

# 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（12年目）の調査を実施した。

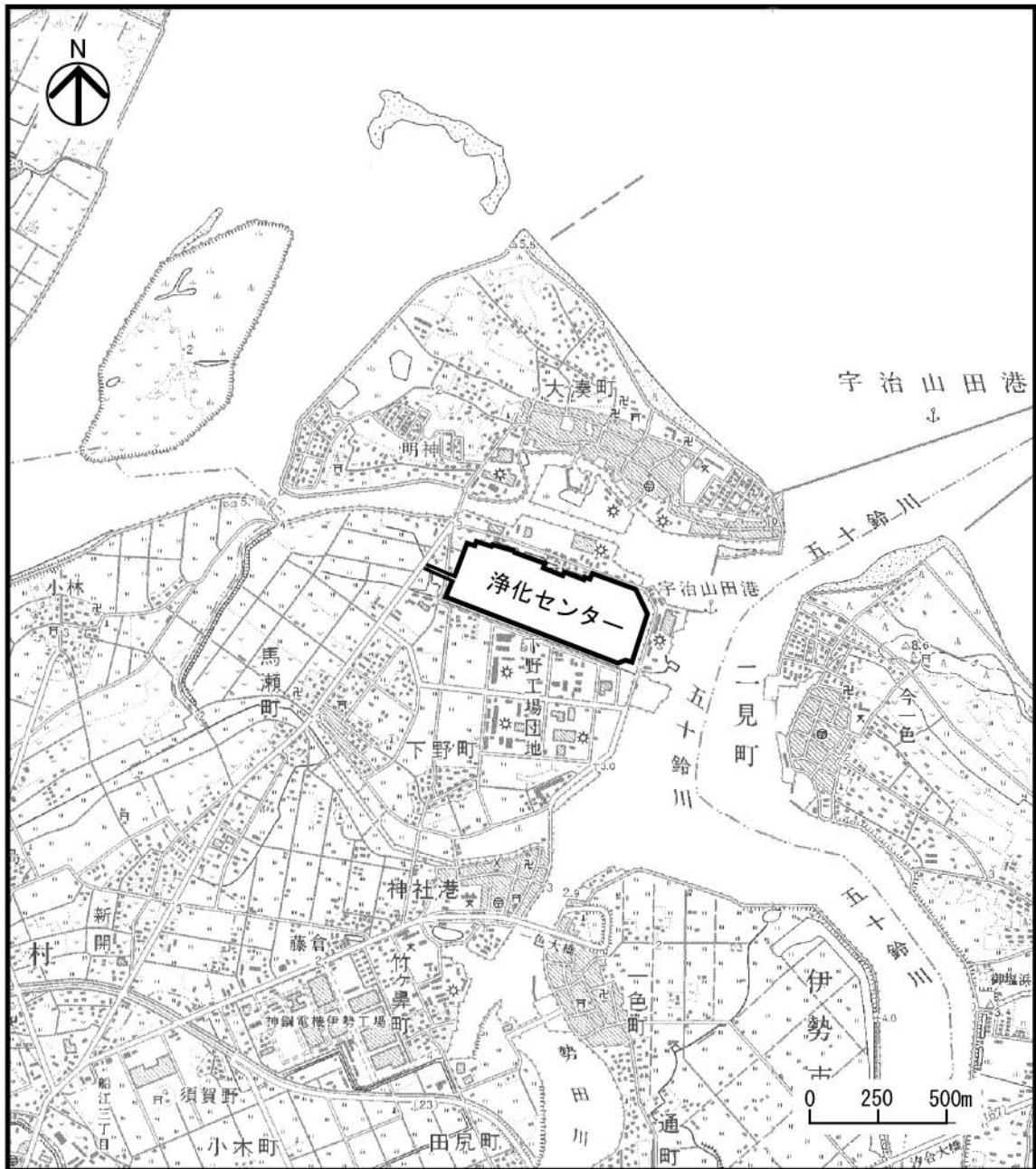


図 1-1 実施場所及び実施区域

## 第 2 章 平成 29 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。

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・臭気指数※</li> </ul>
排出口	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンモニア、硫化水素、トリメチルアミン</li> <li>・臭気指数※</li> </ul>
排水	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル</li> </ul>

※ 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～7月上旬にかけて 毎週1回の計8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。

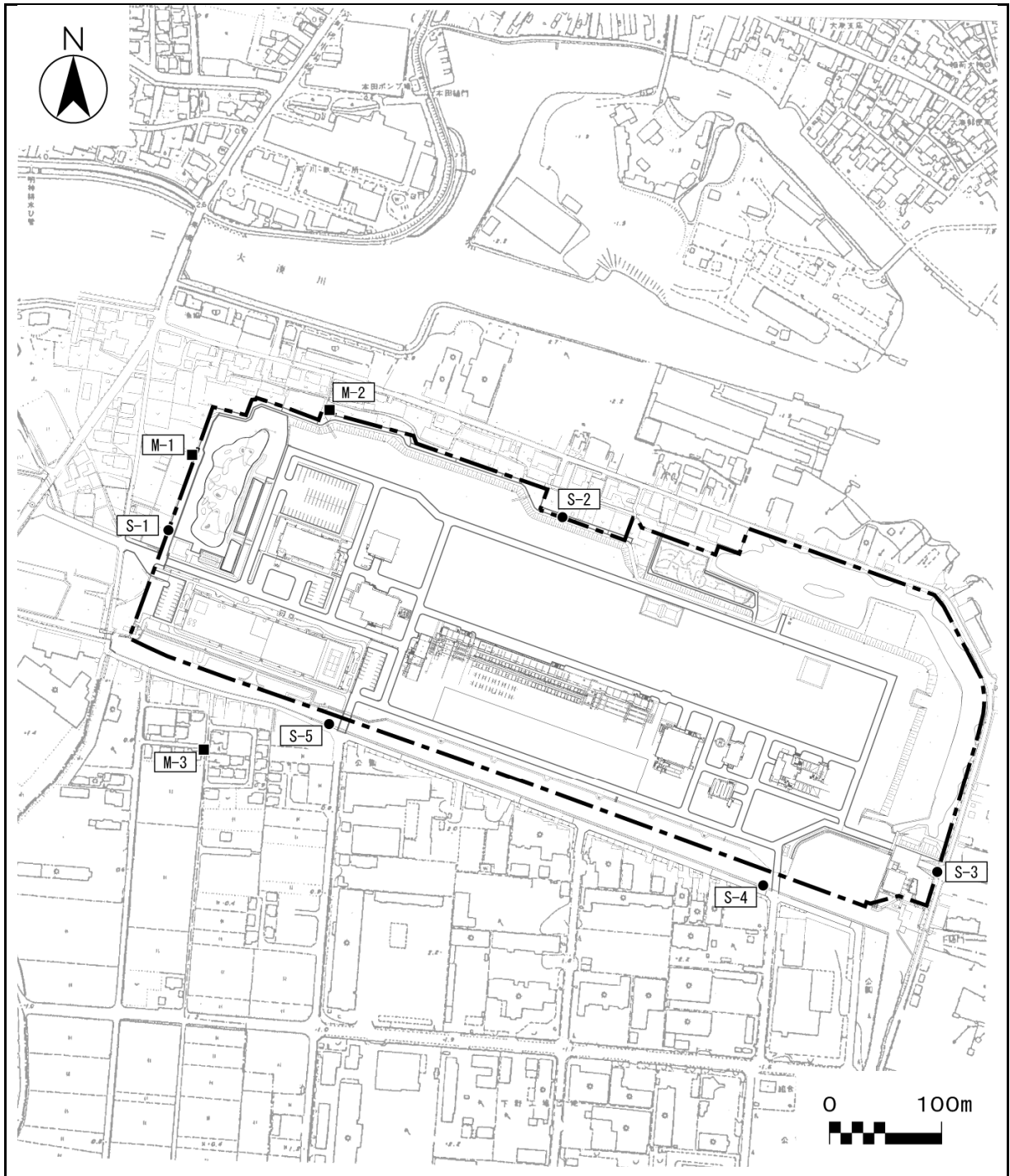
調査地点は、事業地の東西南北 4 方向について、敷地境界 5 地点（南側については 2 地点）及び直近民地 3 地点（住居の存在しない東側を除く）の計 8 地点とした。

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 29 年 5 月 15 日(月)、16 日(火)	5	3
秋季	平成 29 年 10 月 11 日(水)、12 日(木)		





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

#### (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

(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を下回ったが、秋期調査の地点 S-3 の夜間 1 及び夜間 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 29 年 5 月 15 日, 16 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	40	37	41	46	47	42	37	52	55
	昼間 1	44	48	47	49	48	47	50	39	60
	昼間 2	50	46	45	50	51	49	49	43	
	夕	38	41	40	46	49	44	43	39	55
	夜間 1	48	39	39	44	49	45	42	48	50
	夜間 2	45	39	37	46	48	42	41	42	

調査時期		秋 季								規 制 基 準 値
調査年月日		平成 29 年 10 月 11 日, 12 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	47	49	46	49	49	43	44	43	55
	昼間 1	44	42	51	49	44	42	42	39	60
	昼間 2	41	40	48	49	50	41	39	38	
	夕	47	41	53	49	48	45	48	40	55
	夜間 1	48	42	50	47	48	45	49	39	50
	夜間 2	45	45	50	48	48	46	49	40	

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(L<sub>90</sub>)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。

以上により、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 29 年 5 月 15 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 29 年 10 月 11 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	<31	<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(L<sub>10</sub>)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 及び NL-62 (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	54	50	51	53	49	46	46	44	41	41	41	42	42	45	43	41	42	40	41	41	60
	S-2	57	56	46	51	53	54	53	49	46	42	44	43	44	45	50	56	48	45	44	41	64
	S-3	55	51	49	50	50	46	48	48	48	44	45	46	49	44	52	52	56	51	51	52	64
	S-4	69	66	68	65	65	62	63	64	61	59	55	53	51	49	48	53	53	46	48	59	75
	S-5	53	55	51	48	48	43	42	41	39	40	41	46	48	55	47	49	56	52	49	47	63
直近民地	M-1	54	50	48	48	49	49	44	45	40	40	42	40	39	43	43	43	44	41	39	38	59
	M-2	56	58	55	59	53	51	50	45	43	42	41	44	41	44	43	41	41	39	39	39	64
	M-3	53	53	51	50	50	43	41	43	41	40	37	41	45	40	41	40	40	40	40	38	60
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15日9時40分~5月16日7時10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。

