

四 日 市 ソ ー ラ ー 事 業
に 係 る 環 境 影 響 評 価
事後調査報告書
(平成 30 年度)

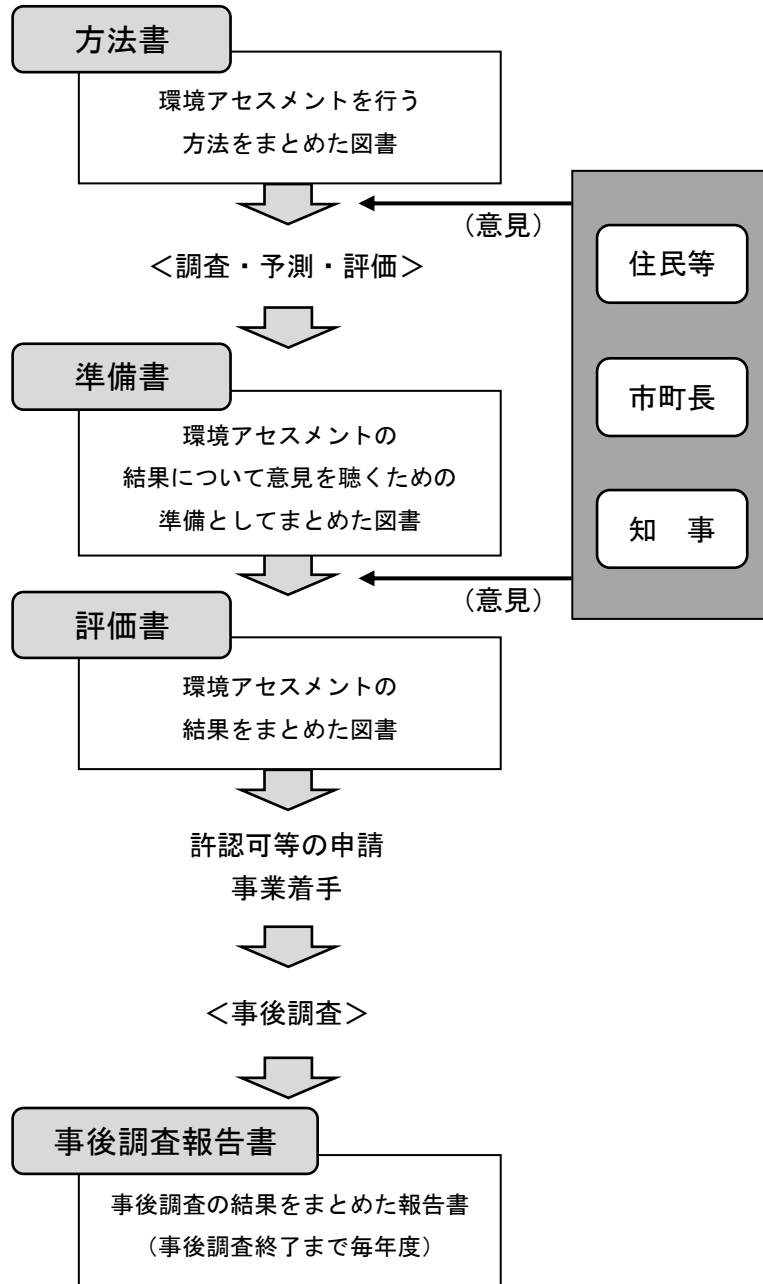
令和元年 5 月

合同会社四日市ソーラー

はじめに

本報告書は、「四日市ソーラー事業」を実施するにあたり、「四日市ソーラー事業（仮称）に係る環境影響評価書」（平成 28 年 11 月 合同会社四日市ソーラー）（以下、「評価書」という。）に記載した「事後調査計画」に基づき、工事中に行うとした水質（濁水）、地下水（地下水位）、陸生動物（重要な種）、陸生植物（重要な種）、水生生物（重要な種）、生態系の上位性注目種（サシバ）、生態系の特殊性注目種（ヒメタイコウチ）について、平成 30 年度に実施した調査の結果を記載したものです。

三重県環境影響評価条例に基づく
環境アセスメントの流れ



注：「環境アセスメント 三重県環境影響評価条例の概要」（平成 28 年 5 月、三重県）を基に作成。

目次

第1章 事業の概況	1
1. 事業者の氏名及び住所	1
2. 事業規模	1
2-1 対象事業の名称	1
2-2 対象事業の種類	1
2-3 対象事業の規模	1
2-4 対象事業実施区域の位置	1
3. 対象事業の手続き状況	3
3-1 環境影響評価方法書	3
3-2 環境影響評価準備書	3
3-3 環境影響評価書	3
3-4 事業内容の変更	3
4. 対象事業の進捗状況	6
5. 事後調査の工程	6
6. 調査委託機関	6
第2章 調査結果	9
1. 水質（濁水）	9
1-1 調査内容	9
1-2 調査範囲及び調査地点	9
1-3 調査時期	9
1-4 調査手法	9
1-5 調査結果	11
1-6 まとめ	14
2. 地下水（地下水位）	15
2-1 調査内容	15
2-2 調査範囲及び調査地点	15
2-3 調査時期	15
2-4 調査手法	15
2-5 調査結果	17
2-6 まとめ	19
3. 陸生動物の重要種	20
3-1 調査内容	20
3-2 調査範囲及び調査地点	21

3-3	調査時期	21
3-4	調査手法	21
3-5	調査結果	24
3-6	まとめ	36
4.	陸生植物の重要種	37
4-1	調査内容	37
4-2	調査範囲及び調査地点	38
4-3	調査時期	38
4-4	調査手法	39
4-5	調査結果	41
4-6	まとめ	62
5.	水生生物の重要種	63
5-1	調査内容	63
5-2	調査範囲及び調査地点	64
5-3	調査時期	64
5-4	調査手法	64
5-5	調査結果	66
5-6	まとめ	69
6.	生態系の上位性注目種（サシバ）	70
6-1	調査内容	70
6-2	調査範囲及び調査地点	70
6-3	調査時期	71
6-4	調査手法	73
6-5	調査結果	74
6-6	まとめ	86
7.	生態系の特殊性注目種（ヒメタイコウチ）	87
7-1	調査内容	87
7-2	調査範囲及び調査地点	88
7-3	調査時期	88
7-4	調査手法	90
7-5	調査結果	91
7-6	まとめ	96

【資料編】

第1章 事業の概況

1. 事業者の氏名及び住所

名 称：合同会社四日市ソーラー

住 所：三重県四日市市諏訪栄町6番25

代表者の氏名：代表社員 一般社団法人四日市ソーラー

職務執行者：本郷 雅和

2. 事業規模

2-1 対象事業の名称

四日市ソーラー事業（以下、「本事業」という。）

2-2 対象事業の種類

宅地その他の用地の造成事業（三重県環境影響評価条例別表第1第15号に掲げる事業）

2-3 対象事業の規模

事業実施区域の面積：683,573 m²（改変区域面積377,837 m²、残置区域：305,736 m²）

2-4 対象事業実施区域の位置

対象事業実施区域は図1-2に示すとおりであり、四日市市桜町地内に位置している。

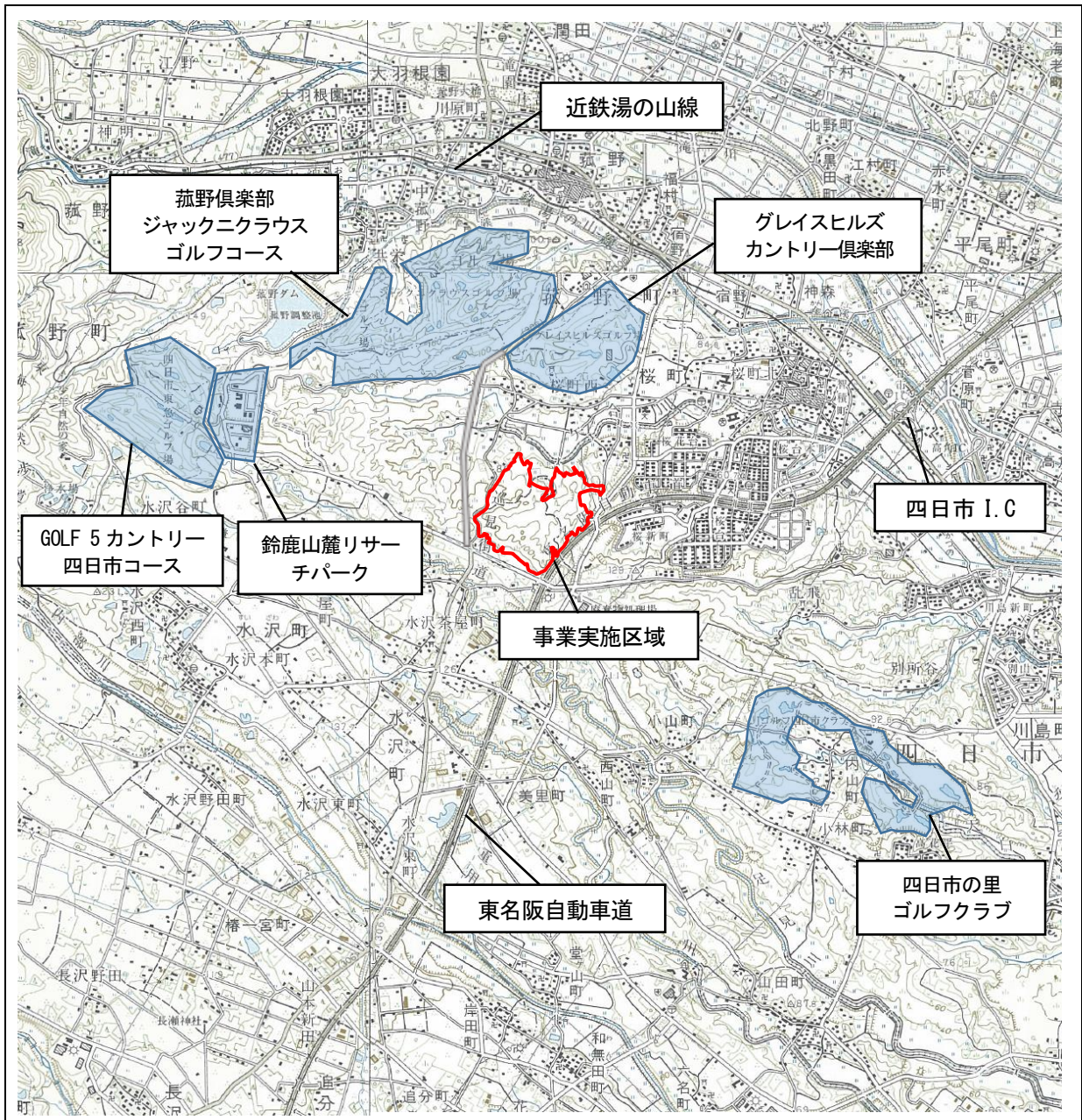


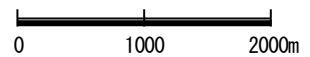
図 1-2 事業実施区域位置

凡 例

: 事業実施区域



※この地図は国土地理院発行の 5 万分の 1 地形図を基に作成した。



3. 対象事業の手続き状況

3-1 環境影響評価方法書

平成 27 年 3 月 24 日公告、同日より平成 27 年 5 月 7 日まで縦覧
平成 27 年 8 月 25 日、同方法書に対する三重県知事意見

3-2 環境影響評価準備書

平成 28 年 3 月 25 日公告、同日より平成 28 年 5 月 9 日まで縦覧
平成 28 年 9 月 20 日、同準備書に対する三重県知事意見

3-3 環境影響評価書

平成 28 年 11 月 30 日公告、同日より平成 29 年 1 月 13 日まで縦覧

3-4 事業内容の変更

評価書縦覧後、環境保全上の見地から改変区域の面積を縮小することを目的として事業内容（土地利用計画）を図 1-3-1 から図 1-3-2 へと変更。

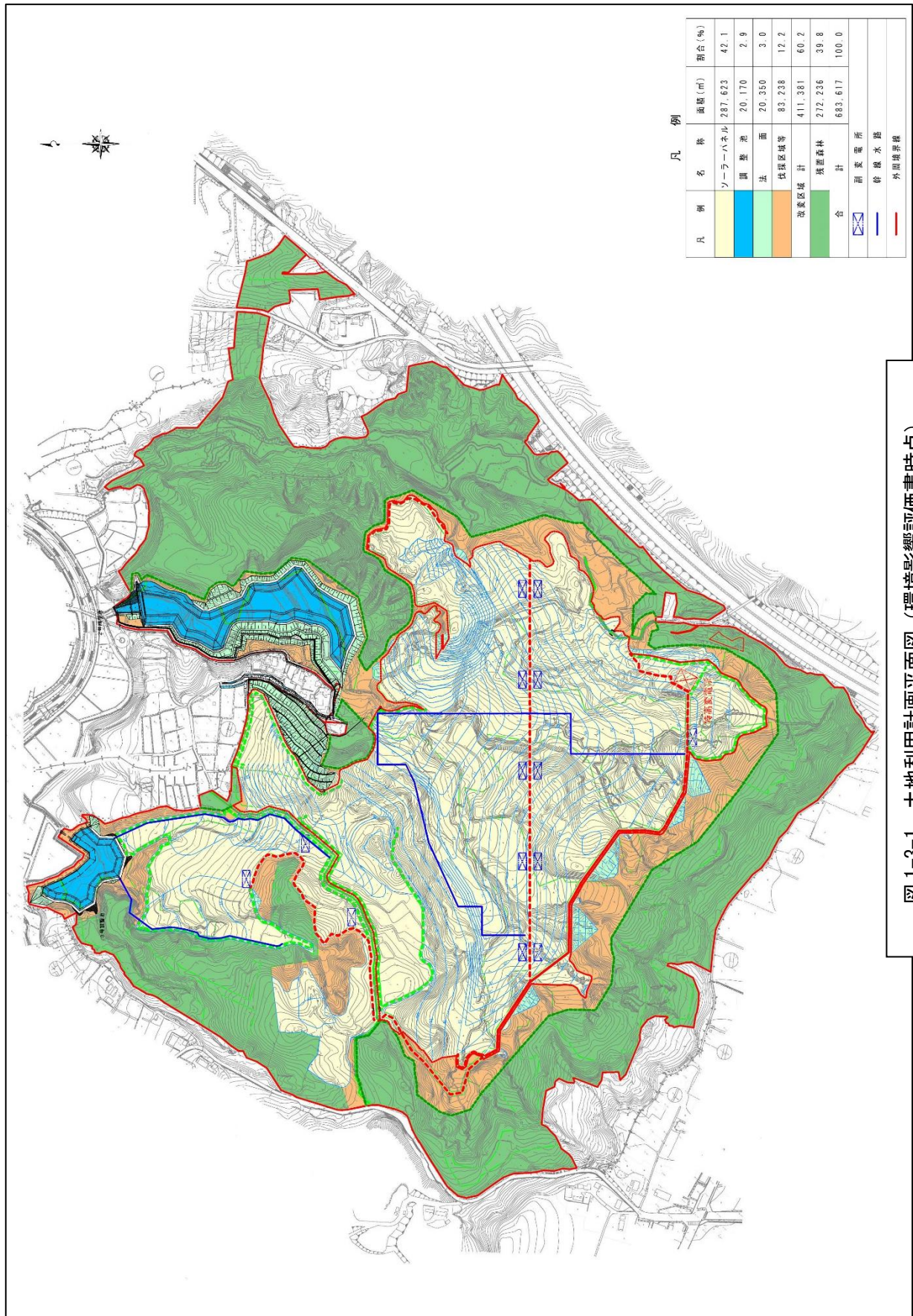


图 1-3-1 土地利用計画平面図 (環境影響評価書時点)

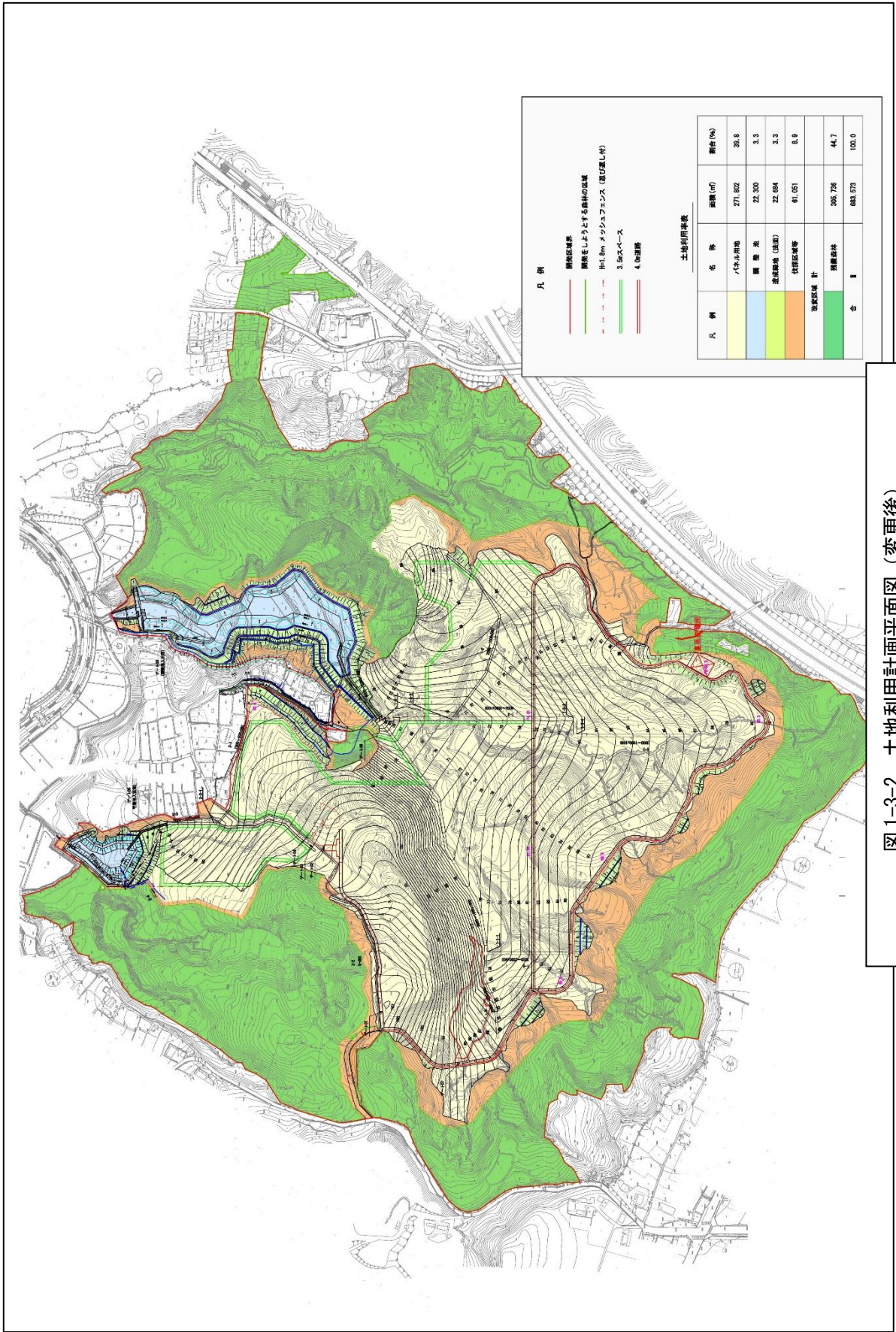


図 1-3-2 土地利用計画平面図 (変更後)

4. 対象事業の進捗状況

本事業の工事工程は表 1-4 に示すとおりです。

平成 29 年 9 月 30 日から対象事業の工事に着手しており、平成 31 年 2 月にはすべての工事が完了し、3 月から営業運転を開始しています。

5. 事後調査の工程

本事業に係る事後調査の工程は表 1-5 に示すとおりです。

本報告書は、工事期間中における調査結果を取りまとめたものです。

6. 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 高沖 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

表 1-4 工事工程

項目	2017年						2018年						2019年							
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
土木工事																				
伐採・抜根工事																				
仮排水・暗渠等工事																				
切盛土工事																				
調整池工事																				
管理用道路新設																				
フェンス工事																				
副変電所等基礎工事																				
架台・パネル工事																				
杭設置・架台組立工事																				
パネル設置工事																				
電気工事																				
配管・ケーブル工事																				
パネル間接続工事																				
副変電所・連携変電所据付																				
試運転																				
営業運転																				

第2章 調査結果

1. 水質（濁水）

1-1 調査内容

事業の実施（土地の造成）に伴う下流河川への濁水の流出について、評価書における予測結果から影響は小さいと判断されたものの、工事期間中については、モニタリングを実施することで影響の程度を把握するとともに予測結果を検証する計画としています。

本年度は、工事期間中の降雨後流出ピーク時付近の影響を把握することを目的として調査を実施しました。なお、濁水の影響として把握する項目は、浮遊物質量（SS）濃度及び濁度としました。

1-2 調査範囲及び調査地点

調査地点は図2-1-1に示すとおりであり、評価書における予測地点の2箇所としました。調査地点は、いずれも造成区域に降った雨水が仮沈砂池または調整池を経て流出する放流口の直下となっています。

1-3 調査時期

調査実施時期は表2-1-1に示すとおりであり、事業実施区域内の裸地面積が最大となる期間において、降雨の降り始めから降雨後までの濁水濃度のピークが把握できる時間帯としました。

表 2-1-1 調査実施時期

調査項目	調査地点	調査日時
浮遊物質量（SS）	H-2	平成30年 7月5日 10:00～15:00
濁度	H-3	平成30年 11月9日 12:00～17:00

1-4 調査手法

各調査項目の分析方法は表2-1-2に示すとおりです。

表 2-1-2 分析方法

調査項目	分析方法
浮遊物質量（SS）	昭和46年環告59号付表9
濁度	JIS K 0101 9.4

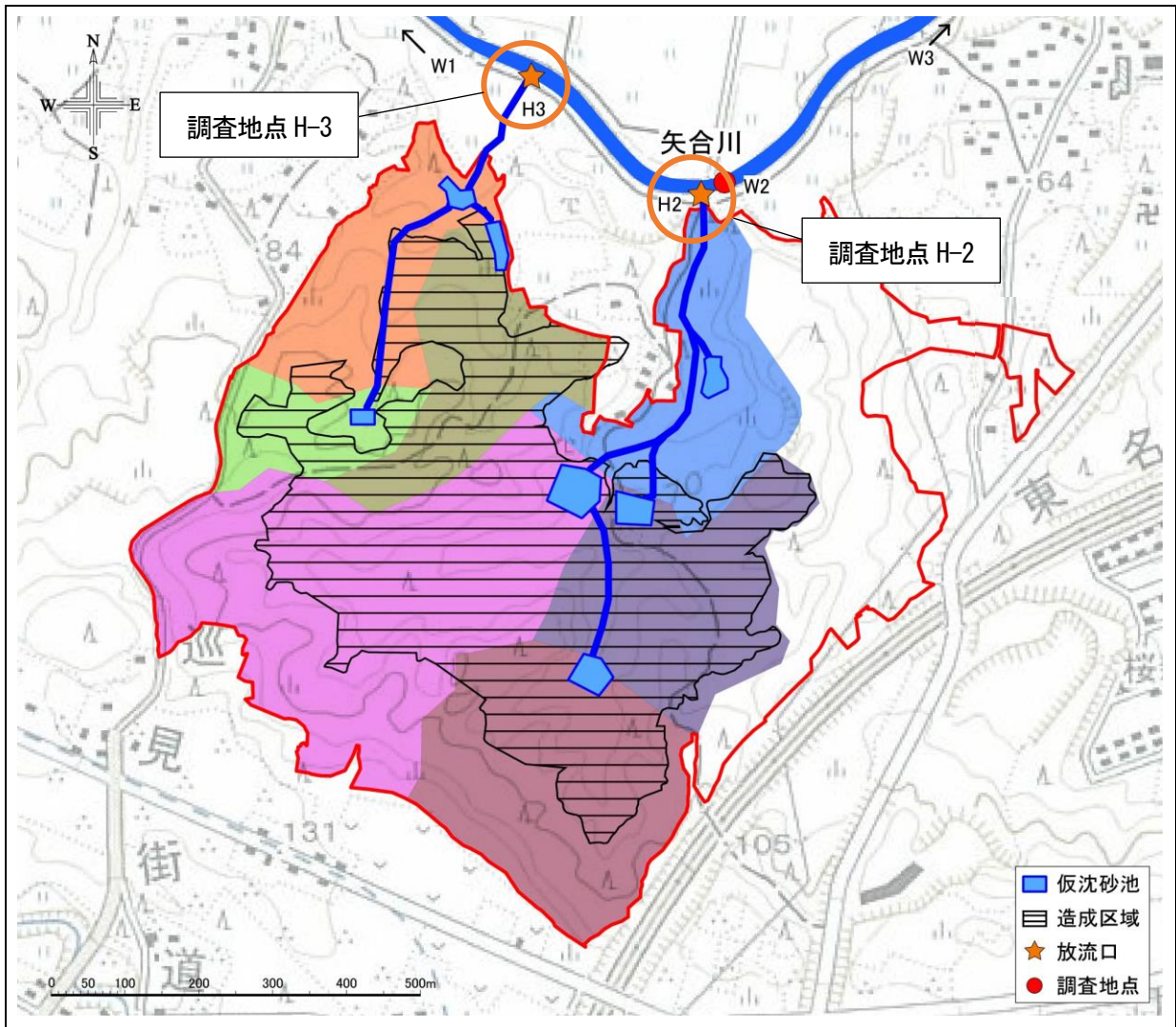


図 2-1-1 水質調査地点

凡 例

: 事業実施区域



1-5 調査結果

各調査日の結果は表 2-1-3 及び 4 に示すとおりであり、それぞれ降雨量との関係を整理して図 2-1-2 及び 3 に示しました。なお、事業実施区域の最寄りの気象観測所である四日市気象観測所における各調査日の降雨状況は表 2-1-5 に示すとおりです。

