

寒冷地域に適応した堤防法面植生に関する研究

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平 22～平 25

担当チーム：水環境保全チーム

研究担当者：矢部浩規、渡邊和好、横山洋、林田寿文、丸山政浩、数馬田貢

【要旨】

北海道内の河川堤防では、冷涼な気候下において早期に法面を被覆することが出来る外来牧草種を法面植生種として用いている。近年、在来種の保全の観点から堤防植生種を外来種から在来種への切り替えが望まれているが、具体的に使用できる草種が不明で在来種を用いた植生工法が確立されていないことから、切り替えは進んでいない。本件研究では、堤防法面植生種として寒冷地域に適した在来植生種およびその植生工法を明らかにするため堤防側帯法面を試験地として植栽試験を実施した。その結果、ヨシ、オギ、ピロドスゲ、ヤマアワ、オオヨモギが堤防法面緑化に利用可能な在来植生種であることを明らかにした。また、植生シート工法は工事施工後、早期に在来種の被度を上げることから植栽工法として有用であることを明らかにした。さらに、地下茎で繁殖する在来種は草刈りにより地上茎が除去されると休眠芽や地下茎が伸長し、より離れた場所に地上茎が伸びることから、草刈りが生息範囲を広げる効果を有していることを明らかにした。

キーワード：堤防植生、在来植生種、植生シート、草刈り

1. はじめに

河川堤防は一般的に盛土で造られていることから、降雨や洪水などによる法崩れまたは洗掘を防止するため法面を芝などにより被覆することを基本としている¹⁾。本州以南では堤防植生として在来種である野芝が用いられており、近年では、草刈りおよび刈草の処分コスト縮減を目的としてチガヤの導入も試行されている。一方、北海道のような冷涼な気候では、野芝やチガヤの生育には適せず、他の在来種も生育が遅いため、在来種では、工事後短期間で堤防法面全面を被覆することが難しいと考えられてきた。そのため、北海道では、冷涼な気候下で短期間に法面を被覆することが可能なケンタッキーブルーグラスなどの外来牧草種が堤防植生では広く用いられている。

近年、北海道でも在来種の保全の観点から堤防植生を外来種から在来種への切り替えが望まれていることを受けて、堤防の築造を行う北海道開発局では堤防法面の植栽種として在来種の使用が可能となるように工事の仕様書が変更されたが、具体的に使用できる草種が明示されていないこと、在来種を用いた植栽工法が確立されていないこと、堤防の安全性に関わる事項のため安易な試験施工が出来ないことなどの理由から、実際の工事では在来種が使用された実績はほとんどないのが現状である。

本研究は、このような背景を踏まえ堤防法面植生として北海道などの寒冷地域に適した在来植生種、その植栽工法および管理手法を明らかにすることを目的に、堤防側帯法面を試験地として在来種を用いた試験施工を実施した。

