

第6節 海岸防災林の再生に向けて（太田猛彦）

1. 被災地復興計画と海岸林再生事業の関係

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、検討会という）は、今後における海岸防災林の再生について・中間報告（以下、中間報告という）において、海岸防災林再生事業を地域にとってより有効なものとするためには、海岸防災林再生計画と地域の被災地復興計画すなわちランドデザインとの整合を図る必要があると報告している（1）。筆者は本委員会の委員とともに検討会の委員も務めている。そこで、本項の課題について、検討会での検討内容も一部ふまえて、海岸防災林関係者が考慮すべき事項を、おもに仙台平野での海岸防災林再生事業を念頭において思いつくままに述べる。

①海岸林の機能は多々あることが知られているが、最も重要な機能は今回確かめられた津波に対する減災効果も含めて防潮、防風、防砂などの災害防止機能である。このことを海岸地域の人々にもう一度周知徹底することがまず必要である。それは今回の巨大津波により海岸林を失った人々の声からも明らかである。

②関連して、津波、高潮、強風害、塩害のみでなく、軟弱地盤、液状化現象、塩水浸水害、さらには河川近傍や後背湿地での津波の朔上や豪雨時の洪水氾濫など、海岸の地形が持つ本質的危険性を周知することも重要である。本来日本人はこれらの危険を避けて暮らしていたが、最初は港湾の開発、近代以降は経済的理由などから次第に海岸地域の開発が進み、そこに都市を発達させてきた。しかし、本質的に自然災害を受けやすい地域であることを思い起こす必要がある（2）。

③海岸林の成立過程を広く広報することも必要である。最近の海岸林は地域にある馴染みの森林そのものとしての価値が認められてきてその保護活動も盛んになっているが、逆に防災機能、とくにその成立過程については知る人が少なくなっている。海岸林はおもに飛砂防止を目的として江戸時代に以降に造成された人工林であるが、飛砂害が激しかった歴史的事実、人工砂丘を形成し植林した経緯、主としてクロマツが植えられている理由等を広く広報して海岸防災林の本来の機能を知ってもらうよう努力する必要がある（2）。

④現在の海岸林は防災機能に加えて、優れた景観、憩いと保養・レクリエーション・観光の場、さらにはセラピーや環境教育の場、森と人とのつながり・人と人とのつながりを築く場、飛砂害防止と闘った先人の労苦を偲ぶ文化的価値などの多面的機能を持つが、砂浜海岸でとくに重要なのは生物多様性あるいは生態系の保全機能である。海浜生物の生物多様性保全には十分な砂浜と背後の幅広い海岸林を含む海浜植生の連続的な存在が必要である。言い換えれば、自然と人間の豊かなつながりがまだ存在する東北地方の特性を活かし、自然の海岸をそのまま残す場所（森と川と海とのつながり、内陸と海の生物的つながりを維持する場所）を出来る限り多く遺す必要がある。

⑤以上を考慮すると、海岸地域は防災林を中心とした災害緩衝機能を持つ土地利用、あるいは海岸の自然にふさわしい土地利用（自然公園やメモリアル公園、通常の公園や緑地、運動場他のスポーツ施設などで避難場所整備を伴う利用）、さらには農業的土地利用等を優先した地域復興計画が策定されるよう海岸防災林関係者は努力すべきである。具体的には、広い林帯幅を

持つ強固な海岸林と背後（後背湿地）の農業的土地利用、海岸防災林と公園・緑地利用の一体化、後背湿地の池沼型利用などを提案すべきである。

⑥津波や高潮対策においても、とくに④を考慮すると、防潮堤の築造さえも慎重であるべきである。現在、例えば仙台平野ではいわゆるレベル1の防災計画として海岸堤防の高さを7.2mに設定する案が提示されている。しかし、仙台平野の全ての海岸に連続した7.2mの防潮堤が築造される絵は想像したくない。自然海岸保全地区の設定とともに防潮堤に替わり得る人工盛土を土台とした多機能海岸防災林を計画に加えるよう働きかけるべきである。

