

## 技術

# 東日本大震災を経験した海岸林から学ぶ

株式会社メック東日本 技術部長 小原 正明



### 1. はじめに

平成20年6月岩手・宮城内陸地震を経験し、確率からしても私の生きている間はもう大きな地震は無いと勝手な判断をしていた所、3年後の平成23年3月11日の東日本大震災で、東北地方の太平洋沿岸地域に津波による大災害が発生した。この被害のなかには残された一本松が希望の松と報道された陸前高田市の高田松原に代表される治山技術者の先人が長年にわたり築き上げ造成された海岸防災林被害が報告された。これだけの大災害に森林関係技術者OBとしてなにかやれることはないのかと、気持ちだけが先行した元静岡大・岩手大教授の村井宏氏が代表を務め盛岡市に事務所を置く、森と緑の研究所を中心とするメンバーによって岩手県内海岸林の被災地調査が始まった。このグループの取り組みはその後各種の助成を得て現在までその活動が継続され毎年の成果が報告書として纏められていることから、ここではその過程で目にしたもの、感じたことを紹介し参考に供したい。

### 2. 生育基盤高と被害状況

岩手県内には約151haの防潮保安林のほか約4,200haの魚つき林・飛砂防備林等の海岸保安林が存在しているが全て民有林で国有防潮林はなかった、岩手県森林保全課の被災直後の調査によると全面積の88.6%が被害を受けているとのことであった<sup>1)</sup>。

調査地のひとつの釜石市根浜海岸では津波で南側の防潮林が約250m壊滅の被害を受けた。しかし標高が3～5m高い北側300mの林帯ではほとんど被害が見られなかった。



写真1 被災根浜海岸南側から北側を望む。

残された北側林帯の後方に位置する旅館関係者によると、津波は海正面から侵入するよりも海岸の松林両側から林帯の後方にある道路に沿って横方向に押し寄せ・引いたように感じ、津波は旅館の3階付近まで達した<sup>2)</sup>。このことは私達の簡易縦断測定の結果からも地盤高で約15.0mは遡上したことから裏付けられている。

この状況から学ぶことは、海岸林の林齢や樹形は同じでも地形と基盤の違いでその被害状況は大きく異なる。壊滅的被害を受けた南側林帯の標高は林帯の前浜に作られていた防潮堤の高さとほぼ同じTP+4.5～5.0mでその背後は広い平坦地であることから津波の流水



写真2 旅館裏山スギ根株の遡上痕跡

が集中したと考えられる。津波は通過したが、転倒、破断被害の見られなかった北側林帯と南側との違いは南側に比べ標高が3～5 m高いことと、背後に山があることで、同じような状況が大船渡市吉浜でも見られたことから、津波の規模と林帯の樹形にもよるので即断できないが、この地区での海岸林再生への基盤高は少なくとも残された林帯の地盤高で、具体的には根浜被災地では3～4m、吉浜被災地は約5.0mを盛土した植生基盤が望ましいことがわかった。また、根浜、吉浜とも残された林帯の生育基盤は三陸海岸特有の花崗岩で形成され、砂層のみではない条件下



写真3 吉浜における石礫層の直径約30cmのアカマツ転倒木根系側面

で海岸林が形成されている。従って一般的にマツ直根を発達させ、津波に対する抵抗力を高めようとする造成計画とは相いれない問題があり、この場合は健全な根系による理想とする津波抵抗力は無理でも、現地の条件に合わせた海岸林造成をせざるを得ないのが実態と感じた。

### 3. 植栽試験について

被災2年目の平成24年と3年目の平成25年から被災した県有防災林地の一面を借用し植栽試験をすることになった。この試験計画打ち合わせで私の経験してきた日本海側方式との違いに戸惑いを感じた。植栽木を飛砂の被害から守る手当から入る考えは三陸海岸の防災林造成にはあまり意味がない現場条件のようで、つまり飛ぶ砂が無い所への造成が多く、対策としては同じ工種となる主に風害対策として防風垣で対処してきた。



写真4 悪条件の転石の上に育ち水平根しかないアカマツ。

またこの風害の程度も比較的軽微で、青森県西海岸屏風山での経験と大きな違いがあった。その違いを述べると、屏風山地区では植栽地を防風垣で囲み、さらに風よけのため植栽木の海側にカヤで作られた衝立で保護する。植栽方法は、植栽木の活着率向上を最大の目標とし、保水性の確保のため経験的に山取りの粘性土を用いた紙ポット植栽で乾燥被

害に対処していた。また、植栽時に肥料を与えすぎると中央の新芽が伸びすぎ、風害で枯損し生長した意味がなくなることから極力使用をひかえ根元の太いズングリ形の樹形を理想とした育て方をしていた。このようにして育てた植栽木でも、2月～3月期に襲来する一晩の季節風で吹き上げられた砂によって全面埋没する厳しい自然条件との大きな違いである。このことは植栽木の選定にも関係するもので屏風山では考えにくい第一線での広葉樹種植栽もここでは比較的容易と考えられ、試験木の選定の幅も広くなり従来のマツのみによる造成に危惧される、北上するマツ枯れ被害対策には対応の幅が広がる立地条件にある。



