

# サロマ湖漁港の整備における 海浜植生の保全対策について

網走開発建設部 網走港湾事務所 第2工務課 ○河合 淳  
大澤 義之

サロマ湖漁港第2湖口では、航路幅確保のための湖口の拡幅および橋梁整備に伴い、消失する海浜植生の保全対策として、平成20～23年度に海浜植生の移植および追跡調査を実施している。また、早期緑化に向けて在来種を用いた播種試験を実施している。これまでの調査結果より、移植の有効性や早期緑化に有効な種等の情報について把握することができたことから、これらの内容について報告する。

キーワード：海浜植生、保全、移植、早期緑化

## 1. はじめに

サロマ湖漁港第2湖口(以下、2湖口とする)の周辺地域は、サロマ湖北岸の砂丘上に位置し、多くの海浜性の希少植物が生育しているほか、景観的にも非常に優れていることから、網走国定公園特別地域に指定されている。2湖口では、平成20年度から航路幅確保および橋梁整備のための工事をおこなっているところである。なお、工事により消失する海浜植生については、貴重種や国定公園指定植物を中心に移植による保全を図っており、追跡調査を実施している。

また、2湖口周辺は保安林に指定されていることから、工事終了後に現状復旧作業をおこなう必要がある。その現状復旧作業に利用できる植物を検討するため、平成22年度から在来種を用いた早期緑化(播種)試験をおこなっている。

本稿では、移植後3年目の移植個体の生育状況について評価をおこない、移植の有効性を報告するとともに、早期緑化試験の追跡調査結果について報告する。

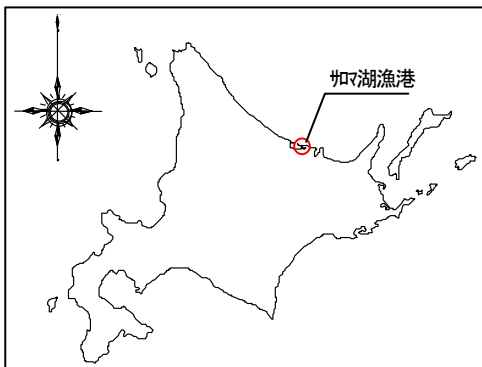


図-1 位置図

## 2. サロマ湖漁港第2湖口の整備概要

2湖口は、閉鎖性停滞海域化による漁業生産力の著しい低下に対応するため、湖内外の海水交流を促進する事を目的として昭和48年に開削が開始された。整備から30年以上を経過した現在においては、老朽化による倒壊の恐れがあり、航路閉塞の危険性が高い状況である。また、航路幅が狭く航路としての機能が確保できないことから、片側航行や外来船の緊急避難要請があった場合にも対応できないため早急な対策が必要となっている。そのことから、老朽化に伴う護岸の改修及び現行航路幅を50mから75mに拡幅する護岸の整備と、それに伴う航路を横断する橋梁の架け替えを平成28年度完成に向け工事を実施している。

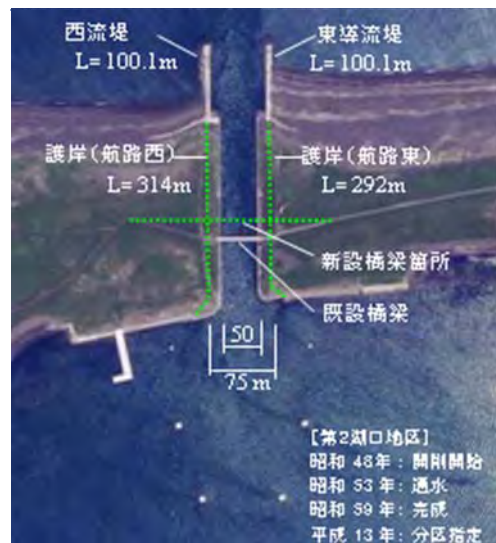


図-2 整備概要図(2湖口)