⑦大型の多機能海岸防災林（孤塁型）を津波に安全な高台として整備し、避難場所、普段の作業基地、場合によっては必要な恒久施設の建設場所として活かすことが考えられる。

⑧海岸防災林再生事業の実施にあたっては上記のような俯瞰的観点に立って、海岸地域で実施される他の事業（防潮堤建設や公園整備、農地整備など）と協調し、地域の人々と協働し、地域の人々の参加を得て事業を実施するべきであろう。

⑨最後に、多機能海岸防災林を含む海岸防災林再生計画と地域のランドデザインの整合を図るためばかりでなく、再生事業の実施に必要な土地を確保し、土地所有者の同意を得、地域からの要望をうながし、さらに⑧を確実にするためにも、以上のような内容を広報することが不可欠であることを繰り返し強調したい。

2. 海岸防災林再生事業の実施にあたって

海岸防災林再生事業の実施にあたって、その要点を個人的にまとめてみた。参考にしていたければ幸いである。

2-1 海岸林の被災状況

- ・ 東北地方太平洋沖地震に伴って発生した津波は生物である樹木（おもにクロマツ）の防災機能を超える巨大なものであり多くの海岸林が被災した。典型的な津波被災形態としては若齢林の倒伏、壮齢林及び老齢林の幹折れ、壮齢林の根返りなどであり、幹折れ及び根返りしたものの大部分は流失した。被災原因にはこのほか漂流した船舶や流失した防波堤材料による被災、引き波や段丘崖からの反射波による被災がある。地震発生時の地盤沈下や液状化現象が被害を大きくした可能性も指摘されている。
- ・ 一部残存林地での被災状況の観察により枝下高が高い場合、汀線に近いところで樹高が低い場合に生き残る例が見られたことから、海岸林の位置別密度管理や枝下高管理などの重要性が指摘できる。
- ・ 問題なのは壮齢林の根返りで、そのような樹木は地盤高が低く、したがって地下水位が高いところに多かった。そのような場所はクロマツの健全な生育には適さないところのようである。（以上（1）その他、筆者の観察より）

2-2 海岸林の津波減災効果

- ・ 海岸林の津波減災効果としては津波エネルギー（流速・流体力）の減衰、津波の内陸への到達時間の遅延、漂流物の捕捉が挙げられるほか、マツの木に掴まって助かったなどの例も見られる。

- ・ 津波減災効果は地盤高との共同効果が大きい。また防潮堤との共同効果も見られる。
- ・ 林帯幅が広ければ、効果の積み上げにより内陸での減災機能が高まる。
- ・ 海岸防災林の効果は数値シミュレーションによっても裏付けられた。(以上 (1) その他、筆者の観察より)
- ・ 結論として、海岸林の津波減災効果を、従来の飛砂防止、高潮防止、塩害防止、防風、防霧等の防災機能に加え明確な形で認めた (1)。観察 (文献を含む) やシミュレーションの結果から、津波減災効果はおおむね浸水深 (地盤面からの津波高さ) 6 m以下で何らかの効果が見られ、同 3 m以下で大きい。
- ・ また、津波対策の面からはいわゆる多重防御の一環として海岸防災林が認定された (東日本大震災からの復興の基本方針、2011 年 8 月 11 日)。
- ・ 海岸防災林はその防災機能面からも、その他の多面的機能面からも早急な再生・強化が必要である (1)。

2-3 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、ランドデザインとの整合を図るようすべきである、地域の実情を考慮すべきである、防災機能以外の多面的機能、とくに生態系の保全にも配慮すべきである等の基本方針の下で、以下のような点が指摘されている。

①より広い林帯幅を確保することが、飛砂や風害の防備等の災害防止の観点に加え、津波減災効果を直接的に高度に発揮させる観点からも有効である。

②根系の健全な発達をうながし、飛砂や風害の防備に必要な樹高を確保するとともに津波に対して根返りしにくい林帯を造成するため、植栽木の健全な生育に必要な生育基盤を確保する。具体的には地下水の高い場所では必要な盛土を行う。

③おもに津波エネルギーを減衰させ、健全な林帯を確保して背後の居住地等を保全する目的で人工盛土を造成しその上に樹木を植栽する多機能海岸防災林を造成する。

④従来の防災機能に加え、林帯による津波エネルギーの減衰効果、到達時間遅延効果、漂流物捕捉効果を高度に発揮させるため、成林時の望ましい目標林型を設定し、枝下高や密度を森林の成長に応じて維持管理していくこと、またそこに導くための適正な植栽樹種や植栽本数を確定することなどの検討が必要である。(以上、(1))

