

5. 今後に向けた取り組み

5.1 再生に向けた保育管理

本事業では、海岸防災林の復旧にあたり、基本的には生育基盤盛土工と植栽工により被災前の林帯の復旧を行ってきました。計画したすべての箇所での植栽工が終了したことで、令和2年度末をもって本事業は完了となりますが、植栽木が成長し防災機能を備えた海岸防災林として再生するのはまだ先です。そのため、これからは海岸防災林が期待される防災機能を十分に発揮できる林分構造となるよう、適切な保育管理に取り組んでいくことが重要となります。

海岸防災林は様々な防災機能を有していますが、津波により被災した海岸防災林の復旧を進めてきた仙台湾沿岸では、潮害、飛砂の防備などの防災機能に加え津波被害軽減機能を考慮した保育管理を行うこととしています。これまでの海岸防災林の保育では、適切な密度管理が行われず過密化が進み、強風や冠雪などの気象害に弱い林帯となっている事例もありました。今後、津波被害軽減効果が高い林帯を形成するためには密度管理が特に重要となります。

なお、表18は成林するまでの期間における保育管理について、本数調整伐が必要となる時期に着目して区分したものです。本数調整伐以外についても、各生育過程におけるポイントに留意しながら適切な保育管理を行っていく必要があります。

表18 海岸防災林の各生育過程における保育管理

生育過程	保育管理のポイントとなる作業
初回の本数調整伐を実施するまで	<ul style="list-style-type: none">・植栽木の活着・林冠の閉鎖・補植、再造林・追肥・下刈り・除伐・つる切り
本数調整伐（列状伐採）が必要な時期	<ul style="list-style-type: none">・将来の過密林化を避けるために適期の実施が重要な列状伐採・補植、再造林・除伐・つる切り
本数調整伐（定性伐採）が必要な時期	<ul style="list-style-type: none">・優勢木を選定しながらの定性伐採（津波被害軽減効果の高い林帯に向けて本数調整伐が必須）・除伐・つる切り・二段林化を目指す場合は下層木の一部を植栽
地域の最高樹高に達するまでの期間	<ul style="list-style-type: none">・優勢木を選定しながらの定性伐採（前の生育過程に比べて本数調整伐が遅れても重大な手遅れとはならない）・つる切り・二段林化を目指す場合は下層木の一部を植栽

5.2 津波被害軽減機能を高めるための密度管理

海岸防災林の津波被害軽減機能について考えた場合、津波耐性（津波に対する倒伏、根返り、幹折れの耐性）を得るには幹を太くした方が効果的です。しかし、そのためには立木密度を低くする必要がありますが、水流に対する抵抗体として波力減衰効果を高めるためには本数が多い方が効果的です。一方、潮害や飛砂の防備などの防災機能について考えた場合は林冠が閉鎖している必要がありますが、閉鎖していたとしても強風や冠雪などの気象害に耐えられる幹の太さが必要となります。

林野庁では、これらのことを踏まえ、林帯の健全性が保たれる範囲において、密度管理により仕立てられる樹木の形状（形状比：図 38）を 3 通り設定して、津波シミュレーションにより津波被害軽減効果を検討しました。その結果、表 19 のとおり形状比 60 の場合が気象害耐性、津波耐性、波力減衰機能のすべてにおいて高い効果を示しており、健全な立木密度の範囲ではより低い密度で管理することが有利であることが明らかとなりました。

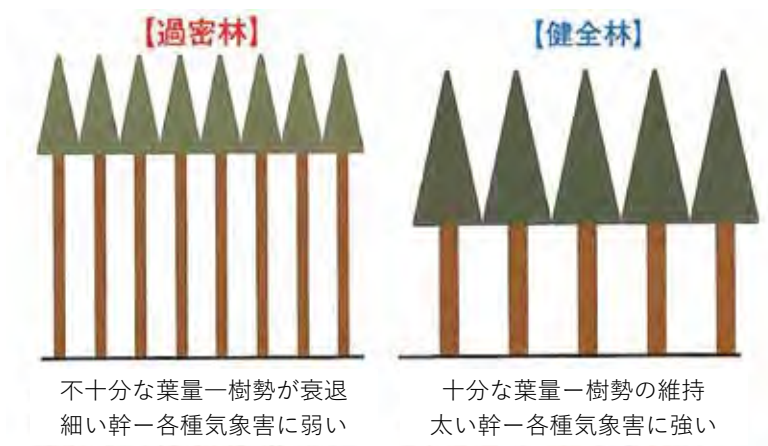


図 37 過密林帯と健全林帯のイメージ



図 38 形状比の求め方

表 19 クロマツ単層林の適正管理密度検討表

密度管理方法			気象害耐性	津波シミュレーション結果比較				検討結果
疎密	形状比	適用範囲		津波耐性	波力減衰機能			
					到達遅延	波力	浸水高	
疎	60	全国	◎	◎	◎	◎	◎	密度管理は形状比 60 程度の疎が有利である
密	70	全国	○	○	○	○	○	
過密	80	冠雪害のない地域	×	×	×	×	×	

注) 記号による評価は相対的比較（林帯幅 500m の場合の津波シミュレーション結果による）

（出典：平成 30 年度海岸防災林の保育管理のためのガイドライン策定調査報告書 林野庁）

仙台湾沿岸では、林野庁の検討結果を踏まえ目標形状比を60とする低密度での密度管理を行っていく予定です。

表20は林野庁が作成した海岸防災林の保育管理手順の中から、仙台湾沿岸で採用している植栽密度5,000本/ha、目標形状比60の場合の本数調整伐手順（実施時期、伐採方法、残存本数など）を示したものです。海岸防災林の場合、林齢が同じでも海からの強風や潮風などの影響により成長に差が生じるため、本数調整伐の実施時期は樹高で決める方法になっています。