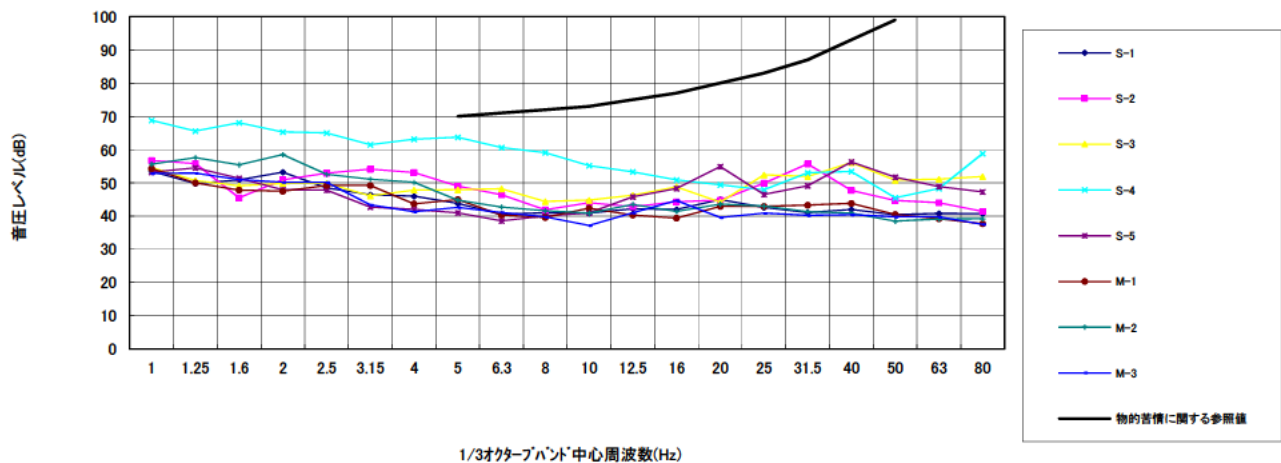


図 2-2(1) 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド音圧レベル：春季)



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	41	41	40	39	39	41	39	41	39	40	50	43	42	46	49	49	52	53	53	50	60
	S-2	36	35	38	36	38	37	37	37	37	42	40	43	42	45	41	44	43	43	42	41	54
	S-3	59	55	53	56	56	51	52	51	48	47	43	44	43	41	46	51	52	55	47	50	65
	S-4	46	47	40	47	44	42	40	38	37	42	41	45	41	53	44	46	53	48	48	49	60
	S-5	53	50	51	49	46	45	41	42	41	44	46	51	46	46	43	45	50	47	45	54	61
直近民地	M-1	39	36	38	38	39	37	39	35	37	39	36	38	38	40	40	42	43	45	43	44	53
	M-2	36	34	33	31	37	34	36	37	35	37	36	40	37	40	41	41	41	41	48	41	53
	M-3	49	47	43	39	39	43	40	41	37	39	39	40	38	38	37	41	39	42	40	38	55
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11日9時40分~10月12日7時20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。

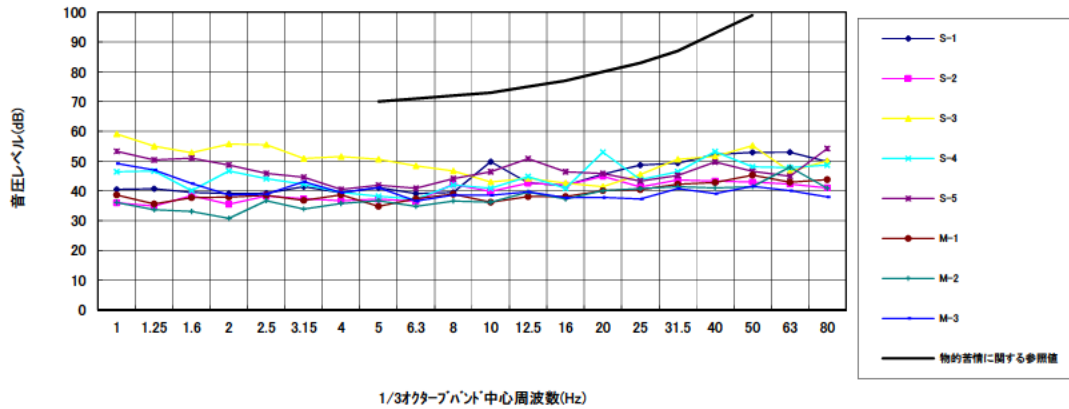


図 2-2(2) 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド音圧レベル：秋季)

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 29 年 5 月 15, 16 日	平成 29 年 10 月 11, 12 日
調査地点		G 特性音圧レベル (A. P.)	
敷地境界	S-1	60	62
	S-2	64	56
	S-3	68	57
	S-4	73	63
	S-5	63	60
直近民地	M-1	60	58
	M-2	60	55
	M-3	61	51

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。

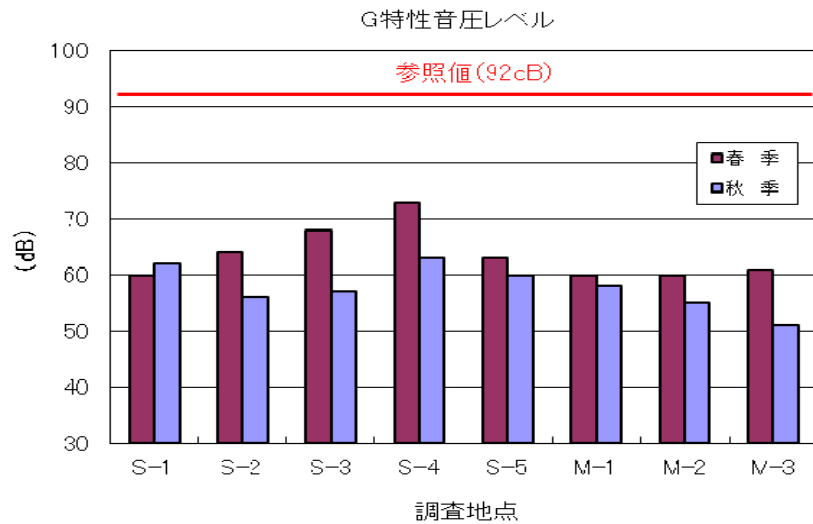


図 2-3 低周波音調査結果 (G 特性音圧レベル)

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 (Nm<sup>3</sup>/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：Nm<sup>3</sup>/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

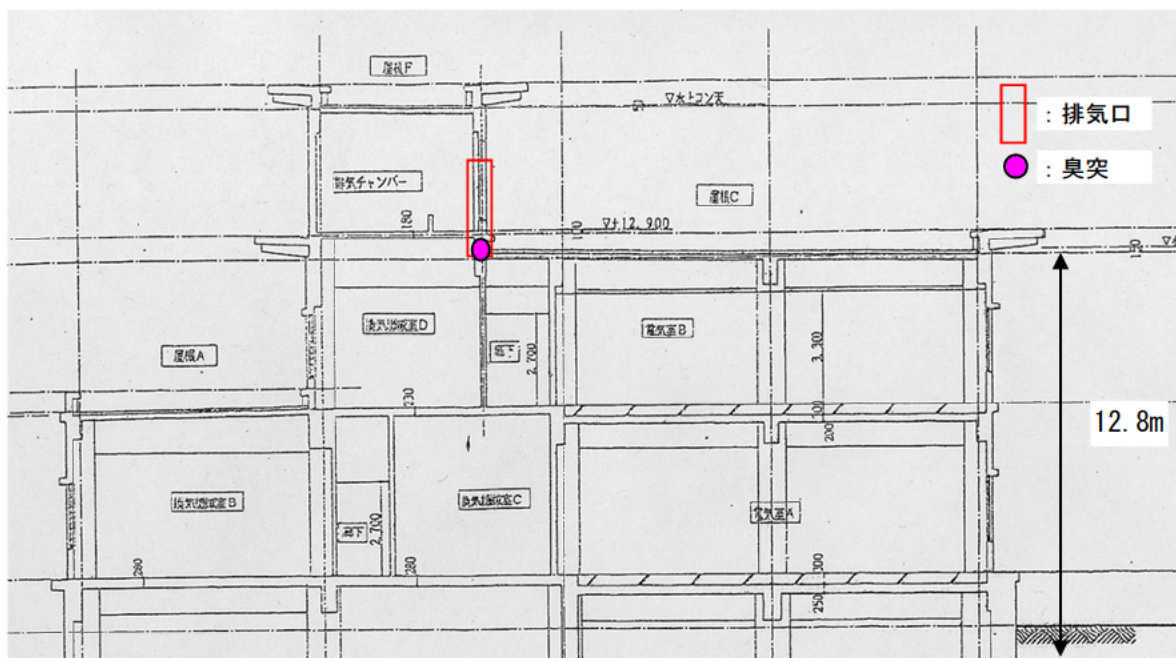


図 2-4(1) スクリーンポンプ棟 (断面図)

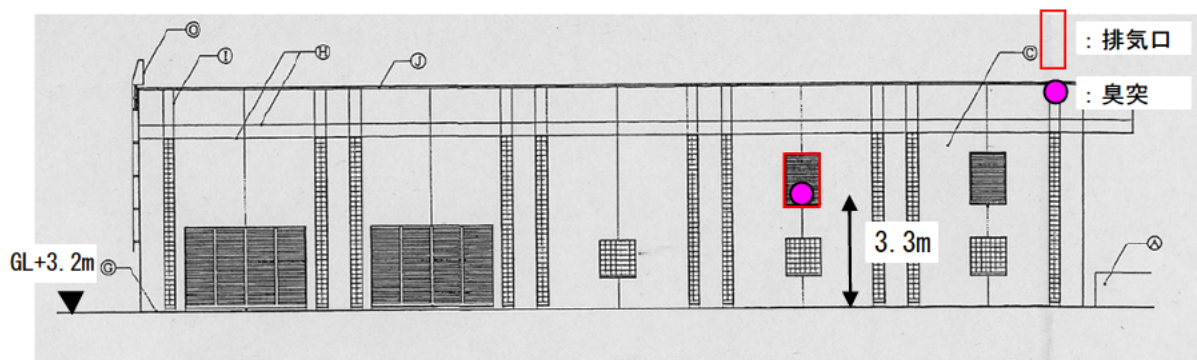


図 2-4(2)a 水処理施設 No1,2 排気チャンバー (南 立面図)

