

見直そう！海岸前線林のクロマツ植栽本数

～クロマツ5千本／h a 植えへの挑戦～

庄内森林管理署	治山グループ一般職員	○浅野智哉
	業務グループ一般職員	金田直幸
	業務グループ一般職員	火石明宏

1. はじめに

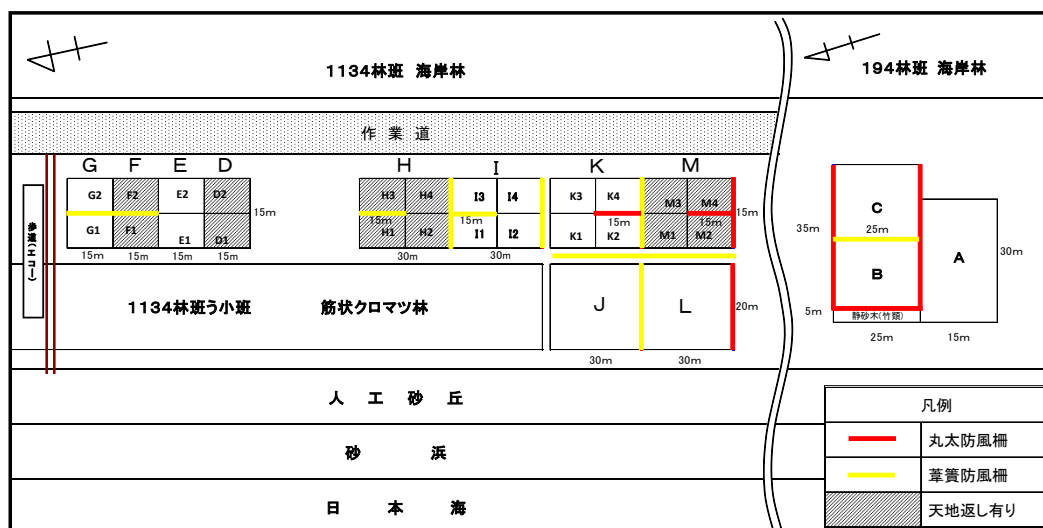
庄内海岸林は、山形県西部の日本海沿いに位置し、総延長34km、幅1.5～3km、面積約2,400haに及ぶ、全国有数の規模を誇る海岸林である。冬の日本海から吹き付ける強風や飛砂から後背地の農地や人家などを守り、穀倉地帯である庄内平野の防壁となっている。国有林は海岸林の最前線に約800ha所在しており、第二次世界大戦後、荒廃が進んだ海岸林に、人工砂丘や砂草地を造成して気象条件を緩和したのちに、クロマツを後方から漸次前方へ植栽し、今日まで保育作業や松くい虫被害防除などの、維持管理に努めてきた。国有林の海岸林の最前線は、汀線から前砂丘、砂草地を経た箇所であり、汀線からは80～200mほど離れており、前線林と前砂丘の間には一部に筋状のクロマツ林があるものの、大部分が未植栽地となっている。前線林は林齢が36～54年のクロマツ一斉林で、植栽時にはヘクタール当たり1万本だったが、厳しい気象条件のため、その後の保育作業を見合わせてきた。この結果、高密度で林齢の割には直径が細く、下枝が発達しないで枯れ上がった気象害に弱い形状の不健全な林分となっており、その健全化が大きな課題となっている。

このような状況を克服するため今回の研究は、前線林手前の未植栽地に植栽密度を従来の半分であるヘクタール当たり5千本の試験地を設け、これを健全な前線林に仕立てるための手法を探ることを目的とした。これにより植栽箇所については、植栽密度を疎とすることで下枝等が発達し、健在な前線林となるとともに、現在の前線林については、気象が緩和され施業や更新可能な林分となるという、2つの結果が期待出来ると考えた。

2. 研究の方法

図-1のとおり194林班と1134林班にAからMまで13箇所の試験地を設けた。試験地設定の考え方については、まず生育環境の違いにより、194林班にあるA～Cは砂丘が不安定で砂丘後方に筋状クロマツ林がないエリア、1134林班にあるD～Iは砂丘が安定しており砂丘後方に筋状クロマツ林があるエリア、J～Mは砂丘が安定しているが砂丘後方に筋状クロマツ林がないエリアを試験地として選定した。次に、砂丘が安定しているD～Mの試験地において、天地返し地拵を行うか否か、防風柵を設置するか否かにより、隣接同士で異なった試験地を選定した。