### 3. 移植試験

#### (1) 移植実績

##### a) 移植対象種

移植は平成20年12月上旬におこなわれている。移植対象種は、環境省レッドデータリスト等の記載種(以下、貴重種とする)や網走国定公園特別地域の指定植物(以下、景観構成種とする)で、表-1に示す13種である。

表-1 移植対象種およびその移植方法

区分	種名	個体移植 (個体数)	表土移植
貴重種	ハイネズ	30	●
	ムラサキベンケイソウ	58	-
	エゾキヌタソウ	14	●
	ムシャリンドウ	110	-
	ハマウツボ	19	-
	ホロマンノヨギリソウ	156	●
景観構成種	ミヤマラッキョウ	35	-
	エゾカララナデシコ	30	●
	ハマナス	31	●
	センダイハギ	30	●
	ミヤマアキノキリンソウ	30	●
	ゼンテイカ	16	●
	エゾスカシユリ	4	-

##### b) 移植方法および移植方針

移植方法は、人力による個体移植と、重機による表土移植の2種類実施している。それぞれの移植方法の特徴を表-2に、移植方法のイメージを図-3に示す。

個体移植は、主に貴重種や個体サイズが小さく移植によるストレスに弱いと考えられる種を中心に実施した。表土移植は、主に景観構成種や個体サイズが大きく人力での移植が困難な個体、群生していたり、個体数が多く

全個体の個体移植が困難な種を中心に実施した。なお、景観構成種や個体数が多い種についても、一部の個体を試験的に個体移植をおこなっている。

表-2 個体移植および表土移植の特徴

移植方法	特徴	適用
個体移植	長所 ・移植により植物体に与えるダメージが表土移植に比べ少ない。	・サイズが小さく軟弱な個体 ・散生している個体 ・個体数が少ない種
	短所 ・1株ずつ人力で移植をおこなうため効率が悪い。	
表土移植	長所 ・建設機械を用いて一度に大量の個体を移植することができるため効率が良い。 ・埋土種子や地下茎を含む群落として移植することができる。	・サイズが大きい個体 ・地下茎などによる繁殖力が旺盛な種 ・個体数が多い種 ・面的に生育している種
	短所 ・植物体に与えるダメージが個体移植に比べ大きい。	

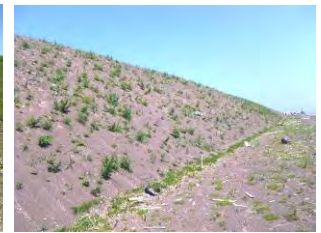
##### c) 移植地

個体移植地は、既存植生に与える影響を極力少なくするために、改変区域周辺において植被が薄い箇所を選定した。1m×1mの方形区を連ねた移植試験区を設定し、各方形区内に移植をおこなっている。

