

宮城県における東日本大震災による海岸林の被害状況調査

日本大学 学生会員 ○岡田 健一 日本大学 正会員 朝香 智仁
 日本大学 正会員 青山 定敬 日本大学 正会員 岩下 圭之

1. はじめに

2011年3月11日に三陸沖で発生したマグニチュード9の東日本大震災では、東北地方を中心に巨大津波が発生し、2万人以上の死者および行方不明者をもたらした。また被害は人的被害だけではなく、風や砂・塩の飛散を抑制し、美しい景観を保持していた海岸林にも甚大な被害に見舞われた。

今回の津波による海岸林の被害は、波力の影響からクロマツが傾倒や幹折れ・根返りより流失した事例が多数報告されている。宮城県気仙沼市では、波高9mの津波が到達した際の流速はおおよそ11m/sであり、これにより大量に流出したクロマツが一気に市街地域に流れ込み、家屋などに甚大な二次的被害をもたらした。本来、海岸林設置の目的として、津波本来の波力の減衰効果、その流速や到達時間の遅延効果、浸水深の減衰などがあげられるが、東日本大震災による想定外の津波の規模と根系の生育不良などの原因でその効果を発揮することができずに被害を拡大させた。

本研究は、宮城県の太平洋沿岸域に生育する複数のクロマツ林を対象に、現地調査結果、既存の資料、および衛星リモートセンシングデータを有効利用することにより、クロマツ林の被害状況を分析し、その根系の生育状態およびそれに大きく関わる地下水位の影響の評価を行うことを目的とした。

2. 津波によるクロマツ被害の傾向

傾倒・傾き被害は、幼齢樹のクロマツにおいては幹の強度が小さいく、しなやかなことから、津波の波力により発生するが、流木化せずにその場に留まる傾向が高い。この傾向は地下水位深度が高い場合でも変わらず、樹齢との関係から直根深度の値が地下水位の位置に依存しない¹⁾。一方、壮齢樹では、波力の影響により傾く場合もある。幹折れ被害は、垂直根や根張りの根系が十分に発達しており、付近のクロマツの根系同士が絡み合った根系網を形成しているため元の位置に留まっているが幹径が小さいことにより発生する²⁾。根返り被害は、地下水位深度が高いことにより垂直根が生育不全を起こしているが鉛直根の根張りが良いため地表との支持力を保ち流失を免れている状態により発生する¹⁾。根系流失被害は、地下水位深度が高いことにより垂直根および鉛直根の根系発達不良を起こしている個体が多い場合に発生する。³⁾

3. 宮城県沿岸のクロマツの津波被害状況

宮城県東松島市野蒜海水浴場付近のクロマツは、垂直根・鉛直根が発達し、根系ネットワークを形成している。このため、根系ごと流失したクロマツは少なく幹径15cm程度の個体が、樹高3m付近で幹折れ被害を受けた³⁾。宮城県仙台市若林地区では、地下水位が約0.3m～1.2mの位置に存在し、根返り被害を受けたクロ

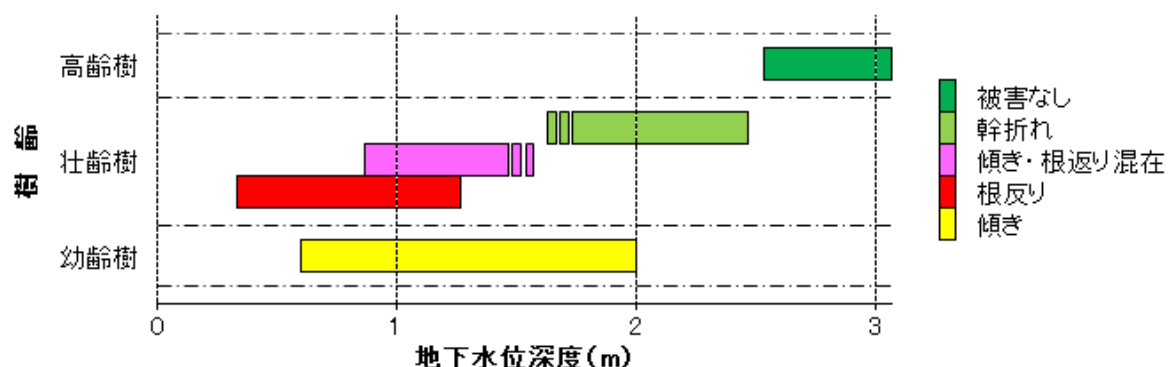
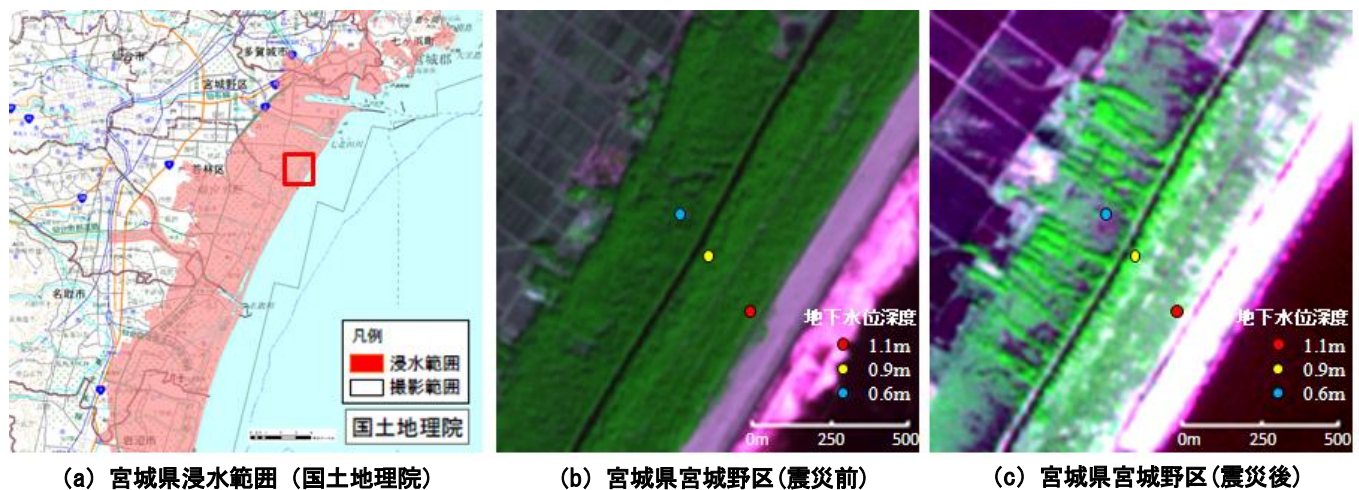