以下、筆者の感想を述べる

- ・ 海岸防災林の再生はまずクロマツを主体に考えるべきである。マツノザイセンチュウ対策や生物多様性の保全の観点から郷土の抵抗性クロマツを中心とした苗木供給体制を整備する必要がある。「この際、広葉樹を」との意見もあるが、筆者は安易な広葉樹の導入を避けるべきと考える (2)。上記検討会報告もその立場に立っているようである。
- ・ ①の林帯幅は、万一樹木が流失した場合にこれを捕捉し、背後への流木災害の波及を防止するためにも出来る限り広く取る必要がある。具体的な幅は地域の実情に応じて各種報告や今後提案されるであろう数値を参照する。
- ・ ②の健全な生育基盤の確保については、成長したクロマツが十分長い垂直根を持つことが重要で、そのためにはクロマツの根が地下水面に到達しない深さを必要とする。とくに後背湿地では地下水面が高い地域があり、この地域にクロマツを再生するためには必須の条

件となる。こちらにも具体的な数値は今後提案されるであろう。

- ・ ③についてはI.でも述べたが、防潮堤の機能を兼ね、なおかつ生物多様性の保全、生態系の保全にとって極めて有利な方法としてその造成を積極的に推進していくべきと考える。生物多様性ホットスポットの一つに数えられている日本の、さらに遠野に代表される自然と人々の共存の伝統を持つ東北地方の海岸は出来る限り自然のまま、あるいはその機能を担保した海岸として後世に伝えるべきである(3)。その方法として防潮堤の機能を備えた人工砂丘状の海岸防災林の造成は困難が多くとも追求するに値する。さらに可能であれば出来る限り高いもの、幅の広いもので海と陸との連続性を保つものが望ましい。人工砂丘の造成にあたってはコンクリートくず、津波堆積物、木くず等の適切な利用を促進する(検討会検討事項)。池沼造成による掘削土砂の利用も考えられる。
- ・ ④については過去の経験を掘り起こし、新しい研究成果を取り入れた方法を見出して行く努力が必要である。林帯幅や生育基盤高度のほか、汀線からの距離や導入樹種によっても植栽方法や維持管理方法が異なるであろう。関係者の努力に期待したい。また、苗木の育成・調達、植栽体制の整備も早急に開始すべきである。
- ・ 海岸防災林の成林までには相当の期間を必要とする。それまでの代替防災処置の検討も必要である。
- ・ 筆者は既存の海岸林が造成され維持されてきたかつての海岸の環境条件と現在の海岸の環境条件は飛砂害の減少に見られるようにまったく異なり、それはクロマツの生育にとって好ましくないものとなっている点を強調している(2)。言い換えれば、広葉樹の生育、したがってその導入が容易な新しい海岸環境に変化しているのである。したがって、海岸林帯の内陸側を中心に各地で広葉樹の導入が試みられるであろうが、このたびの津波被害は安易な導入に警告を発しているようにも思われる。慎重な樹種選択を希望する。
- ・ 防潮堤や護岸工は海岸防災林の保全にとっても有効であり、地域の要望もあって建設促進の圧力が強まるであろう。災害の防止は人々の最も願うところだからである。しかし、とくに防潮堤は一方で海と陸との連続性を遮断するという点で海浜生態系に対するダメージはとてつもなく大きい。防潮堤や護岸工の高さや延長を最小限に抑える努力が必要である。
- ・ 飛砂害減少の根本原因は河川から沿海に流出する砂の量が減少したことによるが、その影響は全国の海岸での海岸侵食の増加となって現れている。したがって、長期的には海岸侵食が直接海岸防災林に及ぶ可能性がある(2)。この場合の対策も防潮堤よりも離岸堤や消波工(消波ブロック等)、自然養浜など出来る限り海と陸との連続性を遮断しない方法を追求すべきである。

参考文献他

- (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：今後における海岸防災林の再生について・中間報告
- (2) 太田猛彦：海岸林再生のバックグラウンド、グリーンエージ 2011年12月号、4-8
- (3) 太田猛彦ホームページ：最近の話題、海岸林再生メモ(復興計画作成に当たっての森林からのアピール)