

宮川流域下水道（宮川処理区）の浄化センター

建設に伴う事後調査報告書

平成24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、平成10年 三重県」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、平成13年 三重県」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23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株式会社東海テクノ、陸域の動物については玉野総合コンサルタント株式会社が実施した。

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23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	5
1) 騒音・振動・低周波音	5
2) 悪 臭	5
3) 特筆すべき動物	6
2. 調査内容及び調査結果.....	7
2-1 騒音・振動・低周波音	7
1) 騒 音	7
2) 振 動	11
3) 低周波音	13
2-2 悪 臭	18
2-4 特筆すべき動物	34
1) 昆虫類（ヒヌマイトトンボ）	34

第2篇 海域編

第1章 事業概要及び調査の位置付け	47
1. 事業概要.....	47
1-1 氏名及び住所	47
1-2 指定事業の名称、実施場所及び規模	47
2. 調査の位置付け.....	47
第2章 平成23年度事後調査	48
1. 事後調査の概要.....	48
1-1 事後調査の目的	48
1-2 調査実施機関	48
1-3 調査対象項目及び調査時期	49
2. 調査内容及び調査結果.....	51
2-1 水 質	51
2-2 底 質	77
2-3 水生生物	87
2-4 放流口	147

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（県土整備部下水道室）

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

実施場所及び実施区域を図1-1に示す。

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、平成10年 三重県」（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、平成13年 三重県」（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（6年目）の調査を実施した。

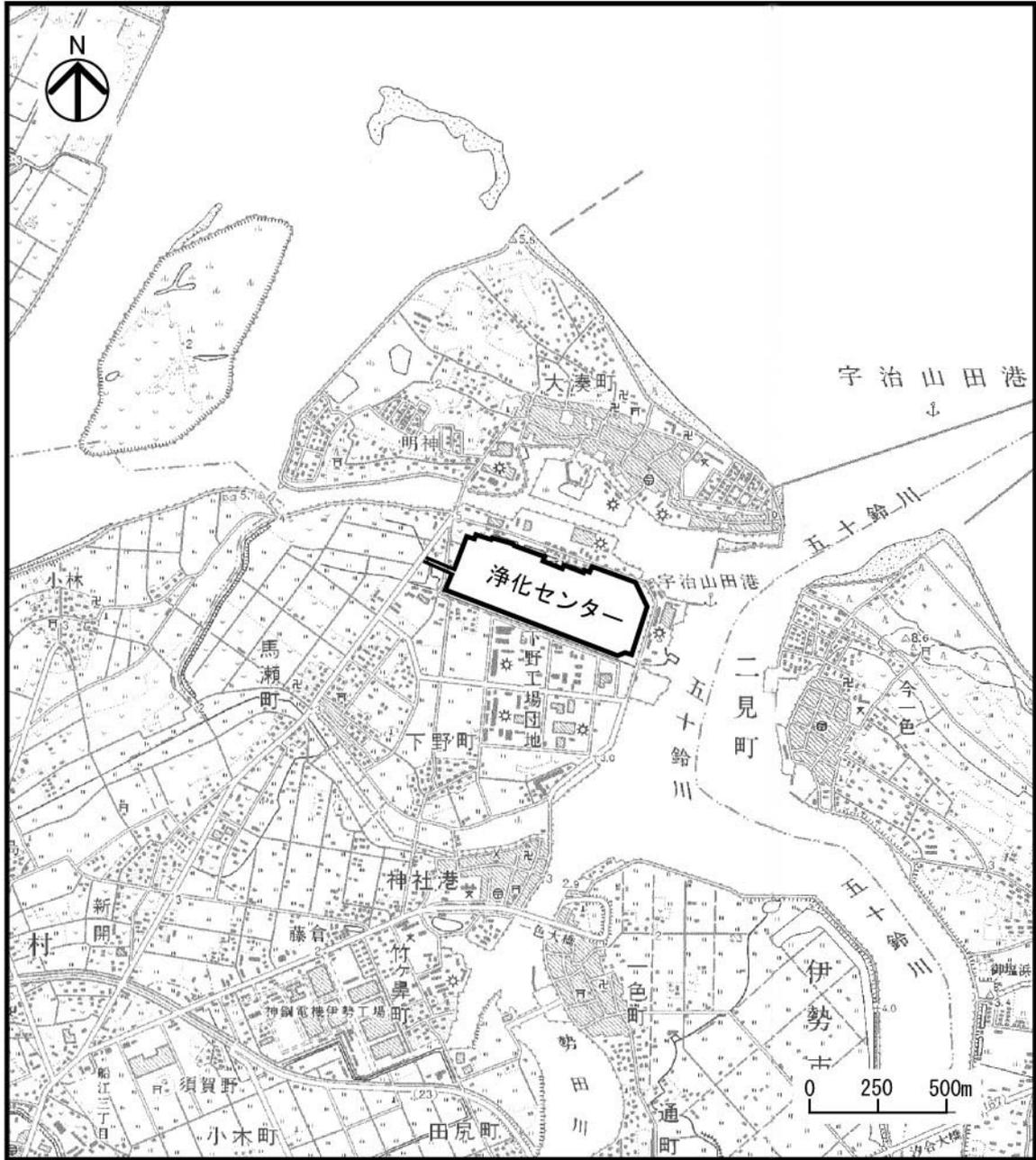


図 1-1 実施場所及び実施区域

第 2 章 平成 23 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

特筆すべき動植物の対象種は以下のとおりである。

特筆すべき動物

- ・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 年目にかけてと供用 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。ミズワラビについてはこれまでの環境保全措置及び維持管理作業を通して土壌内にミズワラビの胞子が多く含まれるようになり、環境条件が整えば、大量に発芽する潜在力を有する状態になってきたと判断されたため、平成 23 年度より調査対象から除外した。

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・繁殖環境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）

株式会社 東海テクノ

三重県四日市市午起二丁目 4 番 18 号 代表取締役：市田 淳一

玉野総合コンサルタント株式会社

名古屋市東区東桜二丁目 17 番 14 号 代表取締役：田部井 伸夫

1-3 調査対象項目

調査対象項目及び調査内容を表 2-1(1)～(4)に示す。

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、昼間 (2 回)、夕、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、昼間 (2 回)、夕、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

調査区分	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 4 地点	・ 8 月及び 2 月に各 1 回の計 2 回
排出水	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、汚泥スクリーン棟及び汚泥処理棟の 4 施設を示す。

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
排出水	・ メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル

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

調査区分	調査項目	調査内容	
		調査場所	調査時期・回数
昆虫類	ヒヌマイトトンボ 事前準備	既存生息地及び トンボゾーン	・5月に1回
	ラインセンサス調査		・5月下旬～8月上旬にかけて 毎週1回の計12回
	幼虫(ヤゴ)調査		・5月に1回
	幼虫(ヤゴ)飼育・同定	室内	・5～6月にかけて8週間の計53回
	ヒヌマイトトンボ生息環境調査 環境測定	既存生息地及び トンボゾーン	・毎月1回の計12回

本報告書において、
自然環境(トンボ)ゾーンは、
「トンボゾーン」とした。

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。

〔規制基準〕

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

調査時期及び調査地点数を表 2-2、調査地点を図 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。

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 23 年 5 月 16 日(月)、17 日(火)	5	3
秋季	平成 23 年 10 月 4 日(火)、7 日(金)、8 日(土)		

