

4.2.4. 陸生植物等

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 4 年目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

調査地点を図 4.2.4-1 に示す。調査地点は対象種の移植地 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。

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 4.2.4-1 に示す。

表 4.2.4-1 調査時期

調査項目	調査日	調査時間	備考
維管束植物	平成 29 年 5 月 2 日	9:00～17:30	1 回目
	平成 29 年 5 月 11 日	9:00～18:00	2 回目
	平成 29 年 6 月 20 日	8:00～17:30	3 回目
	平成 29 年 7 月 21 日	12:00～17:00	4 回目（補足調査）
	平成 29 年 7 月 25 日	15:30～17:00	
	平成 29 年 10 月 11 日	8:00～17:00	5 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。

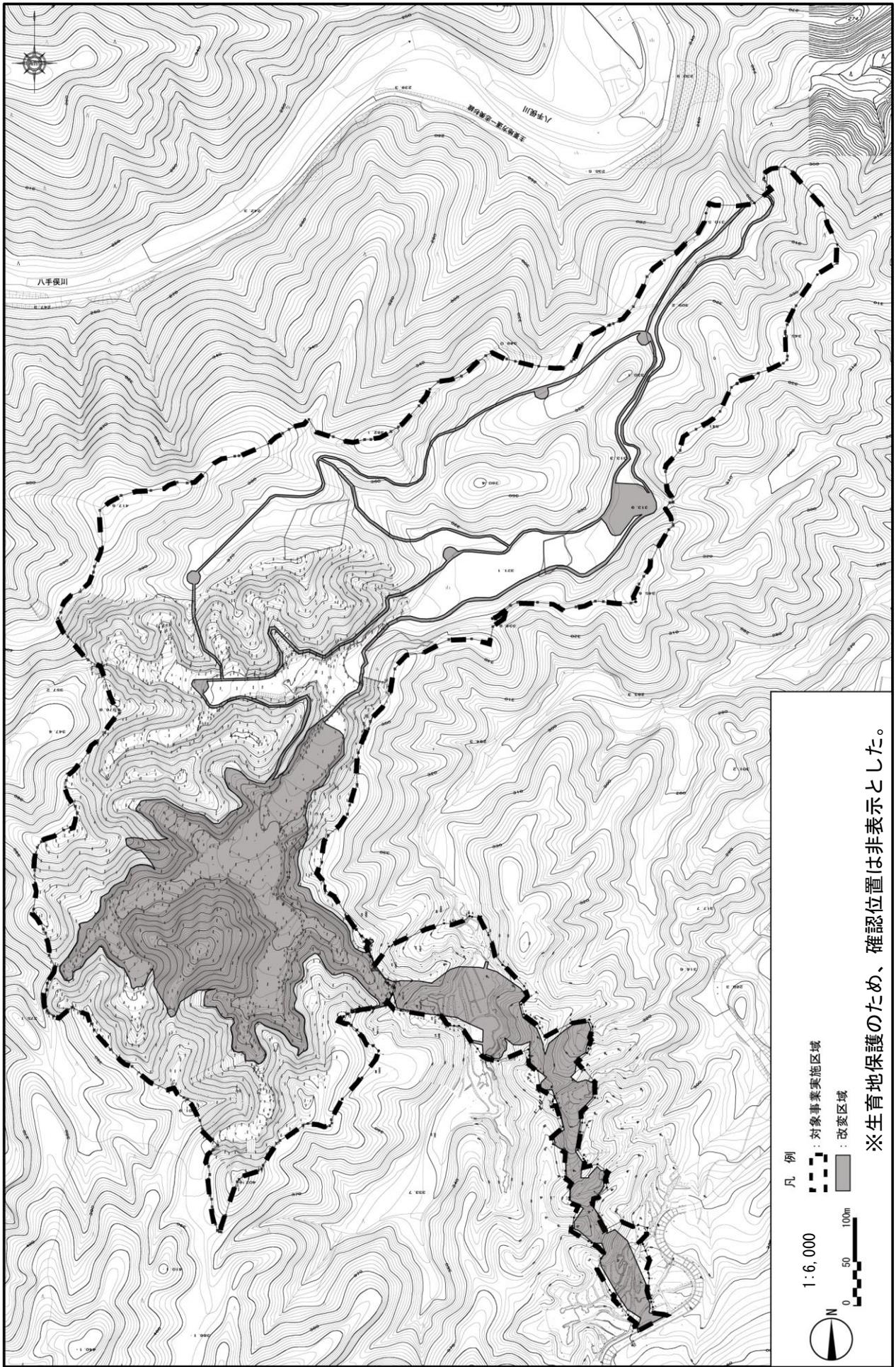


図 4.2.4-1 調査地点（維管束植物の移植地）位置図

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48～52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6箇所計95株、区域外の4箇所計141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ているが、移植地では生育が確認されなかった。しかし、移植地以外の個体として対象事業実施区域内の3箇所計10株、区域外の3箇所計10株の生育が確認された。

