

仙台海岸防災林におけるアカマツ植栽地の生育状況について

仙台森林管理署	発表者	主事（治山担当）	澤田 虎太郎
	チーム員	治山技術官（仙台海岸治山事業所）	當麻 成亮
		主事（根白石森林事務所）	高橋 駿斗
	チームリーダー	総括治山技術官	高梨 清美
	アドバイザー	森林技術指導官	齊藤 晃
		署長	飯島 康夫

1 はじめに

（1）アカマツ苗植栽の背景

① 東日本大震災からの復旧

平成 23 年の東北地方太平洋沖地震の発生に伴う津波により仙台海岸防災林は壊滅的な被害を受けました。被災した海岸防災林の復旧にあたり、東北森林管理局では東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会（以下、検討会）による提言を基本とし、宮城県森林整備課による調査報告（以下、県報告書）を参考に早期に確実に樹林地を復元するため、抵抗性クロマツ中心の植栽を行うことが決定され植栽事業が開始となりました。

② 植栽の課題・対策

植栽事業の開始後間もなく、抵抗性クロマツの苗木及び種子が不足するという事態が発生しました。要因としては3点が挙げられます。1つ目は過去に類を見ない突発的な大規模需要に対して苗木の供給体制が追いついていなかったこと。2つ目は種子の急激な増産は厳しく、抵抗性クロマツ種子の供給が不十分だったこと。そして、3つ目は宮城県においてクロマツコンテナ苗の生産技術が未確立であったため、植栽時の規格を満たす苗への生産に時間を要する生産者もいたことです。これらは確実かつ早期の完成が求められる植栽事業計画の遅れへとつながりました。そのため、苗木不足による植栽事業進捗の遅れへの対応策として抵抗性アカマツ苗木を一部で使用する事となりました。

③ 当時の海岸林におけるアカマツの知見

当時、検討会と県報告書では海岸林にはクロマツとともにアカマツも植栽木として適していることが示されていました。山地保全調査でも海岸最前線で活着実績があることが判明していました。ただし、アカマツはクロマツに比べ耐潮性が劣ることが報告（県報告書）され、津波後の生存率が低かったことも示されていました（中村ら, 2012）。

そのため、塩害・潮害を考慮しアカマツはクロマツ林の後背林として内陸側へ植栽することが望ましいと示されていましたが、アカマツを植栽できる具体的な基準は明示されていませんでした。

④ アカマツ植栽範囲の決定

こういったことから、仙台の海岸林でアカマツを植栽するにあたり、植栽箇所の基準を定めました。仙台海岸では、汀線から林帯までの距離がおよそ 150m あり、これに検討会で示された防災のため必要な林帯幅 150~250mを加えた汀線から 400m 内陸側ならばアカマツ植栽可能と設定しました。そのうち、被災前の森林調査簿でアカマツが 25%以上を占めていた箇所（図 1）であればアカマツの生育の可能性が高いと判断し、植栽地を選定しました。アカマツの植栽は平成 26 年から平成 28 年の三年間で実行されました。400m 内陸側での植栽ではあるものの、当時は他所管工事との兼ね合い等から前線側の植栽は進んでおらず、海風が直接届く等の過酷な状況での植栽でした。

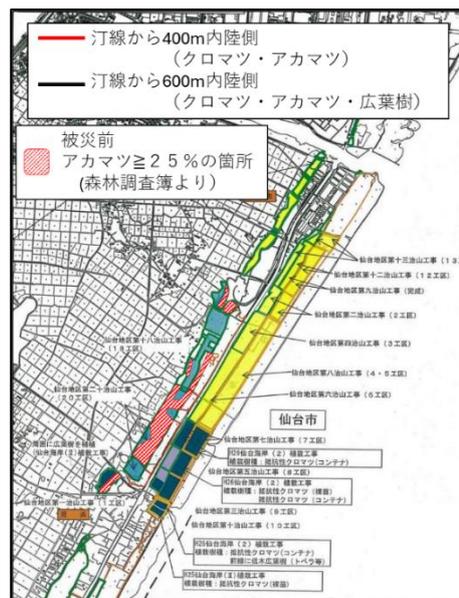


図 1 仙台湾沿岸植栽樹種区分図 (H27 作成)