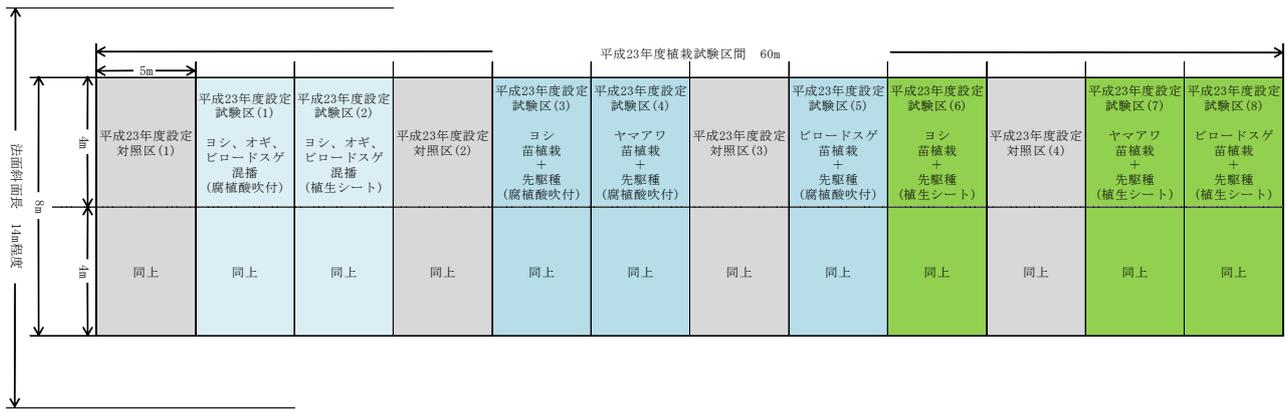
2. 植栽試験

2.1 試験植栽

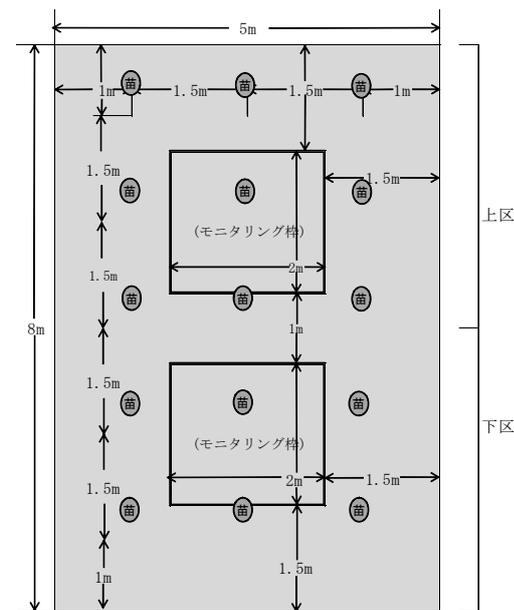
2.1.1 試験植栽地の概要

石狩川の支川、千歳川左岸 KP30.1 付近の堤防側帯法面を植栽試験地とした。試験地の概要を図-1 に示す。側帯の法勾配は 4 割、法面斜面長は 14m 程度、法長は南向き、試験区延長は 95m、周辺は畑地が広がっている。法長 8m×幅 5m を 1 区画と設定した。各区画のうち、植栽を行った区画を試験区、植栽を行わず放置した区画を対照区と呼ぶ。平成 23 年度に 8 試験区と 4 対照区を、平成 24 年度に 6 試験区と 1 対照区を設けた^{2),3)}。平成 23 年度植栽試験区間と 24 年区間は連続しており、平成 23 年度の対照区(5)は平成 24 年度試験区(9)とした。

1 区画の上半分を上区、下半分を下区と呼ぶ。各試験区の上区、下区それぞれの中央に図-2 に示すように、被度調査を行う 2m×2m のモニタリング枠を設けた。



図一 植栽試験地概略図（千歳川漁太築堤左岸側帯）



図二 試験区と苗配置及びモニタリング枠

2.1.2 植栽試験草種

試験区で植栽する草種は、平成22年度に文献調査および千歳川堤防で植生調査を行い堤防法面の一部に群落を形成するなど自生していることを確認した在来種のうち、長期的、安定的に自生する主力種としていずれも多年草で地下茎繁殖するイネ科のヨシ・オギ・ヤマアワ、カヤツリグサ科のピロドス

ゲの4種を選定した。また、主力種が生育するまでに時間を要することが予想されたため、早期に法面を被覆する先駆種として多年草でキク科のオオヨモギ、イネ科のエゾヌカボ、1年草でタデ科のオオイスタデを選定した。

2.1.3 植栽工法

主力種のヨシ、オギ、ピロドスゲは種子工法と苗工法、ヤマアワは苗工法を用いた。先駆種のオオヨモギ、エゾヌカボ、オオイスタデは種子工法を用いた。種子工法は、堤防植生工事で一般的に用いられている腐植酸吹付と植生シートに挟み込む2種類の工法を用いた。植生シートは水溶性のある紙2枚で種子および若干の肥料を挟んで接着し表面にワラムシロを取り付けたものである。苗は1試験区あたり15本、種子は腐植酸吹付の発生期待率を50%と推定して、主力種は1,100本/m²（ヨシ500本、オギ500本、ピロドスゲ100本）、先駆種は550本/m²（オオヨモギ200本、エゾヌカボ250本、オオイスタデ100本）となるように施工した。

試験植栽は、側帯法面に生えている草を除去し、耕耘、整地および既存根茎の除去を行い、それぞれの試験区を区分するための分離板を埋設した後に、表-1に示す種と苗、主力種および先駆種の草種、植栽工法の組み合わせで行った。カッコ内の数字は

表－1 組み合わせ一覧

科名	種名	生育形	試験種別	植栽工法			
				種子+腐植酸吹付	種子+植生シート	苗+腐植酸吹付	苗+植生シート
イネ科	ヨシ	多年生 地下茎繁殖	主力種	(1):H23	(2):H23	(3):H23 (9):H23	(6):H23 (12):H24
イネ科	オギ	多年生 地下茎繁殖	主力種	(1):H23	(2):H23	(10):H24	(13):H24
イネ科	ヤマアワ	多年生 地下茎繁殖	主力種	/		(4):H23	(7):H23
カヤツリグサ科	ピロードスグ	多年生 地下茎繁殖	主力種	(1):H23	(2):H23	(5):H23 (1):H24	(8):H23 (14):H24
キク科	オオヨモギ	多年生 地下茎繁殖	先駆種	(3),(4),(5):H23 (9),(10),(11):H24	(6),(7),(8):H23 (12),(13),(14):H2	/	
イネ科	エゾヌカボ	多年生 地下茎繁殖	先駆種	(3),(4),(5):H23 (9),(10),(11):H24	(6),(7),(8):H23 (12),(13),(14):H2	/	
タデ科	オオイヌタデ	1年生 種子繁殖	先駆種	(3),(4),(5):H23	(6),(7),(8):H23	/	

() は試験区を示す

試験区を示し、施工年度を表示した。例えば、試験区(3)は、主力種としてヨシ苗を、先駆種としてオオヨモギ、エゾヌカボ、オオイヌタデの種を腐植酸吹付工法で平成23年度に施工している。

各試験地への植栽は、平成23年6月21日に試験区(1)~(8)、平成24年7月6日に試験区(9)~(12)で実施した。

2.2 調査方法

2.2.1 被度調査

試験区(1)~(8)は平成23~25年の3年間、試験区(9)~(12)は平成24~25年の2年間に渡ってモニタリング枠の全体および草種別の被度調査を毎年、6月下旬、7月下旬から8月上旬および9月下旬頃の3回実施した。

草種別の被度は生育段階および植物体の重なりにより単純に合計すると全体被度を超える場合があることから、以下の相対被度に変換した。

相対被度 = 種別被度 × 全体被度 / 種別被度の合計 (%)