ギンランは2箇所に移植を実施しているが、移植地では生育が確認されなかった。しかし、移植地以外の個体として対象事業実施区域内の4箇所計10株、区域外の1箇所計1株の生育が確認された。

ササバギンランは5箇所に移植を実施しているが、生育が確認されなかった。また、今年度は移植地以外でも生育が確認されなかった。

そのほか、キンラン属(種不明)が対象事業実施区域内の18箇所計34株、区域外の1箇所計2株の生育が確認された。

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箇所すべてで生育が確認された。4回の調査で16～100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たものの、繁茂期には100株の個体が継続して生育していることが確認された。

また、移植地以外では、対象事業実施区域内の8箇所計1,125株、区域外の5箇所計94株の生育が確認された。

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（移動地）

(単位:株)

地点 (移植数)		No. A (エビネ:14・イナモリソウ:25)					No. B (ギンラン:3)					No. C (キンラン:1・ササバギンラン:2)					No. D (エビネ:16・イナモリソウ:10)					No. E (エビネ:3・イナモリソウ:30)				
調査日		5/2	5/11	6/20	7/25	10/11	5/2	5/11	6/20	7/21	10/11	5/2	5/11	6/20	7/21	10/11	5/2	5/11	6/20	7/21	10/11	5/2	5/11	6/20	7/21	10/11
個 体 数	エビネ	8	8	9	8	9											6	5	7	7	7	3	3	3	3	3
	キンラン											0	0	0	0	0										
	ギンラン						0	0	0	0	0															
	ササバギンラン						0	0	0	0	0															
	イナモリソウ ^{注1)}						4	2	1	9	1	1	1	1	3	0						3	7	14	13	7
備考																										

地点 (移植数)		No. F (ギンラン:3・ササバギンラン:1)					No. G (ササバギンラン:6)					No. H (エビネ:20・イナモリソウ:30)					No. I (エビネ:15・イナモリソウ:30)					No. J (ササバギンラン:4)				
調査日		5/2	5/11	6/20	7/21	10/11	5/2	5/11	6/20	7/25	10/11	5/2	5/11	6/20	7/25	10/11	5/2	5/11	6/20	7/21	10/11	5/2	5/11	6/20	7/21	10/11
個 体 数	エビネ											4	4	6	6	6	13	14	13	13	13					
	キンラン																									
	ギンラン						0	0	0	0	0															
	ササバギンラン						0	0	0	0	0															
	イナモリソウ ^{注1)}						7	9	19	28	18											0	13	14	38	14
備考																										

地点 (移植数)		No. K (エビネ:15・イナモリソウ:15)					No. L (ササバギンラン:3)					No. M (エビネ:8・イナモリソウ:15)				
調査日		5/2	5/11	6/20	7/25	10/11	5/2	5/11	6/20	7/25	10/11	5/2	5/11	6/20	7/25	10/11
個 体 数	エビネ	9	9	9	9	9						5	5	5	5	5
	キンラン															
	ギンラン						0	0	0	0	0					
	ササバギンラン						0	0	0	0	0					
	イナモリソウ ^{注1)}						1	2	4	8	2					
備考																

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。

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(移植後4年目)					平成28年度		平成29年度		
					5/2	5/11	6/20	7/21, 25	10/11	区域内	区域外	区域内	区域外	
エビネ	91	60	61	59	48	48	52	51	52	74	124	95	141	
キン ラン 属 ^{注1)}	キンラン	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	10	10
	ギンラン	6	0	0	0	0	0	0	0	0	11	2	10	1
	ササバギンラン	16	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	キンラン属(種不明)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	2	34	2
イナモリソウ ^{注2)}	155	198	170	121	16	34	54	100	42	1098	26	1125	94	

