

平成 26 年度調査結果の概要

1. 陸上植物

1.1 調査項目

事業実施区域周辺の個体群の存続に影響があると考えられる重要な植物種 14 種及び環境影響評価書後の現地調査において改変区域内で確認された重要な植物種 4 種の計 18 種のうち、改変区域内において確認した 13 種について、改変区域外への移植を行い、移植後の生育状況及び周辺の攪乱状況についてモニタリングを行った。

さらに、重要な種の特性を把握するため、平成 18 年度に実施した試験移植における移植株（8 種）及び平成 19 年に実施した圃場からの移植株（14 種）について、移植後の生育状況及び周辺の攪乱状況についてモニタリングを行った。

また、移植後の生育状況が安定していない移植株（4 種）については、再移植を行い、再移植後の生育状況及び周辺の攪乱状況についてモニタリングを行った。

① 重要な種の移植後の生育状況

- ア) 移植後3年未満もしくは生育状態が不安定な改変区域からの移植株及び再移植株
- イ) 移植後3年以上経過し生育状態が不安定な試験移植株及び圃場からの移植株
- ウ) 移植後3年以上経過し生育状態が安定している移植株

② 移植株周辺の植生の攪乱状況

- ア) 再移植した重要な種

1.2 調査時期

① 重要な種の移植後の生育状況

- ア) 移植後3年未満もしくは生育状態が不安定な改変区域からの移植株及び再移植株

平成 26 年 4 月～平成 27 年 3 月の間に月 1 回の頻度で行い、移植後、1 年が経過したものは、2 回/年で実施した。

平成 26 年 4 月 23 日、5 月 30 日、6 月 30 日、7 月 29 日、8 月 21～22 日、
9 月 25 日、10 月 24 日、11 月 26 日、12 月 16～17 日、
平成 27 年 1 月 15～16 日、2 月 2～5、7 日、3 月 7、9 日

- イ) 移植後3年以上経過し生育状態が不安定な試験移植株及び圃場からの移植株

調査は、2 回/年で実施した。

平成 26 年 8 月 21～22 日、平成 27 年 2 月 3～4 日、6 日

- ウ) 移植後3年以上経過し生育状態が安定している移植株

平成 27 年 2 月 4～7 日

② 移植株周辺の植生の攪乱状況

- ア) 再移植した重要な種

調査は、2 回/年で実施した。

平成 26 年 8 月 21 日、平成 27 年 2 月 3 日、7 日

1.3 調査地点

調査対象地域は図 1.1 に示すとおりである。また、地点及び地点内観察コードラート別の移植概要は表 1.1 に示すとおりである。

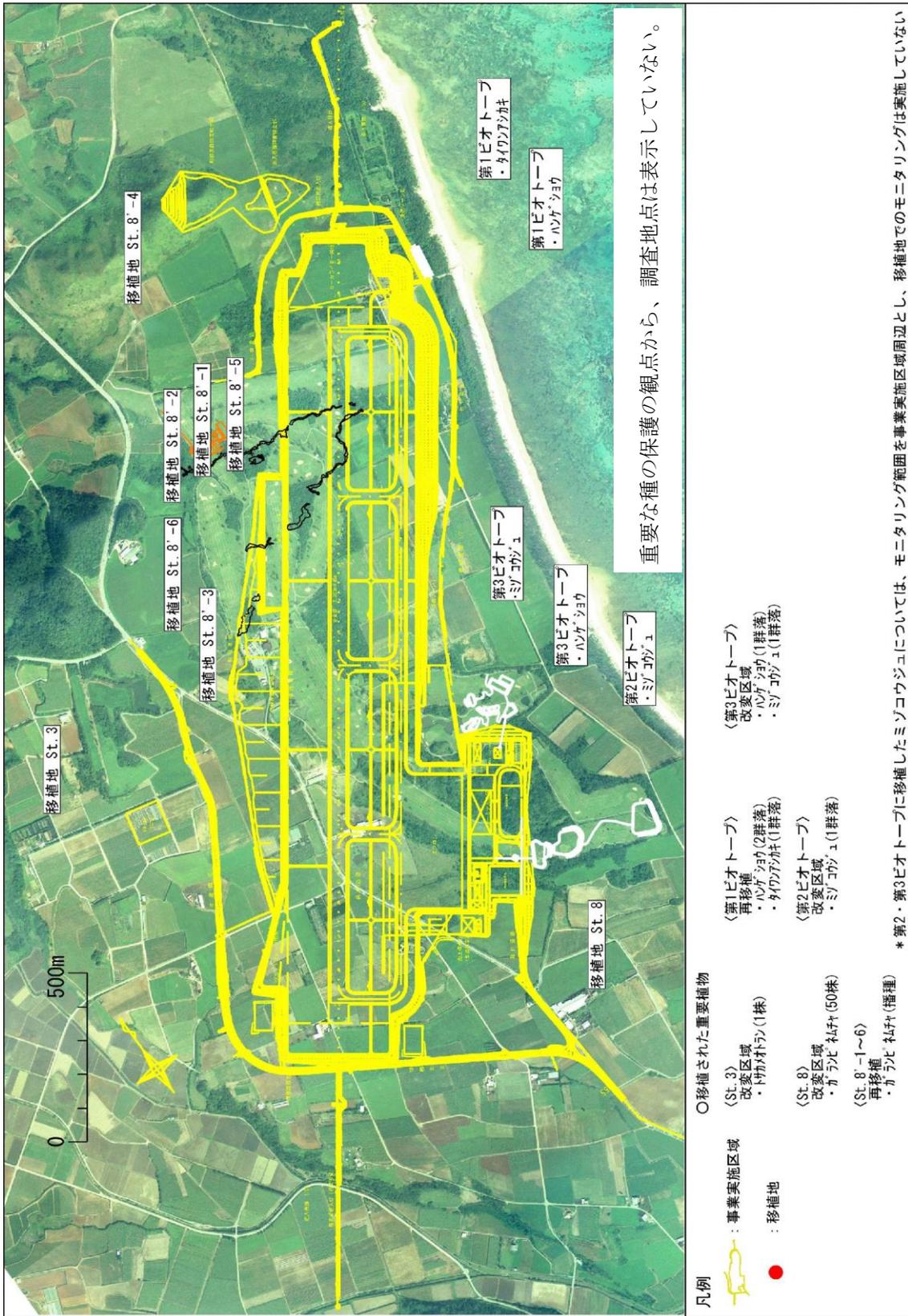


図 1.1(1) 移植後3年未満もしくは生育状態が不安定な変更区域からの移植株及び再移植株生育状況調査地点(空港本体)