(2) 研究目的

仙台海岸でのアカマツ植栽実施より後の令和 2 年に「海岸防災林の保育管理のためのガイドライン」（以下ガイドライン）が作成され、「まずマツ類で樹林帯を造成して防災機能を確保（中略）という考え方が現実的で安全性が高いと言える。」とされました。

また、宮城県でも「宮城県海岸防災林保育管理の手引き」で（以下県手引き）陸側には「多様性の欠如や病虫害の一斉被害などを回避するため、(中略)アカマツや広葉樹を植栽」と示されました。

本研究は、林野庁策定のガイドライン及び県手引きの策定に先んじて植栽したアカマツが初期成育段階から幼齢林段階へに移る現段階の生育状況を評価することで、アカマツ植栽の確実性についてクロマツとの比較検討で検証を行いました。

2 取組・研究方法

(1) 調査地の概要

仙台海岸の復旧事業では林班ではなく生育基盤盛土を行った工事毎に工区で区切り、管理をしているため本研究でも工区での設定説明とします。調査地は 2 か所設定しました。1 か所目は仙台 18 工区内で砂原国有林 87 林班ち 1 小班になります。18 工区では、同じ盛土内にアカマツとクロマツが植栽されており、アカマツは平成 28 年春植栽、クロマツは平成 29 年秋植栽になります（図 2）。

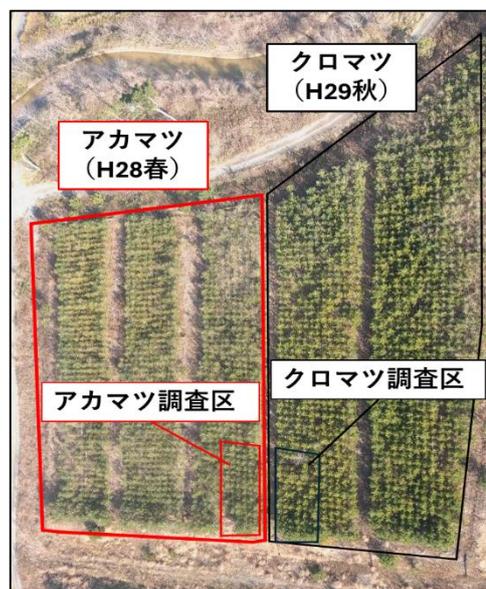


図 2 仙台 18 工区調査区域図

様式2

2か所目は仙台19工区内で小牛沼国有林88林班に1小班になります。アカマツは18工区と同年の平成28年春植栽で、クロマツは平成30年秋植栽になります。19工区では、アカマツ植栽地とクロマツ植栽地が管理道で区切られています(図3)。なお、両工区共にアカマツの植栽方法・密度、保育管理はクロマツと同様の基準で行っています。

(2) 調査内容

各調査地において、アカマツ調査区・クロマツ調査区を各々約0.03ha設定し、調査区内の植栽木について令和7年11月14日に毎木で胸高直径・樹高を測定しました。



図3 仙台19工区調査区域図

3 結果

(1) 18工区

植栽当時の苗木検収の数値を2年生時の数値として成長線を作成し、アカマツとクロマツで比較したところ、アカマツはクロマツと同等程度の成長をしているといえます(図4、図5)。樹勢などの外見上でもアカマツ、クロマツ共に良好な成長であることが分かります(写真1、写真2)。

