

東日本大震災における海岸防災林の被害状況報告（2） ～残存クロマツの引倒し試験とその考察～

磐城森林管理署 原町治山事業所 主任 岡川善尚
国土防災技術株式会社 事業本部 防災環境事業部 次長 中澤洋

1. はじめに

東日本大震災による津波で被災した福島県相馬市大洲国有林で流出や折損、傾斜、根返り被害を免れたクロマツについて実施しました引倒し試験の結果とともに今後の海岸林の再生に当たり留意すべき点について報告します。

2. 試験方法

残存したクロマツの樹幹の根元より1mまたは2mの高さにワイヤーロープを掛け、重機で牽引した際の最大荷重を記録しました（図1）。

3. 試験結果

試験対象木38本のうち最大引き倒し抵抗力が計測できた26本についてワイヤーまでの高さを乗じて最大引き倒し抵抗モーメントを求めました。

立木の引き倒し抵抗力について、既存の研究では下記の関係式で

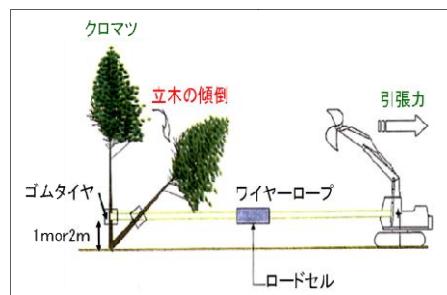


図1 試験方法

示されることがわかっています。今回の計測結果を過去の試験結果と比較したところ、同様の傾向を示すことがわかりました。

$$R = aD^b$$

R : 引き倒し抵抗力 [kN]

D : 胸高直径 [cm]

a および b : 回帰係数

4. 試験結果の考察

被災翌日の大洲国有林の空中写真を見ると津波による流出を免れた区域は周囲と比較して滯水が少ない状況でした。また試験時に幹折れしたクロマツ（胸高直径 24cm）の地下部を掘削してみると鉛直根の先端が地下水位面で丸く奇形していましたが、深さ 1.2mまで伸長し根系が比較的発達していました。さらに付近では隣接木の水平根同士が複雑に絡み合うことで抵抗力が増し、流出の被害を免れたと考えられるものも見られました（写真1）。

これらから立木の生育地盤が比較的高く、根系が十分に発達できる環境では津波に対する抵抗力が高まるものと考えられます。



写真1 隣接木との根系の絡み合い

また、本試験地の残存木で多く見られた胸高直径 40cm 程度の単木クロマツを例に、どの程度の津波高の流体力に抵抗できるかについて試算したところ波高 4.6m のそれと釣り合うことがわかりました。実際の林分での枝葉の抵抗力や立木が集団で生育する場合の相乗効果などを別途考慮すれば、海岸防災林は一定程度の津波エネルギーの減衰効果を十分に期待できるものと思われます。

5. 今後の海岸林の再生に当たっての留意点

大洲国有林の海岸防災林の再生にあたっては、海岸防災林再生検討会報告（林野庁）でも触れられているように、盛土により植栽木の樹木根系の生育基盤を十分に確保することで根系の緊縛力を高め、一定程度の津波に対しても根返りしにくい林帯を造成することが可能であり、有効と考えられます。