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。

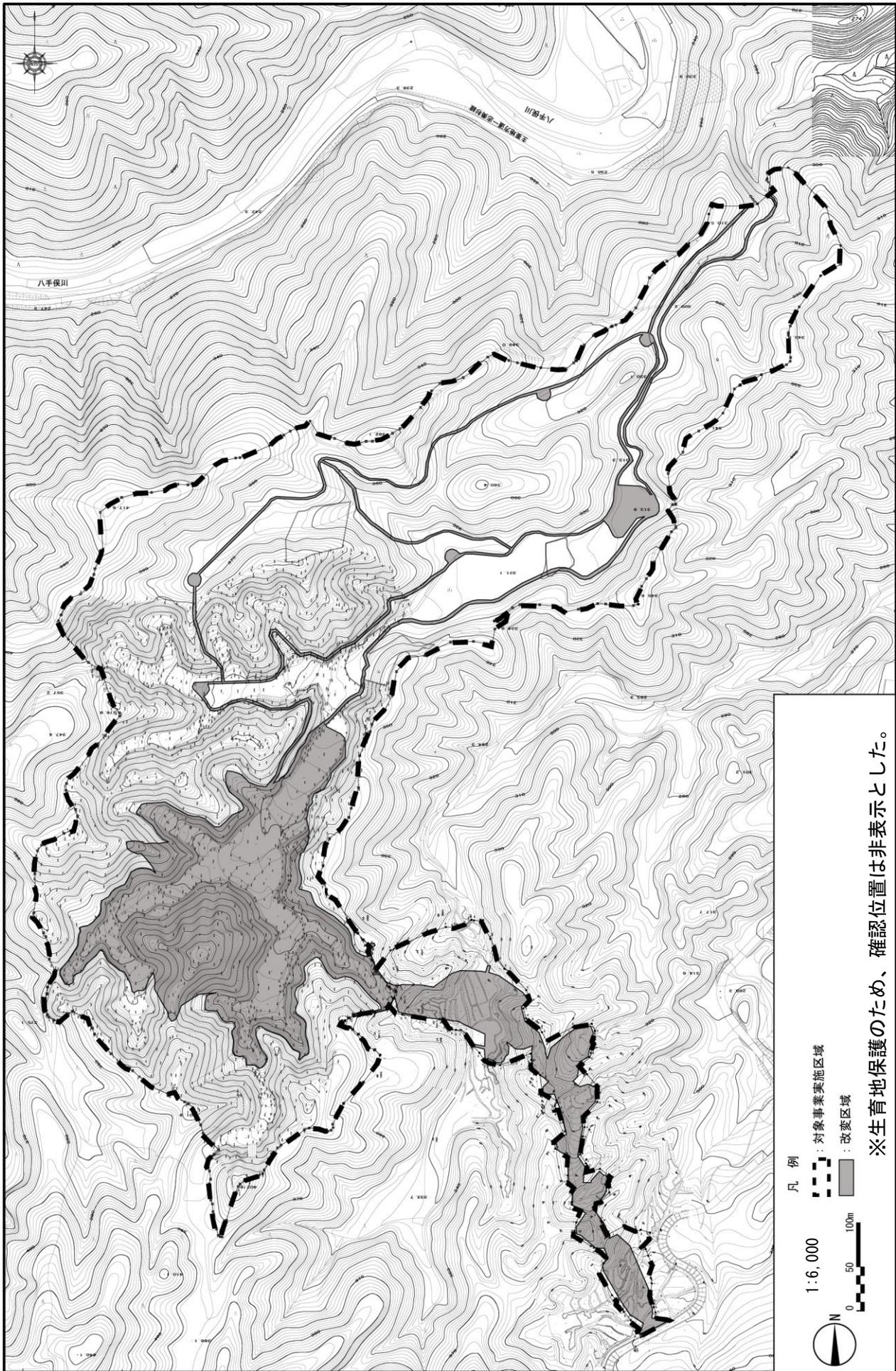


図 4.2.4-2 エビネ・キンラン属・イナモリソウ確認位置図



図 4. 2. 4-3 確認個体

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)	No. A、No. D、No. E、No. H、No. I、No. K、No. M (計 7 地点)
キンラン属 (地上部生育実績あり)	No. G、No. L (計 2 地点)
キンラン属 (地上部生育実績なし)	No. B、No. C、No. F、No. J (計 4 地点)

注 1) 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 で中性の土壌であったのに対し、移植 4 年目の土壌 pH も 6.1～6.8 の中性を示しており、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 4.2.4-5 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 4 年目の土壌水分は 31.3～60.0% と移植前と同等かもしくはやや湿潤な状況であった。

【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 4 年目の開空率は 5.8～12.3% と概ね移植前の開空率の範囲内であり、昨年度からも大きな変化はみられなかった。

