

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

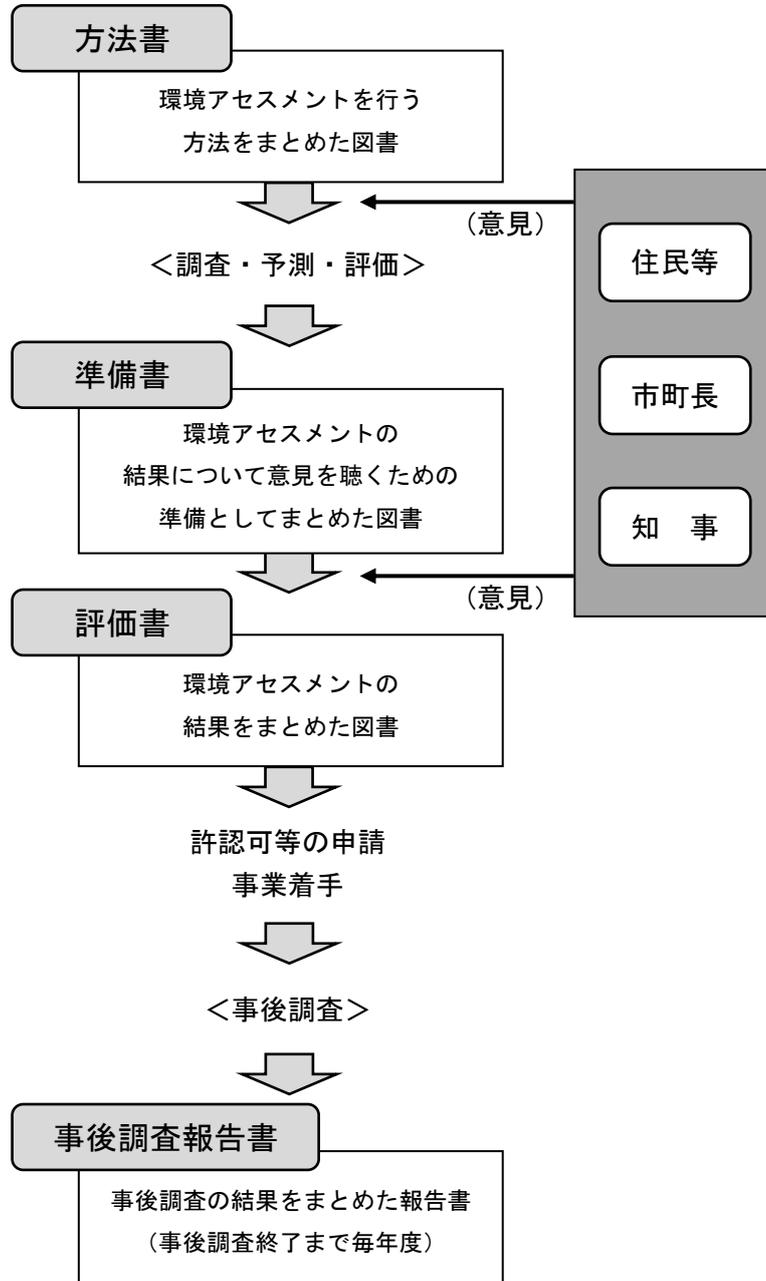
平成 30 年 5 月

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、事業着手前及び工事中に行うとした気温・地温調査、陸生植物（重要な種）、陸生動物（重要な種）、生態系（ヒメタイコウチ）等について、平成 29 年度の調査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	1
3-1 環境影響評価方法書	1
3-2 環境影響評価準備書	1
3-3 環境影響評価書	1
3-4 事業内容等変更届（第1回）	1
4. 対象事業の進捗状況	5
5. 事後調査の工程	5
6. 調査委託機関	5
第2章 調査結果	8
1. 大気質（気温・地温等）	8
1-1 調査内容	8
1-2 調査範囲及び調査地点	8
1-3 調査時期	8
1-4 調査手法	11
1-5 調査結果	12
1-6 まとめ	26
2. 陸生動物の重要種	27
2-1 調査内容	27
2-2 調査範囲及び調査地点	28
2-3 調査時期	28
2-4 調査手法	28
2-5 調査結果	30
2-6 まとめ	44
3. 陸生植物の重要種	45
3-1 調査内容	45
3-2 調査範囲及び調査地点	46

3-3	調査時期	47
3-4	調査手法	50
3-5	調査結果	50
3-6	まとめ	89
4.	水生生物の重要種	90
4-1	調査内容	90
4-2	調査範囲及び調査地点	91
4-3	調査時期	91
4-4	調査手法	91
4-5	調査結果	93
4-6	まとめ	99
5.	生態系の特殊性注目種（ヒメタイコウチ）	100
5-1	調査内容	100
5-2	調査範囲及び調査地点	101
5-3	調査時期	101
5-4	調査手法	103
5-5	調査結果	104
5-6	まとめ	121

【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1-3-1に示すとおりであり、四日市市桜町地内に位置している。

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1-3-2から図1-3-3へと変更。

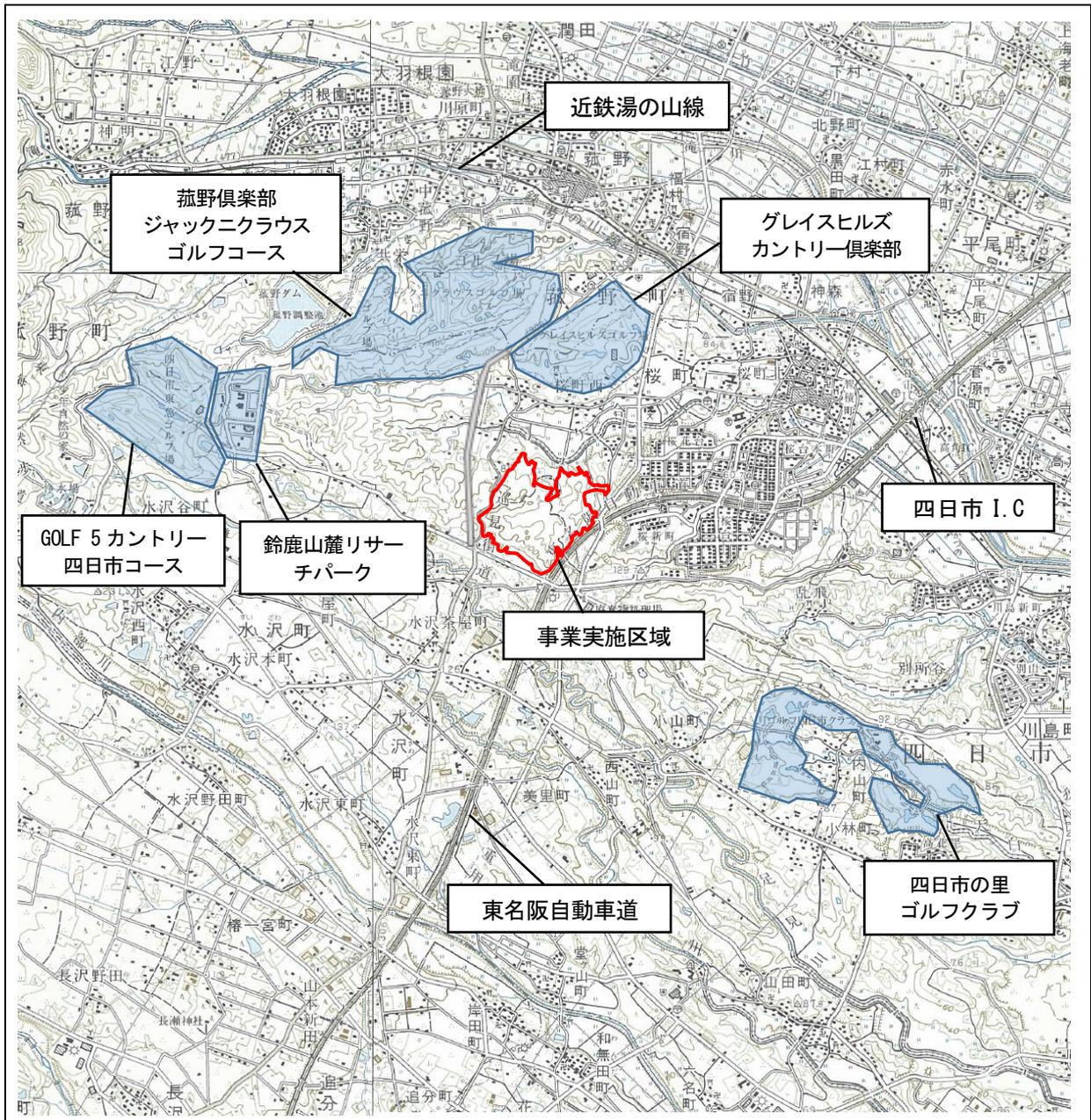


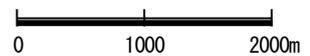
図 1-3-1 事業実施区域位置

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。



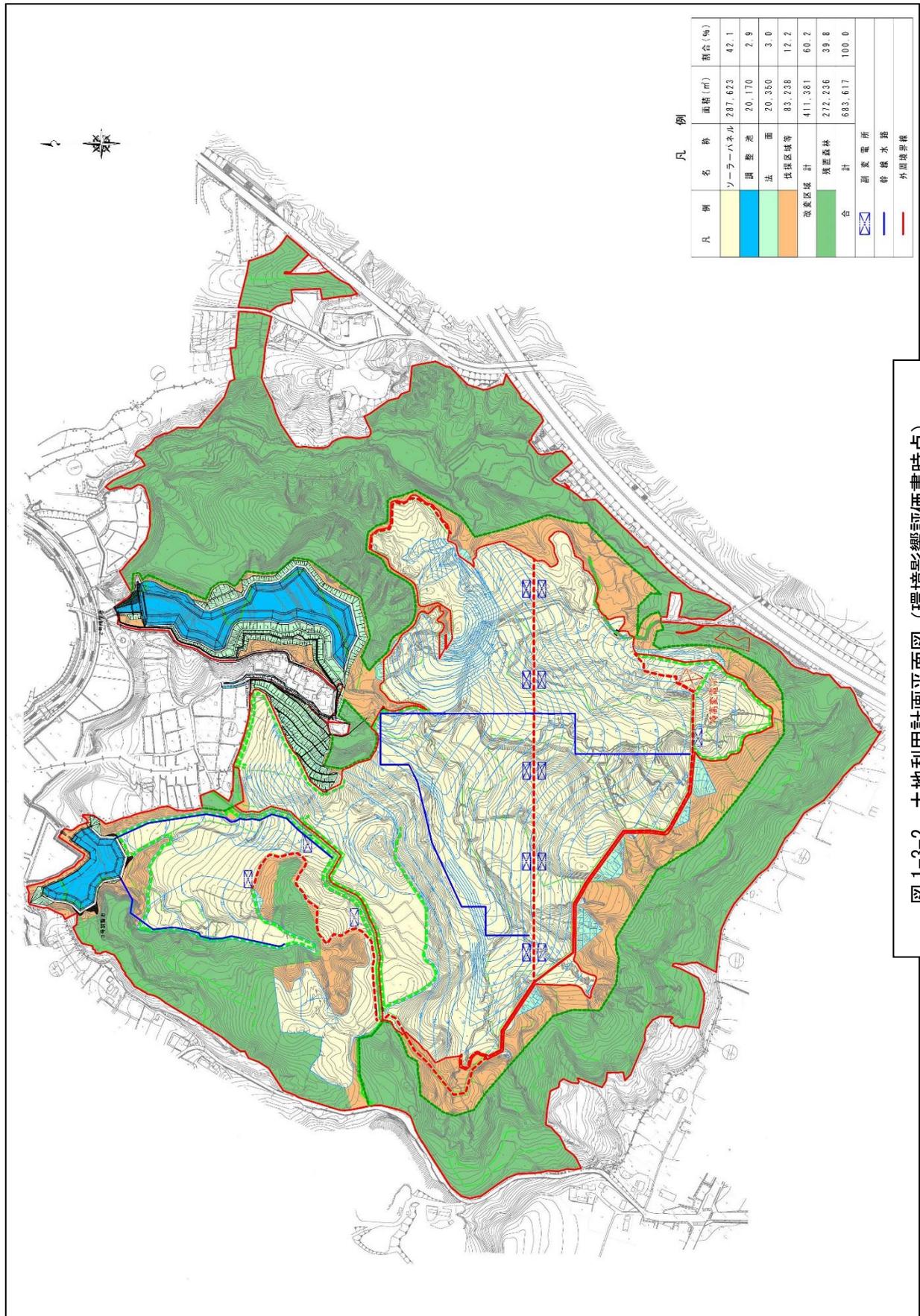


图 1-3-2 土地利用計画平面図 (環境影響評価書時点)

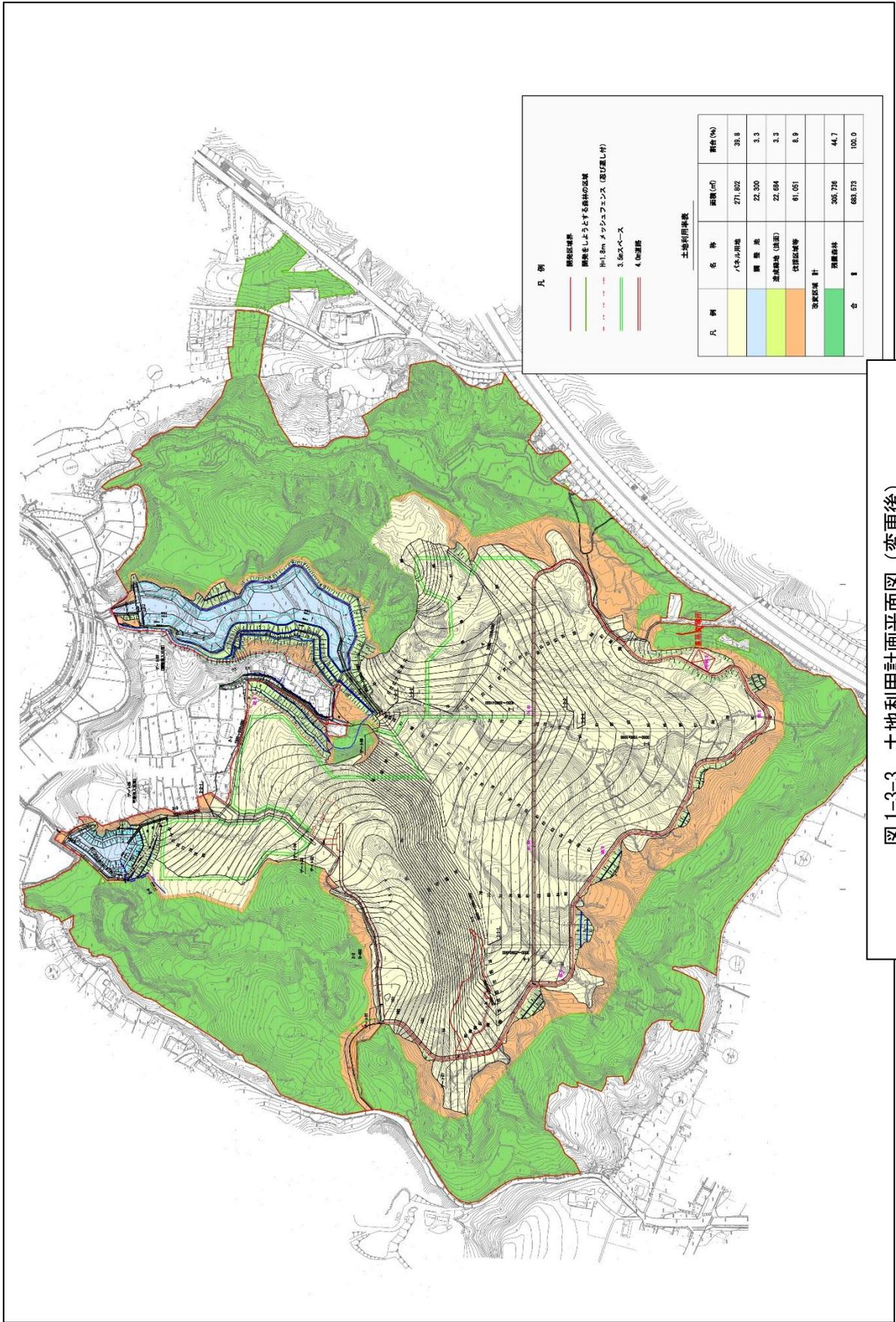


図 1-3-3 土地利用計画平面図 (変更後)

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 30 年 3 月末現在、切盛土、調整池工事等を実施中です。

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、工事着手前から工事着手後 1 年目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. 大気質（気温・地温等）

1-1 調査内容

事業の実施に伴う事業実施区域及びその周辺の気温・地温等の気象の変化について、評価書において影響は小さいと予測されたものの、先行事例等の知見が乏しく、予測の不確実性の程度が大きいと判断されることから、事後調査により影響を把握する計画としています。

事後調査のフローは図 2-1-1 に示すとおりであり、本年度は、工事着手前の現況の気象状況を把握することを目的として調査を実施しました。なお、気象状況として把握する項目は、気温、湿度、風向・風速、地温としました。

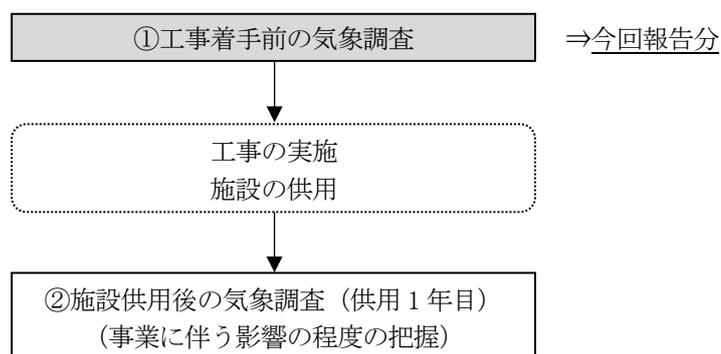


図 2-1-1 事後調査フロー

1-2 調査範囲及び調査地点

調査地点の設置条件は表 2-1-1 に、設置位置は図 2-1-2 に示すとおりであり、周辺集落を代表する 4 地点（T-1～4）及び事業実施区域の残置森林内 2 地点（T-5、6）としました。なお、残置森林内の 2 地点については、樹林内の位置による気象の差を把握するため、林縁部（T-5）、樹林内中央付近（T-6）を選定しました。

1-3 調査時期

調査実施時期は、気温上昇による影響が最も顕著になると想定される夏季とし、以下に示す期間に調査を実施しました。

調査期間：平成 29 年 9 月 1 日～9 月 28 日（28 日間）

※9 月 15 日～16 日の期間は台風接近のため、T-1～4 では測定を停止した。

表 2-1-1 設置条件

地点	写真	調査地点周辺の概要	測定項目
T-1		事業実施区域の南側に位置し、地形的には台地上部にあるため事業実施区域よりも標高が高い。地点の北側は事業実施区域の林縁になっているが、南側は耕作地として開けている。 機械高：1.5m 標高：123m	気温・湿度 風向・風速
T-2		事業実施区域の北西に位置し、地形的には谷戸の谷底に当たる。地点は公民館の敷地内（駐車スペース）であり、周囲は集落となっており、宅地や道路が存在する。 機械高：1.5m 標高：61m	気温・湿度 風向・風速
T-3		周囲を事業実施区域に囲まれた集落内に位置し、事業実施区域内の複数の谷が集まる地域となっている。地点の周囲は湿潤な草地（耕作放棄地）となっており、開けているがその周囲は樹林。 機械高：1.5m 標高：68m	気温・湿度 風向・風速
T-4		事業実施区域の北東に位置し、地形的には緩い尾根地となっている。地点は公民館の敷地内（駐車スペース）であり、周囲には耕作地や集落が広がっている。 機械高：1.5m 標高：63m	気温・湿度 風向・風速
T-5		事業実施区域の西側の残置森林内に位置している。旧国道 306 号線に面した樹林の林縁部。 機械高：1.5m（地温：-0.1m） 標高：98m	気温・湿度 地温
T-6		事業実施区域の西側の残置森林内に位置している。樹林内の中央部。 機械高：1.5m（地温：-0.1m） 標高：83m	気温・湿度 地温



図 2-1-2 気象調査地点

凡 例

- : 事業実施区域
- : 気温・湿度、風向・風速
- : 気温・湿度、地温



0 200 400m

1-4 調査手法

調査はメモリー式の気象計器を各地点に設置し、10分毎に気温・湿度、風向・風速、地温を計測し、記録しました。得られたデータは、気象観測統計指針（H30.4月改正）に基づき毎正時の時間データ（24個）を整理し、日平均データに集計しました。なお、最高・最低気温は、1日当たりの10分データ（144個）の極値から、それぞれ抽出しました。また、最寄りの気象官署である四日市特別地域気象観測所（以下、四日市観測所とする）の気象データについても整理し、各地点との比較を行いました。四日市観測所の位置は図2-1-3に示すとおりです。



図 2-1-3 気象観測所位置

凡 例

-  : 事業実施区域
-  : 四日市特別地域気象観測所



0 1.5km 3km

1-5 調査結果

①気温

調査結果は日雨量とあわせ、表 2-1-2、図 2-1-4 及び 5 に示すとおりです。毎正時のデータは巻末資料集に添付しました。なお、台風接近による欠測地点（T-1～4）がある場合は、その他の地点で取得したデータは表記（参考値）のみとし、データとしてカウントしていません。

各調査地点の概況は以下のとおりです。

ア) 四日市観測所

調査期間中の日平均気温は 19.3～25.2℃、最高気温は 30.6℃、最低気温は 15.9℃であり、調査期間中の平均気温は 22.7℃、日最高気温の平均値は 27.7℃、日最低気温の平均値は 18.5℃でした。

イ) T-1

調査期間中の日平均気温は 19.4～25.4℃、最高気温は 32.5℃、最低気温は 14.5℃であり、調査期間中の平均気温は 22.8℃、日最高気温の平均値は 27.9℃、日最低気温の平均値は 18.5℃でした。

ウ) T-2

調査期間中の日平均気温は 18.9～25.6℃、最高気温は 32.1℃、最低気温は 13.9℃であり、調査期間中の平均気温は 22.6℃、日最高気温の平均値は 28.2℃、日最低気温の平均値は 17.6℃でした。

エ) T-3

調査期間中の日平均気温は 18.0～23.8℃、最高気温は 31.8℃、最低気温は 12.8℃であり、調査期間中の平均気温は 21.3℃、日最高気温の平均値は 27.7℃、日最低気温の平均値は 16.2℃でした。

オ) T-4

調査期間中の日平均気温は 18.8～25.5℃、最高気温は 32.5℃、最低気温は 13.6℃であり、調査期間中の平均気温は 22.6℃、日最高気温の平均値は 28.3℃、日最低気温の平均値は 17.6℃でした。

オ) T-5

調査期間中の日平均気温は 18.5～23.5℃、最高気温は 28.6℃、最低気温は 14.9℃であり、調査期間中の平均気温は 21.4℃、日最高気温の平均値は 25.3℃、日最低気温の平均値は 18.2℃でした。

カ) T-6

調査期間中の日平均気温は 17.8～24.2℃、最高気温は 29.2℃、最低気温は 14.5℃であり、調査期間中の平均気温は 21.5℃、日最高気温の平均値は 25.8℃、日最低気温の平均値は 17.9℃でした。

【調査期間中の気温変化の傾向】

各地点の期間中の平均気温を比較すると、T-1、2、4 は四日市観測所とほぼ同様の値となっていました。T-3、5、6 は四日市観測所よりも約 1℃低い値となっていました。この差については、T-1、2、4 は宅地や耕作地として利用されている集落内の地点であり、T-5、6 は木々に覆われた樹林内の地点であるといった環境条件の違いを反映しているものと考えられます。また、T-3 については、集落近傍に位置していながらも、周囲を樹林に囲まれた谷部の湿潤な草地であることから、T-5、6 に近い値を示したものと考えられます。

こうした周辺環境の違いによる気温差はその他のデータにも現れており、期間中の日最高気温の平均値を比較すると、樹林により日射が遮られる T-5、6 では四日市観測所より約 2℃低い値となっているものの、T-3 も含め、開けた環境となっている地点では、四日市観測所とほぼ同様の値でした。

また、期間中の日最低気温の平均値を比較すると、地点による値の差がやや大きいものの、T-3 のみが四日市観測所より 2℃以上低い値となっています。これは、同地点が周囲を樹林に囲まれているとともに、周辺からの複数の谷が会う谷底に近い位置にあり、なおかつ開けた環境であることから、周囲からの冷気の流入等の影響により、気温が大きく低下しているものと推察されます。

以上のように、調査地点ごとの周辺環境の違いによる気温の差は見られるものの、気温の変動をグラフで見ると、いずれも同様の傾向を示しています。

【日中の気温変化の傾向】

本事業と類似した太陽光発電施設における事例¹によると、太陽光発電パネル設置箇所の中央部では、日の出から日没までの時間帯で周囲よりも気温が高くなる傾向がみられます。そのため、このことが施設供用後に周囲にどのように影響するのかを確認するため、現況として日の出から日没の時間帯（4:00～19:00）の毎正時における平均気温を整理（表 2-1-3、図 2-1-6）しました。

四日市観測所と各地点の毎正時平均気温を比較すると、T-1、2、4 では概ね同様の気温変化の傾向を示していました。一方、T-3 ではより大きな気温の変化を示しており、4:00～7:00の間では四日市観測所より 2.0℃以上低いものの、その後急上昇し、10:00～14:00の間では四日市観測所より高くなり、その後再び急下降するという傾向でした。この気温変化の傾向は、先にも述べたように、T-3 周辺の地形や植生の影響によるものと考えられます。なお、T-5（林縁部）や T-6（森林内中央付近）では、四日市観測所よりも気温の上昇は緩やかであり、日中でも四日市観測所の気温よりも約 2℃低い傾向がみられました。

¹ 四日市足見川メガソーラー事業に係る環境影響調査準備書 平成 29 年 7 月 四日市足見川メガソーラー合同会社

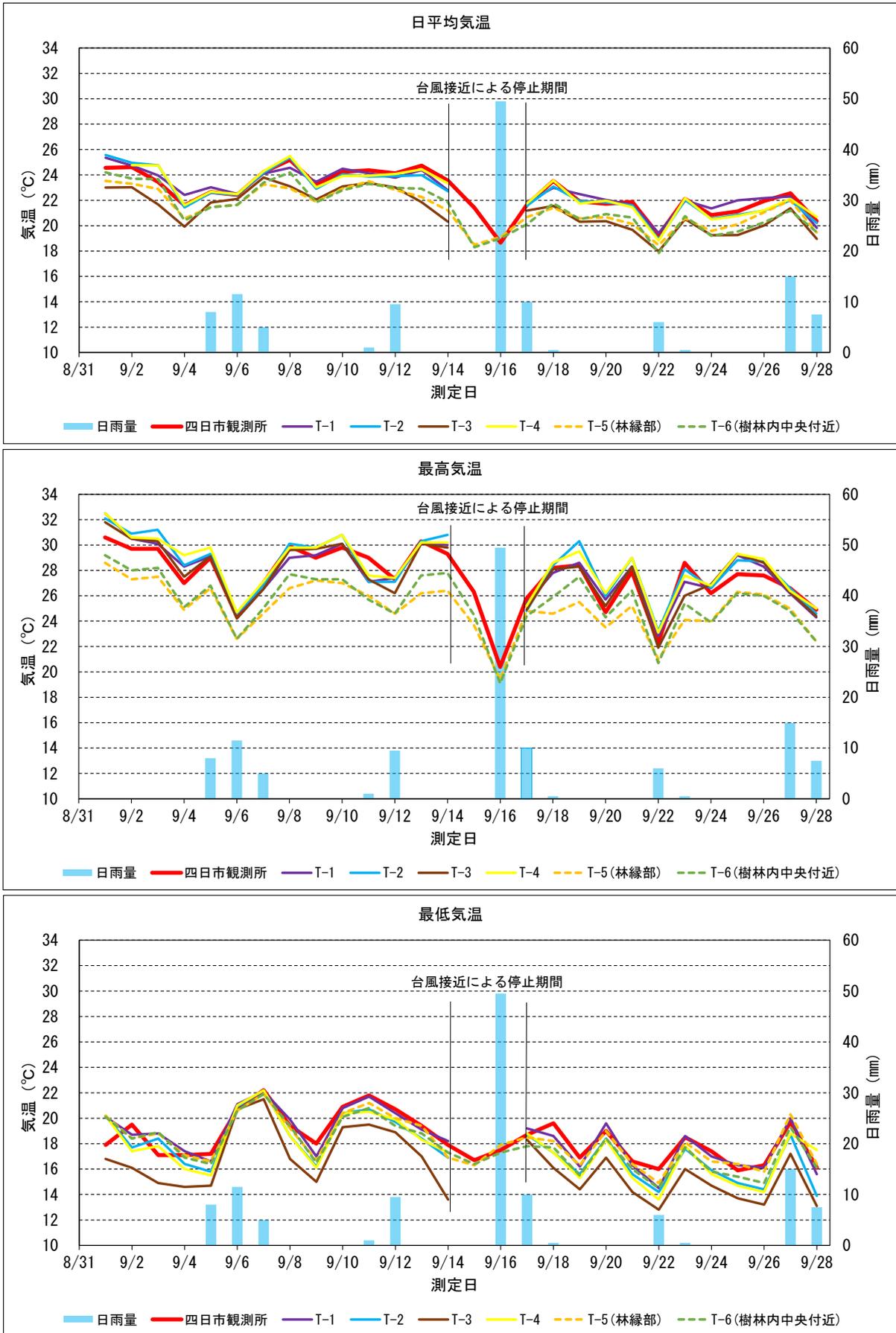


図 2-1-4 日平均・最高・最低気温及び日雨量

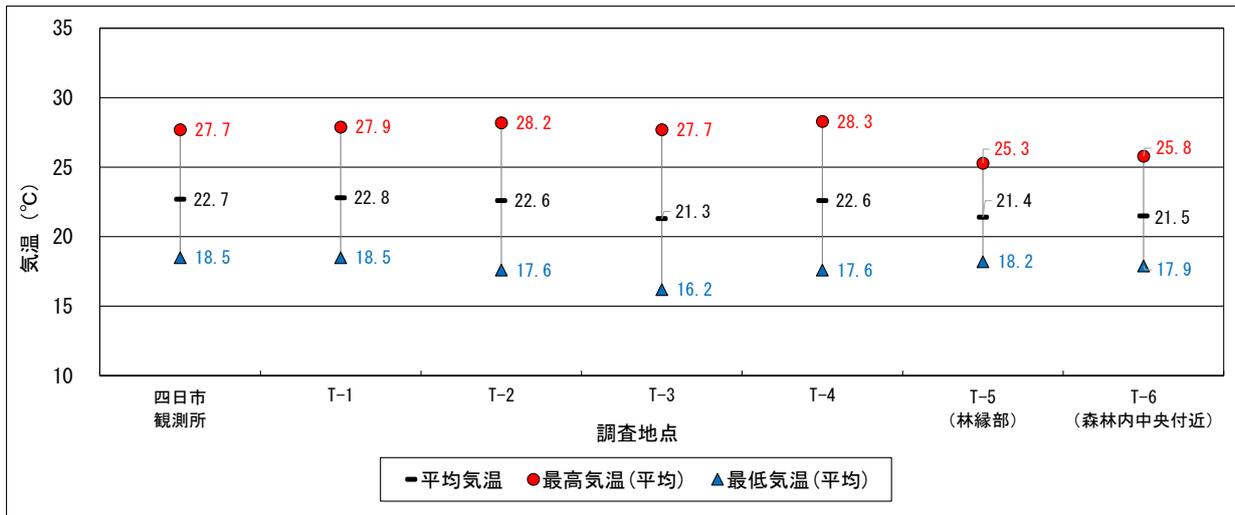


図 2-1-5 平均気温、日最高・最低気温の平均値

表 2-1-3 毎時平均気温

[単位:°C]

地点/時間	毎時平均気温(4:00~19:00)															
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
四日市観測所	19.7	19.6	19.4	20.6	22.4	23.9	24.8	25.6	26.0	26.1	26.1	25.7	25.1	24.4	23.3	22.7
T-1	19.4	19.3	19.5	21.4	23.1	24.4	25.5	26.4	26.8	26.9	26.8	26.1	25.5	24.7	23.2	22.2
T-2	18.6	18.4	18.6	20.8	22.9	24.5	25.7	26.3	26.7	26.9	26.9	26.5	25.9	24.6	23.0	21.9
T-3	17.2	16.9	16.8	18.1	21.0	23.5	25.2	26.1	26.3	26.5	26.2	25.2	23.9	22.7	21.0	19.8
T-4	18.8	18.7	18.7	20.8	23.0	24.6	25.9	26.7	26.8	27.0	27.0	26.6	26.1	25.1	23.4	22.1
T-5(林縁部)	19.0	18.9	18.9	19.6	20.7	21.8	22.9	23.6	24.1	24.3	24.4	24.1	23.6	23.0	22.1	21.2
T-6(森林内中央付近)	18.7	18.7	18.8	19.4	20.7	22.0	23.3	23.9	24.3	24.7	24.7	24.4	24.0	23.2	22.3	21.5