平成25年3月、全ての試験地にクロマツ5千本／h a 植えを実施し、6月、8月、10月及び12月の4回にわたり植栽木の活着率・樹高等について調査を行った。



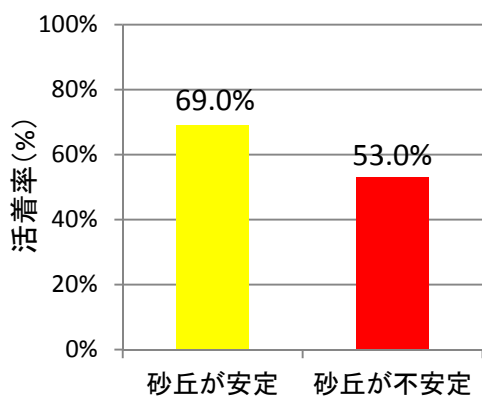
図－1 試験地の概略図

3. 調査の結果

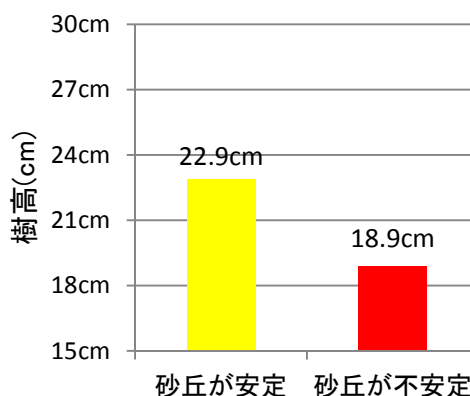
条件や施業方法の違いによる効果を検証する指標として、12月時点の活着率と樹高を用いた。本来、指標としては樹高よりも植栽時からの生長量がふさわしいと考えるが、植栽時の樹高を計測していなかったため、12月時点の樹高を指標として用いた。この2つの指標により、生育環境や施業方法の違いによる効果の検証を行った。

(1) 砂丘の安定性が植栽木に及ぼす影響

砂丘が不安定な箇所の試験地（A～C）と安定している試験地（J～M）の活着率と樹高について比較を行った。その結果、砂丘が安定している方が、活着率では16%、樹高では4cm上回った結果となった。（図－2、図－3）



図－2 砂丘の安定性の有無別の活着率



図－3 砂丘の安定性の有無別の樹高

(2) 筋状クロマツ林が植栽木に及ぼす影響

砂丘後方に筋状クロマツ林がある試験地（D～I）とない試験地（K、M）について比較を行った。その結果、前線に筋状クロマツ林が有る方が、活着率では11%、樹高では1.4cm上回った結果となった。（図－4、図－5）

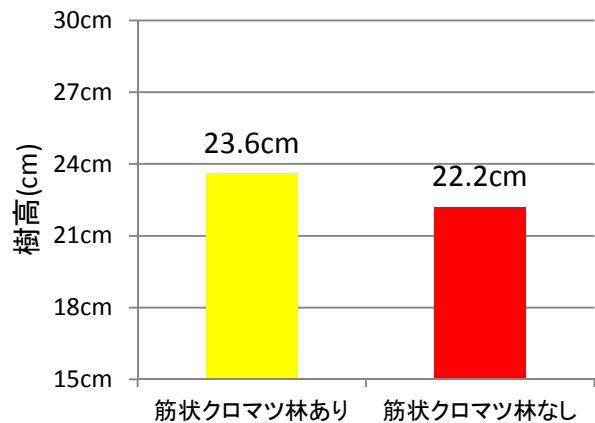
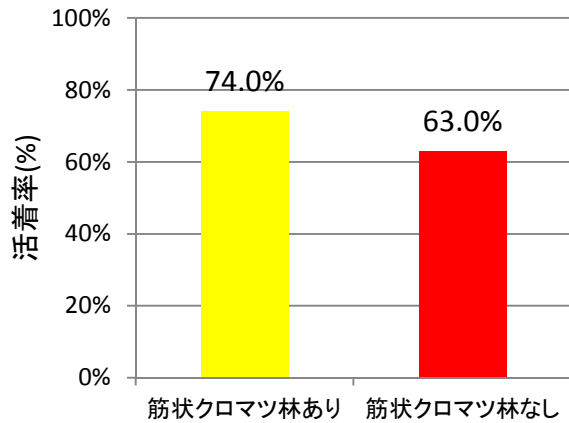


図-4 筋状クロマツ林の有無別の活着率 図-5 筋状クロマツ林の有無別の樹高

(3) 天地返し地拵えが植栽木に及ぼす影響

クロマツを植栽する前に天地返し地拵えを行った試験地 (FDHML) と地表の草木を刈っただけの試験地 (GEIKJ) について比較した。その結果、事前に天地返し地拵えを行った方が、活着率では31%、樹高では4.0cm上回った結果となった。

