

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18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、水質、騒音・振動及び特筆すべき動植物について、平成17年度事後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、玉野総合コンサルタント株式会社が実施した。

目 次

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. 調査の位置付け	1
3. 工事の進捗状況	1
第2章 平成17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	3
1-3 調査対象項目	4
2. 調査内容及び調査結果	7
2-1 水 質	7
1) 水質調査	7
2) 水質監視	10
2-2 騒音・振動	13
1) 建設作業騒音	13
2) 建設作業振動	26
2-3 特筆すべき植物	31
1) 生育確認調査	31
2) ミズワラビ移植後確認調査	43
2-4 特筆すべき動物	48
1) 両生類（ダルマガエル）	48
2) 昆虫類（コフキトンボ）	62
3) 昆虫類（ヒヌマイトトンボ）	65
4) 鳥 類	82
5) 魚 類（メダカ）	93

資料編

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 : 伊勢市大湊町徳田新田

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. 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、工事中の水質、騒音・振動調査、及び特筆すべき動植物調査を実施した。

3. 工事の進捗状況

[平成17年度工事施設等]

- ・スクリーンポンプ棟(平成17年4月～6月)
- ・独立管廊Ⅰ(平成17年4月～8月)
- ・独立管廊Ⅱ(平成17年4月～8月)
- ・ブローヤ棟(平成17年4月)
- ・汚泥スクリーン棟(平成17年4月～7月)
- ・汚泥処理棟(平成17年4月～11月)
- ・塩素混和池(平成17年4月～平成18年1月)
- ・機械設備(平成17年4月～平成18年3月)
- ・電気設備(平成17年4月～平成18年3月)
- ・場内整備(平成17年6月～平成18年3月)
- ・機器倉庫、その他建築(平成17年10月～平成18年3月)

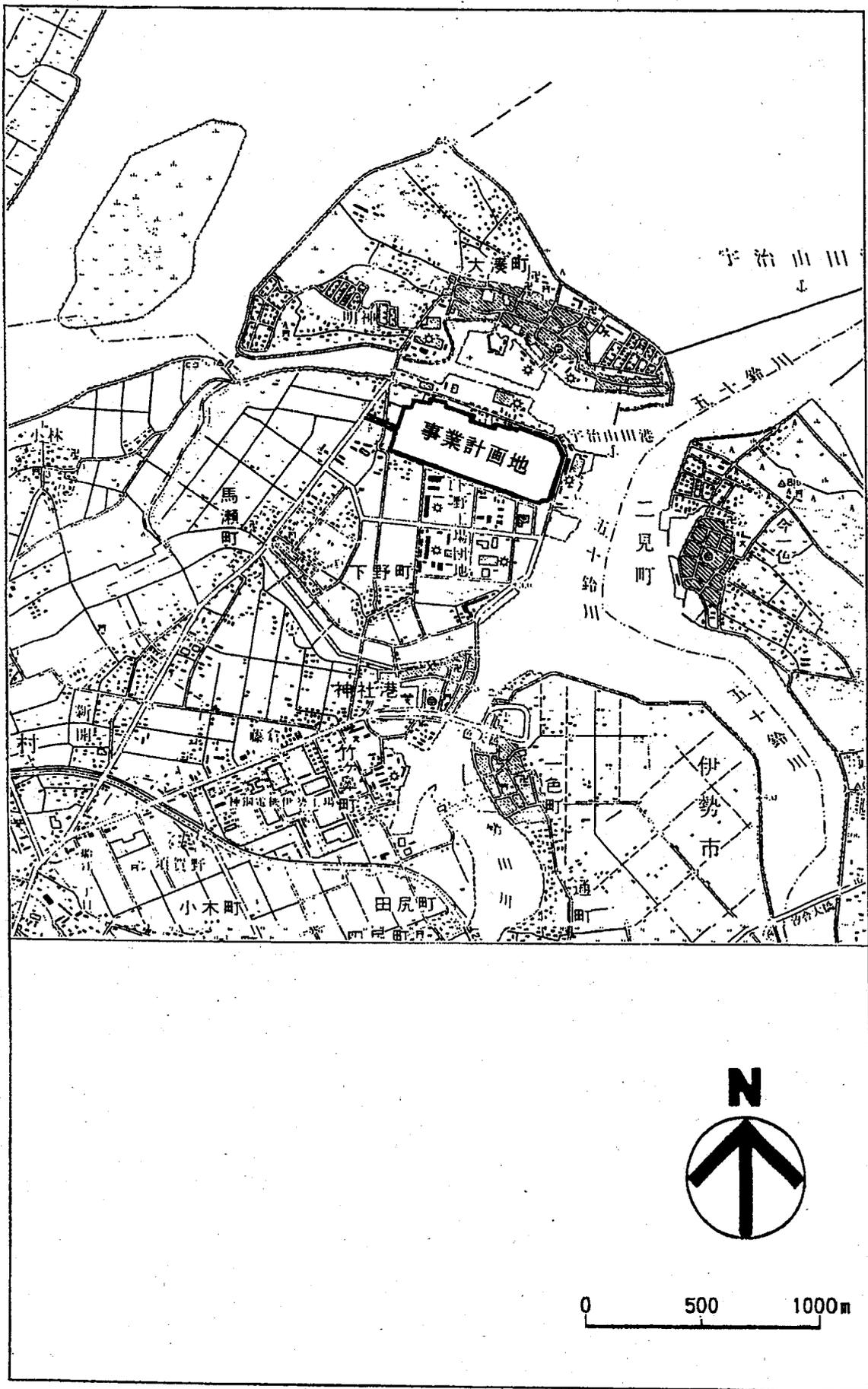


図 1-1 実施場所及び実施区域

第2章 平成17年度事後調査

1. 事後調査の概要

1-1 事後調査の目的

本事後調査は、宮川流域下水道（宮川処理区）浄化センター工事に伴い、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き調査を行い、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。

事後調査計画に基づく特筆すべき動植物は以下のとおりである。

特筆すべき植物：ミズワラビ、ウラギク、シバナ、シオクグ、アイアシ、
カワツルモ

特筆すべき動物

両生類：ダルマガエル

昆虫類：コフキトンボ、ヒヌマイトトンボ

鳥類：タマシギ、オオヨシキリ、チュウサギ、コアジサシ、ミサゴ、ハヤブサ

魚類：メダカ

なお、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。また、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。平成17年度も、両種を対象とした調査を実施していないが、調査時において両種の生育は確認されていない。

1-2 調査実施機関

三重県（南勢志摩県民局伊勢建設部）

玉野総合コンサルタント株式会社

1-3 調査対象項目

調査対象項目及び調査内容を表 2-1 に示す。

1) 水質

表 2-1(1) 水質調査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
水質調査	SS、濁度	1 地点 ・ 南側水路下流口 (放流口)	現地調査 ・ 平成 17 年 4 月～平成 18 年 3 月の毎月 1 回及び 豪雨時 1 回の計 13 回
水質監視	pH、濁り	1 地点 ・ 流末タンク排水口	現地調査 ・ 工事実施日に 1 回/日
	濁りの状況 (目視)		

2) 騒音・振動

表 2-1(2) 騒音・振動調査の調査項目及び調査内容

調査区分	調査項目	調査内容	
		調査範囲	調査手法
騒音調査	騒音レベル	事業計画地の敷地境界及び直近民地	現地調査 ・ 調査場所 事業計画地の東西南北 4 測線について各測線 2 地点 ・ 調査回数 平成 17 年 4 月～平成 18 年 3 月で 1 回/2 ヶ月計 6 回 ・ 調査地点 1 回の調査につき 8 地点計 48 地点 ・ 測定は、1 回の調査につき午前、午後及び昼休み各 1 回の計 3 回
振動調査	振動レベル		

3) 特筆すべき植物

表 2-1(3) 特筆すべき植物調査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
特筆すべき植物調査	生育確認調査 シオクグ、アイアシ	計画地内及びその周辺	・6月に1回
	カワツルモ		・8月に1回
	ミズワラビ		・10月に1回
	ウラギク・シバナ		・11月に1回
	ミズワラビ 移植後確認調査	ミズワラビ移植地	・5月及び10月に各1回の計2回
	生育確認調査		・耕起は4月及び3月に各1回
移植地整備	・除草は8月及び11月に各1回		

4) 特筆すべき動物

表 2-1(4) 特筆すべき動物調査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	
特筆すべき動物調査	両生類	ダルマガエル 捕獲・移植調査	ダルマガエル仮移植地 →カエルゾーン	・5月に2回、8月に1回の計3回
		移植後追跡調査	カエルゾーン	・4～10月の各月1回の計7回
		生息環境調査		・毎月1回の計12回 ・植生図は5月に1回
	昆虫類	コフキトンボ 任意観察調査	計画地内及びその周辺	・7月に1回
		ヒヌマイトトンボ ラインセンサス調査	既存生息地及びトンボゾーン	・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月と11月に各1回の計2回
	鳥類	タマンギ、オオヨシキリ、チュウサギ、 コアジサシ、ミサゴ、ハヤブサ	計画地内及び計画地外の類似生息環境	・5月と6月に各1回の計2回 (2日連続/回)
	メダカ	メダカ ラインセンサス調査	メダカゾーン及び開放水域	・5、8、10、2月に1回の計4回

本報告書において、

自然学習ゾーンは、「カエルゾーン」

自然環境(トンボ)ゾーンは、「トンボゾーン」

自然環境(メダカ)ゾーンは、「メダカゾーン」

自然環境(オヨシキリ)ゾーンは、「オヨシキリゾーン」

とした。

2. 調査内容及び調査結果

2-1 水質

1) 水質調査

(1) 調査目的

本調査は、放流口において、工事に伴い発生する排水中（工事排水中）の濁度及びSS（浮遊物質）を調査し、水質を監視することを目的とした。

(2) 調査地点

調査地点は、図 2-1 に示す放流口 1 地点とした。

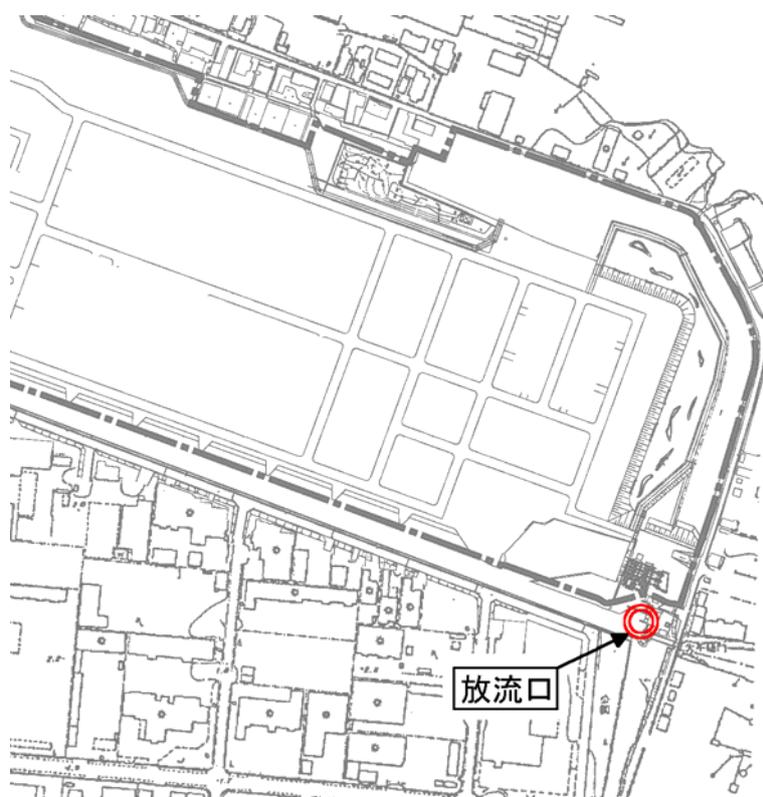


図 2-1 水質調査及び水質監視地点図

(3) 調査項目及び方法

調査項目及び調査方法を表 2-2 に示す。

表 2-2 調査項目及び調査方法

調査項目	調査方法
濁度	堀場製作所製「水質チェッカーUC-10」による現地測定
S S	昭和 46 年環告 59 号付表 8

(4) 調査時期

測定日：平常時 平成17年4月27日、5月26日、6月28日、7月27日、8月29日、
 9月22日、10月27日、11月25日、12月27日
 平成18年1月27日、2月21日、3月14日 計12回
 豪雨時 平成17年9月8日 計1回

(5) 調査結果及び考察

調査結果を表2-3及び図2-2に示す。

濁度は2～37度、SSは1未満～11mg/lの範囲であり、SSについては期間を通して目標数値である50mg/l以下であった。

表2-3 調査結果

採水日	調査区分	濁度(度)	SS(mg/l)
平成17年4月27日	平常時	9	5
平成17年5月26日	平常時	2	1未満
平成17年6月28日	平常時	12	6
平成17年7月27日	平常時	15	7
平成17年8月29日	平常時	30	10
平成17年9月8日	豪雨時	37	11
平成17年9月22日	平常時	12	8
平成17年10月27日	平常時	16	9
平成17年11月25日	平常時	14	6
平成17年12月27日	平常時	5	2
平成18年1月27日	平常時	13	6
平成18年2月21日	平常時	20	8
平成18年3月14日	平常時	10	3

注) SS：50mg/l以下を目標とした。

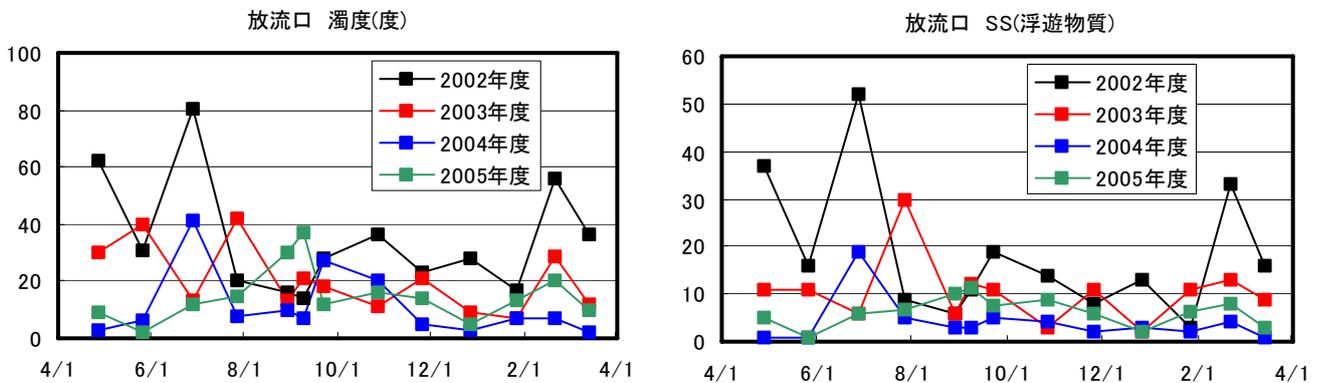


図2-2 放流口の水質分析結果図

a. 濁度

今年度は、9月の豪雨時と8月に30（度）以上の高い濁度を示したが、全体には10～20（度）の濁度を示し、昨年度に比べやや高い傾向がみられる。これは、計画地内で道路整備工事が進んでおり、この工事の影響も一因として考えられる。

b. SS

9月の豪雨時に11mg/l、8月に10mg/lとやや高い濁度を示したが、全体には5mg/l前後の値を示している。図2-3に昨年度に提案した放流口付近の濁度とSS変動の関係式に今年度の値をプロットしたものを示す。

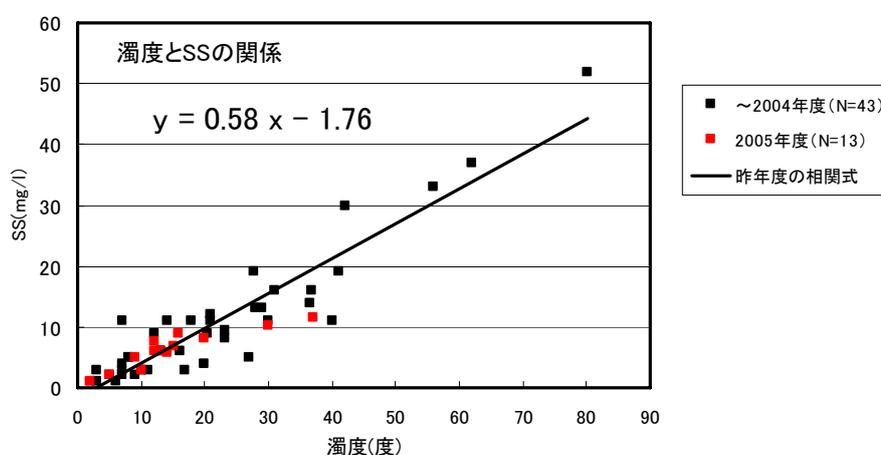


図 2-3 SS と濁度の関係

図2-3によれば、概ね昨年度に提案した関係式に近似している。また、図2-4に今年度のデータを含め全データによる新たな濁度とSS変動の関係式を提案する。

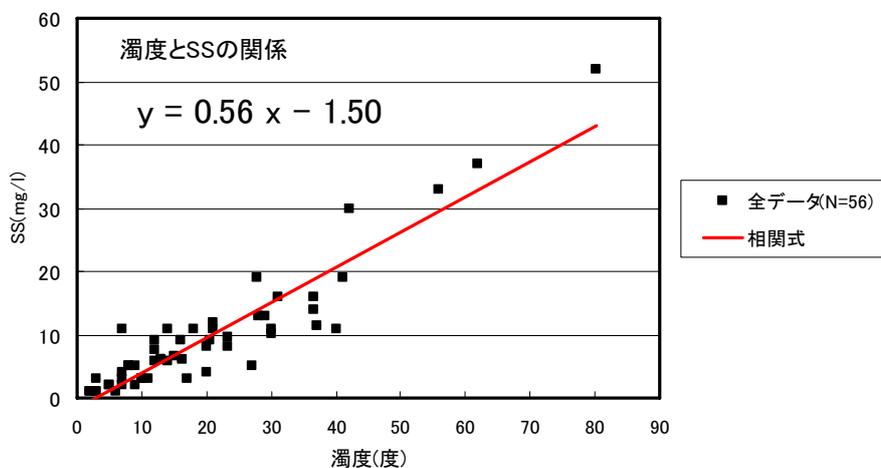


図 2-4 SS と濁度の関係式

2) 水質監視

(1) 調査目的及び内容

本調査は、工事施工日において工事排水の水質を監視することを目的とした。

なお、調査は工事業者が、工事施工時に1日1回実施した。

(2) 調査項目

調査項目は、水温、透視度、pH及び濁りの状況（目視）とした。

(3) 調査地点

調査は図 2-5 に示す地点において、表 2-4 に示す時期に、工事の状況に合わせて表層水を採水した。

表 2-4 調査地点及び調査時期

施設名	調査地点	調査時期
独立管廊 II	流末タンク排水口	平成 17 年 4 月～5 月

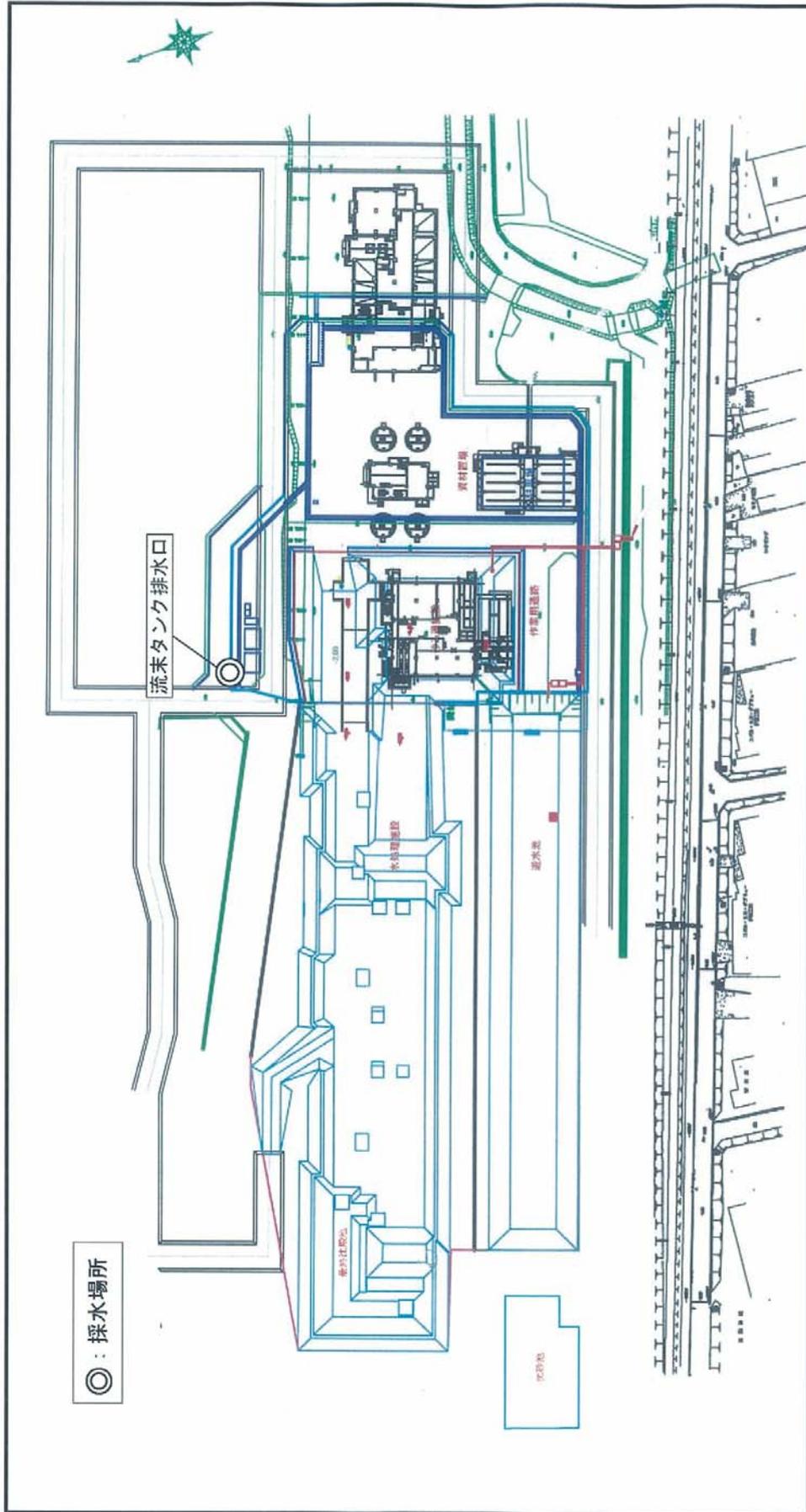


図 2-5 水質監視地点図

(4) 調査結果

調査結果の総括を表 2-5 に、詳細を資料 1-1 に示す。

いずれの地点においても、pH は目標数値である 5.8～8.6 の範囲内であった。また、濁りの状況は、期間を通して良好であった。

表 2-5 水質調査結果総括（独立管廊 II）

月	項目	平均値	最大値	最小値
平成 17 年 4 月	水温（度）	15.3	16.5	13.5
	透視度（度）	-	30 以上	30 以上
	pH	7.2	7.4	6.9
5 月	水温（度）	15.6	16.6	14.5
	透視度（度）	-	30 以上	29
	pH	7.3	7.9	6.9

注) pH : 5.8～8.6 を目標とした。

2-2 騒音・振動

1) 建設作業騒音

(1) 調査目的

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)に示した工事中の重機類からの騒音(以下「建設作業騒音」という)の「環境保全目標：敷地境界において85dBを超える大きさのものでないこと」が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した。

(2) 工事工程

平成17年度における、周辺地域の騒音・振動に影響を及ぼすと考えられた、重機の稼働を伴った工事の工程(概要)は表2-6に示すとおりである。同時に、建設作業騒音を測定した時期も記載した。

表2-6 工事工程の概要

工種	年・月	平成17年										平成18年			
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
スクリーンポンプ棟工事		—————													
独立管廊Ⅰ工事		—————													
独立管廊Ⅱ工事		—————			- - - - -										
ブロワー棟工事		—													
汚泥スクリーン棟工事		—————													
汚泥処理棟工事		—————										- - - - -			
塩素混和池工事		—————										- - - - -			
機械設備工事		- - - - -			—————										- - - - -
電気設備工事		- - - - -			—————										- - - - -
場内整備工事				- - - - -			—————								
機器倉庫・その他建築工事								- - - - -			—————				
調査時期(↑)		↑		↑		↑		↑		↑		↑			

注1)表中の実線は重機の稼働が計画されている工事、破線は重機の稼働がない工事を意味する。

2)工事工程は、発注者から提供された重機稼働工程表を基に作成した。

(3) 調査項目

建設作業騒音

(4) 調査時期及び調査地点

調査時期を表 2-7 に、調査地点及び重機稼働位置を図 2-6 に示す。

調査は、2 ヶ月に 1 回の間隔で、工事の行われていた平日に計 6 回行った。調査地点は、事業計画地の東西南北 4 方向について、敷地境界 2 地点（東、南側は敷地境界 1 地点と直近民地 1 地点）の計 8 地点とした。また、調査地点は、各方向の敷地境界のうち、調査時に事業計画地周辺に大きく影響を及ぼすと予想された場所、及び直近民地とした。

表 2-7 調査時期等一覧

調査回数	調査日	調査地点数
第 1 回	平成 17 年 4 月 13 日 (水)、14 日 (木)	8
第 2 回	平成 17 年 6 月 6 日 (月)、7 日 (火)	8
第 3 回	平成 17 年 8 月 23 日 (火)、30 日 (火)	8
第 4 回	平成 17 年 10 月 18 日 (火)、19 日 (水)	8
第 5 回	平成 17 年 12 月 20 日 (火)、21 日 (水)	8
第 6 回	平成 18 年 2 月 14 日 (火)、15 日 (水)	8

(5) 調査方法

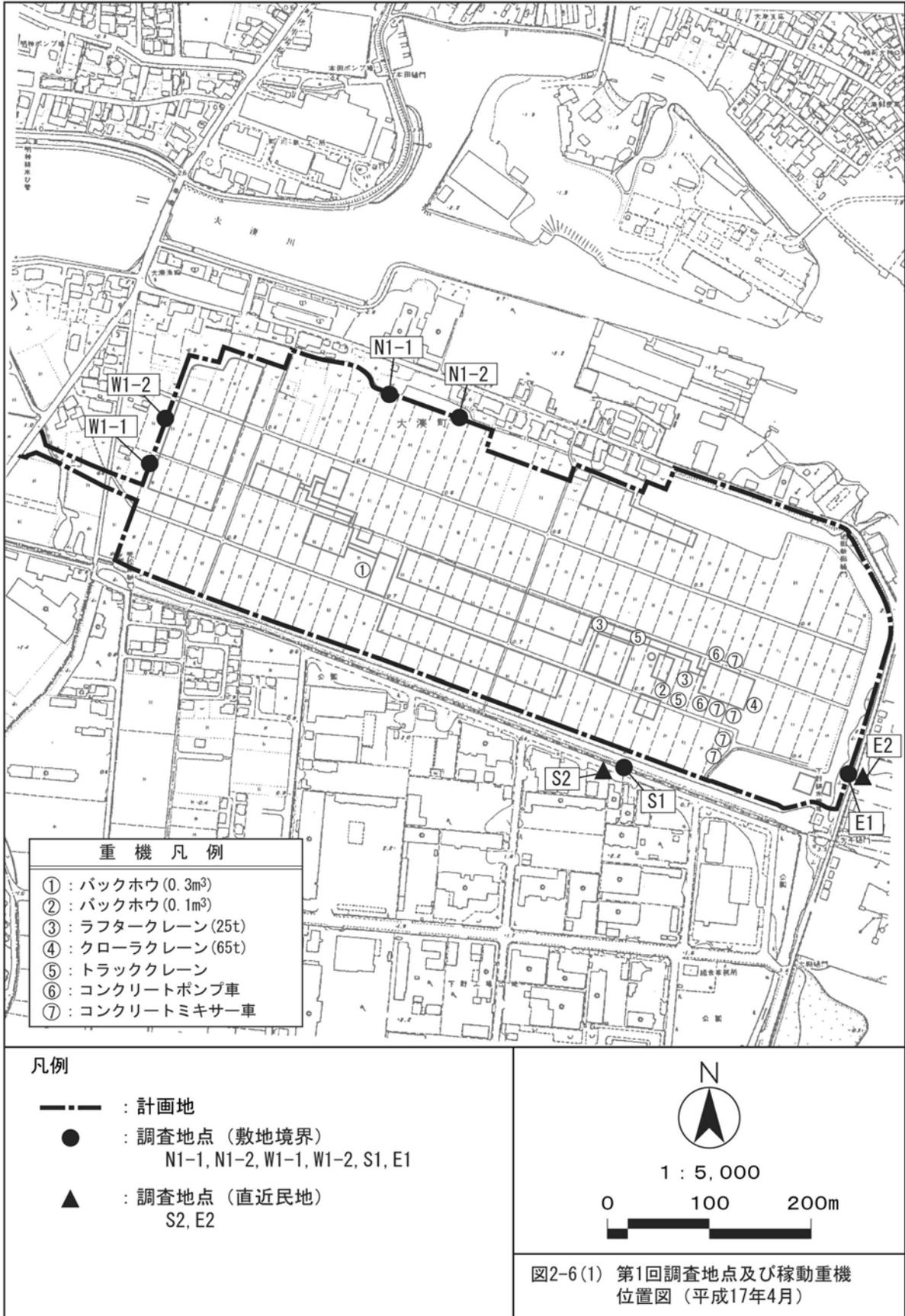
調査は、「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」（昭和 43 年、厚生省・建設省告示第 1 号）に基づき、「JIS Z 8731」に定められた騒音レベル測定方法に準じて騒音レベルを 10 分間測定し、時間率騒音レベルの中央値 (L_{50})、90%レンジの上端値 (L_5) 及び下端値 (L_{95}) 並びに等価騒音レベル (L_{Aeq}) を求めた。

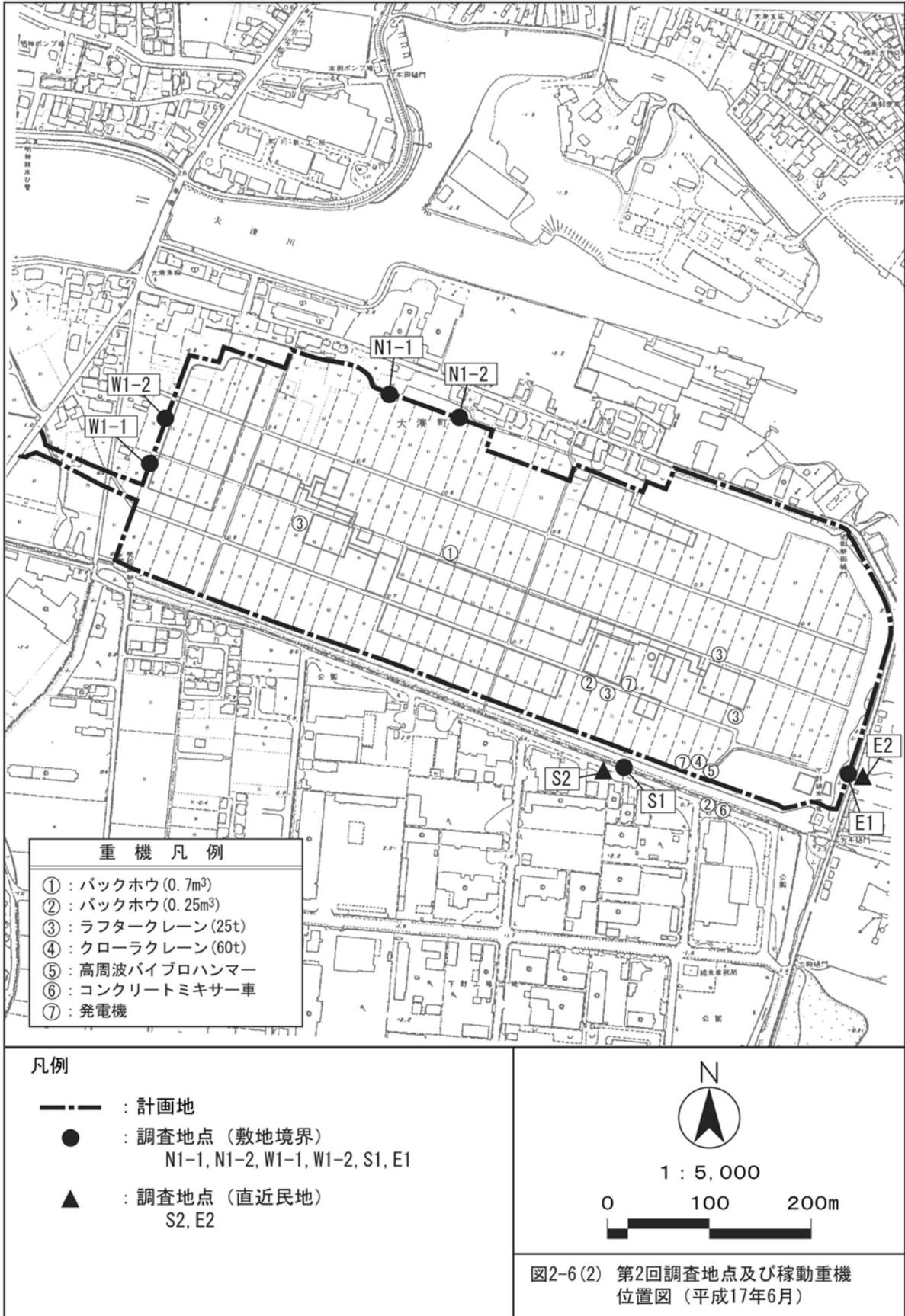
測定に際しては、工事が最盛期であると思われる時間を選び、午前と午後に各 1 回ずつ行い、また、暗騒音として工事機械が稼働せず、工事が休止する昼休みに 1 回の計 3 回測定した。なお、騒音レベルの測定高は地上 1.2m とした。