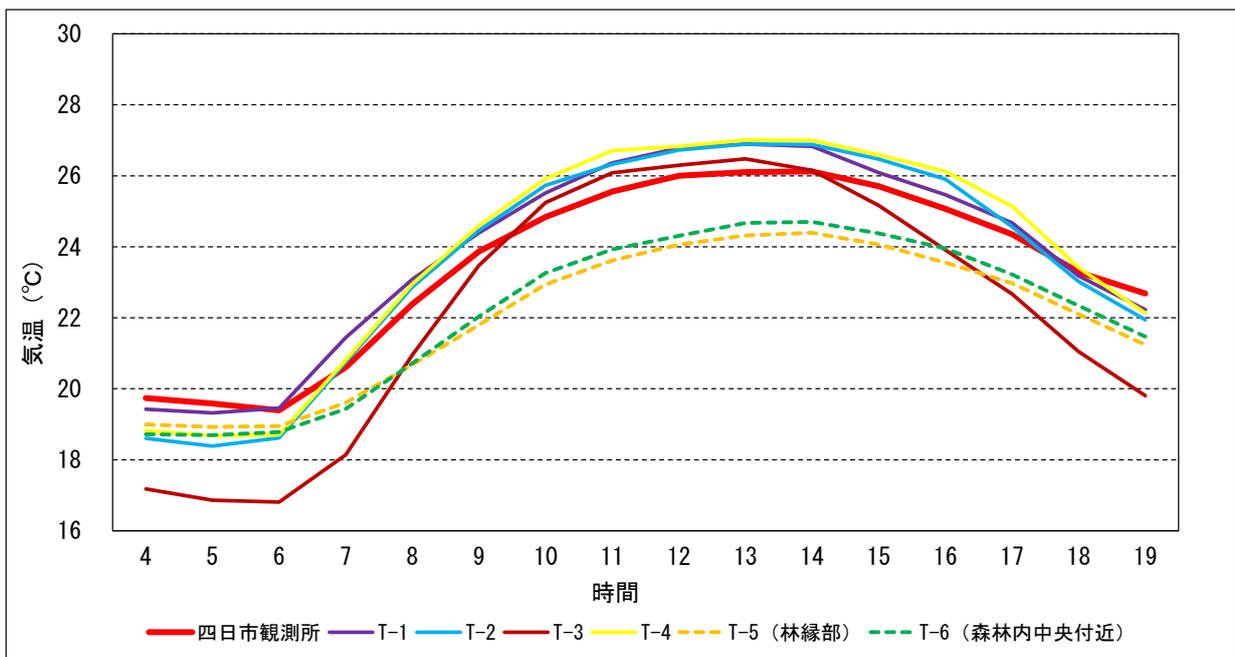


図 2-1-6 毎時平均気温

②湿度

調査結果は日雨量とあわせ、表 2-1-4、図 2-1-7 及び 8 に示すとおりです。毎正時のデータは巻末資料集に添付しました。なお、台風接近による欠測地点 (T-1~4) がある場合は、その他の地点で取得したデータは表記 (参考値) のみとし、データとしてカウントしていません。

各調査地点の平均湿度を四日市観測所 (77.8%) と比較すると、T1、2、4 は 78.8~79.9% でほぼ同様の値でしたが、T-3、5、6 は 83.9~87.4% となっており、やや高い傾向が確認されました。この結果も、気温と同様に周辺環境の違いを反映していると考えられ、樹林内やそれに類する環境では比較的高い湿度環境となっています。また、各地点に共通した傾向として、降雨に連動した湿度の上昇がみられました。

表 2-1-4 日平均湿度及び日雨量

月日／地点		四日市 観測所	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5 (林縁部)	T-6 (樹林内中央付近)	日雨量
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(mm)
9月	9月1日	60.2	59.6	58.8	71.5	—	62.4	57.8	--
	9月2日	61.9	64.0	63.3	73.8	64.2	64.5	62.4	0
	9月3日	60.1	57.9	55.3	72.5	55.1	57.6	52.7	--
	9月4日	73.5	68.1	75.0	82.8	74.5	76.1	78.0	--
	9月5日	82.5	79.4	82.5	85.6	81.9	86.7	87.9	8
	9月6日	96.2	96.3	96.0	96.8	94.8	100.0	100.0	11.5
	9月7日	94.6	95.8	95.5	96.8	94.3	100.0	99.7	5
	9月8日	66.7	73.4	68.9	82.2	68.0	77.8	68.0	0
	9月9日	78.5	77.7	81.2	85.7	81.1	83.4	84.9	0
	9月10日	85.0	83.8	86.2	89.7	86.2	91.2	92.6	0
	9月11日	87.6	89.0	89.8	90.5	89.0	90.7	93.0	1
	9月12日	92.1	92.7	91.4	96.7	89.7	99.0	96.3	9.5
	9月13日	70.3	76.0	77.3	88.7	74.0	84.4	77.0	--
	9月14日	60.2	68.4	68.0	83.7	64.1	72.0	65.9	--
	9月15日	76.0	×	×	×	×	77.0	78.0	0
	9月16日	78.0	×	×	×	×	81.0	76.0	49.5
	9月17日	91.3	89.5	92.4	95.8	90.5	99.1	100.0	10
	9月18日	72.0	78.5	77.2	88.8	74.1	84.7	79.4	0.5
	9月19日	76.5	73.7	78.8	87.0	78.2	82.4	82.0	--
	9月20日	81.2	78.9	80.3	90.8	78.9	84.5	81.4	0
	9月21日	66.6	71.0	70.5	82.8	70.1	74.3	69.7	--
	9月22日	90.4	87.7	91.1	96.0	90.3	95.7	97.0	6
	9月23日	77.8	80.5	79.8	91.8	78.0	86.9	81.5	0.5
	9月24日	73.7	73.2	78.6	86.1	78.0	80.9	83.3	0
	9月25日	74.2	74.9	79.5	85.5	77.8	81.7	83.0	0
	9月26日	80.9	81.5	84.8	87.4	83.0	84.6	88.8	0
	9月27日	88.5	89.8	89.9	91.1	88.4	90.7	93.8	15
	9月28日	81.0	87.7	84.2	93.1	80.5	89.7	85.3	7.5
平均湿度		77.8	78.8	79.9	87.4	79.4	83.9	82.4	雨量計 124

注1) 四日市：四日市特別地域気象観測所データ

注2) ×：欠測(台風接近による停止) ：参考値としカウントしない

注3) 日平均：毎正時の観測値(24回)の平均値

注4) 平均湿度：期間中の日平均湿度の平均値

注5) 日雨量：四日市特別地域気象観測所雨量データ

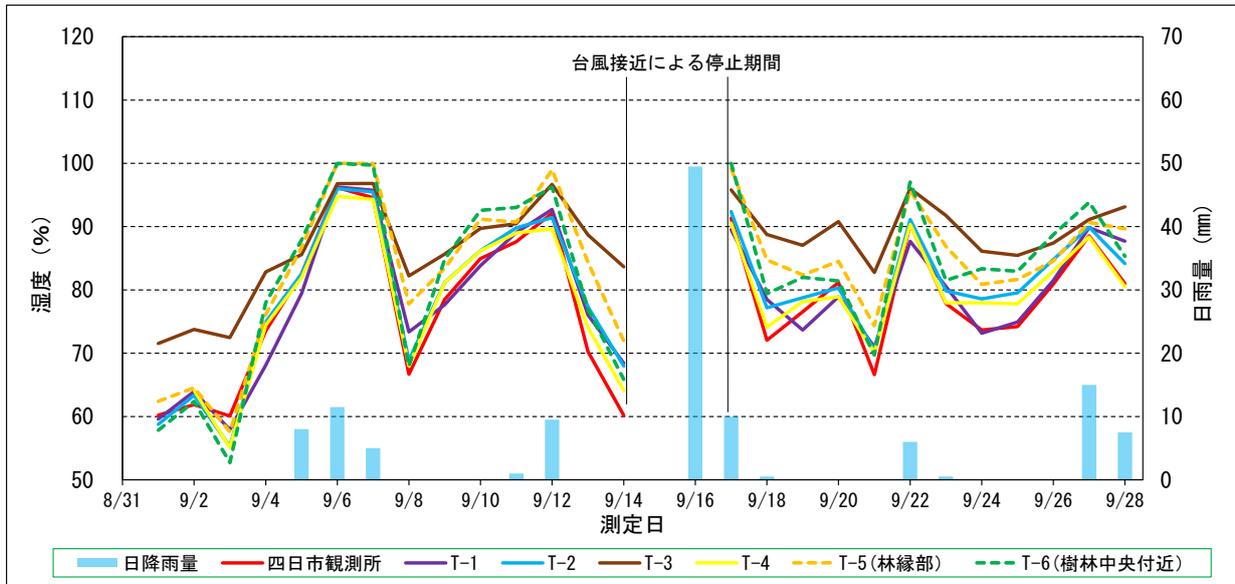


図 2-1-7 日平均湿度及び日雨量

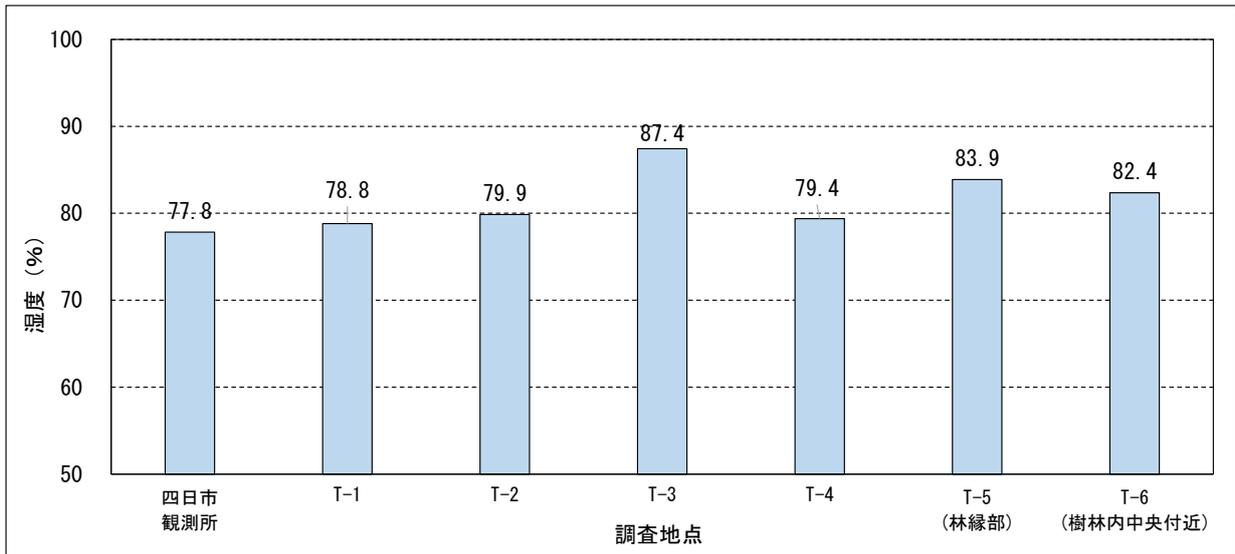


図 2-1-8 平均湿度

③地温

地温の調査結果は気温と日雨量とあわせ、表 2-1-5 及び図 2-1-9 に示すとおりです。毎正時のデータは巻末資料集に添付しました。

ア) T-5

調査期間中の日平均地温は 20.1～22.6℃、最高地温は 23.0℃、最低地温は 19.5℃であり、期間中の平均地温は 21.3℃、日最高地温の平均値は 21.6℃、日最低地温の平均値は 20.9℃でした。

イ) T-6

調査期間中の日平均地温は 19.3～22.2℃、最高地温は 22.5℃、最低地温は 18.5℃であり、期間中の平均地温は 20.8℃、日最高地温の平均値は 21.3℃、日最低地温の平均値は 20.3℃でした。

両調査地点の地温は概ね同様の値を示していましたが、樹林の林縁部である T-5 では樹林内中央部の T-6 よりもやや高くなる傾向があり、期間中の平均地温では 0.5℃高い値となっていました。また、期間中の地温の変動を見ると、気温の変動幅と比べて寒暖差が小さい傾向があり、日最高地温の平均値と日最低地温の平均値の差は 0.7～1.0℃に留まっていました。

表 2-1-5 日平均・最高・最低地温及び気温

月日／地点		T-5(地温)			T-6(地温)			T-5(気温)			T-6(気温)			日雨量 (mm)
		(°C)			(°C)			(°C)			(°C)			
		日平均	最高	最低										
9月	9月1日	22.6	23.0	22.0	22.0	22.5	21.5	23.5	28.6	20.2	24.2	29.2	20.1	--
	9月2日	22.3	22.5	22.0	21.7	22.0	21.5	23.3	27.3	18.4	23.7	28.0	18.4	0.0
	9月3日	21.9	22.0	21.5	21.3	21.5	21.0	22.9	27.5	18.8	23.7	28.2	18.9	--
	9月4日	21.6	22.0	21.0	20.9	21.5	20.5	20.6	24.9	17.1	20.4	25.1	16.9	--
	9月5日	21.6	22.0	21.0	21.0	21.5	20.0	21.5	26.6	16.6	21.5	26.8	16.4	8.0
	9月6日	21.8	22.0	21.5	21.3	21.5	21.0	21.6	22.6	20.6	21.6	22.6	20.6	11.5
	9月7日	22.3	22.5	22.0	22.1	22.5	21.5	23.3	24.6	21.9	23.4	25.0	21.9	5.0
	9月8日	22.2	22.5	22.0	21.9	22.5	21.5	22.9	26.6	19.2	24.2	27.7	19.4	0.0
	9月9日	21.6	22.0	21.0	21.3	22.0	20.5	21.9	27.2	16.7	21.8	27.3	16.5	0.0
	9月10日	22.2	22.5	22.0	21.9	22.5	21.5	22.9	27.0	20.4	22.8	27.3	20.1	0.0
	9月11日	22.3	22.5	22.0	22.0	22.5	21.5	23.5	26.0	21.2	23.3	25.7	20.8	1.0
	9月12日	22.5	22.5	22.0	22.2	22.5	22.0	22.8	24.6	20.0	23.0	24.6	19.4	9.5
	9月13日	22.1	22.5	21.5	21.8	22.5	21.0	22.3	26.2	19.4	22.9	27.6	18.8	--
	9月14日	21.7	22.0	21.0	21.1	21.5	20.0	21.2	26.4	16.9	21.9	27.8	17.3	--
	9月15日	20.5	21.5	20.5	20.0	20.5	19.5	18.5	23.7	16.3	18.3	24.5	16.4	0
	9月16日	20.5	20.5	20.0	20.0	20.0	19.5	19.1	19.4	17.9	19.0	19.1	17.3	49.5
	9月17日	20.4	21.5	20.0	19.9	21.0	19.5	20.7	24.8	18.5	20.1	24.4	17.8	10
	9月18日	21.1	21.5	21.0	20.8	21.5	20.5	21.4	24.6	18.2	21.8	25.9	17.7	0.5
	9月19日	20.8	21.5	20.5	20.3	21.0	19.5	20.6	25.5	16.3	20.5	27.5	15.5	--
	9月20日	20.8	21.0	20.5	20.3	21.0	20.0	20.7	23.5	19.0	20.9	24.3	18.4	0.0
	9月21日	20.6	21.0	20.0	19.9	20.5	19.5	20.1	25.2	16.4	20.6	26.4	16.0	--
	9月22日	20.1	20.5	20.0	19.3	19.5	19.0	18.5	21.0	14.9	17.8	20.7	14.5	6.0
	9月23日	20.4	21.0	20.0	19.9	20.5	19.5	20.6	24.1	18.1	20.8	25.4	17.7	0.5
	9月24日	20.2	20.5	20.0	19.5	20.0	19.0	19.6	24.0	16.6	19.2	23.9	15.8	0.0
	9月25日	20.2	20.5	19.5	19.6	20.5	19.0	20.1	26.3	16.4	19.5	26.2	15.4	0.0
	9月26日	20.1	21.0	19.5	19.7	20.5	18.5	21.1	26.1	15.8	20.3	26.0	14.9	0.0
	9月27日	20.8	21.0	20.5	20.3	20.5	20.0	22.0	25.0	20.3	21.2	24.8	19.3	15.0
	9月28日	20.4	20.5	20.0	19.9	20.5	19.0	19.5	22.4	16.4	19.5	22.4	16.1	7.5
平均地温・気温		21.3			20.8			21.3			21.4			雨量計
最高地温・気温／平均		23.0	／	21.6	22.5	／	21.3	28.6	／	25.1	29.2	／	25.5	124
最低地温・気温／平均		19.5	／	20.9	18.5	／	20.3	14.9	／	18.2	14.5	／	17.8	

注1) 四日市観測所：四日市特別地域気象観測所気温データ

注2) -：測定日に未測定時間がある。 --：雨量なし

注3) 日平均：毎正時の観測値（24回）の平均値 最高・最低：1日の毎10分間（144個）の極値

注4) 平均地温・気温：日平均地温・気温の平均値

注5) 平均：期間中の最高・最低地温・気温の平均値

注6) 日雨量：四日市特別地域気象観測所雨量データ

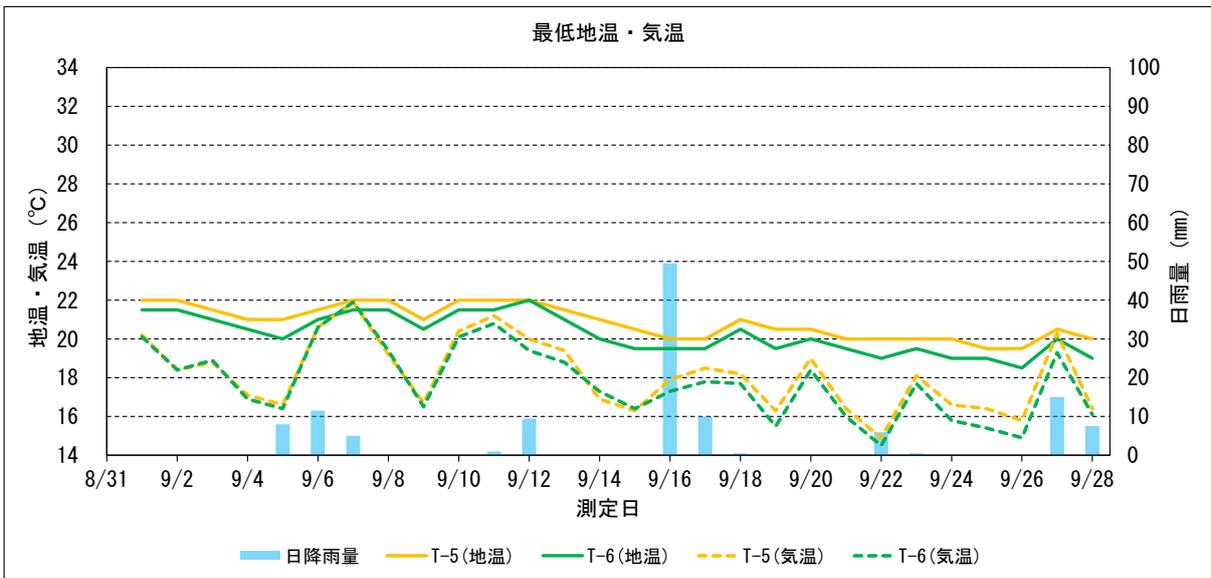
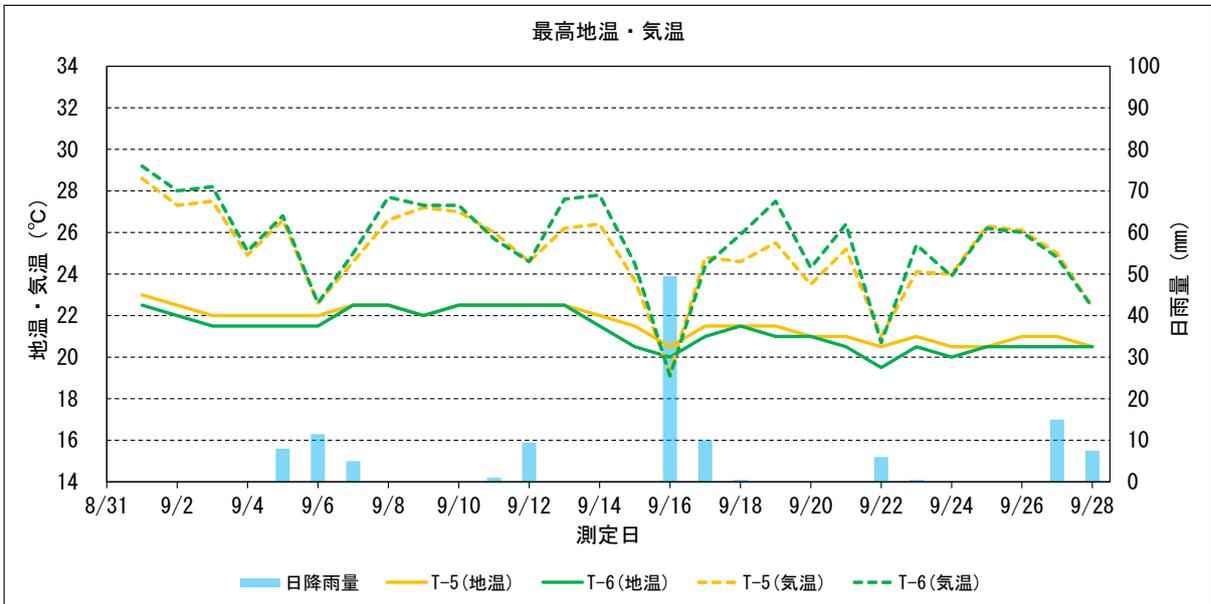
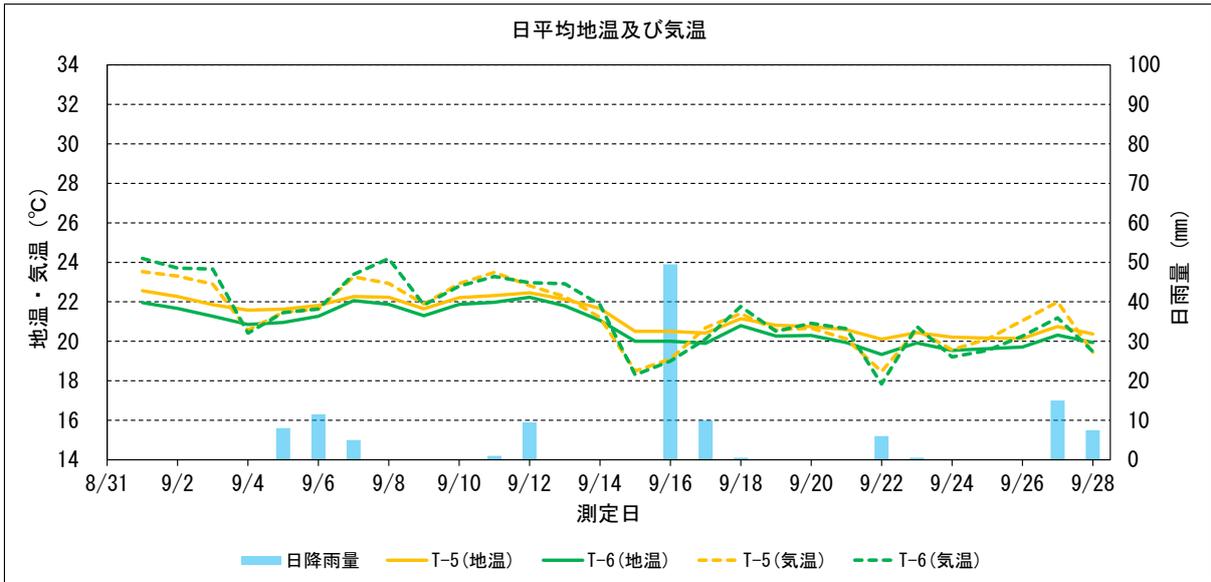


図 2-1-9 日平均・最高・最低気温 (地温・気温)

④風向・風速

調査結果は、表 2-1-6 及び図 2-1-10 に示すとおりです。毎正時のデータは巻末資料集に添付しました。また、風速 0.4m/s 未満の風向は Calm 値としました。

なお、台風接近による欠測地点 (T-1~4) がある場合は、その他の地点で取得したデータは表記 (参考値) のみとし、データとしてカウントしていません。

ア) 四日市観測所

調査期間中の日平均風速は 0.8~2.7m/s、最大風速は 12.9m/s、期間中の平均風速は 1.6m/s でした。風向は北西~北 (46.6%) が卓越し、それ以外に南東~南南東 (13.2%) の風向がみられました。Calm 値は 1.2% でした。

イ) T-1

調査期間中の日平均風速は 0.0~1.5m/s、最大風速は 16.5m/s、期間中の平均風速は 0.5m/s でした。風向は西 (14.3%) が卓越し、それ以外に南東 (8.7%) の風向がみられました。Calm 値は 52.5% でした。

ウ) T-2

調査期間中の日平均風速は 0.0~0.7m/s、最大風速は 12.5m/s、期間中の平均風速は 0.2m/s でした。風向は南西~西南西 (17.6%) が卓越し、それ以外に東北東~東 (13.7%) の風向がみられました。Calm 値は 52.5% でした。

エ) T-3

調査期間中の日平均風速は 0.0~0.5m/s、最大風速は 13.0m/s、期間中の平均風速は 0.1m/s でした。風向は東南東 (6.5%) が卓越していました。Calm 値は 77.9% でした。

オ) T-4

調査期間中の日平均風速は 0.0~1.1m/s、最大風速は 14.3m/s、期間中の平均風速は 0.5m/s でした。風向は西 (16.5%) が卓越し、それ以外に東南東~南東 (8.0%) の風向がみられました。Calm 値は 49.4% でした。

各調査地点を四日地観測所と比較すると、最大風速では上回っている地点があるものの、期間中の平均風速では 0.1~0.5m/s 低い値となっていました。また、風向では、卓越する風向は各地点で異なっていますが、T-1、3、4 において、四日市観測所と同様に南方向を含む風がみられました。

表 2-1-6 日平均風速・最大風速及び最多風向

月日/地点		四日市観測所		T-1		T-2		T-3		T-4	
		日平均 (m/s)	最大 (m/s)								
9月	9月1日	1.7	3.4	0.4	4.5	0.5	4.9	0.1	3.1	0.8	5.8
	9月2日	2.0	4.1	0.7	7.6	0.6	6.3	0.3	4.5	1.0	7.6
	9月3日	1.8	3.6	0.6	6.7	0.5	4.9	0.2	4.5	1.1	6.7
	9月4日	1.0	2.4	0.3	2.7	0.0	1.8	0.0	1.8	0.1	2.2
	9月5日	1.3	2.7	0.4	4.0	0.2	3.1	0.1	2.2	0.3	4.0
	9月6日	1.0	2.4	0.0	1.8	0.1	1.3	0.0	0.9	0.0	1.3
	9月7日	0.8	2.1	0.1	2.7	0.0	1.3	0.0	1.8	0.0	1.8
	9月8日	2.7	5.8	0.7	7.6	0.7	5.8	0.3	5.8	1.0	8.5
	9月9日	1.4	4.2	0.6	5.4	0.2	4.0	0.2	3.6	0.3	4.9
	9月10日	1.1	2.3	0.4	3.1	0.1	2.7	0.1	2.2	0.2	3.6
	9月11日	1.9	4.6	1.0	8.0	0.4	5.4	0.3	4.9	0.6	7.6
	9月12日	1.0	2.6	0.1	3.1	0.1	3.1	0.0	1.3	0.1	4.5
	9月13日	1.9	3.5	0.2	3.6	0.1	3.6	0.1	2.7	0.6	4.5
	9月14日	2.1	3.9	0.3	4.0	0.3	4.0	0.1	4.0	0.6	5.8
	9月15日	1.5	3.7	×	×	×	×	×	×	×	×
	9月16日	1.3	3.0	×	×	×	×	×	×	×	×
	9月17日	2.7	12.9	1.5	16.5	0.6	12.5	0.5	13.0	0.8	14.3
	9月18日	2.7	5.6	0.6	13.4	0.3	5.4	0.2	8.5	1.0	9.8
	9月19日	1.2	2.9	0.5	5.4	0.1	3.6	0.1	3.1	0.4	4.5
	9月20日	1.1	3.4	0.7	5.8	0.1	4.0	0.0	2.7	0.5	4.9
	9月21日	1.9	4.4	0.3	4.9	0.2	4.5	0.1	4.5	0.7	5.4
	9月22日	0.9	2.5	0.2	3.6	0.0	0.9	0.0	0.4	0.1	1.3
	9月23日	1.4	3.2	0.3	3.6	0.2	4.0	0.0	2.7	0.4	6.3
	9月24日	1.0	2.5	0.3	3.1	0.1	2.2	0.0	2.2	0.1	2.7
	9月25日	1.3	3.0	0.4	3.6	0.1	2.7	0.1	3.6	0.2	3.6
	9月26日	1.4	3.0	0.4	4.5	0.2	3.1	0.1	3.6	0.3	3.6
	9月27日	1.9	4.3	0.6	6.3	0.2	4.5	0.2	5.8	0.3	6.3
	9月28日	2.1	5.1	0.2	8.0	0.3	6.3	0.1	4.9	0.7	10.3
平均風速		1.6		0.5		0.2		0.1		0.5	
最大風速		12.9		16.5		12.5		13.0		14.3	
最多風向(%)		北北西 (18.1%)		西 (14.3%)		南西 (12.0%)		東南東 (6.5%)		西 (16.5%)	

注1) 四日市観測所：四日市特別地域気象観測所データ

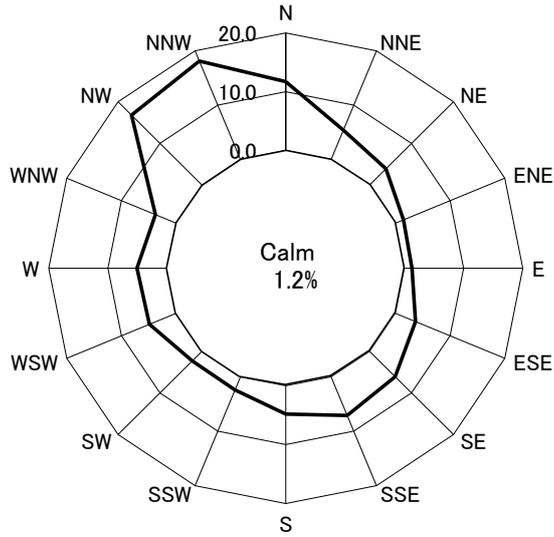
注2) ×：欠測(台風接近による停止) ：参考値としカウントしない

注3) 日平均：毎正時の観測値(24回)の平均値 最大：1日の毎10分間(144個)の極値

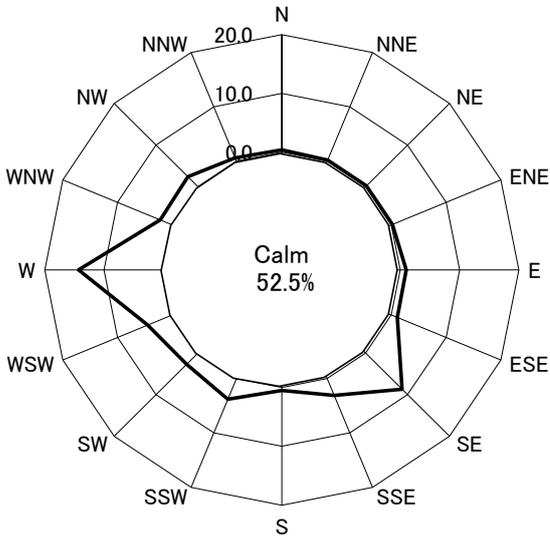
注4) 平均風速：期間中の日平均風速の平均値 最大：期間中の日最大風速の極値

注5) 最多風向：期間中の毎10分間の最多風向、()内は最多風向の頻度

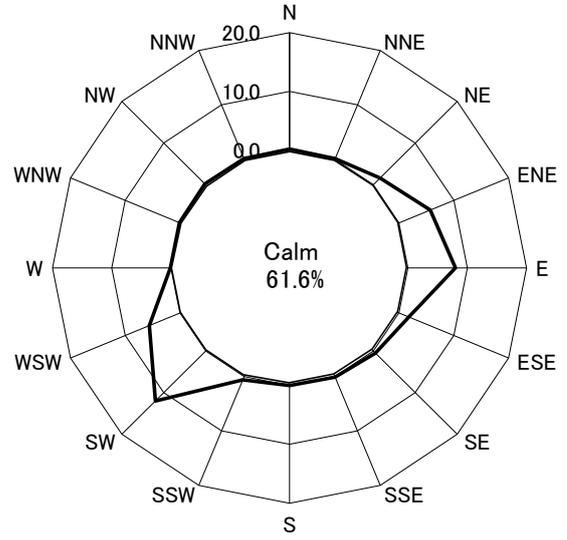
地点：四日市観測所



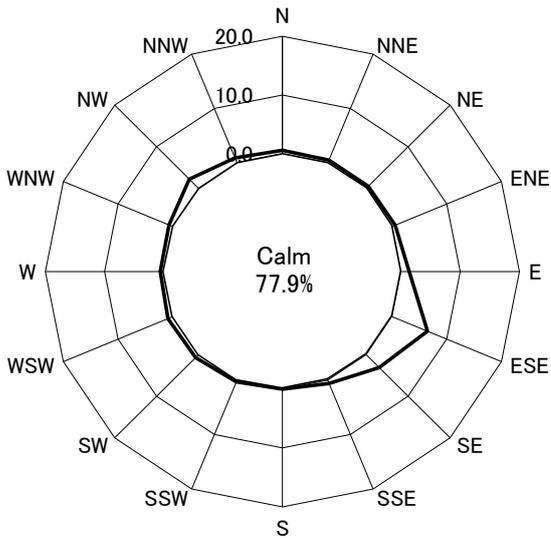
地点：T-1



地点：T-2



地点：T-3



地点：T-4

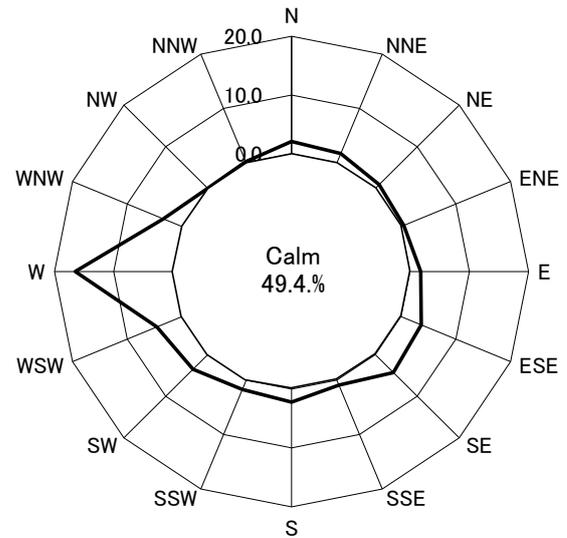


図 2-1-10 風配図

1-6 まとめ

評価書において太陽光発電パネルの存在による気象（気温・湿度・地温等）への影響の程度を把握するため、工事着手前の現況を把握しました。

調査の結果、気温や湿度の変動は概ね四日市観測所と同様の傾向がみられましたが、各地点の環境条件の違いによると考えられる差がみられました。こうした各地点の特性を踏まえ、次回調査では施設供用後における調査を同地点・同手法で行い、太陽光発電パネルの存在による影響を把握することとします。