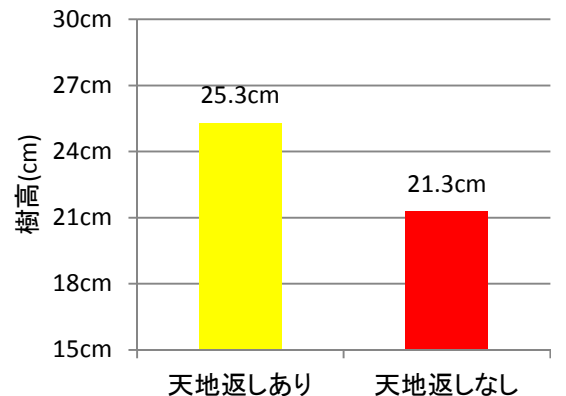
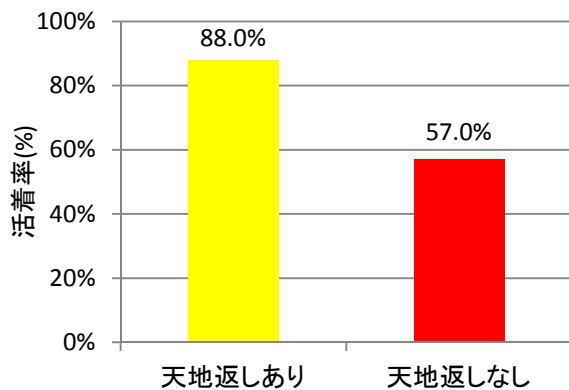


図-6 天地返し有無別の活着率

図-7 天地返し有無別の樹高

枯死した時期 (図-8) に着目すると、6月から8月にかけて枯死本数が急激に高まっており、海岸林の文献で、「植栽時に地被物を充分剥ぎとらなければ、競合する植物の蒸散作用によって枯れる。」⁽¹⁾と先人が研究していたことを再確認することが出来た。

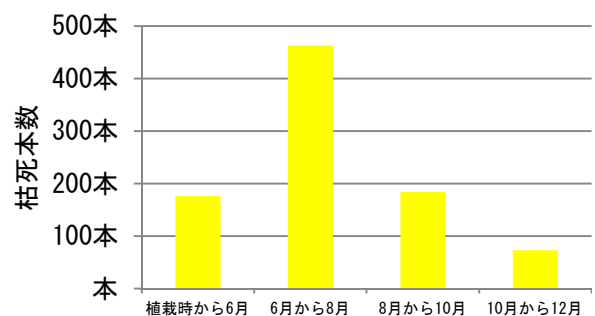


図-8 調査時期毎の枯死本数

(4) 防風柵の有無と種類が植栽木に及ぼす影響

丸太防風柵がある試験地 (K 4、M 4) と隣接するない試験地 (K 3、M 3) について比較したが、活着率、樹高とも際だった差が出ない結果となった (図-9、図-10)。

次に、葦簀防風柵がある試験地 (F 2 G 2 H 3 I 3) と隣接する無試験地 (D 2 E 2 H 4 I 4) について比較した。こちらも活着率についてはほとんど差がみられなかったが、樹高については防風柵を設置した方が 2.9 cm 上回った結果となった (図-11、図-12)。

