

4.2.4. 陸生植物等

4.2.4. 陸生植物等

(1) 維管束植物（エビネ・キンラン・ササバギンラン・ギンラン・イナモリソウ）

エビネ・キンラン・ササバギンラン・ギンラン・イナモリソウについては、平成 25 年度に造成区域（改変区域）で確認された個体について学識経験者の指導を得て移植を実施し、移植後毎年 5 年間、移植先の生育個体数の変化を確認するための調査を実施することとしている。今年度は移植 5 年後の生育状況を把握するために調査を実施した。

1) 調査項目

- ・エビネの移植後の生育状況
- ・キンラン属（キンラン・ササバギンラン・ギンラン）の移植後の生育状況
- ・イナモリソウの移植後の生育状況

2) 調査地点

図 4.2.4-1 に示す対象種の移植地 13 箇所とし、調査時に移植地に損壊などが見られる場合には適宜補修を行った。

なお、調査は移植地を中心として行ったが、今後の保全を踏まえ、対象事業実施区域とその周辺 250m の範囲で確認された個体についても記録を行った。調査範囲は前掲図 4.2.3-18 に示したとおり（両生類・爬虫類調査と同じ）である。

3) 調査時期・頻度

対象種の開花時期等に合わせ、5～6 月に 3 回、10 月に 1 回の、計 4 回調査を実施した。ただし、年によって開花時期にズレが生じる可能性があるほか、開花期間が短いこと、哺乳類や昆虫類に食べられてしまう可能性もあることなどから、その他の調査時にも確認に努めた。調査時期を表 4.2.3-37 に示す。

表 4.2.4-1 調査時期（維管束植物）

調査項目	調査日	調査時間	備考
エビネ キンラン ササバギンラン ギンラン イナモリソウ	平成 30 年 5 月 2 日	9:00～18:00	1 回目
	平成 30 年 5 月 11 日	9:00～18:00	2 回目
	平成 30 年 6 月 14 日	9:00～18:00	3 回目
	平成 30 年 10 月 12 日	9:00～18:00	4 回目

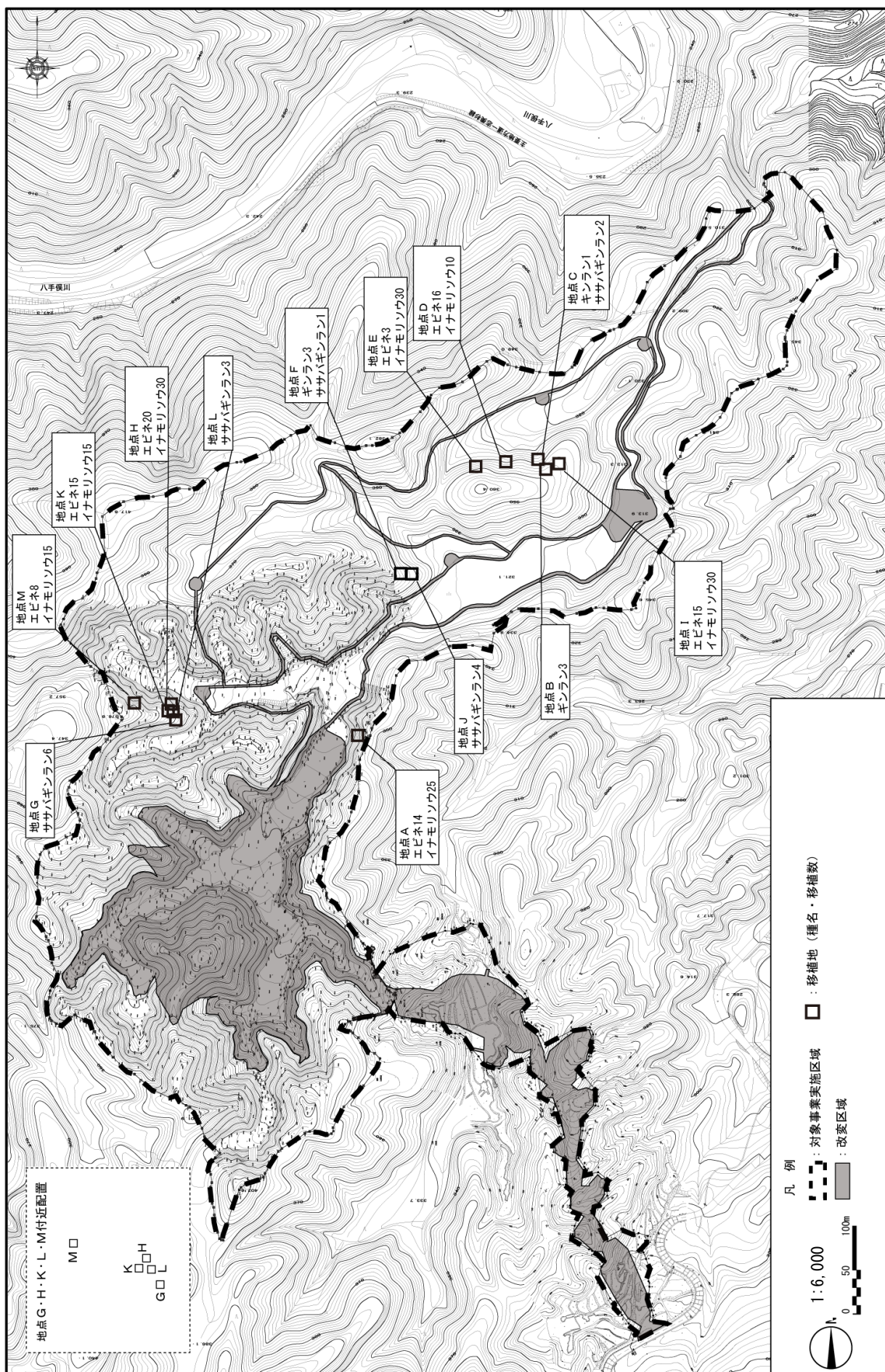
4) 調査方法

移植地においては、目視により生育確認を行い、確認された個体数や開花・結実の有無などを記録するとともに、生育条件（環境）の変化が把握できるよう、植生（階層ごとの高さ、植被率）の確認、土壌（pH、水分）、日照条件（全天写真による開空率）の測定等を行った。調査時には適宜移植地の環境写真を撮影し、環境の変化を把握した。

また、移植地以外で確認された個体については個体数および生育位置を図面上に記録した。

【キンラン属について】

キンラン、ササバギンラン、ギンランについては、開花個体以外は識別が困難であり、調査では基本的に未開花の個体をキンラン属として取り扱ったが、移植地内や過去に生育記録がある個体については、過去調査の結果を参考に便宜上の種名を付した。



5) 調査結果

a) エビネ

エビネは移植を実施した 7 箇所すべてで生育が確認され、4 回の調査で 42～48 株が確認された。また、移植地以外では、対象事業実施区域内の 9 箇所で計 121 株、区域外の 4 箇所で計 131 株の生育が確認された。

エビネの確認状況を表 4.2.4-2 に、確認位置を図 4.2.4-2 に、確認個体を図 4.2.4-3 に示す。

b) キンラン属（キンラン・ギンラン・ササバギンラン）

キンランは 1 箇所に移植を実施したが、移植地では生育が確認されなかった。その他、移植地以外の個体として対象事業実施区域内の 3 箇所で計 3 株が確認され、区域外では確認されなかった。

ギンランは 2 箇所に移植を実施したが、移植地では生育が確認されなかった。その他、移植地以外の個体として対象事業実施区域内の 4 箇所で計 8 株が確認され、区域外では確認されなかった。

ササバギンランは 5 箇所に移植を実施したが、移植地では生育が確認されなかった。その他、移植地以外の個体として対象事業実施区域内の 4 箇所で計 7 株の生育が確認され、区域外では確認されなかった。

その他、キンラン属（種不明）が対象事業実施区域内の 11 箇所で計 24 株の生育が確認され、区域外では確認されなかった。

キンラン属の確認状況を表 4.2.4-2 に、確認位置を図 4.2.4-2 に、確認個体を図 4.2.4-3 に示す。

c) イナモリソウ

イナモリソウは移植を実施した 7 箇所のうち、6 箇所で生育が確認された。3 回の調査で 35～55 株が確認され、昨年度までと比較するとやや株数が少なくなっていた。

また、移植地以外では、対象事業実施区域内の 8 箇所で計 1,094 株、区域外の 6 箇所で計 152 株の生育が確認された。

移植地内のイナモリソウの確認数が例年よりも減少した要因としては、一部の個体に地上部の虫などによる被害や、イノシシによる掘り返しなどが確認されており、これら自然的な要因による減少の可能性が考えられる。また、周辺の自生個体にも確認個体数に年変動がみられていることから、移植地内の個体にも個体数に年変動があるものと推定される。

イナモリソウの確認状況を表 4.2.4-2 に、確認位置を図 4.2.4-2 に、確認個体を図 4.2.4-3 に示す。

表 4.2.4-2 (1) エビネ・キンラン属・イナモリソウの確認状況（移植地）

(単位:株)

地点 (移植数)		地点A (エビネ:14・イナモリソウ:25)				地点B (ギンラン:3)				地点C (キンラン:1・ササバギンラン:2)				地点D (エビネ:16・イナモリソウ:10)				地点E (エビネ:3・イナモリソウ:30)			
調査日		5/2	5/11	6/14	10/12	5/2	5/11	6/14	10/12	5/2	5/11	6/14	10/12	5/2	5/11	6/14	10/12	5/2	5/11	6/14	10/12
個 体 数	エビネ	7	8	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	7	7	3	3	3	3
	キンラン	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	ギンラン	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ササバギンラン	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	イナモリソウ ^{注1)}	0	2	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	0	12	12	11	5