2. 陸生動物の重要種

2-1 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 2-2-1 に示すとおりであり、本年度は、現地踏査により移植適地を選定したうえで、工事着手前に改変予定区域内を踏査し、生息が確認された個体を捕獲し、移植を実施しました。この際、移植地の環境整備が特に必要と判断された場合には、事前に実施した後に個体の放逐を行うこととしました。

なお、移植対象種は表 2-2-1 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）。

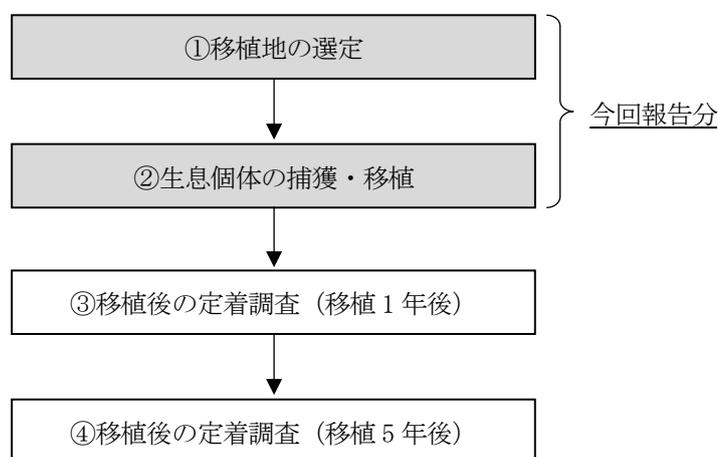


図 2-2-1 事後調査フロー

表 2-2-1 移植対象種

No.	分類	種名	重要種指定状況※	
			環境省 RL	三重県 RDB
1	両生類	トノサマガエル	NT	
2	昆虫類	オオコオイムシ		VU
3	陸産貝類	オオウエキビ	DD	
4		ヒメカサキビ	NT	NT
計	—	4 種	3 種	2 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 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

2-2 調査範囲及び調査地点

調査範囲は図 2-2-2 に示すとおりであり、移植地の選定は残置森林内で、生息個体の捕獲は
改変区域内で実施しました。なお、現況調査時の各種の生息確認地点のうち、改変区域内の地
点について図示しました。

2-3 調査時期

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

表 2-2-2 調査実施時期

対象種	移植地の選定	生息個体の捕獲・移植	備考
トノサマガエル	平成 28 年 9 月 14 日	平成 29 年 6 月 20 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した。
オオコオイムシ		平成 29 年 9 月 18 日～27 日	後述するヒメタイコウチの捕獲作業と併せて実施した。
オオウエキビ		平成 29 年 9 月 25 日・29 日	
ヒメカサキビ		平成 29 年 9 月 25 日・29 日	

2-4 調査手法

①移植地の選定

工事着手前に残置森林内を踏査し、植生や光環境・水環境等の条件を考慮したうえで、各種の生
態的特性に合致した場所を移植地として選定しました。

②生息個体の捕獲・移植

図 2-2-2 に示した現況調査時の生息確認地点を中心に改変予定区域内を踏査し、確認された個体
を捕獲・収容した後に移植地まで移送し、できるだけ速やかに放逐しました。なお、オオコオイム
シについては事前に移植地の整備が必要と判断されたことから、整備完了までの期間、一時的に飼
育下で保管することとしました。

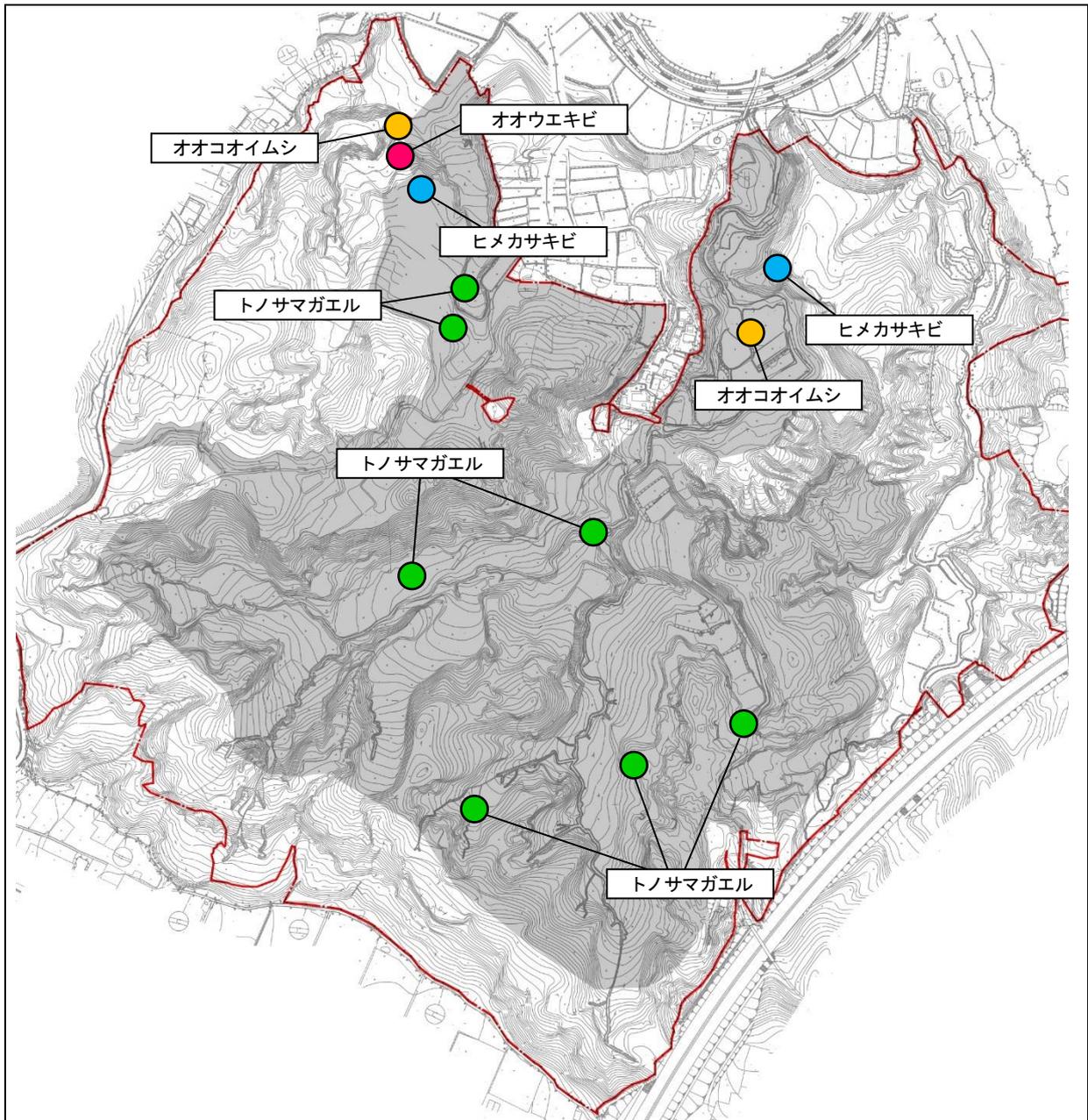
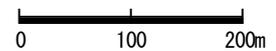


図 2-2-2 陸生動物の重要種の調査範囲及び現況調査時確認地点

凡 例

- 事業実施区域
- 改変区域
- : 移植対象種確認地点 (トノサマガエル)
- : " (オオコイムシ)
- : " (オオウエキビ)
- : " (ヒメカサキビ)

※移植対象地点のみを図示



2-5 調査結果

①移植地の選定

現地踏査の結果、移植地として選定した地点の状況を表 2-2-3、図 2-2-3 に示します。

移植地は東西の残置森林の谷部に位置しており、各移植対象種の生息に適した環境をそれぞれ選定しました。また、移植後の定着状況に関するリスクを分散する目的から、可能な場合には移植対象種ごとに複数箇所の移植地を確保するよう努めました。

表 2-2-3 移植地の環境等

移植地	環境の概要	移植対象種
A	谷部の耕作放棄地（棚田跡）であり、両岸の斜面からの湧水が確保できる。現況ではササ類や高茎草本の侵入が顕著であるため、これらを除去し、棚田・湿地環境を再生することで、湿地生昆虫類の移植地として利用できると考えられる。 （後述するヒメタイコウチの移植地として広域を選定した）	オオコオイムシ
B	谷部の耕作放棄地（棚田跡）であり、両岸の斜面からの湧水の存在により、ミヤマシラスゲ群落等の湿地植生が比較的良好に残存している。ただし、一部に竹林の侵入や雨水による侵食が見られることから、竹林の除去、畦畔の修復等により棚田・湿地環境を再生することで適正な環境を拡張し、両生類、湿地生昆虫類の移植地として利用できると考えられる。 （後述するヒメタイコウチの移植地として広域を選定した）	トノサマガエル オオコオイムシ
C	（陸生植物の移植地として選定）	（陸生植物の移植地として選定）
D	谷部の耕作放棄地（棚田跡）であり、両岸の斜面からの湧水の存在により、ミヤマシラスゲ群落等の湿地植生が比較的良好に残存し、水のたまりも随所に見られる。このことから、両生類の移植地として好適と考えられる。	トノサマガエル
E	谷部の耕作放棄地（棚田跡）の上に、比較的年数を経たスギ林が成立しており、腐植層が厚く、やや暗く湿った環境となっている。このことから、陸産貝類の移植に好適と考えられる。	オオウエキビ ヒメカサキビ

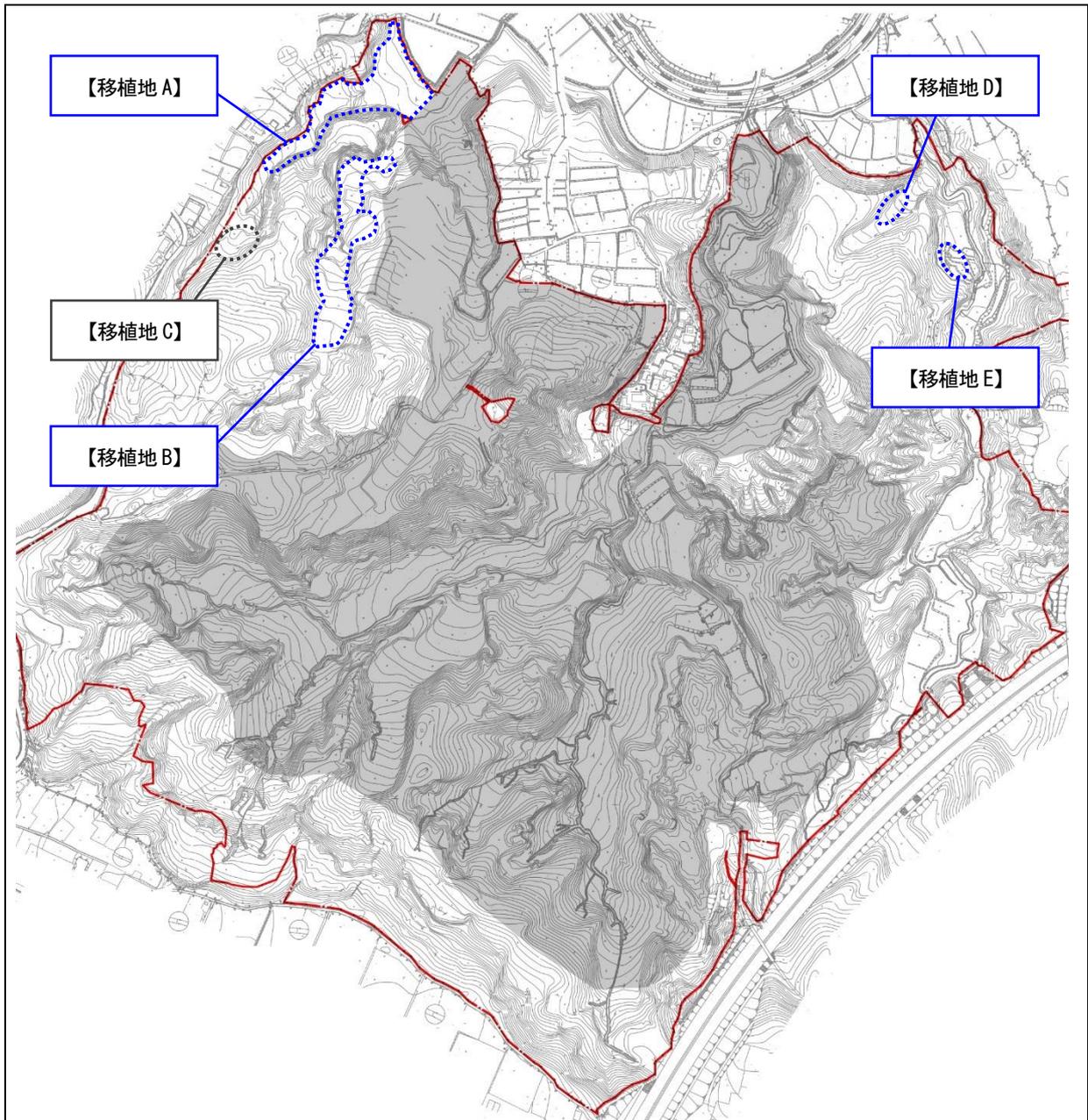


図 2-2-3 陸生動物の重要種の移植地

凡 例

- 事業実施区域
- 変更区域
- 移植地
- 移植地（陸生動物は対象外）



②生息個体の捕獲・移植

各対象種の調査結果は以下のとおりです。

ア) トノサマガエル

現況調査時の結果を参考に、本種の生息確認地点を踏査しつつ、繁殖場所となるような放棄水田、湿地、水たまりなどについても確認を行い、幼生や成体が確認された場合は捕獲し、上述の移植地において放逐することとしました。

捕獲及び移植作業の結果は、表 2-2-4、図 2-2-4 に示すとおりであり、確認されたのは本種の成体のみで、合計 13 個体を捕獲し、移植しました。調査時の状況を表 2-2-5 に示します。

なお、調査範囲内における水域としては、谷筋に細流が見られる程度で、本種が産卵場所として利用するような開けた止水環境は見られませんでした。また、幼生や卵塊、当歳の幼体など、繁殖場所やそれを示唆するものも確認されませんでした。このことから、事業実施区域内には本種の産卵場所は存在しない可能性が高いと考えられます。事業実施区域内に生息する個体は、おそらく周辺の水田を産卵場所として利用しているものと考えられます。

表 2-2-4 トノサマガエルの捕獲及び移植作業の結果

捕獲地点	周辺環境	捕獲個体数	移植先
TN-1	樹林内の細流周辺。	2	移植地 B
TN-2	樹林に囲まれた湿潤な低茎草地。	2	
TN-3	谷開口部の湿性の低茎草地。	2	
TN-4	竹林に囲まれた細流の周辺。	2	
TN-5	集落付近の棚田跡で、湿潤な低茎草地及び細流。	1	移植地 D
TN-6	竹林に囲まれた細流の周辺。	1	
TN-7	竹林に囲まれた細流の周辺。	1	
TN-8	樹林内の細流の周辺。	1	
TN-9	湿性草地内の細流の周辺。	1	

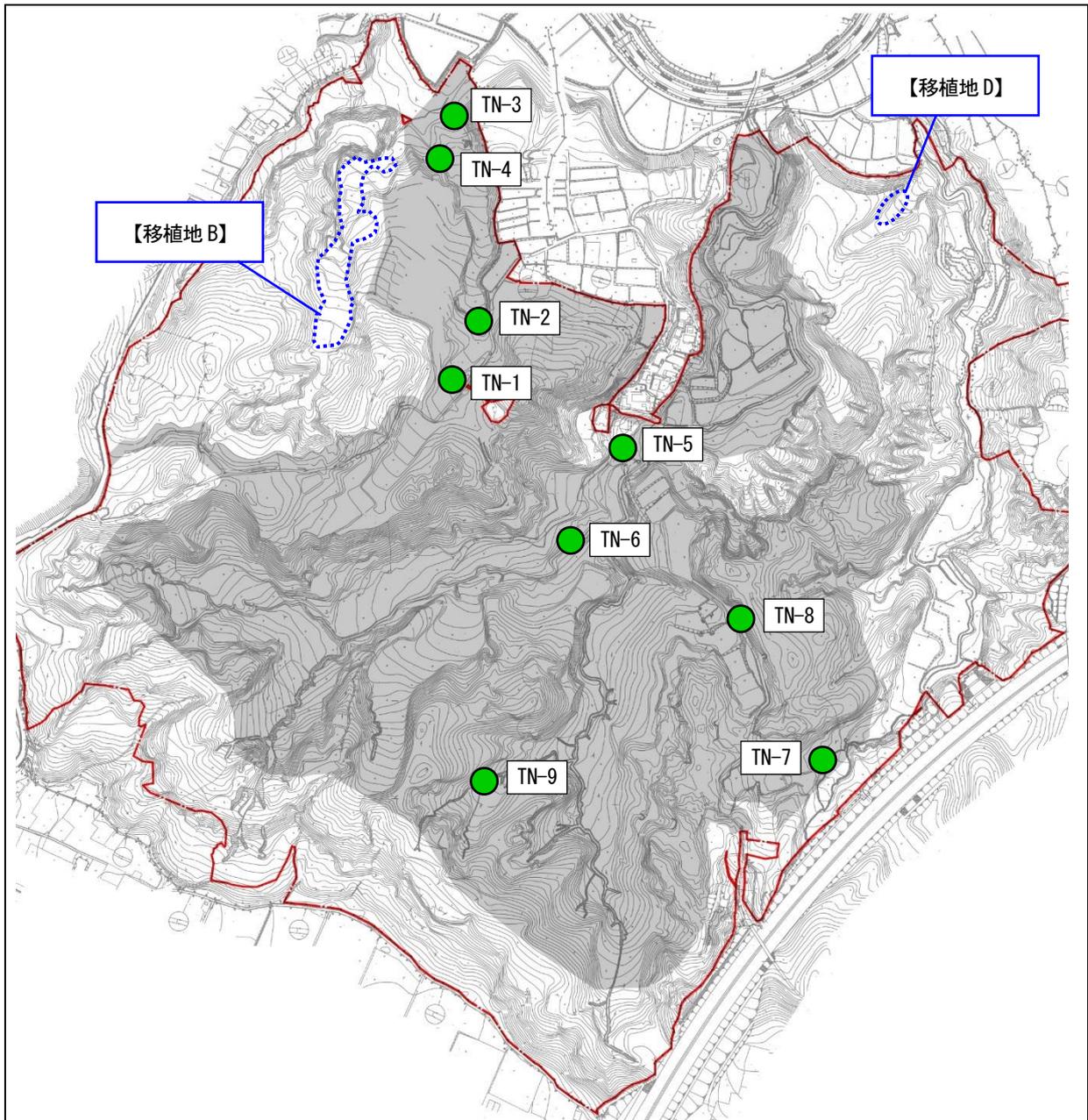


図 2-2-4 トノサマガエルの捕獲・移植地

凡 例

- 事業実施区域
- 変更区域
- 移植地
- : 移植対象種確認地点 (トノサマガエル)

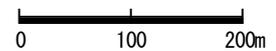


表 2-2-5 トノサマガエルの捕獲・移植作業の状況

			
<p>捕獲時の状況</p>	<p>谷開口部の湿地で、ミヤマシラスゲ等の低茎草 地となっている (TN-3)。平成 29 年 6 月 20 日。</p>	<p>捕獲時の状況</p>	<p>捕獲個体の状況 (TN-1~3)。平成 29 年 6 月 20 日。</p>
			
<p>移植時の状況</p>	<p>水田耕作跡地の湿地で、水のたまりがある箇所 を選定した (移植地 D)。平成 29 年 6 月 20 日。</p>	<p>移植時の状況</p>	<p>移植個体の状況 (移植地 D)。平成 29 年 6 月 20 日。</p>
<p>余白</p>		<p>余白</p>	

イ) オオコオイムシ

現況調査時に本種が確認されている 2 地点を中心に、本種の生息適地である湿地環境を踏査し、生息個体が確認された場合は捕獲しました。

なお、移植先として選定した移植地 A、B は、事前に湿地環境の再生が必要であると判断されたことから、整備完了までの期間、捕獲した個体は一時的に飼育下で保管し、環境整備が整った後に移植地に放逐する計画としました（平成 30 年春予定）。これらの作業については、本種の生態や生息環境がヒメタイコウチと類似していることから、両種で並行して実施しており、飼育や環境整備の詳細については「生態系」の項で述べます。

捕獲作業の結果は、表 2-2-6、図 2-2-5 に示すとおりであり、合計 93 個体を捕獲しました。調査時の状況を表 2-2-7 に示します。

表 2-2-6 オオコオイムシの捕獲作業の結果

捕獲地点	周辺環境	捕獲個体数	移植先
OK-1	谷部の水田耕作跡地に成立した湿地環境。植生の状況としては、ハンノキが点在する他、ミヤマシラスゲ、ミゾソバ等が高い植被率で生育している。	約 21 個体	移植地 A・B (平成 30 年度に 実施予定)
OK-2		約 43 個体	
OK-3		約 29 個体	

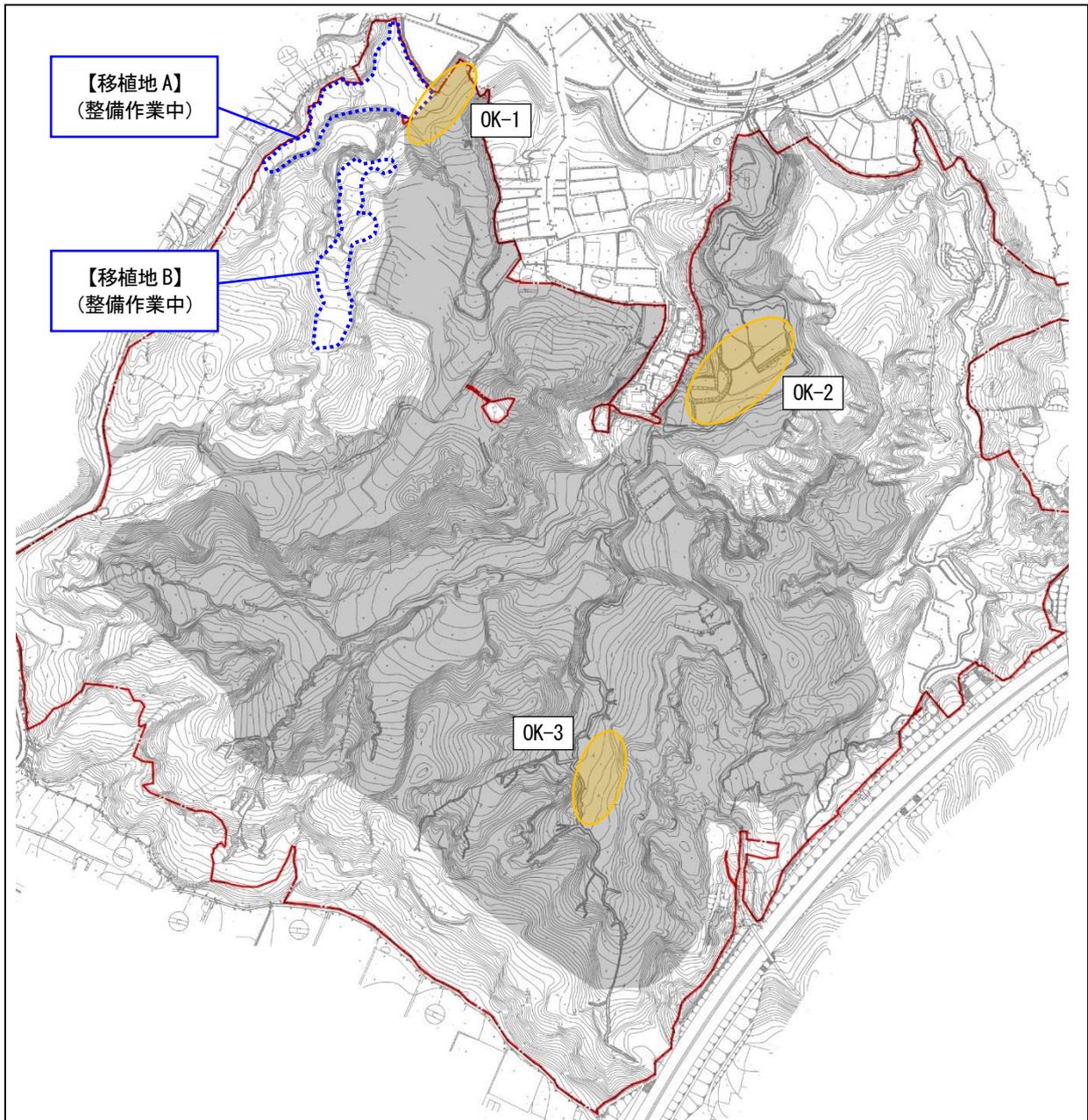


図 2-2-5 オオコイムシの捕獲・移植地

凡 例

- 事業実施区域
- 変更区域
- 移植地
- 移植対象種確認範囲（オオコイムシ）

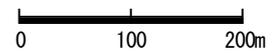


表 2-2-7 オオコオイムシの捕獲・移植作業の状況

			
<p>捕獲時の状況</p>	<p>水田耕作跡地の湿地で、ハンノキが点在し、ミヤマシラスゲやミゾソバが繁茂する (OK-1)。平成 29 年 9 月 18 日。</p>	<p>捕獲時の状況</p>	<p>捕獲個体の状況 (OK-1)。平成 29 年 9 月 18 日。</p>
	<p>余白</p>		
<p>飼育下の状況</p>	<p>プラケース内に水苔を敷いた浅い水環境を作り、本種を飼育した。給餌は後述するヒメタイコウチと同様とした。</p>		
<p>余白</p>		<p>余白</p>	

ウ) オオウエキビ

現況調査時に本種が確認された地点及びその周辺を踏査し、本種の生息の可能性がある林床の落葉層を採取し、目視により生息個体を確認しました。本種の生息個体が確認された場合は捕獲し、上述の移植地において放逐することとしました。

捕獲作業の結果、現況調査時に本種が確認されたいずれの地点及びその周辺においても本種は確認することができませんでした。ただし、移植先として選定していた移植地Eの周辺において陸産貝類の生息状況を確認したところ、本種が2地点でそれぞれ1個体ずつ確認されました。参考として表2-2-8、図2-2-6にその結果を示します。また、調査時の状況を表2-2-9に示します。

今回の調査において、改変区域内で本種を捕獲し、移植することはできませんでしたが、残置森林内の移植地E周辺で生息が確認されたことから、この地域には良好な生息環境が存在しているものと考えられます。今後は、事後調査計画として予定していた移植後の定着状況調査に代えて、移植地E周辺における本種の生息状況を確認することで、生息環境への影響を監視していくこととします。

表 2-2-8 移植地E周辺におけるオオウエキビの確認状況

確認地点	周辺環境	確認個体数
OW-1	スギ植林内に常緑・落葉広葉樹が混生する環境で、林床には落葉層が比較的厚く蓄積されている。	1
OW-2		1

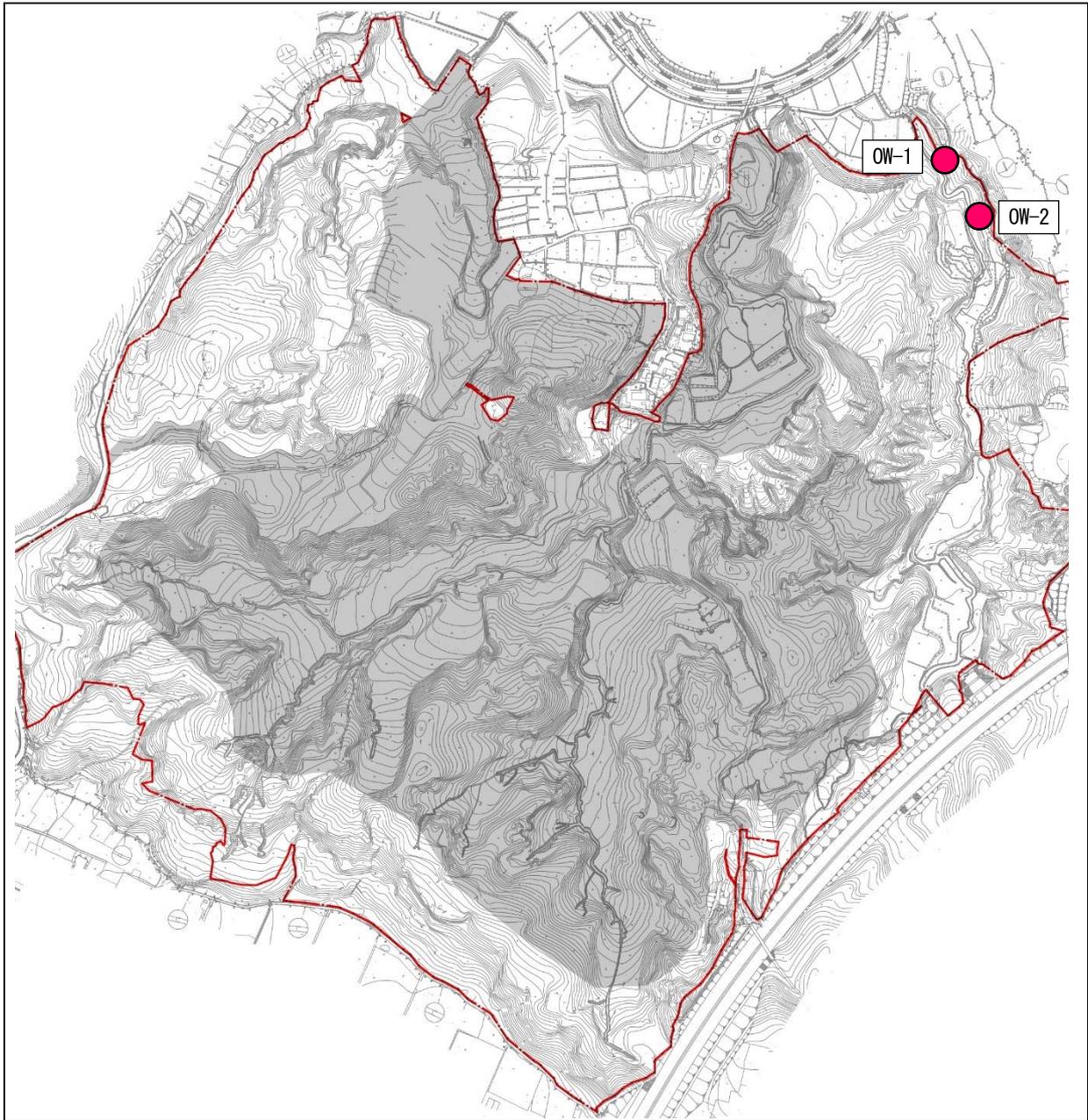


図 2-2-6 オオウエキビの確認地点

凡 例

 : 事業実施区域
 改変区域

● : 確認地点 (オオウエキビ)

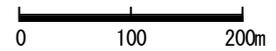


表 2-2-9 陸生動物の重要種の確認状況（オオウエキビ）

			
<p>捕獲時の状況</p>	<p>スギ植林内にヤブツバキ、ヒサカキ等の常緑樹が混生しており、林床には落葉落枝が多い（OW-2）。平成29年9月25日。</p>	<p>捕獲時の状況</p>	<p>オオウエキビ確認個体の状況（OW-2）。平成29年9月25日。</p>

エ) ヒメカサキビ

現況調査時に本種が確認された地点及びその周辺を踏査し、本種の生息の可能性のある林床の落葉層を採取し、目視確認により生息個体を確認しました。本種の生息個体が確認された場合は捕獲し、上述の移植地において放逐することとしました。

