中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）
浄化センター設置に伴う事後調査報告書

平成 31 年 3 月

はじめに

本報告書は、「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センター設置に伴う環境影響評価書　平成 8 年 7 月」に記載された、「工事中の事後調査計画」および「工事中および施設供用時の特筆すべき動物および動物相事後調査計画」に基づき、経年の「工事着手前の事後調査」、「中勢沿岸流域下水道(志登茂川処理区)の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書　平成 16 年 9 月」、「中勢沿岸流域下水道(志登茂川処理区)の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書　平成 22 年 11 月」の内容を踏まえ、陸域の騒音・振動・低周波音、悪臭、特筆すべき動物及び海域の水質、底質、海洋生物について、平成 30 年度調査を実施したため、その調査結果を記載するものである。

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

－ 総 目 次（1/5） －

第１篇　陸域編

第１章　陸域編（動物・植物）

1．事業概要 1
1.1　事業者の氏名及び住所 1
1.2　対象事業の名称、種類及び規模 1
1.3　対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況 3
1.4　調査の位置付け 3
1.5　調査内容 3
1.6　調査委託機関 3
2．動物・植物に関する調査 4
2.1　特筆すべき植物 4
2.2　特筆すべき動物 41
2.3　動物相の事後調査 109
3．今後の事後調査計画 116
3.1　調査実施方針 116
3.2　事後調査計画 118

第２章　陸域編（騒音・振動・低周波音・悪臭）

1．事業の概要 121
1.1　事業者の氏名及び住所 121
1.2　対象事業の名称、種類及び規模 121
1.3　対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況 121
1.4　調査の位置付け 121
1.5　対象事業実施区域 121
1.6　環境影響評価に係る事後調査工程 123
1.7　調査委託機関 123
2．騒音調査 124
2.1　調査項目 124
2.2　調査地点 124
2.3　調査期間 124
2.4　調査方法 124
2.5　使用機器 126
2.6　調査結果 127
1）敷地境界 127
2）周辺地域 129
3）測定時の気象観測結果 130
2.7　考察 130
3．振動調査 132
3.1　調査項目 132
3.2　調査地点 132
3.3　調査期間 132

3.4　調査方法 132
3.5　使用機器 134
3.6　調査結果 135
1）敷地境界 135
2）周辺地域 136
3）測定時の気象観測結果 137
3.7　考察 137
4．低周波音調査 138
4.1　調査項目 138
4.2　調査地点 138
4.3　調査期間 138
4.4　調査方法 138
4.5　使用機器 140
4.6　調査結果 141
1）敷地境界 141
2）周辺地域 145
3）測定時の気象観測結果 147
4.7　考察 147
5．悪臭調査 148
5.1　調査項目 148
5.2　調査地点 148
5.3　調査期間 148
5.4　調査方法 148
1）敷地境界・施設内・周辺地域 148
2）放流口 148
5.5　分析方法 151
5.6　調査結果 152
1）特定悪臭物質（敷地境界、周辺地域、施設内） 152
2）臭気指数 154
3）特定悪臭物質（放流口） 155
4）測定時の気象観測結果 155
5.7　考察 156
1）特定悪臭物質濃度に係る規制基準との比較 157
2）臭気指数に係る規制基準との比較 163
3）まとめ 165
6．施設供用時における事後調査計画 166
6.1　事後調査項目 166
6.2　事後調査内容 166

第２篇　海域編

第１章　海域編（水質(放流口)・水質、底質、海洋生物(周辺海域)）

1．事業の概要 172
1.1　事業者の氏名及び住所 172
1.2　対象事業の名称、種類及び規模 172
1.3　対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況 172
1.4　調査の位置付け 172
1.5　対象事業実施区域 172
1.6　環境影響評価に係る事後調査工程 174
1.7　調査委託機関 175
2．水質調査（放流口） 176
2.1　調査項目 176
2.2　調査地点 176
2.3　調査期間 176
2.4　調査方法 178
2.5　調査結果 179
1）生活環境項目 179
2）健康項目 180
2.6　考察 181
1）排水基準との比較 181
2）環境基準との比較 181
3）まとめ 181
3．水質調査（周辺海域） 182
3.1　調査項目 182
3.2　調査地点 182
3.3　調査期間 182
3.4　調査方法 184
3.5　調査結果 185
1）生活環境項目等 185
2）健康項目 199
3.6　採水時の状況 200
1）降雨の状況 200
2）潮位の状況 200
3.7　考察 202
1）環境基準との比較 202
2）公共用水域データとの比較 204
3）経年変化 208
4）まとめ 210
4．底質調査（周辺海域） 212
4.1　調査項目 212

4.2　調査地点 212
4.3　調査期間 212
4.4　調査方法 214
4.5　調査結果 215
1）生活環境項目 215
2）健康項目 216
4.6　考察 217
5．海洋生物調査（周辺海域） 219
5.1　調査項目 219
5.2　調査地点 220
5.3　調査期間 220
5.4　調査方法 222
1）植物プランクトン 222
2）動物プランクトン 223
3）クロロフィルａ 224
4）底生生物 225
5）卵稚仔 226
6）砂浜生物 227
5.5　調査結果 228
1）植物プランクトン 228
2）動物プランクトン 236
3）クロロフィルａ 241
4）底生生物 242
5）卵稚仔 249
6）砂浜生物 254
5.6　考察 257
1）植物プランクトン 257
2）動物プランクトン 264
3）クロロフィルａ 273
4）底生生物 274
5）卵稚仔 281
6）砂浜生物 287
5.7　まとめ 290
1）植物プランクトン 290
2）動物プランクトン 290
3）クロロフィルａ 290
4）底生生物 291
5）卵稚仔 291
6）砂浜生物 291

6. 施設供用時における事後調査計画 293
6.1　事後調査項目 293
6.2　事後調査内容 293

第１篇　陸域編

第１章　陸域編
（動物・植物）

－ 目 次 －

1. 事業概要 1
1.1 事業者の氏名及び住所 1
1.2 対象事業の名称、種類及び規模 1
1.3 対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況 1
1.4 調査の位置付け 1
1.5 調査内容 3
1.6 調査委託機関 3
2. 動物・植物に関する調査 4
2.1 特筆すべき植物 4
2.2 特筆すべき動物 41
2.3 動物相の事後調査 109
3. 今後の事後調査計画 116
3.1 調査実施方針 116
3.2 事後調査計画 118

1. 業務概要

1.1 事業者の氏名及び住所

名　　称：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
代表者氏名：知事　鈴木　英敬

1.2 対象事業の名称、種類及び規模

名　　称：中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）浄化センターの設置
種　　類：流域下水道終末処理場の設置
規　　模
・総面積：7.01ha
　浄化センター面積：6.23ha
・計画汚水処理水量：46,700 ㎥/日（日最大）

1.3 対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況

本事業は、平成 18 年秋季に工事着手し、平成 29 年度末に一部の施設の工事が完了した。施設は平成 30 年 4 月 1 日より稼働を開始している。

1.4 調査の位置付け

本調査は、「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センター設置に伴う環境影響評価書」（平成 8 年 7 月）（以下、“ 評価書 ” という）、「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書」（平成 16 年 9 月）（以下、“ 検討書 1 ” という）、及び「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書」（平成 22 年 11 月）（以下、“ 検討書 2 ” という）に示した事後調査計画に基づき、供用時（１年目）の調査を実施した。

1.4.1 調査箇所

津市白塚町及び津市河芸町影重にまたがる図 1.2-1 に示す海浜部を中心とする地域である。

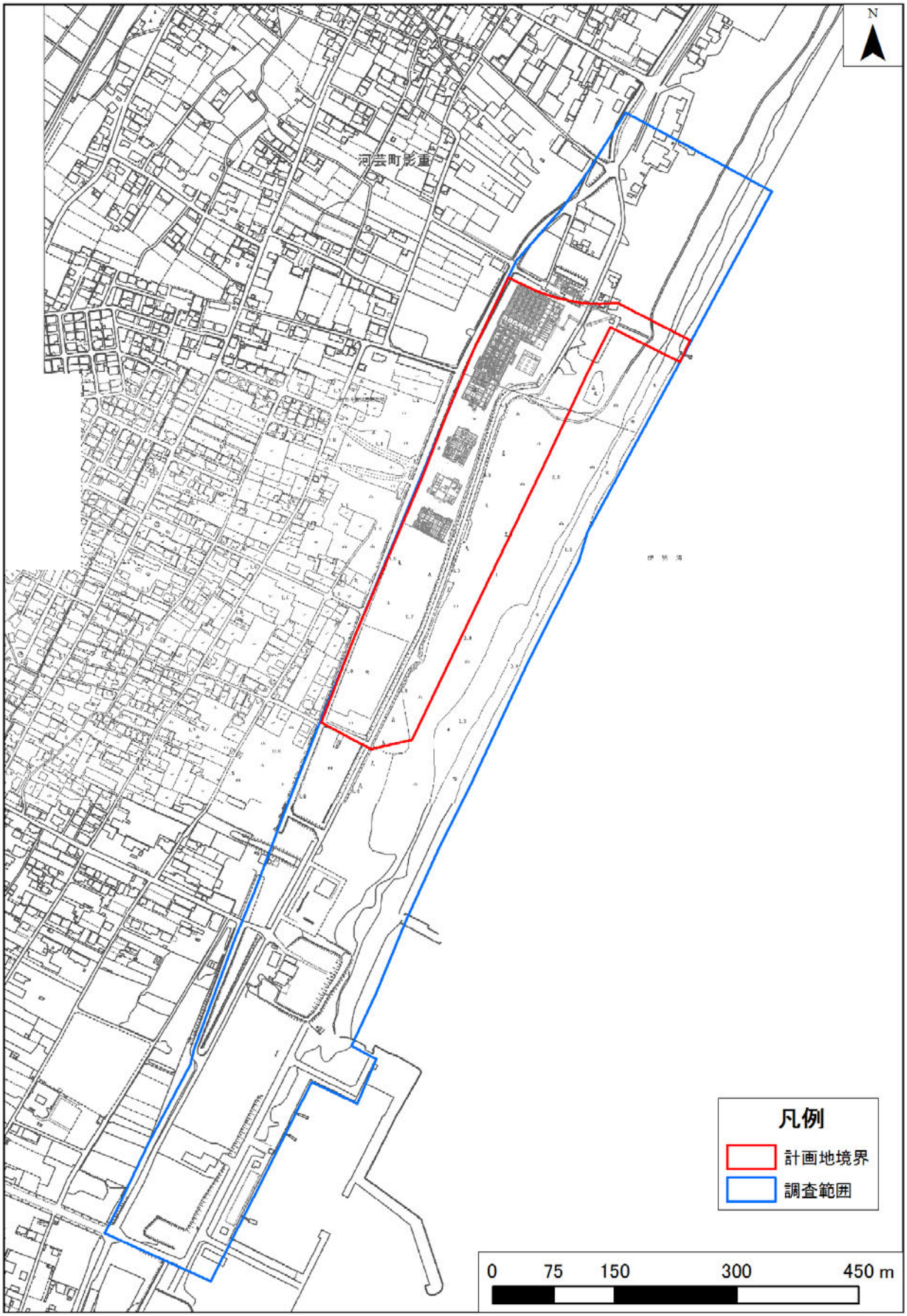


図 1.4-1　調査箇所

1.5 調査内容

1.5.1 動物・植物に関する調査

（1） 特筆すべき植物（ビロードテンツキ、ハマボウフウ、サデクサ、ハマニガナ、ミズワラビ）

現地調査により、特筆すべき植物の生育状況、生育範囲の把握を行った。

（2） 特筆すべき動物

① 鳥類（コチドリ、シロチドリ、オオヨシキリ）

現地調査により、各種の繁殖期、越冬期や渡り期における生息状況の把握を行った。

② 爬虫類（アカウミガメ）

聞き取り調査により、生息状況、産卵状況の把握を行った。

③ 昆虫類（カワラハンミョウ（成虫、幼虫））

現地調査により、生息状況、生息範囲の把握を行った。

（3） 動物相の事後調査

現地調査により、鳥類相の把握を行った。

1.6 調査委託機関

復建調査設計株式会社　三重事務所
〒514-0081　三重県津市片田田中町 1846
TEL:059-239-1170　FAX:059-239-1171

2. 動物・植物に関する調査

2.1 特筆すべき植物

2.1.1 対象種及び調査時期

調査対象種及び調査時期を、表 2.1-1 に示す。

表 2.1-1　調査対象種及び調査時期

調査対象種	調査回数	調査時期	調査方法
ビロードテンツキ	1 回	事前踏査 平成 30 年 7 月 24 日 現地調査 平成 30 年 8 月 21 日	生育範囲、密度等の調査
ハマボウフウ	1 回	事前踏査 平成 30 年 7 月 24 日 現地調査 平成 30 年 8 月 22 日	
サデクサ	1 回	事前踏査 平成 30 年 7 月 24 日 現地調査 平成 30 年 9 月 19 日	
ハマニガナ	1 回	事前踏査 平成 30 年 7 月 24 日 現地調査 平成 30 年 9 月 21 日	
ミズワラビ	1 回	事前踏査 平成 30 年 7 月 24 日 現地調査 平成 30 年 9 月 19 日	

2.1.2 調査範囲

調査範囲は、計画地及びその周辺の範囲とした（図 2.1-1 参照）。

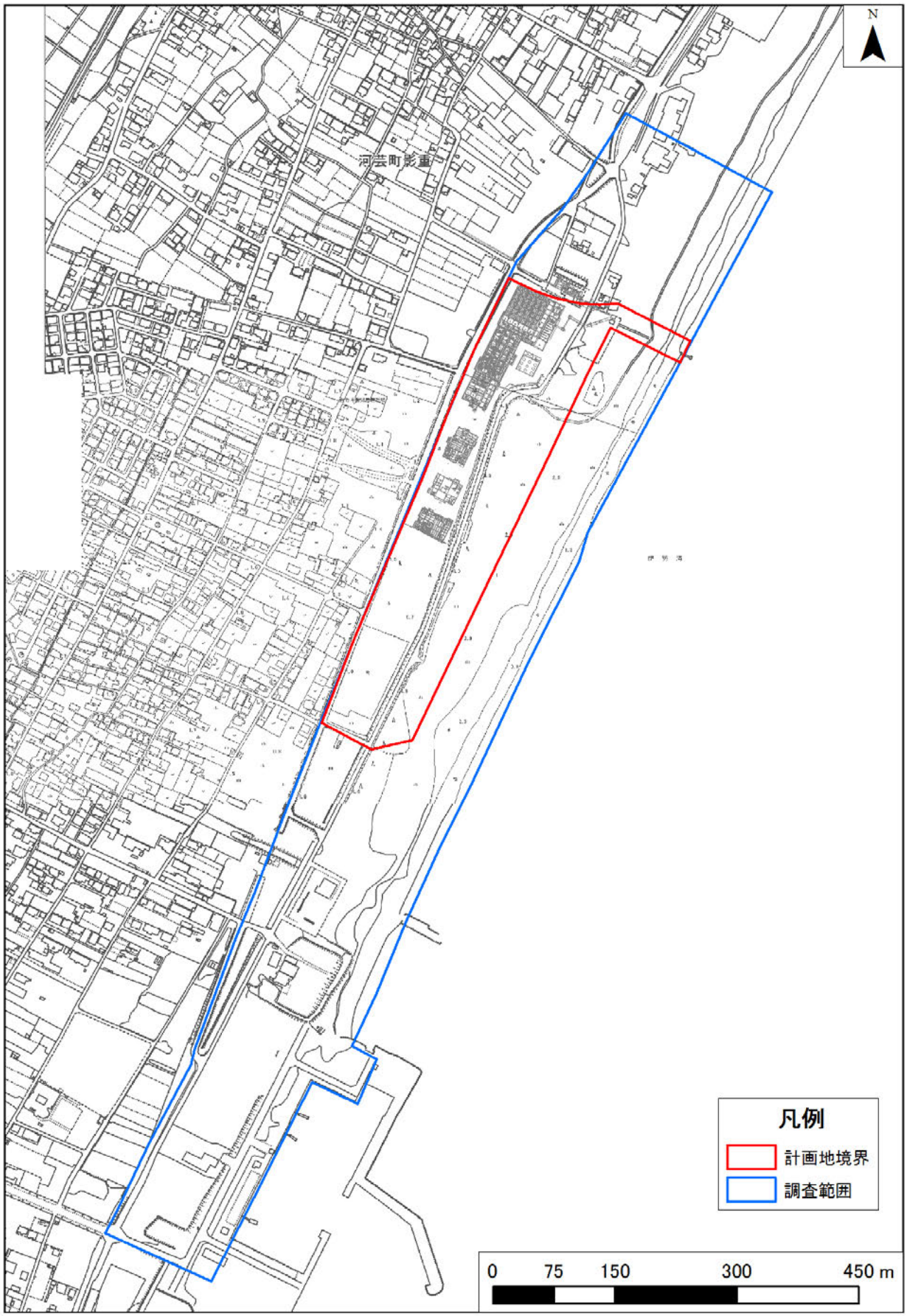


図 2.1-1　特筆すべき植物の調査範囲

2.1.3 調査方法

重要な植物の分布範囲を確認するとともに、生育数を適切に把握するためのコドラートの設定を検討するため、事前調査を行った。コドラートの設定にあたっては、既往調査における設定の考え方を踏まえた上で検討を行った。

現地調査は調査範囲内全域を踏査し、対象とする特筆すべき植物について、確認地点、概ねの生育範囲、生育数（生育密度）、生育状況及び周辺の環境を記録し、写真撮影を行った。生育計数については以下のとおり実施した。

(1) ビロードテンツキ

ビロードテンツキは、調査範囲内に広く分布し、実数の計数が困難であるため、調査範囲を北エリア、中央エリア、南エリアに測線を設置し、1m×1m のコドラート（計 53 個）を用いて、生育数の推定を行った。なお、事前確認の結果、ビロードテンツキの分布に変化が見られたため、北エリア、中央エリア、南エリアの各測線の見直しを行った。

北エリアでは、全体の分布面積に対し、コドラートが密に設置されていたため、コドラートの設置間隔を変更し、生育地全体を均等に把握できるよう、新たにコドラートを設置した（計 30 個）。

中央エリアでは、ビロードテンツキの分布に変化が見られたため、中央エリアに新たにコドラートを設置した（計 15 個）。

南エリアでは、大きな分布域の変化がみられなかったことから、既往調査（平成 17 年以降）と同様の位置に設置した（計 8 個）。

写真 2.1-1　調査実施状況（左：測線の設置状況、右：コドラートの設置状況）

(2) ハマボウフウ

ハマボウフウは、調査範囲内に広く分布し、実数の計数が困難であるため、1m×1mのコドラートを用いて、生育数の推定を行った。

コドラートの設置箇所は、事前確認の結果、主要な分布域に大きな変化がないことから、既往調査と同じ地点に設定した（計 76 個）。

写真 2.1-2　調査実施状況（左：測線の設置状況、右：コドラートの設置状況）

(3) サデクサ

サデクサは既往調査において確認された地点で、生育の確認を行った。サデクサは、ヨシ原内に生育しており、叢生するため、生育数の計数は困難である。調査方法は既往調査と同様とし、生育面積を把握した。

写真 2.1-3　サデクサの生育環境

(4) ハマニガナ

ハマニガナは、事前調査の結果、調査範囲内にパッチ状に広く点在しており、実数の計数が困難であるため、今年度より 1m×1m のコドラートを新たに設置し、生育数の推定を行った。

コドラートの設置箇所は、調査範囲内にパッチ状に広がる生育地点 1 箇所につき、生育地点の大きさに応じて、1～5 個のコドラートを設置した。

ハマニガナは、砂中に地下茎を広げ、地下茎より葉は砂上に出す形態であり、個体数の計数が困難であるため、既往調査と同様に、生育量の指標として地上部の花序及び葉の数を記録した。

写真 2.1-4　コドラートの設置状況

(5) ミズワラビ

ミズワラビは既往調査において確認された地点で、生育の確認を行った。調査方法は既往調査と同様とし、生育面積を把握した。

写真 2.1-5　ミズワラビの生育環境

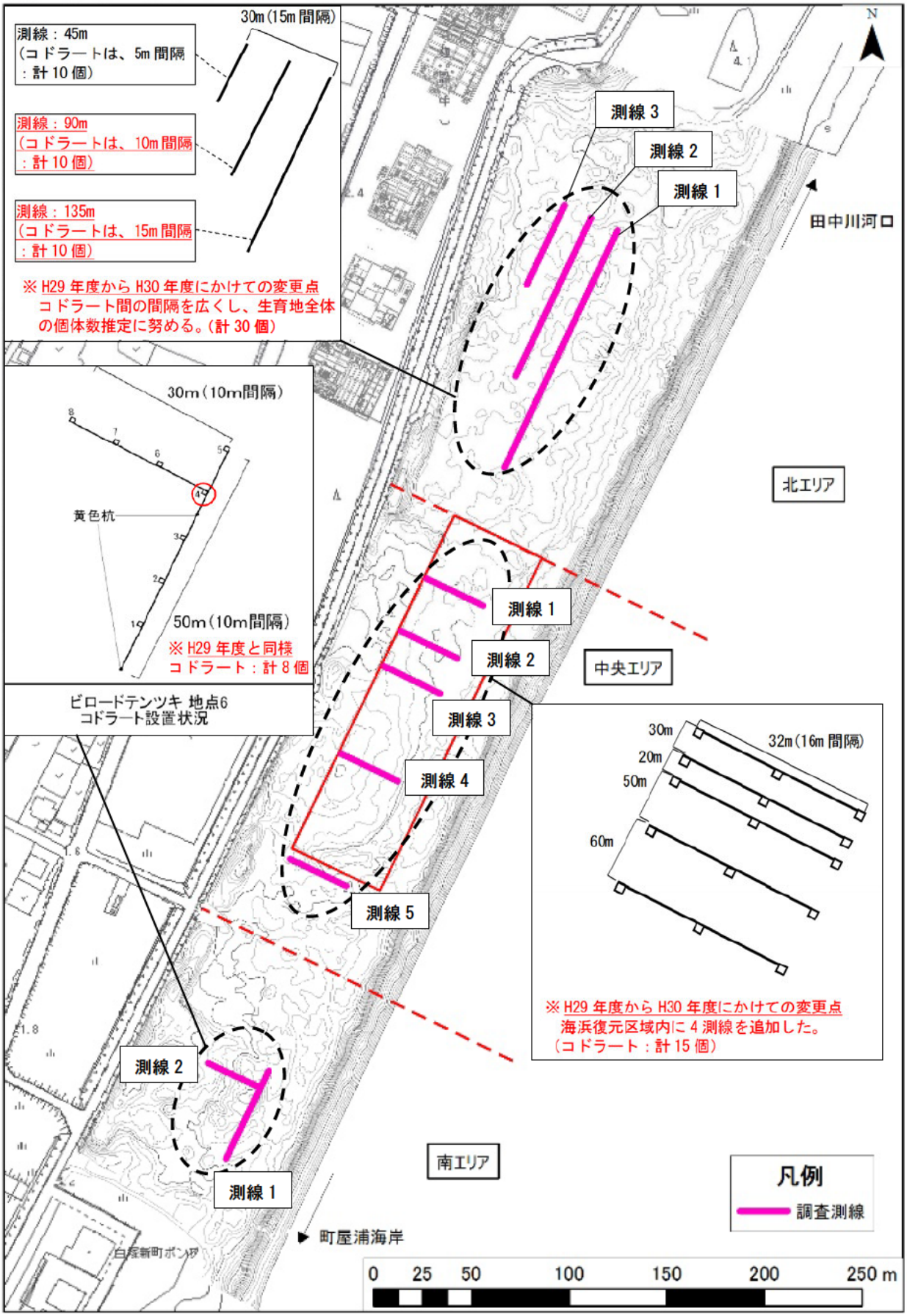


図 2.1-2　ビロードテンツキの調査測線位置図

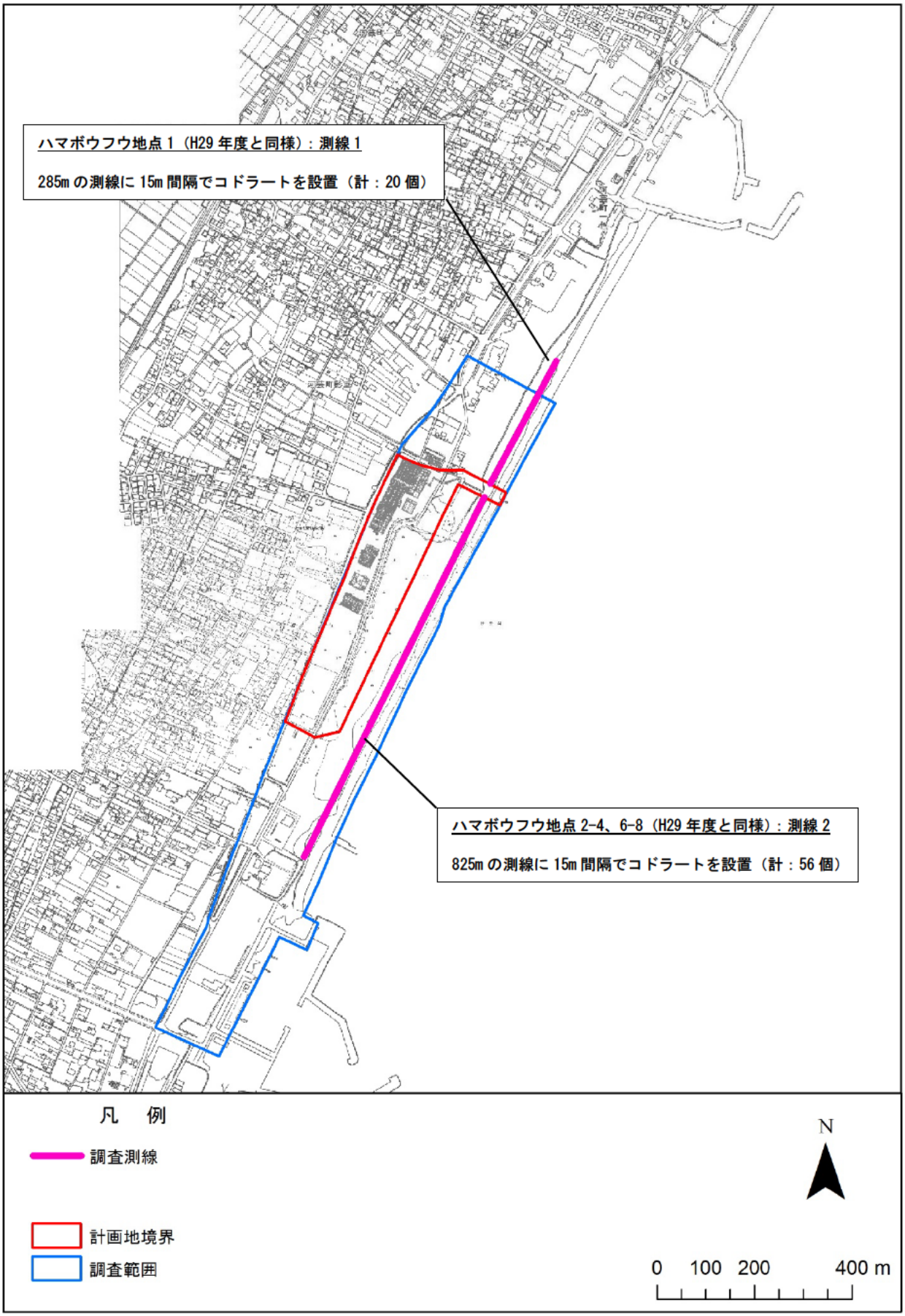


図 2.1-3　ハマボウフウの調査測線位置図

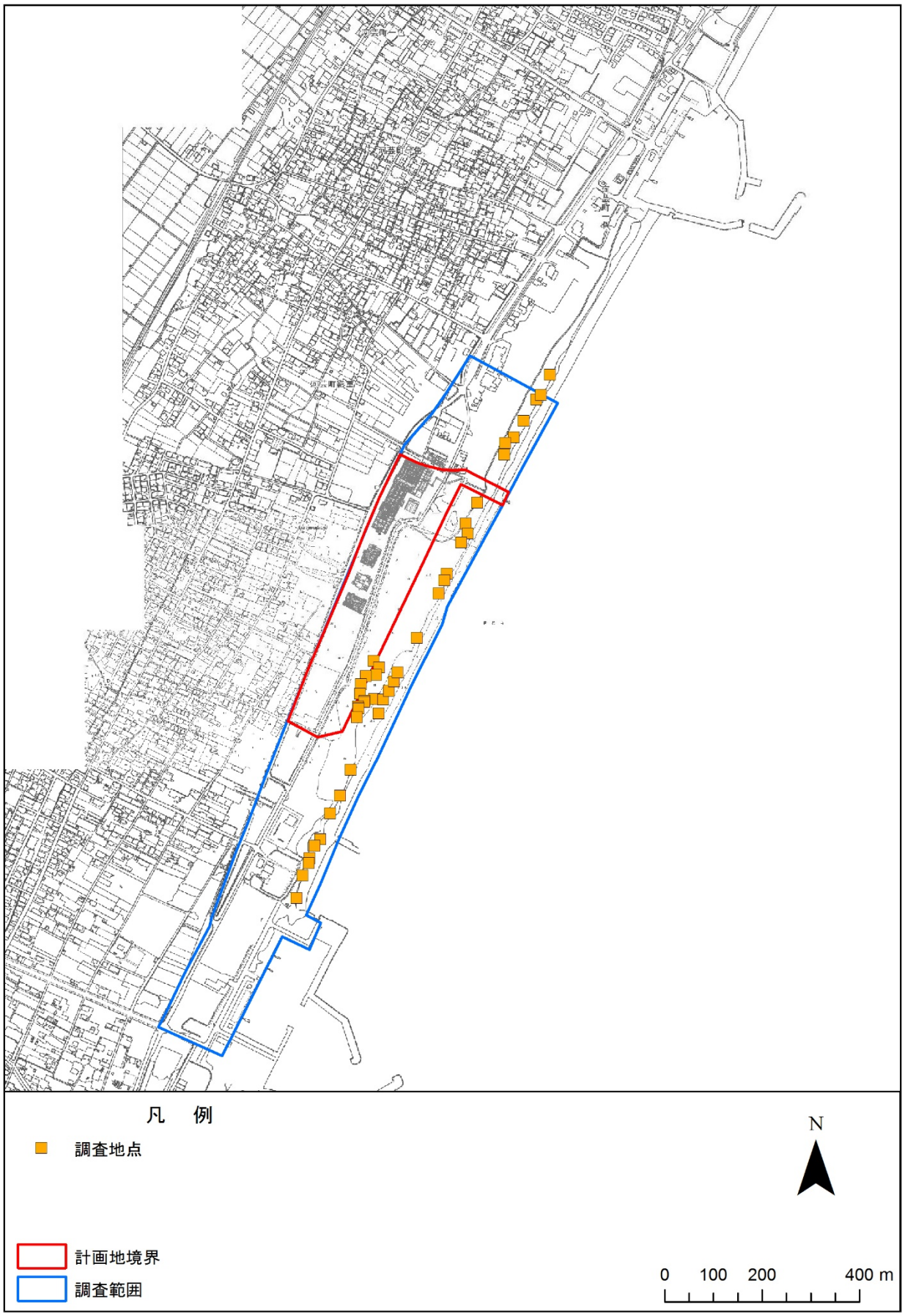


図 2.1-4　ハマニガナの調査位置図

2.1.4 調査結果

(1) ビロードテンツキ

ビロードテンツキの確認位置図を図 2.1-7、確認状況を表 2.1-2～表 2.1-7 に示す。

今年度の調査では、白塚海岸全体におけるビロードテンツキの生育面積は 24,341.2m² であった。地区別に見ると、地点 1（白塚海岸北エリア）が 10,980.4m² で最も多く、次いで、地点 4,8,13（白塚海岸中央エリア）の 10,782.7m²、地点 5-7,16（白塚海岸南エリア）の 2,578.1m² の順であった。

ビロードテンツキの地区別の 1m² 当たりの生育密度は、地点 4,8,13（白塚海岸中央エリア）が 32.1 株で最も多く、次いで、地点 1（白塚海岸北エリア）の 18.6 株、地点地点 5-7,16（白塚海岸南エリア）の 13.9 株の順であった。

生育面積と生育密度より生育株数を推定した結果、白塚海岸全体で 586,136.6 株であった。地区別に見ると、地点 4,8,13（白塚海岸中央エリア）が 345,763.7 株で最も多く、次いで、地点 1（白塚海岸北エリア）が 204,601.9 株、地点 5-7,16（白塚海岸南エリア）が 35,771.0 株の順であった。

推定された白塚海岸全体における生育株数の経年変化を見ると、平成 13 年から平成 29 年にかけて増減を繰り返しており、平成 29 年から平成 30 年にかけて急増した。これは、今年度から白塚海岸中央エリアの海浜復元区域を調査範囲に含めたためである。その他の地区では、白塚海岸北エリアは平成 29 年から平成 30 年にかけて微増し、白塚海岸南エリアは微減した。

表 2.1-2　地点別の生育状況

地点名		生育状況別株数				
		幼	葉	花・果実	地上部枯	地上部枯(幼)
地点1（白塚海岸北エリア）	小計	9	398	133	19	0
	平均株数	0.3	13.3	4.4	0.6	0.0
地点4,8,13（白塚海岸中央エリア）	小計	42	377	49	13	0
	平均株数	2.8	25.1	3.3	0.9	0.0
地点5-7,16（白塚海岸南エリア）	小計	0	75	10	26	0
	平均株数	0.0	9.4	1.3	3.3	0.0

表 2.1-3　地点別の推定生育株数

地点名	生育密度(株/㎡)	生育面積（㎡）	推定生育株数（株）
地点1（白塚海岸北エリア）	18.6	10,980.4	204,601.9
地点4,8,13（白塚海岸中央エリア）	32.1	10,782.7	345,763.7
地点5-7,16（白塚海岸南エリア）	13.9	2,578.1	35,771.0
合計		24,341.2	586,136.6

表 2.1-4　特筆すべき種の生態及び確認状況（ビロードテンツキ）

ビロードテンツキ カヤツリグサ科	種の保存法	－	環境省RL	－	近畿版RDB	A	三重県RDB	VU
生態	本州（茨城県・富山県以西）～琉球の海岸の砂地にはえる。花期は 8～10 月で、花序はわずかな枝を生じ、3～10 個の小穂をつける。葉は硬く、絹状の圧毛が密にはえる。							
確認状況	平成 30 年度におけるビロードテンツキの生育範囲は、調査範囲全体で 24,341.2 ㎡が確認され、その中で 586,136.6 株が生育していると推定された。							

ビロードテンツキの生育環境（左：北エリア、右：海浜復元区域）

平成 30 年 8 月 21 日撮影

確認個体
（左：成熟個体　　右：幼個体）

平成 30 年 8 月 21 日撮影

表 2.1-5　ビロードテンツキの生育株数

地点	株数		生育面積（㎡）	生育状況別株数									
				幼		葉		花・果実		地上部枯		地上部枯（幼）	
1	204601.9	(18.6)	10980.4	3294.1	(0.3)	145673.6	(13.3)	48679.9	(4.4)	6954.3	(0.6)	0	(0.0)
2,12,14	0		-	0		0		0		0		0	
3	0		-	0		0		0		0		0	
4,8,13	345763.7	(32.1)	10782.7	30191.4	(2.8)	271004.0	(25.1)	35223.3	(3.3)	9345.0	(0.9)	0	(0.0)
5-7,16	35771.0	(13.9)	2578.1	0	(0.0)	24169.6	(9.4)	3222.6	(1.3)	8378.8	(3.3)	0	(0.0)
9	0		-	0		0		0		0		0	
10	0		-	0		0		0		0		0	
11	0		-	0		0		0		0		0	
15	0		-	0		0		0		0		0	
合計	586136.6		24341.2	33485.5		440847.1		87125.8		24678.0		0	

注1：確認した株数は、コドラート調査から生育状況別に密度を算出し、それぞれの生育面積に掛けて算出した推定値である。
注2：（）内の数字は、コドラート内の平均株数（密度）を示す。
注3：地点6、7、16については、地点5の範囲に加えた。
注4：地点8については、地点4及び地点8の範囲に加えた。
注5：地点12及び地点14については、地点2の範囲に加えた。
注6：地点13については、地点4の範囲に加えた。
注7：幼；幼個体、葉；葉のみの成熟個体、花・果実；花や果実をつけた成熟個体

表 2.1-6　ビロードテンツキ調査結果

地点	測線No.	コドラートNo.	生育状況別株数					備考
			幼	葉	花・果実	地上部枯	地上部枯(幼)	
地点1（白塚海岸北エリア）	測線1	1	0	3	1	0	0	
		2	0	7	1	0	0	
		3	0	0	4	0	0	
		4	0	0	0	1	0	
		5	0	4	1	0	0	
		6	0	3	2	0	0	
		7	4	8	8	0	0	
		8	1	18	2	0	0	
		9	0	0	0	0	0	
		10	0	28	4	0	0	
	測線2	1	0	113	5	0	0	
		2	0	62	5	0	0	
		3	0	29	2	0	0	
		4	2	7	9	0	0	
		5	0	5	4	0	0	
		6	0	9	12	0	0	
		7	1	7	9	0	0	
		8	0	17	10	2	0	
		9	1	1	3	0	0	
		10	0	8	6	0	0	
	測線3	1	0	15	5	0	0	
		2	0	29	14	5	0	
		3	0	13	13	3	0	
		4	0	3	5	0	0	
		5	0	0	0	0	0	
		6	0	2	3	6	0	
		7	0	6	2	2	0	
		8	0	0	2	0	0	
		9	0	0	0	0	0	
		10	0	1	1	0	0	
	小計		9	398	133	19	0	
	平均株数		0.3	13.3	4.4	0.6	0.0	
地点4,8,13（白塚海岸中央エリア）	測線1	1	3	52	1	1	0	
		2	3	28	0	2	0	
		3	2	13	1	1	0	
	測線2	1	7	56	2	0	0	
		2	6	10	7	0	0	
		3	1	4	3	0	0	
	測線3	1	5	36	0	0	0	
		2	4	14	1	0	0	
		3	1	8	2	0	0	
	測線4	1	1	41	2	4	0	
		2	3	21	2	3	0	
		3	5	11	7	1	0	
	測線5	1	1	57	11	1	0	
		2	0	24	8	0	0	
		3	0	2	2	0	0	
	小計		42	377	49	13	0	
	平均株数		2.8	25.1	3.3	0.9	0.0	
地点5-7,16（白塚海岸南エリア）	測線1	1	0	23	2	1	0	
		2	0	2	1	0	0	
		3	0	2	0	0	0	
		4	0	9	1	20	0	
		5	0	8	5	3	0	
	測線2	6	0	31	1	2	0	
		7	0	0	0	0	0	
		8	0	0	0	0	0	
	小計		0	75	10	26	0	
	平均株数		0.0	9.4	1.3	3.3	0.0	

表 2.1-7　ビロードテンツキ生育面積・株密度・生育株数の経年変化

地点		生育面積(㎡)																	
		H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
白塚海岸北エリア	1	－	－	13,600	14,100	14,100	14,100	14,100	14,100	13,100	13,100	15,900	10,300	8,066	9,910	10,566	11,164	11,640	10,980.4
	2	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－		－	19	－	0	0
	3	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－		－	－	－	0	0
	9	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0
	10	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0
	11	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0
	12	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	14	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	15	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0
	合計	0	0	13,600	14,100	14,100	14,100	14,100	14,100	13,100	13,100	15,900	10,300	8,066	9,910	10,585	11,164	11,640	10,980.4
白塚海岸中央エリア	4	－	－	1,400	1,150	1,200	1,600	1,600	1,600	2,200	2,200	2,700	1,754	1,112	1,033	1,504	1,707	2,694	10,782.7
	8	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	15	－	－
	13	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	234	－	－	－	55	－	－
	合計	0	0	1,400	1,150	1,200	1,600	1,600	1,600	2,200	2,200	2,700	1,988	1,112	1,033	1,504	1,777	2,694	10,782.7
白塚海岸南エリア	5	－	－	－	－	－	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	5,929	4,585	4,931	4,733	5,292	5,605	2,578.1
	6	－	－	5,900	6,200	6,200													
	7	－	－	－	－	450	1,300	1,300	1,300	1,300	1,100	900	389	－	－	244	186	－	－
	16	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	合計	0	0	5,900	6,200	6,650	8,100	8,100	8,100	8,100	7,900	7,700	6,318	4,585	4,931	4,977	5,478	5,605	2,578.1
合計		0	0	20,900	21,450	21,950	23,800	23,800	23,800	23,400	23,200	26,300	18,606	13,763	15,874	17,066	18,419	19,939	24,341.2

地点		株密度（株/㎡）																	
		H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
白塚海岸北エリア	1	－	－	7.80	6.80	7.70	8.90	12.70	11.90	8.90	13.90	16.80	26.20	18.20	10.57	6.97	14.23	13.00	18.6
	2	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	3	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	9	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	10	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	11	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	12	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	14	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	15	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	合計	0.00	0.00	7.80	6.80	7.70	8.90	12.70	11.90	8.90	13.90	16.80	26.20	18.20	10.57	6.97	14.23	13.00	18.6
白塚海岸中央エリア	4	－	－	6.50	6.60	6.60	10.63	8.50	20.90	15.50	21.30	14.30	14.30	12.00	9.37	10.00	20.00	19.13	32.1
	8	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	13	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	7.30	－	－	－	－	－	－
	合計	0.00	0.00	6.50	6.60	6.60	10.63	8.50	20.90	15.50	21.30	14.30	21.60	12.00	9.37	10.00	20.00	19.13	32.1
白塚海岸南エリア	5	－	－	－	－	－	12.50	14.63	18.30	13.40	26.30	18.60	29.30	9.80	14.00	13.38	14.00	10.38	13.9
	6	－	－	6.30	9.60	8.40													
	7	－	－	－	－	5.50	8.75	5.00	6.00	4.00	4.30	5.50	15.50	－	－	－	－	－	－
	16	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	合計	0.00	0.00	6.30	9.60	13.90	21.25	19.63	24.30	17.40	30.60	24.10	44.80	9.80	14.00	13.38	14.00	10.38	13.9
合計		0.00	0.00	20.60	23.00	28.20	40.78	40.83	57.10	41.80	65.80	55.20	92.60	40.00	33.94	30.34	48.23	42.50	64.58

地点		生育株数																	
		H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
白塚海岸北エリア	1	104,720	100,640	106,080	95,880	108,570	125,490	179,297	167,790	116,153	182,090	260,230	269,517	146,529	104,716	73,610	158,901	151,320	204,602
	2	3,420	147	165	252	48	38	54	141	109	15	42	102	74	0	25	16	0	0
	3	25	21	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	9	－	－	－	－	－	－	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	－	－	－	－	－	－	3	10	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	－	－	－	－	－	－	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	－	－	－	－	－	－	7	9	26	53	123	－	－	－	－	－	－	－
	14	－	－	－	－	－	－	－	－	－	14	12	－	－	－	－	－	－	－
	15	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	28	0	0	0	0	0	0
	合計	108,165	100,808	106,250	96,132	108,618	125,528	179,365	167,952	116,298	182,180	260,407	269,647	146,603	104,717	73,635	158,917	151,320	204,602
白塚海岸中央エリア	4	11,480	7,700	9,100	7,590	7,920	19,444	13,600	33,000	34,100	46,750	38,475	24,995	13,345	9,684	15,040	34,140	51,523	
	8	2	4	5	16	0	1	0	0	0	0	0	68	6	3	64	96	229	345,764
	13	－	－	－	－	－	－	49	141	110	0	0	1,697	26	5	37	65	－	
	合計	11,482	7,704	9,105	7,606	7,920	19,445	13,649	33,141	34,210	46,750	38,475	26,760	13,377	9,692	15,141	34,301	51,752	345,764
白塚海岸南エリア	5	26	45	42	168	146	85,000	99,450	123,250	90,950	178,500	121,550	173,423	44,700	69,034	63,304	74,088	58,152	35,771
	6	23,600	28,910	37,170	59,520	52,080													
	7	416	308	461	969	2,475	11,375	7,280	7,313	5,200	4,675	4,725	6,042	116	165	213	221	275	－
	16	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	40	－	－	－	－	－
	合計	24,042	29,263	37,673	60,657	54,701	96,375	106,730	130,563	96,150	183,175	126,275	179,465	44,856	69,199	63,517	74,309	58,427	35,771
合計		143,689	137,775	153,028	164,395	171,239	241,348	299,744	331,656	246,658	412,105	425,157	475,872	204,836	183,608	152,293	267,527	261,499	586,137

注1：平成18年度以降の地点5、6は、生育範囲が連続するため結果を統合した。
注2：平成24年度以降の地点2、12、14は、生育範囲が連続するため結果を地点2に統合して表記した。
注3：平成26年度以降の地点5、6、7、16は、生育範囲が連続するため結果を地点5、6に統合して表記した。
注4：平成29年度の地点4、8、13は、生育範囲が連続するため、結果を地点4に統合して表記した。
注5：平成30年度の地点1、4、5,6はコドラート調査から生育状況別に密度を算出し、それぞれの生育面積に掛けて算出した推定値である。

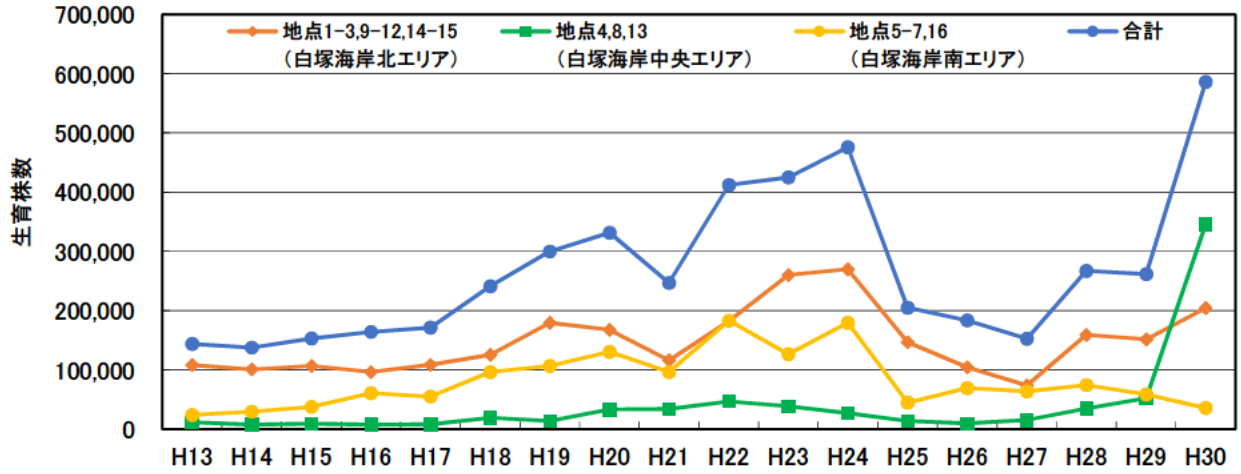


図 2.1-5　ビロードテンツキ推定生育株数の経年変化

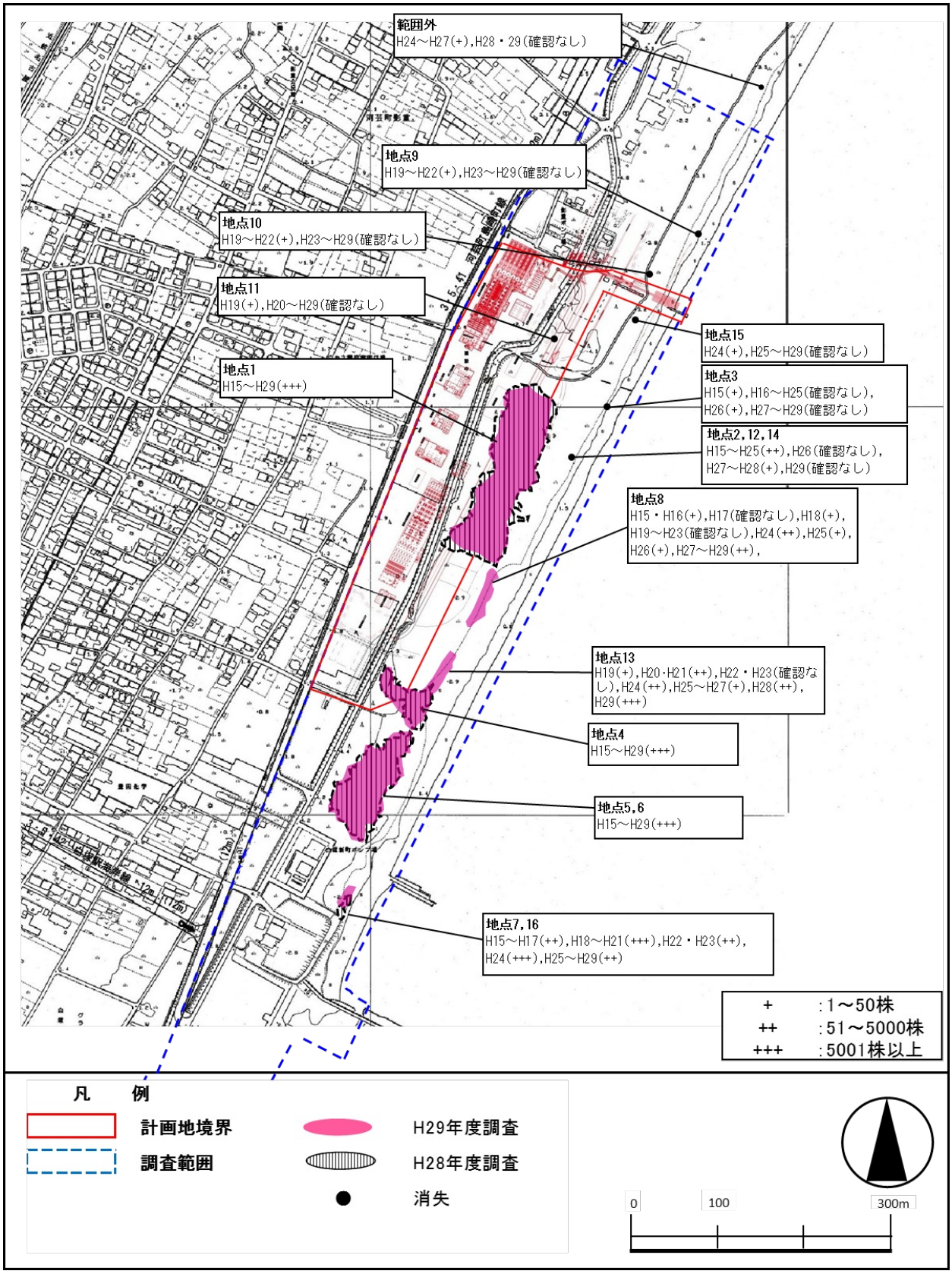


図 2.1-6　ビロードテンツキの確認位置図（工事前～工事中　H15 年～H29 年）

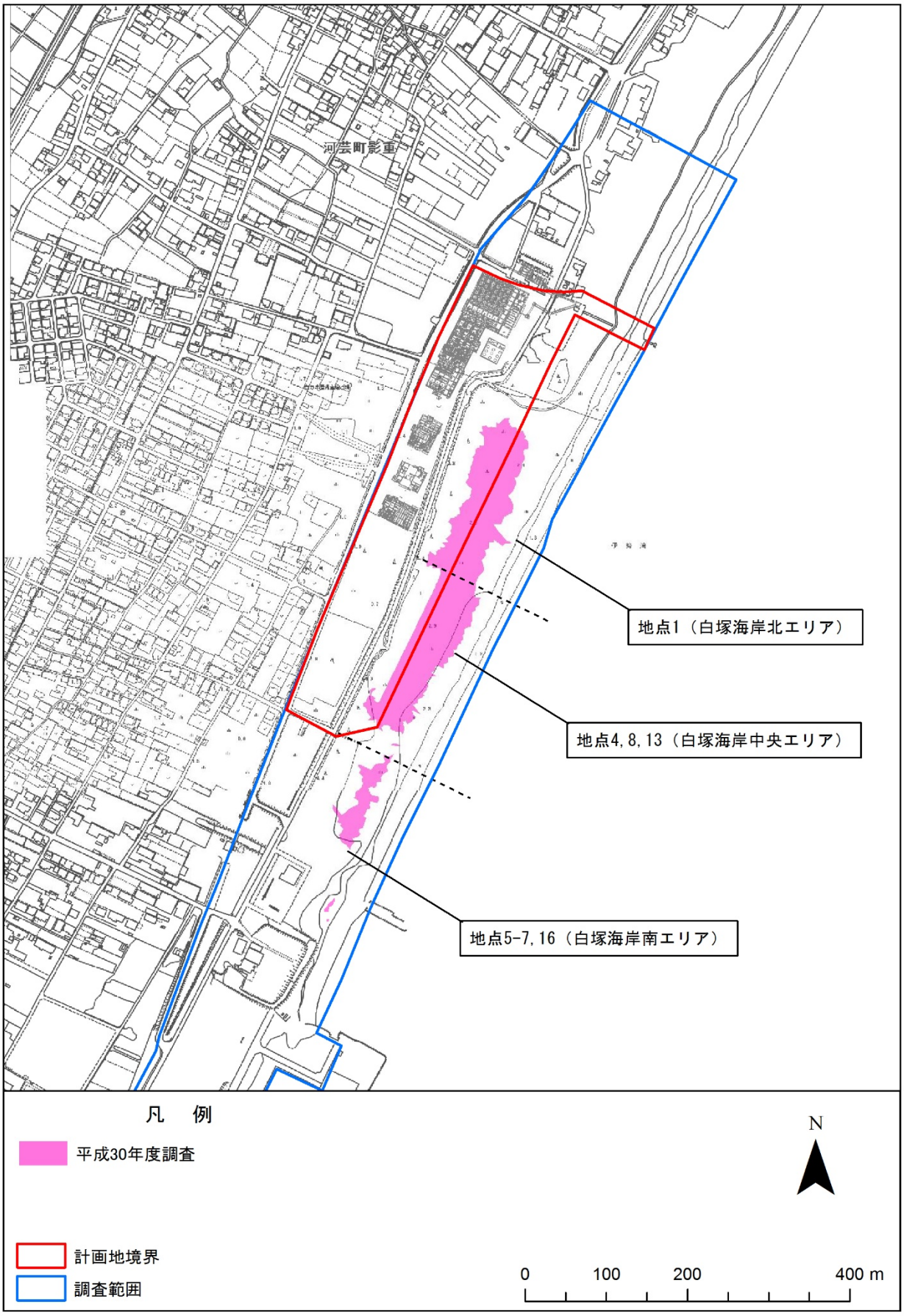


図 2.1-7　ビロードテンツキの確認位置図（施設供用後　H30 年）

(2) ハマボウフウ

ハマボウフウの確認位置図を図 2.1-10、確認状況を表 2.1-8～表 2.1-13 に示す。

今年度の調査では、白塚海岸全体におけるハマボウフウの生育面積は 16,559.1m² であった。地区別に見ると、地点 2～9,12 が 15,053.8m² で最も多く、次いで、地点 1 の 1,505.3m² の順であった。

ハマボウフウの地区別の 1m² 当たりの生育密度は、地点 2～9,12 が 2.5 株で最も多く、次いで、地点 1 が 1.6 株の順であった。現地で確認された大部分の株は、地上部が枯死した株であった。

生育面積と生育密度より生育株数を推定した結果、白塚海岸全体で 39,967.7 株であった。地区別に見ると、地点 2～9,12 が 37,634.4 株で最も多く、次いで、地点 1 が 2,333.2 株の順であった。

推定された白塚海岸全体における生育株数の経年変化を見ると、平成 13 年から平成 30 年にかけて増減を繰り返しており、平成 28 年以降は減少傾向であった。

表 2.1-8　地点別の生育状況

地点名			生育状況別株数			
			幼	葉	花・果実	地上部枯
測線1	地点1	小計	5	0	0	26
		平均株数	0.3	0.0	0.0	1.3
測線2	地点2	小計	5	0	0	11
		平均株数	0.5	0.0	0.0	1.1
	地点3	小計	1	0	0	10
		平均株数	0.2	0.0	0.0	1.7
	地点4～9,12	小計	32	3	0	75
		平均株数	0.8	0.1	0.0	1.9
		小計	38	3	0	96
		平均株数	0.7	0.1	0.0	1.7

表 2.1-9　地点別の推定生育株数

地点名	生育密度（株/㎡）	生育面積（㎡）	推定生育株数（株）
地点1 （放流渠より北側）	1.6	1,505.3	2,333.2
地点2～9,12 （放流渠より南側）	2.5	15,053.8	37,634.4
合計		16,559.1	39,967.7

表 2.1-10　特筆すべき種の生態及び確認状況（ハマボウフウ）

<table>
<tr><td colspan="2">ハマボウフウ　　セリ科</td><td>種の保存法</td><td>－</td><td>環境省RL</td><td>－</td><td>近畿版RDB</td><td>C</td><td>三重県RDB</td><td>－</td></tr>
<tr><td>生態</td><td colspan="9">北海道～琉球の海岸の砂地にはえる多年草。花期は 6～7 月で、花は密な複散形花序をなし、花弁は白色か淡紫色。</td></tr>
<tr><td>確認状況</td><td colspan="9">平成 30 年度におけるハマボウフウの生育範囲は、調査範囲全体で 16,559.1 ㎡が確認され、その中で 39,967.7 株が生育していると推定された。</td></tr>
<tr><td colspan="5"> </td><td colspan="5"> </td></tr>
<tr><td colspan="10">ハマボウフウの生育環境（左：測線 1、右：測線 2）</td></tr>
<tr><td colspan="10">平成 30 年 8 月 22 日撮影</td></tr>
<tr><td colspan="5"> </td><td colspan="5"> </td></tr>
<tr><td colspan="5">幼個体</td><td colspan="5">成熟個体</td></tr>
<tr><td colspan="5"> </td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="5">地上部枯死</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="10">平成 30 年 8 月 22 日撮影</td></tr>
</table>

表 2.1-11　ハマボウフウの生育株数

地点	株数		生育面積（㎡）	生育状況別株数							
				幼		葉		花・果実		地上部枯	
1	2,333	(1.6)	1,505	376	(0.3)	0	(0.0)	0	(0.0)	1,957	(1.3)
2 3 4 5 6 7 8 9 12	37,634	(2.5)	15,054	10,538	(0.7)	1,505	(0.1)	0	(0.0)	25,591	(1.7)
10	0	-	-	0	-	0	-	0	-	0	-
11	0	-	-	0	-	0	-	0	-	0	-
合計	39,968		16,559	10,914		1,505		0		27,548	

注1：確認した株数は、コドラート調査から生育状況別に密度を算出し、それぞれの生育面積に掛けて算出した推定値である。
注2：（）内の数字は、コドラート内の平均株数（密度）を示す。
注3：地点2、3、5、9、12については、地点4,6‐8の範囲に加えた。
注4：幼；幼個体、葉；葉のみの成熟個体、花・果実；花や果実をつけた成熟個体

表 2.1-12　ハマボウフウのコドラート調査結果

地点	測線 No.	コドラート No.	生育状況別株数 幼	葉	花・果実	地上部枯
1	1	1	0	0	0	1
		2	0	0	0	1
		3	0	0	0	0
		4	0	0	0	0
		5	1	0	0	1
		6	1	0	0	0
		7	1	0	0	0
		8	1	0	0	2
		9	0	0	0	0
		10	1	0	0	1
		11	0	0	0	1
		12	0	0	0	0
		13	0	0	0	0
		14	0	0	0	2
		15	0	0	0	0
		16	0	0	0	3
		17	0	0	0	0
		18	0	0	0	2
		19	0	0	0	12
		20	0	0	0	0
		計	5	0	0	26
		株/㎡	0.3	0.0	0.0	1.3
2	2	1	0	0	0	2
		2	0	0	0	0
		3	0	0	0	2
		4	0	0	0	3
		5	0	0	0	1
		6	0	0	0	0
		7	1	0	0	3
		8	2	0	0	0
		9	2	0	0	0
		10	0	0	0	0
		計	5	0	0	11
		株/㎡	0.5	0.0	0.0	1.1
3		11	0	0	0	0
		12	1	0	0	4
		13	0	0	0	1
		14	0	0	0	3
		15	0	0	0	2
		16	0	0	0	0
		計	1	0	0	10
		株/㎡	0.2	0.0	0.0	1.7

地点	測線 No.	コドラート No.	生育状況別株数 幼	葉	花・果実	地上部枯
4～9,12	2	17	0	0	0	0
		18	0	0	0	1
		19	0	0	0	3
		20	1	0	0	5
		21	0	0	0	7
		22	4	0	0	0
		23	0	0	0	0
		24	3	0	0	2
		25	2	0	0	1
		26	0	0	0	1
		27	1	0	0	0
		28	0	0	0	0
		29	0	0	0	0
		30	1	0	0	2
		31	0	0	0	0
		32	2	2	0	2
		33	0	0	0	0
		34	0	0	0	1
		35	0	0	0	4
		36	0	0	0	4
		37	0	0	0	6
		38	0	0	0	2
		39	3	0	0	6
		40	1	0	0	2
		41	0	0	0	0
		42	0	0	0	1
		43	0	0	0	1
		44	0	0	0	4
		45	1	1	0	5
		46	0	0	0	6
		47	0	0	0	3
		48	0	0	0	0
		49	0	0	0	1
		50	12	0	0	0
		51	0	0	0	5
		52	0	0	0	0
		53	0	0	0	0
		54	0	0	0	0
		55	0	0	0	0
		56	1	0	0	0
		計	32	3	0	75
		株/㎡	0.8	0.08	0.0	1.9

表 2.1-13 ハマボウフウ生育面積・株密度・生育株数の経年変化

生育面積（㎡）

地点	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
1	－	－	5,500	－	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	3,575	2,849	4,416	1,029	2,660	2,858	1,505
2	－	－	3,100	2,150	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,744	1,318	2,227	717	304	997	
3	－	－	3,300	1,750	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,171	1,069	1,682	1,789	2,128	1,700	
4	－	－	4,000	3,400	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600							
6	－	－	3,600	3,550	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	13,582	16,202	16,876	11,631	17,303	10,940	15,054
7	－	－	11,900	12,650	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400							
8	－	－	4,900	2,650	6,700	6,700	6,700	6,700	6,700	6,700	6,700							
5	－	－	12,100	9,650	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
9	－	－	660	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
12	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
10	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
11	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

株密度（株/㎡）

地点	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
1	－	－	1.3 (3.0)	－	1.3 (3.5)	2.35 (0.2)	2.6 (0.7)	2.6 (0.1)	2.5 (0.8)	3.2 (0.2)	1.8 (0.3)	0.7 (0.1)	0.2 (0.0)	0.4 (0.1)	0.3 (0.1)	1.2 (0.2)	2.4 (0.8)	1.6
2	－	－										0.3 (0)	0.6 (0.1)	1.1 (0.2)	0.8 (0.3)	1.2 (0.0)	2.0 (1.3)	
3	－	－										0.5 (0.3)	0.8 (0.2)	0.8 (0.0)	0.7 (0.0)	3.0 (1.2)	3.2 (1.3)	
4	－	－		1.5 (7.4)	1.8 (3.7)	3.07 (0.13)	4.7 (2.0)	2.7 (0.1)	4.9 (3.8)	3.2 (1.3)	1.9 (0.3)							
6	－	－										5.1 (1.2)	4.2 (0.2)	4.3 (0.3)	2.4 (0.8)	4.0 (0.2)	4.5 (1.9)	
7	－	－																2.5
8	－	－																
5	－	－	1.5 (7.4)	0.8 (1.2)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
9	－	－	5.6 (9.6)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
12	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
10	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
11	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

生育株数（株）

地点	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
1	8,100	10,800	7,150	503(304)	9,800	17,850 (9310)	18,200 (4550)	17,850 (350)	17,500 (5,250)	22,050 (1,4000)	12,250 (1,750)	2,324 (358)	611 (0)	1,577 (631)	294 (74)	1,900 (380)	6,716 (2,286)	2,333
2	2,750											823 (0)	791 (132)	2,450 (445)	574 (215)	365 (0)	1,996 (1,296)	
3	5,700											586 (390)	891 (178)	1,402 (0)	1,193 (0)	6,384 (2,483)	5,383 (2,267)	
4	5,952																	
6	3,000	57,876	64,350	28640	37,620	66,805 (2,613)	97,782 (42,546)	57,102 (1,120)	101,514 (79,495)	66,059 (26,871)	39,118 (6,345)	68,929 (16,298)	67,643 (3,645)	72,145 (4,641)	28,205 (9,305)	69,645 (3,461)	49,230 (21,060	
7	6,000																	
8	1,200																	37,634
5	386				290 (156)	347	1,812 (873)	1,654 (379)	773 (281)	87 (25)	0	80 (0)	44 (0)	25 (0)	35 (0)	6 (0)	0	
9	649	4,800	3,696	261 (104)	699 (415)	368 (49)	399 (194)	265 (65)	392 (179)	137 (102)	0	205 (0)	12 (0)	103 (41)	164 (108)	33 (6)	289 (185)	
12	本地点は地点7に含めて計算				936 (562)	1,350 (8)	2,675 (1731)	3,043 (425)	2,813 (1,145)	1,190 (213)	地点2に含めて計算	355 (37)	53 (0)	158 (11)	135 (12)	71 (1)	54 (1)	
10	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	－	－	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	33,741	73,477	75,197	29,404 (408)	49,345 (1133)	86,720 (11980)	120,868 (49894)	79914 (2339)	122,992 (86,350)	89,523 (28,611)	51,368 (8,095)	73,302 (17,083)	70,045 (3,955)	77,860 (5,769)	30,600 (9,713)	78,403 (6,330)	63,667 (27,095)	39,968

注1：平成30年度の地点2、3、5、9、12は、生育範囲が連続するため、結果を地点4,6-8に統合して表記した。
注2：平成30年度の生育株数はコドラート調査から生育状況別に密度を算出し、それぞれの生育面積に掛けて算出した推定値である。

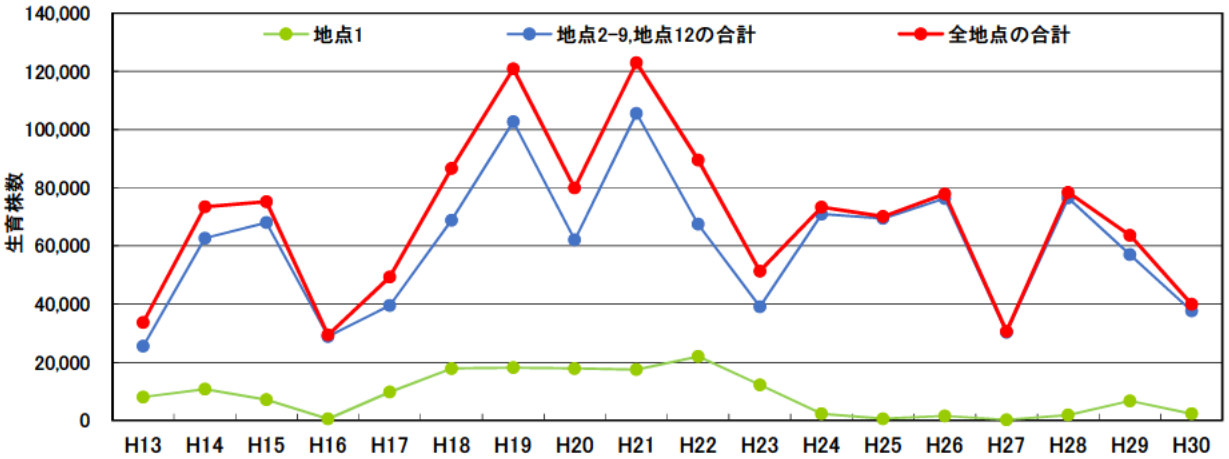


図 2.1-8　ハマボウフウの推定生育株数の経年変化

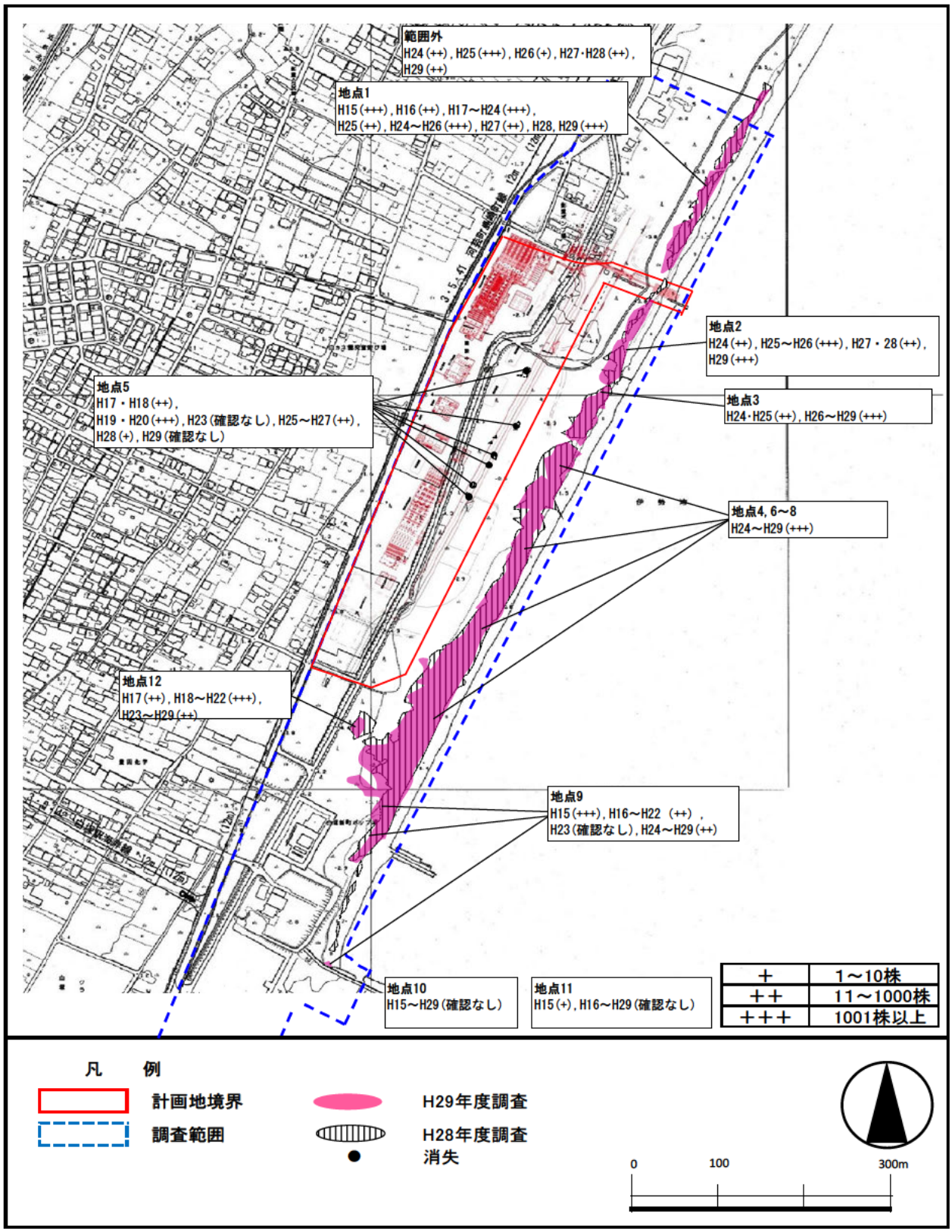


図 2.1-9　ハマボウフウの確認位置図（工事前～工事中　H15 年～H29 年）

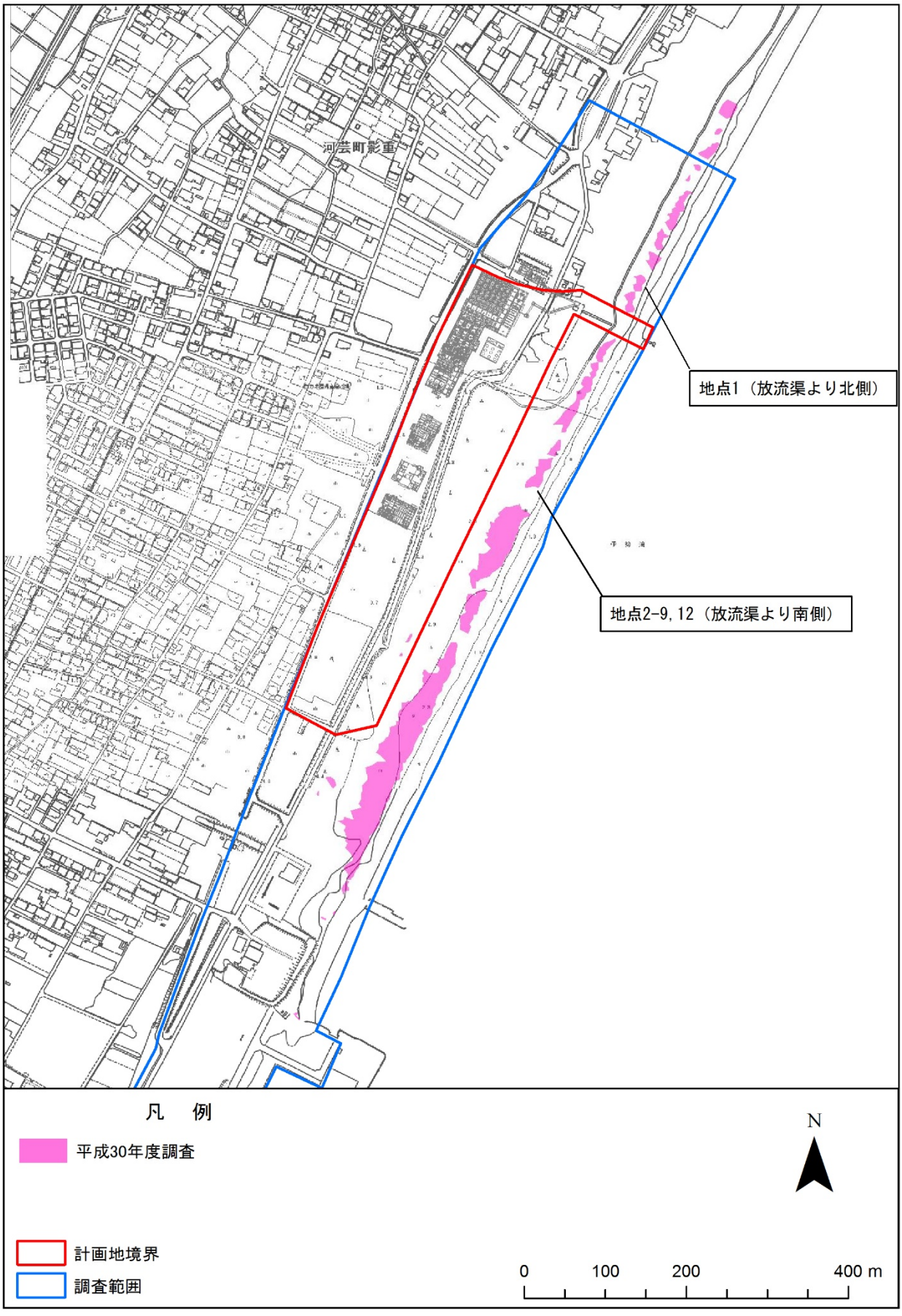


図 2.1-10　ハマボウフウの確認位置図（施設供用後　H30 年）

(3) サデクサ

サデクサの確認位置図を図 2.1-13、確認状況を表 2.1-14～表 2.1-15 に示す。

今年度の調査では、既往調査における地点 1,2,3,4,13 で 1,039.8m²、地点 9,10,11 で 41.8m²、地点 14 で 51.8m² の計 1,133.4m² 確認された。平成 29 年度と比べると、生育面積は増加していた。これは、台風の上陸に伴い、降雨量が増えたことにより、本種の生育環境である湿地環境が広がったためと考えられる。

表 2.1-14　特筆すべき種の生態及び確認状況（サデクサ）

サデクサ　タデ科	種の保存法	–	環境省 RL	–	近畿版 RDB	C	三重県 RDB	VU
生態	本州～九州に分布し、低地の水辺にはえる 1 年草。花期は 7～10 月で、総状花序は短い頭状となり、2～5 花をつける。茎は多くの枝をわけ、鋭い下向きの刺毛がある。							
確認状況	平成 30 年度におけるサデクサの生育範囲は、調査範囲全体で 1,133.4 ㎡が確認された。							

サデクサの生育環境

平成 30 年 9 月 19 日撮影

花をつけた個体

平成 30 年 9 月 19 日撮影

表 2.1-15　サデクサの経年的な確認状況

地点	生育面積(㎡)																	
	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
1	－	－	－	－	180	100	270	520	600	620								
2	－	－	－	－	－	－	320	1,030	760	960	3,360	2,000	2,721	1,319	2,669	447	125	1,039.8
3	－	－	－	－	－	－	40											
4	－	－	－	－	－	－	10	19	12	15								
13	－	－	－	－	－	－	－	－	－	100	－	－	－	－	－	－	－	
5	－	－	－	－	－	－	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－
6	－	－	－	－	－	－	－	670	530	0	0	0	0	0	0	0	0	－
7	－	－	－	－	－	－	－	110	69	0	0	0	0	0	0	0	0	－
8	－	－	－	－	－	－	－	320	320	0	0	0	0	0	0	0	0	－
9	－	－	－	－	－	－	－	90	11	0	60	6	9					
10	－	－	－	－	－	－	－	7	0	0	0	0	0	480	115	54	81	41.8
11	－	－	－	－	－	－	－	2	6	0	12	2	18					
12	－	－	－	－	－	－	－	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	－	－	－	－	－	－	－	－	－	28	83	35	1	10	94	58	21	51.8
15	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	6	0	0	－	－	－	－	－
合計	0	0	0	0	180	100	642	2,770	2,308	1,723	3,521	2,043	2,749	1,809	2,878	559	227	1,133.4

－：調査未実施

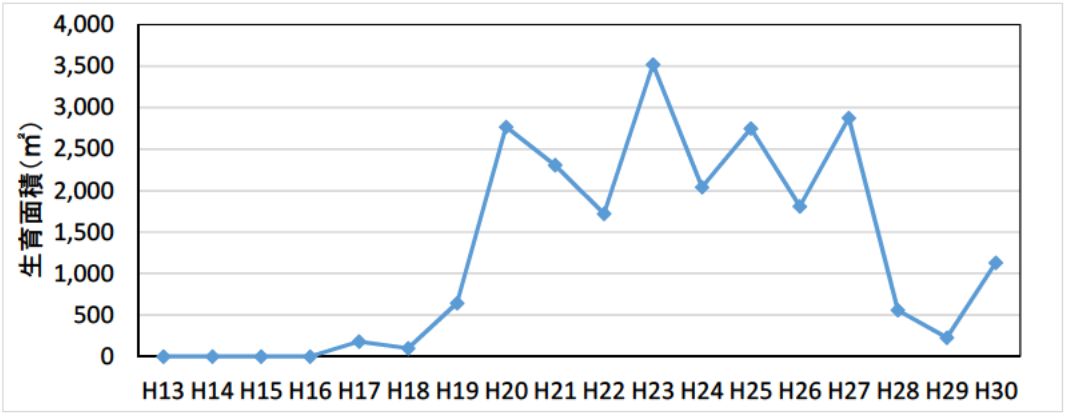


図 2.1-11　サデクサの経年変化

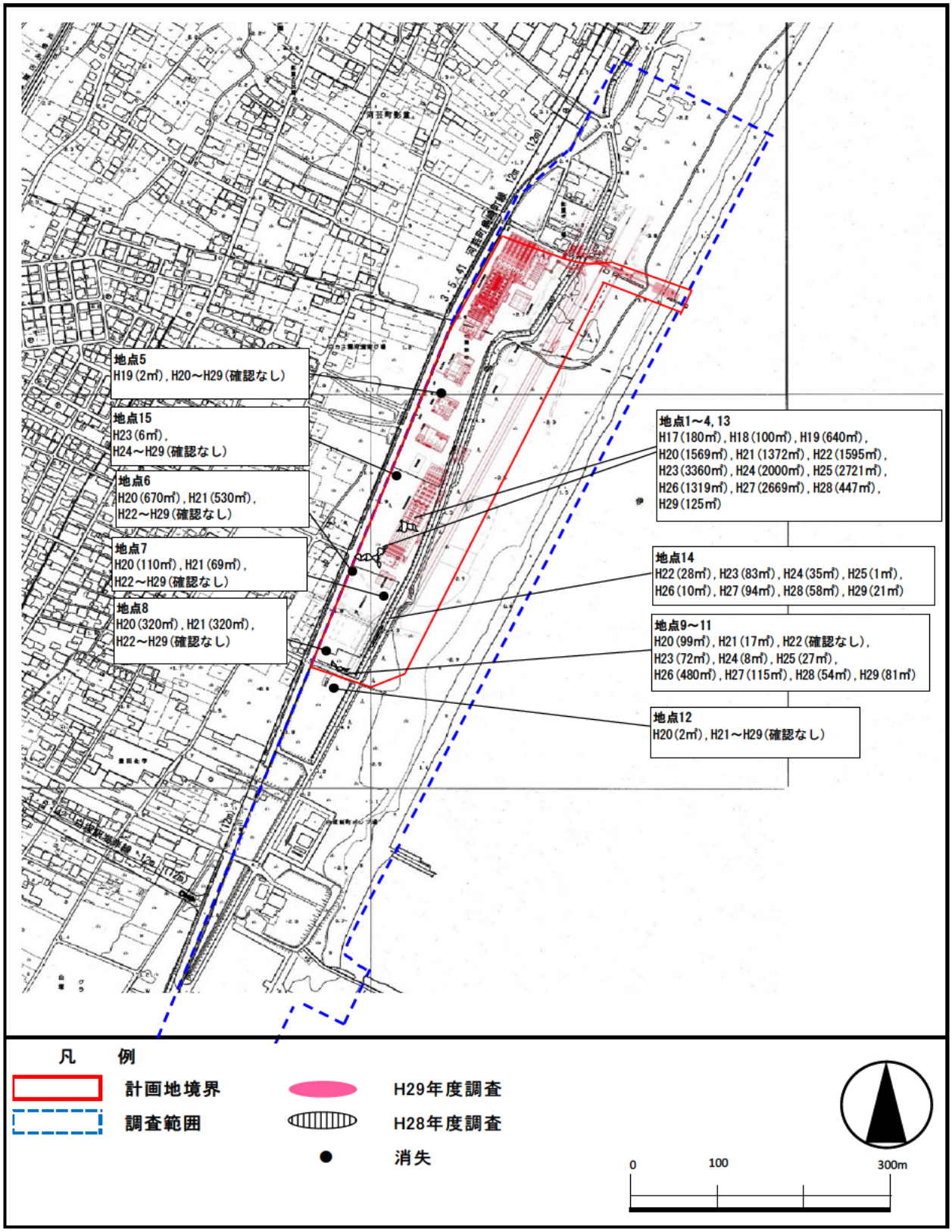


図 2.1-12　サデクサの確認位置図（工事前～工事中　H17 年～H29 年）

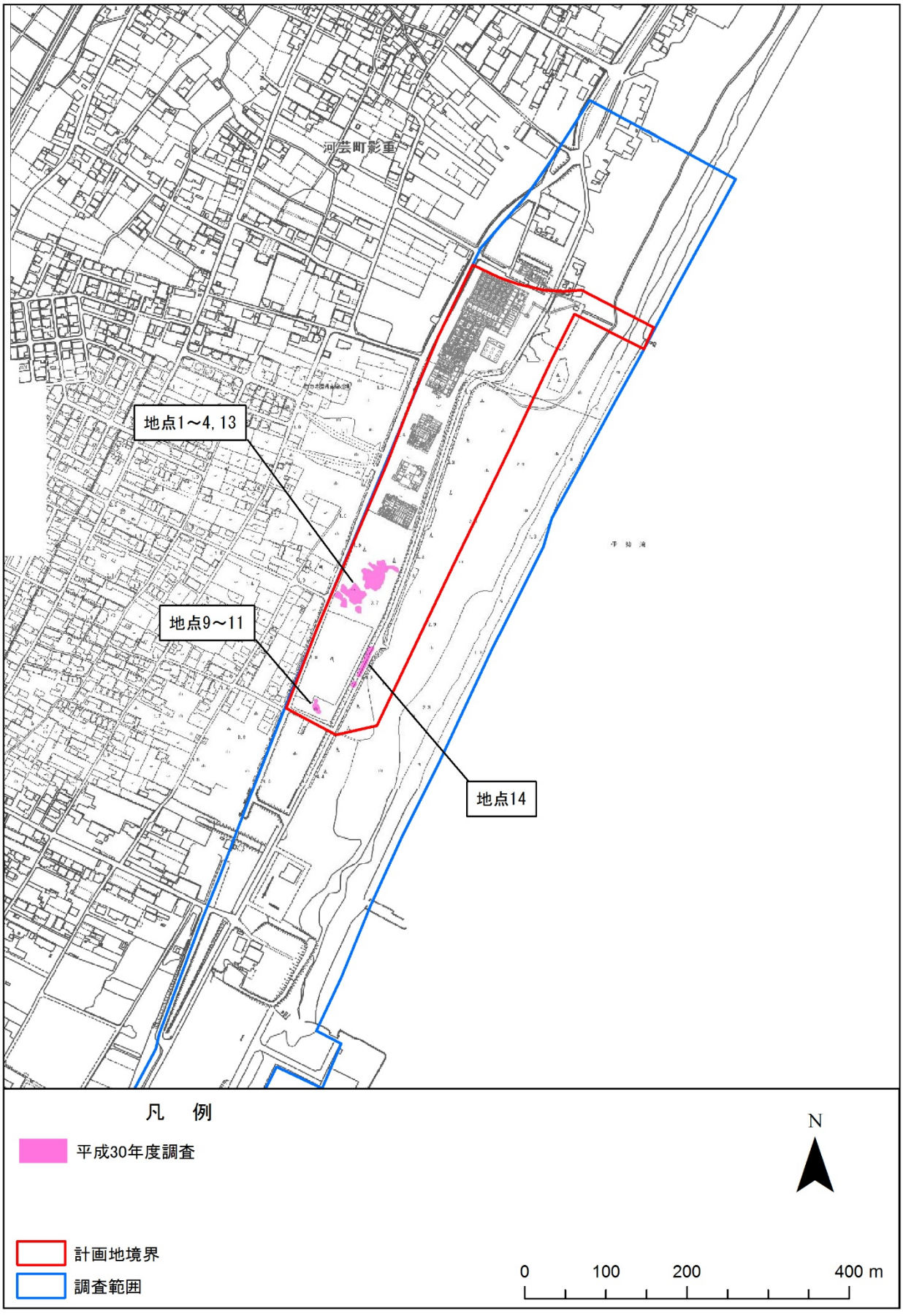


図 2.1-13　サデクサの確認位置図（施設供用後　H30 年）

(4) ハマニガナ

ハマニガナの確認位置図を図 2.1-17、確認状況を表 2.1-16～表 2.1-20 に示す。

今年度の調査では、白塚海岸全体におけるハマニガナの生育面積は 5,002.7m² であった。地区別に見ると、白塚海岸中央エリアが 2,611.3m² で最も多く、次いで、白塚海岸北エリア 1,686.9m²、白塚海岸南エリアの 704.5m² の順であった。

ハマニガナの地区別の 1m² 当たりの葉数は、白塚海岸北エリアが 71.0 枚で最も多く、次いで、白塚海岸南エリアが 60.4 枚、白塚海岸中央エリアが 31.0 個の順であった。

生育面積と生育密度より生育量（葉数＋花序数）を推定した結果、白塚海岸全体で 249,485.5 であった。地区別に見ると、白塚海岸北エリアが 123,703.6 で最も多く、次いで、白塚海岸中央エリアが 82,178.6、白塚海岸南エリアが 43,603.3 の順であった。

推定された白塚海岸全体における花序数+葉数の経年変化を見ると、平成 29 年から平成 30 年にかけて増加した。

表 2.1-16　ハマニガナの確認状況

地点名	生育面積（㎡）	生育状況（数/㎡）		生育状況（推定値）		
		葉数	花序数	葉数	花序数	合計
白塚海岸北エリア	1,686.9	71.0	2.3	119,767.6	3,936.0	123,703.6
白塚海岸中央エリア	2,611.3	31.0	0.5	80,949.8	1,228.8	82,178.6
白塚海岸南エリア	704.5	60.4	1.4	42,585.6	1,017.7	43,603.3
合計	5,002.7			243,302.9	6,182.5	249,485.5

表 2.1-17　特筆すべき種の生態及び確認状況（ハマニガナ）

ハマニガナ　　キク科	種の保存法	－	環境省 RL	－	近畿版 RDB	－	三重県 RDB	NT
生態	北海道～沖縄の砂浜に生える多年草。長く地下茎をひいて、葉を砂上に出す。 葉は長柄があって厚く、3～5 裂する。開花期は 4～10 月。							
確認状況	平成 30 年度におけるハマニガナの生育範囲は、調査範囲全体で 5,002.7 ㎡が確認され、葉数+花序数の合計は 249,485.5 と推定された。							

生育環境

開花した個体

平成 30 年 9 月 21 日撮影

表 2.1-18　ハマニガナの生育面積の経年変化

単位：㎡

地点	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
1	350	340	64	0	45	0	0	1	441	780	610	
22	—	—	—	—	—	25	0	14	—	—	-	1,096
23	—	—	—	—	—	3	0	30	54	98	15	
2	100	99	85	0	60	0	0	0	0	0	0	19
3	53	73	0	0	0	0	0	0	0	0	59	59
4	70	60	0	0	0	0	0	28	169	222	200	245
5	160	380	160	56	24	10	0	35	101	79	22	
6	360	430	460	15	1,000	1,435	539	353	654	613	87	
7	44	64	49	45	0	30	24	50	83	—	141	2,611
8	96	88	0	0	0	0	0	3	19	—	-	
19	—	—	—	—	—	1	0	0	36	—	18	
9	330	450	570	360	540	483	0	63	164	167	74	49
10	49	44	78	70	0	0	0	3	25	193	314	314
11	—	37	110	0	14	0	0	224	266	182	143	
15	—	—	190	25	25	0	0	2	—	—	-	143
16	—	—	—	12	0	5	0	6	—	—	-	
20	—	—	—	—	—	10	0	12	—	—	-	
12	—	94	78	64	63	1	0	0	82	19	106	167
13	—	16	0	0	0	0	0	0	35	21	8	26
14	—	—	260	25	100	1	0	0	46	49	0	18
17	—	—	—	20	0	0	0	56	0	—	110	9
18	—	—	—	42	0	0	0	2	0	—	71	149
21	—	—	—	—	—	25	0	30	75	459	0	97
合計	1,612	2,175	2,104	734	1,871	2,029	563	912	2,250	2,882	1,978	5,003

注1：平成30年度の地点22、23は、生育範囲が連続するため、結果を地点1に統合して表記した。
注2：平成30年度の地点6-8、19は、生育範囲が連続するため、結果を地点5に統合して表記した。
注3：平成30年度の地点15-16、地点20は、生育範囲が連続するため、結果を地点11に統合して表記した。
注4：平成30年度の花序数+葉数はコドラート調査から生育状況別に密度を算出し、それぞれの生育面積に掛けて算出した推定値である。

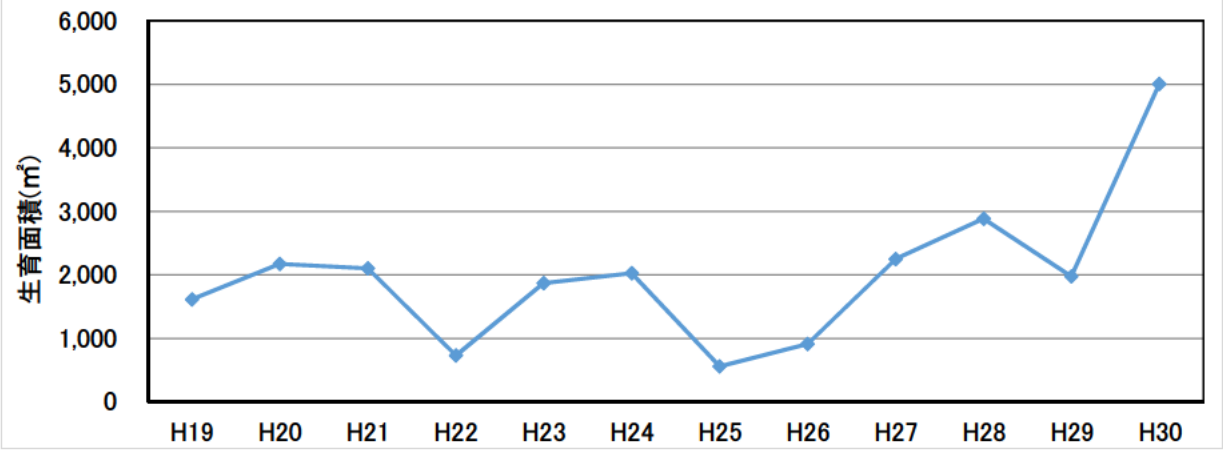


図 2.1-14　ハマニガナの生育面積の経年変化

表 2.1-19 ハマニガナの花序数と葉数の合計（花序数+葉数）の経年変化

地点	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
1	732	598	332	0	24	0	0	8	10,202	18,773	13,257	
22	—	—	—	—	—	43	0	107	-	0	-	80,400
23	—	—	—	—	—	16	0	253	1,284	2,046	162	
2	1,539	665	95	0	28	0	0	0	0	0	0	1,377
3	33	306	0	0	0	0	0	0	0	0	653	4,357
4	47	168	0	0	0	0	0	732	3,144	6,426	4,240	17,986
5	1,227	3,364	291	27	37	28	0	748	1,930	1,523	196	
6	4,342	4,449	1,010	9	234	1,857	426	4,977	13,688	19,714	292	
7	677	1,138	130	124	0	183	68	1,788	2,961	0	1,988	82,179
8	3,590	678	0	0	0	0	0	84	240	0	0	
19	—	—	—	—	—	4	0	295	982	0	70	
9	6,366	11,648	1,964	433	175	277	0	1,099	5,675	3,813	1,773	3,037
10	217	487	750	528	0	0	0	21	319	4,106	6,673	19,432
11	—	205	96	0	131	0	0	7,984	6,726	5,278	2,441	
15	—	—	899	12	11	0	0	-	-	-	-	10,511
16	—	—	—	8	0	17	0	-	-	-	-	
20	—	—	—	—	—	63	0	-	-	0	-	
12	—	1,528	257	65	70	1	0	35	959	278	2,035	10,360
13	—	53	0	0	0	0	0	90	928	615	47	1,583
14	—	—	635	12	65	8	0	917	1,173	1,433	0	1,304
17	—	—	—	7	0	0	0	46	0	0	414	660
18	—	—	—	34	0	0	0	0	0	0	1,406	9,191
21	—	—	—	—	—	217	0	1,004	2,188	10,688	0	7,108
合計	18,770	25,287	6,459	1,259	775	2,714	494	20,188	52,399	74,693	35,647	249,485

注1：平成30年度の地点22、23は、生育範囲が連続するため、結果を地点1に統合して表記した。
注2：平成30年度の地点6-8、19は、生育範囲が連続するため、結果を地点5に統合して表記した。
注3：平成30年度の地点15-16、地点20は、生育範囲が連続するため、結果を地点11に統合して表記した。
注4：平成30年度の花序数+葉数はコドラート調査から生育状況別に密度を算出し、それぞれの生育面積に掛けて算出した推定値である。

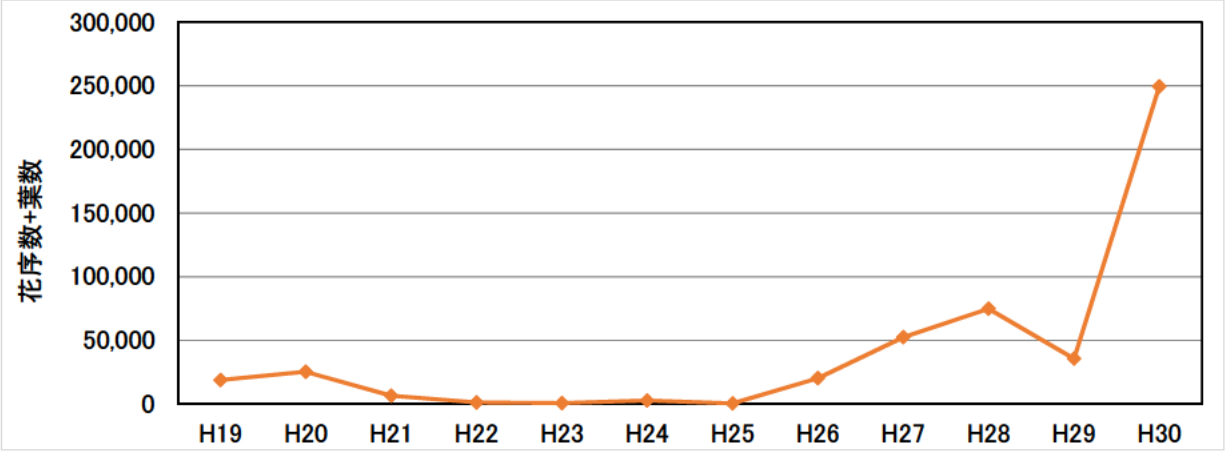


図 2.1-15　ハマニガナの花序数+葉数の経年変化

表 2.1-20　ハマニガナ調査結果

地点名		生育面積（㎡）	生育状況			備考
			葉数	花序数	地上部枯	
白塚海岸北エリア	地点1,22,23	69.0	8	0	0	
		28.1	22	8	0	
		47.7	77	12	0	
		41.0	46	1	0	
		910.5	191	2	0	
			124	0	0	
			118	5	0	
	地点2	18.8	14	0	0	
	地点14	17.8	6	0	0	
	地点21	96.9	78	0	0	
	地点3	59.4	39	0	0	
	地点4	245.3	165	0	0	
			80	0	0	
	地点11,15,16,20	143.3	87	5	0	
	地点17	9.0	10	2	0	
白塚海岸中央エリア	地点5～8,19	12.6	12	0	0	
		36.0	89	0	0	
			89	0	0	
		14.2	10	1	0	
			15	0	0	
		5.2	29	0	0	
		28.4	16	0	0	
		2154.2	62	3	0	
			35	0	0	
			8	0	0	
			37	2	0	
			43	2	0	
		229.7	10	0	0	
			17	0	0	
		37.5	14	0	0	
		34.5	31	0	0	
		59.0	10	0	0	
白塚海岸南エリア	地点12	167.4	35	1	0	
	地点13	25.6	9	0	0	
	地点9	49.1	26	0	0	
	地点18	148.5	111	2	0	
			56	0	0	
	地点10	27.3	33	2	0	
		286.6	136	3	0	
			75	4	0	
			63	1	0	

