

表 3.2-46 カワラハンミョウ（幼虫）のライン別巣孔数の経年比較

ラインNo.	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
L-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L-2	6	0	1	2	0	0	9	4	0	0
L-3	77	249	254	141	249	151	145	35	71	206
L-4	122	497	427	251	516	158	163	109	219	293
L-5	310	457	408	188	607	205	150	56	159	138
L-6	88	283	278	143	225	82	26	28	159	130
L-7	0	1	0	0	0	0	2	1	2	0
L-8	49	3	0	5	0	0	0	2	0	0
L-9	5	19	0	52	25	3	3	23	0	0
L-10	199	210	197	740	368	225	72	30	72	45
L-11	3	19	20	74	53	53	18	23	6	2
L-12	93	144	99	345	423	297	55	27	18	15
L-13	11	93	236	302	338	122	29	25	56	14
L-14	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0
合計	964	1,975	1,920	2,243	2,804	1,311	672	363	762	843

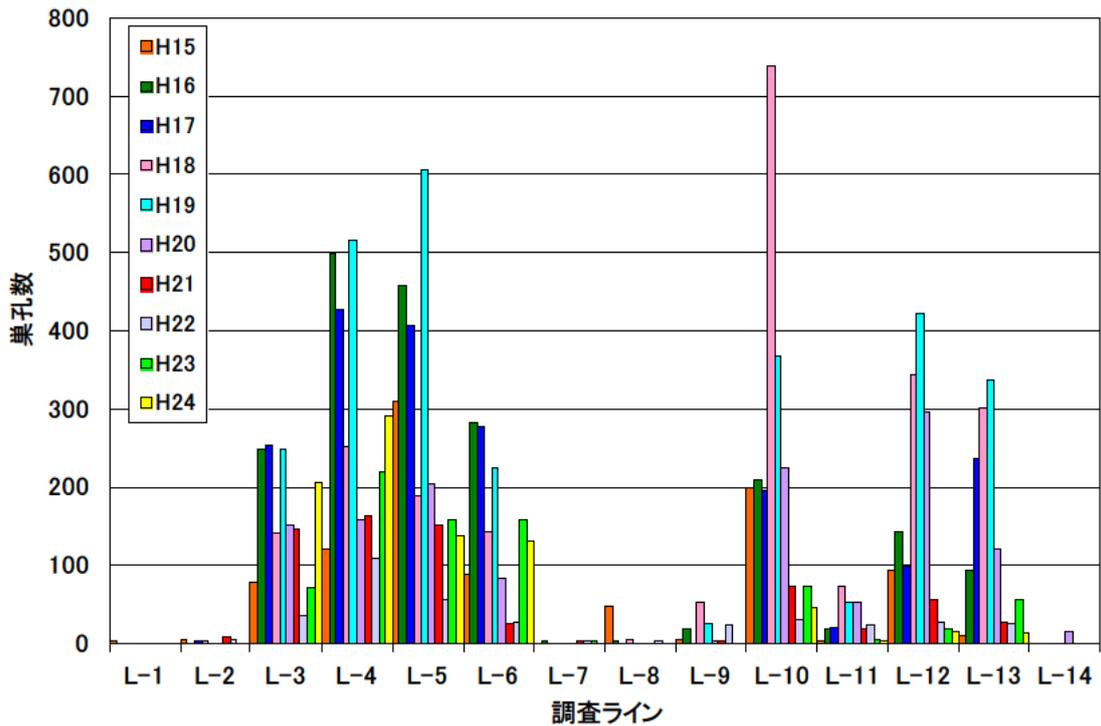


図 3.2-47 カワラハンミョウ（幼虫）のライン別巣孔数の経年比較



1 齡巢穴



1 齡幼虫



2 齡巢穴



2 齡幼虫



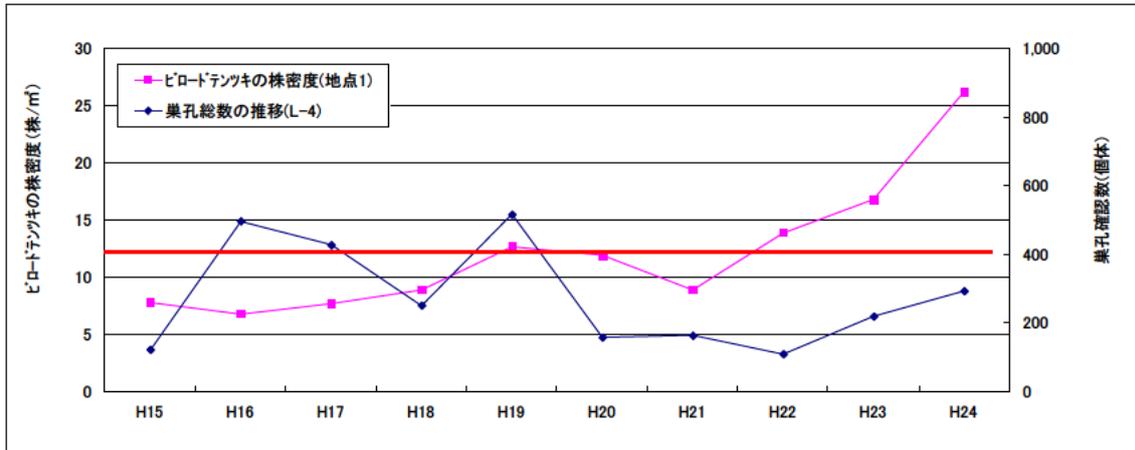
3 齡巢穴



3 齡幼虫

写真 3.2-10 カワラハンミョウ幼虫

L-4



L-10

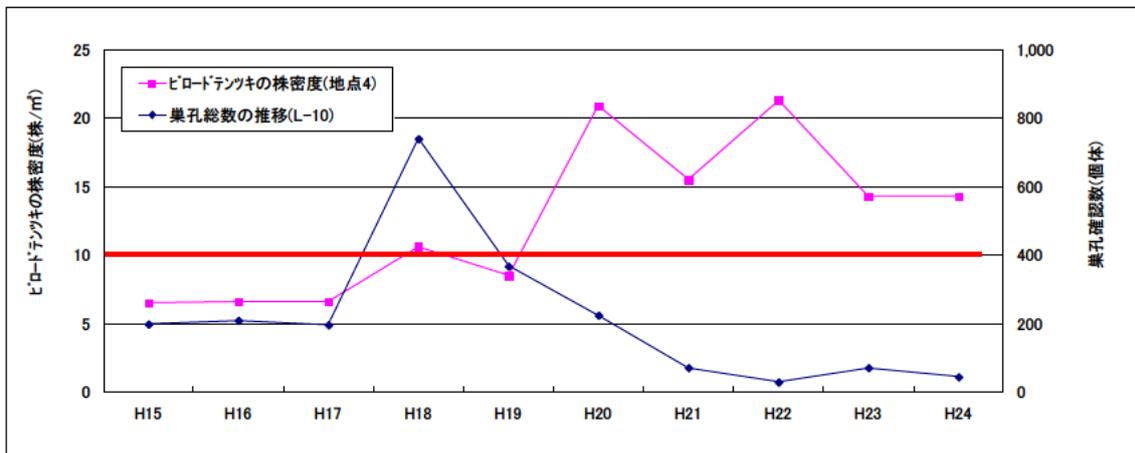


図 3.2-48 ビロードテンツキの株密度とカワラハンミョウ幼虫の確認数

③ 齢期別調査結果

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

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

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

齢期別巣孔数のデータが取られている平成18年から平成24年の結果を比較して、表3.2-47及び図3.2-49に示す。

平成24年の巣孔総数は、平成23年度よりも増加しており、各齢期のうち1齢幼虫の増加率が最も大きく、2齢幼虫及び3齢幼虫については、平成23年度よりも減少していた。

昨年度調査では、対前年比で1齢幼虫～3齢幼虫とも増加しているが、今年度は1齢幼虫のみが増加しているのは、昨年度増加した1齢幼虫や2齢幼虫が順調に成長できず、2齢幼虫及び3齢幼虫が減少した可能性が考えられる。一方で成長できなかった1齢幼虫に加えて、新たに孵化した個体の新規加入により1齢幼虫が増加した可能性が考えられる。

(p41)

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 3.2-47 カワラハンミョウ（幼虫）の齢期別にみた巣孔数の経年比較

ラインNo.	齢期	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
L-1	1齢	0	0	0	0	0	0	0
	2齢	0	0	0	0	0	0	0
	3齢	0	0	0	0	0	0	0
L-2	1齢	0	0	0	0	2	0	0
	2齢	1	0	0	7	0	0	0
	3齢	1	0	0	2	2	0	0
L-3	1齢	50	101	39	57	8	33	146
	2齢	45	68	30	26	10	7	14
	3齢	46	80	82	62	17	31	46
L-4	1齢	82	172	24	86	47	138	213
	2齢	72	131	25	15	19	24	14
	3齢	97	213	109	62	43	57	66
L-5	1齢	63	272	46	53	31	88	98
	2齢	23	107	24	29	8	32	6
	3齢	102	228	135	68	17	39	34
L-6	1齢	58	66	13	7	18	88	102
	2齢	39	31	7	8	3	19	5
	3齢	46	128	62	11	7	52	23
L-7	1齢	0	0	0	0	1	0	0
	2齢	0	0	0	2	0	0	0
	3齢	0	0	0	0	0	2	0
L-8	1齢	1	0	0	0	1	0	0
	2齢	0	0	0	0	1	0	0
	3齢	4	0	0	0	0	0	0
L-9	1齢	41	11	1	2	8	0	0
	2齢	6	1	0	0	13	0	0
	3齢	5	13	2	1	2	0	0
L-10	1齢	232	132	44	19	14	46	32
	2齢	224	69	27	16	6	2	3
	3齢	284	167	154	37	10	24	10
L-11	1齢	44	22	25	2	18	1	2
	2齢	15	2	0	8	2	0	0
	3齢	15	29	28	8	3	5	0
L-12	1齢	148	212	22	5	16	13	15
	2齢	73	78	70	5	1	1	0
	3齢	124	133	205	45	10	4	0
L-13	1齢	234	114	10	13	11	18	11
	2齢	22	44	8	4	4	2	2
	3齢	46	180	104	12	10	36	1
L-14	1齢	0	0	9	0	0	0	0
	2齢	0	0	0	0	0	0	0
	3齢	0	0	6	0	0	0	0
合計		2,243	2,804	1,311	672	363	762	843

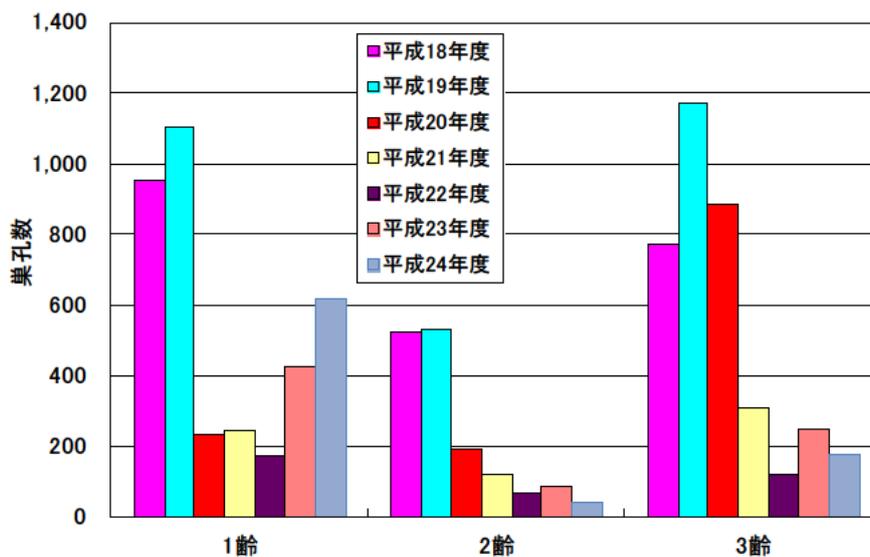


図 3.2-49 カワラハンミョウ（幼虫）の齢期別巣孔数の経年比較

3) エサキアメンボ

エサキアメンボの生態情報等を表 3.2-48 に、確認位置を図 3.2-50 に示す。調査の結果、計画地南側に設けられているヨシ仮保全地（J 地区）内で 13 個体確認された。平成 22 年及び平成 23 年度においても、本地点においてエサキアメンボが確認されていた。

エサキアメンボは、「水面上の抽水植物群落の植被率が 80%以上、群落面積が 3m×2m 以上である」ことが生息地の環境条件とされている。ヨシ仮保全地区（J 地区）は、抽水植物であるヨシが約 20m×20m の範囲で、ほぼ 100%の植被率で生育しており、また、地下水位が高く湛水していることから、本種の生息環境として機能していると考えられる。

一方、調査範囲内のその他のヨシ原では水がたまっているような箇所はなく、本種の生息は確認されなかった。

表 3.2-48 特筆すべき種の生態及び確認状況（エサキアメンボ）

エサキアメンボ アメンボ科		種の 保存法	-	環境省 RL	NT	三重県 RDB	NT
生態	体長 8～11mm ほどの小型のアメンボ。背面は褐色で側面には銀白色の毛がある。触角は第 4 節が最長で黒色を呈する。本種は近年減少しつつある水生植物が豊富に生育する止水域を指標する種の一つとなることが示唆される。						
確認 状況	計画地南のヨシの仮保全地で 13 個体を確認した。ヨシなどの抽水植物が生育し、浸出した水が湛水する場所に生息していた。						
							
エサキアメンボ成虫		エサキアメンボの生息環境					
平成 24 年 8 月 20 日撮影							

(生息地の環境条件)

- ・生息地に共通する環境条件は、水面上の抽水植物群落の植被率が 80%以上、群落面積が 3m×2m 程度以上であると推定できた。

(飛翔距離)

- ・エサキアメンボの飛翔距離は一般に 400m～500m 程度と推定される。

(水面上活動期)

- ・本州および九州における水面上活動期は 3 月から 11 月である。

「中尾史郎・江種伸之(2007) 紀ノ川流域におけるエサキアメンボ *Limnopus esakii* のメタ個体群構造. 環境情報科学論文集, 21: 99-104」より

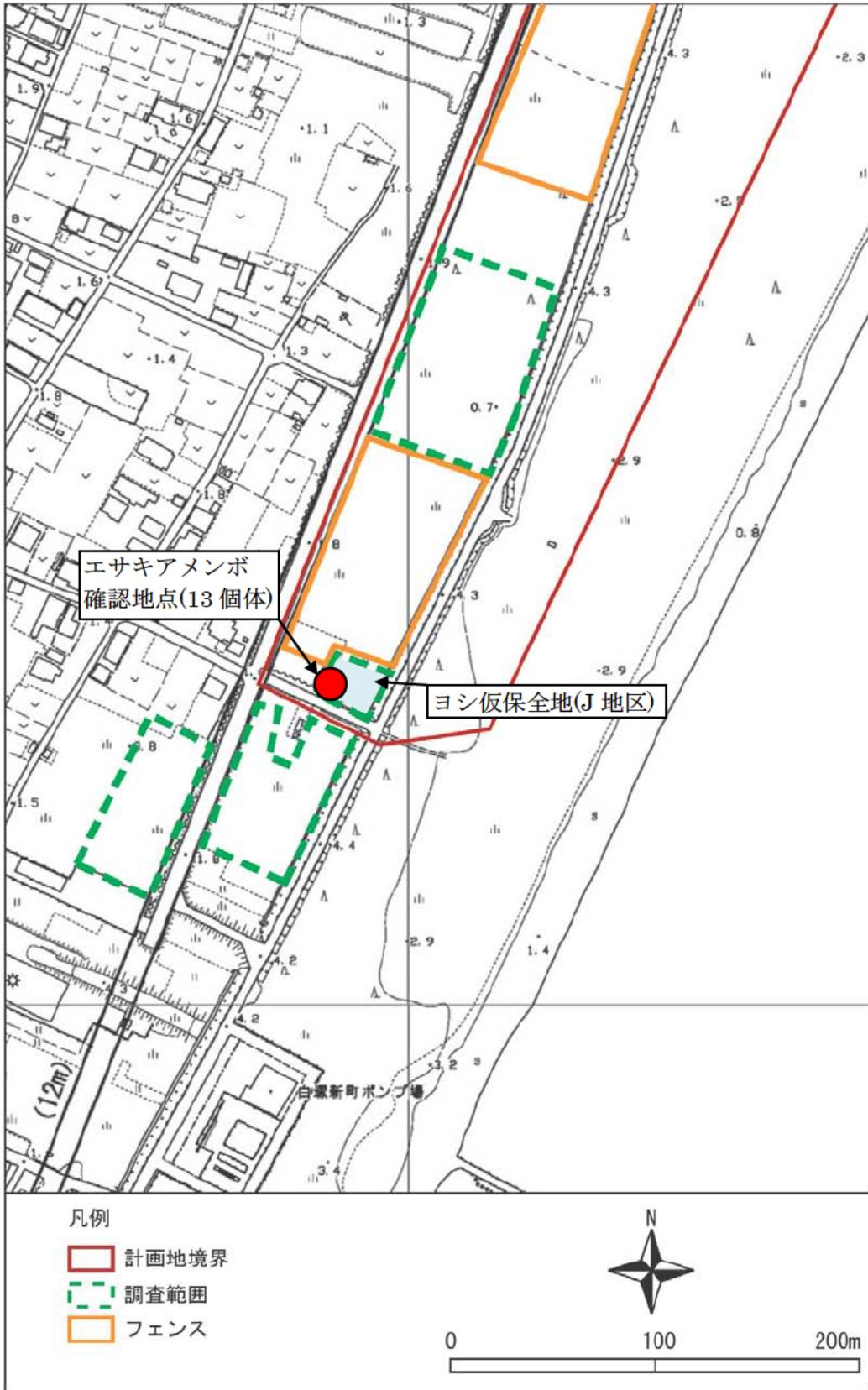


図 3.2-50 エサキアメンボの確認位置

3.2.4 魚類(メダカ)

(1) 調査対象種及び調査時期

魚類の調査対象種及び調査時期は、表 3.2-49 のとおりである。

表 3.2-49 魚類調査対象種及び調査時期

種名	調査回数	調査時期	調査の目的
メダカ	1回	平成24年8月20日～21日	メダカの生息環境(水路環境)及びメダカの分布状況の把握

(2) 調査範囲

調査範囲は、図 3.2-51 に示した計画地及びその周辺の水路を対象とした。

(3) 調査方法

1) 生息環境

調査範囲のうち、水路全体を踏査し、生息環境(水の有無、水深、水路幅、底質、流速、護岸の状況、植生の状況等)を記録すると共に、目視またはタモ網による捕獲によってメダカの生息の有無を確認し、調査範囲におけるメダカの分布状況を記録した。

2) 生息密度

各調査地点において、水路30mの範囲を目合い1mm程度の細かい網で区切り、上下流への移動が出来ないようにした後、この範囲内のメダカを対象にタモ網による捕獲作業を行った。なお、生息個体数の比較が可能なように漁獲努力量は一定とし、1地点辺り2人×15分とした。また、地点4については暗渠により30m区間を確保出来なかったため、15m区間2箇所について実施した。

