

海岸防災林について

海岸防災林とは

海岸防災林は、潮害の防備、飛砂・風害の防備等の災害防止機能を有しており、農地や居住地を災害から守るなど地域の生活環境の保全に重要な役割を果たしています。特に、こうした機能を高度に発揮する森林は、飛砂防備保安林、防風保安林、潮害防備保安林及び防霧保安林に指定されています。一部の保安林はさらに風致保安林や保健保安林等に指定され、美しい景観を維持しているものもあります。

海岸防災林における保安林の機能

● 飛砂防備保安林

砂浜などから飛んでくる砂を防ぎ、隣接する田畑や住宅を守ります。

● 防風保安林

風の強い地域で、田畑や住宅などを守る壁の役割を果たし、風による被害を防ぎます。

● 潮害防備保安林

津波や高潮の勢いを弱め、住宅などへの被害を軽減します。また、海岸からの塩分を含んだ風を弱め、田畑への塩害などを防ぎます。

● 防霧保安林

霧の粒を樹木の葉等で捕らえ、移動を抑えて、農作物の被害や自動車事故などを防ぎます。

● 保健保安林

森林レクリエーション活動の場として、生活にゆとりを提供します。また、空気の浄化や騒音の緩和に役立ち、生活環境を守ります。

● 風致保安林

名所や旧跡、趣のある景色などを保存します。

海岸防災林はこれらの現象に対して効果を発揮します。

高潮

台風や発達した低気圧に伴って、海岸付近で海面が異常に高くなる現象です。海面が高くなり、陸地に海水が入り込むことで、沿岸部の住宅や耕地への浸水、人が波にさらわれるなどの被害にいたる場合があります。

飛砂

海岸の砂が風によって移動する現象です。海岸から運ばれてきた飛砂には塩分が含まれており、金属製品やコンクリート構造物を腐食するなどの被害が発生します。また田畑に飛砂が運ばれると農作物の生育を阻害し、枯死被害にいたる場合があります。

潮風害

台風などの強風により、海岸部から舞い上がった波しぶきが農耕地に運ばれ、農作物に付着する現象です。表面に塩分が付着することで植物の生育を阻害し、枯死被害にいたる場合があります。

塩害

塩害は運ばれてきた塩分によって農作物やその他の植物、電気設備、鉄、コンクリート構造物が被害を受ける現象です。台風による高潮や地震による津波などにより海水が農地に浸入することで、植物の生育を阻害し、枯死にいたる場合があります。

●津波に対する海岸防災林の効果

津波エネルギーの減衰効果

津波の波力を減衰して流速やエネルギーを低下させ、その破壊力を弱め、陸側の被害を軽減、または防止します。



写真提供：独立行政法人森林総合研究所（加筆）

写真提供：国土地理院 三沢市織笠地区（2011年4月5日撮影）
電子国土／東日本大震災 被災地周辺の空中写真 被災後

漂流物の捕捉効果

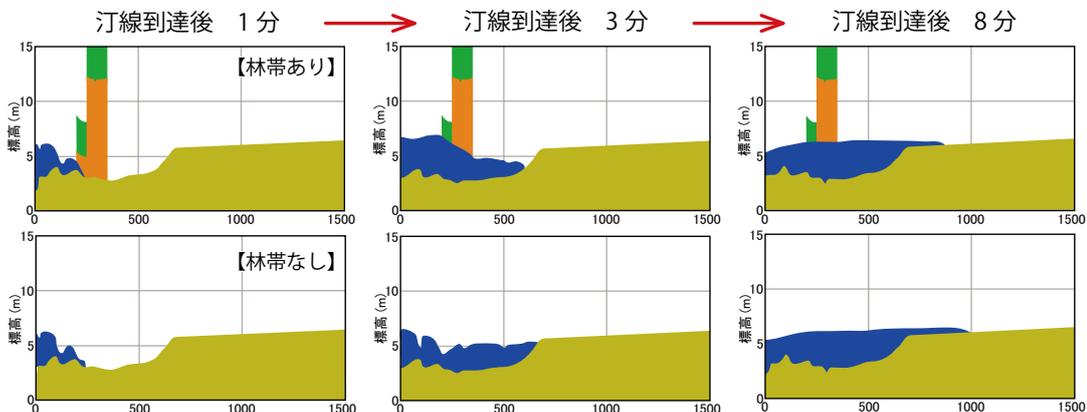
樹木が漂流物の移動を阻止し、移動によって生じる二次的災害を軽減、または防止します。