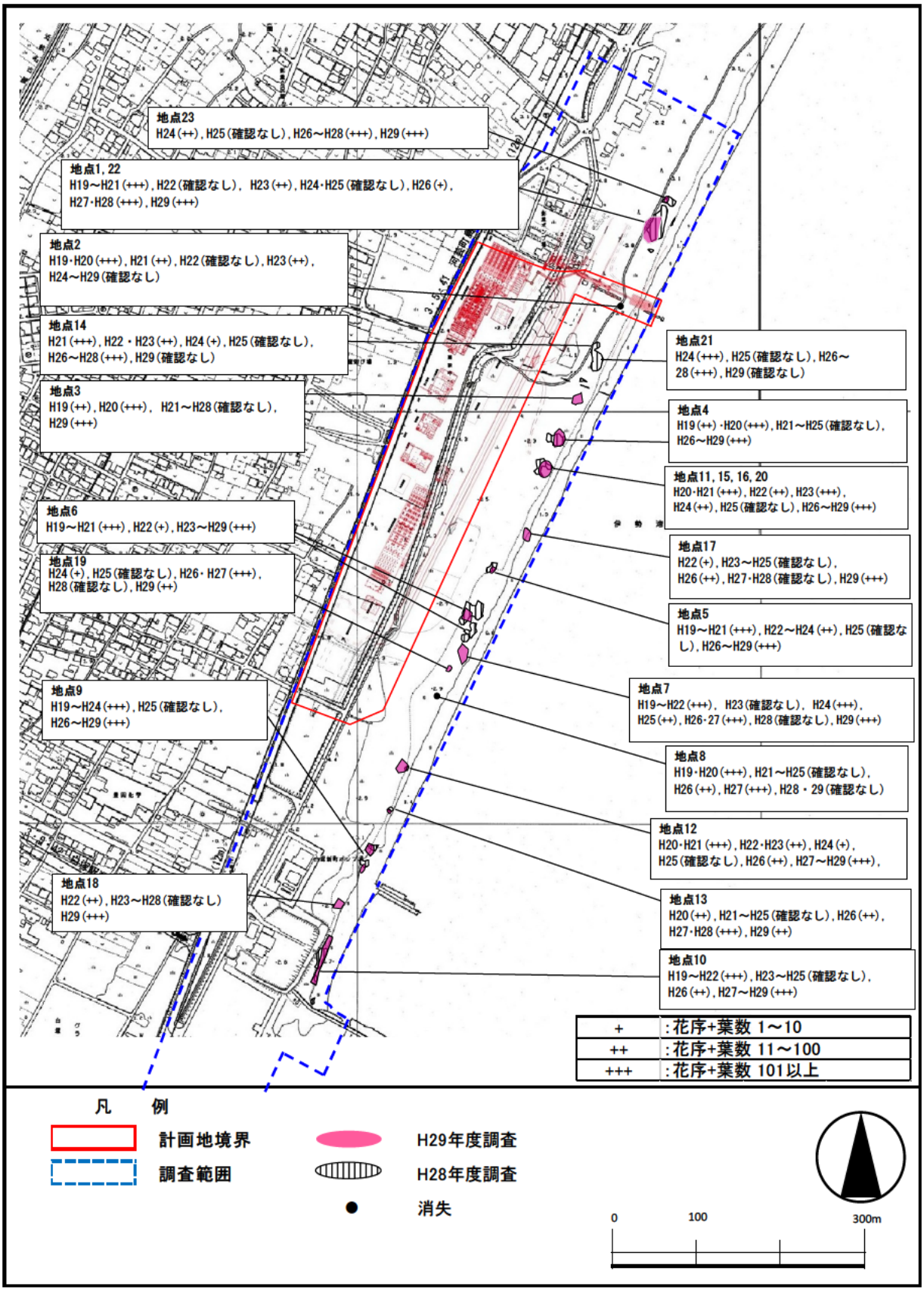


図 2.1-16　ハマニガナの確認位置図（工事前～工事中　H19 年～H29 年）

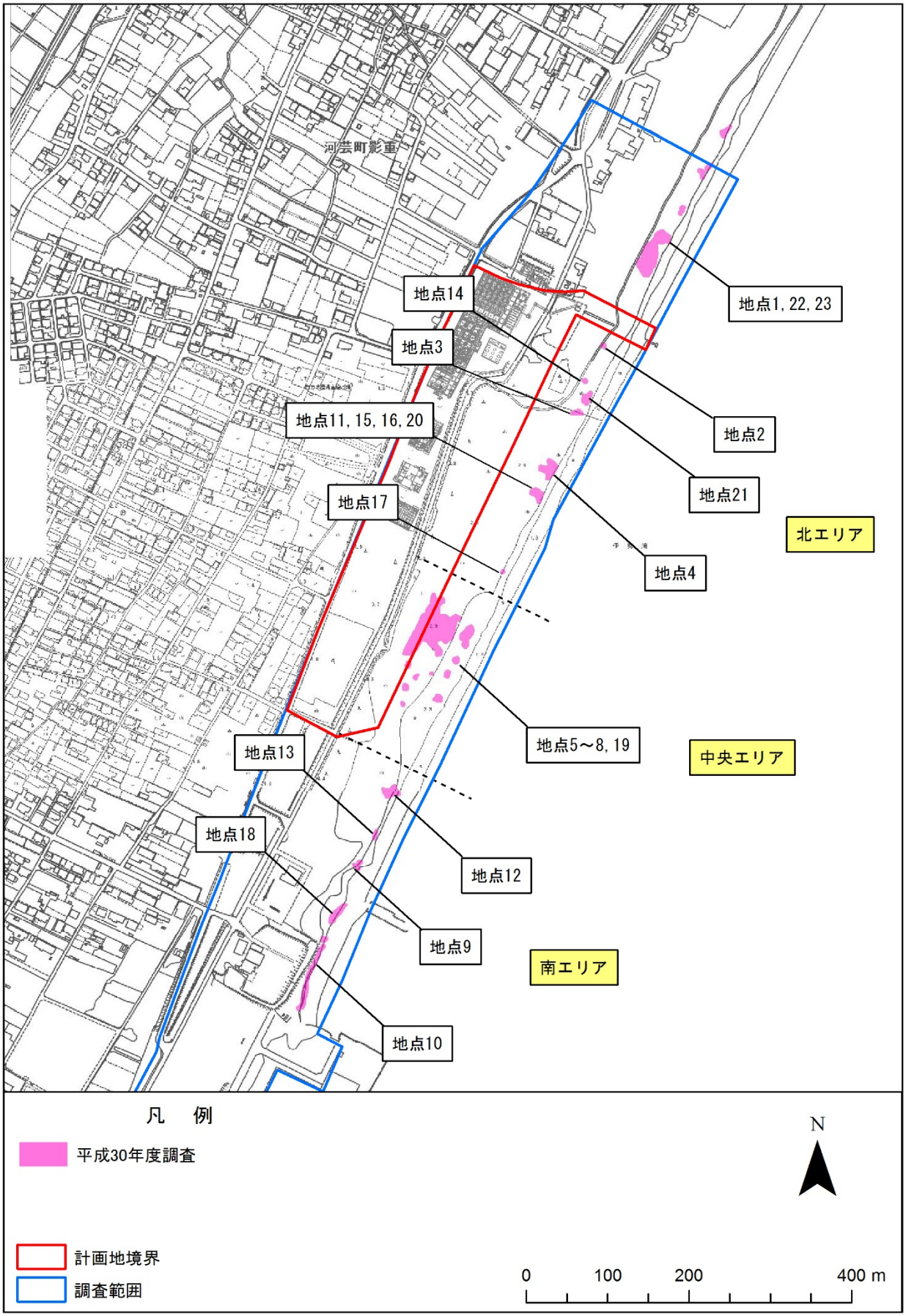


図 2.1-17　ハマニガナの確認位置図（施設供用後　H30 年）

(5) ミズワラビ

ミズワラビの確認位置図を図 2.1-20、確認状況を表 2.1-21～表 2.1-22 に示す。

今年度の調査では、既往調査における地点 2 で 0.5m²（1m×0.5m）が確認された。その他の既往調査での確認地点では、今年度は生育が確認されなかった。また、既往調査の確認地点以外においても、ミズワラビの生育は確認できなかった。

生育面積の経年変化を見ると、平成 17 年以降は確認の有無を繰り返し、平成 26 年から平成 29 年までの 4 年間は確認されてなかったが、平成 30 年度では再確認された。

表 2.1-21　特筆すべき種の生態及び確認状況（ミズワラビ）

<table>
<tr><td colspan="2">ミズワラビ　　ホウライシダ科</td><td>種の保存法</td><td>－</td><td>環境省 RL</td><td>－</td><td>近畿版 RDB</td><td>準絶</td><td>三重県 RDB</td><td>－</td></tr>
<tr><td>生態</td><td colspan="9">新潟、関東以南の日本各地に分布する一年生のシダ植物。水田や放棄水田、浅い池に生育する。生育状態によって葉の形は大きく異なる。葉は 2～3 回羽状に分裂するが水底から水面に生育している場合には羽片の幅は広く、葉が水面より少し上に出る細くなる。完全に空中に出てしまうと葉は棒状になる。</td></tr>
<tr><td>確認状況</td><td colspan="9">平成 30 年度におけるミズワラビの生育範囲は、調査範囲全体で 0.5 ㎡が確認された。</td></tr>
<tr><td colspan="5"> </td><td colspan="5"> </td></tr>
<tr><td colspan="5">ミズワラビの生育状況</td><td colspan="5">ミズワラビの生育環境</td></tr>
<tr><td colspan="10">平成 30 年 9 月 19 日撮影</td></tr>
</table>

表 2.1-22　ミズワラビの経年的な確認状況

地点	生育面積（㎡）																	
	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
1	約200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	約300	約300	約500	約400	約17	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0.5
3	－	約200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	－	約200	約300	約300	0	0	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	－	－	－	－	－	－	35	7	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
6	－	－	－	－	－	－	－	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	5	0	0	0	0	0	0	0
8	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2	0	1	0	0	0	0	0
9	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	約500	0	0	0	0	0
10	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2	0	0	0	0	0
合計	約500	約700	約800	約700	約17	0	190	9	0	0	34	0	約500	0	0	0	0	0.5

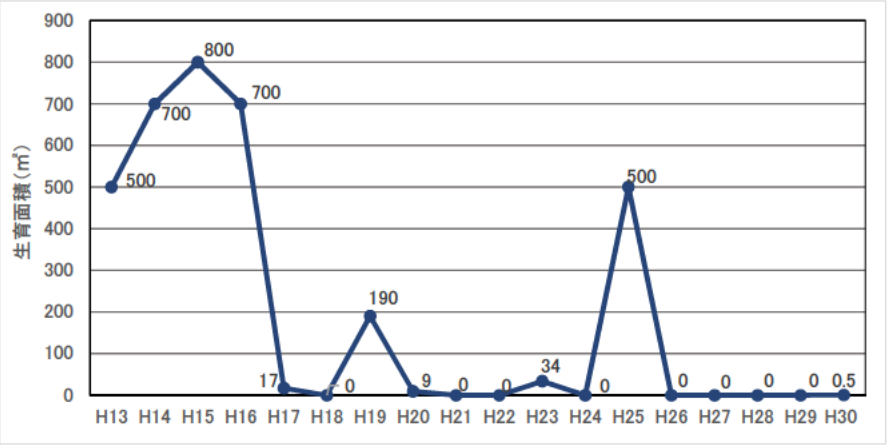


図 2.1-18　ミズワラビの経年変化

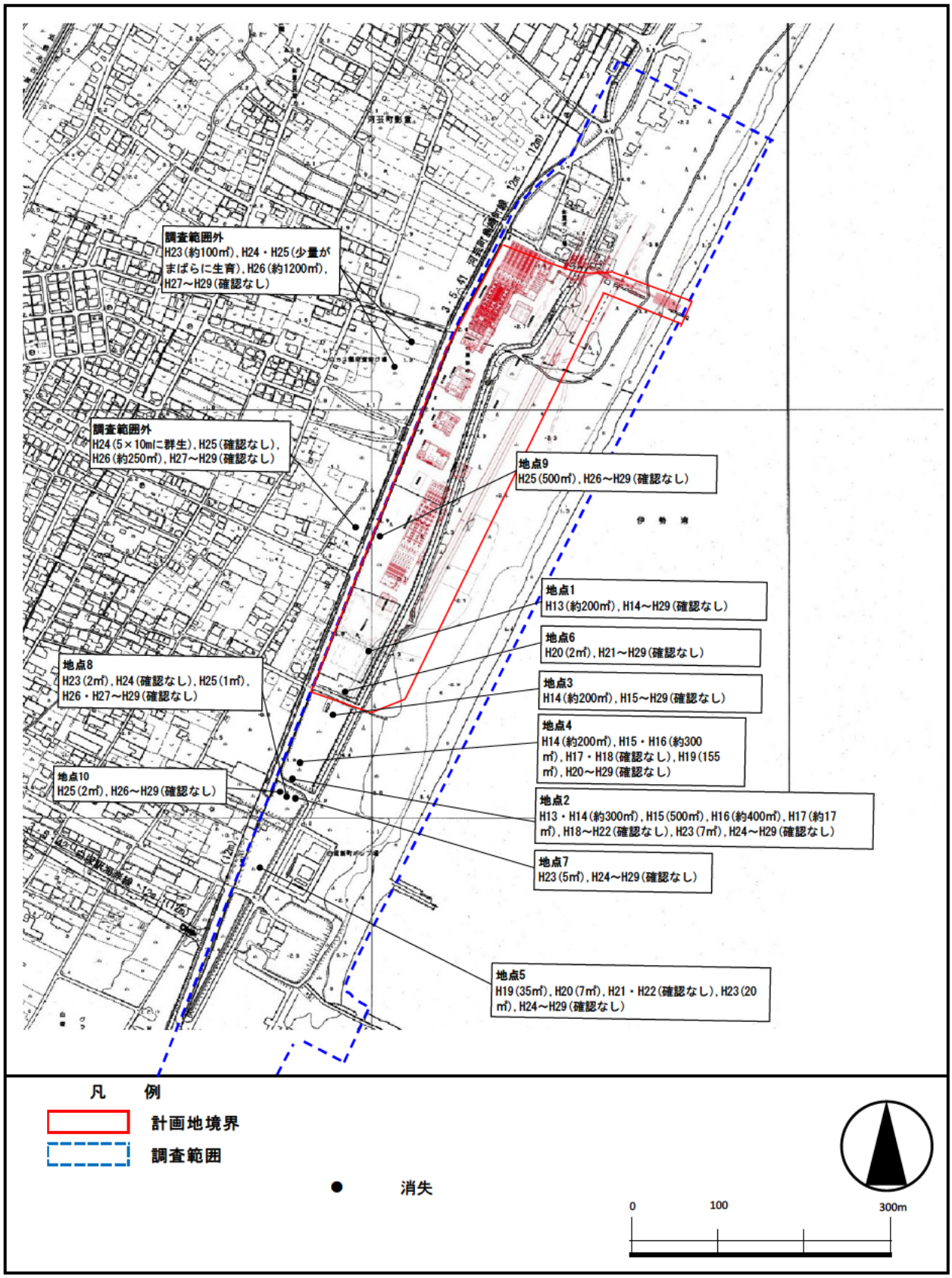


図 2.1-19　ミズワラビの確認位置図（工事前～工事中　H13 年～H29 年）

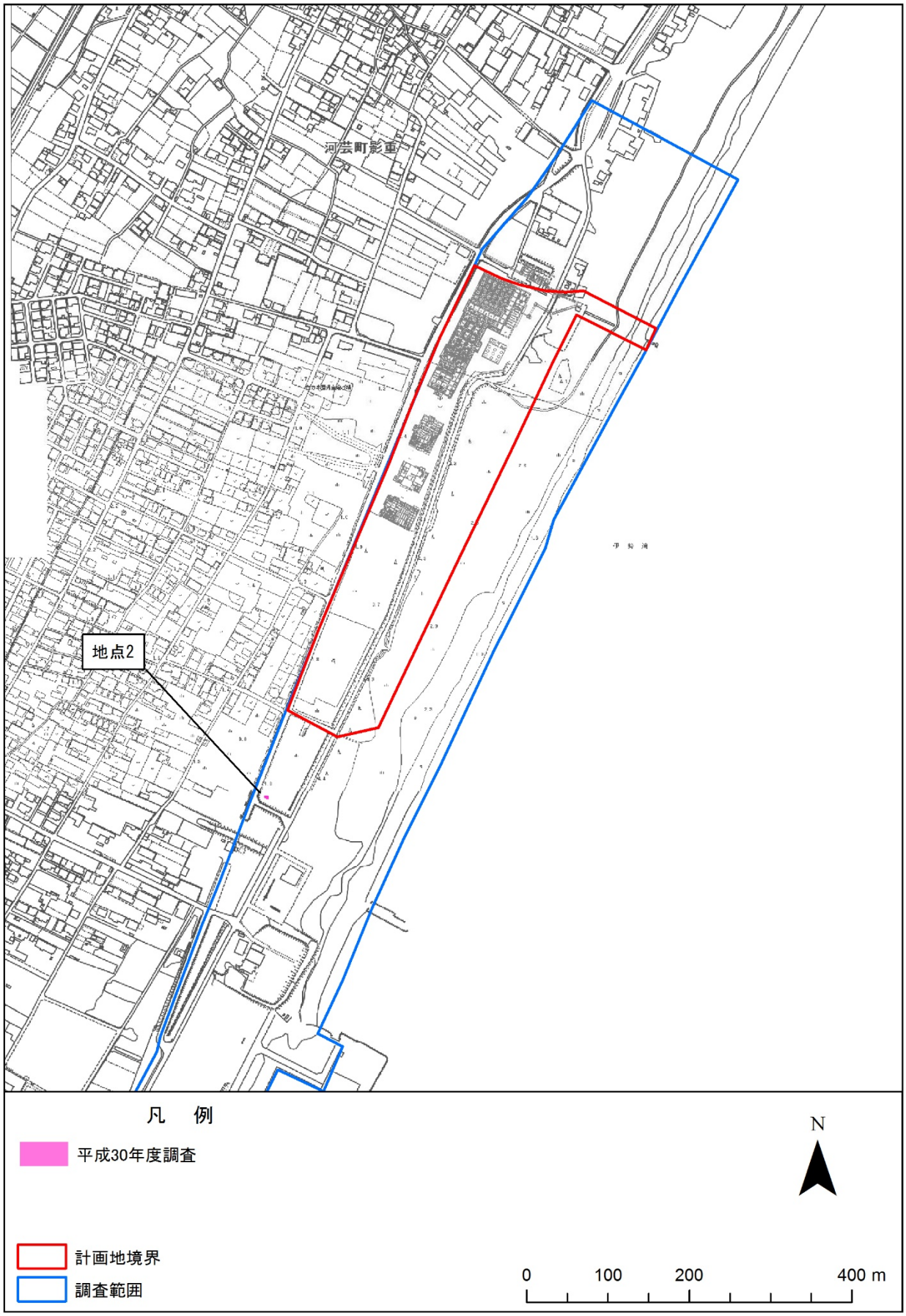


図 2.1-20　ミズワラビの確認位置図（施設供用後　H30 年）

（6）

2.1.5 まとめ

特筆すべき植物の調査対象種はビロードテンツキ、ハマボウフウ、サデクサ、ハマニガナ、ミズワラビの 5 種である。平成 30 年度調査では調査対象種の 5 種すべての生育を確認した。

特筆すべき植物の経年的な確認状況を表 2.1-23 に示した。

ビロードテンツキについては、今年度が過去最大であり、約 58.6 万株が確認された。これは、これまで調査範囲ではなかった白塚海岸中央エリアの海浜復元区域を調査範囲に含めたためであり、海浜復元区域内に播種・移植された株が再生産し、株数が増加していることが考えられる。

ハマボウフウについては、確認株数の年変動が大きく、平成 28 年から平成 30 年にかけて、減少傾向を示している。平成 30 年度は、7 月 28 日に台風 12 号が上陸したことに伴う高潮により、主な生育環境である海浜前面部が侵食し、ハマボウフウが減少したと考えられる。

サデクサについては、平成 20 年以降、生育面積が概ね 2,500m² で推移し、平成 28 年度に約 560 ㎡と大きく減少したが、今年度は、1,133 ㎡と増加していた。平成 30 年度は台風に伴う降雨が多く、湿潤な環境が広がっていたため、増加していたと考えられる。

ハマニガナについては、今年度が過去最大であり、花序数+葉数は約 24.9 万が確認された。これは、これまで調査範囲ではなかった白塚海岸中央エリアの海浜復元区域を調査範囲に含めたためであり、グラウンド跡地に新たに創出した海浜環境に周囲から種子が侵入し、定着したことが考えられる。

ミズワラビについては、平成 26 年から平成 29 年にかけて確認されていなかったが、今年度は 1 箇所で確認された。本種の生育には水田の耕作等土壌の掘り返しが必要であり、人手が加わらない地点では植生が遷移し、消失する。確認箇所では、草刈りが行われており、その際に土中で休眠していた胞子が地表面に掘り返されたと考えられる。さらに、台風の上陸に伴い、降雨量が増え、ミズワラビの生育適地が創出されたと考えられる。

以上のこれら特筆すべき植物については、今後も工事の進行による周辺環境の変化にともない生育状況に影響が生じる可能性があるため、事後調査を継続し生育状況の把握に努める。

また、本調査で確認されている特筆すべき植物種は、大きくは海浜植物と湿性植物に分類される。各植物に対する留意事項は表 2.1-24 に示すとおりである。

表 2.1-23　特筆すべき植物の経年的な確認状況

種名	工事着手前									工事中												施設供用後	確認状況
	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	
カワラナデシコ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	－	計画地内外の砂浜で確認されているが、生育株数の大部分は地点2で占められ,地点2の生育範囲はこの4年間でほとんど変化していない。全株数の推移は、平成14年度の約2,800株から平成17年度の約800株まで減少した後、増加傾向を示したが、平成25年度には約500株まで減少した。その後、平成28度では約7,650株の生育が確認され、平成29年度はさらに増加し約18,500株の生育が確認された。 工事完了に伴い今年度より調査未実施。
ビロードテンツキ	×	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	計画地内外の砂浜で確認されており、生育範囲は平成24年度以降ほとんど変化していない。全生育株数は平成17年度までは15万株前後で推移し、その後増加傾向を示し、平成24年度は過去最高の47万株となった。平成25年度以降減少し、平成26年度は約15.3万株であったが、平成28、29年度は26万株以上の生育が確認された。今年度は58.6万株まで増加した。
ハマボウフウ	×	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	計画地内外の砂浜で確認されており、生育範囲に大きな変化はみられない。全生育株数は概ね6万～8万株程度で推移していたが、平成27年度は約3万株と大幅に減少したが、平成28・29年度は従前の株数にまで回復したが、今年度は約4万株まで減少した。
サデクサ	×	×	×	×	×	×	×	×	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	平成17年度に計画地内の堤内地の休耕田において180㎡の生育が確認された。平成20年度に大幅に増加し、その後、増減を繰り返しているが、概ね2,500㎡で平成27年度まで推移していた。平成28・29年度は湿地の乾燥化が進み、高茎草本やつる性草本の繁茂により大きく生育面積が約230㎡と減少したが、今年度は約1,133㎡まで回復した。台風の上陸によって降雨量が増えた結果、生育に適した湿地環境が広がったためと考えられる。
ハマニガナ	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	平成19年度に新たに調査対象種として追加された。平成22年度に生育面積が減少したが、平成23年度には回復した。海浜の砂の動きにより面積や確認葉数などが左右されると思われ、年度によって生育面積、花序数・葉数は変動している。昨年度はそれぞれ約2,000㎡、3.6万と減少傾向にあったが、今年度は約5,000㎡、約25万まで増加した。
コムラサキ	－	－	－	－	－	－	－	－	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	－	平成22年度に新たに追加された。平成22年度の3地点8株から個体数が増加し、平成26年度以降は26～30株が確認されている。 工事完了に伴い今年度より調査未実施。
ミズワラビ	×	×	×	●	●	●	●	●	●	×	●	●	×	×	●	×	●	×	×	×	×	●	計画地外の堤内地の水田で確認されていたが、水田耕作地の縮小に伴って減少し、平成18年度には確認されなかった。その後、平成19年度、20年度、23年度に確認されたが、平成21年度、22年度、24年度は確認されないなど不安定であった。平成29年度は調査範囲外(河芸町島崎町線の西側）のみの確認であったが、今年度は地点2で0.5㎡が確認された。
ウスゲチョウジタデ	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	●	●	●	×	×	－	平成25年度に新たに調査対象種以外の特筆すべき種として追加された。確認地点は土壌の掘返しや耕作地の掘削が行われた場所であることから、土壌中の種子により群落が出現したと考えられる。セイタカワダチソウ、クズの繁茂により生育環境が悪化し、平成28・29年度は過去に確認された地点での生育はみられなかった。 工事完了に伴い今年度より調査未実施。
ナガボノワレモコウ	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	●	●	●	－	平成27年度に新たに追加された。確認地点はサデグサやウスゲチョウジタデと同様の湿地や水田脇であり、平成29年度は5株の確認であったが良好に生育していた。 工事完了に伴い今年度より調査未実施。

※：●；生育確認、　×；未確認、－；調査未実施

表 2.1-24　特筆すべき種の留意事項

特徴	確認されている特筆すべき植物	留意事項
海浜植物	ビロードテンツキ、ハマボウフウ、ハマニガナ	・台風等による種子の流出 ・コウボウムギや外来種等の侵入（遷移）
湿性植物	サデクサ、ミズワラビ	・豪雨等による水位変動 ・水田耕作の有無等の人為的な影響 ・植生遷移、外来種の繁茂

2.2 特筆すべき動物

2.2.1 鳥類

(1) 調査対象種及び調査時期

調査対象種及び調査時期を、表 2.2-1 に示す。

表 2.2-1　調査対象種及び調査時期

調査対象種	調査回数	調査時期	調査の目的
コチドリ、シロチドリ	2 回	平成 30 年 6 月 9 日 平成 30 年 7 月 9 日	・繁殖期における生息状況の把握
オオヨシキリ	2 回	平成 30 年 6 月 9 日 平成 30 年 7 月 9 日	・繁殖期における生息状況の把握
	1 回	平成 30 年 8 月 31 日	・営巣環境の把握

※調査は、各調査時期の対象種だけでなく、すべての種を記録した。

(2) 調査範囲

調査範囲は、計画地及びその周辺の範囲とした（図 2.2-1 参照）。

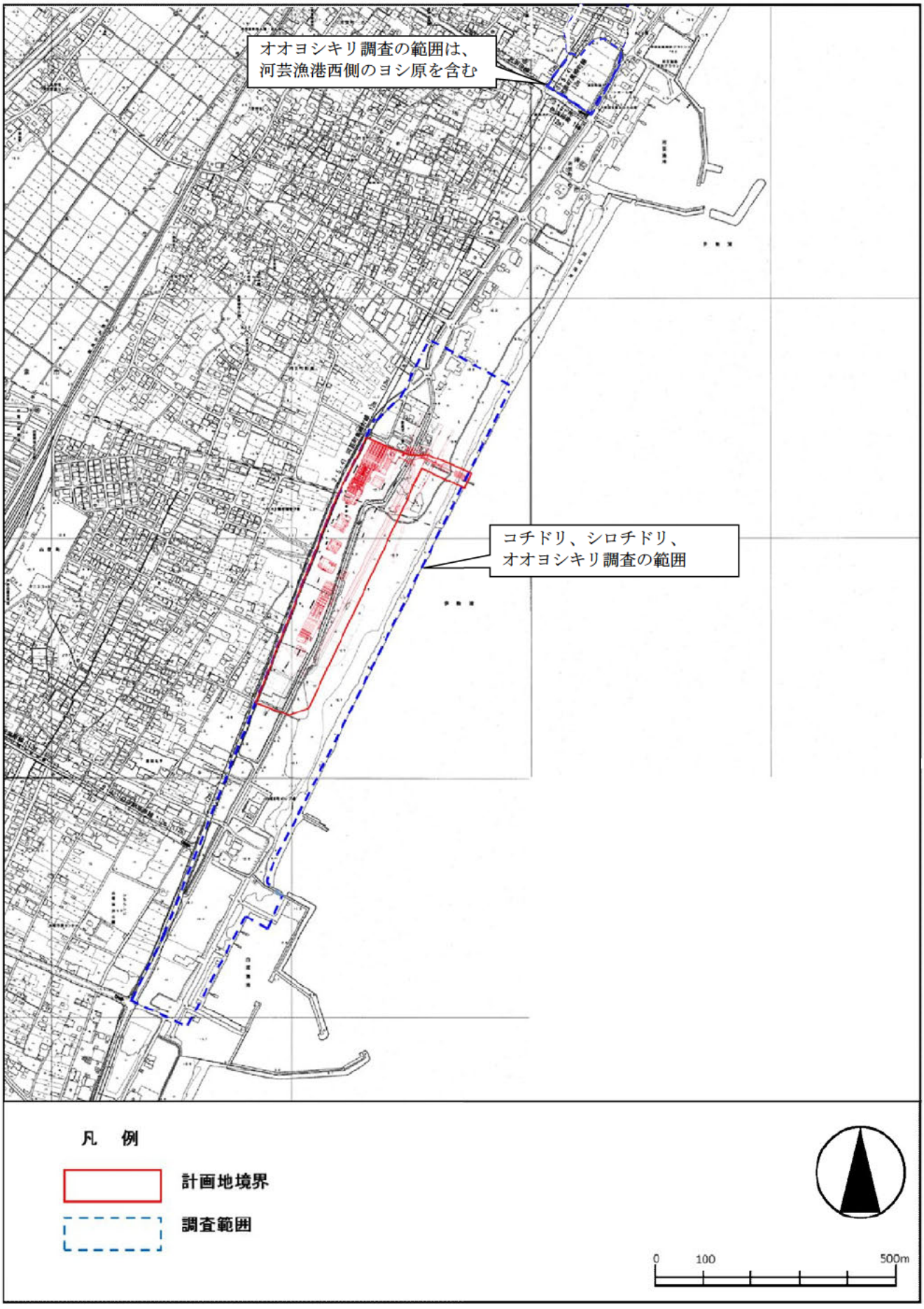


図 2.2-1　特筆すべき動物（鳥類）調査位置図

(3) 調査方法

① コチドリ、シロチドリ

調査範囲のうち計画地東側の海岸線を中心に任意に移動しながら、双眼鏡によりコチドリ、シロチドリの生息状況を確認した。生息個体が確認された場合は、行動（繁殖行動・採餌・休息等）、確認地点、確認個体数、確認状況（環境等）を記録し、写真撮影を行った。

繁殖が確認された場合は、観察のできる地点に定点を設置した上で、繁殖行動、確認個体数、確認状況（環境等）を記録し、写真撮影を行った。また、繁殖番数やヒナの数等についても可能な限り記録した。

② オオヨシキリ

調査範囲及び河芸漁港西側のヨシ原周辺を任意に移動しながら、双眼鏡によりオオヨシキリの生息状況を確認した。生息が確認された場合は、観察のできる地点に定点を設置した上で、繁殖行動の有無、確認地点、確認個体数、確認状況（環境等）を記録し、写真撮影を行った。

また、繁殖が確認された場合は、繁殖番数や雛の数等についても可能な限り記録するとともに、繁殖後には営巣地のヨシの密度（巣を中心に約 1m²）や水深を記録することとした。

写真 2.2-1　調査実施状況（左：コチドリ・シロチドリ、右：オオヨシキリ）

(4) 調査結果

今年度の調査結果を、表 2.2-2 に示す。

確認された鳥類は 26 種であり、うち 4 種が特筆すべき種であった。

今年度確認された 26 種を渡り区分でみると、留鳥が 21 種（全確認種の 80.8%）、夏鳥が 3 種（同 11.5%）、冬鳥が 1 種（同 3.8%）であった。また、昨年度（確認種 46 種）と比べるとオオバンを除く 25 種が昨年度の調査でも確認されている。

昨年度と確認種数に大きな差があるのは、今年度（施設供用後）より調査対象種がコチドリ、シロチドリ、オオヨシキリの 3 種に絞られ、ミユビシギ等のシギ類を対象とした渡り期（9 月、1 月）の調査を行っていないため、旅鳥や冬鳥が確認されなくなったためである。

表 2.2-2　鳥類調査結果

№	目名	科名	種名	渡り区分等	平成30年			重要種選定基準					
					6月9日	7月9日	8月31日	天然記念物	種の保存法	三重県条例	環境省RL2019	三重県RDB2015	近畿地区鳥類RDB
1	キジ	キジ	キジ	留鳥	○								
2	カモ	カモ	カルガモ	留鳥	○								
3	ハト	ハト	キジバト	留鳥	○								
4	カツオドリ	ウ	カワウ	留鳥	○	○	○						
5	ペリカン	サギ	ゴイサギ	留鳥	○								
6			アオサギ	留鳥	○	○	○						
7			ダイサギ	留鳥	○	○							
8	ツル	クイナ	オオバン	冬鳥	○								
9	チドリ	チドリ	コチドリ	夏鳥	○	○						NT	R3(繁殖)
10			シロチドリ	留鳥	○	○				希少	VU	CR(繁殖) NT(越冬)	R3(繁殖)
11		カモメ	ウミネコ	留鳥	○	○							R4(繁殖)
12	スズメ	カラス	ハシボソガラス	留鳥	○	○	○						
13			ハシブトガラス	留鳥		○							
14		ヒバリ	ヒバリ	留鳥	○	○							
15		ツバメ	ツバメ	夏鳥	○	○	○						
16		ヒヨドリ	ヒヨドリ	留鳥	○	○	○						
17		ウグイス	ウグイス	留鳥	○	○							
18		ヨシキリ	オオヨシキリ	夏鳥	○								R3(繁殖)
19		セッカ	セッカ	留鳥	○								
20		ムクドリ	ムクドリ	留鳥	○	○	○						
21		スズメ	スズメ	留鳥	○	○	○						
22		セキレイ	ハクセキレイ	留鳥	○	○	○						
23			セグロセキレイ	留鳥	○								
24		アトリ	カワラヒワ	留鳥	○								
25		ホオジロ	ホオジロ	留鳥	○	○	○						
26	(ハト)	(ハト)	カワラバト	外来種	○	○	○						
9目21科26種					25種	17種	10種	0種	0種	1種	1種	2種	4種

※　□ 種は、本業務の調査対象としている種を示す。

注 1）渡りの区分は、「三重県における鳥類分布・生息に関する調査報告書（農林水産部林業事務局緑化推進課、1987 年 3 月）」及び「近畿地区・鳥類レッドデータブック-絶滅危惧種判定システムの開発（京都大学学術出版会、山岸哲監修、江崎保男・和田岳編著、2002 年）」を参考にした。

留鳥：一年中見ることのできる種　　夏鳥：繁殖のために渡来する種

冬鳥：避寒のために冬季に渡来する種　　旅鳥：移動のため当地域を通過する種

外来種：人為により外国から移入された種

注 2）特筆すべき種の選定基準は下記のとおりである。

天然記念物：「文化財保護法」（1950 年 5 月公布・同 8 月施行）により地域を定めずに天然記念物に選定されている種及び亜種を示す。

種の保存法：「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（1992 年 6 月公布・1993 年 4 月施行）において希少野生動植物種に指定されている種及び亜種を示す。

三重県条例：「三重県自然環境保全条例」（平成 15 年 3 月 17 日、三重県条例第 2 号）による三重県指定希少野生動植物種を示す。

希少：希少野生動植物種

環境省 RL2019：「環境省レッドリスト 2019 の公表について」(平成 31 年 1 月 24 日、環境省報道発表資料)に記載されている種及び亜種

VU：絶滅危惧Ⅱ類

三重県 RDB2015：「三重県レッドデータブック 2015 三重県の絶滅のおそれのある野生生物」（三重県農林水産部みどり共生推進課編集・発行,2015 年）に記載されている種及び亜種。（　）内は指定対象個体群を示す。

CR：絶滅危惧 IA 類：ごく近い将来における絶滅の危険性が極めて高い種

NT：準絶滅危惧：生息条件の変化によっては、「絶滅危惧種」に移行する要素を持つ種

近畿地区鳥類 RDB：「近畿地区・鳥類レッドデータブック-絶滅危惧種判定システムの開発（京都大学学術出版会、山岸哲監修、江崎保男・和田岳編著、2002 年）」に記載されている種を示す。（　）内は指定対象個体群を示す。

R3：ランク 3、準絶滅危惧。絶滅する可能性がある。

R4：ランク 4、要注目種。何らかの攪乱によって一気に絶滅する可能性がある。あるいは全国・世界レベルで絶滅の危険性があるとみなされているもの。

① コチドリ

コチドリの生態情報及び確認状況を表 2.2-3 に、確認位置を図 2.2-2 に示す。

平成 30 年 6 月 9 日に調査ルート南側を飛翔する 2 個体を満潮時と干潮時に各 1 回確認した。また、7 月 9 日にも調査ルート南側を飛翔する 2 個体を確認した。

表 2.2-3　特筆すべき種の生態及び確認状況（コチドリ）

<table>
<tr><td colspan="2">コチドリ　　チドリ科</td><td>種の保存法</td><td>-</td><td>環境省 RL2019</td><td>-</td><td>三重県 RDB2015</td><td>NT</td><td>近畿 RDB</td><td>R3 繁殖</td></tr>
<tr><td>生態</td><td colspan="9">日本では北海道、本州、四国、九州等に主に夏鳥として飛来して繁殖する。
三重県内では各地の中・下流の河原や海岸部で少数が繁殖している。
河川周辺の砂礫地や干潟、砂浜、植生が疎らな立地で見られる。大規模に整地している工事現場等で、短期間放置されている荒れ地状の所でもみられる。砂泥地の表面から、昆虫の成虫・幼虫をくわえとる。繁殖期は 4～7 月、一夫一妻で繁殖する。</td></tr>
<tr><td>確認状況</td><td colspan="9">平成 30 年 6 月 9 日に調査ルート南側を飛翔する 2 個体を満潮時と干潮時に各 1 回確認した。また、7 月 9 日にも調査ルート南側を飛翔する 2 個体を確認した。</td></tr>
<tr><td colspan="10">
コチドリ</td></tr>
<tr><td colspan="10">「平成 23 年度国補中勢志登低率第 2602－2 分 2003 号中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）志登茂川浄化センター環境事後調査業務報告書」より転載。</td></tr>
</table>

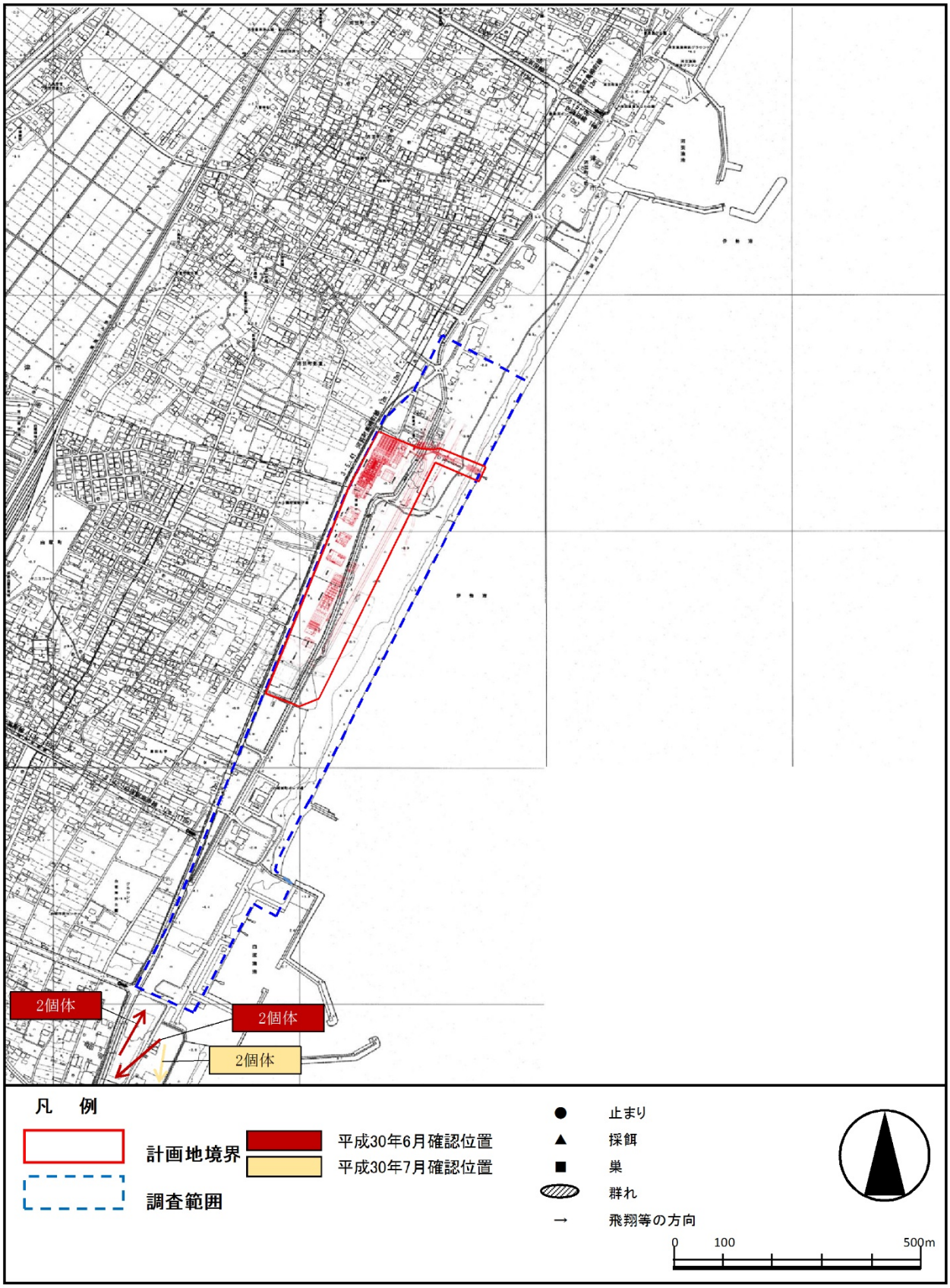


図 2.2-2　コチドリの確認位置図（施設供用後　H30 年）

② シロチドリ

シロチドリの生態情報及び確認状況を表 2.2-4 に、確認位置を図 2.2-3 に示す。

6 月 9 日の調査で成鳥及び幼鳥が延べ 22 個体確認された。7 月 9 日の調査で成鳥及び幼鳥が延べ 4 個体確認された。今年度の調査では、調査範囲周辺において、巣及びヒナは確認されなかった。

なお､6 月の調査時に白塚海岸の北側の波打ち際付近で採餌中の成鳥を 3 個体確認した。

表 2.2-4　特筆すべき種の生態及び確認状況（シロチドリ）

<table>
<tr><td colspan="2">シロチドリ　　チドリ科</td><td>種の保存法</td><td>-</td><td>環境省 RL2019</td><td>VU</td><td>三重県 RDB2015</td><td>CR 繁殖
NT 越冬</td><td>近畿 RDB</td><td>R3 繁殖</td></tr>
<tr><td>生態</td><td colspan="9">三重県内では海岸部を中心に広く分布している。海岸の砂浜、河口の干潟、大きい河川の広々とした砂洲等で繁殖し、渡り期や越冬地では海岸や河口の干潟、潟湖、湖沼、ため池、河川等の砂泥地でみられる。干潟や砂地を走って、昆虫類、クモ類、ハマトビムシ等の甲殻類、ミミズやゴカイ類、小型の貝類等を食べる。繁殖期は 3～7 月、一夫一妻で繁殖する。巣は、砂地の漂流物の間や疎らな草の間等の浅い窪みに、木片、小石、貝殻片等を敷いて作る。1 巣卵数は 3 個が多い。</td></tr>
<tr><td>確認状況</td><td colspan="9">2 回の調査で成鳥延べ 20 個体、幼鳥延べ 6 個体を確認した（詳細は上述のとおり）。</td></tr>
<tr><td colspan="5"> </td><td colspan="5"> </td></tr>
<tr><td colspan="5">浜辺のシロチドリ</td><td colspan="5">シロチドリ（2 羽）</td></tr>
<tr><td colspan="10">平成 30 年 6 月 9 日撮影</td></tr>
</table>

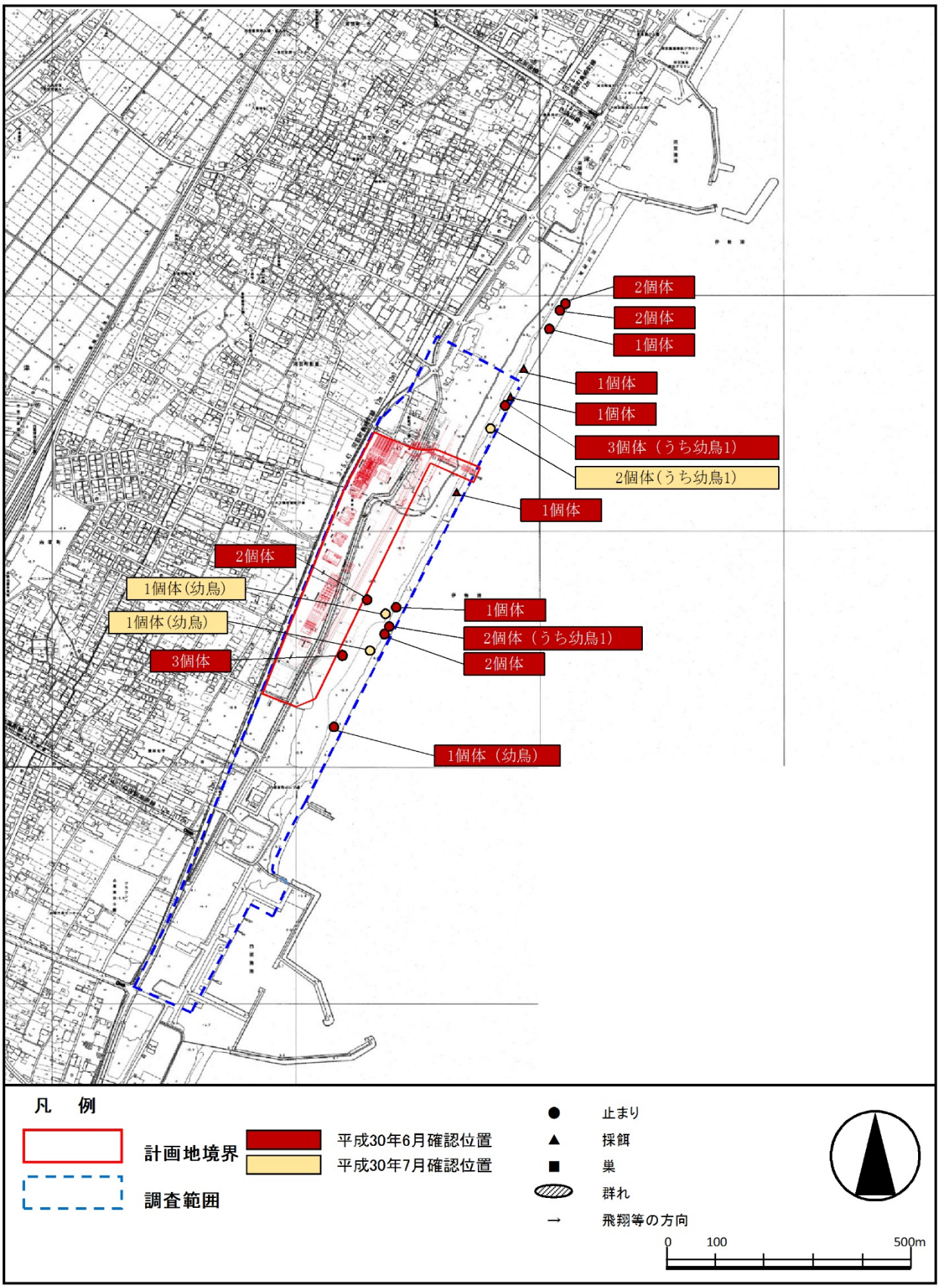


図 2.2-3　シロチドリの確認位置図（施設供用後　H30 年）

③ オオヨシキリ

オオヨシキリの生態情報及び確認状況を表 2.2-5 に、確認位置を図 2.2-4 に示す。

オオヨシキリは、6 月 9 日の調査で河芸漁港西側のヨシ原おいて成体 1 個体及び囀りを確認した。その後の 7 月 9 日と 8 月 31 日の調査では、オオヨシキリは確認されなかった。

また、8 月 31 日の調査においてオオヨシキリの巣を探索したが、成体を確認した河芸漁港西側のヨシ原、浄化センター周辺のヨシ原ともに営巣跡は確認されなかった。

表 2.2-5　特筆すべき種の生態及び確認状況（オオヨシキリ）

オオヨシキリ　　ウグイス科	種の保存法	-	環境省 RL2019	-	三重県 RDB2015		近畿 RDB	R3 繁殖
生態	日本には夏鳥として 4 月下旬頃、北海道北・東部を除く全国に渡来する。8～9 月には渡去し、東南アジアで越冬する。三重県では平野部を中心に各地に生息する。水辺のヨシ原に生息し、海岸や河口等の低地の湿原や、山地の湖岸や川岸の湿地でふつうに繁殖する。茎から茎へと移動しながら細くとがったくちばしで昆虫を捕らえる。繁殖期は 5～8 月、年に 1～2 回繁殖する。一夫多妻で繁殖し、ヨシの茎の間にイネ科植物の茎、枯葉等を使用してコップ状の巣を造る。雄は渡来するとヨシ原になわばりを構え、ヨシやヤナギの上部に止まってギョギョシ、ギョギョシと聞こえる特徴のある声で夜も昼も囀り続ける。							
確認状況	6 月の調査において成鳥 1 個体を確認した（詳細は上述のとおり）。							

囀るオオヨシキリ

成鳥が確認されたヨシ原(河芸漁港西側)

「平成 29 年度国補中勢志登低率第 2602－2 分 2003 号中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）志登茂川浄化センター環境事後調査業務報告書」より転載。

平成 30 年 6 月 9 日撮影

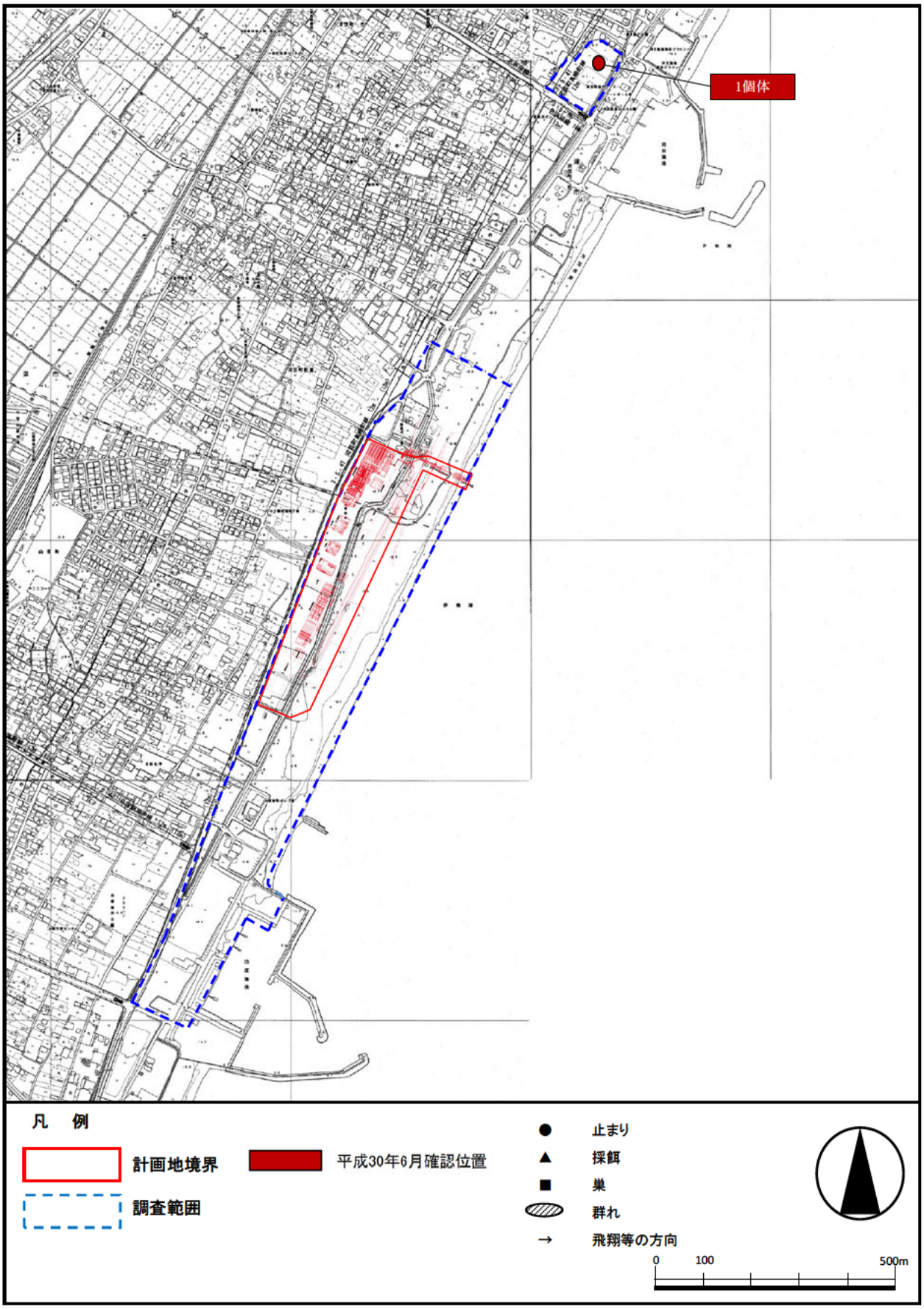


図 2.2-4　オオヨシキリの確認位置（施設供用後　H30 年）

(5) まとめ

本調査の調査対象種は、コチドリ、シロチドリ、オオヨシキリの計 3 種である。平成 30 年度調査では、上記の 3 種全てを確認した。本調査および既往調査において確認された特筆すべき動物（鳥類）の一覧を表 2.2-6 に示す。

コチドリについては調査範囲外で飛翔が確認された。シロチドリについては、今回の調査では巣を確認することはできなかったが、砂入れ替地及びその周辺において幼鳥を確認した。また、オオヨシキリについては、計画地外の河芸漁港西側のヨシ原で確認されたのみで計画地内のヨシ原では囀り等を含め確認されなかった。なお、どちらのヨシ原内でも昨年度に引き続き営巣跡は確認されなかった。

特筆すべき鳥類として事業計画地およびその周辺ではこれまでに 11 目 18 科 45 種(分類は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」2012 年 9 月 15 日、日本鳥学会編集・発行によった)が確認されている。このうち、本調査の調査対象種とした 3 種について、これまでの調査における経年的な確認状況についてみると、平成 5～6 年度の調査では、シロチドリのみの確認であったが、平成 8 年度以降の調査では、シロチドリとオオヨシキリは毎年確認されている。コチドリについては、平成 17 年度以降の調査で確認されるようになり、平成 27～30 年度は毎年確認されている。

なお、施設供用後の周辺環境の変化にともない、特筆すべき鳥類の生息状況に変化が生じる可能性があるため、事後調査を継続し、生息状況の把握に努める。

表 2.2-6　特筆すべき動物（鳥類）の経年的な確認状況

№	目名	科名	種名	選定基準						工事着手前										工事中											施設供用後
				天然記念物	種の保存法	環境省RL2019	環境省RDB	三重県RDB2015	近畿版RDB	H5～6	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
1	カモ目	カモ科	ホオジロガモ						R3(越冬)	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	△	△	△	△	△	-	△	△	-	-	△	-	-
2			ウミアイサ						R3(越冬)	■	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	△	△	△	△	△	△	△	△	-	-	△	△	-
3	カイツブリ目	カイツブリ科	カンムリカイツブリ						R3(繁殖)	△	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	△	-	△	-	-	-	-
4	ミズナギドリ目	ミズナギドリ科	オオミズナギドリ						R4(繁殖)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	△	-	-	-	-	-
5	コウノトリ目	サギ科	チュウサギ			NT	NT	VU	R3(繁殖)	△	-	-	-	△	-	◎	△	◎	-	-	△	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	ツル目	クイナ科	ヒクイナ			NT	VU	VU	R2(繁殖)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	△	-	-	-	△	-
7			オオバン						R3(繁殖)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-
8	チドリ目	チドリ科	タゲリ					NT	R3(越冬)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	△	-	-	-	-	-
9			ケリ			DD				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	△	△	◎	△	◎	-	△	-	-	-	-	-
10			ダイゼン						R2(通過)	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-
11			コチドリ					NT	R3(繁殖)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	◎	-	◎	◎	-	△	◎	-	-	○	○	○	△
12			シロチドリ			VU		CR(繁殖) NT(越冬)	R3(繁殖)	△	△	△	△	◎	△	△	△	△	△	◎	△	◎	◎	◎	◎	△	△	◎	◎	◎	◎	◎	△
13			メダイチドリ						R3(通過)	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	△	-	-	-
14		シギ科	タシギ						R3(越冬)	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15			チュウシャクシギ						R3(通過)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	△	-	◎	-	△	△	△	-	△	-
16			ホウロクシギ			VU	VU	NT	R2(通過)	-	△	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17			コアオアシシギ					VU	R2(通過)	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18			アオアシシギ						R3(通過)	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	△	-	-	-	-	-
19			タカブシギ			VU			R3(通過)	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20			キアシシギ						R3(通過)	-	-	-	-	-	-	-	-	△	△	△	△	△	-	-	△	-	△	△	-	△	-	△	-
21			ソリハシシギ						R3(通過)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-
22			イソシギ						R2(繁殖)	■	-	-	-	-	-	-	-	△	-	△	-	◎	△	△	△	△	-	△	-	△	△	△	-
23			キョウジョシギ						R3(通過)	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	△	-	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	-
24			ミユビシギ					VU	R2(通過)	■	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	△	△	△	△	△	△	△	-	-	△	△	-
25			トウネン						R3(通過)	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	△	-	-	-	△	-	-	△	△	△	-	△	-
26			ハマシギ			NT			R3(越冬)	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-	△	△	△	-	△	△	△	-	△	-
27		ツバメチドリ科	ツバメチドリ			VU	VU		R2(通過)	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28		カモメ科	ウミネコ						R4(繁殖)	■	-	-	-	-	-	-	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
29			オオアジサシ			VU			R2(通過)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-
30			コアジサシ		Ⅱ	VU	VU	CR	R2(繁殖)	-	△	△	△	-	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	-	△	△	-
31	タカ目	タカ科	ミサゴ			NT	NT	VU(越冬) NT(繁殖)	R2(繁殖)	-	△	-	-	-	-	-	◎	-	△	-	-	-	-	△	△	△	△	△	△	△	-	-
32			ハイタカ			NT	NT	NT	R4(繁殖)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-
33			オオタカ			NT	VU	VU	R3(繁殖)	△	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34			サシバ			VU		EN	R2(繁殖)	-	-	-	-	-	-	-	-	◎	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	ブッポウソウ目	カワセミ科	カワセミ						R3(繁殖)	■	-	-	-	-	-	-	-	◎	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	△	-	-	-
36	キツツキ目	キツツキ科	アリスイ						R3(越冬)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◎	△	-	-	-	-	-
37	ハヤブサ目	ハヤブサ科	ハヤブサ		Ⅰ	VU	VU	CR(繁殖) EN(越冬)	R3(繁殖)	-	-	-	-	-	-	-	△	◎	-	-	-	-	△	-	-	-	-	◎	◎	-	-	-
38	スズメ目	ヨシキリ科	オオヨシキリ						R3(繁殖)	-	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	△	△	△
39		ムクドリ科	コムクドリ						R3(通過)	-	-	-	-	-	-	-	-	◎	-	○	-	-	-	-	-	◎	-	-	-	-	-	-
40		ヒタキ科	ノビタキ						R3(繁殖)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◎	-	-	-	-	-	-
41			エゾビタキ						R3(通過)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◎	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-
42			コサメビタキ					DD		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-
43		セキレイ科	ビンズイ						R4(繁殖)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	△	-	-	-	-	-
44		ホオジロ科	ホオアカ						R3(繁殖)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-
45			アオジ						R3(繁殖)	■	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	◎	-	-	-	-	-	△	△	△	-	-	-	-
合計	11目	18科	45種	0種	2種	15種	9種	15種	43種	15種	5種	3種	3種	4種	2種	4種	6種	19種	7種	12種	12種	10種	12種	15種	16種	13種	24種	25種	14種	15種	11種	14種	4種

注1：確認状況の凡例は以下のとおりである。◎：事業計画地内外で確認、○：事業計画地内のみで確認、△：事業計画地外でのみ確認、■：確認位置不明、-：確認されなかった。
2：表中の橙色網かけの種は工事中から供用後（平成30年度）の調査対象種。
3：特筆すべき種の選定基準は下記のとおりである。
天然記念物：「文化財保護法」（1950年5月公布・同8月施行）により地域を定めずに天然記念物に選定されている種及び亜種を示す。
種の保存法：「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（1992年6月公布・1993年4月施行）において希少野生動植物種に指定されている種及び亜種を示す。
Ⅰ：国内希少野生動植物種　Ⅱ：国際希少野生動植物種
環境省RL：「環境省第4次レッドリスト（2019）（環境省レッドリスト2019の公表について 環境省報道発表資料 平成31年1月24日）」に記載されている種および亜種を示す。
VU：絶滅危惧Ⅱ類。NT：準絶滅危惧。DD：情報不足
三重県RDB：「三重県版レッドデータブック2015動物」（三重県環境森林部自然環境室, 2015）に記載されている種及び亜種。（ ）内は指定対象個体群を示す。
EN：絶滅危惧IB類。IA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高い種。VU：絶滅危惧種。絶滅の危機が増大している種。NT：準絶滅危惧種（Near Threatened）。存続基盤が脆弱な種。
近畿版RDB：「近畿地区・鳥類レッドデータブック-絶滅危惧種判定システムの開発（京都大学学術出版会、山岸哲監修、江崎保男・和田岳編著,2002年）」に記載されている種。
（ ）内は指定対象個体群を示す。
R2：ランク2。絶滅危惧。絶滅する可能性が大きい。R3：ランク3。準絶滅危惧。絶滅する可能性がある。
R4：ランク4要注目種。何らかの攪乱によって一気に絶滅する可能性がある、あるいは全国・世界レベルで絶滅の危険性があるとみなされているもの。

① コチドリ

コチドリの平成15年度から平成30年度の調査における確認位置を図 2.2-5～図 2.2-6に示す。

既往調査では、計画地内の工事発生土置き場や裸地において、平成18年度には巣を1 巣（4 卵）と抱卵を行う 1 羽が確認され、平成 20 年度には 2 巣（それぞれ 4 卵）と巣立ち直後のヒナ 1 羽および親鳥の擬傷行動などが確認されている。また、平成 21 年度には計画地内での繁殖行動は確認されず、工事区域外の裸地（駐車場）で幼鳥 2 羽を連れているつがいが確認されている。今年度は、平成 30 年 6 月 9 日に調査ルート南側を飛翔する 2 個体を満潮時と干潮時に各 1 回確認した。また、7 月 9 日にも調査ルート南側を飛翔する 2 個体を確認した。

本種は工事によって生じた人工的な裸地環境を産卵場所として利用する可能性が考えられることから、今後もつがいの分布状況や繁殖状況に留意して調査を実施していくこととする。

② シロチドリ

シロチドリの平成 15 年度から平成 30 年度の調査における確認位置を図 2.2-7～図 2.2-8 に示す。

既往調査では、シロチドリはすべての年度で生息が確認され、多くの繁殖が記録されており、白塚海岸の砂浜を繁殖・採餌環境として継続的に利用してきたものと考えられる。

今年度の調査においては、平成 30 年 6 月 9 日に幼鳥及び成鳥が延べ 22 個体、7 月 9 日に延べ 4 個体であり、採餌中の個体も確認された。

シロチドリについては、既往報告書において事業により生息環境に影響が及ぶおそれがあると考えられたため、表 2.2-7 に示した保全措置がとられており、これらの保全措置によりシロチドリの生息環境への影響は回避・低減されると考えられた。今年度は砂入れ替え地での産卵は確認されなかったが、今後も継続した利用があることを、施設供用後も継続して調査を実施していくこととする。

表 2.2-7　シロチドリに対する保全措置

保全対象種	保全措置	その他の配慮事項
シロチドリ	本種については、工事車両・作業員の砂浜への進入・立ち入りによる繁殖への影響が考えられることから、工事車両・工事関係者の工事区域以外への進入・立ち入りを禁止する。 また、工事関係者以外による影響を抑制するため、本種の繁殖期に海岸管理者と協議のうえ、看板・柵等を設置することにより、繁殖地への不用意な人の立ち入り、不必要な車両の進入防止に努める。	計画地南東部にあるグラウンド（面積約0.7ha）について、表土を除去した上で、計画地内の砂を入替え、砂浜の復元を図る。（平成 26 年度実施）

※「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センター事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書」（三重県、平成16年9月）より。

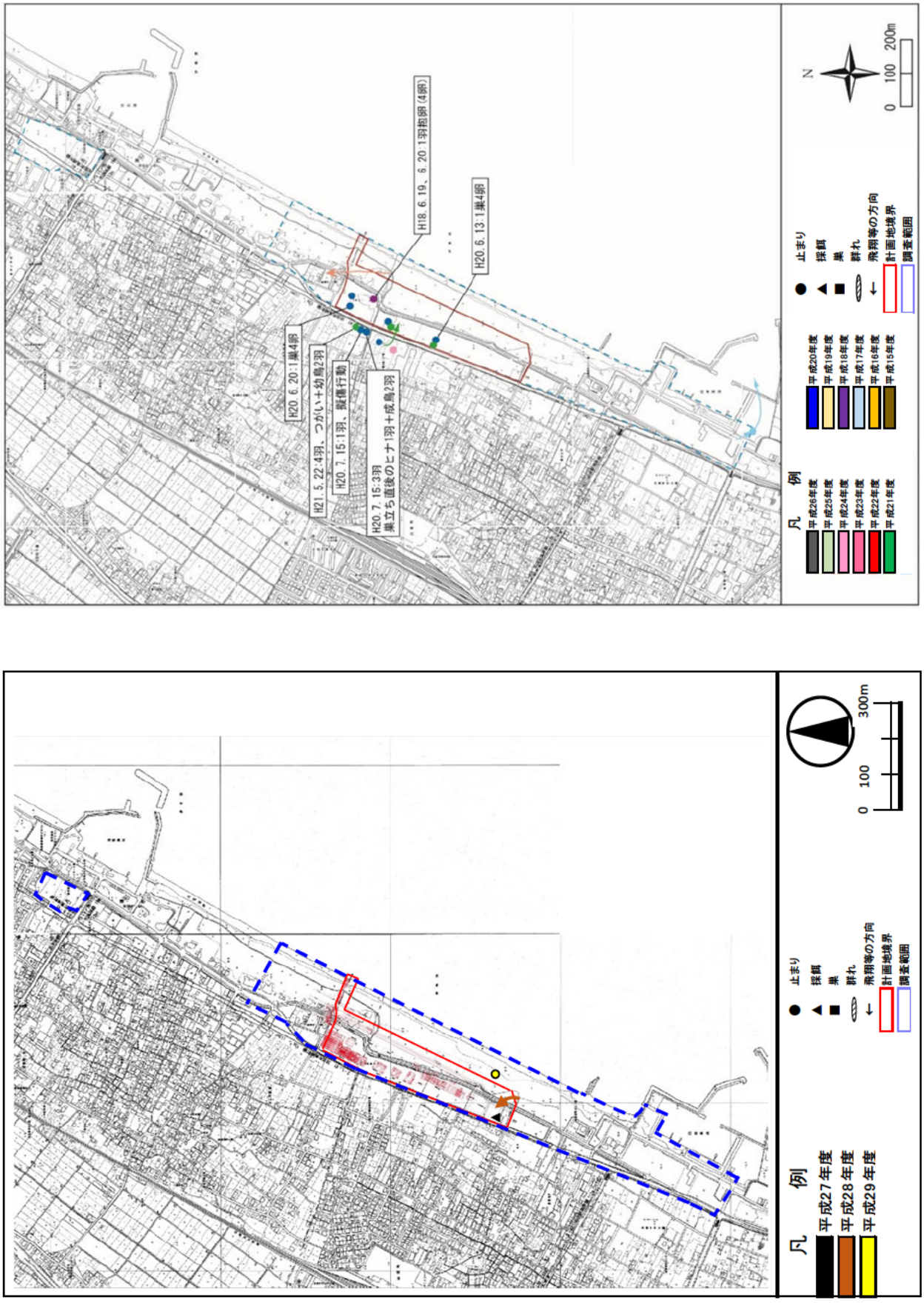


図 2.2-5　コチドリの経年確認位置（工事前～工事中　H15～29 年）

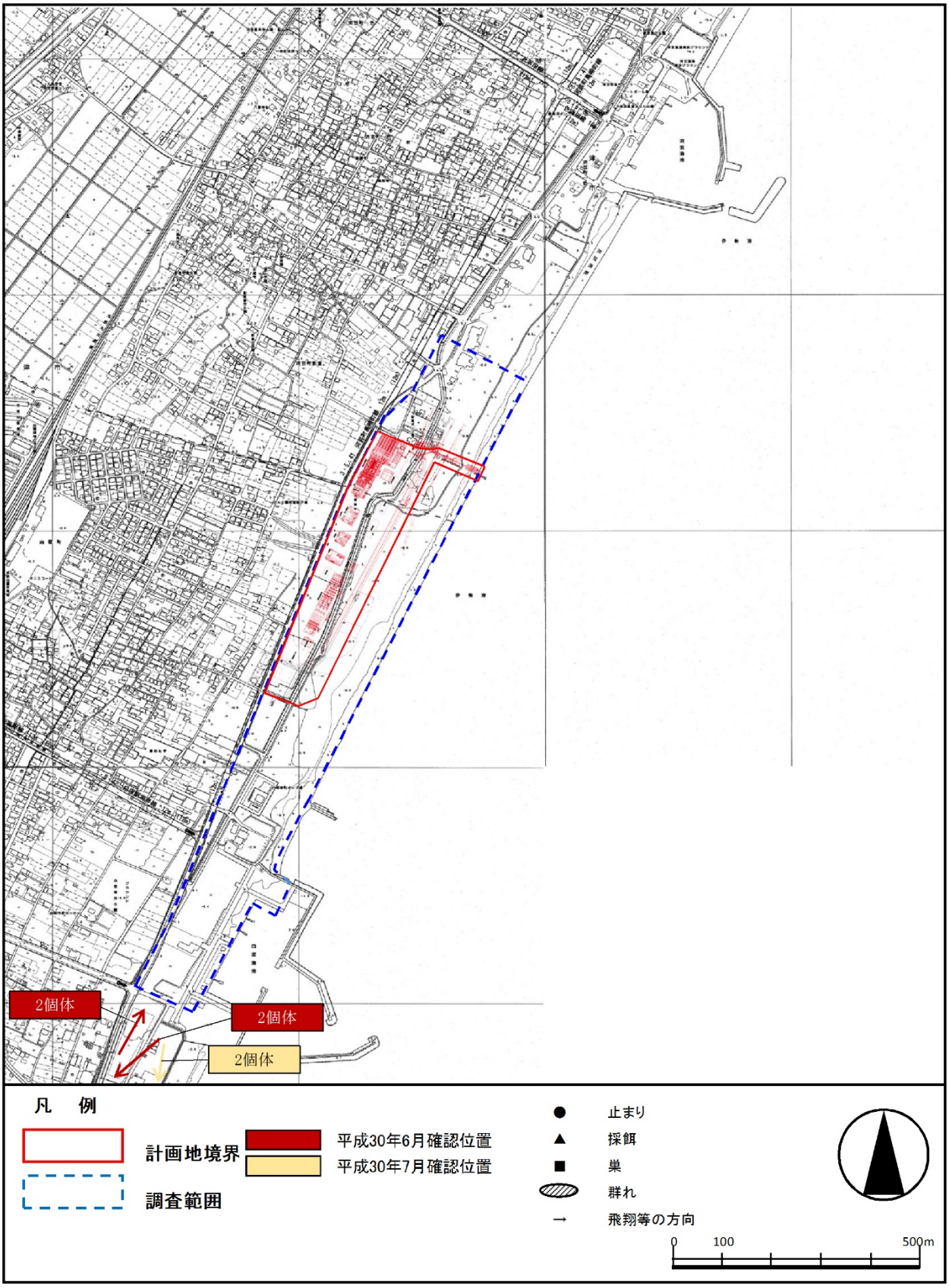


図 2.2-6　コチドリの確認位置（施設供用後　H30 年）

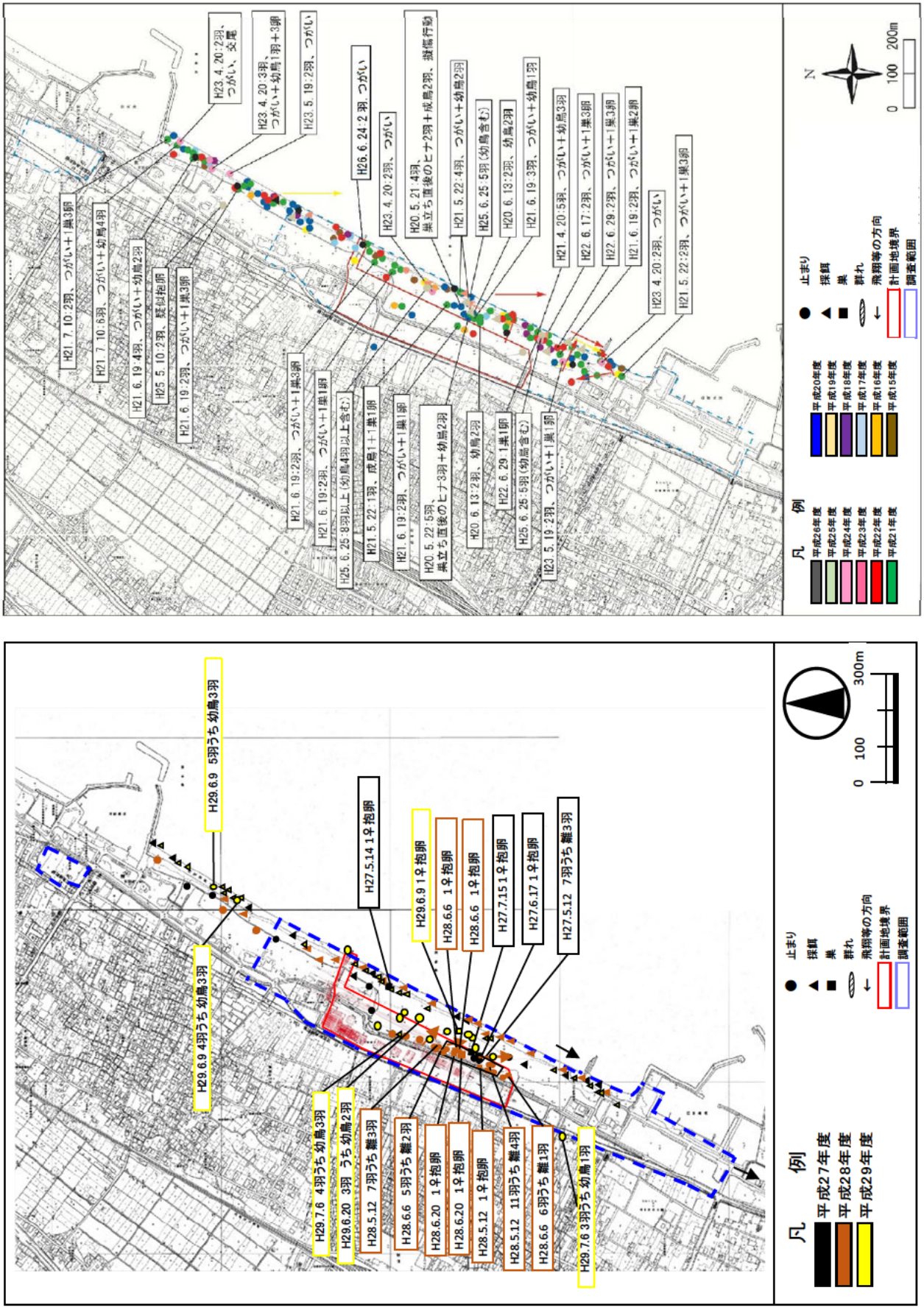


図 2.2-7　シロチドリの経年確認位置（工事前～工事中　H15～29 年）

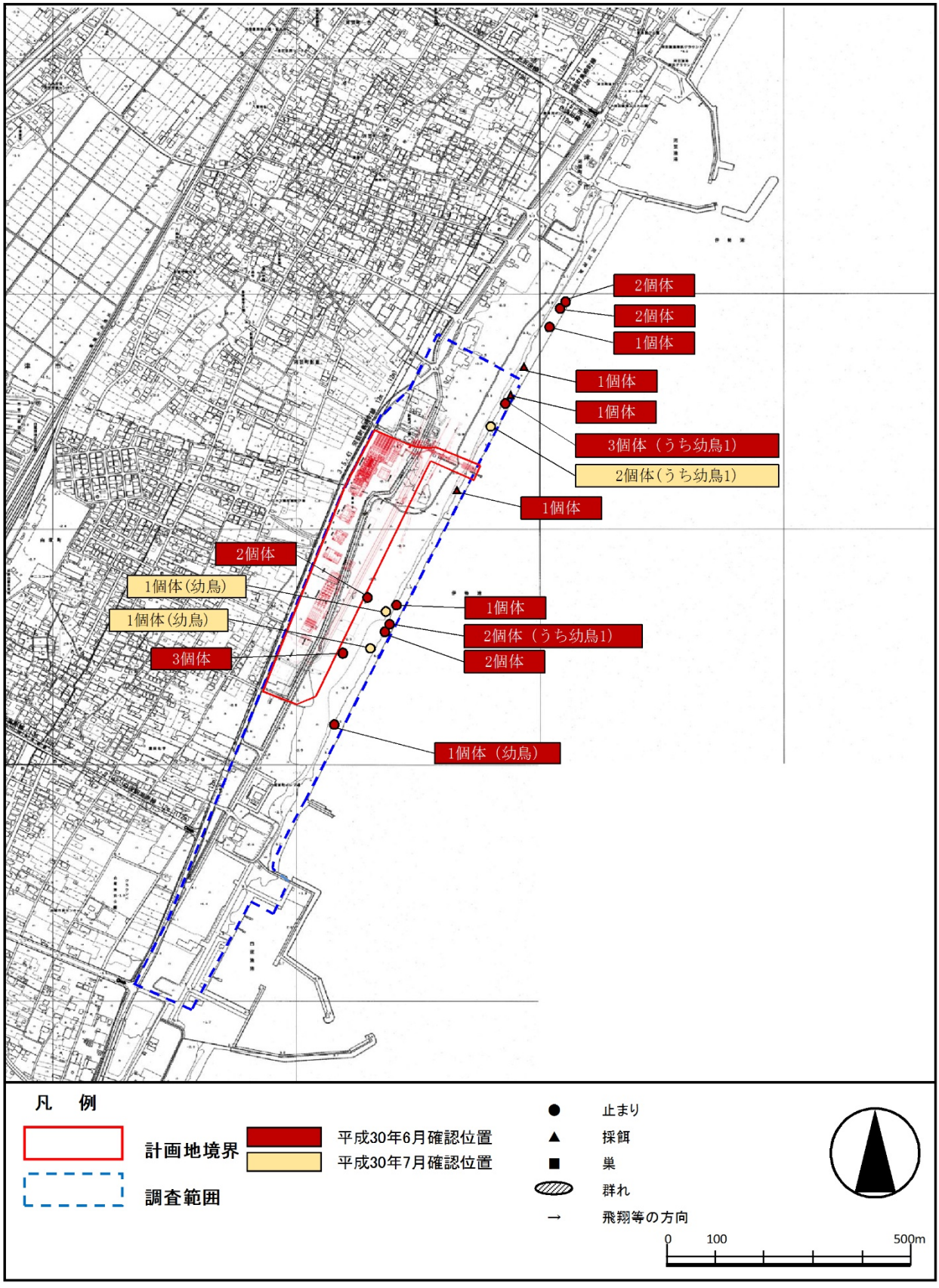


図 2.2-8　シロチドリの確認位置（施設供用後　H30 年）

③ オオヨシキリ

オオヨシキリの平成 15 年度から平成 30 年度調査における確認位置を図 2.2-9～図 2.2-10 に示す。なお、平成 30 年度はヨシ原移植後の事後調査を実施していないが、調査範囲内のヨシ原は平成 29 年度とほぼ同様に存在していることから、平成 30 年度の確認位置図（図 2.2-10）には参考として平成 29 年度のヨシの分布範囲を図示した。

今年度の調査では、6 月 9 日の調査で河芸漁港西側のヨシ原において成鳥 1 個体のとまりながら囀るのを確認したが、7 月、8 月の調査では確認されなかった。また、8 月の調査においてオオヨシキリの巣を探索したが、河芸漁港西側のヨシ原、浄化センター周辺のヨシ原ともに営巣跡は確認されなかった。

既往調査では平成 9 年度から平成 25 年度までは事業実施区域内で生息が確認されていたが、昨年度及び今年度は事業実施区域外のみでの確認であった。事業計画区域とその近隣におけるオオヨシキリの繁殖にかかわる行動等の確認状況を経年的にみると、平成 17 年度までは 2～3 箇所の営巣が確認されていたが、平成 18 年以降では繁殖の確認がないか、1、2 箇所での営巣確認という状況が続いていた。

オオヨシキリの繁殖数が減少している要因としては、河芸漁港周辺のヨシ原の宅地化や白塚海岸周辺のヨシ原での乾燥化やハンノキ林への植生遷移、太陽光パネルの設置等の生息環境の劣化が考えられた。施設供用後は生息・繁殖状況を把握するための調査を実施していくこととする。

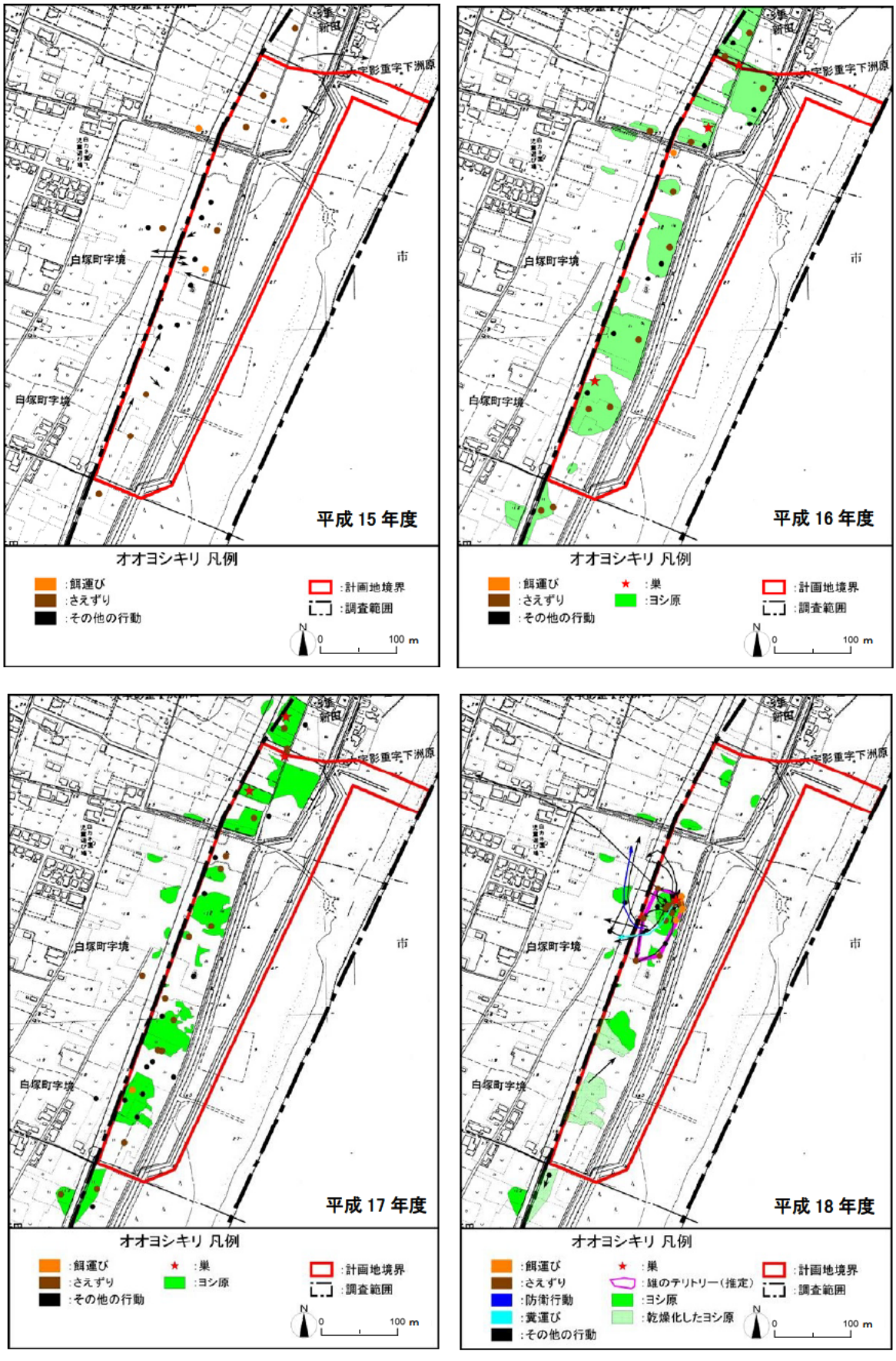


図 2.2-9(1)　オオヨシキリの経年確認位置（工事前～工事中　H15～18 年）

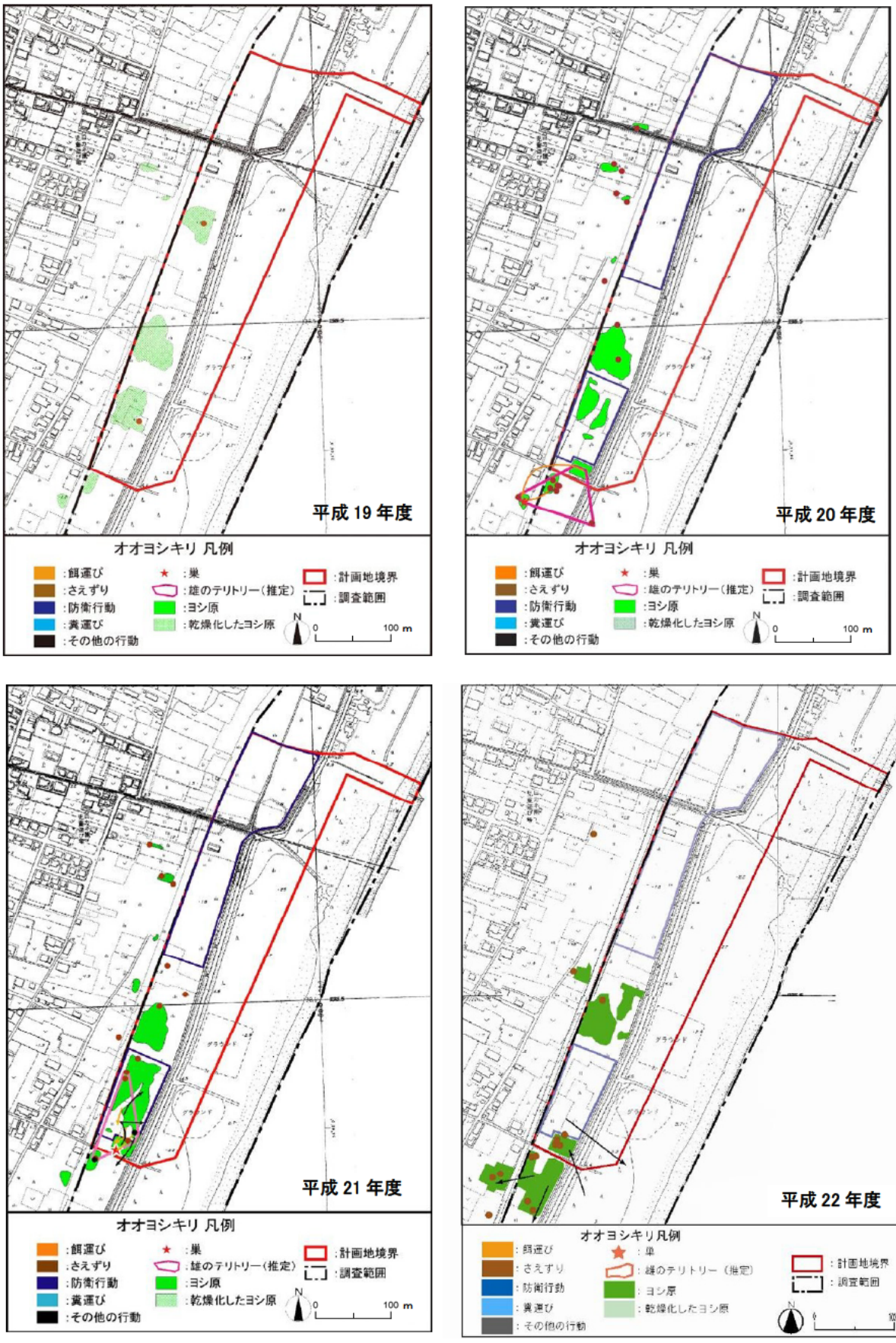
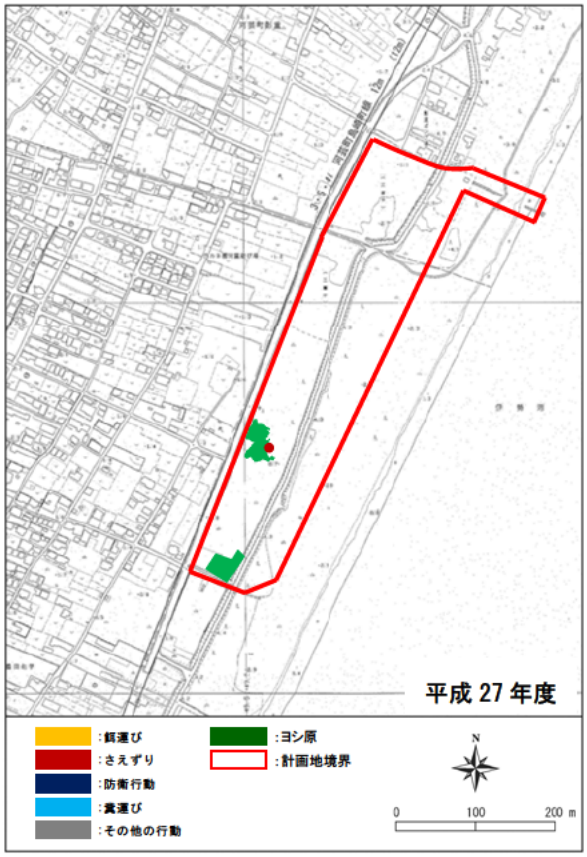


図 2.2-9(2)　オオヨシキリの経年確認位置（工事中　H19～22 年）

図 2.2-9(3) オオヨシキリの経年確認位置（工事中　H23～26 年）



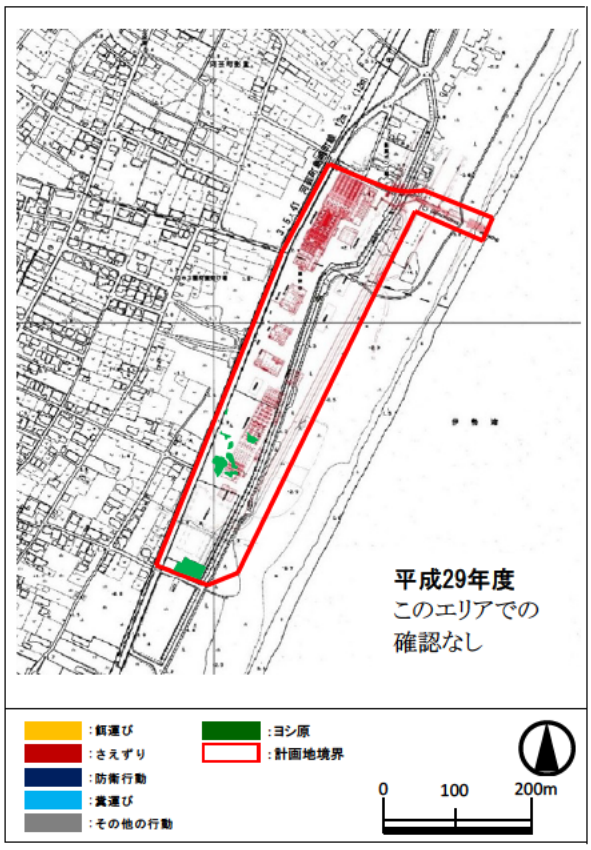


図 2.2-9(4)　オオヨシキリの経年確認位置（工事中　H27～29 年）

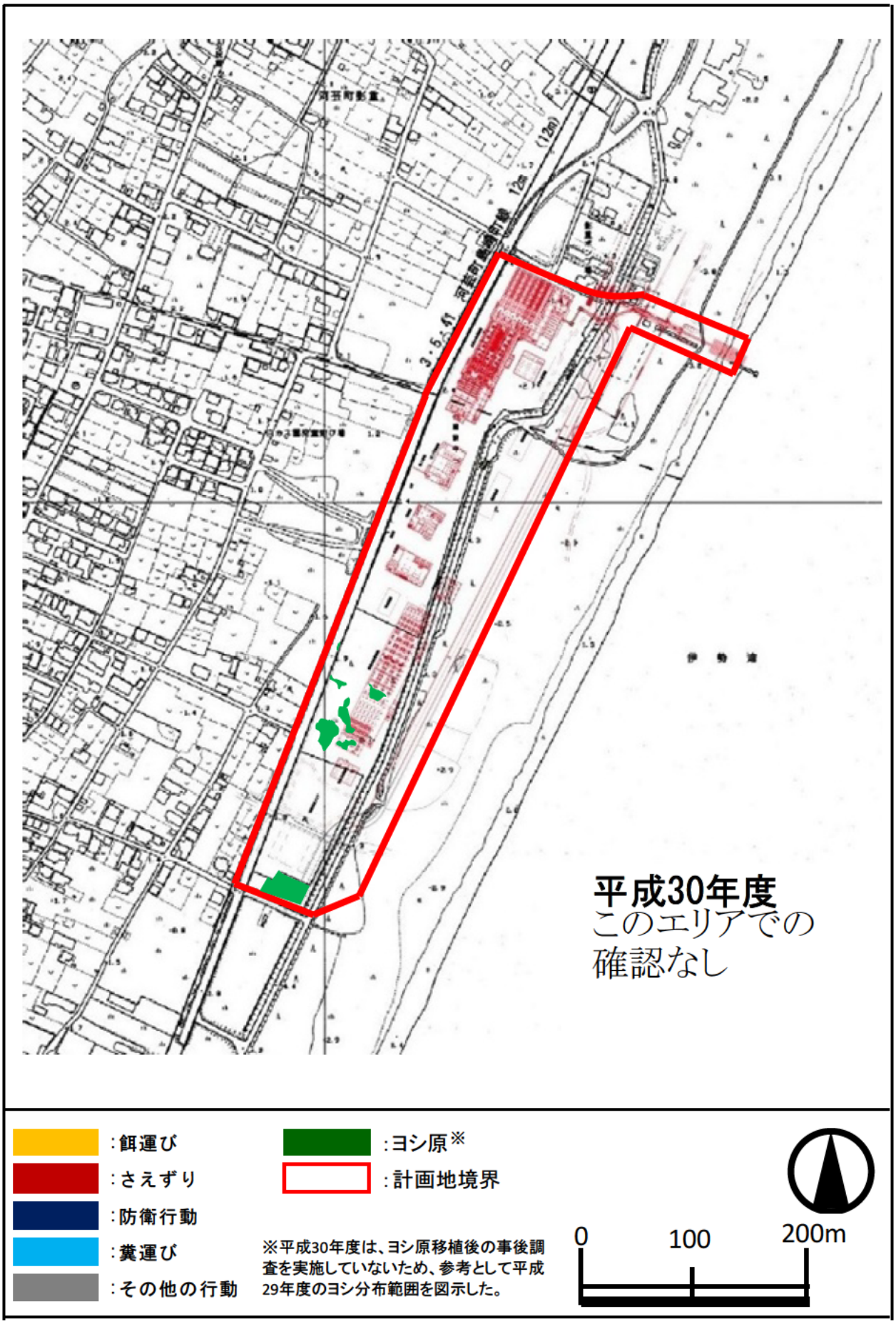


図 2.2-10　オオヨシキリの確認位置（施設供用後　H30 年）

2.2.2 爬虫類

(1) 調査対象種及び調査時期

調査対象種及び調査時期を、表 2.2-8 に示す。

表 2.2-8　調査対象種及び調査時期

調査対象種	調査回数	聞き取り調査時期	調査の目的
アカウミガメ	3 回	平成 30 年 6 月 18 日 平成 30 年 7 月 26 日 平成 30 年 8 月 31 日	聞き取り調査による上陸・産卵情報の収集・把握

(2) 調査範囲

調査範囲は、計画地及びその周辺の範囲とした。(図 2.2-11 参照)

(3) 調査方法

調査範囲及びその周辺でアカウミガメの調査・保全活動を行っている「三重大学ウミガメ・スナメリ調査・保全サークル かめっぷり」を対象に、1 ヶ月に 1 回程度の頻度で電話による聞き取り調査を行い、アカウミガメの上陸・産卵の有無や孵化状況の情報を収集・把握した。

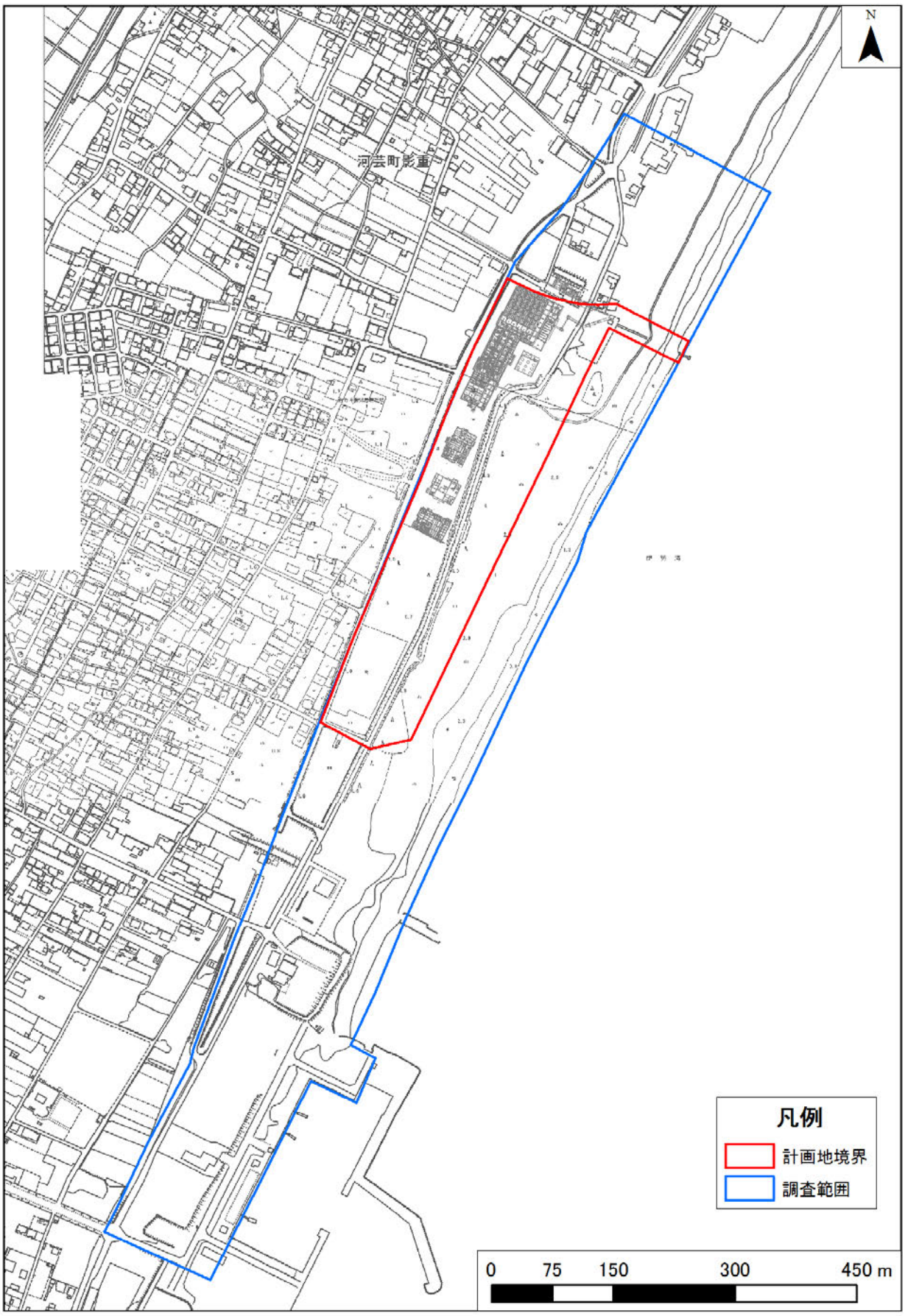


図 2.2-11　特筆すべき動物（アカウミガメ）調査位置図

(4) 調査結果

聞き取り調査の結果、平成 30 年度は、白塚海岸においてアカウミガメの上陸・産卵は確認されなかったとの情報を得た。

(5) まとめ

特筆すべき爬虫類（アカウミガメ）の経年の確認状況を表 2.2-9、確認地点を図 2.2-12 に示す。

本調査範囲および周辺において、平成 8 年度から平成 30 年度までの 23 年間で 13 回の産卵が確認されており、概ね 2～3 年に一度産卵するという状況である。過去 5 年間では、平成 25 年度には調査範囲内で 2 回の上陸・産卵、平成 26 年度には調査範囲外で 1 回の上陸・産卵、平成 27 年度には調査範囲外で 2 回の上陸・産卵、平成 28 年度には調査範囲内で死骸が 2 回、範囲外で産卵が 1 回確認されている。平成 29 年度には調査範囲外で上陸・産卵が 1 回確認されている。

今年度は調査範囲内及びその周辺での上陸、産卵は確認されていないが、過去の上陸、産卵状況からみると、今後も継続的に本海浜周辺で産卵が行われる可能性は十分にあると考えられ、今後も継続してアカウミガメの生息状況の把握に努めることとする。

なお、既存確認地点は以下を参考とした。

- H4～H6 の確認地点：「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センター設置に伴う環境影響評価書（三重県，平成 8 年 7 月）」
- H8～H12 の確認地点：「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書（三重県，平成 16 年 9 月）」
- H8～H12 の確認地点については、参考文献に確認地点ごとの年代表記がなかったため、図 4.2-13 にも年代を表記していない。
- 「中勢沿岸流域下水道(志登茂川処理区)浄化センター設置に伴う工事中における事後調査報告書（三重県、平成 29 年 3 月）」

表 2.2-9　アカウミガメの経年的な確認状況

項目	工事着手前										工事中												施設供用後	備考
	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	
現地調査	◎				◎						◎		○ △	◎ △	○		○	◎ △			△			H 8に1個体の産卵を確認。 H12に1個体の産卵を確認。 H18に1個体の産卵、1個体分の上陸跡を確認。 H20に1個体分の上陸跡、1個体の死骸を確認。 H21に1個体の産卵、2個体の死骸を確認。 H22に1個体の上陸を確認。 H24に1個体の上陸を確認。 H25に1個体の産卵、1個体の死骸を確認。 H28に2個体の死骸を確認。
聞き取り調査		○	(△)							(◎)	○		△	◎		◎	△	◎	(◎)	(◎)	(◎)	(◎)		H9に1個体の上陸を確認。 H10に死骸を確認。 H17に1個体の産卵を確認。 H18に上陸した1個体を目撃。 H20に1個体の死骸を確認。 H21に1個体の産卵を確認。 H23に4個体の産卵を確認。 H24に1個体の死骸及び1個体の子ガメを確認。 H25に2個体の産卵を確認 H26に1個体の産卵を確認。 H27に2個体の産卵を確認。 H28に1個体の産卵を確認。 H29に1個体の産卵を確認。

※1：環境影響評価書によると、平成 4～6 年にも確認されているが、表中では省略した。
※2：◎；上陸および産卵を確認、○；上陸を確認、△；死骸を確認、括弧は調査範囲外を示す。
※3：H21、H25 の現地調査による産卵確認と聞き取りによる産卵確認は同個体である。