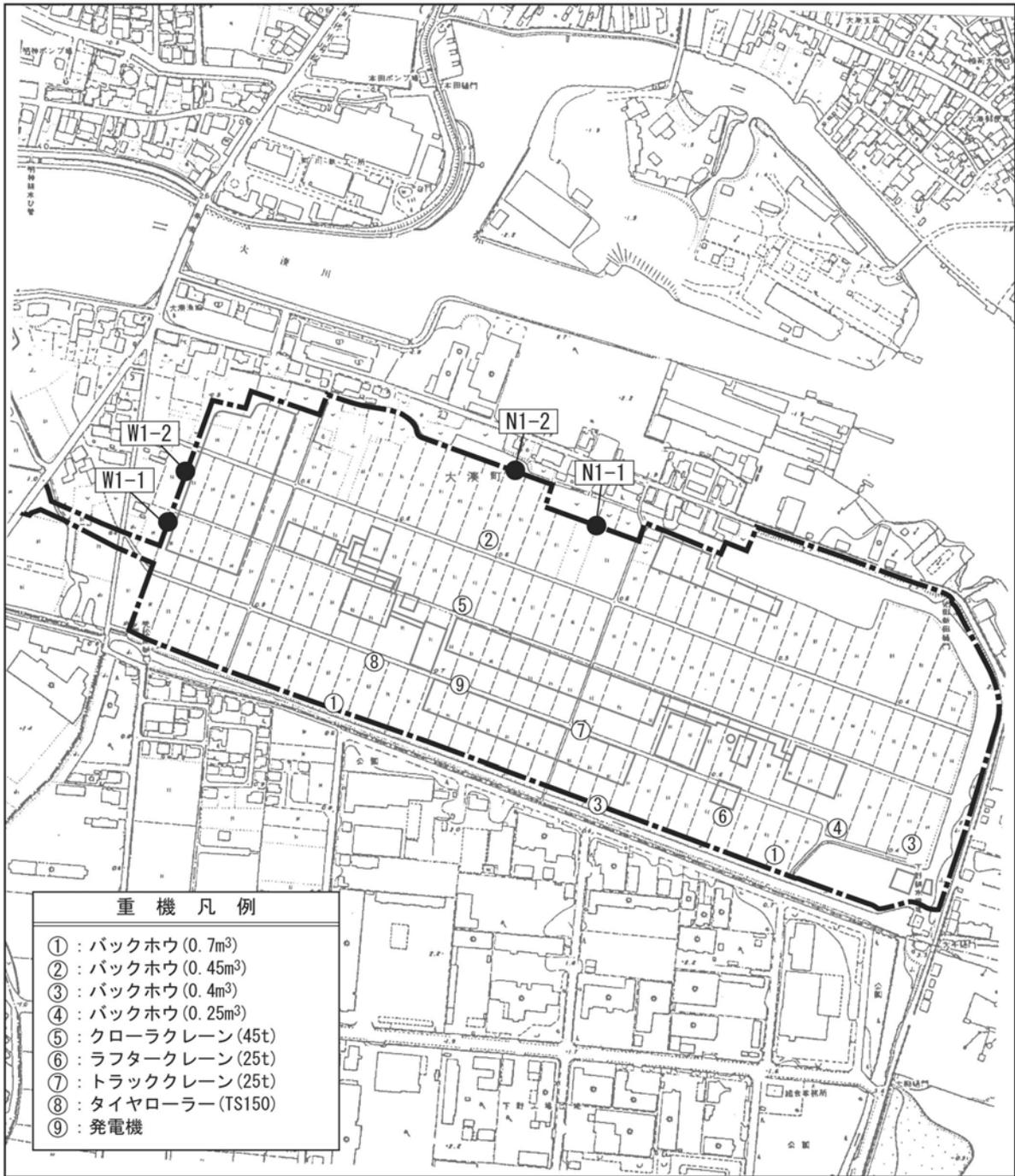
調査に使用した機器及び使用条件は、表 2-8 に示すとおりである。

表 2-8 使用機器及び使用条件一覧

機器名	型式	使用条件
積分型普通騒音計	NL-06 (リオン製)	周波数補正回路：A 特性 測定範囲：28dB~130dB 動特性：FAST
レベルレコーダ	LR-04 (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







凡例

—— : 計画地

● : 調査地点 (敷地境界)
N1-1, N1-2, W1-1, W1-2

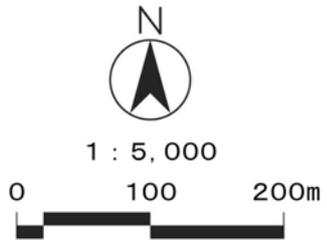
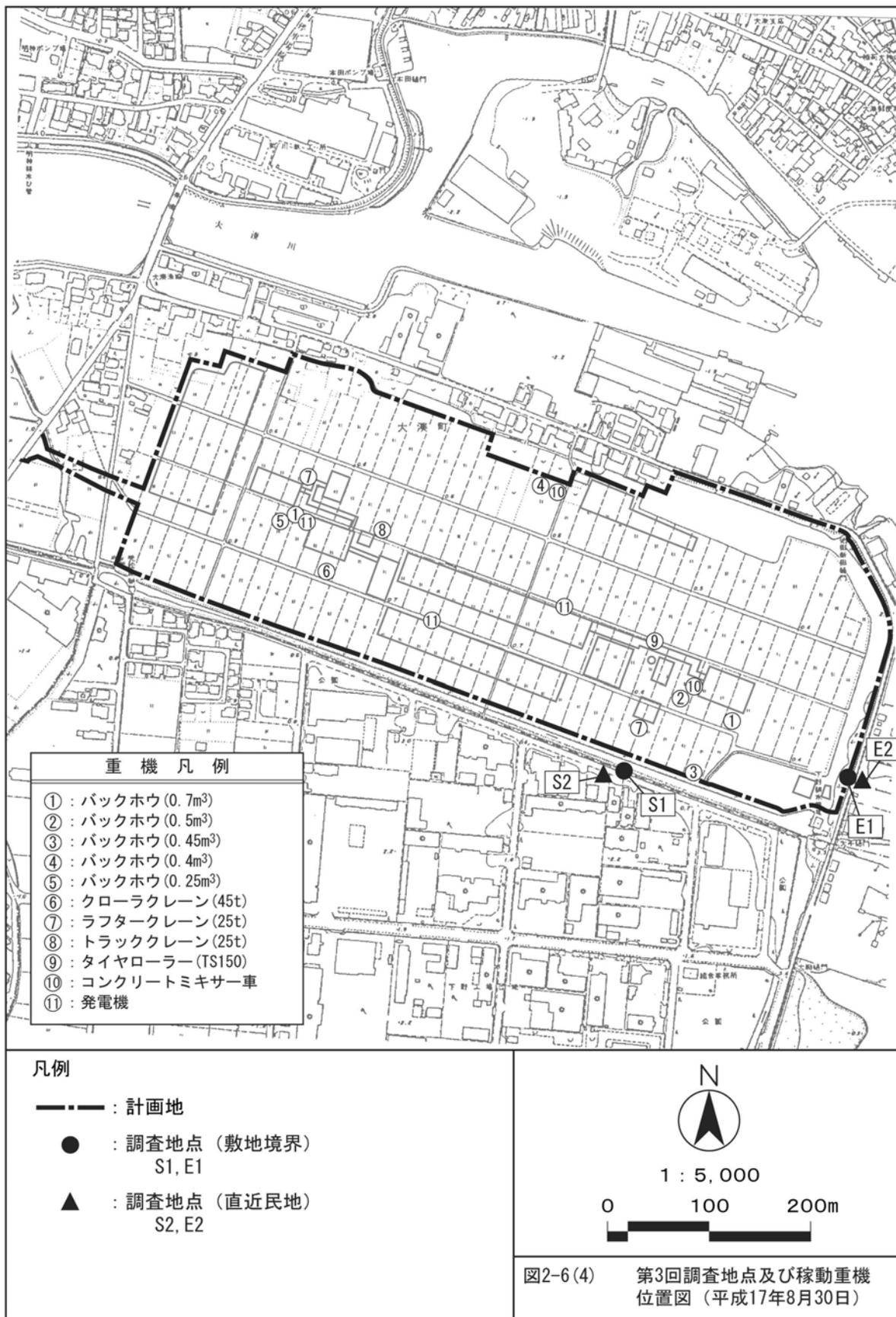
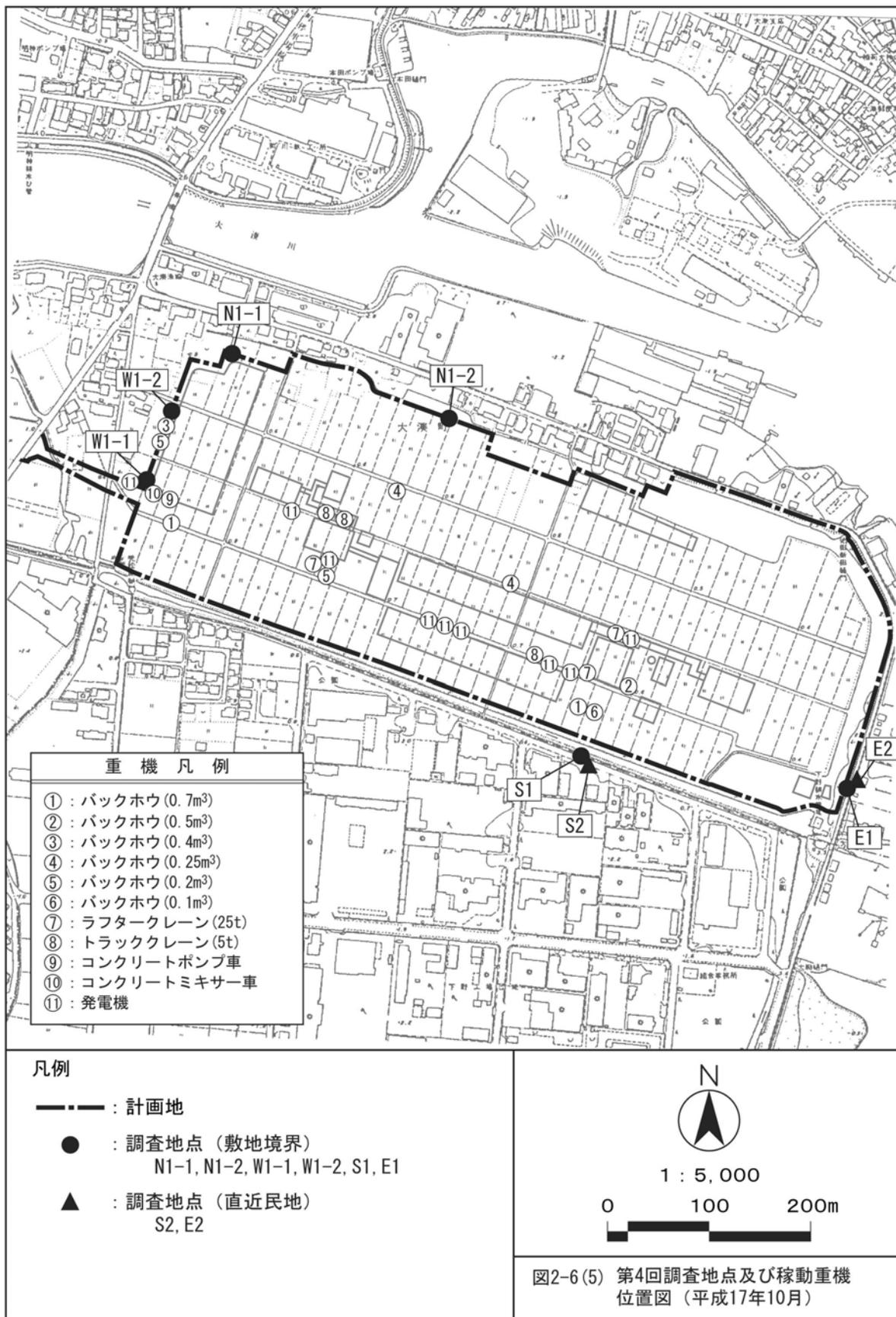


図2-6(3) 第3回調査地点及び稼働重機位置図 (平成17年8月23日)





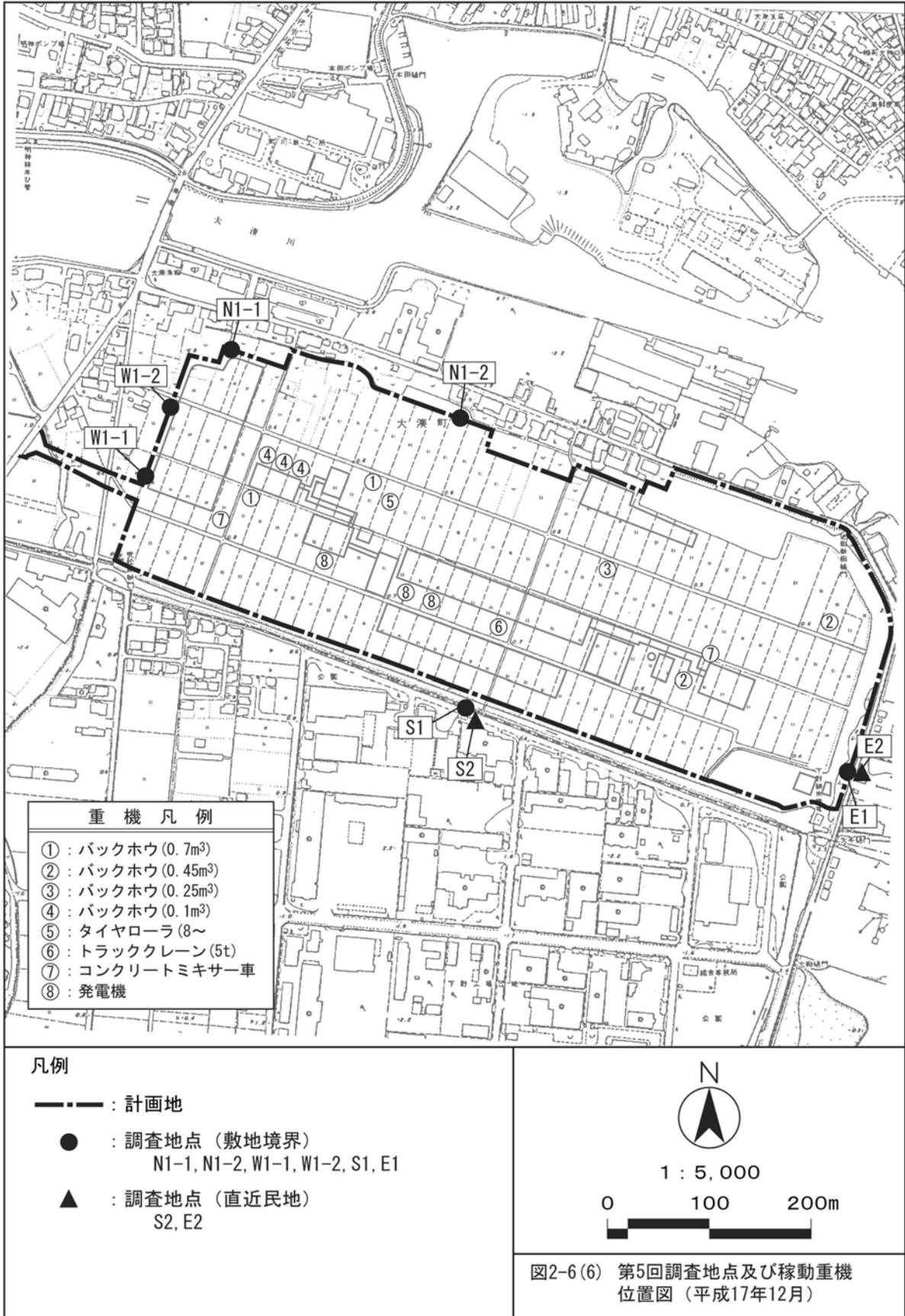
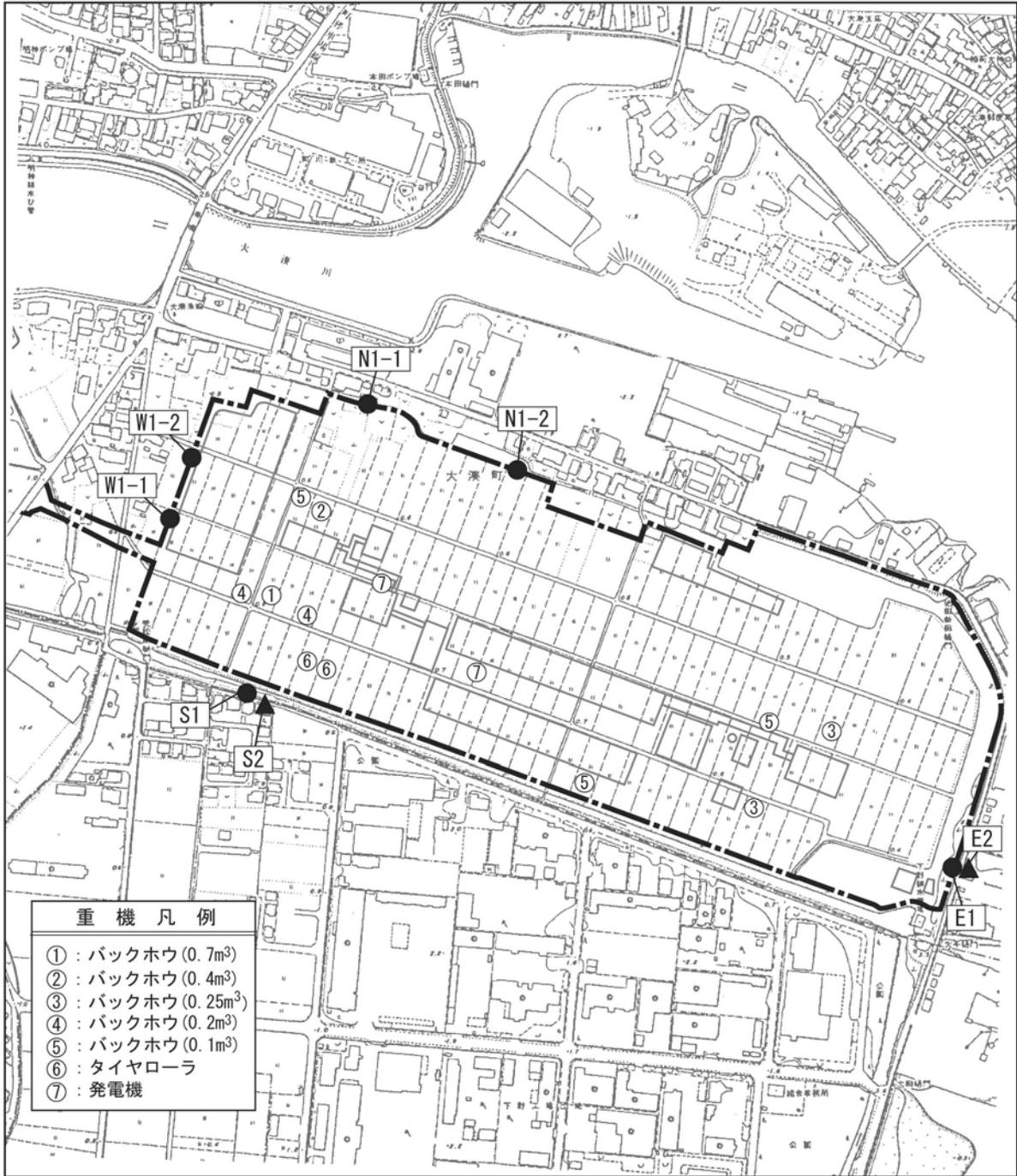


図2-6(6) 第5回調査地点及び稼働重機位置図 (平成17年12月)



- 重機凡例**
- ① : バックホウ (0.7m³)
 - ② : バックホウ (0.4m³)
 - ③ : バックホウ (0.25m³)
 - ④ : バックホウ (0.2m³)
 - ⑤ : バックホウ (0.1m³)
 - ⑥ : タイヤローラ
 - ⑦ : 発電機

- 凡例**
- : 計画地
 - : 調査地点 (敷地境界)
N1-1, N1-2, W1-1, W1-2, S1, E1
 - ▲ : 調査地点 (直近民地)
S2, E2

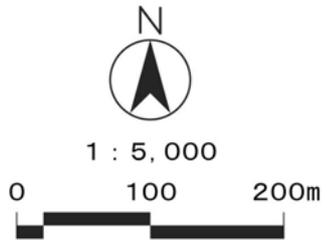


図2-6(7) 第6回調査地点及び稼働重機位置図 (平成18年2月)

(6) 調査結果及び考察

調査結果の一覧を表 2-9 に、調査結果の詳細を資料 2-1 に示す。

表 2-9 騒音調査結果一覧

調査回数		平成17年4月（第1回）							
調査地点		W1-1	W1-2	N1-1	N1-2	S1	S2	E1	E2
調査地点区分		敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	直近民地	敷地境界	直近民地
用途地域		指定外	指定外	指定外	指定外	工専	工専	工専	工専
騒音レベル (dB)	午前	53	55	54	54	61	59	59	58
	午後	49	50	55	57	64	63	59	56
	昼休み	52	53	54	55	58	55	53	51
規制基準値(dB)		85	85	85	85	85	-	85	-

調査回数		平成17年6月（第2回）							
調査地点		W1-1	W1-2	N1-1	N1-2	S1	S2	E1	E2
調査地点区分		敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	直近民地	敷地境界	直近民地
用途地域		指定外	指定外	指定外	指定外	工専	工専	工専	工専
騒音レベル (dB)	午前	53	52	48	52	70	67	60	58
	午後	50	48	51	52	61	60	58	56
	昼休み	50	46	44	47	53	53	51	53
規制基準値(dB)		85	85	85	85	85	-	85	-

調査回数		平成17年8月（第3回）							
調査地点		W1-1	W1-2	N1-1	N1-2	S1	S2	E1	E2
調査地点区分		敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	直近民地	敷地境界	直近民地
用途地域		指定外	指定外	指定外	指定外	工専	工専	工専	工専
騒音レベル (dB)	午前	64	57	55	53	59	57	55	54
	午後	54	53	49	50	60	58	56	55
	昼休み	51	48	44	50	51	50	48	47
規制基準値(dB)		85	85	85	85	85	-	85	-

調査回数		平成17年10月（第4回）							
調査地点		W1-1	W1-2	N1-1	N1-2	S1	S2	E1	E2
調査地点区分		敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	直近民地	敷地境界	直近民地
用途地域		指定外	指定外	指定外	指定外	工専	工専	工専	工専
騒音レベル (dB)	午前	68	57	53	53	60	59	57	56
	午後	72	64	51	51	57	55	57	55
	昼休み	58	47	48	48	49	46	51	51
規制基準値(dB)		85	85	85	85	85	-	85	-

調査回数		平成17年12月（第5回）							
調査地点		W1-1	W1-2	N1-1	N1-2	S1	S2	E1	E2
調査地点区分		敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	直近民地	敷地境界	直近民地
用途地域		指定外	指定外	指定外	指定外	工専	工専	工専	工専
騒音レベル (dB)	午前	55	56	52	55	57	56	57	55
	午後	51	51	52	58	60	58	56	56
	昼休み	52	53	48	51	52	52	52	52
規制基準値(dB)		85	85	85	85	85	-	85	-

調査回数		平成18年2月（第6回）							
調査地点		W1-1	W1-2	N1-1	N1-2	S1	S2	E1	E2
調査地点区分		敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	直近民地	敷地境界	直近民地
用途地域		指定外	指定外	指定外	指定外	指定外	指定外	工専	工専
騒音レベル (dB)	午前	55	53	54	53	58	57	58	57
	午後	54	52	51	52	58	58	54	54
	昼休み	45	52	46	52	52	48	46	48
規制基準値(dB)		85	85	85	85	85	-	85	-

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 2-6(1)～(7)に対応する。

3) 規制基準値は、敷地境界上の値に適用される。

4) 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。このうち、規制基準に係る地域は「指定区域外」のみであるが、評価書の環境保全目標は、「敷地境界において85dBを超える大きさのものでないこと。」としている。

敷地境界における時間率騒音レベル上端値（L₅）の最大値を表 2-10 に、L₅の推移を図 2-7 に、騒音レベルの比較的大きくなった時期（L₅が 70dB を上回った）及び工種を表 2-11 に示す。

敷地境界については、全ての調査において環境保全目標数値である 85dB 以下であった。騒音レベルが最も大きくなった調査は、第 4 回調査（平成 17 年 10 月）の西側の 72dB であり、これは場内整備工事における、バックホウによる雨水排水工の影響であった。

表 2-10 敷地境界における時間率騒音レベル上端値（L₅）の最大値

単位：dB

調査回数	調査月	敷地境界における L ₅ の最大値				規制基準値
		西側	北側	南側	東側	
第 1 回	4 月	55	57	64	59	85
第 2 回	6 月	53	52	70	60	
第 3 回	8 月	64	55	60	56	
第 4 回	10 月	72	53	60	57	
第 5 回	12 月	56	58	60	57	
第 6 回	2 月	55	54	58	58	

注1) 網掛けは、L₅が 70dB 以上であることを示す。

2) は、調査期間を通じた L₅の最大値を示す。

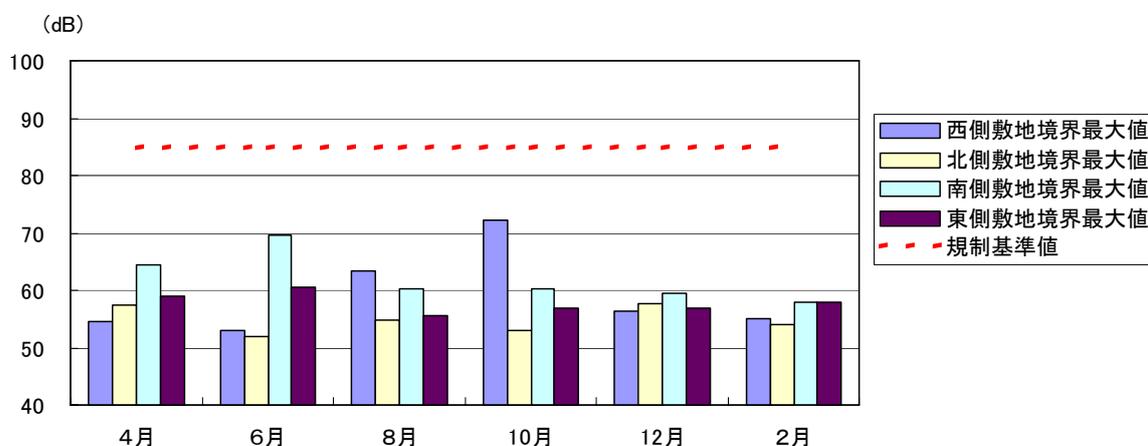


図 2-7 敷地境界における時間率騒音レベル上端値（L₅）の推移

表 2-11 騒音レベルの大きくなった時期及び工種

調査回数	方向	工 種	
		施 設	種 別
第 4 回	西側	場内整備	雨水排水工

直近民地における時間率騒音レベル上端値（ L_5 ）の最大値を表 2-12 に、 L_5 の推移を図 2-8 に示す。

直近民地については、時間率騒音レベル上端値（ L_5 ）の各調査の最大値は 55dB～67dB であり、騒音レベルが最も大きくなった調査は、敷地境界で 2 番目に大きな値となった第 2 回調査（平成 17 年 6 月）であった。

表 2-12 直近民地における時間率騒音レベル上端値（ L_5 ）の最大値

単位：dB

調査回数	調査月	直近民地における L_5 の最大値	
		南側	東側
第 1 回	4 月	63	58
第 2 回	6 月	67	58
第 3 回	8 月	58	55
第 4 回	10 月	59	56
第 5 回	12 月	58	56
第 6 回	2 月	58	57

注) は、調査期間を通じたの L_5 最大値を示す。

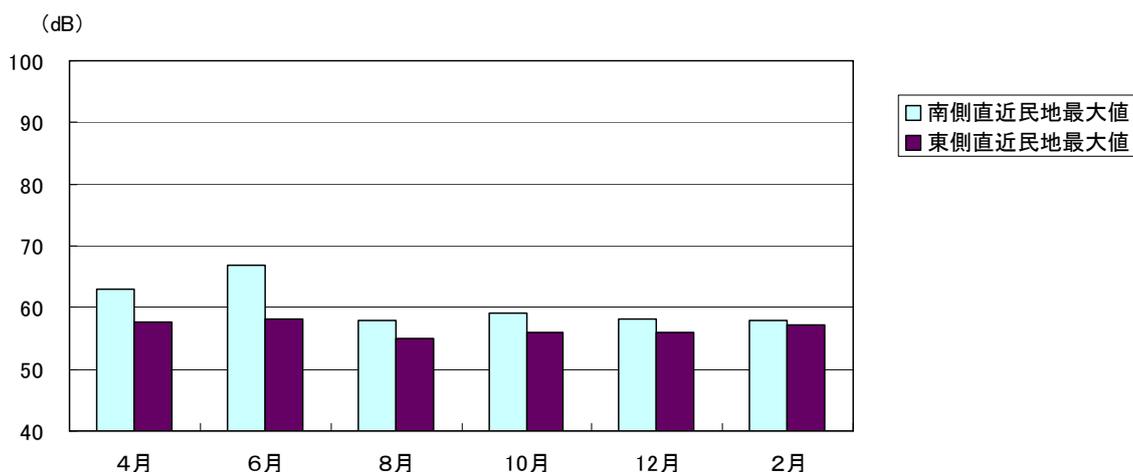


図 2-8 直近民地における時間率騒音レベル上端値（ L_5 ）の推移

以上により、評価書における「敷地境界において 85dB を超える大きさのものでないこと。」という環境保全目標は達成できたと考えられる。

また、年間を通して、時間率騒音レベル上端値（ L_5 ）が 70dB を上回ったのは 10 月のみで、その他の時期は敷地境界、直近民地ともに最大でも 60dB 以下であることがほとんどであり、このことから、本年における工事騒音の影響は小さいことがわかった。

本年度（平成 17 年度）調査結果と、過年度調査結果（平成 14、15、16 年度）との比較を表 2-13 に示す。

過年度と比較すると、年間最大値も小さくなり、70dB を上回った調査地点数も減少していた。このことから、本年度の工事による騒音の影響は、過年度と比較し小さくなっていることがわかった。

表 2-13 過年度（平成 14～16 年度）調査結果との比較

区 分	平成 17 年度	平成 16 年度	平成 15 年度	平成 14 年度
騒音レベル(L ₅)の 年間最大値(dB)	72	74	81	84
70dB を上回った 調査地点数	1	2	7	8

注 1) 騒音レベルは、敷地境界の値を示す。

2) 本格的な工事は平成 14 年度から開始しており、平成 13 年度は小規模の工事であったため、表中には示していない。

2) 建設作業振動

(1) 調査目的

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)に示した工事中の重機類からの振動(以下「建設作業振動」という)の「環境保全目標：敷地境界において 75dB を超える大きさのものでないこと」が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した。

(2) 工事工程

工事工程は前掲表 2-6 に示すとおりである。

(3) 調査項目

建設作業振動

(4) 調査時期及び調査地点

調査時期は前掲表 2-7 に示すとおりであり、調査地点及び重機稼働位置は、前掲図 2-6 に示すとおりである。

(5) 調査方法

調査は、「振動規制法」(昭和 51 年、法律第 64 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 10 分間測定し、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。

調査に使用した機器及び使用条件は、表 2-14 に示すとおりである。

表 2-14 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-51 (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：1~90Hz 測 定 範 囲：30dB~120dB
レベルレコーダ	LR-04 (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
レベル処理器	SV-73 (リオン製)	測 定 範 囲：20dB~90dB 動 特 性：VL サ ン プ ル 数：100 サ ン プ ル 周 期：5 秒

(6) 調査結果及び考察

調査結果を表 2-15 に、調査結果の詳細を資料 2-2 に示す。

表 2-15 振動調査結果一覧

調査回数		平成17年4月 (第1回)							
調査地点		W1-1	W1-2	N1-1	N1-2	S1	S2	E1	E2
調査地点区分		敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	直近民地	敷地境界	直近民地
用途地域		指定外	指定外	指定外	指定外	工専	工専	工専	工専
振動レベル (dB)	午前	31	30	<30	<30	30	35	33	31
	午後	<30	<30	30	33	31	36	31	30
	昼休み	<30	<30	<30	<30	30	35	31	<30
規制基準値 (dB)		75	75	75	75	75	-	75	-

調査回数		平成17年6月 (第2回)							
調査地点		W1-1	W1-2	N1-1	N1-2	S1	S2	E1	E2
調査地点区分		敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	直近民地	敷地境界	直近民地
用途地域		指定外	指定外	指定外	指定外	工専	工専	工専	工専
振動レベル (dB)	午前	32	<30	30	32	37	41	31	30
	午後	<30	<30	32	33	35	36	30	<30
	昼休み	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
規制基準値 (dB)		75	75	75	75	75	-	75	-

調査回数		平成17年8月 (第3回)							
調査地点		W1-1	W1-2	N1-1	N1-2	S1	S2	E1	E2
調査地点区分		敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	直近民地	敷地境界	直近民地
用途地域		指定外	指定外	指定外	指定外	工専	工専	工専	工専
振動レベル (dB)	午前	<30	<30	<30	30	33	34	33	<30
	午後	30	30	<30	<30	35	36	<30	<30
	昼休み	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
規制基準値 (dB)		75	75	75	75	75	-	75	-

調査回数		平成17年10月 (第4回)							
調査地点		W1-1	W1-2	N1-1	N1-2	S1	S2	E1	E2
調査地点区分		敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	直近民地	敷地境界	直近民地
用途地域		指定外	指定外	指定外	指定外	工専	工専	工専	工専
振動レベル (dB)	午前	38	36	40	34	38	39	<30	<30
	午後	43	39	41	33	36	36	33	<30
	昼休み	34	<30	33	31	<30	<30	<30	<30
規制基準値 (dB)		75	75	75	75	75	-	75	-

調査回数		平成17年12月 (第5回)							
調査地点		W1-1	W1-2	N1-1	N1-2	S1	S2	E1	E2
調査地点区分		敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	直近民地	敷地境界	直近民地
用途地域		指定外	指定外	指定外	指定外	工専	工専	工専	工専
振動レベル (dB)	午前	36	42	<30	37	42	46	<30	<30
	午後	32	31	35	39	41	43	<30	<30
	昼休み	31	30	<30	<30	39	39	<30	<30
規制基準値 (dB)		75	75	75	75	75	-	75	-

調査回数		平成18年2月 (第6回)							
調査地点		W1-1	W1-2	N1-1	N1-2	S1	S2	E1	E2
調査地点区分		敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	敷地境界	直近民地	敷地境界	直近民地
用途地域		指定外	指定外	指定外	指定外	指定外	指定外	工専	工専
振動レベル (dB)	午前	37	37	38	37	37	38	36	34
	午後	37	35	38	39	34	35	<30	<30
	昼休み	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
規制基準値 (dB)		75	75	75	75	75	-	75	-

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_{10}) を示す。

2) <30 は、30dB 未満を意味しており、振動レベルの測定下限値は 30dB である。

3) 調査地点は、前掲図 2-6(1)~(7)に対応する。

- 4) 規制基準値は、敷地境界上の値に適用される。
 5) 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。
 このうち、規制基準に係る地域は「指定区域外」のみであるが、評価書の環境保全目標は、「敷地境界において75dBを超える大きさのものでないこと。」としている。

敷地境界における時間率振動レベル上端値 (L_{10}) の最大値を表 2-16 に、 L_{10} の推移を図 2-9 に示す。

敷地境界については、全ての調査において環境保全目標数値である 75dB 以下であった。振動レベルが最も大きくなった調査は、第 4 回調査 (平成 17 年 10 月) の西側の 43dB であり、これは騒音と同様、場内整備工事における、バックホウによる雨水排水工の影響であった。