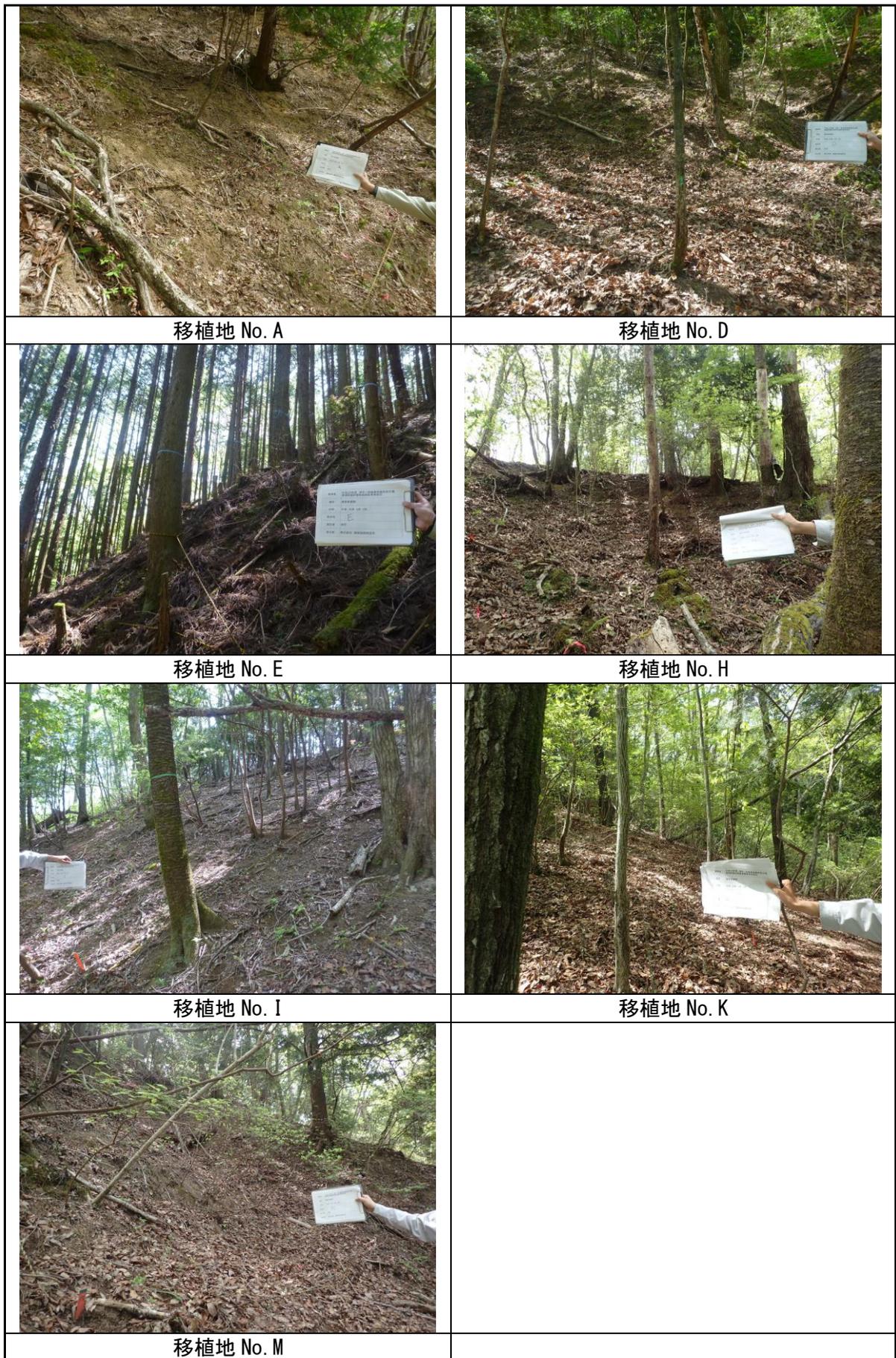
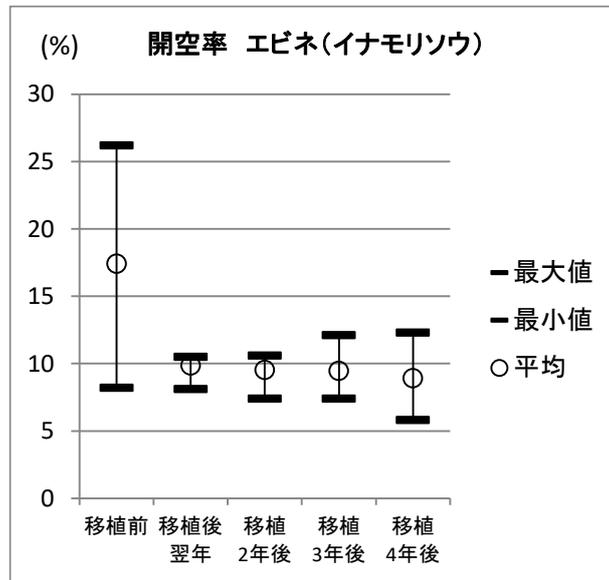
