

今後における 海岸防災林の再生

東日本大震災では、津波により太平洋沿岸の海岸防災林に甚大な被害が生じました。林野庁は被災した海岸防災林の再生にあたって、学識経験者で構成する「東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会」を設置し、検討を行ってきました。

このたび、海岸防災林の再生方針となる「今後における海岸防災林の再生について」が取りまとめられました。

本報告の「はじめに」には、今後、復興への歩みを進めていくに当たり、「安全・安心な地域づくり」に取り組む必要性を説いた上で、海岸防災林の復旧方法は、地域の要望等を踏まえて検討するよう関係者に求めています。



第5回検討会

CHAPTER 1

海岸防災林の被災状況

今回の津波による青森、岩手、宮城、福島、茨城、千葉の6県の海岸林の浸水被害は、約3,660 haで、空中写真等を用いて流失・水没・倒伏状況を判読した結果、被害率区分75%以上が約3割、25~75%が約2割強と、かつてない甚大な被害状況となっています。

こうした海岸防災林の被害の態様は様々で、

- ①防潮堤等の施設が存在せず、林帯のみが被災
- ②防潮堤等の施設のみが被災
- ③津波が防潮堤の施設を越える等により林帯のみが被災
- ④防潮堤等の施設と林帯がともに被災(今回の津波被害の大部分を占めている)

に大別されます。



岩手県陸前高田市(高田松原)



宮城県亘理町

被害が特に甚大だった亘理町を含む仙台湾沿岸地域は国(林野庁(東北森林管理局))による復旧を予定。



当該地域の海岸線のうち保安林の延長約230km

今回の大震災により約140kmが被災



海岸防災林の津波に対する効果

海岸防災林は、潮害や飛砂・風害の防備等の災害防止のほか、地域の生活環境の保全に重要な役割を果たしています。

また、津波に対する効果は、過去の津波の事例調査等から、①津波の波力を減衰して流速やエネルギーを低下させ、その破壊力を弱めること

②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すること

③波にさらわれた人がすがりついたり、ひっかかる対象となること

④強風による砂丘の移動を防いで海岸に高い地形を保ち、それが津波に対する障壁となつて海水の侵入を阻止することといった効果が挙げられています。

今回の津波でも、壊滅的被害を受けた海岸防災林も多いが、津波エネルギーの減衰効果、到達時間の遅延効果がみられた事例が報告されています。



青森県八戸市
津波により流された船などの漂流物を海岸防災林が捕捉。
(八戸市森林組合提供)



福島県いわき市
津波から農地を守った海岸防災林。海岸防災林により車などを捕捉。

海岸防災林の再生の基本的な考え方

●海岸防災林は、津波自体を完全に抑止することはできないものの、津波エネルギーの減衰効果や漂流物の捕捉効果など被害の軽減効果がみられることから、まちづくりの観点において多重防衛の一つとして位置づけることができます。

また、今回の津波による海岸防災林の被害は、岩手、宮城、福島の各県を中心として広範囲に及び、津波の規模や地形等により、被災状況は地域により多様です。

以上のことから、地域の防災機能の確保を図る観点から、飛砂・風害の防備等の災害防止機能に加え、津波に対する被害軽減効果も考慮した海岸防災林の復旧・再生を検討していく必要があります。

