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

令和３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、令和 2 年度調査を実施し、その調査結果を報告するものである。

調査及び報告書のとりまとめは、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、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が実施した。

ー　総　目　次（1/5）　ー

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 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 50
2.3　動物相の事後調査 130
3. 今後の事後調査計画 137
3.1　調査実施方針 137
3.2　事後調査計画 139

第２章　陸域編（騒音・振動・低周波音・悪臭）

1. 事業概要 144
1.1　事業者の氏名及び住所 144
1.2　対象事業の名称、種類及び規模 144
1.3　対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況 144
1.4　調査の位置付け 144
1.5　対象事業実施区域 146
1.6　環境影響評価に係る事後調査工程 146
1.7　調査委託機関 146
2. 騒音調査 147
2.1　調査項目 147
2.2　調査地点 147
2.3　調査期間 147
2.4　調査方法 147
2.5　使用機器 149
2.6　調査結果 150
1）敷地境界 150
2）周辺地域 152
3）測定時の気象観測結果 154
2.7　考察 154
3. 振動調査 157
3.1　調査項目 157
3.2　調査地点 157
3.3　調査期間 157

3.4　調査方法 157
3.5　使用機器 159
3.6　調査結果 160
1）敷地境界 160
2）周辺地域 162
3）測定時の気象観測結果 164
3.7　考察 164
4. 低周波音調査 165
4.1　調査項目 165
4.2　調査地点 165
4.3　調査期間 165
4.4　調査方法 165
4.5　使用機器 167
4.6　調査結果 168
1）敷地境界 168
2）周辺地域 173
3）測定時の気象観測結果 176
4.7　考察 176
5. 悪臭調査 177
5.1　調査項目 177
5.2　調査地点 177
5.3　調査期間 177
5.4　調査方法 177
1）敷地境界・施設内・周辺地域 177
2）放流口 178
5.5　分析方法 181
5.6　調査結果 182
1）特定悪臭物質（敷地境界、周辺地域、施設内） 182
2）臭気指数 185
3）特定悪臭物質（放流口） 186
4）測定時の気象観測結果 186
5.7　考察 187
1）特定悪臭物質濃度に係る規制基準との比較 188
2）臭気指数に係る規制基準との比較 196
3）まとめ 199
6. 施設供用時における事後調査計画 200
6.1　事後調査項目 200
6.2　事後調査内容 200

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. 事業概要 207
1.1　事業者の氏名及び住所 207
1.2　対象事業の名称、種類及び規模 207
1.3　対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況 207
1.4　調査の位置付け 207
1.5　対象事業実施区域 207
1.6　環境影響評価に係る事後調査工程 210
1.7　調査委託機関 210
2. 水質調査（放流口） 211
2.1　調査項目 211
2.2　調査地点 211
2.3　調査期間 211
2.4　調査方法 213
2.5　調査結果 214
1）生活環境項目 214
2）健康項目 215
2.6　考察 216
1）排水基準との比較 216
2）環境基準との比較 216
3）まとめ 216
3. 水質調査（周辺海域） 217
3.1　調査項目 217
3.2　調査地点 217
3.3　調査期間 217
3.4　調査方法 219
3.5　調査結果 220
1）生活環境項目等 220
2）健康項目 234
3.6　採水時の状況 235
1）降雨の状況 235
2）潮位の状況 235
3.7　考察 237
1）環境基準との比較 237
2）公共用水域データとの比較 239
3）経年変化 243
4）まとめ 246
4. 底質調査（周辺海域） 248
4.1　調査項目 248

4.2　調査地点 248
4.3　調査期間 248
4.4　調査方法 250
4.5　調査結果 251
1）生活環境項目 251
2）健康項目 252
4.6　考察 253
5. 海洋生物調査（周辺海域） 256
5.1　調査項目 256
5.2　調査地点 257
5.3　調査期間 257
5.4　調査方法 259
1）植物プランクトン 259
2）動物プランクトン 260
3）クロロフィルａ 261
4）底生生物 262
5）卵稚仔 263
6）砂浜生物 264
5.5　調査結果 265
1）植物プランクトン 265
2）動物プランクトン 273
3）クロロフィルａ 279
4）底生生物 280
5）卵稚仔 289
6）砂浜生物 294
5.6　考察 299
1）植物プランクトン 299
2）動物プランクトン 309
3）クロロフィルａ 320
4）底生生物 321
5）卵稚仔 331
6）砂浜生物 339
5.7　まとめ 343
1）植物プランクトン 343
2）動物プランクトン 343
3）クロロフィルａ 343
4）底生生物 344
5）卵稚仔 344
6）砂浜生物 344

ー　総　目　次 (5/5)　ー

6. 施設供用時における事後調査計画 346
6.1　事後調査項目 346
6.2　事後調査内容 346

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
1.4.1 調査箇所 1
1.5 調査内容 3
1.5.1 動物・植物に関する調査 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
2.1.1 調査場所 4
2.1.2 調査時期 4
2.1.3 調査方法 6
2.1.4 調査結果 12
2.1.5 まとめ 48
2.2 特筆すべき動物 50
2.2.1 鳥類 50
2.2.2 爬虫類 80
2.2.3 昆虫類 84
2.3 動物相の事後調査 130
2.4 まとめ 135

3. 今後の事後調査計画 137

3.1 調査実施方針 137
3.1.1 特筆すべき植物 137
3.1.2 特筆すべき動物 138
3.1.3 動物相 138
3.2 事後調査計画 139
3.2.1 特筆すべき植物の調査 139
3.2.2 特筆すべき動物の調査 139
3.2.3 動物相の事後調査 142

1. 事業概要

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（３年目）の調査を実施した。

1.4.1 調査箇所

津市白塚町および津市河芸町影重にまたがる海浜部を中心とする地域(図 1.4-1 参照)

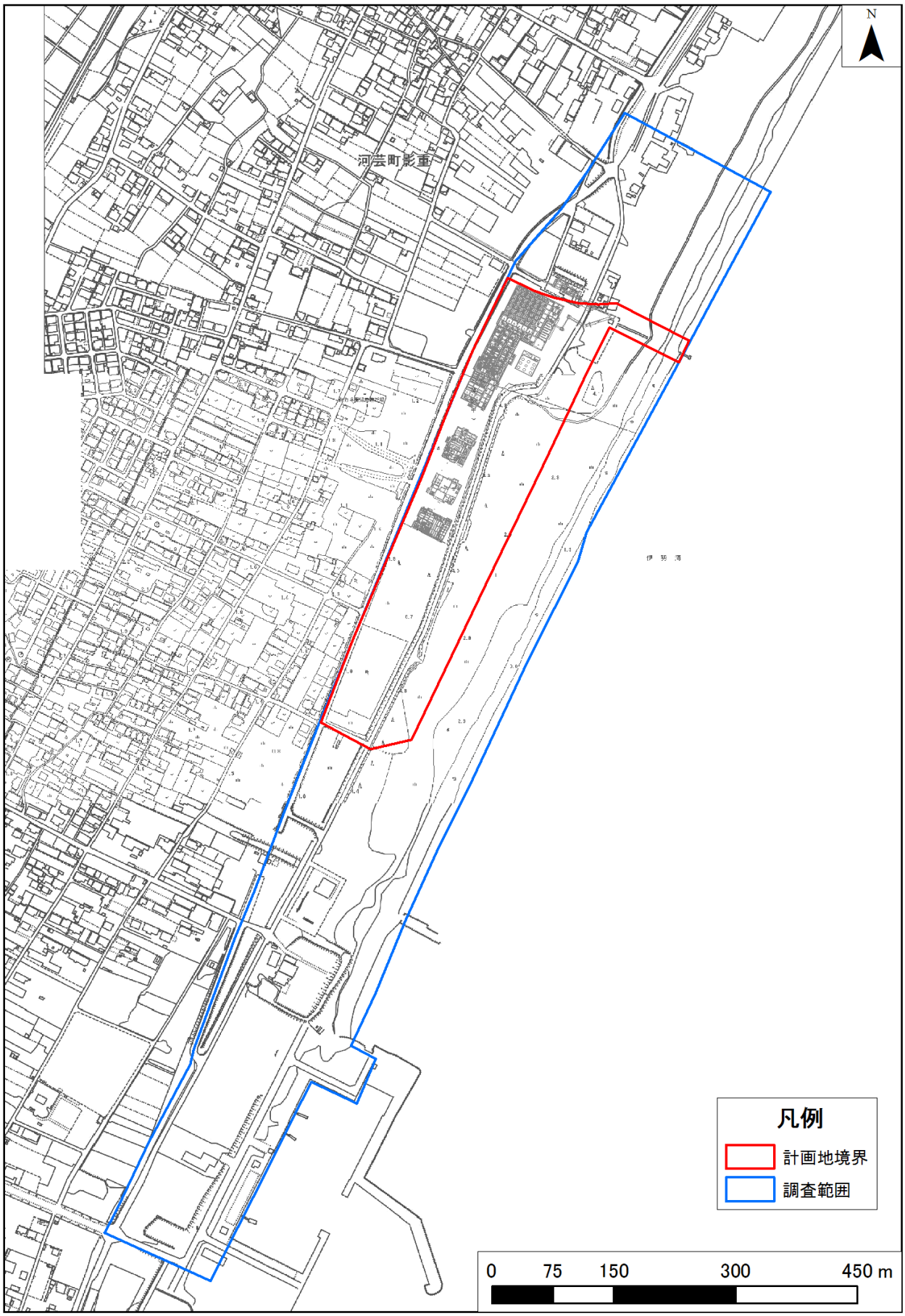


図 1.4-1　調査箇所

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

三井共同建設コンサルタント株式会社　関西支社
所在地：〒552-0007　大阪市港区弁天 1 丁目 2 番 1－900 号　大阪ベイタワーオフィス　9 階
Tel：06-6599-6014(夜間共)　　FAX：06-6599-6050

2. 動物・植物に関する調査

2.1 特筆すべき植物

2.1.1 調査場所

調査場所は、表 2.1-1、図 2.1-1 に示すとおりである。

表 2.1-1 調査場所

調査場所	備考
津市白塚町および河芸町影重にまたがる海浜部を中心とする地域	事業計画地およびその周辺

2.1.2 調査時期

調査時期については、各種がもっとも繁茂していると考えられる時期に実施した。

表 2.1-2 調査時期(特筆すべき植物)

種名	調査方法	調査時期	調査回数
ビロードテンツキ	生育範囲、密度等の調査	事前踏査 令和 2 年 7 月 13 日 現地調査 令和 2 年 8 月 24 日	1 回
ハマボウフウ	生育範囲、密度等の調査	事前踏査 令和 2 年 7 月 13 日 現地調査 令和 2 年 8 月 24 日	1 回
サデクサ	生育範囲、密度等の調査	事前踏査 令和 2 年 7 月 13 日 現地調査 令和 2 年 9 月 18 日	1 回
ハマニガナ	生育範囲、密度等の調査	事前踏査 令和 2 年 7 月 13 日 現地調査 令和 2 年 9 月 18 日	1 回
ミズワラビ	生育範囲、密度等の調査	事前踏査 令和 2 年 7 月 13 日 現地調査 令和 2 年 9 月 18 日	1 回

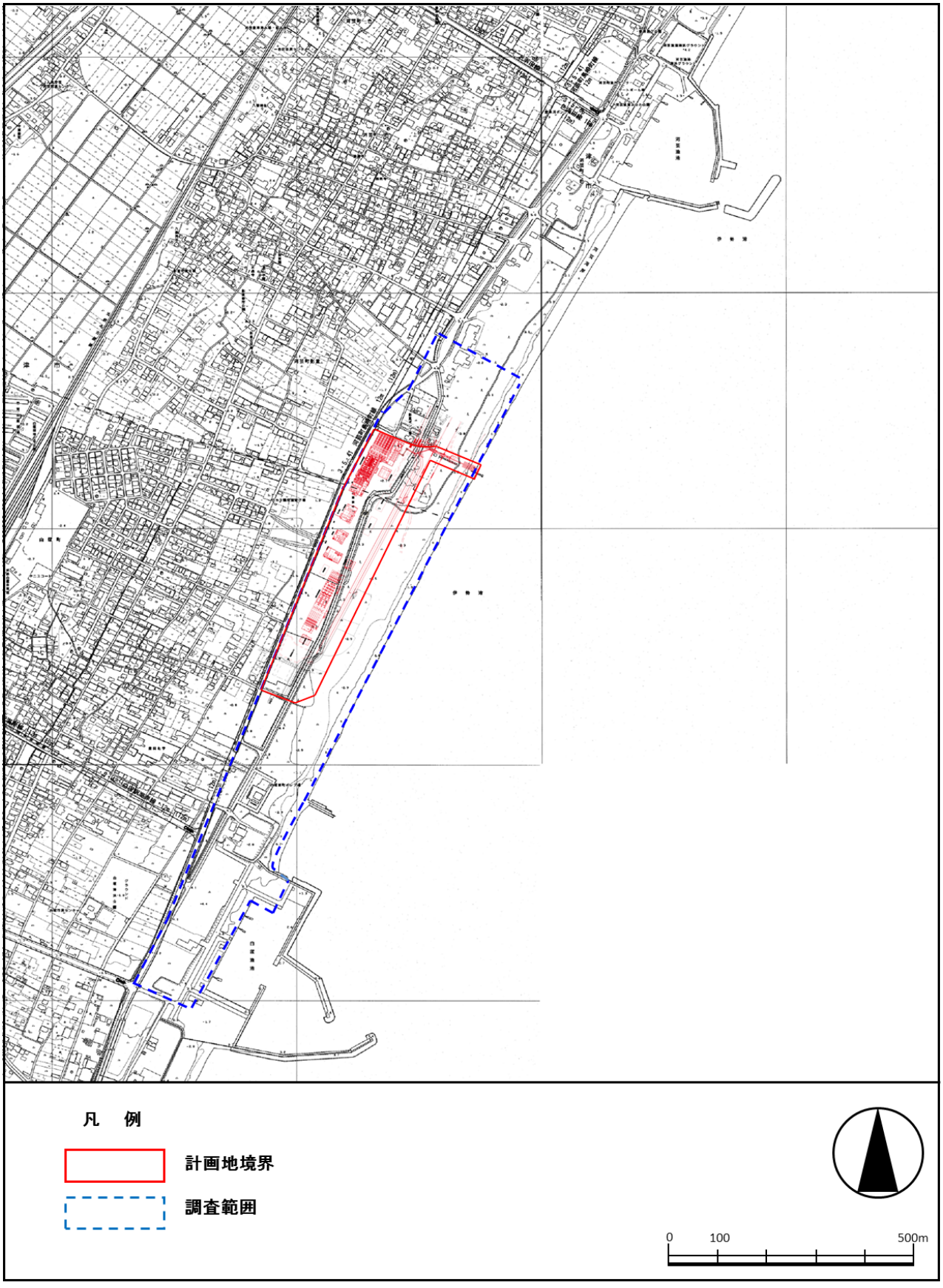


図 2.1-1　特筆すべき植物の調査範囲

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)、生育状況およ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、実数の計測が困難であるため、調査範囲を北エリア、中央エリア、南エリア別に分け測線を設置し、1m×1m のコドラート(計 53 個)を用いて、生育数の推定を実施した。なお、事前確認の結果、ビロードテンツキの分布に変化がみられたため、北エリア、中央エリア、南エリアの各測線で見直しを実施した。なお、本年度においては基本的に各測線の長さの変更のみとし、コドラートの総数は昨年度と同数での見直しとした。

北エリアでは、ビロードテンツキの分布状況に合わせ、測線の長さを変更し、生育地全体の個体数推定に努めた(計 30 個)。

中央エリアでも北エリアと同様に、ビロードテンツキの分布状況に合わせ、測線の長さを変更し、生育地全体の個体数推定に努めた(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)。

調査実施状況

コドラート設置状況

写真 2.1-1　ビロードテンツキ調査状況

(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、実数の計測が困難であるため、1m×1m のコドラートを用いて生育数の推定を実施した。

コドラート設置場所は、事前確認の結果、主要な分布域におお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)。

調査実施状況	コドラート設置状況

写真 2.1-2　ハマボウフウ調査状況

(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、生育の確認を実施した。サデクサは、ヨシ原内に生育しており、叢生するため、生育数の計測は困難である。調査方法は既往調査と同様とし、生育面積を把握した。

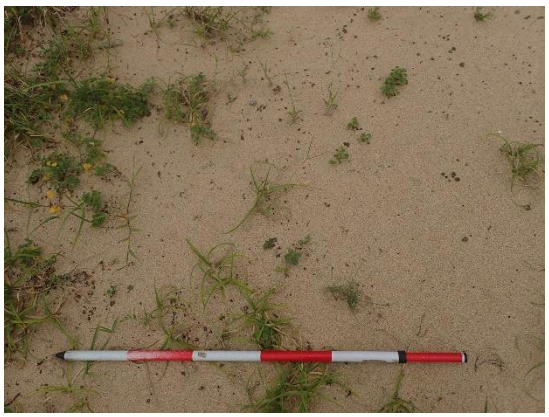
	
調査実施状況	サデクサ生育環境

写真 2.1-3　サデクサ調査状況

(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、昨年度と同様に 1m×1m のコドラートを設置し、生育数の推定を実施した。

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および葉の数を記録した。

ハマニガナ生育状況

写真 2.1-4　ハマニガナ調査状況

(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、生育の確認を実施した。調査方法は既往調査を同様とし、生育面積を把握した。

ミズワラビ生育環境

写真 2.1-5　ミズワラビ調査状況

表 2.1-3　ビロードテンツキのコドラート設置位置情報

ライン	緯度	経度	備考
北エリア測線 1	34° 46′ 21.72″ N	136° 32′ 34.87″ E	コドラート測線 1-1
中央エリア測線 5	34° 46′ 11.28″ N	136° 32′ 28.21″ E	コドラート測線 5-1
南エリア測線 1	34° 46′ 07.47″ N	136° 32′ 27.59″ E	コドラート測線 1-4

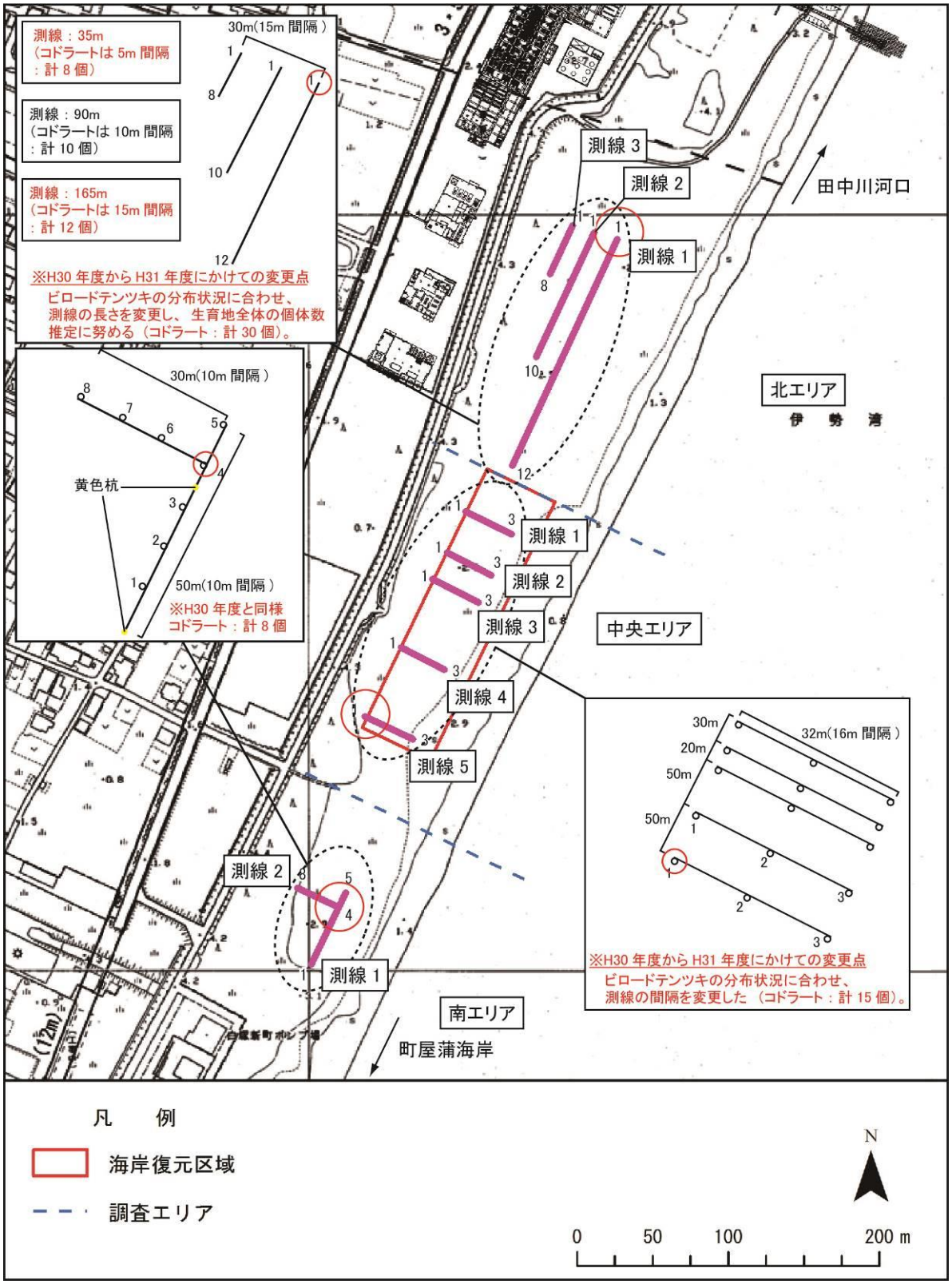


図 2.1-2　ビロードテンツキの調査測線位置

表 2.1-4　ハマボウフウのコドラート設置位置情報

ライン	緯度	経度	備考
A	34° 46′ 27.20″ N	136° 32′ 40.58″ E	白塚河岸北側の 285m ラインの地点 No.1 地点
B	34° 46′ 26.27″ N	136° 32′ 40.08″ E	白塚河岸北側の 825m ラインの地点 No.1 地点

ライン A は、A-1 を起点として汀線に平行に 15m 間隔で 285m までの 20 コドラート(15m には 1mコドラート含む)
ライン B は、B-1 を起点として汀線に平行に南側へ 15m 間隔で 825m までの 56 コドラート(15m には 1mコドラート含む)

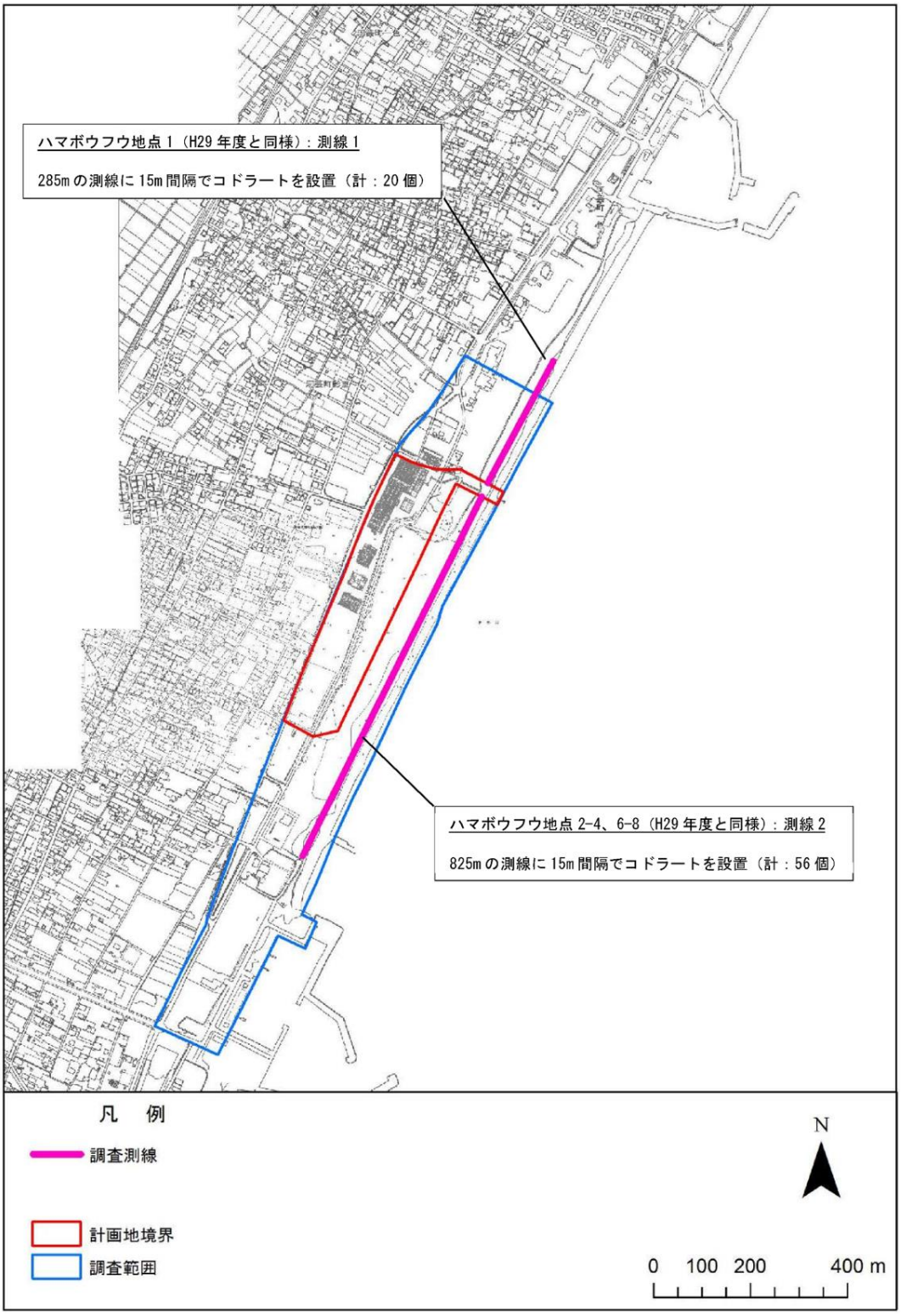


図 2.1-3　ハマボウフウの調査測線位置

図 2.1-4　ハマニガナのコドラート位置図

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 2.1-9、確認状況を表 2.1-5～表 2.1-10 に示す。

本年度の調査では、白塚海岸全体におけるビロードテンツキの生育面積は 21,656.7㎡ であった。

地区別にみると、地点 1(白塚海岸北エリア)が 9,628.6㎡ で最も広く、次いで、地点 4,8,13(白塚海岸中央エリア)の 9,093.4㎡、地点 5-7,16(白塚海岸南エリア)の 2,924.7㎡ の順であった。

ビロードテンツキの地区別の 1㎡ あたりの生育密度は、地点 4,8,13(白塚海岸中央エリア)が 36.4 株で最も多く、次いで、地点 1(白塚海岸北エリア)の 13.8 株、地点 5-7,16(白塚海岸南エリア)の 6.7 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 483,609 株であった。地区別にみると、地点 4,8,13(白塚海岸中央エリア)が 331,000 株で最も多く、次いで、地点 1(白塚海岸北エリア)の 133,013 株、地点 5-7,16(白塚海岸南エリア)の 19,596 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みると、平成 13 年度から平成 29 年度まで増減を繰り返しており、平成 29 年度から平成 30 年にかけて急増した。これは、平成 30 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。

平成 30 年度から本年度までは、白塚海岸北エリアおよび南エリアでは微増したが、中央エリアでは減少した。

表 2.1-5　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	小計	5	290	109	10	0
(白塚海岸北エリア)	平均株数	0.2	9.7	3.6	0.3	0.0
地点 4,8,13	小計	11	334	197	4	0
(白塚海岸中央エリア)	平均株数	0.7	22.3	13.1	0.3	0.0
地点 5-7,16	小計	4	36	14	1	0
(白塚海岸南エリア)	平均株数	0.4	4.5	1.7	0.1	0.0

表 2.1-6　地点別の推定生育株数

地点名	生育密度(株/m^2)	生育面積(m^2)	推定生育株数(株)
地点 1 (白塚海岸北エリア)	13.8	9,638.6	133,013
地点 4,8,13 (白塚海岸中央エリア)	36.4	9,093.4	331,000
地点 5-7,16 (白塚海岸南エリア)	6.7	2,924.7	19,596
合計		21,656.7	483,609

表 2.1-7　特筆すべき種の生態および確認状況(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	本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 21,656.7㎡が確認され、その中で 483,609 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(北エリア)

確認個体

表 2.1-8　ビロードテンツキの生育株数

地点名	株数		生育面積(m^2)	生育状況別株数									
				幼		葉		花・果実		地上部枯		地上部枯(幼)	
1	133,013	(13.8)	9638.6	1927.7	(0.2)	93494.4	(9.7)	34699.0	(3.6)	2891.6	(0.3)	0	(0.0)
2,12,14	0		-	0.0		0.0		0.0		0.0		0	
3	0		-	0.0		0.0		0.0		0.0		0	
4,8,13	331,000	(36.4)	9093.4	6365.4	(0.7)	202782.8	(22.3)	119123.5	(13.1)	2728.0	(0.3)	0	(0.0)
5-7,16	19,596	(6.7)	2924.7	1169.9	(0.4)	13161.2	(4.5)	4972.0	(1.7)	292.5	(0.1)	0	(0.0)
9	0		-	0.0		0.0		0.0		0.0		0	
10	0		-	0.0		0.0		0.0		0.0		0	
11	0		-	0.0		0.0		0.0		0.0		0	
15	0		-	0.0		0.0		0.0		0.0		0	
合計	483,609		21656.7	9463.0		309438.4		158794.5		5912.1		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: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 2.1-9　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	5	3	0	0	
		2	0	2	0	0	0	
		3	0	1	0	0	0	
		4	0	3	0	0	0	
		5	0	5	2	0	0	
		6	1	10	4	1	0	
		7	0	3	0	0	0	
		8	0	2	0	0	0	
		9	0	7	3	0	0	
		10	0	6	2	0	0	
		11	0	1	0	0	0	
		12	0	5	3	0	0	
	測線2	1	0	8	4	0	0	
		2	0	0	0	0	0	
		3	1	13	6	1	0	
		4	0	0	0	0	0	
		5	0	2	0	0	0	
		6	1	12	5	1	0	
		7	0	8	3	0	0	
		8	0	5	1	0	0	
		9	0	8	2	0	0	
		10	0	15	6	1	0	
	測線3	1	0	19	7	1	0	
		2	0	0	0	0	0	
		3	0	7	5	0	0	
		4	0	20	11	2	0	
		5	0	1	0	0	0	
		6	2	91	22	2	0	
		7	0	14	9	1	0	
		8	0	17	11	0	0	
	小計		5	290	109	10	0	
	平均株数		0.2	9.7	3.6	0.3	0.0	
地点4,8,13（白塚海岸中央エリア）	測線1	1	0	22	16	0	0	
		2	2	42	20	1	0	
		3	0	0	0	0	0	
	測線2	1	1	14	8	0	0	
		2	0	6	2	0	0	
		3	0	21	12	0	0	
	測線3	1	1	29	18	1	0	
		2	2	30	12	0	0	
		3	0	21	11	0	0	
	測線4	1	2	33	19	1	0	
		2	1	30	18	0	0	
		3	1	32	13	0	0	
	測線5	1	0	14	12	1	0	
		2	0	15	17	0	0	
		3	1	25	19	0	0	
	小計		11	334	197	4	0	
	平均株数		0.7	22.3	13.1	0.3	0.0	
地点5-7,16（白塚海岸南エリア）	測線1	1	1	12	3	0	0	
		2	1	13	5	0	0	
		3	1	0	0	0	0	
		4	0	0	0	0	0	
		5	0	4	2	0	0	
	測線2	6	1	3	2	1	0	
		7	0	4	2	0	0	
		8	0	0	0	0	0	
	小計		4	36	14	1	0	
	平均株数		0.4	4.5	1.7	0.1	0.0	

表 2.1-10　ビロードテンツキ生育面積・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	R1	R2
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	9069.3	9638.6
	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		–	19	–	0	0	0	0
	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		–	–	–	0	0	0	0
	9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	11	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	1	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	9,070	9,639
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	11030.1	9093.4
	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	10,783	11,030	9,093
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	2,029.6	2,924.7
	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	2,030	2,925
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	22,130	21,657

株密度（株/㎡）

地点		H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2
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	13.2	13.8
	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	18.63	13.17	13.80
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	36.9	36.4
	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	32.07	36.90	36.40
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	5.8	6.7
	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	13.88	5.80	6.70
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	55.87	56.90

生育株数

地点		H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2
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	118,808	133,013
	2	3,420	147	165	252	48	38	54	141	109	15	42	102	74	0	25	16	0	0	0	0
	3	25	21	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	9	–	–	–	–	–	–	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	–	–	–	–	–	–	3	10	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	–	–	–	–	–	–	2	0	0	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	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	118,808	133,013
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	407,011	331,000
	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	407,011	331,000
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	11,772	19,596
	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	11,772	19,596
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	537,590	483,609

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 年度以降の地点 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。

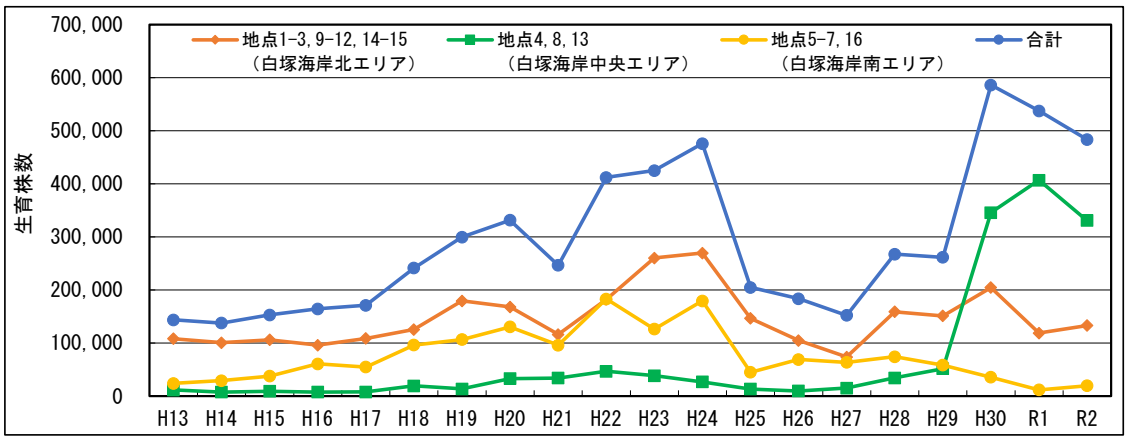


図 2.1-5　ビロードテンツキ推定生育株数の経年変化

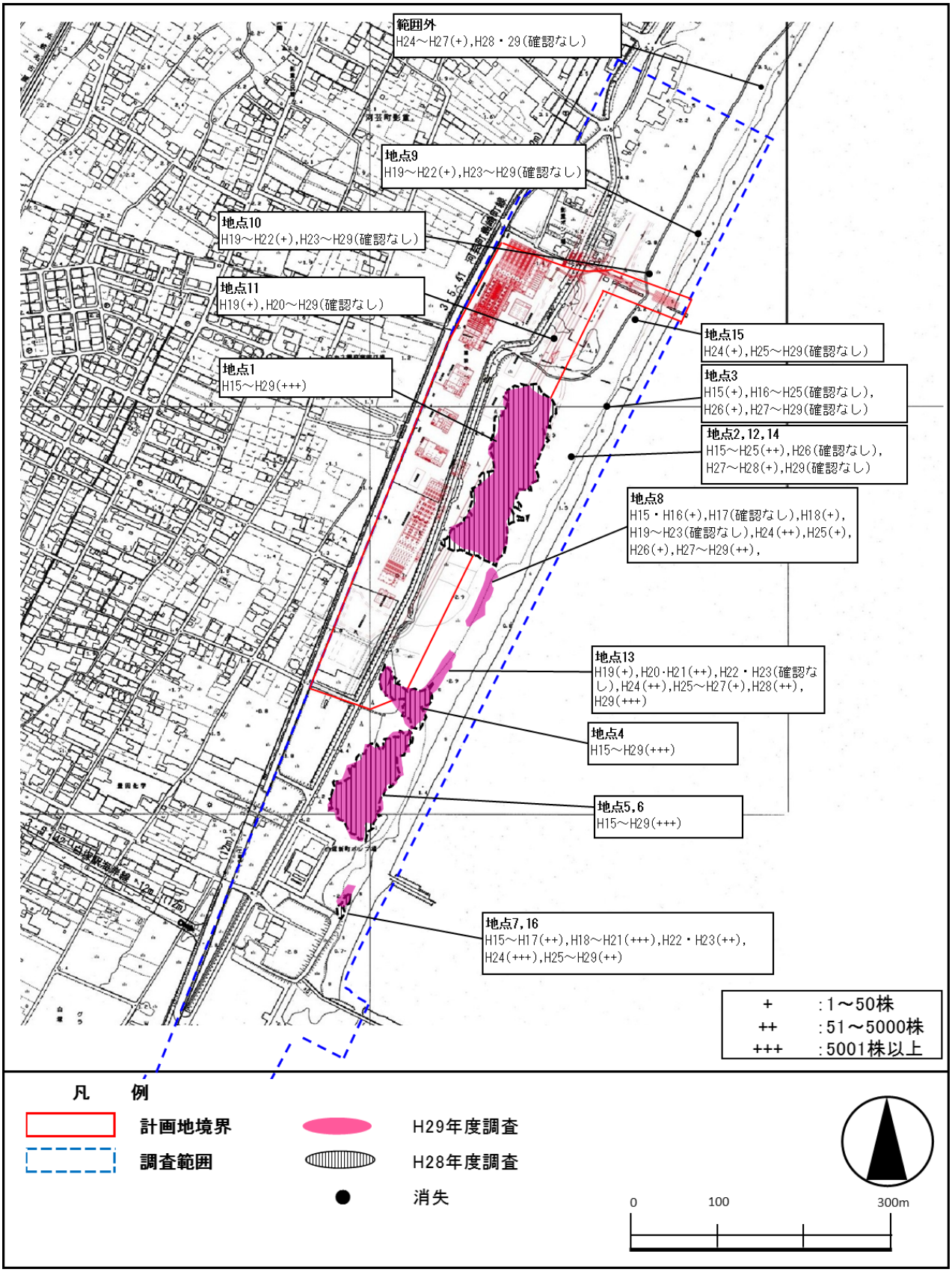


図 2.1-6 ビロードテンツキの確認位置図(工事前～工事中 平成 15 年～平成 29 年)

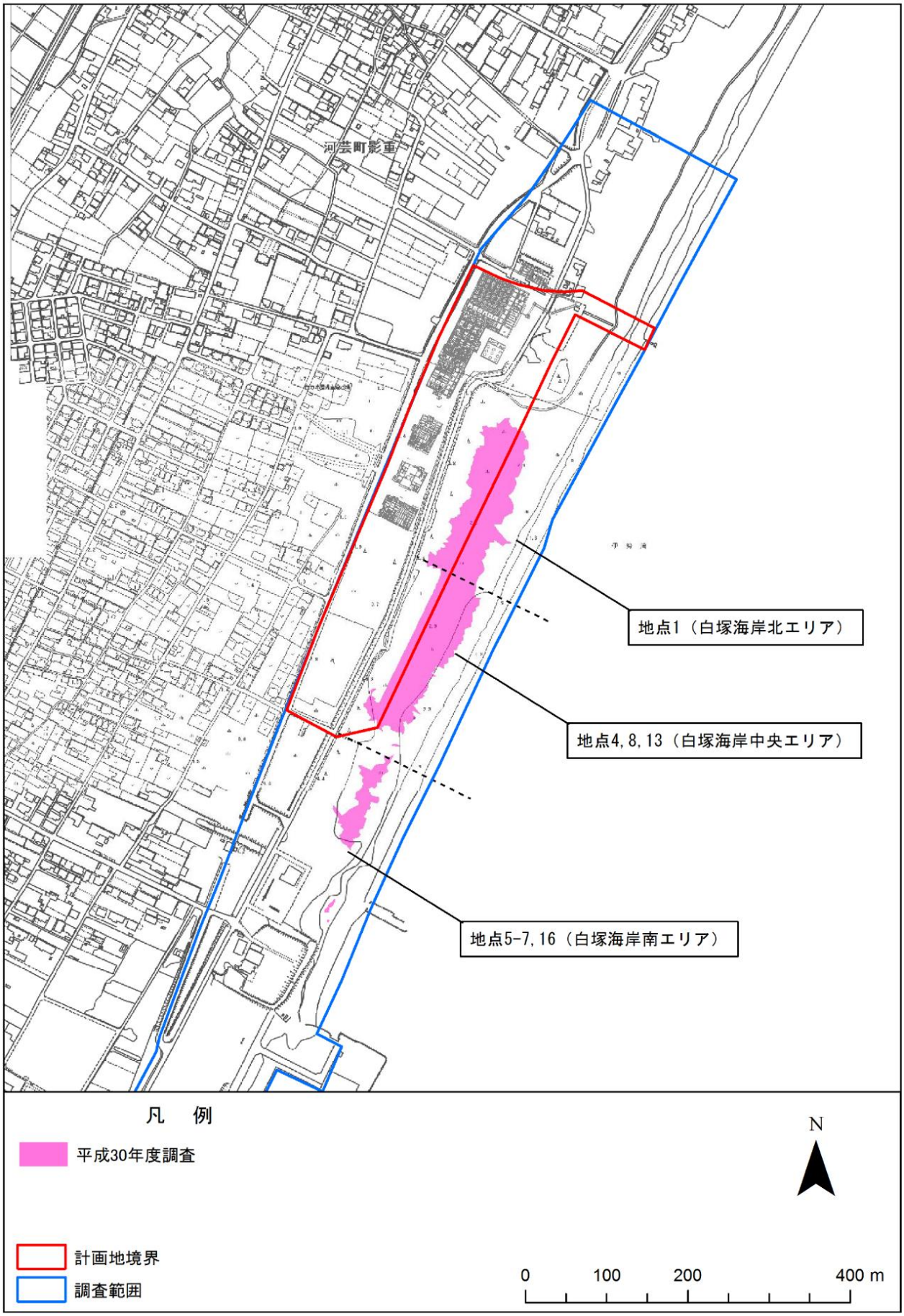


図 2.1-7　ビロードテンツキの確認位置図(施設供用後　平成 30 年)

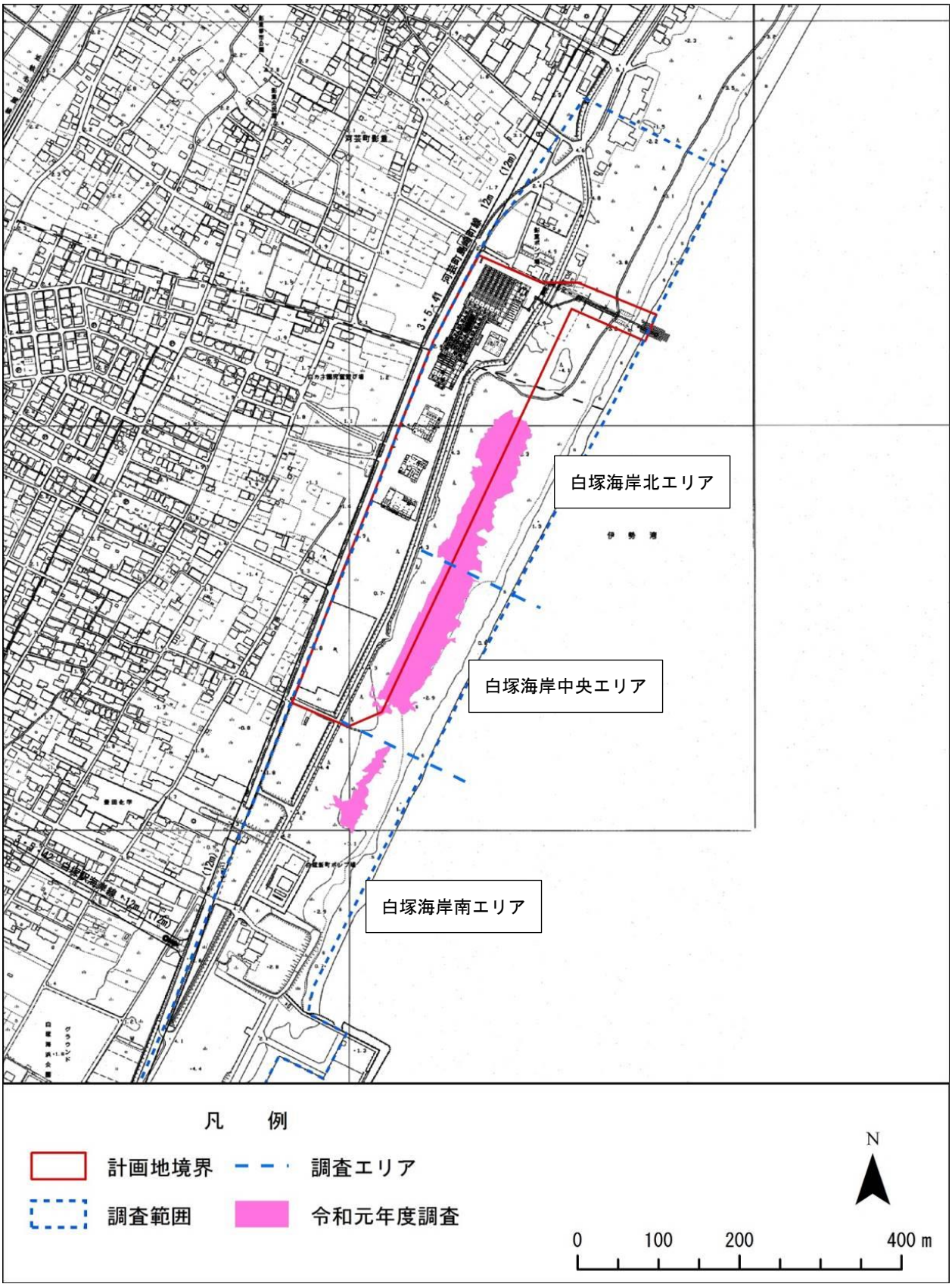


図 2.1-8　ビロードテンツキの確認位置図(施設供用後　令和元年)

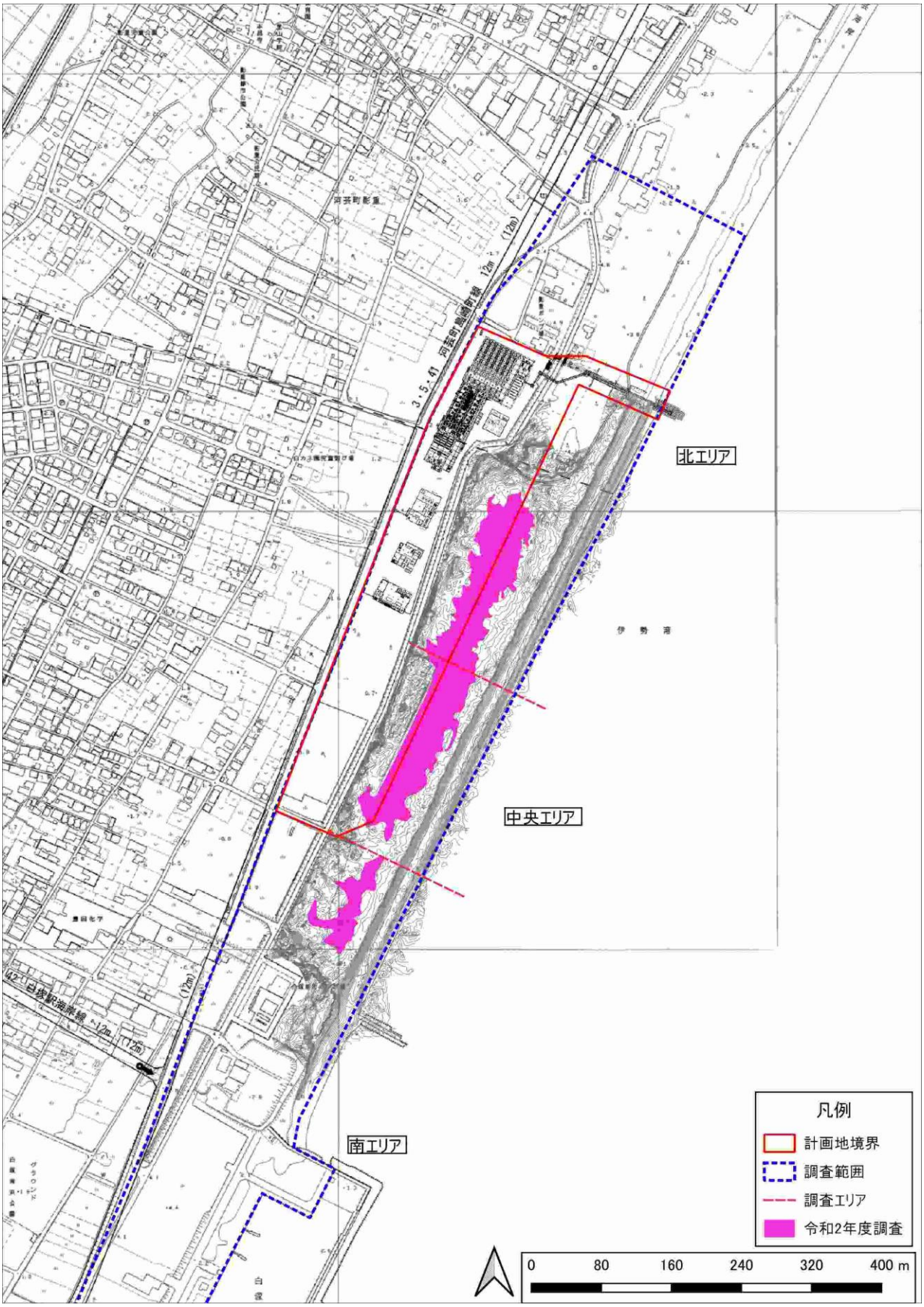


図 2.1-9　ビロードテンツキの確認位置図(施設供用後　令和 2 年)

(2) ハマボウフウ

ハマボウフウの確認位置図を図 2.1-14、確認状況を表 2.1-11、表 2.1-12 に示す。

本年度の調査では、白塚海岸全体におけるハマボウフウの生育面積は 22,510.0㎡であった。地区別に見ると、地点 2～9,12 が 18,491.0㎡で最も多く、次いで、地点 1 の 4,019.0㎡の順であった。

ハマボウフウの地区別の 1㎡当たりの生育密度は、地点 2～9,12 が 1.8 株で最も多く、次いで、地点 1 が 1.3 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 38,043.4 株であった。地区別に見ると、地点 2～9,12 が 33,019.6 株で最も多く、次いで、地点 1 が 5,023.8 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 年度から令和 2 年度にかけて増減を繰り返しており、平成 28 年度以降は減少傾向であった。

表 2.1-11　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	10	11	0	4
		平均株数	0.5	0.6	0.0	0.2
測線 2	地点 2	小計	13	3	0	0
		平均株数	1.3	0.3	0.0	0.0
	地点 3	小計	10	4	0	1
		平均株数	1.7	0.7	0.0	0.2
	地点 4～9,12	小計	53	10	0	6
		平均株数	1.3	0.3	0.0	0.2
		小計	46	76	17	0
		平均株数	0.4	1.4	0.3	0.0

表 2.1-12　地点別の推定生育株数

地点名	生育密度(株/m^2)	生育面積(m^2)	推定生育株数(株)
地点 1 (放流渠より北側)	1.3	4,019.0	5,023.8
地点 2～9,12 (放流渠より南側)	1.8	18,491.0	33,019.6
合計		22,510.0	38,043.4

表 2.1-13　特筆すべき種の生態および確認状況(ハマボウフウ)

ハマボウフウ セリ科	種の保存法	－	環境省RL	－	近畿版RDB	C	三重県RDB	－
生態	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。							
確認状況	本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 22，510.0㎡が確認され、その中で 38,043.4 株が生育していると推定された。							

ハマボウフウの生育環境

確認個体

表 2.1-14　ハマボウフウの生育株数

地点	株数		生育面積 (m^2)	生育状況別株数							
				幼		葉		花・果実		地上部枯	
1	5,023.8	(1.3)	4,019.0	2,009.5	(0.5)	2,210.5	(0.6)	0	(0.0)	803.8	(0.2)
2											
3											
4											
5											
6	33,019.6	(1.8)	18,491.0	25,094.9	(1.4)	5,613.3	(0.3)	0	(0.0)	2,311.4	(0.1)
7											
8											
9											
12											
10	0	−	−	0	−	0	−	0	−	0	−
11	0	−	−	0	−	0	−	0	−	0	−
合計	38,043.4		22,510.0	27,104.4		7,823.8		0		3,115.2	

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 2.1-15　ハマボウフウのコドラード調査結果

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	0
		2	3	0	0	1
		3	0	0	0	0
		4	1	2	0	1
		5	0	0	0	0
		6	0	0	0	0
		7	0	0	0	0
		8	1	2	0	1
		9	1	3	0	0
		10	2	2	0	1
		11	0	0	0	0
		12	0	0	0	0
		13	0	0	0	0
		14	0	0	0	0
		15	0	0	0	0
		16	0	0	0	0
		17	2	0	0	0
		18	0	0	0	0
		19	0	0	0	0
		20	0	2	0	0
		計	10	11	0	4
		株/㎡	0.5	0.6	0.0	0.2
2	2	1	1	0	0	0
		2	1	0	0	0
		3	1	0	0	0
		4	2	1	0	0
		5	3	0	0	0
		6	1	0	0	0
		7	1	0	0	0
		8	1	0	0	0
		9	0	0	0	0
		10	2	2	0	0
		計	13	3	0	0
		株/㎡	1.3	0.3	0.0	0.0
3		11	1	1	0	0
		12	3	1	0	1
		13	1	1	0	0
		14	2	1	0	0
		15	1	0	0	0
		16	2	0	0	0
		計	10	4	0	1
		株/㎡	1.7	0.7	0.0	0.2

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	1		0	
		18	1		0	
		19	1	1	0	
		20	1		0	1
		21	2		0	
		22	3	1	0	
		23	1		0	
		24	1		0	
		25	1		0	
		26	1		0	
		27	1		0	
		28	1		0	
		29	1		0	
		30	1		0	
		31	2	1	0	
		32	2	1	0	1
		33	0		0	
		34	1		0	
		35	1		0	
		36	2		0	
		37	2	1	0	
		38	1		0	
		39	3	1	0	1
		40	2	1	0	1
		41	1		0	
		42	1		0	
		43	1		0	
		44	1		0	
		45	1		0	
		46	1	1	0	
		47	2		0	
		48	2		0	1
		49	1		0	
		50	1		0	
		51	1	1	0	1
		52	1		0	
		53	1		0	
		54	1	1	0	
		55	2		0	
		56	2		0	
		計	53	10	0	6
		株/㎡	1.3	1.00	0.0	1.0

表 2.1-16　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	R1	R2
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	4,736	4,019
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	22,236	18,491
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	R1	R2
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	1.3
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)	2.5	1.1	1.8
7	－	－																		
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	R1	R2
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	9,471	5,024
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				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)									
6	3,000	57,876	64,350	28640								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																	37,634	24,459	33,020
8	1,200																			
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	0	0
11	－	－	1	0	0	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)	86,420 (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	33,931	38,043

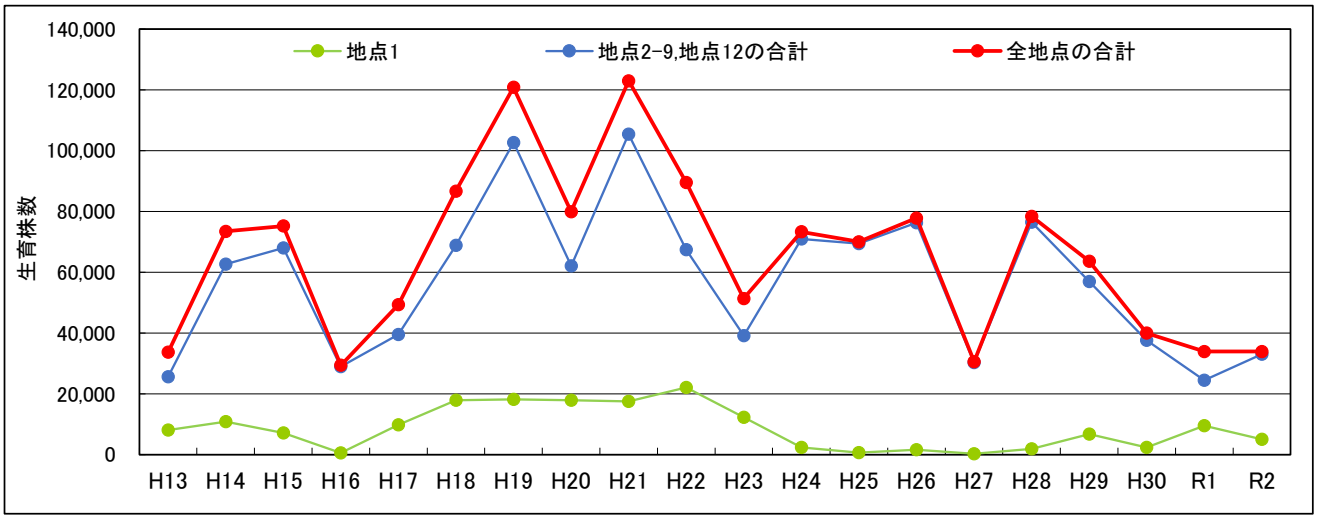


図 2.1-10　ハマボウフウの推定生育株数の経年変化

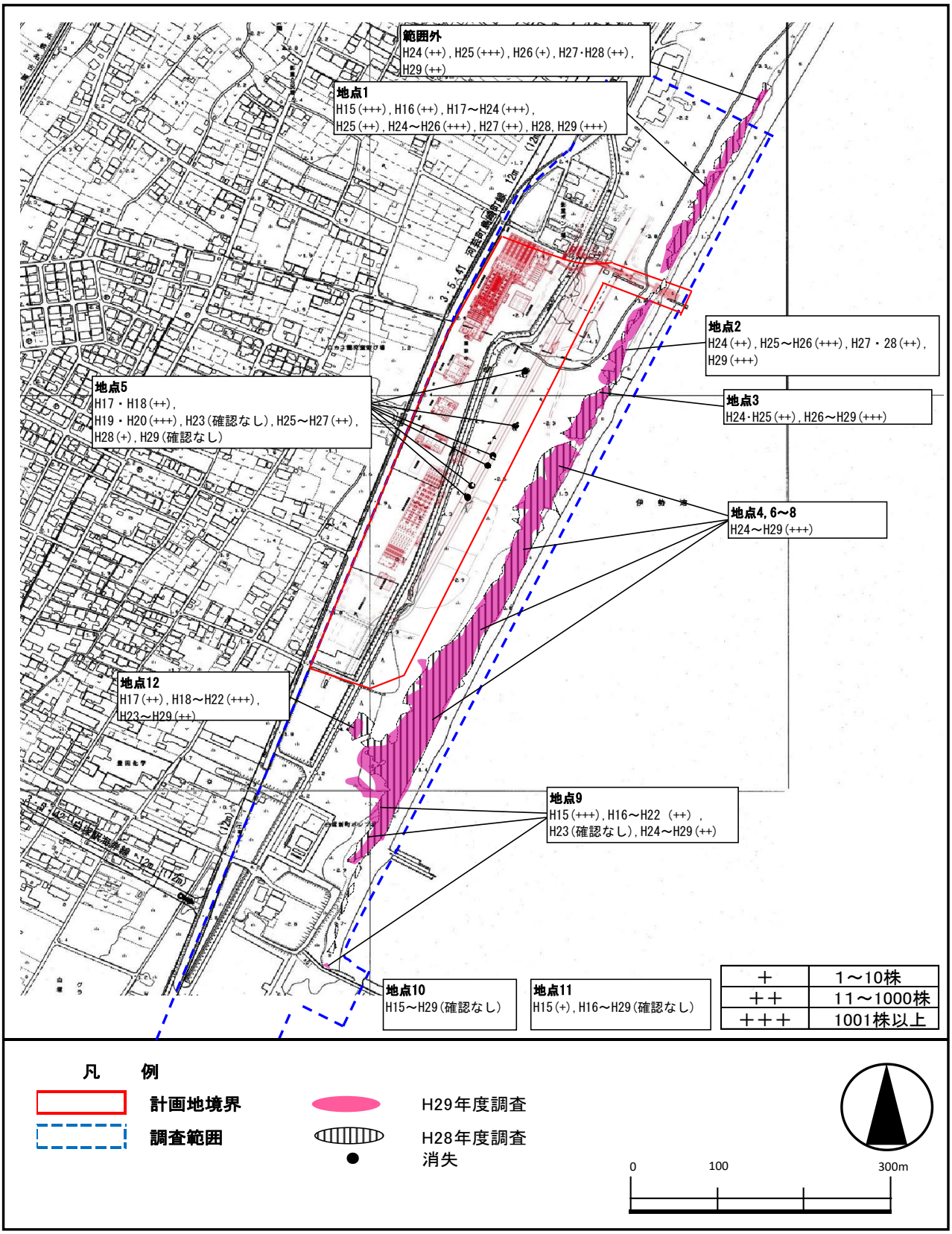


図 2.1-11 ハマボウフウの確認位置図(工事前～工事中 平成 19 年～平成 29 年)

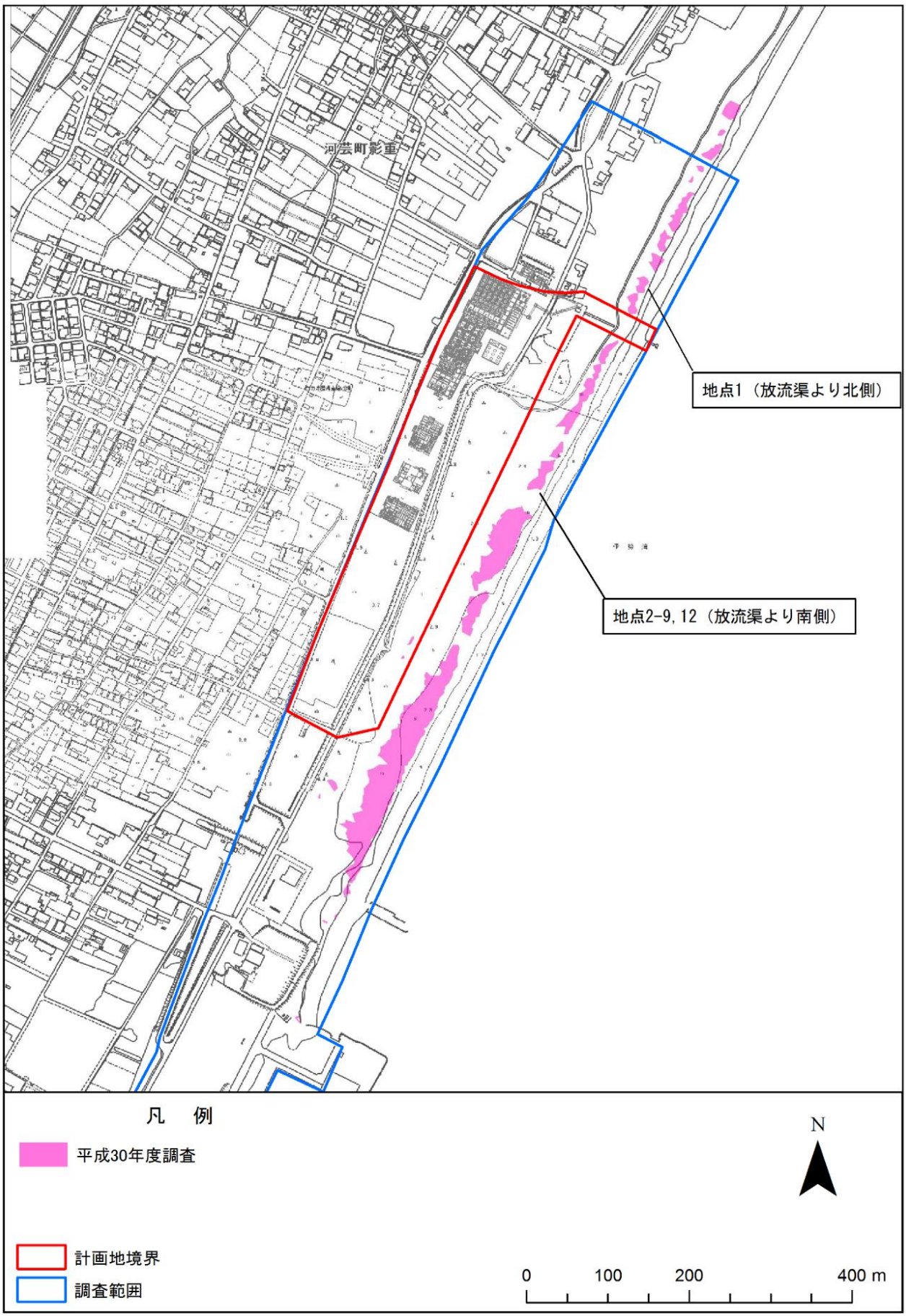


図 2.1-12　ハマボウフウの確認位置図(施設供用後　平成 30 年)

図 2.1-13　ハマボウフウの確認位置図(施設供用後　令和元年)

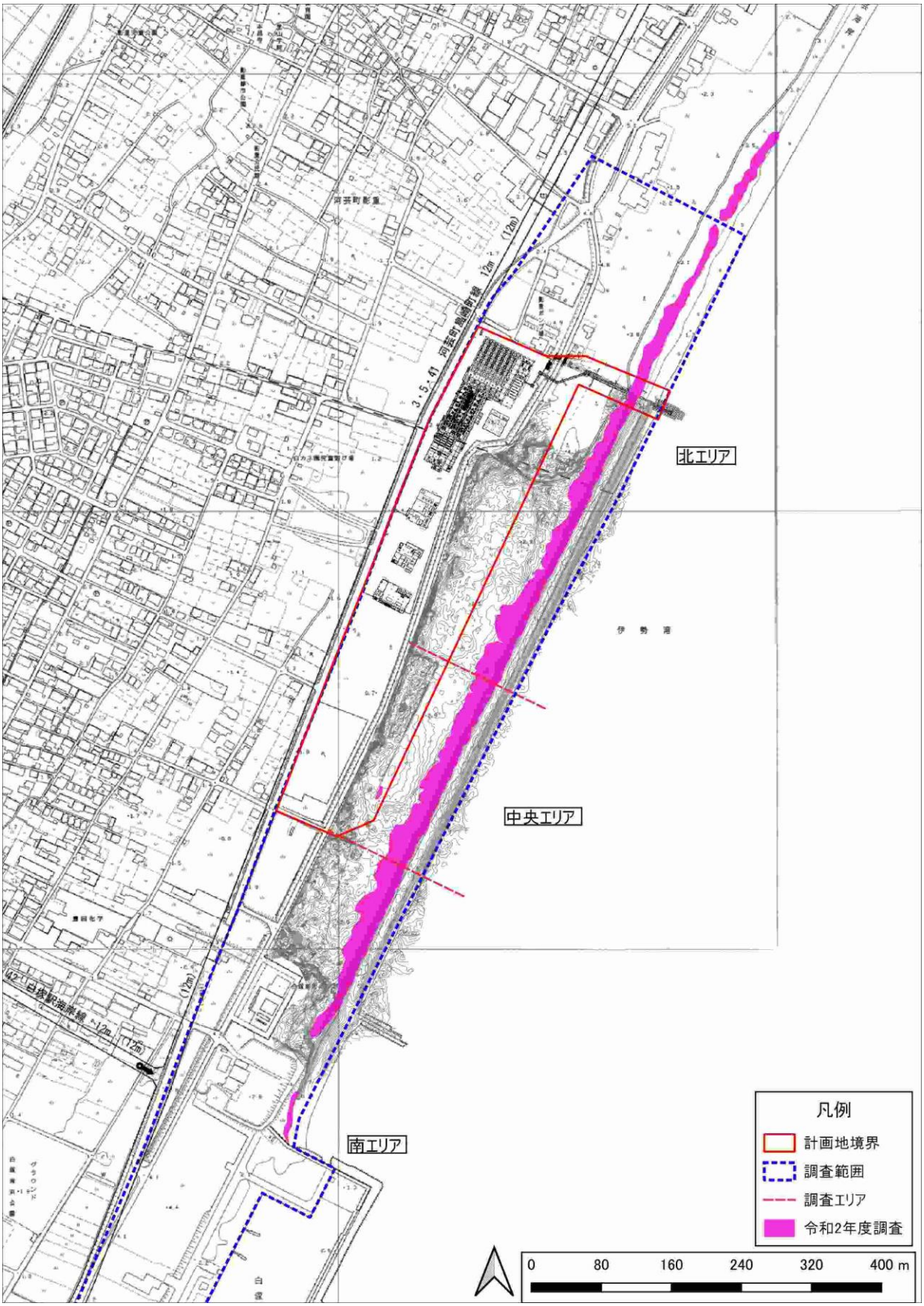


図 2.1-14　ハマボウフウの確認位置図(施設供用後　令和 2 年)

(3) サデクサ

サデクサの確認位置図を図 2.1-19、確認状況を表 2.1-17、表 2.1-18 に示す。

本年度の調査では、既往調査における地点 1､2､3､4､13 で 52.4m^2、地点 9､10､11 で 3.2m^2、地点 14 で 28.0m^2 の計 83.6m^2 確認された。

生育面積は、平成 30 年度以降、減少している結果となった。これは、平成 30 年度に台風の影響で一時的に生育面積は増加したものの、本年度は再び平成 29 年度の状態に戻ったものと考えられる。

表 2.1-17　特筆すべき種の生態および確認状況(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	本年度におけるサデクサの生育範囲は、調査範囲全体で 83.6m^2 が確認された。							

サデクサの生育環境

確認個体

表 2.1-18　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	R1	R2
1	－	－	－	－	180	100	270	520	600	620	3,360	2,000	2,721	1,319	2,669	447	125	1,039.8	229.3	52.4
2	－	－	－	－	－	－	320	1,030	760	960										
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	480	115	54	81	41.8	72.4	3.2
10	－	－	－	－	－	－	－	7	0	0	0	0	0							
11	－	－	－	－	－	－	－	2	6	0	12	2	18							
12	－	－	－	－	－	－	－	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	－	－	－	－	－	－	－	－	－	28	83	35	1	10	94	58	21	51.8	45.2	28.0
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	346.9	83.6

—：調査未実施

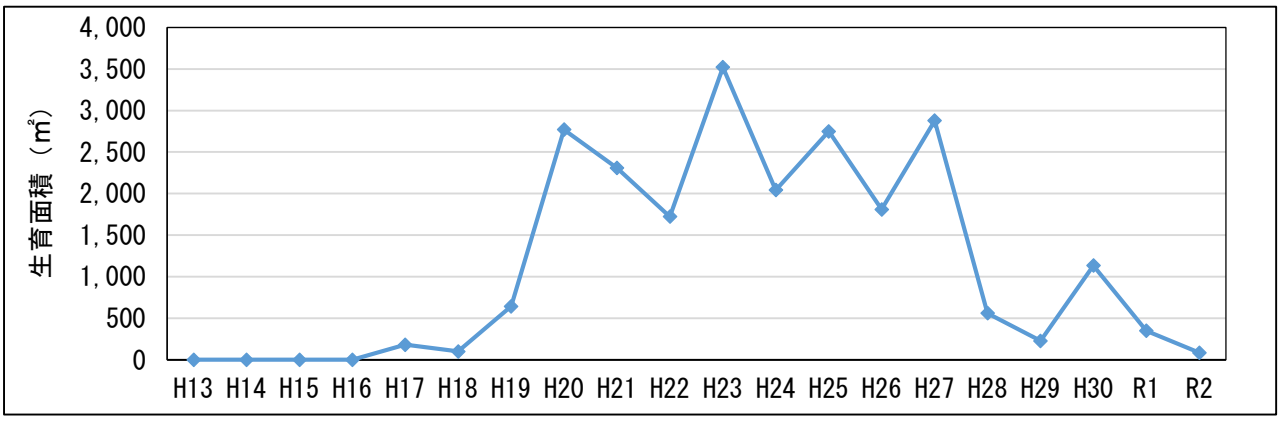


図 2.1-15　サデクサの生育面積の経年変化

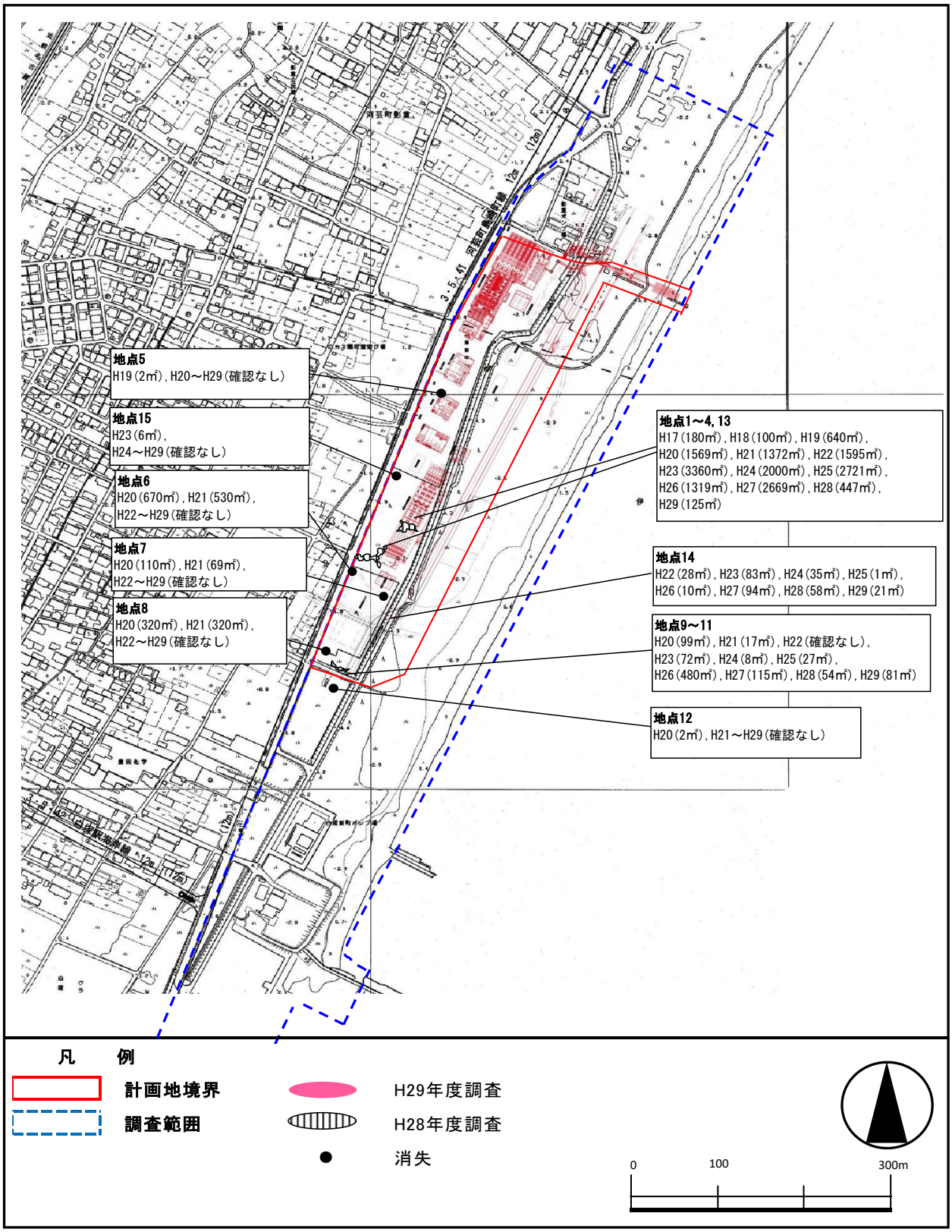


図 2.1-16　サデクサの確認位置図(工事前～工事中　平成 19 年～平成 29 年)

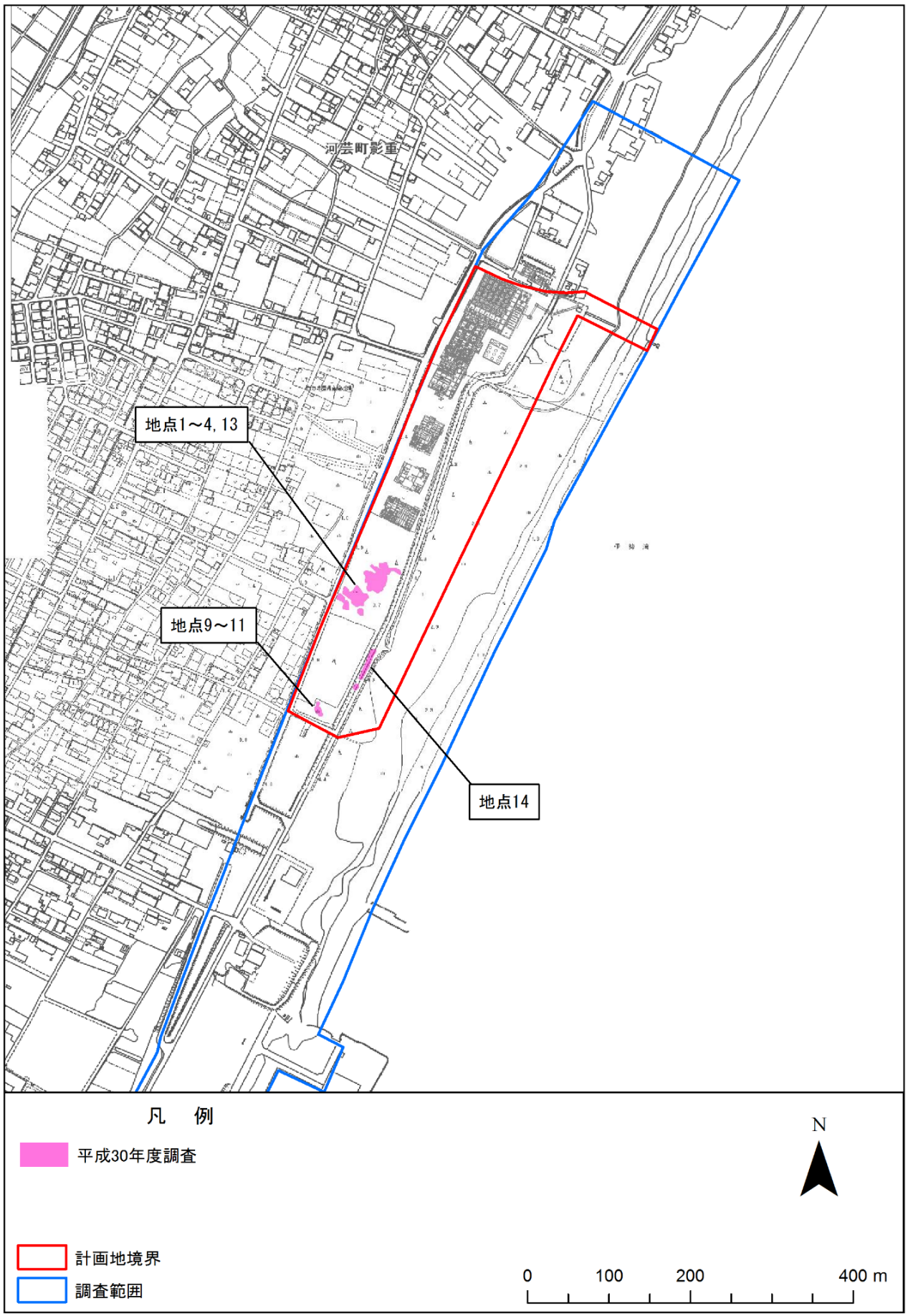


図 2.1-17　サデクサの確認位置図(施設供用後　平成 30 年)

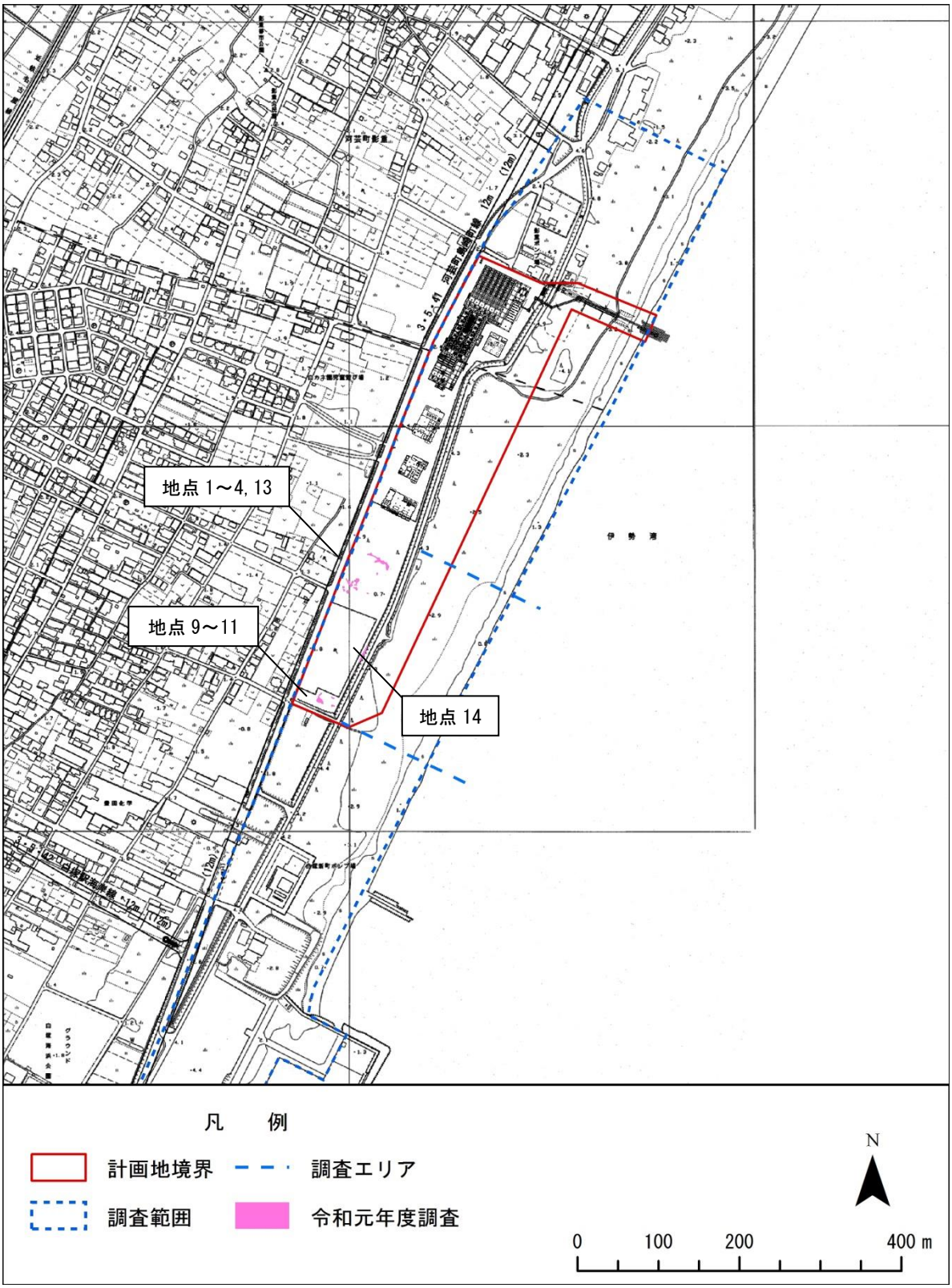


図 2.1-18　サデクサの確認位置図(施設供用後　令和元年)

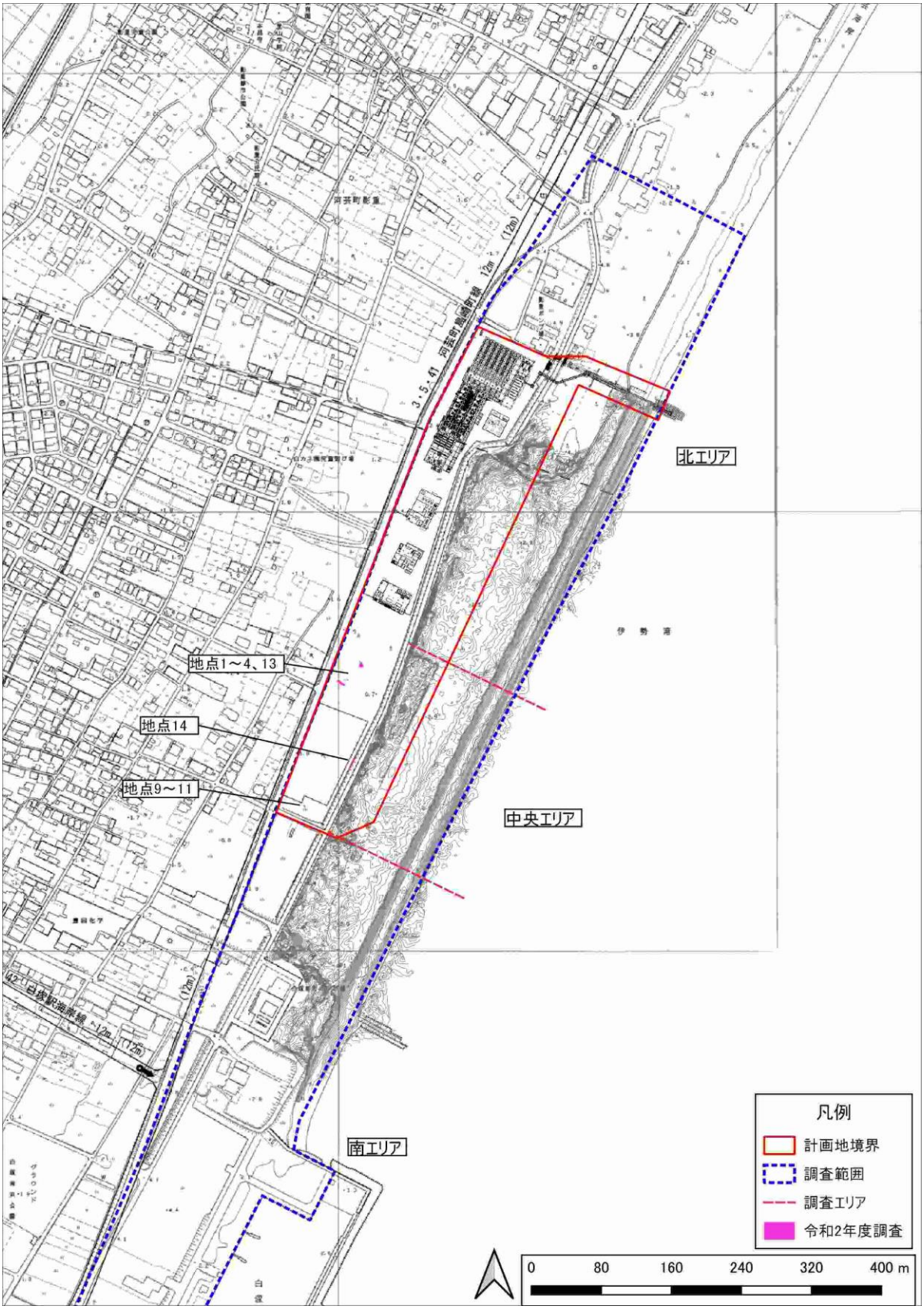


図 2.1-19　サデクサの確認位置図(施設供用後　令和 2 年)

(4) ハマニガナ

ハマニガナの確認位置図を図 2.1-25、確認状況を表 2.1-19～表 2.1-23 に示す。

本年度の調査では、白塚海岸全体におけるハマニガナの生育面積は 3,877.9㎡ であった。地区別にみると、白塚海岸中央エリアが 2,363.2㎡ で最も多く、次いで、白塚海岸北エリアの 1,456.2㎡、白塚海岸中央エリアの 58.4㎡ の順であった。

ハマニガナの地区別の 1㎡ 当たりの葉数は、白塚海岸南エリアが 43.0 枚で最も多く、次いで白塚海岸中央エリアの 36.2 枚、白塚海岸北エリアの 29.6 枚の順であった。

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 131,187.0 個体であった。地区別にみると、白塚海岸中央エリアが 85,549.4 個体で最も多く、次いで、白塚海岸北エリアの 43,126.4 個体、白塚海岸南エリアの 2,511.2 個体の順であった。

推定された白塚海岸全体における花序数＋葉数の経年変化をみると、令和元年度から本年度にかけて減少した。

表 2.1-19　ハマニガナの確認状況

地点名	生育面積 (m^2)	生育状況(数/m^2)		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	1,456.2	29.6	0.0	43,126.4	0.0	43,126.4
白塚海岸中央エリア	2,363.2	36.2	0.0	85,549.4	0.0	85,549.4
白塚海岸南エリア	58.4	43.0	0.0	2,511.2	0.0	2,511.2
合計	3,877.9	26.5	0.0	131,187.0	0.0	131,187.0

表 2.1-20　特筆すべき種の生態および確認状況(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	本年度におけるハマニガナの生育範囲は、調査範囲全体で 3,877.9㎡ が確認され、葉数+花序数の合計は 131,187.0 個体と推定された。							

確認個体

表 2.1-21　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	R1	R2
1	350	340	64	0	45	0	0	1	441	780	610			
22	—	—	—	—	—	25	0	14	—	—	–	1,096	883	1,005
23	—	—	—	—	—	3	0	30	54	98	15			
2	100	99	85	0	60	0	0	0	0	0	0	19	18	13
14	—	—	260	25	100	1	0	0	46	49	0	18	27	16
21	—	—	—	—	—	25	0	30	75	459	0	97	51	14
3	53	73	0	0	0	0	0	0	0	0	59	59	83	19
4	70	60	0	0	0	0	0	28	169	222	200	245	204	151
11	—	37	110	0	14	0	0	224	266	182	143			
15	—	—	190	25	25	0	0	2	—	—	–	143	253	232
16	—	—	—	12	0	5	0	6	—	—	–			
20	—	—	—	—	—	10	0	12	—	—	–			
17	—	—	—	20	0	0	0	56	0	—	110	9	5	6
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	2,680	2,363
8	96	88	0	0	0	0	0	3	19	—	–			
19	—	—	—	—	—	1	0	0	36	—	18			
12	—	94	78	64	63	1	0	0	82	19	106	167	26	58
13	—	16	0	0	0	0	0	0	35	21	8	26	0	0
9	330	450	570	360	540	483	0	63	164	167	74	49	0	0
18	—	—	—	42	0	0	0	2	0	—	71	149	0	0
10	49	44	78	70	0	0	0	3	25	193	314	314	0	0
合計	1,612	2,175	2,104	734	1,871	2,029	563	912	2,250	2,882	1,978	5,003	4,229	3,878

注 1：平成 30 年度以降の地点 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 年度以降の地点 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 年度以降の地点 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 年度以降の花序数+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。

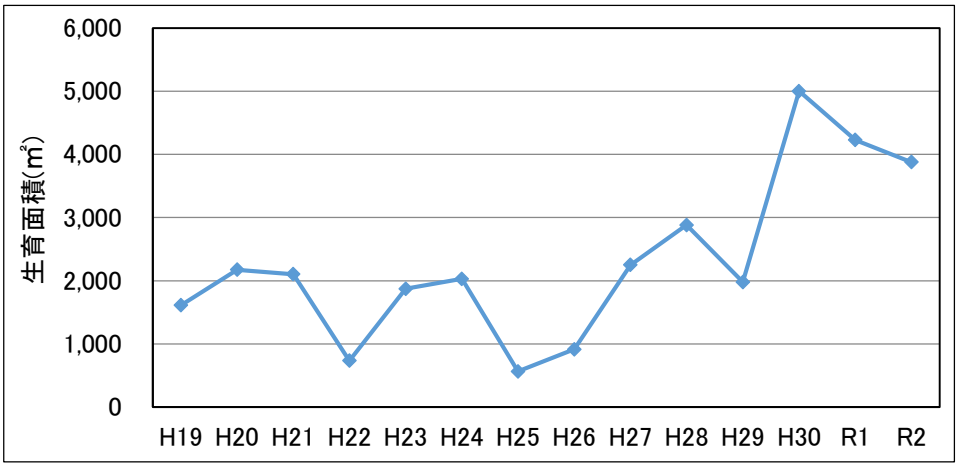


図 2.1-20　ハマニガナの生育面積の経年変化

表 2.1-22　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	R1	R2
1	732	598	332	0	24	0	0	8	10,202	18,773	13,257			
22	－	－	－	－	－	43	0	107	－	0	－	80,400	56,914	29,751
23	－	－	－	－	－	16	0	253	1,284	2,046	162			
2	1,539	665	95	0	28	0	0	0	0	0	0	1,377	1,175	396
14	－	－	635	12	65	8	0	917	1,173	1,433	0	1,304	1,711	484
21	－	－	－	－	－	217	0	1,004	2,188	10,688	0	7,108	3,258	421
3	33	306	0	0	0	0	0	0	0	0	653	4,357	5,355	568
4	47	168	0	0	0	0	0	732	3,144	6,426	4,240	17,986	13,174	4,469
11	－	205	96	0	131	0	0	7,984	6,726	5,278	2,441			
15	－	－	899	12	11	0	0	－	－	－	－	10,511	16,296	6,859
16	－	－	－	8	0	17	0	－	－	－	－			
20	－	－	－	－	－	63	0	－	－	0	－			
17	－	－	－	7	0	0	0	46	0	0	414	660	299	180
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	186,795	85,549
8	3,590	678	0	0	0	0	0	84	240	0	0			
19	－	－	－	－	－	4	0	295	982	0	70			
12	－	1,528	257	65	70	1	0	35	959	278	2,035	10,360	41	2,511
13	－	53	0	0	0	0	0	90	928	615	47	1,583	0	0
9	6,366	11,648	1,964	433	175	277	0	1,099	5,675	3,813	1,773	3,037	0	0
18	－	－	－	34	0	0	0	0	0	0	1,406	9,191	0	0
10	217	487	750	528	0	0	0	21	319	4,106	6,673	19,432	0	0
合計	18,770	25,287	6,459	1,259	775	2,714	494	20,188	52,399	74,693	35,647	249,485	285,019	131,187

注 1：平成 30 年度以降の地点 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 年度以降の地点 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 年度以降の地点 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 年度以降の花序数+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。

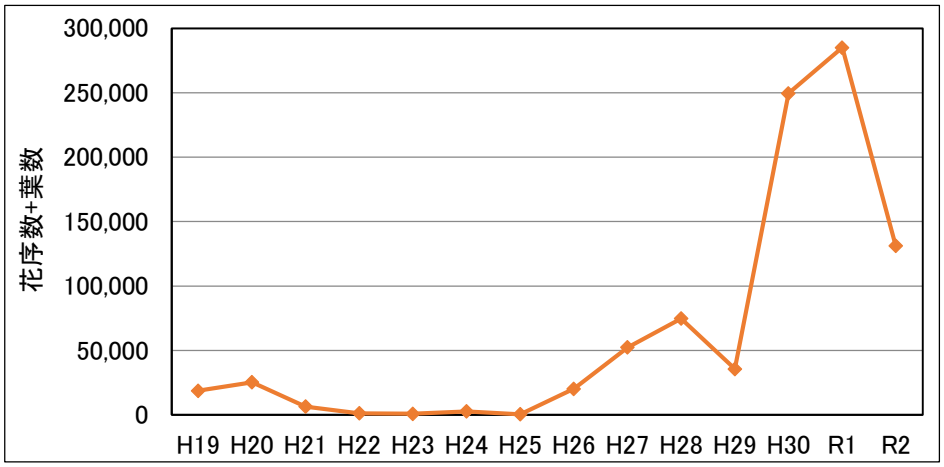


図 2.1-21　ハマニガナの花序数＋葉数の経年変化

表 2.1-23　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	1,004.6	25	0	0	
			20	0	0	
			27	0	0	
	地点2	13.4	43	0	0	
	地点14	16.3	27	0	0	
	地点21	14.2	49	0	0	
	地点3	19.2	31	0	0	
	地点4	150.9	43	0	0	
	地点11,15,16,20	231.6	18	0	0	
			20	0	0	
			25	0	0	
			30	0	0	
	地点17	6.1	27	0	0	
白塚海岸中央エリア	地点5～8,19	2,363.2	36	0	0	
			41	0	0	
			39	0	0	
			38	0	0	
			27	0	0	
白塚海岸南エリア	地点12	58.4	43	0	0	
	地点13	0.0	0	0	0	
	地点9	0.0	0	0	0	
	地点18	0.0	0	0	0	
	地点10	0.0	0	0	0	