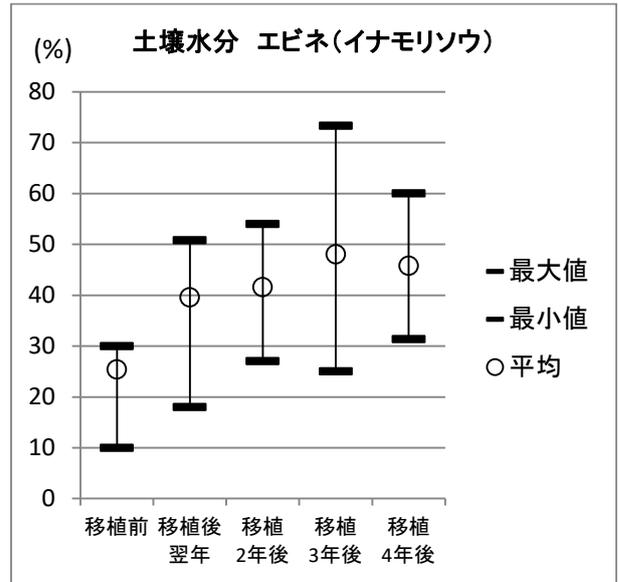
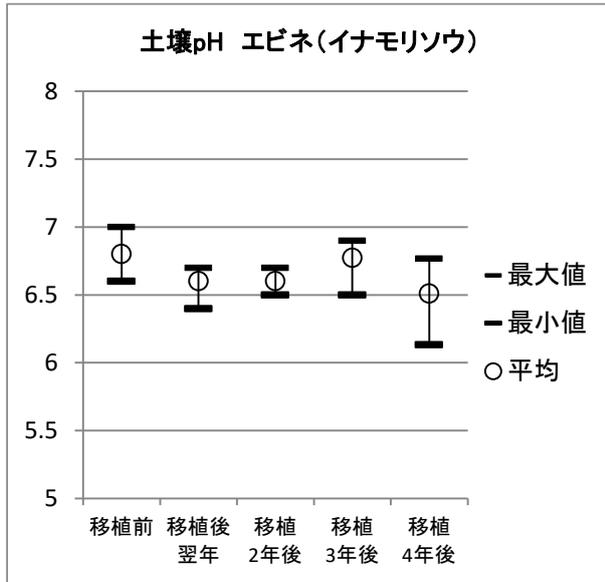


