

今後における海岸防災林の再生について 中間報告

平成23年7月

東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会

目 次

はじめに	1
第1 検討の趣旨	3
第2 海岸防災林の被災状況及び津波に対する効果	4
1 地震及び津波の概要	4
2 海岸防災林の被災状況	4
3 海岸防災林の津波に対する効果	6
第3 海岸防災林の再生方針	9
1 基本的な考え方	9
2 多機能海岸防災林の機能及び効果	11
3 検討に当たって留意すべき事項	12
(1) 地域のランドデザインとの整合	12
(2) 林帯の構造・配置	13
(3) 人工盛土の構造・配置	14
(4) 盛土材としてのガレキ等の利用	15
(5) 緑化体制の整備	16
4 海岸防災林の再生に当たっての推進方向	18
第4 その他	19

はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、大規模な津波の発生により約2万1千人の死者・行方不明者をもたらした、戦後最悪の自然災害となった。

津波の発生は、地域住民が長年にわたって育み、潮害、飛砂・風害の防備機能の発揮や白砂青松の美しい景観を形成してきた海岸防災林をはじめ沿岸の街全体に壊滅的な被害をもたらした。

平地に乏しい我が国では、古くから人口の大部分が沿岸周辺に集中して産業が発達してきたため、地震による津波災害、台風による高潮災害など、常に災害を受けやすい自然条件下において社会・経済活動を営まざるを得ない状況にさらされてきた。

こうした中、海岸防災林の飛砂や潮害防備等の機能は経験的に知られており、先人が、自らの生活を守るために9世紀頃から自生森林の保全や植栽に取り組み始め、17世紀頃から本格的に海岸防災林の造成を実施してきた歴史がある。

このような先人の努力にも関わらず、今回発生した未曾有の津波により、350年以上前から育まれ白砂青松百選にも選定されている岩手県の「高田松原」や伊達政宗の命により400年以上前から造成されてきた宮城県の仙台湾南岸域の海岸防災林をはじめ、福島県の南相馬やいわきの江戸時代から造成されてきた海岸防災林などが、かつて経験したことのない規模で被災したところである。

今回の大震災による被災地域の復旧・復興は喫緊の課題となっており、海岸防災林の再生もその役割の一翼を担っていくべきことは言うまでもない。

一方で、津波に対する海岸防災林の機能及び効果に関する技術的知見

が限られていたことは否めない。

こうした状況を踏まえ、被災状況の把握、復旧方針の検討など初動対応が講じられるとともに、今後の海岸防災林の再生に向けた技術的知見の収集等の観点から「東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会」が設置された。

本検討会においては、海岸防災林の被害状況の把握、防災効果の検証、復旧方法等について検討を行ってきたところであり、今般、これまでの検討結果を踏まえ、「今後における海岸防災林の再生について（中間報告）」を取りまとめた。

今後、林野庁及び関係地方公共団体等において、地域の要望等を踏まえつつ、本中間報告に基づいて、被災箇所ごとに海岸防災林の復旧方法を検討するよう提言するものである。

なお、我が国は、周りを海に囲まれており、その海岸線の総延長は約3万4千kmに及んでいる。本中間報告は、今回の大震災により被災した海岸防災林の再生のみならず、今後、全国の海岸防災林においても、参考として頂ければ幸いである。

第1 検討の趣旨

平成23年3月11日に我が国観測史上最大規模の東北地方太平洋沖地震が発生し、この地震に伴う大規模な津波により、青森県から千葉県の広い範囲の海岸防災林において甚大な被害がもたらされた。特に、仙台平野や三陸地方などで壊滅的な被害が報告されている。

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る。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、また、これらのうちには、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る。

このように、海岸防災林は地域の生活環境の保全に重要な役割を果たしてきており、古くから地域住民により造成・維持管理されてきているなど歴史的な経緯や地域社会との密接な関わりがある。

今回の津波災害では、甚大な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や漂流物を捕捉するなど一定の効果があつたことが報告されている。

