

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 (第2報)

網走開発建設部 網走港湾事務所 第2工務課 ○矢野 大地
木口 輝
(株)長大 社会創生事業本部 社会環境1部 貝塚 淳

サロマ湖漁港第2湖口地区は、多種の希少な海浜植物が生育している網走国定公園特別地域に位置している。整備に当たっては、環境調査や希少植生の移植・モニタリング等を継続的に実施しており、平成23年度の第1報では、移植後3年目の生育状況をもとに、効果的な移植手法について報告した。本報文では、その後の追跡調査及び在来種を用いた早期緑化(播種)試験の結果について報告する。

キーワード：緑化・植生、再生・回復、自然環境

1. はじめに

サロマ湖漁港第2湖口地区(以下、第2湖口)の周辺地域は、写真-1に示すサロマ湖北岸の砂丘上に位置し、多くの希少な海浜植物が生育していることから、網走国定公園特別地域に指定されている。

現在、第2湖口では航路の拡幅整備が行われており、希少植物の保存と整備完了後の原状復帰(緑化)を図る必要がある。

平成23年度の第1報では、移植後3年目の各個体の生育状況について評価を行い、各移植対象種に有効な移植方法について報告した。

本稿は第2報として、継続して実施した移植対象種の個体移植及び表土移植結果、並びに平成22年度より開始した在来種を用いた早期緑化(播種)試験結果について報告する。



写真-1 サロマ湖全景

2. 第2湖口の整備概要

(1) 整備概要

第2湖口の整備状況を写真-2に示す。第2湖口は、ホタテガイ養殖漁業の拡大に伴い、サロマ湖内の水質保持を目的とし、北海道が昭和48年に開削に着手し、昭和53年に通航、昭和59年に完成した。平成13年にはサロマ湖漁港の分区として指定を受け、サロマ湖内第1種漁港と外海を結ぶ航路の安全性確保や対面航行による効率性向上を図るため、航路拡幅等の整備を進めている。

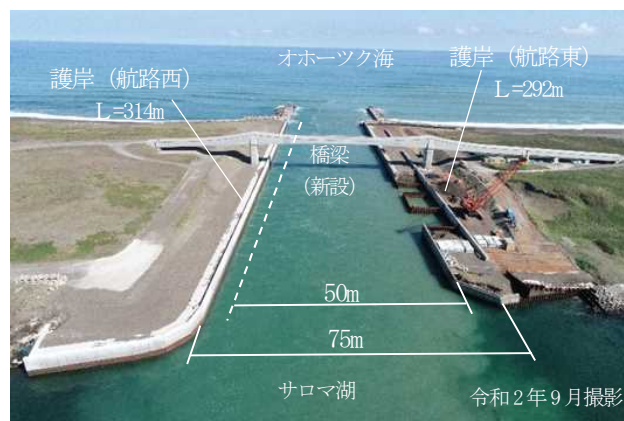


写真-2 第2湖口整備状況

(2) 緑化の範囲

緑化予定範囲を図-1に示す。緑化必須範囲(2,232㎡)は、国有保安林の作業許可を受けている箇所であり、許可期間終了後には原状回復が義務づけられている範囲で

ある。一方、緑化仮範囲（6,844㎡）は、保安林解除箇所及び海浜地における改変箇所であり、原状回復の義務は負わないものの、北海道森林管理局より既存植生を用いた緑化が求められている範囲である。

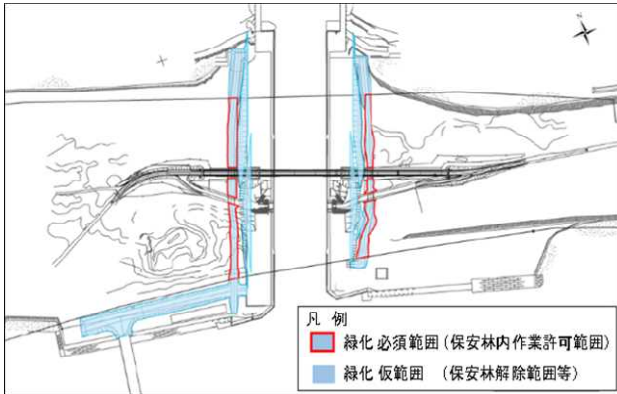


図-1 緑化予定範囲

3. 移植試験の実施

(1) 移植対象種の決定

平成14年度に実施した環境影響評価の結果、工事による影響（改変）を回避できない重要種（以下、移植対象種）については、移植による代償措置により保全を図ることとされた。

このため、移植対象種を環境省レッドリスト等の記載種（以下、貴重種）及び網走国定公園特別地域の指定植物（以下、景観構成種）とし、工事により改変を受ける範囲において調査を行った。その結果、これまでに表-1に示す16種が確認されている。

