

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
(令和4年度)

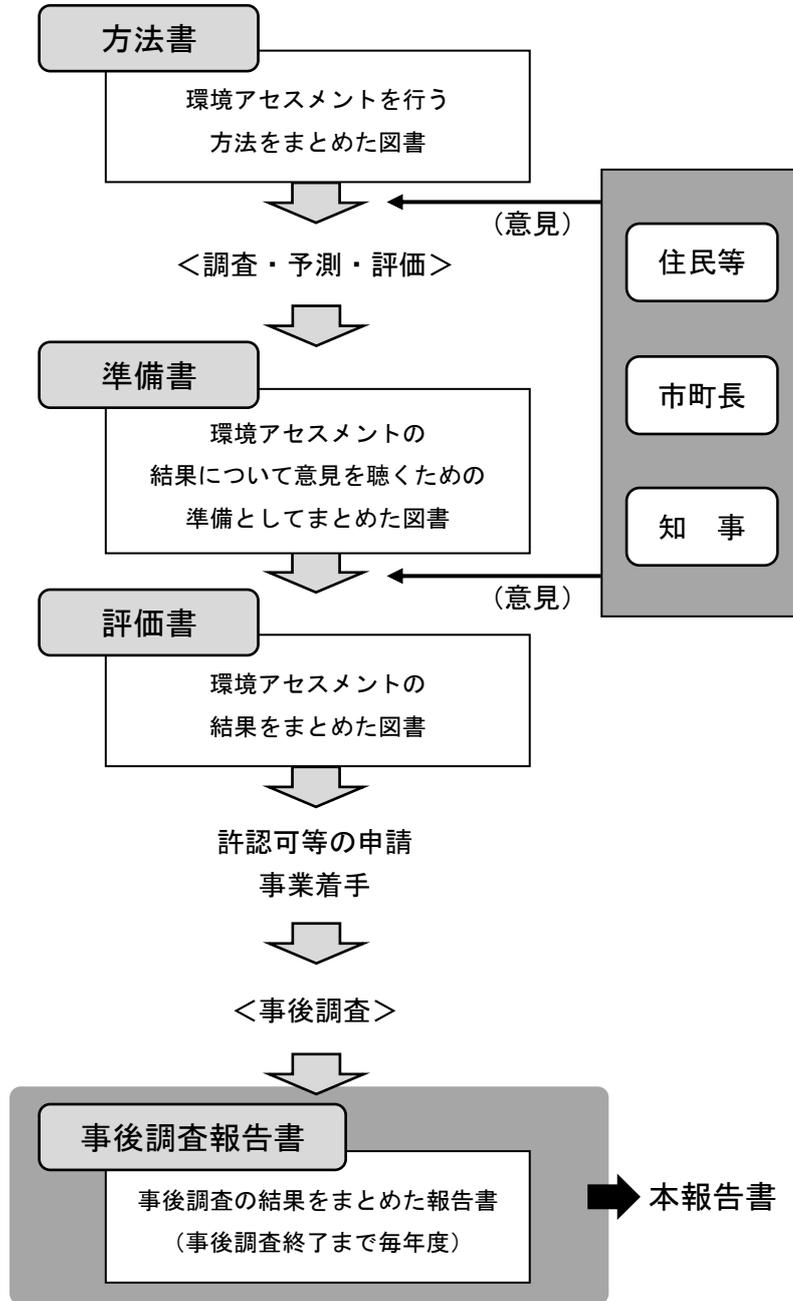
令和5年 5月

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、供用後 4 年目に行うとした「陸生動物の重要種」、「陸生植物の重要種」並びに「水生生物の重要種」について令和 4 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. 陸生動物の重要種	9
1-1 調査内容	9
1-2 調査範囲及び調査地点	10
1-3 調査時期	10
1-4 調査手法	10
1-5 調査結果	12
1-6 まとめ	23
2. 陸生植物の重要種	24
2-1 調査内容	24
2-2 調査範囲及び調査地点	26
2-3 調査時期	26
2-4 調査手法	26
2-5 調査結果	28
2-6 まとめ	49
3. 水生生物の重要種	50
3-1 調査内容	50
3-2 調査範囲及び調査地点	51

3-3	調査時期.....	51
3-4	調査手法.....	51
3-5	調査結果.....	53
3-6	個体数の推定と過年度との比較.....	55
3-7	移植地 B における生息状況.....	56
3-8	ホトケドジョウの体長分布.....	56
3-9	まとめ.....	58

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：三重県四日市市新正一丁目12番1号

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。

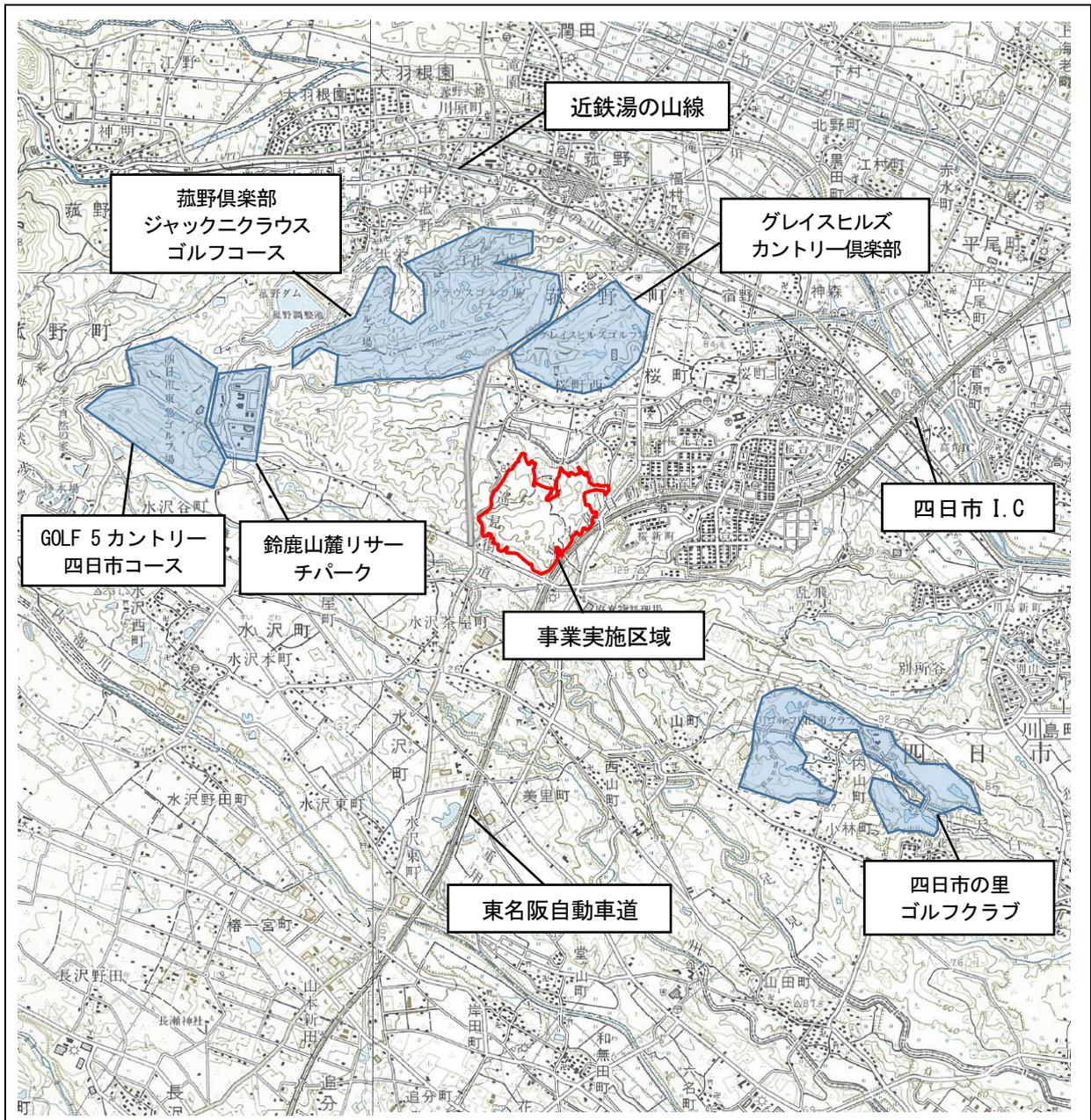


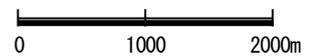
図 1-2 事業実施区域位置

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。

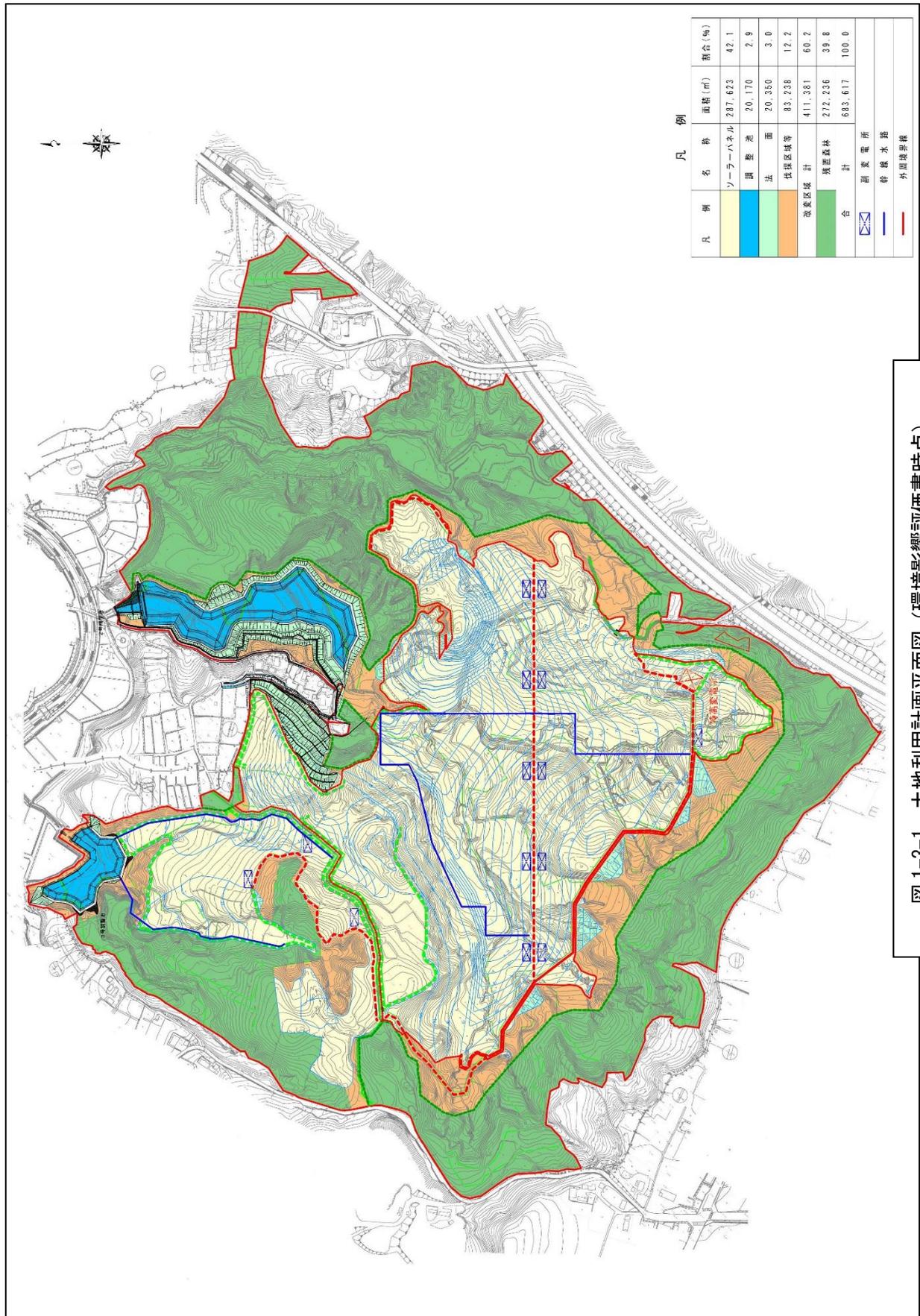


图 1-3-1 土地利用計画平面図 (環境影響評価書時点)