海岸防災林は、こうした重要な役割を担っていることから、後背地の土地利用状況など地域の実情等を踏まえ、早急に再生する必要がある。他方、今回の津波による海岸防災林の被害はかつてない規模であり、また、津波に対する機能及び効果に関する技術的知見は限られていることに鑑み、本検討会において、海岸防災林の被災状況の把握、防災効果の検証、復旧方法等の検討を行い、技術的観点から、海岸防災林の再生方針を策定するものである。

第2 海岸防災林の被災状況及び津波に対する効果

1 地震及び津波の概要

- (1) 平成23年3月11日（金）14時46分に三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の我が国観測史上最大規模の東北地方太平洋沖地震が発生し、宮城県栗原市で震度7を観測するなど、岩手県から千葉県の広い範囲で震度6弱以上の強い揺れを観測した。
- (2) この地震により大規模な津波が発生し、日本列島太平洋岸で広く津波が観測され、岩手県宮古市の検潮所で8.5m以上の津波を観測するなど、震源に近い青森県から千葉県の海岸部で高い津波が観測された。
- (3) この津波の遡上高は、地形の特徴を反映したものとなっており、三陸海岸の外洋に面する小規模な谷では20mを超えるとともに、松島湾などの内湾や仙台平野などの平野部においても10m程度に及んだ。
- (4) また、今回の地震により、大規模な地殻変動が発生しており、宮城県北東部の牡鹿半島では、1.2mもの地盤沈下が発生し、また、東北地方の太平洋側の他の地域でも地盤沈下が発生している。
- (5) 津波による浸水は、国土地理院が行った空中写真・衛星画像判読によると青森県から千葉県の6県で計561km²とされ、そのうち、農用地、森林等の浸水は280km²を超えており、仙台平野など平野部では海岸線から5km以上内陸部まで浸水範囲が及んでいる。

2 海岸防災林の被災状況

- (1) 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3,660haで、空中写真等を用いて流出

・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る。

※ 海岸林とは、海岸防災林を含む海岸部に存在する森林。

※ 震災後の空中写真等の有無により、青森県は六ヶ所村以南、福島県は南相馬市以北及びいわき市の一部、千葉県は一宮町以北に限定して判読した結果である。

(2) 海岸林の被災状況は、津波の規模や地形等により多様であり、県別の被災状況は以下のとおりである。

- ① 青森県は、海岸林の浸水面積が613haであり、ほとんどが軽微な被害である。
- ② 岩手県は、海岸林の浸水面積が164haと6県のうち最も少ないが、その約6割が甚大な被害である。
- ③ 宮城県は、海岸林の浸水面積が1,753haであり、そのうち甚大な被害となっているのは約4割であるが、750haと面積は大きい。
- ④ 福島県は、海岸林の浸水面積が295haであり、その約7割が甚大な被害である。
- ⑤ 茨城県は、海岸林の浸水面積が470haであり、ほとんどが軽微な被害である。
- ⑥ 千葉県は、海岸林の浸水面積が364haであり、ほとんどが軽微な被害である。

なお、空中写真の判読により被害を把握した以降、新たに樹木が枯れた箇所がみられるとともに、樹勢の衰えに伴い、今後、松くい虫等の病虫害が発生するなど、さらに被害が激甚化するおそれがあることに留意する必要がある。

(3) このうち、海岸防災林においては、7月11日現在、222箇所、550億円の甚大な被害が報告されている。

(4) 海岸防災林の被害を大別すると以下のとおりである。

- 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 津波が防潮堤等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）

(5) さらに、被災状況を詳細に見ると、地盤高が低く地下水位が高い箇所では、樹木の根が地中深くに伸びず、根の緊縛力が弱かったことから根ごと倒伏し流木化したと推定されるものや、地震による地盤沈下と液状化により、樹木の根の緊縛力が低下し、津波により根ごと倒伏し流木化したと推定されるものが多数存在している。