(2) 移植試験

移植方法には、人手により個体を移植する「個体移植」と、重機を用いて個体周辺の表土ごと移植する「表土移植」がある。種によって生態や形状が異なることから、移植方法の決定に当たり、移植対象種16種について「個体移植試験」及び「表土移植試験」を実施した。

加えて、原状回復に際して、個体移植による周辺の既存植生への影響や自然遷移による緑化の遅延を防ぐため、改変区域周辺に生育する在来種を用いることとし、緑化に利用可能な種子の選定のため「早期緑化試験」を実施した。

表-1 移植対象種

種名	選定基準			確認年度	
	環境省	北海道	公園	H23年度	R2年度
ハイネズ		R	6.7	○	○
ムラサキベンケイソウ	VU			○	○
エゾキヌタソウ	VU			○	○
ムシヤリンドウ	VU	Vu	2.6.7	○	○
ハマウツボ	VU	R	2.5	○	○
キタノコギリソウ	VU			○	○
ミヤマラッキョウ			2.5.6	○	○
ネムロスゲ	NT		5.6		○
エゾカワラナデシコ			6	○	○
ハマナス			5.6.7	○	○
センダイハギ			5.6	○	○
カラフトニンジン			6		○
エゾオグルマ			5.6		○
ミヤマアキノキリンソウ			6.7	○	○
ゼンテイカ			5.6	○	○
エゾスカシユリ			5.6.7	○	○

注1) 重要種の選定基準は以下に示すとおりである。
 環境省 レッドリスト2020の公表について（令和2年3月 環境省）
 VU: 絶滅危惧II種、NT: 準絶滅危惧
 北海道 北海道の希少野生生物 北海道レッドデータブック2001（平成13年 北海道環境局自然環境課）
 Vu: 絶滅危惧急種、R: 希少種
 公園 国立・国定公園における植物の保護対策について（指定植物）（網走国定公園）（昭和55年3月告示）
 2: 希少種、5: 極端な生育立地条件地に生育する種、6: 景観構成に主要な種
 7: 觀賞用種及び園芸業者、薬種業者、マニア採取種

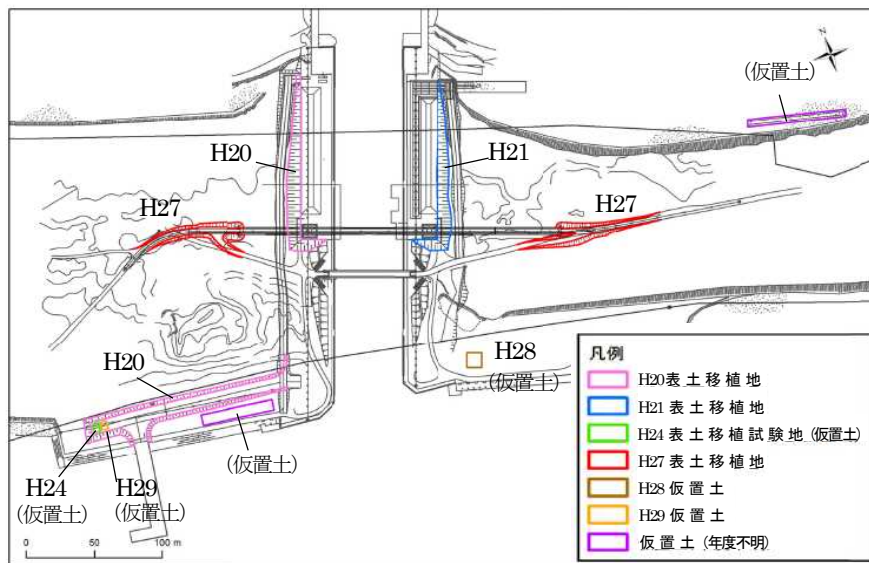


図-2 表土移植・表土仮置箇所

a) 個体移植試験

平成20～21年度の2カ年に改変区域内において確認された移植対象種は13種¹⁾、個体数は2,296個体（個体数は群生するエゾキヌタソウ、ハマナス、センダイハギを除く）であった。この内、個体移植可能と判断した997個体（43%）を改変区域周辺に設けた試験区に移植し、1年から3年間の追跡調査を行った。平成24年度以降は、前年度までに評価不可や新たに確認された移植対象種を中心として個体移植試験を行った。なお、平成20～29年度までの10年間で14,272個体を確認し、この内3,901個体（27%）を移植している。