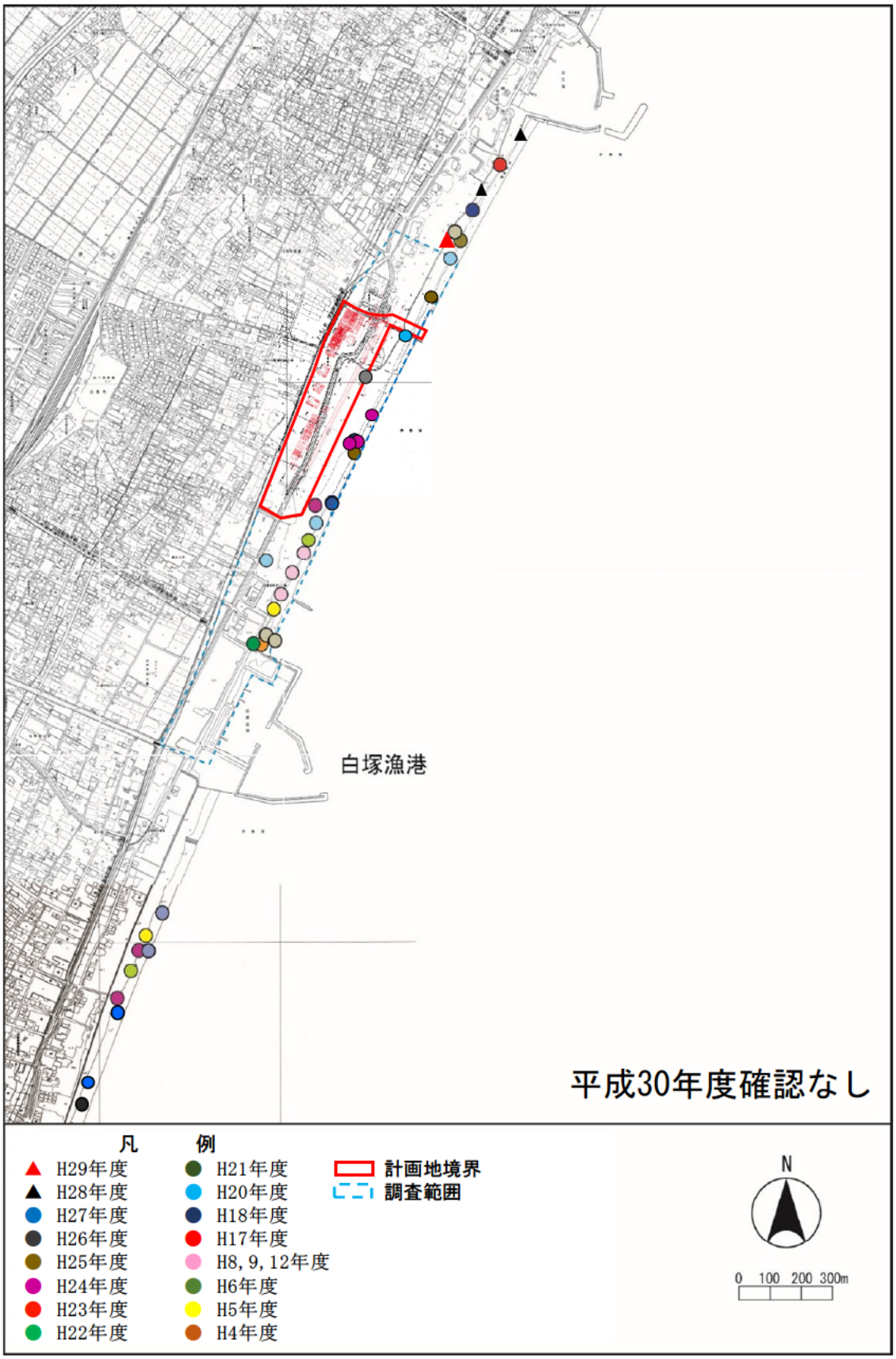


図 2.2-12　アカウミガメの経年確認地点

2.2.3 昆虫類

(1) 調査対象種及び調査時期

昆虫類の調査対象種及び調査時期を、表 2.2-10 に示す。

表 2.2-10　調査対象種及び調査時期

調査対象種	調査回数	調査時期	調査の目的
カワラハンミョウ（成虫）	1 回	事前踏査： 平成 30 年 8 月 31 日 現地調査： 平成 30 年 9 月 6 日	生息状況、生息範囲の把握
カワラハンミョウ（幼虫）	1 回	現地調査： 平成 30 年 10 月 15～16 日	

(2) 調査範囲

調査範囲は、計画地及びその周辺の範囲とした（図 2.2-13～図 2.2-14 参照）。

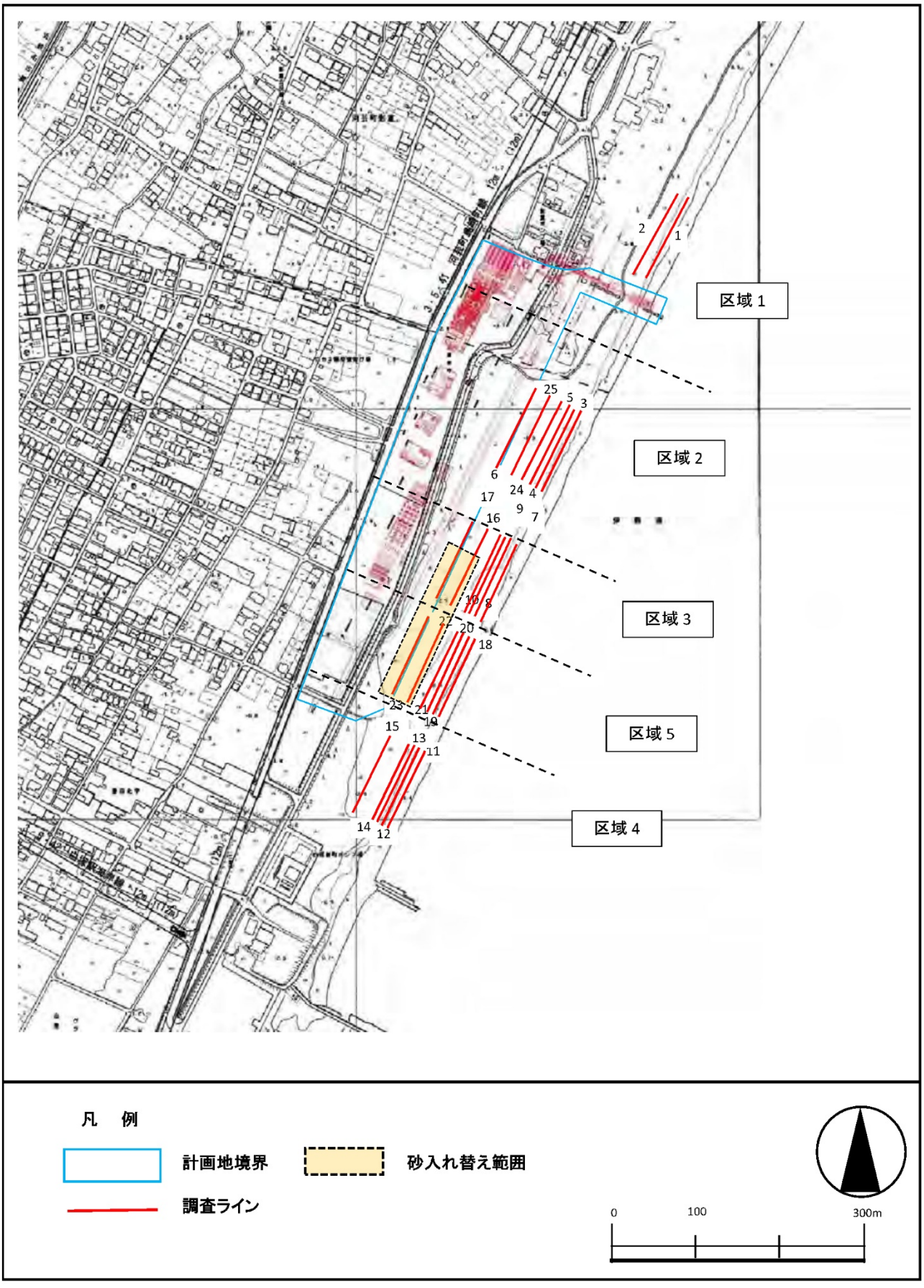


図 2.2-13　特筆すべき動物（カワラハンミョウ（成虫））の調査位置図

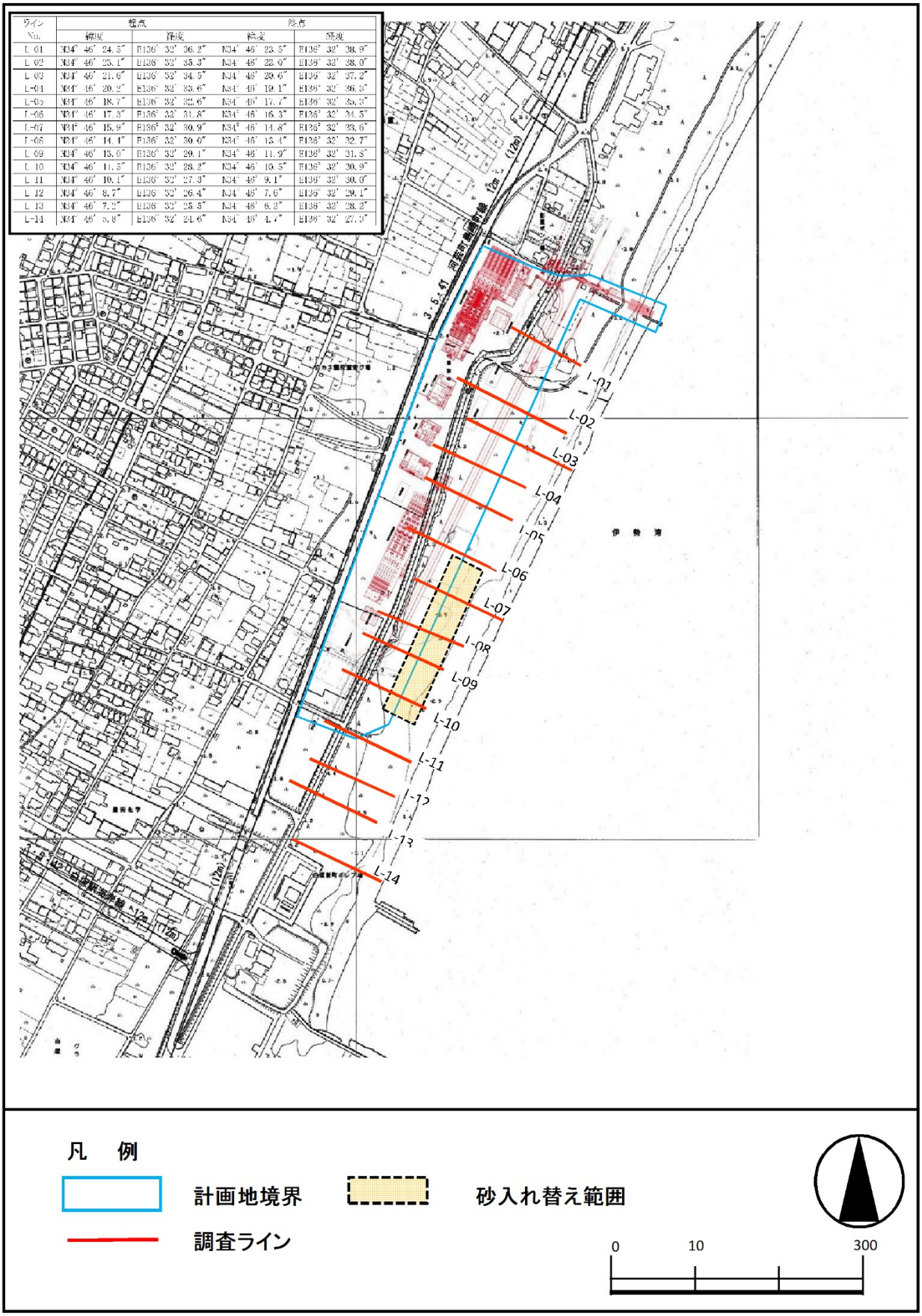


図 2.2-14　特筆すべき動物（カワラハンミョウ（幼虫））の調査位置図

(3) 調査方法

① カワラハンミョウ（成虫）

調査範囲のうちカワラハンミョウ成虫の生息環境である海浜部分を中心に調査を実施し、概ねの生息範囲、生息密度、生息数（概数）を把握した。

調査範囲に調査ライン（長さ 100m×幅 5m）を 25 本設定し、ライン上をゆっくりと歩きながら成虫の確認個体数を記録した。1 ラインあたりの調査回数は、同日の午前と午後の 2 回とした。調査ラインは、原則として昨年度調査と同様とするが、事前確認の上で適切な位置に設定することとした。

なお、カワラハンミョウは、三重県指定希少野生動植物種に指定されていることから、調査実施にあたっては、事前に三重県農林水産部に「希少野生動植物種捕獲等届出書」を提出した。

② カワラハンミョウ（幼虫）

平成 30 年に孵化した 1 齢幼虫の巣穴数が最も多い時期に、概ねの生息範囲、生息密度及び生息数を把握した。

調査範囲において、堤防から海方向に幅 5m の調査ラインを 14 本設定し、幼虫の齢別巣穴数を 1m 間隔（幅 5m×長さ 1m=5 ㎡）で計数した。調査ラインは、調査範囲北部にある放流渠を基準として、南へ 100m の地点にライン 1 を設定し、以降南方向へ 50m 間隔でこれとほぼ平行にライン 2～14 を設定した。

なお、カワラハンミョウは、三重県指定希少野生動植物種に指定されていることから、調査実施にあたっては、事前に三重県農林水産部に「希少野生動植物種捕獲等届出書」を提出した。

写真 2.2-2　調査実施状況（左：カワラハンミョウ成虫、右：カワラハンミョウ幼虫）

(4) 調査結果

① カワラハンミョウ（成虫）

カワラハンミョウ（成虫）の調査は 4 区域 25 ラインで行なった。それぞれの植生等の状況を、表 2.2-11～表 2.2-15 に示す。

調査区域の植生は主に不安定帯または不安定帯～半安定帯の区分される海浜部であり、波打ち際から内陸に向かって不安定帯から安定帯へと変化していた。最も海側に近いラインでは植生がみられず、打ち上げられたゴミ等が散在していた。内陸側のラインではコウボウムギ、ハマボウフウ、ビロードテンツキなどの海浜植物群落のほかチガヤ等のイネ科やコマツヨイグサ等がみられた。また、区域 4 のライン 15 ではクロマツの植栽がみられた。

調査ラインの植被等の状況は 9 月 30 日の台風 24 号通過に伴う高波によって、波打ち際に近い一部のラインで平成 29 年度にみられたコウボウムギ群落の消失もしくは減少が確認された。また、内陸側のラインでも高潮よって流木等のゴミが多く漂着していた。

表 2.2-11　カワラハンミョウ成虫調査ラインの状況（1）

<table>
<tr><th>区域</th><th>ライン</th><th>設置場所</th><th colspan="2">植生等の状況</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">不安定帯</td><td>植生はみられない。主に砂浜であるが、打ち上げられたゴミが多くみられる。</td><td rowspan="2">H30
 </td></tr>
<tr><td>昨年度から大きな変化はみられない。
H29
 </td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">不安定帯
～
安定帯</td><td>コウボウムギ群落。植被率40%程度。</td><td rowspan="2">H30
 </td></tr>
<tr><td>昨年度よりコウボウムギが減少し、ゴミが増加した。
H29
 </td></tr>
</table>

表 2.2-12 カワラハンミョウ成虫調査ラインの状況（2）

区域	ライン	設置場所	植生等の状況	
2	3	不安定帯	植生はみられない。全面にわたって打ち上げられたゴミが多い。	H30
			昨年度から大きな変化はみられない。 H29	
	4	不安定帯～半安定帯	コウボウムギ群落。植被率10%程度。	H30
			台風の高波によって昨年度よりコウボウムギが減少した。 H29	
	5	半安定帯	コウボウムギ群落。植被率50%程度。	H30
			昨年度より流木等のゴミが増加した。 H29	
	6	半安定帯～安定帯	ビロードテンツキが混じるコウボウムギ群落。植被率70%程度。	H30
			昨年度から大きな変化はみられない。 H29	
3	7	不安定帯	植生はみられない。全面にわたって打ち上げられたゴミが多い。	H30
			昨年度から大きな変化はみられない。 H29	

表 2.2-13　カワラハンミョウ成虫調査ラインの状況（3）

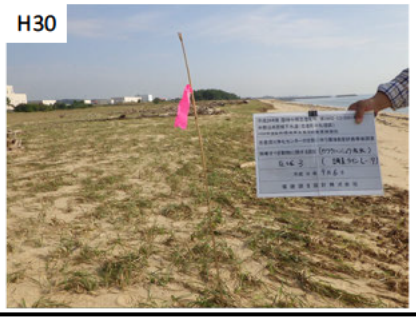
区域	ライン	設置場所	植生等の状況	
3	8	不安定帯	植生はみられない。	H30
			台風の高波により隣接していたコウボウムギ群落が消失した。 H29 	
	9	半安定帯	ハマボウフウが混じるコウボウムギ群落。植被率70%程度。	H30 
			昨年度から大きな変化はみられない。 H29 	
	10	半安定帯～安定帯	コウボウムギ群落。植被率50%程度。	H30
			昨年度より流木等のゴミが増加した。 H29 	
4	11	不安定帯	植生はみられない。全面にわたって打ち上げられたゴミが多い。	H30
			昨年度から大きな変化はみられない。 H29 	
	12	不安定帯	植生はみられない。	H30
			台風の高波によりコウボウムギ群落が消失した。 H29 	

表 2.2-14　カワラハンミョウ成虫調査ラインの状況（4）

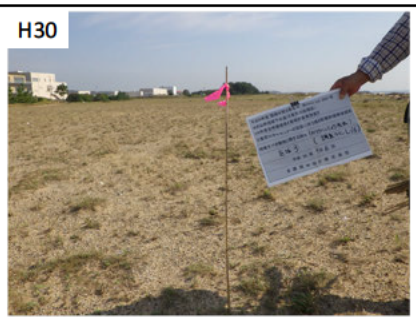
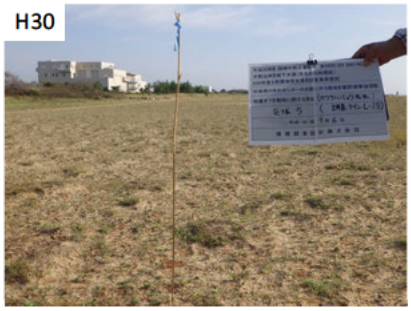
区域	ライン	設置場所	植生等の状況	
4	13	不安定帯～半安定帯	コウボウムギ群落。植被率50%程度。 昨年度よりコウボウムギが減少し、ゴミが増加した。	H30 H29
	14	半安定帯	コウボウムギ群落。植被率80～85%程度。 昨年度より流木等のゴミが増加した。	H30 H29
	15	半安定帯～安定帯	ビロードテンツキが混じるコウボウムギ群落。植被率50～60%程度。クロマツが植林されている。 昨年度から大きな変化はみられない。	H30 H29
平成26年度新規設定　区域3	16	砂入れ替え地等	砂入れ替え地と既存植生区域が存在する。砂入れ替え地は、ビロードテンツキなどが疎らに生育している。 昨年度から大きな変化はみられない。	H30  H29
	17	砂入れ替え地等	砂入れ替え地と既存植生区域が存在する。砂入れ替え地は、ビロードテンツキなどが疎らに生育している。 昨年度から大きな変化はみられない。	H30 H29

表 2.2-15　カワラハンミョウ成虫調査ラインの状況（5）

区域	ライン	設置場所	植生等の状況	
平成26年度新規設定　区域5	18	不安定帯	植生はみられない。全面にわたって打ち上げられたゴミが多い。	H30
			昨年度から大きな変化はみられない。 H29	
	19	不安定帯	植生はみられない。	H30
			台風の高波によりコウボウムギ群落が消失した。 H29	
	20	半安定帯	ハマボウフウが混じるコウボウムギ群落。植被率70～80%程度。	H30
			昨年度より地表が細かい砂で覆われていた。 H29	
	21	半安定帯～安定帯	コウボウムギ群落、植被率50～60%程度。	H30
			昨年度より流木等のゴミが増加した。 H29	
	22	砂入れ替え地	砂入れ替え地内のライン。ビロードテンツキなどが疎らに生育している。	H30
			昨年度から大きな変化はみられない。 H29	

表 2.2-16　カワラハンミョウ成虫調査ラインの状況（6）

区域	ライン	設置場所	植生等の状況	
平成26年度新規設定区域5	23	砂入れ替え地	砂入れ替え地内のライン。ビロードテンツキなどが疎らに生育している。	H30 
			昨年度から大きな変化はみられない。 H29	
平成27年度新規設定　区域2	24	半安定帯	南側はビロードテンツキ等、北側は主にイネ科が繁茂している。	H30
			昨年度から大きな変化はみられない。 H29	
	25	半安定帯	南側はビロードテンツキ等、北側は主にイネ科が繁茂している。	H30
			昨年度から大きな変化はみられない。 H29	

注）海浜海岸の植生は波、風、温度、水分、塩分、砂の移動などに支配されており、これらの影響は一般に波打ち際が強く、奥地いくにつれて弱くなり、全体として奥地ほど環境が安定する。波打ち際近くの環境が激しいところを「非安定帯」といい、その中間のところを「半安定帯」という。

カワラハンミョウの生態及び確認状況を表 2.2-17 に、確認個体数の調査結果を表 2.2-18 に、平成 14 年度から平成 30 年度までの経年比較を表 2.2-19 及び図 2.2-15～図 2.2-16 に示す。

調査の結果、カワラハンミョウ成虫はライン 2 を除くすべてのラインで確認された。このうち、2 回平均の確認個体数が最も多かったのは、ライン 12（11 個体）であった。全ラインの確認個体数の合計は、1 回目が 80 個体、2 回目が 50 個体であり、2 回の平均値は 65 個体であった。

継続して調査を実施していたライン 1～15 における今年度確認数は、1 ラインあたりの平均個体数は 2.8 個体/ラインと昨年度のそれ 2.0 個体/ラインを上回ったが、17 年間の調査では 6 番目の少なさであった。また、砂入れ替え地内またはそれを含む調査ラインである、ライン 16、ライン 17、ライン 22、ライン 23 では 0.5～5.5 個体/ラインと一部では平均個体数（2.8 個体/ライン）を超える確認数であった。

区域別では、区域 1 では昨年度の 0.3 倍、区域 5 では約 0.6 倍であったが、区域 2 では約 1.6 倍、区域 3 では約 2.1 倍、区域 4 では約 1.3 倍であった（図 2.2-17 参照）。

また、平成 26 年度に本種の保全のために創出された砂入れ替え地を含んだ調査ライン（L16、17、22、23）では、区域 3 のライン（L16、17）における確認数は昨年度よりも増加したが、区域 5 のライン（L22、L23）では昨年度よりも減少していた（図 2.2-18 参照）。

全ラインの確認個体数合計の経年変化をみると、H26 年に 141.5 個体とピークを示した後、50～70 個体程度で横ばい傾向が続いている。

一般的に昆虫類の個体数は年によって増減があり、気象条件によっても変動することから、今後も継続して調査を行い、個体数の増減状況について留意する必要がある。今年度は幼虫の生息地が台風 24 号の高潮による撹乱を大きく受けていることから、来年度以降の羽化数に影響がおよぶ可能性がある。

なお、今年度の調査ラインは、過去からの確認個体数の経年変化が把握できること、生息が可能とみられるエリアを網羅していることから、次年度以降も今年度の調査ラインを継続することが望ましいものと考えられる。

表 2.2-17　特筆すべき種の生態及び確認状況（カワラハンミョウ）

カワラハンミョウ　ハンミョウ科	種の保存法	-	環境省 RL2019	EN	三重県 RDB2015	CR
生態	体長 14～17㎜。海岸・川原・湖畔などの砂浜に生息する。成虫は 7 月下旬から 10 月上旬にかけて出現し、越冬することなく死亡する。日中に活動し、地表をすばやく走り廻り、驚いたりすると飛翔する。他の昆虫類を捕食し、ハエ類の多い汀線近くで活動する個体も多い。幼虫は草本がごくまばらに生えた、やや硬く締まった砂地にほぼ垂直の穴を掘り、穴入り口付近で餌となる昆虫などが近づくのを待ち伏せする。振動には非常に敏感で、人が近づくと穴の中深くに潜り込み、しばらく出てこない。						
確認状況	成虫調査では、区域 1～5 の全てで成虫が確認された。幼虫調査では、ライン 1、2、14 を除く全てのラインで巣穴が確認された。						

カワラハンミョウ成虫交接個体

平成 30 年 9 月 6 日撮影

表 2.2-18　カワラハンミョウ成虫の確認個体数

調査ライン	成虫の確認個体数		
	第1回	第2回	平均
L01	0	1	0.5
L02	0	0	0.0
L03	2	3	2.5
L04	2	2	2.0
L05	0	1	0.5
L06	2	0	1.0
L07	11	3	7.0
L08	8	2	5.0
L09	3	0	1.5
L10	5	4	4.5
L11	7	0	3.5
L12	12	10	11.0
L13	1	0	0.5
L14	0	1	0.5
L15	3	1	2.0
L16	6	5	5.5
L17	1	4	2.5
L18	4	3	3.5
L19	1	2	1.5
L20	1	4	2.5
L21	1	0	0.5
L22	2	1	1.5
L23	1	0	0.5
L24	2	0	1.0
L25	5	3	4.0
合計	80	50	65.0

L16～L23 は平成 26 年度に追加された調査ライン
L22、L23 は平成 27 年度に追加された調査ライン
L16､L17、L22、L23 は砂入替え地を含む調査ライン

表 2.2-19　カワラハンミョウ成虫のライン別確認個体数の経年変化

区域	調査ライン	工事着手前				工事中												施設供用後	備考
		H14	H15	H16	H17	H18 (2回平均)	H19 (2回平均)	H20 (2回平均)	H21 (2回平均)	H22 (2回平均)	H23 (2回平均)	H24 (2回平均)	H25 (2回平均)	H26 (2回平均)	H27 (2回平均)	H28 (2回平均)	H29 (2回平均)	H30 (2回平均)	
区域1	1	0.0	1.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	
	2	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	放流渠北側
	平均	0.0	1.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	
区域2	3	1.0	0.0	0.0	5.0	1.5	18.5	9.5	0.0	8.0	0.5	1.0	0.5	3.0	0.5	2.0	1.5	2.5	
	4	16.0	0.0	2.0	2.0	5.0	24.5	14.5	1.0	3.5	3.0	0.5	0.5	2.5	1.5	0.0	0.5	2.0	
	5	12.0	4.0	2.0	0.0	9.0	5.0	4.0	5.0	12.0	8.5	0.5	0.0	4.0	2.0	0.5	0.0	0.5	
	6	3.0	11.0	1.0	8.0	14.0	30.5	21.5	11.0	6.0	10.5	5.5	5.0	9.5	4.0	7.5	4.5	1.0	白塚海岸北エリア
	24														0.5	1.0	0.5	1.0	
	25														0.0	2.0	0.0	4.0	
	平均	8.0	3.8	1.3	3.8	7.4	19.6	12.4	4.3	7.4	5.6	1.9	1.5	4.8	1.4	2.2	1.2	1.8	
区域3	7	1.0	1.0	2.0	1.0	10.0	13.5	6.5	0.0	3.5	4.5	0.5	6.5	4.5	0.5	5.5	3.5	7.0	
	8	12.0	4.0	0.0	3.0	11.5	41.0	11.0	0.5	3.0	3.0	10.0	4.0	11.5	0.0	3.0	2.5	5.0	
	9	21.0	5.0	1.0	6.0	9.5	4.5	1.0	1.0	2.5	4.5	1.5	0.5	3.5	2.0	1.5	0.5	1.5	
	10	5.0	2.0	0.0	1.0	13.0	9.0	4.5	5.5	3.5	2.0	4.0	1.5	7.5	1.5	0.5	4.5	4.5	白塚海岸中央エリア北部
	16													9.0	12.0	7.5	1.5	5.5	
	17													3.5	5.5	7.0	0.0	2.5	
	平均	9.8	3.0	0.8	2.8	11.0	17.0	5.8	1.8	3.1	3.5	4.0	3.1	6.6	3.6	4.2	2.1	4.3	
区域4	11	5.0	5.0	14.0	2.0	11.0	21.5	22.0	0.0	3.5	4.0	2.0	4.0	5.0	4.0	3.0	6.5	3.5	
	12	25.0	10.0	5.0	6.0	14.0	69.5	38.0	4.5	10.0	4.5	4.0	5.5	23.0	4.0	1.0	1.5	11.0	
	13	10.0	8.0	9.0	4.0	19.0	23.0	6.0	3.5	8.5	2.5	4.5	3.0	9.0	0.5	0.5	2.5	0.5	白塚海岸
	14	9.0	29.0	14.0	6.0	24.5	23.5	13.5	12.0	3.0	8.0	3.5	3.0	8.0	1.5	3.0	2.0	0.5	南エリア
	15	1.0	7.0	1.0	5.0	1.0	3.5	3.5	7.0	4.0	0.0	1.5	1.5	2.5	3.0	1.5	1.0	2.0	
	平均	10.0	11.8	8.6	4.6	13.9	28.2	16.6	5.4	5.8	3.8	3.1	3.4	9.5	2.6	1.8	2.7	3.5	
区域5	18													6.5	3.5	5.5	4.5	3.5	
	19													7.0	2.0	0.0	0.5	1.5	
	20													6.5	0.0	1.5	2.0	2.5	
	21													3.5	2.5	2.0	2.5	0.5	白塚海岸中央エリア南部
	22													5.5	9.0	7.5	2.5	1.5	
	23													6.0	12.0	8.5	5.0	0.5	
	平均													5.8	4.8	4.2	2.8	1.7	
全体合計値		121.0	88.0	51.0	49.0	144.5	287.5	155.5	51.0	71.0	55.5	39.0	35.5	141.5	72.0	72.0	50.0	65.0	
全体平均値		8.1	5.9	3.4	3.3	9.6	19.2	10.4	3.4	4.7	3.7	2.6	2.4	6.2	2.9	2.9	2.0	2.6	

注1）H26年以降に調査ライン16～25を追加した。全体合計値、全体合計値はH25年以前が調査ライン1～15、H26年以降は調査ライン1～25を対象に算出した。
注2）黄色で着色したセルは、H26年に砂入れ替え工事を行った海浜復元区域であることを示す。

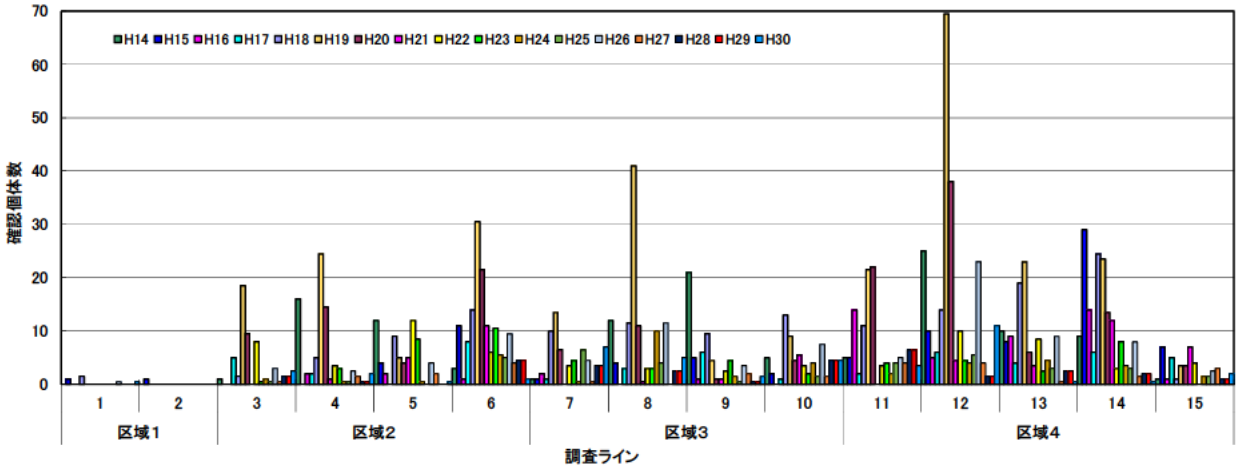


図 2.2-15　カワラハンミョウ成虫　ライン別の確認個体数の経年比較（ライン 1～15）

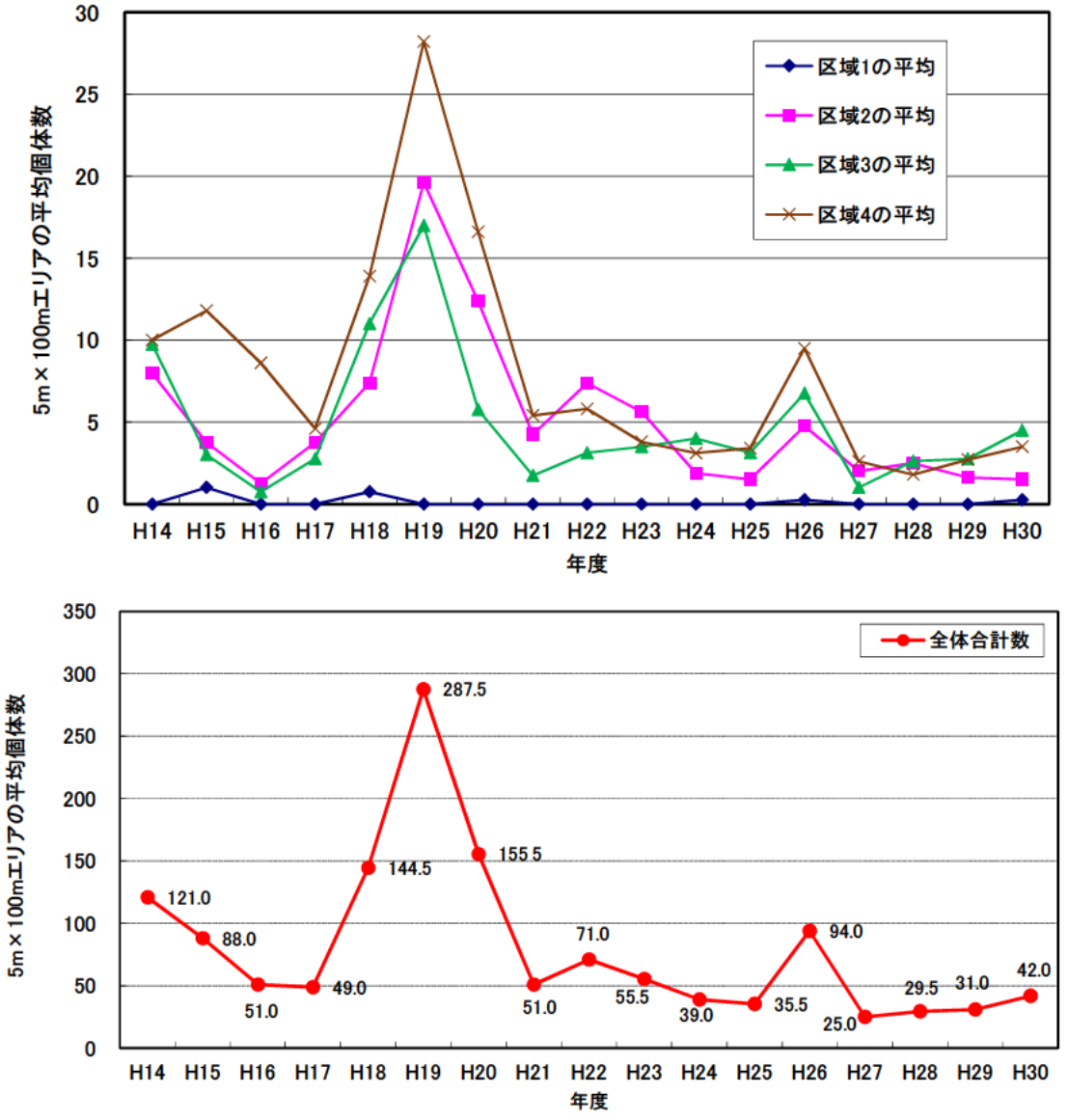


図 2.2-16　カワラハンミョウ成虫　確認個体数の経年比較（ライン 1～15）

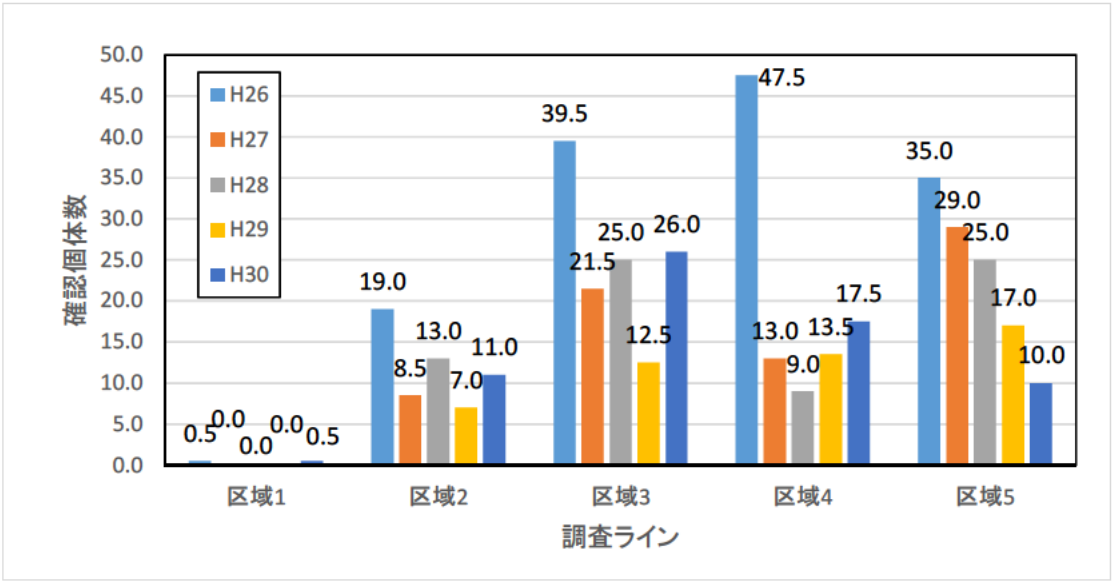


図 2.2-17　カワラハンミョウ成虫確認数の区域別経年変化（H26 年度以降）

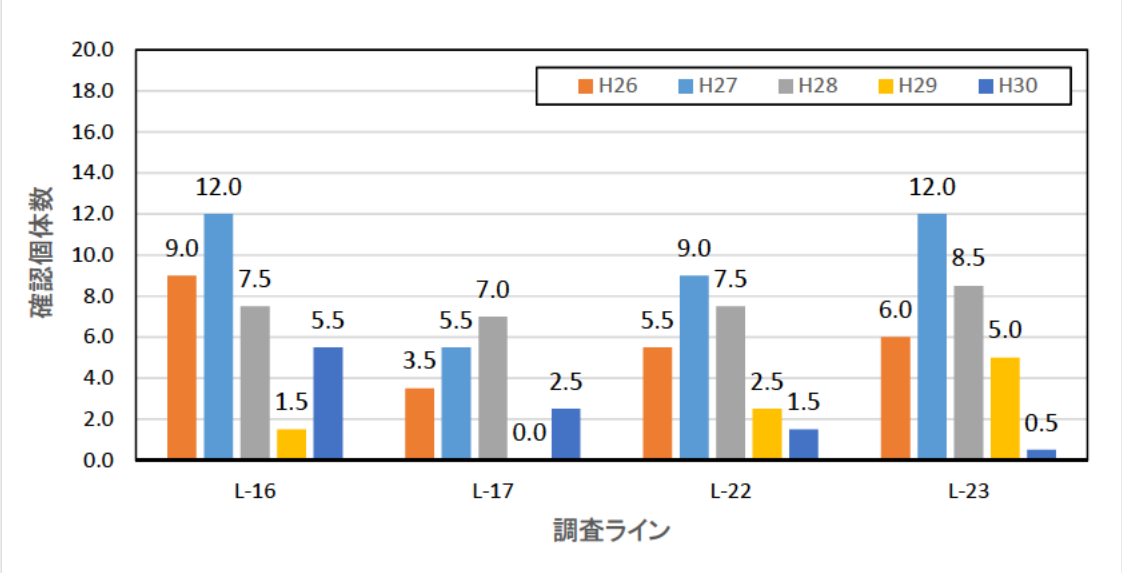


図 2.2-18　カワラハンミョウ成虫確認数の砂入れ替え地ライン別経年変化（H26 年度以降）

② カワラハンミョウ（幼虫）

a. 調査結果と経年比較

カワラハンミョウ幼虫の調査結果を表 2.2-20、平成 15 年度から平成 30 年度までのライン別巣穴数の経年比較を表 2.2-21 及び図 2.2-19 に示す。また、平成 15 年度から平成 30 年度までの調査結果を図 2.2-23 に示す。

調査の結果、カワラハンミョウ幼虫はライン 1、2、14 を除くすべてのラインで確認された。このうち、巣穴数が最も多かったのは、ライン 5（221 個）であった。全ラインの巣穴数の合計は、1,124 個（1 齢：647 個、2 齢：94 個、3 齢：383 個）で昨年度（1,386 個）よりも減少しており、確認数最大を記録した平成 19 年度（2,804 個）の 40%程度となっていた。

全ラインの巣穴数合計の経年変化をみると、H28 年に 1,826 個とピークを示した後、微減傾向が続いている。

調査開示時からの変遷をみると平成 15 年度から 19 年度にかけて概ね増加していたが、その後大幅に減少し、平成 22 年度にはこれまでで最低の 363 個となった。その後増減を繰り返し、平成 27、28 年度にかけては大幅な増加を示したものの、昨年度から今年度にかけて減少傾向にある。平成 26 年度から巣穴の増加している要因としては、平成 26 年度に実施された砂の入れ替えによる効果と考えられる。

今年度は中央エリア（ライン 7～10）と南エリア（ライン 13）において昨年度より巣穴数の大幅な減少がみられた。一方で北エリア（ライン 3～6）では巣穴数が増加していた（表 2.2-21 参照）。主な要因としては、台風 24 号の高潮によって中央エリアに漂着ゴミや泥が堆積した結果、多くの成虫が高潮の影響が少なかった北エリアに産卵したためと思われる。

今後も継続したモニタリングを実施し、植栽したビロードテンツキの植被率等との関係を把握し、カワラハンミョウの生息条件の把握を行うことが重要である。

一般に、カワラハンミョウの減少要因は、河川や海岸工事による生息地の消失及び分断化、車両等の乗り入れによる巣穴の破壊、レジャー等による砂浜環境の劣化等が想定される。全体的に見れば、白塚海岸では現在のところこのような原因による大きな環境変化は見られていないが、南側のエリアではクロマツが植栽されている箇所があり、クロマツの根張りや落葉による砂浜環境の変化、植栽作業時の踏み固め及び植栽箇所に搬入された土による草原化の進行等が、カワラハンミョウの生息環境を悪化させた可能性が考えられる。この他、調査範囲では、一部ではあるがゴルフの練習等が行われており、これによる砂面の攪乱や踏み固めが局部的に生じており、これらもカワラハンミョウの生息に影響を及ぼしている可能性も考えられる。

なお、今年度の調査ラインは、過去からの確認個体数の経年変化が把握できること、調査エリア全体の概要を把握することは可能であること、また、新たに創出された生息環境保全エリア（砂入替え地）に 4 本のラインがあり、砂入替え地以外のエリアとの比較が可能であることから、次年度以降も今年度の調査ラインを継続することが望ましいものと考えられる。

b. カワラハンミョウとビロードテンツキの分布域の関係

カワラハンミョウの幼虫の調査結果と、植物調査として実施したビロードテンツキの分布域とを重ね合わせたものを図 2.2-23 に示した。

カワラハンミョウの幼虫の分布域とビロードテンツキの分布域は、過年度とほぼ同様の傾向を示した。ビロードテンツキが生育する場所は、植被率が低いことが多く、待ち伏せて餌を採るカワラハンミョウ幼虫にとって好適な環境となっている。また、餌となる他の小動物の隠れ家等となり、餌の供給をもたらしている可能性も考えられる。平成 26 年度に砂入れ替えを行い、ビロードテンツキを移植した地点(ライン 7～10)についても同様の傾向がみられ、昨年度までは確認総個体数の半数以上の巣穴が確認されていたが、今年度は確認総数 1,124 個の約 30%に留まっていた。主な要因としては、台風 24 号に伴う高潮で漂着ゴミや泥が幼虫の生息地に堆積した結果、調査時には巣穴が目視確認できなかったことが考えられる。

c. 齢期別調査結果

現地踏査時に巣穴を確認し、前年度調査と同様に 1 齢（直径約 2mm）、2 齢（直径約 3mm）、3 齢（直径約 5mm）の巣穴を大きさにより識別した。

区別する目的は、佐藤ら（2004）によると、幼虫の期間は長く、少なくとも 1 年以上は同じ場所に生息していることから、1 齢と 3 齢の確認では意味が異なると考えられたことによる。

すなわち、3 齢が確認されている場合は、少なくとも 1 年以上はその場所に幼虫がいるということを示し、ほとんど 1 齢しか見られない場所は、餌不足か環境の変化のため成長できないか、新しく生息適地となり、成虫が卵を産んだかのどちらかであると考えられる。

齢期別巣穴数のデータが取られている平成 18 年から平成 30 年の結果を比較して、表 2.2-23、図 2.2-21 及び図 2.2-22 に示す。

今年度調査の巣穴総数は、1,124 であり、昨年度と比較すると、全確認巣穴数は昨年度 1,386 の約 81%であり、2 齢及び 3 齢がそれぞれ減少し、1 齢が増加していた。2、3 齢の減少は過年度の産卵・孵化数の変動、や台風 24 号に伴う高潮等の要因が挙げられる、一方で 1 齢が増加していることから、今年度は昨年度より産卵・孵化数が上回っていることを示していると考えられる。

幼虫は、雌の産卵した場所に巣孔を構え、そこで終齢(3 齢)まで過ごし、巣孔の位置を変えることはほとんどない。また、幼虫期間は長く、種や個体によって異なるが 1～数年の幅がある。(中略)カワラ(ハンミョウ)の幼虫は、海浜植生のある海岸砂丘で見られ、50cm にも達する深い巣孔を掘っていた。

「佐藤 綾・榎戸良祐・堀道雄(2004)　海浜性ハンミョウ類の共存機構と日本列島における歴史．昆虫と自然.ニューサイエンス社,39(14)：38-44」より

表 2.2-20　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果

エリア区分	調査ライン	幼虫の齢別巣穴数			ライン合計	エリア合計
		1齢	2齢	3齢		
白塚海岸北エリア	L-01	0	0	0	0	748
	L-02	0	0	0	0	
	L-03	78	16	85	179	
	L-04	105	6	96	207	
	L-05	143	14	64	221	
	L-06	101	3	37	141	
白塚海岸中央エリア（海浜復元区域）	L-07	80	25	44	149	328
	L-08	36	10	4	50	
	L-09	25	5	2	32	
	L-10	42	10	45	97	
白塚海岸南エリア	L-11	1	0	0	1	48
	L-12	9	1	3	13	
	L-13	27	4	3	34	
	L-14	0	0	0	0	
合計	合計	647	94	383	1,124	1,124

表 2.2-21　カワラハンミョウ（幼虫）のライン別巣穴数の経年変化

エリア区分	調査ライン	工事着手前			工事中												施設供用後	H29年度からの増減
		H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	
北エリア	L-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L-2	6	0	1	2	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L-3	77	249	254	141	249	151	145	35	71	206	181	34	116	168	142	179	37
	L-4	122	497	427	251	516	158	163	109	219	293	155	87	254	214	163	207	44
	L-5	310	457	408	188	607	205	150	56	159	138	88	14	50	134	118	221	103
	L-6	88	283	278	143	225	82	26	28	159	130	116	62	130	147	125	141	16
中央エリア（海浜復元区域）	L-7	0	1	0	0	0	0	2	1	2	0	4	139	323	486	337	149	-188
	L-8	49	3	0	5	0	0	0	2	0	0	0	79	276	272	188	50	-138
	L-9	5	19	0	52	25	3	3	23	0	0	0	53	171	82	83	32	-51
	L-10	199	210	197	740	368	225	72	30	72	45	42	47	132	182	150	97	-53
南エリア	L-11	3	19	20	74	53	53	18	23	6	2	1	0	8	3	1	1	0
	L-12	93	144	99	345	423	297	55	27	18	15	20	1	1	15	6	13	7
	L-13	11	93	236	302	338	122	29	25	56	14	144	18	17	123	73	34	-39
	L-14	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		964	1,975	1,920	2,243	2,804	1,311	672	363	762	843	751	534	1,478	1,826	1,386	1,124	-262

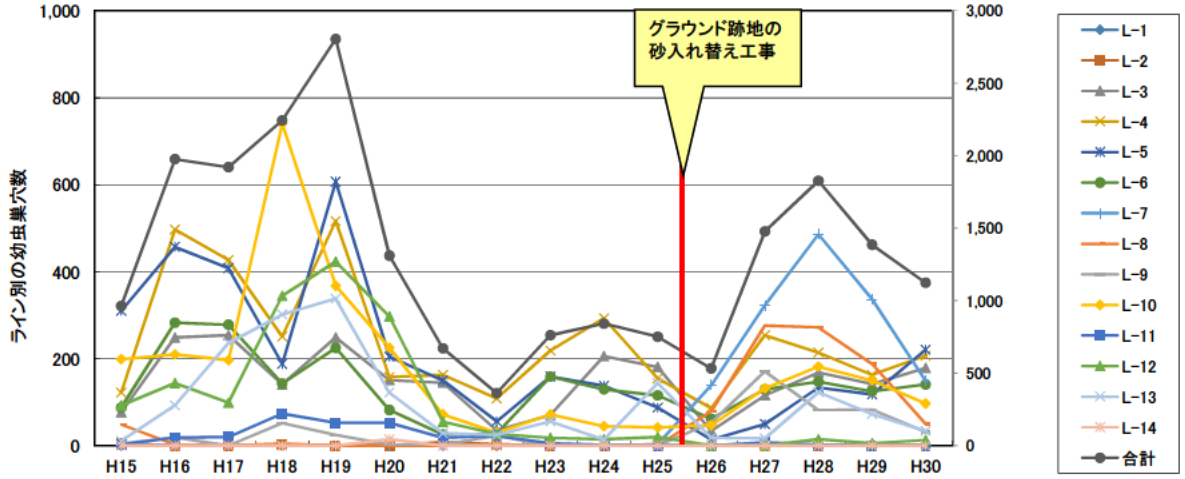


図 2.2-19　カワラハンミョウ（幼虫）のライン別巣穴数の経年変化

表 2.2-22　ライン 3～6、10～13 及び全体巣穴数の経年変化

ラインNo.	工事着手前			工事中												施設供用後
	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
L-3～6	597	1,486	1,367	723	1,597	596	484	228	608	767	540	197	550	663	548	748
L-10～13	306	466	552	1,461	1,182	697	174	105	152	76	207	66	158	323	230	145
全体	964	1,975	1,920	2,243	2,804	1,311	672	363	762	843	751	534	1,478	1,826	1,386	1,124

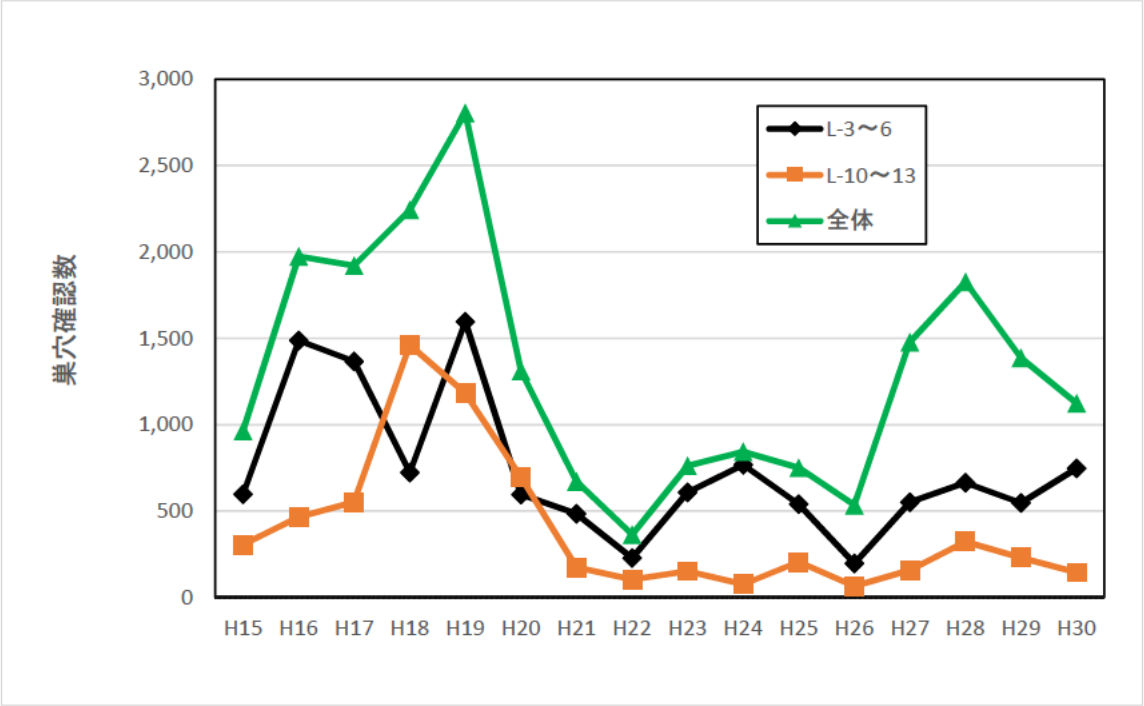


図 2.2-20　ライン 3～6、10～13 及び全体巣穴数の経年変化

表 2.2-23　カワラハンミョウ（幼虫）の齢期別にみた巣穴数の経年変化

ラインNo.	齢期	工事中												施設供用後
		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
L-1	1齢	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2齢	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3齢	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L-2	1齢	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	2齢	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3齢	-	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
L-3	1齢	50	101	39	57	8	33	146	64	17	57	90	73	78
	2齢	45	68	30	26	10	7	14	49	3	8	16	13	16
	3齢	46	80	82	62	17	31	46	68	14	51	62	56	85
L-4	1齢	82	172	24	86	47	138	213	94	54	111	91	69	105
	2齢	72	131	25	15	19	24	14	11	21	6	45	38	6
	3齢	97	213	109	62	43	57	66	50	12	137	78	56	96
L-5	1齢	63	272	46	53	31	88	98	51	9	21	72	61	143
	2齢	23	107	24	29	8	32	6	12	2	6	50	8	14
	3齢	102	228	135	68	17	39	34	25	3	23	12	49	64
L-6	1齢	58	66	13	7	18	88	102	71	46	48	79	48	101
	2齢	39	31	7	8	3	19	5	5	6	8	42	28	3
	3齢	46	128	62	11	7	52	23	40	10	74	26	49	37
L-7	1齢	0	0	0	0	1	0	0	1	131	170	199	107	80
	2齢	0	0	0	2	0	0	0	0	8	29	80	44	25
	3齢	0	0	0	0	0	2	0	3	0	124	207	186	44
L-8	1齢	1	0	0	0	1	0	0	0	69	141	115	74	36
	2齢	0	0	0	0	1	0	0	0	10	50	104	50	10
	3齢	4	0	0	0	0	0	0	0	0	85	53	64	4
L-9	1齢	41	11	1	2	8	0	0	0	36	107	30	38	25
	2齢	6	1	0	0	13	0	0	0	17	31	23	10	5
	3齢	5	13	2	1	2	0	0	0	0	33	29	35	2
L-10	1齢	232	132	44	19	14	46	32	32	42	70	96	42	42
	2齢	224	69	27	16	6	2	3	0	3	15	31	25	10
	3齢	284	167	154	37	10	24	10	10	2	47	55	83	45
L-11	1齢	44	22	25	2	18	1	2	1	0	6	1	0	1
	2齢	15	2	0	8	2	0	0	0	0	2	2	1	0
	3齢	15	29	28	8	3	5	0	0	0	0	0	0	0
L-12	1齢	148	212	22	5	16	13	15	11	1	1	12	2	9
	2齢	73	78	70	5	1	1	0	1	0	0	3	0	1
	3齢	124	133	205	45	10	4	0	8	0	0	0	4	3
L-13	1齢	234	114	10	13	11	18	11	68	15	12	99	50	27
	2齢	22	44	8	4	4	2	2	8	3	2	12	9	4
	3齢	46	180	104	12	10	36	1	68	0	3	12	14	3
L-14	1齢	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2齢	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3齢	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		2,242	2,804	1,311	672	363	762	843	751	534	1,478	1,826	1,386	1,124

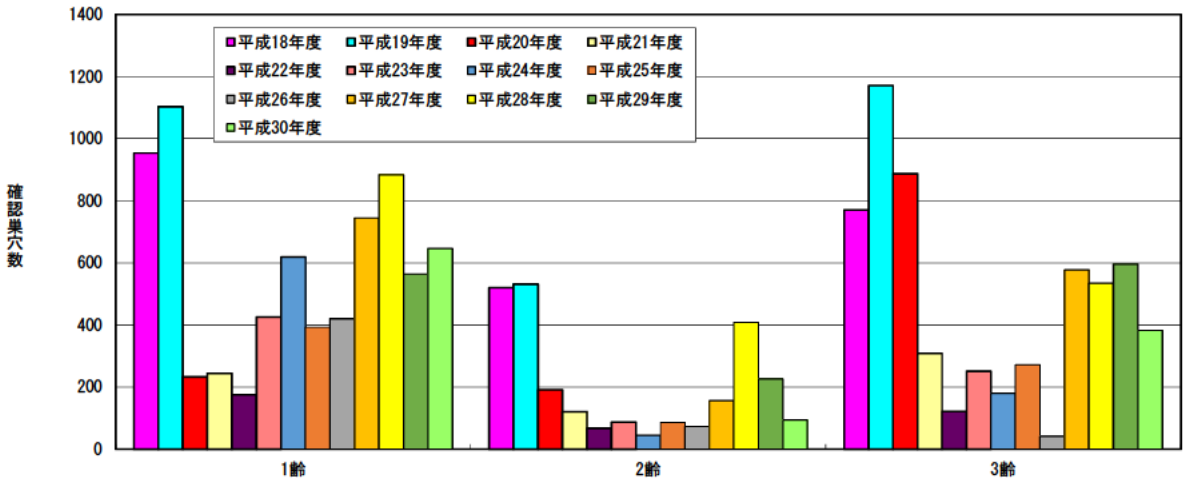


図 2.2-21　カワラハンミョウ（幼虫）の齢期別巣穴数の経年変化

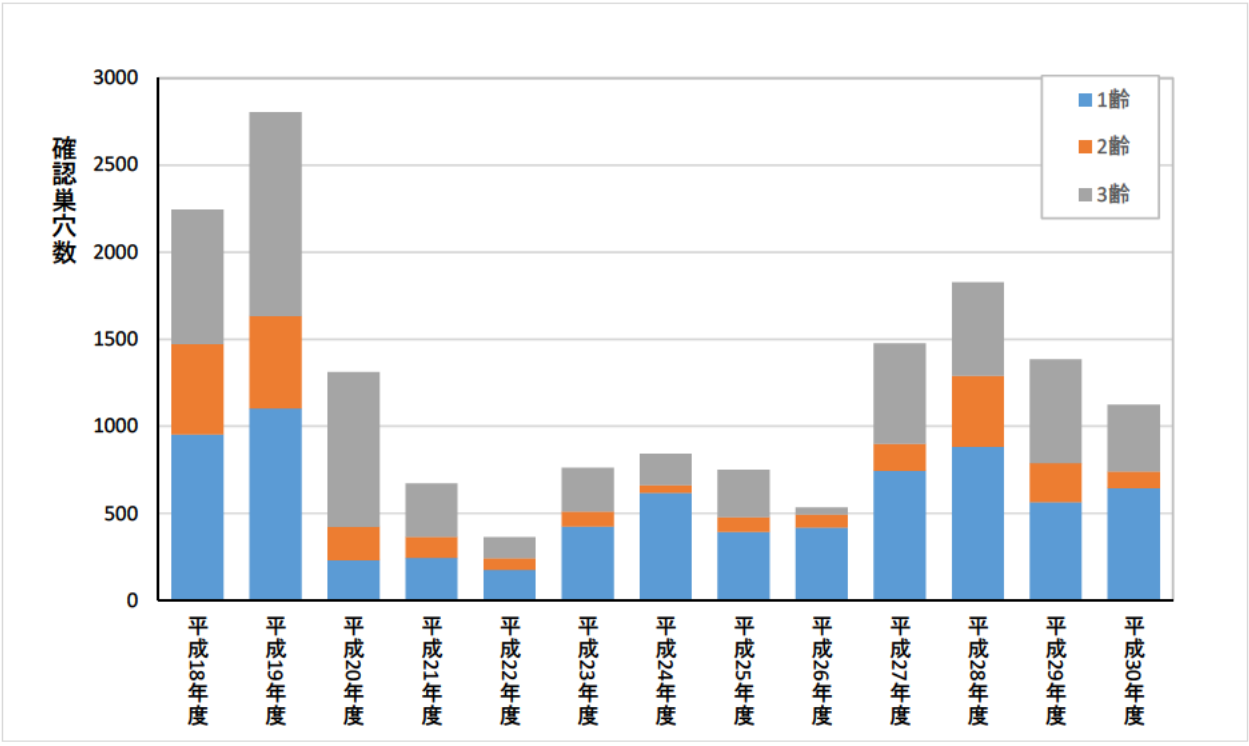


図 2.2-22　カワラハンミョウ（幼虫）の齢期別巣穴数の経年変化

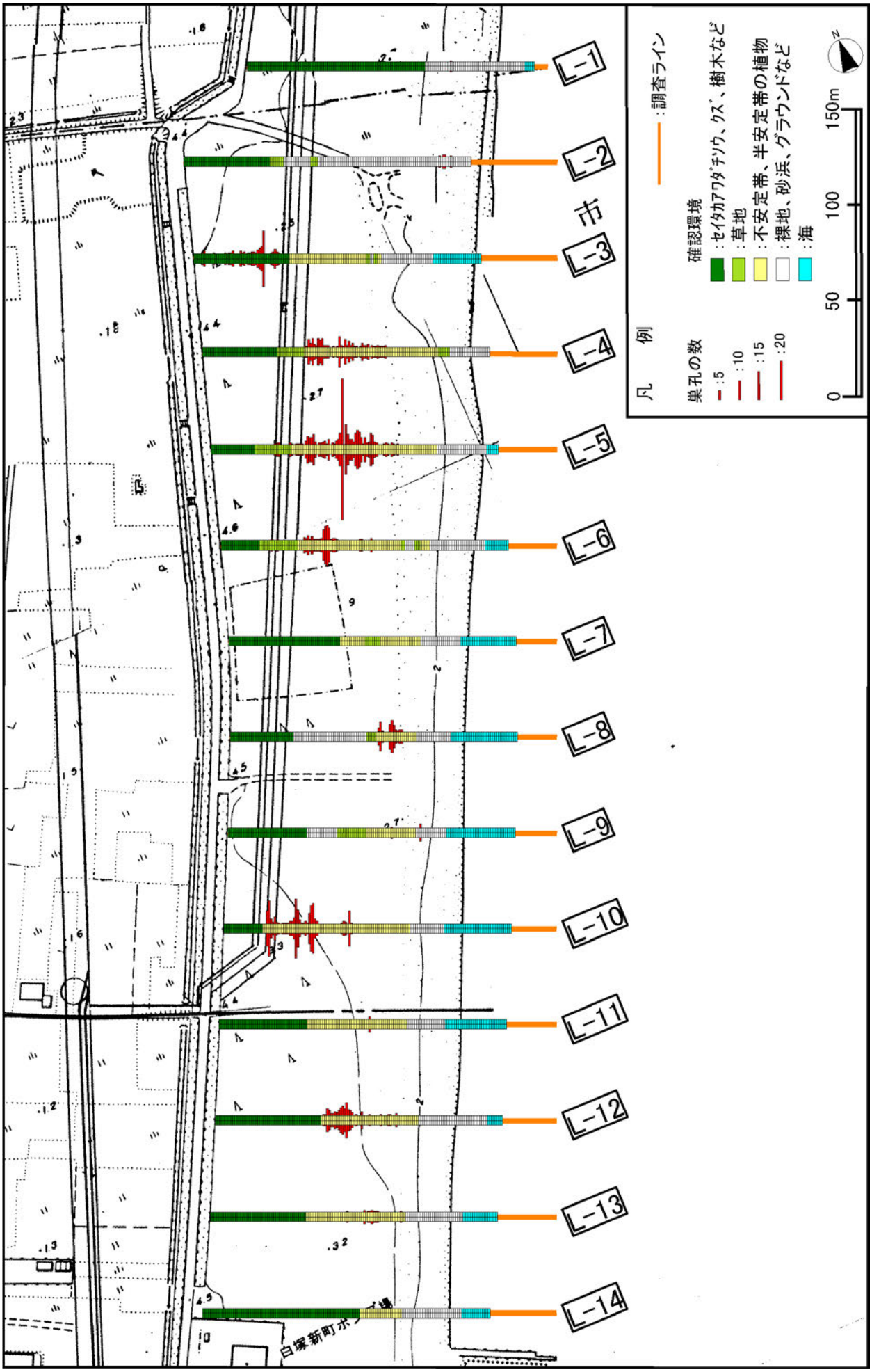


図 2.2-23(1)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H15 年）

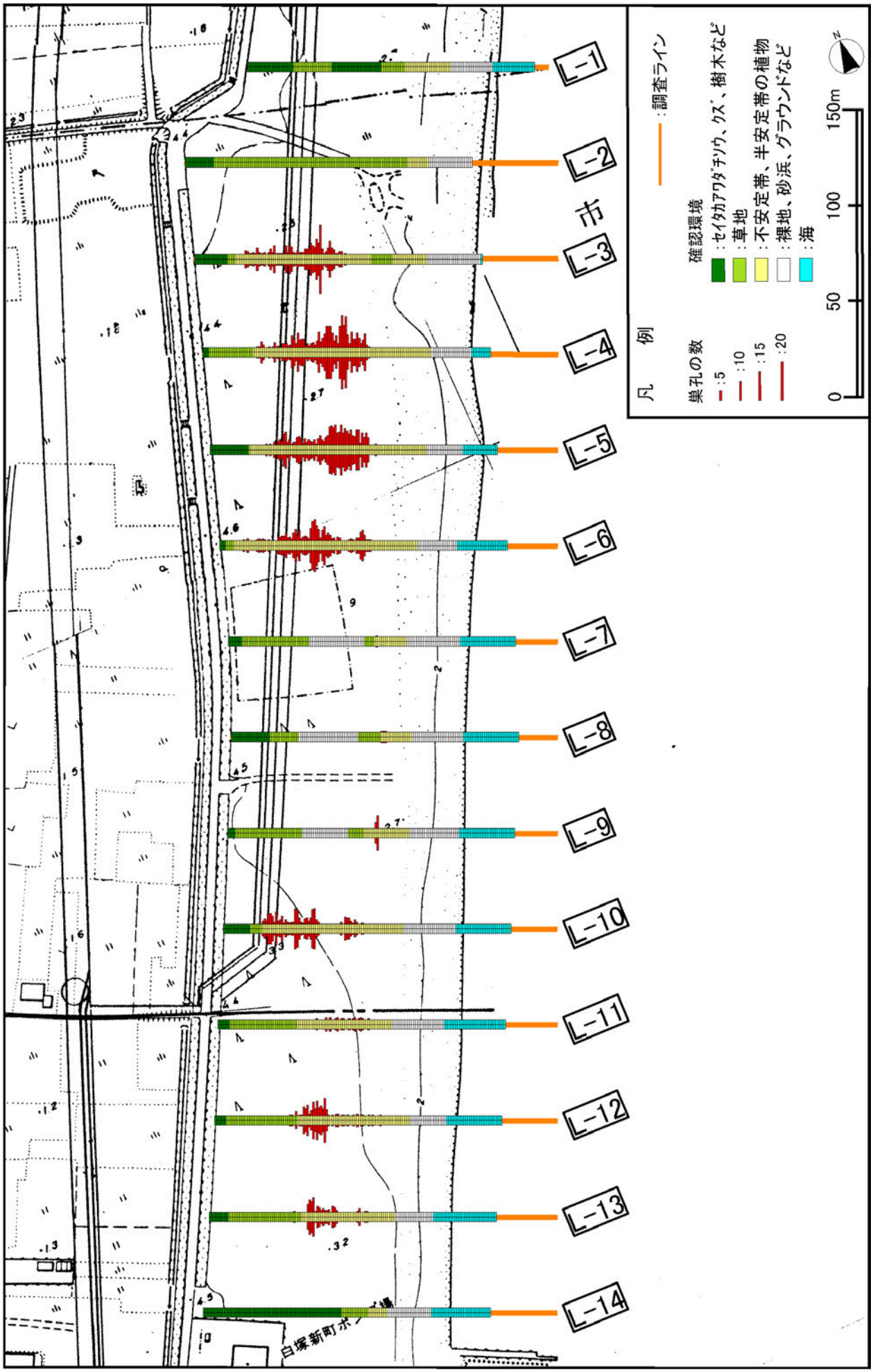


図 2.2-23(2)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H16 年）

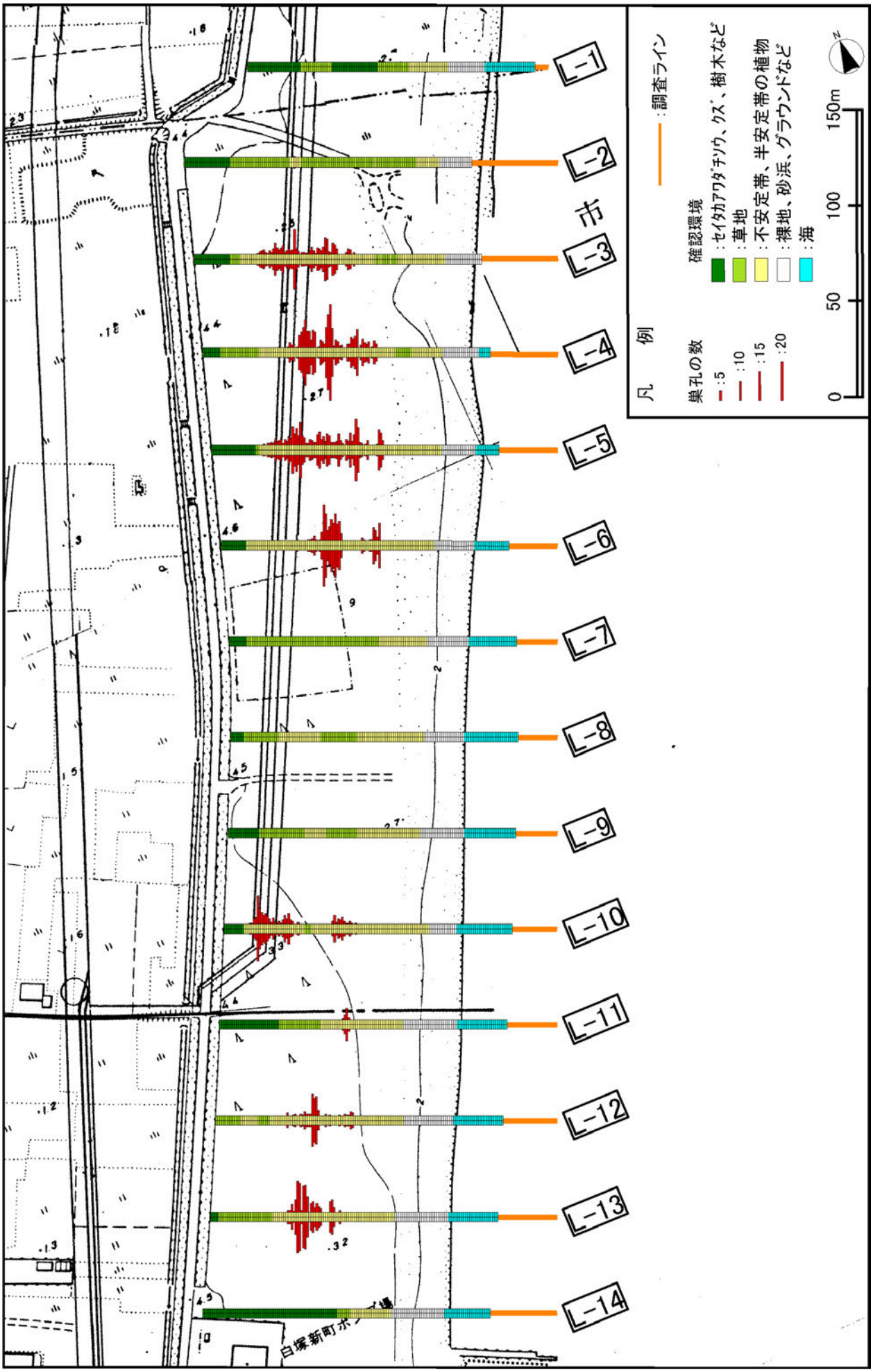


図 2.2-23(3)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H17 年）

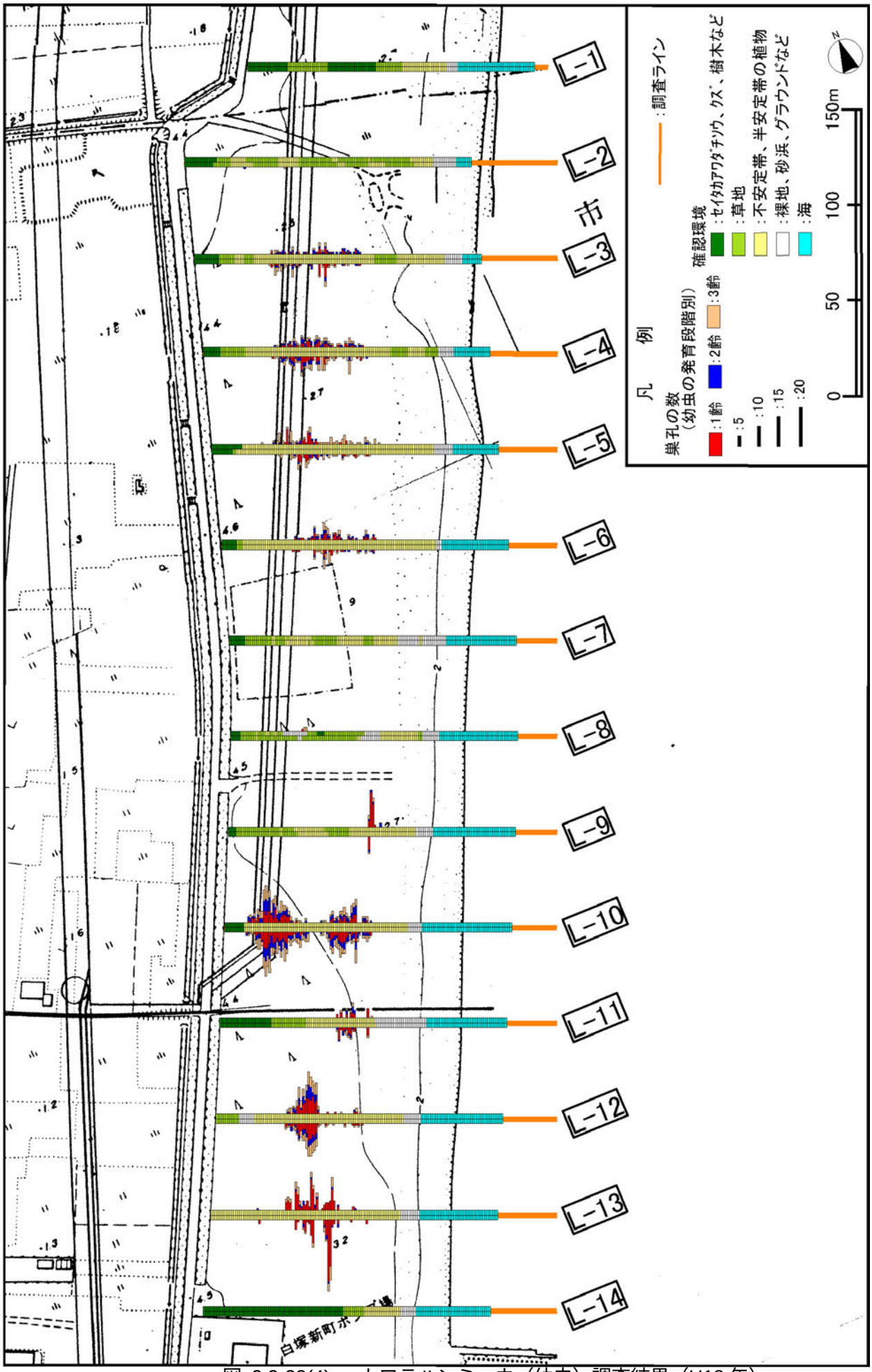


図 2.2-23(4)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H18 年）

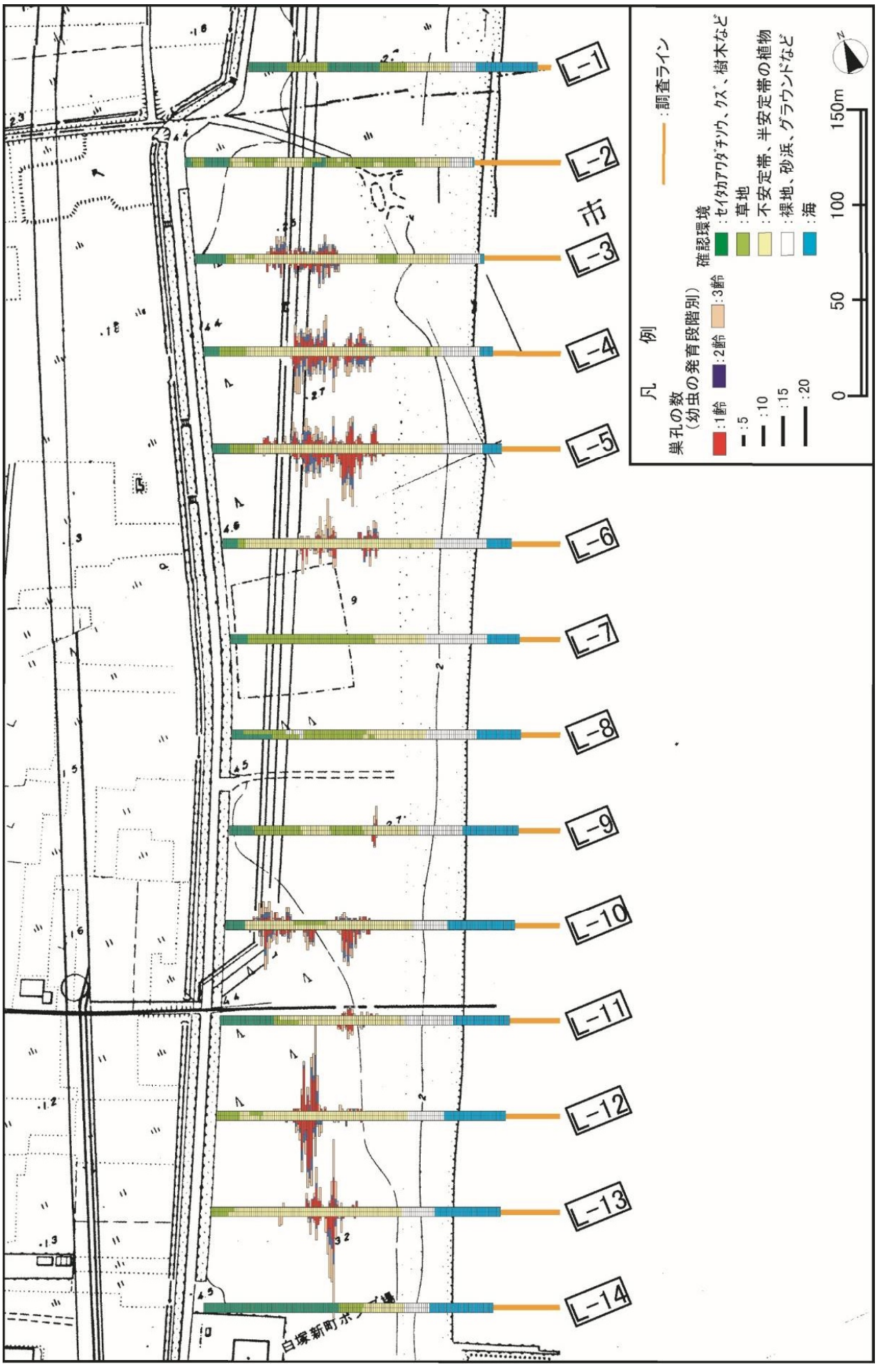


図 2.2-23(5)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H19 年）

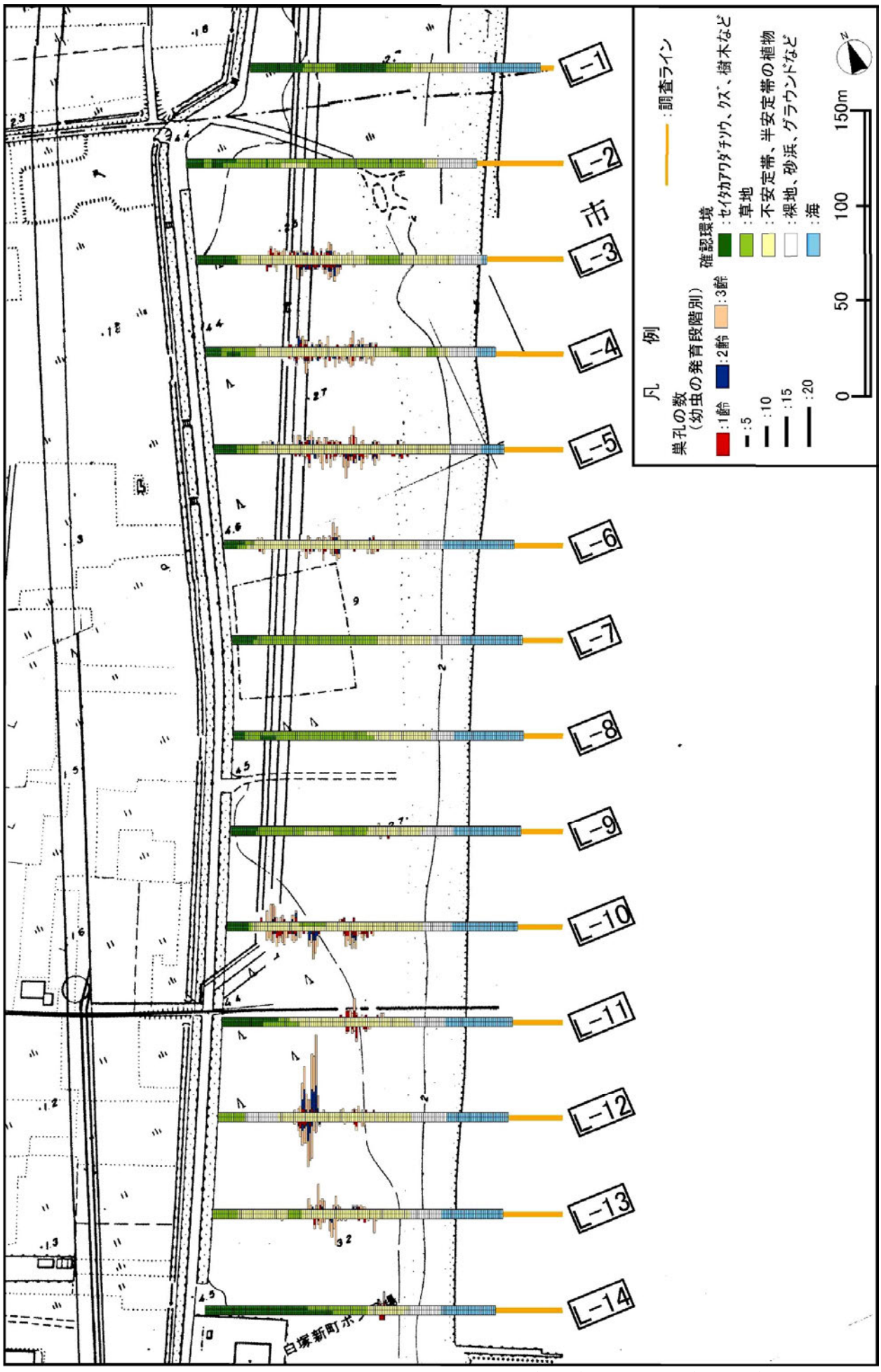


図 2.2-23(6)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H20 年）

図 2.2-23(7)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H21 年）

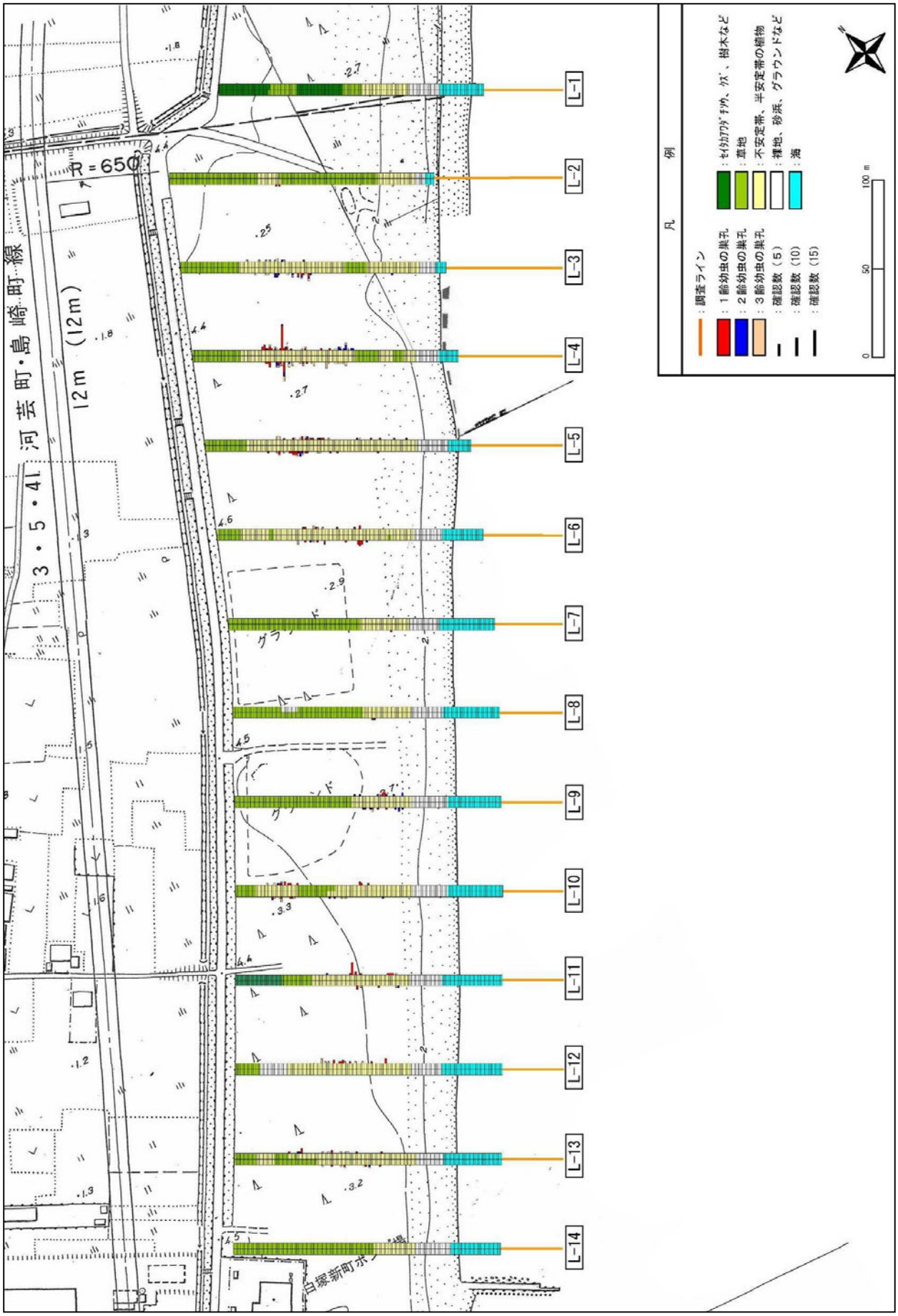


図 2.2-23(8)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H22 年）

図 2.2-23(9)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H23 年）

図 2.2-23(10)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H24 年）

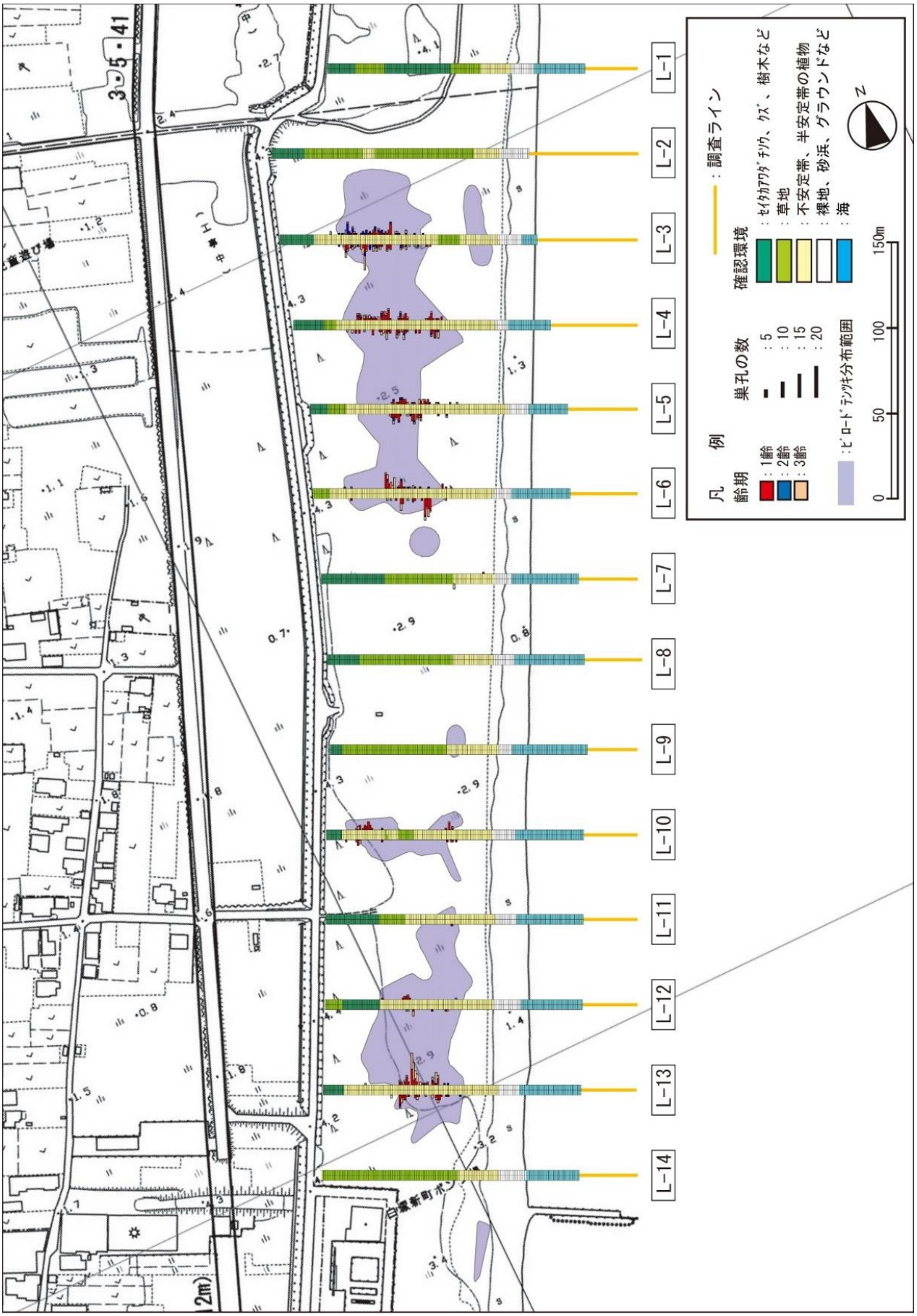


図 2.2-23(11)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H25 年）

図 2.2-23(12)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H26 年）

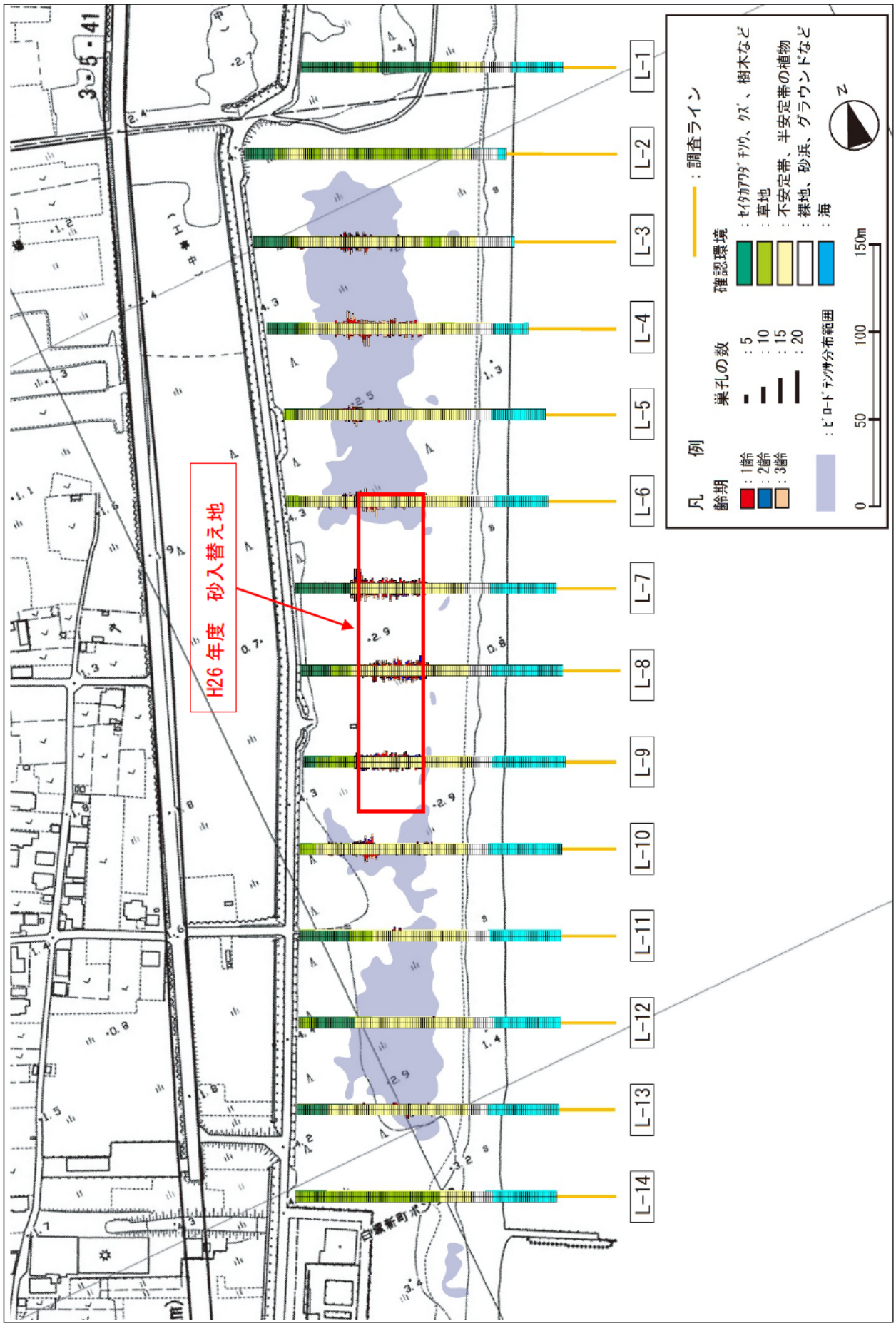


図 2.2-23(13)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H27 年）

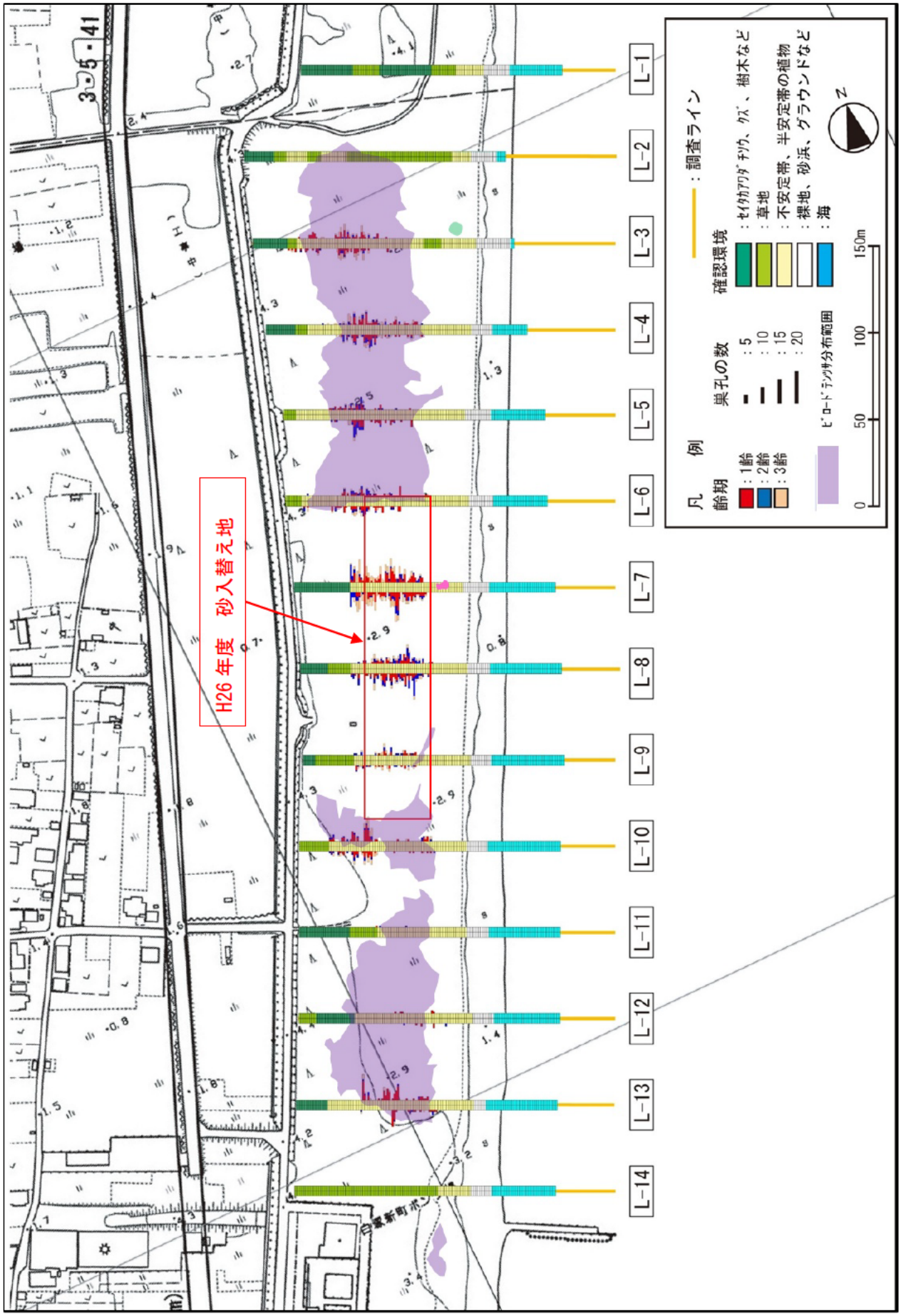


図 2.2-23(14)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H28 年）

図 2.2-23(15)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H29 年）

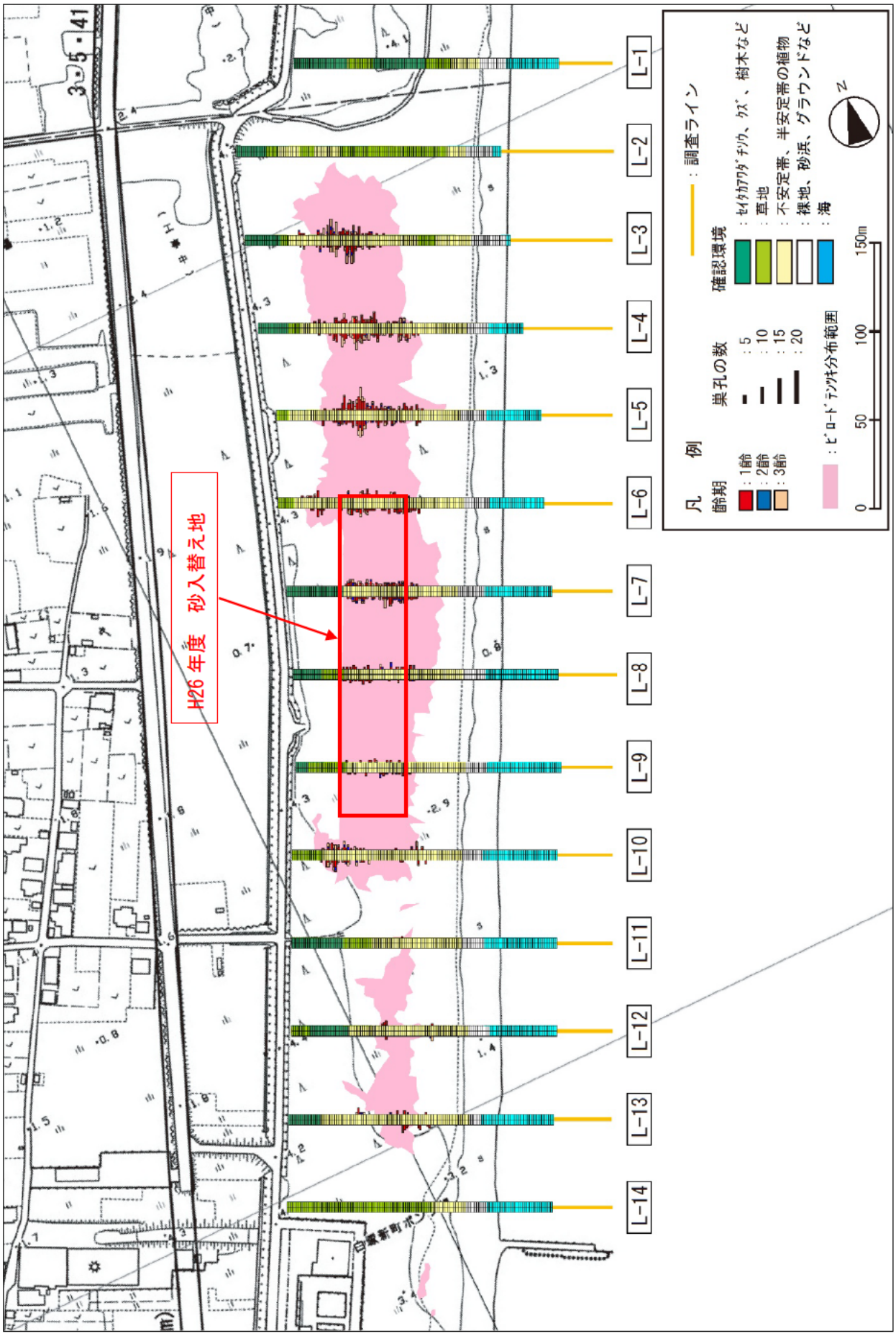


図 2.2-23(16)　カワラハンミョウ（幼虫）調査結果（H30 年）

(5) まとめ

本調査の調査対象種はカワラハンミョウの 1 種である。平成 30 年度調査においても成虫、幼虫の巣穴ともに確認された。特筆すべき昆虫類の確認状況を表 2.2-24 に示す。