図-1 樹齢と生育基盤厚さによる津波被害

キーワード 傾倒被害、幹折れ被害、根返り被害、根系流失被害、ALOS /AVNIR-2

連絡先 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 日本大学生産工学部土木工学科 TEL047-474-2471



(a) 宮城県浸水範囲 (国土地理院)

(b) 宮城県宮城野区(震災前)

(c) 宮城県宮城野区(震災後)

図-2 宮城県浸水範囲における海岸林被害状況と地下水位深度

マツは、地下水位深度が高い地点に多く存在した。これは平均直根の長さが約 78cm とかなり短いことから根返り被害を受けたと考えられる⁴⁾。仙台市荒浜地区では、地下水位深度が高い箇所が点在し湿地も存在している。この湿地付近に存在していたクロマツは、過湿土壌環境の影響により根系発達が悪く根系流失被害を受けた¹⁾。

これらの結果を基に、本研究ではクロマツの被害状況と生育基盤厚さの関係性を図-1 にまとめた。幼齡樹は成長途中にあるため直根深度が地下水位深度まで到達していないものが多い。そのため、幼齡樹の生育基盤厚さ範囲である 0.6m~2.0m を傾き厚さとした。壮齡樹は、根系発達不良が起こりやすい 0.4m~1.3m を根返り厚さと選定し、現地調査から傾き・根返りが混在した生育基盤厚さである 0.8m~1.5m 付近を傾き・根返り厚さとした。また幹径は成長途中であるが根系発達が良好である 1.6m~2.5m 付近を幹折れ厚さとした。高齡樹は、根系発達が良好で幹径の発達をしている 2.5m 以上を被害なし厚さとした。

4. 衛星データによる被害地域判読

本研究では、図-1 の検証のため宮城県仙台市宮城野区の震災前後の海岸林の被害状況の判読を行った。図-2 (a) は、宮城県の浸水範囲を示したもので、赤枠で囲んだ範囲は対象とした仙台市宮城野区である。使用した衛星データは、2011 年 2 月 23 日 (図-2 (b)) および 2011 年 3 月 19 日 (図-2 (c)) に観測された ALOS/AVNIR-2 データである。これにより津波浸水後も現存しているクロマツの分布が判読できた。図-2 (b) と図-2 (c) の赤色地点では、地表から深さ約 1.1m に地下水位が存在し¹⁾、幼齡樹が傾倒や流失被害を受け

たため、図-2 (c) でクロマツが確認できた。黄色地点では、盛土上にクロマツが生育している。これにより地表から深さ約 0.9m と低い位置に地下水位が存在し¹⁾、壮齡樹が傾きや根返り被害を受けたが流失に至ったクロマツは少なかったため、図-2 (c) でクロマツが確認できた。一方、青色地点では、地表から深さ約 0.6m と浅い場所に地下水位が存在していたため¹⁾、被災前に多く存在した壮齡樹が流失被害を受けたことにより図-2 (c) でクロマツが確認できなかった。

5. おわりに

本研究では、文献による現地調査データと海岸林の被害状況を衛星データから判読することにより、生育基盤厚さにおけるクロマツの津波被害状況の調査を行った。本研究の知見を基に、今後は千葉県沿岸の海岸林の地下水位深度を地中レーダを用い測定し、津波がクロマツにおよぼす影響を検討したい。

参考文献

- 1) 林野庁：現地調査等を踏まえた検討について，pp.26-31，2011.7
- 2) 森林保全・管理技術研究会：津波と海岸林に関する調査研究事業，pp.77-92，pp.117，2012.1
- 3) 日本公園緑地協会：平成 22 年度公園緑地研究所調査研究報告，pp.78-81
- 4) 朝日新聞夕刊：14 面 マツ、大木も「根返り」，2012 年 2 月 29 日
- 5) 国土交通省都市局公園緑地・景観課：津波災害に強いまちづくりにおける公園緑地の整備に関する技術資料，pp.63-67，2012.3