各調査日の SS 濃度をみると、7 月調査時は H-2 で 24~190mg/L、H-3 で 120~460mg/L であり、11 月調査時は、H-2 で 17~57mg/L、H-3 で 8.4~41mg/L でした。これらの調査結果を表 2-1-6 に示した評価書の予測結果と比較すると、7 月調査時の H-3 で予測結果を上回る値となったものの、その他の時期及び地点では下回る値となっていました。

7 月調査時の濁水の程度が大きくなったことの原因として、当時は 2 箇所の調整池が工事中であり、仮沈砂池のみが沈砂機能を担っていたこと、また、造成地の表土の流出が想定以上に大きかったことがあげられます。このような状況を受け、濁水の発生を低減するための追加の環境保全措置として、次の対策を講じました。

- ・植生シート（わら芝）を用いた法面の早期緑化（写真 2-1-1）
- ・仮沈砂池における濁水処理プラントの設置（写真 2-1-2）



写真 2-1-1 わら芝張りの施工



写真 2-1-2 濁水処理プラント

以上の対策とともに、計画していた調整池が完成したことから、11 月調査時には濁水の程度は大幅に低下したものと考えられます。

表 2-1-3 降雨時河川水質調査結果（平成 30 年 7 月 5 日）

調査地点	項目	採取時間					
		10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
H-2	SS (mg/L)	190.0	52.0	67.0	130.0	39.0	24.0
	濁度(度)	100.0	33.0	31.0	82.0	28.0	16.0
H-3	SS (mg/L)	460.0	200.0	350.0	300.0	160.0	120.0
	濁度(度)	340.0	140.0	280.0	250.0 <td 130.0	98.0	

表 2-1-4 降雨時河川水質調査結果（平成 30 年 11 月 9 日）

調査地点	項目	採取時間					
		12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
H-2	SS (mg/L)	57.0	41.0	35.0	47.0	26.0	17.0
	濁度(度)	27.0	8.9	11.0	28.0	10.0	6.3
H-3	SS (mg/L)	8.4	12.0	41.0	38.0	15.0	18.0
	濁度(度)	2.4	2.9	9.9	13.0	5.7	3.8

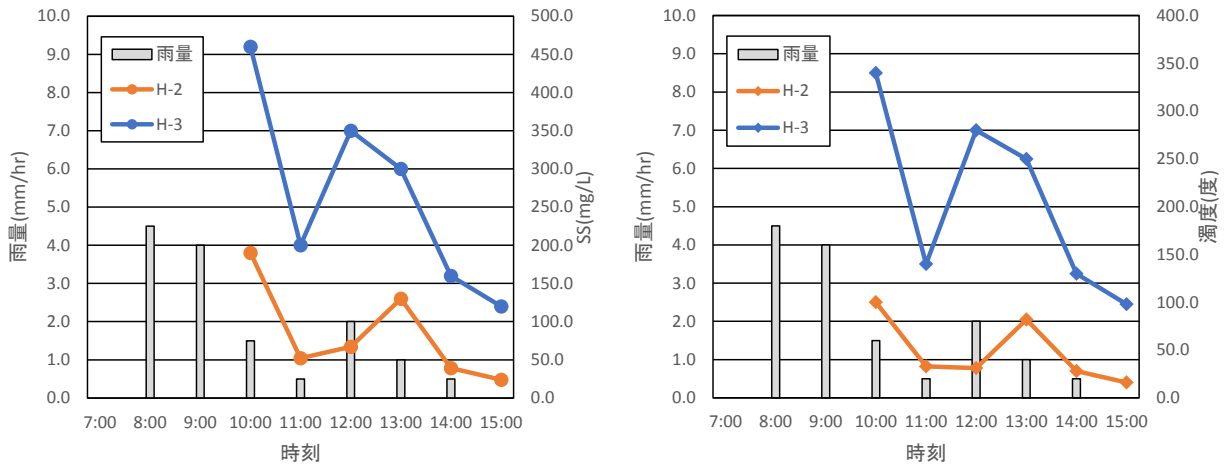


図 2-1-2 SS、濁度及び雨量の関係（平成 30 年 7 月 5 日）

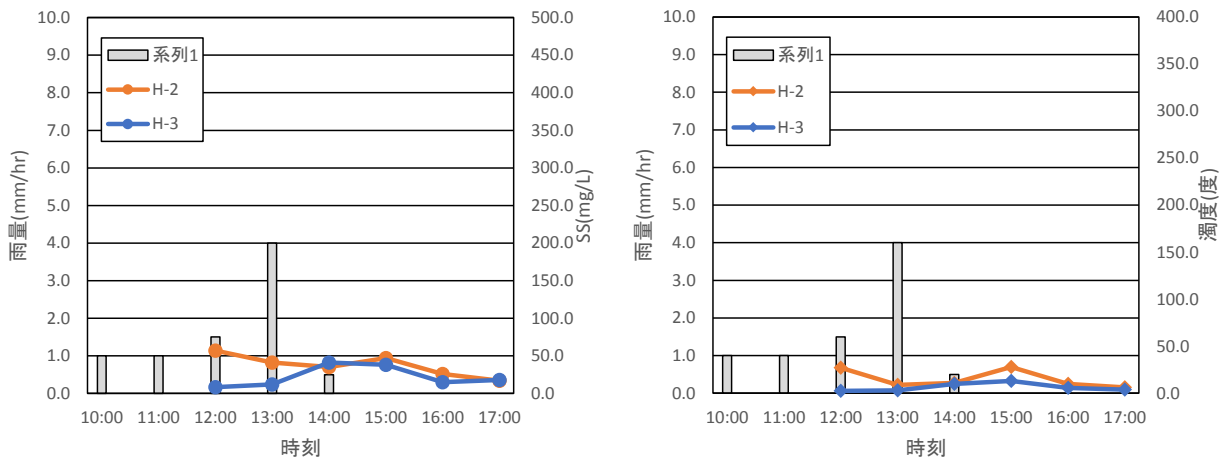


図 2-1-3 SS、濁度及び雨量の関係（平成 30 年 11 月 9 日）

表 2-1-5 調査時降雨状況（四日市気象観測所）

時	平成 30 年 7 月 5 日	平成 30 年 11 月 9 日
1	0	--
2	0	--
3	0	--
4	0.5	--
5	0	--
6	0	0
7	0	0
8	4.5	0.5
9	4	2.5
10	1.5	1
11	0.5	1
12	2	1.5
13	1	4
14	0.5	0.5
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	1	--
20	1.5	1.5
21	2	3
22	2	4
23	3.5	0
24	13	0.5

※ の網掛けの時間帯が調査を実施した時間帯。

表 2-1-6 評価書における予測結果（仮沈砂池）

流域区分	仮沈砂池出口における 降雨時の浮遊物質質量	現況調査結果における降雨後の 河川浮遊物質質量 (調査地点 W1~W2 の値)	
H2	242mg/L	180~240mg/L	調査時の降雨量（平成 27 年 7 月 16 日、6~8 時 頃）は 1.5~9.0mm/hr
H3	183mg/L		

1-6 まとめ

評価書においてモニタリングを計画していた濁水について、工事期間中の SS 濃度及び濁度を調査しました。

調査の結果、7 月調査時には濁水の程度が大きかったものの、その後に追加で実施した環境保全措置の効果によって、11 月調査時までには大幅に低下させることができました。

なお、評価書の事後調査計画に掲載した調査は今回で終了することとなりますが、平成 31 年 3 月 31 日現在、工事はすべて完了しており、調整池が適切に機能しているとともに、法面に施した緑化もより安定していくことから、濁水の発生は今後も小さく抑えられるものと考えられます。

2. 地下水（地下水位）

2-1 調査内容

事業の実施（土地の造成）に伴う地下水位の変化について、評価書における予測結果から影響は小さいと判断されたものの、工事期間中及び工事後1年間のモニタリングを実施することで、影響の程度を把握するとともに予測結果を検証する計画としています。

事後調査のフローは図2-2-1に示すとおりであり、本年度は、工事期間中の地下水位の変化を把握することを目的として調査を実施しました。

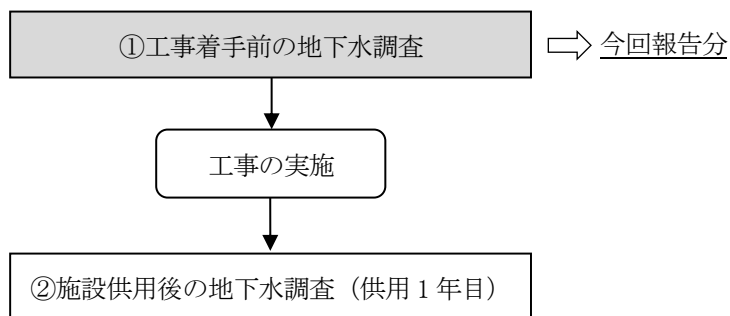


図2-2-1 事後調査フロー

2-2 調査範囲及び調査地点

調査地点は図2-2-2に示すとおりであり、近傍集落内の既設井戸である井戸1としました。
なお、個人宅の井戸であることに配慮し、図中には範囲として示しました。

2-3 調査時期

対象井戸には現況調査時より自記水位計を設置しており、平成26年12月から現在まで連続測定を実施しています。

2-4 調査手法

調査手法は表2-2に示すとおりです。

表2-2 調査手法

調査項目	分析方法
地下水の水位	自記水位計による連続測定 メーカー及び型：株式会社オサシ・テクノス NetLG-001 (分解能：1cm)

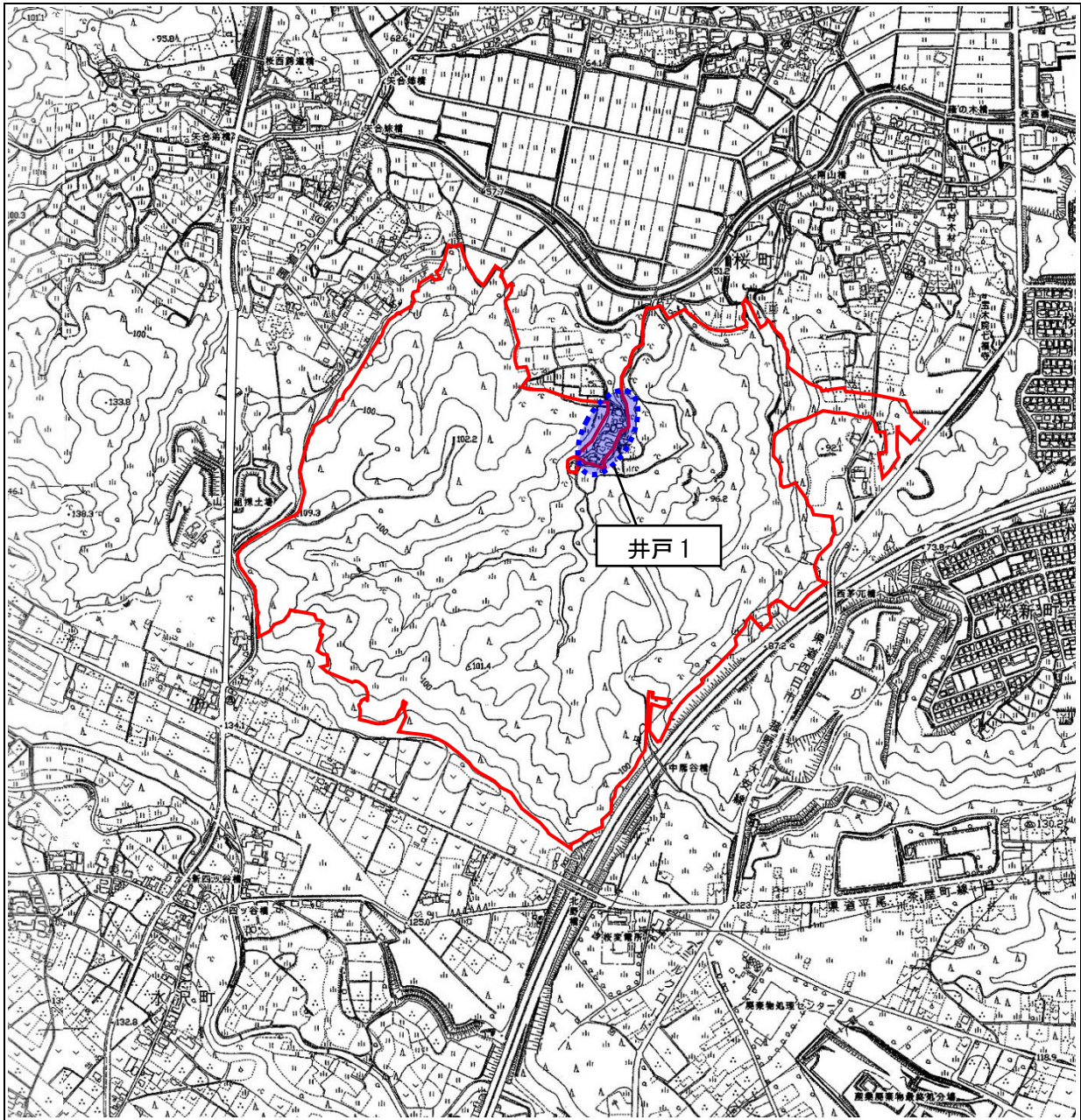


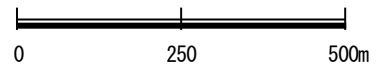


図 2-2-2 地下水調査地点

凡 例

: 事業実施区域

: 調査地点 (範囲)



2-5 調査結果

自記水位計により記録した地下水位と、事業実施区域の最寄りの気象観測所である四日市気象観測所の降水量の関係をグラフにして、図 2-2-3 に示しました。

記録を開始した平成 26 年 12 月からの水位の変化をみると、概ね降水量に連動した動きを示しており、降水量の多くなる夏季にやや上昇し、降水量が少なくなる冬季にやや低下する傾向が、例年繰り返されている状況です。そのような傾向は、工事期間中である平成 29 年 9 月 30 日から平成 31 年 2 月 28 日までの期間においても同様であり、地下水の利用に起因すると考えられる一時的な水位低下はみられるものの、工事前と比べて地下水位が低下している傾向はみられませんでした。

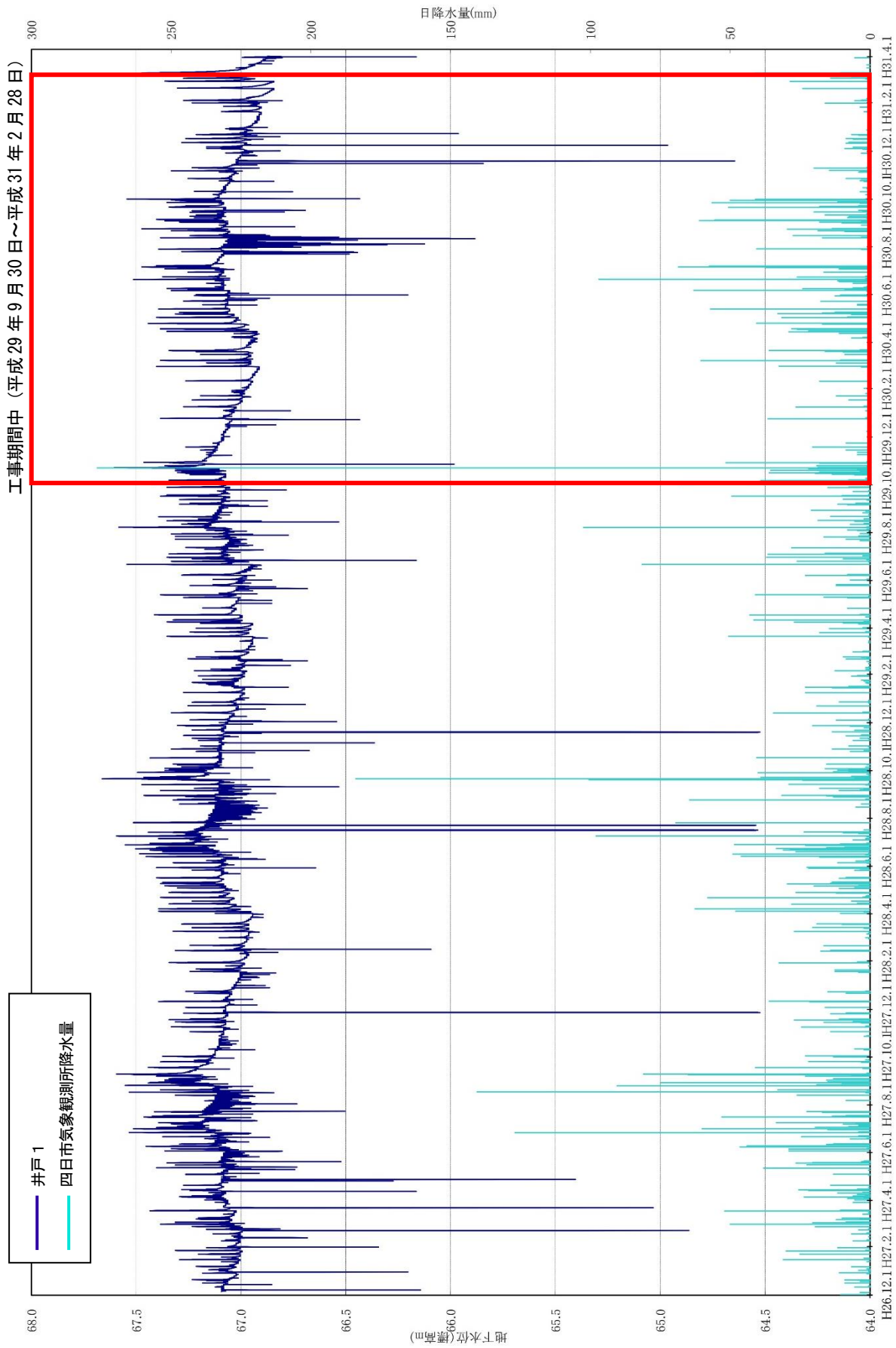


図 2-2-3 地下水位と降水量の状況
 ※気象庁 HP 四日市観測所データより引用

2-6 まとめ

評価書においてモニタリングを計画していた地下水について、工事期間中の地下水位の変化を調査しました。

調査の結果、地下水位の変動傾向は過年度と同様であり、水位低下を示唆する結果は得られませんでした。

なお、今後の調査として、評価書の事後調査計画では工事後1年間の地下水位についてもモニタリングすることとしています。同調査により、工事完了から一定期間経過後の地下水位を把握できると考えられ、その結果により再度予測結果を検証することとします。

3. 陸生動物の重要種

3-1 調査内容

現地調査において事業実施区域の改変区域内で生息が確認され、事業に伴う影響の回避が困難であると予測された種について、改変区域内の生息個体を捕獲し、残置森林内へ移植することで代償措置を講じる計画としています。

事後調査のフローは図 2-3-1 に示すとおりであり、本年度は、平成 29 年度に移植した重要種各種について移植 1 年後の定着状況を確認するための調査、並びに、昨年度から飼育していたオオコオイムシの移植を実施しました。

なお、調査対象種と各種の移植地は表 2-3-1 に示すとおりです（昆虫類のヒメタイコウチについては後述の「生態系の特殊性注目種」の項で扱うこととします）。

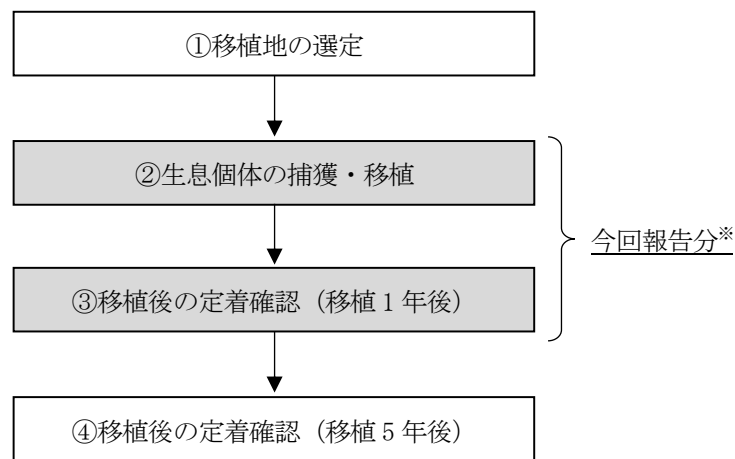


図 2-3-1 事後調査フロー

※オオコオイムシについては、昨年度は移植地の環境整備が未完了であったことから、移植を本年度に繰り越して実施することとしました。

表 2-3-1 調査対象種と移植地

No.	分類	種名	重要種指定状況 ^{※1}		移植地 ^{※2}
			環境省 RL	三重県 RDB	
1	両生類	トノサマガエル	NT		移植地 B・D
2	昆虫類	オオコオイムシ		VU	移植地 A
3	陸産貝類	オオウエキビ ^{※3}	DD		—
4		ヒメカサキビ	NT	NT	移植地 E
5		ピロウドマイマイ属の一種 ^{※4}	NT	NT	移植地 E
計	—	4 種	3 種	2 種	—

※1 重要種のカテゴリーは以下のとおり。

環境省 RL：「環境省レッドリスト 2017」（環境省、平成 29 年）掲載種

NT＝準絶滅危惧 DD＝情報不足

三重県 RDB：「三重県レッドデータブック 2015」（三重県、平成 27 年）掲載種

VU＝絶滅危惧Ⅱ類 NT＝準絶滅危惧

※2 移植地として示した地点は、本年度移植するオオコオイムシを除いてすべて平成 29 年度の移植実績。

※3 オオウエキビは、昨年度の調査において対象地点で生息個体を確認することができなかったため、移植を実施せず。

※4 ピロウドマイマイとして扱った。

3-2 調査範囲及び調査地点

調査範囲は図 2-3-2 に示すとおりであり、残置森林内の各種の移植地で実施しました。

このうち、トノサマガエルについては、平成 29 年度に改変区域内の生息個体（成体）を移植したのは移植地 B・D ですが、その後にヒメタイコウチの移植地として移植地 A 及び移植地 B の下流側に新たな湿地・湛水域が創出されていることから、本種の生息好適環境も現況より向上しているものと考えられます。そこで、移植地点に限定せず、これらの湿地・湛水域を広く調査対象としました。