表土移植地は、工事により新たにできた裸地(湖口や仮設道路の法面)を移植地とした。



個体移植前の状況



表土移植前の状況

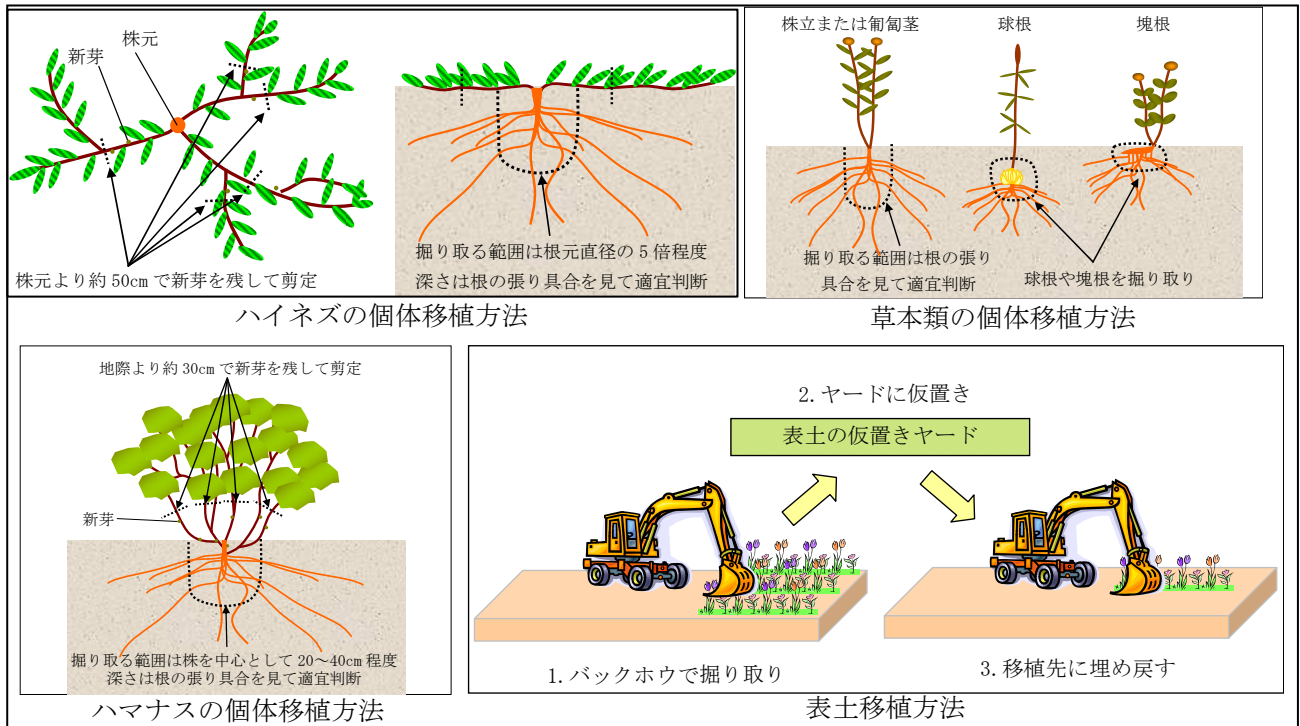


図-3 各移植方法のイメージ

**(2) 追跡調査方法**

個体移植地の追跡調査は、各移植対象種について個体数、草丈、開花・結実の有無、被度(方形区を覆っている割合)等を記録した。なお、個体数については、叢生(1箇所からまとまって生えた状況)1株の識別が容易な種については株数を、塊茎や地下茎によって連続した同一個体である可能性があるが、見かけ上で地上部が単生している種については茎数を計数した(表-3)。

表土移植地の追跡調査は、表土移植地(法面)の周囲を踏査し、移植対象種の個体数、開花・結実状況等を記録した。

表-3 生育形態の違いと個体数の計数方法

生育形態	叢生	見かけ上地上部が単生
計数方法	株数	茎数
種名	ハイネズ エゾキヌタソウ ムシャリンドウ ハマナス エゾカワラナデシコ ミヤマアキノキリンソウ ゼンテイカ	ムラサキベンケイソウ ハマウツボ ホロマンノコギリソウ ミヤマラッキョウ センダイハギ エゾスカシユリ

**(3) 評価方法**

**a) 個体移植**

個体移植の評価基準を表-4に示す。

個体移植の評価は個体数、生残率、開花・結実率、被度の4項目を用いておこなった。

表-4 生育状況(個体移植の可否)の評価基準

個体数	生残率	開花・結実率	被度	評価※1
増加 維持	高	高	増加・維持	○
			減少	○
		低	増加・維持	○
	低	高	増加・維持	△
			減少	△
		低	増加・維持	△
減少	高	高	増加・維持	×
			減少	×
		低	増加・維持	×
	低	高	増加・維持	×
			減少	×
		低	増加・維持	×