表 2-16 敷地境界における時間率振動レベル上端値 (L_{10}) の最大値

単位：dB

調査回数	調査月	敷地境界における L_{10} の最大値				規制基準値
		西側	北側	南側	東側	
第 1 回	4 月	31	33	31	33	75
第 2 回	6 月	32	33	37	31	
第 3 回	8 月	30	30	35	33	
第 4 回	10 月	43	41	38	33	
第 5 回	12 月	42	39	42	<30	
第 6 回	2 月	37	39	37	36	

注) は、調査期間を通じた L_{10} の最大値を示す。

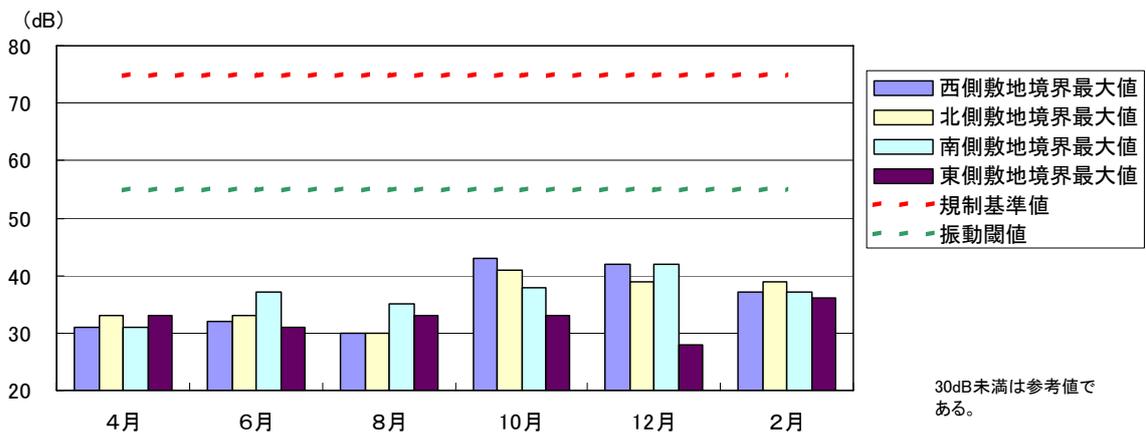


図 2-9 敷地境界における時間率振動レベル上端値 (L_{10}) の推移

直近民地における時間率振動レベル上端値 (L_{10}) の最大値を表 2-17 に、 L_{10} の推移を図 2-10 に示す。

直近民地については、時間率振動レベル上端値 (L_{10}) の各調査の最大値は 30dB 未満～46dB であり、振動レベルが最も大きくなった調査は、第 5 回調査 (平成 17 年 12 月) であった。

表 2-17 直近民地における時間率振動レベル上端値 (L_{10}) の最大値

単位：dB

調査回数	調査月	直近民地における L_{10} の最大値	
		南側	東側
第 1 回	4 月	36	31
第 2 回	6 月	41	30
第 3 回	8 月	36	<30
第 4 回	10 月	39	<30
第 5 回	12 月	46	<30
第 6 回	2 月	38	34

注) は、調査期間を通じた L_{10} の最大値を示す。

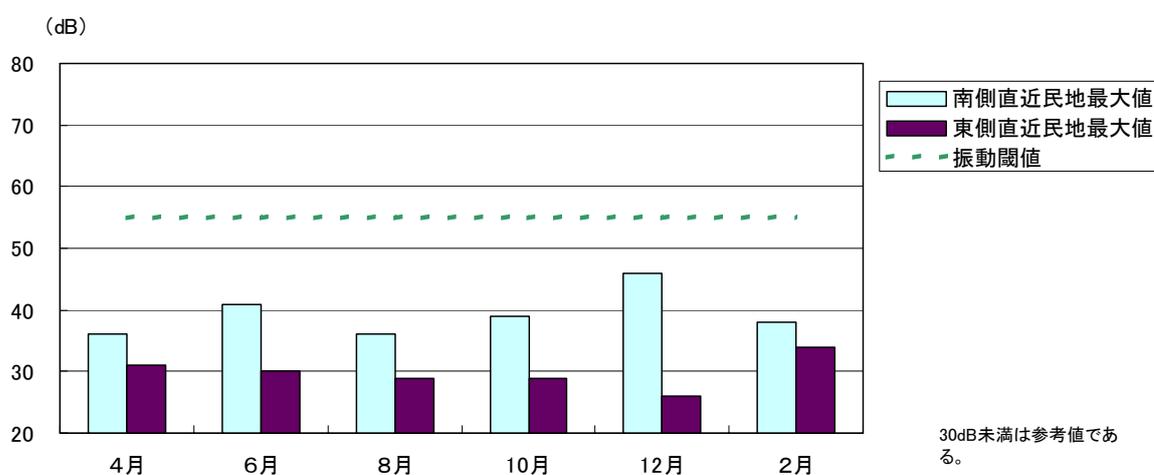


図 2-10 直近民地における時間率振動レベル上端値 (L_{10}) の推移

以上により、評価書における「敷地境界において 75dB を超える大きさのものでないこと。」という環境保全目標は達成できたと考えられる。

また、年間を通して、時間率振動レベル上端値 (L_{10}) が、振動閾値 (一般に、人が振動を感じ始める値：55dB) を下回ったことから、本年における工事振動の影響は軽微であることがわかった。

本年度（平成 17 年度）調査結果と、過年度調査結果（平成 14、15、16 年度）との比較を表 2-18 に示す。

過年度と比較すると、年間最大値も小さくなり、振動閾値（55dB）を上回ることも無かった。このことから、本年度の工事による振動の影響は、過年度と比較し小さくなっていることがわかった。

表 2-18 過年度（平成 14～16 年度）調査結果との比較

区 分	平成 17 年度	平成 16 年度	平成 15 年度	平成 14 年度
振動レベル(L ₁₀)の 年間最大値(dB)	43	53	61	78
振動閾値(55dB)を上 回った調査地点数	0	0	2	2

注 1) 振動レベルは、敷地境界の値を示す。

2) 本格的な工事は平成 14 年度から開始しており、平成 13 年度は小規模の工事であったため、表中には示していない。

2-3 特筆すべき植物

1) 生育確認調査

(1) 調査目的

本調査は、宮川流域下水道(宮川処理区)浄化センター供用後の事後調査に先立ち、工事中に特筆すべき陸上植物調査を実施し、今後の保全対策の基礎資料とすることを目的とした。

(2) 調査項目

- | | |
|----------|----------|
| a. ミズワラビ | d. シオクグ |
| b. ウラギク | e. アイアシ |
| c. シバナ | f. カワツルモ |

(3) 調査場所

調査場所は、図 2-11 に示す計画地内及び隣接する西側の水田等とした。

(4) 調査実施日

調査実施日を表 2-19 に示す。

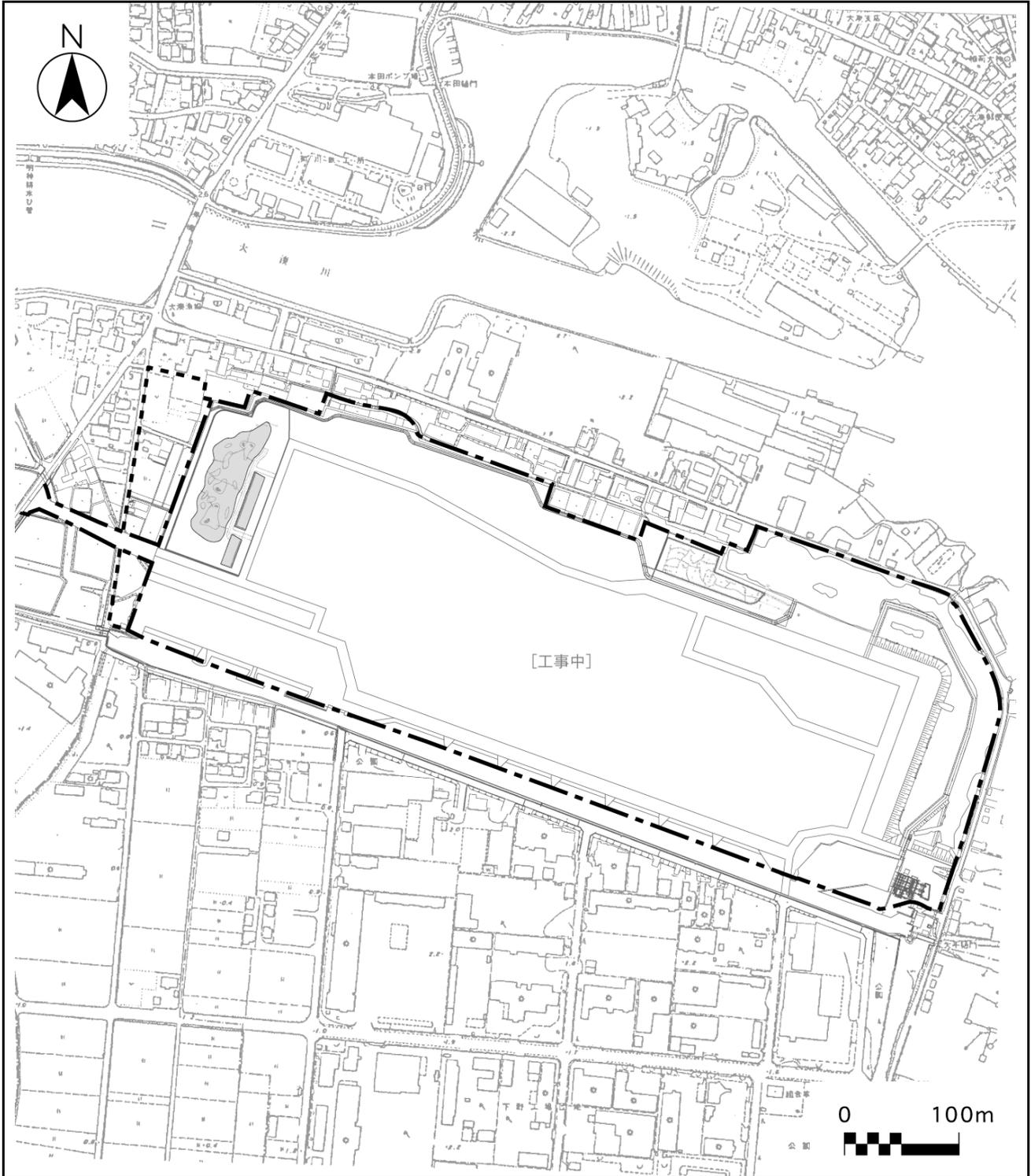
ミズワラビは 10 月、ウラギク及びシバナは 11 月、シオクグ及びアイアシは 6 月、カワツルモは 8 月に各 1 回実施した。

表 2-19 調査実施日

調 査 項 目	調 査 年 月 日
ミズワラビ	平成 17 年 10 月 20 日
ウラギク	平成 17 年 11 月 19 日
シバナ	平成 17 年 11 月 19 日
シオクグ	平成 17 年 6 月 29 日
アイアシ	平成 17 年 6 月 29 日
カワツルモ	平成 17 年 8 月 23 日

(5) 調査方法

特筆すべき植物の調査適期(主に開花期・結実期)に、過年度確認場所を含む計画地内及びその周辺を踏査し、確認個体数及び位置を記録した。また、代表的な生育環境及び生育個体写真を撮影した。



注) 生育確認調査の調査場所は計画地内及びその周辺とした。

図 2-11 特筆すべき植物・生育確認調査場所

(6) 調査結果

確認状況の概要を表 2-20、確認地点を図 2-12～2-16 に示す。

現地調査の結果、ミズワラビ、ウラギク、シバナ、シオクグ及びアイアシの 5 種が確認された。カワツルモは確認されなかった。

表 2-20 確認状況の概要

種名	確認個体数 生育範囲	確認箇所数	主な生育環境
ミズワラビ	63 個体	3 箇所	計画地内：移植地、仮移植地、 トンボゾーン外周畦
	569 個体	3 箇所	計画地外：水田
ウラギク	681 個体	29 箇所	開放水域のヨシ原
シバナ	45.09 m ²	11 箇所	開放水域のヨシ原
シオクグ	114.80 m ²	9 箇所	開放水域のヨシ原
アイアシ	19.00 m ²	2 箇所	開放水域のヨシ原
カワツルモ	確認されず	—	—

注) ミズワラビの確認箇所数は、大まかなまとまりを 1 箇所として計数した。

a. ミズワラビ

ミズワラビは 6 箇所、合計 632 個体が確認された。

計画地内では、ミズワラビ移植地で 8 個体、ミズワラビ仮移植地で 50 個体、トンボゾーンの外周畦で 5 個体が確認された。

ミズワラビ移植地では、8 月 23 日（補足確認）にヨシ、クサネム等が繁茂する中で発芽が確認されたため、急遽、除草により陽当たりの良い環境とし、ミズワラビの発芽を促した。ミズワラビ仮移植地では、8 月 23 日（補足確認）に造成工事中の湿った裸地で発芽が確認されたため、急遽、ミズワラビ移植地へ移植した。トンボゾーンでは、10 月 6 日（他調査時）に、除草後で植生が少ない外周畦の一部で確認された。

なお、計画地外では、西側の水田 3 箇所、合計 569 個体（全体の 91%）が確認された。

b. ウラギク

ウラギクは 29 箇所、合計 681 個体が確認され、そのうち 615 個体（90%）が開放水域のヨシ原で確認された。その他では、過年度確認地点である実験池 2 の北側草地（オオヨシキリゾーン）で、計 66 個体のウラギクが確認された。

c. シバナ

シバナは 11 箇所、合計 45.09 m²の範囲で生育が確認された。確認地点は、いずれも開放水域のヨシ原であった。

d. シオクグ

シオクグは 9 箇所、合計 114.80 m²の範囲で生育が確認された。確認地点は、いずれも開放水域のヨシ原であった。

e. アイアシ

アイアシは 2 箇所、19.00 m²の範囲で生育が確認された。確認地点は、いずれも開放水域のヨシ原であった。

f. カワツルモ

カワツルモは確認されなかった。

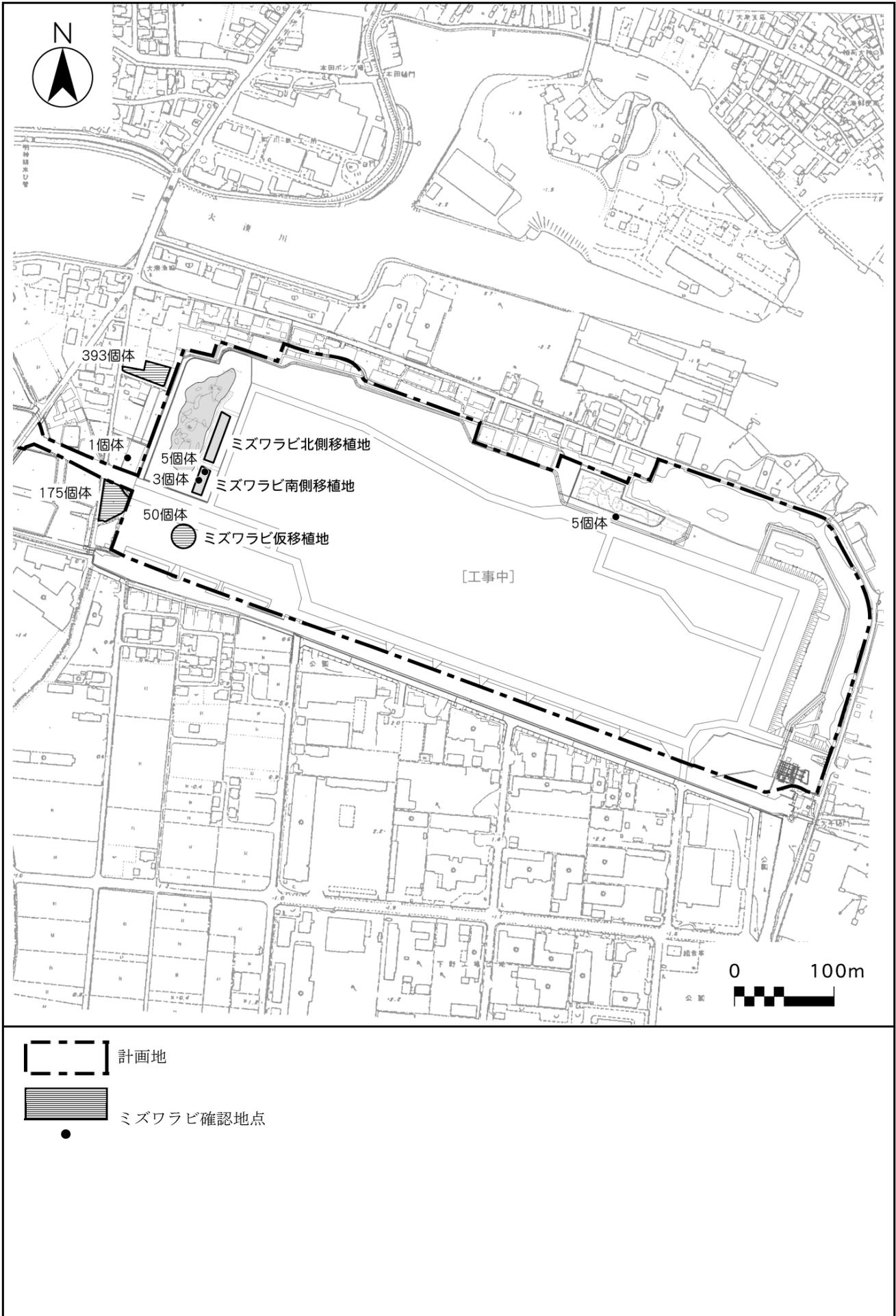
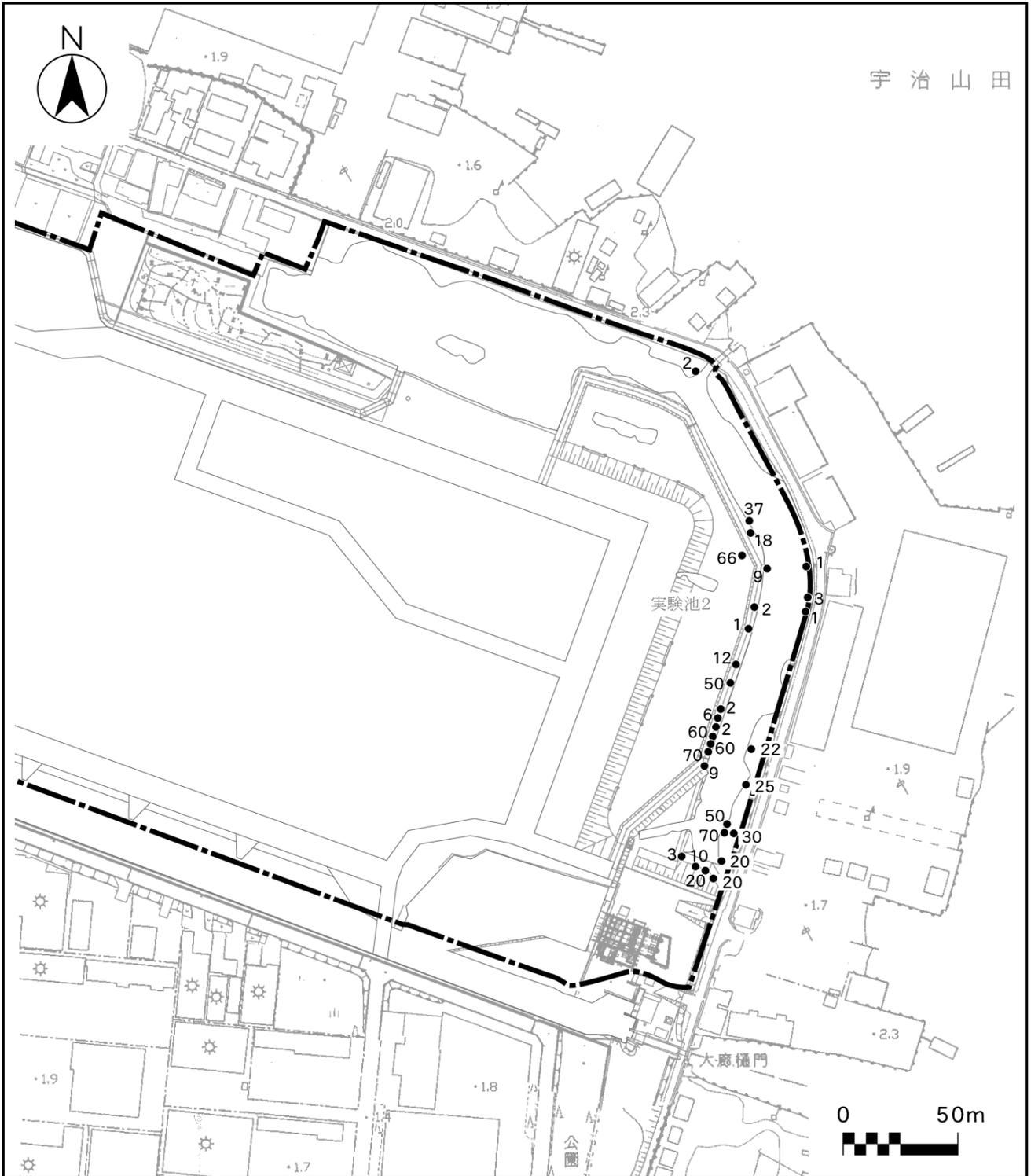


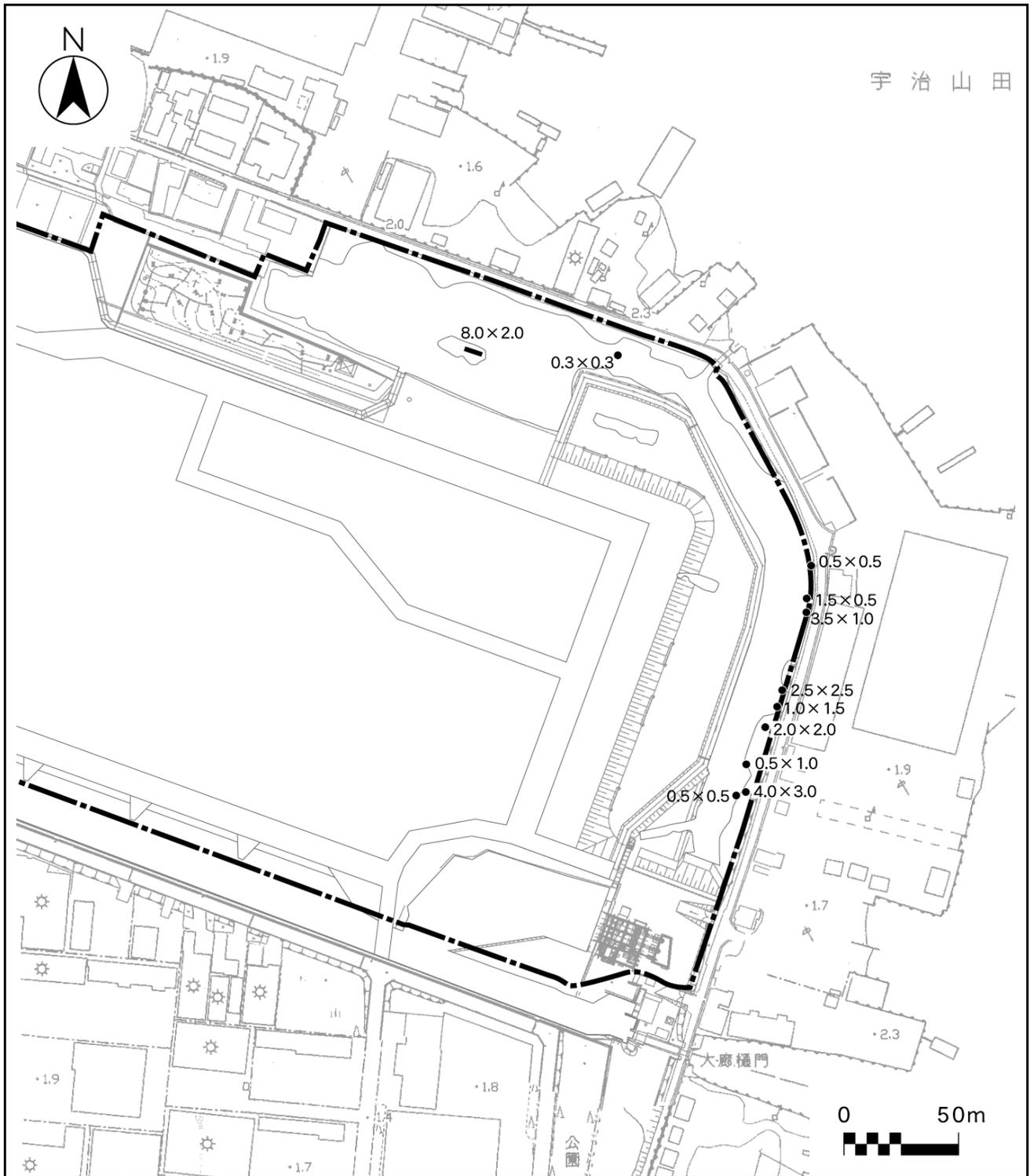
図 2-12 ミズワラビ確認地点図



- 計画地
- ウラギク確認地点

注) 数値は個体数。

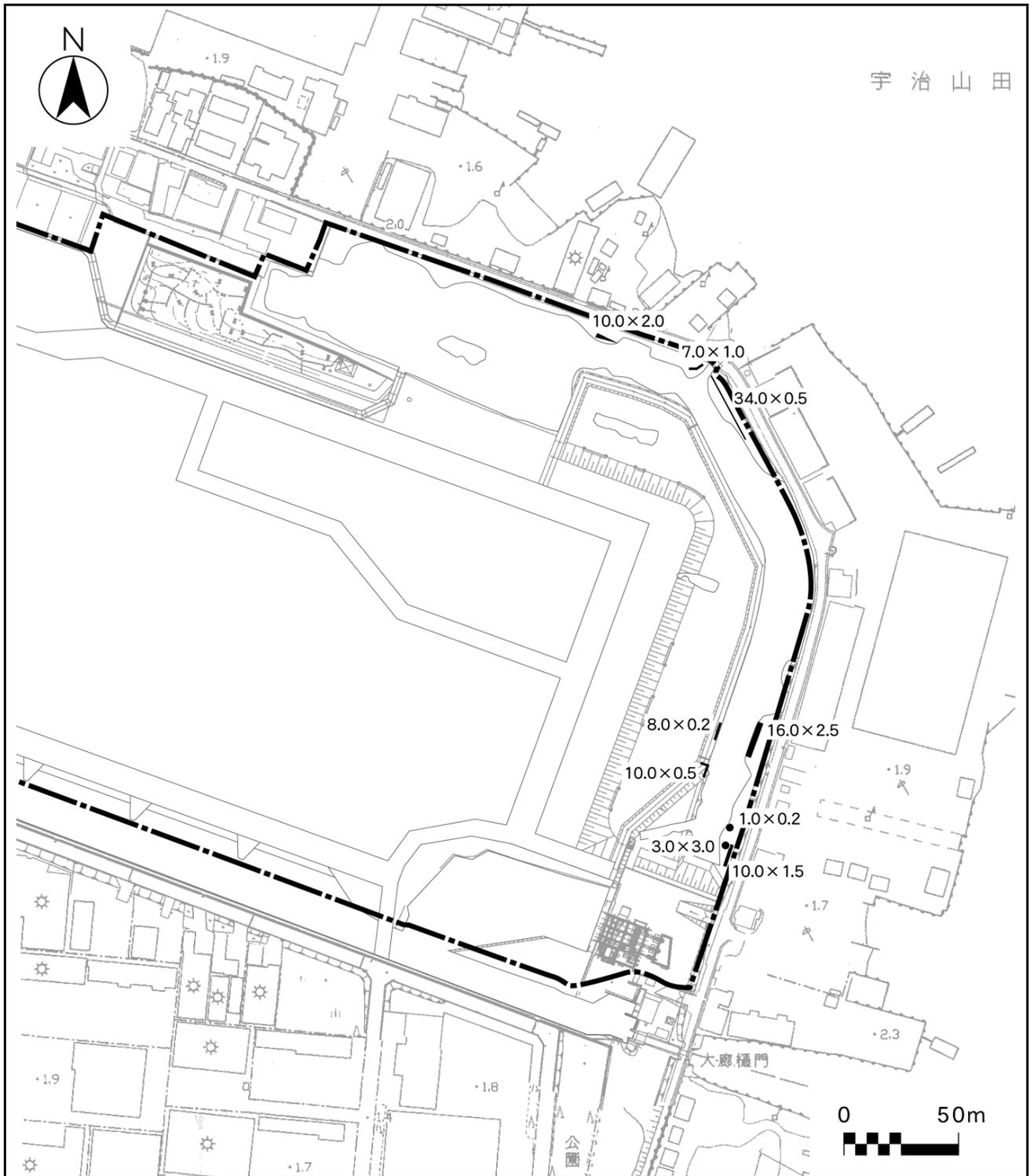
図 2-13 ウラギク確認地点図



- 計画地
- シバナ確認地点

注) 数値は水路に沿って平行的な広がり×直交的な広がり (m)。

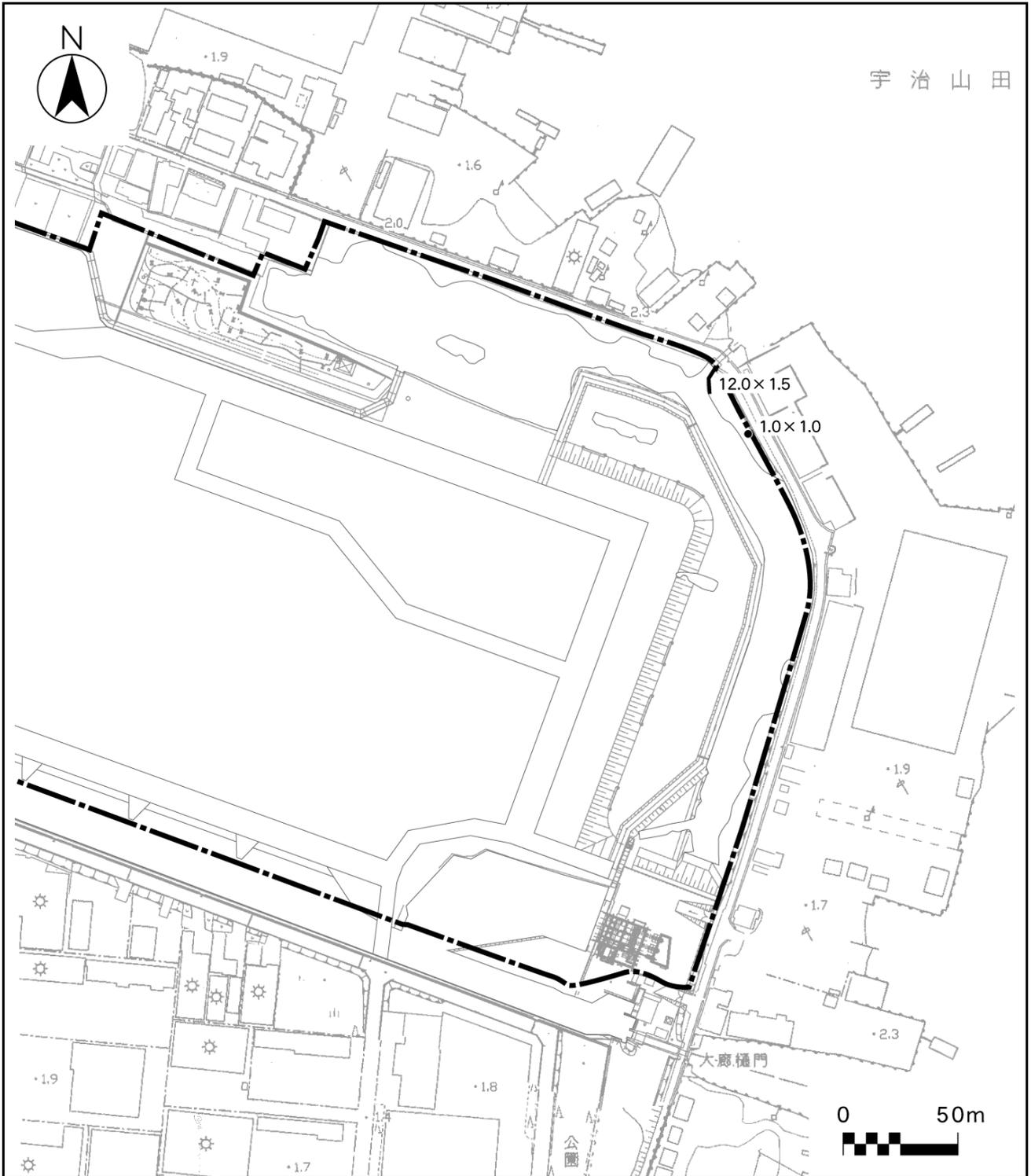
図 2-14 シバナ確認地点図



- 計画地
- シオクグ確認地点

注) 数値は水路に沿って平行的な広がり×直交的な広がり (m)。

図 2-15 シオクグ確認地点図



- 計画地
- アイアシ確認地点

注) 数値は水路に沿って平行的な広がり×直交的な広がり (m)。

図 2-16 アイアシ確認地点図

(7) 考 察

a. ミズワラビ

本種は平成 12 年度に確認され、平成 12 年度より計画地内及び隣接する水田で生育確認調査を実施している。

計画地内において、ミズワラビは平成 12 年度～平成 15 年度及び平成 17 年度に生育が確認された。

確認個体数（計画地内）は、平成 12 年度が約 200 個体、平成 13 年度が約 2,000 個体、平成 14 年度が約 600 個体、平成 15 年度が約 50 個体、平成 16 年度が未確認、平成 17 年度が 63 個体であった（表 2-21 参照）。本年度は確認個体数及び確認箇所数が前年度より増加しているが、長期的にみれば、平成 13 年度以降は減少傾向にあると言える。

これは、ミズワラビの生育場所となる陽当たりの良い水田や休耕田といった環境が、耕作放棄や工事改変等に伴い減少したためと考えられる。その一方、平成 17 年度には環境保全措置として創出したミズワラビ移植地（平成 15 年にミズワラビを移植済み）やトンボゾーン外周畦で、初めて生育が確認された。今後の活着や生育個体数の増加が期待される。

b. ウラギク

本種は平成 12 年度に確認され、平成 13 年度より計画地内の生育確認調査を実施している。

ウラギクは、平成 13 年度から継続して確認されている。

確認個体数は、平成 13 年度が「410 個体＋多数」、平成 14 年度が「209 個体＋4 m²」、平成 15 年度が「348 個体＋2 m²」、平成 16 年度が 271 個体、平成 17 年度が 681 個体であった（表 2-21 参照）。年度毎に確認個体数及び確認箇所数の増減はみられるが、平成 17 年度は前年より増加傾向であった。

確認箇所は開放水域のヨシ原が中心で、これは平成 13 年度以降同じである。

これらの調査結果により、ウラギクは安定した状態で推移しており、生育環境は維持されていると言える。

c. シバナ

本種は平成 8 年度(環境影響評価調査)に多数確認され、平成 13 年度より計画地内の生育確認調査を実施している。

シバナは、平成 13 年度から継続して確認されている。

確認個体数は、平成 13 年度が「多数」、平成 14 年度が 40.75 m²、平成 15 年度が 41.75 m²、平成 16 年度が 49.59 m²、平成 17 年度が 45.09 m²であった(表 2-21 参照)。年度毎に確認個体数及び確認箇所数の増減はみられるが、平成 17 年度は前年よりやや減少傾向であった。