3-3 調査時期

調査実施時期は、各種の生態的特性等と移植 1 年後としての適期を考慮し、表 2-3-2 に示すとおりとしました。

表 2-3-2 調査実施時期

対象種	定着状況の確認調査	備考
トノサマガエル	平成 30 年 6 月 1 日・8 日	本種の繁殖活動が概ね終了し、幼生がある程度成長していると考えられる初夏に実施。
オオコオイムシ	平成 30 年 7 月 21 日	飼育管理下の個体を放虫。
オオウエキビ	平成 30 年 9 月 23 日	陸産貝類調査として併せて実施。
ヒメカサキビ		
ビロウドマイマイ属の一種		

3-4 調査手法

ア) トノサマガエル

移植地における成体の生息状況を定量的に把握するため、ルートセンサス調査を実施しました。

調査員 2 名で調査区域の右岸、左岸に分かれて踏査を行い、出現した個体数をカウントしました。調査は下流から開始し上流までを往路、上流から下流までを復路とし、1 日あたり 2 回のデータを収集しました。また、調査中に確認されたその他の両生類についても種名と確認状況等を記録しました。

また、幼生の生息状況の把握のため、移植地 A の湛水域においてコドラート調査を実施しました。

事前の目視確認により、本種の幼生は移植地 A の下流側に集中して確認されたため、個体数が特に多かった棚田 5 区画を選定し、1 区画あたり 2 箇所のコドラート（40cm×100cm）を設置しました。幼生の確認は、タモ網を用いてコドラート内のすべてのカエル類の幼生を捕獲したうえで種の判別を行い、本種については個体数を計数しました。また、同時に確認されたその他のカエル類の幼生についても種名を記録しました。

イ) オオコオイムシ

昨年度捕獲し、飼育下で管理していた個体を回収し、移植地に放虫しました。

ウ) 陸産貝類 (オオウエキビ・ヒメカサキビ・ビロウドマイマイ属の一種)


移植地及びその周辺における生息状況を把握するため、直接観察調査を行いました。

調査地点において林床の落葉層を採取し、目視確認により対象種を確認する作業を繰り返し、確認された場合には個体数や確認状況等を記録し、その後すみやかに同所に放逐しました。


重要種保護のため非公表

図 2-3-2 陸生動物の重要種の移植地

凡 例

: 事業実施区域  改変区域

: 移植地

: 移植地（陸生動物は対象外）



0 100 200m

3-5 調査結果

各対象種の定着状況確認調査の結果は以下のとおりです。

ア) トノサマガエル

成体のルートセンサス調査の踏査ルートは図 2-3-3 及び 4 に、調査結果は表 2-3-3 に示すとおりです。

6月1日に実施した第1回の調査では、移植地Bの平均値が10個体、移植地Dの平均値が同様に10個体でした。6月8日に実施した第2回の調査では第1回に比べ個体数は減少し、移植地Bの平均値が6.5個体、移植地Dの平均値が2.5個体でした。第1回調査と第2回調査を合わせた平均値は、移植地Bで8.25個体、移植地Dで6.25個体でした。

今回の調査は、新たに移植地を整備してから1年後の調査であり、現況時からの生息密度の変化を比較することはできませんが、移植地B・Dのいずれにおいても広く成体が確認されていることから、本種の生息環境は良好に維持されているものと考えられます。さらに今後のモニタリング調査において、同様の手法により個体数を比較することで、定着状況や環境の変化について評価することができると考えられます。

なお、調査時に確認されたその他の両生類として、表 2-3-4 に示すとおりアカハライモリ、シュレーゲルアオガエル、モリアオガエルがあげられ、このうちアカハライモリは重要種に該当します。アカハライモリは、移植地Bの谷沿いの水たまりにおいて確認されました(図 2-3-3)。また、棚田の湛水域においてはシュレーゲルアオガエルやモリアオガエルの成体や幼生、卵塊(泡巣)も確認されています。移植地Dにおいてもモリアオガエルの成体と卵塊(泡巣)が確認されており、これらのことから、移植地整備に伴って、多様な両生類の生息・繁殖環境が創出されたものと考えられます。

表 2-3-3 トノサマガエル成体のルートセンサス調査結果

調査回	移植地B			移植地D			
	右岸	左岸	合計	右岸	左岸	合計	
第1回	往路	7	4	11	5	5	10
	復路	3	6	9	5	5	10
	平均値	5	5	10	5	5	10
第2回	往路	4	3	7	1	1	2
	復路	1	5	6	1	2	3
	平均値	2.5	4	6.5	1	1.5	2.5
2回の平均値	3.75	4.5	8.25	3	3.25	6.25	

表 2-3-4 その他の両生類の確認種

No.	科名	種名	重要種指定状況※		確認個体数		
			環境省 RL	三重県 RDB	移植地 A	移植地 B	移植地 D
1	イモリ	アカハライモリ	NT	-		4	
2	アオガエル	シュレーゲルアオガエル	-	-		4	
3		モリアオガエル	-	-		17	5
計	2 科	3 種	1 種	0 種	0 種	3 種	1 種

※ 重要種のカテゴリーは以下のとおり。

環境省 RL：「環境省レッドリスト 2017」（環境省、平成 29 年）掲載種

NT＝準絶滅危惧

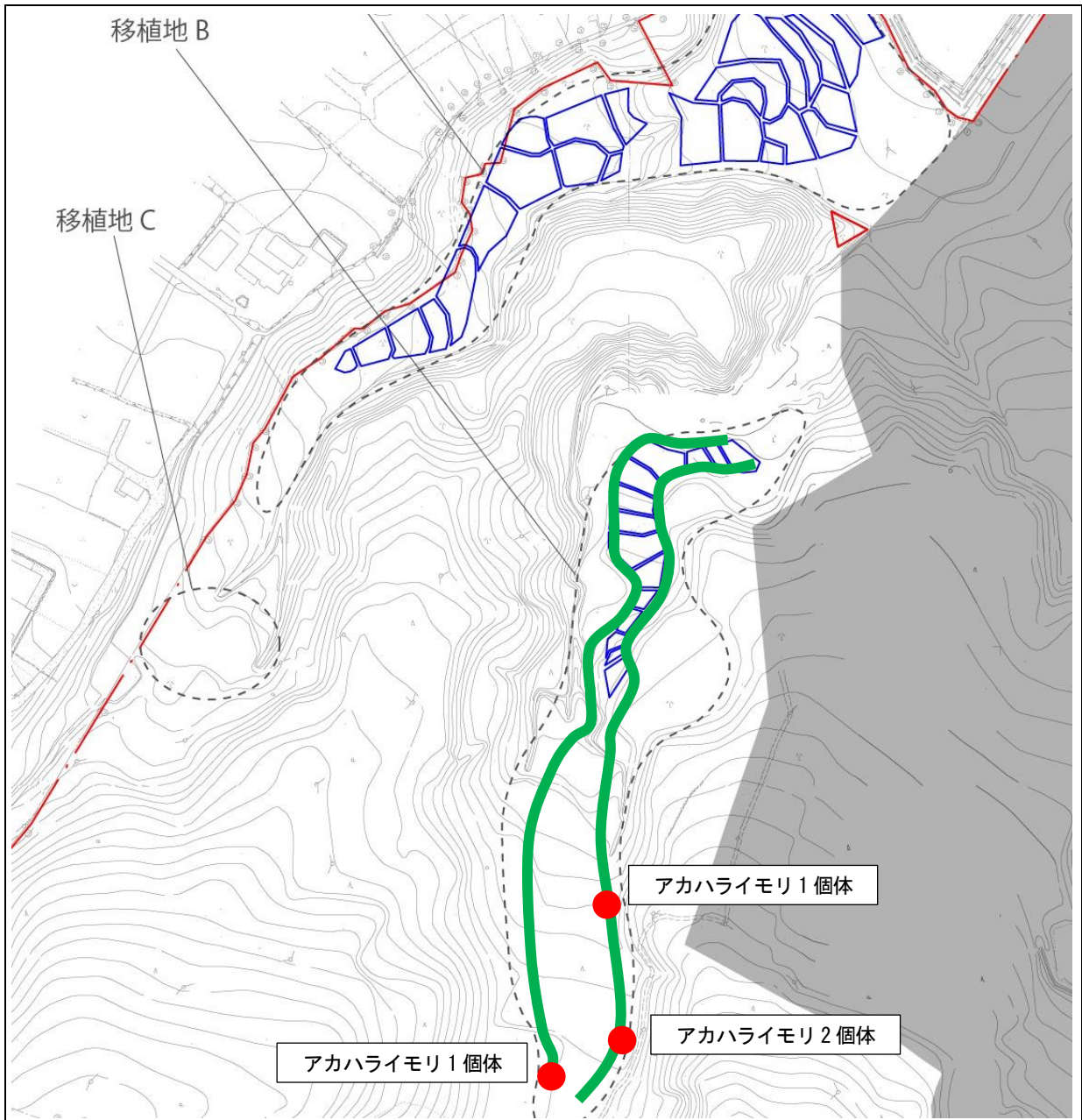


図 2-3-3 トノサマガエル成体の踏査ルート (移植地 B)

凡 例

- - - 事業実施区域 変更区域
- 移植地
- 棚田湛水域
- 踏査ルート



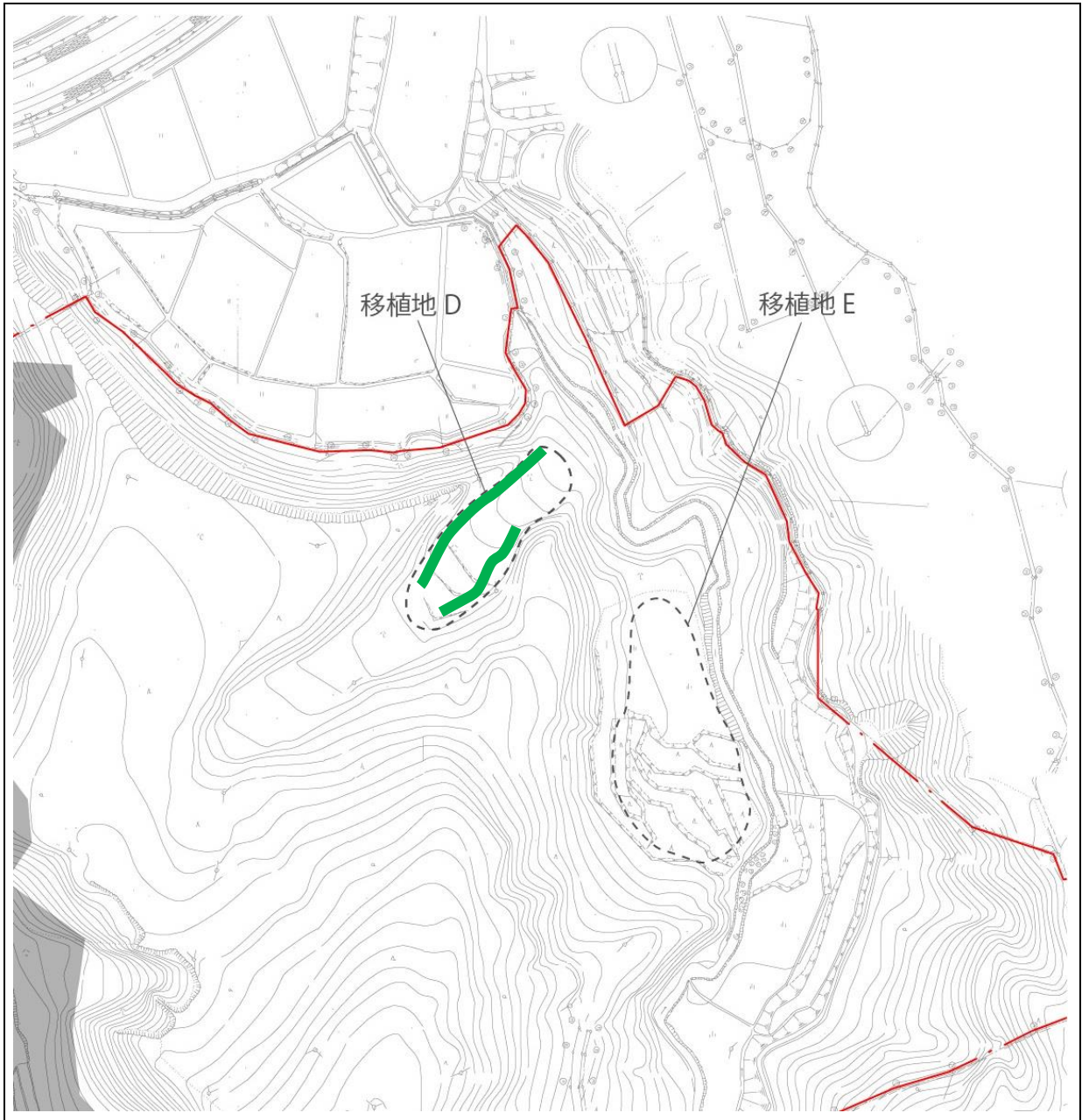
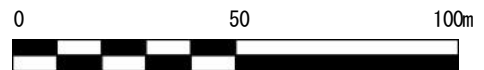


図 2-3-4 トノサマガエル成体の踏査ルート (移植地 D)

凡 例

- 事業実施区域
- 変更区域
- 移植地
- 棚田湛水域
- 踏査ルート



幼生を対象に実施したコドラート調査の地点は図 2-3-5 に、調査結果は表 2-3-5 に示すとおりです。

6月1日に実施した第1回の調査では、A-3が最も多く、平均値が80.0個体、A-5が最も少なく、平均値が5.0個体でした。6月8日に実施した第2回の調査では、A-4が最も多く、平均値が48.0個体、A-2が僅差であり、平均値が47.5個体、最も少ないのは第1回と同様にA-5で、平均値が17.0個体でした。第1回と第2回を合わせた平均値は、A-3が最も多く58.8個体、A-5が最も少なく11.0個体となりました。

移植地の棚田は区画ごとに形状や面積が異なるため、生息密度について単純には比較できませんが、調査結果からは、移植地Aの上流側に向かうにしたがって生息密度が低くなる傾向がうかがえます。移植地Aは、下流側では谷が扇状に開けているのに対して、上流側では谷が狭くなっており、周囲の斜面林の木々が覆いかぶさるような環境となっています。このことから、本種は日当たりの良い谷開口部の下流側を好んで繁殖しているものと考えられます。

なお、調査時に確認されたその他の両生類として、すべての区画においてニホンアカガエルやシュレーゲルアオガエルなどその他のカエル類の幼生が確認されています。このことから、移植地Aは多様な両生類の繁殖環境として利用されていると考えられ、今後も適度な除草を行っていくことで、これらの種が繁殖可能な水面が維持されるものと考えられます。

調査時の状況は、表 2-3-6 に示すとおりです。

表 2-3-5 トノサマガエル幼生のコドラート調査結果

調査回	区画				
	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5
第1回					
コドラート1	72	32	58	42	10
コドラート2	40	32	102	24	0
平均値	56.0	32.0	80.0	33.0	5.0
第2回					
コドラート1	51	23	34	45	24
コドラート2	25	72	41	51	10
平均値	38.0	47.5	37.5	48.0	17.0
2回の平均値	47.0	39.8	58.8	40.5	11.0

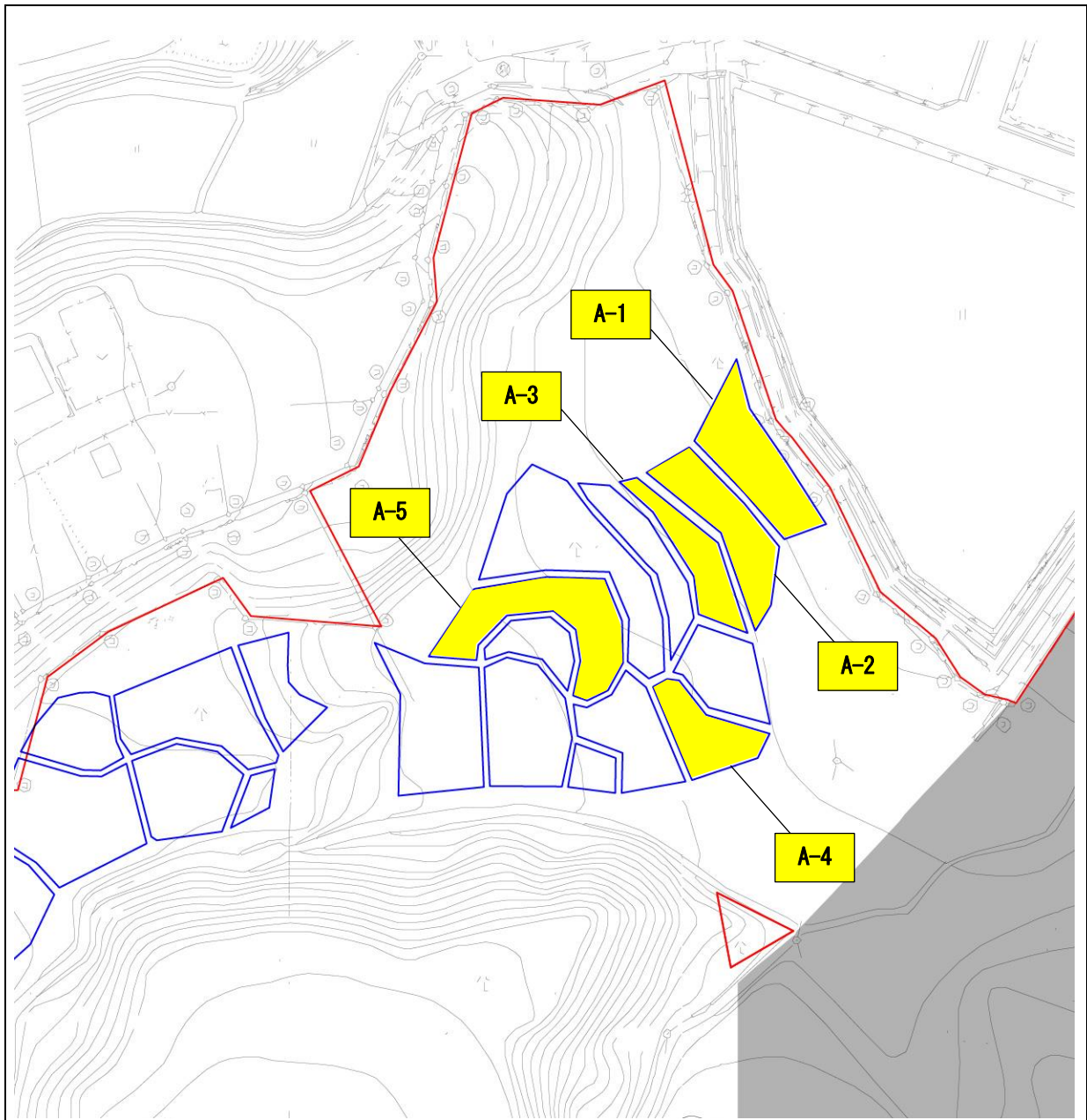


図 2-3-5 トノサマガエル幼生のコドラート調査地点（移植地 A）

凡 例

---: 事業実施区域 ■: 変更区域

---: 移植地

---: 棚田湛水域

■: 調査実施区域



表 2-3-6 (1) トノサマガエルの調査時の状況 (ルートセンサス調査)




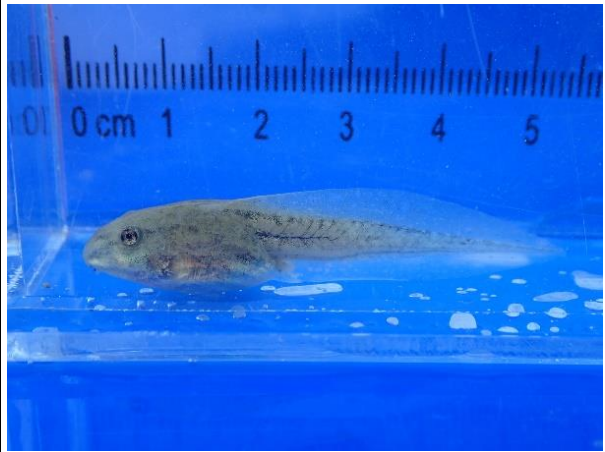
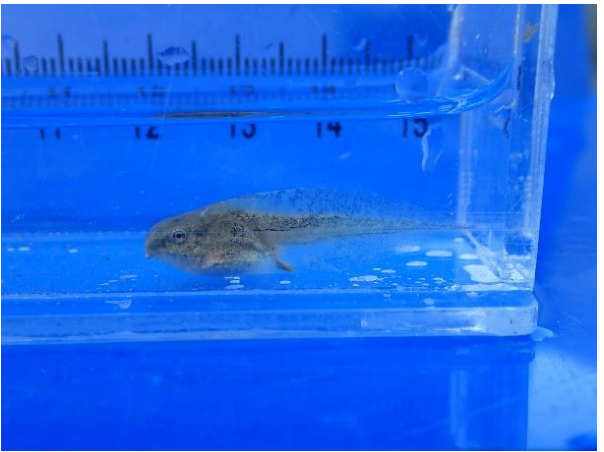


			
<p>調査時の状況</p>	<p>移植地の右岸と左岸に分かれて踏査を実施した(移植地B)。平成30年6月1日。</p>	<p>確認個体の状況</p>	<p>トノサマガエル成体(移植地B)。平成30年6月1日。</p>
			
<p>確認個体の状況</p>	<p>トノサマガエル成体(移植地D)。平成30年6月1日。</p>	<p>確認個体の状況</p>	<p>モリアオガエル成体(移植地D)。平成30年6月8日。</p>
			
<p>確認個体の状況</p>	<p>アカハライモリ成体(移植地B)。平成30年6月8日。</p>		

表 2-3-6 (2) トノサマガエルの調査時の状況 (コドラート調査)

	
<p>調査時の状況</p>	<p>確認個体の状況</p>
	
<p>確認個体の状況</p>	<p>確認個体の状況</p>
	
<p>確認個体の状況</p>	<p>確認個体の状況</p>
<p>トノサマガエル幼生 (移植地 A)。平成 30 年 6 月 1 日。</p>	<p>トノサマガエル幼生 (A-3 地点)。平成 30 年 6 月 1 日。</p>
<p>トノサマガエル幼生 (移植地 A)。平成 30 年 6 月 1 日。</p>	<p>ニホンアマガエル幼生 (移植地 A)。平成 30 年 6 月 1 日。</p>
<p>シュレーゲルアオガエル幼生 (移植地 A)。平成 30 年 6 月 1 日。</p>	<p>アカガエル属の一種の幼生 (移植地 A)。平成 30 年 6 月 1 日。</p>

イ) オオコオイムシ

飼育容器内で越冬させた個体を回収し、移植地 A に放虫しました。移植作業の結果は表 2-3-7 に示すとおりです。



移植時には、移植地 A では湿性の草本植物群落が回復しつつある状況であったことから、湛水域の水位が比較的安定しており、植生が過密すぎない区域として、中流域に放虫することとしました。

調査時の状況は、表 2-3-8 に示すとおりです。

表 2-3-7 オオコオイムシの移植作業結果

実施日	移植先	移植個体数
平成 30 年 7 月 21 日	移植地 A	約 30 個体

表 2-3-8 オオコオイムシの調査時の状況

			
調査時の状況	移植地 A の中流域に放虫した。平成 30 年 7 月 21 日。	移植個体の状況	移植個体の一部には卵塊を背負った雄が確認できる。

ウ) 陸産貝類 (オオウエキビ・ヒメカサキビ・ビロウドマイマイ属の一種)