捕獲したメダカは以下に示すI～IVの体長区分毎に個体数を記録し、元の場所に放流した。

表 3.2-50 体長区分

体長区分	I	II	III	IV
	～1cm	1～2cm	2～3cm	3～4cm



調査実施状況



水路の状況



捕獲したメダカ

写真 3.2-11 調査実施状況

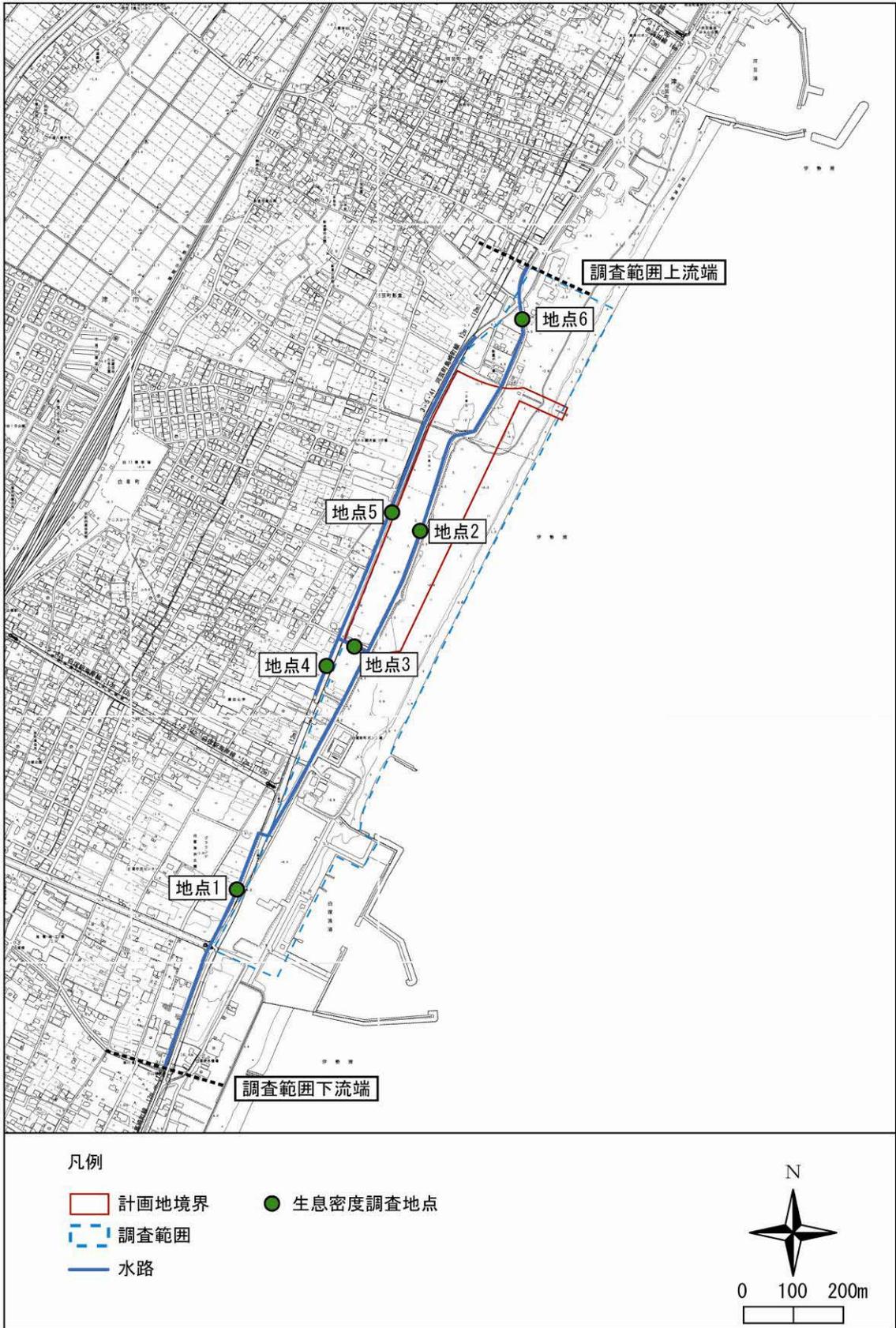


図 3.2-51 メダカの調査範囲と地点

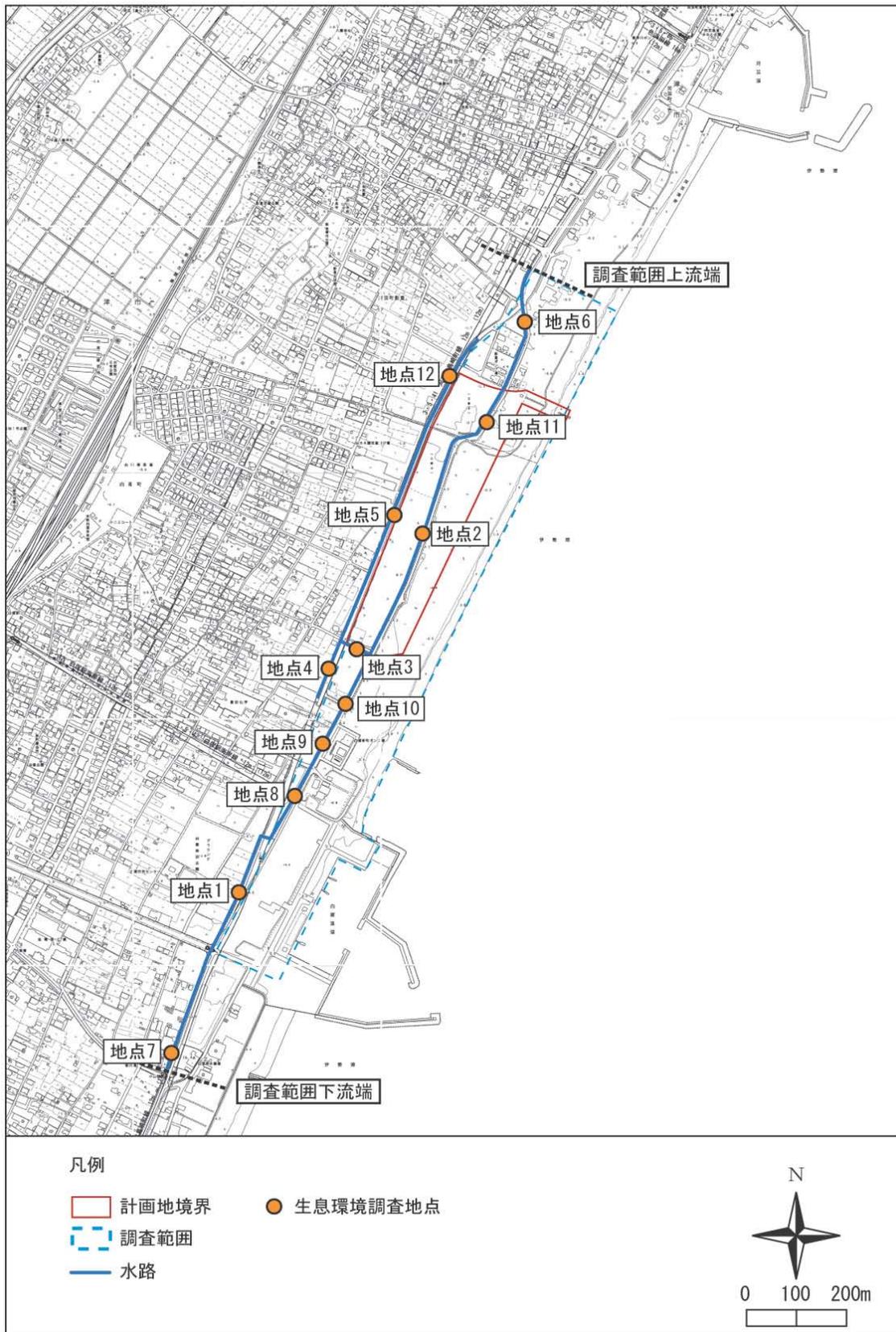


図 3.2-52 メダカ生息環境調査地点

(4) 調査結果

1) 生息環境

メダカの生態情報等を表 3.2-51 に、生息環境調査の結果を表 3.2-52、図 3.2-53 に示す。

調査対象とした水路はすべてコンクリート 3 面張りの水路であった。水路の一部にはガマなどの植物が水路内に生育している箇所も見られたが、ほとんどの区間では水路内の植生は見られず、セイタカアワダチソウやクズなどの路傍雑草が水路周辺部に繁茂し、水路上部を覆っている状況であった。そのため、水路内は薄暗い状態となっていた。また、水路内は、投棄されたペットボトルなどのゴミが浮いている箇所もあった。

水の流れについては、地点 2、地点 5 及び地点 6 は、水が停滞しており、嫌気的な環境となっていた。底質は、コンクリートの上に黒変した軟泥が堆積する箇所が多く、硫化水素臭を発していた。

調査範囲内の水路の状況は、メダカの生息環境としては好適な環境ではない状況であったが、メダカの確認された地点 3 及び 4 については、水路への周辺土壌からの染み出しが見られ、底質の状況も良好であった。これらの場所を利用して、メダカの生息が維持されているものと考えられる。

表 3.2-51 特筆すべき種の生態及び確認状況（メダカ）

メダカ	メダカ科	種の保存法	—	環境省 RDB	VU	三重県 RDB	NT	水産庁 RDB	—
生態	全長 20～40mm。口は上向きに開口する。河川下流の流れの緩やかな場所やため池、用水路に生息している。昼行性で、日中は水面近くを群泳し、夜間は岸沿いの水草の間で休息する。塩分耐性が強いいため、汽水域で見られることも多い。雑食性であり、動物・植物プランクトンや落下昆虫などを捕食する。春期から夏期にかけて産卵期を向かえ、0 歳魚がその年の産卵に加わることもある。								
確認状況	水のある水路において、広い範囲で生息を確認した。								
									
メダカ									
平成 24 年 8 月 20 日撮影									

表 3.2-52 生息環境調査結果 (1/3)

地点	写真	区間の状況
地点 1		<p>水深：13 c m 水面幅：120 c m 底質：コンクリートに軟泥が薄く堆積 流速：10cm/s 護岸の状況：コンクリート 3 面張 備考：緩やかに流れる。所々にまばらな植生あり。魚類が多くみられるが、メダカは少ない。</p>
地点 2		<p>水深：30 c m 水面幅：90 c m 底質：コンクリートに軟泥が堆積 流速：ほぼ停滞 護岸の状況：コンクリート 3 面張 備考：水路内に植物はないが、周囲に植物が繁茂し水面が覆われている。ゴミが多い。底には黒変した軟泥が堆積する。ドブ臭。メダカは確認されなかった。</p>
地点 3		<p>水深：23 c m 水面幅：80 c m 底質：コンクリートに軟泥が堆積 流速：10cm/s 護岸の状況：コンクリート 3 面張 備考：水路内に植物はないが、周囲に植物が繁茂し水面が覆われている。底には軟泥が薄く堆積する。メダカが群れで生息していた。</p>
地点 4		<p>水深：29 c m 水面幅：45 c m 底質：コンクリート、軟泥が堆積 流速：ほぼ停滞 護岸の状況：コンクリート 3 面張 備考：水路内に植生はみられず、水路は他地区よりも狭く小規模である。底には泥（黒変せず）が堆積。メダカは全域に分布し、群れで生息していた。</p>
地点 5		<p>水深：9 c m 水面幅：80 c m 底質：コンクリートに軟泥が堆積 流速：15-20cm/s 護岸の状況：コンクリート 3 面張 備考：水路内に植物はないが、周囲に植生がみられ、水路を覆っている。底には黒変した泥が堆積する。ドブ臭。メダカは確認されなかった。</p>

表 3.2-52 生息環境調査結果 (2/3)

地点	写真	区間の状況
地点 6		<p>水深：10-20 c m 水面幅：80 c m 底質：コンクリートに軟泥が堆積 流速：ほぼ停滞 護岸の状況：コンクリート 3 面張 備考：水面は開けている。底には黒変した泥が堆積する。ドブ臭。メダカは確認されなかった。</p>
地点 7		<p>水深：5 c m 水面幅：120-160 c m 底質：コンクリート 流速：10cm/s 護岸の状況：コンクリート 3 面張 備考：水路内の植物はみられない。工場の排水の流入あり。黒変した汚泥が堆積している。水深が浅く、メダカの生息場所には適さない。</p>
地点 8		<p>水深：10 c m 水面幅：120 c m 底質：コンクリートに軟泥が堆積 流速：ほぼ停滞 護岸の状況：コンクリート 3 面張 備考：水面は開けている。水は停滞し、底に黒変した軟泥が 10cm 程度堆積する。カダヤシが多く確認された。</p>
地点 9		<p>水深：10-15 c m 水面幅：80 c m 底質：コンクリート、軟泥が堆積 流速：ほぼ停滞 護岸の状況：コンクリート 3 面張 備考：水路内にはガマなどの植物が多くみられ、水面は開けていない。底には黒変した泥が堆積している。カダヤシの群れを確認した。</p>
地点 10		<p>水深：10-15 c m 水面幅：80 c m 底質：コンクリート、軟泥が堆積 流速：ほぼ停滞 護岸の状況：コンクリート 3 面張 備考：水路内にはガマなどの植物が多くみられ、水面は開けていない。底には黒変した泥が堆積している。カダヤシの群れを確認した。</p>

表 3.2-52 生息環境調査結果 (3/3)

地点	写真	区間の状況
地点 11		<p>水深：5-15 c m 水面幅：80 c m 底質：コンクリートに軟泥が薄く堆積 流速：ほぼ停滞 護岸の状況：コンクリート 3 面張 備考：水路内に植物はないが、周囲の植生により水面が一部覆われている。底には黒変した軟泥が堆積する。ドブ臭。メダカは確認されなかった。</p>
地点 12		<p>水深：4 c m 水面幅：50 c m 底質：コンクリートに軟泥が堆積 流速：ほぼ停滞 護岸の状況：コンクリート 3 面張 備考：水路内に植物が繁茂し、水面はほとんどない。底には黒変した泥が堆積する。メダカは確認されなかった。</p>

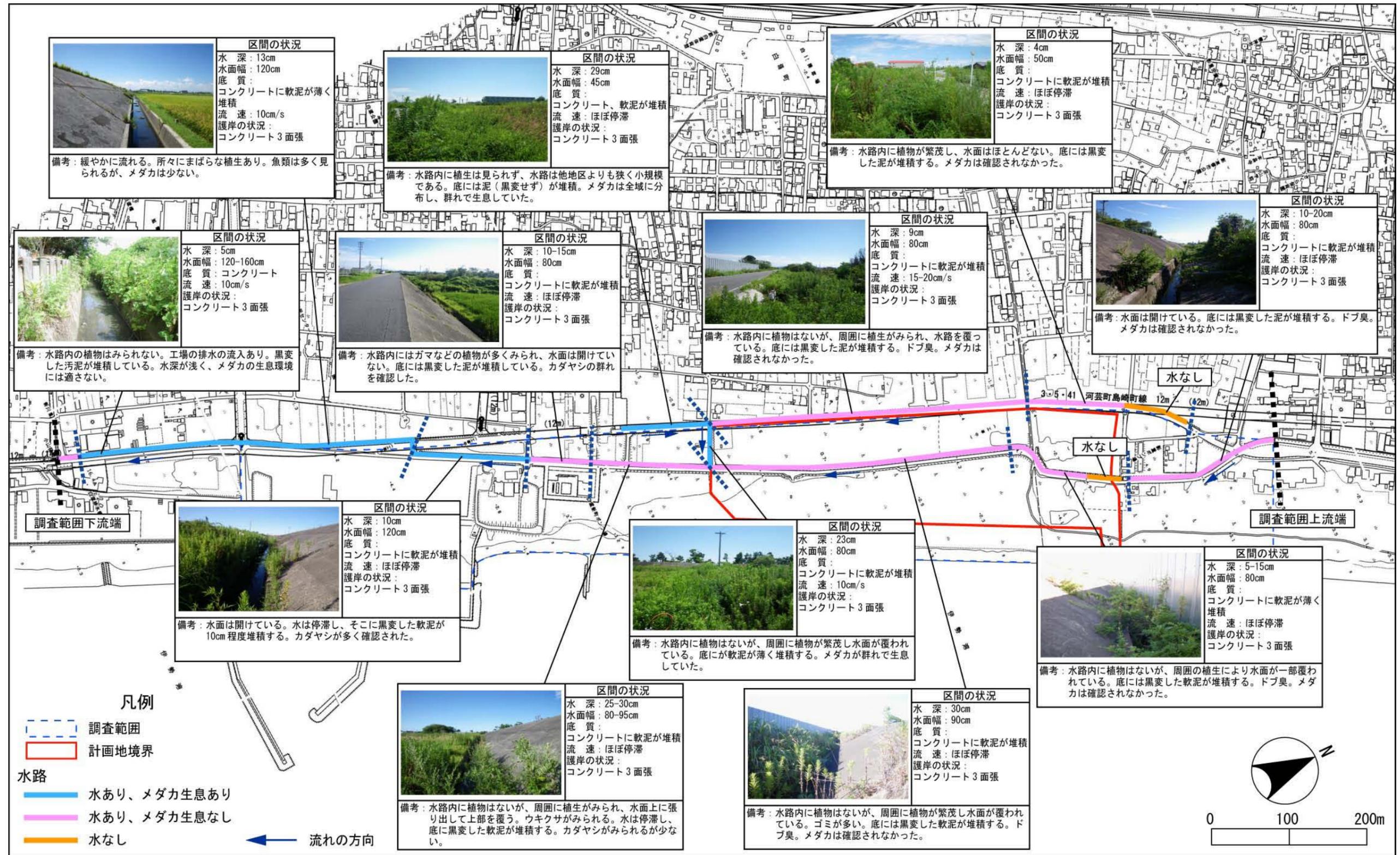


図 3.2-53 メダカ生息環境調査結果

2) 生息密度

メダカの生息密度調査の結果を、表 3.2-53、図 3.2-55 に示す。

一定の調査努力量当たりの捕獲数は、地点 3 と地点 4 が多く 100 個体以上が確認された。地点 1 は生息しているものの個体数が少なく、30m 区間で 2 個体であった。地点 5 と地点 6 では捕獲されなかった。

地点 1 は、過年度調査において多くのメダカが確認されていたが、平成 24 年度の調査では 2 匹のみの確認であり、一方でカダヤシが多く確認された。

カダヤシは、外来生物法で「特定外来生物」に指定されている北米原産の外来種である。冬の低水温にも耐えることが可能で、汚濁にも比較的強く、また特別な産卵場所を必要としないことから、日本各地において分布を拡大させた種である。カダヤシは、生息環境や餌がメダカと競合するため、日本における近年のメダカ減少の原因の一つとして挙げられている。文献によるとカダヤシがメダカを駆逐するようになる環境要因としては、水質の悪化、冬期の高水温、水路のコンクリート張りがあげられている。地点 1 では水路がコンクリート張りになっていることで水生植物が繁茂できず、メダカの隠れ場所や産卵時の卵塊を付着させる基盤が乏しいため、カダヤシに駆逐されている可能性が考えられる。

一方、地点 3 及び 4 は、周辺のカダヤシが生息する水路とは分断されていることから、多くのメダカ個体が確認されたものと考えられた。

なお、地点 2、5、6 については、メダカ以外の魚類も確認されず、水は澱んでおり、汚泥が堆積している状況であった。

表 3.2-53 メダカの生息密度調査結果

調査期日：平成24年8月20-21日

地点	体長 (mm)		体長区分ごとの捕獲数				合計 捕獲数
	最小	最大	<1cm	1-2cm	2-3cm	3-4cm	
地点 1	22	31	0	0	1	1	2
地点 2	—	—	0	0	0	0	0
地点 3	9	33	2	31	72	1	106
地点 4	9	34	6	58	44	8	116
地点 5	—	—	0	0	0	0	0
地点 6	—	—	0	0	0	0	0
合計捕獲数			8	89	117	10	224

注) 表中の捕獲数は水路 30m 区間を対象に 2 人×15 分で捕獲したメダカの個体数

(カダヤシがメダカを駆逐している要因)

- ・汚水中で両種を飼育したところ、メダカの卵は腐敗するのに対してカダヤシの仔魚は生育するものがいた。このことから水質が悪化している場所ではカダヤシに遷移する可能性がある。
- ・5℃に設定した冷蔵庫内で飼育したカダヤシが全滅したことから、カダヤシの方が低温に弱いと考えられる。
- ・コンクリート張りは、メダカがカダヤシの攻撃から逃れる隠れ場が無くなることと、メダカが産卵した卵が水草に付着できず子孫が残り難くなることが考えられる。

「メダカ (*Oryzias latipes*) とカダヤシ (*Gambusia affinis*) の種間関係.第4回日本水大賞 山口県立厚狭高等学校 生物部」より

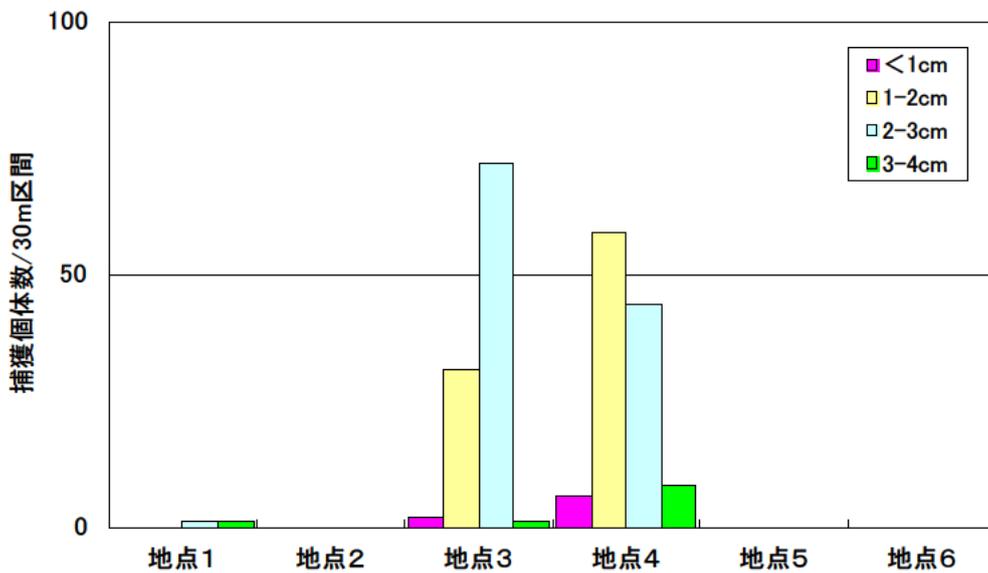


図 3.2-54 体長区分ごとのメダカ捕獲個体数



写真 3.2-12 確認されたカダヤシ

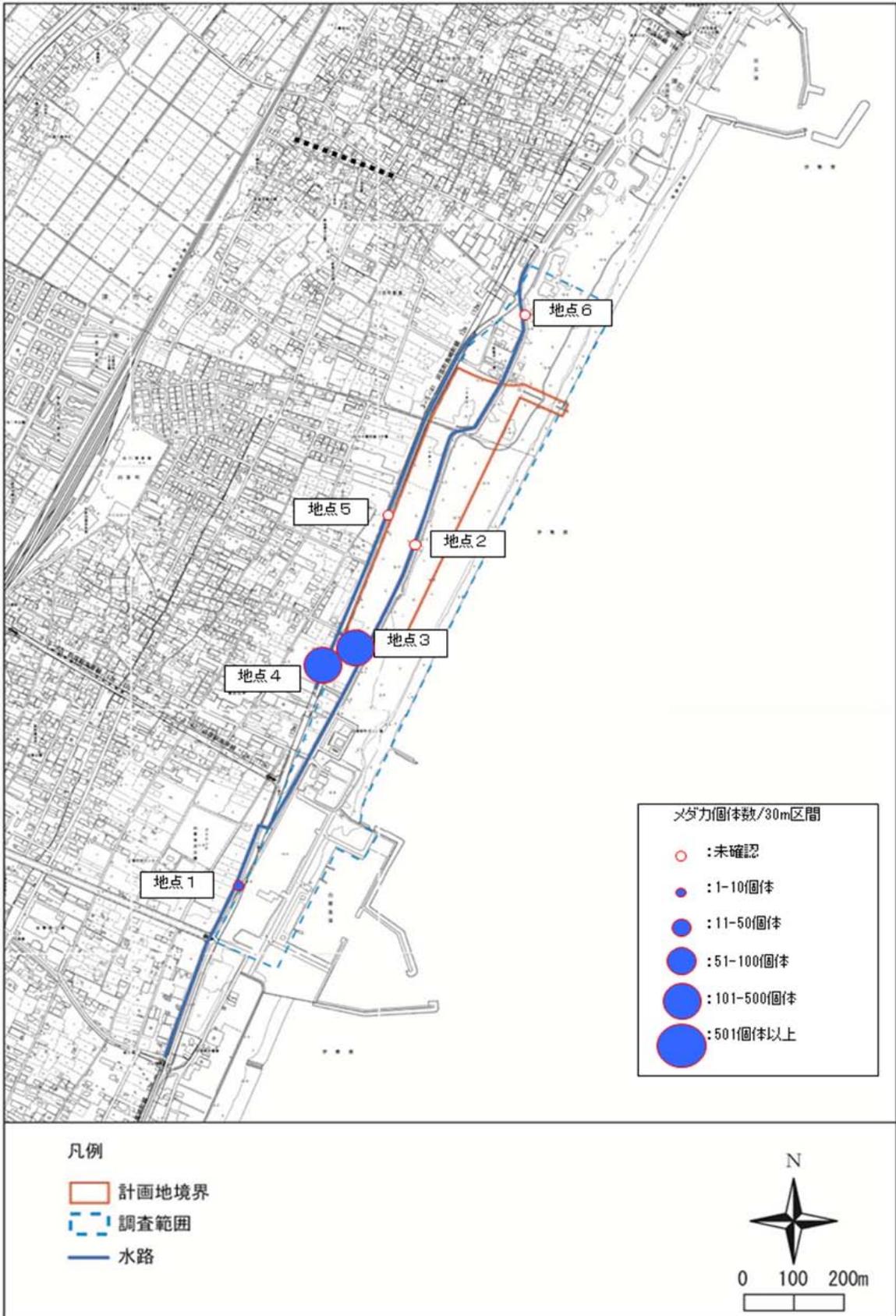


图 3.2-55 生息密度調査結果

メダカの調査が実施されている平成19年度から平成24年度までの結果の比較を表3.2-54及び図3.2-56に示す。また、体長区分毎の確認個体数の経年比較を表3.2-55及び図3.2-57に示す。