※1 ○:生育良好 △:評価不可(調査継続) ×:生育不良  
 ※2 表内の語句の意味は以下の通りである。  
 維持:維持している、または変化なし  
 増加:増加した、または増加傾向にある  
 減少:減少した、または減少傾向にある  
 低:50%未満  
 高:50%以上

**b) 表土移植**

表土移植の評価は、移植対象種の個体数の経年変化、開花・結実状況等を用いておこなった。

**(4) 個体移植の評価**

追跡調査の結果から、個体移植を実施した種の生育状況の評価をおこなった。各評価項目について以下に示す。

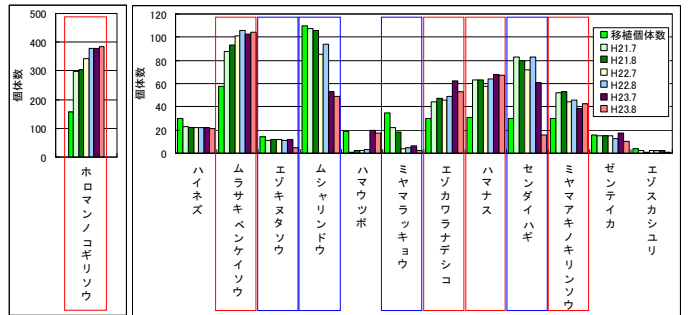
**a) 個体数・生残率**

移植対象種の個体数の経年変化を図-4に、生残率の経年変化を図-5に示す。

個体数の経年変化をみると、ムラサキベンケイソウ、ホロマンノコギリソウ、エゾカワラナデシコ、ハマナス、ミヤマアキノキリンソウの5種は移植時の個体数に比べ増加しており、エゾキヌタソウ、ムシャリンドウ、ミヤマラッキョウ、センダイハギの4種は減少していた。その他の4種は個体数がほぼ維持されていた。

生残率の経年変化についてみると、エゾキヌタソウ、ムシャリンドウ、ミヤマラッキョウ、センダイハギの4種は減少しており、平成23年8月時点で50%以下と低い値を示していた。ハマウツボは低い値を示していたが、増加傾向にあった。これは移植・播種した個体が養分を蓄え、開花するまでに数年程度時間がかかるためと考えられる。その他の8種については50%以上の生残率を維持していた。

また、ゼンテイカとエゾスカシユリの2種については、8月に生残率が下がる年がみられたが、これは両種が初夏に開花し、盛夏から晩夏には地上部が枯死する生活史を持っているためである。



※赤枠で囲ったものは個体数が増加した種、青枠で囲ったものは減少した種を示す。

図-4 移植対象種の個体数の経年変化

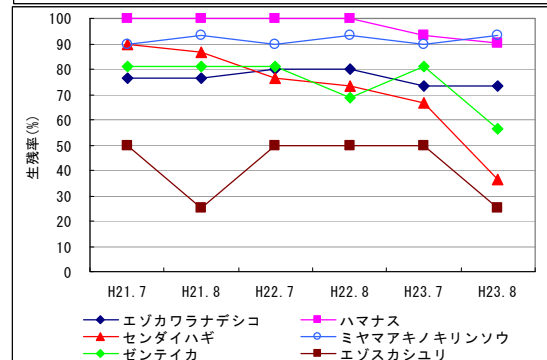
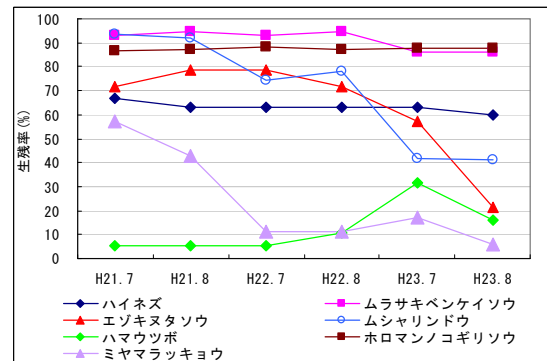


図-5 移植対象種の生残率の経年変化 (上:貴重種、下:景観構成種)