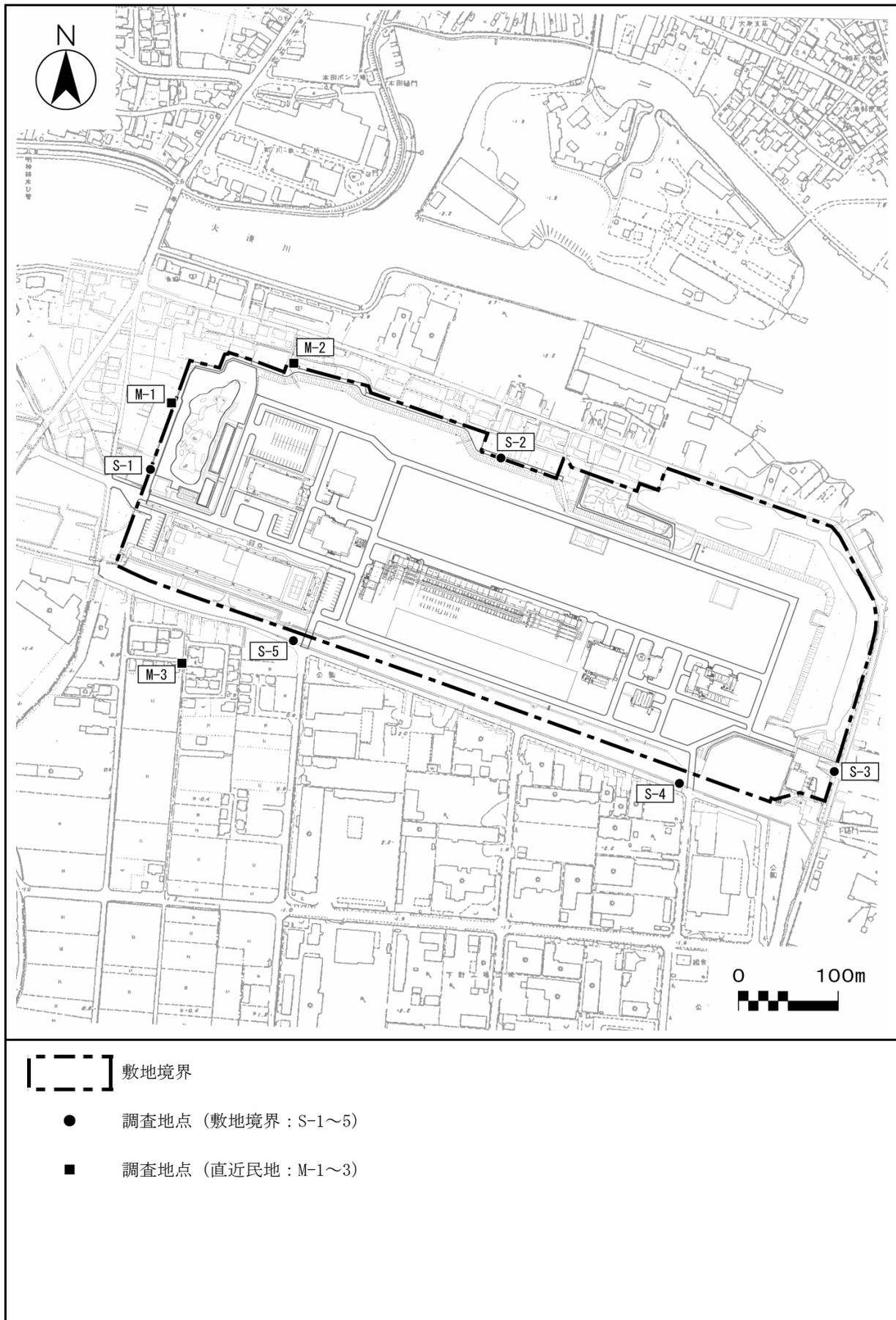


図 2-1 騒音・振動・低周波音調査場所

(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 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
レベルレコーダ	LR-04、LR-06 及び LR-07 (全てリオン製)	記録紙の送り速度：1mm/s 記録紙のフルレンジ：50dB ペンの動特性：FAST

(5) 調査結果及び考察

調査結果を表 2-4、調査結果の詳細を資料 1-1 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概ね規制基準値を下回ったが、春季調査の地点 S-1 の夜間 1、地点 S-2 の夕及び夜間 2、地点 S-5 の夕及び夜間 1 の時間帯において規制基準値を上回った。

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 23 年 5 月 16 日, 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	
騒音 レベル (dB)	朝	41	42	38	50	49	37	45	37	55
	昼間 1	47	49	44	49	49	45	46	47	60
	昼間 2	41	43	40	43	46	41	41	40	
	夕	51	58	39	46	60	48	46	51	55
	夜間 1	62	37	38	45	56	46	40	48	50
	夜間 2	46	51	39	43	45	46	42	33	

調査時期		秋 季								規 制 基 準 値
調査年月日		平成 23 年 10 月 4 日, 7 日, 8 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	39	43	48	44	43	40	38	55
	昼間 1	45	42	48	47	49	44	41	40	60
	昼間 2	52	44	50	48	46	48	40	44	
	夕	47	50	52	47	48	48	47	46	55
	夜間 1	47	44	40	46	46	50	42	38	50
	夜間 2	47	47	40	47	48	47	45	36	

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(L₅)を示す。

2) 調査地点は、前掲図 2-3-1 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。

規制基準値を上回った時期の地点及び時間帯における聴感、宮川浄化センターの施設稼働音は聞こえず、地点 S-1 及び S-5 では蛙の鳴き声、地点 S-2 では虫の鳴き声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、すべて規制基準値を下回っており、施設以外からの影響が小さい時期には、規制基準値を満足していた。

以上により、一部周辺環境の影響を受けた調査地点はあったが、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 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
レベルレコーダ	LR-04、LR-06 及び LR-07 （全てリオン製）	記録紙の送り速度：1mm/s 記録紙のフルレンジ：50dB ペンの動特性：VL

(5) 調査結果及び考察

調査結果を表 2-6、調査結果の詳細を資料 1-2 に示した。

調査結果をみると、すべての調査時期、時間帯、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 23 年 5 月 16 日, 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		
振 動 レベル (dB(z))	昼間	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	55	
	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 23 年 10 月 4 日, 7 日, 8 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		
振 動 レベル (dB(z))	昼間	<30	<30	33	31	<30	<30	<30	30	55	
	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 2-3-1 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）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、「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。低周波音レベル計をデータレコーダに接続しデータを記録した。得られたデータを波形処理ソフトを用いて 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中央値 (L_{p50})、90%レンジの上端値 (L_{p5}) 及び下端値 (L_{p95}) 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 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：FLAT 特性 測定周波数範囲：1Hz～100Hz 動 特 性：SLOW
データレコーダ	DA-20 (リオン製)	分析周波数範囲：1Hz～80Hz
波形処理ソフト	DA-20PA1 (リオン製)	時 定 数：SLOW (1sec) 測 定 間 隔：5sec 分 析 個 数：100 個

(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)～(2)及び図 2-2(1)～(2)、調査結果の詳細を資料 1-3 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)																			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	37	35	34	34	34	34	35	35	36	35	38	39	38	39	41	43	41	42	43	40	52
	S-2	37	38	37	36	30	37	39	39	36	38	40	41	39	38	42	45	42	37	42	37	52
	S-3	39	38	37	37	36	36	35	35	37	37	38	40	39	41	48	52	41	39	39	40	55
	S-4	44	39	37	39	39	42	38	39	42	42	44	45	42	46	48	50	50	47	49	58	61
	S-5	40	36	35	34	33	35	35	36	38	37	42	42	40	42	45	49	52	50	49	46	58
直近民地	M-1	38	37	36	33	32	34	35	34	33	36	42	39	37	37	39	42	41	39	40	40	51
	M-2	40	37	35	35	34	36	37	38	35	37	41	40	38	37	40	42	39	39	40	38	51
	M-3	36	38	36	36	36	37	36	37	37	36	39	40	38	37	38	43	36	37	40	37	51
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16日13時～5月17日8時の間で騒音振動測定と同時にを行い、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。

※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。

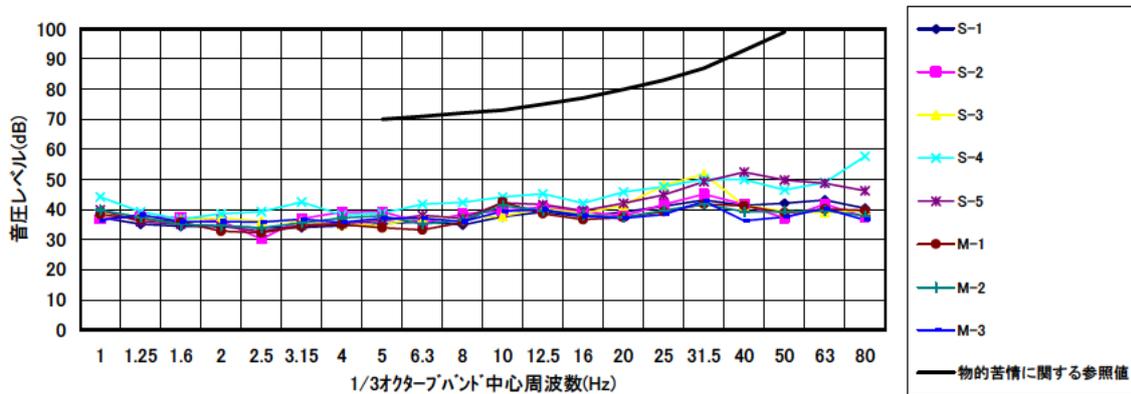


図 2-2(1) 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド音圧レベル：春季)

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	A.P.
敷地境界	S-1	36	35	35	34	34	34	34	34	34	36	37	39	40	41	42	44	46	43	45	43	53
	S-2	40	40	40	39	39	38	37	39	38	38	42	48	41	42	42	42	46	41	43	39	55
	S-3	38	36	38	37	36	38	36	36	35	36	39	42	41	42	43	53	47	44	48	49	57
	S-4	42	42	41	41	40	41	37	36	38	39	39	43	42	45	47	50	53	47	52	63	64
	S-5	36	37	37	36	37	38	38	38	39	39	46	44	46	46	45	50	49	48	50	46	58
直近民地	M-1	39	38	39	40	40	42	42	42	39	39	38	40	39	38	41	44	42	44	45	48	55
	M-2	38	37	37	37	36	37	37	37	36	37	39	40	39	37	41	44	42	43	46	46	54
	M-3	42	41	40	39	38	38	38	38	35	36	36	38	36	35	38	41	39	37	41	42	52
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4日13時~10月4日22時の間及び10月7日22時~10月8日8時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。

