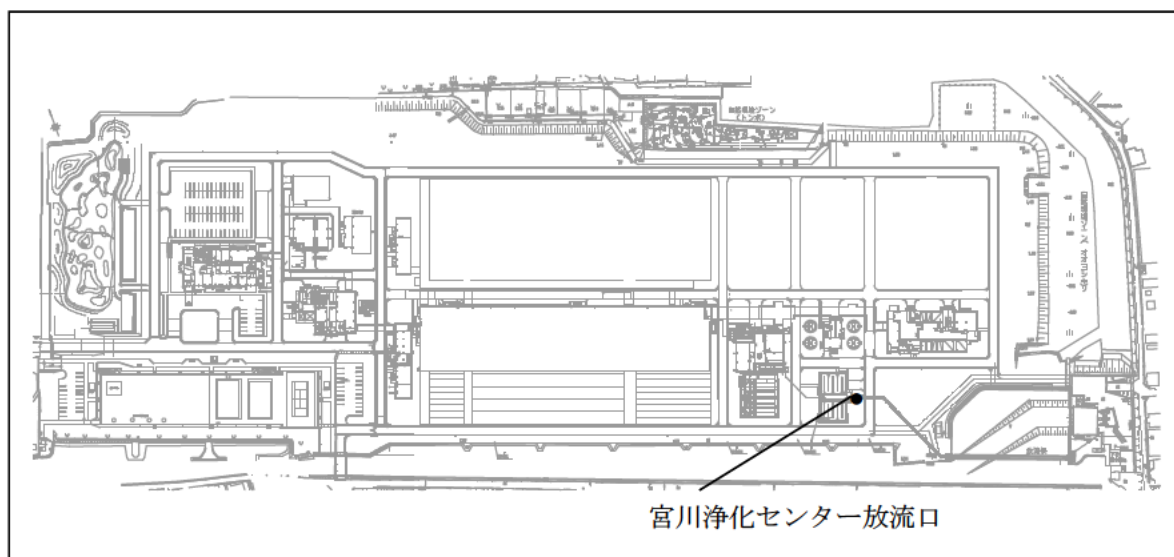


図 2-14 調査地点

(4) 調査方法

放流口のダイオキシン類は、ステンレス製採水器を用い採水し、JIS K 0312「工業用水・工場排水中のダイオキシン類の測定方法」(2008)に基づき分析を行った。

なお、周辺環境への影響を把握するため、放流水を環境水として取り扱った。

(5) 調査結果及び考察

放流口のダイオキシン類濃度は、0.069pg-TEQ/Lであった。

a. 環境基準との比較

水質に係るダイオキシン類に関する基準を表 2-30、水質に係るダイオキシン類の基準との比較を表 2-31 に示した。

放流口におけるダイオキシン類濃度は環境水の基準値を下回っていた。

表 2-30 水質に係るダイオキシン類に関する基準

媒 体	基 準 値
水質（水底の底質を除く）	1pg-TEQ/L 以下
【参考】 排水	10pg-TEQ/L 以下

表 2-31 水質に係るダイオキシン類の基準との比較

単位：pg-TEQ/L

	春 季	
	放 流 口	
基 準 値	水 質	【参考】排水
		1
調 査 結 果	0.069	
適・否	○	○

注) 基準値に適合しているを○、適合していないを×で示す