**b) 開花・結実率**

移植対象種の開花・結実率を図-6に示す。なお、調査は7月と8月の2回実施しているが、対象種により開花期・結実期が異なることから、7月と8月の結果のうち高い方のデータを用いた。

開花・結実率が高かった種は、ハマウツボ(100%)、エゾキヌタソウ(100%)、エゾカワラナデシコ(約70%)であった。一方、ミヤマラッキョウ、センダイハギ、ゼンテイカは開花・結実率が減少し、今年度は開花・結実個体が確認されなかった。

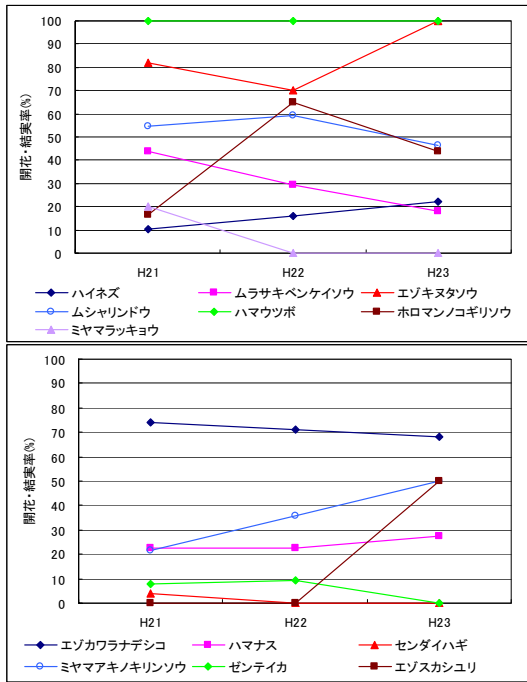
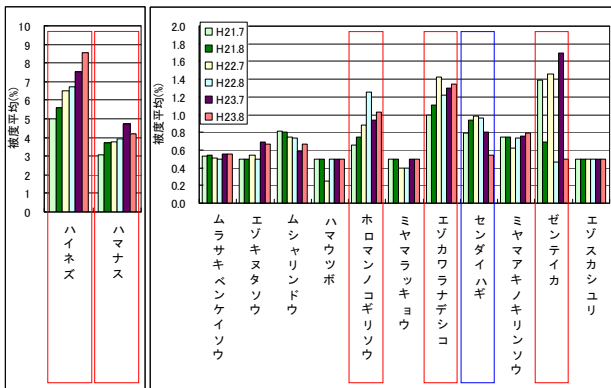


図-6 移植対象種の開花・結実率の経年変化 (上:貴重種、下:景観構成種)

**c) 被度**

各移植対象種の被度(平均値)の経年変化を図-7に示す。

ハイネズ、ホロマンノコギリソウ、エゾカワラナデシコ、ハマナス、ゼンテイカの5種については、被度が増加傾向にあった。一方、センダイハギについては減少傾向にあった。その他の7種については被度は維持されており、顕著な変化は認められなかった。



※赤枠で囲ったものは被度が増加した種、青枠で囲ったものは減少した種を示す。

図-7 移植対象種の被度(平均値)の経年変化

**d) 生育状況の評価**

個体移植の有効性の評価結果を表-5に示す。

個体数、生残率、開花・結実率・被度の4項目を基準とし、生育状況が良好、現時点では評価不可(調査継続)、生育不良の評価をおこなった。

評価の結果、エゾキヌタソウ、ムシャリンドウ、ミヤマラッキョウ、センダイハギの4種は生育状況が不良と評価された。また、評価不可(調査継続)と判断された種はハマウツボ1種のみで、その他の8種は生育状況が良好と判断され、個体移植が可能と考えられた。