成虫は、計画地中央から南側の区域 2～5 では、過年度に引き続き生息が確認された。また、平成 27 年度以降成虫が確認されていなかった計画地よりも北側の区域 1 でも、今年度の調査では成虫を確認した。区域 1～4 における確認数は、いずれも昨年度より増加傾向にあったが、区域 5 のみ確認数が減少した。全体の確認数は、65 個体で昨年度の 50 個体よりやや増加した。成虫確認数を経年的に比較すると、平成 26 年に 141.5 個体とピークを示した後、50～70 個体程度で横ばい傾向が続いている。

幼虫の巣穴は、既往調査では調査地中央のライン 3～6 と調査地南側のライン 10～13 に密度の高い場所があり、平成 19 年度調査まで同様の傾向がみられた。平成 20 年度以降は増減を繰り返し、平成 27、28 年度にかけては大幅な増加を示したものの、昨年度から今年度にかけて減少傾向にある。今年度は調査地中央のライン 7～10 と調査地南側のライン 13 で巣穴数の大幅な減少がみられた。ライン 7～10 における巣穴数の減少の要因は、台風 24 号の通過時に発生した高潮によって漂着ゴミや泥が堆積したものと考えられる。一方で、調査地北側のライン 3～6 では、巣穴が増加していた。調査地区北側は高潮の影響が少なく、多くの成虫がそこで産卵したためと思われる。

カワラハンミョウは成虫・幼虫確認数ともに、平成 19 年度にピークがあり、その後大幅に減少した。しかし、平成 26 年の砂の入れ替え効果によって、成虫確認は同年に、幼虫確認数は平成 28 年に再び確認数の増加を示したが、ここ数年は減少傾向にある。

今後は施設供用後の周辺環境の変化にともない､特筆すべき昆虫類の生息状況に影響が生じる可能性があるため、事後調査を継続し、生息状況の把握に努める。

表 2.2-24　特筆すべき昆虫類の経年的な確認状況

種名	工事着手前									工事中												施設供用後	確認状況
	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	
カワラハンミョウ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	計画地内外の砂浜で確認されている。 成虫の個体数は計画地北側の区域1では少なく、計画地中央から南側の区域で多く確認された。 また、新たにグランドの客土により創出された砂地(区域3）でも成虫が多くみられた。今年度成虫確認数は昨年度とほぼ同程度であった。 幼虫の巣穴は調査地中央のライン3～6では、概ね過年度同様多く確認できた。一方で砂入れ替え地(ライン7~10)では台風通過時の高潮によって漂着ゴミや泥が堆積した結果、巣穴確認数は大幅に減少した。
ヤマトバッタ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	－	計画地内外の砂浜で確認されている。 調査地全域で広く確認され、海浜植生がまばらにみられる半安定帯で個体数が多い傾向がある。平成19年度をピークに、その後は減少し、平成23年度より回復しつつあったが、その後減少傾向に転じている。 工事完了に伴い今年度より調査未実施。
エサキアメンボ	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	●	●	●	●	●	●	×	×	×	－	平成22年度に計画地南端のヨシの仮保全地内で10個体が確認された。同所で平成23年度に41個体、平成24年度に13個体、平成25年度は6個体、平成26年度は12個体の生体が確認されたが、平成27年度以降確認されていない。 工事完了に伴い今年度より調査未実施。

※：●；生息確認、 ×；生息未確認、－；調査未実施

2.3 動物相の事後調査

2.3.1 調査時期

調査時期を表 2.3-1 に示す。

表 2.3-1　動物相の事後調査　調査時期

調査対象種	調査年月日
鳥類	平成 30 年 6 月 9 日

2.3.2 調査範囲

調査は、図 2.3-1 に示したルートを踏査するルートセンサスを実施した。

2.3.3 調査方法

調査は、鳥類を対象としてルートセンサス法により行った。双眼鏡を用いて調査ルート上をゆっくりと歩きながら、調査ルートの両側各 25m の範囲内で確認された鳥類の種類を姿や鳴き声により識別し、種別個体数を記録した。また、可能な範囲で確認種の写真撮影を行った。調査は、同日の満潮時と干潮時の 2 回実施した。

写真 2.3-1　調査実施状況（動物相の事後調査）

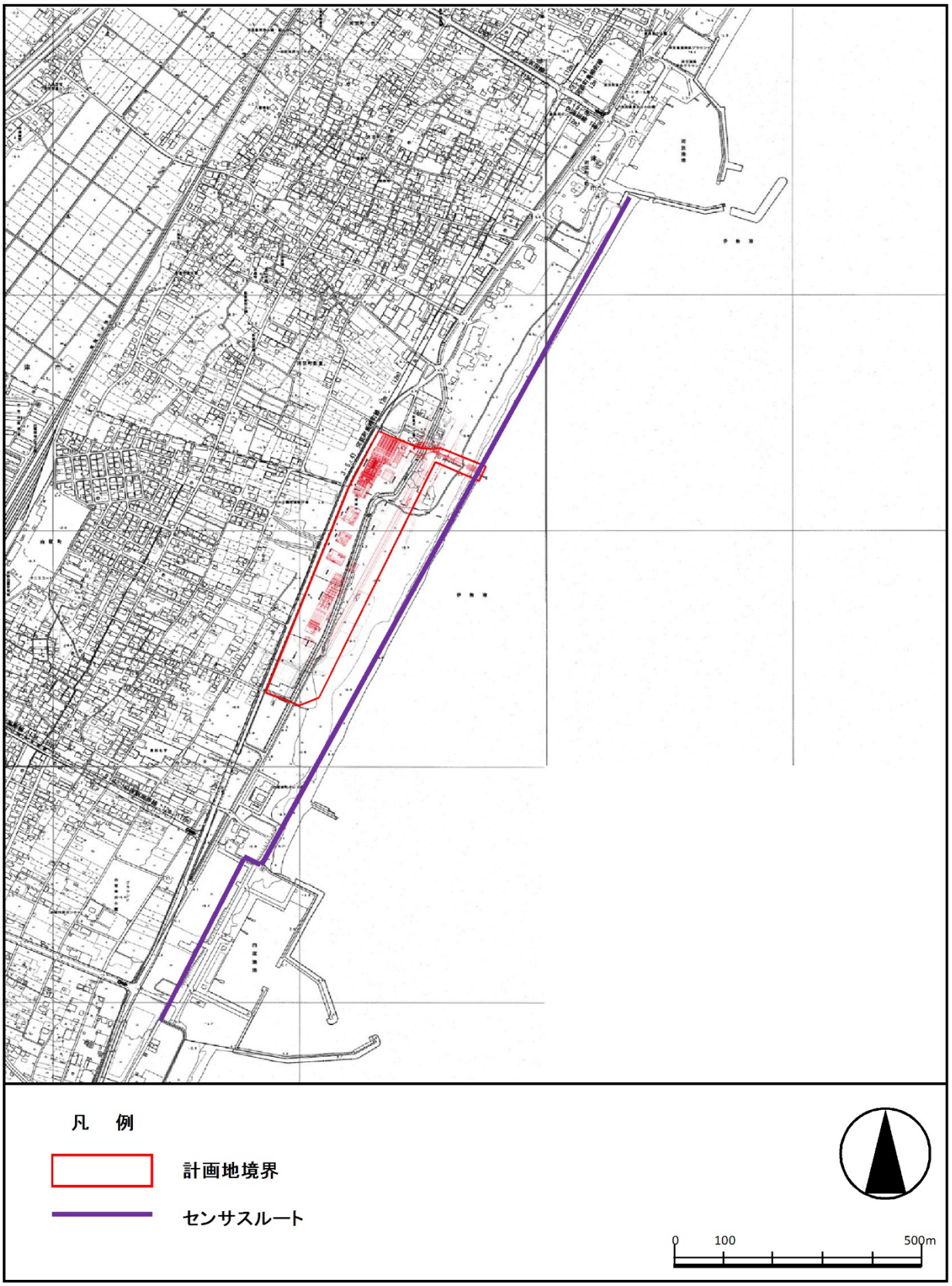


図 2.3-1　動物相の事後調査位置図

2.3.4 調査結果

動物相の事後調査結果を表 2.3-2、特筆すべき種の確認位置図を図 2.3-2 に示す。

調査の結果、調査ルート及びその周辺において 8 目 19 科 24 種の鳥類が確認された。このうち、ルート内（ルートの両側 25m の範囲）では、4 目 13 科 14 種、延べ 135 個体の鳥類が確認された。ルート内外で確認された種のうち特筆すべき種としては、コチドリ（ルート外）、シロチドリ（ルート内）、ウミネコ（ルート外）の 3 種であった。

耕作地、人家などが隣接する海辺という調査地域の環境を反映し、確認された種は、海辺や海を活動とする種（カルガモ、コチドリ、シロチドリ、ウミネコなど）や人里やその周辺に生息する種（キジバト、ツバメ、スズメなど）であった。

確認個体数の多かった種は、カワラバトが最多（29 個体）で、次いでツバメ（23 個体）、シロチドリ（17 個体）の順であった。

表 2.3-2　動物相の事後調査結果

№	目名	科名	種名	渡り区分等	6月9日				ルート内合計	重要種選定基準			
					満潮時ルート内	満潮時ルート外	干潮時ルート内	干潮時ルート外		三重県条例	環境省RL2018	三重県RDB2015	近畿地区鳥類RDB
1	キジ	キジ	キジ	留鳥		○							
2	カモ	カモ	カルガモ	留鳥		○							
3	ハト	ハト	キジバト	留鳥	1				1				
4	カツオドリ	ウ	カワウ	留鳥	5	○	1	○	6				
5	ペリカン	サギ	ゴイサギ	留鳥				○					
6			アオサギ	留鳥		○							
7			ダイサギ	夏鳥				○					
8	ツル	クイナ	オオバン	冬鳥		○							
9	チドリ	チドリ	コチドリ	夏鳥		○		○				NT	R3(繁殖)
10			シロチドリ	留鳥	8		9		17	希少	VU	CR(繁殖) NT(越冬)	R3(繁殖)
11		カモメ	ウミネコ	留鳥		○							R4(繁殖)
12	スズメ	カラス	ハシボソガラス	留鳥	5	○	4	○	9				
13		ヒバリ	ヒバリ	留鳥	3		1		4				
14		ツバメ	ツバメ	夏鳥	15	○	8	○	23				
15		ヒヨドリ	ヒヨドリ	留鳥	2	○			2				
16		ウグイス	ウグイス	留鳥		○							
17		セッカ	セッカ	留鳥	2				2				
18		ムクドリ	ムクドリ	留鳥	12	○	2	○	14				
19		スズメ	スズメ	留鳥	12		3	○	15				
20		セキレイ	ハクセキレイ	留鳥	1		1		2				
21			セグロセキレイ	留鳥		○							
22		アトリ	カワラヒワ	留鳥	1		3		4				
23		ホオジロ	ホオジロ	留鳥	6		1	○	7				
24	(ハト)	(ハト)	カワラバト	外来種	17	○	12	○	29				
8目19科24種				夏鳥　：3種 冬鳥　：1種 旅鳥　：0種 留鳥　：19種 外来種：1種	14種 90個体	14種 -	11種 45個体	10種 -	14種 135個体	1種	1種	2種	3種

注）重要種選定基準の根拠と各カテゴリーは以下のとおりである。
三重県条例：「三重県自然環境保全条例」（第18条第1項，平成15年3月17日）
　希少：三重県指定希少野生動植物種
環境省RL2018：「環境省レッドリスト2018（鳥類）」（環境省,平成30年5月22日）
　CR：絶滅危惧ⅠA類、EN：絶滅危惧ⅠB類、VU：絶滅危惧Ⅱ類、NT：準絶滅危惧、DD：情報不足
三重県RDB2015：「三重県レッドデータブック2015～三重県の絶滅のおそれのある野生生物～」（三重県，平成27年3月）
　CR：絶滅危惧ⅠA類、EN：絶滅危惧ⅠB類、VU：絶滅危惧Ⅱ類、NT：準絶滅危惧、DD：情報不足
近畿地区鳥類RDB：「近畿地区・鳥類レッドデータブック-絶滅危惧種判定システムの開発」（京都大学出版会，平成14年3月）
　R1：危機的絶滅危惧、R2：絶滅危惧、R3：準絶滅危惧、R4：特に危険なし
　（繁殖）：繁殖個体群、（越冬）：越冬個体群、（通過）：通過個体群

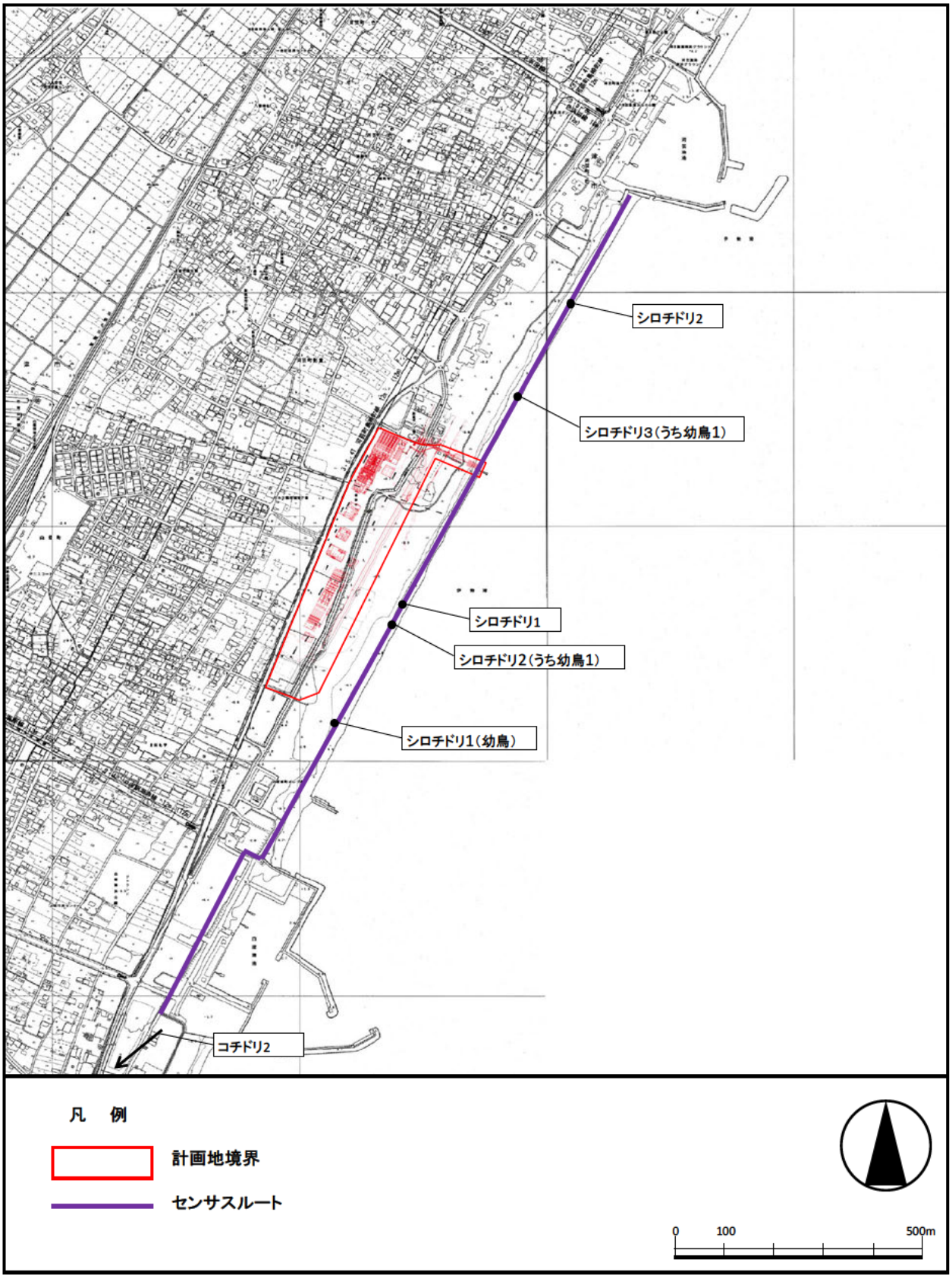


図 2.3-2(1)　特筆すべき種の確認位置図（満潮時）

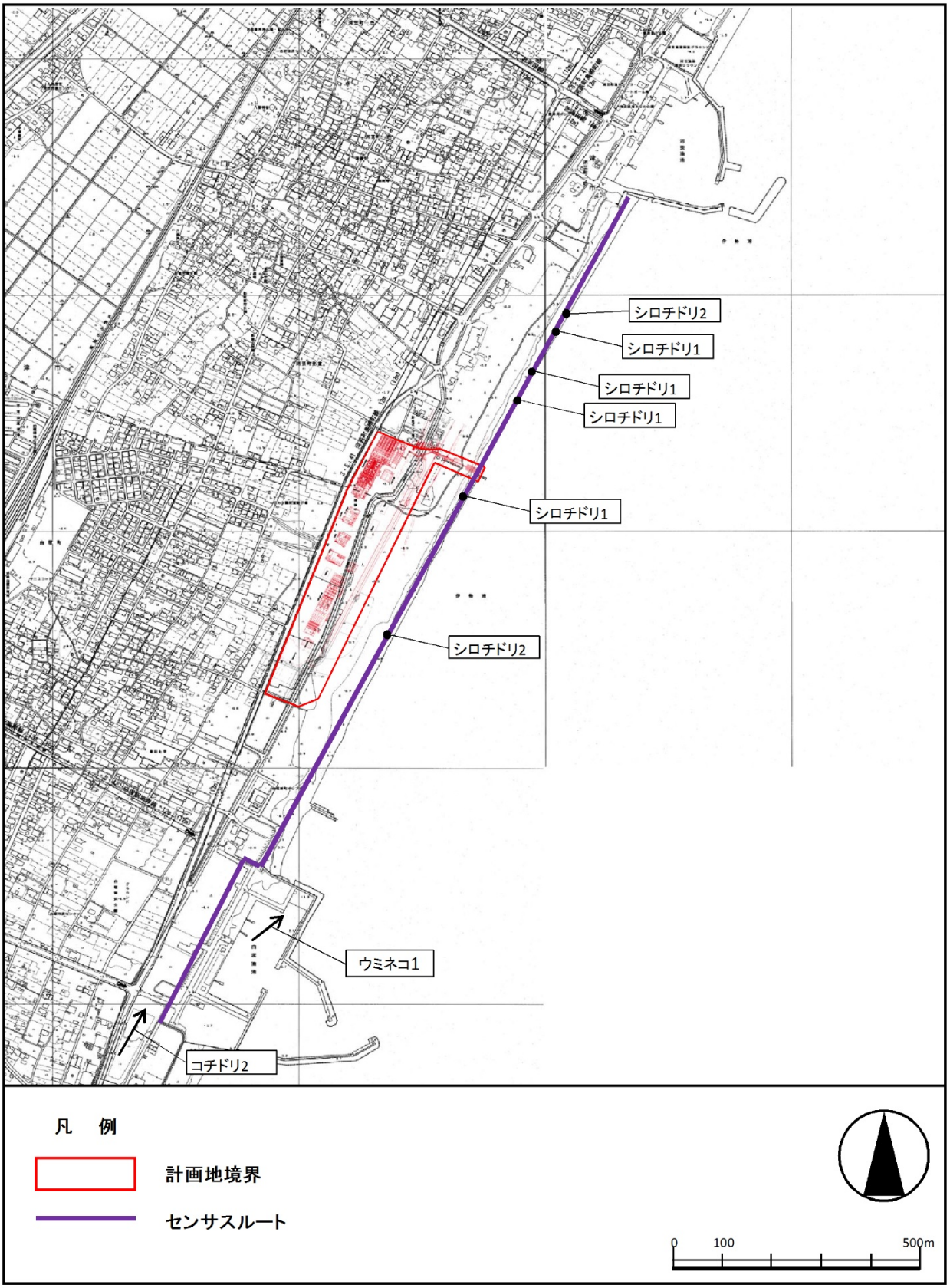


図 2.3-2(2)　特筆すべき種の確認位置図（干潮時）

2.3.5 まとめ

動物相の事後調査（鳥類）における確認種の経年変化を、表 2.3-3 に示した。

平成 18 年度からの調査において、9 目 23 科 35 種(分類は日本鳥学会編発行の日本鳥類目録改訂第 7 版、2012 年 9 月発行に従った)の鳥類が確認されている。

この 10 年間で確認頻度が 5 度以上の種は、キジバト、カワウ、シロチドリ、ハシボソガラス、ヒバリ、ツバメ、セッカ、ムクドリ、スズメ、ハクセキレイ、カワラヒワ、ホオジロ、カワラバトの 13 種であり、調査地の環境を反映して、人家周辺、農耕地や草地に生息する種や海岸部などの水辺に生息する種である。なかでも、人家近くに生息するツバメ、スズメ、ハシボソガラスや海岸部に生息するシロチドリについては個体数が毎年多い傾向にある。また、この期間中に確認頻度が 2 以下と少なかった種は、ウミアイサ、カンムリカイツブリ、ゴイサギ、ダイサギ、コチドリ、チュウシャクシギ、ウミネコ、セグロカモメ、ウグイス、オオヨシキリ、イソヒヨドリ、セグロセキレイの 12 種である。ウグイスについては平地や林が主な生息環境であり、本来海岸部には生息していない種である。また、その他の種については主に個体数が少ない種や海岸部にも生息する種であるが基本的に群を形成しない種である。

種類数及び個体数についてみると、平成 30 年度は種数、個体数ともに平均的な結果となった。

以上より、鳥類相は概ね変化はないものと考えられる。

今後は施設供用後の事後調査として本調査と同様の時期・方法で調査を実施し、鳥類の確認状況から環境変化を把握できるようデータの蓄積をしていくこととする。

表 2.3-3　動物相の事後調査結果（鳥類：H18～30 年）

№	目名	科名	種名	渡り区分	工事中												施設供用後
					H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
1	キジ	キジ	キジ	留鳥	6					2	1			1			
2	カモ	カモ	カルガモ	留鳥				2		3					1	2	
3			ウミアイサ	冬鳥												1	
4	カイツブリ	カイツブリ	カシムリカイツブリ	冬鳥							1						
5	ハト	ハト	キジバト	留鳥	6	10	1	2			1	2			1	5	1
6			アオバト	留鳥	5												
7	カツオドリ	ウ	カワウ	留鳥	3	5		7	2	16	19	13	108	10	35	34	6
8	ペリカン	サギ	ゴイサギ	留鳥												1	
9			アオサギ	留鳥	1												
10			ダイサギ	夏鳥							1	1					
11	チドリ	チドリ	コチドリ	夏鳥										1			
12			シロチドリ	留鳥	7	10	25	18	16		3	22	8	23	21	28	17
13		シギ	チュウシャクシギ	旅鳥												8	
14			イソシギ	留鳥			4										
15		カモメ	ウミネコ	留鳥		1						1	4				
16			セグロカモメ	冬鳥						1							
17			コアジサシ	夏鳥	4					5	4	9					
18	キツツキ	キツツキ	コゲラ	留鳥	2												
19	スズメ	カラス	ハシボソガラス	留鳥	19	14	4	23	18	11	15	5	17	24	8	10	9
20			ハシブトガラス	留鳥		2	2			2	1	4					
21		ヒバリ	ヒバリ	留鳥	17	11	2	2	4	11	12	14	2	23	9	7	4
22		ツバメ	ツバメ	夏鳥	84	11	42	16	8	4	21	19	5	18	9	20	23
23			コシアカツバメ	夏鳥		2											
24		ヒヨドリ	ヒヨドリ	留鳥	7									5	1	2	2
25		ウグイス	ウグイス	留鳥	1									3		4	
26		ヨシキリ	オオヨシキリ	夏鳥	1					1							
27		セッカ	セッカ	留鳥	8	8	4	2	3	6	6	6	3	6	7	5	2
28		ムクドリ	ムクドリ	留鳥	5	1	7	4	2	8	28	30	5	7	1	1	14
29		ヒタキ	イソヒヨドリ	留鳥											1	1	
30		スズメ	スズメ	留鳥	134	35	43	50	27	50	66	62	17	48	12	25	15
31		セキレイ	ハクセキレイ	留鳥			1	1		7	4	5	4	7			2
32			セグロセキレイ	留鳥	1		1		5					11			
33		アトリ	カワラヒワ	留鳥	5			5	1	3		3		6	3	1	4
34		ホオジロ	ホオジロ	留鳥	3	1	1		1	1	3	3		9	4	2	7
35	(ハト)	(ハト)	カワラバト	外来種		20	10	26	13	7	10	18	11	16	4		29
9目23科35種				種数	20	14	14	13	12	17	17	17	11	17	15	18	14
				個体数	319	131	147	158	100	138	196	217	184	218	117	157	135

注 1：渡りの区分は、「三重県における鳥類分布・生息に関する調査報告書（農林水産部林業事務局緑化推進課，1987 年 3 月)」および「近畿地区・鳥類レッドデータブック-絶滅危惧種判定システムの開発（京都大学学術出版会、山岸哲監修、江崎保男・和田岳編著,2002 年)」を参考にした。

留鳥：一年中見ることのできる種
夏鳥：繁殖のために渡来する種
冬鳥：越冬のために渡来する種
旅鳥：春秋の渡り期に定期的に渡来する種
外来種：人為により外国から移入された種

2：表中の個体数は干潮時調査および満潮時調査の合計値。

3. 今後の事後調査計画

施設供用後の特筆すべき動植物と動物相の事後調査は、「中勢沿岸流域下水道(志登茂川処理区)の浄化センター設置に伴う環境影響評価書（平成 8 年 7 月)」及び、「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書（平成 16 年 9 月）」、「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書（平成 22 年 11 月）」に基づき計画した。

3.1 調査実施方針

3.1.1 特筆すべき植物

施設供用時の事後調査における特筆すべき植物の調査対象種は、ビロードテンツキ、ハマボウフウ、サデクサ、ハマニガナ、ミズワラビの 5 種とする。

表 3.1-1 に特筆すべき植物の調査実施方針を示す。

表 3.1-1　工事中及び施設供用後の特筆すべき植物の調査実施方針

	種名	工事中	施設供用後	
		H29 年調査状況	H30 年調査状況	今後の方針
特筆すべき植物	ハマボウ	調査なし（H22 評価書見直し時に対象外）	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
	カワラヨモギ	調査なし（H22 評価書見直し時に対象外）	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
	カワラナデシコ	H22 評価書見直し時に対象外となったが調査継続	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
	ビロードテンツキ	事後調査モニタリング対象	調査対象とする	調査対象とする
	ハマボウフウ	事後調査モニタリング対象	調査対象とする	調査対象とする
	ハマアカザ	調査なし（H22 評価書見直し時に対象外）	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
	ハママツナ	調査なし（H22 評価書見直し時に対象外）	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
	サデクサ	事後調査モニタリング対象	調査対象とする	調査対象とする
	ハマニガナ	事後調査モニタリング対象	調査対象とする	調査対象とする
	ミズワラビ	事後調査モニタリング対象	調査対象とする	調査対象とする
	コムラサキ	事後調査モニタリング対象外であるが、H22 年度に発見され、調査継続	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
	ノカンゾウ	調査なし（H22 発見、H25 以降消失）	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
	ウスゲチョウジタデ	事後調査モニタリング対象外であるが、H25 年度に発見され、調査継続	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
	ナガボノワレモコウ	事後調査モニタリング対象外であるが、H27 年度に発見され、調査継続	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
	オナモミ	調査なし（H22 評価書見直し時に対象外）	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外

3.1.2 特筆すべき動物

施設供用後の事後調査における特筆すべき動物の調査対象種は、鳥類（シロチドリ、オオヨシキリ、コチドリ）、爬虫類（アカウミガメ）、昆虫類（カワラハンミョウ）とする。

表 3.1-2 に特筆すべき動物の調査実施方針を示す。

表 3.1-2　工事中及び施設供用後の特筆すべき動物の調査実施方針

	分類	種名	工事中	施設供用後	
			H29 年調査状況	H30 年調査状況	今後の方針
特筆すべき動物	鳥類	カンムリカイツブリ	調査なし（H16 評価書見直し時に対象外）	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
		チュウサギ	調査なし（H16 評価書見直し時に対象外）	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
		オオタカ	調査なし（H8 評価所作成時に対象外）	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
		シロチドリ	事後調査モニタリング対象	調査対象種とする	調査対象種とする
		ミサゴ	H16 評価書見直し時に対象外となったが調査継続	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
		ホウロクシギ	調査なし（H16 評価書見直し時に対象外）	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
		コアジサシ	H16 評価書見直し時に対象外となったが調査継続	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
		オオヨシキリ	事後調査モニタリング対象	調査対象種とする	調査対象種とする
		ハヤブサ	H16 評価書見直し時に対象外となったが調査継続	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
		トウネン	事後調査モニタリング対象外であるが調査継続	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
		ミユビシギ	H22 評価書見直し時に対象外となったが調査継続	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
		チュウシャクシギ	事後調査モニタリング対象外であるが調査継続	供用後は調査対象外	供用後は調査対象外
		コチドリ	事後調査モニタリング対象	調査対象種とする	調査対象種とする
	爬虫類	アカウミガメ	事後調査モニタリング対象	調査対象種とする	調査対象種とする
	昆虫類	カワラハンミョウ	事後調査モニタリング対象	調査対象種とする	調査対象種とする

3.1.3 動物相

施設供用後の動物相の事後調査は、鳥類（ルートセンサス法）とする。

3.2 事後調査計画

施設供用後の特筆すべき動植物と動物相の事後調査計画を以下に示す。

3.2.1 特筆すべき植物の調査

特筆すべき植物の調査計画（案）を表 3.2-1 に、調査範囲（案）を図 3.2-1 に示す。

特筆すべき植物の調査時期は、今年度の調査結果をふまえ、各調査対象種が最も繁茂する時期とする。

表 3.2-1　特筆すべき植物の調査計画（案）

種名	調査時期	調査方法
ビロードテンツキ	年 1 回　7～8 月	生育範囲、密度等の調査
ハマボウフウ	年 1 回　7～8 月	生育範囲、密度等の調査
サデクサ	年 1 回　8～9 月	生育範囲、密度等の調査
ハマニガナ	年 1 回　8～9 月	生育範囲、密度等の調査
ミズワラビ	年 1 回　9～10 月	生育範囲、密度等の調査

3.2.2 特筆すべき動物の調査

特筆すべき動物の調査計画（案）を表 3.2-2 に、調査範囲を図 3.2-1 に示す。

特筆すべき動物の調査時期は、今年度の結果をふまえ、各調査対象種の活動期や渡来時期とする。

表 3.2-2　特筆すべき動物の調査計画（案）

分類群	種名	調査時期	調査方法
鳥類	コチドリ、シロチドリ	年 4 回　4～7 月	海浜周辺の任意観察
	オオヨシキリ	年 4 回　5～8 月	ヨシ原周辺の任意観察、営巣環境調査
爬虫類	アカウミガメ	任意　5～9 月	周辺地域における聞き取り調査
昆虫類	カワラハンミョウ（成虫）	年 1 回　9 月	海浜周辺の調査ラインに沿っての調査
	カワラハンミョウ（幼虫）	年 1 回　10 月	海浜周辺の調査ラインに沿っての調査

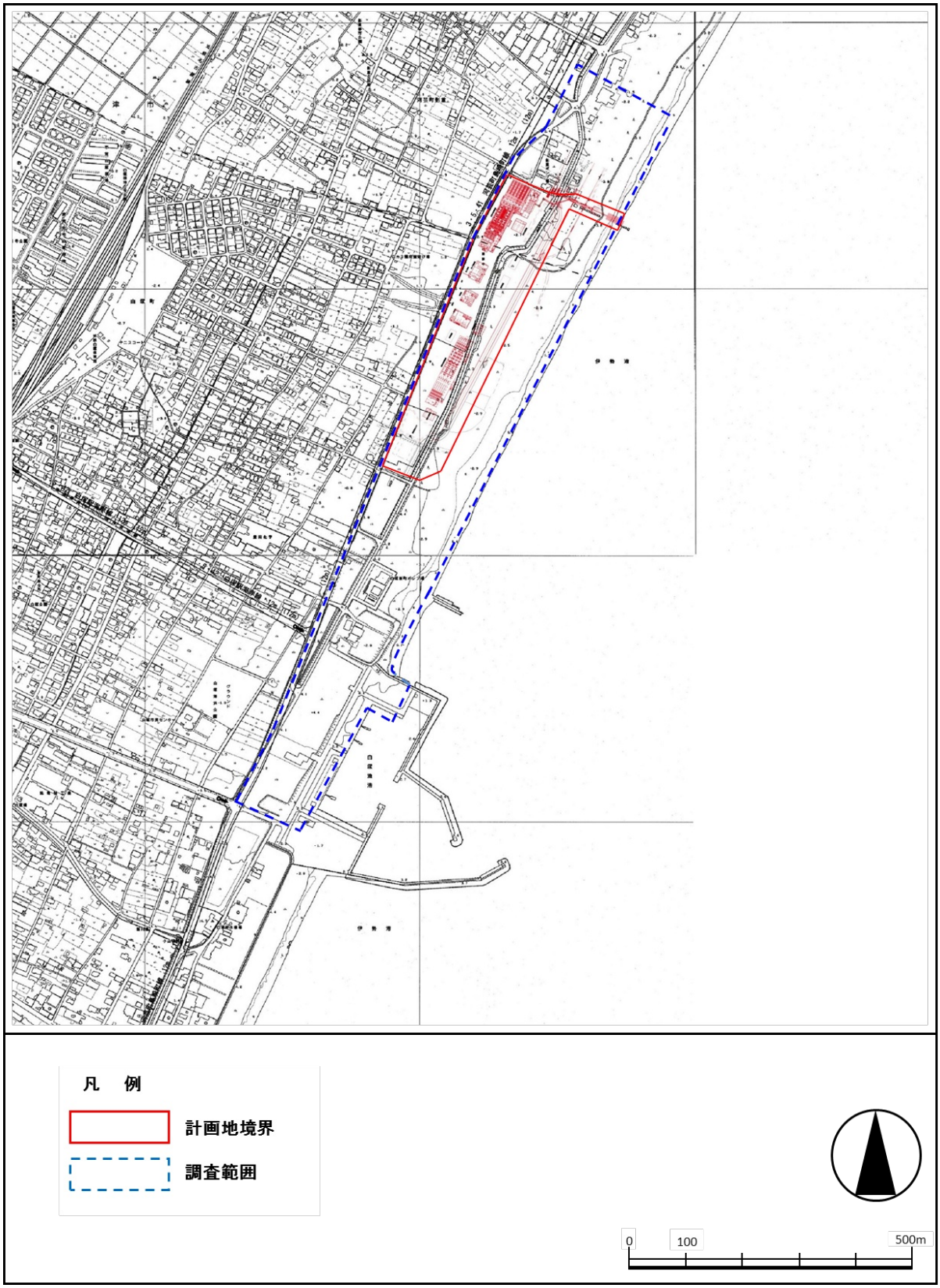


図 3.2-1　特筆すべき植物・動物の調査範囲（案）

3.2.3 動物相の事後調査

特筆すべき動物以外の動物相の事後調査については、環境の変化に敏感に反応すると考えられる種群であるとともに、定量的な調査方法がほぼ確立されて環境変化が数値として把握できると考えられる種群である鳥類を調査対象とした。

動物相の事後調査計画（案）は表 3.2-3 に、調査ルート（案）は図 3.2-2 に示す。

表 3.2-3　動物相の調査計画（案）

調査項目	調査時期	調査方法
鳥類	年 1 回　6 月	ルートセンサス調査

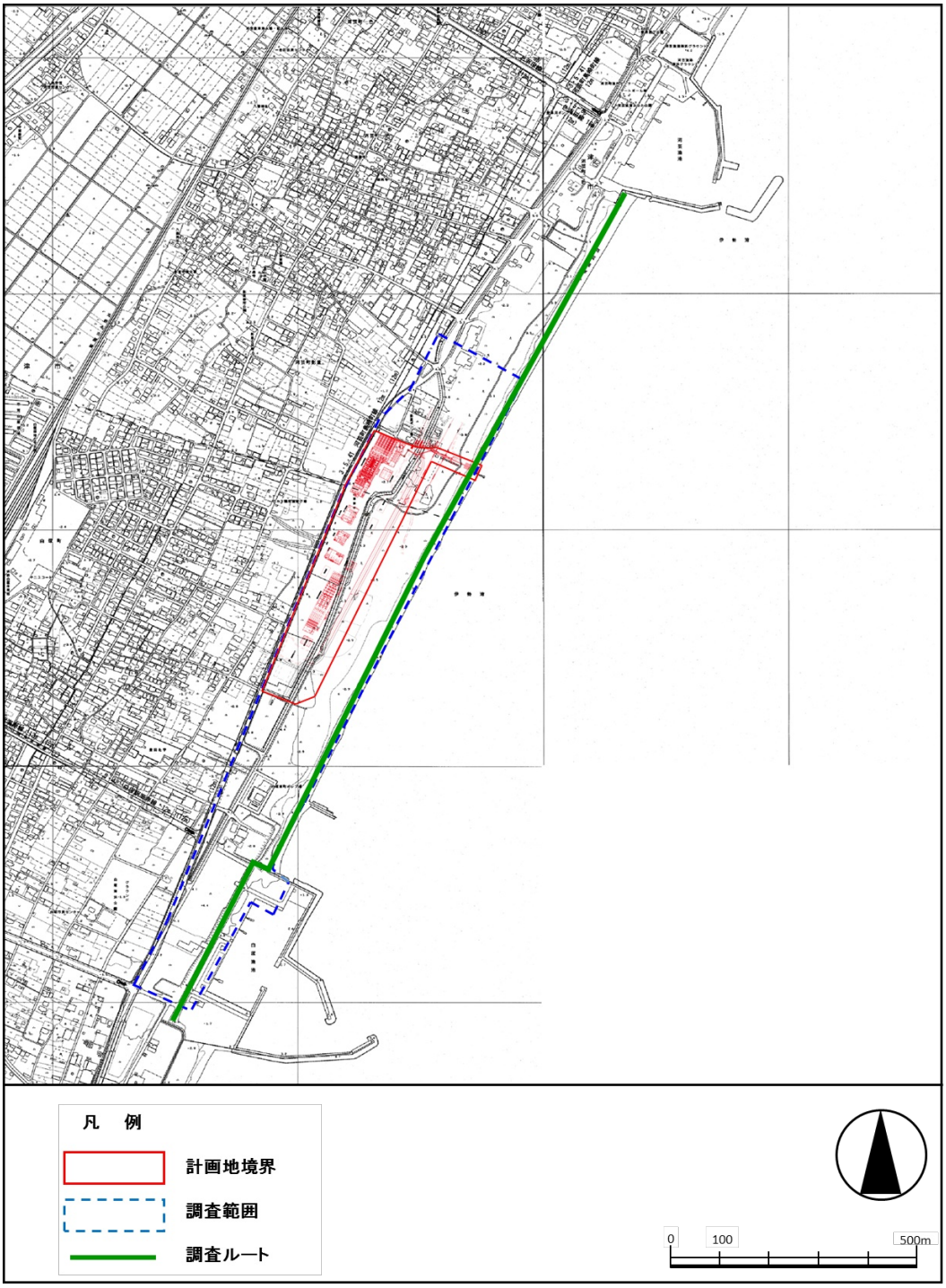


図 3.2-2　動物相の事後調査　調査ルート（案）

第２章　陸域編
（騒音・振動・低周波音・悪臭）

－ 目 次 －

１．　事業の概要 121
１．１事業者の氏名及び住所 121
１．２対象事業の名称、種類及び規模 121
１．３対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況 121
１．４調査の位置付け 121
１．５対象事業実施区域 121
１．６環境影響評価に係る事後調査工程 123
１．７調査委託機関 123
２．騒音調査 124
２．１調査項目 124
２．２調査地点 124
２．３調査期間 124
２．４調査方法 124
２．５使用機器 126
２．６調査結果 127
１）敷地境界 127
２）周辺地域 129
３）測定時の気象観測結果 130
２．７考察 130
３．振動調査 132
３．１調査項目 132
３．２調査地点 132
３．３調査期間 132
３．４調査方法 132
３．５使用機器 134
３．６調査結果 135
１）敷地境界 135
２）周辺地域 136
３）測定時の気象観測結果 137
３．７考察 137
４．低周波音調査 138
４．１調査項目 138
４．２調査地点 138
４．３調査期間 138
４．４調査方法 138
４．５使用機器 140
４．６調査結果 141
１）敷地境界 141
２）周辺地域 145
３）測定時の気象観測結果 147

４．７考察 147
５．悪臭調査 148
５．１調査項目 148
５．２調査地点 148
５．３調査期間 148
５．４調査方法 148
１）敷地境界・施設内・周辺地域 148
２）放流口 148
５．５分析方法 151
１）特定悪臭物質 151
２）臭気指数 151
５．６調査結果 152
１）特定悪臭物質（敷地境界、周辺地域、施設内） 152
２）臭気指数 154
３）特定悪臭物質（放流口） 155
４）測定時の気象観測結果 155
５．７考察 156
１）特定悪臭物質濃度に係る規制基準との比較 157
２）臭気指数に係る規制基準との比較 163
３）まとめ 165
６．施設供用時における事後調査計画 166
６．１事後調査項目 166
６．２事後調査内容 166

１．　事業の概要

１．１事業者の氏名及び住所

名　　称：三重県
住　　所：三重県津市広明町 13 番地
代表者の氏名：知事　鈴木　英敬

１．２対象事業の名称、種類及び規模

名　　称：中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）浄化センターの設置
種　　類：流域下水道終末処理場の設置
規　　模
・総面積：7.01ha
　浄化センター面積：6.23ha
・計画汚水処理水量：46,700㎥/日（日最大）

１．３対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況

本事業は、平成 18 年秋季に工事着手し、平成 29 年度末に一部の施設の工事が完了した。施設は平成 30 年 4 月 1 日より稼働を開始している。

１．４調査の位置付け

本調査は、「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センター設置に伴う環境影響評価書」（平成 8 年 7 月）（以下、“ 評価書 ” という）、「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書」（平成 16 年 9 月）（以下、“ 検討書 1 ” という）、及び「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書」（平成 22 年 11 月）（以下、“ 検討書 2 ” という）に示した事後調査計画に基づき、供用時（１年目）の調査を実施した。

１．５対象事業実施区域

対象事業実施区域（Ⅰ期計画エリア）は、三重県津市内に位置しており、図 1-1 に示したとおりである。

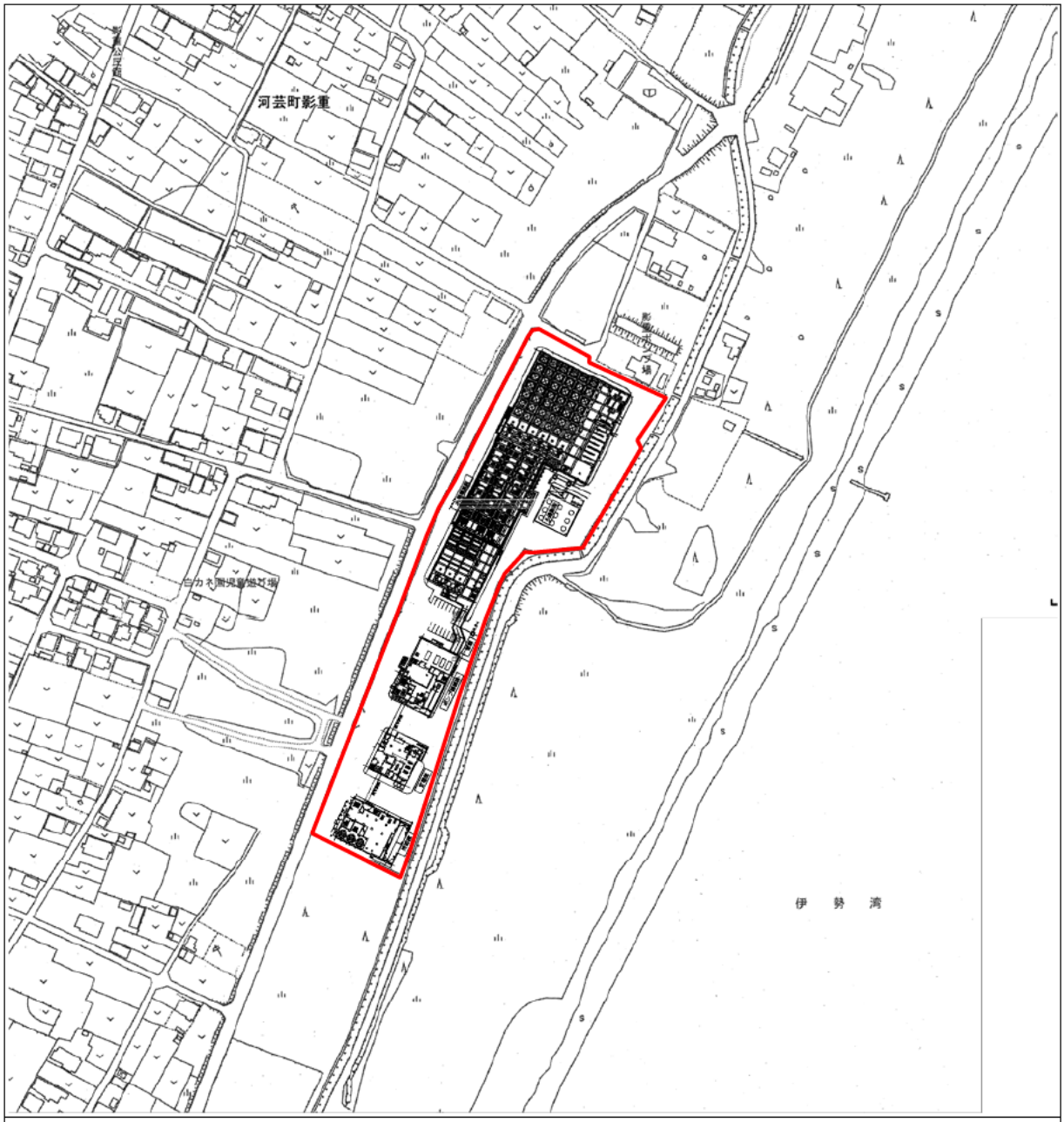


図 1-1　事業区域（Ⅰ期計画エリア）

凡　例

：Ⅰ期計画エリア

N

0　50m　100m

この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

１．６環境影響評価に係る事後調査工程

評価書、検討書１及び検討書２に基づき実施した供用後１年目の事後調査の概要は、表 1-1 に示したとおりである。

表 1-1　調査の概要

調査名			調査地点	調査頻度	調査項目
陸域部	騒音・振動・低周波音調査		敷地境界 4 地点 周辺地域 3 地点	2 回/年	騒音レベル 振動レベル 低周波音レベル
	悪臭調査	機器試験 官能試験	敷地境界 4 地点 周辺地域 3 地点 施設内 3 地点	2 回/年	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 アセトアルデヒド プロピオンアルデヒド ノルマルブチルアルデヒド イソブチルアルデヒド ノルマルバレルアルデヒド イソバレルアルデヒド イソブタノール 酢酸エチル メチルイソブチルケトン トルエン スチレン キシレン プロピオン酸 ノルマル酪酸 ノルマル吉草酸 イソ吉草酸 臭気指数
		機器試験	放流口	2 回/年	メチルメルカプタン 硫化水素 硫化メチル 二硫化メチル

１．７調査委託機関

事業者の名称：一般財団法人三重県環境保全事業団

代表者の氏名：理事長　髙沖　芳寿

主たる事業所の所在地：三重県津市河芸町上野 3258 番地

２．騒音調査

２．１調査項目

騒音：騒音レベル（L_{A5}、L_{A50}、L_{A95}、L_{Aeq}）

２．２調査地点

調査地点は、図 2-1 に示したとおり、敷地境界 4 地点、周辺地域 3 地点で実施した。

２．３調査期間

調査は、表 2-1 に示す期間に実施した。

表 2-1　調査期間

調査回	調査期間
第 1 回	平成 30 年 8 月 16 日～平成 30 年 8 月 17 日
第 2 回	平成 31 年 2 月 14 日～平成 31 年 2 月 15 日

２．４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 11 月 27 日、厚生省・農林水産省・通商産業省・運輸省告示 1 号）に基づく「JIS Z 8731」に定められた騒音レベル測定方法に従い実施した。なお、施設供用時に発生する騒音を対象としていることから、事業と関連性がないと思われる自動車走行音や航空機飛行音などについては除外して計算を行った。

測定高さは地上 1.2mとし、動特性は FAST、聴感補正は A 特性とした。

解析は、毎正時 1 時間の値を用いて、L_{A5}、L_{A50}、L_{A95} 及び L_{Aeq} の値を算出した。

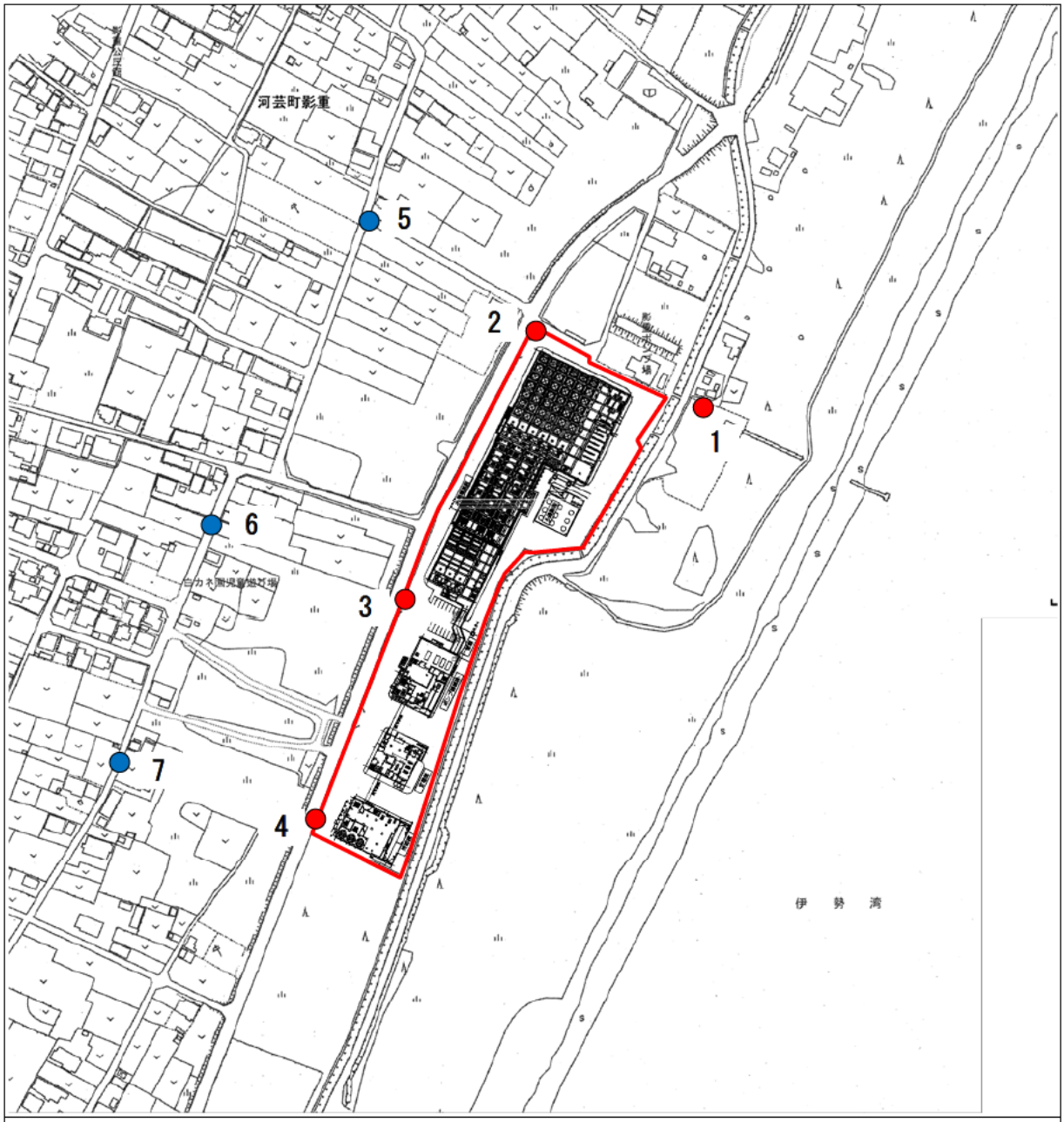


図 2-1　騒音・振動・低周波音調査地点

凡　例

●　：調査地点（敷地境界 4 地点：No. 1, No. 2, No. 3, No. 4）

●　：調査地点（周辺地域 3 地点：No. 5, No. 6, No. 7）

□　：Ⅰ期計画エリア

N

0　50m　100m

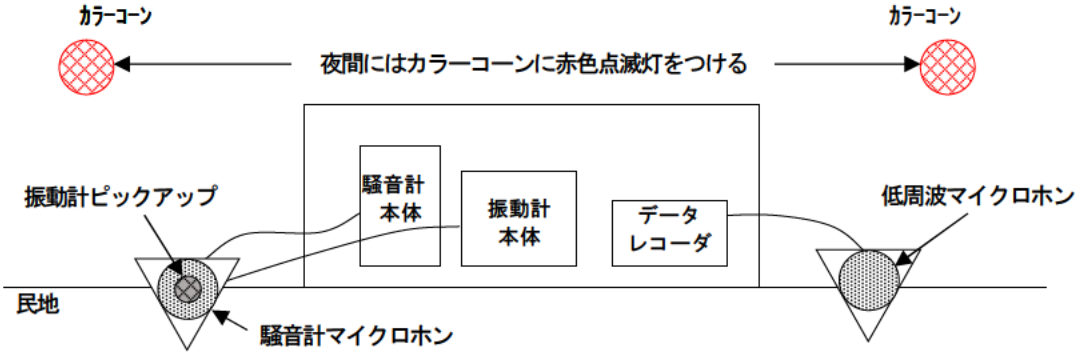
この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

２．５使用機器

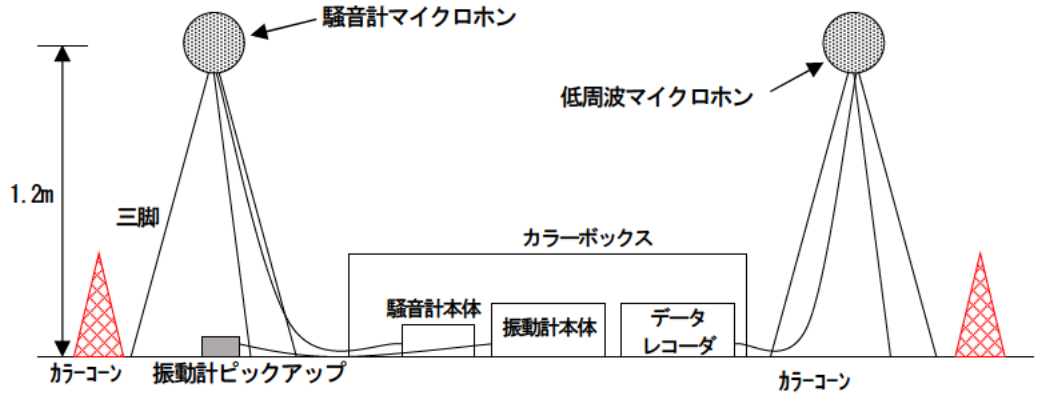
調査に使用した測定機器は、表 2-2 に示したとおりである。また、測定機器の配置イメージは図 2-2 に示したとおりである。

表 2-2　使用機器

項目	機器名	メーカー	形式	規格、性能等
騒音	積分型 普通騒音計	RION	NL-21	測 定 範 囲 ：28～130dB（A 特性） 周 波 数 補 正 ：A 特性 周 波 数 範 囲 ：20～8,000Hz



【直上からの測定器材配置イメージ】



【正面からの測定器材配置イメージ】

図 2-2　測定機器の配置（騒音・振動・低周波音共通図）

２．６調査結果

１）敷地境界

調査結果は、表 2-3 及び図 2-3 に示したとおりである。

敷地境界での 90%レンジ上端値（L_{A5}）は、第 1 回の昼間で 41～48ｄB、夕で 42～54ｄB、夜間で 47～50ｄB、朝で 42～48ｄB、第 2 回の昼間で 44～48ｄB、夕で 44～45ｄB、夜間で 39～43ｄB、朝で 41～47ｄB であった。

評価書の環境保全目標との比較においては、No.1 では第 1 回の夜間が、No.2 では第 1 回の夕・夜間と第 2 回の夜間・朝が、No.3 では第 1 回の夕・夜間・朝と第 2 回の朝が、No.4 では第 1 回の夕・夜間・朝と第 2 回の朝が、同目標値を超過していた。

三重県条例における排出基準との比較においては、全ての地点、全ての時間帯において、同基準に適合していた。

表 2-3　環境騒音調査結果総括表

単位：dB

調査時期	調査地点	90%レンジ上端値（L_{A5}）				評価書 環境保全目標[注2]				「その他の地域」における排出基準[注3]			
		昼間	夕	夜間	朝	昼間	夕	夜間	朝	昼間	夕	夜間	朝
第1回	No.1	43	42	50	42	50以下	45以下	40以下	45以下	60	55	50	55
	No.2	41	51	47	43								
	No.3	42	53	48	48								
	No.4	48	54	47	47								
第2回	No.1	44	44	39	41								
	No.2	46	45	43	47								
	No.3	48	45	40	46								
	No.4	47	45	40	46								

注 1：時間区分　昼間 8：00～19：00　夕 19：00～22：00　夜間 22：00～6：00　朝 6：00～8：00。
注 2：「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センター設置に伴う環境影響評価書」（平成 8 年 7 月、三重県）における環境保全目標。
注 3：「三重県生活環境の保全に関する条例施行規則第 22 条別表第 12」における「その他の地域」排出基準。

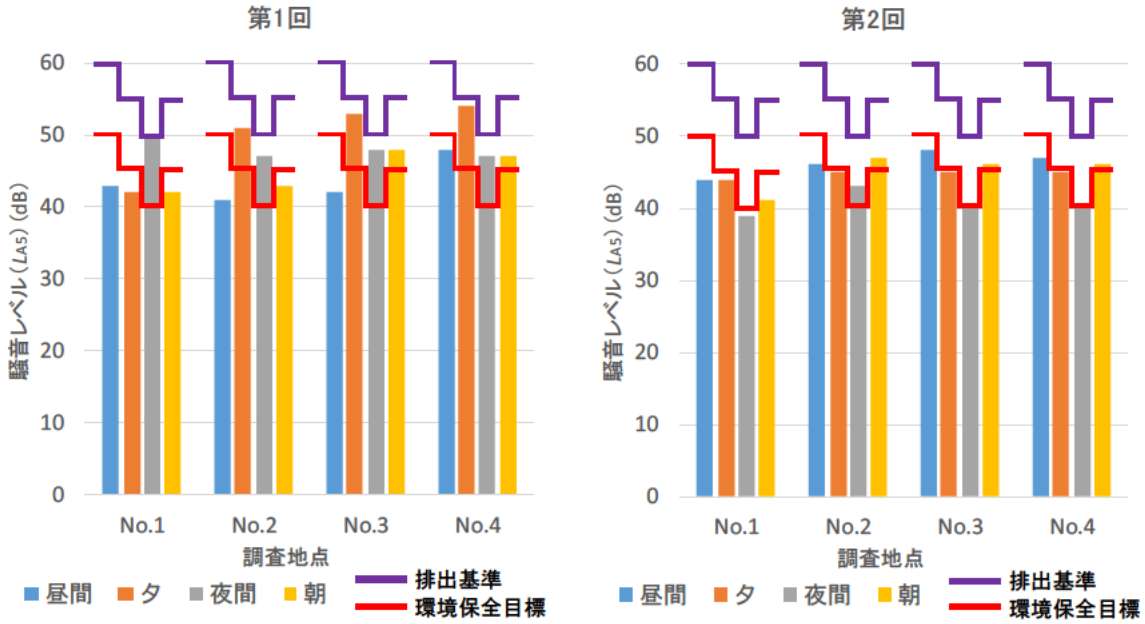


図 2-3　昼夜別環境騒音レベル（L_{Aeq}）

2）周辺地域

調査結果は、表 2-4 及び図 2-4 に示したとおりである。

周辺地域における等価騒音レベル（L_{Aeq}）は、第 1 回の昼間で 47～51 dB、夜間で 39～49 dB、第 2 回の昼間で 48～50 dB、夜間で 41～42 dB であった。

評価書には環境保全目標の設定がなく、かつ、調査地点周辺には第一種低層住居専用地域が存在することから、環境基準 A 類型との比較を行った。その結果、No. 6 の夜間に同基準を超過していた。それ以外の地点、時間帯では同基準に適合していた。

表 2-4　環境騒音調査結果総括表

単位：dB

調査時期	調査地点	等価騒音レベル（L_{Aeq}）		環境基準（A 類型）注 2	
		昼間	夜間	昼間	夜間
第 1 回	No. 5	51	42	55 以下	45 以下
	No. 6	49	49		
	No. 7	47	39		
第 2 回	No. 5	50	41		
	No. 6	48	42		
	No. 7	48	41		

注 1：時間区分　昼間 6：00～22：00　夜間 22：00～6：00。

注 2：「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センター設置に伴う環境影響評価書」（平成 8 年 7 月、三重県）には環境保全目標の設定がなく、かつ周辺地域には第一種低層住居専用地域が存在することから、「津市告示第 66 号（環境基本法第 16 条第 2 項第 2 号イの規定による騒音に係る環境基準の類型をあてはめる地域の指定）」に基づき、同地域を含む A 類型環境基準と調査結果を比較した。

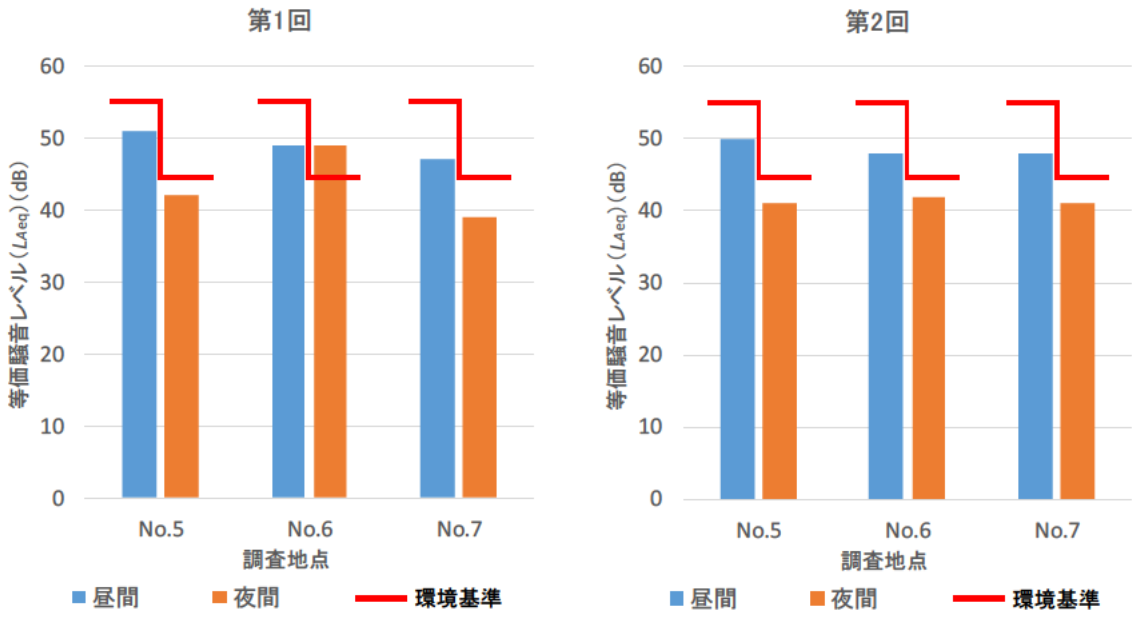


図 2-4　昼夜別環境騒音レベル（L_{Aeq}）

3）測定時の気象観測結果

測定時の気象観測結果は、表 2-5-1 及び表 2-5-2 に示したとおりである。

表 2-5-1　測定時の気象観測結果（第 1 回）

観測年月日：平成 30 年 8 月 16 日～8 月 17 日

観測時刻	天候	気温(℃)	湿度(%)	風向	風速(m/s)
12:00	曇	31.1	64	ESE	2.7
19:00	曇	29.8	61	WSW	6.1
22:00	曇	27.2	63	WNW	4.8
6:00	晴	24.0	55	WNW	4.4
8:00	晴	25.8	47	NW	5.5
12:00	晴	28.6	31	WNW	6.5

表 2-5-2　測定時の気象観測結果（第 2 回）

観測年月日：平成 31 年 2 月 14 日～2 月 15 日

観測時刻	天候	気温(℃)	湿度(%)	風向	風速(m/s)
12:00	晴	6.7	35	NW	5.6
19:00	晴	3.7	46	WNW	6.2
22:00	晴	3.0	49	WNW	3.4
6:00	晴	0.6	63	WSW	2.2
8:00	晴	2.0	58	WSW	2.0
12:00	曇	5.9	40	E	2.4

２．７考察

敷地境界については、評価書の環境保全目標、並びに排出基準（「三重県生活環境の保全に関する条例施行規則第 22 条別表第 12」における「その他の地域」排出基準）との比較を行った。敷地境界の目標・基準適合状況は、表 2－6 に示したとおりである。環境保全目標については、４地点の各時間区分の中で一部超過する値が見られたが２つの調査期間を通じて超えたのは、No.2 の夜間、No.3 の朝、及び No.4 の朝のみであった。環境保全目標を超過した第 1 回調査のすべての地点・時間帯において“虫の鳴き声”を、第 2 回調査の多くの地点で“鳥の鳴き声”を含んでいた。排出基準では全地点とも全ての時間帯で適合する結果であった。

周辺地域については、環境基準 A 類型との比較を行った。周辺地域の基準適合状況は、表 2－7 に示したとおりである。第 1 回調査 No.6 の夜間のみで超過が見られた。その他の地点・調査回では同基準に適合していた。No.6 の環境基準超過については、主な原因が虫の鳴き声によるものであること、また、No.6 にもっとも近い敷地境界の No.3 では No.6 よりも小さな等価騒音レベルであったことを確認している。以上の調査結果から、供用開始による当該施設からの騒音による周

辺地域の環境に及ぼす影響は小さいと考えられるが、今後も事業は継続されることから、引き続き調査をしていく必要があると考えられる。

表 2-6　敷地境界の目標・基準適合状況

単位：dB

地点	時間区分	時間帯	評価書環境保全目標適合状況		「その他の地域」における排出基準適合状況	
			第一回	第二回	第一回	第二回
No.1	昼間	8～19 時	○	○	○	○
	夕	19～22 時	○	○	○	○
	夜間	22～6 時	×	○	○	○
	朝	6～8 時	○	○	○	○
No.2	昼間	8～19 時	○	○	○	○
	夕	19～22 時	×	○	○	○
	夜間	22～6 時	×	×	○	○
	朝	6～8 時	○	×	○	○
No.3	昼間	8～19 時	○	○	○	○
	夕	19～22 時	×	○	○	○
	夜間	22～6 時	×	○	○	○
	朝	6～8 時	×	×	○	○
No.4	昼間	8～19 時	○	○	○	○
	夕	19～22 時	×	○	○	○
	夜間	22～6 時	×	○	○	○
	朝	6～8 時	×	×	○	○

注）目標・基準値以下であれば“○”、超過した場合は“×”とした。

表 2-7　周辺地域の環境基準適合状況

調査地点	第 1 回		第 2 回	
	昼間	夜間	昼間	夕
No.5	○	○	○	○
No.6	○	×	○	○
No.7	○	○	○	○

注）基準値以下であれば“○”、超過した場合は“×”とした。

３．振動調査

３．１調査項目

振動：振動レベル（L_{10}、L_{50}、L_{90}）

３．２調査地点

調査地点は、図 3-1 に示したとおり、敷地境界 4 地点、周辺地域 3 地点で実施した。

３．３調査期間

調査は、表 3-1 に示す期間に実施した。

表 3-1　調査期間

調査回	調査期間
第 1 回	平成 30 年 8 月 16 日～平成 30 年 8 月 17 日
第 2 回	平成 31 年 2 月 14 日～平成 31 年 2 月 15 日

３．４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 11 月 10 日、環境庁告示 90 号）に基づく、「JIS Z 8735」に定められた振動レベル測定方法に従い実施した。

測定位置は地盤面とし、振動方向は鉛直方向、振動感覚補正は VL 特性とした。

解析は、毎正時 10 分間の値を用いて、L_{10}、L_{50} 及び L_{90} の値を算出した。

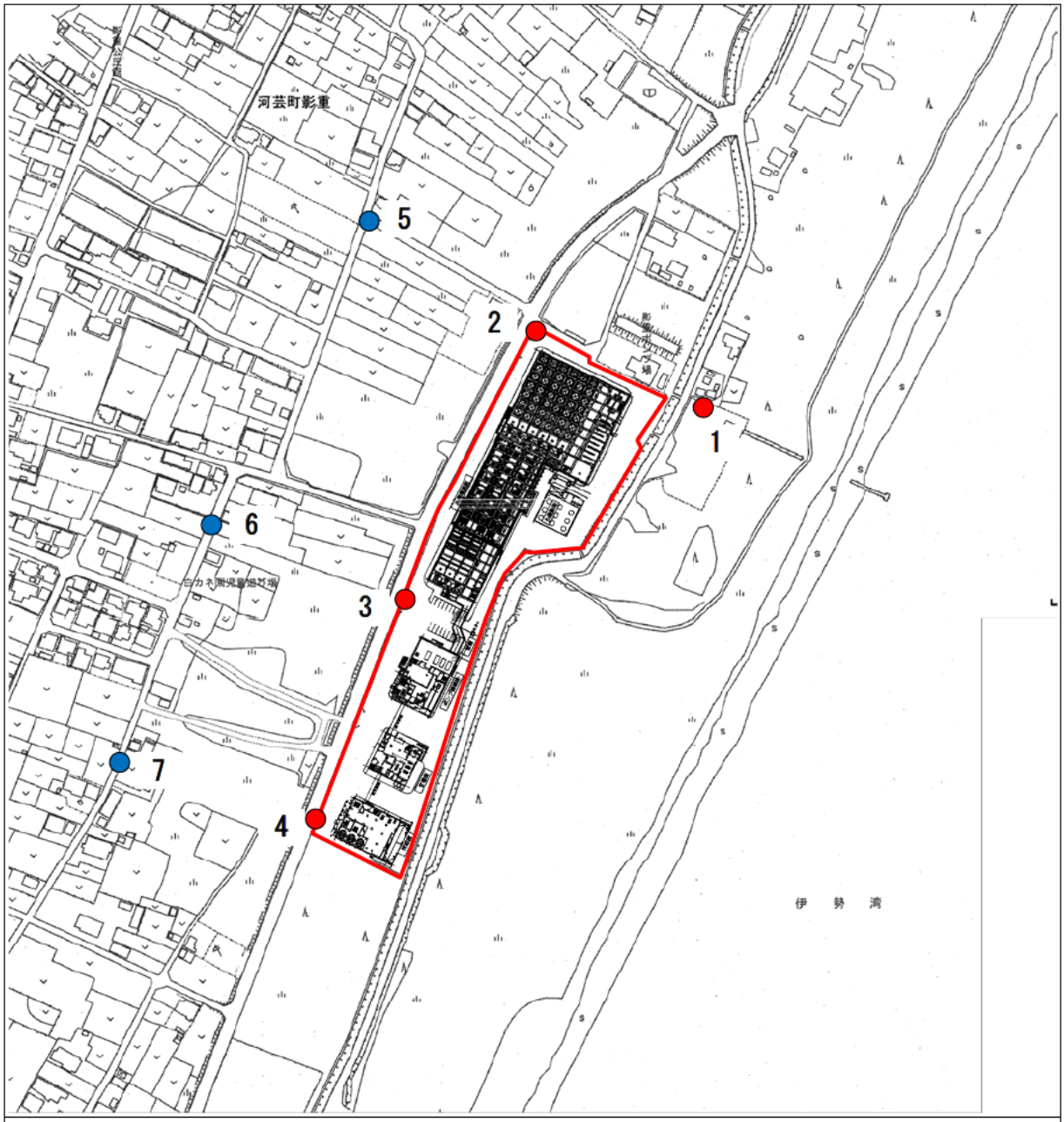


図 3-1　騒音・振動・低周波音調査地点（再掲）

凡　例

●　：調査地点（敷地境界 4 地点：No. 1, No. 2, No. 3, No. 4）

●　：調査地点（周辺地域 3 地点：No. 5, No. 6, No. 7）

□　：Ⅰ期計画エリア

N

0　50m　100m

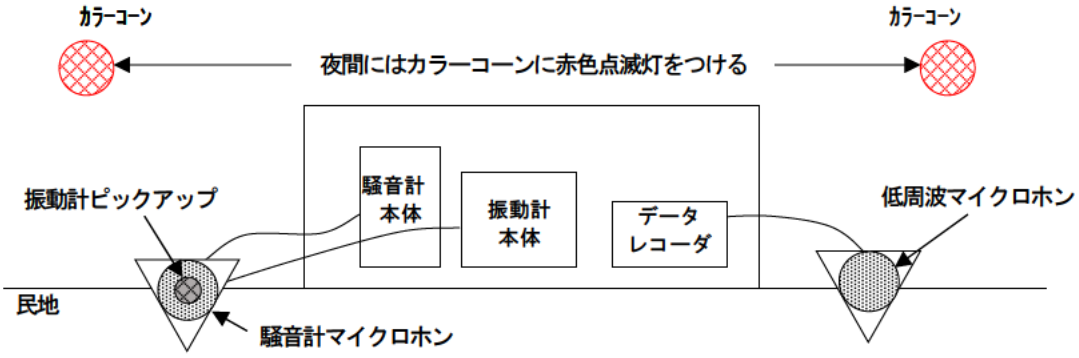
この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

３．５使用機器

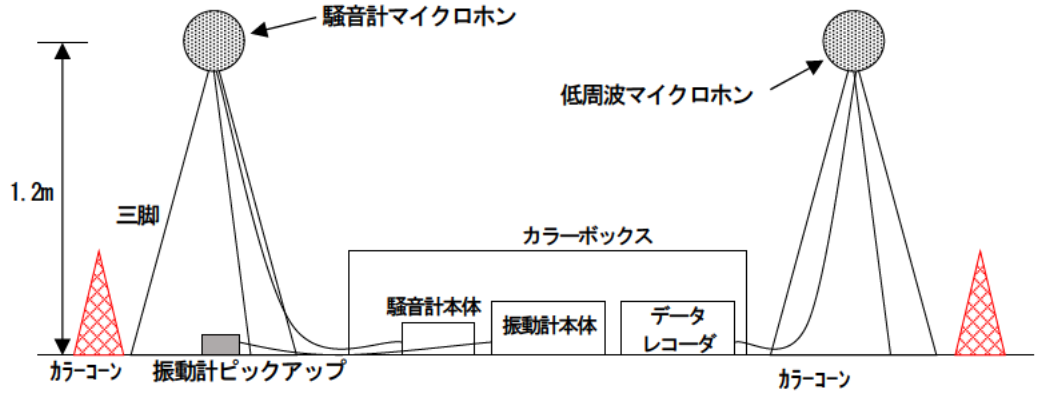
調査に使用した測定機器は、表 3-2 に示したとおりである。また、測定機器の配置イメージは、図 3-2 に示したとおりである。

表 3-2　使用機器

項目	機器名	メーカー	形式	規格、性能等
振動	振動 レベル計	RION	VM-53A	測 定 範 囲 ：振動レベル(Z)　25～120dB 周 波 数 補 正 ：鉛直振動特性、水平補正、FLAT 周 波 数 範 囲 ：振動レベル 1～80Hz



【直上からの測定器材配置イメージ】



【正面からの測定器材配置イメージ】

図 3-2　測定機器の配置（騒音・振動・低周波音共通図）

３．６調査結果

１）敷地境界

調査結果は、表 3-3 及び図 3-3 に示したとおりである。

敷地境界での時間率振動レベル（L_{10}）は、全ての地点、全ての時間帯で 30ｄB 未満であった。

評価書の環境保全目標や三重県条例における排出基準との比較においても、目標や基準を超過することはなかった。

表 3-3　環境振動調査結果総括表

単位：dB

調査時期	調査地点	80%レンジ上端値（L_{10}）		評価書 環境保全目標[注2]		「その他の地域」における排出基準[注3]	
		昼間	夜間	昼間	夜間	昼間	夜間
第 1 回	No. 1	30 未満	30 未満	55 以下	55 以下	65	60
	No. 2	30 未満	30 未満				
	No. 3	30 未満	30 未満				
	No. 4	30 未満	30 未満				
第 2 回	No. 1	30 未満	30 未満				
	No. 2	30 未満	30 未満				
	No. 3	30 未満	30 未満				
	No. 4	30 未満	30 未満				

注 1：時間区分　昼間 8：00～19：00　夜間 19：00～8：00。
注 2：「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センター設置に伴う環境影響評価書」（平成 8 年 7 月、三重県）における環境保全目標。
注 3：「三重県生活環境の保全に関する条例施行規則第 22 条別表第 12」における「その他の地域」排出基準。

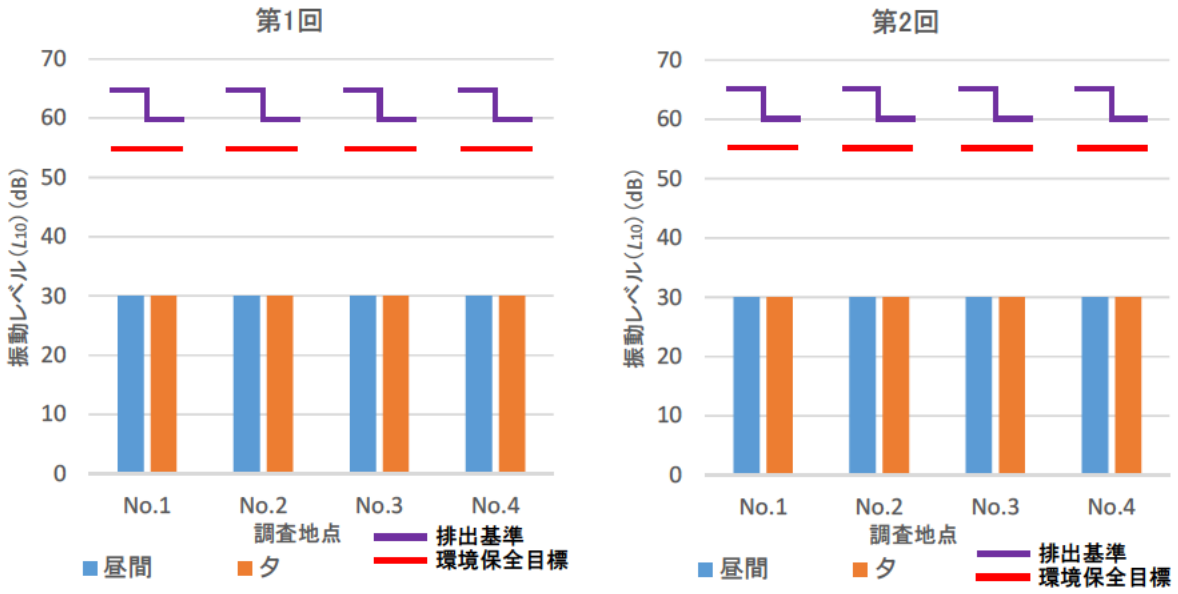


図 3-3　昼夜別環境騒音レベル（L_{Aeq}）

2）周辺地域

調査結果は、表 3-4 及び図 3-4 に示したとおりである。

周辺地域での時間率振動レベル（L_{10}）は、全ての地点、全ての時間帯で 30 dB 未満であった。

評価書には環境保全目標の設定がないことから、振動規制法に係る規制基準との比較を行った。その結果、全ての地点、全ての時間帯において同基準に適合していた。

表 3-4　環境騒音調査結果総括表

単位：dB

調査時期	調査地点	等価騒音レベル（L_{10}）		規制基準（第 1 種区域）注 2	
		昼間	夜間	昼間	夕
第 1 回	No. 5	30 未満	30 未満	60	55
	No. 6	30 未満	30 未満		
	No. 7	30 未満	30 未満		
第 2 回	No. 5	30 未満	30 未満		
	No. 6	30 未満	30 未満		
	No. 7	30 未満	30 未満		

注 1：時間区分　昼間 8：00～19：00　夜間 19：00～8：00。

注 2：「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センター設置に伴う環境影響評価書」（平成 8 年 7 月、三重県）には環境保全目標の設定がなく、かつ周辺地域には第一種低層住居専用地域が存在することから、「津市告示第 72 号（振動規制法第 4 条第 1 項の規定による特定工場において発生する振動の規制基準の設定及び同法第 4 条第 3 項の規定による告示）」に基づき、同地域を含む第 1 種区域の規制基準と調査結果を比較した。

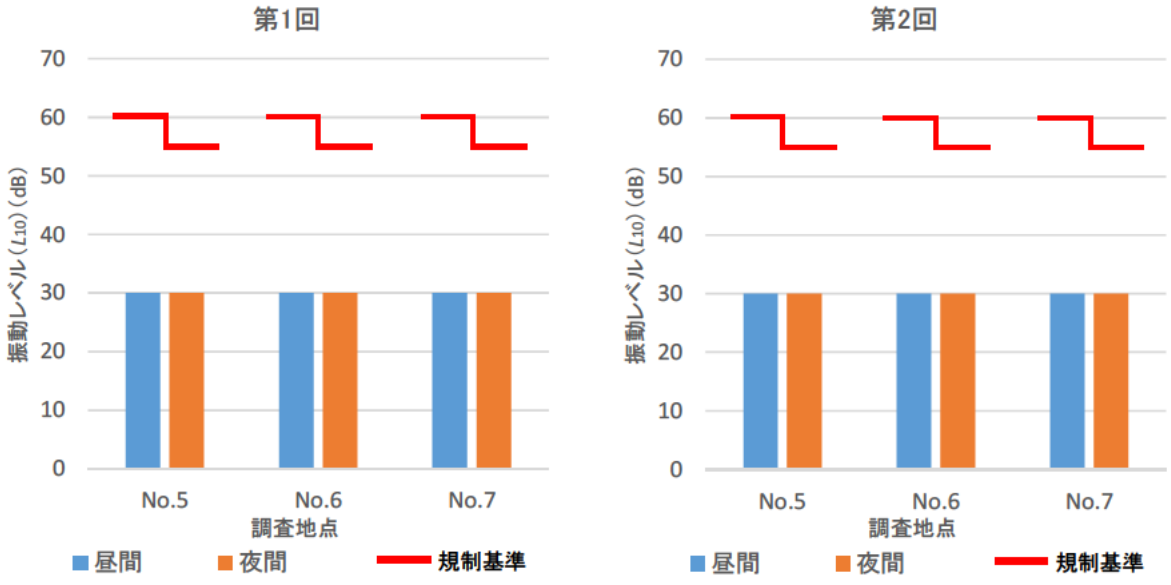


図 3-4　昼夜別環境騒音レベル（L_{Aeq}）

３）測定時の気象観測結果

前述の２．６項（騒音調査）測定時の気象観測結果と同じとする。

３．７考察

敷地境界については、評価書の環境保全目標、並びに排出基準（「三重県生活環境の保全に関する条例施行規則第 22 条別表第 12」における「その他の地域」排出基準）との比較を行った。その結果、目標や基準を超過することはなく、振動による大きな影響は見られなかった。

周辺地域については、振動規制法に係る規制基準との比較を行ったが、同基準に適合していた。

以上の調査結果から、供用開始による当該施設からの振動による周辺地域の環境に及ぼす影響は小さいものと考えられるが、今後も事業は継続されることから、引き続き調査をしていく必要があると考えられる。

４．低周波音調査

４．１調査項目

低周波音：低周波音レベル（G 特性音圧レベル、1/3 オクターブバンド音圧レベル）

４．２調査地点

調査地点は、図 4-1 に示したとおり、敷地境界 4 地点、周辺地域 3 地点で実施した。

４．３調査期間

調査は、表 4-1 に示す期間に実施した。

表 4-1　調査期間

調査回	調査期間
第 1 回	平成 30 年 8 月 16 日～平成 30 年 8 月 17 日
第 2 回	平成 31 年 2 月 14 日～平成 31 年 2 月 15 日

４．４調査方法

調査は、「JIS Z8731」及び、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（平成 12 年 10 月環境庁大気保全局）に基づく測定方法に従い実施した。

測定位置は地上 1.2mとし、G 特性音圧レベル及び 1/3 オクターブバンド音圧レベルの値を算出した。

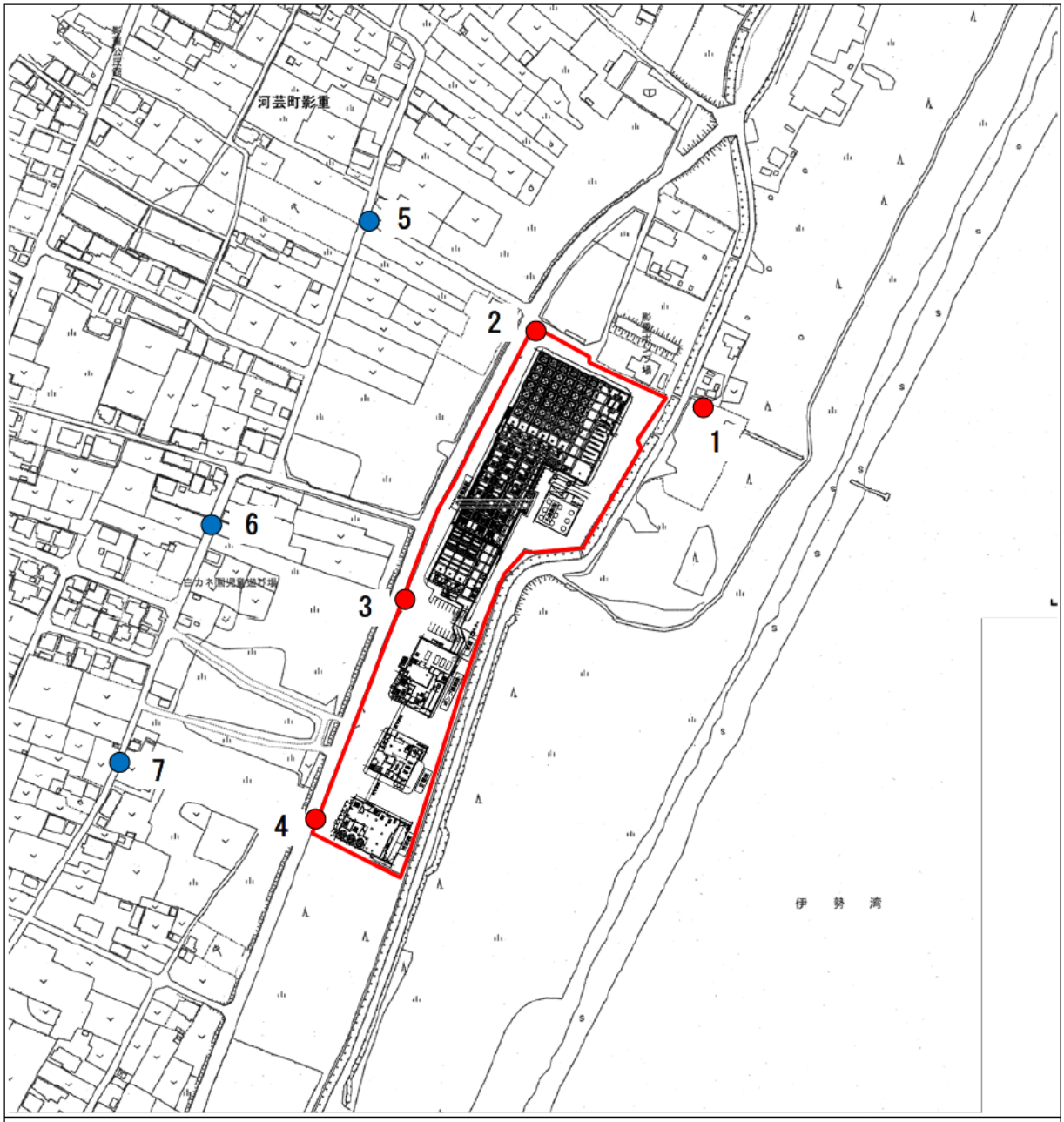


図 4-1　騒音・振動・低周波音調査地点（再掲）

凡　例

●　：調査地点（敷地境界 4 地点：No. 1, No. 2, No. 3, No. 4）

●　：調査地点（周辺地域 3 地点：No. 5, No. 6, No. 7）

□　：Ⅰ期計画エリア

N

0　50m　100m

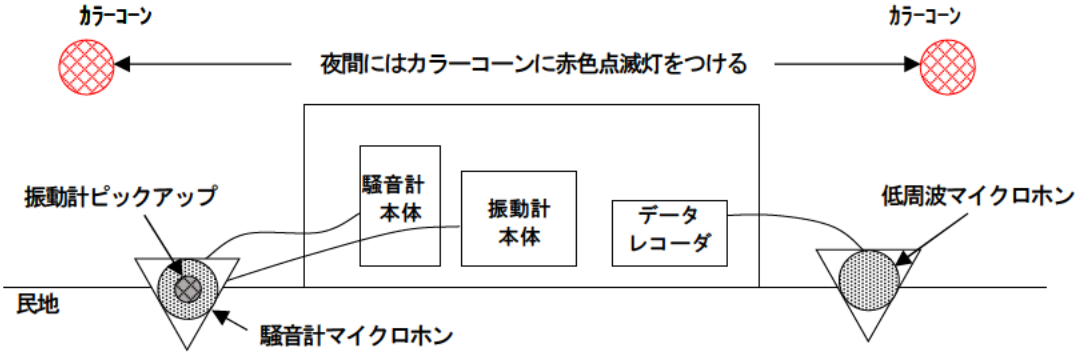
この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

４．５使用機器

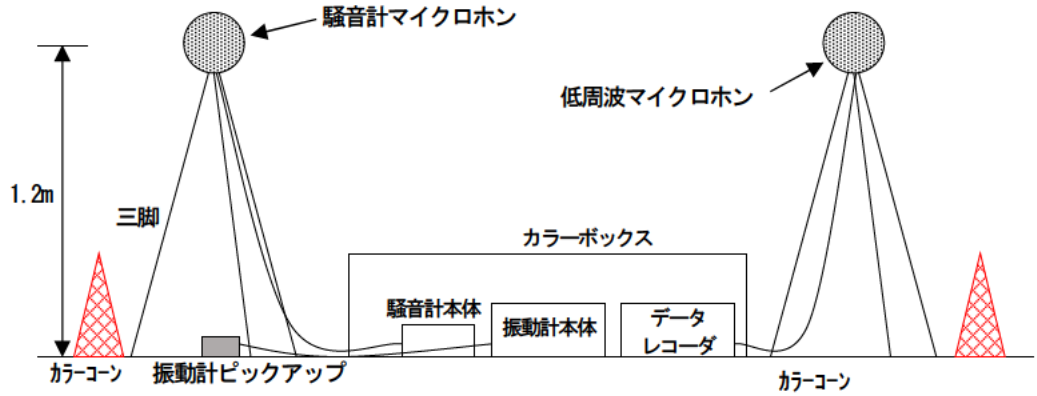
調査に使用した測定機器は、表 4-2 に示したとおりである。また、測定機器の配置イメージは、図 4-2 に示したとおりである。

表 4-2　使用機器

項目	機器名	メーカー	形式	規格、性能等
低周波音	低周波音計 精密騒音計ﾃﾞｰﾀﾚｺｰﾀﾞ ｵｸﾀｰﾌﾞﾊﾞﾝﾄﾞ分析ｿﾌﾄ	リオン リオン リオン	NL-62 DA-21 AS-70	測 定 範 囲 ：43～130dB（G 特性） 周波数補正：G 特性 周波数範囲：1～20,000Hz



【直上からの測定器材配置イメージ】



【正面からの測定器材配置イメージ】

図 4-2　測定機器の配置（騒音・振動・低周波音共通図）

４．６調査結果

１）敷地境界

調査結果は、表 4-3 及び図 4-3-1～図 4-3-4 に示したとおりである。

敷地境界での G 特性音圧レベルは、第 1 回の昼間で 61～74ｄB、夕で 58～73ｄB、夜間で 60～70ｄB、朝で 65～74ｄB、第 2 回の昼間で 64～85ｄB、夕で 75～81ｄB、夜間で 58～78ｄB、朝で 58～81ｄB であった。

環境省参照値との比較では、G 特性音圧レベルは全ての地点、全ての時間帯で同参照値に適合していた。周波数別参照値のうち物的苦情に関する参照値との比較では全ての結果が同参照値に適合していたが、心身に係る苦情に関する参照値との比較では 80Hz に近い高周波側で全ての結果が同参照値を超過する結果となった。

表 4-3　敷地境界における G 特性音圧レベル

単位：dB

	第 1 回				第 2 回			
	昼間	夕	夜間	朝	昼間	夕	夜間	朝
No.1	61	58	67	71	64	75	58	58
No.2	66	67	60	65	73	75	62	64
No.3	71	73	64	69	79	75	69	66
No.4	74	73	70	74	85	81	78	81
心身に係る苦情に関する参照値	92							

注 1：時間区分　昼間 13-14 時台　夕 19 時台　夜間 22-23 時台　朝 6-7 時台。
注 2：参照値は「低周波問題対応のための『評価指針』」（平成 16 年　環境省）より。

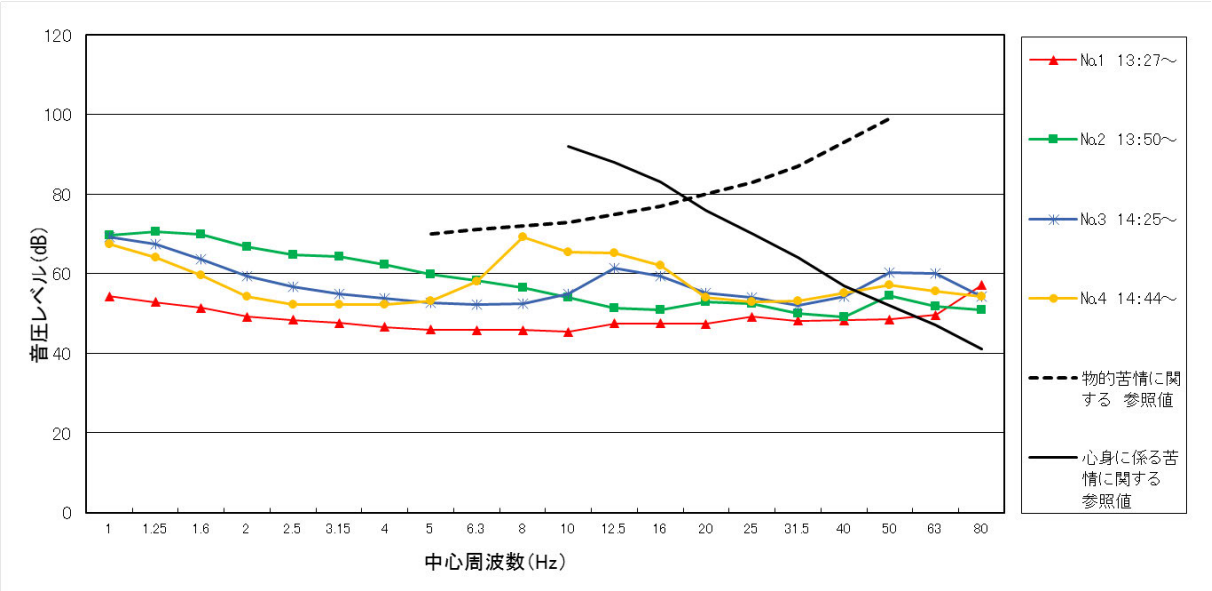


図 4-3-1　敷地境界における 1/3 オクターブバンド周波数分析結果（第 1 回-昼間）

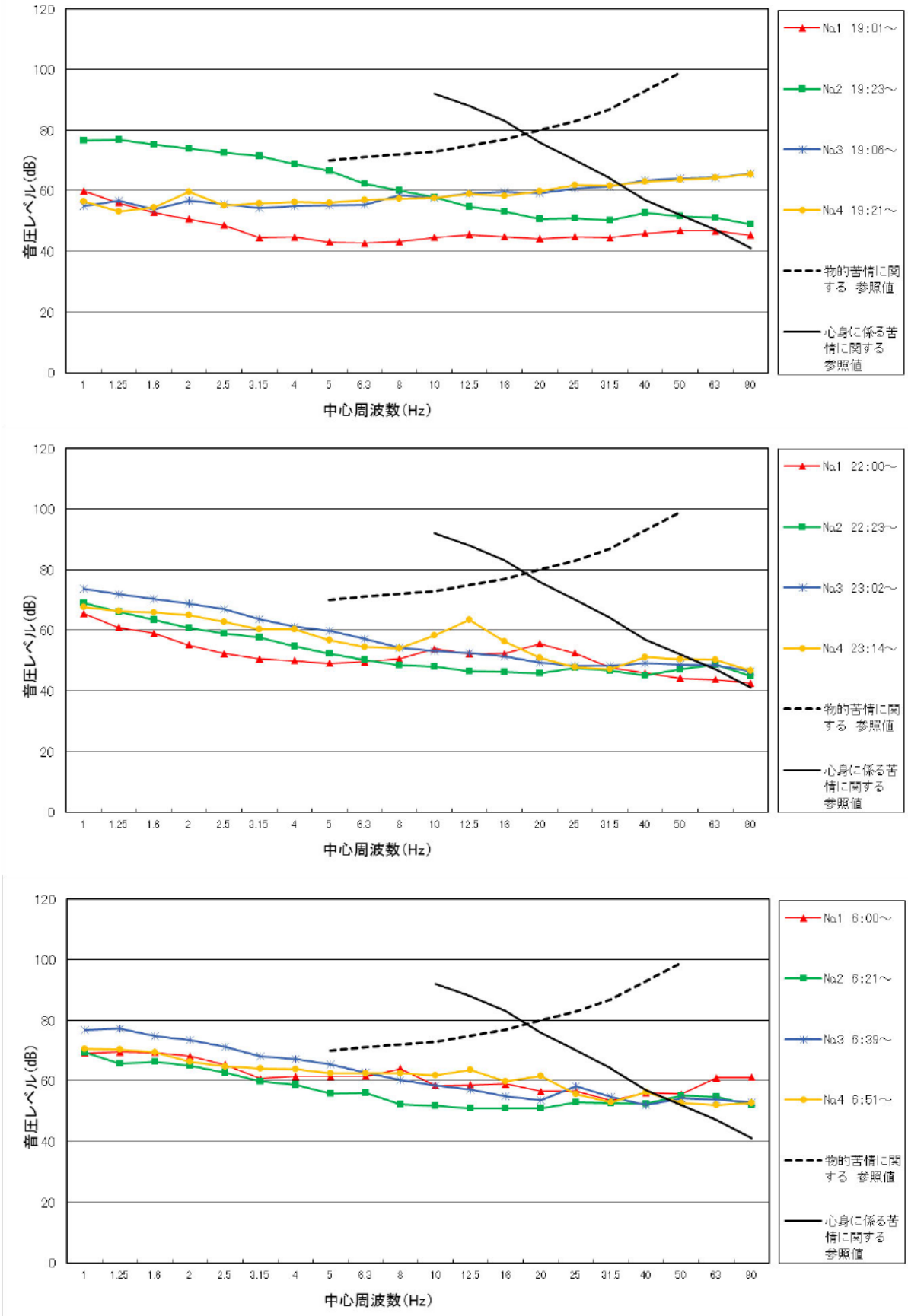


図 4-3-2　敷地境界における 1/3 オクターブバンド周波数分析結果

（上段：第 1 回-夕、中段：第 1 回-夜間、下段：第 1 回-朝）

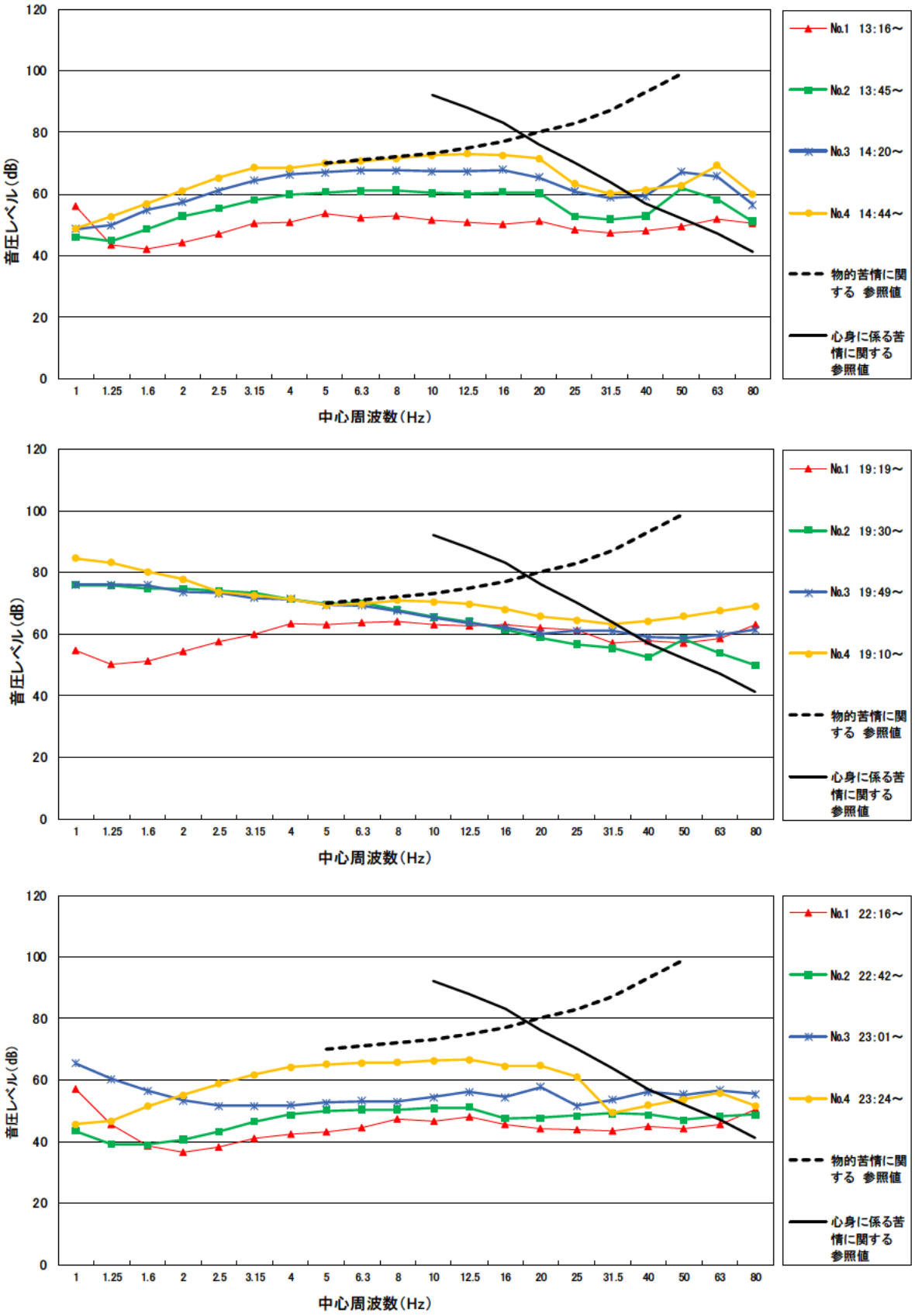


図 4-3-3　敷地境界における 1/3 オクターブバンド周波数分析結果

（上段：第 2 回-昼間、中段：第 2 回-夕、下段：第 2 回-夜間）

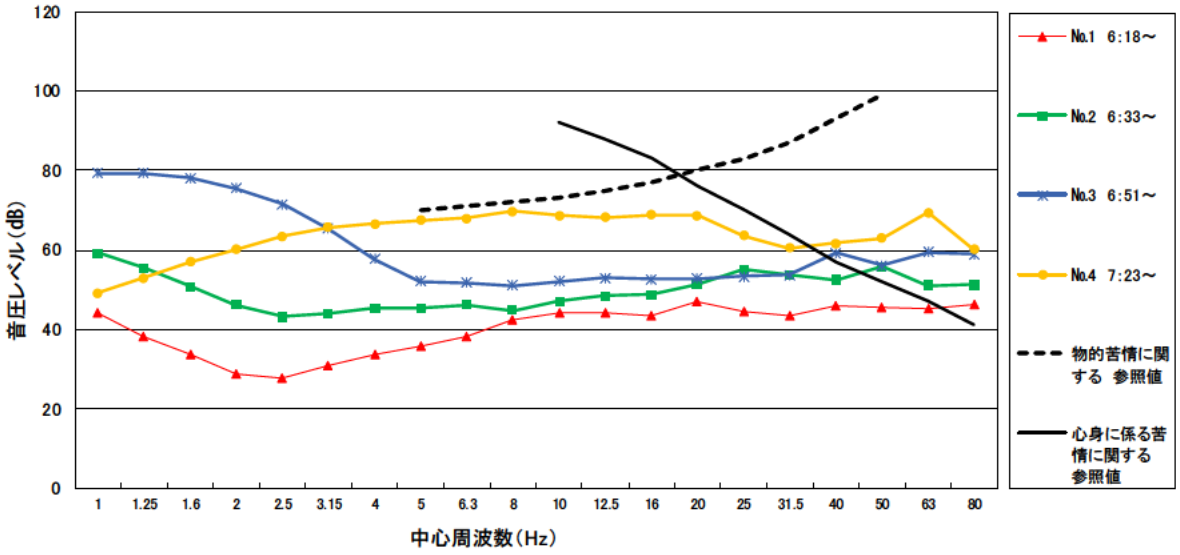


図 4-3-4　敷地境界における 1/3 オクターブバンド周波数分析結果

（第 2 回-朝）

2）周辺地域

調査結果は、表 4-4、図 4-4-1 及び図 4-4-2 に示したとおりである。

周辺地域での G 特性音圧レベルは、第 1 回の昼間で 73～76 dB、夜間で 73～74 dB 第 2 回の昼間で 79～83 dB、夜間で 64～76 dB であった。