確認箇所は開放水域のヨシ原で、これは平成 13 年度以降同じである。

これらの調査結果により、シバナは安定した状態で推移しており、生育環境は維持されていると言える。

d. シオクグ

本種は平成 8 年度(環境影響評価調査)に数十個体確認され、平成 13 年度より計画地内の生育確認調査を実施している。

シオクグは、平成 13 年度から継続して確認されている。

確認個体数は、平成 13 年度が多数、平成 14 年度が 27.05 m²、平成 15 年度が 41.00 m²、平成 16 年度が 126.00 m²、平成 17 年度が 114.80 m²であった(表 2-21 参照)。年度毎に確認個体数及び確認箇所数の増減はみられるが、平成 17 年度は前年よりやや減少傾向であった。

確認箇所は開放水域のヨシ原で、これは平成 13 年度以降同じである。

これらの調査結果により、シオクグは安定した状態で推移しており、生育環境は維持されていると言える。

e. アイアシ

本種は、平成 8 年度(環境影響評価調査)に数十個体確認され、平成 13 年度より計画地内の生育確認調査を実施している。

アイアシは、平成 13 年度から継続して確認されている。

確認個体数は、平成 13 年度が 100 個体、平成 14 年度及び平成 15 年度が 10.00 m²、平成 16 年度が 15.00 m²、平成 17 年度が 19.00 m²であった(表 2-21 参照)。生育確認地点は海とつながる水門付近に限られているが、その場所で年々、増加傾向が認められる。

アイアシは安定した状態で推移しており、生育環境は維持されていると言える。

f. カワツルモ

本種は平成13年度に実験池2で確認され、平成15年度より計画地内の生育確認調査を実施している。

確認個体数は、平成15年度は0.47 m²、平成16年度は6.24 m²で、平成17年度は確認されなかった(表2-21参照)。

カワツルモの生育確認地点である実験池2は、メダカの生息環境の好適性を把握するために、平成13年度に水深や水際植生に変化をつけて造成した池である。基本的には自然遷移に任せていたため、メダカの実験が終了した現在、時間の経過に伴いヨシが拡大し開放水面が減少するとともに、水中にはアオミドロが大発生するようになった。平成17年度は水の透明度も悪くなり、カワツルモの生育は確認されなかった。

実験池2について、現時点では自然遷移に委ねる計画であるため、学識者の助言・指導を踏まえ、今後のあり方を検討する必要がある。その際には、今年度のアドバイザー現地視察時にカワツルモと考えられる植物(植物体が小さかったため同定不能)が、メダカゾーンの水際で確認されたことも視野に入れる必要がある。

表 2-21 特筆すべき植物確認状況経年変化

種名 年度	ミズワラビ	ウラギク	シバナ	シオクグ	アイアシ	カワツルモ
平成12年度	約200個体	—	—	—	—	—
平成13年度	約2,000個体	410個体+多数	多数	多数	100個体	—
平成14年度	約600個体	209個体+4m ²	40.75m ²	27.05m ²	10.00m ²	—
平成15年度	約50個体	348個体+2m ²	41.75m ²	41.00m ²	10.00m ²	0.47m ²
平成16年度	確認なし	271個体	49.59m ²	126.00m ²	15.00m ²	6.24m ²
平成17年度	63個体	681個体	45.09m ²	114.80m ²	19.00m ²	確認なし

注) ミズワラビの確認個体数は、計画地内のみである。

2) ミズワラビ移植後確認調査

(1) 調査目的

本調査は、ミズワラビ及びその生育土壌（表土）を移植したミズワラビ移植地において、ミズワラビの生育状況や植生環境を確認するとともに、ミズワラビ移植地を適切な環境とするため、草刈（除草）及び耕起作業を実施するものである。

(2) 調査項目

- a. 生育環境調査
- b. 移植地整備

(3) 調査場所

調査場所は、図 2-17 に示すミズワラビ移植地とした。

(4) 調査実施日

調査実施日を表 2-22 に示す。

生育環境調査は 5 月及び 10 月に各 1 回実施した。また、移植地整備は、耕起作業が 4 月及び 3 月に各 1 回、除草作業が 8 月及び 11 月に各 1 回実施した。

表 2-22 調査実施日

調 査 項 目		調 査 年 月 日
生育環境調査		平成 17 年 5 月 23 日 10 月 13 日
移植地整備	耕起	平成 17 年 4 月 26～27 日 平成 18 年 3 月 27 日
	除草	平成 17 年 8 月 30 日 11 月 29 日

(5) 調査方法

a. 生育環境調査

ミズワラビ及びその他植物の生育状況を確認し、概略植生図を作成した。

b. 移植地整備

除草及び耕起作業を実施した。除草作業は草刈機及び鎌を使用し、耕起作業はトラクターにより行った。刈り取った草は、周囲の畦等へ移動した。

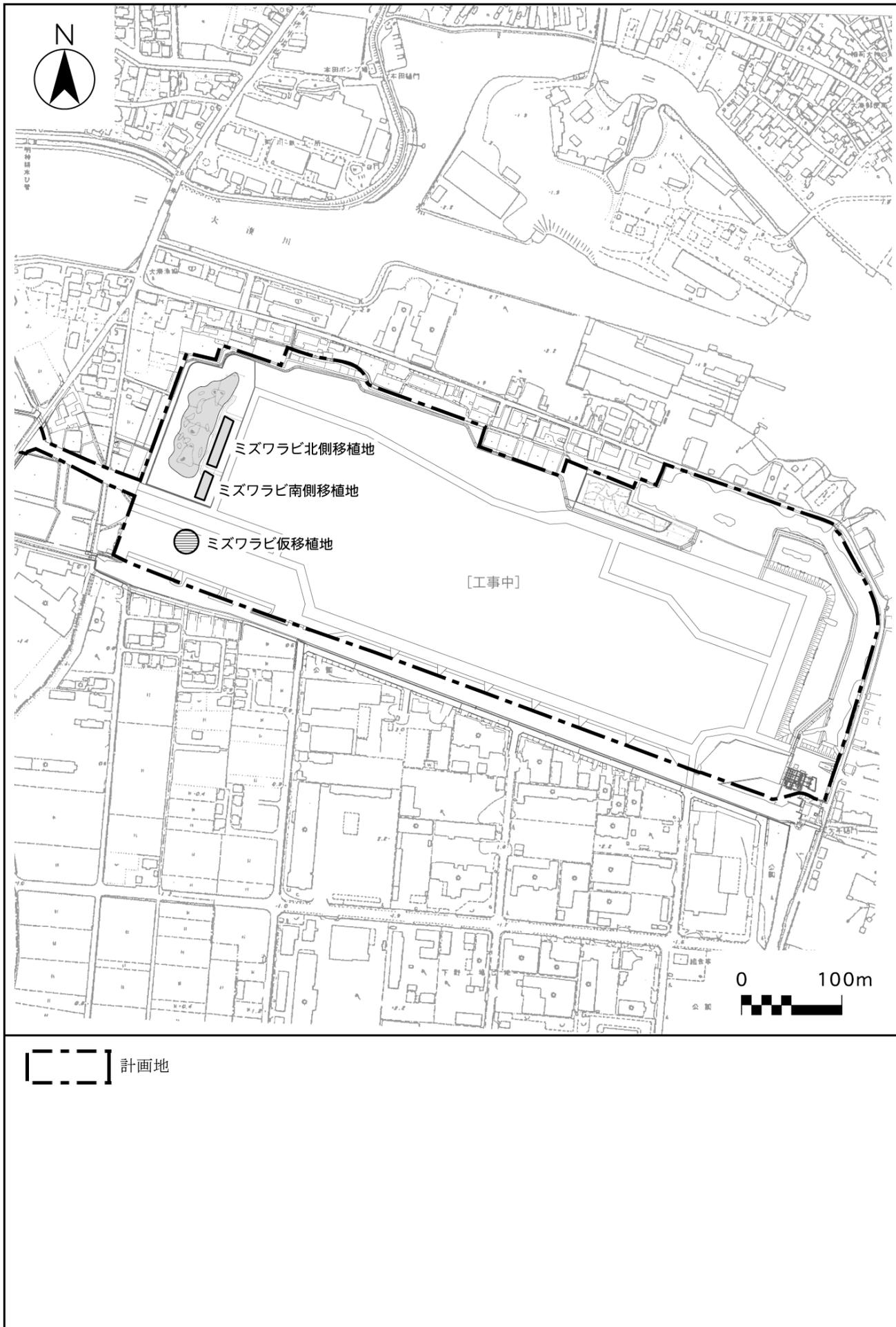


図 2-17 特筆すべき植物・ミズワラビの移植調査場所

(6) 調査結果

a. 生育環境調査

7. 南側移植地

南側移植地の西側半分程度については、平成15年12月、表土（埋土胞子が期待されるミズワラビ確認地点周辺と仮移植地の畦周辺）を盛土し、地盤高を高くしたうえで、52個体のミズワラビを移植している。その後の管理として、除草作業を平成16年9月、平成17年8月及び11月に実施し、耕起作業を平成16年9月、平成17年4月、平成18年3月に実施している。

ミズワラビは、平成16年は確認されなかったが、平成17年（本年度）は8月（補足確認）に2箇所計8個体の生育が確認された。

定点写真撮影時の観察によると、南側移植地の植生は、平成17年4月に耕起作業を行った結果、5月は植物の発生が少なく、6月から繁茂し始め、8月には移植地全体が被覆された。8月に除草作業を行ったところ、9月は植物の発生が少なく、10月から広くみられるようになった。なお、11月に除草を行った後は、植物種の発生は少なかった。

植生概況総括表を表2-23に示す。

調査を実施した5月及び11月は、耕起や除草作業を実施した約1ヶ月後にあたり、植生は貧弱であった。その中で、湿性植物のヨシやキシウズメノヒエが広くみられ、5月にはミノゴメ、ウリカワ、スズメノテッポウといった水田雑草が発生していた。

表2-23(1) 植生概況総括表（南側移植地）

調査月	植生概況図	植生の分布概要
5月		<p>耕起（平成17年4月末実施）約1ヶ月後の植生環境である。</p> <p>ヨシ草地（平均高70cm、植被率60%）とキシウズメノヒエ草地（平均高10cm、植被率50%）が、移植地の周囲に帯状に分布していた。</p> <p>また、クサヨシ草地（平均高55cm、植被率60%）が1箇所分布していた。</p> <p>未着色の範囲は、ヤナギタデ、ミノゴメ、コウキヤガラ、ウリカワ等が点在していた。</p>
10月		<p>除草（平成17年8月末実施）約1ヶ月後の植生環境である。</p> <p>大半が植生のない開放水面と、キシウズメノヒエ草地（平均高30cm、植被率70%）で占められていた。</p> <p>移植地北側にヨシ草地（平均高40cm、植被率60%）とイヌビエ草地（平均高100cm、植被率90%）が分布していた。</p> <p>また、移植地南西部は盛土され、造成裸地となっていた。</p> <p>（赤丸は8月23日にミズワラビを確認した地点）</p>

1. 北側移植地

北側移植地については、平成17年2月、埋土孢子が期待されるミズワラビ仮移植地の表土を移植している。その後の管理として、平成17年度（本年度）は、除草作業を8月及び11月（計2回）、耕起作業を4月及び3月（計2回）に実施している。

ミズワラビは、本年度は確認されなかった。

定点写真撮影時の観察によると、北側移植地の植生変化は南側移植地と同様であった。すなわち、平成17年4月の耕起、8月及び11月の除草により、植生が広くみられた時期は6月～8月と10月のみであった。

植生概況総括表を表2-23に示す。

調査を実施した5月及び11月は、耕起や除草作業を実施した約1ヶ月後にあたり、植生は貧弱であった。その中で、湿性植物のヨシやキシュウスズメノヒエ、水田雑草のウリカワが広くみられた。

表2-23(2) 植生概況総括表（北側移植地）

5月	
植生の分布概要	<p>耕起（平成17年4月末実施）約1ヶ月後の植生環境である。 草高の低いウリカワ草地（平均高3cm、植被率50%）が移植地中央に分布し、ヨシ草地（平均高100cm、植被率60%）とキシュウスズメノヒエ草地（平均高10cm、植被率30%）が、移植地の周囲に帯状に分布していた。 また、ガマ草地（平均高100cm、植被率50%）が1箇所分布していた。 未着色の範囲は、ウリカワ、タデ科の一種等が点在していた。</p>
10月	
植生の分布概要	<p>除草（平成17年8月末実施）約1ヶ月後の植生環境である。 植生のない開放水面と、キシュウスズメノヒエ草地（平均高20cm、植被率80%）で占められていた。</p>

b. 移植地整備

「生育環境調査」の結果等を受け、移植地の除草及び耕起作業を実施した。

c. ミズワラビの移植

ミズワラビ仮移植地において、平成 17 年 8 月 23 日（補足確認）、ミズワラビの発芽を 50 個体確認した。生育確認場所は、造成工事により生じた湿った裸地で、その生育場所はすぐに改変される計画（工事施工中）であったことから、急遽、ミズワラビの生育個体をスコップで土壌每掘り取り、ミズワラビ移植地へ移植した。しかし、移植したミズワラビは、10 月調査時に確認されなかった。

なお、ミズワラビ仮移植地は、平成 13 年度に場内で生育していたミズワラビを移植した場所である。同年には約 1000 個体以上(自生個体)が生育していたが、平成 14 年度は 67 個体と大きく減少し、平成 15 年度以降は全く確認されていなかった。

(7) 考 察

平成 17 年度は場内工事の最盛期にあたり、ミズワラビ移植地も工事の影響を少なからず受けることとなった。工事による影響を極力排除するように配慮してきたが、造成工事現場の雨水を移植地へ排水したり、移植地近傍の設備建設にあたっては、移植地の一部に工事発生土を処理する必要がやむを得ず生じてしまった。

平成 17 年度は、ミズワラビ移植地で初めてミズワラビ（8 個体）が確認された。しかし、ミズワラビが最も多く確認できる 10 月調査時では確認されなかった。また、8 月に仮移植地から移植したミズワラビも、同様に確認されなかった。これは、ミズワラビが発芽する 8 月以降、移植地が水没する期間が長かったためと推察される。この時期、ミズワラビが生育する水田は水が抜かれているため、地表面は日射により温められている。この地表面の温度が、ミズワラビの発芽を促す可能性が考えられる。

場内において、平成 16 年度に確認されなかったミズワラビ移植地、仮移植地、そして、トンボゾーンの外周畦で、今回、ミズワラビの発芽を確認することができた。これは、場内の土壌内にはミズワラビの埋土胞子が多く含まれており、環境条件が整えば、まだ発芽する可能性が高いことを示唆している。次年度以降は供用時となるため、より適切な維持・管理が実施できることとなる。特に 8 月以降の水管理、雑草管理を注視すれば、移植地におけるミズワラビの発芽が期待できると言える。

2-4 特筆すべき動物

1) 両生類（ダルマガエル）

(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に、環境省の絶滅危惧Ⅱ類に指定されているダルマガエルが生息していた。

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、ダルマガエルの保護を目的として創出したカエルゾーンへのダルマガエルの移植並びに、カエルゾーン内の生息状況及び生息環境の把握を目的とした。

(2) 調査項目

- a. 捕獲・移植調査
- b. 移植後追跡調査
- c. 生息環境調査

(3) 調査場所

調査項目別の調査場所を表 2-24 及び図 2-18 に示す。

表 2-24 調査場所一覧

調査項目	調査場所
捕獲・移植調査	仮移植地→カエルゾーン
移植後追跡調査	カエルゾーン
生息環境調査	カエルゾーン

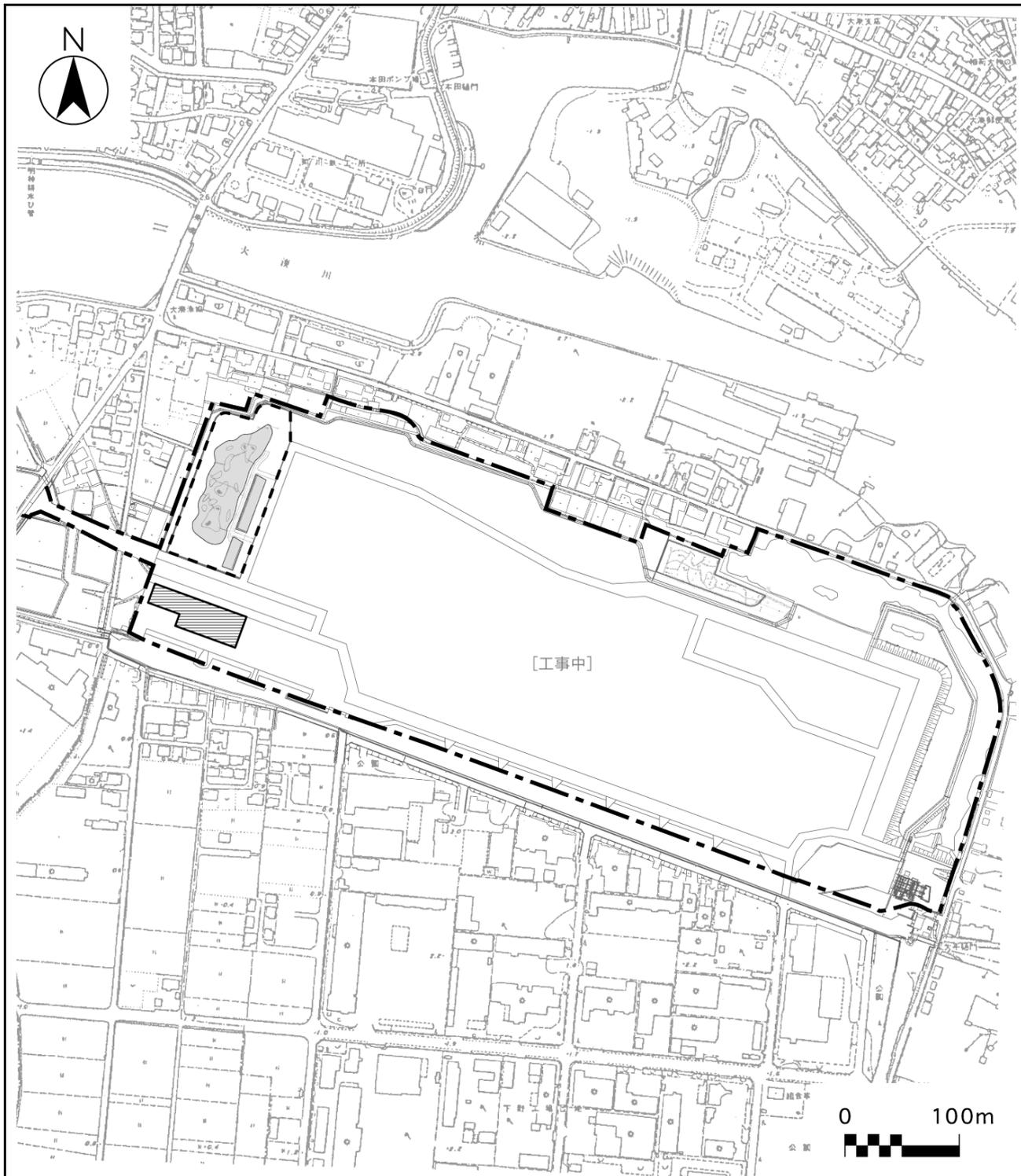
(4) 調査実施日

調査実施日を表 2-25 に示す。

表 2-25 調査実施日

調査回数	捕獲・移植調査	移植後追跡調査	生息環境調査
第 1 回	平成 17 年 5 月 10 日	平成 17 年 4 月 26 日	平成 17 年 4 月 26 日
第 2 回	平成 17 年 5 月 20 日	平成 17 年 5 月 20 日	平成 17 年 5 月 20 日
第 3 回	平成 17 年 8 月 24 日	平成 17 年 6 月 4 日	平成 17 年 6 月 17 日
第 4 回	—	平成 17 年 7 月 7 日	平成 17 年 7 月 22 日
第 5 回	—	平成 17 年 8 月 4 日	平成 17 年 8 月 18 日
第 6 回	—	平成 17 年 9 月 21 日	平成 17 年 9 月 9 日
第 7 回	—	平成 17 年 10 月 11 日	平成 17 年 10 月 6 日
第 8 回	—	—	平成 17 年 11 月 19 日
第 9 回	—	—	平成 17 年 12 月 15 日
第 10 回	—	—	平成 18 年 1 月 26 日
第 11 回	—	—	平成 18 年 2 月 21 日
第 12 回	—	—	平成 18 年 3 月 20 日
合 計	全 3 回	全 7 回	全 12 回

注) 第 3 回捕獲・移植調査は、ダルマガエル仮移植地埋め立て前に最終確認として、実施したものである。



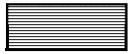
-  計画地
-  カエルゾーン
-  ダルマガエル仮移植地

図 2-18 ダルマガエル調査場所

(5) 調査方法

a. 捕獲・移植調査

ダルマガエル仮移植地内を任意に踏査し、タモ網を用いて卵塊・幼生・成体の捕獲に努めた。捕獲した個体はすべてカエルゾーンへ移植した。また、調査時にダルマガエル仮移植地の水質(水温、pH、電気伝導率及び塩分)を測定した。

成体を捕獲した場合は、注射器を用いて個体識別のためのトランスポンダーを皮下に埋め込み、個体番号及び雌雄を記録するとともに、体長及び体重を測定した。また、個体の特徴(斑紋)が分かるように写真撮影を行った。なお、体サイズの小さい個体については、個体識別は指切り(左前肢第2指)とした(平成15年度は左前肢第4指、平成16年度は左前肢第3指)。

b. 移植後追跡調査

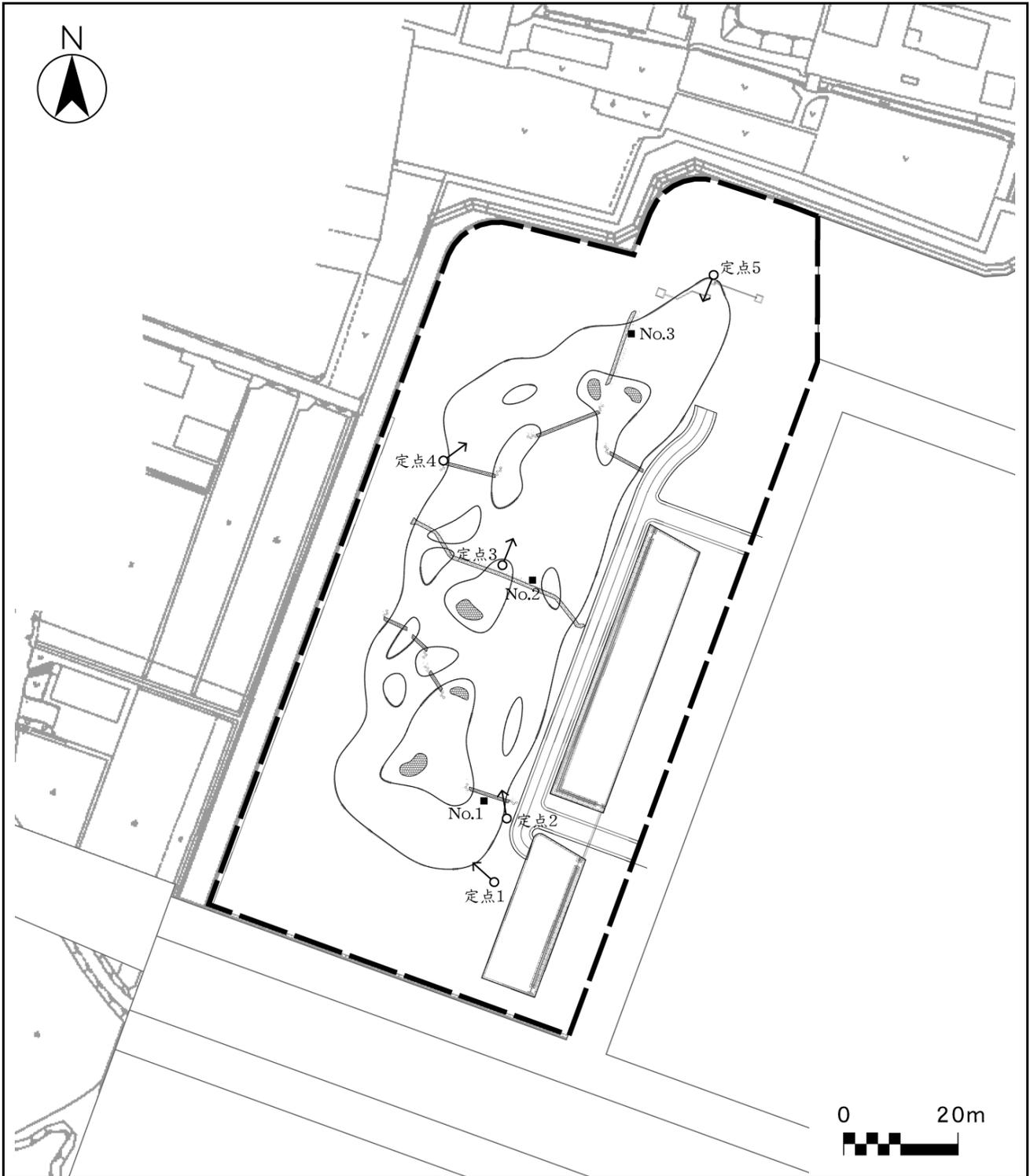
カエルゾーン内を踏査し、タモ網を用いて成体の捕獲に努めた。

成体が捕獲された場合、移植時に埋め込んだトランスポンダーをリーダーで読み取り、個体番号を確認するとともに、体長及び体重を測定・記録し、写真撮影を行った。なお、トランスポンダーが埋め込まれていない新規個体が捕獲された場合は、トランスポンダーを埋め込み、上記と同様の測定・記録を行った。

なお、体サイズの小さい個体については、個体識別は指切り(右前肢第3指)とした(平成16年度は右前肢第4指)。

c. 生息環境調査

図2-19に示す定点(3地点)において、水質(水温、pH、電気伝導率、塩分及び水深)を測定した。



-  カエルゾーン
-  水質測定地点 (3 地点)
-  定点写真撮影位置 (5 地点)

図 2-19 生息環境調査地点

(6) 調査結果

a 捕獲・移植調査

7. 捕獲・移植

移植結果概要を表 2-26 に示す。

平成 17 年 5 月から 8 月の 3 回の調査において、合計 181 個体の成体を移植した。第 1 回目には 68 個体にトランスポンダーを装着し、22 個体を指切りして移植した。また、トランスポンダーが装着されている 2 個体も移植した。第 2 回目には 52 個体にトランスポンダーを装着し移植した。また、トランスポンダーが装着されている 2 個体も移植した。第 3 回目にはダルマガエル仮移植地埋め立て前の調査を行い、35 個体を移植した。指切り個体については、平成 15 年度もしくは平成 16 年度の移植個体と区別するため、左前肢第 2 指を処理した。また、卵塊についてもダルマガエル仮移植地 1 地点からカエルゾーンへ移植した。なお、幼生は確認されなかったため、移植していない。

ダルマガエル仮移植地で捕獲した個体のうち 5 個体は、カエルゾーンからの移動(再捕獲)個体であり、再捕獲率は約 3%であった(再捕獲率の算出に第 3 回調査分は含まない)。再捕獲率は平成 16 年度の 13%から 3%に減少した。再捕獲率の減少要因として、以下の 3 点が考えられた(カエルゾーン南端から仮移植地北端までの距離は約 15mである)。

- ダルマガエル仮移植地が乾燥化傾向にあり生息環境が悪化していたこと
- 産卵期にダルマガエル仮移植地の水域及び個体数が少なかったこと
- カエルゾーンの南側にトタン板による囲いを施したこと

表 2-26(1) 移植結果概要

調査回数	調査年月日	施した処理		合計(うち再捕獲)
		指切り	トランスポンダー	
第 1 回	平成 17 年 5 月 10 日	22 個体	70 個体	92 個体(3 個体)
第 2 回	平成 17 年 5 月 20 日	0 個体	54 個体	54 個体(2 個体)
第 3 回	平成 17 年 8 月 24 日	35 個体(無処理)		35 個体(0 個体)

注 1) 移植した指切り個体には、トノサマガエルが含まれている可能性もある。

また、成体については、外見上の特徴によりダルマガエルとトノサマガエルの交雑個体と思われる個体もダルマガエルとして計数した。

注 2) 第 3 回調査において移植した個体については、個体識別の処理を施していない。

表 2-26(2) 移植結果概要(トランスポンダー挿入状況)

調査回数	調査年月日	新規捕獲個体数			再捕獲個体数						合計	体長(cm)		体重(g)	
					トランスポンダー			指切り				最大	最小	最大	最小
		♂	♀	小計	♂	♀	小計	♂	♀	小計					
第 1 回	H17.5.10	45	22	67	0	2	2	1	0	1	70	6.6	4.2	30.08	7.86
第 2 回	H17.5.20	29	23	52	0	2	2	0	0	0	54	6.6	3.5	23.89	2.33
合計		74	45	119	0	4	4	1	0	1	124	—	—	—	—

注 1) 未成熟個体は捕獲個体数の♀に含む。

注 2) 新規捕獲のトランスポンダー埋め込み個体数は、再捕獲の指切り個体数を含む。

イ. 体長及び体重

移植個体の体長及び体重を表 2-27 に示す。

トランスポンダーを装着した個体及び再捕獲個体のうちトランスポンダーが装着されていた個体、延べ 124 個体について体長及び体重を測定した。

体長は最小が 3.5cm、最大が 6.6cm で平均は 4.9cm であった。体重は最小が 2.33g、最大が 30.08g で平均は 12.15g であった。体長の平均値は第 1 回調査と第 2 回調査で差はみられなかったが、体重は第 1 回調査の方が 1g 程度重かった。

表 2-27 捕獲個体の体長及び体重

調査回数	調査年月日	計測個体数(個体)	体長 (cm)		体重 (g)	
			平均	最小～最大	平均	最小～最大
第 1 回	平成 17 年 5 月 10 日	70	4.8	4.2～6.6	12.70	7.86～30.08
第 2 回	平成 17 年 5 月 20 日	54	4.9	3.5～6.6	11.43	2.33～23.89
合 計		124	4.9	3.5～6.6	12.15	2.33～30.08

注) 第 3 回調査において捕獲・移植した個体については、体長及び体重を測定していない。

ウ. 水 質

捕獲・移植調査時に測定したダルマガエル仮移植地の水質を表 2-28 に示す。

成体及び卵塊が捕獲された地点の水質は、水温が 22.8～25.6℃、pH が 5.7～7.2、塩分が 0.34～0.56‰の範囲内であった。

表 2-28 ダルマガエル仮移植地の水質

調査回数・調査日	水温(℃)	pH	電気伝導度(ms/cm)	塩分(‰)
第 1 回 (5月10日)	25.6	7.2	0.712	0.34
	25.4	6.9	0.699	0.34
第 2 回 (5月20日)	23.9	5.7	1.110	0.56
	24.0	5.7	1.041	0.53
	22.8	5.8	1.052	0.55

注) 第 3 回調査は、仮移植地埋立てに伴い、急遽調査を実施したため、水質は測定していない。

b. 移植後追跡調査

移植後追跡調査結果総括表を表 2-29 に示す。

カエルゾーンにおいて、ダルマガエルの成体を合計 272 個体捕獲した。新規に捕獲した個体のうち 200 個体にトランスポンダーを埋め込み、3 個体に指切りを行った。なお、指切り個体は移植個体並びに確認年度を識別するために、右前肢第 3 指を処理した。捕獲した個体のうち 69 個体には、トランスポンダーの装着もしくは指切り跡が確認され、再捕獲率は 25.7%であった。再捕獲された 69 個体のうち 21 個体は平成 16 年度にトランスポンダーを装着された個体であった。なお、平成 15 年度にトランスポンダーを装着された個体は捕獲されなかった。

6 月には幼生がカエルゾーンの一部でわずかに確認されたが、すべて渇水対策池においてであった。これは、5 月に降水量が少なかったため、カエルゾーン内の産卵に適した水域がほとんどなくなってしまったことが原因であると考えられた。

表 2-29(1) 移植後追跡調査結果総括表

調査回数	調査年月日	新規捕獲個体数		再捕獲個体数		再捕獲率	備考
		トランスポンダー	指切り	トランスポンダー	指切り		
第 1 回	H17. 4. 26	18	3	2	0	10.0%	
第 2 回	H17. 5. 20	49	0	13	1	22.6%	
第 3 回	H17. 6. 4	57	0	18	2	26.7%	
第 4 回	H17. 7. 7	39	0	15	0	27.8%	
第 5 回	H17. 8. 4	24	0	17	0	41.5%	
第 6 回	H17. 9. 21	9	0	0	0	0.0%	
第 7 回	H17. 10. 11	4	0	0	1	25.0%	
合計		200	3	65	4	25.7%	—
		203		69			

注 1) 再捕獲率 = 再捕獲個体数 / (新規捕獲個体数 + 再捕獲個体数) × 100

注 2) 新規捕獲のトランスポンダー装着個体数は、再捕獲の指切り個体数を含む。

表 2-29(2) 移植後追跡調査結果総括表

調査回数	調査年月日	新規捕獲個体数			再捕獲個体数						合計	体長(cm)		体重(g)	
					トランスponder			指 切 り				最大	最小	最大	最小
		♂	♀	小計	♂	♀	小計	♂	♀	小計					
第1回	H17. 4. 26	10	8	18	1	1	2	0	0	0	20	6.7	4.2	30.87	6.62
第2回	H17. 5. 20	21	28	49	2	11	13	1	0	1	63	6.3	3.7	27.08	4.69
第3回	H17. 6. 4	23	34	57	8	10	18	1	1	2	77	6.7	3.9	35.70	4.73
第4回	H17. 7. 7	13	26	39	8	7	15	0	0	0	54	6.2	4.0	25.40	8.77
第5回	H17. 8. 4	12	12	24	6	11	17	0	0	0	41	6.4	4.3	25.48	10.17
第6回	H17. 9. 21	4	5	9	0	0	0	0	0	0	9	6.4	3.8	36.83	5.93
第7回	H17. 10. 11	2	2	4	0	0	0	1	0	1	5	7.2	5.0	47.82	18.18
合 計		85	115	200	25	40	65	3	1	4	269	—	—	—	—

注 1) 未成熟個体は捕獲個体数の♀に含む。

注 2) 新規捕獲のトランスponder埋め込み個体数は、再捕獲の指切り個体数を含む。

c. 生息環境調査

カエルゾーンにおける水質の変化を図 2-20 に示す。また、水質測定結果一覧(カエルゾーン)を資料 3-1-1 に示す。

カエルゾーンの水質は、水温が 9.2~37.6℃、pH が 4.0~7.5、塩分が 0.06~1.05‰、水深が 0~32.0 cm の範囲内であった。

平成 17 年度は降水量が少なく、4 月から 5 月にかけてカエルゾーン内の水が枯渇する状況が続いた。そこで、ダルマガエル成体の避難場所及び産卵場所を確保するために、ゾーン内の 5 カ所に渇水対策池を設け、水道水を供給した。