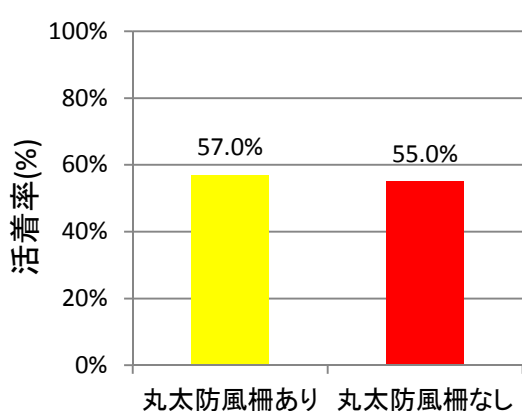


図-9 丸太防風柵の有無別の活着率

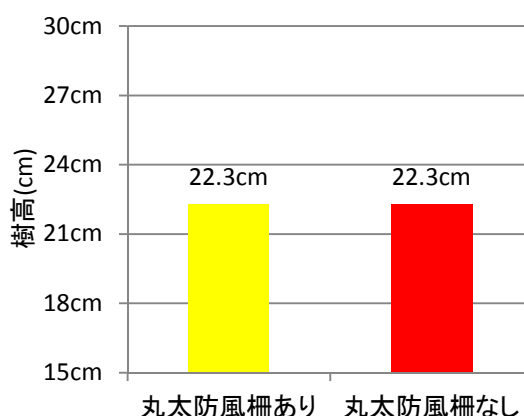


図-10 丸太防風柵の有無別の樹高

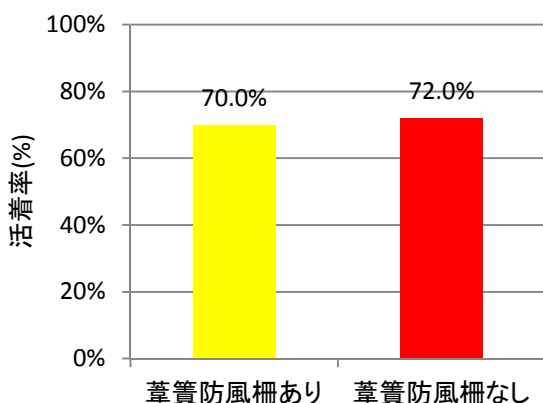


図-11 葦簀防風柵の有無別の活着率

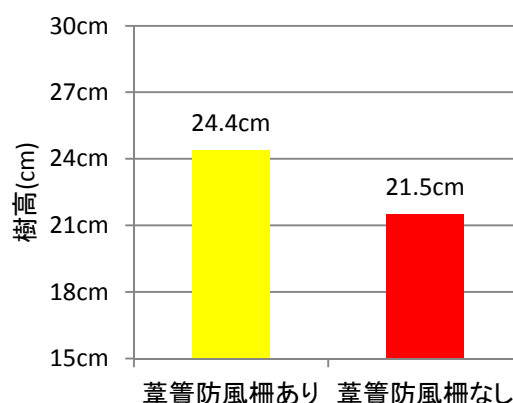


図-12 葦簀防風柵の有無別の樹高

4. 考察

以上の調査結果 (表-1) から、活着の良否については地拵えの影響が最も大きく、砂丘安定性と筋状クロマツ林の存在も影響を与えることが分かった。一方、防風柵の存在は活着率にほとんど影響を与えなかった。

次に樹高について見ると、砂丘の安定性と地拵えの有無において樹高の差が最も大き

項目	活着率			樹高			
	有	無	比較	有	無	比較	
① 砂丘安定性	69 %	53 %	+16 %	22.9 cm	18.9 cm	+4.0 cm	
② 筋状前線林	74 %	63 %	+11 %	23.6 cm	22.2 cm	+1.4 cm	
③ 地拵	88 %	57 %	+31 %	25.3 cm	21.3 cm	+4.0 cm	
④ 防風柵	丸太	57 %	55 %	+2 %	22.3 cm	22.2 cm	-0.1 cm
	葦簀	70 %	72 %	-2 %	24.4 cm	21.5 cm	+2.9 cm

表-1 調査結果

くなくなった。

以上のことから、活着率を良くするためには競合する植物の存在を極力排除することが最も重要であることが分かった。また、成長を促すためには競合する植物の存在と強風の影響を極力排除することがともに重要であることが推察できた。

次に、砂丘が安定しており、筋状クロマツ林がある試験地（D～I）において、地拵えの有無、葦簀防風柵の有無別に4パターンのコスト計算を行った。コスト計算は下刈までのトータルコストとし、活着した1本当たりの経費を算出した（表-2）。この結果、地拵えを実施し、かつ葦簀防風柵を設置しない方法が最もコスト削減が図られることが分かった。また、この場合の活着率は95%であり、今後十分成林が期待できると考えられる。

項 目		葦 簀 防 風 柵					
		有			無		
地 拵	実 施	438	円/本	(86%)	399	円/本	(95%)
	未実施	570	円/本	(53%)	528	円/本	(57%)

注) 1. ()は活着率

2. 地拵実施箇所は下刈回数5回、未実施箇所は下刈6回として計算した

3. コスト計算は、平成24年度単価を使用した

表-2 コスト計算

以上これまでの調査結果等から、①砂丘が不安定な箇所については、まず砂丘を安定させる必要があること②安定した砂丘後方に筋状クロマツ林がない箇所については、砂丘に近い箇所から順に植栽を進める方法が効果的であること③安定した砂丘後方に筋状クロマツ林がある箇所については、防風柵の設置は不要であり、天地返し地拵えを実施し植栽する方法が最も効率的で、かつ健全な成林が期待できることが分かった。

写真-1は、庄内海岸林において数少ない下枝が発達した健全な前線林で、将来的にはこのような林分に仕立てていくことが目標である。この前線林の樹高は5.5m程度であり、森林総研の「クロマツ海岸林の管理と手引きとその考え方」⁽²⁾によれば、この樹高に対する適切な残存本数は250本となっている。



写真-1 下枝が発達した健全な庄内海岸林

今回設定した試験地はまだ1年の中で一番風が強くなる冬を越えておらず、強風や飛砂がどの程度移動し植栽木に影響を与えるか、この春先に引き続き調査を行い、これまで述べた考察が妥当かどうか再検証が必要である。また、将来的にヘクタール当たり250本程度の健全な海岸林を仕立てるに当たって、ヘクタール当たり5千本の植栽本数が妥当かどうかについては、長期的な課題として今後検証していく必要があると考えている。

5. 参考文献

(1) 酒田営林署(1983): 海岸治山事業概要

(2) 森林総合研究所(2011): クロマツ海岸林の管理の手引きとその考え方