環境省参照値との比較では、G 特性音圧レベルは全ての地点、全ての時間帯で同参照値に適合していた。周波数別参照値のうち物的苦情に関する参照値との比較では全ての結果が同参照値に適合していたが、心身に係る苦情に関する参照値との比較では 80Hz に近い高周波側で全ての結果が同参照値を超過する結果となった。

表 4-4　周辺地域における G 特性音圧レベル

単位：dB

	第 1 回		第 2 回	
	昼間	夜間	昼間	夜間
No. 5	73	74	81	64
No. 6	76	74	79	68
No. 7	73	73	83	76
心身に係る苦情に関する参照値	92			

注 1：時間区分　昼間 12-14 時台　夜間 22 時台。
注 2：参照値は「低周波問題対応のための『評価指針』」（平成 16 年　環境省）より。

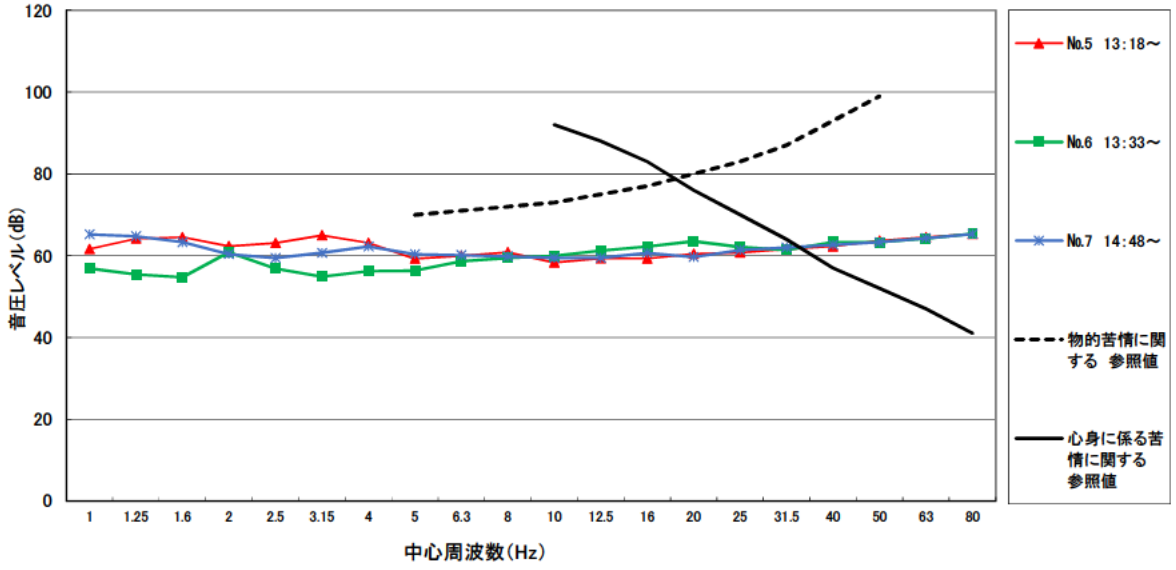
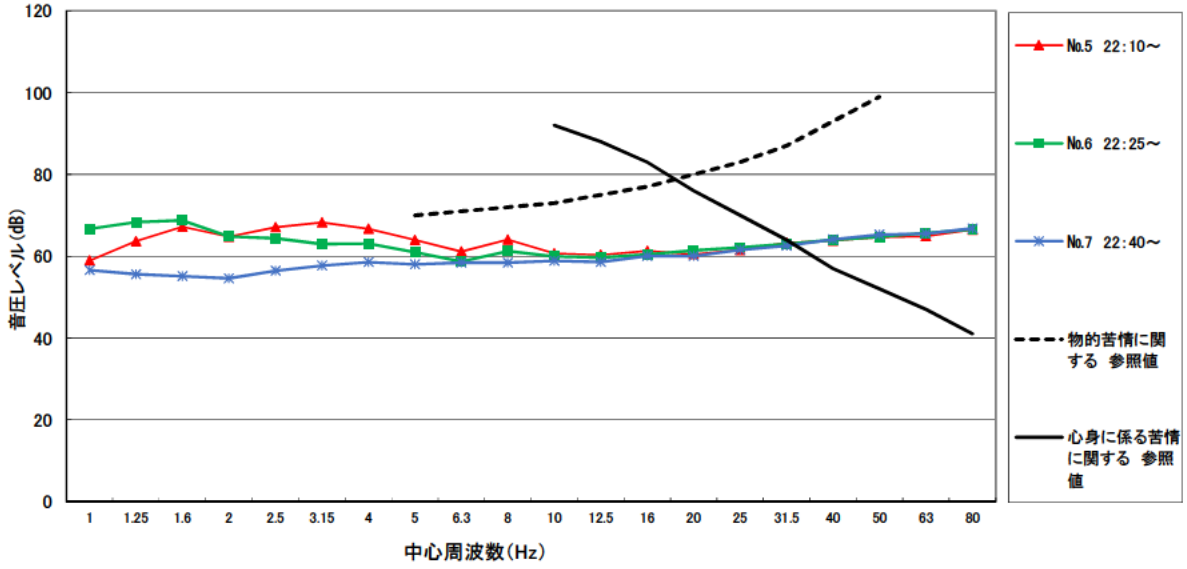
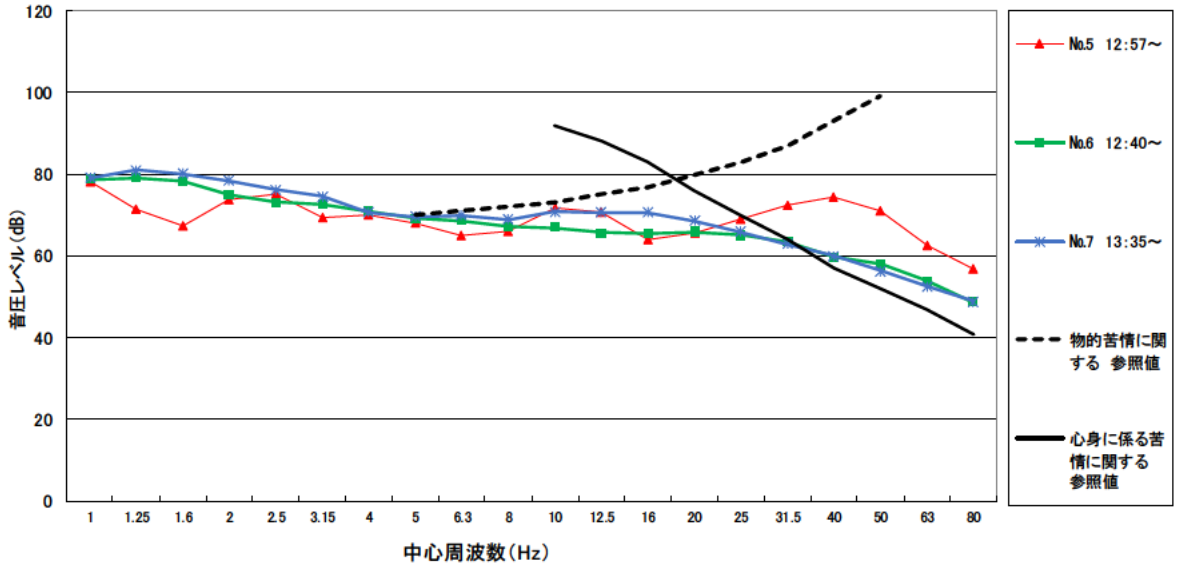


図 4-4-1　周辺地域における 1/3 オクターブバンド周波数分析結果（第 1 回-昼間）





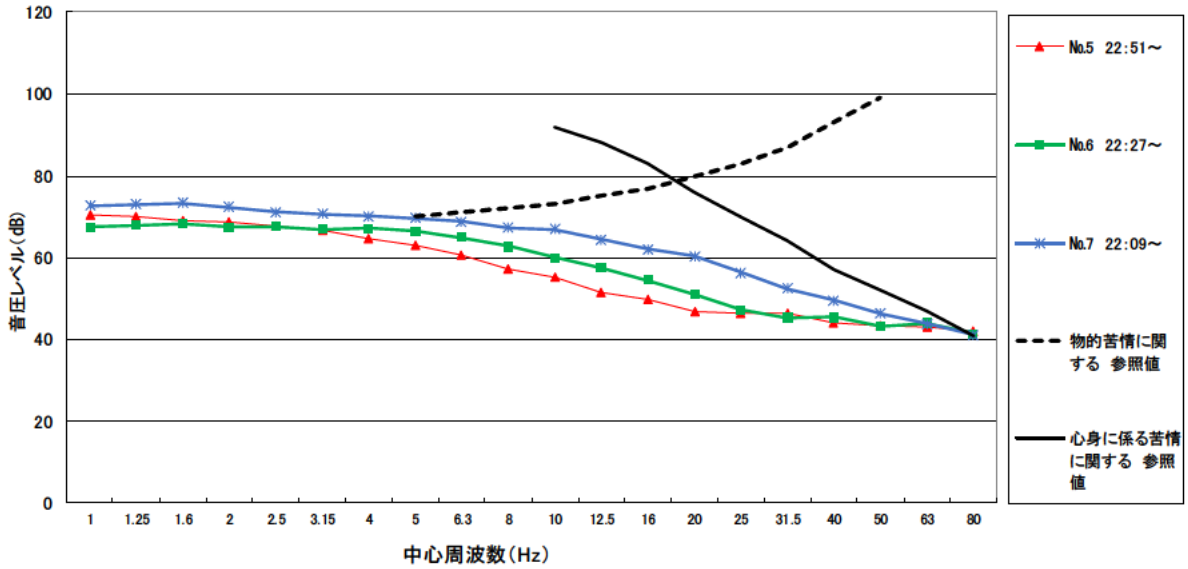


図 4-4-2　周辺地域における 1/3 オクターブバンド周波数分析結果

（上段：第 1 回-夜間、中段：第 2 回-昼間、下段：12 月-夜間）

３）測定時の気象観測結果

前述の２．６項（騒音調査）測定時の気象観測結果と同じとする。

４．７考察

調査結果については、環境省参照値との比較を行った。

敷地境界については、心身に係る苦情に関する参照値との比較で、周波数別参照値のうち 80Hz に近い高周波側で全ての結果が同参照値を超過する結果となったが、G 特性音圧レベルは全ての地点、全ての調査回で同参照値に適合していた。物的苦情に関する参照値では、全ての地点、全ての調査回で同参照値に適合していた。

周辺地域については、心身に係る苦情に関する参照値との比較で、周波数別参照値のうち 80Hz に近い高周波側で全ての結果が同参照値を超過する結果となったが、G 特性音圧レベルは全ての地点、全ての調査回で同参照値に適合していた。物的苦情に関する参照値では、全ての地点、全ての調査回で同参照値に適合していた。

評価書では、低周波音に係る環境保全目標を、家具のがたつきの起こらないレベルを評価基準として「大部分の地域住民が日常生活において支障がない程度であること」としている。

調査結果から、供用開始による当該施設からの低周波音による周辺地域の環境に及ぼす影響は小さく、概ね環境保全目標も達成されているものと考えられる。

事後調査については、今後も事業が継続されることから、引き続き調査をしていく必要があると考えられる。

５．悪臭調査

５．１調査項目

（機器試験：特定悪臭物質）

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、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルバレルアルデヒド、イソバレルアルデヒド、イソブタノール、酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン、スチレン、キシレン、プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸、イソ吉草酸

（官能試験）

臭気指数

（機器試験：排出水　特定悪臭物質）

メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル

５．２調査地点

調査地点は、図 5-1 及び図 5-2 に示したとおり、敷地境界 4 地点、周辺地域 3 地点、施設内 3 地点、放流口 1 地点で実施した。

５．３調査期間

調査は、表 5-1 に示す期間に実施した。

表 5-1　調査期間

調査回	調査期間
第 1 回	平成 30 年 8 月 7 日
第 2 回	平成 31 年 2 月 19 日

５．４調査方法

１）敷地境界・施設内・周辺地域

特定悪臭物質調査については、「悪臭防止法」（昭和 46 年、法律第 91 号）に基づき「特定悪臭物質の測定方法」（昭和 47 年、環境庁告示第 9 号）に準拠した。特定悪臭物質の試料採取は、捕集装置を用い、地上 1.2mよりサンプリングした。

臭気指数調査については「臭気指数及び臭気排出強度の算定の方法」（平成 7 年、環境庁告示第 63 号）に準拠した。臭気指数の試料採取は、吸引器を用い、地上 1.2mよりサンプリングした。

２）放流口

特定悪臭物質調査については、「悪臭防止法」（昭和 46 年、法律第 91 号）に基づき「特定悪臭物質の測定方法」（昭和 47 年、環境庁告示第 9 号）に準拠した。特定悪臭物質の試料採取は、捕集装置を用い、地上 1.2mよりサンプリングした。

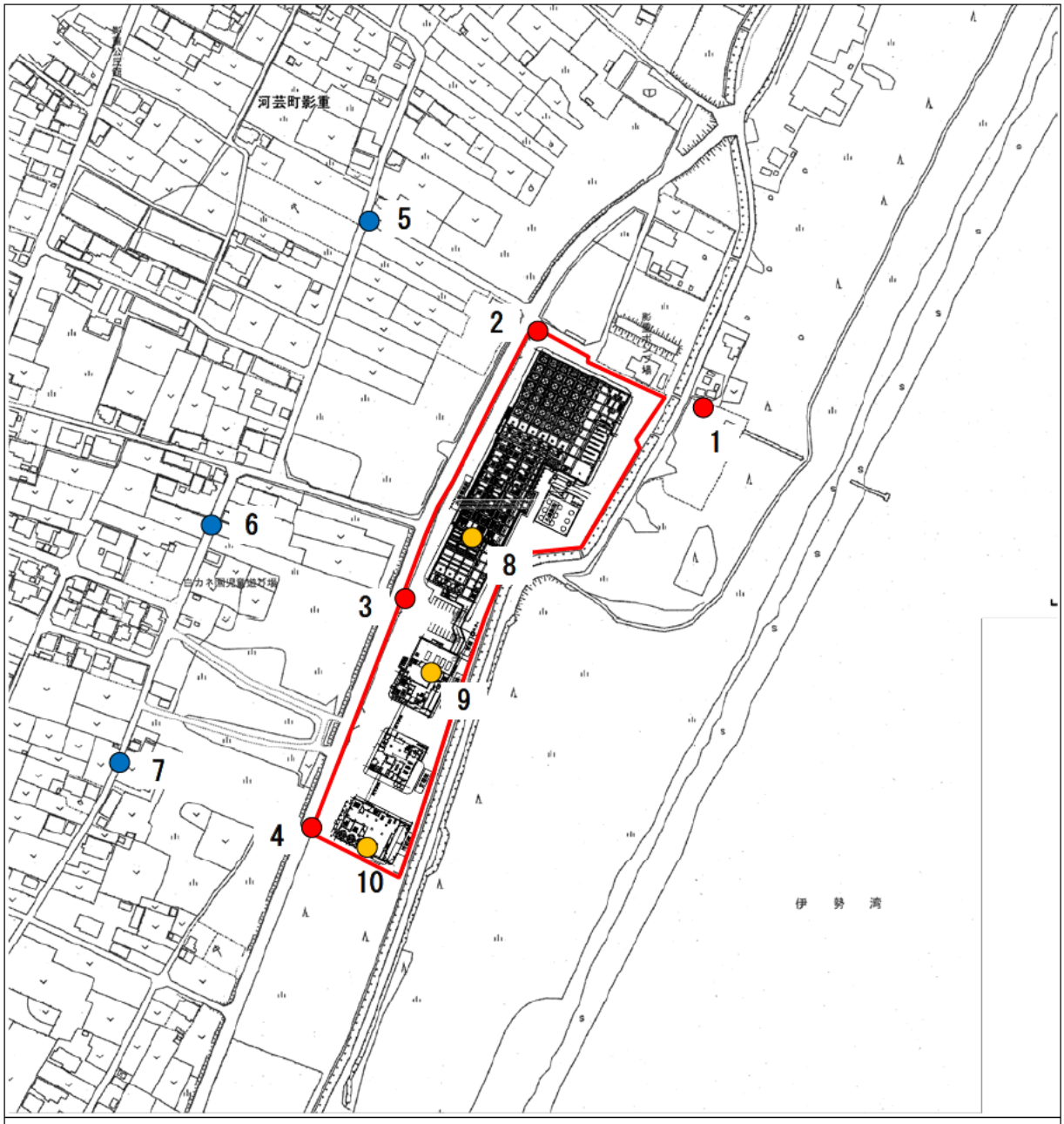


図 5-1　悪臭調査地点

凡　例

- ：調査地点（敷地境界 4 地点：No. 1, No. 2, No. 3, No. 4）
- ：調査地点（周辺地域 3 地点：No. 5, No. 6, No. 7）
- ：調査地点（施設内 3 地点：No. 8, No. 9, No. 10）
- ：Ⅰ期計画エリア

N

0　50m　100m

この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

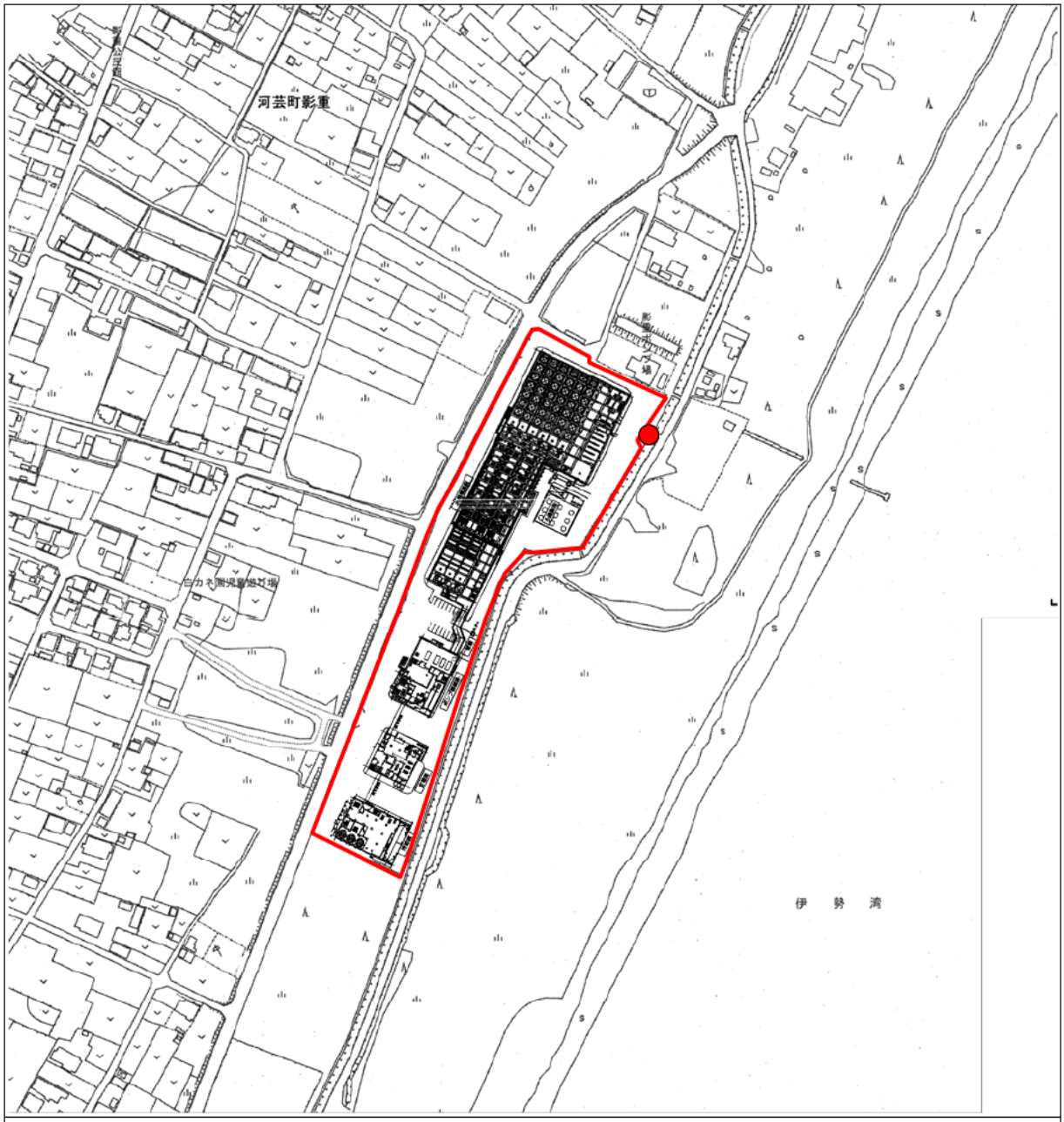


図 5-2　悪臭調査地点（放流口）

凡　例

●　：調査地点（放流口）

▭　：Ⅰ期計画エリア

N

0　50m　100m

この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

５．５分析方法

１）特定悪臭物質

特定悪臭物質の測定の方法は、表 5-2 に示したとおりである。

表 5-2　特定悪臭物質の測定方法

測定項目	測定方法
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	
硫化メチル	
二硫化メチル	
トリメチルアミン	昭和 47 年環境庁告示第 9 号　別表第 3
アセトアルデヒド	昭和 47 年環境庁告示第 9 号　別表第 4 の 1
プロピオンアルデヒド	
ノルマルブチルアルデヒド	
イソブチルアルデヒド	
ノルマルバレルアルデヒド	
イソバレルアルデヒド	
イソブタノール	昭和 47 年環境庁告示第 9 号　別表第 5
酢酸エチル	昭和 47 年環境庁告示第 9 号　別表第 6 の 2
メチルイソブチルケトン	
トルエン	昭和 47 年環境庁告示第 9 号　別表第 7 の 2
スチレン	
キシレン	
プロピオン酸	昭和 47 年環境庁告示第 9 号　別表第 8
ノルマル酪酸	
ノルマル吉草酸	
イソ吉草酸	

２）臭気指数

臭気指数等の算定は、「臭気指数及び臭気排出強度の算定の方法」（平成７年、環境庁告示第 63 号）に基づいて実施した。

５．６調査結果

１）特定悪臭物質（敷地境界、周辺地域、施設内）

特定悪臭物質の調査結果は、表 5-3～表 5-5 に示したとおりである。

特定悪臭物質は、敷地境界、周辺地域、施設内すべての地点で、すべての項目において定量下限値未満であった。

表 5-3　特定悪臭物質調査結果（敷地境界 4 地点）

項　目	単位	定量下限値	調査結果							
			No.1		No.2		No.3		No.4	
			第１回	第２回	第１回	第２回	第１回	第２回	第１回	第２回
アンモニア	ppm	0.05	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
メチルメルカプタン	ppm	0.0002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
硫化水素	ppm	0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
硫化メチル	ppm	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
二硫化メチル	ppm	0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
トリメチルアミン	ppm	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
アセトアルデヒド	ppm	0.01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
プロピオンアルデヒド	ppm	0.01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマルブチルアルデヒド	ppm	0.002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソブチルアルデヒド	ppm	0.002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマルバレルアルデヒド	ppm	0.002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソバレルアルデヒド	ppm	0.002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソブタノール	ppm	0.09	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
酢酸エチル	ppm	0.3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
メチルイソブチルケトン	ppm	0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
トルエン	ppm	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
スチレン	ppm	0.04	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
キシレン	ppm	0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
プロピオン酸	ppm	0.003	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマル酪酸	ppm	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマル吉草酸	ppm	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソ吉草酸	ppm	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

注）N.D.とは定量下限値未満を示す。

表 5-4　特定悪臭物質調査結果（周辺地域 3 地点）

項　目	単位	定量下限値	調査結果					
			No.5		No.6		No.7	
			第 1 回	第 2 回	第 1 回	第 2 回	第 1 回	第 2 回
アンモニア	ppm	0.05	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
メチルメルカプタン	ppm	0.0002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
硫化水素	ppm	0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
硫化メチル	ppm	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
二硫化メチル	ppm	0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
トリメチルアミン	ppm	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
アセトアルデヒド	ppm	0.01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
プロピオンアルデヒド	ppm	0.01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマルブチルアルデヒド	ppm	0.002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソブチルアルデヒド	ppm	0.002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマルバレルアルデヒド	ppm	0.002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソバレルアルデヒド	ppm	0.002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソブタノール	ppm	0.09	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
酢酸エチル	ppm	0.3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
メチルイソブチルケトン	ppm	0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
トルエン	ppm	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
スチレン	ppm	0.04	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
キシレン	ppm	0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
プロピオン酸	ppm	0.003	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマル酪酸	ppm	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマル吉草酸	ppm	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソ吉草酸	ppm	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

注）N.D.とは定量下限値未満を示す。

表 5-5　特定悪臭物質調査結果（施設内 3 地点）

項　目	単位	定量下限値	調査結果					
			No.8		No.9		No.10	
			第 1 回	第 2 回	第 1 回	第 2 回	第 1 回	第 2 回
アンモニア	ppm	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
メチルメルカプタン	ppm	0.002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
硫化水素	ppm	0.02	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
硫化メチル	ppm	0.01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
二硫化メチル	ppm	0.009	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
トリメチルアミン	ppm	0.005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
アセトアルデヒド	ppm	0.05	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
プロピオンアルデヒド	ppm	0.05	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマルブチルアルデヒド	ppm	0.009	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソブチルアルデヒド	ppm	0.02	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマルバレルアルデヒド	ppm	0.009	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソバレルアルデヒド	ppm	0.003	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソブタノール	ppm	0.9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
酢酸エチル	ppm	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
メチルイソブチルケトン	ppm	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
トルエン	ppm	10	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
スチレン	ppm	0.4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
キシレン	ppm	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
プロピオン酸	ppm	0.03	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマル酪酸	ppm	0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマル吉草酸	ppm	0.0009	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソ吉草酸	ppm	0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

注）N.D.とは定量下限値未満を示す。

2）臭気指数

臭気指数の調査結果は、表 5-6 に示したとおりである。

臭気指数は、敷地境界及び周辺地域のいずれの地点においても報告下限値未満であった。施設内の地点では第 1 回調査では 14～19、第 2 回調査では報告下限値未満であった。

表 5-6　臭気指数調査結果

	単位	調査結果										報告下限値
		敷地境界				周辺地域			施設内			
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No7	No.8	No.9	No.10	
第 1 回	－	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	14	14	19	10
第 2 回	－	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	

3）特定悪臭物質（放流口）

特定悪臭物質の調査結果は、表 5-7 に示したとおりである。

特定悪臭物質は、敷地境界、周辺地域、施設内すべての地点で、すべての項目において定量下限値未満であった。

表 5-7　特定悪臭物質調査結果（放流口）

項　目	単位	定量下限値	調査結果	
			第 1 回	第 2 回
メチルメルカプタン	mg/L	0.0006	N.D.	N.D.
硫化水素	mg/L	0.001	N.D.	N.D.
硫化メチル	mg/L	0.005	N.D.	N.D.
二硫化メチル	mg/L	0.006	N.D.	N.D.

注）N.D.とは定量下限値未満を示す。

4）測定時の気象観測結果

敷地境界地点及び周辺地域測定時における気象観測結果は、表 5-8 及び表 5-9 に示したとおりである。

表 5-8　測定時の気象観測結果（敷地境界地点）

項目	単位	敷地境界							
		第 1 回				第 2 回			
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.1	No.2	No.3	No.4
採取時間	－	14：55	14：35	14：00	13：20	15:05	14：20	13：45	13：10
天候	－	曇	曇	曇	曇	晴	晴	晴	晴
気温	℃	30.3	30.8	30.9	29.3	11.1	10.0	10.3	9.9
湿度	%	69	71	68	75	39	42	42	41
風向	－	南	南	Calm	南	北東	北東	東北東	北
風速	m/s	0.5	0.8	<0.5	1.5	2.1	5.9	6.6	7.2

表 5-9　測定時の気象観測結果（周辺地域）

項目	単位	周辺地域					
		第 1 回			第 2 回		
		No.5	No.6	No.7	No.5	No.6	No.7
採取時間	－	13：10	13：40	14：15	13：00	13:30	14:00
天候	－	曇	曇	曇	晴	晴	晴
気温	℃	31.8	31.0	30.7	11.4	10.8	10.5
湿度	%	64	63	65	-	-	-
風向	－	南南東	南南西	南	東北東	東	東北東
風速	m/s	1.0	2.4	1.5	2.5	4.0	4.5

５．７考察

「悪臭防止法」(昭和46年法律第91号)では、工場その他の事業場における事業活動に伴って発生する悪臭について規制を行うため、「悪臭防止法施行令」(昭和47年政令第207号)で定める特定悪臭物質または臭気指数について、「悪臭防止法施行規則」(昭和47年総理府令第39号)で規制基準の範囲を定めており、三重県（四日市市及び名張市を除く。）では、「悪臭防止法の規定による規制地域の指定及び規制基準」（平成24年三重県告示第187号）で特定悪臭物質濃度に係る規制地域及び規制基準並びに臭気指数に係る規制地域及び規制基準を定めている。

規制基準は、特定悪臭物質濃度に係る規制、臭気指数に係る規制のそれぞれについて、事業場の敷地境界線の地表、事業場の気体排出施設の排出口及び事業場の敷地外に排出される排出水を対象に定められている。

各規制基準との比較は、以下のとおりである。

1）特定悪臭物質濃度に係る規制基準との比較

① 敷地境界での基準適合状況

特定悪臭物質の敷地境界における規制基準適合状況は、表5-10に示したとおりである。同表に示したとおり、すべての結果が規制基準に適合していた。

表5-10 敷地境界における規制基準適合状況（敷地境界4地点）

項 目	単位	定量下限値	本調査結果検出範囲と基準へ適合状況								敷地境界規制基準
			No.1		No.2		No.3		No.4		
ｱﾝﾓﾆｱ	ppm	0.05	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	1
ﾒﾁﾙﾒﾙｶﾌﾟﾀﾝ	ppm	0.0002	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.002
硫化水素	ppm	0.001	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.02
硫化メチル	ppm	0.0005	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.01
二硫化メチル	ppm	0.001	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.009
ﾄﾘﾒﾁﾙｱﾐﾝ	ppm	0.0005	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.005
ｱｾﾄｱﾙﾃﾞﾋﾄﾞ	ppm	0.01	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.05
ﾌﾟﾛﾋﾟｵﾝｱﾙﾃﾞﾋﾄﾞ	ppm	0.01	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.05
ﾉﾙﾏﾙﾌﾞﾁﾙｱﾙﾃﾞﾋﾄﾞ	ppm	0.002	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.009
ｲｿﾌﾞﾁﾙｱﾙﾃﾞﾋﾄﾞ	ppm	0.002	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.02
ﾉﾙﾏﾙﾊﾞﾚﾙｱﾙﾃﾞﾋﾄﾞ	ppm	0.002	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.009
ｲｿﾊﾞﾚﾙｱﾙﾃﾞﾋﾄﾞ	ppm	0.002	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.003
ｲｿﾌﾞﾀﾉｰﾙ	ppm	0.09	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.9
酢酸エチル	ppm	0.3	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	3
ﾒﾁﾙｲｿﾌﾞﾁﾙｹﾄﾝ	ppm	0.1	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	1
ﾄﾙｴﾝ	ppm	1	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	10
ｽﾁﾚﾝ	ppm	0.04	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.4
ｷｼﾚﾝ	ppm	0.1	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	1
プロピオン酸	ppm	0.003	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.03
ノルマル酪酸	ppm	0.0005	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.001
ノルマル吉草酸	ppm	0.0005	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.0009
イソ吉草酸	ppm	0.0005	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	N.D.	○	0.001

注）N.D.とは定量下限値未満を示す。

注）○：基準への適合

② 排出口での基準適合状況（施設内3地点）

気体排出施設の排出口における特定悪臭物質(アンモニア、硫化水素、トリメチルアミン、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルバレルアルデヒド、イソバレルアルデヒド、イソブタノール、酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン、キシレンの13物質に限る。)の規制基準は、「悪臭防止法施行規則」第3条により、“下記の式により算出した流量とする。”と規定されている。

$q = 0.108 \times H_e^2 \cdot C_m$

q ：流量（m^3/時）

H_e　：補正された排出口の高さ（m）

C_m　：敷地境界線における特定悪臭物質の規制基準（ppm）

(ただし、H_eが５m未満の場合には、この式は適用しない。)

$$H_e = H_o + 0.65(H_m + H_t)$$

$$H_m = \frac{0.795\sqrt{Q \cdot V}}{1 + \frac{2.58}{V}}$$

$$H_t = 2.01 \times 10^{-3} \cdot Q \cdot (T - 288) \cdot \left(2.30 \log J + \frac{1}{J} - 1\right)$$

$$J = \frac{1}{\sqrt{Q \cdot V}}\left(1460 - 296 \times \frac{V}{T - 288}\right) + 1$$

H_e　：補正された排出口の高さ（m）

H_o　：排出口の実高さ（m）

Q　：温度 15℃における排出ガスの流量（m^3/秒）

V　：排出ガスの排出速度（m/秒）

T　：排出ガスの温度（K）

排出口における試料採取時の排出口諸元及び排出ガス諸元を表5-11-1及び表5-11-2に、これらを基に上式より算出（なお、本施設の排出口は横向きであることから、$H_e = H_o$とした。）した“排出口における特定悪臭物質の規制基準(流量)”及び排出ガス中の特定悪臭物質濃度の実測値より算出した“特定悪臭物質の排出量(流量)”は表5-12に示したとおりである。

本調査では、規制のある13項目すべてに対して、排出口における規制基準に適合していた。また、13項目以外の物質についても、排出口での結果が全て定量下限値（＝敷地境界での規制基準値）未満であったことから、問題となる結果は確認されなかった。

表5-11-1　排出口における試料採取時の排出口諸元及び排出ガス諸元

調査日：平成30年8月7日

調査項目	単位	No.8	No.9	No.10
排出口の実高さ	m	7.70	18.50	12.50
排出口の断面積	m^2	1.44m^2 （1.2×1.2m）	0.47m^2 （0.42×1.12m）	1.64m^2 （2.38×0.69m）
湿り排ガス流量	m^3/h	3360	1280	4496
乾き排ガス流量	m^3/h	-	1258	4469
測定口での煙道断面積	m^2	-	0.15m^2 （直径 0.45m、円）	0.28m^2 （直径 0.6m、円）
測定口煙道断面における流速	m/s	-	2.37	4.46
排出ガスの排出速度	m/s	0.65	0.76	0.76
排出ガスの温度	℃	27.0	30.0	31.6

表5-11-2　排出口における試料採取時の排出口諸元及び排出ガス諸元

調査日：平成31年2月19日

調査項目	単位	No.8	No.9	No.10
排出口の実高さ	m	7.70	18.50	12.50
排出口の断面積	m^2	1.44m^2 （1.2×1.2m）	0.47m^2 （0.42×1.12m）	1.64m^2 （2.38×0.69m）
湿り排ガス流量	m^3/h	3360	2824	1724
乾き排ガス流量	m^3/h	-	2815	1712
測定口での煙道断面積	m^2	-	0.15m^2 （直径 0.45m、円）	0.28m^2 （直径 0.6m、円）
測定口煙道断面における流速	m/s	-	5.23	1.71
排出ガスの排出速度	m/s	0.65	1.67	0.29
排出ガスの温度	℃	17.0	12.4	16.6

表5-12　排出口における特定悪臭物質の規制基準(流量)及び本調査における排出量(流量)

アンモニア

単位：m^3/h

測定地点	第1回		第2回	
	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）
No.8	6.4	$<3.4\times10^{-3}$	6.4	$<3.4\times10^{-3}$
No.9	37	$<1.3\times10^{-3}$	37	$<2.8\times10^{-3}$
No.10	17	$<4.5\times10^{-3}$	17	$<1.7\times10^{-3}$

硫化水素

単位：m^3/h

測定地点	第1回		第2回	
	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）
No.8	0.13	$<6.7\times10^{-5}$	0.13	$<6.7\times10^{-5}$
No.9	0.74	$<2.6\times10^{-5}$	0.74	$<5.6\times10^{-5}$
No.10	0.34	$<9.0\times10^{-5}$	0.34	$<3.4\times10^{-5}$

トリメチルアミン

単位：m^3/h

測定地点	第1回		第2回	
	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）
No.8	0.032	$<1.6\times10^{-5}$	0.032	$<1.6\times10^{-5}$
No.9	0.18	$<6.4\times10^{-6}$	0.18	$<1.4\times10^{-5}$
No.10	0.084	$<2.2\times10^{-5}$	0.084	$<8.6\times10^{-6}$

プロピオンアルデヒド

単位：m^3/h

測定地点	第1回		第2回	
	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）
No.8	0.32	$<1.6\times10^{-4}$	0.32	$<1.6\times10^{-4}$
No.9	1.8	$<6.4\times10^{-5}$	1.8	$<1.4\times10^{-4}$
No.10	0.84	$<2.2\times10^{-4}$	0.84	$<8.6\times10^{-5}$

ノルマルブチルアルデヒド

単位：m^3/h

測定地点	第1回		第2回	
	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）
No.8	0.057	$<3.0\times10^{-5}$	0.057	$<3.0\times10^{-5}$
No.9	0.33	$<1.1\times10^{-5}$	0.33	$<2.5\times10^{-5}$
No.10	0.15	$<4.0\times10^{-5}$	0.15	$<1.5\times10^{-5}$

イソブチルアルデヒド

単位：m^3/h

測定地点	第1回		第2回	
	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）
No.8	0.13	$<6.7\times10^{-5}$	0.13	$<6.7\times10^{-5}$
No.9	0.74	$<2.6\times10^{-5}$	0.74	$<5.6\times10^{-5}$
No.10	0.34	$<9.0\times10^{-5}$	0.34	$<3.4\times10^{-5}$

ノルマルバレルアルデヒド

単位：m^3/h

測定地点	第1回		第2回	
	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）
No.8	0.057	$<3.0\times10^{-5}$	0.057	$<3.0\times10^{-5}$
No.9	0.33	$<1.1\times10^{-5}$	0.33	$<2.5\times10^{-5}$
No.10	0.15	$<4.0\times10^{-5}$	0.15	$<1.5\times10^{-5}$

イソバレルアルデヒド

単位：m^3/h

測定地点	第1回		第2回	
	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）
No.8	0.019	$<1.0\times10^{-5}$	0.019	$<1.0\times10^{-5}$
No.9	0.11	$<3.8\times10^{-6}$	0.11	$<8.4\times10^{-6}$
No.10	0.050	$<1.3\times10^{-5}$	0.050	$<5.1\times10^{-6}$

イソブタノール

単位：m^3/h

測定地点	第1回		第2回	
	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）
No.8	5.8	$<3.0\times10^{-3}$	5.9	$<3.0\times10^{-3}$
No.9	33	$<1.1\times10^{-3}$	33	$<2.5\times10^{-3}$
No.10	15	$<4.0\times10^{-3}$	15	$<1.6\times10^{-3}$

酢酸エチル

単位：m^3/h

測定地点	第1回		第2回	
	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）
No.8	19	$<1.0\times10^{-2}$	19	$<1.0\times10^{-2}$
No.9	110	$<3.8\times10^{-3}$	110	$<8.4\times10^{-3}$
No.10	50	$<1.3\times10^{-2}$	50	$<5.1\times10^{-3}$

メチルイソブチルケトン

単位：m^3/h

測定地点	第1回		第2回	
	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）
No.8	6.4	$<3.4\times10^{-3}$	6.4	$<3.4\times10^{-3}$
No.9	37	$<1.2\times10^{-3}$	37	$<2.8\times10^{-3}$
No.10	17	$<4.5\times10^{-3}$	17	$<1.7\times10^{-3}$

トルエン

単位：m^3/h

測定地点	第1回		第2回	
	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）
No.8	64	$<3.4\times10^{-2}$	64	$<3.4\times10^{-2}$
No.9	370	$<1.3\times10^{-2}$	370	$<2.8\times10^{-2}$
No.10	169	$<4.4\times10^{-2}$	169	$<1.7\times10^{-2}$

キシレン

単位：m^3/h

測定地点	第1回		第2回	
	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）	排出口における規制基準（流量）	本調査における排出量（流量）
No.8	6.4	$<3.4\times10^{-3}$	6.4	$<3.4\times10^{-3}$
No.9	37	$<1.3\times10^{-3}$	37	$<2.8\times10^{-3}$
No.10	17	$<4.5\times10^{-3}$	17	$<1.7\times10^{-3}$

③　放流口での基準適合状況（排出水）

放流口（排出水）における特定悪臭物質(メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル)の規制基準は、4物質に限られている。基準への適合状況は、表5-13に示したとおりである。

同表に示したとおり、すべての結果が規制基準に適合していた。

表 5-13　放流口における規制基準適合状況（排出水）

項　目	単位	定量下限値	本調査結果検出範囲と基準へ適合状況		規制基準
メチルメルカプタン	mg/L	0.0006	N.D.	○	0.007
硫化水素	mg/L	0.001	N.D.	○	0.02
硫化メチル	mg/L	0.005	N.D.	○	0.07
二硫化メチル	mg/L	0.006	N.D.	○	0.1

注）N.D.とは定量下限値未満を示す。

注）調査時の排出水の量：0.024～0.028m^3/s

2）臭気指数に係る規制基準との比較

①敷地境界での基準適合状況

本地域は、臭気指数に係る規制地域ではないが、尾鷲市における臭気指数の規制基準「平成24年尾鷲市告示第15号」（1種区域：15、2種区域：21）を参考とし実施した。調査の結果、敷地境界において参考とした規制基準（1種区域）を満足する結果であった。

②排出口での基準適合状況（施設内3地点）

気体排出施設の排出口における臭気指数の規制基準は、「悪臭防止法施行規則」第6条の2により、“排出口の高さの区分ごとに、以下に定める方法により算出した臭気排出強度または排出ガスの臭気指数とする。”と規定されている。

本地域では臭気指数に係る規制基準が定められていないが、敷地境界における基準値を臭気指数15～21（尾鷲市準用）とした場合の臭気指数を参考許容臭気指数として算出した。

排出口の実高さが15m未満の施設については、排出ガスの臭気濃度実測値、排出口の口径、周辺最大建物の高さ（実高さ及びHoを考慮した補正後の高さ）を基に、臭気指数の参考許容値を算出した。

排出口の実高さが15m以上の施設については、排出ガスの臭気濃度実測値、排出ガス諸元、排出口諸元、周辺最大建物諸元を基に、臭気排出強度の参考許容臭気指数を算出した。排出口等の諸元は表5-15に、算出した参考許容臭気指数と本調査における排出口の臭気指数との比較は表5-16に示したとおりである。

比較の結果、いずれの排出口についても実際の臭気指数が許容臭気指数を大きく下回る結果となった。

（算出式の概要）・・・詳細は条文参照

・排出口の実高さが15m未満の施設

$I = 10 \times \log C$

$C = K \times H_b^{\,2} \times 10^{B}$

$B = L / 10$

I　：排出ガスの臭気指数

C　：排出ガスの臭気濃度

K　：排出口の口径(D)の区分ごとに定められた表5-14に掲げる値

H_b　：周辺最大建物の高さ（m）

H_bの補正：H_bが 10m以上で、かつ $1.5H_o$以上の場合は$H_b = 1.5H_o$とする。
H_bが 10m未満で、かつH_oが 6.7m未満の場合は$H_b = 1.5H_o$とする。
H_bが 10m未満で、かつH_oが 6.7m以上の場合は$H_b = 10$ とする。

L　：敷地境界線における臭気指数の規制基準

表 5-14　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 ㎝	0.69
60 ㎝≦D＜90 ㎝	0.20
90 ㎝≦D	0.10

・排出口の実高さが15m以上の施設

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

$A = (L / 10) - 0.2255$

q_t　：排出ガスの臭気排出強度（Nm^3/分）

F_{max}：臭気排出強度１Nm^3/秒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

L　：敷地境界線における臭気指数の規制基準

表5-15　排出口諸元及び周辺最大建物諸元

項　目	単位	諸元（第1回/第2回）		
		No.8	No.9	No.10
排出口の実高さ	m	7.7	18.5	12.5
周辺最大建物の高さ	m	18.5	18.5	18.5
敷地境界基準	－	尾鷲市準用 15/21	尾鷲市準用 15/21	尾鷲市準用 15/21
排ガス流量（乾き）	m^3/h	－	1258/2815	－
排出口の断面積	m^2	1.44㎡ （1.2×1.2m）	0.47㎡ （0.42×1.12m	1.64㎡ （2.38×0.69m）
排出口から 敷地境界までの最短距離	m	－	30m未満と設定	－
周辺最大建物から 敷地境界までの最短距離	m	－	30m未満と設定	－

表5-16　排出口における特定悪臭物質の臭気指数

単位：－

	測定地点	排出口における参考許容臭気指数 ※敷地境界基準 （尾鷲市準用：15/21）	排出口における臭気指数
第1回	No.8	26/32	14
	No.9	42/48	14
	No.10	30/36	19
第2回	No.8	26/32	10 未満
	No.9	38/44	10 未満
	No.10	30/36	10 未満

3）まとめ

評価書では、悪臭に係る環境保全目標を以下のとおり設定している。

法定悪臭物質：「敷地境界における規制基準以下」
臭気指数：「日常生活においてほとんど感知しない程度であること」

本調査においては、特定悪臭物質についてはいずれの調査においても規制基準に適合していた。臭気指数についてもいずれの調査においても参考とした基準等を下回るものであった。これらの結果から、事業の供用による施設からの悪臭による周辺地域の環境に及ぼす影響は小さいと考えられる。但し、今後も事業は継続されることから、周辺への環境調査については、引き続き調査をしていく必要があると考えられる。

６．施設供用時における事後調査計画

施設供用時における事後調査計画は、「中勢沿岸流域下水道(志登茂川処理区)の浄化センター設置に伴う環境影響評価書（平成８年７月)」及び、「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書（平成１６年９月）」、「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書（平成２２年１１月）」に基づき計画した。

６．１事後調査項目

環境影響評価書における調査項目は「大気質」「水質」「騒音」「振動」「悪臭」「低周波音」「底質」「海生生物」の 8 項目であるが、陸域部に係る事後調査項目としては、以下のとおり、「騒音」、「振動」、「低周波音」、「悪臭」の 4 項目とする。

６．２事後調査内容

調査内容は、表 6-1 に示したとおりとする。

調査地点は、図 6-1 に示したとおりとする。

表 6-1　調査内容

調査名			調査地点		回数	調査時期（月）	試験・測定項目等	備考
			図面	数				
陸域部	騒音・振動・低周波音調査（敷地境界・周辺地域）		1	7	2回/年	8,2	別表1	
	悪臭調査（敷地境界・施設内・周辺地域）	機器試験 官能試験	2	10	2回/年	8,2	別表2 別表3	
	悪臭調査（放流口）	機器試験	3	1	2回/年	8,2	別表4	

別表１（騒音・振動・低周波音調査）

調査項目	測定地点	測定頻度	測定方法等
騒音調査	敷地境界 4 地点 No. 1、No. 2 No. 3、No. 4	2 回/年	「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 11 月 27 日、厚生省・農林水産省・通商産業省・運輸省告示 1 号）に基づく、「JIS Z8731」に定められた騒音レベル測定方法
振動調査	周辺地域 3 地点 No. 5、No. 6、No. 7		「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 11 月 10 日、環境庁告示 90 号）に基づく、「JIS Z8735」に定められた振動レベル測定方法
低周波音調査			「JIS Z8731」及び、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（平成 12 年 10 月 環境庁大気保全局）に基づく測定方法

＜測定時間帯＞

【敷地境界】

騒音調査：朝（6-8 時）・昼間（8-19 時）・夕（19-22 時）・夜間（22-6 時）（三重県生活環境の保全に関する条例施行規則第 22 号別表第 12）

振動調査：昼間（8-19 時）・夜間（19-8 時）（三重県生活環境の保全に関する条例施行規則第 22 条別表第 13）

低周波音調査：騒音調査に準ずる

【周辺地域】

騒音調査：昼間（6-22 時）・夜間（22-6 時）（津市告示第 66 号）

振動調査：昼間（8-19 時）・夜間（19-8 時）（津市告示第 72 号）

低周波音調査：騒音調査に準ずる

別表２（悪臭調査・機器試験）

試験項目	測定地点	測定頻度	試験方法等
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、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルバレルアルデヒド、イソバレルアルデヒド、イソブタノール酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン、スチレン、キシレン、プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸、イソ吉草酸（全 22 項目）	敷地境界 4 地点 No. 1、No. 2、No. 3、No. 4 周辺地域 3 地点 No. 5、No. 6、No. 7 施設内 3 地点 No. 8、No. 9、No. 10	2 回/年	「特定悪臭物質の測定の方法」（昭和 47 年 5 月 30 日、環境庁告示 9 号）

別表３（悪臭調査・官能試験）

試験項目	測定地点	測定頻度	試験方法等
臭気指数	敷地境界 4 地点 No. 1、No. 2、No. 3、No. 4 周辺地域 3 地点 No. 5、No. 6、No. 7 施設内 3 地点 No. 8、No. 9、No. 10	2 回/年	「臭気指数及び臭気排出強度の算定の方法」（平成 7 年 9 月 13 日、環境庁告示 63 号）

別表４（悪臭調査・機器試験【排出水】）

試験項目	測定地点	測定頻度	試験方法等
メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル、	放流口	2 回/年	「特定悪臭物質の測定の方法」（昭和 47 年 5 月 30 日、環境庁告示 9 号）

図面 6-1-1　騒音・振動・低周波音地点（敷地境界・周辺地域）

Ⅰ期計画エリア

● 調査地点（敷地境界４地点：１,２,３,４）

● 調査地点（周辺地域３地点：５,６,７）

図面 6-1-2　悪臭調査地点（敷地境界・施設内・周辺地域）

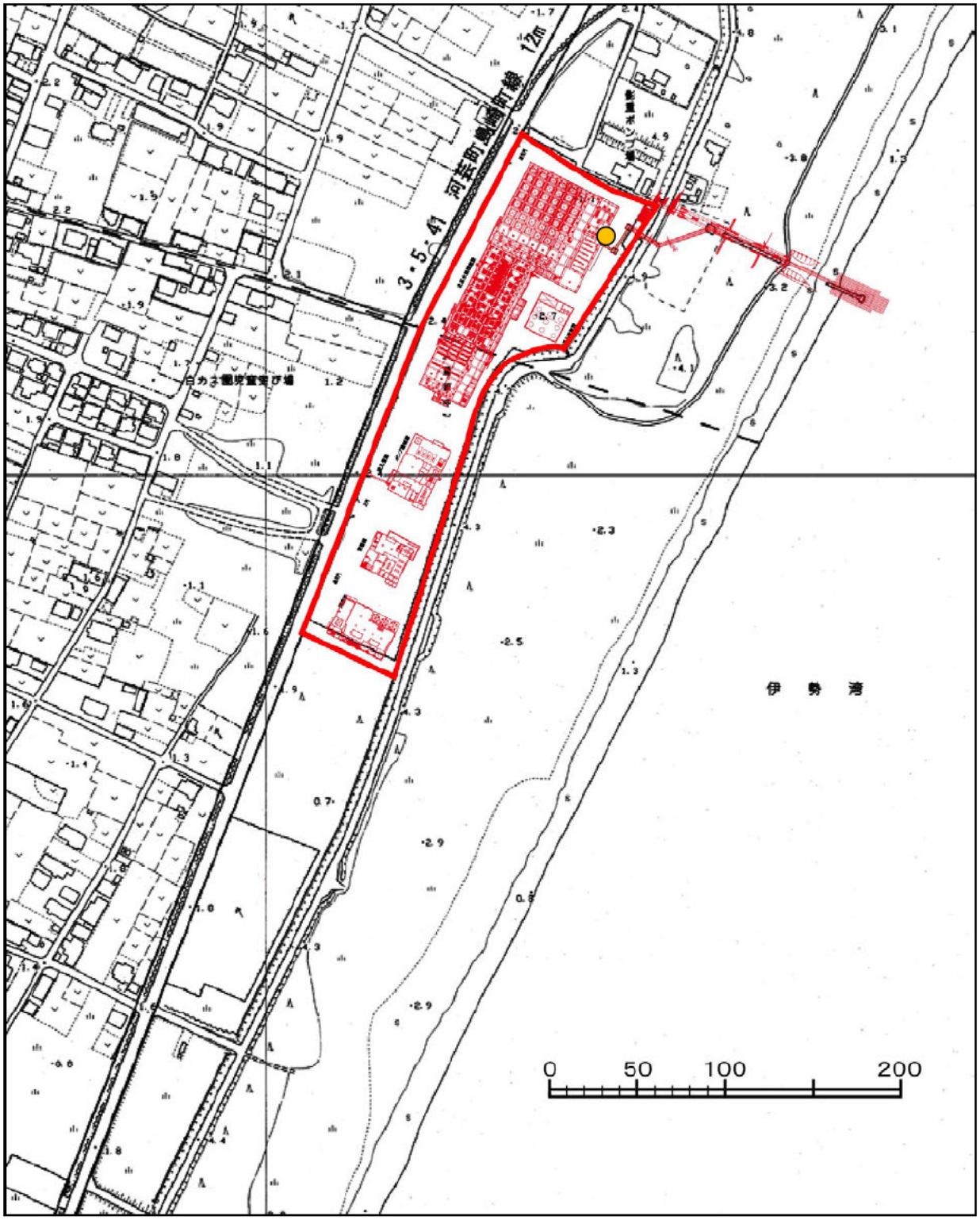
Ⅰ期計画エリア

● 調査地点（敷地境界４地点：１,２,３,４）

● 調査地点（周辺地域３地点：５,６,７）

● 調査地点（施設内３地点：８,９,１０）

図面 6-1-3　悪臭調査地点（放流口）



Ⅰ期計画エリア

調査地点（放流口）

第２篇　海域編

第１章　海域編

（水質(放流口)・水質、底質、海洋生物(周辺海域)）

－ 目 次 －

１．事業の概要 172
１．１事業者の氏名及び住所 172
１．２対象事業の名称、種類及び規模 172
１．３対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況 172
１．４調査の位置付け 172
１．５対象事業実施区域 172
１．６環境影響評価に係る事後調査工程 174
１．７調査委託機関 175
２．水質調査（放流口） 176
２．１調査項目 176
２．２調査地点 176
２．３調査期間 176
２．４調査方法 178
２．５調査結果 179
１）生活環境項目 179
２）健康項目 180
２．６考察 181
１）排水基準との比較 181
２）環境基準との比較 181
３）まとめ 181
３．水質調査（周辺海域） 182
３．１調査項目 182
３．２調査地点 182
３．３調査期間 182
３．４調査方法 184
３．５調査結果 185
１）生活環境項目等 185
２）健康項目 199
３．６採水時の状況 200
１）降雨の状況 200
２）潮位の状況 200
３．７考察 202
１）環境基準との比較 202
２）公共用水域データとの比較 204
３）経年変化 208
４）まとめ 210
４．底質調査（周辺海域） 212
４．１調査項目 212
４．２調査地点 212
４．３調査期間 212

４．４調査方法 214
４．５調査結果 215
１）生活環境項目 215
２）健康項目 216
４．６考察 217
５．海洋生物調査（周辺海域） 219
５．１調査項目 219
５．２調査地点 220
５．３調査期間 220
５．４調査方法 222
１）植物プランクトン 222
２）動物プランクトン 223
３）クロロフィルａ 224
４）底生生物 225
５）卵稚仔 226
６）砂浜生物 227
５．５調査結果 228
１）植物プランクトン 228
２）動物プランクトン 236
３）クロロフィルａ 241
４）底生生物 242
５）卵稚仔 249
６）砂浜生物 254
５．６考察 257
１）植物プランクトン 257
２）動物プランクトン 264
３）クロロフィルａ 273
４）底生生物 274
５）卵稚仔 281
６）砂浜生物 287
５．７まとめ 290
１）植物プランクトン 290
２）動物プランクトン 290
３）クロロフィルａ 290
４）底生生物 291
５）卵稚仔 291
６）砂浜生物 291
６．施設供用時における事後調査計画 293
６．１事後調査項目 293
６．２事後調査内容 293

１．事業の概要

１．１事業者の氏名及び住所

名　　称：三重県
住　　所：三重県津市広明町 13 番地
代表者の氏名：知事　鈴木　英敬

１．２対象事業の名称、種類及び規模

名　　称：中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）浄化センターの設置
種　　類：流域下水道終末処理場の設置
規　　模

・総面積：7.01ha
　浄化センター面積：6.23ha
・計画汚水処理水量：46,700㎥/日（日最大）

１．３対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況

本事業は、平成 18 年秋季に工事着手し、平成 29 年度末に一部の施設の工事が完了した。施設は平成 30 年 4 月 1 日より稼働を開始している。

１．４調査の位置付け

本調査は、「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センター設置に伴う環境影響評価書」（平成 8 年 7 月）（以下、“評価書”という）、「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書」（平成 16 年 9 月）（以下、“検討書 1”という）、及び「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書」（平成 22 年 11 月）（以下、“検討書 2”という）に示した事後調査計画に基づき、供用時（１年目）の調査を実施した。

１．５対象事業実施区域

対象事業実施区域（Ⅰ期計画エリア）は、三重県津市内に位置しており、図 1-1 に示したとおりである。

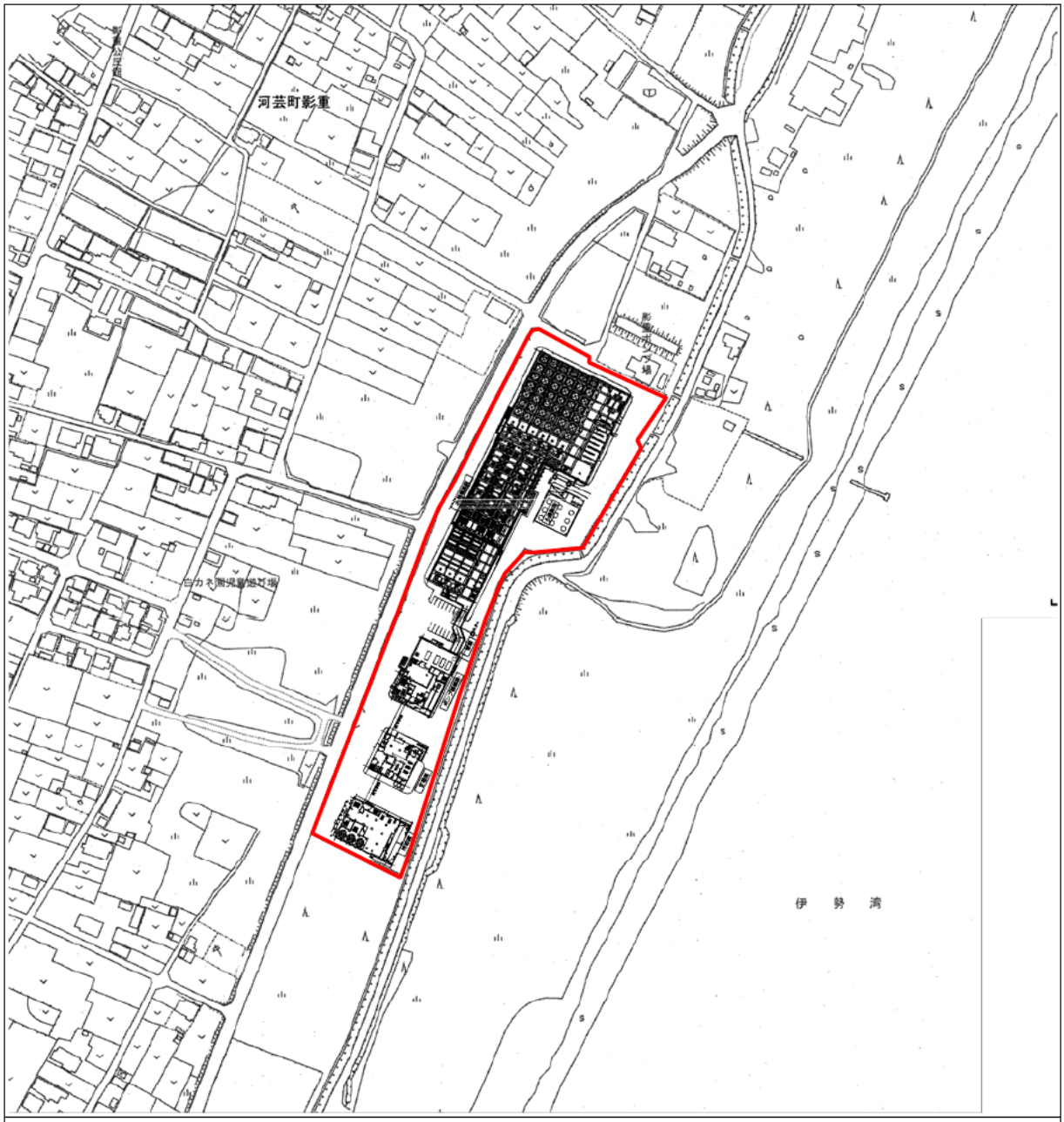


図 1-1　事業実施区域（Ⅰ期計画エリア）

凡　例

：Ⅰ期計画エリア

N

0　50m　100m

この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

１．６環境影響評価に係る事後調査工程

評価書、検討書１及び検討書２に基づき実施した供用後１年目の事後調査の概要は、表1-1-1及び表1-1-2に示したとおりである。

表1-1-1　調査の概要（1/2）

調査名			調査地点	調査頻度	調査項目
海域部	水質調査（放流口）	生活環境項目	1地点	4回/年	水温、透明度、pH、SS、大腸菌群数、残留塩素、全窒素、全りん
		健康項目	1地点	4回/年	カドミウム、鉛、六価クロム、総水銀、アルキル水銀、セレン、砒素、全シアン、ポリ塩化ビフェニル、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾀﾝ、1,1-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、ｼｽ-1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、1,1,2-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ、ベンゼン、ﾄﾘｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、ﾃﾄﾗｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、1,1,1-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ、1,3-ｼﾞｸﾛﾛﾌﾟﾛﾍﾟﾝ、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン
	水質調査（周辺海域）	生活環境項目	4地点（2層） 1地点（3層）	4回/年	水温、透明度、pH、COD、SS、DO、大腸菌群数、全窒素、全りん、塩分
		健康項目	1地点	2回/年	カドミウム、鉛、六価クロム、総水銀、アルキル水銀、セレン、砒素、全シアン、ポリ塩化ビフェニル、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾀﾝ、1,1-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、ｼｽ-1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、1,1,2-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ、ベンゼン、ﾄﾘｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、ﾃﾄﾗｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、1,1,1-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ、1,3-ｼﾞｸﾛﾛﾌﾟﾛﾍﾟﾝ、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン

表 1-1-2　調査の概要（2/2）

調査名			調査地点	調査頻度	調査項目
海域部	底質調査（周辺海域）	生活環境項目	3 地点	2 回/年	COD、全窒素、全リン
		健康項目	1 地点	1 回/年	カドミウム、鉛、六価クロム、総水銀、アルキル水銀、セレン、砒素、全シアン、ポリ塩化ビフェニル、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾀﾝ、1,1-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、ｼｽ-1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、1,1,2-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ、ベンゼン、ﾄﾘｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、ﾃﾄﾗｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、1,1,1-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ、1,3-ｼﾞｸﾛﾛﾌﾟﾛﾍﾟﾝ、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、1,4-ジオキサン
	海洋生物（周辺海域）	植物ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ	5 地点（2 層）	2 回/年	綱別出現状況（出現種、細胞（個体）数、沈殿量
		動物ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ	5 地点	2 回/年	綱別出現状況（出現種、細胞（個体）数、沈殿量
		ｸﾛﾛﾌｨﾙ a	5 地点（2 層）	2 回/年	－
		底生生物	5 地点	2 回/年	組成分析（出現種、個体数、湿重量）
		卵稚仔	2 地点	2 回/年	組成分析（出現種、個体数）
		砂浜生物	2 地点	2 回/年	組成分析（出現種、個体数、湿重量）

１．７調査委託機関

事業者の名称：一般財団法人三重県環境保全事業団

代表者の氏名：理事長　髙沖　芳寿

主たる事業所の所在地：三重県津市河芸町上野 3258 番地

２．水質調査（放流口）

２．１調査項目

調査項目は、表 2-1 に示したとおりである。

表 2-1　調査項目

区分	細目	調査項目
放流口	生活環境項目	水温、透明度、pH、SS、大腸菌群数、残留塩素、全窒素、全りん
	健康項目	カドミウム、鉛、六価クロム、総水銀、アルキル水銀、セレン、砒素、全シアン、ポリ塩化ビフェニル、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾀﾝ、1,1-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、ｼｽ-1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、1,1,2-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ、ベンゼン、ﾄﾘｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、ﾃﾄﾗｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、1,1,1-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ、1,3-ｼﾞｸﾛﾛﾌﾟﾛﾍﾟﾝ、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン

２．２調査地点

調査地点は、図 2-1 に示したとおり、放流口 1 地点で実施した。

２．３調査期間

調査は、表 2-2 に示す期間に実施した。

表 2-2　調査期間

調査回	調査期間
第 1 回	平成 30 年 6 月 15 日
第 2 回	平成 30 年 8 月 28 日
第 3 回	平成 30 年 11 月 9 日
第 4 回	平成 31 年 2 月 8 日

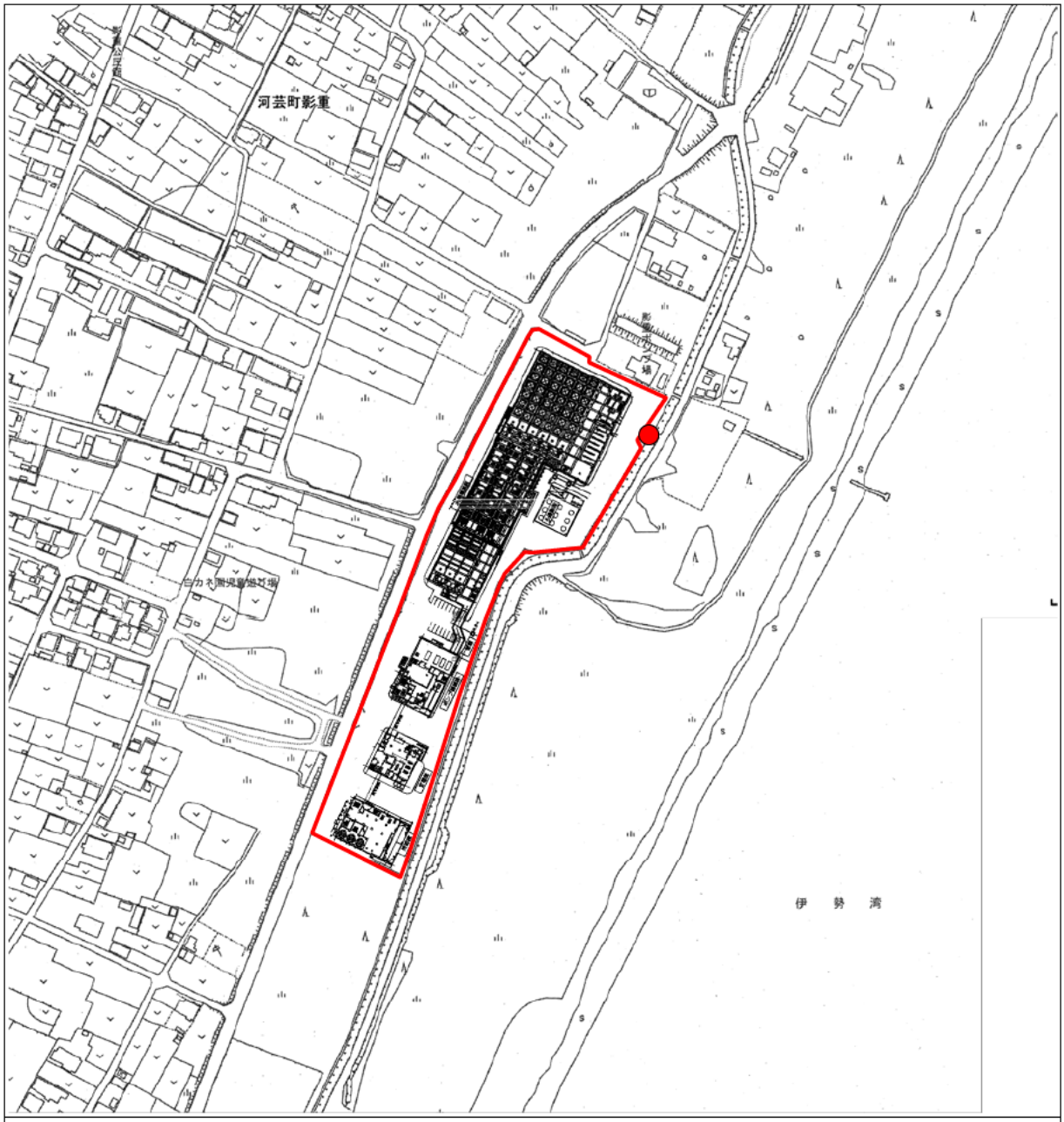


図 2-1　水質調査地点（放流口）

凡　例

●　：調査地点（放流口）

□　：Ⅰ期計画エリア

N

0　50m　100m

この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

２．４調査方法

水質調査項目の測定・分析方法は、表 2-3 に示したとおりである。

試料は清澄なバケツ等により採取し、冷暗状態のまま持ち帰り、分析に供した。

表 2-3　試験方法及び報告下限値

	試　験　項　目	試　験　方　法　等	報告下限値	単　位
生活環境項目	水　温	JIS K 0102 7.2	0.1	℃
	透視度	JIS K 0102 9	0.1	度
	水素イオン濃度　(pH)	JIS K 0102 12.1	0.1	－
	浮遊物質量　(SS)	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 9	1	mg/L
	大腸菌群数　(MPN)	昭和 46 年環境庁告示第 59 号別表 2	0	MPN/100mL
	残留塩素	JIS K 0102 33	0.001	mg/L
	全窒素　(T-N)	JIS K 0102 45.6	0.05	mg/L
	全りん　(T-P)	JIS K 0102 46･3.4	0.003	mg/L
健康項目	カドミウム	JIS K 0102 55.4	0.0003	mg/L
	全シアン	JIS K 0102 38.1.2 及び 38.3	0.1	mg/L
	鉛	JIS K 0102 54.4	0.005	mg/L
	六価クロム	JIS K 0102 65.2.4	0.02	mg/L
	砒　素	JIS K 0102 61.3	0.005	mg/L
	総水銀	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 1	0.0005	mg/L
	アルキル水銀	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 2	0.0005	mg/L
	ポリ塩化ビフェニル	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 3	0.0005	mg/L
	ジクロロメタン	JIS K 0125 5.2	0.002	mg/L
	四塩化炭素	JIS K 0125 5.2	0.0002	mg/L
	1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾀﾝ	JIS K 0125 5.2	0.0004	mg/L
	1,1-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	JIS K 0125 5.2	0.002	mg/L
	ｼｽ-1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	JIS K 0125 5.2	0.004	mg/L
	1,1,1-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ	JIS K 0125 5.2	0.0005	mg/L
	1,1,2-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ	JIS K 0125 5.2	0.0006	mg/L
	ﾄﾘｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	JIS K 0125 5.2	0.001	mg/L
	ﾃﾄﾗｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	JIS K 0125 5.2	0.0005	mg/L
	1,3-ｼﾞｸﾛﾛﾌﾟﾛﾍﾟﾝ	JIS K 0125 5.2	0.0002	mg/L
	チウラム	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 4	0.0006	mg/L
	シマジン	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 5 第 1	0.0003	mg/L
	チオベンカルブ	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 5 第 1	0.002	mg/L
	ベンゼン	JIS K 0125 5.2	0.001	mg/L
	セレン	JIS K 0102 67.3	0.002	mg/L
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	JIS K 0102 43	0.02	mg/L
	ふっ素	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 6	0.08	mg/L
	ほう素	JIS K 0102 47.3	0.02	mg/L
	1,4-ジオキサン	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 7	0.005	mg/L

２．５調査結果

１）生活環境項目

調査結果は、表 2-4 に示したとおりである。

放流口において、透視度は 60～100 度以上の範囲、ｐＨは 6.4～6.8 の範囲(年度平均値:6.7)、ＳＳは１未満～3mg/L の範囲(年度平均値:2 mg/L)、全窒素は 8.1～10 mg/L の範囲(年度平均値:8.9 mg/L)、全りんは 0.24～1.1 mg/L の範囲(年度平均値:0.64 mg/L)、大腸菌群数は 5400～35000MPN/100mL の範囲(年度平均値:20000MPN/100mL)で検出された。また、残留塩素は全調査回において報告下限値未満であった。

表 2-4　調査結果（放流口：生活環境項目等）

項　　目	単 位	第１回	第２回	第３回	第４回	平均値
採水時刻		11:40	14:10	14:00	14:20	-
透視度	度	100<	100<	100<	60	-
水　温	℃	22.1	26.0	22.0	17.5	-
ｐＨ	－	6.7	6.7	6.8	6.4	6.7
ＳＳ	mg/L	<1	<1	<1	3	2
全窒素	mg/L	8.5	8.1	9.0	10	8.9
全りん	mg/L	0.35	0.24	0.86	1.1	0.64
大腸菌群数	MPN/100mL	5,400	35,000	16,000	24,000	20,000
残留塩素	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

２）健康項目

調査結果は、表 2-5 に示したとおりである。

放流口において、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は 7.4～8.2mg/L の範囲(年度平均値:7.8 mg/L)、ほう素は 0.04～0.06 mg/L の範囲(年度平均値:0.05 mg/L)で検出された。その他の項目は、全調査回において報告下限値未満であった。

表 2-5　調査結果（放流口：健康項目）

項　　目	単 位	第1回	第2回	第3回	第4回
カドミウム	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
全シアン	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
砒　素	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ポリ塩化ビフェニル	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
トリクロロエチレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	7.4	7.4	8.1	8.2
ふっ素	mg/L	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
ほう素	mg/L	0.04	0.05	0.05	0.06
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

注）N.D.は「検出されず」を示す。

２．６考察

１）排水基準との比較

水質汚濁防止法一律排水基準（生活環境項目）との比較は表 2-6 に示したとおりである。排水基準値は、資料編に示したとおりである。

生活環境項目について、全調査回で排水基準に適合していた。

健康項目について、全調査回で排水基準に適合していた。

表 2-6　排水基準（生活環境項目）への適合状況

項　　目	単 位	調査結果			
		第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回
ｐＨ	－	○	○	○	○
ＳＳ	mg/L	○	○	○	○
全窒素	mg/L	○	○	○	○
全りん	mg/L	○	○	○	○

２）環境基準との比較

水質汚濁に係る環境基準（健康項目）との比較は、以下のとおりである。環境基準値は、資料編に示したとおりである。

健康項目について、全調査回で環境基準に適合していた。

３）まとめ

放流口の水質について、排水基準及び環境基準（健康項目）との比較を行ったが、いずれの結果も基準値に適合しており、本事業が周辺海域環境に与える影響の程度は低いものと考えられる。今後も事業は継続されることから、引き続き調査をしていく必要があると考えられる。

３．水質調査（周辺海域）

３．１調査項目

調査項目は、表 3-1 に示したとおりである。

表 3-1　調査項目

区分	細目	調査項目
周辺海域	生活環境項目	水温、透明度、pH、COD、SS、DO、大腸菌群数、全窒素、全りん、塩分
	健康項目	カドミウム、鉛、六価クロム、総水銀、アルキル水銀、セレン、砒素、全シアン、ポリ塩化ビフェニル、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾀﾝ、1,1-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、ｼｽ-1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、1,1,2-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ、ベンゼン、ﾄﾘｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、ﾃﾄﾗｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、1,1,1-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ、1,3-ｼﾞｸﾛﾛﾌﾟﾛﾍﾟﾝ、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン

３．２調査地点

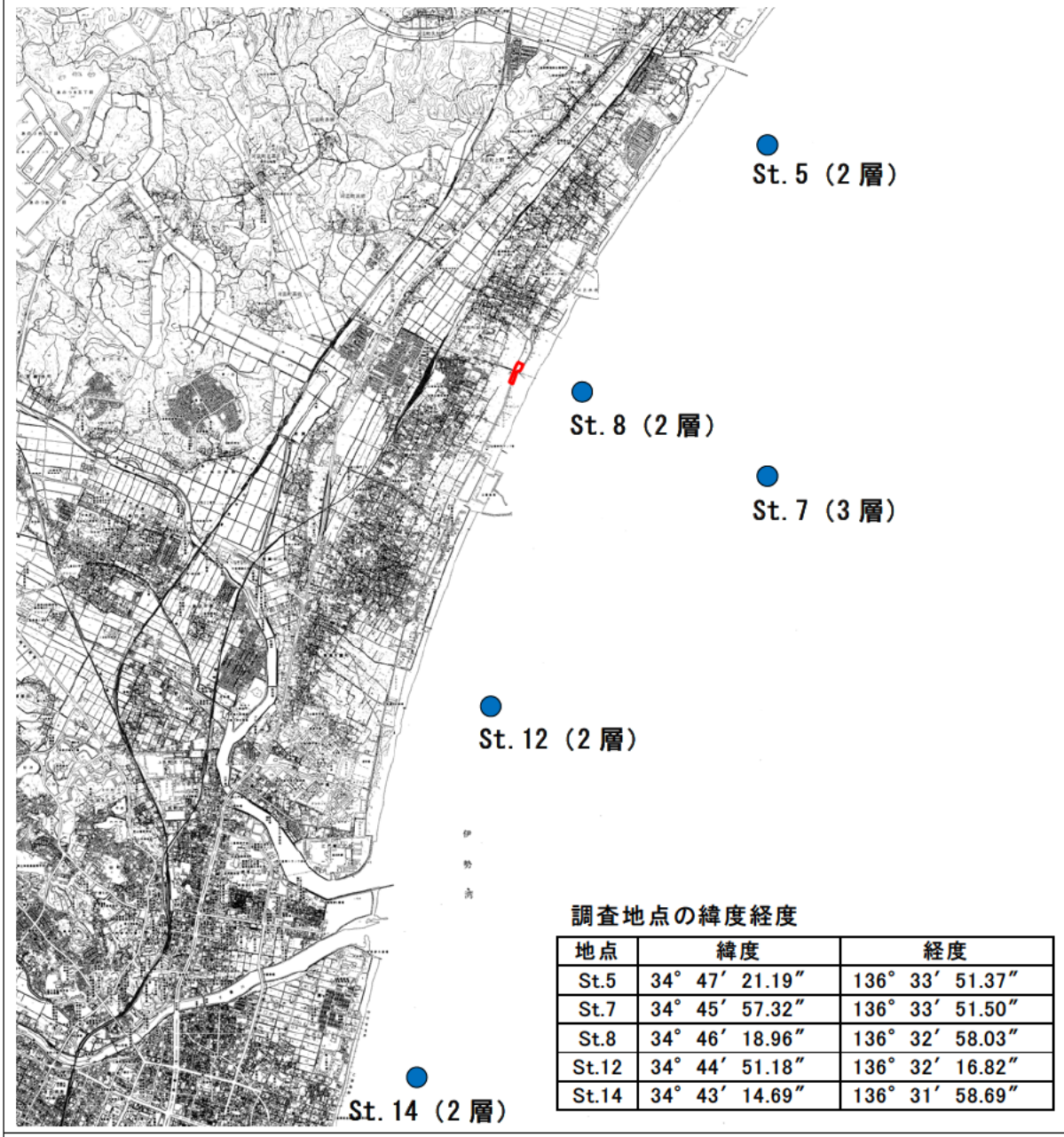
調査地点は、図 3-1 に示したとおり、周辺海域 5 地点で実施した。

３．３調査期間

調査は、表 3-2 に示す期間に実施した。

表 3-2　調査期間

調査回	調査期間
第 1 回	平成 30 年 6 月 15 日
第 2 回	平成 30 年 8 月 28 日
第 3 回	平成 30 年 11 月 9 日
第 4 回	平成 31 年 2 月 8 日



調査地点の緯度経度

地点	緯度	経度
St.5	34° 47′ 21.19″	136° 33′ 51.37″
St.7	34° 45′ 57.32″	136° 33′ 51.50″
St.8	34° 46′ 18.96″	136° 32′ 58.03″
St.12	34° 44′ 51.18″	136° 32′ 16.82″
St.14	34° 43′ 14.69″	136° 31′ 58.69″

図 3-1　水質調査地点（周辺海域）

凡　例

●　：調査地点（St. 5, 7, 8, 12, 13）

▭　：Ⅰ期計画エリア

N

0　1000m　2000m

この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

３．４調査方法

水質調査項目の測定・分析方法は、表 3-3 に示したとおりである。

採取した試料は冷暗または固定保存して持ち帰り、ＣＯＤ、ＤＯ等の分析を行った。調査では、GPS を用い調査地点を確認した後、バンドーン型採水器を使用して、表層（海面下 0.5m）、及び中層（水深の 1/2m、St.7 のみ実施）、及び底層（海底上 1.0m）の 3 層から分析用の試料を採取した。また、採水時には、多項目水質計を垂下し、水温、塩分水質の鉛直分布測定（0.5m毎）を行った。

表 3-3　試験方法及び報告下限値

	試　験　項　目	試　験　方　法　等	報告下限値	単　位
生活環境項目	水　温	JIS K 0102 7.2	0.1	℃
	透明度	海洋観測指針(1999)3.2	0.1	m
	水素イオン濃度　(pH)	JIS K 0102 12.1	0.1	－
	化学的酸素要求量　(COD)	JIS K 0102 17	0.5	mg/L
	浮遊物質量　(SS)	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 9	1	mg/L
	溶存酸素　(DO)	JIS K 0102 32.1	0.5	mg/L
	大腸菌群数　(MPN)	昭和 46 年環境庁告示第 59 号別表 2	0	MPN/100mL
	全窒素　(T-N)	JIS K 0102 45.4	0.05	mg/L
	全りん　(T-P)	JIS K 0102 46･3	0.003	mg/L
健康項目	カドミウム	JIS K 0102 55.4	0.0003	mg/L
	全シアン	JIS K 0102 38.1.2 及び 38.3	0.1	mg/L
	鉛	JIS K 0102 54.4	0.005	mg/L
	六価クロム	JIS K 0102 65.2.4	0.02	mg/L
	砒　素	JIS K 0102 61.3	0.005	mg/L
	総水銀	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 1	0.0005	mg/L
	アルキル水銀	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 2	0.0005	mg/L
	ポリ塩化ビフェニル	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 3	0.0005	mg/L
	ジクロロメタン	JIS K 0125 5.2	0.002	mg/L
	四塩化炭素	JIS K 0125 5.2	0.0002	mg/L
	1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾀﾝ	JIS K 0125 5.2	0.0004	mg/L
	1,1-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	JIS K 0125 5.2	0.002	mg/L
	ｼｽ-1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	JIS K 0125 5.2	0.004	mg/L
	1,1,1-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ	JIS K 0125 5.2	0.0005	mg/L
	1,1,2-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ	JIS K 0125 5.2	0.0006	mg/L
	ﾄﾘｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	JIS K 0125 5.2	0.001	mg/L
	ﾃﾄﾗｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	JIS K 0125 5.2	0.0005	mg/L
	1,3-ｼﾞｸﾛﾛﾌﾟﾛﾍﾟﾝ	JIS K 0125 5.2	0.0002	mg/L
	チウラム	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 4	0.0006	mg/L
	シマジン	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 5 第 1	0.0003	mg/L
	チオベンカルブ	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 5 第 1	0.002	mg/L
	ベンゼン	JIS K 0125 5.2	0.001	mg/L
	セレン	JIS K 0102 67.3	0.002	mg/L
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	JIS K 0102 43	0.02	mg/L
	ふっ素	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 6	0.08	mg/L
	ほう素	JIS K 0102 47.3	0.02	mg/L
	1,4-ジオキサン	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 7	0.005	mg/L

３．５調査結果

１）生活環境項目等

調査結果は、表 3-4-1、表 3-4-2 及び表 3-5 に示したとおりである。
生活環境項目結果の分布状況は、図 3-2-1～図 3-2-7 に示したとおりである。
水温・塩分の鉛直分布状況は、図 3-3 に示したとおりである。

① St.5 表層

St.5 表層において、透明度は 3.0～4.0m の範囲（年度平均値：3.5m)、ｐＨは 8.1～8.4 の範囲(年度平均値:8.2)、ＤＯは 6.6～11mg/L の範囲(年度平均値:8.0mg/L)、ＣＯＤは 2.3～3.8mg/L の範囲（年度平均値：3.0mg/L)、ＳＳは 1～3mg/L の範囲(年度平均値:2 mg/L)、全窒素は 0.19～0.25 mg/L の範囲(年度平均値:0.23 mg/L)、全りんは 0.016～0.037 mg/L の範囲(年度平均値:0.030 mg/L)、大腸菌群数は 2～49MPN/100mL の範囲(年度平均値:17MPN/100mL)で検出された。また、残留塩素は全調査回において報告下限値未満であった。

② St.5 底層

St.5 底層において、ｐＨは 8.0～8.6 の範囲(年度平均値:8.2)、ＤＯは 4.8～11mg/L の範囲(年度平均値:6.9mg/L)、ＣＯＤは 2.5～2.7mg/L の範囲(年度平均値:2.7mg/L)、ＳＳは 1～3mg/L の範囲(年度平均値:2 mg/L)、全窒素は 0.19～0.35 mg/L の範囲(年度平均値:0.24 mg/L)、全りんは 0.016～0.083 mg/L の範囲(年度平均値:0.039 mg/L)、大腸菌群数は 0～13MPN/100mL の範囲(年度平均値:7MPN/100mL)で検出された。また、残留塩素は全調査回において報告下限値未満であった。

③ St.7 表層

St.7 表層において、透明度は 3.0～5.5m の範囲（年度平均値：3.9m)、ｐＨは 8.2～8.4 の範囲(年度平均値:8.3)、ＤＯは 7.1～11mg/L の範囲(年度平均値:8.2mg/L)、ＣＯＤは 1.7～3.8mg/L の範囲（年度平均値：2.8mg/L)、ＳＳは 1 未満～3mg/L の範囲(年度平均値:2 mg/L)、全窒素は 0.20～0.28 mg/L の範囲(年度平均値:0.23 mg/L)、全りんは 0.016～0.039 mg/L の範囲(年度平均値:0.028 mg/L)、大腸菌群数は 0～23MPN/100mL の範囲(年度平均値:6MPN/100mL)で検出された。また、残留塩素は全調査回において報告下限値未満であった。

④St.7 中間層

St.7 中間層において、ｐＨは 8.1～8.2 の範囲(年度平均値:8.2)、ＤＯは 4.8～11mg/L の範囲（年度平均値：7.2mg/L)、ＣＯＤは 1.9～2.7mg/L の範囲（年度平均値：2.3mg/L)、ＳＳは 1～3mg/L の範囲(年度平均値:2 mg/L)、全窒素は 0.19～0.25 mg/L の範囲(年度平均値:0.21 mg/L)、全りんは 0.017～0.036 mg/L の範囲(年度平均値:0.027 mg/L)、大腸菌群数は 0～2MPN/100mL の範囲(年度平均値:1MPN/100mL)で検出された。また、残留塩素は全調査回において報告下限値未満であった。

⑤St.7 底層

St.7 底層において、ｐＨは 7.9～8.1 の範囲(年度平均値:8.0)、ＤＯは 2.6～9.0mg/L の範囲（年度平均値：6.0mg/L)、ＣＯＤは 1.8～3.3mg/L の範囲（年度平均値：2.5mg/L)、ＳＳは 1～3mg/L の範囲(年度平均値:2 mg/L)、全窒素は 0.17～0.31 mg/L の範囲(年度平均値:0.24 mg/L)、全りんは 0.015～0.061 mg/L の範囲(年度平均値:0.034 mg/L)、大腸菌群数は 0～23MPN/100mL の範囲(年度平均値:9MPN/100mL)で検出された。また、残留塩素は全調査回において報告下限値未満であった。

⑥St.8 表層

St.8 表層において、透明度は 2.1～4.0m の範囲（年度平均値：3.3m)、ｐＨは 8.1～8.3 の範囲(年度平均値:8.2)、ＤＯは 6.6～11mg/L の範囲(年度平均値:8.0mg/L)、ＣＯＤは 2.3～3.8mg/L の範囲（年度平均値：3.0mg/L)、ＳＳは 2～3mg/L の範囲(年度平均値:2 mg/L)、全窒素は 0.18～0.28 mg/L の範囲(年度平均値:0.24 mg/L)、全りんは 0.021～0.036 mg/L の範囲(年度平均値:0.030 mg/L)、大腸菌群数は 0～46MPN/100mL の範囲(年度平均値:14MPN/100mL)で検出された。また、残留塩素は全調査回において報告下限値未満であった。

⑦St.8 底層

St.8 底層において、ｐＨは 8.0～8.3 の範囲(年度平均値:8.1)、ＤＯは 4.0～11mg/L の範囲（年度平均値：6.7mg/L)、ＣＯＤは 1.8～2.9mg/L の範囲（年度平均値：2.4mg/L)、ＳＳは 2～3mg/L の範囲(年度平均値:3 mg/L)、全窒素は 0.19～0.26 mg/L の範囲(年度平均値:0.22 mg/L)、全りんは 0.017～0.034 mg/L の範囲(年度平均値:0.029 mg/L)、大腸菌群数は 0～4MPN/100mL の範囲(年度平均値:2MPN/100mL)で検出された。また、残留塩素は全調査回において報告下限値未満であった。

⑧St.12 表層

St.12 表層において、透明度は 2.1～4.5m の範囲（年度平均値：3.4m)、ｐＨは 8.1～8.3 の範囲(年度平均値:8.2)、ＤＯは 7.0～11mg/L の範囲（年度平均値：8.2mg/L)、ＣＯＤは 1.8～3.5mg/L の範囲（年度平均値：2.7mg/L)、ＳＳは 1～3mg/L の範囲(年度平均値:2 mg/L)、全窒素は 0.21～0.24 mg/L の範囲(年度平均値:0.23 mg/L)、全りんは 0.015～0.035 mg/L の範囲(年度平均値:0.028 mg/L)、大腸菌群数は 0～49MPN/100mL の範囲(年度平均値:31MPN/100mL)で検出された。また、残留塩素は全調査回において報告下限値未満であった。

⑨St.12 底層

St.12 底層において、ｐＨは 8.0～8.3 の範囲(年度平均値:8.1)、ＤＯは 4.0～11mg/L の範囲（年度平均値：6.9mg/L)、ＣＯＤは 1.8～2.7mg/L の範囲（年度平均値：2.4mg/L)、ＳＳは 2～3mg/L の範囲(年度平均値:2 mg/L)、全窒素は 0.22～0.29 mg/L の範囲(年度平均値:0.26 mg/L)、全りんは 0.027～0.042 mg/L の範囲(年度平均

値:0.035 mg/L)、大腸菌群数は 0～9MPN/100mL の範囲(年度平均値:4MPN/100mL)で検出された。また、残留塩素は全調査回において報告下限値未満であった。

⑩St.14 表層

St.14 表層において、透明度は 2.0～4.0m（年度平均値：3.3m）の範囲、ｐＨは 8.1～8.4 の範囲(年度平均値:8.2)、ＤＯは 7.0～11mg/L の範囲（年度平均値：8.3mg/L)、ＣＯＤは 2.1～3.8mg/L の範囲（年度平均値：3.0mg/L)、ＳＳは 2～4mg/L の範囲(年度平均値:3 mg/L)、全窒素は 0.25～0.37 mg/L の範囲(年度平均値:0.31 mg/L)、全りんは 0.022～0.046 mg/L の範囲(年度平均値:0.038 mg/L)、大腸菌群数は 5～330MPN/100mL の範囲(年度平均値:190MPN/100mL)で検出された。また、残留塩素は全調査回において報告下限値未満であった。

⑪St.14 底層

St.14 底層において、ｐＨは 8.1～8.3 の範囲(年度平均値:8.2)、ＤＯは 4.4～11mg/L の範囲（年度平均値：7.4mg/L)、ＣＯＤは 2.0～3.8mg/L の範囲（年度平均値：2.6mg/L）で検出された。ＳＳは全調査において 2mg/L であった（年度平均値:2 mg/L)。全窒素は 0.21～0.25 mg/L の範囲(年度平均値:0.23 mg/L)、全りんは 0.020～0.034 mg/L の範囲(年度平均値:0.028 mg/L)、大腸菌群数は 2～22MPN/100mL の範囲(年度平均値:9MPN/100mL)で検出された。また、残留塩素は全調査回において報告下限値未満であった。

各地点における水温及び塩分の分布状況について、第 1 回調査では、St.14 以外の調査地点において水深 6.0～8.0m 付近の層で水温及び塩分濃度に変化が見られた。第 2 回調査では、全調査地点において水深 0.0～2.0m 付近の層で水温及び塩分濃度に変化が見られた。第 3 回調査及び第 4 回調査では、水深に伴う水温及び塩分濃度に大きな変化は見られなかった。

表 3-4-1　調査結果（周辺海域：生活環境項目）

項　　目	単 位	第1回										
		St.5		St.7			St.8		St.12		St.14	
		表層	底層	表層	中間層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
採水時刻		8:40		9:20			9:40		10:00		10:20	
透明度	m	3.0		3.2			3.0		3.0		3.0	
水　温	℃	21.4	18.6	21.4	19.6	17.8	21.4	18.7	21.5	18.9	21.3	20.2
ｐＨ	－	8.1	8.0	8.2	8.1	7.9	8.2	8.0	8.1	8.1	8.1	8.1
ＣＯＤ	mg/L	3.0	2.7	2.4	2.1	2.1	2.3	2.2	2.4	2.7	2.7	2.0
ＳＳ	mg/L	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2
ＤＯ	mg/L	6.9	5.4	7.2	5.9	4.0	7.2	5.5	7.0	7.1	7.0	6.9
大腸菌群数	MPN/100mL	8	5	0	0	0	2	0	27	9	330	22
全窒素	mg/L	0.24	0.19	0.21	0.19	0.17	0.18	0.19	0.21	0.22	0.37	0.21
全りん	mg/L	0.030	0.026	0.025	0.025	0.030	0.021	0.030	0.027	0.027	0.046	0.023

項　　目	単 位	第2回										
		St.5		St.7			St.8		St.12		St.14	
		表層	底層	表層	中間層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
採水時刻		8:40		9:40			10:15		11:15		11:45	
透明度	m	3.0		3.0			2.1		2.1		2.0	
水　温	℃	28.3	26.8	29.1	26.5	25.4	28.8	26.7	29.4	26.3	27.7	26.4
ｐＨ	－	8.2	8.1	8.4	8.1	7.9	8.2	8.0	8.3	8.0	8.4	8.1
ＣＯＤ	mg/L	3.8	2.5	3.8	2.6	2.8	3.8	2.9	3.5	2.6	3.8	2.3
ＳＳ	mg/L	2	2	3	3	2	3	3	3	3	4	2
ＤＯ	mg/L	6.6	4.8	7.5	4.8	2.6	6.6	4.0	7.5	4.0	7.9	4.4
大腸菌群数	MPN/100mL	49	13	23	2	23	46	2	49	5	240	5
全窒素	mg/L	0.24	0.21	0.28	0.20	0.31	0.24	0.21	0.24	0.24	0.28	0.21
全りん	mg/L	0.035	0.030	0.039	0.031	0.061	0.033	0.034	0.035	0.041	0.038	0.034

表 3-4-2　調査結果（周辺海域：生活環境項目）

項　　目	単 位	第3回										
		St.5		St.7			St.8		St.12		St.14	
		表層	底層	表層	中間層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
採水時刻		9:50		10:10			10:50		11:20		11:40	
透明度	m	4.0		5.5			4.0		4.5		4.0	
水　温	℃	19.7	20.9	19.7	19.8	21.1	19.7	20.8	19.6	21.0	19.5	20.5
ｐＨ	－	8.2	8.0	8.2	8.2	8.1	8.1	8.1	8.1	8.0	8.1	8.1
ＣＯＤ	mg/L	2.3	2.7	1.7	1.9	1.8	2.6	1.8	1.8	1.8	2.1	2.2
ＳＳ	mg/L	1	1	<1	1	1	2	2	1	2	2	2
ＤＯ	mg/L	7.3	6.4	7.1	7.1	6.5	7.1	6.2	7.2	5.5	7.1	7.3
大腸菌群数	MPN/100mL	8	9	0	0	14	7	4	49	0	170	2
全窒素	mg/L	0.25	0.35	0.20	0.25	0.27	0.24	0.26	0.23	0.27	0.34	0.25
全りん	mg/L	0.037	0.083	0.031	0.036	0.030	0.036	0.034	0.034	0.042	0.046	0.034
項　　目	単 位	第4回										
		St.5		St.7			St.8		St.12		St.14	
		表層	底層	表層	中間層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
採水時刻		8:40		9:45			10:30		11:25		12:00	
透明度	m	4.0		4.0			4.0		4.0		4.0	
水　温	℃	9.3	9.7	9.2	9.5	10.3	9.3	9.4	9.3	9.3	9.3	9.3
ｐＨ	－	8.4	8.6	8.3	8.2	8.1	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
ＣＯＤ	mg/L	2.9	2.7	3.1	2.7	3.3	3.1	2.6	3.2	2.6	3.3	3.8
ＳＳ	mg/L	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2
ＤＯ	mg/L	11	11	11	11	9.0	11	11	11	11	11	11
大腸菌群数	MPN/100mL	2	0	0	0	0	0	0	0	2	5	6
全窒素	mg/L	0.19	0.19	0.24	0.20	0.20	0.28	0.21	0.23	0.29	0.25	0.24
全りん	mg/L	0.016	0.016	0.016	0.017	0.015	0.028	0.017	0.015	0.029	0.022	0.020

