

クロマツ林の拡大に向けて～悪条件下における適性比較調査～

米代西部森林管理署 治山グループ ○福田 雄貴
米代西部森林管理署 総括治山技術官 赤澤 友光
米代東部森林管理署 森林整備官 畠山 格

1. はじめに

(1) 試験地の概要

試験地のある大開浜国有林は秋田県能代市の日本海に面した海浜地域に位置し、面積約42haのクロマツを中心とした海岸防災林である。

現在、平成20年度より大開浜海岸防災林造成事業計画に基づき、風や飛んでくる砂から家屋などを守るため、消波ブロックの嵩上げや砂丘の造成、防風柵の設置を行い、平成23年度からは森林造成を実施している。



(図1 航空写真)

当該試験地は大開浜国有林の中に所在し、南北に長さ約500m、東西に幅約36m、面積約1.8haの砂草地帯で、海岸線から最も近い箇所では約40mしかなく、冬から春において沿岸地域特有の暴風やそれに伴う高波の影響が大きく、環境、気象的にも厳しい条件下にある。(図1)

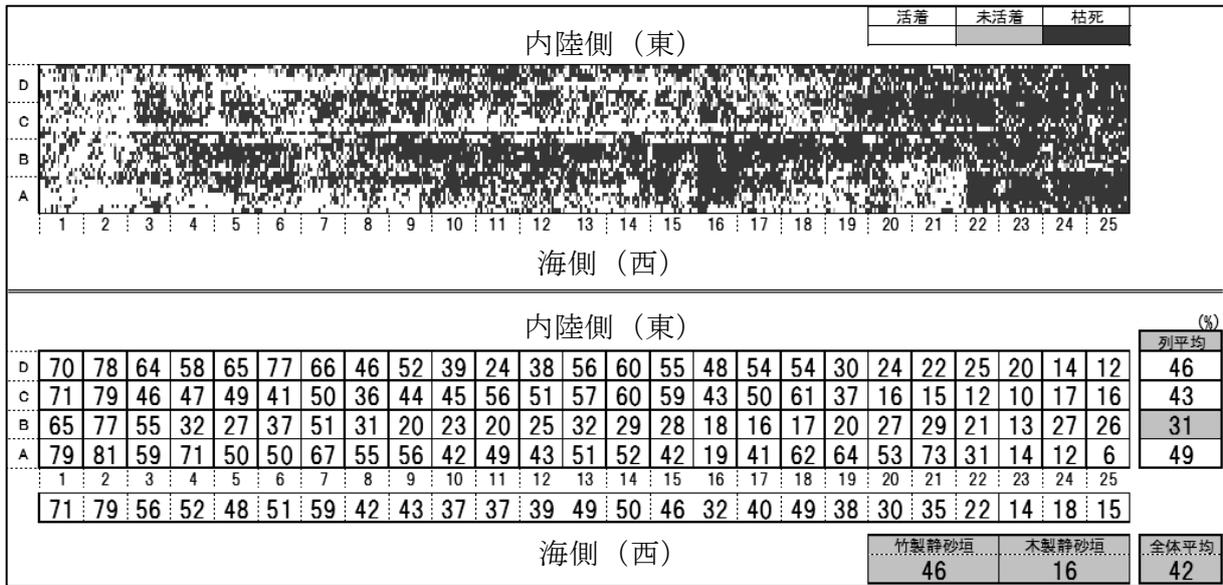
(2) 試験に至った経緯

- 平成24年3月に1.5万本のクロマツ普通苗を植栽し、その内5千本には苗木を風から守るためヘキサチューブを使用した。
- 平成24年4月、爆弾低気圧と言われる急速に発達し、台風並みの勢力を持った低気圧によって暴風や高波が発生し、植栽したクロマツ苗の約9割が枯死した。
- 平成25年3月、ヘキサチューブ以外の苗木に活着をよくするための客土を追加し、8千本の補植を実施した。
- 平成25年4月、再び強い低気圧が発生し、約9割の苗が枯死した。
- 平成26年3月、静砂垣と呼ばれる竹製の防風柵を施工。
普通苗をポット苗に変更し、1.4万本の補植を実施した。
- 平成27年3月、木製の静砂垣を施工。ポット苗を使用し、3千本の苗木を追加植栽したが、風対策による苗木の保護を行っても思うような活着には至らなかった。