3 海岸防災林の津波に対する効果

(1) 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、地域の生活環境の保全に重要な役割を果たしている森林である。特に、こうした機能を高度に発揮する森林は、以下の保安林に指定されている。

① 飛砂防備保安林

風衝を防いで飛砂の発生を防止するとともに、飛砂を捕捉・堆積して内陸部に侵入するのを防止

② 防風保安林

風速を緩和して暴風、塩風、風食などを防ぎ、沿岸地域の植物などの損傷と生理的障害を防止・軽減

③ 潮害防備保安林

樹幹によって侵入する波のエネルギーを抑え、津波、高潮の被害を軽減。また、強風時の空気中の海塩粒子を捕捉するとともに、風速の緩和によって塩害、潮風害を防止

④ 防霧保安林

霧の移動阻止と霧粒子の捕捉によって内陸部の生活環境を保護

(2) 海岸防災林の津波に対する効果については、過去の津波の事例調査等から、以下の効果が挙げられている。

- 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って海水の侵入を阻止すること

(3) 過去の津波の事例調査によると、上記(2)①の津波の波力を減衰した事例としては、昭和三陸津波（1933年）の際、岩手県陸前高田市の高田松原で、密な林の中の家屋は床下浸水程度で大きな被害はなかったが、展望をよくする目的で前面の林帯を切り開いた箇所は、家屋は跡形もなく全壊した例や、チリ地震津波（1960年）の際、同じく高田松原で、優良な防潮林の中にあつた家屋は小破壊にとどまったが、地盤の低い湿地で極端に疎開した林分の背後では、家屋は全壊・流出の被害を受けた例が報告されている。

さらに、日本海中部地震津波（1983年）の際、秋田県能代市大開^{おおひらき}で、高さ5mの前砂丘を浸食破壊して乗り越えた津波が、汀線から約200m後方から始まる幅150mのクロマツ防潮林を通過し、さらに150～200m内陸まで侵入したが、海水の高さは砂丘上で2～3m、林の直後で70cm程度に減少したと推定される例が報告されている。

※ なお、能代市の例は、林の影響なのか、林の後方に向かって地形が低くなっていることによるものなのかは定かではないが、林帯後方の建物に被害は見られなかった。

(4) また、上記(2)②の漂流物の移動を阻止した事例としては、南海地震(1946年)の津波の際、和歌山県広川町のクロマツ林が150トンもの木造船の移動を阻止し、後方の中学校に衝突して破壊するのを防いだ例や、チリ地震津波(1960年)の際、岩手県宮古市赤前海岸^{あかまえ}で10トン前後の動力船6隻が林帯幅の80%をなぎ倒したが、後方の数列で阻止された例が報告されている。

(5) さらに、上記(2)④の砂丘が津波に対する障壁となって海水の侵入を阻止した例としては、日本海中部地震津波(1983年)の際、秋田県八竜町^{はちりゅうちょう}(現三種町)^{みたねちょう}釜石から八森町^{はちもりまち}(現八峰町)^{はつほうちょう}間の30kmの海岸が10m前後の津波に襲われたが、この沿岸には海岸線に平行して高さ10m前後の砂丘が走っており、集落は良好な防潮林に覆われた砂丘の背後にあったため、津波に直撃された集落がなかった例や、同じく日本海中部地震津波の際、秋田県峰浜村^{みねはま}(現八峰町)^{よこながねした}横長根下では最大波高12.6mを記録し、津波は竹生川^{たこうがわ}に沿って汀線から1km内陸まで侵入したが、竹生川に隣接する砂丘では、クロマツ林によって、水勢がそがれ、砂丘の後方100~150m程度のクロマツ林内でとまった例が報告されている。

このほか、上記(2)③のすがりつきの効果も報告されている。

(6) 今回の津波においても、壊滅的な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る。このような効果は被災した海岸防災林においてもあったものと考えられる。