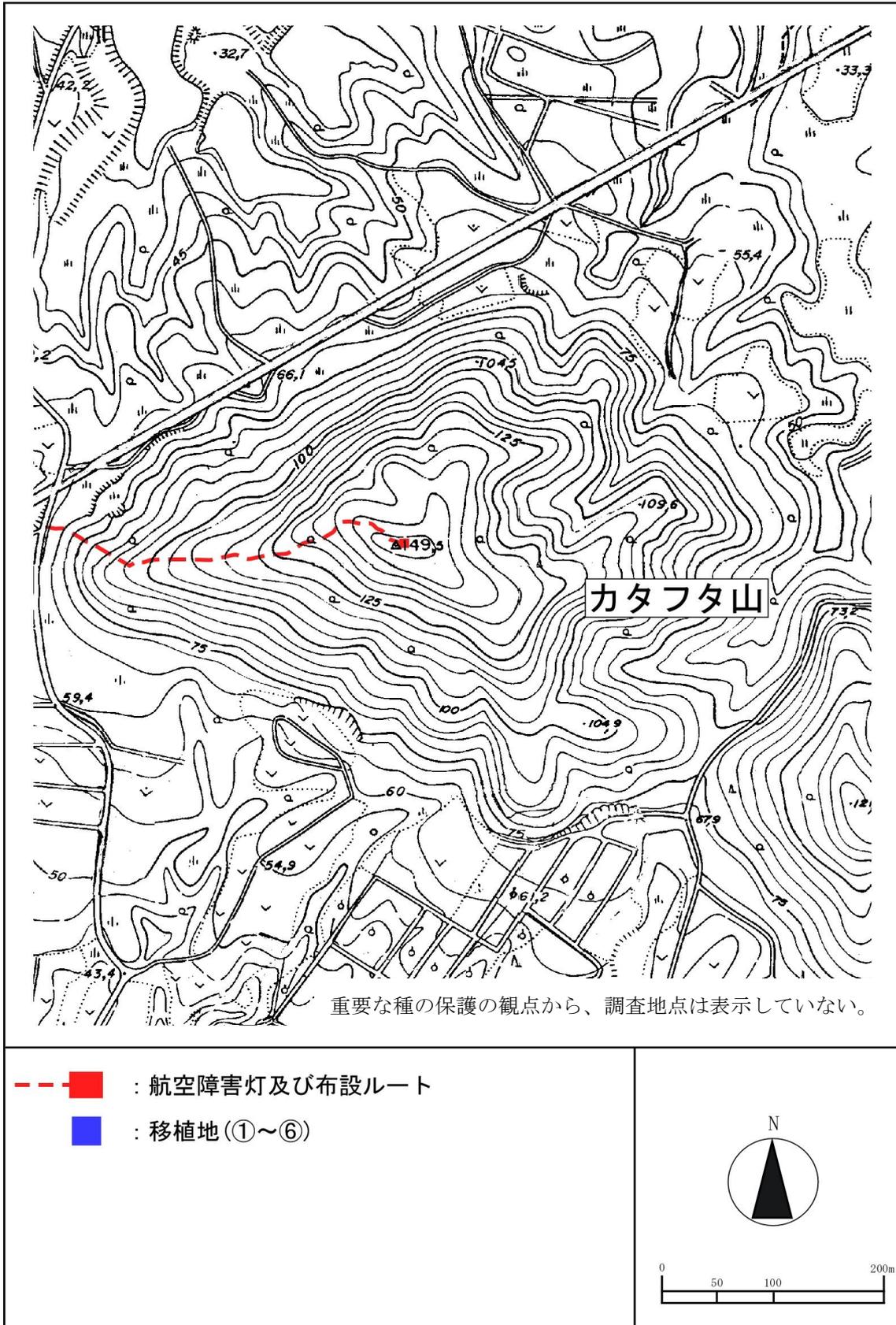


図 1.1(2) 移植後3年未満もしくは生育状態が不安定な改変区域からの移植株
 生育状況調査地点(航空障害灯:カタフタ山)

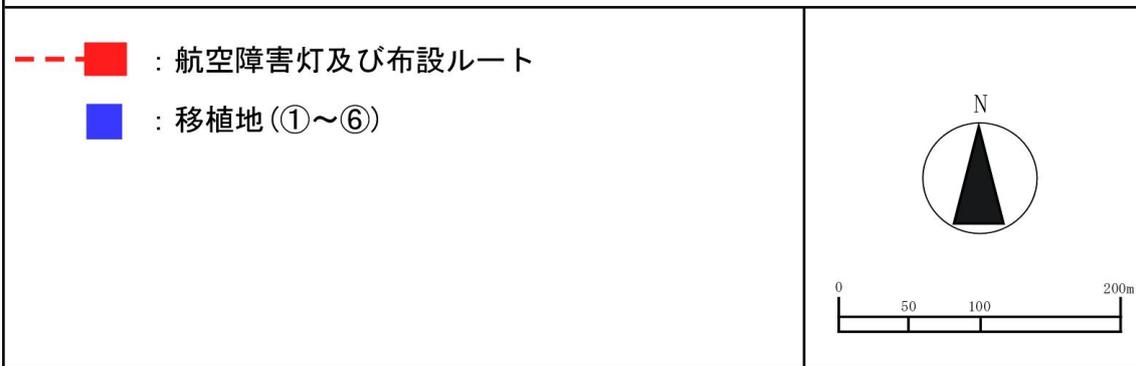
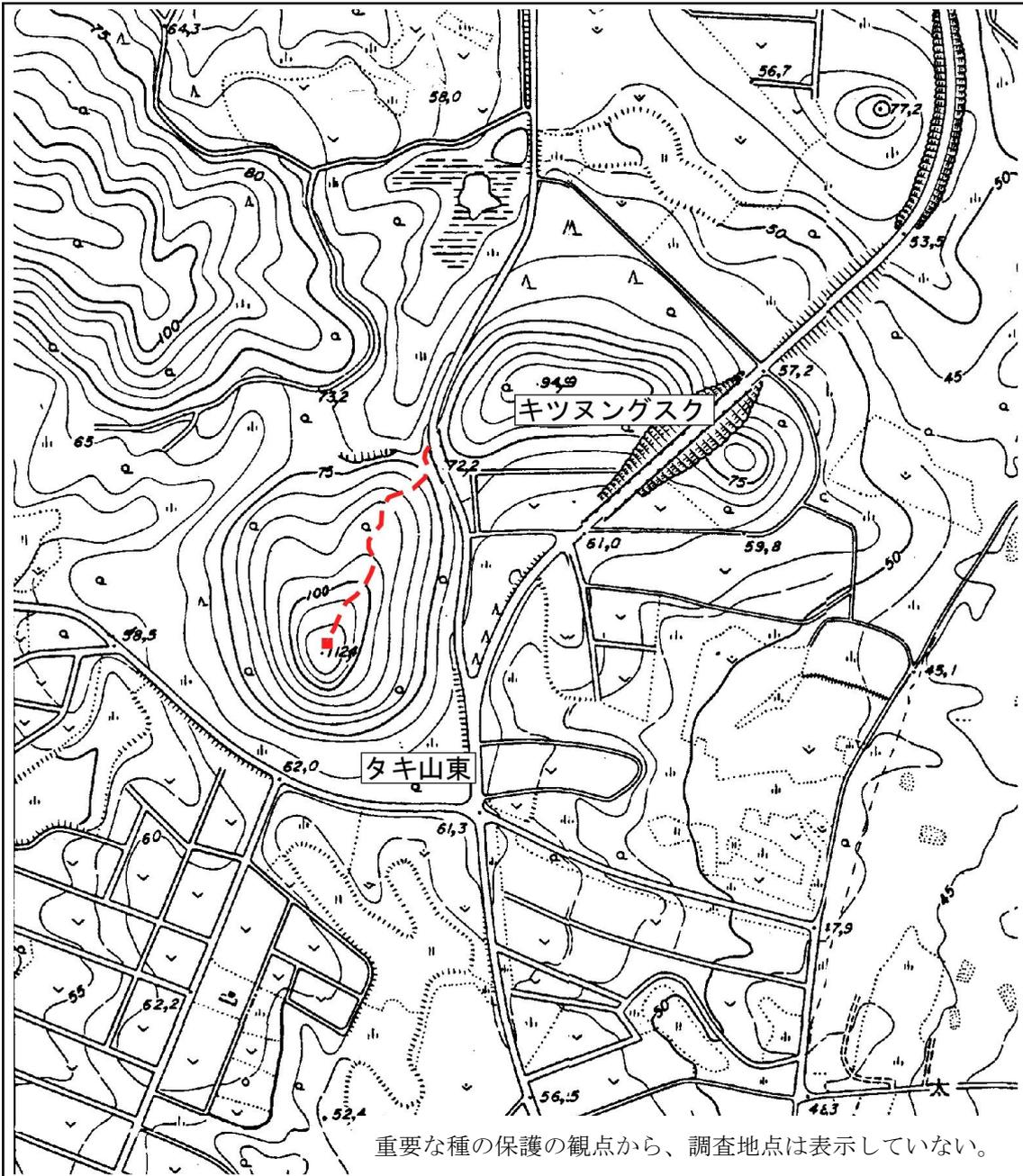


図 1.1(3) 移植後 3 年未満もしくは生育状態が不安定な改変区域からの移植株
生育状況調査地点 (航空障害灯: タキ山東)