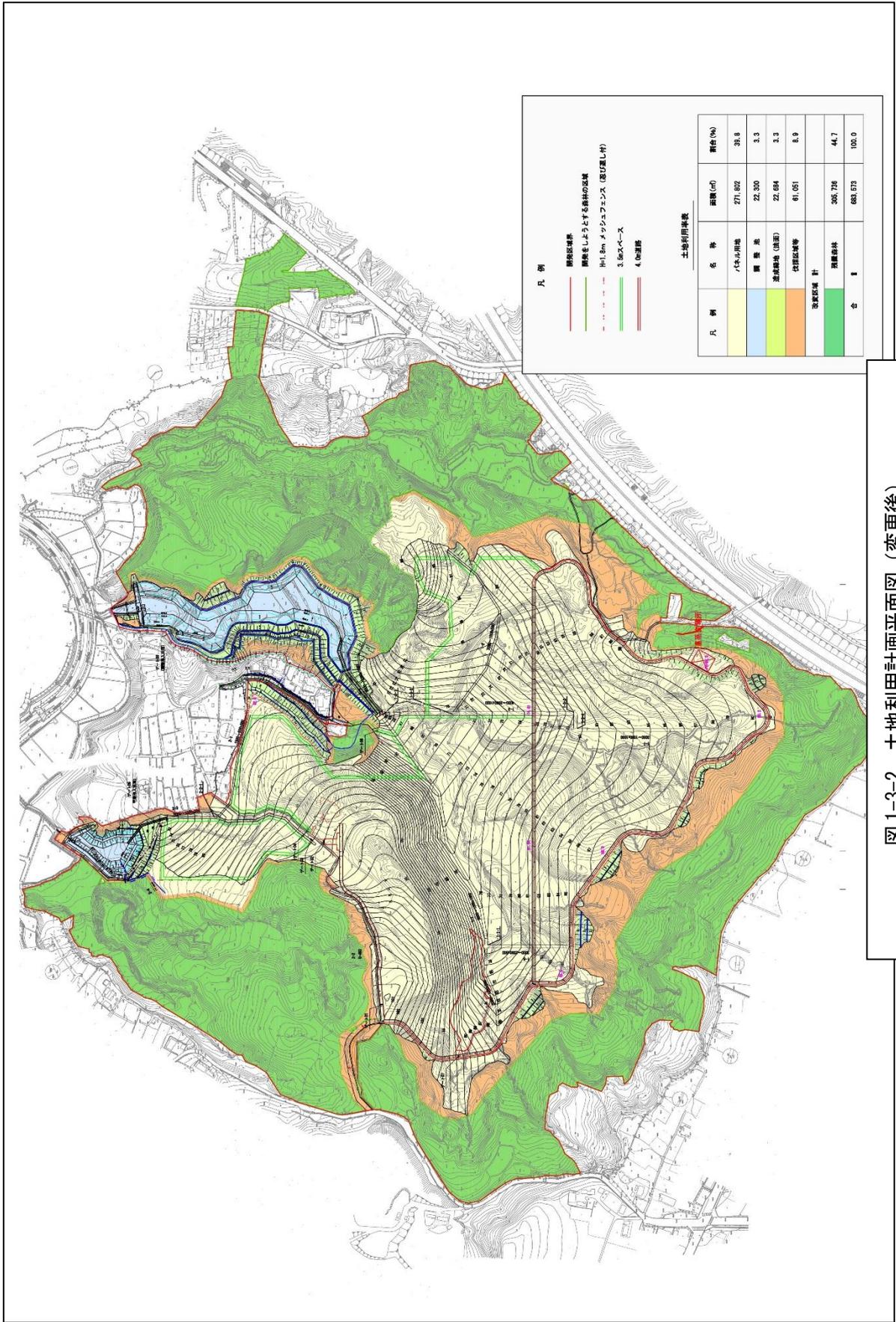


図 1-3-2 土地利用計画平面図 (変更後)

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、同年 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、施設供用後 4 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 森 靖洋

主たる事業所の所在地：三重県津市河芸町上野 3258 番地

第2章 調査結果

1. 陸生動物の重要種

1-1 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てきました。

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、平成 29 年度に移植した重要種各種について移植 5 年後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 2-1-1 に示すとおりです。

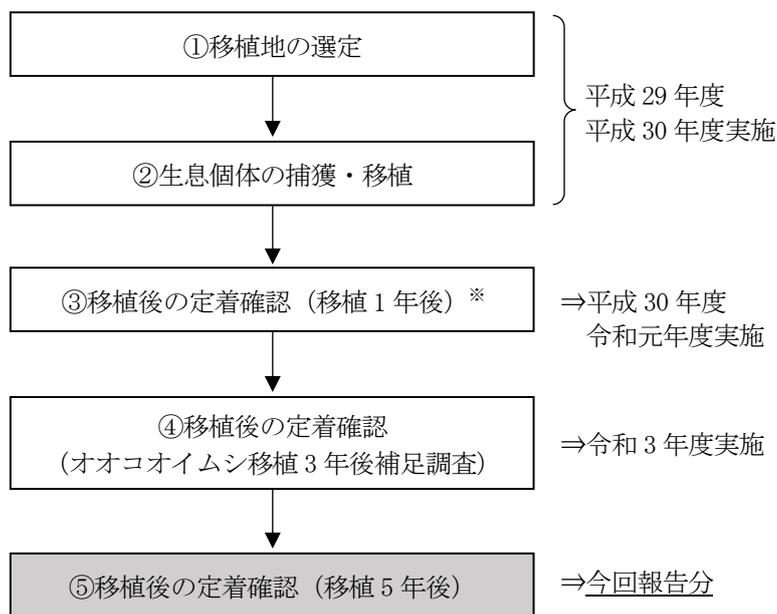


図 2-1-1 事後調査フロー

※オオコオイムシについては、平成 30 年度に繰り越して移植を実施。

表 2-1-1 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	陸産貝類	オオウエキビ ^{※3}	DD		—
3		ヒメカサキビ	NT	NT	移植地 E
4		ピロウドマイマイ属の一種 ^{※4}	NT	NT	移植地 E
計	—	4 種	4 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 2020」（環境省、令和 2 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

NT＝準絶滅危惧

※2 移植地として示した地点は、平成 30 年度の移植実績。

※3 オオウエキビは、平成 29 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。

1-2 調査範囲及び調査地点

調査範囲は図 2-1-2 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、前回調査（平成 30 年度）と同様に、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。

1-3 調査時期

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

表 2-1-2 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	令和 4 年 6 月 20 日・24 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。
オオウエキビ	令和 4 年 9 月 28 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		

1-4 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。なお、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。コドラートを設置したのは、前回調査（平成 30 年度）と同じ 5 区画で、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、個体数を計数しました。

イ) 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。

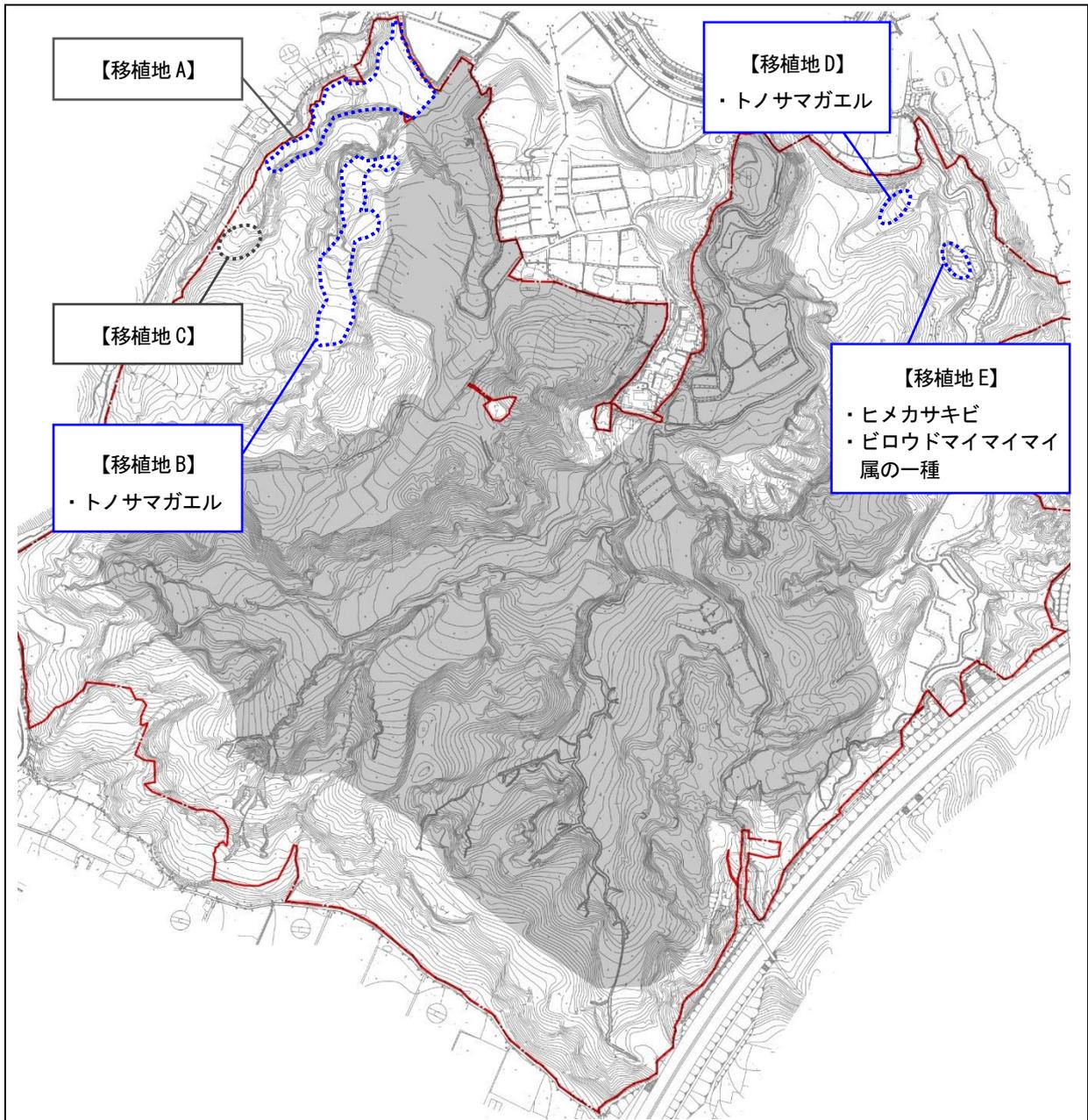


図 2-1-2 陸生動物の重要種の移植地

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

1-5 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 2-1-3 及び 4 に、調査結果は表 2-1-3 に示すとおりです。また、前回調査の結果を表 2-1-4 に示します。

6 月 20 日に実施した第 1 回の調査では、移植地 B の平均値が 12.5 個体、移植地 D の平均値が 1 個体でした。6 月 24 日に実施した第 2 回の調査では、移植地 B の平均値が 8.5 個体、移植地 D では確認できませんでした。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 10.5 個体、移植地 D で 0.5 個体でした。

前回の調査（平成 30 年度）と比較すると、移植地 B では確認個体数が前回調査をやや上回り、引き続き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。一方で移植地 D では確認個体数が前回調査を下回りました。移植地 D の環境に大きな変化は生じていないことから、この要因は不明ですが、本種は水田などの開放的な湛水域で幼生期を過ごし、その後、成体は周辺の樹林地等へ活動範囲を広げることから、繁殖期の年変動などが考えられます。

なお、調査時に確認されたその他の両生類として、表 2-1-5 に示すとおり移植地 B の谷沿いの水たまりにおいて重要種のアカハライモリが確認されました（図 2-1-3）。棚田の湛水域においてはシュレーゲルアオガエルの成体やモリアオガエルの卵塊（泡巣）も確認されています。これらのことから、移植地 B は引き続き多様な両生類の生息・繁殖環境として機能しているものと考えられます。

表 2-1-3 トノサマガエル成体のルートセンサス調査結果（令和 4 年度）

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	6	10	16	0	0	0
	復路	3	6	9	1	1	2
	平均値	4.5	8	12.5	0.5	0.5	1
第 2 回	往路	4	6	10	0	0	0
	復路	2	5	7	0	0	0
	平均値	3	5.5	8.5	0	0	0
2 回の平均値	3.75	6.75	10.5	0.25	0.25	0.5	

表 2-1-4 トノサマガエル成体のルートセンサス調査結果（平成 30 年度）

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 2-1-5 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 B	移植地 D
1	イモリ	アカハライモリ	NT	-	6	
2	アオガエル	シュレーゲルアオガエル	-	-	1	
3		モリアオガエル	-	-	卵塊	
計	2 科	3 種	1 種	0 種	3 種	0 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 2020」（環境省、令和 2 年）掲載種