表 3-5　調査結果（周辺海域検出範囲：生活環境項目）

項　目	単 位	St.5						St.7								
		表層			底層			表層			中層			底層		
		最低値 ～ 最高値		年度平均値	最低値 ～ 最高値		年度平均値	最低値 ～ 最高値		年度平均値	最低値 ～ 最高値		年度平均値	最低値 ～ 最高値		年度平均値
透明度	m	3.0	～ 4.0	3.5	-			3.0	～ 5.5	3.9	-			-		
水　温	℃	9.3	～ 28.3	19.7	9.7	～ 26.8	19	9.2	～ 29.1	19.9	9.5	～ 26.5	18.9	10.3	～ 25.4	18.7
ｐＨ	－	8.1	～ 8.4	8.2	8.0	～ 8.6	8.2	8.2	～ 8.4	8.3	8.1	～ 8.2	8.2	7.9	～ 8.1	8.0
ＤＯ	mg/L	6.6	～ 11	8.0	4.8	～ 11	6.9	7.1	～ 11	8.2	4.8	～ 11	7.2	2.6	～ 9.0	6.0
ＣＯＤ	mg/L	2.3	～ 3.8	3.0	2.5	～ 2.7	2.7	1.7	～ 3.8	2.8	1.9	～ 2.7	2.3	1.8	～ 3.3	2.5
ＳＳ	mg/L	1	～ 3	2	1	～ 3	2	<1	～ 3	2	1	～ 3	2	1	～ 3	2
全窒素	mg/L	0.19	～ 0.25	0.23	0.19	～ 0.35	0.24	0.20	～ 0.28	0.23	0.19	～ 0.25	0.21	0.17	～ 0.31	0.24
全りん	mg/L	0.016	～ 0.037	0.030	0.016	～ 0.083	0.039	0.016	～ 0.039	0.028	0.017	～ 0.036	0.027	0.015	～ 0.061	0.034
大腸菌群数	MPN/100mL	2	～ 49	17	0	～ 13	7	0	～ 23	6	0	～ 2	1	0	～ 23	9
残留塩素	mg/L	<0.001			<0.001			<0.001			<0.001			<0.001		

項　目	単 位	St.8						St.12					
		表層			底層			表層			底層		
		最低値 ～ 最高値		年度平均値	最低値 ～ 最高値		年度平均値	最低値 ～ 最高値		年度平均値	最低値 ～ 最高値		年度平均値
透明度	m	2.1	～ 4.0	3.3	-			2.1	～ 4.5	3.4	-		
水　温	℃	9.3	～ 28.8	19.8	9.4	～ 26.7	18.9	9.3	～ 29.4	20	9.3	～ 26.3	18.9
ｐＨ	－	8.1	～ 8.3	8.2	8.0	～ 8.3	8.1	8.1	～ 8.3	8.2	8.0	～ 8.3	8.1
ＤＯ	mg/L	6.6	～ 11	8.0	4.0	～ 11	6.7	7.0	～ 11	8.2	4.0	～ 11	6.9
ＣＯＤ	mg/L	2.3	～ 3.8	3.0	1.8	～ 2.9	2.4	1.8	～ 3.5	2.7	1.8	～ 2.7	2.4
ＳＳ	mg/L	2	～ 3	2	2	～ 3	3	1	～ 3	2	2	～ 3	2
全窒素	mg/L	0.18	～ 0.28	0.24	0.19	～ 0.26	0.22	0.21	～ 0.24	0.23	0.22	～ 0.29	0.26
全りん	mg/L	0.021	～ 0.036	0.030	0.017	～ 0.034	0.029	0.015	～ 0.035	0.028	0.027	～ 0.042	0.035
大腸菌群数	MPN/100mL	0	～ 46	14	0	～ 4	2	0	～ 49	31	0	～ 9	4
残留塩素	mg/L	<0.001			<0.001			<0.001			<0.001		

項　目	単 位	St.14					
		表層			底層		
		最低値 ～ 最高値		年度平均値	最低値 ～ 最高値		年度平均値
透明度	m	2.0	～ 4.0	3.3	-		
水　温	℃	9.3	～ 27.7	19.5	9.3	～ 26.4	19.1
ｐＨ	－	8.1	～ 8.4	8.2	8.1	～ 8.3	8.2
溶存酸素	mg/L	7.0	～ 11	8.3	4.4	～ 11	7.4
ＣＯＤ	mg/L	2.1	～ 3.8	3.0	2.0	～ 3.8	2.6
ＳＳ	mg/L	2	～ 4	3	2		
全窒素	mg/L	0.25	～ 0.37	0.31	0.21	～ 0.25	0.23
全　燐	mg/L	0.022	～ 0.046	0.038	0.020	～ 0.034	0.028
大腸菌群数	MPN/100mL	5	～ 330	190	2	～ 22	9
残留塩素	mg/L	<0.001			<0.001		

単位：－

図 3-2-1　pH の分布状況（赤枠：Ⅰ期計画エリア）

単位：mg/L

図 3-2-2　COD の分布状況（赤枠：Ⅰ期計画エリア）

単位：mg/L

図 3-2-3　SS の分布状況（赤枠：Ⅰ期計画エリア）

単位：mg/L

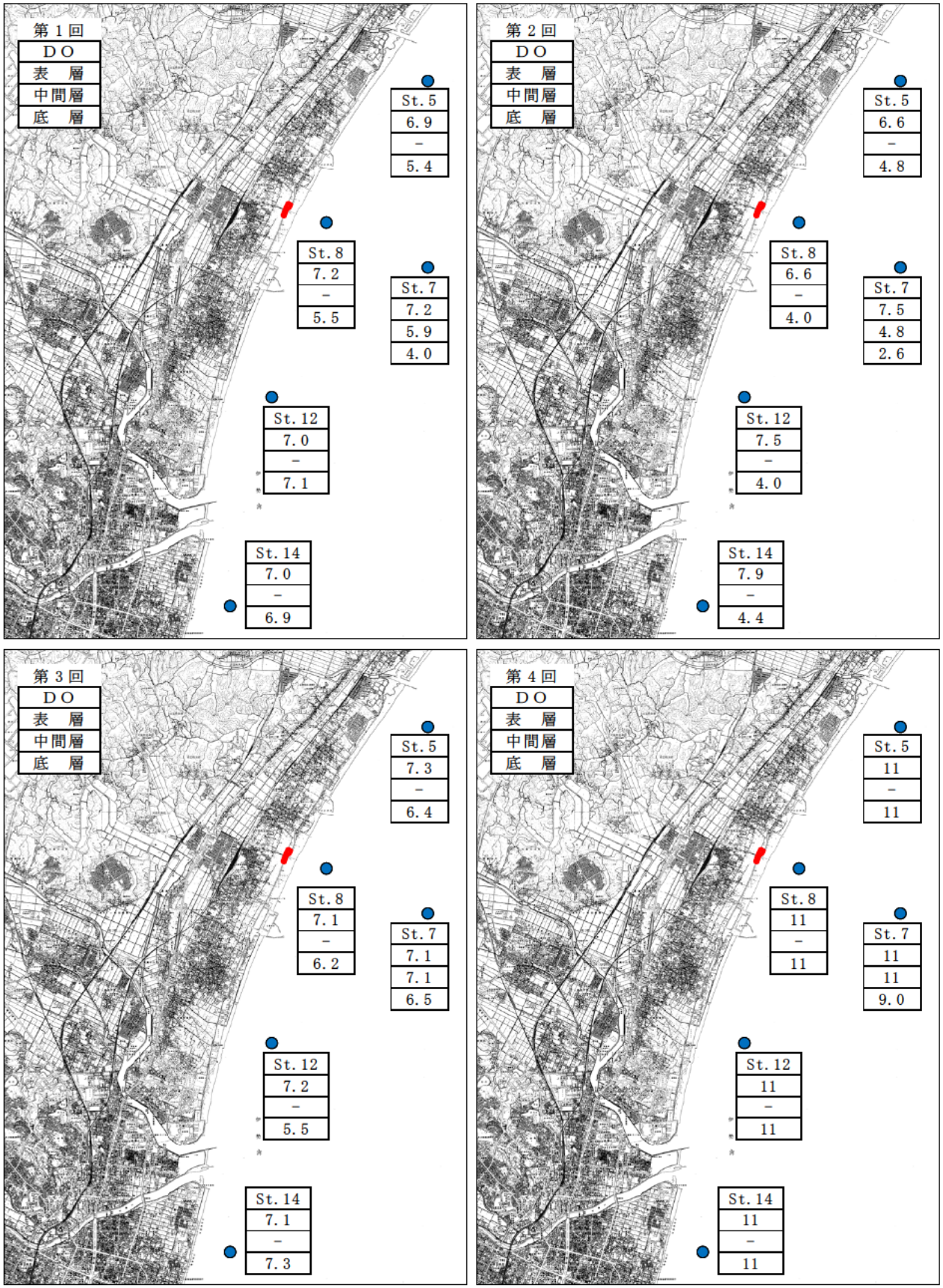


図 3-2-4　DO の分布状況（赤枠：Ⅰ期計画エリア）

単位：MPN/100mL

図 3-2-5　大腸菌群数（図中では“大菌数”と記載）の分布状況（赤枠：Ⅰ期計画エリア）

単位：mg/L

図 3-2-6　全窒素の分布状況（赤枠：Ⅰ期計画エリア）

単位：mg/L

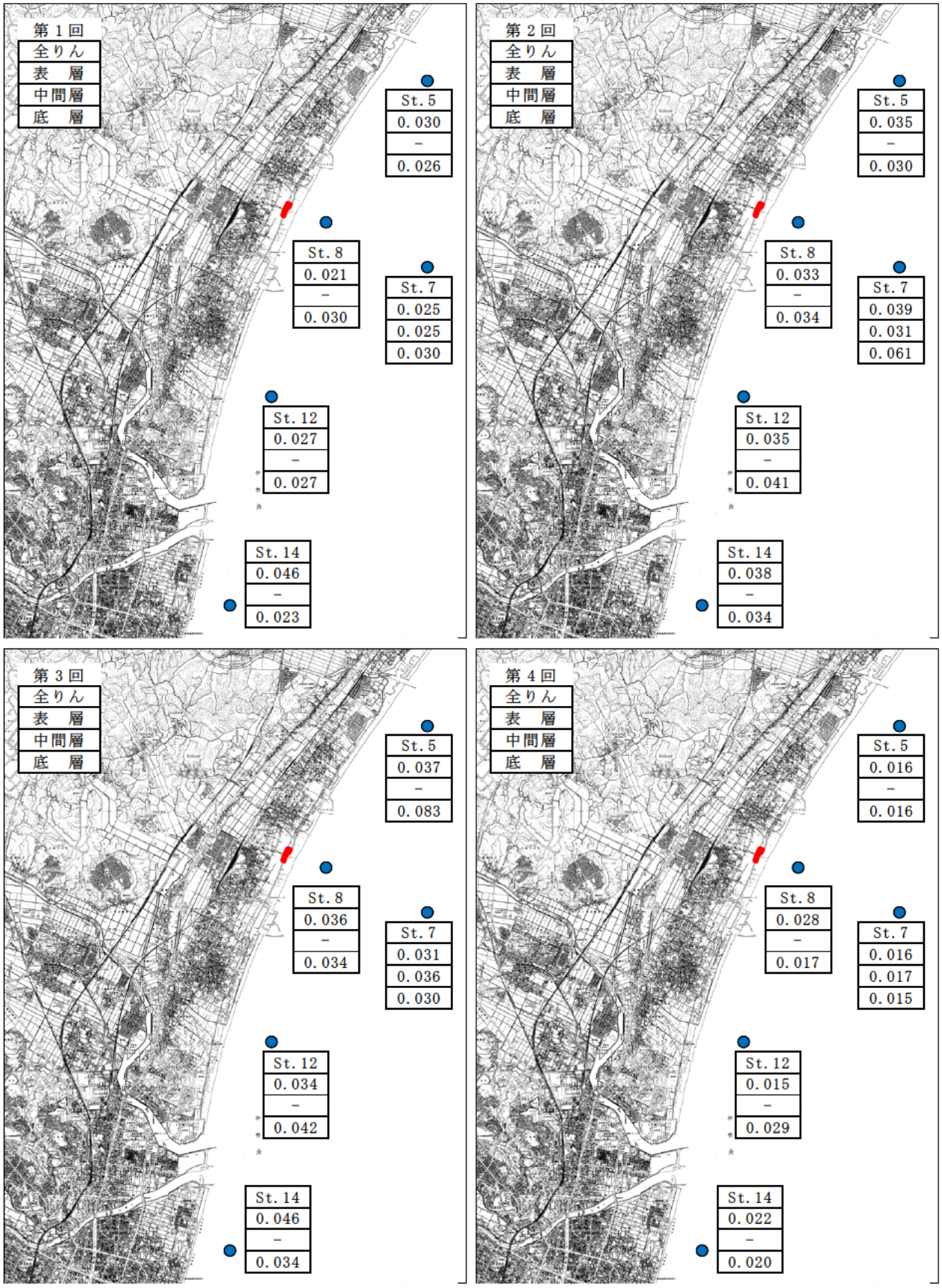


図 3-2-7　全りんの分布状況（赤枠：Ⅰ期計画エリア）

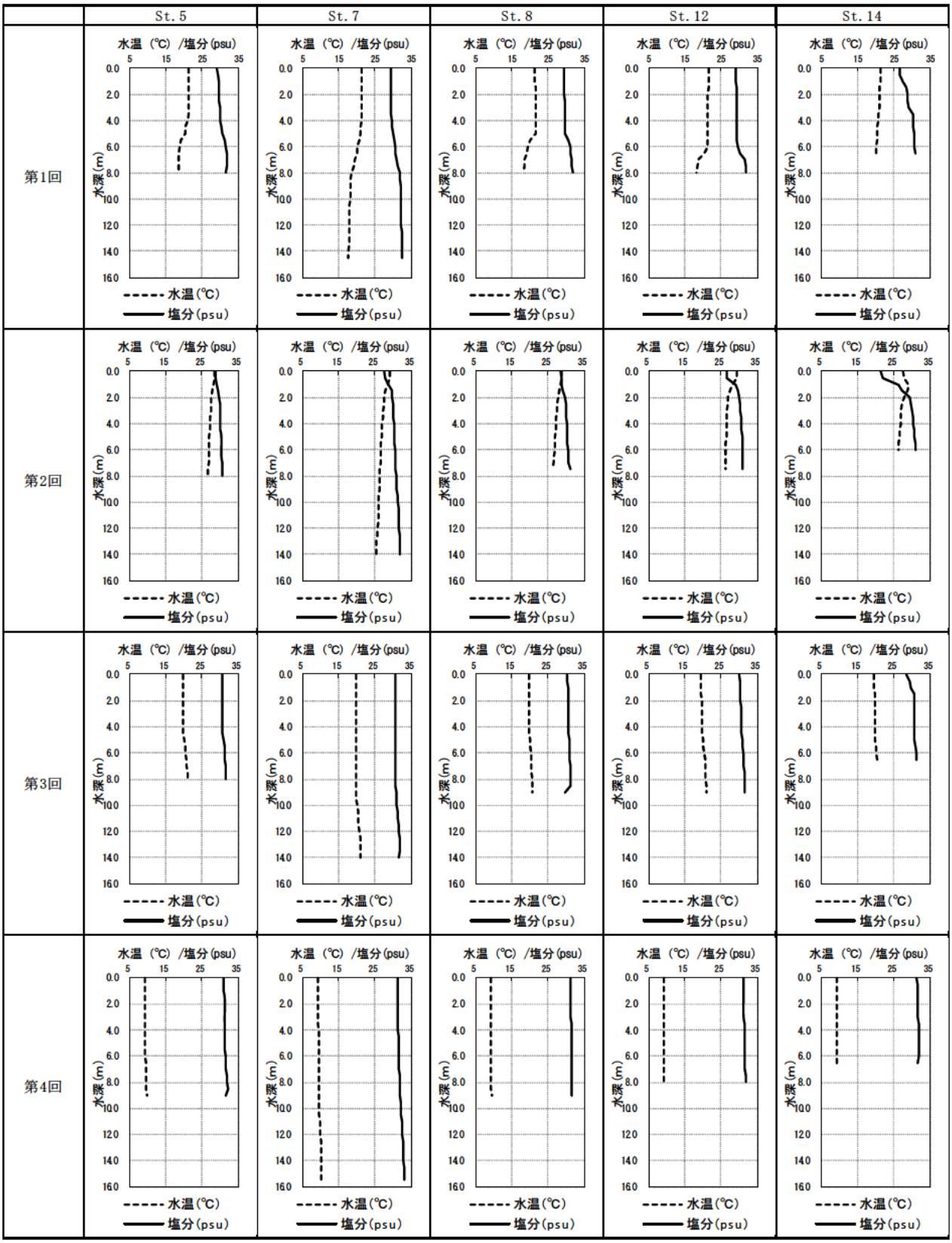


図 3-3　水温塩分の鉛直分布

2）健康項目

調査結果は、表 3-6 に示したとおりである。

St.7 表層において、ふっ素は 0.81～0.87mg/L の範囲(年度平均値:0.84 mg/L)、ほう素は 4.1～4.3 mg/L の範囲(年度平均値:4.2 mg/L)で検出された。その他の項目は、全調査回において報告下限値未満であった。

表 3-6　調査結果（周辺海域：健康項目）

項　　目	単 位	St.7		環境基準値
		第2回	第4回	
カドミウム	mg/L	<0.0003	<0.0003	0.003
全シアン	mg/L	N.D.	N.D.	検出されないこと
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	0.01以下
六価クロム	mg/L	<0.02	<0.02	0.05以下
砒　素	mg/L	<0.005	<0.005	0.01以下
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	0.0005以下
アルキル水銀	mg/L	N.D.	N.D.	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	mg/L	N.D.	N.D.	検出されないこと
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	0.02以下
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	0.002以下
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	0.004以下
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	0.02以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	0.04以下
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.0005	<0.0005	1以下
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	0.006以下
トリクロロエチレン	mg/L	<0.001	<0.001	0.01以下
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	0.01以下
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.0002	<0.0002	0.002以下
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	0.006以下
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	0.003以下
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	0.02以下
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	0.01以下
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	0.01以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	<0.02	<0.02	10以下
ふっ素	mg/L	0.87	0.81	－
ほう素	mg/L	4.1	4.3	－
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	0.05以下

注）N.D.は「検出されず」を示す。

３．６採水時の状況

１）降雨の状況

各調査時における降雨の状況は、表 3-7 に示したとおりである。

表 3-7　降雨の状況

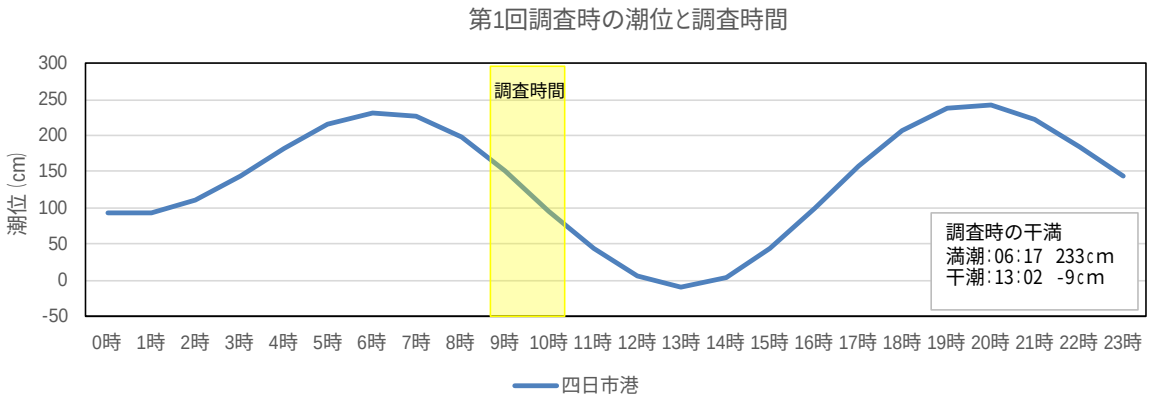
現地調査日	降雨量						
	当　日 (mm)	1 日前 (mm)	2 日前 (mm)	3 日前 (mm)	4 日前 (mm)	5 日前 (mm)	前 5 日間合計
第 1 回 平成 30 年 6 月 15 日	4.5	0.0	―	―	3.5	8.5	12.0
第 2 回 平成 30 年 8 月 28 日	0.0	―	―	―	12.0	48.0	60.0
第 3 回 平成 30 年 11 月 9 日	27.0	―	―	16.0	7.0	4.0	27.0
第 3 回 平成 31 年 2 月 8 日	0.0	0.0	2.5	―	1.5	2.5	6.5

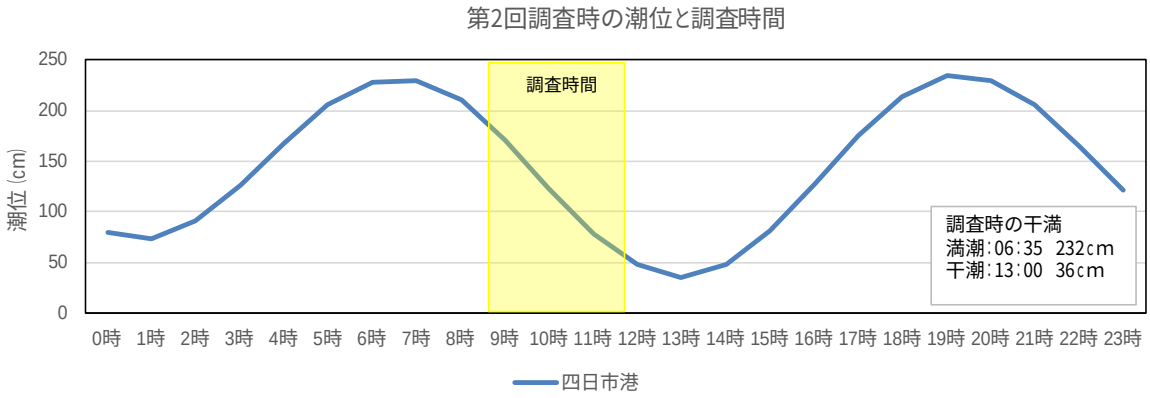
出典：国土交通省　気象庁ホームページより（津地方気象台）
―：降雨無し
0.0：降雨量が 0.1 未満

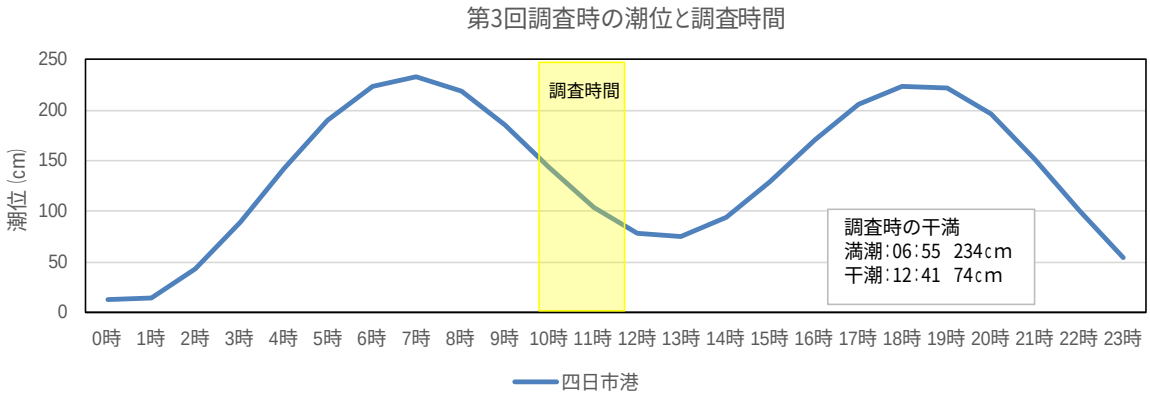
２）潮位の状況

各調査時における潮位の状況は、図 3-4 に示したとおりである。

なお、潮位データは、国土交通省気象庁ホームページより、四日市港のデータを引用した。







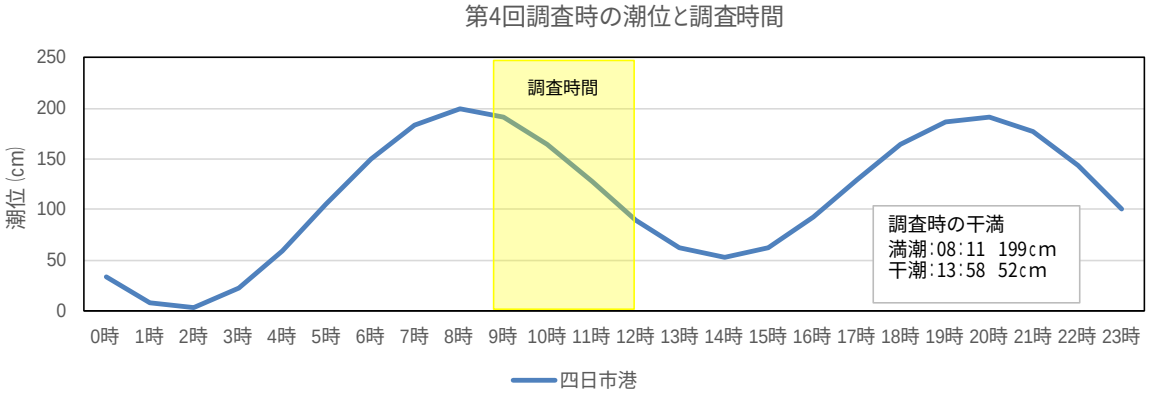


図 3-4　調査時の潮位と調査時間

３．７考察

１）環境基準との比較

各調査地点の水質汚濁に係る環境基準類型指定状況は、表 3-8 に示したとおりである。環境基準値は、資料編に示したとおりである。

表 3-8　各調査地点の環境基準類型指定状況

調査地点	類型
St.5、St.7、St.8、St.12	A 類型、Ⅱ類型
St.14	B 類型、Ⅱ類型

出典：（三重県）公共用水域が該当する水質汚濁に係る環境基準の水域類型
注：底層ＤＯは類型指定されていないため、基準値との比較は行わなかった。

本調査結果の基準値への適合状況は、表 3-9 に示したとおりである。

各調査地点の結果を海域の環境基準（St.5、St.7、St.8、St.12 はＡ・Ⅱ、St.14 はＢ・Ⅱ）と比較すると、ｐＨについては、第 2 回調査の St.7 表層及び St.14 表層（計２地点）、第 4 回調査の St.5 表層及び底層（計２地点）において基準値に不適合であったが、その他の調査地点、調査時期では基準値に適合していた。

ＤＯについては、第１回調査の St.14 表層を除く計５地点、第 2 回調査の St.5 表層、St.7 中間層、St.8 表層（計３地点）、第 3 回調査の St.14 表層を除く計５地点において基準値に不適合であったが、その他の調査地点、調査時期では基準値に適合していた。

ＣＯＤについては、第１回調査の St.14 表層及び底層（計２地点）を除く計９地点、第 2 回調査の St.14 底層を除く計 10 地点、第 3 回調査の St.5 表層及び底層、及び St.8 表層（計３地点）、第 4 回調査の全 11 地点において基準値に不適合であったが、その他の調査地点、調査時期では基準値に適合していた。

全窒素については、第 1 回調査の St.14 表層（１地点）、第 2 回調査の St.7 底層（１地点）、第 3 回調査の St.5 底層及び St.14 表層（計２地点）のにおいて基準値に不適合となったが、その他の調査地点、調査時期では基準値に適合していた。

全りんについては、第 1 回調査の St.14 表層（１地点）、第 2 回調査の St.5 底層を除く計 10 地点、第 3 回調査の St.7 底層を除く計 10 地点において基準値に不適合となったが、その他の調査地点、調査時期では基準値に適合していた。

大腸菌群数については、全ての調査地点及び調査時期で適合していた。

健康項目については、第 2 回、第 4 回調査時に St.7 表層で実施した。環境基準項目に該当しないふっ素及びほう素を除いた項目について、全て報告下限値未満であった。

表 3-9　環境基準への適合状況

	項　　目	単 位	平成30年度　調査結果										
			St.5		St.7			St.8		St.12		St.14	
			表層	底層	表層	中間層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
第1回	ｐＨ	－	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ＤＯ	mg/L	×	－	×	×	－	×	－	×	－	○	－
	ＣＯＤ	mg/L	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○
	全窒素	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○
	全りん	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○
	大腸菌群数	MPN/100mL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
第2回	ｐＨ	－	○	○	×	○	○	○	○	○	○	×	○
	ＤＯ	mg/L	×	－	○	×	－	×	－	○	－	○	－
	ＣＯＤ	mg/L	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○
	全窒素	mg/L	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○
	全りん	mg/L	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	大腸菌群数	MPN/100mL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
第3回	ｐＨ	－	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ＤＯ	mg/L	×	－	×	×	－	×	－	×	－	○	－
	ＣＯＤ	mg/L	×	×	○	○	○	×	○	○	○	○	○
	全窒素	mg/L	○	×	○	○	○	○	○	○	○	×	○
	全りん	mg/L	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×
	大腸菌群数	MPN/100mL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
第4回	ｐＨ	－	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ＤＯ	mg/L	○	－	○	○	－	○	－	○	－	○	－
	ＣＯＤ	mg/L	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	全窒素	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	全りん	mg/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	大腸菌群数	MPN/100mL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

注：St.5,7,8,12 については A 類型・Ⅱ類型との比較であり、S.14 については B 類型・Ⅱ類型との比較である。

２）公共用水域データとの比較

本調査地点に最も近い距離にある公共用水域調査地点（津・松阪地先海域 St.1）の水質データとの比較を行った。

本調査地点と公共用水域調査地点との位置関係は図 3-6 に示したとおりである。

津・松阪地先海域 St.1 の過去 3 年間の生活環境項目水質データは表 3-10 に、当該データにおける月別最大・最小値と本調査結果との関係は図 3-7 に示したとおりである。

過去 3 年間の月別最大・最小値と比較すると、ｐＨについては第 1 回調査において最小値よりも低い傾向にあり、第 3 回及び第 4 回調査において最大値よりも高い傾向にあったが、第 2 回調査では最大・最小値の範囲内であった。

ＤＯについては第 1 回調査、第 2 回調査の St.5 及び St.8、及び第 3 回調査において最小値よりも低い傾向にあったが、その他の地点及び調査では最大・最小値の範囲内であった。

ＣＯＤについては第 3 回調査の St.7 及び St.12 において最小値よりも低い傾向にあり、第 3 回調査の St.8 及び、第 4 回調査の St.7、St.8、St.12 及び St.14 において最大値よりも高い傾向にあったが、その他の地点及び調査では最大・最小値の範囲内であった。

全窒素については、第 1 回調査の St.8 で最小値よりも低い傾向にあり、第 1 回及び第 3 回調査の St.14 及び第 4 回調査の St.8 において最大値よりも高い傾向にあったが、その他の地点及び調査では最大・最小値の範囲内であった。

全りんについては、第 2 回調査の St.8 及び St.12、第 3 回調査の St.7 及び St.12、及び第 4 回調査の St.7、St.8、St.12 及び St.14 において最小値よりも低い傾向にあり、第 1 回調査の St.5 及び St.14、第 3 回調査の St.14、及び第 4 回調査の St.8 において最大値よりも高い傾向にあったが、その他の地点及び調査では最大・最小値の範囲内であった。

各項目とも、わずかながら過去 3 年間の最大・最小値を超過する結果が確認されたものの、概ね同程度の検出傾向であった。

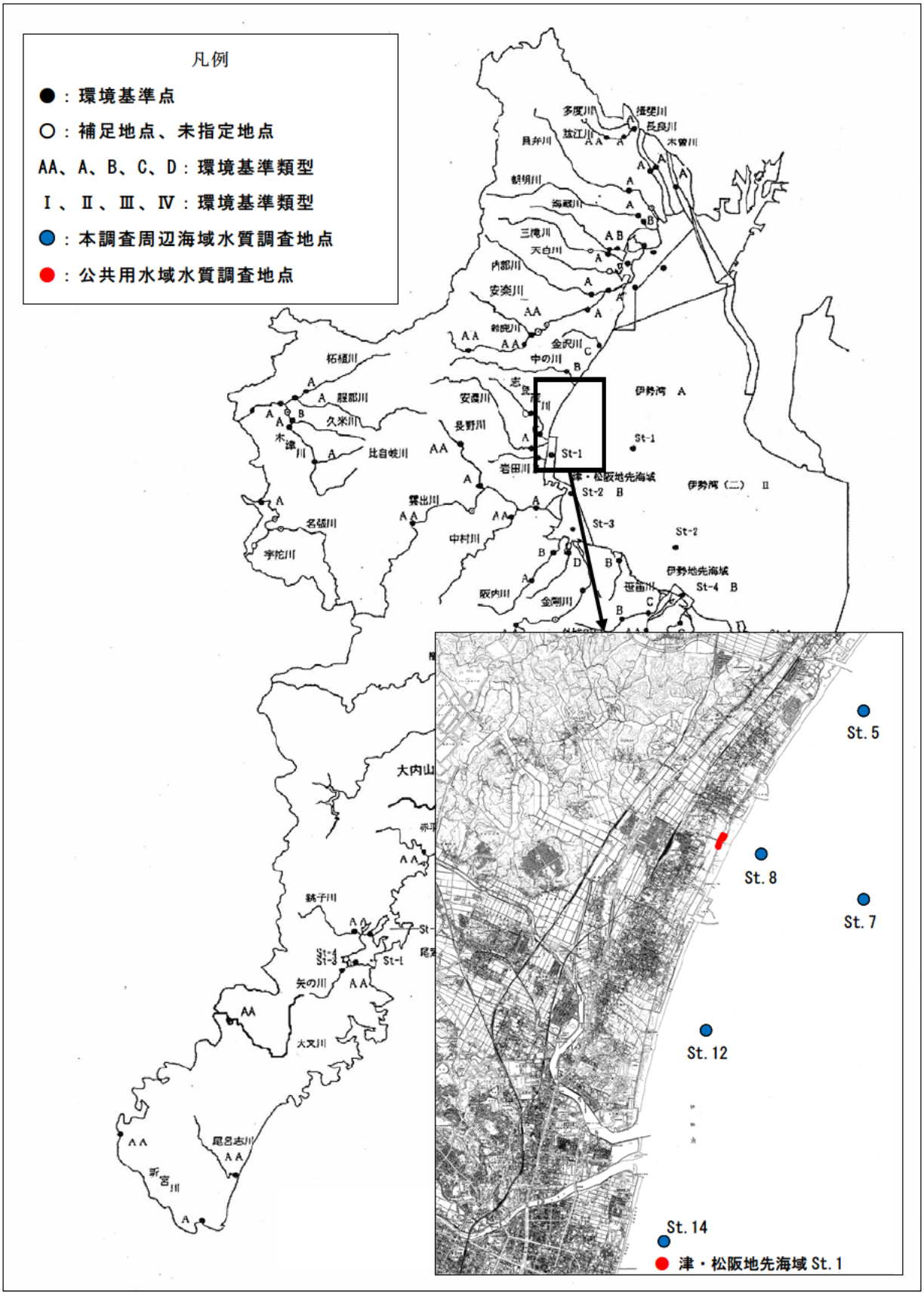


図 3-6　本調査地点と公共用水気調査地点との位置関係

表 3-10　公共用水域調査地点（津・松阪地先海域 ST.1）における過去 3 年間水質データ

項目	単位	平成27年度											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
pH	—	8.67	8.05	8.23	8.29	8.29	8.34	8.05	8.08	8.04	8.23	8.25	8.25
DO	mg/l	11	6.5	7.7	6.2	7.0	7.6	6.7	8.2	8.1	9.4	11	11
COD	mg/l	2.8	1.9	2.1	2.7	3.2	3.5	2.0	2.1	1.6	2.1	2.9	2.3
T-N	mg/l	0.17	0.34	0.19	0.28	0.19	0.17	0.16	0.22	0.34	0.21	0.26	0.30
T-P	mg/l	0.036	0.048	0.021	0.047	0.043	0.033	0.051	0.036	0.041	0.026	0.026	0.027
塩化物イオン	mg/l	11000	15000	17000	15000	15000	14000	17000	18000	16000	18000	16000	15000

項目	単位	平成28年度											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
pH	—	8.25	8.44	8.51	8.72	8.10	8.72	8.31	8.03	8.25	8.21	8.11	8.18
DO	mg/l	9.1	8.0	8.2	9.2	6.8	12	9.1	8.7	9.3	9.2	9.5	10
COD	mg/l	2.4	2.5	3.0	3.8	2.7	4.4	2.5	2.4	2.0	2.3	1.2	2.0
T-N	mg/l	0.33	0.27	0.24	0.22	0.46	1.0	0.33	0.18	0.20	0.17	0.17	0.14
T-P	mg/l	0.025	0.037	0.024	0.023	0.096	0.11	0.049	0.041	0.024	0.022	0.017	0.021
塩化物イオン	mg/l	12000	13000	14000	12000	12000	4500	13000	18000	18000	17000	18000	18000

項目	単位	平成29年度											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
pH	—	8.27	8.41	8.22	8.39	8.67	8.24	8.10	7.98	8.15	8.24	8.15	8.07
DO	mg/L	9.9	8.7	7.6	8.1	8.8	7.0	6.5	8.0	8.4	11	9.8	9.4
COD	mg/L	2.5	4.6	2.2	3.5	4.5	3.3	2.6	1.9	1.8	3.2	1.6	2.1
T-N	mg/L	0.19	0.39	0.19	0.22	0.33	0.28	0.27	0.33	0.22	0.17	0.14	0.23
T-P	mg/L	0.025	0.060	0.021	0.027	0.038	0.043	0.045	0.041	0.027	0.028	0.017	0.024
塩化物イオン	mg/L	15000	14000	17000	16000	14000	17000	17000	15000	17000	18000	18000	17000

※本データは、三重県 HP より引用した。

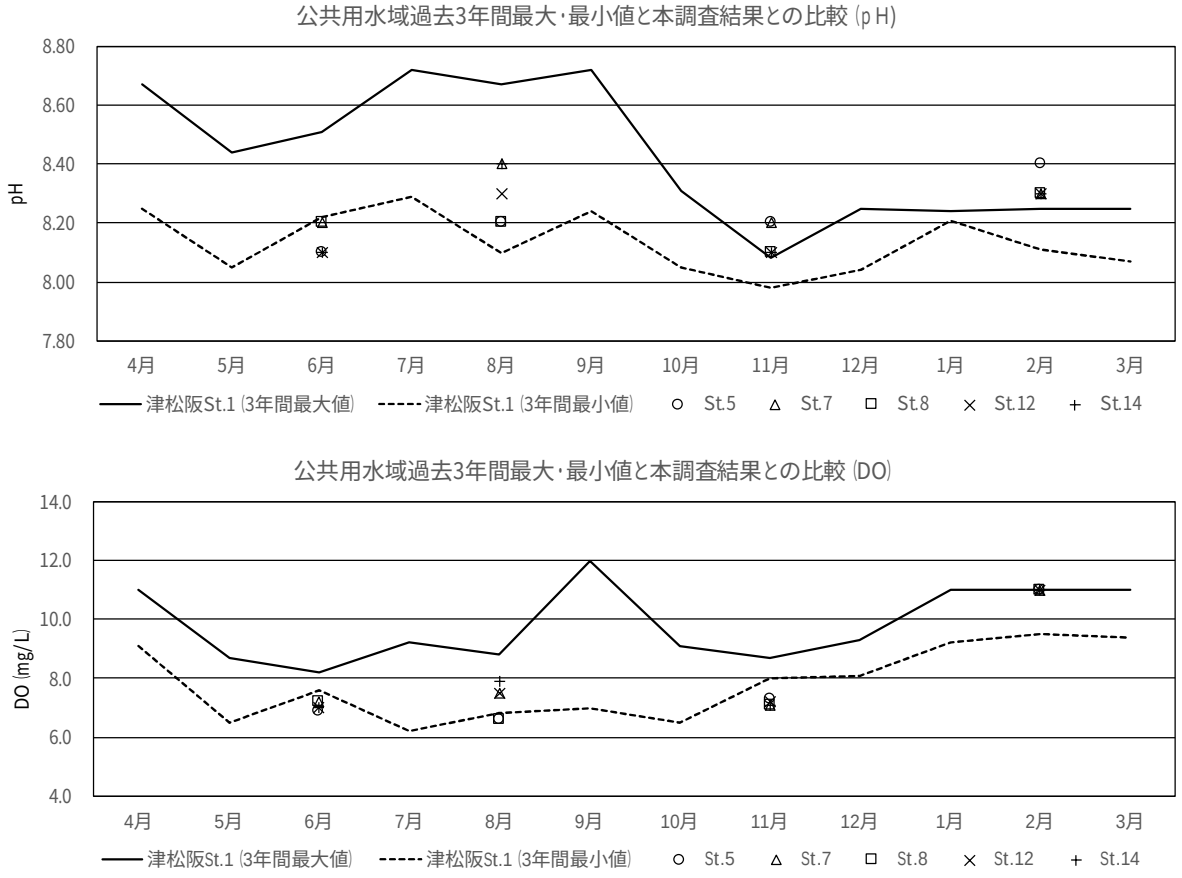


図 3-7-1　公共用水域水質データとの比較（上段：ｐＨ、下段：ＤＯ）

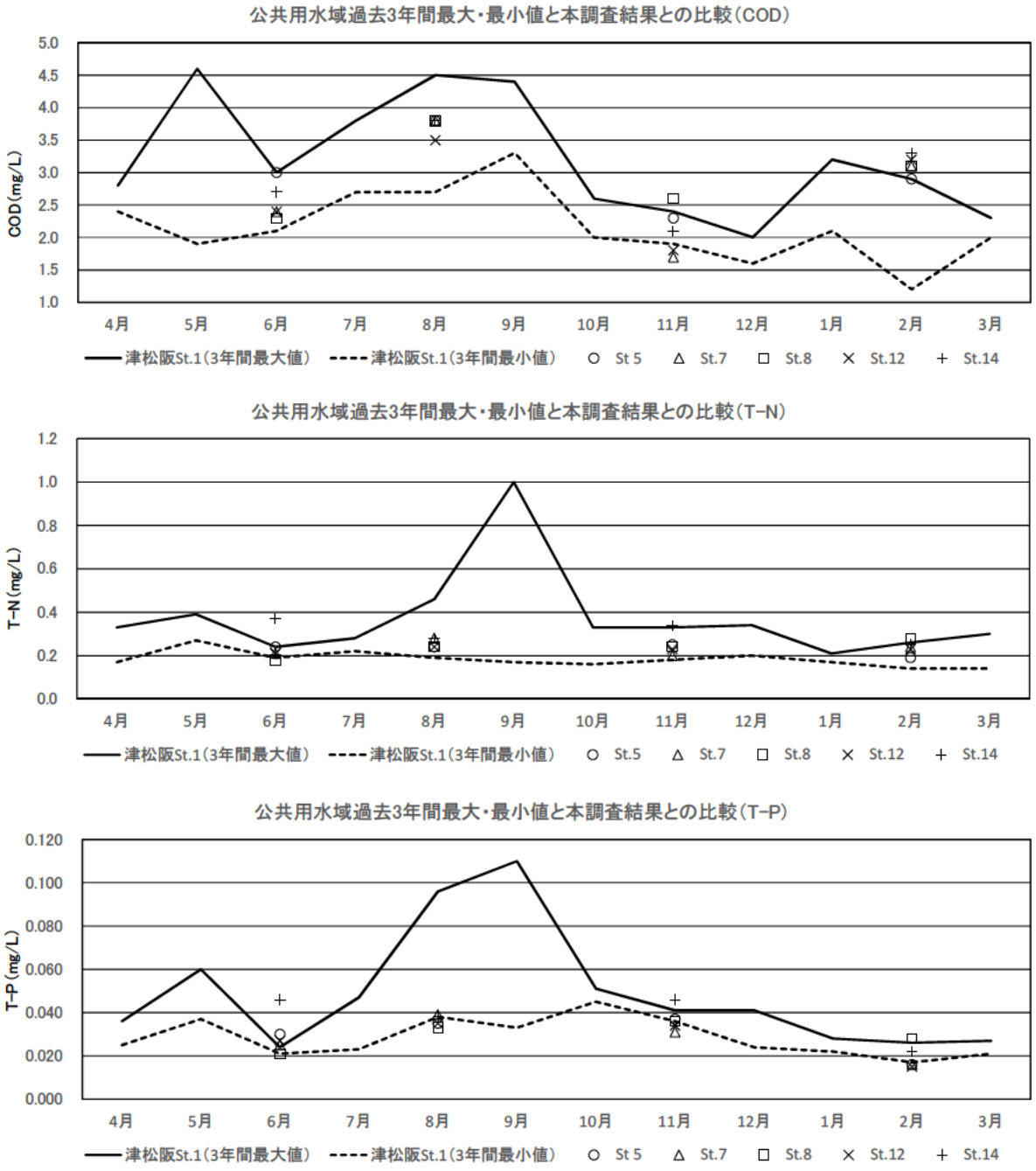


図 3-7-2　公共用水域水質データとの比較（上段：ＣＯＤ、中段：Ｔ－Ｎ、下段：Ｔ－Ｐ）

3）経年変化

本調査結果と供用開始前の現況調査結果との比較を行った。

現況調査結果は表3-11に、現況調査結果との比較は表3-12に示したとおりである。

なお、第1回調査は春季として、第2回調査は夏季として、第3回調査は秋季として、第4回調査は冬季として扱った。

①春季

ＣＯＤ、ＳＳ、全窒素の本調査結果と現況調査結果における地点間平均値及び最大・最小値について大きな差は見られなかった。全りんは地点間平均値に大きな差は見られなかった。地点間の最大値について、本調査が0.046mg/L、現況調査が0.039mg/Lであったが、本調査の最大値は事業実施区域から最も離れたSt.14表層で検出されており、本事業の影響の可能性は低いと考えられる。大腸菌群数は、本調査の地点間平均値が37MPN/100mL、現況調査の地点間平均値が0MPN/100mLであり、本調査でやや高い値を示した。地点間の最大値について、本調査が330MPN/100mL、現況調査が0MPN/100mLであったが、本調査の最大値は事業実施区域から最も離れたSt.14表層で検出されており、本事業の影響の可能性は低いと考えられる。

②夏季

ＣＯＤ、ＳＳ、全窒素、全りんの本調査結果と現況調査結果における地点間平均値及び最大・最小値について大きな差は見られなかった。大腸菌群数は、本調査の地点間平均値が42MPN/100mL、現況調査の地点間平均値が4MPN/100mLであり、本調査でやや高い値を示した。地点間の最大値について、本調査が240MPN/100mL、現況調査が22MPN/100mLであったが、本調査の最大値は事業実施区域から最も離れたSt.14表層で検出されており、本事業の影響の可能性は低いと考えられる。

③秋季

ＣＯＤ、ＳＳ、全窒素、全りん、大腸菌群数の本調査結果と現況調査結果における地点間平均値及び最大・最小値について大きな差は見られなかった。

④冬季

ＣＯＤは本調査の地点間平均値が3.0mg/L、現況調査の地点間平均値が1.8mg/Lであったであり、本調査でやや高い値を示した。地点間の最大値について、本調査が3.8mg/L、現況調査が2.1mg/Lであったが、事業実施区域に最も近いSt.8表層は3.1mg/Lで検出されたのに対し、事業実施区域から最も離れたSt.14表層は3.3mg/Lで検出されていることから、本事業の影響の可能性は低いと考えられる。ＳＳ、全窒素、全りん、大腸菌群数の本調査結果と現況調査結果における地点間平均値及び最大・最小値について大きな差は見られなかった。

表 3-11　現況調査結果（平成 5～6 年度実施）

項　　目	単 位	現況調査結果（春季：平成6年5月9日）										
		St.5		St.7			St.8		St.12		St.14	
		表層	底層	表層	中間層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
ＣＯＤ	mg/ℓ	2.2	2.2	2.2	2.6	2.2	2.1	2.2	3.1	2.3	2.3	2.2
ＳＳ	mg/ℓ	2.2	4.1	2.8	2.8	1.8	2.8	3.6	3.2	2.7	5.3	3.2
全窒素	mg/ℓ	0.31	0.35	0.26	0.29	0.31	0.37	0.28	0.35	0.34	0.34	0.37
全　燐	mg/ℓ	0.028	0.030	0.020	0.033	0.037	0.029	0.035	0.039	0.036	0.038	0.029
大腸菌群数	MPN/100mℓ	0	－	0	－	－	0	－	0	－	0	－
項　　目	単 位	現況調査結果（夏季：平成6年7月27日）										
		St.5		St.7			St.8		St.12		St.14	
		表層	底層	表層	中間層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
ＣＯＤ	mg/ℓ	4.4	3.6	3.4	3.0	2.1	3.6	2.2	3.7	3.9	3.4	3.3
ＳＳ	mg/ℓ	2.8	2.2	1.8	2.0	1.5	2.8	3.3	3.0	3.9	2.1	2.0
全窒素	mg/ℓ	0.41	0.39	0.38	0.33	0.40	0.39	0.39	0.34	0.35	0.38	0.36
全　燐	mg/ℓ	0.041	0.029	0.035	0.040	0.047	0.045	0.062	0.068	0.090	0.046	0.056
大腸菌群数	MPN/100mℓ	0	－	0	－	－	22	－	0	－	0	－
項　　目	単 位	現況調査結果（秋季：平成5年10月13-14日）										
		St.5		St.7			St.8		St.12		St.14	
		表層	底層	表層	中間層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
ＣＯＤ	mg/ℓ	2.2	2.8	3.5	3.1	2.1	2.2	2.4	2.7	2.6	2.6	2.6
ＳＳ	mg/ℓ	4.3	4.3	4.1	2.5	1.4	4.2	3.4	4.3	4.0	3.8	4.0
全窒素	mg/ℓ	0.21	0.19	0.18	0.21	0.39	0.26	0.18	0.24	0.25	0.39	0.45
全　燐	mg/ℓ	0.051	0.044	0.034	0.029	0.089	0.043	0.042	0.041	0.044	0.052	0.048
大腸菌群数	MPN/100mℓ	110	－	2	－	－	2	－	40	－	80	－
項　　目	単 位	現況調査結果（冬季：平成6年2月14-15日）										
		St.5		St.7			St.8		St.12		St.14	
		表層	底層	表層	中間層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
ＣＯＤ	mg/ℓ	2.1	1.5	1.9	1.7	1.3	2.1	2.1	1.9	2.1	1.4	1.9
ＳＳ	mg/ℓ	2.3	2.2	1.4	1.6	1.7	2.3	2.3	2.4	2.0	2.1	2.3
全窒素	mg/ℓ	0.30	0.27	0.31	0.26	0.25	0.30	0.27	0.26	0.30	0.27	0.16
全　燐	mg/ℓ	0.031	0.029	0.027	0.026	0.027	0.029	0.027	0.024	0.024	0.046	0.024
大腸菌群数	MPN/100mℓ	0	－	0	－	－	0	－	0	－	0	－

－：調査対象外

表 3-12　本調査結果と現況調査結果との比較

調査季	項　　目	単 位	現況調査（事前調査）			本調査（事後調査：併用１年目）		
			最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
春季	ＣＯＤ	mg/L	3.1	2.1	2.3	3.0	2.0	2.4
	ＳＳ	mg/L	5.3	1.8	3.1	3	2	2
	全窒素	mg/L	0.37	0.26	0.32	0.37	0.17	0.22
	全りん	mg/L	0.039	0.020	0.032	0.046	0.021	0.028
	大腸菌群数	MPN/100mL	0	0	0	330	0	37
夏季	ＣＯＤ	mg/L	4.4	2.1	3.3	3.8	2.3	3.1
	ＳＳ	mg/L	3.9	1.5	2.5	4	2	3
	全窒素	mg/L	0.41	0.33	0.37	0.31	0.20	0.24
	全りん	mg/L	0.090	0.029	0.051	0.061	0.030	0.037
	大腸菌群数	MPN/100mL	22	0	4	240	2	42
秋季	ＣＯＤ	mg/L	3.5	2.1	2.6	2.7	1.7	2.1
	ＳＳ	mg/L	4.3	1.4	3.7	2	1	1
	全窒素	mg/L	0.45	0.18	0.27	0.35	0.20	0.26
	全りん	mg/L	0.089	0.029	0.047	0.083	0.030	0.040
	大腸菌群数	MPN/100mL	110	2	47	170	0	24
冬季	ＣＯＤ	mg/L	2.1	1.3	1.8	3.8	2.6	3.0
	ＳＳ	mg/L	2.4	1.4	2.1	3	2	2
	全窒素	mg/L	0.31	0.16	0.27	0.29	0.19	0.23
	全りん	mg/L	0.046	0.024	0.029	0.029	0.015	0.019
	大腸菌群数	MPN/100mL	0	0	0	6	0	1

４）まとめ

本年度調査の結果について、生活環境項目において環境基準値や公共用水域の水質データを超過した項目及び地点があったものの、環境影響評価現況調査との比較及び本調査における各水質データの分布状況より、本事業による周辺海域の水質への影響の可能性は低いと考えられた。また、健康項目については環境基準が適用されないふっ素及びほう素を除いた全ての項目で環境基準を達成していた。

評価書における環境保全目標は、表 3-13 に示したとおりである。塩分について図 3-3（前掲）に示したとおり、各調査回について、各調査地点において水深に伴う塩分濃度の変化の傾向に大きな差は見られないことから、環境保全目標は概ね達成されていると考えられる。ＣＯＤ、全窒素及び全りんについて、表 3-12（前掲）に示したとおり、各調査季において最大・最小値及び平均値に大きな差がないことから、環境保全目標は概ね達成されていると考えられる。

以上の調査結果から、本事業が周辺海域環境に与える影響の程度は低いものと考えられるが、今後も事業は継続されることから、引き続き調査をしていく必要があると考えられる。

表 3-13　環境保全目標

項目	目標
塩分	前面海域における塩分に著しく影響を及ぼさないこと
ＣＯＤ、全窒素、全りん	将来における放流先前面海域の水質を著しく悪化させず、周辺海域における水質濃度に影響を及ぼさないこと

４．底質調査（周辺海域）

４．１調査項目

調査項目は、表 4-1 に示したとおりである。

表 4-1　調査項目

区分	細目	調査項目
周辺海域	生活環境項目	COD、全窒素、全リン
	健康項目	カドミウム、鉛、六価クロム、総水銀、アルキル水銀、セレン、砒素、全シアン、ポリ塩化ビフェニル、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾀﾝ、1,1-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、ｼｽ-1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、1,1,2-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ、ベンゼン、ﾄﾘｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、ﾃﾄﾗｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ、1,1,1-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ、1,3-ｼﾞｸﾛﾛﾌﾟﾛﾍﾟﾝ、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、1,4-ジオキサン

４．２調査地点

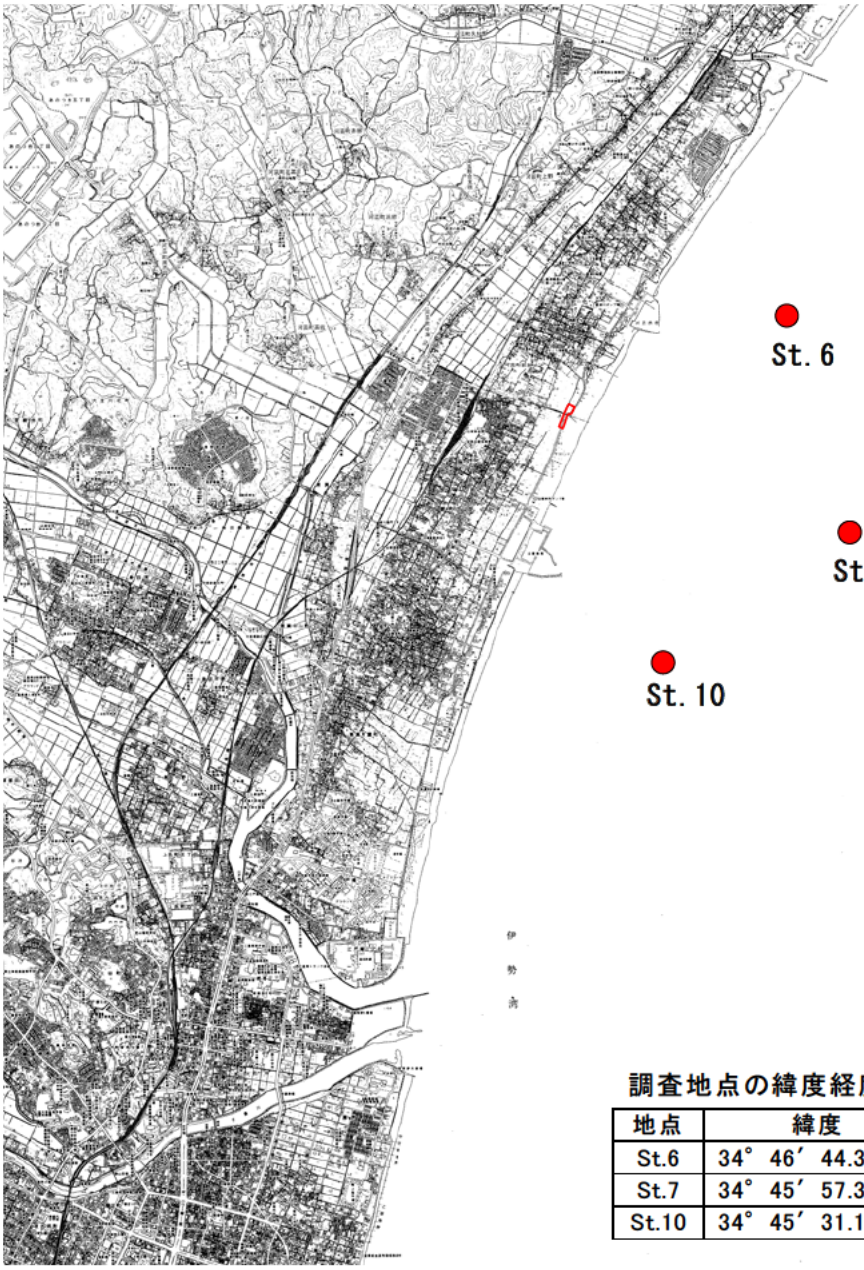
調査地点は、図 4-1 に示したとおり、周辺海域 3 地点で実施した。

４．３調査期間

調査は、表 4-2 に示す時期に実施した。

表 4-2　調査期間

調査回	調査期間
第 1 回	平成 30 年 8 月 28 日
第 2 回	平成 31 年 2 月 8 日



調査地点の緯度経度

地点	緯度	経度
St.6	34° 46′ 44.35″	136° 33′ 36.25″
St.7	34° 45′ 57.32″	136° 33′ 51.50″
St.10	34° 45′ 31.12″	136° 32′ 52.13″

図 4-1　底質調査地点

凡　例

●　：調査地点（St. 6, 7, 10）

▭　：Ⅰ期計画エリア

N

0　1000m　2000m

この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

４．４調査方法

底質調査項目の測定・分析方法は、表 4-3 に示したとおりである。

調査では、GPS を用い調査地点を確認した後、スミス・マッキンタイヤ型採泥器（1/20 ㎡）等の採泥器を用いて採泥した。採取した試料は冷暗保存して持ち帰り、分析に供した。

表 4-3　試験方法及び報告下限値

	試　験　項　目	試　験　方　法　等	報告下限値	単　位
生活環境項目	COD	底質調査方法Ⅱ4.7	1	mg/g
	全窒素　(T-N)	底質調査方法Ⅱ4.8.1.1	0.1	mg/g
	全りん　(T-P)	底質調査方法Ⅱ4.9.1	0.1	mg/g
健康項目	カドミウム	底質調査方法Ⅱ5.1.3	0.1	mg/kg
	全シアン	底質調査方法Ⅱ4.11.1	1	mg/kg
	鉛	底質調査方法Ⅱ5.2.3	1	mg/kg
	六価クロム	底質調査方法Ⅱ5.12.3	1	mg/kg
	砒　素	底質調査方法Ⅱ5.9.4	0.1	mg/kg
	総水銀	底質調査方法Ⅱ5.14.1.1	0.05	mg/kg
	アルキル水銀	底質調査方法Ⅱ5.14.2.1	0.05	mg/kg
	ポリ塩化ビフェニル	底質調査方法Ⅱ6.4.1	0.05	mg/kg
	ジクロロメタン	底質調査方法Ⅱ6.1.2	0.001	mg/kg
	四塩化炭素	底質調査方法Ⅱ6.1.2	0.001	mg/kg
	1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾀﾝ	底質調査方法Ⅱ6.1.2	0.001	mg/kg
	1,1-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	底質調査方法Ⅱ6.1.2	0.001	mg/kg
	ｼｽ-1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	底質調査方法Ⅱ6.1.2	0.001	mg/kg
	1,1,1-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ	底質調査方法Ⅱ6.1.2	0.001	mg/kg
	1,1,2-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ	底質調査方法Ⅱ6.1.2	0.001	mg/kg
	ﾄﾘｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	底質調査方法Ⅱ6.1.2	0.001	mg/kg
	ﾃﾄﾗｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	底質調査方法Ⅱ6.1.2	0.001	mg/kg
	1,3-ｼﾞｸﾛﾛﾌﾟﾛﾍﾟﾝ	底質調査方法Ⅱ6.1.2	0.001	mg/kg
	チウラム	底質調査方法Ⅱ6.2.1 準用	0.006	mg/kg
	シマジン	底質調査方法Ⅱ6.2.1	0.001	mg/kg
	チオベンカルブ	底質調査方法Ⅱ6.2.1	0.001	mg/kg
	ベンゼン	底質調査方法Ⅱ6.1.2	0.001	mg/kg
	セレン	底質調査方法Ⅱ5.10.3	0.2	mg/kg
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	JIS K 0102 43	0.02	mg/L
	1,4-ジオキサン	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 7	0.005	mg/L

４．５調査結果

１）生活環境項目

調査結果は、表 4-4 に示したとおりである。

St.6 において、ＣＯＤsed は 17～21mg/g の範囲（年度平均値：19mg/g)、全窒素は 2.1～2.2 mg/g の範囲(年度平均値:2.2 mg/g)、全リンは 0.6～0.7 mg/g の範囲（年度平均値：0.7mg/g）で検出された。

St.7 において、ＣＯＤsed は 24～30mg/g の範囲（年度平均値：27mg/g)、全窒素は 2.8～3.1 mg/g の範囲(年度平均値:3.0 mg/g)、全リンは 0.6～0.7 mg/g の範囲（年度平均値：0.7mg/g）で検出された。

St.10 において、ＣＯＤsed は 21～24mg/g の範囲（年度平均値：23mg/g)、全窒素は 2.2～2.5 mg/g の範囲(年度平均値:2.4 mg/g)、全リンは全調査回において 0.8 mg/g で検出された。

表 4-4　調査結果（生活環境項目）

調　査　項　目	単位	第 1 回			第 2 回			報告下限値
		St.6	St.7	St.10	St.6	St.7	St.10	
ＣＯＤsed	mg/g	17	24	24	21	30	21	1
全窒素	mg/g	2.1	2.8	2.5	2.2	3.1	2.2	0.1
全リン	mg/g	0.6	0.6	0.8	0.7	0.7	0.8	0.1

２）健康項目

調査結果は、表 4-5 に示したとおりである。

St.7 において、カドミウムは 0.5mg/kg、鉛は 29mg/kg、砒素は 5.7mg/kg、総水銀は 0.19mg/kg、セレンは 0.9mg/kg で検出された。また、その他の項目は報告下限値未満であった。

表 4-5　調査結果（健康項目）

調　査　項　目	単位	St.7	報告下限値
カドミウム(Cd)	mg/kg	0.5	0.1
鉛(Pb)	mg/kg	29	1
シアン化合物(CN)	mg/kg	ND	1
六価クロム(Cr^{VI+})	mg/kg	ND	1
砒素(As)	mg/kg	5.7	0.1
総水銀(T-Hg)	mg/kg	0.19	0.05
アルキル水銀	mg/kg	ND	0.05
ポリ塩化ビフェニル	mg/kg	ND	0.05
ジクロロメタン	mg/kg	ND	0.001
四塩化炭素	mg/kg	ND	0.001
1,2-ジクロロエタン	mg/kg	ND	0.001
1,1-ジクロロエチレン	mg/kg	ND	0.001
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/kg	ND	0.001
トリクロロエチレン	mg/kg	ND	0.001
1,1,1-トリクロロエタン	mg/kg	ND	0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/kg	ND	0.001
テトラクロロエチレン	mg/kg	ND	0.001
1,3-ジクロロプロペン	mg/kg	ND	0.001
チウラム	mg/kg	ND	0.006
シマジン	mg/kg	ND	0.001
チオベンカルブ	mg/kg	ND	0.001
ベンゼン	mg/kg	ND	0.001
セレン	mg/kg	0.9	0.2
亜硝酸態窒素及び硝酸態窒素	mg/L	ND	0.02
1,4-ジオキサン	mg/L	ND	0.005

注）“ND”は報告下限値未満を示す。

４．６考察

本調査結果と供用開始前の現況調査結果との比較を行った。

本調査結果と現況調査結果との比較について、生活環境項目は表 4-6 に、健康項目は表 4-7 に示したとおりである。

生活環境項目についてＣＯＤsedが現況調査と比較してやや高い値が検出された。しかし、前掲の表3-12（第3項）に示した各地点における本調査及び現況調査の水質調査結果より、本事業の影響の可能性は低いと考えられる。

健康項目について鉛及びセレンが現況調査と比較してやや高い値が検出された。しかし前掲の表2-5（第2項）に示したとおり、放流口における鉛及びセレンは報告下限値未満であることから、本事業の影響の可能性は低いと考えられる。

海域の底質は、陸域河川等からの土砂や有機物等の懸濁物質の流入、沈降、堆積により形成される。また、海域の底部形状、海域の流況等によってもその形成は大きな影響を受ける。本調査結果から、本事業が周辺海域の底質に与える影響の可能性は低いと考えられるが、今後も事業は継続されることから、引き続き調査をしていく必要があると考えられる。

表 4-6　本調査結果と現況調査結果との比較（生活環境項目）

調査項目	単位	現況調査（事前）			本調査		
		St.6	St.7	St.10	St.6	St.7	St.10
ＣＯＤsed	mg/g	17	13～20	15～16	17～21	24～30	21～24
全窒素	mg/g	2.1～2.3	1.8～2.6	1.0～2.5	2.1～2.2	2.8～3.1	2.2～2.8
全リン	mg/g	0.62～0.65	0.65～0.70	0.70～0.75	0.6～0.7	0.6～0.7	0.6～0.8

表4-7　本調査結果と現況調査結果との比較（健康項目）

調　査　項　目	単位	St.7	
		現況調査（事前）	本調査
カドミウム(Cd)	mg/kg	<0.5	0.5
鉛(Pb)	mg/kg	<10	29
シアン化合物(CN)	mg/kg	<1.0	<1
六価クロム(Cr^{VI6+})	mg/kg	<1.0	<1
砒素(As)	mg/kg	4.7	5.7
総水銀(T-Hg)	mg/kg	0.29	0.19
アルキル水銀	mg/kg	<0.05	<0.05
ポリ塩化ビフェニル	mg/kg	<0.05	<0.05
ジクロロメタン	mg/kg	<0.02	<0.001
四塩化炭素	mg/kg	<0.002	<0.001
1,2-ジクロロエタン	mg/kg	<0.004	<0.001
1,1-ジクロロエチレン	mg/kg	<0.02	<0.001
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/kg	<0.04	<0.001
トリクロロエチレン	mg/kg	<0.03	<0.001
1,1,1-トリクロロエタン	mg/kg	<1	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/kg	<0.006	<0.001
テトラクロロエチレン	mg/kg	<0.01	<0.001
1,3-ジクロロプロペン	mg/kg	<0.002	<0.001
チウラム	mg/kg	<0.006	<0.006
シマジン	mg/kg	<0.003	<0.001
チオベンカルブ	mg/kg	<0.02	<0.001
ベンゼン	mg/kg	<0.01	<0.001
セレン	mg/kg	<0.01	0.9
亜硝酸態窒素及び硝酸態窒素	mg/L	-	<0.02
1,4-ジオキサン	mg/L	-	<0.005

※-：調査対象外

５．海洋生物調査（周辺海域）

５．１調査項目

調査項目は、表 5-1 に示したとおりである。

表 5-1　調査項目

区分	調査項目
植物プランクトン	バンドーン採水器を用い、表層（海面下 0.5m）及び底層（海底上 1m）から採水し、ホルマリンで固定した。試料は実験室に持ち帰り沈殿・濃縮を行った後、沈殿量の測定及び種毎の細胞数を計数した。
動物プランクトン	北原式定量ネットを用い、海底上から海面まで鉛直曳きにより採取し、ホルマリンで固定した。試料は実験室に持ち帰り、沈殿量の測定及び種毎の個体数を計数した。
クロロフィル a	バンドーン採水器を用い、表層（海面下 0.5m）及び底層（海底上 1m）から採水し、冷暗保存後、海洋観測指針 1999 年版 6.3.3.1（抽出蛍光法）に定める分析方法で分析した。
底生生物	スミス・マッキンタイヤ型採泥器（1/20 ㎡）を用いて 2 回採泥し、1mm メッシュのふるいで選別後、ホルマリンで固定した。試料は実験室に持ち帰り、種毎に個体数の計数及び湿重量の測定を行った。
卵稚仔	丸稚ネットを用い、船速約 2 ノットで 5 分間の表層水平曳きにより採取し、ホルマリンで固定した。試料は実験室に持ち帰り、種毎の個体数を計数した。なお、稚仔魚については全長範囲を測定した。
砂浜生物	砂浜上で地盤高が平均水面の地点を選定し、50cm×50cm のコドラートを用いてスコップにより深さ 10cm までを採泥した。採泥試料は 1mm メッシュのふるいで選別後、ホルマリンで固定した。試料は実験室に持ち帰り、種毎の個体数の計数及び湿重量の測定を行った。

５．２調査地点

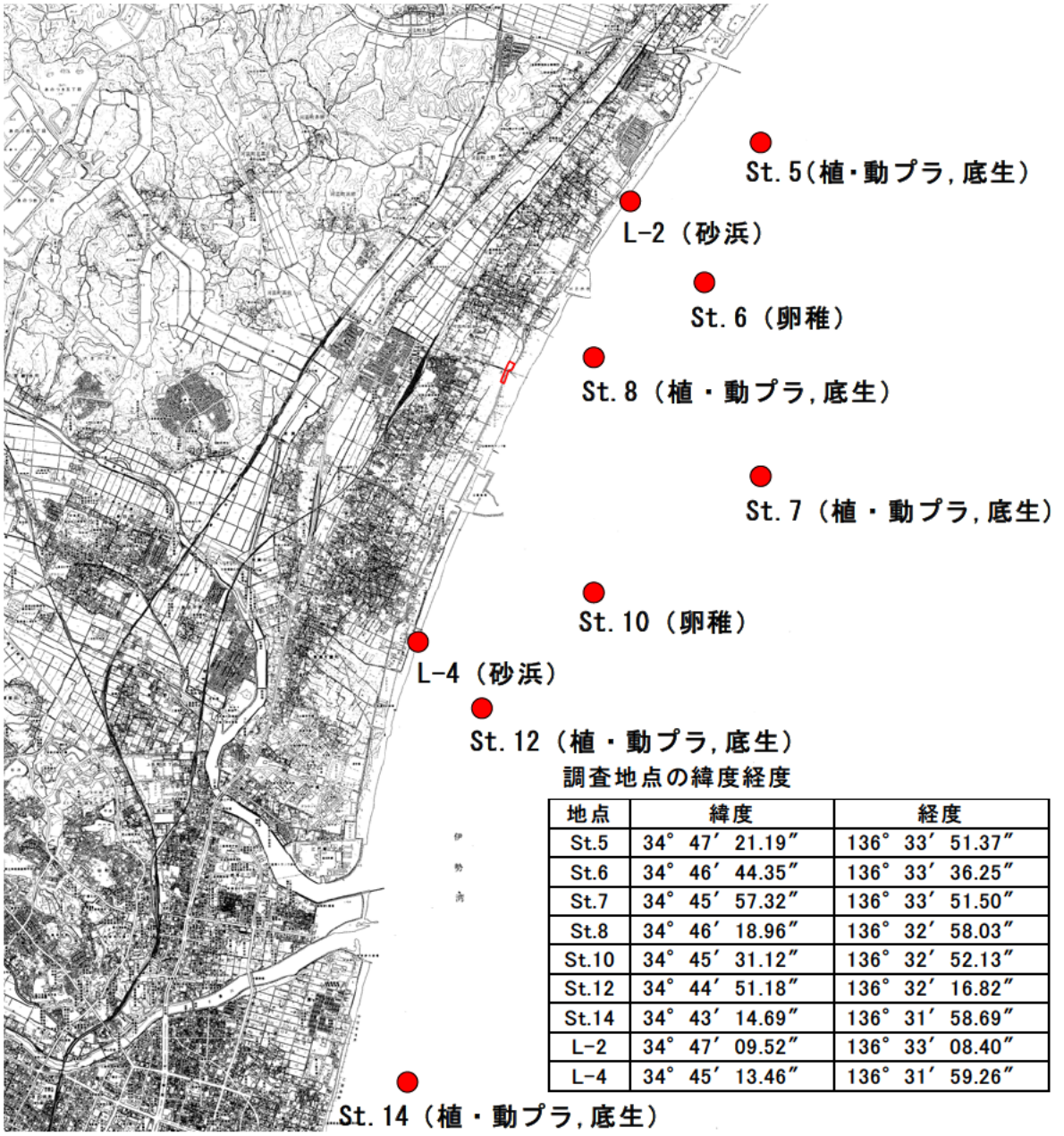
調査地点は、図 5-1 に示したとおり、海域 7 地点、砂浜 2 地点で実施した。

５．３調査期間

調査は、表 5-2 に示す期間に実施した。

表 5-2　調査期間

調査時期	調査期間
第 1 回	平成 30 年 8 月 28 日
第 2 回	平成 31 年 2 月 8 日



調査地点の緯度経度

地点	緯度	経度
St.5	34° 47′ 21.19″	136° 33′ 51.37″
St.6	34° 46′ 44.35″	136° 33′ 36.25″
St.7	34° 45′ 57.32″	136° 33′ 51.50″
St.8	34° 46′ 18.96″	136° 32′ 58.03″
St.10	34° 45′ 31.12″	136° 32′ 52.13″
St.12	34° 44′ 51.18″	136° 32′ 16.82″
St.14	34° 43′ 14.69″	136° 31′ 58.69″
L-2	34° 47′ 09.52″	136° 33′ 08.40″
L-4	34° 45′ 13.46″	136° 31′ 59.26″

図 5-1　海洋生物調査地点

凡　例

●　：調査地点

動・植プラ：植物ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ、動物ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ、ｸﾛﾛﾌｨﾙ a

底生：底生生物　卵稚：卵稚仔　砂浜：砂浜生物

□　：Ⅰ期計画エリア

N

0　1000m　2000m

この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

５．４調査方法

１）植物プランクトン

試料は、バンドーン採水器を用い、表層（海面下 0.5m）及び底層（海底上 1m）から採取した。採取した試料は、ホルマリンで固定し、実験室に持ち帰り沈殿・濃縮を行った後、沈殿量の測定及び種毎の細胞数を計数した。

植物プランクトン調査の概要図は図 5-2 に、実施手順は図 5-3 に示したとおりである。

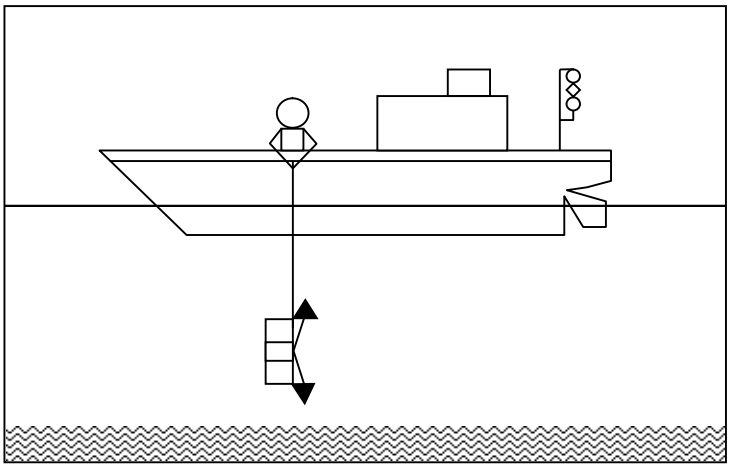


図 5-2　植物プランクトン調査の概要図

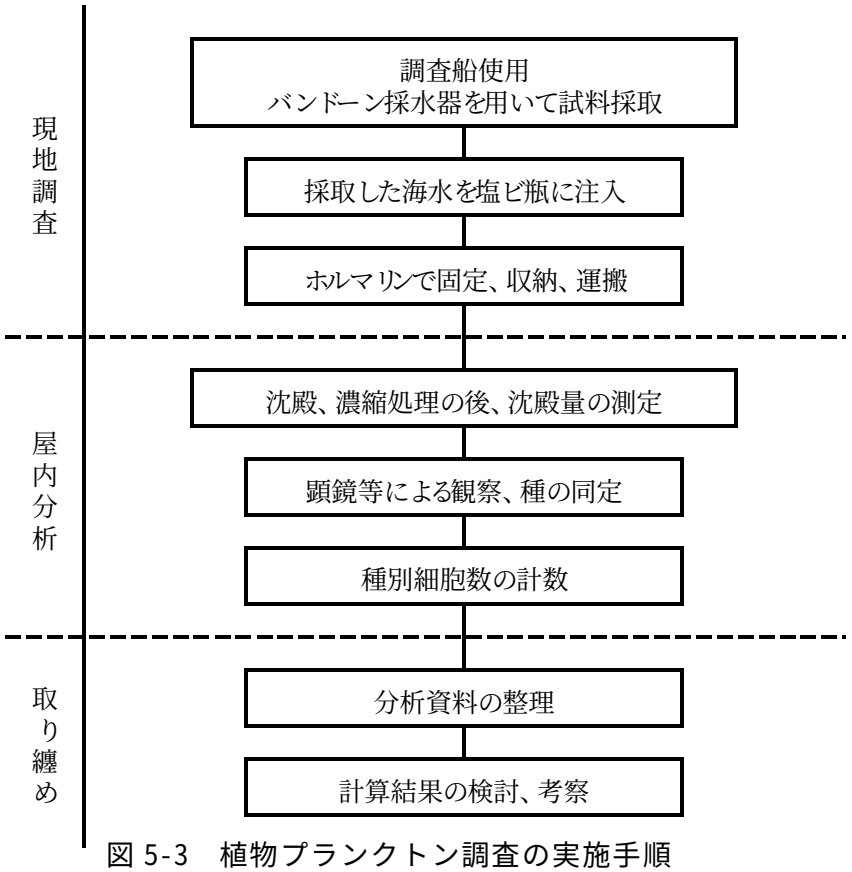


図 5-3　植物プランクトン調査の実施手順

2）動物プランクトン

試料は、北原式定量ネットを用い、海底上から海面まで鉛直曳きにより採取した。採取した試料は、ホルマリンで固定し、実験室に持ち帰り、沈殿量の測定及び種毎の個体数を計数した。

動物プランクトン調査の概要図は図 5-4 に、実施手順は図 5-5 に示したとおりである。

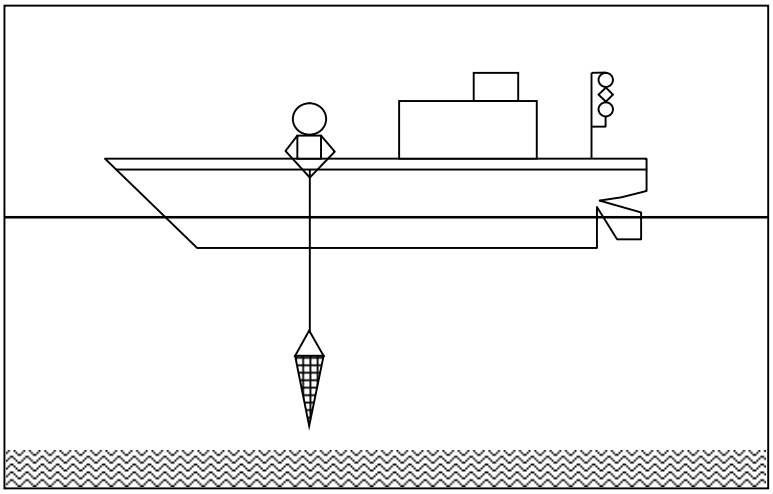


図 5-4　動物プランクトン調査の概要図

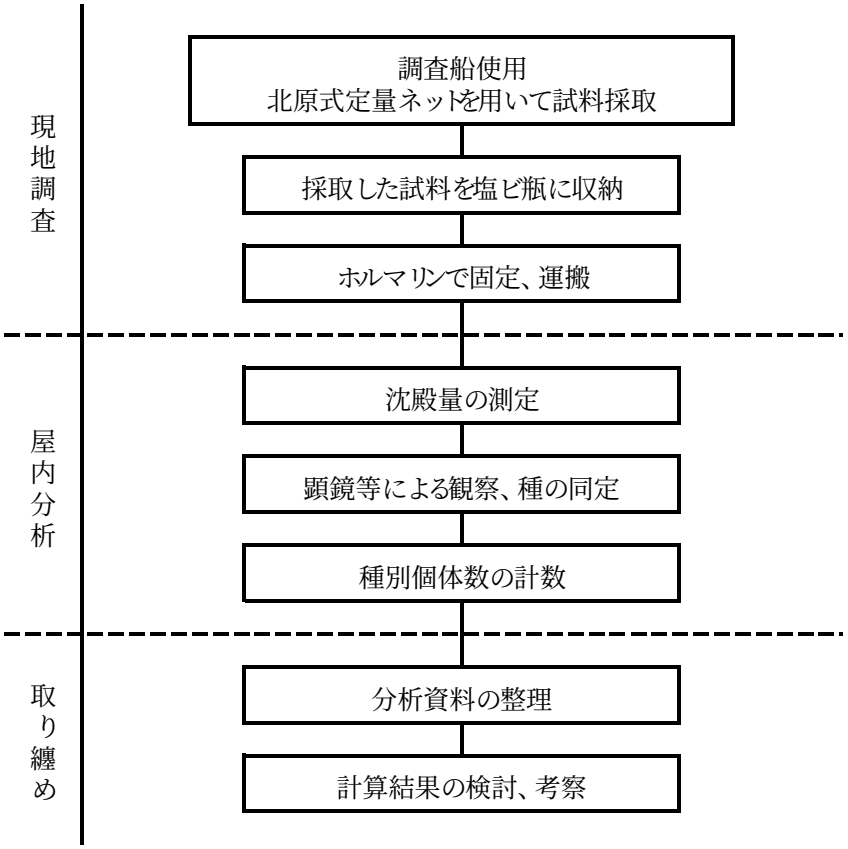


図 5-5　動物プランクトン調査の実施手順

3）クロロフィルａ

試料は、バンドーン採水器を用い、表層（海面下 0.5m）及び底層（海底上 1m）から採取した。採取した試料は、実験室に持ち帰り、海洋観測指針に基づき、ろ過、抽出を行った後、蛍光強度を測定し、濃度を算出した。

クロロフィルａ調査の概要図は図 5-6 に、実施手順は図 5-7 に示したとおりである。

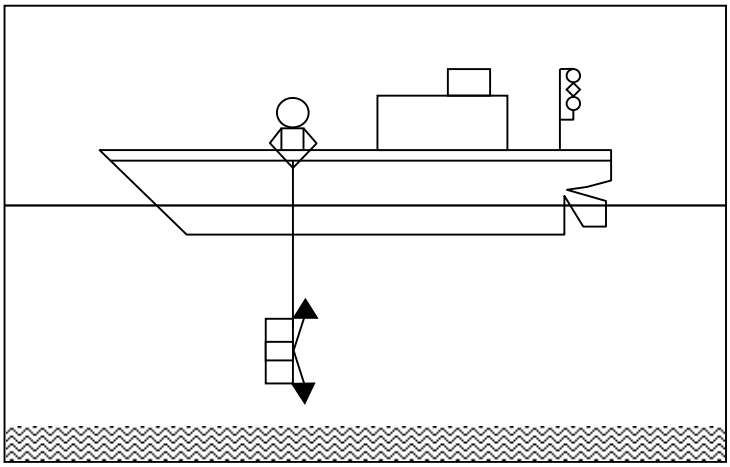


図 5-6　クロロフィルａ調査の概要図

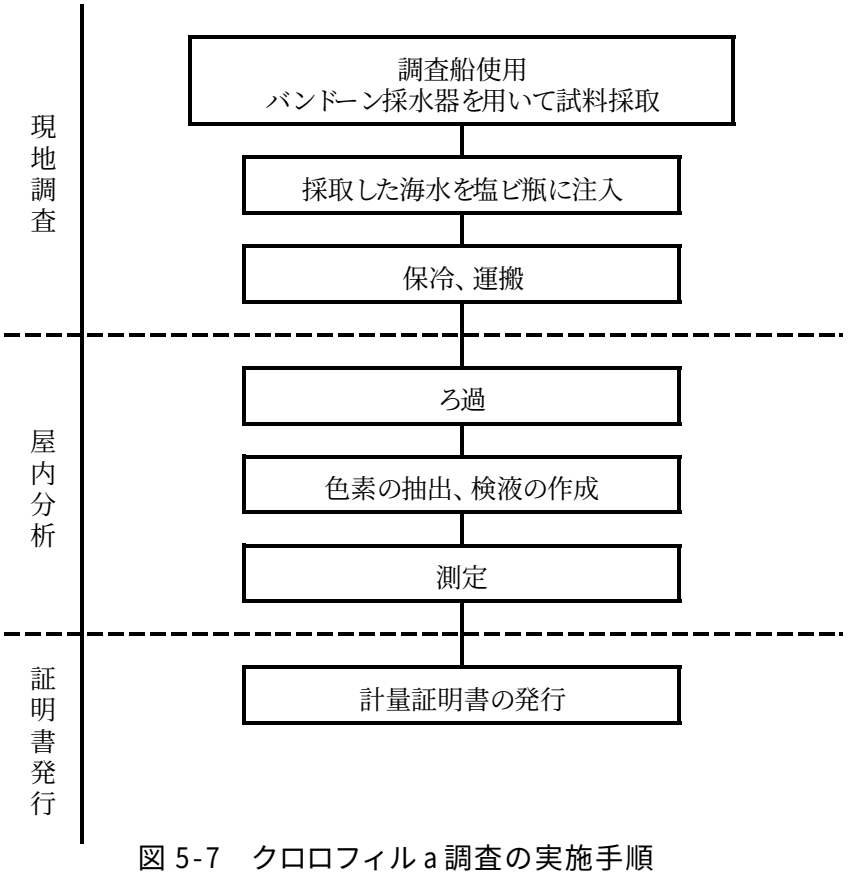


図 5-7　クロロフィルａ調査の実施手順

4）底生生物

試料は、スミス・マッキンタイヤ型採泥器（1/20 ㎡）等の採泥器を用いて 2 回採取（採泥）し、1㎜ メッシュのふるいで選別後、ホルマリンで固定した。採取した試料は、実験室に持ち帰り、種毎に個体数の計数及び湿重量の測定を行った。

底生生物調査の概要図は図 5-8 に、実施手順は図 5-9 に示したとおりである。

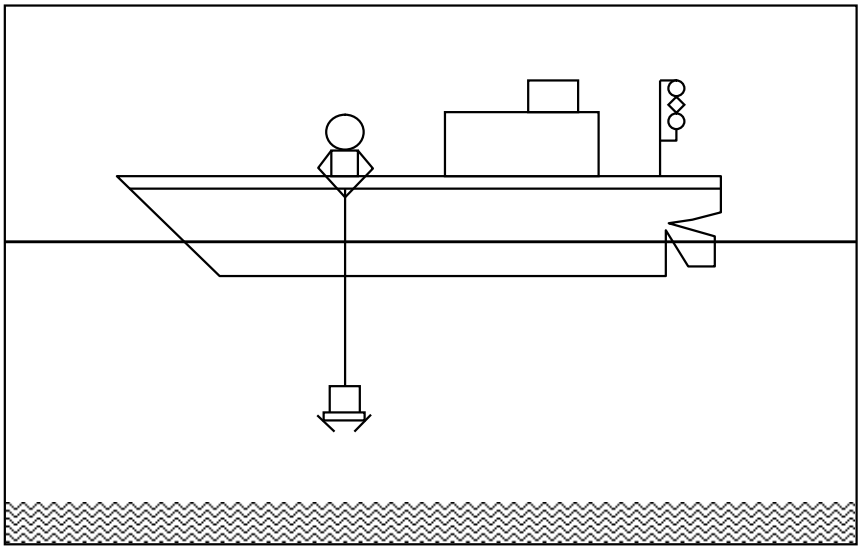


図 5-8　底生生物調査の概要図

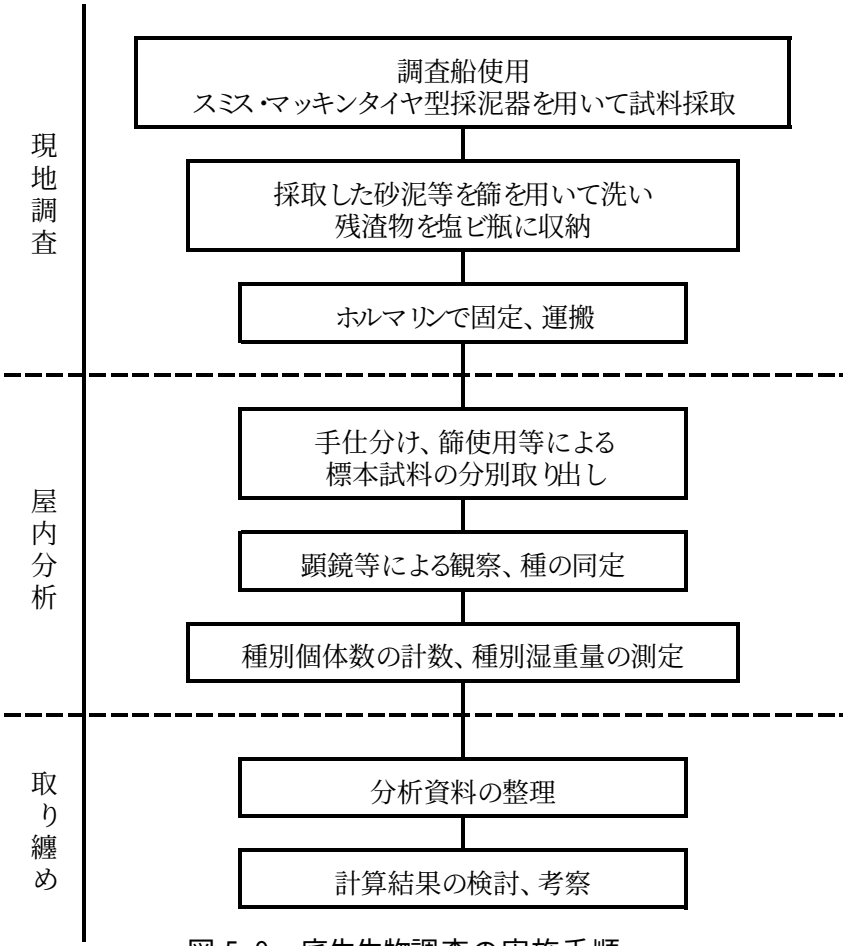


図 5-9　底生生物調査の実施手順

5）卵稚仔

試料は、丸稚ネットを用い、船速約 2 ノットで 5 分間の表層水平曳きにより採取した。採取した試料は、ホルマリンで固定し、実験室に持ち帰り、種毎の個体数を計数した。なお、稚仔魚については全長を測定した。

卵稚仔調査の概要図は 5-10 に、実施手順は図 5-11 に示したとおりである。

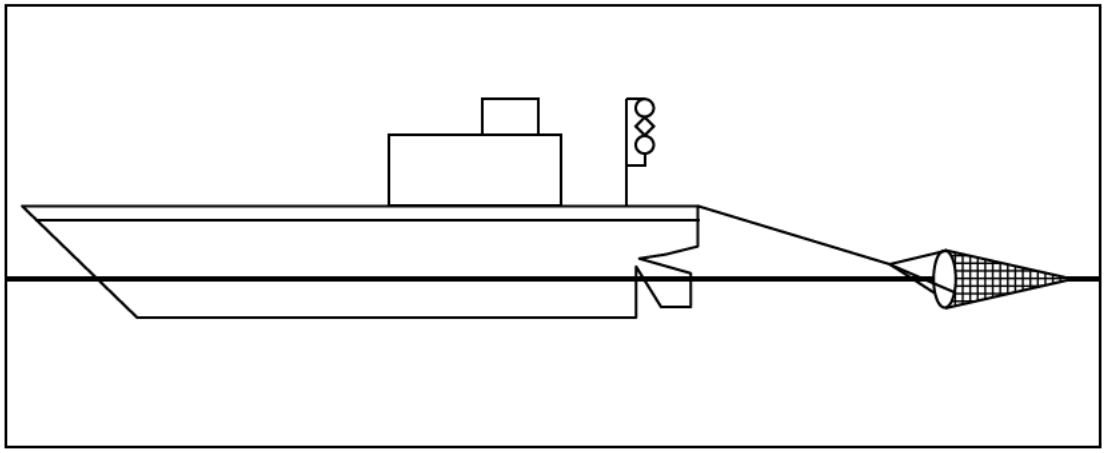


図 5-10　卵稚仔調査の概要図

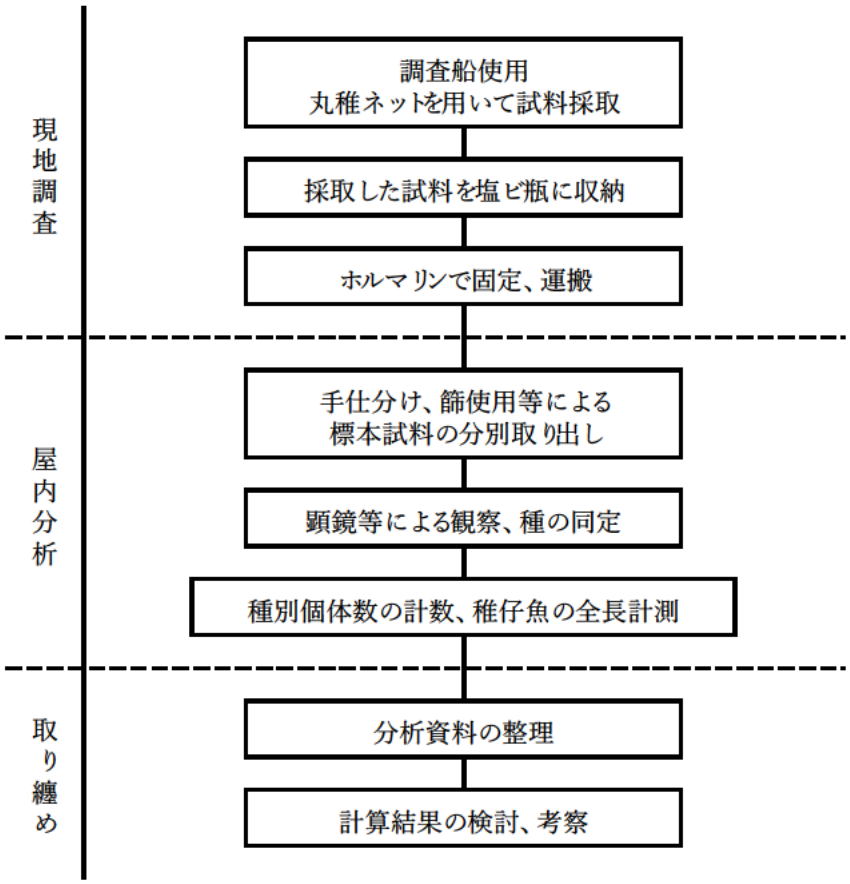


図 5-11　卵稚仔調査の実施手順

6）砂浜生物

試料は、砂浜上で地盤高が平均水面の地点を選定し、50cm×50cm のコドラートを用いてスコップにより深さ 10cm までを採取（採泥）した。採泥試料は 1mm メッシュのふるいで選別後、ホルマリンで固定し、実験室に持ち帰り、種毎の個体数の計数及び湿重量の測定を行った。

砂浜生物調査の概要図は図 5-12 に、実施手順は図 5-13 に、示したとおりである。

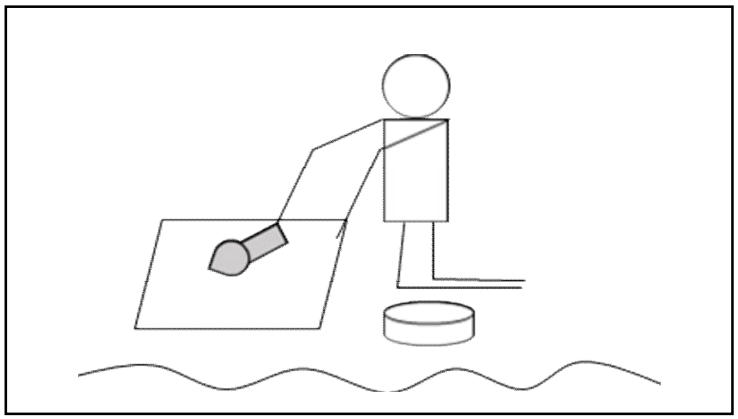


図 5-12　砂浜生物調査の概要図

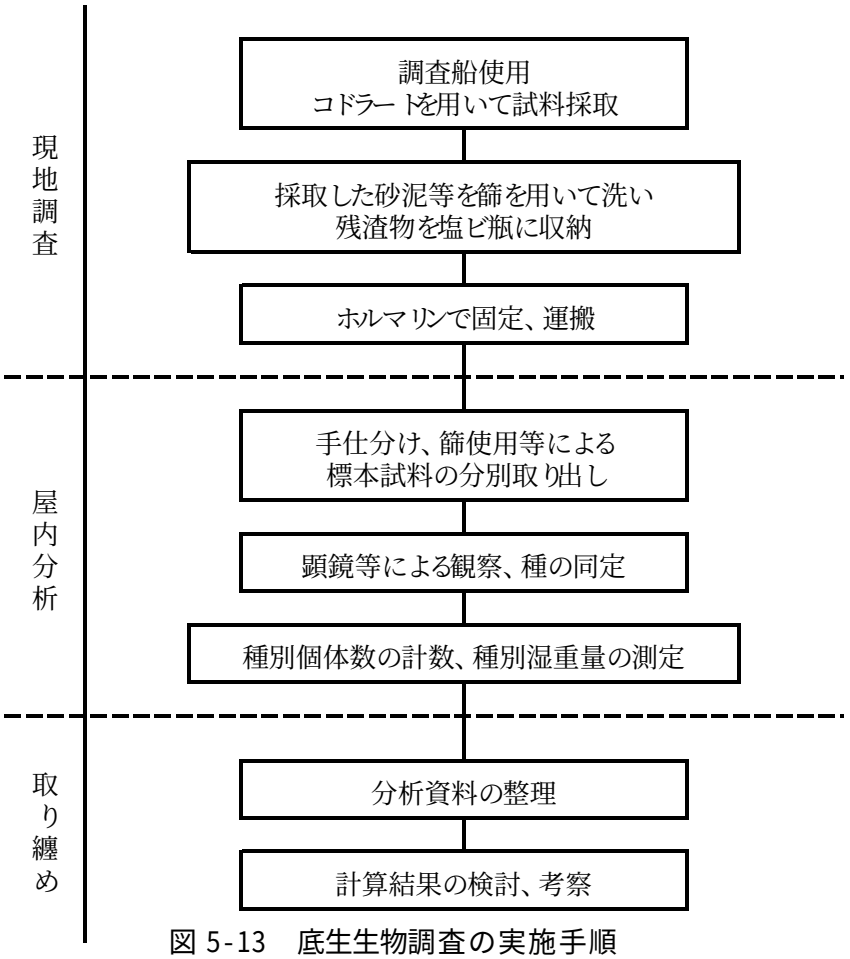


図 5-13　底生生物調査の実施手順

５．５調査結果

１）植物プランクトン

調査結果は表 5-3-1、表 5-3-2 及び表 5-4-1～表 5-4-4 に、主要出現種は図 5-14 に示したとおりである。

調査地点別の出現状況は、以下のとおりである。

①St.5

種類数及び細胞数は、第 1 回調査の表層で 44 種類 3,023,400 細胞/L、底層で 38 種類 2,859,200 細胞/L、第 2 回調査の表層で 34 種類 1,471,200 細胞/L、底層で 35 種類 408,800 細胞/L であった。

綱別出現状況は、両調査の各層で珪藻綱が最も多く出現した。

主要出現種をみると、第 1 回調査は各層で珪藻綱 *Pseudo-nitzschia* spp.、第 2 回調査は各層で珪藻綱 *Chaetoceros sociale* が最も多く出現した。

②St.7

種類数及び細胞数は、第 1 回調査の表層で 40 種類 1,275,200 細胞/L、底層で 32 種類 320,000 細胞/L、第 2 回調査の表層で 32 種類 865,600 細胞/L、底層で 33 種類 2,709,000 細胞/L であった。

綱別出現状況は、両調査の各層で珪藻綱が最も多く出現した。

主要出現種をみると、第 1 回調査は各層で珪藻綱 *Cylindrotheca closterium*、第 2 回調査は各層で珪藻綱 *Chaetoceros sociale* が最も多く出現した。

③St.8

種類数及び細胞数は、第 1 回調査の表層で 47 種類 3,223,400 細胞/L、底層で 33 種類 3,146,000 細胞/L、第 2 回調査の表層で 32 種類 905,400 細胞/L、底層で 35 種類 827,200 細胞/L であった。

綱別出現状況は、両調査の各層で珪藻綱が最も多く出現した。

主要出現種をみると、第 1 回調査は各層で珪藻綱 *Pseudo-nitzschia* spp.、第 2 回調査は各層で珪藻綱 *Chaetoceros sociale* が最も多く出現した。

④St.12

種類数及び細胞数は、第 1 回調査の表層で 38 種類 2,535,000 細胞/L、底層で 38 種類 1,406,600 細胞/L、第 2 回調査の表層で 42 種類 737,000 細胞/L、底層で 38 種類 944,800 細胞/L であった。

綱別出現状況は、両調査の各層で珪藻綱が最も多く出現した。

主要出現種をみると、第 1 回調査は上層でクリプト藻綱綱 Cryptophyceae、下層で珪藻綱 *Skeletonema* spp. 、第 2 回調査は各層で珪藻綱 *Chaetoceros sociale* が最も多く出現した。

⑤St.14

種類数及び細胞数は、第 1 回調査の表層で 40 種類 3,667,600 細胞/L、底層で 38 種類 3,900,000 細胞/L、第 2 回調査の表層で 35 種類 1,042,800 細胞/L、底層で 38 種類 1,026,800 細胞/L であった。

綱別出現状況は、第 1 回調査の表層で珪藻綱、下層でクリプト藻綱、第 2 回調査の各層で珪藻綱が最も多く出現した。

主要出現種をみると、第 1 回調査は各層でクリプト藻綱綱 Cryptophyceae、第 2 回調査は各層で珪藻綱 *Chaetoceros sociale* が最も多く出現した。