平成19年度からの合計捕獲数の変化をみると、平成22年度まで大きく増加していたが、平成23年度にやや減少し、今年度は、最も少ない結果となった。この中で、個体数が大きく変動している地点は、地点1、地点2、地点4があげられる。

地点1は、平成21年度、22年度に600個体以上確認されていたが、平成23年度には、138個体に減少し、今年度は2個体のみであった。本地点では、メダカと競合するカダヤシが多く確認されており、カダヤシの増加によりメダカが減少した可能性が考えられる。

地点2は、平成23年度に78個体確認されていたが、今年度は確認できなかった。本地点は、水が停滞しており、今年度にはごみが多く溜り、底泥はやや硫化水素臭が感じられる等、嫌気的な環境となっており、他の魚類も確認されておらず、環境がより悪化した可能性も考えられる。

地点4は、平成23年度には662個体確認されていたが、今年度は116個体に減少した。本地点では、多い年で700個体程度、少ない年で100個体程度が確認されている。ここでは、底泥の状態から比較的好気的な環境が維持されていると考えられ、競合種となるカダヤシの分布する水路とは分断されているため、今後、個体数が増加することが期待できる。

表 3.2-54 メダカ生息密度の経年変化

地点	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
地点1	16	0	691	626	138	2
地点2	1	2	3	36	78	0
地点3	105	95	27	0	140	106
地点4	102	695	111	773	662	116
地点5	20	2	8	15	5	0
地点6	0	0	0	0	0	0
合計捕獲数	244	794	840	1,450	1,023	224

注：表中の捕獲数は水路30m区間を対象に2人×15分で捕獲したメダカの個体数

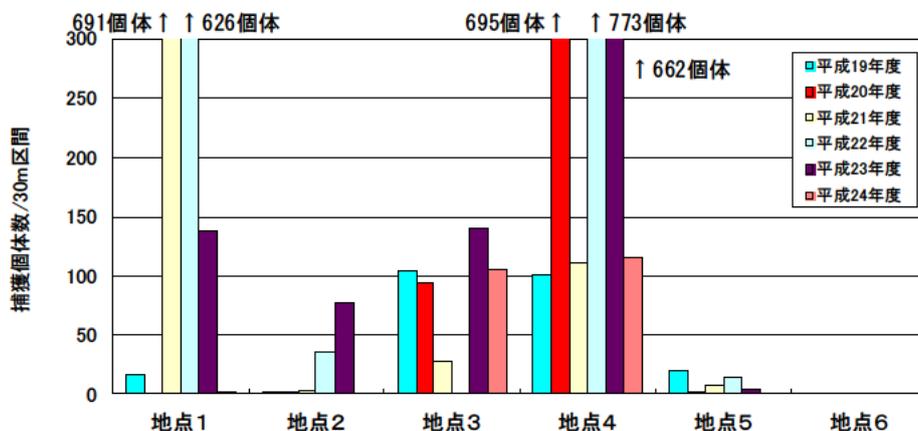


図 3.2-56 メダカ生息密度の経年変化

体長区別の個体数をみると、2cm から 3cm、次いで 1cm から 2cm の個体が多くな
 っており、1cm 以下の小さな個体と、3cm 以上の大きな個体は少ない。各年の体長区
 分の構成をみると、総確認数が多い年は、1cm から 2cm の個体が最も多くの割合を占
 めている。一方、平成 19 年度や今年度は、他年度に比較して総確認数が少なく、ま
 た、体長区分の構成も類似していた。

体長 1cm から 2cm の個体は、前年生まれの個体と考えられるが、この区分が少ない
 のは、前年の産卵数が少なかったか、何らかの理由により減耗が大きかった可能性が
 考えられる。

表 3.2-55 メダカの体長区別の経年比較

地点	体長区分	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
地点 1	I	1	0	26	21	0	0
	II	3	0	484	450	94	0
	III	10	0	181	146	43	1
	IV	2	0	0	9	1	1
地点 2	I	0	0	0	2	0	0
	II	0	1	2	24	21	0
	III	1	1	1	6	56	0
	IV	0	0	0	4	1	0
地点 3	I	1	1	2	0	0	2
	II	36	61	10	0	26	31
	III	34	30	13	0	110	72
	IV	34	3	2	0	4	1
地点 4	I	12	0	1	50	5	6
	II	27	533	61	557	453	58
	III	59	158	48	163	202	44
	IV	4	4	1	3	2	8
地点 5	I	0	0	2	0	1	0
	II	9	0	0	14	0	0
	III	7	2	4	1	4	0
	IV	4	0	2	0	0	0
地点 6	I	0	0	0	0	0	0
	II	0	0	0	0	0	0
	III	0	0	0	0	0	0
	IV	0	0	0	0	0	0
合 計	I	14	1	31	73	6	8
	II	75	595	557	1,045	594	89
	III	111	191	247	316	415	117
	IV	44	7	5	16	8	10

注：体長区分

I：～1cm・II：1～2cm・III：2～3cm・IV：3cm～

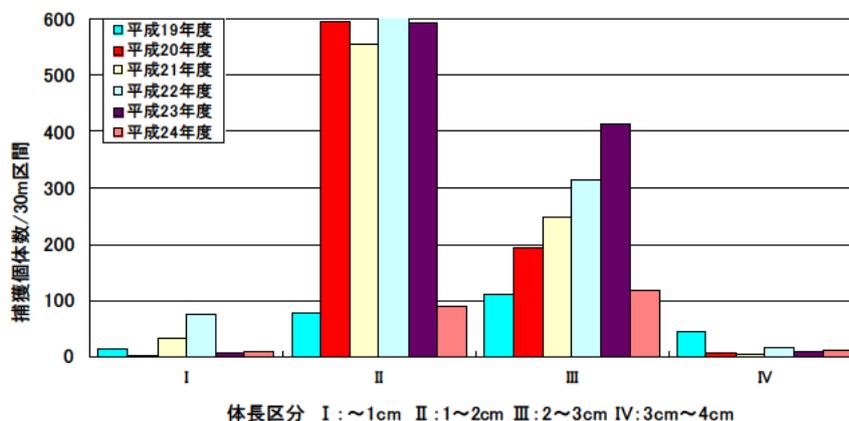


図 3.2-57 メダカの体長区別の経年比較

3.3 動物相の事後調査

3.3.1 調査時期

調査時期を表 3.3-1 に示す。

表 3.3-1 動物相の事後調査 調査時期

調査項目	調査時期
鳥類	平成 24 年 6 月 21 日

3.3.2 調査範囲

調査は、図 3.3-1 に示したルートを踏査するルートセンサスを実施した。

3.3.3 調査方法

工事予定地周辺の鳥類を対象としてルートセンサス法により、出現する鳥類の種類と個体数を計数した。

調査は、大潮時の満潮時と干潮時において、ルート上を時速 1~2km でゆっくりと歩きながら、一定の範囲に出現した鳥類を、姿、飛翔形態、鳴声等から識別し、種類や個体数、位置、環境、行動等を記録した。定量化したデータを得るため調査対象範囲はルートの両側でそれぞれ約 25m とするが、この範囲の外側で確認した鳥類についてもあわせて記録した。



調査実施状況



調査地の状況

写真 3.3-1 動物相の事後調査（鳥類ルートセンサス）実施状況

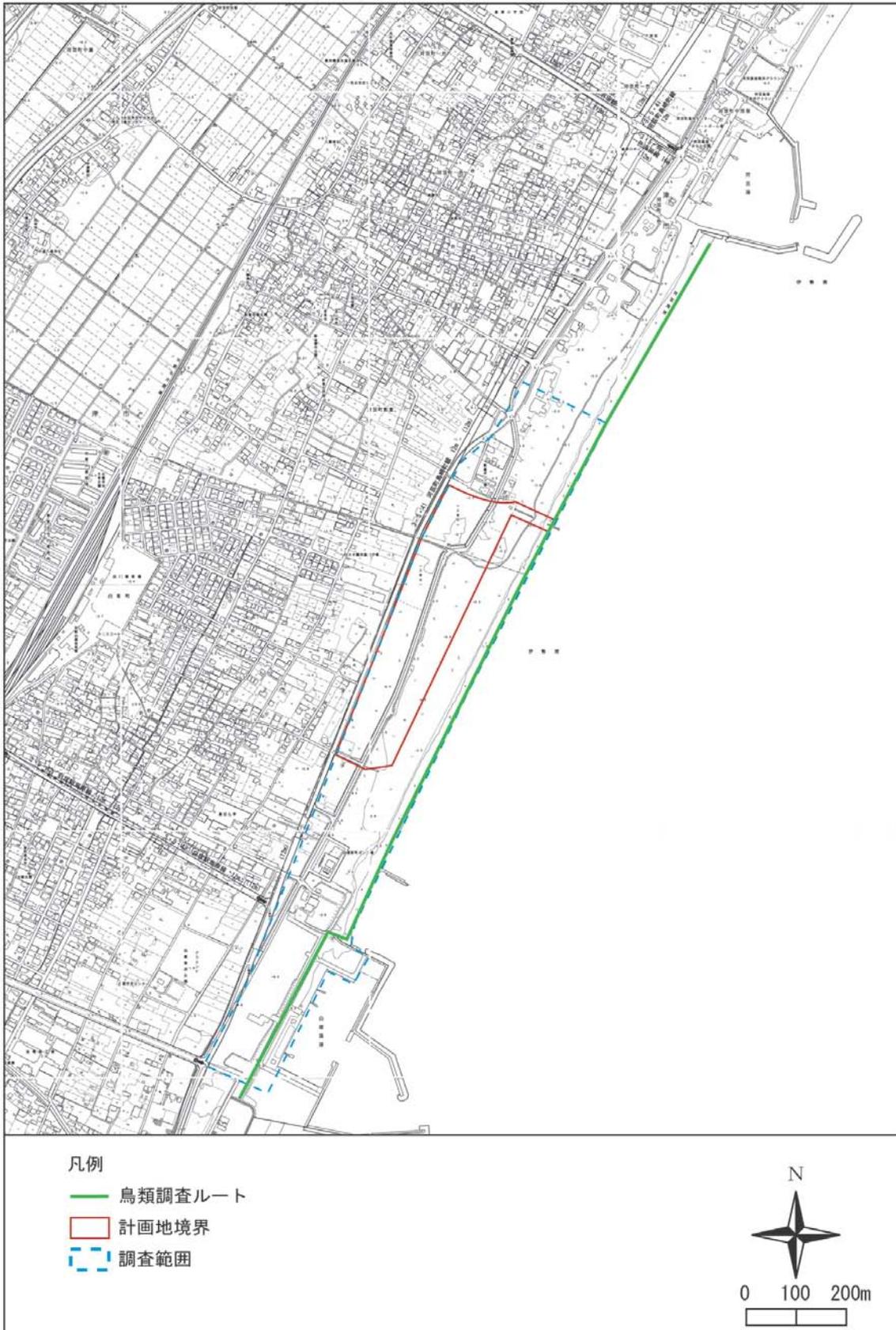


図 3.3-1 動物相の事後調査における調査ルート

3.3.4 調査結果

調査結果を表 3.3-2 に示す。

調査の結果、ルート内（ルートの両側 25m の範囲）で 5 目 12 科 14 種、延べ 166 個体の鳥類を確認した。なお、ルート外をあわせると、7 目 15 科 17 種、延べ 196 個体であった。

そのうち、特筆すべき種としてカンムリカイツブリ、シロチドリ、コアジサシの 3 種を確認した。ルート内で確認した特筆すべき種の確認位置を図 3.3-2 及び図 3.3-3 に示す。

確認された種のうち、水辺を利用する鳥類は、カンムリカイツブリ、カワウ、ダイサギ、シロチドリ、コアジサシの 5 種であった。水田や畑地、人家などが隣接している当該地域の環境を反映し、確認された種の多くは農耕地や草地、人家周辺に生息する鳥類であり、スズメ、ムクドリ、ツバメの個体数が多かった。

満潮時と干潮時とで、鳥類相に違いは殆ど見られなかった。

表 3.3-2 動物相の事後調査結果

No.	目名	科名	種名	渡り	満潮時		干潮時		ルート内 合計	総計
				区分	内	外	内	外		
1	カイツブリ	カイツブリ	カンムリカイツブリ	冬鳥				1		1
2	ペリカン	ウ	カワウ	留鳥	3	10	3	3	6	19
3	コウノトリ	サギ	ダイサギ	夏鳥			1		1	1
4	キジ	キジ	キジ	留鳥		1				1
5	チドリ	チドリ	シロチドリ	留鳥	2		1		3	3
6		カモメ	コアジサシ	夏鳥				4		4
7	ハト	ハト	ドバト	外来種	6		4		10	10
8			キジバト	留鳥	1				1	1
9	スズメ	ヒバリ	ヒバリ	留鳥	3	4	5		8	12
10		ツバメ	ツバメ	夏鳥	17		4		21	21
11		セキレイ	ハクセキレイ	留鳥	2		2		4	4
12		ウグイス	セッカ	留鳥	3	1	2		5	6
13		ホオジロ	ホオジロ	留鳥	2	1			2	3
14		ハタオリドリ	スズメ	留鳥	44	2	20		64	66
15		ムクドリ	ムクドリ	留鳥	22	2	4		26	28
16		カラス	ハシボソガラス	留鳥	6	1	8		14	15
17			ハシブトガラス	留鳥	1				1	1
計	7目	15科	17種	個体数	112	22	54	8	166	196
				種数	13	8	11	3	14	17

注) ルート範囲（片側 25m）外で確認された種についても記録した。

表 3.3-3 事後調査時に確認された特筆すべき種

No.	目	科	種名	渡り	天然 記念物	種の 保存法	環境省 RL2012	三重 RDB 2005	近畿版 RDB
				区分					
1	カイツブリ	カイツブリ	カンムリカイツブリ	冬鳥					R3(繁殖)
2	チドリ	チドリ	シロチドリ	留鳥			VU	EN(繁殖) NT(越冬)	R3(繁殖)
3		カモメ	コアジサシ	夏鳥		II	VU	EN	R2(繁殖)
2目3科3種					0種	0種	1種	2種	3種

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。 II：国際希少野生動植物種
環境省 RL2012：「環境省第4次レッドリスト（2012）（第4次レッドリストの公表について 環境省報道発表資料 平成24年8月28日）」に記載されている種および亜種を示す。 VU：絶滅危惧 II 類
三重 RDB2005：「三重県版レッドデータブック 2005 動物」（三重県環境森林部自然環境室，2006）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

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を示す。 () 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。