地点 (移植数)		地点F (ギンラン:3・ササバギンラン:1)				地点G (ササバギンラン:6)				地点H (エビネ:20・イナモリソウ:30)				地点I (エビネ:15・イナモリソウ:30)				地点J (ササバギンラン:4)			
調査日		5/2	5/11	6/14	10/12	5/2	5/11	6/14	10/12	5/2	5/11	6/14	10/12	5/2	5/11	6/14	10/12	5/2	5/11	6/14	10/12
個 体 数	エビネ	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	6	4	8	9	10	10	-	-	-	-
	キンラン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ギンラン	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ササバギンラン	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
	イナモリソウ ^{注1)}	-	-	-	-	-	-	-	-	13	29	23	22	10	10	11	8	-	-	-	-

地点 (移植数)		地点K (エビネ:15・イナモリソウ:15)				地点L (ササバギンラン:3)				地点M (エビネ:8・イナモリソウ:15)			
調査日		5/2	5/11	6/14	10/12	5/2	5/11	6/14	10/12	5/2	5/11	6/14	10/12
個 体 数	エビネ	8	7	8	8	-	-	-	-	5	5	5	5
	キンラン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ギンラン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ササバギンラン	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-
	イナモリソウ ^{注1)}	0	3	3	4	-	-	-	-	0	0	0	0

注1)イナモリソウは地下茎で広がり、個体数のカウントが困難なため、地上部の茎数(ラメット数)をカウントし、株数とみなした。
 注2)網掛けは調査対象外であることを示す。

表 4.2.4-2 (2) エビネ・キンラン属・イナモリソウの確認状況（全体）

(単位:株)

種名		移植地								移植地以外						
		H25年度 移植数	H26年度 確認数	H27年度 確認数	H28年度 確認数	H29年度 確認数	H30年度(移植後5年目)				H28年度		H29年度		H30年度	
							5/2	5/11	6/14	10/12	区域内	区域外	区域内	区域外	区域内	区域外
エビネ		91	60	61	59	52	42	44	48	46	74	124	95	141	121	131
キンラン属 注1)	キンラン	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	10	10	3	0
	ギンラン	6	0	0	0	0	0	0	0	0	11	2	10	1	8	0
	ササバギンラン	16	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	0
	キンラン属(種不明)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	2	34	2	24	0
イナモリソウ ^{注2)}		155	198	170	121	100	35	56	53	41	1,098	26	1,125	94	1,094	152

注1)キンラン属の種名については、開花が確認できた個体及び過去の確認地点と同所での確認個体については種名を記載し、それ以外の個体については「キンラン属(種不明)」とした。
 注2)イナモリソウは地下茎で広がり個体数のカウントが困難なため、地上部の茎数(ラメット数)をカウントし、株数とみなした。

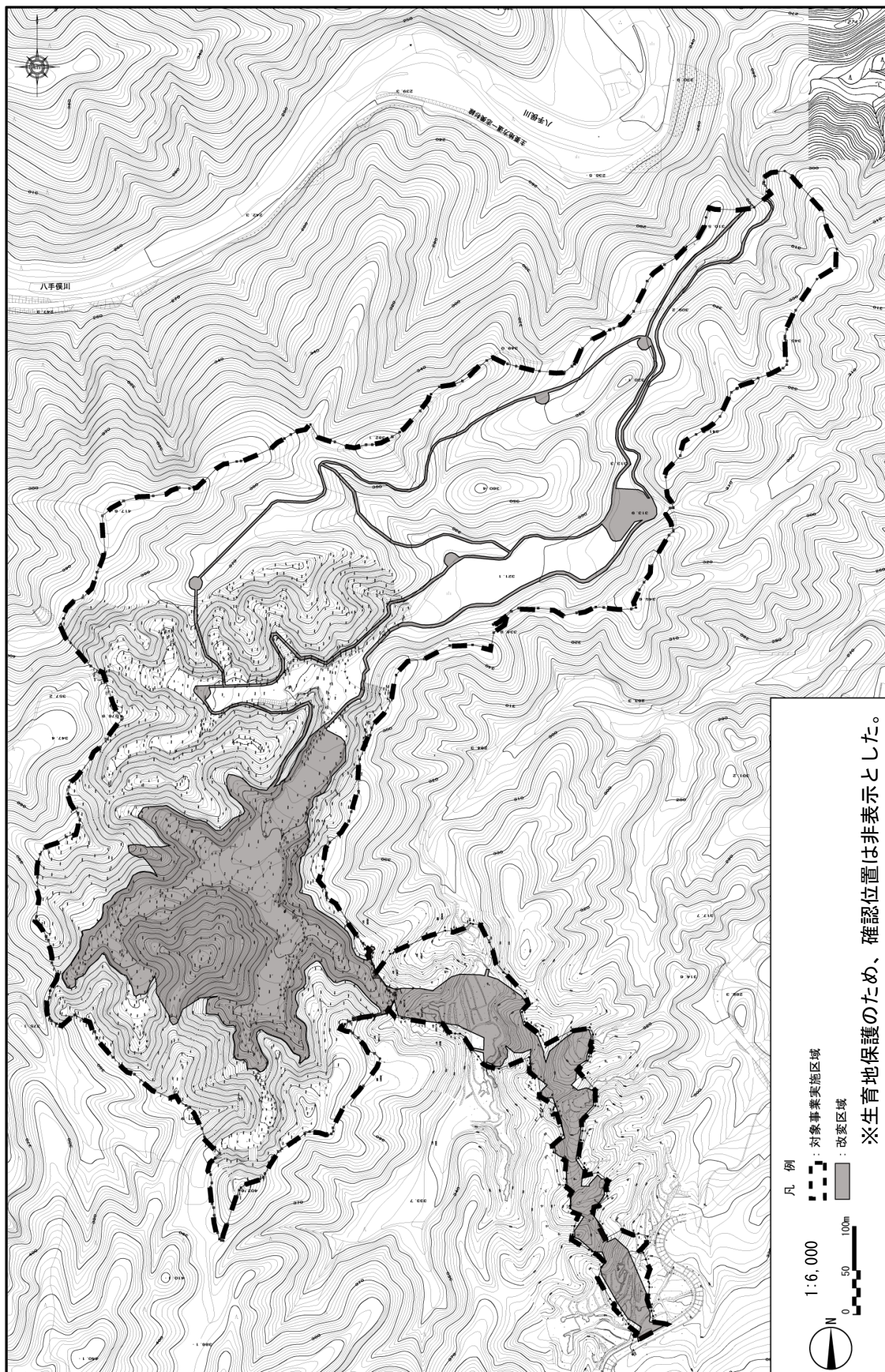


図 4.2.4-2 エビネ・キンラン属・イナモリソウ確認位置図

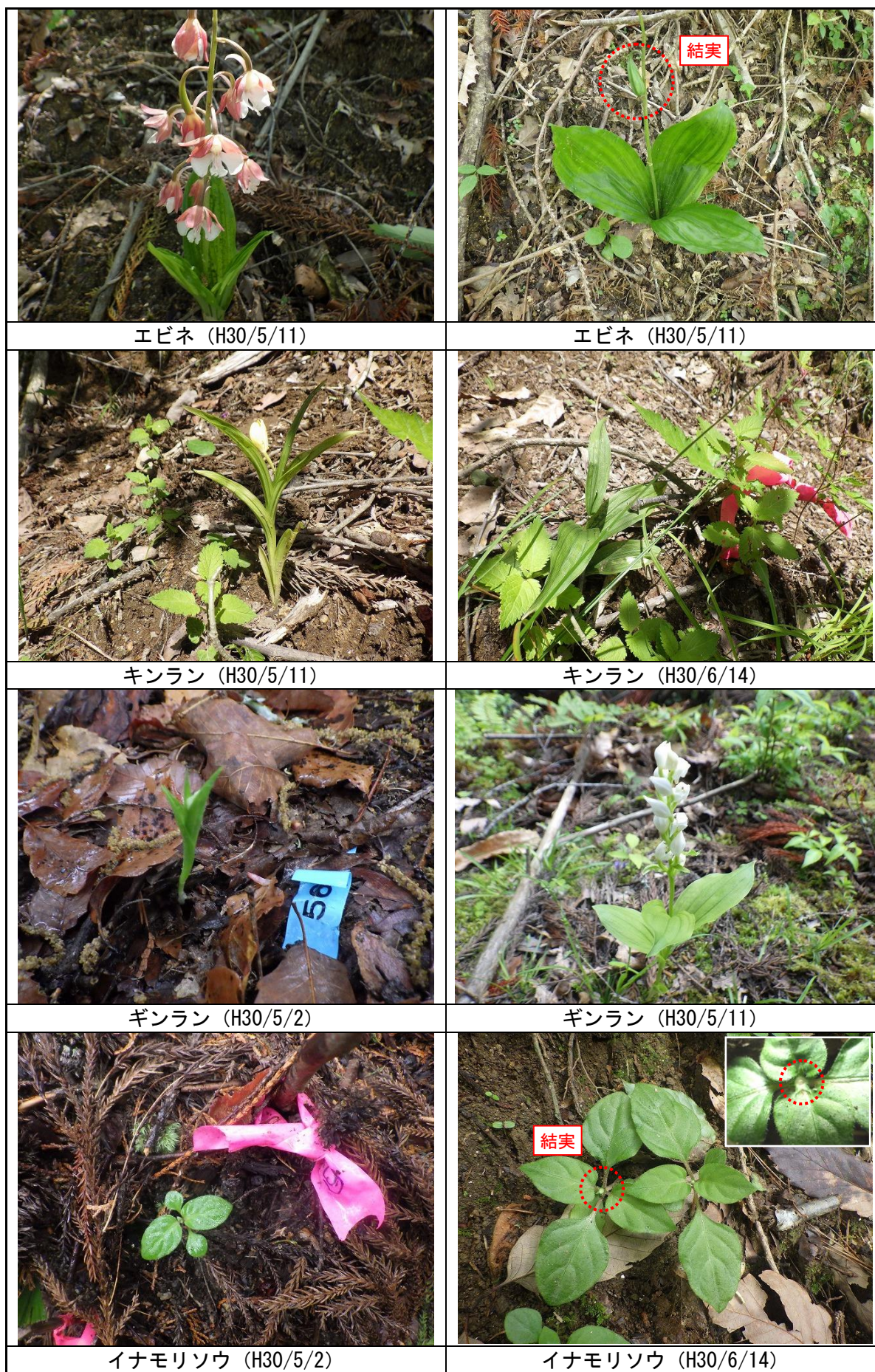


図 4. 2. 4-3 確認個体 (維管束植物)

d) 移植地の生育環境

移植地の現況を把握するため、植生、土壌、日照条件について調査を行い、移植前の条件との比較を行った。なお、測定データは表 4.2.4-3 に示すとおり種及び生育状況毎に整理した。