捕獲及び移植作業の結果は、表 2-2-10、図 2-2-7 に示すとおりであり、9 地点で合計 29 個体が確認され、そのうち残置森林内である HM-9 を除いた 28 個体を捕獲し、移植しました。調査時の状況を表 2-2-12 に示します。

なお、本種の捕獲作業時に HM-4 近傍において、今回は調査対象外としていた重要種のビロウドマイマイ属の一種が 1 個体確認されました (BR-1)。このため、本個体についても移植対象種と同様の移植地へ放逐することとしました。この結果については表 2-2-11、図 2-2-7 に示すとともに、捕獲個体の状況を表 2-2-12 に示します。

表 2-2-10 ヒメカサキビの捕獲及び移植作業の結果

捕獲地点	周辺環境	捕獲個体数	移植先
HM-1	スギ、ヒノキと落葉広葉樹が混交する 斜面林	7	移植地 E (多数の個体が確認された場所付近では、その他にも潜在個体が存在する可能性を考慮し、周辺の落葉層も採取し、生体とともに散布した。)
HM-2		1	
HM-3		10	
HM-4	谷部の湿潤な竹林	1	
HM-5	スギ、ヒノキと落葉広葉樹が混交する 斜面林	6	
HM-6		1	
HM-7		1	
HM-8		1	
HM-9	水田跡地の湿潤なスギ林。	1	

表 2-2-11 捕獲作業時に確認された重要種

捕獲地点	種名	重要種指定状況 ^{※2}		周辺環境	保全措置
		環境省 RL	三重県 RDB		
BR-1	ビロウドマイマイ属の一種 (ビロウドマイマイとして) ^{※1}	NT	NT	谷部の湿潤な竹林	ヒメカサキビと同様に移植地 E に放逐した。

※1 ビロウドマイマイ属の一種については、ビロウドマイマイ、ヒメビロウドマイマイ、ケハダビロウドマイマイ等の可能性があるが、本調査ではビロウドマイマイとみなし重要種として扱うこととした。

※2 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

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

NT＝準絶滅危惧

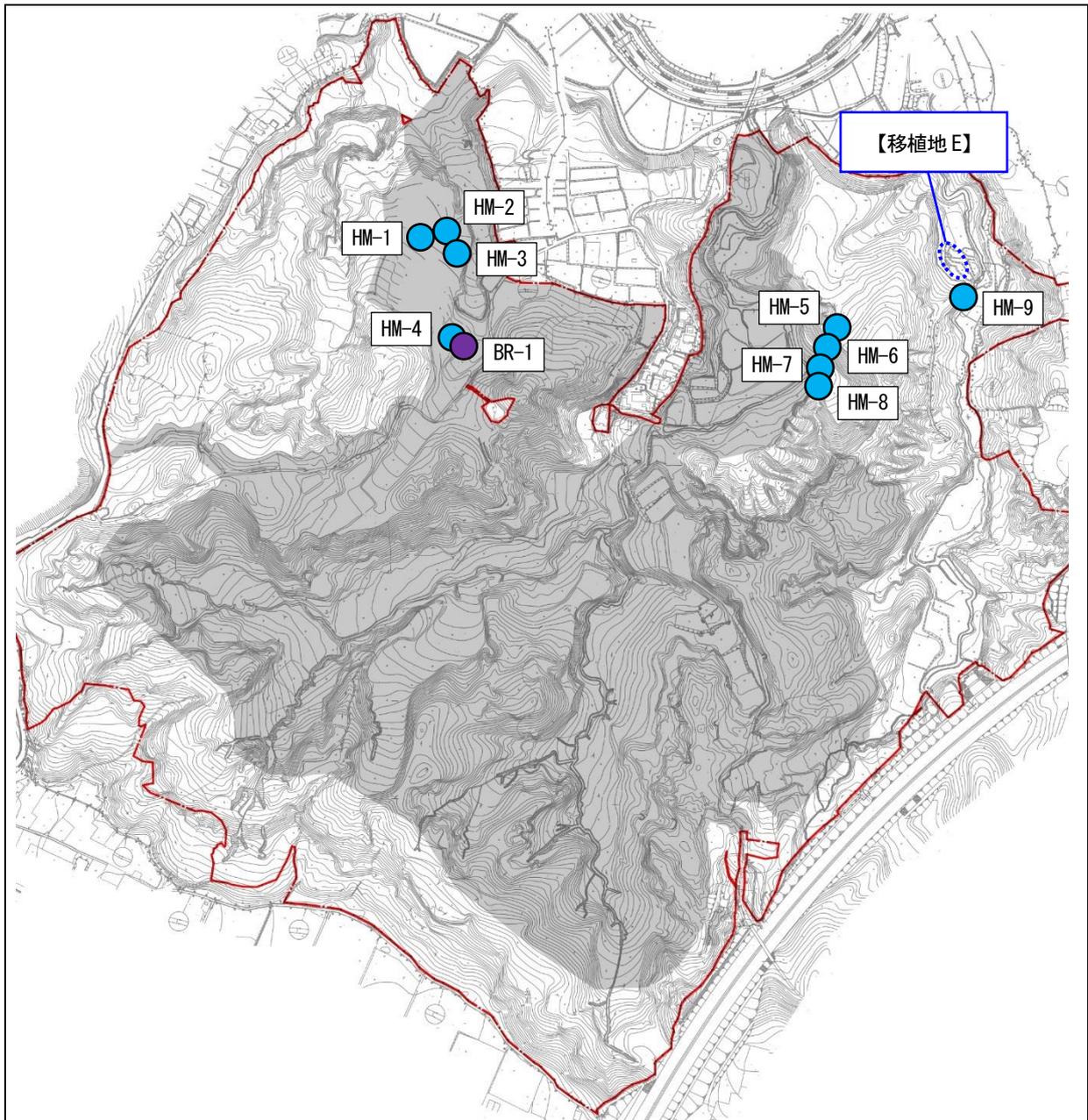


図 2-2-7 ヒメカサキビ・ビロウドマイマイの捕獲・移植地

凡 例

- 事業実施区域
- 変更区域
- 移植地
- : 移植対象種確認地点（ヒメカサキビ）
- : 重要種確認地点（ビロウドマイマイ属の一種）

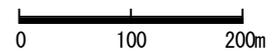


表 2-2-12 ヒメカサキビ・ビロウドマイマイの捕獲・移植作業の状況

			
<p>捕獲時の状況</p>	<p>スギ、ヒノキと落葉広葉樹が混交する斜面林でヒメカサキビを確認 (HM-6)。平成 29 年 9 月 29 日。</p>	<p>捕獲時の状況</p>	<p>ヒメカサキビ捕獲個体の状況 (HM-6)。平成 29 年 9 月 29 日。</p>
			
<p>捕獲時の状況</p>	<p>谷部の湿潤な竹林でビロウドマイマイ属の一種を確認 (BR-1)。平成 29 年 9 月 25 日。</p>	<p>捕獲時の状況</p>	<p>ビロウドマイマイ属の一種捕獲個体の状況 (BR-1)。平成 29 年 9 月 25 日。</p>
	<p>余白</p>		
<p>移植時の状況</p>	<p>スギ林の林床で腐植層が厚く湿潤な環境に捕獲個体を放逐した (移植地 E)。平成 29 年 9 月 29 日。</p>		

2-6 まとめ

評価書において移植により代償措置を講じることとした陸生動物について、改変区域内の生息個体を捕獲し、残置森林内への移植を実施しました。

両生類ではトノサマガエル、陸産貝類ではヒメカサキビ並びに調査時に確認されたビロウドマイマイ属の一種について、移植地内の各種の生息適地へと移植しました。なお、昆虫類のオオコイムシについては、移植先の環境整備が完了していなかったことから、一時的に飼育下で保管することとし、平成30年3月末現在も同措置を継続中です。移植については、移植地の環境整備が完了する平成30年度春季以降の実施を予定しています。

今年度の調査は、工事着手前に実施した捕獲及び移植であり、実施した保全措置の効果については明らかではありません。したがって、次年度に予定されている移植1年後の定着状況調査により保全措置の効果を検証するとともに、その結果に応じて追加の保全措置を検討することとします。

3. 陸生植物の重要種

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 2-3-1 に示すとおりであり、本年度は、現地踏査により移植適地を選定したうえで、工事着手前に改変予定区域内を踏査し、生育が確認された個体を採取し、移植を実施しました。この際、移植地の環境整備が特に必要と判断された場合には、事前に実施した後に個体の移植を行うこととしました。

なお、移植対象種は表 2-3-1 に示すとおりです。

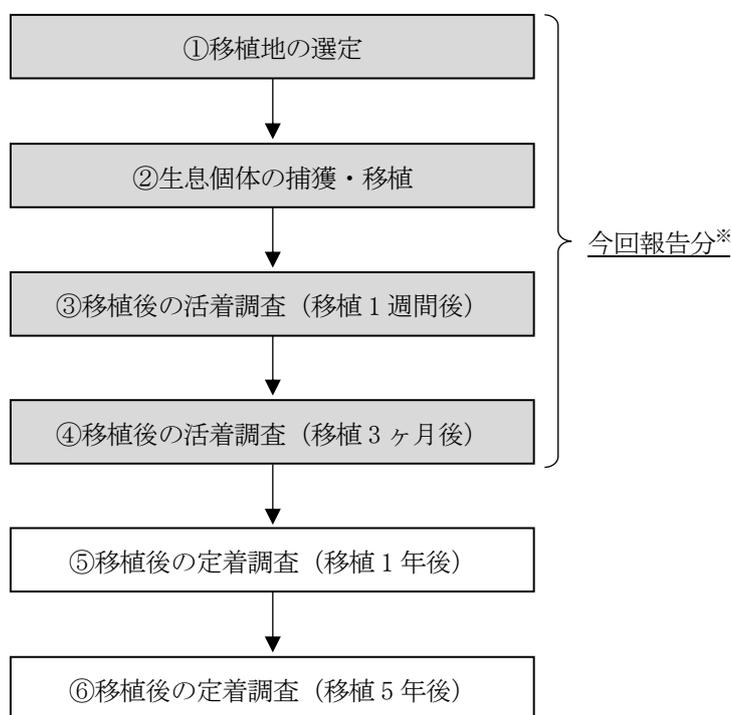


図 2-3-1 事後調査フロー

※一部対象種については活着状況調査の実施予定時期が落葉休眠期となったことから、当該調査に相当する補足調査を平成 30 年度に実施することとしました。

表 2-3-1 移植対象種

No.	分類	種名	重要種指定状況※				
			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		
2	被子植物	離弁花類	シデコブシ	NT	EN	A	指定
3			ヘビノボラズ		NT	C	
4			カラタチバナ		NT		
5		合弁花類	サワシロギク		NT	C	
6		単子葉類	ミズギボウシ		NT	C	
7			ヒナノシヤクジョウ		VU	B	
8			ヒメコヌカグサ	NT		C	
9			ギンラン		VU		
10			キンラン	VU	VU	C	
11		トンボソウ		NT	準		
計		—	—	11 種	3 種	10 種	9 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

3-2 調査範囲及び調査地点

調査範囲は図 2-3-2 及び 3 に示すとおりであり、移植地の選定は残置森林内で、生育個体の採取は改変区域内で実施しました。なお、現況調査時の各種の生育確認地点のうち、改変区域内の地点について図示しました。

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	移植地の選定	生育個体の採取・移植	移植後の活着調査		備考	
			移植1週間後	移植3ヶ月後		
タニヘゴ	平成 28 年 9 月 14 日	平成 29 年 6 月 5 日	平成 29 年 6 月 14 日	平成 29 年 10 月 11 日		
シデコブシ		【種子採取】 平成 28 年 9 月 1 日 【播種】 9 月 10 日	【発芽後約 1 ヶ月目の状況】 平成 29 年 6 月 5 日 【発芽後約 2 ヶ月目の状況】 平成 29 年 7 月 27 日			種子採取は結実が豊富だった平成 28 年度秋季に実施。
		【移植】 平成 30 年 1 月 11・12 日 (仮植) 2 月 9 日 (移植)	(平成 30 年度実施予定)	(平成 30 年度実施予定)		移植地の整備が未完成だったため、一時的に仮移植した後、移植を行った。なお、活着調査予定時期が休眠期であったため、相当の調査を平成 30 年度に実施予定。
ヘビノボラズ		平成 30 年 1 月 11・12 日 (仮植) 2 月 9 日 (移植)				
カラタチバナ		平成 29 年 6 月 5 日	平成 29 年 6 月 14 日	平成 29 年 10 月 11 日		
サワシロギク		平成 29 年 6 月 5 日 10 月 25 日	平成 29 年 6 月 14 日	平成 29 年 10 月 11 日		一部は活着調査予定時期が休眠期であったため、相当の調査を平成 30 年度に実施予定。
ミズギボウシ		平成 29 年 10 月 25 日 11 月 10 日	(平成 30 年度実施予定)	(平成 30 年度実施予定)		活着調査予定時期が休眠期であったため、相当の調査を平成 30 年度に実施予定。
ヒナノシャクジョウ		平成 29 年 11 月 10 日	平成 29 年 11 月 21 日	(平成 30 年度実施予定)		活着調査予定時期が休眠期であったため、相当の調査を平成 30 年度に実施予定。
ヒメコヌカグサ		平成 29 年 6 月 5 日	平成 29 年 6 月 14 日	平成 29 年 10 月 11 日		種子をつけた花穂を播種した。
ギンラン						
キンラン						
トンボソウ		平成 29 年 11 月 10 日	平成 29 年 11 月 21 日	(平成 30 年度実施予定)		

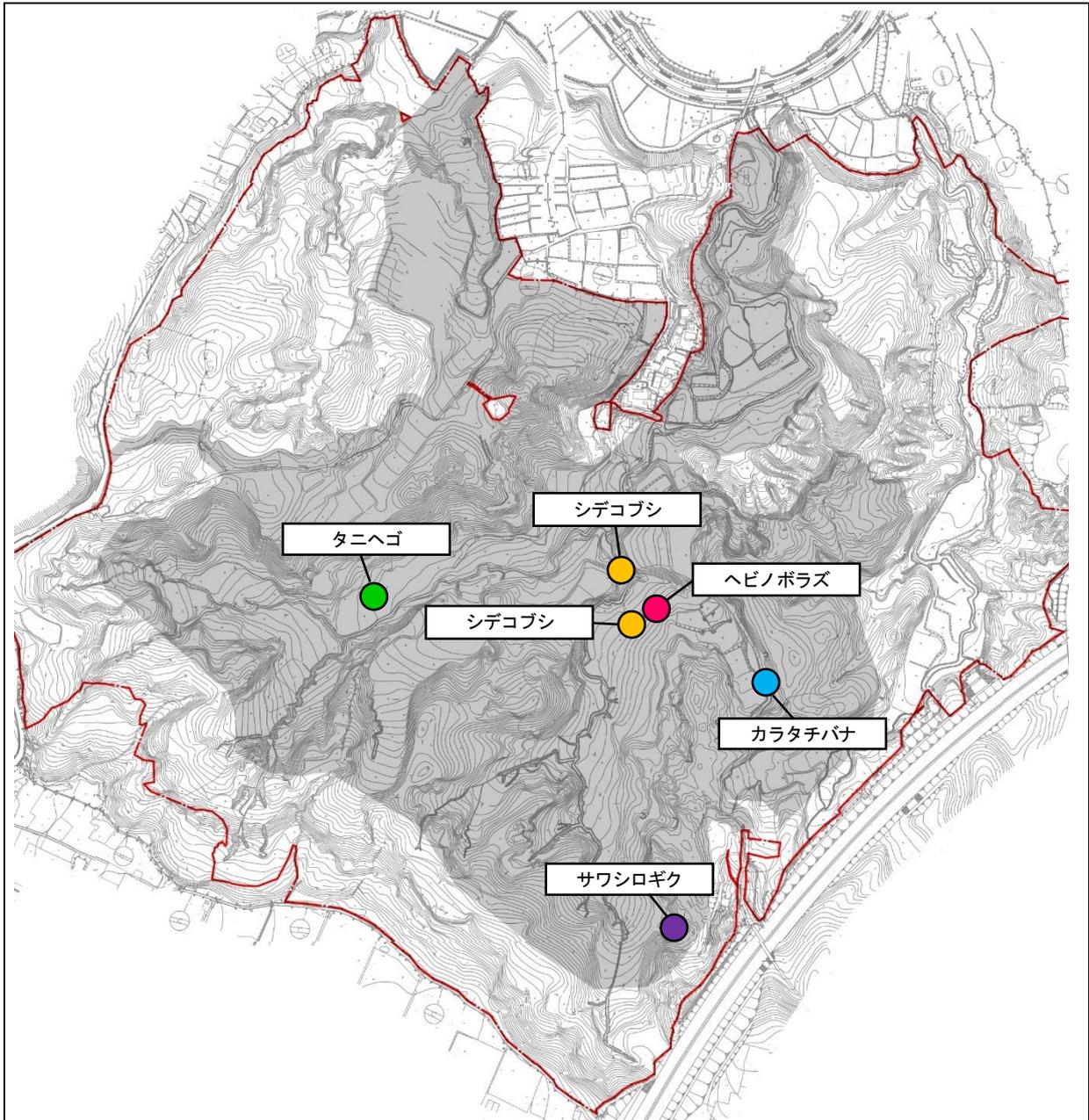


図 2-3-2 陸生植物の重要種の調査範囲及び移植対象種確認地点 (1)

凡 例

---: 事業実施区域 ■: 変更区域

- : 移植対象種確認地点 (タニヘゴ)
- : " (シデコブシ)
- : " (ヘビノボラズ)
- : " (カラタチバナ)
- : " (サワシロギク)



0 100 200m

※移植対象地点のみを図示

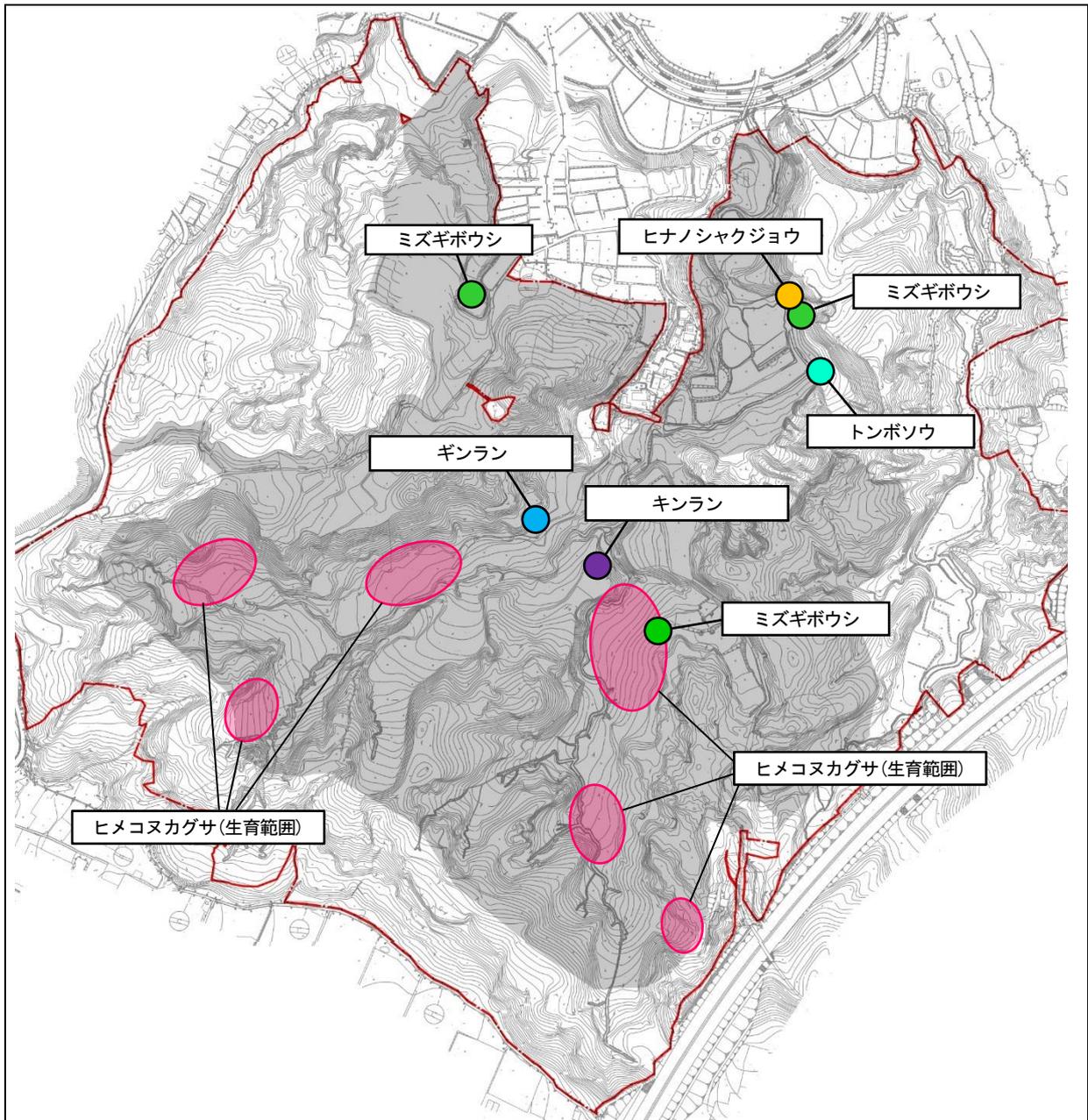


図 2-3-3 陸生植物の重要種の調査範囲及び現況調査時確認地点 (2)

凡 例

---: 事業実施区域

■: 変更区域

●: 移植対象種確認地点 (ミズギボウシ)

●: " (ヒナノシャクジョウ)

○: " (ヒメコヌカグサ生育範囲)

●: " (ギンラン)

●: " (キンラン)

●: " (トンボソウ)

※移植対象地点のみを図示



0 100 200m

3-4 調査手法

①移植地の選定

工事着手前に残置森林内を踏査し、植生や光環境・水環境等の条件を考慮したうえで、各種の生態的特性に合致した場所を移植地として選定しました。

②生育個体の採取・移植

図 2-3-2 及び 3 に示した現況調査時の生育確認地点を中心に改変予定区域内を踏査し、確認された生育個体を採取した後に移植地まで移送し、移植しました。なお、一年生草本であるヒメコヌカグサについては、採取した種子を播種しました。

移植等を実施した後は、移植 1 週間後、移植 3 ヶ月後に相当する時期に、目視及び写真撮影により活着状況を確認する調査を実施しました。活着状況調査の予定時期が落葉休眠期に当たる種については、次年度に相当の調査を実施することとしました。

3-5 調査結果

①移植地の選定

現地踏査の結果、移植地として選定した地点の状況を表 2-3-3、図 2-3-4 に示します。

移植地は東西の残置森林の谷部に位置しており、各移植対象種の生息に適した環境をそれぞれ選定しました。また、移植後の活着状況に関するリスクを分散する目的から、可能な場合には移植対象種ごとに複数箇所の移植地を確保するよう努めました。

表 2-3-3 移植地の環境等

移植地	環境の概要	移植対象種
A	谷部の耕作放棄地(棚田跡)であり、両岸の斜面からの湧水が確保できる。現況ではササ類や高茎草本の侵入が顕著であるため、これらを除き、棚田・湿地環境を再生することで、開放的な湿地環境を好むシデコブシ等の移植地として利用できると考えられる。	シデコブシ ヘビノボラズ
B	(陸生動物の移植地として選定)	(陸生動物の移植地として選定)
C	谷部の源頭付近の耕作放棄地(棚田跡)であり、周囲の斜面からの湧水が豊富であるとともに、ハンノキやコナラが疎らに生える比較的開放的な環境となっている。尾根部のコナラ群落の林床はギンラン、キンランの、棚田跡の湿地はタニヘゴ等の湿生植物の移植地として利用できると考えられる。	タニヘゴ サワシロギク ミズギボウシ ギンラン キンラン
D	谷部の耕作放棄地(棚田跡)であり、両岸の斜面からの湧水の存在により、ミヤマシラスゲ群落等の湿地植生が比較的良好に残存しておりサワシロギク等の湿生植物の移植地として利用できると考えられる。また、周囲には比較的薄暗い竹林が存在しており、カラタチバナの生育地としても好適である。	カラタチバナ サワシロギク ヒメコヌカグサ
E	谷部の耕作放棄地(棚田跡)の上に、比較的年数を経たスギ林が成立しており、腐植層が厚く、やや暗く湿った環境となっている。このことから、湿地環境を好むミズギボウシ、トンボソウや菌従属栄養植物であるヒナノシャクジョウの移植地として利用できると考えられる。	ミズギボウシ ヒナノシャクジョウ トンボソウ

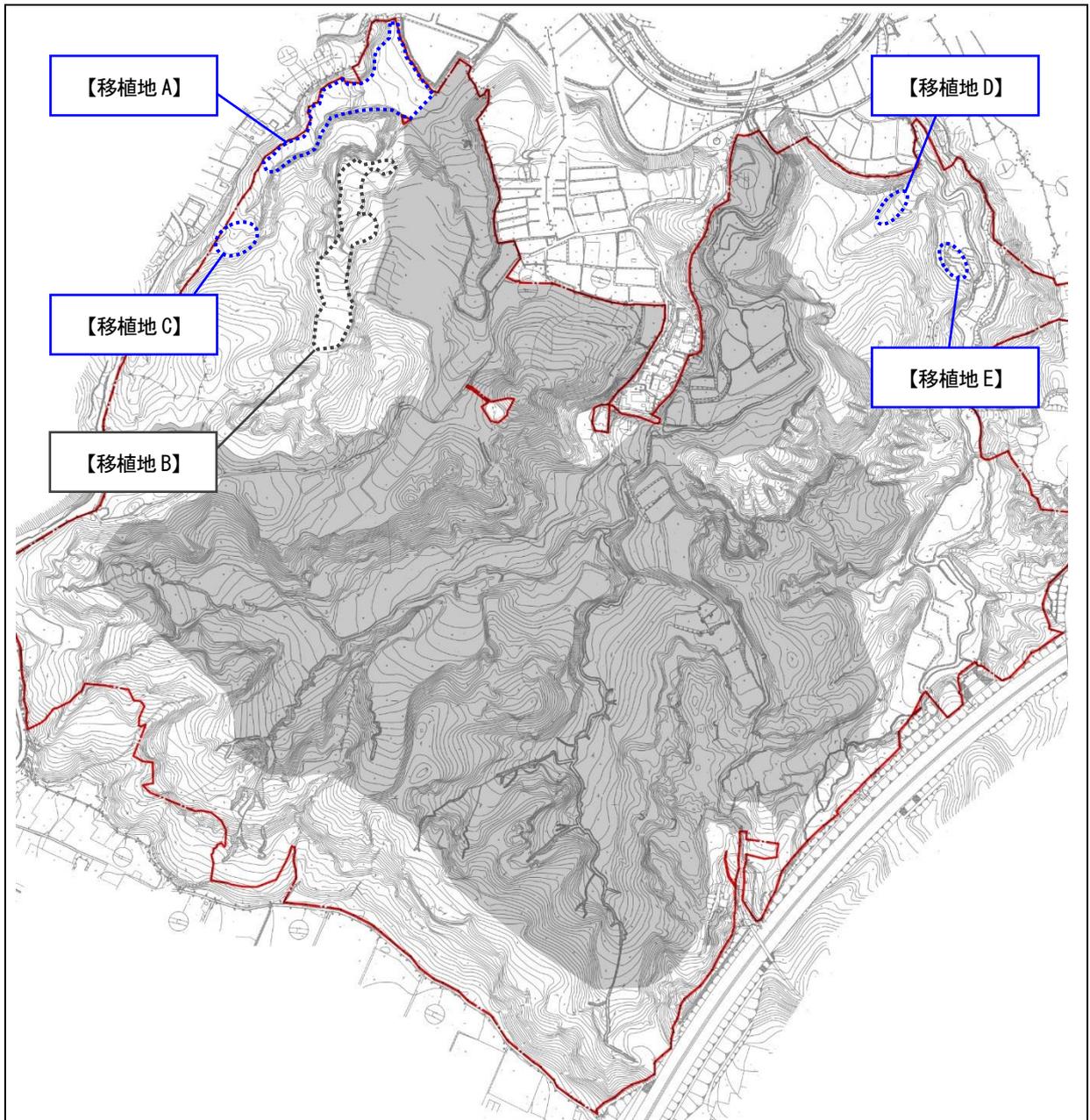
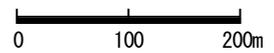


図 2-3-4 陸生植物の重要種の移植地

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）



②生育個体の採取・移植

各対象種の調査結果は以下のとおりです。

ア) タニヘゴ

現況調査時に本種の生育が確認された地点を中心に、その周辺も含めて踏査し、本種が確認された場合には生育土壌ごと採取し、上述の移植地に移植しました。

採取及び移植作業の結果は、表 2-3-4、図 2-3-5 に示すとおりであり、合計 4 個体を採取し、いずれも移植地 C に移植しました。

移植後の活着状況としては、移植時に既存の葉の大部分を刈り取ったものの、移植 1 週間後には新葉の展開が見られ、良好な生育状況でした。また、移植 3 ヶ月後には冬芽の形成が見られ、順調な生育がうかがえました。

調査時の状況を表 2-3-5 に示します。

表 2-3-4 タニヘゴの採取及び移植作業の結果

採取地点	周辺環境	採取 個体数	移植先	移植 1 週間後 の状況	移植 3 ヶ月後 の状況
TH-1	水田耕作跡地の湿地。 ハンノキ、ノリウツギ 等の林床にミヤマシラ スゲが群生する。	4	移植地 C	移植時に刈り取った葉 の内側から新葉の展開 が見られた。	休眠期に向けて当年葉 の枯れが始まっていた が、根茎中心部に冬芽の 形成が見られた。

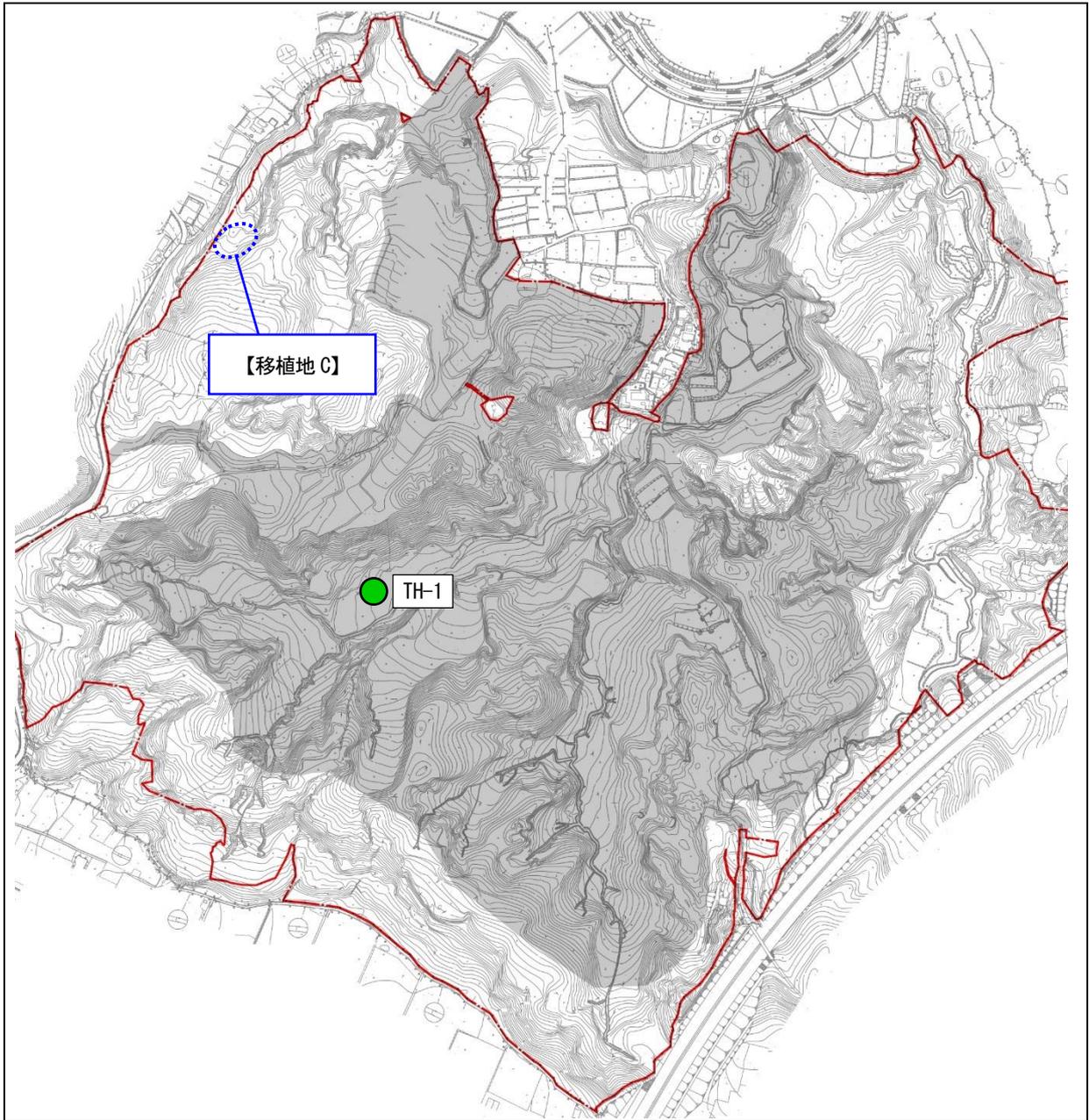


図 2-3-5 陸生植物の重要種の採取・移植地（タニヘゴ）

凡 例

- 事業実施区域
- 変更区域
- 移植地
- : 移植対象種確認地点（タニヘゴ）

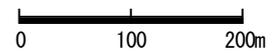


表 2-3-5 陸生植物の重要種の採取・移植作業の状況（タニヘゴ）

	
<p>採取時の状況</p> <p>水田耕作跡地の湿地であり、ハンノキ、ノリウツギ等の林床にミヤマシラスゲが群生。比較的開けた箇所で生育していた (TH-1)。平成 29 年 6 月 5 日。</p>	<p>移植時の状況</p> <p>湧水の流入がありミヤマシラスゲが群生する明るい林床に、確認個体を周囲の土壌とともに移植した (移植地 C)。平成 29 年 1 月 11 日。注：看板の「移植地 A」は表記間違い。</p>
	