水温は、4 月には各地点で 20℃を越えていた。6 月から 7 月にかけて急激に上昇し、7 月には 37.6℃に達した。その後、冬季にかけて水温は下がり、2 月には 9.2℃まで下がった。なお、各測定地点とも同様の季節変動を示した。ダルマガエルは比較的高温に耐性があるが、水温が上昇しすぎると卵塊の孵化率や幼生の発育に影響を及ぼす可能性も考えられる。したがって、産卵期であり水温が上昇する夏季には、水深を深くしたり、草本類等によって緑陰が形成されるように配慮する必要がある。

pH は、測定地点間による違いがみられ、北側ほど酸性が強かった。ほぼ年間を通して水のあった測定地点 No.3 の季節変化をみると、4 月には 4.0 と酸性を示したが、その後中性へ傾き、7 月から 8 月には 4.2 から 6.5 へと急激に変化した。8 月以降は 6.0~7.0 の範囲で推移した。

塩分は季節による変動が大きく、No.3 では 5 月に 1.05‰に達した。他の季節にも 0.9‰前後の値を示すことが多かった。測定地点間では pH と同様に北側ほど塩分の高い傾向にあった。

水深は、調査回ごとに大きく変動した。特に平成 17 年度は降水量が少なかったため、No.1 及び No.2 では干上がることが多かった。ダルマガエルにとって十分な繁殖環境であったとは言えないであろう。

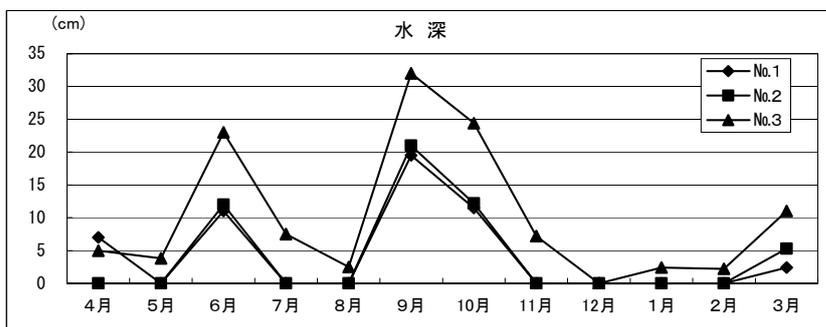
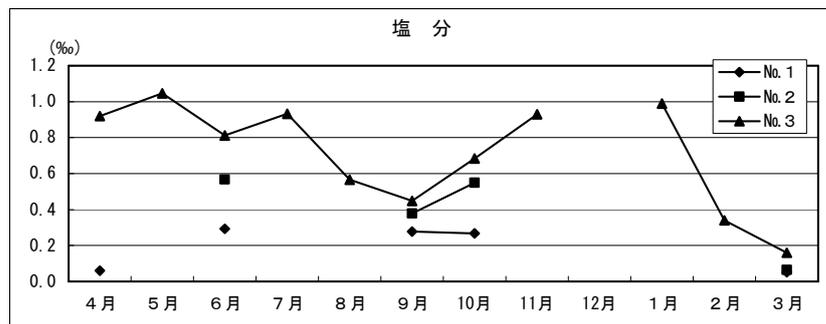
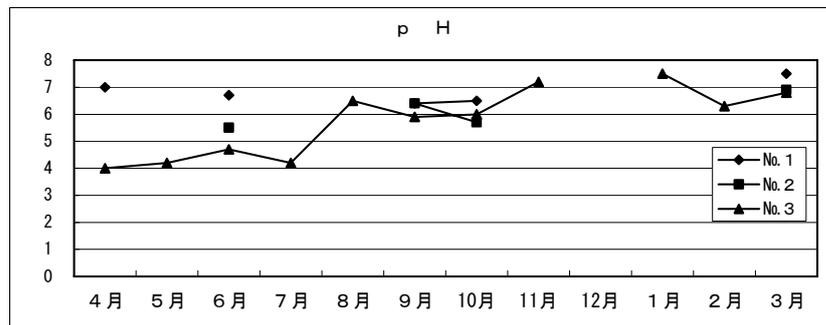
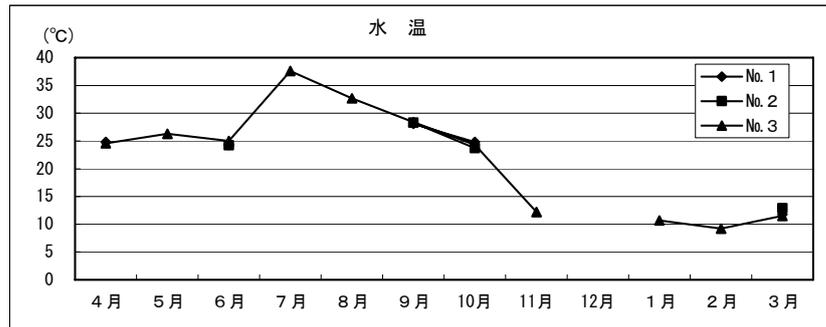


図 2-20 カエルゾーンにおける水質の変化

注) 12月にはすべての地点において、水深が0cmであったため、水温、pH及び塩分のデータはない。

(7) 考 察

a. 計画地内（ダルマガエル仮移植地含む、カエルゾーン除く）

確認状況の経年変化を表 2-30 に示す。

卵塊は、平成 14 年度に初めて確認され、平成 15 年度は 4 地点で確認されたが、平成 16 年度は確認されず、平成 17 年度はダルマガエル仮移植地の 1 地点で確認された。

幼生の確認数は、平成 14 年度までは約 10～100 個体であったが、平成 15 年度には約 1,710 個体に増加した。これは、開放的な水域が増加し、幼生の確認が容易であったことと、移植のために調査回数を増やしたためであると考えられる。平成 17 年度のダルマガエル仮移植地は一部を水域となるように池状に掘り下げ、それ以外の場所は乾燥化するようにした。そのため、池状の部分を除いては良好な繁殖環境とはならなかった。産卵期に卵塊を移植し、それ以降は池状の部分も水が枯渇したため、幼生は確認されなかった。

成体の確認数は、平成 13 年度まで約 20～50 個体で推移していたが、平成 14 年度は 153 個体と増加した。平成 15 年度は 497 個体(当年個体：295 個体含む)に増加し、平成 16 年度は仮移植地のみで 207 個体(指切り個体：70 個体含む)であった。平成 17 年度も仮移植地のみで 181 個体(指切り個体：22 個体及び無処理：35 個体含む)であった。平成 15 年度から平成 17 年度に捕獲した個体は、すべてカエルゾーンに移植した。確認個体数は調査頻度等にも影響されるため、生息個体数の変動は不明である。なお、繁殖期に体重 20 g を超える非常に大型の雌個体が捕獲されており、これらの個体は、卵を有していた可能性が考えられた。

なお、ダルマガエル仮移植地は平成 17 年 10 月に埋め立てられ、計画地内において、ダルマガエルが生息し、かつ今後改変予定の場所はなくなったため、今年度(平成 17 年度)をもって、捕獲・移植調査は終了とする。

表 2-30 ダルマガエル確認状況経年変化

項目		確認状況	確認個体数	水温 (°C)	pH	塩分 (‰)
調査年度						
平成 8 年度 (環境影響評価調査)		春季 (5 月) に 3 地点、夏季 (7 月) に 4 地点、 秋季 (10 月) に 2 地点で確認された。				
平成 10 年度	5~7 月	幼生	21 個体	23.8~29.6	5.9~9.7	-
		幼体	20 個体			
		成体	21 個体	24.3~28.5	6.6~10.4	-
平成 11 年度	5~7 月	幼生	39+個体 注 2)	22.3~31.7	6.2~9.6	0.03~0.33
		幼体	122+個体 注 2)			
		成体	48 個体	21.5~31.0	6.2~9.3	0.04~7.42
平成 12 年度	5~7 月	幼生	10+個体 注 2)	27.2	7.3	0.04
		幼体	10 個体	25.2~25.5	8.3~9.3	0.04~0.05
		成体	32 個体	22.9~30.3	5.9~9.5	0.05~7.04
平成 13 年度	5~6 月	幼生	101+個体 注 2)	31.2~33.5	6.9~7.2	0.03~0.05
		成体	28 個体	18.2~34.3	6.5~7.7	0.04~0.92
平成 14 年度	4~5 月 ・8 月	卵塊	7 地点 注 3)	28.0~31.9	5.8~6.3	0.06~0.17
		成体	153 個体	18.3~31.9	5.3~9.3	0.04~1.00
平成 15 年度 注 4)	5 月	卵塊	4 地点 注 3)	20.5~20.7	5.3~6.0	0.03~0.34
	5~8 月	幼生	約 1,710 個体	21.0~30.6	6.3~8.7	0.04~0.27
	4~8 月	成体	497 個体 注 5)	16.1~34.3	3.6~9.9	0.04~1.58
平成 16 年度 注 4)	4~7 月	成体	207 個体 注 6)	20.5~31.2	5.3~8.2	0.08~1.33
平成 17 年度 注 4)	5 月	卵塊	1 地点注 3)	25.6	7.2	0.34
	5 月注 10)	成体	181 個体 注 9)	22.8~25.6	5.7~7.2	0.34~0.56
水質の許容範囲 注 7, 10)		卵 塊		20.5~31.9	5.3~7.2	0.03~0.34
		幼 生		21.0~33.5	5.9~9.7	0.03~0.33
		幼 体		22.3~31.7	5.9~9.7	0.03~0.33
		成 体		16.1~34.3	3.6~10.4	0.04~7.42

注 1) 幼生及び平成 10 年度の幼体は、トノサマガエルと混生しているため、正確な個体数は把握できていない。

注 2) 確認状況から確認個体数より多く生息が予測される場合「+」を表示した。

注 3) ダルマガエルの卵塊は、卵塊数の計数が困難なため、地点数で示した。

注 4) 平成 15~17 年度に確認・捕獲された卵塊、幼生及び成体は、すべてカエルゾーンに移植した。

注 5) 成体 497 個体の中には、当年個体の 295 個体を含む。

注 6) 成体 207 個体の中には、指切り個体の 70 個体を含む。

注 7) 水質の許容範囲は、過年度調査結果における最小値及び最大値を用いた。

注 8) 平成 9 年度に現地調査は実施されていない。

注 9) 成体 181 個体の中には、指切り個体の 22 個体及び無処理の 35 個体を含む。

注 10) 平成 17 年度の水質は、5 月調査 (第 1, 2 回調査) 時の値である。

b. カエルゾーン

カエルゾーンにおけるダルマガエル確認状況の経年変化を表 2-31 に示す。

平成 15 年 4 月にカエルゾーンが創出され、ただちに成体、幼生及び卵塊の移植を開始した。移植と同時にカエルゾーン内における追跡調査を行った結果、人為的に移植していない個体も捕獲された。これらの個体は自らカエルゾーンに入り込んできたものと考えられた。さらにはカエルゾーン内において、卵塊が確認されたことから、繁殖が行われていることが明らかとなった。

平成 16 年度には、カエルゾーン内における捕獲個体数が大幅に増加し、特に新規捕獲個体が多かった。これは、移植した個体以上にカエルゾーンへ自然移入した個体、移植した卵塊及び幼生が変態した個体、カエルゾーン内で繁殖・変態した個体が、多数生息しているためであると考えられた。平成 16 年度にも卵塊及び幼生が確認されていることから、創出 2 年目(平成 16 年度)のカエルゾーンはダルマガエルにとって好適な環境になりつつあると考えられた。

平成 17 年度には、4 月から降水量が少なかったため、カエルゾーン内に渇水対策池を掘り、水道水を供給することにより、一時的なダルマガエルの繁殖環境を創出した。しかし、過年度と比較するとその水域面積は狭く、今年度変態した個体数は少なかつたものと考えられる。カエルゾーンにおける植生は平成 16 年度以降比較的安定しており、ダルマガエルの餌場や隠れ場所として十分機能しており、生息場所としては好適な環境を維持していると言える。しかし、繁殖環境として好適であるとは言えず、来年度以降も降雨や用水に頼らざるを得ない状況に変わりはない。したがって、カエルゾーン内に処理水が供給され、安定した水環境が維持されるまでの間、特に繁殖期には水の確保に努める必要がある。

表 2-31 ダルマガエル確認状況経年変化

調査年度	調査月	調査回数	新規捕獲個体数		再捕獲個体数		再捕獲率
			トランスポンダー	指切り	トランスポンダー	指切り	
平成 15 年度	6 月～ 7 月	4 回	7	—	13	0	65.0%
平成 16 年度	4 月～10 月	10 回	245	214	29	42	15.5%
平成 17 年度	4 月～10 月	7 回	200	3	65	4	25.7%
合 計			468	220	107	46	23.8%
			688		153		

注) 新規捕獲のトランスポンダー挿入個体数は、再捕獲の指切り個体数を含む。

2) 昆虫類（コフキトンボ）

(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及びその周辺に、「自然のレッドデータブック・三重」の希少種に指定されているコフキトンボが生息していた。

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、工事中におけるコフキトンボの生息状況の把握を目的とした。

(2) 調査項目

計画地内および周辺を踏査し、コフキトンボの確認地点と確認環境を記録した。

(3) 調査場所

調査場所は、図 2-21 に示す計画地内及びその周辺とした。

(4) 調査実施日

調査は、平成 17 年 7 月 8 日に実施した。

(5) 調査方法

計画地内及びその周辺における本種の生息場所となる水路・湿地を中心に踏査し、目視確認により調査を行った。コフキトンボが確認された場合は、個体数、確認地点及び確認環境を記録した。

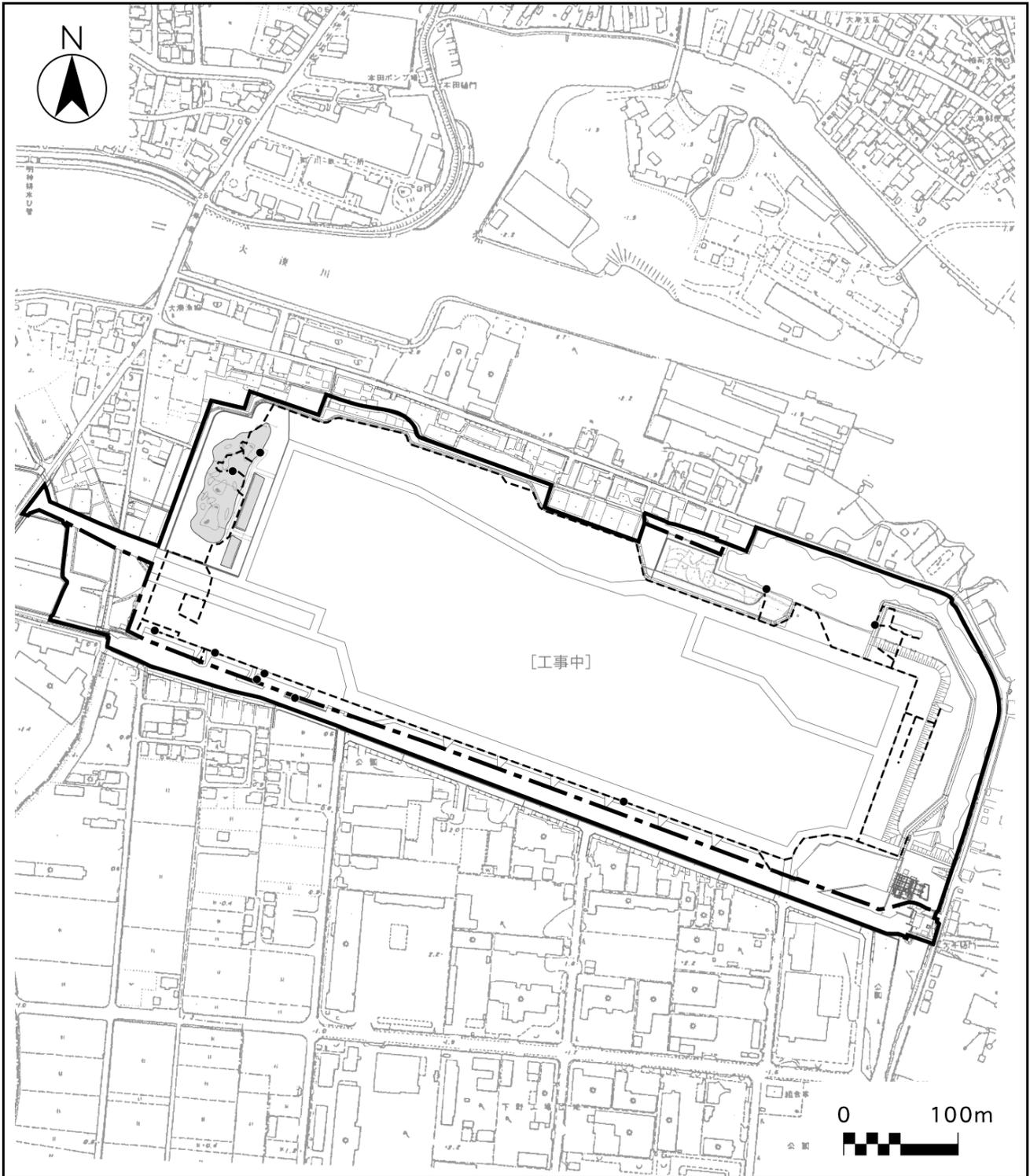
(6) 調査結果

コフキトンボの確認状況を表 2-32、確認位置を図 2-21 に示す。

現地調査の結果、計画地内において 10 個体が確認されたが、計画地周辺では確認されなかった。計画地内においては、カエルゾーンで 2 個体、メダカゾーンで 6 個体が確認された。また、計画地北側に位置する開放水域周辺において、2 個体が確認された。

表 2-32 コフキトンボ確認状況

調査場所	確認環境及び個体数
計画地内	カエルゾーン：2 個体 メダカゾーン：6 個体 開放水域周辺：2 個体
計画地周辺	確認されず



-  計画地
-  コフキトンボ調査場所
-  踏査ルート
-  コフキトンボ確認地点

図 2-21 コフキトンボ調査場所及び確認位置図

(7) 考 察

本種は、ヨシ及びマコモ等の生育する富栄養型の池沼及び湿地等に生息し、開放的な環境を好む種である。計画地内には、本種の生息環境と類似したメダカゾーンやカエルゾーンが創設されている。そこで、当初生息が確認された計画地周辺並びに計画地内において、本種の生息状況調査を継続的に実施してきた。

計画地内では、平成 10 年度以降毎年数個体が確認されている。平成 16 年度の 1 個体を除き、概ね 5 個体程度が確認されてきたが、平成 17 年度は 10 個体が確認された。

計画地北側に位置する開放水域及びそれに続く旧北側水路(現 ヒヌマイトトンボ既存生息地周辺)では、平成 16 年度を除き、過年度から継続的に確認されており、平成 17 年度には 2 個体が確認された。開放水域及び旧北側水路には、水辺にヨシ群落が成立し、ヨシ群落の各所にはヨシの生育していない開放的な水域も存在することから、本種の生息に適した環境であると考えられる。

計画地南側に位置する南側水路においても、以前より成虫の飛翔が確認されていた。平成 15 年にメダカゾーンとして造成されたが、その後も経年的に本種の生息が確認されている。メダカゾーンの左岸には、上流から下流までほぼ全域にわたって水辺にはヨシが植栽されており、本種の生息に適した抽水植物と開放水域が存在する。

カエルゾーンにおいては、創出 1 年目(平成 15 年度)及び創出 3 年目(平成 17 年度)に本種の生息が確認されている。カエルゾーン創出直後は広い開放水面を擁していたが、創出 2 年目以降には湿性植物が繁茂し、本種の生息に必要な開放水域の面積が狭くなりつつある。ただし、創出 3 年目(平成 17 年度)には再び本種の生息が確認されたことから、カエルゾーンは現在のところ本種の生息条件を満たしていると考えられる。

一方、計画地周辺では、計画地南西に位置する池で確認されていた。平成 11 年度を除いて経年的に数個体が確認されていたが、平成 15 年度以降は確認されていない。これは、池及び水路の改修工事により水辺の底質が変わってしまったことと、それに伴いヨシが消失したためであると考えられる。

コフキトンボは、計画地周辺では確認されなくなってきたが、計画地内では確認個体数に年変動があるものの、概ね安定して確認されている。計画地内でコフキトンボが確認されたメダカゾーン、カエルゾーン、開放水域並びに旧北側水路は、今後改変される予定はなく、むしろ現況を維持することとなっている。したがって、本種の生息環境は今後も維持されていくと考えられる。

なお、コフキトンボは三重の生き物データベースによると、22 の地域における生息情報があり(<http://www1.eco.pref.mie.jp/shizen1/db/>)、三重県版レッドデータブック 2005 には掲載されていない。

3) 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類に指定されている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及び幼虫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（ラインセンサス調査）
- 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 2-33 に示す。

成虫調査(ラインセンサス調査)は、平成 16 年 5 月下旬から 8 月上旬にかけて原則週 1 日、12 回実施した。

幼虫調査(コドラート調査)は、平成 17 年 5 月及び 11 月にそれぞれ 1 回実施した。

表 2-33 調査実施日

調査回数	成虫調査	幼虫調査
第1回	平成17年5月20日	平成17年5月9日
第2回	平成17年5月27日	平成17年11月17日
第3回	平成17年6月4日	—
第4回	平成17年6月9日	—
第5回	平成17年6月17日	—
第6回	平成17年6月24日	—
第7回	平成17年7月1日	—
第8回	平成17年7月8日	—
第9回	平成17年7月15日	—
第10回	平成17年7月22日	—
第11回	平成17年7月29日	—
第12回	平成17年8月5日	—
合計	全12回	全2回

(4) 調査方法

a. 成虫調査（ラインセンサス調査）

ラインセンサスルートを図 2-22、ラインセンサスのルート長・観察幅を表 2-34 に示す。

既存生息地では、ラインセンサスルート、1 ルート 89m を設定し、午前中(9:00~12:00)に 1 回、ルートの左右各 0.5m (NF は右側 1m) を注意深く観察しながら、1 分あたり 2m の速度で踏査した。

トンボゾーンでは、ラインセンサスルート、3 ルート(R1:58m、R2:111m、R3:130m)を設定し、各ルートともに午前中(9:00~12:00)に 1 回、R1、R2 はルートの左右各 0.5m、R3 はルートの右側 0.5m を注意深く観察しながら、1 分あたり 2m の速度で踏査した。個体が観察された場合は、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。

観察個体数からの推定個体数の計算は、平成 16 年度の事後調査により決定した表 2-35 の相関式を用いた。

なお、調査結果を整理する際、トンボゾーンを区分し、ラインセンサスのルートや、ブロックで示す場合がある。トンボゾーンの区分を詳細区域の組み合わせで表 2-36 に示す。

表 2-34 区域面積、ラインセンサスのルート長・観察幅、区域面積

区分	ラインセンサス		区域面積 (m ²)	備考	
	ルート長(m)	観察幅(m)			
既存生息地	89	1	840	既存生息地外周に設定したルート	
トンボゾーン	R1	58	1	545	既存生息地に面したルート 一部ヨシの生育状況が不良の区間を含む
	R2	111	1	1,010	トンボゾーン中央を東西に横断するルート
	R3	130	0.5	510	トンボゾーン南側の外周に設定したルート
	計	—	—	2,065	—

表 2-35 ラインセンサス観察数(個体/10m)と日当たり推定個体数(個体/m²)との相関式

区分	相関式	R ²	n
オス	$\text{Log}Y = -0.4075 + 0.7130\text{Log}X$ *	0.58	8
メス	$\text{Log}Y = -0.4157 + 0.6402\text{Log}X$ *	0.56	8

注) Y=日当たり推定個体数(個体/m²)、X=ラインセンサス観察数(個体/10m)、*=有意水準5%で相関関係あり。

表 2-36 トンボゾーンの区分と詳細区域の組み合わせ

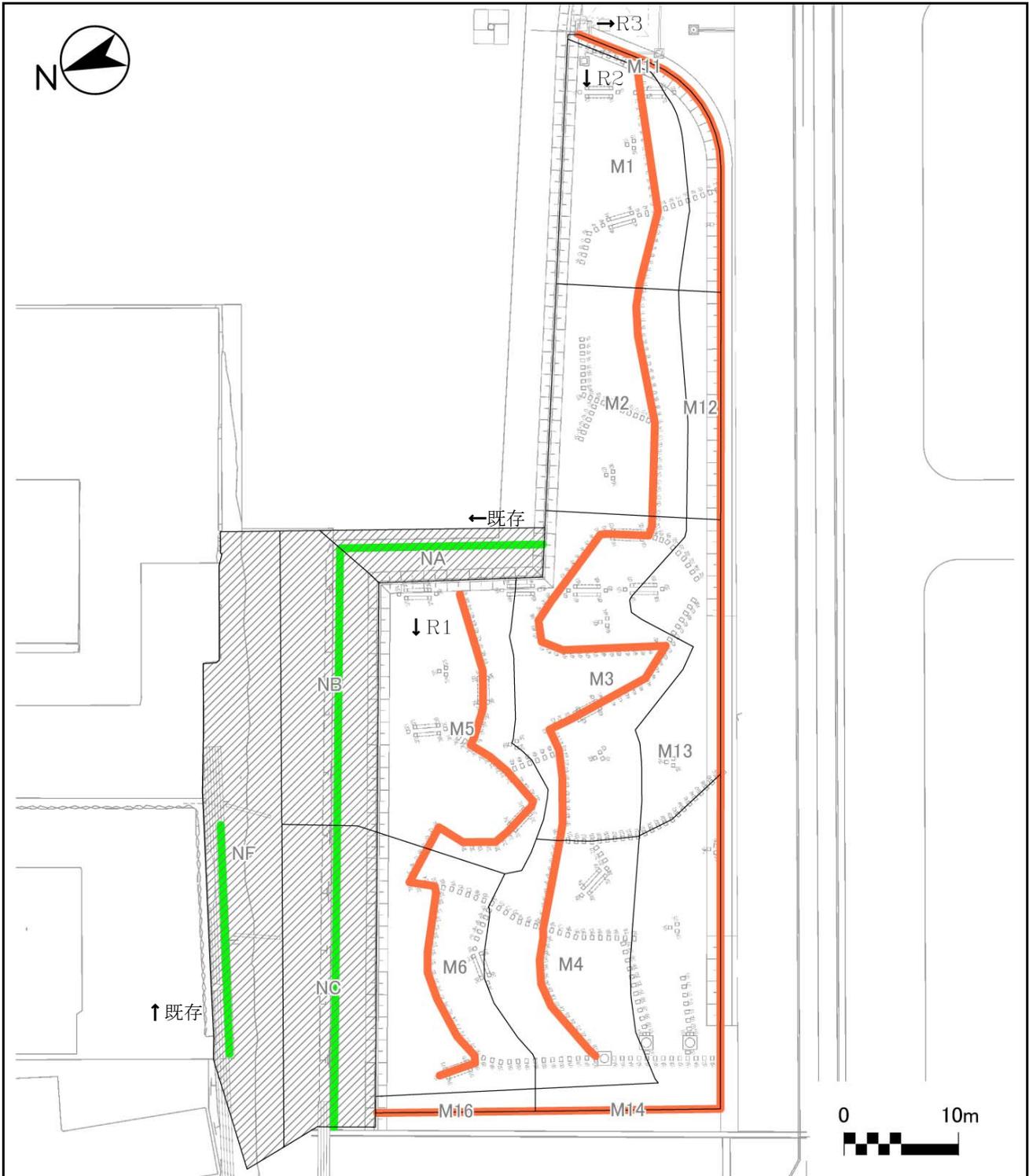
トンボゾーンの区分		詳細区域の組み合わせ	対象面積(m ²)	合計(m ²)
ラインセンサス	R1	M5、M6を合わせR1とする	545	2,065
	R2	M1、M2、M3、M4を合わせてR2とする	1,010	
	R3	M11、M12、M13、M14、M16を合わせてR3とする	510	
ブロック	MA	M1、M11を合わせMAとする	270	2,065
	MB	M2、M12を合わせMBとする	300	
	MC	M3、M13を合わせMCとする	460	
	MD	M4、M14を合わせMDとする	465	
	ME	M5をMEとする	310	
	MF	M6、M16を合わせMFとする	260	

b. 幼虫調査（コドラート調査）

幼虫調査地点を図 2-23 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 地点とした。

各地点に 25cm×25cm のコドラートを設置し、コドラート内の枯れヨシ等の底質を採取した。採取した枯れヨシ等の底質から現地において蜻蛉目幼虫のソーティングを行った。



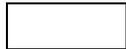
-  既存生息地 (NA, NB, NC, NF)
-  トンボゾーン詳細区域 (M1~6, M11~14, 16)
-  既存生息地ラインセンサルート (NA→NB→NC→NF)
-  トンボゾーンラインセンサルート (R1~3)

図 2-22 ラインセンサルート図



図 2-23 ヒヌマイトトンボ幼虫調査地点図

(5) 調査結果及び考察

a. 成虫調査（ラインセンサス調査）

7. 既存生息地

① 観察個体数

ラインセンサス調査結果を表 2-37、図 2-24 に示す。

平成 17 年度は調査期間を通して、既存生息地では合計 682 個体（オス：369 個体、メス：313 個体）、が観察された。

既存生息地では 6 月 24 日に観察個体数が 151 個体と最も多くなる一山型の季節消長を示した。これは平成 16 年度の観察個体数が最も多くなった 6 月 18 日に比べ、約 1 週間発生ピークが遅いものであった。

表 2-37 ラインセンサス調査結果（ルート長：89m）

調査日	既存生息地						総計
	♂			♀			
	未熟	成熟	合計	未熟	成熟	合計	
5月20日	0	0	0	0	0	0	0
5月27日	0	0	0	1	0	1	1
6月4日	3	9	12	11	0	11	23
6月9日	18	22	40	25	1	26	66
6月17日	9	40	49	38	6	44	93
6月24日	16	69	85	60	6	66	151
7月1日	9	71	80	48	13	61	141
7月8日	5	53	58	41	15	56	114
7月15日	4	25	29	22	6	28	57
7月22日	3	11	14	7	3	10	24
7月29日	0	2	2	7	2	9	11
8月5日	0	0	0	1	0	1	1
総計	67	302	369	261	52	313	682

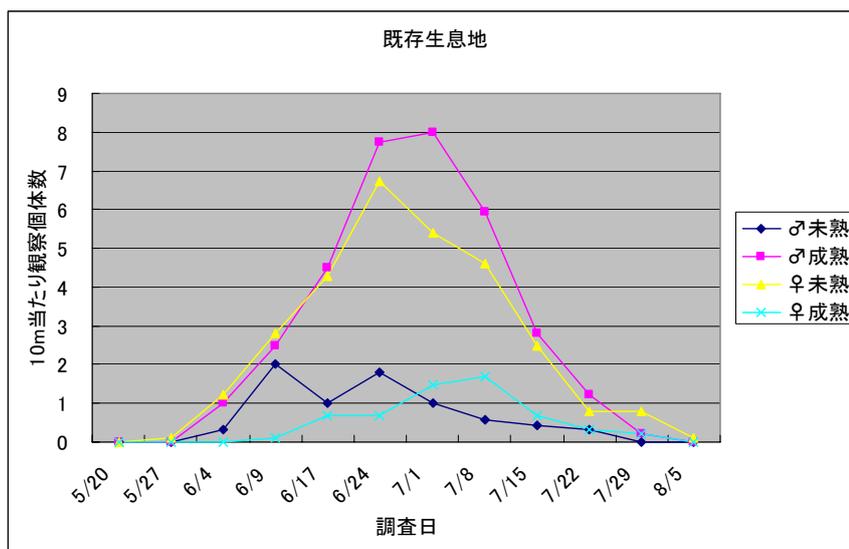


図 2-24 ラインセンサス調査での観察個体数の推移

表 2-38 に平成 17 年度と平成 16 年度の日当たり平均観察個体数を比較した。

その結果、既存生息地では平成 16 年度と平成 17 年度で日当たり観察個体数に統計的に有意な差は認められなかったことから、既存生息地では平成 16 年度と平成 17 年度で生息個体数が変化しなかったと考えられる。

表 2-38 平成 17 年度と平成 16 年度の日当たり平均観察個体数の比較

性別	平成 17 年度	平成 16 年度	Wilcoxon の符号化順位検定	z 値
♂	30.8±9.06	24.8±5.93	p>0.05	-0.63
♀	26.1±7.15	24.3±4.88	p>0.05	-0.31
合計	56.8±16.14	49.1±10.47	p>0.05	-0.43

② 推定個体数

平成 17 年度ラインセンサス観察個体数を平成 16 年度に決定したラインセンサス観察個体数と日当たり推定個体数の相関式 $\text{Log}Y = -0.4075 + 0.7130\text{Log}X$ に代入し、日当たり推定個体数を算出した。日当たり推定個体数の推移を表 2-39 及び図 2-25 に示す。

平成 17 年度は 6 月 24 日の発生のピークでは、3,285 個体が生息していたと推定された。ピーク時の日当たり推定個体数を平成 17 年度と平成 16 年度で比較すると、既存生息地ではわずかに平成 17 年度の日当たり推定個体数が多い程度であった（既存：平成 17 年度 3,285、平成 16 年度 2,743）。

表 2-39 日当たり推定個体数の推移

平成 17 年度		平成 16 年度	
調査日	日当たり推定個体数	調査日	日当たり推定個体数
5 月 20 日	0	5 月 22 日	554
5 月 27 日	0	5 月 28 日	1,600
6 月 4 日	813	6 月 4 日	1,673
6 月 9 日	1,919	6 月 11 日	2,054
6 月 17 日	2,218	6 月 18 日	2,743
6 月 24 日	3,285	6 月 25 日	1,885
7 月 1 日	3,146	7 月 2 日	1,850
7 月 8 日	2,502	7 月 9 日	1,294
7 月 15 日	1,526	7 月 16 日	554
7 月 22 日	908	7 月 23 日	609
7 月 29 日	227	7 月 30 日	0
8 月 5 日	0	8 月 6 日	138

注) 日当たり推定個体数は、性比が 1:1 と考えられることから、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 倍した。