写真提供：独立行政法人森林総合研究所

津波到達時間の遅延効果

海岸防災林が存在することで内陸への津波の到達を遅らせます。



独立行政法人森林総合研究所における数値シミュレーションによる試算結果
／東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会資料

近年の海岸防災林造成への取組み

江戸・明治・大正・昭和時代の海岸防災林造成への取組み事例

● 仙台湾沿岸

藩政時代

江戸時代以前の仙台湾岸一帯は、海風が吹き込む湿地帯が広がり、農業には不向きな土地でした。その上、1611年には慶長大津波に見舞われ、一帯は不毛の地となりました。

仙台藩を開いた伊達政宗は、こうした土地を開拓する手がかりとして潮除須賀松林（しおよけすかまつりん）の造成に着手するため、配下に命じ、遠州（現在の静岡県）からクロマツの種を取り寄せ、藩有林として整備を始めました。やがて藩有林は、貞山堀の拡張に合わせて、南へと広がって行きました。仙台市宮城野区の高砂神社周辺や名取川付近のクロマツ林は、先人達の手によって植林が行われてきた、まさに地域の財産といえます。

明治時代以降の海岸防災林

藩有林は、明治時代以降、国有林として管理が続けられました。

1933年には、昭和三陸地震が発生しました。この地震による津波に対して、海岸防災林が減災効果を発揮したことから、国や県の主導による防災林造成が活発になりました。仙台湾沿岸の一部では、国有林の払い下げにより、地域の人々の手による植林も行われていきました。

さらに1960年のチリ地震津波以降は、宮城県の手により、より汀線に向けて防災林の拡幅が行われてきました。



昭和初期、海岸防災林をつくる人々（名取市関上 旧名取郡関上町）
写真提供：公益社団法人宮城県緑化推進委員会



昭和三陸地震、被災直後の海岸防災林
（宮城北部森林管理署管内 旧石巻営林署管内）

過去の海岸防災林造成の経緯を記す石碑

仙台湾沿岸地域は、江戸時代から仙台藩の事業として海岸防災林の造成事業が始まり、明治、大正、昭和と時代時代に事業が引き継がれています。各地の海岸防災林の中には、それら経緯を記す石碑（愛林碑など）が残されています。



愛林碑を建立した仙台市岡田字新浜の人々（昭和28年）
写真提供：公益財団法人仙台市市民文化事業団

昭和十年四月施工に着手、昭和十四年に至る間に十四丁歩の造成を完成したのであるが、さらに昭和二十三年より前線国有砂丘地帯六十七反余の払下げを受け、この間数度に亘る暴風や高潮の襲来を受け、昭和三十年度迄に十六丁歩計三十丁歩の植栽を見たが、堆砂堰の補修や植栽木の補修等に部落全員一丸となって当り、不断の努力が傾けられた砂地造林は植栽後の保護管理に待つところ実に大きいので、当部落に於いては昭和二十年四月長谷釜海岸防災林保護組合の結成を見、爾来組合長を中心に一致協力よりこの郷土建設に努力、その結果として部落前面一体は緑なす汀と化したのである。この現況を一望するとき、我々組合員は転た今昔の感新たなを覚える次第である。

（岩沼市長谷釜愛林碑文より一部抜粋）

● 山形県庄内地方

藩政時代

庄内地方では海岸沿いの砂地には広葉樹の自然林が絶妙なバランスの上に成り立っていましたが、戦国時代の戦乱や塩焼き、木材・燃料等を得るために伐採を進めたことで自然林は失われていきました。日本海から吹き付ける猛烈な風による潮風害および飛砂害から人家や田畑を守るため、1700年代中頃から人々の手によってクロマツを植栽し、保育、管理がなされてきました。