また、林帯が残った海岸防災林では、漂流物を捕捉し、林帯の背後に存する人家等の被害を軽減した事例も報告されている。

(7) 例えば、青森県八戸市市川町では、6mを超える津波に襲われ、20隻を超える船が海岸防災林をなぎ倒したが、すべて林帯で捕捉

され、背後の住宅地へ侵入することを阻止し、また背後の住宅地は3m以上浸水したが流出しなかった例や、岩手県普代村の普代浜では、T.P. +15.5m（東京湾平均海面からの高さが15.5m）の防潮堤を超える津波に襲われ、防潮堤の海側の海岸防災林は壊滅的な被害が発生したものの、防潮堤の内側の海岸防災林が、コンクリート片等の漂流物を林帯で捕捉して市街地に対する被害を防止するとともに、これらの海岸防災林が津波の減衰効果を発揮した例が報告されている。

- (8) また、宮城県仙台市若林区では、9mを超える津波に襲われ、海岸防災林に甚大な被害が発生したが、林帯の背後にあった住宅が原形をとどめて残った例[※]や、福島県いわき市新舞子では、7mを超える津波に襲われたが、林帯により車等を捕捉し、林帯の背後の農地への流入を防いだ例、さらに、茨城県北茨城市や大洗町では、それぞれ6m、4.5mの津波に襲われたが、人工砂丘等により津波が減衰されたため、国道や人家等への直接的な被害が軽減された例が報告されている。

今後、現地調査の進展によりこのような事例は増えてくると考えられる。

※ 住宅が原形をとどめたのが専ら海岸防災林の存在によるものかについては、今後精査する必要がある。

- (9) これらのように、海岸防災林は、大規模な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を発揮していると考えられる。

第3 海岸防災林の再生方針

1. 基本的な考え方

- (1) 前述したとおり、海岸防災林は、飛砂・風害の防備等の災害防

止機能を有し、地域の生活環境の保全に重要な役割を果たしてきているとともに、過去及び今回の津波による被災事例においても、津波エネルギーの減衰効果、到達時間の遅延効果、漂流物の捕捉効果等があることが報告されている。

このように、海岸防災林は、大規模な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御の一つとして位置づけることができる。

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ある。

以上のことから、今回の津波による甚大な被災状況を踏まえ、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る。

- (2) 具体的には、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ことが必要である。

この際、海岸防災林の再生に当たっては、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る。

- (3) 基本的な再生の方向性としては、大別して以下の4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ある。

ア リアス式海岸部など林帯幅が狭い箇所や施設のための被災箇所

※ 海岸線に山が近接している場合のほか社会条件等により林帯幅の確保が困難な場合を含む。

- ① 林帯を再生しつつ、従来どおりの規模による施設の原形復旧により必要な機能を確保

- ② 林帯を再生しつつ、防潮堤等施設の改良により必要な機能を確保

イ 平野部など林帯幅が確保できる箇所

- ③ 林帯幅の確保により必要な機能を確保
- ④ 林帯幅の確保に加えて人工盛土の造成により必要な機能を確保（多機能海岸防災林）

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、①～③であっても、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保することが望ましい。

- (4) また、林帯を含め地域全体に著しい被害が生じている箇所は、復興のためのグランドデザインの策定やそれに合わせた土地利用計画の見直しが必要となるなど、海岸防災林の再生までには相当の期間が必要となると想定されるが、今後の高潮等から被災した海岸防災林の保全が必要な箇所については、防潮堤等施設の復旧に早期に着工する必要がある。

2 多機能海岸防災林の機能及び効果

- (1) 上記 1 (3) イ④の多機能海岸防災林については、特に津波エネルギーの減衰効果等被害の軽減効果とともに、海岸防災林が有する災害防止機能等の以下の機能及び効果が期待される。