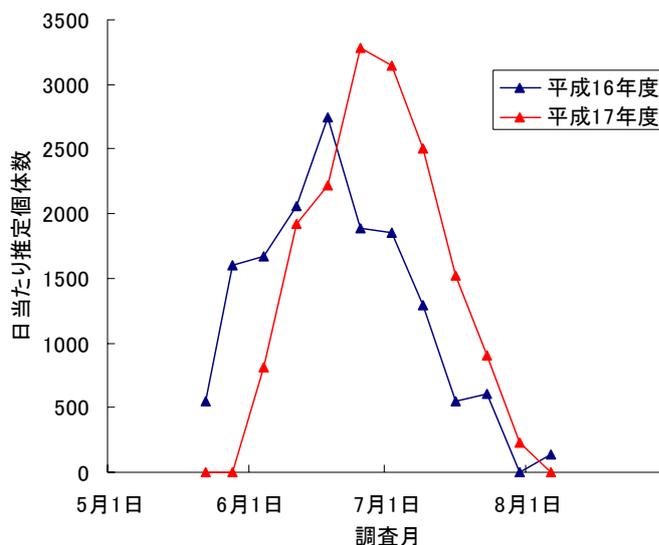


図 2-25 日当たり推定個体数の推移

Ⅰ. トンボゾーン

① 観察個体数

ラインセンサス調査結果を表 2-40、図 2-26～2-28 に示す。

平成 17 年度は調査期間を通して、R1 では合計 176 個体(オス : 96 個体、メス : 80 個体)、R2 では合計 372 個体(オス : 194 個体、メス : 178 個体)、既存生息地から最も離れたトンボゾーン南側外縁の R3 では合計 632 個体(オス : 361 個体、メス : 271 個体)が観察された。

既存生息地に最も近い R1 ではオス、メスともに観察個体数にばらつきがあり、明確な発生のピークは認められなかったが、概ね 6 月中旬から 7 月中旬にかけて観察個体数が多くなっていた。R2 では既存生息地同様 6 月 24 日にピークを示す季節消長を示した。R3 はトンボゾーン内の 3 ルート中最も観察個体数が多かった。しかし、概ね 6 月上旬から 7 月中旬にかけて観察個体数が多くなったものの、R1 同様明確な発生のピークは認められなかった。

表 2-40 ラインセンサス調査結果

調査日	R1 ルート長(58m)							R2 ルート長(111m)							R3 ルート長(130m)									
	♂			♀			総計	♂			♀			総計	♂			♀			総計			
	未熟	成熟	合計	未熟	成熟	合計		未熟	成熟	合計	未熟	成熟	合計		未熟	成熟	合計	未熟	成熟	合計				
5月20日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2
5月27日	1	0	1	1	0	1	2	1	0	1	3	0	3	4	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
6月4日	2	3	5	3	0	3	8	10	1	11	14	3	17	28	11	7	18	16	0	16	16	0	16	34
6月9日	2	2	4	1	0	1	5	10	4	14	11	2	13	27	34	41	75	38	2	40	40	2	42	115
6月17日	4	14	18	15	4	19	37	20	15	35	16	4	20	55	23	35	58	24	7	31	31	7	38	89
6月24日	4	16	20	6	9	15	35	8	32	40	27	8	35	75	18	50	68	40	9	49	49	9	58	117
7月1日	4	11	15	11	4	15	30	10	27	37	21	11	32	69	10	51	61	31	25	56	56	25	81	117
7月8日	5	13	18	9	6	15	33	5	25	30	13	19	32	62	5	36	41	22	24	46	46	24	70	87
7月15日	0	12	12	3	6	9	21	3	11	14	6	11	17	31	13	22	35	18	4	22	22	4	26	57
7月22日	1	1	2	0	1	1	3	0	6	6	3	4	7	13	0	1	1	1	3	4	4	3	7	5
7月29日	0	1	1	0	1	1	2	0	3	3	1	1	2	5	0	2	2	0	1	1	1	1	2	3
8月5日	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	3	0	1	1	0	3	3	3	3	6	4
総計	23	73	96	49	31	80	176	68	126	194	115	63	178	372	115	246	361	193	78	271	632	271	632	632

注)性別不明なテネラル2個体を含まない。

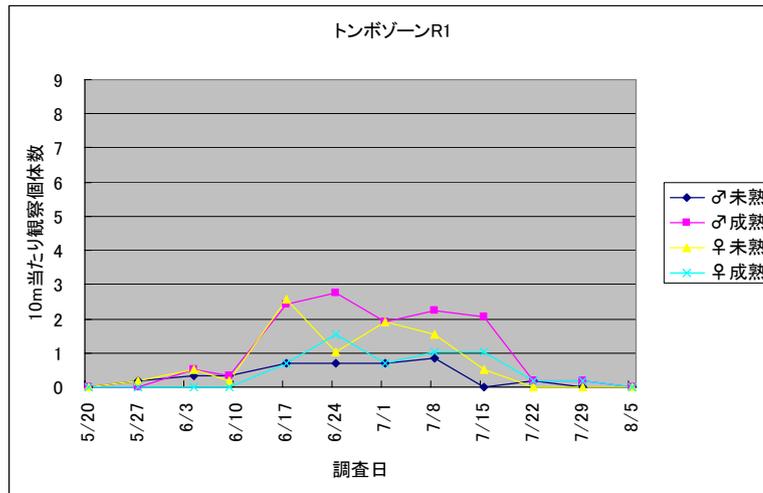


図 2-26 ラインセンサス調査での観察個体数の推移 (R1)

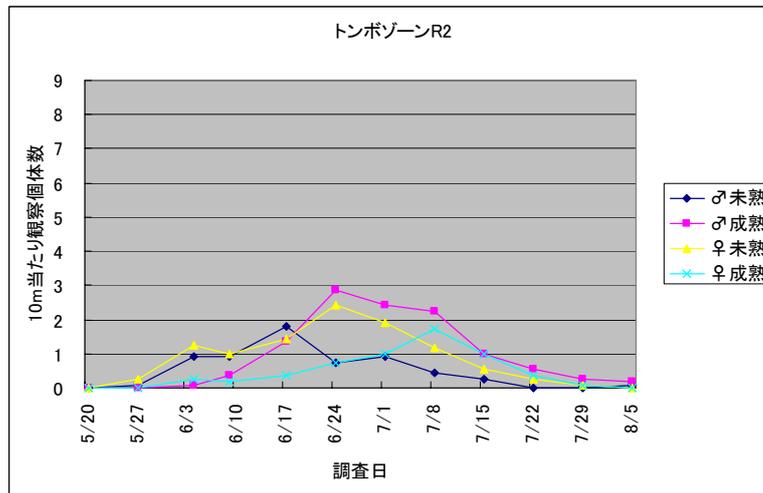


図 2-27 ラインセンサス調査での観察個体数の推移 (R2)

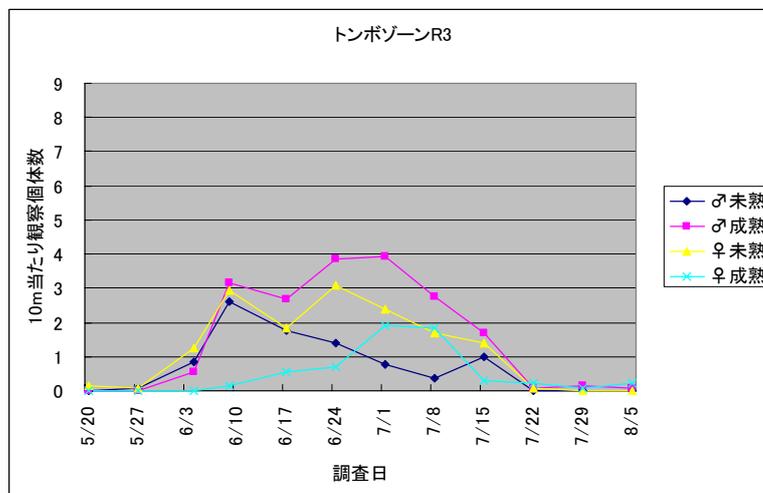


図 2-28 ラインセンサス調査での観察個体数の推移 (R3)

表 2-41 に平成 17 年度と平成 16 年度の日当たり平均観察個体数を比較した。

その結果、トンボゾーンでは R2 と R3 で平成 17 年度の日当たり観察個体数が平成 16 年度に比べ有意に多い結果となった。このことから、トンボゾーンでは平成 17 年度は平成 16 年度に比べ生息個体数が増加したことが明らかとなった。

表 2-41 平成 17 年度と平成 16 年度の日当たり平均観察個体数の比較

ルート	性別	平成 17 年度	平成 16 年度	Wilcoxon の符号化順位検定	z 値
R1	♂	8.0±2.30	7.1±1.49	p>0.05	-0.61
	♀	6.7±2.13	6.2±1.40	p>0.05	-0.15
	合計	14.7±4.39	13.3±2.79	p>0.05	-0.36
R2	♂	16.2±4.37	4.7±1.52	p<0.05	-2.40
	♀	14.8±3.74	3.4±1.01	p<0.01	-2.70
	合計	31.0±7.98	8.1±2.45	p<0.01	-2.80
R3	♂	30.1±8.58	2.0±0.51	p<0.05	-2.40
	♀	22.6±6.07	1.3±0.38	p<0.01	-2.70
	合計	52.7±14.37	3.3±0.78	p<0.01	-2.85

注) 合計個体数は性別不明なテネラル個体を含まない。また、■は平成 17 年度の個体数が有意に多かったルートを示している。

トンボゾーンでは創出 1 年目の平成 15 年度にも R1 と R2 でラインセンサス調査を実施している。トンボゾーン創出 3 年間の観察個体数の推移をみるために、平成 15 年度と平成 16 年度の日当たり平均観察個体数を表 2-42 に示した。その結果、創出 2 年目の平成 16 年度は R2 のメスを除き創出 1 年目の平成 15 年度より個体数が有意に多くなっていた。

表 2-42 平成 15 年度と平成 16 年度の日当たり平均観察個体数の比較

ルート	性別	平成 15 年度	平成 16 年度	Wilcoxon の符号化順位検定	z 値
R1	♂	0.8±0.39	7.1±1.49	p<0.01	-2.80
	♀	0.7±0.28	6.2±1.40	p<0.01	-2.81
	合計	1.5±0.63	13.3±2.79	p<0.005	-2.85
R2	♂	0	4.7±1.52	p<0.01	-2.61
	♀	0.1±0.08	3.4±1.01	p>0.05	-1.79
	合計	0.1±0.08	8.1±2.45	p<0.01	-2.66

注) 合計個体数は性別不明なテネラル個体を含まない。また、■は平成 16 年度の個体数が有意に多かったルートを示している。

表 2-43 に創出 3 年間の日当たり平均個体数の推移を示した。創出 1 年目から 2 年目にかけて R1、R2 で生息個体数が増加し、創出 2 年目から 3 年目にかけて R2、R3 で生息個体数が増加した。

表 2-43 平成 17 年度までの日当たり平均個体数の推移

ルート	個体数の増減				
R1	平成		平成		平成
R2	15 年		16 年		17 年
R3	度	ルート未設定	度		度

② 推定個体数

トンボゾーン全体の日当たり推定個体数の推移を表 2-44 及び図 2-29 に示す。

創出 3 年目（平成 17 年度）は 6 月 24 日に 4,301 個体と発生のパークを迎えたことが分かった。過去のトンボゾーンでの日当たり推定個体数の推移では、創出 1 年目（平成 15 年度）は既存生息地からの飛来個体しかいなかったため、日当たり推定個体数も少なく、明瞭な季節消長が現れなかった。創出 2 年目（平成 16 年度）には、トンボゾーン内での羽化個体も出現したため、創出 1 年目（平成 15 年度）に比べ個体数が増加したが、既存生息地のように、明瞭な一山型の季節消長を示すまでには至らなかった。

図 2-29 に示すようにトンボゾーン創出後 3 年間（平成 15～17 年度）のヒヌマイトトンボの日当たり推定個体数は年々増加し、季節消長も創出 3 年目（平成 17 年度）には既存生息地同様の明瞭な一山型の推移を示すようになり、既存生息地の状況に近づきつつあると考えられる。

表 2-44 トンボゾーンにおける日当たり推定個体数の推移

平成 15 年度				平成 16 年度					平成 17 年度				
調査日	R1	R2	合計	調査日	R1	R2	R3	合計	調査日	R1	R2	R3	合計
5 月 27 日	0	0	0	5 月 22 日	200	142	105	447	5 月 20 日	0	0	0	0
5 月 30 日	0	0	0	5 月 28 日	384	311	0	695	5 月 27 日	122	142	64	328
6 月 5 日	64	0	64	6 月 4 日	536	569	140	1,245	6 月 4 日	384	785	503	1,672
6 月 13 日	0	0	0	6 月 11 日	673	1,116	202	1,991	6 月 9 日	327	933	1,392	2,652
6 月 20 日	64	0	64	6 月 18 日	583	569	64	1,216	6 月 17 日	956	1,792	1,159	3,907
6 月 27 日	171	0	171	6 月 25 日	799	626	140	1,565	6 月 24 日	1,031	1,972	1,298	4,301
7 月 4 日	0	0	0	7 月 2 日	799	626	202	1,627	7 月 1 日	840	1,865	1,202	3,907
7 月 11 日	139	0	139	7 月 9 日	716	142	64	922	7 月 8 日	956	1,606	905	3,467
7 月 18 日	64	0	64	7 月 16 日	536	233	0	769	7 月 15 日	716	933	809	2,458
7 月 25 日	0	0	0	7 月 23 日	122	142	105	369	7 月 22 日	200	510	64	774
8 月 1 日	0	0	0	7 月 30 日	122	0	0	122	7 月 29 日	122	311	105	538
8 月 8 日	0	0	0	8 月 6 日	0	0	105	105	8 月 5 日	0	311	64	375

注)平成 15 年度の R2 はオスが確認されなかったため、オスの観察値から推定した日当たり推定個体数は 0 となった。

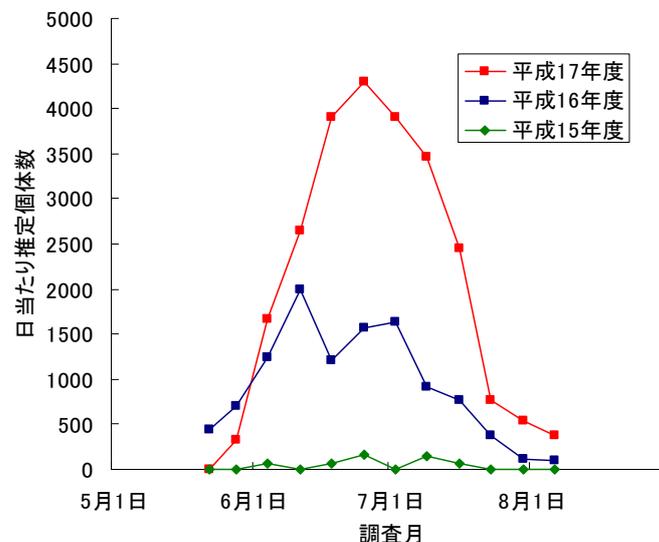


図 2-29 トンボゾーンにおける日当たり推定個体数の推移

b. 幼虫調査（コドラー調査）

7. 既存生息地

① 5月調査結果

既存生息地での平成17年度の幼虫調査結果及び推定総個体数を、平成16年度と合わせて表2-45に示す。

平成17年度は4地点でヒヌマイトトンボ幼虫が8個体確認され、幼虫の総個体数は11,008個体と推定された。

過去の5月調査と比較すると、平成16年度では調査した全5地点でヒヌマイトトンボの幼虫30個体が確認され、総個体数は41,280個体と推定されていたことから、平成17年度は平成16年度の1/3以下に減少したことになる。しかし、平成17年度と平成16年度のコドラー当たりの個体数の比較を行ったが（表2-46）、統計的に有意な差は認められなかった。

表2-45 既存生息地における幼虫調査結果及び推定総個体数

調査区	ヒヌマイトトンボ			
	平成17年度		平成16年度	
	捕獲個体数	推定総個体数	捕獲個体数	推定総個体数
NF-L1	0	—	7	—
NF-L2	1	—	5	—
NC-L3	1	—	2	—
NC-L4	3	—	3	—
NB-L5	3	—	13	—
合計	8	11,008	30	41,280

注) 推定総個体数は、各方形区の密度を基にして面積の比例配分で計算した。

表2-46 平成17年度と平成16年度のコドラー当たり個体数の比較

平成17年度	平成16年度	Wilcoxonの符号化順位検定	z値
1.6±0.60	6.0±1.95	p>0.05	-1.46

② 11月調査結果

既存生息地での平成17年度の幼虫調査結果及び推定総個体数を、平成15年度、16年度と合わせて表2-47に示す。

平成17年度は3地点で10個体のヒヌマイトトンボ幼虫が確認され、幼虫の総個体数が13,760個体と推定された。

過去の11月調査結果と比較すると、平成15年度は3地点でヒヌマイトトンボの幼虫5個体を確認され、幼虫総個体数は6,880個体と推定された。平成16年度は2地点で3個体を確認され、総個体数は4,128個体と推定されている。つまり、既存生息地での推定総個体数は年により3倍程度の増減があることになる。しかし、表2-48に示したとおり、平成15年度から17年度の捕獲個体数には統計的に有意な差は認められなかった。

表2-47 既存生息地における幼虫調査結果及び推定総個体数

調査区	ヒヌマイトトンボ					
	平成15年度		平成16年度		平成17年度	
	捕獲個体数	推定総個体数	捕獲個体数	推定総個体数	捕獲個体数	推定総個体数
NF-L1	1	—	0	—	0	—
NF-L2	—	—	0	—	0	—
NC-L3	0	—	1	—	3	—
NC-L4	2	—	0	—	5	—
NB-L5	2	—	2	—	2	—
合計	5	6,880	3	4,128	10	13,760

注) 推定総個体数は、各方形区の密度を基にして面積の比例配分で計算した。

表2-48 平成15年度から平成17年度のコードラート当たり個体数の比較

調査年度	平均±標準誤差 ()はコードラート数	検定量t	
		平成16年度	平成17年度
平成15年度	1.3±0.48(4)	0.51	1.12
平成16年度	0.6±0.40(5)	—	1.05
平成17年度	2.0±0.95(5)	—	—

注) Steel-Dwass法でいずれの組合せでも $p > 0.05$

4. トンボゾーン

① 5月調査結果

トンボゾーンでの平成17年度の幼虫調査結果及び推定総個体数を、平成16年度と合わせて表2-49に示す。

平成17年度には全6ブロックでヒヌマイトトンボ幼虫107個体が確認され、約120,000個体が生息していると推定された。

過去の5月調査と比較すると、平成16年度は4ブロックでヒヌマイトトンボの幼虫55個体が確認され、総個体数は約54,000個体と推定されていたことから、平成17年度には前年の2倍以上生息していたと推定される。

平成17年度と平成16年度のコドラート当たりの個体数の比較を行うと（表2-50）、ヒヌマイトトンボは平成17年度に有意に個体数が増加した。

表2-49 トンボゾーンにおける幼虫調査結果及び推定総個体数

ブロック	ヒヌマイトトンボ			
	平成17年度		平成16年度	
	捕獲個体数	推定個体数	捕獲個体数	推定個体数
MA	4	3,456	0	0
MB	19	18,240	1	960
MC	19	27,968	1	1,472
MD	23	34,224	0	0
ME	37	36,704	47	46,624
MF	5	4,160	6	4,992
合計	107	124,752	55	54,048

注) 推定総個体数は、各方形区の密度を基にして面積の比例配分で計算した。

表2-50 平成16年度と平成17年度のコドラート当たり個体数の比較

種名	平成17年度	平成16年度	Wilcoxonの符号化順位検定	z値
ヒヌマイトトンボ	3.6±1.26	1.8±1.05	p<0.05	-2.56

① 11月調査結果

トンボゾーンでの平成17年度の幼虫調査結果及び推定総個体数を、平成15年度、16年度と合わせて表2-51に示す。

平成17年度にはヒヌマイトトンボ幼虫が6ブロックで190個体が確認され、総個体数は約240,000個体と推定された。

過去の11月調査と比較すると、平成15年度は2ブロックでヒヌマイトトンボの幼虫2個体が確認され、推定総個体数は約4,000個体と計算されたが、平成16年度は6ブロックで34個体が確認され、推定総個体数は38,000個体であった。このことから、トンボゾーンでは創出3年間でヒヌマイトトンボ幼虫の生息数が劇的に増加していることが明らかとなった。

平成17年度と平成16年度のコードラート当たりの個体数の比較を行うと(表2-52及び表2-53)、平成17年度と平成16年度の個体数に統計的に有意な差が認められ、平成16年度と平成15年度の個体数の比較でも同様の傾向が認められた。

表2-51 トンボゾーンにおける幼虫調査結果及び推定総個体数

ブロック	ヒヌマイトトンボ					
	平成17年度		平成16年度		平成15年度	
	捕獲個体数	推定個体数	捕獲個体数	推定個体数	捕獲個体数	推定個体数
MA	23	19,872	2	1,728	0	0
MB	47	45,120	3	2,880	0	0
MC	74	108,928	2	2,944	1	1,472
MD	36	53,568	9	13,392	1	2,480
ME	3	2,976	13	12,896	0	0
MF	7	5,824	5	4,160	0	0
合計	190	236,288	34	38,000	2	3,952

注) 推定総個体数は、各方形区の密度を基にして面積の比例配分で計算した。

表2-52 平成15年度と平成16年度のコードラート当たり個体数の比較

種名	平成15年11月	平成16年11月	U検定	z値
ヒヌマイトトンボ	0.1±0.08(17)	1.1±0.42(30)	p<0.05	-2.33

表2-53 平成16年度と平成17年度のコードラート当たり個体数の比較

種名	平成16年11月	平成17年11月	U検定	z値
ヒヌマイトトンボ	1.1±0.42(30)	6.3±1.60(30)	p<0.05	-3.25

① 11月調査結果

トンボゾーンでの平成17年度の幼虫調査結果及び推定総個体数を、平成15年度、16年度と合わせて表2-51に示す。

平成17年度にはヒヌマイトトンボ幼虫が6ブロックで190個体が確認され、総個体数は約240,000個体と推定された。

過去の11月調査と比較すると、平成15年度は2ブロックでヒヌマイトトンボの幼虫2個体が確認され、推定総個体数は約4,000個体と計算されたが、平成16年度は6ブロックで34個体が確認され、推定総個体数は38,000個体であった。このことから、トンボゾーンでは創出3年間でヒヌマイトトンボ幼虫の生息数が劇的に増加していることが明らかとなった。

平成17年度と平成16年度のコードラート当たりの個体数の比較を行うと(表2-52及び表2-53)、平成17年度と平成16年度の個体数に統計的に有意な差が認められ、平成16年度と平成15年度の個体数の比較でも同様の傾向が認められた。

表2-51 トンボゾーンにおける幼虫調査結果及び推定総個体数

ブロック	ヒヌマイトトンボ					
	平成17年度		平成16年度		平成15年度	
	捕獲個体数	推定個体数	捕獲個体数	推定個体数	捕獲個体数	推定個体数
MA	23	19,872	2	1,728	0	0
MB	47	45,120	3	2,880	0	0
MC	74	108,928	2	2,944	1	1,472
MD	36	53,568	9	13,392	1	2,480
ME	3	2,976	13	12,896	0	0
MF	7	5,824	5	4,160	0	0
合計	190	236,288	34	38,000	2	3,952

注) 推定総個体数は、各方形区の密度を基にして面積の比例配分で計算した。

表2-52 平成15年度と平成16年度のコードラート当たり個体数の比較

種名	平成15年11月	平成16年11月	U検定	z値
ヒヌマイトトンボ	0.1±0.08(17)	1.1±0.42(30)	p<0.05	-2.33

表2-53 平成16年度と平成17年度のコードラート当たり個体数の比較

種名	平成16年11月	平成17年11月	U検定	z値
ヒヌマイトトンボ	1.1±0.42(30)	6.3±1.60(30)	p<0.05	-3.25

4) 鳥 類

(1) 調査目的

本調査は、宮川流域下水道(宮川処理区)浄化センター供用後の事後調査に先立ち、工事中に特筆すべき陸上動物(鳥類)調査を実施し、今後の保全対策の基礎資料とすることを目的とした。

(2) 調査項目

- a. タマシギ
- b. オオヨシキリ
- c. チュウサギ
- d. コアジサシ
- e. ミサゴ
- f. ハヤブサ

(3) 調査場所

生息確認調査に関する調査場所は、図 2-30 に示す計画地内及び計画地外の類似生息環境とした。

(4) 調査実施日

調査実施日を表 2-54 に示す。

5 月及び 6 月に 2 日連続を 1 回実施した。

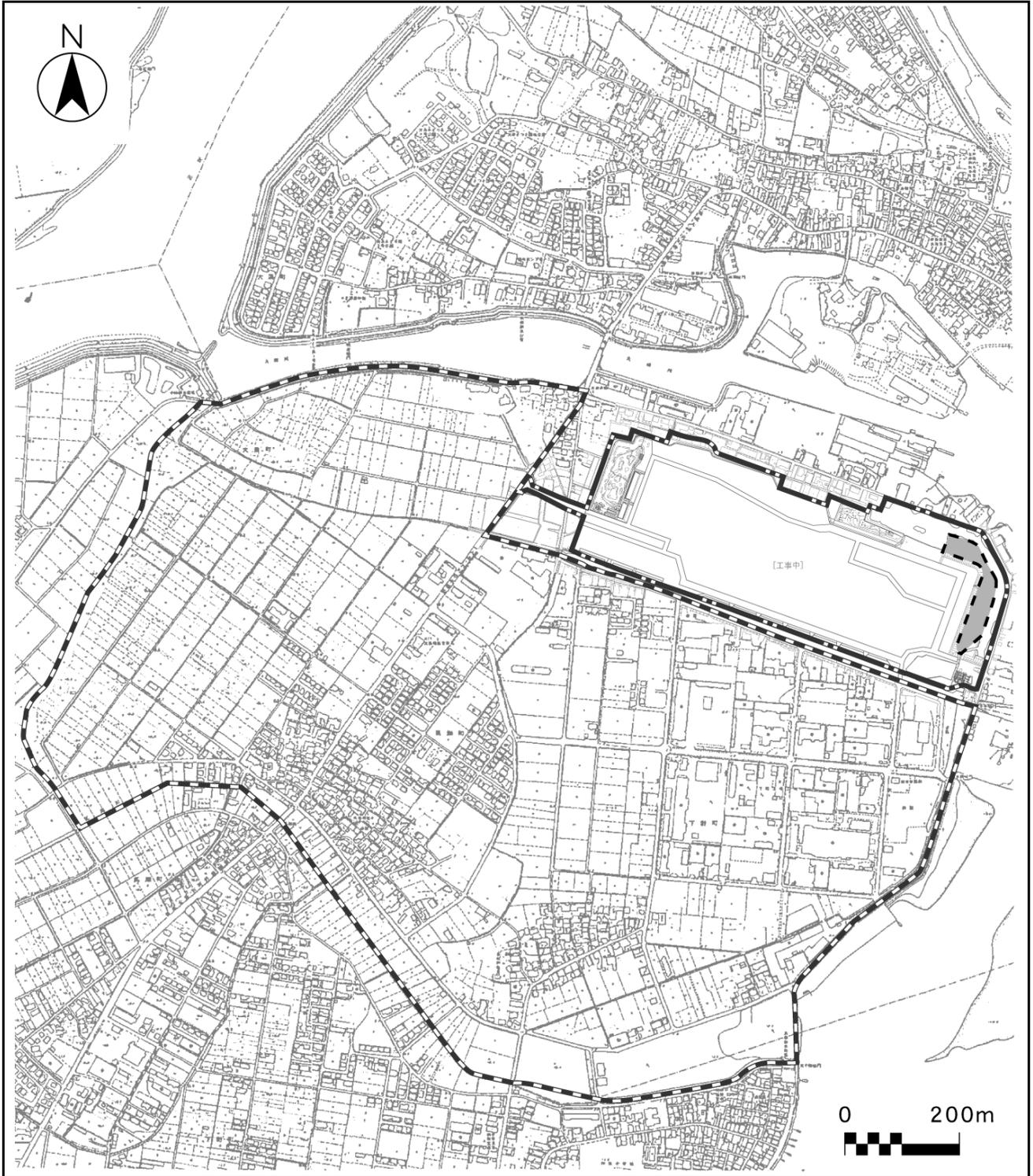
表 2-54 調査実施日

調査年月日
平成 17 年 5 月 23、24 日
平成 17 年 6 月 23、24 日

(5) 調査方法

任意観察調査により確認場所、確認例数及び確認環境等を記録した。

なお、タマシギについては、鳴き声による確認を目的とした夜間調査を併せて実施した。



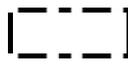
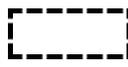
-  計画地
-  計画地外
-  オオヨシキリゾーン

図 2-30 鳥類調査場所

(6) 調査結果

確認状況の概要を表 2-55 に示す。また、現地確認種リストを資料 3-2-1、特筆すべき種の確認状況を資料 3-2-2、確認位置を資料 3-2-3 に示す。

現地調査の結果、タマシギ、オオヨシキリ、チュウサギ及びミサゴの 4 種は確認されたが、コアジサシ及びハヤブサは確認されなかった。

タマシギ及びミサゴは計画地外、オオヨシキリ及びチュウサギは計画地内及び計画地外において確認された。

現地調査で確認された種のうち、上記以外の特筆すべき種として、ササゴイ、ヒクイナ、コチドリ、キアシシギ及びイソシギの 5 種が該当した。

表 2-55 鳥類確認状況の概要

調査場所	調査時期	種名	確認例数	主な確認環境	確認状況
計画地内	5月	オオヨシキリ	3例	ヨシ原近傍の樹上	囀り及び目視により成鳥が確認された。
	6月	オオヨシキリ	4例	ヨシ原近傍の樹上	囀り及び目視により成鳥が確認された。
		チュウサギ	1例	湿地	目視により成鳥が確認された。
計画地外	5月	タマシギ	2例	水田	目視によりつがいが確認された。
		オオヨシキリ	3例	ヨシ原	囀り及び目視により成鳥が確認された。
		チュウサギ	2例	水田	目視により成鳥が確認された。
		ミサゴ	1例	上空	目視により成鳥が確認された。
	6月	オオヨシキリ	5例	ヨシ原	囀り及び目視により成鳥が確認された。
		チュウサギ	9例	水田	目視により成鳥が確認された。

a. タマシギ

確認位置を図 2-31 に示す。

現地調査の結果、タマシギは、計画地外において確認された。

計画地外の水田で、夜間調査時(夕暮れ)に雌雄が前後に並んで採餌の様子が確認され、周辺域における繁殖の可能性が推察された。

b. オオヨシキリ

確認位置を図 2-32～2-33 に示す。

現地調査の結果、オオヨシキリは、計画地内及び計画地外において確認された。

主にヨシ原及びその近傍の樹上で、盛んに囀る様子が確認された。なお、6 月の調査時に、計画地内のヨシ原を踏査した結果、今年使用したものと考えられる巣(古巣)が 1 例確認された。