<p>移植 1 週間後の状況</p> <p>移植時には葉を刈り取ったが、その内側から新葉の展開が見られた (移植地 C)。平成 29 年 6 月 14 日。注：看板の「移植地 A」は表記間違い。</p>	<p>移植時の状況</p> <p>休眠期に向けて当年葉の枯れが始まっていたが、根茎の中心部には冬芽が形成されていた (移植地 C)。平成 29 年 10 月 11 日。</p>
<p>余白</p>	<p>余白</p>
<p>余白</p>	<p>余白</p>

イ) シデコブシ

現況調査時に本種の生育が確認された地点を中心に、その周辺も含めて踏査し、本種が確認された場合には重機等を用いて掘り取り、根巻きや幹巻きを施した上で、上述の移植地に植栽しました。また、これと併せて過年度に採取した種子を播種し、育苗を実施しました。

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、本種の採取、移植先の選定、移植の各段階において、表 2-3-6 に示す専門家に意見聴取しながら計画を進めました。

表 2-3-6 シデコブシの採取・移植等に関して指導を求めた専門家

氏名	所属等	専門分野
鈴木 耕作 (すずき こうぞう)	樹木医 日本樹木医学会 三重県支部	植物の病理、栽培について多くの知見を持ち、特に国指定天然記念物「田光のシデコブシ及び湿地植物群落」において、調査専門委員として保全や増殖に関わってきた。
葛山 博次 (かつらやま ひろし)	元三重県環境 影響評価委員	植物分類学、植生学。県内外の植物について多くの調査実績があり、三重県レッドデータブック改訂委員会委員として「三重県レッドデータブック 2015」の編纂にも関わる。

【生育個体の移植】

採取及び移植作業の結果は、表 2-3-7、図 2-3-6 に示すとおりであり、合計 4 個体を採取し、移植地 A に移植しました。このうち、SD-2b 及び c の 2 個体は、SD-2a の付近において、調査時に新たに確認した個体（幼樹）です。なお、各個体の採取時には移植地 A が環境整備中（詳細は「生態系」の項で扱う）であったことから、一時的に移植地 A 付近に仮植した後、本移植を実施しました。

移植後の活着状況としては、移植 1 週間後、移植 3 ヶ月後ともに本種の落葉休眠期に当たることから、相当の補足調査を平成 30 年度に実施することとします。

調査時の状況を表 2-3-8(1)、(2)に示します。

表 2-3-7 シデコブシの採取及び移植作業の結果

採取地点	周辺環境	採取個体の情報*	移植先	移植 1 週間後の状況	移植 3 ヶ月後の状況
SD-1	北向き斜面に作られた水田耕作跡地の湿地。周囲はスギ植林となっており、日当たりは不良。	SD-1 H: 4.5m、DBH: 9.6cm (倒伏しており正確な計測は困難)	一時的に仮植した後、移植地 A	当該時期は落葉休眠期に当たるため、平成 30 年度春季に補足調査を実施予定。	当該時期は落葉休眠期に当たるため、平成 30 年度夏季に補足調査を実施予定。
SD-2	水田耕作跡地の湿地。ハンノキ群落が成立しているが、遷移が進み、林床にはネザサやノイバラが多い。	SD-2a H: 7.0m、DBH: 10.9cm SD-2b H: 1.2m、DBH: - SD-2c H: 0.4m、DBH: -			

※H: 樹高、DBH: 胸高直径（いずれも移植前の記録）

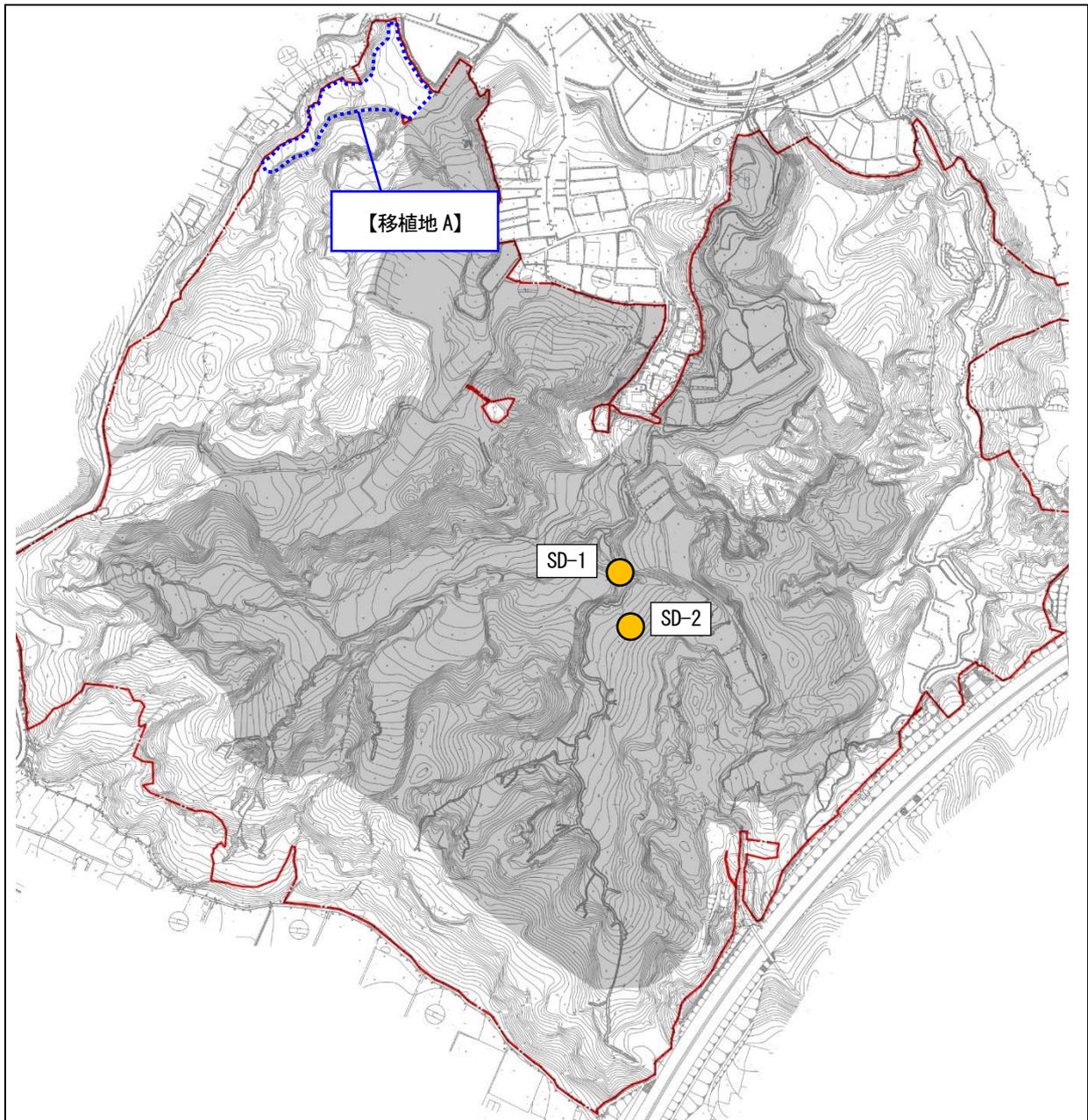


図 2-3-6 陸生植物の重要種の採取・移植地 (シデコブシ)

凡 例

- 事業実施区域
- 変更区域
- 移植地
- : 移植対象種確認地点 (シデコブシ)



表 2-3-8(1) 陸生植物の重要種の採取・移植作業の状況（シデコブシ）

	
<p>採取時の状況</p>	<p>採取時の状況</p>
	
<p>採取時の状況</p>	<p>採取時の状況</p>
	
<p>移植時の状況</p>	<p>移植時の状況</p>
<p>重機等により周辺土壌ごと掘り取った後、移植予定地（移植地 A）が環境整備工事中だったため、幹巻き等の養生を施し、付近に一時的に仮植した（中央はヘビノボラズ）。平成 30 年 1 月 12 日。</p>	<p>環境整備後の湿地周囲の土手に移植した（SD-1、移植地 A）。平成 30 年 2 月 9 日。</p>

表 2-3-8(2) 陸生植物の重要種の採取・移植作業の状況（シデコブシ）

	
<p>移植時の状況</p>	<p>環境整備後の湿地周囲の土手に移植した（SD-2a、移植地A）。平成30年2月9日。</p>
	<p>移植時の状況</p> <p>環境整備後の湿地周囲の土手に移植した（SD-2b、移植地A）。平成30年2月9日。</p>
<p>移植時の状況</p>	<p>環境整備後の湿地周囲の土手に移植した（SD-2c、移植地A）。平成30年2月9日。</p>
<p>余白</p>	<p>余白</p>
<p>余白</p>	<p>余白</p>

【播種による育苗】

播種及び育苗作業の結果は、表 2-3-9 に示すとおりです。各採取地点において、樹上で完熟した果実を採取しました。その後、果実から種子を取り出し、SD-1 で 30 粒、SD-2a で 180 粒を苗床に播種しました。

播種後の生育状況としては、平成 29 年 5 月に順次発芽が始まり、発芽後約 1 ヶ月目では SD-1 で 13 株、SD-2a で 107 株の発芽が見られました。発芽後約 2 ヶ月目では SD-1 で 18 株、SD-2a で 120 株の発芽が見られ、実生苗の生長に伴い、それぞれポットへ移植しました。なお、これらの実生苗は、十分な大きさに生長した後に残置森林内に植栽する予定です。

調査時の状況は、表 2-3-10(1)、(2)に示すとおりです。

表 2-3-9 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	発芽後約 2 ヶ月目の状況
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。
SD-2	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。

表 2-3-10(1) 陸生植物の重要種の播種・育苗作業の状況（シデコブシ）

	
<p>採取時の状況</p>	<p>採取時の状況</p>
	
<p>発芽後約1ヶ月目の状況</p>	<p>発芽後約1ヶ月目の状況</p>
	
<p>発芽後約1ヶ月目の状況</p>	<p>発芽後約1ヶ月目の状況</p>

表 2-3-10(2) 陸生植物の重要種の播種・育苗作業の状況（シデコブシ）

		<p>余白</p>	
<p>発芽後 約2ヶ月目 の状況</p>	<p>発芽した実生苗が生長したため、ポットへ移植を行った。調査時点の株数は18株（SD-1）、120株（SD-2）。平成29年7月27日。</p>		
<p>余白</p>		<p>余白</p>	
<p>余白</p>		<p>余白</p>	

ウ) ヘビノボラズ

現況調査時に本種の生育が確認された地点を中心に、その周辺も含めて踏査し、本種が確認された場合には重機等を用いて掘り取り、上述の移植地に移植しました。

採取及び移植作業の結果は、表 2-3-11、図 2-3-7 に示すとおりであり、1 個体を採取し、移植地 A に移植しました。なお、個体の採取時には移植地 A が環境整備中（詳細は「生態系」の項で扱う）であったことから、一時的に移植地 A 付近に仮植した後、本移植を実施しました。

移植後の活着状況としては、移植 1 週間後、移植 3 ヶ月後ともに本種の落葉休眠期に当たることから、相当の補足調査を平成 30 年度に実施することとします。

調査時の状況を、表 2-3-12 に示します。

表 2-3-11 ヘビノボラズの採取及び移植作業の結果

採取地点	周辺環境	採取 個体数	移植先	移植 1 週間後 の状況	移植 3 ヶ月後 の状況
HB-1	水田耕作跡地の湿地。 ハンノキ群落が成立しているが、遷移が進み、 林床にはネザサやノイバラが多い。	1	移植地 A	当該時期は落葉休眠期に当たるため、平成 30 年度に補足調査を実施予定。	当該時期は落葉休眠期に当たるため、平成 30 年度に補足調査を実施予定。

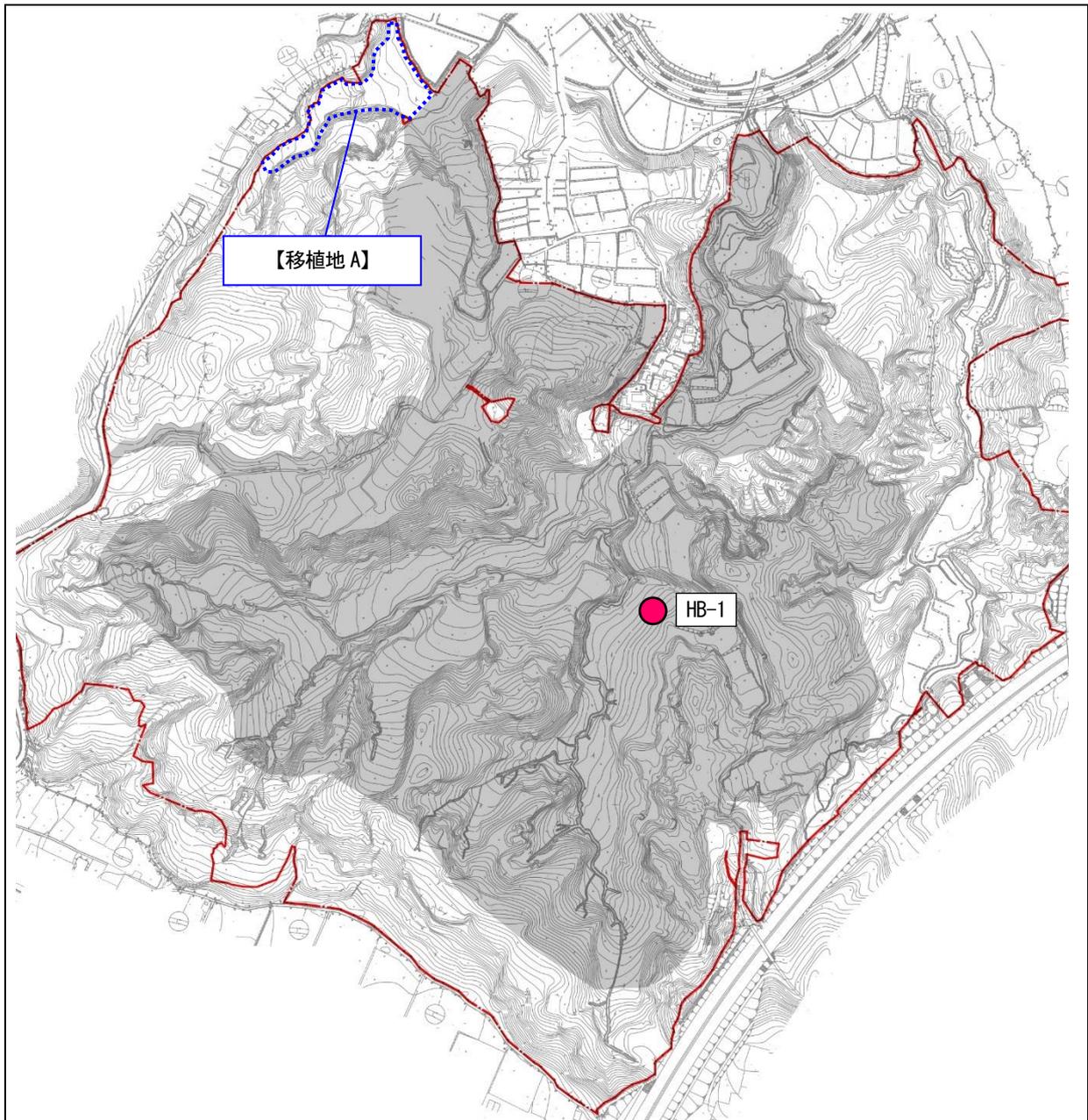


図 2-3-7 陸生植物の重要種の採取・移植地 (ヘビノボラス)

凡 例

-  : 事業実施区域
-  : 変更区域
-  : 移植地
-  : 移植対象種確認地点 (ヘビノボラス)

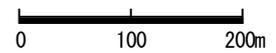


表 2-3-12 陸生植物の重要種の採取・移植作業の状況（ヘビノボラズ）

			
<p>採取時の状況</p>	<p>水田耕作跡の湿地に成立したハンノキ群落で、ネザサやノイバラに埋もれるように生育していた（HB-1）（採取時には周囲を伐採済み）。平成30年1月11日。</p>	<p>移植時の状況</p>	<p>重機により周辺土壌ごと掘り取った後、移植予定地（移植地A）が環境整備工事中だったため、付近に一時的に仮植した。平成30年1月11日。</p>
	<p>余白</p>		
<p>移植時の状況</p>	<p>環境整備後の湿地周囲の土手の斜面部に移植した（移植地A）。平成30年2月9日。</p>		
<p>余白</p>		<p>余白</p>	

エ) カラタチバナ

現況調査時に本種の生育が確認された地点を中心に、その周辺も含めて踏査し、本種が確認された場合には生育土壌ごと採取し、上述の移植地に移植しました。

採取及び移植作業の結果は、表 2-3-13、図 2-3-8 に示すとおりであり、合計 4 個体を採取し、いずれも移植地 D に移植しました。

移植後の活着状況としては、移植 1 週間後には新葉の展開が見られ、良好な生育状況でした。また、移植 3 ヶ月後には葉数の増加や分枝が見られ、順調な生育がうかがえました。

調査時の状況を表 2-3-14 に示します。

表 2-3-13 カラタチバナの採取及び移植作業の結果

採取地点	周辺環境	採取 個体数	移植先	移植 1 週間後 の状況	移植 3 ヶ月後 の状況
KR-1	水田耕作跡地に竹林が繁茂し、乾燥化が進んだ状況であり、スギや常緑広葉樹の亜高木が混生する。林床は薄暗く、落葉層が厚い。	4	移植地 D	葉の枯れや変色等もなく、新葉の展開が見られた。	葉数の増加とともに一部の個体には分枝も見られた。

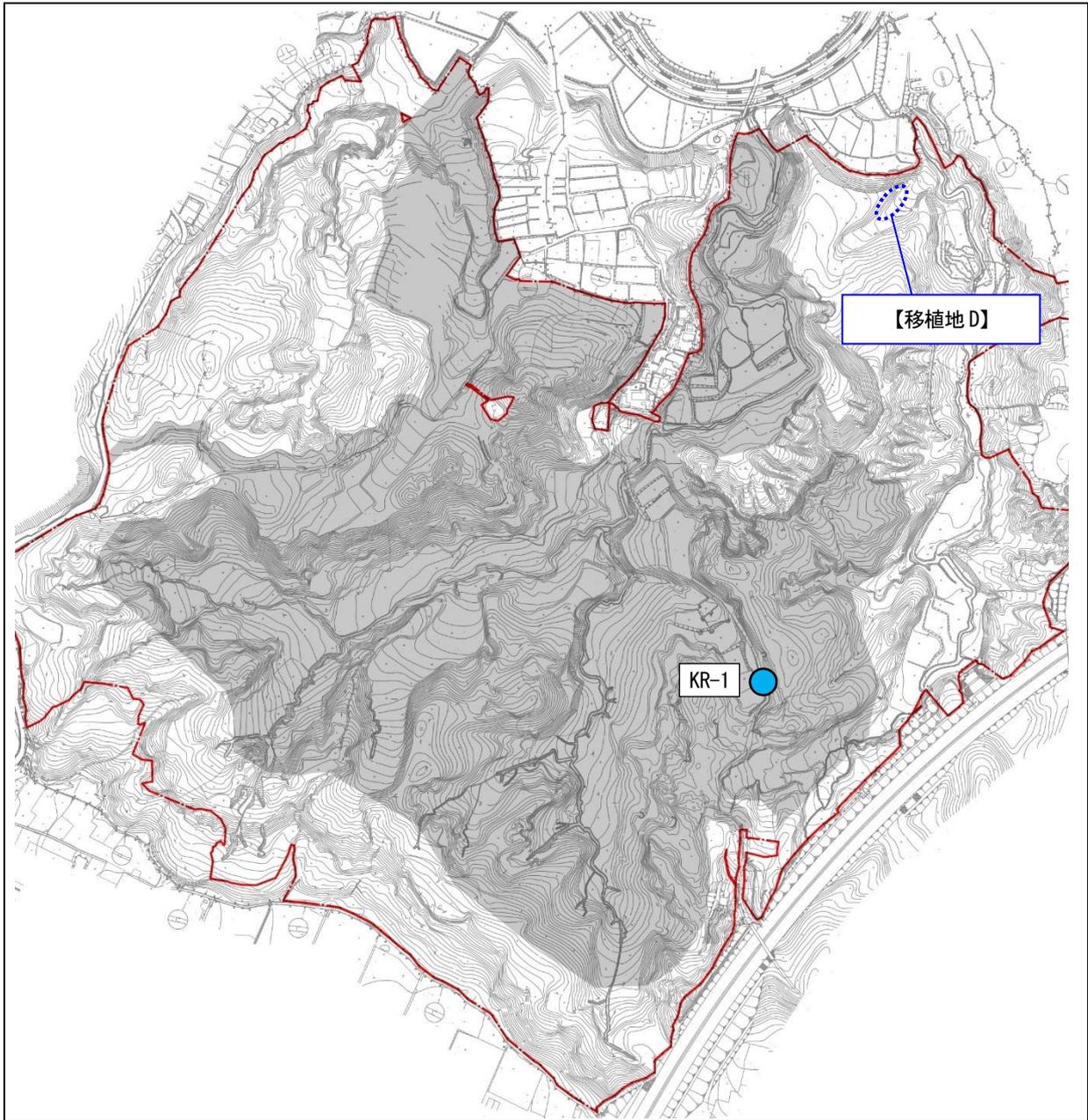


図 2-3-8 陸生植物の重要種の採取・移植地（カラタチバナ）

凡 例

---: 事業実施区域 ■: 変更区域

---: 移植地

●: 移植対象種確認地点（カラタチバナ）

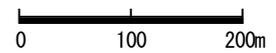


表 2-3-14 陸生植物の重要種の採取・移植作業の状況（カラタチバナ）

	
<p>採取時の状況</p> <p>水田耕作跡地に竹林が繁茂し、乾燥化が進み、スギや常緑広葉樹の亜高木が混生。薄暗く、落葉層の厚い林床に生育していた (KR-1)。平成 29 年 6 月 5 日。</p>	<p>移植時の状況</p> <p>竹林の林縁部で、スギが混生するやや湿潤な林床に移植した (移植地 D)。平成 29 年 6 月 5 日。</p>
	
<p>移植 1 週間後の状況</p> <p>葉の枯れや変色等はなく、新葉の展開がみられ、良好な生育状況だった (移植地 D)。平成 29 年 6 月 14 日。注：看板の「移植地 C」は表記間違い。</p>	<p>移植 3 ヶ月後の状況</p> <p>多くの個体で葉数が増加しており、一部には分枝も見られた (移植地 D)。平成 29 年 10 月 11 日。</p>
<p>余白</p>	<p>余白</p>

オ) サワシロギク

現況調査時に本種の生育が確認された地点を中心に、その周辺も含めて踏査し、本種が確認された場合には生育土壌ごと採取し、上述の移植地に移植しました。

採取及び移植作業の結果は、表 2-3-15、図 2-3-9 に示すとおりであり、現況調査時の確認地点 (SW-1) に加え、新たな生育地 (SW-2) が確認されました。これらの地点において、本種は群生している状況であったことから、表土をマット状に掘り取ることとし、合計約 40 個体を採取し、移植地 C 及び D に移植しました。

移植後の活着状況としては、SW-1 については移植 1 週間後に新葉の展開が見られ、良好な生育状況でした。また、移植 3 ヶ月後には、春季から夏季に伸長した茎葉は生長を終えて枯れたと思われるものの、地下茎から新たな葉の展開が見られ、順調な生育がうかがえました。なお、SW-2 については、移植時期がすでに 10 月下旬であり、移植 1 週間後、移植 3 ヶ月後ともに休眠期に当たることから、相当の補足調査を平成 30 年度に実施することとします。

調査時の状況を表 2-3-16 に示します。

表 2-3-15 サワシロギクの採取及び移植作業の結果

採取地点	周辺環境	採取個体数	移植先	移植 1 週間後の状況	移植 3 ヶ月後の状況
SW-1	水田耕作跡地の湿地であり、ミゾソバやミヤマシラスゲの群落が広がっている。	1.0m×2.0m (約 30 個体)	移植地 D	新葉の展開や茎の伸長が見られた。	春季から夏季に伸長した茎葉は枯れたものと思われるが、地下茎から新たな葉の展開が見られた。
SW-2	水田耕作跡地の湿地。ハンノキ群落が成立しているが、遷移が進み、林床にはネザサやノイバラが多い。	0.1m×0.3m (約 10 個体)	移植地 C	当該時期は落葉休眠期に当たるため、平成 30 年度に SW-1 の移植 1 年後調査と併せて確認予定。	

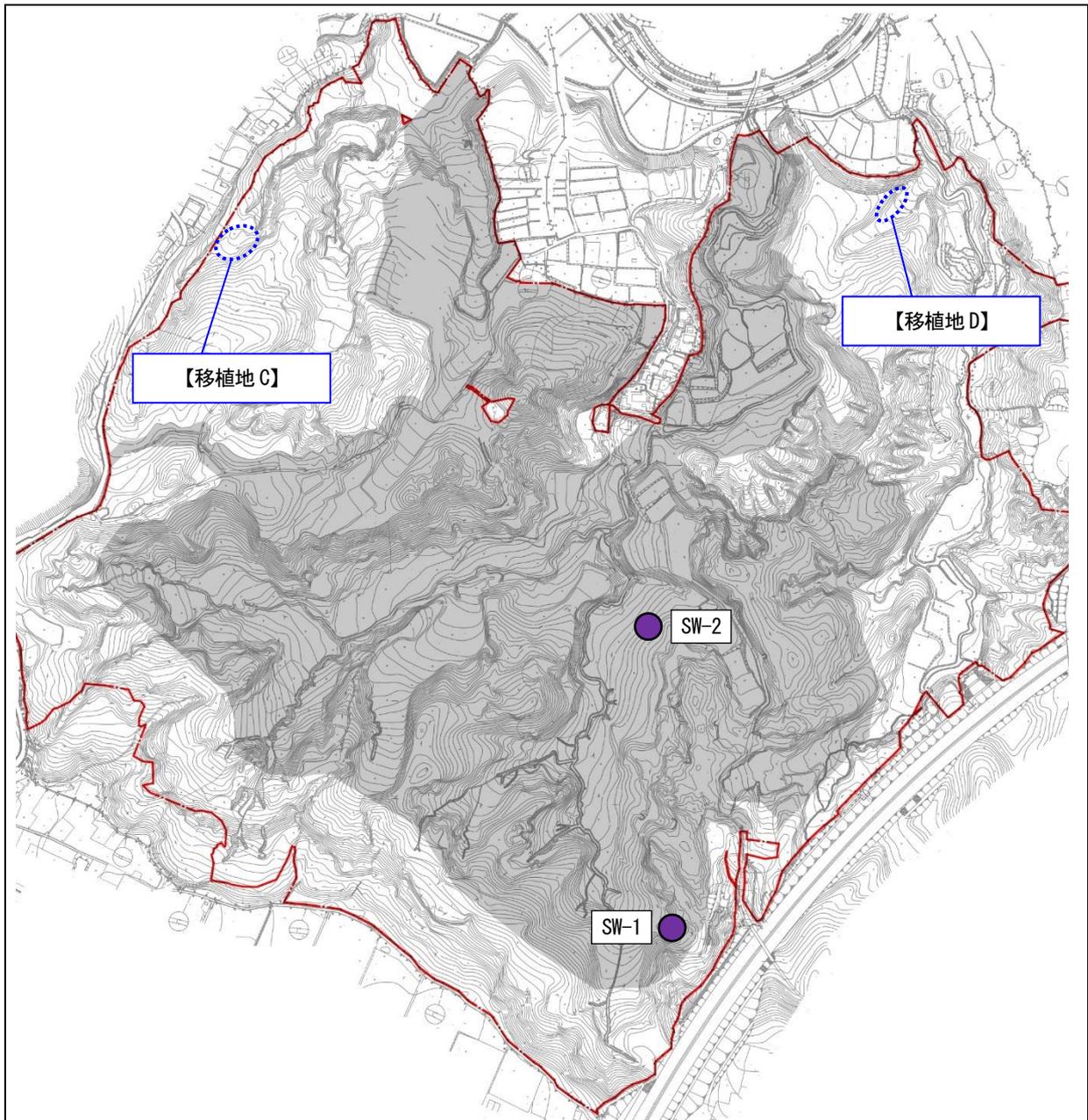


図 2-3-9 陸生植物の重要種の採取・移植地（サワシロギク）

凡 例

- 事業実施区域
- 変更区域
- 移植地
- : 移植対象種確認地点（サワシロギク）

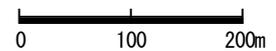


表 2-3-16 陸生植物の重要種の採取・移植作業の状況（サワシロギク）

	
<p>採取時の状況</p>	<p>採取時の状況</p>
	
<p>移植時の状況</p>	<p>移植時の状況</p>
	
<p>移植1週間後の状況</p>	<p>移植3ヶ月後の状況</p>
<p>新葉の展開や茎の伸長が見られ、順調に生育していた（移植地D）。平成29年6月14日。注：看板の「移植地C」は表記間違い。</p>	<p>春季から夏季に伸長した当年の茎葉は枯れたものの、地下茎から新たな葉の展開が見られた（移植地D）。平成29年10月11日。</p>

カ) ミズギボウシ

現況調査時に本種の生育が確認された地点を中心に、その周辺も含めて踏査し、本種が確認された場合には生育土壌ごと採取し、上述の移植地に移植しました。

採取及び移植作業の結果は、表 2-3-17、図 2-3-10 に示すとおりであり、2 地点で合計 16 個体を採取し、移植地 C 及び E に移植しました。なお、現況調査時には 3 地点で生育が確認されていましたが、移植時の再確認調査では、そのうちの 1 地点について生育が確認できず、イノシシによる表土の攪乱が見られたことから、その影響により個体が消失した可能性が高いと考えられます。

移植後の活着状況としては、移植時期がすでに 11 月上旬であり、移植 1 週間後、移植 3 ヶ月後ともに休眠期に当たることから、相当の補足調査を平成 30 年度に実施することとします。

調査時の状況を表 2-3-18 に示します。

表 2-3-17 ミズギボウシの採取及び移植作業の結果

採取地点	周辺環境	採取 個体数	移植先	移植 1 週間後 の状況	移植 3 ヶ月後 の状況
MZ-1	水田耕作跡地のスギ植林であり、やや薄暗い湿地状の林床となっている。	1	移植地 E	当該時期は落葉休眠期に当たるため、平成 30 年度春季に補足調査を実施予定。	当該時期は落葉休眠期に当たるため、平成 30 年度夏季に補足調査を実施予定。
MZ-2	水田耕作跡地の湿地。ハンノキ群落が成立しているが、遷移が進み、林床にはネザサやノイバラが多い。	15	移植地 C		