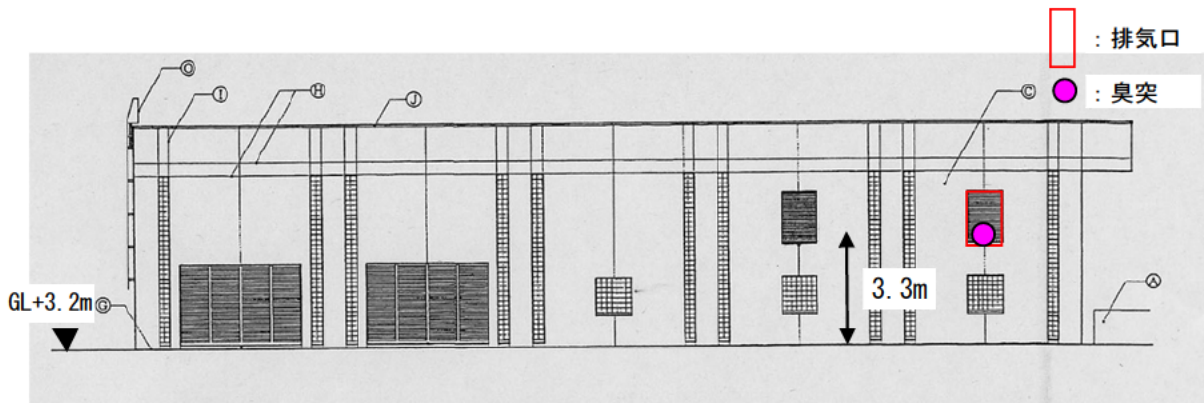


図 2-4(2)b 水処理施設 No3 排気チャンバー (南 立面図)

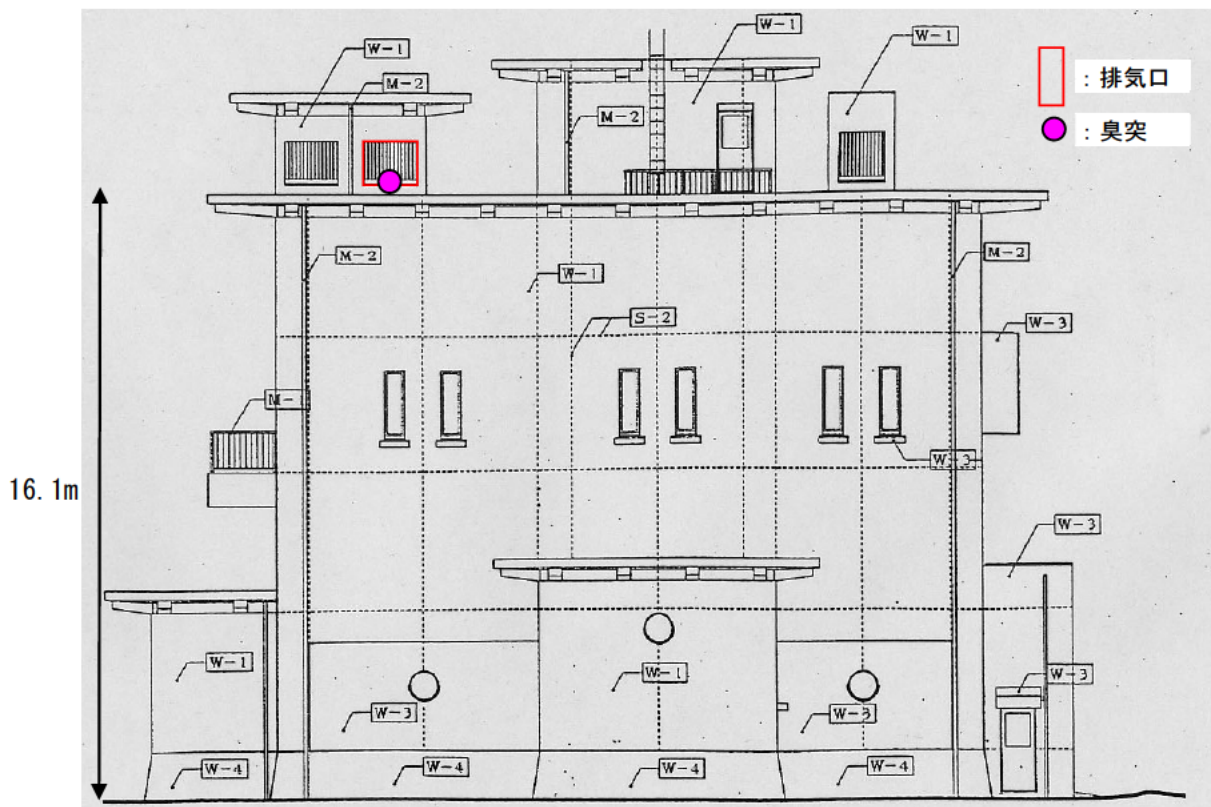


図 2-4(3) 汚泥スクリーン棟 (東 立面図)

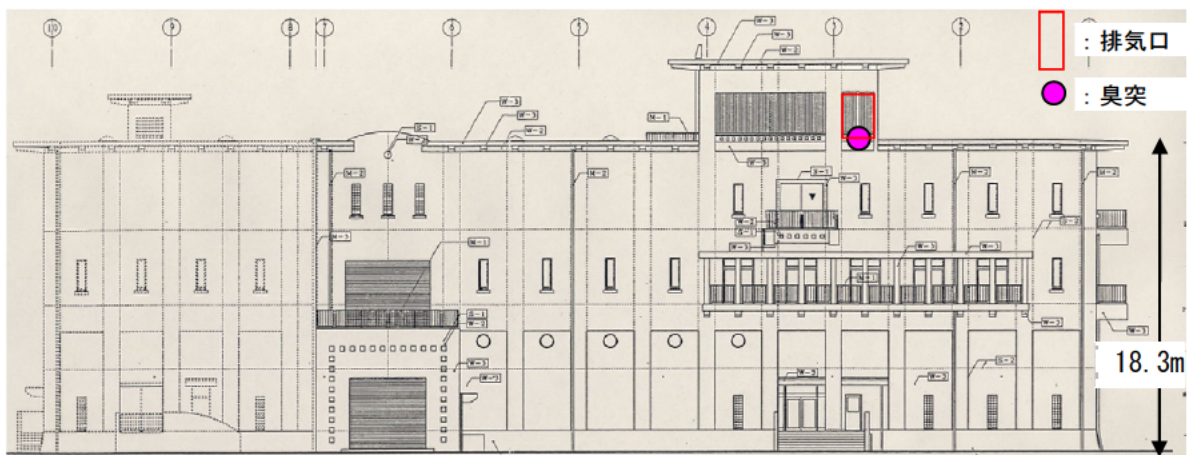


図 2-4(4) 汚泥処理棟 (北 立面図)

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 <sup>注)</sup>
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 (H29.8)	冬季 (H30.2)
放流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.2042	0.2107

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 <sup>注)</sup>
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	○	○	○	○	○	○	○
供用開始 12年目	夏季	平成 29 年 8 月 17 日・18 日	○	○	○	○	○	○	○
	冬季	平成 30 年 2 月 15 日・16 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

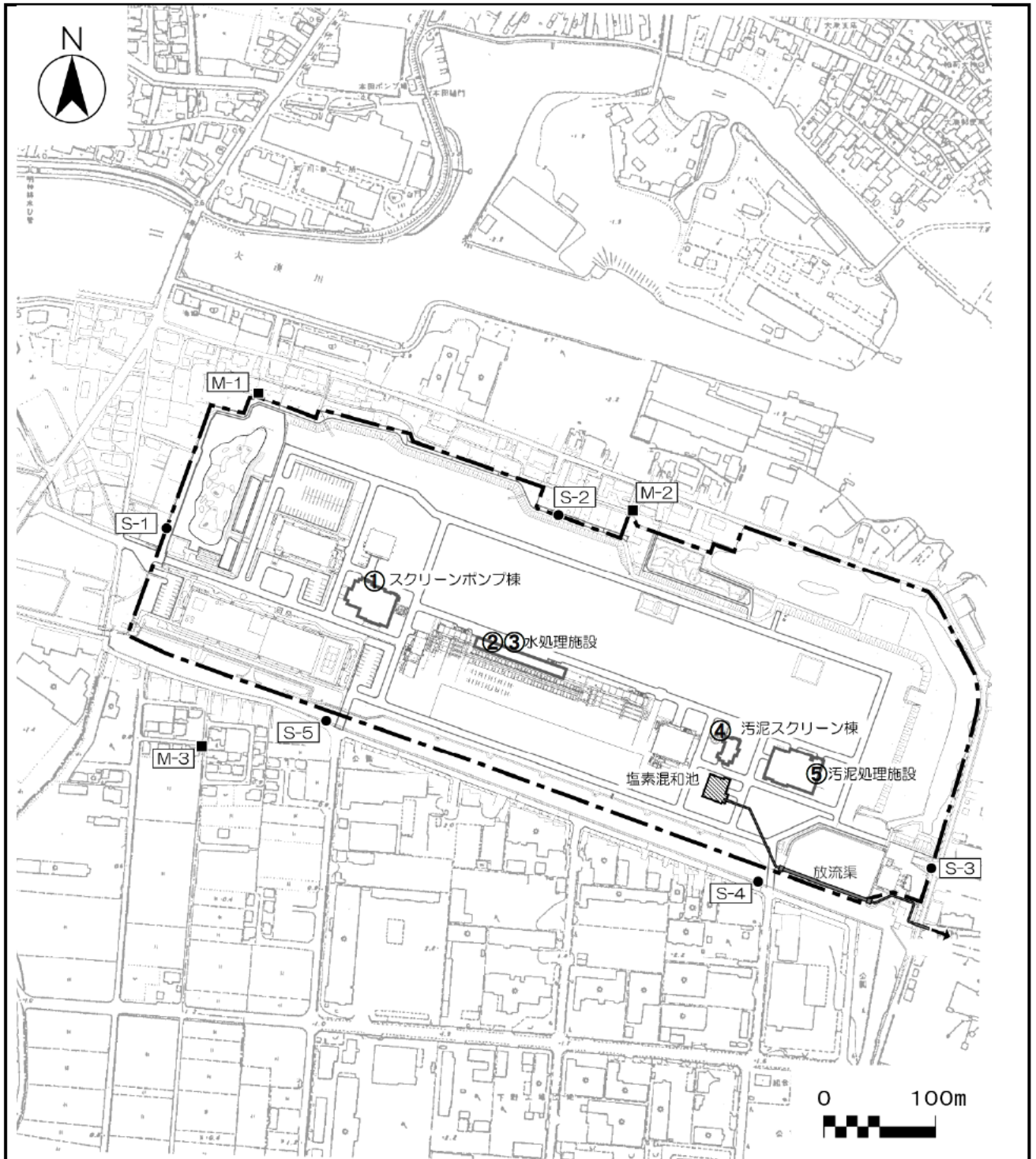
※：平成 27 年度の冬季調査の水処理施設(No.3 排気チャンバー)において測定を試みたが、設備故障により通常稼働していなかったため、測定不可となった。



