研究課題事後評価調書　　（様式11）

確定日　令和3年8月18日

機関名	林業研究研修センター	課題コード	H280701	計画事業年度	H28　年度～　R2　年度
				実績事業年度	H28　年度～　R2　年度
課題名	海岸防災林の低コスト造成手法の開発				
機関長名	戸部　信彦		担当(班)名	環境経営部	
連絡先	018-882-4513		担当者名	新田　響平	
政策コード	1	政策名	県土の保全と防災力強化		
施策コード	1	施策名	災害に備えた強靱な国土づくり		
指標コード	3	施策の方向性	県民の生命と財産を守る安全な地域づくり		

種別	重点(事項名)	緑のインフラとして社会基盤を支える環境保全技術の開発							基盤	
	研究	○	開発	○	試験		調査	○	その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	

評価対象課題の内容

1　研究の目的・概要

マツ材線虫病により壊滅的被害が進行するクロマツ海岸林の再生において、環境傾度や現場条件に応じた低コストな造成方法を明らかにすることを目的に、①コンテナ苗(根鉢付き苗)を用いた造成方法及び②天然下種による更新技術を確立する。コンテナ苗は活着や初期成長が優れているほか、植栽も簡易とされており、その性能の評価・検証を通じて低コスト造成技術を確立する。天然更新は、自然落下した種子から稚樹を発生させて森林を再生する方法であり、種子の豊凶、林床処理(実生の発生を促進)や稚樹の適正な生育密度等を明らかにして、安価で安全な更新手法を確立する(主に疎林化したマツ林や林帯後方の壊滅的被害地の再生)。

2　課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化

クロマツ海岸林は、冬季の季節風や飛砂などから沿岸地域住民の生活環境等を保全する重要な役割を果たしている。しかし、マツ材線虫病により無立木化が進行し、保安林機能の低下が著しい場所が増加している。一方、本県の沖合を含む連動地震が発生した場合には最大10mを超える津波の襲来が予測されており(総合防災課)、多重防御のまちづくりの観点からも海岸防災林の早期再生は急務である。海岸砂丘地は、乾燥や飛来塩分が多いことなどから植物の生育には厳しい環境となっており、防風柵、静砂垣などの工作物を設置し、土壌改良や肥料木の混植など手厚い方法を用いて造成されている。このため造成費用は高額となり(ha当たり約18,000千円)、この経費負担の大きさが再生が進まない要因の一つとなっている。このためコストを抑えた造成手法の開発が強く求められている。

3　課題設定時の最終到達目標

①研究の最終到達目標

海岸防災林の造成について、2つの低コスト造成手法を開発する。

・クロマツのコンテナ苗による海岸林造成手法を確立する(最大50%のコスト低減を目標)
・天然更新によるクロマツ更新技術を開発する(最大95%のコスト削減を目標)

②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度

沿岸地域住民の居住環境、産業基盤、主要交通機関等の保全に大きく貢献する(海岸林の早期再生が加速度的に進み、沿岸地域の防災林として機能を発揮することに貢献する)。

4　全体計画及び財源　（全体計画において ═══　計画——　実績）

実施内容	到達目標	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	達成状況
コンテナ苗の性能検証	植栽密度、客土の有無、植栽時期等造成方法の検証（1試験地）	═══	═══	═══	═══	═══	1試験地の調査から、コンテナ苗は裸苗と比較して活着と植栽コストの両面で有利であることが明らかとなった（客土不要、低密度植栽可能等）。
		——	——	——			
天然更新条件の解明	更新に適した地表条件や稚樹の適正密度を示す（2試験地）	═══	═══	═══	═══	═══	3試験地の調査結果から、天然更新に適した条件と更新稚樹の密度管理の指針を示すことができたため、目標は達成されたと考える。
		——	——	——	——	——	
低コスト造成技術の確立	コンテナ苗による植栽方法及び天然更新技術の確立				═══	═══	コンテナ苗の植栽時の仕様を明らかにした。また、クロマツ稚樹の発生から定着、密度管理に至る各ステージで　天然更新に必要な指針を示した。
						——	

								合計
計画予算額(千円)			750	750	750	750	750	3,750
当初予算額(千円)			851	757	674	471	556	3,309
財源内訳	一般財源		750	750	750	750	750	3,750
	国　　費							
	そ の 他							

5　研究成果の概要

・成果の分類（■ 解析データ、指針、マニュアル等　□ 新技術　□ 新品種　□ ステップアップ研究における中間成果　□ 新製品　□ その他）

・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容

〇クロマツコンテナ苗を用いた海岸林造成手法

コンテナ苗について適正な植栽方法と活着成績などを調査した結果、施肥や客土を一切実施しない植栽方法が最も活着成績がよかった。また従来の裸苗が植栽から1年で4割弱の生存率であったのに対し、コンテナ苗は9割以上の生存率を示した。これらのことからコンテナ苗は裸苗に比較して植栽が容易であり、高い活着成績を示すことが明らかとなった。植栽初期段階での枯死リスクが低いことから、低密度植栽が可能となり、従来の裸苗10,000本/ha植栽に比較して、5,000本/ha植栽で53.5%、2,500本/ha植栽で76.8%のコスト削減が見込めると考えられた。