調査結果は表 2-3-9 及び図 2-3-6 に示すとおりです。

オオウエキビは、移植地近傍の川沿いにおいて 1 個体の生息が確認されました。ヒメカサキビは、昨年度の移植地付近で 2 個体が、移植地からやや離れて 1 個体が確認されました。加えて、移植地付近でビロウドマイマイ属の一種が 1 個体確認されました。

調査対象種のうち、オオウエキビについては、昨年度の調査時に移植対象地点において生息個体が確認されなかったことから、移植は実施していません。ただし、移植先として予定していた移植地 E の周辺 2 地点において新たに生息個体が確認されたことから、本年度はそれらの生息状況の把握を目的として調査を実施しました。その結果、本年度も生息が確認されたことから、本種は同地域に安定的に生息しているものと考えられます。

一方、ヒメカサキビとビロウドマイマイ属の一種については、昨年度に移植を実施しており、本年度調査は移植から 1 年後の定着状況調査に当たります。このうち、ヒメカサキビについては 2 個体が移植地点付近で確認されており、1 個体は成貝、もう 1 個体は幼貝という状況でした。このため、昨年度に移植した個体が定着し、繁殖した可能性も考えられますが、個体の識別は困難であり、判断は付きません。いずれにせよ、さらにもう 1 個体のヒメカサキビは移植地点からやや離れた場所での確認であり、移植個体とは考えにくいことから、同地域には既存の個体群が存在していたものと考えられます。このことはビロウドマイマイ属の一種についても同様であり、昨年度に移植した個体は幼貝で、繁殖可能なサイズには達していなかったことから、今回確認された個体は既存個体群と考えられます。

今回の結果を総合すると、オオウエキビ、ヒメカサキビ、ビロウドマイマイ属の一種といった陸産貝類の重要種の生息が、移植地およびその周辺において引き続き確認されたました。移植地及びその周辺は、改変区域から尾根を隔てた谷内にあり、川沿いでスギ等の高木があるため比較的湿潤であり、上記 3 種を含む陸産貝類の生息に適した環境が維持されているものと考えられます。今後も、これらの陸産貝類が世代交代を続け、個体群が維持される可能性は高いものと考えられます。

調査時の状況は、表 2-3-10 に示すとおりです。

表 2-3-9 移植地 E 及びその周辺における陸産貝類の確認状況

No.	科名	種名	重要種指定状況 ^{※1}		個体数
			環境省 RL	三重県 RDB	
1	ベッコウマイマイ	オオウエキビ	DD	—	1
2		ヒメカサキビ	NT	NT	3
3	ニッポンマイマイ	ビロウドマイマイ属の一種 ^{※2}	NT	NT	1
計	2 科	3 種	3 種	3 種	5

※1 重要種のカテゴリーは以下のとおり。

環境省 RL：「環境省レッドリスト 2017」(環境省、平成 29 年)掲載種

NT＝準絶滅危惧 DD＝情報不足

三重県 RDB：「三重県レッドデータブック 2015」(三重県、平成 27 年)掲載種

VU＝絶滅危惧Ⅱ類 NT＝準絶滅危惧

※2 ビロウドマイマイとして扱った。

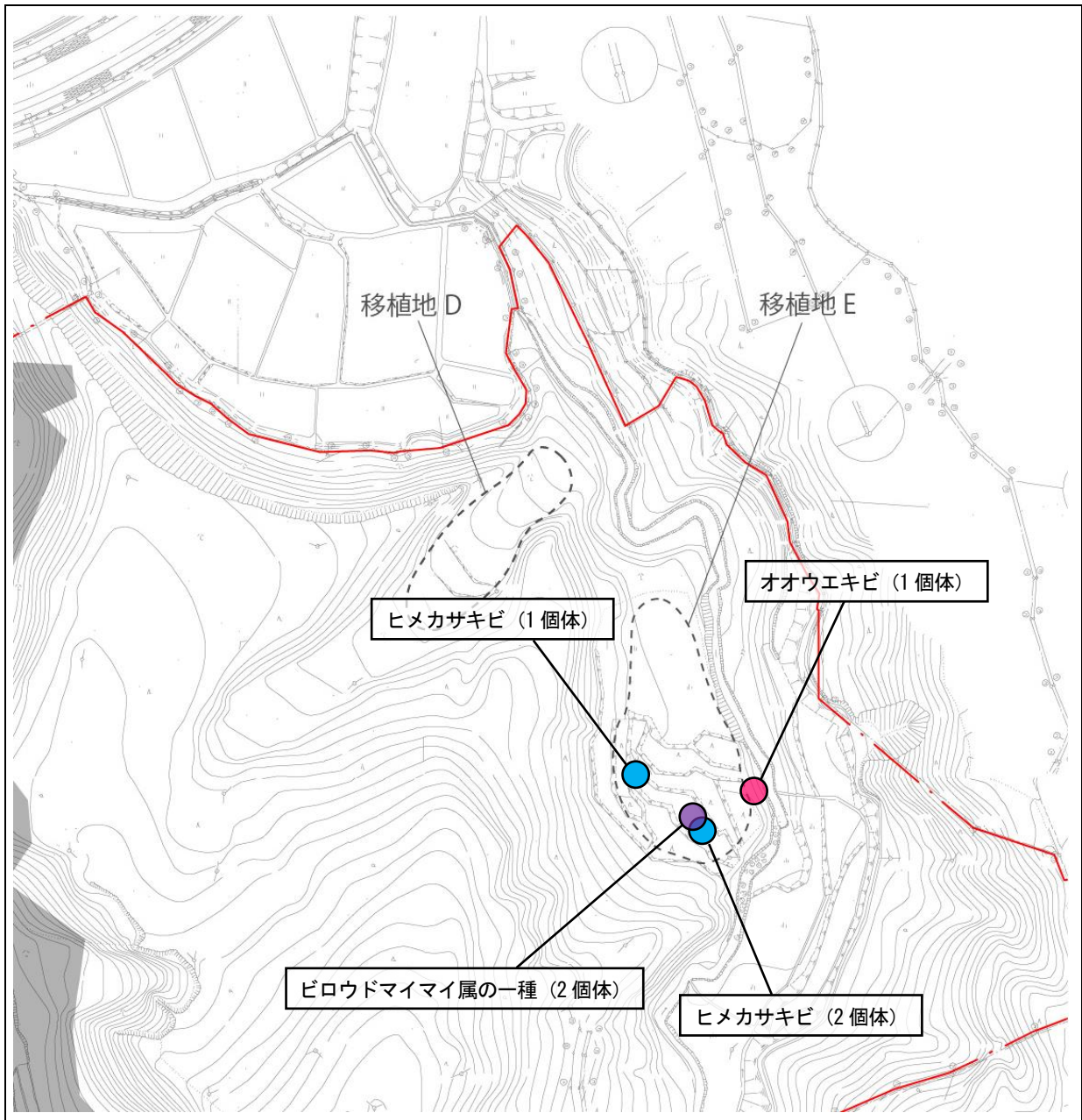


図 2-3-6 オオウエキビの確認地点

凡 例

---: 事業実施区域 ■: 変更区域

---: 移植地

- : 対象種確認地点 (オオウエキビ)
- : 対象種確認地点 (ヒメカサキビ)
- : 対象種確認地点 (ビロウドマイマイ属の一種)

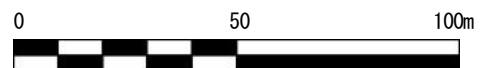





表 2-3-10 陸産貝類の調査時の状況

		<p>調査時の状況</p> <p>調査地点である移植地 E は、スギ植林に常緑・落葉広葉樹が混生する環境で、腐植層が厚く湿潤な環境となっている。平成 30 年 9 月 23 日。</p>	<p>確認個体の状況</p> <p>沢沿いのスギ植林林床でオオウエキビ 1 個体を確認（移植地 E 近傍）。平成 30 年 9 月 23 日。</p>
		<p>確認個体の状況</p> <p>水田跡地のスギ植林林床でヒメカサキビ 2 個体を確認（写真の個体は成貝）（移植地 E）。平成 30 年 9 月 23 日。</p>	<p>確認個体の状況</p> <p>広葉樹が混生するスギ植林林床でヒメカサキビ 1 個体を確認（移植地 E）。平成 30 年 9 月 23 日。</p>
			
<p>確認個体の状況</p> <p>水田跡地のスギ植林林床でピロウドマイマイ属の一種 1 個体を確認（移植地 E）。平成 30 年 9 月 23 日。</p>			

3-6 まとめ

昨年度移植を実施した陸生動物の重要種（トノサマガエル、オオウエキビ・ヒメカサキビ・ビロウドマイマイ属の一種）について、移植 1 年後の定着状況確認調査を実施するとともに、オオコオイムシについては飼育個体の移植を実施しました。

調査の結果、昨年度移植を実施した種については、いずれも生息環境が良好に維持されていることが確認されました。

なお、今後の調査として、本年度移植を実施した種については移植 1 年後の定着状況確認調査が、その他の種については移植 5 年後の定着状況確認調査が予定されており、それらの結果を踏まえて再度保全措置の効果を検証するとともに、追加の保全措置を検討することとします。

4. 陸生植物の重要種

4-1 調査内容

現地調査において事業実施区域の改変区域内で生育が確認され、事業に伴う影響の回避が困難であると予測された種について、改変区域内の生育個体を採取し、残置森林内へ移植することで代償措置を講じる計画としています。

事後調査のフローは図 2-4-1 に示すとおりであり、本年度は、平成 29 年度に移植した重要種各種について移植 1 年後の活着状況を確認するための調査、並びに、シデコブシ実生個体の移植を実施しました。

なお、調査対象種と各種の移植地は表 2-4-1 に示すとおりです。

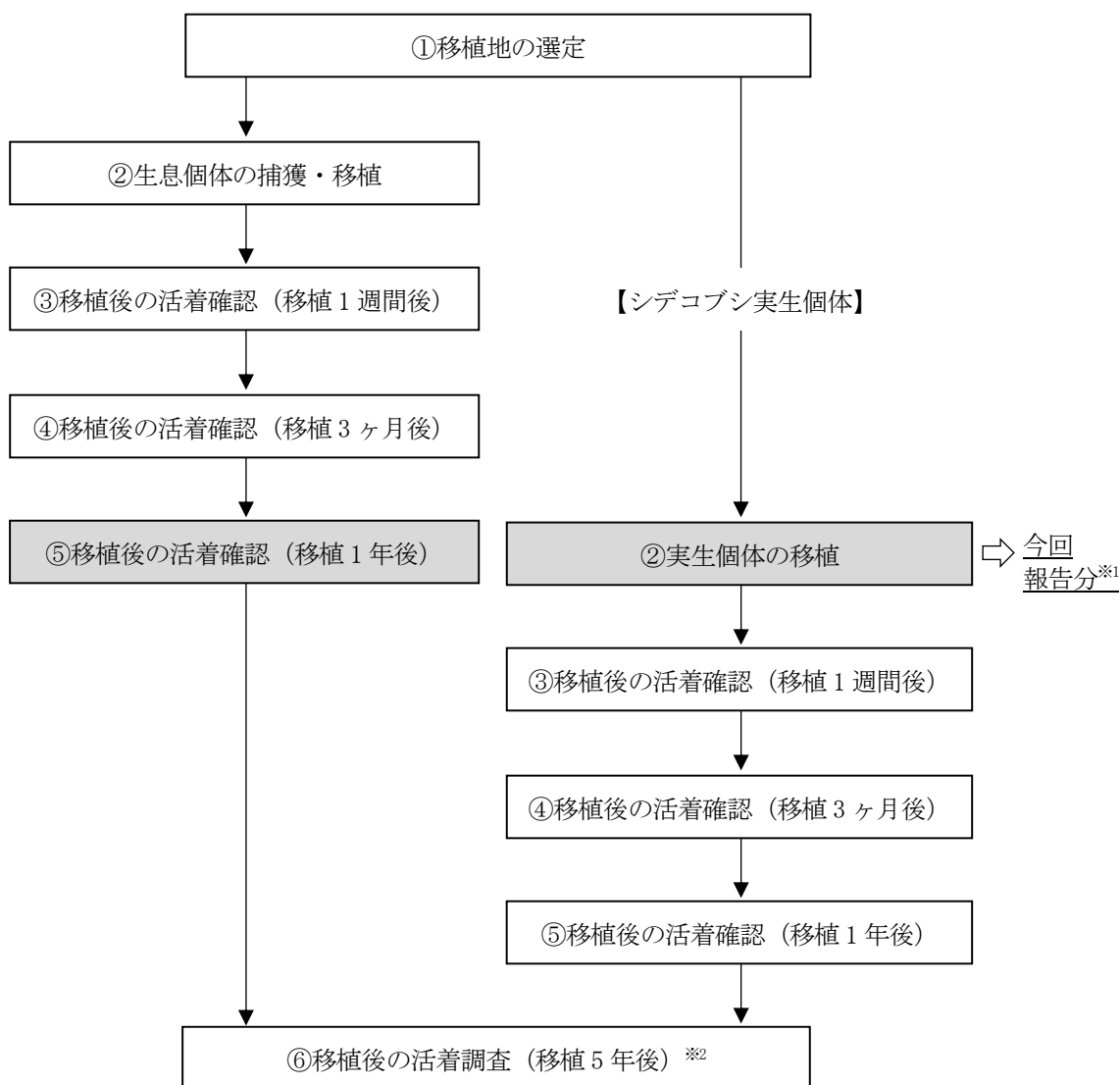


図 2-4-1 事後調査フロー

※1 昨年度の調査において、一部対象種では移植 1 週間後または 3 ヶ月後の活着状況調査が落葉休眠期と重なり、確認が困難であったことから、当該調査に相当する補足調査を本年度に繰り越して実施することとしました。また、シデコブシの実生個体については、移植に適した大きさまで育苗を続けたことから多種より 1 年遅れて、本年度の移植実施となりました。

※2 シデコブシの実生個体については移植後 4 年目となりますが、他種と併せて同時に実施予定です。

表 2-4-1 調査対象種と移植地

No.	分類	種名	重要種指定状況*				移植地	
			環境省 RL	三重県 RDB	近畿 RDB	県指定 希少種		
1	シダ植物	タニヘゴ		VU	C		移植地 C	
2	被子植物	離弁花類	シデコブシ	NT	EN	A	指定	移植地 A
3			ヘビノボラズ		NT	C		移植地 A
4			カラタチバナ		NT			移植地 D
5		合弁花類	サワシロギク		NT	C		移植地 C・D
6		単子葉類	ミズギボウシ		NT	C		移植地 C
7			ヒナノシャクジョウ		VU	B		移植地 E
8			ヒメコヌカグサ	NT		C		移植地 D
9			ギンラン		VU			移植地 C
10			キンラン	VU	VU	C		移植地 C
11		トンボソウ		NT	準		移植地 E	
計		—	—	11 種	3 種	10 種	9 種	1 種

※ 重要種のカテゴリーは以下のとおり。

環境省 RL：「環境省レッドリスト 2017」（環境省、平成 29 年）掲載種

NT＝準絶滅危惧 VU＝絶滅危惧Ⅱ類

三重県 RDB：「三重県レッドデータブック 2015」（三重県、平成 27 年）掲載種

EN＝絶滅危惧ⅠB類 VU＝絶滅危惧Ⅱ類 NT＝準絶滅危惧

近畿 RDB：「三重県レッドデータブック 2015」（三重県、平成 27 年）掲載種

A＝絶滅危惧種 A B＝絶滅危惧種 B C＝絶滅危惧種 C 準＝準絶滅危惧

県指定希少種：「三重県自然環境保全条例」（三重県、平成 15 年）に基づく三重県指定希少野生動植物種

4-2 調査範囲及び調査地点

調査範囲は図 2-4-2 に示すとおりであり、残置森林内の各種の移植地で実施しました。

4-3 調査時期

調査実施時期は、各種の生態的特性等と移植 1 年後としての適期を考慮し、表 2-4-2 に示すとおりとしました。

表 2-4-2 調査実施時期

対象種	活着状況の確認調査	備考
タニヘゴ	平成 30 年 5 月 24 日	移植 1 年後
シデコブシ	平成 30 年 6 月 30 日	移植 4 ヶ月後 (移植 1 週間後調査に替えて)
ヘビノボラズ	平成 30 年 8 月 2 日	移植 6 ヶ月後 (移植 3 ヶ月後調査に替えて)
カラタチバナ	平成 30 年 8 月 2 日	移植 1 年後
サワシロギク	平成 30 年 5 月 24 日	移植 1 年後
ミズギボウシ	平成 30 年 5 月 24 日	移植 1 年後 (移植 1 週間後・3 ヶ月後を兼ねる)
ヒナノシャクジョウ	平成 30 年 8 月 2 日	移植 1 年後 (移植 3 ヶ月後を兼ねる)
ヒメコヌカグサ	平成 30 年 5 月 24 日	移植 1 年後 (移植 1 週間後・3 ヶ月後を兼ねる)
ギンラン	平成 30 年 5 月 24 日	移植 1 年後
キンラン	平成 30 年 5 月 24 日	移植 1 年後
トンボソウ	平成 30 年 8 月 2 日	移植 1 年後 (移植 3 ヶ月後を兼ねる)
シデコブシ実生個体	平成 31 年 3 月 4 日	実生個体の移植 (移植 1 週間後は落葉休眠期のため実施せず)

4-4 調査手法

各対象種の移植地における個体数や生育状況を、写真撮影等により記録しました。

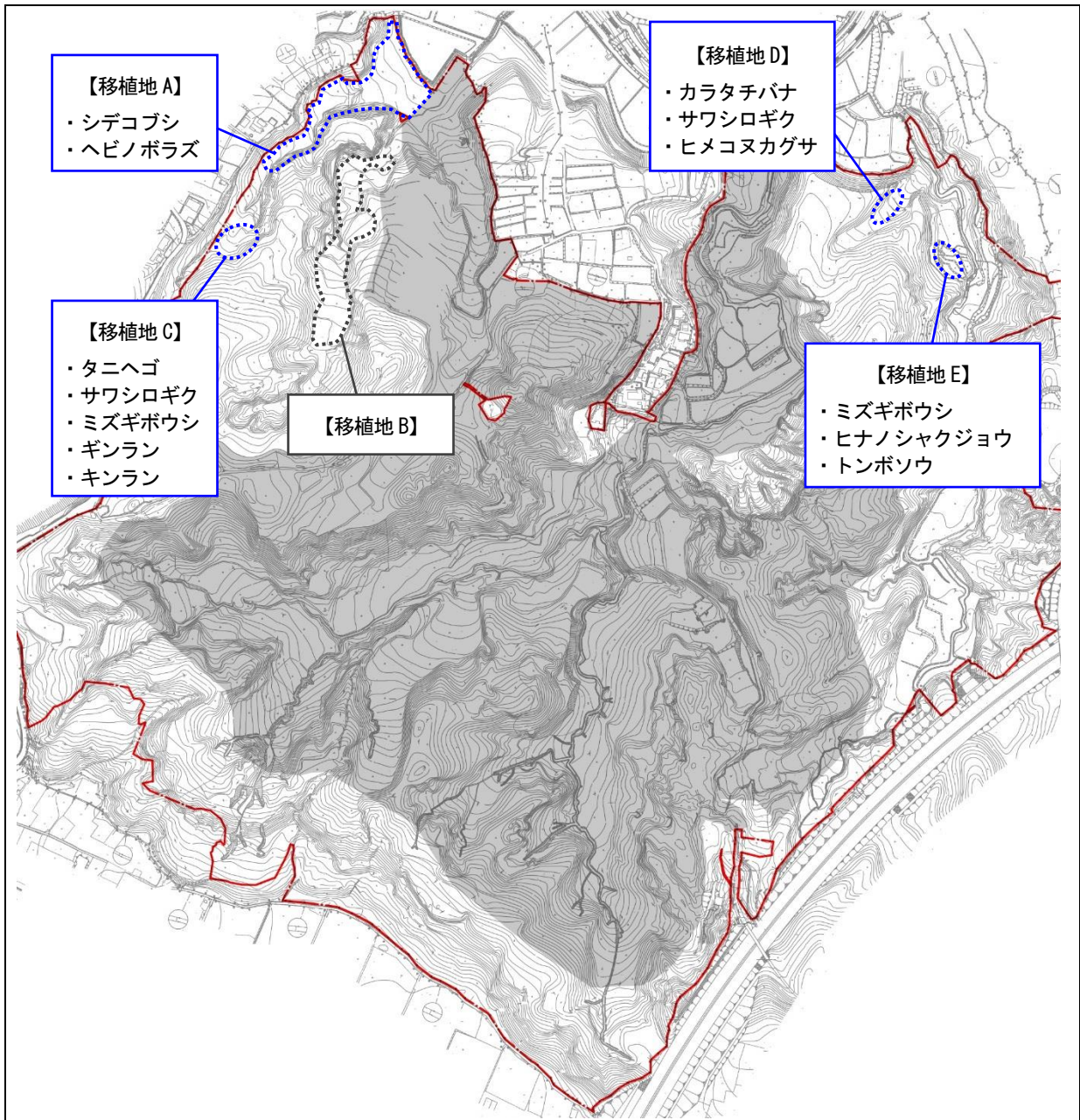
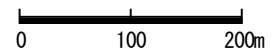


図 2-4-2 陸生植物の重要種の移植地

凡 例

- 事業実施区域
- 変更区域
- 移植地
- 移植地（陸生植物は対象外）



4-5 調査結果

各対象種の活着状況確認調査の結果は以下のとおりです。

ア) タニヘゴ

昨年度からの調査結果は表 2-4-3 に示すとおりです。


移植した 4 個体はいずれも新葉の展開がみられ、生育状況は良好でした。

調査時の状況は、表 2-4-4 に示すとおりです。

表 2-4-3 タニヘゴの活着状況

移植地	識別記号	移植時 (2017. 6. 5)	移植 1 週間後 (2017. 6. 14)	移植 3 ヶ月後 (2017. 10. 11)	移植 1 年後 (2018. 5. 24)
C	TH-1a	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体
		生育良好	新葉の展開 生育良好	冬芽の形成 生育良好	新葉を 8 枚展開 生育良好
	TH-1b	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体
		生育良好	新葉の展開 生育良好	冬芽の形成 生育良好	新葉を 4 枚展開 生育良好
	TH-1c	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体
		生育良好	新葉の展開 生育良好	冬芽の形成 生育良好	新葉を 8 枚展開 生育良好
	TH-1d	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体
		生育良好	新葉の展開 生育良好	冬芽の形成 生育良好	新葉を 7 枚展開 生育良好

表 2-4-4 タニヘゴの活着状況確認調査の詳細

	<p>移植地 全景</p> <p>移植時と同様の 4 個体が確認され、周辺の湿地環境についても変化はみられなかった。</p>		<p>TH-1a 生育状況</p> <p>新葉を 8 枚展開しており、生育状況は良好であった。</p>
	<p>TH-1b 生育状況</p> <p>新葉を 4 枚展開しており、やや矮小化していたものの、生育状況は良好であった。</p>		<p>TH-1c 生育状況</p> <p>新葉を 8 枚展開しており、生育状況は良好であった。</p>
	<p>TH-1d 生育状況</p> <p>新葉を 7 枚展開しており、生育状況は良好であった。</p>		

イ) シデコブシ

【活着状況確認調査の結果】

昨年度からの調査結果は表 2-4-5 に示すとおりです。

移植した個体はいずれも 4 ヶ月後の時点で新葉の展開がみられましたが、SD-1 の生育状況がやや不良であり、その他の移植個体についてもより活力を向上させることを目的として、主幹の切り戻しや剪定を実施しました。その結果、6 ヶ月後の時点では新たな萌芽や新葉の展開がみられましたが、依然として SD-1 の生育状況はやや不良でした。本個体も含め、今後も生育状況を注視していくことで、必要に応じて追加の保全措置を検討することとします。