また、出現した植物プランクトンについて、希少種及び外来種の出現状況を整理した。希少種は、環境省レッドリスト 2018（環境省, 2018)、海洋生物レッドリスト（環境省．2017）及び三重県レッドデータブック 2015 ～三重県の絶滅のおそれのある野生生物～（三重県，2015）の掲載種、外来種は生態系被害防止外来種リスト(*)の掲載種とした。

本調査では、希少種及び外来種は確認されなかった。

(*）環境省・農林水産省　https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/list.pdf

表 5-3-1　植物プランクトンの調査結果概要（第 1 回調査）

単位：細胞／L

項目			St.5		St.7		St.8		St.12		St.14	
表層	出現細胞数	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	170,400	(5.6)	183,600	(14.4)	522,000	(16.2)	1,058,400	(41.8)	1,303,200	(35.5)
		渦鞭毛藻綱	89,800	(3.0)	61,400	(4.8)	163,000	(5.1)	75,600	(3.0)	106,000	(2.9)
		珪藻綱	2,619,200	(86.6)	822,600	(64.5)	2,106,400	(65.3)	1,165,200	(46.0)	1,902,000	(51.9)
		ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	39,600	(1.3)	122,400	(9.6)	288,000	(8.9)	169,200	(6.7)	242,400	(6.6)
		ﾐﾄﾞﾘﾑｼ藻綱	13,200	(0.4)	14,400	(1.1)	24,000	(0.7)	5,200	(0.2)	31,200	(0.9)
		ﾃﾞｨｸﾁｵｶ藻綱					1,200	(0.0)				
		ﾗﾌｨﾄﾞ藻綱					1,200	(0.0)	200	(0.0)		
		ﾊﾌﾟﾄ藻綱	91,200	(3.0)	70,800	(5.6)	117,600	(3.6)	61,200	(2.4)	82,800	(2.3)
	合計細胞数		3,023,400	(100.0)	1,275,200	(100.0)	3,223,400	(100.0)	2,535,000	(100.0)	3,667,600	(100.0)
	種類数		44		40		47		38		40	
	主要出現種		*Pseudo-nitzschia* spp.		*Cylindrotheca closterium*		*Pseudo-nitzschia* spp.		Cryptophyceae		Cryptophyceae	
			珪藻綱 777,600	(25.7)	珪藻綱 328,800	(25.8)	珪藻綱 619,200	(19.2)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 1,058,400	(41.8)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 1,303,200	(35.5)
			Cylindrotheca closterium		Cryptophyceae		*Cylindrotheca closterium*		*Skeletonema* spp.		*Skeletonema* spp.	
			珪藻綱 586,800	(19.4)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 183,600	(14.4)	珪藻綱 594,000	(18.4)	珪藻綱 367,200	(14.5)	珪藻綱 763,200	(20.8)
			Neodelphineis pelagica		Prasinophyceae		Cryptophyceae		*Cylindrotheca closterium*		*Cylindrotheca closterium*	
			珪藻綱 324,000	(10.7)	ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱 122,400	(9.6)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 522,000	(16.2)	珪藻綱 297,600	(11.7)	珪藻綱 498,000	(13.6)
層	綱		St.5		St.7		St.8		St.12		St.14	
底層	出現細胞数	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	259,200	(9.1)	55,200	(17.3)	385,200	(12.2)	150,000	(10.7)	1,872,000	(48.0)
		渦鞭毛藻綱	26,000	(0.9)	7,200	(2.3)	21,000	(0.7)	13,000	(0.9)	55,000	(1.4)
		珪藻綱	2,420,400	(84.7)	227,200	(71.0)	2,670,200	(84.9)	1,183,400	(84.1)	1,694,600	(43.5)
		ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	7,200	(0.3)	15,200	(4.8)	12,000	(0.4)	19,200	(1.4)	61,200	(1.6)
		ﾐﾄﾞﾘﾑｼ藻綱	1,200	(0.0)			1,200	(0.0)	1,200	(0.1)	9,600	(0.2)
		ﾃﾞｨｸﾁｵｶ藻綱			800	(0.3)	2,400	(0.1)	200	(0.0)	1,200	(0.0)
		ﾊﾌﾟﾄ藻綱	145,200	(5.1)	14,400	(4.5)	54,000	(1.7)	39,600	(2.8)	206,400	(5.3)
	合計細胞数		2,859,200	(100.0)	320,000	(100.0)	3,146,000	(100.0)	1,406,600	(100.0)	3,900,000	(100.0)
	種類数		38		32		33		38		38	
	主要出現種		*Pseudo-nitzschia* spp.		*Cylindrotheca closterium*		*Pseudo-nitzschia* spp.		*Skeletonema* spp.		Cryptophyceae	
			珪藻綱 640,800	(22.4)	珪藻綱 59,200	(18.5)	珪藻綱 763,200	(24.3)	珪藻綱 367,200	(26.1)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 1,872,000	(48.0)
			Skeletonema spp.		Cryptophyceae		*Skeletonema* spp.		*Pseudo-nitzschia* spp.		*Cylindrotheca closterium*	
			珪藻綱 403,200	(14.1)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 55,200	(17.3)	珪藻綱 522,000	(16.6)	珪藻綱 288,000	(20.5)	珪藻綱 338,400	(8.7)
			Cylindrotheca closterium		*Pseudo-nitzschia* spp.		*Asterionella glacialis*		Cryptophyceae		*Skeletonema* spp.	
			珪藻綱 385,200	(13.5)	珪藻綱 52,800	(16.5)	珪藻綱 475,200	(15.1)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 150,000	(10.7)	珪藻綱 324,000	(8.3)

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

表 5-3-2　植物プランクトンの調査結果概要（第 2 回調査）

単位：細胞／L

項目			St.5		St.7		St.8		St.12		St.14	
表層	出現細胞数	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	44,800	(3.0)	43,200	(5.0)	36,000	(4.0)	36,000	(4.9)	16,000	(1.5)
		渦鞭毛藻綱	28,800	(2.0)	32,800	(3.8)	50,800	(5.6)	21,200	(2.9)	20,400	(2.0)
		珪藻綱	1,377,600	(93.6)	775,200	(89.6)	806,600	(89.1)	671,800	(91.2)	993,600	(95.3)
		ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	3,200	(0.2)	1,600	(0.2)	3,200	(0.4)	1,600	(0.2)	4,800	(0.5)
		ﾃﾞｨｸﾁｵｶ藻綱	800	(0.1)					800	(0.1)	4,800	(0.5)
		ﾊﾌﾟﾄ藻綱	16000	(1.1)	12800	(1.5)	8800	(1.0)	5600	(0.8)	3200	(0.3)
	合計細胞数		1,471,200	(100.0)	865,600	(100.0)	905,400	(100.0)	737,000	(100.0)	1,042,800	(100.0)
	種類数		34		32		32		42		35	
	主要出現種		*Chaetoceros sociale*		*Chaetoceros sociale*		*Chaetoceros sociale*		*Chaetoceros sociale*		*Chaetoceros sociale*	
			珪藻綱 554,400	(37.7)	珪藻綱 266,400	(30.8)	珪藻綱 556,800	(61.5)	珪藻綱 297,600	(40.4)	珪藻綱 507,600	(48.7)
			Skeletonema spp.		*Skeletonema* spp.		*Skeletonema* spp.		*Skeletonema* spp.		*Skeletonema* spp.	
			珪藻綱 396,000	(26.9)	珪藻綱 217,600	(25.1)	珪藻綱 66,400	(7.3)	珪藻綱 96,800	(13.1)	珪藻綱 86,400	(8.3)
					Thalassiosira spp.				*Chaetoceros lorenzianum*		*Thalassiosira* spp.	
					珪藻綱 54,400	(6.3)			珪藻綱 40,000	(5.4)	珪藻綱 67,200	(6.4)
層	綱		St.5		St.7		St.8		St.12		St.14	
底層	出現細胞数	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	7,200	(1.8)	24,000	(0.9)	43,200	(5.2)	52,800	(5.6)	22,400	(2.2)
		渦鞭毛藻綱	9,600	(2.3)	37,000	(1.4)	66,800	(8.1)	27,600	(2.9)	12,400	(1.2)
		珪藻綱	383,800	(93.9)	2,636,000	(97.3)	710,400	(85.9)	850,000	(90.0)	984,400	(95.9)
		ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	800	(0.2)	4,000	(0.1)			8,000	(0.8)		
		ﾐﾄﾞﾘﾑｼ藻綱			4,000	(0.1)						
		ﾃﾞｨｸﾁｵｶ藻綱	200	(0.0)			400	(0.0)			7,600	(0.7)
		ﾊﾌﾟﾄ藻綱	7,200	(1.8)	4,000	(0.1)	6,400	(0.8)	6,400	(0.7)		
	合計細胞数		408,800	(100.0)	2,709,000	(100.0)	827,200	(100.0)	944,800	(100.0)	1,026,800	(100.0)
	種類数		35		33		35		38		38	
	主要出現種		*Chaetoceros sociale*		*Chaetoceros sociale*		*Chaetoceros sociale*		*Chaetoceros sociale*		*Chaetoceros sociale*	
			珪藻綱 198,000	(48.4)	珪藻綱 1,692,000	(62.5)	珪藻綱 369,600	(44.7)	珪藻綱 436,800	(46.2)	珪藻綱 514,800	(50.1)
			Skeletonema spp.		*Chaetoceros constrictum*		*Skeletonema* spp.		*Skeletonema* spp.		*Skeletonema* spp.	
			珪藻綱 61,600	(15.1)	珪藻綱 184,000	(6.8)	珪藻綱 81,600	(9.9)	珪藻綱 76,800	(8.1)	珪藻綱 124,800	(12.2)
			Ditylum brightwellii		*Skeletonema* spp.		*Heterocapsa* spp.		Cryptophyceae		*Chaetoceros debile*	
			珪藻綱 29,600	(7.2)	珪藻綱 144,000	(5.3)	渦鞭毛藻綱 57,600	(7.0)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 52,800	(5.6)	珪藻綱 62,400	(6.1)

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

表 5-4-1　植物プランクトンの分析結果（第 1 回調査）

単位：細胞数＝細胞／L、沈殿量＝ml／L

綱	種 名	St.5		St.7		St.8	
		表層	底層	表層	底層	表層	底層
ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	Cryptophyceae	170,400	259,200	183,600	55,200	522,000	385,200
渦鞭毛藻綱	*Prorocentrum dentatum*						1,200
	Prorocentrum mexicanum						
	Prorocentrum micans			200		800	200
	Prorocentrum minimum	15,600	1,200	7,200	800	16,800	
	Dinophysis acuminata	200			800	200	
	Dinophysis rotundata		400				200
	Dinophysis rudgei						
	Oxyphysis oxytoxoides				200		
	Cochlodinium sp					800	
	Gyrodinium spp		1,600	1,000		800	
	Karenia mikimotoi	6,000	2,400			1,200	7,200
	Polykrikos sp	800				600	
	Gymnodiniales	10,800	9,600	9,600	1,800	14,400	6,000
	Pronoctiluca spinifera						
	Ceratium furca						
	Ceratium kofoidii						200
	Scrippsiella spinifera	6,000	1,200	4,800	400	13,200	
	Scrippsiella spp	7,200	1,200	6,000		19,200	
	Heterocapsa spp	27,600	3,600	24,000	1,600	79,200	6,000
	Peridinium quinquecorne	1,200					
	Preperidinium meunieri			400		600	
	Protoperidinium oblongum					200	
	Protoperidinium pellucidum	1,200		800		1,800	
	Protoperidinium spp	12,000	3,600	6,200	800	10,800	
	Peridiniales	1,200	1,200	1,200	800	2,400	
珪藻綱	*Cyclotella* spp	3,600		7,200	800	2,400	1,200
	Skeletonema spp	219,600	403,200	86,400	43,200	154,800	522,000
	Thalassiosira spp	199,200	183,600	52,800	12,000	141,600	247,200
	Thalassiosiraceae	8,400		1,200	2,400	3,600	2,400
	Leptocylindrus danicus	30,000	10,800	6,000	800	15,600	
	Leptocylindrus mediterraneus	14,400		1,200		6,000	
	Leptocylindrus minimus	44,400	16,800	7,200		19,200	32,400
	Coscinodiscus asteromphalus			400			
	Actinoptychus senarius	2,400	800	200		2,400	1,600
	Asteromphalus cleveanus						
	Asteromphalus sarcophagus				800	1,200	1,200
	Dactyliosolen antarcticus	20,400	2,400	7,200	800	7,200	3,600
	Dactyliosolen fragilissimus	12,000	42,000	9,600	4,000	14,400	30,000
	Dactyliosolen phuketensis	3,600	10,800	2,400	3,200	13,200	
	Guinardia flaccida	1,200					
	Rhizosolenia setigera		1,200		800		
	Cerataulina pelagica	25,200	24,000	15,600		14,400	13,200
	Bacteriastrum sp	87,600	3,600	20,400		31,200	22,800
	Chaetoceros curvisetum					1,600	
	Chaetoceros didymum	4,800					
	Chaetoceros lorenzianum						1,000
	Chaetoceros minimus						
	Chaetoceros spp	40,800	28,800	40,800	3,200	36,000	14,400
	Odontella longicruris		400				
	Lithodesmium variabile			1,200			
	Asterionella glacialis	170,400	290,400	28,800	12,800	102,000	475,200
	Lioloma sp		1,200				
	Neodelphineis pelagica	324,000	249,600	96,000	19,200	295,200	174,000
	Thalassionema nitzschioides	24,000	43,200	4,800	4,000	16,800	16,800
	Diatomaceae		1,200		800	2,400	
	Amphora sp	1,200					
	Diploneis sp						
	Navicula spp	13,200	63,600	4,800	3,200	12,000	55,200
	Pleurosigma spp	800	12,000	1,200			2,400
	Cylindrotheca closterium	586,800	385,200	328,800	59,200	594,000	288,000
	Nitzschia spp	3,600	4,800		3,200		2,400
	Pseudo-nitzschia spp	777,600	640,800	98,400	52,800	619,200	763,200
	Pennales						
ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	Prasinophyceae	39,600	7,200	122,400	15,200	288,000	12,000
ﾐﾄﾞﾘﾑｼ藻綱	*Eutreptiella* spp	6,000		13,200		20,400	
	Euglenophyceae	7,200	1,200	1,200		3,600	1,200
ﾃﾞｨｸﾁｵｶ藻綱	*Dictyocha fibula*				800	1,200	2,400
ﾗﾌｨﾄﾞ藻綱	*Chattonella* sp					1,200	
ﾊﾌﾟﾄ藻綱	*Gephyrocapsa oceanica*	64,800	130,800	60,000	12,800	68,400	54,000
	Calciosolenia murrayi	1,200					
	Haptophyceae	25,200	14,400	10,800	1,600	49,200	
	合計	3,023,400	2,859,200	1,275,200	320,000	3,223,400	3,146,000
	種類数	44	38	40	32	47	33
	沈殿量	0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.03	<0.03
	採取時の水深(m)	8.3		14.3		7.8	

表 5-4-2　植物プランクトンの分析結果（第 1 回調査）

単位：細胞数＝細胞／L、沈殿量＝ml／L

綱	種 名	St.12		St.14	
		表層	底層	表層	底層
ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	Cryptophyceae	1,058,400	150,000	1,303,200	1,872,000
渦鞭毛藻綱	*Prorocentrum dentatum*				1,200
	Prorocentrum mexicanum			200	
	Prorocentrum micans	200	200		200
	Prorocentrum minimum	12,000	1,200	14,400	4,800
	Dinophysis acuminata				
	Dinophysis rotundata				
	Dinophysis rudgei		200		
	Oxyphysis oxytoxoides				
	Cochlodinium sp				
	Gyrodinium spp	1,400	1,200	4,800	800
	Karenia mikimotoi	2,400		3,600	
	Polykrikos sp		200		
	Gymnodiniales	7,200	8,400	13,200	6,000
	Pronoctiluca spinifera			200	1,200
	Ceratium furca		200		
	Ceratium kofoidii				
	Scrippsiella spinifera	200		2,400	
	Scrippsiella spp	6,000		2,400	3,600
	Heterocapsa spp	33,600	1,200	52,800	36,000
	Peridinium quinquecorne	6,000			
	Preperidinium meunieri	200			
	Protoperidinium oblongum				
	Protoperidinium pellucidum	1,200	200		
	Protoperidinium spp	4,000		10,800	1,200
	Peridiniales	1,200		1,200	
珪藻綱	*Cyclotella* spp	6,000	2,400	1,200	
	Skeletonema spp	367,200	367,200	763,200	324,000
	Thalassiosira spp	30,000	85,200	51,600	75,600
	Thalassiosiraceae	13,200		72,000	4,800
	Leptocylindrus danicus	9,600	2,400	1,200	13,200
	Leptocylindrus mediterraneus	3,600	1,200	10,800	
	Leptocylindrus minimus	42,000	2,400	30,000	24,000
	Coscinodiscus asteromphalus				
	Actinoptychus senarius		200		
	Asteromphalus cleveanus				200
	Asteromphalus sarcophagus				1,200
	Dactyliosolen antarcticus	8,400	3,600	2,400	12,000
	Dactyliosolen fragilissimus	3,600	14,400	1,200	26,400
	Dactyliosolen phuketensis		1,200		10,800
	Guinardia flaccida				
	Rhizosolenia setigera				
	Cerataulina pelagica	3,600	8,400	7,200	9,600
	Bacteriastrum sp	36,000	26,400	24,000	80,400
	Chaetoceros curvisetum				
	Chaetoceros didymum				
	Chaetoceros lorenzianum				
	Chaetoceros minimus		7,200	27,600	14,400
	Chaetoceros spp	224,400	40,800	240,000	116,400
	Odontella longicruris				
	Lithodesmium variabile				
	Asterionella glacialis	15,600	50,400	21,600	135,600
	Lioloma sp				
	Neodelphineis pelagica	45,600	136,800	27,600	170,400
	Thalassionema nitzschioides		10,800	38,400	14,400
	Diatomaceae	1,200			
	Amphora sp				
	Diploneis sp			1,200	
	Navicula spp	3,600	21,600	2,400	21,600
	Pleurosigma spp		1,200	1,200	3,600
	Cylindrotheca closterium	297,600	109,200	498,000	338,400
	Nitzschia spp	1,200	1,200		2,400
	Pseudo-nitzschia spp	52,800	288,000	75,600	295,200
	Pennales		1,200	3,600	
ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	Prasinophyceae	169,200	19,200	242,400	61,200
ﾐﾄﾞﾘﾑｼ藻綱	*Eutreptiella* spp	5,200		18,000	2,400
	Euglenophyceae		1,200	13,200	7,200
ﾃﾞｨｸﾁｵｶ藻綱	*Dictyocha fibula*		200		1,200
ﾗﾌｨﾄﾞ藻綱	*Chattonella* sp	200			
ﾊﾌﾟﾄ藻綱	*Gephyrocapsa oceanica*	42,000	34,800	30,000	93,600
	Calciosolenia murrayi			3,600	
	Haptophyceae	19,200	4,800	49,200	112,800
	合計	2,535,000	1,406,600	3,667,600	3,900,000
	種類数	38	38	40	38
	沈殿量	<0.03	<0.03	0.20	<0.03
	採取時の水深(m)	7.9		6.0	

表 5-4-3　植物プランクトンの分析結果（第 2 回調査）

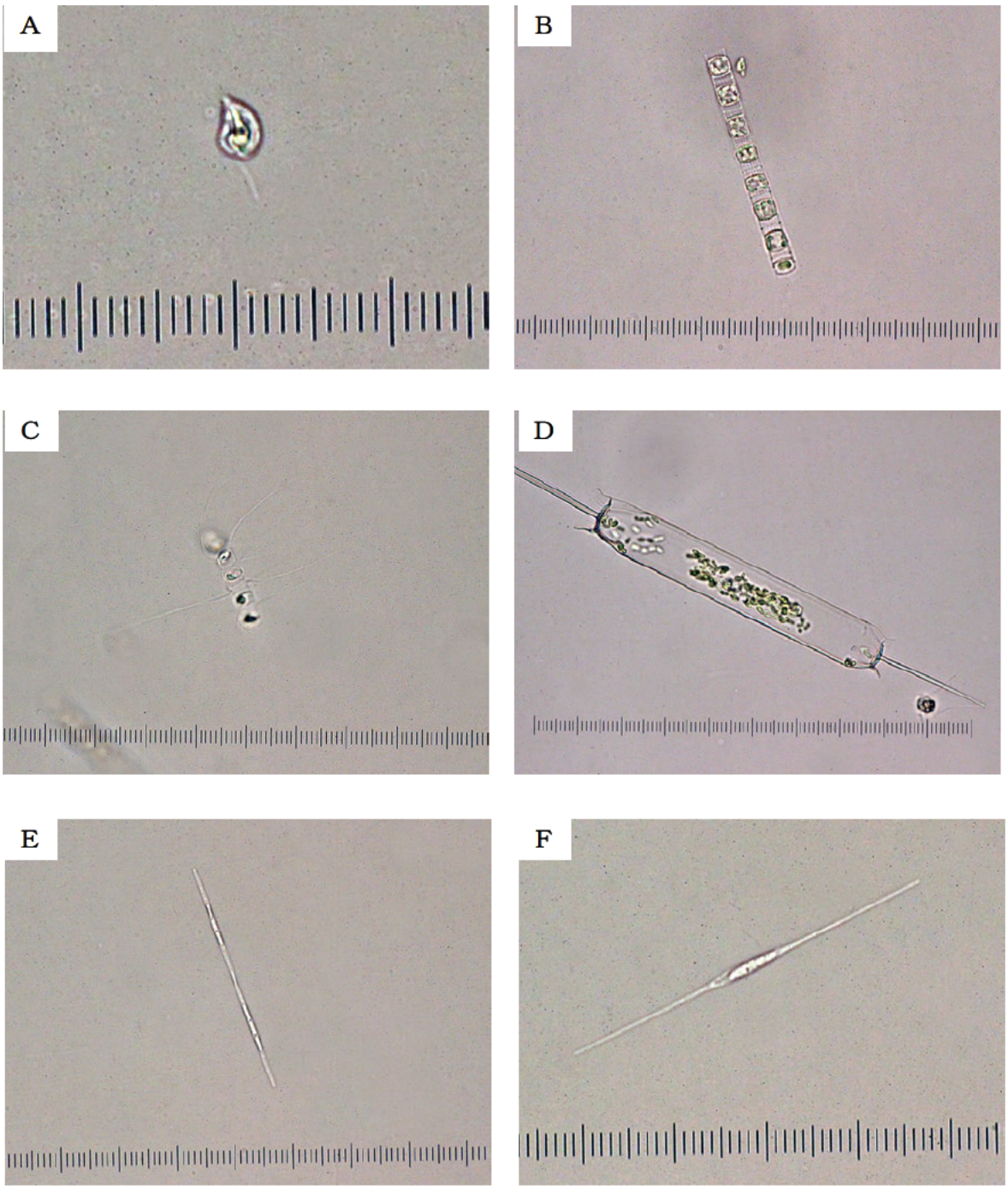
単位：細胞数＝細胞／L、沈殿量＝ml／L

綱	種 名	St.5		St.7		St.8	
		表層	底層	表層	底層	表層	底層
ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	Cryptophyceae	44,800	7,200	43,200	24,000	36,000	43,200
渦鞭毛藻綱	*Dinophysis rotundata*						
	Dissodinium pseudolunula		200			200	
	Akashiwo sanguinea		800				
	Gyrodinium spp	1,200	3,200	1,600	1,000	1,400	2,400
	Polykrikos sp						
	Gymnodiniales		800	4,800	8,000	3,200	1,600
	Amylax triacantha			400		2,400	
	Gonyaulax spinifera		200			400	
	Lingulodinium polyedrum	1,600					
	Scrippsiella spp	400			4,000	800	800
	Heterocapsa spp	24,000	3,200	20,800	24,000	36,800	57,600
	Preperidinium meunieri						
	Protoperidinium bipes		800				
	Protoperidinium pellucidum		200	400			800
	Protoperidinium spp		200				1,600
	Peridiniales	1,600		4,800		5,600	2,000
珪藻綱	*Cyclotella* sp						
	Detonula pumila		1,000				3,200
	Lauderia annulata					600	
	Skeletonema spp	396,000	61,600	217,600	144,000	66,400	81,600
	Thalassiosira nordenskioeldii	22,400				2,800	
	Thalassiosira rotula	11,200	3,400	2,000	10,000		2,000
	Thalassiosira spp	54,400	14,400	54,400	76,000	22,400	28,800
	Thalassiosiraceae	4,800					
	Stephanopyxis palmeriana						
	Coscinodiscus nodulifer		200				400
	Actinoptychus senarius				1,000		
	Asteromphalus cleveanus		800				
	Actinocyclus sp						
	Dactyliosolen fragilissimus						
	Dactyliosolen phuketensis		2,200	1,600			
	Guinardia flaccida				3,000		400
	Rhizosolenia imbricata	400					
	Rhizosolenia setigera	1,600	4,800	800	13,000	3,200	3,200
	Rhizosolenia sp			800			
	Attheya septentrionalis	1,600			4,000		
	Eucampia zodiacus	4,400	5,200	6,800	7,000		4,000
	Chaetoceros affine		12,800		4,000	15,200	20,800
	Chaetoceros constrictum	25,600	22,400	38,400	184,000	19,200	12,800
	Chaetoceros danicum	72,000	8,800	25,600	48,000	21,600	49,600
	Chaetoceros debile		8,000	25,600	124,000	42,400	3,200
	Chaetoceros decipiens	9,600	800	14,400		3,200	9,600
	Chaetoceros densum	4,400		1,200	2,000	800	4,400
	Chaetoceros didymum	8,000		6,400	12,000	2,400	6,400
	Chaetoceros distans		4,000				1,600
	Chaetoceros dyadema	51,200		12,800	80,000		35,200
	Chaetoceros lorenzianum	40,000	3,200	11,200	68,000	8,800	11,200
	Chaetoceros radicans	6,400			12,000		
	Chaetoceros sociale	554,400	198,000	266,400	1,692,000	556,800	369,600
	Chaetoceros spp	14,400		4,800	60,000	4,800	
	Ditylum brightwellii	56,000	29,600	51,200	40,000	28,000	48,000
	Asterionella glacialis	18,000		2,400	16,000		9,600
	Neodelphineis pelagica						
	Cocconeis sp						
	Diploneis sp						
	Entomoneis sp						
	Gyrosigma fasciola						
	Navicula spp			20,800	8,000		1,600
	Pleurosigma sp						
	Naviculaceae						
	Cylindrotheca closterium	1,600	800		4,000		
	Nitzschia longissima			1,600			
	Nitzschia sigma						
	Nitzschia spp	6,400	800	4,800	4,000	2,400	1,600
	Pseudo-nitzschia pungens	12,800	1,000	3,600	20,000	800	1,600
	Pseudo-nitzschia sp					1,600	
	Pennales					3,200	
ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	Prasinophyceae	3,200	800	1,600	4,000	3,200	
ﾐﾄﾞﾘﾑｼ藻綱	Euglenophyceae				4,000		
ﾃﾞｨｸﾁｵｶ藻綱	*Apedinella spinifera*						
	Dictyocha fibula						400
	Distephanus speculum	800	200				
ﾊﾌﾟﾄ藻綱	*Gephyrocapsa oceanica*	12,800	4,000	12,800	4,000	4,000	4,800
	Haptophyceae	3,200	3,200			4,800	1,600
	合計	1,471,200	408,800	865,600	2,709,000	905,400	827,200
	種類数	34	35	32	33	32	35
	沈殿量	0.80	0.25	0.55	1.85	0.40	0.75
	採取時の水深(m)	8.8		15.5		8.7	

表 5-4-4　植物プランクトンの分析結果（第 2 回調査）

単位：細胞数＝細胞／L、沈殿量＝ml／L

綱	種 名	St.12		St.14	
		表層	底層	表層	底層
ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	Cryptophyceae	36,000	52,800	16,000	22,400
渦鞭毛藻綱	*Dinophysis rotundata*				400
	Dissodinium pseudolunula		400		
	Akashiwo sanguinea				
	Gyrodinium spp	2,800	2,800	3,600	3,200
	Polykrikos sp			400	
	Gymnodiniales	800	3,200	6,400	1,600
	Amylax triacantha				
	Gonyaulax spinifera		400		1,600
	Lingulodinium polyedrum				
	Scrippsiella spp	800	2,000		
	Heterocapsa spp	13,600	17,600	8,000	3,200
	Preperidinium meunieri		400		
	Protoperidinium bipes	800			
	Protoperidinium pellucidum	800	400		800
	Protoperidinium spp	800			
	Peridiniales	800	400	2,000	1,600
珪藻綱	*Cyclotella* sp	800			
	Detonula pumila				3,200
	Lauderia annulata				
	Skeletonema spp	96,800	76,800	86,400	124,800
	Thalassiosira nordenskioeldii	3,200	1,200	2,800	3,200
	Thalassiosira rotula	2,600	8,000	1,600	
	Thalassiosira spp	26,400	27,200	67,200	25,600
	Thalassiosiraceae	1,600	1,600		
	Stephanopyxis palmeriana		2,800		
	Coscinodiscus nodulifer				
	Actinoptychus senarius				
	Asteromphalus cleveanus				
	Actinocyclus sp				1,600
	Dactyliosolen fragilissimus			800	
	Dactyliosolen phuketensis		1,600		
	Guinardia flaccida				
	Rhizosolenia imbricata	200			
	Rhizosolenia setigera	6,400	4,800	8,000	4,800
	Rhizosolenia sp			400	
	Attheya septentrionalis				
	Eucampia zodiacus	4,000		5,200	
	Chaetoceros affine	6,400	8,000	6,400	3,200
	Chaetoceros constrictum	36,800	17,600	11,200	41,600
	Chaetoceros danicum	32,800	32,000	62,400	32,000
	Chaetoceros debile	24,000	20,800	22,400	62,400
	Chaetoceros decipiens		16,000		
	Chaetoceros densum	4,200	3,200	9,200	2,800
	Chaetoceros didymum	3,200		24,000	12,800
	Chaetoceros distans		3,200		
	Chaetoceros dyadema	22,400	32,000	40,000	33,600
	Chaetoceros lorenzianum	40,000	36,800	25,600	16,000
	Chaetoceros radicans	3,200			
	Chaetoceros sociale	297,600	436,800	507,600	514,800
	Chaetoceros spp	1,600	19,200	8,000	19,200
	Ditylum brightwellii	36,000	51,200	56,000	48,000
	Asterionella glacialis	9,600	29,200	3,200	
	Neodelphineis pelagica				3,200
	Cocconeis sp	800			1,600
	Diploneis sp				400
	Entomoneis sp				1,600
	Gyrosigma fasciola				400
	Navicula spp	1,600		8,000	5,200
	Pleurosigma sp	800			
	Naviculaceae		400	1,600	
	Cylindrotheca closterium	1,600	3,200		6,400
	Nitzschia longissima				
	Nitzschia sigma				2,800
	Nitzschia spp	4,000	11,200	28,800	6,400
	Pseudo-nitzschia pungens	2,400	5,200	2,000	2,000
	Pseudo-nitzschia sp			4,800	4,800
	Pennales	800			
ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	Prasinophyceae	1,600	8,000	4,800	
ﾐﾄﾞﾘﾑｼ藻綱	Euglenophyceae				
ﾃﾞｨｸﾁｵｶ藻綱	*Apedinella spinifera*	800			
	Dictyocha fibula			4,800	6,400
	Distephanus speculum				1,200
ﾊﾌﾟﾄ藻綱	*Gephyrocapsa oceanica*	4,000	3,200	1,600	
	Haptophyceae	1,600	3,200	1,600	
	合計	737,000	944,800	1,042,800	1,026,800
	種類数	42	38	35	38
	沈殿量	0.40	0.55	0.90	0.53
	採取時の水深(m)	8.0		6.9	



A） クリプト藻綱　Cryptophyceae（2.5μm=1 目盛り）

B） 珪藻綱　*Skeletonema* sp.（2.5μm=1 目盛り）

C） 珪藻綱　*Chaetoceros sociale*（2.5μm=1 目盛り）

D） 珪藻綱　*Ditylum brightwellii*（2.5μm=1 目盛り）

E） 珪藻綱　*Cylindrotheca closterium*（2.5μm=1 目盛り）

F） 珪藻綱　*Pseudo-nitzschia* sp.（2.5μm=1 目盛り）

図 5-14　主要出現種（植物プランクトン）

2）動物プランクトン

調査結果は表 5-5-1、表 5-5-2、表 5-6-1 及び表 5-6-2 に、主要出現種は図 5-15 に示したとおりである。

調査地点別の出現状況は、以下のとおりである。

①St.5

種類数及び個体数は、第 1 回調査に 24 種類 241,746 個体/㎥、第 2 回調査に 13 種類 71,799 個体/㎥であった。

綱別出現状況は、両調査ともかいあし類が最も多く出現した。

主要出現種をみると、第 1 回調査はかいあし類 *Oithona davisae*、第 2 回調査はかいあし類 Nauplius of Copepoda が最も多く出現した。

②St.7

種類数及び個体数は、第 1 回調査に 24 種類 127,103 個体/㎥、第 2 回調査に 18 種類 43,750 個体/㎥であった。

綱別出現状況は、両調査ともかいあし類が最も多く出現した。

主要出現種をみると、第 1 回調査は放散虫類 *Sticholonche zanclea*、第 2 回調査はかいあし類 Nauplius of Copepoda が最も多く出現した。

③St.8

種類数及び個体数は、第 1 回調査に 21 種類 184,820 個体/㎥、第 2 回調査に 13 種類 118,182 個体/㎥であった。

綱別出現状況は、両調査ともかいあし類が最も多く出現した。

主要出現種をみると、第 1 回調査はかいあし類 *Oithona davisae*、第 2 回調査はかいあし類 Nauplius of Copepoda が最も多く出現した。

④St.12

種類数及び個体数は、第 1 回調査に 24 種類 198,381 個体/㎥、第 2 回調査に 14 種類 115,144 個体/㎥であった。

綱別出現状況は、両調査ともかいあし類が最も多く出現した。

主要出現種をみると、第 1 回調査はかいあし類 *Oithona davisae*、第 2 回調査はかいあし類 Nauplius of Copepoda が最も多く出現した。

⑤St.14

種類数及び個体数は、第 1 回調査に 21 種類 246,345 個体/㎥、第 2 回調査に 12 種類 58,900 個体/㎥であった。

綱別出現状況は、両調査ともかいあし類が最も多く出現した。

主要出現種をみると、第 1 回調査はかいあし類 *Oithona davisae*、第 2 回調査はかいあし類 Nauplius of Copepoda が最も多く出現した。

また、出現した動物プランクトンについて、希少種及び外来種の出現状況を整理した。希少種は、環境省レッドリスト 2018（環境省, 2018)、海洋生物レッドリスト（環境省．2017）及び、三重県レッドデータブック 2015 ～三重県の絶滅のおそれのある野生生物～（三重県，2015）の掲載種、外来種は生態系被害防止外来種リスト(*)の掲載種とした。

本調査では、希少種及び外来種は確認されなかった。

(*）環境省・農林水産省　https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/list.pdf

表 5-5-1　動物プランクトンの調査結果概要（第 1 回調査）

単位：個体／m³

項目		St.5	St.7	St.8	St.12	St.14
出現個体数	放散虫類	77,877 (32.2)	48,947 (38.5)	26,893 (14.6)	43,310 (21.8)	59,423 (24.1)
	繊毛虫類	1,541 (0.6)	2,255 (1.8)	6,643 (3.6)	6,549 (3.3)	4,183 (1.7)
	ヒドロ虫類	205 (0.1)		321 (0.2)	211 (0.1)	144 (0.1)
	輪虫類	1,130 (0.5)	564 (0.4)	2,893 (1.6)	2,218 (1.1)	721 (0.3)
	矢虫類	308 (0.1)		107 (0.1)		
	枝角類	3,493 (1.4)	1,015 (0.8)		1,162 (0.6)	1,298 (0.5)
	かいあし類	152,878 (63.2)	71,503 (56.3)	141,428 (76.5)	138,275 (69.7)	175,961 (71.4)
	尾虫類	1,233 (0.5)	1,127 (0.9)	4,285 (2.3)	1,162 (0.6)	2,308 (0.9)
	卵･幼生類	3,081 (1.3)	1,692 (1.3)	2,250 (1.2)	5,494 (2.8)	2,307 (0.9)
合計個体数		241,746 (100.0)	127,103 (100.0)	184,820 (100.0)	198,381 (100.0)	246,345 (100.0)
種類数		24	24	21	24	21
主要出現種		*Oithona davisae* かいあし類 115,890 (47.9)	*Sticholonche zanclea* 放散虫類 48,947 (38.5)	*Oithona davisae* かいあし類 105,429 (57.0)	*Oithona davisae* かいあし類 101,408 (51.1)	*Oithona davisae* かいあし類 119,135 (48.4)
		Sticholonche zanclea 放散虫類 77,877 (32.2)	*Oithona davisae* かいあし類 48,045 (37.8)	*Sticholonche zanclea* 放散虫類 26,893 (14.6)	*Sticholonche zanclea* 放散虫類 43,310 (21.8)	*Sticholonche zanclea* 放散虫類 59,423 (24.1)
		Copepodite of *Oithona* かいあし類 29,281 (12.1)	Copepodite of *Oithona* かいあし類 10,489 (8.3)	Copepodite of *Oithona* かいあし類 20,143 (10.9)	Copepodite of *Oithona* かいあし類 20,176 (10.2)	Copepodite of *Oithona* かいあし類 39,087 (15.9)

注1：()内の数値は出現比率(%)を示す。
注2：出現個体数の優占上位3種を主要出現種とした。

表 5-5-2　動物プランクトンの調査結果概要（第 2 回調査）

単位：個体／m³

項目		St.5	St.7	St.8	St.12	St.14
出現個体数	繊毛虫類					424 (0.7)
	ヒドロ虫類	962 (1.3)	250 (0.6)	325 (0.3)	286 (0.2)	
	輪虫類				286 (0.2)	
	かいあし類	65,067 (90.6)	35,500 (81.1)	112,662 (95.3)	113,143 (98.3)	44,069 (74.8)
	尾虫類	5,128 (7.1)	7,000 (16.0)	4,870 (4.1)	857 (0.7)	13,983 (23.7)
	卵･幼生類	642 (0.9)	1,000 (2.3)	325 (0.3)	572 (0.5)	424 (0.7)
合計個体数		71,799 (100.0)	43,750 (100.0)	118,182 (100.0)	115,144 (100.0)	58,900 (100.0)
種類数		13	18	13	14	12
主要出現種		Nauplius of Copepoda かいあし類 55,128 (76.8)	Nauplius of Copepoda かいあし類 23,000 (52.6)	Nauplius of Copepoda かいあし類 100,000 (84.6)	Nauplius of Copepoda かいあし類 100,286 (87.1)	Nauplius of Copepoda かいあし類 28,814 (48.9)
		Copepodite of *Acartia* かいあし類 7,372 (10.3)	*Oikopleura dioica* 尾虫類 4,750 (10.9)			Copepodite of *Acartia* かいあし類 8,475 (14.4)
		Oikopleura spp (juvenile) 尾虫類 3,846 (5.4)	Copepodite of Paracalanidae かいあし類 4,250 (9.7)			*Oikopleura dioica* 尾虫類 8,051 (13.7)

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

表 5-6-1　動物プランクトンの分析結果（第 1 回調査）

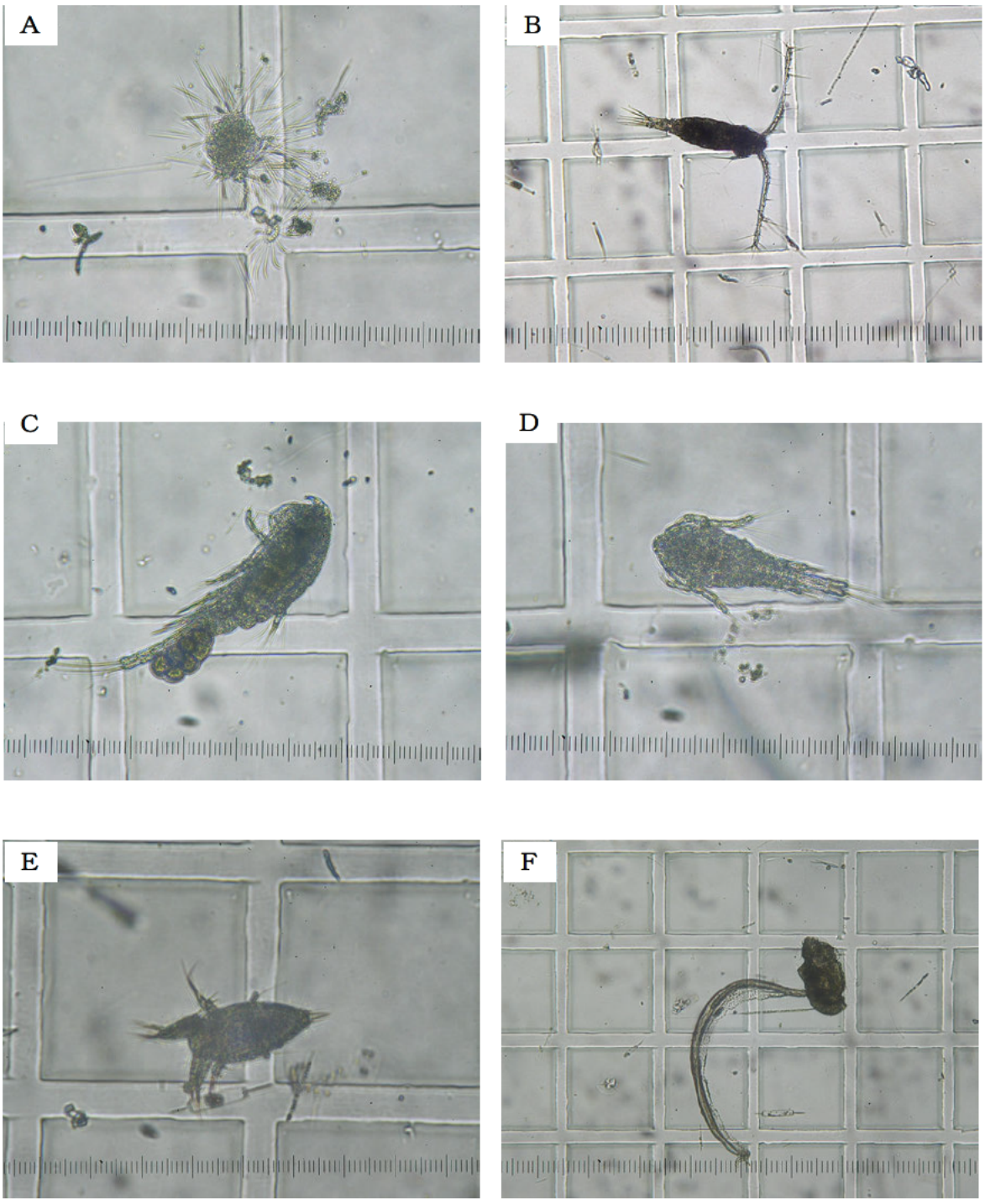
単位：個体数＝個体 ／m^3、沈殿量＝ml／m^3

門	綱	種 名	St. 5	St. 7	St. 8	St. 12	St. 14
有毛根足虫門	太陽虫綱	*Sticholonche zanclea*	77,877	48,947	26,893	43,310	59,423
繊毛虫門	旋毛綱	*Tintinnopsis radix*	308	1,353	5,143	5,387	2,885
		Favella ehrenbergii	1,233	902	1,286	1,162	1,298
		Eutintinnus lusus-undae			107		
		Amphorellopsis acuta			107		
刺胞動物門	ヒドロ虫綱	Hydrozoa	205		321	211	144
輪形動物門	単生殖巣綱	*Synchaeta* sp.	1,130	564	2,893	2,218	721
毛顎動物門	現生ヤムシ綱	*Sagitta* sp.(juvenile)	308		107		
節足動物門	鰓脚綱-枝角目	*Evadne tergestina*	3,390	902		1,162	1,298
		Penilia avirostris	103	113			
	顎脚綱-カイアシ亜綱	*Acartia sinjiensis*			107	211	
		Copepodite of *Acartia*	1,027	451	750	951	865
		Copepodite of *Centropages*	103	338		211	144
		Copepodite of *Temora*		113			
		Paracalanus crassirostris	103	338			
		Paracalanus parvus		338	107	423	433
		Copepodite of Paracalanidae	1,336	6,090	857	4,754	7,788
		Oithona davisae	115,890	48,045	105,429	101,408	119,135
		Copepodite of *Oithona*	29,281	10,489	20,143	20,176	39,087
		Euterpina acutifrons	103	338		317	721
		Oncaea media	103				
		Copepodite of *Oncaea*				211	
		Copepodite of Harpacticoida		113	321		
		Nauplius of Copepoda	4,932	4,850	13,714	9,613	7,788
脊索動物門	尾虫綱	*Fritillaria haplostoma*			214		144
		Oikopleura dioica	925	789	4,071	951	1,010
		Oikopleura spp.(juvenile)	308	338		211	1,154
幼生類	—	Pilidium larva of NEMERTINEA		113		106	
		Gastropoda larva				106	
		D-shaped larva of Pelecypoda	205				144
		Umbo larva of Pelecypoda	1,952	902	857	2,218	865
		Polychaeta larva	616	451	1,286	2,852	1,154
		Cyphonautes of Bryozoa	103				
		Larva of Discradisca					144
		Echinopluteus of Echinoidea				106	
		Nauplius of Cirripedia	205	113	107	106	
		Zoea of Anomura		113			
		合計	241,746	127,103	184,820	198,381	246,345
		種類数	24	24	21	24	21
		沈澱量	5.1	3.0	5.0	4.2	5.8

表 5-6-2　動物プランクトンの分析結果（第 2 回調査）

単位：個体数＝個体 ／m^3、沈殿量＝ml／m^3

門	綱	種 名	St. 5	St. 7	St. 8	St. 12	St. 14
繊毛虫門	旋毛綱	*Tintinnopsis kofoidi*					424
刺胞動物門	ヒドロ虫綱	Hydrozoa	962	250	325	286	
輪形動物門	単生殖巣綱	*Synchaeta* sp.				286	
節足動物門	顎脚綱-カイアシ亜綱	*Acartia omorii*	962	750	3,896	1,714	1,271
		Copepodite of *Acartia*	7,372	3,500	4,221	5,714	8,475
		Copepodite of *Centropages*	321	1,000	649	286	3,390
		Copepodite of *Calanus*		250			847
		Paracalanus parvus	321		325		424
		Copepodite of Paracalanidae		4,250	1,948	4,000	424
		Oithona davisae		250			
		Oithona similis		500			
		Copepodite of *Oithona*	321	750			
		Microsetella norvegica	321			286	
		Corycaeus affinis		250	325	286	
		Copepodite of *Corycaeus*		250			424
		Oncaea media		250	649		
		Copepodite of *Oncaea*	321	500	649	571	
		Nauplius of Copepoda	55,128	23,000	100,000	100,286	28,814
脊索動物門	尾虫綱	*Oikopleura dioica*	1,282	4,750	3,247	286	8,051
		Oikopleura spp.(juvenile)	3,846	2,250	1,623	571	5,932
幼生類	—	Egg of *Littorina brevicula*					424
		Gastropoda larva		750		286	
		Polychaeta larva	321		325	286	
		Nauplius of Cirripedia	321	250			
		合計	71,799	43,750	118,182	115,144	58,900
		種類数	13	18	13	14	12
		沈澱量	80.1	71.3	87.7	42.9	110.2



A） 放散虫類 *Sticholonche zanclea*（10μm=1 目盛り）

B） かいあし類 Copepodite of *Acartia*（25μm=1 目盛り）

C） かいあし類 *Oithona davisae*（10μm=1 目盛り）

D） かいあし類 Copepodite of *Oithona*（10μm=1 目盛り）

E） かいあし類 Nauplius of Copepoda（10μm=1 目盛り）

F） 尾虫類 *Oikopleura dioica*（25μm=1 目盛り）

図 5-15　主要出現種（動物プランクトン）

3）クロロフィル a

調査結果は、表 5-7 に示したとおりである。

St.5 において、表層は 6.2～7.3μg/L の範囲（年度平均値：6.8μg/L）、底層は 4.7～5.5μg/L の範囲（年度平均値：5.1μg/L）で検出された。St.7 において、表層は 6.4～7.0μg/L の範囲（年度平均値：6.7μg/L）、底層は 1.0～5.6μg/L の範囲（年度平均値：3.3μg/L）で検出された。St.8 において、表層は 5.6～6.2μg/L の範囲（年度平均値：5.9μg/L）、底層は 5.1～5.4μg/L の範囲（年度平均値：5.3μg/L）で検出された。St.12 において、表層は 4.6～5.4μg/L の範囲（年度平均値：5.0μg/L）、底層は 3.5～5.4μg/L の範囲（年度平均値：4.5μg/L）で検出された。St.14 において、表層は 5.6～6.6μg/L の範囲（年度平均値：6.1μg/L）、底層は 3.8～4.5μg/L の範囲（年度平均値：4.2μg/L）で検出された。

表 5-7　調査結果（クロロフィル a）

	クロロフィル a（μg/L）									
	St.5		St.7		St.8		St.12		St.14	
	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
第 1 回	6.2	4.7	6.4	1.0	5.6	5.1	4.6	3.5	6.6	3.8
第 2 回	7.3	5.5	7.0	5.6	6.2	5.4	5.4	5.4	5.6	4.5

4）底生生物

調査結果は表 5-8-1、表 5-8-2、表 5-9-1 及び表 5-9-2 に、主要出現種は図 5-16 に示したとおりである。

調査地点別の出現状況は、以下のとおりである。

希少種の出現状況は、項末の表 5-10 及び図 5-17 に示したとおりである。

①St.5

種類数、個体数及び湿重量は、第 1 回調査に 17 種類 462 個体/0.1 ㎡、6.53g/0.1 ㎡、第 2 回調査に 19 種類 424 個体/0.1 ㎡、10.03g/0.1 ㎡であった。

個体数の門別出現状況は、両調査とも環形動物門が最も多く出現した。

主要出現種をみると、両調査とも環形動物門 シノブハネエラスピオが最も多く出現した。

②St.7

種類数、個体数及び湿重量は、第 1 回調査に 5 種類 174 個体/0.1 ㎡、0.83g/0.1 ㎡、第 2 回調査に 15 種類 198 個体/0.1 ㎡、4.32g/0.1 ㎡であった。

個体数の門別出現状況は、両調査とも環形動物門が最も多く出現した。

主要出現種をみると両調査とも環形動物門 シノブハネエラスピオが最も多く出現した。

③St.8

種類数、個体数及び湿重量は、第 1 回調査に 10 種類 375 個体/0.1 ㎡、3.30g/0.1 ㎡、第 2 回調査に 19 種類 497 個体/0.1 ㎡、12.68g/0.1 ㎡であった。

個体数の門別出現状況は、両調査とも環形動物門が最も多く出現した。

主要出現種をみると、両調査とも環形動物門 シノブハネエラスピオが最も多く出現した。

④St.12

種類数、個体数及び湿重量は、第 1 回調査に 13 種類 197 個体/0.1 ㎡、3.15g/0.1 ㎡、第 2 回調査に 20 種類 247 個体/0.1 ㎡、9.86g/0.1 ㎡であった。

個体数の門別出現状況は、両調査とも環形動物門が最も多く出現した。

主要出現種をみると、両調査とも環形動物門 シノブハネエラスピオが最も多く出現した。

⑤St.14

種類数、個体数及び湿重量は、第 1 回調査に 25 種類 632 個体/0.1 ㎡、9.34g/0.1 ㎡、第 2 回調査に 35 種類 237 個体/0.1 ㎡、8.90g/0.1 ㎡であった。

個体数の門別出現状況は、両調査とも環形動物門が最も多く出現した。

主要出現種をみると、両調査とも環形動物門 シノブハネエラスピオが最も多く出現した。

表 5-8-1　底生生物の調査結果概要（第 1 回調査）個体数:個体／0.1m²、湿重量:g／0.1m²

項目		St.5		St.7		St.8		St.12		St.14	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
出現個体数及び湿重量	紐形動物門					1 (0.3)	+ (0.0)	1 (0.5)	+ (0.0)	2 (0.3)	+ (0.0)
	触手動物門	1 (0.2)	+ (0.0)								
	軟体動物門	26 (5.6)	0 26 (4.0)	1 (0.6)	+ (0.0)	7 (1.9)	0.06 (1.8)	53 (26.9)	0 99 (31.4)	31 (4.9)	0.71 (7.6)
	環形動物門	415 (89.8)	5 49 (84.1)	173 (99.4)	0 83 (100.0)	367 (97.9)	3.24 (98.2)	143 (72.6)	2.16 (68.6)	586 (92.7)	8 43 (90.3)
	棘皮動物門	20 (4.3)	0.78 (11.9)							13 (2.1)	0 20 (2.1)
合計		462 (100.0)	6 53 (100.0)	174 (100.0)	0 83 (100.0)	375 (100.0)	3.30 (100.0)	197 (100.0)	3.15 (100.0)	632 (100.0)	9 34 (100.0)
種類数		17		5		10		13		25	
個体数主要出現種		シノブハネエラスピオ		シノブハネエラスピオ		シノブハネエラスピオ		シノブハネエラスピオ		シノブハネエラスピオ	
		環形動物門	384 (83.1)	環形動物門	164 (94.3)	環形動物門	352 (93.9)	環形動物門	124 (62.9)	環形動物門	520 (82.3)
		シズクガイ						シズクガイ			
		軟体動物門	25 (5.4)					軟体動物門	40 (20.3)		

注1:()内の数値は出現比率(%)、湿重量比率(%)、(0.0)は0 05%未満を示す。また、個体数の - は計数不能を、湿重量の + は0.01g未満を示す。
注2:出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

表 5-8-2　底生生物の調査結果概要（第 2 回調査）個体数:個体／0.1m²、湿重量:g／0.1m²

項目		St.5		St.7		St.8		St.12		St.14	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
出現個体数及び湿重量	刺胞動物門					1 (0.2)	+ (0.0)				
	紐形動物門	1 (0.2)	0 01 (0.1)	1 (0.5)	+ (0.0)	1 (0.2)	+ (0.0)	1 (0.4)	+ (0.0)	3 (1.3)	+ (0.0)
	触手動物門							2 (0.8)	0 03 (0.3)	4 (1.7)	0 02 (0.2)
	軟体動物門	18 (4.2)	0 48 (4.8)	5 (2.5)	+ (0.0)	19 (3.8)	8.59 (67.7)	7 (2.8)	0 03 (0.3)	62 (26.2)	4 92 (55.3)
	環形動物門	405 (95.5)	9 54 (95.1)	192 (97.0)	4 32 (100.0)	471 (94.8)	3.77 (29.7)	236 (95.5)	9.76 (99.0)	164 (69.2)	3 92 (44.0)
	節足動物門					1 (0.2)	0.11 (0.9)			2 (0.8)	+ (0.0)
	棘皮動物門					4 (0.8)	0.21 (1.7)	1 (0.4)	0 04 (0.4)	2 (0.8)	0 04 (0.4)
合計		424 (100.0)	10 03 (100.0)	198 (100.0)	4 32 (100.0)	497 (100.0)	12.68 (100.0)	247 (100.0)	9 86 (100.0)	237 (100.0)	8 90 (100.0)
種類数		19		15		19		20		35	
個体数主要出現種		シノブハネエラスピオ		シノブハネエラスピオ		シノブハネエラスピオ		シノブハネエラスピオ		シノブハネエラスピオ	
		環形動物門	364 (85.8)	環形動物門	175 (88.4)	環形動物門	440 (88.5)	環形動物門	208 (84.2)	環形動物門	97 (40.9)
										シズクガイ	
										軟体動物門	36 (15.2)
										ミナミシロガネゴカイ	
										環形動物門	18 (7.6)

注1:()内の数値は出現比率(%)、湿重量比率(%)、(0.0)は0 05%未満を示す。また、湿重量の + は0 01g未満を示す。
注2:出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

表 5-9-1　底生生物の分析結果（第 1 回調査）

単　位：個体数＝個体／0.1㎡、湿重量＝g／0.1㎡

門	綱	種 名		St.5		St.7		St.8		St.12		St.14	
				個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
紐形動物門	無針綱	PALAEONEMERTEA	古紐虫目					1	+	1	+	2	+
触手動物門	箒虫綱	*Phoronis* sp		1	+								
軟体動物門	腹足綱	*Philine argentata*	ｷｾﾜﾀｶﾞｲ							1	+		
	二枚貝綱	*Scapharca sativa*	ｻﾙﾎﾞｳｶﾞｲ							1	0.03	2	0.19
		Modiolus elongatus	ﾂﾔｶﾞﾗｽ									1	+
		Musculista senhousia	ﾎﾄﾄｷﾞｽｶﾞｲ							4	0.06	6	0.10
		Pillucina pisidium	ｳﾒﾉﾊﾅｶﾞｲ									3	0.02
		Raetella pulchella	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ									8	0.26
		Nitidotellina sp	ｻｸﾗｶﾞｲ属									1	+
		Theora fragilis	ｼｽﾞｸｶﾞｲ	25	0.26	1	+	4	0.03	40	0.75	6	0.05
		Paphia undulata	ｲﾖｽﾀﾞﾚ	1	+			3	0.03	7	0.15	4	0.09
環形動物門	多毛綱	*Glycera nicobarica*	ﾁﾛﾘ	1	0.04					2	0.08	3	0.33
		Glycinde sp		6	0.02			7	0.03	5	0.03	10	0.07
		Podarkeopsis brevipalpa	ﾀﾚﾒｵﾄﾋﾒｺﾞｶｲ	1	+					1	+		
		Sigambra hanaokai	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ	4	+	6	0.02	1	+			3	+
		Sigambra sp		1	+							12	0.03
		Nectoneanthes oxypoda	ｵｳｷﾞｺﾞｶｲ	5	0.23	2	0.04	3	0.16			4	0.71
		Nephtys oligobranchia	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	1	0.02								
		Nephtys polybranchia	ﾐﾅﾐｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	1	+					5	0.02	6	0.02
		Diopatra sugokai	ｽｺﾞｶｲｲｿﾒ	4	0.03			1	+	5	0.02	1	+
		Scoletoma longifolia	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	4	0.05	1	0.01	1	0.02			14	0.20
		Paraprionospio patiens	ｼﾉﾌﾟﾊﾈｴﾗｽﾋﾟｵ	384	5.06	164	0.76	352	3.02	124	2.01	520	7.02
		Scolelepis variegata	ｱｶﾃﾝｽﾋﾟｵ	2	0.04			2	0.01	1	+	2	+
		Spiophanes bombyx	ｴﾗﾅｼｽﾋﾟｵ									1	+
		Magelona japonica	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ									4	0.03
		Aphelochaeta sp		1	+							2	+
		Notomastus sp										3	0.02
		Chone sp										1	+
棘皮動物門	ｸﾓﾋﾄﾃﾞ綱	*Ophiura kinbergi*	ｸｼﾉﾊｸﾓﾋﾄﾃﾞ									13	0.20
	ﾅﾏｺ綱	Cucumariinae	ｷﾝｺ亜科	20	0.78								
		合計		462	6.53	174	0.83	375	3.30	197	3.15	632	9.34
		種類数		17		5		10		13		25	

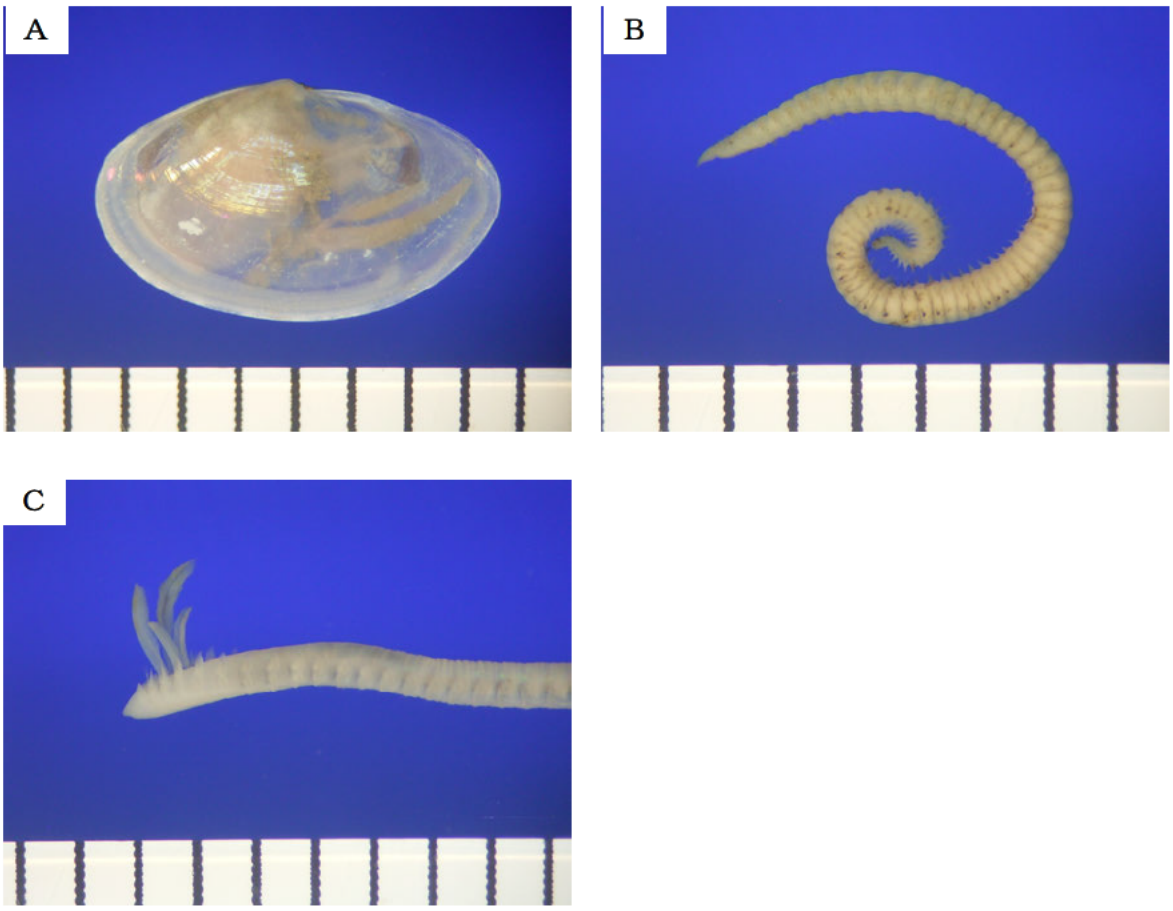
注）湿重量の + は0.01g未満を示す。

表 5-9-2　底生生物の分析結果（第 2 回調査）

単位：個体数＝個体／0.1㎡、湿重量＝g／0.1㎡

門	綱	種名		St.5		St.7		St.8		St.12		St.14	
				個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
刺胞動物門	花虫綱	Edwardsiidae	ﾑｼﾓﾄﾞｷｷﾞﾝﾁｬｸ科					1	+				
紐形動物門	無針綱	Cephalothrichidae	ｹﾌｧﾛﾂﾘｯｸｽ科							1	+		
		PALAEONEMERTEA	古紐虫目	1	0.01	1	+					1	+
		Lineidae	ﾘﾈｳｽ科					1	+			2	+
触手動物門	箒虫綱	*Phoronis* sp										2	0.02
	腕足綱	*Lingula* sp	ｼｬﾐｾﾝｶﾞｲ属							2	0.03	2	+
軟体動物門	腹足綱	*Voorwindia paludinoides*	ﾀﾆｼﾂﾎﾞ			1	+						
		Hima festiva	ｱﾗﾑｼﾛ					1	0.07				
		Babylonia japonica	ﾊﾞｲ									1	2.32
		Turbonilla sp	ｲﾄｶｹｷﾞﾘ属							2	0.02		
		Ringicula doliaris	ﾏﾒｳﾗｼﾏｶﾞｲ	1	0.02			2	0.02			1	0.01
		Cylichnatys angustus	ｶﾐｽｼﾞｶｲｺｶﾞｲﾀﾞﾏｼ	3	0.03					3	0.01	8	0.08
		Philine argentata	ｷｾﾜﾀｶﾞｲ	1	0.05			3	0.04	2	+	3	0.21
		Yokoyamaia ornatissima	ﾖｺﾔﾏｷｾﾜﾀ			1	+						
		Aglajidae	ｶﾉｺｷｾﾜﾀｶﾞｲ科	1	0.09								
		AEOLIDACEA	ﾐﾉｳﾐｳｼ亜目					1	0.01				
	二枚貝綱	*Scapharca sativa*	ｻﾙﾎﾞｳｶﾞｲ					1	8.32				
		Pillucina pisidium	ｳﾒﾉﾊﾅｶﾞｲ									2	0.01
		Raetella pulchella	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ	1	0.09							6	0.13
		Nitidotellina hokkaidoensis	ｻｸﾗｶﾞｲ									1	0.03
		Macoma sp	ｼﾗﾄﾘｶﾞｲ属									1	+
		Theora fragilis	ｼｽﾞｸｶﾞｲ	11	0.20	3	+	11	0.13			36	0.10
		Paphia undulata	ｲﾖｽﾀﾞﾚ									3	2.03
環形動物門	多毛綱	*Harmothoe* sp						2	0.04	1	+		
		Eteone sp										2	+
		Glycera alba	ｱﾙﾊﾟﾁﾛﾘ	2	0.03	2	0.04	1	0.02				
		Glycera nicobarica	ﾁﾛﾘ	2	0.08			1	0.32	1	0.06	3	0.09
		Glycera sp				1	+					1	+
		Glycinde sp		9	0.15	1	+	13	0.12	6	0.04	6	0.04
		Oxydromus pugettensis	ﾓｸﾞﾘｵﾄﾋﾒ					1	+	1	+	1	+
		Sigambra hanaokai	ﾊﾅｵｶｷﾞｺﾞｶｲ			1	+						
		Sigambra sp		3	0.01	1	+	7	0.02	1	+	8	0.02
		Nectoneanthes oxypoda	ｵｳｷﾞｺﾞｶｲ	1	0.05	6	0.26	1	0.09				
		Nephtys polybranchia	ﾐﾅﾐｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ							4	0.04	18	0.15
		Diopatra sugokai	ｽｺﾞｶｲｲｿﾒ	1	0.01							2	0.03
		Scoletoma longifolia	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	3	0.05							2	0.02
		Paraprionospio patiens	ｼﾉﾌﾞﾊﾈｴﾗｽﾋﾟｵ	364	8.99	175	4.02	440	3.14	208	9.43	97	3.34
		Polydora sp		1	+	1	+						
		Prionospio pulchra	ｲﾄｴﾗｽﾋﾟｵ			2	+						
		Pseudopolydora sp				1	+					1	+
		Scolelepis variegata	ｱｶﾃﾝｽﾋﾟｵ							3	0.02		
		Magelona japonica	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ							2	0.01	4	0.02
		Mesochaetopterus sp										1	+
		Spiochaetopterus costarum	ｱｼﾋﾞｷﾂﾊﾞｻｺﾞｶｲ									1	+
		Aphelochaeta sp										12	0.11
		Notomastus sp								3	0.10	3	0.07
		Euclymeninae								1	0.02		
		Owenia fusiformis	ﾁﾏｷｺﾞｶｲ							1	+		
		Lagis bocki	ｳﾐｲｻｺﾞﾑｼ	1	0.07								
		Sabellaria ishikawai	ｱﾘｱｹｶﾝﾑﾘｺﾞｶｲ							3	0.02		
		Chone sp		8	0.03			5	0.02	1	0.02	2	0.03
		Euchone sp		10	0.07	1	+						
節足動物門	軟甲綱	*Byblis japonicus*	ﾆｯﾎﾟﾝｽｶﾞﾒ									1	+
		Aoroides sp	ﾕﾝﾎﾞｿｺｴﾋﾞ属									1	+
		Leptochela gracilis	ｿｺｼﾗｴﾋﾞ					1	0.11				
棘皮動物門	ｸﾓﾋﾄﾃﾞ綱	*Ophiura kinbergi*	ｸｼﾉﾊｸﾓﾋﾄﾃﾞ					4	0.21	1	0.04	1	0.03
	ﾅﾏｺ綱	Synaptidae	ｲｶﾘﾅﾏｺ科									1	0.01
		合計		424	10.03	198	4.32	497	12.68	247	9.86	237	8.90
		種類数		19		15		19		20		35	

注：湿重量の ＋ は0.01g未満を示す。



A） 軟体動物門 シズクガイ（1mm=1 目盛り）

B） 環形動物門 *Glycinde* sp.（1mm=1 目盛り）

C） 環形動物門 シノブハネエラスピオ（1mm=1 目盛り）

図 5-16 主要出現種（底生生物）

また、出現した底生生物について、希少種及び外来種の出現状況を整理した。希少種は、環境省レッドリスト 2018(環境省, 2018)、海洋生物レッドリスト(環境省. 2017)及び、三重県レッドデータブック 2015 ～三重県の絶滅のおそれのある野生生物～(三重県, 2015)の掲載種、外来種は生態系被害防止外来種リスト(*)の掲載種とした。

本調査では、希少種として軟体動物門 タニシツボ(環境省 RL:NT、三重県 RDB:DD)、バイ(環境省 RL:NT、三重県 RDB:NT)、カミスジカイコガイダマシ(環境省 RL:VU、三重県 RDB:NT)の 3 種が出現した。なお、外来種は確認されなかった。

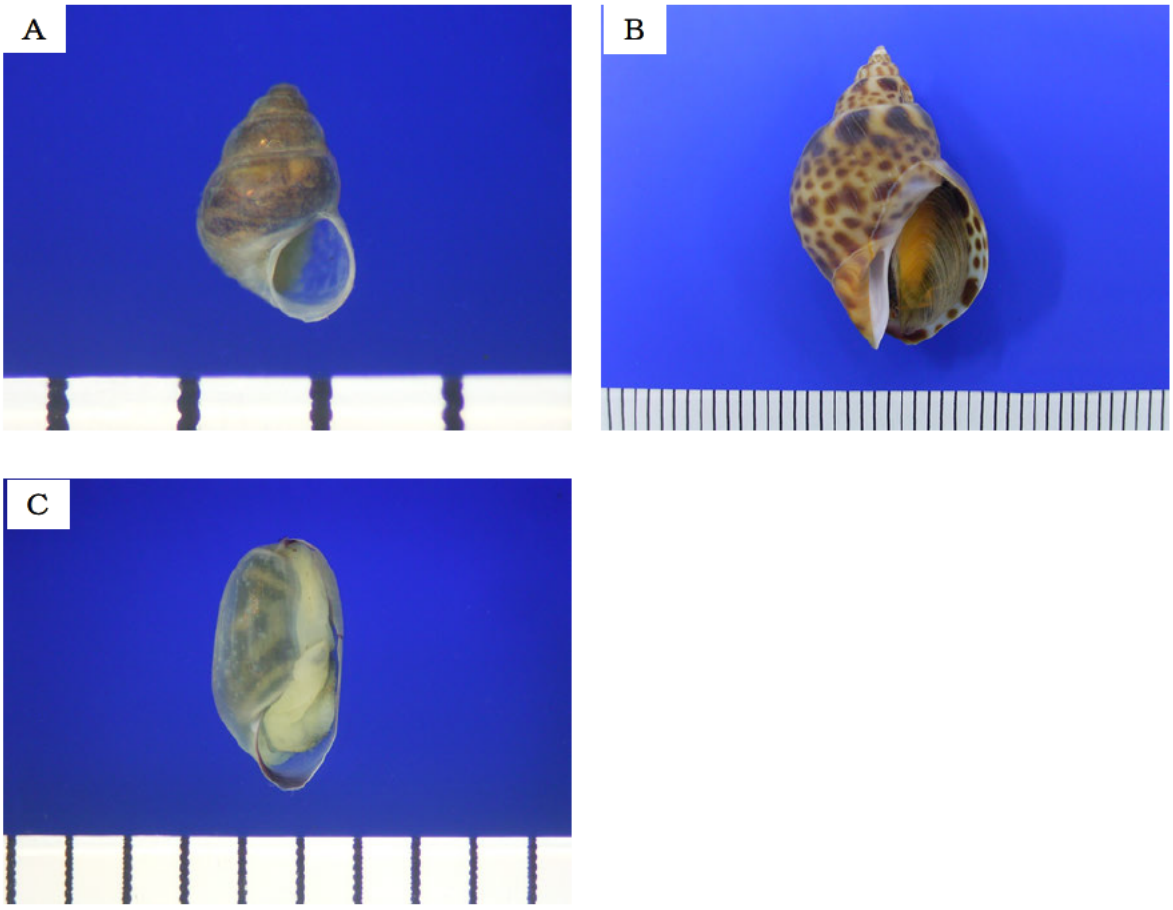
(*) 環境省・農林水産省 https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/list.pdf

表 5-10　希少種の出現状況

個体数:個体／0.1m²

No.	門	種名	項目 St.	第1回調査 5	7	8	12	14	第2回調査 5	7	8	12	14	選定基準 環境省 RL	海洋生物 RL	三重県 RDB
1	軟体動物門	タニシツボ								1				NT	-	DD
2		バイ											1	NT	-	NT
3		カミスジカイコガイダマシ							3			3	8	VU	-	NT

注1) 表中の数字は個体数を示す。
注2) 選定基準の詳細を下記に示す。
(環境省RL) 環境省レッドリスト2018. 環境省, 2018
VU:絶滅危惧Ⅱ類(絶滅の危険が増大している種)
NT:準絶滅危惧種(存続基盤が脆弱な種)
(海洋生物RL) 海洋生物レッドリスト. 環境省, 2017
該当種無し
(三重県RDB) 三重県レッドデータブック2015～三重県の絶滅のおそれのある野生生物～. 三重県, 2015
NT:準絶滅危惧種(生息条件の変化によって、「絶滅危惧種」に移行する要素を持つ種)
DD:情報不足(評価するだけの情報が不足している種)



A） 軟体動物門 タニシツボ（1mm=1 目盛り）：

【国内分布】東京湾～九州 【大きさ】殻長 4mm 【生息環境】内湾潮下帯の水深 2～10m の細砂底または泥底 【解説】採泥器や浚渫砂などから見出されるが、生貝の確認例は少なく、生息状況に関する知見も不十分。

B） 軟体動物門 バイ（1mm=1 目盛り）：

【国内分布】北海道南部～九州 【大きさ】殻長 87mm 【生息環境】内湾から外洋の低潮帯～水深 50m の砂底、砂泥底 【解説】船底塗料の有機すずの影響によるインポセックスが大きな減少要因となり 1980 年代半ばから激減、壊滅的に減少した東京湾や伊勢湾等でも、徐々に個体群が復活しつつあるが、かつての生息状況にはほど遠い。

C） 軟体動物門 カミスジカイコガイダマシ（1mm=1 目盛り）：

【国内分布】北海道南部～九州 【大きさ】殻長 8mm 【生息環境】内湾奥部干潟中・低潮帯の砂泥底または軟泥底の表層、アマモ場 【解説】全国的に成貝の記録は少ないが、浜名湖では例外的に多産、それ以外のどの産地でも生息密度は低く、個体数も少ない。

（参考文献）

日本ベントス学会編（2012）干潟の絶滅危惧動物図鑑 -海岸ベントスのレッドデータブック-. 東海大学出版会

図 5-17 希少種（底生生物）

５）卵稚仔

調査結果は表 5-11-1、表 5-11-2、表 5-12-1 及び表 5-12-2 に、主要出現種は図 5-18-1 及び図 5-18-2 に示したとおりである。

調査地点別の出現状況は、以下のとおりである。

①St.6 魚卵

種類数及び個体数は、第 1 回調査に 3 種類 237 個体/曳網、第 2 回調査に 1 種類 5 個体/曳網が出現した。

主要出現種をみると、第 1 回調査は多脂球形卵 1、第 2 回調査はすずき目 スズキ属が最も多く出現した。第 1 回調査に出現した多脂球形卵 1 は、産卵期と卵径からウシノシタ亜目等の魚卵と推定される。

②St.6 稚仔

種類数及び個体数は、第 1 回調査に 5 種類 15 個体/曳網、第 2 回調査に 2 種類 9 個体/曳網が出現した。

主要出現種をみると、第 1 回調査はすずき目 ハゼ科、第 2 回調査はにしん目 マイワシが最も多く出現した。

③St.10 魚卵

種類数及び個体数は、第 1 回調査に 5 種類 1,018 個体/曳網、第 2 回調査に 2 種類 8 個体/曳網が出現した。

主要出現種をみると、第 1 回調査は多脂球形卵 1、第 2 回調査はすずき目 スズキ属が最も多く出現した第 1 回調査に出現した。第 1 回調査に出現した多脂球形卵 1 は、産卵期と卵径からウシノシタ亜目等の魚卵と推定される。

④St.10 稚仔

種類数及び個体数は、第 1 回調査に 3 種類 4 個体/曳網、第 2 回調査に 3 種類 3 個体/曳網が出現した。

主要出現種をみると、第 1 回調査はすずき目 ネズッポ科が最も多く出現した。第 2 回調査はにしん目 マイワシ、すずき目 ミミズハゼ属、かさご目 カサゴが 1 個体ずつ出現した。

また、出現した卵稚仔について、希少種及び外来種の出現状況を整理した。希少種は、環境省レッドリスト 2018（環境省, 2018）、海洋生物レッドリスト（環境省. 2017）及び、三重県レッドデータブック 2015 ～三重県の絶滅のおそれのある野生生物～（三重県, 2015）の掲載種、外来種は生態系被害防止外来種リスト(*)の掲載種とした。

本調査では、希少種及び外来種は確認されなかった。

(*) 環境省・農林水産省　https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/list.pdf

表 5-11-1　卵稚仔の調査結果概要（第 1 回調査）

単位:個体／曳網

項目		St.6		St.10	
		魚卵	稚仔魚	魚卵	稚仔魚
個体数出現	にしん目		3 (20.0)	7 (0.7)	1 (25.0)
	すずき目		12 (80.0)	1 (0.1)	3 (75.0)
	不明	237 (100.0)		1,010 (99.2)	
合計		237 (100.0)	15 (100.0)	1,018 (100.0)	4 (100.0)
種類数		3	5	5	3
魚卵主要出現種		多脂球形卵1 141 (59.5)		多脂球形卵1 927 (91.1)	
		単脂球形卵2 56 (23.6)		単脂球形卵1 62 (6.1)	
		単脂球形卵1 40 (16.9)			
稚仔魚主要出現種		ハゼ科 すずき目 9 (60.0)		ネズッポ科 すずき目 2 (50.0)	
		サッパ にしん目 2 (13.3)		サッパ にしん目 1 (25.0)	
		ナベカ科 すずき目 2 (13.3)		ハゼ科 すずき目 1 (25.0)	

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

表 5-11-2　卵稚仔の調査結果概要（第 2 回調査）

単位:個体／曳網

項目		St.6		St.10	
		魚卵	稚仔魚	魚卵	稚仔魚
個体数出現	にしん目		5 (55.6)		1 (33.3)
	すずき目	5 (100.0)		7 (87.5)	1 (33.3)
	かさご目		4 (44.4)		1 (33.3)
	かれい目			1 (12.5)	
合計		5 (100.0)	9 (100.0)	8 (100.0)	3 (100.0)
種類数		1	2	2	3
魚卵主要出現種		スズキ属 すずき目 5 (100.0)		スズキ属 すずき目 7 (87.5)	
				イシガレイ かれい目 1 (12.5)	
稚仔魚主要出現種		マイワシ にしん目 5 (55.6)		マイワシ にしん目 1 (33.3)	
		カサゴ かさご目 4 (44.4)		ミミズハゼ属 すずき目 1 (33.3)	
				カサゴ かさご目 1 (33.3)	

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

表 5-12-1　卵稚仔の分析結果（第 1 回調査）

単位：個体／曳網

	目	種 名		St. 6	St. 10	備考
魚卵	にしん目	*Engraulis japonicus*	ｶﾀｸﾁｲﾜｼ		7	
	すずき目	Callionymidae	ﾈｽﾞｯﾎﾟ科		1	卵径：0.63mm,油球は無し、卵膜に亀甲模様あり
	不明	Spherical egg(one oil globule)1	単脂球形卵1	40	62	卵径：0.61～0.66m,油球径：0.12～0.14mm
		Spherical egg(one oil globule)2	単脂球形卵2	56	21	卵径：0.73～0.81m,油球径：0.15～0.17mm
		Spherical egg(several oil globules)1	多脂球形卵1	141	927	卵径：0.65～0.71mm,油球径：0.02～0.07mm,油球数：10～20
		合計		237	1,018	
		種類数		3	5	
稚仔魚	にしん目	*Sardinella zunasi*	ｻｯﾊﾟ	2	1	全長：3.5～ 5.4mm
		Engraulis japonicus	ｶﾀｸﾁｲﾜｼ	1		全長：4.8mm
	すずき目	*Omobranchus* sp	ﾅﾍﾞｶ属	2		全長：1.9～ 2.0mm
		Callionymidae	ﾈｽﾞｯﾎﾟ科	1	2	全長：1.2～ 1.4mm
		Gobiidae	ﾊｾﾞ科	9	1	全長：1.3～ 2.9mm
		合計		15	4	
		種類数		5	3	

注）不明卵推定種（産卵期と卵径からの推察）

1.単脂球形卵1:ﾋｲﾗｷﾞ、ｼﾛｷﾞｽ、ﾎﾝﾍﾞﾗ、ｷｭｳｾﾝ等

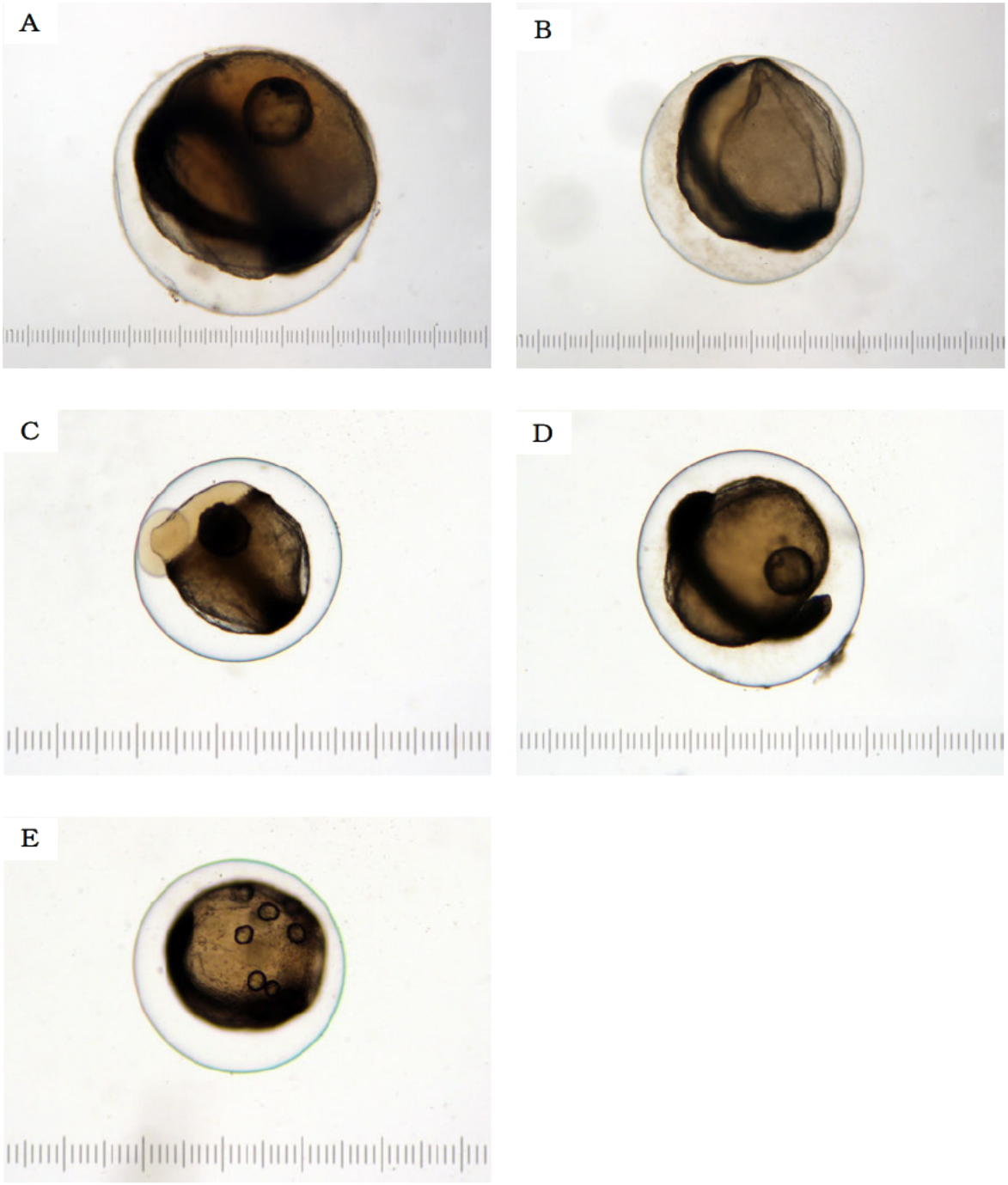
2.単脂球形卵2:ｱｶｶﾏｽ、ﾏﾙｱｼﾞ、ｼﾛｸﾞﾁ、ﾋﾒｼﾞ等

3.多脂球形卵1:ｳｼﾉｼﾀ亜目の数種

表 5-12-2　卵稚仔の分析結果（第 2 回調査）

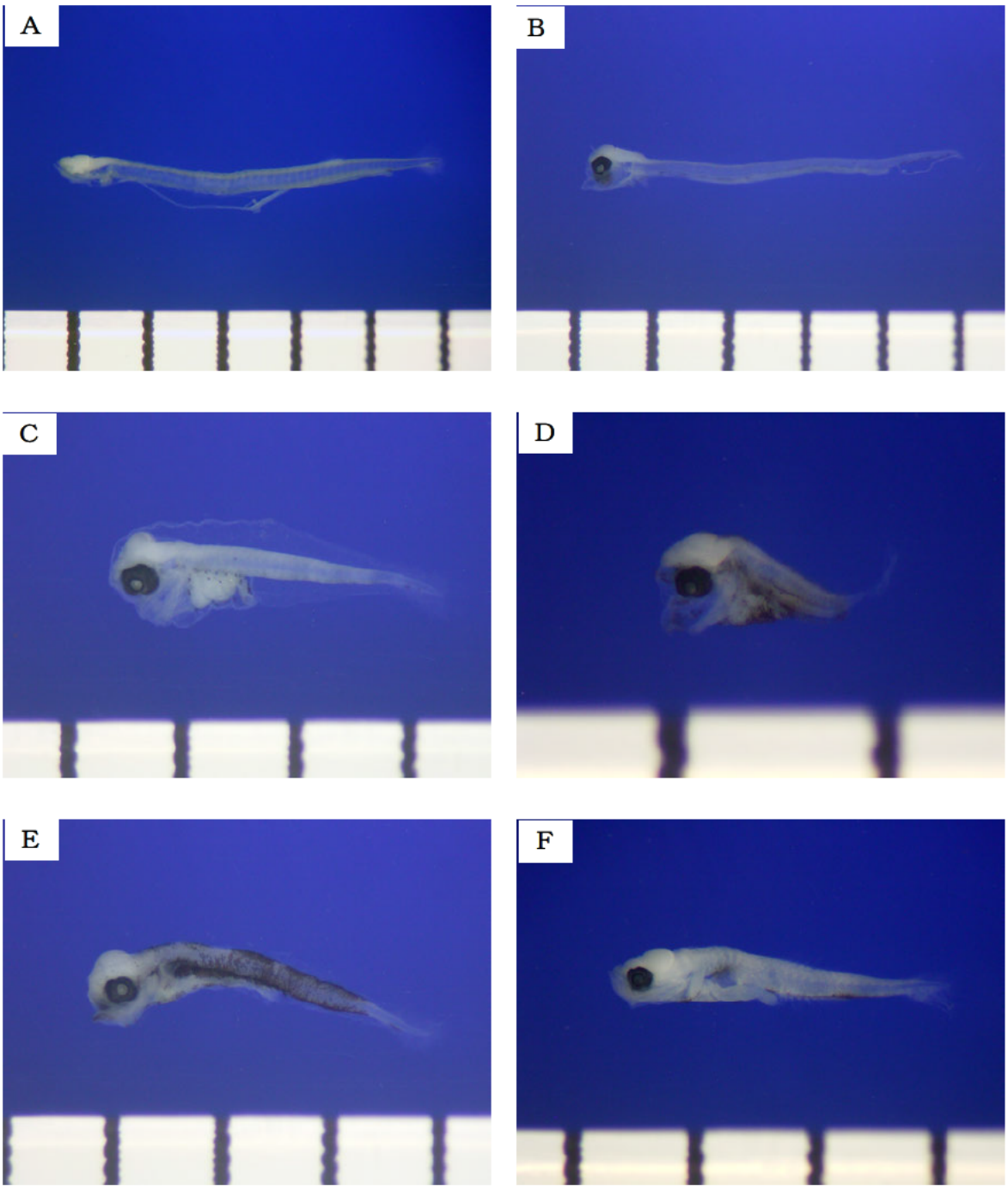
単位：個体／曳網

	目	種 名		St. 6	St. 10	備考
魚卵	すずき目	*Lateolabrax* sp	ｽｽﾞｷ属	5	7	
	かれい目	*Kareius bicoloratus*	ｲｼｶﾞﾚｲ		1	
		合計		5	8	
		種類数		1	2	
稚仔魚	にしん目	*Sardinops melanostictus*	ﾏｲﾜｼ	5	1	全長：3.8～5.2mm
	すずき目	*Luciogobius* sp	ﾐﾐｽﾞﾊｾﾞ属		1	全長：3.3mm
	かさご目	*Sebastiscus marmoratus*	ｶｻｺﾞ	4	1	全長：3.1～3.7mm
		合計		9	3	
		種類数		2	3	



A）　すずき目　スズキ属（25μm=1 目盛り）
B）　かれい目　イシガレイ（25μm=1 目盛り）
C）　単脂球形卵 1（25μm=1 目盛り）
D）　単脂球形卵 2（25μm=1 目盛り）
E）　多脂球形卵 1（25μm=1 目盛り）

図 5-18-1　主要出現種（魚卵）



A）　にしん目　サッパ（1mm=1 目盛り）
B）　にしん目　マイワシ（25μm=1 目盛り）
C）　かさご目　カサゴ（25μm=1 目盛り）
D）　すずき目　ネズッポ科（1mm=1 目盛り）
E）　すずき目　ミミズハゼ属（25μm=1 目盛り）
F）　すずき目　ハゼ科（1mm=1 目盛り）

図 5-18-2　主要出現種（稚仔）

6）砂浜生物

調査結果は表 5-13-1、表 5-13-2、表 5-14-1 及び表 5-14-2 に、主要出現種は図 5-19 に示したとおりである。

調査地点別の出現状況は、以下のとおりである。

①L-2

種類数、個体数及び湿重量は、第 1 回調査に 2 種類 1,066 個体/0.25 ㎡、3.20g/0.25 ㎡、第 2 回調査に 4 種類 22 個体/0.25 ㎡、0.48g/0.25 ㎡であった。

門別出現状況は、両調査とも節足動物門が最も多く出現した。

主要出現種をみると、両調査とも節足動物門 ヒメスナホリムシが最も多く出現した。

②L-4

種類数、個体数及び湿重量は、第 1 回調査に 1 種類 3488 個体/0.25 ㎡、18.78g/0.25 ㎡、第 2 回調査に 1 種類 53 個体/0.25 ㎡、1.45g/0.25 ㎡であった。

門別出現状況は、両調査とも節足動物門が最も多く出現した。

主要出現種をみると、両調査とも節足動物門 ヒメスナホリムシのみの出現であった。

また、出現した砂浜生物について、希少種及び外来種の出現状況を整理した。希少種は、環境省レッドリスト 2018（環境省，2018）、海洋生物レッドリスト（環境省．2017）及び、三重県レッドデータブック 2015 ～三重県の絶滅のおそれのある野生生物～（三重県，2015）の掲載種、外来種は生態系被害防止外来種リスト(*)の掲載種とした。

本調査では、希少種及び外来種は確認されなかった。

(*）環境省・農林水産省　https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/list.pdf

表 5-13-1　砂浜生物の調査結果概要（第 1 回調査）

個体数：個体／0.25m²、湿重量：g／0.25m²

項目		L-2		L-4	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量
出現個体数及び湿重量	節足動物門	1,066 (100.0)	3.20 (100.0)	3,488 (100.0)	18.78 (100.0)
合計		1,066 (100.0)	3.20 (100.0)	3,488 (100.0)	18.78 (100.0)
種類数		2		1	
個体数主要出現種		ヒメスナホリムシ		ヒメスナホリムシ	
		節足動物門	1,056 (99.1)	節足動物門	3,488 (100.0)

注1：()内の数値は出現比率(%)、湿重量比率(%)、〈0.0〉は0.05%未満を示す。

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

表 5-13-2　砂浜生物の調査結果概要（第 2 回調査）

個体数：個体／0.25m²、湿重量：g／0.25m²

項目		L-2		L-4	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量
出現個体数及び湿重量	軟体動物門	1 (4.5)	0.12 (25.0)		
	環形動物門	2 (9.1)	0.02 (4.2)		
	節足動物門	19 (86.4)	0.34 (70.8)	53 (100.0)	1.45 (100.0)
合計		22 (100.0)	0.48 (100.0)	53 (100.0)	1.45 (100.0)
種類数		4		1	
個体数主要出現種		ﾋﾒｽﾅﾎﾘﾑｼ 節足動物門 19 (86.4)		ﾋﾒｽﾅﾎﾘﾑｼ 節足動物門 53 (100.0)	

注1：()内の数値は出現比率(%)、湿重量比率(%)、〈0.0〉は0.05%未満を示す。

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

表 5-14-1　砂浜生物の分析結果（第 1 回調査）

単位：個体／0.25m²、g／0.25m²

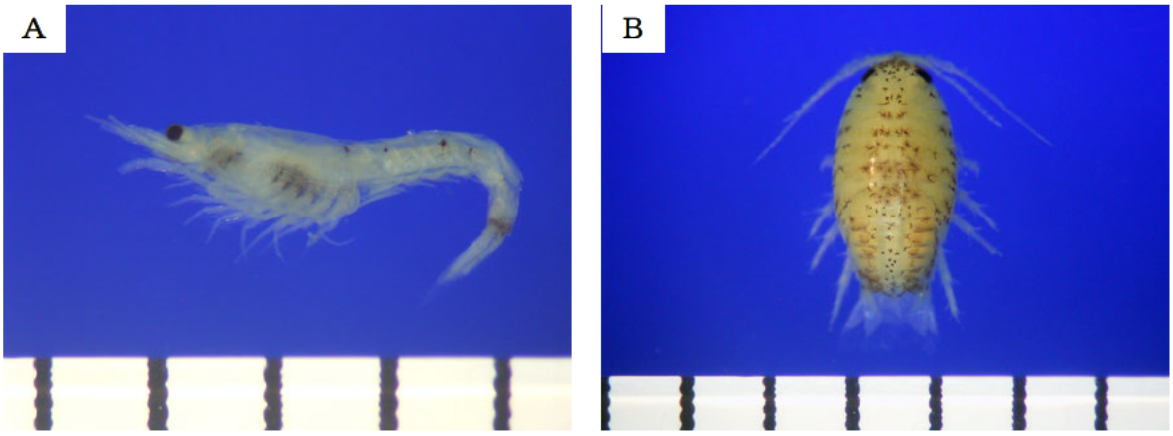
門	綱	種名		L-2 個体数	L-2 湿重量	L-4 個体数	L-4 湿重量
節足動物門	軟甲綱	*Archaeomysis vulgaris*	ｼｷｼﾏﾌｸﾛｱﾐ	10	0.02		
		Excirolana chiltoni	ﾋﾒｽﾅﾎﾘﾑｼ	1056	3.18	3488	18.78
		合計		1066	3.20	3488	18.78
		種類数		2		1	

表 5-14-2　砂浜生物の分析結果（第 2 回調査）

単位：個体数＝個体／0.25m²、湿重量＝g／0.25m²

門	綱	種名		L-2 個体数	L-2 湿重量	L-4 個体数	L-4 湿重量
軟体動物門	二枚貝綱	Donax semigranosus	ﾌｼﾞﾉﾊﾅｶﾞｲ	1	0.12		
環形動物門	多毛綱	*Glycera macintoshi*	ﾏｷﾝﾄｼﾁﾛﾘ	1	0.02		
		Armandia sp		1	+		
節足動物門	軟甲綱	*Excirolana chiltoni*	ﾋﾒｽﾅﾎﾘﾑｼ	19	0.34	53	1.45
		合計		22	0.48	53	1.45
		種類数		4		1	

注：湿重量の ＋ は0.01g未満を示す。



A）　節足動物門　シキシマフクロアミ（1㎜=1 目盛り）

B）　節足動物門　ヒメスナホリムシ（1㎜=1 目盛り）

図 5-19　主要出現種（砂浜生物）

５．６考察

本調査結果と供用開始前の現況調査結果（事前）の比較は、以下のとおりである。

１）植物プランクトン

調査結果は、表 5-15-1～表 5-15-10 及び図 5-20-1～図 5-20-5 に示したとおりである。年度別の出現細胞数は、表層と底層の合計細胞数を使用した。

①St.5

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の両調査で出現細胞数が増加した。

綱別組成は、供用開始前後とも珪藻綱が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査（7 月）に珪藻綱 *Pseudo-nitzschia pungens*、事前調査（2 月）に珪藻綱 *Skeletonema* spp.が最優占し、供用開始後では、第 1 回調査に珪藻綱 *Pseudo-nitzschia* spp.、第 2 回調査に珪藻綱 *Chaetoceros sociale* が最優占した。

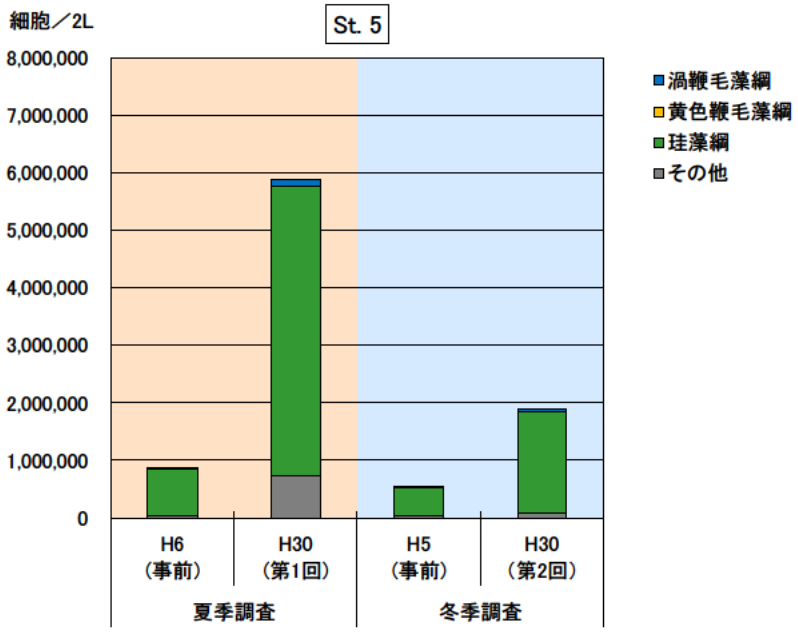


図 5-20-1　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.5）

表 5-15-1　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.5）

単位：細胞／2L

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
クリプト藻綱	40,320 (4.6)	429,600 (7 3)	39,960 (7.4)	52,000 (2.8)
渦鞭毛藻綱	13,220 (1.5)	115,800 (2 0)	3,650 (0.7)	38,400 (2.0)
黄色鞭毛藻綱			400 (0.1)	
珪藻綱	817,760 (93.8)	5,039,600 (85.7)	488,600 (90.3)	1,761,400 (93.7)
プラシノ藻綱		46,800 (0 8)	4,320 (0.8)	4,000 (0.2)
ミドリムシ藻綱	800 (0.1)	14,400 (0 2)		
ディクチオカ藻綱				1,000 (0.1)
ハプト藻綱		236,400 (4 0)	4,260 (0.8)	23,200 (1.2)
合 計	872,100	5,882,600	541,190	1,880,000

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
渦鞭毛藻綱	13,220	115,800	3,650	38,400
黄色鞭毛藻綱	0	0	400	0
珪藻綱	817,760	5,039,600	488,600	1,761,400
その他	41,120	727,200	48,540	80,200

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-15-2　出現種上位 3 種及び出現比率（St.5）

単位：細胞／2L

		第1位	第2位	第3位
事前 平成5年度	2月	*Skeletonema costatum* (新称：*Skeletonema* spp.) 珪藻綱 186,000 (34.4)	*Rhizosolenia setigera* 珪藻綱 126,000 (23 3)	*Lauderia borealis* (新称：*Lauderia annulata*) 珪藻綱 57,600 (10.6)
事前 平成6年度	7月	*Nitzschia pungens* (新称：*Pseudo-nitzschia pungens*) 珪藻綱 267,360 (30.7)	*Nitzschia* spp. 珪藻綱 126,720 (14 5)	*Skeletonema costatum* (新称：*Skeletonema* spp.) 珪藻綱 119,040 (13.6)
平成 30 年度	第1回	*Pseudo-nitzschia* spp. 珪藻綱 1,418,400 (24.1)	*Cylindrotheca closterium* 珪藻綱 972,000 (16 5)	*Skeletonema* spp. 珪藻綱 622,800 (10.6)
	第2回	*Chaetoceros sociale* 珪藻綱 752,400 (40.0)	*Skeletonema* spp. 珪藻綱 457,600 (24 3)	

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

②St.7

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の両調査で出現細胞数が増加した。

綱別組成は、供用開始前後とも珪藻綱が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査（7 月）に珪藻綱 *Pseudo-nitzschia pungens*、事前調査（2 月）に珪藻綱 *Skeletonema* spp.が最優占し、供用開始後では第 1 回調査に珪藻綱 *Cylindrotheca closterium*、第 2 回調査に珪藻綱 *Chaetoceros sociale* が最優占した。