NT＝準絶滅危惧

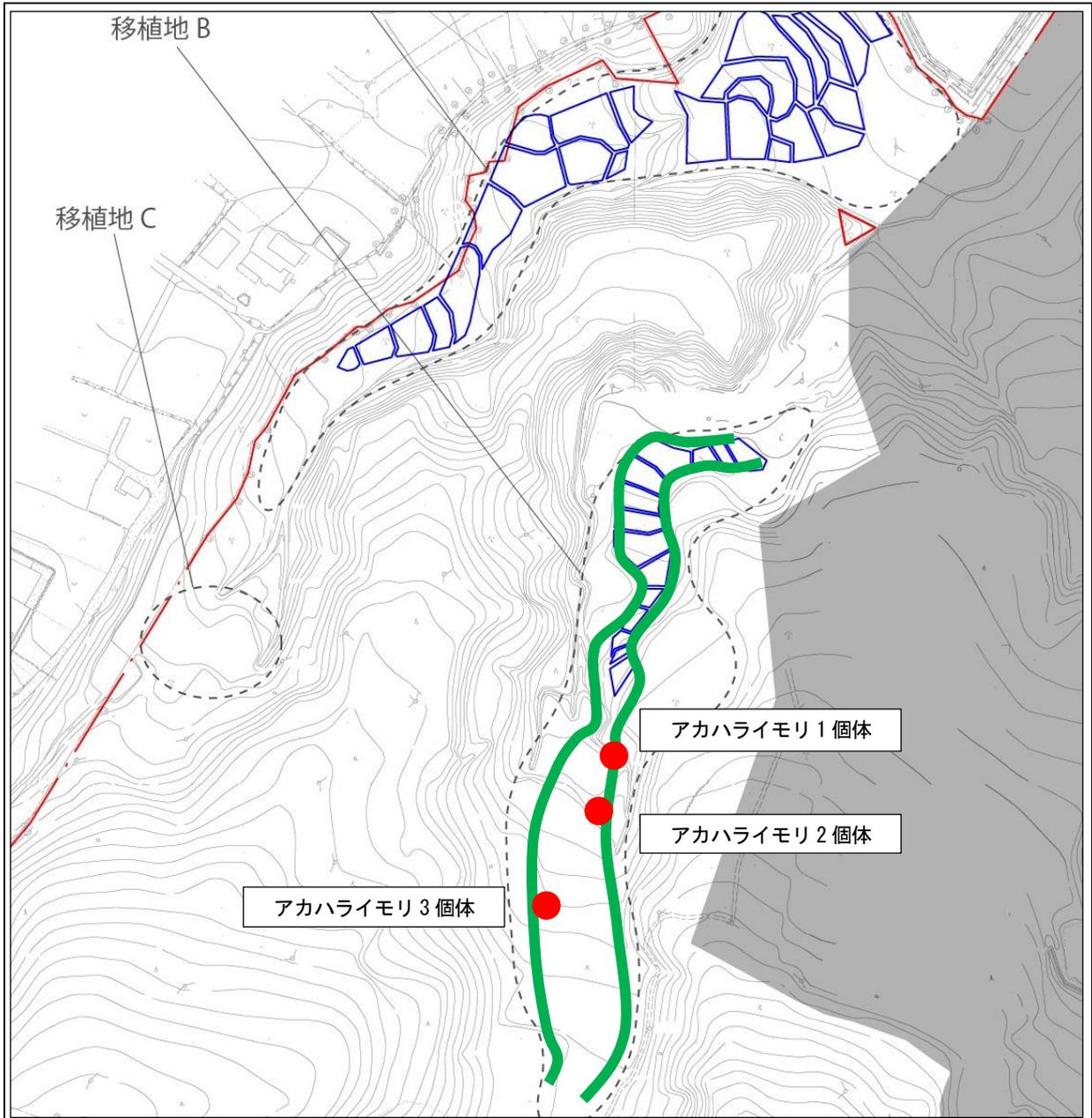


図 2-1-3 トノサマガエル成体の踏査ルート (移植地 B)

凡 例

- 事業実施区域
- 改変区域
- 移植地
- 棚田湛水域
- 踏査ルート



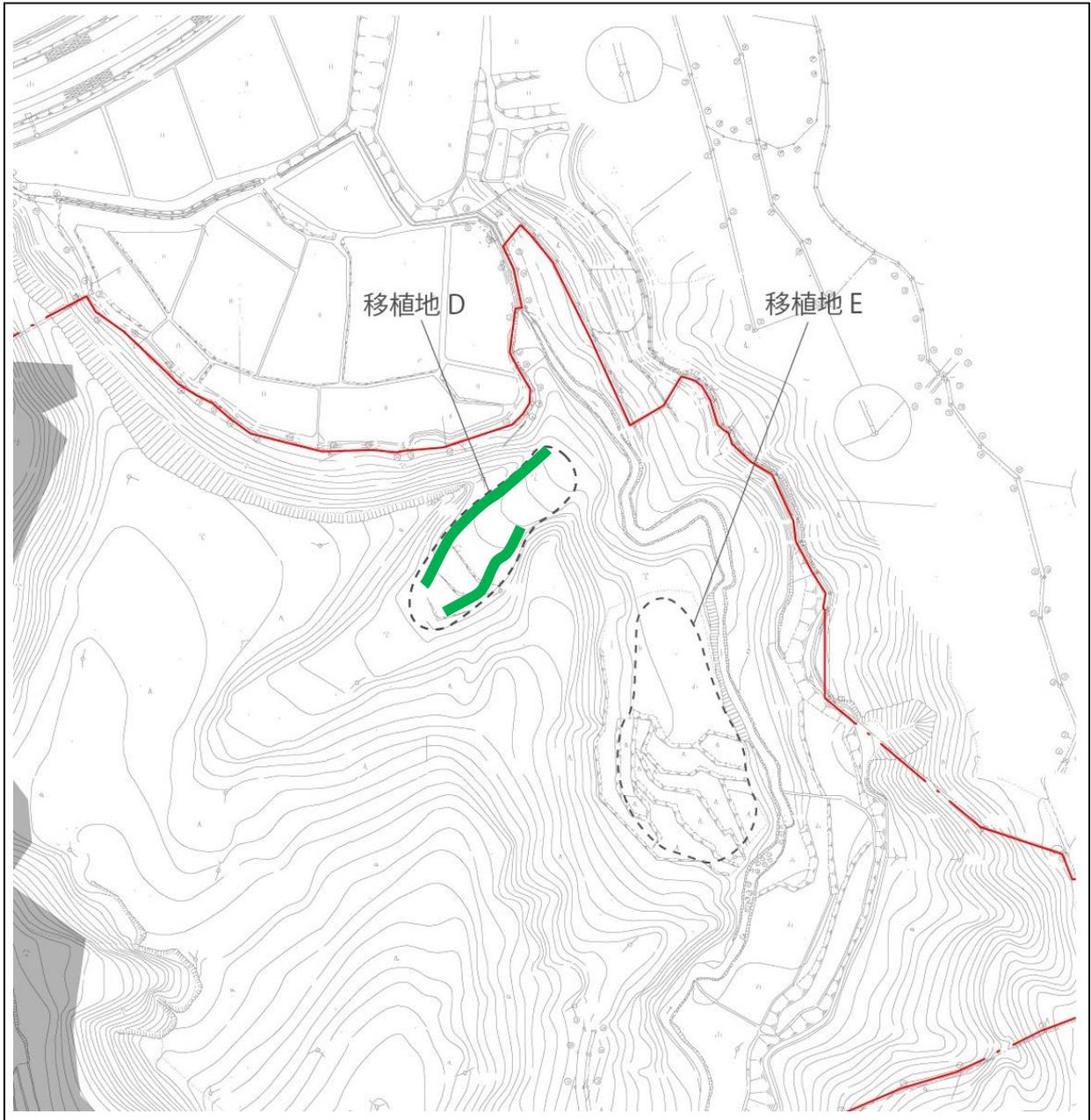


図 2-1-4 トノサマガエル成体の踏査ルート (移植地 D)

凡 例

- 事業実施区域
- 改変区域
- 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 2-1-5 に、調査結果は表 2-1-6 に示すとおりです。

今回の調査では、対象としたコドラート内では本種の幼生を確認することはできませんでした。この要因として、今回の調査では、多くの区画が植物で覆われ、泥が堆積して浅くなったことで本種の繁殖環境として好適な湛水域が減少したことが考えられます。前回調査（平成 30 年度）においても、本種は棚田の上流部より下流部で生息密度が高い傾向がみられ、これは、木々が覆いかぶさる上流部よりも、日当たりがよく開けた水面が存在する下流部が本種の繁殖に適していたためと考えられます。

一方、周辺を任意で調査したところ、調査対象とした区画の下流にあたる水路内で本種の幼生が多数確認されました。確認地点は水面が開けており、十分な水深があったことから、本種の繁殖環境に適していたものと考えられます。なお、移植地 D の下流にあたる水田においても同様に本種の幼生が確認されました。このことから、移植地内で本種の繁殖地として好適な環境は減少しましたが、周辺環境を利用して繁殖しており、今後も引き続き本種の個体群は維持されることが考えられます。なお、他のカエル類の幼生では、ニホンアカガエル、シュレーゲルアオガエル、ヌマガエルが確認されており、多様なカエル類の生息環境が引き続き維持されているものと考えられます。

両調査時の状況は表 2-1-7 に示します。

表 2-1-6 トノサマガエル幼生のコドラート調査結果

種名	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5	
	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②
ニホンアカガエル	1			3		2	5			
ヌマガエル							4			
シュレーゲルアオガエル	41	46	6	4	9	2	3	1		
不明	7	9								

①：1回目調査

②：2回目調査

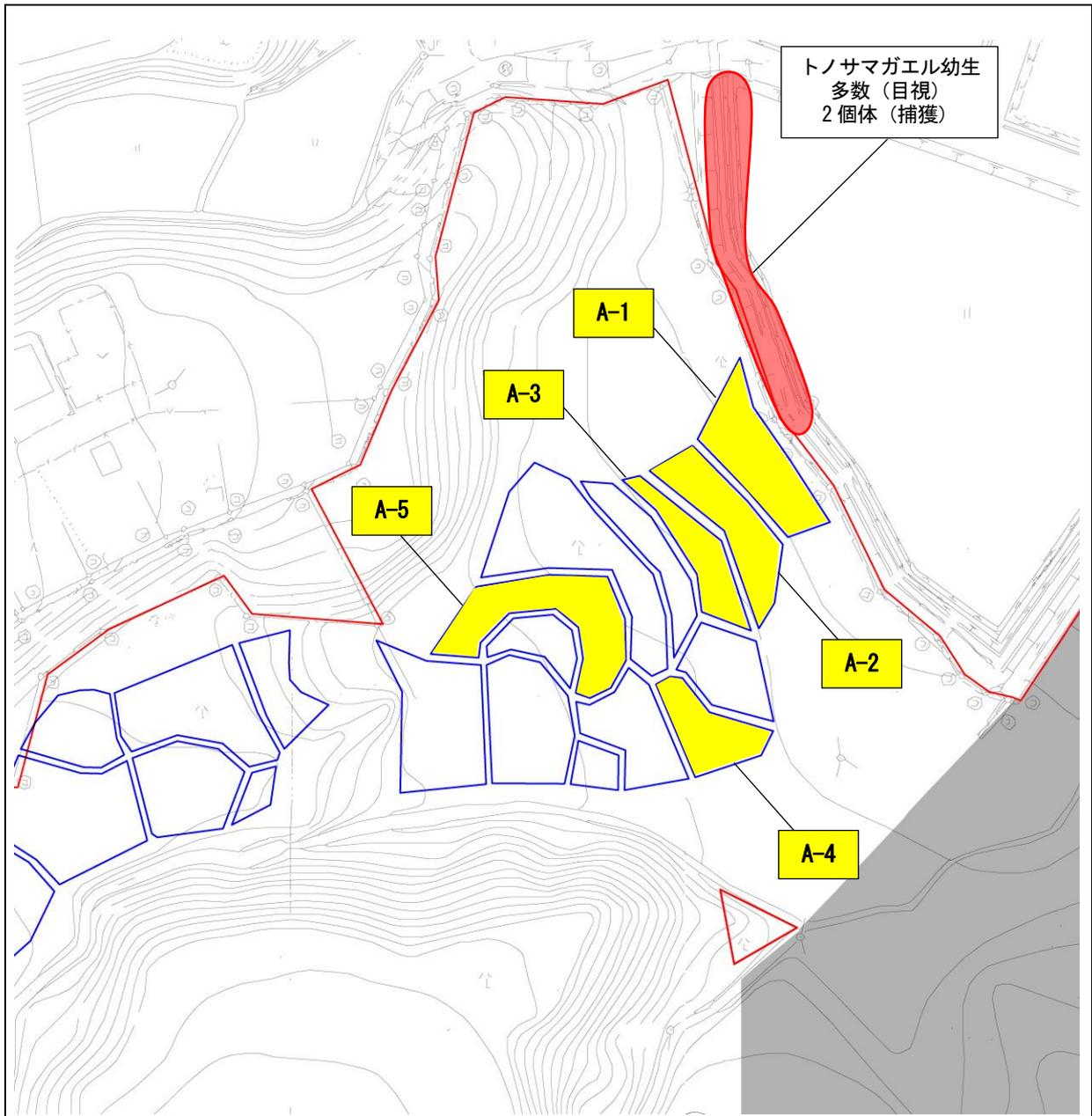


図 2-1-5 トノサマガエル幼生のコドラート調査地点 (移植地 A)

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 2-1-7 (1) トノサマガエルの調査時の状況 (ルートセンサス調査)

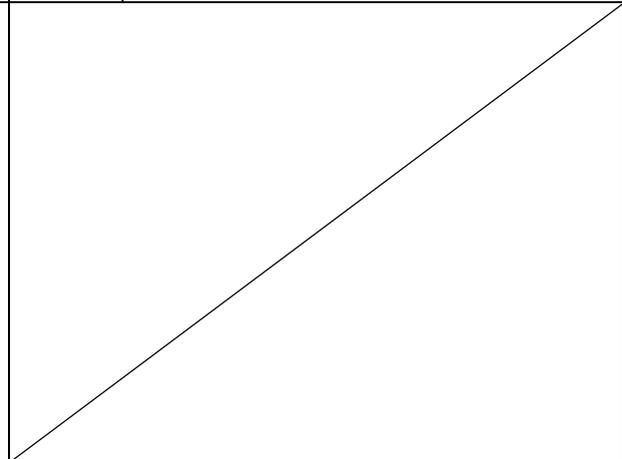
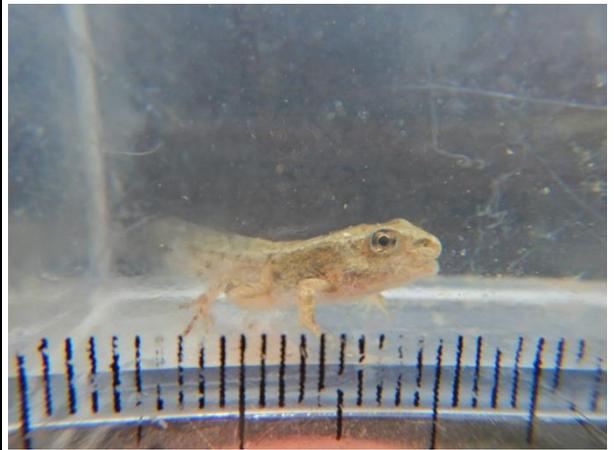
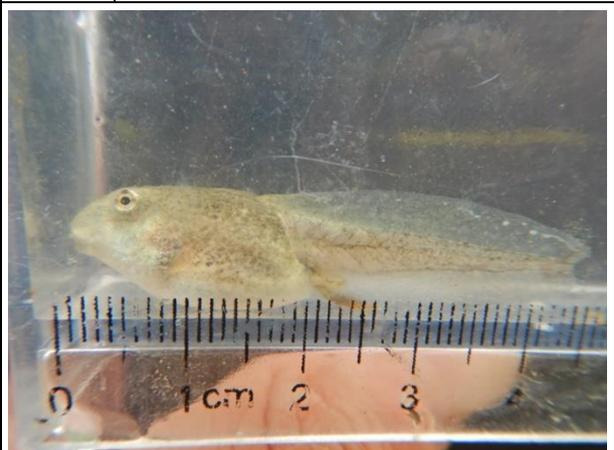
			