藩政時代、酒田の佐藤藤左衛門親子や本間光岡による植林事業は私財をなげうって進められました。ほかに、藩の補助により農民たちの手による植林や、藩有林として造成された海岸防災林もあったのです。

近代以降の海岸防災林の荒廃

第二次世界大戦前後は、植林や維持管理の人手が不足し、さらに燃料のための伐採、食料増産のための開墾が海岸防災林造成地にまで広がり、海岸防災林は荒廃しました。そのため、酒田市をはじめ、西遊佐、西荒瀬など周辺の町村が国の対策を切望したことをきっかけに、国による植林事業が始まりました。

しかし化石燃料への移行や管理意識の変化から海岸防災林の手入れ不足が顕著化し、さらに1980年代以降の松くい虫による被害で再び荒廃が進みましたが、その後、1998年の大雪害を契機に、地域住民による保全活動が活発化しました。2002年度以降、庄内総合支庁の主導により「出羽庄内公益の森整備事業」及び「出羽庄内公益の森づくりを考える会」による森林ボランティア活動も行われています。



昭和20年代の西浜海岸砂丘造成（荒廃状況）



昭和30年代のクロマツ植栽後の西浜海岸

海岸防災林造成に係わって ―経験を活かしてボランティア活動に参加―

万里の松原に親しむ会副会長（山形県酒田市） 三浦 武

旧酒田営林署（現庄内森林管理署）の海岸防災林造成工事が本格化した昭和28年4月、現場第一線に臨時日雇（17才夜学生）として就職した。以降任官まで約8年間、スコップ・鍬そしてカケヤと相棒を組んできたが、夏の熱砂、冬の季節風と飛砂は、未経験の自分を痛めつけた。本当に辛い経験だった。しかし、今は当時係った砂丘や成林したクロマツ林を見るとき青春の一ページとして懐かしく思い出される。また、海岸防災林造成工事が最盛期であったため、海岸防災林造成工事のあらゆる工種の作業経験を積むことができたと思うが、この経験は自分の貴重な財産になっている。定年退職後は、その経験を生かして現職にある。当時は海岸防災林の歴史や学術的なことを知ることはなかったが、業務やボランティア活動の中で参考書籍を見ることが多くなり、実行してきた「海岸防災林造成工事」が調査・研究に裏打ちされていることを知り、自分の経験と重ね合わせ海岸防災林の奥深さを知るとともに感銘することが多い。

最後にボランティア団体とのかかわりと活動について述べたい。この会の会員として12年目であるが、最近では林野庁が進めている「みどりのきずな再生プロジェクト」に応募し、仙台・荒浜地区の海岸防災林再生活動（万里の森づくり）に参加することができた。日本海側と太平洋側。気象条件や盛土の土質など不安もあったが、庄内海岸防災林造成の中で経験した諸工法と庄内産のクロマツ苗木で自信を持って植栽（万里の森づくり）を進めた。いずれ結果は出るが、今後各団体の植栽方法などと比較検討しながら、海岸防災林の被害状況と再生状況と共に、地域や学校の環境教育の教材として活用していくことにしている。

今回の活動がマスコミで大きく報道されたことは想定外であったが、海岸防災林にあまり関心がなかった多くの人達がこの報道により「海岸防災林と津波」を考えるきっかけになったと自負している。庄内海岸にも色々な課題を抱えていると思うが「津波」を大いに意識した砂丘づくり・森づくりを国・県・市が一体となって進めて欲しいと思う。