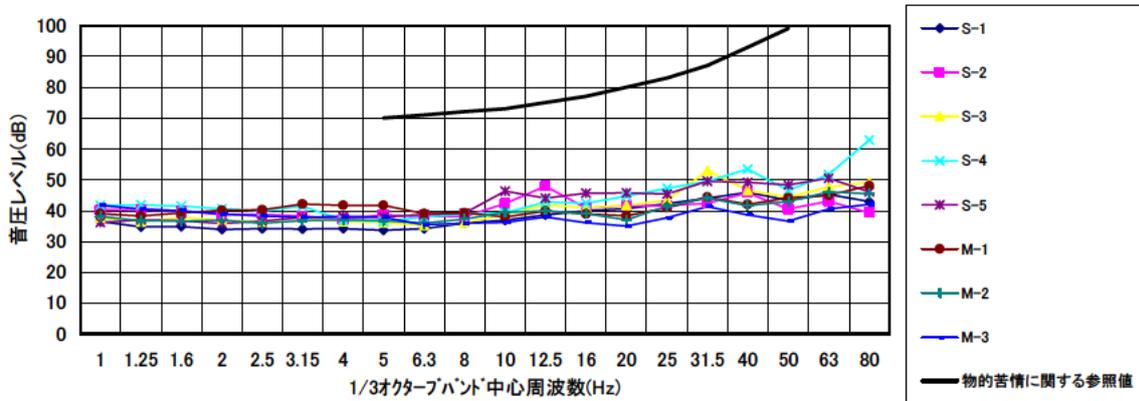


図 2-2(2) 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド音圧レベル：秋季)

b. G 特性音圧レベル

G 特性音圧レベルを表 2-10 及び図 2-3 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 23 年 5 月 16, 17 日	平成 23 年 10 月 4, 7, 8 日
調査地点		G 特性音圧レベル (A. P.)	
敷地境界	S-1	54	55
	S-2	54	57
	S-3	57	56
	S-4	59	59
	S-5	56	59
直近民地	M-1	52	53
	M-2	52	53
	M-3	52	50

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。

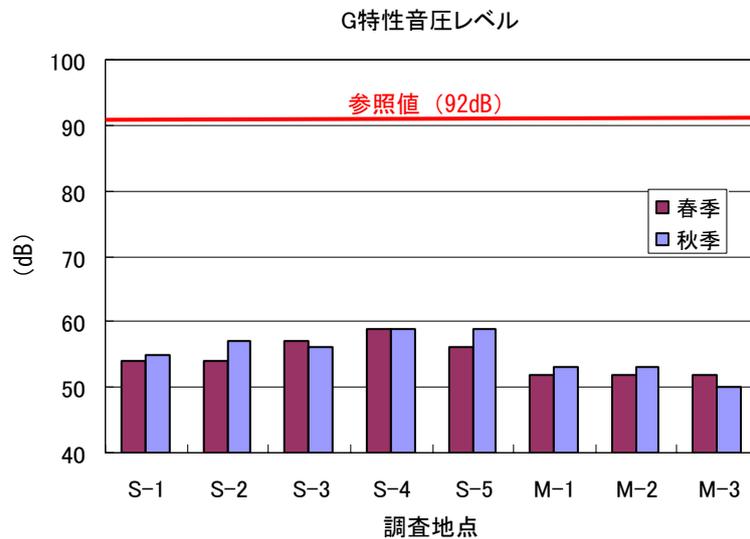


図 2-3 低周波音調査結果 (G 特性音圧レベル)

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る。

2-2 悪 臭

(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) 環境保全目標の設定

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。

[規制基準]

- ・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）
- ・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）
- ・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）

(3) 規制基準値の算出

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、施設の稼動に伴い発生する 9 物質の、敷地境界における規制基準を表 2-11 に示す。

表 2-11 敷地境界における規制基準

単位：ppm

特定悪臭物質名	1 号規制基準	特定悪臭物質名	1 号規制基準
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 : 有効煙突高さ (m)

Cm : 1号規制基準 (ppm)

② 有効煙突高

宮川消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、汚泥スクリーン棟及び汚泥処理棟）の立体図（または断面図）を図 2-4(1)～(4)、有効煙突高を表 2-12 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 悪臭発生施設の有効煙突高

単位：m

施設名	有効煙突高	施設名	有効煙突高
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	6.5	汚泥処理棟	18.3

③ 排出口における規制基準値

前掲表 2-11 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 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	スクリーンポンプ棟	水処理施設	汚泥スクリーン棟	汚泥処理棟
アンモニア	17.7	4.56	28.0	36.2
硫化水素	0.354	0.0913	0.560	0.723
トリメチルアミン	0.0885	0.0228	0.140	0.181

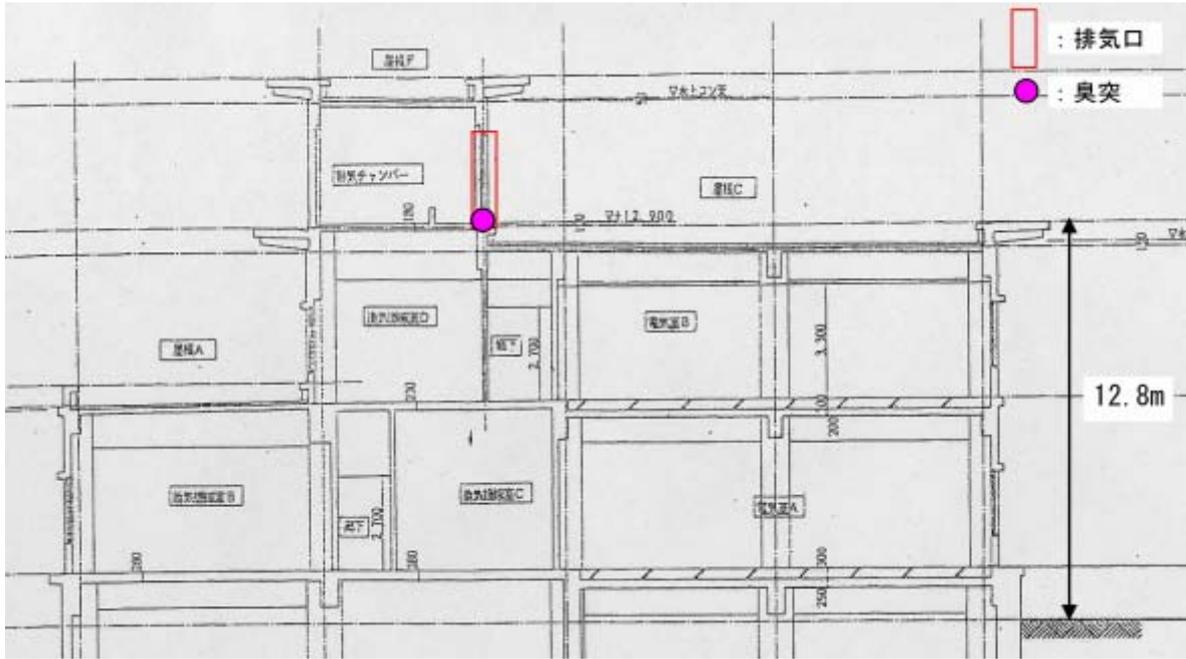


図 2-4(1) スクリーンポンプ棟 (断面図)



図 2-4(2) 汚泥処理棟 (南 立面図)