図 4.2.4-4 エビネ（イナモリソウ）移植地の状況



注 1)測定は毎年度 5 月上旬頃に実施。

図 4.2.4-5 エビネ (イナモリソウ) 移植地の土壤 pH、土壤水分、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（地上部生育実績あり）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 の中性の土壌であったのに対し、移植 4 年目の土壌 pH も 6.3～6.6 の中性を示しており、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】

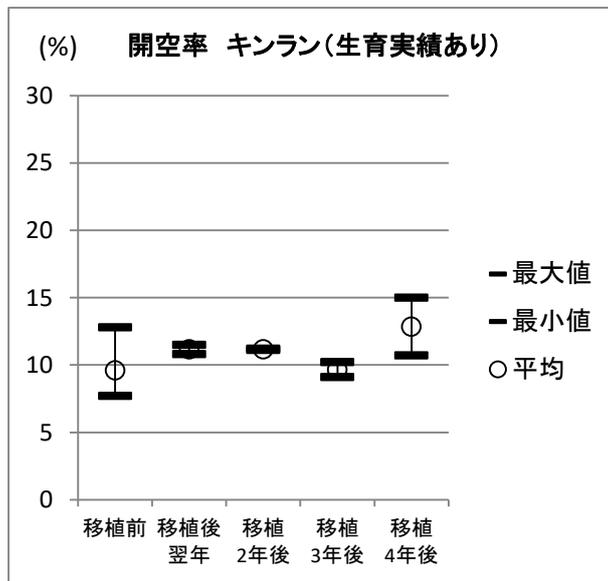
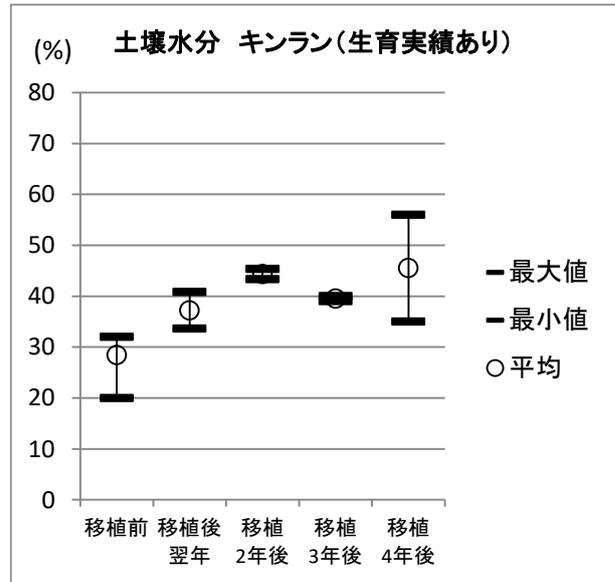
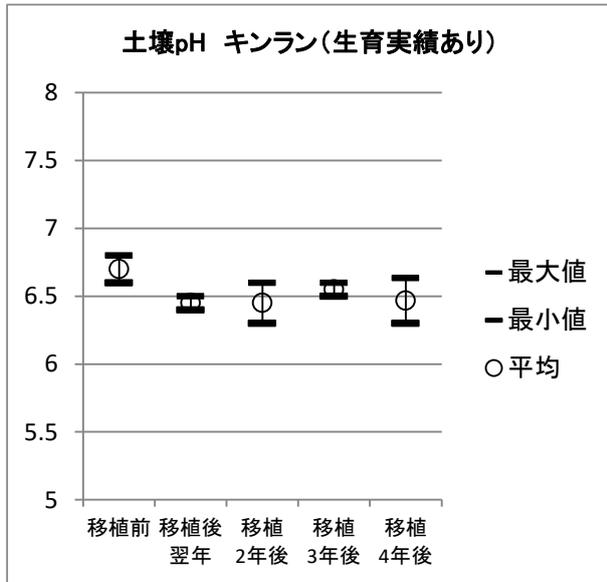
移植前後の土壌水分の比較を図 4.2.4-7 に示す。移植前のキンラン属生育地の土壌水分は 20.0～32.0%であったのに対し、移植 4 年目の土壌水分は 35.0～56.0%と移植前よりもやや湿潤な状況であった。

【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 4 年目の開空率は 10.5～15.0%と移植前の開空率よりわずかに増加しているが、昨年度からも大きな変化はみられなかった。



図 4.2.4-6 キンラン属移植地（地上部生育実績あり）の状況



注1)測定は毎年度5月上旬頃に実施。

図 4.2.4-7 キンラン属移植地（地上部生育実績あり）の土壤 pH、土壤水分、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 No.F でクリの垂高木 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 の中性の土壌であったのに対し、移植 4 年目の土壌 pH は 6.5~6.8 の中性を示しており、概ね移植前の土壌 pH とほぼ同等であったが、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 4.2.4-9 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 4 年目の土壌水分は 31.3~38.0%と移植前よりもやや湿潤な状況であり、昨年度からも大きな変化はみられなかった。

【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 4 年目の開空率は 8.6~11.6%と移植前の開空率の範囲内であり、昨年度からも大きな変化はみられなかった。