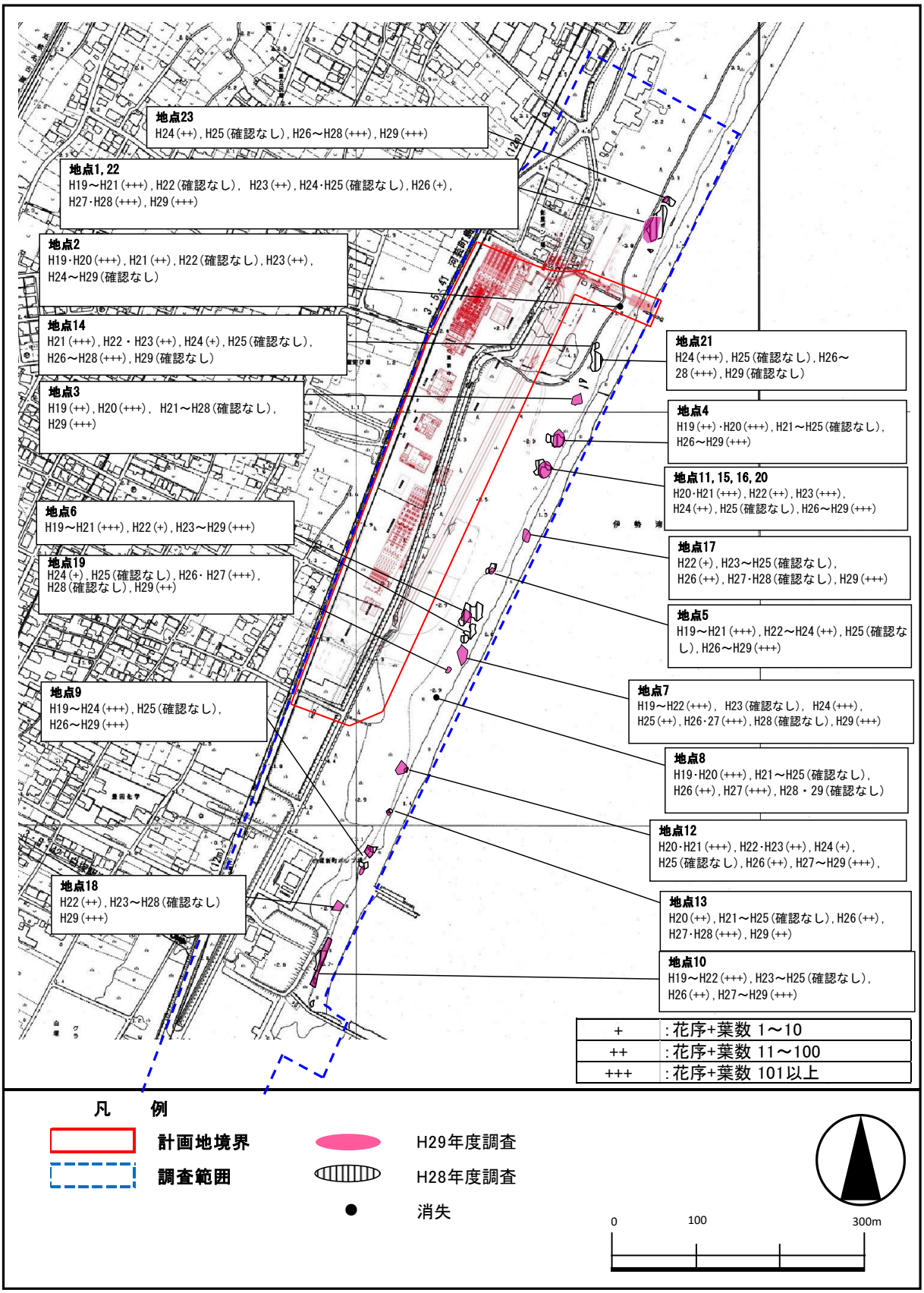


図 2.1-22 ハマニガナの確認位置図(工事前～工事中 平成 19 年～平成 29 年)

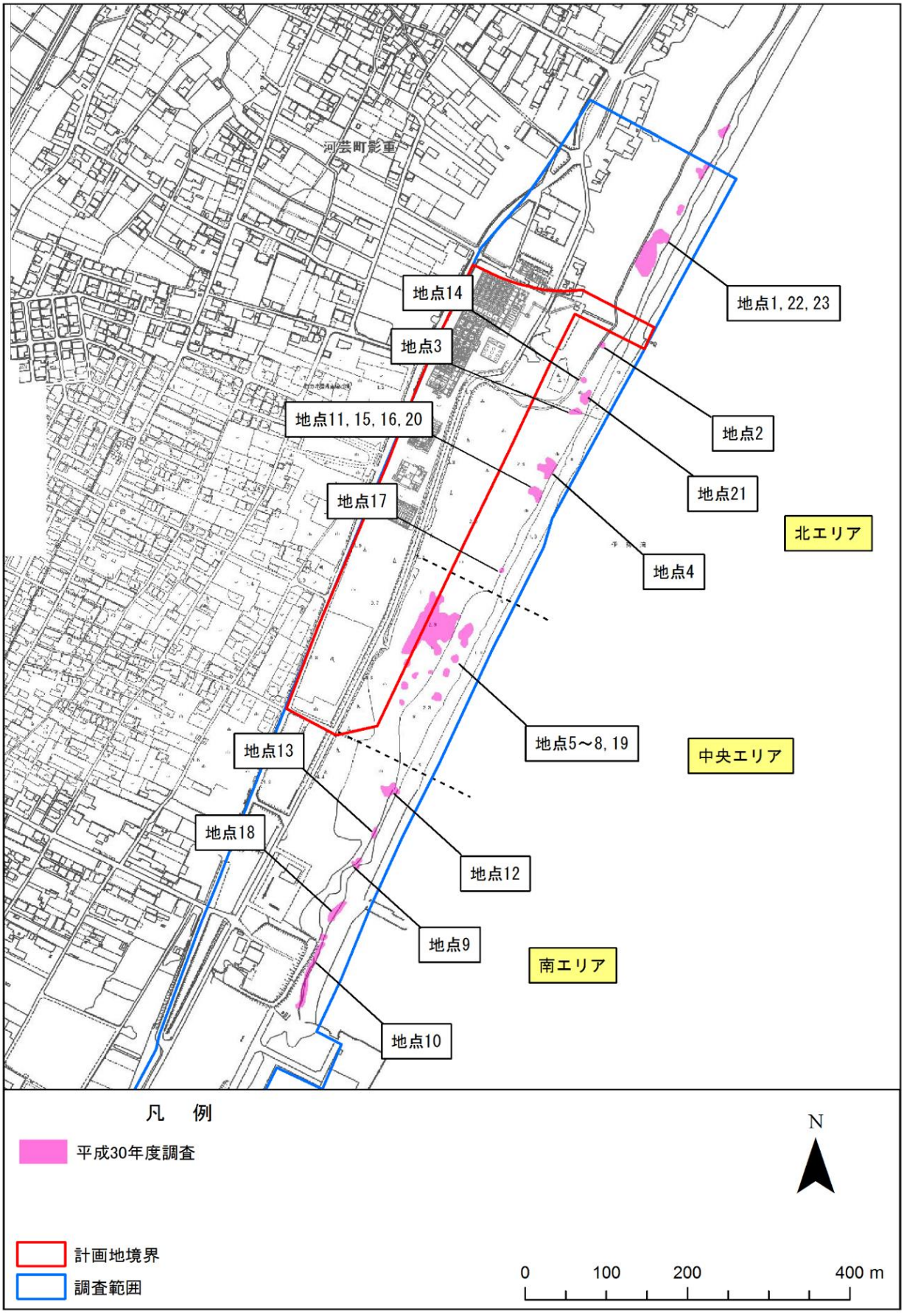


図 2.1-23　ハマニガナの確認位置図(施設供用後　平成 30 年)

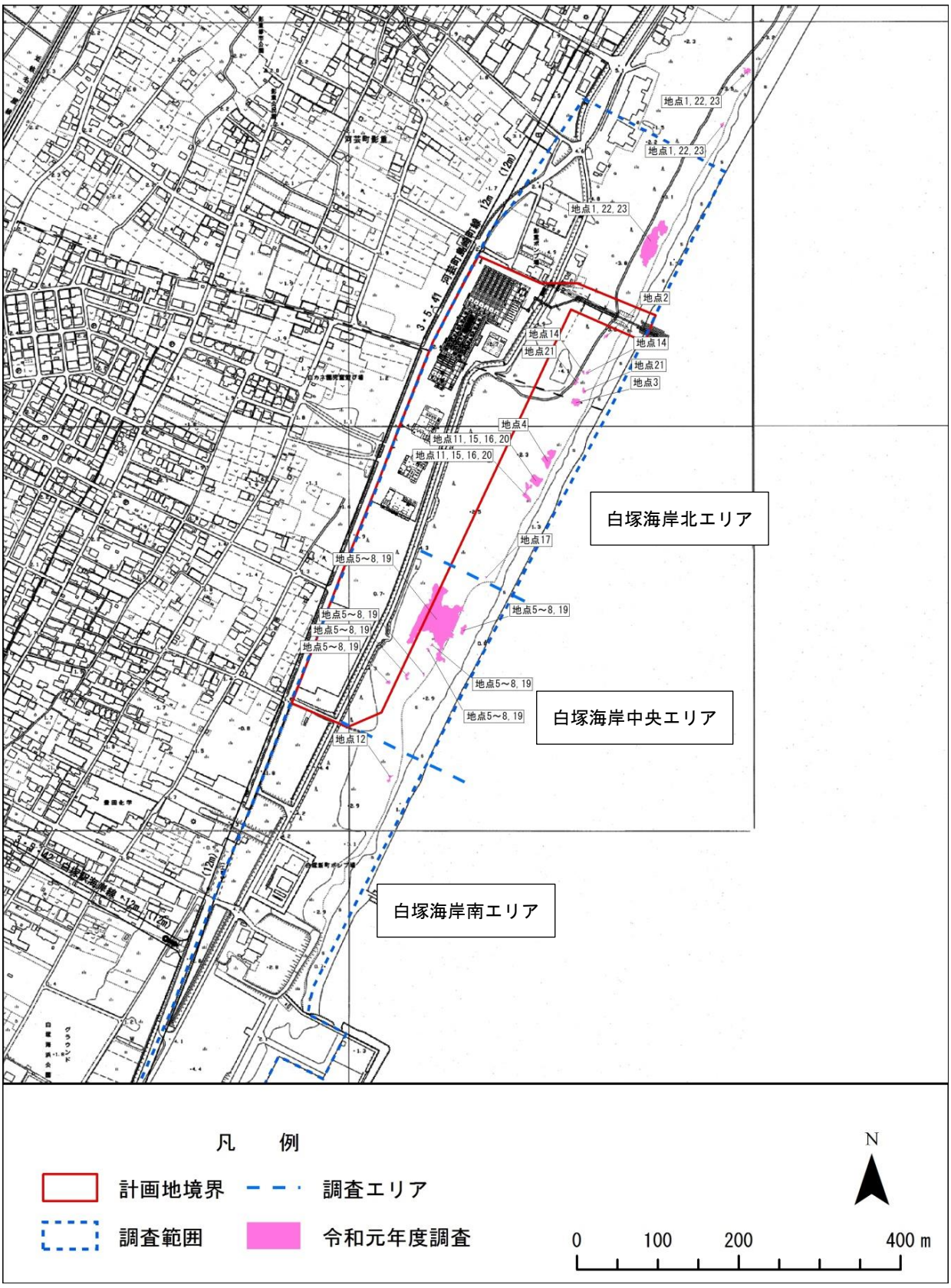


図 2.1-24　ハマニガナの確認位置図(施設供用後　令和元年)

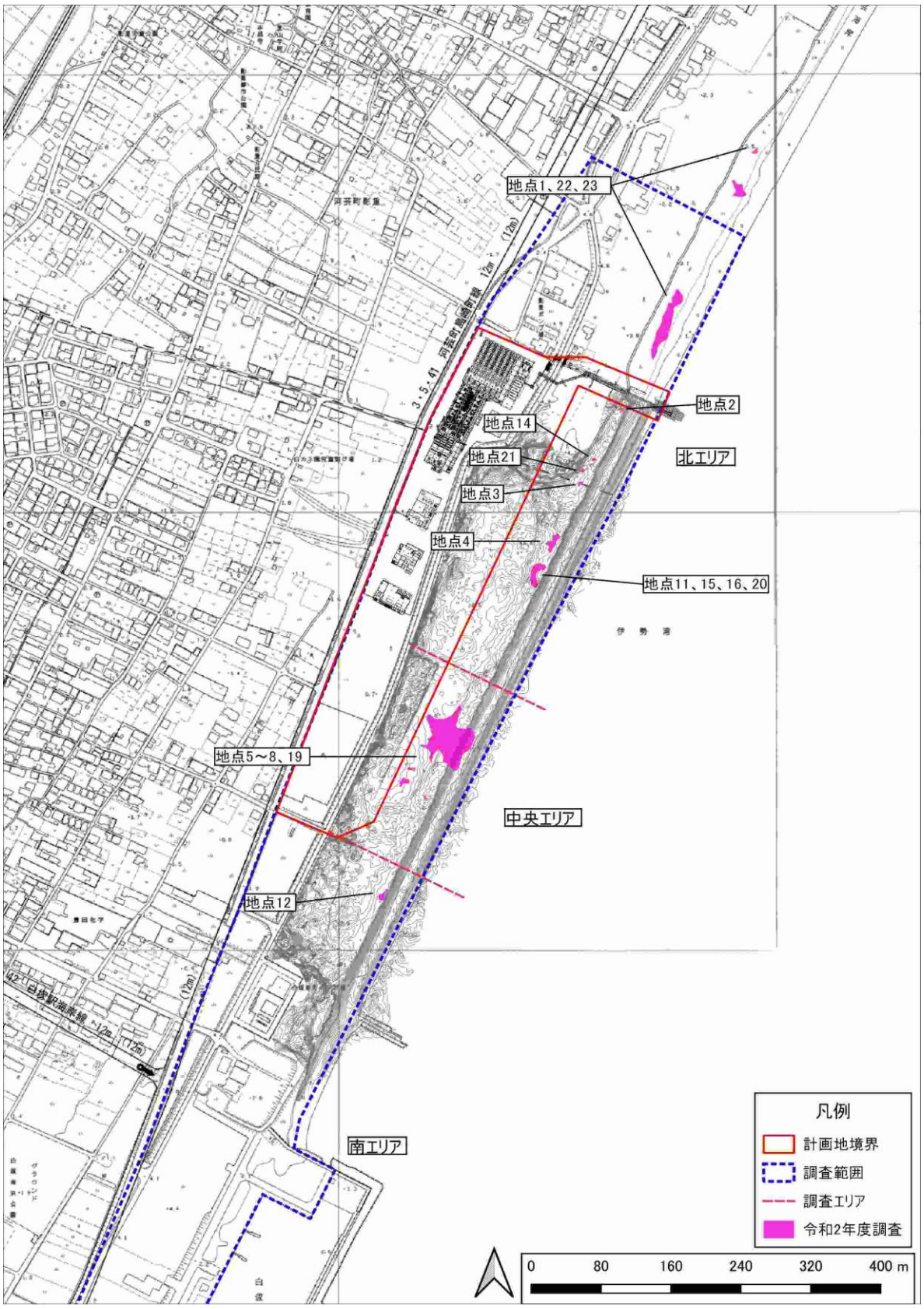


図 2.1-25　ハマニガナの確認位置図(施設供用後　令和 2 年)

(5) ミズワラビ

ミズワラビの確認位置図を図 2.1-30、確認状況表を表 2.1-24、表 2.1-25 に示す。

本年度の調査では、既往調査での確認地点では生育が確認されなかった。ただし、令和元年度調査で、既往調査の確認地点以外(河芸漁港西側のヨシ原周辺)において、62.0㎡ のミズワラビの群落を確認した。

生育面積の経年変化をみると、平成 17 年以降は確認の有無を繰り返し、平成 25 年から平成 29 年までの 4 年間は確認されていなかったが、平成 30 年度では再確認され、令和元年度および本年度は再び確認されなかった。平成 30 年度に確認された箇所は乾燥化が進行しており、本年度は発芽できなかったものと考えられる。

表 2.1-24　特筆すべき種の生態および確認状況(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、浅い池沼に生育する。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と細くなる。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">本年度調査では調査範囲内では確認されなかった。</td></tr>
<tr><td colspan="5"> </td><td colspan="5"> </td></tr>
<tr><td colspan="5">ミズワラビの生育環境</td><td colspan="5">平成 30 年度にミズワラビが確認された箇所※1</td></tr>
</table>

※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供用後における事後調査報告書(令和 2 年 2 月)より引用

表 2.1-25　ミズワラビの経年的な確認状況(調査範囲内)

地点	生育面積（㎡）																			
	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2
1	約200	0	0	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	0	0
3	－	約200	0	0	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	0	0
5	－	－	－	－	－	－	35	7	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	－	－	－	－	－	－	－	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	約500	0	0	0	0	0	0	0
10	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2	0	0	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	0	0

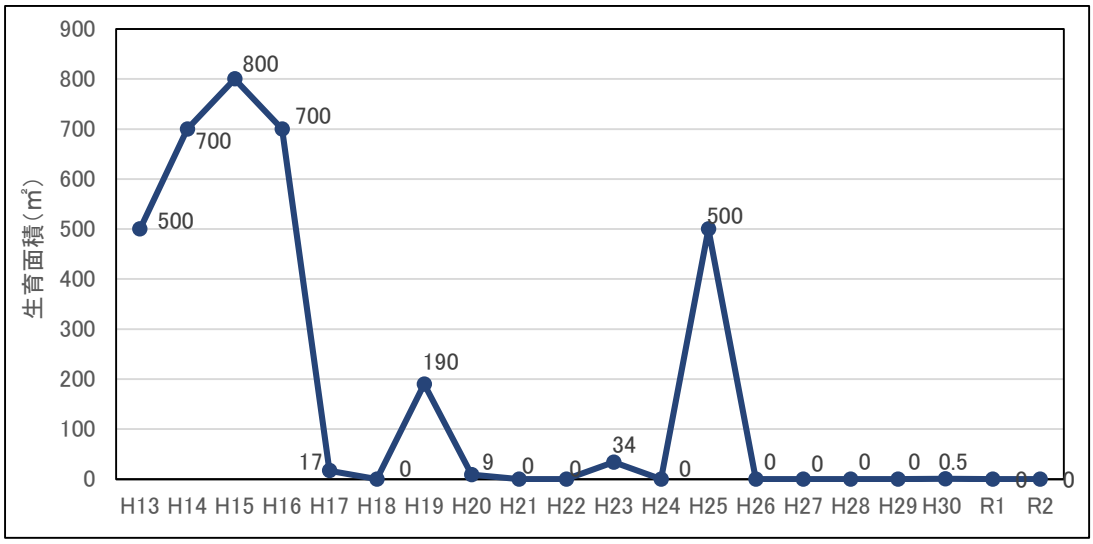


図 2.1-26　ミズワラビの生育面積の経年変化

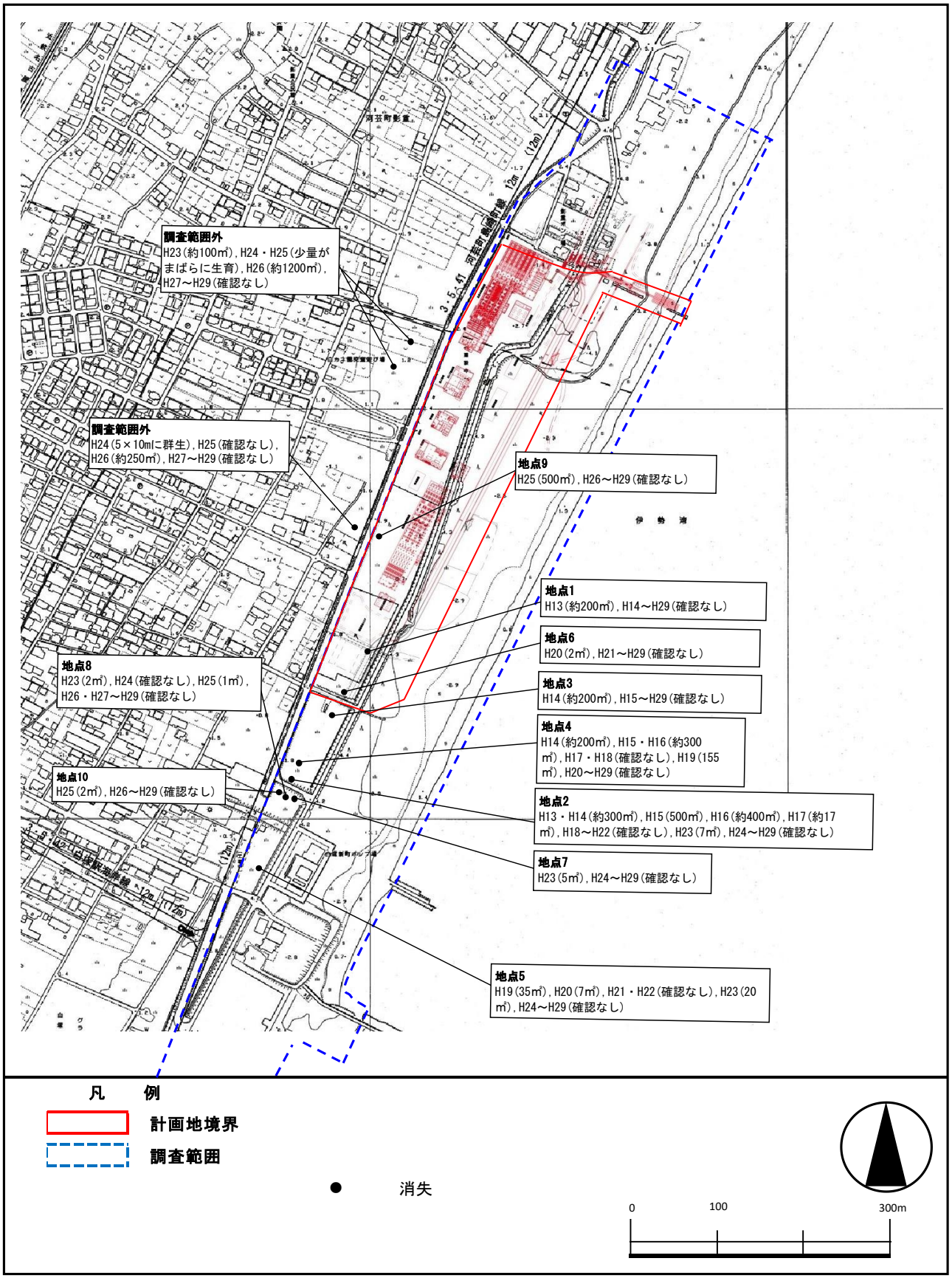


図 2.1-27　ミズワラビの確認位置図(工事前～工事中　平成 13 年～平成 29 年)

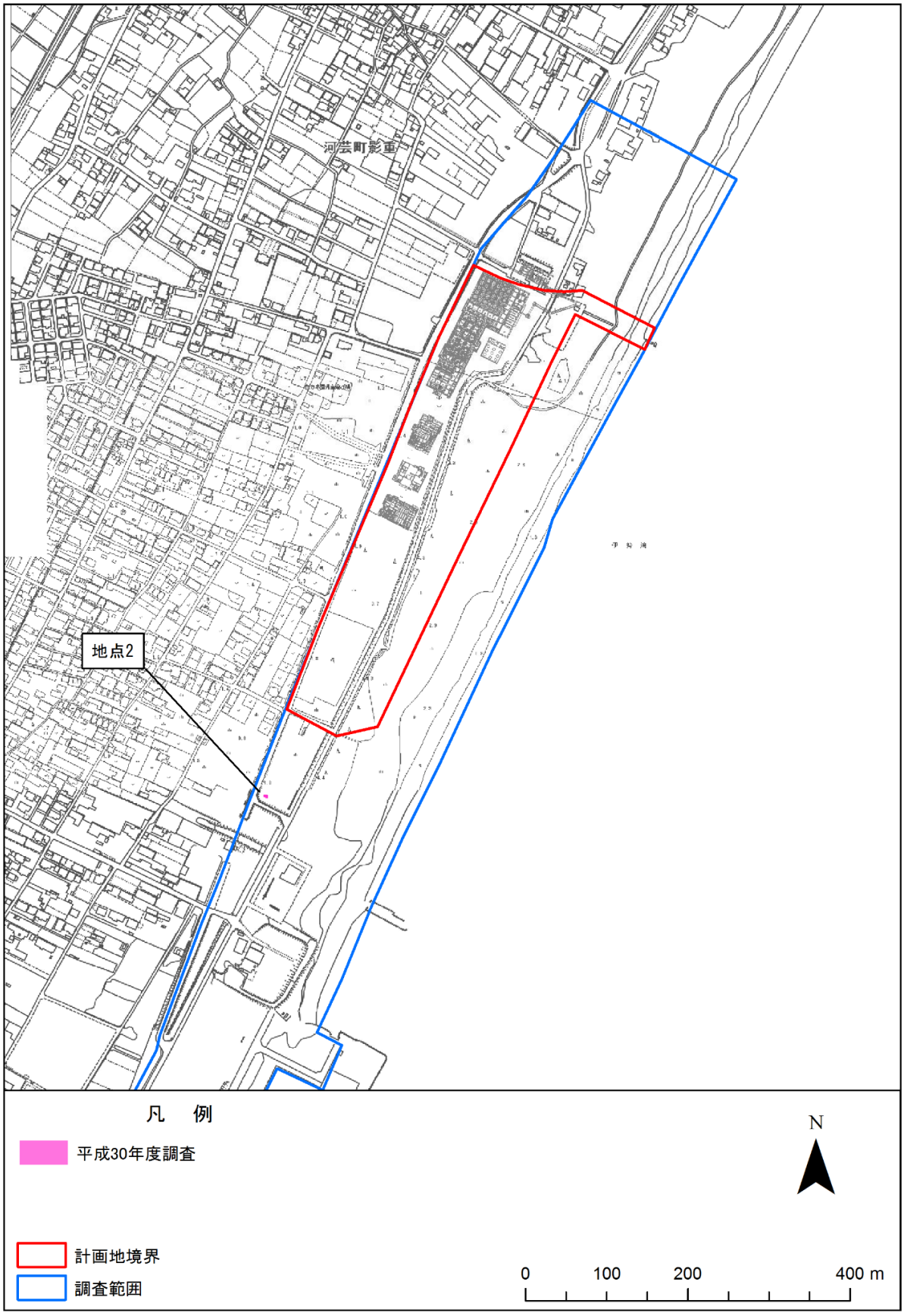


図 2.1-28　ミズワラビの確認位置図(施設供用後　平成 30 年)

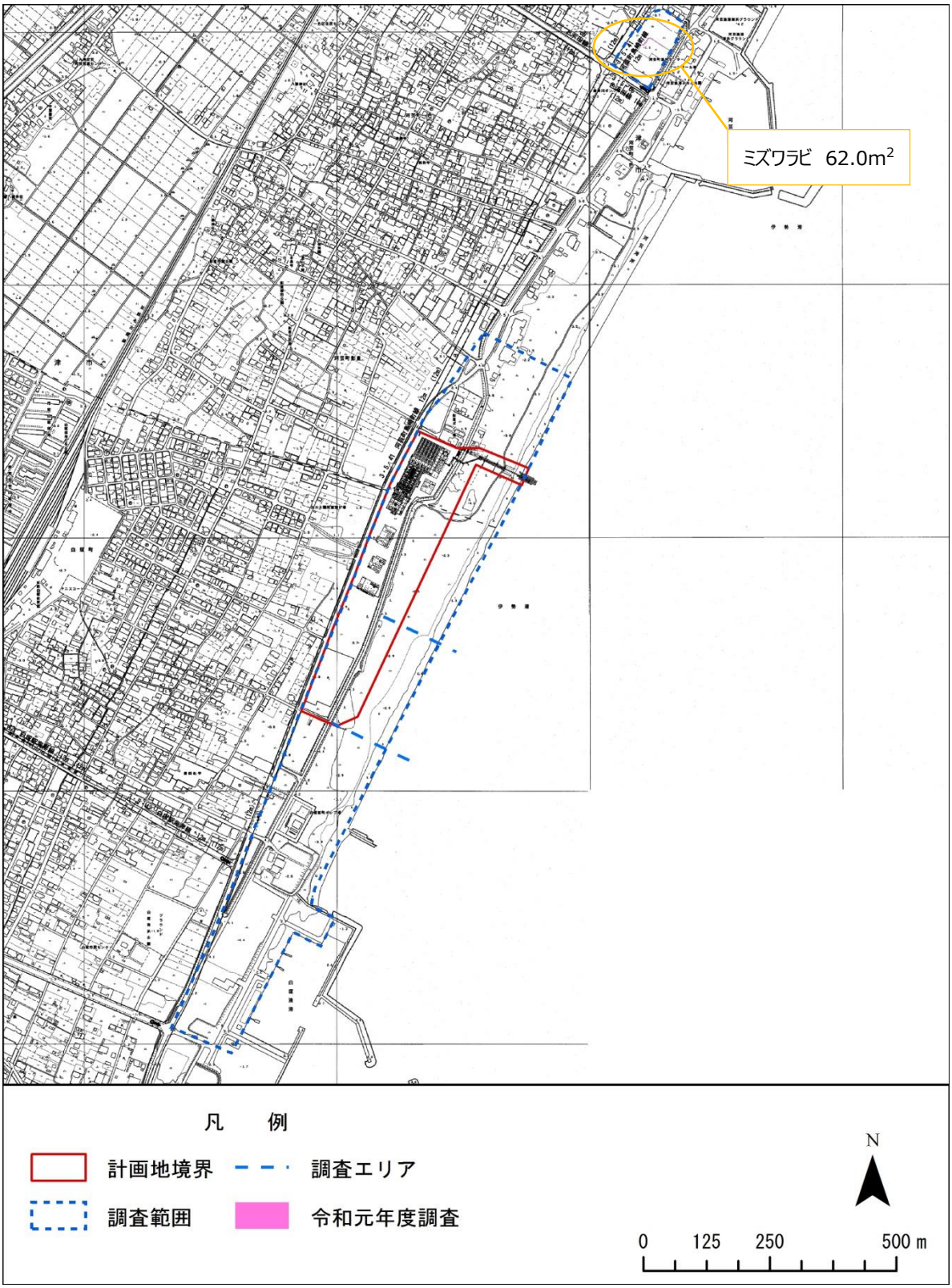


図 2.1-29　ミズワラビの確認位置図(施設供用後　令和元年)

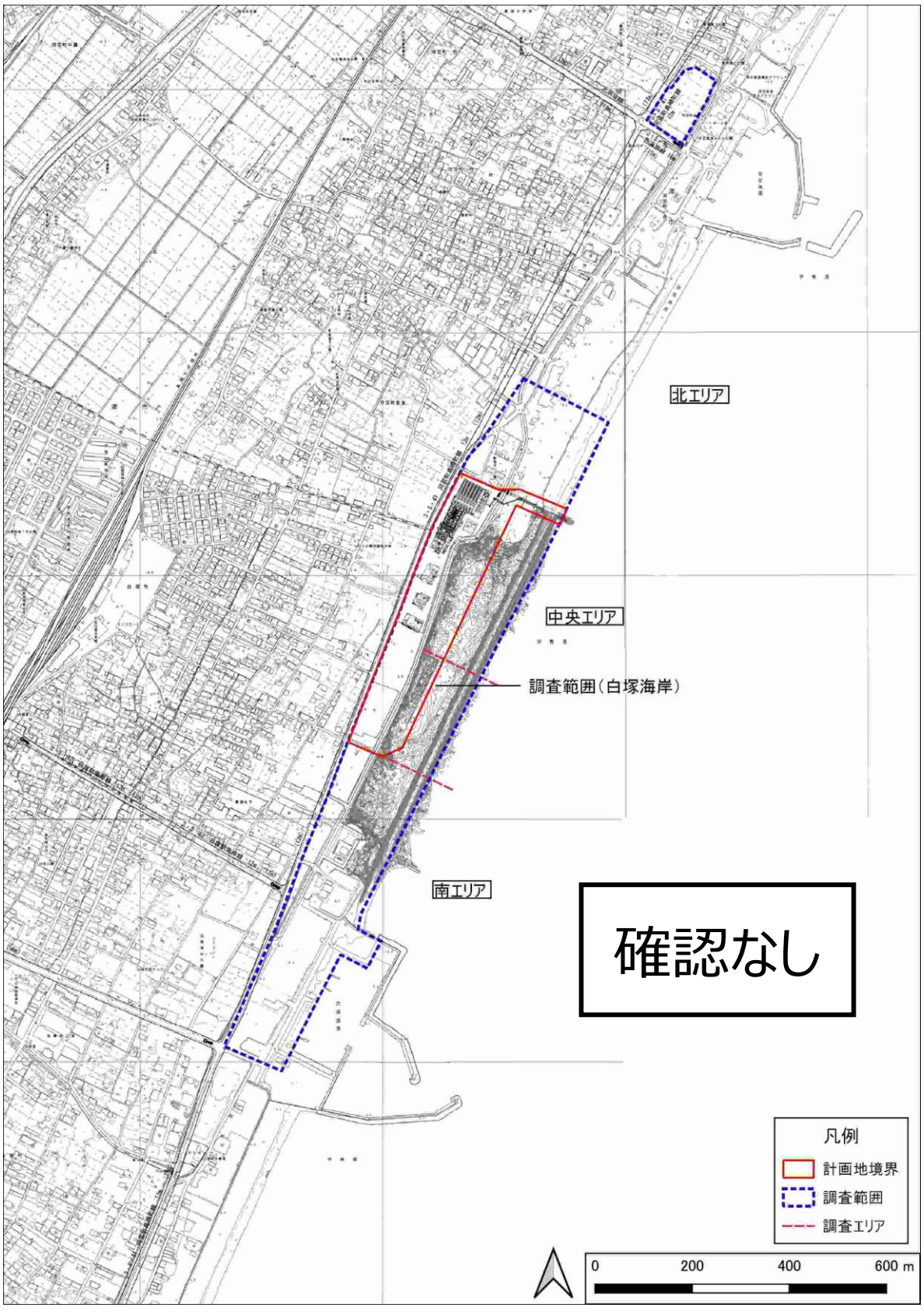


図 2.1-30　ミズワラビの確認位置図(施設供用後　令和 2 年)

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。本年度調査では調査対象種のうち、ミズワラビ以外の 4 種の生育を確認した。特筆すべき植物の経年的な確認状況を表 2.1-26 に示した。

ビロードテンツキについては、推定生育株数について、平成 30 年度が過去最大であり、約 59 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。本年度は約 48 万株であり、やや微減したものの、安定した状況を維持しているものと考えられる。

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。本年度は令和元年度と同様の傾向であり、環境は維持されていると考えられる。

サデクサについては、平成 20 年以降、生育面積が概ね 2,500㎡で推移し、平成 28 年度に約 560㎡と大きく減少したが、平成 30 年度は、1,133㎡と増加していた。ただしこれは一時的なものであり、本年度は平成 29 年度より減少した結果であった。

ハマニガナについては、本年度は令和元年度より大幅に個体数が減少しており、花序数+葉数は約 13 万個体が確認された。生育面積についても令和元年度から減少しており、個体数および生育密度が減少した結果となっている。

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、平成 30 年度は 1 箇所で確認された。ただし、令和元年度と同様に本年度は確認されない結果となった。

表 2.1-26　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	R1	R2	
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。 工事完了に伴い平成30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30年度は58.6万株、令和元年度は53.7万株と増加した。本年度は、48.4万株とやや減少した。
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、平成30年度は約4万株、令和元年度は3.4万株と減少傾向にあったが、今年度は3.8万株と微増していた。
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、平成30年度は約1,133㎡まで回復したが、令和元年度は再び平成29年度と同様の面積となった。本年度は、さらに減少し、生育面積は83.6㎡となった。
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、平成30年度は約5,000㎡、約25万まで増加した。令和元年度は約4,2000㎡、約28万個体であり、生育面積は減少したものの、生育密度は増加する結果となった。 本年度は、令和元年度と生育面積は3,878㎡と大きく変わらないものの、推定個体数は約13万株と半分以下に減少した。
コムラサキ	－	－	－	－	－	－	－	－	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	－	－	－	平成16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。 工事完了に伴い平成30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、平成30年度は地点2で0.5㎡が確認された。令和元年度は再び確認されず、調査範囲外で確認される結果となった。本年度は、調査範囲内のみならず、調査範囲外でも確認されなかった。
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。 工事完了に伴い平成30年より調査未実施。
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。 工事完了に伴い平成30年度より調査未実施。

2.2 特筆すべき動物

2.2.1 鳥類

(1) 調査場所

調査場所は、表 2.2-1、図 2.2-1 に示すとおりである。

表 2.2-1 調査場所

調査場所	備考
津市白塚町および河芸町影重にまたがる海浜部を中心とする地域	事業計画地およびその周辺

(2) 調査時期

調査対象種および調査時期を、表 2.2-2 に示す。

表 2.2-2 調査対象種および調査時期

調査対象種	調査回数	調査年月日	調査の目的
コチドリ、シロチドリ	2 回	令和 2 年 5 月 26 日 令和 2 年 7 月 14 日	・繁殖期における生息状況の把握
オオヨシキリ	2 回	令和 2 年 5 月 26 日 令和 2 年 7 月 14 日	・繁殖期における生息状況の把握
	1 回	令和 2 年 8 月 24 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。

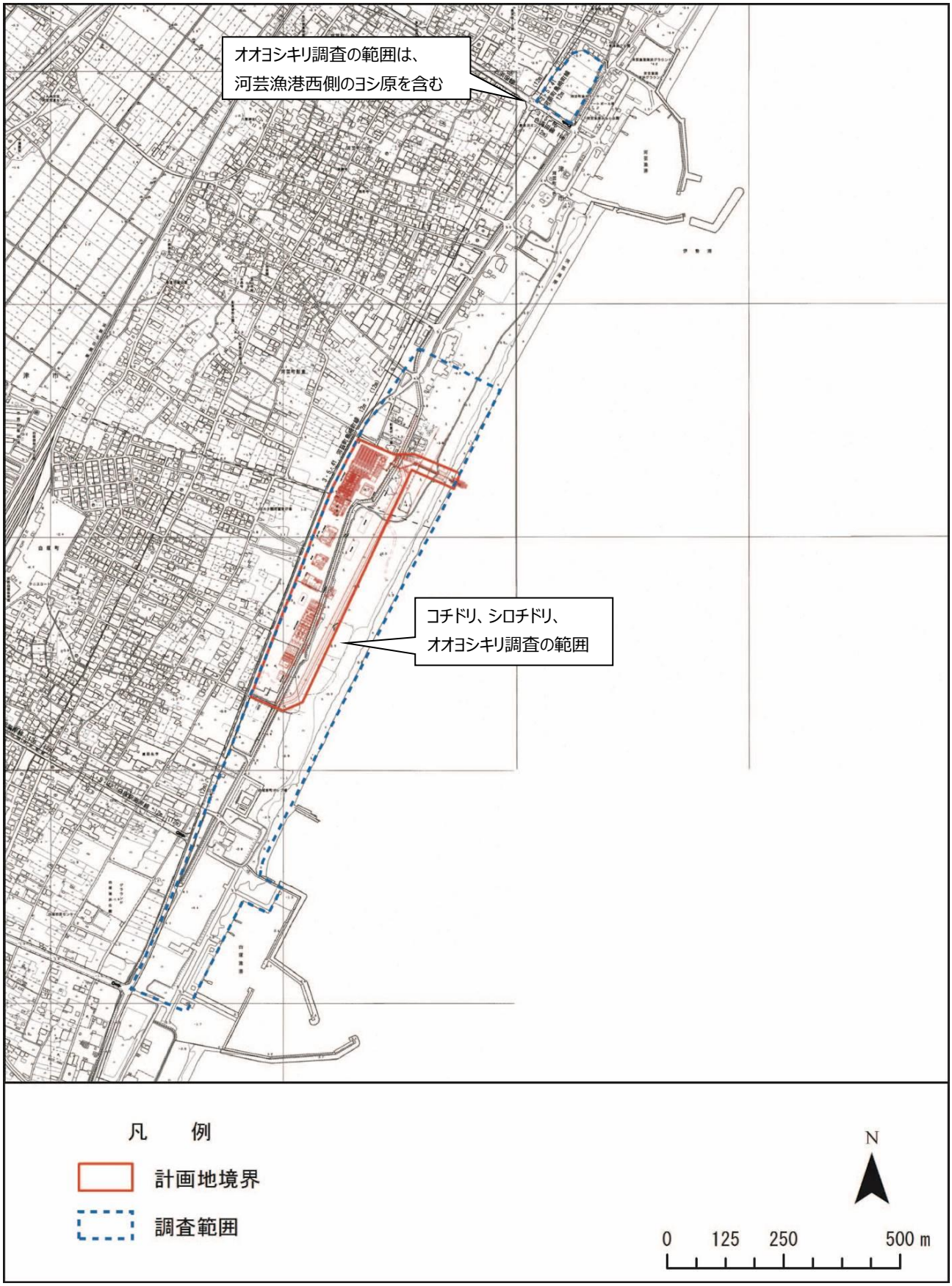


図 2.2-1　特筆すべき動物(鳥類)調査位置図

(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

調査範囲およ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 1㎡)や水深を記録することとした。

コチドリ、シロチドリ_7 月調査時

オオヨシキリ_8 月調査時

写真 2.2-1　調査実施状況

(4) 調査結果

本年度の調査結果を表 2.2-3 に示す。

確認された鳥類は 33 種であり、うち 11 種が重要種であった。

本年度確認された 33 種を渡り区分でみると、留鳥が 23 種(全確認種の 69.7%)、旅鳥が 5 種(同 15.2%)、夏鳥が 4 種(同 12.1%)、冬鳥(同 3.0%)であった。

表 2.2-3　鳥類調査結果

No	目名	科名	種名	渡り区分	調査日			重要種の選定基準					
					令和2年			文化財	種の	三重県	環境省	三重県	近畿地区
					5月26日	7月14日	8月24日	保護法	保存法	条例	RL2020	RDB2015	鳥類RDB
1	カモ目	カモ科	スズガモ	冬鳥	3								
2	ハト目	ハト科	カワラバト(ドバト)	留鳥		5							
3			キジバト	留鳥	1	3	2						
4	カツオドリ目	ウ科	カワウ	留鳥	51	1	1						
5	ペリカン目	サギ科	ゴイサギ	留鳥		1							
6			アオサギ	留鳥	1		1						
7			ダイサギ	留鳥			1						
8			チュウサギ	夏鳥		1					NT	VU	R3(繁殖)
9	チドリ目	チドリ科	コチドリ	夏鳥	3	1						NT	R3(繁殖)
10			シロチドリ	留鳥	10	4	5			希少	VU	CR(繁殖) NT(越冬)	R3(繁殖)
11		シギ科	キアシシギ	旅鳥			1						R3(通過)
12			ソリハシシギ	旅鳥			1						R3(通過)
13			イソシギ	留鳥		1	1						R2(繁殖)
14			キョウジョシギ	旅鳥	15								R3(通過)
15			ミユビシギ	旅鳥			37					VU	R2(通過)
16			トウネン	旅鳥	1								R3(通過)
17	タカ目	ミサゴ科	ミサゴ	留鳥	1						NT	NT(繁殖) VU(越冬)	R2(繁殖)
18	キツツキ目	キツツキ科	コゲラ	留鳥	1								
19	スズメ目	カラス科	ハシボソガラス	留鳥	8	6	1						
20			ハシブトガラス	留鳥	1								
21		ヒバリ科	ヒバリ	留鳥	11	5							
22		ツバメ科	ツバメ	夏鳥	32	12							
23		ヒヨドリ科	ヒヨドリ	留鳥	2	1							
24		ウグイス科	ウグイス	留鳥	1	1							
25		ヨシキリ科	オオヨシキリ	夏鳥	1	1							R3(繁殖)
26		セッカ科	セッカ	留鳥	1								
27		ムクドリ科	ムクドリ	留鳥	5	3							
28		ヒタキ科	イソヒヨドリ	留鳥			3						
29		スズメ科	スズメ	留鳥	18	1							
30		セキレイ科	ハクセキレイ	留鳥	2	1							
31			セグロセキレイ	留鳥	1	1							
32		アトリ科	カワラヒワ	留鳥	8	2							
33		ホオジロ科	ホオジロ	留鳥	3								
合計	8目21科33種			33種	24種	19種	11種	0種	0種	1種	3種	5種	11種

※ □ ：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)」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：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)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 RL :「環境省第 4 次レッドリスト(2020) (環境省レッドリスト 2020 の公表について 環境省報道発表資料 令和 2 年 3 月)」に記載されている種および亜種を示す。

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:要注目

(繁殖):繁殖個体群、(夏季滞在):夏季滞在個体群、(越冬):越冬個体群、(通過):通過個体群

1) コチドリ

コチドリの生態情報および確認状況を表 2.2-4 に、確認位置を図 2.2-2 に示す。

令和 2 年 5 月 26 日に調査範囲北側を飛翔する 1 個体、7 月 14 日に中央エリア付近で 2 個体、南エリア 1 個体を確認した。昨年度に引き続き繁殖は確認されなかった。

表 2.2-4　特筆すべき種の生態および確認状況(コチドリ)

コチドリ チドリ科	種の保存法	－	環境省 RL	－	近畿版 RDB	R3 繁殖	三重県 RDB	NT
生態	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みられる。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。							
確認状況	令和 2 年 5 月 26 日に調査範囲北側を飛翔する 1 個体、7 月 14 日に中央エリア付近で 2 個体、南エリア 1 個体を確認した。							

コチドリ

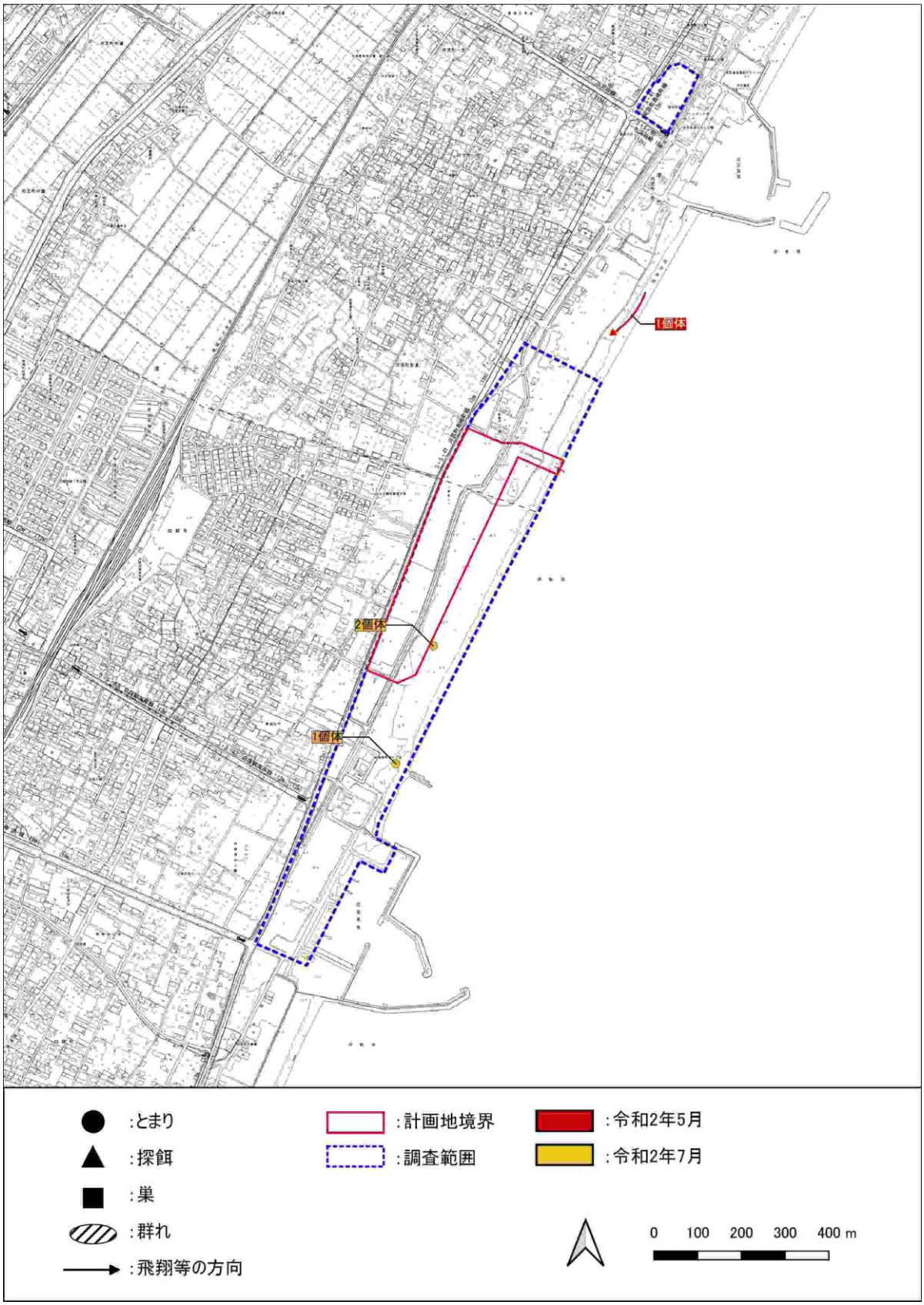


図 2.2-2　コチドリの確認位置図(施設供用後　令和 2 年)

2)シロチドリ

シロチドリの生態情報および確認状況を表 2.2-5 に、確認位置を図 2.2-3 に示す。

令和 2 年 5 月 26 日に 10 個体、7 月 14 日に 4 個体、オオヨシキリの調査時に 5 個体が確認された。本年度の調査では、4 月 21 日の砂地盤の改良試験時に海浜復元区域内で巣 1 箇所(卵 3 個)が確認された。

昨年度調査より確認個体数や巣の数は減少し、幼鳥も確認されなかったことから、繁殖状況はあまり良好ではないと考えられ、次年度以降動向に留意する必要がある。

表 2.2-5　特筆すべき種の生態および確認状況(シロチドリ)

シロチドリ チドリ科	種の保存法	－	環境省 RL	VU	近畿版 RDB	R3 繁殖	三重県 RDB	CR 繁殖 NT 越冬
生態	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。							
確認状況	令和 2 年 5 月 26 日に 10 個体、7 月 14 日に 4 個体、オオヨシキリの調査時に 5 個体が確認された。また、4 月 21 日の砂地盤の改良試験時に海浜復元区域内で巣 1 箇所(卵 3 個)が確認された。							

シロチドリ

シロチドリの卵

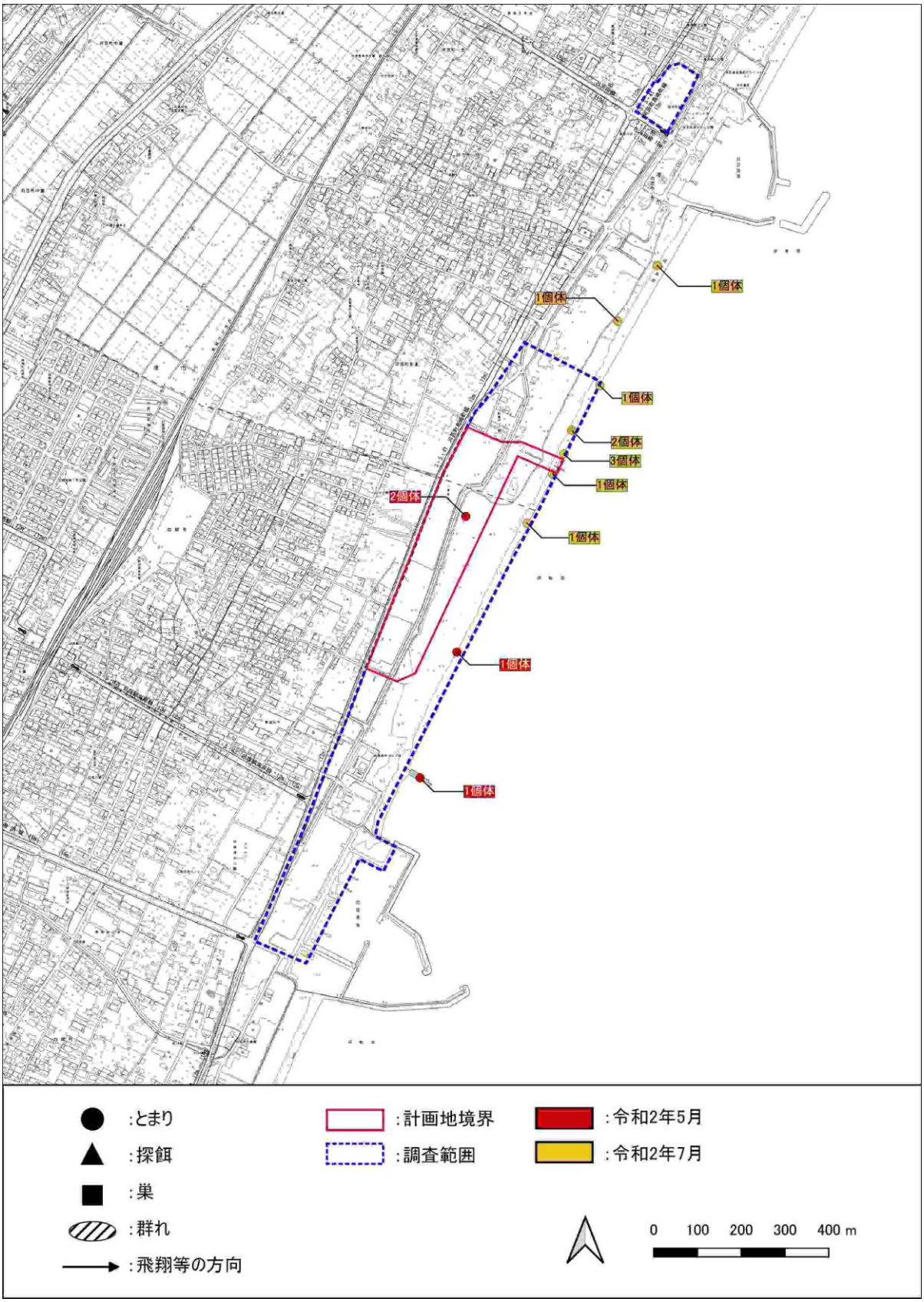


図 2.2-3　シロチドリの確認位置図(施設供用後　令和 2 年)

3)オオヨシキリ

オオヨシキリの生態情報および確認状況を表 2.2-6 に、確認位置を図 2.2-4 に示す。

令和 2 年 5 月 26 日および 7 月 14 日の調査で、それぞれ 1 個体確認された。しかし、8 月 24 日の調査にてオオヨシキリの巣を探索したが、成鳥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 2.2-6　特筆すべき種の生態および確認状況(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 RL	－	近畿版 RDB	R3 繁殖	三重県 RDB	－
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普通に繁殖する。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	令和 2 年 5 月 26 日および 7 月 14 日の調査で、それぞれ成鳥が 1 個体確認された。							

オオヨシキリ

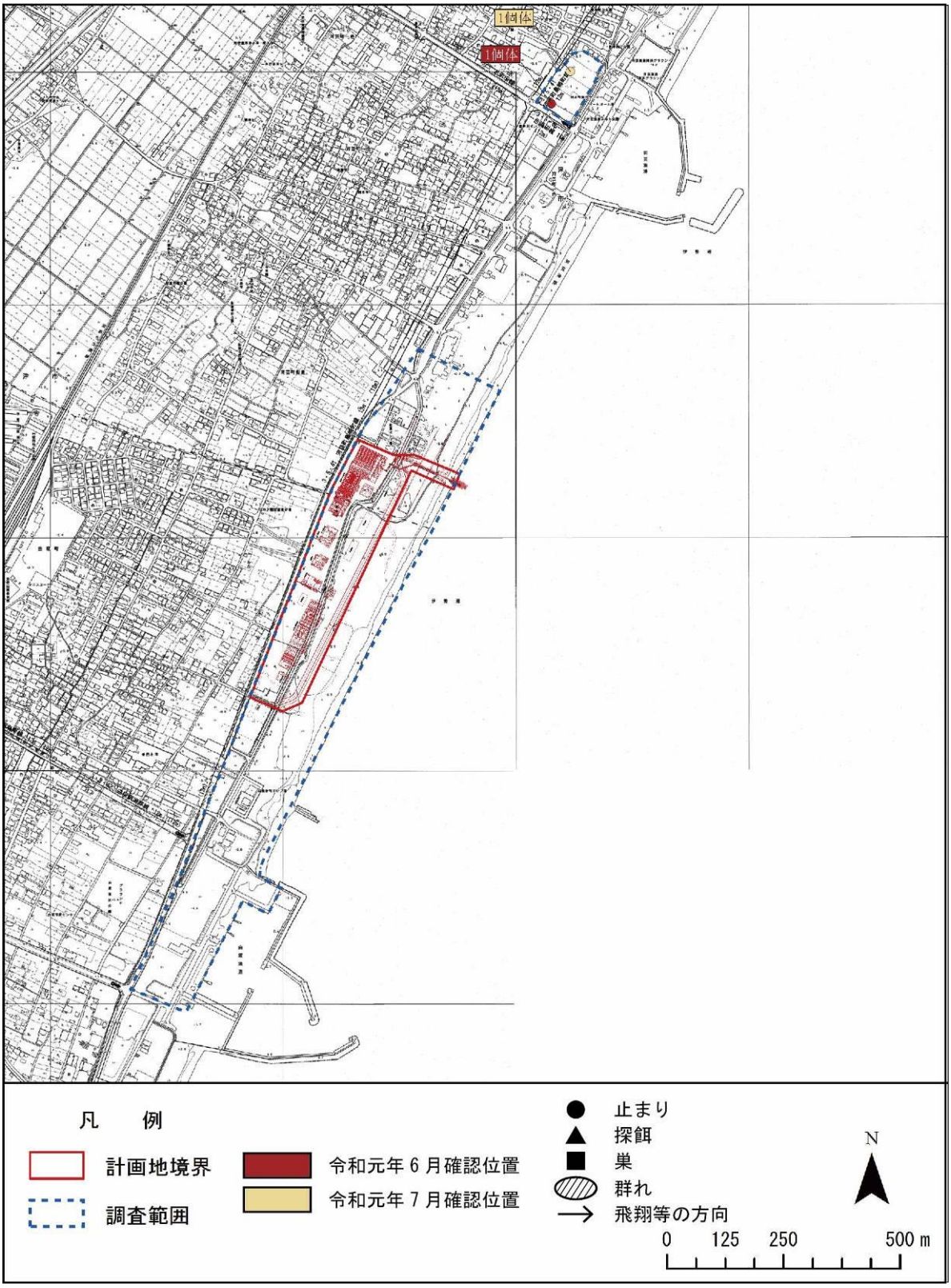


図 2.2-4　オオヨシキリの確認位置図(施設供用後　令和 2 年)

(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。

本年度調査で上記の 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 2.2-7 に示す。

コチドリは、調査範囲内のみで飛翔が確認され、営巣は確認されなかった。シロチドリは、調査範囲内のみで飛翔が確認され、海浜復元区域内の 1 箇所で巣が確認された。この 2 種については、昨年度と比較して確認個体数や営巣数が減少していた。原因のひとつとして、調査中にしばしば確認されたリードなしでの犬の散歩などが考えられた。放し飼いの犬が海岸を駆け回ることで、コチドリやシロチドリの確認数や繁殖などに影響を及ぼしたと考えられた。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。また、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をみると、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～本年度は毎年確認されている。

表 2.2-7　特筆すべき動物(鳥類)の経年的な確認状況

No.	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 RL2020	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	R1	R2
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	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	14種	15種	12種	24種	25種	14種	15種	11種	14種	4種	6種	11種

　　は調査対象種

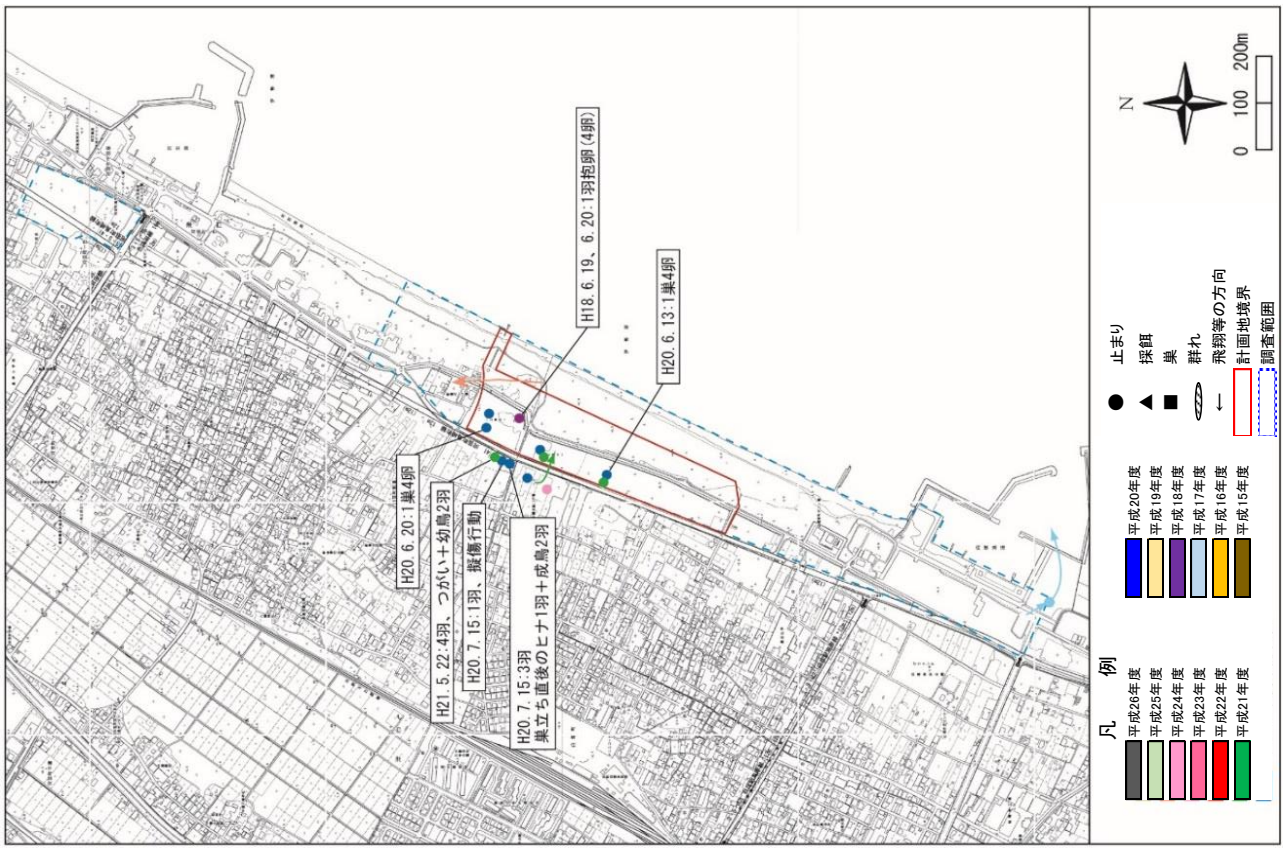
注1：確認状況の凡例は以下のとおりである。◎：事業計画地内外で確認、○：事業計画地内のみで確認、△：事業計画地外でのみ確認、■：確認位置不明、－：確認されなかった。
注2：表中の橙色網かけの種は工事中から供用後(平成30年度以降)の調査対象種。
注3：特筆すべき種の選定基準は下記のとおりである。
　天然記念物：「文化財保護法」(1950年5月公布・同8月施行)により地域を定めずに天然記念物に選定されている種および亜種を示す。
　種の保存法：「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」(1992年6月公布・1993年4月施行)において希少野生動植物種に指定されている種および亜種を示す。
　　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(2020)（環境省レッドリスト2020の公表について 環境省報道発表資料 令和2年3月)」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および亜種。( )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　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 年度から本年度の調査における確認位置を図 2.2-5～図 2.2-8 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。平成 30 年度は、平成 30 年 6 月 9 日に事後調査の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。令和元年度の調査では、令和元年 6 月 6 日に調査範囲南側を飛翔する 3 個体を確認した。また、7 月 9 日にも調査範囲南側を飛翔する 7 個体を確認した。令和 2 年度の調査では、令和 2 年 5 月 26 日に調査範囲北側を飛翔する 1 個体を確認した。また、7 月 14 日に調査範囲南側で 3 個体を確認した。

工事の作業員や車両の立ち入り等により、繁殖への影響を受け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。



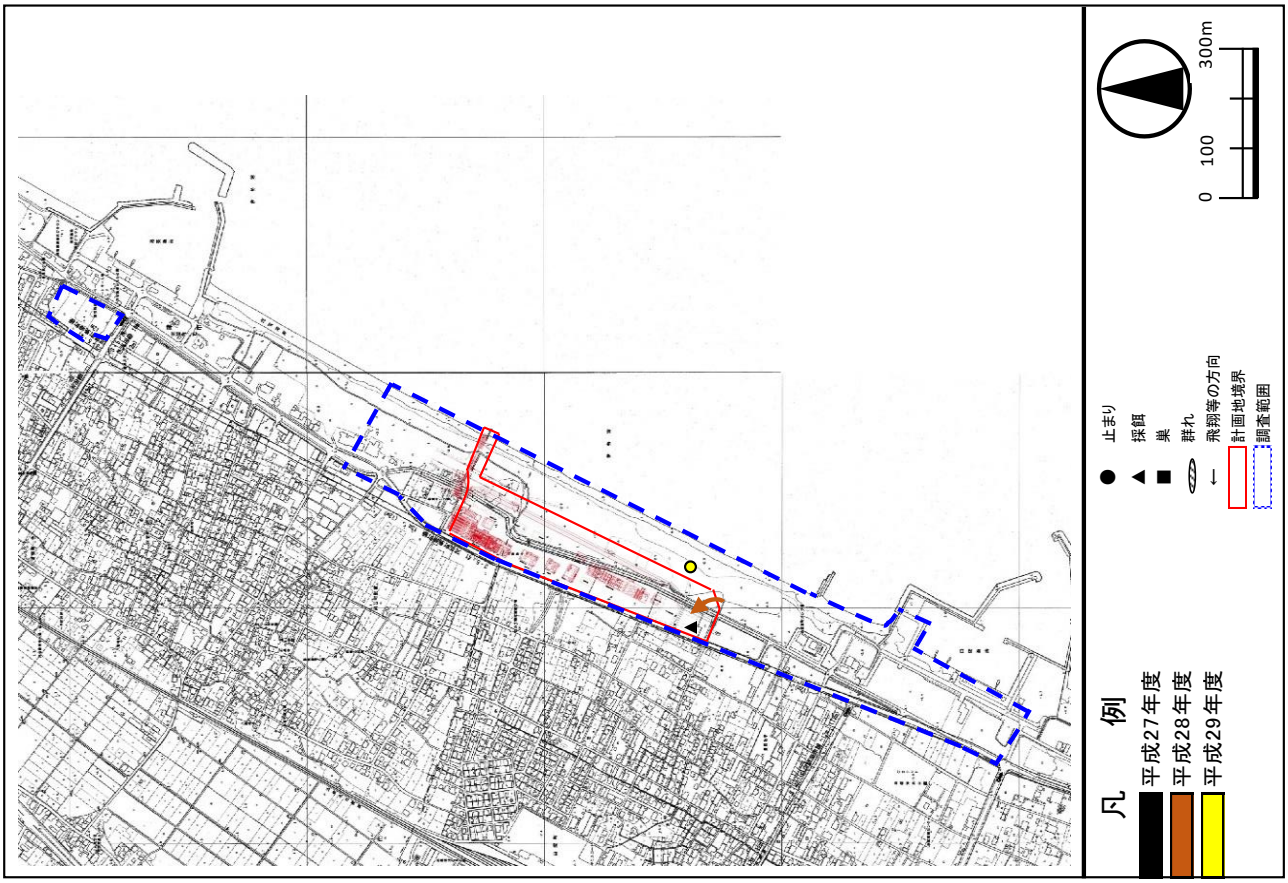


図 2.2-5　コチドリの経年確認位置(工事前～工事中　平成 15 年～平成 29 年)

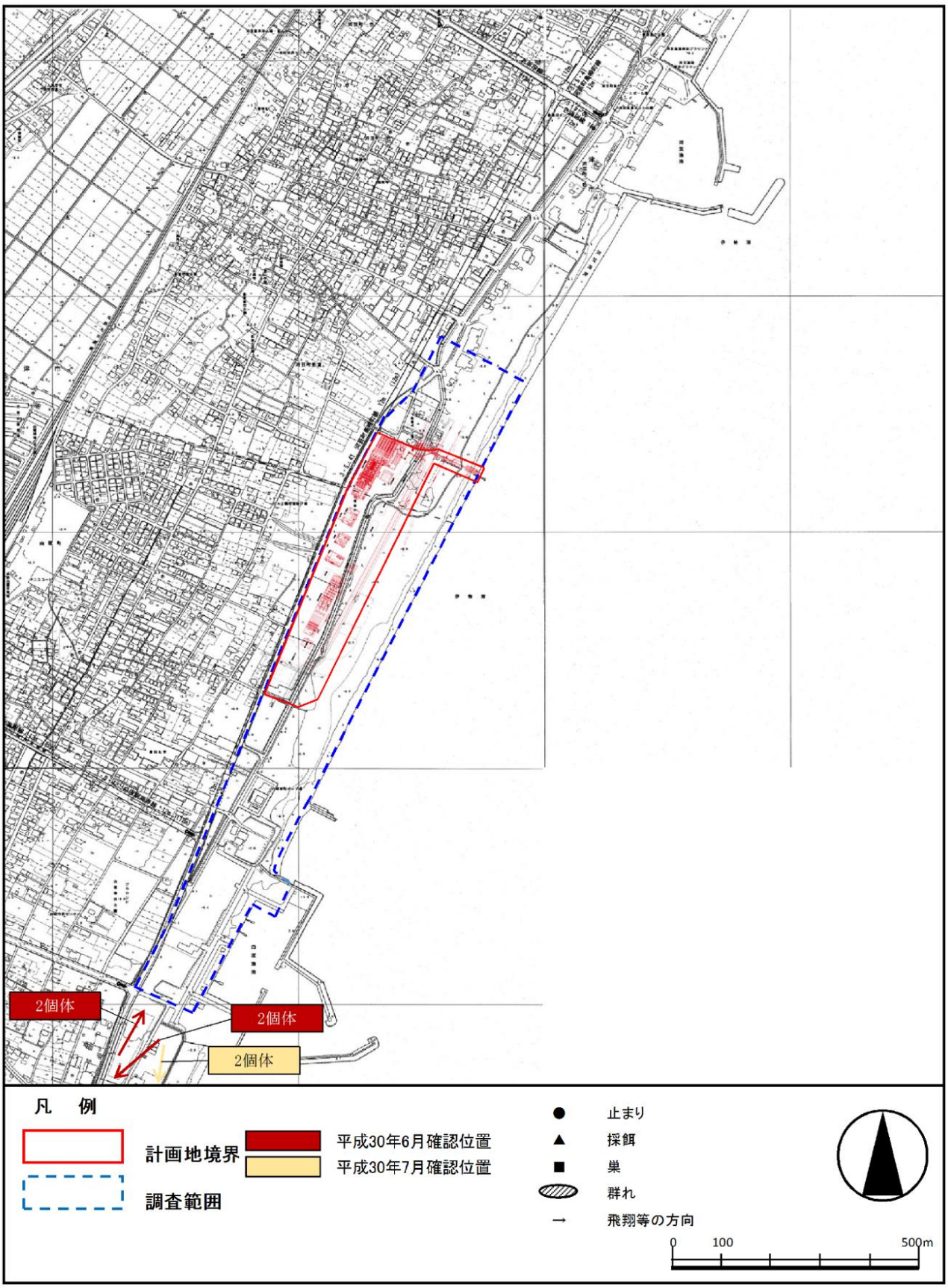


図 2.2-6　コチドリの経年確認位置(施設供用後　平成 30 年)

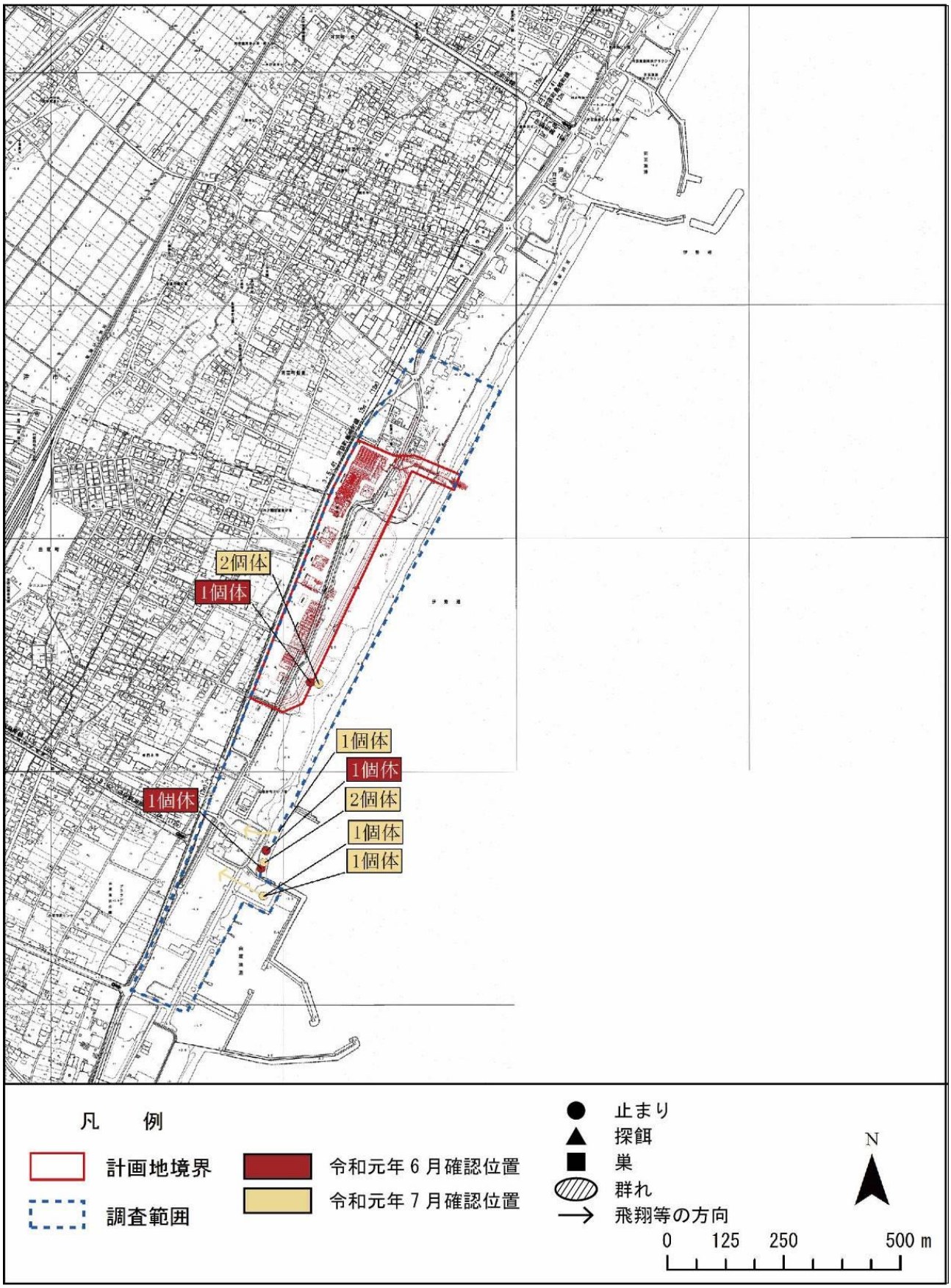


図 2.2-7　コチドリの経年確認位置(施設供用後　令和元年)

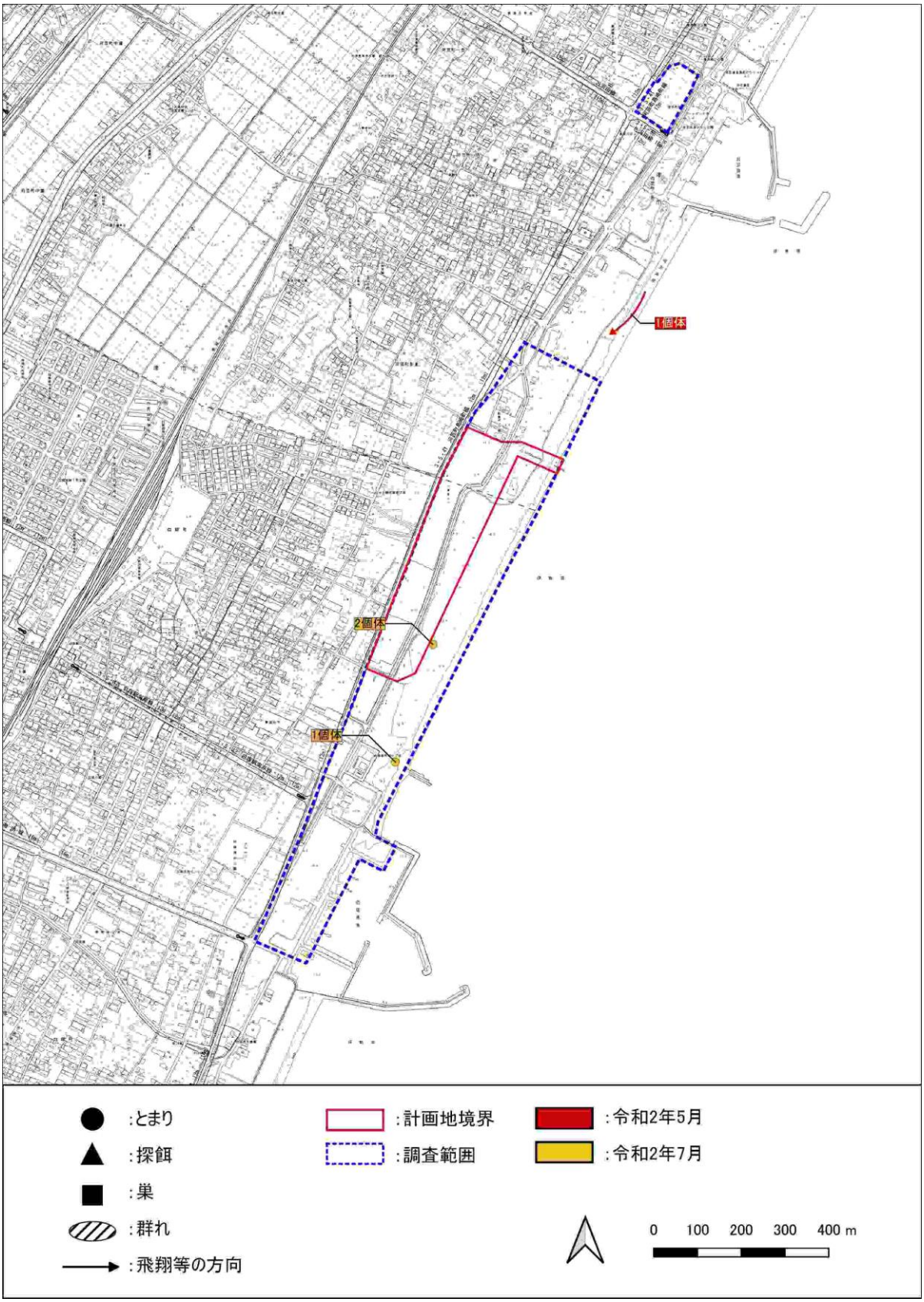


図 2.2-8　コチドリの経年確認位置(施設供用後　令和 2 年)

2)シロチドリ

シロチドリの平成 15 年度から本年度の調査における確認位置を図 2.2-9～図 2.2-12 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。

平成 30 年度の調査では、平成 30 年 6 月 9 日に幼鳥および成鳥が延べ 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。令和元年度調査では、成鳥および幼鳥が延べ 27 個体確認されたほか、調査範囲周辺で巣が 5 箇所、抱卵が 3 箇所確認された。令和 2 年度調査では、令和 2 年 5 月 26 日に 10 個体、7 月 14 日に 4 個体確認された。

シロチドリについては、既往報告書にて事業により生息環境に影響が及ぶ恐れがあると考えられたため、表 2.2-8 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。

本年度の調査にて、砂入れ替え地での産卵が確認されたことから、保全措置によって事業による影響が回避・低減されたものと考えられるが、個体数および営巣数は減少しているので、今後も継続して調査を実施することで、施設供用後の環境をシロチドリが安定して繁殖場として使用しているか否かについて、把握するものとする。

表 2.2-8　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

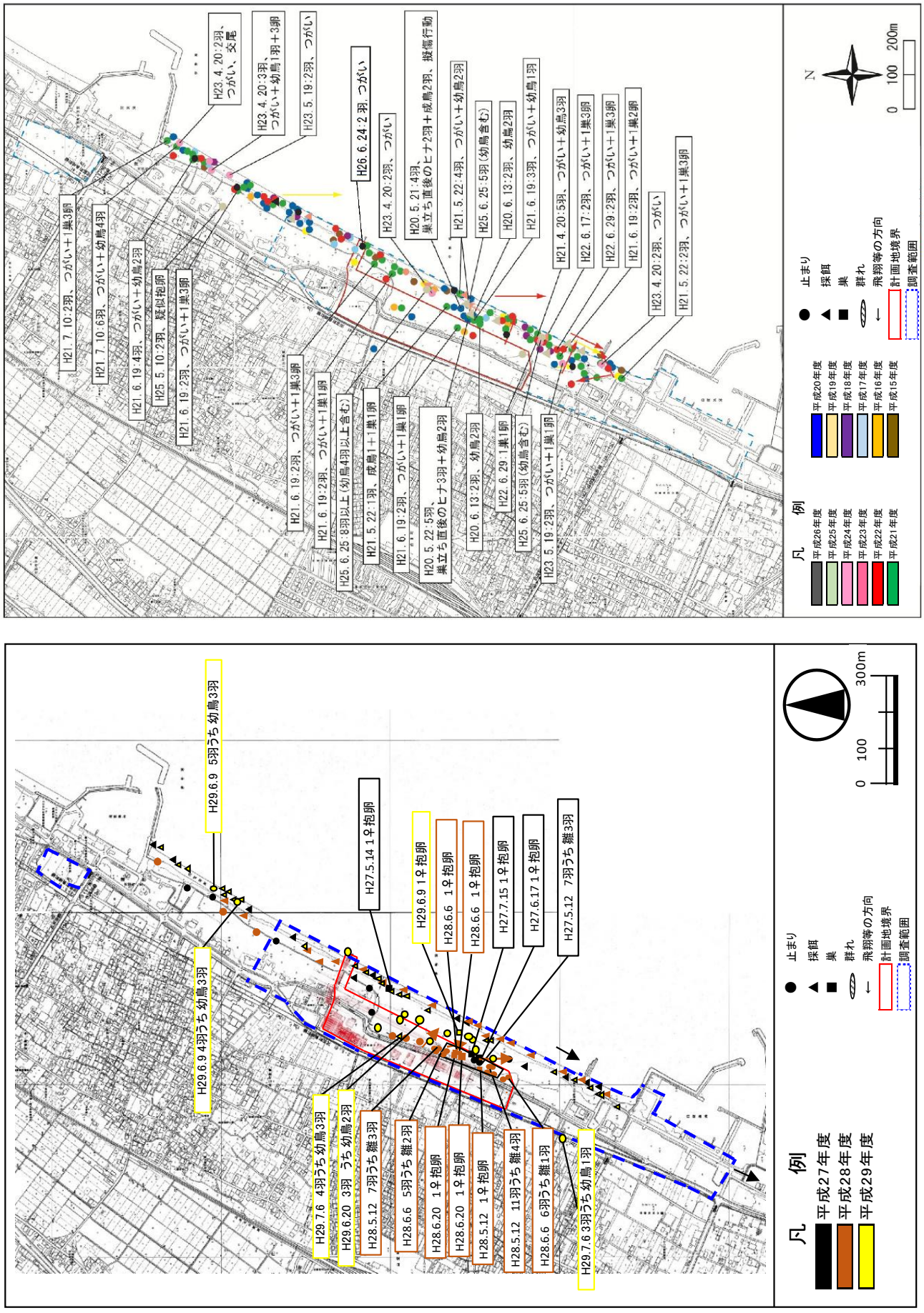


図 2.2-9　シロチドリの経年確認位置(工事前～工事中　平成 15 年～平成 29 年)

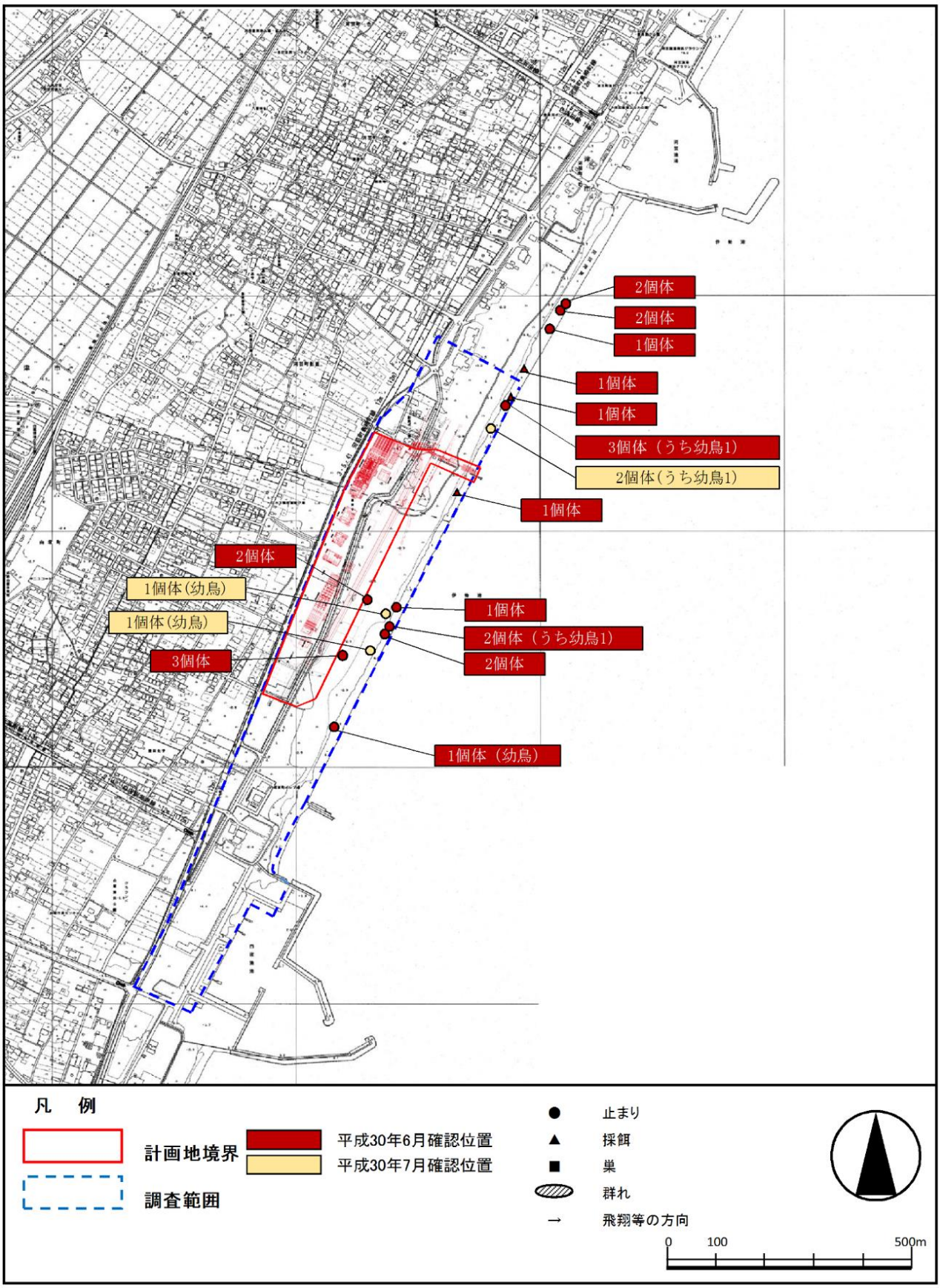


図 2.2-10　シロチドリの経年確認位置(施設供用後　平成 30 年)

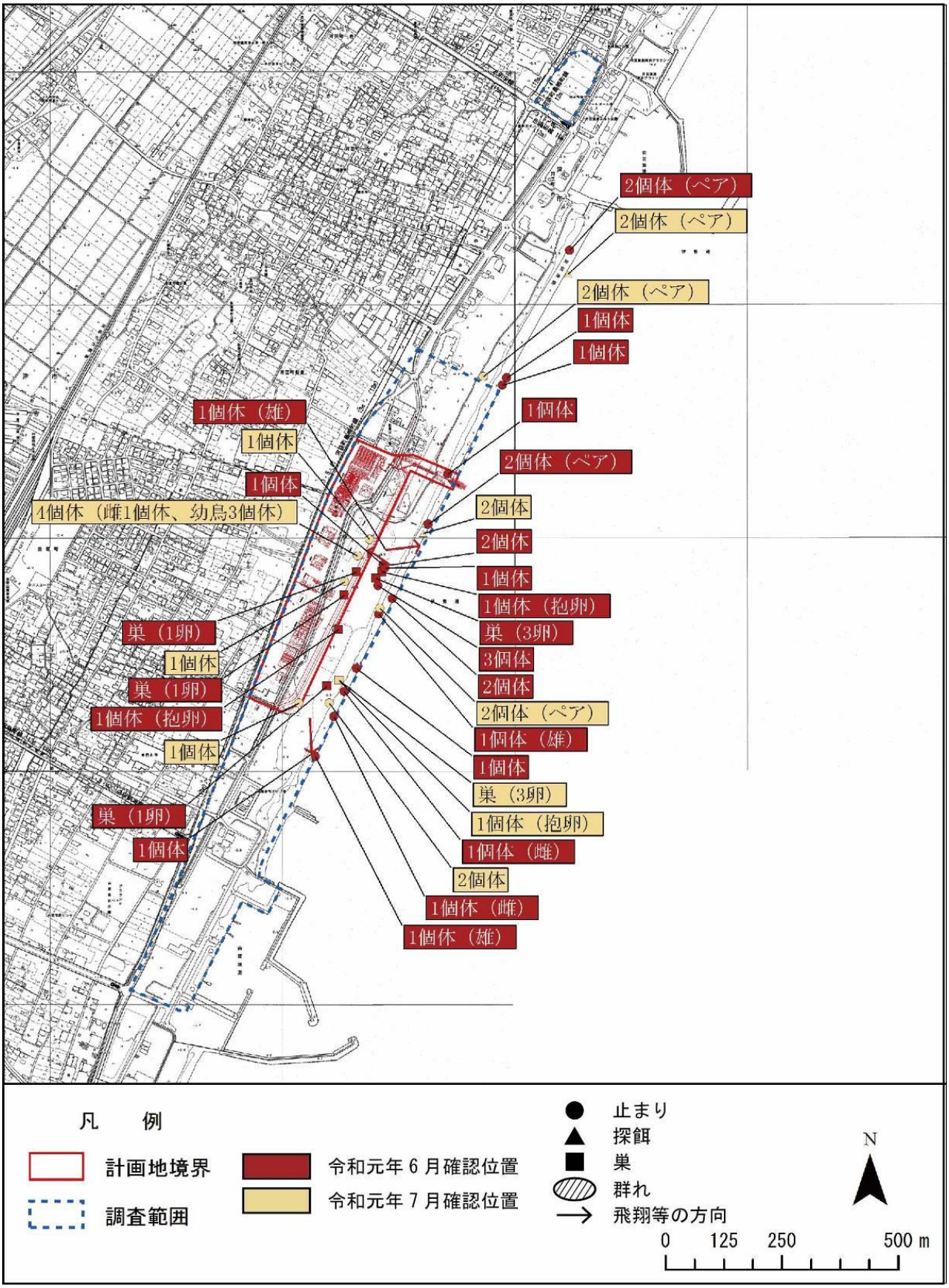


図 2.2-11　シロチドリの経年確認位置(施設供用後　令和元年)

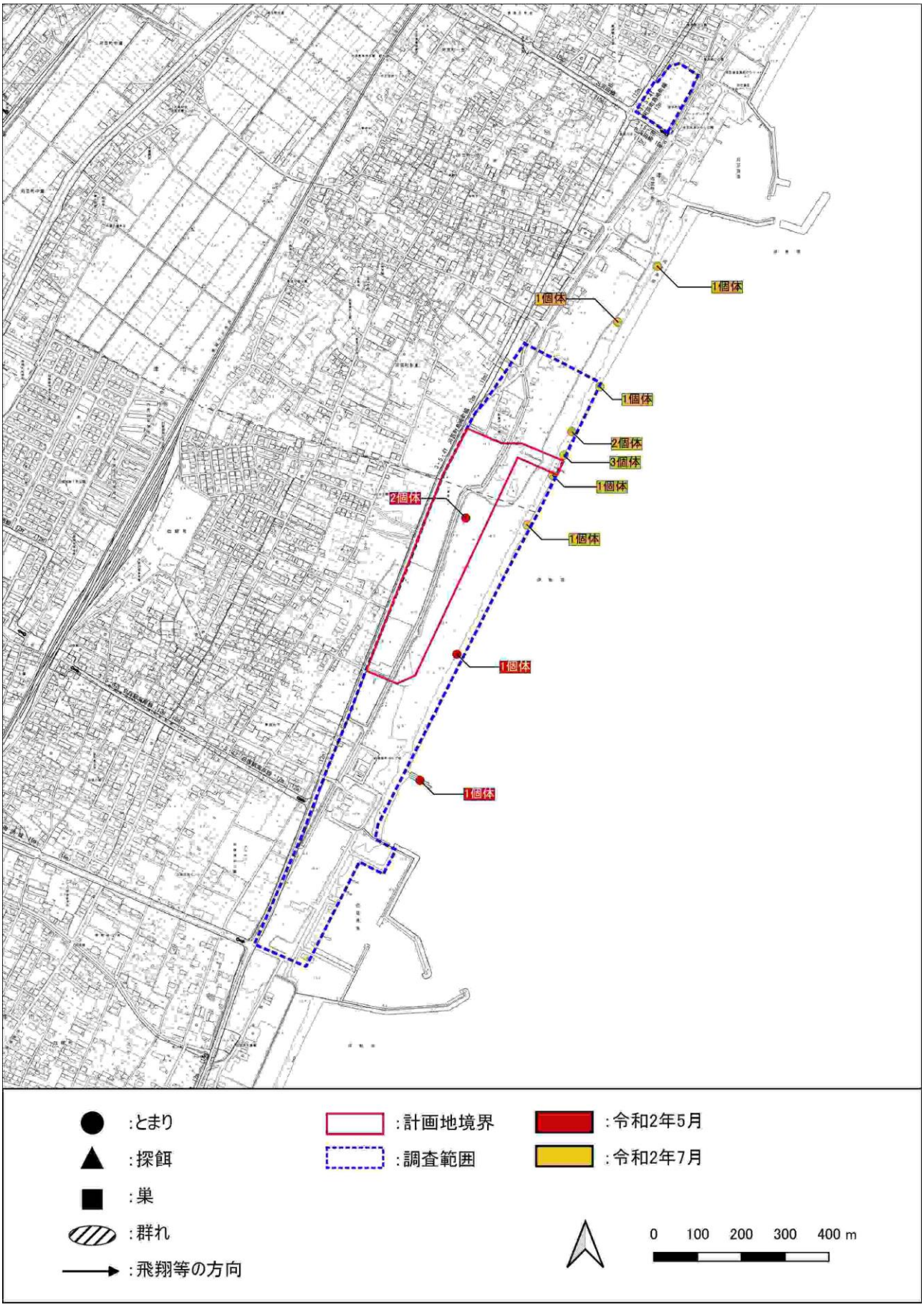


図 2.2-12　シロチドリの経年確認位置(施設供用後　令和 2 年)