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、すべての時期、地点において定量下限値未満で規制基準値を下回った。

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	-	11:55	10:50	11:05	10:40	10:10	11:25	10:00	11:25	-
	天候	-	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	-
	気温	℃	35	36	34	32	34	36	35	34	-
	湿度	%	56	46	35	60	53	50	37	52	-
	風向	-	Calm	ESE	SE	E	SE	ESE	SE	NE	-
	風速	m/s	<0.5	1.8	1.6	1.7	1.2	1.5	0.5	1.2	-

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	—	9:50	10:40	11:20	10:50	10:20	10:15	11:05	9:50	-
	天候	—	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	-
	気温	℃	8.3	10.7	9.5	8.8	8.4	8.8	10.6	8.4	-
	湿度	%	74	59	53	55	61	68	68	60	-
	風向	—	Calm	N	Calm	Calm	Calm	Calm	Calm	Calm	-
	風速	m/s	<0.5	0.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-

## 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。

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 27 の範囲であり、平成 28 年度と比較して概ね同程度以下の値であった。

これらの排出口の臭気指数を判定するため、次の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 排気チャンパー及び No3 排気チャンパー）については、表 2-22 (1)～(2) に示す数値を用いて敷地境また、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 2-21 (3) スクリーンポンプ棟、水処理施設 No1, 2 排気チャンパー及び No3 排気チャンパーの試算結果 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 <sup>3</sup> /h)
	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	
ア ン モ ニ ア	<0.1	<0.00013	<0.1	<0.00014	17.7
硫 化 水 素	<0.002	<0.0000026	<0.002	<0.0000028	0.354
トリメチルアミン	<0.0005	<0.00000064	<0.0005	<0.00000069	0.0885
臭 気 指 数	27	-	20	-	-
排ガス温度 (°C)	30	-	13	-	-
排出ガス (Nm <sup>3</sup> /h)	1280	-	1380	-	-

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 <sup>3</sup> /h)
	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	
ア ン モ ニ ア	<0.1	<0.00054	<0.1	<0.00066	4.56
硫 化 水 素	<0.002	<0.000011	<0.002	<0.000014	0.0913
トリメチルアミン	<0.0005	<0.0000027	<0.0005	<0.0000033	0.0228
臭 気 指 数	16	-	16	-	-
排ガス温度 (°C)	32	-	17	-	-
排出ガス (Nm <sup>3</sup> /h)	5390	-	6600	-	-

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 <sup>3</sup> /h)
	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	
ア ン モ ニ ア	<0.1	<0.00051	<0.1	<0.00061	4.56
硫 化 水 素	<0.002	<0.000011	<0.002	<0.000013	0.0913
トリメチルアミン	<0.0005	<0.0000026	<0.0005	<0.0000031	0.0228
臭 気 指 数	20	-	17	-	-
排ガス温度 (°C)	32	-	16	-	-
排出ガス (Nm <sup>3</sup> /h)	5050	-	6090	-	-

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 <sup>3</sup> /h)
	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	
ア ン モ ニ ア	<0.1	<0.000094	<0.1	<0.000071	28.0
硫 化 水 素	<0.002	<0.0000019	<0.002	<0.0000015	0.560
トリメチルアミン	<0.0005	<0.00000047	<0.0005	<0.00000036	0.140
臭 気 指 数	<12	-	<12	-	-
排ガス温度 (°C)	31	-	13	-	-
排出ガス (Nm <sup>3</sup> /h)	934	-	706	-	-

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 <sup>3</sup> /h)
	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	測定濃度 (ppm)	排出流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	
ア ン モ ニ ア	<0.1	<0.00029	<0.1	<0.00014	36.2
硫 化 水 素	<0.002	<0.0000057	<0.002	<0.0000027	0.723
トリメチルアミン	<0.0005	<0.0000015	<0.0005	<0.00000066	0.181
臭 気 指 数	19	-	16	-	-
排ガス温度 (°C)	30	-	16	-	-
排出ガス (Nm <sup>3</sup> /h)	2820	-	1310	-	-

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) <sup>注1)</sup>	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 <sup>注2)</sup>	9.75 <sup>注2)</sup>	9.75 <sup>注2)</sup>

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 29 年 8 月 18 日	実測臭気指数		27	16	20
	基準臭気指数(※)		34	34	38
	適合状況		○	○	○
平成 30 年 2 月 16 日	実測臭気指数		20	16	17
	基準臭気指数(※)		44	34	35
	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<sub>b</sub> : 周辺最大建物の高さ (m)
- H<sub>o</sub> : 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<sub>b</sub>の補正]

- H<sub>b</sub>が10m以上で、かつ1.5H<sub>o</sub>以上の場合はH<sub>b</sub>=1.5H<sub>o</sub>とする。
- H<sub>b</sub>が10m未満で、かつH<sub>o</sub>が6.7m未満の場合はH<sub>b</sub>=1.5H<sub>o</sub>とする。
- H<sub>b</sub>が10m未満で、かつH<sub>o</sub>が6.7m以上の場合はH<sub>b</sub>=10とする。

注) 6.7mとは、H<sub>b</sub>=1.5H<sub>o</sub>の式においてH<sub>b</sub>:10mとしたときのH<sub>o</sub>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 29 年 8 月 18 日	実測臭気排出強度	$2.4 \times 10^2$
基準臭気排出強度(※)		$1.8 \times 10^5$	$1.3 \times 10^6$
適合状況		○	○
平成 30 年 2 月 16 日	実測臭気排出強度	$1.8 \times 10^2$	$8.7 \times 10^2$
	基準臭気排出強度(※)	$1.8 \times 10^5$	$6.6 \times 10^5$
	適合状況	○	○

※ 臭気排出強度の単位はNm<sup>3</sup>/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 (Nm<sup>3</sup>/min)

$F_{\max}$  : 臭気排出強度 1Nm<sup>3</sup>/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/Nm<sup>3</sup>)

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2,000m<sup>2</sup>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29年度は、既存生息地（R0）とトンボゾーン（R4 および 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、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15年目（平成29年度）のミチゲーションの効果を検証することを目的とした。

## 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15年目（平成29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29年5月中旬から8月上旬にかけて、原則として週1回、計8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。

当初、平成29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回実施する予定であったが、既存生息地およびトンボゾーンにおける観察個体数が少なく、従来の個体数推計方法により、推定個体数を求めることができず、既存生息地の評価、創出15年目（平成29年度）のミチゲーションの効果検証を行えないと判断されたため、学識経験者の助言・指導をうけ、平成29年7月7日までの調査とした。

表 2-26 調査実施日の時刻と気象条件

調査回	調査日	時刻		気温		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29年5月19日	9:00	11:50	22.1	23.5	晴	晴	微	微
第2回	平成29年5月26日	9:00	11:50	20.9	22.7	曇	晴	微	微
第3回	平成29年6月2日	9:00	11:50	22.5	23.2	晴	晴	弱	微
第4回	平成29年6月9日	9:00	11:40	22.6	23.7	晴	晴	微	微
第5回	平成29年6月15日	9:00	11:40	24.9	26.1	晴	晴	微	微
第6回	平成29年6月23日	9:00	11:40	25.3	26.8	晴	晴	微	微
第7回	平成29年6月30日	9:00	11:40	22.2	21.8	曇	小雨	微	微
第8回	平成29年7月7日	9:00	11:40	27.8	28.2	晴	晴	微	微