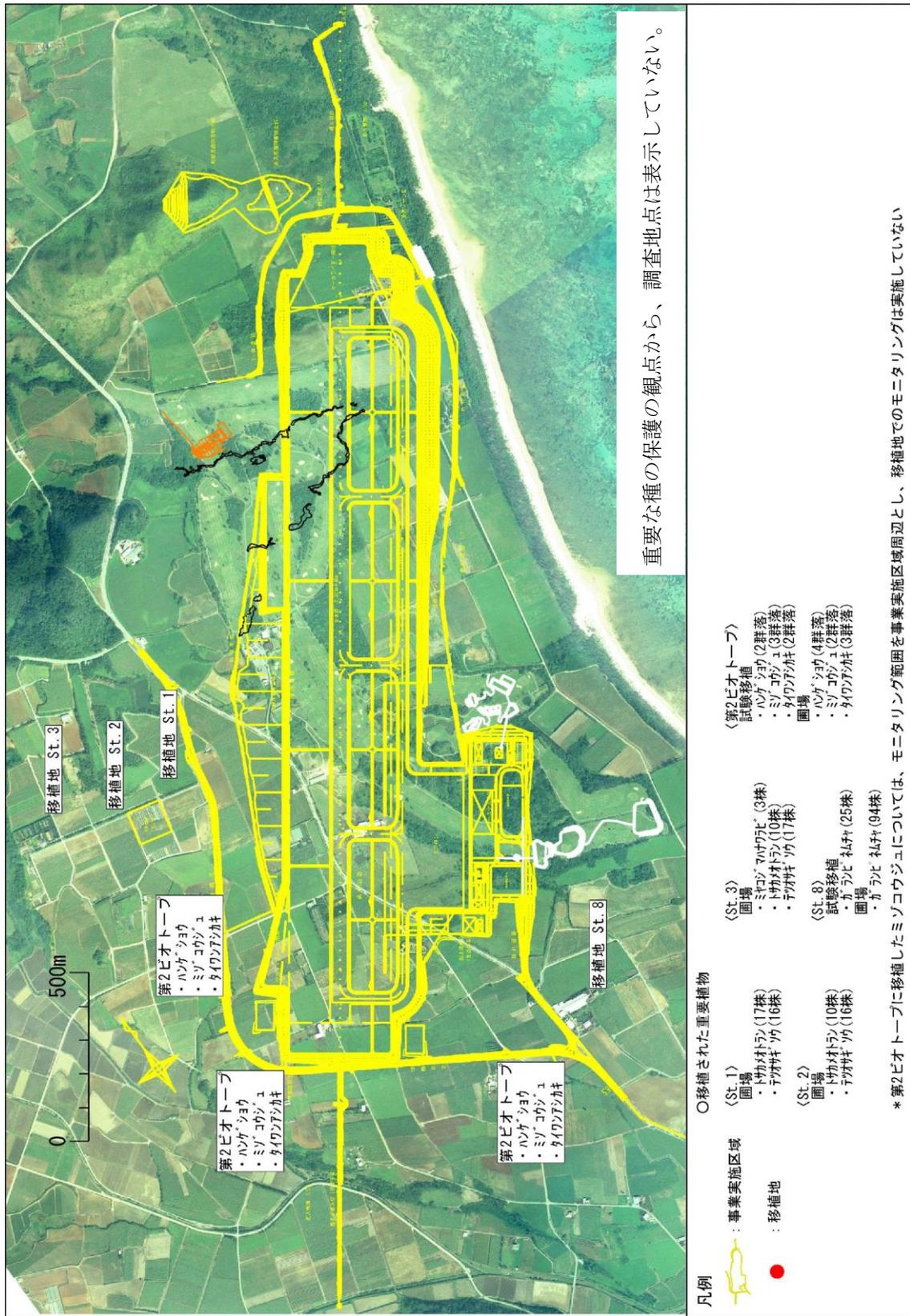


図 1.1(4) 移植後3年以上経過し生育状態が不安定な試験移植株及び圃場からの移植株生育状況調査地点

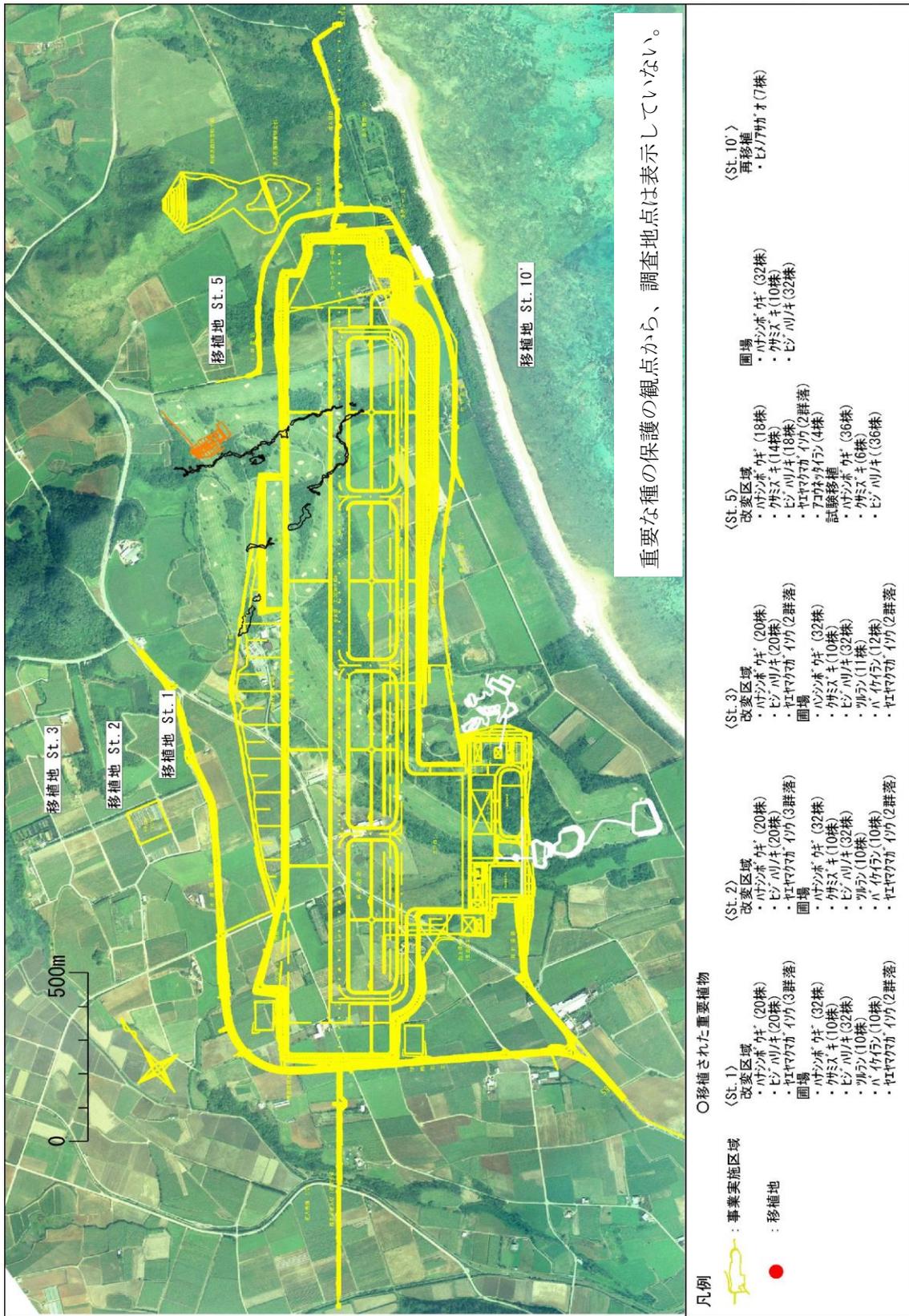


図 1.1(5) 移植後3年以上経過し生育状態が安定している移植株生育状況調査地点

表 1.1 地点別・コドラート別の重要種の移植概要

移植地	移植パターン	コドラートNo.	移植した重要種名	株数 又は 群落数	移植年月			
St. 1	変更区域から移植	I-1	ハナシシボウギ	20	平成19年11月			
			ヒジハリノキ	20	平成19年11月			
			ヤエヤマクマガイソウ※	3	平成19年10月			
	圃場から移植	III-1	ヤエヤマクマガイソウ※	2	平成19年7月			
			ヒジハリノキ	32				
			ハナシシボウギ	32				
			バイケイラン	10				
			テツオサギソウ	8				
			クサミズキ	10				
			ツルラン	10				
St. 2	変更区域から移植	I-2	ハナシシボウギ	20	平成19年11月			
			ヒジハリノキ	20	平成19年11月			
			ヤエヤマクマガイソウ※	2	平成19年10月			
			ヤエヤマクマガイソウ※	1	平成19年11月			
	圃場から移植	III-6	ハナシシボウギ	32	平成19年7月			
			クサミズキ	10				
			ヒジハリノキ	32				
			ツルラン	10				
			バイケイラン	10				
			トサカメオトラン	10				
St. 3	変更区域から移植	I-4	ハナシシボウギ	20	平成19年11月			
			ヒジハリノキ	20				
			ヤエヤマクマガイソウ※	2				
	圃場から移植	III-7	トサカメオトラン	1	平成23年2月			
			ミヤコジマハナワラビ	3				
			ハナシシボウギ	32	平成19年7月			
			バイケイラン	12				
			テツオサギソウ	17				
			クサミズキ	10				
			ヒジハリノキ	32	平成19年7月			
St. 5	変更区域から移植	I-5	ツルラン	11	平成19年7月			
			ヤエヤマクマガイソウ※	2				
			トサカメオトラン	10				
			ハナシシボウギ	2				
			ハナシシボウギ	16				
			クサミズキ	14				
			ヒジハリノキ	18				
			ヤエヤマクマガイソウ※	2				
			アコウネッタイル	2				
	アコウネッタイル	2						
試験栽培から移植	設定なし	ハナシシボウギ	36	平成18年9月				
		クサミズキ	6	平成18年9月				
圃場から移植	III-10	ヒジハリノキ	36	平成18年9月				
		ハナシシボウギ	32	平成19年7月				
		クサミズキ	10					
St. 6	試験栽培から移植	設定なし	ヒジハリノキ		32			
			ハナシシボウギ	32				
			ガランビネムチャ	25	平成18年9月			
			ガランビネムチャ	25	平成18年9月			
			St. 8	変更区域から移植	I-6	ガランビネムチャ	25	平成20年3月
						ガランビネムチャ	25	平成20年3月
						ガランビネムチャ	25	平成18年9月
						ヒメノアサガオ	12	平成18年9月
				圃場から移植	III-11	ガランビネムチャ	40	平成19年7月
						ガランビネムチャ	54	平成19年7月
St. 8'	再移植	IV-5				ガランビネムチャ	播種	平成24年7月、11月、平成25年6月
						ガランビネムチャ	播種	平成24年7月、11月、平成25年6月
						ガランビネムチャ	播種	平成24年7月、11月、平成25年6月
						ガランビネムチャ	播種	平成24年7月、11月、平成25年6月、11月
			ガランビネムチャ	播種	平成25年6月			
			ガランビネムチャ	播種	平成25年6月、12月、平成26年1月			
			圃場から移植	III-12	ヒメノアサガオ	12	平成18年9月	
					ヒメノアサガオ	3		
					ヒメノアサガオ	3		
					ヒメノアサガオ	5		