b) 表土移植試験

表土移植は、工事に支障となる箇所を個体移植後にバックホウで50cm程度の深さで掘り取り、新たに創出された仮設道路法面の裸地へ移植（覆土）した。調査は平成20～21年度の移植地に方形区を設け、移植対象種の回復状況の追跡調査を平成27年度まで継続して行った。なお、緑化に利用可能な現地発生土を工事実施箇所周辺に仮置している。各年毎の表土移植箇所、及び仮置箇所を図-2に示す。

c) 早期緑化（播種）試験

緑化に用いる対象種は、現地状況や既存資料を参考に、発芽率や成長速度、被度等から改変区域に自生する在来種の内、ハマナス、ハマエンドウ、ハマボウフウ、ハマヒルガオ、シロヨモギの5種とした。各対象種から採取した種子を、他の植物の種子が混入しないようふるいにかけた砂を入れたプランターに播種（種蒔き）し、覆土後に現地に埋設した。なお、覆土厚は種子の短径の3倍と9倍、ハマエンドウとハマヒルガオについては3倍と既存文献²⁾より発芽率が高いとされる5cmとした。

試験は平成22年度に開始し、平成23年度の追跡調査においてハマボウフウとシロヨモギの2種の生残率が高かったが、播種面積が広大なことから、この2種のみでは必要な種子数確保の困難が予想された。そのため、他地域での海岸緑化の実績があり、当該地域に多数生育しているエゾノコウボウムギとテンキグサの2種を追加し、有効と評価された2種とともに今後の植生回復の基礎資料とするため、新たに現地播種試験区を設けて追跡調査を行った。

4. 移植試験の評価

個体移植試験及び表土移植試験の評価結果を表-2に示す。

(1) 個体移植試験

個体移植試験の評価基準は、移植時に対して個体数が減少したもの、及び個体数が増加・維持の場合でも生残率が低いものは「×：生育不良」とした。

評価の結果、平成23年度報告¹⁾で評価不可だったムシヤリンドウ、ミヤマラッキョウなど、移植対象種16種の内、13種が個体移植可能であると評価された。

表-2 移植手法の評価

種名	評価結果(H23年度)			評価結果(H24年度)		
	個体移植	表土移植	移植法	個体移植	表土移植	移植法
ハイネズ	○	×	個体	○	×	個体
ムラサキベンケイソウ	○	未評価	個体	○	○	個体・表土
エゾキヌタソウ	×	△	評価不可	×	○	表土
ムシヤリンドウ	×	未評価	評価不可	○	×	個体
ハマウツボ	△	未評価	評価不可	×	未評価	
キタノコギリソウ	○	○	表土	○	○	個体・表土
ミヤマラッキョウ	×	未評価	評価不可	○	×	個体
ネムロスゲ				○	未評価	
エゾカラナデシコ	○	△	個体	○	×	個体
ハマナス	○	○	表土	○	○	個体・表土
センダイハギ	×	○	表土	×	○	表土
カラフトニンジン				○	未評価	
エゾグルマ				○	未評価	
ミヤマキノキソウ	○	△	個体	○	○	個体・表土
ゼンテイカ	○	△	個体	○	×	個体
エソカシユリ	○	未評価	個体	○	未評価	

(2) 表土移植試験

表土移植試験の評価基準は、平成20年度の表土移植地における確認個体数が10個体未満のもの、個体数が10個体以上の場合でも前年度と比較して減少しているものは「×：生育不良」とした。

評価の結果、平成23年度報告¹⁾で評価不可だったムシヤリンドウなど、移植対象種16種の内、6種が表土移植可能であると評価された。

(3) 早期緑化（播種）試験

a) プランター試験

プランター試験による評価結果を表-3に示す。評価基準は、既存文献²⁾を参考として決定した発芽率や生存率を目標値とした。

評価の結果、ハマボウフウとハマナスが目標値を達成した。この内、ハマナスについては生長量が低く発芽までに2年を要する個体もあることから「早期緑化」の使用は課題がある。シロヨモギについては、発芽率が目標値の半分以下の評価であったが1個体当たりの種子量が多く、生長量も対象種の中では大きいことから有効と評価できる。

表-3 プランター試験における評価結果

種名	覆土厚 (cm)	発芽率・生残率			評価
		発芽率 (%)	生残率 (%)	目標値	
ハマナス	1.5	59	23	発芽率	○
	4.5	10	8	40%	×
ハマエンドウ	1.5	35	16	生残率	×
	5.0	35	24	60%	×
ハマボウフウ	1.0	45	28	生残率	○
	3.0	62	31	14%	○
ハマヒルガオ	1.5	0	0	生残率	×
	5.0	0	0	78%	×
シロモヨギ	0.5	32	10	発芽率	△
	1.5	29	16	55%	△

b) 早期緑化試験の総合評価

プランター試験により有効と評価されたハマボウフウ、シロヨモギと、新たに追加した2種に対する早期緑化試験の評価結果を表-4に示す。評価基準は、個別評価項目を数値に換算し、合計点「5点」の半分の「2.5点」とした。