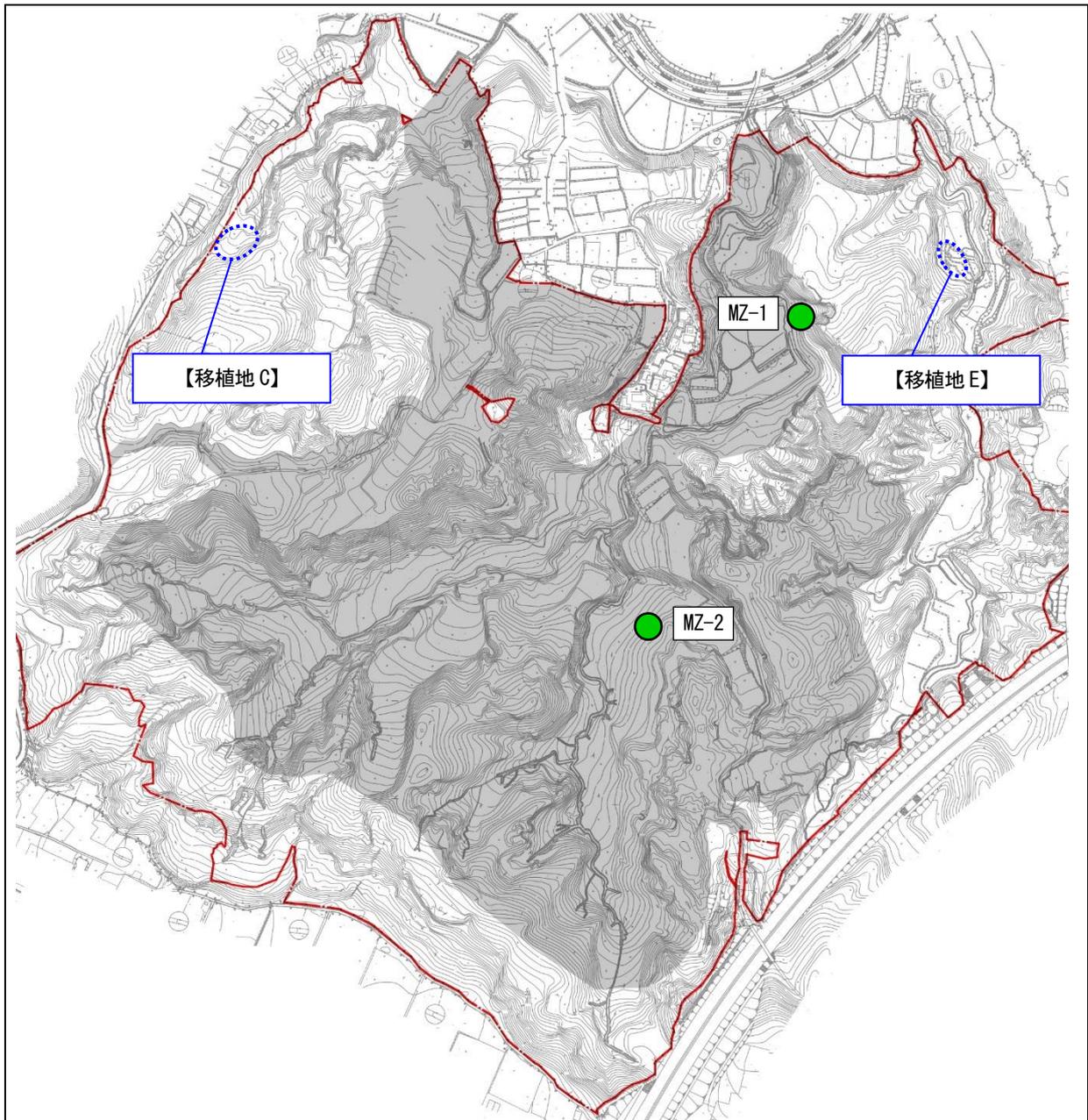


図 2-3-10 陸生植物の重要種の採取・移植地（ミズギボウシ）

凡 例

-  事業実施区域
-  改変区域
-  移植地
-  移植対象種確認地点（ミズギボウシ）



0 100 200m

表 2-3-18 陸生植物の重要種の採取・移植作業の状況（ミズギボウシ）

	
<p>採取時の状況</p> <p>水田耕作跡地のスギ植林であり、やや薄暗く、苔むした湿地状の林床に生育（MZ-1）。隣接して見える良く似た葉はショウジョウバカマ。平成 29 年 11 月 10 日。</p>	<p>採取時の状況</p> <p>水田耕作跡地の湿地で、ハンノキ群落が成立しているが、遷移が進んでおり、ネザサやノイバラが多く、それらの林床に生育（MZ-2）。平成 29 年 10 月 25 日。</p>
	
<p>移植時の状況</p> <p>湿地の縁の湧水地付近に、確認個体を周囲の土壌とともに移植した。写真の地点では 8 株（移植地 C）。平成 29 年 10 月 25 日。</p>	<p>移植時の状況</p> <p>湿地の縁の湧水地付近に、確認個体を周囲の土壌とともに移植した。写真の地点では 1 株（移植地 E）。平成 29 年 11 月 10 日。</p>
<p>余白</p>	<p>余白</p>

キ) ヒナノシャクジョウ

現況調査時に本種の生育が確認された地点を中心に、その周辺環境も含めて踏査し、本種の生育が確認された場合には上述の移植地に移植することとしました。なお、本種は菌従属栄養植物であり、一般的な維管束植物のような茎葉が存在しないことから、開花結実跡の目視により生育を確認し、その周辺を含めた表土ブロックを採取、移植しました。

採取及び移植作業の結果は、表 2-3-19、図 2-3-11 に示すとおりであり、合計 6 ブロックを採取し、移植地 E に移植しました。

移植後の活着状況としては、移植 1 週間後には開花結実跡が枯れて消失していたものの、表土ブロックの消失等は見られず、状態は良好でした。なお、移植 3 ヶ月後の調査は本種の休眠期に当たり、植物体の確認が困難であることから、相当の補足調査を平成 30 年度の生育期に実施することとします。

調査時の状況を表 2-3-20 に示します。

表 2-3-19 ヒナノシャクジョウの採取及び移植作業の結果

採取地点	周辺環境	採取 個体数	移植先	移植 1 週間後 の状況	移植 3 ヶ月後 の状況
HN-1	水田耕作跡地のスギ植林であり、竹林も交じる。やや薄暗く苔むした湿地状の林床となっている。	0.1m×0.2m (開花跡×5) 0.15m×0.1m (開花跡×3) 0.15m×0.1m (開花跡×3) 0.1m×0.1m (開花跡×1) 0.1m×0.1m (開花跡×1) 0.1m×0.1m (開花跡×2)	移植地 E	開花結実跡が枯れて消失し、植物体の確認は困難であったが、表土ブロックの流出等は見られず健在であった。	当該時期は休眠期に当たるため、平成 30 年度春季に実施予定。

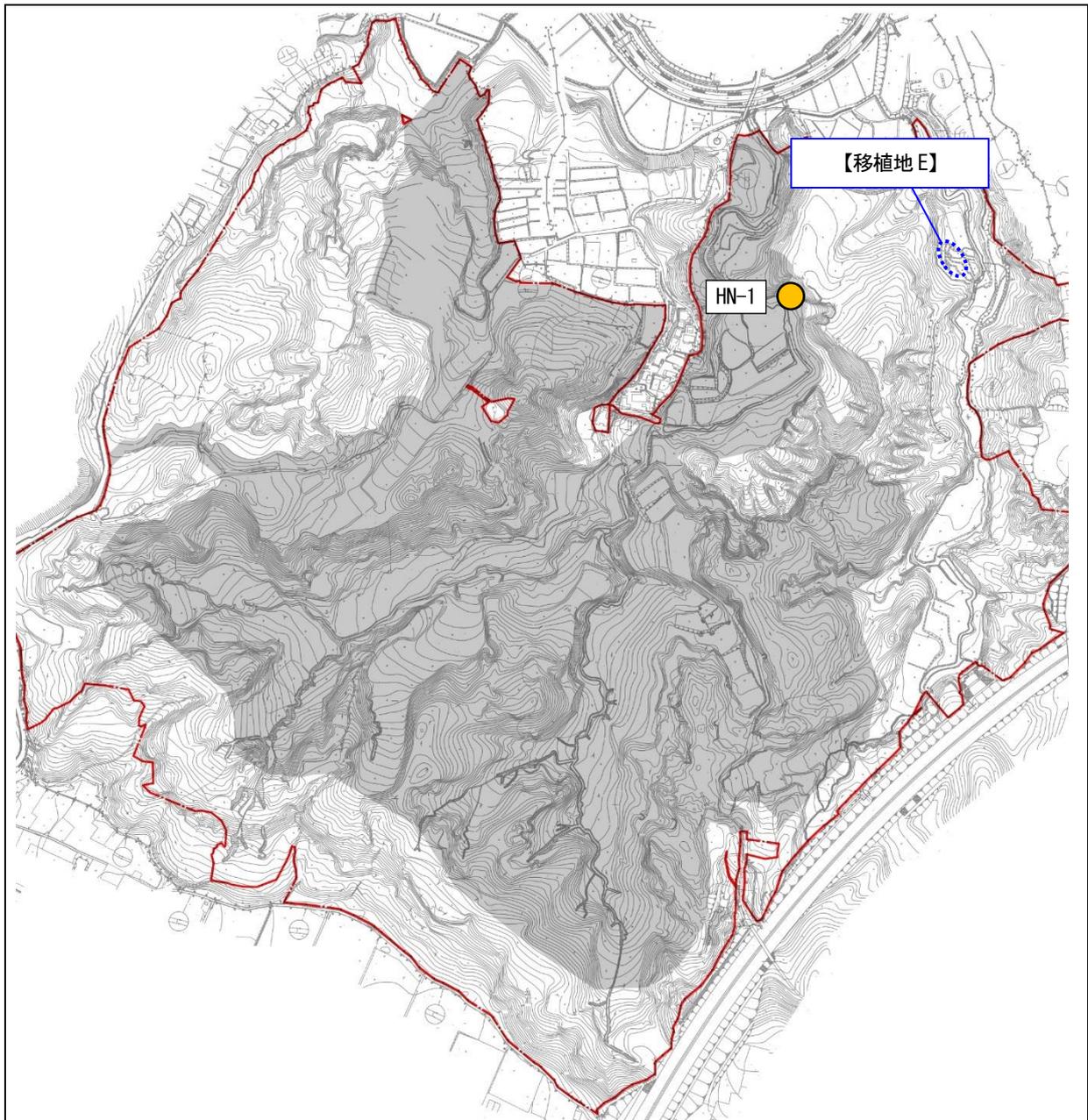


図 2-3-11 陸生植物の重要種の採取・移植地（ヒナノシャクジョウ）

凡 例

- 事業実施区域
- 変更区域
- 移植地
- : 移植対象種確認地点（ヒナノシャクジョウ）

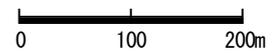


表 2-3-20 陸生植物の重要種の採取・移植作業の状況（ヒナノシャクジョウ）

	
<p>採取時の状況</p>	<p>水田耕作跡地のスギ植林内に竹林が交じる環境。湿潤で苔むしたやや薄暗い林床となっている（HN-1）。平成 29 年 11 月 10 日。</p> <p>採取時の状況</p>
	
<p>移植時の状況</p>	<p>開花結実跡とその周囲の表土をブロックとして移植した。写真の地点では 3 ブロックを移植（移植地 E）。平成 29 年 11 月 10 日。</p> <p>移植 1 週間後の状況</p>
<p>余白</p>	<p>開花結実跡が枯れて消失し、植物体は確認できなかったが、表土ブロックの流出等は見られず安定した状態だった（移植地 E）。平成 29 年 11 月 21 日。</p> <p>余白</p>

ク) ヒメコヌカグサ

現況調査時に本種の生育が確認された地点を中心に、その周辺環境も含めて踏査し、本種が確認された場合には、結実した種子（花穂）を採取し、移植地の好適環境に播種することとしました。なお、生育確認地点は広範囲であり、湿地及びその周辺に広く生育していることから、当該範囲を任意に踏査し、結実した種子が確認された場合には採取するよう努めました。

採取及び移植作業の結果は、表 2-3-21、図 2-3-12 に示すとおりであり、主に 3 つの範囲から花穂を約 50 本採取し、移植地 D に移植しました。

移植後の活着状況としては、移植 1 週間後、移植 3 ヶ月後ともに休眠期に当たり、植物体の確認が困難であることから、相当の補足調査を平成 30 年度の生育期に実施することとします。

調査時の状況を表 2-3-22 に示します。

表 2-3-21 ヒメコヌカグサの採取及び移植作業の結果

採取地点	周辺環境	採取 個体数	移植先	移植 1 週間後 の状況	移植 3 ヶ月後 の状況
HK-1 HK-2 HK-3	水田耕作跡地に成立した湿地のハンノキ群落やその周辺の明るい林床や林縁にまとまって生育。	花穂×約 50 本	移植地 D	当該時期は落葉休眠期に当たるため、平成 30 年度春季に実施予定。	左記に合わせ、平成 30 年度夏季に実施予定。

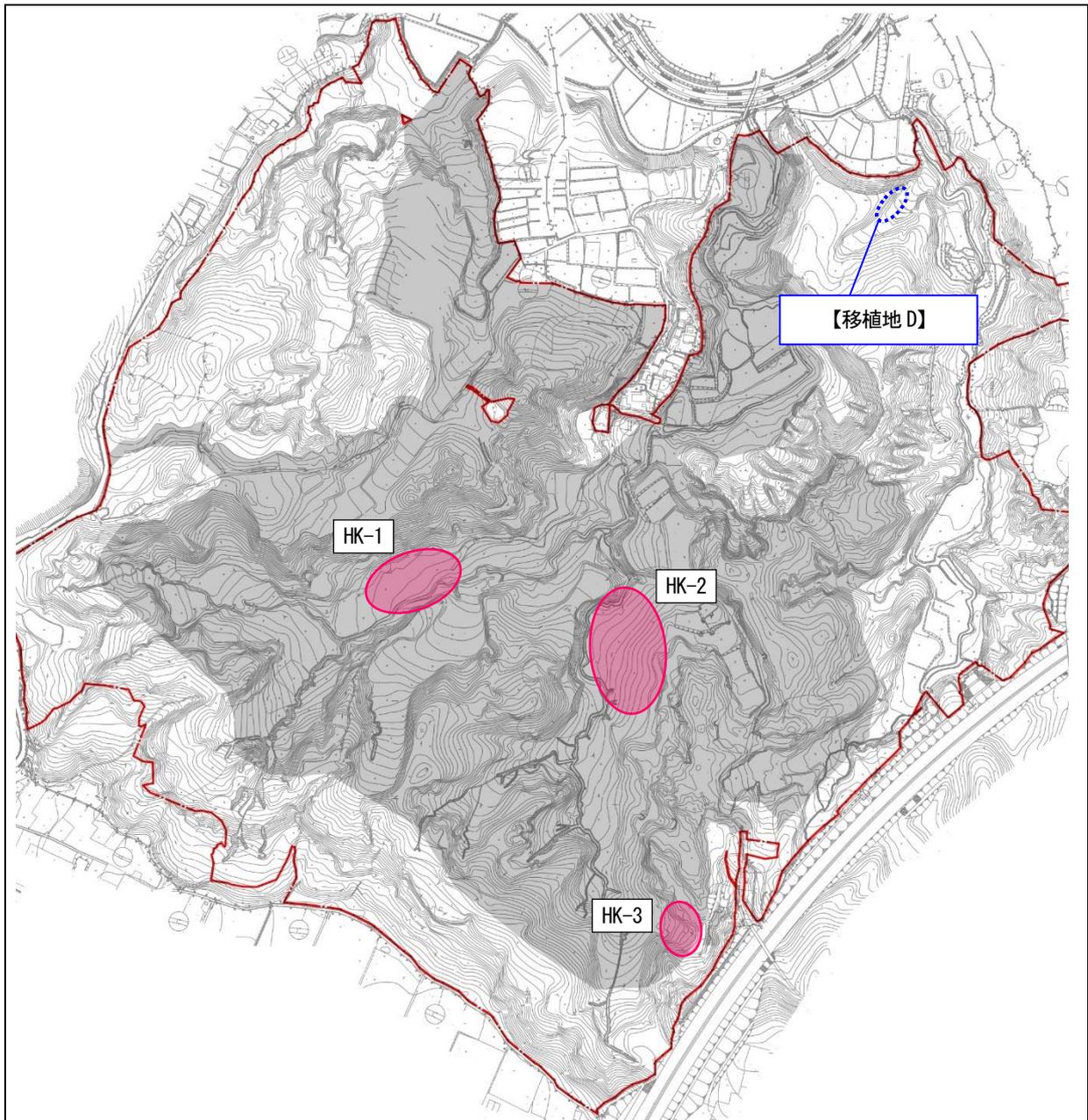


図 2-3-12 陸生植物の重要種の採取・移植地（ヒメコヌカグサ）

凡 例

- 事業実施区域
- 改変区域
- 移植地
- 移植対象種確認地点（ヒメコヌカグサ生育範囲）



表 2-3-22 陸生植物の重要種の採取・移植作業の状況（ヒメコヌカグサ）

			
<p>採取時の状況</p>	<p>水田耕作跡地に成立したハンノキ群落の湿潤で明るい林床に群生していた (HK-3)。平成 29 年 6 月 5 日。</p>	<p>採取時の状況</p>	<p>種子が結実している花穂を採取した (HK-3)。平成 29 年 6 月 5 日。</p>
	<p>余白</p>		
<p>移植時の状況</p>	<p>採取した花穂を湿地の縁の土手に播種した (移植地D)。平成 29 年 6 月 5 日。</p>		
<p>余白</p>		<p>余白</p>	

ケ) ギンラン

現況調査時に本種の生育が確認された地点を中心に、その周辺環境も含めて踏査し、本種が確認された場合には周辺土壌ごと採取し、上述の移植地に移植することとしました。

採取及び移植作業の結果は、表 2-3-23、図 2-3-13 に示すとおりであり、合計 3 個体を採取し、移植地 C に移植しました。なお、本種は部分的菌従属栄養植物であることが知られており、その生育には、本種・菌根菌・樹木の三者共生系の存在が重要であるとされています。そのため、この系を構成する樹木として代表的なコナラの生育を確認した上で、その株もとに移植を行うこととしました。

移植後の活着状況としては、移植 1 週間後には 1 個体でイノシシの掘り起こしによる生育不良が見られたものの、残りの 2 個体では良好な生育状況が確認されました。移植 3 ヶ月後には、本種の休眠期に当たるため、すでに枯れた茎葉のみが確認されました。

調査時の状況を表 2-3-24 に示します。

表 2-3-23 ギンランの採取及び移植作業の結果

採取地点	周辺環境	採取 個体数	移植先	移植 1 週間後 の状況	移植 3 ヶ月後 の状況
GN-1	管理放棄された竹林が繁茂しており、一部にコナラ、アラカシ等の広葉樹が混生する。林床はやや薄暗い。	3	移植地 C	2 個体は葉の形や色も良好であったが、1 個体はイノシシの掘り起こしにより、葉のしおれ等が見られた。	当該時期は落葉休眠期に当たるため、地上部の茎葉は枯れていた。

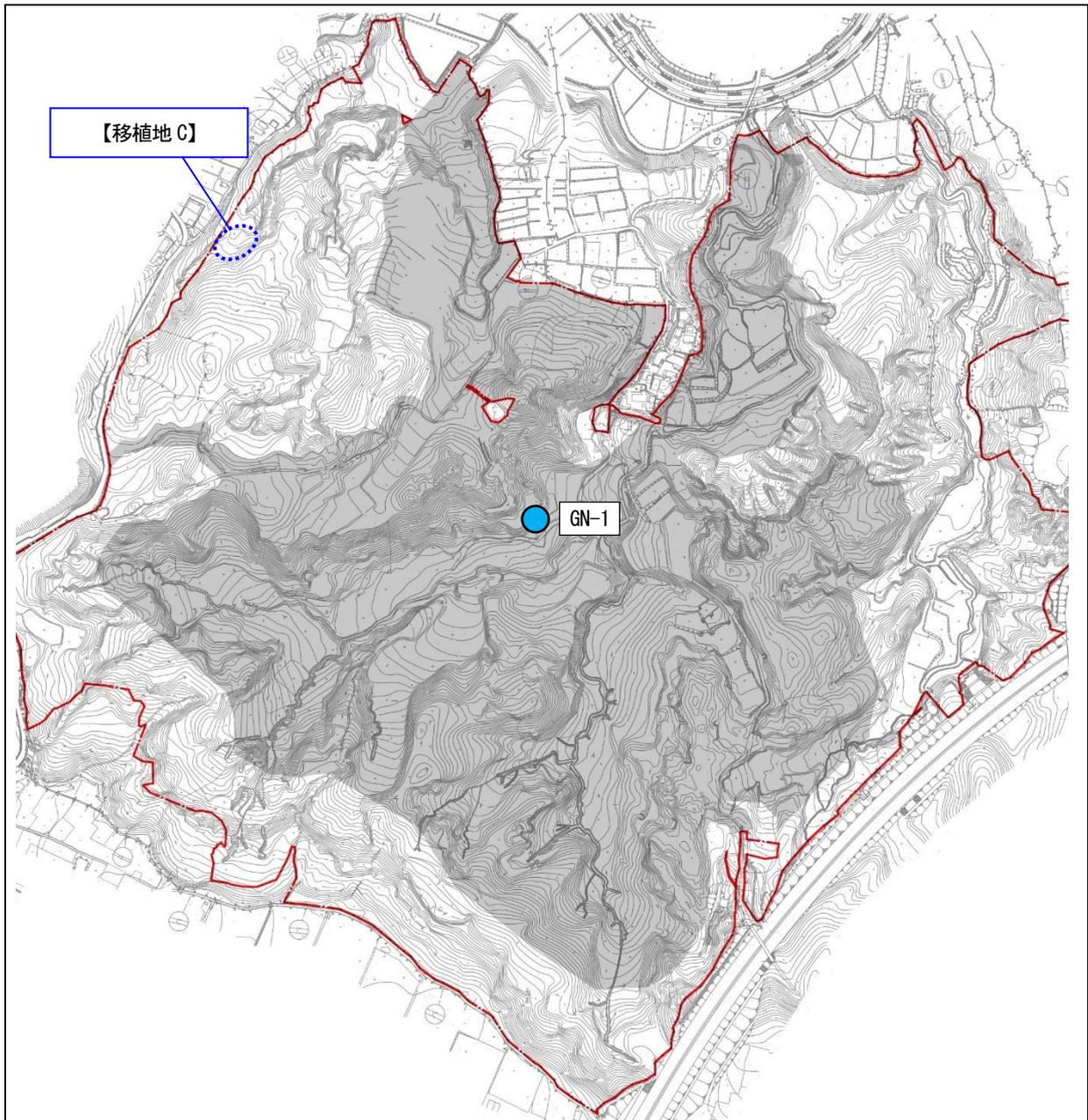


図 2-3-13 陸生植物の重要種の採取・移植地（ギンラン）

凡 例

- 事業実施区域
- 改変区域
- 移植地
- : 移植対象種確認地点（ギンラン）

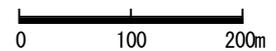


表 2-3-24 陸生植物の重要種の採取・移植作業の状況（ギンラン）

	
<p>採取時の状況</p>	<p>移植時の状況</p>
	
<p>移植1週間後の状況</p>	<p>移植3ヶ月後の状況</p>
<p>余白</p>	<p>余白</p>

コ) キンラン

現況調査時に本種の生育が確認された地点を中心に、その周辺環境も含めて踏査し、本種が確認された場合には周辺土壌ごと採取し、上述の移植地に移植することとしました。

採取及び移植作業の結果は、表 2-3-25、図 2-3-14 に示すとおりであり、合計 2 個体を採取し、移植地 C に移植しました。なお、本種は部分的菌従属栄養植物であることが知られており、その生育には、本種・菌根菌・樹木の三者共生系の存在が重要であるとされています。そのため、この系を構成する樹木として代表的なコナラの生育を確認した上で、その株もとに移植を行うこととしました。

移植後の活着状況としては、移植 1 週間後にはいずれも良好な生育状況が確認されました。移植 3 ヶ月後には、本種の休眠期に当たるため、すでに枯れた茎葉のみが確認されました。

調査時の状況を表 2-3-26 に示します。

表 2-3-25 キンランの採取及び移植作業の結果

採取地点	周辺環境	採取 個体数	移植先	移植 1 週間後 の状況	移植 3 ヶ月後 の状況
KN-1	スギ植林の林縁部であり、コナラ、ヒサカキ等の広葉樹がわずかに生育する。	2	移植地 C	2 個体とも当年茎葉の伸長を終えていたが、葉の色や形は良好であった。	当該時期は落葉休眠期に当たるため、地上部の茎葉は枯れていた。

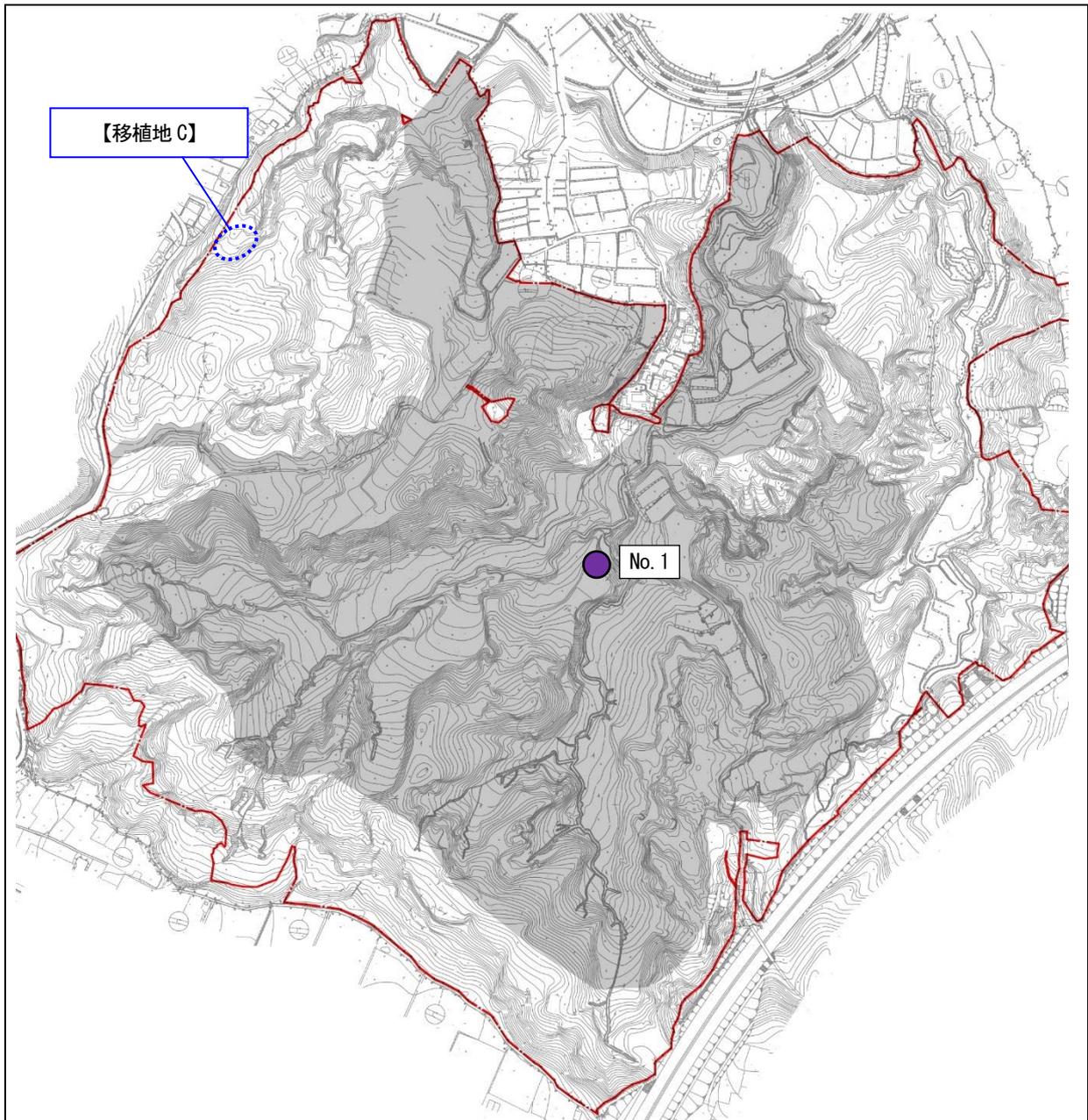


図 2-3-14 陸生植物の重要種の採取・移植地（キンラン）

凡 例

- 事業実施区域
- 変更区域
- 移植地
- : 移植対象種確認地点（キンラン）

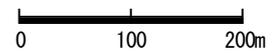


表 2-3-26 陸生植物の重要種の採取・移植作業の状況（キンラン）

	
<p>採取時の状況</p>	<p>移植時の状況</p>
	
<p>移植1週間後の状況</p>	<p>移植3ヶ月後の状況</p>
<p>余白</p>	<p>余白</p>

サ) トンボソウ

現況調査時に本種の生育が確認された地点を中心に、その周辺環境も含めて踏査し、本種が確認された場合には周辺土壌ごと採取し、上述の移植地に移植することとしました。なお、本種は確認地点において複数でまとまって生育していたことから、群落ごと表土ブロックを採取、移植しました。

採取及び移植作業の結果は、表 2-3-27、図 2-3-15 に示すとおりであり、合計 5 ブロック（41 個体程度）を採取し、移植地 E に移植しました。

移植後の活着状況としては、移植 1 週間後には、すでに落葉休眠期に当たるため葉は枯れていましたが、表土ブロックの消失等は見られず、状態は良好でした。なお、移植 3 ヶ月後の調査は本種の休眠期に当たり、植物体の確認が困難であることから、相当の補足調査を平成 30 年度の生育期に実施することとします。

調査時の状況を表 2-3-28 に示します。

表 2-3-27 トンボソウの採取及び移植作業の結果

採取地点	周辺環境	採取 個体数	移植先	移植 1 週間後 の状況	移植 3 ヶ月後 の状況
TB-1	水田耕作跡地のスギ植林であり、竹林も交じる。やや薄暗く苔むした湿地状の林床となっている。	0.15m×0.2m (6 個体程度) 0.1m×0.15m (5 個体程度) 0.1m×0.25m (10 個体程度) 0.2m×0.2m (11 個体程度) 0.15m×0.15m (9 個体程度)	移植地 E	当該時期は落葉休眠期に当たるため、地上部の葉は枯れていたが、表土ブロックの流出等は見られず健在であった。	当該時期は落葉休眠期に当たるため、平成 30 年度春季に実施予定。

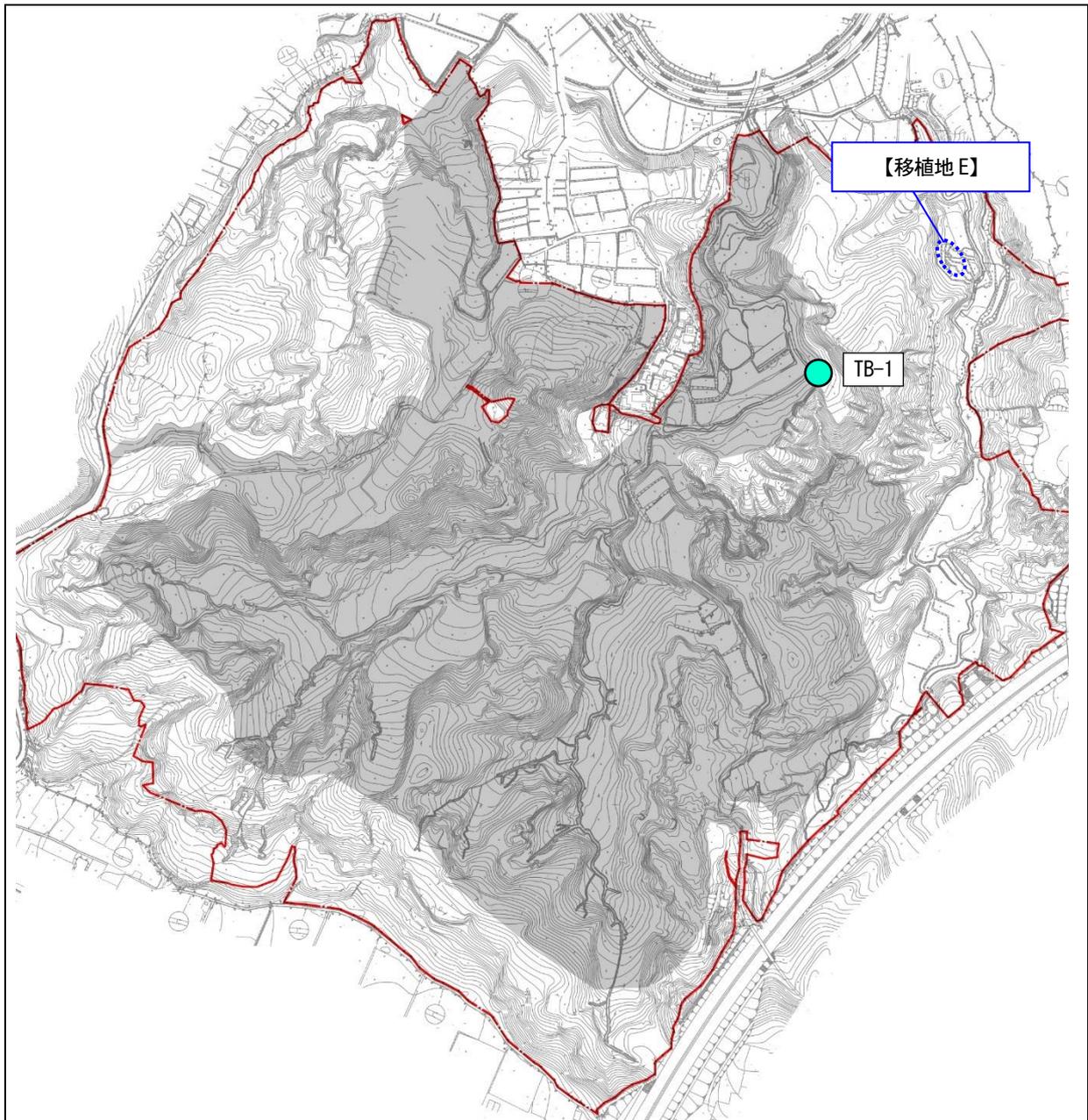


図 2-3-15 陸生植物の重要種の採取・移植地（トンボソウ）

凡 例

---: 事業実施区域 ■: 変更区域

---: 移植地

●: 移植対象種確認地点（トンボソウ）

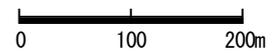


表 2-3-28 陸生植物の重要種の採取・移植作業の状況（トンボソウ）

	
<p>採取時の状況</p> <p>湿潤な表土の上に群生していた。休眠期が近い ため、葉は枯れ始めていた（TB-1）。平成 29 年 11 月 10 日。注：看板の「オオバノトンボソウ」は 表記間違い。</p>	<p>移植時の状況</p> <p>表土ブロックごとスギ植林下の湿潤環境に移植 した（移植地 E）。平成 29 年 11 月 10 日。注：看 板の「オオバノトンボソウ」は表記間違い。</p>
	<p>余白</p>
<p>移植 1 週間後 の状況</p> <p>休眠期に当たるため、枯れた葉のみが確認され た（移植地 E）。平成 29 年 11 月 21 日。</p>	<p>余白</p>
<p>余白</p>	<p>余白</p>
<p>余白</p>	<p>余白</p>