エゾキヌタソウ等4種が生育不良とされた理由としては、個体移植地の環境が生育環境として適していなかった、個体移植そのものが向いていないこと等が考えられる。

表-5 個体移植の有効性の評価結果

種名	個体数	生残率	開花・結実率	被度	評価
ハイネズ	維持	高	低	増加	○
ムラサキベンケイソウ	増加	高	低	維持	○
ホロマンノコギリソウ	増加	高	低	増加	○
エゾカワラナデシコ	増加	高	高	増加	○
ハマナス	増加	高	低	増加	○
ミヤマアキノキリンソウ	増加	高	高	維持	○
ゼンテイカ	維持	高 <sup>※1</sup>	低	増加	○
エゾスカシユリ	維持	高 <sup>※1</sup>	高	維持	○
ハマウツボ	維持	低	高	維持	△
エゾキヌタソウ	減少	低	高	維持	×
ムシャリンドウ	減少	低	低	維持	×
ミヤマラッキョウ	減少	低	低	維持	×
センダイハギ	減少	低	低	減少	×

※ ゼンテイカとエゾスカシユリの生残率および被度は、7月時点のもので評価している。



ムラサキベンケイソウ



ホロマンノコギリソウ



ハマナス



ミヤマアキノキリンソウ

**(5) 表土移植の評価**

表土移植地の追跡調査結果および有効性の評価を表-6に示す。

表土移植をおこなった移植対象種は8種で、このうちハイネズを除く7種が確認された。

確認された種の生育状況についてみると、ハマナスとセンダイハギの2種は前年の調査時よりも個体数が増加しており、開花・結実個体も確認されていることから、

この2種については生育良好であるといえる。ホロマンノコギリソウについては、前年よりも個体数が減少しているが、個体数が移植前の改変区域で確認されている個体数(114個体)よりも多く、開花・結実個体も多数確認されていることから、生育良好と判断された。その他の4種については、個体数に顕著な変化は認められなかったものの、確認個体数が少ないことから、現時点では評価できないと判断された。

なお、調査の結果、表土移植をおこなっていない移植対象種が5種確認されたが、これは移植した表土に地下茎や埋土種子が含まれていたと考えられる。



表土移植地の状況(左:平成21年7月、右:平成23年7月)

表6 表土移植地における移植対象種の生育状況および移植の有効性の評価

種名	移植の有無 <sup>※1</sup>	単位	確認個体数		開花・結実 <sup>※2</sup>	評価 <sup>※3</sup>
			H22	H23		
ハイネズ	●	個体	0	0	—	×
エゾキヌタソウ	●	個体	10	19	×	△
		m <sup>2</sup>	0.25	0.00		
ホロマンノコギリソウ	●	個体	178	143	●	○ <sup>※4</sup>
エゾカワラナデシコ	●	個体	4	2	●	△
ハマナス	●	個体	237	315	●	○
		m <sup>2</sup>	980.70	980.70		
センダイハギ	●	個体	216	490	●	○
ミヤマアキノキリンソウ	●	個体	7	10	●	△
ゼンテイカ	●	個体	0	3	●	△
ムラサキベンケイソウ	—	個体	13	26	●	—
ムシャリンドウ	—	個体	0	1	●	—
ハマウツボ	—	個体	1	2	●	—
ミヤマラッキョウ	—	個体	1	0	—	—
エゾスカシユリ	—	個体	0	6	●	—

※1 ●:表土移植有り —:表土移植無し  
 ※2 ●:開花・結実個体有り ×:開花・結実個体無し —:生育個体の確認無し  
 ※3 ○:生育良好 △:評価不可(調査継続) ×:生育不良 —:評価対象外  
 ※4 ホロマンノコギリソウの個体数は若干減少しているが、移植前の改変区域で確認されている個体数よりも多いことから、評価を○とした。