調査時の状況は、表 2-4-6 に示すとおりです。

表 2-4-5 シデコブシの活着状況

移植地	識別記号	移植時 (2018. 2. 9)	移植 4 ヶ月後 (2018. 6. 30)	移植 6 ヶ月後 (2018. 8. 2)
A	SD-1	1 個体	1 個体	1 個体
		落葉休眠期	新葉の展開 幹の切り戻し を実施	新葉・新梢の展開 生育やや不良
	SD-2a	1 個体	1 個体	1 個体
		落葉休眠期	新葉の展開 幹の切り戻し を実施	新葉・新梢の展開 生育良好
	SD-2b	1 個体	1 個体	1 個体
		落葉休眠期	新葉の展開 一部剪定を実施	新葉・新梢の展開 生育良好
	SD-2c	1 個体	1 個体	1 個体
		落葉休眠期	新葉の展開 一部剪定を実施	新葉・新梢の展開 生育良好

表 2-4-6 (1) シデコブシの活着状況確認調査の詳細

	
<p>SD-1 生育状況 (4ヶ月後)</p>	<p>SD-1 生育状況 (6ヶ月後)</p>
	
<p>SD-2a 生育状況 (4ヶ月後)</p>	<p>SD-2a 生育状況 (6ヶ月後)</p>
	
<p>SD-2b 生育状況 (4ヶ月後)</p>	<p>SD-2b 生育状況 (6ヶ月後)</p>

表 2-4-6 (2) シデコブシの活着状況確認調査の詳細

	
<p>SD-2c 生育状況 (4ヶ月後)</p> <p>新葉の展開がみられたが、より生育活力を向上させることを目的に、専門家の指導のもと剪定を実施した。</p>	<p>SD-2c 生育状況 (6ヶ月後)</p> <p>新葉の展開がみられ、生育状況は良好であった。</p>

【実生個体の移植】

過年度からの育苗状況は表 2-4-7 に示すとおりです。

2018年4月に育苗個体をさらに大きいポットへと植え替え、その後も灌水や施肥等の管理を継続しましたが、生育不良により一部の個体が枯死し、8月9日の時点でSD-1に由来する個体が9株、SD-2aに由来する個体が74株となりました。その後は新たに枯死する個体は生じず、冬の落葉休眠期に入ったことから、特に生育状況の良い個体を選抜し、新葉が展開する前の時期に移植を実施することとしました。

移植作業の結果は表 2-4-8 に示すとおりであり、SD-1由来の個体を2株、SD-2由来の個体を8株、計10株を移植地Aの湿地周囲に植え戻しました。

移植作業時の状況は表 2-4-9 に示すとおりです。

表 2-4-7 シデコブシの播種及び育苗作業の結果

採取地点	播種数	発芽後約1ヶ月目の状況 (2017. 6. 5)	発芽後約2ヶ月目の状況 (2017. 7. 27)	発芽後約1年目の状況 (2018. 8. 9)
SD-1	30	種子から発芽した子葉の間から、本葉が1~2枚展開している。調査時点の発芽数は13株。	実生苗の成長に伴い、苗ごとにポット移植した。調査時点の個体数は18株。	2018年4月、さらに大きいポットに移植。調査時点の個体数は9株。
SD-2a	180	種子から発芽した子葉の間から、本葉が1~2枚展開している。調査時点の発芽数は107株。	実生苗の成長に伴い、苗ごとにポット移植した。調査時点の個体数は120株。	2018年4月、さらに大きいポットに移植。調査時点の個体数は74株。

表 2-4-8 シデコブシ実生個体の移植結果

移植地	親個体	識別記号	生育状況
A	SD-1	SS1-1	樹高：0.39m
		SS1-2	樹高：0.48m
	SD-2a	SS2-1	樹高：0.56m
		SS2-2	樹高：0.54m
		SS2-3	樹高：0.52m
		SS2-4	樹高：0.59m
		SS2-5	樹高：0.61m
		SS2-6	樹高：0.54m
		SS2-7	樹高：0.62m
		SS2-8	樹高：0.45m

表 2-4-9 シデコブシ実生個体移植作業の詳細

			
<p>移植時の 状況</p>	<p>ポットから抜いた個体を植え付け、水極めを行った。</p>	<p>移植完了時 の状況</p>	<p>SS2-1～SS2-2 を植栽。</p>
			
<p>SD-2a 生育状況 (4ヶ月後)</p>	<p>SS2-3～SS2-5 及び SS1-1 を植栽。</p>	<p>SD-2a 生育状況 (6ヶ月後)</p>	<p>SS2-6～SS2-8 及び SS1-2 を植栽。</p>

ウ) ヘビノボラズ

昨年度からの調査結果は表 2-4-10 に示すとおりです。

移植した個体は4ヶ月後の時点で新葉の展開がみられましたが、より活力を向上させることを目的として、前年枝の一部を剪定しました。その結果、6ヶ月後の時点では新葉とともに新梢の展開・伸長がみられ、生育状況は良好でした。

調査時の状況は、表 2-4-11 に示すとおりです。

表 2-4-10 ヘビノボラズの活着状況

移植地	識別記号	移植時 (2018. 2. 9)	移植4ヶ月後 (2018. 6. 30)	移植6ヶ月後 (2018. 8. 2)
A	HB-1	1 個体	1 個体	1 個体
		落葉休眠期	新葉の展開 一部剪定を実施	新葉・新梢の展開 生育良好

表 2-4-11 ヘビノボラズの活着状況確認調査の詳細

	
HB-1 生育状況 (4ヶ月後)	新葉の展開がみられたが、生育活力の向上を目的として、前年枝の一部を剪定した。
HB-1 生育状況 (6ヶ月後)	新葉とともに新梢の展開・伸長がみられ、生育状況は良好であった。

エ) カラタチバナ

昨年度からの調査結果は表 2-4-12 に示すとおりです。

移植した 4 個体はいずれも複数の葉がみられ、一部には結実した個体もあり、生育状況は良好でした。

調査時の詳細を表 2-4-13 に示します。

表 2-4-12 カラタチバナの活着状況

移植地	識別記号	移植時 (2017. 6. 5)	移植 1 週間後 (2017. 6. 14)	移植 3 ヶ月後 (2017. 10. 11)	移植 1 年後 (2018. 8. 2)
D	KR-1a	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体
		生育良好	新葉の展開 生育良好	生育良好	葉数 5 枚 生育良好
	KR-1b	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体
		生育良好	新葉の展開 生育良好	生育良好	葉数 10 枚 生育良好
	KR-1c	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体
		生育良好	新葉の展開 生育良好	生育良好	葉数 7 枚 生育良好
	KR-1d	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体
		生育良好	新葉の展開 生育良好	3 つに分枝 生育良好	葉数 8 枚 葉数 7 枚+結実 葉数 5 枚+結実 生育良好

表 2-4-13 タニヘゴの活着状況確認調査の詳細

	
<p>移植地 全景</p>	<p>KR-1a 生育状況</p> <p>移植時と同様の 4 個体が確認され、林床環境にも大きな変化はみられなかったが、近傍の樹木の倒壊により、やや日照が低下していた。</p> <p>葉数は 5 枚で、一部に食害がみられたものの葉色も濃く、生育は良好であった。</p>
	
<p>KR-1b 生育状況</p>	<p>KR-1c 生育状況</p> <p>葉数は 10 枚で葉色も濃く、生育は良好であった。</p> <p>葉数は 7 枚で葉色も濃く、生育は良好であった。</p>
	
<p>KR-1d 生育状況</p>	<p>昨年度 3 つに分枝しており、それぞれ葉数は 8 枚、葉数は 7 枚で結実、葉数は 5 枚で結実という状況で、葉色も濃く、生育は良好であった。</p>

オ) サワシロギク

昨年度からの調査結果は表 2-4-14 に示すとおりです。



移植した 2 群はいずれも新葉や茎の伸長がみられ、生育状況は良好でしたが、移植地 D の SW-1 では、生育範囲や個体数にやや減少がみられました。

調査時の詳細を表 2-4-15 に示します。

表 2-4-14 サワシロギクの活着状況

移植地	識別記号	移植時 (2017. 6. 5)	移植 1 週間後 (2017. 6. 14)	移植 3 ヶ月後 (2017. 10. 11)	追加移植時 (2017. 10. 25)	移植 1 年後 (2018. 5. 24)
D	SW-1	1. 0m×2. 0m (約 30 個体)	1. 0m×2. 0m (約 20 個体)	1. 0m×2. 0m (約 15 個体)	—	0. 2m×0. 4m (約 10 個体)
		生育良好	新葉・茎の伸長 生育良好	一部枯れた後に 新葉の展開 生育良好	—	新葉・茎の伸長 個体数減少 生育良好
C	SW-2	—	—	—	0. 1m×0. 3m (約 10 個体)	0. 1m×0. 3m (約 10 個体)
		—	—	—	落葉休眠期	新葉・茎の伸長 生育良好

表 2-4-15 サワシロギクの活着状況確認調査の詳細

			
SW-1 生育状況	生育範囲や個体数 (約 10 個体) はやや減少していたが、新葉や茎の伸長がみられ、生育は良好であった。周辺の湿地環境にも変化はみられなかった。	SW-2 生育状況	新葉や茎の伸長がみられ、生育は良好であった。ハンノキ等が生育する周辺の湿地環境にも変化はみられなかった。

カ) ミズギボウシ

昨年度からの調査結果は表 2-4-16 に示すとおりです。

移植した 1 個体及び 1 群はいずれも個体数の減少はなく、新葉の展開がみられ、生育状況は良好でした。

調査時の詳細を表 2-4-17 に示します。

表 2-4-16 ミズギボウシの活着状況

移植地	識別記号	移植時 (2017. 10. 25)	追加移植時 (2017. 11. 10)	移植 1 週間後※	移植 3 ヶ月後※	移植 1 年後 (2018. 5. 24)
E	MZ-1	1 個体	—	—	—	1 個体
		落葉休眠期	—	—	—	新葉の展開 生育良好
C	MZ-2	—	15 個体	—	—	15 個体
		—	落葉休眠期	—	—	新葉の展開 生育良好

※落葉休眠期のため調査を実施しなかった。

表 2-4-17 ミズギボウシの活着状況確認調査の詳細

	
<p>MZ-1 生育状況</p>	<p>MZ-2 移植地 全景</p>
	
<p>MZ-2 生育状況 (1)</p>	<p>MZ-2 生育状況 (2)</p>

新葉の展開がみられ、生育は良好であり、周辺の湿地環境にも変化はみられなかった。

移植時と同様の15個体が確認され、ハンノキ等が生育する周辺の湿地環境にも変化はみられなかった。

新葉の展開がみられ、生育は良好であった。

新葉の展開がみられ、生育は良好であった。

キ) ヒナノシャクジョウ

昨年度からの調査結果は表 2-4-18 に示すとおりです。

移植した 3 群は、いずれも一部の表土の流失がみられましたが、MZ-1c では 4 個の開花が確認されました。周辺の湿地環境に大きな変化はなく、開花が確認できなかった 2 群についても地下茎は残存している可能性があり、今後の生育状況を注視していく予定です。

調査時の詳細を表 2-4-19 に示します。

表 2-4-18 ヒナノシャクジョウの活着状況

移植地	識別記号	移植時 (2017. 10. 25)	移植 1 週間後	移植 3 ヶ月後*	移植 1 年後 (2018. 5. 24)
E	MZ-1a	表土 0.15m×0.1m	表土に変化なし	—	一部表土流失
		表土 0.15m×0.1m			
	MZ-1b	開花結実跡 6 個	休眠期	—	開花なし
		表土 0.1m×0.1m	表土に変化なし	—	一部表土流失
		表土 0.1m×0.1m			
		表土 0.1m×0.1m			
MZ-1c	開花結実跡 4 個	休眠期	—	開花なし	
	表土 0.1m×0.2m	表土に変化なし	—	一部表土流失	
		開花結実跡 5 個	休眠期	—	開花 4 個

※休眠期のため調査を実施しなかった。

表 2-4-19 ヒナノシャクジョウの活着状況確認調査の詳細

	
<p>移植地 全景</p>	<p>MZ-1a 生育状況</p> <p>一部の表土に流失がみられ、開花（地上部）も確認できなかった。</p>
	
<p>MZ-1b 生育状況</p> <p>一部の表土に流失がみられ、開花（地上部）も確認できなかった。</p>	<p>MZ-1c 生育状況</p> <p>一部の表土に流失がみられたが、4個の開花が確認された。</p>

ク) ヒメコヌカグサ

昨年度からの調査結果は表 2-4-20 に示すとおりです。

移植（播種）した 1 群は、周辺の湿地環境には変化はなかったものの、生育個体は確認できませんでした。一方、移植地 C のサワシロギク移植地点近傍において、移植表土に付着していた種子から発生したと考えられる新たな個体が確認され、花穂が約 10 本みられました。この新たな個体と併せ、移植地 D の播種地点についても再発生の可能性があると考えられることから、今後の生育状況を注視していく予定です。

調査時の詳細を表 2-4-21 に示します。


表 2-4-20 ヒメコヌカグサの活着状況

移植地	識別記号	移植時 (2017. 6. 5)	移植 1 週間後 ^{※1}	移植 3 ヶ月後 ^{※1}	移植 1 年後 (2018. 5. 24)
D	HK-1 HK-2 HK-3	花穂約 50 本を 蒔き出し	—	—	生育なし
C	HK-4 ^{※2} (サワシロギク近 傍で新たに確認)	—	—	—	花穂約 10 本 ^{※2}

※1 休眠期のため調査を実施しなかった。

※2 本年度調査でサワシロギク移植地点近傍に新たに発生を確認したため、識別番号を付与した。

表 2-4-21 ヒメコヌカグサの活着状況確認調査の詳細

	
HK-1~3 生育状況	播種した湿地環境に変化はなかったが、生育個体は確認できなかった。写真の単子葉草本はスゲ属。
HK-4 生育状況	移植地 C のサワシロギク移植地点近傍で新たに発生を確認。移植表土に付着していた種子から発芽したものと考えられる。花穂約 10 本を確認。

ケ) ギンラン

昨年度からの調査結果は表 2-4-22 に示すとおりです。




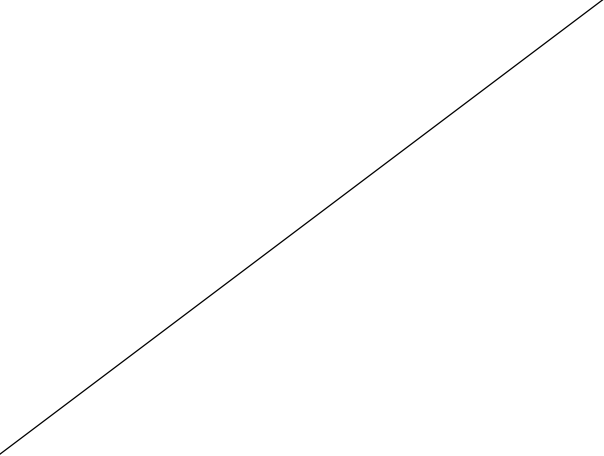
移植した 3 個体のうち、2 個体は新葉の展開がみられ生育は良好でしたが、1 個体は生育を確認できませんでした。確認できなかった 1 個体についても地下茎が残存している可能性があることから、今後の生育状況を注視していく予定です。

調査時の詳細を表 2-4-23 に示します。

表 2-4-22 ギンランの活着状況表 2-3-4

移植地	識別記号	移植時 (2017. 6. 5)	移植 1 週間後 (2017. 6. 14)	移植 3 ヶ月後 (2017. 10. 11)	移植 1 年後 (2018. 5. 24)
C	GN-1a	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体
		生育良好	葉形・葉色良好 生育良好	落葉休眠期	新葉を 4 枚展開 生育良好
	GN-1b	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体
		生育良好	葉形・葉色良好 生育良好	落葉休眠期	新葉を 3 枚展開 生育良好
	GN-1c	1 個体	1 個体	1 個体	生育なし
		生育良好	イノシシによる 掘り起こし 生育やや不良	落葉休眠期	—

表 2-4-23 ギンランの活着状況確認調査の詳細

			
<p>移植地 全景</p>	<p>周辺の林床環境に変化はみられず、移植個体のうち2個体が確認された。</p>	<p>GN-1a 生育状況</p>	<p>新葉を4枚展開しており、生育状況は良好であった。</p>
			
<p>GN-1b 生育状況</p>		<p>新葉を3枚展開しており、生育状況は良好であった。</p>	

コ) キンラン

昨年度からの調査結果は表 2-4-24 に示すとおりです。


移植した 2 個体のうち、1 個体は新葉の展開がみられ生育は良好でしたが、もう 1 個体は生育を確認できませんでした。確認できなかった 1 個体についても地下茎が残存している可能性があることから、今後の生育状況を注視していく予定です。

調査時の詳細を表 2-4-25 に示します。

表 2-4-24 キンランの活着状況表

移植地	識別記号	移植時 (2017. 6. 5)	移植 1 週間後 (2017. 6. 14)	移植 3 ヶ月後 (2017. 10. 11)	移植 1 年後 (2018. 5. 24)
C	KN-1a	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体
		生育良好	葉形・葉色良好 生育良好	落葉休眠期	新葉を 4 枚展開 生育良好
	KN-1b	1 個体	1 個体	1 個体	生育なし
		生育良好	葉形・葉色良好 生育良好	落葉休眠期	—

表 2-4-25 キンランの活着状況確認調査の詳細

			
<p>移植地 全景</p>	<p>周辺の林床環境に変化はみられず、移植個体のうち 1 個体が確認された。</p>	<p>KN-1a 生育状況</p>	<p>やや矮小化していたが、新葉を 4 枚展開しており、生育状況は良好であった。</p>

サ) トンボソウ

昨年度からの調査結果は表 2-4-26 に示すとおりです。

移植した 3 群のうち、一部に表土流出や食害がみられたものの、個体数は増加しており、生育状況は良好でした。

調査時の詳細を表 2-4-27 に示します。

表 2-4-26 トンボソウの活着状況

移植地	識別記号	移植時 (2017. 11. 10)	移植 1 週間後 (2017. 11. 21)	移植 3 ヶ月後※	移植 1 年後 (2018. 8. 2)
E	TB-1a	0. 15m×0. 2m (6 個体程度)	表土に変化なし	—	一部表土流失 (約 10 個体)
		落葉休眠期	落葉休眠期	—	一部に食害
	TB-1b	0. 1m×0. 25m (10 個体程度)	表土に変化なし	—	表土に変化なし (約 15 個体)
		落葉休眠期	落葉休眠期	—	生育良好
	TB-1c	0. 2m×0. 2m (11 個体程度)	表土に変化なし	—	表土に変化なし (約 20 個体)
		落葉休眠期	落葉休眠期	—	一部に食害
	TB-1d	0. 1m×0. 15m (5 個体程度)	表土に変化なし	—	一部表土流失 (約 15 個体)
		0. 15m×0. 15m (9 個体程度)			
		落葉休眠期	落葉休眠期	—	一部に食害

※休眠期のため調査を実施しなかった。

表 2-4-27 トンボソウの活着状況確認調査の詳細

<p>移植地 全景</p>	<p>移植時の表土ブロックは概ね維持されており、 周辺の湿地環境にも変化はみられなかった。</p>	<p>TB-1a 生育状況</p>	<p>一部の表土に流失がみられたが、約 10 個体が確認された。野生動物によるものとみられる葉の食害があった。</p>
<p>TB-1b 生育状況</p>	<p>約 15 個体が確認され、生育は良好であった。</p>	<p>TB-1c 生育状況</p>	<p>一部の表土に流失がみられたが、約 20 個体が確認された。野生動物によるものとみられる葉の食害があった。</p>
<p>TB-1d 生育状況</p>			

4-6 まとめ

昨年度移植を実施した陸生植物の重要種について、移植 1 年後の活着確認調査を実施するとともに、シデコブシについては実生個体の移植を実施しました。

調査の結果、移植した多くの個体が良好な生育状況であり、周辺環境にも大きな変化はみられなかったことから、今後も生育が継続するものと見込まれます。また、一部の個体では生育が確認できないものもありましたが、地下部が残存している可能性もあることから、今後も引き続き生育状況を監視していくこととします。

今回の調査は移植 5 年後の活着確認調査となっており（本年度移植したシデコブシ実生個体については移植 1 年後）、移植後の長期的な生育状況の変化を把握できるものと考えられます。その結果を踏まえ、保全措置の効果を再度検証するとともに、必要に応じて追加の保全措置を検討することとします。

5. 水生生物の重要種

5-1 調査内容

現地調査において事業実施区域の改変区域内で生息が確認され、事業に伴う影響の回避が困難であると予測された種について、改変区域内の生息個体を捕獲し、残置森林内へ移植することで代償措置を講じる計画としています。

事後調査のフローは図 2-5-1 に示すとおりであり、本年度は、平成 29 年度に移植した重要種各種について移植地での定着状況を確認するための調査を実施しました。

なお、調査対象種と各種の移植地は表 2-5-1 に示すとおりです。

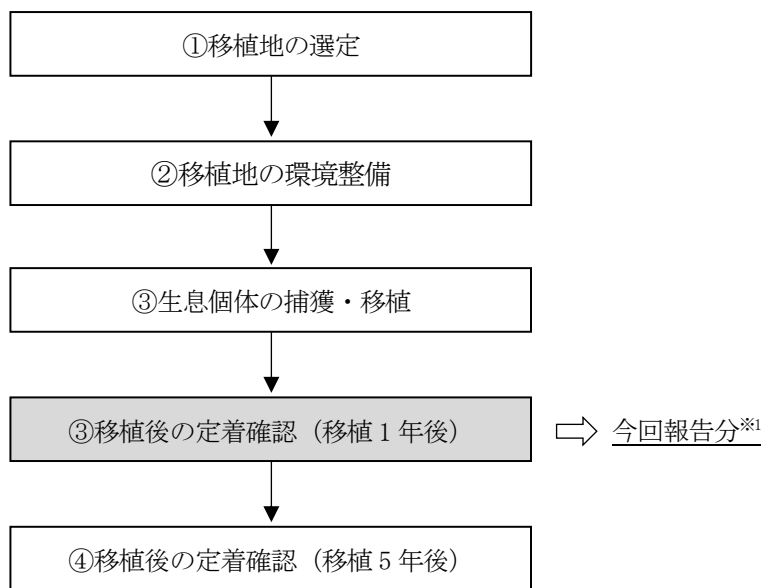


図 2-5-1 事後調査フロー

表 2-5-1 調査対象種と移植地

No.	分類	種名	重要種指定状況*		移植地
			環境省 RL	三重県 RDB	
1	淡水魚類	ドジョウ	DD		水路 A 水路 B
2		ホトケドジョウ	EN	VU	
計	—	2 種	2 種	1 種	—

※ 重要種のカテゴリーは以下のとおり。

環境省 RL：「環境省レッドリスト 2017」（環境省、平成 29 年）掲載種

EN＝絶滅危惧 I B 類 DD＝情報不足

三重県 RDB：「三重県レッドデータブック 2015」（三重県、平成 27 年）掲載種

VU＝絶滅危惧 II 類

5-2 調査範囲及び調査地点

調査範囲は図 2-5-2 に示すとおりであり、残置森林内の各種の移植地で実施しました。

5-3 調査時期

調査実施時期は、各種の生態的特性等と移植 1 年後としての適期を考慮し、表 2-5-2 に示すとおりとしました。

表 2-5-2 調査実施時期

対象種	定着状況の確認調査
ドジョウ ホトケドジョウ	平成 30 年 6 月 1 日・8 日

5-4 調査手法

移植地点である水路において、ドジョウ類の捕獲を目的として水深の浅い水域に対応した塩ビパイプ製のトラップ（口径 3cm×長さ 20cm）を設置しました。誘引餌としては、市販の釣り餌に用いられるサナギ（オイル漬け）、冷凍アカムシ、チーズなど誘引性の高い餌を使用しました。トラップはそれぞれの移植地に 25 個を約 5 時間程度設置しました。また、これとは別に、2 名で 30 分のタモ網を用いた採集を行いました。