表 4.2.4-3 移植対象種と移植地

移植対象種	該当する移植地（地点数）
エビネ （イナモリソウ含む）	地点 A、地点 D、地点 E、地点 H、地点 I、 地点 K、地点 M (計 7 地点)
キンラン属 （地上部生育実績あり）	地点 G、地点 L (計 2 地点)
キンラン属 （地上部生育実績なし）	地点 B、地点 C、地点 F、地点 J (計 4 地点)

注) キンラン属について

地上部生育実績あり：平成 26 年度調査で地上部の伸長を確認

地上部生育実績なし：これまでの調査で地上部の伸長の確認なし

① エビネ（イナモリソウ含む）

【周辺植生の状況】

エビネ（イナモリソウ）移植地の状況を図 4.2.4-4 に示す。移植地の周辺植生はコナラ林が 6 箇所、スギ・ヒノキ植林が 1 箇所である。移植前の周辺植生がコナラ林であったことから、移植場所はコナラ林を主体としているが、地点 E については近くに自生のエビネがみられるスギ・ヒノキ植林内に設定している。

移植地周辺の植生は昨年度から大きな変化はみられなかった。

【土壌 pH】

移植前後の土壌 pH の比較を図 4.2.4-5 に示す。移植前のエビネ生育地の土壌 pH は 6.6～7.0 の中性～弱酸性の土壌であったのに対し、移植 5 年後の土壌 pH は 6.4～6.8 の弱酸性を示しており、概ね移植前の土壌 pH と同等で、昨年度からも大きな変化はみられなかったものの、全体的にはやや pH 値に上昇傾向がみられた。

【土壌水分】

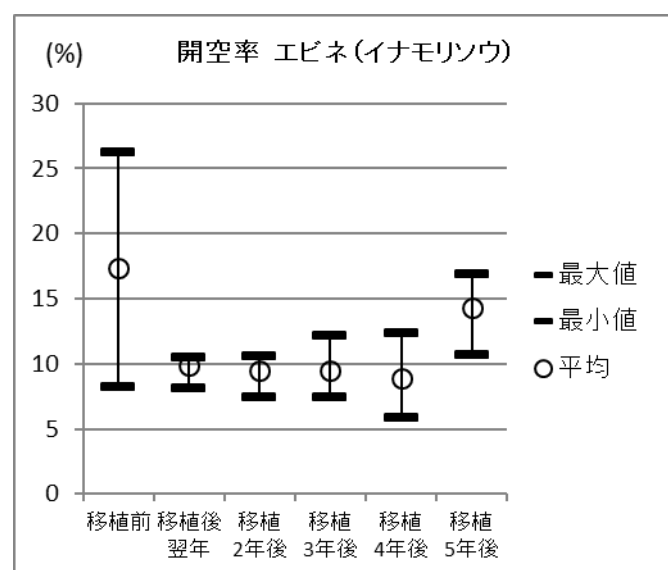
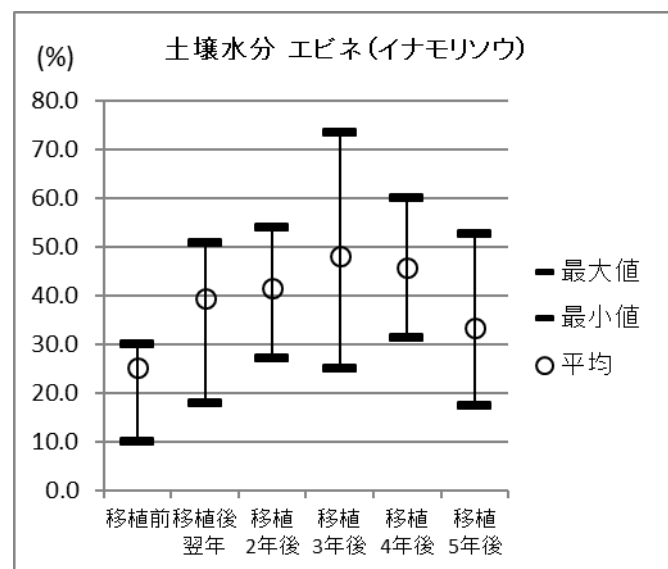
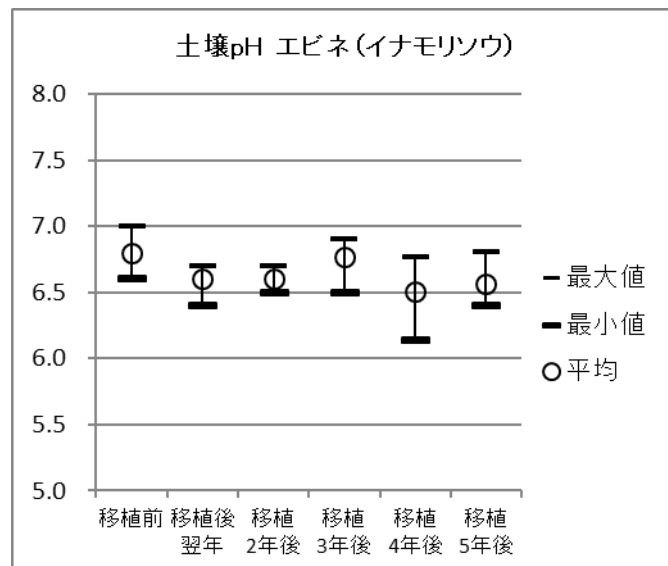
移植前後の土壌水分の比較を図 4.2.4-5 に示す。移植前のエビネ生育地の土壌水分は 10.0～30.0%であったのに対し、移植 3 年後の土壌水分は 17.3～52.6%と移植前と同等かもしくはやや湿潤な状況であったが、昨年度からみると平均的に土壌水分が低くなっている状況であった。

【開空率】

移植前後の開空率（対象個体上部における樹冠の開け具合）の比較を図 4.2.4-5 に示す。移植前のエビネ生育地の開空率は 8.2～26.2%であったのに対し、移植後 2 年目の開空率は 10.7～16.9%と概ね移植前の開空率の範囲内であり、昨年度からみると平均的に開空率は大きくなっていった。



図 4.2.4-4 エビネ（イナモリソウ）移植地の状況



注) 測定は毎年度 5 月上旬頃を実施。

図 4.2.4-5 エビネ(イナモリソウ)移植地の土壌 pH、土壌水分、開空率

② キンラン属（地上部生育実績あり）

【周辺植生の状況】

キンラン移植地（地上部生育あり）の状況を図 4.2.4-6 に示す。移植地の周辺植生はいずれもコナラ林であり、移植前と同様の環境へ移植している。

移植地周辺の植生は昨年度から大きな変化はみられなかった。

【土壌 pH】

移植前後の土壌 pH の比較を図 4.2.4-7 に示す。移植前のキンラン属生育地の土壌 pH は 6.6～6.8 の弱酸性の土壌であったのに対し、移植 5 年後の土壌 pH は 6.2～6.6 の弱酸性を示しており、概ね移植前の土壌 pH と同等で、昨年度からも大きな変化はみられなかった。