(6) 移植方法のまとめ

各移植対象種の移植方法の評価を表-7に示す。

移植の作業効率の面から考えて、表土移植が可能な種が改変区域内に多数生育している場合には、可能な限り表土移植をおこなうことが望ましい。ホロマンノコギリソウ、ハマナス、センダイハギの3種については、今後の改変区域予定範囲に多数生育していることから、基本的には表土移植により移植することとする。表土移植が困難、または評価不可で、個体移植が可能と判断された6種については、個体移植により移植する。個体移植、表土移植ともにも生育不良または評価不可(評価対象外も含む)と判断された4種については、個体移植地の環境を変えて移植試験を実施する、播種等の移植以外の保全手法を実施する等の対策を検討する必要がある。

表-7 移植方法の評価

種名	評価 <sup>※1</sup>		移植法
	個体移植	表土移植	
ホロマンノコギリソウ	○	○	表土
ハマナス	○	○	表土
センダイハギ	×	○	表土
ハイネズ	○	×	個体
エゾカワラナデシコ	○	△	個体
ミヤマアキノキリンソウ	○	△	個体
ゼンテイカ	○	△	個体
ムラサキベンケイソウ	○	—	個体
エゾスカシユリ	○	—	個体
ハマウツボ	△	—	評価不可
エゾキヌタソウ	×	△	評価不可
ムシャリンドウ	×	—	評価不可
ミヤマラッキョウ	×	—	評価不可

※1 ○:生育良好 △:評価不可(調査継続) ×:生育不良 —:評価対象外

4. 早期緑化試験

(1) 早期緑化(播種)試験実績

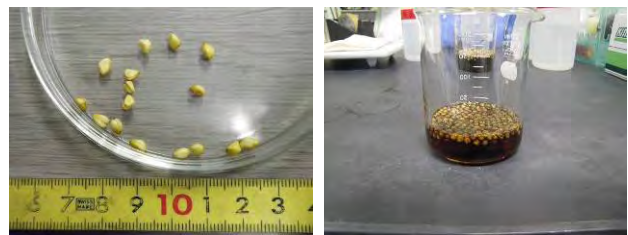
a) 種子採取および前処理

早期緑化試験は平成22年に実施した。対象種は表-8に示す5種である。

播種に用いた種子は、夏～秋にかけて各対象種の結実状況を見ながら適時採取した。採取した種子は、室内でソーティングをおこない、病虫害を受けている種子を除去した。また、ハマエンドウとハマヒルガオの2種については、発芽率を向上させる処理として、既存資料<sup>1)2)3)</sup>を参考に硫酸処理をおこなった。採取した種子を濃硫酸(36N)に約1時間浸漬した後、流水で3分以上洗浄した。また、硫酸に浸漬中は、ガラス棒でゆっくりと攪拌した。

表-8 播種対象種

No.	種名	採取時期
1	ハマナス	9月下旬
2	ハマエンドウ	8月下旬～9月下旬
3	ハマボウフウ	8月下旬
4	ハマヒルガオ	8月下旬
5	シロヨモギ	9月下旬



ハマナスの種子

硫酸処理の状況

b) 播種

播種は平成22年10月に実施した。採取した種子をプランターに播種し、覆土した後、現地に埋設した。

播種数および条件は表-9に示すとおりである。覆土の厚さは、条件Aが種子の大きさの約3倍の厚さ、条件Bは種子の大きさの約9倍の厚さを基本とした。ただし、ハマエンドウとハマヒルガオについては、既存資料<sup>1)</sup>により最も発芽率が高いとされていた5cmとした。



表-9 早期緑化試験における播種数および覆土厚

No.	種名	播種数	覆土厚 (cm)	
			A	B
1	ハマナス	50粒×2条件×2反復	1.5	4.5
2	ハマエンドウ	40粒×2条件×2反復	1.5	5.0
3	ハマボウフウ	50粒×2条件×2反復	1.0	3.0
4	ハマヒルガオ	50粒×2条件×2反復	1.5	5.0
5	シロヨモギ	90粒×2条件×2反復	0.5	1.5

## (2) 追跡調査方法

各プランター内の生育個体数を記録したほか、草丈、枯死・病虫害の有無等を記録した。



播種作業の状況  
(プランター埋設)