カンムリカイツブリ



シロチドリ

写真 3.3-2 確認された特筆すべき種

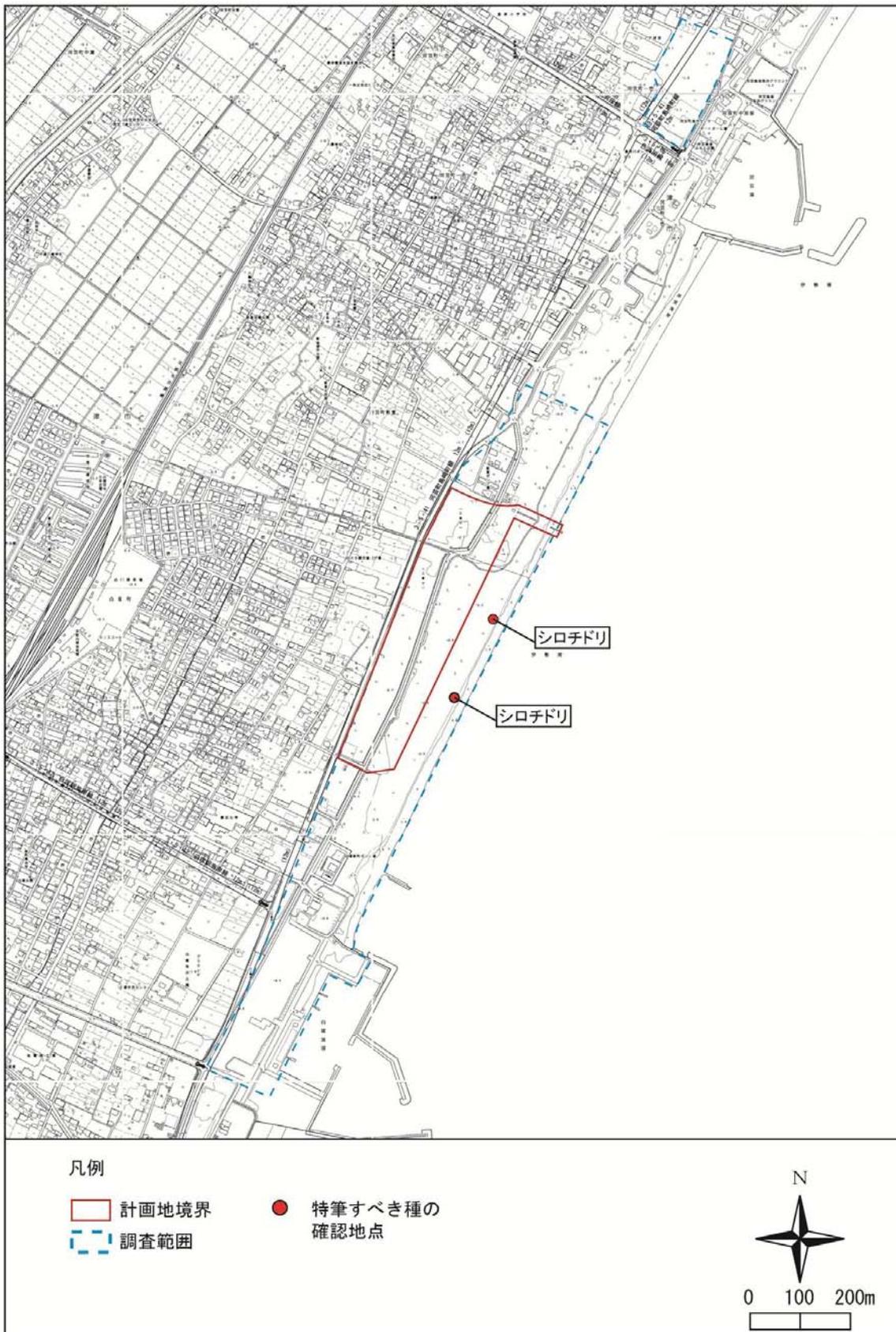


図 3.3-2 特筆すべき種の確認位置（満潮時）

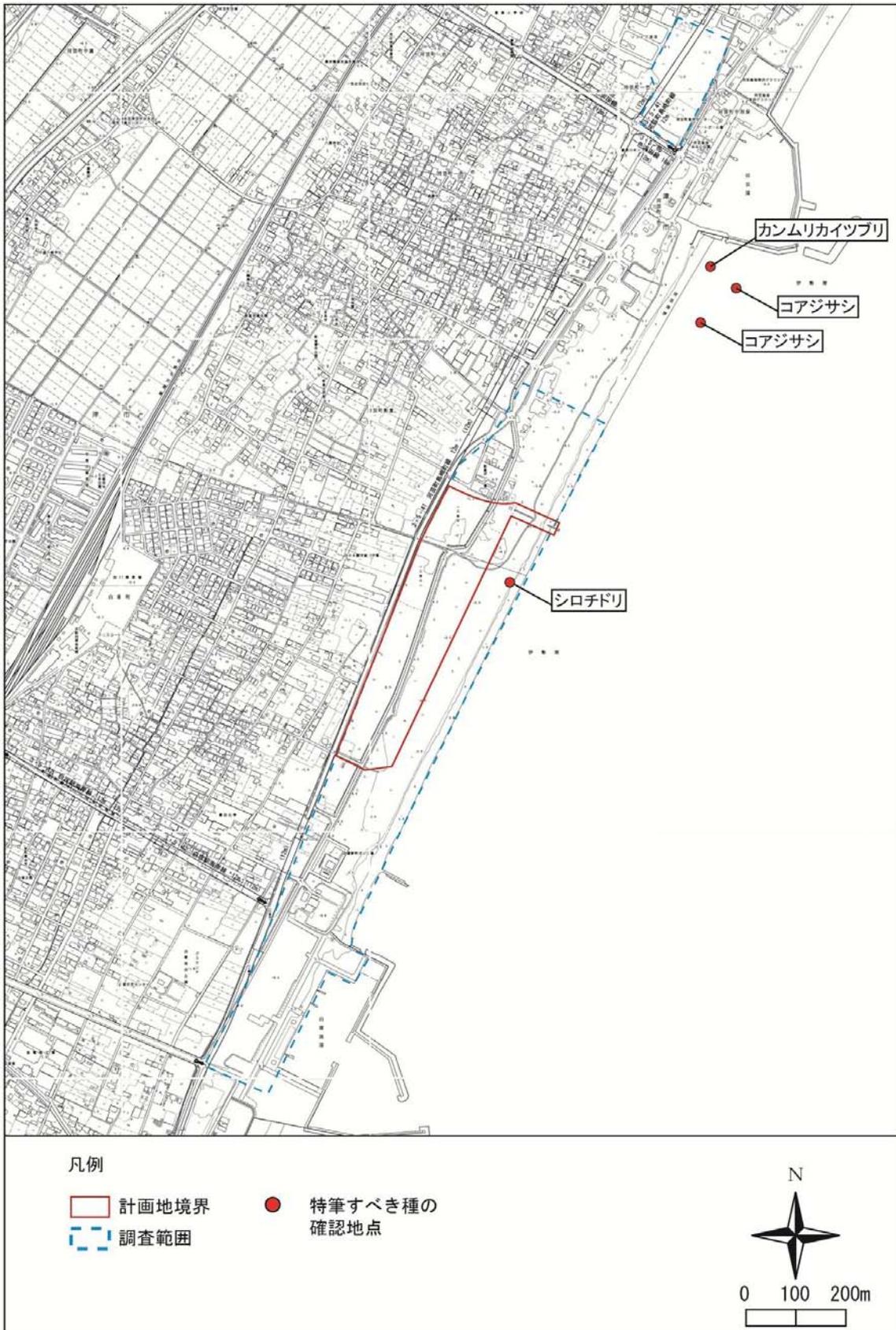


図 3.3-3 特筆すべき種の確認位置（干潮時）

3.4 ヨシ原の保全に関する検討

3.4.1 現地調査

本調査は、志登茂川浄化センター1期工事中におけるヨシ原保全区域「B地区及びJ地区」(以下、「ヨシ原保全区域」という)内においてヨシ原の再生に使用するヨシの根茎の入った土の量を把握することを目的とした。

(1) 調査内容及び調査時期

事業実施区域及びその周辺を対象にヨシの生育状況を確認した。調査時期は、オオヨシキリの繁殖期が終わったあとで、かつヨシの成長期が概ね終了した時期である10月末とした。調査内容及び調査時期を表3.4-1に示す。

表 3.4-1 調査内容及び調査時期

項目	調査回数	調査時期
ヨシ原現地調査	1回	平成24年10月25日、26日

(2) 調査手法

ヨシ原保全区域について、相観により既往業務で作成された植生図を更新した。

また、中心線測量、縦断測量(B地区：20mピッチ、J地区：10mピッチ)、横断測量(B地区：20mピッチ、J地区：10mピッチ)を行い、測線を設定した。

測線上のヨシ群落とその他の植生の境界点及びヨシ群落の中心において、人力によりヨシの根を掘り返し、地表面からのヨシの主根の深さ及び地下水位を記録した。

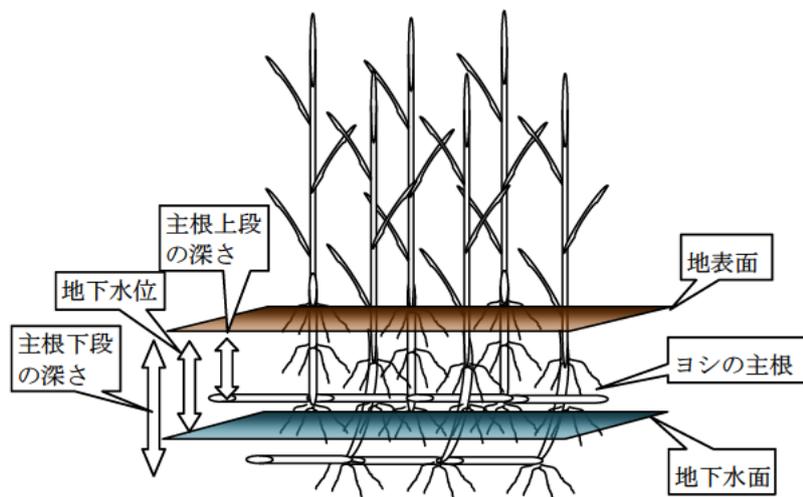


図 3.4-1 測定模式図



水準測量



掘削状況

写真 3.4-1 調査実施状況

(3) 調査範囲

調査対象箇所は図 3.4-2 に示す事業実施区域内 2 地区 (B 地区、J 地区) とした。



B 地区



J 地区

写真 3.4-2 調査地の状況

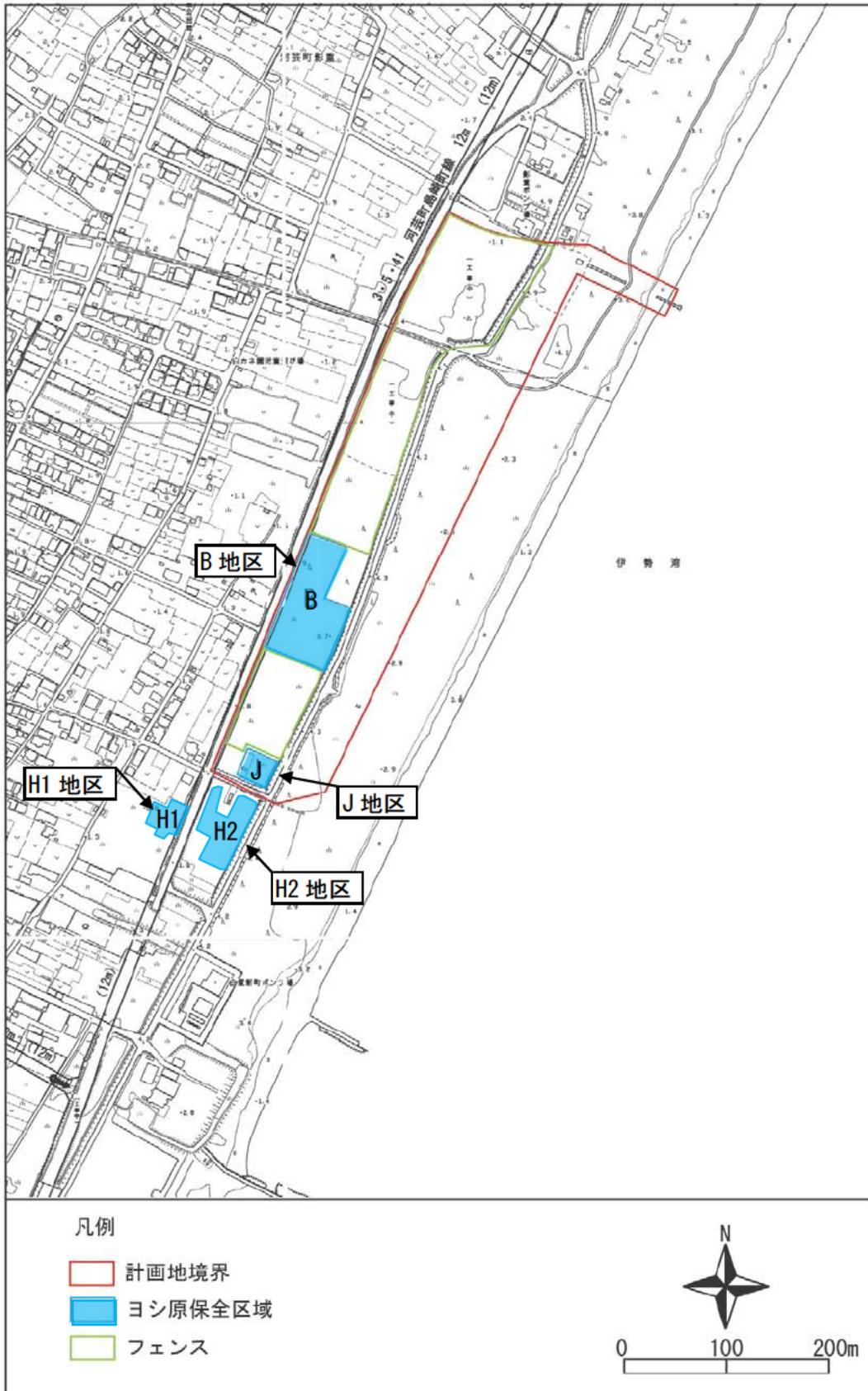


図 3.4-2 調査箇所

(4) 調査結果

1) 植生分布

植生分布に関して、B 地区では、既存植生図からの分布の変化が認められた。B 地区の既存植生図を図 3.4-3 に、更新した植生図を図 3.4-4 に示す。

平成 23 年度の植生分布からの主な変化点は以下のとおりである。

- ヨシ・ガマ群落は、混在の程度が小さいと判断しヨシ群落、ガマ群落に区分した。
- サデクサの分布が減少した。これは、昨年度調査が 11 月末であることに対して、今年度調査が 10 月末であったため、ヨシの地上部が残っており、サデクサが目立たなかったことによる可能性も考えられる。
- 南側のオギの分布が縮小し、ヨシ群落が拡大している。

更新した植生図での各群落の面積を表 3.4-2 に示す。

この結果、B地区のヨシ群落面積は 2,234m²であった。

表 3.4-2 群落面積

植生区分	面積(m ²)
ヨシ	2,234
ガマ	209
オギ	528
サデクサ	416
ネザサ	223
ノイバラ	58
ジャヤナギ	2,720
イネ科	189
アカメガシワ	134
セイタカアワダチソウ	157
樹木園	895

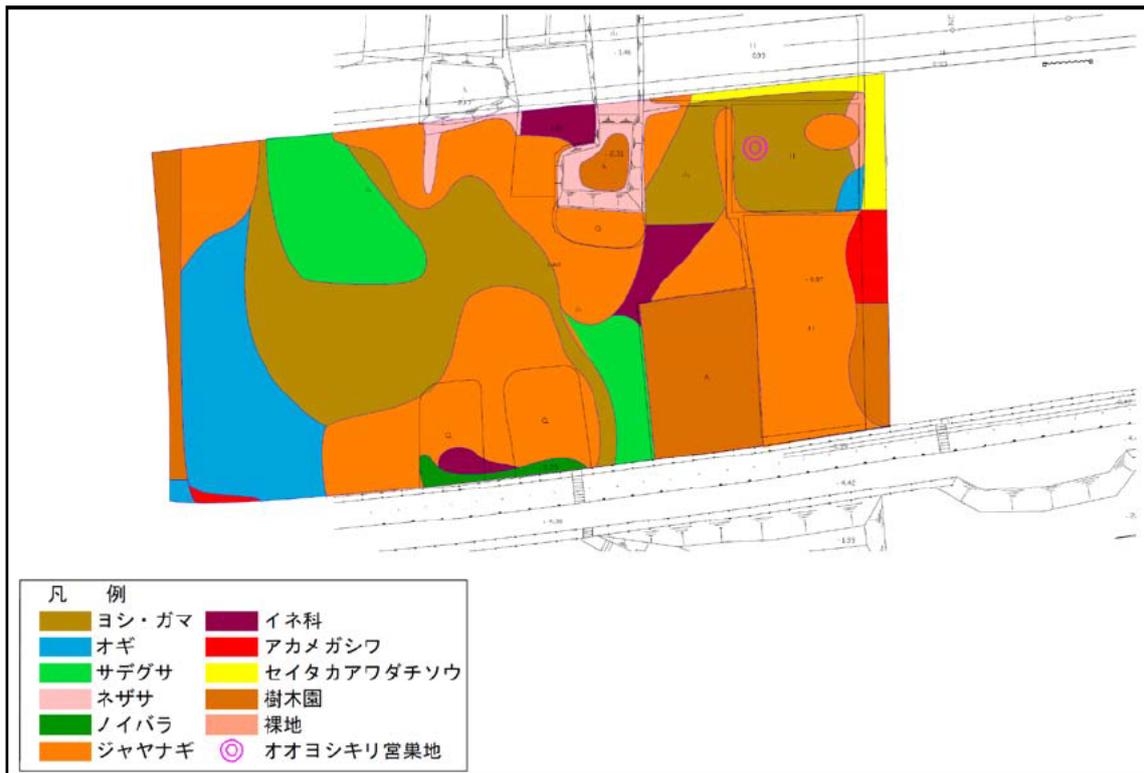


図 3.4-3 既存植生図(平成 23 年 11 月 28 日~29 日調査)

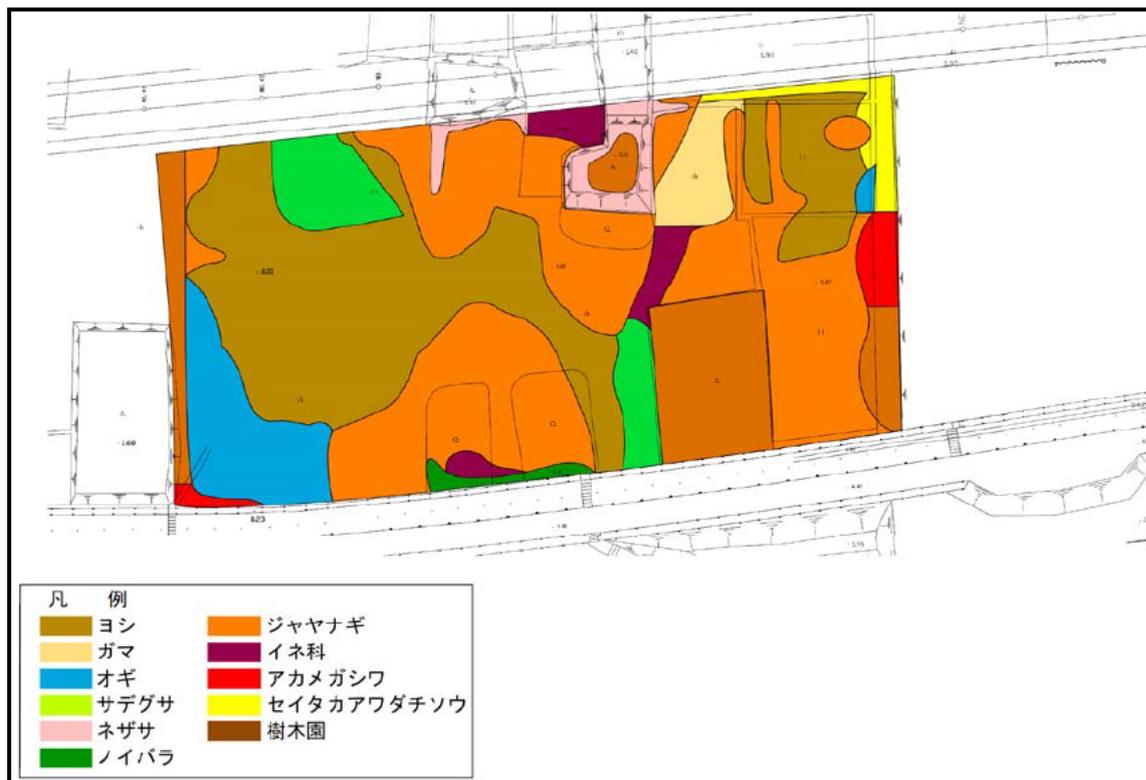


図 3.4-4 現存植生図(平成 24 年 10 月 25 日~26 日調査)

2) 測量結果

測量の測点位置及び根茎の掘削調査位置を図 3.4-5 及び図 3.4-6 に示し、地下水位とヨシ根茎土の深さを表 3.4-3～表 3.4-4 に示す。

B 地区では、ヨシ主根上段までの深さが 5cm～20cm (平均 12cm)、ヨシ主根下段までの深さが 25cm～60cm (平均 35cm) であり、ヨシの主根が含まれる土壌の厚さは平均で 23cm であった。また、地下水面までの深さが 18cm～50cm (平均 29cm) であった。

J 地区では、ヨシ主根上段までの深さが 10cm～26cm (平均 17cm)、ヨシ主根下段までの深さが 28cm～61cm (平均 40cm) であり、ヨシの主根が含まれる土壌の厚さは平均で 23cm であった。また、地下水面までの深さが-11cm～30cm (平均 17cm) であった。

これをみると、根茎の深さは、B 地区よりも J 地区がやや深い位置にあるが、主根が含まれる土壌の厚さは概ね同様である。一方、J 地区では、B 地区よりも地下水位が高く、湿潤な状態にある。

J 地区は、平成 20 年度に移植されたヨシ原であるが、平成 23 年度の調査では、密度、平均高さ、平均太さとも B 地区と遜色なく生育している。J 地区では、地下水位が高いことにより、他の植物が侵入出来ず、ヨシが安定して成長している可能性が考えられる。



掘削状況



ヨシの根茎

写真 3.4-3 ヨシ根茎掘削状況

表 3.4-3 測量結果(B地区)

No.	地点	主根深さ 上段(cm)	主根深さ 下段(cm)	地下水位 (cm)
1	FZ-2	15	25	20
2	3Z-3	20	35	32
3	2Z-4	10	28	20
4	BZ-1	5	35	35
5	DZ-1	7	35	20
6	2Z-2	5	30	18
7	E2	15	40	22
8	2Z-3	18	27	25
9	BZ-2	10	27	50
10	3Z-1	20	33	35
11	D-3	6	28	35
12	3Z-2	10	40	30
13	FZ-1	8	38	43
14	O-1	12	48	27
15	O-2	14	60	28
最大		20	60	50
最小		5	25	18
平均		12	35	29

表 3.4-4 測量結果(J地区)

No.	地点	主根深さ 上段(cm)	主根深さ 下段(cm)	地下水位 (cm)
1	AZ-1	15	33	15
2	4Z-1	14	38	8
3	A-1	12	28	28
4	1Z-1	10	33	23
5	CZ-1	22	38	30
6	CZ-2	23	50	16
7	BZ-1	14	36	25
8	O-3	26	61	-11
最大		26	61	30
最小		10	28	-11
平均		17	40	17

※-は、冠水していたため地表面までの水深を計測した。

3) 根茎土量

植生図のヨシ原面積及び掘削調査によるヨシ根茎土層の厚さから、根茎土量を算出した。
 なお、J地区のヨシ原面積は平成22年度報告書を参照した。

表 3.4-5 根茎土量

地区	根茎土量
B地区	(ヨシ原面積)2,234m ² ×(根茎土厚)23cm=約510 m ³
J地区	(ヨシ原面積)500m ² ×(根茎土厚)23cm=約115 m ³