写真5 岩手県久慈市大湊試験地の植栽状況



写真6 岩手県宮古市摂待試験地の植栽状況

この植栽試験から感じたことは、海岸防災林造成は当然のことながらそれぞれの地区での立地条件や気候条件からその造成法に大き

な違いがあり、ここでは一般的なマニュアル適用は過大で、最近の風潮である基準書やマニュアルにあるのか？から始まる技術論議に疑問を感じている筆者には共感する部分が多い。技術の多くは経験から生まれたローカル技術の良いものが広まり、基準等として残っている。技術者は現場での実践を通して、ローカルな技術にもっと自信をもつことが、コストの縮減とより迅速な海岸林造成につながるものと考ええる。

#### 4. 自然の回復力観察

宮古市枋内沢調査地は他の海岸林と違い溪谷内には現在集落も農耕地もなく、被災したマツ林も保安林でないことから被災後人為的な復旧はなされず自然のまま残された調査地である。このことから自然状態での経年変化が観察できる貴重な調査地で被災3年後の調査で目に付いたのは、自然の回復力の力強さだった。被災後森と緑の研究所のメンバーが海岸林再生に向けて被災地に2箇所の植栽試験地を設け、活着状況や現地適応性についての調査をスタートさせその評価や結果が出ない間に、この枋内沢では自然条件の悪い海岸線に近い所で自然の営みとして残されたアカマツから着実に幼木が育っていた。これは治山が最終目標とする、現地の極相と考えられるアカマツが私たちの考えていた自然遷移の常識を飛び越して、現在の技術でも難しくお金のかかる岩盤植栽をいとも簡単に、しかもバランスのとれた配置で自然発生している状況から、私達の技術は到底自然にかなわないことが証明され脱帽した。

また、比較的汀線に近い崩壊地下部の石礫地や津波で表土が流出した石礫地で、草本類の侵入が難しい所に多くのアカマツ稚樹の発生が見られた。このことは従来の研究を裏付けるもので荒廃地に木本類を導入する場合のヒント、つまり草本類を極力少なくすることで成長の遅い木本類の被圧障害を少なくする



写真7 岩盤崩壊地に育つアカマツ稚樹



写真8 海岸線近くのアカマツ稚樹



写真9 石礫地に発生したアカマツ稚樹

緑化工法を自然が教えてくれていた。

## 5. 津波と山火事

一般的な津波被害状況からはイメージしにくい面があるが今回の津波直後各地で大火災が発生した。これは津波で破壊された家屋等にプロパンガスの爆発や電線のショート等に

よる引火によるものと考えられている。岩手の三陸海岸山田町でも交通が寸断され、全域が断水状態で消火活動はほとんどできない状況で、市街地が猛火に包まれ火災は次の日まで続き灰塵に化した。あまり知られていないがこの火災による飛び火で山田町半崎地区の国有林で山火事が発生していた。山火事特有の下層植生の焼失と樹幹が黒焦げになった急斜面のアカマツ林はその年9月の豪雨で脆弱化した被災林地数箇所が崩壊し土砂の一部は町道まで流出した。今後の豪雨等による二次災害が予想されることからその対策として治山ダム等の対策がとられている。このことから感じたことは治山の仕事の守備範囲の広さです。まさか津波被害の復旧で防潮堤や海岸防災林の知識が求められることはあっても山火事跡地対策は頭になく、改めて治山技術習得は幅が広く、従来のだいたいで全ての分野を経験させ一人前の治山技術者にする養成方法は時間がかかりすぎる。技術者養成は最近の傾向である若い治山技術者がある特定分野を自信を持って活躍できる、細分化した治山教育が即戦力と技術者のモチベーション増加につながり牽いては治山技術者不足の解消になるのではと考える。



写真10 山田町山火事跡地の状況

## 6. おわりに

平成23年3月の大震災から4年8ヶ月余りを経過し、同年から始められたローカルな

海岸林再生への取り組みは現在も続けられている。23年から3年間の調査は独立行政法人環境再生保全機構、地球環境基金の助成を得て、調査計画の検討委員会に海岸林の権威である河合英二氏ほかを迎え、実行体制には橋本良二岩手大教授、島田直明岩手県立大准教授、齋藤武史森林総合研究所東北支所チーム長ほかの技術支援を得て進められ、昨年からは一般財団法人日本森林林業振興会青森支部の助成により再生試験地の追跡調査を中心に被災海岸林再生の提言をまとめ、その成果を被災地域に広報し再生への一助とするため、「海岸林再生セミナー・海辺の森の教室」と題し、岩手県森林保全課の協力も得て被災地の宮古市、大船渡市で開催し一般市民への

海岸林の多面的役割の啓蒙と海岸林再生と一緒に考える取り組みを行っている。

#### 参考文献

- 1) 森と緑の研究所 (2012) : (独) 環境再生機構の助成による「平成 23 年度東日本大震災による岩手県内海岸林の被災状況と再生についての研究」 3p
- 2) 同 上 13p

#### (著者)

小原正明 (おばらまさあき) / 株式会社メック東日本 技術部長 / 資格: 技術士 (森林部門—森林土木, 総合技術監理部門, 建設部門—建設環境)