【土壌水分】

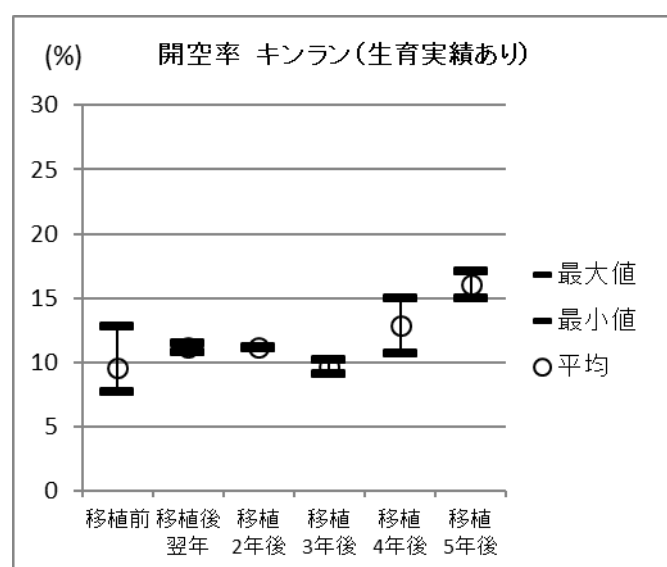
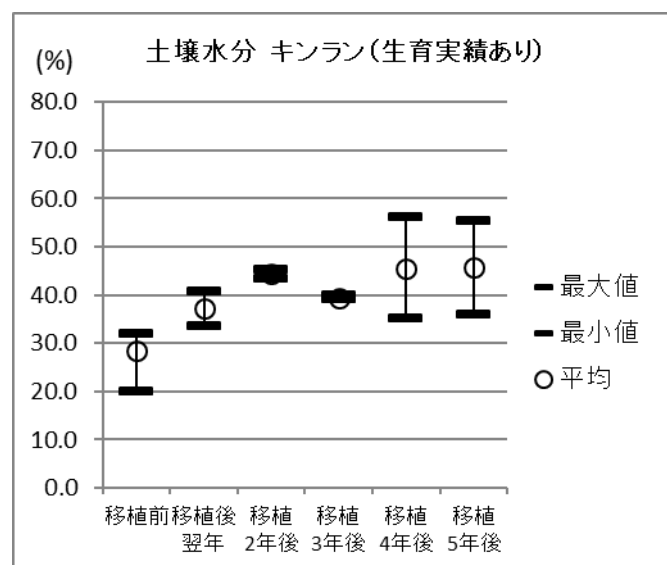
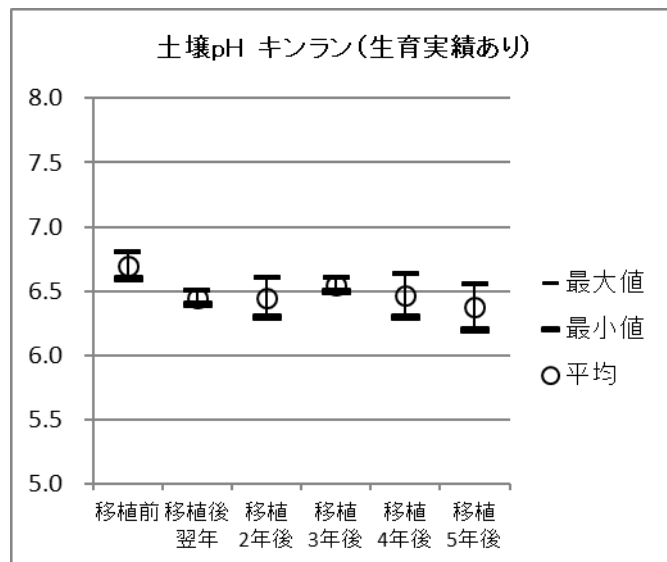
移植前後の土壌水分の比較を図 4.2.4-7 に示す。移植前のキンラン属生育地の土壌水分は 20～32%であったのに対し、移植 5 年後の土壌水分は 36.0～55.4%と移植前よりもやや湿潤な状況であった。

【開空率】

移植前後の開空率の比較を図 4.2.4-7 に示す。移植前のキンラン属生育地の開空率は 7.7～12.8%であったのに対し、移植 3 年後の開空率は 15.0～16.1%と移植前の開空率より大きくなっており、昨年度からみても平均的に開空率は大きくなっていった。



図 4.2.4-6 キンラン移植地（地上部生育実績あり）の状況



注)測定は毎年度5月上旬頃に実施。

図 4.2.4-7 キンラン移植地（地上部生育実績あり）の土壌 pH、土壌水分、開空率

③ キンラン属（地上部生育実績なし）

【周辺植生の状況】

周辺植生の状況を図 4.2.4-8 に示す。移植地の周辺植生はいずれもコナラ林もしくはコナラ林に隣接した場所であり、移植前と同様の環境へ移植している。

移植地周辺の植生は、移植地 F でクリの亜高木 1 本の消失が確認されたが、個体の自然衰退による枯死であり、キンラン属の生育環境を急激に変化させるものではない。また、その他の地点では昨年度から大きな変化はみられなかった。

【土壌 pH】

移植前後の土壌 pH の比較を図 4.2.4-9 に示す。移植前のキンラン属生育地の土壌 pH は 6.6～6.8 の弱酸性の土壌であったのに対し、移植 3 年後の土壌 pH はいずれの地点も 6.5～6.8 の弱酸性を示しており、概ね移植前の土壌 pH とほぼ同等であり、昨年度の pH 値ともほぼ同等であった。

【土壌水分】

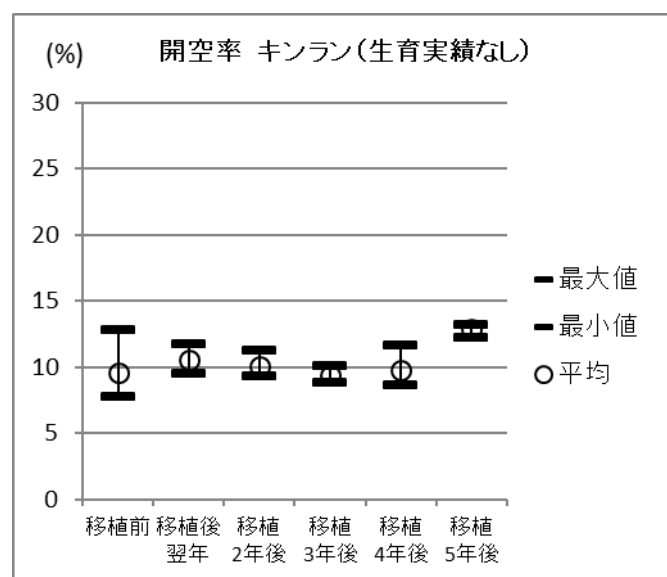
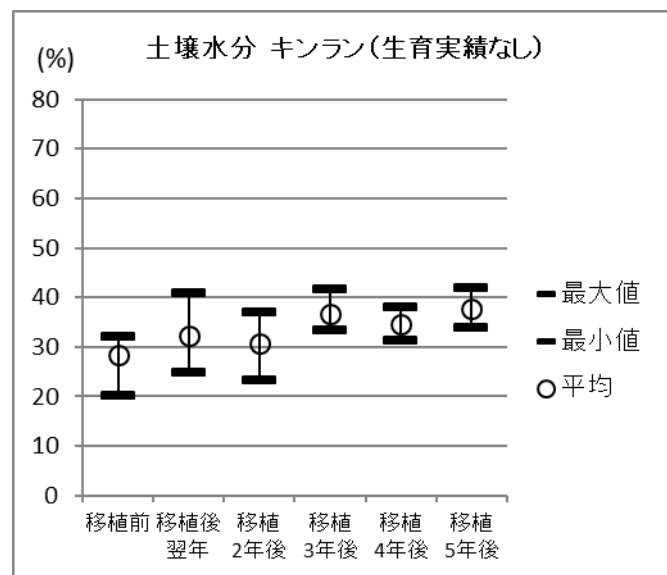
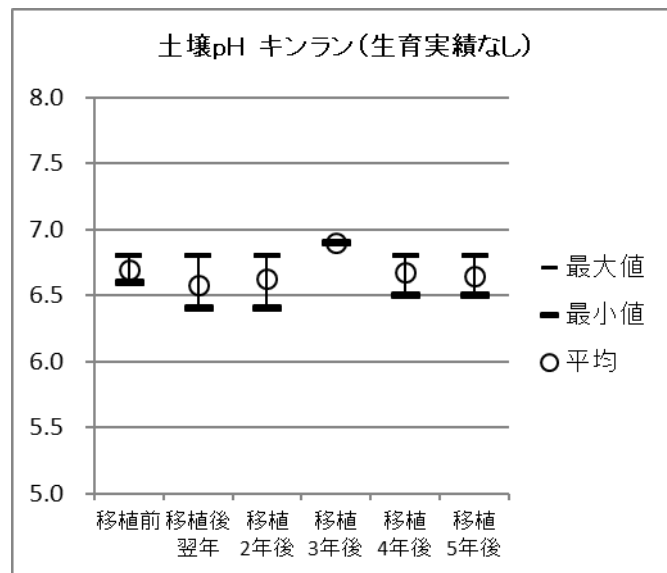
移植前後の土壌水分の比較を図 4.2.4-9 に示す。移植前のキンラン属生育地の土壌水分は 20～32%であったのに対し、移植 3 年後の土壌水分は 33.8～41.8%と移植前よりもやや湿潤な状況であり、昨年度からみても平均的に土壌水分が高くなっている状況であった。

【開空率】

移植前後の開空率の比較を図 4.2.4-9 に示す。移植前のキンラン属生育地の開空率は 7.7～12.8%であったのに対し、移植後 2 年目の開空率は 12.2～12.9%と概ね移植前の開空率の範囲内であり、昨年度からみると平均的に開空率は大きくなっていった。



図 4.2.4-8 キンラン移植地（地上部生育実績なし）の状況



注)測定は毎年度5月上旬頃に実施。

図 4.2.4-9 キンラン移植地(地上部生育実績なし)の土壌 pH、土壌水分、開空率

6) 事後調査の結果の検討

a) 検討内容

事後調査の結果の検討は、過去に実施した評価書等（評価書、平成 25～29 年度事後調査報告書）の調査結果との比較により行った。

b) 検討結果

① 評価書等との比較

評価書等の調査結果と比較した結果を表 4.2.4-4 に示す。

エビネについては評価書における調査において、対象事業実施区域内外で確認されている。平成 26 年度～平成 30 年度事後調査においても同様であり、区域内外で継続的に確認されている。

キンラン属のうち、キンランについては評価書における調査において対象事業実施区域内外で確認されている。平成 26 年度事後調査では移植地を含む区域内での生育が確認されず、区域外の自生個体が確認されているだけであったが、平成 27 年度事後調査では区域内で再び自生個体の生育が確認され、その後は区域内外で自生個体が継続的に生育していることが確認されている。

ギンラン、ササバギンランは平成 25 年度のキンラン移植時に新たに確認された種である。ギンランについては移植地での生育は確認されていないものの、平成 26 年度～平成 30 年度事後調査において区域内外で自生個体の生育が継続的に確認されている。