- ① 飛砂防備、防風及び防霧等の災害防止機能
- ② 憩いの場の提供や白砂青松など望ましい景観を創出する保健休養機能
- ③ 植栽した樹木の維持・管理など継続した雇用の創出効果
- ④ 大量に発生した災害廃棄物（以下「ガレキ」という。）のうち無害化された再生資材や建設発生土などを盛土材として有効

利用できる効果

(2) このため、上記 1 (2) のように、被災箇所ごとに具体的な再生方法を決定していく必要があるが、特に、多機能海岸防災林の造成に当たっては、以下の条件を備える必要がある。

- ① 人工盛土等を造成・整備する十分な土地が確保できること
- ② 人工盛土等を造成するための十分な盛土材等が確保できること
- ③ 事業実施に当たり当該土地の所有者の同意が得られること
- ④ 地域における復興に向けたランドデザインとの整合を図ること
- ⑤ 保全対象となる地域からの要請があること

3 検討に当たって留意すべき事項

(1) 地域のランドデザインとの整合

ア 東北地方の太平洋岸では、明治三陸津波（1896年）、昭和三陸津波（1933年）、チリ地震津波（1960年）など過去にも大規模な津波により甚大な被害が発生しており、今後においても今回の津波と同規模の津波が発生する可能性は否定できない。

イ 現在、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（以下、「専門調査会」という）」等において、規模の異なる津波に対する今後の対策が検討されているところであり、今般、専門調査会で中間とりまとめが行われたところである。

また、今般、国の東日本大震災復興構想会議で「復興への提言」が取りまとめられたところであり、これを受け、被災各県及び各市町村の震災復興会議等において、地域のランドデザインがさらに検討されることとなる。

ウ それぞれの地域におけるリスク管理は、災害時の被害を最小化する「減災」の考え方の下、地域ごとに合意形成を踏まえ行われるべきであり、海岸防災林は完全に津波を抑止することはできないものの、津波の規模に応じて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、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る。その上で、海岸防災林の再生に当たっては、各種会議等の検討結果や地域のランドデザインとの整合を図るよう検討される必要がある。

(2) 林帯の構造・配置

ア 飛砂防備や防風等の防災機能を発揮する観点から森林を造成する場合にあっては、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る。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むね150～250m程度の林帯幅が望ましいとされている。

イ 津波に対しては、海岸防災林には、津波エネルギーの減衰効果、到達時間の遅延効果、漂流物の捕捉効果がみられる事例が確認されている。

これまでの研究成果では、津波の高さや立木密度等一定条件の下ではあるが、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）を半分以下に低減し、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、津波エネルギーの減衰効果等を期待する観点からは、少なくとも50m程度以上の林帯幅が必要とされており、可能であれば200m以上の林帯幅が望ましいとされている。

ウ しかしながら、地域のグランドデザインや土地利用計画等の検討結果によっては、望ましい林帯幅の確保が難しい場合も考えられる。この場合にあっては、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る。

エ また、樹木の密度や樹木の成長及びそれに伴う林分構造の変化等によって発揮する効果のレベルが変わってくることも考えられることから、中長期的な課題として、この点にも着目して林分構造のあり方を検討する必要がある。

さらに、担うべき防災効果を十全に発揮するためには、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る。

オ 加えて、微地形が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ことから、微地形にも着目して検討する必要がある。

特に、地盤高が低く地下水位が高い箇所では、樹木の根が地中深くに伸びず、根の緊縛力が弱かったことから根ごと倒伏し流木化したと推定されるものが多数存在していることから、そのような箇所では、植栽に当たって、樹木の根の緊縛力を高めるため、垂直方向への根系の発達を誘導するよう盛土により地盤を高くすることも検討する必要がある。

また、地震による地盤沈下と液状化により、樹木の根の緊縛力が低下し、津波により根ごと倒伏し流木化したと推定されるものが多数存在していることから、地震による地盤条件の変化に着目して検討する必要がある。