学会発表

「植栽方法の違いがクロマツコンテな苗の活着に与える影響」（ポスター、2015年　日本海岸林学会大会）

「海岸砂丘地に植栽されたクロマツコンテナ苗の活着状況」（ポスター、2016年　日本森林学会大会）

〇天然更新によるクロマツ更新技術

クロマツ稚樹の発生には種子散布量が最も影響しており、ついで土壌厚や地表環境といった立地条件などが関係していた。種子散布量は年変動や地域差が確認されたほか、地域内でも調査区によって種子生産量が多い林分と少ない林分の存在が確認された。稚樹の生存については地表環境や植生被度などが影響していることが明らかとなった。以上の結果から、、クロマツの天然更新に必要な条件や立地を示すことができた。なお、種子生産には豊凶があることから、天然更新の前提として事前調査必要である。

天然更新稚樹の密度管理は、汀線に近い、直接的に潮風の影響を受ける環境でなければ、樹高2m程度まで成長した段階で1度に1,000本/haまで調整する方法がもっとも低コストに実施できる方法と考えられた。

天然更新による手法は実生定着段階までは目標の95%減を実現できる。ただし、更新後の密度調整は必要である。

学会発表

「種子生産量及び立地環境がクロマツ当年生実生の発生に与える影響」（ポスター、2017年　日本海岸林学会大会）

「秋田県の海岸クロマツ林における種子散布量の豊凶と地域差」（ポスター、2019年　日本海岸林学会大会）

・成果の波及効果

本研究成果による低コスト造成技術により、海岸林の早期再生が加速度的に進み、沿岸地域の防災林として機能を発揮することに貢献する。このことにより、沿岸地域住民の居住環境、産業基盤、主要交通機関等の保全に大きく寄与することが期待される。

6 評価

観点	
1 最終到達目標の達成度	● A　○ B　○ C ・コンテナ苗の経済性や天然更新の条件を明らかにし、目標はほぼ達成されたと認められる。 A. 十分達成できた　　C. 達成できなかった B. ほぼ達成できた ※研究課題の難易度（事前評価の技術的達成可能性得点率）を加味した達成度 事前評価の技術的達成可能性得点率　68 % □ S　■ A　□ B　□ C　□ D
2 研究成果の効果	○ A　● B　○ C　○ D ・コンテナ苗の性能評価について、現場での早期活用が期待できる。 ・天然更新条件の解明は、長期にわたる研究が必要であり、継続していただきたい。 ・研究の成果の適用については、行政との密接な連携が必要であるため、行政サイドとの情報共有化にも努めてもらいたい。 ・海岸防災林の造成手法として有望であるので、関係機関へ十分周知し、早期実施のための体制づくりに努めてほしい。 A. 効果大　B. 効果中　C. 効果小　D. 効果測定困難
総合評価	○ S 当初見込みを上回る成果 ○ A 当初見込みをやや上回る成果 ● B 当初見込みどおりの成果 ○ C 当初見込みをやや下回る成果 ○ D 当初見込みを下回る成果

判定基準	
S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題
A	2つの評価項目がともにAの課題 （S評価に該当する課題を除く）
B	2つの評価項目がともにB以上の課題（S評価、A評価に該当する課題を除く）又は2つの評価項目がAとCの課題
C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 （B評価、D評価に該当する課題を除く）
D	2つの評価項目がCとDの課題

（参考）過去の評価結果	事前	中間（H29年度）	中間（H30年度）	中間（R1年度）	中間（年度）	中間（年度）	
	B	B	B+	B			

「海岸防災林の低コスト造成手法の開発」

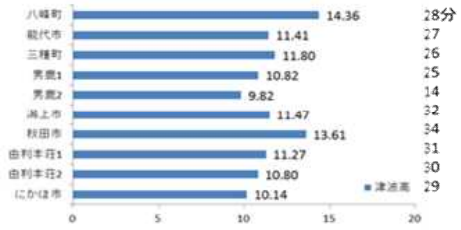
予算区分：県単　　研究期間：平成28～32年度

背景

○県内における松くい虫被害の進行と防災機能の低下

○予測される津波と海岸林の機能

最大津波高と到達時間（2013,総合防災課）



○再生に要する経費

（千円）

植栽工	地ごしらえ	1ha	630
	クロマツ植栽	6.4千本	3,800
	アキグミ植栽	3.6千本	
防風工	丸太防風柵	L=100m	1,700
静砂垣工	木製静砂垣	L=2,200m	11,800
計			17,930

厳しい生育環境のため、人工植栽時には防風柵、静砂垣など工作物設置、土壌改良や肥料木の混植など多額の経費が必要

目的

海岸防災林の低コスト造成手法を開発（H28～H32）

方法

○クロマツのコンテナ苗の性能検証

コンテナ苗の特徴
- 根鉢付き苗
- 活着率の向上
- 初期成長が良い

植栽試験地の設定
- 植栽時期
- 植栽密度
- 苗木規格
- 客土
- 作業工程など

○クロマツの天然更新試験

稚樹が密生したクロマツ林

- 結実豊凶のモニタリング
- 林床処理による稚樹の発生試験
- 密生する幼樹の密度調整試験など

研究成果

○ コンテナ苗による海岸林造成手法の確立
（最大50%程度のコスト低減）

○天然更新によるクロマツ更新技術を開発
（最大95%程度のコスト削減）

海岸林前線ではコスト低減した人工植栽方法で再生

海岸林内陸寄りでは天然更新技術を生かした方法で再生

海岸林の再生を加速化させ防災林として機能を発揮させる