77才決して若くはないが生涯現役。仙台地域の防災林の成林・完成を見届けたいと願っている。

海岸防災林の再生に向けて

◎監修：(独) 森林総合研究所 気象環境研究領域 気象害・防災林研究室 室長 坂本知己

地震発生と海岸防災林の被害

平成23年3月11日14時46分、三陸沖を震源とする巨大地震が発生しました。この東北地方太平洋沖地震は、東日本の太平洋沿岸に巨大な津波を起こし、そこに暮らす多くの人々の生命・財産を奪い社会基盤を破壊する戦後最大の災害をもたらしました。海岸防災林も、青森県から千葉県にかけての広い範囲で少なからぬ影響を受けました。なかでも岩手県から福島県にかけての被害は甚大で、海岸防災林が果たしてきた飛砂・潮害・津波・高潮などの気象災害を防止・軽減するたはらきや、人々に親しまれてきた白砂青松などの風景はことごとく失われました。海岸防災林を再生し失われた機能を取り戻すことが、被災地の復興に不可欠です。

海岸防災林の新たな位置づけ

海岸防災林の再生には、被災前に海岸防災林が果たしていた飛砂防備、強風・潮風の軽減などの機能の再生に加えて、津波に対してより強いことと津波被害軽減効果を高めることが求められています。

海岸防災林が津波被害を軽減することは経験的に知られ、それを目的とした海岸防災林（防潮林）も造成されてきましたがⁱ、平成20年2月に出された中央防災会議の防災基本計画には、山地災害の発生防止や雪崩による災害の防止のために森林造成を図ることが記されていても、津波対策の中に海岸防災林は入っていませんでした。防潮堤が整備され土地利用が進んでいるわが国の場合、津波の流入・通過を前提とした海岸防災林を、防潮堤と同じ防災施設として積極的に位置づけることができなかったのだと思われます。

しかしながら、今回の巨大な津波を経験したことによって、海岸防災林の位置づけが変わりつつあります。今回の規模の津波に対して防潮堤だけに頼ることは、費用の面や生活環境、景観に与える影響等の副作用の面から現実的ではないからです。東日本大震災復興対策本部の「東日本大震災からの復興の基本方針」では、復興施策の中の災害に強い地域づくりの中で「沿岸部の復興に当たり防災林も活用する」ことを記していますⁱⁱ。すなわち、津波が防潮堤を越えることを想定し、防潮堤を越えた津波に対しては防潮堤的な働きを期待した道路の高上げや、避難ビル、避難体制などとともに、海岸防災林に減災ⁱⁱⁱ手段としての役割が強く期待されています。このように、海岸防災林は、津波に対する減災を担う防災施設の一つとして改めて位置づけられるようになりました。

海岸防災林の津波被害軽減施設としての特徴

◎海岸防災林の津波被害軽減機能

防潮堤は、津波が防潮堤を越えるまでは海水の侵入を完全に抑えますが、津波が防潮堤を越えるとその働きが激減するだけでなく、破堤のおそれがあります。一方、海岸防災林には、津波の流入を抑える働きはありませんが、流れ込む水に対して抵抗として働いてその波力を減らし、到達時刻を遅らせます。これは、波力が樹木の耐性を上回って、樹木が倒されるまでの間、続きます。樹木が倒れた後も、流失しなければ、程度は低下してもなお流水に対して抵抗として働きつづけます。

海岸防災林は、津波を通過させますが、漂流物を捕捉します。今回の津波でも、漁船や車両、瓦礫が捕捉され、被害を軽減していました。また、海岸防災林は、海岸域の危険地帯を樹林にすることで、土地利用を制限し津波被害を未然に防いでいます。津波に対して海岸防災林が直接的にはたらくわけではなく、これまでほとんど取り上げられることはありませんでしたが、積極的に評価したいところです。

◎息の長い取り組みと更新

今回の海岸防災林の再生にあたって、林野庁は、5年で植栽のための基盤整備を終え、10年で植栽を終えることを予定していますが、竣工時から機能を発揮する防潮堤とは異なり、海岸防災林は植栽が终れば機能を発揮できるというわけではありません。植栽後、ある程度の機能が期待できる大きさに育つまでに20年程度はみておきたいところです。また、植栽後は多くを自然に委ねることになりますが、本数調整やマツ材線虫病対策等の管理が欠かせません。息の長い取り組みが必要です。