3)オオヨシキリ

オオヨシキリの平成 15 年度から本年度調査における確認位置を図 2.2-13～図 2.2-16 に示す。

本年度の調査では、令和 2 年 5 月 26 日および 7 月 14 日の調査で、それぞれ 1 個体確認されたが、8 月の調査では確認されなかった。また、8 月の調査で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、平成 29 年度以降は事業実施区域外のみでの確認となっている。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関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る。

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。

環境省レッドリスト及び、三重県レッドデータブックの選定基準の見直しによりオオヨシキリが特筆すべき種より除外されたこともあり、次年度以降は調査対象種より除外する。

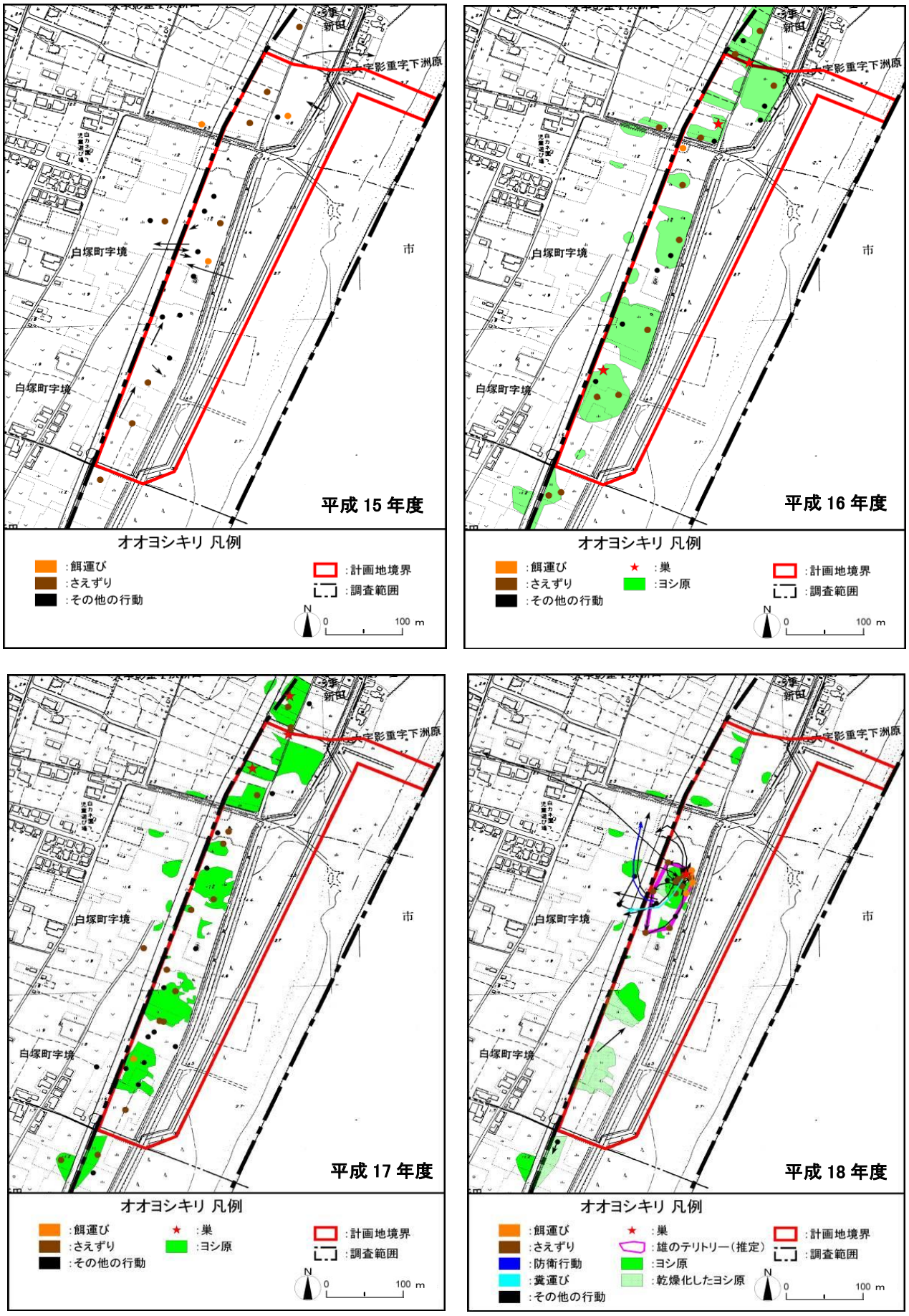
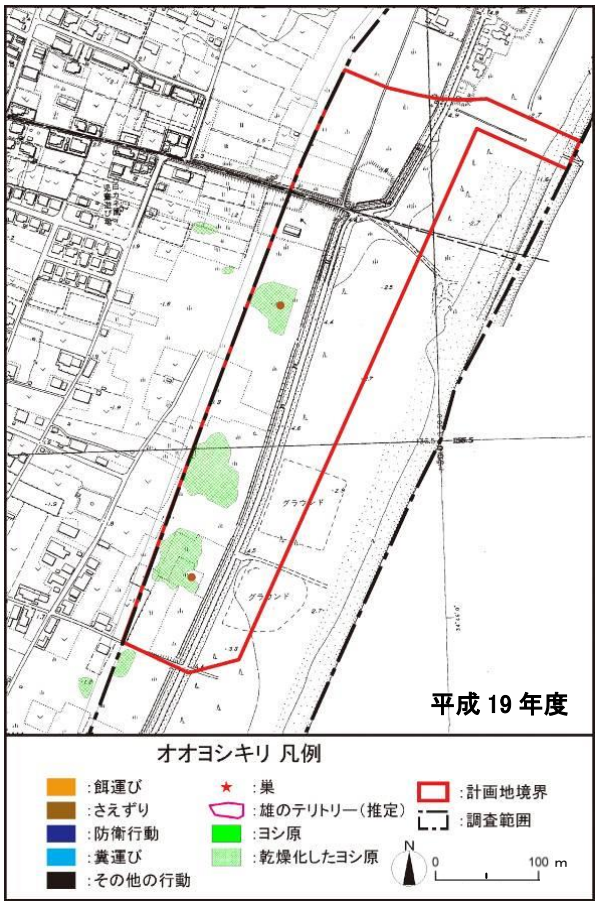
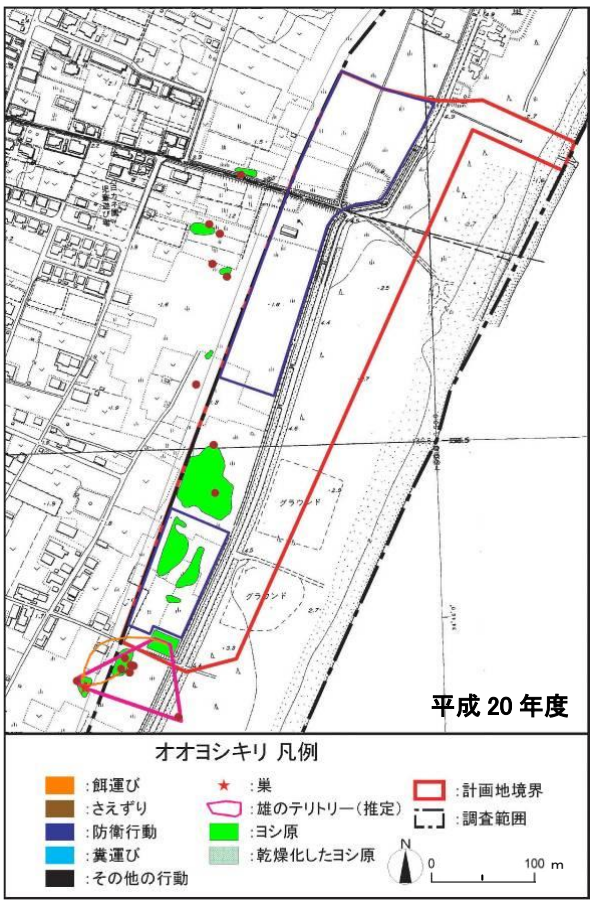
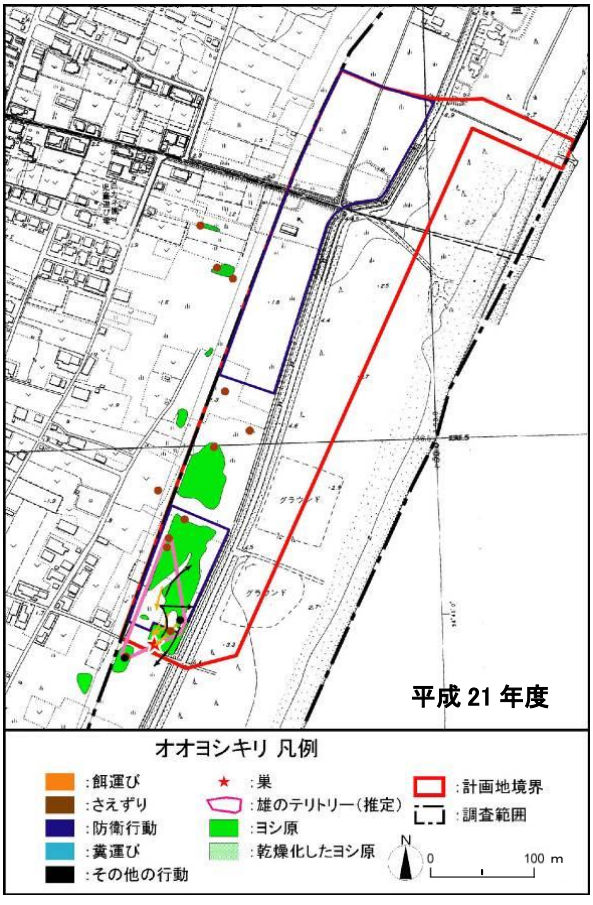


図 2.2-13(1)　オオヨシキリの経年確認位置(工事前～工事中　平成 15 年～平成 18 年)







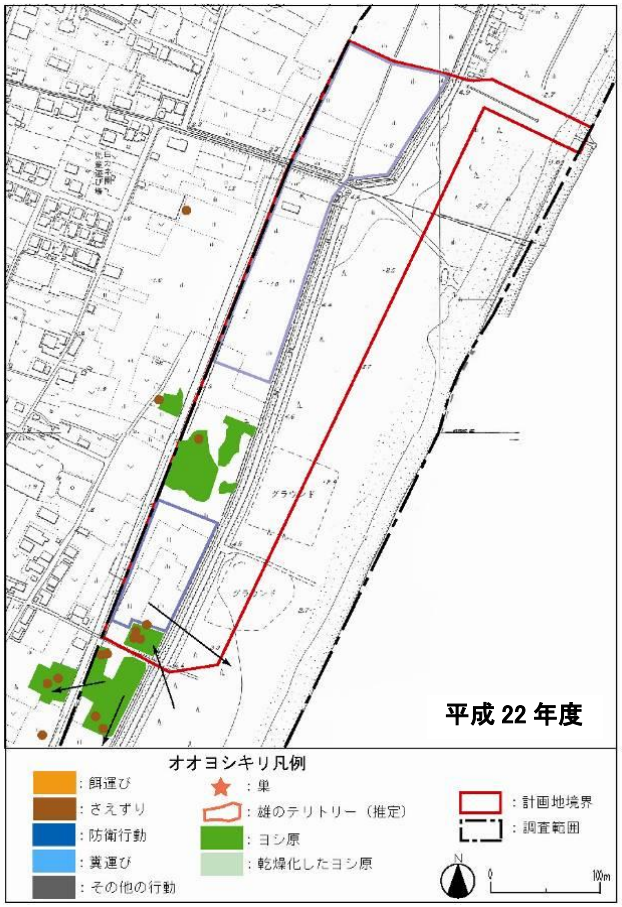


図 2.2-13(2)　オオヨシキリの経年確認位置(工事中　平成 19 年～平成 22 年)

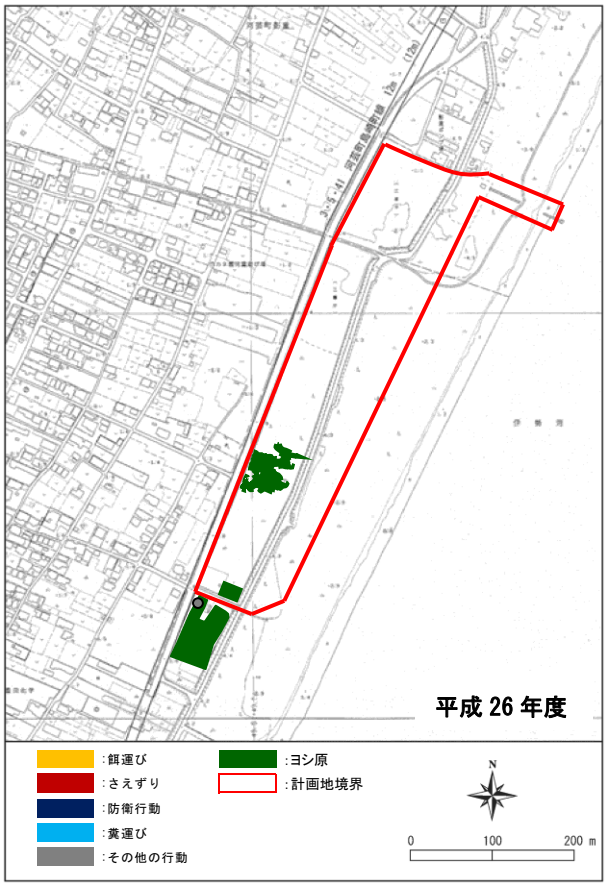
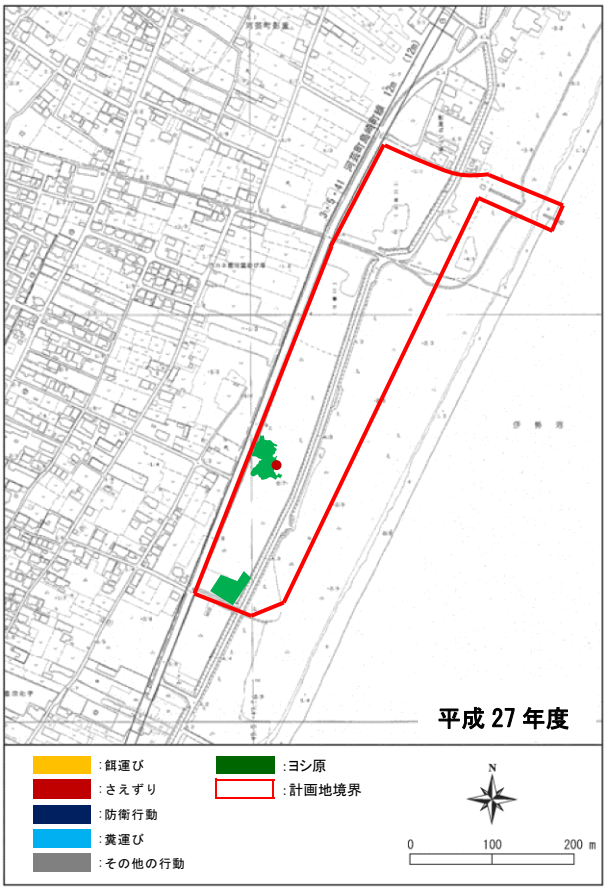


図 2.2-13(3)　オオヨシキリの経年確認位置(工事中　平成 23 年～平成 26 年)



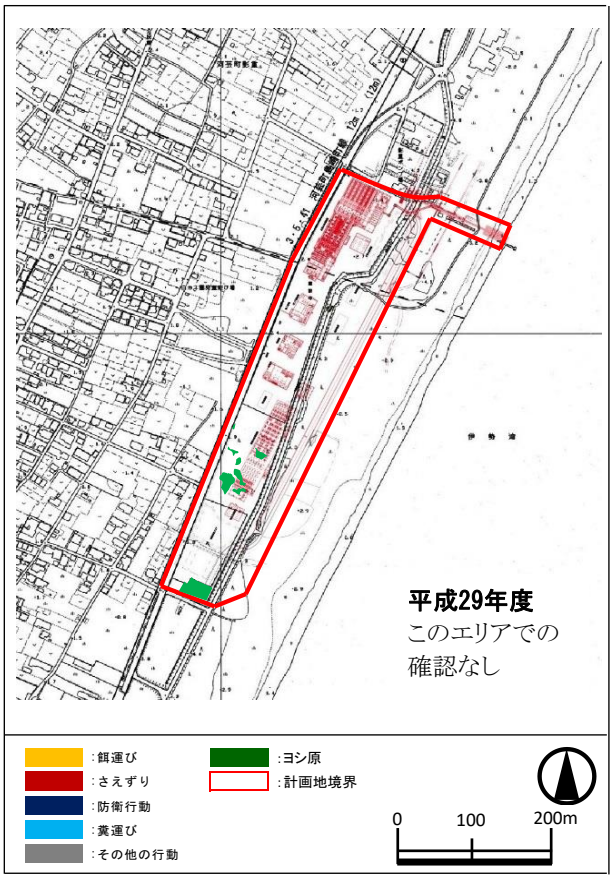


図 2.2-13(4)　オオヨシキリの経年確認位置(工事中　平成 27 年～平成 29 年)

図 2.2-14　オオヨシキリの確認位置(施設供用後　平成 30 年)

図 2.2-15　オオヨシキリの確認位置(施設供用後　令和元年)

図 2.2-16　オオヨシキリの確認位置(施設供用後　令和２年)

2.2.2 爬虫類

(1) 調査対象種および調査時期

調査対象種および調査時期を、表 2.2-9 に示す。

表 2.2-9　調査対象種および調査時期

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	1 回	令和 3 年 1 月 5 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、計画地およびその周辺の範囲とした。(図 2.2-17 参照)

(3) 調査方法

調査範囲およ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」が新型コロナウイルスの影響により、活動を実施していなかったため、別途、令和 3 年 1 月 5 日に、ウミガメネットワーク三重の米川代表にヒアリングを実施した。

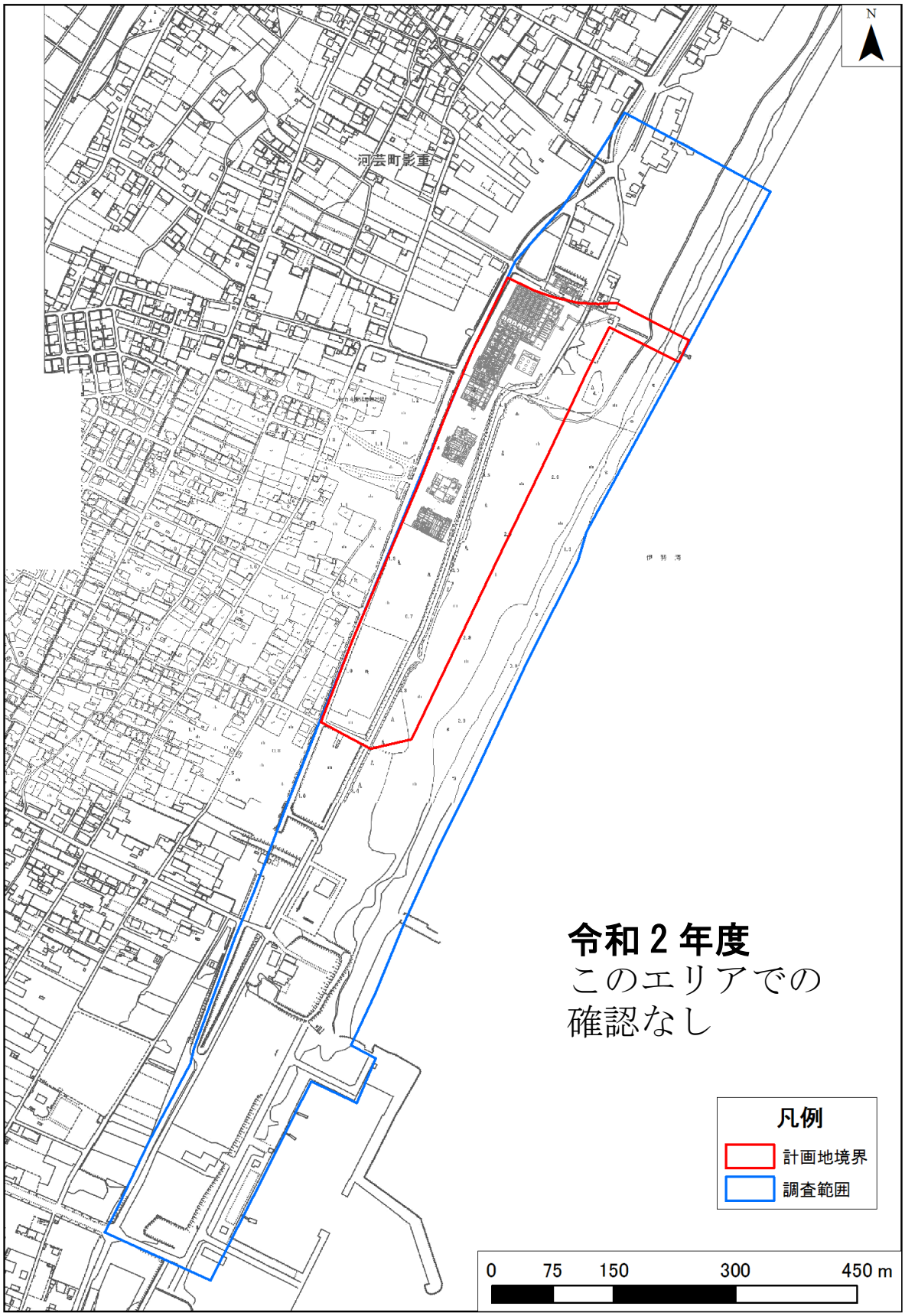


図 2.2-17　特筆すべき動物(アカウミガメ)調査地点位置図

(4) 調査結果

聞き取り調査の結果、本年度は、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 2.2-10、確認地点を図 2.2-18 に示す。

本調査範囲および周辺では、平成 8 年度から令和 2 年度までの 25 年間で 14 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 7 年間では、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、平成 29 年度には調査範囲外で上陸・産卵が 1 回、令和元年度には調査範囲外で産卵が 1 回確認されている。

令和 2 年度は調査範囲内およ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 2.2-18 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 2.2-10　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	R1	R2	
現地調査	◎				◎						◎		○ △	◎ △	○		○	◎ △			△					H8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個体分の死骸を確認 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個体の死骸および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 R1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。

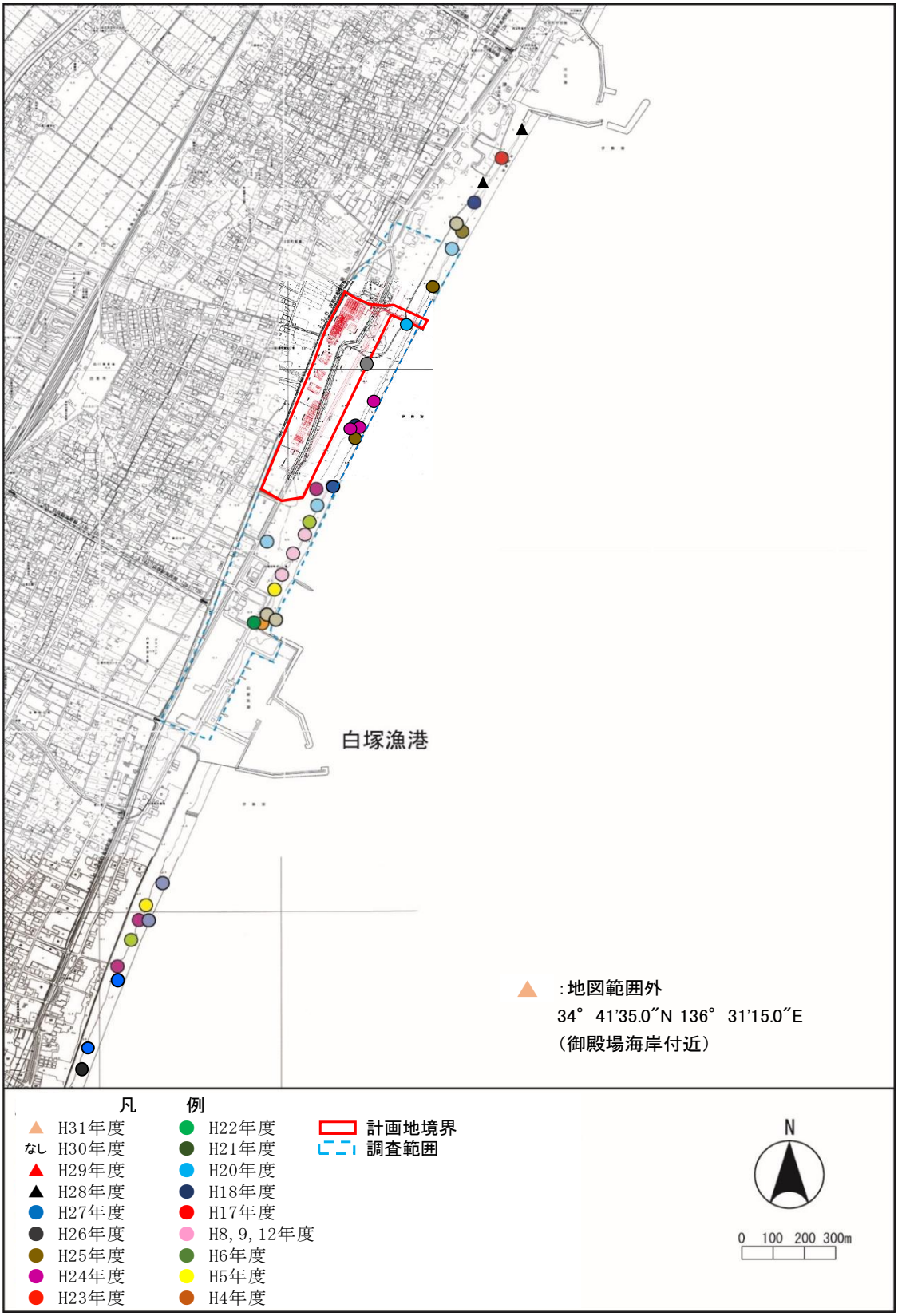


図 2.2-18 アカウミガメの経年確認地点

2.2.3 昆虫類

(1) 調査場所

調査場所は、表 2.2-11、図 2.2-19 に示すとおりである。

表 2.2-11　調査場所

調査場所	備考
津市白塚町および河芸町影重にまたがる海浜部を中心とする地域	事業計画地およびその周辺

(2) 調査対象種および調査時期

調査対象種および調査時期を、表 2.2-12 に示す。

表 2.2-12　調査対象種および調査時期

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	現地調査： 令和 2 年 9 月 8 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： 令和 2 年 10 月 14～15 日	

(3) 調査方法

1) カワラハンミョウ(成虫)

調査範囲のうちこれらの生息環境である海浜部分を中心として調査を実施し、対象種が最も活発に活動する時期の、概ねの生息範囲、生息密度、生息数(概数)を把握した。過年度の調査結果と比較し変動がみられた場合には、その要因を考察することとした。また必要があれば環境保全基礎調査の結果も踏まえて、次年度以降の調査ライン設定について検討を行うこととした。

調査ライン(長さ 100m×幅 5m)を 25 本設定し、確認個体数を記録した。ライン設定にあたっては、比較のため原則的に昨年度調査と同様とするが、設定前に任意調査を実施し、概ねの分布範囲から適切なラインを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の指定種であり、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

表 2.2-13　カワラハンミョウ(成虫)の調査ライン位置情報

ライン	起点(北側)		終点(南側)	
	緯度	経度	緯度	経度
1	34° 46'30.27"N	136° 32'42.99"E	34° 46'27.40"N	136° 32'41.21"E
2	34° 46'30.47"N	136° 32'42.48"E	34° 46'27.52"N	136° 32'40.72"E
3	34° 46'22.12"N	136° 32'38.03"E	34° 46'19.25"N	136° 32'36.23"E
4	34° 46'22.24"N	136° 32'37.76"E	34° 46'19.34"N	136° 32'35.96"E
5	34° 46'22.30"N	136° 32'37.49"E	34° 46'19.51"N	136° 32'35.71"E
6	34° 46'22.88"N	136° 32'35.66"E	34° 46'20.00"N	136° 32'33.88"E
7	34° 46'17.68"N	136° 32'35.41"E	34° 46'14.73"N	136° 32'33.61"E
8	34° 46'17.81"N	136° 32'35.12"E	34° 46'14.94"N	136° 32'33.30"E
9	34° 46'17.92"N	136° 32'34.85"E	34° 46'14.99"N	136° 32'33.13"E
10	34° 46'18.00"N	136° 32'34.67"E	34° 46'15.10"N	136° 32'32.90"E
11	34° 46'8.73"N	136° 32'30.05"E	34° 46'5.80"N	136° 32'28.26"E
12	34° 46'8.87"N	136° 32'29.75"E	34° 46'5.96"N	136° 32'28.05"E
13	34° 46'8.97"N	136° 32'29.59"E	34° 46'6.05"N	136° 32'27.90"E
14	34° 46'9.03"N	136° 32'29.32"E	34° 46'6.13"N	136° 32'27.64"E
15	34° 46'9.40"N	136° 32'28.36"E	34° 46'6.51"N	136° 32'26.72"E
16	34° 46'18.29"N	136° 32'33.98"E	34° 46'15.40"N	136° 32'32.22"E
17	34° 46'18.59"N	136° 32'33.32"E	34° 46'15.71"N	136° 32'31.55"E
18	34° 46'13.10"N	136° 32'32.65"E	34° 46'10.17"N	136° 32'30.91"E
19	34° 46'13.24"N	136° 32'32.31"E	34° 46'10.31"N	136° 32'30.57"E
20	34° 46'13.31"N	136° 32'32.14"E	34° 46'10.39"N	136° 32'30.40"E
21	34° 46'13.43"N	136° 32'31.88"E	34° 46'10.51"N	136° 32'30.16"E
22	34° 46'13.74"N	136° 32'31.21"E	34° 46'10.83"N	136° 32'29.46"E
23	34° 46'14.03"N	136° 32'30.54"E	34° 46'11.14"N	136° 32'28.78"E

※24、25 は、ライン 5 より 20m 間隔

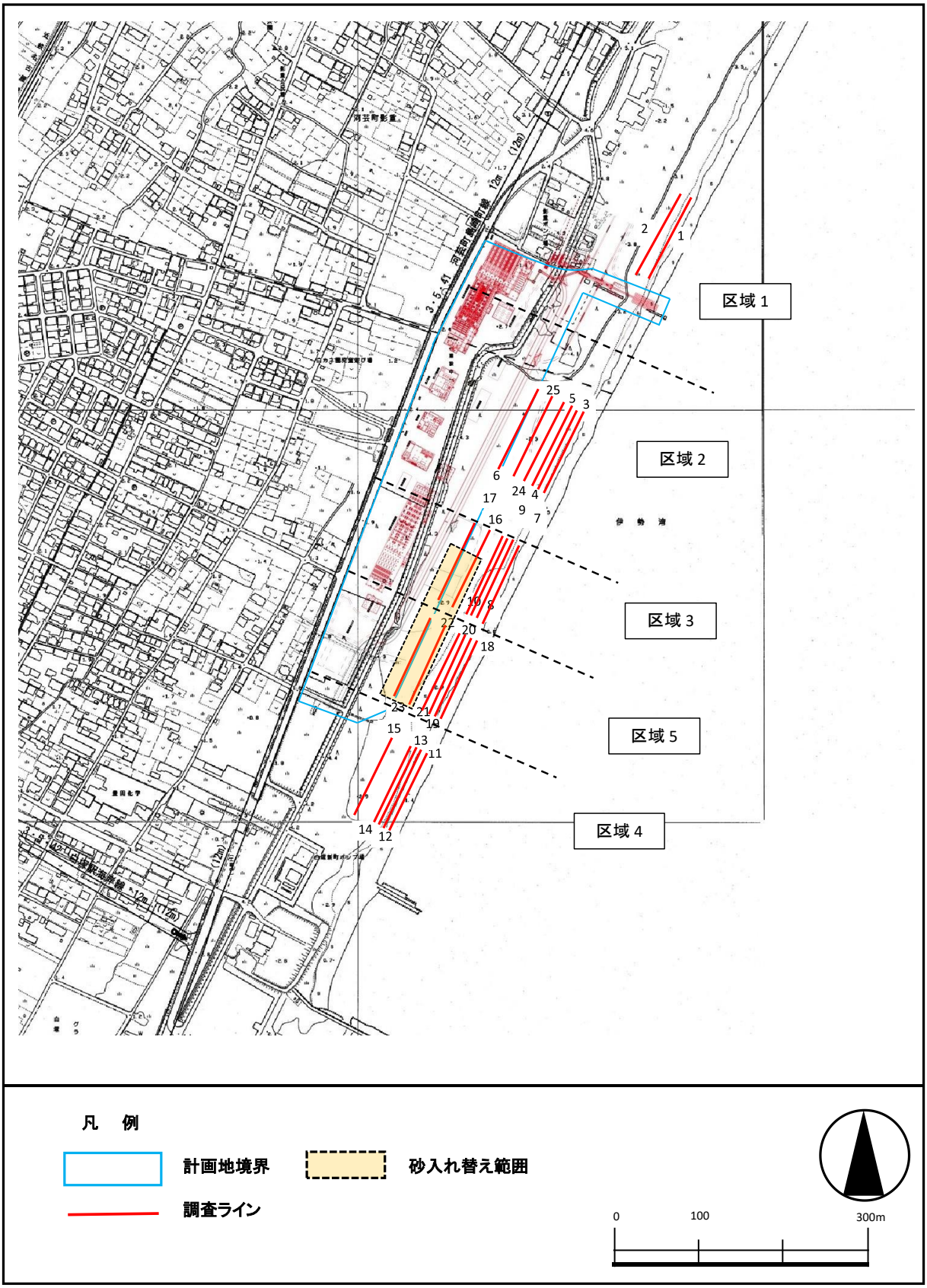


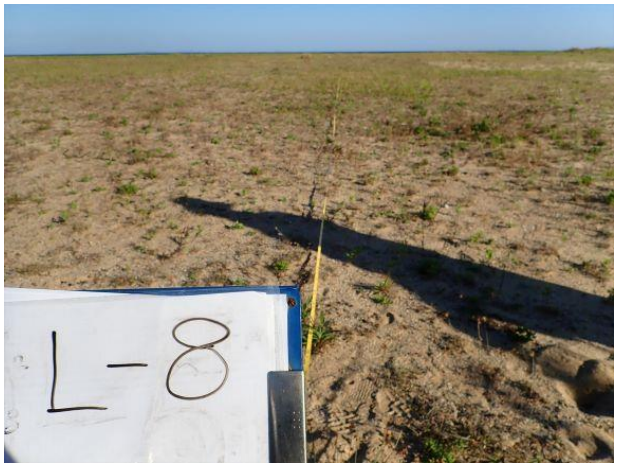
図 2.2-19　特筆すべき動物(カワラハンミョウ(成虫))調査地点位置図

2) カワラハンミョウ(幼虫)

穴数が最も多い(当年度産卵孵化幼虫が発生した)時期の概ねの、生息範囲、生息密度および生息数(概数)を把握した。過年度の調査結果と比較し変動がみられた場合は、その要因を考察することとした。また必要があれば環境保全基礎調査の結果も踏まえて、次年度以降の調査ライン設定について検討を行うこととした。

調査範囲内にて、堤防より海に向かう方向に幅 5m のラインを設定し、カワラハンミョウ幼虫の巣穴を 1m 間隔(5m²＝1m×5m)毎に計数した。ラインの設定にあたっては、調査区域北側にある放流渠を基準として、これとほぼ並行にライン 1～14 を設定し、原則放流渠から南へ 100m の地点にライン 1 を設定し、以降南方向へ 500m 間隔で設定した。なお、設定前に現地を踏査し、概ねの巣穴の分布範囲を把握することとし、上記によることが不適当と考えられた場合は監督員に協議することとした。

また、カワラハンミョウは、三重県指定希少野生動植物種の指定種であり、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。



調査実施状況

表 2.2-14　カワラハンミョウ(幼虫)の調査ライン位置情報

ラインNo.	起点		終点	
	緯度	経度	緯度	経度
L-01	N34° 46’ 24.5″	E136° 32’ 36.2″	N34° 46’ 23.5″	E136° 32’ 38.9″
L-02	N34° 46’ 23.1″	E136° 32’ 35.3″	N34° 46’ 22.0″	E136° 32’ 38.0″
L-03	N34° 46’ 21.6″	E136° 32’ 34.5″	N34° 46’ 20.6″	E136° 32’ 37.2″
L-04	N34° 46’ 20.2″	E136° 32’ 33.6″	N34° 46’ 19.1″	E136° 32’ 36.3″
L-05	N34° 46’ 18.7″	E136° 32’ 32.6″	N34° 46’ 17.7″	E136° 32’ 35.3″
L-06	N34° 46’ 17.3″	E136° 32’ 31.8″	N34° 46’ 16.3″	E136° 32’ 34.5″
L-07	N34° 46’ 15.9″	E136° 32’ 30.9″	N34° 46’ 14.8″	E136° 32’ 33.6″
L-08	N34° 46’ 14.4″	E136° 32’ 30.0″	N34° 46’ 13.4″	E136° 32’ 32.7″
L-09	N34° 46’ 13.0″	E136° 32’ 29.1″	N34° 46’ 11.9″	E136° 32’ 31.8″
L-10	N34° 46’ 11.5″	E136° 32’ 28.2″	N34° 46’ 10.5″	E136° 32’ 30.9″
L-11	N34° 46’ 10.1″	E136° 32’ 27.3″	N34° 46’ 9.1″	E136° 32’ 30.0″
L-12	N34° 46’ 8.7″	E136° 32’ 26.4″	N34° 46’ 7.6″	E136° 32’ 29.1″
L-13	N34° 46’ 7.2″	E136° 32’ 25.5″	N34° 46’ 6.2″	E136° 32’ 28.2″
L-14	N34° 46’ 5.8″	E136° 32’ 24.6″	N34° 46’ 4.7″	E136° 32’ 27.3″

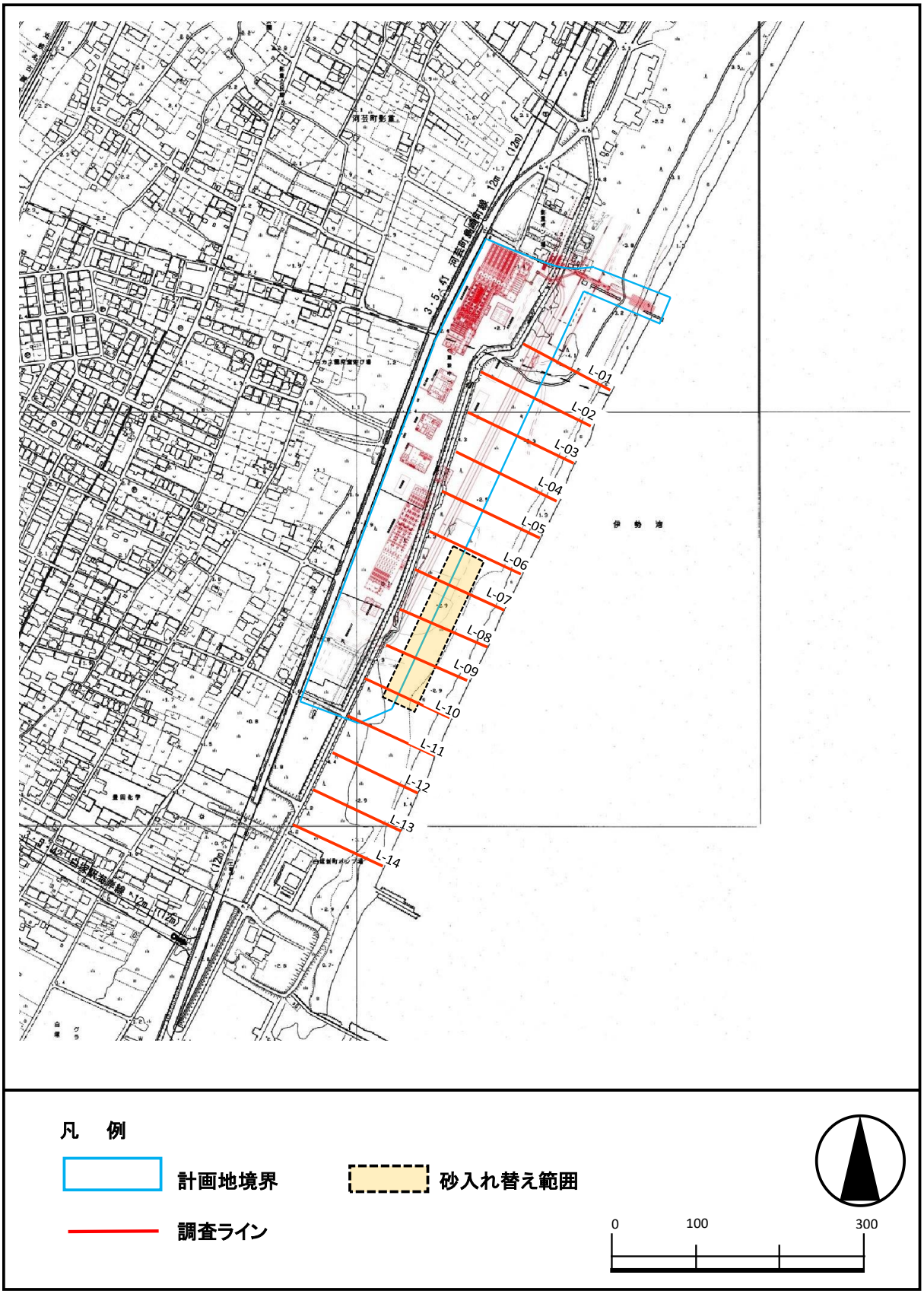


図 2.2-20　特筆すべき動物(カワラハンミョウ(幼虫))調査地点位置図

(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 ラインで行った。それぞれの植生等の状況を表 2.2-15(1)～(6)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、メヒシバ等のイネ科やコマツヨイグサ、オオフタバムグラ等の外来種がみられた。また、区域 4 のライン 15 ではクロマツの植栽がみられたが、今年度の調査後にその大部分が堤防工事により消失した。

調査ラインの植被等の状況は、平成 30 年度には台風 24 号通過に伴う高波によって、コウボウムギ群落の減少や流木等のゴミの漂着が確認されていた。昨年度は台風による影響はみられず、ゴミが減少していたが、本年度は流木等のゴミの漂着が多くみられた。

表 2.2-15(1)　カワラハンミョウ成虫調査ラインの状況

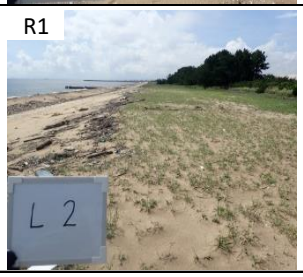
区域	ライン	設置場所	植生等の状況		
1	1	不安定帯	植生はみられない。主に砂浜であるが、打ち上げられたゴミが多くみられる。 昨年度から大きな変化はみられない。 H30	R1	R2
	2	不安定帯～安定帯	コウボウムギ群落。植被率40%程度。 昨年度から大きな変化はみられない。 H30	R1 	R2

表 2.2-15(2)　カワラハンミョウ(成虫)の調査ライン位置情報

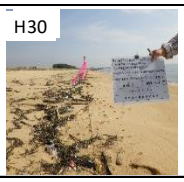
区域	ライン	設置場所	植生等の状況		
2	3	不安定帯	植生はみられない。全面にわたって打ち上げられたゴミが多い。 昨年度から大きな変化はみられない。 		
	4	不安定帯 ～ 半安定帯	コウボウムギ群落。植被率10%程度。 昨年度から大きな変化はみらられない。 		
	5	半安定帯	コウボウムギ群落。植被率50%程度。 昨年度から大きな変化はみらられない。 		
	6	半安定帯 ～ 安定帯	ビロードテンツキが混じるコウボウムギ群落。植被率70%程度。 昨年度から大きな変化はみらられない。 		
3	7	不安定帯	植生はみられない。全面にわたって打ち上げられたゴミが多い。 昨年度から大きな変化はみらられない。 		

表 2.2-15(3)　カワラハンミョウ(成虫)の調査ライン位置情報

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。 昨年度から大きな変化はみられない。	R1	R2
				H30	
	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。 昨年度から大きな変化はみられない。	R1	R2
				H30	
	10	半安定帯～安定帯	コウボウムギ群落、植被率50～60%程度。 昨年度よりゴミが減少し、コウボウムギが増加した。	R1	R2
				H30	
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。 昨年度から大きな変化はみられない。	R1	R2
				H30	
	12	不安定帯	植生はみられない。 昨年度から大きな変化はみられない。	R1	R2
				H30	

表 2.2-15(4)　カワラハンミョウ(成虫)の調査ライン位置情報

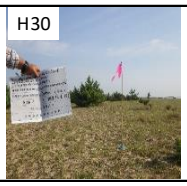
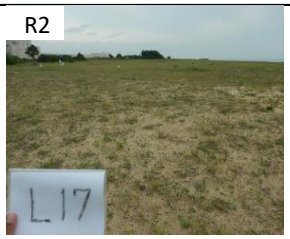
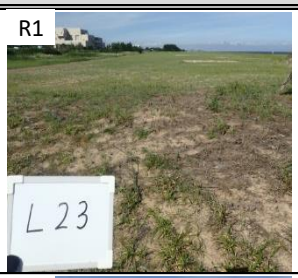
区域	ライン	設置場所	植生等の状況		
4	13	不安定帯～半安定帯	コウボウムギ群落。植被率50%程度。 昨年度から大きな変化はみられない。 		
	14	半安定帯	コウボウムギ群落。植被率80～85%程度。 昨年度から大きな変化はみらない。 		
	15	半安定帯～安定帯	ビロードテンツキが混じるコウボウムギ群落。植被率50～60%程度。クロマツが植林されている。 昨年度から大きな変化はみられない。 		
平成26年度新規設定区域3	16	砂入れ替え地等	砂入れ替え地と既存植生区域が存在する。砂入れ替え地は、ビロードテンツキなどが疎らに生育している。 昨年度から大きな変化はみられない。 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

表 2.2-15(5)　カワラハンミョウ(成虫)の調査ライン位置情報

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。 昨年度から大きな変化はみられない。 		
	19	不安定帯	植生はみられない。 昨年度から大きな変化はみられない。 		
	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。 昨年度より浸食が進み、コウボウムギが減少している。 		
	21	半安定帯～安定帯	コウボウムギ群落、植被率50～60%程度。 昨年度よりゴミが減少し、コウボウムギが増加した。 		
	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。 昨年度から大きな変化はみられない。 		

表 2.2-15(6)　カワラハンミョウ(成虫)の調査ライン位置情報

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。 昨年度から大きな変化はみられない。 		
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。 昨年度から大きな変化はみられない。 		
	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。 昨年度から大きな変化はみられない。 		

注)海浜海岸の植生は波、風、温度、水分、塩分、砂の移動等に支配されており、これらの影響は一般に波打ち際が強く、奥地に行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および確認状況を表 2.2-16 に、確認個体数の調査結果を表 2.2-17 に、平成 14 年度から平成 30 年度までの経年比較を表 2.2-18 および図 2.2-21～図 2.2-24 に示す。

調査の結果、カワラハンミョウ成虫は全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 3(10.5 個体)であった。全ラインの確認個体数の合計は、1 回目が 97 個体、2 回目が 55 個体であり、2 回の平均値は 76.0 個体であった。

継続して調査を実施していたライン 1～15 における本年度確認数は、1 ラインあたりの平均個体数は 3.5 個体／ラインと昨年度の 2.2 個体／ラインを上回っていた。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 3.5～4.5 個体/ラインと全てのラインで平均個体数(3.5 個体／ライン)以上の確認数であった。

区域別では、区域 1 では 6.0 倍、区域 2 では約 1.9 倍、区域 3～5 では昨年同様であった(図 2.2-23 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)、区域 5 のライン(L22、L23)ともに確認数は昨年度同様もしくは減少していた(図 2.2-24 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き、本年度は増加傾向にある。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。

なお、平成 30 年度に設定した調査ラインは、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、次年度以降も平成 30 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 2.2-16　特筆すべき種の生態および確認状況(カワラハンミョウ)

<table>
<tr><td colspan="2">カワラハンミョウ
ハンミョウ科</td><td>種の
保存法</td><td>－</td><td>環境省
RL2019</td><td>EN</td><td>三重県
RDB2015</td><td>CR</td></tr>
<tr><td>生態</td><td colspan="7">体長 14～17㎜。海岸・川原・湖畔等の砂浜に生息する。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。</td></tr>
<tr><td>確認
状況</td><td colspan="7">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、11、14 を除く全てのラインで巣穴が確認された。</td></tr>
<tr><td colspan="8">
カワラハンミョウ成虫個体</td></tr>
</table>

表 2.2-17　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	1	4	2.5
L02	1	0	0.5
L03	14	7	10.5
L04	8	3	5.5
L05	2	6	4.0
L06	9	5	7.0
L07	3	0	1.5
L08	5	3	4.0
L09	11	2	6.5
L10	3	2	2.5
L11	1	1	1.0
L12	0	2	1.0
L13	4	0	2.0
L14	2	1	1.5
L15	0	0	0.0
L16	5	4	4.5
L17	6	2	4.0
L18	3	2	2.5
L19	5	2	3.5
L20	4	0	2.0
L21	2	3	2.5
L22	1	2	1.5
L23	6	1	3.5
L24	1	0	0.5
L25	0	3	1.5
合計	97	55	76.0

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 2.2-18　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)	R1 (2回平均)	R2 (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	0.5	2.5	
	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	0.0	0.5	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	0.3	1.5	
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	0.5	10.5	
	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	2.0	5.5	
	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	0.0	4.0	
	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	11.5	7.0	白塚海岸 北エリア
	24														0.5	1.0	0.5	1.0	3.0	0.5	
	25														0.0	2.0	0.0	4.0	6.5	1.5	
	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	3.9	4.8	
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	4.0	1.5	
	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	1.0	4.0	
	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	4.5	6.5	
	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	3.5	2.5	白塚海岸 中央エリア 北部
	16													9.0	12.0	7.5	1.5	5.5	9.0	4.5	
	17													3.5	5.5	7.0	0.0	2.5	4.0	4.0	
	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	4.3	3.8	
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	1.5	1.0	
	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	1.5	1.0	
	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	2.0	2.0	白塚海岸 南エリア
	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	0.0	1.5	
	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	1.0	0.0	
	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	1.2	1.1	
区域5	18													6.5	3.5	5.5	4.5	3.5	2.0	2.5	
	19													7.0	2.0	0.0	0.5	1.5	2.5	3.5	
	20													6.5	0.0	1.5	2.0	2.5	3.0	2.0	
	21													3.5	2.5	2.0	2.5	0.5	4.5	2.5	白塚海岸 中央エリア 南部
	22													5.5	9.0	7.5	2.5	1.5	3.0	1.5	
	23													6.0	12.0	8.5	5.0	0.5	3.5	3.5	
	平均													5.8	4.8	4.2	2.8	1.7	3.1	2.6	
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	74.5	76.0	
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	3.0	3.0	

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。

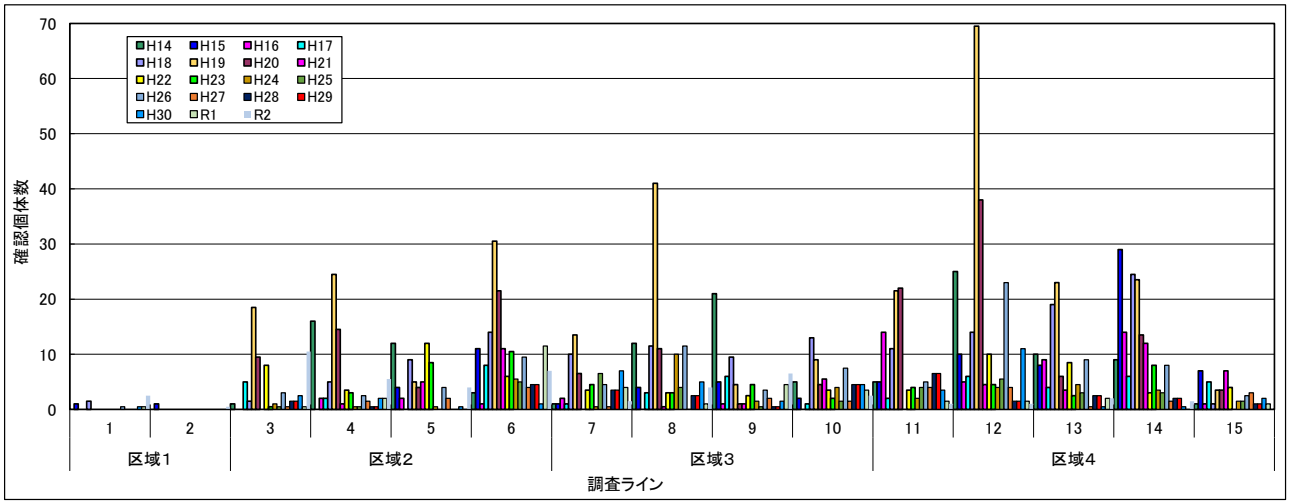


図 2.2-21　カワラハンミョウ成虫　ライン別の確認個体数の経年比較(ライン 1～15)

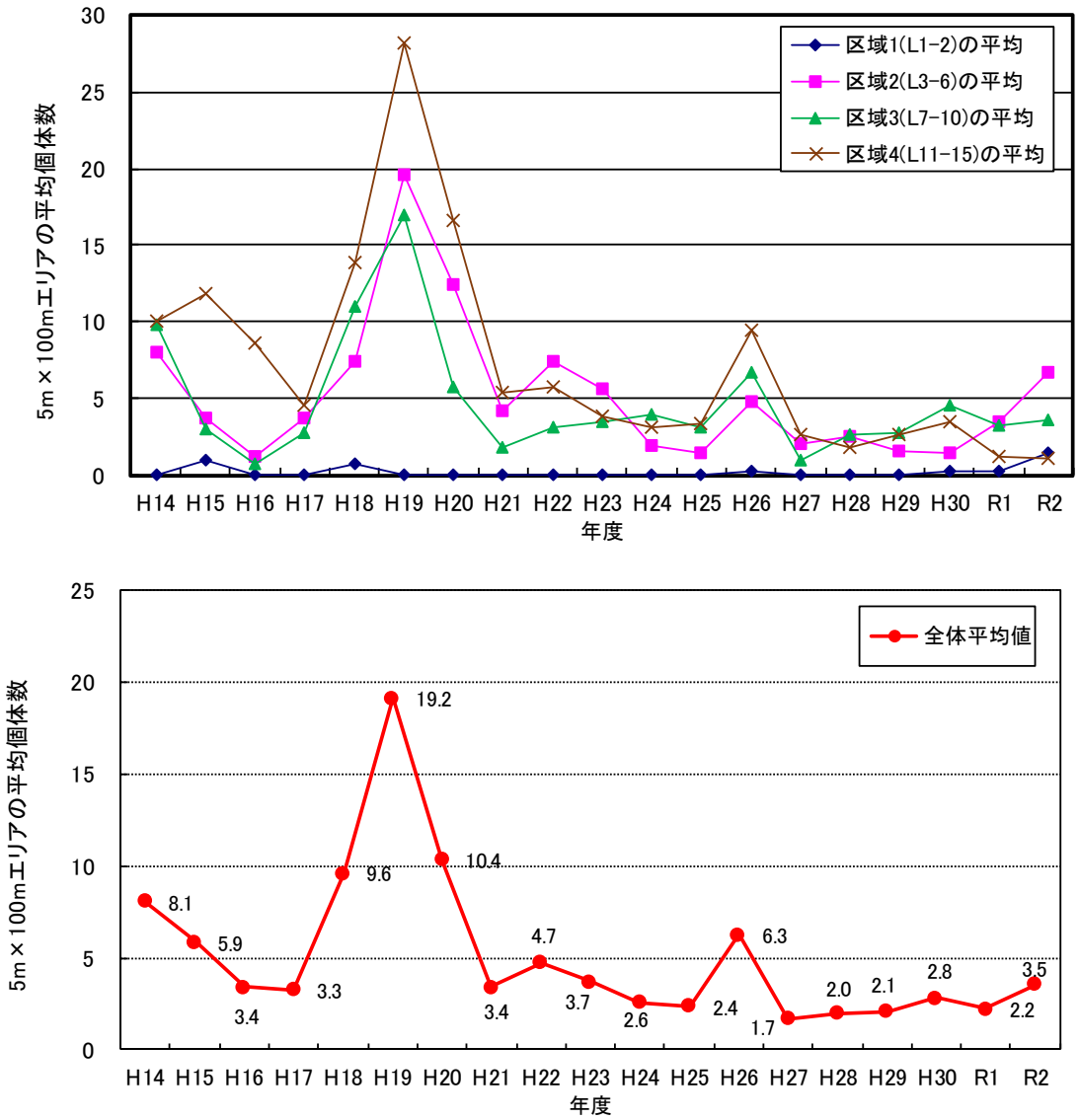


図 2.2-22　カワラハンミョウ成虫　確認個体数の経年比較(ライン 1～15)

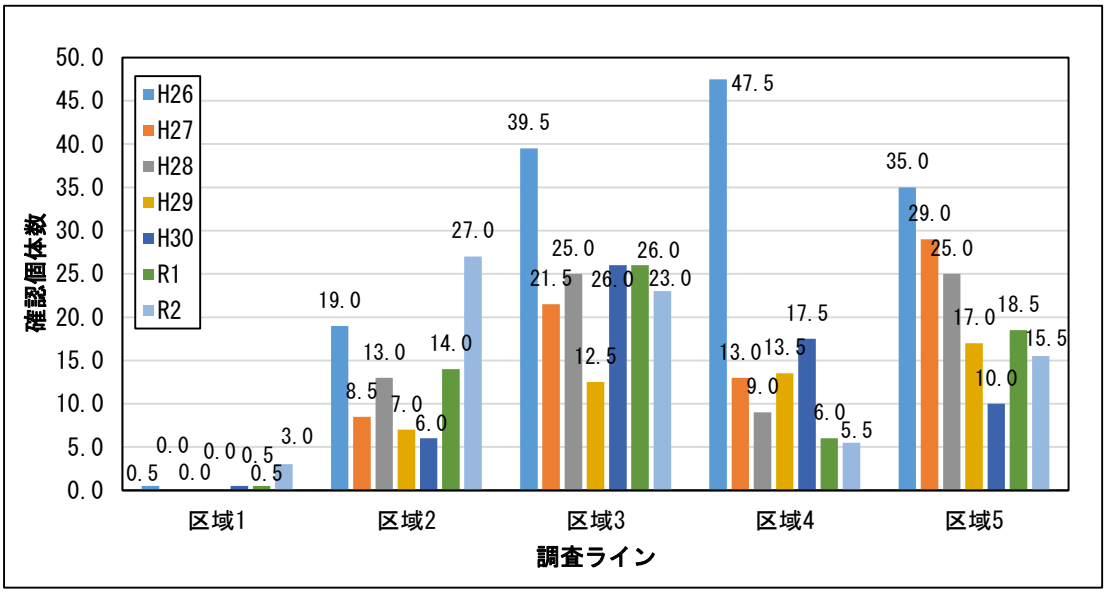


図 2.2-23　カワラハンミョウ成虫確認数の区域別経年変化(平成 26 年度以降)

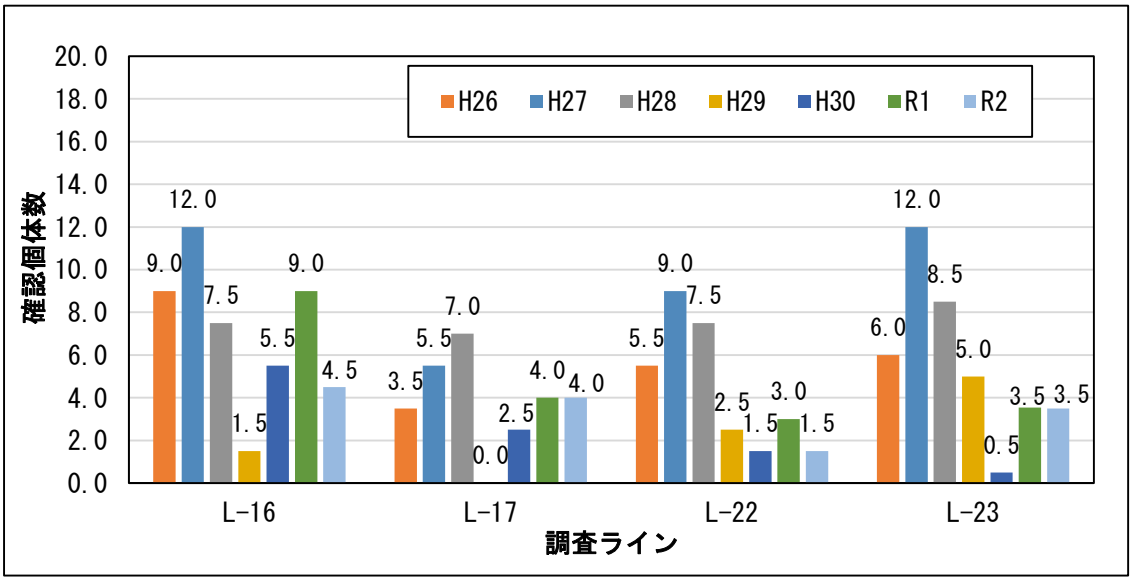


図 2.2-24　カワラハンミョウ成虫確認数の砂入れ替え地ライン別経年変化(平成 26 年度以降)

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 2.2-19、平成 15 年度から本年度までのライン別巣穴数の経年比較を表 2.2-20 および図 2.2-25 に示す。また、平成 15 年度から本年度までの調査結果を図 2.2-29(1)～(18)に示す。

調査の結果、カワラハンミョウ幼虫はライン 1、2、11、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 7(372 個)であった。全ラインの巣穴数の合計は、1,751 個(1 齢：888 個、2 齢：323 個、3 齢：540 個)で昨年度(1,517 個)よりも増加しており、確認数最大を記録した平成 19 年度(2,804 個)の約 62.4%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、平成 28 年度に 1,826 個とピークを示した後、平成 30 年度まで微減傾向が続き、昨年度より増加傾向となった。

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示したものの、平成 29 年度から 30 年度にかけて減少傾向となり、昨年度から再び増加傾向となった。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とその後の維持管理による効果と考えられる。

本年度は中央エリア(ライン 7～10)で昨年度より巣穴数の大幅な増加がみられ、一方で北エリア(ライン 3～6)、南エリア(ライン 13)で巣穴数の減少がみられた。これは、平成 30 年度の台風 24 号の影響が無くなった結果、再び多くの成虫が中央エリアに産卵したためと思われる。

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および分断化、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。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みられていない。しかし、オオフタバムグラなどの外来種の増加は地元 NPO や本業務の除草などの人為的攪乱で抑えられていると考えられており、現在の環境を維持するため継続し続ける必要がある。

南側エリアのクロマツ植栽箇所は、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および植栽箇所に搬入された土による草原化の進行等、カワラハンミョウの生息環境の悪化がみとめられていたが、今年度クロマツ植栽の大部分が堤防工事により消失し、裸地となった。よって、次年度以降は新たなカワラハンミョウの生息地として利用されることが期待される。

なお、平成 30 年度に設定した調査ラインは、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、次年度以降も本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。また、場合によっては南エリアのクロマツが伐採された範囲にもラインを追加することが望まれる。

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 2.2-29(18)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、平成 30 年度に一時的に減少したものの、本年度は確認総数 1,751 個のうち、60.5%となる 1,060 個が分布していた。

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。

c. 齢期別調査結果

現地踏査時に巣穴を確認し、昨年度調査と同様に 1 齢(直径約 2㎜)、2 齢(直径約 3㎜)、3 齢(直径約 5㎜)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 齢しかみられない場所は、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 年から令和 2 年の結果の比較を、表 2.2-22、図 2.2-27、図 2.2-28 示す。

本年度調査の巣穴総数は 1,751 個であり、昨年度と比較すると、全確認巣穴数は昨年度 1,517 個の約 115%であり、3 齢が大きく増加し、1 齢がやや増加、2 齢が大きく減少という結果であった。これは昨年度調査で 2 齢が増加していることから、そのまま本年度の 3 齢の増加に繋がったものと考えられる。

> 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 2.2-19　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	676
	L-02	0	0	0	0	
	L-03	57	31	72	160	
	L-04	164	57	123	344	
	L-05	58	15	49	122	
	L-06	42	4	4	50	
白塚海岸中央エリア(海浜復元区域)	L-07	175	67	130	372	1,060
	L-08	150	47	56	253	
	L-09	168	38	69	275	
	L-10	69	56	35	160	
白塚海岸南エリア	L-11	0	0	0	0	15
	L-12	5	5	2	12	
	L-13	0	3	0	3	
	L-14	0	0	0	0	
合計	合計	888	323	540	1,751	1,751

表 2.2-20　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			R1年度からの増減
		H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	
北エリア	L-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	-13
	L-2	6	0	1	2	0	0	9	4	0	0	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	182	160	-22
	L-4	122	497	427	251	516	158	163	109	219	293	155	87	254	214	163	207	309	344	35
	L-5	310	457	408	188	607	205	150	56	159	138	88	14	50	134	118	221	151	122	-29
	L-6	88	283	278	143	225	82	26	28	159	130	116	62	130	147	125	141	101	50	-51
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	256	372	116
	L-8	49	3	0	5	0	0	0	2	0	0	0	79	276	272	188	50	233	253	20
	L-9	5	19	0	52	25	3	3	23	0	0	0	53	171	82	83	32	168	275	107
	L-10	199	210	197	740	368	225	72	30	72	45	42	47	132	182	150	97	76	160	84
南エリア	L-11	3	19	20	74	53	53	18	23	6	2	1	0	8	3	1	1	2	0	-2
	L-12	93	144	99	345	423	297	55	27	18	15	20	1	1	15	6	13	8	12	4
	L-13	11	93	236	302	338	122	29	25	56	14	144	18	17	123	73	34	18	3	-15
	L-14	0	0	0	0	0	15	0	0	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	1,517	1,751	234

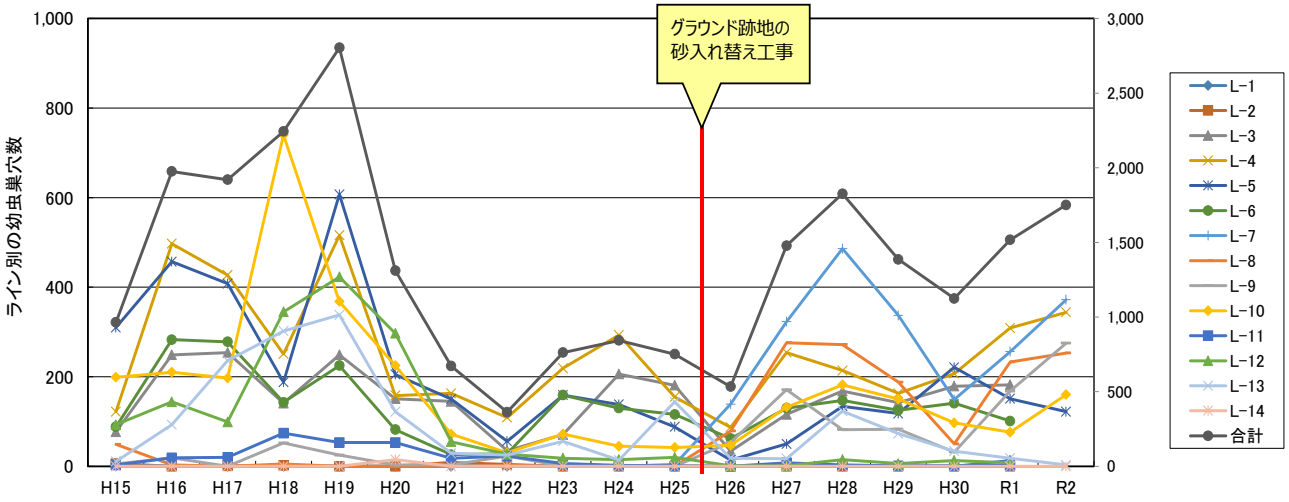


図 2.2-25　カワラハンミョウ(幼虫)のライン別巣穴数の経年変化

表 2.2-21　ライン 3～6、10～13 およ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	R1	R2
L-3～6	597	1,486	1,367	723	1,597	596	484	228	608	767	540	197	550	663	548	748	743	676
L-10～13	306	466	552	1,461	1,182	697	174	105	152	76	207	66	158	323	230	145	104	175
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	1,517	1,751

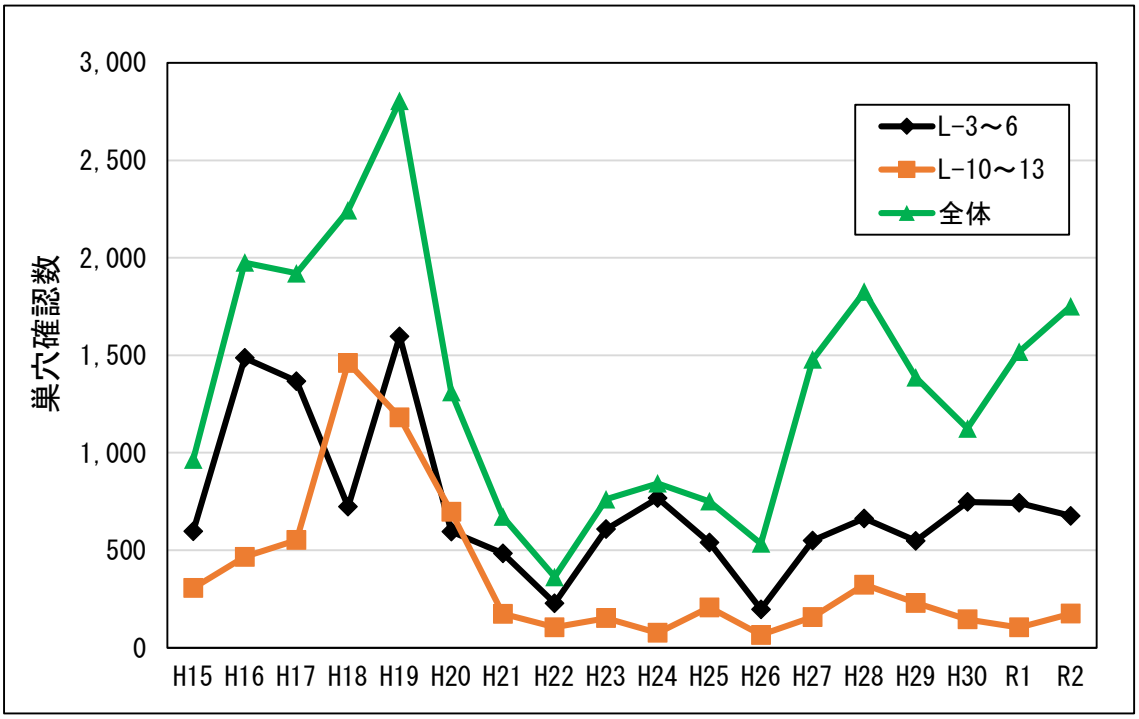


図 2.2-26　ライン 3～6、10～13 および全体巣穴数の経年変化

表 2.2-22　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	R1	R2
L-1	1齢	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	2齢	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0
	3齢	0	0	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	0	0
	2齢	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3齢	-	0	0	2	2	0	0	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	93	57
	2齢	45	68	30	26	10	7	14	49	3	8	16	13	16	23	31
	3齢	46	80	82	62	17	31	46	68	14	51	62	56	85	66	72
L-4	1齢	82	172	24	86	47	138	213	94	54	111	91	69	105	151	164
	2齢	72	131	25	15	19	24	14	11	21	6	45	38	6	99	57
	3齢	97	213	109	62	43	57	66	50	12	137	78	56	96	59	123
L-5	1齢	63	272	46	53	31	88	98	51	9	21	72	61	143	77	58
	2齢	23	107	24	29	8	32	6	12	2	6	50	8	14	35	15
	3齢	102	228	135	68	17	39	34	25	3	23	12	49	64	39	49
L-6	1齢	58	66	13	7	18	88	102	71	46	48	79	48	101	57	42
	2齢	39	31	7	8	3	19	5	5	6	8	42	28	3	29	4
	3齢	46	128	62	11	7	52	23	40	10	74	26	49	37	15	4
L-7	1齢	0	0	0	0	1	0	0	1	131	170	199	107	80	88	175
	2齢	0	0	0	2	0	0	0	0	8	29	80	44	25	130	67
	3齢	0	0	0	0	0	2	0	3	0	124	207	186	44	38	130
L-8	1齢	1	0	0	0	1	0	0	0	69	141	115	74	36	51	150
	2齢	0	0	0	0	1	0	0	0	10	50	104	50	10	162	47
	3齢	4	0	0	0	0	0	0	0	0	85	53	64	4	20	56
L-9	1齢	41	11	1	2	8	0	0	0	36	107	30	38	25	32	168
	2齢	6	1	0	0	13	0	0	0	17	31	23	10	5	123	38
	3齢	5	13	2	1	2	0	0	0	0	33	29	35	2	13	69
L-10	1齢	232	132	44	19	14	46	32	32	42	70	96	42	42	41	69
	2齢	224	69	27	16	6	2	3	0	3	15	31	25	10	27	56
	3齢	284	167	154	37	10	24	10	10	2	47	55	83	45	8	35
L-11	1齢	44	22	25	2	18	1	2	1	0	6	1	0	1	1	0
	2齢	15	2	0	8	2	0	0	0	0	2	2	1	0	1	0
	3齢	15	29	28	8	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L-12	1齢	148	212	22	5	16	13	15	11	1	1	12	2	9	7	5
	2齢	73	78	70	5	1	1	0	1	0	0	3	0	1	0	5
	3齢	124	133	205	45	10	4	0	8	0	0	0	4	3	1	2
L-13	1齢	234	114	10	13	11	18	11	68	15	12	99	50	27	17	0
	2齢	22	44	8	4	4	2	2	8	3	2	12	9	4	1	3
	3齢	46	180	104	12	10	36	1	68	0	3	12	14	3	0	0
L-14	1齢	0	0	9	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	0	0
	3齢	0	0	6	0	0	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	1,517	1,751

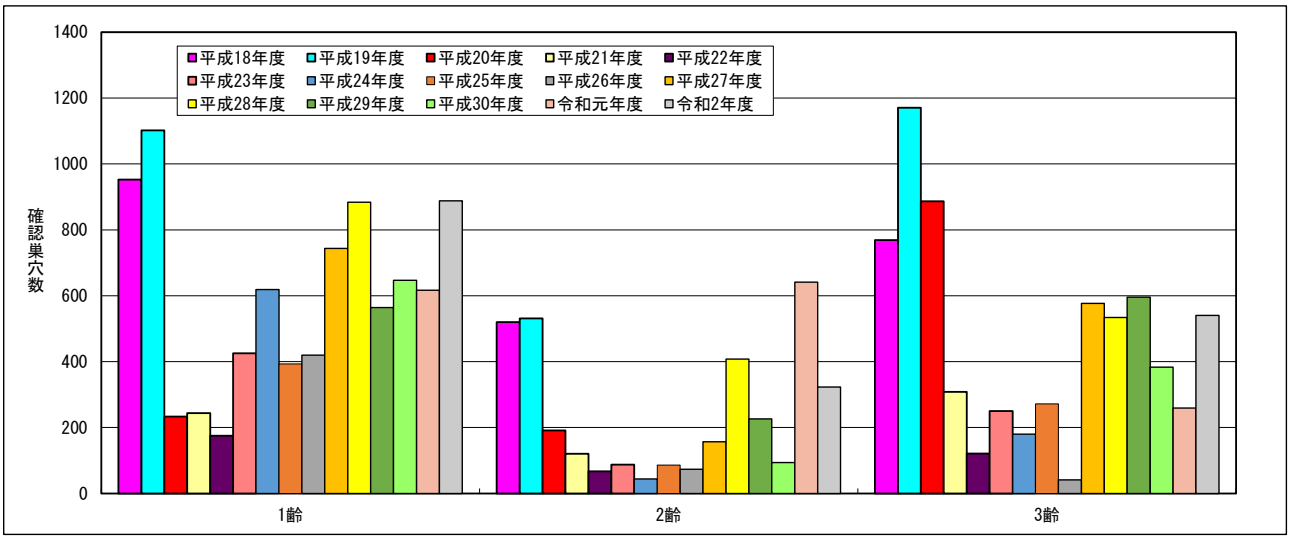


図 2.2-27　カワラハンミョウ(幼虫)の齢期別巣穴数の経年変化

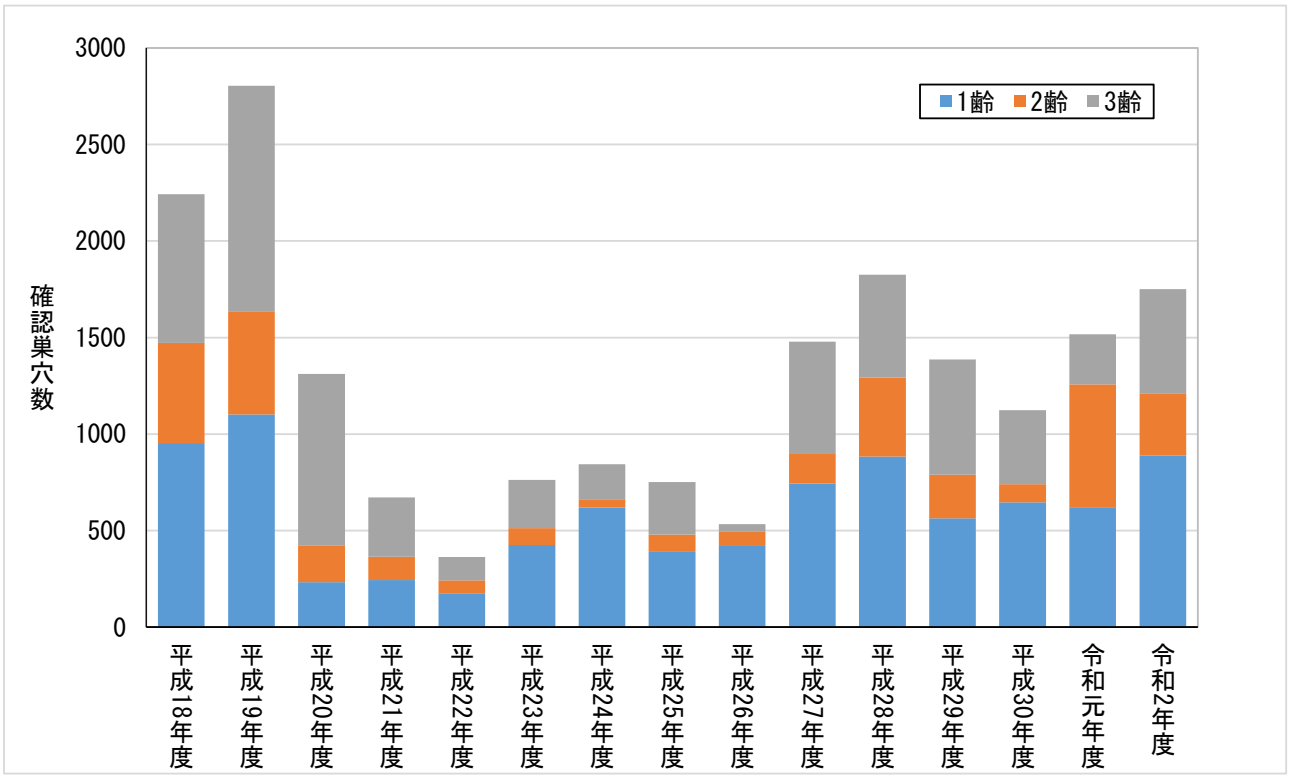


図 2.2-28　カワラハンミョウ(幼虫)の齢期別巣穴数の経年変化

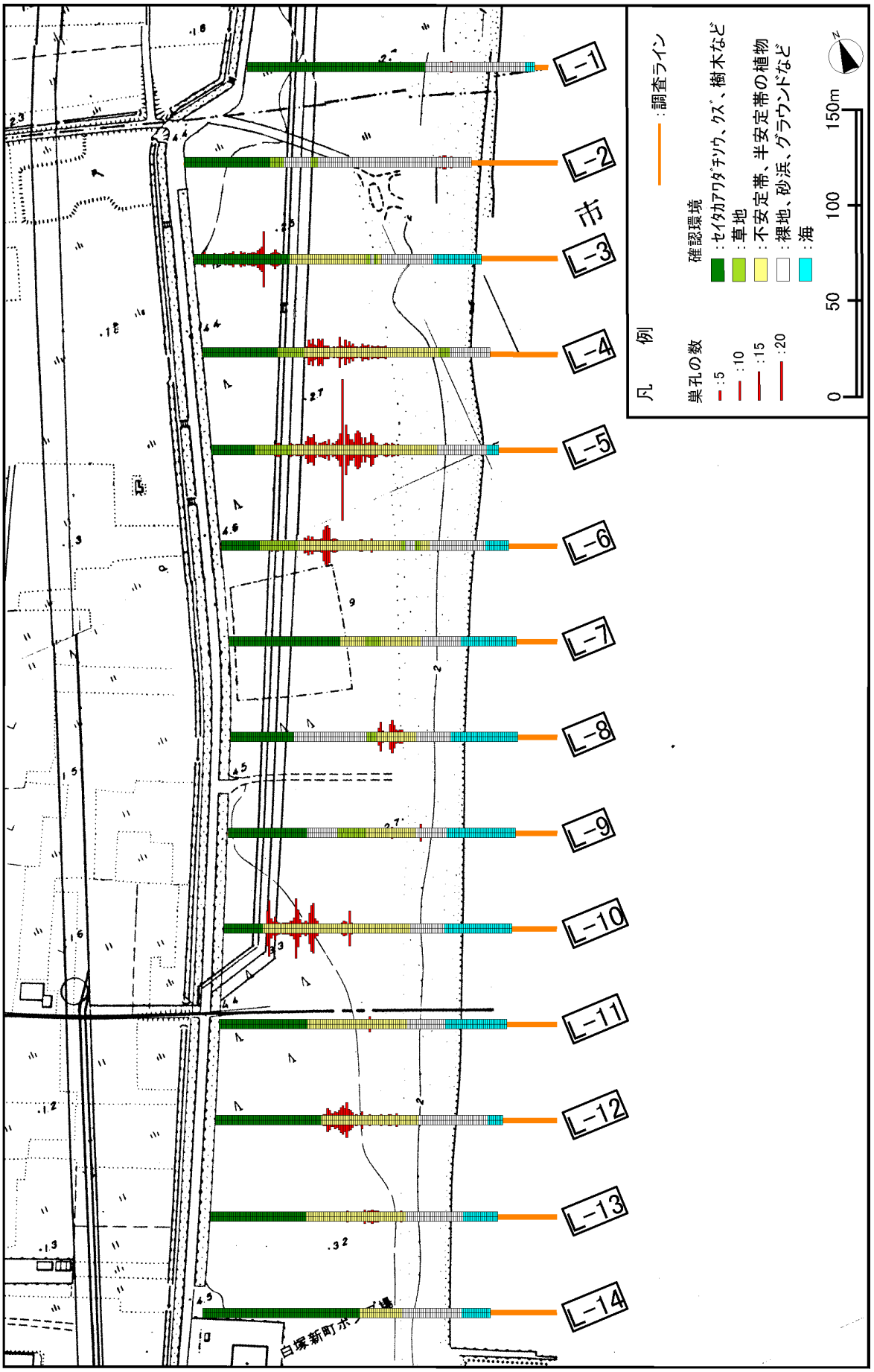


図 2.2-29(1)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 15 年)

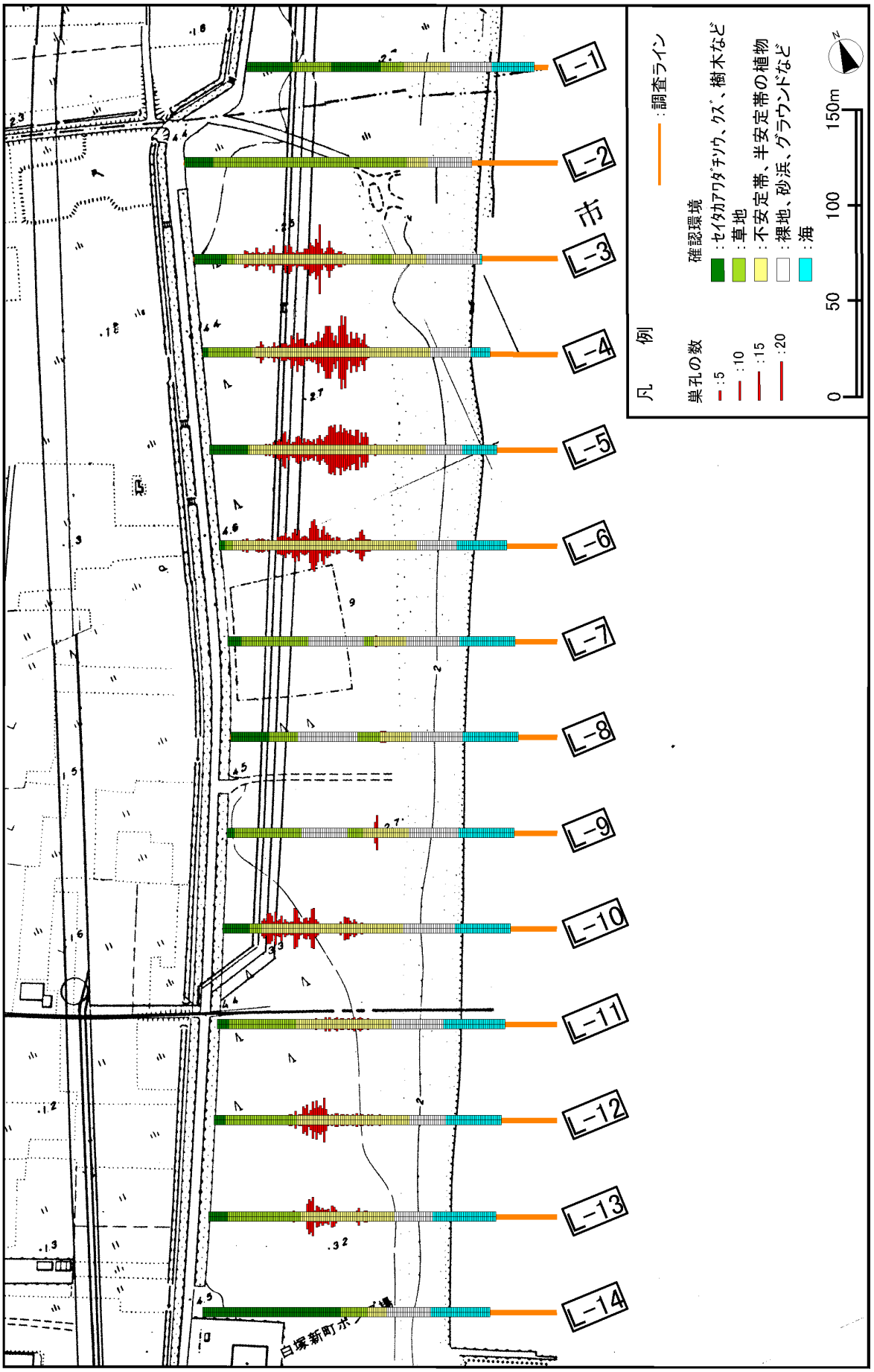


図 2.2-29(2)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 16 年)

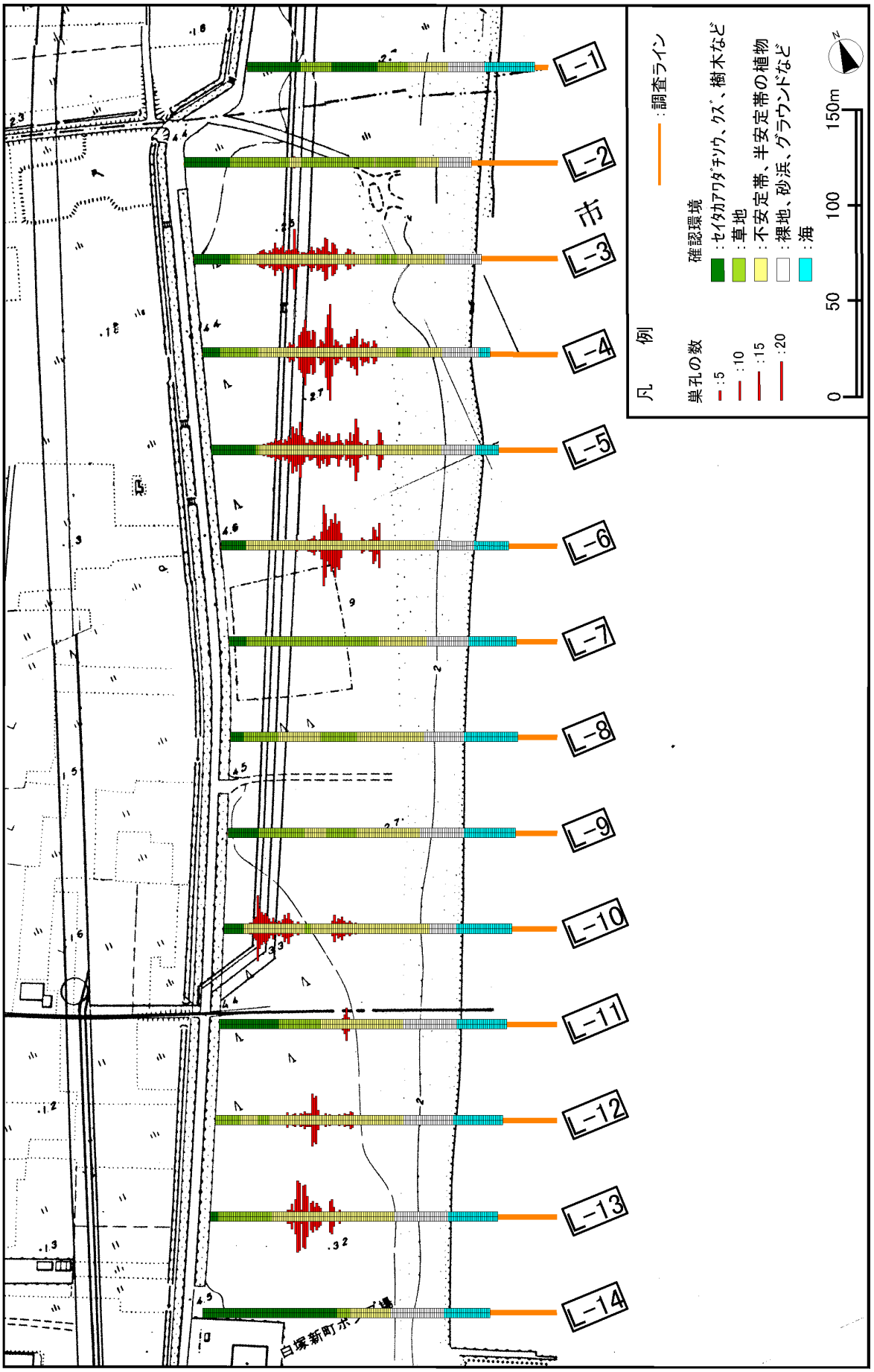


図 2.2-29(3)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 17 年)

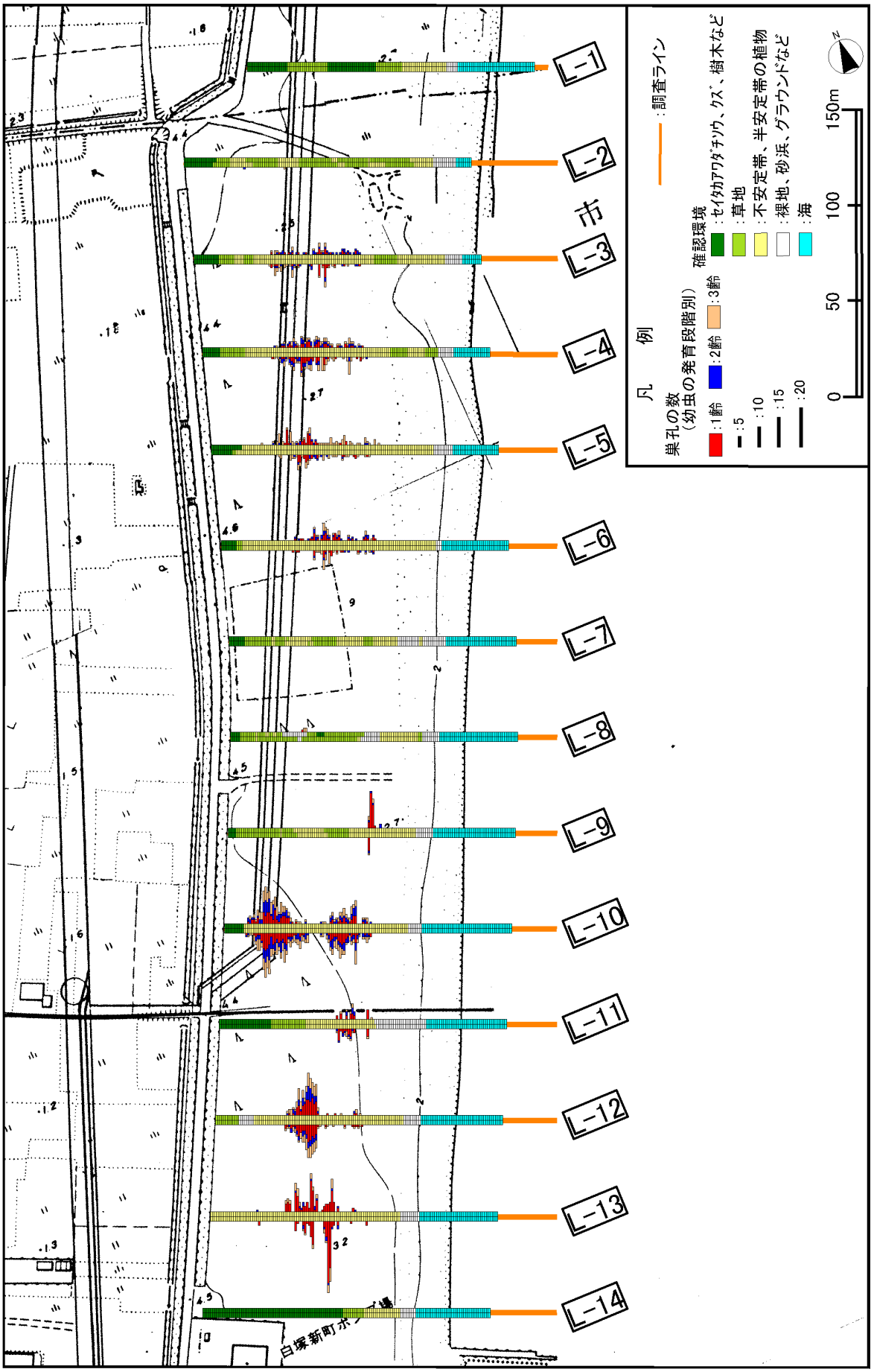


図 2.2-29(4)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 18 年)