ヒメノアサガオ	4	平成19年7月						
ヒメノアサガオ	2							
ヒメノアサガオ	3							
ヒメノアサガオ	2							
St. 9	変更区域から移植	I-12	ヒメノアサガオ	12	平成21年5月			
			ヒメノアサガオ	12	平成18年9月			
	圃場から移植	III-21	ヒメノアサガオ	5	平成19年7月			
			ヒメノアサガオ	3				
			ヒメノアサガオ	3				
			ヒメノアサガオ	3				
			ヒメノアサガオ	3				
			ヒメノアサガオ	3				
			ヒメノアサガオ	3				
			ヒメノアサガオ	5				
St. 10'	再移植	IV-1	ヒメノアサガオ	7	平成23年4月			
			タイワンアシカキ※	1	平成23年4月、平成24年5月			
			IV-3	ハンゲシウ※	1	平成23年5月		
			IV-4	ハンゲシウ※	1	平成23年5月		
第1ピオトーブ	変更区域から移植	I-8	ミソコウジュ※	1	平成20年2月			
			IV-2	タイワンアシカキ※	1	平成19年12月		
			I-9	ハンゲシウ※	1	平成20年8月		
			I-10	ミソコウジュ※	1	平成21年3月		
			I-11	ミソコウジュ※	1			
	試験栽培から移植	設定なし	ハンゲシウ※	2	平成19年3月			
			ミソコウジュ※	3				
			タイワンアシカキ※	2				
			ハンゲシウ※	4				
			ミソコウジュ※	2				
圃場から移植	III-28	ハンゲシウ※	4	平成19年7月				
		ミソコウジュ※	2					
		タイワンアシカキ※	3					
		IV-2	ミソコウジュ※		1			
カタフタ山	変更区域から移植	設定なし	バイケイラン	4	平成23年9月			
			テツオサギソウ	9	平成23年9月			
タキ山東	変更区域から移植	設定なし	クサミズキ	15	平成23年9月			

注) ※は、群落で移植。

1.4 調査方法

① 重要な種の移植後の生育状況

7) 移植後生育状況調査

移植した重要な種について、移植株の草丈（樹高）、総合活力度、葉数の計測、開花・結実の有無、枯損状況等の確認を行った。総合活力度評価基準、種ごとの観察項目は、表 1.2 (1)、(2)に示すとおりである。また、1～2年草であり生育場所が一定しないミゾコウジュについては、移植地のモニタリングではなく、事業実施区域周辺を踏査し、目視による生育状況の把握を行った。

調査対象となる重要な種は、環境影響評価書において事業実施区域周辺の個体群の存続に影響があると予測された14種（草本（Ⅰ）：ミヤコジマハナワラビ、ガランピネムチャ、インガキカラスウリ、ツルラン、バイケイラン、テツオサギソウ、コウトウシラン、アコウネツタイラン、草本（Ⅱ）：ハンゲショウ、タイワンアシカキ、木本：アカハダグス、クサミズキ、ヒジハリノキ、ヤエヤマクマガイソウ）及び環境影響評価書後に改変区域内で確認された4種（草本（Ⅰ）：ミゾコウジュ、ヒメノアサガオ、トサカメオトラン、木本：ハナシンボウギ）の計18種とした。

表 1.2(1) 総合活力度評価基準

総合活力度	生育状況
5	活力が旺盛で、生育状態が健全である状態
4	僅かに異常がみられるが、生育状態が健全である状態
3	異常がみられ、生育状態が悪化傾向にある状態
2	異常がみられ、生育状態は非常に悪いが、対策次第では、回復する可能性がまだ残されている状態
1	異常がみられ、生育状態が非常に悪く、枯死寸前の状態
-	完全に枯死している状態

表 1.2(2) 観察項目

草・木の区分	草本（Ⅰ）	草本（Ⅱ）	木本
観察項目	植物高	植物高	植物高・樹経
	総合活力度	総合活力度	総合活力度
	葉数	コドレートによる被度・群度	葉の密度
	開花の有無	開花の有無	開花の有無
	結実の有無	結実の有無	結実の有無
	枯損状況	枯損状況	枯損状況

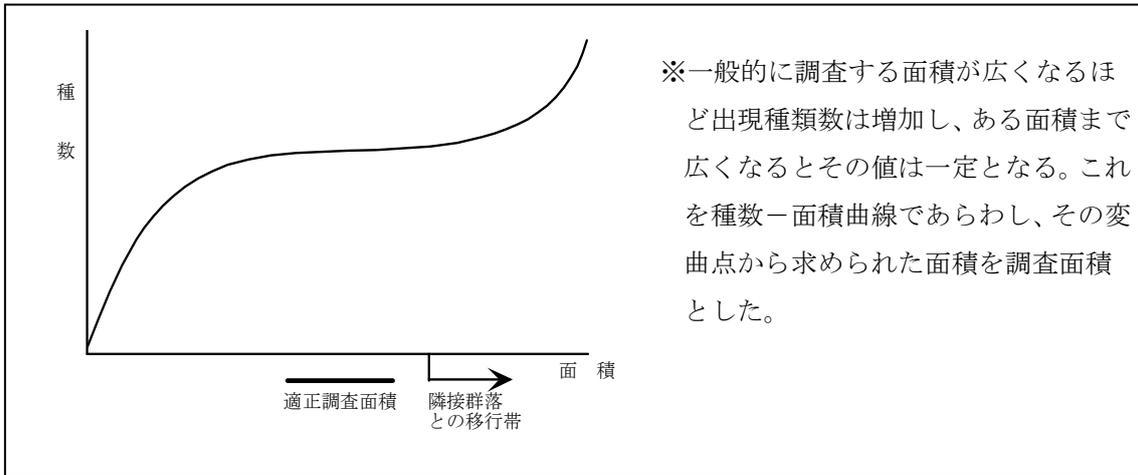
注) 試験栽培及び圃場からの移植対象種については、総合活力度、開花、結実の有無、枯損状況の確認を行った。

② 移植株周辺の植生の攪乱状況

移植地周辺において、永久コドラートを設置し、コドレート内の群落組成調査を行い、侵入種及び構成種の変化の把握を行った。群落組成調査は植物社会学的調査法（Braun-Blanquet 1964）に基づき以下の方法で行った。