採集した個体は、再捕獲法（Petersen 法）による個体数推定を行うため、尾鰭の一部を切除するマーキングを行った後に放流し、1 週間後に再捕獲を実施しました。マーキングの際には、個体へのダメージを極力低減させることとし MS-222（トリカイン）による麻酔を施した上で実施しました。

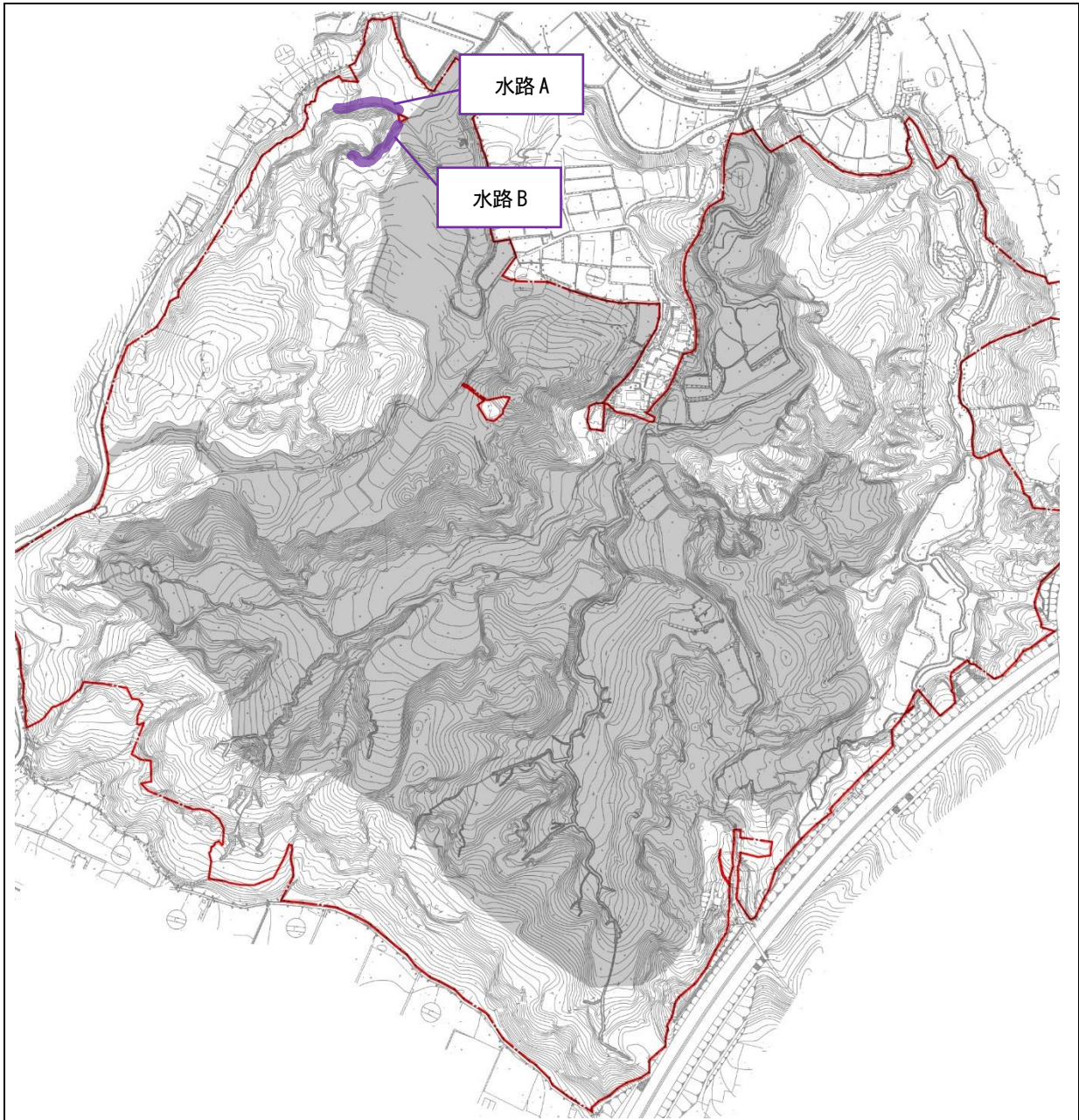


図 2-5-2 水生生物の重要種の移植地

凡 例

- 事業実施区域
- 改変区域
- 移植地
- 移植先水路



0 100 200m

5-5 調査結果

調査結果を表 2-5-3 に示します。

第 1 回、第 2 回ともに、トラップによるドジョウ類の捕獲はありませんでした。タモ網による 2 人×30 分間の採集では、6 月 1 日に実施した第 1 回の水路 A でホトケドジョウが 20 個体、水路 B でホトケドジョウが 13 個体確認されました。6 月 8 に実施した第 2 回では、水路 A でホトケドジョウが 13 個体、ドジョウが 1 個体、水路 B でホトケドジョウが 17 個体、ドジョウが 2 個体確認されました。2 回の調査による延べ個体数は、水路 A でホトケドジョウが 33 個体、ドジョウが 1 個体、水路 B でホトケドジョウが 30 個体、ドジョウが 2 個体でした。

表 2-5-3 水生生物調査による捕獲個体数

調査回	標識の有無	水路 A				水路 B			
		トラップ		タモ網		トラップ		タモ網	
		L	M	L	M	L	M	L	M
第 1 回	あり	-	-	-	-	-	-	-	-
	なし	0	0	20	0	0	0	13	0
	合計	0	0	20	0	0	0	13	0
第 2 回	あり	0	0	3	0	0	0	3	0
	なし	0	0	10	1	0	0	14	2
	合計	0	0	13	1	0	0	17	2
総計		0	0	33	1	0	0	30	2

注 表中の L はホトケドジョウ、M はドジョウの略称

2 回の調査によって得られたホトケドジョウの捕獲個体数を用いて、下記の Petersen 法による簡易的な個体数推定を行った結果を表 2-5-4 に示します。推定個体数は、水路 A では 87 個体、水路 B では 74 個体となりました。

移植時の個体数が水路 A で 180 個体、水路 B で 206 個体であったことから、これらと比較すると、移植個体の相当数が下流域等へ分散したものと推測されますが、ホトケドジョウ、ドジョウともに稚魚を確認しており、再生産が行われていることが明らかになりました。また、今回の調査対象とはしていませんが、水路 B 上流の湿地（移植地 B）を踏査した際、目視により多数のホトケドジョウが確認されました。これらのことから、移植先の生息環境や定着状況は概ね良好と考えられます。調査時の状況は、表 2-5-5 に示すとおりです。

Petersen による標識再捕獲法では以下の式により推定個体数を算出する。

$$N = M \times C / R$$

M：標識個体の数（第 1 回調査にて個体識別を行った個体数）

R：再捕獲された標識個体の個体数（第 2 回調査において再捕獲された標識ありの個体数）

C：再捕獲された個体数（第 2 回調査において捕獲された合計個体数）

N：推定個体数

表 2-5-4 標識再捕獲法によるホトケドジョウの推定個体数

変数：定義	水路 A	水路 B
M：標識個体の数	20	13
R：再捕獲された標識個体の数	3	3
C：再捕獲された個体数	13	17
N：推定個体数	87	74

表 2-5-5 水生生物定着状況確認調査の状況

	
<p>調査風景</p> <p>塩ビパイプ製トラップの設置状況。</p>	<p>調査風景</p> <p>タモ網による採集状況。</p>
	
<p>確認個体</p> <p>捕獲した個体には、尾鰭の一部を切除するマーキングを施した後に放流した。</p>	<p>確認個体</p> <p>確認されたホトケドジョウの稚魚（2018年6月8日）。</p>
	
<p>確認個体</p> <p>確認されたドジョウの稚魚（2018年6月8日）。</p>	<p>確認個体</p> <p>水路B上流の湿地（移植地B）を視察した際、多数のホケドジョウが確認された（2018年7月20日）。</p>

5-6 まとめ

昨年度に移植を実施した水生生物の重要種について、移植1年後の定着確認調査を実施しました。調査の結果、移植個体の分散はみられたものの再生産が確認されたことなどから、移植先の生息環境や定着状況は概ね良好と判断されます。

今回の調査は移植5年後の定着確認調査となっており、移植後の長期的な生息状況の変化を把握できるものと考えられます。その結果を踏まえ、保全措置の効果を再度検証するとともに、必要に応じて追加の保全措置を検討することとします。

6. 生態系の上位性注目種（サシバ）

6-1 調査内容

現況調査時（平成 26 年 5 月～平成 27 年 8 月）に事業実施区域内の 1 箇所（以下、桜 A ペアとよぶ。）と西側の近傍地域 2 箇所（以下、事業実施区域に近い側を桜 B ペア、遠い側を桜 C ペアとよぶ。）で営巣・繁殖が確認され、生態系の上位性注目種として選定されたサシバについて、特に桜 A ペアについては工事の実施による繁殖活動への影響が予測されたことから、低騒音・低振動方重機の使用や工事着工時期の調整といった保全措置を講じる計画としています。

事後調査のフローは図 2-6-1 に示すとおりであり、本年度は、工事期間中の当該ペア及び近傍のペアへの影響を把握する目的で、繁殖状況調査を実施しました。

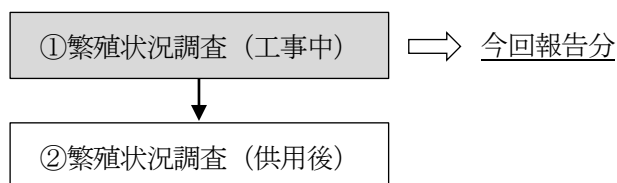


図 2-6-1 事後調査フロー

6-2 調査範囲及び調査地点

調査範囲は図 2-6-2 に示す過年度の営巣地を考慮した事業実施区域及びその周辺とし、図 2-6-3 に示す 5 箇所の調査地点のうち、本種の出現状況に応じて適切と考えられる調査地点を選択し、定点観察調査を実施しました。また、営巣・繁殖を示唆する行動が確認された場合、営巣地を特定するために林内踏査を実施しました。

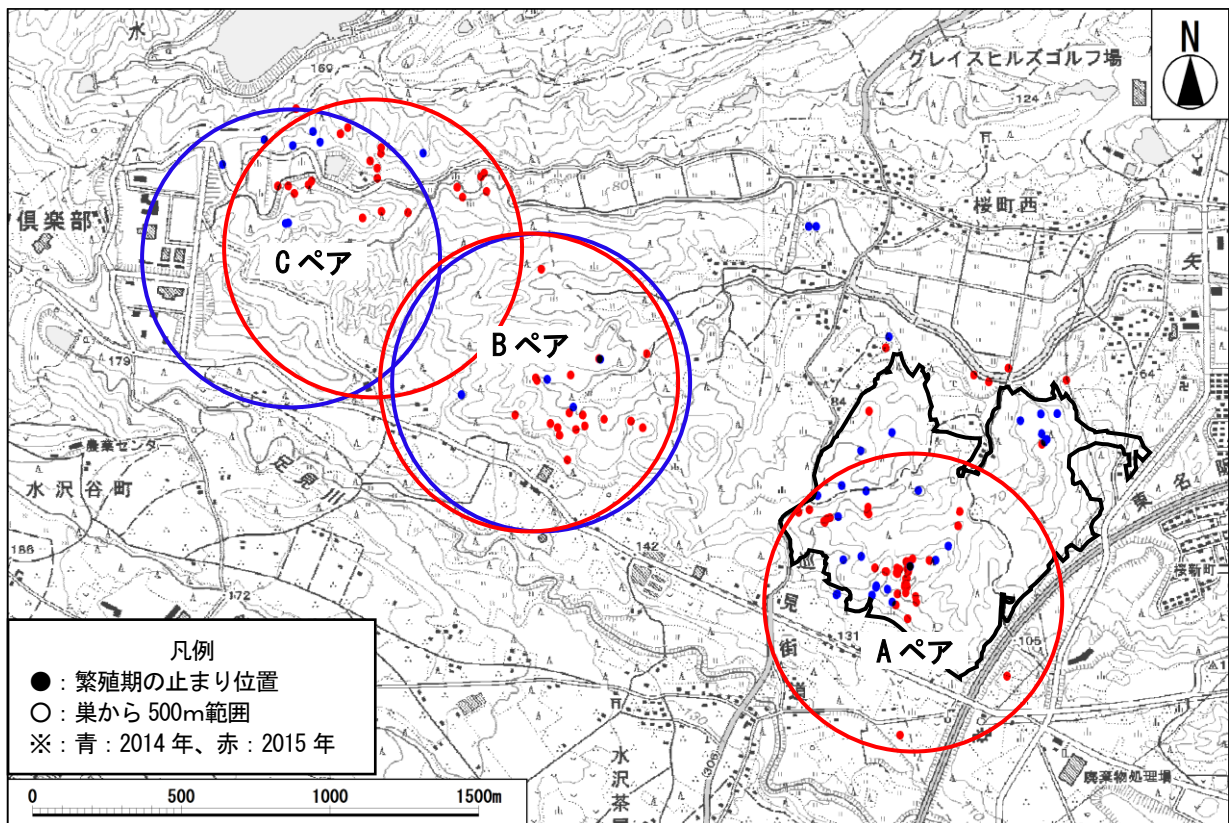


図 2-6-2 サシバの過年度の営巣地

6-3 調査時期

調査時期は、サシバが渡来して営巣・繁殖した後、渡去する春から夏（概ね 4 月頃から 8 月頃まで）までとし、この間、適切な調査日程を設定し、調査を実施しました。表 2-6-1 に調査日時とその際、調査を実施した調査地点を示します。

表 2-6-1 調査時期別調査地点

調査日	調査時間	調査地点						調査内容	天候
		2	3	5	6	7	移動		
平成30年4月26日	8:00～16:00		●		●	●		定点観察	晴
平成30年4月27日	8:00～16:00		●		●	●		定点観察	曇のち晴
平成30年5月24日	8:00～16:00				●	●	●	定点観察	晴
平成30年5月25日	7:00～15:00	▲				●	▼	定点観察	晴
平成30年6月28日	8:00～16:00	▼	●			●	▲	定点観察・林内踏査	曇のち晴
平成30年6月29日	8:00～16:00	●	●	●			●	定点観察・林内踏査	曇時々雨
平成30年7月22日	8:00～16:00	●	●					定点観察	晴
平成30年7月23日	8:00～16:00		▲		●	●	▼	定点観察・林内踏査	晴

※1：表中の●は終日実施地点、▼は開始時から途中まで実施した地点、▲は途中から終了時まで実施した地点、移動欄の○囲み数値は対応人数。

※2：調査地点の番号は、評価書に記載の現況調査時の調査地点番号と同じ。

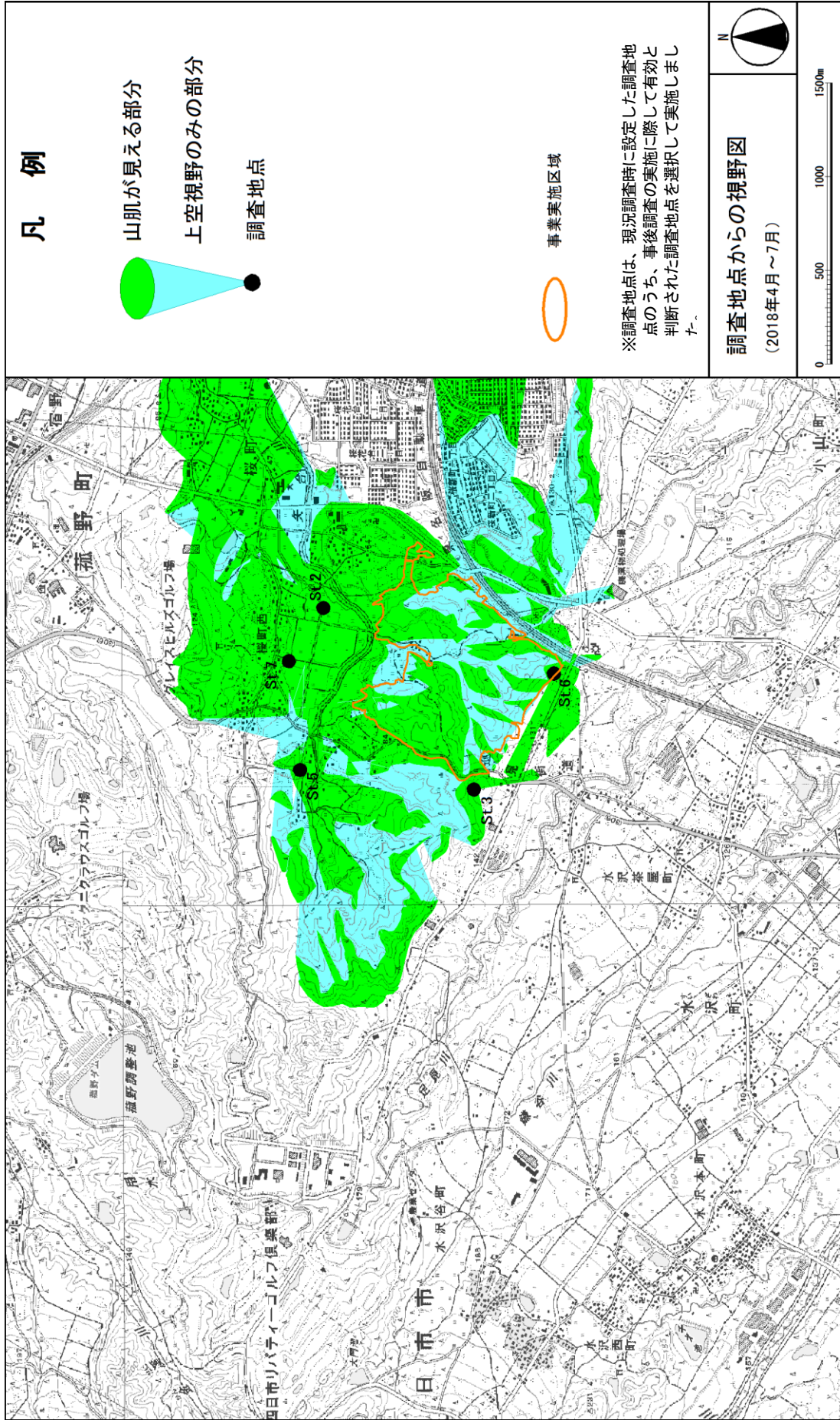


図 2-6-3 猛禽類調査地点及び視野図

6-4 調査手法

現地調査は、原則として定点観察調査を基本に実施しました。調査対象地域に対し有効な視界を確保できる定点を設定し、8～10倍程度の双眼鏡、20～60倍程度の望遠鏡等を使用して観察を行いました。サシバが出現した場合は、性齢や特徴、行動内容を記録することとしました。また、各調査員が無線機で情報を交換し連携して追跡を行い調査精度の向上を図りました。なお、サシバ以外の猛禽類が出現した場合、サシバの調査に支障をきたさない範囲で記録することとしました。また、出現状況から営巢の可能性が示唆された場合は必要に応じ林内踏査を実施することとしました。

調査時の状況を表 2-6-2 に示します。

表 2-6-2 現地調査状況

			
<p>現地調査 状況</p>	<p>望遠鏡、双眼鏡等を用いた定点観察調査。</p>	<p>現地調査 状況</p>	<p>営巣林の林内踏査。</p>

6-5 調査結果

①サシバの出現状況

現地調査では、4月から6月までの調査で計36例が確認されました。

確認位置は、事業実施区域付近一帯となっていますが、改変区域付近の出現はいずれも上空通過のみであり、とまり等の行動も含めてその大半は残置森林が残る事業実施区域の辺縁部やその周辺でした。また、6月調査時に事業実施区域東側の残地森林を踏査した結果、新たに本種のものと思われる巣が確認されましたが、雛・幼鳥は確認されませんでした。サシバの確認位置を図2-6-4に、巣の確認位置を図2-6-5に、各月の確認状況を以下に示します。

【4月】

4例が確認されました。このうち3例が事業実施区域東側の残地森林付近一帯での確認でした。なお、残る1例は、事業実施区域付近上空で高空まで上昇した後、深い羽ばたき（誇示飛翔の一種）を交えて南西～西方向へ飛去しました（写真2-6-1）。



写真 2-6-1 確認されたサシバ

【5月】

10例が確認されました。このうち少なくとも5例は同一個体とみられる雄成鳥（写真2-6-2、3）でした。同個体はいずれも事業実施区域東側の残地森林付近から出現し、事業実施区域付近からその西側の上空で隣接個体もしくは侵入個体とみられる別個体を追い立てるように長時間にわたって飛翔しました。この間、深い羽ばたき（誇示飛翔の一種）を行うのが2度確認されました。



写真 2-6-2 確認されたサシバ雄成鳥



写真 2-6-3 確認されたサシバ雄成鳥

【6月】

22例が確認されました。5月までの結果を受けて事業実施区域東側の残地森林付近の林内を踏査した結果、谷内のスギに架巢された巣が確認されました（写真 2-6-4）。なお、林内踏査の間、雌成鳥（写真 2-6-5）が出現し、激しく鳴き続けました（警戒声と考えられます）。この状況や、これまでの出現状況に照らして確認された巣は本種の巣と判断しましたが、巢内に幼鳥の姿は確認されませんでした。なお、5月に確認された雄成鳥も確認されませんでした。確認された巣の状況を表 2-6-3 に示します。

また、現況調査時に確認した事業実施区域西側近傍の桜 B ペア、桜 C ペアの営巣地についても 29日に状況確認を行いました。その結果、桜 B ペアの営巣地付近では個体が全く確認されませんでした。これに対し、桜 C ペアの営巣地付近では当該雌雄とみられる 2 個体（写真 2-6-6）が頻繁に出現し、付近に出現した若鳥を追い立てるような行動が確認されました。この結果を受けて、既知の営巣地への踏査を実施しましたが、過年度の巣は消失しており（写真 2-6-7）、その周辺で新たな巣は確認されませんでした。



写真 2-6-4 確認されたサシバの巣

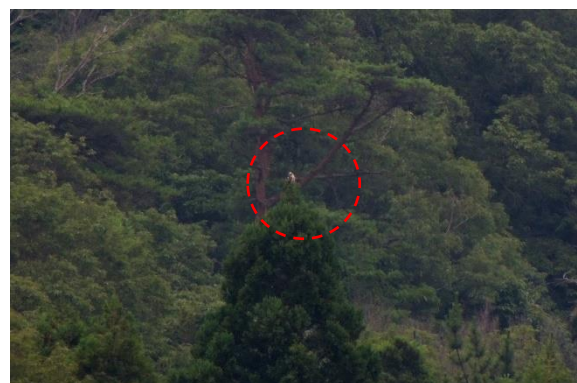


写真 2-6-5 確認されたサシバ雌成鳥



写真 2-6-6 確認されたサシバ雌成鳥



写真 2-6-7 過年度のサシバの営巣木

【7月】

事業実施区域およびその周辺でサシバは全く確認されませんでした。

表 2-6-3 確認されたサシバの巣の状況

樹種	スギ(ツル性の植物が絡んでいる)
樹高(m)	22m(目測)
胸高直径(cm)	34cm
架巢高(m)	20m(目測)
架巢型	樹幹型
巢外径(cm)	35~40cm(目測)
巢の厚み(cm)	20~25cm(目測)
立地環境	事業実施区域東端の谷右岸側。放棄田跡に植えられたスギ林と考えられる。この林内では大きい木。斜面上部の広葉樹林との境界部に位置する。
備考	巢は小さめだが、比較的密に積まれている様子。