追跡調査の状況

## (3) 追跡調査結果

早期緑化試験の追跡調査結果を表-10に示す。

9月時点における生残率が最も高かった種はハマボウフウで37%および45%であった。一方、最も低かった種はハマヒルガオで0%であった。

草丈についてみると、ハマボウフウが他の3種よりも若干低い結果となったが、その他3種の間には顕著な差は認められなかった。

また、生残率、草丈ともに覆土の厚さによる差はほとんど認められなかった。

表-10 早期緑化試験の追跡調査結果

種名	覆土厚	播種数	個体数	生残率 (%)	草丈平均 (cm)
ハマナス	A	100	16	16.0	2.9
	B	100	5	5.0	2.1
ハマエンドウ	A	80	18	22.5	2.7
	B	80	14	17.5	3.7
ハマボウフウ	A	100	37	37.0	1.5
	B	100	45	45.0	1.5
ハマヒルガオ	A	100	0	0.0	-
	B	100	0	0.0	-
シロヨモギ	A	180	41	22.8	2.5
	B	180	43	23.9	2.8

※数値はいずれも9月時点のもの

## 5. おわりに

### (1) 移植対象種の移植について

各移植方法における評価により、各移植対象種に有効な移植方法が示された。しかしながら、一部の種においては個体移植、表土移植ともに生育不良、または現段階では評価ができないと判断された。これらの種については、追跡調査を継続するほか、今後は移植地の環境を変えて個体移植をおこなう、または播種等の別の保全対策手法を検討する必要がある。

また、表土移植が可能な種が多数生育している場合に

は、作業効率の面から表土移植をおこなうことが望ましい。しかしながら、今後の改変予定区域には表土移植が可能な移植地が不足しているため、新たな移植候補地を探す必要がある。

また、表土を仮置きするヤードも不足しており、同様に仮置きヤードの候補地も探す必要がある。

### (2) 早期緑化手法について

早期緑化試験については、現在1年目であるため、最終的な評価はできないが、ハマボウフウが他種よりも生残率が高い結果となった。平成23年度には、プランターではなく、直接現地に試験区を設け播種試験を実施しているため、その追跡調査をおこない、より当地域に適した早期緑化手法について検討をする必要がある。

### (3) 外来種対策について

現地調査をおこなう際には、外来種の侵入および拡散防止対策として、以下の点に配慮した。

- ・規制区域に車両を乗り入れる際には、車両本体やタイヤの洗浄をおこない、付着した土壌や植物の種子を洗い流す。
- ・規制区域内へ立ち入る際には、靴底の洗浄をおこなうか、靴を履き替える。
- ・現地調査の際に、工事開始以前(平成20年度)に当地域で確認されていない外来種が確認された場合は個体数を記録し、抜き取りによる駆除をおこなった(表-11)。

表-11 平成23年度における外来種の駆除個体数

科名	種名	駆除個体数
マメ	コメツブウマゴヤシ	2
キク	アメリカセンダングサ	1
	オオアワダチソウ	398
合計		491



タイヤの洗浄



外来種駆除作業の状況

## 6 参考文献

- 1) 近藤哲也・坂井明子・佐々木真二郎(2002)：播種時期と埋土深がハマヒルガオとハマエンドウの出芽と生残に及ぼす影響. 日本緑化工学会誌, 第28巻第2号, pp. 330-341.
- 2) 近藤哲也・山口真有美(1999)：海浜植物の保全と景観への利用を目的としたハマエンドウの種子発芽特性. 日本造園学会誌, 第62巻第5号, pp. 507-510.
- 3) 近藤哲也・高橋朋身・下村孝(2000)：ハマヒルガオ (*Calystegia soldanella* (L.) Roem. et Schult.) 種子の硬実休眠と濃硫酸などによる休眠打破処理の効果. 日本緑化工学会誌, 第26巻第1号, pp. 28-35.