ササバギンランについては、平成 26 年度事後調査時には移植地で生育が確認されていたものの、その後の平成 27 年度～平成 30 年度事後調査では生育が確認されなくなった。しかし、平成 26 年度～平成 28 年度、平成 30 年度の事後調査において区域内の自生個体が確認されている。

イナモリソウも平成 25 年度のキンラン移植時に新たに確認された種である。平成 26 年度事後調査では移植地を含む対象事業実施区域内のみでの確認であったが、その後の平成 27 年度～平成 30 年度事後調査では移植地を含む区域内外での生育が継続的に確認されている。

表 4.2.4-4 エビネ・キンラン属・イナモリソウの確認状況

種 名		区域内										
		評価書	移植地					移植地以外				
			H26 年度	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	H26 年度	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度
エビネ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
キンラン属	キンラン	○	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
	ギンラン	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
	ササバギンラン	×	○	×	×	×	×	○	○	○	×	○
	キンラン属 (種不明)	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
イナモリソウ		×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

種 名		区域外					
		評価書	H26 年度	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度
エビネ		○	○	○	○	○	○
キンラン属	キンラン	○	○	○	○	○	○
	ギンラン	×	○	○	○	○	○
	ササバギンラン	×	×	×	×	×	×
	キンラン属 (種不明)	×	×	×	○	○	○
イナモリソウ		×	×	○	○	○	○

注 1) 区域内：対象事業実施区域内 区域外：対象事業実施区域外

注 2) ○：確認あり ×：確認なし

注 3) H26 年度：移植後翌年、H27 年度：移植 2 年後、H28 年度：移植 3 年後、H29 年度：移植 4 年後、H30 年度：移植 5 年後

② 考 察

エビネ、キンラン属、イナモリソウの移植 5 年後の調査の結果、エビネについては、移植したすべての地点で継続的な生育が確認され、イナモリソウについては、移植した 7 箇所のうち 6 箇所で継続的な生育が確認された。しかしながら、キンラン、ギンラン、ササバギンランについては移植個体の生育が確認されなかった。なお、移植個体のうちキンラン、ギンラン、ササバギンランについては、平成 31 年 2 月 20 日に移植地における掘り返し調査を実施したが、地下部のみでの生存個体は確認されず、移植後 5 年のうちに消失したものと考えられる。

エビネ、イナモリソウについては移植地で継続的な生育が確認されており、移植後 5 年を経過し、移植地に定着しているものと考えられる。また、対象事業実施区域内外で多くの自生個体の生育が継続的に確認されており、エビネ、イナモリソウの地域個体群としては維持されている状況であると言える。

キンラン属については、移植後翌年にササバギンランが確認されたのみであり、その後移植個体は確認されていない。キンラン属は地上部が枯れ落ち、地下部だけとなっても生存し生育を続ける個体が存在するほか、必ずしも毎年地上部が伸びるとは限らないため、継続的に観察を行ったものの、移植後 5 年を経過しても生育は確認されず、移植地に定着していないものと考えられる。ただし、移植地以外の事業実施区域内では、平成 26 年度以降、キンラン属は経年的に確認されており、同種の生育環境は維持されているものと考えられる。

以上のように、エビネ、キンラン属、イナモリソウは対象事業実施区域内外で継続的な生育が確認されていることから、工事中も対象事業実施区域及びその周辺にはこれらの種の生育に適した環境が保たれているものと考えられる。

7) 事後調査の結果の評価

エビネ、キンランについては、評価書において保全対象種として選定され、平成 25 年の事後調査の段階でギンラン、ササバギンラン、イナモリソウが確認されたため、これらも含めて保全対策を講じるものとし、改変区域において確認された上記 5 種の移植を行うとともに、移植翌年、移植 3 年後、移植 5 年後の事後調査を実施した。

結果については前述のとおり、エビネ、イナモリソウについては移植先での継続的な生育が確認されており、直接改変による自生地への減少は補償されているものと考えられる。また、キンラン、ギンラン、ササバギンランについては、学識経験者の指導を受けながら移植を実施し、事後調査及び掘り返し調査を実施したが、移植地への定着はみられなかった。ただし、保全措置の一環である残存個体の保全として、移植個体のモニタリングに合わせて、継続的に残存個体（移植個体以外の自生個体）のモニタリングを行った結果、事業地内において、上記 3 種の継続的な生育が確認された。

維管束植物については、事業者の実施可能な範囲で環境保全措置が実施されており、環境保全措置の一定の効果も認められたと評価される。

(2) 車軸藻類及び水草類

車軸藻類については、平成 25 年度に造成区域（改変区域）で確認された個体について学識経験者の指導を得て移植を実施し、移植後翌年、3 年後、5 年後に移植先の生育個体数の変化を確認するための調査を実施することとしている。今年度は移植 5 年後の生育状況を把握するために調査を実施した。

また、平成 25 年度には車軸藻類のほか、水草類（イトトリゲモ・ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタ）についても車軸藻類にあわせて移植が行われているため、水草類についても移植後の生育状況を把握するための調査を実施した。

1) 調査項目

- ・車軸藻類の移植後の生育状況
- ・水草類（イトトリゲモ・ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタ）の移植後の生育状況

2) 調査地点

図 4.2.4-10 に示す対象種の移植地 3 箇所とし、調査時に移植地に損壊などが見られる場合には適宜補修を行った。

その他、今後の保全を踏まえ、対象事業実施区域とその周辺 250m の範囲で確認された個体についても記録を行った。調査範囲は前掲図 4.2.3-18 に示したとおり（両生類・爬虫類調査と同じ）である。

3) 調査時期・頻度

平成 30 年 6 月～平成 31 年 2 月に 4 回の調査を実施した。ただし、藻体が確認される期間が短い場合もあるため、その他の項目の調査時にも確認に努めた。調査時期を表 4.2.4-5 に示す。

表 4.2.4-5 調査時期（車軸藻類及び水草類）

調査項目	調査日	調査時間	備考
車軸藻類 水草類	平成 30 年 6 月 13 日	9:00～18:00	1 回目
	平成 30 年 8 月 2 日	9:00～17:00	2 回目
	平成 30 年 8 月 3 日	9:00～12:00	
	平成 30 年 9 月 19 日	11:00～17:00	3 回目
	平成 30 年 9 月 20 日	9:00～13:00	
	平成 31 年 2 月 8 日	8:00～13:00	4 回目

4) 調査方法

移植した個体の状況把握のため、現地にて目視による生育確認を行い、分布や生殖器（車軸藻類）あるいは開花・結実（水草類）の有無などを記録した。この際、分布状況等は定量把握を念頭とし、コドラート法により被度等を確認した。移植地の状況を図 4.2.4-11 に示す。

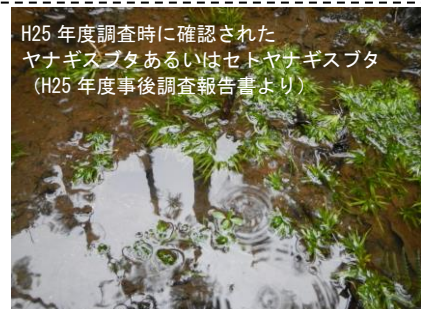
車軸藻類については現地で種を特定することは不可能であるため、車軸藻類として記録することとしたが、一部を採取し、可能な限り含まれる種を特定（同定）した。あわせて採取した藻体については標本作製した。

また、移植地以外で確認された個体については個体数および生育位置を図面上に記録した。

【ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタについて】

セトヤナギスブタの場合は重要種（環境省レッドリスト絶滅危惧 IB 類）に該当するが、ヤナギスブタは貴重種には該当しない。両種の識別は種子がないと識別が困難であり、平成 25 年度の移植時には種子がなく識別できなかったため、セトヤナギスブタである可能性を考慮し、重要種として移植を行った。しかしながら、移植後に生育がみられず、識別が不可能であったため「ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタ」として整理した。

H25 年度調査時に確認された
ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタ
(H25 年度事後調査報告書より)