以上の経緯から、当該区域にクロマツ苗をどのように植栽することが適性なのかを判断するため、平成27年度より適性比較調査を実施した。

2. 研究方法

(1) 適性比較調査に至るための事前調査

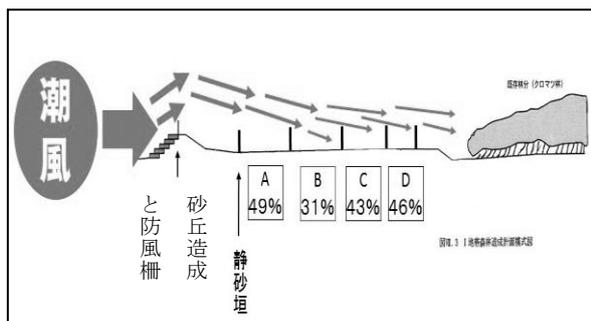


(図2 上：全数活着状況メッシュ図 下：各ブロック活着率と平均値)

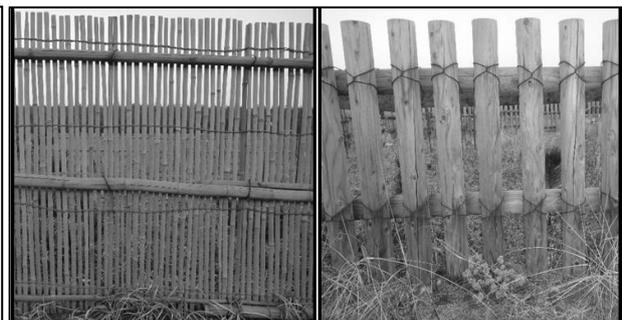
適性比較調査を実施するにあたり、平成23年度から植栽してきた当該区域内の活着状況を把握するため、平成27年12月に1万8千本の全数活着調査を実施した。調査地は海側から東西にA B C Dの4列、南北に25列の合計100個のブロックで形成されている。メッシュ図の白色は活着している苗、灰色は将来的に枯死すると思われる苗、黒は完全に枯死した苗を表している。(図2)

A B C列は1ブロックの面積が200㎡。D列は1ブロック面積が120㎡。それぞれヘクタール1万本植えとした。ブロックごとの活着率が明らかとなり、調査ブロック全体の平均活着率が42%であることが判明した。また、以下のような風による影響も確認した。

- ① 列ごとに活着率を見ると、海側から2列目のB列が31%と最も低かった。これは、(図3)のように防風柵を乗り越えた風が降下してB列に影響を与えているのではないかと推察される。
- ② 静砂垣ごとに活着率を見ると、竹製静砂垣の平均活着率は46%、木製静砂垣は16%と30%の差があった。木製は10cm程度の隙間があるため風の影響を直接受けやすかったことが一因であると推察される。(図4)



(図3 風の流れ想定図)



(図4 左：竹製静砂垣 右：木製静砂垣)

(2) 比較条件の設定

調査区域内で特に活着率の低いブロックを選定し、高い活着率とするためにはどのような植栽条件にすることが適性なのかを判断するため、以下の3条件を複合的に設定。計12パターンにそれぞれ100本ずつ、合計1,200本を補植し試験を実施。

① 苗木の種類

比較検証するため、これまで植栽してきた普通苗とポット苗、さらに、現在太平洋側の海岸林造成事業等において活着状況が良いことが実証されているコンテナ苗を追加し、日本海側においても同様に活着することができるのか検証した。

② 肥料の有無

肥料の有無が苗の活着に影響があるのではないかと仮定し検証した。

③ 衝立の有無

静砂垣のみでは下降してくる風を完全には防げないため、風が直接的な枯死の要因であるのかどうか衝立を設置し検証した。

(3) ブロックの選定

全数活着調査における試験ブロックは活着率が25%以下で、活着率が低かったB列を中心とし、3種類の苗木を肥料と衝立の有無、4つの条件ごとに比較しやすいように隣り合った18ブロックを選定した。苗木ごとの選定ブロック平均活着率は普通苗18%、ポット苗16%、コンテナ苗16%であり、地形的影響差はあまり見られなかった。(図5)

																			普通苗		ポット苗		コンテナ苗															
																			平均						18		16		16									
																			内陸側 (東)																			
D																																						
C																			16	15	12	10	17	16														
B																		20	23	20	25							18	16	17	20					13		
A																												19									12	6
	1																	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
																				海側 (西)																		

(図5 選定ブロックと活着率一覧)

試験ブロックの条件設定は、枯死している状況により、大きく75本補植と50本補植に分けた。75本補植はブロックごとに1種類の植栽方法を実施した。50本補植はブロックごとに2種類の植栽方法を実施した。(図6)

	75本補植				50本補植			
肥料	有り		無し		有り		無し	
	無し	有り	有り	無し	無し	有り	有り	無し
普通苗	B9	B10	B11	B12	A24	A25		
ポット苗	A16	B16	B17	B18	B23	C23		
コンテナ苗	B19	C20	C21	C22	C24	C25		

(図6 ブロックごとの条件と補植図例)