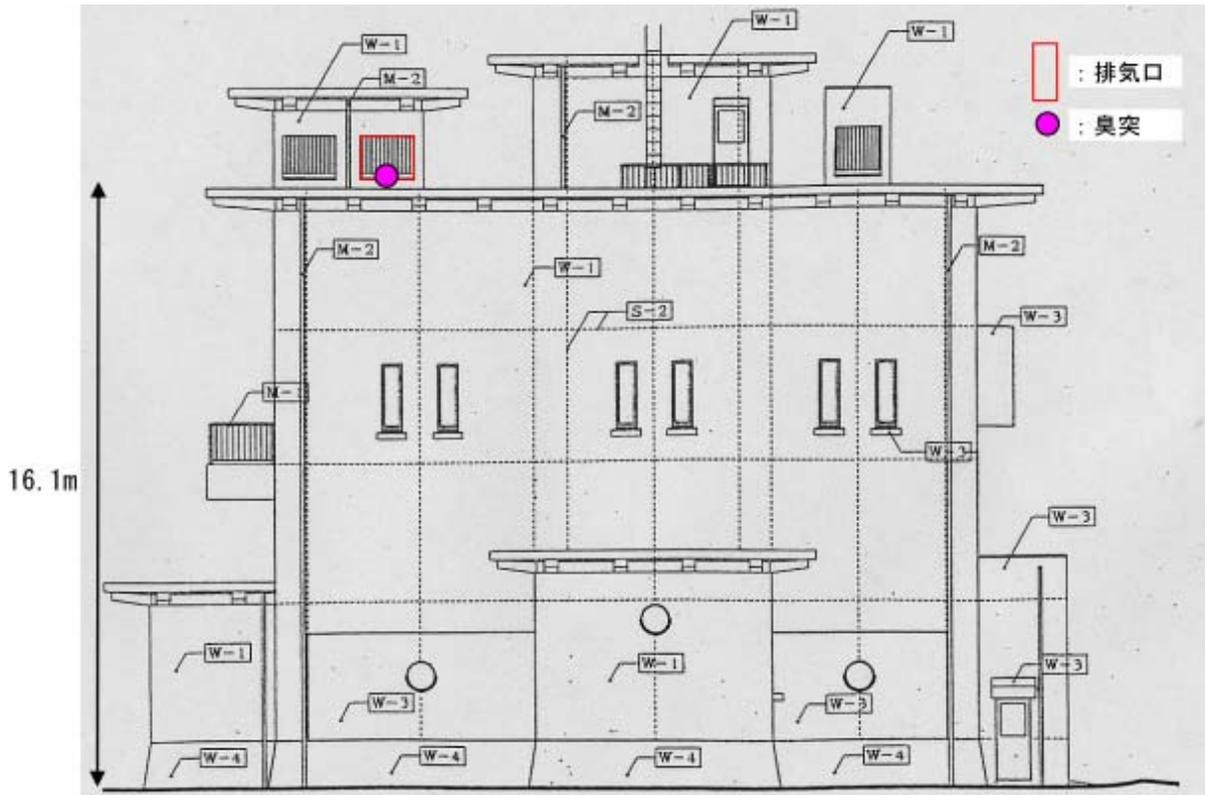


図 2-4(3) 汚泥スクリーン棟（東 立面図）

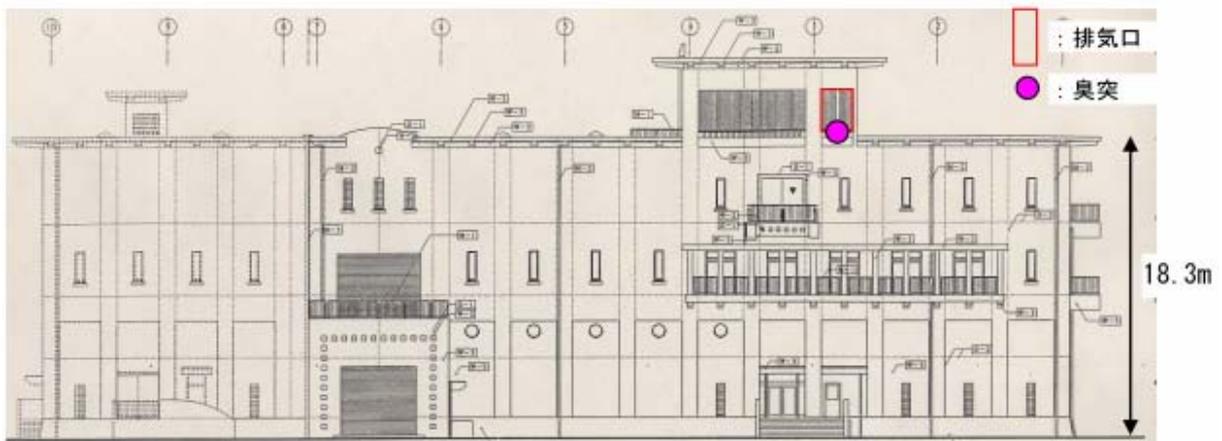


図 2-4(4) 汚泥処理棟（北 立面図）

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 に示した。

表 2-14 排水口に係る規制基準値

単位：mg/L

特定悪臭物質名	排水水の量 Q (m ³ /s)	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) 値は暫定値である。

調査時における施設放流量を表 2-15 に示した。放流量は月により差が見られるものの、前掲表 2-14 に示す区分から判断すると、 $0.1 < Q$ m³/s の範囲に該当する。

表 2-15 調査時における施設放流量

単位：m³/s

調査時期	春期 (H23.8)	冬季 (H24.2)
放流量	0.1158	0.1177

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 に示すとおりとなる。

表 2-16 排水水にかかる規制基準値

単位：mg/L

特定悪臭物質名	規制基準値
メチルメルカプタン	0.002
硫化水素	0.005
硫化メチル	0.01
二硫化メチル	0.03

注) 値は暫定値である。

(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 に、調査地点を図 2-5 に示した。また、排出口の詳細な調査地点を表 2-18 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 6 年目に当たる。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、汚泥スクリーン棟及び汚泥処理棟の 4 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

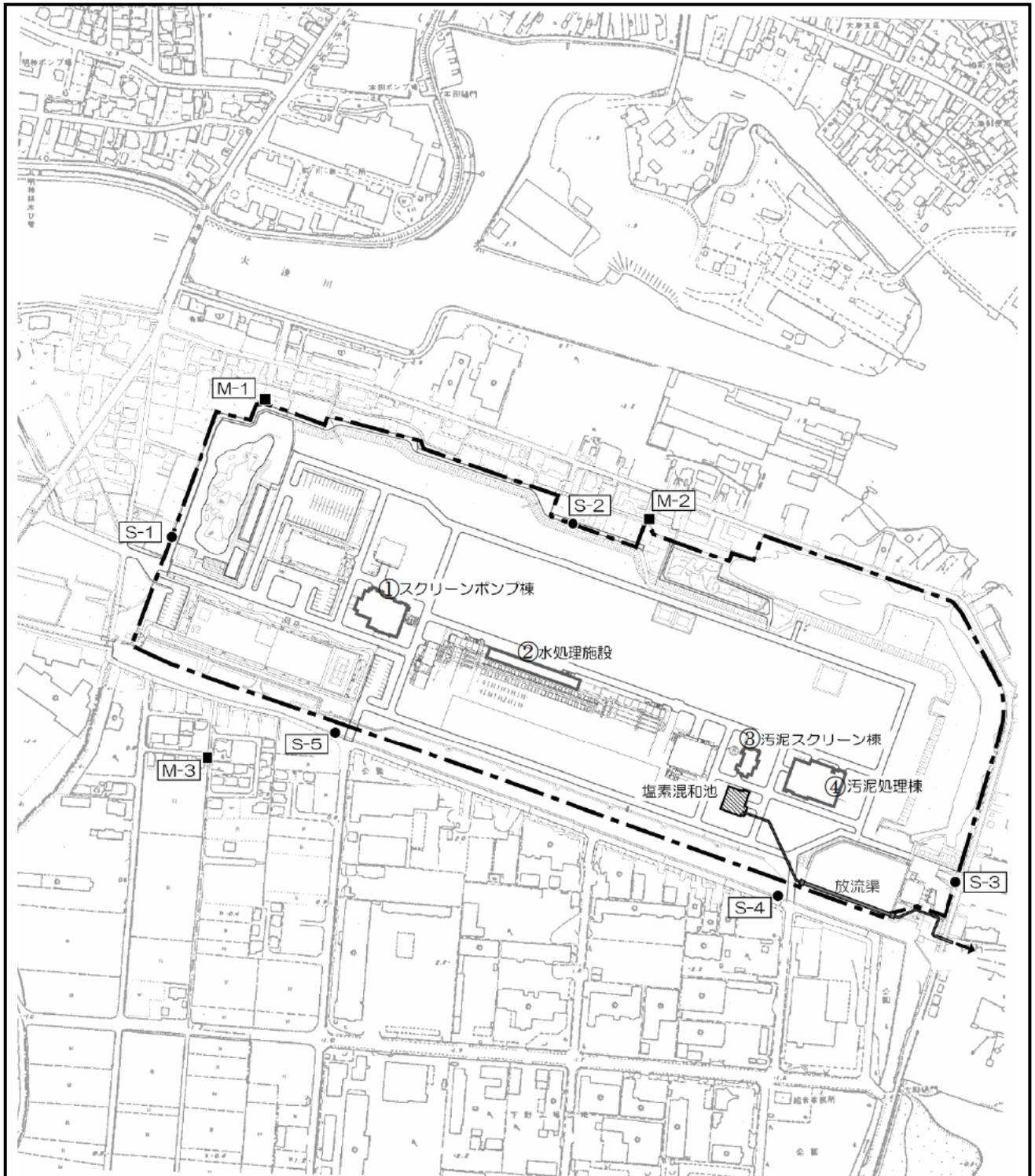
調査時期		調査日	敷地境界	排出口				排水水
				①	②	③	④	
供用開始 1 年目	春季	平成 19 年 5 月 21 日 (月)	○	-	-	-	-	○
供用開始 2 年目	夏季	平成 19 年 8 月 27 日 (月)	○	○	○	○	○	○
	冬季	平成 20 年 2 月 14 日 (木)	○	○	○	○	○	○
供用開始 3 年目	夏季	平成 20 年 8 月 25 日 (月)	○	○	○	○	○	○
	冬季	平成 21 年 2 月 12 日 (木)	○	○	○	○	○	○
供用開始 4 年目	夏季	平成 21 年 8 月 24 日 (月)	○	○	○	○	○	○
	冬季	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)	○	○	○	○	○	○

注) 排出口施設：①スクリーンポンプ棟 ②水処理施設 ③汚泥スクリーン棟 ④汚泥処理棟

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	1階脱臭機室の水処理脱臭装置排気ダクト内
	（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	1階脱臭機室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
- 排水水調査地点

注) 排水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 悪臭調査地点

(5) 調査方法

分析方法を表 2-19 に示す。

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
メチルメルカプトン	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
臭 気 指 数	平成 7 年環境庁告示第 63 号

(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)～(2)に示す。

調査の結果、機器試験については、全ての時期、地点において定量下限値未満であり、規制基準値を下回った。

臭気指数については、冬記調査における地点 S-1 及び M-3 を除き 10 未満であった。地点 S-1 及び M-3 の臭気指数は、11 及び 15 であり規制基準値の 10 を上回る結果となった。

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	-	9:40	11:00	12:00	12:20	13:05	10:05	10:20	13:50	-
	天候	-	曇り	-							
	気温	℃	30	28	32	31	33	30	30	33	-
	湿度	%	61	77	62	68	58	68	68	61	-
	風向	-	SE	SE	SE	SE	SE	SSE	SSE	N	-
	風速	m/s	1.1	2.6	1.3	1.9	2.1	2.5	01.2	0.6	-