3-6 まとめ

評価書において移植により代償措置を講じることとした陸生植物について、改変区域内の生育個体を採取し、残置森林内への移植を実施しました。

シダ植物ではタニヘゴ、被子植物ではシデコブシ、ヘビノボラズ、カラタチバナ、サワシロギク、ミズギボウシ、ヒナノシャクジョウ、ヒメコヌカグサ、ギンラン、キンラン、トンボソウの計11種について、移植地内の各種の生育適地へと移植しました。なお、シデコブシについては播種からの育苗についても取り組んでおり、十分な大きさに生長した後は残置森林内に植栽することを予定しています。

今年度の調査は、工事着手前に実施した採取及び移植、移植1週間後、3ヶ月後の活着状況調査（一部未実施）であり、実施した保全措置の効果については、今後の継続的な監視により明らかにしていく必要があると考えられます。したがって、次年度に予定されている移植1年後の定着状況調査により保全措置の効果を検証するとともに、その結果に応じて追加の保全措置を検討することとします。

4. 水生生物の重要種

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 2-4-1 に示すとおりであり、本年度は、現地踏査により移植適地を選定したうえで、工事着手前に改変予定区域内を踏査し、生息が確認された個体を捕獲し、移植地への移植を実施しました。この際、移植地において適正環境を拡張する必要があると判断されたことから、事前に環境整備実施し、その後に個体の放流を行うこととしました。

なお、移植対象種は表 2-4-1 に示すとおりです。

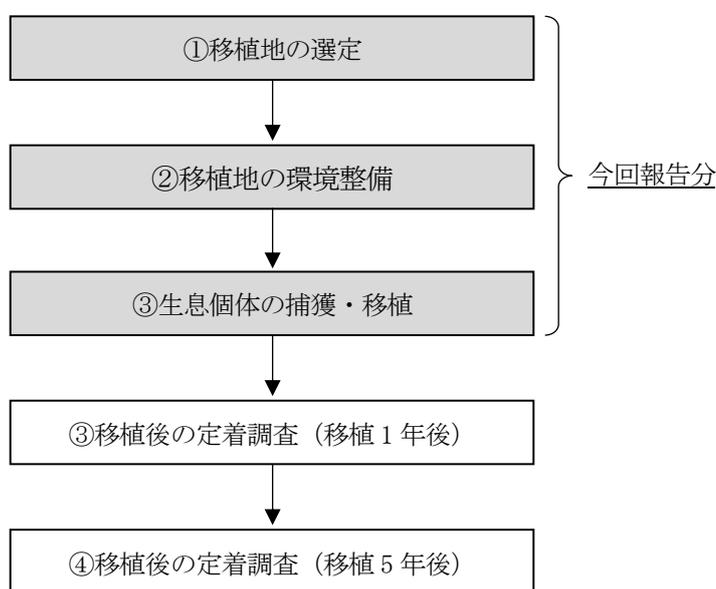


図 2-4-1 事後調査フロー

表 2-4-1 移植対象種

No.	分類	種名	重要種指定状況*	
			環境省 RL	三重県 RDB
1	淡水魚類	ドジョウ	DD	
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ⅠB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

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、移植地の選定は残置森林内で、生息個体の捕獲は改変区域内で実施しました。なお、現況調査時の各種の生息確認地点のうち、改変区域内の地点について図示しました。

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	移植地の選定	移植地の整備	生息個体の捕獲・移植
ドジョウ	平成 29 年 9 月 13 日	平成 29 年 10 月 21～28 日	平成 29 年 10 月 28 日、11 月 3～4 日、 11 月 29 日
ホトケドジョウ			

4-4 調査手法

①移植地の選定

工事着手前に残置森林内を踏査し、湧水が流入する細流や水路のうち、環境整備により生息適地の拡張が可能な場所を移植地として選定しました。

②生息個体の捕獲・移植

図 2-4-2 に示した現況調査時の生息確認地点を中心に改変予定区域内の細流や湿地、湧水付近を踏査し、タモ網等を用いて生息個体を捕獲・収容した後に移植地まで移送し、できるだけ速やかに放流しました。

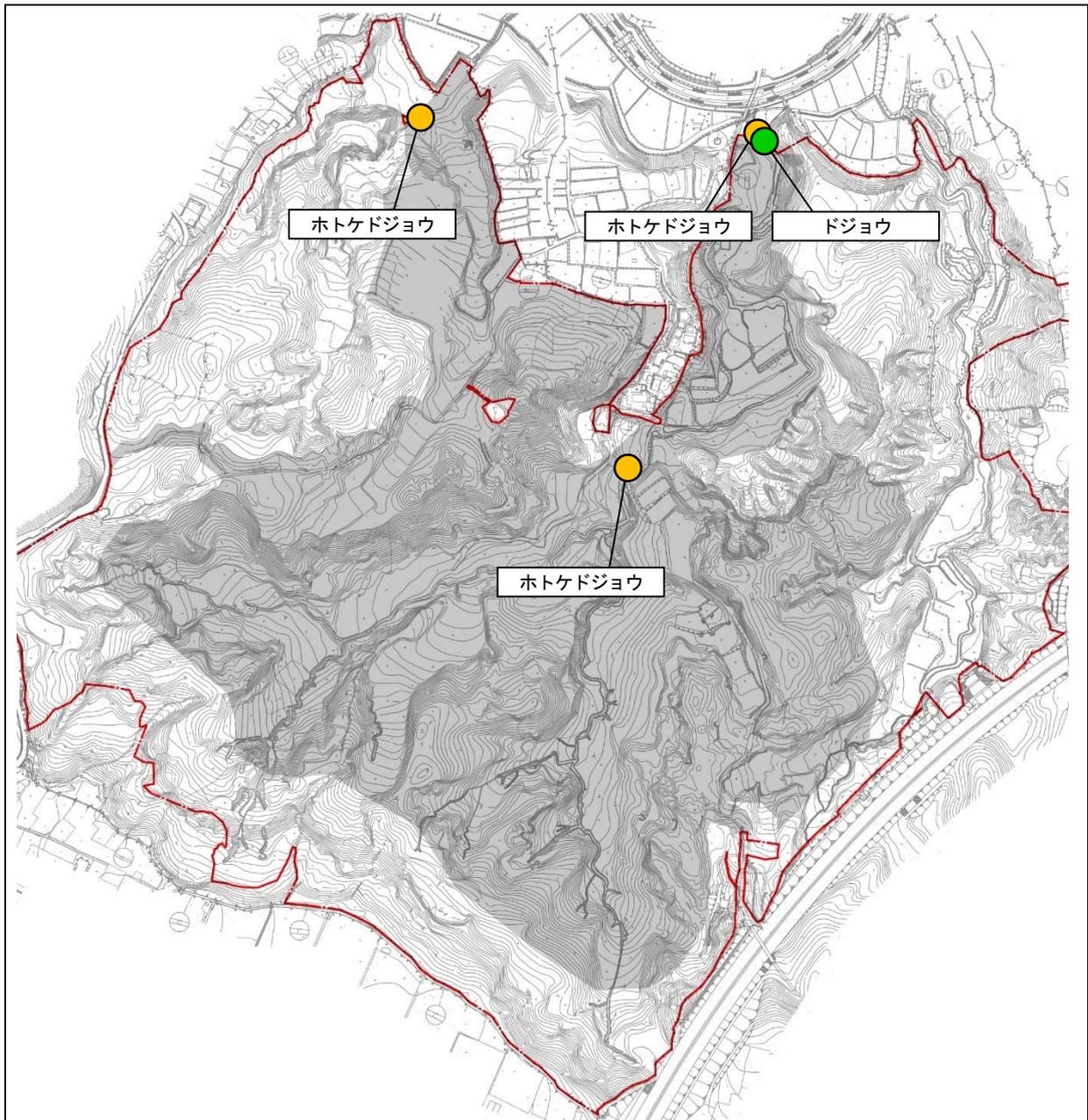
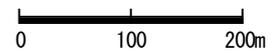


図 2-4-2 水生生物の重要種の調査範囲及び現況調査時確認地点

凡 例

- 事業実施区域
- 改変区域
- : 移植対象種確認地点 (ドジョウ)
- : " (ホトケドジョウ)

※移植対象地点のみを図示



4-5 調査結果

①移植地の選定

現地踏査の結果、移植地として選定した地点の状況を表 2-4-3、図 2-4-3 に示します。

移植地は西側の残置森林の谷部に位置しており、湧水に由来する細流があることから、環境整備により適正環境を拡張したうえで利用する計画としました。

表 2-4-3 移植地の環境等

移植地	環境の概要	移植対象種
A (水路 A)	谷部の耕作放棄地（棚田跡）であり、両岸の斜面から湧水があり、右岸側に移植対象種の生息可能な細流がある。ただし、土石の流入や倒木・流木により、生息適地が限られていることから、環境整備を実施して瀬や淵を適切に設けることで移植地として利用できると考えられる。	ドジョウ ホトケドジョウ
B (水路 B)	谷部の耕作放棄地（棚田跡）であり、両岸の斜面から湧水があり、左岸側に移植対象種の生息可能な細流がある。ただし、倒木や洗掘により、生息適地が限られていることから、環境整備を実施して瀬や淵を適切に設けることで移植地として利用できると考えられる。	

②移植地の環境整備

上述の水路 A 及び B について、移植対象種の移植に先立って、適正環境を拡張するための環境整備を実施しました。実施状況は表 2-4-4 に示すとおりです。

整備実施前、細流はいずれも土石や倒木の流入、洗掘などにより荒れた状況でしたが、これらを除去するとともに、現地の石材を用いて石組を形成することにより、瀬や淵といった多様な環境を復元しました。特に淵の部分では流れが緩く、適度な水深があり、落葉などが堆積することから、ドジョウ、ホトケドジョウの生息に適した環境となることが期待されます。

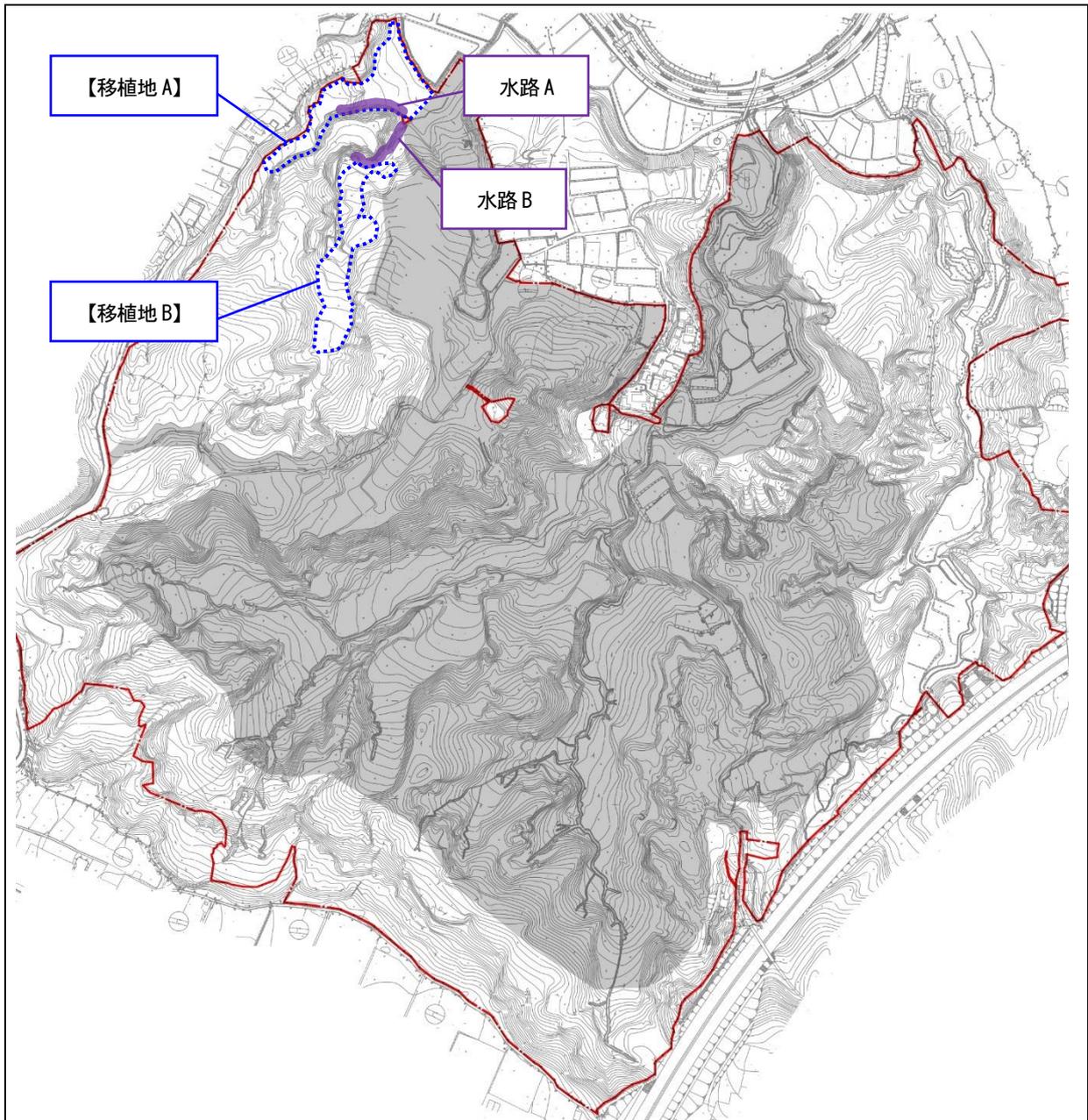


図 2-4-3 水生生物の重要種の移植地

凡 例

- 事業実施区域
- 変更区域
- 移植地
- 移植先水路

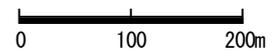


表 2-4-4 移植地（水路 A、B）の環境整備の状況

	<p>整備時の状況</p> <p>移植地とした細流は、土石の流入や倒木などにより荒れており、ホトケドジョウの生息適地は少ない（水路 A）。</p>		<p>整備時の状況</p> <p>土石や倒木を除去し、流路を確保するとともに、石材等を再利用することで石組を形成し、瀬や淵を復元した（水路 A）。</p>
	<p>整備時の状況</p> <p>移植地とした細流は、枯れたタケで覆われ、出水による洗掘等が顕著であり、ホトケドジョウの生息適地は少ない（水路 B）。</p>		<p>整備時の状況</p> <p>枯れたタケを除去するとともに、散在していた石材等を再利用することで石組を形成し、瀬や淵を復元した（水路 B）。</p>

③生息個体の捕獲・移植

調査結果は以下のとおりです。

ア) ドジョウ、ホトケドジョウ

現況調査時の結果を参考に、本種の生息確認地点を踏査しつつ、その周辺の細流、水路、湧水付近などについても確認を行い、本種が確認された場合は捕獲し、上述の環境整備を実施した移植地において放流することとしました。なお、作業の実施経緯として、捕獲地点 DJ-2 については、上述の環境整備が完了する以前に伐採・造成工事が予定されていたことから、まずこの地点の生息個体を捕獲して DJ-3 に仮移植し、環境整備完了後に、仮移植個体も含めて DJ-1 及び 3 で捕獲作業を実施し、捕獲個体を移植地へ放流しました。

捕獲及び移植作業の結果は、表 2-4-5、図 2-4-4 に示すとおりであり、合計でドジョウ 19 個体、ホトケドジョウ 386 個体を捕獲し、水路 A 及び B へ分散して移植しました。

調査時の状況を表 2-4-6 に示します。

表 2-4-5 ドジョウ、ホトケドジョウの捕獲及び移植作業の結果

捕獲地点	周辺環境	捕獲個体数	移植先
DJ-1	水田耕作跡地に成立した湿地（ハンノキ群落）及びそこを流れる水路。水深は浅いが、湿地植生内にも湛水域が広がっており、生息域は広い。	・ドジョウ 11 個体 ・ホトケドジョウ 65 個体	水路 A ・ドジョウ 10 個体 ・ホトケドジョウ 180 個体 水路 B ・ドジョウ 9 個体 ・ホトケドジョウ 206 個体
DJ-2	水田耕作跡地を流れる素掘の水路。流れが緩く、水底には落葉落枝が多く堆積している。	・ホトケドジョウ 119 個体	
DJ-3	事業実施区域中央の谷を流れる沢で、集水域が広く、流量・流速ともに比較的大きい。生息域は主に流れの緩やかな淵や水のたまりであり、湿地内を流れる枝沢にも生息が見られる。	・ドジョウ 8 個体 ・ホトケドジョウ 202 個体	

表 2-4-6 水生生物の重要種の捕獲・移植作業の状況

			
<p>捕獲時の状況</p>	<p>変更区域内の沢や細流を遡上し、落葉落枝の多い淵やたまりにおいてタモ網等を入れ、移植対象種を捕獲した (DJ-3)。平成 29 年 10 月 28 日。</p>	<p>捕獲時の状況</p>	<p>移植個体の状況 (ドジョウ、DJ-3)。平成 29 年 10 月 28 日。</p>
			
<p>捕獲時の状況</p>	<p>移植個体の状況 (ホトケドジョウ、DJ-3)。平成 29 年 10 月 28 日。</p>	<p>移植時の状況</p>	<p>整備済みの淵やたまりに、生息地の落葉落枝とともに放流した (水路 B)。平成 29 年 10 月 28 日。</p>
<p>余白</p>		<p>余白</p>	

4-6 まとめ

評価書において移植を実施することで代償措置を講じることとした水生生物について、残置森林内の移植地の環境を整備したうえで、改変区域内の生息個体を採取し、移植地への移植を実施しました。

ドジョウ、ホトケドジョウのいずれも改変区域内の湿地や水路・沢の複数箇所で捕獲され、それらは生息地の落葉落枝とともに、速やかに移植地の水路の淵やたまりに放流しました。

今年度の調査は、工事着手前に実施した環境整備、捕獲及び移植であり、実施した保全措置の効果については、今後の継続的な監視により明らかにしていく必要があると考えられます。したがって、次年度に予定されている移植1年後の定着状況調査により保全措置の効果を検証するとともに、その結果に応じて追加の保全措置を検討することとします。

5. 生態系の特殊性注目種（ヒメタイコウチ）

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、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 2-5-1 に示すとおりです。

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、事前調査として本種の生息域・個体数を把握したうえで、工事着手前に改変予定区域内の生息範囲を踏査し、生息が確認された個体を捕獲・飼育・仮移植するとともに、これと並行して、移植地の選定及び環境整備を行うこととしました。

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 2-5-2 に示す専門家に意見聴取しながら計画を進めました。

表 2-5-1 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 2-5-2 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。

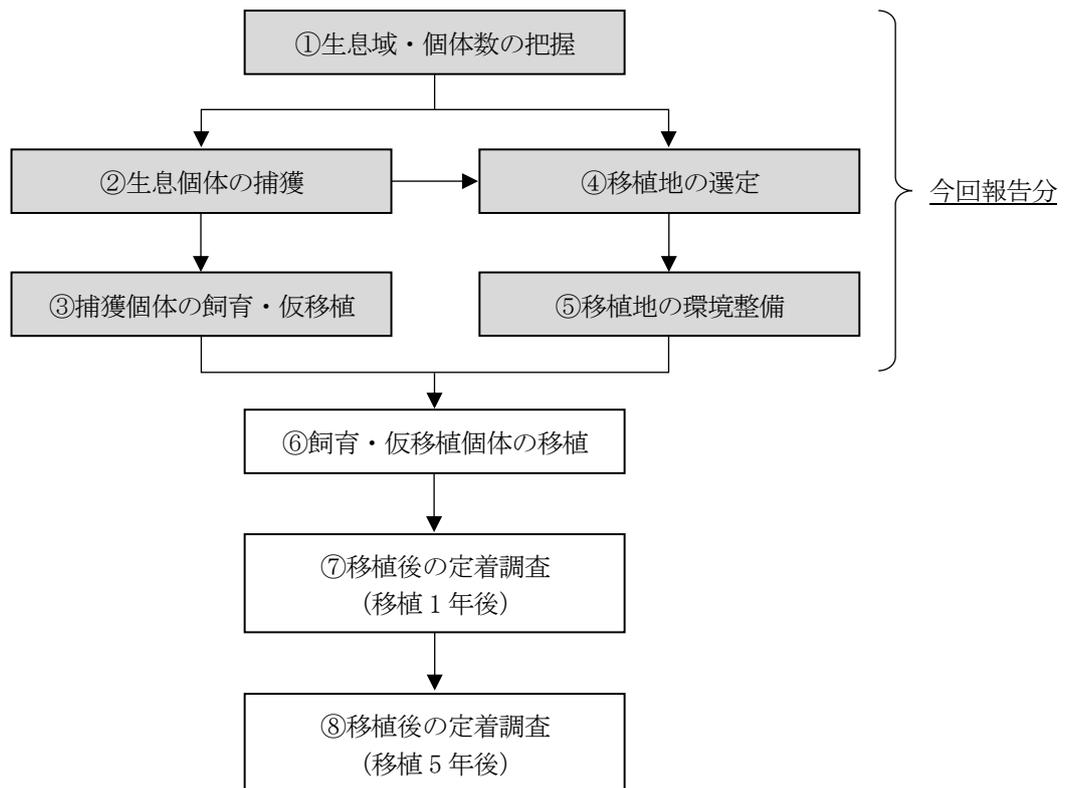


図 2-5-1 事後調査フロー

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、生息域・個体数の把握は事業実施区域内各地で、生息個体の捕獲は改変区域内で、移植地の選定・環境整備は残置森林内で実施しました。なお、図中には、現況調査時及び評価書作成後の現地視察等において本種が確認された地点を示しました。また、現存植生のうち湿地植生に該当するハンノキ群落及びヨシ群落、空中写真から判読した水田耕作跡地の分布範囲についても併せて示しました。

5-3 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 2-5-3 に示すとおりとしました。

表 2-5-3 調査実施時期

対象種	個体数調査	生息個体の捕獲・飼育・仮移植	移植地の選定と環境整備	備考
ヒメタイコウチ	平成 29 年 8 月 31 日 9 月 4～6 日	【捕獲】 平成 29 年 9 月 13 日、18 ～27 日 10 月 18、20、26、 27 日 ※平成 30 年 3 月 末時点で飼育を継続中 【仮移植】 平成 30 年 12 月 1 日	【移植地選定】 平成 29 年 7 月 7 日 【環境整備】 平成 30 年 1 月 6 日～3 月 31 日	個体数調査・捕獲作業等は 本種の当年成虫が概ね出 揃う夏季から秋季にかけ て実施した。その後、捕獲 した個体を飼育・仮移植す ることと並行して、冬季に 移植地の環境整備を実施。

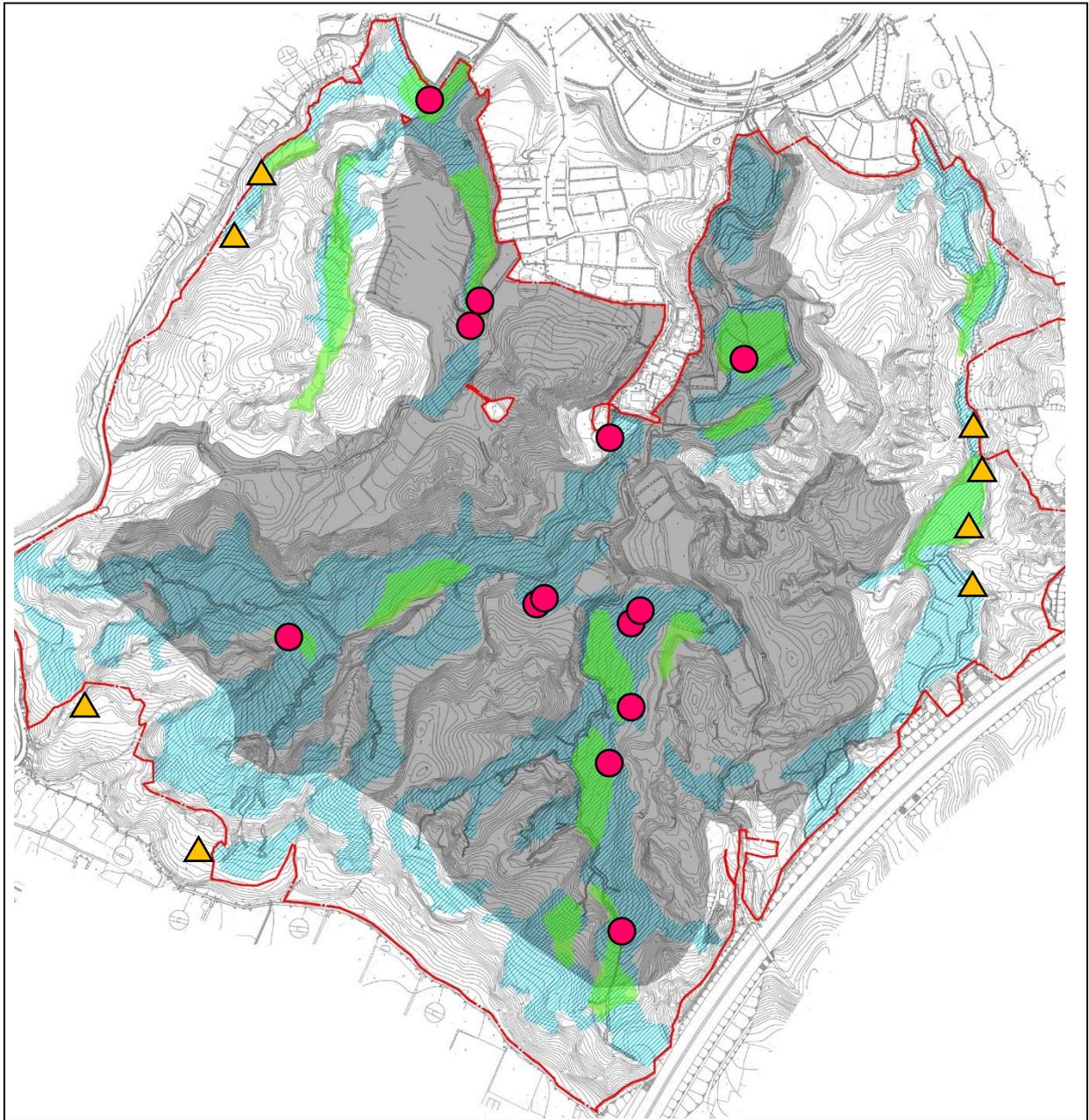


図 2-5-2 ヒメタイコウチの調査範囲及び現況調査時確認地点

凡 例

- 事業実施区域 改変区域
- 水田耕作跡地
- 湿地植生 (ハンノキ群落・ヨシ群落)
- : 移植対象種確認地点 (改変区域)
- ▲ : " (非改変区域)



5-4 調査手法

①生息域・個体数の把握

本種の捕獲及び移植に先立って、改変区域内の生息域と生息個体数を把握するための調査を実施することとしました。

本種は、図 2-5-2 に示したとおり、ハンノキ群落やヨシ群落を中心として事業実施区域内の谷部の水田耕作跡地に広く分布していると考えられます。したがって、現況調査時に生息が確認された地点を参考に代表的な湿地植生を選定し、コドラート調査を実施しました。コドラートは 1m×1m とし、湿地内の各植生を横断するようなライン上に、10m 間隔で設置することとしました。本種の確認は、植生の刈り払いや地表を足踏みするなどして軽度の攪乱を与えた後、移動する個体を注視し、確認された場合には捕獲して記録を行いました。

コドラート内で確認された個体数から単位面積当たりの生息密度を算出し、改変区域内の全生息個体数を推定しました。

②生息個体の捕獲

上述の調査により推定された生息域・個体数に基づき、見つけ採りによる捕獲作業を実施しました。捕獲に際しては、上述と同様に、植生の刈り払いや地表を足踏みするなどの軽度の攪乱を与えたうえで、出現した個体をバケツ等の容器に収容しました。なお、生息個体の取り残しがないよう、推定生息域の全てを作業対象にするとともに、同一の範囲について可能なかぎり複数回の捕獲作業を実施できるよう調査工程を計画しました。

③生息個体の飼育・仮移植

調査により確認された本種の生息環境、生態的特性並びに既存文献等に見られる飼育事例を参考とし、飼育環境を整えたうえで、捕獲個体の維持管理を行いました。また、飼育下における越冬期間中の死亡リスクを分散させる目的から、飼育個体の一部については、生息地付近に仮移植し、越冬させることとしました。詳細は調査結果の項で述べることにします。

④移植地の選定

上述の調査により確認された生息環境や捕獲個体数の実績に基づき、残置森林内を踏査し、対象種の生息に必要な植生や湧水の位置、土地の面積等の諸条件に合致した場所を移植地として選定しました。

④移植地の環境整備

選定した移植地において、移植対象を受け入れることが可能な規模及び質を確保することを目的とし、環境整備を実施しました。詳細は調査結果の項で述べることにします。

5-5 調査結果

①生息域・個体数の把握

対象種の捕獲及び移植に先立って、改変区域内の生息域と生息個体数を把握するための調査を実施することとしました。

調査は、図 2-5-3 に示すとおり湿地 A~D の 4 箇所を実施し、計 49 地点のコドラートにおいて対象種の生息状況を確認するとともに、植生等の生息環境についても把握しました。

調査結果は表 2-5-4 に示すとおりであり、湿地 A では 5 齢幼虫 1 個体と雄成虫 1 個体、湿地 B では 4 齢幼虫 1 個体、湿地 D では 5 齢幼虫 1 個体と雌成虫 1 個体が確認され、ここから算出される生息密度は 0.102 個体/m²となります。この値は、中尾ら (2011)²の調査結果 (和歌山県橋本市で 0.103 匹/m²、奈良県五條市で 0.058 匹/m²) と大きく矛盾しない結果です。

推定される生息域としては、図中に示した水田耕作跡地に湧水及び湿地が存在する可能性があるものの、多くの場所でネザサやタケ類の繁茂による乾燥化が進んでいることから、良好な湿地環境が維持されていることが明らかであるハンノキ群落 (21,460 m²) 及びヨシ群落 (3,911 m²) を合わせた 25,351 m²を想定することとしました。また、この面積に上述の生息密度 0.102 匹/m²を乗じることにより、2,587 匹という推定個体数が算出されました。

調査時の状況は表 2-5-5 に示すとおりであり、調査結果の詳細は巻末の資料編に示します。

²中尾史郎・松本功・井上和彦 2011, 奈良県と和歌山県における最近 10 年間のヒメタイコウチ *Nepa hoffmanni* Esaki の生息場所の減少要因. 京都府立大学学術報告. 生命環境学 63, 25-28.

