

特集



海岸林再生と 災害への備え

文責＝編集部 監修＝玉井 幸治、野口 宏典

はくしゃせいしょう 白砂青松 —— 砂浜の白に紺碧の空と海、
そして常磐の緑をたたえたマツ林が織りなす景色は、
いにしえより日本の海岸を彩ってきた
代表的な風景と思われがちです。

しかし、これらの海岸林の多くは、江戸時代を通して、
人びとが暮らしを守るためにたゆまず植林をくり返したり、
はたまた過度な利用による荒廃を経験し、飛砂や強風にさいなまれつつ、
戦後にかけて再整備されてきたものです。
東日本大震災から11年、「減災」をテーマに、
海岸林の役割や再生について考えてみましょう。

写真：復旧事業完成状況(宮城県亘理町 2020年5月) 提供：林野庁 東北森林管理局 仙台森林管理署



虹の松原（佐賀県唐津市）

海岸林が造成された時代

- 足利時代～江戸時代初期
- 江戸時代中期～後期
- 明治時代以降



特集◎

海岸林再生と災害への備え

日本のおもな海岸林

強風や潮害、飛砂などから暮らしを守るための海岸林は、日本全国津々浦々にある。その多くは江戸時代を通して必要性が痛感され、守り育てられてきた。

* 出典：海岸林が造成された時代は「海岸砂丘の変貌」（立石友男 1989年）、おもな海岸林は「日本の海岸林の現状と機能」（近田文弘 海岸林学会誌2001.4）を参考に針葉樹人工林の海岸林を現状に沿って改変。



千本松原（静岡県沼津市）

海岸林のはじまり

海に囲まれた島国の日本は、つねに強風や高潮・波浪、台風や地震・津波など、さまざまな気象災害にさらされてきました。日本の47都道府県のうち、39都道府県が海に面しており、その海岸線の総延長は、3万5285キロメートル（2019年海岸統計）にもおよびます。地球の外周がおおよそ4万キロメートルほどですから、日本の海岸線を伸ばすと、地球一周に手が届くほどの距離となります。

歴史に伝わる海岸林造林は、安土桃山時代の天正年間（1573～1592）に農民によって行われた例などが知られています。武田勝頼の軍が北条氏との戦で駿河湾に攻め入ったとき海岸のマツ林を伐採したがために、周辺農民が風害・飛砂害に悩まされるようになりました。そこで作物への害を抑えるために農民たちがマツを植えるはじめたのが静岡県沼津市の千本松原の由来といわれています。また佐賀県唐津市の虹の松原も、江戸時代に入った17世紀初頭に防潮防風のために、藩主の命でクロマツの植林をはじめたことに由来するとされています。海岸近くに暮らす人びとにとって海岸林は、飛砂で畑が砂に埋もれたり、強風や塩害で作物に害が及ぶことを防ぐ大切な林であることを体験的に理解していったことでしょう。