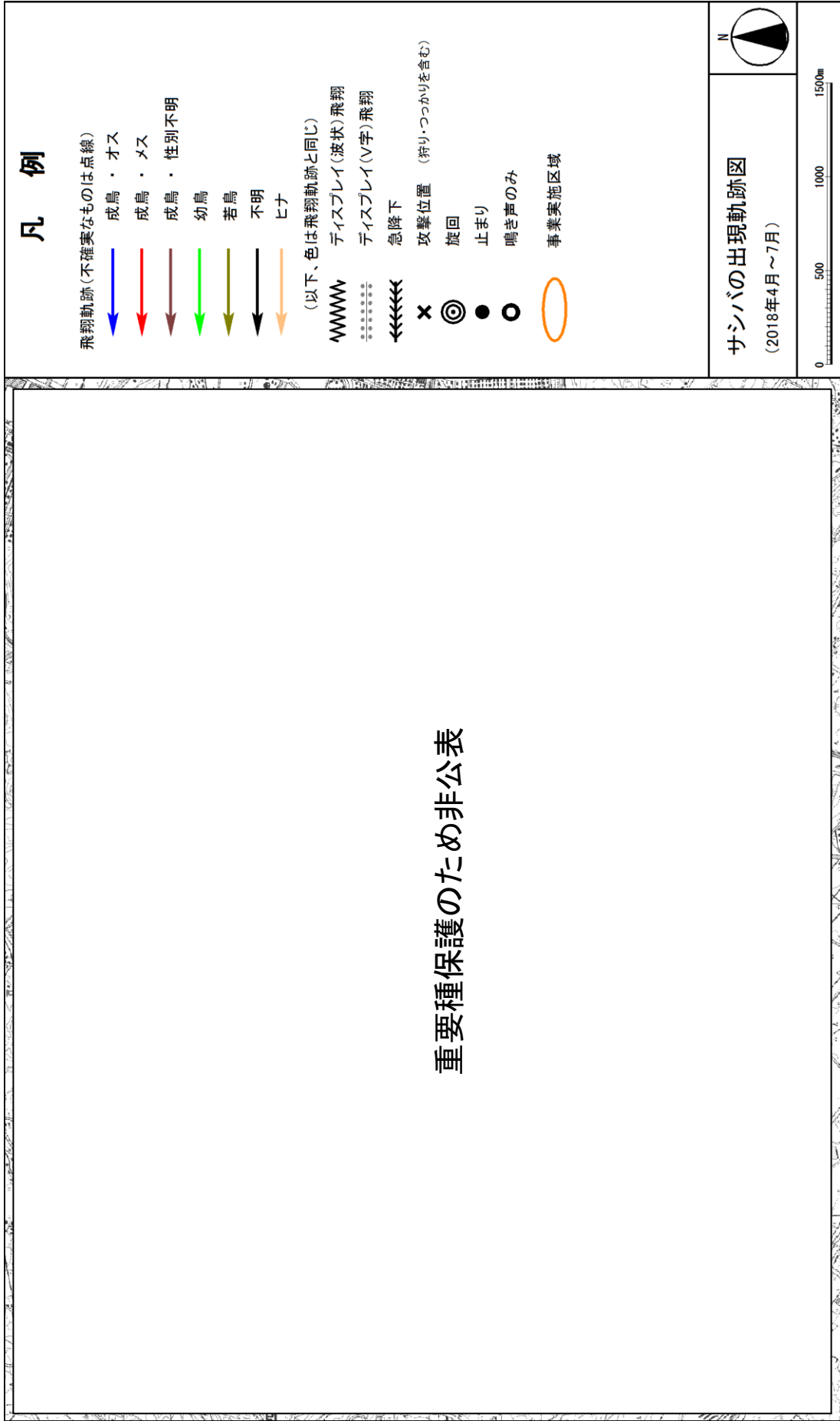


図 2-6-4 サシバの出現軌跡

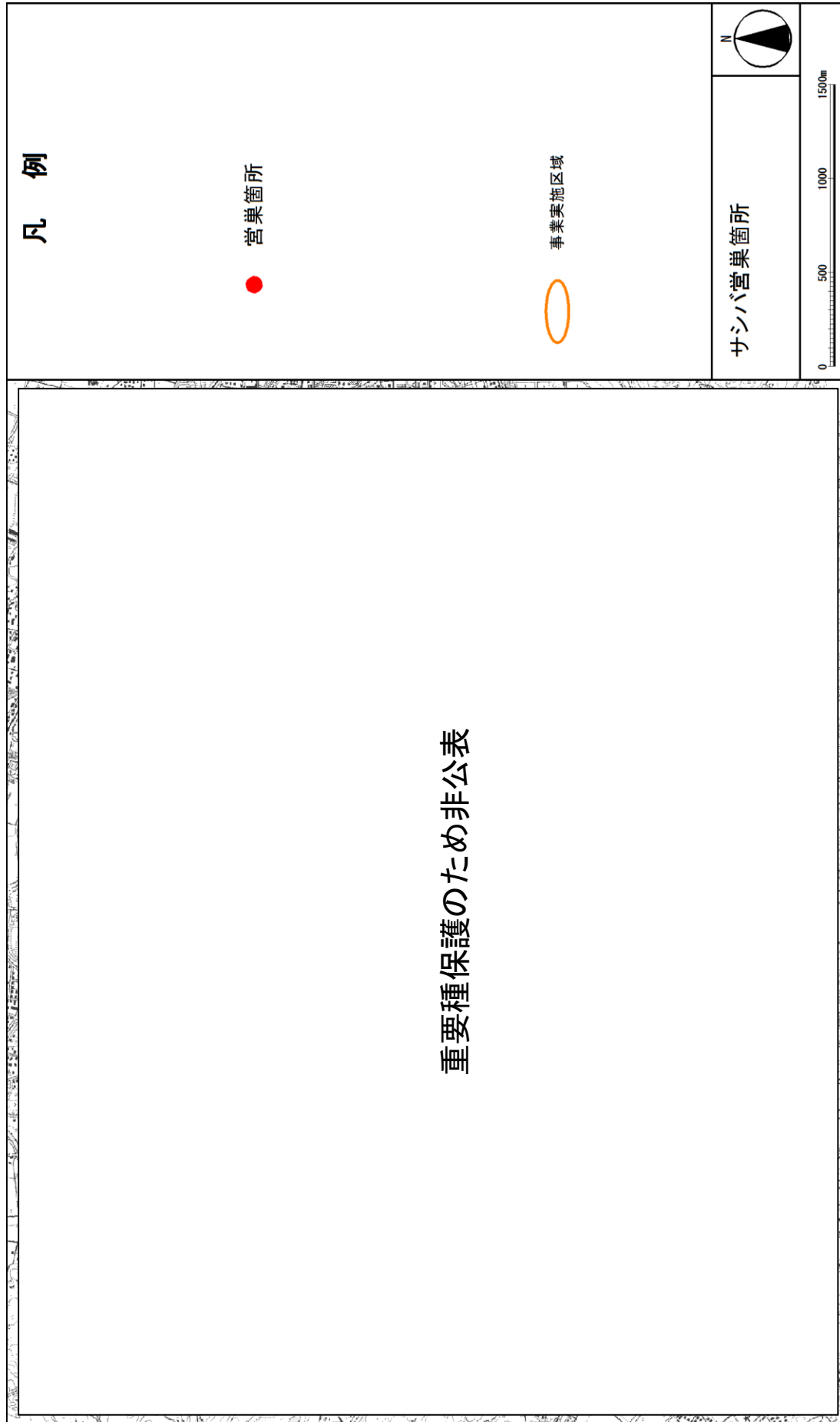


図 2-6-5 サシバの営巣箇所

②その他の猛禽類

現地調査の結果、調査対象種のサシバを含めて表 2-6-4 に示す 5 種の猛禽類が確認されました。このうち、最も確認数が多かったのが対象種であるサシバであり、次いでオオタカが 6 例、ハチクマが 2 例、ハイタカ、ノスリが各 1 例でした。なお、これらの種はいずれも表 2-6-5 に示す重要な猛禽類の選定基準に該当する種です。

サシバ以外の種の確認状況を次項以降に示します。

表 2-6-4 猛禽類の確認状況

分類			確認回数					該当する選定基準					
目	科	種	4月	5月	6月	7月	合計	a	b	c	d	e	f
タカ	タカ	ハチクマ		2			2			NT	EN	4(繁殖)	
		ハイタカ	1				1			NT	NT	4(越冬)	
		オオタカ	3	3			6			NT	VU	4(繁殖+越冬)	
		サシバ	4	10	22		36			VU	EN	3(繁殖)	県希
		ノスリ	1				1					4(越冬)	

表 2-6-5 重要な猛禽類の選定基準

	指定区分	法律または出典
a	天然記念物(国天) 特別天然記念物(特天)	文化財保護法 (昭和25年5月30日 法律第214号)
b	国内希少野生動植物種(国希)	絶滅の恐れのある野生動植物の種の保存に関する法律 (平成4年6月5日 法律第75号)
c	絶滅(EX) 野生絶滅(EW) 絶滅危惧 I A類(CR) 絶滅危惧 I B類(EN) 絶滅危惧 II 類(VU) 準絶滅危惧(NT) 情報不足(DD) 絶滅のおそれのある地域個体群(LP)	レッドデータブック2014<鳥類>日本の絶滅のおそれのある野生生物 (環境省編 平成26年10月)
d	絶滅(EX) 野生絶滅(EW) 絶滅危惧 I A類(CR) 絶滅危惧 I B類(EN) 絶滅危惧 II 類(VU) 準絶滅危惧(NT) 情報不足(DD) 低懸念(LC)	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)
e	ランク1;危機的絶滅危惧種 ランク2;絶滅危惧種 ランク3;準絶滅危惧種 ランク4;要注目種 (繁殖個体群、越冬個体群、通過個体群に分けて)	近畿地区・鳥類レッドデータブック -絶滅危惧判定システムの開発 (近畿鳥類レッドデータブック研究会 平成14年3月)
f	三重県指定希少野生動植物種(県希)	三重県自然環境保全条例(三重県、平成14年)

【ハチクマ】

5月調査時に2例が確認されました。確認位置を図2-6-6に示します。

確認されたのは雌成鳥と性齢不明の個体でした。このうち雌成鳥は、事業実施区域付近から西側一帯の広域の上空を飛翔し、両翼をたたきあわせる波状飛翔をしきりに繰り返していました（写真2-6-8）。また、性齢不明の個体は旋回・帆翔と滑翔を繰り返して北東方向へ飛去しました。



写真 2-6-8 確認されたハチクマ

【ハイタカ】

4月調査時に1例が確認されました。確認位置を図2-6-7に示します。

確認されたのは性齢不明の個体でしたが、上面に褐色味が強く若鳥の可能性がある個体でした。事業実施区域東側の尾根上空を南西方向に飛翔し、残地森林の谷内に入り消失しました。特に注目すべき行動は確認されませんでした。

【オオタカ】

4月調査時ならびに5月調査時にあわせて6例が確認されました（写真2-6-9、10）。確認位置を図2-6-8に示します。

確認位置を見ると事業実施区域付近を含め周辺に散在していますが事業実施区域より北側の矢合川周辺での確認事例が比較的多い傾向がみられます。なお、確認された4月から5月は本種の産卵から抱卵、孵化にいたる時期ですが、今回の確認事例の中には近傍地域での営巣・繁殖を示唆する行動は含まれていませんでした。ただし、探餌やハンティングとみられる行動は複数回確認されました。



写真 2-6-9 確認されたオオタカ



写真 2-6-10 確認されたオオタカ

【ノスリ】

4月調査時に1例が確認されました。確認位置を図2-6-9に示しました。

確認されたのは性齢不明の個体であり、事業実施区域北側のゴルフ場付近上空を飛翔しながらしきりに探餌を行っていました。この間、特に注目すべき行動は確認されませんでした。