2.2.2 草刈り調査

上区は平成25年7月6日、下区は8月7日に堤防除草工事と同様に草丈が10cm以下となるように草刈りを実施した。刈草は収集せずに残置した。調査は、草刈り前の6月24~26日、上区草刈り後約1ヶ月および下区草刈り前の8月1~2日、上区草刈り後約3ヶ月及び下区草刈り後約2ヶ月の9月26~28日の3回行った。

モニタリング枠において、全体被度、各草種別被度および20cm×20cmのメッシュ(1%)毎の優占種を測定した。なお、メッシュ内に主力種および先駆種が確認された場合はこれらを優占種とした。

2.3 調査結果

2.3.1 全体被度の経年変化

平成23年に植栽した試験区(1)~(8)、対照区(1)~(4)の全体被度の経年変化を図-3に示す。

植栽から約1ヶ月が経過した平成23年7月25日時点の全体被度は、試験区(3)上区、(5)上区を除いて50%以下となっている。対照区は試験区に比べ低い被度となっている。草種別相対被度は、主力種が10%以下、先駆種は20%程度となっている。試験区の自然侵入種は15~40%程度と主力種、先駆種よりも高い値を示している。対照区の自然侵入種は20~40%と試験区の自然侵入種と同程度の値を示した。

植栽から3ヶ月が経過した平成23年9月22日時点の全体被度は、対照区(3)下区を除いて80%以上となっている。対照区は試験区に比べ若干低めの被度となっている。草種別相対被度は、主力種が5%以下、先駆種は10~30%程度となっている。試験区の自然侵入種は60~95%程度と高い値を示している。対照区の自然侵入種は40~75%と試験区の自然侵入種と同程度の値を示した。

植栽から1年が経過した平成24年6月25日時点の全体被度は、20~90%程度と試験区間でバラツキが大きくなっている。対照区は20~60%程度と試験区に比べ低い被度となっている。草種別相対被度は、主力種が最大10%程度で、先駆種は20~60%程度といずれもH23年9月22日時点より高い被度となっている。試験区の自然侵入種は5~70%程度と試験区間でバラツキが大きくなっている。対照区の自然侵入種は25~60%と試験区の自然侵入種に比べてバラツキがやや少なくなっている。

植栽から1年3ヶ月が経過した平成24年9月27日時点の全体被度は、試験区は(1)上区、対象区は(1)、

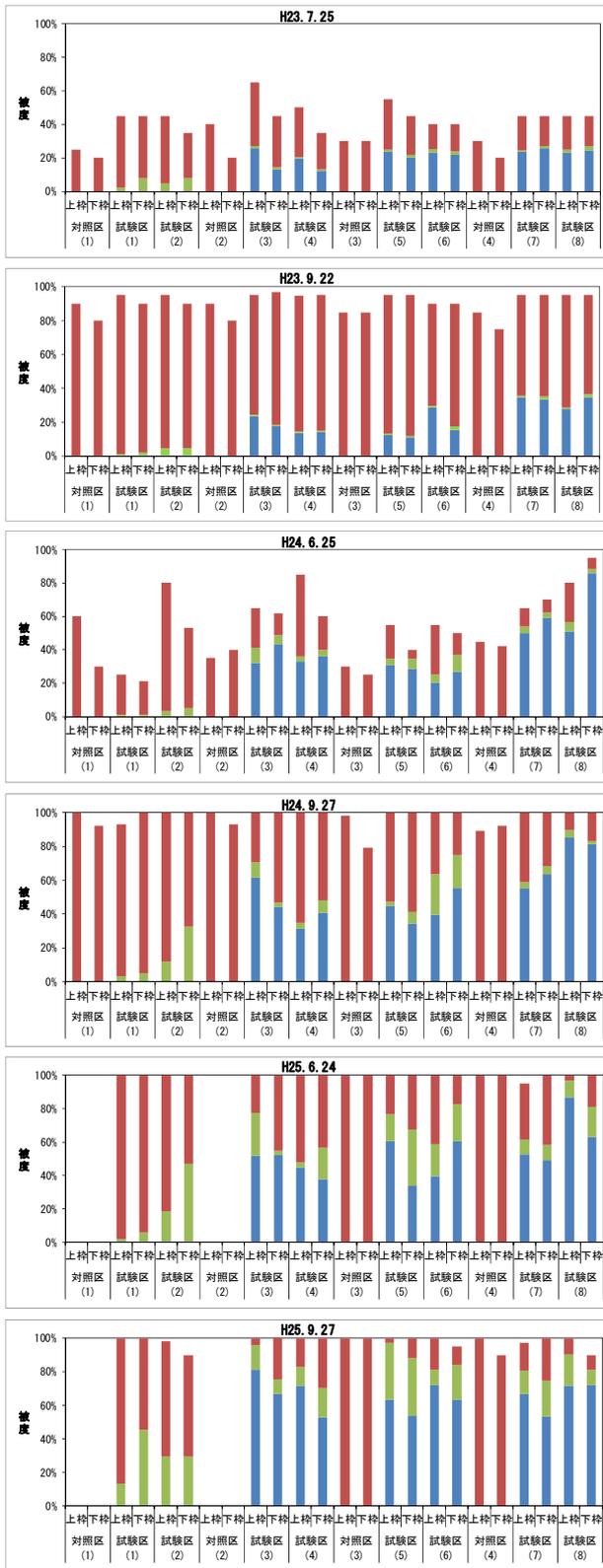


図-3 相対被度経年変化図

(2)、(3)、(4)の下区と(4)上区を除いて 100%となっている。最も低かったのは対象区(3)下区の 80%であった。対照区の過半数が 100%に達していなかった。草種別相対被度は、主力種が 2~30%程度、先駆種