海岸防災林は、時間の経過とともにより充実し、防潮堤が耐用年数を迎えるころにできあがるというよいかもしれません。ただし、高齢化すれば根が弱り幹に腐れが入って津波に対する耐性が低下することが考えられますので、林帯の更新（若返りのための植え直し）は必要です。

◎通常時の評価

海岸防災林の津波被害軽減機能には、防潮堤に比べて不完全で不確かな部分があり、造成にも時間がかかります。しかし、海岸防災林は、防潮堤と比べて日常の多面的な有用性の点で優れています。例えば、飛砂害軽減機能や防風機能、潮害軽減機能、散策の場の提供、白砂青松に代表される景観の提供です。津波に対する減災施設として機能する機会が訪れるまでの間にも役割を果たしています。

海岸防災林の再生に向けて

海岸防災林の再生にあたっては、今回の被害状況が活かされます。すなわち、特別な海岸防災林ではなく、まずは、健全な海岸防災林を仕立てることになります。とくに今回は早期に確実に樹林地を復元することが重要ですから、これまでの造成実績と津波が浸入したときの耐塩水性から、植栽の中心樹種はクロマツと考えます。クロマツがわが国の海岸防災林造成の主要樹種となっているのは、潮風にさらされる貧栄養な海岸砂地に滅法強かったからです。多くの樹種が試された中で唯一残った樹種と考えてよいでしょう。しかも、海風条件が緩和される林帯後方においては高木になり得るという利点もあります。ただし、クロマツの利用には、マツ材線虫病（松くい虫被害）に、十分な対策を予め用意しておくことが絶対の条件になります。

また、本数調整が遅れ、過密化して樹高のわりに直径が細く枝下高が高くなっている海岸防災林も少なくありません。再生する海岸防災林では、適切な本数調整も条件となります。健全な樹木から構成される海岸防災林を再生するだけで、被災前と比べて津波に対する耐性を高めることができます。

今回の津波では、地下水位が高いために根系の発達が不十分であった箇所では多くの根返り・流失が発生しましたから、このような箇所に津波減災のための海岸防災林を仕立てる場合には、根張り空間を確保するための盛土が必要と考えます。また、盛土などの基盤整備を行う際には、津波後の塩水害による衰弱を少しでも避けることで津波後も生残する樹木を増やすために、浸入した海水が溜まらないような工夫が求められます。

なお、まずは健全な樹木から構成される海岸防災林を再生させてからの話ですが、波力減災機能を高めるために、下層に（常緑）広葉樹を導入することや、林内に低木樹林帯を配置することが考えられます。漂流物捕捉機能を高めるためには、漂流物の衝突に耐えられるように大径木に仕立てることが考えられます。

海岸防災林の機能を抜本的に高めるためには、林帯幅を広げる必要があります。林帯幅を広げるほど、より規模の大きな津波に対して波力減殺効果を期待できます。このことで内陸側の樹木に対する波力も減殺されるので生残木が多くなり、林帯としての耐性も高め、漂流物捕捉効果も高めることができます。それでも、津波が巨大で波力が樹木の耐性を上回れば、流木化は生じます。そういった場合に、有効なのが、保全対象の手前に、流木を止めるための別の新たな林帯や並木を設置することです。海岸に平行に走る道路に、根をしっかりと張った並木を仕立てることや、公園などの公共空間に積極的に樹木を配置することが有効です。

今回の海岸防災林再生が、単に苗木を植えるだけでなく、わが国の海岸防災林がこれまでかかえていた課題を解消する機会となることを期待します。



写真提供：独立行政法人森林総合研究所

i 三陸地方防潮林造成調査報告書（農林省山林局、1934）によれば、昭和三陸津波後の調査で、青森・岩手・宮城の三県で、1haに満たないものから20haを超えるものまで、148箇所の防潮林の造成計画が提案された。

ii <http://www.reconstruction.go.jp/topics/110811kaitei.pdf>

iii 「防災」というこれまでの表現に対して、一定程度の被害は受け入れることをはっきりさせた「減災」という表現が使われるようになった。