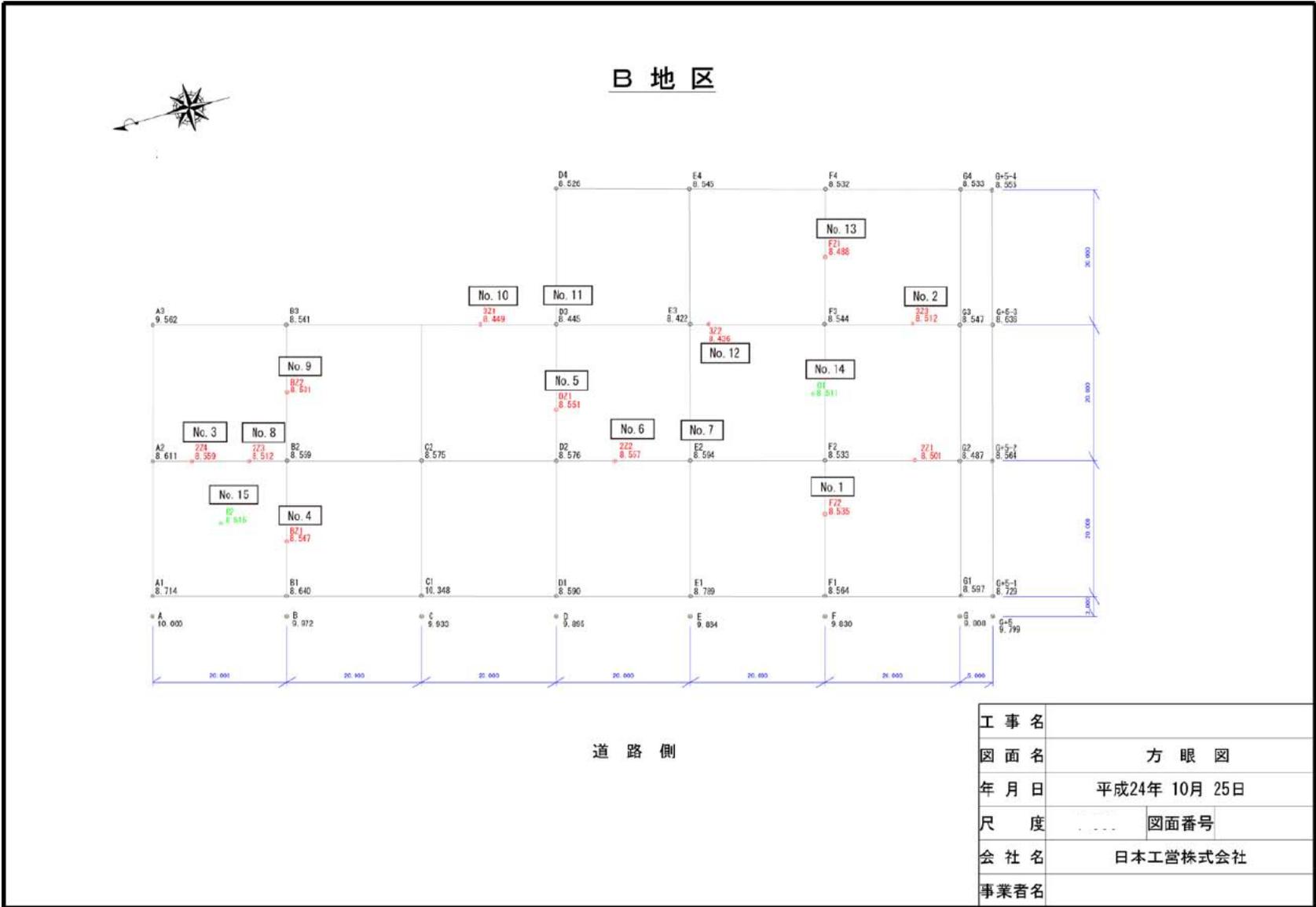


図 3.4-5 B地区調査地点

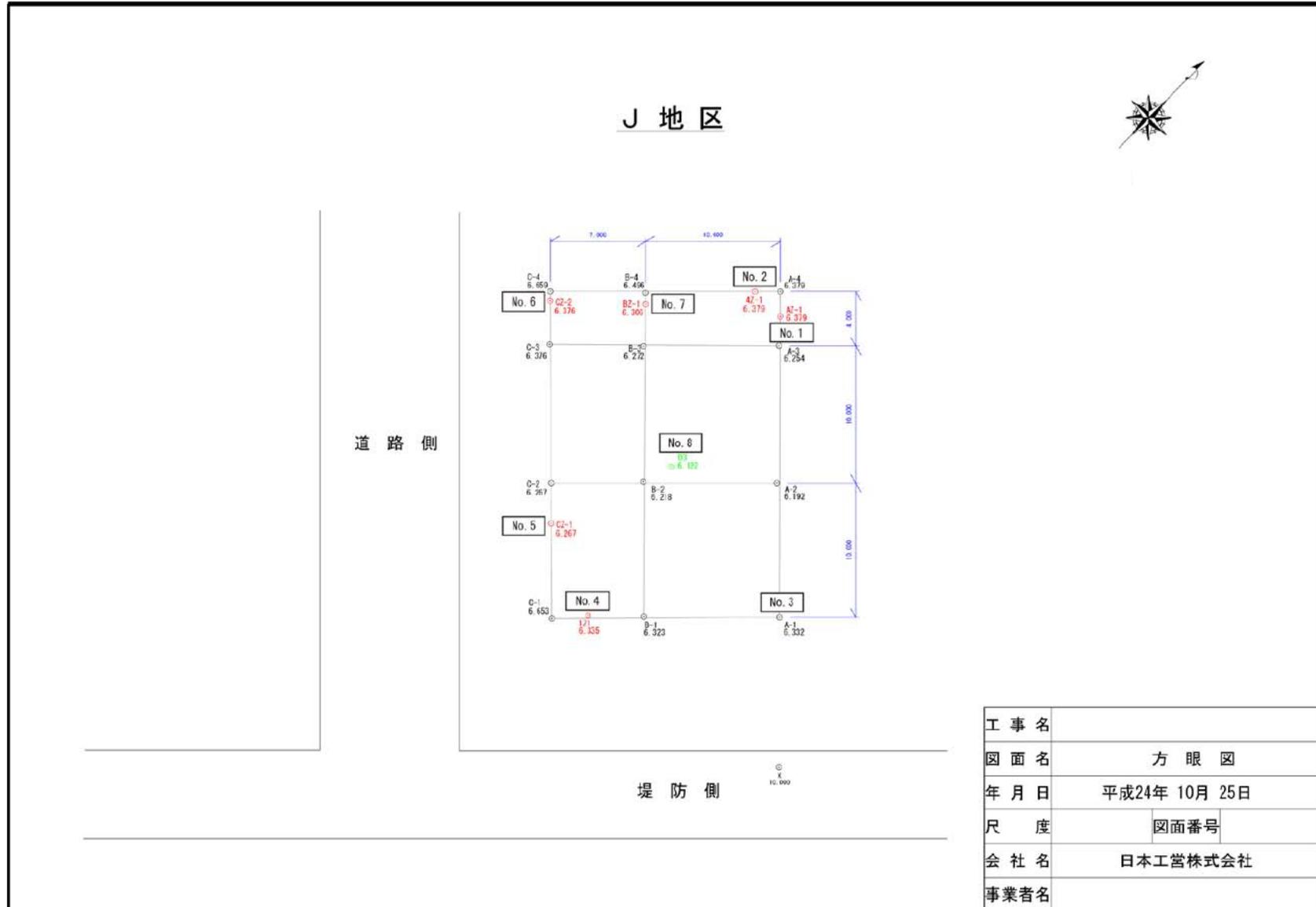


図 3.4-6 J地区調査地点

3.4.2 ヨシ原の保全に関する検討

(1) 対象範囲

対象範囲は、図 3.4-2 に示すヨシ原保全区域のうち B 地区を対象とした。

(2) ヨシ原保全方法の検討

1) 事例・文献収集整理

ヨシ原の保全についての事例や文献を収集し、ヨシの保全に必要な情報を整理した。また、オオヨシキリの保全及び営巣するヨシ群落の条件について事例・文献を収集し、オオヨシキリの営巣に利用されるヨシ原の情報を整理した（表 3.4-6）。

表 3.4-6 事例、文献による知見要約

項目	知見の概要
ヨシの生育状況と生育環境の関係	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土壌は、細砂以下の細かい粒子を多量に含む土壌が、50～60cm 以上の厚さに存在する立地が必要 ・ 淡水湖での生育水深は、1m ぐらいの深さまで生育可能 ・ 陸域では地下水位 1m 未満 ・ 放置するとオギ、ササ、ヤナギに遷移する
ヨシ原を再生、維持する技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 種子、根茎、及び苗を用いた方法等、様々な方法がある。 ・ 工事等の影響を受ける群落の移植の場合、育苗が伴わない手法が効率的であり、根土による移植が最も施工性が良い。
オオヨシキリの営巣とヨシの生育状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ オオヨシキリ雄 1 羽の生息に必要な群落面積は約 2,600m²程度。 ・ 水辺に近い標高 20m 以下にあるヨシ原に生息している傾向がある。 ・ 生息確率はヨシの標高が低いほど高くなるが、面積が 0.5ha 以上ある大きいヨシ原から距離が離れるにつれて低くなる

2) ヨシ原保全のための与条件の整理

① B 地区の現状

B 地区は、ジャヤナギの発達が目立ち、樹林を形成していた。樹林となっている箇所から離れた場所にもジャヤナギの幼木の生育が見られ、生育範囲を拡大させていると考えられた。また、道路に接している箇所はセイタカアワダチソウやクズ等の路傍雑草が侵入し、これらの植物が繁茂しているのが確認された。



写真 3.4-4 B 地区（南側のヨシ原）

B 地区内のヨシの生育箇所は大きく分けて 2 箇所となっており、北側の一部と南側の中央部にまとまったヨシ原を形成している。

② 造成計画

今後、B 地区北側に隣接する箇所で造成盛土工事の実施が予定されている。本工事の実施により、現在B地区の北側に存在するヨシ原が消失する。

消失するヨシ原の面積は表 3.4-7 に、ヨシ原と工事計画の関係は図 3.4-7 に示すとおりである。

表 3.4-7 造成盛土工事により消失するB地区ヨシ原面積

地区	ヨシ原面積 (m ²)
現況の面積	2,234
造成盛土工事により消失する面積	305
工事後の面積	1,929

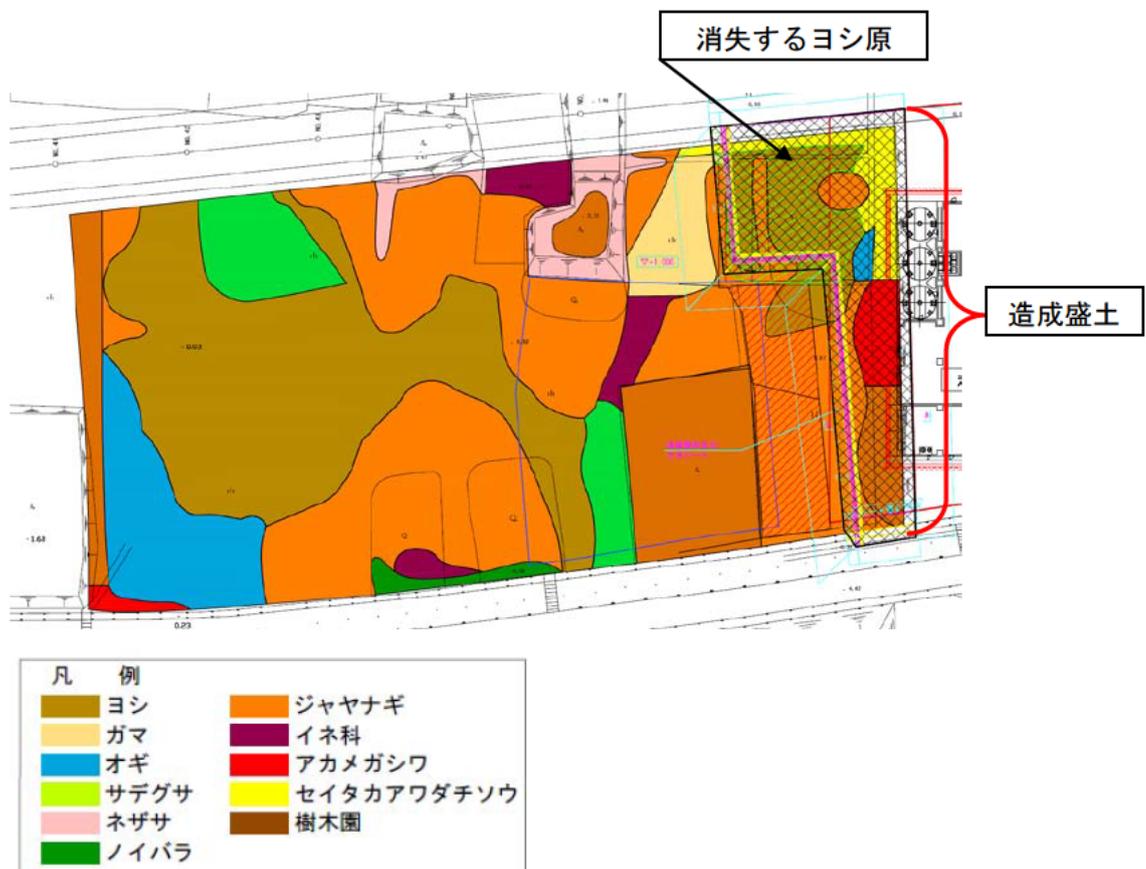


図 3.4-7 工事計画(造成盛土)とヨシ原との重ね合せ

③ 与条件整理

ヨシ原保全のための与条件として、オオヨシキリ生息のための条件及びヨシ原生育条件について、知見から得られた情報と保全区域の現状を整理した（表 3.4-8）。

表 3.4-8 ヨシ原保全のための与条件

項目		知見	現状
オオヨシキリ生息に適する要件	ヨシ原面積	<ul style="list-style-type: none"> ・雄1羽生息に必要な群落面積は約2,600m²程度 ・生息確率は0.5ha以上ある大きいヨシ原から距離が離れるにつれて低くなる 	B地区：2,234m ² H1地区：950m ² H2地区：2,430m ² J地区：500m ² 合計：6,114m ²
	標高	<ul style="list-style-type: none"> ・水辺に近い標高20m以下にあるヨシ原に生息している傾向がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・標高は概ね1m程度(1/25,000地形図読取り) ・海域に面しているが、近傍に大きな淡水域は無い。
ヨシの生育条件	土壌	<ul style="list-style-type: none"> ・植栽する場合、細砂以下の細かい粒子を多量に含む土壌が、50～60cm以上の厚さが必要 ・植栽ヨシでは粘土質では衰退傾向、細砂では良好 ・粘土30～70%の範囲で生育可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・細砂を多く含む粘土質土壌が80cm以上(B地区) ・シルト分を含む砂質土壌が70cm以上(J地区) ※土壌厚は、根茎を掘り返した際の掘削深より推定
	水深	<ul style="list-style-type: none"> ・水深1mから地下水位1m未満 	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位50cm～18cm、平均29cm(B地区) ・地下水位30cm～水深11cm、平均17cm(J地区)
	競合種	<ul style="list-style-type: none"> ・オギ、ササ、ヤナギ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ジャヤナギ、オギ、セイタカアワダチソウ、ネザサ



写真 3.4-5 土壌の状況



写真 3.4-6 土壌の状況

3) ヨシ原保全方法の検討・設計

① 保全年方針

本事業では、既往検討（「中勢沿岸流域下水道(志登茂川処理区)志登茂川浄化センター環境保全エリア設置に関する検討報告書(平成 20 年 11 月三重県)」)において、オオヨシキリ 1 つがいが繁殖に必要とする面積が最少で 1,000m²、一般的には 2,600m²とされていることを踏まえて、オオヨシキリ 2 つがいの営巣が可能なヨシ原面積として 5,200m²程度のヨシ原を保全することとしている。

現状での当該地域のヨシ原面積は、周辺部を含めて 6,086 m²であるが、比較的大きな群落である H2 地区が 2,430 m²、B地区が 2,234 m²と、オオヨシキリ 1 つがいが一般的に利用するヨシ原の大きさとされる 2,600 m²からはやや小さく、事業の保全目標を達成するためには当該地域で 2 番目に大きな B地区のヨシ原を維持、拡大することが重要となる。

一方で、学識経験者の意見聴取結果から、単一のヨシ原を造成するのではなく、ヨシ原を維持しつつ、周辺の一部に樹林環境を残すことにより多様な生態系が維持されることが指摘されている。

このため、保全の検討にあたっては、B 地区中央部のヨシ原の拡大と、一部の樹林の残置をセットで行うことを方針とする。

② 保全方法

与条件で整理したとおり、B 地区では、ジャヤナギが発達しヨシを被圧する状況にある。また、南北に分布するヨシ原のうち、北側の一部が造成工事により改変されることとなる。

このため、造成工事により改変されるヨシを南側のヨシ原周辺に移植し、南側の群落面積を拡大する。このとき、移植先は、南側のヨシ原周辺で、ヨシを被圧しているジャヤナギ生育地とし、ジャヤナギを除去（伐採、抜根）したうえで、移植を行うこととする。

ジャヤナギの除去は、ヨシ原の東西を挟むように分布している群落に対して行う。これにより、B 地区では中央部にまとまったヨシ原が形成され、周囲に樹林が残る環境となることが期待される。

移植方法は、複数の植栽手法について整理し、与条件から本検討に適するものを抽出した。抽出した手法は平成 20 年度に実施した J 地区への移植と同様であり、施工性が良く工事で改変されるヨシ原を活用する根茎土の撒出しによる方法とする。移植時期は、ヨシの地上部が枯死し、根茎に養分が蓄積され、かつ新芽が伸長する春先までに実施する。整理した植栽手法を表 3.4-9 に示す。

また、移植地は競合種の侵入を排除するため、地下水位が高いことが望ましい。地下水位の確保策として、水路の設置や地中部に有孔管を設置することによる涵養等が考えられるが、経済性の観点から地盤面の切下げにより相対的に

地下水位を上昇させる手法を採用した。具体的には、除去するジャヤナギ群落に対して、移植元となるヨシ原面積がやや狭小であり、ジャヤナギ抜根後の移植先にかさ上げをせず根茎土を撒き出すことで10cm程度、地盤面が下がることとなる。

表 3.4-9 植栽方法(1/2)

植栽方法	特徴
マット法	播種し発芽した苗を、まず、ヤシの実繊維のポットに植え成長させた後、ヤシの実繊維マットにさらに移し替え、育成したヨシマットを植栽地域に植える方法。 利点：他方法に比べて最も安定した株が用いられており、活着率も高い 欠点：苗の育成～植栽に手間がかかり、コストも高い。
ポット法	10～11月頃採取した種を5～6月に苗床に播種し、発芽成長後(約50日)ポットに移し、さらに1～2年後高密度に繁殖したヨシ株となった後、植栽地に移植する方法。 利点：既存のヨシ帯を傷つけないことや、根を傷つけずに移植可能 欠点：準備の期間が長くかかり、その間の管理を要し、移植作業も地下茎植えや茎植えに比べ手間がかかる。
土のう法	ポット法同様に育成したヨシ株を土のうに入れ、土のうごと植栽する。 利点・欠点は、ポット法同様。
地下茎法	ヨシの休眠期の終わりから春先の新芽が伸び始めるまでの間に、ヨシ群落の地下茎を掘り起こし、新芽を付けて20～50cm(長い程良い)の長さに切り分けたものを苗として植栽する方法。 利点：比較的施工性が良い。 欠点：元株を得るヨシ群落を傷つける。また、生育状況が悪い。
大株法(土付き株植え)	既存のヨシ群落から、地下茎と根を株ごと40～50cmのサイコロ状に切り取り、植栽地に掘った穴に埋め込む。 利点：－ 欠点：元株を得るヨシ群落を傷つける。また、輸送費、植え付け費が高い。
小株法(土付き株植え)	大株法が、概ね40～50cm程度の大きさをヨシ株を扱うのに対し、一辺を15～20cmのサイズ(小株)で扱う方法 利点：大株法に比べて扱いが簡単 欠点：活着と生育及び水中での植栽で大株法に劣る
根土植え①	ヨシ群落の深さ30cm～40cmの表土を掘削運搬し、ヨシ原再生地に撒き出し栄養繁殖させる。 利点：施工性が高い 欠点：根茎を掘り返すため、既存のヨシ原に影響を及ぼす
ビットマン(茎植)法	ヨシ帯の中の若いヨシの茎を地中から切り取って苗とし、それらを数本ずつ、一部が土中になるように植え込む方法 利点：作業が容易で移植元のヨシ群落をあまり傷つけず行える。また、苗の活着率が高い 欠点：植え付け期間が短い
種子苗法	ヨシ種子から育てた苗を移植する方法 利点：既存のヨシ原に影響を及ぼさない。また、ビットマン(茎植)法同様活着率が高い 欠点：作業効率性が悪い

表 3.4-9 植栽方法(2/2)

植栽方法	特徴
挿し木苗法	母体となる成長したヨシの幹をカットし、このカットしたヨシを横方向に向けて水に接触または浮かべ、ヨシの節から発芽と発根させ、次いで母体から独立の苗に分離した後育苗する増殖方法 利点：1本の幹から複数本の苗が取れる。また、育苗及び苗の扱いが容易 欠点：作業効率性が悪い
播種	ヨシの種子を直接播種する方法 利点：－ 欠点：結実歩合も発芽歩合も劣り、幼植物が他の植物との競争に弱い。また採種、播種、育苗、植え付け等の手間がかかる。

「琵琶湖のヨシ再生に向けた植栽条件に係る調査研究 報告書」（淡海環境保全財団平成14年3月）をもとに作成

保全の方法を整理し、表 3.4-10 に示す。また、関連する植生等の位置を図 3.4-8 に示す。なお、本保全案については、造成盛土により消失するヨシ原の根茎土の量、ジャヤナギの侵入により被圧されたヨシ原の区域等の与条件や経済性の観点から、現時点で実施可能な範囲内で最適と考えられる保全案として学識者の確認を頂いた。

表 3.4-10 保全方法

項目	内容
移植元	B 地区北側のヨシ原、造成工事により改変される区域。図 3.4-8 の①
移植先	B 地区中央部西側のジャヤナギ群落。図 3.4-8 の②
移植手法	移植元の根茎土の掘り取り及び移植先への撒き出し ・移植元ヨシ生育地の根茎入り土壌をブルドーザーにより掘り出し、場内を運搬し、移植先に撒き出す
実施時期	ヨシの地上部が枯死し、根茎に養分が蓄積され、かつ新芽が伸長する春先までの冬季
移植と合わせて行う保全	B 地区中央部東側のジャヤナギ群落を除去（伐採、抜根）。 図 3.4-8 の③