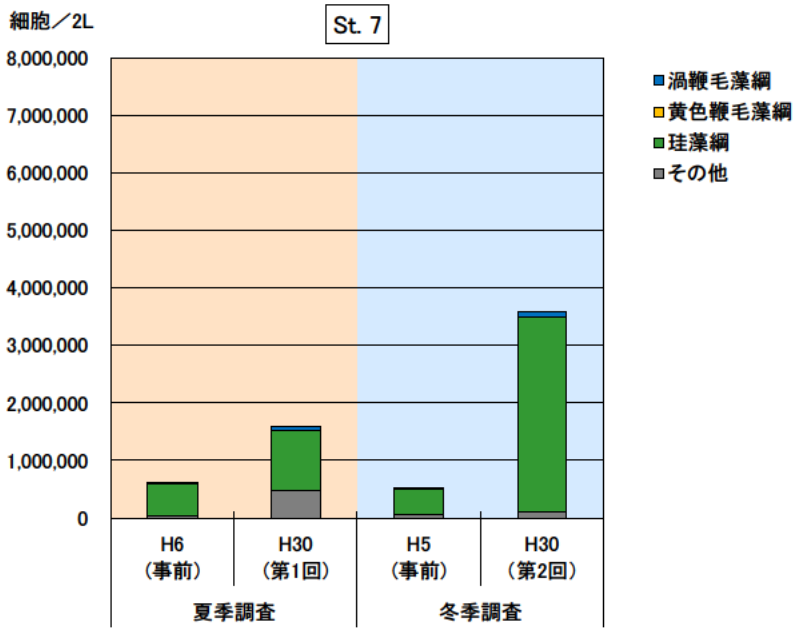


図 5-20-2　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 7）

表 5-15-3　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 7）

単位：細胞／2L

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
クリプト藻綱	43,200 (7.0)	238,800 (15.0)	43,800 (8 6)	67,200 (1.9)
渦鞭毛藻綱	14,640 (2.4)	68,600 (4.3)	2,600 (0 5)	69,800 (2.0)
珪藻綱	560,280 (90.6)	1,049,800 (65.8)	447,700 (87.7)	3,411,200 (95.4)
プラシノ藻綱		137,600 (8.6)	11,760 (2 3)	5,600 (0.2)
ミドリムシ藻綱		14,400 (0.9)	800 (0 2)	4,000 (0.1)
ディクチオカ藻綱		800 (0.1)		
ハプト藻綱		85,200 (5.3)	4,080 (0 8)	16,800 (0.5)
合　計	618,120	1,595,200	510,740	3,574,600

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
渦鞭毛藻綱	14,640	68,600	2,600	69,800
黄色鞭毛藻綱	0	0	0	0
珪藻綱	560,280	1,049,800	447,700	3,411,200
その他	43,200	476,800	60,440	93,600

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-15-4　出現種上位 3 種及び出現比率（St. 7）

単位：細胞／2L

		第1位		第2位		第3位	
事前 平成5年度	2月	*Skeletonema costatum*（新称：*Skeletonema* spp）		*Rhizosolenia setigera*		Cryptophyceae	
		珪藻綱	187,200 (36.7)	珪藻綱	102,000 (20 0)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	43,800 (8.6)
事前 平成6年度	7月	*Nitzschia pungens*（新称：*Pseudo-nitzschia pungens*）		*Skeletonema costatum*（新称：*Skeletonema* spp）		*Chaetoceros didymum* v *aglica* / Cryptophyceae	
		珪藻綱	256,320 (41.5)	珪藻綱	79,200 (12 8)	珪藻綱/ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	43,200 (7.0)
平成30年度	第1回	*Cylindrotheca closterium*		Cryptophyceae		*Pseudo-nitzschia* spp	
		珪藻綱	388,000 (24.3)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	238,800 (15 0)	珪藻綱	151,200 (9.5)
	第2回	*Chaetoceros sociale*		*Skeletonema* spp		*Chaetoceros constrictum*	
		珪藻綱	1,958,400 (54.8)	珪藻綱	361,600 (10.1)	珪藻綱	222,400 (6.2)

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

③St. 8

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の両調査で出現細胞数が増加した。

綱別組成は、供用開始前後とも珪藻綱が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査（7 月）に珪藻綱 *Skeletonema* spp.、事前調査（2 月）に珪藻綱 *Rhizosolenia setigera* が最優占し、供用開始後では第 1 回調査に珪藻綱 *Pseudo-nitzschia* spp.、第 2 回調査に珪藻綱 *Chaetoceros sociale* が最優占した。

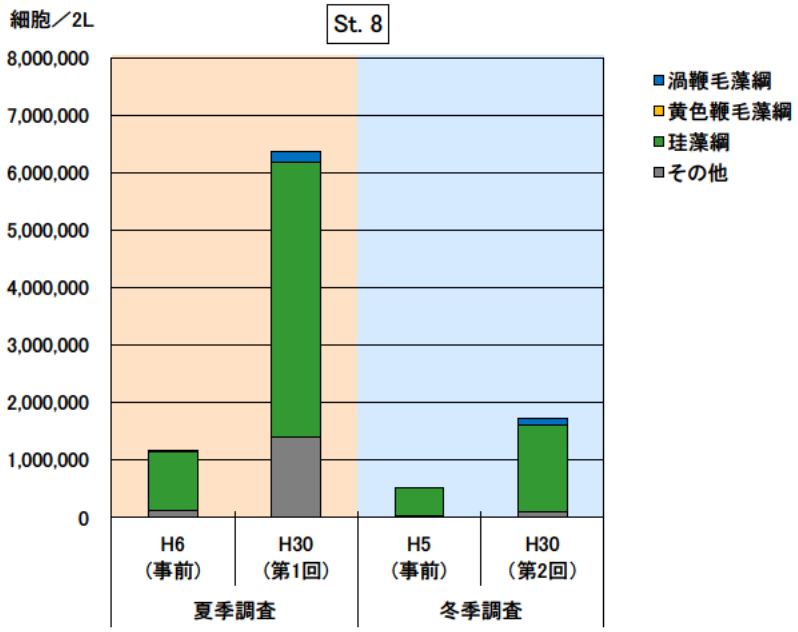


図 5-20-3　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 8）

表 5-15-5　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 8）

単位：細胞／2L

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30	H5（事前）	H30
クリプト藻綱	95,040 (8.2)	907,200 (14.2)	22,440 (4 4)	79,200 (4.6)
渦鞭毛藻綱	13,080 (1.1)	184,000 (2.9)	1,750 (0 3)	117,600 (6.8)
黄色鞭毛藻綱			400 (0.1)	
珪藻綱	1,024,800 (88.4)	4,776,600 (75.0)	479,400 (93 5)	1,517,000 (87.6)
プラシノ藻綱	17,280 (1.5)	300,000 (4.7)	8,760 (1.7)	3,200 (0.2)
ミドリムシ藻綱	960 (0.1)	25,200 (0.4)		
ディクチオカ藻綱		3,600 (0.1)		400 (0.0)
ラフィド藻綱		1,200 (0.0)		
ハプト藻綱	8,640 (0.7)	171,600 (2.7)		15,200 (0.9)
合　計	1,159,800	6,369,400	512,750	1,732,600

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
渦鞭毛藻綱	13,080	184,000	1,750	117,600
黄色鞭毛藻綱	0	0	400	0
珪藻綱	1,024,800	4,776,600	479,400	1,517,000
その他	121,920	1,408,800	31,200	98,000

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-15-6　出現種上位 3 種及び出現比率（St. 8）

単位：細胞／2L

		第1位			第2位			第3位		
事前 平成5年度	2月	*Rhizosolenia setigera*			*Skeletonema costatum*（新称：*Skeletonema* spp）			*Chaetoceros affine*		
		珪藻綱	157,200	（30.7）	珪藻綱	130,800	（25 5）	珪藻綱	47,200	（ 9.2）
事前 平成6年度	7月	*Skeletonema costatum*（新称：*Skeletonema* spp）			*Nitzschia pungens*（新称：*Pseudo-nitzschia pungens*）			Cryptophyceae		
		珪藻綱	403,200	（34.8）	珪藻綱	282,240	（24 3）	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	95,040	（ 8.2）
平成 30 年度	第1回	*Pseudo-nitzschia* spp			Cryptophyceae			*Cylindrotheca closterium*		
		珪藻綱	1,382,400	（21.7）	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	907,200	（14 2）	珪藻綱	882,000	（13.8）
	第2回	*Chaetoceros sociale*			*Skeletonema* spp			*Heterocapsa* spp		
		珪藻綱	926,400	（53.5）	珪藻綱	148,000	（ 8.5）	渦鞭毛藻綱	94,400	（ 5.4）

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

④St. 12

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の両調査で出現細胞数が増加した。

綱別組成は、供用開始前後とも珪藻綱が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前では両調査とも珪藻綱 *Skeletonema* spp.が最優占し、供用開始後では第 1 回調査にクリプト藻綱 Cryptophyceae、第 2 回調査に珪藻綱 *Chaetoceros sociale* が最優占した。

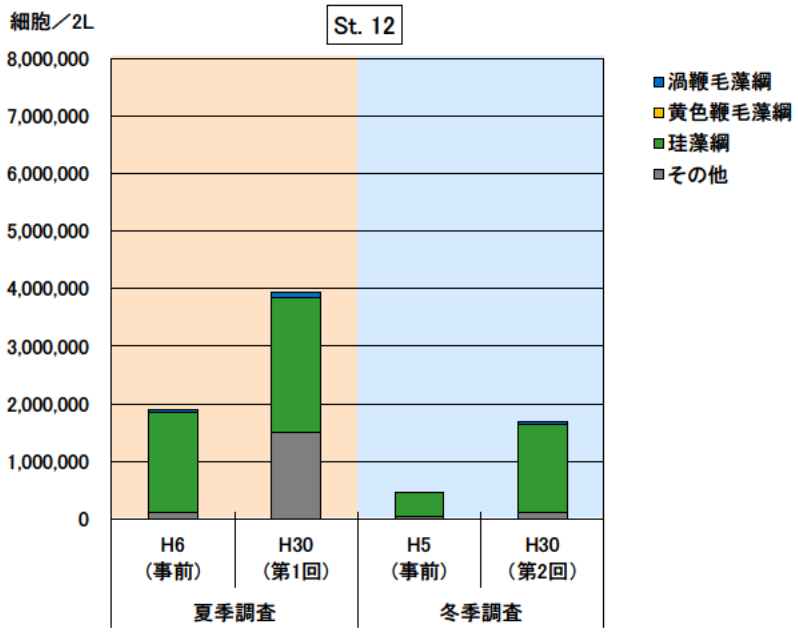


図 5-20-4　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 12）

表 5-15-7　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.12）

単位：細胞／2L

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	115,200 (6.1)	1,208,400 (30.7)	22,920 (4 9)	88,800 (5.3)
渦鞭毛藻綱	35,040 (1.9)	88,600 (2.2)	2,050 (0 4)	48,800 (2.9)
黄色鞭毛藻綱			400 (0.1)	
珪藻綱	1,742,240 (92.1)	2,348,600 (59.6)	425,700 (91.7)	1,521,800 (90.5)
ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱		188,400 (4.8)	8,640 (1 9)	9,600 (0.6)
ﾐﾄﾞﾘﾑｼ藻綱		6,400 (0.2)		
ﾃﾞｨｸﾁｵｶ藻綱		200 (0.0)		800 (0.0)
ﾗﾌｨﾄﾞ藻綱		200 (0.0)		
ﾊﾌﾟﾄ藻綱		100,800 (2.6)	4,680 (1 0)	12,000 (0.7)
合 計	1,892,480	3,941,600	464,390	1,681,800

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
渦鞭毛藻綱	35,040	88,600	2,050	48,800
黄色鞭毛藻綱	0	0	400	0
珪藻綱	1,742,240	2,348,600	425,700	1,521,800
その他	115,200	1,504,400	36,240	111,200

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-15-8　出現種上位 3 種及び出現比率（St.12）

単位：細胞／2L

		第1位		第2位		第3位	
事前 平成5年度	2月	*Skeletonema costatum*（新称：*Skeletonema* spp）		*Rhizosolenia setigera*		*Lauderia borealis*（新称：*Lauderia annulata*）	
		珪藻綱	186,000 (40.1)	珪藻綱	115,200 (24 8)	珪藻綱	40,800 (8.8)
事前 平成6年度	7月	*Skeletonema costatum*（新称：*Skeletonema* spp）		*Nitzschia pungens*（新称：*Pseudo-nitzschia pungens*）		Cryptophyceae	
		珪藻綱	814,080 (43.0)	珪藻綱	503,040 (26 6)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	115,200 (6.1)
平成 30 年度	第1回	Cryptophyceae		*Skeletonema* spp		*Cylindrotheca closterium*	
		ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	1,208,400 (30.7)	珪藻綱	734,400 (18 6)	珪藻綱	406,800 (10.3)
	第2回	*Chaetoceros sociale*		*Skeletonema* spp		Cryptophyceae	
		珪藻綱	734,400 (43.7)	珪藻綱	173,600 (10 3)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	88,800 (5.3)

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

⑤St.14

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の両調査で出現細胞数が増加した。

綱別組成は、供用開始前後とも珪藻綱が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前では両調査とも珪藻綱 *Skeletonema* spp.が最優占し、供用開始後では第 1 回調査にクリプト藻綱 Cryptophyceae、第 2 回調査に珪藻綱 *Chaetoceros sociale* が最優占した。

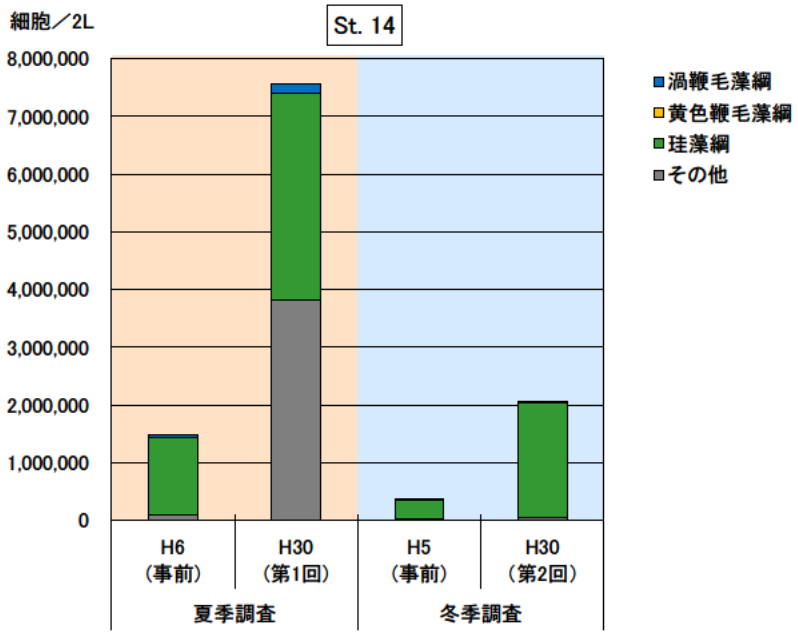


図 5-20-5　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 14）

表 5-15-9　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 14）

単位:細胞／2L

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
クリプト藻綱	106,560 (7.2)	3,175,200 (42.0)	23,160 (6 4)	38,400 (1.9)
渦鞭毛藻綱	33,640 (2.3)	161,000 (2.1)	2,150 (0 6)	32,800 (1.6)
黄色鞭毛藻綱				
珪藻綱	1,336,640 (90.5)	3,596,600 (47.5)	328,000 (90 9)	1,978,000 (95.6)
プラシノ藻綱		303,600 (4.0)		4,800 (0.2)
ミドリムシ藻綱		40,800 (0.5)		
ディクチオカ藻綱		1,200 (0.0)		12,400 (0.6)
ハプト藻綱		289,200 (3.8)	7,680 (2.1)	3,200 (0.2)
合　計	1,476,840	7,567,600	360,990	2,069,600

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
渦鞭毛藻綱	33,640	161,000	2,150	32,800
黄色鞭毛藻綱	0	0	0	0
珪藻綱	1,336,640	3,596,600	328,000	1,978,000
その他	106,560	3,810,000	30,840	58,800

注:()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-15-10　出現種上位 3 種及び出現比率（St.14）

単位：細胞／2L

		第1位			第2位			第3位		
事前 平成6年度	7月	*Nitzschia pungens*（新称：*Pseudo-nitzschia pungens*）			*Skeletonema costatum*（新称：*Skeletonema* spp）			Cryptophyceae		
		珪藻綱	636,480	(43.1)	珪藻綱	336,960	(22 8)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	106,560	(7.2)
事前 平成5年度	2月	*Rhizosolenia setigera*			*Skeletonema costatum*（新称：*Skeletonema* spp）			*Lauderia borealis*（新称：*Lauderia annulata*）		
		珪藻綱	110,400	(30.6)	珪藻綱	60,000	(16 6)	珪藻綱	46,800	(13.0)
平成 30 年度	第1回	Cryptophyceae			*Skeletonema* spp			*Cylindrotheca closterium*		
		ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	3,175,200	(42.0)	珪藻綱	1,087,200	(14 4)	珪藻綱	836,400	(11.1)
	第2回	*Chaetoceros sociale*			*Skeletonema* spp			*Ditylum brightwellii*		
		珪藻綱	1,022,400	(49.4)	珪藻綱	211,200	(10 2)	珪藻綱	104,000	(5.0)

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

2）動物プランクトン

調査結果は、表 5-16-1～表 5-16-10 及び図 5-21-1～図 5-21-5 に示したとおりである。

類別の集計にあたっては、事前調査の結果を踏まえて、各類に含まれる生物群を下記の通りとした。

放散虫類：　有毛根足虫門（棘針綱、太陽虫綱）
繊毛虫類：　繊毛虫門（旋毛綱）
ヒドロ虫類：　刺胞動物門（ヒドロ虫綱）
輪虫類：　輪形動物門（単生殖巣綱）
線虫類：　線形動物門
矢虫類：　毛顎動物門（現生ヤムシ綱）
枝角類：　節足動物門（鰓脚綱-枝角目）
かいあし類：　節足動物門（顎脚綱-カイアシ亜綱）
尾虫類：　脊索動物門（尾虫綱）
卵・幼生類：　-

①St.5

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は第 1 回調査に減少、第 2 回調査に増加したが、変動は少なかった。

類別組成は、供用開始前では事前調査（7 月）に枝角類、事前調査（2 月）にかいあし類、供用開始後では両調査ともかいあし類が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査（7 月）に枝角類 *Penilia avirostris*、事前調査（2 月）にかいあし類 *Oithona davisae* が最優占し、供用開始後では第 1 回調査にかいあし類 *Oithona davisae*、第 2 回調査にかいあし類 Nauplius of Copepoda が最優占した。

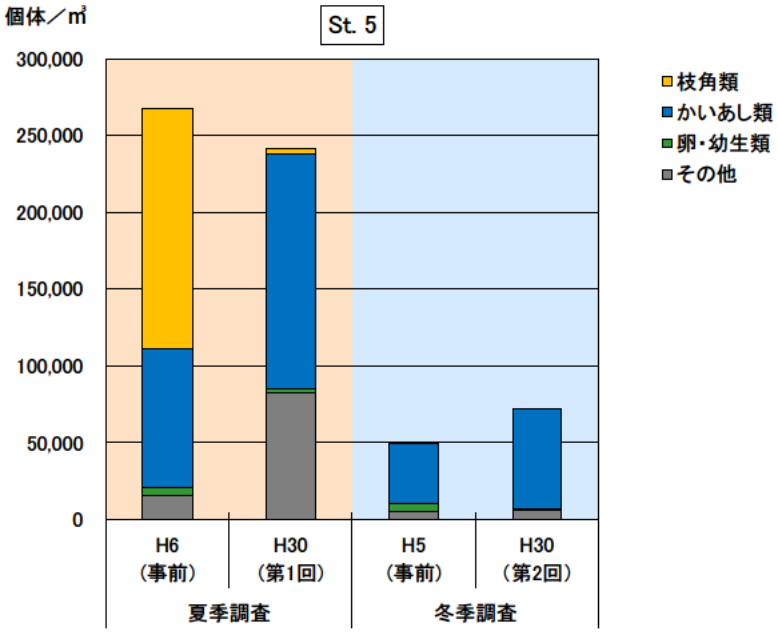


図 5-21-1　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 5）

表 5-16-1　調査地点別類別出現状況の経年変化（St. 5）

単位：個体／㎡

類 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
放散虫類	1,852 (0.7)	77,877 (32.2)		
繊毛虫類	10,000 (3.7)	1,541 (0.6)	1,035 (2.1)	
ヒドロ虫類	370 (0.1)	205 (0.1)	207 (0.4)	962 (1.3)
輪虫類		1,130 (0.5)	414 (0.8)	
矢虫類	370 (0.1)	308 (0.1)	414 (0.8)	
枝角類	155,926 (58.3)	3,493 (1.4)	207 (0.4)	
かいあし類	90,369 (33.8)	152,878 (63.2)	39,310 (78.5)	65,067 (90.6)
尾虫類	2,593 (1.0)	1,233 (0.5)	3,310 (6.6)	5,128 (7.1)
卵・幼生類	5,925 (2.2)	3,081 (1.3)	5,173 (10.3)	642 (0.9)
合　計	267,405	241,746	50,070	71,799

類 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
枝角類	155,926	3,493	207	0
かいあし類	90,369	152,878	39,310	65,067
卵・幼生類	5,925	3,081	5,173	642
その他	15,185	82,294	5,380	6,090

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-16-2　出現種上位 3 種及び出現比率（St. 5）

単位:個体／㎥

		第1位			第2位			第3位		
事前 平成5年度	2月	*Oithona davisae* かいあし類	16,759	(33.5)	Nauplius of Copepoda かいあし類	15,724	(31.4)	*Oikopleura dioica* 尾虫類	3,310	(6 6)
事前 平成6年度	7月	*Penilia avirostris* 枝角類	155,926	(58.3)	*Oithona davisae* かいあし類	48,148	(18.0)	Copepodite of *Oithona* かいあし類	33,704	(12 6)
平成 30 年度	第1回	*Oithona davisae* かいあし類	115,890	(47.9)	*Sticholonche zanclea* 放散虫類	77,877	(32.2)	Copepodite of *Oithona* かいあし類	29,281	(12.1)
	第2回	Nauplius of Copepoda かいあし類	55,128	(76.8)	Copepodite of Acartia かいあし類	7,372	(10.3)	Oikopleura spp (juvenile) 尾虫類	3,846	(5.4)

注1:()内は出現比率(%)を示す。
注2:出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

②St. 7

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は第 1 回調査に増加、第 2 回調査に変動が少なかった。

類別組成は、供用開始前では事前調査（7 月）に枝角類、事前調査（2 月）にかいあし類、供用開始後では両調査ともかいあし類が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査(7 月)に枝角類 *Penilia avirostris*、事前調査（2 月）にかいあし類 Nauplius of Copepoda が最優占し、供用開始後では第 1 回調査に放散虫類 *Sticholonche zanclea*、第 2 回調査にかいあし類 Nauplius of Copepoda が最優占した。

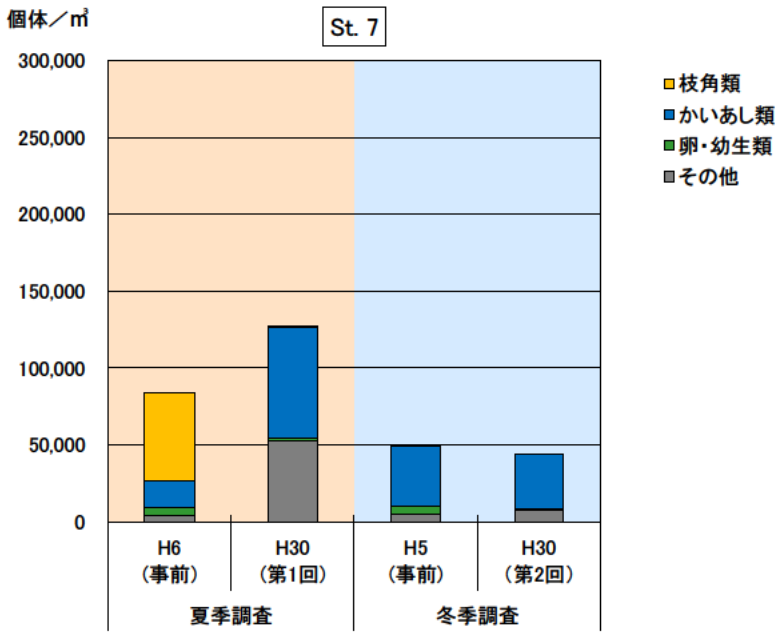


図 5-21-2　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 7）

表 5-16-3　調査地点別類別出現状況の経年変化（St.7）

単位：個体／㎥

類 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
放散虫類	245 (0.3)	48,947 (38.5)		
繊毛虫類	2,815 (3.4)	2,255 (1.8)		
ヒドロ虫類				250 (0.6)
輪虫類		564 (0.4)		
矢虫類	122 (0.1)		356 (0.7)	
枝角類	56,816 (68.0)	1,015 (0.8)		
かいあし類	17,387 (20.8)	71,503 (56.3)	39,469 (79.9)	35,500 (81.1)
尾虫類	489 (0.6)	1,127 (0.9)	4,267 (8.6)	7,000 (16.0)
卵･幼生類	5,632 (6.7)	1,692 (1.3)	5,334 (10.8)	1,000 (2.3)
合　計	83,506	127,103	49,426	43,750

類 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
枝角類	56,816	1,015	0	0
かいあし類	17,387	71,503	39,469	35,500
卵･幼生類	5,632	1,692	5,334	1,000
その他	3,671	52,893	4,623	7,250

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、〔0.0〕は0.05%未満を示す。

表 5-16-4　出現種上位 3 種及び出現比率（St.7）

単位：個体／㎥

		第1位			第2位			第3位		
事前 平成5年度	2月	Nauplius of Copepoda			*Oithona davisae*			Copepodite of *Oithona*		
		かいあし類	17,067	(34.5)	かいあし類	12,089	(24.5)	かいあし類	4,267	(8.6)
事前 平成6年度	7月	*Penilia avirostris*			*Oithona davisae*			Copepodite of *Oithona*		
		枝角類	56,571	(67.7)	かいあし類	7,592	(9.1)	かいあし類	6,490	(7.8)
平成 30 年度	第1回	*Sticholonche zanclea*			*Oithona davisae*			Copepodite of *Oithona*		
		放散虫類	48,947	(38.5)	かいあし類	48,045	(37.8)	かいあし類	10,489	(8.3)
	第2回	Nauplius of Copepoda			*Oikopleura dioica*			Copepodite of Paracalanidae		
		かいあし類	23,000	(52.6)	尾虫類	4,750	(10.9)	かいあし類	4,250	(9.7)

注1：() 内は出現比率(%)を示す。
注2：出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

③St.8

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は両調査とも増加した。

類別組成は、供用開始前では事前調査（7 月）にかいあし類及び枝角類、事前調査（2 月）にかいあし類、供用開始後では両調査ともかいあし類が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査(7 月)に枝角類 *Penilia avirostris*、事前調査（2 月）にかいあし類 Nauplius of Copepoda が最優占し、供用開始後では第 1 回調査にかいあし類 *Oithona davisae*、第 2 回調査にかいあし類 Nauplius of Copepoda が最優占した。

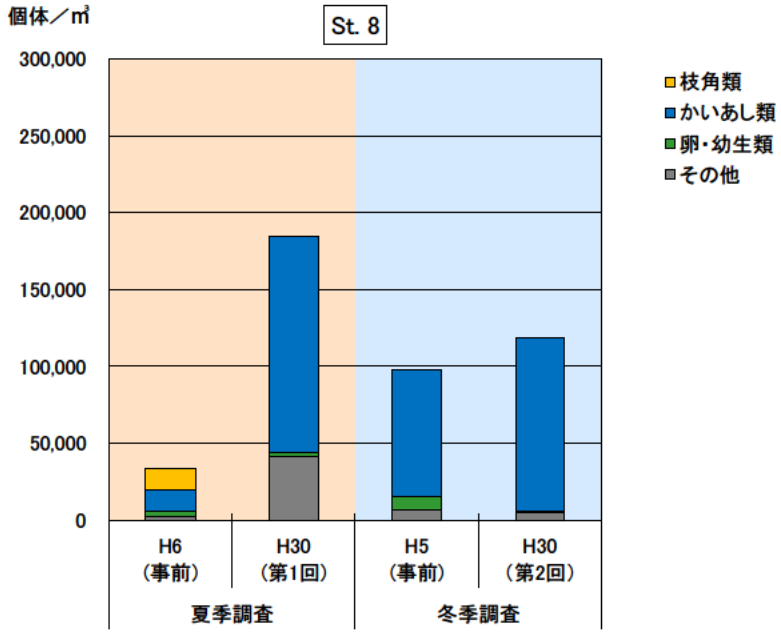


図 5-21-3　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 8）

表 5-16-5　調査地点別類別出現状況の経年変化（St. 8）

単位：個体／㎡

類 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
放散虫類		26,893 (14.6)		
繊毛虫類	2,210 (6.7)	6,643 (3.6)	1,143 (1.2)	
ヒドロ虫類	158 (0.5)	321 (0.2)		325 (0.3)
輪虫類		2,893 (1.6)	286 (0.3)	
線虫類			286 (0.3)	
矢虫類		107 (0.1)	571 (0.6)	
枝角類	13,421 (40.5)			
かいあし類	14,054 (42.4)	141,428 (76.5)	82,287 (84.0)	112,662 (95.3)
尾虫類		4,285 (2.3)	4,571 (4.7)	4,870 (4.1)
卵・幼生類	3,317 (10.0)	2,250 (1.2)	8,858 (9.0)	325 (0.3)
合　計	33,160	184,820	98,002	118,182

類 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
枝角類	13,421	0	0	0
かいあし類	14,054	141,428	82,287	112,662
卵・幼生類	3,317	2,250	8,858	325
その他	2,368	41,142	6,857	5,195

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-16-6　出現種上位 3 種及び出現比率（St. 8）

単位:個体／㎥

		第1位			第2位			第3位		
事前 平成5年度	2月	Nauplius of Copepoda かいあし類	34,000	(34.7)	*Oithona davisae* かいあし類	29,714	(30.3)	Copepodite of *Oithona* かいあし類	12,286	(12 5)
事前 平成6年度	7月	*Penilia avirostris* 枝角類	13,263	(40.0)	*Oithona davisae* かいあし類	8,053	(24.3)	Copepodite of *Oithona* かいあし類	4,895	(14 8)
平成 30 年度	第1回	*Oithona davisae* かいあし類	105,429	(57.0)	*Sticholonche zanclea* 放散虫類	26,893	(14.6)	Copepodite of *Oithona* かいあし類	20,143	(10 9)
	第2回	Nauplius of Copepoda かいあし類	100,000	(84.6)						

注1:()内は出現比率(%)を示す。
注2:出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

④St. 12

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は第 1 回調査に減少、第 2 回調査に増加した。

類別組成は、供用開始前では事前調査（7 月）に卵・幼生類、事前調査（2 月）にかいあし類、供用開始後では両調査ともかいあし類が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査（7 月）に卵・幼生類 Umbo larva of Pelecypoda、事前調査（2 月）にかいあし類 Nauplius of Copepoda が最優占し、供用開始後では第 1 回調査にかいあし類 *Oithona davisae*、第 2 回調査にかいあし類 Nauplius of Copepoda が最優占した。

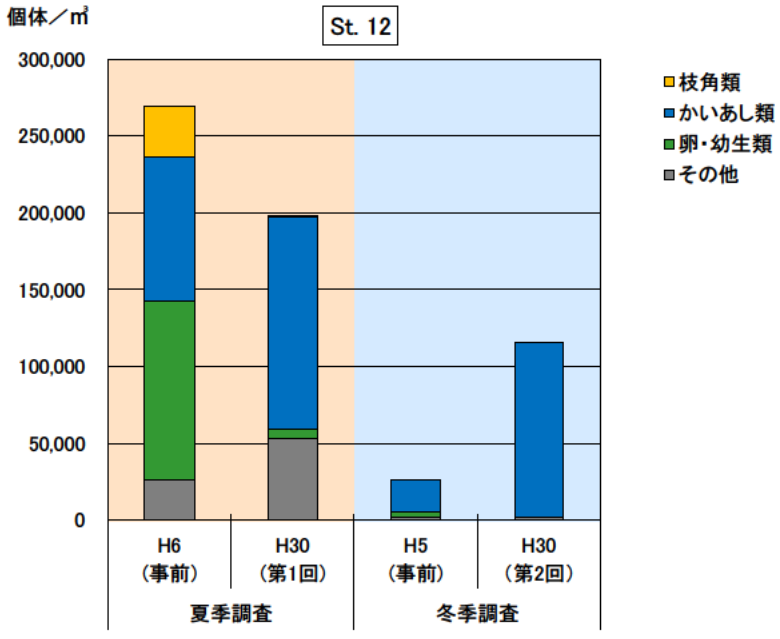


図 5-21-4　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 12）

表 5-16-7　調査地点別類別出現状況の経年変化（St.12）

単位：個体／㎥

類 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
放散虫類		43,310 (21.8)		
繊毛虫類	22,572 (8.4)	6,549 (3.3)		
ヒドロ虫類	571 (0.2)	211 (0.1)	171 (0.7)	286 (0.2)
輪虫類		2,218 (1.1)		286 (0.2)
矢虫類	286 (0.1)		514 (2.0)	
枝角類	32,571 (12.1)	1,162 (0.6)		
かいあし類	93,714 (34.8)	138,275 (69.7)	20,912 (80.8)	113,143 (98.3)
尾虫類	2,572 (1.0)	1,162 (0.6)	1,029 (4.0)	857 (0.7)
卵･幼生類	116,857 (43.4)	5,494 (2.8)	3,257 (12.6)	572 (0.5)
合　計	269,143	198,381	25,883	115,144

類 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
枝角類	32,571	1,162	0	0
かいあし類	93,714	138,275	20,912	113,143
卵･幼生類	116,857	5,494	3,257	572
その他	26,001	53,450	1,714	1,429

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、〔0.0〕は0.05%未満を示す。

表 5-16-8　出現種上位 3 種及び出現比率（St.12）

単位：個体／㎥

		第1位			第2位			第3位		
事前 平成5年度	2月	Nauplius of Copepoda			*Oithona davisae*			Polychaeta larva		
		かいあし類	11,143	(43.1)	かいあし類	5,657	(21.9)	卵･幼生類	1,371	(5 3)
事前 平成6年度	7月	Umbo larva of Pelecypoda			*Oithona davisae*			Copepodite of *Oithona*		
		卵･幼生類	101,143	(37.6)	かいあし類	52,857	(19.6)	かいあし類	33,714	(12 5)
平成 30 年度	第1回	*Oithona davisae*			*Sticholonche zanclea*			Copepodite of *Oithona*		
		かいあし類	101,408	(51.1)	放散虫類	43,310	(21.8)	かいあし類	20,176	(10 2)
	第2回	Nauplius of Copepoda								
		かいあし類	100,286	(87.1)						

注1：() 内は出現比率(%)を示す。
注2：出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

⑤St.14

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は両調査とも増加した。

類別組成は、供用開始前では事前調査（7 月）に卵・幼生類、事前調査（2 月）にかいあし類、供用開始後では両調査ともかいあし類が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査（7 月）に卵・幼生類 Umbo larva of Pelecypoda、事前調査（2 月）にかいあし類 Nauplius of Copepoda が最優占し、供用開始後では第 1 回調査にかいあし類 *Oithona davisae*、第 2 回調査にかいあし類 Nauplius of Copepoda が最優占した。

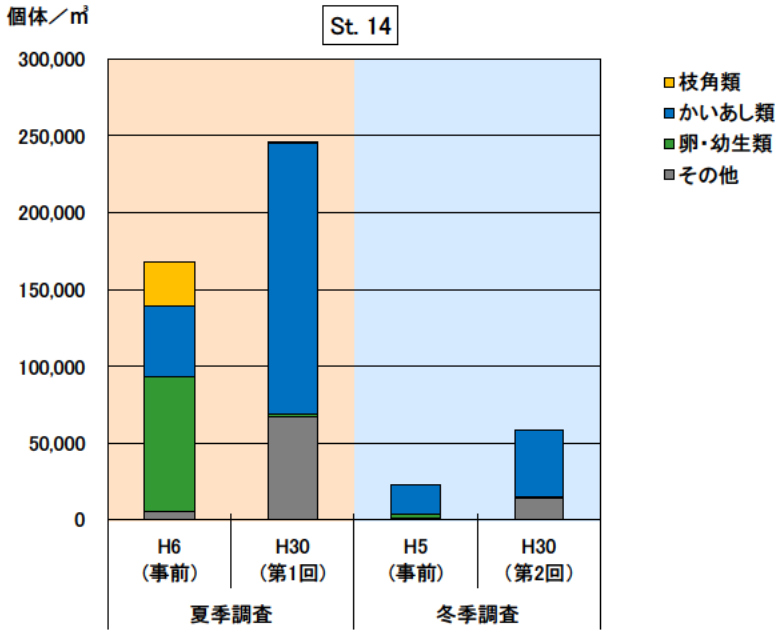


図 5-21-5　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 14）

表 5-16-9　調査地点別類別出現状況の経年変化（St. 14）

単位：個体／㎡

類 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
放散虫類		59,432 (24.1)		
繊毛虫類	4,560 (2.7)	4,183 (1.7)		424 (0.7)
ヒドロ虫類	240 (0.1)	144 (0.1)	94 (0.4)	
輪虫類		721 (0.3)		
線虫類			94 (0.4)	
矢虫類			281 (1.2)	
枝角類	28,320 (16.9)	1,298 (0.5)		
かいあし類	46,560 (27.7)	175,961 (71.4)	18,847 (82.4)	44,069 (74.8)
尾虫類	720 (0.4)	2,308 (0.9)	1,219 (5.3)	13,983 (23.7)
卵・幼生類	87,600 (52.1)	2,307 (0.9)	2,344 (10.2)	424 (0.7)
合　計	168,000	246,354	22,879	58,900

類 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
枝角類	28,320	1,298	0	0
かいあし類	46,560	175,961	18,847	44,069
卵・幼生類	87,600	2,307	2,344	424
その他	5,520	66,788	1,688	14,407

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-16-10　出現種上位 3 種及び出現比率（St.14）

単位：個体／m³

		第1位		第2位		第3位	
事前 平成5年度	2月	Nauplius of Copepoda かいあし類	11,719	(51.2)	*Oithona davisae* かいあし類	2,438	(10.7)	Copepodite of *Oithona* かいあし類	1,875	(8.2)
事前 平成6年度	7月	Umbo larva of Pelecypoda 卵･幼生類	69,600	(41.4)	*Oithona davisae* かいあし類	24,480	(14.6)	*Penilia avirostris* 枝角類	22,080	(13.1)
平成 30 年度	第1回	*Oithona davisae* かいあし類	119,135	(48.4)	*Sticholonche zanclea* 放散虫類	59,423	(24.1)	Copepodite of *Oithona* かいあし類	39,087	(15.9)
	第2回	Nauplius of Copepoda かいあし類	28,814	(48.9)	Copepodite of *Acartia* かいあし類	8,475	(14.4)	*Oikopleura dioica* 尾虫類	8,051	(13.7)

注1：（）内は出現比率(%)を示す。
注2：出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

3）クロロフィル a

本調査結果と現況調査結果（事前）との比較を行った。比較は、表 5-17 に示したとおりである。

夏季調査について、第 1 回調査の St.5 表層、St.7 表層、St.8 表層及び底層、St.12 表層、St.14 表層及び底層において現況調査よりもやや高めの値が検出された。第 1 回調査の最大値は事業実施区域から最も離れた St.14 表層で検出された。

第 2 回調査は、全調査地点で現況調査結果より低い値が検出された。

表 5-17　本調査結果と現況調査結果との比較

調査地点		単位	夏季調査		冬季調査	
			H6（事前）	H30（第 1 回）	H6（事前）	H30（第 2 回）
St.5	表層	μg/L	3.7	6.2	8.2	7.3
	底層	μg/L	4.6	4.7	7.7	5.5
St.7	表層	μg/L	2.0	6.4	7.2	7.0
	底層	μg/L	2.5	1.0	7.2	5.6
St.8	表層	μg/L	3.7	5.6	7.6	6.2
	底層	μg/L	3.8	5.1	7.3	5.4
St.12	表層	μg/L	4.2	4.6	7.8	5.4
	底層	μg/L	6.2	3.5	7.9	5.4
St.14	表層	μg/L	1.7	6.6	8.4	5.6
	底層	μg/L	3.0	3.8	8.0	4.5

4）底生生物

調査結果は、表 5-18-1～表 5-18-10 及び図 5-22-1～図 5-22-5 に示したとおりである。

①St. 5

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は第 1 回調査に増加、第 2 回調査に変動は少なかった。

門別組成は、供用開始前後とも環形動物門が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査（7 月）に環形動物門シノブハネエラスピオ、事前調査（2 月）に環形動物門 *Chone* sp.が最優占し、供用開始後では両調査とも環形動物門シノブハネエラスピオが最優占した。

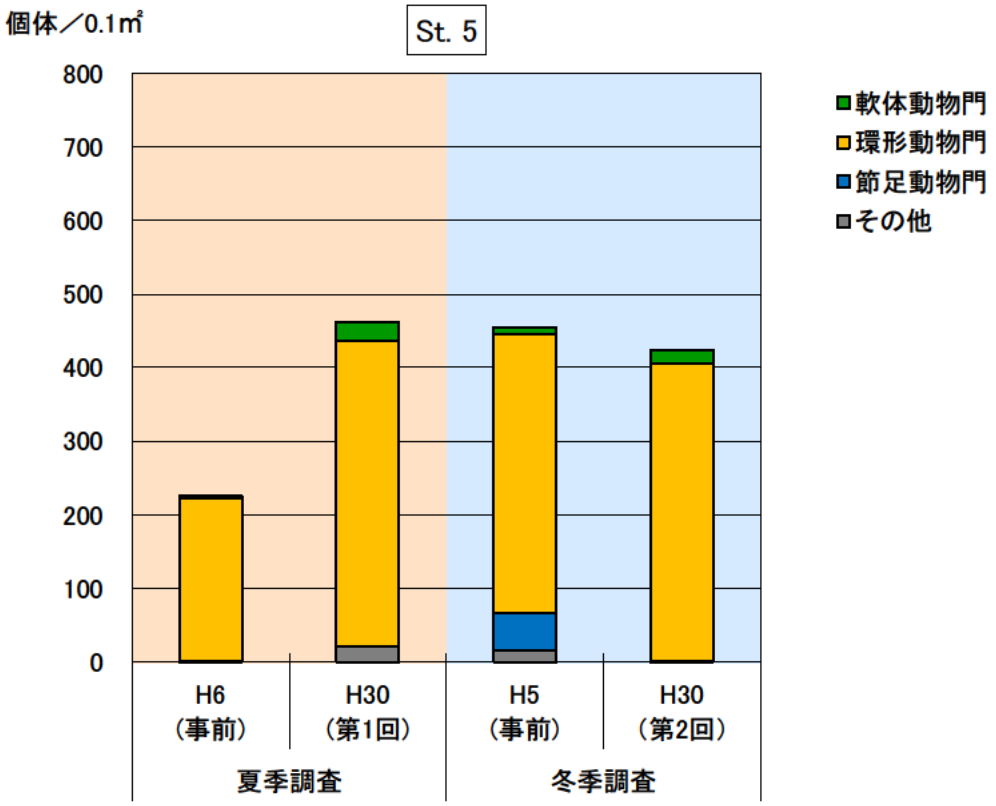


図 5-22-1　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 5）

表 5-18-1　調査地点別門別出現状況の経年変化（St.5）

単位：個体／0.1㎡

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
刺胞動物門			1 (0.2)	
扁形動物門			1 (0.2)	
紐形動物門	1 (0.4)		13 (2.9)	1 (0.2)
触手動物門		1 (0.2)		
軟体動物門	3 (1.3)	26 (5.6)	8 (1.8)	18 (4.2)
環形動物門	221 (98.2)	415 (89.8)	380 (83.7)	405 (95.5)
節足動物門			50 (11.0)	
棘皮動物門		20 (4.3)	1 (0.2)	
合 計	225	462	454	424

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
軟体動物門	3	26	8	18
環形動物門	221	415	380	405
節足動物門	0	0	50	0
その他	1	21	16	1

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、〈0.0〉は0.05%未満を示す。

表 5-18-2　出現種上位 3 種及び出現比率（St.5）

単位：個体／0.1㎡

		第1位		第2位		第3位	
事前 平成5年度	2月	*Chone* sp 環形動物門	153 (33.7)	アシナガギボシイソメ（新称：カタマガリギボシイソメ） 環形動物門	49 (10.8)	イトゴカイ科 環形動物門	33 (7.3)
事前 平成6年度	7月	*Paraprionospio* sp. Type A（新称：シノブハネエラスピオ） 環形動物門	103 (45.8)	アシナガギボシイソメ（新称：カタマガリギボシイソメ） 環形動物門	93 (41.3)	*Sigambra tentaculata* 環形動物門	16 (7.1)
平成 30 年度	第1回	シノブハネエラスピオ 環形動物門	384 (83.1)	シズクガイ 軟体動物門	25 (5.4)		
	第2回	シノブハネエラスピオ 環形動物門	364 (85.8)				

注1：() 内は出現比率(%)を示す。
注2：出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

②St.7

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は第 1 回調査に増加、第 2 回調査に変動は少なかった。

門別組成は、供用開始前後とも環形動物門が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査（7 月）に環形動物門カタマガリギボシイソメ、事前調査（2 月）に環形動物門イトゴカイ科が最優占し、供用開始後では両調査とも環形動物門シノブハネエラスピオが最優占した。

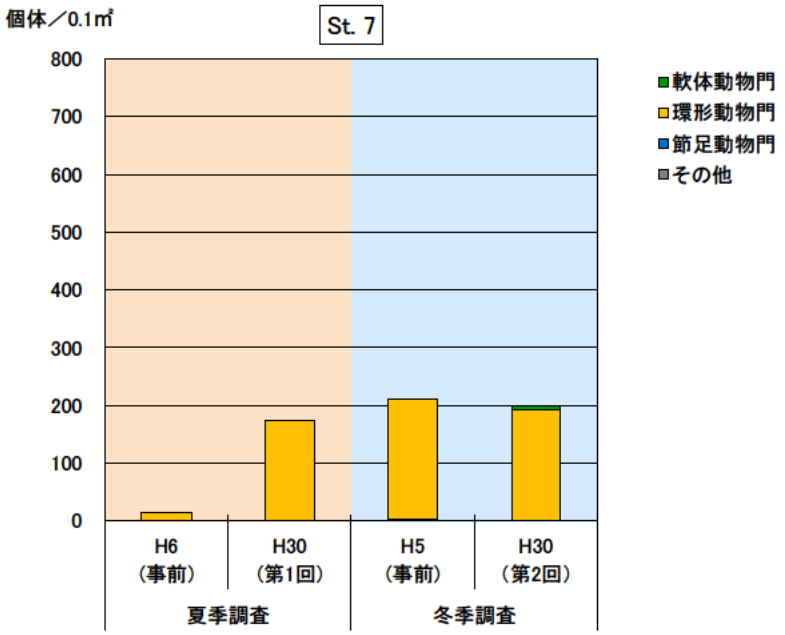


図 5-22-2　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 7）

表 5-18-3　調査地点別門別出現状況の経年変化（St. 7）

単位：個体／0.1㎡

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
刺胞動物門				
扁形動物門				
紐形動物門			1 (0.5)	1 (0.5)
星口動物門				
軟体動物門		1 (0.6)	1 (0.5)	5 (2.5)
環形動物門	13 (100.0)	173 (99.4)	208 (98.6)	192 (97.0)
節足動物門				
棘皮動物門			1 (0.5)	
脊索動物門				
合　計	13	174	211	198

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
軟体動物門	0	1	1	5
環形動物門	13	173	208	192
節足動物門	0	0	0	0
その他	0	0	2	1

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-18-4　出現種上位 3 種及び出現比率（St. 7）

単位：個体／0.1㎡

		第1位			第2位			第3位		
事前 平成5年度	2月	イトゴカイ科 環形動物門	107	(50.7)	*Paraprionospio* sp. Type A（新称：シノブハネエラスピオ） 環形動物門	78	(37.0)			
事前 平成6年度	7月	アシナガギボシイソメ（新称：カタマガリギボシイソメ） 環形動物門	10	(76.9)	*Paraprionospio* sp. Type A（新称：シノブハネエラスピオ） 環形動物門	2	(15.4)	*Sigambra tentaculata* 環形動物門	1	(7.7)
平成 30 年度	第1回	シノブハネエラスピオ 環形動物門	164	(94.3)						
	第2回	シノブハネエラスピオ 環形動物門	175	(88.4)						

注1：()内は出現比率(%)を示す。
注2：出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

③St. 8

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は両調査とも増加した。

門別組成は、供用開始前後とも環形動物門が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前後いずれの調査においても、環形動物門シノブハネエラスピオが最優占した。

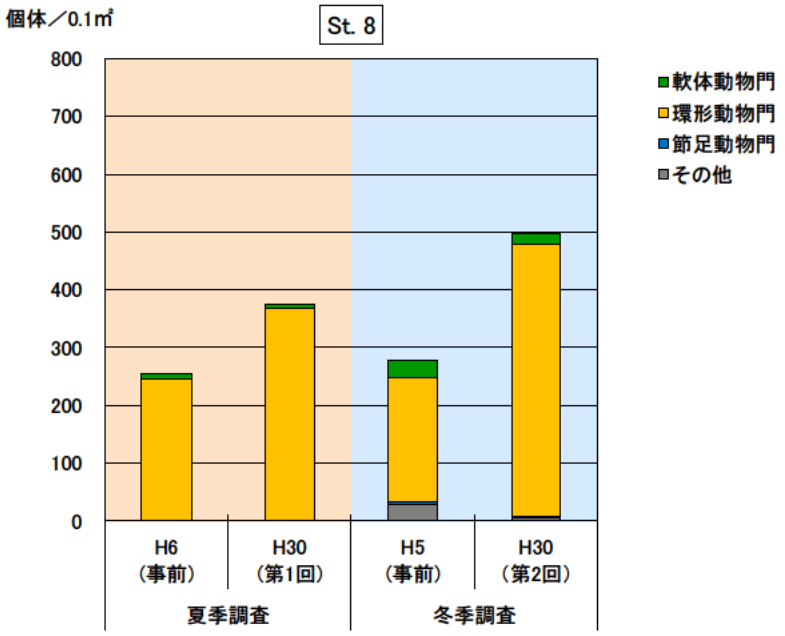


図 5-22-3　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 8）

表 5-18-5　調査地点別門別出現状況の経年変化（St.8）

単位：個体／0.1㎡

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
刺胞動物門			8 (2 9)	1 (0.2)
扁形動物門				
紐形動物門	1 (0.4)	1 (0.3)	17 (6.1)	1 (0.2)
星口動物門			1 (0 4)	
軟体動物門	7 (2.8)	7 (1.9)	28 (10.1)	19 (3.8)
環形動物門	246 (96.9)	367 (97.9)	217 (78 3)	471 (94.8)
節足動物門			4 (1 4)	1 (0.2)
棘皮動物門			2 (0.7)	4 (0.8)
脊索動物門				
合 計	254	375	277	497

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
軟体動物門	7	7	28	19
環形動物門	246	367	217	471
節足動物門	0	0	4	1
その他	1	1	28	6

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0) は0.05%未満を示す。

表 5-18-6　出現種上位 3 種及び出現比率（St.8）

単位：個体／0.1㎡

		第1位	第2位	第3位
事前 平成5年度	2月	*Paraprionospio* sp. Type A (新称：シノブハネエラスピオ) 環形動物門 51 (18.4)	ミナミシロガネゴカイ 環形動物門 37 (13.4)	アシナガギボシイソメ (新称：カタマガリギボシイソメ) 環形動物門 31 (11.2)
事前 平成6年度	7月	*Paraprionospio* sp. Type A (新称：シノブハネエラスピオ) 環形動物門 207 (81.5)	アシナガギボシイソメ (新称：カタマガリギボシイソメ) 環形動物門 20 (7.9)	
平成 30 年度	第1回	シノブハネエラスピオ 環形動物門 352 (93.9)		
	第2回	シノブハネエラスピオ 環形動物門 440 (88.5)		

注1：() 内は出現比率(%)を示す。
注2：出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

④St.12

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は両調査とも変動は少なかった。

門別組成は、供用開始前後とも環形動物門が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前後いずれの調査においても、環形動物門シノブハネエラスピオが最優占した。

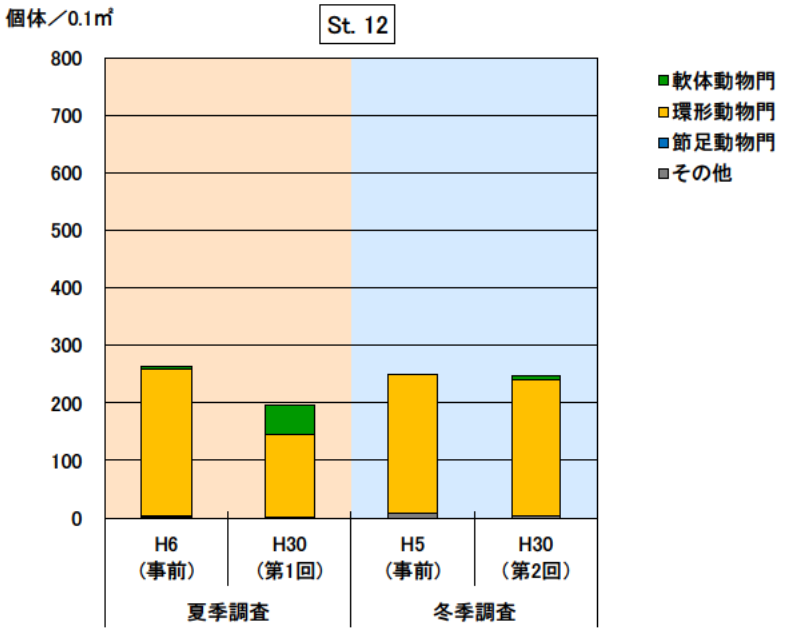


図 5-22-4　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 12）

表 5-18-7　調査地点別門別出現状況の経年変化（St. 12）

単位：個体／0.1㎡

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
刺胞動物門			1（0.4）	
紐形動物門		1（0.5）	5（2.0）	1（0.4）
触手動物門				2（0.8）
軟体動物門	4（1.5）	53（26.9）	1（0.4）	7（2.8）
環形動物門	255（97.3）	143（72.6）	242（96.4）	236（95.5）
節足動物門	2（0.8）			
棘皮動物門	1（0.4）		2（0.8）	1（0.4）
合　計	262	197	251	247

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
軟体動物門	4	53	1	7
環形動物門	255	143	242	236
節足動物門	2	0	0	0
その他	1	1	8	4

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-18-8　出現種上位 3 種及び出現比率（St. 12）

単位：個体／0.1㎡

		第1位		第2位		第3位	
事前 平成5年度	2月	*Paraprionospio* sp. Type A（新称：シノブハネエラスピオ）		*Glycinde* sp		*Sigambra tentaculata*	
		環形動物門	182（72.5）	環形動物門	19（7.6）	環形動物門	14（5.6）
事前 平成6年度	7月	*Paraprionospio* sp. Type A（新称：シノブハネエラスピオ）		アシナガギボシイソメ（新称：カタマガリギボシイソメ）			
		環形動物門	212（80.9）	環形動物門	27（10.3）		
平成30年度	第1回	シノブハネエラスピオ		シズクガイ			
		環形動物門	124（62.9）	軟体動物門	40（20.3）		
	第2回	シノブハネエラスピオ					
		環形動物門	208（84.2）				

注1：()内は出現比率(%)を示す。
注2：出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

⑤St. 14

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は第 1 回調査に大きく増加し、第 2 回調査に変動は少なかった。

門別組成は、供用開始前後とも環形動物門が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前後いずれの調査においても、環形動物門シノブハネエラスピオが最優占した。

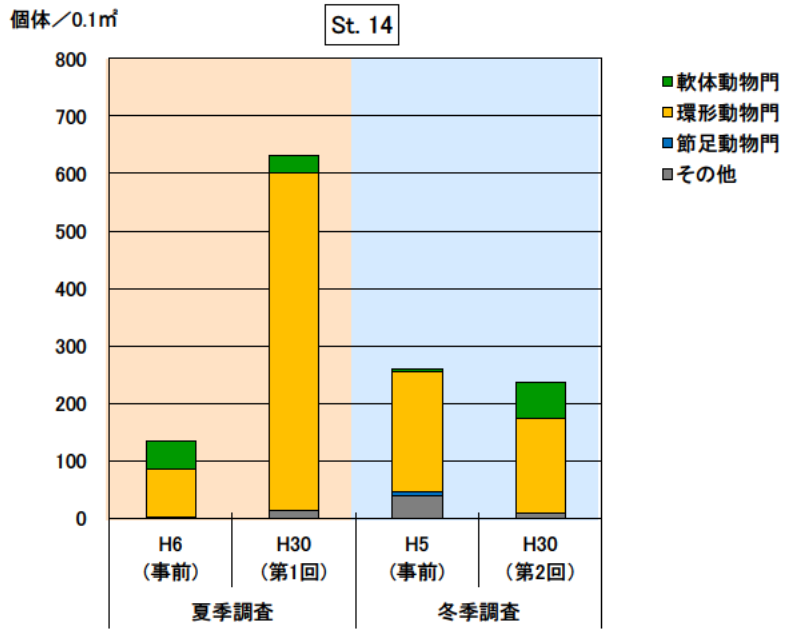


図 5-22-5　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 14）

表 5-18-9　調査地点別門別出現状況の経年変化（St. 14）

単位:個体／0.1㎡

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
刺胞動物門	1 (0.7)			
扁形動物門			1 (0 4)	
紐形動物門	2 (1.5)	2 (0.3)	8 (3.1)	3 (1.3)
触手動物門				4 (1.7)
軟体動物門	48 (35.6)	31 (4.9)	6 (2 3)	62 (26.2)
環形動物門	84 (62.2)	586 (92.7)	209 (80.1)	164 (69.2)
節足動物門			7 (2.7)	2 (0.8)
棘皮動物門		13 (2.1)	30 (11 5)	2 (0.8)
合　計	135	632	261	237

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
軟体動物門	48	31	6	62
環形動物門	84	586	209	164
節足動物門	0	0	7	2
その他	3	15	39	9

注:()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-18-10　出現種上位 3 種及び出現比率（St. 14）

単位：個体／0.1㎡

		第1位			第2位			第3位		
事前 平成5年度	2月	*Paraprionospio* sp. Type A（新称：シノブハネエラスピオ） 環形動物門	79	（30.3）	アシナガギボシイソメ（新称：カタマガリギボシイソメ） 環形動物門	43	（16.5）	クシノハクモヒトデ 棘皮動物門	28	（10.7）
事前 平成6年度	7月	*Paraprionospio* sp. Type A（新称：シノブハネエラスピオ） 環形動物門	58	（43.0）	キセワタガイ 軟体動物門	44	（32.6）	アシナガギボシイソメ（新称：カタマガリギボシイソメ） 環形動物門	13	（ 9.6）
平成 30 年度	第1回	シノブハネエラスピオ 環形動物門	520	（82.3）						
	第2回	シノブハネエラスピオ 環形動物門	97	（40.9）	シズクガイ 軟体動物門	36	（15.2）	ミナミシロガネゴカイ 環形動物門	18	（ 7.6）

注1：（）内は出現比率(%)を示す。
注2：出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

5）卵稚仔

調査結果は、表 5-19-1～表 5-19-8 及び図 5-23-1～図 5-23-4 に示したとおりである。

①St. 6　魚卵

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は両調査とも増加した。なお、事前調査（2 月）に魚卵は出現しなかった。

目別組成をみると、供用開始前では事前調査（7 月）にかれい目等、供用開始後では第 1 回調査に不明卵のみ、第 2 回調査にすずき目のみ出現した。

不明卵を除いた主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査（7 月）にかれい目 ウシノシタ科、供用開始後では第 1 回調査に種が不明の魚卵のみ、第 2 回調査にすずき目スズキ属のみ出現した。

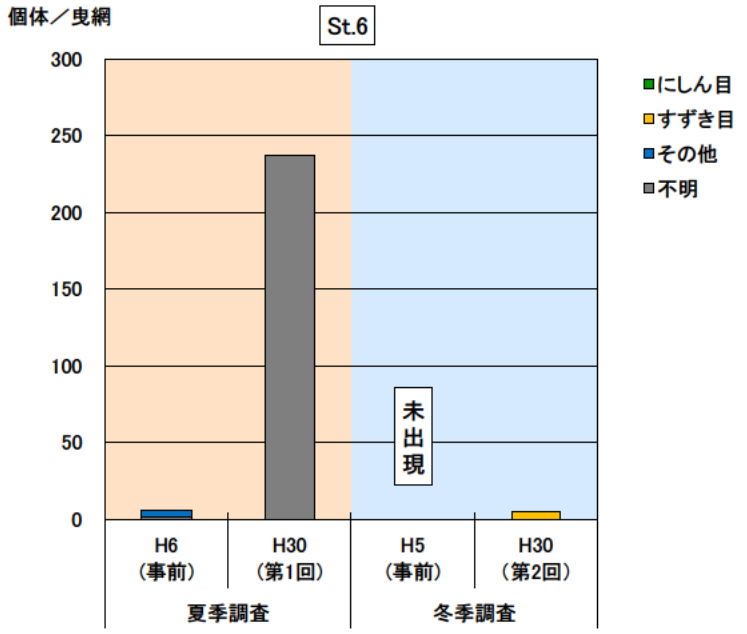


図 5-23-1　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 6）魚卵

表 5-19-1　調査地点別目別出現状況の経年変化（St.6）魚卵

単位:個体／曳網

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
すずき目				5 (100.0)
かれい目	4 (66.7)			
不明	2 (33.3)	237 (100.0)		
合 計	6	237	0	5

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
にしん目	0	0	0	0
すずき目	0	0	0	5
その他	4	0	0	0
不明	2	237	0	0

注:()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-19-2　出現種上位 3 種及び出現比率（St.6）魚卵

単位:個体／曳網

		第1位	第2位	第3位
事前 平成5年度	2月	出　現　せ　ず		
事前 平成6年度	7月	ウシノシタ科 かれい目　4　(66.7)		
平成 30 年度	第1回	種 が 不 明 の 魚 卵 の み 出 現		
	第2回	スズキ属 すずき目　5　(100.0)		

注1:() 内は出現比率(%)を示す。
注2:不明は所属する目名が確定できないため主要出現種から除いた。

②St.10　魚卵

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は両調査とも増加した。なお、事前調査（2 月）に魚卵は出現しなかった。

目別組成をみると、供用開始前では事前調査（7 月）に多くの不明卵と、すずき目等が出現した。供用開始後では第 1 回調査に非常に多くの不明卵と にしん目等、第 2 回調査にすずき目等が出現した。

不明卵を除いた主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査（7 月）にすずき目ネズッポ科等、供用開始後では第 1 回調査に にしん目カタクチイワシ等、第 2 回調査にすずき目スズキ属等が出現した。

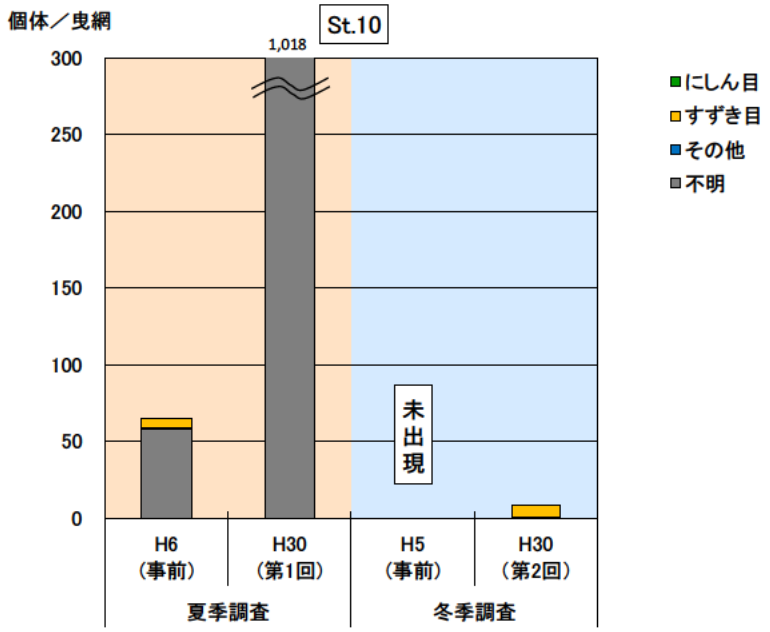


図 5-23-2　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 10）魚卵

表 5-19-3　調査地点別目別出現状況の経年変化（St. 10）魚卵

単位:個体／曳網

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
にしん目		7 (0.7)		
すずき目	6 (9.2)	1 (0.1)		7 (87.5)
かれい目	1 (1.5)			1 (12.5)
不明	58 (89.2)	1,010 (99.2)		
合　計	65	1,018	0	8

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
にしん目	0	7	0	0
すずき目	6	1	0	7
その他	1	0	0	1
不明	58	1,010	0	0

注:()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-19-4　出現種上位 3 種及び出現比率（St. 10）魚卵

単位:個体／曳網

		第1位	第2位	第3位
事前 平成5年度	2月	出　現　せ　ず		
事前 平成6年度	7月	ネズッポ科 すずき目 6 (9.2)	ウシノシタ科 かれい目 1 (1.5)	
平成30年度	第1回	カタクチイワシ にしん目 7 (0.7)	ネズッポ科 すずき目 1 (0.1)	
	第2回	スズキ属 すずき目 7 (87.5)	イシガレイ かれい目 1 (12.5)	

注1:()内は出現比率(%)を示す。
注2:不明は所属する目名が確定できないため主要出現種から除いた。

③St.6　稚仔

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は第1回調査に増加、第2回調査に変動は少なかった。

目別組成をみると、供用開始前では事前調査（7月）にその他の目（とうごろういわし目）、事前調査（2月）にすずき目が優占した。供用開始後では第1回調査にすずき目、第2回調査ににしん目やかさご目が多かった。

主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査（7月）にとうごろういわし目トウゴロウイワシ、事前調査（2月）にすずき目ハゼ科が出現した。供用開始後では第1回調査にすずき目ハゼ科等、第2回調査ににしん目マイワシ等が出現した。

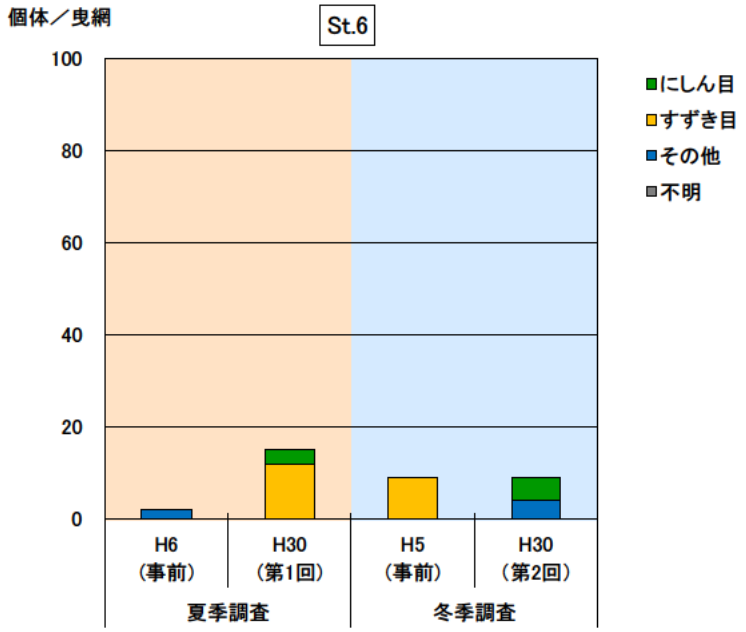


図 5-23-3　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.6）稚仔

表 5-19-5　調査地点別目別出現状況の経年変化（St.6）稚仔

単位:個体／曳網

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
にしん目		3 (20.0)		5 (55.6)
だつ目				
とうごろういわし目	2 (100.0)			
かさご目				4 (44.4)
すずき目		12 (80.0)	9 (100 0)	
不明				
合 計	2	15	9	9

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
にしん目	0	3	0	5
すずき目	0	12	9	0
その他	2	0	0	4
不明	0	0	0	0

注:()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-19-6　出現種上位 3 種及び出現比率（St.6）稚仔

単位:個体／曳網

		第1位			第2位			第3位		
事前 平成5年度	2月	ハゼ科 すずき目	9	(100.0)						
事前 平成6年度	7月	トウゴロウイワシ とうごろういわし目	2	(100.0)						
平成 30 年度	第1回	ハゼ科 すずき目	9	(60.0)	サッパ にしん目	2	(13.3)	ナベカ属 すずき目	2	(13.3)
	第2回	マイワシ にしん目	5	(55.6)	カサゴ かさご目	4	(44.4)			

注1: () 内は出現比率(%)を示す。
注2:不明は所属する目名が確定できないため主要出現種から除いた。

④St.10　稚仔

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は両調査とも減少した。

目別組成をみると、供用開始前では事前調査（7 月）にその他の目（とうごろういわし目)、事前調査（2 月）にすずき目が優占した。供用開始後では第 1 回調査にすずき目が多く、第 2 回調査に にしん目、すずき目、かさご目が出現した。

主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査（7 月）にとうごろういわし目トウゴロウイワシ、事前調査（2 月）にすずき目ハゼ科が優占した。供用開始後では第 1 回調査にすずき目ネズッポ科等、第 2 回調査に にしん目マイワシ等が出現した。

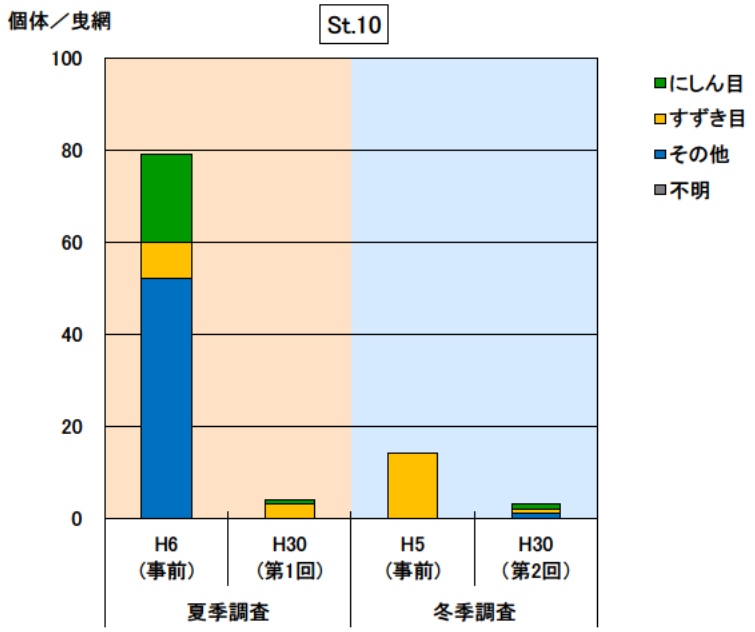


図 5-23-4　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 10）稚仔

表 5-19-7　調査地点別目別出現状況の経年変化（St. 10）稚仔

単位:個体／曳網

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
にしん目	19 (24.1)	1 (25.0)		1 (33.3)
だつ目	2 (2.5)			
とうごろういわし目	49 (62.0)			
すずき目	8 (10.1)	3 (75.0)	14 (100 0)	1 (33.3)
かさご目				1 (33.3)
ふぐ目	1 (1.3)			
合　計	79	4	14	3

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
にしん目	19	1	0	1
すずき目	8	3	14	1
その他	52	0	0	1
不明	0	0	0	0

注:()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-19-8　出現種上位 3 種及び出現比率（St. 10）稚仔

単位:個体／曳網

		第1位			第2位			第3位		
事前 平成5年度	2月	ハゼ科 すずき目	13	(92.9)	イカナゴ すずき目	1	(7.1)			
事前 平成6年度	7月	トウゴロウイワシ とうごろういわし目	49	(62.0)	サッパ にしん目	16	(20.3)	ニジギンポ すずき目	7	(8.9)
平成 30 年度	第1回	ネズッポ科 すずき目	2	(50.0)	サッパ にしん目	1	(25.0)	ハゼ科 すずき目	1	(25.0)
	第2回	マイワシ にしん目	1	(33.3)	ミミズハゼ属 すずき目	1	(33.3)	カサゴ かさご目	1	(33.3)

注1:()内は出現比率(%)を示す。
注2:不明は所属する目名が確定できないため主要出現種から除いた。

6）砂浜生物

調査結果は、表 5-20-1～表 5-20-4、図 5-24-1 及び図 5-24-2 に示したとおりである。

①L-2

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は第 1 回調査に増加、第 2 回調査に減少した。

門別組成は、供用開始前では事前調査（7 月）に環形動物門、事前調査（2 月）に節足動物門が優占した。供用開始後では両調査とも節足動物門が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査（7 月）に環形動物門 *Pseudopolydora* sp.、事前調査（2 月）に節足動物門 ヨコナガモドキが最優占した。供用開始後では両調査とも節足動物門 ヒメスナホリムシが最優占した。

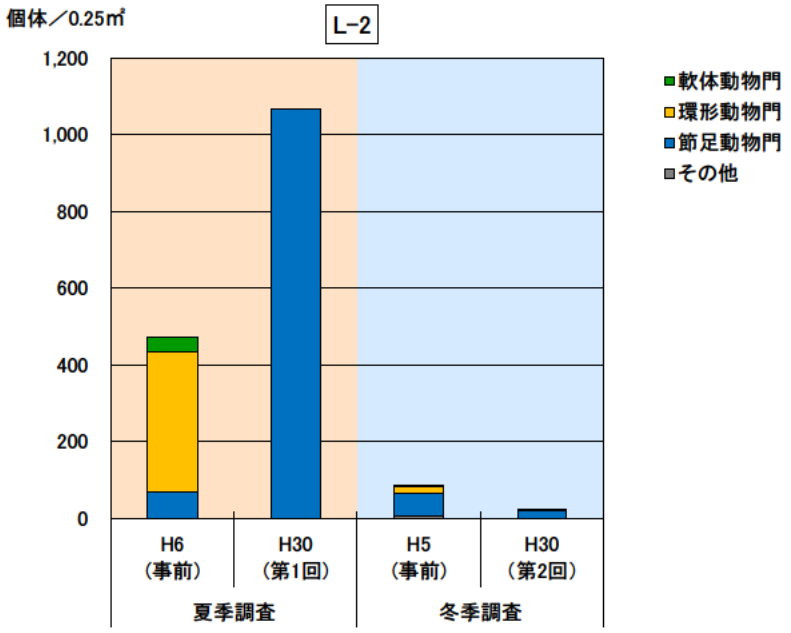


図 5-24-1　調査地点別綱別出現状況の経年変化（L-2）

表 5-20-1　調査地点別門別出現状況の経年変化（L-2）

単位：個体／0.25㎡

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
刺胞動物門			1 (1.2)	
紐形動物門			7 (8.1)	
軟体動物門	37 (7.8)		3 (3.5)	1 (4.5)
環形動物門	368 (77.8)		19 (22.1)	2 (9.1)
節足動物門	68 (14.4)	1,066 (100.0)	56 (56.0)	19 (86.4)
合　計	473	1,066	86	22

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6 (事前)	H30 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)
軟体動物門	37	0	3	1
環形動物門	368	0	19	2
節足動物門	68	1,066	56	19
その他	0	0	8	0

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、〈0.0〉は0.05%未満を示す。

表 5-20-2　出現種上位 3 種及び出現比率（L-2）

単位：個体数／0.25㎡

		第1位			第2位			第3位		
事前 平成5年度	2月	ヨコナガモドキ			*Eohaustrius* sp（新称：ウシロマエソコエビ属）			イトゴカイ科		
		節足動物門	37	(43.0)	節足動物門	18	(20.9)	環形動物門	11	(12.8)
事前 平成6年度	7月	*Pseudopolydora* sp			ヒメスナホリムシ			バカガイ		
		環形動物門	368	(77.8)	節足動物門	68	(14.4)	軟体動物門	36	(7.6)
平成 30 年度	第1回	ヒメスナホリムシ			シキシマフクロアミ					
		節足動物門	1,056	(99.1)	節足動物門	10	(0.9)			
	第2回	ヒメスナホリムシ								
		節足動物門	19	(86.4)						

注1：() 内は出現比率(%)を示す。
注2：出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

②L-4

供用開始前の現況調査結果（事前）と比較とすると、供用開始後の出現個体数は両調査ともぞ増加し、特に第 1 回調査では顕著に増加した。

門別組成は、供用開始前では事前調査（7 月）に環形動物門、事前調査（2 月）に節足動物門が優占した。供用開始後では、両調査とも節足動物門が優占した。

主要出現種についてみると、供用開始前では事前調査（7 月）に環形動物門 *Pseudopolydora* sp.、事前調査（2 月）に節足動物門 ヨコナガモドキが最優占した。供用開始後では両調査とも節足動物門 ヒメスナホリムシが最優占した。

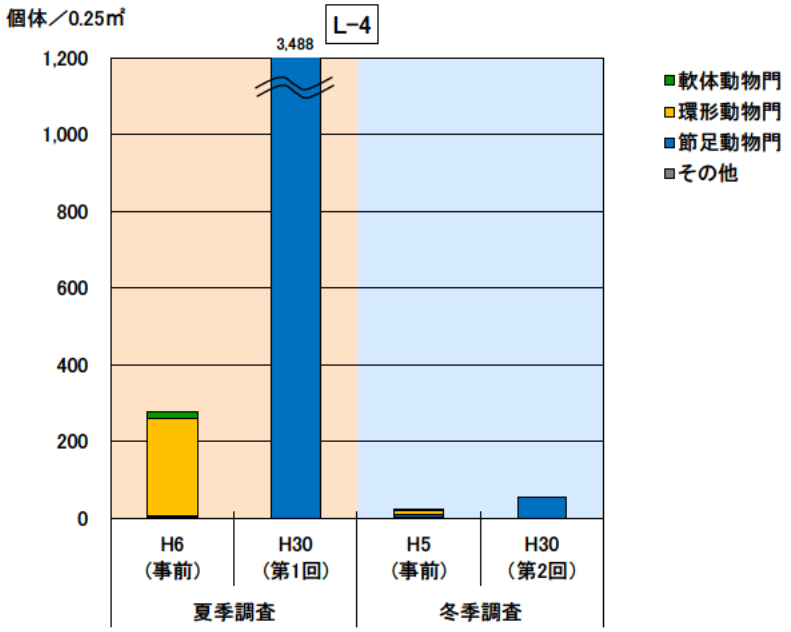


図 5-24-2　調査地点別綱別出現状況の経年変化（L-4）

表 5-20-3　調査地点別門別出現状況の経年変化（L-4）

単位：個体／0.25㎡

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
刺胞動物門				
紐形動物門	1 (0.4)		1 (4 3)	
軟体動物門	17 (6.2)		4 (17 4)	
環形動物門	254 (92.0)		10 (43 5)	
節足動物門	4 (1.4)	3,488 (100.0)	8 (34 8)	53 (100.0)
合　計	276	3,488	23	53

綱 ＼ 年度	夏季調査		冬季調査	
	H6（事前）	H30（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）
軟体動物門	17	0	4	0
環形動物門	254	0	10	0
節足動物門	4	3,488	8	53
その他	1	0	1	0

注：()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-20-4　出現種上位 3 種及び出現比率（L-4）

単位：個体数／0.25㎡

		第1位			第2位			第3位		
事前 平成5年度	2月	ヨコナガモドキ 節足動物門	8	(34.8)	ハヤテシロガネゴカイ 環形動物門	5	(21.7)	イトゴカイ科 環形動物門	4	(17.4)
事前 平成6年度	7月	*Pseudopolydora* sp 環形動物門	253	(91.7)	バカガイ 軟体動物門	16	(5.8)			
平成 30 年度	第1回	ヒメスナホリムシ 節足動物門	3,488	(100.0)						
	第2回	ヒメスナホリムシ 節足動物門	53	(100.0)						

注1：()内は出現比率(%)を示す。
注2：出現個体数の優占上位3種かつ、出現比率が5%を超える種を主要出現種とした。

５．７まとめ

海洋生物の出現状況について、供用開始前の事前調査（7 月）及び事前調査（2 月）と、供用開始後の第 1 回調査及び第 2 回調査の結果を比較した。

１）植物プランクトン

出現細胞数については、供用開始後に全ての調査地点で増加した。綱別組成については、供用開始前後とも珪藻綱が優占しており、変化はみられなかった。主要出現種については、供用開始前後で珪藻綱 *Skeletonema* spp.（旧称：*Skeletonema costatum*）、クリプト藻綱 Cryptophyceae 等の共通種がみられた。種別にみると *Skeletonema* spp.は、海洋沿岸や汽水域で繁殖し、多くの河口域で顕著な赤潮をつくる（福代ほか, 1990）、Cryptophyceae は海水・汽水・淡水中に広く分布（千原ほか, 1997）とされ、これらの種は本調査海域を含む内湾沿岸域で、一般的に生息する種と考えられた。

以上のように、志登茂川浄化センターの供用開始前後において、綱別組成に変化はみられず、主要出現種についても内湾沿岸域で一般的に生息する種が出現したことから、植物プランクトンの出現状況に顕著な変化はみられないと考えられた。一方、出現細胞数はいずれの調査地点においても増加しており、その変動の要因が自然変動の範囲内かどうか明らかではないため、今後も植物プランクトンの出現状況について、引き続き調査をしていく必要があると考えられる。

２）動物プランクトン

出現個体数については、供用開始後に増減しており、一定の傾向はみられなかった。類別組成については、供用開始前に枝角類、かいあし類、卵・幼生類が優占し、供用開始後にかいあし類が優占した。主要出現種については、供用開始前に枝角類 *Penilia avirostris*、供用開始前後において、かいあし類 *Oithona davisae* 等が共通して出現した。種別にみると *Penilia avirostris* は太平洋・日本海沿岸および内湾にきわめて普通、初夏の候に出現（山路, 1984）、*Oithona davisae* は内湾水域に大量に分布（山路, 1984）とされ、これらの種は本調査海域を含む内湾沿岸域で、一般的に生息する種と考えられた。

以上のように、志登茂川浄化センターの供用開始前後において、主要出現種は内湾沿岸域で一般的に生息する種が出現したことから、動物プランクトンの出現状況に顕著な変化はみられないと考えられた。一方、出現個体数や類別組成は変化しており、その変化の要因が自然変動の範囲内かどうか明らかではないため、今後も動物プランクトンの出現状況について、引き続き調査をしていく必要があると考えられる。

３）クロロフィル a

クロロフィル a については、供用開始前後で一定の増減傾向は無かった。植物プランクトンの出現傾向とともに、引き続き調査をしていく必要があると考えられる。

４）底生生物

出現個体数については、供用開始後に増減しており、一定の傾向はみられなかった。門別組成については、供用開始前後とも環形動物門が優占しており、変化はみられなかった。主要出現種については、供用開始前後とも環形動物門 シノブハネエラスピオ（旧称：*Paraprionospio* sp. Type A）が主な最優占種となった。本種は有機汚濁指標種と呼ばれ、環境悪化により多くの生物が死滅して生息環境に空ができた後、その空間の環境回復とともにすばやく侵入して増殖することから臨機応変の種ともいわれている（日本海洋学会編, 1985）とされ、調査海域には、有機汚濁の影響のあることが示唆された。

希少種としては、第 2 回調査に、軟体動物門 タニシツボ（環境省 RL：NT、三重県 RDB：DD）、バイ（環境省 RL：NT、三重県 RDB：NT）、カミスジカイコガイダマシ（環境省 RL：VU、三重県 RDB：NT）の 3 種が確認された。事前調査（2 月）で確認された軟体動物門 オキナガイ（三重県 RDB：NT）は、本調査では確認されなかった。

以上のように、志登茂川浄化センターの供用開始前後において、門別組成や主要出現種の出現状況は共通しており、底生生物の生息環境に顕著な変化はみられないと考えられた。一方、本調査海域においては、有機汚濁指標種が優占し有機汚濁の影響が示唆されること、希少種が確認されていることから、これらの種を含めた底生生物の出現状況について、引き続き調査をしていく必要があると考えられる。

５）卵稚仔

魚卵の出現状況については、出現個体数は夏季に多く、冬季に少ない傾向がみられ、供用開始後に増加した。目別組成や主要出現種の出現状況は、不明卵の占める割合が高く、特定の傾向はみられなかった。

稚仔の出現状況について、出現個体数は供用開始後に増減しており、一定の傾向はみられなかった。目別組成や主要出現種の出現状況は入れ替わりが多く、特定の傾向はみられなかった。

以上のように、志登茂川浄化センターの供用開始前後において、卵稚仔の出現状況は、出現個体数が変動しており、目別組成や主要出現種にも特定の傾向がみられないため、引き続き調査をしていく必要があると考えられる。

６）砂浜生物

出現個体数については、供用開始後に大きく変動しており、一定の傾向はみられなかった。門別組成については、供用開始前に環形動物門や節足動物門、供用開始後に節足動物門が優占した。主要出現種については、節足動物門 ヒメスナホリムシ等、供用開始前後で共通する種がみられたものの、供用開始後では出現した種類数自体が少なかった。なお、本年度調査の第 1 回調査から第 2 回調査にかけて、両調査地点における底質の粒度が細かくなり、地盤も高くなるなど、波浪等の影響によって環境が変化することが確認された。

以上のように、志登茂川浄化センターの供用開始前後において、門別組成や主要出現種に共通する特徴がみられたものの、出現個体数や種類数は大きく変動した。調査地点が設定された波打ち際の生息環境は不安定であり、砂浜生物の生息状況にも影響の及ぶ可能性があるため、引き続き調査をしていく必要があると考えられる。

評価書では、環境保全目標を以下のとおり設定している。

「海生生物に係る環境保全目標」：放流水による影響が周辺海域における海生生物の現況を著しく変えないこと

海洋生物（評価書では海生生物）に係る調査結果においては、ある程度の現況調査からの変化はあるものの、明確な増減傾向など、生息環境の著しい変化を示唆する結果は確認されなかった。事業は継続されることから、水質調査同様、引き続き調査をしていく必要があると思われる。

（参考文献）

福代康夫・千原光雄・高野秀昭・松岡数充（1990）日本の赤潮生物 -写真と解説-. 内田老鶴圃

千原光雄・村野正昭（1997）日本産海洋プランクトン検索図鑑．東海大学出版会

山路勇（1984）日本海洋プランクトン図鑑．保育社

日本海洋学会編（1985）日本全国沿岸海洋誌．東海大学出版会

６．施設供用時における事後調査計画

施設供用時における事後調査計画は、「中勢沿岸流域下水道(志登茂川処理区)の浄化センター設置に伴う環境影響評価書（平成８年７月)」及び、「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書（平成１６年９月）」、「中勢沿岸流域下水道（志登茂川処理区）の浄化センターの事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書（平成２２年１１月）」に基づき計画した。

６．１事後調査項目

環境影響評価書における調査項目は「大気質」「水質」「騒音」「振動」「悪臭」「低周波音」「底質」「海生生物」の 8 項目であるが、海域部に係る事後調査項目としては、以下のとおり、「水質（放流口)」、「水質（周辺海域)」、「底質」、「海生生物」の 4 項目とする。

６．２事後調査内容

調査内容は、表 6-1 に示したとおりである。

調査地点は、図 6-1 に示したとおりである。

表 6-1　調査内容

調査名				調査地点		回数	調査時期（月）	試験・測定項目等	備考
				図面	数				
海域部	水質調査（放流口）	生活環境項目		3	1	4回/年	5,8,11,2	別表1 別表11	
		健康項目		3	1	4回/年	5,8,11,2	別表2 別表12	有害物質等
	水質調査（周辺海域）	生活環境項目		4	5	4回/年	5,8,11,2	別表3	
		健康項目		4	1	2回/年	8,2	別表4	有害物質等
	底質調査（周辺海域）	含有量試験	生活環境項目	4	3	2回/年	8,2	別表5	COD,T-P,T-N
			健康項目	4	1	1回/年	8	別表6	有害物質
	海洋生物（周辺海域）	動物プランクトン		4	5	2回/年	8,2	別表7	
		植物プランクトン		4					
		クロロフィルa		4					
		底生生物		4				別表8	
		卵稚仔		4	2		8,2	別表9	
		砂浜生物		4	2		8,2	別表10	

別表１　（水質調査：生活環境項目）（放流口）

試験項目	測定地点	測定頻度	試験方法等
水温、透明度、pH、SS、大腸菌群数、残留塩素、全窒素、全りん	放流口	4 回/年	試験は環境庁告示及び日本工業規格等によること。

別表２　（水質調査：健康項目）（放流口）

試験項目	測定地点	測定頻度	試験方法等
カドミウム、 鉛、 六価クロム、 総水銀、アルキル水銀、セレン、砒素、全シアン、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、 1,1-ジクロロエチレン、 シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,2-トリクロロエタン、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4－ジオキサン	放流口	4 回/年	試験は環境庁告示及び日本工業規格等によること。

別表３　（水質調査：生活環境項目）（周辺海域）

試験項目	測定地点	測定頻度	試験方法等
水温、透明度、pH、COD、SS、DO、大腸菌群数、全窒素、全りん、塩分	2 層採水（4 地点） St.5、St.8、St.12、St.14 3 層採水（1 地点） St.7	4 回/年	・採水は St.5、8、12、14 は表層（0.5m）、底層（海底上 1.0m）の 2 層とし、St.7 は表層（0.5m）、中間層（水深の 1/2）、底層（海底上 1.0m）の 3 層とする。 ・試験は環境庁告示、日本工業規格及び海洋観測指針等によること。 ・水温、 塩分については、0.5m 毎の鉛直分布を調査すること。

別表４　（水質調査：健康項目）（周辺海域）

試験項目	測定地点	測定頻度	試験方法等
カドミウム、 鉛、 六価クロム、 総水銀、アルキル水銀、セレン、砒素、全シアン、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、 1,1-ジクロロエチレン、 シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,2-トリクロロエタン、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4－ジオキサン	St.7	2 回/年	・採水は表層水とする。 ・試験は環境庁告示及び日本工業規格等によること。

別表５（底質調査：含有量試験　生活環境項目）

試験項目	測定地点	測定頻度	試験方法等
COD、全窒素、全リン	St.6 、 St.7 、St.10	2 回/年	・採泥は表泥とする。 ・試験は環境庁告示及び「底質調査方法について」 （平成 24 年 8 月 8 日環水大水発 120725002 号） によること。

別表６（底質調査：含有量試験　健康項目）

試験項目	測定地点	測定頻度	試験方法等
カドミウム、 鉛、六価クロム、総水銀、アルキル水銀、セレン、砒素、全シアン、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、 1,1-ジクロロエチレン、 シス-1,2-ジクロロエチレン、 1,1,2-トリクロロエタン、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、1,4－ジオキサン	St.7	1 回/年	採泥は表泥とする。 試験は環境庁告示及び「底質調査方法について」 （平成 24 年 8 月 8 日環水大水発 120725002 号） によること。

別表７（海洋生物調査：プランクトン）

試験項目	測定地点	測定頻度	試験方法等
植物プランクトン、動物プランクトン、クロロフィル a	St.5、St.7、St.8、St.12、St.14	2 回/年	網別出現状況 出現種、細胞（個体）数、沈殿量 ※植物プランクトン、クロロフィル a は、バンドーン採水器を用いて、表層 （0.5m）、底層 （海底上 1.0m） 毎に調査すること。 ※動物プランクトンは、北原式定量ネットを用いて、鉛直曳きにて調査すること。 ※採集等は、 海洋観測指針によること。

別表８ （海洋生物調査：底生生物）

試験項目	測定地点	測定頻度	試験方法等
底生生物 （ベントス）	St.5、St.7、St.8、St.12、St.14	2 回/年	組成分析 出現種、個体数、湿重量 ※採泥器を用いて採泥し、1mm メッシュのふるいで選別し、調査すること。

別表９（海洋生物調査：卵稚仔）

試験項目	測定地点	測定頻度	試験方法等
卵稚仔	St.6、St.10	2回/年	組成分析 出現種、個体数 ※魚卵、稚仔魚の採捕は、丸稚ネットを用いて、5分間の表層水平曳きを行い、調査すること。

別表１０（海洋生物調査：砂浜生物）

試験項目	測定地点	測定頻度	試験方法等
砂浜生物	L-2、L-4	2回/年	組成分析 出現種、個体数、湿重量 ※50×50cm 方形枠を用いてスコップにより深さ10cm を採泥し、1mm メッシュのふるいで選別し、調査すること。

別表１１（水質調査 ［生活環境項目］ における報告下限値） 単位：mg/L

調査項目	報告下限値
水温	0.1（℃）
透明度	0.1（m）
pH	0.1
SS	1
大腸菌群数	0（MPN/100ml）
残留塩素	0.001
全窒素	0.05
全リン	0.003
塩分	0.01（‰）
COD	0.5
DO（溶存酸素）	0.5

別表１２　（水質調査　［健康項目］　における報告下限値）単位：mg/L

調査項目	報告下限値
カドミウム	0.0003
鉛	0.005
六価クロム	0.02
総水銀	0.0005
アルキル水銀	0.0005
セレン	0.002
砒素	0.005
全シアン	0.1
PCB	0.0005
ジクロロメタン	0.002
四塩化炭素	0.0002
1,2-ジクロロエタン	0.0004
1,1-ジクロロエチレン	0.002
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.004
1,1,2-トリクロロエタン	0.0006
ベンゼン	0.001
トリクロロエチレン	0.001
テトラクロロエチレン	0.0005
1,1,1-トリクロロエタン	0.0005
1,3-ジクロロプロペン	0.0002
チウラム	0.0006
シマジン	0.0003
チオベンカルブ	0.002
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	0.02
ふっ素	0.08
ほう素	0.02
1,4－ジオキサン	0.005

別表１３（底質調査：含有量試験における報告下限値）単位：mg/kg-dry

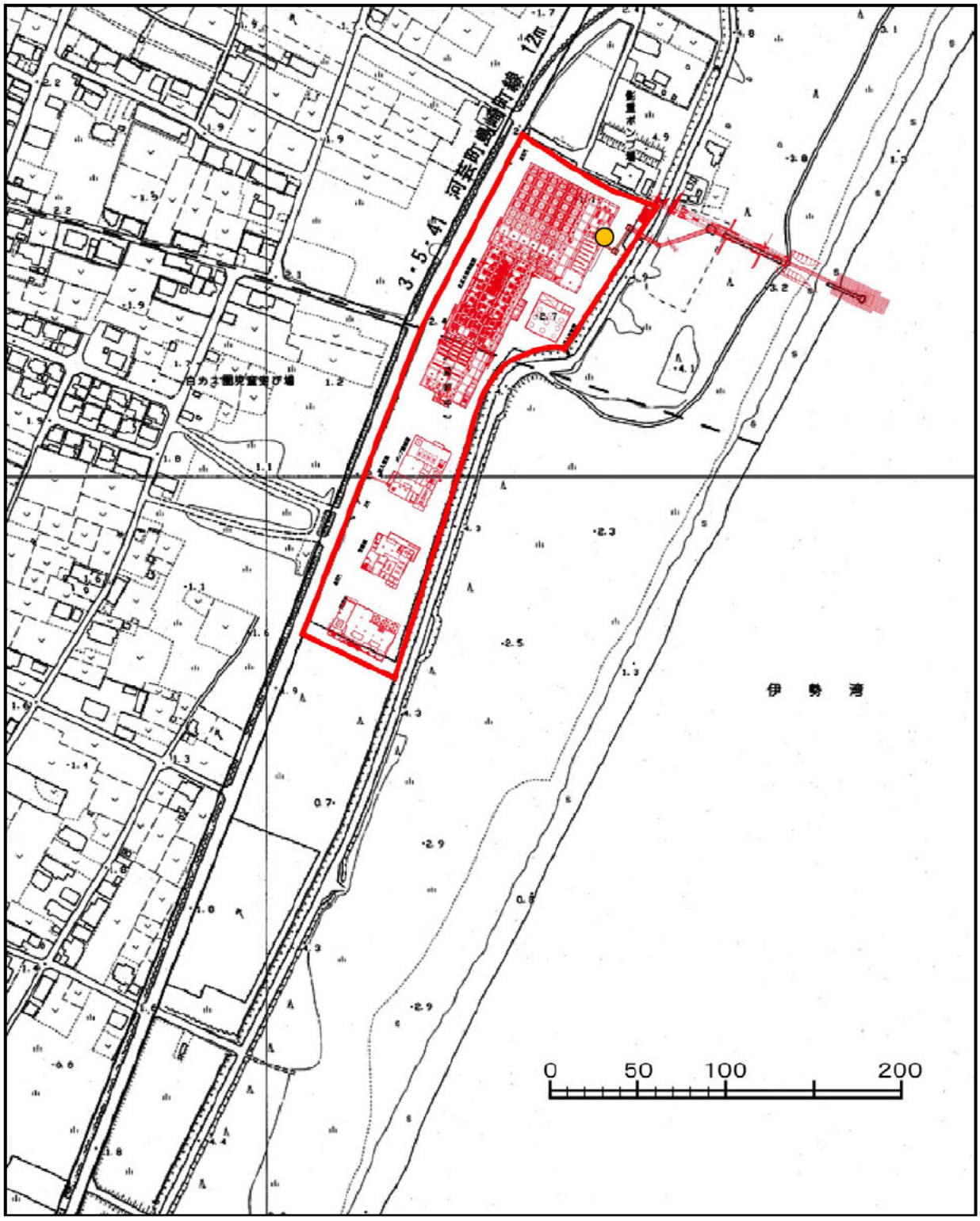
調査項目	報告下限値
COD	1（mg/g）
全窒素	0.1（mg/g）
全リン	0.1（mg/g）
カドミウム	0.1
鉛	1
六価クロム	1
総水銀	0.05
アルキル水銀	0.05
セレン	0.2
砒素	0.1
全シアン	1
PCB	0.05
ジクロロメタン	0.001
四塩化炭素	0.001
1,2-ジクロロエタン	0.001
1,1-ジクロロエチレン	0.001
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.001
1,1,2-トリクロロエタン	0.001
ベンゼン	0.001
トリクロロエチレン	0.001
テトラクロロエチレン	0.001
1,1,1-トリクロロエタン	0.001
1,3-ジクロロプロペン	0.001
チウラム	0.006
シマジン	0.001
チオベンカルブ	0.001
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	0.02 mg/L※
1,4－ジオキサン	0.005 mg/L※

※水質分析法による

別表１４（海洋生物調査： プランクトン調査における報告下限値）

調査項目	報告下限値
クロロフィルａ	0.01μg/L

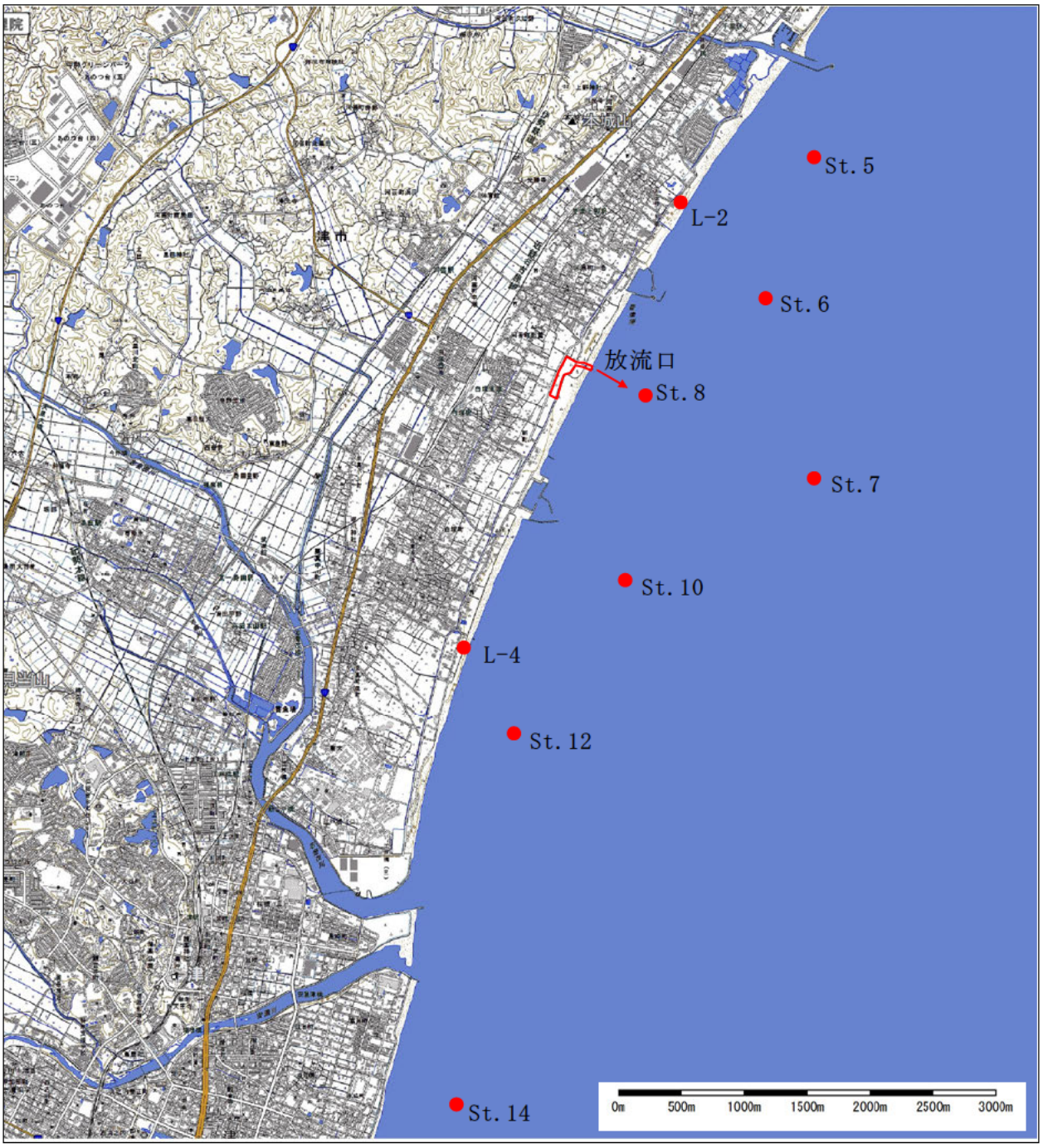
図面 6-1-1　水質調査地点（放流口）



I 期計画エリア

調査地点（放流口）

図面 6-1-2　水質・底質・海生生物調査地点（周辺海域）



Ⅰ期計画エリア

調査地点