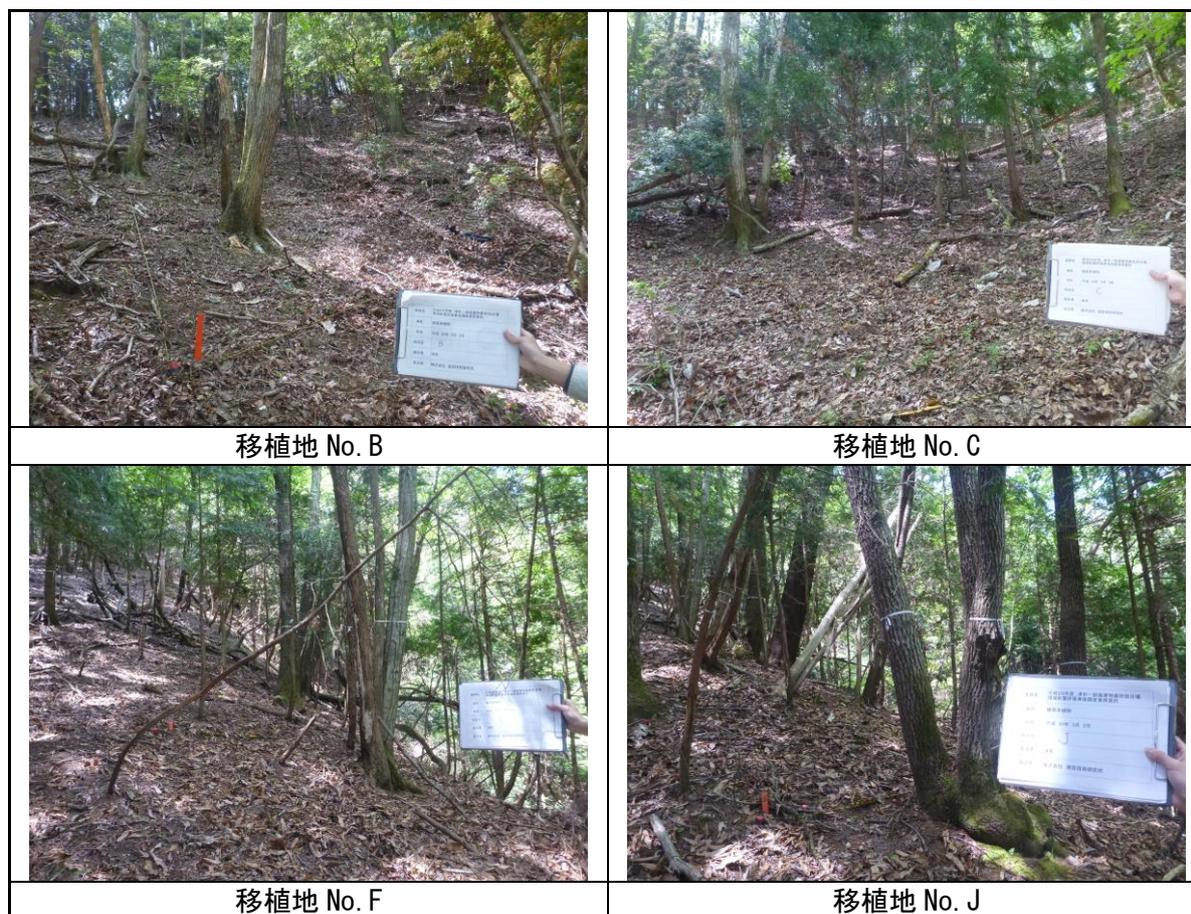
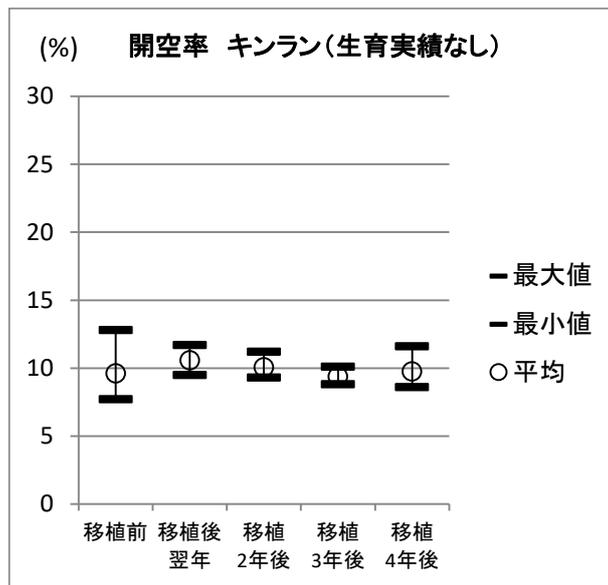
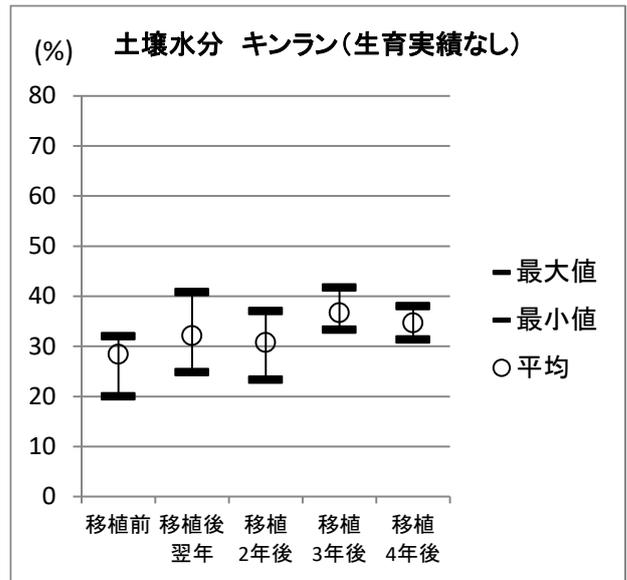
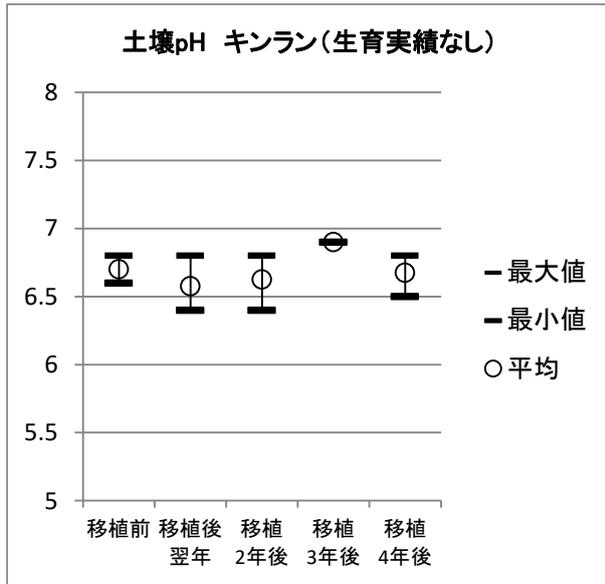