評価の結果、ハマボウフウ、シロヨモギ、テンキグサの3種を混播して早期緑化に用いることとした。

特にシロヨモギは、生残率が基準を達していないが、被度や草丈の生長が非常に旺盛で、播種後2年目にして開花個体が多数確認され、地下茎による栄養繁殖も行うことから、最も適していると考えられる。

ハマボウフウは、生存率が高く、播種後2年目にして開花個体が確認され、1個体の結実数も多いことから、種子の確保が容易である。

テンキグサは、草丈の生長が早く、早期緑化に使用でき、種子の確保も容易である。

表-4 早期緑化試験（播種）総合評価結果

種名	個別評価					総合評価	
	生残率	被度	草丈	開花・結実	根の形状	評価基準	合計
ハマボウフウ（果皮有）	○	△	×	○	×	2.5	○
”（果皮無）	△	×	×	○	×	1.5	×
シロヨモギ	△	○	○	○	○	4.5	○
テンキグサ	×	△	○	×	○	2.5	○
エゾノコウボウムギ	×	△	×	×	○	1.0	×

※個別評価を数値に換算し総合評価を行った。○:1.0点、△:0.5点、×:0点

5. 今後の緑化計画に向けた取り組み

(1) 緑化手法の決定

原状回復作業における早期緑化手法として表土移植と播種が挙げられる。移植の作業効率の面から考えて、表土移植を可能な限り行うことが望ましい。

緑化手法による実施範囲を表-5に示す。現在、仮置きされている表土は1,081㎡であり、既に植生（テンキグサ群落）が80%の被度で生育しており、これを発芽が期待される20cmの厚さで敷設するとした場合、5,405㎡が緑化可能となる。緑化の実施範囲は9,076㎡であることから、不足する3,671㎡については播種による緑化を実施する。

表-5 緑化実施範囲

項目	面積 (m ²)		
	必須範囲	仮範囲	合計
緑化実施範囲	2,232	6,844	9,076
表土移植による緑化面積	2,232	3,173	5,405
播種による緑化面積	0	3,671	3,671

(2) 必要な種子の確保

播種による早期緑化に用いる種は、ハマボウフウ、シロヨモギ、テンキグサの3種を混播する。播種密度を

200粒/㎡として算出した必要な種子数を表-6に示す。この内、ハマボウフウ、シロヨモギは令和2年度に各143,053粒（43%）、241,700粒（73%）を採取し、令和3年度も採取したがハマボウフウが不足しているため、次年度以降採取し、保管する予定である。

表-6 緑化（播種）の必要種子数

種名	緑化面積 (m ²)	必要種子数(粒)	
		1m ² 当り	種子数(個体数)
ハマボウフウ	3,671	90	330,390 (587)
シロヨモギ		90	330,390 (392)
テンキグサ		20	73,420 (4,589)

(3) 表土移植試験

令和3年度に緑化に使用する予定の仮置土について、表土移植後の植生の回復及び仮置土内部にどの程度種子が存在しているか把握するため、表層土（深さ20cmまで）と深層土（深さ20cm以下）について、試験区を設けて表土移植試験を実施することとした。

今後、植生状況を把握して、早期緑化に活用する予定である。

6. おわりに

平成23年度の第1報以降の継続調査により、新たに貴重種1種を含む3種の移植対象種が確認された。また、「評価不可」としていた4種の内、エゾキヌタソウ、ムシヤリンドウ、ミヤマラッキョウの3種の移植方法を明らかにするとともに、早期緑化に最適な種を選定することができた。

今後、第2湖口では海側の防砂堤の改良が計画されており、仮設道路を継続して利用することから緑化時期は決定していないが、今後も仮置土の植生調査とともに、駆除による改変区域への外来種の侵入防止を継続して実施する予定である。

参考文献

- 1) 河合淳、大沢義之：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、北海道開発局技術研究発表会、2010。
- 2) 近藤哲也、坂井明子、佐々木真二郎：播種時期と埋土深がマヒガオとハマドリ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、2002。
- 3) 佐藤孝夫：北海道に自生するバラ科のタネ、光珠内季報、第44号、5頁、1980。
- 4) 清水一：荒廃海岸における海浜植物の導入試験、第50回北海道開発局技術研究発表会発表論文集、2007。
- 5) 千葉県農林水産部林務課：千葉県林地開発行為に関する緑化技術指針、17頁、2010。