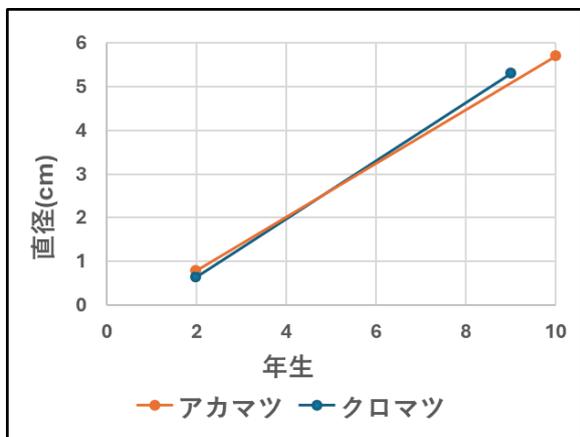


図4 18工区結果 (直径)

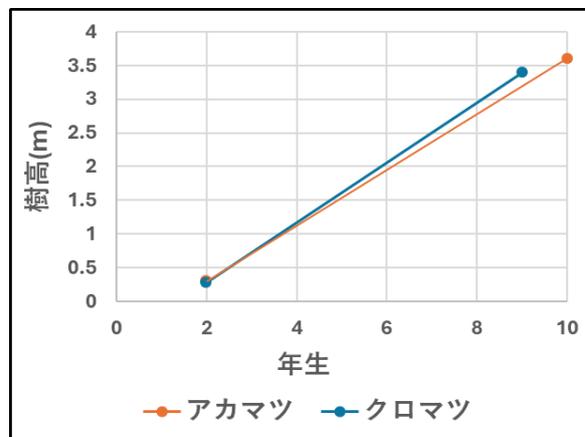


図5 18工区結果 (樹高)



写真1 18工区アカマツ現況



写真2 18工区クロマツ現況

(2) 19 工区

19 工区でも 18 工区同様植栽当時の苗木検収の数値を 2 年生時の数値として成長線で比較しました。アカマツはクロマツと比べ直径成長は小さく、樹高成長は大きくなりました(図 6、図 7)。これは、ある段階でより早く密状態となり、伸長生長へと移行したと考えられます。当調査地は本数調整伐を今年度予定しているので、本数調整実施後の肥大成長について経過観察が重要と考えられます。アカマツ・クロマツ共に外観からも十分な成長であることがうかがえます(写真 3、写真 4)。

19 工区のアカマツは工区内の比較ではクロマツよりも肥大成長が劣るもの 18 工区のクロマツと比較すると同等の成長をしており、健全な成長ではあると考えられます。

なお、両工区でアカマツ・クロマツの葉の黄変が確認されましたが、原因が成長過程によるものか、病虫害等によるものかは引き続き注視が必要と思われまます。

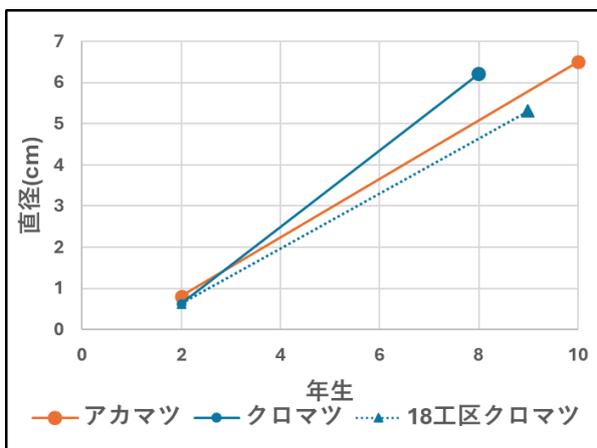


図 6 19 工区結果 (直径)

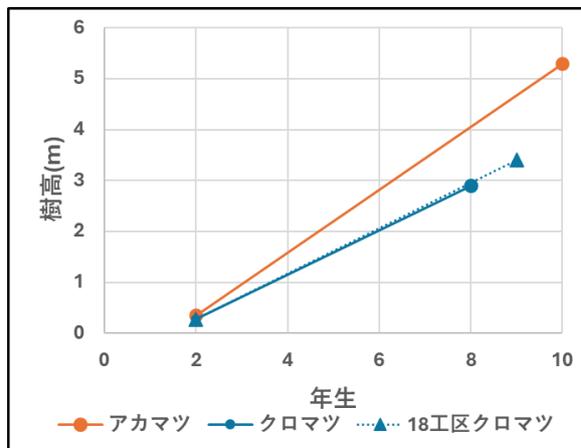


図 7 19 工区結果 (樹高)