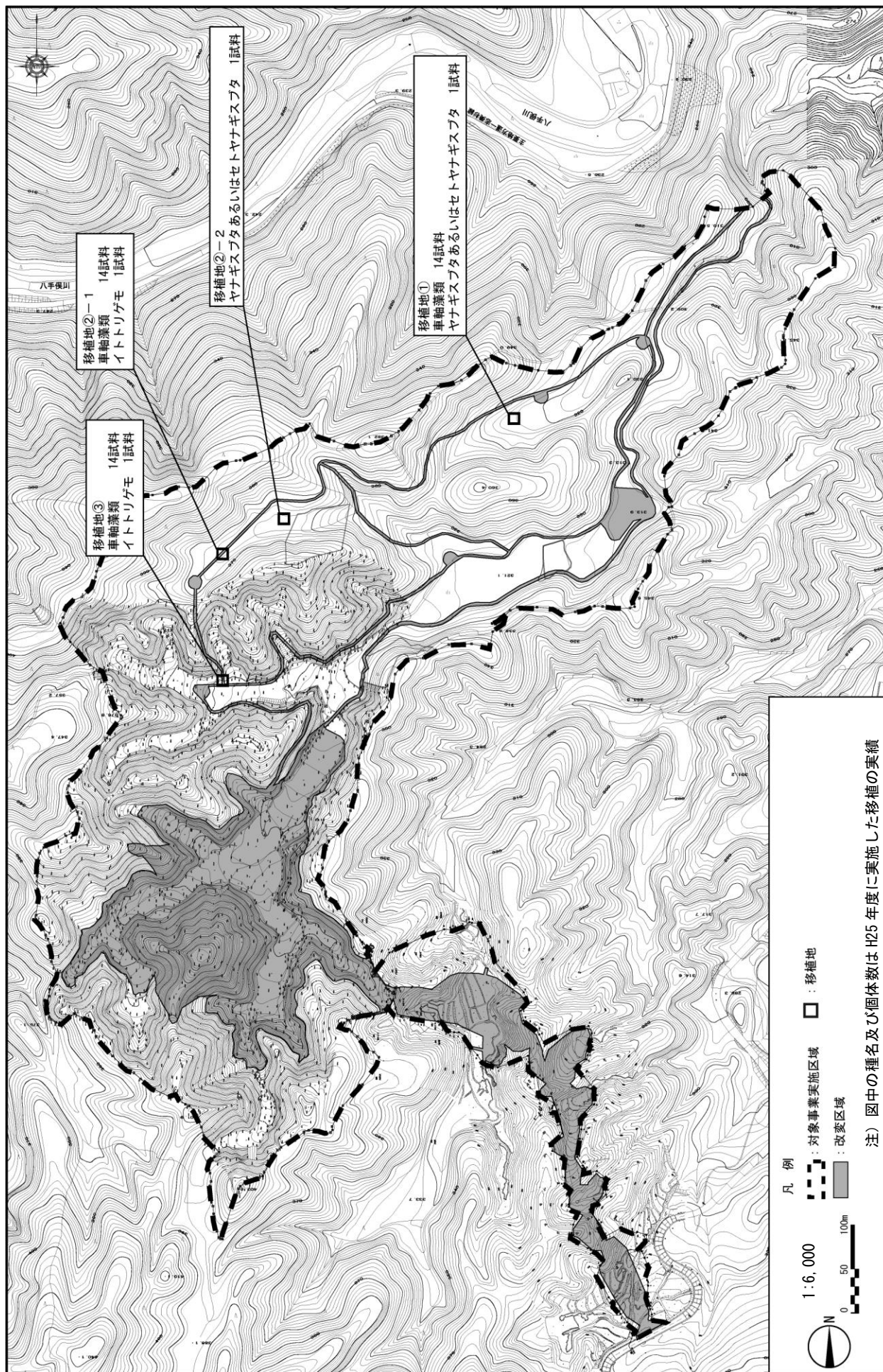


図 4.2.4-10 車軸藻類及び水草類位置図

確認日	移植地①	移植地②	移植地③
6/13	 ※大きな損壊なし	 ※大きな損壊なし	 ※大きな損壊はなかったが、一部水漏れがみられたため、修復を行った。
8/2 8/3	 ※大きな損壊なし	 ※大きな損壊なし	 ※大きな損壊なし
9/19 9/20	 ※大きな損壊なし	 ※大きな損壊なし	 ※大きな損壊なし
2/8	 ※大きな損壊なし	 ※大きな損壊なし	 ※大きな損壊なし

図 4.2.4-11 移植地の状況（車軸藻類及び水草類）

5) 調査結果

a) 車軸藻類

車軸藻類の確認状況を表 4.2.4-6 に、確認位置を図 4.2.4-12 に、確認個体を図 4.2.4-13 に示す。

車軸藻類は、平成 25 年に移植地①、移植地②、移植地③の 3 箇所に移植されている。

移植 5 年後にあたる今年度の調査では、そのうち 1 箇所で生育が確認された。株数（概数）は 6 月調査で 20 株、8 月調査で 20 株、9 月調査で 15 株、2 月調査で 1 株が確認された。

移植地以外では既知の自生地 23 箇所のうち 16 箇所及び、平成 30 年に新たに確認された 3 箇所の合計 19 箇所で生育が確認されており、6 月調査で 151 株、8 月調査で 719 株、9 月調査で 776 株、2 月調査で 71 株が確認された。一部の自生地の乾燥化などによって平成 26 年度の株数（最大時 934 株）を下回ったものの、車軸藻類の生育状況は降雨状況等による湿地の水たまりの乾燥、出現に伴う年変動があるものと推定される。

なお、複数個所で標本を採取し、種の同定を試みた結果、調査地の車軸藻類には、「シャジクモ属（種不明）」、「フラスコモ属（種不明）」が含まれていた。

b) 水草類（イトトリゲモ・ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタ）

車軸藻類・水草類の確認状況を表 4.2.4-6 に、確認位置を図 4.2.4-12 に、確認個体を図 4.2.4-13 に示す。

イトトリゲモは、平成 25 年に移植地②、移植地③の 2 箇所に移植されている。

移植 5 年後にあたる今年度の調査では、移植地での生育が確認されなかった。また、移植地以外では平成 26 年度に対象事業実施区域内の水たまりで計 5 株の生育が確認されていたが、今年度調査では確認されなかった。ただし、イトトリゲモと同じイバラモ属に属する種として、対象事業実施区域内の自生地④でホッスモ (*Najas graminea*)、対象事業実施区域外の自生地⑩でオオトリゲモ (*Najas oguraensis*) が確認された。このうち、オオトリゲモは三重県レッドデータブック 2015 で絶滅危惧 I B 類に指定されており、参考として確認位置を図 4.2.4-12 に示す。

ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタは、平成 25 年に移植地①、移植地②の 2 箇所に移植されている。

移植 5 年後にあたる今年度の調査では、移植地での生育が確認されず、移植地以外でも確認されなかった。

表 4.2.4-6(1) 車軸藻類及び水草類の確認状況（移植地）

(単位:概ねの株数)

地点		移植地①				移植地②				移植地③			
調査日		6/13	8/2	9/20	2/8	6/13	8/2	9/20	2/8	6/13	8/3	9/19	2/8
車軸藻類		20	20	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0
水草類	イトトリゲモ	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタ	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-

注1)ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタについては、ヤナギスブタと判断できた時点で調査対象から除外する。

注2)イトトリゲモは移植地①の移植を行っておらず、ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタは移植地③に移植を行っていない。

表 4.2.4-6(2) 車軸藻類及び水草類の確認状況（全体）

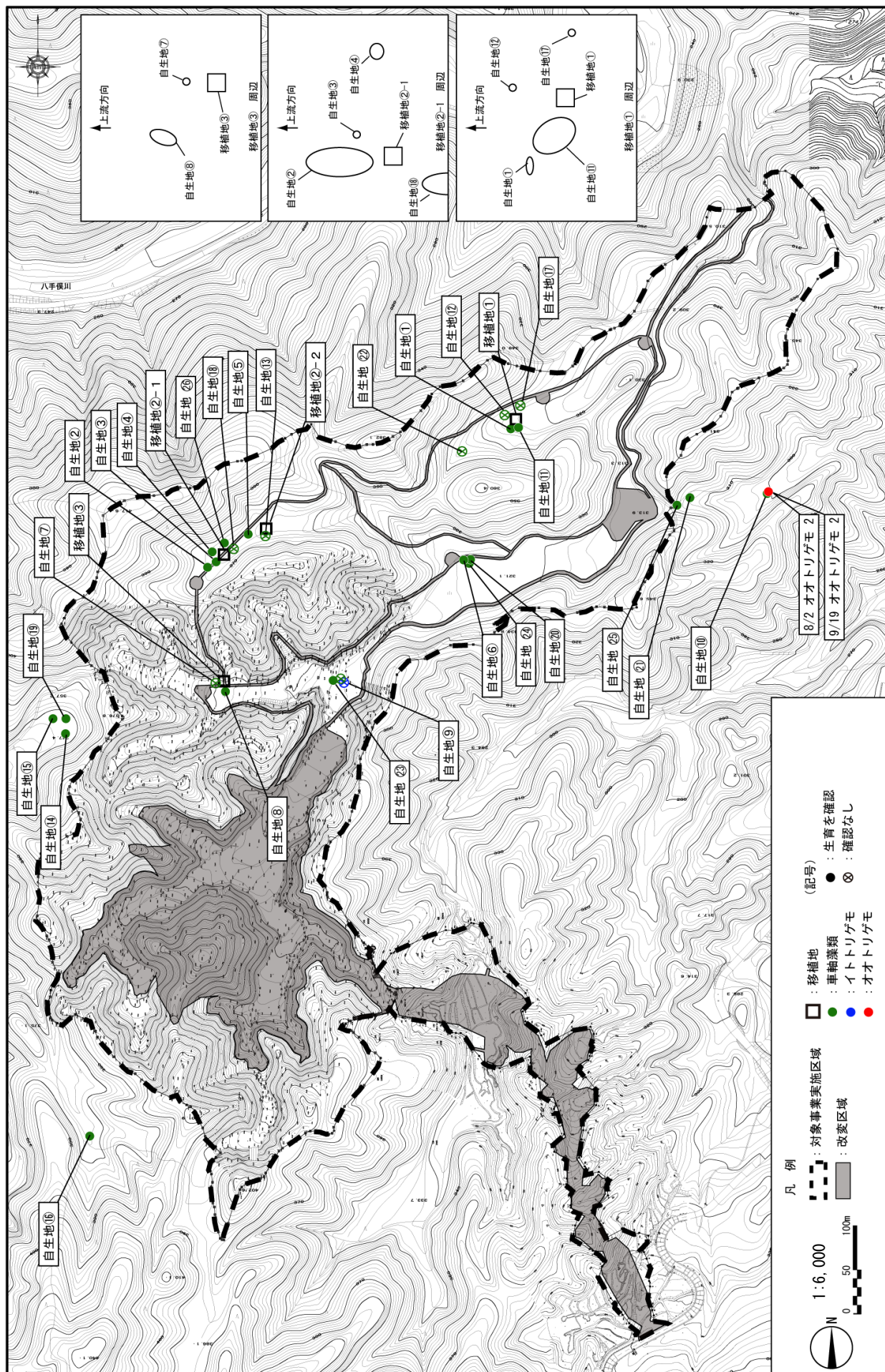
(単位:概ねの株数)