注) 風量の目安は以下のとおりとした。

微：ヨシの葉および稈の上部が揺れている状態。

弱：ヨシの葉は揺れているが、稈は揺れていない状態。

無：ヨシの葉、稈ともに揺れていない状態。

## 1-4 調査方法

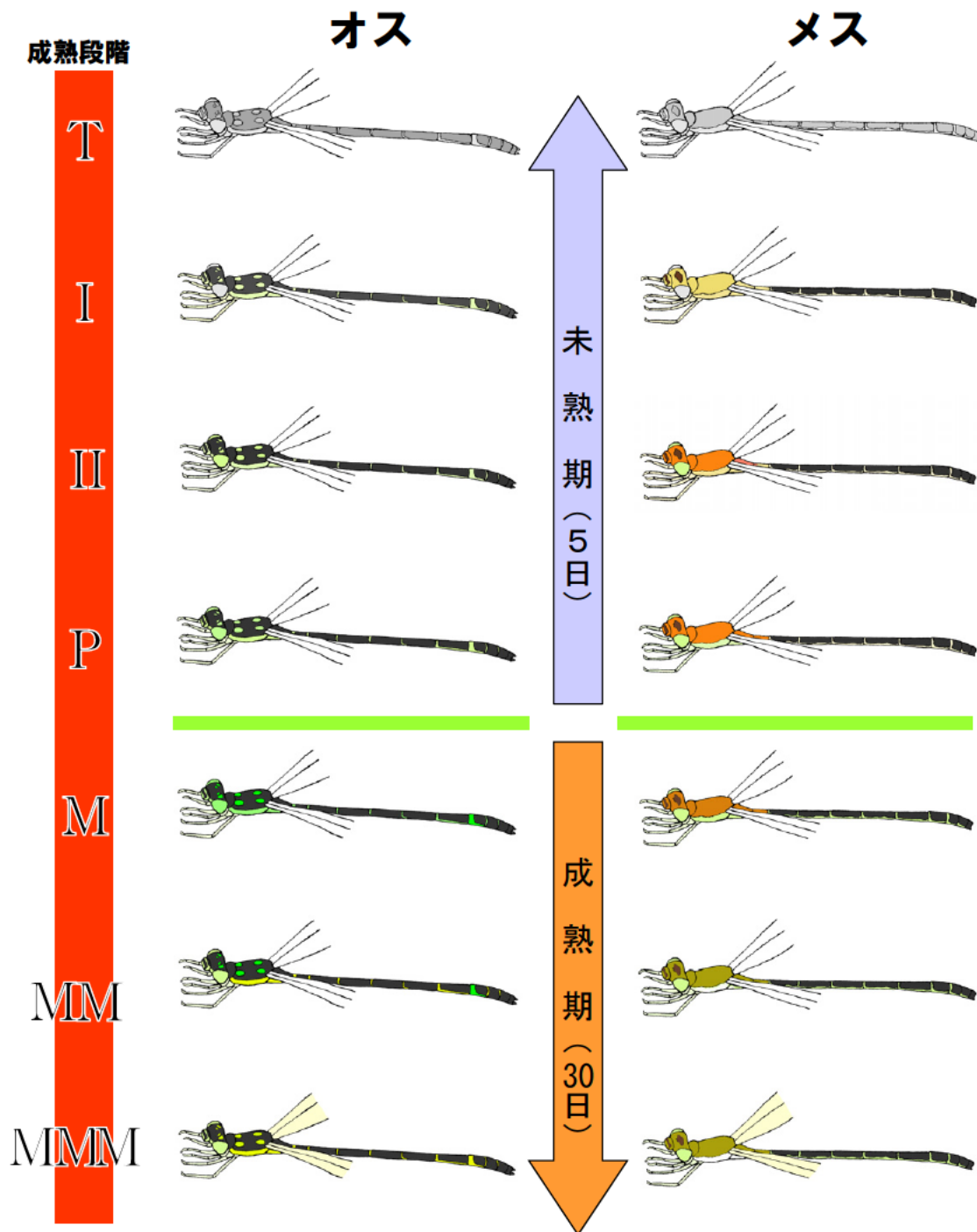
### 1) 成熟段階の判定方法

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。 翅は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。 翅は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 (2,185m<sup>2</sup>) から表土剥ぎ面積 (135m<sup>2</sup>) を減じた 2,050m<sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> )	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/m<sup>2</sup>) との相関式

区分	相関式	r <sup>2</sup>	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/m<sup>2</sup>)。

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。



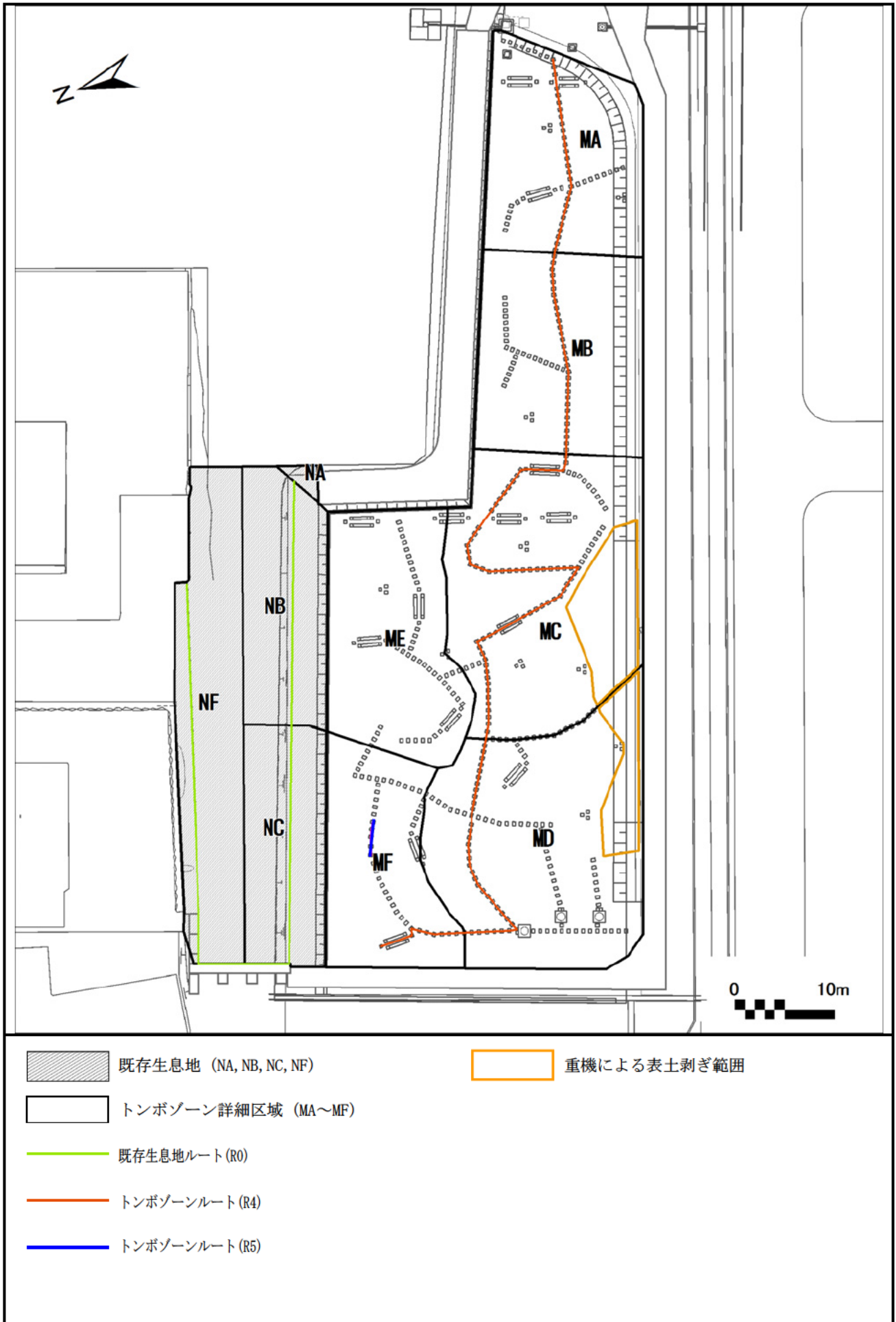


図 2-7 ライトランセクト調査ルート図

## 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 29 年度は、合計 7 頭（オス：5 頭、メス：2 頭）が観察され、6 月 2 日に日当たり観察個体数が最も多かった。観察個体数が少ないため、明確なピークは不明であった。

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	0	0	0	0
5月26日	0	0	0	1	0	1	1
6月2日	1	2	3	0	0	0	3
6月9日	0	0	0	0	0	0	0
6月15日	0	0	0	0	0	0	0
6月23日	0	1	1	0	0	0	1
6月30日	1	0	1	1	0	1	2
7月7日	0	0	0	0	0	0	0
合計	2	3	5	2	0	2	7

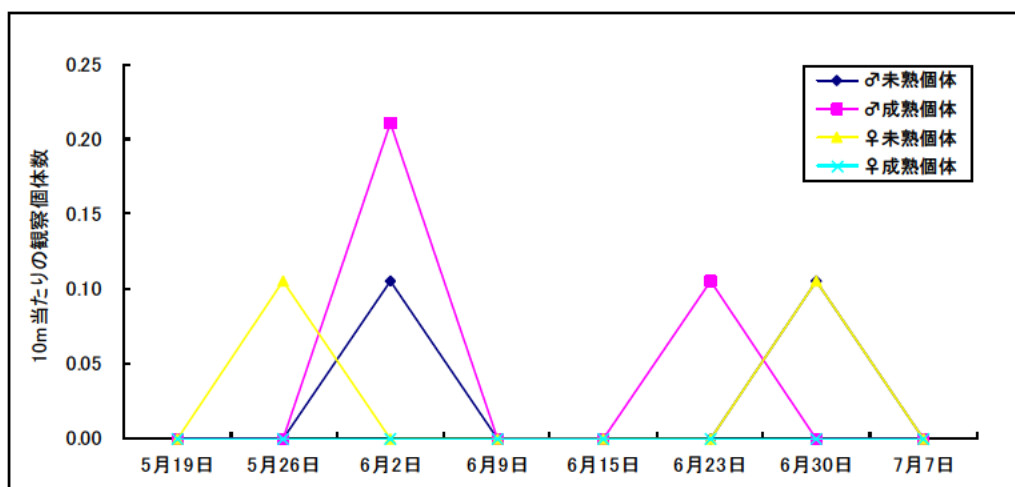


図 2-8 既存生息地のライントランセクト調査における観察個体数

## (2) 推定個体数

今年度は、ライントランセクト調査で観察されたオスの数が少なかったため、平成16年度に決定した相関式に代入して求められる日当たり推定個体数の算出は行わなかった。

平成11年度から平成29年度までの既存生息地における推定総個体数を表2-31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。

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、平成28年度に大きく減少し、今年度は推定個体数の算出が行えない程に密度は低下した。

表2-31 既存生息地における日当たり推定個体数

調査年度	面積 (m <sup>2</sup> )	推定 総個体数	面積当たりの 推定総個体数 (頭/m <sup>2</sup> )	過年度報告書 における 推定総個体数	備考
平成29年度	725	—	—	—	オスの数が少なかったため、推定個体数の算出は行わなかった。
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1m<sup>2</sup>当たりで示したものであり、観察時に1m<sup>2</sup>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2-32及び図2-9に示す。

平成29年度は、合計3頭(オス:2頭、メス:1頭)が観察された。観察個体数が少ないため、明確なピークは不明であった。

表2-32 トンボゾーン(R4)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19日	0	0	0	0	0	0	0
5月26日	0	0	0	0	0	0	0
6月2日	0	0	0	0	0	0	0
6月9日	0	0	0	0	0	0	0
6月15日	0	1	1	0	0	0	1
6月23日	0	1	1	0	0	0	1
6月30日	0	0	0	0	0	0	0
7月7日	0	0	0	0	1	1	1
合計	0	2	2	0	1	1	3