写真 3 19 工区アカマツ現況



写真 4 19 工区クロマツ現況

(3) まとめ

復旧当時設定した汀線から 400m より内陸側においてアカマツは十分に成長することが分かりました。なお、アカマツだけに発生している問題等も見られませんでした。

4 考察・結論

(1) 考察

- ① 本調査結果により、アカマツがクロマツと比べ十分に生育していたことから、ガイドラインにある「マツ類の樹林帯造成」としてアカマツは有効と考えられます。
- ② 現在、アカマツのみの課題は発生しておらずアカマツの保育管理はクロマツとほぼ同様にできる可能性があります。
- ③ 仙台海岸において、県手引きにある「内陸側にアカマツを植栽」の範囲として現時点では汀線から400m内陸側であればアカマツ植栽可能と言えます。
- ④ 今回成長が良好であった要因の一つに過去の森林調査簿を参考にしたことがあると考えられるので、災害復旧の観点から、被災前の生育実績を基に植栽地を検討することは重要であると考えられます。
- ⑤ 植栽木をクロマツに限らず適地を吟味しアカマツや他の樹種を採用することは災害発生後の苗木及び種子の不足を解消する一つの手段となり、計画推進に大きく貢献すると言えます。今回のアカマツ植栽は突発的な対応でしたが、種子の供給や苗木生産には時間を要するため、前もってゾーニングを行っておくことが必要であると考えます。

(2) まとめ

本研究により、アカマツは汀線から林帯までの距離を400m確保することでガイドライン、県手引きに記載のあるとおり海岸防災林において用いることが実際にできると分かりました。また、海岸防災林の復旧においてアカマツを植栽木の選択肢へ含めることは災害復旧事業の確実かつ早期の完成、現状回復という趣旨に照らし、意義があると言えます。ただし、あくまで現段階での考察であり成林までの過程で様態が変わることは想定されるため引き続き観察が必要です。

仙台海岸防災林復旧は過去類を見ない大規模復旧事業であり、生育基盤盛土をはじめ、新たな取り組みも多いことから、アカマツの植栽箇所に限らず海岸防災林全体を注視し、得られた知見を今後も共有していきます。

大規模災害の発生が懸念される昨今、今後の海岸防災林造成・保育をより効果的で良いものにできるよう引き続き尽力してまいります。

5 参考文献等

- ① 東日本大震災に係る海岸防災林再生に関する検討会. “今後における海岸防災林の再生について”. 2012-2.
- ② 海岸防災林に適した植栽樹種に関する調査検討プロジェクトチーム. “海岸防災林に適した植栽樹種に関する調査報告書～宮城県における海岸防災林に適した樹種の選定と種苗の供給について～”. 宮城県農林水産部森林整備課. 2012-3.

様式 2

- ③ (一社) 日本治山治水協会. “治山技術基準解説 (防災林造成編) 令和 4 年版”. 2022-6.
- ④ 中村克典・小谷英司・小野賢二.” 津波被害を受けた海岸林における樹木の衰弱・枯死”. 森林科学, 2012-10, No. 66, 7-12.
- ⑤ 林野庁. “海岸防災林の保育管理のためのガイドライン (案)”. 2020-3.
- ⑥ 宮城県水産林政部森林整備課. “宮城県海岸防災林保育管理の手引き Ver. 2”. 2024-3.
- ⑦ 林野庁東北森林管理局仙台森林管理署. “仙台湾沿岸海岸防災林の再生 東日本大震災からの復旧事業のあゆみ”. 2021-1.
- ⑧ (社) 日本治山治水協会. “治山技術基準解説 (防災林造成編)”. 2004-12.