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	<0.0001	
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	-	11	<10	<10	<10	<10	<10	<10	15	-	
気象条件	時刻	—	10:47	10:10	11:05	11:40	11:50	10:30	10:00	11:10	-
	天候	—	晴れ	晴れ	曇り	曇り	曇り	晴れ	晴れ	曇り	-
	気温	℃	12	16	15	15	15	14	15	13	-
	湿度	%	41	35	35	35	36	39	36	35	-
	風向	—	W	NW	N	N	N	NW	W	NW	-
	風速	m/s	1.1	0.9	0.5	1.6	0.7	1.0	1.5	0.8	-

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。

アンモニア、硫化水素、トリメチルアミンの調査結果は汚泥処理棟の夏季調査（硫化水素）及び、水処理施設の冬季調査（トリメチルアミン）を除き、定量下限値未満であった。規制基準値についてはすべての施設の各調査時期において下回った。

臭気指数は、12 未満から 30 の範囲であった。排出口の実高さが 15m未満の施設（スクリーンポンプ棟及び水処理施設）については、表 2-23～24 に示す数値を用いて敷地境界での基準値を臭気指数 10 として許容臭気指数の試算を行った。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 として許容臭気排出強度の試算を行った。その結果、敷地境界では臭気指数 10 未満となる試算結果を得ることができた。なお、試算結果については表 2-22 及び表 2-25 に示した。

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	<0.00014	<0.1	<0.00014	17.7
硫 化 水 素	<0.002	<0.0000028	<0.002	<0.0000028	0.354
ト リ メ チ ル ア ミ ン	<0.0005	<0.0000007	<0.0005	<0.0000007	0.0885
臭 気 指 数	16	-	19	-	-
排ガス温度 (°C)	28	-	17	-	-
排出ガス量 (Nm ³ /h)	1400	-	1400	-	-

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) 水処理施設調査結果

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	<0.00025	<0.1	<0.00029	4.56
硫 化 水 素	<0.002	<0.000005	<0.002	<0.0000058	0.0913
ト リ メ チ ル ア ミ ン	<0.0005	<0.0000013	<0.0007	<0.000002	0.0228
臭 気 指 数	<12	-	14	-	-
排ガス温度 (°C)	31	-	18	-	-
排出ガス量 (Nm ³ /h)	2500	-	2900	-	-

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	<0.0001	<0.1	<0.00011	28.0
硫化水素	<0.002	<0.000002	<0.002	<0.0000022	0.560
トリメチルアミン	<0.0005	<0.0000005	<0.0005	<0.00000055	0.140
臭気指数	16	-	15	-	-
排ガス温度 (°C)	30	-	15	-	-
排出ガス量 (Nm ³ /h)	1000	-	1100	-	-

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	<0.00036	<0.1	<0.00032	36.2
硫化水素	<0.007	0.000025	<0.002	<0.0000064	0.723
トリメチルアミン	<0.0005	<0.0000018	<0.0005	<0.0000016	0.181
臭気指数	30	-	17	-	-
排ガス温度 (°C)	28	-	17	-	-
排出ガス量 (Nm ³ /h)	3600	-	3200	-	-

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 汚泥処理棟の試算結果

調査日時	調査地点	スクリーンポンプ棟	水処理施設
	平成 23 年 8 月 24 日	実測臭気排出強度	16
※許容臭気排出強度		34	28
適合状況		○	○
平成 24 年 2 月 22 日	実測臭気排出強度	17	14
	※許容臭気排出強度	34	28
	適合状況	○	○

注) 敷地境界における基準値を臭気指数 10 として試算し許容臭気指数とした。

(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、汚泥処理棟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及び水処理施設）

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

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

$$B = L \div 10$$

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5-6-8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 2-23 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 < 60cm	0.69
60 cm ≤ D < 90cm	0.20
90 cm ≤ D	0.10

表 2-24 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
排出口の実高さ(m)	12.8	6.59
排出口の口径(m) ^{注1)}	0.59	0.56
口径ごとのKの値	0.69	0.69
周辺最大建物の高さ(m)	19.2 ^{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 2-25 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	スクリーンポンプ棟	汚泥処理棟
		平成 23 年 8 月 24 日	実測臭気排出強度	
※許容臭気排出強度			6.7×10^5	1.5×10^5
適合状況			○	○
平成 24 年 2 月 22 日	実測臭気排出強度		5.9×10^2	2.7×10^3
	※許容臭気排出強度		1.5×10^5	1.5×10^5
	適合状況		○	○

※ 臭気排出強度の単位は Nm^3/min

※ 敷地境界における基準値を臭気指数 10 として試算し許容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

単位 Nm^3/min

F_{\max} : 臭気排出強度 $1 \text{ Nm}^3/\text{s}$ 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

単位 s/Nm^3

L : 敷地境界線における規制基準値

単位 -

c. 排水水調査

排水水の調査結果を表 2-26 に示した。

各季とも定量下限値未満であり、規制基準値を下回った。

表 2-26 排水水調査結果

項 目	単 位	夏 季	冬 季	規 制 基 準 値
メチルメルカプタン	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）』は満足する結果が得られ達成できた。しかし、『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）』という目標は、冬季調査の地点 S-1 及び M-3 において、それぞれ臭気指数が 11 及び 15 であり基準値を上回る結果となり達成できなかった。

規制基準値を上回った時期の風向は、地点 S-1 では西、地点 M-3 では北西であり双方共宮川浄化センター西側に位置する調査地点であることから、施設からの影響ではなく、施設以外からの影響である可能性が高いと考えられる。また、前述した宮川浄化センター内の悪臭物質発生施設の試算の頁では、敷地境界線における規制基準値を 10 とし試算した結果、すべての施設において実測臭気指数又は実測臭気排出強度が許容範囲内の結果を得ることができた。よって試算結果から冬季調査の地点 S-1 及び M-3 の臭気は、施設から発生した影響とは考え難く、施設以外から影響を受けたと考えられる。

2-4 特筆すべき動物

1) 昆虫類（ヒヌマイトトンボ）

(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

- a. 成虫調査（ライントランセクト調査）
- b. 幼虫調査（コドラート調査）

(3) 調査実施日

調査実施日を表 2-27 に示す。

ライントランセクト調査は、平成 23 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。

表 2-27 調査実施日

調査回数	成虫調査	幼虫調査
第 1 回	平成 23 年 5 月 20 日	平成 23 年 5 月 9 日
第 2 回	平成 23 年 5 月 26 日	
第 3 回	平成 23 年 6 月 3 日	
第 4 回	平成 23 年 6 月 10 日	
第 5 回	平成 23 年 6 月 16 日	
第 6 回	平成 23 年 6 月 23 日	
第 7 回	平成 23 年 6 月 30 日	
第 8 回	平成 23 年 7 月 8 日	
第 9 回	平成 23 年 7 月 15 日	
第 10 回	平成 23 年 7 月 21 日	
第 11 回	平成 23 年 7 月 29 日	
第 12 回	平成 23 年 8 月 3 日	
合計	12 回	1 回

(4) 調査方法

a. 成虫調査（ライントランセクト調査）

ライントランセクト調査の踏査ルートを図 2-6、各ルートの長さや区域面積を表 2-28 に示す。

既存生息地、トンボゾーンともに平成 22 年度と同じルートである。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は、オス・メス及び未熟・成熟を記録するとともに、確認位置も併せて記録した。

トンボゾーンの南側は、外周畦と呼んでいた部分にまでヨシが密に生育するようになった。区域面積は外周畦を含めたため、過年度の 2,025 m² から 2,185 m² に拡大した。

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 ライントランセクト調査のルート長と区域面積

	ルート長(m)	区域面積(m ²)	備考
既存生息地	116	795	既存生息地外周近くに設定
トンボゾーン	125	2,185	トンボゾーン中央部を東西に横断

表 2-29 ライン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：ラインセンサス観察数（頭/10m）

注3) 雌雄どちらも有意水準5%で相関関係あり。

b. 幼虫調査（コドラート調査）

幼虫調査地点を図 2-7 に示す。

調査地点は、既存生息地 5 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 35 地点である。

各調査地点に 25cm×25cm のコドラートを設置し、コドラー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なった。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。なお、現地での同定が困難な個体については持ち帰り、飼育後に再同定した。