(3) 人工盛土の構造・配置

ア 人工盛土の造成に当たっては、背後の林帯を風や飛砂等から

保護するほか、津波エネルギーの減衰効果等にも着目して、その構造・配置等を検討する必要がある。

イ この際、連続した大規模な人工盛土の造成でなくとも、高さの低いもの、今回の津波の際に避難地ともなった小山（仙台市海岸公園）のような孤塁でも津波に対する被害軽減効果は期待できると考えられ、各箇所毎に係る 2 (2) の多機能海岸防災林の造成に当たっての条件を踏まえ、単独若しくは千鳥格子状の配置であっても一定の効果が見られる点にも着目して、その構造・配置等を検討する必要がある。

なお、その場合には、人工盛土の周辺で津波の流れが集中するおそれがあるので、保全対象との関係にも留意する必要がある。

ウ また、ガレキ処理が復興に当たっての喫緊の課題となっていることから、人工盛土の造成に当たっては、その盛土材として、災害廃棄物や建設発生土のリサイクル資材の利用も想定し、これらの埋設に着目して検討する必要がある。（詳細は、「(4) 盛土材としてのガレキ等の利用」を参照。）

(4) 盛土材としてのガレキ等の利用

ア 東日本大震災では、津波により建物等が広範囲にわたり被害を受け、推計約 2,500 万トン（岩手県、宮城県、福島県の合計）のガレキが発生していることから、ガレキ処理が復興に当たっての喫緊の課題となっている。

イ ガレキの処理については、「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）」が定められ、その中で、コンクリートくずは復興資材等として被災地で活用することが有効とされ、津波堆積物は有害物質を含むものを除き、異物を除去

した後に地盤沈下した場所の埋め戻し材としての活用等を検討するとされており、その処理への貢献が求められていることから、盛土材として利用することについても検討する必要がある。

ウ ただし、盛土材として利用するものは、無害化された再生資材等に限定し、沿岸漁業への影響等周辺環境への影響が生じないように措置する必要がある。

エ また、復旧・復興に伴い建設発生土が発生することが想定され、その処理への貢献が求められる場合には、こうした建設発生土を盛土材として利用することも検討する必要がある。

オ さらに、これらの盛土材の存在箇所・存在量は偏在や変動があり、人工盛土の造成箇所・盛土材の使用可能量とは差異があることから、運搬費などのコスト等も勘案することが必要である。

(5) 緑化体制の整備

ア 海岸防災林の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る。

また、過去にははげ山が全国各地に広がっていたが、先人たちの努力により森林は回復し、山地から海洋への土砂の供給量は減り、その結果、海岸部では飛砂による被害が少なくなってきた。加えて、自然条件や地域のニーズを踏まえた多様な森づくり、生物多様性の保全も求められていることから、植栽地の状況を見極めつつ、広葉樹の植栽等についても考慮することが望ましい。

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る。

イ 今回の津波により被災した海岸防災林のほとんどは、クロマツ若しくはアカマツ林であり、被災前と同じマツを植栽とした場合、一般にマツの苗木は、苗畑で種子から2～3年育苗した上で出荷されていることから、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る。

ウ 特に、全国の苗木生産量については、現在、クロマツで1.4百万本、アカマツで0.7百万本であるが、最大生産可能量はクロマツで4百万本、アカマツで7.2百万本程度と試算されており、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を検討する必要がある。

さらに、松くい虫被害を防除する観点から、植栽地の地理的・地形的条件等を勘案した苗木の選択を行うことが望ましい。

エ また、岩手、宮城、福島の3県での広葉樹の苗木生産量は庭木等を含め約70万本と少なく、広葉樹の苗木供給を検討するに当たっては、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。

オ さらに、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る。

また、すでにNPOや企業等から海岸防災林再生への関心が示されていることも考慮し、このような民間団体等との連携も積極的に検討していく必要がある。

加えて、津波対策として海岸沿いに人工丘の造成を計画している地方自治体が、命名権（ネーミングライツ）の導入による造成費の調達を目指す取組みもみられており、こうした動きにも留意することが望ましい。