<p>調査時の状況</p>	<p>移植地の右岸と左岸に分かれて踏査を実施した(移植地B)。令和4年6月20日。</p>	<p>確認個体の状況</p>	<p>トノサマガエル成体(移植地B)。令和4年6月20日。</p>
			
<p>確認個体の状況</p>	<p>シュレーゲルアオガエル(移植地B)。令和4年6月24日。</p>	<p>確認個体の状況</p>	<p>モリアオガエル卵塊(移植地B)。令和4年6月20日。</p>
			
<p>確認個体の状況</p>	<p>アカハライモリ成体(移植地B)。令和4年6月20日。</p>		

表 2-1-7 (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>棚田の湛水域にコドラート (木枠) を設置し、その中の両生類の幼生を全て捕獲して確認した (移植地 A)。令和 4 年 6 月 24 日。</p>	<p>確認個体の状況</p>	<p>シュレーゲルアオガエル幼生 (A-1 地点)。令和 4 年 6 月 24 日。</p>
			
<p>確認個体の状況</p>	<p>シュレーゲルアオガエル幼生 (移植地 A)。令和 4 年 6 月 24 日。</p>	<p>確認個体の状況</p>	<p>ニホンアカガエル幼生 (移植地 A)。令和 4 年 6 月 24 日。</p>
			
<p>確認個体の状況</p>	<p>ヌマガエル幼生 (移植地 A)。令和 4 年 6 月 24 日。</p>	<p>確認個体の状況</p>	<p>トノサマガエルの幼生 (移植地 A 下水路)。令和 4 年 6 月 24 日。</p>

イ) 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 2-1-8 及び図 2-1-6 に示すとおりです。

オオウエキビは、移植地において 4 個体が確認されました。ヒメカサキビは、移植地ならびにその近傍であわせて 11 個体が確認されました。なお、ビロウドマイマイ属の一種については今回確認されませんでした。

調査対象種のうち、オオウエキビについては、現況調査時の確認地点において平成 29 年度に実施した調査で再確認されなかったことから、移植を行いませんでしたが、移植予定地では 2 個体が確認されており、平成 30 年度に実施したそれらの生息状況の把握を目的とした調査では、移植地近傍で 1 個体が確認されました。なお、本年度の調査では移植地内であわせて生貝が 4 個体確認された他、死殻も 5 個体確認されました。これら確認された生貝、死殻には成貝の他、複数の幼貝も含まれていました。これらの結果から、本種は移植地やその近傍地域で潜在的に多数の個体が生息しており、世代交代を続け安定的に生息しているものと考えられます。

ヒメカサキビについては、現況調査時の確認地点において平成 29 年度に再確認された 28 個体を移植した他、本種を確認した地点付近のリター (落葉層) にも本種が付着している可能性があるとしてこれらを採取し、移植地に散布しました。1 年後の生息確認調査 (平成 30 年度) では移植地内で 3 個体の確認にとどまりましたが、本年度の調査では移植地やその近傍で生貝があわせて 11 個体確認された他、死殻も 8 個体確認されました。本種についても確認された生貝、死殻には成貝の他、複数の幼貝も含まれていました。これらの結果から、本種も前述のオオウエキビと同様に移植地やその近傍地域で潜在的に多数の個体が生息しており、世代交代を続け安定的に生息しているものと考えられます。

一方、ビロウドマイマイ属の一種は確認されませんでした。移植地やその近傍では同種と同様の環境を好む前述の 2 種やミジンヤマタニシ、ヒダリマキゴマガイ、ヒメベッコウやシリオレギセル等の種も確認されていることから、同種も生息している可能性があると考えられます。

移植地の環境については当初からの大きな変化は見られず、川沿いの耕作跡地でスギや広葉樹の高木があり、地表部が比較的湿潤で落葉層が豊富なため、調査対象種の 3 種をはじめとした多くの陸産貝類にとって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 2-1-9 に示すとおりです。

表 2-1-8 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	—	4
2		ヒメカサキビ	NT	NT	11
計	1 科	2 種	2 種	1 種	15

※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 2020」(環境省、令和 2 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 NT=準絶滅危惧

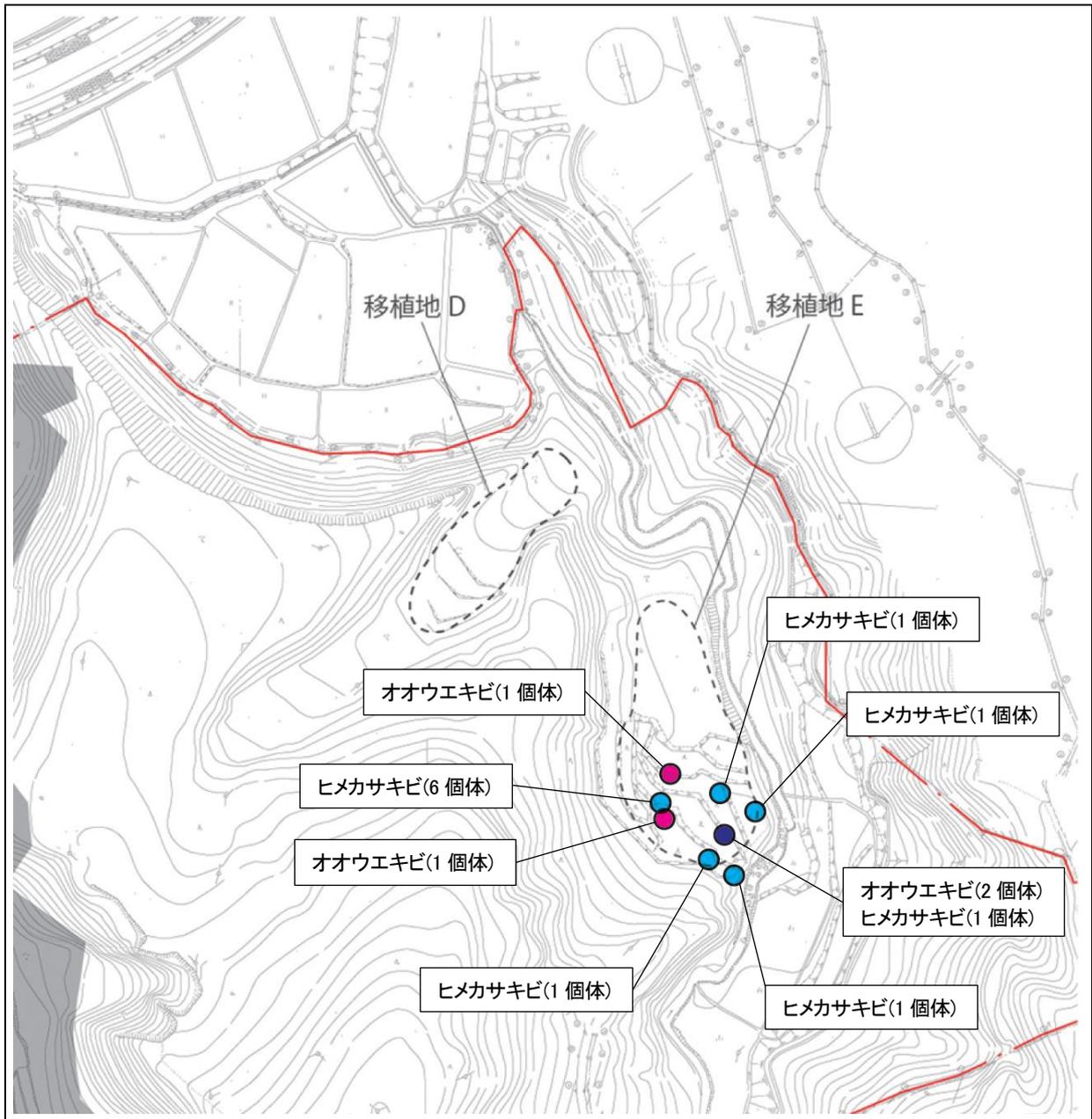


図 2-1-6 陸産貝類の確認地点

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 (オオウエキビ、ヒメカサキビ)

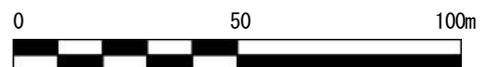


表 2-1-9 陸産貝類の調査時の状況

			
<p>調査時の状況</p>	<p>移植地内で林床の落葉を採取し、付着している陸産貝類を確認する。令和4年9月28日。</p>	<p>確認個体の状況</p>	<p>移植地内で確認されたオオウエキビ。令和4年9月28日。</p>
			
<p>確認個体の状況</p>	<p>移植地内で確認されたヒメカサキビ。令和4年9月28日。</p>	<p>確認個体の状況</p>	<p>移植地内で確認されたヒメカサキビ。令和4年9月28日。</p>
			
<p>確認個体の状況</p>	<p>移植地内で確認されたヒメベッコウ。令和4年9月28日。</p>	<p>移植地の状況</p>	<p>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落葉層が厚く、湿潤な環境となっている。令和4年9月28日。</p>

1-6 まとめ

平成 29 年度に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 5 年後の定着状況確認調査を実施しました。なお、今回の調査は事後調査計画において最終年度となります。

これまでの調査の結果、トノサマガエルでは、平成 30 年度の調査と今回の調査を比較すると、成体のルートセンサス調査で、移植地 B の確認数はやや増加し、移植地 D で減少していました。また、移植地 A で実施した幼生のコドラート調査では、今年度はコドラート内で本種の幼生は確認されませんでした。一方、移植地周辺の水路や水田では本種の幼生が確認されました。これらのことから、移植地内の一部では生息環境の減少も見られるものの、本種は周辺域も含めて好適な環境を選んで生息していると考えられ、今後も引き続き個体群が維持されることが考えられます。

陸産貝類の重要な種では、平成 30 年度の移植 1 年後の調査と今回の調査において、オオウエキビ、ヒメカサキビが成貝、幼貝を含めて複数確認され、世代交代を続けて安定的に生息しているものと考えられます。一方、ビロウドマイマイについては、今回の調査で確認されませんが、移植地やその近傍では同種と同様の環境を好む種が複数確認されていることから、同種も生息している可能性が考えられます。

次年度はオオコオイムシの移植 5 年後の定着状況確認調査を実施する予定です。

2. 陸生植物の重要種

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てきました。

事後調査のフローは図 2-2-1 に示すとおりであり、今年度は平成 29 年度及び 30 年度に移植した陸生植物の重要な種を対象に移植 5 年後に相当する活着状況確認調査を実施しました。

なお、調査対象種の概要は表 2-2-1 に示すとおりです。

表 2-2-1 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			ヒナノシヤクジョウ		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 2020」（環境省、令和 2 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：「改訂・近畿地方の保護上重要な植物－レッドデータブック近畿 2001－」（レッドデータブック近畿研究会、平成 13 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