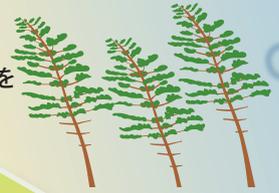
防霧

霧の粒を葉などで捕らえて、農作物被害や視程不良による交通災害を防ぐ。



防風

強い風から田畑や住宅を守る役割を果たす。



防砂

砂浜から飛んでくる砂をフィルターのように受けて、田畑や住宅を守る。

防潮

津波や高潮の勢いを弱めて、農業施設や住宅への被害を軽減する。また、海岸からの塩分を含んだ風を捕捉し、田畑への塩害を抑制する。

海岸林

が担っている

防災・減災・快適機能



風致・景観

景観の美しさを提供し、名所や旧跡などとしての価値を持つ海岸林もある。



天橋立（京都府）

保健・レクリエーション

空気の浄化や騒音の緩和効果で生活環境を快適にし、レクリエーションの場を提供する。

荒廃と造林をくり返した海岸林

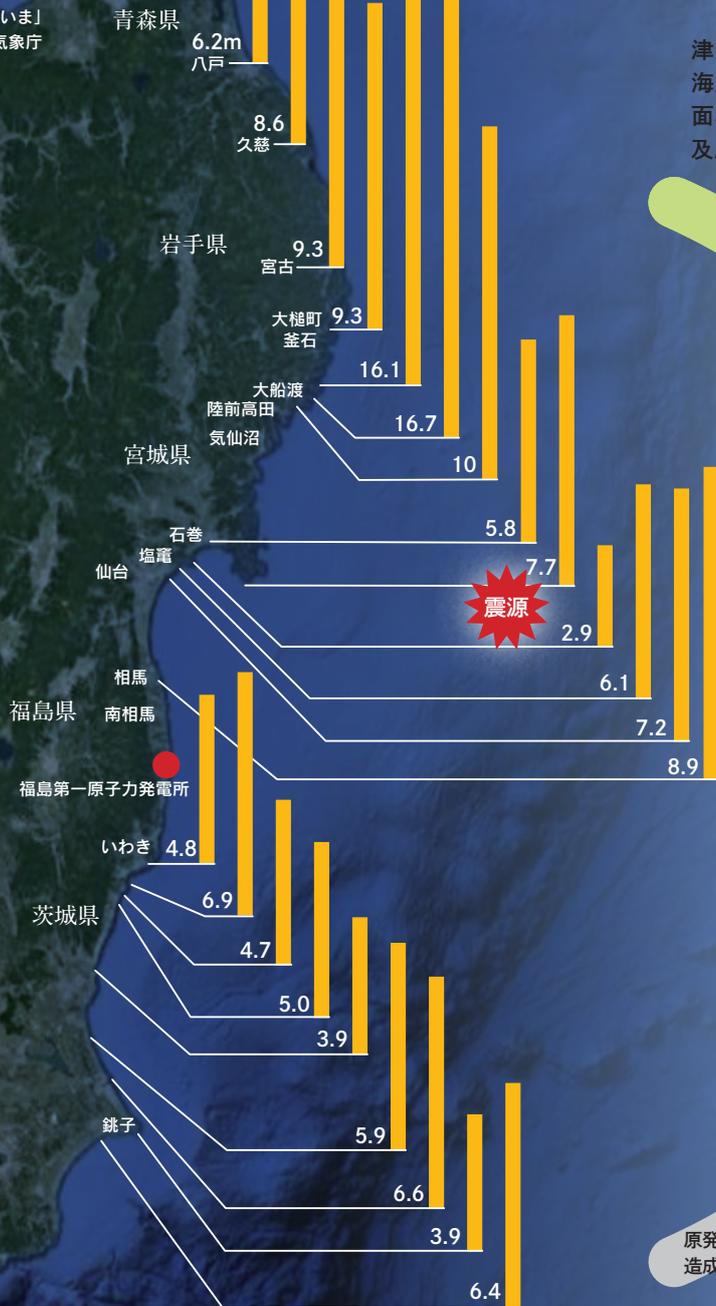
江戸時代になると人口もしだいに増え、新田開発に伴う伐採、製塩・製陶・製鉄での薪炭利用、建造物の建設などで、木材の需要が急増していきます。人里近くの森林から、しだいに奥山そして海岸林へと木材や薪炭を求める量が増えるにつれて森は減り、森がなくなることによる災害も増えていきました。奥山がはげ山になると土砂は河川を下り、沿岸に流れ着いた砂が強風で内陸に吹き込む飛砂害も力を増していったと考えられます。さらに直接的に海岸林が失われることによる被害の広がり、海辺の集落に暮らす人びとに甚大な損害をもたらし、生活の脅威となりました。

江戸時代の中期から後半にかけて、海岸を有する各藩では海岸林の禁伐や、より積極的な造成・植林を推し進めるようになります。しかし、近世後期から近代へ向けてのさらなる人口増加に伴う開発圧は、各地の森林の断続的な消失・劣化をもたらし、海岸林は荒廃と再生をくり返すようになります。

やがて、第2次世界大戦による国土の荒廃をへて戦後に至り、海岸林のもつ防災・減災効果の必要性、さらには景観や保養の機能が強く認識されるようになり、各地の海辺では再造成と植林の取り組みが進められて現在に至ります。