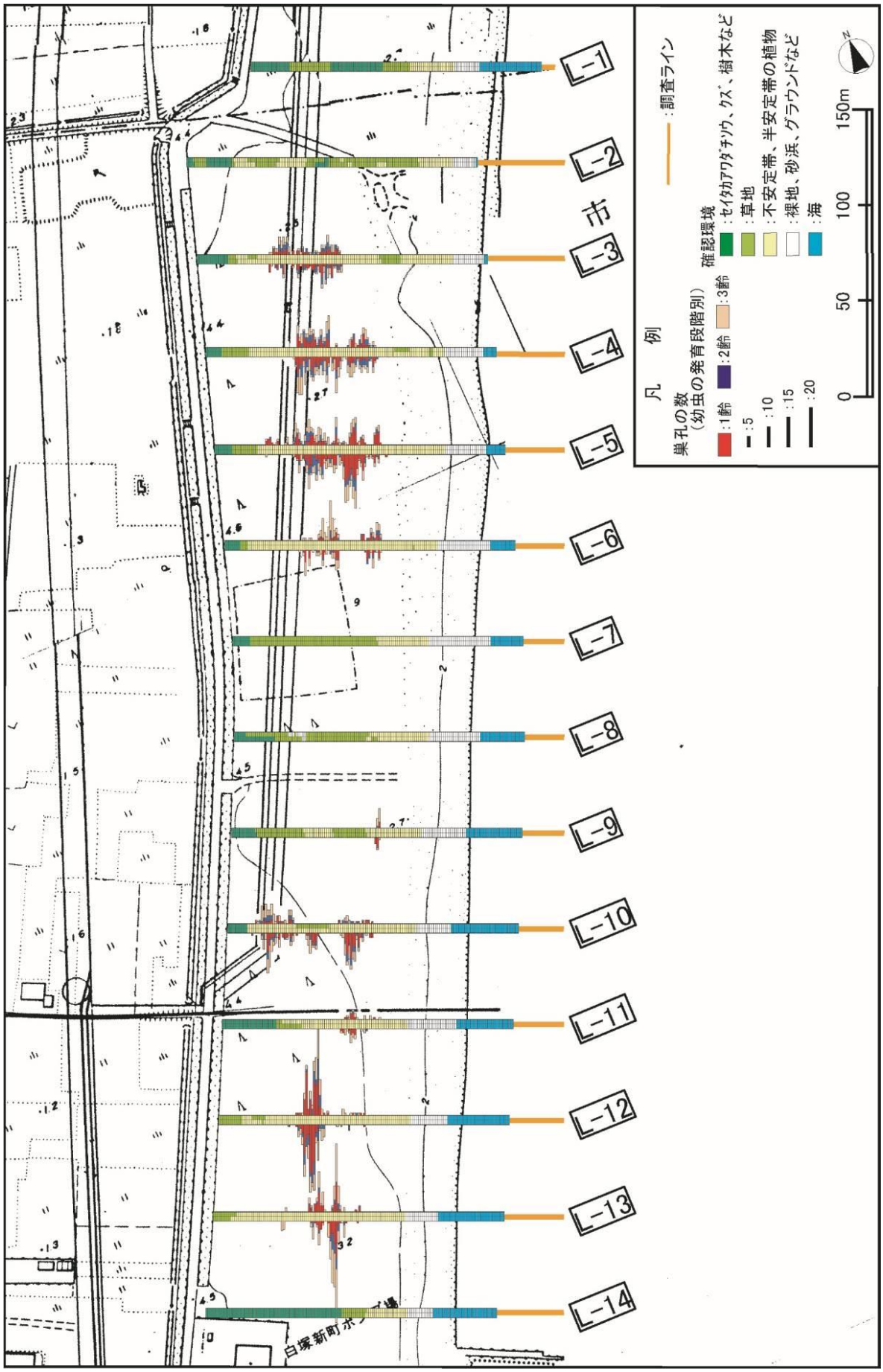


図 2.2-29(5)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 19 年)

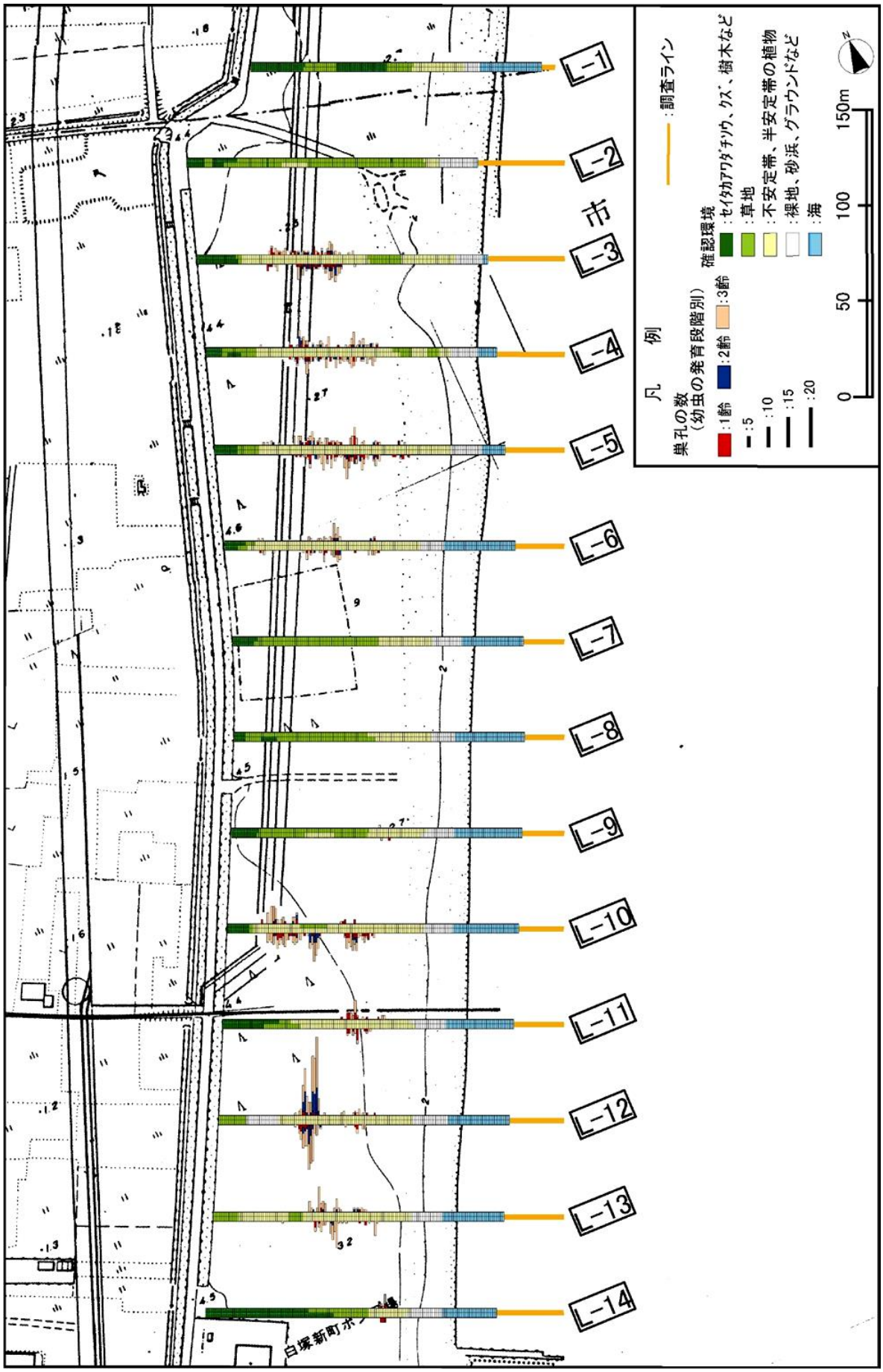


図 2.2-29(6)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 20 年)

図 2.2-29(7)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 21 年)

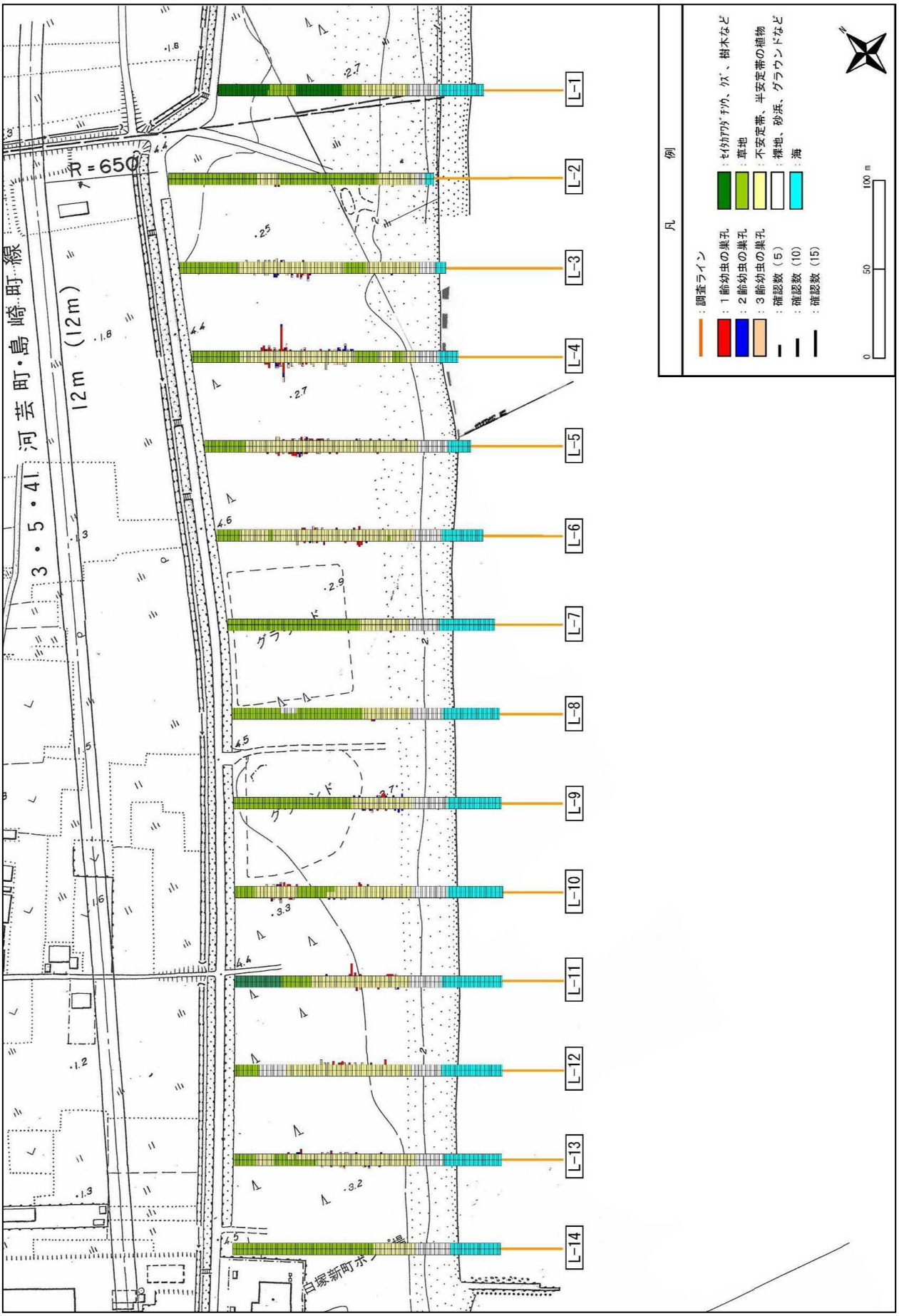


図 2.2-29(8)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 22 年)

図 2.2-29(9)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 23 年)

図 2.2-29(10)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 24 年)

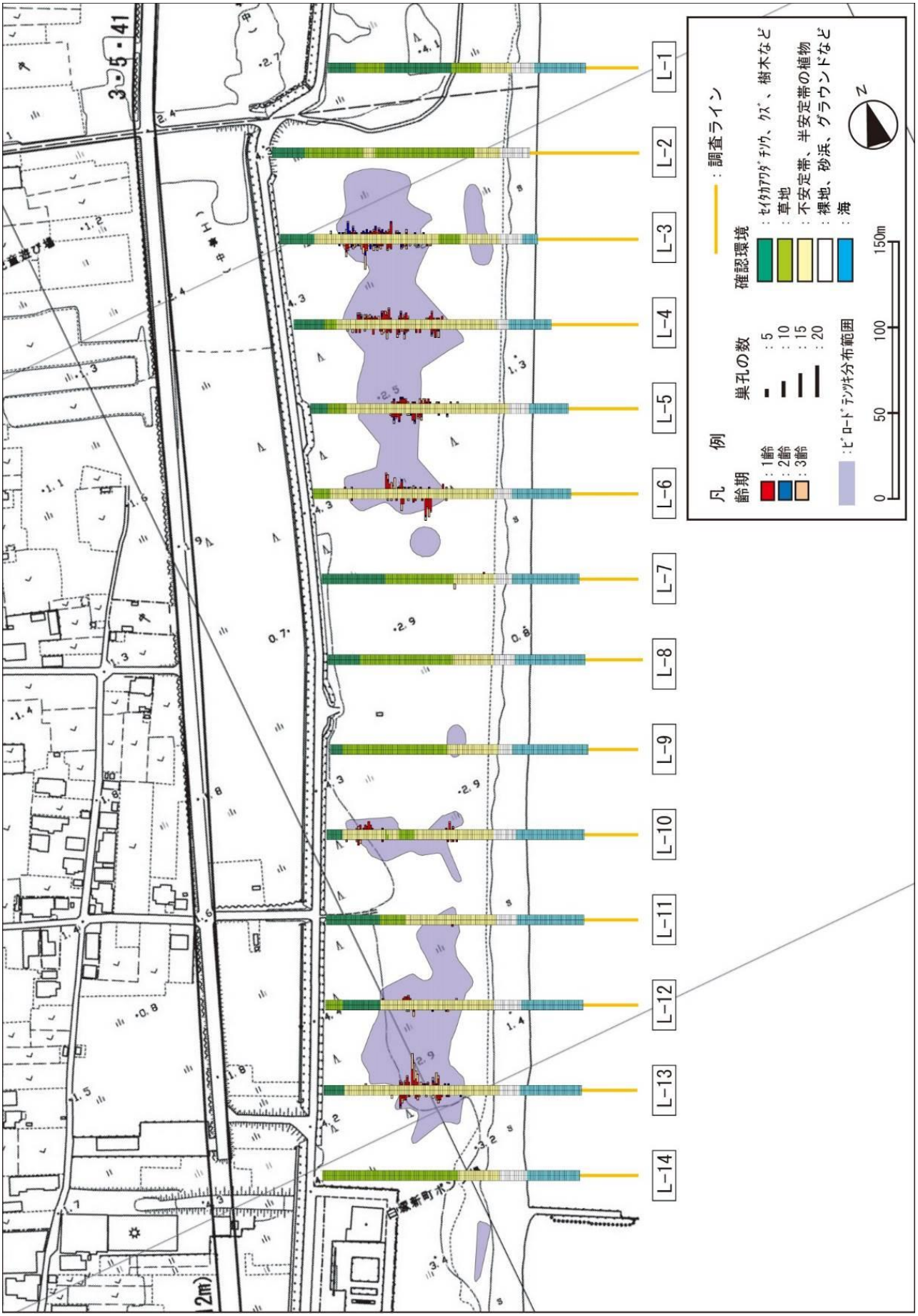


図 2.2-29(11)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 25 年)

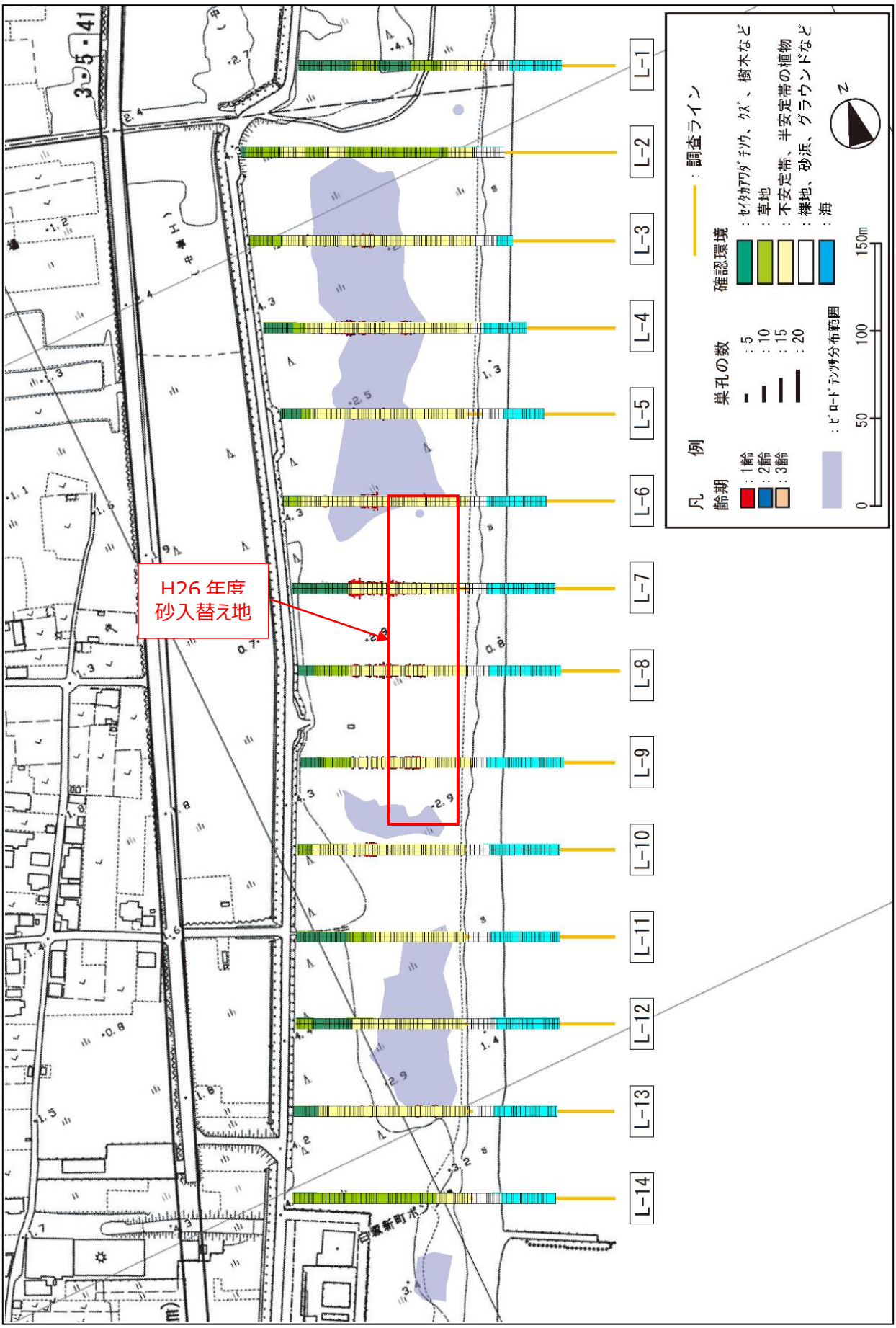


図 2.2-29(12)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 26 年)

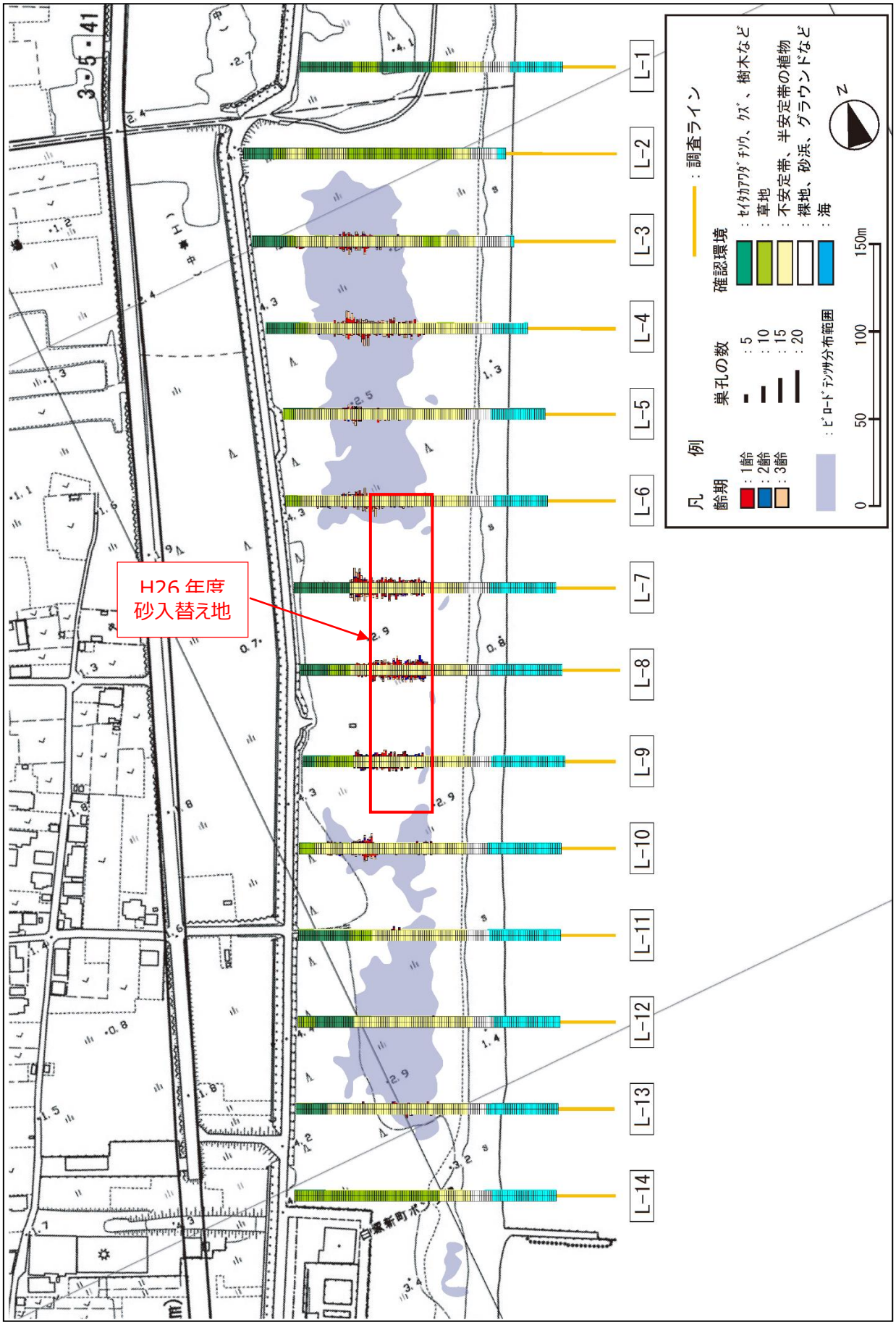


図 2.2-29(13)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 27 年)

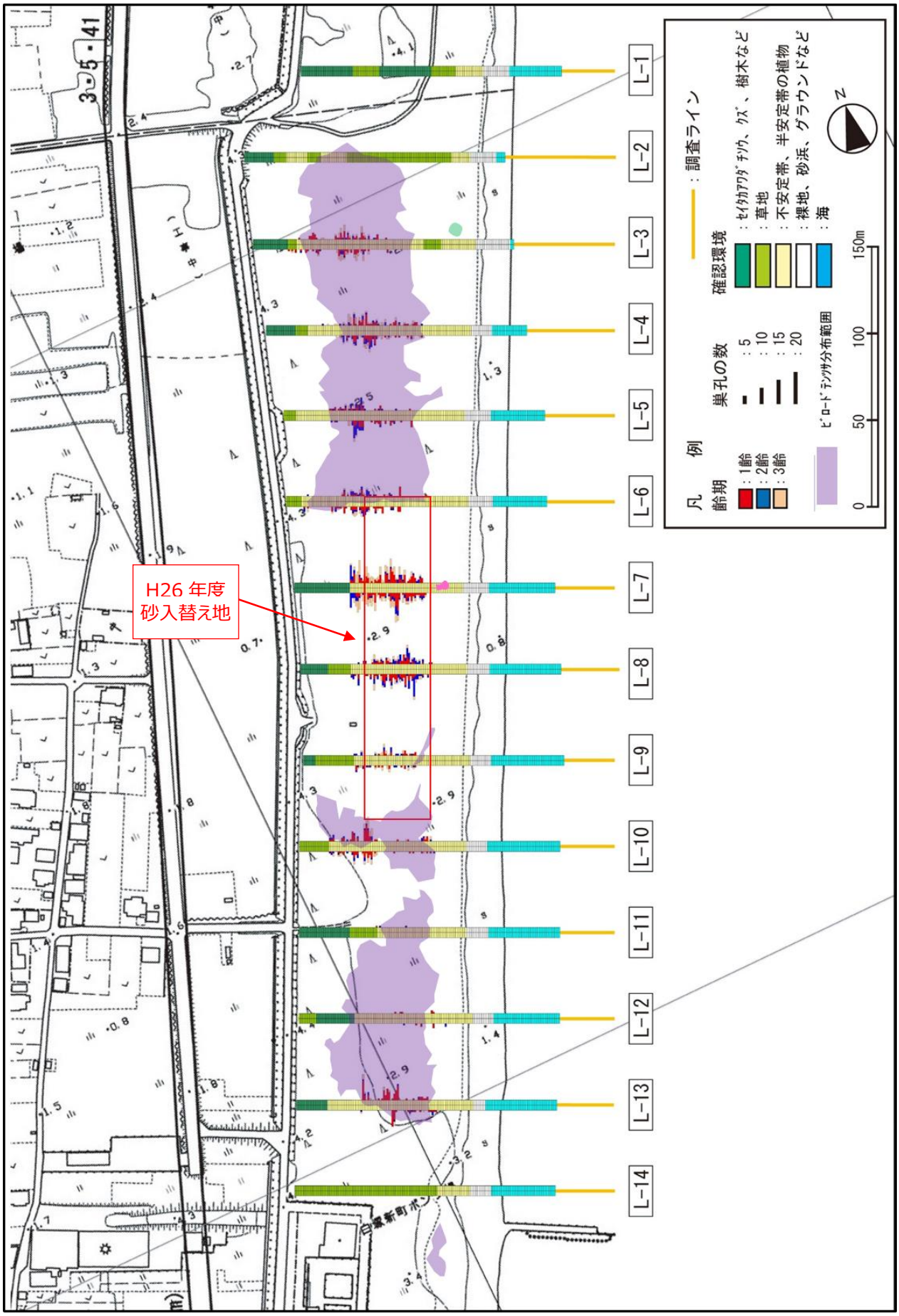


図 2.2-29(14)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 28 年)

図 2.2-29(15)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 29 年)

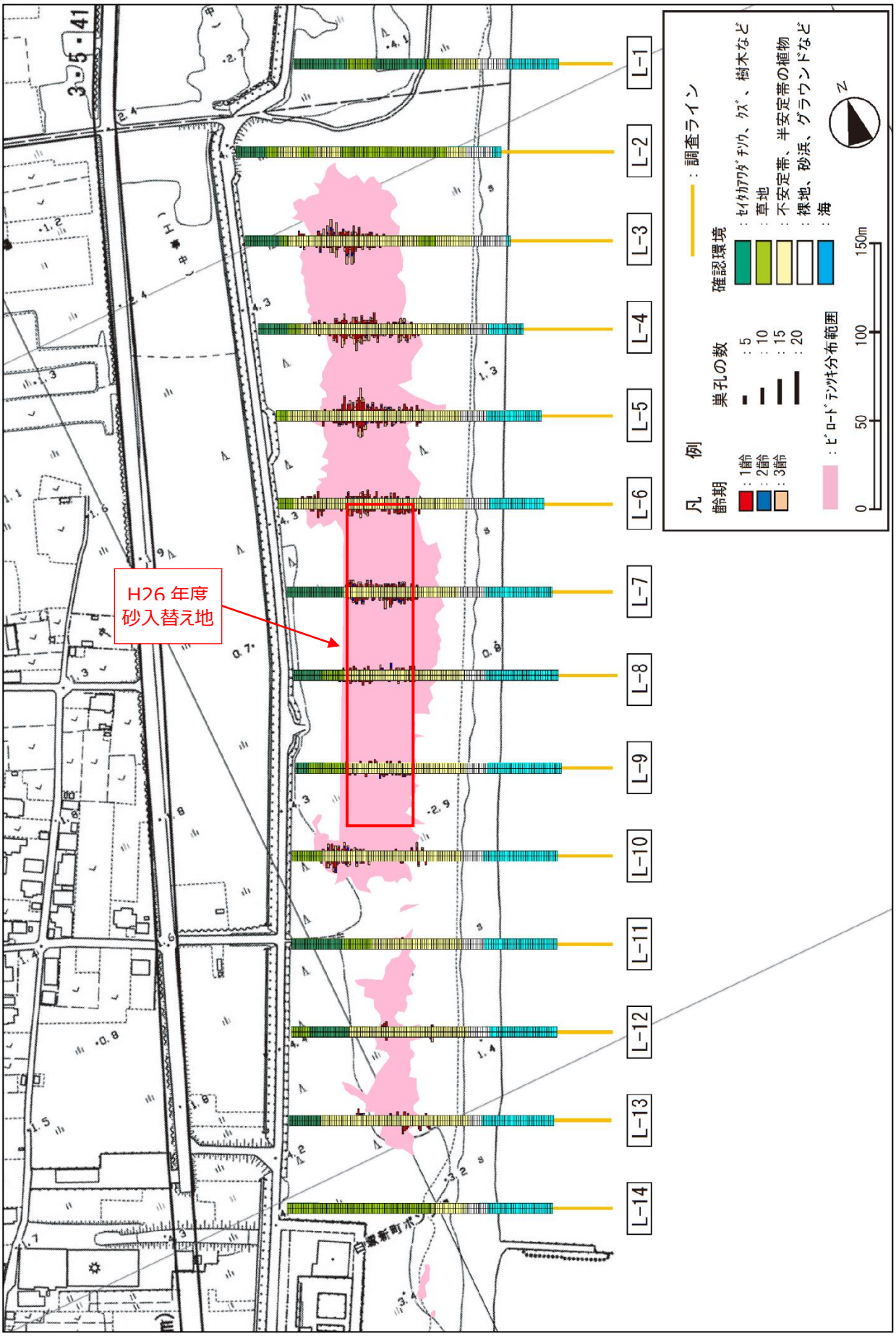


図 2.2-29(16)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(平成 30 年)

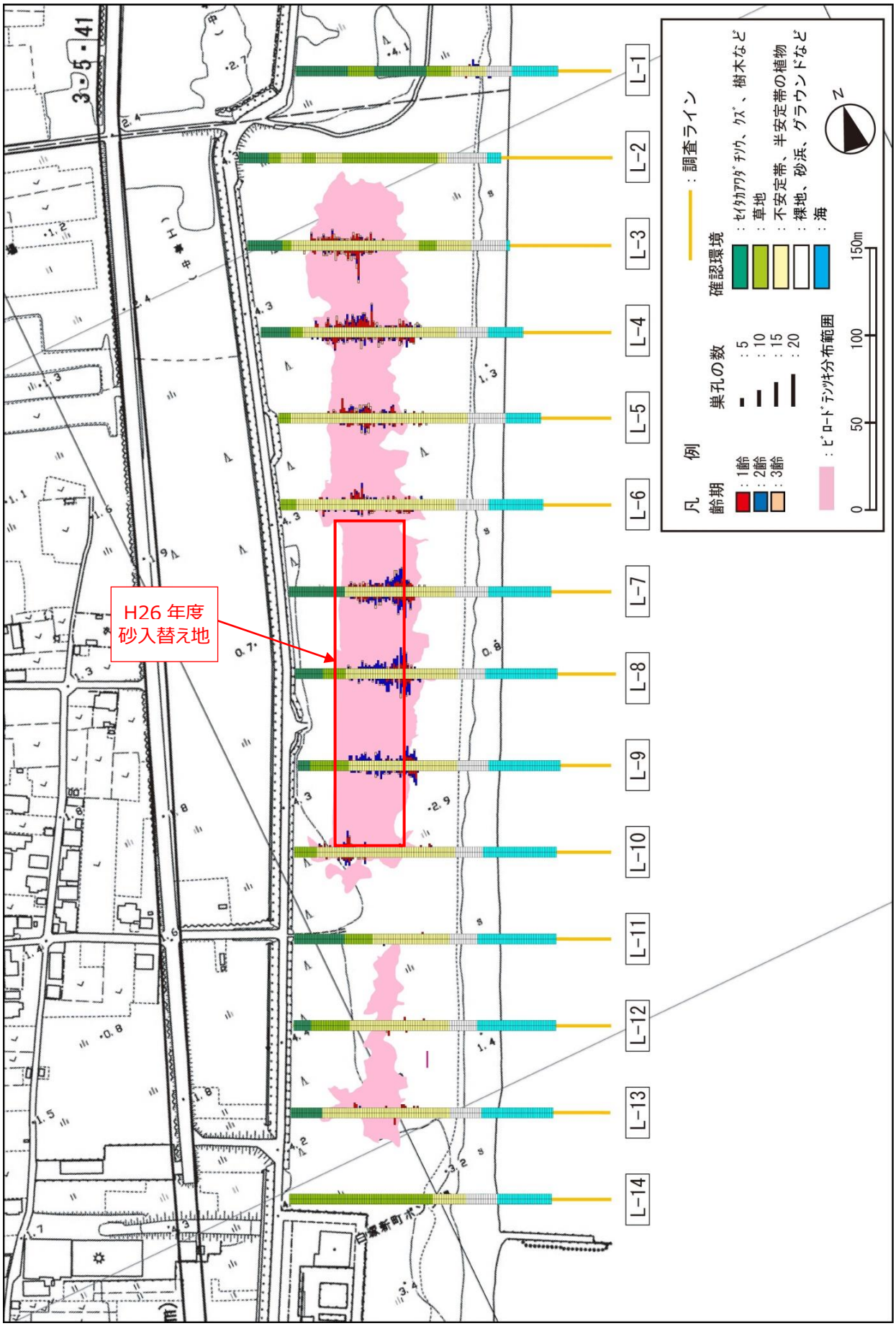


図 2.2-29(17)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(令和元年)

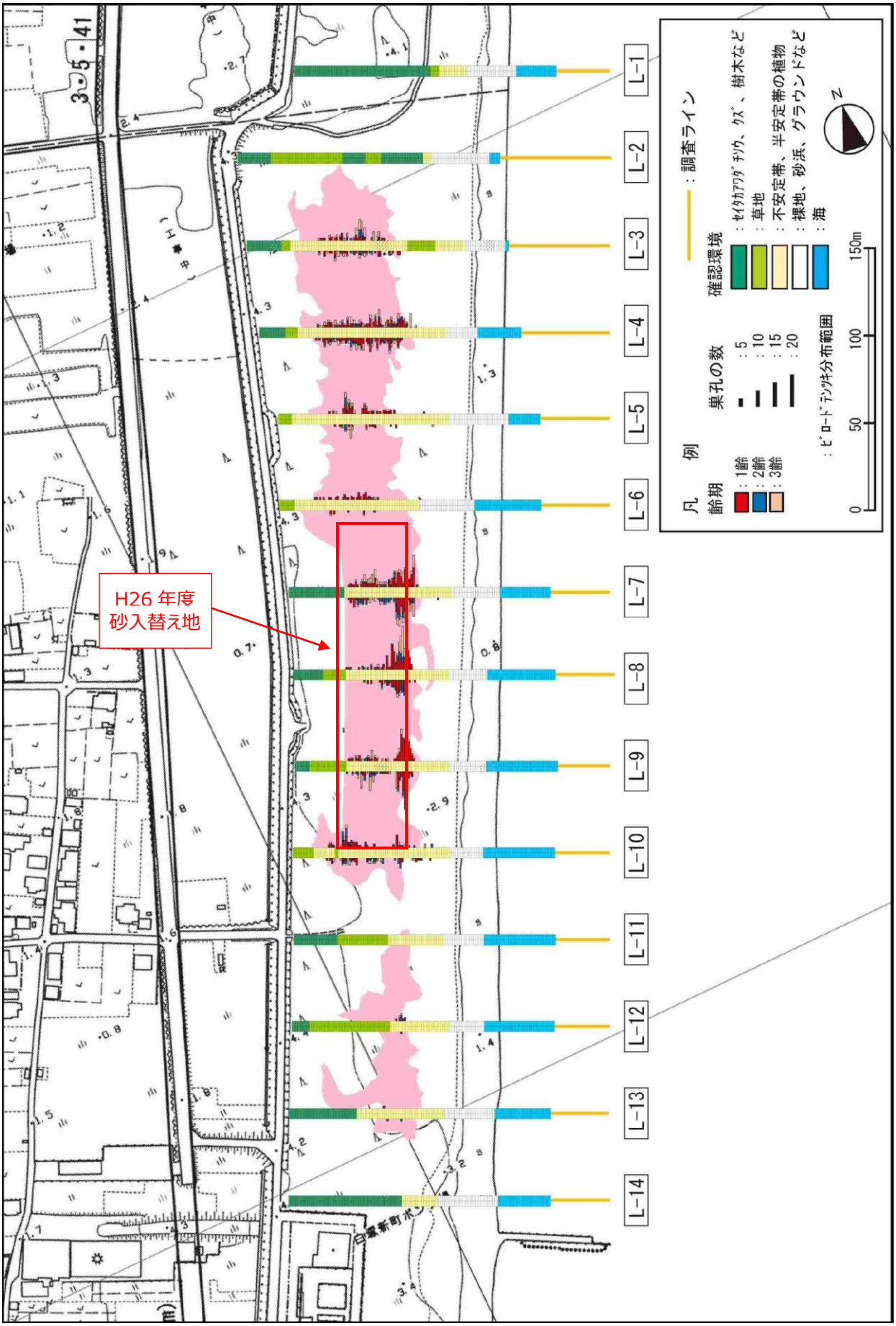


図 2.2-29(18)　カワラハンミョウ(幼虫)調査結果(令和 2 年)

(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。本年度調査でも成虫、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 2.2-23 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、昨年度と同様に本年度も成虫を確認した。確認数は区域 1、2 で増加傾向、区域 3、4、5 で微減傾向であった。全体の確認数は、76.0 個体で昨年度の 74.5 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、平成 29 年度から平成 30 年度にかけて減少し、本年度は増加傾向にある。本年度は昨年度に引き続き調査地中央のライン 7～10 で巣穴数の大幅な増加がみられた。これは昨年度の台風 24 号(平成 30 年 9 月 30 日)の影響により一時的に減少した個体数が回復しつつあるものと考えられる。

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、本年度は昨年度に引き続き増加傾向にある。

中央エリアの海浜復元区域の成虫が増加した要因としては、北エリアの成虫の移動したものと考えられる。具体的には図 2.2-30～図 2.2-32 に示すように、中央エリア(海浜復元区域)の幼虫巣穴数は H29 年度から H30 年度にかけて大幅に減少しており、羽化によって成虫が増加した可能性は低い。一方、北エリアの幼虫巣穴数は H30 年度から増加しており、カワラハンミョウが 1～2 年で羽化することを勘案すると、H29 年度または H30 年度の幼虫が令和元年度に羽化し、生息密度の低い中央エリアに移動した可能性が高いと考えられる。

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。

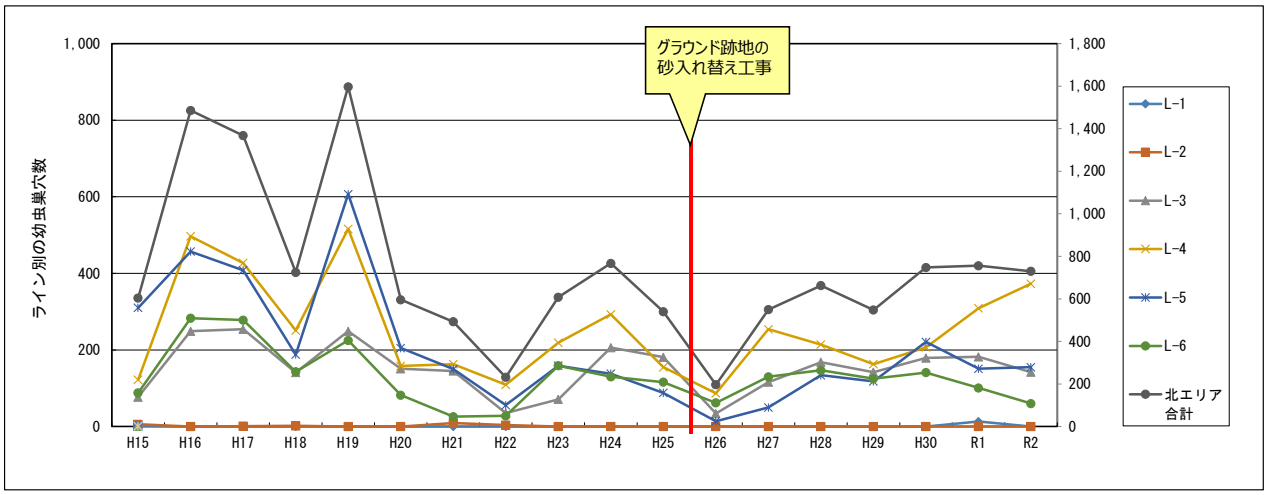


図 2.2-30　カワラハンミョウ幼虫の調査ライン別の巣穴数の経年変化(北エリア)

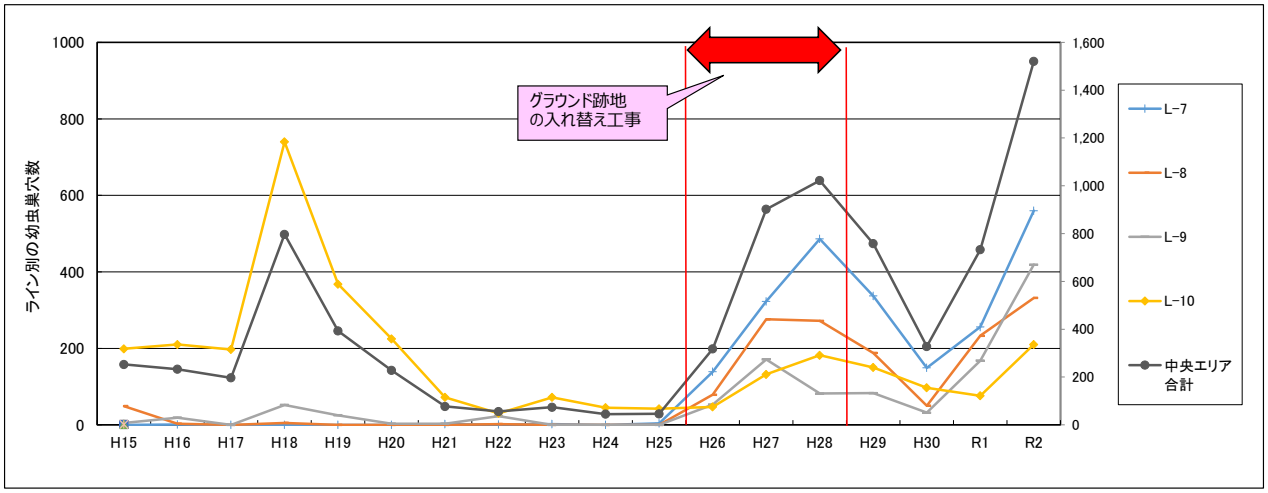


図 2.2-31　カワラハンミョウ幼虫の調査ライン別の巣穴数の経年変化(中央エリアの海浜復元区域)

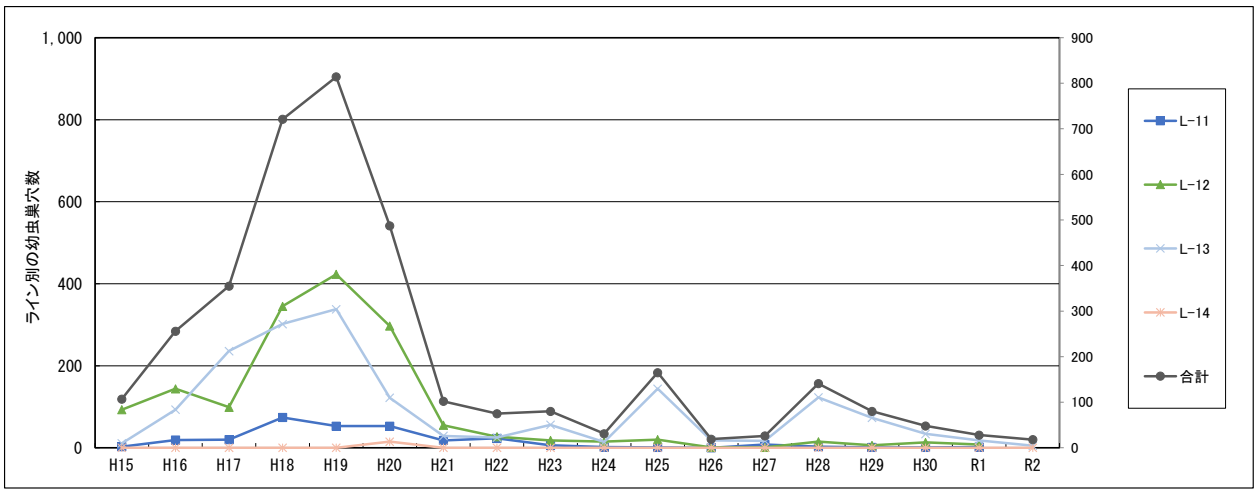


図 2.2-32　カワラハンミョウ幼虫の調査ライン別の巣穴数の経年変化(南エリア)

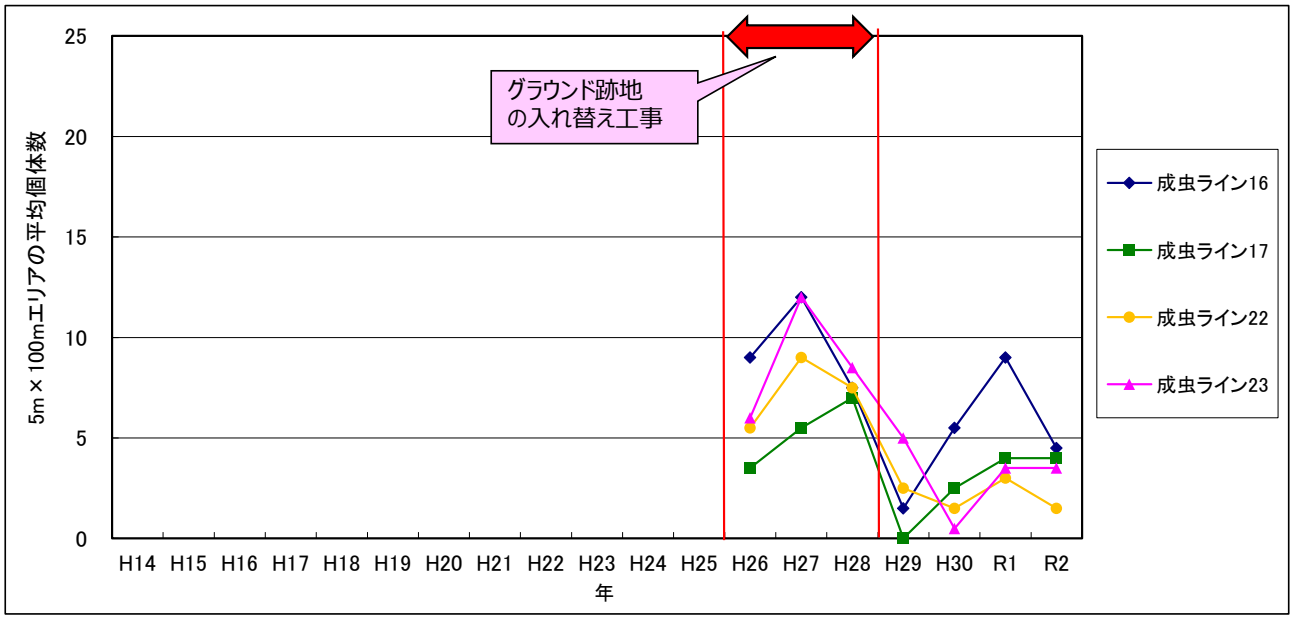


図 2.2-33　カワラハンミョウ成虫のライン別確認個体数の経年変化(中央エリアの海浜復元区域)

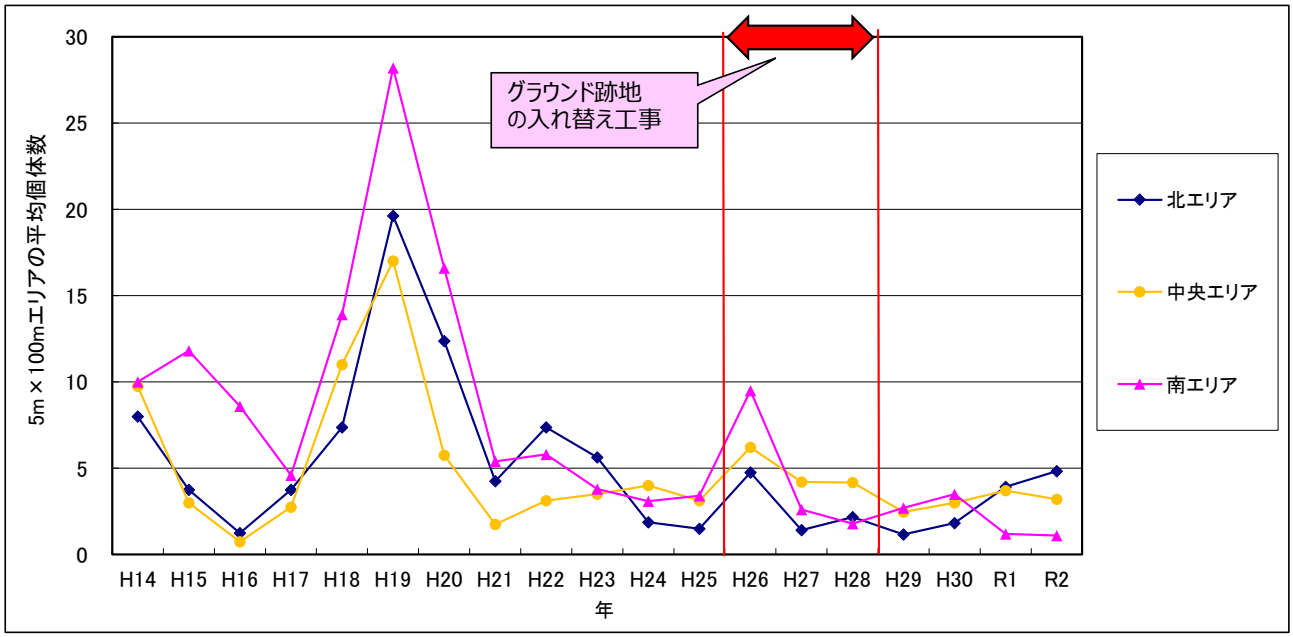


図 2.2-34　カワラハンミョウ成虫のライン別確認個体数の経年変化(エリア別)

表 2.2-23　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	R1	R2	
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、区域3（グランドの客土により創出された砂地）と区域2では、成虫が多くみられた。今年度の成虫確認数は昨年度よりも増加していた。 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の巣穴が確認された。ライン7～10（砂入れ替え地）では、昨年度に引き続き、巣穴数の増加がみられた。
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。 工事完了に伴い令和元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。 工事完了に伴い令和元年度より調査未実施。

2.3　動物相の事後調査

（１）調査場所

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	令和２年６月９日

（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。

(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。

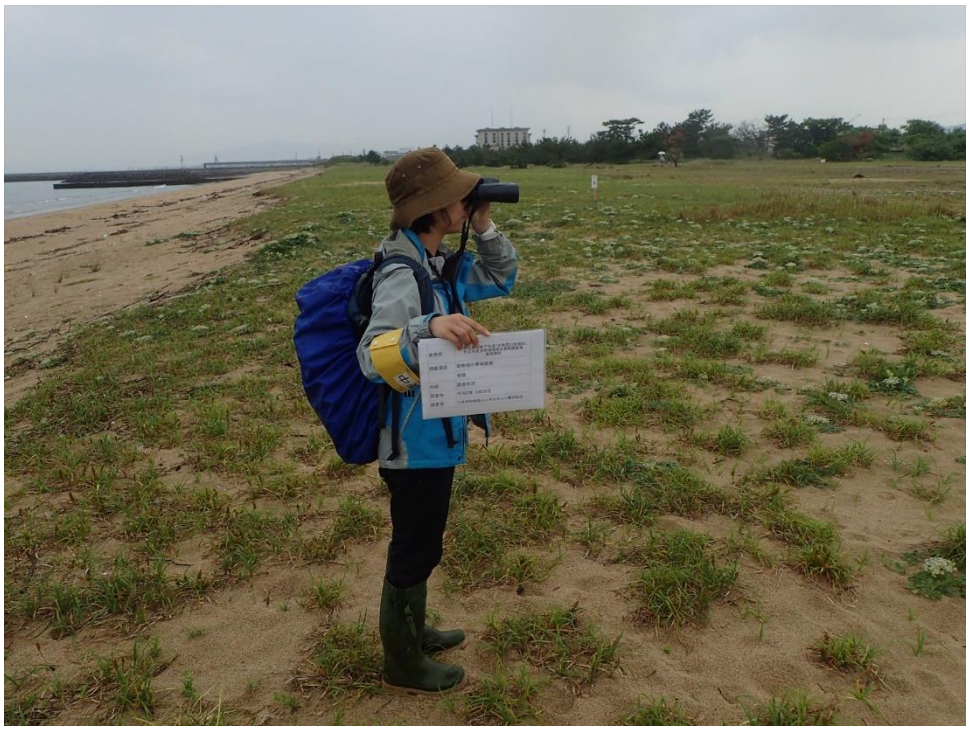


写真 2.3-1　調査実施状況(動物相の事後調査)

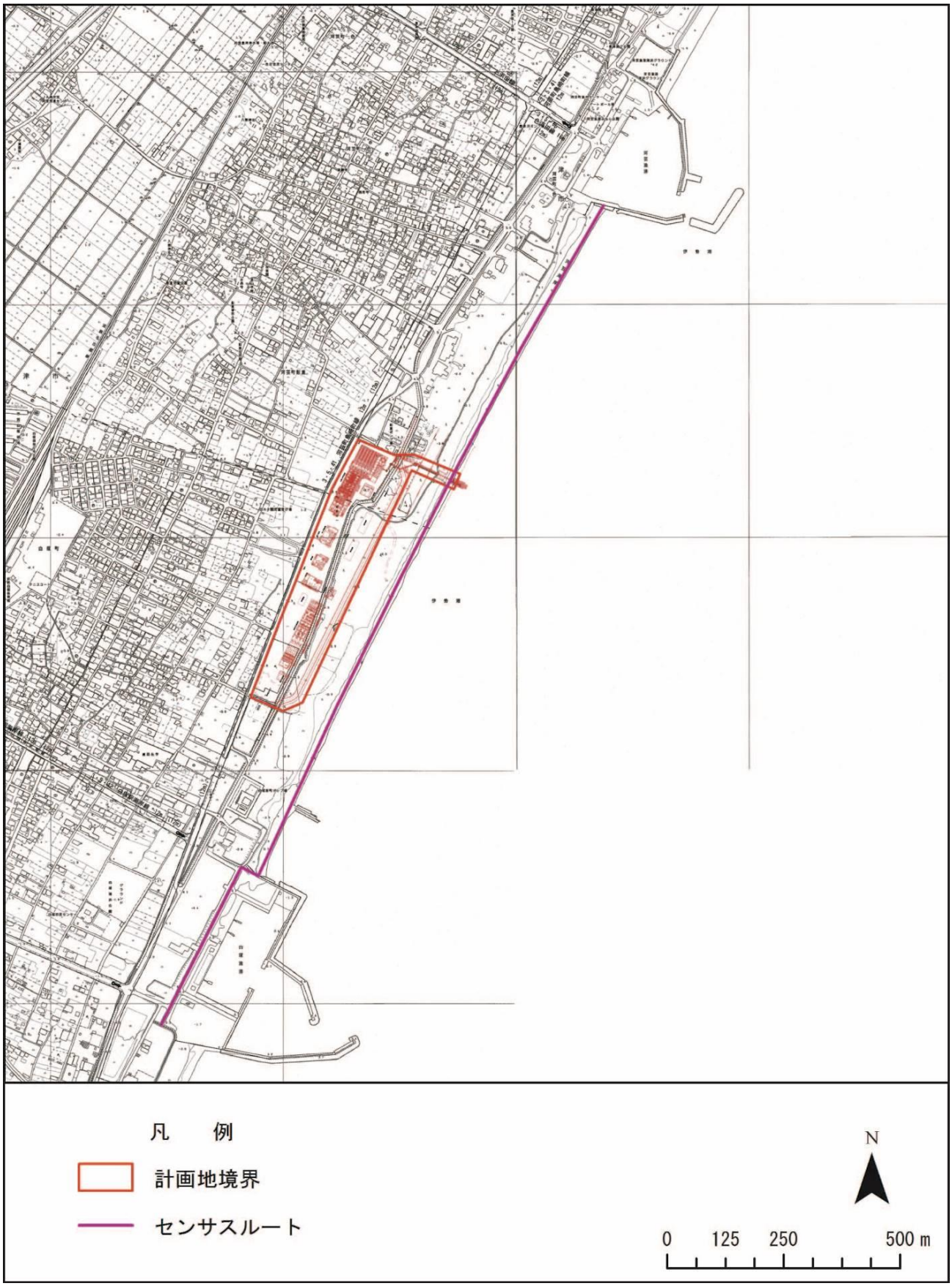


図 2.3-1　動物相の事後調査位置図

（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(1)、(2)に示す。

調査の結果、調査ルートおよびその周辺で 7 目 19 科 22 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、5 目 7 科 9 種、延べ 23 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、ケリ(ルート外)、コチドリ(ルート内)、シロチドリ(ルート内・外)、チュウシャクシギ(ルート外)、コアジサシ(ルート外)、ミサゴ(ルート内)の 6 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、ハクセキレイなど)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。

確認個体数が多かった種は、ツバメが最多(42 個体)で、次いでカワウ(23 個体)、ツバメ・ホオジロ(13 個体)、カワラヒワ(11 個体)の順であった。

表 2.3-2　動物相の事後調査結果

No	目名	科名	種名	渡り区分	令和2年6月9日 満潮時ルート 外	令和2年6月9日 満潮時ルート 内	令和2年6月9日 干潮時ルート 外	令和2年6月9日 干潮時ルート 内	ルート内合計	重要種の選定基準 文化財保護法	種の保存法	三重県条例	環境省 RL2020	三重県 RDB2015	近畿地区鳥類RDB
1	カモ目	カモ科	カルガモ	留鳥				3	3						
2	ハト目	ハト科	キジバト	留鳥	2										
3	カツオドリ目	ウ科	カワウ	留鳥	3		19	1	1						
4	チドリ目	チドリ科	ケリ	留鳥			3						DD		
5			コチドリ	夏鳥		3		2	5					NT	R3(繁殖)
6			シロチドリ	留鳥		1	2		1			希少	VU	CR(繁殖) NT(越冬)	R3(繁殖)
7		シギ科	チュウシャクシギ	旅鳥	1										R3(通過)
8		カモメ科	コアジサシ	夏鳥	8						Ⅱ		VU	CR	R2(繁殖)
9	タカ目	ミサゴ科	ミサゴ	留鳥		1			1				NT	NT(繁殖) VU(越冬)	R2(繁殖)
10	キツツキ目	キツツキ科	コゲラ	留鳥	1										
11	スズメ目	モズ科	モズ	留鳥	1										
12		カラス科	ハシボソガラス	留鳥	1		2	4	4						
13			ハシブトガラス	留鳥	5		1								
14		ヒバリ科	ヒバリ	留鳥	1	2	1		2						
15		ツバメ科	ツバメ	夏鳥	5	5	3		5						
16		ヒヨドリ科	ヒヨドリ	留鳥	5										
17		ウグイス科	ウグイス	留鳥	4										
18		ムクドリ科	ムクドリ	留鳥	2										
19		スズメ科	スズメ	留鳥	42		6								
20		セキレイ科	ハクセキレイ	留鳥	2										
21		アトリ科	カワラヒワ	留鳥	9		2								
22		ホオジロ科	ホオジロ	留鳥	5	1	7		1						
合計	7目19科22種			確認種数	17種	6種	10種	4種	9種	0種	1種	1種	4種	4種	5種
				個体数	97個体	13個体	46個体	10個体	23個体						

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 RL:「環境省第 4 次レッドリスト(2020)(環境省報道発表資料 令和 2 年 3 月)」に記載されている種および亜種を示す
　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:要注目
　(繁殖):繁殖個体群、(越冬):越冬個体群、(通過):通過個体群

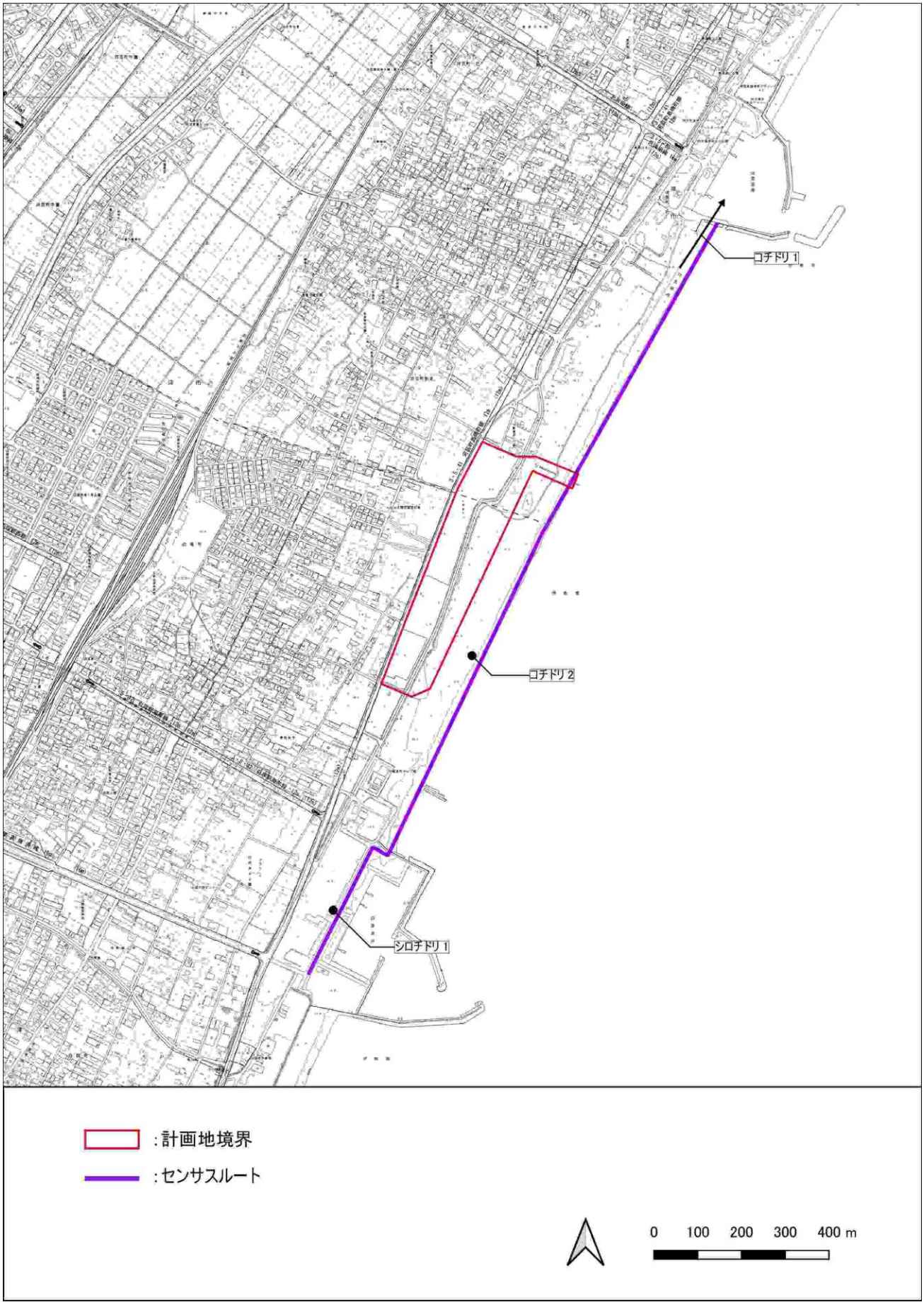


図 2.3-2(1)　特筆すべき種の確認位置図(満潮時)

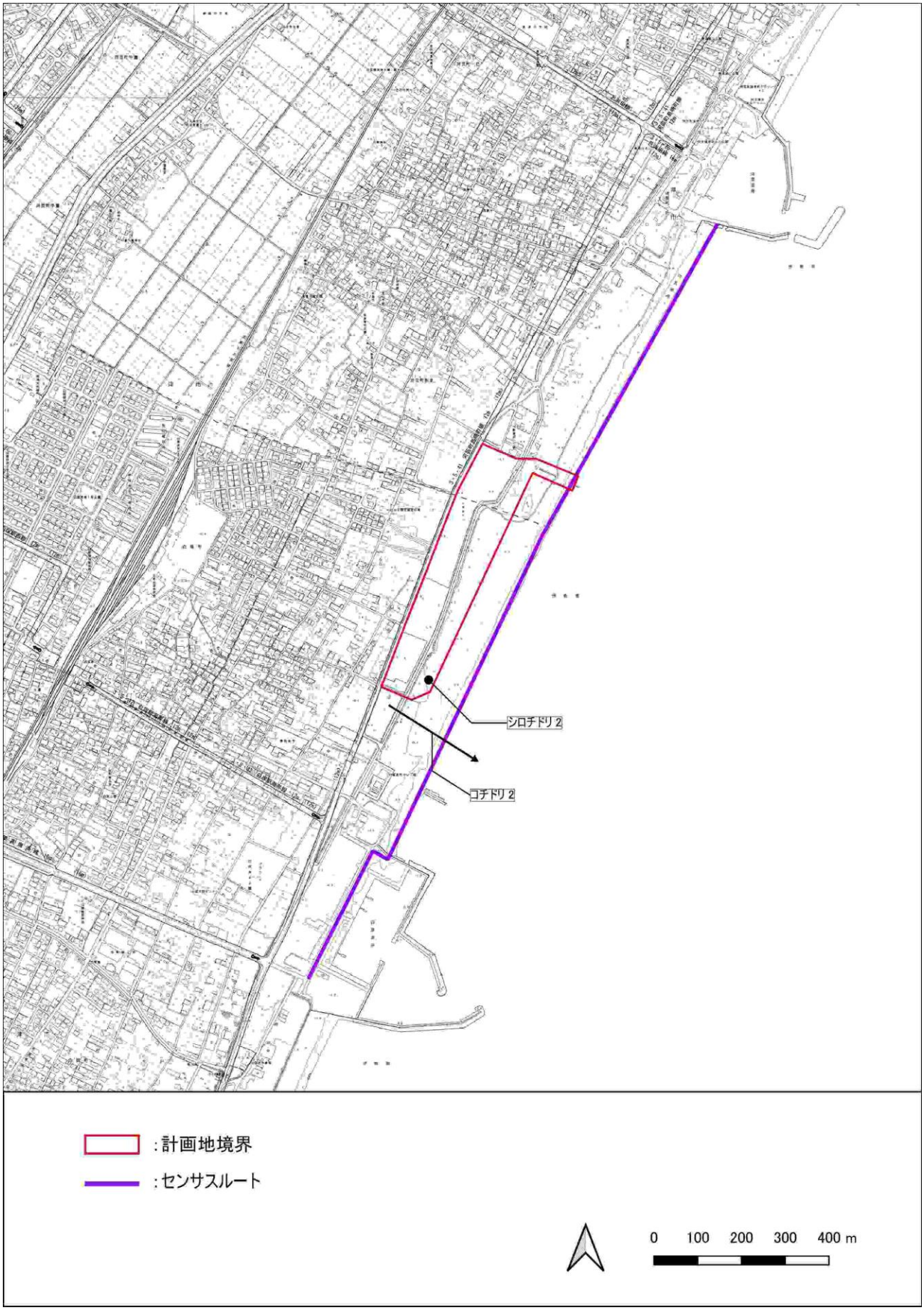


図 2.3-2(2)　特筆すべき種の確認位置図(干潮時)

2.4 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 2.4-1 に示した。

平成 18 年度からの調査において、10 目 25 科 38 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 回以上の種は、カルガモ、キジバト、カワウ、シロチドリ、コアジサシ、ハシボソガラス、ハシブトガラス、ヒバリ、ツバメ、ヒヨドリ、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 17 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 回以下と少なかった種は、ウミアイサ、カンムリカイツブリ、アオバト、ゴイサギ、アオサギ、ダイサギ、ケリ、チュウシャクシギ、イソシギ、セグロカモメ、ミサゴ、コゲラ、モズ、コシアカツバメ、オオヨシキリ、イソヒヨドリの 16 種であり、確認個体数も数個体と少ない。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。

種類数および個体数についてみると、本年度は種数、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 2.4-1　動物相の事後調査結果(鳥類：平成 18 年～令和 2 年)

No.	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	R1	R2
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		1	3
3			ウミアイサ	冬鳥												1			
4	カイツブリ	カイツブリ	カンムリカイツブリ	冬鳥							1								
5	ハト	ハト	キジバト	留鳥	6	10	1	2			1	2			1	5	1		2
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	11	23
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	ケリ	留鳥															3
12			コチドリ	夏鳥										1				1	5
13			シロチドリ	留鳥	7	10	25	18	16		3	22	8	23	21	28	17	19	3
14		シギ	チュウシャクシギ	旅鳥												8			1
15			イソシギ	留鳥			4												
16		カモメ	ウミネコ	留鳥		1						1	4						
17			セグロカモメ	冬鳥						1									
18			コアジサシ	夏鳥	4					5	4	9							8
19	タカ	ミサゴ	ミサゴ	留鳥															1
20	キツツキ	キツツキ	コゲラ	留鳥	2														1
21	スズメ	モズ	モズ	留鳥															1
22		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	12	7
23			ハシブトガラス	留鳥		2	2			2	1	4							6
24		ヒバリ	ヒバリ	留鳥	17	11	2	2	4	11	12	14	2	23	9	7	4	6	4
25		ツバメ	ツバメ	夏鳥	84	11	42	16	8	4	21	19	5	18	9	20	23	33	13
26			コシアカツバメ	夏鳥		2													
27		ヒヨドリ	ヒヨドリ	留鳥	7									5	1	2	2	2	5
28		ウグイス	ウグイス	留鳥	1									3		4			4
29		ヨシキリ	オオヨシキリ	夏鳥	1					1									
30		セッカ	セッカ	留鳥	8	8	4	2	3	6	6	6	3	6	7	5	2		
31		ムクドリ	ムクドリ	留鳥	5	1	7	4	2	8	28	30	5	7	1	1	14		2
32		ヒタキ	イソヒヨドリ	留鳥											1	1			
33		スズメ	スズメ	留鳥	134	35	43	50	27	50	66	62	17	48	12	25	15	9	48
34		セキレイ	ハクセキレイ	留鳥			1	1		7	4	5	4	7			2		2
35			セグロセキレイ	留鳥	1		1		5					11					
36		アトリ	カワラヒワ	留鳥	5			5	1	3		3		6	3	1	4	5	11
37		ホオジロ	ホオジロ	留鳥	3	1	1		1	1	3	3		9	4	2	7	4	13
38	(ハト)	(ハト)	カワラバト	外来		20	10	26	13	7	10	18	11	16	4		29	32	
合計　10目25科38種				種数	20	14	14	13	12	17	17	17	11	17	15	18	14	12	22
				個体数	319	131	147	158	100	138	196	217	184	218	117	157	135	135	166

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：人為により外国から移入された種

注 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となる。

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)」および、「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)」、「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の事業内容一部変更に関する環境影響評価検討書(令和 2 年 7 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、ウスゲチョウジタデ、ミズワラビ(ヒメミズワラビ)、サデクサ、コムラサキの4種とした。特筆すべき植物の調査実施方針を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 工事中およ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	
		平成 29 年調査状況	令和 2 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	供用後は調査対象外
	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	供用後は調査対象外
	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	供用後は調査対象外
	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	調査対象とする
	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	調査対象とする
	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)とした。

特筆すべき動物の調査実施方針を表 3.1-2 に示す。

表 3.1-2 工事中およ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	
			平成 29 年調査状況	令和 2 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	供用後は調査対象外
		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)とした。

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、本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
ウスゲチョウジタデ	年 1 回　8～10 月	生育範囲、密度等の調査
ミズワラビ (ヒメミズワラビ)	年 1 回　9～10 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
コムラサキ	年 1 回　6～8 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、図 3.2-2 に示す。

特筆すべき動物の調査時期は、本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 2 回　4～7 月	海浜周辺の任意観察
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

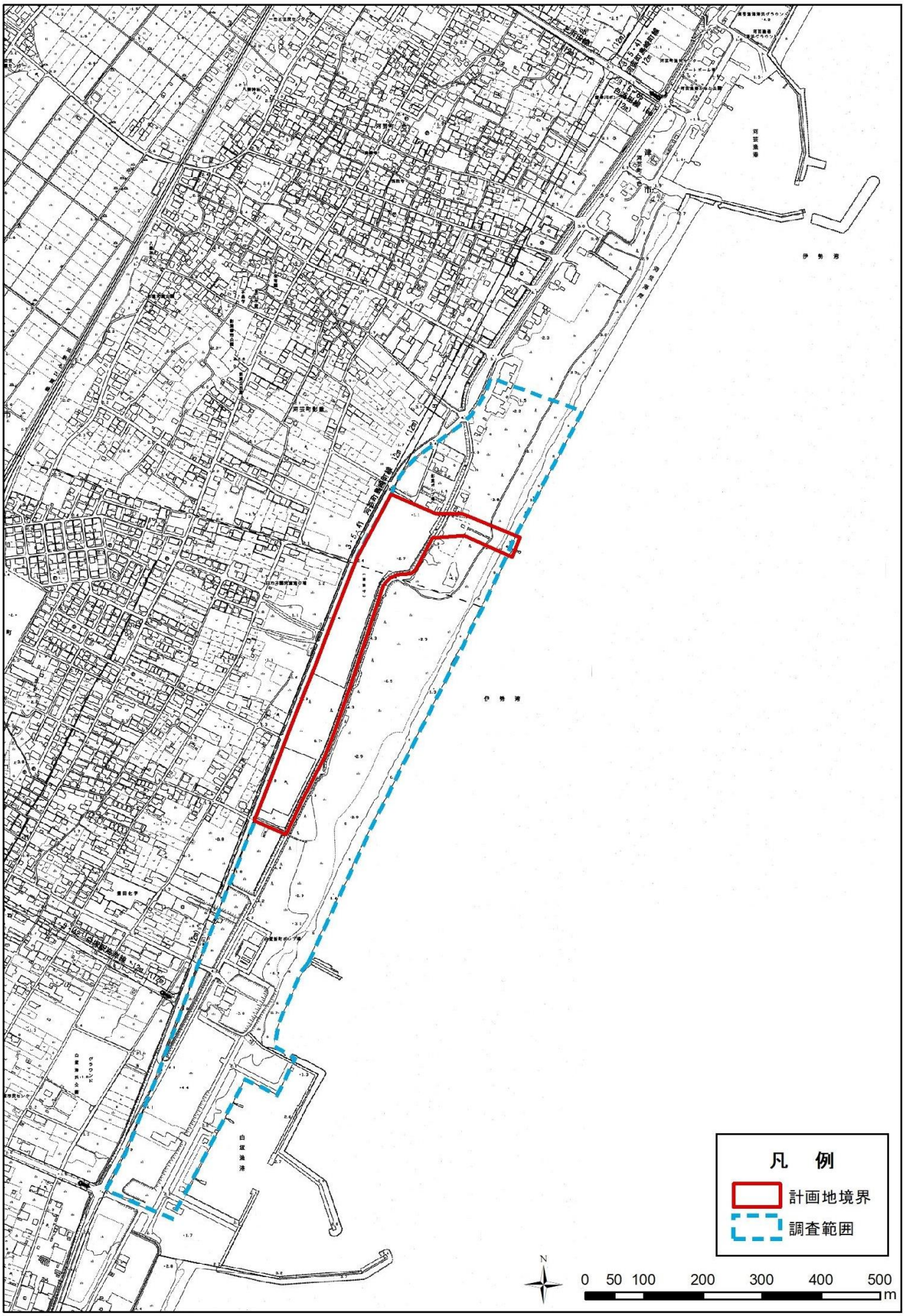


図 3.2-1　特筆すべき植物・動物の調査範囲(案)

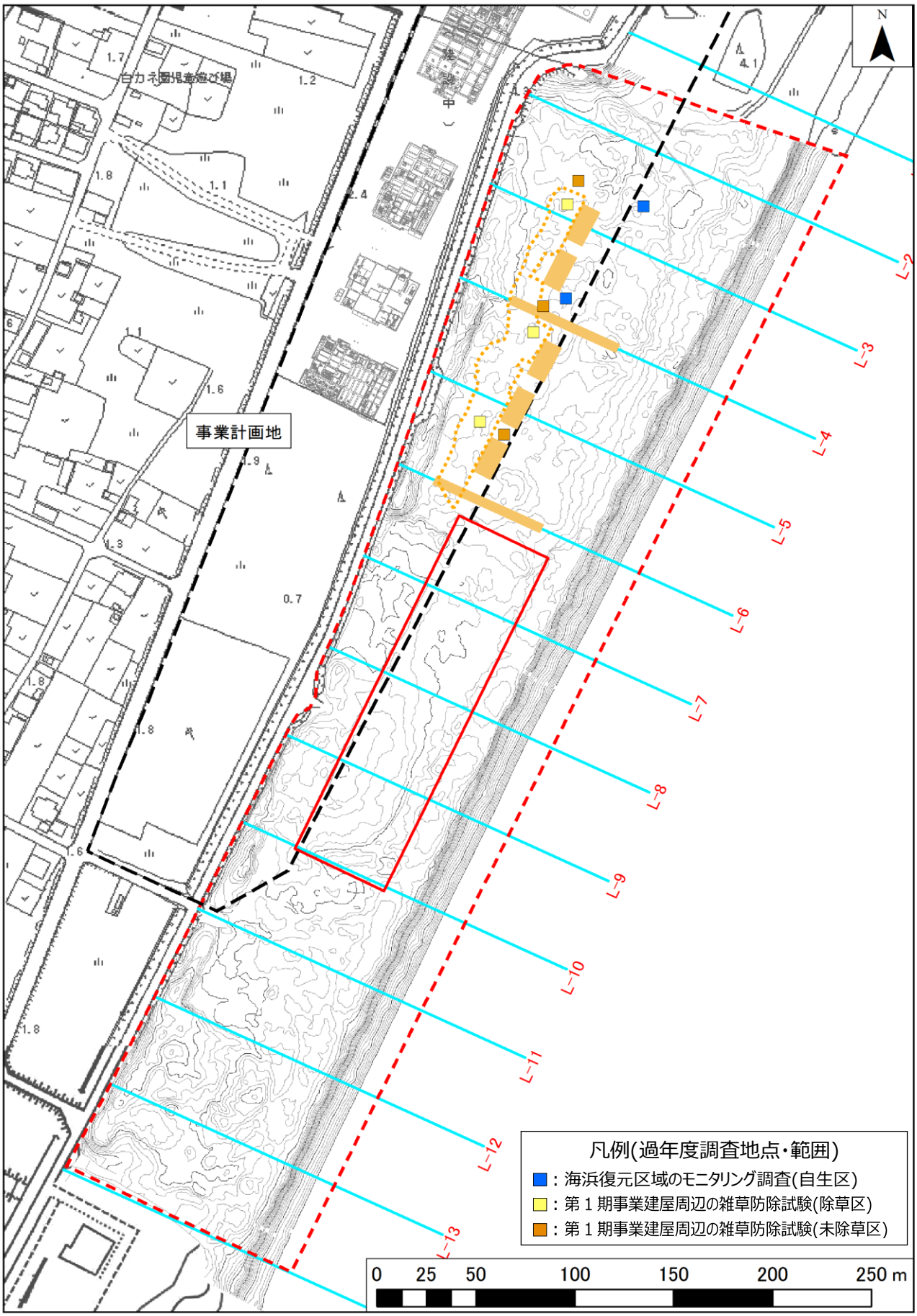


図 3.2-2　カワラハンミョウ成虫・幼虫ライン調査位置図(案)

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 3.2-3 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

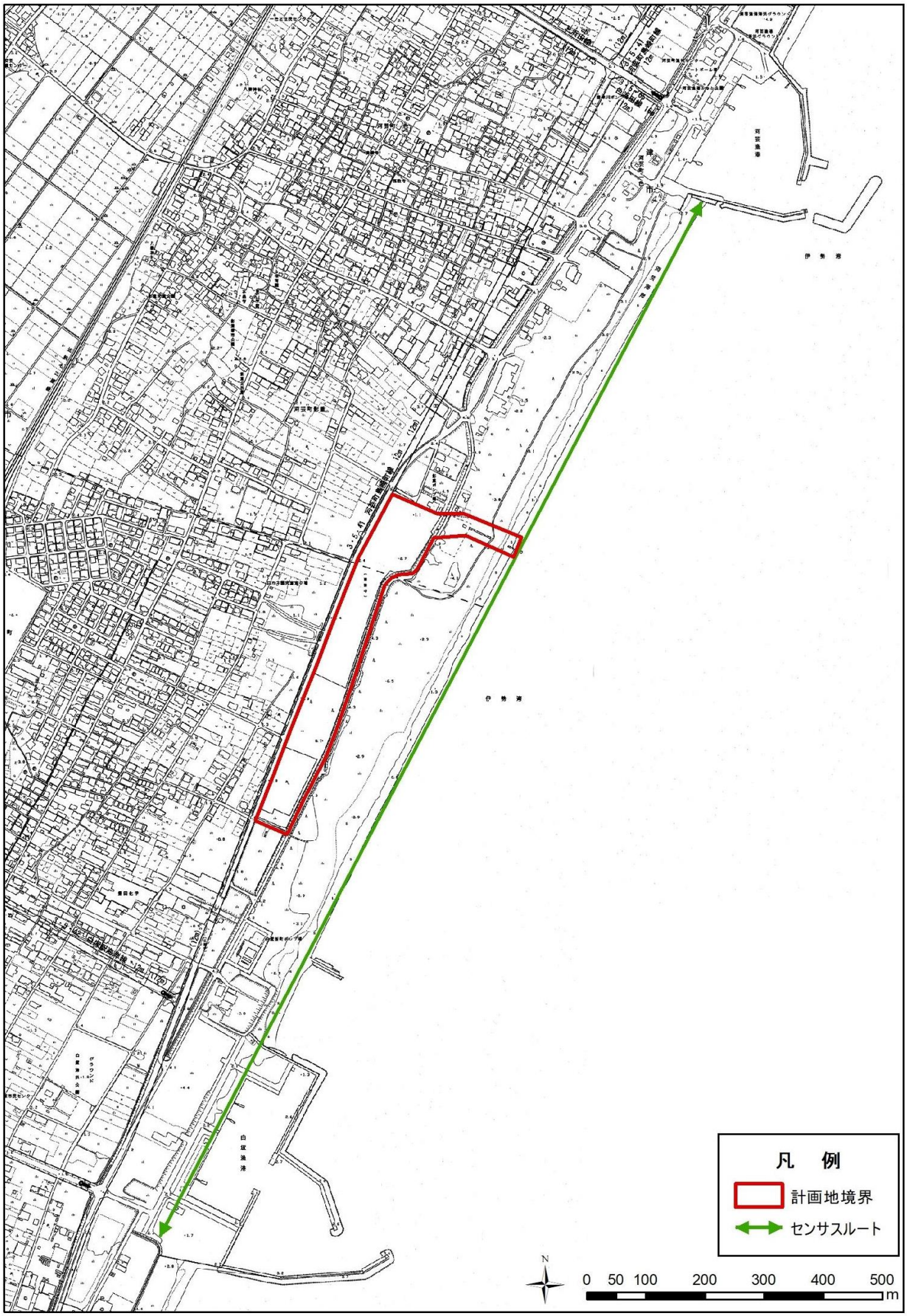


図 3.2-3　動物相の事後調査　調査ルート(案)

第２章　陸域編
（騒音・振動・低周波音・悪臭）

目次

１．事業の概要 144
１．１事業者の氏名及び住所 144
１．２対象事業の名称、種類及び規模 144
１．３対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況 144
１．４調査の位置付け 144
１．５対象事業実施区域 146
１．６環境影響評価に係る事後調査工程 146
１．７調査委託機関 146
２．騒音調査 147
２．１調査項目 147
２．２調査地点 147
２．３調査期間 147
２．４調査方法 147
２．５使用機器 149
２．６調査結果 150
１）敷地境界 150
２）周辺地域 152
３）測定時の気象観測結果 154
２．７考察 154
３．振動調査 157
３．１調査項目 157
３．２調査地点 157
３．３調査期間 157
３．４調査方法 157
３．５使用機器 159
３．６調査結果 160
１）敷地境界 160
２）周辺地域 162
３）測定時の気象観測結果 164
３．７考察 164
４．低周波音調査 165
４．１調査項目 165
４．２調査地点 165
４．３調査期間 165
４．４調査方法 165
４．５使用機器 167
４．６調査結果 168
１）敷地境界 168
２）周辺地域 173
３）測定時の気象観測結果 176

４．７考察 176
５．悪臭調査 177
５．１調査項目 177
５．２調査地点 177
５．３調査期間 177
５．４調査方法 177
１）敷地境界・施設内・周辺地域 177
２）放流口 178
５．５分析方法 181
１）特定悪臭物質 181
２）臭気指数 181
５．６調査結果 182
１）特定悪臭物質（敷地境界、周辺地域、施設内） 182
２）臭気指数 185
３）特定悪臭物質（放流口） 186
４）測定時の気象観測結果 186
５．７考察 187
１）特定悪臭物質濃度に係る規制基準との比較 188
２）臭気指数に係る規制基準との比較 196
３）まとめ 199
６．施設供用時における事後調査計画 200
６．１事後調査項目 200
６．２事後調査内容 200

１．事業概要

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

・事業面積：7.01ha

浄化センター面積：6.23ha

・計画汚水処理量：46,700㎥/日

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（３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。

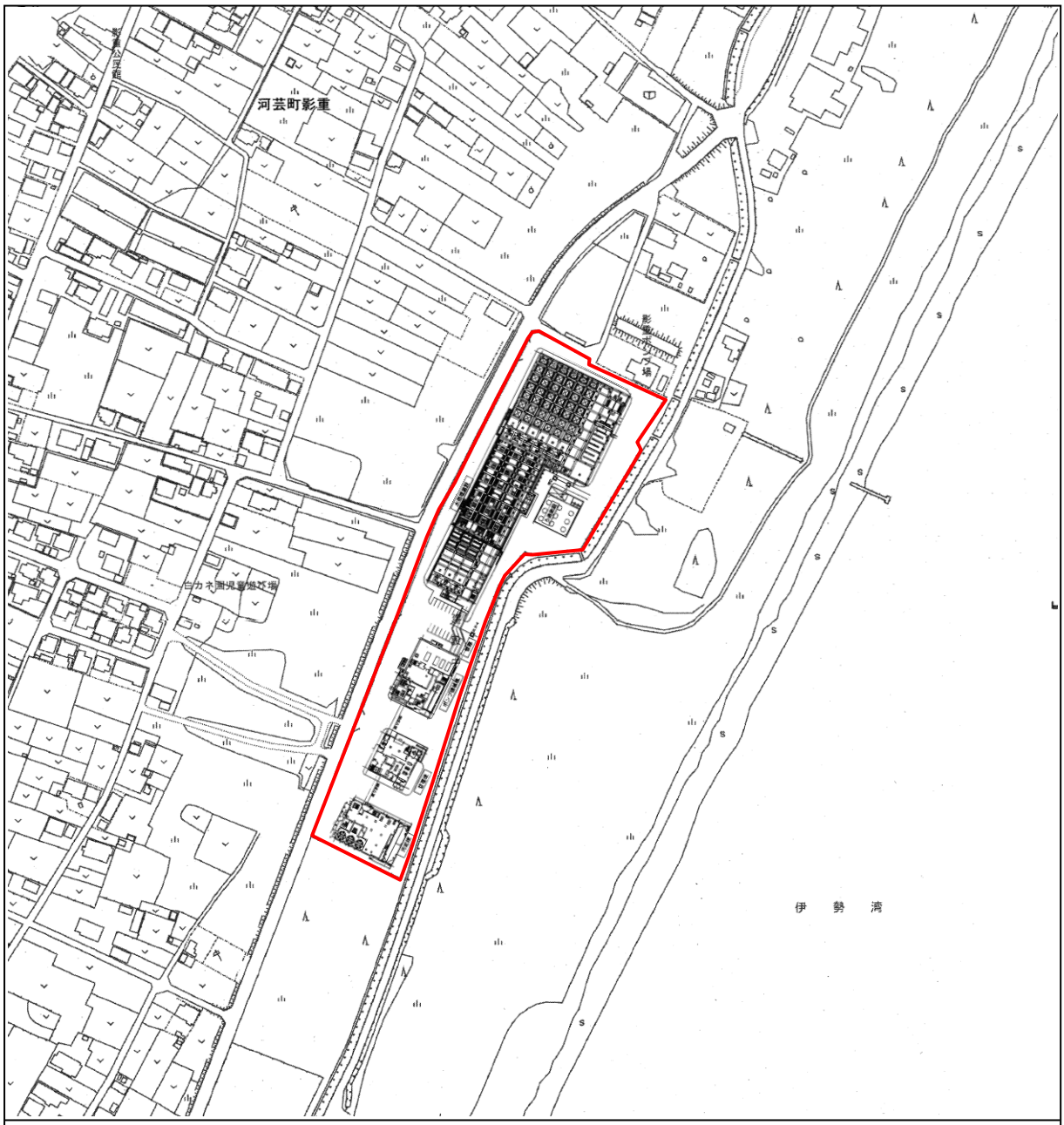


図 1-1　事業区域（Ⅰ期計画エリア）

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 3 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 回調査	令和 2 年 8 月 17 日～令和 2 年 8 月 18 日
第 2 回調査	令和 3 年 2 月 24 日～令和 3 年 2 月 25 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、本調査は施設供用時に発生する騒音等を対象としていることから、事業と関連性の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。

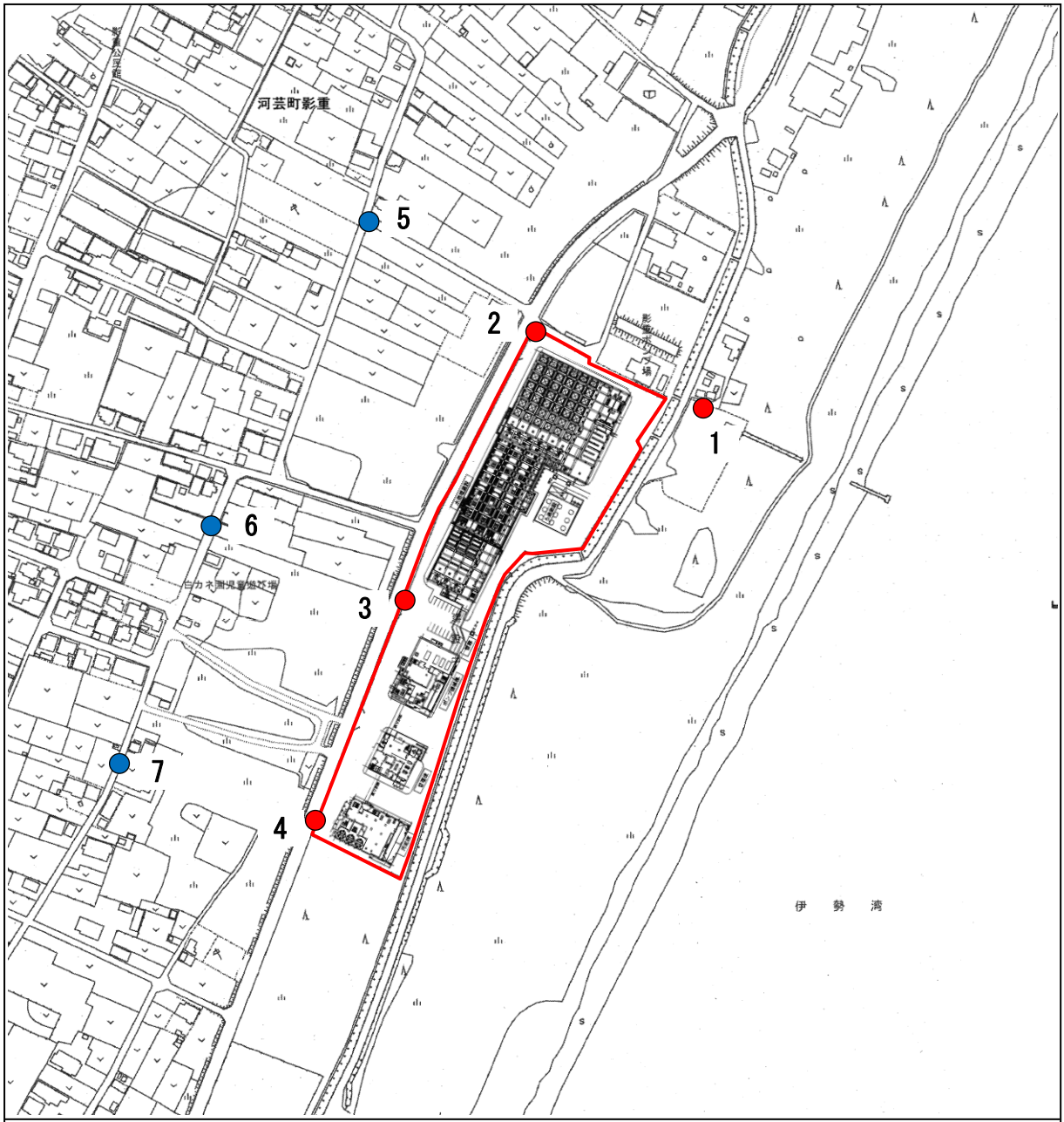


図 2-1　騒音・振動・低周波音調査地点

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

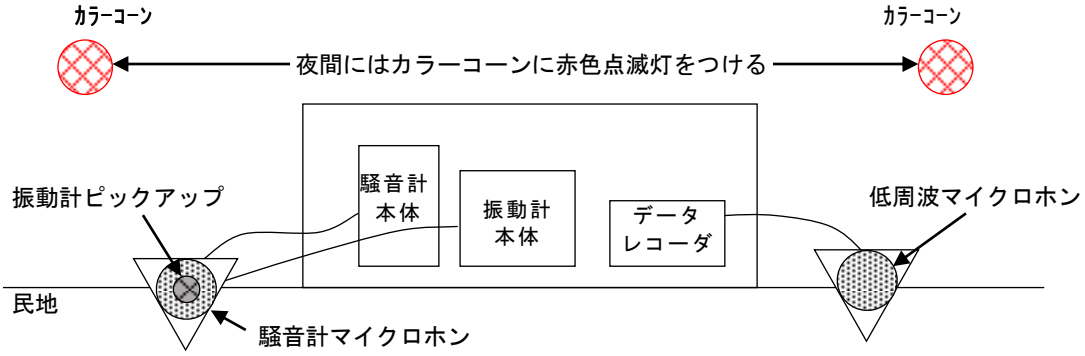
この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