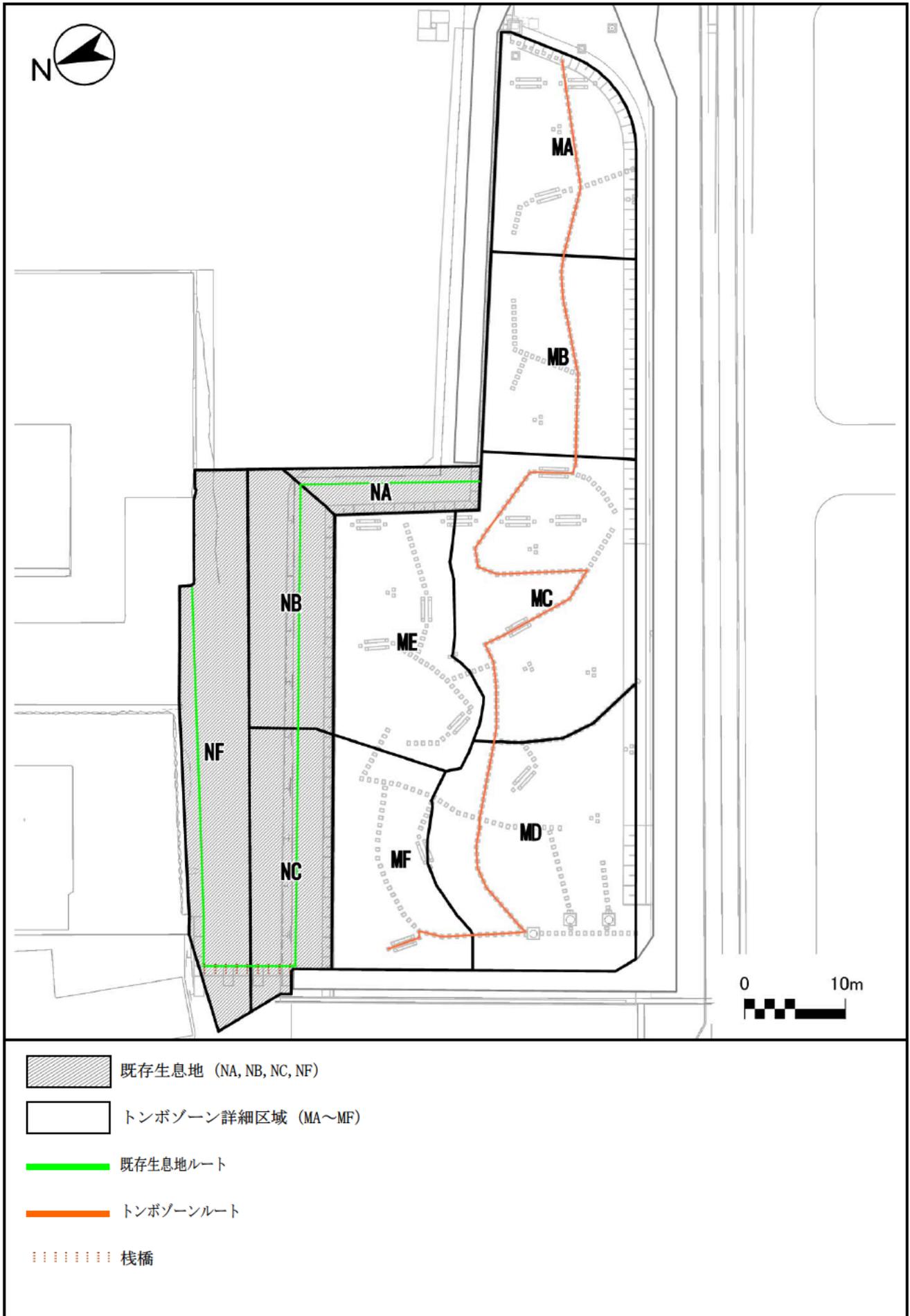


図 2-6 ライトランセクト調査ルート図

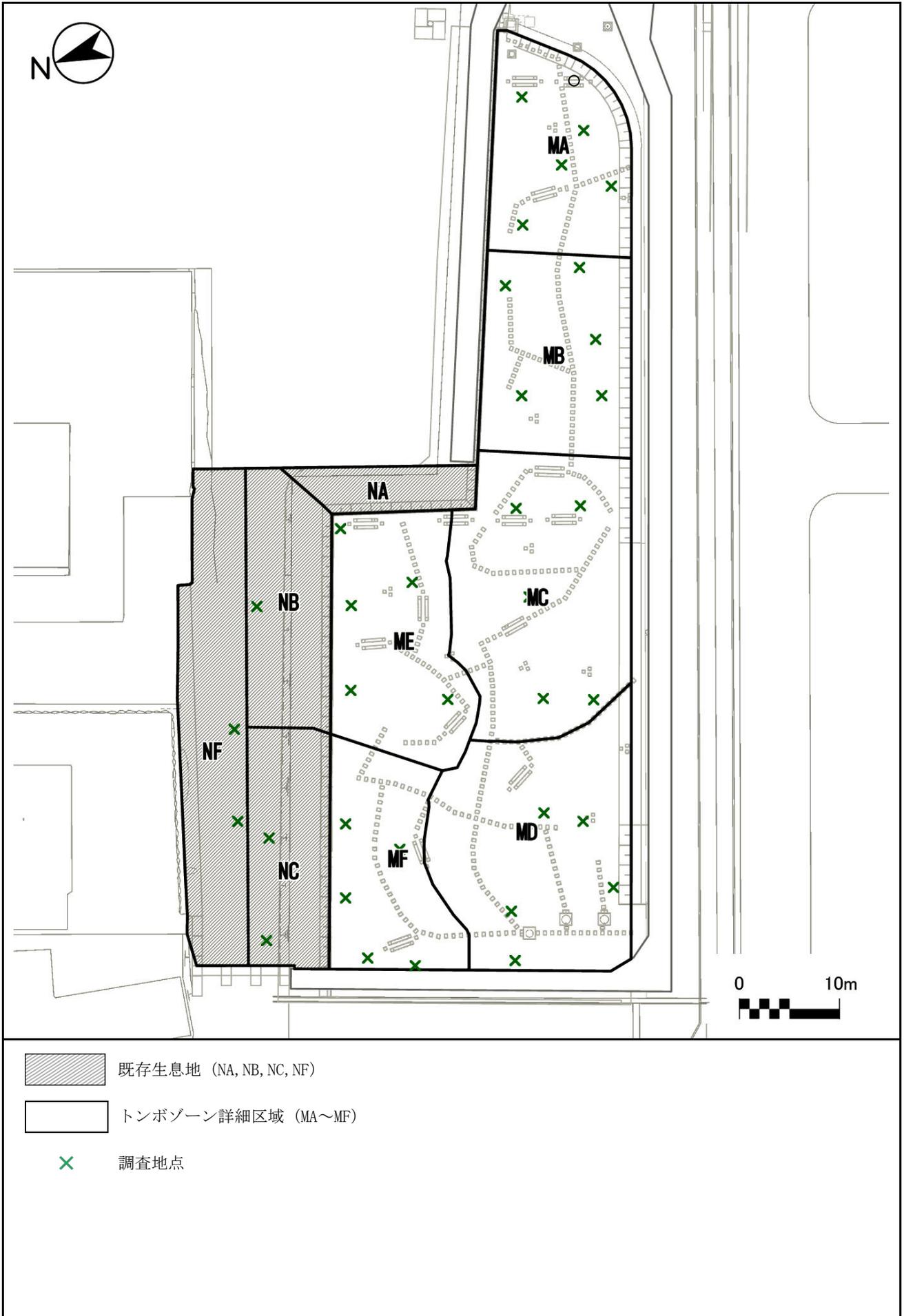


図 2-7 幼虫調査地点の分布

(5) 調査結果及び考察

a. 成虫調査（ライントランセクト調査）

7. 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 23 年度は、合計 1,470 頭（オス：808 頭、メス：662 頭）が観察され、6 月 23 日に日当たり観察個体数が最も多くなる（438 頭）一山型の季節消長を示した。これは平成 22 年度の観察個体数のピークより約 1 週間早かった。

なお、性比は雄に傾いていた（ $\chi^2=14.50$, $P<0.05$ ）。

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：116m）

調査日	オス			メス			総計
	未熟	成熟	計	未熟	成熟	計	
5月20日	4	0	4	1	0	1	5
5月26日	19	7	26	16	0	16	42
6月3日	15	2	17	15	1	16	33
6月10日	41	97	138	119	0	119	257
6月16日	52	131	183	105	7	112	295
6月23日	51	205	256	168	14	182	438
6月30日	12	56	68	56	13	69	137
7月8日	11	59	70	74	18	92	162
7月15日	2	30	32	25	14	39	71
7月21日	0	11	11	11	3	14	25
7月29日	0	1	1	1	0	1	2
8月3日	0	2	2	1	0	1	3
合計	207	601	808	592	70	662	1,470

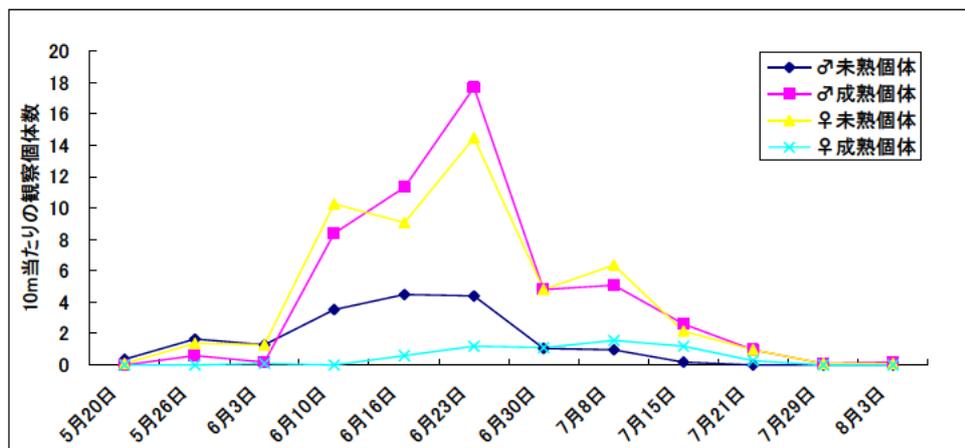


図 2-8 既存生息地のライントランセクト調査における観察個体数

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23年6月23日の発生のピークでは、5,650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
	20日	26日	3日	10日	16日	23日	30日	8日	15日	21日	29日	3日
推定個体数	291	1,106	817	3,636	4,447	5,650	2,195	2,241	1,283	599	108	178