これによると樹高3.5m～4.0mが初回の実施時期となり、2回目までは列状伐採（定量伐採）、3回目以降は樹木の生育状況を見ながらの定性伐採となります。その伐採方法の概要は表21のようになります。



本事業の初期に植栽した箇所のうち成長が良いところでは、令和2年時点で初回本数調整伐の対象となるものも現れはじめています。今後は伐採適期を逃さないよう、日ごろから生育状況の把握に努めることが重要となります。

表20 仙台湾沿岸海岸防災林本数調整伐手順

植栽密度	伐採強度※	目標形状比 60				
		樹高 m	伐採方法	伐採対象	残存本数 本/ha	伐採率 %
5,000 本/ha	弱	35～40	列状	1伐3残	3,750	25
		～45		3残の中間列	2,500	33
		～60	定性	仕立木の成長を妨げている個体	1,875	25
		～70			1,406	25
		～85			1,055	25
		～105			791	25
		～125			593	25
	～150	455	25			
	強	35～40	列状	1伐3残	3,750	25
		～45		3残の中間列	2,500	33
		～60	定性	仕立木の成長を妨げている個体	1,625	35
		～80			1,056	35
		～105			686	35
		～140			446	35

※3回目以降の定性伐採における伐採率で分類（弱：伐採率25% 強：伐採率35%）

表21 本数調整伐の伐採方法

列状伐採	定性伐採
<p>適用理由</p> <ul style="list-style-type: none"> ・樹高5m未満の段階 ・植栽木個体間の優劣がはっきりしない <p>手順</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定性伐を実施するための作業性が得られない ・1回目は主風向に直交させて1伐3残で伐採 ・2回目は1回目に残した3列の中間列を伐採 	<p>適用理由</p> <ul style="list-style-type: none"> ・樹高5m以上の段階 ・個体間の優劣がはっきりする <p>手順</p> <ul style="list-style-type: none"> ・将来の林帯を構成する仕立て木選定 ・仕立て木の成長を妨げるような個体を伐採
 <p>1回目（列状） 樹高 3.5～4.0m 2回目（列状） 樹高 ～4.5m</p>	 <p>3回目以降</p>

※模式図は20m×20mの矩形範囲を作図

5.3 将来的な海岸防災林の姿

これまで説明したように、当面の保育管理は植栽したクロマツを健全に成林させることを目標に行っていくことになります。これは、失われた機能のうち主に防災機能を早期に確保するためですが、将来的には人々の保健休養の場や多様な動植物の生育環境の場など、様々な機能を有する姿に移行することが求められています。例えば、林内が明るいクロマツ林は下層木として広葉樹の自然侵入が予想されますが、これらの広葉樹を活かしマツと広葉樹の二段林を目標林型として管理していくことは、下層木が津波波力低減効果を向上させるとともに、多様な林分構造となることで生物多様性の向上にも有効です。もちろん、場所によっては白砂青松などの景観が求められ、マツの単層林として管理していくことも考えられるでしょう（図 39）。

このように、将来的には一様な林分管理とするのではなく、求められる様々な機能の向上及び発揮に向け、地域住民の要望などにも応じて目標林型を検討していくことが重要です。

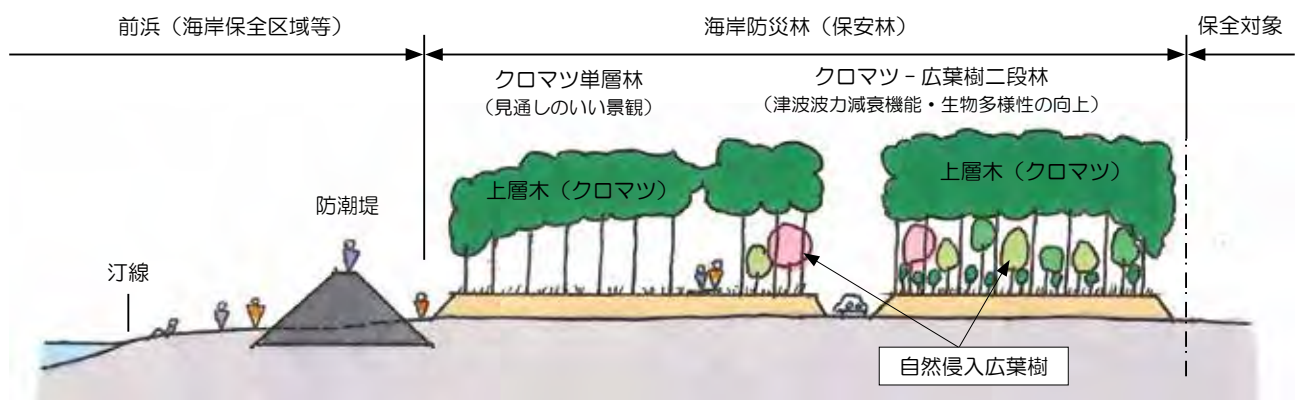


図 39 仙台湾沿岸海岸防災林の目標林型模式断面図



クロマツと広葉樹二段林の事例（秋田県秋田市）



マツ類単層林の事例（秋田県潟上市）

本事業は令和2年度末で完了し、民有林における海岸防災林は宮城県に移管されます。今後の保育管理は、民有林、国有林がそれぞれ行うこととなりますが、隣接する森林が共に目標とする海岸防災林として再生されるよう、これからも引き続き連携を図っていかねばなりません。加えて、被災前の海岸防災林が地域住民に利用され維持管理されてきたように、地元住民や民間団体などとも連携を図り、行政と地域が一体となって森林づくりに取り組んでいく必要があります。