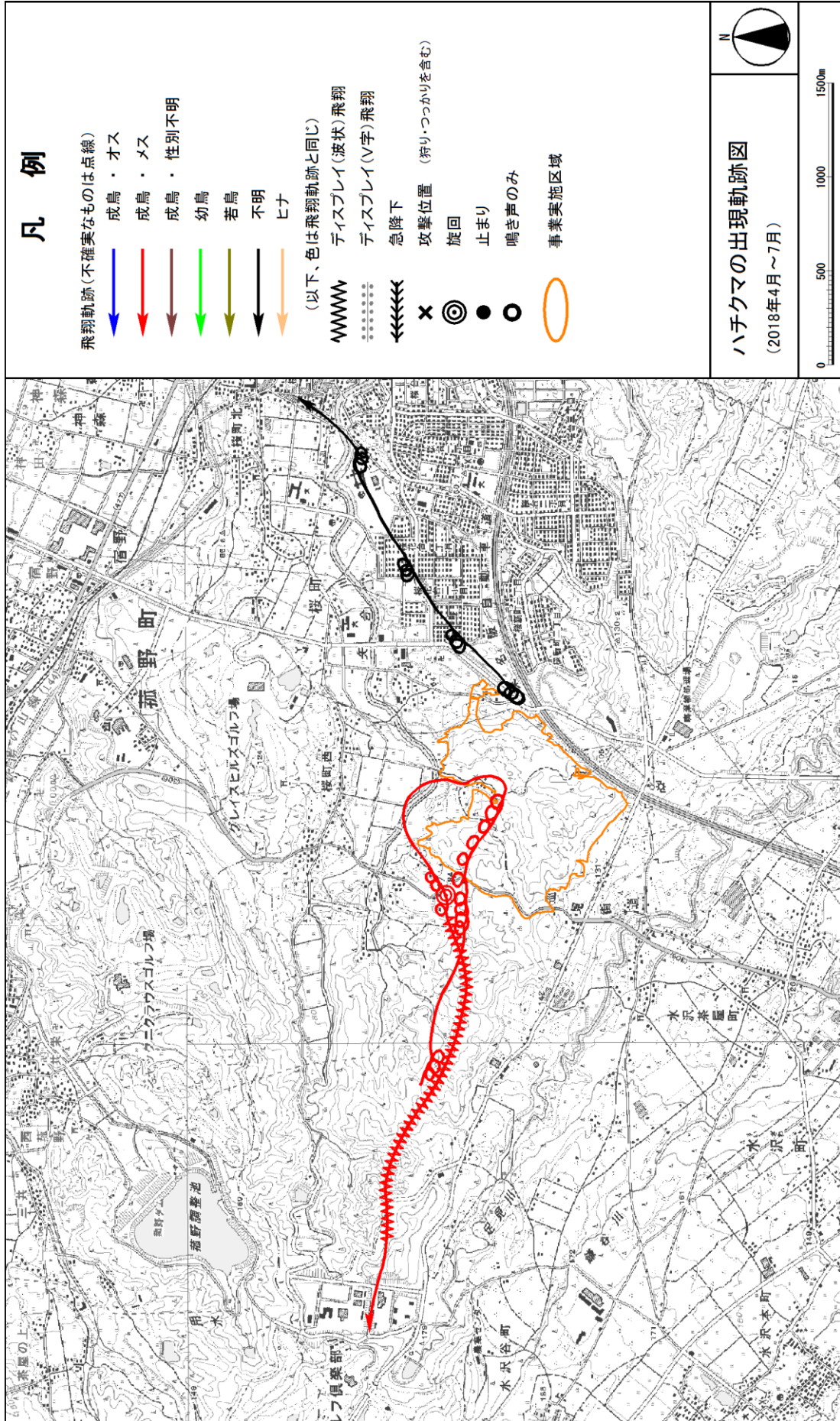


図 2-6-6 ハチクマの出現軌跡

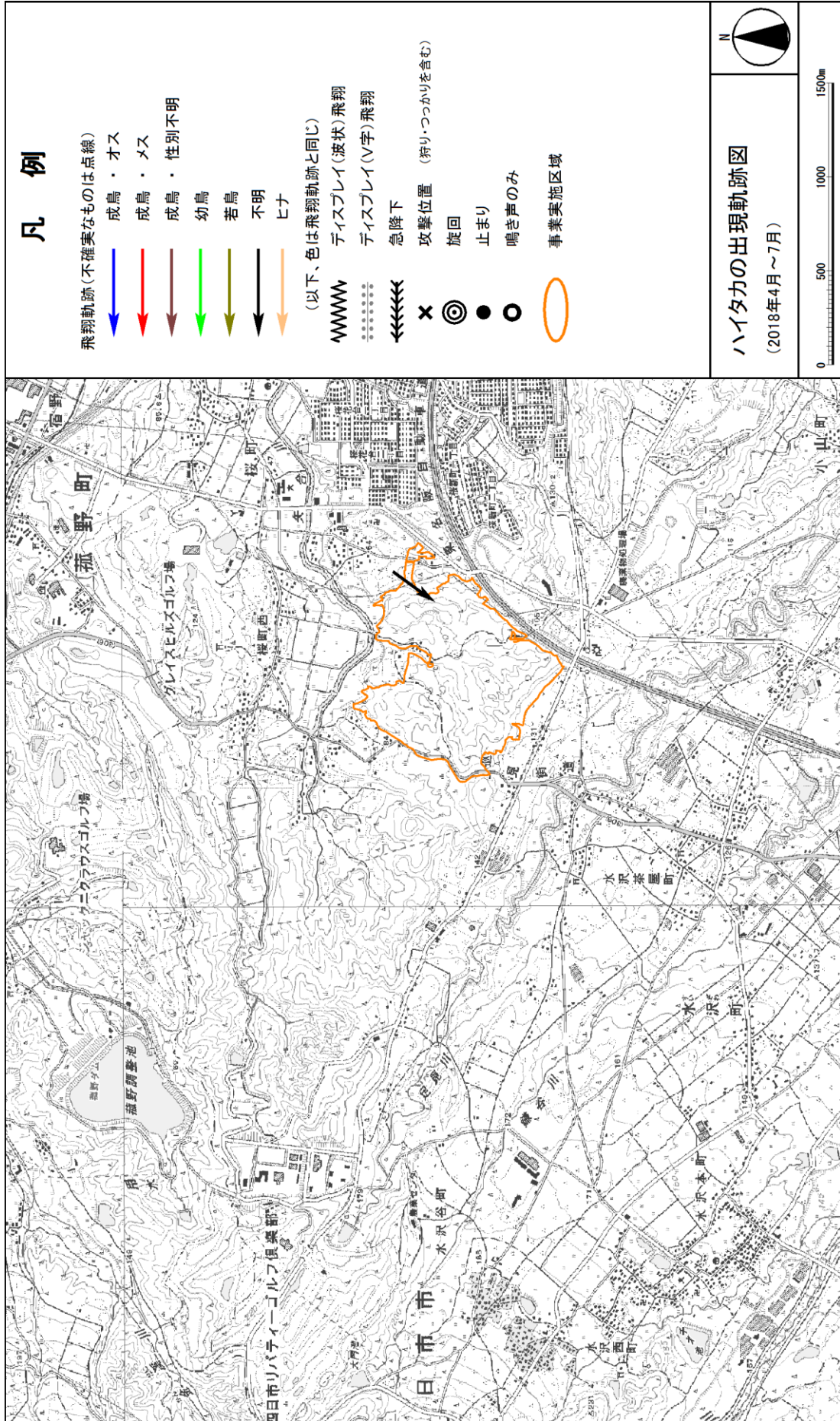


図 2-6-7 ハイタカの出現軌跡

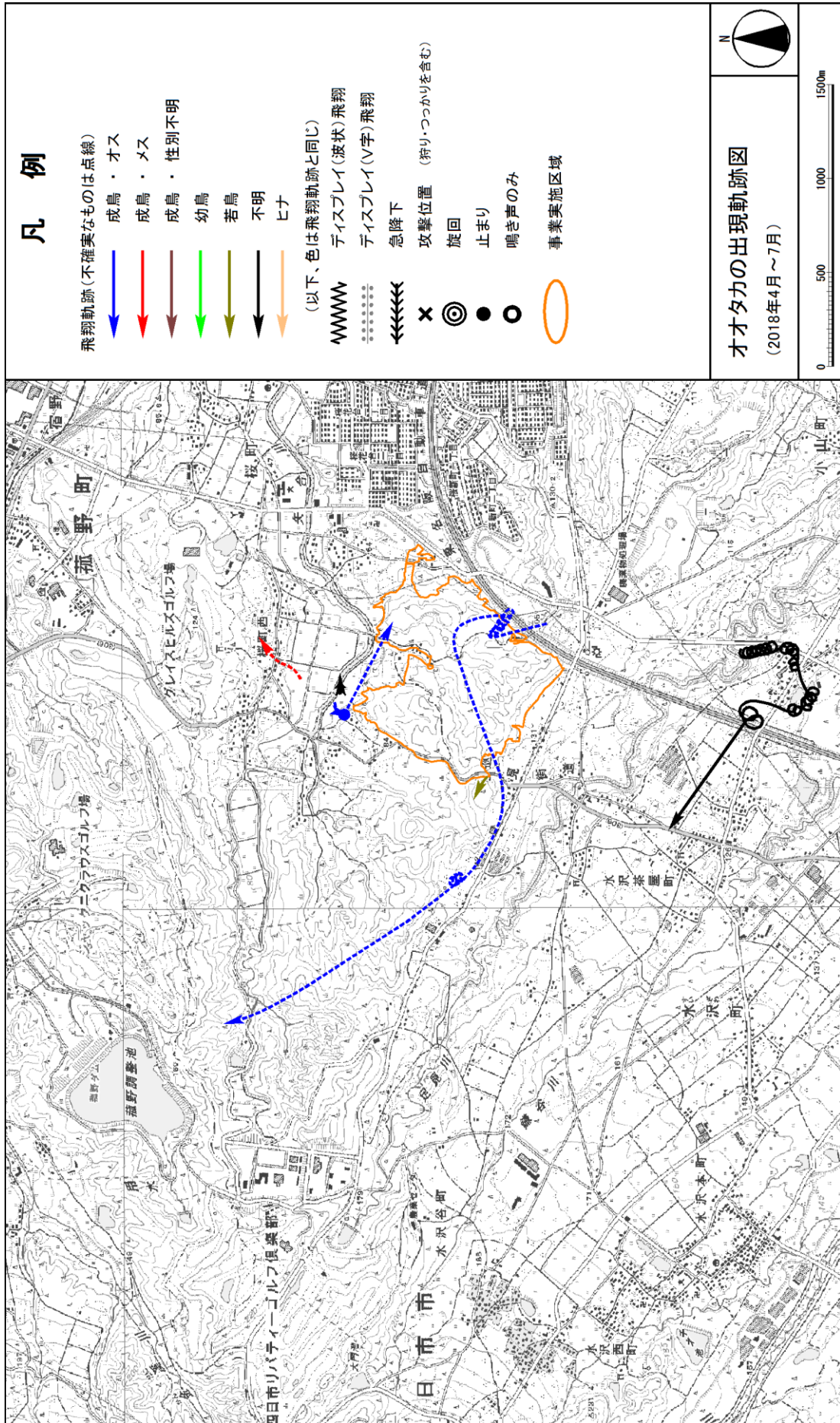


図 2-6-8 オオタカの出現軌跡

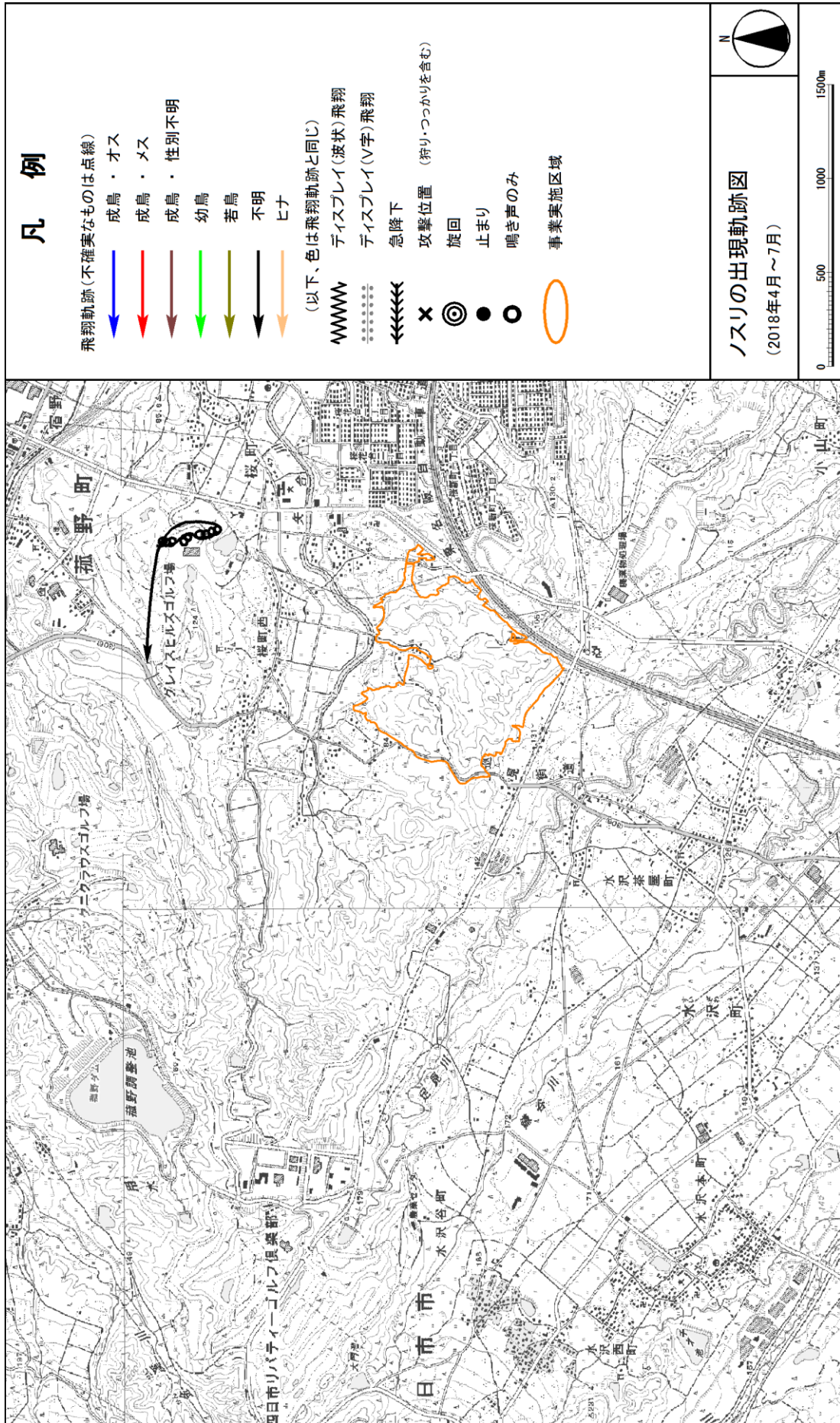


図 2-6-9 ノスリの出現軌跡

6-6 まとめ

現況調査時には、事業実施区域内の桜Aペア、西側の近傍地域の桜Bペア、桜Cペアで営巣・繁殖が確認されました。一方、本年の調査は工事期間中の繁殖状況を確認するという位置づけであり、調査の結果、事業実施区域東側の残置森林において1ペア、西側近傍の既知営巣地付近で1ペアの定着が確認されました。以下に既知ペアそれぞれについての考察を述べます。

事業実施区域内で営巣・繁殖が確認されていた桜Aペアについては、既知の営巣地付近が事業の実施に伴い伐採・造成されたことから、当該ペアの行動範囲内に残るまとまった樹林として事業実施区域東側の残置森林を選び、営巣地を移動させたものと考えられます。新たな営巣地は伐採・造成区域に近接していますが、尾根をひとつ隔てて谷部の一帯がほぼ完全に残存しており、谷内にはサシバの営巣木となりうるスギの大径木が比較的まとまって存在しています。また、周辺に水田や畑地、造成跡の草地等、サシバの狩り場となり得る環境もまとまって残存しています。これらのことから、事業実施区域東側の残置森林は営巣地としての適正を備えていたものと推察されます。

しかし、今回の調査では幼鳥の確認には至らず、繁殖活動は途中で中断されたものとみられます。繁殖活動を中断した理由としては、事業実施に伴う近隣での作業員の存在や重機稼働による震動や騒音等によるストレスの他、カラスやトビ等の外敵による襲撃、強風等による巣から卵や雛の落下事故等、様々な要因が考えられますが、定点観察、林内踏査等の結果からは原因の特定には至っていません。

西側近傍の桜Bペアについては、本年調査の結果、定着が確認されませんでした。6月調査時には既知の営巣地付近を子細に観察しましたが、まったく個体を確認することはできませんでした。本年度の調査は事業実施区域付近の観察に重点を置いており、周辺地域に関しては過年度の調査に比べてデータが十分に得られていませんが、同ペアの営巣地付近では過年度調査時にみられなかった伐採跡地等が確認されており、これらが定着の阻害要因になった可能性も考えられます。また、同ペアについても前述のような理由で営巣地を大きく変えている可能性もあります。

一方、桜Cペアは、6月調査時に当該ペアとみられる雌雄成鳥がたびたび確認され、侵入個体を警戒するような行動がみられたことから、本年も既知の営巣地付近に定着していたものと考えられます。しかし、既知の営巣地における林内踏査を実施した結果、既知の営巣木からは巣は消失しており、その近傍の別木にも新たな巣は確認されませんでした。ただし、前述の出現状況から、営巣地を少し変えて近傍で営巣・繁殖している可能性は高いものと考えられます。

なお、工事自体は平成30年度中に完了し、次年度以降は重機の稼働等は行われなくなります。工事を実施している状況下でも事業実施区域内において桜Aペアが営巣し、繁殖活動を試みたことから、次年度以降も当該ペアが再び渡来・定着して営巣・繁殖を行う可能性もあると考えられます。

7. 生態系の特殊性注目種（ヒメタイコウチ）

7-1 調査内容

現地調査において事業実施区域の改変区域内で生息が確認され、生態系の特殊性注目種として選定されたヒメタイコウチについて、事業に伴う影響の回避が困難であると予測された改変区域内の生息個体を捕獲するとともに、残置森林内に移植地を整備し、移植することで代償措置を講じる計画としています。本種の詳細は表 2-7-1 に示すとおりです。

事後調査のフローは図 2-7-1 に示すとおりであり、本年度は、工事着手前に改変予定区域内で捕獲し、飼育・仮移植していた個体を、あらかじめ整備した移植地に移植しました。また、移植直後の定着状況を確認する補足的な調査についても実施しました。

なお、本種は三重県自然環境保全条例（平成 15 年 4 月 1 日施行）第 18 条に基づく三重県指定希少野生動植物種に指定されている（平成 29 年 3 月 31 日指定）ことから、移植等の作業は本条例の定める手続きに則って実施しました。また、本種の捕獲、飼育、移植先の選定、移植の各段階において、表 2-7-2 に示す専門家に意見聴取しながら計画を進めました。

表 2-7-1 移植対象種

分類	種名	重要種指定状況※	
		県希少種	三重県 RDB
昆虫類	ヒメタイコウチ	指定	CR

※ 重要種のカテゴリーは以下のとおり。

県希少種：三重県自然環境保全条例（三重県、平成 14 年）により「三重県指定希少野生動植物種」に指定されている種（平成 30 年 3 月 31 日現在）

指定：三重県指定希少野生動植物種

三重県 RDB：「三重県レッドデータブック 2015」（三重県、平成 27 年）掲載種

CR：絶滅危惧 IA 種

表 2-7-2 ヒメタイコウチの捕獲・移植等に関して指導を求めた専門家

氏名	所属	学位	専門分野
養父 志乃夫 (やぶ しのぶ)	和歌山大学システム工学部 環境システム学科 教授	農学博士	自然生態環境工学、土木工学、農学 和歌山県におけるヒメタイコウチの 生息地移植等、自然環境再生に関する 多数の実績、著作を有する。

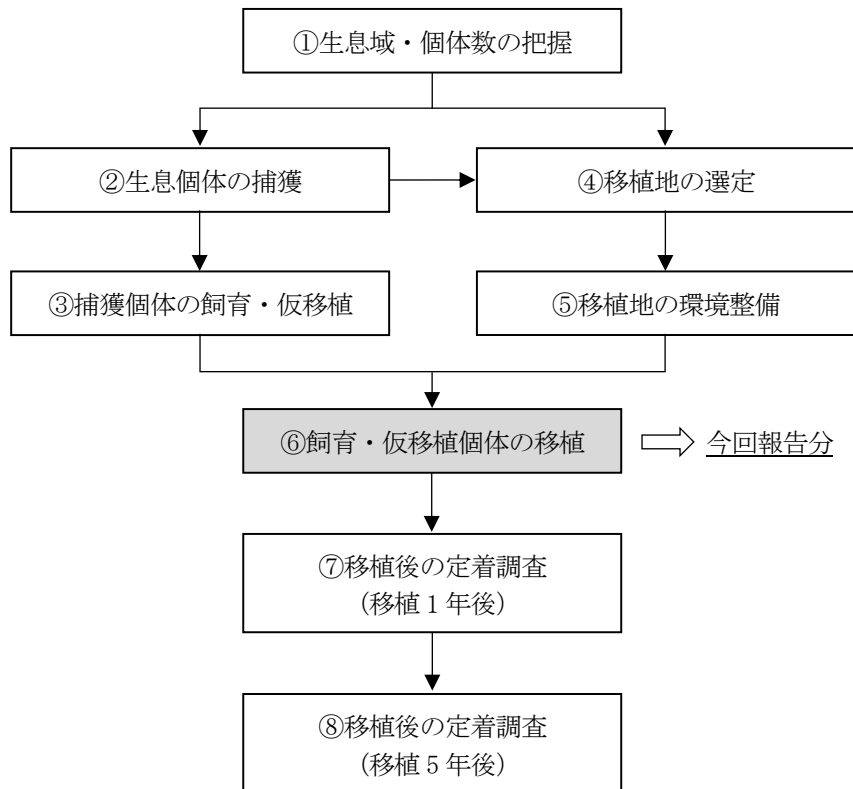


図 2-7-1 事後調査フロー

7-2 調査範囲及び調査地点

調査範囲は図 2-7-2 に示すとおりであり、飼育・仮移植個体の移植は残置森林内の 2 箇所の移植地で実施しました。

7-3 調査時期

調査実施時期は、本種の生態的特性等を考慮し、表 2-7-3 に示すとおりとしました。

移植は、本種の越冬期が明けて繁殖・産卵期に入るまでの 4 月上旬から 5 月上旬の期間とし、定着状況を確認するための補足的な調査の結果を見つつ、複数回に分けて実施することとしました。

表 2-7-3 調査実施時期

対象種	飼育・仮移植個体の移植	移植個体の定着状況確認 (補足調査)	備考
ヒメタイコウチ	【仮移植個体】 平成 30 年 4 月 7～8 日 平成 30 年 4 月 10 日 【飼育個体】 平成 30 年 5 月 10 日 平成 30 年 5 月 16 日	平成 30 年 4 月 16 日 平成 30 年 5 月 15 日 平成 30 年 5 月 24 日 平成 30 年 6 月 30 日	【仮移植個体】 取りこぼし防止のため、仮移植地の落葉落枝・表土も移設。 【飼育個体】 移植後の定着状況のモニタリングを経て、2 回に分けて実施。

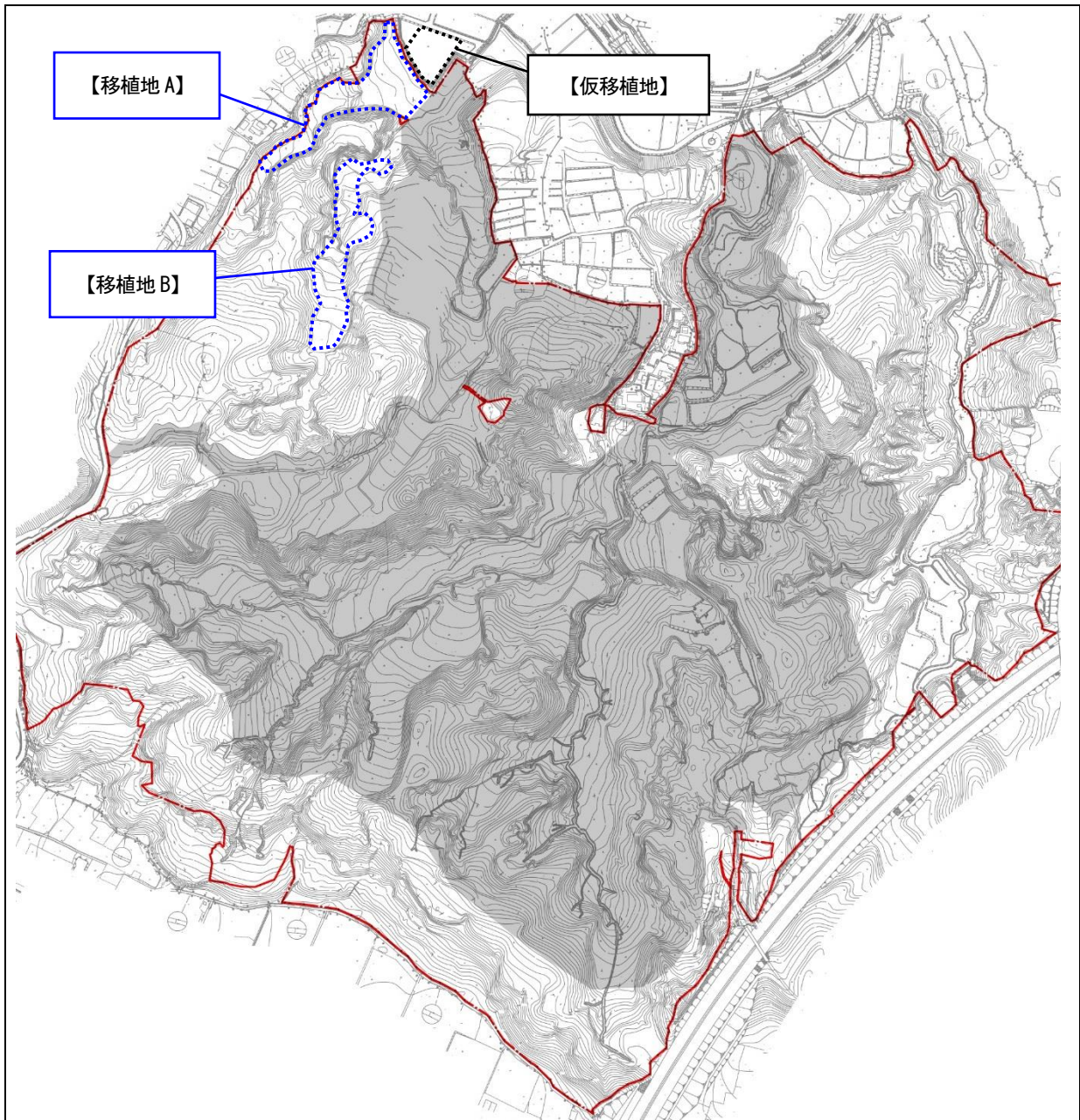
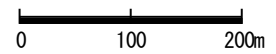


図 2-7-2 ヒメタイコウチの移植地

凡 例

- 事業実施区域
- 改変区域
- 移植地
- 仮移植地



7-4 調査手法

①仮移植個体の移植

図 2-7-2 に示した仮移植地を踏査し、目視により本種の個体を確認・捕獲し、すみやかに移植地に放虫しました。目視確認の際には、とくに水際の落葉落枝の下や樹木の根元など、本種が好む微細な環境を重点的に確認するよう努めました。なお、放虫の前には、事後の定着状況の確認のため、全ての個体にマーキング（雄＝青、雌＝赤）を施すこととしました。

また、個体の取りこぼしを防ぐため、仮移植地の落葉落枝や表土（生息地から移設したもの）についても可能な限り回収し、移植地に移設することとしました。

②飼育個体の移植

飼育中の個体を回収し、事後の定着状況の確認のため、全ての個体にマーキング（雄＝青、雌＝赤）を施したうえで放虫することとしました。

7-5 調査結果

①仮移植個体の移植

個体の取りこぼしを防ぐため、平成30年4月7日、8日、10日の3日間をかけて捕獲作業を実施した結果、表2-7-4に示すとおり、計211個体（雄85個体、雌126個体）が再捕獲され、全個体にマーキングを施したうえで移植地に放虫しました。これは、放虫時の720個体（雄288個体、雌432個体）を下回る値であることから、越冬期間中に自然死した個体を差し引いたとしても、落葉落枝や表土の中に潜んでいたため発見できなかった個体が相当数存在するものと考えられます。このことから、仮移植地内の落葉落枝や表土（元の生息地から移設したもの）についても可能な限り回収し、移植地へと運搬し、撒き出しを行いました。

なお、移植先に関して、移植地Aでは本種の生息地の表土を撒き出しており、植生回復が早期に見込まれる一方、移植地Bでは植生回復を自然遷移に任せていることから、この時点で環境条件がより良好であると考えられた移植地Aに優先的に放虫することとしました。

移植から約1週間後の平成30年4月16日には、定着状況を確認するための補足的な調査を実施しました。本調査は、移植地の不要な攪乱を避けるため簡易な任意確認調査にとどめており、定量的なデータは得られていませんが、計4個体（雄2個体、雌2個体）の生息が確認され、生息環境の変化もみられなかったことから、移植後の定着状況に問題はないと考えられました。

調査時の状況は、表2-7-5に示すとおりです。

表 2-7-4 仮移植個体の再捕獲・移植結果

移植対象	実施日	移植先	移植個体数
仮移植個体	平成30年4月7日	移植地A	162個体 (雄67個体、雌95個体)
	平成30年4月8日	移植地A	34個体 (雄11個体、雌23個体)
	平成30年4月10日	移植地A	15個体 (雄7個体、雌8個体)
計			211個体 (雄85個体、雌126個体)

表 2-7-5 移植作業の状況（仮移植個体）

	
<p>移植時の状況</p>	<p>仮移植地内の枯れ草や落葉落枝の下などの越冬環境周辺を中心に、個体の捕獲を行った。平成30年4月7日。</p>
	
<p>移植時の状況</p>	<p>移植にあたり、マーキングのない個体には改めてマーキングを施した。平成30年4月7日。</p>
	
<p>移植時の状況</p>	<p>仮移植地から搬入した落葉落枝の周辺に放虫した（移植地A）。平成30年4月8日。</p>
<p>移植後の状況</p>	<p>移植から約1週間後に落葉下で確認された移植個体（♂）（移植地A）。平成30年4月16日。</p>

②飼育個体の移植

飼育容器内で越冬させた個体を回収し、全個体にマーキングを施したうえで移植地に放虫しました。移植作業の結果は表 2-7-6 に示すとおりです。

先行して移植を実施した仮移植個体の定着状況を踏まえ、移植先の定着状況に問題がないと判断されたことから、平成 30 年 5 月 10 日に 1 回目の移植を実施し、計 300 個体（雄 150 個体、雌 150 個体）を放虫しました。この際も、移植地 A を優先して移植先としました。

1 回目の移植から約 1 週間後の平成 30 年 5 月 15 日に実施した定着状況確認調査では、計 19 個体（雄 10 個体、雌 9 個体）の生息が確認され、交尾しているペアもみられたことから、定着状況は良好と考えられました。

このような定着状況を踏まえ、平成 30 年 5 月 16 日に 2 回目の移植を実施し、移植地 A では計 164 個体（雄 92 個体、雌 72 個体）を、移植地 B では計 64 個体（雄 36 個体、雌 28 個体）放虫しました。

2 回目の移植から約 1 週間後の平成 30 年 5 月 24 日に実施した定着状況確認調査では、計 5 個体（雄 2 個体、雌 3 個体）の生息が確認されました。また、本調査時には、移植地 A と既存生息地の境界付近の湿潤な斜面地において、計 7 個の卵も確認されました。この卵が移植個体によるものか既存個体によるものかは不明ですが、少なくとも整備・創出した移植地の環境が良好であり、本種の繁殖サイクルが正常に行われていることを示唆する結果であると考えられます。なお、移植地 B では生息個体を確認することができませんでしたが、隣接する既存生息地では生息が確認された（データなし）ことから、移植地とその周囲の環境は良好に維持されているものと推察されます。

さらに、移植から 1 ヶ月以上経過した平成 30 年 6 月 30 日にも移植地を訪れたところ、交尾中の 1 ペアを確認することができたことから、良好な定着状況が継続しているものと考えられました。

調査時の状況は、表 2-7-7 に示すとおりです。

表 2-7-6 ヒメタイコウチ移植作業結果

移植対象	実施日	移植先	移植個体数
飼育個体	平成 30 年 5 月 10 日	移植地 A	300 個体 (雄 150 個体、雌 150 個体)
	平成 30 年 5 月 16 日	移植地 A	164 個体 (雄 92 個体、雌 72 個体)
		移植地 B	64 個体 (雄 36 個体、雌 28 個体)
計			528 個体 (雄 278 個体、雌 250 個体)

表 2-7-7 (1) ヒメタイコウチ移植作業の状況 (飼育個体)

	
<p>移植時の状況</p> <p>飼育容器から回収した全個体にマーキングを施した (♂)。平成 30 年 5 月 10 日、1 回目の移植時。</p>	<p>移植時の状況</p> <p>飼育容器から回収した全個体にマーキングを施した (♀)。平成 30 年 5 月 10 日、1 回目の移植時。</p>
	
<p>移植時の状況</p> <p>落葉落枝、植生の回復がみられる箇所に移植を行った (移植地 A)。平成 30 年 5 月 10 日、1 回目の移植時。</p>	<p>移植後の定着状況</p> <p>1 回目の移植から約 1 週間後に確認された交尾中の移植個体 (移植地 A)。平成 30 年 5 月 15 日。</p>
	
<p>移植時の状況</p> <p>落葉落枝、植生の回復がみられる箇所に移植を行った (移植地 B)。平成 30 年 5 月 16 日、1 回目の移植時。</p>	<p>移植後の定着状況</p> <p>2 回目の移植から約 1 週間後に確認された移植個体 (♀) (移植地 A)。平成 30 年 5 月 24 日。</p>

表 2-7-7 (2) ヒメタイコウチ移植作業の状況 (飼育個体)

	
<p>移植後の定着状況</p>	<p>移植後の定着状況</p>
<p>2回目の移植から約1週間後に確認された卵(移植地Aと既存生息地の境界)。写真では5個が確認できる。平成30年5月24日。</p>	<p>2回目の移植から1ヶ月以上経過後に確認された交尾中の移植個体(移植地A)。平成30年6月30日。</p>

7-6 まとめ

評価書において移植を実施することとした生態系の特殊性注目種であるヒメタイコウチについて、昨年度に仮移植を実施した個体及び飼育下で管理した個体を、整備・創出の完了した移植地に移植しました。

複数回の移植作業の結果、計 739 個体（雄 363 個体、雌 376 個体）の移植を実施し（目視により確認できた個体数であり、仮移植地の表土等には未確認の残存個体が含まれると考えられる）、その後の補足的な定着状況確認調査においても繁殖活動が確認されるなど、良好な定着状況が確認されました。

今後の調査としては、次年度に移植 1 年後の定着状況確認調査が予定されています。同調査は、移植後最初の繁殖期・越冬期を経た後の調査にあたることから、より長期的な定着状況を評価できると考えられ、その結果により再度保全措置の効果を検証するとともに、必要に応じて追加の保全措置を検討することとします。