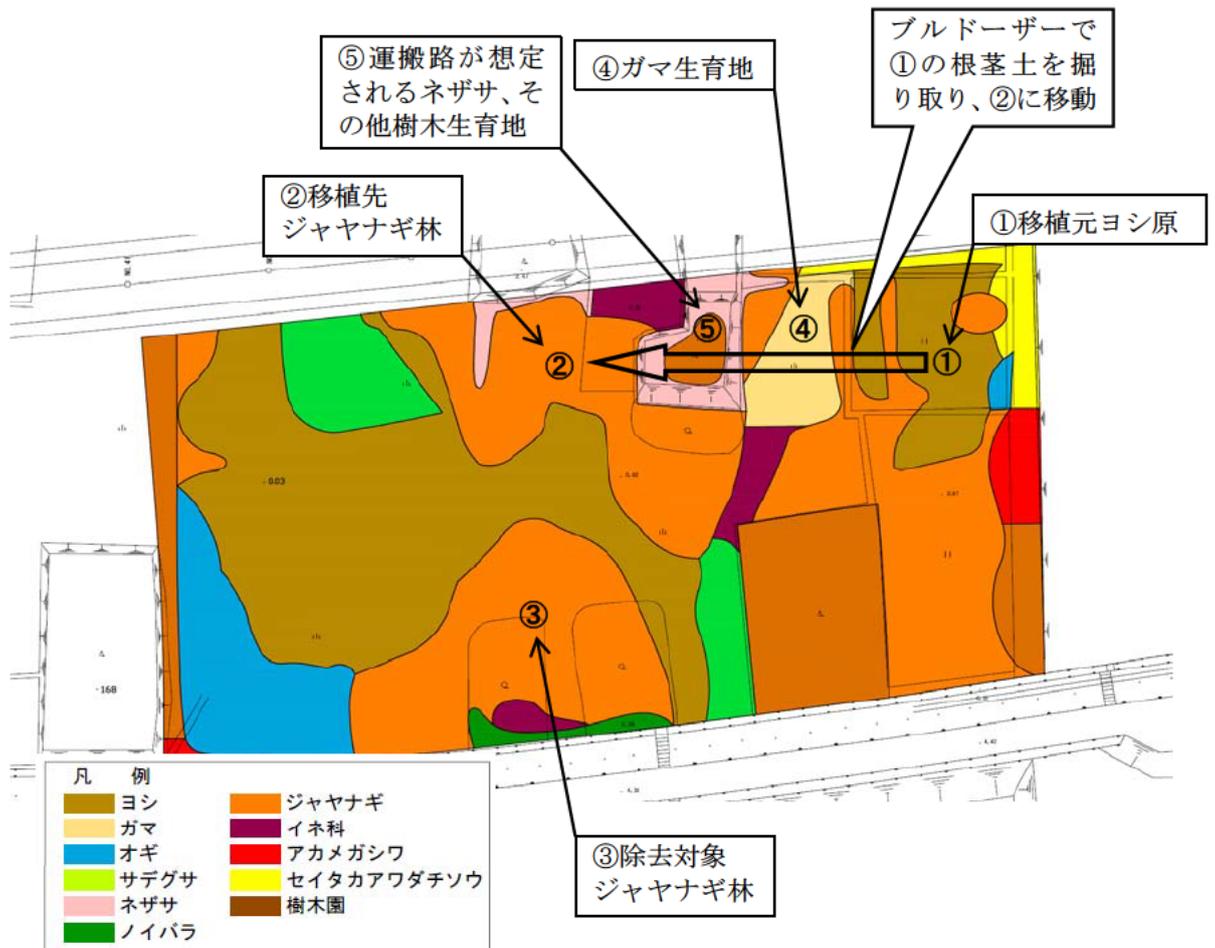


図 3.4-8 移植計画

4) ヨシ原保全区域の詳細設計

ヨシ原保全のための整備図面及び数量計算書を作成した。なお、整備図面には、ヨシ根茎土の移植範囲周辺のヤナギ類等の雑木除去範囲を併せて示した。

整備図面を図 3.4-9 に示す。

5) 施工計画

① 施工順序

施工順序は、以下のとおりとする。

a : B地区中央部西側②ジャヤナギ群落を伐採、根ごと土壌を掘削

- ・面積 580m² 深さ 80cm 掘削土量 464m³
- ・土壌は、ジャヤナギの根等を取り除いて盛土等に利用

b : B地区中央部東側③ジャヤナギ群落を除去（伐採、抜根）

- ・ジャヤナギの根等は、場外に搬出

c : B地区北側のヨシ原（盛土造成区域）の草本を刈取り、土壌をヨシ主根の下側から掘り取る。

- ・刈草は、場外に搬出
- ・面積 490m² 深さ 80cm 掘削土量 392m³
- ・根茎土量 490m²×0.23m(主根を含む土壌厚) = 112.7m³

d : ①の土壌を②のジャヤナギ除去跡地に撒き出し。

- ・②の地盤高さが概ね 10cm 低下し、より湿潤な環境になる。

※丸番号は図 3.4-8 に対応している。

② 施工方法

施工方法は、移植元の根茎土の掘り取り及び移植先への撒き出しによる。

移植元ヨシ生育地の根茎入り土壌をブルドーザーにより掘り出し、場内を運搬し、移植先に撒き出す。

③ 施工上の留意点

施工上の留意点として、以下の3点があげられる。

- ・ヨシ根茎土を掘り出す際には、ヨシの根茎をなるべく傷つけないようにヨシ根茎の下から掘り上げる。
- ・ガマ生育地(④)を通過する場合は、敷鉄板により重機が移動する際の転圧による影響を分散させる。また、敷鉄板撤去後、耕運機により表土をほぐし、表土の硬化によるガマの芽ぶきへの影響を低減する。
- ・ヤナギ、ネザサ、その他樹木は、湿地環境維持の観点から除去することが望ましいため、重機移動路となる箇所は伐開する(⑤)。

※丸番号は図 3.4-8 に対応している。

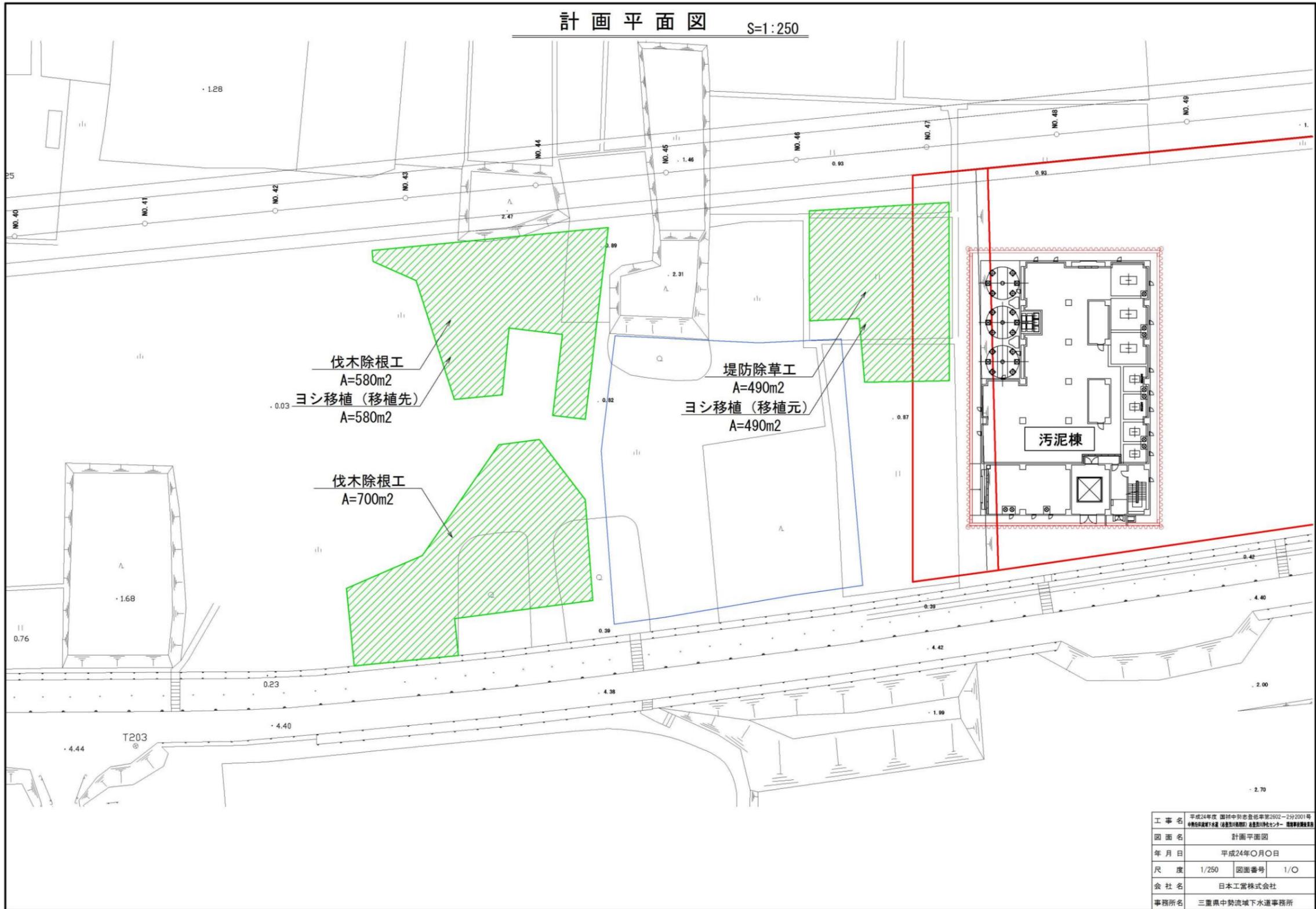


図 3.4-9 工事計画平面図

6) 事後調査手法の検討

① 事後調査手法

収集整理した情報及び過去の調査結果より、ヨシ原保全区域のヨシ原の健全性を継続的に調査するための事後調査手法について検討した。表 3.4-11 に事後調査手法を示す。

ヨシについては、知見として密度や茎の太さ、草丈が示されており、また、平成 23 年度調査で当該地のヨシのデータが記録されている。このことから、コドラート調査により密度や茎の太さ、草丈を記録し、ヨシ自体の生育状況をモニタリングすることとする。

また、B 地区のヨシ原は、今年度の観察でジャヤナギの被圧により衰退する可能性が考えられた。このため、ヨシ分布の消長とジャヤナギ等競合種の拡大度合いをチェックし、ヨシ原としての健全性をモニタリングする。

ここで、ヨシ自体の生育状況については、年ごとに変動しながら成長することを踏まえて、毎年、成長が終了した秋季に実施する。一方、ヨシ原としての健全性のチェックは、植生遷移の消長を考慮し、3年に1回、秋季に実施する。

表 3.4-11 事後調査手法

項目	内容
ヨシ自体の生育状況	<p>調査時期：年1回。ヨシ地上部の成長が終了する10月とする。</p> <p>調査箇所：B地区中央の既存ヨシ群落中心部及び平成24年度移植地の中心部</p> <p>※年により分布が変化する可能性がある。調査箇所は、年ごとに分布の中心を相観により抽出し、設定する。</p> <p>調査方法：各群落の中心部付近に1m×1mのコドラートを3箇所設定し、ヨシの茎本数を計数する。コドラート内のヨシについて任意に10本を抽出し、茎の高さ、太さ(G.L.上10cm及びG.L.上1.2m)を計測する。</p> <p>評価方法：平成23年度調査結果におけるヨシ群落内の地点(B-1～B-3)測定値(密度平均106本/m²、高さ207cm、太さ5.4mm)及び文献による情報^{*1}(密度平均31.1±19.6本/m²、高さ200～225cm、太さ6.5～7.0mm)との比較により評価する。計測値が、明らかに低い数値となっていた場合には、乾燥化や競合種の被圧状況を勘案して、対策を検討する。</p>
ヨシ原の健全性	<p>調査時期：3年に1回。ヨシ地上部の成長が終了する10月とする。</p> <p>調査箇所：B地区</p> <p>調査方法：低高度空中写真を撮影し、空中写真をもとに、植生図を作成する。空中写真の撮影高度は、概ね一定とし、重ね合わせるにより精度高く経年変化を把握できるようにする。</p> <p>評価方法：重ね合わせによる、群落分布の経年変化を確認する。競合種の被圧が生じていた場合には、除去等の対策を検討する。</p>

*1：「ヨシ群落現存量等把握調査報告書(ヨシ群落調査編)」(1992 滋賀県生活環境部環境室)

② 維持管理手法

オオヨシキリの営巣に利用されるヨシ原として健全な状況を保つための維持管理手法を検討した。表 3.4-12 に維持管理手法を示す。

オオヨシキリの営巣に適するヨシ原の条件として、面積及び標高に関する知見が得られている。標高については、20m 以下とされており、当該地域のヨシ原はこの条件を満足している。このため、面積の維持手法について検討した。

ヨシ群落は、放置すると植物体の堆積により陸地化し、樹木の侵入によって遷移が進行するとされる。このため、定期的なヨシの刈り取りや火入れなどの攪乱が、ヤナギ林やハンノキ林に遷移するのを妨げ、その結果長期に渡り日当たりの良い低湿地が維持される一因にもなる。しかし、火入れはいわゆる「野焼き」であるため、三重県生活環境の保全に関する条例 第 16 条により禁止されており、周辺住民への影響も想定されるため、定期的な刈り取りによる維持管理を行う。

しかし、定期的な管理を行っていても、長期的には、競合種の侵入等により生育面積が縮小する可能性が有る。特に現状でヨシを被圧しはじめていたヤナギ類は、陸地化とともに早期に侵入する懸念が有る。ヨシ原内にヤナギ類が侵入し始めた場合には、ヤナギ類が大きくなる前に再度除根し、地盤の切下げ等により水位を下げる等の対策を検討することが望ましい。

表 3.4-12 維持管理手法

項目	内容
定期的な刈り取り	<p>実施時期</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地上部が枯れる秋季以降 <p>実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・草刈り機等で枯れた地上茎を刈り取る。結束し場外に搬出する。 <p>留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・刈り取りは、栄養が地下茎に蓄積され、地上部が枯死したあとに行う。 ・刈り取った植物体は残さず場外に搬出し、堆肥等に利用されることが望ましい。 ・競合種となるヤナギ類やクズ等のつる性植物の侵入が見られた場合には、その都度、根茎毎抜き取ることが望ましい。
除根、地盤の切下げ	<p>実施時期</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヨシ原が陸化し、周囲からの競合種の侵入が明瞭となった場合に検討する。 <p>実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・競合種の伐木除根、場外搬出を行う。 ・地盤面上に地下水が浸み出す程度の高さに、地盤を切り下げる。 <p>留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サデクサ等、他の希少植物の生育に留意する。 ・早期にヨシ原を復元するため、周囲のヨシの生育状況を勘案して競合種を取り除いた箇所に、ヨシの根茎を撒き出すことを検討する。

3.4.3 専門家への意見聞き取り

オオヨシキリの保全方法について、専門家への意見聴取を行った。

意見聴取は、ヨシ原調査の計画時点及び保全のための移植計画検討時点に実施した。

意見聴取の概要を表 3.4-12 に示す。

表 3.4-12 意見聴取結果

項目	聴取結果概要
ヨシ原保全方針について	<ul style="list-style-type: none"> ・根茎土移植によるヨシ原保全方針について了解する。 ・留意点として、適期での移植の実施、他の重要な種への配慮の必要性、住民への周知が重要である。 ・根茎土移植によるヨシ原保全方針について了解する。 ・留意点として、ヨシだけではなく、ヨシ原生態系としての保全の観点が重要である。 ・オオヨシキリの保全の検証のために、事業による改変の影響を受けない箇所でのモニタリングが重要である。
ヨシ原調査結果及びヨシ原保全計画の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨシ原生態系の特性を踏まえ、提示されたヨシ原保全計画案は妥当と考える。なお、環境の整備には、長期的な視点が重要である。 ・ヨシの移植による復元にあたり、オオヨシキリが好む環境条件を把握し、オオヨシキリの生態の理解につなげれば有益である。 ・オオヨシキリは、判別しやすい鳥であり、観察の対象として良い。また、ヒクイナもヨシ原の指標種として適しており、このような種を対象として、自然観察の場として活用できる。 ・維持管理は、本来、火入れが最も効果的であるが、禁止されているため刈取りで了解する。刈り取ったヨシはその場に残さず、搬出すること。 ・ヤナギ伐採後のヨシ移植地は、4月には裸地状態となる。活力のある植物が一斉に芽吹き始めるので、ヨシの生育が安定するまでチェックが必要である。 ・ヨシのモニタリングについて、密度、高さ、太さの計測で了解した。 ・ヨシの運搬の際のガマの生育地への配慮は了解した。ガマであれば、少々影響を受けても、復旧するだろう。 ・移植の際にはサデクサの生育に影響を及ぼさないように留意すること。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・植物のモニタリング対象種について、新規に重要な種に選定される種等があればモニタリング対象種への追加を検討すること。

4. まとめと今後の課題

4.1 水質・騒音に関する調査

4.1.1 水質調査

通常時に実施した6回の水質調査（平成24年5月～平成24年10月）では、SSについては基準値を超える値はなかった。一方、pHは9月の調査で排水基準を超過する結果となった。これは、工事による排水が少なく、排水が放流槽に滞水した結果である可能性も考えられた。なお、その後の第6回の調査では、pHは排水基準の範囲内であった。

そのほか、豪雨時に実施した3回の水質調査では、基準値を超える値はなかった。

今後も当面の間は工事中に発生する排水は存在しないが、豪雨時に水質調査を実施し、周辺地域への排水による影響を低減するよう努めることとする。

4.1.2 騒音調査

既往検討書において、工事中の重機類からの騒音は表4.1-1に示すとおり予測されている。予測時の条件（予測時期や工重機類の種類や配置）と現在の工事状況が異なるため単純な比較はできないが、敷地境界において測定された騒音レベルの90%レンジの上端値（L5）の最大は54dBであり、予測を下回る結果となった。

今後も工事中における騒音調査を実施し、周辺住民への騒音の影響を低減するよう努めることとする。

表 4.1-1 工事中の重機類からの騒音予測結果

単位：dB

敷地境界（規制基準 85dB）			周辺集落の代表地点				
北側	北西側	南東側	新町 集会所	美松園 集会所	影重 公民館	新町 集落	影重 集落
63	77	70	53	55	56	58	55

注1：「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22年11月）より。

注2：本体工事において、各重機の騒音パワーレベルの合計値が最大となる月について予測した。

4.2 動物・植物に関する調査

4.2.1 特筆すべき植物

(1) カワラナデシコ、ビロードテンツキ、ハマボウフウ、ハマニガナ、サデクサ、ミズワラビ

特筆すべき植物の調査対象種はカワラナデシコ、ビロードテンツキ、ハマボウフウ、ハマニガナ、サデクサ、ミズワラビの6種である。平成24年度調査ではミズワラビ以外の5種について生育を確認した。これらの種の経年的な確認状況を表4.2-1に示した。

確認した種は、分布範囲については概ね変化がなく、個体数は概ね年変動の範囲内であると判断された。

工事の進行による周辺環境の変化にともない、特筆すべき植物の生育状況に影響が生じる可能性もあるため、今後も事後調査を継続し、生育状況の把握に努める。

(2) 調査対象以外の特筆すべき種の確認状況

調査対象種以外の特筆すべき植物はコムラサキ、ノカンゾウの2種である。

コムラサキは3地点で確認され延べ12個体が確認された。そのうち1地点は計画地内であり、6個体の生育が確認された。いずれも自生しているものではなく、植栽の可能性が高いと考えられる。

ノカンゾウは平成22年度にチガヤ、セイタカアワダチソウ、イシミカワ、ヤブガラシ等に覆われた車道とヨシ原の境界に9株が確認された。平成23年度には、100株以上が確認されたが、今年度は生育が確認されなかった。本種は、コムラサキ同様に植栽残存の可能性が高いと考えられ、何らかの人為圧によって消失した可能性も考えられた。

なお、コムラサキ、ノカンゾウについては、今後、他の調査対象種の調査時に併せて生育確認を行っていくこととする。

表 4.2-1 特筆すべき植物の経年的な確認状況(1/2)

種名	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	確認状況
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で占められる。地点2以外では10株未満となっている。地点2では平成17年に1,000株未満となったが、平成18年から増加の兆しがみられ、平成23年には約4,000株と過去最大となった。最小となった平成17年及び最大となった平成24年を除くと1,000～3,000株の間で推移しており、平成24年度その範囲内であった。
ビロードテンツキ	×	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	計画地内外の砂浜で確認されており、生育範囲に大きな変化は見られない。全体の株数は平成17年までは15万株前後で推移していたが、その後増加傾向を示し、平成20年にはおよそ33万株に増加した。平成21年には約25万株と急減したが、翌年には回復し40万株を超過した。平成24年度はさらに増加し過去最高の47万株となった。
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見られない。全体の株数は平成19年度まで増加傾向にあったが、平成20年度にはやや減少した。平成21年度は減少以前の状況まで回復したが翌年より再び減少に転じ、平成23年度は約5万株となった。今年度はやや回復し約7万株であった。
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年度まで増加傾向にあり、2,770㎡まで増加したが、平成21年度～22年度には縮小し、1,723㎡となった。平成23年はヨシの仮保全地である地点1～4・13で大きく拡大した。今年度は、やや減少したものの、約2,000㎡と経年的な変動の範囲内であった。
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、近年、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年度は確認されないなど不安定であり、今年度は調査範囲内では確認されなかった。

※：●；生育確認、 ×；未確認、 -；調査未実施

表 4. 2-1 特筆すべき植物の経年的な確認状況 (2/2)