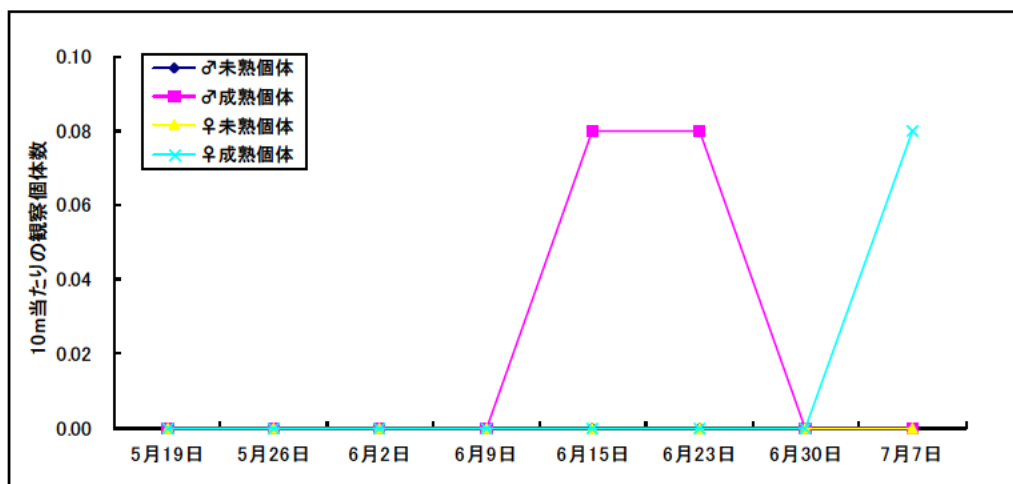


図2-9 トンボゾーン(R4)のライントランセクト調査における観察個体数

② R5

R5におけるライントランセクト調査の結果を表 2-33 及び図 2-10 に示す。

平成 29 年度は、合計 1 頭(オス：1 頭、メス：0 頭)が観察された。観察個体数が少ないため、明確なピークは不明であった。

表 2-33 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26日	0	0	0	0	0	0	0
6月2日	0	0	0	0	0	0	0
6月9日	0	0	0	0	0	0	0
6月15日	0	0	0	0	0	0	0
6月23日	0	0	0	0	0	0	0
6月30日	0	0	0	0	0	0	0
7月7日	1	0	1	0	0	0	1
合計	1	0	1	0	0	0	1

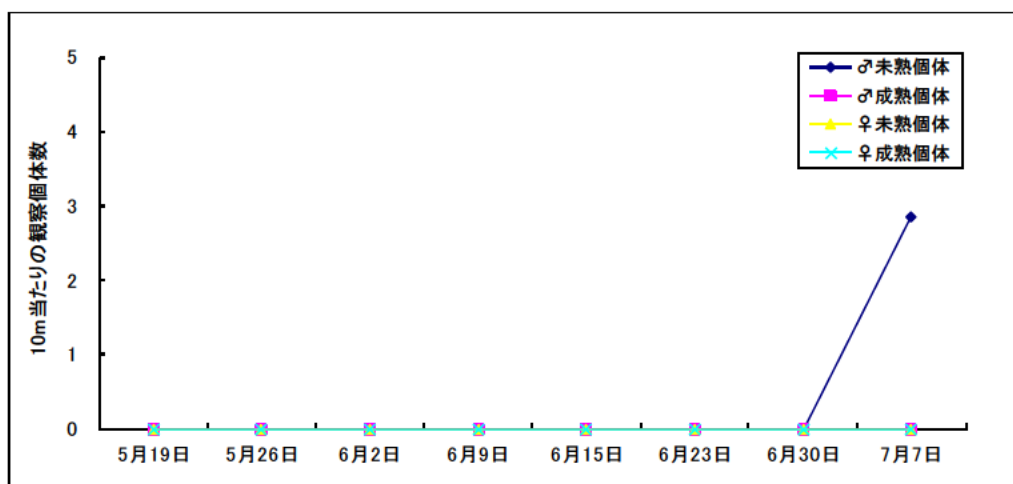


図 2-10 トンボゾーン(R5)のライントランセクト調査における観察個体数

## (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、R4 の値を使用していたが、今年度は、観察されたオスの数が少なかったため、平成 16 年度に決定した関連式に代入して求められる日当たり推定個体数の算出は行わなかった。

平成 15 年度から平成 29 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 2-34 に示す。平成 18 年度以降、高密度で保たれてきたが、平成 28 年度に大きく減少し、今年度は推定個体数の算出が行えない程に密度は低下した。

表 2-34 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 <sup>2</sup> )	推定 総個体数	面積当たりの 推定総個体数 (頭/m <sup>2</sup> )	備考
平成29年度	1	125	2,050	—	—	オスの数が少なかったため、推定個体数の算出は行わなかった。
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1m<sup>2</sup>当たりで示したものであり、観察時に1m<sup>2</sup>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 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、平成 26 年度に大きく減少し、平成 27 年度にやや持ち直す兆しがみられたが、平成 28 年度は平成 12 年度の水準、平成 29 年度は推定総個体数の算出ができない程に著しく減少した。

## (2) トンボゾーン

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、平成 28 年度から減少幅が大幅に拡大し、平成 29 年度は既存生息地と同様にヒヌマイトトンボの推定総個体数が算出できないほどに観察個体数が減少した。

### 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、平成 28 年度に引き続き観察個体数は大きく減少し、今年度は推定個体数が算出できない程に観察個体数は減少した。成虫が大きく減少した原因が特定されていないこと、今年度の観察個体数が合計 3 頭(オス:2 頭、メス:1 頭)と非常に少なかったことから、次年度、大幅に個体数が増加する可能性は低いと考えられる。

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)から創出 14 年目(平成 28 年度)の既存生息地とトンボゾーンの 100m<sup>2</sup>当たりの推定総個体数の年変化を図 2-11 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、平成 28 年度大幅に減少した。

以上のことから、減少した原因を究明し、環境改善対策を進めつつ、それらの効果検証のために継続して、成虫の発生状況を把握する必要がある。

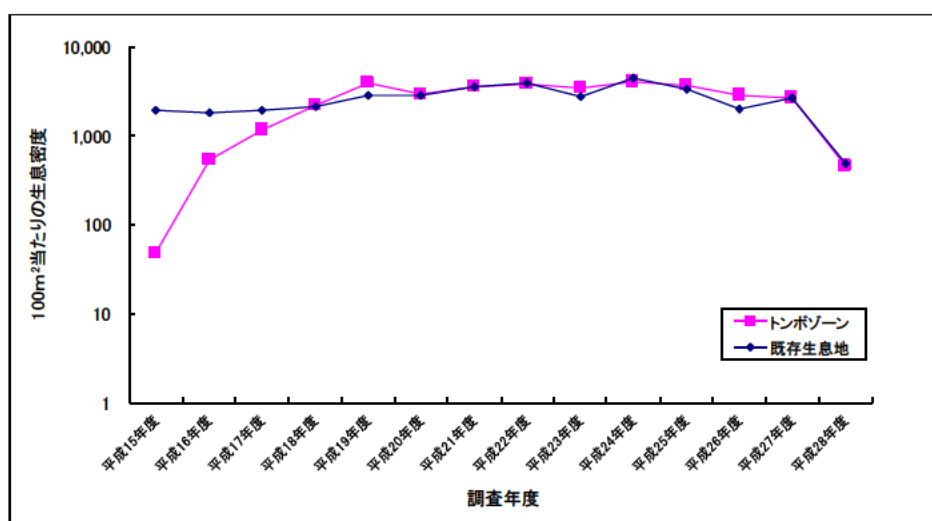


図 2-11 既存生息地とトンボゾーンにおける 100m<sup>2</sup>当たりの推定総個体数の年変化

### (3) 成虫発生状況の事後調査計画(平成 30 年度)

平成 29 年度のヒヌマイトトンボの成虫個体数は、既存生息地、トンボゾーンともに大幅な減少となり、次年度に大幅な個体数の回復が困難な状態であると考えられた。

既存生息地では汽水の供給、トンボゾーンでは、淡水および塩水の調節(中水の散水量の増加、塩水取水口の変更・供給量の増加)、開放水面の創造(MA、MB の南側(東池)、MF 北西側(西池))といった環境改善対策を実施した。よって、ヒヌマイトトンボ成虫の減少に伴い実施された環境改善対策の効果を検証し、今後の調査および維持管理に反映させるため、平成 30 年度も調査を継続する必要がある。