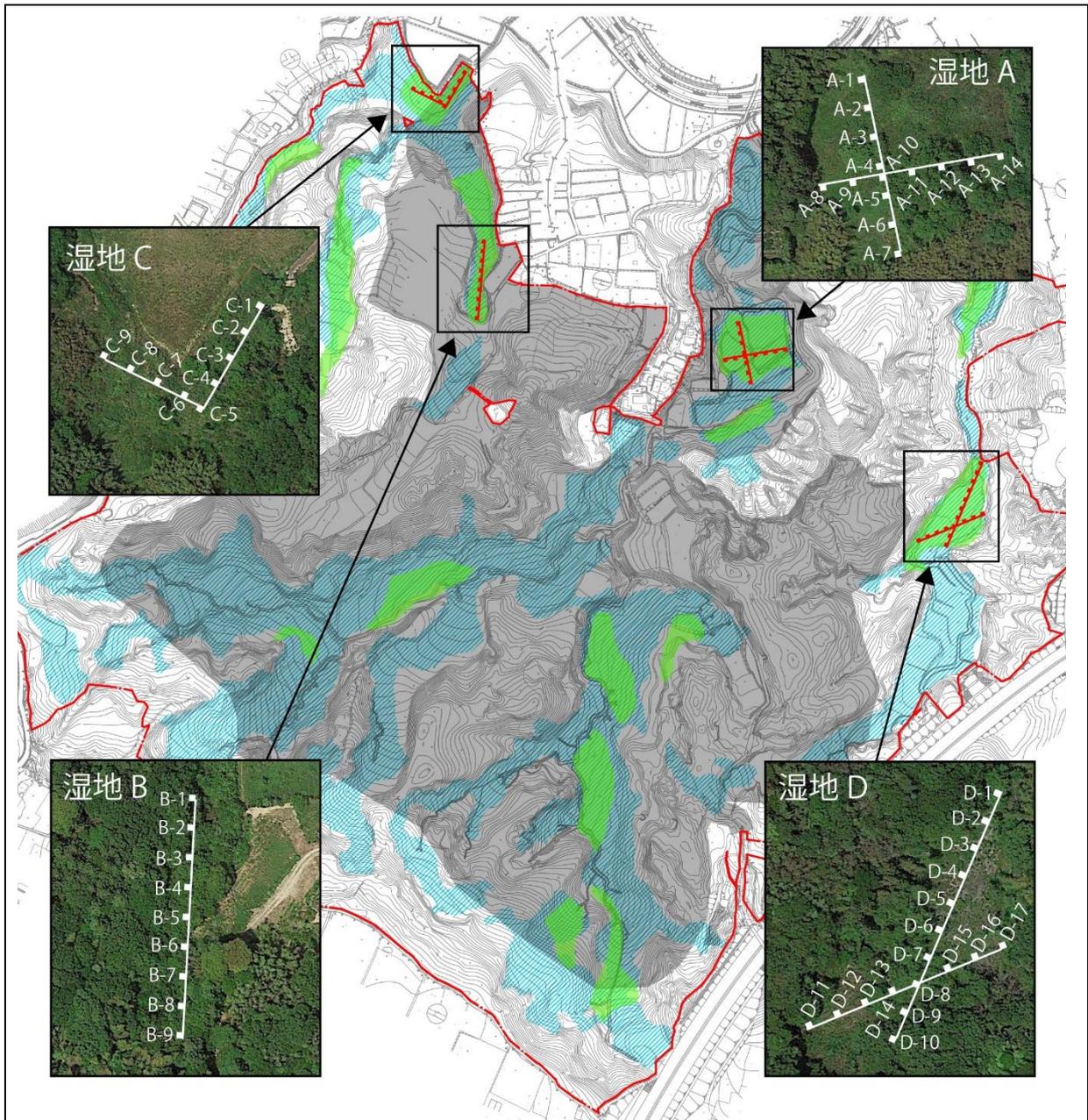


図 2-5-3 ヒメタイコウチの生息域・個体数調査の結果（コドラート調査地点）

凡 例

- 事業実施区域 改変区域
- 水田耕作跡地
- 湿地植生（ハンノキ群落・ヨシ群落）
- 移植対象種確認地点（改変区域）
- ▲ " (非改変区域)

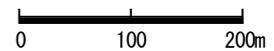


表 2-5-4 ヒメタイコウチの生息域・個体数調査の結果

湿地	コードラート	面積 (m ²)	調査日	確認個体数 (個体)								
				1齢	2齢	3齢	4齢	5齢	♂成虫	♀成虫	計	
A	A-1	1	2017.9.5									0
	A-2	1	2017.9.5					1	1			2
	A-3	1	2017.9.5									0
	A-4	1	2017.9.5									0
	A-5	1	2017.9.5									0
	A-6	1	2017.9.5									0
	A-7	1	2017.9.5									0
	A-8	1	2017.9.5									0
	A-9	1	2017.9.5									0
	A-10	1	2017.9.5									0
	A-11	1	2017.9.5									0
	A-12	1	2017.9.5									0
	A-13	1	2017.9.5									0
	A-14	1	2017.9.5									0
B	B-1	1	2017.9.4									0
	B-2	1	2017.9.4				1					1
	B-3	1	2017.9.4									0
	B-4	1	2017.9.4									0
	B-5	1	2017.9.4									0
	B-6	1	2017.9.4									0
	B-7	1	2017.9.4									0
	B-8	1	2017.9.4									0
	B-9	1	2017.9.4									0
C	C-1	1	2017.8.31									0
	C-2	1	2017.8.31									0
	C-3	1	2017.8.31									0
	C-4	1	2017.8.31									0
	C-5	1	2017.8.31									0
	C-6	1	2017.8.31									0
	C-7	1	2017.8.31									0
	C-8	1	2017.8.31									0
	C-9	1	2017.8.31									0
D	D-1	1	2017.9.6									0
	D-2	1	2017.9.6									0
	D-3	1	2017.9.6									0
	D-4	1	2017.9.6									0
	D-5	1	2017.9.6									0
	D-6	1	2017.9.6									0
	D-7	1	2017.9.6									0
	D-8	1	2017.9.6							1		1
	D-9	1	2017.9.6									0
	D-10	1	2017.9.6									0
	D-11	1	2017.9.6									0
	D-12	1	2017.9.6									0
	D-13	1	2017.9.6									0
	D-14	1	2017.9.6									0
	D-15	1	2017.9.6									0
	D-16	1	2017.9.6						1			1
	D-17	1	2017.9.6									0
計	-	49		0	0	0	1	2	1	1		5
生息密度 (個体/m ²)		0.102										

表 2-5-5 ヒメタイコウチ生息域・個体数調査の状況

			
<p>調査時の状況</p>	<p>ミゾソバやアキノウナギツカミが優占する湿地植生にコドラートを設置。刈り払いや足踏みの後、移動個体を目視にて確認、捕獲した(コドラートA-2)。平成29年9月5日。</p>	<p>調査時の状況</p>	<p>確認された5齢幼虫(コドラートA-2)。平成29年9月5日。</p>

②生息個体の捕獲

上述の調査により推定された生息域・個体数に基づき、改変区域内の水田耕作跡地の全域とその周辺を踏査し、湿地もしくは湧水が確認された場合には、ヒメタイコウチの探索・捕獲作業を実施しました。捕獲作業にあたっては、生息環境の見逃しや生息個体の取り残しを避けるため、同一の範囲において可能なかぎり複数回行うこととしました。

捕獲作業の結果は、図 2-5-4 及び表 2-5-6 に示すとおりであり、15 日間の作業によって約 3ha の生息エリアから 2,111 個体を捕獲しました。捕獲時の状況は表 2-5-7 に示すとおりです。

なお、捕獲実績は事前の調査によって推定された生息個体数である 2,587 個体を下回りましたが、これは、実際に現地を踏査すると、生息適地と想定されたハンノキ群落やヨシ群落の一部では乾燥化が進んでいる箇所があり、推定値がやや過大評価となっていたためと考えられます。

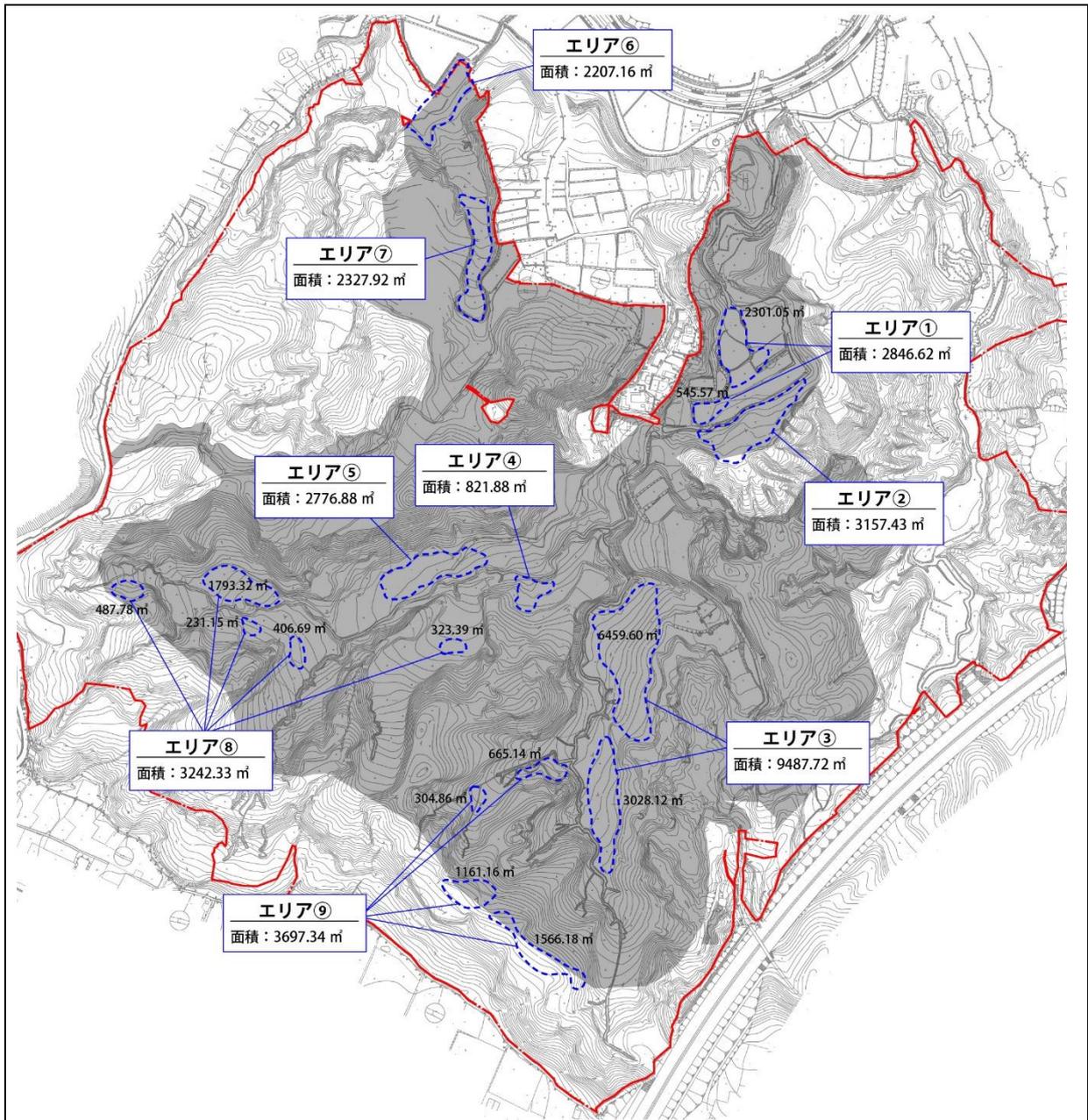


図 2-5-4 ヒメタイコウチの捕獲作業の結果

凡 例

---: 事業実施区域 ■■■ 変更区域

---: ヒメタイコウチ生息確認エリア



表 2-5-6(1) ヒメタイコウチの捕獲作業の結果 (調査日・調査エリア別)

捕獲 エリア	面積 (㎡)	雌雄 判別	捕獲個体数 (個体)										
			9月13日	9月18日	9月19日	9月20日	9月21日	9月22日	9月23日	9月24日			
①	2,846.62	♂		134			33						
		♀	0	102	246	0	18	54	0	0		0	
		幼		10			3						
②	3,157.43	♂										99	205
		♀	0	0	0	0	0	0	0	0	105		
		幼									1		
③	9,487.72	♂			83		94		11				
		♀	0	0	84	181	75	180	15	29	0	0	0
		幼			14		11		3				
④	821.88	♂						10			5		
		♀	0	0	0	0	0	13	27	0	0	11	0
		幼						4			0		
⑤	2,776.88	♂								30		19	
		♀	0	0	0	0	0	0	23	54	30	54	0
		幼							1		5		
⑥	2,207.16	♂	-									8	
		♀	-	31	0	0	0	0	0	0	4	12	0
		幼	-								0		
⑦	2,327.92	♂								45		0	
		♀	0	0	0	0	0	0	54	104	2	2	0
		幼							5		0		
⑧	3,242.33	♂										53	
		♀	0	0	0	0	0	0	0	0	55	113	0
		幼									5		
⑨	3,697.34	♂											60
		♀	0	0	0	0	0	0	0	0		0	49
		幼											7
計	30,565.28	—	31	246	181	180	110	158	192	321			

表 2-5-6(2) ヒメタイコウチの捕獲作業の結果 (調査日・調査エリア別)

捕獲 エリア	面積 (㎡)	雌雄 判別	捕獲個体数 (個体)							計			
			9月25日	9月26日	9月27日	10月18日	10月20日	10月26日	10月27日				
①	2,846.62	♂		93			2				15	542	
		♀	0	77	170	0	6	8	0	0	49		64
		幼		0			0				0		
②	3,157.43	♂	33					14				298	
		♀	34	67	0	0	0	12	26	0	0		
		幼	0					0					
③	9,487.72	♂	16				1			53	1	536	
		♀	21	37	0	0	1	2	0	45	8		9
		幼	0				0			0	0		
④	821.88	♂		15								76	
		♀	0	18	38	0	0	0	0	0	0		
		幼		5									
⑤	2,776.88	♂			12							142	
		♀	0	0	22	34	0	0	0	0	0		
		幼			0								
⑥	2,207.16	♂										43	
		♀	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		幼											
⑦	2,327.92	♂										106	
		♀	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		幼											
⑧	3,242.33	♂		15				36				223	
		♀	0	18	36	0	0	38	74	0	0		
		幼		3				0					
⑨	3,697.34	♂	10									145	
		♀	18	29	0	0	0	0	0	0	0		
		幼	1										
計	30,565.28	—	133	244	34	10	100	98	73	2111			

表 2-5-7 ヒメタイコウチの捕獲作業の状況

	
<p>調査時の状況</p>	<p>調査時の状況</p>
	
<p>調査時の状況</p>	<p>調査時の状況</p>
<p>面積の大きな湿地では、事前に植生の刈り払いを行ない、生息個体の取り残しがないよう、調査員が横並びになって前進しながら探索した（エリア①）。</p>	<p>小規模な湿地では、少人数の班ごとに分かれ、生息適地をくまなく探索した（エリア⑧）。</p>
<p>湧水に近い泥湿地で確認された雌成虫（エリア②）。</p>	<p>調査期間の後半では、水辺を離れて陸地の落葉中に潜む個体も多く確認された（エリア⑧）。</p>

③捕獲個体の飼育・仮置

捕獲したヒメタイコウチの移植先としては、後述するとおり移植地を選定しましたが、捕獲個体を受け入れ可能な規模や質を確保するため、環境整備が必要と判断されたことから、整備完了が予定されている平成30年春までの期間、飼育下において維持管理することとしました。なお、飼育下における越冬期間中の死亡リスクを分散させる目的から、飼育個体の一部については生息地に隣接して整備した類似環境（休耕田）に仮移植し、現地で越冬させることとしました。

ア) 飼育・給餌の状況

各調査日に捕獲された個体は、保湿・緩衝材として水苔を敷き詰めたプラスチックコンテナに収容して速やかに持ち帰り、雌雄成幼の判別、計数を行なった後に飼育容器内に放虫しました。

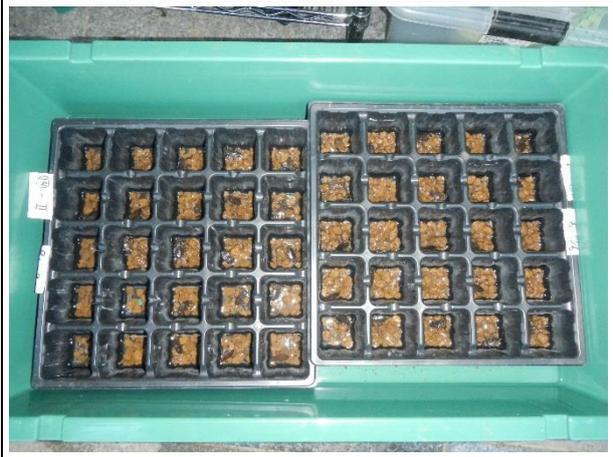
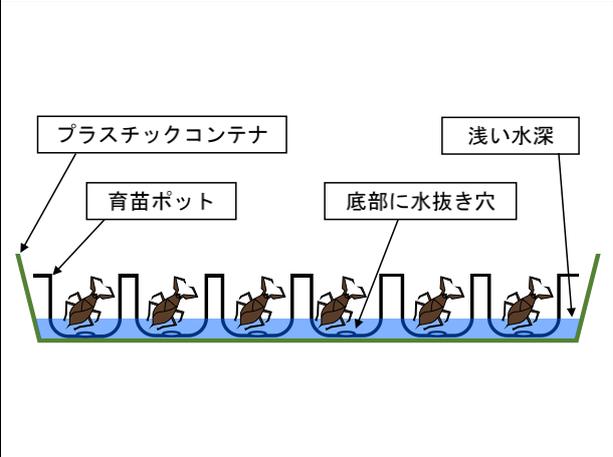
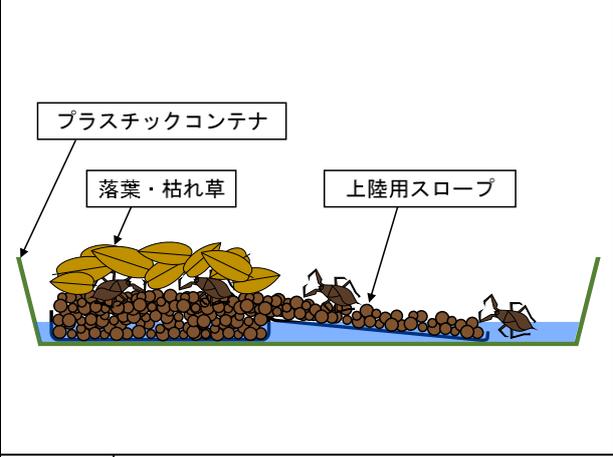
飼育環境は表2-5-8に示すとおりであり、プラスチックコンテナに浅く水を張り、そこに園芸用土を敷いた育苗用ポットを沈めることで複数の小部屋を設け、個体ごとに個別飼育する方式としました。これは、集団飼育による共食いの危険性を避けることと、個体数や給餌管理を用意することを目的としたものです。

給餌条件としては、本種が地上徘徊性の小型節足動物を主食としており、生き餌が必要であることから、小動物の餌用として流通しているコオロギ類、ゴキブリ類の幼虫を餌とし、週に1、2回程度の頻度で給餌することとしました。また、食べ残しの除去や水換え等も適宜行いました。

越冬期間中（およそ12月～翌年3月）については、伴ら（1988）³によれば本種は陸地の枯れ葉の下で休眠するとされていることから、園芸用土とその上に落葉を敷き詰めた陸地を設けたプラスチックコンテナを用意し、12月頃から順次、同コンテナ内での集団飼育へと移行することとしました。

³伴幸成・柴田重昭・石川雅宏 1988, 「日本の昆虫④ ヒメタイコウチ」 142pp. (文一総合出版)

表 2-5-8 ヒメタイコウチの飼育の状況

			
<p>飼育時の状況</p>	<p>浅く水を張ったプラスチックコンテナに、園芸用土を敷いた育苗用ポットを沈めることで複数の小部屋を設け、個体ごとに個別飼育した。</p>	<p>飼育時の状況</p>	<p>飼育環境の模式図。</p>
			
<p>飼育時の状況</p>	<p>上記と同様に浅く水を張ったプラスチックコンテナに、園芸用土とその上に落葉を敷き詰めた陸地を設け、集団飼育を行なった(写真撮影時は落葉を除去している)。</p>	<p>飼育時の状況</p>	<p>越冬時の飼育環境の模式図。</p>

イ) 仮移植の状況

仮移植地として選定したのは、図 2-5-5 に示すとおり、事業実施区域に隣接する休耕田であり、セイタカアワダチソウ等が繁茂する草地となっていました。仮移植に先立ち、これらの草本植物の除草、根茎を含む表土の剥ぎ取り等を実施するとともに、ヒメタイコウチ捕獲地の表土や落葉・枯れ草を移設し、周辺水路から導水することで、簡易的に生息環境を整備しました。

仮移植を実施するに当たり、直前の平成 29 年 11 月 30 日段階の飼育個体数を確認したところ、1,545 個体（雄 677 個体、雌 868 個体）の生存を確認したことから、このうちの約半数にあたる 720 個体（雄 288 個体、雌 432 個体）を放虫することとしました。放虫の際には、翌春の再捕獲・移植時の確認を容易にするため、約半数の個体にマーキングを施しました。

仮移植時の状況は表 2-5-9 に示すとおりです。

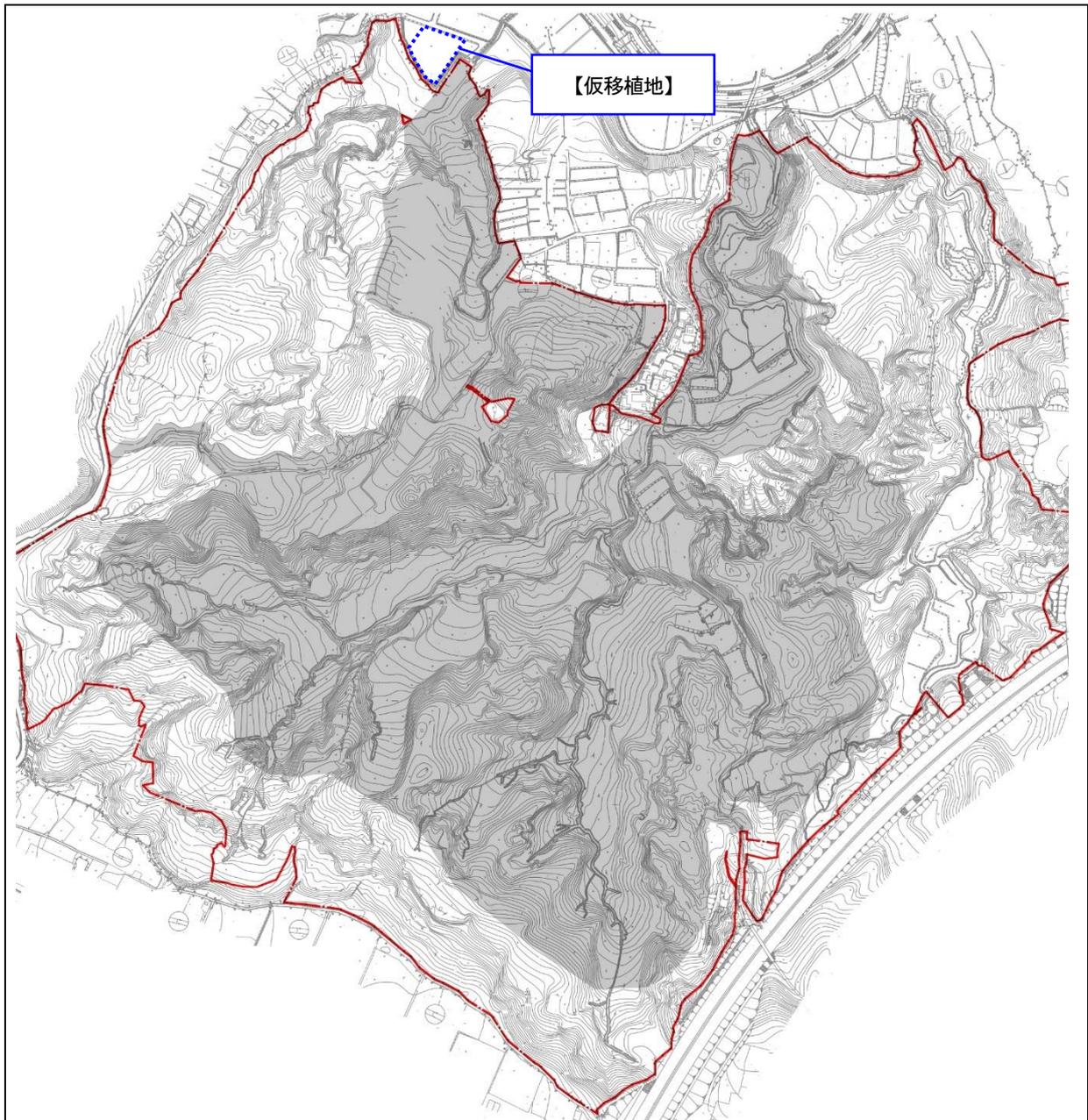


図 2-5-5 ヒメタイコウチの仮移植地

凡 例

- 事業実施区域
- 改変区域
- 仮移植地

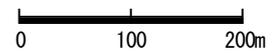


表 2-5-9 ヒメタイコウチの仮移植作業の状況

			
<p>整備時の状況</p>	<p>仮移植地は移植地に隣接する休耕田であり、セイタカアワダチソウ等が繁茂する高茎草地となっていた（整備前）。</p>	<p>整備時の状況</p>	<p>草本植物の根茎とともに表土を剥ぎ取ったうえ、ヒメタイコウチ捕獲地の表土や落葉・枯れ草等の生息基盤を搬入し、周辺水路から導水を行うことで生息環境を創出した（整備後）。</p>
			
<p>仮移植時の状況</p>	<p>放虫個体の約半数には、再確認・再捕獲時の目印となるよう、雄では水色の、雌では桃色のマーキングを事前に上翅部に施した。</p>	<p>仮移植時の状況</p>	<p>マーキング個体の状況。</p>
			
<p>仮移植時の状況</p>	<p>仮移植地では、枯れ草や落枝の下などの越冬環境周辺に個体を放虫した。</p>	<p>仮移植時の状況</p>	<p>放虫個体の状況。</p>

④移植地の選定

上述の捕獲作業の実績として2,111個体のヒメタイコウチが捕獲されたことから、これらを収容することが可能であるとともに、将来的に推定生息個体数に近い数の個体群が回復すること目的として、適正な移植地の規模と質について検討しました。

移植地の選定において、基準とした環境条件は以下のとおりです。

- ・湧水や沢水等が周囲に存在し、移植地への導水が可能である。
- ・既存の個体群が存在していないか、もしくは生息密度が極めて低く、既存個体に与える競争・淘汰圧が低く抑えられる。
- ・周囲に樹林が存在しており、移植地内の一部に適度な木陰が確保できる。

なお、移植地の規模に関して、ヒメタイコウチの適正な生息密度を明らかにした文献は見当たりませんが、今回の捕獲作業時の経験的な観察結果として、良好な生息環境では複数個体が高密度で生息している状況がみられており（表2-5-6）、伴ら（1988）もまた野外におけるヒメタイコウチの生息密度の高さを指摘しています。さらに、飼育下において越冬前に集団飼育へと移行した際、最大で1㎡あたり50個体程度の密度で飼育を行なっていますが、共食いが起きることはありませんでした。したがって、落葉や枯れ草といった隠れ家、餌資源の量が十分に存在すれば、ある程度の高密度でも生息は可能だと考えられます。

以上のことを踏まえ、表2-5-10に示すとおり、2箇所の移植地で計約8,000㎡を選定しました。

表 2-5-10 移植地の環境等

移植地	面積	環境の概要	移植対象種
A	約3,700㎡	谷部の耕作放棄地（棚田跡）であり、両岸の斜面からの湧水が確保できる。現況ではササ類や高茎草本の侵入が顕著であるため、これらを除去し、棚田・湿地環境を再生することで、ヒメタイコウチの移植地として利用できると考えられる。	ヒメタイコウチ
B	約4,300㎡	谷部の耕作放棄地（棚田跡）であり、両岸の斜面からの湧水の存在により、ミヤマシラスゲ群落等の湿地植生が残存している箇所もある。ただし、竹林の侵入が顕著であり、雨水による侵食も見られることから、竹林の除去、畦畔の修復等により棚田・湿地環境を再生することで適正な環境を拡張し、ヒメタイコウチの移植地として利用できると考えられる。	

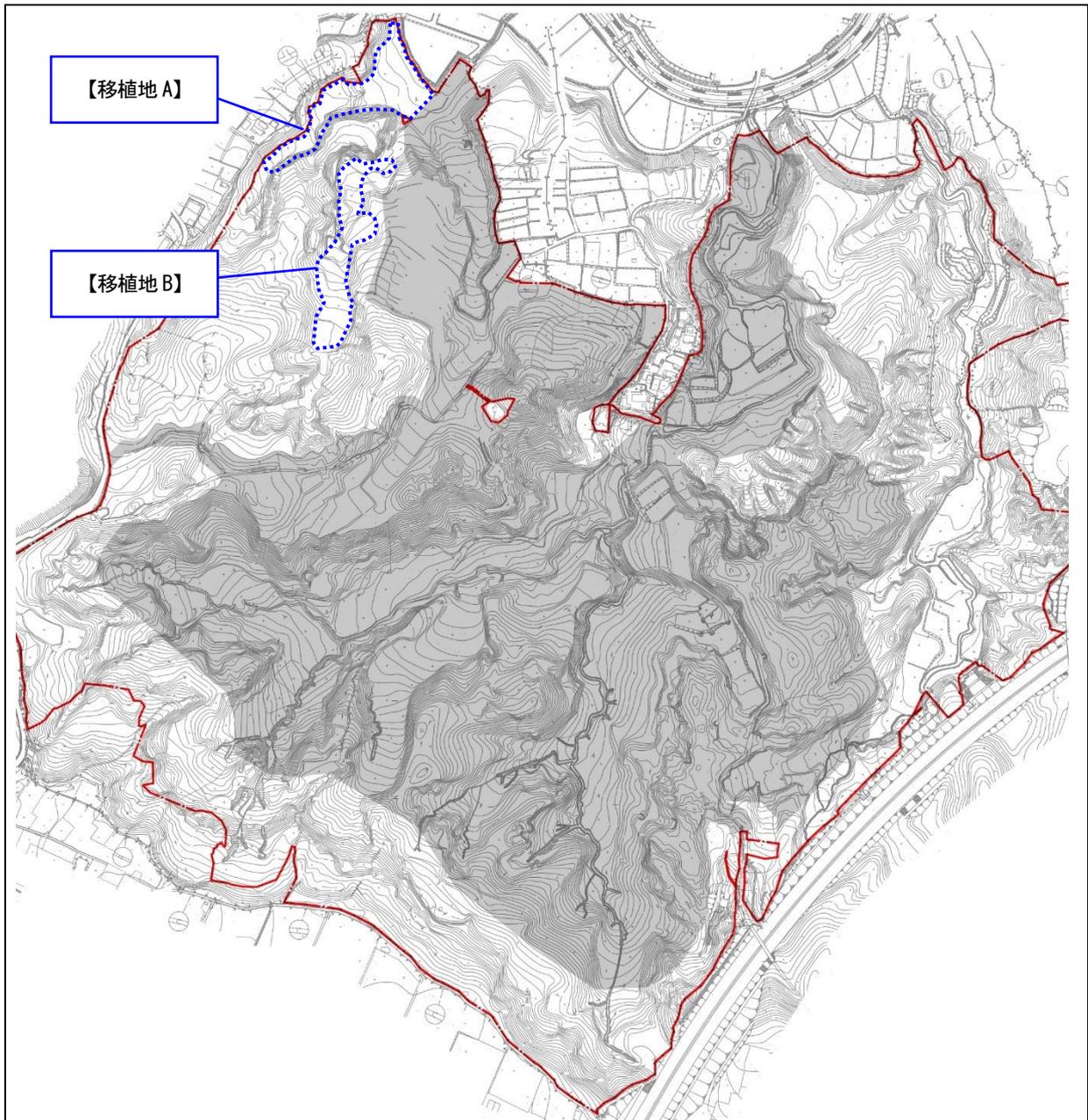
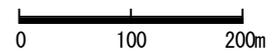


図 2-5-6 ヒメタイコウチの移植地

凡 例

- 事業実施区域
- 改変区域
- 移植地



⑤移植地の環境整備

ア) 移植地 A

事前調査として移植地 A において試掘を行ったところ、表面に堆積した土砂から約 30cm 下には、かつての棚田の遮水層が良好な状態で残存していることが確認されました。そのため、地表に繁茂するササ類等の根茎とともに堆積した表土を慎重に剥ぎ取り、棚田形状を再生することとしました。この際、畦畔の再生には、芯材として施工時の発生土を用いた麻製土のうを積み上げ、その上から表土を整形・転圧する工法を用いました。これにより畦畔の強度が確保されるとともに、表土中の埋土種子による在来植生の回復が見込まれます。

整備時の状況は表 2-5-11 に示したとおりです。

表 2-5-11 移植地 A の整備作業の状況

			
<p>整備時の状況</p>	<p>遮水層の上に堆積した土砂をササ類の根茎とともに重機類により慎重に剥ぎ取った。</p>	<p>整備時の状況</p>	<p>表土剥ぎ施工後の状態。</p>
			
<p>整備時の状況</p>	<p>畦畔再生時には、芯材として施工時の発生土を用いた麻製土のうを積み上げた。</p>	<p>整備時の状況</p>	<p>土のう積の上から人力や重機により表土を整形・転圧した。</p>

イ) 移植地 B

移植地 B ではタケ類の繁茂が顕著であることから、まず先行して、それらの伐採除去を行いました。その上で試掘を行なった結果、堆積した土砂から約 15cm 下には、遮水層が良好な状態で残存していることが確認されたため、移植地 A と同様に、タケ類等の根茎とともに堆積した表土を慎重に剥ぎ取り、棚田形状を再生することとしました。また、畦畔の再生についても移植地 A と同様の工法を採用し、強度や植生の面で配慮しました。

整備時の状況は表 2-5-12 に示したとおりです。

表 2-5-12 移植地 B の整備作業の状況

			
<p>整備時の状況</p>	<p>繁茂したタケ類を先行して伐採し、管理道の粗朶柵等に利用した。</p>	<p>整備時の状況</p>	<p>遮水層の上に堆積した土砂をタケ類の根茎とともに重機類により慎重に剥ぎ取った。</p>
			
<p>整備時の状況</p>	<p>畦畔再生時には、芯材として施工時の発生土を用いた麻製土のう積を施工した。</p>	<p>整備時の状況</p>	<p>土のう積の上から人力や重機により表土を整形・転圧した。</p>

5-6 まとめ

評価書において移植を実施することで代償措置を講じ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、改変区域内の生息域や生息個体数を推定したうえで生息個体を捕獲し、飼育下又は仮移植地において維持管理するとともに、その間に移植地の環境整備を実施しました。

ヒメタイコウチは、改変区域内の水田耕作跡地等、複数の湿地で捕獲され、移植地の環境整備が完了するまでの期間、それらを一時的に飼育下において保管するか、または仮移植地に放逐することとしました。飼育管理については、平成30年3月末現在も同措置を継続中です。また、移植地については、棚田形状の復元により湿地環境を再生する整備を実施しました。

今年度の調査は、工事着手前に実施した捕獲、飼育、移植及び環境整備であり、実施した保全措置の効果については、今後の継続的な監視により明らかにしていく必要があると考えられます。したがって、次年度に予定されている移植1年後の定着状況調査により保全措置の効果を検証するとともに、その結果に応じて追加の保全措置を検討することとします。