2011年 東日本大震災における 津波の高さ

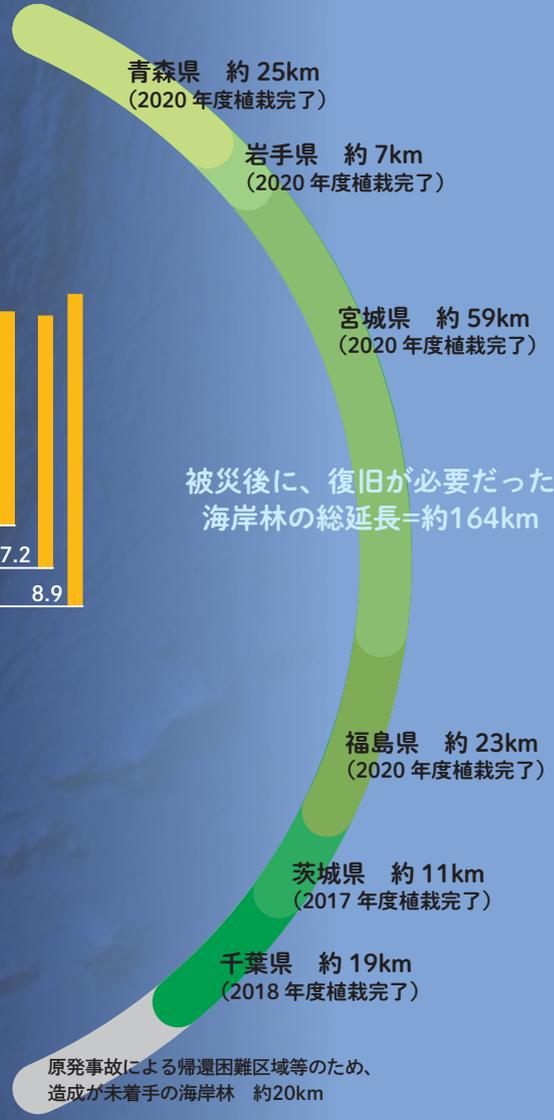
※データ出典：「気象業務はいま」
「災害時地震・津波速報」気象庁
2011



復旧での植栽を終えた 各県の海岸林の延長

※データ出典：「令和2年度 森林・林業白書」
(2020年度時点)

津波による浸水被害を受けた海岸林のうち、
海岸防災林は253カ所が被害を受けた。被害
面積は約1718ha、要復旧延長は約164kmに
及んだ。



特集 ● 海岸林再生と 災害への備え

マップデータ©2021Google

海岸林の減災機能

日本の海岸線のうち、保安林に指定されている海岸林の総延長は947キロメートルほどです。これらの海岸林によって、漁村集落や後背地の田畑が守られています。

海岸林には、防風、防砂、防潮などの役割があります（P.10の図を参照）。防風・防砂・防潮機能は、日々の身近な暮らしを守る役割ですが、海岸林の機能の中でも大災害時に発揮される減災機能は日常的には忘れられがちながらも、高潮や津波などの大災害から人びとのいのちと暮らしを守る大切な機能です。

1959年（昭和34）の伊勢湾台風などの暴風災害では、海岸林後方の人家が被害を免れたり、海岸林帯の背後にあった花卉温室の破壊・破損の被害が少なかったりといった例があります。翌1960年のチリ地震津波でも防潮林が耕地や人家への被害を食い止めるなど、災害時に果たす海岸林には、大きな減災効果があることがわかっています。

東日本大震災への被害と軽減効果

2011年の東日本大震災では、東北沿岸の広域で大津波による激烈な被害がもたらされました。津波被害の大きかった青森県から福島県にかけての沿岸では、広く幹折れ、根返り、倒伏、消失など、海岸林に甚大な被害ができました。しかし

東日本大震災の津波による海岸林の被害の例



根返り

津波が寄せたり退いたりしたときの強い力で、根ごと引き倒されてしまった木。



傾倒木

津波の強い力に引き倒され、傾いたままその場に残存した木。



幹折れ

津波の強い力による曲げに耐えられずに幹が折れてしまった木。流木化するものもある。

海岸林の津波被害と機能の検証

津波による被害状況を検証することで、海岸林がどのような防災・減災機能を果たし得たかを知ることができる。被害状況から津波の性質や強さを予測し、津波の波力をより減衰させる効果を持つ「ねばり強い」海岸林の造成に役立っている。



漂流物の捕捉

写真提供：八戸市森林組合

船や車など、津波によって流された漂流物を防災林が捕捉することで、二次被害を防いだ。

海岸林再生のための研究

その反面、海岸林は津波の波力の低減や船舶などの漂流物の捕捉、津波の内陸への到達時刻の遅延といった効果を発揮していたことも森林総研の調査によって、わかってきています。

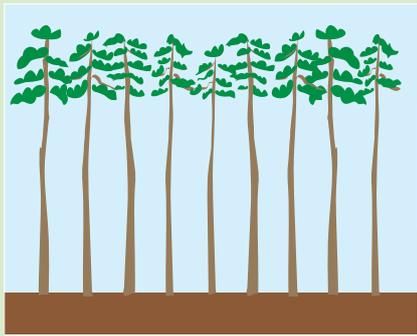
津波による被害の状況と海岸林の果たした役割についての調査が進み、また海岸林の再生への取り組みが行われる中で、改めて海岸林の持つ機能の検討と、それを植林・再生するときの問題点や課題などもみえてきました。

海岸林の再生にあたっては、最適樹種であるクロマツに広葉樹を混植するといった樹種構成、耐塩性や耐病害性を持つ苗木の開発、植栽時の基盤となる土壌の状態、植栽密度を適正にする生育・管理手法の再検討などによって、より強靱な海岸林を整備することができます。