7) 調査区の設定

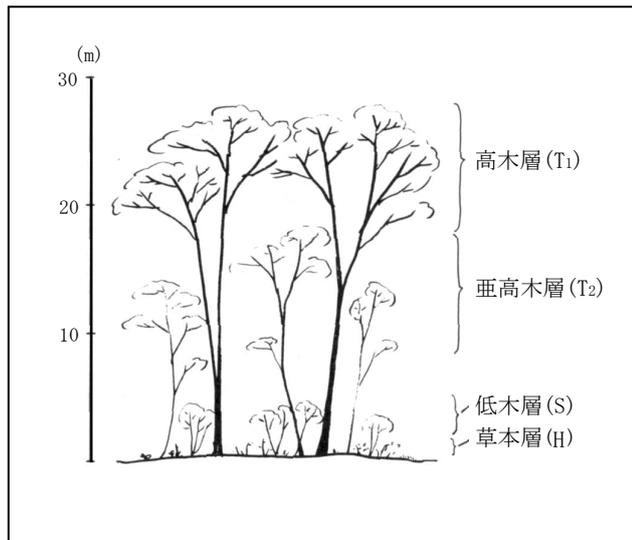
調査区の大きさは、対象とする群落により異なることから、出現種数がほぼ一定になるまで調査面積を拡大していく最小面積法を用いて決定した。



種数-面積曲線

4) 階層構造の区分

方形枠内の植生型によって、高木林はその階層構造を高木層・亜高木層・低木層・草本層の4階層に、亜高木林は亜高木層・低木層・草本層の3階層に、低木林は低木層・草本層の2階層に、草原は草本層の1階層に区分した。



階層構造の状況

ウ) リストの作成

各群落の階層毎に群落組成表（調査対象として確認された維管束植物のリスト）を作成した。

エ) 被度と群度の測定

各階層の出現種毎に被度と群度の測定を行った。被度と群度の基準は以下に示すとおりとした。

(被 度) = 各植物の方形区内での広がり状態

被度：5 = 被度が 3/4 以上を優占する。
 被度：4 = 被度が 1/2 以上～3/4 以下を占有する。
 被度：3 = 被度が 1/4 以上～1/2 以下を占有する。
 被度：2 = 被度が 1/10 以上～1/4 以下を占有する。
 被度：1 = 被度が 1/10 以下を占有する。
 被度：+ = 少数で被度は低い。

被度：5 被度：4 被度：3 被度：2 被度：1

(群 度) = 各植物の方形区内での群がりの状態

群度：5 = カーペット状に分布する。
 群度：4 = カーペットに穴があいている状態。
 群度：3 = 大きな班を形成あるいはまだら状。
 群度：2 = 斑状に分布する。
 群度：1 = 小群状あるいは単独に分布する。

群度：5 群度：4 群度：3 群度：2 群度：1

資料：「第2回自然環境保全基礎調査」1980年 環境庁

出典)Braun-Blanquet による植物社会学的調査法 (鈴木 1985)

1.5 調査結果

① 重要な種の移植後の生育状況

7) 移植後生育状況調査

移植を行った15種について、個体群存続の検討を行った。

なお、平成26年度調査における、種別及び地点別の生存率等一覧は表1.3に示すとおりである。

◆生育状況が安定している種

- ハナシンボウギ、クサミズキ、ヒジハリノキ、ツルラン、バイケイラン、ヤエヤマクマガイソウ、アコウネツタイランの7種については、高い生存率並びに増加率で推移していることから、移植地内において個体群は存続しているものと考えられた。

◆事業実施区域周辺における生育状況が安定している種

- ミゾコウジュについては、移植地における地上部での確認状況等より、移植地における継続した生育の可能性は低いと考えられた。その要因として移植地を含めた周辺部の遷移や乾燥化による移植地環境の不適が考えられた。

本種は、定期的にある程度の攪乱を受ける湿った日当たりのよい場所に生育することや1~2年草であり生育場所が一定せず、生育適地である「やや湿った日当たりのよい環境」に突如出現する特徴を有している。

したがって、モニタリング調査範囲を移植地周辺を含めた事業実施区域周辺とし、個体群の存続について把握したところ、移植地周辺を含めた事業実施区域内の生育適地において継続した生育が数カ所で確認されていることから、事業実施区域周辺における個体群は存続していると考えられた。

◆再移植した種

- ハンゲショウ、ヒメノアサガオ、タイワンアシカキの3種については、再移植地での良好な生育が確認されていることから、移植地内において個体群は存続しているものと考えられた。

ただし、ハンゲショウについては、長期間降雨がない場合に再移植地で水枯れすることから、現地点よりも池側への移植を検討中である。

- ガランピネムチャについては、移植株そのものの生存率が低いものの、移植地内において移植株からの繁殖株と考えられる実生株が多数確認されていることから、周辺地域において個体群は存続しているものと考えられた。

ただし、現移植地においては、移植地内の植生遷移による草本類の繁茂や木本類の生長等が確認され、本来の生育環境が維持されない可能性が懸念されたため、生育環境の維持管理（草本類等の定期的な伐採など）の必要性が少ないと考えられる浸透ゾーン切土法面及びカラ岳切除法面への播種による再移植を実施したと

ころ、その発芽率並びに生存率は低くなっている。

そのため、追加播種のほか、播種地点の追加を実施したものの、発芽率並びに生存率は低いままである。

そこで、ポット苗での移植を行い、個体群の維持を図ることとし、事業実施周辺の周辺野生株及び移植地 St. 8 の繁殖株からの種子採取を試みているものの、野生株種子形成が不良であり、ポット苗の準備が出来ていない状況となっている。

引き続き、野生株の観察を行い、種子採取に努め、追加播種及びポット苗での移植を行い、個体群の維持を図る必要がある。

◆生育状況が不安定な種（地上部での確認が不規則な種）

- ミヤコジマハナワラビについては、最終調査時において、地上部での確認は無かったものの、生態的特徴として、一時的に地上部で確認できなくなる休眠期があり、今年度までの事後調査において地上部での確認の有無を繰り返している。よって、地下部での生存の可能性があるため、継続した調査を行い、個体群の存続について把握する必要がある。

なお、過年度調査結果による休眠期は、最長で3年以上であった。

- トサカメオトラン、テツオサギソウの2種については、生態的特徴として、一時的に地上部で確認できなくなる休眠期があり、今年度までの事後調査において地上部での確認の有無を繰り返している。よって、地上部で確認できなかった株についても地下部での生存が考えられることから、比較的高い生存率を示しているが、枯死している可能性もあり、個体群の存続の有無について継続して把握する必要がある。

表 1.3(1) 移植株の生存率一覧

No.	種名	移植パターン 地点(St)	①改変区域からの移植株											②試験栽培からの移植株							③圃場からの移植株							④再移植株				①-④ 合計	評価書における 移植予定株数	
			1	2	3	5	8	10	第2ピオ トープ	第3ピオ トープ	カタフ タ山	タキ山 東	計	5	6	7	8	9	10	第2ピオ トープ	計	1	2	3	5	8	9	10	第2ピオ トープ	計	8'		10'	第1ピオ トープ
1	ミヤコンマハナワラビ	移植株数										0							0			3					3				0	3	1	3
		生存株数										-							-			3					3				-	3		
		生存率(%)										-							-			100.0					100.0				-	100.0		
		確認株数										-							-			0					0				-	0		
		増減率(%)										-							-			0*1					0*2				-	0.0*2		
2	ハンゲショウ	移植群落数										1							2	2							4	4		2	2	9	5	0
		生存群落数										1							0	0							2	2		1	1	4		
		生存率(%)										100.0							0	0							50.0	50.0		50.0	50.0	44.4		
		移植株数										3							60	60							172	172		20	20	255		
		確認株数										10							0	0							3	3		10	10	23		
増減率(%)										333.3*1							0	0							1.7*1	1.7*2		50.0*1	50.0*1	9.0*2				
3	アカハタグス	移植株数										0							0								0			0	0	0	1	
		生存株数										-							-								-			-	-			
		生存率(%)										-							-								-			-	-			
		確認株数										-							-								-			-	-			
		増減率(%)										-							-								-			-	-			
4	ガランビネムチャ	移植株数					50					50		25	25	25			75							94		94	885		885	1104	点在	0
		生存株数					0					0		0	0	0			0							0		0	0		0	0		
		生存率(%)					0.0					0.0		0.0	0.0	0.0			0.0							0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		
		確認株数					13					13		0	0	0			0							0		0	0		0	13		
		増減率(%)					26.0					26.0		0.0	0.0	0.0			0.0							0.0		0.0	0.0		0.0	1.2		
5	ハナシホウキ	移植株数	20	20	20	18						78	36						36	32	32	32	32				128			0	242	/	/	
		生存株数	15	9	19	14						57	30						30	29	30	29	30				118			-	205			
		生存率(%)	75.0	45.0	95.0	77.8						73.1	83.3						83.3	90.6	93.8	90.6	93.8				92.2			-	84.7			
		確認株数	16	9	19	16						60	31						31	29	30	29	31				119			-	210			
		増減率(%)	80.0	45.0	95.0	88.9						76.9	86.1						86.1	90.6	93.8	90.6	96.9				93.0			-	86.8			
6	クサミスギ	移植株数				14						15	29	6					6	10	10	10	10				40			0	75	14	13	
		生存株数				13						12	25	4					4	10	0	4	5				19			-	48			
		生存率(%)				92.9						80.0	86.2	66.7					66.7	100.0	0.0	40.0	50.0				47.5			-	64.0			
		確認株数				13						12	25	4					4	10	0	4	5				19			-	48			
		増減率(%)				92.9						80.0	86.2	66.7					66.7	100.0	0.0	40.0	50.0				47.5			-	64.0			
7	ヒメアサガオ	移植株数						12					12		12	12	12		36							25	25	50	7	7	98	/	/	
		生存株数						-				-		-	-	-	-		-						-	-	-	7	7	7				
		生存率(%)						-				-		-	-	-	-		-						-	-	-	100.0	100.0	7.1				
		確認株数						-				-		-	-	-	-		-						-	-	-	7	7	7				
		増減率(%)						-				-		-	-	-	-		-						-	-	-	100.0	100.0	7.1				
8	ミゾコウジュ	移植群落数							1	1		2							3	3						2	2		0	7	/	/		
		生存群落数							-	-		-							-	-						-	-		-	0				
		生存率(%)							-	-		-							-	-						-	-		-	0.0				
		移植株数							21	100		121							30	30						89	89		0	240				
		確認株数							-	-		-							-	-						-	-		-	0				
		増減率(%)							-	-		-							-	-						-	-		-	0.0				