c. チュウサギ

確認位置を図 2-34 に示す。

現地調査の結果、チュウサギは、計画地内及び計画地外において確認された。

確認状況は、主に水田または湿地での採餌行動であり、計画地内外の水田または湿地を採餌場として利用しているものと推察された。

d. コアジサシ

計画地内外ともに確認されなかった。

e. ミサゴ

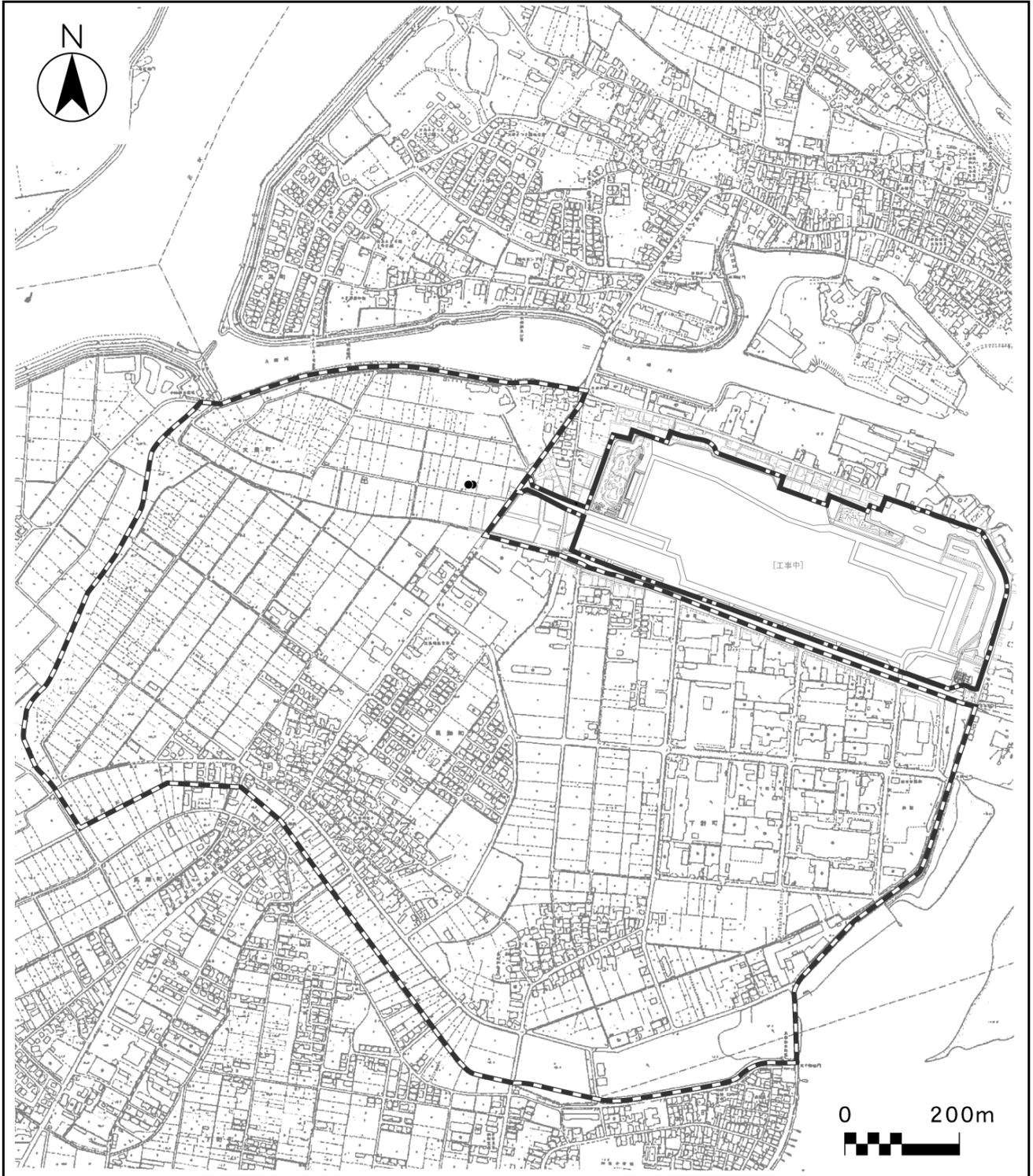
確認位置を図 2-35 に示す。

現地調査の結果、ミサゴは、計画地外において確認された。

確認状況は、計画地外上空(高空)における飛翔であり、上空通過と推察された。

f. ハヤブサ

計画地内外ともに確認されなかった。



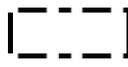
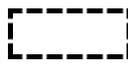
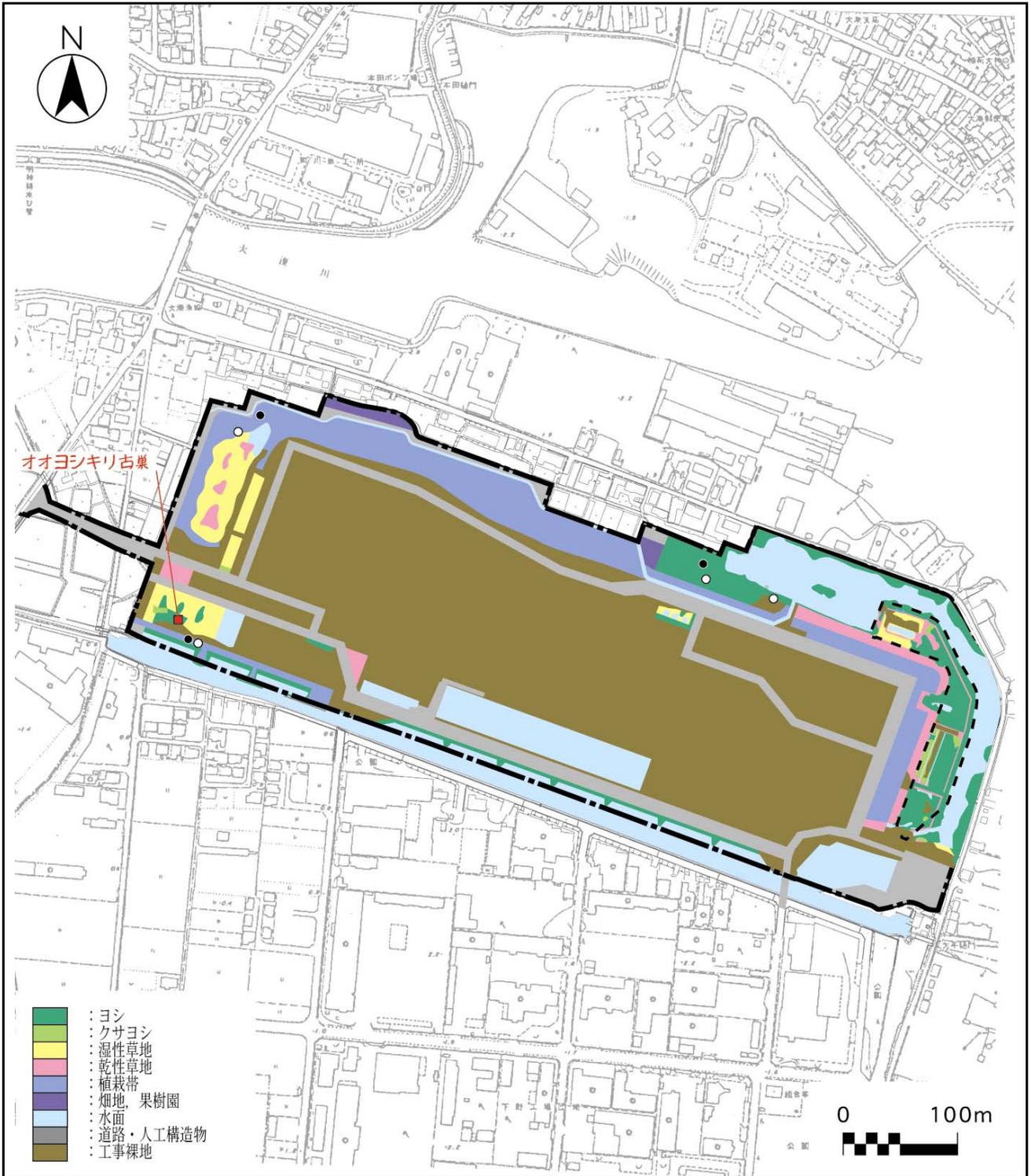
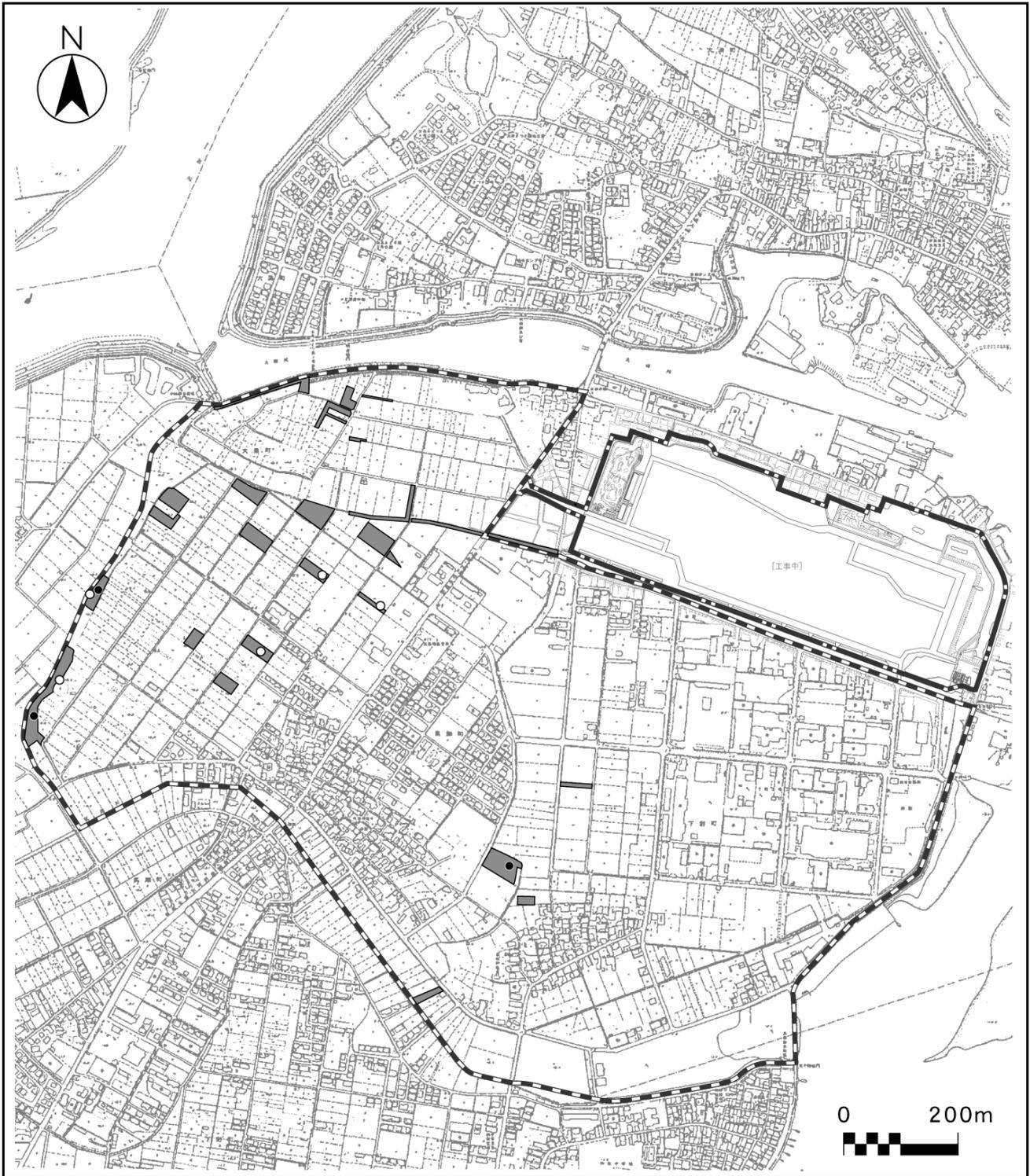
-  計画地
-  計画地外
- タマシギ確認地点 (5月) : 2例(つがい)

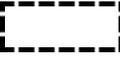
図 2-31 タマシギ確認位置図



- 計画地
- オオヨシキリゾーン
- オオヨシキリ確認地点 (5月) : 3例
- オオヨシキリ確認地点 (6月) : 4例

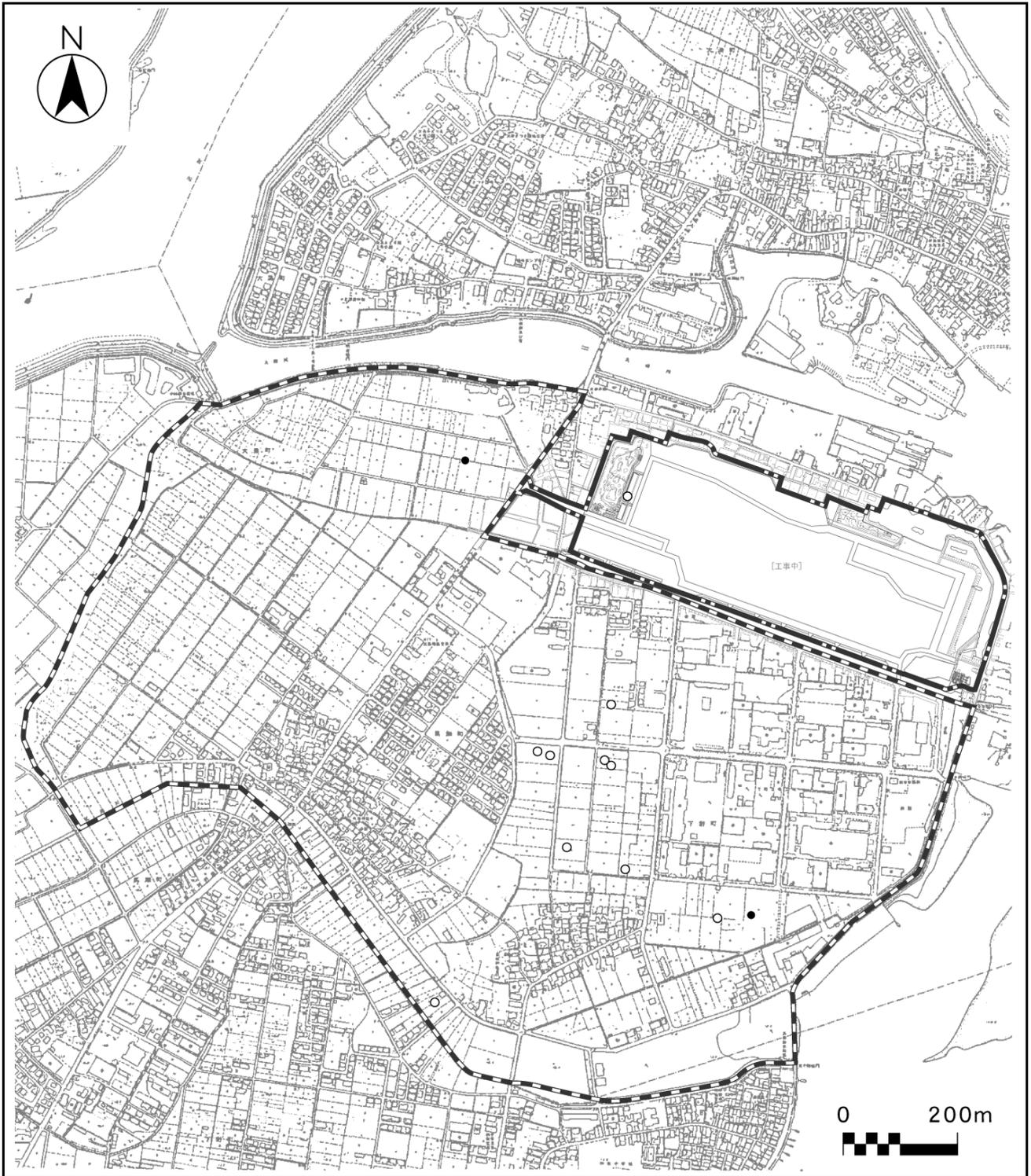
図2-32 オオヨシキリ確認位置図



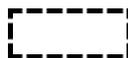
-  計画地
-  計画地外
-  ヨシ
- オオヨシキリ確認地点 (5月) : 3例
- オオヨシキリ確認地点 (6月) : 5例

ヨシ原分布概略把握日 : 2005年5月24日

図 2-33 ヨシ及びオオヨシキリ確認位置図

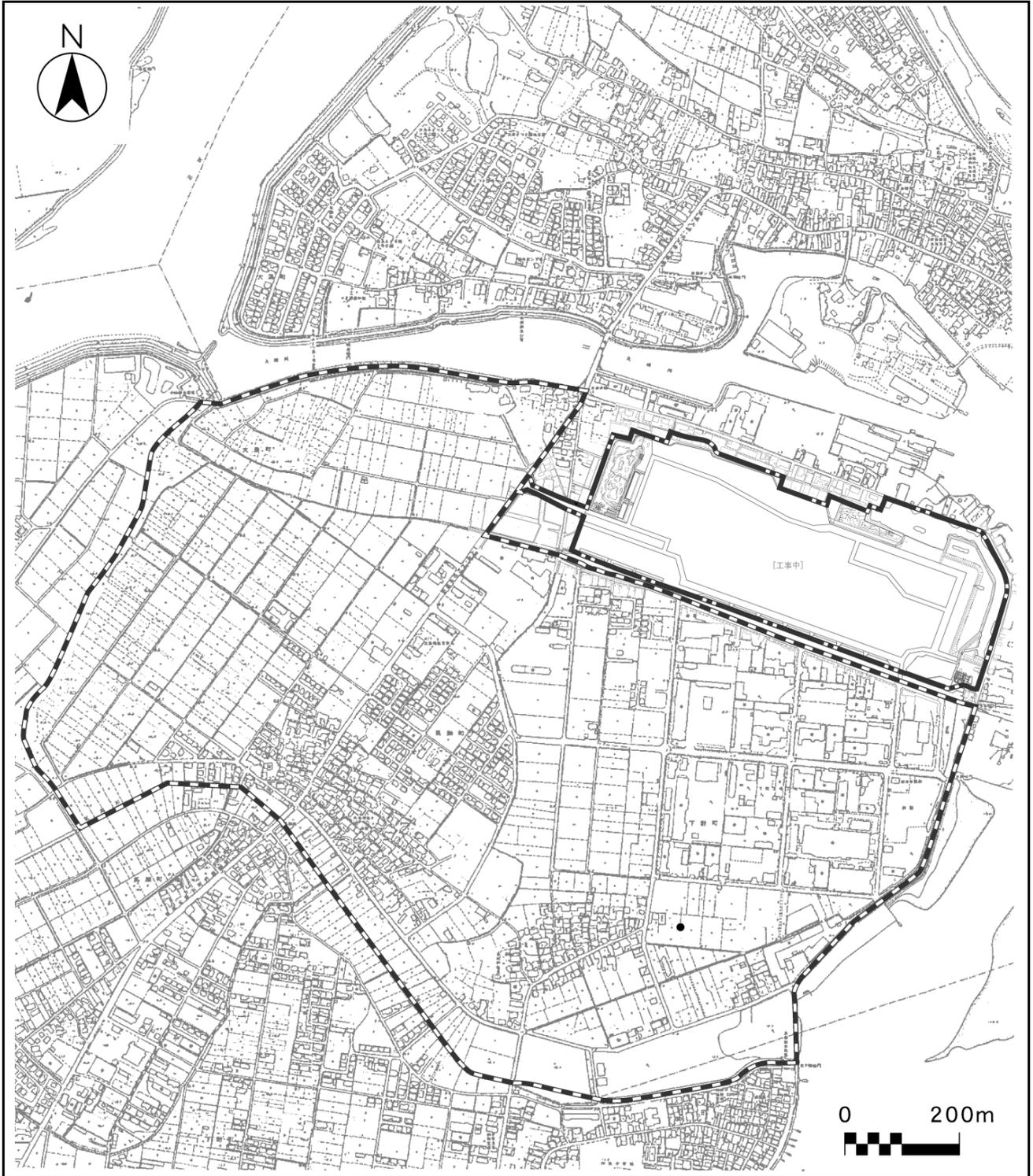


 計画地

 計画地外

- チュウサギ確認地点 (5月) : 2例
- チュウサギ確認地点 (6月) : 9例 (計画地内1例)

図2-34 チュウサギ確認位置図



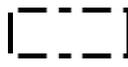
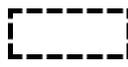
-  計画地
-  計画地外
-  ミサゴ確認地点 (5月) : 1例

図 2-35 ミサゴ確認位置図

(7) 考 察

a. タマシギ

計画地内では、平成 13 年度まで毎年確認されていたが、平成 14 年度以降は確認されていない。一方、計画地外では、平成 12 年度(1 例)、平成 13 年度(1 例)、平成 15 年度(3 例)及び平成 17 年度(2 例)が確認されている。

以上より、本事業が一要因となり、繁殖期の生息場所が計画地内から徐々に計画地外へ移動した可能性が考えられる。ただし、現在、計画地内は工事中であるため、供用後、創出されたカエルゾーン等への飛来を期待するとともに、継続調査の必要性が考えられる。

b. オオヨシキリ

計画地内では平成 10 年度から平成 14 年度まで増加傾向がみられたが、平成 15 年度以降減少傾向である。一方、計画地外では、顕著な増減傾向はみられない。

以上より、計画地内では、本事業によるヨシ原(生息場所)の減少が、確認例数減少の一要因と考えられる。一方、計画地外では、顕著な増減傾向はみられないため、計画地内の個体が計画地外へは移動していないものと考えられる。つまり、本種は夏鳥(渡り鳥)であるため、繁殖場所をより遠方へ移動させている可能性が考えられる。

c. チュウサギ

平成 15 年度に計画地外で多く確認された他に大きな増減はない。また、本種は、樹林に集団で営巣する種であるが、調査範囲内での営巣は確認されておらず、周辺地域から採餌のために飛来しているものと推察された。

なお、計画地内では、カエルゾーンの湿地等が好適な採餌環境と言える。ダルマガエル保全の観点から、継続調査の必要性が考えられる。

計画地周辺の繁殖地としては、外城田川の河口の中州が知られている。

d. コアジサシ

本種は、平成 8 年度(環境影響評価調査)に 1 例確認された後、平成 12 年度以降は確認されていない。

調査場所には本種の繁殖に適したまとまった砂礫地等がみられないことから、繁殖の可能性はないと言える。なお、計画地周辺の繁殖地としては、宮川河口部の砂州が知られている。

e. ミサゴ

本種は、平成 8 年度(環境影響評価調査)に 1 例確認された後、平成 13 年度まで現地調査は実施されていない。

平成 14 年度は、別項目調査時(10 月)に計画地上空(高空)において 1 例、平成 17 年度は、計画地外上空(高空)において 1 例確認された。

調査場所には本種の繁殖に適した岩棚や大木等、採餌に適した広大な水面がみられないことから、上空を通過する程度と推察される。なお、計画地周辺の埴としては、宮川の河口(檜原町)が知られている。

f. ハヤブサ

本種は、平成8年度(環境影響評価調査)に1例確認された後、平成13年度まで現地調査は実施されていない。

平成14年度以降は確認されていない。

調査場所には本種の繁殖に適した岩棚等、採餌に適した広大な水面及び草原・原野等がみられないことから、餌場(調査場所北側の海域が中心)の一部として利用するか、上空を通過する程度と推察される。

5) 魚 類 (メダカ)

(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に、環境省の絶滅危惧Ⅱ類に指定されているメダカが生息していた。

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、メダカの保護を目的として創出したメダカゾーン並びに本来生息していた開放水域における本種の生息状況並びに生息環境の把握を目的とした。

(2) 調査項目

- a. ラインセンサス調査 (開放水域)
- b. ラインセンサス調査 (メダカゾーン)

(3) 調査場所

調査場所を表 2-56 及び図 2-36 に示す。

なお、メダカゾーン左岸におけるヨシの密度については、基本的にヨシ植栽区間の板柵の水路側から 3 段目までを調査対象とした。

表 2-56 調査場所一覧

調査項目	調査場所
ラインセンサス調査	開放水域 : 全域 メダカゾーン : 全域

(4) 調査実施日

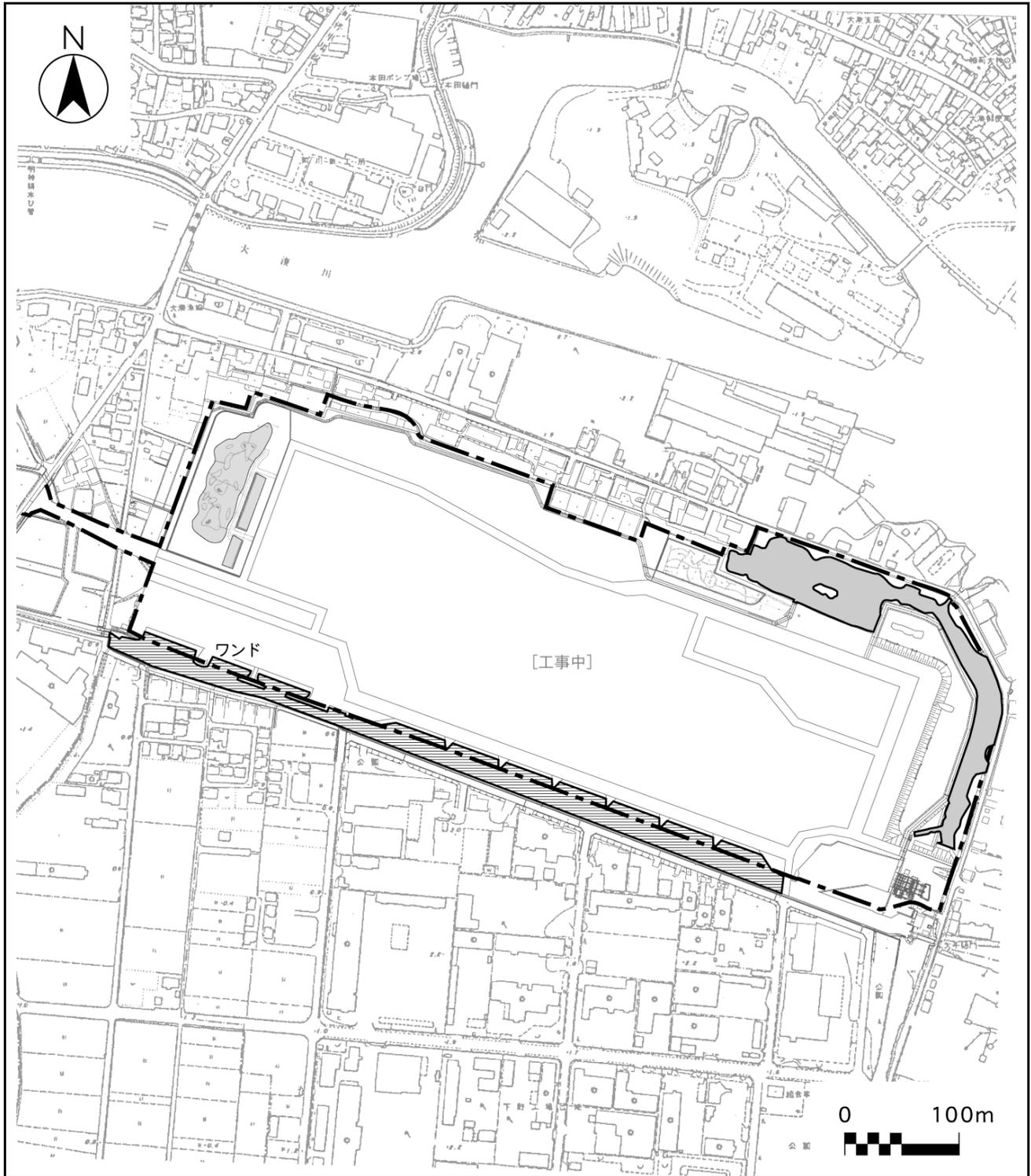
調査実施日を表 2-57 に示す。

なお、ヨシの密度については、春季及び夏季に実施した。

表 2-57 調査実施日

調査項目	調査時期	調査年月日	備考
ラインセンサス調査	春季	平成 17 年 5 月 23 日	メダカゾーン(ヨシ)
		平成 17 年 5 月 26 日	メダカゾーン・開放水域(メダカ)
	夏季	平成 17 年 8 月 23 日	メダカゾーン(ヨシ)
		平成 17 年 8 月 30 日	メダカゾーン・開放水域(メダカ)
秋季	平成 17 年 10 月 12 日	開放水域(メダカ)	
	平成 17 年 10 月 13 日	メダカゾーン(メダカ)	
冬季		平成 18 年 2 月 22 日	開放水域(メダカ) メダカゾーン(メダカ)

注) ラインセンサス調査については、原則として 10 時～15 時までの間に実施した。



-  計画地
-  メダカゾーン
-  開放水域

図 2-36 メダカ調査場所

(5) 調査方法

a. ラインセンサス調査（開放水域）

ラインセンサス踏査ルートを図 2-37 に示す。

主にボートで踏査し、目視によりメダカの確認地点及び確認個体数を記録した。

また、メダカが確認された地点と確認されなかった地点について、各 5 地点を任意に抽出し、水質環境(水深・水温・pH・電気伝導率・塩分・流速)を測定した。

b. ラインセンサス調査（メダカゾーン）

ラインセンサス調査を行うに当たり、約 50m ごとに 12(A~L)の調査区域に分けた。調査区域区分及びラインセンサス踏査ルートを図 2-38 に示す。

ボートで踏査し、目視により各調査区域ごとにメダカの確認個体数を右岸・左岸別に記録した。

また、各調査区域 1 地点(計 12 地点)において、水質環境(水深・水温・pH・電気伝導率・塩分・流速)を測定した。

なお、ヨシ密度については、水際を踏査し、水際に生育するヨシの密度及び分布状況を概略的に把握した。調査は、木杭と木杭の間 6 本分(約 5m)を 1 調査区域とし、その調査区域内におけるヨシの密度(緑被率)を相観により 4 段階(0、10~30、40~60、70~100% : 10%単位で判断)で記録した。

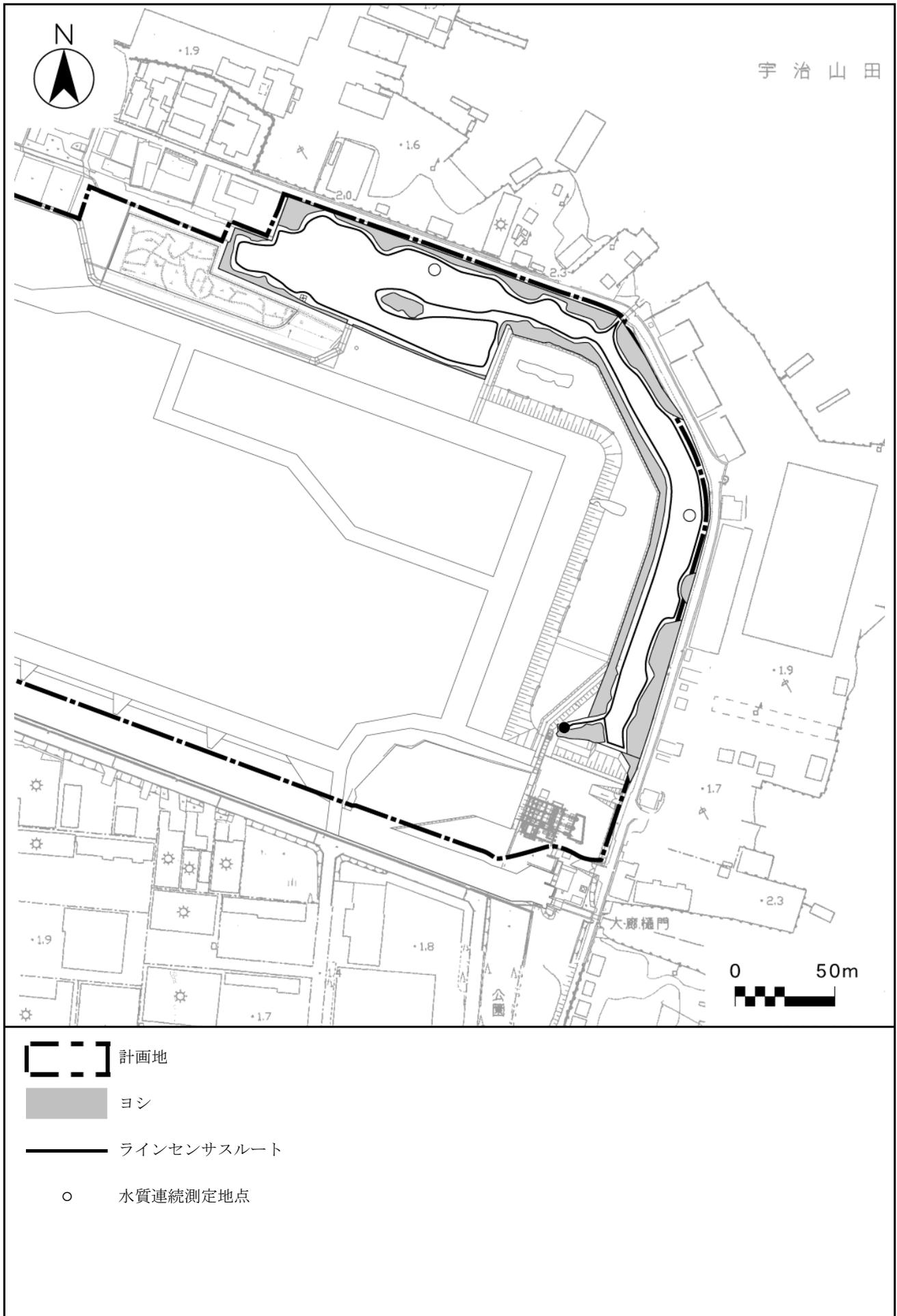
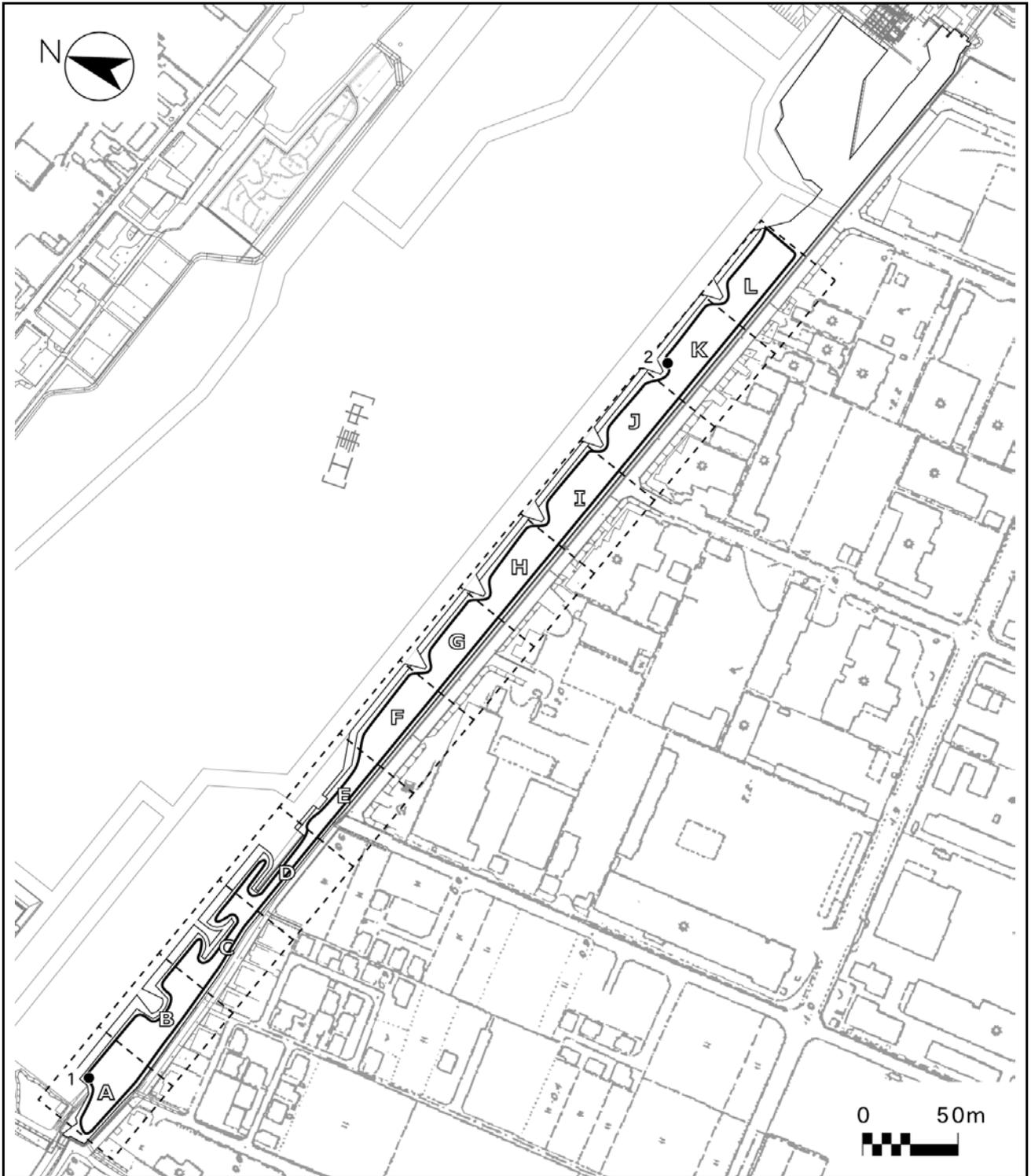


図 2-37 ラインセンサルート及び捕獲調査地点図（開放水域）



 調査区域 (A~L)
 ラインセンサルート

図 2-38 ラインセンサルート及び捕獲調査地点図 (メダカゾーン)

(6) 調査結果

a. ラインセンサス調査（開放水域）

7. メダカ

ラインセンサス調査結果概要(開放水域)を表 2-58、メダカの確認状況を図 2-39 に示す。また、ラインセンサス調査結果一覧(開放水域)を資料 3-3-1 に示す。