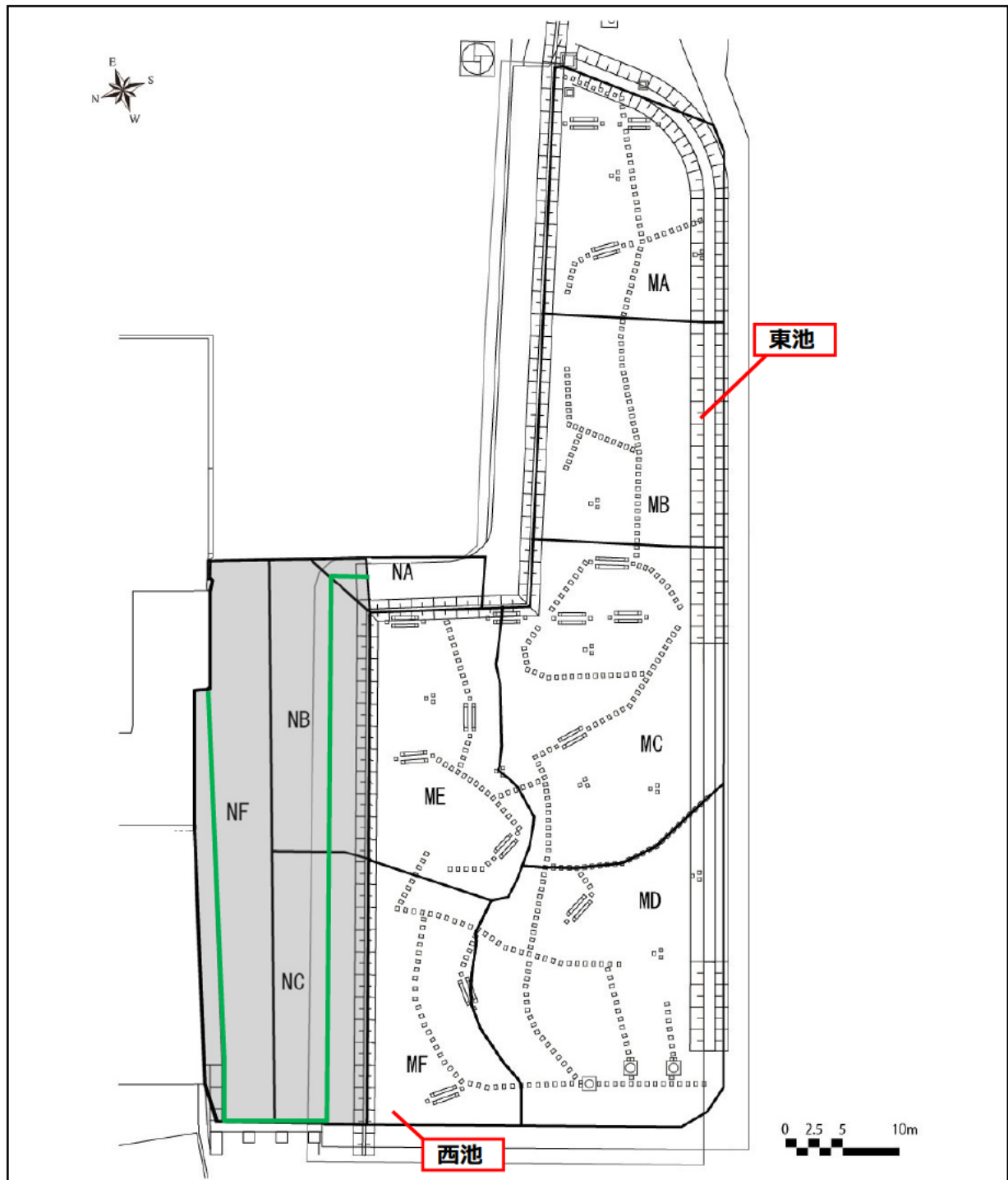
しかし、先述したとおりヒヌマイトトンボの成虫は、既存生息地、トンボゾーンともに大幅に減少し、次年度に大幅な個体数の回復が見込めないことから、今年度同様に平成 16 年度に作成した相関式を利用した総個体数の算出が行えないと考えられる。よって、次年度は、ヒヌマイトトンボの成虫の生息の有無や生息範囲を把握することを目的とした調査に変更することとする。

以下にヒヌマイトトンボの成虫発生状況の事後調査計画(案)を示す。

表 2-35 ヒヌマイトトンボの成虫発生状況の事後調査計画(案)

項目	内容
調査ルート	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 既存生息地：平成 29 年度と同様の踏査ルート。</li> <li>➤ トンボゾーン：平成 29 年度と同様の踏査ルート(R4、R5)。 任意ルート(R4、R5 除く飛び石が設置されている全ルート)。</li> <li>➤ 詳細なルート図は、エラー! 参照元が見つかりません。を参照。</li> </ul>
調査方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ライントランセクト調査 1 分当たり 2~3m の速度で左右各 0.5m を注意深く観察しながら踏査する。 午前(原則として 9 時開始とする)に、トンボゾーン(R4、5)、既存生息地。 午後(原則として 13 時開始とする)に、トンボゾーン(任意)</li> </ul>
調査時期・回数	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 4 回(6~7 月)：ヒヌマイトトンボ成虫の発生時期</li> </ul>
調査結果の評価手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ヒヌマイトトンボ成虫の生息の有無。</li> <li>➤ 主な生息範囲の推定。</li> </ul>













凡例	
	: 既存生息地 (NA,NB,NC,NF)
	: トンボゾーン (MA~MF)
	: ライトランセクト調査ルート (既存生息地)
	: ライトランセクト調査ルート (トンボゾーン R4)
	: ライトランセクト調査ルート (トンボゾーン R5)
	: ライトランセクト調査ルート (トンボゾーン 任意ルート)
	: 重機による表土剥ぎ範囲
	: 開放水面の範囲

図 2-12 ライトランセクト調査ルート(案)

## 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拡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、ギンヤンマおよび各種アカネ属）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、コドラー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

調査実施日を

表に示す。なお、本調査は平成 15 年度以来、通算 17 回目の調査となる。

表 2-36 現地調査実施日

調査日	時間	天候	備考
平成 29 年 5 月 11 日	06:45~16:00 採集は 8:00 から開始	晴れ	羽化時期に近く、幼虫が大きく成長し、同定が可能であるこの時期に実施

### 2-4 調査方法

幼虫調査地点を図 2-13 に示す。調査地点は、トンボゾーンは、MA~MF、表土剥ぎ範囲 の 7 プロしかし、既存生息地およびトンボゾーンともに、幼虫が捕獲されなかったことから、生息状況を確認するため、トンボゾーン 9 地点、既存生息地 2 地点、調査範囲外のヨシ帯 3 地点の計 14 地点を追加し、結果としてトンボゾーン 44 地点、既存生息地 12 地点、調査範囲外のヨシ帯 3 地点の合計 59 地点で調査を実施した。

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±0.1℃）、電気伝導度（ $\mu\text{S}\pm 0.5\%$ ）を測定した。水温および電気伝導率は、(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±0.3℃。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

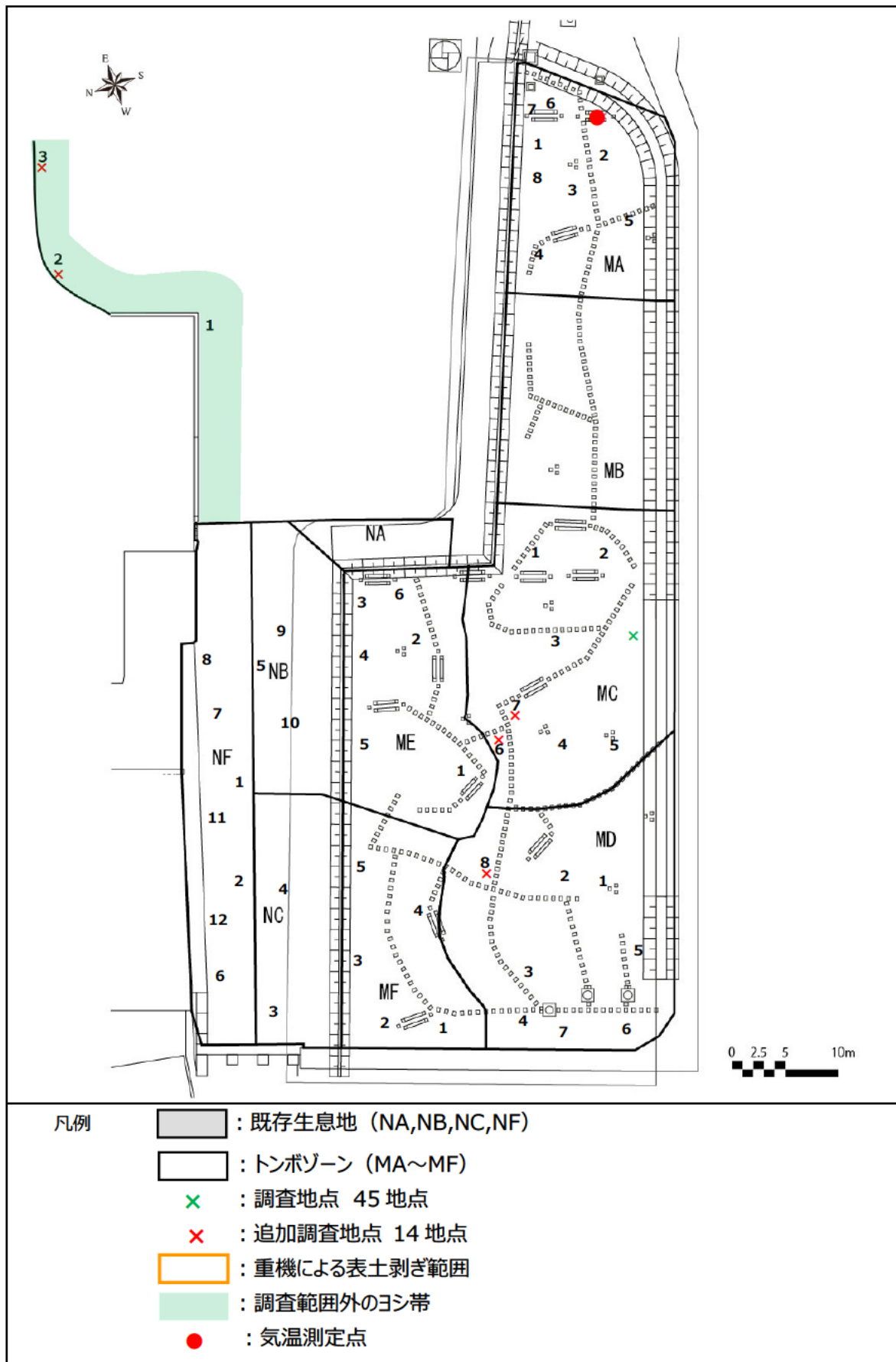


図 2-13 既存生息地とトンボゾーンにおける幼虫調査地点の分布

## 2-5 調査結果および考察

### 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 2-37 に示す。調査中の最高気温は 26.0℃ (13 時台)、最低気温は 19.5℃ (6 時台、7 時台) で、この間の平均気温は 23.4℃であった。調査中の天候は晴れで、湿度は 48.4% (13 時台) から 91.0% (6 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 2-38 に示す。トンボゾーンの水深は 0.5 cm (MD-1、MD-2 および MF-1) から 7.0 cm (MA-2) で、平均 2.7 cm であった。既存生息地の水深はトンボゾーンと概ね同程度であり、0.5 cm から 5.5 cm で、平均 2.5 cm であった。

トンボゾーンの水質は 0.13‰ (MB-3) から 7.55‰ (MF-3) であり、平均は 1.4‰ であった。既存生息地の水質は 2.4‰ とトンボゾーンよりもやや高かった。

トンボゾーンの水質は最高が 18.8℃ (MB-3)、最低が 16.0℃ (MA-1 および MA-4) で、平均は 17.0℃ であった。既存生息地の水質は 17.6℃ であった。