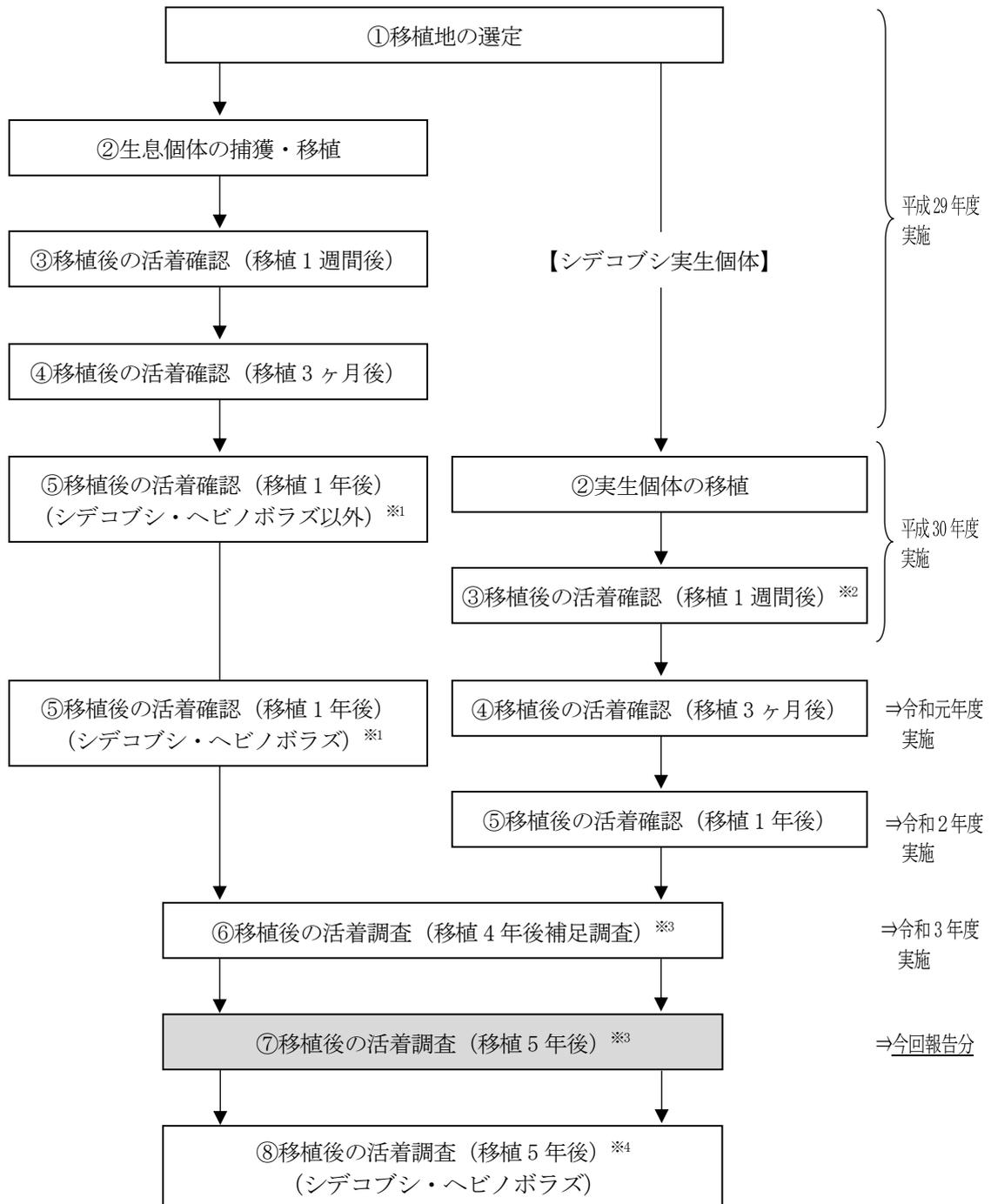


図 2-2-1 事後調査フロー

※1 平成 29 年度に移植を実施した陸生植物の重要種のうち、シデコブシ及びヘビノボラズについては移植時期が平成 30 年 2 月であり、移植 1 年後の平成 31 年 2 月は落葉休眠期に当たることから、調査を同年の夏季（令和元年度）に繰り越して実施しました。

※2 シデコブシ実生個体の移植 1 週間後の確認調査については、落葉休眠期に当たることから実施しませんでした。

※3 シデコブシの実生個体については他種より 1 年遅れての移植であったため、移植後の経過年数も短くなりますが、他種と併せて同時に実施することとします。よって本年は、シデコブシ、ヘビノボラズについては移植 4 年後の補足調査、シデコブシ実生個体については、移植 3 年後の補足調査となります。

※4 シデコブシ実生個体については移植 4 年後の調査となります。

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、残置森林内の移植地で実施しました。

2-3 調査時期

調査実施時期は、各種の生態的特性を踏まえた適期を考慮し、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	調査日	備考
タニヘゴ	令和 4 年 6 月 24 日	移植 5 年後
シデコブシ		移植 4 年後 (補足調査)
ヘビノボラズ		
サワシログク (移植地 C)		移植 5 年後
ミズギボウシ (移植地 C)		
ヒメコヌカグサ (移植地 C)		
ギンラン		
キンラン		
シデコブシ実生個体		移植 3 年後 (補足調査)
カラタチバナ	令和 4 年 7 月 7 日	移植 5 年後
サワシログク (移植地 D)		
ヒメコヌカグサ (移植地 D)		
ミズギボウシ (移植地 E)	令和 4 年 8 月 12 日	
ヒナノシャクジョウ		
トンボソウ		

2-4 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。

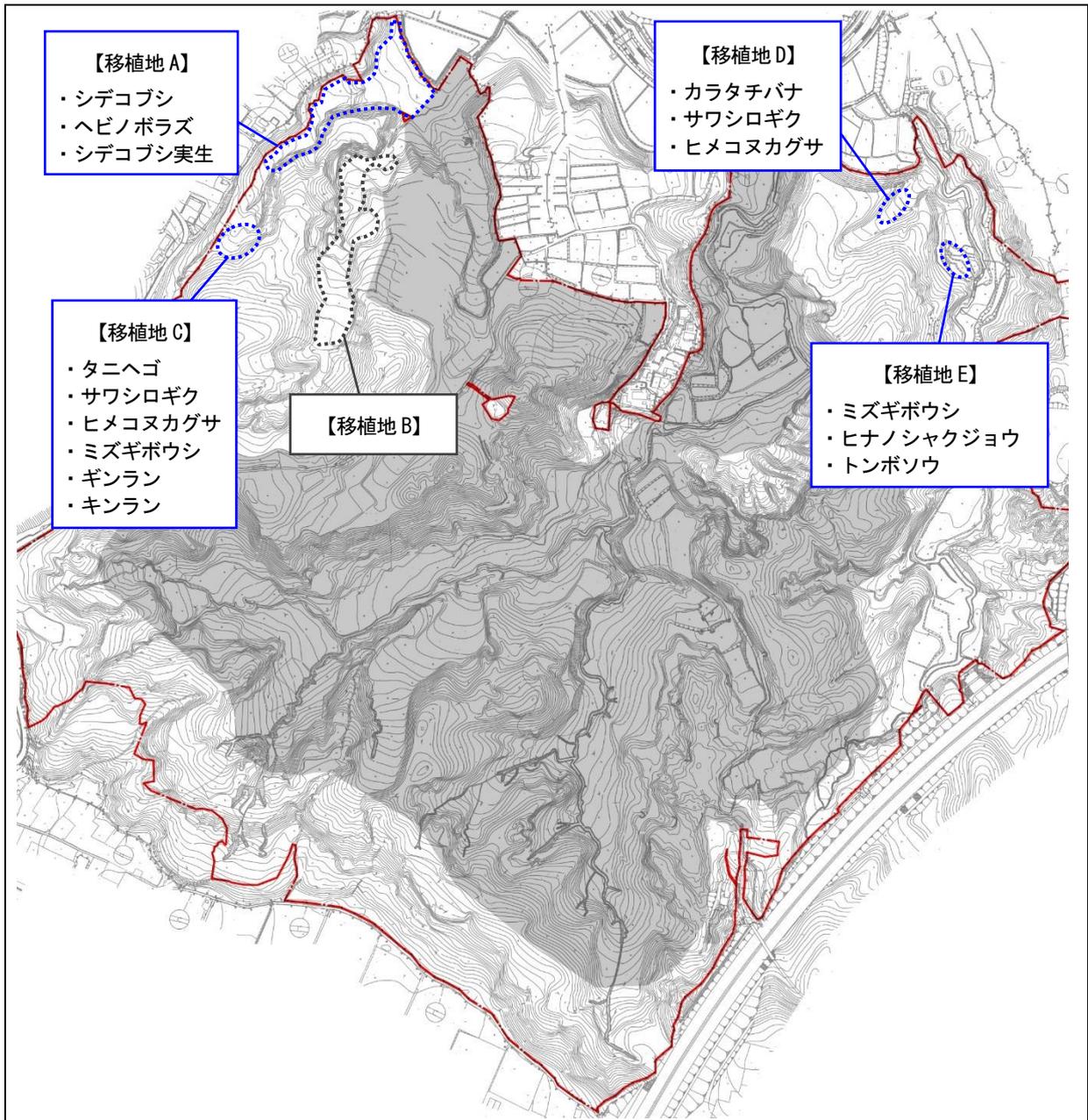
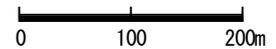


図 2-2-2 陸生植物の重要種の移植地

凡 例

- 事業実施区域
- 改変区域
- 移植地
- 移植地（陸生植物は対象外）



2-5 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

過年度からの調査結果は表 2-2-3 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、過年度より葉数が増加していました。TH-1b は周囲のネザサ等の繁茂により日照が阻害されたことによる矮小化が進んでいましたが、昨年度の環境整備の結果、今回の調査では生育状況が回復していました。また、TH-1a、1c、1d では株分かれがみられるなど、全体的に生育状況が向上していました。

なお、生育環境を維持するため、昨年度と同様に周囲のネザサ等の除草を行いました。

調査時の状況は、表 2-2-4 に示すとおりです。

表 2-2-3 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)	移植 4 年後 補足調査 (2021. 7. 29)	移植 5 年度 (2022. 6. 24)	
C	TH-1a	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体 (4 株立)	
		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	葉数：16 枚 胞子葉あり 生育良好	主幹葉数：8 枚 分枝 A 葉数：6 枚 分枝 B 葉数：5 枚 分枝 C 葉数：2 枚 胞子葉あり 生育良好	
	TH-1b	1 個体	1 個体	1 個体	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	葉数：5 枚 矮小化・生育不良	葉数：7 枚 生育良好	
	TH-1c	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体 (4 株立)
		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	葉数：15 枚 生育良好	主幹葉数：7 枚 分枝 A 葉数：9 枚 分枝 B 葉数：5 枚 分枝 C 葉数：2 枚 胞子葉あり 生育良好	
	TH-1d	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体+2 枝 (株分かれ)	1 個体 (4 株立)
		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	主幹葉数：10 枚 分枝 A 葉数：4 枚 分枝 B 葉数：4 枚 生育良好	主幹葉数：8 枚 分枝 A 葉数：5 枚 分枝 B 葉数：5 枚 分枝 C 葉数：3 枚 胞子葉あり 生育良好	

表 2-2-4 タニヘゴの活着状況確認調査の詳細

<p>移植地 全景 (5年後)</p>	<p>TH-1a 生育状況 (5年後)</p> <p>移植時と同様の 4 個体が確認されたが、周囲のネザサ等が繁茂していたため、除草を行った。</p> <p>主幹および株分かれした 3 本の分枝もそれぞれ新葉を展開しており、葉数はあわせて 21 枚みられ、胞子葉も形成し、生育状況は良好であった。</p>
<p>TH-1b 生育状況 (5年後)</p>	<p>TH-1c 生育状況 (5年後)</p> <p>前回調査では矮小化が進んでいたが、新葉を 7 枚展開し、生育状況は回復していた。</p> <p>主幹および株分かれした 3 本の分枝もそれぞれ新葉を展開しており、葉数はあわせて 23 枚みられ、胞子葉も形成し、生育状況は良好であった。</p>
	<div style="border: 1px solid black; height: 100%; width: 100%;"></div>
<p>TH-1d 生育状況 (5年後)</p>	<p>主幹および株分かれした 3 本の分枝もそれぞれ新葉を展開しており、葉数はあわせて 21 枚みられ、胞子葉も形成し、生育状況は良好であった。</p>

イ) シデコブシ

過年度からの調査結果は表 2-2-5 に示すとおりです。

移植した個体のうち、SD-2a、2b については、いずれも当年の新葉・新梢の展開がみられ、生育状況は良好でした。特に SD-2a では、今年度に結実した果実が 4 果みられました。SD-2b については、周囲の灌木やネザサが繁茂していたため、除草を行いました。一方、SD-2c については昨年度の移植 3 年後調査時点で生育は良好でしたが、本年度に新葉・新梢が展開した形跡はなく、枝も硬化していたことから、枯死したものと考えられます。枯死の要因は不明ですが、日照に大きな問題はなく、昨年のも枝も残っていることから、何らかの病害虫の影響と考えられます。

調査時の状況は、表 2-2-6 に示すとおりです。

表 2-2-5 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)	移植 1 年後 (2019. 8. 29)	移植 3 年後 補足調査 (2021. 7. 29)	移植 4 年後 補足調査 (2022. 6. 24)
A	SD-1	1 個体	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	枯死	—	—
	SD-2a	1 個体	1 個体	1 個体	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	新葉・新梢 の展開 花芽の形成 生育良好	新葉・新梢 の展開 結実あり 生育良好	新葉・新梢 の展開 樹高：2.1m 果実：4 果 生育良好
	SD-2b	1 個体	1 個体	1 個体	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	新葉・新梢 の展開 生育良好	新葉・新梢 の展開 生育良好	新葉・新梢 の展開 樹高：1.35m 果実：なし 生育良好
	SD-2c	1 個体	1 個体	1 個体	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	新葉・新梢 の展開 生育良好	新葉・新梢 の展開 生育良好	枯死 樹高：1.4m

表 2-2-6 シデコブシの活着状況確認調査の詳細

	
<p>SD-2a 生育状況 (4年後)</p>	<p>SD-2a 生育状況 (4年後)</p>
	
<p>SD-2b 生育状況 (4年後)</p>	<p>SD-2c 生育状況 (4年後)</p>
<p>新葉・新梢の展開がみられ、生育状況は良好であった。</p>	<p>春季に開花し、結実した果実が 4 果みられた (矢印)。</p>
<p>新葉・新梢の展開がみられ、生育状況は良好であったが、周囲の灌木やネザサが繁茂していたため、除草を行った。</p>	<p>昨年度調査では新葉・新梢の展開がみられ、生育状況は良好であったが、葉が落ちており、枝も硬化していた。枯死と考えられる。</p>

ウ) シデコブシ (実生個体)