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。

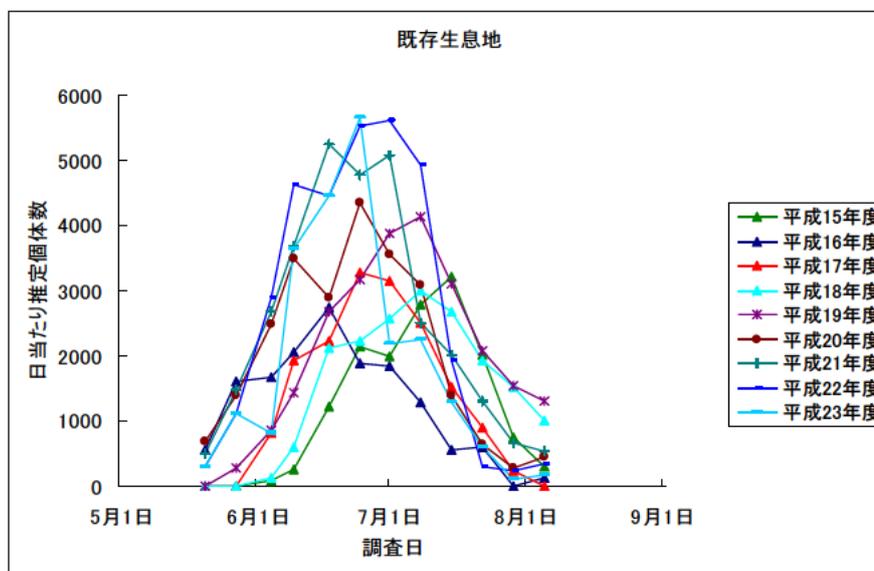


図2-9 既存生息地における日当たり推定個体数

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。日当たり推定個体数の散布図から求めた2次回帰式は以下の通りである。

$$Y = 133.974 + 91.581X - 1.325X^2 \quad (r^2 = 0.63)$$

回帰式の正の範囲の積分値を求めると82,348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。

$$\text{総個体数} : 82,348 \div 7.5 = 10,980$$

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。

$$\text{推定総個体数} : 10,980 \times 2 = 21,960$$

平成11年度より平成23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により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なっている。

平成 23 年度は 21,960 頭が生息していたと推定され、1m² 当たりでは約 28 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、高密度が保たれていると考えられるものの、平成 23 年度は前年度と比較して約 10,000 頭の減少となった。

表 2-32 既存生息地における推定総個体数の年変化

年度 (生息地の面積m ²)	平成23年度 (795)	平成22年度 (795)	平成21年度 (830)	平成20年度 (830)	平成19年度 (830)	平成18年度 (840)	平成17年度 (840)	平成16年度 (840)	平成15年度 (840)	平成14年度 (730)	平成13年度 (730)	平成12年度 (730)	平成11年度 (730)
推定総個体数	21,960	31,138	29,286	23,600	23,720	17,953	16,293	14,768	16,380	2,912	5,801	3,810	1,470
単位面積当たりの 総個体数(頭/m ²)	27.62	39.17	35.28	28.43	28.55	21.43	19.05	17.86	19.05	3.97	7.95	5.21	2.05
過年度報告書における 推定総個体数	-	-	-	-	-	-	-	13,000	16,000	2,200	6,000	5,000	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 1 m² 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。

イ. トンボゾーン

① 観察個体数

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 23 年度は合計 2,195 頭（オス：1,131 頭、メス：1,064 頭）が観察された。既存生息地と同様、6 月 23 日にピーク（539 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 ($\chi^2=2.05$, n. s.)。

表 2-33 トンボゾーンに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20日	4	0	4	5	0	5	9
5月26日	16	2	18	25	0	25	43
6月3日	25	27	52	60	0	60	112
6月10日	22	97	119	89	19	108	227
6月16日	41	133	174	129	25	154	328
6月23日	46	235	281	200	58	258	539
6月30日	22	162	184	125	48	173	357
7月8日	11	157	168	88	72	160	328
7月15日	3	70	73	31	38	69	142
7月21日	3	36	39	13	21	34	73
7月29日	0	14	14	6	9	15	29
8月3日	0	5	5	1	2	3	8
合計	193	938	1,131	772	292	1,064	2,195

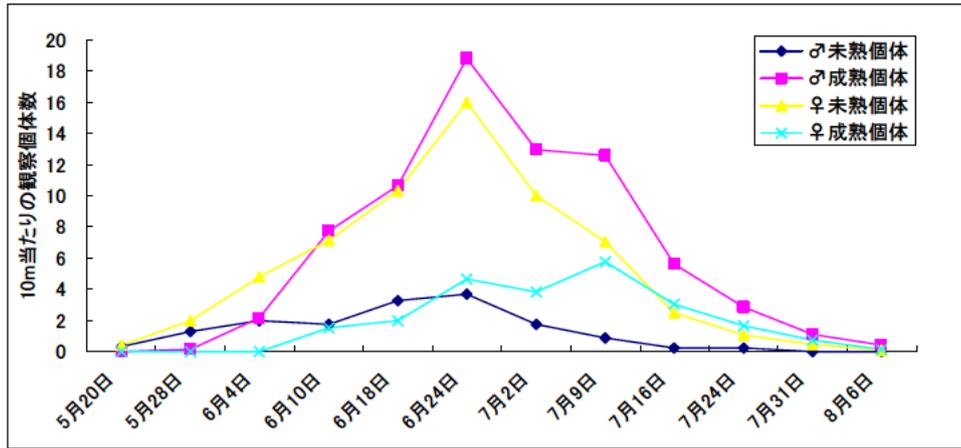


図 2-10 トンボゾーンのライトランセクト調査における観察個体数

② 推定個体数

トンボゾーンにおける日当たり推定個体数を表 2-34、日当たり推定個体数の推移を図 2-11 に示す。平成 23 年度の発生のピークは、6 月 23 日であった（15,733 頭）。

表 2-34 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
	20日	26日	3日	10日	16日	23日	30日	8日	15日	21日	29日	3日
推定個体数	759	2,218	4,725	8,526	11,179	15,733	11,633	10,903	6,018	3,849	1,854	890

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。

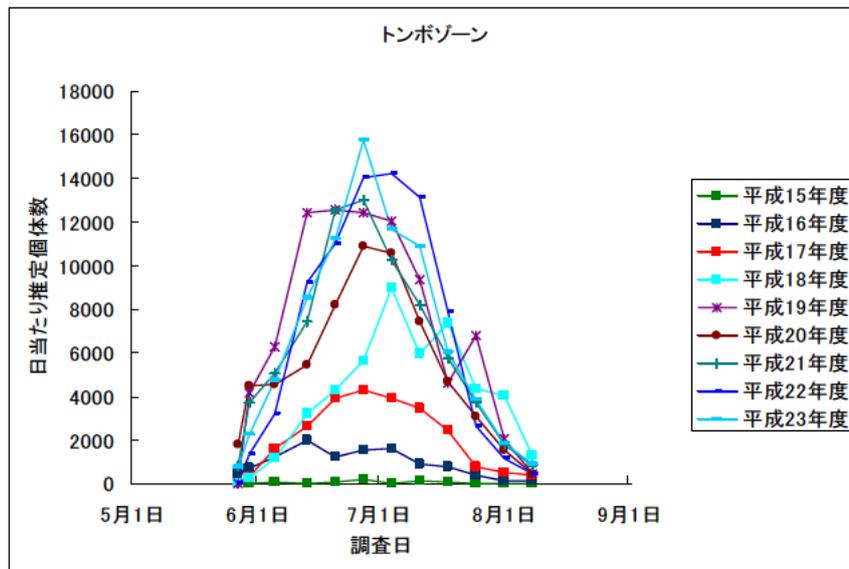


図 2-11 トンボゾーンにおける日当たり推定個体数

既存生息地と同様に、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次回帰式は以下の通りである。

$$Y = -241.695 + 325.342X - 4.390X^2 \quad (r^2 = 0.85)$$

平成15年度より平成23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2-35に示す。平成23年度はトンボゾーンに74,658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2,000頭下回っている。

表 2-35 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

b. 幼虫調査（コドラート調査）

7. 既存生息地

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2-36に示す。

ヒヌマイトトンボ幼虫の推定個体数は約29,000頭と計算され、平成22年度よりも約8,000頭減少した。

平成15年度以来初めて、ヒヌマイトトンボ以外の種としてアオモンイトトンボが捕獲された。アオモンイトトンボはNF-5において1頭が捕獲され、個体数は1,300頭と推定された。

表 2-36 既存生息地におけるヒヌマイトトンボの幼虫捕獲数及び推定総個体数

	平成23年度	平成22年度	平成21年度	平成20年度	平成19年度	平成18年度	平成17年度	平成16年度
面積(m ²)	410	410	430	430	430	430	430	430
コドラート数	5	5	5	5	5	5	5	5
捕獲個体数	23	28	29	43	19	43	8	30
推定個体数	28,864	36,736	39,904	59,168	26,144	59,168	11,008	41,280