は 30~85%程度となっている。大部分の試験区で 6 月 25 日時点より大きな値となっている。試験区の自然侵入種は 10~90%程度と試験区間でバラツキが大きくなっている。対照区の自然侵入種は 80~100%と試験区の自然侵入種に比べてバラツキは少ない。

植栽から 2 年が経過した平成 25 年 6 月 24 日時点の全体被度は、試験区は(7)上区の 90%以外は 100%となっている。対照区、試験区で差はない。草種別相対被度は、主力種が 2~45%程度、先駆種は 35~90%程度となっている。平成 24 年 9 月 27 日の値と比べて主力種は過半数の試験区で被度が低下している。先駆種は大部分の試験区で横ばいとなっている。試験区の自然侵入種は 5~100%程度と試験区間でバラツキが大きくなっている。対照区の自然侵入種は 100%となっている。なお、平成 25 年度は対象区 (1)、(2)の調査は行っていない。

植栽から 2 年 3 ヶ月が経過した平成 25 年 9 月 27 日時点の全体被度は、試験区(6)下区、(7)上区、(8)下区を除き 100%となっている。草種別相対被度は、主力種が 10~45%程度、先駆種は 50~80%程度となっている。6 月 24 日の値と比べて主力種は試験区(2)下区、(4)下区、(6)上下区、(8)上下区で低下し、残りは上昇している。先駆種は試験区全ての試験区で上昇している。試験区の自然侵入種は 5~90%程度と試験区間でバラツキが大きくなっている。対照区の自然侵入種は 90~100%となっている。

2.3.2 草種別相対被度の経年変化

草種別相対被度の経年変化を図-4 に示す。各試験区の上下区の平均値を試験区の相対被度としている。

(a) ヨシ

種子と苗、腐植酸吹付と植生シートいずれも 1 年目は相対被度は 10%未満となっている。2 年目以降は相対被度が上昇し、苗・植生シートの被度が最も高く 20%程度となっている。種子・植生シート、苗・腐植酸吹付は共に 10%程度となっている。種子・腐植酸吹付は 2 年目以降 1%以下となっている。

(b) オギ

腐植酸吹付、植生シートとも 2 年目までは相対被度が 10%以下となっている。3 年目に相対被度が高くなり 9 月には種子・腐植酸吹付、種子・植生シートとも 25%となっている。

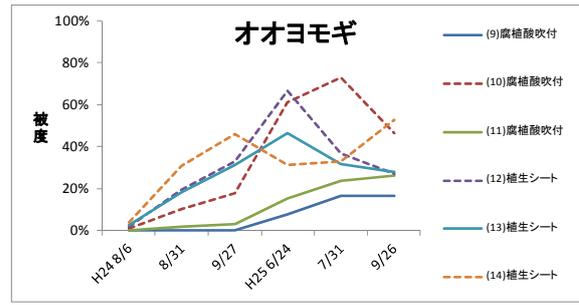
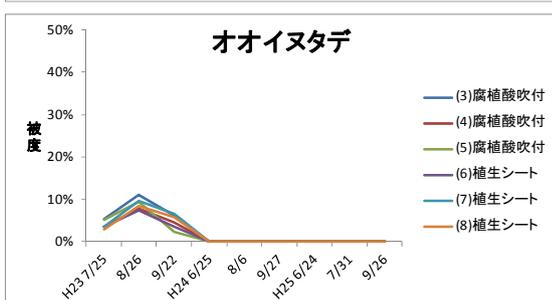
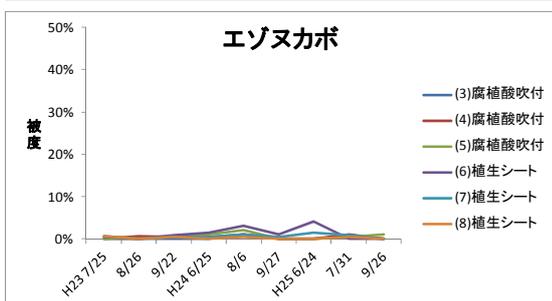
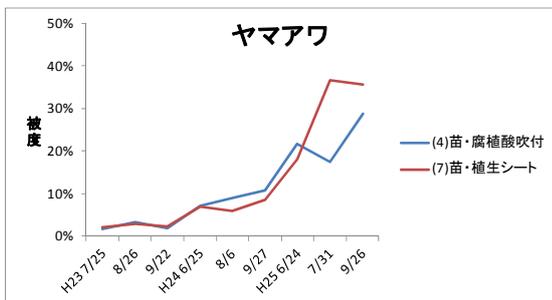
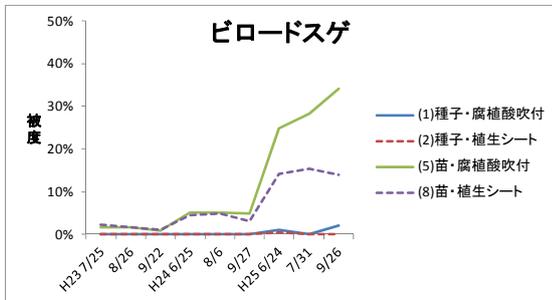
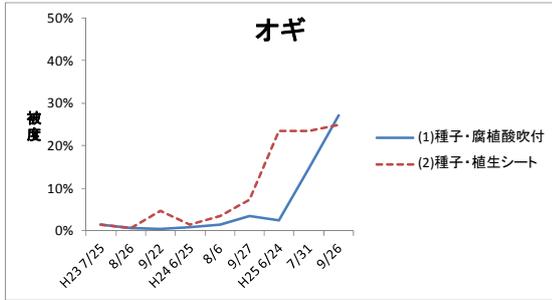
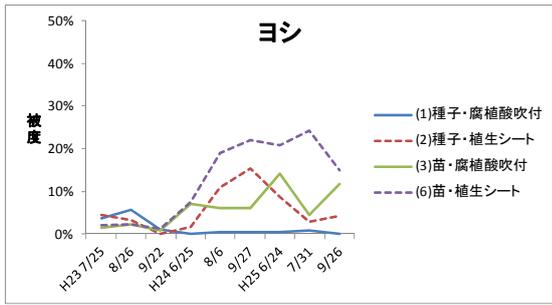