表 1.3(2) 移植株の生存率一覧

No.	種名	移植パターン 地点(St)	①改変区域からの移植株										②試験栽培からの移植株						③圃場からの移植株						④再移植株				①-④ 合計	評価書における 移植予定株数						
			1	2	3	5	8	10	第2ピオ トープ	第3ピオ トープ	カタフ タ山	タキ山 東	計	5	6	7	8	9	10	第2ピオ トープ	計	1	2	3	5	8	9	10		第2ピオ トープ	計	8'	10	第1ピオ トープ	計	本体
9	ヒジハリノキ	移植株数	20	20	20	18						78	36						36	32	32	32	32					128				0	242	78	1	
		生存株数	14	9	17	15						55	35						35	25	26	30	30					111				-	201			
		生存率(%)	70.0	45.0	85.0	83.3						70.5	97.2						97.2	78.1	81.3	93.8	93.8					86.7				-	83.1			
		確認株数	14	9	17	15						55	35						35	25	26	30	30					111				-	201			
		増減率(%)	70.0	45.0	85.0	83.3						70.5	97.2						97.2	78.1	81.3	93.8	93.8					86.7				-	83.1			
10	イシガキカラスウリ	移植株数										0							0									0				0	0	2	0	
		生存株数										-							-										-				-			-
		生存率(%)										-							-										-				-			-
		確認株数										-							-										-				-			-
		増減率(%)										-							-										-				-			-
11	タイワンアシカキ	移植群落数									1							2	2								3	3			1	1	6	20	0	
		生存群落数									-							1	1								3	3			1	1	5			
		生存率(%)									-							50.0	50								100.0	100			100.0	100.0	83.3			
		当初植被率(%)										75							50	50								75	75			55	55			63
		現植被率(%)										-							5.0	5.0								40	40			40	40			28
		増減率(%)										-							10.0	10.0								53.3	53.3			72.7	72.7			44.7
12	ツルラン	移植株数										0							0	10	10	11						31				0	31	0	4	
		生存株数										-							-	10	4	9						23				-	23			
		生存率(%)										-							-	100.0	40.0	81.8						74.2				-	74.2			
		確認株数										-							-	10	4	9						23				-	23			
		増減率(%)										-							-	100.0	40.0	81.8						74.2				-	74.2			
13	ハイケイラン	移植株数										4							0	10	10	12						32				0	36	0	36	
		生存株数										4							-	10	9	11						30				-	34			
		生存率(%)										100.0							-	100.0	90.0	91.7						93.8				-	94.4			
		確認株数										3							-	10	9	11						30				-	33			
		増減率(%)										75.0 ^{*1}							-	100.0	90.0	91.7						93.8				-	91.7			
14	トサカメトラン	移植株数			1							1							0	17	10	10						37				0	38			
		生存株数			1							1							-	2	3	8						13				-	14			
		生存率(%)			100.0							100.0							-	11.8	30.0	80.0						35.1				-	36.8			
		確認株数			0							0							-	0	0	0						0				-	0			
		増減率(%)			0 ^{*1}							0 ^{*2}							-	0 ^{*1}	0 ^{*1}	0 ^{*1}						0 ^{*2}				-	0 ^{*2}			
15	テツオサキソウ	移植株数										9							0	16	16	17						49				0	58	0	37	
		生存株数										9							-	7	8	4						19				-	28			
		生存率(%)										100.0							-	43.8	50.0	23.5						38.8				-	48.3			
		確認株数										4							-	0	0	0						0				-	4			
		増減率(%)										44.4 ^{*1}							-	0 ^{*1}	0 ^{*1}	0 ^{*1}						0 ^{*2}				-	6.9 ^{*2}			
16	ヤエヤマクマガイソウ	移植群落数	3	3	2	2						10							0	2	2	2						6				0	16	100	0	
		生存群落数	3	3	2	2						10							-	2	2	2						6				-	16			
		生存率(%)	100.0	100.0	100.0	100.0						100.0							-	100.0	100.0	100.0						100.0				-	100.0			
		移植株数	30	30	20	20						100							-	164	164	164						492				0	592			
		確認株数	88	16	113	63						280							-	170	116	296						582				-	862			
		増減率(%)	293.3	53.3	565.0	315.0						280.0							-	103.7	70.7	180.5						118.3				-	145.6			

イ) 改変区域から移植した重要な種

改変区域内から移植した重要な種及び株数は、平成 26 年度終了時点において、13 種 265 株 14 群落であった。

移植株の生存率については表 1.4 (1)、(2)に示すとおりである。移植株数については周辺植生への影響を考慮し、環境影響評価書において記載した数を基本とした。

表 1.4 (1) 移植株の生存率等 (空港本体)

種名	移植数	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26			
		生存率 (%)	生存数	生存率 (%)	確認数	増減率 (%)						
ハンゲシヨウ	1 群落 (3 株)	—	100	100	100	100	100	100	1 群落	100	10 株	333.3*
ガラビネムチャ	50 株	100	24.0	12.0	2.0	0	0	0	0 株	0	13 株	26.0
ハナシンボウギ	78 株	96.2	83.3	83.3	78.2	76.9	74.4	74.4	57 株	73.1	60 株	76.9
クサミズキ	14 株	100	100	100	92.9	92.9	92.9	92.9	13 株	92.9	13 株	92.9
ヒメノアサガオ	12 株	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—
ミゾコウジュ	2 群落 (121 株)	100	100	100	0	0	—	—	—	—	—	—
ヒジハリノキ	78 株	89.7	79.5	79.5	78.2	76.9	76.9	71.8	55 株	70.5	55 株	70.5
タイワンアシカキ	1 群落 (75%)	100	100	100	100	100	—	—	—	—	—	—
トサカメオトラン	1 株	—	—	—	100	100	100	100	1 株	100	0 株	0*
ヤエヤマクマガイソウ	10 群落 (100 株)	100	100	100	100	100	100	100	10 群落	100	280 株	280
アコウネツタイラン	4 株	100	100	100	100	100	100	100	4 株	100	4 株	100

注)1. ヒメノアサガオについては、St. 10⁷ に再移植したことから、平成 22 年度より「-」と表記。

注)2. ミゾコウジュについては、移植地でのモニタリングを実施していないことから、平成 24 年度より「-」と表記。

注)3. タイワンアシカキについては、第 1 ビオトープに再移植したことから、平成 24 年度より「-」と表記。

注)4. 表中、用語の説明は「表 1.8 用語の説明」に示すとおりである。

表 1.4 (2) 移植株の生存率等 (航空障害灯)

種名	移植数	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26			
		生存率 (%)	生存数	生存率 (%)	確認数	増減率 (%)						
クサミズキ	15 株	—	—	—	—	100	93.3	86.7	12 株	80.0	12 株	80.0
バイケイラン	4 株	—	—	—	—	100	100	100	4 株	100	3 株	75.0*
テツオサギソウ	9 株	—	—	—	—	100	100	100	9 株	100	4 株	44.4*