●被災箇所ごとに、被災状況や地域の実情さらには地域の生態系保全の必要性等を踏まえ、海岸防災林の再生方法を決定していく必要があります。

●この際、維持管理を含むコストなども合わせて検討する必要があります。
●基本的な方向性は、大別して以下の4

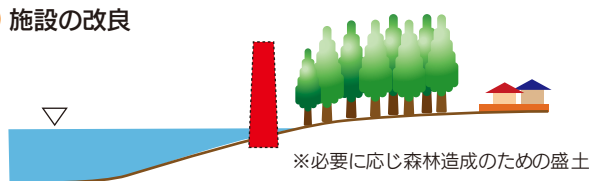
海岸防災林の再生パターン

リアス式海岸部など林帯幅が狭い箇所や施設のみ被災箇所では、林帯を再生しつつ、施設の原型復旧若しくは施設の改良により必要な機能を確認

① 原形復旧

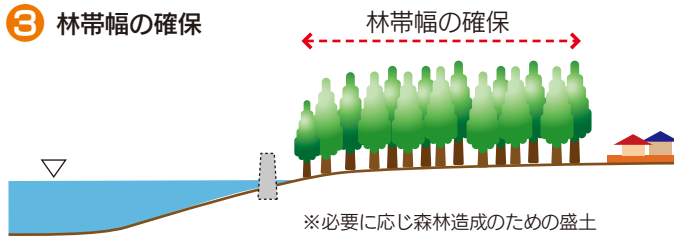


② 施設の改良

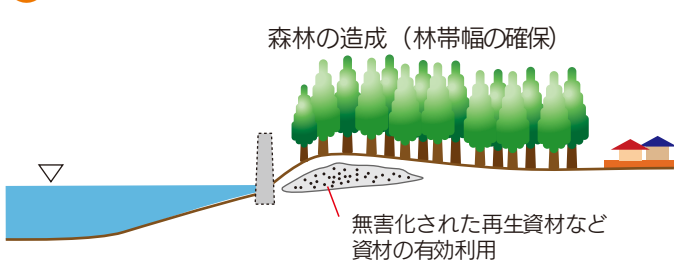


平野部など林帯幅が確保できる箇所では、林帯幅の確保やそれに加え人工盛土の造成により必要な機能を確認

③ 林帯幅の確保



④ ③に加え人工盛土の造成 (多機能海岸防災林)



被災箇所ごとに、被災状況や地域の実情さらには生態系保全の必要性等を踏まえ、海岸防災林の再生方法を決定

パターンが想定され、単独パターンやこれらパターンの組み合わせにより海岸防災林の再生を図っていくことが必要です。

なお、林帯幅については、後背地の土地利用状況など地域の実情を十分踏まえ検討する必要があるとともに、生育基盤については、根返りによる被害を防止する観点から、必要に応じ盛土し、森林造成することにより必要な機能を確認することが望まれます。

CHAPTER 4

再生に当たって留意すべき事項

地域の復興計画等との整合

● 中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」等では、発生頻度と規模の異なる津波に対する今後の対策が取りまとめられています。また、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、災害に強い地域づくりの施策として「沿岸部の復興にあたり防災林も活用する」ことが明記されています。

被災各県及び各市町村は、復興計画等を策定してきており、「東日本大震災復興特別区域法」や「津波防災地域づくりに関する法律」も踏まえた検討が今後行われることとなります。

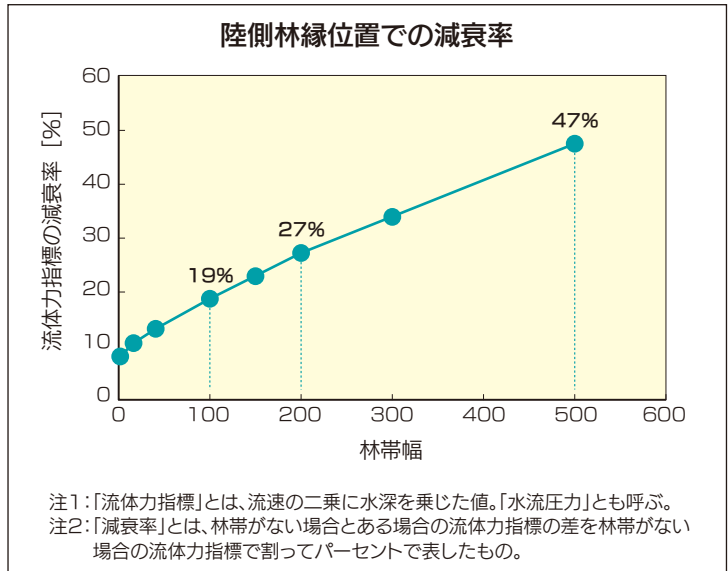
● 海岸防災林の効果や役割等について地域住民の十分な理解を得る必要があります。その上で、海岸防災林の再生は、地域の復興計画等との整合を図るよう検討する必要があります。

林帯の配置

● これまでの研究成果では、飛砂防備等の機能面からすれば50m程度以上の林帯幅が必要とされています。しかしながら、海浜部は飛砂・塩害等樹林にとっては厳しい生育環境であることから、

一概には言えないものの、これらの影響の程度に応じておおよそ150〜250m程度の林帯幅が望ましいとされています。

● これまでの研究成果によると、津波高3m等の一定条件での数値シミュレーション結果として、林帯幅50m程度以上で家屋破壊等に影響する津波の流体力(流速、水流圧力等)を