図-4 草種別相対被度経年変化

(c) ビロードスゲ

苗・腐植酸吹付、苗・植生シートの相対被度は1年目が3%以下、2年目も5%以下であるが、3年目に高くなり腐植酸吹付が35%、植生シートが15%となっている。種子・腐植酸吹付、種子・植生シートは3年間を通して2%以下となっている。

(d) ヤマアワ

1年目は苗・腐植酸吹付、苗・植生シートとも相対被度は2%程度、2年目は10%程度となっている。3年目は苗・植生シートが35%、苗・腐植酸吹付が30%となっている。

(e) エゾヌカボ

腐植酸吹付、植生シートとも3年間を通して相対被度が5%以下となっている。

(f) オオイヌタデ

1年目の8月に腐植酸吹付、植生シートとも相対被度が10%となったが、2年目、3年目は0%となっている。

(g) オオヨモギ

平成23年に使用したオオヨモギの種にヨモギが混在していたため、平成24年に植栽した試験区(9)~(12)の2カ年の調査結果を示す。

試験区(11)、(13)は1年目は相対被度が低いままであったが、2年目になってから上昇している。その他の試験区は1年目から被度が右肩上がりに高くなる傾向を示している。2年目では、15~50%程度となっている。腐植酸吹付、植生シートで明確な差は見られない。

2.3.3 自然侵入種

平成23年6月に植栽した試験区(1)~(8)上下区(全16区画)および対象区(1)~(4)上下区(全8区画)における優勢自然侵入種を表-2に示す。各区画毎にその年の調査で最も高い相対被度を示した自然侵

表-2 優勢自然侵入種

試験区 (全16区画)			
	H23	H24	H25
イヌビエ	16	0	0
シロツメクサ	0	13	7
ムラサキツメクサ	0	2	5
クサフジ	0	1	1
コヌカグサ	0	0	2

対照区 (全8区画)			
	H23	H24	H25
イヌビエ	8	0	0
シロツメクサ	0	8	2
コヌカグサ	0	0	1
オオヨモギ	0	0	1

入種種を各区画の優勢自然侵入種とした。

平成 23 年は試験区、対照区ともイネ科の一年草であるイヌビエが全ての区画で優勢種であった⁴⁾。2 年目の平成 24 年は試験区ではマメ科の多年草であるシロツメクサが 16 区中 13 区、マメ科の多年草であるムラサキツメクサが 2 区、マメ科の多年草であるクサフジが 1 区で優勢種であった。対照区はシロツメクサが全区で優勢種であった。3 年目の平成 25 年は試験区ではシロツメクサが 16 区中 7 区、ムラサキツメクサが 5 区、イネ科の多年草であるコヌカグサが 2 区、クサフジが 1 区で優勢種であった。対照区ではシロツメクサが 4 区中 2 区、オオヨモギ、コヌカグサがそれぞれ 1 区で優勢種であった。1 年目に全ての区画で優勢種であったイヌビエは 2 年、3 年目は全く確認されなかった。

また、平成 24 年 7 月に植栽した試験区(9)~(12)の自然侵入種についても、試験区(1)~(8)と同様に、1 年目は全ての区画でイヌビエが優勢種となり、2 年目はシロツメクサが 11 区画、ムラサキツメクサが 1 区画で優勢種となった。

2.3.4 工法別被度

腐植酸吹付を行った試験区(3)、(4)、(5)、植生シートを使用した試験区(6)、(7)、(8)の主力種、先駆種、自然侵入種の平均相対被度を図-5 に示す。

1 年目の全体被度は腐植酸吹付が植生シートと比べ高くなっているが、2 年目、3 年目は差が見られなかった。腐植酸吹付の自然侵入種の被度は 3 年間を通して植生シートの被度より高くなっている。