注)1. 地上部での確認はできないが、地下部や埋土種子での生育が考えられる場合、増減率を「*」として表示した。

注)2. 表中、用語の説明は「表 1.8 用語の説明」に示すとおりである。

ウ) 試験栽培から移植した重要な種

試験栽培から移植した重要な種及び株数は、8種 189株 7群落であった。なお、移植は平成18年度にのみ実施した。移植株の生存率については表1.5に示すとおりである。

表 1.5 移植株の生存率等

種名	移植数	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26				
		生存率 (%)	生存数	生存率(%)	確認数	増減率 (%)							
ハンゲショウ	2群落 (60株)	100	100	0	0	0	0	0	0	0群落	0	0株	0
ガランピネムチャ	75株	14.7	1.3	1.3	1.3	0	0	0	0	0株	0	0株	0
ハナシシボウギ	36株	100	100	100	94.4	88.9	86.1	83.3	30株	83.3	30株	83.3	
クサミズキ	6株	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	4株	66.7	4株	66.7	
ヒメノアサガオ	36株	36.1	36.1	25.0	—	—	—	—	—	—	—	—	
ミゾコウジュ	3群落 (30株)	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	
ヒジハリノキ	36株	97.2	97.2	97.2	97.2	97.2	97.2	97.2	35株	97.2	35株	97.2	
タイワンアシカキ	2群落 (50%)	100	100	100	100	100	100	50	1群落	50.0	5%	10.0	

注)1. ヒメノアサガオについては、St. 10' に再移植したことから、平成22年度より「-」と表記

注)2. ミゾコウジュについては、移植地でのモニタリングを実施していないことから、平成24年度より「-」と表記。

注)3. 表中、用語の説明は「表 1.8 用語の説明」に示すとおりである。

イ) 圃場から移植した重要な種

試験栽培から移植した重要な種及び株数は、14種 592株 15群落であった。なお、移植は平成19年度にのみ実施した。移植株の生存率については表1.6に示すとおりである。

表 1.6 移植株の生存率等

種名	移植数	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26			
		生存率 (%)	生存数	生存率(%)	確認数							
ミヤコジマハナワラビ	3株	100	100	100	100	100	100	100	3株	100	0株	0*
ハンゲショウ	4群落 (172株)	100	100	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	2群落	50.0	3株	1.7*
ガランピネムチャ	94株	33.0	33.0	4.3	4.3	4.3	0	0	0株	0	0株	0
ハナシシボウギ	128株	98.4	98.4	97.7	97.7	97.7	96.1	93.8	118株	92.2	119株	93.0
クサミズキ	40株	77.5	67.5	67.5	67.5	57.5	50.0	47.5	19株	47.5	19株	47.5
ヒメノアサガオ	50株	82.0	58.0	44.0	—	—	—	—	—	—	—	—
ミゾコウジュ	2群落 (89株)	100	100	0	0	0	—	—	—	—	—	—
ヒジハリノキ	128株	100	97.7	96.1	95.3	94.5	92.2	88.3	111株	86.7	111株	86.7
タイワンアシカキ	3群落 (75%)	100	100	100	100	100	100	100	3群落	100	40%	53.3
ツルラン	31株	96.8	96.8	93.5	93.5	93.5	87.1	80.6	23株	74.2	23株	74.2
バイケイラン	32株	100	100	100	100	100	96.9	96.9	30株	93.8	30株	93.8
トサカメオトラン	37株	97.3	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	13株	35.1	0株	0*
テツオサギソウ	49株	98.0	67.3	61.2	61.2	61.2	61.2	61.2	19株	38.8	0株	0*
ヤエヤマクマガイソウ	6群落 (492株)	100	100	100	100	100	100	100	6群落	100	582株	118.3

注)1. 地上部での確認はできないが、地下部や埋土種子での生育が考えられる場合、増減率を「*」として表示した。

注)2. ヒメノアサガオについては、St. 10' に再移植したことから、平成22年度より「-」と表記

注)3. ミゾコウジュについては、移植地でのモニタリングを実施していないことから、平成24年度より「-」と表記。

注)4. 表中、用語の説明は「表 1.8 用語の説明」に示すとおりである。

ホ) 再移植した重要な種

再移植した重要な種及び株数は、4種7株3群落885播種であった。

移植株の生存率については表 1.7 に示すとおりである。

表 1.7 移植株の生存率等

種名	移植数	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26			
		生存率 (%)	生存数	生存率 (%)	確認数	増減率 (%)						
ハンゲショウ	2 群落 (20 株)	—	—	—	—	100	100	50	1 群落	50.0	10 株	50.0*
ガラビネムチャ	885 (播種)	—	—	—	—	—	0.3	0	0 株	0	0 株	0
ヒメノアサガオ	7 株	—	—	—	—	100	100	100	7 株	100	7 株	100
台湾アシカキ	1 群落 (55%)	—	—	—	—	100	100	100	1 群落	100	40%	72.7

注)1. 地上部での確認はできないが、地下部や埋土種子での生育が考えられる場合、増減率を「*」として表示した。

注)2. ガラビネムチャは播種による再移植を行っている。

注)3. 表中、用語の説明は「表 1.8 用語の説明」に示すとおりである。

表 1.8 用語の説明

対象種		用語の説明	
群落による移植①	・No.2ハンゲショウ ・No.8ミソウジュ ・No.16ヤエヤマクマガイソウ	移植数	移植した群落数。
		生存数	移植した群落のうち、生育が確認された群落数。
		生存率	移植した群落のうち、生育が確認された群落の割合。【(生存群落数)÷(移植群落数)×100】
		確認数	繁殖株を含め、移植群落内で確認された株数。
		増減率	移植株数に対し、移植群落内で確認された全株数の割合。【(確認株数)÷(移植株数)×100】
群落による移植②	・No.11台湾アシカキ	移植数	移植した群落数。()内数字は、移植当初の植被率。
		生存数	移植した群落のうち、生育が確認された群落数。
		生存率	移植した群落のうち、生育が確認された群落の割合。【(生存群落数)÷(移植群落数)×100】
		確認数	繁殖株を含め、移植地内での最終調査時における植被率。
株による移植	・上記外	移植数	移植した株数。
		生存数	移植した株のうち、生育が確認された株数。
		生存率	移植した株のうち、生育が確認された株の割合。【(生存株数)÷(移植株数)×100】
		確認数	繁殖株を含め、移植地内で確認された株数。【(生存株数)+(繁殖株数)】
		増減率	移植株数に対し移植地内で生育が確認された全株数の割合。【(確認株数)÷(移植株数)×100】

② 移植株周辺の植生の攪乱状況

7) 再移植した重要な種

移植地の植生環境に大きな変化はなく、移植した重要種の異常な繁茂や特定の種の異常な繁殖・衰退などの周辺植生の攪乱は確認されなかった。

【St. 8'】

- ・ 植生調査 No. IV-5 シロノセンダングサ群落

浸透ゾーン法面部のシロノセンダングサ群落に播種を行った。

本調査地は浸透ゾーン法面部であり、風当たりが強く、貧栄養な土壌基盤であることから、植被率は低い状態で推移していた。

なお、播種を行ったガランピネムチャは確認されなかった。

表 1.9 群落組成調査の概要 (IV-5)

調査地		St.8'-1(IV-5)		
調査年	平成 24 年	平成 26 年	平成 27 年	
調査月日	8 月 30 日	8 月 21 日	2 月 3 日	
経過月	約 1 ヶ月半後	約 2 年 1 ヶ月後	約 2 年 7 ヶ月後	
方位	SE	SE	SE	
傾斜角度(°)	50	50	50	
調査区面積(m ²)	1	1	1	
草本層	高さ(m)	0.3	0.4	0.3
	植被率(%)	30	50	40
	優占種	シロノセンダングサ	シロノセンダングサ	シロノセンダングサ
	出現数(種)	3	5	5
出現種数(種)		3	5	5
コドラートの状況				
移植種: ガランピネムチャ(播種)				
				

・ 植生調査 No. IV-6 アフリカヒゲシバ群落

浸透ゾーン法面部のアフリカヒゲシバ群落に播種を行った。

本調査地は浸透ゾーン法面部であり、風当たりが強く、貧栄養な土壌基盤であることから、草本層の侵入が僅かに確認されたものの、植被率は低い状態で推移していた。

なお、播種を行ったガラмпネムチャは確認されなかった。

表 1.10 群落組成調査の概要 (IV-6)