表 2-37 調査時における気温と湿度

測定時間帯	測定回数	気温 (°C)			湿度 (%)		
		平均±SD	最高	最低	平均	最大	最小
6:45	1	19.5	19.5	19.5	91.0	91.0	91.0
7:00~7:45	4	19.8±0.50	20.5	19.5	77.4	86.6	66.7
8:00~8:45	4	21.4±1.03	22.5	20.5	65.6	66.7	64.2
9:00~9:45	4	23.3±0.65	24.0	22.5	60.0	62.0	58.0
10:00~10:45	4	23.8±0.50	24.5	23.5	54.7	58.5	49.8
11:00~11:45	4	24.5±0.41	25.0	24.0	54.6	59.0	50.3
12:00~12:45	4	25.1±0.25	25.5	25.0	52.1	53.5	50.3
13:00~13:45	4	25.8±0.29	26.0	25.5	52.0	54.0	48.4
14:00~14:45	4	24.3±0.50	25.0	24.0	57.7	62.4	53.5
15:00~15:45	4	23.8±0.29	24.0	23.5	61.4	65.5	59.0
16:00	1	24.0	24.0	24.0	59.0	59.0	59.0
6:45~16:00	38	23.4±1.92	26.0	19.5	60.3	91.0	48.4

表 2-38 調査時における水環境 (±SE)

地点名 (地点数)		水深(cm)	塩分(‰)	水温(°C)
既存生息地 (10)		2.5±0.42	2.4±0.51	17.6±0.24
トンボゾーン	MA (5)	4.1±1.13	0.2±0.01	16.4±0.17
	MB (5)	3.1±0.37	0.2±0.01	17.1±0.50
	MC (5)	1.9±0.29	0.2±0.02	17.2±0.39
	MD (5)	1.4±0.37	0.9±0.30	17.1±0.35
	ME (5)	3.2±0.72	2.8±1.61	17.3±0.29
	MF (5)	2.4±0.56	3.8±1.18	17.0±0.25
	平均 (30)	2.7±0.29	1.4±0.41	17.0±0.14

## 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 2-39 に示す。

平成 29 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、平成 28 年度に続き、通算 3 回目となった。

ヒヌマイトトンボの捕食者であるアオモンイトトンボが平成 26 年度に 1 頭捕獲されたが、今年度は平成 27、28 年度に引き続き確認されなかった。

表 2-39 既存生息地におけるヒヌマイトトンボの捕獲個体数および推定個体数(5 月)

調査年度	面積(m <sup>2</sup> )	コドラート数	捕獲個体数	推定個体数
平成29年度	410	12	0	0
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 2-40 経年の捕獲数および推定個体数を表 2-41 に示す。

平成 29 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。

ヒヌマイトトンボ以外の蜻蛉目幼虫は、平成 27 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、今年度は昨年度に引き続き、いずれの種も捕獲されなかった。

表 2-40 トンボゾーンにおける捕獲個体数および推定個体数(5月)

ブロック	面積(m <sup>2</sup> )	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	8	0	0	0	0	0	0
MB	330	5	0	0	0	0	0	0
MC	415	7	0	0	0	0	0	0
MD	445	8	0	0	0	0	0	0
ME	310	6	0	0	0	0	0	0
MF	240	5	0	0	0	0	0	0
合計	2,050	39	0	0	0	0	0	0

表 2-41 トンボゾーンにおける捕獲個体数および推定個体数(経年変化)

調査年度	面積(m <sup>2</sup> )	コドラート数	捕獲個体数	推定個体数
平成29年度	2,050	39	0	0
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 2-42 コドラート当たり捕獲個体数の年度比較(±SE)

	平成29年度	平成28年度	平成27年度	平成26年度	平成25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
アオモンイトトンボ	—	—	0.14±0.08	0.77±0.29*	0.03±0.03
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
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 29 年度は平成 26、28 年度に続き 3 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、平成 27 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およ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、今後の環境保全対策検討の基礎データとして、各調査時に地表水が維持されていない範囲の把握に努めることが望まれる。

##### (2) トンボゾーン

平成 29 年度のヒヌマイトトンボ幼虫の推定個体数は、0 頭とトンボゾーン創出以来最も少ない個体数となった。幼虫の減少要因としては、陸地化、底質の悪化(硫化水素の発生など)、底質の均一化(ヨシのひげ根の密生)などが挙げられる。

陸地化は、平成 28 年度に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。地盤高の上昇の程度は、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てしまい、造成時に期待していた供給水の面的な拡がりが見られなくなると考えられる。

底質の悪化は、平成 29 年度調査時にヒヌマイトトンボ成虫調査のルートや MC と MD の北側、MF の全域で硫化水素臭が認められたこと、また MC と MD の北側、ME、M の全域で底質が白色に変化する箇所が多数確認されたことが挙げられる。底質の硫化水素の濃度は、調査を実施していないため不明であるが、低濃度でも生物への毒性があることから、ヒヌマイトトンボの幼虫や餌料生物(動物プランクトンなど)に悪影響をおよぼしている可能性が考えられる。

底質の均一化は、幼虫調査に同時に実施したヨシ生育状況比較調査の結果、トンボゾーンのヨシのひげ根が他生息地 A<sup>1</sup>と比較して密生し、マット状となることで底質の凹凸をなくしていることが明らかとなった。底質の均一化により、ヒヌマイトトンボの多様な生息環境が失われ、環境の変化に対して、脆弱になっている可能性が考えられる。

---

1 他生息地 A：ヒヌマイトトンボが生息する近隣の生息地。

## 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観察個体数である 0 頭まで減少した。

減少した主要因は、陸地化、底質の悪化(硫化水素の発生など)、底質の均一化(ヨシのひげ根の密生)などが考えられた。

陸地化と底質の悪化を解消するため、平成 27 年 12 月に MC および MD ブロック南側の表土を試験的に剥ぎ取り、平成 29 年 7 月から中水の供給量の増加により、水域の確保、底質改善を図った。底質の均一化を解消するため、平成 29 年 7 月に表土移植、平成 29 年 11 月に開放水面の創造(東池、西池の創造)、平成 29 年 12 月にヨシのひげ根切りにより、多様な底質環境の創造を図った。

平成 29 年度は、幼虫の生息環境を改善することを目的とした様々な環境改善を行ったが、大きく減少したヒヌマイトトンボが次年度、大幅に回復する可能性は低いと考えられるため、次年度の幼虫調査は実施しないこととする。ただし、環境改善対策のモニタリング調査を実施し、その結果を踏まえた効果の検証と順応的な維持管理を行う必要がある。

### 3. 総合考察

#### 3-1 既存生息地

平成 29 年度の既存生息地の水深は、調査地点に限ると年間を通して保たれており、既存生息地全体として湿潤な環境が維持されていたとみなされる。しかし、7 月、8 月の調査時には、地表水が認められず、乾燥化している場所も散見された。既存生息地へ供給される水は、降雨とともに、上流からわずかに流れ込む水と地下水、開放水面からの塩水に限られている。そこで、平成 29 年度も平成 28 年度に引き続きトンボゾーン南側に位置する淡水貯水池を經由し、メダカゾーンの汽水を供給した。

メダカゾーンの塩分は灌漑期に低く、非灌漑期に高い傾向にあり、今年度、伊勢建設事務所が測定した結果においても、非灌漑期の 2 月には 18‰程度まで上昇した。塩分の急激な上昇や 15‰以上の高塩分は、ヒヌマイトトンボの孵化や若齢幼虫の発育に悪影響を与える。

水深や塩分等を継続的に把握し、幼虫の生息環境を適切に保全するとともに、今後の維持管理に反映させることが望まれる。

#### 3-2 トンボゾーン

トンボゾーンでも既存生息地と同様に、水環境の調査地点では地表水がある環境を維持できた。しかし、全域をみると、地表水が認められず、乾燥化していると思われる場所も散見された。平成 29 年 11 月に地表水の分布の確認を行ったところ、昨年度同様にトンボゾーン南西部（MD ブロックの大部分および MC ブロックの西側）において、広範囲に表土が露出していたことが明らかとなった。また、トンボゾーン内の水の流れの状況から、トンボゾーン東側については中水由来の水が分布していることが明らかとなった。

トンボゾーンへ供給する塩水は、平成 28 年 1 月から塩水取水口より取水し、塩水と中水の供給割合やポンプの稼働時間を調節しつつ、トンボゾーン内の塩分を定期的に把握し、安定的な運用に努めていた。しかし、当初は水量を確保(20m<sup>3</sup>/日)できていたが、平成 28 年 11 月あたりから水量の確保ができなくなったことから、平成 29 年 7 月に取水量増加を目的に塩水の取水先を取水口内(底からの湧き出し)から取水口外(開放水域)に変更した。

一般に、水温は蜻蛉目幼虫の卵発生や幼虫の発育に影響を与えている。例えば、オオイトトンボの卵期間は水温が高いと短く、発育速度が速くなる (Naraoka, 1987)。Leucorrhinia glacialis の卵の孵化には適した水温があり、高すぎても低すぎても死亡してしまう (Pilon et al., 1989)。Pritchard et al. (2000) は蜻蛉目 3 種を用いた実験を行い、発育速度は水温に依存することを示した。したがって、トンボゾーンと既存生息地の水温に差があると、成虫の発生時期が同調しなくなってしまう可能性が高い。今年度は、既存生息地とトンボゾーンの平均水温に有意な差は認められず、水温に関して問題はなかったといえる。

ヨシ群落における酸化還元電位の低下は、土壤中の微生物やヨシの根によって酸素が消費されたことが原因と考えられている。Patrick & DeLaune (1972) の分類によれば、既存生息地およびトンボゾーンの土壌は還元的 (-100mV から+100mV) からかなり還元的 (-100mV 未満) な土壌に分

類される。トンボゾーンの酸化還元電位は、西側で低く、東側で高い傾向がみられた。酸化還元電位が低い地点では、長期間嫌気的な状態にさらされていたといえ、ヨシの生長に悪影響を及ぼす土壌の酸素不足が示唆された。

平成 29 年度は、環境改善対策として平成 29 年 7 月に塩水取水口や表土移植、11 月に開放水面の創造などを実施した。よって、平成 30 年度も引き続き定期的な水質測定を実施し、効果検証のデータ収集、ヒメイトトンボ幼虫およびヨシにとって好適な生息環境の維持に努める必要がある。