過年度からの調査結果は表 2-2-7 に示すとおりです。

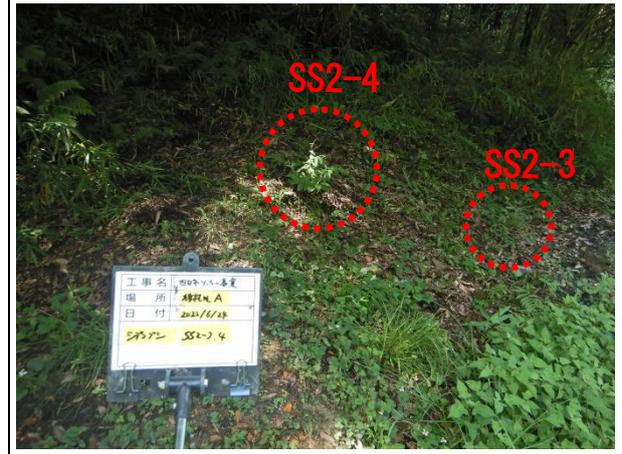
移植した 10 個体のうち、昨年度までに枯死が確認された 4 個体を除く 6 個体の生育状況を確認しました。このうち、SS2-1 は新葉・新梢の展開がみられ、生育は良好でした。一方、それ以外では、新葉・新梢の展開はみられたものの、SS1-2 及び SS2-1 については虫による食害がみられ、SS2-3、4 については昨年度獣害により主幹が折れ、基部から萌芽再生していたものであり、いずれも生育はやや不良でした。なお、SS2-7 についてはイノシシによるものと考えられる掘起こしがみられ、枯死していました。また、全体的に日照不足の傾向がみられました。

調査時の状況は、表 2-2-8 に示すとおりです。

表 2-2-7 シデコブシ実生個体の活着状況

移植地	親個体	識別記号	移植時 (2019. 3. 4)	移植 3 ヶ月後 (2019. 8. 29)	移植 1 年後 (2020. 6. 3)	移植 2 年後 補足調査 (2021. 7. 29)	移植 3 年後 補足調査 (2022. 6. 24)
A	SD-1	SS1-1	樹高 : 0.39m	樹高 : 0.47m	枯死	—	—
		SS1-2	樹高 : 0.48m	樹高 : 0.82m	樹高 : 0.84m	樹高 : 0.86m	新葉・新梢 の展開 樹高 : 0.85m 生育やや不良 虫による食害有 日照不足
	SD-2a	SS2-1	樹高 : 0.56m	樹高 : 0.74m	樹高 : 0.89m	樹高 : 1.04m	新葉・新梢 の展開 樹高 : 1.1m 生育良好 虫による食害有 日照不足
		SS2-2	樹高 : 0.54m	樹高 : 0.80m	枯死	—	—
		SS2-3	樹高 : 0.52m	樹高 : 0.52m	樹高 : 0.45m	樹高 : 0.15m (主幹が折れ、 基部より萌芽)	新葉・新梢 の展開 樹高 : 0.33m (主幹が折れ、 基部より萌芽) 生育やや不良 日照不足
		SS2-4	樹高 : 0.59m	樹高 : 0.71m	樹高 : 0.92m	樹高 : 0.46m (主幹が折れ、 基部より萌芽)	新葉・新梢 の展開 樹高 : 0.42m (主幹が折れ、 基部より萌芽) 生育やや不良 日照不足
		SS2-5	樹高 : 0.61m	樹高 : 0.70m	枯死	—	—
		SS2-6	樹高 : 0.54m	樹高 : 0.61m	樹高 : 0.72m	樹高 : 0.65m	新葉・新梢 の展開 樹高 : 0.73m 生育やや不良 日照不足
		SS2-7	樹高 : 0.62m	樹高 : 0.62m	樹高 : 0.70m	樹高 : 0.53m	枯死 イノシシによる 掘起こし
		SS2-8	樹高 : 0.45m	枯死	—	—	—

表 2-2-8 シデコブシ実生個体の活着状況確認調査の詳細

	
<p>実生個体 生育状況 (3年後)</p>	<p>実生個体 生育状況 (3年後)</p>
	
<p>実生個体 生育状況 (3年後)</p>	<p>実生個体 生育状況 (3年後)</p>
<p>SS2-1 は虫による食害や日照不足がみられたが、新葉・新梢が展開しており、生育状況は良好であった。</p>	<p>SS2-3 及び SS2-4 は新葉・新梢が展開していたが、日照不足から生育状況はやや不良であった。SS2-3 はやや生長していた。</p>
<p>SS1-2 及び SS2-6 は新葉・新梢が展開していたが、日照不足から生育状況はやや不良であった。SS1-2 は虫による食害もみられた。SS2-7 は掘起こしによる枯死がみられた。</p>	<p>掘起こされた SS2-7。イノシシによるものと考えられる。</p>

エ) ヘビノボラズ

過年度からの調査結果は表 2-2-9 に示すとおりです。

移植した個体は新葉や新梢の展開・伸長がみられ、生育状況は良好でしたが、周囲の灌木やネザサが繁茂しており、日照が阻害されつつある状況であったため、除草を行いました。

調査時の状況は、表 2-2-10 に示すとおりです。

表 2-2-9 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)	移植 1 年後 (2019. 8. 29)	移植 3 年後 補足調査 (2021. 7. 29)	移植 4 年後 補足調査 (2022. 6. 24)
A	HB-1	1 個体	1 個体	1 個体	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	新葉・新梢 の展開 生育良好	新葉・新梢 の展開 生育良好	新葉・新梢 の展開 生育良好

表 2-2-10 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 年後)	新葉・新梢の展開がみられ、生育状況は良好であったが、周囲の灌木やネザサが繁茂していたため、除草を行った。
------------------------	--

オ) カラタチバナ

過年度からの調査結果は表 2-2-11 に示すとおりです。

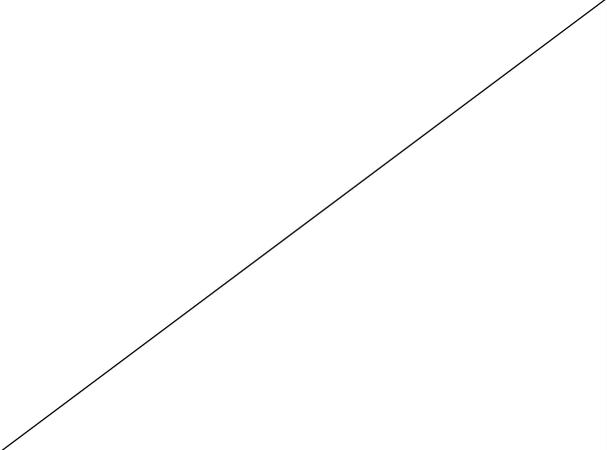
移植した 4 個体は葉数や枝数が増加した個体が多く、開花や結実がみられるなど生育状況は良好でした。昨年度調査で近傍の斜面からの倒木に覆われていた KR-1d についても、分枝 A は消失していましたが、分枝 B が順調に生育し、開花も確認されました。また、KR-1c 及び KR-1d の近傍には実生個体があわせて 14 個体確認され、個体数の増加もみられるなど、全体的に良好な傾向がみられました。

調査時の詳細を表 2-2-12 に示します。

表 2-2-11 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)	移植 4 年後 補足調査 (2021. 8. 3)	移植 5 年後 (2022. 7. 7)
D	KR-1a	1 個体	1 個体	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	葉数：7 枚 結実あり 生育良好	葉数：8 枚 開花あり 生育良好
	KR-1b	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体 (2 つに分枝)	1 個体 (3 つに分枝)
		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	分枝 A 葉数：14 枚 結実あり 分枝 B 葉数：10 枚 結実あり 生育良好	分枝 A 葉数：7 枚 結実あり 分枝 B 葉数：4 枚 分枝 C 葉数：6 枚 生育良好
	KR-1c	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体 (2 つに分枝)	1 個体 (2 つに分枝)
		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	分枝 A 葉数：6 枚 黄化・生育不良 分枝 B 葉数：7 枚 生育良好	分枝 A 葉数：12 枚 開花あり 分枝 B 葉数：10 枚 生育良好 近傍に実生個体が 9 個体
	KR-1d	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体 (2 つに分枝)	1 個体 (2 つに分枝)
		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	分枝 A 葉数：0 枚 生育不良 分枝 B 葉数：11 枚 生育良好	分枝 A：消失 分枝 B 葉数：12 枚 開花あり 生育良好 近傍に実生個体が 5 個体

表 2-2-12 カラタチバナの活着状況確認調査の詳細

		<p>移植地 全景 (5年後)</p>	<p>KR-1a 生育状況 (5年後)</p>	<p>移植時と同様の4個体が確認され、全体的に生育状況は良好であった。</p>	<p>葉数は8枚で葉色も濃く、開花もみられ、生育は良好であった。</p>
		<p>KR-1b 生育状況 (5年後)</p>	<p>KR-1c 生育状況 (5年後)</p>	<p>新たに1つに分枝し、あわせて3つの分枝がみられた。それぞれの葉数は7枚、4枚、6枚で葉色も濃く、分枝Aは結実もしており、生育は良好であった。</p>	<p>2つに分枝しており、それぞれの葉数は12枚、10枚で、前者は葉の黄化がみられていたが葉色も濃くなり、開花もみられるなど回復し、いずれの分枝も生育は良好であった。また、近傍に実生個体が9個体確認された。</p>
			<p>KR-1d 生育状況 (5年後)</p>		<p>2つに分枝しており、一方は消失していたが、もう一方は葉数が12枚あり、葉色も濃く、開花もみられ、生育は良好であった。なお、近傍に実生個体が5個体確認された。</p>

カ) サワシロギク

過年度からの調査結果は表 2-2-13 に示すとおりです。

移植した 2 群のうち、移植地 C の SW-2 では昨年度と同じ個体数を維持していました。なお、周囲のネザサ等が繁茂していたため、除草を実施しました。一方、移植地 D の SW-1 では昨年度に引き続き生育を確認することができませんでした。移植地 D では、湿地一帯にボントクタデなど比較的背の高い湿生植物が繁茂しており、日照条件の悪化などが要因として考えられたことから、除草を実施しました。

調査時の詳細を表 2-2-14 に示します。

表 2-2-13 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)	移植 4 年後 補足調査 (2021. 7. 29) (2021. 8. 3)	移植 5 年後 (2022. 6. 24) (2022. 7. 7)
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)	生育なし	生育なし
		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)	0.2m×0.2m (3 個体)	0.2m×0.15m (3 個体)
		—	—	—	落葉休眠期	新葉・茎の 伸長 生育良好	新葉・茎の伸長 個体数減少 生育やや不良	新葉・茎の伸長 草丈：0.15m 0.12m 0.10m 生育やや不良

表 2-2-14 サワシロギクの活着状況確認調査の詳細

	
SW-1 生育状況 (5 年後)	SW-2 生育状況 (5 年後)
生育は確認できず、湿地一帯にボントクタデなど高茎の湿生植物が繁茂していた。 注：看板の「SW-2」は表記間違い	新葉や茎の伸長がみられた。周囲のネザサ等が繁茂していた。

キ) ミズギボウシ

過年度からの調査結果は表 2-2-15 に示すとおりです。

移植した個体のうち、移植地 E の MZ-1 については、個体数の増加がみられたものの、周囲の植生の被圧により生育状況はやや不良であったため、除草を実施しました。移植地 C の MZ-2 については、過年度より個体数が増加して 16 個体の生育が確認されたものの、葉に食害がみられた個体が多く、生育状況はやや不良でした。

調査時の詳細を表 2-2-16 に示します。

表 2-2-15 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)	移植 4 年後 補足調査 (2021. 7. 29) (2021. 8. 3)	移植 5 年後 (2022. 6. 24) (2022. 8. 12)
E	MZ-1	1 個体	—	—	—	1 個体	1 個体	2 個体
		落葉休眠期	—	—	—	新葉の展開 生育良好	新葉の展開 生育良好	新葉の展開 生育やや不良
C	MZ-2	—	15 個体	—	—	15 個体	15 個体	16 個体
		—	落葉休眠期	—	—	新葉の展開 生育良好	いずれの個体 も葉数が少なく、矮小化 生育やや不良	全体的に食害 生育やや不良

※落葉休眠期のため調査を実施しなかった。

表 2-2-16 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 (5年後)</p> <p>1 個体増加し、新葉の展開はみられたが、生育はやや良好であり、除草を実施した。</p>		<p>MZ-2 移植地 全景 (5年後)</p> <p>1 個体増の 16 個体が確認されたが、食害により生育はやや不良であった。</p>
	<p>MZ-2 生育状況 1 (5年後)</p> <p>食害により全体的に生育はやや不良であった。</p>		<p>MZ-2 生育状況 2 (5年後)</p> <p>食害により全体的に生育はやや不良であった。</p>

ク) ヒナノシャクジョウ

過年度からの調査結果は表 2-2-17 に示すとおりです。

移植した 3 群はいずれにおいても開花は確認されませんでした。移植個体については地下茎が残存している可能性が考えられます。昨年度同様に、ネザサやカサスゲが繁茂していたため、湿地周辺の除草を行いました。