主力種+先駆種の被度は 1、2 年目は腐植酸吹付が植生シートより低く、3 年目は差が見られない。1

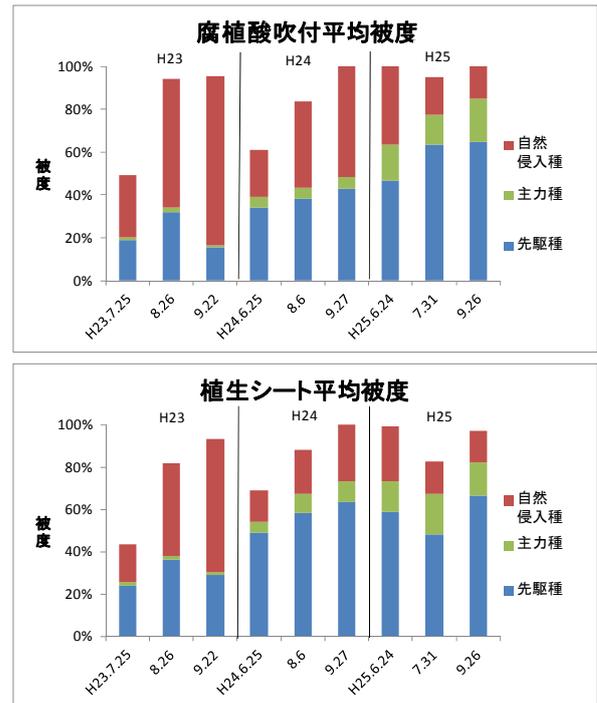


図-5 工法別相対被度経年変化

年目の腐植酸吹付は 15~35%程度、植生シートは 25~40%程度である。2 年目の腐植酸吹付は 40~50%程度、植生シートは 55~75%程度である。3 年目の腐植酸吹付は 65~85%程度、植生シートは 70~80%程度である。

2.3.5 草刈り後の被度変化

モニタリング枠内の、先駆種、主力種、自然侵入種の相対被度とそれぞれが優先する 20cm×20cm のメッシュ (1%) 数を図-6 に示す。この図から相対被度とメッシュ数がほぼ同じ値を示していることが分かる。

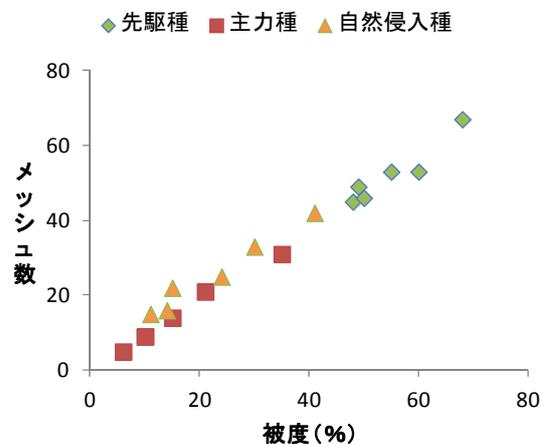


図-6 被度とメッシュ数 (試験区 (7))

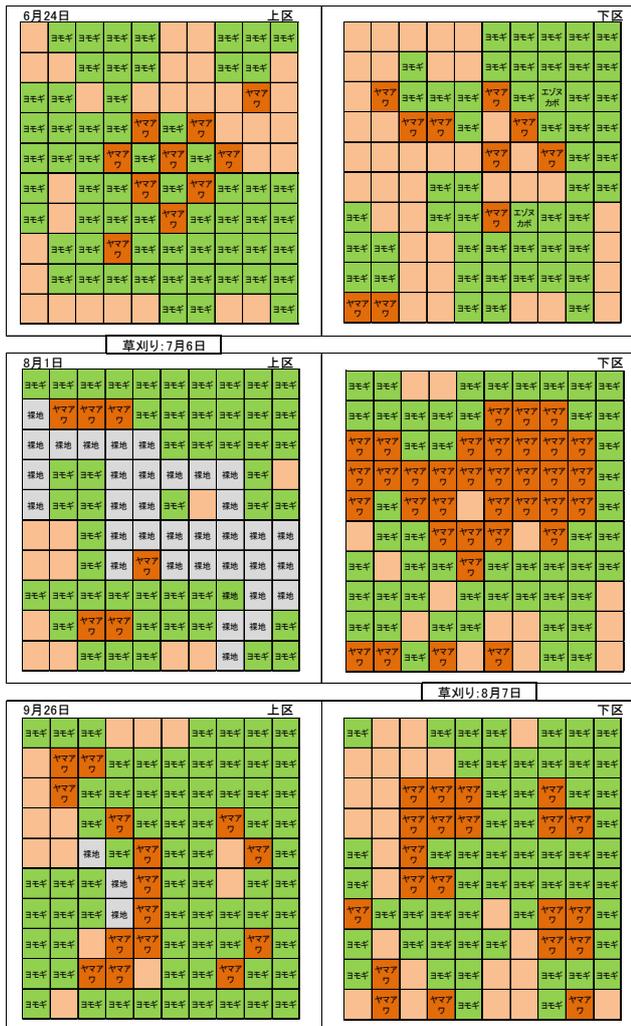


図-7 試験区(7)における優占種メッシュの変遷

図-7に試験区(7)のメッシュ優占種変遷図を示す。主力種としてヤマアワを苗、先駆種としてオオヨモギ、エゾヌカボ、オオイヌタデの種を植生シートで植栽している。なお、オオヨモギの種にヨモギが混在し、優勢となっている。

草刈り前の6月24日では、主力種ヤマアワは上下区とも10メッシュで中心付近に分布していた。先駆種のヨモギは上区60、下区49メッシュでヤマアワを囲むように分布していた。自然侵入種は上区30、下区41メッシュ。裸地はない。