4 海岸防災林の再生に当たっての推進方向

以上のとおり、本検討会において様々な議論を行ってきたが、具体的な被災した海岸防災林の再生については、海岸防災林が飛砂・風害の防備等の災害防止機能を有し、地域の生活環境の保全に重要な役割を果たしてきているとともに、津波被害の軽減効果を持つ点にも着目して、地域の防災機能の確保を図る観点から、以下により検討すべきである。

なお、今後の高潮等から被災した海岸防災林の保全が必要な箇所については、防潮堤等施設の復旧に早期に着工する必要がある。

- (1) 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に応じ再生方法を決定していくこととし、海岸防災林の有する津波に対する減災機能も考慮した海岸防災林の再生を検討すべきである。
- (2) 海岸防災林の再生に当たっては、後背地の土地利用やまちづくりの観点など、地域のランドデザインの内容と整合をさせるよう検討すべきである。
- (3) 海岸防災林の林帯幅については、防災機能を期待する観点から、

これまでの研究成果に基づく技術的知見を念頭に置き、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べきである。

なお、海岸防災林の再生に当たっては、森林の構成により機能を高めることも検討すべきである。

また、地盤高が低く地下水位が高い箇所では、植栽に当たって、樹木の根の緊縛力を高めるため、垂直方向への根系の発達を誘導するよう盛土により地盤を高くすることを検討すべきである。

- (4) 多機能海岸防災林については、2 (2) の諸条件を念頭に置きつつ、盛土材として再生資材等を利用する場合を含め、箇所ごとにその必要性やコスト等を十分考慮し、人工盛土の構造・配置等を検討すべきである。特に、配置については、連続したものだけでなく、単独あるいは千鳥格子状に孤塁を効果的に配置することについても検討すべきである。
- (5) ガレキ等を盛土材として利用する場合は、沿岸漁業への影響等周辺環境への影響が生じないように、無害化された再生資材や建設発生土等に限定することを検討すべきである。
- (6) 植栽木については、マツだけでなく、広葉樹についても考慮し、これら苗木の供給体制とともに地域住民等の参画による植栽や保育等についても検討すべきである。

第4 その他

本中間報告は、現時点の知見等に基づき取りまとめたものであり、東日本大震災復興構想会議の検討状況や今後の技術的検討状況等を踏まえ、内容に追加や変更が生じることがある。

なお、検討に当たって留意すべき事項については、事業実施に向けて、引き続き技術的な検討等を実施していく必要がある。

(参考1)

東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会委員名簿

今村 文彦	東北大学大学院工学研究科付属災害制御研究センター教授
(座長) 太田 猛彦	東京大学名誉教授
落合 博貴	森林総合研究所研究コーディネータ (国土保全・水資源研究担当)
川邊 洋	新潟大学農学部教授
坂本 知己	森林総合研究所気象環境研究領域気象害・防災林研究室長
林田 光祐	山形大学農学部教授
宮城 豊彦	東北学院大学教養学部教授

(敬称略、50音順)

オブザーバー

佐藤 順一	岩手県農林水産部森林保全課総括課長
河野 裕	宮城県農林水産部次長 (技術担当)
稲本太一郎	福島県農林水産部森林保全課長
葛西 貢治	東北森林管理局森林整備部治山課長
井口 英道	関東森林管理局森林整備部治山課長

事務局

林野庁治山課

(参考2)

検討会の開催状況

第1回検討会 5月21日(土)

- ・ 海岸防災林の被災状況(概略)について
- ・ 海岸防災林の再生の考え方について

第2回検討会 6月19日(日)

- ・ 海岸防災林の被災状況(詳細)について
- ・ 海岸防災林の再生方針(中間報告骨子案)について

第3回検討会 7月6日(水)

- ・ 海岸防災林の再生方針(中間報告案)について

今後、工法等の技術的検討の必要性に応じ適宜開催