その際に大切なコンセプトが、津波に「ねばり強い」海岸林をめざすということです。根が浅くしか張っていなかったり、本数密度が高すぎて、健全な生育ができていないと災害時に根返りや倒伏しやすくなってしまう。根を深く張らせるためには、生育基盤を硬くしすぎたり水はけが悪くならないようにすることが大切です。また、広範囲の植林を適期に手際よく行うためには、簡単に効率よく植

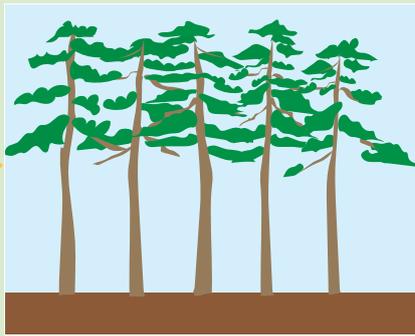
海岸林の計画や管理

林の密度管理や樹種構成など、海岸林の計画や管理が減災効果にどのように影響するかを研究しています。



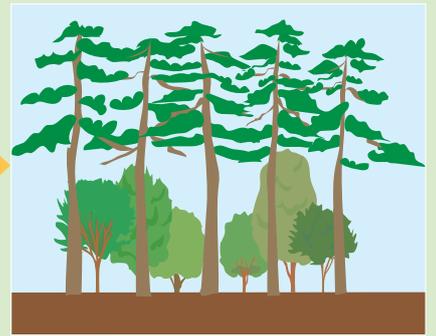
過密で幹が細いクロマツ林

高密度で植栽したクロマツ林は、密度を管理せずに放っておくと、幹が太く育たない。



適切な生育管理で樹木を強く

適切な密度に管理し、十分な葉の量と太い幹を持ち、樹勢のある林に育てることで、各種気象害に強い林となる。



クロマツと広葉樹の二段林化

クロマツの下層林に広葉樹を組み合わせて二段林化することで、津波を弱める効果を高めることができる。

海岸林の樹木の根

海岸林の再生では、樹木の根返り対策として、根が成長できる深さの範囲を広げるための盛土が行われています。そこで、樹木の根が健全に育つ盛土の条件や、樹種ごとの根の成長の違いについての研究を行ってきました。

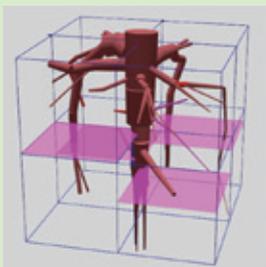
根が健全に育つ生育基盤は？

水はけがよく、硬すぎない土がよい。

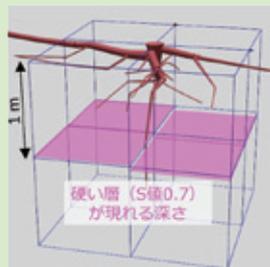


樹種ごとの根の成長のちがいは？

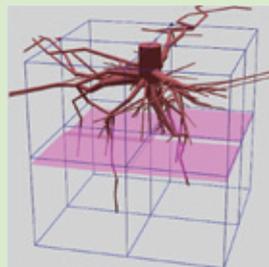
クロマツは下方向、ケヤキは横方向への発達が主で、カシワは下と横方向ともに発達がみられた。



クロマツ



ケヤキ



カシワ

効率よく植栽できて 活着がいいコンテナ苗

コンテナ苗にはほかにも、根が成長しやすい、需要の変化に対応しやすい、などの利点があります。



研究の今後の課題

栽ができるコンテナ苗が欠かせません。コンテナ苗の他の利点として、根が植栽後に成長しやすい状態にあることや、育苗期間が短く、需要の変化に対応しやすいことが挙げられます。

地震や津波をなくすることはできません。しかし、過去の災害に学び、海岸林の果たした効果を検証することで、つぎの災害時の被害を最小限に減らすことはできるでしょう。津波の力を減衰させて住民が逃げる時間を稼いだり、漂流物を捕捉して二次被害を抑止するなど、海岸林にはさまざまな役割があります。後背地への被害を最小限に抑える海岸林の機能を最大限に発揮させるような、そうした造林手法の確立が必要です。災害はいつ訪れるかわかりません。常に災害への心構えを忘れない、海岸林をはじめとする防災への万全の備えをしておくことが大切です。

いま森林総研では、震災後の海岸林再生地に植栽された樹木の保育や管理に役立つ研究をさらに推し進めたいと考えています。たとえば、本数密度調整のための間伐の仕方やマツ材線虫病の防除に関する研究などが課題となります。ふたたびいつか訪れるであろう災害に備えて、より実効性のある海岸林再生の研究をこれから進めていきます。