8月1日では、ヤマアワは上区で6メッシュに減少し、中心部から周辺部へ遷移した。ヤマアワは、下区では35メッシュと増加していた。ヨモギは上区48、下区50メッシュとわずかに増減していた。自然侵入種は上区11、下区15であり、上区の中心部に裸地が新たに35メッシュ出現している。

9月26日では、ヤマアワは上区15メッシュと周辺部で増加、下区21メッシュと中心部で減少してい

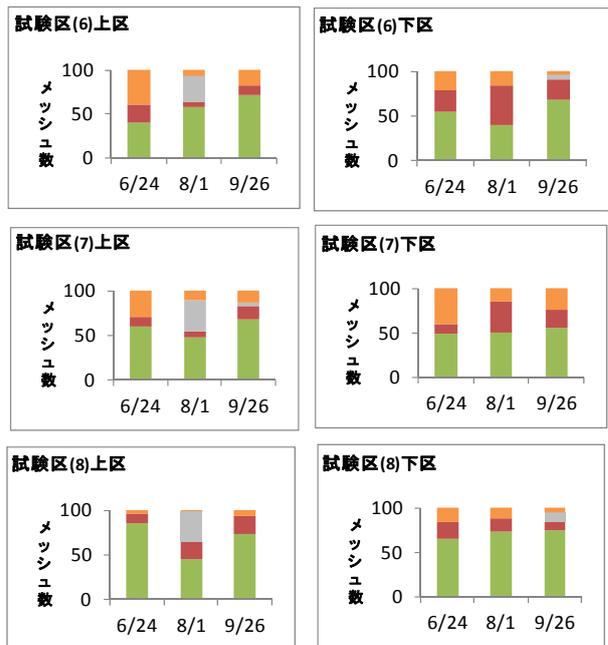


図-8 メッシュ内訳

る。ヨモギは上区68、下区55メッシュと増加している。自然侵入種は上区14、下区24メッシュと増加している。裸地は上区3メッシュと減少している。

図-8に試験区(3)~(8)の主力種(ヨシ、ヤマアワ、ビロードスゲ)、先駆種(ヨモギ)、自然侵入種、裸地のメッシュ内訳を示す。試験区(3)~(8)上区の全てにおいて、8月1日にメッシュ数は5~35の範囲で裸地が発生している。しかし、9月26日では、10以下と大幅にその数を減らした。

2.4 考察

2.4.1 寒冷地の堤防法面緑化に利用可能な在来植生種

3年間に渡る現地試験植栽の結果から、寒冷地の堤防法面緑化に利用可能な在来植生種は、主力種としてはヨシ、オギ、ビロードスゲ、ヤマアワの4種、先駆種としてはオオヨモギの1種であることが明らかになった。

植栽後、1年目、2年目は自然侵入種の被度が主力種+先駆種の相対被度より高い値を示していたが、2年目以降、主力種+先駆種の被度が高くなり、相対的に自然侵入種の被度は低下した。主力種+先駆種が自然侵入種との競合に打ち勝ってその生息域を拡大していったと考えられる。主力種のヨシ、オギ、ビロードスゲ、ヤマアワのいずれの種も植栽1年目の

相対被度はゼロに近い値を示していた。ヨシ、ヤマアワは2年目から被度が高くなり、オギ、ピロースグは3年目から被度が高くなっていった。一般的に在来種は外来種に比べて生育が遅いと言われているが、調査結果からもそのことが確認された。

林田らが行ったサロベツ湿原におけるササ地下茎活性度の月別変動調査⁵⁾では、ササは冬季から翌年春までに地下部に栄養を蓄え、夏期に蓄えた栄養を用いて地上部が成長していた。このことから、植栽後、1年または2年の間、相対被度が低く留まっていたのは、その間、地下茎を成長させ一定の状態まで成長し栄養を蓄えた段階で地上部が成長を始めたものと考えられる。

先駆種のオオヨモギは1年目から相対被度が高くなり始め3年間を通して右肩あがりの被度増加傾向を示していた。また、オオヨモギの相対被度増加に伴って主力種の相対被度が低下するようなことも見られず、主力種とオオヨモギは共存していたと考えられる。試験地で確認されたエゾヌカボの草丈はヨシ、オオヨモギに比べると低く、これらの草種との競合に負けたと考えられる。また、1年草のオオイヌタデは1年目に10%程度の被度が2年目、3年間はゼロであった。同じく1年草で自然侵入種のイヌビエが1年目に優勢種であったが2年目、3年目に確認されなかったのと同様であり、他の草種との競合に負けたものと考えられる。これらのことから、エゾヌカボ、オオイヌタデは堤防植生として利用することは困難と考えられる。

2.4.2 植栽工法

植栽工法としては、早期に在来種の被度を上げるには植生シート工法が有効であるが、導入に当たっては施工コストを低減させる必要がある。

自然侵入種の被度が、3年間を通して植生シートが腐植酸吹付より低くなっていた。これは、植生シートが自然侵入種の進入を防ぐ効果を持っていたと考えられる。このことが、1年目に自然侵入種の被度が低く、全体被度が腐植酸吹付より低かった理由と考えられる。ただし、降雨浸食に対しては全体被度が腐植酸吹付より低くても、植生シートそのものが被覆効果を発揮し、法面のガリ浸食を防止する⁶⁾。植栽後、2年間の主力種+先駆種の被度は植生シートが腐植酸吹付より高い値を示していることから、早期に在来種で堤防を被覆する点においては植生シートが有効と考えられる。