● 望ましい林帯幅の確保が難しい場合は、森林の構成により機能を高めることも検討する必要があります。

● 海岸線に垂直方向の通路等で林帯が分断されないよう、できる限り留意する必要があります。

● これらの知見を踏まえ、海岸防災林を復旧・再生する観点からは、広い林帯幅とすることが望ましいとされています。

● 津波の到達距離、浸水深の低減は林帯幅200m以上から高い効果がみられるとの知見があります。

さらに、今回実施した津波高6.5m等の一定条件での数値シミュレーションでは、林帯幅が200mの海岸防災林が存在した場合には、流体力が3割程度減少する結果となっています。

生育基盤の造成

● 津波エネルギーの減衰や樹木の成長に影響していると考えられる微地形にも着目して検討する必要があります。特に、地盤高が低く地下水位が高い箇所では、根返りし流木化したものが多数存在していることが確認されました。

また、十分な樹高を有し被害を受けずに残った樹木は、地下水位より上位の土層深が3m程度の箇所では生育しており、また、幹折れしたが根返りはしなかった樹木は、地下水位より上位の土層深が2m程度の箇所では生育していたことが確認されました。

● 植栽木の生育基盤の造成では、地下水位等から2〜3m程度の地盤高さを確保するための盛土を実施することが望ましいとされています。その際、盛土による津波エネルギーの減衰効果の観点から、海側から陸側に緩やかな上り勾配や起伏を設けることを検討することが望ましいとされ

ています。

人工盛土の造成

● 漂流物の捕捉効果の発揮等の災害防止機能の確保、林帯内で流木化した樹木を抑止する観点から、少なくとも、陸側林縁部では、十分に盛土高さを確保することが望ましいとされています。

● 林帯の海側及び中間部も、十分に盛土高さを確保することは、林帯保全の観点から有効と考えられます。

● 人工盛土は、背後の林帯を風や飛砂等から保護する以外に、津波エネルギーの減衰により幹折れ被害を抑制する効果もあると考えられます。

● 人工盛土の高さは、周辺の人工砂丘の高さ等を考慮の上、林帯の幹折れ被害をできる限り抑制する観点から、箇所ごとに津波エネルギーの減衰を考慮した高さを検討することが望ましいとされています。

● 人工盛土の法面は、海側では、飛砂・風害の防備や土量・盛土面積を抑制する観点から、

1・2程度の勾配。陸側は、越水した際の法面侵食、法尻洗掘の抑制を図る観点から緩傾斜とし、砂草もしくは張芝で表面を被覆するなどの表面侵食対策を施すことが望ましいとされています。

●人工盛土は、背後の林帯を保全する観点から造成し、林帯の前面(海側)に配置することが望ましいとされています。

●市街地等の保全対象との関係等を考慮し、孤塁の単独若しくは千鳥格子状の配置も検討することが望ましいとされています。

災害廃棄物由来の再生資源の利用

●災害廃棄物は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律(以下、「廃掃法」という)上、原則として一般廃棄物として取り扱われます。災害廃棄物の再生利用については、廃掃法、東日本大震災に係る災害廃棄物の処理指針(マスタープラン)及び東日本大震災津波堆積物処理指針などの既存の法制度・指針等に基づいて、適切に処

理等が行われた再生資材を用いる必要があります。

●コンクリートくずについては、コンクリート用骨材、路盤材、埋め戻し材・裏込め材などとして従来と同様に利用でき、破碎・粒度調整の加工を施し、盛土材等として利用できます。

●津波堆積物については、その物理的性状が建設発生土利用技術マニュアルにおける土質区分のうち、第1種〜第3種建設発生土相当の津波堆積物はそのまま、第4種・泥土相当の津波堆積物は必要な土質改良を行うことにより盛土材として利用できます。

●木くずは、チップ加工を行った上で、土壌改良材、マルチング材等に利用することができます。また、津波により被災した森林内に残存している倒木・枯損木は、いわゆる「自ら利用」することにより、従来と同様に、小規模な土留め、柵工、筋工、暗渠工等への再生資材として利用できます。

●復旧・復興事業に伴う建設発生土についても、盛土材として利用することが望ましいと

されています。

森林の構成

●津波に関連したこれまでの研究成果や今回実施した調査により、以下の知見が得られています。これらの知見等を踏まえ、森林の構成を検討することが望ましいとされています。

- ①根系が発達し、胸高直径が太く頑丈な幹を持つ樹木は被害を受けにくく、漂流物の捕捉効果を期待できます。
 - ②枝下高の高い樹木は樹冠部分への津波の影響が少ないため、津波の被害を受ける可能性は低くなります。一方、津波エネルギーの減衰効果は幹だけでなく枝・葉の効果も確認されており、枝下高が低い方が減衰効果を期待できます。
 - ③小径木は津波被害を受けても、傾いてその場にとどまることが多いことから、被災した場合でも津波エネルギーの減衰効果を期待できます。
- 植栽樹種については、海岸の