春季には 14 地点、夏季には 16 地点、秋季には 35 地点でメダカが確認されたが、冬季には確認されなかった。

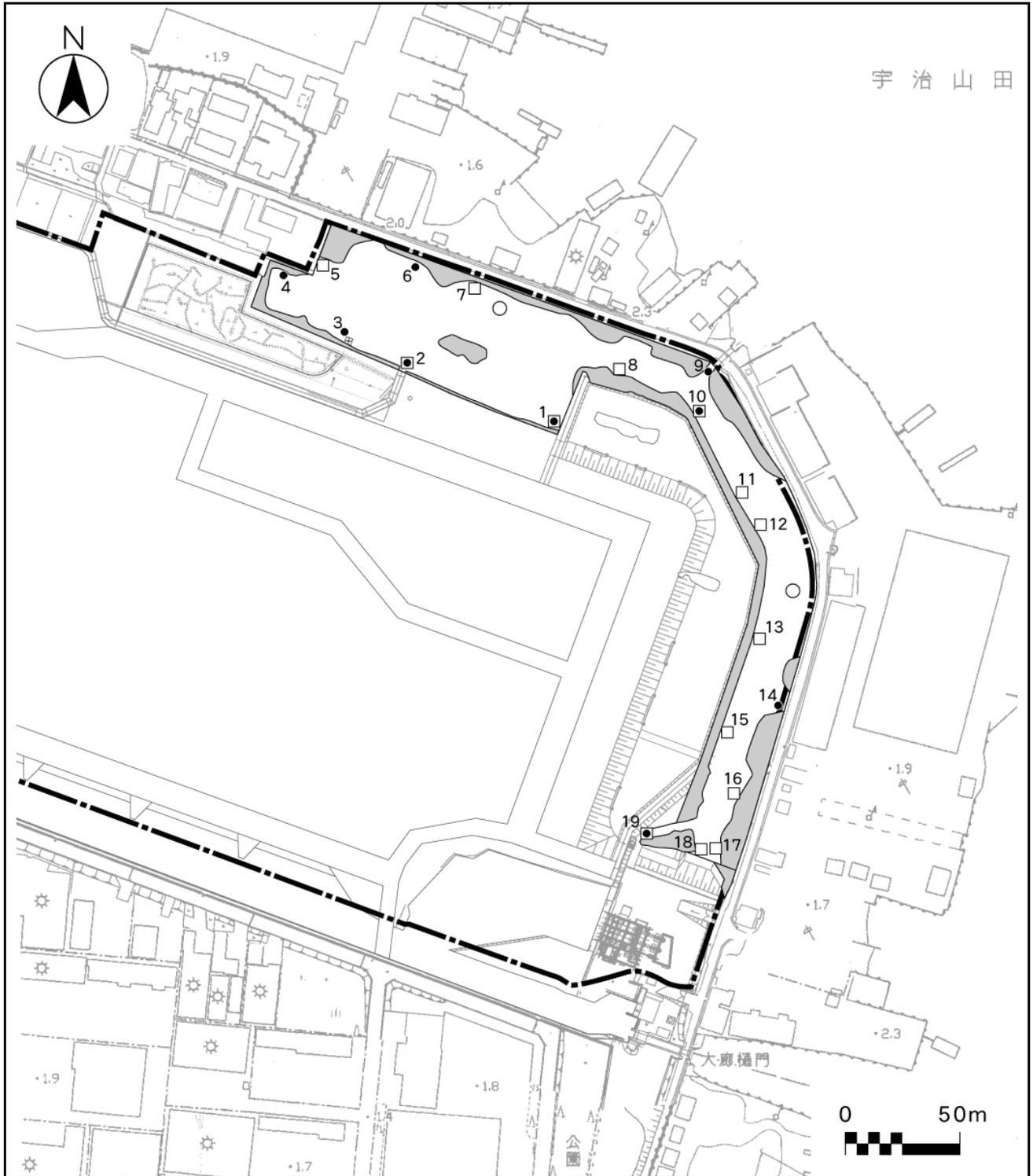
春季には、メダカの群以外にボラの稚魚の群が多数確認された。春季から夏季にかけて、確認地点数は増加したが、確認位置はほぼ同様であった。春季から秋季にかけて稚魚が確認されており、開放水域において繁殖している状況が伺えた。秋季には 101 個体以上の大きな群が 8 地点で確認され、11～50 個体の小規模な群も 16 地点で確認された。

表 2-58 ラインセンサス調査結果概要（開放水域）

調査時期	群れの規模	地点数（確認地点番号）
春季 (5月)	1～10 個体	7 地点(5, 7, 8, 11, 12, 13, 15)
	11～50 個体	2 地点(10, 17)
	51～100 個体	1 地点(16)
	101 個体以上	4 地点(1, 2, 18, 19)
夏季 (8月)	1～10 個体	3 地点(9, 15, 18)
	11～50 個体	8 地点(1, 5, 7, 10, 11, 13, 16, 19)
	51～100 個体	3 地点(2, 6, 20)
	101 個体以上	2 地点(4, 21)
秋季 (10月)	1～10 個体	6 地点(6, 24, 25, 29, 30, 37)
	11～50 個体	16 地点(1, 3, 4, 5, 7, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 28, 31, 34, 35)
	51～100 個体	5 地点(12, 22, 23, 27, 33)
	101 個体以上	8 地点(2, 8, 9, 10, 11, 15, 39, 40)

注 1) 確認地点番号は、各季のラインセンサス調査結果図に対応する。

注 2) 冬季(2月)にはメダカは確認されなかった。



- 計画地
- ヨシ
- メダカ確認地点
- 水質測定地点
- 水質連続測定地点

図 2-39(1) ラインセンサス調査結果図 (春季)

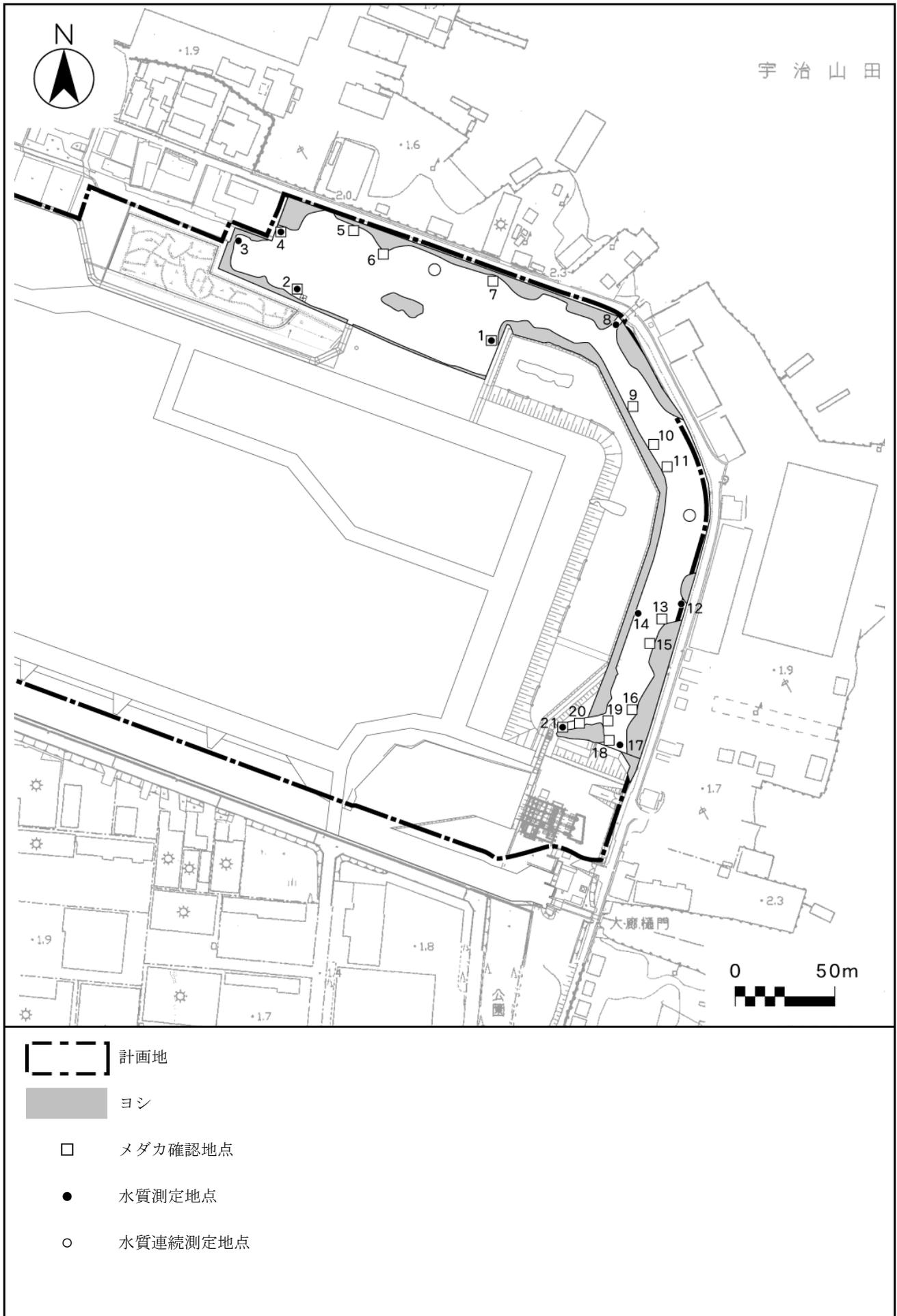


図 2-39(2) ラインセンサス調査結果図 (夏季)

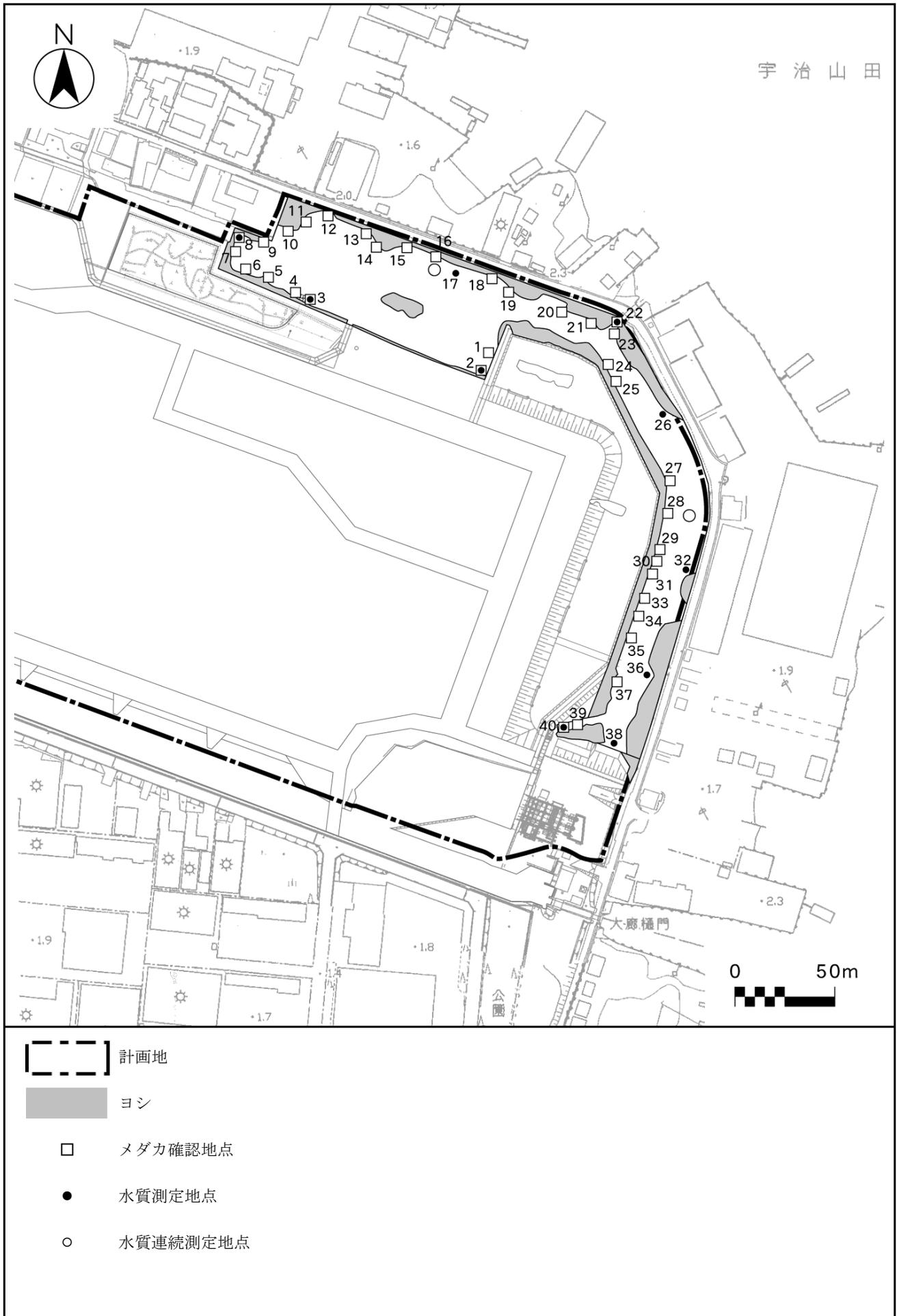
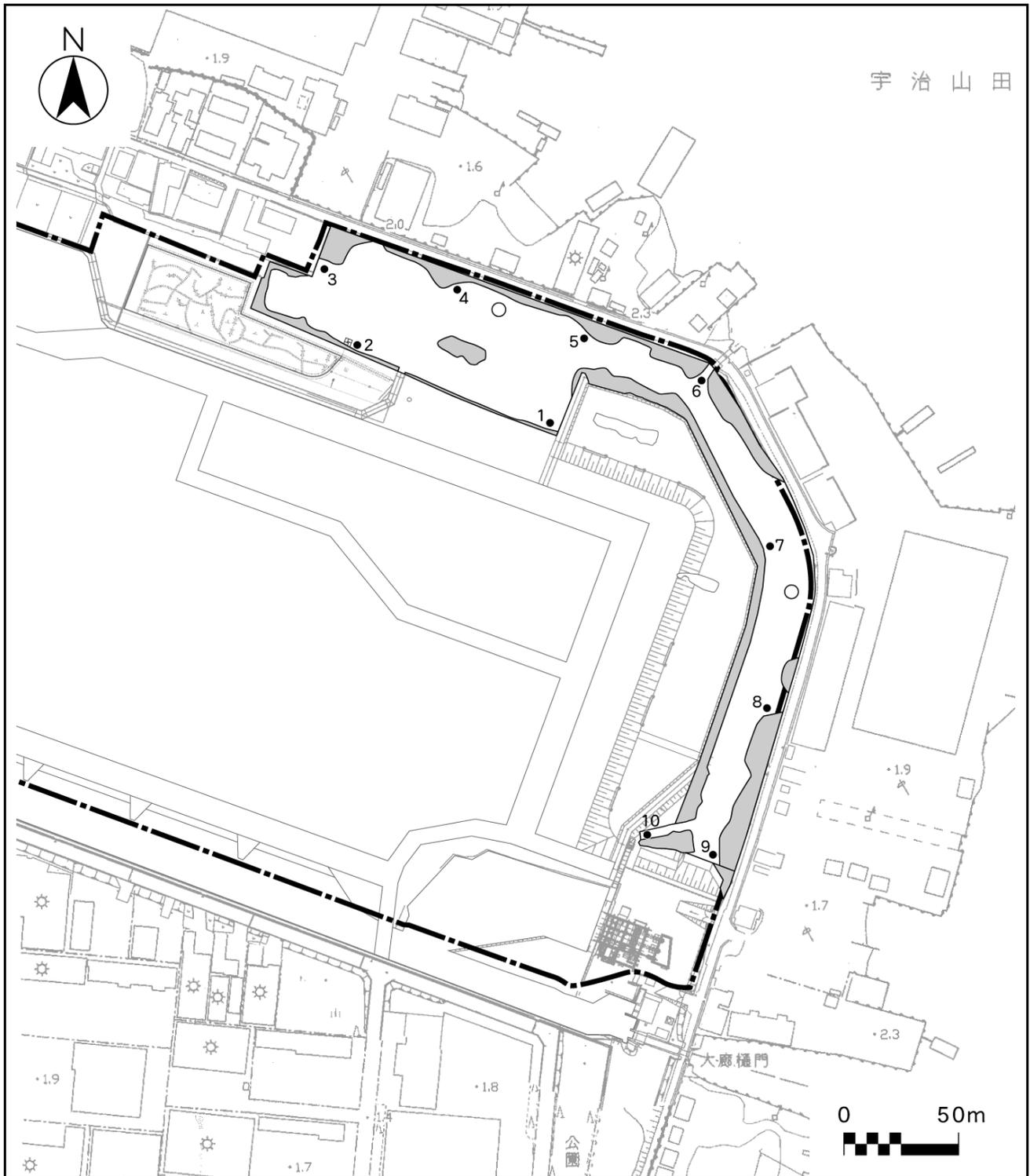


図 2-39(3) ラインセンサス調査結果図 (秋季)



-  計画地
-  ヨシ
-  メダカ確認地点
-  水質測定地点
-  水質連続測定地点

冬季にはメダカが確認されなかったため、メダカ未確認の10地点で水質を測定した。

図 2-39(4) ラインセンサス調査結果図 (冬季)

4. 水質環境

開放水域における水質環境調査結果概要を表 2-59 に示す。また、水質調査結果一覧を資料 3-3-1 に示す。

開放水域における水温は 10.4～27.4℃、pH は 7.2～8.3、電気伝導率は 10870～36500μS/cm、塩分は 6.8～25.0‰の範囲内であった。

春季には、南端部の塩分は 6.8‰と他の地点よりもかなり低かった。夏季には上昇したが、他の地点よりも低い値であった。これは、場内から雨水等が流入していたためであると考えられた。また、夏季には南側の一部で油膜がみられた。

水温は春季から夏季にかけて高くなり、秋季も夏季と大きく変わらなかった。

pH は年間を通して、概ね 7.0～8.0 の範囲内であり、季節的な変化はみられなかった。

塩分は、春季には南端部を除き 20‰以上と高かったが、夏季から冬季にかけては 15‰前後で推移し、比較的安定していたと言える。

表 2-59 開放水域における水質環境調査結果概要

調査時期	メダカ 生息状況	水温 (℃)	pH	電気伝導率 (μS/cm)	塩分 (‰)
春季	○	20.5～23.4	7.5～8.0	10870～36500	6.8～25.0
	×	19.6～22.8	7.7～8.1	29500～34500	20.2～22.8
夏季	○	25.8～27.4	7.7～8.0	22440～29000	13.0～17.3
	×	25.7～27.0	7.5～7.9	24670～28930	14.7～17.1
秋季	○	24.3～26.3	7.2～7.4	22100～27480	13.3～16.4
	×	24.2～25.7	7.4～7.9	21650～28400	12.8～16.7
冬季	○	—	—	—	—
	×	10.4～15.6	7.7～8.3	>19999	>14.9～>17.0

注)○はメダカが確認された地点、×はメダカが確認されなかった地点を示す。

b. ラインセンサス調査（メダカゾーン）

7. メダカ

ラインセンサス調査結果概要(メダカゾーン)を表 2-60 に示す。また、ラインセンサス調査結果一覧(メダカゾーン)を資料 3-3-2 に示す。

5 月には 349 個体が確認されたが、平成 16 年 10 月の 116 個体からあまり増加していなかった。しかし、稚魚が確認され、水中には産卵床となる水草及び藻類が多くみられたことから、夏季には個体数の増加が見込まれた。

8 月には合計 5319 個体が確認され、5 月から大幅に個体数が増加した。また、稚魚も確認され、メダカゾーンにおいて繁殖している可能性が高いと推察された。なお、8 月の調査では、水際の大部分がヨシによって覆われており、水面が視認しづらかったこと、水の透明度が低く、水面から 15cm 程度までしか視認できなかったことから、過年度の確認個体数と比較して、過小評価気味になっていると思われる。

10 月にはワンド及び水路ともに夏季とほぼ同様の個体数が確認され、メダカの個体数は比較的安定していると考えられる。ただし、水路の下流では道路から濁水が流入し、水際は茶色く濁っていた。

2 月にはメダカは確認されなかった。これは水温が低いため、ワンド等の深みや枯れたヨシ等が水面に浮いている場所の下に潜んでいるためであると考えられる。

表 2-60 ラインセンサス調査結果概要(メダカゾーン)

区域 形態	調査 区域	確認個体数(5月)			確認個体数(8月)			確認個体数(10月)		
		左岸	右岸	合計	左岸	右岸	合計	左岸	右岸	合計
ワンド (4区域)	A	81	0	81	910	540	1450	925	0	925
	B	2	0	2	650	1010	1660	1395	0	1395
	C	103	0	103	390	20	410	529	0	529
	D	46	1	47	256	206	462	910	0	910
	小計	232	1	233	2206	1776	3982	3759	0	3759
水路 (8区域)	E	0	0	0	590	60	650	720	0	720
	F	24	0	24	85	200	285	80	0	80
	G	0	0	0	54	0	54	275	0	275
	H	6	0	6	45	0	45	195	0	195
	I	0	0	0	140	0	140	150	0	150
	J	3	0	3	81	0	81	110	0	110
	K	40	0	40	82	0	82	120	0	120
	L	43	0	43	0	0	0	60	0	60
	小計	116	0	116	1077	260	1337	1710	0	1710
合計		348	1	349	3283	2036	5319	5469	0	5469

注 1) 表中の数字は、確認個体数を示す。

注 2) 2 月の調査において、メダカは確認されなかった。

4. 水質環境

メダカゾーンにおける水質環境調査結果概要を表 2-61、水質調査結果一覧を資料 3-3-2 に示す。

メダカゾーンにおける水温は 8.2～26.8℃、pH は 7.1～8.1、電気伝導率は 2490～21480μS/cm、塩分は 1.9～12.5‰の範囲内であった。

塩分は、上流から下流にかけて高くなり、夏季にも高くなる傾向がみられた。これは平成 16 年度と同様の傾向であった。

表 2-61 メダカゾーンにおける水質環境調査結果概要

調査時期	メダカ生息状況	水温 (℃)	pH	電気伝導率 (μS/cm)	塩分 (‰)
春季	○	23.1～23.7	7.7～8.1	4750～17450	2.6～10.6
	×	23.1～23.5	7.8～8.0	10620～15850	6.3～9.6
夏季	○	24.4～26.8	7.2～7.6	16190～21280	9.6～12.4
	×	26.4	7.7	21480	12.5
秋季	○	20.3～23.9	7.1～8.0	5400～13450	3.1～8.1
	×	—	—	—	—
冬季	○	—	—	—	—
	×	8.2～9.6	7.3～7.9	2490～9940	1.9～8.3

注)○はメダカが確認された地点、×はメダカが確認されなかった地点を示す。

(7) 考 察

a. ラインセンサス調査（開放水域）

7. メダカ

メダカの個体数の経年変化を表 2-62 に示す。

調査を開始した平成 12 年から平成 14 年にかけては、確認状況に大きな変化は認められなかったが、平成 15 年には群れの規模及び確認地点数ともに非常に多く確認された。平成 16 年は確認地点数こそ多かったが、群れは比較的小規模であった。

平成 17 年 5 月には確認地点数が増加し、規模の大きな群れがみられた。平成 17 年も平成 16 年と同様、開放水域南端部(排水機場前の水域で暗渠でつながっている部分)で多くの個体が確認された。開放水域南端部は平成 16 年よりも水際にヨシ等の植生が繁茂し、メダカにとって比較的良好な環境になりつつあると思われた。また、開放水域南端部は場内の雨水の流入等により、他の地点よりも塩分は低くなっていた。

開放水域では、平成 17 年 5 月から 10 月にかけて、比較的多くの個体群が確認されており、稚魚も数地点で確認されていることから、メダカの生息環境として維持されていると判断された。

表 2-62 メダカの個体数の経年変化

調査時期		群れの規模・確認地点数			
		1～ 10 個体	11～ 50 個体	51～100 個体	101～ 個体
平成 12 年	8 月	2 地点	—	2 地点	4 地点
	10 月	—	—	1 地点	5 地点
平成 13 年	1 月	確認されず			
	5 月	—	2 地点	2 地点	2 地点
平成 14 年	5 月	1 地点	1 地点	—	5 地点
	8 月	3 地点	1 地点	1 地点	2 地点
	10 月	—	1 地点	—	—
平成 15 年	2 月	確認されず			
	5 月	—	2 地点	4 地点	5 地点
	8 月	3 地点	17 地点	14 地点	20 地点
	10 月	—	—	1 地点	2 地点
平成 16 年	2 月	確認されず			
	5 月	3 地点	3 地点	1 地点	—
	8 月	8 地点	11 地点	3 地点	—
	10 月	5 地点	5 地点	2 地点	—
平成 17 年	2 月	—	1 地点	1 地点	1 地点
	5 月	7 地点	2 地点	1 地点	4 地点
	8 月	3 地点	8 地点	3 地点	2 地点
	10 月	6 地点	16 地点	4 地点	8 地点
平成 18 年	2 月	確認されず			

注) 平成 12 年及び 13 年は、午前と午後の 2 回調査が実施されているが、本表ではメダカの個体数が多く確認されている午前の結果を用いた。

1. 水質環境

開放水域における経年の水質範囲の比較を表 2-63 に示す。

開放水域のように水面幅が狭く、水深も浅い水域の水質は、調査日及び調査前日の天候や潮位等の影響に大きく左右されるため、経年変化の検討は困難である。

平成 17 年の水質の特徴として、春季に地点間で塩分の差がみられ、低い地点では 6.8%、高い地点では 25.0%であった。また、夏季の水温が例年に比べ 1～8℃低かった。その他は例年の範囲内であり、メダカの生息に水質の影響はなかったものと推察される。

開放水域の水温は夏季に 35℃以上になった年もあり、メダカにとっては過酷な条件下であると言える。しかし、開放水域の大部分は水際にヨシ等の水際植生が繁茂しているため、緑陰が形成されており、現状が維持されておればメダカの生息には問題ないと考えられる。塩分は高い耐塩性を持つメダカにとって、許容範囲内であるが、開放水域ではその変動幅が大きく安定した環境とは言えない。一方で塩分の変動幅が大きく、濃度も高い水域であることがメダカの天敵となりうる耐塩性の低い他の生物の生息を困難にしているとも言える。現在は確認されていないが、メダカの天敵として高い耐塩性を持つカダヤシ(外来種)が侵入するおそれもあるため、継続的な調査を実施し、監視する必要がある。

表 2-63 経年の水質範囲の比較（開放水域）

調査時期	水温範囲 (°C)		pH 範囲		塩分範囲 (%)		
	確認地点	未確認地点	確認地点	未確認地点	確認地点	未確認地点	
春季	平成13年	21.8～29.1	21.5～28.1	7.2～8.9	7.3～8.9	12.0～23.4	12.6～25.4
	平成14年	20.2～22.6	19.9～21.7	5.8～7.3	5.9～6.3	11.0～16.0	15.2～16.3
	平成15年	21.0～25.0	20.0～25.0	7.8～8.4	7.6～8.5	15.8～24.8	16.9～21.8
	平成16年	20.8～22.5	19.4～23.1	6.3～6.9	6.8～7.0	10.0～12.0	8.0～13.5
	平成17年	20.5～23.4	19.6～22.8	7.5～8.0	7.7～8.1	6.8～25.0	20.2～22.8
	春季全体	20.2～29.1	19.4～28.1	5.8～8.9	5.9～8.9	6.8～25.0	8.0～25.4
夏季	平成12年	27.1～35.5	28.9～34.8	8.0～9.2	8.4～9.7	2.3～2.7	2.5～2.8
	平成14年	27.4～28.1	27.8～28.3	7.7～8.1	7.7～8.1	13.9～19.9	13.8～19.9
	平成15年	32.6～34.9	32.3～34.0	6.2～6.6	6.4～6.8	16.8～20.7	16.0～18.1
	平成16年	27.0～29.0	27.4～29.8	7.1～8.0	7.5～8.1	7.6～9.1	6.6～9.2
	平成17年	25.8～27.4	25.7～27.0	7.7～8.0	7.5～7.9	13.0～17.3	14.7～17.1
	夏季全体	25.8～35.5	25.7～34.8	6.2～9.2	6.4～9.7	2.3～20.7	2.5～19.9
秋季	平成12年	24.9～28.8	24.9～29.4	8.5～9.2	8.6～9.2	15.3～19.8	16.0～19.4
	平成14年	16.7	15.8～17.5	6.7	6.4～6.5	19.3	19.4～24.5
	平成15年	19.6～20.9	18.4～20.6	7.7	7.6～8.2	13.8～19.4	17.5～20.0
	平成16年	18.4～21.5	17.7～19.2	7.2～7.4	7.2～7.4	1.2～1.7	1.7～2.5
	平成17年	24.3～26.3	24.2～25.7	7.2～7.4	7.4～7.9	13.3～16.4	12.8～16.7
	秋季全体	16.7～28.8	15.8～29.4	6.7～9.2	6.4～9.2	1.2～19.8	1.7～24.5
冬季	平成13年	—	11.4～15.4	—	6.5～8.0	—	19.9～28.9
	平成15年	—	8.0～11.5	—	6.4～6.5	—	18.5～23.4
	平成16年	—	9.4～21.5	—	8.3～8.8	—	11.7～18.1
	平成17年	10.0～12.6	9.0～13.1	7.9～8.2	7.9～8.4	18.5～21.7	18.8～22.6
	平成18年	—	10.4～15.6	—	7.7～8.3	—	>14.9～>17.0
	冬季全体	10.0～12.6	8.0～21.5	7.9～8.2	6.4～8.8	18.5～21.7	11.7～28.9
四季全体	10.0～35.5	8.0～34.8	5.8～9.2	5.9～9.7	1.2～25.0	1.7～28.9	

注) 確認地点は、同一の調査場所の中でもメダカが確認された地点、未確認地点は確認されなかった地点を示す。

b. ラインセンサス調査（メダカゾーン）

7. メダカ

メダカの個体数の経年変化を表 2-64 に示す。

メダカゾーンにおける調査は、ゾーンが完成した平成 15 年の夏以降継続的に実施している。

平成 15 年度には、10 月に最も多くの個体数(約 10,000 個体)が確認されたが、冬季には約 1,500 個体まで減少した。冬季における確認個体数の減少は、開放水域でもみられた。冬季にラインセンサス調査における確認個体数が減少する要因は、メダカの活動が不活発になり、表層付近で活動せず水際の草陰や深みに潜んでいるためと考えられる。

その後、平成 16 年 5 月には約 6,000 個体まで回復したが、8 月には約 700 個体にまで減少した。なお、このときの個体数減少要因は特定できなかった。平成 16 年秋季及び冬季にも調査を追加して実施したが、回復の兆しはみられなかった。

平成 17 年になると春季(5 月)から夏季(8 月)にかけて確認個体数は増加し、稚魚も確認された。なお、平成 16 年 3 月にはメダカゾーンにおいて水底質調査を実施しており、また、水質の連続観測も平成 16 年 6 月より行っている。現在のところ、メダカの生息に影響を及ぼすような測定結果は得られていない。

表 2-64 メダカの個体数の経年変化

調査時期		群れの規模・確認地点数		
		左 岸	右 岸	合 計
平成15年度	7月	5,311	3,950	9,261
	10月	10,570	0	10,570
	2月	1,496	0	1,496
平成16年度	5月	4,575	1,675	6,250
	8月	672	0	672
	10月	116	0	116
	2月	0	0	0
平成17年度	5月	348	1	349
	8月	3,283	2,036	5,319
	10月	5,469	0	5,469
	2月	0	0	0

1. 水質環境

メダカゾーンにおける経年の水質範囲の比較を表 2-65 に示す。

メダカゾーンは水位が大きく変動する。これは、潮位や季節的に宮川用水等の影響を受けていると考えられるが、平成 12 年以降の傾向をみると、特に大きな変化はみられない。

平成 17 年度の調査結果から、メダカが確認された地点と確認されなかった地点の水質に関して、各季ともに顕著な差は認められず、水温、pH 及び塩分ともにメダカの生息に影響のない範囲内であった。ただし、今までで最も夏季の水温が低く、塩分は高かった。これは調査時間が満潮時であったことに加え、降水量が少ない年で上流からの淡水流入量が少なかったためであると考えられた。

メダカの確認地点と未確認地点の水質を経年的に比較しても、全体的には顕著な差は認められなかった。ただし、水温は 3m 水路の頃、平成 12 年の夏季に 37℃ 以上になっており、メダカにとっては過酷な条件下であったと言える。しかし、水路を統合し、メダカゾーンを造成してからの調査では 30℃ を超えていない。メダカゾーンの左岸にはヨシが植栽されており、水面に緑陰が形成されている。また、開放水域と比較しても水域が大きく、水深も深いため、水温の急激な上昇はなく、水質の変動は緩やかであると考えられる。メダカゾーンは他の水域と連続しており、塩分は開放水域より低いいため、メダカ为天敵となりうる他の生物の侵入が懸念される。したがって、継続的に調査を実施し、今後の動向に注意する必要がある。

表 2-65 メダカの水質範囲の比較

調査時期		水温範囲 (°C)		pH 範囲		塩分範囲 (‰)		調査場所
		確認地点	未確認地点	確認地点	未確認地点	確認地点	未確認地点	
春季	平成13年	20.6~27.5	19.5~24.8	7.0~9.3	7.0~8.9	0.06~19.9	0.11~20.0	3m水路
		18.1~26.8	18.6~22.7	6.9~8.0	6.9~7.4	0.19~11.3	0.63~0.69	5m水路
	平成16年	22.1~23.8	—	6.3~6.8	—	4.9 ~ 6.2	—	メダカゾーン
	平成17年	23.1~23.7	23.1~23.5	7.7~8.1	7.8~8.0	2.6 ~10.6	6.3 ~9.6	メダカゾーン
	春季全体	18.1~27.5	18.6~24.8	6.3~9.3	6.9~8.9	0.06~19.9	0.11~20.0	—
夏季	平成12年	28.3~33.7	29.0~37.6	6.7~9.0	7.2~9.1	0.06~2.31	0.29~2.03	3m水路
		25.2~31.6	27.7~31.5	6.9~8.8	7.0~8.6	0.15~9.56	0.55~1.71	5m水路
	平成15年	27.3~29.8	—	6.7~7.6	—	0.6~5.2	—	メダカゾーン
	平成16年	26.9~28.4	26.5	6.7~6.9	6.9	2.7~6.3	6.2	メダカゾーン
	平成17年	24.4~26.8	26.4	7.2~7.6	7.7	9.6~12.4	12.5	メダカゾーン
夏季全体	24.4~33.7	26.4~37.6	6.7~9.0	6.9~9.1	0.06~12.4	0.29~12.5	—	
秋季	平成12年	20.2~28.9	20.0~27.5	7.3~9.4	7.1~9.4	0.11~3.57	0.55~5.35	3m水路
		21.7~24.8	22.1~25.2	6.8~7.6	7.2~7.5	1.26~4.29	3.02~3.59	5m水路
	平成15年	16.8~19.1	—	7.7~8.4	—	10.8~11.8	—	メダカゾーン
	平成16年	18.3~19.7	17.5~18.5	7.2~7.4	7.1~7.7	6.6~7.4	6.8~7.7	メダカゾーン
	平成17年	20.3~23.9	—	7.1~8.0	—	3.1~8.1	—	メダカゾーン
秋季全体	16.8~28.9	17.5~27.5	6.8~9.4	7.1~9.4	0.11~11.8	0.55~7.7	—	
冬季	平成13年	5.9~ 9.2	3.6~11.0	7.3~7.5	6.9~8.3	0.2~2.63	0.18~5.61	3m水路
		8.7~ 9.7	8.4~10.3	7.0~7.1	7.0~7.2	1.13~1.95	0.34~2.05	5m水路
	平成16年	12.4~15.4	13.3~15.1	8.1~9.3	9.1~9.5	9.8~17.0	11.2~16.4	メダカゾーン
	平成17年	—	9.2~14.7	—	7.4~8.5	—	10.1~10.9	メダカゾーン
	平成18年	—	8.2~9.6	—	7.3~7.9	—	1.9~8.3	メダカゾーン
冬季全体	5.9~15.4	3.6~15.1	7.0~9.3	6.9~9.5	0.2~17.0	0.18~16.4	—	
四季全体	5.9~33.7	3.6~37.6	6.3~9.4	6.9~9.5	0.06~19.9	0.11~20.0	—	

注) 確認地点は、同一の調査場所の中でもメダカが確認された地点、未確認地点は確認されなかった地点を示す。