以上のことから、在来種を確実に生育させ、植栽後に全体被度が80%を確保できるまでの間、降雨から法面を保護することが出来る工法としては植生シートが有効であると考えられる。ただし、施工費用を比較すると植生シートは腐植酸吹付の約2倍程度であることから、コスト削減を図ることが、植生シート工法を導入する上での課題である。

2.4.3 草刈りの影響

草刈り前後のメッシュ優占種変遷図から、主力種（ヨシ、ヤマアワ、ピロースグ）及び先駆勢種であるヨモギ(オオヨモギ)は地下茎を発達させ生息範囲を広げることから、草刈りにより地上茎が除去されたことがきっかけとなり、休眠芽や地下茎が伸長し地上茎があった場所から離れた場所で新たに地上茎が伸びたと考えられる。

草刈り後、主力種、先駆種は自然侵入種との競合に打ち勝ち、被度を増やしていた。また、先駆種は主力種よりメッシュ数の増加量が多く、主力種に比べて初期の生育だけでなく、草刈り後の回復も早いことがわかった。また、裸地は調査期間中の降雨により法面が侵食されることはなかった。これは、植栽後2年を経過、法面表層に植物の根毛が発達し、土砂の流出を防いだものと考えられる。

3. まとめ

本研究では、千歳川堤防側帯法面を試験地として植栽試験を実施した。その結果、ヨシ、オギ、ピロースグ、ヤマアワ、オオヨモギが堤防法面緑化に利用可能な在来植生種であることを明らかにした。また、植生シート工法は工事施工後、早期に在来種の被度を上げることから植栽工法として有用であることを明らかにした。さらに、地下茎で繁殖する在来種は草刈りにより地上茎が除去されると休眠芽や地下茎が伸長し、より離れた場所に地上茎が伸びることから、草刈りが生息範囲を広げる効果を有していることを明らかにした。

4. おわりに

今回は、主力種1種類+複数の先駆種の組み合わせで試験植栽を行った。

今後は、今回明らかにした主力種を組み合わせさせた試験植栽を行い、より確実に堤防法面を被覆できる配合を明らかにする必要がある。また、千歳川流域より冷涼で気候条件が厳しい道東、道北においても、

適用種の選定を含めて適用可能か検証していく必要がある。

堤防法面植生は長期的に植生による被覆状態を維持していかなければならず、試験導入した草種が維持されていくのか、他の草種に遷移していくのか、その際、裸地が生じないかなど長期的に調査を行っていく必要がある。

参考文献

- 1) (財)国土開発技術研究センター編：解説・河川管理施設等構造令、pp.125、2000
- 2) 矢部浩規、林田寿文、数馬田貢、桃枝英幸：堤防法面への在来種植生導入に関する調査、pp.30-37、寒地土木研究所月報No.708、2012
- 3) 矢部浩規、丸山政浩、林田寿文、数馬田貢：在来植生を用いた堤防法面緑化過程に関する研究、土木学会第40回環境システム研究論文発表講演集、pp.361-366、2012.
- 4) 矢部浩規、渡邊和好、丸山政浩：堤防法面植栽導入種と自然侵入種間の被度推移について、土木学会第68回年次学術講演会講演概要集□、pp.261-262、2013.
- 5) 林田寿文、渡邊和好、横堀潤：湿原におけるササ活性度の年間変動、土木学会第68回年次学術講演会講演概要集VII、pp.17-18、2013.
- 6) 矢部浩規、丸山政浩：施工方法の違いによる植生種被度、堤防法面浸食に関する研究、土木学会第49回環境工学研究フォーラム講演集、pp.22-24、2012.

A Study on Plants Suitable for Embankment Slope Revegetation in Cold Regions

Budget : Grants for operating expenses General account

Research Period : FY2010-2013

Research Team : Watershed Environmental Engineering Team

Author : YABE Hiroki

WATANABE Kazuyoshi

YOKOYAMA Hiroshi

HAYASHIDA Kazufumi

MARUYAMA Masahiro

KAZUMATA Mitshugu

Abstract:

Alien grass species are used to protect river embankments in Hokkaido, because those species grow fast enough in the cold climate to protect the embankment. In light of preserving native species, native grasses have recently been preferred over alien species for embankment revegetation. Nevertheless, the shift has not progressed as expected, in that neither preferable grass species nor practical methods for planting native species have been identified. Towards identifying native species suitable for cold climate and preferable for planting on embankment slopes, as well as towards clarifying the methods for planting such species, we planted a few grass species on an side slope alongside the marginal strip. Our test planting revealed that *yoshi* (*Phragmites australis*), *ogi* (*Miscanthus sacchari florus*), *biroudosuge* (*Carex fedia* var. *miyabei*), *yamaawa* (*Calanagrostis epigeios*) and *ooyomogi* (*Artemisia vulgaris*) were suitable for slope vegetation. It was also revealed that vegetation sheet was effective as a vegetation method as it helps increase the grass coverage on the slope more quickly than normal. Furthermore, it was found that the mowing of native grass which breeds underground is effective so that underground stems and dormant buds start to grow on the mowed grass, while epigeal stems grow in a remote area, which leads to the expanded vegetation range.

Key words: embankment vegetation, native grass species, vegetation sheet, mowing