種名	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	確認状況
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る、平成23年度では生育面積が回復したものの花序数・葉数は減少していた。今年度は生育面積、花序数・葉数ともに増加していた。
コムラサキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	平成22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。平成22年度から平成24年度にかけて個体数が増加している。植栽残存と考えられるため、正式な調査対象種とはしない方針である。
ノカンゾウ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	×	平成22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。平成22年度から平成23年度にかけて大幅に個体数が増加したが、今年度は確認されなかった。植栽残存と考えられるため、正式な調査対象種とはしない方針。

※：●；生育確認、 ×；未確認、 -；調査未実施

4.2.2 特筆すべき動物

(1) 鳥類

本調査の調査対象種は、コチドリ、シロチドリ、コアジサシ、オオヨシキリ、ミユビシギ、キアシシギ、イソシギ、キョウジョシギ、トウネン、ハマシギ、チュウシャクシギ、アオアシシギの計 12 種である。平成 24 年度調査では、これらのうちコチドリ、シロチドリ、コアジサシ、オオヨシキリ、ミユビシギ、キアシシギ、キョウジョシギの 7 種を確認した。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 4.2-2 に示す。

繁殖に関する行動は、オオヨシキリで確認された。オオヨシキリの繁殖に関する行動として、計画地西側や南側のヨシ原でさえずりや餌運びが確認された。しかし、営巣は確認されず、繁殖の有無は不明であった。

事業計画地およびその周辺ではこれまでに 10 目 19 科 43 種の特筆すべき鳥類が確認されている。このうち、本調査の調査対象種である 12 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整理した。

なお、今後の工事の進行による周辺環境の変化にともない、特筆すべき鳥類の生息状況に影響が生じる可能性もあるため、事後調査を継続し、生息状況の把握に努める。

1) コチドリ

コチドリの平成 15 年度から平成 24 年度における確認位置を図 4.2-1に示す。

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た。また、平成 21 年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 羽を連れてつがい確認された。今年度は、計画地の上空を飛翔する 2 羽が確認されたが、繁殖行動は確認されなかった。

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

2) シロチドリ

シロチドリの平成 15 年度から平成 24 年度調査における確認位置を図 4.2-2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ことが推定されるが、今年度は採餌や飛翔が確認されたものの繁殖行動は確認されなかった。

シロチドリについては、既往報告書において、事業により生息環境に影響が及ぶおそれがあると考えられたため、表 4.2-3に示した保全措置が考えられている。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るが、保全措置の有効性を検証するため、今後の工事实施中および施設供用後も継続して調査を実施していくこととする。特に、工事によって生じた人工的な裸地環境を産卵場所として利用する可能性も考えられることから、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。

表 4.2-3 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、計画地内の砂を敷きならし、砂浜の復元を図る。

※ 「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。

3) コアジサシ

コアジサシの平成 15 年度から平成 24 年度調査における確認位置を図 4.2-3 に示す。

平成 24 年度は 5 月 16 日に海上で飛翔、ハンティングする 9 羽、海岸で休息する 8 羽、6 月 21 日に海上で採餌する 4 羽、7 月 12 日に海上を飛翔する 3 羽が確認されたが繁殖行動は確認されなかった。

既往調査においてもほとんどの調査で生息が確認されているが、本調査も含め、これまで営巣は確認されていない。また、確認される時期が渡りの時期であるため、白塚海岸は渡りの途中での採餌場所として利用しているものと考えられる。

4) ミユビシギ

ミユビシギの平成 15 年度から平成 24 年度調査における確認位置を図 4.2-4 に示す。

平成 24 年度は 4 月 27 日に砂浜で採餌中の 6 羽、5 月 16 日に砂浜で休息していた 7 羽、砂浜で採餌中の 22 羽、1 月 16 日に砂浜で休息や採餌する 64 羽が確認されたが繁殖行動は確認されなかった。

既往調査では、平成 15 年度及び 18～23 年度にいずれも事業計画地外で確認されている。採餌行動が確認されていることから、調査地周辺の海岸を渡りの中継地として採餌・休息場所に利用しているものと考えられる。

5) キアシシギ

キアシシギの平成 15 年度から平成 24 年度調査における確認位置を図 4.2-5 に示す。

平成 24 年度は 5 月 16 日に防波堤や護岸上で休息していた 4 羽、9 月 29 日に人工物上で休息していた 4 羽が確認されたが繁殖行動は確認されなかった。

既往調査では、平成 15～19 年度、22 年度に事業計画地外で確認されているが、個体数は少ない。当地域で確認される個体は繁殖地から越冬地に向かう渡り途中のものと考えられ、調査地周辺の海岸を渡りの中継地として採餌・休息に利用しているものと考えられる。

6) イソシギ

イソシギの平成 15 年度から平成 24 年度調査における確認位置を図 4.2-6 に示す。

本種は、平成 24 年度の調査では確認されなかった。

既往調査では、平成 15 年度、17 年度、19 年度～23 年度にそれぞれ事業計画地内外で確認されているが、確認個体数は少ない。繁殖行動は確認されておらず、調査地周辺の海岸を採餌・休息に利用しているものと考えられる。

7) キョウジョシギ

キョウジョシギの平成 15 年度から平成 24 年度調査における確認位置を図 4.2-7に示す。

平成 24 年度は 5 月 16 日に砂浜で採餌する 4 羽、8 月 20 日に海上で飛行中の 7 羽が確認されたが繁殖行動は確認されなかった。

既往調査では、平成 15 年度、17 年度、20～23 年度にそれぞれ事業計画地外で確認されているが、確認個体数は少ない。当地域で確認される個体は繁殖地から越冬地に向かう渡り途中のものと考えられ、調査地周辺の海岸を渡りの中継地として採餌・休息に利用しているものと考えられる。

8) トウネン

トウネンの平成 15 年度から平成 24 年度調査における確認位置を図 4.2-8に示す。

平成 24 年度の調査においてトウネンは、確認されなかった。

既往調査では、平成 15 年度、17 年度、21 年度に事業計画地外で確認されているが、個体数が少ない。

本種は繁殖地と越冬地を行き来する際に確認される旅鳥であり、既往調査で渡り途中と考えられる個体が確認されている。渡りの時期は年によって前後したり、個体数が増減することがあるため、年変動により確認されない年があると考えられる。

9) ハマシギ

ハマシギの平成 15 年度から平成 24 年度調査における確認位置を図 4.2-9に示す。

平成 24 年度の調査においてハマシギは、確認されなかった。

既往調査では平成 15 年度と平成 21 年度～23 年度にそれぞれ事業区域外の海岸部の砂浜で確認されている。

本種は旅鳥もしくは冬鳥であり、春と秋の渡りの時期および越冬期に確認される。渡りの時期は年によって前後したり、個体数が増減することがあるため、年変動により確認されない年があると考えられる。

10) チュウシャクシギ

チュウシャクシギの平成 15 年度から平成 24 年度調査における確認位置を図 4.2-10に示す。

平成 24 年度の調査においてチュウシャクシギは、確認されなかった。

既往調査では、平成 17 年度、21 年度、23 年度に事業計画地内外で確認されている。

本種は繁殖地と越冬地を行き来する際に確認される旅鳥であり、既往調査で渡り途中と考えられる個体が確認されている。渡りの時期は年によって前後したり、個体数は増減することがあるため、渡りの時期の変化により確認されない年があると考えられる。