3. 結果

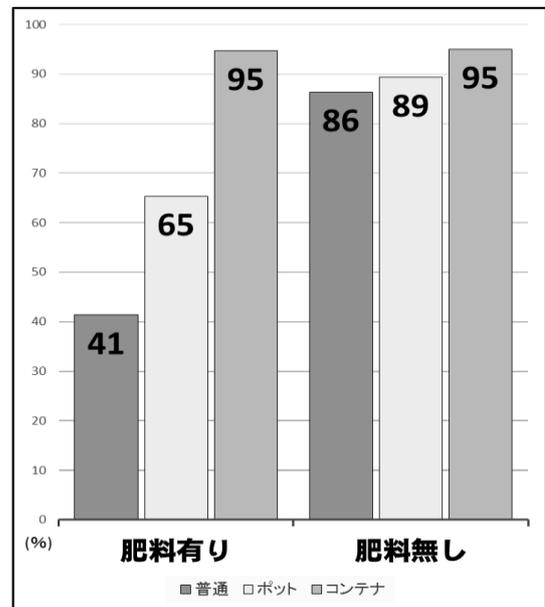
平成28年12月までに実施した活着率調査の結果、普通苗の肥料有りが41%と特に低い活着率を示した。コンテナ苗はどの条件においても90%以上と高い活着率を示した。(図7)さらに、条件ごとに活着率を比較した結果は次のとおりとなった。

肥料 衝立	(%)			
	有り		無し	
	無し	有り	無し	有り
普通苗	41	41	81	91
ポット	61	70	84	95
コンテナ	92	97	99	91

(図7 条件ごとの活着率)

(1) 苗木ごとの活着率比較

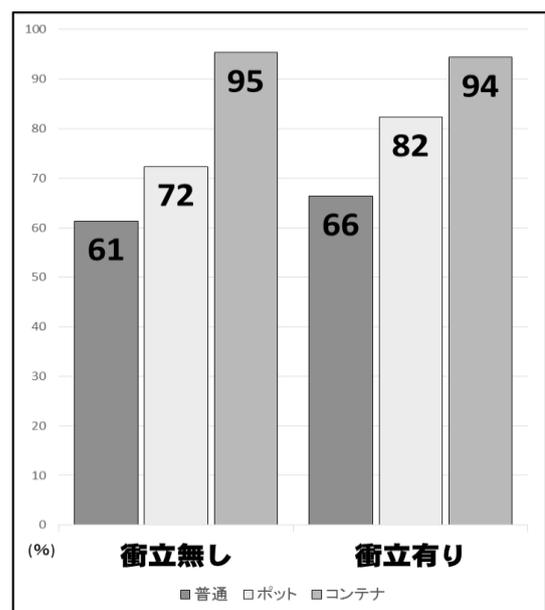
普通苗が64%、ポット苗が77%、コンテナ苗が95%とコンテナ苗の活着率が最も高く、普通苗に比べ31%、ポット苗より18%高く、日本海側においてもコンテナ苗の優位性を確認できた。



(図8 肥料の有無による活着率比較)

(2) 肥料の有無による活着率比較 (図8)

肥料有りの活着率は普通苗が41%、ポット苗が65%。肥料無しの活着率は普通苗が86%、ポット苗が89%と肥料無しの方が普通苗は45%、ポット苗は24%高い活着率を示した。コンテナ苗については肥料の有無に関わらず95%と高い活着率となった。肥料無しの方が優位となった原因については根腐れや植栽方法が考えられるが、本調査では原因の究明には至らなかった。



(図9 衝立の有無による活着率比較)

(3) 衝立の有無による活着率比較 (図9)

衝立無しの活着率は普通苗が61%、ポット苗が72%。衝立有りの活着率は普通苗が66%、ポット苗が82%となり、衝立有りの方が普通苗は5%、ポット苗は10%高い活着率を示した。コンテナ苗については衝立の有無に関わらず94%、95%と高い活着率となった。結果、今回までの調査では、衝立による活着率への大きな影響は確認できなかった。

4. 考察とまとめ

平成25年3月から補植を繰り返してきたが、40%程度の活着率にしか至っていなかった。しかし、コンテナ苗を用いたことで植栽条件に左右されず90%以上の高い活着率を示した。これにより当該試験地のような気象、環境的に厳しい日本海側海岸最前線の悪条件下であっても適性に森林造成を図っていくことができると考えられる。一方、肥料や衝立については今回の試験において確たる実証には至っていないため、苗木の今後の活着状況などを注視する事で確認をしていく。

また、今回の調査は平成28年3月に植栽した苗木を4月から12月まで約9ヶ月間のデータであり、「期間が1年未満であること」「1年だけではその年の気象条件による偶然性に左右されること」が考えられるため、目標として最低でも2年間の調査を実施し、12パターンの中から90%以上の活着率を達成できる植栽方法を判断することで、今後の当署における海岸防災林造成事業に生かしていく方針である。