イ. トンボゾーン

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 2-37 に示す。

ヒヌマイトトンボ幼虫はすべてのブロックで捕獲され、およそ 177,900 頭が生息していると推定された。この値は前年度の約 92,000 頭からおおよそ倍増していた。表 2-38 に示したコドラート当たりの捕獲個体数の年比較をみても、トンボゾーンでは有意に増加していた (Wilcoxon の符号化順位検定)。しかし、今年度は前年度に捕獲数が 8 頭であったアオモンイトトンボの幼虫が 74 頭に増加し、前年度より有意に増加した (Wilcoxon の符号化順位検定)。また、前年度には捕獲されなかったアカネ属の幼虫が 21 頭も捕獲された。アカネ属幼虫の少なくとも 4 頭は打泥産卵を行うマイコアカネであった。なお、過年度に捕獲されたことのあるアジアイトトンボ及びシオカラトンボの幼虫は捕獲されなかった。

表 2-37 トンボゾーンにおける幼虫捕獲数及び推定総個体数

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	270	5	2	22	15	1,984	21,824	14,880
MB	300	5	8	24	3	8,448	25,344	3,168
MC	460	5	15	6	3	24,000	9,600	4,800
MD	445	5	57	0	0	90,288	0	0
ME	310	5	42	20	0	41,664	19,840	0
MF	240	5	15	2	0	11,520	1,536	0
合計	2,025	30	139	74	21	177,904	78,144	22,848

表 2-38 コドラート当たり捕獲個体数の年度比較 (±SE)

	平成23年度	平成22年度	平成21年度	平成20年度	平成19年度	平成18年度	平成17年度	平成16年度
ヒヌマイトトンボ	4.63±1.24*	2.2±1.12	2.4±1.10	3.0±1.04	2.5±1.04**	5.9±1.20*	3.6±1.26*	1.8±1.05
アオモンイトトンボ	2.47±0.61*	0.3±0.14	0.1±0.05*	0.9±0.25	—	0.4±0.18	0.4±0.22*	5.7±1.00
アジアイトトンボ	—	—	—	—	—	—	0.1±0.08	0.0±0.03
アカネ属 spp.	0.70±0.29	—	0.1±0.07*	0.5±0.17	0.0±0.03	0.4±0.16	—	0.8±0.34
シオカラトンボ	—	—	0.0±0.03	—	—	—	—	0.0±0.03

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18年度と平成19年度)

(6) 考 察

a. 成虫調査（ライントランセクト調査）

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管理し、発見時の状態の維持に努めている。過年度調査結果^{注1)}から、既存生息地における成虫の総個体数は、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ち、既存生息地はヒヌマイトトンボの生息環境として良好な状態で維持されていたといえる。これまでの保全対策が概ね成功して個体群の衰亡を防いだと考えられ、評価できよう。しかし既存生息地では、リター^{注2)}の堆積による部分的な陸地化の進行が認められ、冬季に水位が低下することもあった。その対策のひとつとして、平成 19 年度に初めてヨシ刈りを実施した。宮川浄化センターの稼働による上流部からの淡水の供給の停止は、今後さらなるリターの堆積を促進し陸地化の進行により、既存生息地は本種の生息環境として適さなくなるかもしれない危険性が生じた。そのため、平成 20 年度からはトンボゾーンに近接して設置している貯水池からポンプによる淡水の供給を行っている。また、平成 21 年度には既存生息地上流を浚渫し、既存生息地が干上がり、乾燥化することを防ぐ対策を講じた。その結果、平成 22 年度は平成 20 年度の 23,600 頭を上回る 31,138 頭のヒヌマイトトンボが生息したと推定され、生息環境の改善による効果が認められた。

平成 23 年度の既存生息地では、4 月から多数のアオモンイトトンボ成虫が飛翔していた。後述のとおり、幼虫調査を実施したところ既存生息地でアオモンイトトンボ幼虫が初めて捕獲された。5 月以降のライントランセクト調査時にも多数のアオモンイトトンボ成虫が確認された。

また、トンボゾーンとの隣接部分ではヨシの密度が疎らとなっており、地表面を確認したところ乾燥化傾向にあることが伺えた。

平成 23 年度にはヒヌマイトトンボの総個体数が前年度より約 10,000 個体も減少した。個体数の減少理由は、トンボゾーンとの隣接部分の乾燥化によるヒヌマイトトンボ幼虫の死滅、アオモンイトトンボ個体数の増加に伴うヒヌマイトトンボ幼虫や成虫への捕食圧の増大が考えられた。

したがって今後は、トンボゾーンとの隣接部分と既存生息地に適正な量の汽水を供給する必要がある。適正な汽水量とは、トンボゾーンとの隣接部分はアオモンイトトンボの侵入を防ぐヨシの密生した湿潤な環境が維持できる量とし、既存生息地はヒヌマイトトンボの幼虫が生息できる水深が確保できる量とする。

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討と今後の維持管理計画の立案を目的としたものである。

トンボゾーン創出 1 年目の平成 15 年度から、創出 9 年目の平成 23 年度まで、既存生

注1)平成 22 年度 宮川流域下水道（宮川処理区）環境影響事後調査業務委託報告書

注2)本報告書におけるリターとは、主に地表面に堆積したヨシの稈や葉を指す。

息地とトンボゾーンの 100 m² 当たりの推定総個体数の年変化を図 2-12 に示す。この 9 年間、既存生息地では推定総個体数が高密度で安定していた一方、トンボゾーンでは創出 1 年目（平成 15 年度）から創出 5 年目（平成 19 年度）にかけて増加した。創出 6 年目（平成 20 年度）にはこれまでの上昇傾向から減少に転じたが、創出 7 年目（平成 21 年度）には再び増加し、既存生息地とほぼ同密度を維持している。創出 6 年目（平成 20 年度）の減少傾向の原因は、ヨシ群落の生長に不均一さが生じてきたことや、トンボゾーン内の水深の多様化、汽水の塩濃度の低下など、様々な要因が挙げられる。特にライントランセクト調査時に打泥産卵を行うマユタテアカネの羽化が確認され、ヨシによる成虫の侵入の防御及び塩分による幼虫の生息の防御が機能していなかったといえる。したがって、今後は維持・管理計画を通して既存生息地とトンボゾーンのヨシ群落の維持及び適切な塩水の供給量確保に努める必要がある。

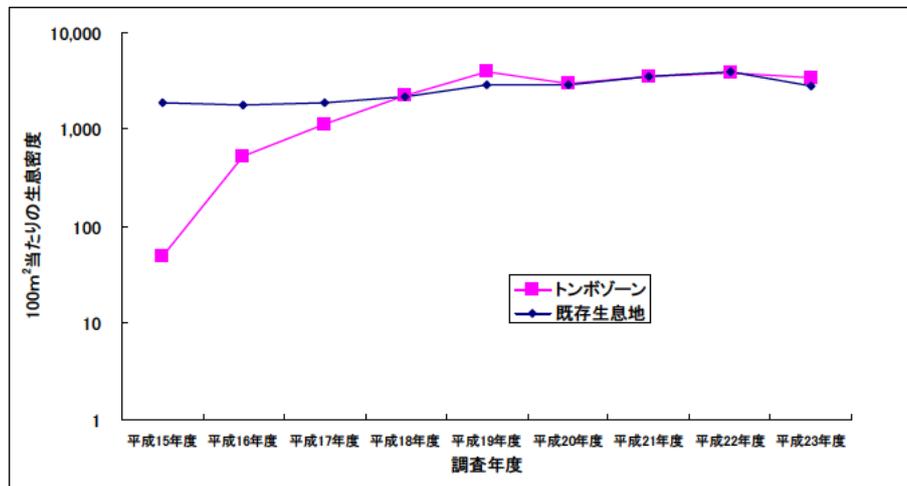


図 2-12 既存生息地とトンボゾーンにおける 100m² 当たりの推定総個体数の年変化

b. 幼虫調査（コドラート調査）

既存生息地におけるヒヌマイトトンボの推定個体数は約 30,000 頭であり、平成 22 年度よりも約 6,500 頭の減少となったが、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 19 年度の推定個体数よりは高い値を示した。したがって、既存生息地における幼虫個体群は、安定した状態が続いていると考えられた。しかし、今年度は初めてヒヌマイトトンボ以外の種であるアオモンイトトンボが確認され、ヒヌマイトトンボ幼虫の生息環境として悪化傾向にあることが示唆された。

トンボゾーンにおける水深は 7.6cm であり、維持管理計画に掲げた「水深が 10cm 以下で水が枯渇しないこと」が遵守されていた。これは、十分な量の水を供給した結果と考えられる。ただし、トンボゾーン内の水深の分布は多様であり、一般に、南側で浅く、北西側で深くなっていた。塩分は 0.5%と維持管理計画に掲げた「5～15%程度に維持する」を満たしておらず、塩水量の不足が明らかとなった。

ヒヌマイトトンボ幼虫の分布は平成 22 年度よりも均一となり、平成 22 年度には捕獲

されなかった MA、MB、MF ブロックでもそれぞれ、2 頭、8 頭、15 頭が捕獲され、生息場所の集中は緩和傾向にあることが伺えた。

ヒメイトトンボを除く他種について、アオモンイトトンボ及びアカネ属幼虫が捕獲された。ヨシの密度が低い部分や自然高の低いパッチが認められていることから、これらの種の成虫が産卵のために水面へ下りられる空間があったといえる。また、アカネ属の幼虫やアメリカザリガニが確認されたことは、トンボゾーン内での塩分が低下していることを示唆している。したがって、水深の制御、塩水の供給量及びヨシの管理の 3 点が今後の維持管理の課題といえよう。