11) アオアシシギ

アオアシシギの平成15年度から平成24年度における確認位置を図4.2-11に示す。

平成24年度の調査では、アオアシシギは確認されなかった。

既往調査では、平成22年度に事業計画地域外で海上を飛翔する7羽が確認されている。

本種は旅鳥であり、日本へは春と秋に確認される。計画地周辺の砂浜などを休息場所や採餌場所として利用しているものと推察される。

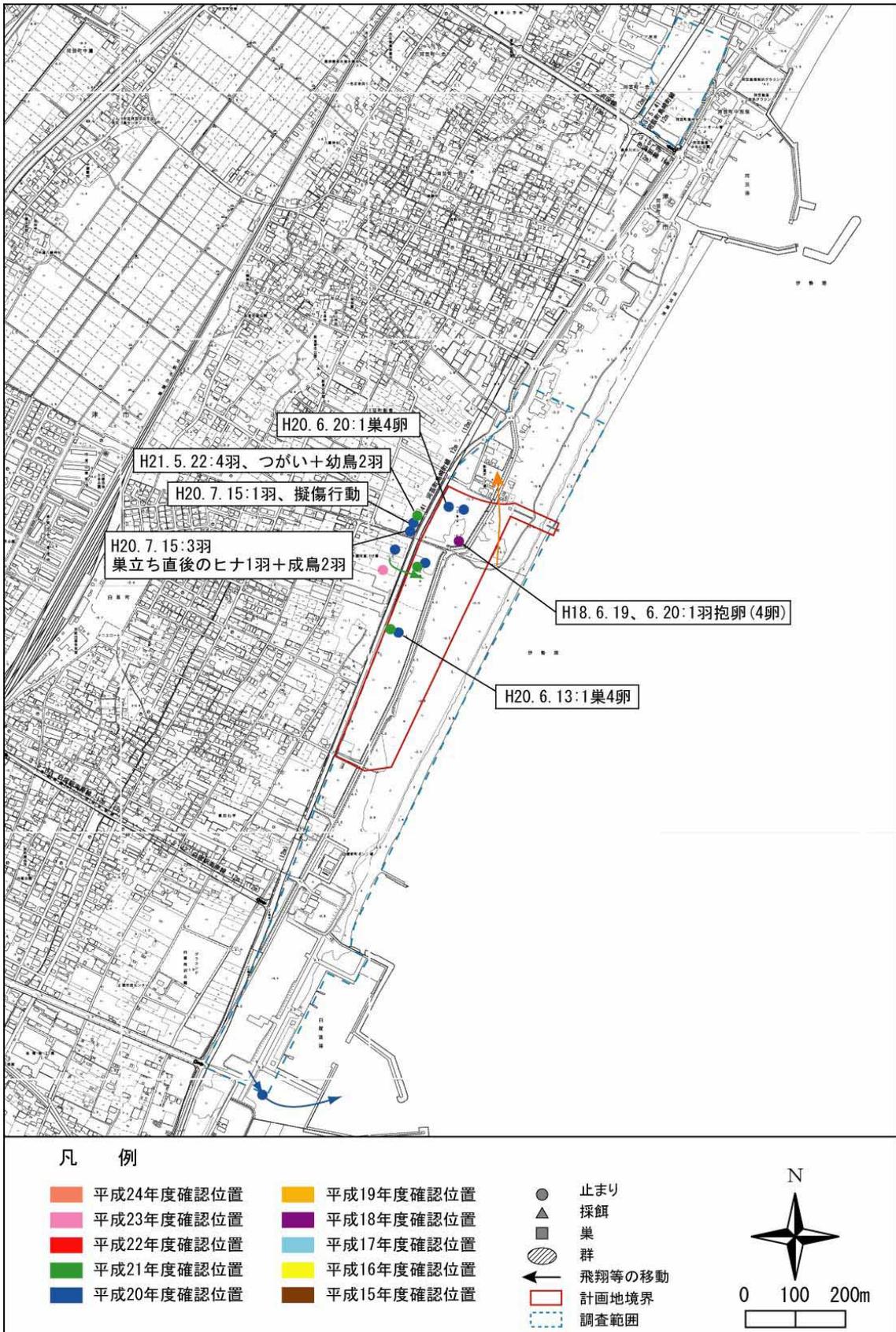


図 4.2-1 コチドリの平成 15~24 年度調査での経年確認位置

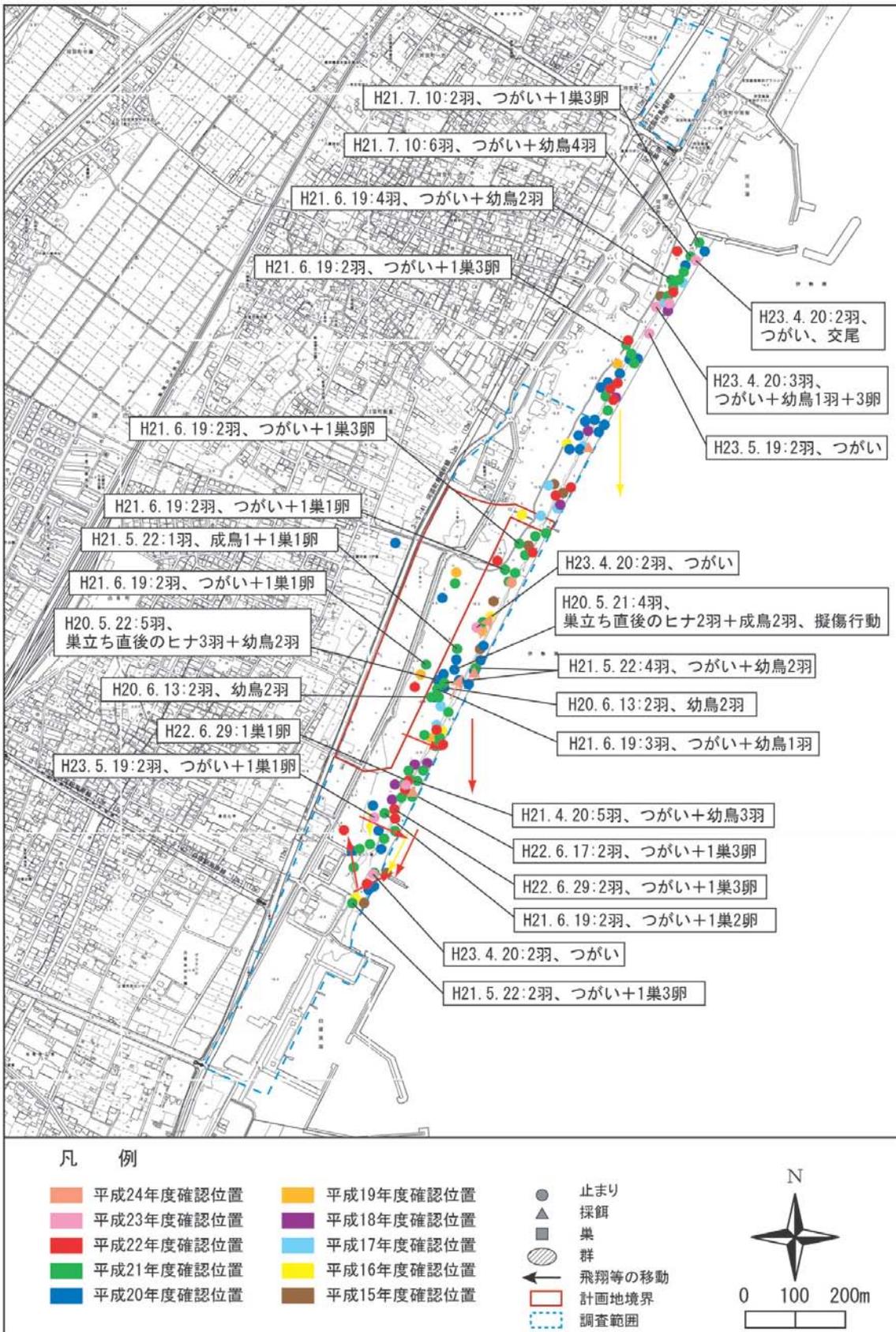


図 4.2-2 シロチドリの平成 15～24 年度調査での経年確認位置

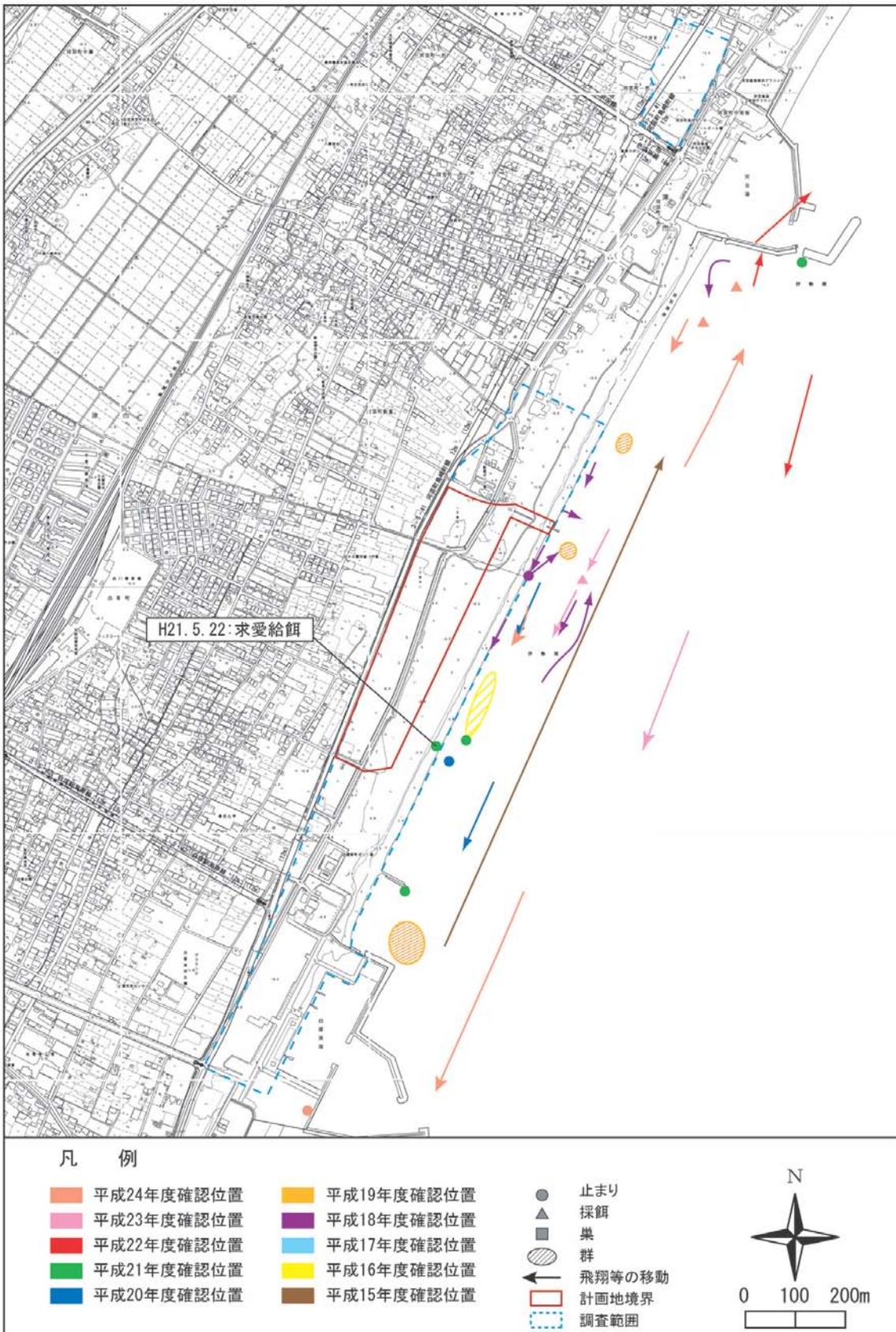


図 4.2-3 コアジサシの平成15～23年度調査での経年確認位置



図 4.2-4 ミュビシギの平成 15～24 年度調査での経年確認位置

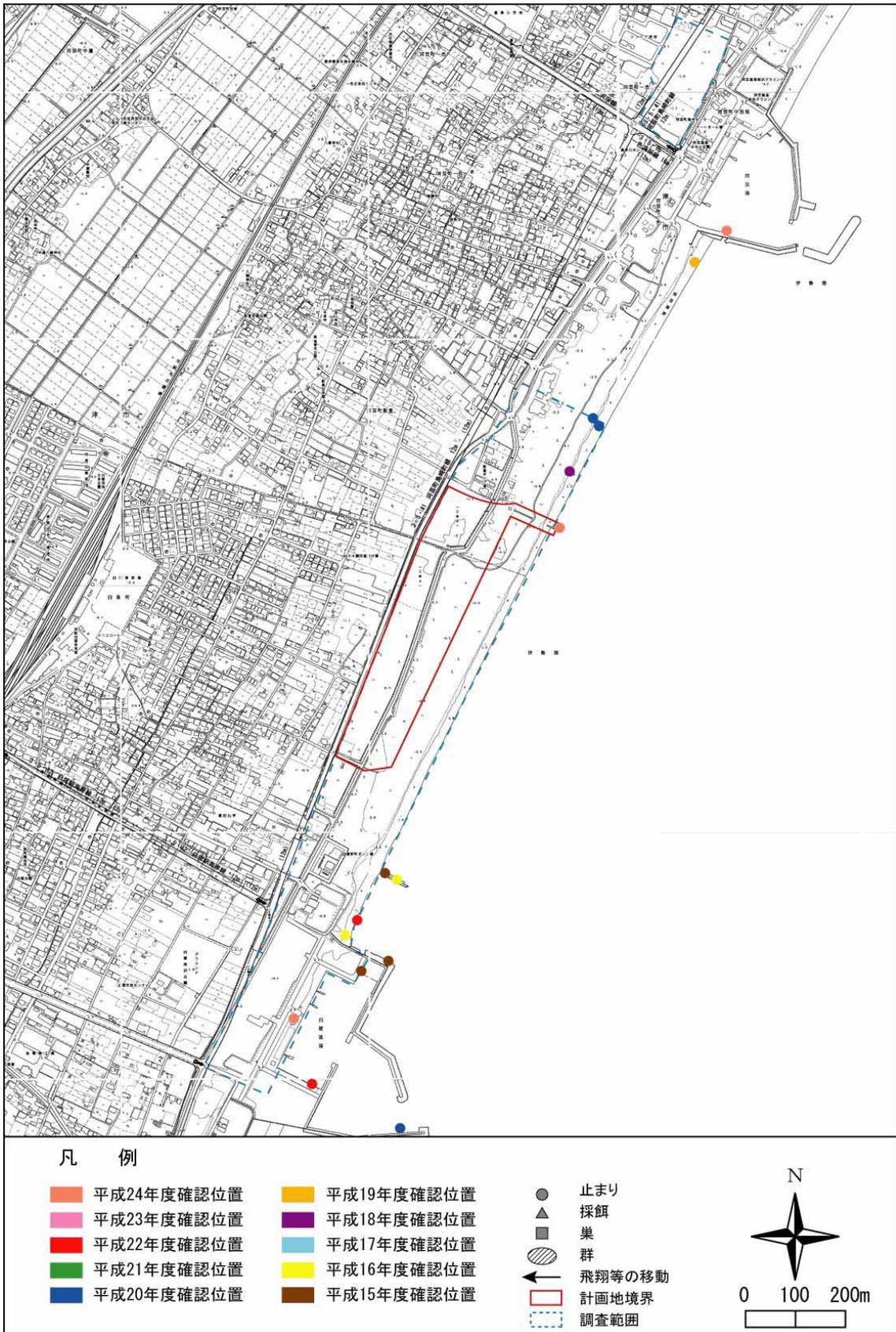


図 4.2-5 キアシシギの平成 15～24 年度調査での経年確認位置

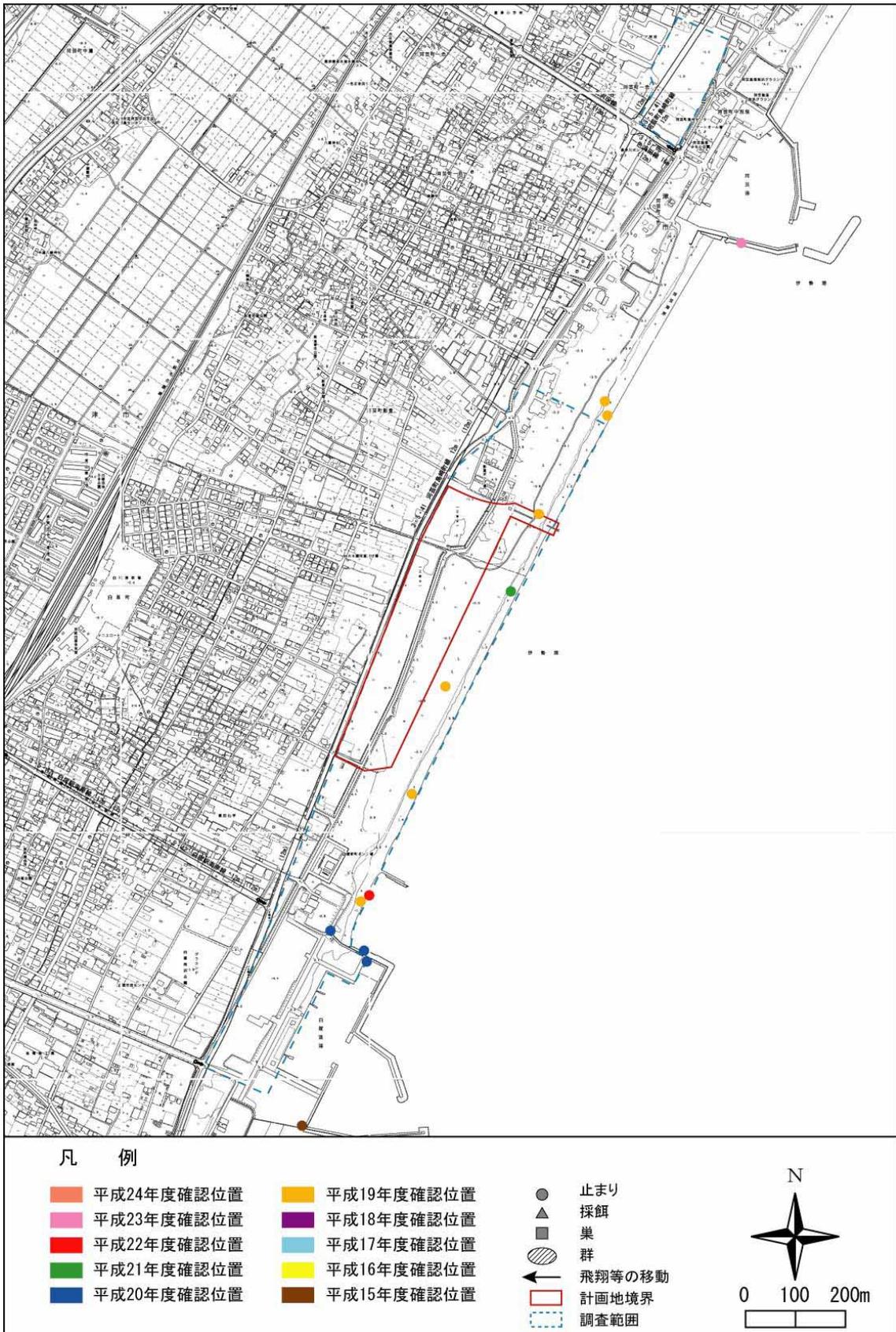


図 4.2-6 イソシギの平成 15~24 年度調査での経年確認位置

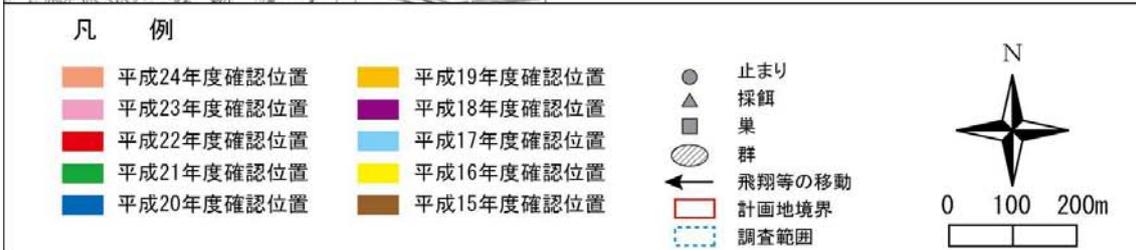
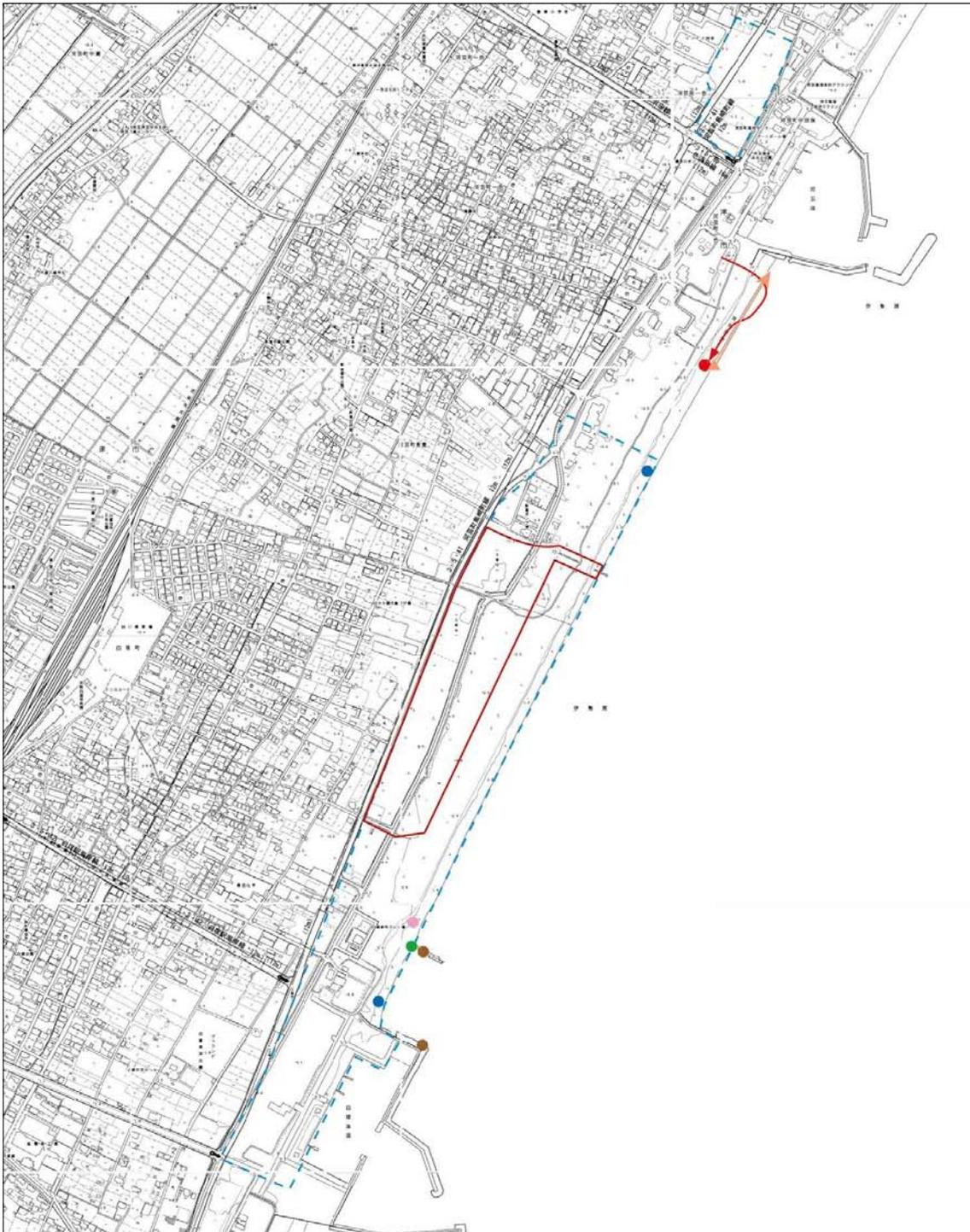


図 4.2-7 キョウジョシギの平成 15～24 年度調査での経年確認位置

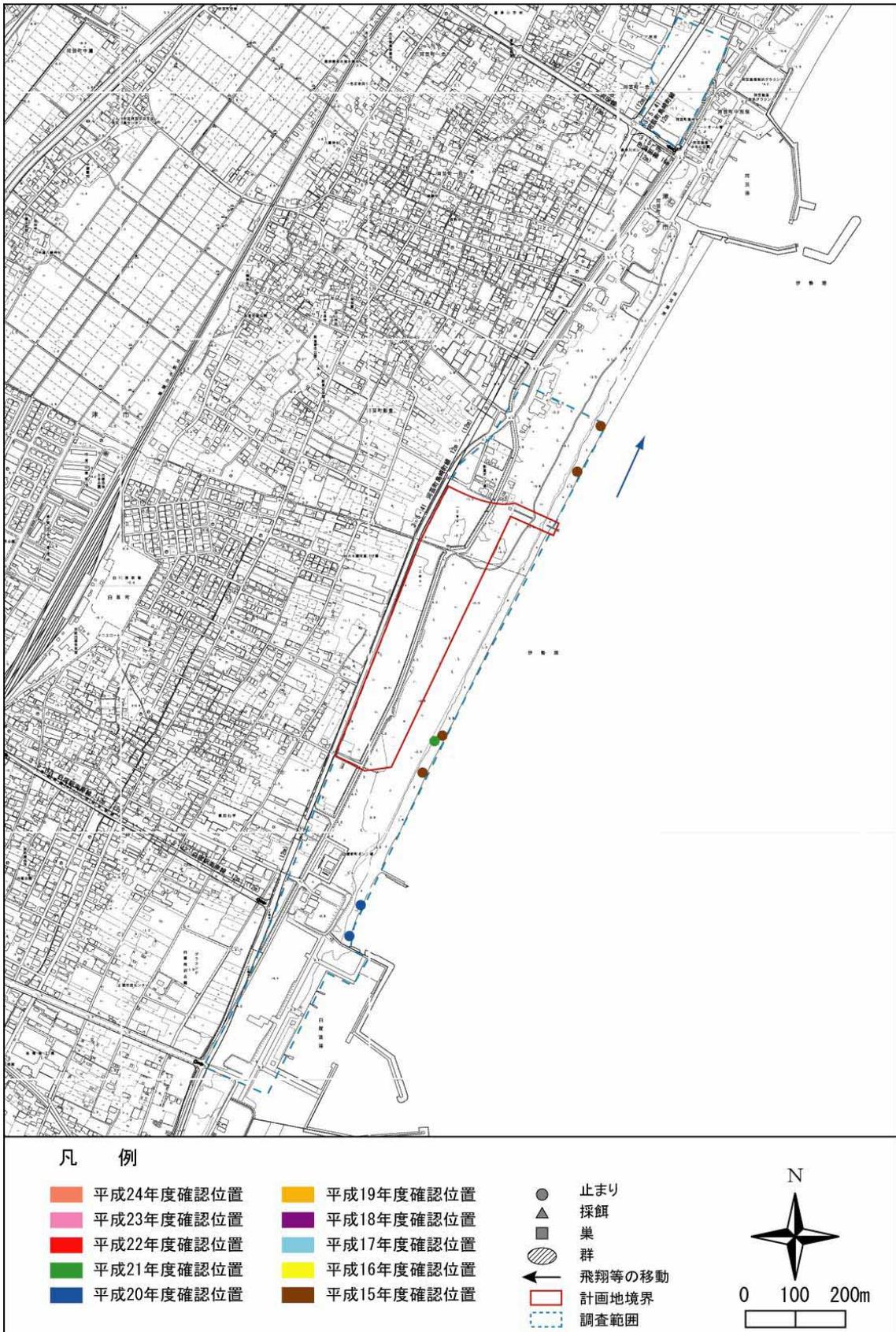


図 4.2-8 トウネンの平成 15～24 年度調査での経年確認位置

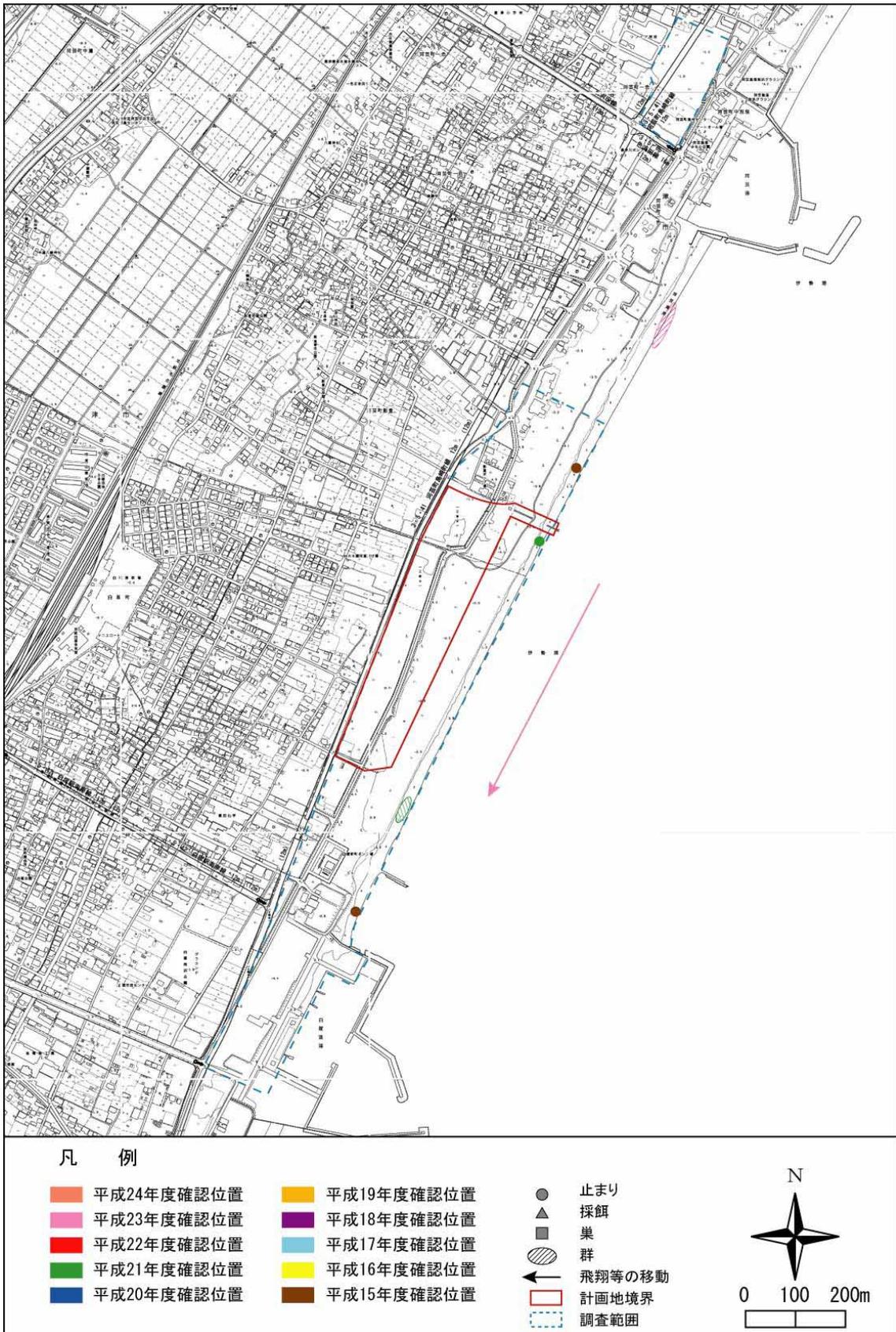


図 4.2-9 ハマシギの平成 15～24 年度調査での経年確認位置

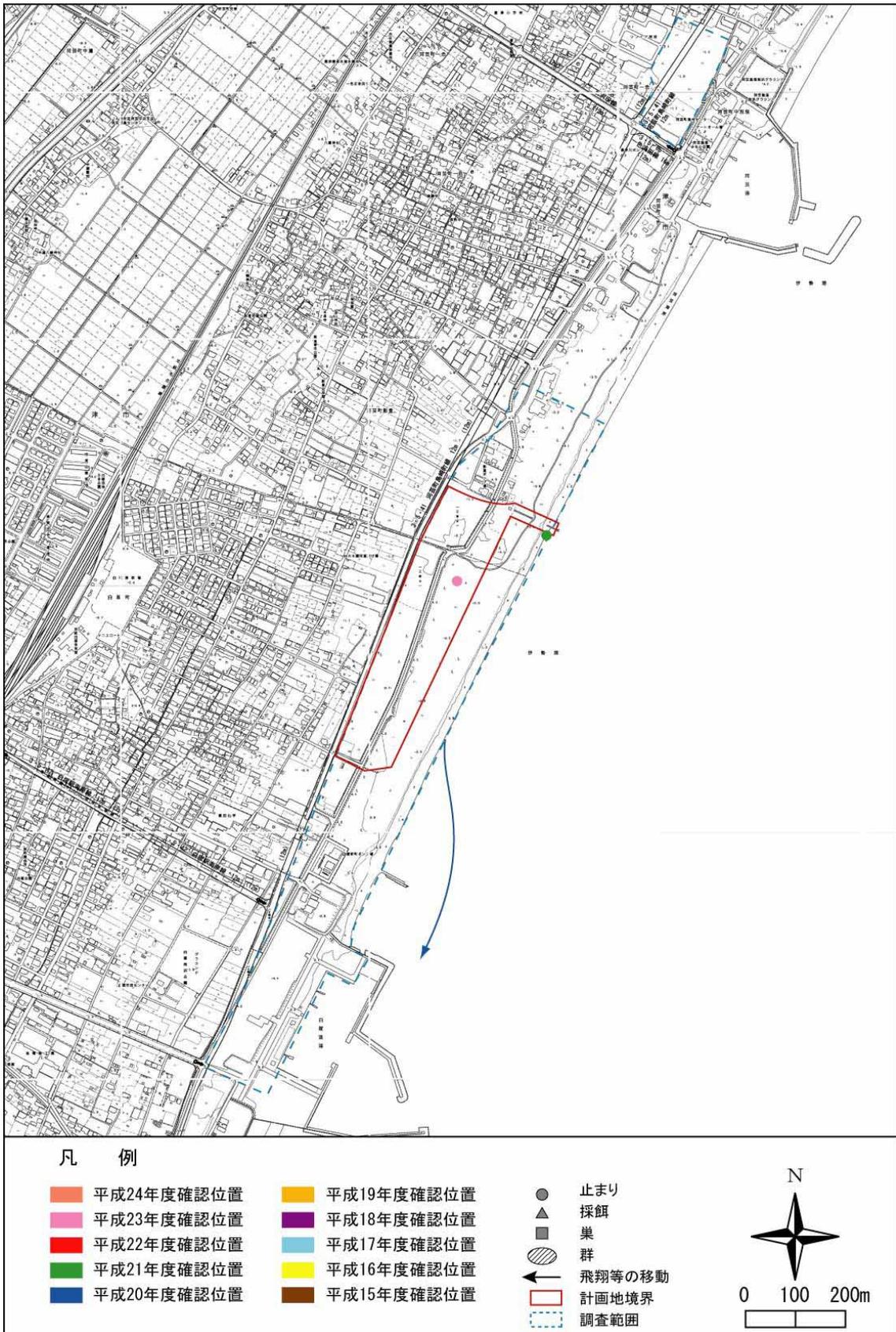


図 4.2-10 チュウシャクシギの平成 15～24 年度調査での経年確認位置