２．５使用機器

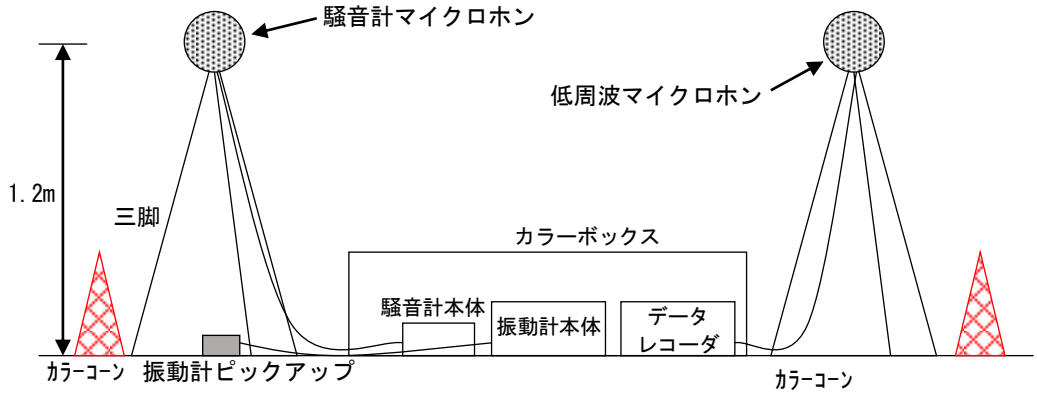
調査に使用した測定機器は、表 2-2 に示したとおりである。また、測定機器の配置イメージは図 2-2 に示したとおりである。

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 回調査（8 月）の昼間で 43～46ｄB、夕で 43～48ｄB、夜間で 44～45ｄB、朝で 44～55ｄB、第 2 回調査（2 月）の昼間で 46～52ｄB、夕で 42～50ｄB、夜間で 36～41ｄB、朝で 45～46ｄB 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 回調査の夜間・朝が、№2 では第 1 回調査の夜間と第 2 回調査の昼間・朝が、№3 では第 1 回調査の夕・夜間と第 2 回調査の全時間区分が、No.4 では第 1 回調査の夕・夜間・朝と第 2 回調査の昼間・夕・夜間が、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　敷地境界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回調査	No.1	44	43	45	55	50以下	45以下	40以下	45以下	60	55	50	55
	No.2	44	45	44	44								
	No.3	43	47	44	45								
	No.4	46	48	45	53								
第2回調査	No.1	46	42	36	45								
	No.2	51	45	39	46								
	No.3	51	50	41	46								
	No.4	52	47	41	45								

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。

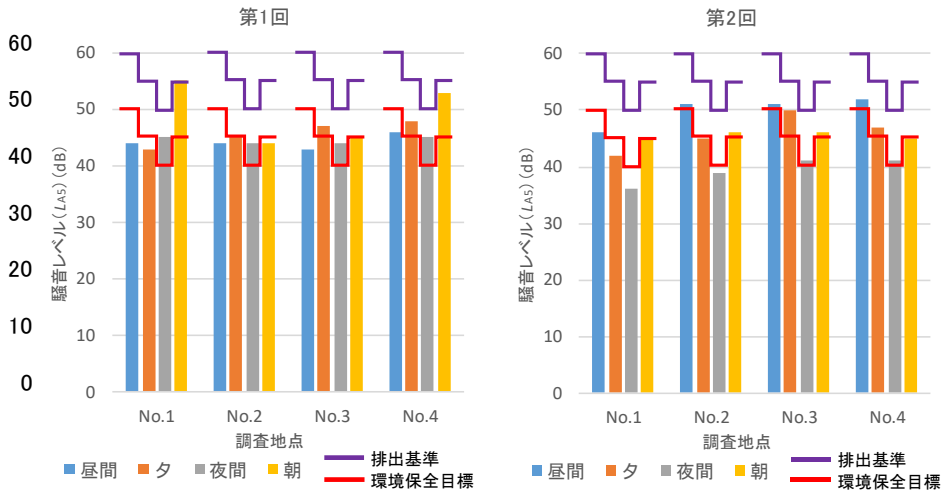


図 2-3　時間区分別敷地境界騒音レベル（L_{A5}）

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 回調査（8 月）の昼間で 47～52 ｄB、夜間で 41～47 ｄB、第 2 回調査（2 月）の昼間で 49～53 ｄB、夜間で 39～41 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、第 1 回調査時に№7 で夜間に同基準を超過していたが、主な音源としては虫の鳴き声であった。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 回調査	No.5	51	45	55 以下	45 以下
	No.6	47	41		
	No.7	52	47		
第 2 回調査	No.5	53	41		
	No.6	52	40		
	No.7	49	39		

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。

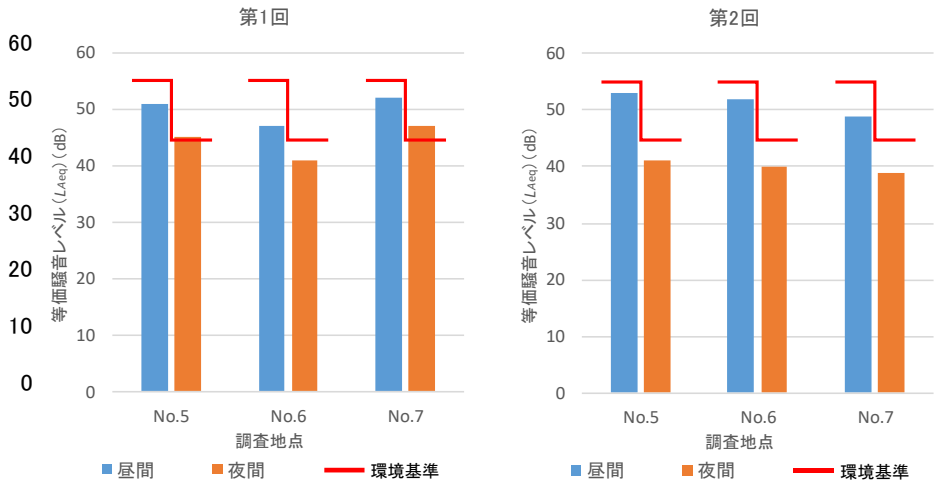


図 2-4　時間区分別環境騒音レベル（L_{Aeq}）

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 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 回調査）

観測年月日：令和 2 年 8 月 17 日～8 月 18 日

観測時刻	天候	気温(℃)	湿度(%)	風向	風速(m/s)
12:00	晴	35.1	39	NNW	3.5
19:00	晴	33.3	43	NW	4.2
22:00	晴	30.8	53	WNW	4.2
6:00	晴	28.6	65	WNW	4.8
8:00	晴	30.8	56	NW	4.2
12:00	晴	34.8	41	WNW	5.3

表 2-5-2　測定時の気象観測結果（第 2 回調査）

観測年月日：令和 3 年 2 月 24 日～2 月 25 日

観測時刻	天候	気温(℃)	湿度(%)	風向	風速(m/s)
12:00	晴	8.1	31	NW	7.1
19:00	晴	4.9	40	WNW	7.4
22:00	晴	3.9	48	WNW	4.2
6:00	晴	2.3	48	W	1.2
8:00	晴	4.0	43	SW	0.5
12:00	晴	6.8	38	ESE	2.7

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 回の調査（8 月及び 2 月）を通じて超えたのは、No.3 及び No.4 の夕・夜間であった。

No.3 及び No.4 での主な騒音源としては第 1 回調査では虫の鳴き声、第 2 回調査では風による草木の音であった。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（8 月）の夜間ではNo.7 で超過が見られた。その他の結果はすべて同基準に適合していた。第 1 回調査No.7 の夜間で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った。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、事業は継続されることから今後も調査は継続されることが必要と考えられる。

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	
			第一回調査	第二回調査	第一回調査	第二回調査
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 回調査		第 2 回調査	
	昼間	夜間	昼間	夜間
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 回調査	令和 2 年 8 月 17 日～令和 2 年 8 月 18 日
第 2 回調査	令和 3 年 2 月 24 日～令和 3 年 2 月 25 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。

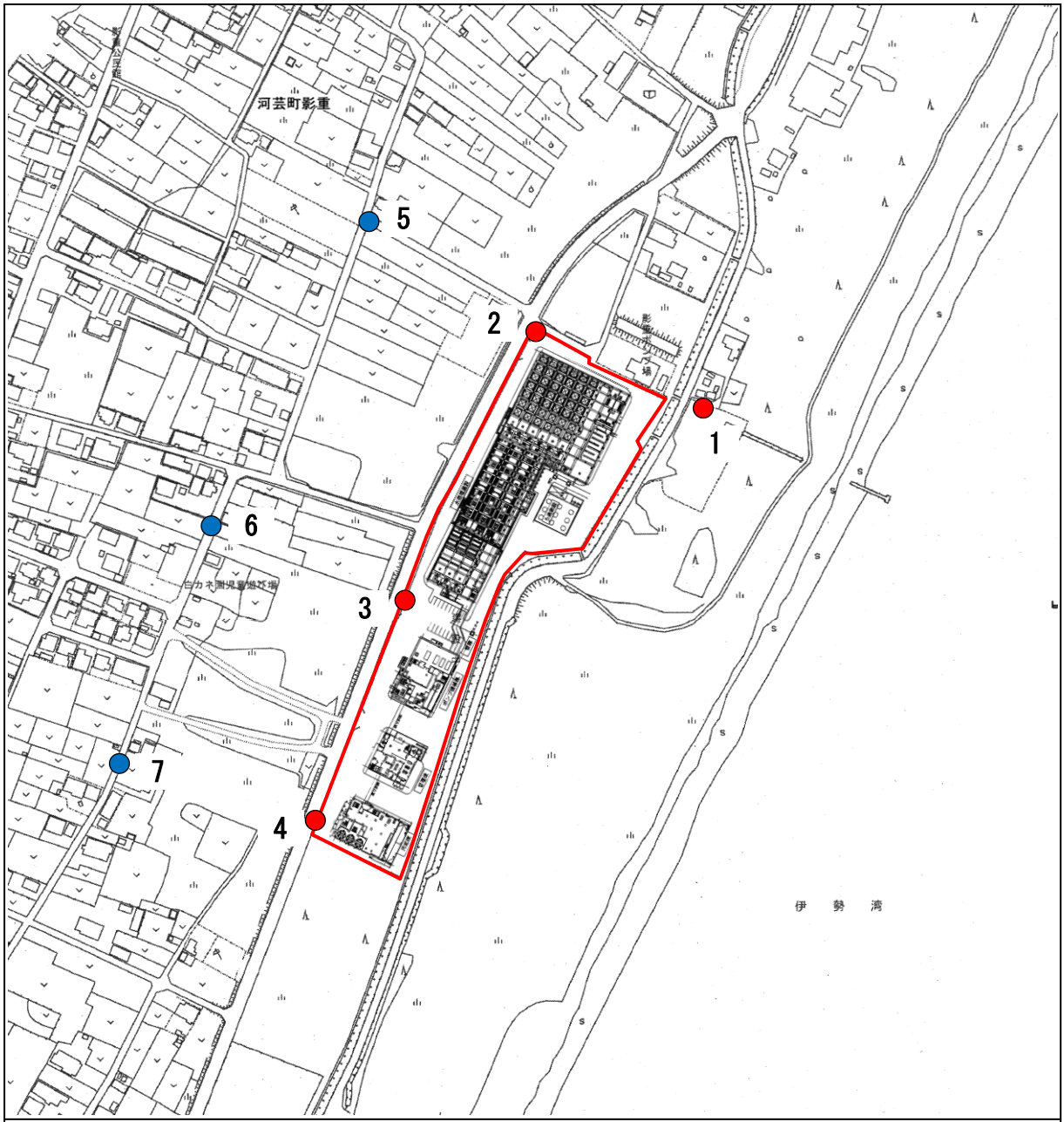


図 3-1　騒音・振動・低周波音調査地点（再掲）

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

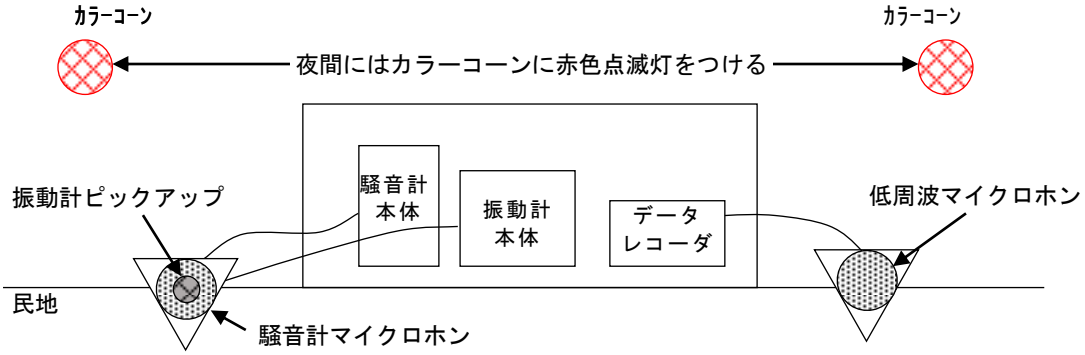
この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

３．５使用機器

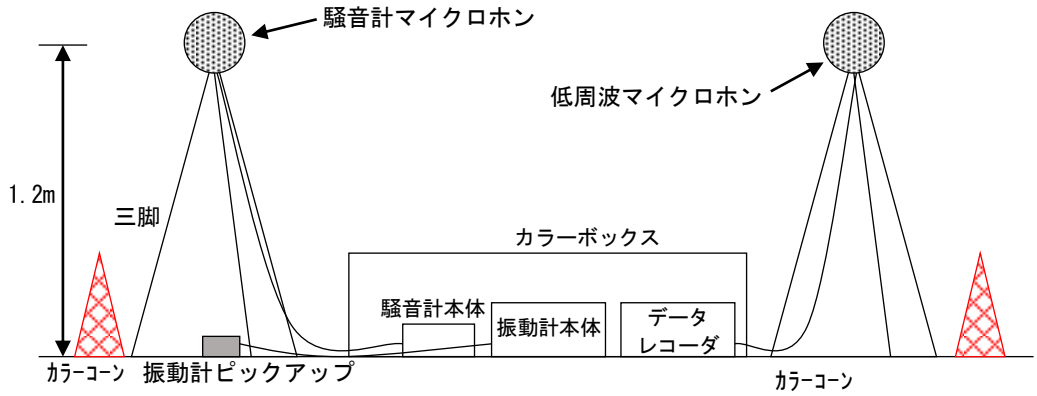
調査に使用した測定機器は、表 3-2 に示したとおりである。また、測定機器の配置イメージは、図 3-2 に示したとおりである。

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 30 ｄＢ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	振動レベル（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 調査	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 調査	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。

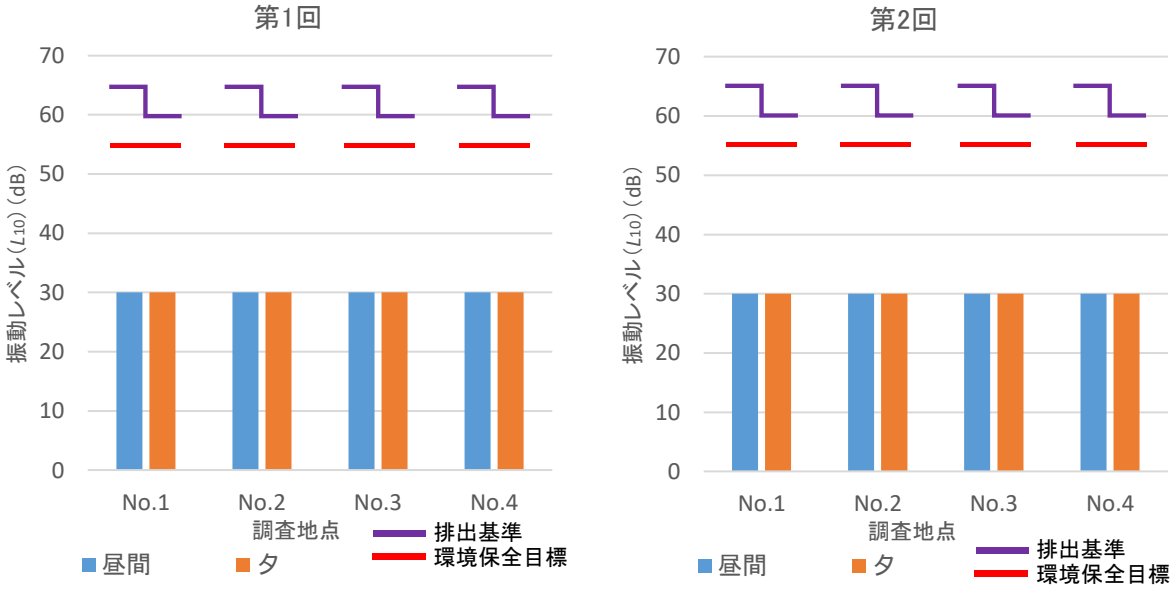


図 3-3　昼夜別敷地境界振動レベル（L_{10}）

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　環境振動調査結果総括表

単位：dB

調査時期	調査地点	振動レベル（L_{10}）		規制基準（第 1 種区域）注 2	
		昼間	夜間	昼間	夕
第 1 回調査	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 回調査	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。

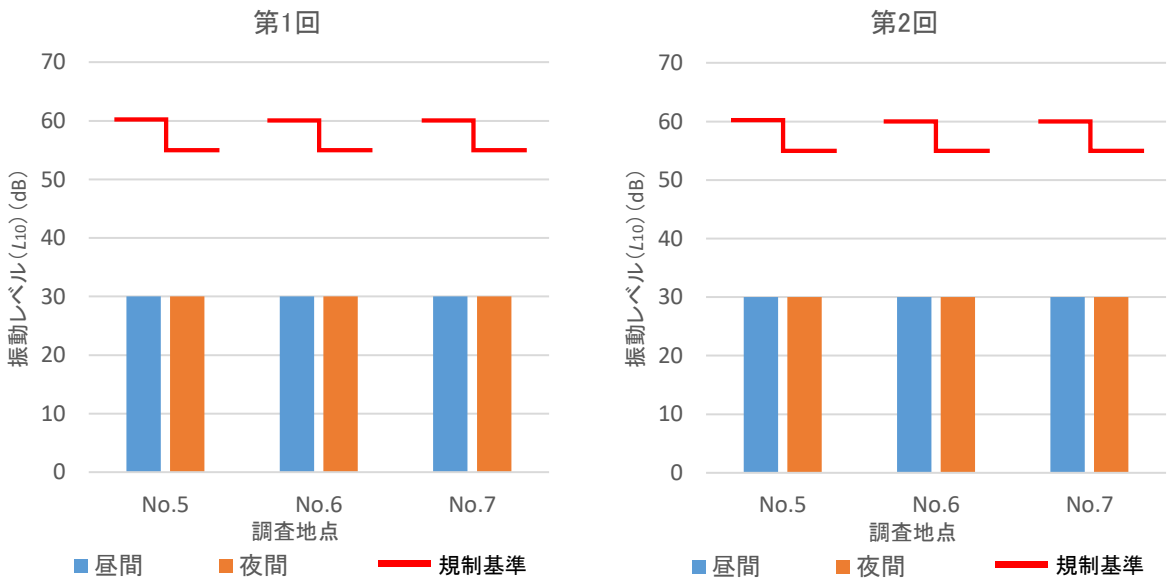


図 3-4　昼夜別環境振動レベル（L_{10}）

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、事業は継続されることから、今後も調査は、継続されることが必要と考えられる。

４．低周波音調査

４．１調査項目

低周波音：低周波音（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 回調査	令和 2 年 8 月 17 日～令和 2 年 8 月 18 日
第 2 回調査	令和 3 年 2 月 24 日～令和 3 年 2 月 25 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。

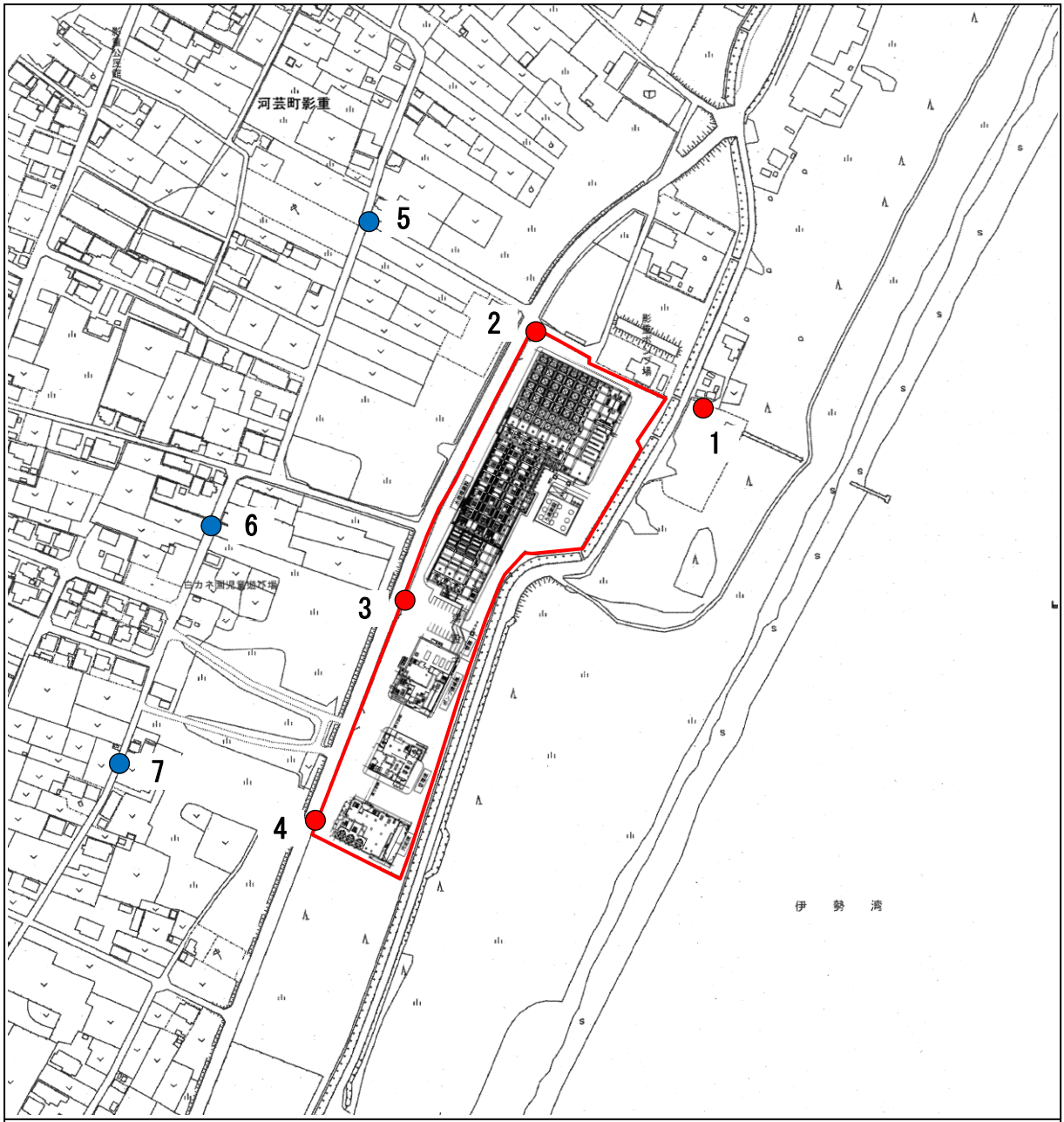


図 4-1　騒音・振動・低周波音調査地点（再掲）

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

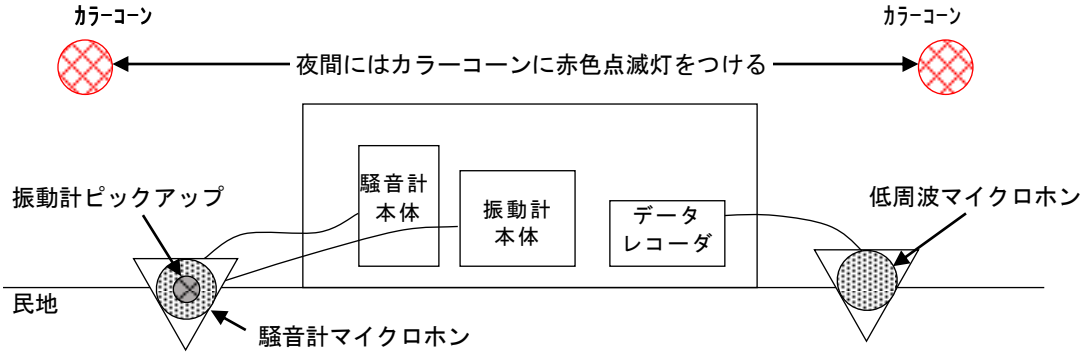
この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

４．５使用機器

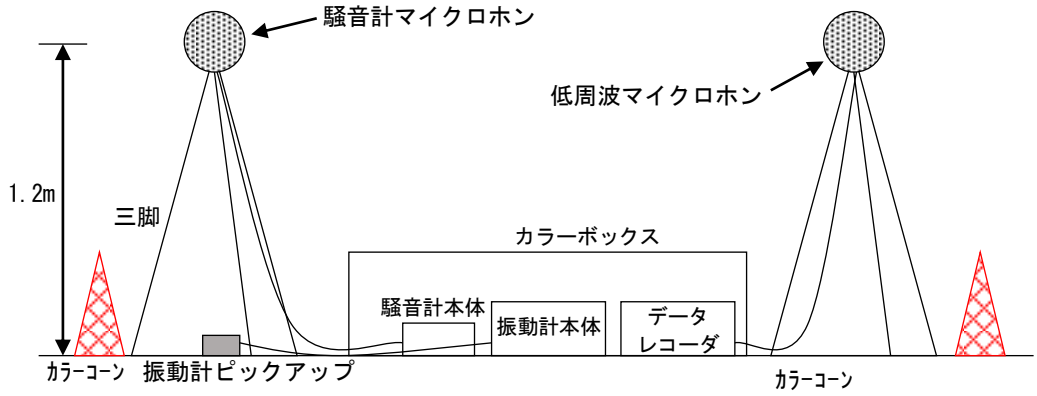
調査に使用した測定機器は、表 4-2 に示したとおりである。また、測定機器の配置イメージは、図 4-2 に示したとおりである。

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 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 回調査（8 月）の昼間で 64～82ｄB、夕で 62～70ｄB、夜間で 66～74ｄB、朝で 69～74ｄB、第 2 回調査（2 月）の昼間で 76～81ｄB、夕で 70～78ｄB、夜間で 65～76ｄB、朝で 59～78ｄB であった。

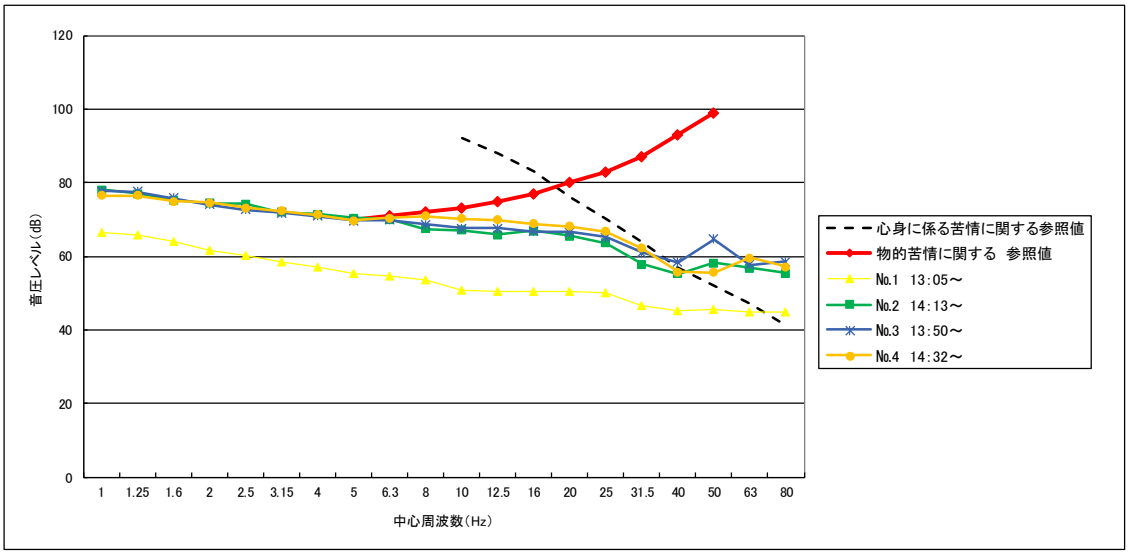
環境省参照値との比較では、G 特性音圧レベルは全ての地点、全ての時間帯で同参照値に適合していた。周波数別参照値のうち物的苦情に関する参照値との比較では、第 2 回調査においてNo.4 昼区分の 10Hz で参照値をわずかに超える結果となったが、それ以外の全ての結果が同参照値に適合していた。心身に係る苦情に関する参照値との比較では 80Hz に近い高周波側でほぼ全ての結果が同参照値を超過する結果となった。

表 4-3　敷地境界における G 特性音圧レベル

単位：dB

	第 1 回調査				第 2 回調査			
	昼間	夕	夜間	朝	昼間	夕	夜間	朝
No.1	64	62	66	69	76	70	65	59
No.2	79	66	72	74	78	77	69	63
No.3	80	69	69	72	77	78	72	67
No.4	82	70	74	71	81	76	76	78
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。



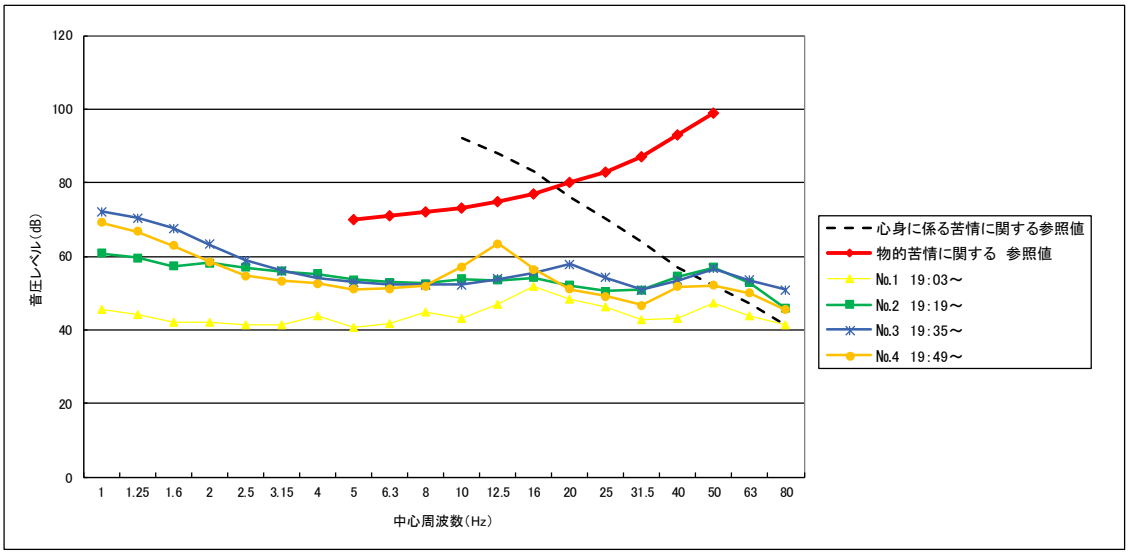
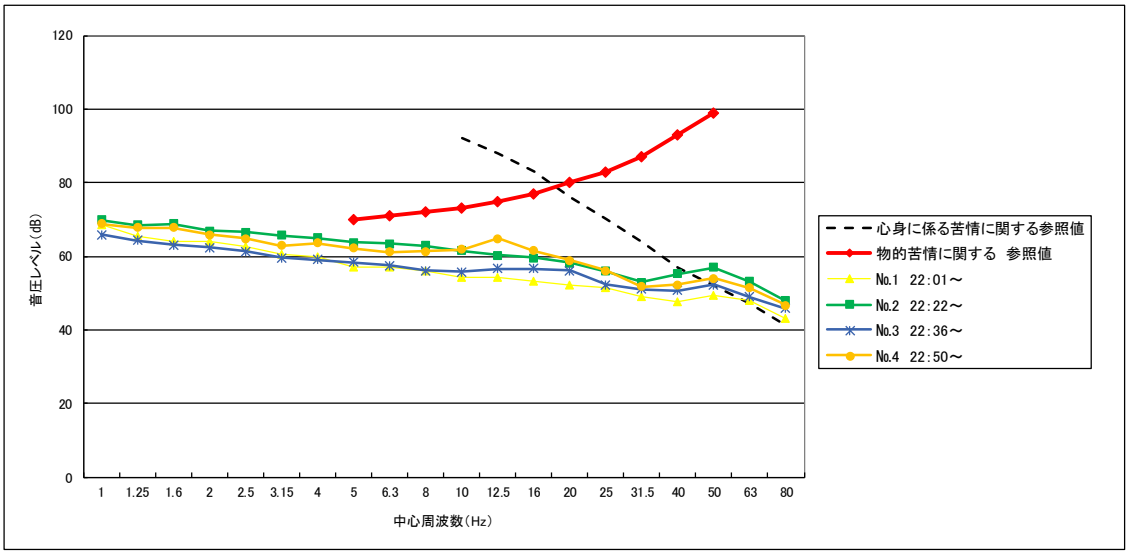


図 4-3-1　敷地境界における 1/3 オクターブバンド周波数分析結果

（上段：第 1 回調査-昼間、下段：第 1 回調査-夕）



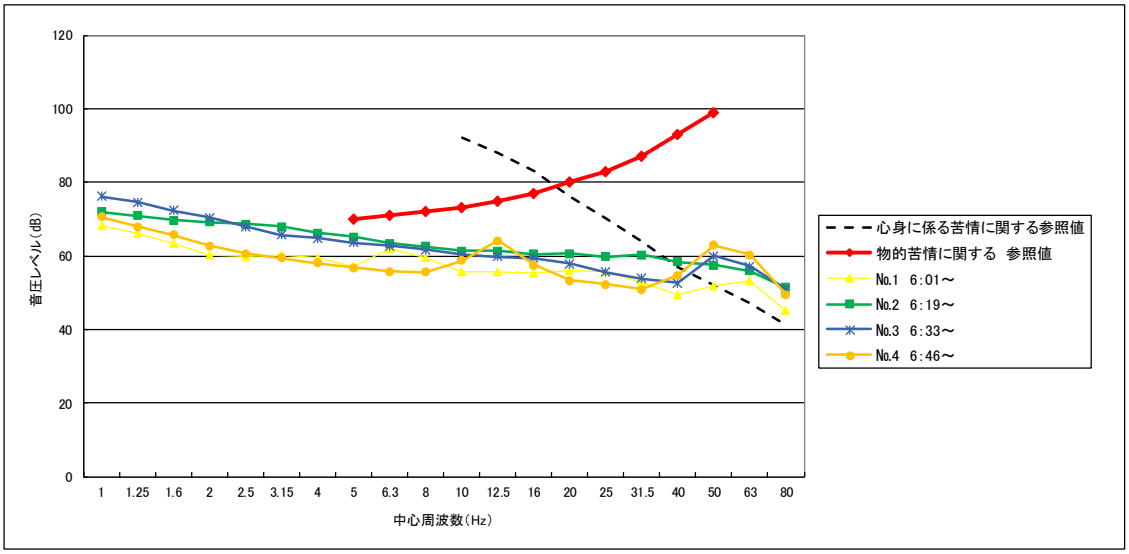
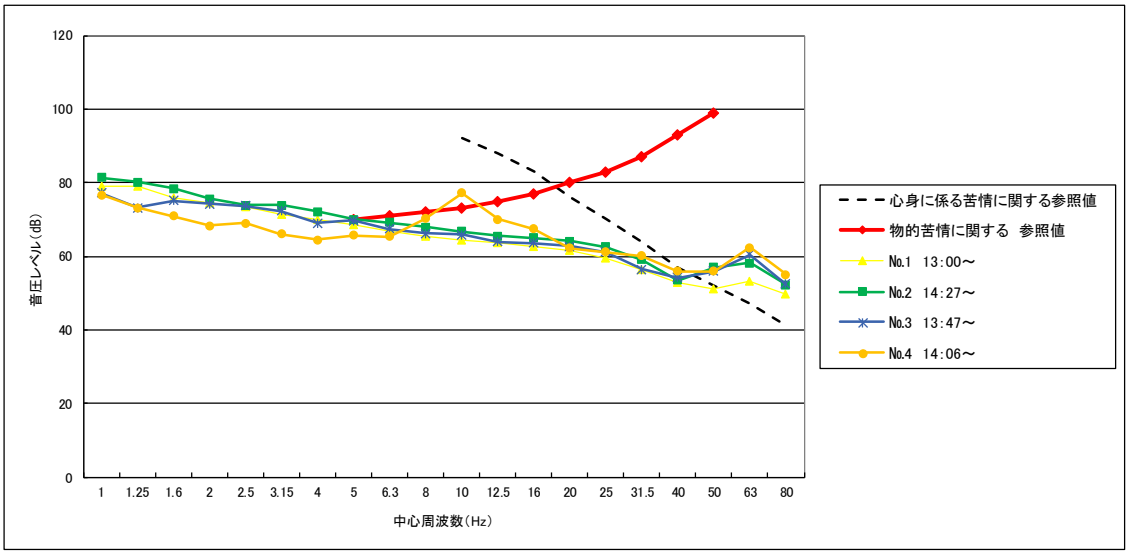


図 4-3-2　敷地境界における 1/3 オクターブバンド周波数分析結果

（上段：第 1 回調査-夜間、下段：第 1 回調査-朝）



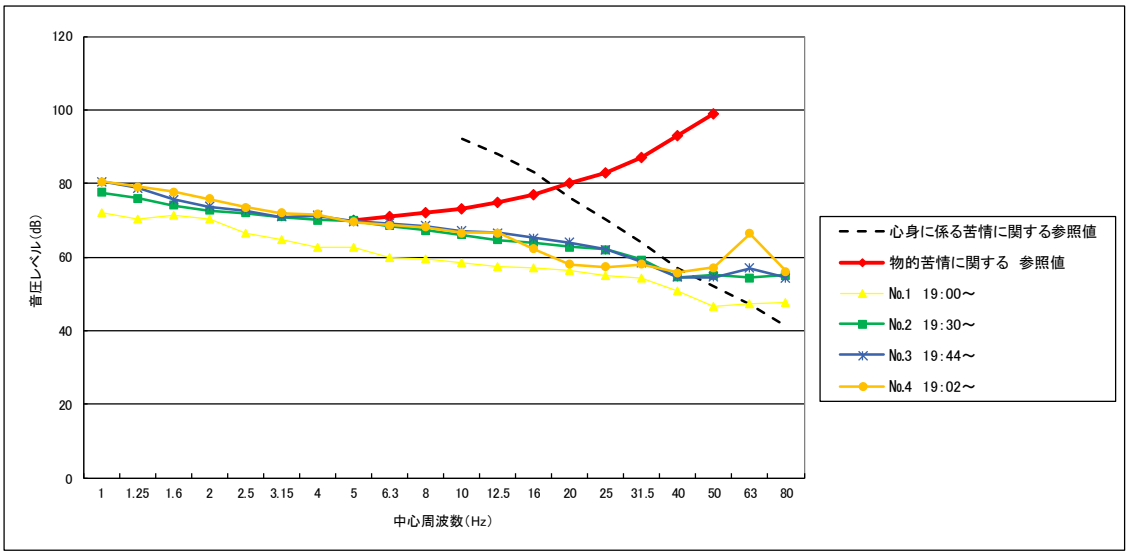
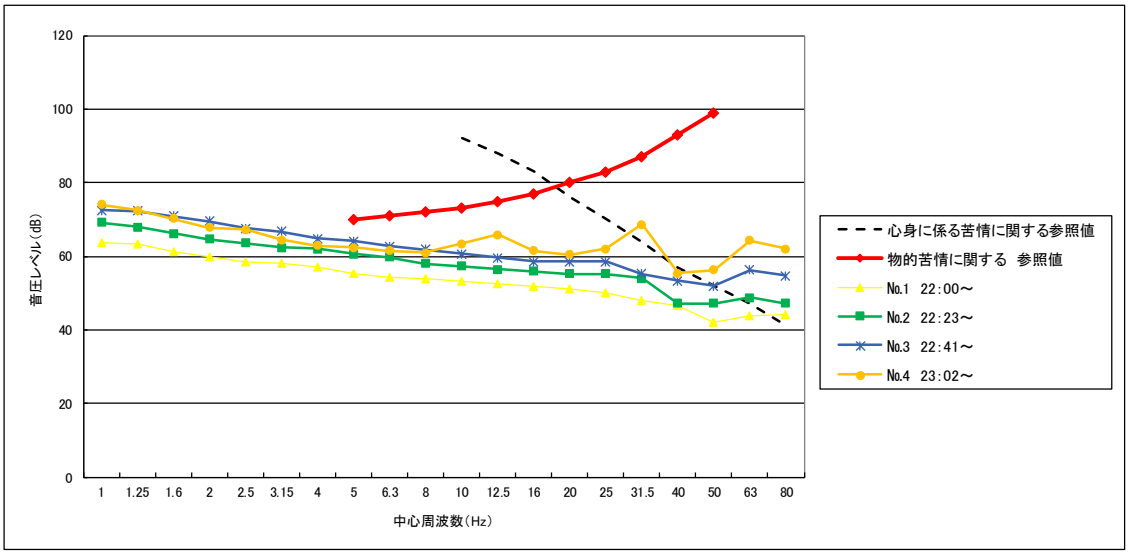


図 4-3-3　敷地境界における 1/3 オクターブバンド周波数分析結果

（上段：第 2 回調査-昼間、下段：第 2 回調査-夕）



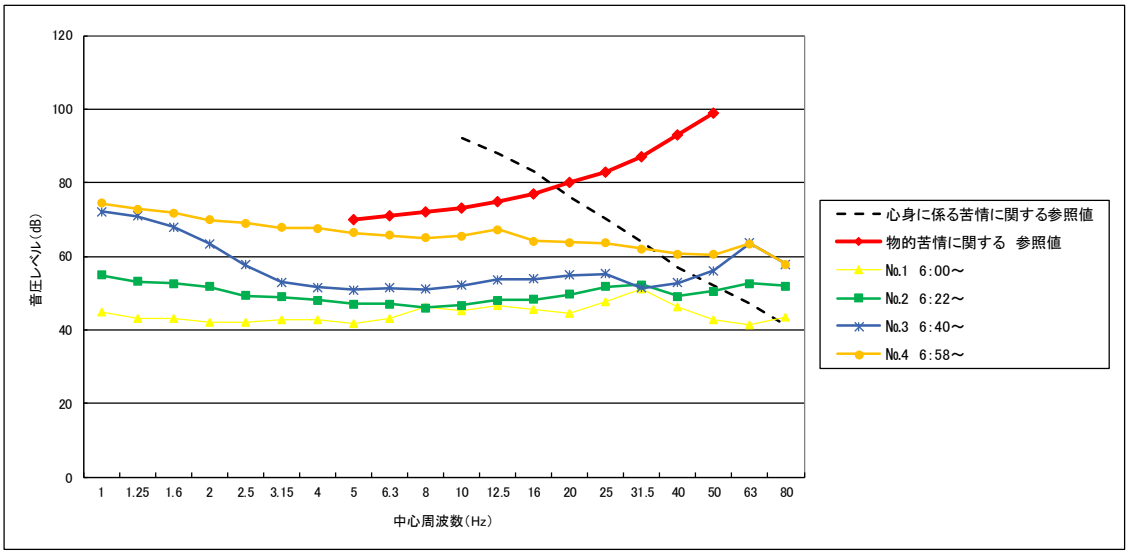


図 4-3-4　敷地境界における 1/3 オクターブバンド周波数分析結果

（上段：第 2 回調査-夜間、下段：第 2 回調査-朝）

２）周辺地域

調査結果は、表 4-4 及び図 4-4 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 回調査（8 月）の昼間で 75～79ｄB、夜間で 65～70ｄB、第 2 回調査（2 月）の昼間で 73～77ｄB、夜間で 64～70ｄB であった。

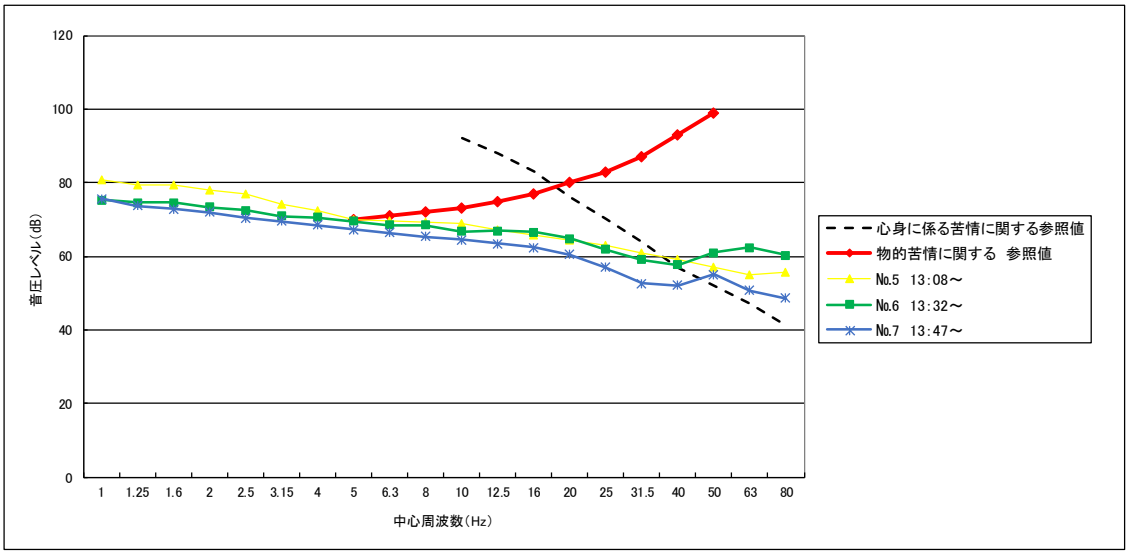
環境省参照値との比較では、G 特性音圧レベルは全ての地点、全ての時間帯で同参照値に適合していた。周波数別参照値のうち物的苦情に関する参照値との比較では、全ての結果が同参照値に適合していたが、心身に係る苦情に関する参照値との比較では 80Hz に近い高周波側でほとんどの結果が同参照値を超過する結果となった。

表 4-4　周辺地域における G 特性音圧レベル

単位：dB

	第 1 回調査		第 2 回調査	
	昼間	夜間	昼間	夜間
No.5	79	70	73	64
No.6	79	67	76	70
No.7	75	65	77	67
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。



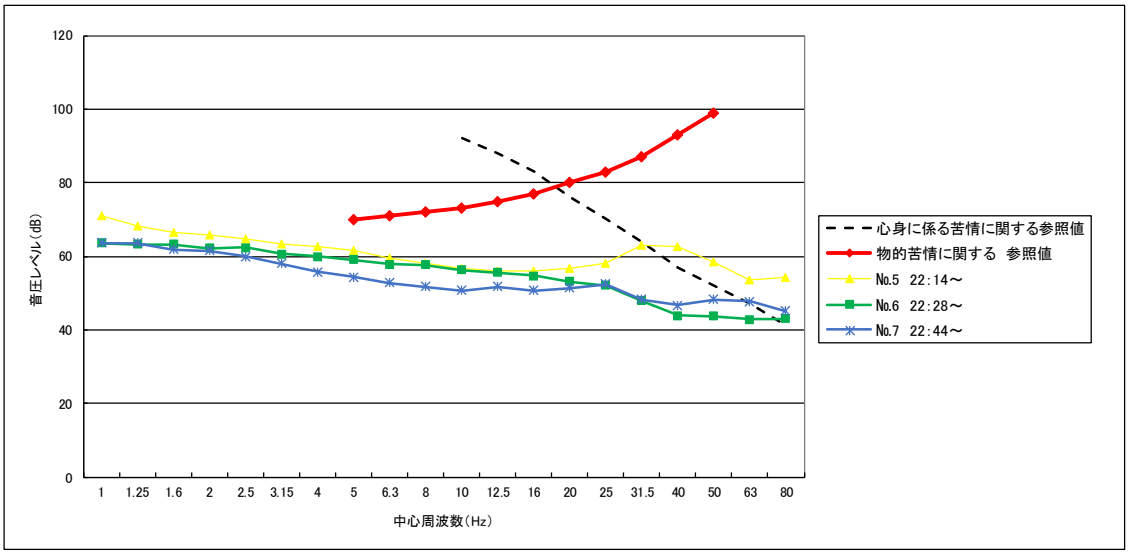
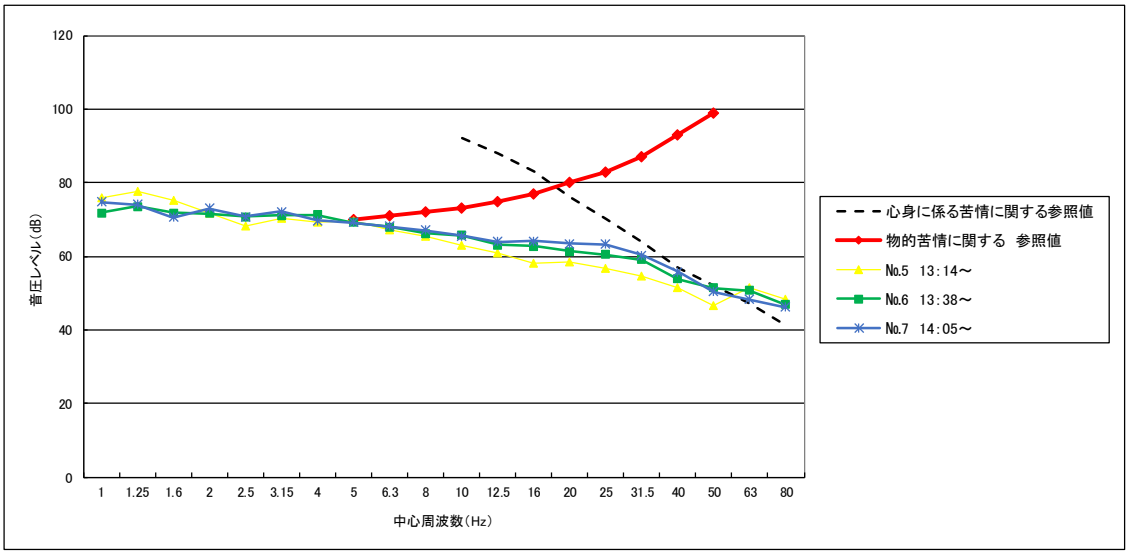


図 4-4-1　周辺地域における 1/3 オクターブバンド周波数分析結果

（上段：第 1 回調査-夜間、下段：第 1 回調査-夜間）



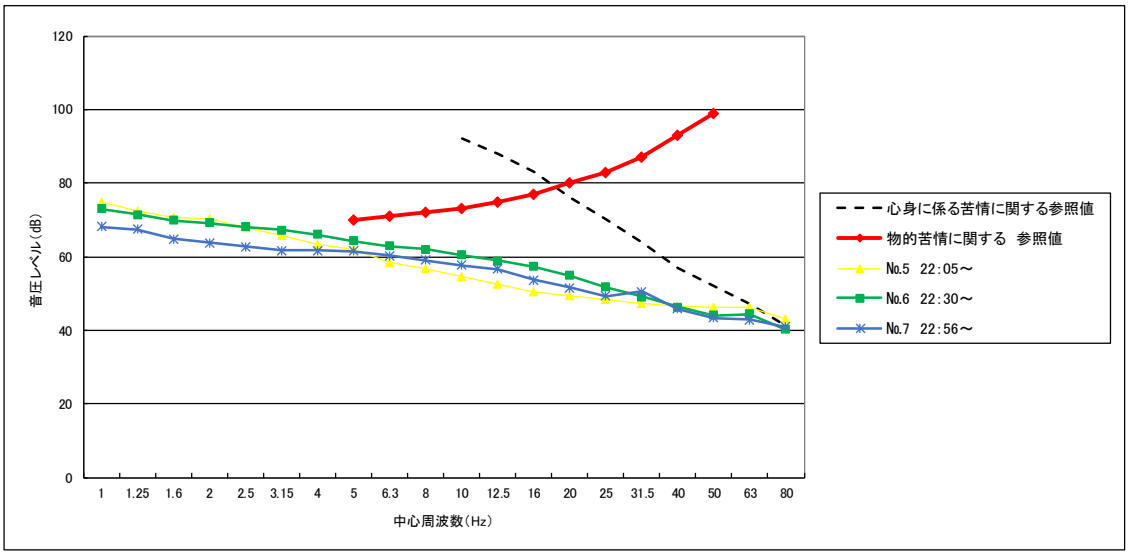


図 4-4-2　周辺地域における 1/3 オクターブバンド周波数分析結果

（上段：第 2 回調査-昼間、下段：第 2 回調査-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、周波数別参照値のうち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。

周辺地域については、周波数別参照値のうち心身に係る苦情に関する参照値との比較では 80Hz に近い高周波側で多く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。

敷地境界及び周辺地域において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第 2 回調査の№4 昼区分で 10Hz の参照値をわずかに超えたが、他の全ての調査地点で同参照値に適合していた。

以上の調査結果から、供用開始による当該施設からの低周波音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、事業は継続されることから、今後も調査は、継続されることが必要と考えられる。

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 5-1,2 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 回調査	令和 2 年 8 月 24 日
第 2 回調査	令和 3 年 2 月 10 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。

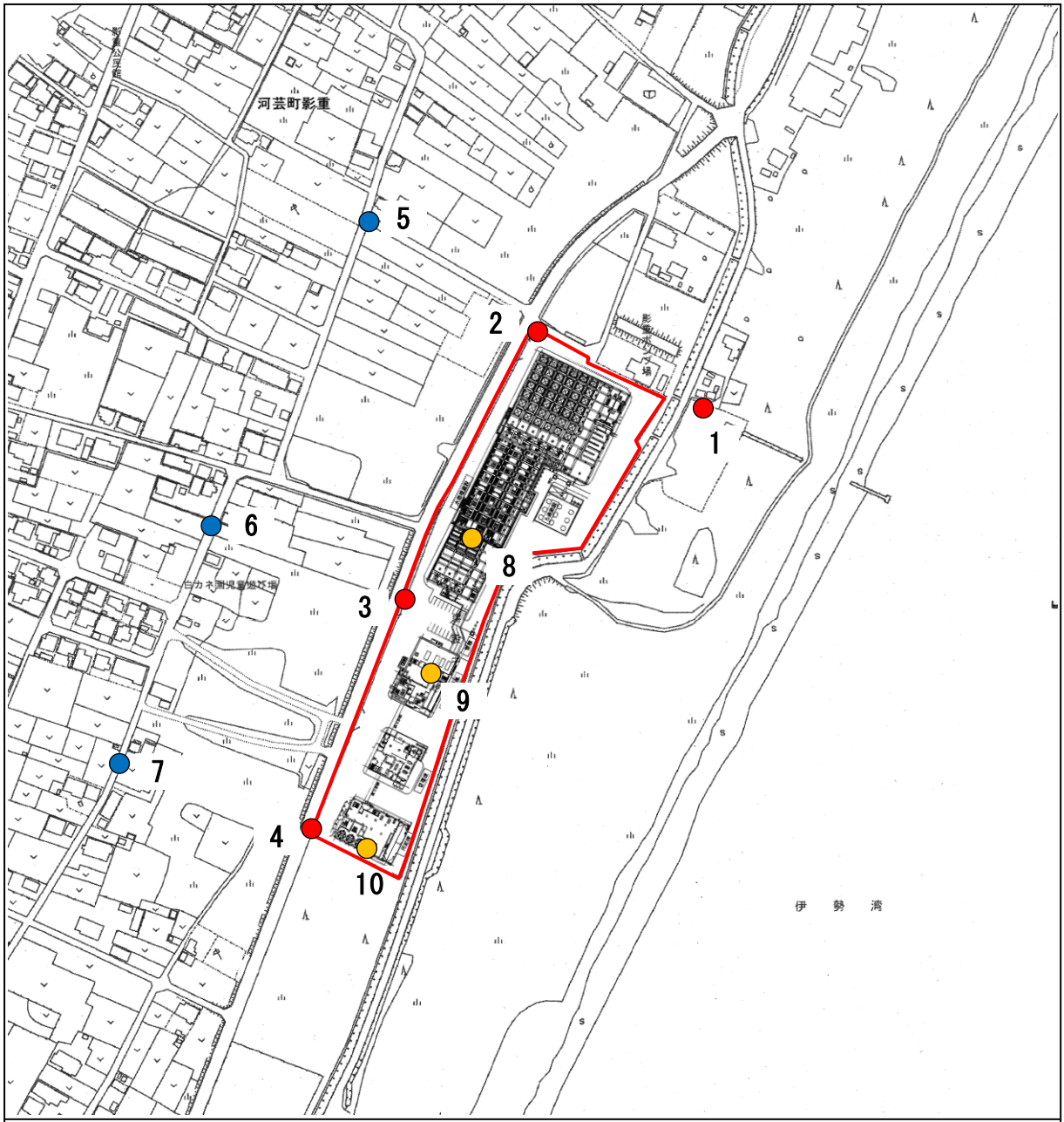


図 5-1　悪臭調査地点

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。

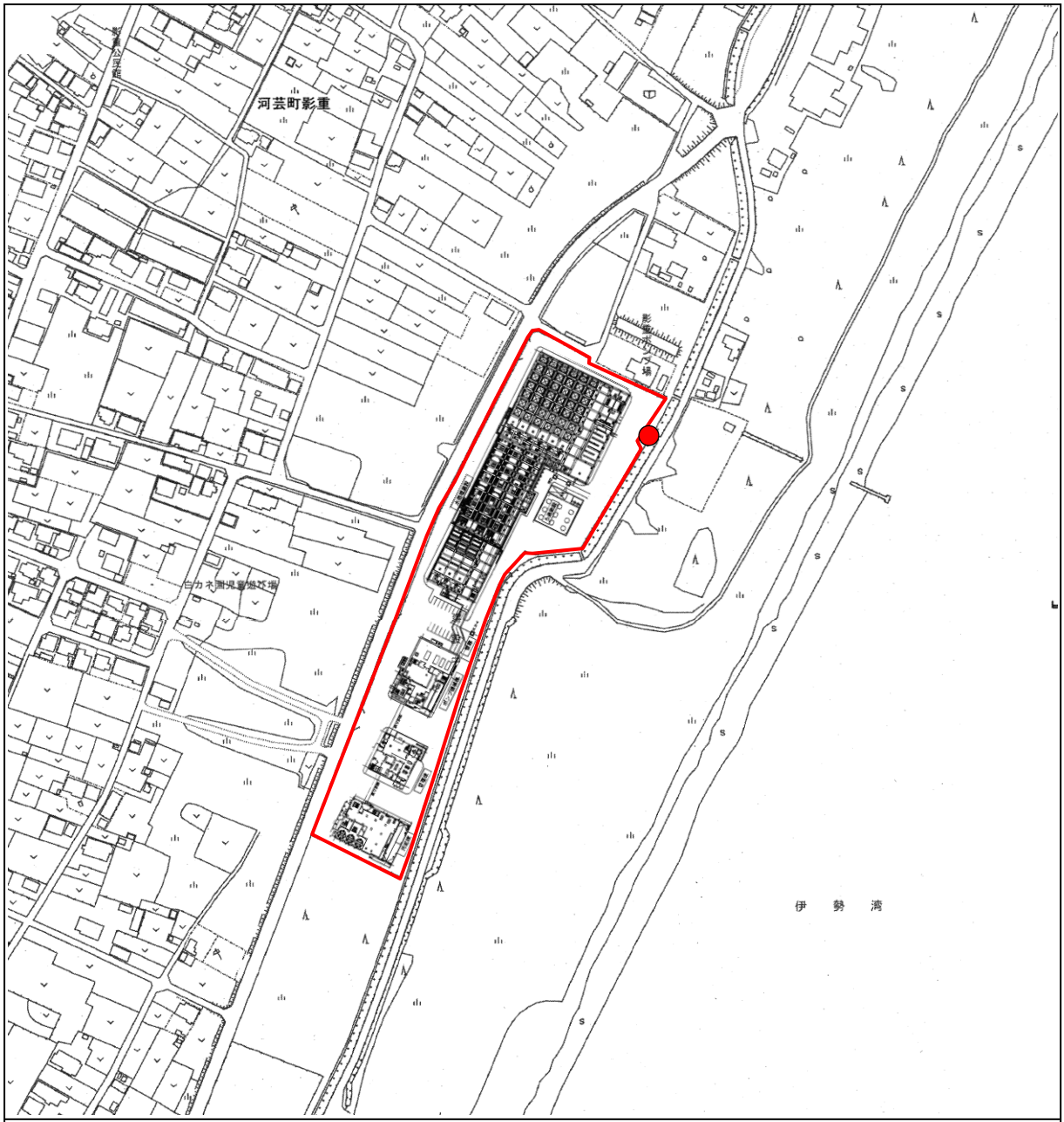


図 5-2　悪臭調査地点（放流口）

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」(環境庁告示第 63 号,平成 7 年）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 5-3～5 に示したとおりである。

特定悪臭物質は、第 1 回調査時（8 月）では施設内の№9 でノルマル酪酸及びノルマル吉草酸がわずかに検出された。第 2 回調査時（2 月）では施設内の№8 でノルマル酪酸及びノルマル吉草酸がわずかに検出された。その他の結果としては敷地境界、周辺地域の全地点、施設内の№10 は全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.	0.003	0.004	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマル吉草酸	ppm	0.0009	N.D.	0.0015	0.0014	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、第 1 回調査（8 月）の施設内№10 で 14 となったが、敷地境界及び周辺地域では 7 地点ともに報告下限値未満であった。第 2 回調査（2 月）では施設内の№8 で 14、№9 で 12 及び№10 で 15 となったが、敷地境界及び周辺地域では全ての調査地点において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.	N.D.	N.D.	14	10
第 2 回	－	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	14	12	15	

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 5-8～9 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 回調査				第 2 回調査			
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.1	No.2	No.3	No.4
採取時間	－	13：50	13：35	14：10	14：40	13：00	13：05	13：40	14：15
天候	－	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
気温	℃	35.3	31.9	31.1	31.5	13.0	13.7	12.6	11.7
湿度	%	53	64	69	66	26	24	25	25
風向	－	北北東	北北東	南南東	南東	北北西	北西	北北西	北西
風速	m/s	2.2	4.0	4.1	4.4	2.3	4.5	4.5	6.5

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	－	14：25	14：55	15：25	13：45	14:20	14：55
天候	－	晴	晴	晴	晴	晴	晴
気温	℃	36.1	34.3	37.1	16.8	13.3	13.0
湿度	%	43	49	53	23	26	25
風向	－	東	東南東	東	北北西	北北西	北西
風速	m/s	1.2	4.1	2.7	0.6	3.2	4.0

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（1） 敷地境界における規制基準適合状況（第1回調査 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

表5-10（2）　敷地境界における規制基準適合状況（第2回調査　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.	○	0.08	○	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は第1回調査（8月）の№9及び第2回調査の№8においてノルマル酪酸及びノルマル吉草酸が検出されたが、同日に実施した敷地境界での調査ではこれらの物質は検出されなかった。これらのことから、排出口（敷地内3地点）から敷地境界や周辺地域への影響は確認できなかった。

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：令和2年8月24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	3310	2780	4090
乾き排ガス流量	m^3/h	-	2700	3960
測定口での煙道断面積	m^2	-	0.15m^2 (直径 0.45m、円形)	0.28m^2 (直径 0.6m、円形)
測定口煙道断面における流速	m/s	-	5.73	4.52
排出ガスの排出速度	m/s	0.64	1.64	0.69
排出ガスの温度	℃	31.4	29.9	31.0

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：令和3年2月10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	3480	2840	5750
乾き排ガス流量	m^3/h	-	2810	5680
測定口での煙道断面積	m^2	-	0.15m^2 (直径 0.45m、円形)	0.28m^2 (直径 0.6m、円形)
測定口煙道断面における流速	m/s	-	5.26	5.70
排出ガスの排出速度	m/s	0.67	1.68	0.97
排出ガスの温度	℃	16.4	12.4	13.0

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回調査		第2回調査	
	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	$<3.3\times10^{-3}$	6.4	$<3.5\times10^{-3}$
No.9	37	$<2.8\times10^{-3}$	37	$<2.8\times10^{-3}$
No.10	17	$<4.0\times10^{-3}$	17	$<5.7\times10^{-3}$

硫化水素

単位：m^3/h

測定地点	第1回調査		第2回調査	
	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	$<6.6\times10^{-5}$	0.13	$<7.0\times10^{-5}$
No.9	0.74	$<5.4\times10^{-5}$	0.74	$<5.6\times10^{-5}$
No.10	0.34	$<7.9\times10^{-5}$	0.34	$<1.1\times10^{-4}$

トリメチルアミン

単位：m^3/h

測定地点	第1回調査		第2回調査	
	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	$<1.7\times10^{-5}$	0.032	$<1.7\times10^{-5}$
No.9	0.18	$<1.4\times10^{-5}$	0.18	$<1.4\times10^{-5}$
No.10	0.084	$<2.0\times10^{-5}$	0.084	$<2.8\times10^{-5}$

プロピオンアルデヒド

単位：m^3/h

測定地点	第1回調査		第2回調査	
	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	$<1.7\times10^{-4}$	0.32	$<1.7\times10^{-4}$
No.9	1.8	$<1.4\times10^{-4}$	1.8	$<1.4\times10^{-4}$
No.10	0.84	$<2.0\times10^{-4}$	0.84	$<2.8\times10^{-4}$

ノルマルブチルアルデヒド

単位：m^3/h

測定地点	第1回調査		第2回調査	
	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	$<3.1\times10^{-5}$
No.9	0.33	$<2.4\times10^{-5}$	0.33	$<2.5\times10^{-5}$
No.10	0.15	$<3.6\times10^{-5}$	0.15	$<5.1\times10^{-5}$

イソブチルアルデヒド

単位：m^3/h

測定地点	第1回調査		第2回調査	
	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	$<6.6\times10^{-5}$	0.13	$<7.0\times10^{-5}$
No.9	0.74	$<5.4\times10^{-5}$	0.74	$<5.6\times10^{-5}$
No.10	0.34	$<7.9\times10^{-5}$	0.34	$<1.1\times10^{-4}$

ノルマルバレルアルデヒド

単位：m^3/h

測定地点	第1回調査		第2回調査	
	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	$<3.1\times10^{-5}$
No.9	0.33	$<2.4\times10^{-5}$	0.33	$<2.5\times10^{-5}$
No.10	0.15	$<3.6\times10^{-5}$	0.15	$<5.1\times10^{-5}$

イソバレルアルデヒド

単位：m^3/h

測定地点	第1回調査		第2回調査	
	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	$<9.9\times10^{-6}$	0.019	$<1.0\times10^{-5}$
No.9	0.11	$<8.1\times10^{-6}$	0.11	$<8.4\times10^{-6}$
No.10	0.050	$<1.1\times10^{-5}$	0.050	$<1.7\times10^{-5}$

イソブタノール

単位：m^3/h

測定地点	第1回調査		第2回調査	
	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	$<3.1\times10^{-3}$
No.9	33	$<2.4\times10^{-3}$	33	$<2.5\times10^{-3}$
No.10	15	$<3.6\times10^{-3}$	15	$<5.1\times10^{-3}$

酢酸エチル

単位：m^3/h

測定地点	第1回調査		第2回調査	
	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	$<9.9\times10^{-3}$	19	$<1.0\times10^{-2}$
No.9	110	$<8.1\times10^{-3}$	110	$<8.4\times10^{-3}$
No.10	50	$<1.2\times10^{-2}$	50	$<1.7\times10^{-2}$

メチルイソブチルケトン

単位：m^3/h

測定地点	第1回調査		第2回調査	
	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	$<3.3\times10^{-3}$	6.4	$<3.5\times10^{-3}$
No.9	37	$<2.7\times10^{-3}$	37	$<2.8\times10^{-3}$
No.10	17	$<4.0\times10^{-3}$	17	$<5.7\times10^{-3}$

トルエン

単位：m^3/h

測定地点	第1回調査		第2回調査	
	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	$<3.3\times10^{-2}$	64	$<3.5\times10^{-2}$
No.9	370	$<2.7\times10^{-2}$	370	$<2.8\times10^{-2}$
No.10	169	$<4.0\times10^{-2}$	169	$<5.7\times10^{-2}$

キシレン

単位：m^3/h

測定地点	第1回調査		第2回調査	
	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	$<3.3\times10^{-3}$	6.4	$<3.5\times10^{-3}$
No.9	37	$<2.7\times10^{-3}$	37	$<2.8\times10^{-3}$
No.10	17	$<4.0\times10^{-3}$	17	$<5.7\times10^{-3}$

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。表5-13に示したとおり第1回調査、第2回調査ともに4物質で定量下限値以下の結果となった。

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	第１回調査	第２回調査	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.	N.D.	○	0.007
硫化水素	mg/L	0.001	N.D.	N.D.	○	0.02
硫化メチル	mg/L	0.005	N.D.	N.D.	○	0.07
二硫化メチル	mg/L	0.006	N.D.	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：0.042～0.043m^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）

Ｆmax：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	－	2700/2810	－
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)
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 調査	No.8	26/32	10 未満
	No.9	38/44	10 未満
	No.10	30/36	14
第2回 調査	No.8	26/32	14
	No.9	38/44	12
	No.10	30/36	15

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、規制値のある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、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、今後も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）

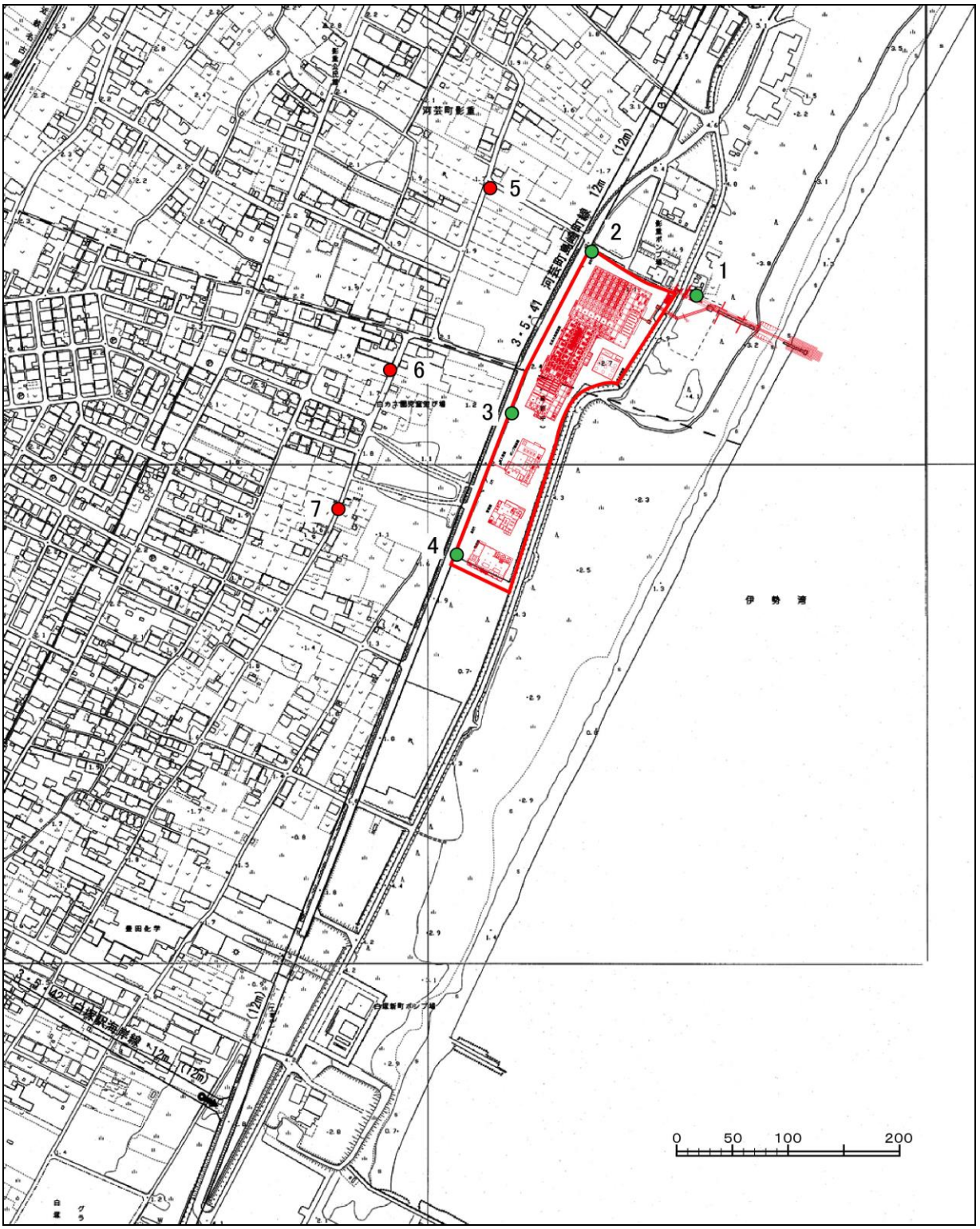
別表３（悪臭調査・官能試験）

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）

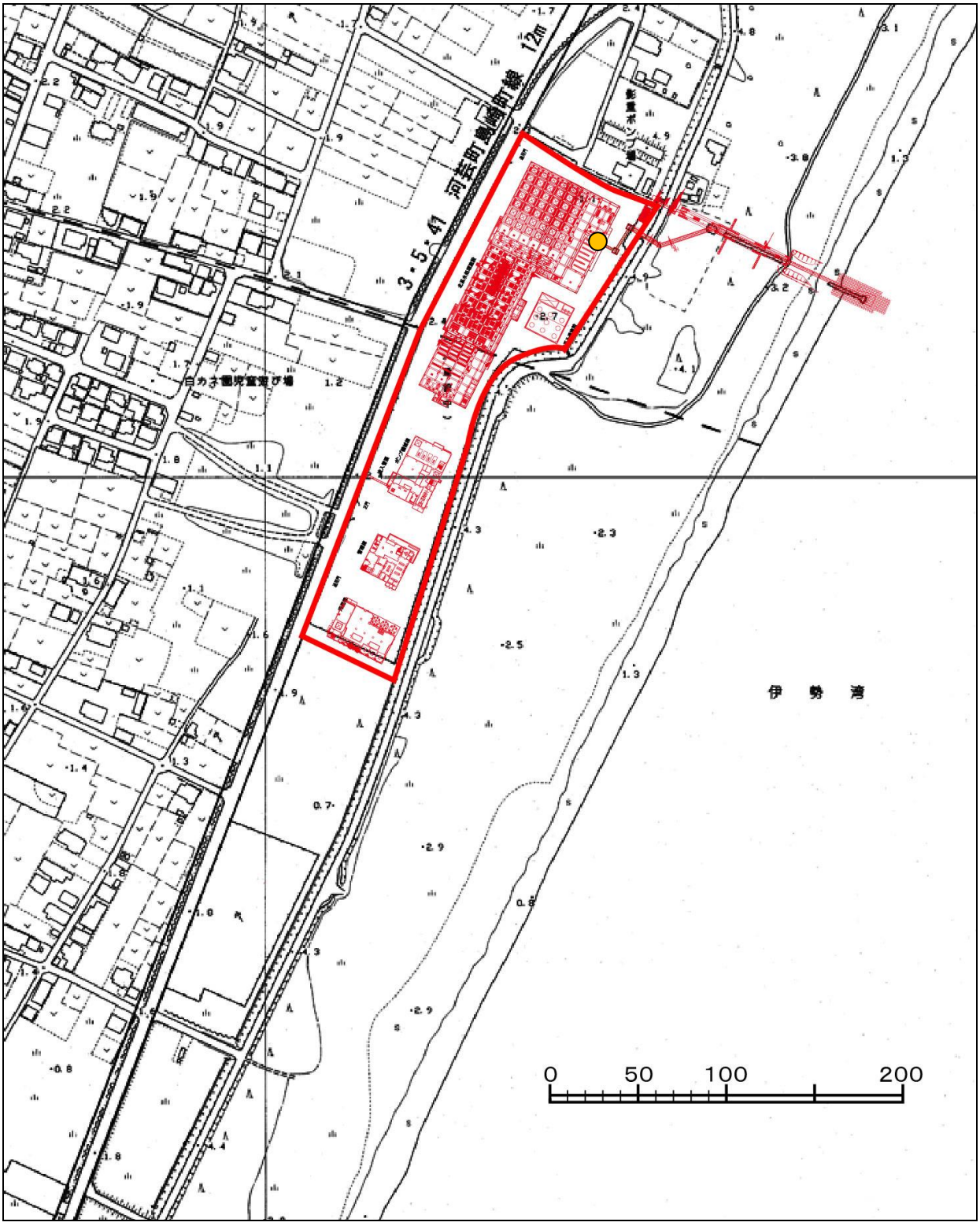
Ⅰ期計画エリア

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．事業概要 207
１．１事業者の氏名及び住所 207
１．２対象事業の名称、種類及び規模 207
１．３対象事業に係る工事の進捗状況及び供用等の状況 207
１．４調査の位置付け 207
１．５対象事業実施区域 207
１．６環境影響評価に係る事後調査工程 210
１．７調査委託機関 210
２．水質調査（放流口） 211
２．１調査項目 211
２．２調査地点 211
２．３調査期間 211
２．４調査方法 213
２．５調査結果 214
１）生活環境項目 214
２）健康項目 215
２．６考察 216
１）排水基準との比較 216
２）環境基準との比較 216
３）まとめ 216
３．水質調査（周辺海域） 217
３．１調査項目 217
３．２調査地点 217
３．３調査期間 217
３．４調査方法 219
３．５調査結果 220
１）生活環境項目等 220
２）健康項目 234
３．６採水時の状況 235
１）降雨の状況 235
２）潮位の状況 235
３．７考察 237
１）環境基準との比較 237
２）公共用水域データとの比較 239
３）経年変化 243
４）まとめ 246
４．底質調査（周辺海域） 248
４．１調査項目 248
４．２調査地点 248
４．３調査期間 248

４．４調査方法 250
４．５調査結果 251
１）生活環境項目 251
２）健康項目 252
４．６考察 253
５．海洋生物調査（周辺海域） 256
５．１調査項目 256
５．２調査地点 257
５．３調査期間 257
５．４調査方法 259
１）植物プランクトン 259
２）動物プランクトン 260
３）クロロフィルａ 261
４）底生生物 262
５）卵稚仔 263
６）砂浜生物 264
５．５調査結果 265
１）植物プランクトン 265
２）動物プランクトン 273
３）クロロフィルａ 279
４）底生生物 280
５）卵稚仔 289
６）砂浜生物 294
５．６考察 299
１）植物プランクトン 299
２）動物プランクトン 309
３）クロロフィルａ 320
４）底生生物 321
５）卵稚仔 331
６）砂浜生物 339
５．７まとめ 343
１）植物プランクトン 343
２）動物プランクトン 343
３）クロロフィルａ 343
４）底生生物 344
５）卵稚仔 344
６）砂浜生物 344
６．施設供用時における事後調査計画 346
６．１事後調査項目 346
６．２事後調査内容 346

１．事業概要

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：46,700m^3/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（３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。

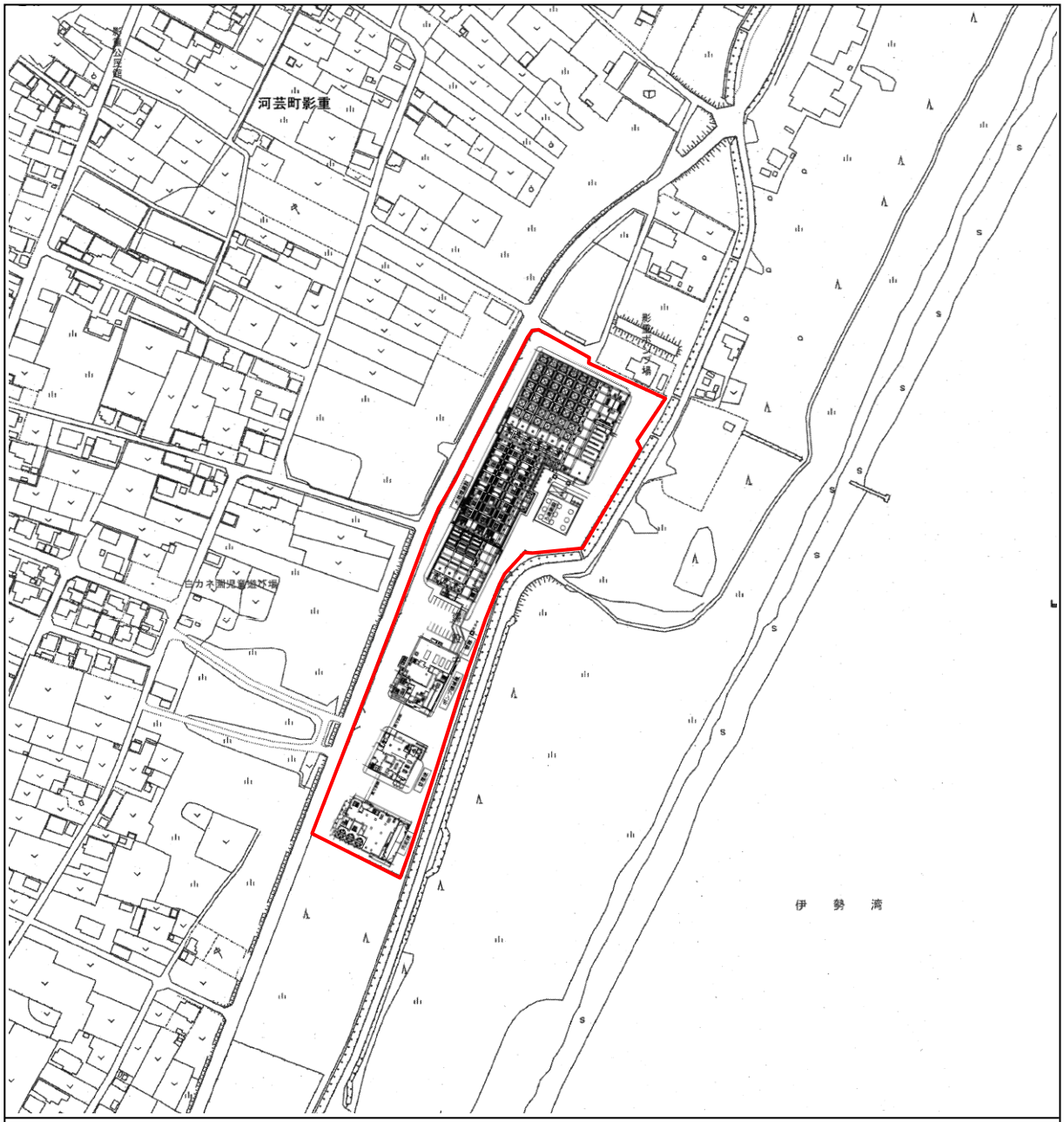


図 1-1　事業実施区域（Ⅰ期計画エリア）

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３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	令和 2 年 5 月 22 日
第 2 回	令和 2 年 8 月 18 日
第 3 回	令和 2 年 11 月 13 日
第 4 回	令和 3 年 2 月 12 日

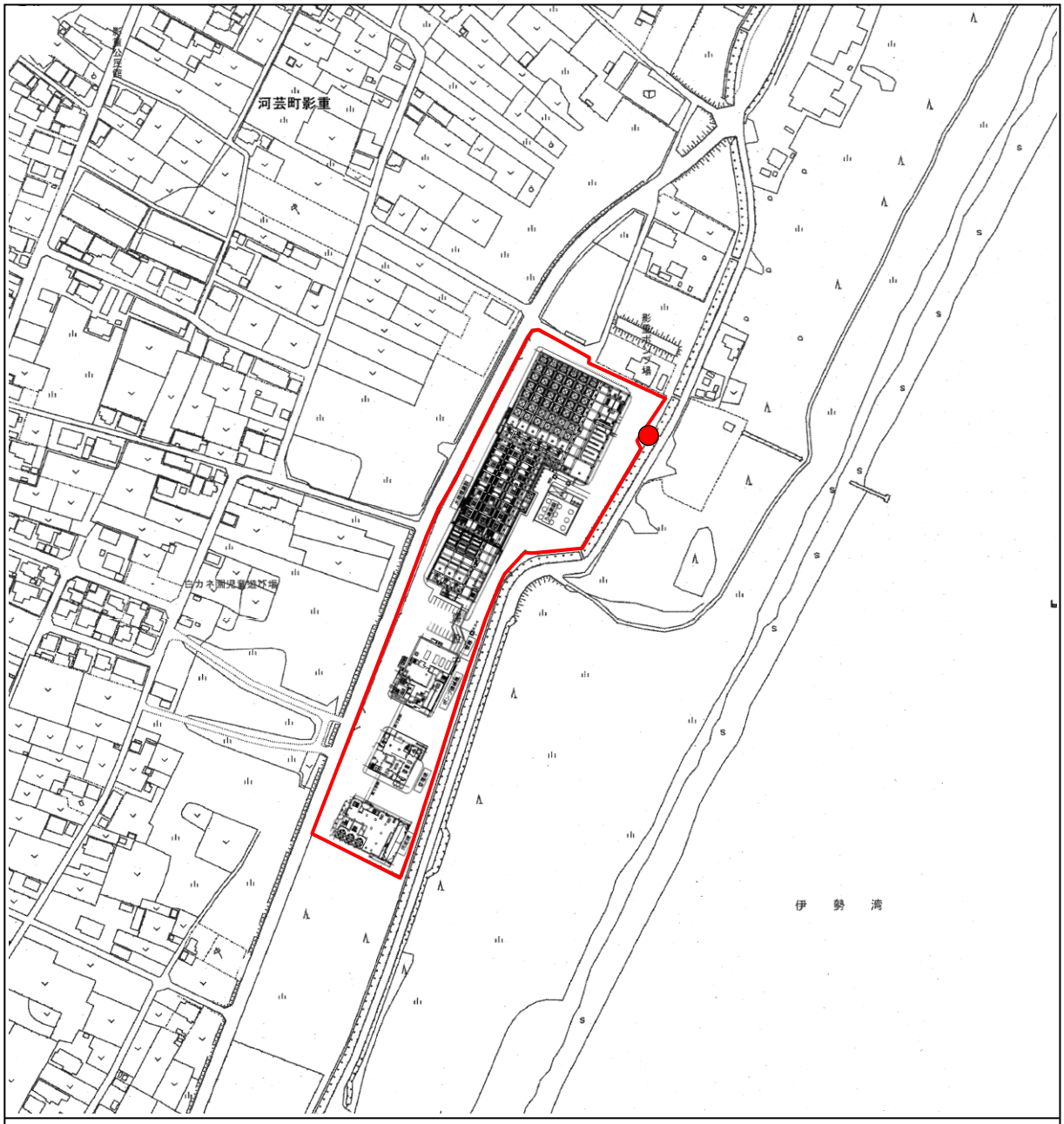


図 2-1　水質調査地点（放流口）

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 2	0.0005	mg/L
	アルキル水銀	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 3	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 4	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 5	0.0006	mg/L
	シマジン	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 6 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 6 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 7	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 8	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、透視度は全調査回において 100 度以上、ｐＨは 6.7～7.0 の範囲(年度平均値:6.9)、ＳＳは全調査回において 1 未満、全窒素は 5.4～8.7 mg/L の範囲(年度平均値:7.5 mg/L)、全りんは 0.71～1.0 mg/L の範囲(年度平均値:0.89 mg/L)、大腸菌群数は 700～54000MPN/100mL の範囲(年度平均値:18000MPN/100mL)であった。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(5月)	第2回(8月)	第3回(11月)	第4回(2月)	平均値
採水時刻		11:40	14:00	11:10	14:30	-
透視度	度	100<	100<	100<	100<	-
水　温	℃	19.8	29.4	21.8	17.3	-
ｐＨ	－	6.7	7.0	6.9	6.8	6.9
ＳＳ	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
全窒素	mg/L	8.1	7.8	8.7	5.4	7.5
全　燐	mg/L	0.71	1.0	0.89	0.96	0.89
大腸菌群数	MPN/100mL	700	54,000	9,200	9,200	18,000
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 4.6～7.6mg/L の範囲(年度平均値:6.5 mg/L)、ふっ素は 0.08 未満～0.09 mg/L の範囲(年度平均値:0.08 mg/L)、ほう素は 0.04～0.49 mg/L の範囲(年度平均値:0.16 mg/L)であった。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(5月)	第2回(8月)	第3回(11月)	第4回(2月)	平均値
カドミウム	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
全シアン	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
砒　素	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	N.D.	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.	N.D.
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<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	<0.0004
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<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	<0.004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.0005	<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	<0.0006
トリクロロエチレン	mg/L	<0.001	<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	<0.0005
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<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	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	7.0	6.9	7.6	4.6	6.5
ふっ素	mg/L	<0.08	<0.08	<0.08	0.09	0.08
ほう素	mg/L	0.05	0.06	0.04	0.49	0.16
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<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 (5 月)	第 2 回 (8 月)	第 3 回 (11 月)	第 4 回 (2 月)
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

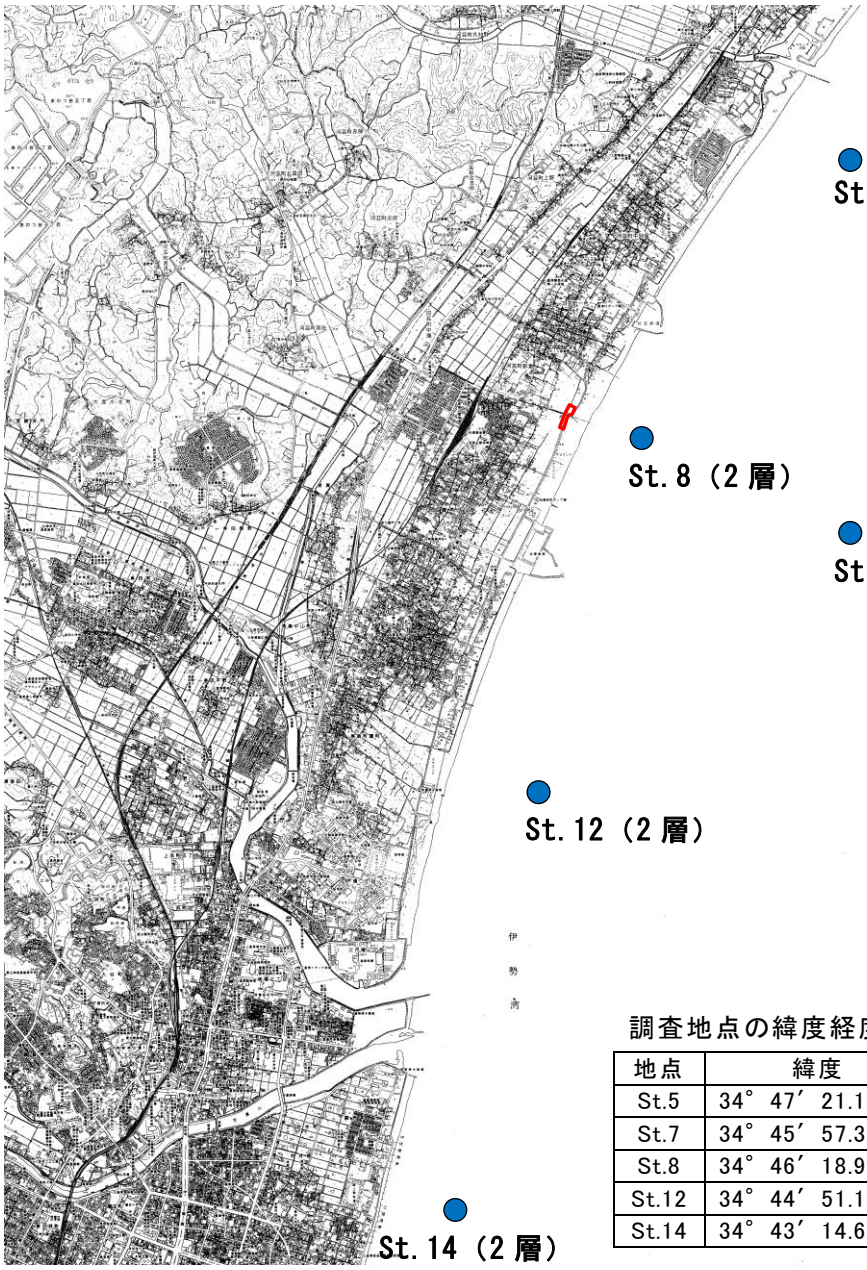
調査地点は、図 3-1 に示したとおり、周辺海域 5 地点で実施した。

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	令和 2 年 5 月 22 日
第 2 回	令和 2 年 8 月 18 日
第 3 回	令和 2 年 11 月 13 日
第 4 回	令和 3 年 2 月 12 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 2	0.0005	mg/L
	アルキル水銀	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 3	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 4	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 5	0.0006	mg/L
	シマジン	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 6 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 6 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 7	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 8	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 2.0～8.0m の範囲（年度平均値：3.8m)、ｐＨは 8.1～8.5 の範囲(年度平均値:8.2)、ＤＯは 6.3～12mg/L の範囲(年度平均値:9.1mg/L)、ＣＯＤは 0.8～3.7mg/L の範囲（年度平均値：2.0mg/L)、ＳＳは 2～4mg/L の範囲(年度平均値:3 mg/L)、全窒素は 0.15～0.27 mg/L の範囲(年度平均値:0.24 mg/L)、全りんは 0.023～0.052 mg/L の範囲(年度平均値:0.037 mg/L)、大腸菌群数は 2～140MPN/100mL の範囲(年度平均値:40MPN/100mL)であった。

② St.5 底層

St.5底層において、ｐＨは7.8～8.4の範囲(年度平均値:8.1)、ＤＯは1.0～10mg/Lの範囲(年度平均値:7.0mg/L)、ＣＯＤは 1.6～2.8mg/L の範囲(年度平均値:2.0mg/L)、ＳＳは 2～3mg/L の範囲(年度平均値:3 mg/L)、全窒素は 0.15～0.38 mg/L の範囲(年度平均値:0.25 mg/L)、全りんは 0.021～0.093 mg/L の範囲(年度平均値:0.046 mg/L)、大腸菌群数は 0～23MPN/100mL の範囲(年度平均値:16MPN/100mL)であった。

③ St.7 表層

St.7 表層において、透明度は 2.0～9.9m の範囲（年度平均値：4.9m)、ｐＨは 8.1～8.5 の範囲(年度平均値:8.3)、ＤＯは 6.7～12mg/L の範囲(年度平均値:9.4mg/L)、ＣＯＤは 0.7～3.4mg/L の範囲（年度平均値：2.1mg/L)、ＳＳは 1 未満～3mg/L の範囲(年度平均値:2 mg/L)、全窒素は 0.14～0.24 mg/L の範囲(年度平均値:0.20 mg/L)、全りんは 0.015～0.035 mg/L の範囲(年度平均値:0.026 mg/L)、大腸菌群数は 0～26MPN/100mL の範囲(年度平均値:9MPN/100mL)であった。

④ St.7 中間層

St.7 中間層において、ｐＨは 8.0～8.3 の範囲(年度平均値:8.2)、ＤＯは 4.0～9.8mg/L の範囲（年度平均値：8.1mg/L)、ＣＯＤは 0.9～2.2mg/L の範囲（年度平均値：1.5mg/L)、ＳＳは 1 未満～2mg/L の範囲(年度平均値:2 mg/L)、全窒素は 0.11～0.27 mg/L の範囲(年度平均値:0.19 mg/L)、全りんは 0.014～0.042 mg/L の範囲(年度平均値:0.028 mg/L)、大腸菌群数は 0～5MPN/100mL の範囲(年度平均値:2MPN/100mL)であった。