種名		移植地(3箇所)							移植地以外(自生地)							備考
		H25年度 移植時	H26 年度	H28 年度	H30年度				H26 年度	H28 年度	H30年度					
					6/13	8/2～ 8/3	9/19～ 9/20	2/8			6/13	8/2～ 8/3	9/19～ 9/20	2/8		
車軸藻類		42試料	20	36	20	20	15	1	934	653	151	719	776	71	H30年度は自生地26箇所中、19箇所で生育を確認	
水草類	イトトリゲモ	2試料	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	H30年8月、9月調査において自生地④でホッスモ、自生地⑩でオオトリゲモを確認	
	ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタ ^{注1}	2試料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

注1)ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタについては、ヤナギスブタと判断できた時点で調査対象から除外する。

注2)H26年度:移植翌年、H28年度:移植3年後、H30年度:移植5年後

注3)H26年度、H29年度の株数は、当年の最大生育数を示す。



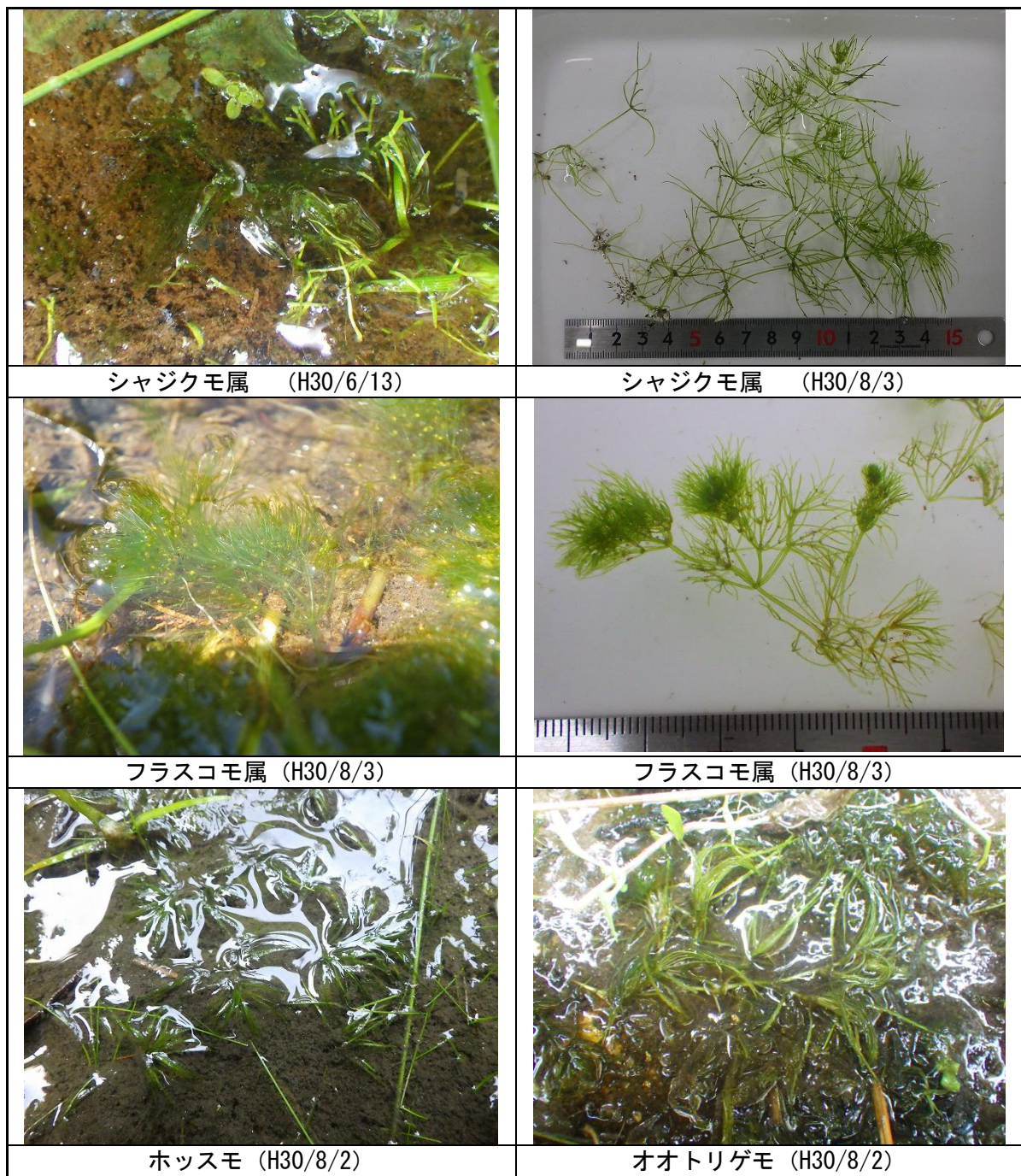


図 4. 2. 4-13 確認個体 (車軸藻類及び水草類)

c) 底泥移植地の状況

本事業では平成 25 年度から平成 26 年度にかけて栽培（発芽実験）用に改変区域内の底泥を採取し、実験を行ったうえで発芽が確認された底泥を平成 27 年 2 月に移植地①～③付近に再移植している。今年度は底泥移植 4 年後の車軸藻類の発芽確認を行った。底泥移植地の状況を図 4.2.4-14 に、底泥移植地の位置を図 4.2.4-15 に示す。

調査の結果、表 4.2.4-7 に示すとおり底泥移植地①で、フラスコモ属 1 株の再発芽が確認された。

表 4.2.4-7 車軸藻類培養試料（底泥）の移植状況

底泥移植地名	培養試料 No.	発芽実験時に確認された車軸藻類	再発芽の確認	詳細	備考
底泥移植地①	No. 46-1 乾 No. 46-2 乾 No. 46-3 乾	シャジクモ属 フラスコモ属	あり (H28. 8. 1 確認) (H30. 8. 2 確認)	シャジクモ属 1 株、フラスコモ属 1 株を確認。藻体は 1cm 程度 (H28 年)。フラスコモ属 1 株を確認。藻体は 3cm 程度 (H30 年)。	H26 年度に 3 試料分の底泥を 1 試料とし、移植地①付近へ再移植
底泥移植地②	No. 41-1 乾 No. 41-2 乾	シャジクモ属	なし	-	H26 年度に 2 試料分の底泥を 1 試料とし、移植地②付近へ再移植
底泥移植地③	No. 43-5 乾 No. 43-6 乾	シャジクモ属	なし	-	H26 年度に 2 試料分の底泥を 1 試料とし、移植地③付近へ再移植