最前線は飛砂、潮風、寒風等の害に十分耐えうるもの、陸側は防風効果を高めるために保全対象に対し十分な樹高をもつものから選定する必要があります。

●このようなことから、植栽樹種については、例えば、海岸の最前線は、針葉樹ではクロマツ、アカマツ等、広葉樹ではカシワ、トベラ等があげられ、陸側は、針葉樹ではクロマツ、アカマツ等、広葉樹ではカシワ、タブノキ、コナラ、エゾイタヤ等があげられます。

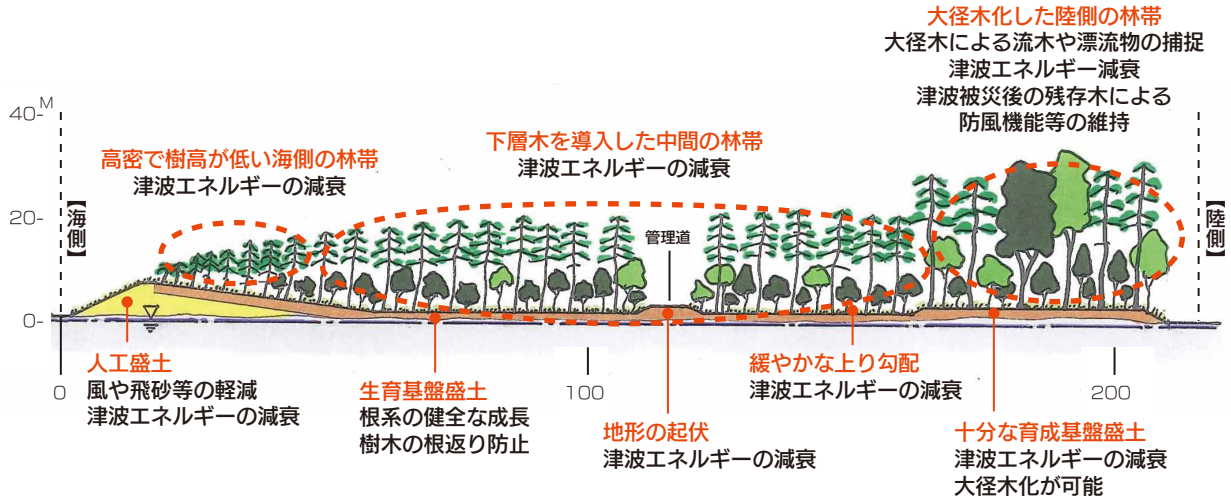
●海岸防災林での植栽本数は、10,000本/haが標準とされているが、飛砂、潮風の樹木への影響を低減できる場合など植栽地の環境等にに応じて植栽本数を減らすことも検討できるとされています。

●災害防止機能を発揮させるため、適切な管理により健全な林帯を育成・維持管理していくことが重要であり、その際、区域毎に期待される機能を踏まえた維持管理を検討することが望ましいとされています。

海岸防災林再生のイメージ図(将来像)

～「海岸防災林の再生に関する検討会」で議論～

■将来の断面イメージ



青森県八戸市

JR 東日本等が県と企画した東北復興支援植樹ツアーとして被災した海岸防災林の再生に向けて、クロマツの植樹を実施。



岩手県野田村

海岸防災林が甚大に被災。復旧に向けてまずは防潮堤の応急復旧が完成。

緑 化体制の整備

● 今回の津波により被災した海岸防災林の着実な再生を図るため、苗木の供給体制を確立する必要があります。海岸防災林の再生の進度や植栽地の環境に適した苗木の需要量を把握した上で、それに見合った苗木生産量の確保や抵抗性マツ苗木の生産に取り組み必要があります。

● 広葉樹の苗木供給を検討するには、苗木の需要量を把握した上で、植栽予定地に従来自

生する樹種であるとともに、できる限り植栽地の生育環境に近い地域で採取した種子から生産できるような体制を整えることが望ましいとされています。

● 植栽やその後の保育等については、治山事業によるもののほか、防災意識の向上や地域の復興のシンボリックな活動となり得ること等の観点から、地域住民や地域の緑化団体等の参画による植栽や保育等についても積極的に検討する必要があります。