図 4.2.4-8 キンラン属移植地（地上部生育実績なし）の状況



注 1) 測定は毎年度 5 月上旬頃に実施。

図 4.2.4-9 キラン属移植地（地上部生育実績なし）の土壤 pH、土壤水分、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 25～28 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（重要種の確認状況）

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 29 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 29 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 29 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 年度事後調査において区域内の自生個体が継続的に確認されている。平成 29 年度では個体は確認されなかった。

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 29 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	評価書	区域内								評価書	区域外			
		移植地				移植地以外					H26年度	H27年度	H28年度	H29年度
		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)	H26年度	H27年度	H28年度	H29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

② 考 察

エビネ、キンラン属、イナモリソウの移植4年後の調査の結果、エビネ、イナモリソウについては、移植したすべての地点で継続的な生育が確認されたが、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。

しかし、キンラン属は地上部が枯れ落ち、根だけとなっても休眠状態となって個体が維持されるほか、必ずしも毎年地上部が伸びるとは限らない。今年度、区域内の自生キンランやギンランがそれぞれ10個体ずつ確認されているが、継続確認の箇所でも個体数が増加、減少しており、それ以外には新規地点が確認されている。年度毎に出現状況は変化することから、来年度以降に移植した個体の地上部が再確認される可能性が考えられる。

そのため、今後も移植個体の生育状況や移植地の環境変化を継続的に調査し、予定している移植5年後までの調査結果を踏まえたうえで、移植の効果の検証を行うこととする。

一方、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、現在のところ移植保全は概ね順調であると考えられる。イナモリソウは3個体群減少の地点(地点H)も確認されたが、崩壊後に地点を変えて個体が発芽する可能性もあることから次年度の新規個体の確認も含めた調査が必要である。

さらに、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。

なお、エビネ、イナモリソウについても移植5年後までの調査結果を踏まえたうえで、移植の効果の検証を行うこととする。

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のと考えられる。そのため、今後も移植地を含めた区域内の残置森林を継続的に残すことにより、これらの種の生育環境を維持していくことが重要である。

7) 今後の事後調査計画

エビネ、キンラン属、イナモリソウについては、前述のとおり移植個体の生育状況が変化することが考えられるため、今後も継続した調査を実施することが必要である。

今後の事後調査としては表 4.2.4-5 のとおり計画している。評価書において移植後毎年、5年間の調査を実施することが記載されており、今後も評価書に準じた調査頻度で実施していくこととする。

平成 30 年度は移植 5 年後にあたり、4～6 月に 3 回、10 月に 1 回の計 4 回の調査を実施する。

表 4.2.4-5 今後の事後調査計画（エビネ・キンラン属・イナモリソウ）

種別	内容等
調査項目	<ul style="list-style-type: none"> 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 <p>※キンラン、ギンラン、ササバギンランは可能な限り種の同定を行い、種不明の場合はキンラン属として扱う。</p>
調査方法	<ul style="list-style-type: none"> 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）の測定等を行う。 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。 移植地の環境写真の撮影（環境変化の把握）及び移植地の点検・補修（適宜）
調査地点	<ul style="list-style-type: none"> 移植地（エビネ 7 箇所 91 株、キンラン属 6 箇所 23 株、イナモリソウ 7 箇所 155 株） その他対象事業実施区域及びその周辺 250m の範囲
調査時期・頻度	<ul style="list-style-type: none"> 4～6 月に 3 回、10 月に 1 回の計 4 回 その他、結実確認のため 7 月頃にも確認を行う（6 月までに結実が確認されなかった場合。他項目調査時に実施。）
評価基準	<p>生育環境の維持・継続性を評価する。 調査内容や結果、評価は学識経験者の指導（1 回を予定）を得る。</p>