注 1) 再移植実施日：平成 27 年 2 月 6 日

注 2) 培養試料 No. は H26 年度事後調査時のもの

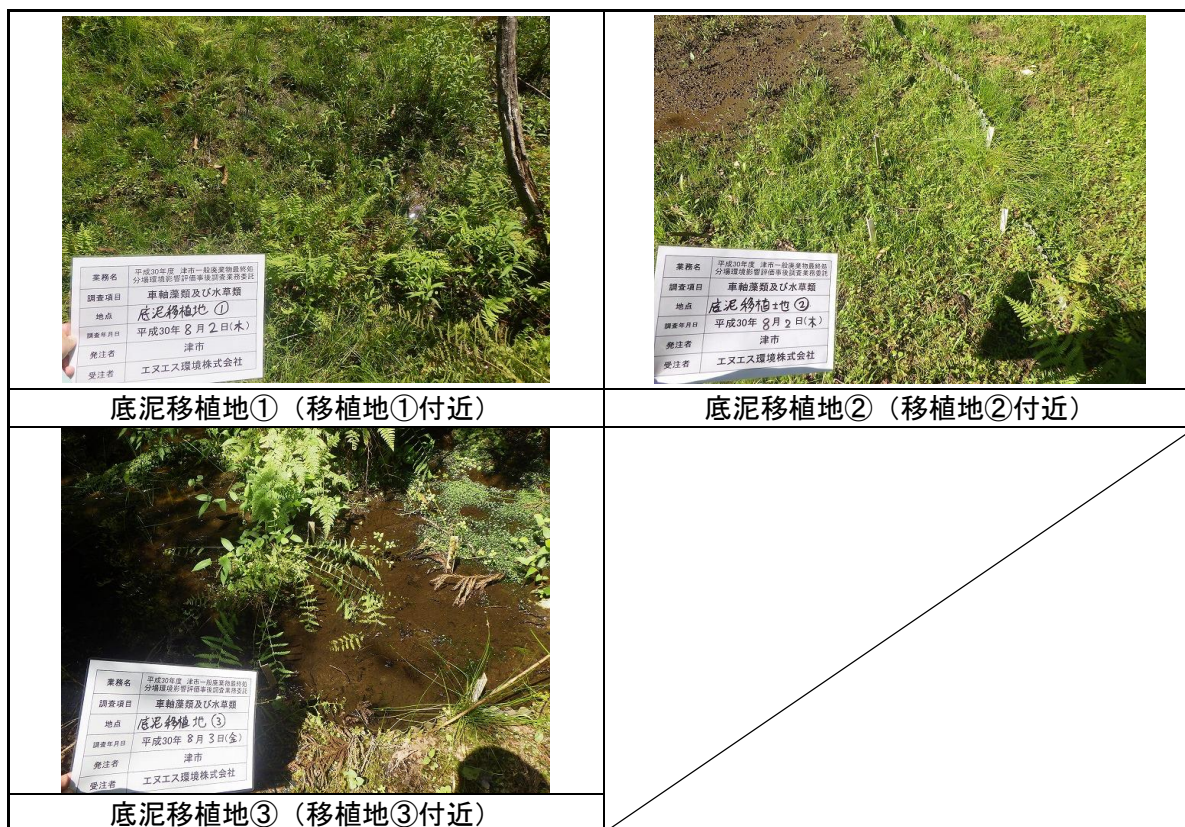


図 4.2.4-14 底泥移植地の状況（車軸藻類）

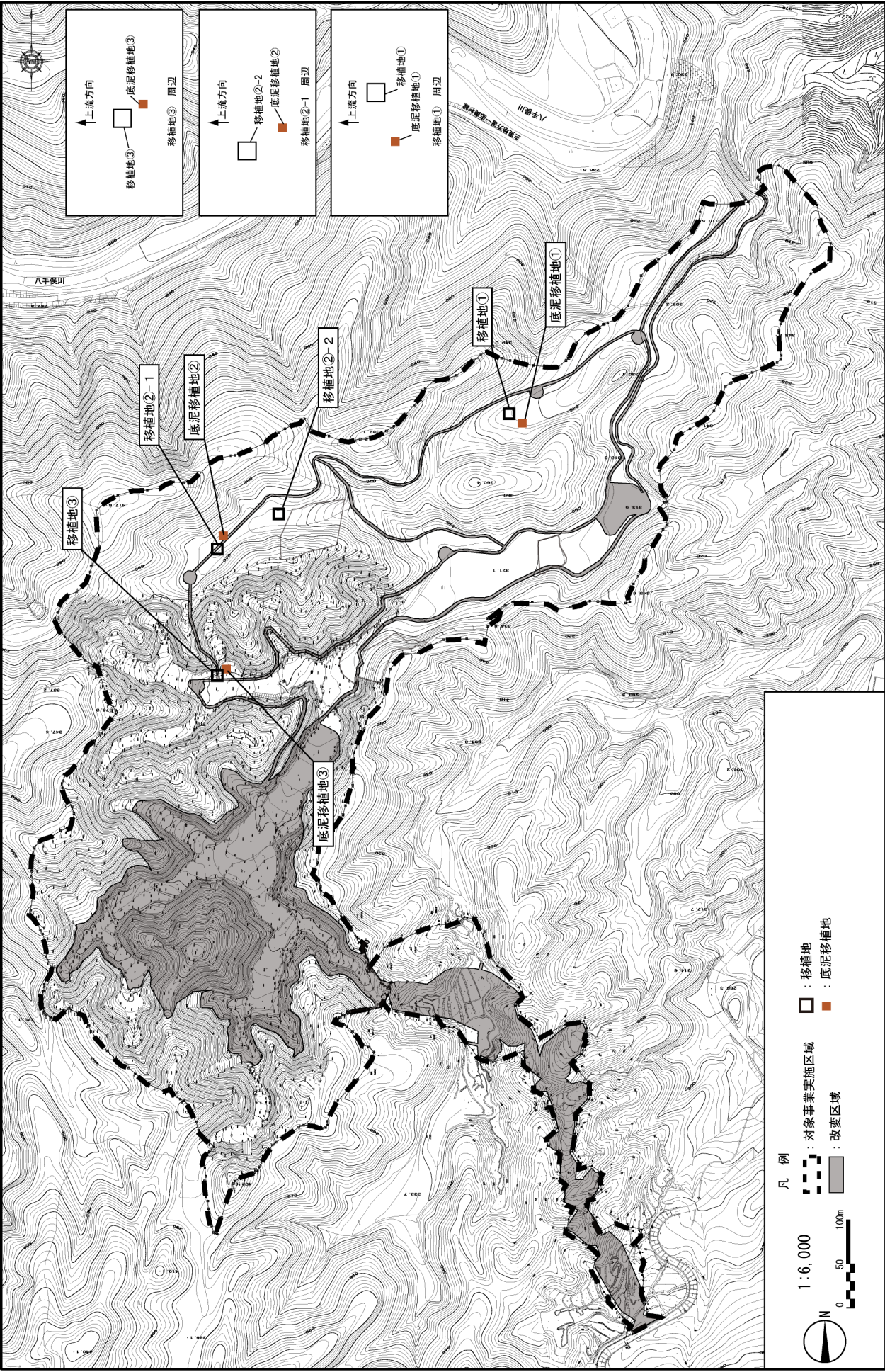


図 4.2.4-15 車軸藻類の底泥移植地位置図

6) 事後調査の結果の検討

a) 検討内容

事後調査の結果の検討は、過去に実施した評価書等（評価書、平成 25～29 年度事後調査報告書）の調査結果との比較により行った。

b) 検討結果

① 評価書等との比較

評価書等と比較した結果を表 4.2.4-8 に示す。

車軸藻類（シャジクモ属、フラスコモ属）及び水草類（イトトリゲモ・ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタ）はいずれも平成 25 年度事後調査で新たに確認された種である。

車軸藻類については移植後翌年（平成 26 年度）、移植 3 年後（平成 28 年度）、移植 5 年後（平成 30 年度）の調査でも移植地を含む区域内外で確認されており、安定した生育状況であると言える。

また、イトトリゲモについては移植地での生育が確認されていない。なお、平成 26 年度の事後調査において区域内で自生地が確認されていたが、平成 28 年度、平成 30 年度ではその自生地での消失が確認された。ただし、平成 30 年度ではイトトリゲモと同じイバラモ属に属するホッスモが区域内で確認された。

ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタについては、移植地で生育が確認されておらず、その他の対象事業実施区域内外における調査でも、その後生育は確認されていない。

表 4.2.4-8 車軸藻類及び水草類の確認状況

種名		区域内						区域外				
		評価書	移植地			移植地以外			評価書	H26年度	H28年度	H30年度
			H26年度	H28年度	H30年度	H26年度	H28年度	H30年度				
車軸藻類		×	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○
水草類	イトトリゲモ	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×
	ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

注 1) 区域内：対象事業実施区域内 区域外：対象事業実施区域外

注 2) ○：確認あり ×：確認なし

注 3) H26 年度：移植後翌年、H28 年度：移植 3 年後、H30 年度：移植 5 年後

② 考 察

車軸藻類（シャジクモ属、フラスコモ属）、水草類（イトトリゲモ・ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタ）の移植 5 年後の調査の結果、車軸藻類については移植地及び自生地での生育が確認されたが、イトトリゲモ及びヤナギスブタ類については、移植地、自生地ともに生育が確認されなかった。

車軸藻類については、移植を実施した 3 箇所の移植地のうち移植地①で生育が確認され、安定的な出現が確認されている。ただし、生育が確認されなかった移植地②、移植地③でも、直近で車軸藻類の生育が確認されており、移植個体が降雨等で流出し、離れたところで活着した可能性、もしくは移植地周辺で休眠個体が発芽した可能性がある。

また、移植地だけでなく対象事業実施区域内外で自生地が多数確認されたことから、対象事業実施区域及びその周辺は車軸藻類の生育に適した環境が維持されているものと考えられる。

水草類（イトトリゲモ・ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタ）については、移植地を含む対象事業実施区域内では平成 26 年度に 1 箇所でイトトリゲモの生育が確認されたのみで、その後、調査対象種は確認されなかった。ただし、イトトリゲモと同じトリゲモ属に属する種として、平成 30 年度に対象事業実施区域内の 1 箇所でホッスモ、対象事業実施区域外の 1 箇所でオオトリゲモの生育が確認された。イトトリゲモやヤナギスブタ類は一年を通して水が入れられたり、抜かれたりする水田などに生育する水生植物であり、静岡県では休耕田からの土に水を入れて発芽実験を試み、イトトリゲモやマルミスブタなどが発生した事例（参考：静岡県農林技術研究所（2010 年）「田んぼの恵みを科学する」）も知られていることから、水の有無などの環境変化にあわせて出現と消失を繰り返していると推定される。そのため、今後新たな水たまりの出現などといった環境変化によって埋土種子が発芽、伸長する可能性がある。

以上のように、車軸藻類や水草類は年によって生育状況に変化があるため、移植の効果の検証のためには複数年必要とされており、移植 3 年後に加えて移植 5 年後の事後調査を実施したが、車軸藻類については安定的な生育が確認され、水草類については移植個体は消失していた。

ただし、水草類については対象事業実施区域及びその周辺において、確認数が少ない種であり、水量の増減により発芽の状況が変化しており、適度な自然攪乱がみられることから生育可能な環境は維持されていると考えられる。

7) 事後調査の結果の評価

車軸藻類、水草類（イトトリゲモ・ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタ）については、評価書において保全対象種として選定されていないが、平成25年の事後調査において確認され、追加の保全対策を講じるものとし、改変区域において確認された上記の車軸藻類及び水草類の移植を行うとともに、移植翌年、移植3年後、移植5年後の事後調査を実施した。

結果については前述のとおり、車軸藻類については移植先での継続的な生育が確認された地点、移植後に生育が確認されなかった地点があるものの、生育が確認されなかった地点では周辺において安定的な出現が確認されており、降雨等により移植個体が流出した可能性や、埋土種子が発芽した可能性が考えられるが、いずれにしても同種にとって良好な生育環境と考えられる。以上のことから直接改変による自生地への減少は補償されているものと考えられる。また、水草類（イトトリゲモ・ヤナギスブタあるいはセトヤナギスブタ）については、学識経験者の指導を受けながら移植を実施したが、移植地への定着はみられなかった。ただし、平成26年に自生地での生育が確認されたことや、平成30年に対象事業実施区域内外においてイトトリゲモと同じイバラモ属に属するホッスモ、オオトリゲモ（三重県レッドデータブック2015 絶滅危惧IB類）が確認されたことから、生育可能な環境は維持されているものと考えられる。

車軸藻類、水草類については、事業者の実施可能な範囲で環境保全措置が実施されており、環境保全措置の一定の効果も認められたと評価される。