⑤ St.7 底層

St.7 底層において、ｐＨは 7.8～8.1 の範囲(年度平均値:8.0)、ＤＯは 0.9～8.5mg/L の範囲（年度平均値：5.0mg/L)、ＣＯＤは 0.9～1.4mg/L の範囲（年度平均値：1.1mg/L)、ＳＳは 2～3mg/L の範囲(年度平均値:3 mg/L)、全窒素は 0.14～0.35 mg/L の範囲(年度平均値:0.24 mg/L)、全りんは 0.018～0.088 mg/L の範囲(年度平均値:0.045 mg/L)、大腸菌群数は全調査回において 0MPN/100mL であった。

⑥ St.8 表層

St.8 表層において、透明度は 2.0～7.5m の範囲（年度平均値：3.8m)、ｐＨは 8.1～8.5 の範囲(年度平均値:8.2)、ＤＯは 6.2～12mg/L の範囲(年度平均値:9.0mg/L)、ＣＯＤは 1.1～3.5mg/L の範囲（年度平均値：2.1mg/L)、ＳＳは 2～3mg/L の範囲(年度平均値:3 mg/L)、全窒素は 0.14～0.24 mg/L の範囲(年度平均値:0.21 mg/L)、全りんは 0.020～0.044 mg/L の範囲(年度平均値:0.031 mg/L)、大腸菌群数は 7～1500MPN/100mL の範囲(年度平均値:420MPN/100mL)であった。

⑦ St.8 底層

St.8 底層において、ｐＨは 7.9～8.2 の範囲(年度平均値:8.1)、ＤＯは 2.8～10mg/L の範囲（年度平均値：7.1mg/L)、ＣＯＤは 1.2～2.3mg/L の範囲（年度平均値：1.7mg/L)、ＳＳは 2～6mg/L の範囲(年度平均値:4 mg/L)、全窒素は 0.13～0.34 mg/L の範囲(年度平均値:0.23 mg/L)、全りんは 0.015～0.077 mg/L の範囲(年度平均値:0.041 mg/L)、大腸菌群数は 0～350MPN/100mL の範囲(年度平均値: 100MPN/100mL)であった。

⑧ St.12 表層

St.12 表層において、透明度は 2.0～6.8m の範囲（年度平均値：3.7m)、ｐＨは 8.1～8.5 の範囲(年度平均値:8.2)、ＤＯは 5.6～12mg/L の範囲（年度平均値：8.9mg/L)、ＣＯＤは 0.9～3.6mg/L の範囲（年度平均値：2.1mg/L)、ＳＳは 2～4mg/L の範囲(年度平均値:3 mg/L)、全窒素は 0.11～0.24 mg/L の範囲(年度平均値:0.20 mg/L)、全りんは 0.014～0.043 mg/L の範囲(年度平均値:0.032 mg/L)、大腸菌群数は 0～46MPN/100mL の範囲(年度平均値:10MPN/100mL)であった。

⑨ St.12 底層

St.12 底層において、ｐＨは 7.9～8.3 の範囲(年度平均値:8.1)、ＤＯは 2.7～9.3mg/L の範囲（年度平均値：7.1mg/L)、ＣＯＤは 1.2～2.1mg/L の範囲（年度平均値：1.6mg/L)、ＳＳは 3～5mg/L の範囲(年度平均値:4 mg/L)、全窒素は 0.13～0.33 mg/L の範囲(年度平均値:0.22 mg/L)、全りんは 0.016～0.072 mg/L の範囲(年度平均値:0.038 mg/L)、大腸菌群数は 0～70MPN/100mL の範囲(年度平均値:19MPN/100mL)であった。

⑩ St.14 表層

St.14 表層において、透明度は 2.0～5.3m（年度平均値：3.2m）の範囲、ｐＨは 8.1～8.5 の範囲(年度平均値:8.2)、ＤＯは 5.7～11mg/L の範囲（年度平均値：8.6mg/L)、ＣＯＤは 0.9～3.3mg/L の範囲（年度平均値：2.0mg/L)、ＳＳは 2～4mg/L の範囲(年度平均値:3 mg/L)、全窒素は 0.12～0.28 mg/L の範囲(年度平均値:0.24 mg/L)、全りんは 0.015～0.055 mg/L の範囲(年度平均値:0.037 mg/L)、大腸菌群数は 0～2400MPN/100mL の範囲(年度平均値:610MPN/100mL)であった。

⑪ St.14 底層

St.14 底層において、ｐＨは 7.9～8.3 の範囲(年度平均値:8.1)、ＤＯは 3.7～8.7mg/L の範囲（年度平均値：7.1mg/L)、ＣＯＤは 1.4～2.4mg/L の範囲（年度平均値：1.8mg/L）で検出された。ＳＳは 3～6mg/L の範囲（年度平均 4mg/L）であった。全窒素は 0.18～0.33 mg/L の範囲(年度平均値:0.25 mg/L)、全りんは 0.019～0.080 mg/L の範囲(年度平均値:0.044 mg/L)、大腸菌群数は 0～110MPN/100mL の範囲(年度平均値:32MPN/100mL)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、すべての調査地点において、水温は下層になるほど低くなり、塩分は下層になるほど高くなる傾向が見られた。第 2 回調査では、St.5、 St.8、 St.12 及び St.14 において、水温は下層になるほど低くなり、塩分は下層になるほど高くなる傾向が見られた。St.7 においては、水深 2.0～4.0m 付近の層で塩分及び水温に変化が見られた。第 3 回調査では、水深に伴う水温及び塩分に大きな変化は見られなかった。第 4 回調査では、St.12 及び St.14 においては表層付近で塩分に大きな変化が見られた。

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(5月)										
		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		9:20		9:40			10:00		10:20		10:40	
透明度	m	2.0		2.0			2.0		2.0		2.0	
水　温	℃	20.6	20.1	21.2	20.3	16.8	20.7	19.6	21.1	19.3	20.6	19.6
ｐＨ	－	8.5	8.4	8.5	8.3	8.0	8.5	8.2	8.5	8.3	8.5	8.3
ＣＯＤ	mg/L	3.7	2.8	3.4	2.2	1.4	3.5	2.3	3.6	2.1	3.3	2.4
ＳＳ	mg/L	4	3	3	1	2	3	4	3	3	3	6
ＤＯ	mg/L	12	10	12	9.8	4.9	12	7.9	12	8.9	11	8.7
大腸菌群数	MPN/100mL	140	22	26	5	0	22	17	4	0	21	8
全窒素	mg/L	0.26	0.21	0.24	0.18	0.29	0.21	0.23	0.23	0.19	0.26	0.23
全りん	mg/L	0.033	0.022	0.027	0.018	0.035	0.023	0.028	0.029	0.023	0.031	0.029

項　　目	単 位	第2回(8月)										
		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		9:25			10:10		10:45		11:20	
透明度	m	2.1		3.5			2.6		3.0		3.0	
水　温	℃	29.7	23.1	27.2	24.2	23.3	28.3	24.5	27.8	24.6	27.6	26.1
ｐＨ	－	8.1	7.8	8.2	8.0	7.8	8.1	7.9	8.1	7.9	8.1	7.9
ＣＯＤ	mg/L	2.0	1.7	2.6	1.5	0.9	2.3	1.7	2.3	1.8	2.3	1.9
ＳＳ	mg/L	4	3	3	2	2	2	2	4	3	4	3
ＤＯ	mg/L	6.3	1.0	6.7	4.0	0.9	6.2	2.8	5.6	2.7	5.7	3.7
大腸菌群数	MPN/100mL	13	23	8	2	0	31	13	46	70	2400	110
全窒素	mg/L	0.27	0.38	0.22	0.27	0.35	0.23	0.34	0.24	0.33	0.28	0.33
全りん	mg/L	0.038	0.093	0.028	0.042	0.088	0.035	0.077	0.043	0.072	0.055	0.080

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(11月)										
		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		8:30		8:45			9:15		9:45		10:00	
透明度	m	3.2		4.0			3.0		3.0		2.5	
水　温	℃	17.0	17.4	16.8	16.8	18.1	17.0	17.5	17.0	17.6	16.7	17.1
ｐＨ	－	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
ＣＯＤ	mg/L	1.6	1.9	1.5	1.4	1.0	1.6	1.5	1.5	1.4	1.5	1.4
ＳＳ	mg/L	3	3	2	2	3	3	6	2	5	3	4
ＤＯ	mg/L	8.2	7.7	9.0	8.7	7.6	7.8	7.5	8.4	7.3	8.2	7.8
大腸菌群数	MPN/100mL	2	17	2	0	0	1600	350	0	0	22	9
全窒素	mg/L	0.26	0.24	0.21	0.19	0.19	0.24	0.23	0.22	0.22	0.28	0.26
全りん	mg/L	0.052	0.046	0.035	0.036	0.039	0.044	0.045	0.040	0.041	0.048	0.047

項　　目	単 位	第4回(2月)										
		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		9:25		10:30			10:00		11:10		11:40	
透明度	m	8.0		9.9			7.5		6.8		5.3	
水　温	℃	9.8	9.9	9.3	9.4	9.4	9.1	9.4	9.3	9.3	9.4	1.0
ｐＨ	－	8.2	8.1	8.2	8.2	8.1	8.2	8.2	8.2	8.1	8.2	8.1
ＣＯＤ	mg/L	0.8	1.6	0.7	0.9	0.9	1.1	1.2	0.9	1.2	0.9	1.4
ＳＳ	mg/L	2	2	1	1	3	2	2	2	3	2	4
ＤＯ	mg/L	9.7	9.2	9.8	9.8	8.5	10	10	9.4	9.3	9.6	8.0
大腸菌群数	MPN/100mL	4	0	0	0	0	7	0	0	6	0	0
全窒素	mg/L	0.15	0.15	0.14	0.11	0.14	0.14	0.13	0.11	0.13	0.12	0.18
全りん	mg/L	0.023	0.021	0.015	0.014	0.018	0.020	0.015	0.014	0.016	0.015	0.019

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			中間層			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	2.0	8.0	3.8	-			2.0	9.9	4.9	-			-		
水　温	℃	9.8	29.7	19.3	9.9	23.1	17.6	9.3	27.2	18.6	9.4	24.2	17.7	9.4	23.3	16.9
ｐＨ	－	8.1	8.5	8.2	7.8	8.4	8.1	8.1	8.5	8.3	8.0	8.3	8.2	7.8	8.1	8.0
ＤＯ	mg/L	6.3	12	9.1	1.0	10	7.0	6.7	12	9.4	4.0	9.8	8.1	0.9	8.5	5.0
ＣＯＤ	mg/L	0.8	3.7	2.0	1.6	2.8	2.0	0.7	3.4	2.1	0.9	2.2	1.5	0.9	1.4	1.1
ＳＳ	mg/L	2	4	3	2	3	3	1	3	2	1	2	2	2	3	3
全窒素	mg/L	0.15	0.27	0.24	0.15	0.38	0.25	0.14	0.24	0.20	0.11	0.27	0.19	0.14	0.35	0.24
全りん	mg/L	0.023	0.052	0.037	0.021	0.093	0.046	0.015	0.035	0.026	0.014	0.042	0.028	0.018	0.088	0.045
大腸菌群数	MPN/100mL	2	140	40	0	23	16	0	26	9	0	5	2	0		0

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	2.0	7.5	3.8	-			2.0	6.8	3.7	-		
水　温	℃	9.1	28.3	18.8	9.4	24.5	17.8	9.3	27.8	18.8	9.3	24.6	17.7
ｐＨ	－	8.1	8.5	8.2	7.9	8.2	8.1	8.1	8.5	8.2	7.9	8.3	8.1
ＤＯ	mg/L	6.2	12	9.0	2.8	10	7.1	5.6	12	8.9	2.7	9.3	7.1
ＣＯＤ	mg/L	1.1	3.5	2.1	1.2	2.3	1.7	0.9	3.6	2.1	1.2	2.1	1.6
ＳＳ	mg/L	2	3	3	2	6	4	2	4	3	3	5	4
全窒素	mg/L	0.14	0.24	0.21	0.13	0.34	0.23	0.11	0.24	0.20	0.13	0.33	0.22
全りん	mg/L	0.020	0.044	0.031	0.015	0.077	0.041	0.014	0.043	0.032	0.016	0.072	0.038
大腸菌群数	MPN/100mL	7	1600	420	0	350	100	0	46	10	0	70	19

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	5.3	3.2	-		
水　温	℃	9.4	27.6	18.6	1.0	26.1	16
ｐＨ	－	8.1	8.5	8.2	7.9	8.3	8.1
溶存酸素	mg/L	5.7	11	8.6	3.7	8.7	7.1
ＣＯＤ	mg/L	0.9	3.3	2.0	1.4	2.4	1.8
ＳＳ	mg/L	2	4	3	3	6	4
全窒素	mg/L	0.12	0.28	0.24	0.18	0.33	0.25
全　燐	mg/L	0.015	0.055	0.037	0.019	0.080	0.044
大腸菌群数	MPN/100mL	0	2400	610	0	110	32

単位：－

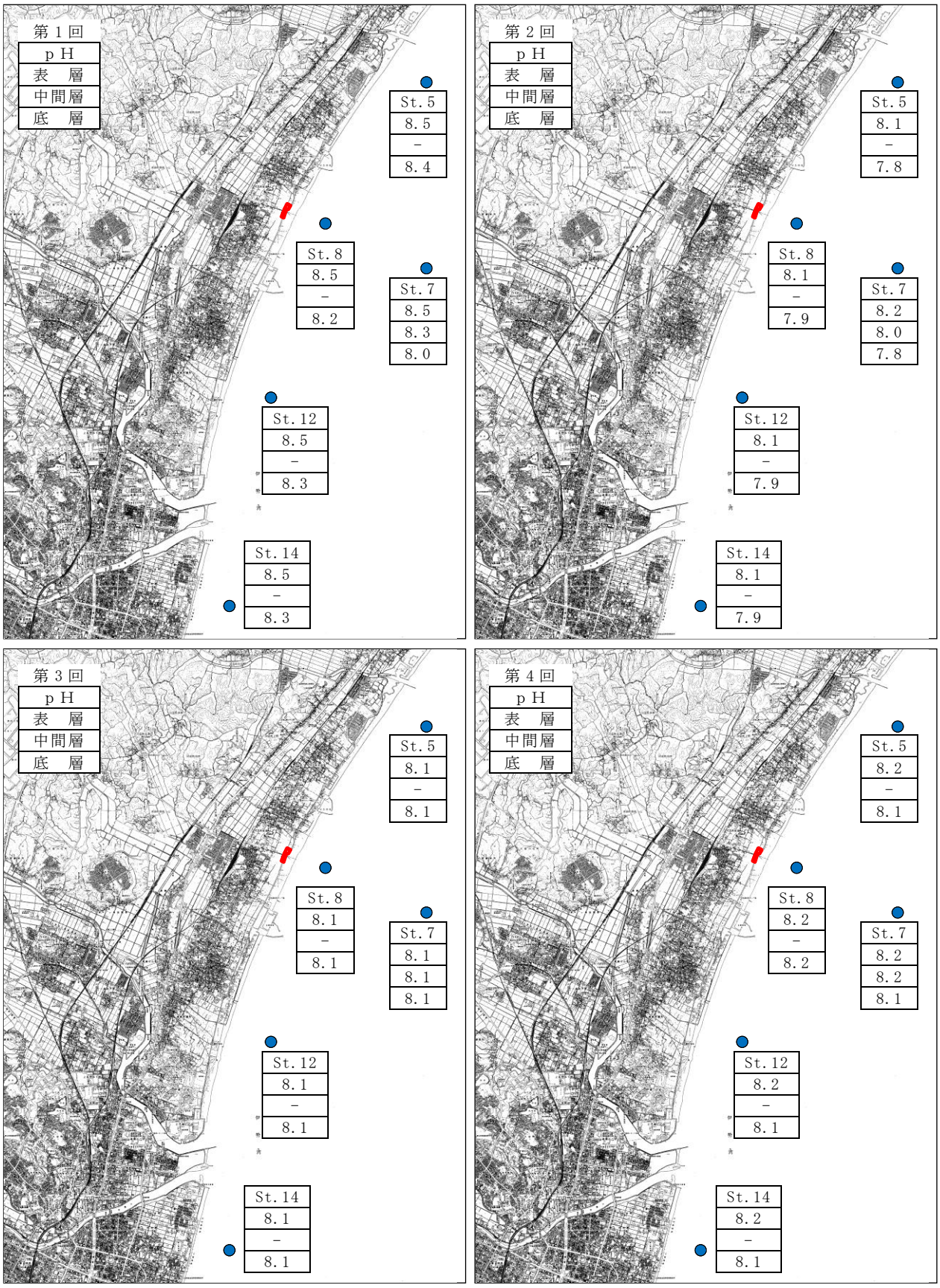


図 3-2-1　pH の分布状況（赤枠：Ⅰ期計画エリア）

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

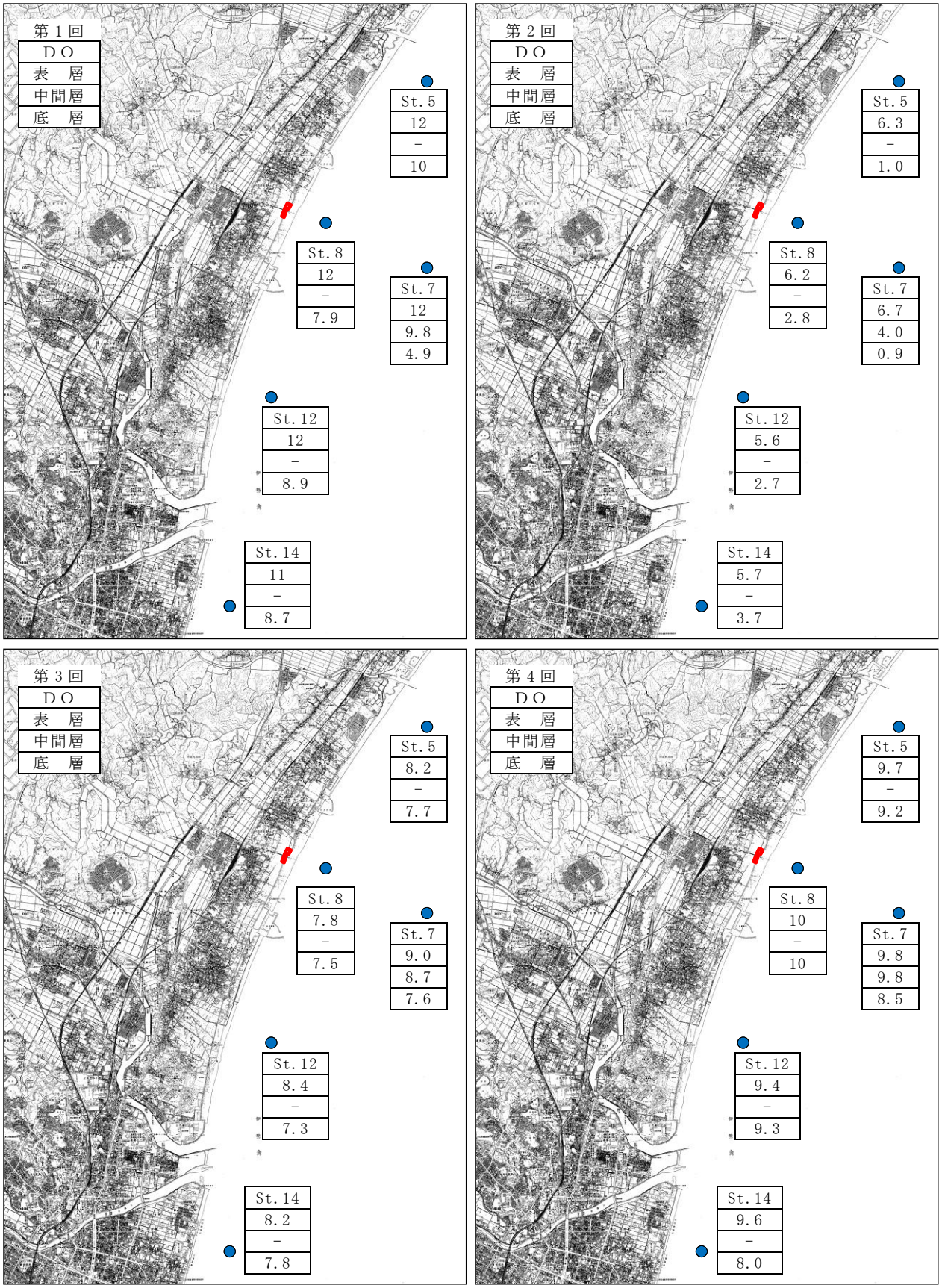


図 3-2-4　DO の分布状況（赤枠：Ⅰ期計画エリア）

単位：MPN/100mL

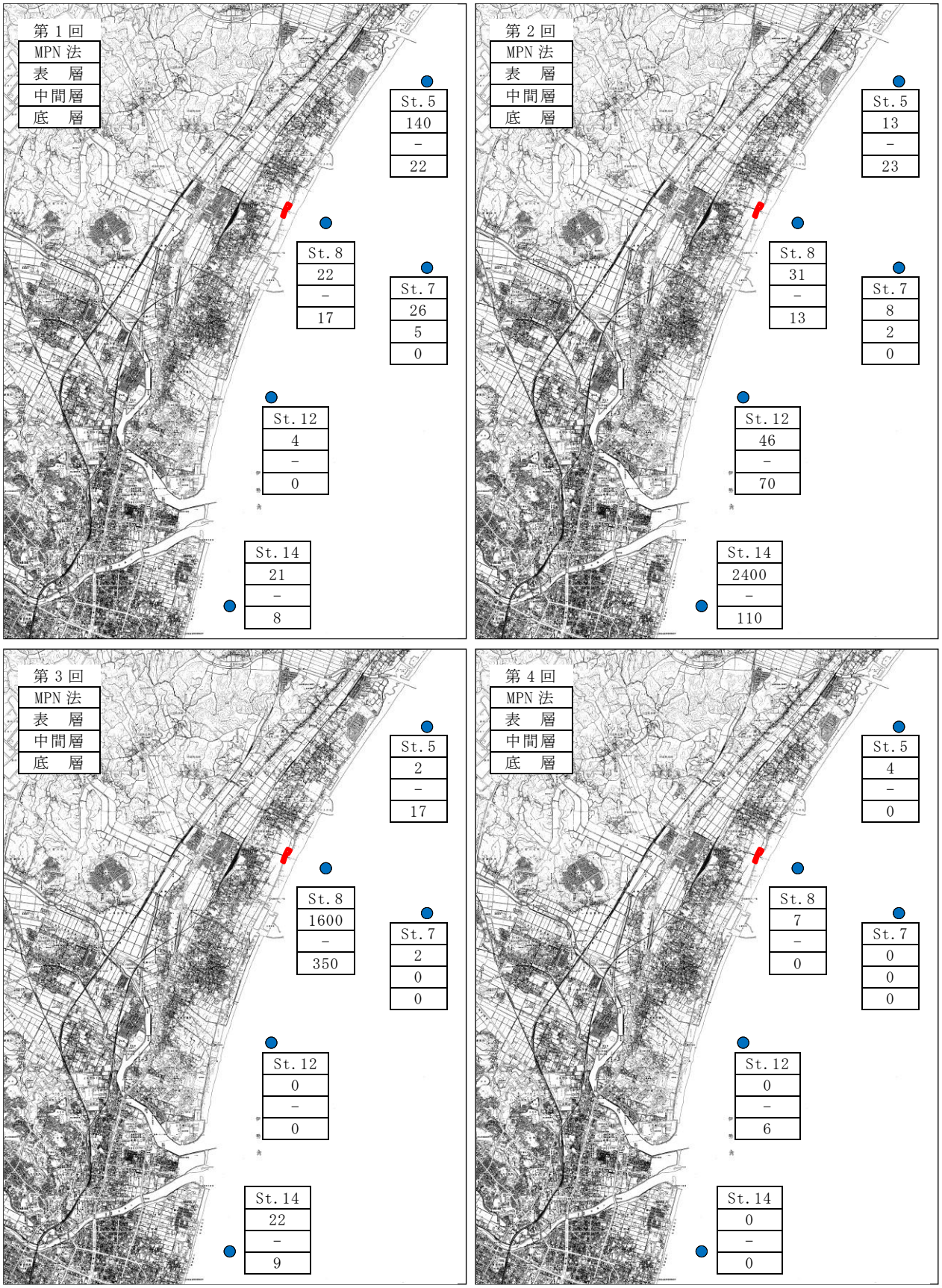


図 3-2-5　大腸菌群数（図中では“MPN 法”と記載）の分布状況（赤枠：Ⅰ期計画エリア）

単位：mg/L

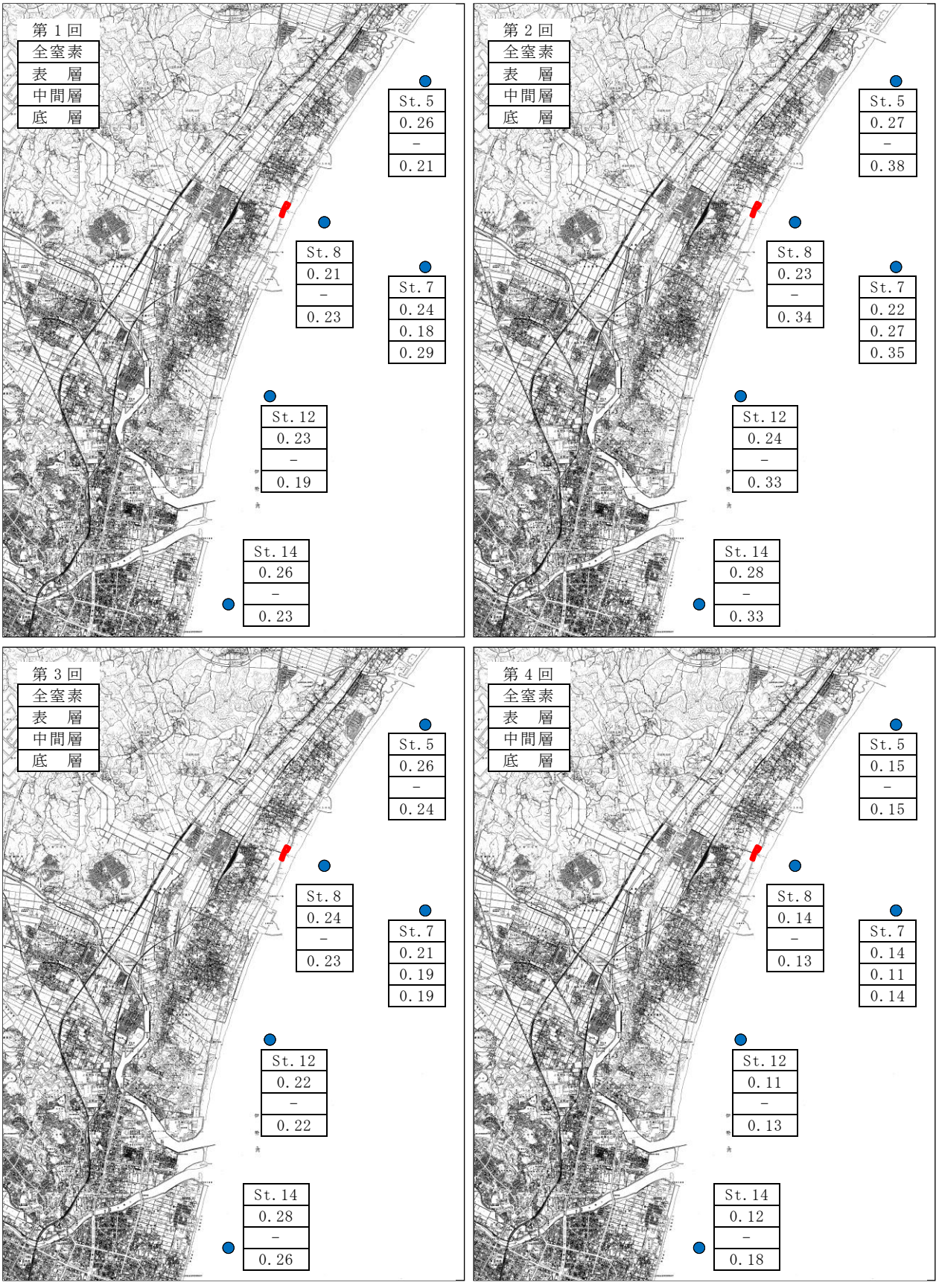


図 3-2-6　全窒素の分布状況（赤枠：Ⅰ期計画エリア）

単位：mg/L

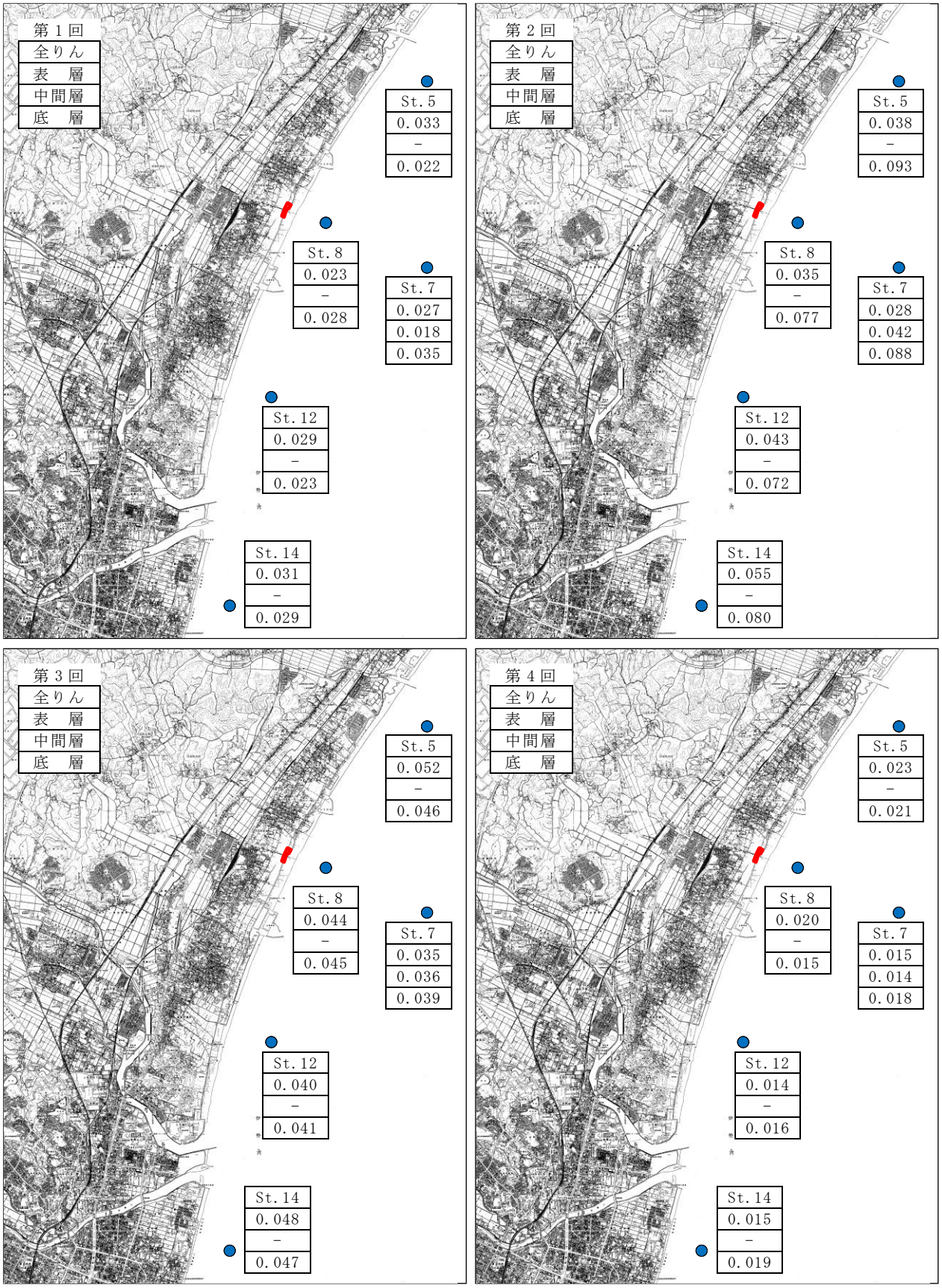


図 3-2-7　全りんの分布状況（赤枠：Ⅰ期計画エリア）

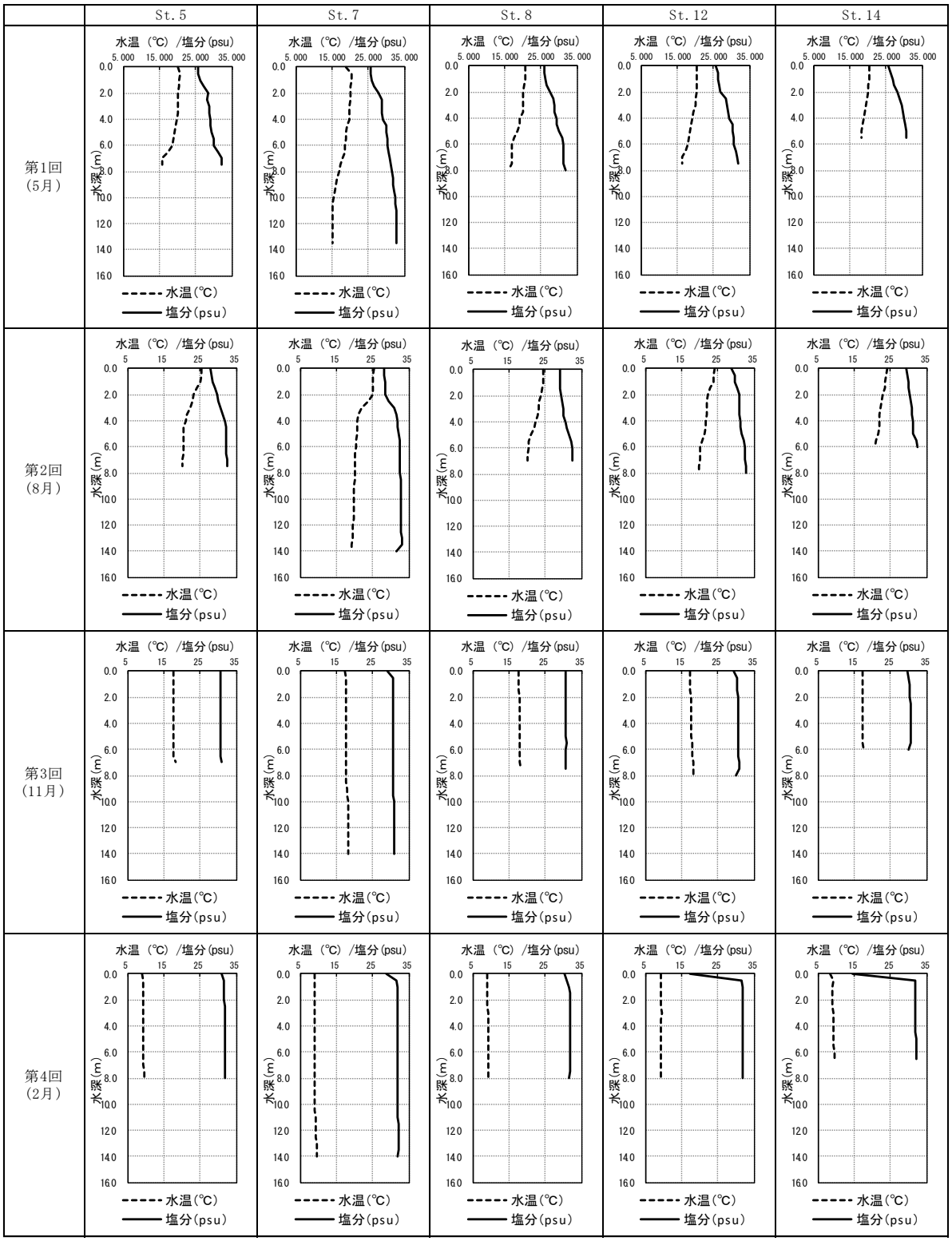


図 3-3　水温塩分の鉛直分布

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 0.97～1.2mg/L の範囲(年度平均値:1.1 mg/L)、ほう素は 4.0～4.7 mg/L の範囲(年度平均値:4.4 mg/L)であった。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(8月)	第4回(2月)	
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	0.97	1.2	－
ほう素	mg/L	4.0	4.7	－
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 令和 2 年 5 月 22 日	0.0	0.0	―	45.0	23.0	0.0	68.0
第 2 回 令和 2 年 8 月 18 日	―	―	―	―	―	0.0	0.0
第 3 回 令和 2 年 11 月 13 日	0.0	―	―	0.0	0.0	0.5	0.5
第 4 回 令和 3 年 2 月 12 日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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。

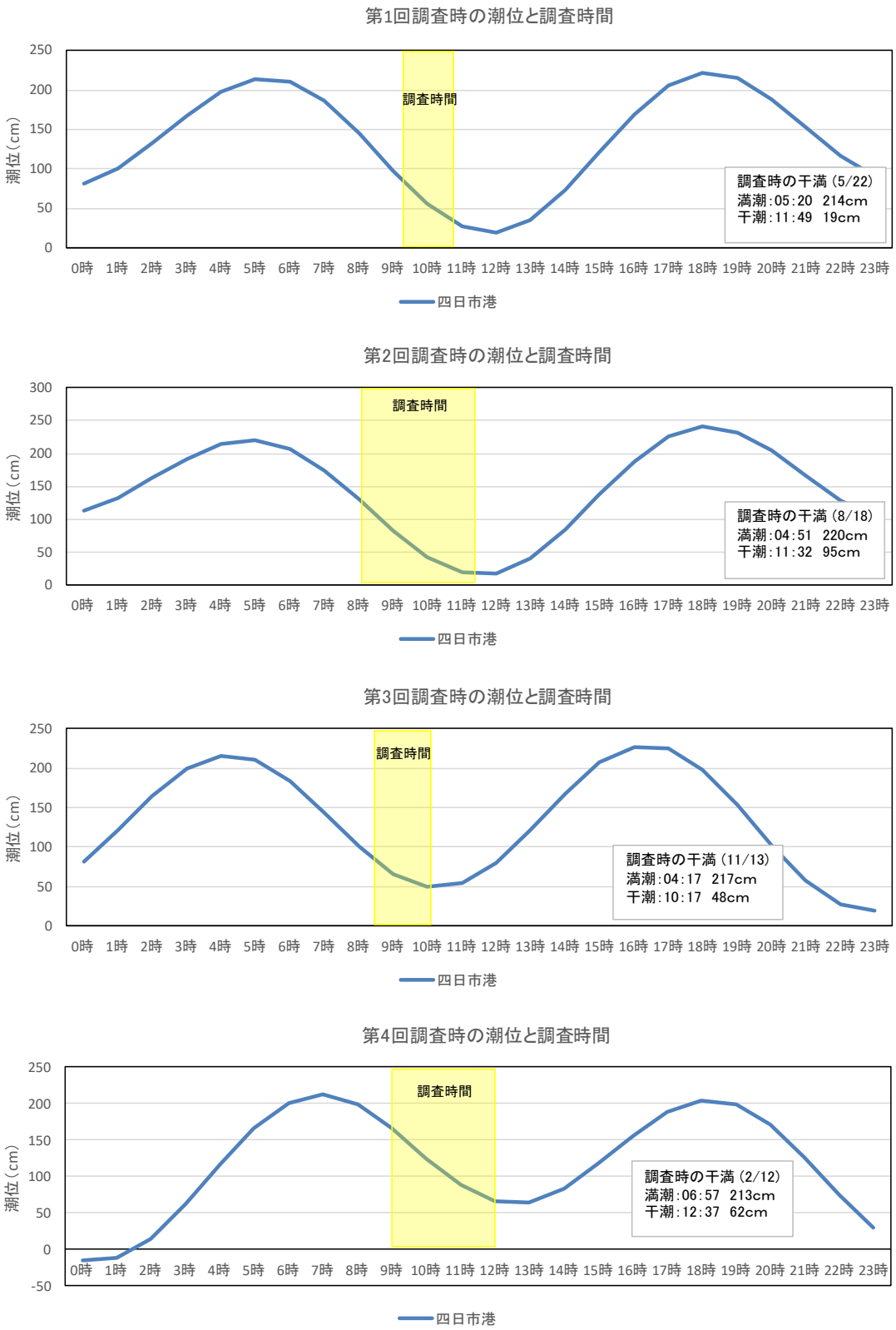


図 3-4　調査時の潮位と調査時間

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 1 回調査の St.5 表層及び底層、St.7 表層、St.8 表層、St.12 表層、St.14 表層（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。

ＤＯについては、第 2 回調査の St.5 表層、St.7 表層及び中層、St.8 表層、St.12 表層（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.5 表層及び底層、St.7 表層及び中間層、St.8 表層及び底層、St.12 表層及び底層、St.14 表層(計 9 地点)、第 2 回調査の St.7 表層、St.8 表層、St.12 表層（計 3 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 2 回調査の St.5 底層、St.7 底層、St.8 底層、St.12 底層、St.14 底層(計 5 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。

全りんについては、第 1 回調査の St.5 表層、St.7 底層、St.14 表層（計 3 地点)、第 2 回調査の St.7 表層を除く計 10 地点、第 3 回調査の全 11 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、第 3 回調査の St.8 底層（1 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。

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	令和2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 (5月)	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 (8月)	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 (11月)	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 (2月)	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）の供用開始前 3 年間（平成 27～29 年度）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 の供用開始前 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。

供用開始前 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 回調査において最大値よりも高い傾向にあったが、第 2 回～第 3 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 2 回調査の全地点、第 3 回調査の St.8 及び第 4 回調査の St.12 において最小値よりも低い傾向にあり、第 1 回調査において最大値よりも高い傾向にあったが、その他の調査では最大・最小値の範囲内であった。

ＣＯＤについては第 2 回調査、第 3 回調査及び第 4 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。

全窒素については、第 1 回調査の全地点及び第 4 回調査の St.12、St.14 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。

全りんについては、第 1 回調査の全地点、第 2 回調査の St.7、St.8、第 3 回調査の St.7 及び第 4 回調査の St.7、St.12 、St.14 において最小値よりも低い傾向にあり、第 3 回調査の St.5、St.8、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。

各項目とも、わずかながら供用開始前 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。

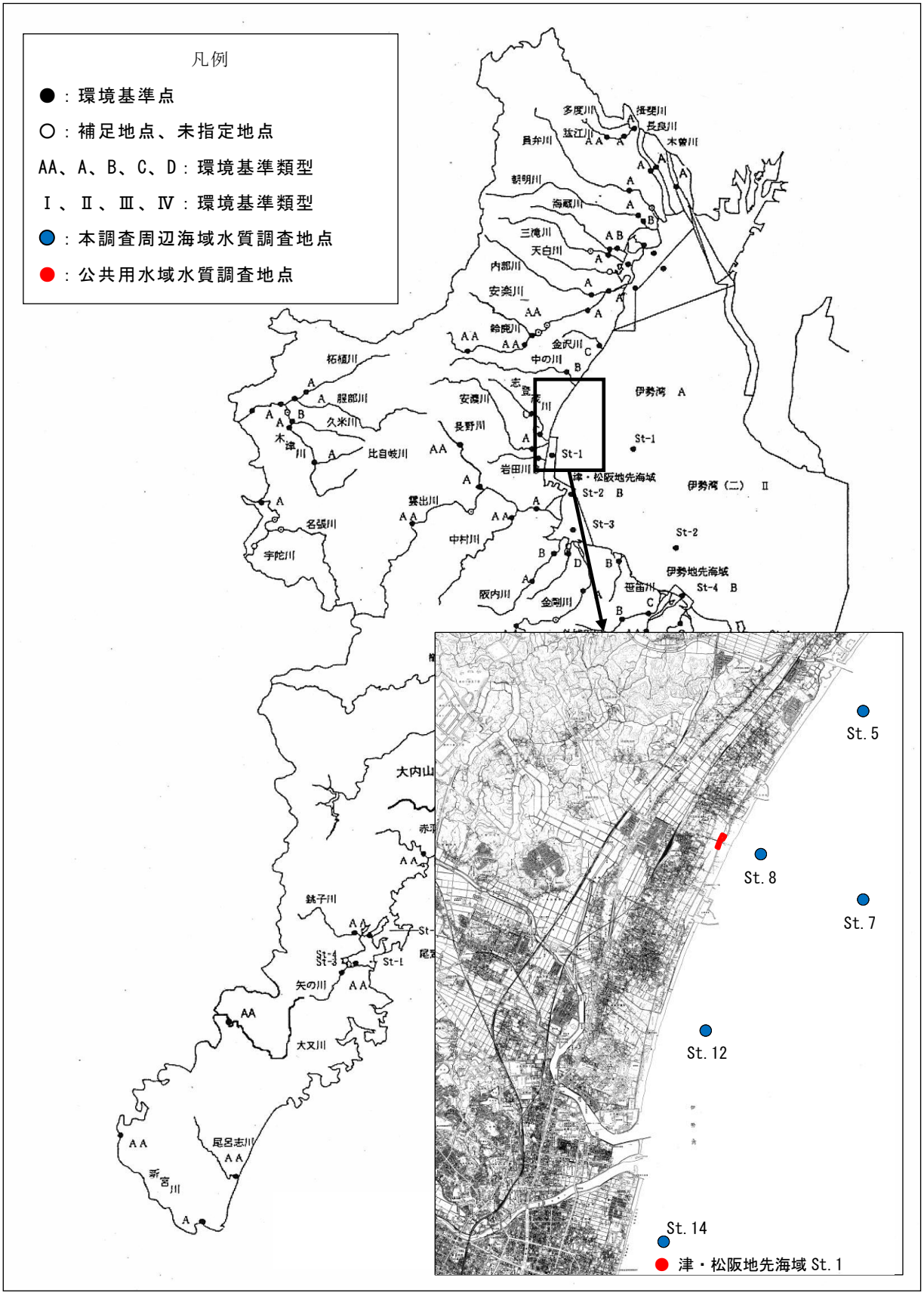


図 3-6　本調査地点と公共用水気調査地点との位置関係

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
供用開始前 3 年間（平成 27～29 年度）の水質データ

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	8	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	12.0	9.1	8.7	9.3	9	9.5	10.0
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	10	8.7	7.6	8.1	8.8	7.0	6.5	8.0	8.4	11	10	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。

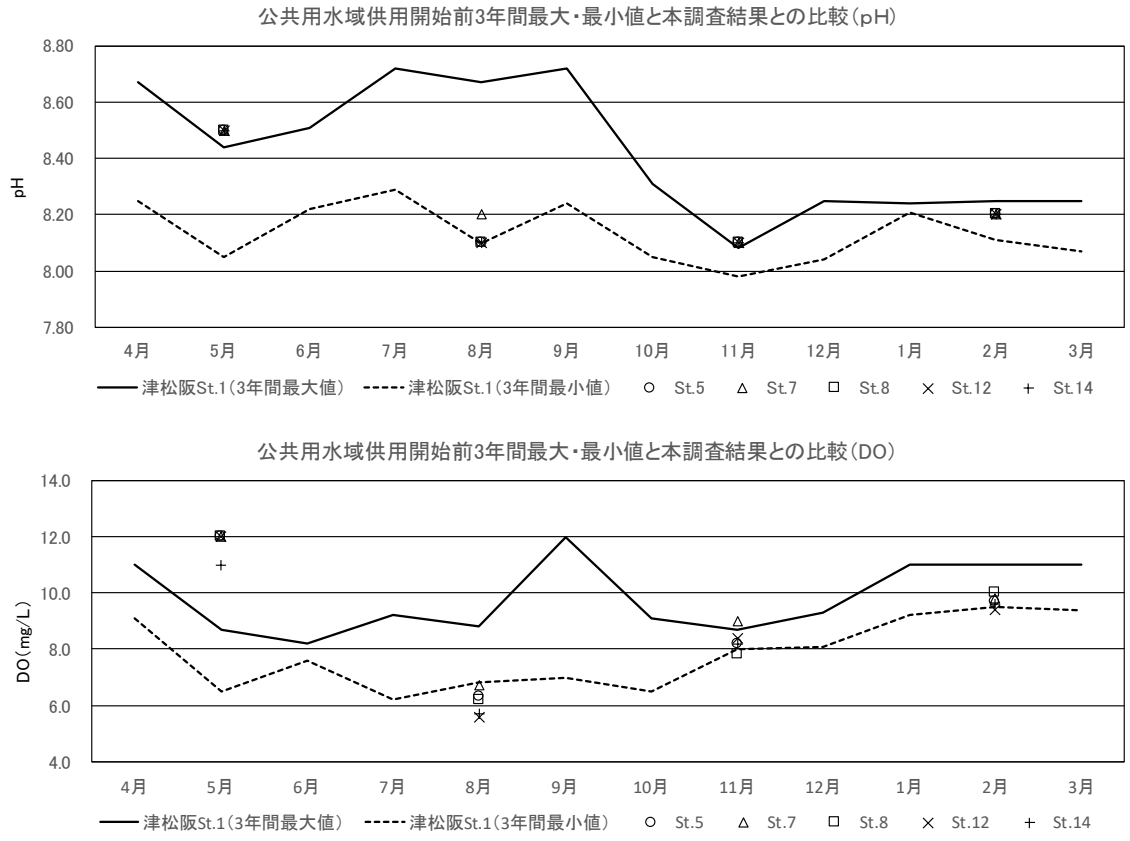


図 3-7-1　公共用水域水質データとの比較（上段：ｐＨ、下段：ＤＯ）

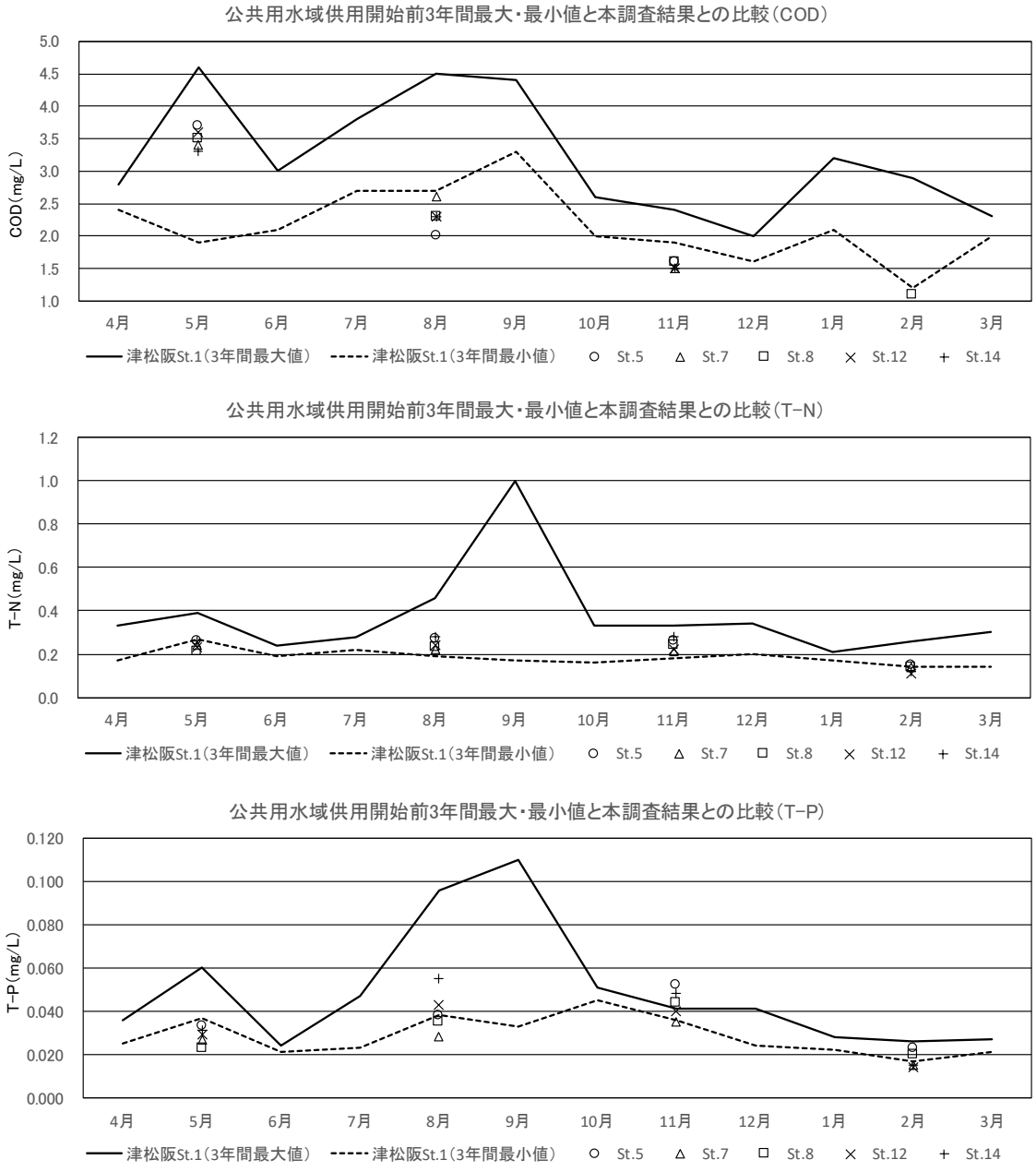


図 3-7-2　公共用水域水質データとの比較（上段：ＣＯＤ、中段：Ｔ－Ｎ、下段：Ｔ－Ｐ）

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 第1回調査（春季）

ＣＯＤ、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。ＳＳは地点間平均値に大きな差は見られなかったが、地点間の最大値については、本調査が6mg/L、現況調査が5.3mg/Lであり、本調査でやや高い値を示した。最大値は事業実施区域から最も離れたSt.14底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24MPN/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140MPN/100mL、現況調査が0MPN/100mLであった。最大値は調査地点の北端のSt.5表層で検出されており、他の地点の表層において4～26MPN/100mL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。

② 第2回調査（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250MPN/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2400MPN/100mL、現況調査が22MPN/100mLであった。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。

③ 第3回調査（秋季）

ＣＯＤ、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。ＳＳは地点間平均値に大きな差は見られなかったが、地点間の最大値については、本調査が6mg/L、現況調査が4.3mg/Lであり、本調査でやや高い値を示した。最大値は事業実施区域に最も近いSt.8底層で検出されているが、事業実施区域から離れたSt.12底層においても同程度の値が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。大腸菌群数は本調査の地点間平均値が182MPN/100mL、現況調査の地点間平均値が47MPN/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1600MPN/100mL、現況調査が110MPN/100mLであった。最大値は事業実施区域に最も近いSt.8表層で検出されているが、事業実施区域から最も離れたSt.14表層において22MPN/100mL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。

④ 第 4 回調査（冬季）

ＣＯＤ、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。ＳＳは地点間平均値に大きな差は見られなかったが、地点間の最大値については、本調査が 4mg/L、現況調査が 2.4mg/L であった。最大値は事業実施区域から最も離れた St.14 底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。

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：供用３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	3.7	1.4	2.8
	ＳＳ	mg/L	5.3	1.8	3.1	6	1	3
	全窒素	mg/L	0.37	0.26	0.32	0.29	0.18	0.23
	全りん	mg/L	0.039	0.020	0.032	0.035	0.018	0.027
	大腸菌群数	MPN/100mL	0	0	0	140	0	24
夏季	ＣＯＤ	mg/L	4.4	2.1	3.3	2.6	0.9	1.9
	ＳＳ	mg/L	3.9	1.5	2.5	4	2	3
	全窒素	mg/L	0.41	0.33	0.37	0.38	0.22	0.29
	全りん	mg/L	0.090	0.029	0.051	0.093	0.028	0.059
	大腸菌群数	MPN/100mL	22	0	4	2400	0	250
秋季	ＣＯＤ	mg/L	3.5	2.1	2.6	1.9	1.0	1.5
	ＳＳ	mg/L	4.3	1.4	3.7	6	2	3
	全窒素	mg/L	0.45	0.18	0.27	0.28	0.19	0.23
	全りん	mg/L	0.089	0.029	0.047	0.052	0.035	0.043
	大腸菌群数	MPN/100mL	110	2	47	1600	0	182
冬季	ＣＯＤ	mg/L	2.1	1.3	1.8	1.6	0.7	1.1
	ＳＳ	mg/L	2.4	1.4	2.1	4	1	2
	全窒素	mg/L	0.31	0.16	0.27	0.18	0.11	0.14
	全りん	mg/L	0.046	0.024	0.029	0.023	0.014	0.017
	大腸菌群数	MPN/100mL	0	0	0	7	0	2

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る。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

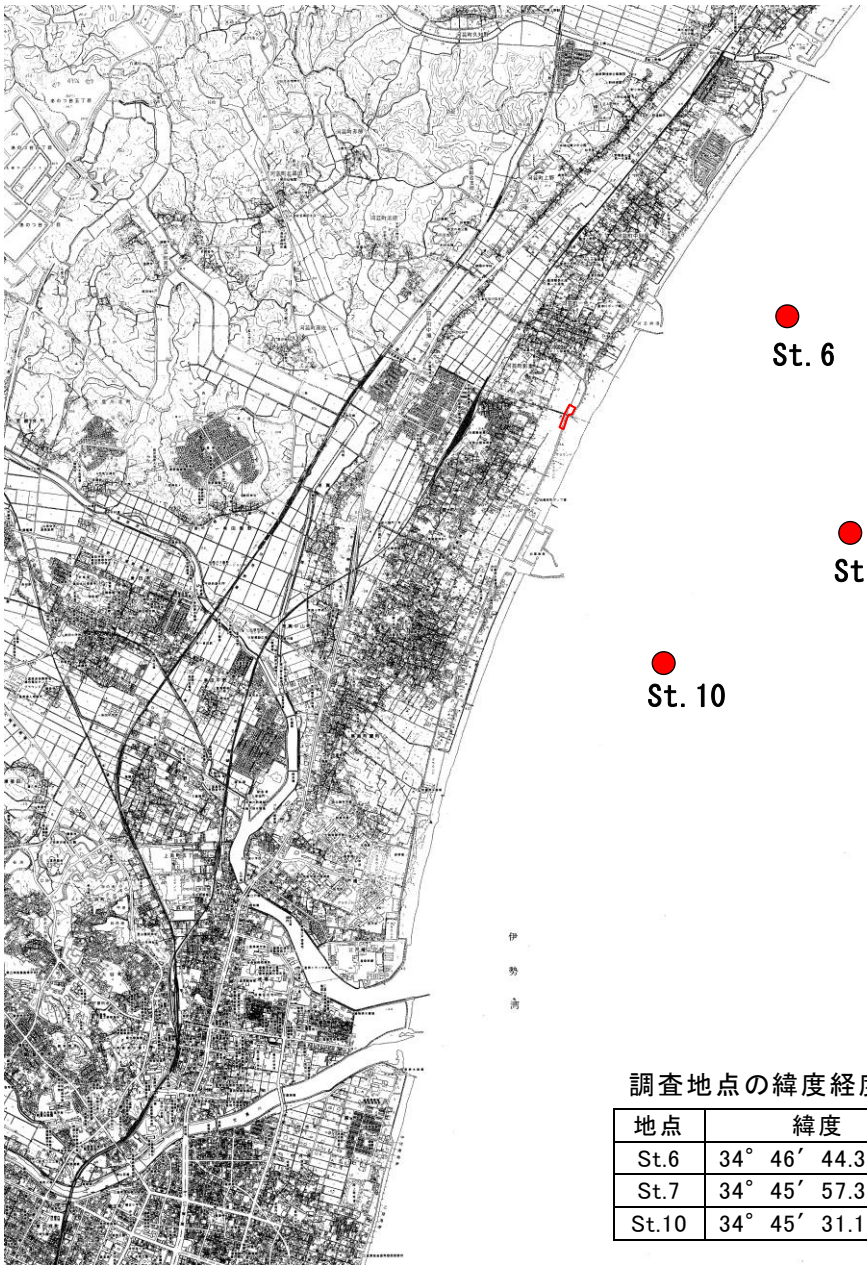
調査地点は、図 4-1 に示したとおり、周辺海域 3 地点で実施した。

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	令和 2 年 8 月 18 日
第 2 回	令和 3 年 2 月 12 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 8	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 13～17mg/g の範囲（年度平均値：15mg/g)、全窒素は 1.6～2.4 mg/g の範囲(年度平均値:2.0 mg/g)、全リンは 0.5～0.6 mg/g の範囲（年度平均値：0.6mg/g）であった。

St.7 において、ＣＯＤsed は 23～26mg/g の範囲（年度平均値：25mg/g)、全窒素は 3.2～3.7 mg/g の範囲(年度平均値:3.5 mg/g)、全リンは 0.8～0.9 mg/g の範囲（年度平均値：0.9mg/g）であった。

St.10 において、ＣＯＤsed は 13～21mg/g の範囲（年度平均値：17mg/g)、全窒素は 2.6～2.8 mg/g の範囲(年度平均値:2.7 mg/g)、全リンは 0.8～0.9 mg/g の範囲（年度平均値：0.9mg/g）であった。

表 4-4　調査結果（生活環境項目）

調　査　項　目	単位	第 1 回(8 月)			第 2 回(2 月)			報告下限値
		St.6	St.7	St.10	St.6	St.7	St.10	
ＣＯＤsed	mg/g	17	26	13	13	23	21	1
全窒素	mg/g	2.4	3.7	2.6	1.6	3.2	2.8	0.1
全リン	mg/g	0.6	0.8	0.8	0.5	0.9	0.9	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 0.4mg/kg、鉛は 26mg/kg、砒素は 2.3mg/kg、総水銀は 0.21mg/kg、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は 0.02mg/L であった。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	0.4	0.1
鉛(Pb)	mg/kg	26	1
シアン化合物(CN)	mg/kg	N.D.	1
六価クロム(Cr^{VI+})	mg/kg	N.D.	1
砒素(As)	mg/kg	2.3	0.1
総水銀(T-Hg)	mg/kg	0.21	0.05
アルキル水銀	mg/kg	N.D.	0.05
ポリ塩化ビフェニル	mg/kg	N.D.	0.05
ジクロロメタン	mg/kg	N.D.	0.001
四塩化炭素	mg/kg	N.D.	0.001
1,2-ジクロロエタン	mg/kg	N.D.	0.001
1,1-ジクロロエチレン	mg/kg	N.D.	0.001
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/kg	N.D.	0.001
トリクロロエチレン	mg/kg	N.D.	0.001
1,1,1-トリクロロエタン	mg/kg	N.D.	0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/kg	N.D.	0.001
テトラクロロエチレン	mg/kg	N.D.	0.001
1,3-ジクロロプロペン	mg/kg	N.D.	0.001
チウラム	mg/kg	N.D.	0.006
シマジン	mg/kg	N.D.	0.001
チオベンカルブ	mg/kg	N.D.	0.001
ベンゼン	mg/kg	N.D.	0.001
セレン	mg/kg	N.D.	0.2
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	0.02	0.02
1,4-ジオキサン	mg/L	N.D.	0.005

注）“N.D.”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現況調査と比較してやや高い値が検出されたが、平成30年度事後調査及び平成31年度事後調査と比較して大きな差は見られなかった。また、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。

健康項目についてカドミウム、鉛、砒素、総水銀、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が検出された。検出された値は、現況調査、平成30年度事後調査及び平成31年度事後調査と比較して同程度の値であった。前掲の表2-5（第2項）に示したとおり、放流口における上記の調査項目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）			平成30年度（事後：供用1年目）			平成31年度（事後：供用2年目）			本調査（事後：供用3年目）		
		St.6	St.7	St.10	St.6	St.7	St.10	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	16～18	21～25	21～27	13～17	23～26	13～21
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	2.0～2.3	3.5	2.6～3.3	1.6～2.4	3.2～3.7	2.6～2.8
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	0.6	0.7～0.8	0.7～0.9	0.5～0.6	0.8～0.9	0.8～0.9

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）	平成30年度（事後:供用1年目）	平成31年度（事後:供用2年目）	本調査（事後:供用3年目）
カドミウム(Cd)	mg/kg	<0.5	0.5	0.4	0.4
鉛(Pb)	mg/kg	<10	29	31	26
シアン化合物(CN)	mg/kg	<1.0	<1	<1	<1
六価クロム(Cr^{VI6+})	mg/kg	<1.0	<1	<1	<1
砒素(As)	mg/kg	4.7	5.7	9.8	2.3
総水銀(T-Hg)	mg/kg	0.29	0.19	0.19	0.21
アルキル水銀	mg/kg	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
ポリ塩化ビフェニル	mg/kg	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
ジクロロメタン	mg/kg	<0.02	<0.001	<0.001	<0.001
四塩化炭素	mg/kg	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001
1,2-ジクロロエタン	mg/kg	<0.004	<0.001	<0.001	<0.001
1,1-ジクロロエチレン	mg/kg	<0.02	<0.001	<0.001	<0.001
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/kg	<0.04	<0.001	<0.001	<0.001
トリクロロエチレン	mg/kg	<0.03	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,1-トリクロロエタン	mg/kg	<1	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/kg	<0.006	<0.001	<0.001	<0.001
テトラクロロエチレン	mg/kg	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001
1,3-ジクロロプロペン	mg/kg	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001
チウラム	mg/kg	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
シマジン	mg/kg	<0.003	<0.001	<0.001	<0.001
チオベンカルブ	mg/kg	<0.02	<0.001	<0.001	<0.001
ベンゼン	mg/kg	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/kg	<0.01	0.9	0.6	<0.2
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/L	-	<0.02	0.03	0.02
1,4-ジオキサン	mg/L	-	<0.005	<0.005	<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

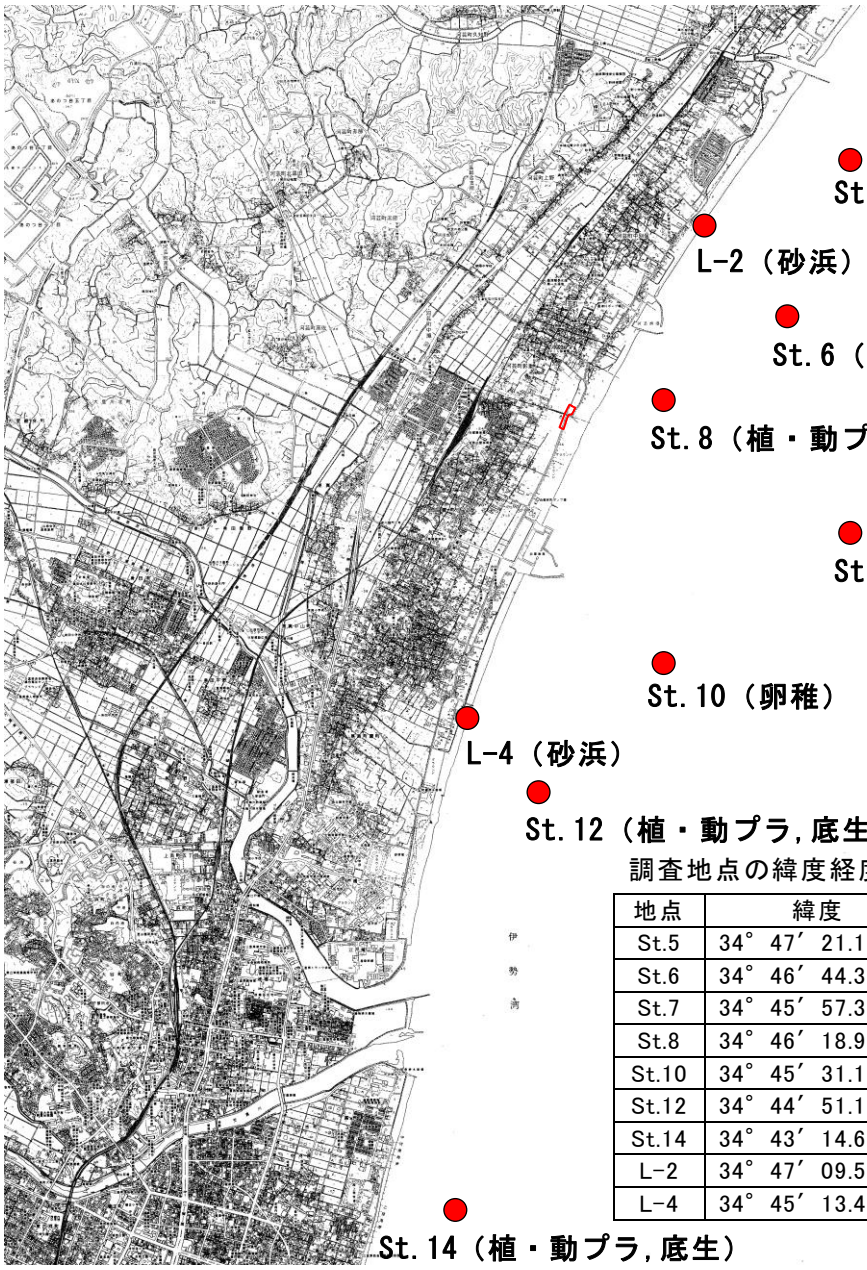
調査地点は、図 5-1 に示したとおり、海域 7 地点、砂浜 2 地点で実施した。

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	令和 2 年 8 月 18 日
第 2 回	令和 3 年 2 月 12 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

この地図は、国土地理院発行の地形図より作成した。

N

0　1000m　2000m

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。

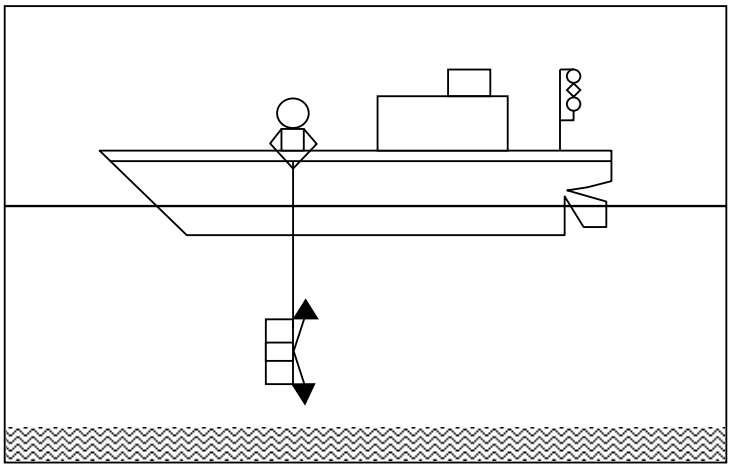


図 5-2　植物プランクトン調査の概要図

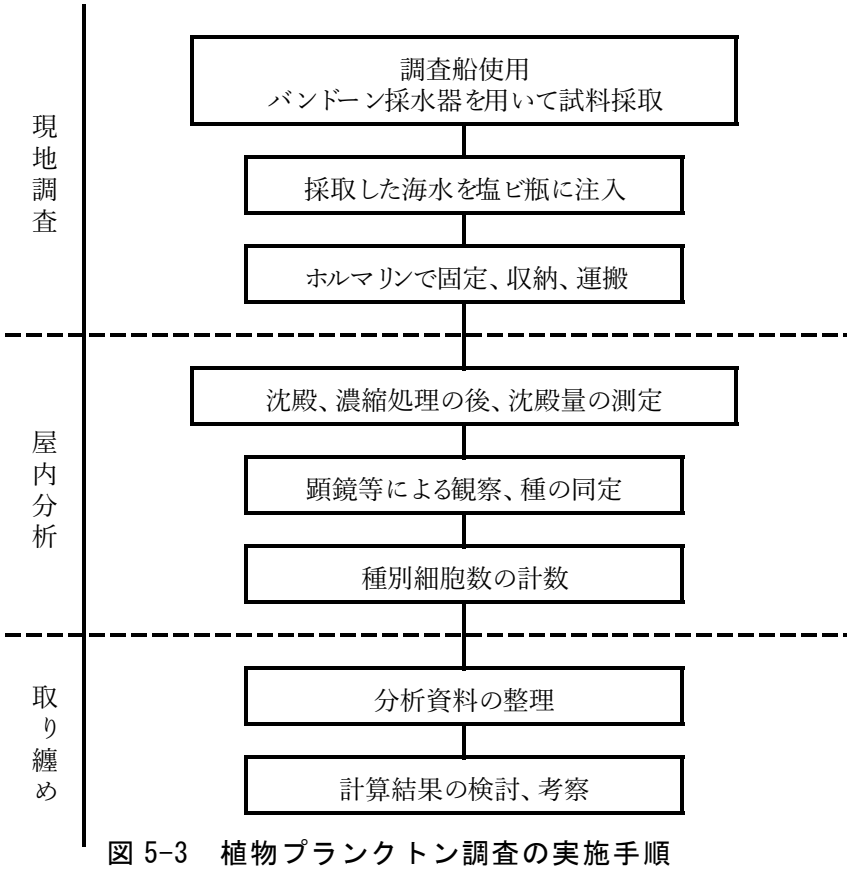


図 5-3　植物プランクトン調査の実施手順

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。

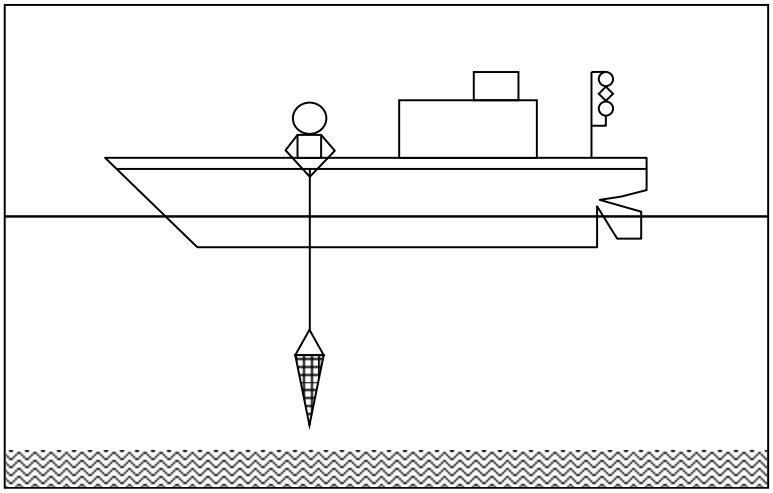


図 5-4　動物プランクトン調査の概要図

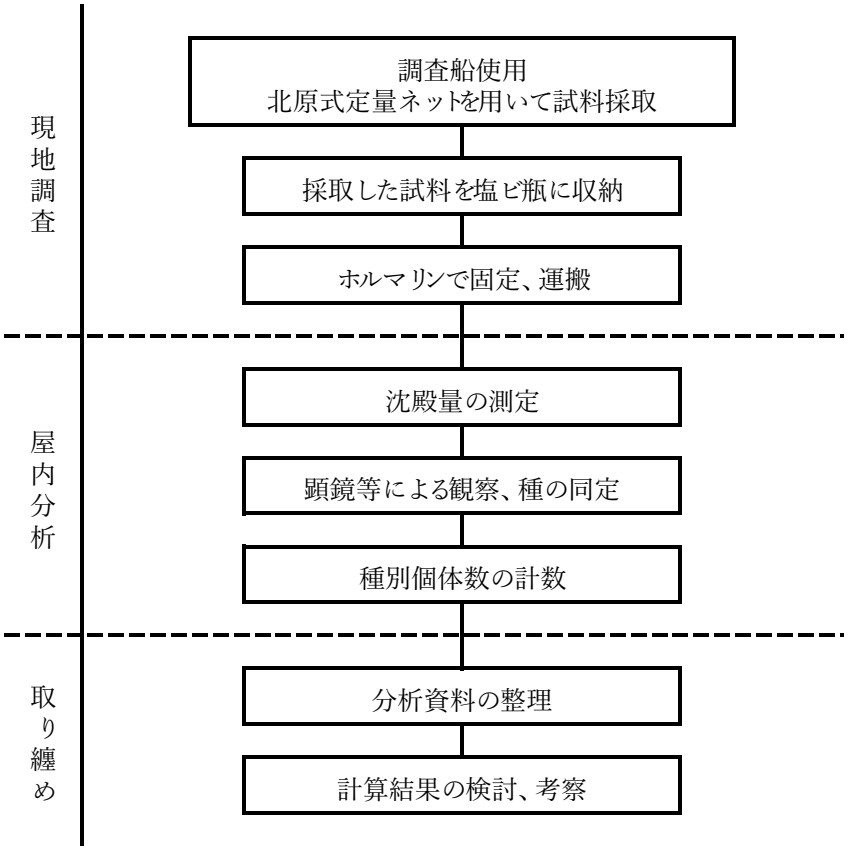


図 5-5　動物プランクトン調査の実施手順

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。

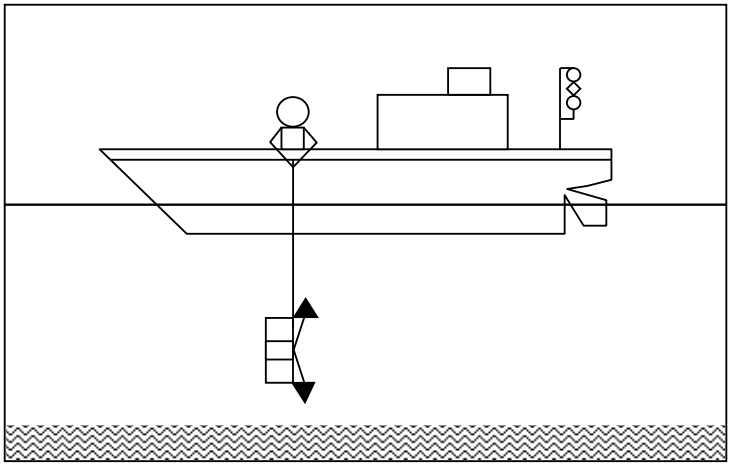


図 5-6　クロロフィルａ調査の概要図

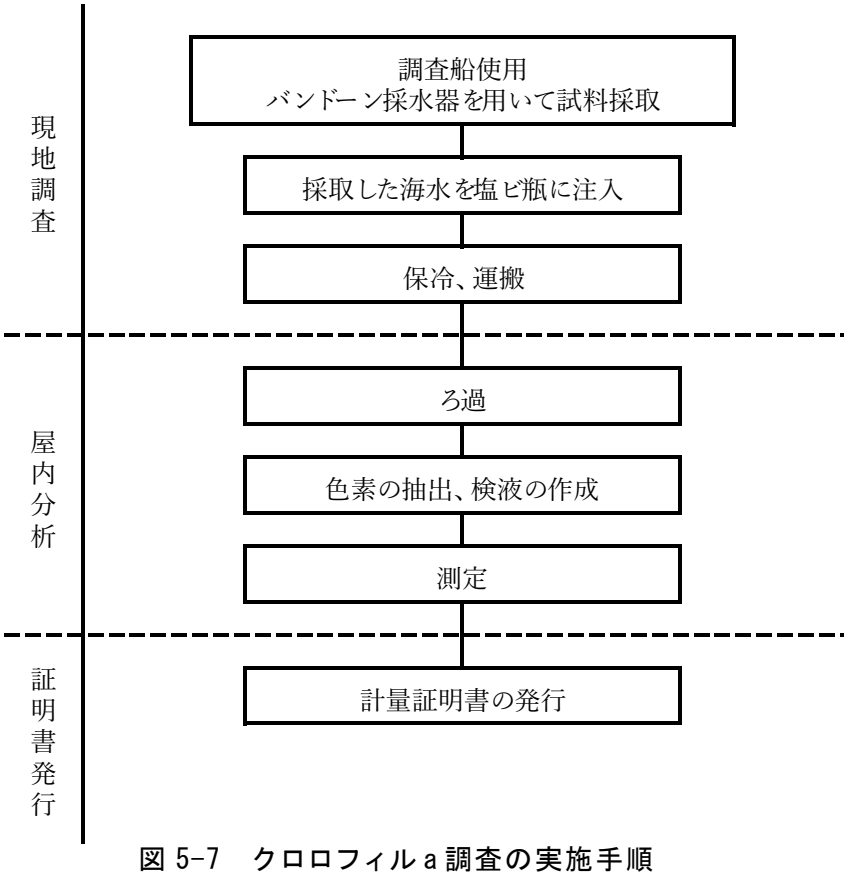


図 5-7　クロロフィルａ調査の実施手順

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、1mm 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。

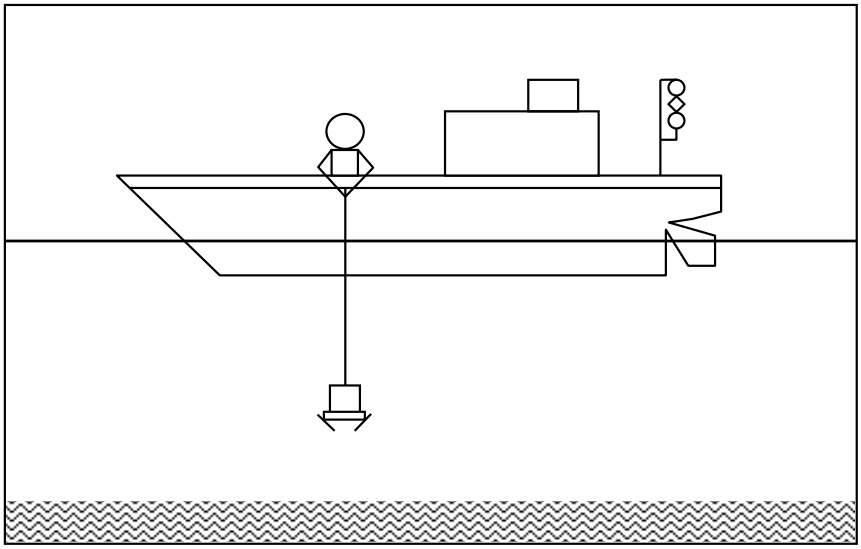


図 5-8　底生生物調査の概要図

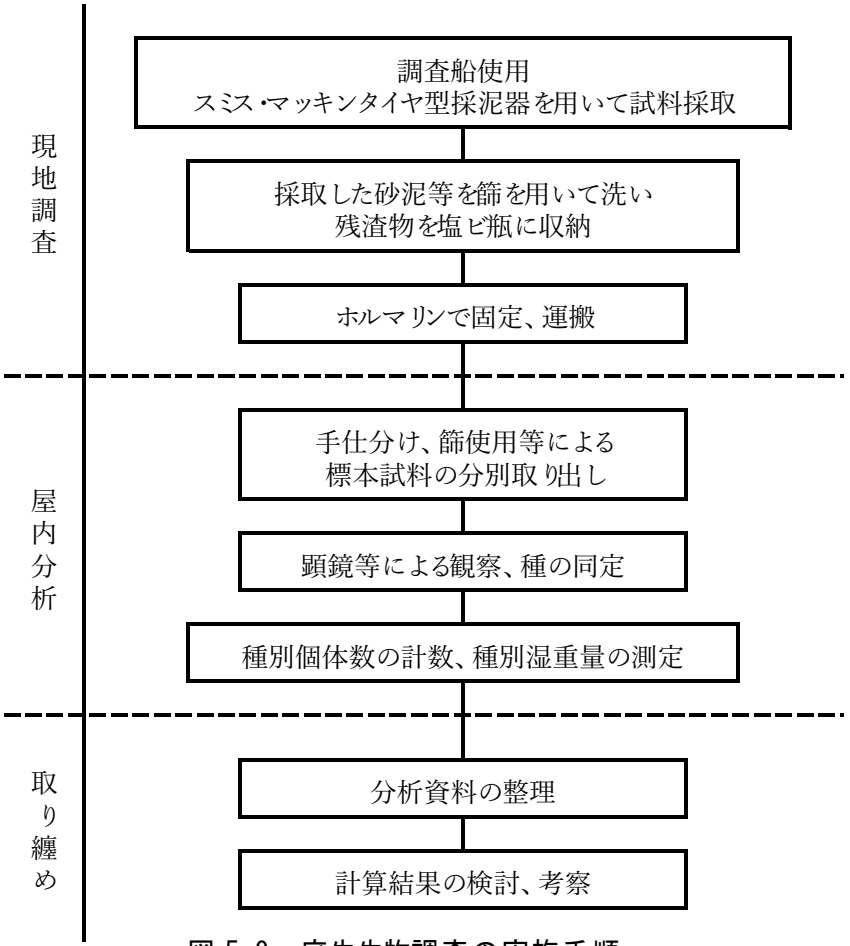


図 5-9　底生生物調査の実施手順

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。

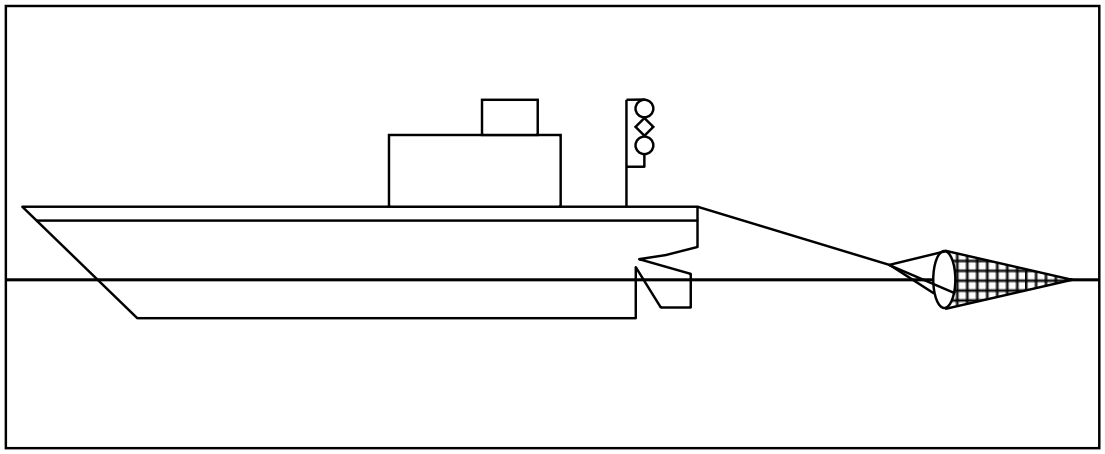


図 5-10　卵稚仔調査の概要図

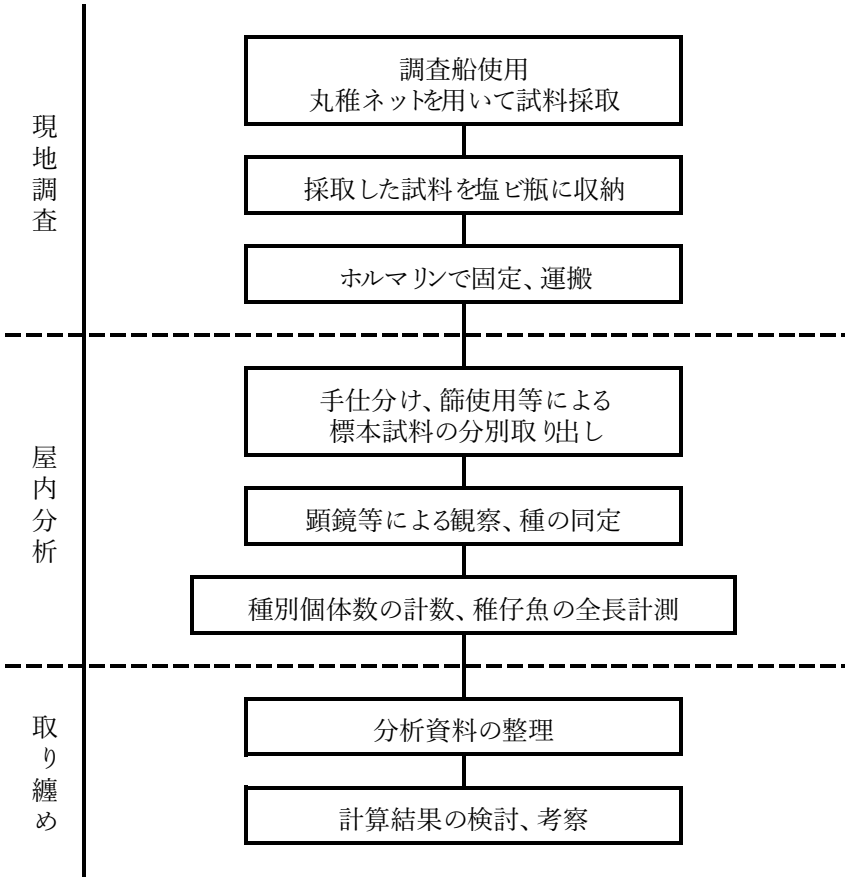


図 5-11　卵稚仔調査の実施手順

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。

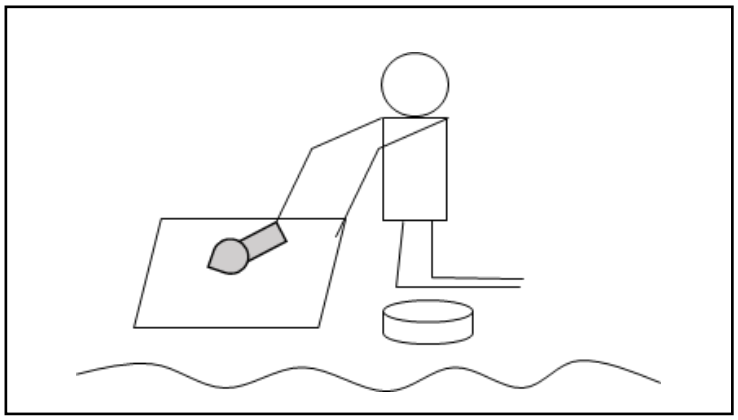


図 5-12　砂浜生物調査の概要図

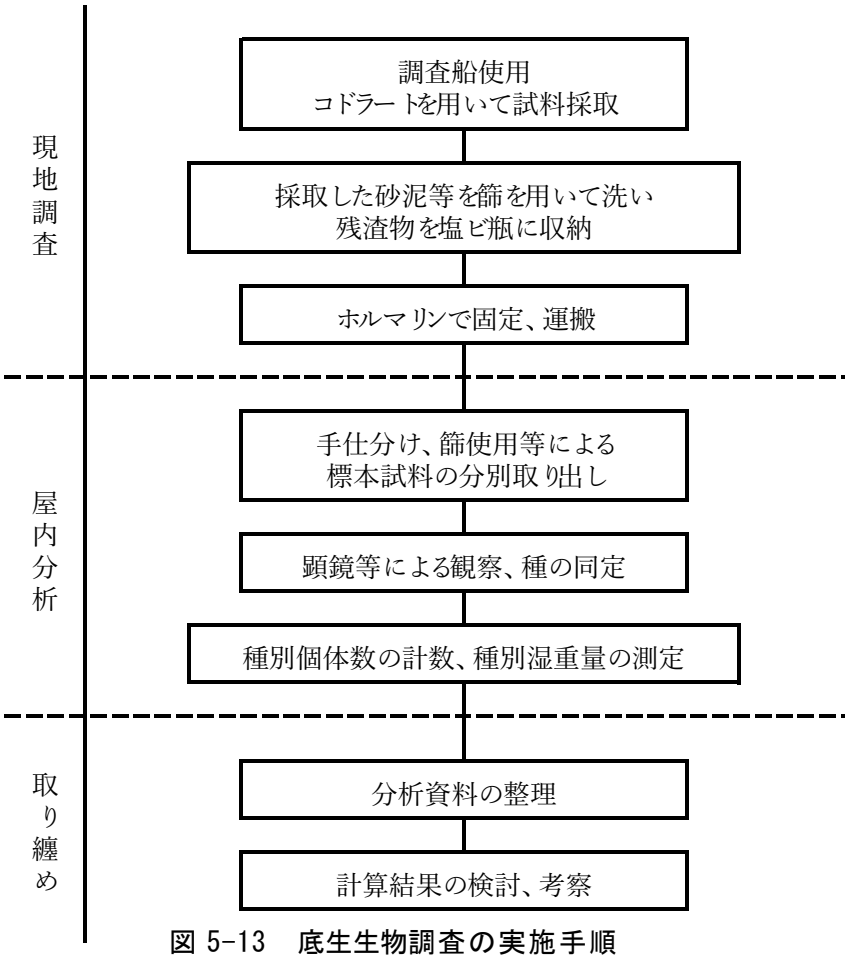


図 5-13　底生生物調査の実施手順

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 26 種類 1,244,000 細胞/L、底層で 24 種類 369,400 細胞/L、第 2 回調査の表層で 24 種類 214,800 細胞/L、底層で 28 種類 301,700 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 回調査の各層で珪藻綱 *Pseudo-nitzschia* spp.、第 2 回調査の各層で珪藻綱 *Skeletonema* spp.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 23 種類 1,326,400 細胞/L、底層で 18 種類 53,400 細胞/L、第 2 回調査の表層で 22 種類 79,800 細胞/L、底層で 20 種類 70,400 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 回調査の各層で珪藻綱 *Pseudo-nitzschia* spp.、第 2 回調査の各層で珪藻綱 *Skeletonema* spp.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 30 種類 1,164,800 細胞/L、底層で 26 種類 410,800 細胞/L、第 2 回調査の表層で 23 種類 162,900 細胞/L、底層で 25 種類 186,000 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 回調査の各層で珪藻綱 *Pseudo-nitzschia* spp.、第 2 回調査の各層で珪藻綱 *Skeletonema* spp.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 25 種類 867,000 細胞/L、底層で 24 種類 476,800 細胞/L、第 2 回調査の表層で 18 種類 265,800 細胞/L、底層で 19 種類 347,300 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 回調査の各層で珪藻綱 *Pseudo-nitzschia* spp.、第 2 回調査の各層で珪藻綱 *Skeletonema* spp.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 29 種類 431,000 細胞/L、底層で 28 種類 909,000 細胞/L、第 2 回調査の表層で 21 種類 167,300 細胞/L、底層で 18 種類 60,900 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 回調査の各層で珪藻綱 *Pseudo-nitzschia* spp.、第 2 回調査の表層でクリプト藻綱 Cryptophyceae、底層で珪藻綱 *Skeletonema* spp.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 2020（環境省，2020)、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(*)の掲載種及び文献での確認種とした。

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：8 月）

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	26,400	(2.1)	12,000	(0.9)	28,800	(2.5)	12,000	(1.4)	36,000	(8.4)
		渦鞭毛藻綱	2,200	(0.2)	5,200	(0.4)	5,600	(0.5)	14,000	(1.6)	6,400	(1.5)
		珪藻綱	1,215,000	(97.7)	1,302,000	(98.2)	1,127,800	(96.8)	836,200	(96.4)	381,400	(88.5)
		ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	400	(0.0)	7,200	(0.5)	2,400	(0.2)	4,800	(0.6)	7,200	(1.7)
		ﾐﾄﾘﾑｼ藻綱					200	(0.0)				
	合計細胞数		1,244,000	(100.0)	1,326,400	(100.0)	1,164,800	(100.0)	867,000	(100.0)	431,000	(100.0)
	種類数		26		23		30		25		29	
	主要出現種		*Pseudo-nitzschia* spp.		*Pseudo-nitzschia* spp.		*Pseudo-nitzschia* spp.		*Pseudo-nitzschia* spp.		*Pseudo-nitzschia* spp.	
			珪藻綱 775,680	(62.4)	珪藻綱 744,960	(56.2)	珪藻綱 622,080	(53.4)	珪藻綱 568,320	(65.6)	珪藻綱 241,920	(56.1)
			Pseudo-nitzschia pungens		*Cerataulina pelagica*		*Cerataulina pelagica*		*Pseudo-nitzschia pungens*		*Pseudo-nitzschia pungens*	
			珪藻綱 193,920	(15.6)	珪藻綱 225,600	(17.0)	珪藻綱 206,400	(17.7)	珪藻綱 142,080	(16.4)	珪藻綱 60,480	(14.0)
			Cerataulina pelagica		*Pseudo-nitzschia pungens*		*Pseudo-nitzschia pungens*		*Cerataulina pelagica*		Cryptophyceae	
			珪藻綱 81,600	(6.6)	珪藻綱 186,240	(14.0)	珪藻綱 155,520	(13.4)	珪藻綱 81,600	(9.4)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 36,000	(8.4)
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	(1.9)	2,400	(4.5)	7,200	(1.8)	28,800	(6.0)	26,400	(2.9)
		渦鞭毛藻綱	1,600	(0.4)	1,000	(1.9)	2,200	(0.5)	3,800	(0.8)	5,000	(0.6)
		珪藻綱	360,000	(97.5)	50,000	(93.6)	396,600	(96.5)	439,400	(92.2)	867,800	(95.5)
		ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	400	(0.1)			4,800	(1.2)	4,800	(1.0)	9,600	(1.1)
		ﾐﾄﾘﾑｼ藻綱	200	(0.1)							200	(0.0)
	合計細胞数		369,400	(100.0)	53,400	(100.0)	410,800	(100.0)	476,800	(100.0)	909,000	(100.0)
	種類数		24		18		26		24		28	
	主要出現種		*Pseudo-nitzschia* spp.		*Pseudo-nitzschia* spp.		*Pseudo-nitzschia* spp.		*Pseudo-nitzschia* spp.		*Pseudo-nitzschia* spp.	
			珪藻綱 238,080	(64.5)	珪藻綱 19,200	(36.0)	珪藻綱 226,800	(55.2)	珪藻綱 280,320	(58.8)	珪藻綱 576,000	(63.4)
			Pseudo-nitzschia pungens		*Cerataulina pelagica*		*Pseudo-nitzschia pungens*		*Pseudo-nitzschia pungens*		*Pseudo-nitzschia pungens*	
			珪藻綱 59,520	(16.1)	珪藻綱 12,000	(22.5)	珪藻綱 75,600	(18.4)	珪藻綱 70,080	(14.7)	珪藻綱 144,000	(15.8)
			Cerataulina pelagica		*Pseudo-nitzschia pungens*		*Cerataulina pelagica*		*Thalassiosira* spp.		*Cerataulina pelagica*	
			珪藻綱 33,600	(9.1)	珪藻綱 4,800	(9.0)	珪藻綱 26,400	(6.4)	珪藻綱 40,800	(8.6)	珪藻綱 64,800	(7.1)
							Thalassiosira spp.					
							珪藻綱 26,400	(6.4)				