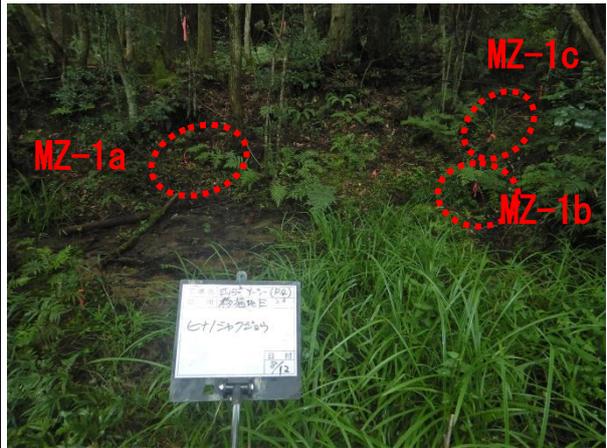
調査時の詳細を表 2-2-18 に示します。

表 2-2-17 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)	移植 4 年後 補足調査 (2021. 8. 3)	移植 5 年後 (2022. 8. 12)
E	MZ-1a	表土 0.15m×0.1m 表土 0.15m×0.1m	表土に変化なし	—	一部表土流失	前回から変化なし	前回から変化なし
		開花結実跡 6 個	休眠期	—	開花なし	開花なし	開花なし
	MZ-1b	表土 0.1m×0.1m 表土 0.1m×0.1m 表土 0.1m×0.1m	表土に変化なし	—	一部表土流失	前回から変化なし	前回から変化なし
		開花結実跡 4 個	休眠期	—	開花なし	開花なし	開花なし
	MZ-1c	表土 0.1m×0.2m	表土に変化なし	—	一部表土流失	前回から変化なし	前回から変化なし
		開花結実跡 5 個	休眠期	—	開花 4 個	開花 2 個	開花なし

※休眠期のため調査を実施しなかった。

表 2-2-18 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 (5年後)</p>	<p>MZ-1a 生育状況 (5年後)</p> <p>ネザサやカササゲが繁茂しており、開花（地上部）も確認できなかった。</p>
	
<p>MZ-1b 生育状況 (5年後)</p>	<p>MZ-1c 生育状況 (5年後)</p> <p>表土や植生に大きな変化はないが、開花は確認されなかった。</p>

ケ) ヒメコヌカグサ

過年度からの調査結果は表 2-2-19 に示すとおりです。

移植地 D に移植 (播種) した地点において、今回の調査では 2 群の生育が確認されました。なお、A 群で 4 本、B 群で 3 本の花穂が確認されました。また、移植地 C のサワシロギク移植地点近傍において発生した個体群については、花穂跡が約 6 本確認されました。昨年度と同様に周囲のネザサ等の繁茂がみられたため、除草を実施しました。

調査時の詳細を表 2-2-20 に示します。

表 2-2-19 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)	移植 4 年後 補足調査 (2021. 7. 29)	移植 5 年後 (2022. 6. 24) (2022. 7. 7)
D	HK-1 HK-2 HK-3	花穂約 50 本を 蒔き出し	—	—	生育なし	生育なし	種から出た個体 A : 花穂 4 本 0.1×0.1m B : 花穂 3 本 0.1×0.05m
C	HK-4 ^{※2}	—	—	—	花穂約 10 本 ^{※2}	花穂跡約 3 本	花穂跡約 6 本 0.25×0.2m

※1 休眠期のため調査を実施しなかった。

※2 平成 30 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 2-2-20 ヒメコヌカグサの活着状況確認調査の詳細

	
<p>HK-1~3 生育状況 (5年後)</p>	<p>播種した湿地環境にて、2 群の生育が確認された。</p>
	
<p>HK-1~3 生育状況 A 群 (5年後)</p>	<p>0.1m×0.1mの範囲で生育し、花穂も4本みられた。生育状況は良好であった。周囲の除草を実施した。</p>
<p>HK-1~3 生育状況 B 群 (5年後)</p>	<p>0.1m×0.05mの範囲で生育し、花穂も3本みられた。生育状況は良好であった。周囲の除草を実施した。</p>
<p>HK-4 生育状況 (5年後)</p>	<p>移植地Cのサワシロギク移植地点近傍で引き続き生育しており、花穂跡が約6本確認された。周囲のネザサ等が繁茂していた。</p>

コ) ギンラン

過年度からの調査結果は表 2-2-21 に示すとおりです。

移植した 3 個体は、いずれも生育が確認されませんでした。移植個体については地下茎が残存している可能性が考えられますが、移植個体の周囲ではネザサが繁茂し、日照条件が悪化していたことから、除草を実施しました。

調査時の詳細を表 2-2-22 に示します。

表 2-2-21 ギ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)	移植 4 年後 補足調査 (2021. 7. 29)	移植 5 年後 (2022. 6. 24)	
C	GN-1a	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体	生育なし	生育なし	
		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	生育なし	生育なし	
		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	1 個体	生育なし	生育なし	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 2-2-22 ギンランの活着状況確認調査の詳細



移植地 全景 (5 年後)	移植個体はいずれも確認できず、周囲にはネザサが繁茂し、日照条件が悪化していた。
---------------------	---

サ) キンラン

過年度からの調査結果は表 2-2-23 に示すとおりです。

移植した 2 個体は、いずれも生育が確認されませんでした。移植個体については地下茎が残存している可能性が考えられますが、移植個体の周囲ではネザサが繁茂し、日照条件が悪化していたことから、除草を実施しました。

調査時の詳細を表 2-2-24 に示します。

表 2-2-23 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)	移植 4 年後 補足調査 (2021. 7. 29)	移植 5 年後 (2022. 6. 24)
C	KN-1a	1 個体	1 個体	1 個体	1 個体	生育なし	生育なし
		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	生育なし	生育なし
		生育良好	葉形・葉色良好 生育良好	落葉休眠期	—	—	—

表 2-2-24 キンランの活着状況確認調査の詳細

	
移植地 全景 (5 年後)	移植個体はいずれも確認できず、周囲にはネザサや常緑樹種が繁茂し、日照条件が悪化していた。

シ) トンボソウ

過年度からの調査結果は表 2-2-25 に示すとおりです。

移植した 4 群のうち、TB-1b 以外では生育が確認され、TB-1d では開花もみられました。一方、食害や、落葉の堆積、周囲の草木の繁茂による日照条件の悪化などから生育不良となっている個体も多くみられたことから、周囲の除草を実施しました。

調査時の詳細を表 2-2-26 に示します。

表 2-2-25 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)	移植 4 年後 補足調査 (2021. 8. 3)	移植 5 年後 (2022. 8. 12)
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)	1 個体	2 個体
		落葉休眠期	落葉休眠期	—	一部に食害	徒長、やや不良	徒長、やや不良
	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)	生育なし	生育なし
		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)	35 個体	27 個体
		落葉休眠期	落葉休眠期	—	一部に食害	矮小化、やや不良	矮小化、やや不良 食害あり
	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)	16 個体	12 個体 (1 個体開花)
		0. 15m×0. 15m (9 個体程度)					
	落葉休眠期	落葉休眠期	—	一部に食害	生育良好	生育良好 食害あり	

※休眠期のため調査を実施しなかった。

表 2-2-26 トンボソウの活着状況確認調査の詳細

		<p>移植地 全景 (5年後)</p>	<p>TB-1a 生育状況 (5年後)</p>	<p>移植時の表土ブロックは概ね維持されていたが、湿地の周辺部では全体的に背の高い草や常緑樹が繁茂しており、日照不良であった。</p>	<p>2 個体確認され、落葉の堆積により日照が遮られ、徒長し、生育はやや不良であった。</p>
		<p>TB-1b 生育状況 (5年後)</p>	<p>TB-1c 生育状況 (5年後)</p>	<p>環境に大きな変化はみられなかったが、生育は確認できなかった。</p>	<p>約 27 個体が確認されたが、食害がみられ、いずれも矮小化しており、生育はやや不良であった。</p>
		<p>TB-1d 生育状況 (5年後)</p>	<p>TB-1d 生育状況 (5年後)</p>	<p>約 12 個体が確認され、食害がみられたが、開花しており、生育は良好であった。</p>	<p>開花状況。</p>

2-6 まとめ

平成 29 年度及び平成 30 年度に移植を実施した陸生植物の重要種について、移植 5 年後（一部 3 または 4 年後）の活着確認調査を実施しました。なお、タニヘゴ、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、トンボソウについては、事後調査計画において今回の調査が最終年度となります。

これまでの調査の結果、タニヘゴ、サワシロギク、ミズギボウシ、ヒメコヌカグサ、トンボソウでは、一部に個体数の減少や生育状況の悪化がみられた種もありましたが、過年度から継続して生育が確認されています。また、いずれの移植地においてもこれらの種が生育できる湿地環境が維持されており、今後も継続して生育していくと考えられます。

カラタチバナでは、生育状況は良好であり、移植当時から環境変化は特になく、引き続き生育していくと考えられます。

ヒナノシャクジョウでは、過年度に開花が確認されており、腐植層の多い好適な環境が維持されていることから、今後再発生する可能性があると考えられます。

ギンラン、キンランにおいても、現状で生育は確認されていませんが、生育環境であるコナラ林が維持されていることから、残存する地下茎から再発生する可能性が考えられます。

今回の調査は令和 5 年度にシデコブシ、ヘビノボラズの移植 5 年後および、シデコブシ実生個体の移植 4 年後の活着状況を確認する予定です。

3. 水生生物の重要種

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てきました。

事後調査のフローは図 2-3-1 に示すとおりであり、今年度は評価書の事後調査計画に記載した移植 5 年後に相当する定着確認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 2-3-1 に示すとおりです。

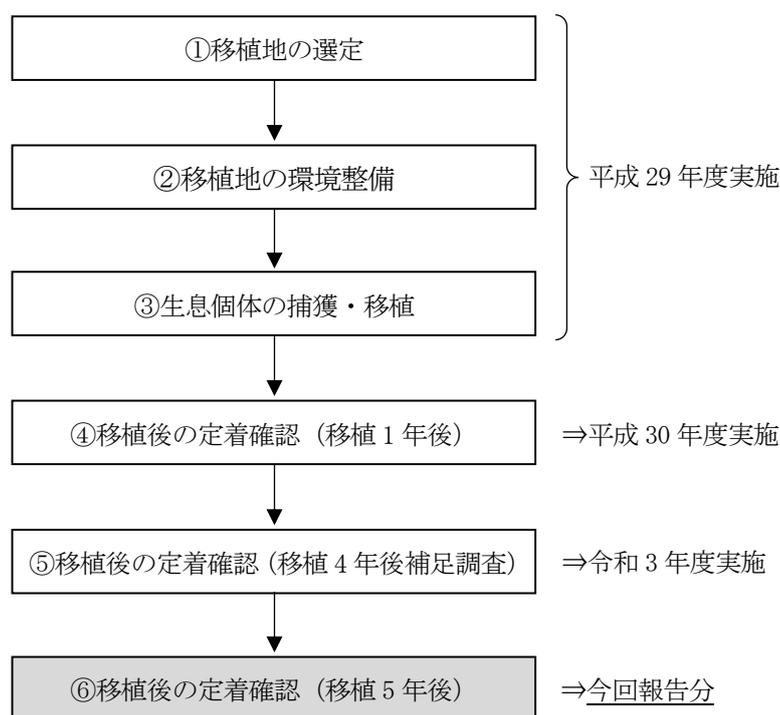


図 2-3-1 事後調査フロー

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※		移植地
			環境省 RL	三重県 RDB	
1	淡水魚類	ドジョウ	NT		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 2020」（環境省、令和 2 年）掲載種

EN＝絶滅危惧 I B 類 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

VU＝絶滅危惧 II 類

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。

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	定着状況の確認調査
ドジョウ ホトケドジョウ	第1回：令和4年8月 5日 第2回：令和4年8月12日

3-4 調査手法

各調査地区において、2名で60分のタモ網を用いた採集を2回実施しました。

ホトケドジョウについては、再捕獲法（Petersen法）による個体数推定を行うため、採集した個体は表 2-3-3 に示すとおり尾鰭の一部を切除するマーキングを行った後に放流し、約2週間後に再捕獲を実施しました。なお、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。