調査地		St.8'-2(IV-6)		
調査年		平成 24 年	平成 26 年	平成 27 年
調査月日		8 月 30 日	8 月 21 日	2 月 3 日
経過月		約 1 ヶ月半後	約 2 年 1 ヶ月後	約 2 年 7 ヶ月後
方位		SE	SE	SE
傾斜角度(°)		50	50	50
調査区面積(m ²)		1	1	1
草本層	高さ(m)	0.3	0.5	0.5
	植被率(%)	20	20	20
	優占種	アフリカヒゲシバ	アフリカヒゲシバ	アフリカヒゲシバ
	出現数(種)	2	3	5
出現種数(種)		2	3	5
コドラートの状況				
移植種: ガラмпネムチャ(播種)				
				
		約 1 ヶ月半後	約 2 年 7 ヶ月後	

・ 植生調査 No. IV-7 アフリカヒゲシバ群落

浸透ゾーン法面部のアフリカヒゲシバ群落に播種を行った。

本調査地は浸透ゾーン法面部であり、風当たりが強く、貧栄養な土壌基盤であることから、草本層の侵入、植被率の増加が僅かに確認されたものの、植被率は低い状態で推移していた。

なお、播種を行ったガランピネムチャは確認されなかった。

表 1.11 群落組成調査の概要 (IV-7)

調査地		St.8'-3(IV-7)		
調査年		平成 24 年	平成 26 年	平成 27 年
調査月日		8 月 30 日	8 月 21 日	2 月 3 日
経過月		約 1 ヶ月半後	約 2 年 1 ヶ月後	約 2 年 7 ヶ月後
方位		SE	SE	SE
傾斜角度(°)		50	50	50
調査区面積(m ²)		1	1	1
草本層	高さ(m)	0.5	0.6	0.6
	植被率(%)	10	25	30
	優占種	アフリカヒゲシバ	ススキ	ススキ
	出現数(種)	3	5	7
出現種数(種)		3	5	7
コドラートの状況				
移植種: ガランピネムチャ(播種)				
				
		約 1 ヶ月半後	約 2 年 7 ヶ月後	

・ 植生調査 No. IV-8 アフリカヒゲシバ群落

カラ岳切除部下部のアフリカヒゲシバ群落に播種を行った。

本調査地はカラ岳切除部下部の草地環境であり、風当たりが強く、貧栄養な土壌基盤であることから、草本層の侵入、植被率の増加が僅かに確認されたものの、植被率は低い状態で推移していた。

なお、播種を行ったガランピネムチャは確認されなかった。

表 1.12 群落組成調査の概要 (IV-8)

調査地		St.8-7 4(IV-8)		
調査年		平成 24 年	平成 26 年	平成 27 年
調査月日		8 月 30 日	8 月 21 日	2 月 3 日
経過月		約 1 ヶ月半後	約 2 年 1 ヶ月後	約 2 年 7 ヶ月後
方位		SE	SE	SE
傾斜角度(°)		3	3	3
調査区面積(m ²)		4	4	4
草本層	高さ(m)	0.8	0.8	1.0
	植被率(%)	30	40	50
	優占種	アフリカヒゲシバ	アフリカヒゲシバ	アフリカヒゲシバ
	出現数(種)	7	9	10
出現種数(種)		7	9	10
コドラートの状況				
移植種: ガランピネムチャ(播種)				
				
		約 1 ヶ月半後	約 2 年 7 ヶ月後	

・ 植生調査 No. IV-9 シロノセンダングサ群落

浸透ゾーン法面部のシロノセンダングサ群落に播種を行った。

本調査地は浸透ゾーン法面部であり、風当たりが強く、貧栄養な土壌基盤であることから、植被率は低い状態で推移していた。

なお、播種を行ったガランピネムチャは確認されなかった。

表 1.13 群落組成調査の概要 (IV-9)

調査地		St.8'-5(IV-9)		
調査年		平成 25 年	平成 26 年	平成 27 年
調査月日		9 月 18 日	8 月 21 日	2 月 3 日
経過月		約 3 ヶ月後	約 1 年 2 ヶ月後	約 1 年 8 ヶ月後
方位		SW	SW	SW
傾斜角度(°)		50	50	50
調査区面積(m ²)		1	1	1
草本層	高さ(m)	0.2	0.3	0.5
	植被率(%)	10	20	20
	優占種	シロノセンダングサ	シロノセンダングサ	シロノセンダングサ
	出現数(種)	2	2	2
出現種数(種)		2	2	2
コドラートの状況				
移植種: ガランピネムチャ(播種)				
				
		約 3 ヶ月後	約 1 年 8 ヶ月後	

・ 植生調査 No. IV-10 アブラススキ群落

浸透ゾーン法面部のアブラススキ群落に播種を行った。

本調査地は浸透ゾーン法面部であり、風当たりが強く、貧栄養な土壌基盤であることから、草本層の侵入、植被率の増加が僅かに確認されたものの、植被率は低い状態で推移していた。

なお、播種を行ったガランピネムチャは確認されなかった。

表 1.14 群落組成調査の概要 (IV-10)

調査地		St.8'-6(IV-10)		
調査年		平成 25 年	平成 26 年	平成 27 年
調査月日		9 月 18 日	8 月 21 日	2 月 3 日
経過月		約 3 ヶ月後	約 1 年 2 ヶ月後	約 1 年 8 ヶ月後
方位		SE	SE	SE
傾斜角度(°)		3	3	3
調査区面積(m ²)		4	4	4
草本層	高さ(m)	0.4	0.5	0.5
	植被率(%)	25	45	50
	優占種	ヒメオニササガヤ	アブラススキ	アブラススキ
	出現数(種)	6	4	6
出現種数(種)		6	4	6
コドラートの状況				
移植種:ガランピネムチャ(播種)				
				
		約 3 ヶ月後	約 1 年 8 ヶ月後	

【第1ビオトープ】

・植生調査 No. IV-2 タイワンアシカキ群落

移植直後はタイワンアシカキ群落で、移植の際、第2ビオトープより土壌ごと運ばれたテツホシダ、ハイキビなど湿性植物が確認された。

平成26年8月調査時に移植当初から継続していたタイワンアシカキ群落からの変化が確認されたものの、最終調査時には、再びタイワンアシカキが高い植被率となった。優占種の変化が確認されたものの、同じ湿性植物での変化であることから湿地環境は良好に保たれており、自然条件下による一時的な変化と考えられた。

なお、平成24年5月に移植面積の拡大並びに追加での再移植を行ったことから、調査面積を拡大した。

表 1.15 群落組成調査の概要 (IV-2)

調査地		第1ビオトープ(IV-2)		
調査年		平成23年	平成26年	平成27年
調査月日		8月26日	8月21日	2月7日
経過月		約4ヶ月後	約3年5ヶ月後	約3年11ヶ月後
方位		-	-	-
傾斜角度(°)		-	-	-
調査区面積(m ²)		1	28	28
草本層	高さ(m)	1.0	1.0	1.0
	植被率(%)	70	60	70
	優占種	タイワンアシカキ	チゴザサ	タイワンアシカキ・テツホシダ
	出現数(種)	3	13	12
出現種数(種)		3	13	12
コドラートの状況 移植種:タイワンアシカキ				
				
		約4ヶ月後	約3年11ヶ月後	

注) -は、調査地の傾斜が無いことを示す。

・ 植生調査 No. IV-3 ハンゲシヨウ群落

移植直後はハンゲシヨウ群落であった。

最終調査時の冬季に植被率が低下したが、ハンゲシヨウの時期的な地上部の消失に伴うものであり、他の植物の生育状況に変化もみられないことから、移植地環境に大きな変化はないと考えられ、ハンゲシヨウの繁茂期である夏季には、回復すると考えられた。

表 1.16 群落組成調査の概要 (IV-3)

調査地		第1ピオトープ(IV-3)		
調査年		平成23年	平成26年	平成27年
調査月日		8月26日	8月21日	2月7日
経過月		約3ヶ月後	約3年3ヶ月後	約3年9ヶ月後
方位		-	-	-
傾斜角度(°)		-	-	-
調査区面積(m ²)		0.64	0.64	0.64
草本層	高さ(m)	0.6	0.6	0.1
	植被率(%)	30	20	5
	優占種	ハンゲシヨウ	ハンゲシヨウ	ハンゲシヨウ
	出現数(種)	7	2	3
出現種数(種)		7	2	3
コドラートの状況 移植種:ハンゲシヨウ				
				
		約3ヶ月後	約3年9ヶ月後	

注) -は、調査地の傾斜が無いことを示す。