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：2 月）

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	48,000	(22.3)	13,200	(16.5)	27,600	(16.9)	22,800	(8.6)	69,600	(41.6)
		渦鞭毛藻綱	400	(0.2)	200	(0.3)	300	(0.2)	400	(0.2)	700	(0.4)
		珪藻綱	165,800	(77.2)	65,600	(82.2)	134,800	(82.8)	242,400	(91.2)	96,800	(57.9)
		ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	400	(0.2)	400	(0.5)			200	(0.1)	200	(0.1)
		ﾐﾄﾘﾑｼ藻綱			200	(0.3)						
		ﾊﾌﾟﾄ藻綱	200	(0.1)	200	(0.3)	200	(0.1)				
	合計細胞数		214,800	(100.0)	79,800	(100.0)	162,900	(100.0)	265,800	(100.0)	167,300	(100.0)
	種類数		24		22		23		18		21	
	主要出現種		*Skeletonema* spp.		*Skeletonema* spp.		*Skeletonema* spp.		*Skeletonema* spp.		Cryptophyceae	
			珪藻綱 122,400	(57.0)	珪藻綱 31,200	(39.1)	珪藻綱 81,600	(50.1)	珪藻綱 165,600	(62.3)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 69,600	(41.6)
			Cryptophyceae		Cryptophyceae		Cryptophyceae		*Chaetoceros debile*		*Skeletonema* spp.	
			ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 48,000	(22.3)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 13,200	(16.5)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 27,600	(16.9)	珪藻綱 30,000	(11.3)	珪藻綱 62,400	(37.3)
			Leptocylindrus danicus		*Leptocylindrus danicus*		*Chaetoceros radicans*		*Chaetoceros radicans*		*Leptocylindrus danicus*	
			珪藻綱 9,800	(4.6)	珪藻綱 8,800	(11.0)	珪藻綱 12,200	(7.5)	珪藻綱 24,400	(9.2)	珪藻綱 9,800	(5.9)
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	12,000	(4.0)	16,800	(23.9)	13,200	(7.1)	50,400	(14.5)	18,000	(29.6)
		渦鞭毛藻綱	1,100	(0.4)	600	(0.9)	500	(0.3)	100	(0.0)	200	(0.3)
		珪藻綱	288,200	(95.5)	53,000	(75.3)	171,700	(92.3)	296,200	(85.3)	42,300	(69.5)
		ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	400	(0.1)			200	(0.1)	400	(0.1)		
		ﾐﾄﾘﾑｼ藻綱					200	(0.1)				
		ﾊﾌﾟﾄ藻綱					200	(0.1)	200	(0.1)	400	(0.7)
	合計細胞数		301,700	(100.0)	70,400	(100.0)	186,000	(100.0)	347,300	(100.0)	60,900	(100.0)
	種類数		28		20		25		19		18	
	主要出現種		*Skeletonema* spp.		*Skeletonema* spp.		*Skeletonema* spp.		*Skeletonema* spp.		*Skeletonema* spp.	
			珪藻綱 244,800	(81.1)	珪藻綱 25,200	(35.8)	珪藻綱 88,800	(47.7)	珪藻綱 220,800	(63.6)	珪藻綱 20,400	(33.5)
			Cryptophyceae		Cryptophyceae		*Chaetoceros radicans*		Cryptophyceae		Cryptophyceae	
			ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 12,000	(4.0)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 16,800	(23.9)	珪藻綱 32,000	(17.2)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 50,400	(14.5)	ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱 18,000	(29.6)
			Chaetoceros debile		*Chaetoceros radicans*		*Chaetoceros debile*		*Chaetoceros radicans*		*Chaetoceros debile*	
			珪藻綱 11,400	(3.8)	珪藻綱 7,000	(9.9)	珪藻綱 18,400	(9.9)	珪藻綱 43,600	(12.6)	珪藻綱 6,800	(11.2)

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：8 月）

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	26,400	7,200	12,000	2,400	28,800	7,200
渦鞭毛藻綱	*Prorocentrum minimum*	400		1,200		400	800
	Dinophysis rotundata					200	
	Oxyphysis oxytoxoides					200	
	Gyrodinium spp.	400	400	800	400	400	400
	Karenia papilionacea			400			
	Polykrikos sp.						200
	Gymnodiniales			400			
	Noctiluca scintillans			400		400	
	Ceratium furca						
	Gonyaulax verior			200			
	Scrippsiella sp.	200		200		400	400
	Heterocapsa spp.	400		400	400	800	400
	Protoperidinium bipes	400	400	1,200	200	2,000	
	Protoperidinium spp.	400	400			800	
	Peridiniales		400				
珪藻綱	*Cyclotella* sp.	400				800	
	Skeletonema spp.	1,200	2,400	5,600	2,800	800	2,800
	Thalassiosira spp.	40,800	2,800	67,200	2,000	91,200	26,400
	Thalassiosiraceae	31,200	4,800	12,000	800	24,000	12,000
	Leptocylindrus danicus		800	800			
	Leptocylindrus minimus					1,600	800
	Coscinodiscus sp.				100		
	Actinoptychus senarius		1,600		1,600	800	200
	Dactyliosolen fragilissimus						
	Dactyliosolen phuketensis		200			800	800
	Guinardia flaccida	200					
	Rhizosolenia alata	400					
	Rhizosolenia setigera	400			200	200	400
	Cerataulina pelagica	81,600	33,600	225,600	12,000	206,400	26,400
	Eucampia zodiacus			1,600			
	Chaetoceros affine		2,000				1,600
	Chaetoceros compressum		3,200				
	Chaetoceros debile						
	Chaetoceros densum						
	Chaetoceros didymum		1,600		800	4,000	5,600
	Chaetoceros lorenzianum	4,000		3,600		800	2,400
	Chaetoceros paradoxum		2,800				2,000
	Chaetoceros pseudocurvisetum	2,400			3,200		2,400
	Chaetoceros radicans	2,400				2,800	2,800
	Chaetoceros sociale						
	Chaetoceros spp.	2,400	2,400	7,200	1,600	1,600	2,000
	Lioloma sp.				100		
	Neodelphineis pelagica	2,000					
	Thalassionema nitzschioides	69,600	2,000	45,600	800	8,000	2,800
	Amphora sp.						
	Diploneis sp.	400					
	Navicula sp.		200			800	
	Cylindrotheca closterium	6,000	2,000	1,600		5,600	2,800
	Pseudo-nitzschia pungens	193,920	59,520	186,240	4,800	155,520	75,600
	Pseudo-nitzschia spp.	775,680	238,080	744,960	19,200	622,080	226,800
ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	Prasinophyceae	400	400	7,200		2,400	4,800
ﾐﾄﾞﾘﾑｼ藻綱	Euglenophyceae		200			200	
	合計	1,244,000	369,400	1,326,400	53,400	1,164,800	410,800
	種類数	26	24	23	18	30	26
	沈殿量	0.03	0.05	0.13	<0.03	0.08	0.08
	採取時の水深(m)	7.5		13.8		7.1	

表 5-4-2　植物プランクトンの分析結果（第 1 回調査：8 月）

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	12,000	28,800	36,000	26,400
渦鞭毛藻綱	*Prorocentrum minimum*		1,600	2,000	800
	Dinophysis rotundata				
	Oxyphysis oxytoxoides			200	
	Gyrodinium spp.	1,200	800	1,600	3,200
	Karenia papilionacea				
	Polykrikos sp.				
	Gymnodiniales			400	
	Noctiluca scintillans	200	200	200	
	Ceratium furca	200			
	Gonyaulax verior				
	Scrippsiella sp.	1,200		400	
	Heterocapsa spp.	9,600			400
	Protoperidinium bipes	800		800	200
	Protoperidinium spp.	400	800	800	400
	Peridiniales	400	400		
珪藻綱	*Cyclotella* sp.				
	Skeletonema spp.	800	4,800	1,600	2,400
	Thalassiosira spp.	7,200	40,800	31,200	33,600
	Thalassiosiraceae	12,000	21,600	4,800	16,800
	Leptocylindrus danicus		800	1,200	2,000
	Leptocylindrus minimus		2,400	1,600	1,200
	Coscinodiscus sp.		200		
	Actinoptychus senarius	3,200	1,600		1,600
	Dactyliosolen fragilissimus	1,200			
	Dactyliosolen phuketensis				
	Guinardia flaccida	200			
	Rhizosolenia alata				
	Rhizosolenia setigera	400		200	
	Cerataulina pelagica	81,600	3,600	8,400	64,800
	Eucampia zodiacus				
	Chaetoceros affine		1,200	2,400	1,600
	Chaetoceros compressum		3,200	800	2,000
	Chaetoceros debile				2,400
	Chaetoceros densum	1,200		800	
	Chaetoceros didymum	800	1,600	1,200	1,600
	Chaetoceros lorenzianum	2,800		800	2,400
	Chaetoceros paradoxum				
	Chaetoceros pseudocurvisetum		1,600	3,200	2,000
	Chaetoceros radicans				
	Chaetoceros sociale			800	
	Chaetoceros spp.		1,200	6,000	1,600
	Lioloma sp.				
	Neodelphineis pelagica				
	Thalassionema nitzschioides	8,800	3,200	9,600	7,600
	Amphora sp.				200
	Diploneis sp.				
	Navicula sp.				400
	Cylindrotheca closterium	5,600	1,200	4,400	3,600
	Pseudo-nitzschia pungens	142,080	70,080	60,480	144,000
	Pseudo-nitzschia spp.	568,320	280,320	241,920	576,000
ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	Prasinophyceae	4,800	4,800	7,200	9,600
ﾐﾄﾞﾘﾑｼ藻綱	Euglenophyceae				200
	合計	867,000	476,800	431,000	909,000
	種類数	25	24	29	28
	沈殿量	0.03	0.03	0.20	0.10
	採取時の水深(m)	8.0		5.9	

表 5-4-3　植物プランクトンの分析結果（第 2 回調査：2 月）

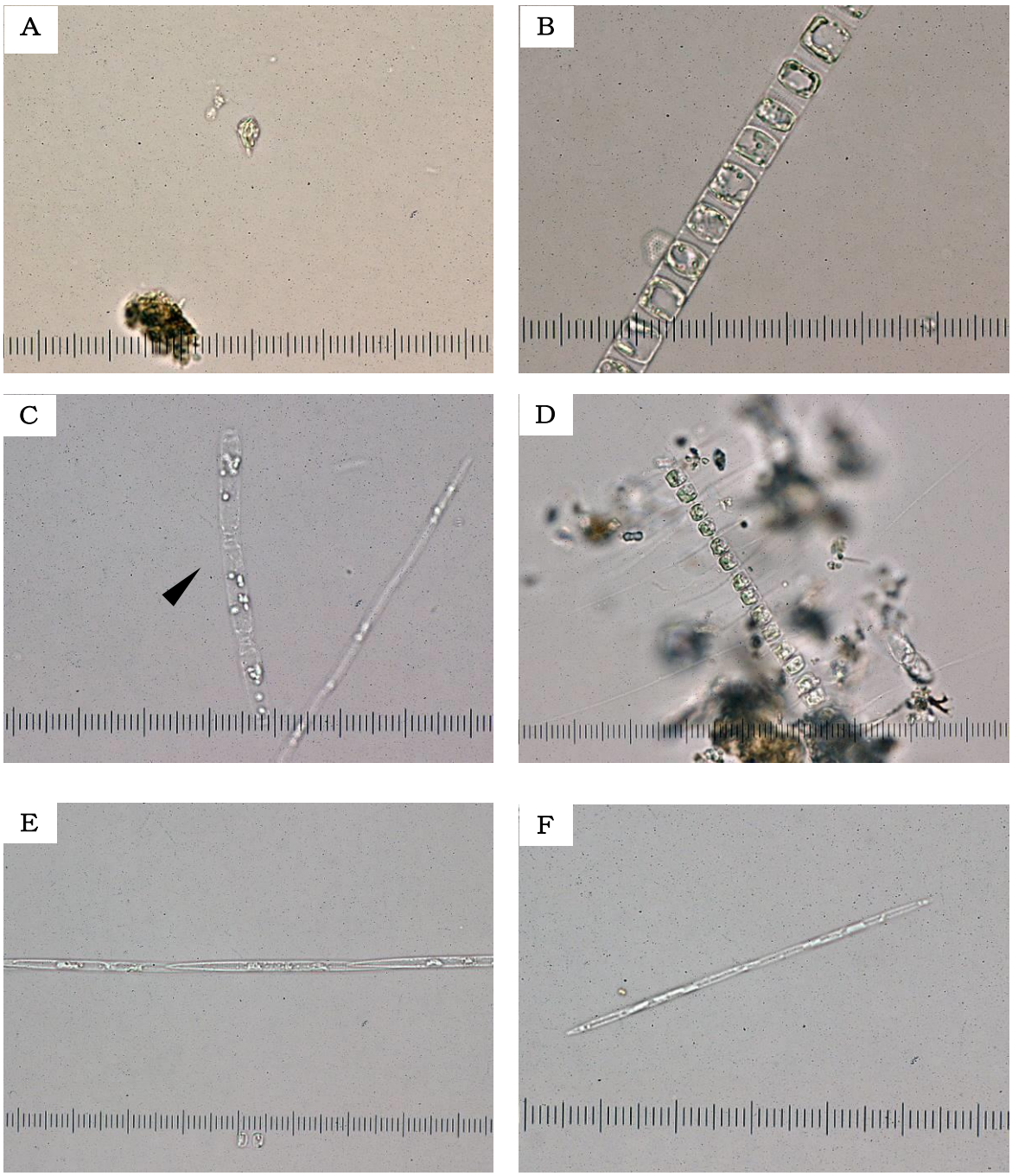
単位:細胞数＝細胞／L、沈殿量＝ml／L

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	48,000	12,000	13,200	16,800	27,600	13,200
渦鞭毛藻綱	*Prorocentrum minimum*		200				100
	Oxyphysis oxytoxoides				100		
	Noctiluca scintillans	100					
	Dissodinium sp.			100	100		
	Gyrodinium sp.						
	Ceratium fusus						200
	Ceratium kofoidii		100		100	100	
	Gonyaulax verior				200		
	Scrippsiella sp.		200				100
	Heterocapsa spp.		200			200	
	Protoperidinium oblongum						
	Protoperidinium pellucidum	100					
	Protoperidinium spp.	200	400	100	100		100
珪藻綱	*Skeletonema* spp.	122,400	244,800	31,200	25,200	81,600	88,800
	Thalassiosira spp.	800	800			1,200	
	Thalassiosiraceae	400					
	Leptocylindrus danicus	9,800	5,200	8,800	3,800	4,400	8,600
	Leptocylindrus minimus					1,000	
	Actinoptychus senarius	100				100	
	Dactyliosolen fragilissimus	400	400	200	400		
	Guinardia flaccida		100	100			
	Rhizosolenia alata			100			
	Rhizosolenia imbricata	100	200	200			
	Rhizosolenia setigera	200	800	400	1,200	800	1,400
	Cerataulina pelagica					1,000	2,800
	Eucampia zodiacus	2,800					
	Chaetoceros affine		1,000	2,200		1,200	800
	Chaetoceros compressum	400	600			3,600	2,800
	Chaetoceros debile	8,000	11,400	5,600	5,800	10,400	18,400
	Chaetoceros densum						
	Chaetoceros didymum	1,800	1,800	1,000	400	5,600	2,400
	Chaetoceros lorenzianum		800				
	Chaetoceros paradoxum				400		1,400
	Chaetoceros pseudocurvisetum					600	
	Chaetoceros radicans	4,800	9,000	5,800	7,000	12,200	32,000
	Chaetoceros sociale		400				
	Chaetoceros spp.	2,800	3,400	1,200	2,000	3,200	5,000
	Asterionella glacialis	1,000	200				
	Licmophora sp.					100	
	Thalassionema nitzschioides		400	400	400		800
	Navicula sp.						200
	Pleurosigma spp.		100		200	400	100
	Cylindrotheca closterium	200	200	600	400	200	400
	Nitzschia spp.	1,400	600	800	800	1,800	2,000
	Pseudo-nitzschia spp.	8,400	6,000	7,000	5,000	5,400	3,800
ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	Prasinophyceae	400	400	400			200
ﾐﾄﾞﾘﾑｼ藻綱	Euglenophyceae			200			200
ﾊﾌﾟﾄ藻綱	Haptophyceae	200		200		200	200
	合計	214,800	301,700	79,800	70,400	162,900	186,000
	種類数	24	28	22	20	23	25
	沈殿量	0.15	0.20	0.05	0.10	0.15	0.10
	採取時の水深(m)	8.5		14.5		8.1	

表 5-4-4　植物プランクトンの分析結果（第 2 回調査：2 月）

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	22,800	50,400	69,600	18,000
渦鞭毛藻綱	*Prorocentrum minimum*	200		200	
	Oxyphysis oxytoxoides				
	Noctiluca scintillans				
	Dissodinium sp.				
	Gyrodinium sp.	200			
	Ceratium fusus			100	
	Ceratium kofoidii				100
	Gonyaulax verior				
	Scrippsiella sp.				
	Heterocapsa spp.			200	
	Protoperidinium oblongum			100	
	Protoperidinium pellucidum				
	Protoperidinium spp.		100	100	100
珪藻綱	*Skeletonema* spp.	165,600	220,800	62,400	20,400
	Thalassiosira spp.		400	600	400
	Thalassiosiraceae				
	Leptocylindrus danicus	7,400	3,400	9,800	2,400
	Leptocylindrus minimus				
	Actinoptychus senarius				200
	Dactyliosolen fragilissimus	400	600	600	
	Guinardia flaccida		200		
	Rhizosolenia alata				
	Rhizosolenia imbricata	200		400	
	Rhizosolenia setigera	1,200	1,200	1,400	600
	Cerataulina pelagica	400			
	Eucampia zodiacus				
	Chaetoceros affine	1,400	1,800		
	Chaetoceros compressum		400	1,800	
	Chaetoceros debile	30,000	7,800	1,400	6,800
	Chaetoceros densum	600			
	Chaetoceros didymum	1,200	1,800	2,000	1,200
	Chaetoceros lorenzianum		1,000		
	Chaetoceros paradoxum				
	Chaetoceros pseudocurvisetum				
	Chaetoceros radicans	24,400	43,600	3,800	3,200
	Chaetoceros sociale				
	Chaetoceros spp.	4,000	6,000	3,400	800
	Asterionella glacialis				
	Licmophora sp.				
	Thalassionema nitzschioides				400
	Navicula sp.			200	
	Pleurosigma spp.				100
	Cylindrotheca closterium				200
	Nitzschia spp.	400	1,600	600	400
	Pseudo-nitzschia spp.	5,200	5,600	8,400	5,200
ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	Prasinophyceae	200	400	200	
ﾐﾄﾞﾘﾑｼ藻綱	Euglenophyceae				
ﾊﾌﾟﾄ藻綱	Haptophyceae		200		400
	合計	265,800	347,300	167,300	60,900
	種類数	18	19	21	18
	沈殿量	0.20	0.20	0.10	0.05
	採取時の水深(m)	8.4		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 *Cerataulina pelagica*（2.5μm=1 目盛り）

D） 珪藻綱 *Chaetoceros radicans*（2.5μm=1 目盛り）

E） 珪藻綱 *Pseudo-nitzschia pungens*（2.5μm=1 目盛り）

F） 珪藻綱 *Pseudo-nitzschia* spp.（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 21 種類 392,736 個体/㎥、第 2 回調査に 24 種類 26,941 個体/㎥であった。

綱別出現状況は、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、第 1 回調査は節足動物門 *Oithona davisae*、第 2 回調査は刺胞動物門 *Rathkea octopunctata* 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 26 種類 135,580 個体/㎥、第 2 回調査に 22 種類 27,011 個体/㎥であった。

綱別出現状況は、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、第 1 回調査は節足動物門 *Oithona davisae*、第 2 回調査は節足動物門 *Acartia omorii* 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 24 種類 540,122 個体/㎥、第 2 回調査に 20 種類 44,100 個体/㎥であった。

綱別出現状況は、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、第 1 回調査は節足動物門 *Oithona davisae*、第 2 回調査は節足動物門 *Microsetella norvegica* 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 21 種類 401,506 個体/㎥、第 2 回調査に 17 種類 46,562 個体/㎥であった。

綱別出現状況は、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、第 1 回調査は節足動物門 *Oithona davisae*、第 2 回調査は節足動物門 *Microsetella norvegica* 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 25 種類 175,541 個体/㎥、第 2 回調査に 19 種類 95,909 個体/㎥であった。

綱別出現状況は、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、第 1 回調査は節足動物門 *Oithona davisae*、第 2 回調査は節足動物門 *Acartia omorii* 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 2020（環境省，2020)、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(*)の掲載種及び文献での確認種とした。

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：8 月）

単位:個体／㎥

項目		St.5	St.7	St.8	St.12	St.14
出現個体数	繊毛虫門	17,412 (4.4)	6,550 (4.8)	4,124 (0.8)	1,796 (0.4)	616 (0.4)
	刺胞動物門	1,935 (0.5)			1,796 (0.4)	308 (0.2)
	輪形動物門	1,935 (0.5)	655 (0.5)	2,062 (0.4)		
	毛顎動物門		1,965 (1.4)	4,123 (0.8)	898 (0.2)	1,540 (0.9)
	節足動物門	328,891 (83.7)	94,971 (70.0)	439,104 (81.3)	338,631 (84.3)	158,294 (90.2)
	脊索動物門	1,935 (0.5)	7,205 (5.3)	6,185 (1.1)	7,186 (1.8)	1,848 (1.1)
	幼生類	40,628 (10.3)	24,234 (17.9)	84,524 (15.6)	51,199 (12.8)	12,935 (7.4)
合計個体数		392,736 (100.0)	135,580 (100.0)	540,122 (100.0)	401,506 (100.0)	175,541 (100.0)
種類数		21	26	24	21	25
主要出現種		*Oithona davisae*	*Oithona davisae*	*Oithona davisae*	*Oithona davisae*	*Oithona davisae*
		節足動物門 170,249 (43.3)	節足動物門 23,579 (17.4)	節足動物門 235,012 (43.5)	節足動物門 192,221 (47.9)	節足動物門 80,379 (45.8)
		Copepodite of *Oithona*	Polychaeta larva	Polychaeta larva	Copepodite of *Oithona*	Copepodite of *Oithona*
		節足動物門 50,301 (12.8)	幼生類 20,304 (15.0)	幼生類 72,153 (13.4)	節足動物門 50,301 (12.5)	節足動物門 39,727 (22.6)
		Nauplius of Copepoda	Nauplius of Copepoda	Copepodite of *Oithona*	*Evadne tergestina*	*Penilia avirostris*
		節足動物門 38,693 (9.9)	節足動物門 18,339 (13.5)	節足動物門 55,661 (10.3)	節足動物門 35,031 (8.7)	節足動物門 15,398 (8.8)

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：2 月）

単位:個体／㎥

項目		St.5	St.7	St.8	St.12	St.14
出現個体数	繊毛虫門	224 (0.8)				
	刺胞動物門	6,819 (25.3)	2,328 (8.6)	11,335 (25.7)	12,745 (27.4)	9,591 (10.0)
	節足動物門	13,415 (49.8)	22,541 (83.5)	27,807 (63.1)	29,228 (62.8)	83,975 (87.6)
	脊索動物門	1,342 (5.0)	1,397 (5.2)	708 (1.6)	1,530 (3.3)	639 (0.7)
	幼生類	5,141 (19.1)	745 (2.8)	4,250 (9.6)	3,059 (6.6)	1,704 (1.8)
合計個体数		26,941 (100.0)	27,011 (100.0)	44,100 (100.0)	46,562 (100.0)	95,909 (100.0)
種類数		24	22	20	17	19
主要出現種		*Rathkea octopunctata*	*Acartia omorii*	*Microsetella norvegica*	*Microsetella norvegica*	*Acartia omorii*
		刺胞動物門 6,819 (25.3)	節足動物門 5,403 (20.0)	節足動物門 16,472 (37.4)	節足動物門 14,444 (31.0)	節足動物門 60,958 (63.6)
		Microsetella norvegica	*Microsetella norvegica*	*Rathkea octopunctata*	*Rathkea octopunctata*	*Rathkea octopunctata*
		節足動物門 3,689 (13.7)	節足動物門 4,564 (16.9)	刺胞動物門 11,158 (25.3)	刺胞動物門 12,575 (27.0)	刺胞動物門 9,591 (10.0)
		Nauplius of Copepoda	Nauplius of Copepoda	*Oncaea* sp.	*Oncaea* sp.	Copepodite of *Acartia*
		節足動物門 3,242 (12.0)	節足動物門 3,912 (14.5)	節足動物門 4,428 (10.0)	節足動物門 7,307 (15.7)	節足動物門 8,099 (8.4)

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：8 月）

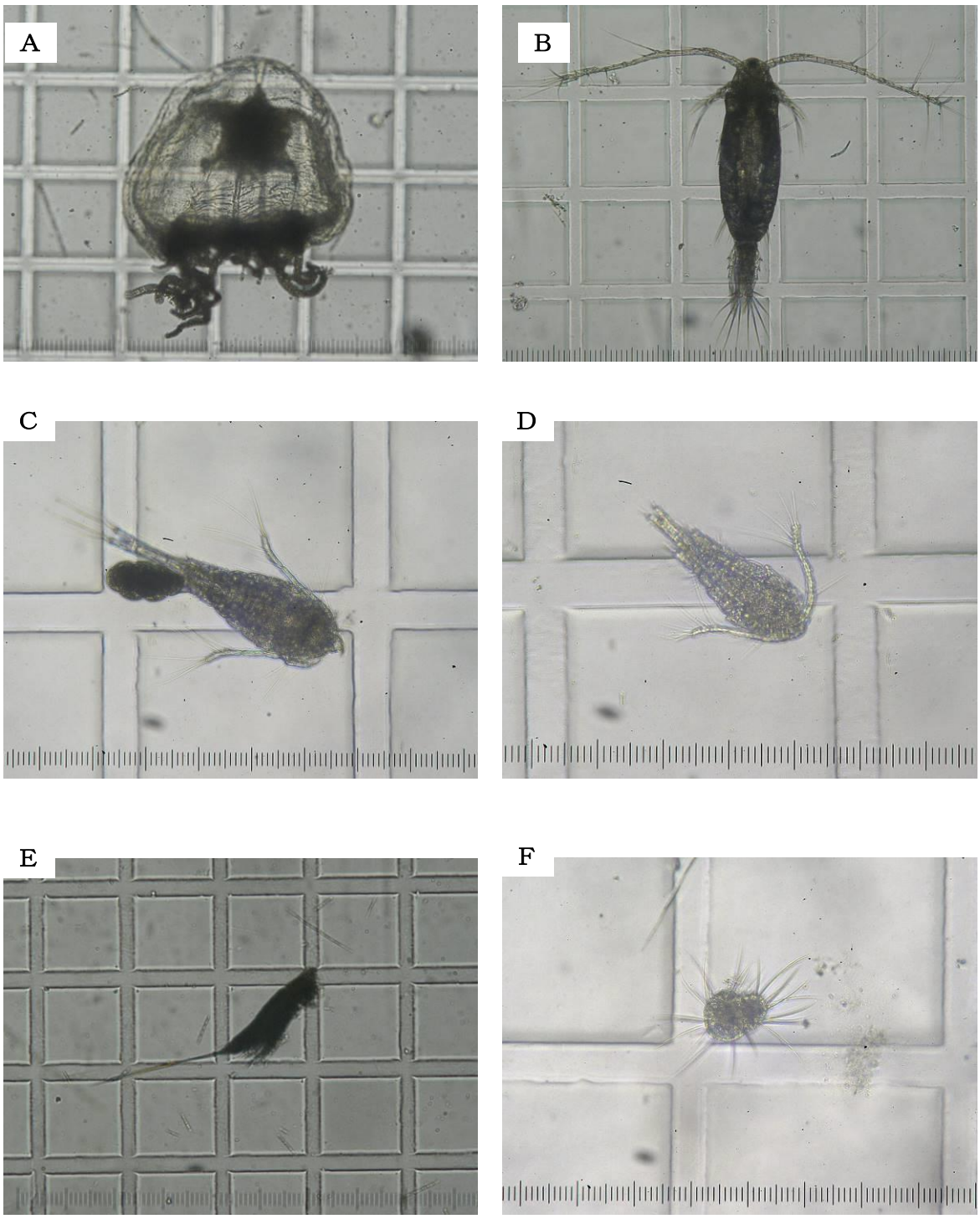
単位:個体数＝個体 ／m^3、沈殿量＝ml／m^3

門	綱	種 名	St. 5	St. 7	St. 8	St. 12	St. 14
繊毛虫門	旋毛綱	*Tintinnopsis aperta*		1,310			
		Tintinnopsis radix	17,412	4,585	2,062	1,796	616
		Helicostomella subulata		655	2,062		
刺胞動物門	ヒドロ虫綱	Anthomedusae	1,935				
		Diphyidae				1,796	
		Hydrozoa					308
輪形動物門	単生殖巣綱	*Trichocerca marina*			2,062		
		Synchaeta sp.	1,935	655			
毛顎動物門	現生ヤムシ綱	*Sagitta neglecta*		655			
		Sagitta sp.(juvenile)		1,310	4,123	898	1,540
節足動物門	鰓脚綱-枝角目	*Evadne tergestina*	27,085	7,860	53,599	35,031	6,159
		Podon polyphemoides	1,935	655	2,062		308
		Penilia avirostris	15,477	15,719	51,538	27,845	15,398
	顎脚綱-カイアシ亜綱	*Acartia sinjiensis*			2,062		2,772
		Copepodite of *Acartia*	9,673	1,310	4,123	3,593	2,772
		Paracalanus parvus	1,935	1,310			
		Copepodite of Paracalanidae	3,869		2,062	5,389	924
		Oithona davisae	170,249	23,579	235,012	192,221	80,379
		Oithona similis		4,585		898	308
		Copepodite of *Oithona*	50,301	13,099	55,661	50,301	39,727
		Microsetella norvegica	1,935	3,275		2,695	
		Harpacticoida				898	308
		Hemicyclops sp.	1,935	655			
		Corycaeus dahli			2,062		
		Corycaeus erythraeus					308
		Corycaeus pumilus	1,935	1,310			
		Corycaeus sp.				898	
		Copepodite of *Corycaeus*			4,123		616
		Oncaea dentipes	3,869	2,620			
		Oncaea scottodicarloi				1,796	308
		Oncaea sp.			2,062		
		Copepodite of *Oncaea*		655			
		Nauplius of Copepoda	38,693	18,339	24,738	17,066	8,007
脊索動物門	尾虫綱	*Oikopleura* spp.(juvenile)		655	2,062		
	タリア綱	Doliolidae	1,935	6,550	4,123	7,186	1,848
幼生類	—	Gastropoda larva	1,935	2,620	2,062	1,796	1,540
		Umbo larva of Pelecypoda	9,673		4,123	7,186	1,848
		Polychaeta larva	27,085	20,304	72,153	23,354	8,315
		Larva of *Discradisca*				898	308
		Bipinnaria of Asteroidea					308
		Ophiopluteus of Ophiuroidea		655			
		Nauplius of Cirripedia	1,935		2,062		
		Cypris of Cirripedia		655	2,062	17,965	308
		Isopoda larva			2,062		308
		合計	392,736	135,580	540,122	401,506	175,541
		種類数	21	26	24	21	25
		沈澱量	89.0	87.4	82.5	55.3	44.1

表 5-6-2　動物プランクトンの分析結果（第 2 回調査：2 月）

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	*Codonellopsis nipponica*	112				
		Favella taraikaensis	112				
刺胞動物門	ヒドロ虫綱	*Rathkea octopunctata*	6,819	2,049	11,158	12,575	9,591
		Diphyidae		279	177	170	
節足動物門	鰓脚綱-枝角目	*Podon leuckarti*			177		213
	顎脚綱-カイアシ亜綱	*Acartia omorii*	447	5,403		170	60,958
		Copepodite of *Acartia*	335	1,490	886	1,529	8,099
		Centropages abdominalis		186			213
		Copepodite of *Centropages*		279	708		
		Calanus sinicus	112				
		Copepodite of Calanidae	447	1,118		510	
		Paracalanus parvus	335	1,584	708	340	853
		Copepodite of Paracalanidae	894	838	177	1,020	426
		Oithona similis	224	466			426
		Copepodite of *Oithona*	1,118	1,118	1,417	1,699	3,623
		Microsetella norvegica	3,689	4,564	16,472	14,444	2,131
		Harpacticoida		93			
		Hemicyclops sp.	112		177		
		Corycaeus erythraeus	224	186		510	
		Copepodite of *Corycaeus*	224	93	177		213
		Oncaea sp.	2,012	1,211	4,428	7,307	639
		Nauplius of Copepoda	3,242	3,912	2,480	1,699	6,181
脊索動物門	尾虫綱	*Oikopleura dioica*	1,230	1,211	354	1,190	426
		Oikopleura spp.(juvenile)	112	186	177	340	213
	タリア綱	Doliolidae			177		
幼生類	—	Gastropoda larva	1,788	186	1,594	850	639
		D-shaped larva of Pelecypoda					213
		Umbo larva of Pelecypoda	2,571	466	1,948	2,039	426
		Polychaeta larva	335	93			426
		Actinotrocha of Phoronidea	335		531		
		Cypris of Cirripedia	112		177		
		Isopoda larva				170	
		合計	26,941	27,011	44,100	46,562	95,909
		種類数	24	22	20	17	19
		沈澱量	46.9	29.8	60.2	61.2	63.9



A） 刺胞動物門 *Rathkea octopunctata*（26.3μm=1 目盛り）

B） 節足動物門 *Acartia omorii*（26.3μm=1 目盛り）

C） 節足動物門 *Oithona davisae*（10.6μm=1 目盛り）

D） 節足動物門 Copepodite of *Oithona*（10.6μm=1 目盛り）

E） 節足動物門 *Microsetella norvegica*（26.3μm=1 目盛り）

F） 環形動物門 Polychaeta larva（10.6μm=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 2.0～5.5μg/L の範囲（年度平均値：3.8μg/L)、底層はは 2.0～3.2μg/L の範囲（年度平均値：2.6μg/L）で検出された。St.7 において、表層は 0.91～2.7μg/L の範囲（年度平均値：1.8μg/L)、底層は 1.1～1.3μg/L の範囲（年度平均値：1.2μg/L）で検出された。St.8 において、表層は 2.3～5.6μg/L の範囲（年度平均値：4.0μg/L)、底層は 2.2～5.4μg/L の範囲（年度平均値：3.8μg/L）で検出された。St.12 において、表層は 1.8～7.3μg/L の範囲（年度平均値：4.6μg/L)、底層は 1.9～5.3μg/L の範囲（年度平均値：3.6μg/L）で検出された。St.14 において、表層は 0.92～6.5μg/L の範囲（年度平均値：3.7μg/L)、底層は 0.51～7.2μg/L の範囲（年度平均値：3.9μg/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（8 月）	5.5	3.2	2.7	1.3	5.6	5.4	7.3	5.3	6.5	7.2
第 2 回（2 月）	2.0	2.0	0.91	1.1	2.3	2.2	1.8	1.9	0.92	0.51

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。また、希少種の出現状況は、表 5-10-1 及び図 5-17-1、外来種の出現状況は、表 5-10-2 及び図 5-17-2 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.5

種類数、個体数及び湿重量は、第 1 回調査に 6 種類、13 個体/0.1 ㎡、0.07g/0.1 ㎡、第 2 回調査に 30 種類、264 個体/0.1 ㎡、6.82g/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、第 1 回調査では環形動物門 *Glycera* sp.、第 2 回調査では環形動物門 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 68 個体/0.1 ㎡、1.26g/0.1 ㎡、第 2 回調査に 14 種類 331 個体/0.1 ㎡、7.14g/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 24 種類 160 個体/0.1 ㎡、2.57g/0.1 ㎡、第 2 回調査に 43 種類 586 個体/0.1 ㎡、11.12g/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 7 種類 221 個体/0.1 ㎡、1.96g/0.1 ㎡、第 2 回調査に 37 種類 1,052 個体/0.1 ㎡、17.60g/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 18 種類 287 個体/0.1 ㎡、3.84g/0.1 ㎡、第 2 回調査に 42 種類 1,035 個体/0.1 ㎡、19.39g/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：8 月）

単位:個体数＝個体／0.1㎡、湿重量＝g／0.1㎡

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									4 (1.4)	+ (0.0)
	紐形動物門					1 (0.6)	0.15 (5.8)			1 (0.3)	+ (0.0)
	触手動物門					1 (0.6)	+ (0.0)			1 (0.3)	0.95 (24.7)
	軟体動物門					20 (12.5)	0.14 (5.4)	1 (0.5)	0.02 (1.0)	7 (2.4)	0.06 (1.6)
	星口動物門									1 (0.3)	+ (0.0)
	環形動物門	13 (100.0)	0.07 (100.0)	68 (100.0)	1.26 (100.0)	138 (86.3)	2.28 (88.7)	220 (99.5)	1.94 (99.0)	273 (95.1)	2.83 (73.7)
合計		13 (100.0)	0.07 (100.0)	68 (100.0)	1.26 (100.0)	160 (100.0)	2.57 (100.0)	221 (100.0)	1.96 (100.0)	287 (100.0)	3.84 (100.0)
種類数		6		5		24		7		18	
個体数主要出現種		*Glycera* sp.		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	4 (30.8)	環形動物門	62 (91.2)	環形動物門	58 (36.3)	環形動物門	173 (78.3)	環形動物門	198 (69.0)
		オウギゴカイ				カタマガリギボシイソメ		カタマガリギボシイソメ		カタマガリギボシイソメ	
		環形動物門	3 (23.1)			環形動物門	38 (23.8)	環形動物門	37 (16.7)	環形動物門	33 (11.5)
		Glycinde sp.				シズクガイ					
		環形動物門	3 (23.1)			軟体動物門	12 (7.5)				

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 5-8-2　底生生物の調査結果概要（第 2 回調査：2 月）

単位:個体数＝個体／0.1㎡、湿重量＝g／0.1㎡

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					4 (0.7)	0.01 (0.1)	2 (0.2)	+ (0.0)	1 (0.1)	+ (0.0)
	扁形動物門					1 (0.2)	0.03 (0.3)				
	紐形動物門	19 (7.2)	0.07 (1.0)	20 (6.0)	0.12 (1.7)	17 (2.9)	0.08 (0.7)	13 (1.2)	0.08 (0.5)	8 (0.8)	0.03 (0.2)
	触手動物門					3 (0.5)	0.01 (0.1)	4 (0.4)	0.02 (0.1)	10 (1.0)	0.05 (0.3)
	軟体動物門	19 (7.2)	1.92 (28.2)			17 (2.9)	0.79 (7.1)	47 (4.5)	1.15 (6.5)	48 (4.6)	5.04 (26.0)
	星口動物門					1 (0.2)	+ (0.0)				
	環形動物門	223 (84.5)	4.75 (69.6)	307 (92.7)	6.83 (95.7)	533 (91.0)	9.90 (89.0)	981 (93.3)	16.25 (92.3)	965 (93.2)	14.24 (73.4)
	節足動物門	2 (0.8)	0.01 (0.1)	3 (0.9)	0.02 (0.3)	7 (1.2)	0.15 (1.3)	2 (0.2)	+ (0.0)	3 (0.3)	0.03 (0.2)
	半索動物門							2 (0.2)	0.10 (0.6)		
	棘皮動物門	1 (0.4)	0.07 (1.0)	1 (0.3)	0.17 (2.4)	3 (0.5)	0.15 (1.3)	1 (0.1)	+ (0.0)		
合計		264 (100.0)	6.82 (100.0)	331 (100.0)	7.14 (100.0)	586 (100.0)	11.12 (100.0)	1052 (100.0)	17.60 (100.0)	1035 (100.0)	19.39 (100.0)
種類数		30		14		43		37		42	
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	84 (31.8)	環形動物門	256 (77.3)	環形動物門	230 (39.2)	環形動物門	774 (73.6)	環形動物門	686 (66.3)
		カタマガリギボシイソメ		ケファロツリックス科		*Chone* sp.		*Chone* sp.		*Chone* sp.	
		環形動物門	40 (15.2)	紐形動物門	20 (6.0)	環形動物門	146 (24.9)	環形動物門	89 (8.5)	環形動物門	156 (15.1)
		Euchone sp.		*Sigambra* sp.		カタマガリギボシイソメ					
		環形動物門	27 (10.2)	環形動物門	19 (5.7)	環形動物門	34 (5.8)				

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：8 月）

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									4	+
紐形動物門	無針綱	Lineidae	ﾘﾈｳｽ科					1	0.15			1	+
触手動物門	箒虫綱	*Phoronis* sp.						1	+				
	腕足綱	*Lingula* sp.	ｼｬﾐｾﾝｶﾞｲ属									1	0.95
軟体動物門	腹足綱	*Natica* sp.	ﾀﾏｶﾞｲ属									1	0.03
		Orinella pulchella	ｸﾁｷﾚｶﾞｲ					2	0.02	1	0.02	1	0.02
		Turbonilla sp.	ｲﾄｶｹｷﾘ属					1	+				
	二枚貝綱	*Musculista senhousia*	ﾎﾄﾄｷﾞｽｶﾞｲ					1	+				
		Thyasiridae	ﾊﾅｼｶﾞｲ科					2	0.01				
		Nitidotellina hokkaidoensis	ｻｸﾗｶﾞｲ					1	+				
		Theora fragilis	ｼｽﾞｸｶﾞｲ					12	0.08			4	0.01
		Ruditapes philippinarum	ｱｻﾘ					1	0.03				
		Callista chinensis	ﾏﾂﾔﾏﾜｽﾚ									1	+
星口動物門	ｽｼﾞﾎｼﾑｼ綱	*Thysanocardia nigra*	ｸﾛﾎｼﾑｼ									1	+
環形動物門	多毛綱	*Bhawania goodei*	ﾅｶﾞﾀﾝｻﾞｸｺﾞｶｲ					1	+				
		Glycera nicobarica	ﾁﾛﾘ					3	0.16			5	0.12
		Glycera sp.		4	0.03								
		Glycinde sp.		3	+			6	0.04				
		Podarkeopsis brevipalpa	ﾀﾚﾒｵﾄﾋﾒｺﾞｶｲ			1	+	1	+	1	+		
		Sigambra sp.		1	+	3	+	9	0.01	7	0.01	14	0.03
		Nectoneanthes oxypoda	ｵｳｷﾞｺﾞｶｲ	3	0.04	1	0.01			1	+		
		Nereididae	ｺﾞｶｲ科					1	+				
		Nephtys caeca	ﾊﾔﾃｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ									1	0.08
		Nephtys oligobranchia	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ					2	0.03				
		Scoletoma longifolia	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	1	+			38	0.24	37	0.11	33	0.36
		Paraprionospio patiens	ｼﾉﾌﾞﾊﾈｴﾗｽﾋﾟｵ	1	+	62	1.25	58	1.43	173	1.80	198	2.02
		Magelona japonica	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ			1	+	2	0.02	1	0.02	5	0.04
		Aphelochaeta sp.						1	+				
		Notomastus sp.						6	0.23			5	0.12
		Euclymeninae						3	0.05			4	0.01
		Lagis bocki	ｳﾐｲｻｺﾞﾑｼ					6	0.07			4	0.02
		Chone sp.										4	0.03
		Euchone sp.						1	+				
		合計		13	0.07	68	1.26	160	2.57	221	1.96	287	3.84
		種類数		6		5		24		7		18	

注）湿重量の + は0.01g未満を示す。

表 5-9-2(1)　底生生物の分析結果（第 2 回調査：2 月）

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					4	0.01	2	+	1	+
扁形動物門	渦虫綱	POLYCLADIDA	多岐腸目					1	0.03				
紐形動物門	無針綱	Cephalothrichidae	ｹﾌｧﾛﾂﾘｯｸｽ科	19	0.07	20	0.12	15	0.06	12	0.08	6	0.02
		PALAEONEMERTEA	古紐虫目					1	+	1	+	1	+
		Lineidae	ﾘﾈｳｽ科					1	0.02			1	0.01
触手動物門	箒虫綱	*Phoronis* sp.						1	+	3	0.02	6	0.03
	腕足綱	*Lingula* sp.	ｼｬﾐｾﾝｶﾞｲ属					2	0.01	1	+	4	0.02
軟体動物門	腹足綱	*Lucidestea* sp.								1	+		
		Orinella pulchella	ｸﾁｷﾚｶﾞｲ									1	+
		Ringicula doliaris	ﾏﾒｳﾗｼﾏｶﾞｲ	3	0.03								
		Cylichnatys angustus	ｶﾐｽｼﾞｶｲｺｶﾞｲﾀﾞﾏｼ					2	0.01	1	0.02	7	0.05
		Philine argentata	ｷｾﾜﾀｶﾞｲ					1	+	10	0.09	19	1.79
		Yokoyamaia ornatissima	ﾖｺﾔﾏｷｾﾜﾀ	2	+			1	+	21	0.06	5	0.02
		Aglajidae	ｶﾉｺｷｾﾜﾀｶﾞｲ科							3	0.39	4	+
	二枚貝綱	*Scapharca sativa*	ｻﾙﾎﾞｳｶﾞｲ							1	0.47		
		Modiolus elongatus	ﾂﾔｶﾞﾗｽ	2	0.60								
		Musculista senhousia	ﾎﾄﾄｷﾞｽｶﾞｲ							3	0.07	1	0.04
		Pillucina pisidium	ｳﾒﾉﾊﾅｶﾞｲ	4	0.01					1	+		
		Anodontia stearnsiana	ｲｾｼﾗｶﾞｲ	1	0.85								
		Raetella pulchella	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ	1	0.41			1	0.08				
		Nitidotellina hokkaidoensis	ｻｸﾗｶﾞｲ					7	0.68			4	0.69
		Macoma incongrua	ﾋﾒｼﾗﾄﾘ									1	2.01
		Theora fragilis	ｼｽﾞｸｶﾞｲ	6	0.02			5	0.02	6	0.05	4	0.02
		Phacosoma japonicus	ｶｶﾞﾐｶﾞｲ									2	0.42
星口動物門	ｽｼﾞﾎｼﾑｼ綱	*Thysanocardia nigra*	ｸﾛﾎｼﾑｼ					1	+				
環形動物門	多毛綱	*Harmothoe* sp.		1	0.01					4	0.08	7	0.08
		Eteone sp.								3	+	5	0.02
		Eumida sanguinea	ﾏﾀﾞﾗｻｼﾊﾞ							5	0.02	4	0.01
		Phyllodoce sp.		3	0.02			1	+	1	+		
		Glycera alba	ｱﾙﾊﾞﾁﾛﾘ					1	0.02				
		Glycera nicobarica	ﾁﾛﾘ	2	0.51			2	0.02				
		Glycera sp.				1	+	2	0.06				
		Glycinde sp.		20	0.16	14	0.27	27	0.20	27	0.31	8	0.04
		Oxydromus pugettensis	ﾓｸﾞﾘｵﾄﾋﾒ	6	0.02			1	+	4	0.02	1	+
		Podarkeopsis brevipalpa	ﾀﾚﾒｵﾄﾋﾒｺﾞｶｲ			4	0.01						
		Pilargis berkeleyae	ｶｷﾞﾅｼｺﾞｶｲ					1	+				
		Sigambra sp.		5	0.01	19	0.05	6	0.01	22	0.07	22	0.07
		Nectoneanthes oxypoda	ｵｳｷﾞｺﾞｶｲ			6	2.16	2	0.01			5	0.11
		Nephtys oligobranchia	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	7	0.04			6	0.10			3	0.01
		Nephtys polybranchia	ﾐﾅﾐｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ					5	0.04	7	0.04	14	0.11
		Diopatra sugokai	ｽｺﾞｶｲｲｿﾒ	1	0.02							2	0.03
		Scoletoma longifolia	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	40	0.49	2	0.03	34	0.46	7	0.13	9	0.09
		Poecilochaetus sp.								1	+		
		Paraprionospio cordifolia	ﾌｸﾛﾊﾈｴﾗｽﾋﾟｵ	2	0.02								
		Paraprionospio patiens	ｼﾉﾌﾞﾊﾈｴﾗｽﾋﾟｵ	84	3.16	256	4.29	230	7.17	774	14.79	686	12.36
		Polydora sp.								1	+		
		Prionospio sexoculata	ﾌﾀｴﾗｽﾋﾟｵ	12	0.02			1	+	1	+	3	+
		Pseudopolydora sp.		3	+								
		Scolelepis variegata	ｱｶﾃﾝｽﾋﾟｵ					2	0.04				
		Scolelepis sp.		2	+			1	+	4	0.01	1	+
		Spio sp.				1	+					1	+
		Magelona japonica	ﾓﾛﾃﾞｺﾞｶｲ	1	+	3	0.02	20	0.18	3	0.01	5	0.02
		Magelona sp.										1	+
		Spiochaetopterus costarum	ｱｼﾋﾞｷﾂﾊﾞｻｺﾞｶｲ	3	0.03	1	+	2	+				
		Diplocirrus sp.		2	0.01			4	0.05			3	0.03
		Mediomastus sp.								3	+	1	+
		Notomastus sp.						6	0.10	1	0.02	5	0.07
		Euclymeninae						5	0.08	3	0.09	6	0.06
		Lagis bocki	ｳﾐｲｻｺﾞﾑｼ	1	0.10								
		Sabellaria ishikawai	ｱﾘｱｹｶﾝﾑﾘｺﾞｶｲ	1	0.01							1	+
		Chone sp.						146	1.10	89	0.41	156	0.97
		Euchone sp.		27	0.12			28	0.26	21	0.25	16	0.16

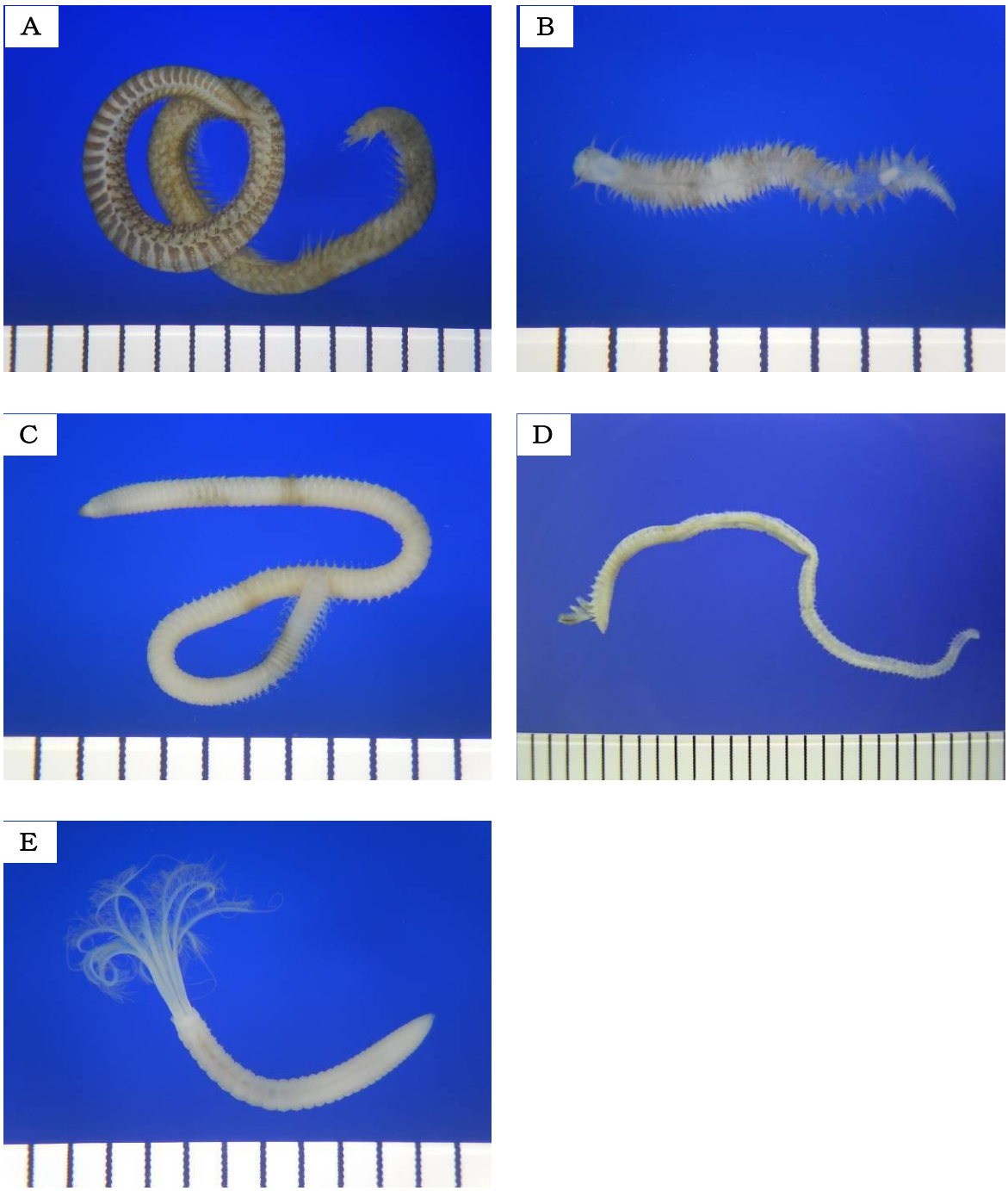
注:湿重量の ＋ は0.01g未満を示す。

表 5-9-2(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
節足動物門	軟甲綱	*Ampelisca brevicornis*	ｸﾋﾞﾅｶﾞｽｶﾞﾒ									2	0.03
		Aoroides sp.	ﾕﾝﾎﾟｿｺｴﾋﾞ属			1	+			2	+		
		Caprella sp.	ﾜﾚｶﾗ属									1	+
		Dimorphostylis sp.	ｻｻﾞﾅﾐｸｰﾏ属					1	+				
		Leptochela gracilis	ｿｺｼﾗｴﾋﾞ					1	0.06				
		Philyra syndactyla	ﾋﾗｺﾌﾞｼ					1	+				
		Pyromaia tuberculata	ｲｯｶｸｸﾓｶﾞﾆ					1	0.05				
		Pinnixa rathbuni	ﾗｽﾊﾟﾝﾏﾒｶﾞﾆ	2	0.01	2	0.02	3	0.04				
半索動物門	ｷﾞﾎﾞｼﾑｼ綱	ENTEROPNEUSTA	ｷﾞﾎﾞｼﾑｼ綱							2	0.10		
棘皮動物門	ｸﾓﾋﾄﾃﾞ綱	*Ophiura kinbergi*	ｸｼﾉﾊｸﾓﾋﾄﾃﾞ	1	0.07	1	0.17	3	0.15	1	+		
		合計		264	6.82	331	7.14	586	11.12	1,052	17.60	1,035	19.39
		種類数		30		14		43		37		42	

注:湿重量の ＋ は0.01g未満を示す。



A） 環形動物門 *Glycinde* sp.（1.0mm=1 目盛り）

B） 環形動物門 *Sigmbra* sp.（1.0mm=1 目盛り）

C） 環形動物門 カタマガリギボシイソメ（1.0mm=1 目盛り）

D） 環形動物門 シノブハネエラスピオ（1.0mm=1 目盛り）

E） 環形動物門 *Chone* sp.（1.0mm=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 2020(環境省, 2020)、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(*)の掲載種及び文献での確認種とした。

本調査では、希少種として軟体動物門 カミスジカイコガイダマシ(環境省 RL:VU、三重県 RDB:NT)、イセシラガイ(環境省 RL:CR+EN、三重県 RDB:EN)、サクラガイ(環境省 RL:NT、三重県 RDB:NT)の 3 種、外来種として節足動物門 イッカククモガニを確認した。

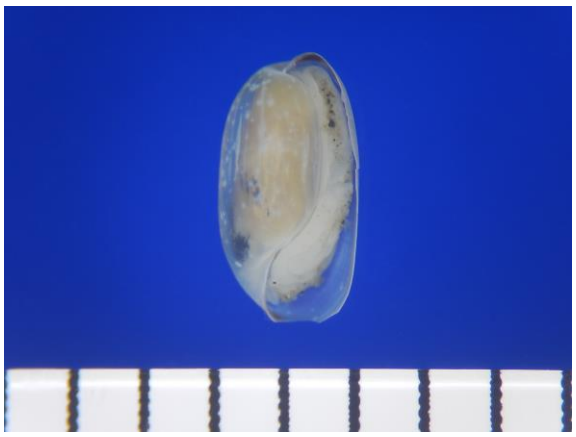
(*) 環境省・農林水産省　https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/list.pdf

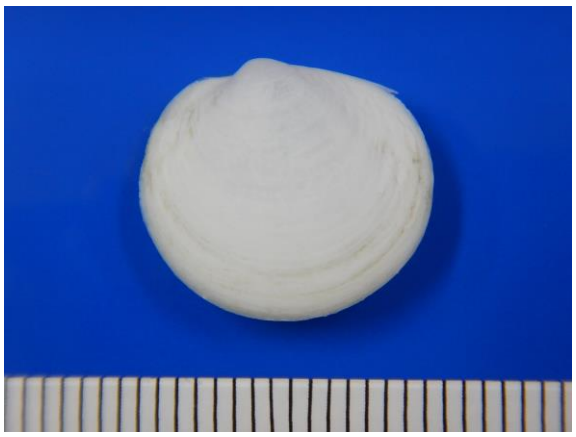
表 5-10-1　希少種の出現状況

個体数:個体／0.1㎡

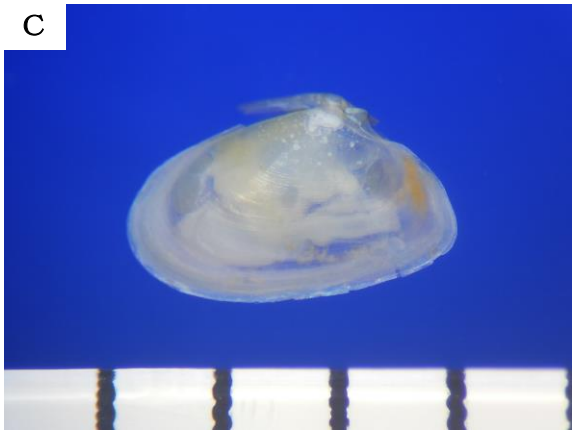
No.	門	種名 ＼ 項目 St.	第1回調査					第2回調査					選定基準		
			5	7	8	12	14	5	7	8	12	14	環境省 RL	海洋生物 RL	三重県 RDB
1	軟体動物門	カミスジカイコガイダマシ								2	1	7	VU	-	NT
2		イセシラガイ						1					CR+EN	-	EN
3		サクラガイ			1					7		4	NT	-	NT

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2020. 環境省, 2020
CR+EN:絶滅危惧Ⅰ類(絶滅の危機に瀕している種)
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
EN:絶滅危惧ⅠB類(ⅠA類ほどではないが、近い将来における絶滅の危険性が高い種)
NT:準絶滅危惧種(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)





C



A） 軟体動物門　カミスジカイコガイダマシ（1.0mm=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

B） 軟体動物門　イセシラガイ（1.0mm=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

C） 軟体動物門　サクラガイ（1.0mm=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 5-17-1　希少種（底生生物）

表 5-10-2　外来種の出現状況

個体数:個体／0.1㎡

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 リスト	文献
1	節足動物門	イッカククモガニ									1			－	○

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。
(リスト)生態系被害防止外来種リスト. 環境省・農林水産省, 2016
　該当種無し
(文献)日本生態学会(2002):外来種ハンドブック. 地人書館

A）　節足動物門　イッカククモガニ（1.0mm=1 目盛り）

【国内分布】仙台湾～博多湾　【大きさ】甲幅 1～2cm　【生息環境】主に潮下帯の砂泥底や固形物の表面に生息、富栄養化による夏季の底層貧酸素化の著しい大型内湾で特に豊富に見られる　【解説】性格は極めておとなしく、在来の海生生物の脅威となることはない

（参考文献）

日本生態学会(2002)：外来種ハンドブック．地人書館

図 5-17-2　外来種（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 9 種類 9,564 個体/曳網、第 2 回調査では採取されなかった。

主要出現種をみると、第 1 回調査は単脂球形卵 2、所属目不明を除くと、にしん目 サッパが最も多く出現した。

②St.6 稚仔

種類数及び個体数は、第 1 回調査に 12 種類 13,514 個体/曳網、第 2 回調査に 1 種類 1 個体/曳網が採取された。

主要出現種をみると、第 1 回調査はにしん目 カタクチイワシが最も多く出現し、第 2 回調査ではすずき目 カサゴのみが出現した。

③St.10 魚卵

種類数及び個体数は、第 1 回調査に 8 種類 48,059 個体/曳網、第 2 回調査では採取されなかった。

主要出現種をみると、第 1 回調査は単脂球形卵 2、所属目不明を除くと、にしん目 サッパが最も多く出現した。

④St.10 稚仔

種類数及び個体数は、第 1 回調査に 7 種類 4,980 個体/曳網、第 2 回調査では採取されなかった。

主要出現種をみると、第 1 回調査はにしん目 カタクチイワシが最も多く出現した。

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 2020（環境省，2020）、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(*)の掲載種及び文献での確認種とした。

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：8 月）

単位:個体／曳網

項目		St.6		St.10	
		魚卵	稚仔	魚卵	稚仔
個体数 出現	にしん目	3,533 (36.9)	13,491 (99.8)	521 (1.1)	4,971 (99.8)
	たら目		1 (0.0)		
	とげうお目		1 (0.0)		1 (0.0)
	すずき目		17 (0.1)		8 (0.2)
	かれい目		2 (0.0)		
	不明	6,031 (63.1)	2 (0.0)	47,538 (98.9)	
合計		9,564 (100.0)	13,514 (100.0)	48,059 (100.0)	4,980 (100.0)
種類数		9	12	8	7
魚卵 主要出現種		単脂球形卵2 4,016 (42.0)		単脂球形卵2 38,014 (79.1)	
		サッパ にしん目 3,529 (36.9)		単脂球形卵4 3,512 (7.3)	
		単脂球形卵4 1,007 (10.5)		単脂球形卵3 3,503 (7.3)	
稚仔 主要出現種		カタクチイワシ にしん目 9,683 (71.7)		カタクチイワシ にしん目 4,663 (93.6)	
		サッパ にしん目 3,808 (28.2)		サッパ にしん目 308 (6.2)	

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：2 月）

単位:個体／曳網

項目		St.6		St.10	
		魚卵	稚仔	魚卵	稚仔
個体数 出現	すずき目		1 (0.0)		
合計		0 (0.0)	1 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
種類数		0	1	0	0
魚卵 主要出現種		未出現		未出現	
稚仔 主要出現種		カサゴ すずき目 1 (100.0)		未出現	

注:()内の数値は出現比率(%)を示す。

表 5-12-1　卵稚仔の分析結果（第 1 回調査：8 月）

単位:個体／曳網

	目	種 名		St. 6	St. 10	備考
魚卵	にしん目	*Sardinella zunasi*	ｻｯﾊﾟ	3,529	357	
		Engraulis japonica	ｶﾀｸﾁｲﾜｼ	4	164	
	不明	spherical egg(no oil globule)1	無脂球形卵1	1	6	卵径:1.13～1.25mm
		spherical egg(one oil globule)1	単脂球形卵1	252	2,502	卵径:0.56～0.59m,油球径:0.13～0.14mm
		spherical egg(one oil globule)2	単脂球形卵2	4,016	38,014	卵径:0.60～0.69m,油球径:0.13～0.15mm
		spherical egg(one oil globule)3	単脂球形卵3	753	3,503	卵径:0.70～0.77m,油球径:0.13～0.16mm
		spherical egg(one oil globule)4	単脂球形卵4	1,007	3,512	卵径:0.81～0.89m,油球径:0.19～0.21mm
		spherical egg(several oil globules)1	多脂球形卵1	1		卵径:0.66～0.68m,油球径:0.01～0.04mm,油球数7～15個
		spherical egg(several oil globules)2	多脂球形卵2	1	1	卵径:0.91～0.93m,油球径:0.01～0.06mm,油球数15～20個
	合計			9,564	48,059	
	種類数			9	8	
稚仔魚	にしん目	*Sardinella zunasi*	ｻｯﾊﾟ	3,808	308	全長: 2.1～ 4.4mm
		Engraulis japonica	ｶﾀｸﾁｲﾜｼ	9,683	4,663	全長: 1.9～11.1mm
	たら目	*Bregmaceros* sp.	ｻｲｳｵ属	1		全長: 2.1mm
	とげうお目	*Hippichthys penicillus*	ｶﾞﾝﾃﾝｲｼｮｳｼﾞ	1	1	全長:13.7～41.2mm
	すずき目	Platycephalidae	ｺﾁ科	1		全長: 1.8mm
		Nuchequula sp.	ﾋｲﾗｷﾞ属	1		全長: 1.7mm
		Plectorhinchus cinctus	ｺｼｮｳﾀﾞｲ		1	全長: 5.9mm
		Sillago japonica	ｼﾛｷﾞｽ	2		全長: 1.5～ 1.6mm
		Omobranchus sp.	ﾅﾍﾞｶ属	7	5	全長: 2.0～ 4.9mm
		Callionymidae	ﾈｽﾞｯﾎﾟ科		1	全長: 1.7～ 7.9mm
		Gobiidae	ﾊｾﾞ科	6	1	全長: 1.4～ 3.4mm
	かれい目	Bothidae	ﾀﾞﾙﾏｶﾞﾚｲ科	1		全長: 3.1mm
		Cynoglossidae	ｳｼﾉｼﾀ科	1		全長: 1.7mm
	不明	unidentified yolksac larva	不明ふ化仔魚	2		全長: 1.1～ 1.4mm
	合計			13,514	4,980	
	種類数			12	7	

注)不明卵推定種(産卵期と卵径からの推察)

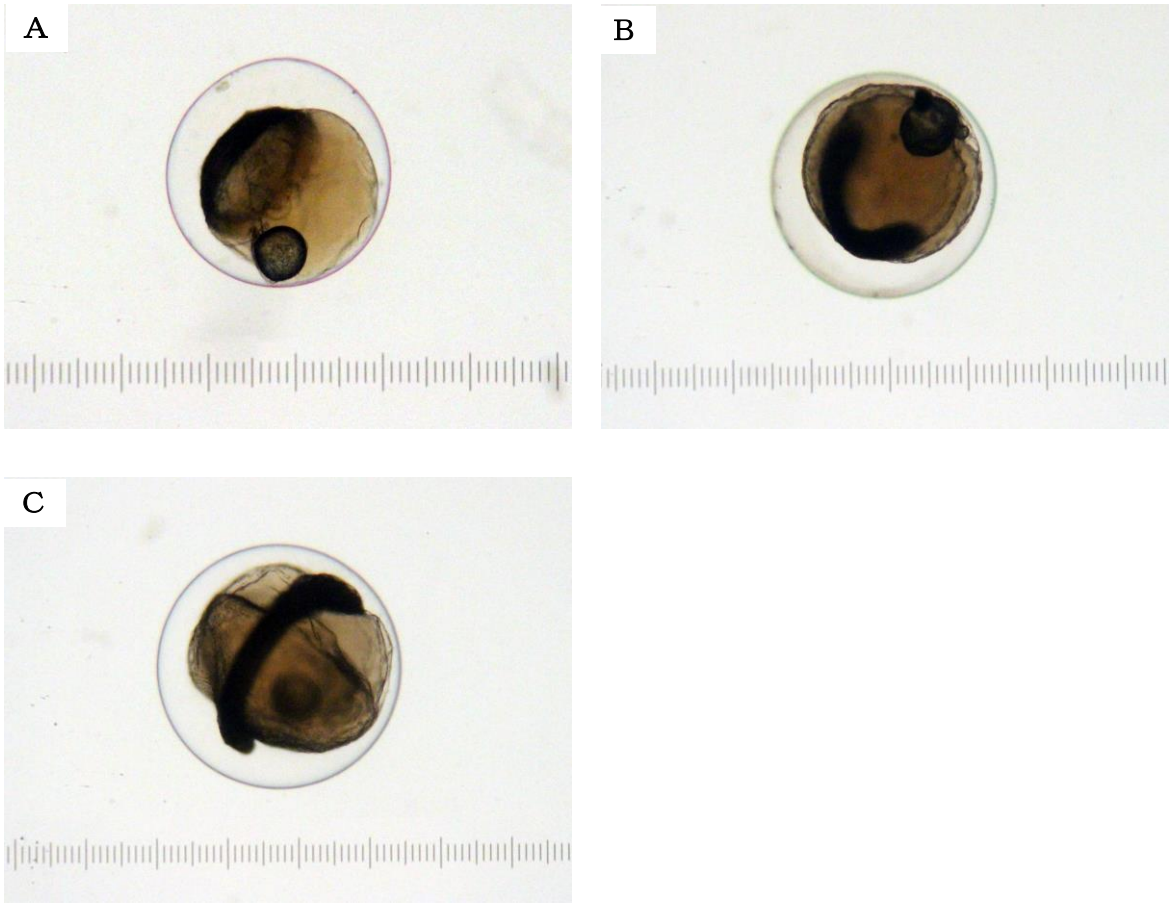
1. 無脂球形卵1:トカゲエソ、トカゲエソ類似卵、オニオコゼ科等
2. 単脂球形卵1:ヒイラギ、ナガダルマガレイ属、シロギス等
3. 単脂球形卵2:ヒイラギ、シロギス、ホンベラ、キュウセン等
4. 単脂球形卵3:アカカマス、マルアジ、シログチ、ヒメジ等
5. 単脂球形卵4:イシダイ、コチ属、コショウダイ等
6. 多脂球形卵1:ウシノシタ亜目の数種
7. 多脂球形卵2:イヌノシタ、ササウシノシタ、ウシノシタ亜目の数種

表 5-12-2　卵稚仔の分析結果（第 2 回調査：2 月）

単位:個体／曳網

	目	種 名		St. 6	St. 10	備考
魚卵						
	合計			0	0	
	種類数			0	0	
稚仔	すずき目	*Sebastiscus marmoratus*	ｶｻｺﾞ	1		全長: 3. 6mm
	合計			1	0	
	種類数			1	0	

注)魚卵は採集されなかった、

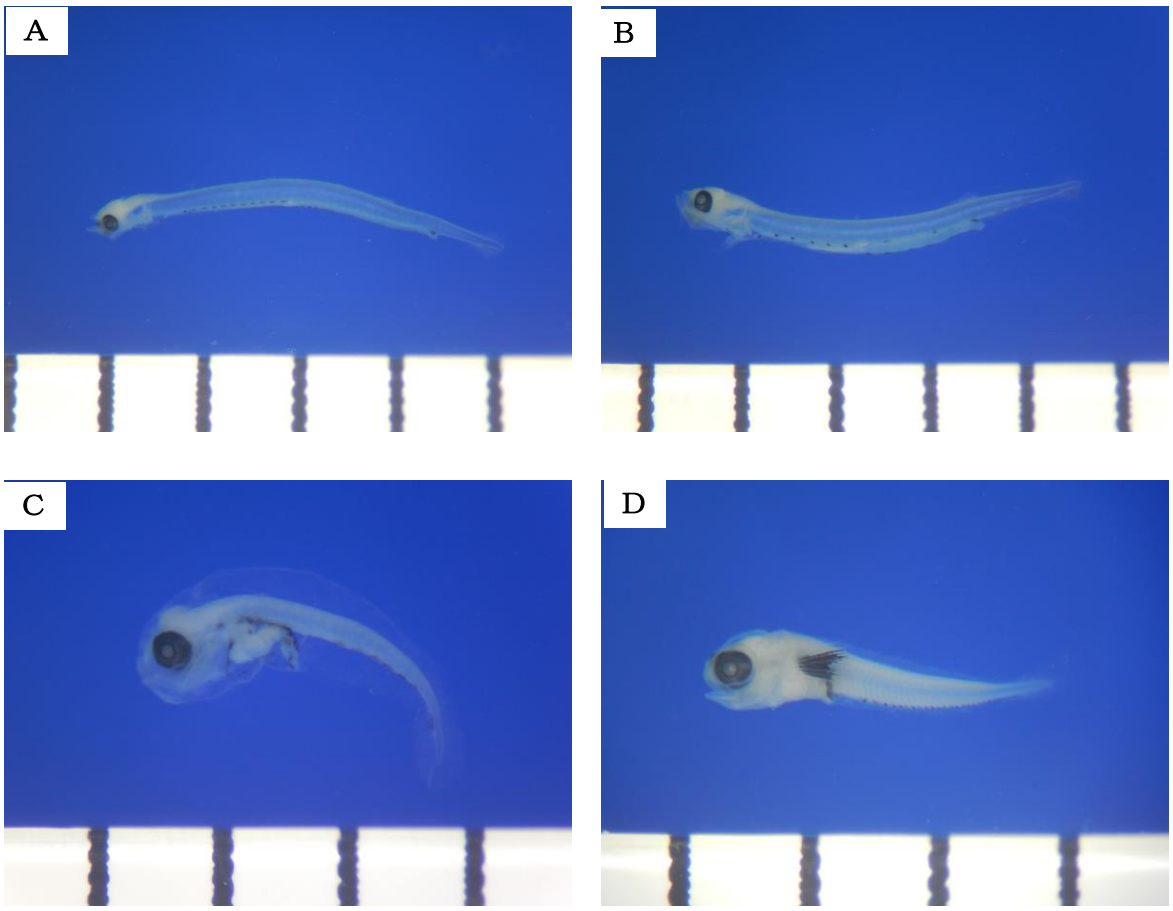


A）　所属目不明　単脂球形卵 2　（25μm=1 目盛り）

B）　所属目不明　単脂球形卵 3　（25μm=1 目盛り）

C）　所属目不明　単脂球形卵 4　（25μm=1 目盛り）

図 5-18-1　主要出現種（魚卵）



A）　にしん目　サッパ　（1.0mm=1 目盛り）

B）　すずき目　カタクチイワシ　（1.0mm=1 目盛り）

C）　すずき目　カサゴ　（1.0mm=1 目盛り）

D）　かれい目　ナベカ属　（1.0mm=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 5-19-1、に示したとおりである。また、希少種の出現状況は表 5-14-3 及び図 5-19-2、外来種の出現状況は表 5-14-4 及び図 5-19-3 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 5 種類 47 個体/0.25 ㎡、7.44g/0.25 ㎡、第 2 回調査に 3 種類 34 個体/0.25 ㎡、0.70g/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 10 種類 94 個体/0.25 ㎡、1.84g/0.25 ㎡、第 2 回調査に 3 種類 132 個体/0.25 ㎡、2.24g/0.25 ㎡であった。

門別出現状況は、第 1 回調査では節足動物門及び環形動物門が多く、第 2 回調査では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。

表 5-13-1　砂浜生物の調査結果概要（第 1 回調査：8 月）

単位:個体数＝個体／0.25㎡、湿重量＝g／0.25㎡

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	触手動物門	1 (2.1)	+ (0.0)		
	軟体動物門	7 (14.9)	7.34 (98.7)	2 (2.1)	1.22 (66.3)
	環形動物門	1 (2.1)	+ (0.0)	41 (43.6)	0.11 (6.0)
	節足動物門	38 (80.9)	0.10 (1.3)	51 (54.3)	0.51 (27.7)
合計		47 (100.0)	7.44 (100.0)	94 (100.0)	1.84 (100.0)
種類数		5		10	
個体数主要出現種		ヒメスナホリムシ 節足動物門 37 (78.7)		ヒメスナホリムシ 節足動物門 44 (46.8)	
		フジノハナガイ 軟体動物門 7 (14.9)		*Armandia* sp. 環形動物門 32 (34.0)	
				ヒナサキチロリ 環形動物門 5 (5.3)	

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、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 5-13-2　砂浜生物の調査結果概要（第 2 回調査：2 月）

単位:個体数＝個体／0.25㎡、湿重量＝g／0.25㎡

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	33 (97.1)	0.68 (97.1)	130 (98.5)	2.04 (91.1)
	棘皮動物門	1 (2.9)	0.02 (2.9)	2 (1.5)	0.20 (8.9)
合計		34 (100.0)	0.70 (100.0)	132 (100.0)	2.24 (100.0)
種類数		3		3	
個体数主要出現種		ヒメスナホリムシ 節足動物門 31 (91.2)		ヒメスナホリムシ 節足動物門 128 (97.0)	
		シキシマフクロアミ 節足動物門 2 (5.9)			

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 5-14-1　砂浜生物の分析結果（第 1 回調査：8 月）

単位:個体／0.25㎡、g／0.25㎡

門	綱	種名		L-2 個体数	L-2 湿重量	L-4 個体数	L-4 湿重量
触手動物門	箒虫綱	*Phoronis* sp.		1	+		
軟体動物門	二枚貝綱	*Donax semigranosus*	フジノハナガイ	7	7.34	2	1.22
環形動物門	多毛綱	*Hemipodia yenourensis*	ヒナサキチロリ			5	0.01
		Neanthes succinea	アシナガゴカイ			1	0.02
		Pseudopolydora sp.		1	+	3	+
		Armandia sp.				32	0.08
節足動物門	顎脚綱	*Amphibalanus eburneus*	アメリカフジツボ			1	0.02
		Amphibalanus improvisus	ヨーロッパフジツボ			3	0.04
		Fistulobalanus albicostatus	シロスジフジツボ			1	0.36
	軟甲綱	*Archaeomysis vulgaris*	シキシマフクロアミ	1	+	2	+
		Excirolana chiltoni	ヒメスナホリムシ	37	0.10	44	0.09
		合計		47	7.44	94	1.84
		種類数		5		10	

注:湿重量の ＋ は0.01g未満を示す。

表 5-14-2　砂浜生物の分析結果（第 2 回調査：2 月）

単位:個体数＝個体／0.25㎡、湿重量＝g／0.25㎡

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	2	0.02	2	0.01
		Excirolana chiltoni	ヒメスナホリムシ	31	0.66	128	2.03
棘皮動物門	ウニ綱	*Scaphechinus mirabilis*	ハスノハカシパン	1	0.02	2	0.02
		合計		34	0.70	132	2.06
		種類数		3		3	

A）　環形動物門　*Armandia* sp.（1.0mm=1 目盛り）

B）　節足動物門　シキシマフクロアミ（1.0mm=1 目盛り）

C）　節足動物門　ヒメスナホリムシ（1.0mm=1 目盛り）

図 5-19-1　主要出現種（砂浜生物）

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 2020(環境省, 2020)、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(*)の掲載種及び文献での確認種とした。

本調査では、希少種として軟体動物門 フジノハナガイ（環境省 RL：NT、三重県 RDB：NT)、外来種として節足動物門 アメリカフジツボ及びヨーロッパフジツボが出現した。

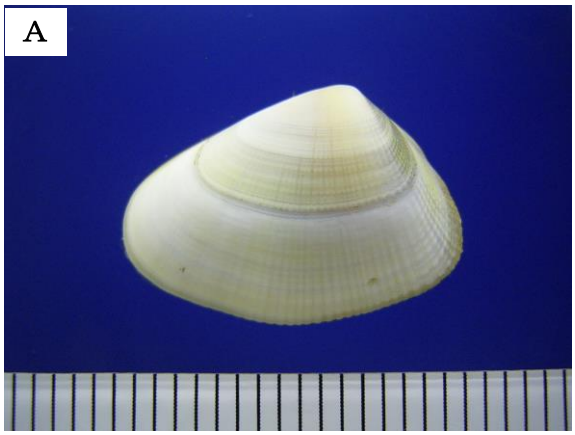
(*) 環境省・農林水産省　https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/list.pdf

表 5-14-3　希少種の出現状況（砂浜生物）

個体数:個体／0.25㎡

No.	門	種名 ＼ 項目 ＼ 地点	第1回調査		第2回調査		選定基準		
			L-2	L-4	L-2	L-4	環境省 RL	海洋生物 RL	三重県 RDB
1	軟体動物門	フジノハナガイ	4				NT	－	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2020. 環境省, 2020
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
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)



A） 軟体動物門　フジノハナガイ（1.0mm=1 目盛り）
【国内分布】房総半島～九州 【大きさ】殻長 20mm 【生息環境】内湾～外洋の高潮帯の砂浜に生息【解説】内湾域の干潟～潮下帯は埋立等で生息環境が急速に悪化していて、とくに内湾域では明らかに生息地、個体数ともに著しく減少している

（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

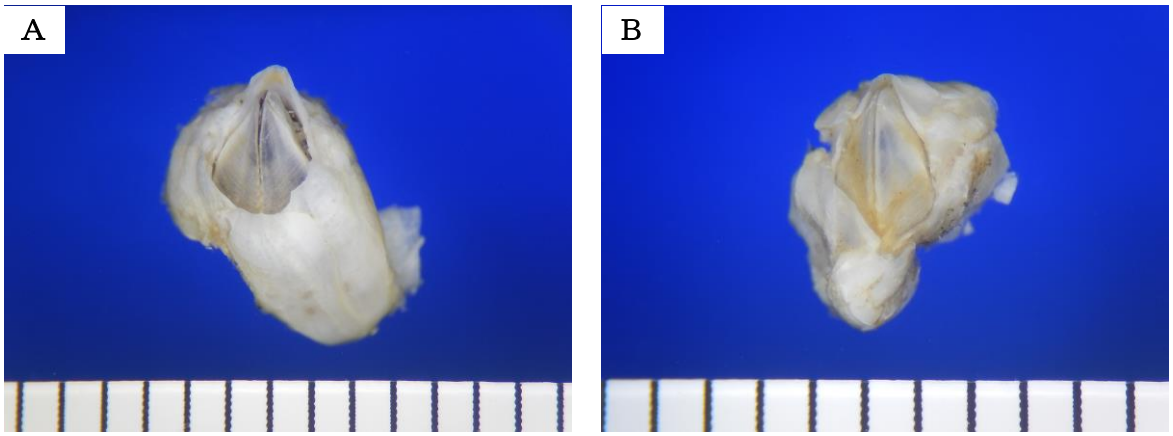
図 5-19-2　希少種（砂浜生物）

表 5-14-4　外来種の出現状況（砂浜生物）

個体数:個体／0.25㎡

No.	門	種名 ＼ 項目 St.	第1回調査 L-2	第1回調査 L-4	第2回調査 L-2	第2回調査 L-4	選定基準 リスト	選定基準 文献
1	節足動物門	アメリカフジツボ		1			国外(その他)	○
2		ヨーロッパフジツボ		3			国外(その他)	○

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。
(リスト)生態系被害防止外来種リスト. 環境省・農林水産省, 2016
　　国外(その他):国外由来の外来種のうち、その他の総合対策外来種
(文献)日本生態学会(2002):外来種ハンドブック. 地人書館



A）　節足動物門　アメリカフジツボ（1.0mm=1 目盛り）

【国内分布】北海道を除く本州北部以南 【大きさ】直径 1.5cm 程度 【生息環境】広温性、広塩性で、在来の内湾種がいない低塩分の内湾域、河川流域にも生息 【解説】繁殖期はほぼ通年に及ぶ

B）　節足動物門　ヨーロッパフジツボ（1.0mm=1 目盛り）

【国内分布】北海道を除く本州北部以南 【大きさ】直径 1cm 程度 【生息環境】広温性、広塩性で、在来の内湾種がいない低塩分の内湾域、河川流域にも生息 【解説】繁殖期はほぼ通年に及ぶ

（参考文献）
日本生態学会(2002)：外来種ハンドブック．地人書館
日本付着生物学会(2006)：フジツボ類の最新学-知られざる固着性甲殻類と人とのかかわり-．恒星社厚生閣

図 5-19-3　外来種（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、供用開始後に出現細胞数が増加した場合が多く、特に令和元年度で顕著に増加、一方で令和 2 年度の第 2 回調査のみ僅かに減少した。

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.、*Skeletonema* spp.、第 2 回調査に珪藻綱 *Chaetoceros sociale*、*Skeletonema* spp.等が優占した。

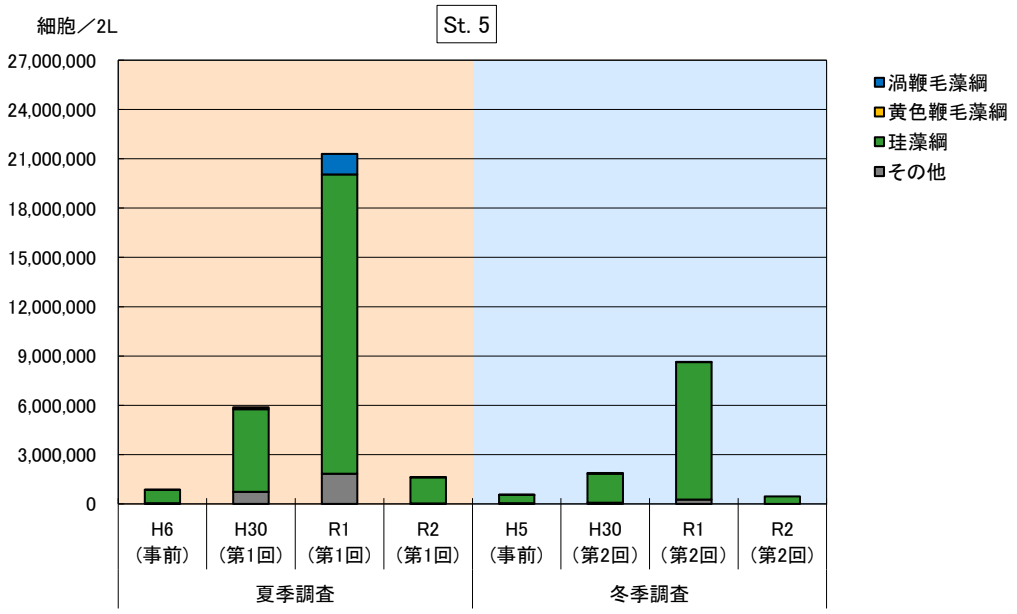


図 5-20-1　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.5）

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)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
クリプト藻綱	40,320 (4.6)	429,600 (7.3)	409,200 (1.9)	33,600 (2.1)	39,960 (7.4)	52,000 (2.8)	254,400 (2.9)	60,000 (11.6)
渦鞭毛藻綱	13,220 (1.5)	115,800 (2.0)	1,241,800 (5.8)	3,800 (0.2)	3,650 (0.7)	38,400 (2.0)	7,200 (0.1)	1,500 (0.3)
黄色鞭毛藻綱					400 (0.1)			
珪藻綱	817,760 (93.8)	5,039,600 (85.7)	18,212,200 (85.5)	1,575,000 (97.6)	488,600 (90.3)	1,761,400 (93.7)	8,369,600 (96.9)	454,000 (87.9)
プラシノ藻綱		46,800 (0.8)	62,400 (0.3)	800 (0.0)	4,320 (0.8)	4,000 (0.2)	4,800 (0.1)	800 (0.2)
ミドリムシ藻綱	800 (0.1)	14,400 (0.2)	1,370,000 (6.4)	200 (0.0)			800 (0.0)	
ディクチオカ藻綱						1,000 (0.1)	200 (0.0)	
ハプト藻綱		236,400 (4.0)			4,260 (0.8)	23,200 (1.2)		200 (0.0)
合　計	872,100	5,882,600	21,295,600	1,613,400	541,190	1,880,000	8,637,000	516,500

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
渦鞭毛藻綱	13,220	115,800	1,241,800	3,800	3,650	38,400	7,200	1,500
黄色鞭毛藻綱	0	0	0	0	400	0	0	0
珪藻綱	817,760	5,039,600	18,212,200	1,575,000	488,600	1,761,400	8,369,600	454,000
その他	41,120	727,200	1,841,600	34,600	48,540	80,200	260,200	61,000

注:()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-15-2　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)			
令和 元年度	第1回	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	14,293,800	(67.1)	Thalassiosiraceae 珪藻綱	1,926,800	(9.0)	*Eutreptiella* spp. ﾐﾄﾞﾘﾑｼ藻綱	1,246,000	(5.9)
	第2回	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	8,150,400	(94.4)						
令和 2 年度	第1回	*Pseudo-nitzschia* spp. 珪藻綱	1,013,760	(62.8)	*Pseudo-nitzschia pungens* 珪藻綱	253,440	(15.7)	*Cerataulina pelagica* 珪藻綱	115,200	(7.1)
	第2回	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	367,200	(71.1)	Cryptophyceae ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	60,000	(11.6)	*Chaetoceros debile* 珪藻綱	19,400	(3.8)

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、供用開始後に出現細胞数が増加した場合が多く、特に令和元年度で顕著に増加、一方で令和 2 年度の第 2 回調査のみ減少した。

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*、*Pseudo-nitzschia* spp.、*Skeletonema* spp.、第 2 回調査に珪藻綱 *Chaetoceros sociale*、*Skeletonema* spp.等が優占した。

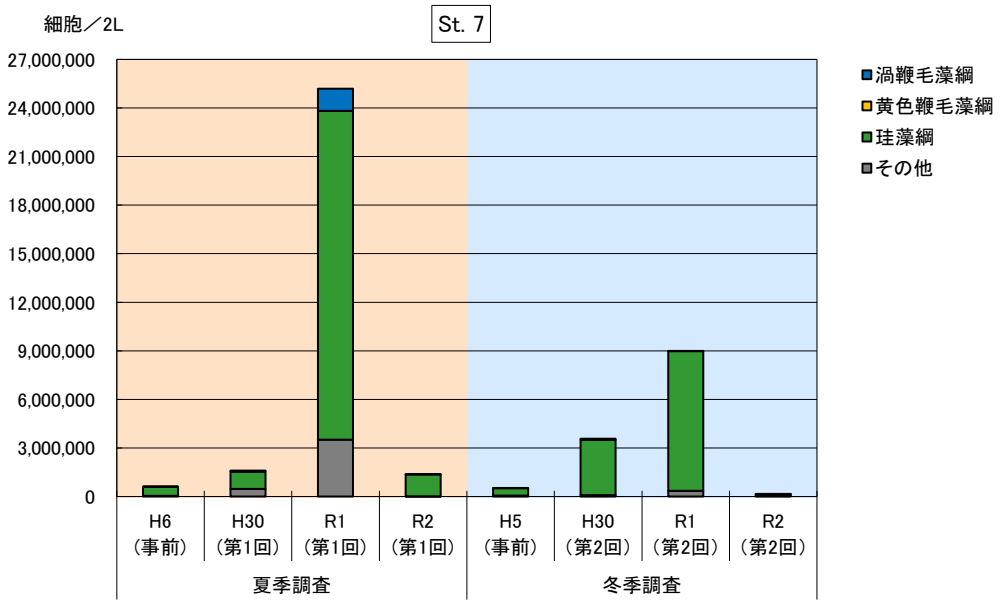


図 5-20-2　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.7）

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)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
クリプト藻綱	43,200 (7.0)	238,800 (15.0)	128,800 (0.5)	14,400 (1.0)	43,800 (8.6)	67,200 (1.9)	345,600 (3.8)	30,000 (20.0)
渦鞭毛藻綱	14,640 (2.4)	68,600 (4.3)	1,371,600 (5.4)	6,200 (0.4)	2,600 (0.5)	69,800 (2.0)	3,600 (0.0)	800 (0.5)
珪藻綱	560,280 (90.6)	1,049,800 (65.8)	20,320,600 (80.6)	1,352,000 (98.0)	447,700 (87.7)	3,411,200 (95.4)	8,637,000 (96.1)	118,600 (79.0)
プラシノ藻綱		137,600 (8.6)	513,600 (2.0)	7,200 (0.5)	11,760 (2.3)	5,600 (0.2)		400 (0.3)
ミドリムシ藻綱		14,400 (0.9)	2,858,800 (11.3)		800 (0.2)	4,000 (0.1)		200 (0.1)
ディクチオカ藻綱		800 (0.1)					200 (0.0)	
ハプト藻綱		85,200 (5.3)	4,000 (0.0)		4,080 (0.8)	16,800 (0.5)		200 (0.1)
合 計	618,120	1,595,200	25,197,400	1,379,800	510,740	3,574,600	8,986,400	150,200

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
渦鞭毛藻綱	14,640	68,600	1,371,600	6,200	2,600	69,800	3,600	800
黄色鞭毛藻綱	0	0	0	0	0	0	0	0
珪藻綱	560,280	1,049,800	20,320,600	1,352,000	447,700	3,411,200	8,637,000	118,600
その他	43,200	476,800	3,505,200	21,600	60,440	93,600	345,800	30,800

注:()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-15-4　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.） 珪藻綱	187,200 (36.7)	*Rhizosolenia setigera* 珪藻綱	102,000 (20.0)	Cryptophyceae 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*） 珪藻綱	256,320 (41.5)	*Skeletonema costatum*（新称:*Skeletonema* spp.） 珪藻綱	79,200 (12.8)	*Chaetoceros didymum* v. *aglica* / Cryptophyceae 珪藻綱/ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	43,200 (7.0)
平成 30 年度	第1回	*Cylindrotheca closterium* 珪藻綱	388,000 (24.3)	Cryptophyceae ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	238,800 (15.0)	*Pseudo-nitzschia* spp. 珪藻綱	151,200 (9.5)
	第2回	*Chaetoceros sociale* 珪藻綱	1,958,400 (54.8)	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	361,600 (10.1)	*Chaetoceros constrictum* 珪藻綱	222,400 (6.2)
令和 元年度	第1回	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	18,192,800 (72.2)	*Eutreptiella* spp. ﾐﾄﾞﾘﾑｼ藻綱	2,842,800 (11.3)		
	第2回	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	8,294,400 (92.3)				
令和 2 年度	第1回	*Pseudo-nitzschia* spp. 珪藻綱	764,160 (55.4)	*Cerataulina pelagica* 珪藻綱	237,600 (17.2)	*Pseudo-nitzschia pungens* 珪藻綱	191,040 (13.8)
	第2回	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	56,400 (37.5)	Cryptophyceae ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	30,000 (20.0)	*Chaetoceros radicans* 珪藻綱	12,800 (8.5)

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、供用開始後に出現細胞数が増加した場合が多く、特に令和元年度で顕著に増加、一方で令和 2 年度の第 2 回調査のみ減少した。

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. 、*Skeletonema* spp.、第 2 回調査に珪藻綱 *Chaeto-ceros sociale*、*Skeletonema* spp.等が優占した。