また、水路Bの上流に位置する移植地Bの湿地内でもホトケドジョウが多く確認されていることから、タモ網による補足的な捕獲調査を実施しました。

表 2-3-3 ホトケドジョウのマーキングの実施状況

調査対象地区	マーキング位置
水路A	尾鰭の下方を楔形に切除
水路B	尾鰭の上方を楔形に切除

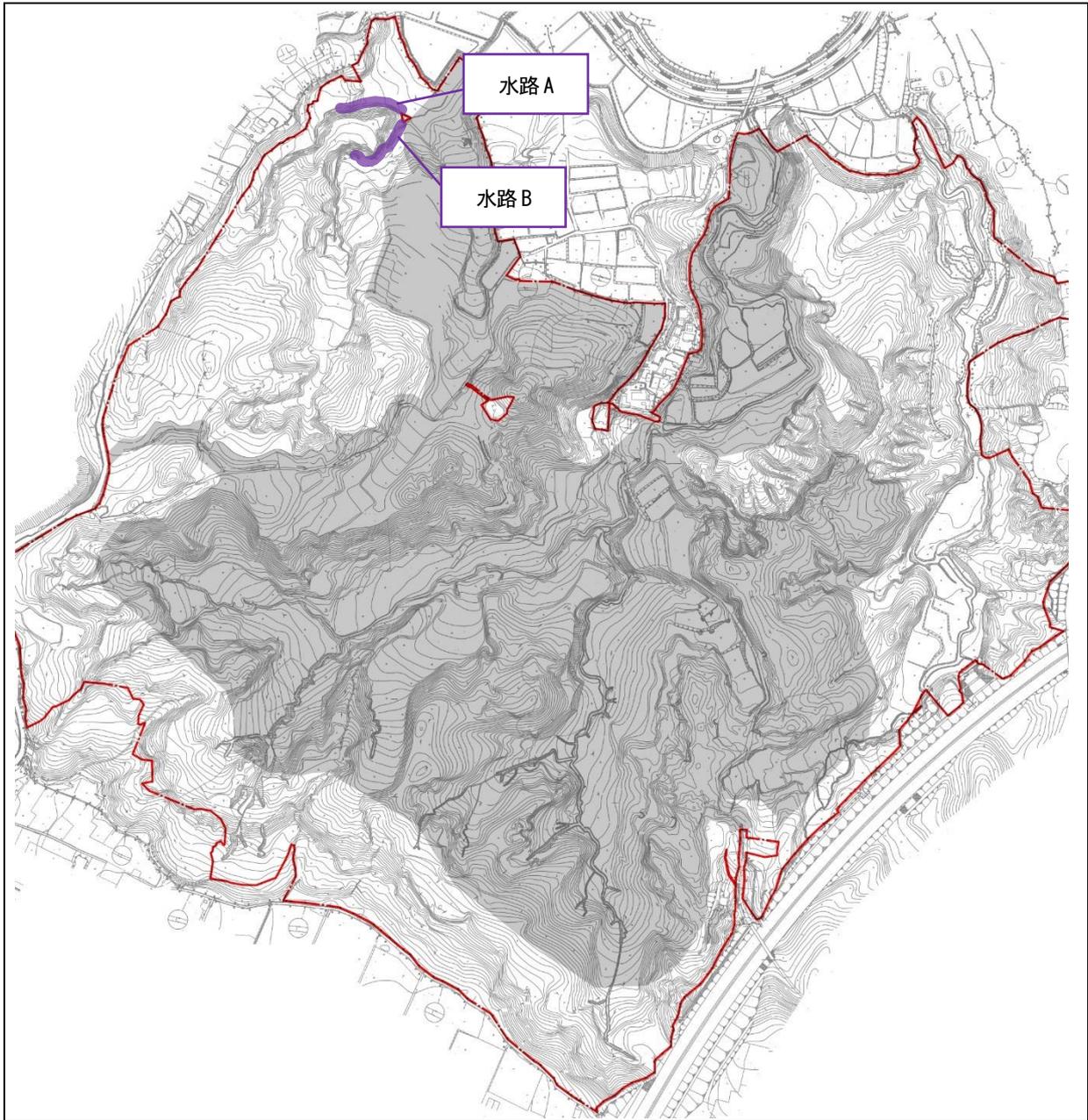
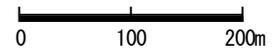


図 2-3-2 水生生物の重要種の移植地

凡 例

- 事業実施区域
- 改変区域
- 移植地
- 移植先水路



3-5 調査結果

調査結果を表 2-3-4 に示します。

第 1 回調査（8 月 5 日）では、水路 A でホトケドジョウ 12 個体、水路 B でホトケドジョウ 20 個体が確認されました。ドジョウは水路 B のみでの確認となり、7 個体が確認されました。なお、確認されたホトケドジョウには、すべてマーキングを行いました。

第 2 回調査（8 月 12 日）では、水路 A でホトケドジョウ 15 個体、水路 B でホトケドジョウ 25 個体が確認されました。このうちマーキング個体（再捕獲）は、水路 A で 3 個体、水路 B で 4 個体となっていました。ドジョウは水路 B のみでの確認となり、5 個体が確認されました。

調査時の状況は、表 2-3-5 に示すとおりです。

表 2-3-4 ホトケドジョウ・ドジョウ捕獲個体数

調査回	標識の有無	水路 A		水路 B	
		ホトケドジョウ	ドジョウ	ホトケドジョウ	ドジョウ
第 1 回 (8/5)	あり	-	-	-	-
	なし	12	0	20	7
	合計	12	0	20	7
第 2 回 (8/12)	あり	3	-	4	0
	なし	12	0	21	5
	合計	15	0	25	5

注 1) 平成 30 年、令和 3 年にマーキングした個体は確認されなかった。

注 2) ドジョウについては個体数の計数のみでマーキングは実施していない。

表 2-3-5(1) 調査時の状況

	水路 A の状況。		水路 B の状況。
調査地点		調査地点	

表 2-3-5(2) 調査時の状況

	
<p>調査風景</p>	<p>調査風景</p>
	
<p>確認個体</p>	<p>確認個体</p>
	
<p>確認個体</p>	<p>確認個体</p>

タモ網による採集。

マーキングの状況 (水路B)。

水路A (第1回) の捕獲個体。

水路B (第1回) の捕獲個体。

確認されたホトケドジョウ稚魚 (第1回)。
※稚魚は水路Bで8月5日、8月12日ともに確認した。

確認されたドジョウ (第2回)。

3-6 個体数の推定と過年度との比較

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、Petersen 法による簡易的な個体数推定を行いました。

Petersen 法による推定個体数の結果は表 2-3-6 に示すとおりであり、水路 A では 60 個体、水路 B では 125 個体となりました。

調査結果から得られた推定個体数について、過年度の Petersen 法による推定個体数を比較した結果は表 2-3-7 に示すとおりであり、水路 A、B ともに令和 3 年度より個体数が減少しており、特に水路 A では半数以下の値でした。これは、7月の豪雨(7月12日に106.5mm、7月19日に55.5mm)による影響が要因と考えられ、水路 A では上流部で河岸の浸食や法面の崩壊などが発生したことから土砂の流入が多くみられ、ホトケドジョウの好適な環境であるたまりが減少したものと考えられます。一方、水路 B では減少はみられたものの、昨年度とほぼ同等の個体数が推定されたことから、移植地全体としてホトケドジョウの生息環境は維持されていると考えられます。

表 2-3-6 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：第 1 回調査で標識を行った個体数	12	20
R：第 2 回調査で捕獲された標識個体の数	3	4
C：第 2 回調査で捕獲された個体数	15	25
N：推定個体数	60	125

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

<出典>溪流魚の資源調査をやってみよう！（平成 25 年 3 月 水産庁）

表 2-3-7 過年度の推定個体数との比較

推定方法	水路 A			水路 B		
	H30	R3	R4	H30	R3	R4
Petersen 法	87	130	60	74	154	125

3-7 移植地 B における生息状況

水路 B の上流にあたる移植地 B では、棚田状の湿地を整備して以降、過年度のヒメタイコウチ等の調査時に多くのホトケドジョウが確認されています。このことから、本種の生息状況を把握するため、第 2 回 (8/12) 調査時に 2 名で 30 分のタモ網による調査を補足的に実施しました。ホトケドジョウは棚田全域で 33 個体が確認されました。昨年度の調査では、ほぼ同等の 53 個体が確認されており、引き続き本種の生息環境は維持されていると考えられます。

調査時の状況は、表 2-3-8 に示すとおりです。

表 2-3-8 調査時の状況

	
<p>調査地点</p> <p>移植地 B の状況。</p>	<p>調査地点</p> <p>移植地 B における捕獲個体。</p>

3-8 ホトケドジョウの体長分布

現地調査時に測定した体長データを用いて、各地区の体長分布図を作成しました (図 2-3-3)。

各地区の体長分布を比較すると、水路 A、B と移植地 B で、当歳魚と思われる 25mm 以下の集団や、1 歳以上と考えられる 35mm 以上の集団が確認され、世代交代が順調に行われているものと考えられます。

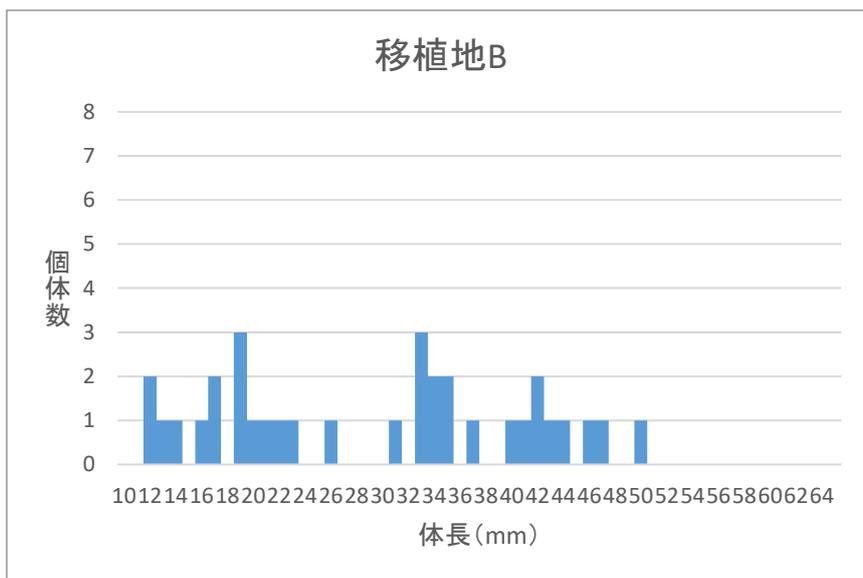
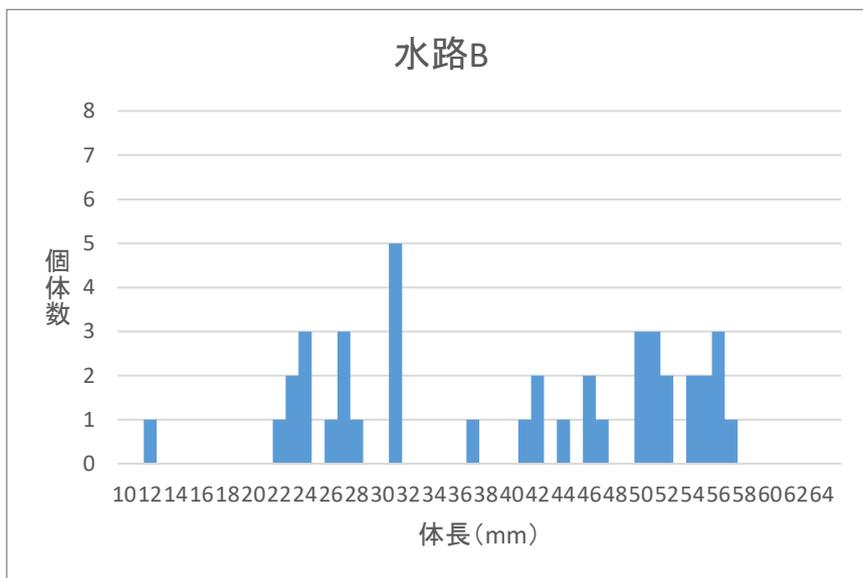
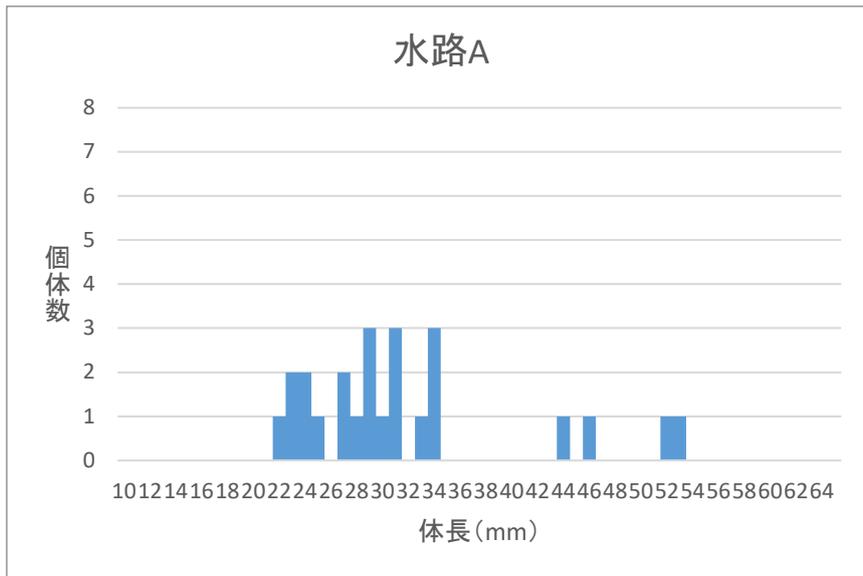


図 2-3-3 ホトケドジョウの体長分布図

3-9 まとめ

平成 29 年度に移植を実施した水生生物の重要種（ホトケドジョウ、ドジョウ）について、移植 5 年後の定着確認調査を実施しました。なお、事後調査計画において今回の調査が最終年度となります。

これまでの調査の結果、ホトケドジョウについては、Petersen 法を用いた個体数推定で、昨年度は平成 30 年度と比較して推定個体数の増加がみられましたが、今年度の調査では昨年度のそれを下回りました。これは、7 月の降雨の影響により、特に水路 A では上流部で河岸の浸食や法面の崩壊などが発生したことから土砂の流入が多くみられ、ホトケドジョウの好適な環境であるたまりが減少したことが要因と考えられます。一方、水路 B では減少はみられたものの、昨年度とほぼ同等の個体数が推定されました。また、捕獲個体の体長分布から、移植地 B を含む全地点で世代交代が順調に行われているものと考えられました。こうした結果から、生息環境の変化はあるものの、今後も引き続き個体群が維持されると考えられます。

ドジョウについては昨年度に引き続き水路 B にて確認されました。砂泥底を主な生息場所としているドジョウは周囲の水田などを利用しながら生息しているものと考えられ、移植地やその近傍において今後も継続して個体群が維持されるものと考えられます。