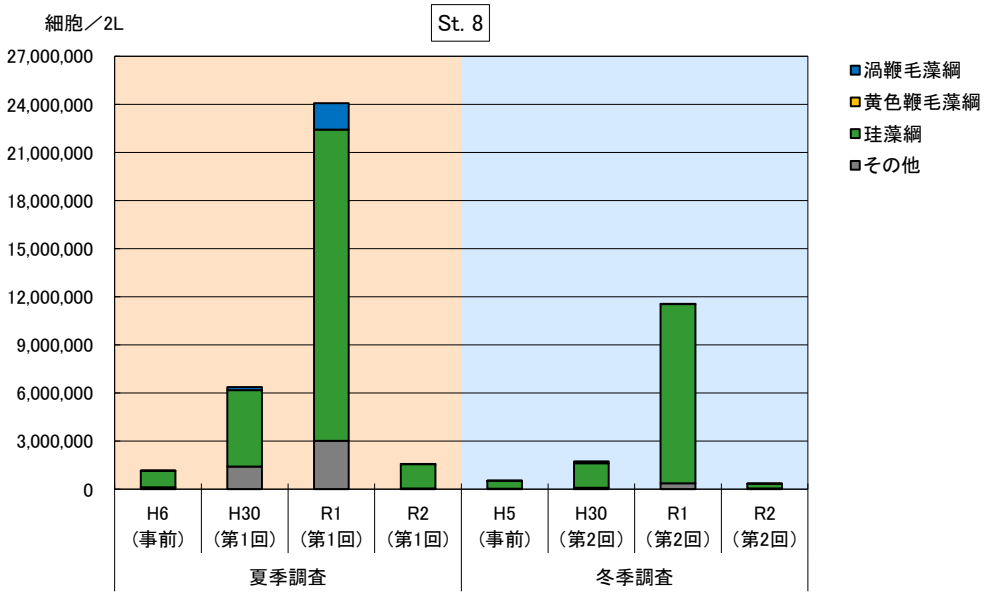


図 5-20-3　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.8）

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　　単位:細胞／2L

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
クリプト藻綱	95,040 (8.2)	907,200 (14.2)	444,000 (1.8)	36,000 (2.3)	22,440 (4.4)	79,200 (4.6)	360,000 (3.1)	40,800 (11.7)
渦鞭毛藻綱	13,080 (1.1)	184,000 (2.9)	1,641,200 (6.8)	7,800 (0.5)	1,750 (0.3)	117,600 (6.8)	2,200 (0.0)	800 (0.2)
黄色鞭毛藻綱					400 (0.1)			
珪藻綱	1,024,800 (88.4)	4,776,600 (75.0)	19,416,800 (80.6)	1,524,400 (96.8)	479,400 (93.5)	1,517,000 (87.6)	11,182,800 (96.8)	306,500 (87.8)
プラシノ藻綱	17,280 (1.5)	300,000 (4.7)	1,373,400 (5.7)	7,200 (0.5)	8,760 (1.7)	3,200 (0.2)	4,800 (0.0)	200 (0.1)
ミドリムシ藻綱	960 (0.1)	25,200 (0.4)	1,200,600 (5.0)	200 (0.0)			800 (0.0)	200 (0.1)
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)		400 (0.1)
合　計	1,159,800	6,369,400	24,076,000	1,575,600	512,750	1,732,600	11,550,600	348,900

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
渦鞭毛藻綱	13,080	184,000	1,641,200	7,800	1,750	117,600	2,200	800
黄色鞭毛藻綱	0	0	0	0	400	0	0	0
珪藻綱	1,024,800	4,776,600	19,416,800	1,524,400	479,400	1,517,000	11,182,800	306,500
その他	121,920	1,408,800	3,018,000	43,400	31,200	98,000	365,600	41,600

注:()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-15-6　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* 珪藻綱	157,200	(30.7)	*Skeletonema costatum*（新称:*Skeletonema* spp.） 珪藻綱	130,800	(25.5)	*Chaetoceros affine* 珪藻綱	47,200	(9.2)
事前 平成6年度	7月	*Skeletonema costatum*（新称:*Skeletonema* spp.） 珪藻綱	403,200	(34.8)	*Nitzschia pungens*（新称:*Pseudo-nitzschia pungens*） 珪藻綱	282,240	(24.3)	Cryptophyceae ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	95,040	(8.2)
平成 30 年度	第1回	*Pseudo-nitzschia* spp. 珪藻綱	1,382,400	(21.7)	Cryptophyceae ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	907,200	(14.2)	*Cylindrotheca closterium* 珪藻綱	882,000	(13.8)
	第2回	*Chaetoceros sociale* 珪藻綱	926,400	(53.5)	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	148,000	(8.5)	*Heterocapsa* spp. 渦鞭毛藻綱	94,400	(5.4)
令和 元年度	第1回	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	13,413,600	(55.7)	Thalassiosiraceae 珪藻綱	3,026,400	(12.6)	*Chaetoceros* spp. 珪藻綱	2,220,000	(9.2)
	第2回	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	10,944,000	(94.7)						
令和 2 年度	第1回	*Pseudo-nitzschia* spp. 珪藻綱	848,880	(53.9)	*Cerataulina pelagica* 珪藻綱	232,800	(14.8)	*Pseudo-nitzschia pungens* 珪藻綱	231,120	(14.7)
	第2回	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	170,400	(48.8)	*Chaetoceros radicans* 珪藻綱	44,200	(12.7)	Cryptophyceae ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	40,800	(11.7)

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、供用開始後に出現細胞数が増加した場合が多く、令和2年度の第1回調査のみ減少した。

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 *Rhizosolenia setigera* 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、珪藻綱 *Pseudo-nitzschia* spp.、*Skele-tonema* spp.、第2回調査に珪藻綱 *Chaetoceros sociale*、*Skeletonema* spp.等が優占した。

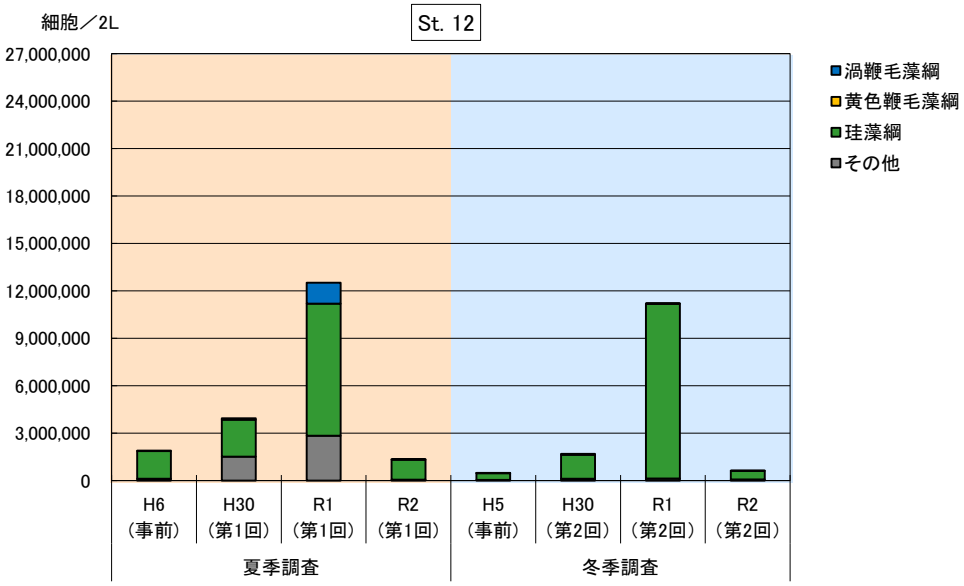


図 5-20-4　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.12）

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)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
クリプト藻綱	115,200 (6.1)	1,208,400 (30.7)	432,000 (3.5)	40,800 (3.0)	22,920 (4.9)	88,800 (5.3)	124,800 (1.1)	73,200 (11.9)
渦鞭毛藻綱	35,040 (1.9)	88,600 (2.2)	1,312,000 (10.5)	17,800 (1.3)	2,050 (0.4)	48,800 (2.9)	2,800 (0.0)	500 (0.1)
黄色鞭毛藻綱					400 (0.1)			
珪藻綱	1,742,240 (92.1)	2,348,600 (59.6)	8,352,000 (66.8)	1,275,600 (94.9)	425,700 (91.7)	1,521,800 (90.5)	11,060,800 (98.8)	538,600 (87.8)
プラシノ藻綱		188,400 (4.8)	1,672,000 (13.4)	9,600 (0.7)	8,640 (1.9)	9,600 (0.6)	2,400 (0.0)	600 (0.1)
ミドリムシ藻綱		6,400 (0.2)	736,000 (5.9)					
ディクチオカ藻綱		200 (0.0)				800 (0.0)	200 (0.0)	
ラフィド藻綱		200 (0.0)						
ハプト藻綱		100,800 (2.6)			4,680 (1.0)	12,000 (0.7)		200 (0.0)
合　計	1,892,480	3,941,600	12,504,000	1,343,800	464,390	1,681,800	11,191,000	613,100

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
渦鞭毛藻綱	35,040	88,600	1,312,000	17,800	2,050	48,800	2,800	500
黄色鞭毛藻綱	0	0	0	0	400	0	0	0
珪藻綱	1,742,240	2,348,600	8,352,000	1,275,600	425,700	1,521,800	11,060,800	538,600
その他	115,200	1,504,400	2,840,000	50,400	36,240	111,200	127,400	74,000

注:()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-15-8　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.） 珪藻綱	186,000 (40.1)	*Rhizosolenia setigera* 珪藻綱	115,200 (24.8)	*Lauderia borealis*（新称:*Lauderia annulata*） 珪藻綱	40,800 (8.8)
事前 平成6年度	7月	*Skeletonema costatum*（新称:*Skeletonema* spp.） 珪藻綱	814,080 (43.0)	*Nitzschia pungens*（新称:*Pseudo-nitzschia pungens*） 珪藻綱	503,040 (26.6)	Cryptophyceae ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	115,200 (6.1)
平成 30 年度	第1回	Cryptophyceae ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	1,208,400 (30.7)	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	734,400 (18.6)	*Cylindrotheca closterium* 珪藻綱	406,800 (10.3)
	第2回	*Chaetoceros sociale* 珪藻綱	734,400 (43.7)	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	173,600 (10.3)	Cryptophyceae ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	88,800 (5.3)
令和 元年度	第1回	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	4,944,000 (39.5)	Thalassiosiraceae 珪藻綱	1,680,000 (13.4)	Prasinophyceae ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	1,672,000 (13.4)
	第2回	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	10,598,400 (94.7)				
令和 2 年度	第1回	*Pseudo-nitzschia* spp. 珪藻綱	848,640 (63.2)	*Pseudo-nitzschia pungens* 珪藻綱	212,160 (15.8)	*Cerataulina pelagica* 珪藻綱	85,200 (6.3)
	第2回	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	386,400 (63.0)	Cryptophyceae ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	73,200 (11.9)	*Chaetoceros radicans* 珪藻綱	68,000 (11.1)

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、出現細胞数は供用開始後の平成30年度及び令和元年度に増加、令和2年度に減少した。

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、珪藻綱 *Pseudo-nitzschia* spp.、*Skeletonema* spp.、第2回調査にクリプト藻綱 Cryptophyceae、珪藻綱 *Chaetoceros sociale*、*Skeletonema* spp.等が優占した。

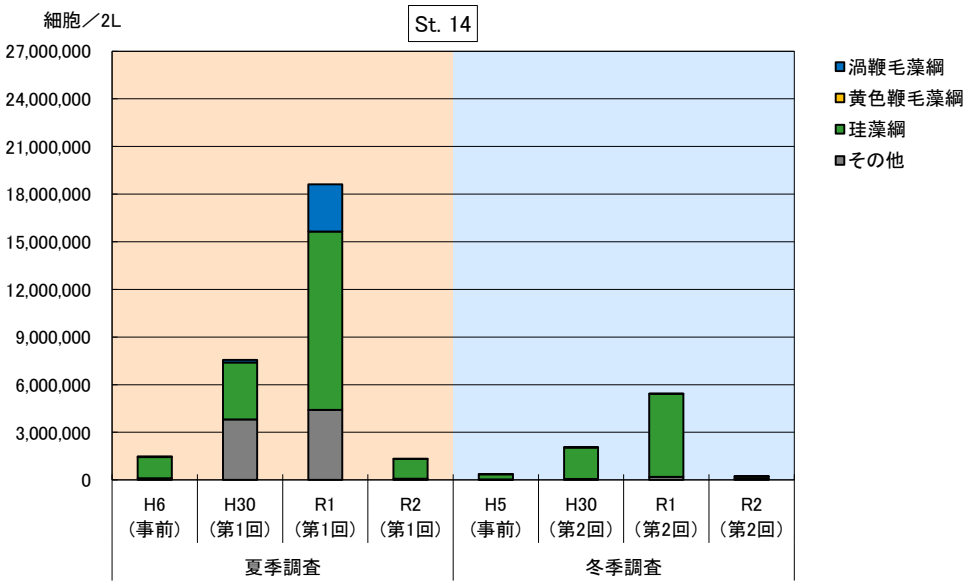


図 5-20-5　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 14）

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)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
クリプト藻綱	106,560 (7.2)	3,175,200 (42.0)	373,200 (2.0)	62,400 (4.7)	23,160 (6.4)	38,400 (1.9)	187,200 (3.4)	87,600 (38.4)
渦鞭毛藻綱	33,640 (2.3)	161,000 (2.1)	2,967,600 (15.9)	11,400 (0.9)	2,150 (0.6)	32,800 (1.6)	4,800 (0.1)	900 (0.4)
黄色鞭毛藻綱								
珪藻綱	1,336,640 (90.5)	3,596,600 (47.5)	11,237,800 (60.4)	1,249,200 (93.2)	328,000 (90.9)	1,978,000 (95.6)	5,234,200 (96.5)	139,100 (61.0)
プラシノ藻綱		303,600 (4.0)	2,526,000 (13.6)	16,800 (1.3)		4,800 (0.2)		200 (0.1)
ミドリムシ藻綱		40,800 (0.5)	1,508,400 (8.1)	200 (0.0)				
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)	6,000 (0.0)		7,680 (2.1)	3,200 (0.2)		400 (0.2)
合 計	1,476,840	7,567,600	18,619,000	1,340,000	360,990	2,069,600	5,426,200	228,200

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
渦鞭毛藻綱	33,640	161,000	2,967,600	11,400	2,150	32,800	4,800	900
黄色鞭毛藻綱	0	0	0	0	0	0	0	0
珪藻綱	1,336,640	3,596,600	11,237,800	1,249,200	328,000	1,978,000	5,234,200	139,100
その他	106,560	3,810,000	4,413,600	79,400	30,840	58,800	187,200	88,200

注:()内の数値は出現比率(%)を示し、(0.0)は0.05%未満を示す。

表 5-15-10　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5年度	2月	*Rhizosolenia setigera* 珪藻綱	110,400	(30.6)	*Skeletonema costatum*（新称:*Skeletonema* spp.） 珪藻綱	60,000	(16.6)	*Lauderia borealis*（新称:*Lauderia annulata*） 珪藻綱	46,800	(13.0)
事前 平成6年度	7月	*Nitzschia pungens*（新称:*Pseudo-nitzschia pungens*） 珪藻綱	636,480	(43.1)	*Skeletonema costatum*（新称:*Skeletonema* spp.） 珪藻綱	336,960	(22.8)	Cryptophyceae ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	106,560	(7.2)
平成 30 年度	第1回	Cryptophyceae ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	3,175,200	(42.0)	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	1,087,200	(14.4)	*Cylindrotheca closterium* 珪藻綱	836,400	(11.1)
	第2回	*Chaetoceros sociale* 珪藻綱	1,022,400	(49.4)	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	211,200	(10.2)	*Ditylum brightwellii* 珪藻綱	104,000	(5.0)
令和 元年度	第1回	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	7,718,400	(41.5)	*Heterocapsa* spp. 渦鞭毛藻綱	2,670,000	(14.3)	Prasinophyceae ﾌﾟﾗｼﾉ藻綱	2,526,000	(13.6)
	第2回	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	4,934,400	(90.9)						
令和 2 年度	第1回	*Pseudo-nitzschia* spp. 珪藻綱	817,920	(61.0)	*Pseudo-nitzschia pungens* 珪藻綱	204,480	(15.3)	*Cerataulina pelagica* 珪藻綱	73,200	(5.5)
	第2回	Cryptophyceae ｸﾘﾌﾟﾄ藻綱	87,600	(38.4)	*Skeletonema* spp. 珪藻綱	82,800	(36.3)	*Pseudo-nitzschia* spp. 珪藻綱	13,600	(6.0)

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。

有孔虫類：	有毛根足虫門（顆粒根足虫綱）
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）
貝形虫類：	節足動物門（鰓脚綱-貝形虫亜綱）
かいあし類：	節足動物門（顎脚綱-カイアシ亜綱）
蔓脚類：	節足動物門（顎脚綱-蔓脚亜綱）
尾虫類：	脊索動物門（尾虫綱）
タリア類：	脊索動物門（タリア綱）
卵・幼生類：	幼生類（底生生物の浮遊幼生）

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増減しており一定の傾向はみられなかった。

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 回調査にヒドロ虫類 *Rathkea octopunc-tata*、かいあし類 Nauplius of Copepoda 等が優占した。

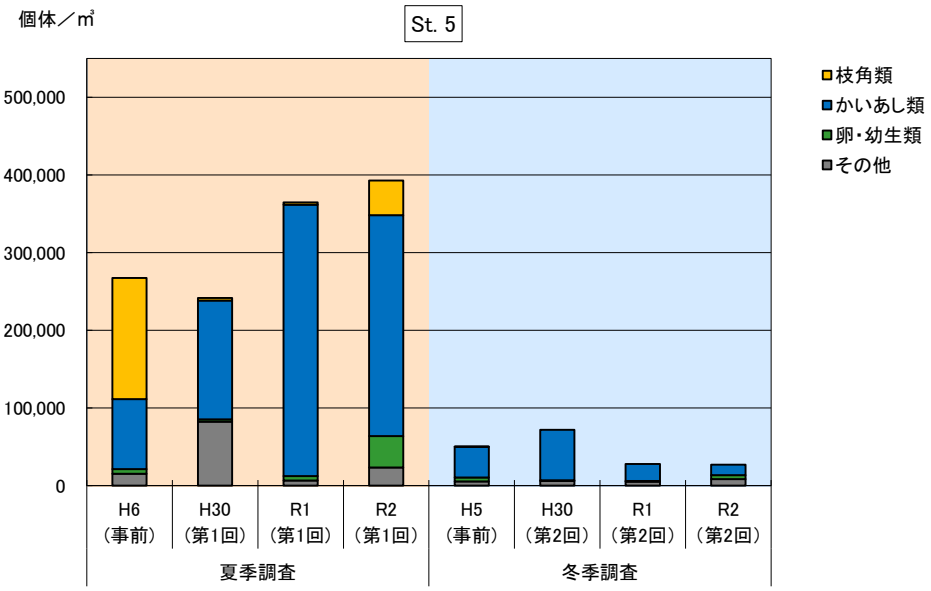


図 5-21-1　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.5）

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／m³　　単位:個体／m³

類 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
放散虫類	1,852 (0.7)	77,877 (32.2)	3,100 (0.9)					
繊毛虫類	10,000 (3.7)	1,541 (0.6)	2,300 (0.6)	17,412 (4.4)	1,035 (2.1)			224 (0.8)
ヒドロ虫類	370 (0.1)	205 (0.1)	100 (0.0)	1,935 (0.5)	207 (0.4)	962 (1.3)		6,819 (25.3)
輪虫類		1,130 (0.5)	800 (0.2)	1,935 (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)	3,000 (0.8)	44,497 (11.3)	207 (0.4)			
かいあし類	90,369 (33.8)	152,878 (63.2)	349,400 (95.8)	284,394 (72.4)	39,310 (78.5)	65,067 (90.6)	21,913 (78.6)	13,415 (49.8)
尾虫類	2,593 (1.0)	1,233 (0.5)	300 (0.1)		3,310 (6.6)	5,128 (7.1)	3,984 (14.3)	1,342 (5.0)
タリア類				1,935 (0.5)			1,048 (3.8)	
卵・幼生類	5,925 (2.2)	3,081 (1.3)	5,700 (1.6)	40,628 (10.3)	5,173 (10.3)	642 (0.9)	944 (3.4)	5,141 (19.1)
合　計	267,405	241,746	364,700	392,736	50,070	71,799	27,889	26,941

類 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
枝角類	155,926	3,493	3,000	44,497	207	0	0	0
かいあし類	90,369	152,878	349,400	284,394	39,310	65,067	21,913	13,415
卵・幼生類	5,925	3,081	5,700	40,628	5,173	642	944	5,141
その他	15,185	82,294	6,600	23,217	5,380	6,090	5,032	8,385

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／m³

		第1位			第2位			第3位		
事前 平成5年度	2月	*Oithona davisae*			Nauplius of Copepoda			*Oikopleura dioica*		
		かいあし類	16,759	(33.5)	かいあし類	15,724	(31.4)	尾虫類	3,310	(6.6)
事前 平成6年度	7月	*Penilia avirostris*			*Oithona davisae*			Copepodite of *Oithona*		
		枝角類	155,926	(58.3)	かいあし類	48,148	(18.0)	かいあし類	33,704	(12.6)
平成 30 年度	第1回	*Oithona davisae*			*Sticholonche zanclea*			Copepodite of *Oithona*		
		かいあし類	115,890	(47.9)	放散虫類	77,877	(32.2)	かいあし類	29,281	(12.1)
	第2回	Nauplius of Copepoda			Copepodite of *Acartia*			*Oikopleura* spp.(juvenile)		
		かいあし類	55,128	(76.8)	かいあし類	7,372	(10.3)	尾虫類	3,846	(5.4)
令和 元年度	第1回	*Oithona davisae*			Copepodite of *Oithona*			Copepodite of *Acartia*		
		かいあし類	228,300	(62.6)	かいあし類	37,500	(10.3)	かいあし類	35,100	(9.6)
	第2回	Nauplius of Copepoda			*Oikopleura dioica*			*Oncaea* sp.		
		かいあし類	8,178	(29.3)	尾虫類	3,984	(14.3)	かいあし類	3,145	(11.3)
令和 2 年度	第1回	*Oithona davisae*			Copepodite of *Oithona*			Nauplius of Copepoda		
		かいあし類	170,249	(43.3)	かいあし類	50,301	(12.8)	かいあし類	38,693	(9.9)
	第2回	*Rathkea octopunctata*			*Microsetella norvegica*			Nauplius of Copepoda		
		ヒドロ虫類	6,819	(25.3)	かいあし類	3,689	(13.7)	かいあし類	3,242	(12.0)

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。

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 回調査に減少した。

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*、かいあし類 *Oithona davisae*、第 2 回調査にかいあし類 *Acartia omorii*、Nauplius of Copepoda 等が優占した。

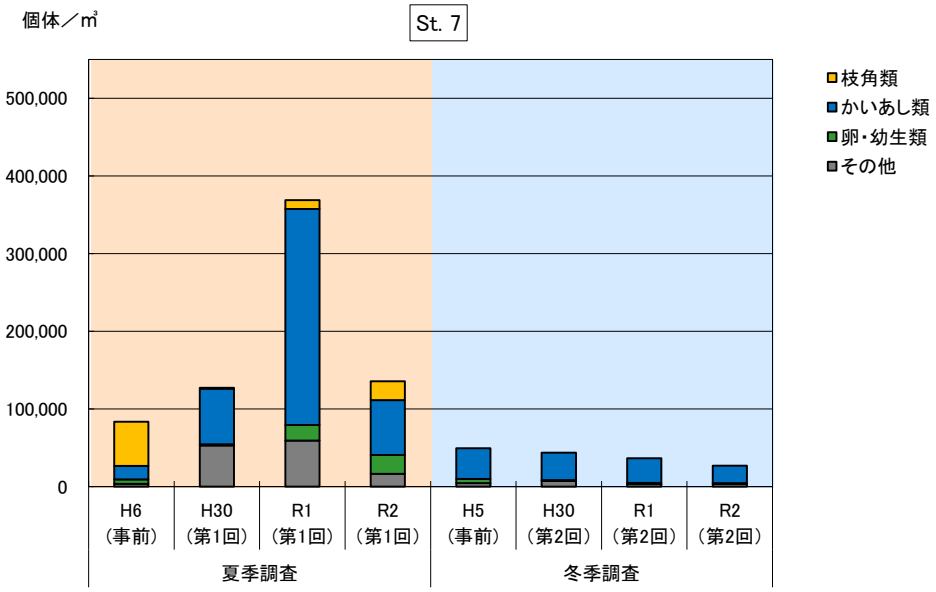


図 5-21-2　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.7）

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／m³

類 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6（事前）	H30（第1回）	R1（第1回）	R2（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）	R1（第2回）	R2（第2回）
放散虫類	245 (0.3)	48,947 (38.5)	48,036 (13.0)					
繊毛虫類	2,815 (3.4)	2,255 (1.8)	7,411 (2.0)	6,550 (4.8)				
ヒドロ虫類			536 (0.1)			250 (0.6)		2,328 (8.6)
線虫類							86 (0.2)	
輪虫類		564 (0.4)	2,054 (0.6)	655 (0.5)				
矢虫類	122 (0.1)		268 (0.1)	1,965 (1.4)	356 (0.7)			
枝角類	56,816 (68.0)	1,015 (0.8)	11,428 (3.1)	24,234 (17.9)				
かいあし類	17,387 (20.8)	71,503 (56.3)	278,215 (75.4)	70,737 (52.2)	39,469 (79.9)	35,500 (81.1)	31,711 (87.0)	22,541 (83.5)
尾虫類	489 (0.6)	1,127 (0.9)	982 (0.3)	655 (0.5)	4,267 (8.6)	7,000 (16.0)	1,551 (4.3)	1,397 (5.2)
タリア類				6,550 (4.8)			1,551 (4.3)	
卵・幼生類	5,632 (6.7)	1,692 (1.3)	20,001 (5.4)	24,234 (17.9)	5,334 (10.8)	1,000 (2.3)	1,551 (4.3)	745 (2.8)
合　計	83,506	127,103	368,931	135,580	49,426	43,750	36,450	27,011

類 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6（事前）	H30（第1回）	R1（第1回）	R2（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）	R1（第2回）	R2（第2回）
枝角類	56,816	1,015	11,428	24,234	0	0	0	0
かいあし類	17,387	71,503	278,215	70,737	39,469	35,500	31,711	22,541
卵・幼生類	5,632	1,692	20,001	24,234	5,334	1,000	1,551	745
その他	3,671	52,893	59,287	16,375	4,623	7,250	3,188	3,725

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／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	17,067 (34.5)	*Oithona davisae*	かいあし類	12,089 (24.5)	Copepodite of *Oithona*	かいあし類	4,267 (8.6)
事前 平成6年度	7月	*Penilia avirostris*	枝角類	56,571 (67.7)	*Oithona davisae*	かいあし類	7,592 (9.1)	Copepodite of *Oithona*	かいあし類	6,490 (7.8)
平成 30 年度	第1回	*Sticholonche zanclea*	放散虫類	48,947 (38.5)	*Oithona davisae*	かいあし類	48,045 (37.8)	Copepodite of *Oithona*	かいあし類	10,489 (8.3)
	第2回	Nauplius of Copepoda	かいあし類	23,000 (52.6)	*Oikopleura dioica*	尾虫類	4,750 (10.9)	Copepodite of Paracalanidae	かいあし類	4,250 (9.7)
令和 元年度	第1回	*Oithona davisae*	かいあし類	130,000 (35.2)	*Sticholonche zanclea*	放散虫類	48,036 (13.0)	Copepodite of *Oithona*	かいあし類	46,518 (12.6)
	第2回	Nauplius of Copepoda	かいあし類	14,994 (41.1)	Copepodite of *Oithona*	かいあし類	5,343 (14.7)	*Oncaea* sp.	かいあし類	3,964 (10.9)
令和 2 年度	第1回	*Oithona davisae*	かいあし類	23,579 (17.4)	*Polychaeta larva*	卵・幼生類	20,304 (15.0)	Nauplius of Copepoda	かいあし類	18,339 (13.5)
	第2回	*Acartia omorii*	かいあし類	5,403 (20.0)	*Microsetella norvegica*	かいあし類	4,564 (16.9)	Nauplius of Copepoda	かいあし類	3,912 (14.5)

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。

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第 1 回調査に増加、第 2 回調査に増減した。

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 *Microsetella norvegica*、Nauplius of Copepoda 等が優占した。

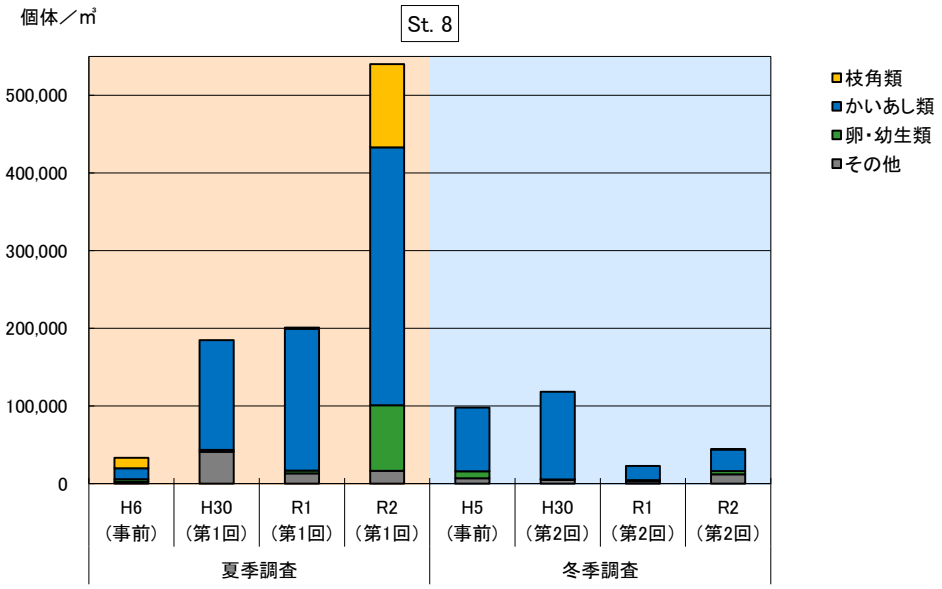


図 5-21-3　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.8）

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／m³

類 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
有孔虫類			125 (0.1)				207 (0.9)	
放散虫類		26,893 (14.6)	6,250 (3.1)					
繊毛虫類	2,210 (6.7)	6,643 (3.6)	6,375 (3.2)	4,124 (0.8)	1,143 (1.2)		828 (3.6)	
ヒドロ虫類	158 (0.5)	321 (0.2)				325 (0.3)		11,335 (25.7)
輪虫類		2,893 (1.6)	250 (0.1)	2,062 (0.4)	286 (0.3)			
線虫類					286 (0.3)		414 (1.8)	
矢虫類		107 (0.1)		4,123 (0.8)	571 (0.6)			
枝角類	13,421 (40.5)		1,500 (0.7)	107,199 (19.8)				177 (0.4)
かいあし類	14,054 (42.4)	141,428 (76.5)	182,375 (90.8)	331,905 (61.5)	82,287 (84.0)	112,662 (95.3)	18,331 (80.5)	27,630 (62.7)
尾虫類		4,285 (2.3)	250 (0.1)	2,062 (0.4)	4,571 (4.7)	4,870 (4.1)	932 (4.1)	531 (1.2)
タリア類				4,123 (0.8)			621 (2.7)	177 (0.4)
卵・幼生類	3,317 (10.0)	2,250 (1.2)	3,625 (1.8)	84,524 (15.6)	8,858 (9.0)	325 (0.3)	1,451 (6.4)	4,250 (9.6)
合　計	33,160	184,820	200,750	540,122	98,002	118,182	22,784	44,100

類 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
枝角類	13,421	0	1,500	107,199	0	0	0	177
かいあし類	14,054	141,428	182,375	331,905	82,287	112,662	18,331	27,630
卵・幼生類	3,317	2,250	3,625	84,524	8,858	325	1,451	4,250
その他	2,368	41,142	13,250	16,494	6,857	5,195	3,002	12,043

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／m³

		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	34,000	(34.7)	かいあし類	29,714	(30.3)	かいあし類	12,286	(12.5)
事前 平成6年度	7月	*Penilia avirostris*			*Oithona davisae*			Copepodite of *Oithona*		
		枝角類	13,263	(40.0)	かいあし類	8,053	(24.3)	かいあし類	4,895	(14.8)
平成 30 年度	第1回	*Oithona davisae*			*Sticholonche zanclea*			Copepodite of *Oithona*		
		かいあし類	105,429	(57.0)	放散虫類	26,893	(14.6)	かいあし類	20,143	(10.9)
	第2回	Nauplius of Copepoda								
		かいあし類	100,000	(84.6)						
令和 元年度	第1回	*Oithona davisae*			Nauplius of Copepoda			Copepodite of *Oithona*		
		かいあし類	75,625	(37.7)	かいあし類	44,500	(22.2)	かいあし類	26,750	(13.3)
	第2回	Nauplius of Copepoda			Copepodite of *Oithona*					
		かいあし類	9,423	(41.4)	かいあし類	2,796	(12.3)			
令和 2 年度	第1回	*Oithona davisae*			Polychaeta larva			Copepodite of *Oithona*		
		かいあし類	235,012	(43.5)	卵・幼生類	72,153	(13.4)	かいあし類	55,661	(10.3)
	第2回	*Microsetella norvegica*			*Rathkea octopunctata*			*Oncaea* sp.		
		かいあし類	16,472	(37.4)	ヒドロ虫類	11,158	(25.3)	かいあし類	4,428	(10.0)

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。

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増減しており一定の傾向はみられなかった。

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 *Microsetella norvegica*、Nauplius of Copepoda 等が優占した。

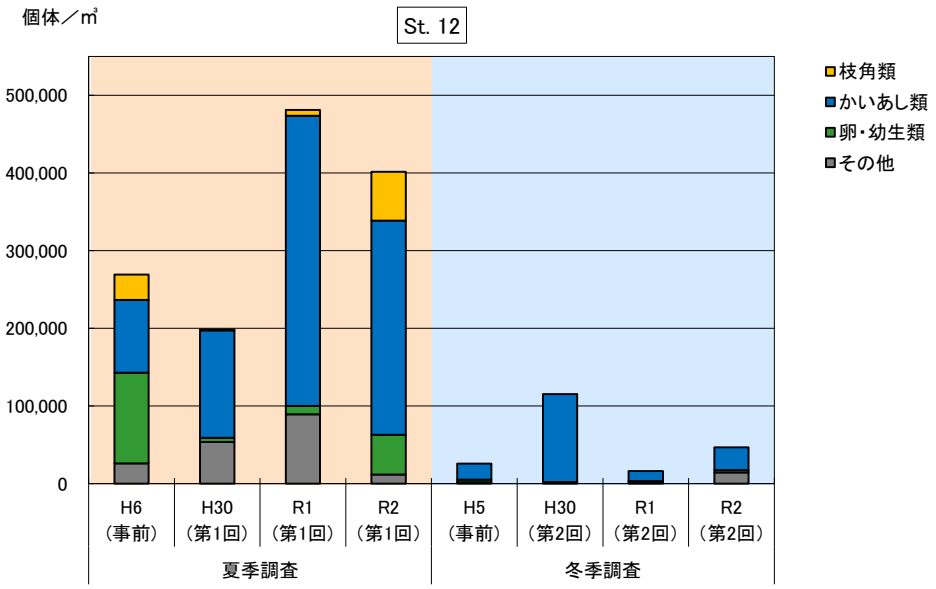


図 5-21-4　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 12）

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／m³

類 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6（事前）	H30（第1回）	R1（第1回）	R2（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）	R1（第2回）	R2（第2回）
放散虫類		43,310 (21.8)	55,139 (11.5)					
繊毛虫類	22,572 (8.4)	6,549 (3.3)	32,084 (6.7)	1,796 (0.4)			205 (1.3)	
ヒドロ虫類	571 (0.2)	211 (0.1)	167 (0.0)	1,796 (0.4)	171 (0.7)	286 (0.2)		12,745 (27.4)
線虫類							358 (2.2)	
輪虫類		2,218 (1.1)	1,445 (0.3)			286 (0.2)		
矢虫類	286 (0.1)			898 (0.2)	514 (2.0)		51 (0.3)	
枝角類	32,571 (12.1)	1,162 (0.6)	7,583 (1.6)	62,876 (15.7)				
かいあし類	93,714 (34.8)	138,275 (69.7)	373,753 (77.7)	275,755 (68.7)	20,912 (80.8)	113,143 (98.3)	12,991 (80.4)	29,228 (62.8)
尾虫類	2,572 (1.0)	1,162 (0.6)	278 (0.1)		1,029 (4.0)	857 (0.7)	1,227 (7.6)	1,530 (3.3)
タリア類				7,186 (1.8)			818 (5.1)	
卵・幼生類	116,857 (43.4)	5,494 (2.8)	10,834 (2.3)	51,199 (12.8)	3,257 (12.6)	572 (0.5)	511 (3.2)	3,059 (6.6)
合　計	269,143	198,381	481,283	401,506	25,883	115,144	16,161	46,562

類 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6（事前）	H30（第1回）	R1（第1回）	R2（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）	R1（第2回）	R2（第2回）
枝角類	32,571	1,162	7,583	62,876	0	0	0	0
かいあし類	93,714	138,275	373,753	275,755	20,912	113,143	12,991	29,228
卵・幼生類	116,857	5,494	10,834	51,199	3,257	572	511	3,059
その他	26,001	53,450	89,113	11,676	1,714	1,429	2,659	14,275

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／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	11,143 (43.1)	*Oithona davisae*	かいあし類	5,657 (21.9)	Polychaeta larva	卵・幼生類	1,371 (5.3)
事前 平成6年度	7月	Umbo larva of Pelecypoda	卵・幼生類	101,143 (37.6)	*Oithona davisae*	かいあし類	52,857 (19.6)	Copepodite of *Oithona*	かいあし類	33,714 (12.5)
平成 30 年度	第1回	*Oithona davisae*	かいあし類	101,408 (51.1)	*Sticholonche zanclea*	放散虫類	43,310 (21.8)	Copepodite of *Oithona*	かいあし類	20,176 (10.2)
	第2回	Nauplius of Copepoda	かいあし類	100,286 (87.1)						
令和 元年度	第1回	*Oithona davisae*	かいあし類	170,417 (35.4)	Nauplius of Copepoda	かいあし類	70,278 (14.6)	Copepodite of *Acartia*	かいあし類	58,306 (12.1)
	第2回	Nauplius of Copepoda	かいあし類	5,882 (36.4)	Copepodite of *Oithona*	かいあし類	2,250 (13.9)	*Microsetella norvegica*	かいあし類	1,125 (7.0)
令和 2 年度	第1回	*Oithona davisae*	かいあし類	192,221 (47.9)	Copepodite of *Oithona*	かいあし類	50,301 (12.5)	*Evadne tergestina*	枝角類	35,031 (8.7)
	第2回	*Microsetella norvegica*	かいあし類	14,444 (31.0)	*Rathkea octopunctata*	ヒドロ虫類	12,575 (27.0)	*Oncaea* sp.	かいあし類	7,307 (15.7)

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。

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 回調査では増加し、特に令和元年度調査において顕著、第 2 回調査では増減した。

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 *Acartia omorii*、Nauplius of Copepoda 等が優占した。

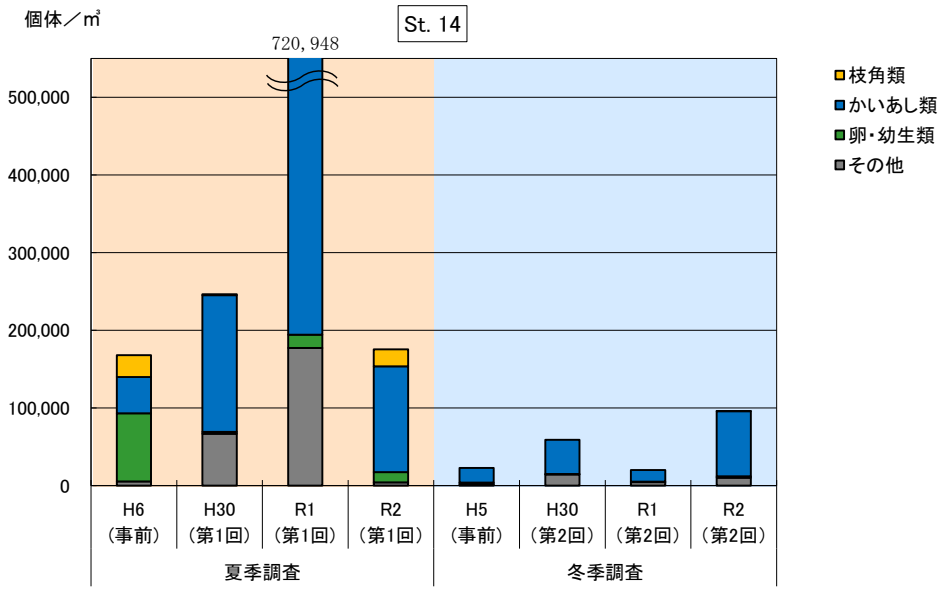


図 5-21-5　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St. 14）

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／m³

類 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
有孔虫類							67 (0.3)	
放散虫類		59,432 (24.1)	124,324 (17.2)					
繊毛虫類	4,560 (2.7)	4,183 (1.7)	49,663 (6.9)	616 (0.4)		424 (0.7)	1,398 (7.0)	
ヒドロ虫類	240 (0.1)	144 (0.1)	676 (0.1)	308 (0.2)	94 (0.4)		67 (0.3)	9,591 (10.0)
輪虫類		721 (0.3)	2,703 (0.4)					
線虫類					94 (0.4)		133 (0.7)	
矢虫類				1,540 (0.9)	281 (1.2)			
枝角類	28,320 (16.9)	1,298 (0.5)	17,230 (2.4)	21,865 (12.5)				213 (0.2)
かいあし類	46,560 (27.7)	175,961 (71.4)	509,459 (70.7)	136,429 (77.7)	18,847 (82.4)	44,069 (74.8)	14,713 (73.9)	83,762 (87.3)
尾虫類	720 (0.4)	2,308 (0.9)			1,219 (5.3)	13,983 (23.7)	466 (2.3)	639 (0.7)
タリア類				1,848 (1.1)			2,330 (11.7)	
卵・幼生類	87,600 (52.1)	2,307 (0.9)	16,893 (2.3)	12,935 (7.4)	2,344 (10.2)	424 (0.7)	733 (3.7)	1,704 (1.8)
合　計	168,000	246,354	720,948	175,541	22,879	58,900	19,907	95,909

類 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
枝角類	28,320	1,298	17,230	21,865	0	0	0	213
かいあし類	46,560	175,961	509,459	136,429	18,847	44,069	14,713	83,762
卵・幼生類	87,600	2,307	16,893	12,935	2,344	424	733	1,704
その他	5,520	66,788	177,366	4,312	1,688	14,407	4,461	10,230

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)
令和 元年度	第1回	*Oithona davisae*	かいあし類	205,405 (28.5)	*Sticholonche zanclea*	放散虫類	124,324 (17.2)	Nauplius of Copepoda	かいあし類	111,486 (15.5)
	第2回	Nauplius of Copepoda	かいあし類	5,259 (26.4)	*Doliolum* sp.	タリア類	2,330 (11.7)	Copepodite of *Oithona*	かいあし類	1,664 (8.4)
令和 2 年度	第1回	*Oithona davisae*	かいあし類	80,379 (45.8)	Copepodite of *Oithona*	かいあし類	39,727 (22.6)	*Penilia avirostris*	枝角類	15,398 (8.8)
	第2回	*Acartia omorii*	かいあし類	60,958 (63.6)	*Rathkea octopunctata*	ヒドロ虫類	9,591 (10.0)	Copepodite of *Acartia*	かいあし類	8,099 (8.4)

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。

3）クロロフィル a

本調査結果と、平成 30 年度事後調査（併用 1 年目）、平成 31 年度事後調査（併用 2 年目）及び現況調査結果（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.14 底層において 7.2mg/L 検出され過去の調査と比較してやや高めの値が検出された。その他の調査地点では、平成 30 年度事後調査、平成 31 年度事後調査及び現況調査の範囲内の値が検出された。

第 2 回調査は、全調査地点で平成 30 年度事後調査、平成 31 年度事後調査及び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）	H31（第1回）	R2（第1回）	H6（事前）	H30（第2回）	H31（第2回）	R2（第2回）
St.5	表層	μg/L	3.7	6.2	8.0	5.5	8.2	7.3	4.7	2.0
	底層	μg/L	4.6	4.7	3.4	3.2	7.7	5.5	3.4	2.0
St.7	表層	μg/L	2.0	6.4	2.4	2.7	7.2	7.0	5.1	0.91
	底層	μg/L	2.5	1.0	1.2	1.3	7.2	5.6	4.3	1.1
St.8	表層	μg/L	3.7	5.6	8.7	5.6	7.6	6.2	3.8	2.3
	底層	μg/L	3.8	5.1	7.9	5.4	7.3	5.4	5.0	2.2
St.12	表層	μg/L	4.2	4.6	8.0	7.3	7.8	5.4	2.9	1.8
	底層	μg/L	6.2	3.5	5.3	5.3	7.9	5.4	3.2	1.9
St.14	表層	μg/L	1.7	6.6	6.2	6.5	8.4	5.6	4.1	0.92
	底層	μg/L	3.0	3.8	3.3	7.2	8.0	4.5	3.9	0.51

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両調査とも令和元年度まで増加もしくは変動が少なかったが、令和 2 年度に減少した。

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、供用開始後では環形動物門 シノブハネエラスピオ、*Glycera* sp.等が優占した。

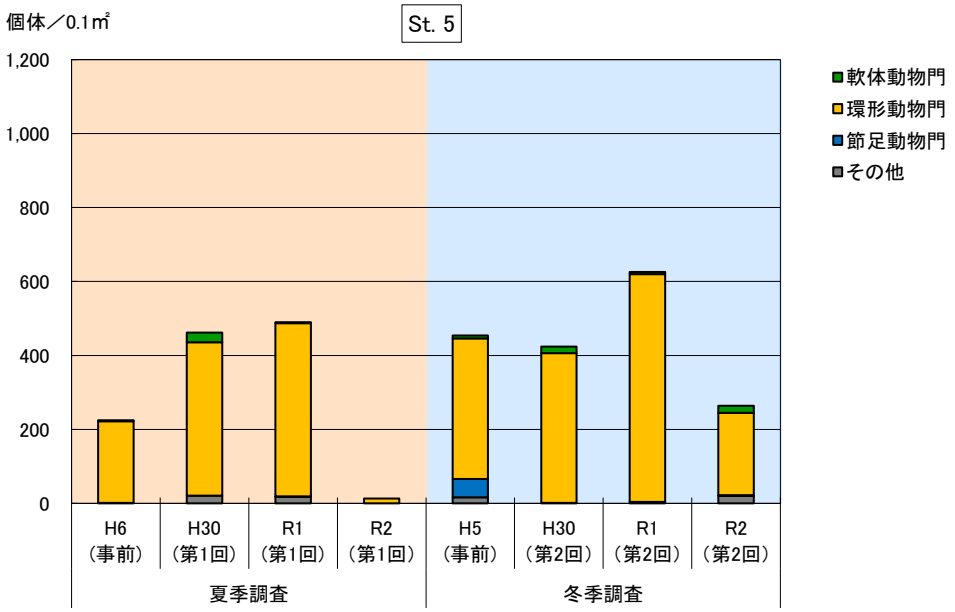


図 5-22-1　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.5）

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)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
刺胞動物門			1 (0.2)		1 (0.2)			
扁形動物門					1 (0.2)			
紐形動物門	1 (0.4)		12 (2.4)		13 (2.9)	1 (0.2)	1 (0.2)	19 (7.2)
触手動物門		1 (0.2)	3 (0.6)					
軟体動物門	3 (1.3)	26 (5.6)	3 (0.6)		8 (1.8)	18 (4.2)	6 (1.0)	19 (7.2)
星口動物門			1 (0.2)					
環形動物門	221 (98.2)	415 (89.8)	468 (95.5)	13 (100.0)	380 (83.7)	405 (95.5)	616 (98.4)	223 (84.5)
節足動物門			1 (0.2)		50 (11.0)			2 (0.8)
棘皮動物門		20 (4.3)	1 (0.2)		1 (0.2)		3 (0.5)	1 (0.4)
合　計	225	462	490	13	454	424	626	264

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
軟体動物門	3	26	3	0	8	18	6	19
環形動物門	221	415	468	13	380	405	616	223
節足動物門	0	0	1	0	50	0	0	2
その他	1	21	18	0	16	1	4	20

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.		アシナガギボシイソメ(新称:カタマガリギボシイソメ)		イトゴカイ科	
		環形動物門	153 (33.7)	環形動物門	49 (10.8)	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)		アシナガギボシイソメ(新称:カタマガリギボシイソメ)		*Sigambra tentaculata*	
		環形動物門	103 (45.8)	環形動物門	93 (41.3)	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		シズクガイ			
		環形動物門	384 (83.1)	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)				
令和 元年度	第1回	シノブハネエラスピオ		カタマガリギボシイソメ		ケンサキスピオ	
		環形動物門	258 (52.7)	環形動物門	69 (14.1)	環形動物門	28 (5.7)
	第2回	シノブハネエラスピオ					
		環形動物門	593 (94.7)				
令和 2 年度	第1回	*Glycera* sp.		オウギゴカイ		*Glycinde* sp.	
		環形動物門	4 (30.8)	環形動物門	3 (23.1)	環形動物門	3 (23.1)
	第2回	シノブハネエラスピオ		カタマガリギボシイソメ		*Euchone* sp.	
		環形動物門	84 (31.8)	環形動物門	40 (15.2)	環形動物門	27 (10.2)

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。

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ほとんどの場合で増加、平成 30 年度の第 2 回調査で変動が少なかった。

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、供用開始後では環形動物門 シノブハネエラスピオ等が優占した。

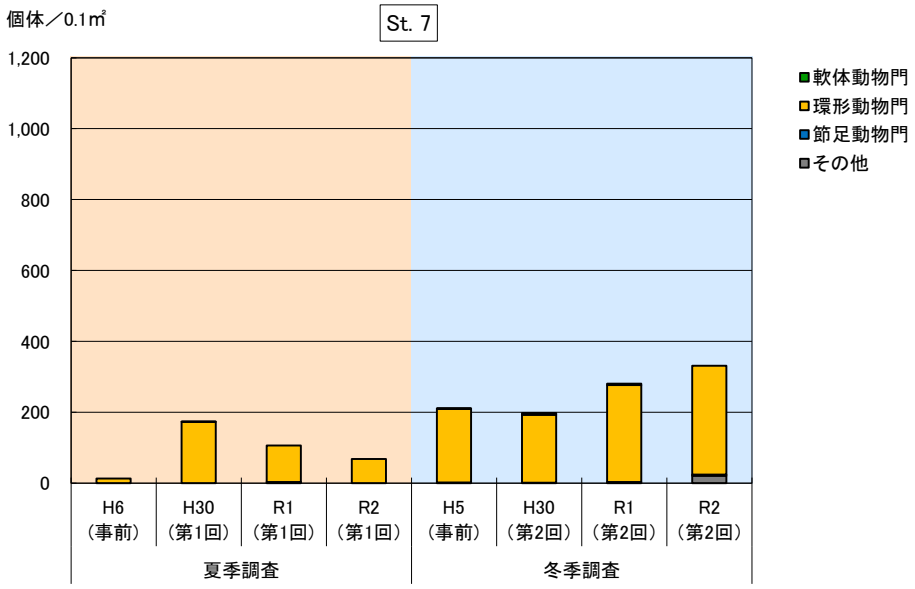


図 5-22-2　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.7）

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)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
刺胞動物門			2 (1.9)					
紐形動物門					1 (0.5)	1 (0.5)	1 (0.4)	20 (6.0)
軟体動物門		1 (0.6)			1 (0.5)	5 (2.5)	4 (1.4)	
環形動物門	13 (100.0)	173 (99.4)	103 (97.2)	68 (100.0)	208 (98.6)	192 (97.0)	274 (97.5)	307 (92.7)
節足動物門			1 (0.9)					3 (0.9)
棘皮動物門					1 (0.5)		2 (0.7)	1 (0.3)
合 計	13	174	106	68	211	198	281	331

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
軟体動物門	0	1	0	0	1	5	4	0
環形動物門	13	173	103	68	208	192	274	307
節足動物門	0	0	1	0	0	0	0	3
その他	0	0	2	0	2	1	3	21

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)		
令和 元年度	第1回	シノブハネエラスピオ 環形動物門　66　(62.3)	カタマガリギボシイソメ 環形動物門　30　(28.3)	
	第2回	シノブハネエラスピオ 環形動物門　257　(91.5)		
令和 2 年度	第1回	シノブハネエラスピオ 環形動物門　62　(91.2)		
	第2回	シノブハネエラスピオ 環形動物門　256　(77.3)	ケファロツリックス科 紐形動物門　20　(6.0)	*Sigambra* sp. 環形動物門　19　(5.7)

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ほとんどの場合で増加、令和2年度の第1回調査で減少した。

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優占し、令和元年度の第1回調査では環形動物門 *Aphelochaeta* sp. が最優占した。

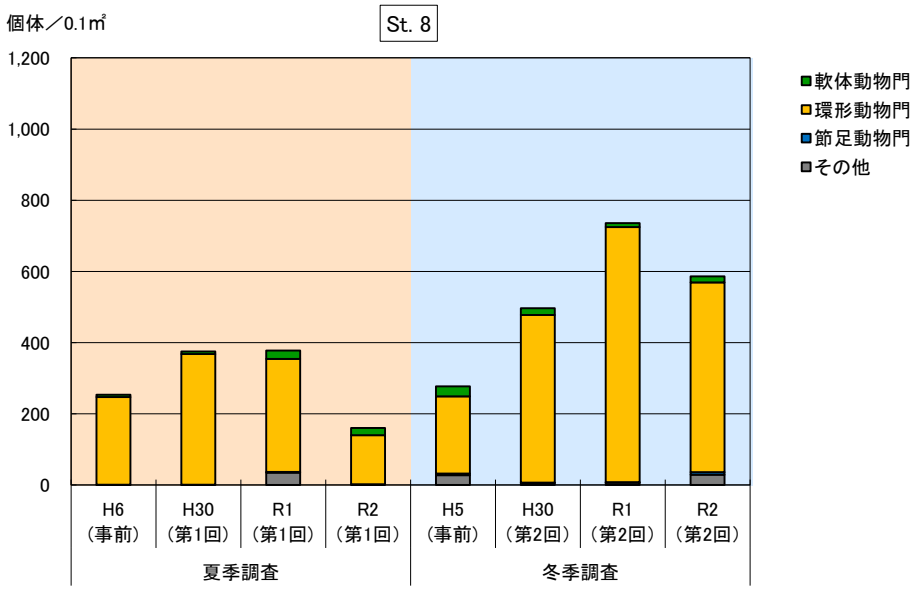


図 5-22-3　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.8）

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)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
刺胞動物門			12 (3.2)		8 (2.9)	1 (0.2)		4 (0.7)
扁形動物門								1 (0.2)
紐形動物門	1 (0.4)	1 (0.3)	8 (2.1)	1 (0.6)	17 (6.1)	1 (0.2)	4 (0.5)	17 (2.9)
触手動物門			7 (1.9)	1 (0.6)				3 (0.5)
軟体動物門	7 (2.8)	7 (1.9)	24 (6.3)	20 (12.5)	28 (10.1)	19 (3.8)	11 (1.5)	17 (2.9)
星口動物門			8 (2.1)		1 (0.4)		1 (0.1)	1 (0.2)
環形動物門	246 (96.9)	367 (97.9)	317 (83.9)	138 (86.3)	217 (78.3)	471 (94.8)	717 (97.4)	533 (91.0)
節足動物門			2 (0.5)		4 (1.4)	1 (0.2)	1 (0.1)	7 (1.2)
棘皮動物門					2 (0.7)	4 (0.8)	2 (0.3)	3 (0.5)
合　計	254	375	378	160	277	497	736	586

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
軟体動物門	7	7	24	20	28	19	11	17
環形動物門	246	367	317	138	217	471	717	533
節足動物門	0	0	2	0	4	1	1	7
その他	1	1	35	2	28	6	7	29

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)	ミナミシロガネゴカイ	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 51 (18.4)	環形動物門 37 (13.4)	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)	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 207 (81.5)	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)		
令和 元年度	第1回	*Aphelochaeta* sp.	シノブハネエラスピオ	カタマガリギボシイソメ
		環形動物門 144 (38.1)	環形動物門 90 (23.8)	環形動物門 22 (5.8)
	第2回	シノブハネエラスピオ		
		環形動物門 671 (91.2)		
令和 2 年度	第1回	シノブハネエラスピオ	カタマガリギボシイソメ	シズクガイ
		環形動物門 58 (36.3)	環形動物門 38 (23.8)	軟体動物門 12 (7.5)
	第2回	シノブハネエラスピオ	*Chone* sp.	カタマガリギボシイソメ
		環形動物門 230 (39.2)	環形動物門 146 (24.9)	環形動物門 34 (5.8)

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。

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回調査で増減、令和元年度以降の第2回調査で大きく増加した。

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。

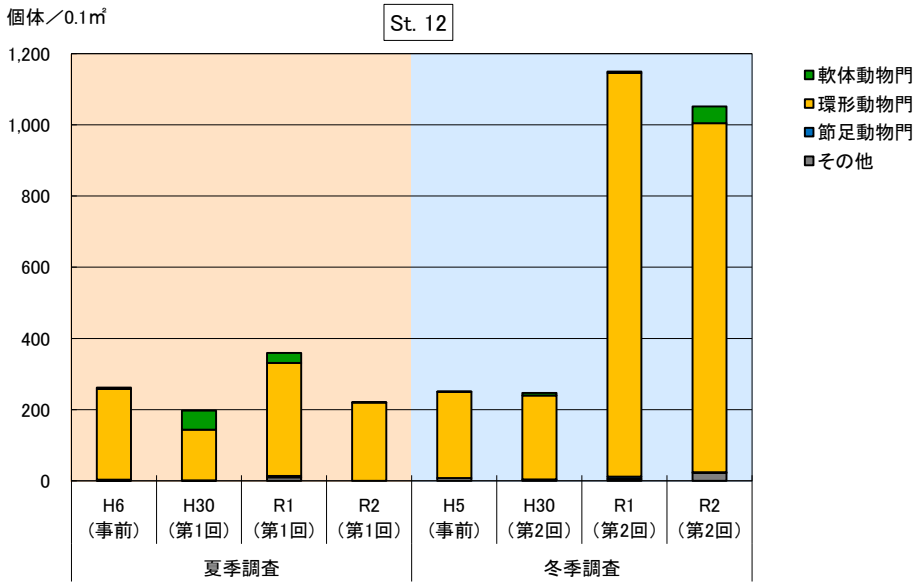


図 5-22-4　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.12）

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)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
刺胞動物門					1 (0.4)			2 (0.2)
紐形動物門		1 (0.5)	7 (1.9)		5 (2.0)	1 (0.4)	3 (0.3)	13 (1.2)
触手動物門			1 (0.3)			2 (0.8)		4 (0.4)
軟体動物門	4 (1.5)	53 (26.9)	28 (7.8)	1 (0.5)	1 (0.4)	7 (2.8)	4 (0.3)	47 (4.5)
星口動物門			2 (0.6)					
環形動物門	255 (97.3)	143 (72.6)	317 (88.3)	220 (99.5)	242 (96.4)	236 (95.5)	1,134 (98.6)	981 (93.3)
節足動物門	2 (0.8)		4 (1.1)				7 (0.6)	2 (0.2)
半索動物門							1 (0.1)	2 (0.2)
棘皮動物門	1 (0.4)				2 (0.8)	1 (0.4)	1 (0.1)	1 (0.1)
合　計	262	197	359	221	251	247	1,150	1,052

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
軟体動物門	4	53	28	1	1	7	4	47
環形動物門	255	143	317	220	242	236	1,134	981
節足動物門	2	0	4	0	0	0	7	2
その他	1	1	10	0	8	4	5	22

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) 環形動物門	182 (72.5)	*Glycinde* sp. 環形動物門	19 (7.6)	*Sigambra tentaculata* 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) 環形動物門	212 (80.9)	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	27 (10.3)		
平成 30 年度	第1回	シノブハネエラスピオ 環形動物門	124 (62.9)	シズクガイ 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)				
令和 元年度	第1回	シノブハネエラスピオ 環形動物門	232 (64.6)	サクラガイ 軟体動物門	22 (6.1)	*Aphelochaeta* sp. 環形動物門	19 (5.3)
	第2回	シノブハネエラスピオ 環形動物門	1,092 (95.0)				
令和 2 年度	第1回	シノブハネエラスピオ 環形動物門	173 (78.3)	カタマガリギボシイソメ 環形動物門	37 (16.7)		
	第2回	シノブハネエラスピオ 環形動物門	774 (73.6)	*Chone* sp. 環形動物門	89 (8.5)		

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。

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回調査に増加、第2回調査では平成30年度に変動が少なく、令和元年度以降に大きく増加した。

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。

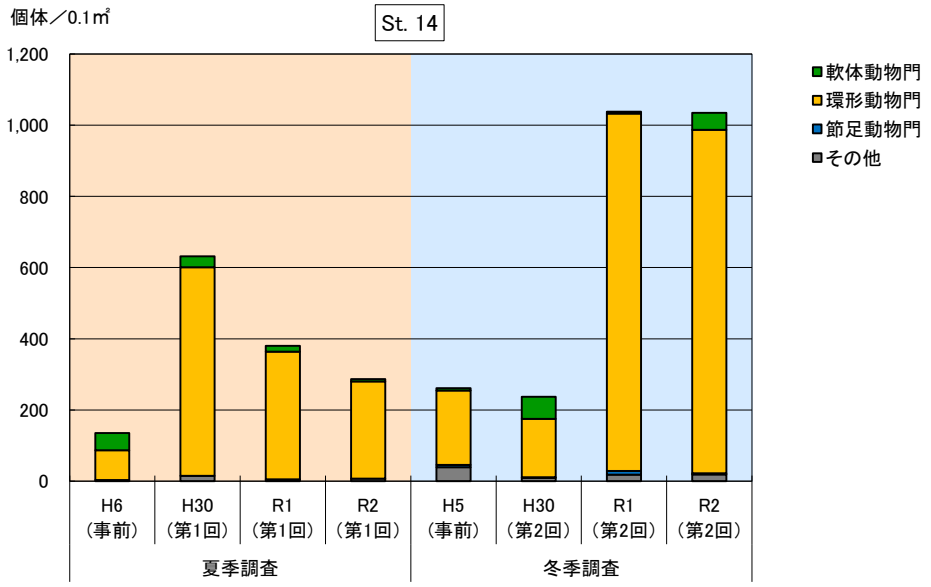


図 5-22-5　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.14）

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）	R1（第1回）	R2（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）	R1（第2回）	R2（第2回）
刺胞動物門	1 (0.7)			4 (1.4)			1 (0.1)	1 (0.1)
扁形動物門					1 (0.4)			
紐形動物門	2 (1.5)	2 (0.3)	4 (1.1)	1 (0.3)	8 (3.1)	3 (1.3)	5 (0.5)	8 (0.8)
触手動物門				1 (0.3)		4 (1.7)	12 (1.2)	10 (1.0)
軟体動物門	48 (35.6)	31 (4.9)	16 (4.2)	7 (2.4)	6 (2.3)	62 (26.2)	5 (0.5)	48 (4.6)
星口動物門			1 (0.3)	1 (0.3)				
環形動物門	84 (62.2)	586 (92.7)	359 (94.5)	273 (95.1)	209 (80.1)	164 (69.2)	1,004 (96.7)	965 (93.2)
節足動物門					7 (2.7)	2 (0.8)	11 (1.1)	3 (0.3)
棘皮動物門		13 (2.1)			30 (11.5)	2 (0.8)		
合　計	135	632	380	287	261	237	1,038	1,035

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6（事前）	H30（第1回）	R1（第1回）	R2（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）	R1（第2回）	R2（第2回）
軟体動物門	48	31	16	7	6	62	5	48
環形動物門	84	586	359	273	209	164	1,004	965
節足動物門	0	0	0	0	7	2	11	3
その他	3	15	5	7	39	9	18	19

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）		アシナガギボシイソメ（新称:カタマガリギボシイソメ）		クシノハクモヒトデ	
		環形動物門	79 (30.3)	環形動物門	43 (16.5)	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）		キセワタガイ		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	58 (43.0)	軟体動物門	44 (32.6)	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		シズクガイ		ミナミシロガネゴカイ	
		環形動物門	97 (40.9)	軟体動物門	36 (15.2)	環形動物門	18 (7.6)
令和 元年度	第1回	シノブハネエラスピオ					
		環形動物門	328 (86.3)				
	第2回	シノブハネエラスピオ					
		環形動物門	942 (90.8)				
令和 2 年度	第1回	シノブハネエラスピオ		カタマガリギボシイソメ			
		環形動物門	198 (69.0)	環形動物門	33 (11.5)		
	第2回	シノブハネエラスピオ		*Chone* sp.			
		環形動物門	686 (66.3)	環形動物門	156 (15.1)		

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。

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、第 1 回調査では増減が大きく、令和 2 年度で顕著に増加、第 2 回調査では出現しない場合が多かった。

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 にしん目や不明卵、第 2 回調査は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 にしん目サッパ等、第 2 回調査にすずき目スズキ属が出現した。

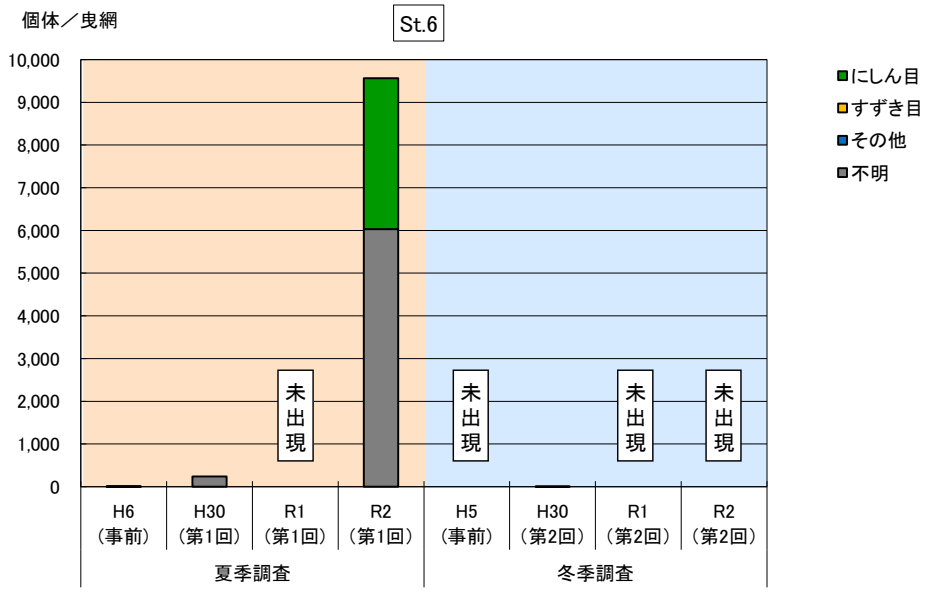


図 5-23-1　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.6）魚卵

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)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
にしん目				3,533 (36.9)				
すずき目						5 (100.0)		
かれい目	4 (66.7)							
不明	2 (33.3)	237 (100.0)		6,031 (63.1)				
合　計	6	237	0	9,564	0	5	0	0

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
にしん目	0	0	0	3,533	0	0	0	0
すずき目	0	0	0	0	0	5	0	0
その他	4	0	0	0	0	0	0	0
不明	2	237	0	6,031	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 5-19-2　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)		
令和 元年度	第1回	出　現　せ　ず		
	第2回	出　現　せ　ず		
令和 2 年度	第1回	サッパ にしん目　3,529　(36.9)	カタクチイワシ にしん目　4　(0.0)	
	第2回	出　現　せ　ず		

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、第1回調査では増減が大きく、令和2年度で顕著に増加、第2回調査では出現しない場合が多かった。

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、サッパ等、第2回調査にすずき目スズキ属等が出現した。

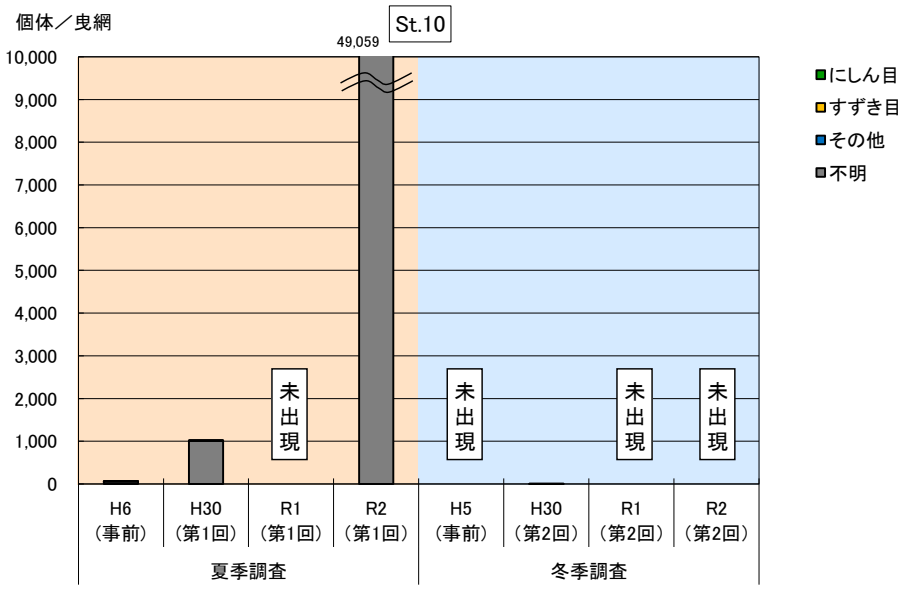


図 5-23-2　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.10）魚卵

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　　単位:個体／曳網

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
にしん目		7 (0.7)		521 (1.1)				
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)		47,538 (98.9)				
合 計	65	1,018	0	48,059	0	8	0	0

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
にしん目	0	7	0	521	0	0	0	0
すずき目	6	1	0	0	0	7	0	0
その他	1	0	0	0	0	1	0	0
不明	58	1,010	0	47,538	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 5-19-4　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)	
令和 元年度	第1回	出　現　せ　ず		
	第2回	出　現　せ　ず		
令和 2 年度	第1回	サッパ にしん目　357　(0.7)	カタクチイワシ にしん目　164　(0.3)	
	第2回	出　現　せ　ず		

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 回調査に増加し、特に令和 2 年度で顕著、第 2 回調査では同程度から減少、令和元年度では出現しなかった。

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 にしん目やすずき目、第 2 回調査ににしん目やすずき目が多かった。

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 にしん目カタクチイワシ、サッパ、すずき目ハゼ科、ナベカ属等、第 2 回調査に にしん目マイワシ、すずき目カサゴ等が出現した。

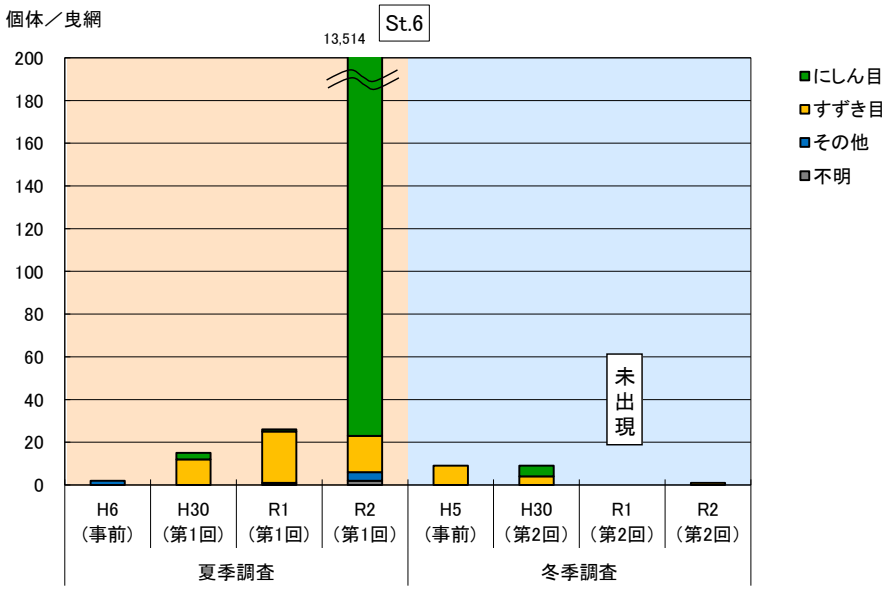


図 5-23-3　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.6）稚仔

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）	R1（第1回）	R2（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）	R1（第2回）	R2（第2回）
にしん目		3 (20.0)	1 (3.8)	13,491 (99.8)		5 (55.6)		
たら目				1 (0.0)				
とげうお目				1 (0.0)				
とうごろういわし目	2 (100.0)							
すずき目		12 (80.0)	24 (92.3)	17 (0.1)	9 (100.0)	4 (44.4)		1 (100.0)
かれい目				2 (0.0)				
ふぐ目			1 (3.8)					
不明				2 (0.0)				
合　計	2	15	26	13,514	9	9	0	1

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6（事前）	H30（第1回）	R1（第1回）	R2（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）	R1（第2回）	R2（第2回）
にしん目	0	3	1	13,491	0	5	0	0
すずき目	0	12	24	17	9	4	0	1
その他	2	0	1	4	0	0	0	0
不明	0	0	0	2	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 すずき目	4 (44.4)		
令和 元年度	第1回	ナベカ属 すずき目	17 (65.4)	ハゼ科 すずき目	5 (19.2)		
	第2回	出　現　せ　ず					
令和 2 年度	第1回	カタクチイワシ にしん目	9,683 (71.7)	サッパ にしん目	3,808 (28.2)	ナベカ属 すずき目	7 (0.1)
	第2回	カサゴ すずき目	1 (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。

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、第1回調査で増減、特に令和2年度で顕著に増加、第2回調査で減少、特に令和2年度では出現しなかった。

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回調査ににしん目、すずき目、第2回調査にすずき目が多く出現した。

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 ににしん目カタクチイワシ、すずき目ネズッポ科、第2回調査に ににしん目マイワシ、かれい目イシガレイ等が出現した。

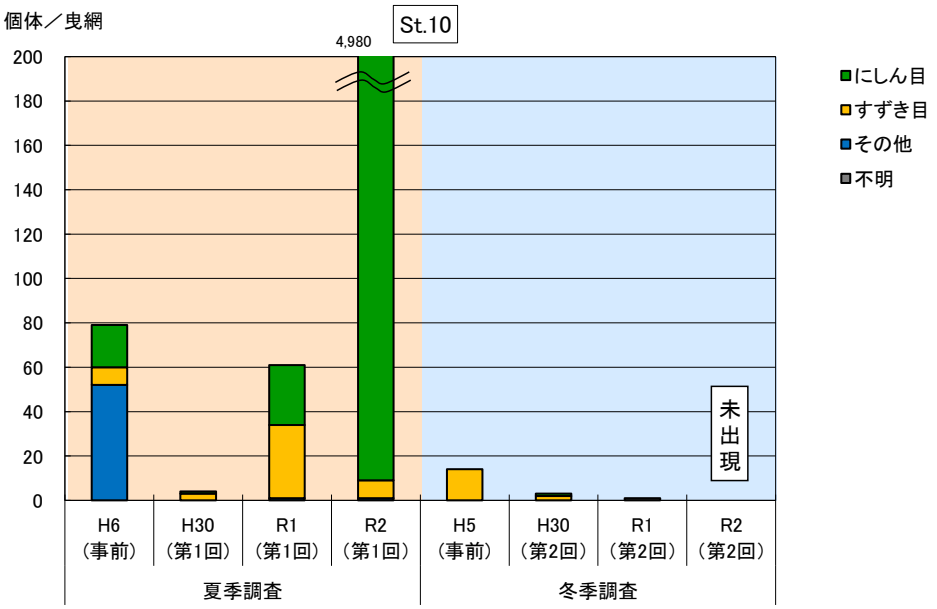


図 5-23-4　調査地点別綱別出現状況の経年変化（St.10）稚仔

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)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
にしん目	19 (24.1)	1 (25.0)	27 (43.5)	4,971 (99.8)		1 (33.3)		
とげうお目			1 (1.6)	1 (0.0)				
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)	33 (53.2)	8 (0.2)	14 (100.0)	2 (66.7)		
かれい目							1 (100.0)	
ふぐ目	1 (1.3)		1 (1.6)					
合　計	79	4	62	4,980	14	3	1	0

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
にしん目	19	1	27	4,971	0	1	0	0
すずき目	8	3	33	8	14	2	0	0
その他	52	0	1	1	0	0	0	0
不明	0	0	0	0	0	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 5-19-8　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 すずき目	1 (33.3)
令和 元年度	第1回	カタクチイワシ にしん目	18 (29.0)	ハゼ科 すずき目	10 (16.1)	ナベカ属 すずき目	9 (14.5)
	第2回	イシガレイ かれい目	1 (100.0)				
令和 2 年度	第1回	カタクチイワシ にしん目	4,663 (93.6)	サッパ にしん目	308 (6.2)	ナベカ属 すずき目	5 (0.1)
	第2回	出　現　せ　ず					

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 回調査の平成 30 年度で顕著に増加、令和元年度以降に減少、第 2 回調査では増減した。

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 *Pseudo-polydora* 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。

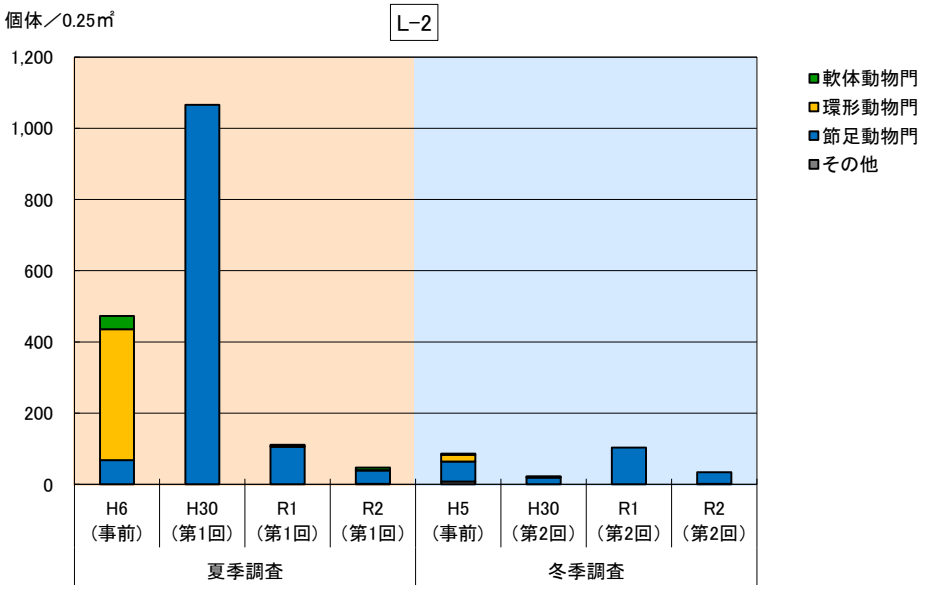


図 5-24-1　調査地点別綱別出現状況の経年変化（L-2）

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)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
刺胞動物門					1 (1.2)			
紐形動物門					7 (8.1)			
触手動物門				1 (2.1)				
軟体動物門	37 (7.8)		4 (3.6)	7 (14.9)	3 (3.5)	1 (4.5)		
環形動物門	368 (77.8)		1 (0.9)	1 (2.1)	19 (22.1)	2 (9.1)		
節足動物門	68 (14.4)	1,066 (100.0)	106 (95.5)	38 (80.9)	56 (65.1)	19 (86.4)	103 (100.0)	33 (97.1)
棘皮動物門					(56.0)			1 (2.9)
合　計	473	1,066	111	47	86	22	103	34

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6 (事前)	H30 (第1回)	R1 (第1回)	R2 (第1回)	H5 (事前)	H30 (第2回)	R1 (第2回)	R2 (第2回)
軟体動物門	37	0	4	7	3	1	0	0
環形動物門	368	0	1	1	19	2	0	0
節足動物門	68	1,066	106	38	56	19	103	33
その他	0	0	0	1	8	0	0	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 5-20-2　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 節足動物門	37	(43.0)	*Eohaustrius* sp.（新称:ウシロマエソコエビ属） 節足動物門	18	(20.9)	イトゴカイ科 環形動物門	11	(12.8)
事前 平成6年度	7月	*Pseudopolydora* sp. 環形動物門	368	(77.8)	ヒメスナホリムシ 節足動物門	68	(14.4)	バカガイ 軟体動物門	36	(7.6)
平成 30 年度	第1回	ヒメスナホリムシ 節足動物門	1,056	(99.1)	シキシマフクロアミ 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)						
令和 元年度	第1回	ヒメスナホリムシ 節足動物門	88	(79.3)	シキシマフクロアミ 節足動物門	18	(16.2)			
	第2回	ヒメスナホリムシ 節足動物門	101	(98.1)						
令和 2 年度	第1回	ヒメスナホリムシ 節足動物門	37	(78.7)	フジノハナガイ 軟体動物門	7	(14.9)			
	第2回	ヒメスナホリムシ 節足動物門	31	(91.2)	シキシマフクロアミ 節足動物門	2	(5.9)			

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第 1 回調査では平成 30 年度に増加、令和元年度以降に減少、第 2 回調査では増加した。

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、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。

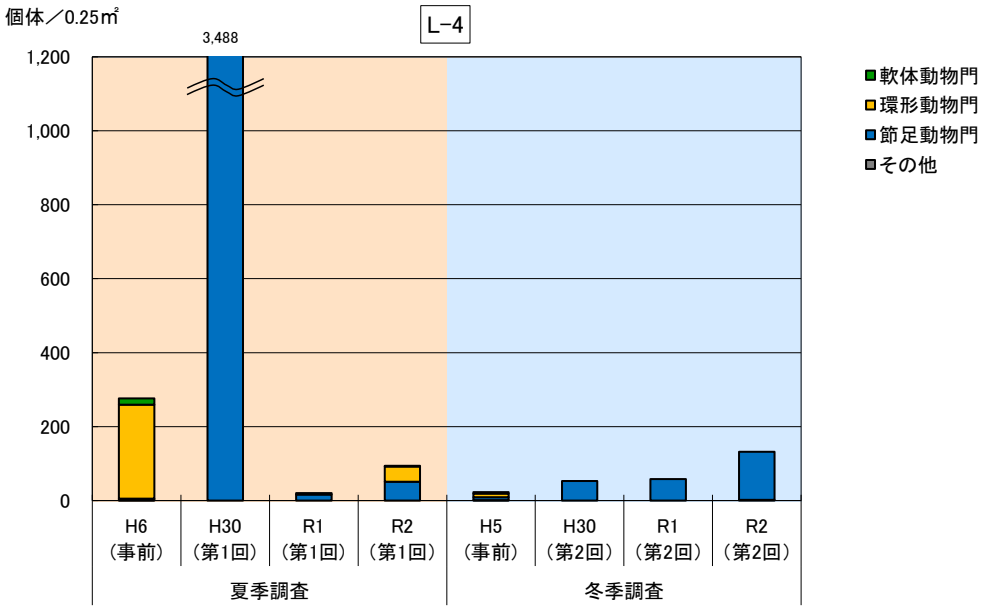


図 5-24-2　調査地点別綱別出現状況の経年変化（L-4）

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㎡　　単位:個体／0.25㎡

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6（事前）	H30（第1回）	R1（第1回）	R2（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）	R1（第2回）	R2（第2回）
紐形動物門	1 (0.4)				1 (4.3)			
軟体動物門	17 (6.2)			2 (2.1)	4 (17.4)			
環形動物門	254 (92.0)		4 (20.0)	41 (43.6)	10 (43.5)			
節足動物門	4 (1.4)	3,488 (100.0)	16 (80.0)	51 (54.3)	8 (34.8)	53 (100.0)	58 (100.0)	130 (98.5)
棘皮動物門								2 (1.5)
合 計	276	3,488	20	94	23	53	58	132

綱 ＼ 年度	夏季調査				冬季調査			
	H6（事前）	H30（第1回）	R1（第1回）	R2（第1回）	H5（事前）	H30（第2回）	R1（第2回）	R2（第2回）
軟体動物門	17	0	0	2	4	0	0	0
環形動物門	254	0	4	41	10	0	0	0
節足動物門	4	3,488	16	51	8	53	58	130
その他	1	0	0	0	1	0	0	2

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)						
令和 元年度	第1回	ヒメスナホリムシ 節足動物門	15	(75.0)	マキントシチロリ 環形動物門	2	(10.0)	*Dispio* sp. 環形動物門	2	(10.0)
	第2回	ヒメスナホリムシ 節足動物門	58	(100.0)						
令和 2 年度	第1回	ヒメスナホリムシ 節足動物門	44	(46.8)	*Armandia* sp. 環形動物門	32	(34.0)	ヒナサキチロリ 環形動物門	5	(5.3)
	第2回	ヒメスナホリムシ 節足動物門	128	(97.0)						

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(平成 30 年度から令和 2 年度の 3 カ年度度実施）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減した｡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。一方で、出現細胞数はいずれの調査地点においても増減すること、令和元年度の第 2 回調査では、珪藻綱 *Skeletonema* spp.の占める割合が 90%を超えて非常に高いこと､それらの変動要因が自然変動の範囲内かどうか明らかではないことなどから、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、供用開始後は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* 等、供用開始前後に、かいあし類 *Oithona davisa*e、Nauplius of Copepoda 等が出現した。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。一方で、出現個体数や類別組成は変化しており、そ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、第 2 回調査において供用開始後最も低い値を示した。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、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（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。

また、希少種として軟体動物門 カミスジカイコガイダマシ（環境省 RL：VU、三重県 RDB：NT）、イセシラガイ（環境省 RL：CR+EN、三重県 RDB：EN）、サクラガイ（環境省 RL：NT、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、供用開始後の調査では確認されていない。その他、外来種として節足動物門 イッカククモガニが確認された。

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。一方で、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、希少種や外来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

魚卵及び稚仔の出現状況は、供用開始前後において出現個体数が第 1 回調査（夏季）に多く、第 2 回調査（冬季）に少ない季節変化がみられた。一方で、目別組成や主要出現種の出現状況は、優占する目が入れ替わることや、特に魚卵では不明卵の占める割合が高いことから、特定の傾向はみられなかった。また、令和 2 年度の第 1 回調査では、魚卵及び稚仔の出現個体数が顕著に多く、供用開始前後を含む過去の変動範囲を大きく逸脱した。これについては、魚卵や稚仔を含む、浮遊性生物の分布は、流動環境の影響を強く受けて輸送・分散される（笠井, 2012）特徴を考慮する必要がある。

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、出現個体数が大きく変動しており、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 ヒメスナホリムシが供用開始前後に共通して出現するものの、供用開始後に本種の占める割合が高くなった。

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に共通する特徴がみられたものの、出現個体数や主要出現種の出現比率は変動した。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

笠井亮秀（2012）沿岸生態系における流動環境と物質循環．日本水産学会，78(3)，372-375

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

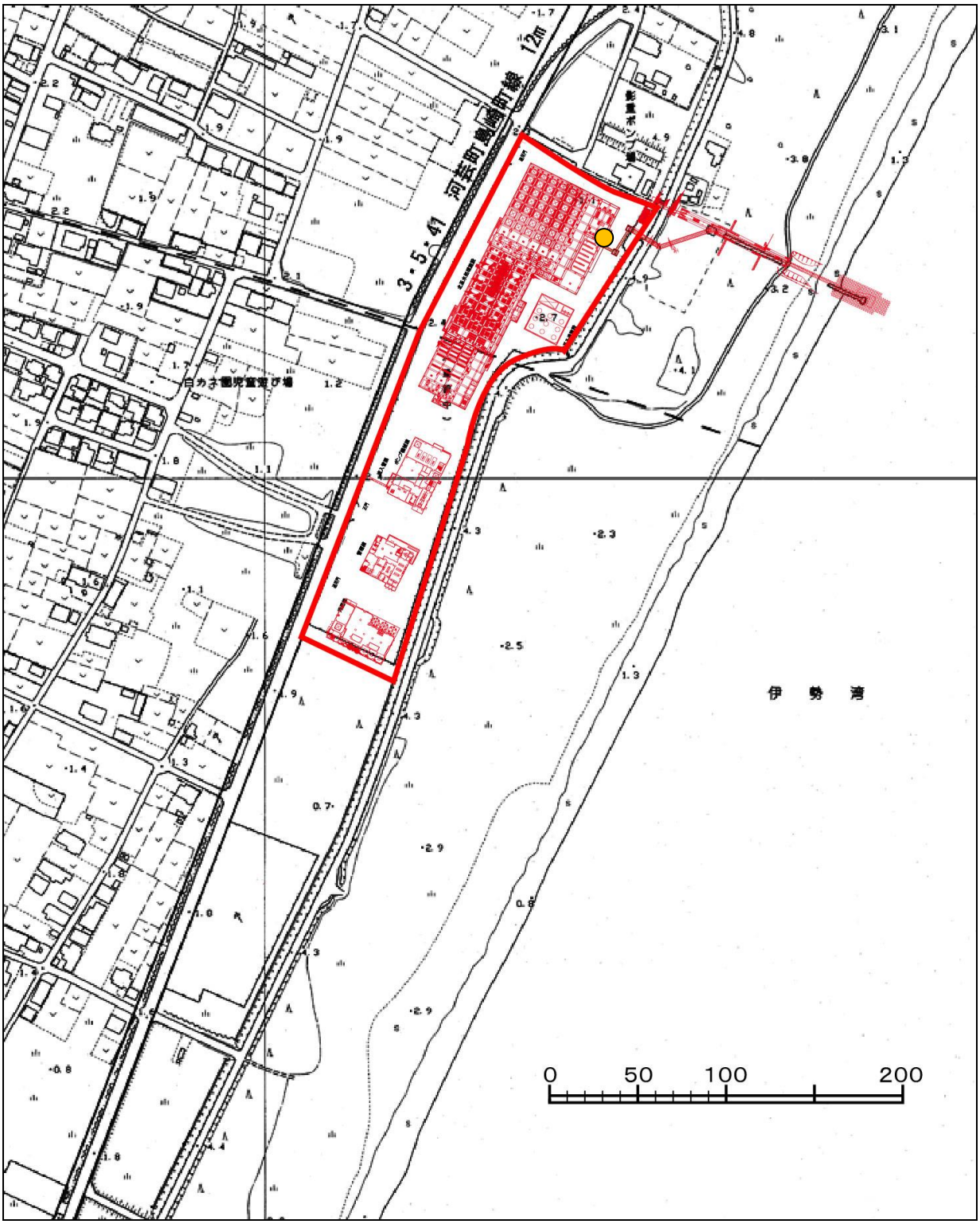
調査項目	報告下限値
COD	1（mg/g）
全窒素	0.1（mg/g）
全リン	0.1（mg/g）
カドミウム	0.1
鉛	1
六価クロム	1
総水銀	0.05
アルキル水銀	0.05
セレン	0.2
砒素	0.1
全シアン	1
PCB	0.05
ジクロロメタン	0.001
四塩化炭素	0.001
1,2-ジクロロエタン	0.001
1,1-ジクロロエチレン	0.001
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.001
1,1,2-トリクロロエタン	0.001
ベンゼン	0.001
トリクロロエチレン	0.001
テトラクロロエチレン	0.001
1,1,1-トリクロロエタン	0.001
1,3-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

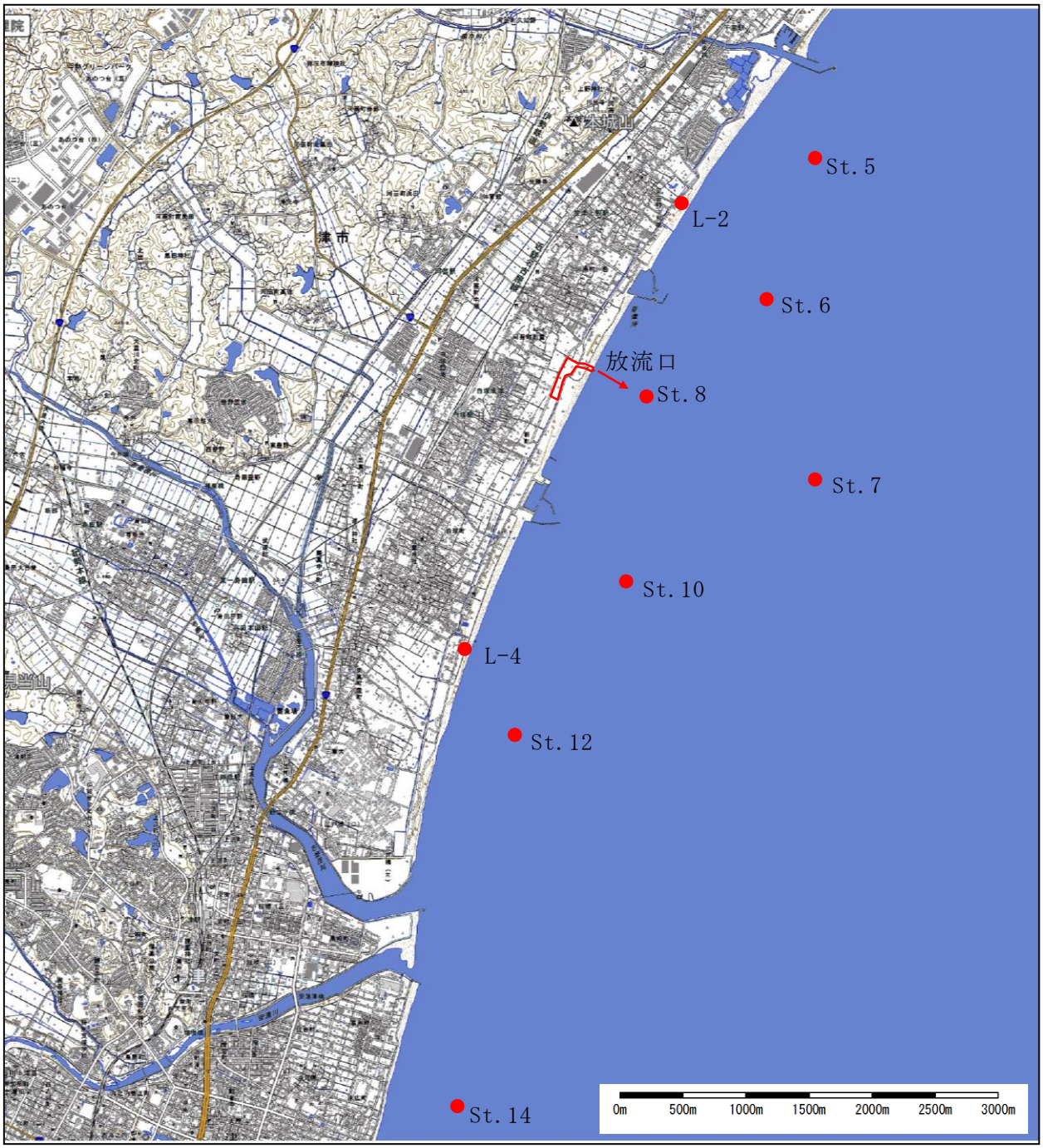
図面 6-1-1　水質調査地点（放流口）



：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

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
令和３年３月

発行年月　令和３年３月
編集・発行　三重県中南勢流域下水道事務所
所在地　三重県松阪市松阪市高町 138
電話　0598-50-0672（代）

この印刷物は再生紙を使用しています。
本書に収録した図版、写真は、三重県の版権所有物ですので、
許可なく転載・複製を禁じます。