

〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-1

混交海岸林はクロマツ単植林 よりも津波への脆弱性が低い

本研究のポイント

- ・ 東日本大震災における津波による海岸林の被害を、衛星・航空写真を用いて、津波イベント後の海岸林被度の減少割合を算出し、広域的に評価した。
- ・ 広葉樹とクロマツの混交海岸林は、クロマツ単植海岸林よりも津波による被度減少割合が小さく、津波への脆弱性が低いことが示唆された。
- ・ 広葉樹とクロマツの空間分布がより複雑な混交林の方が、単純な混交林よりも津波被害が少なかったことから、混交林における樹木の空間分布の複雑性が津波に対する脆弱性を低減させる可能性が示された。

【研究概要】

横浜国立大学大学院環境情報研究院の岩知道優樹非常勤教員（助教）、同大学都市科学部卒業生の金子美乃里、同大学院の佐々木雄大教授は、衛星・航空写真を用いた海岸林の広域評価により、広葉樹とクロマツの混交海岸林はクロマツ単植海岸林よりも津波による被度減少割合が小さく、津波への脆弱性が低い可能性を示しました。

海岸林は、防風や防砂の機能だけでなく、津波エネルギーの減衰や漂流物の捕捉といった、津波被害を軽減させる機能が東日本大震災を契機に注目されています。多くの海岸林は、クロマツ単植林であるため、クロマツ林の密度や樹木の配置を工夫することで、津波被害を最小限に抑える方法に焦点が当てられてきました。本研究では、樹種の多様性に着目し、津波イベント前後の衛星・航空写真を用いて、東日本大震災における津波による海岸林の減少割合を基に被害状況を評価しました。その結果、広葉樹とクロマツの混交林がクロマツ単植林よりも津波に対する脆弱性が低いことが明らかになりました。さらに、混交林において、広葉樹種とクロマツの空間分布がより複雑な海岸林の方が単純な海岸林よりも、津波に対する脆弱性が低い可能性が示唆されました。以上の知見は、海岸林を混交林に移行することにより、津波による海岸林への被害が軽減される可能性を示唆しています。

<発表論文>

タイトル : Mixed coastal forests are less vulnerable to tsunami impacts than monoculture forests

著者 : Yuki Iwachido*, Minori Kaneko* and Takehiro Sasaki *:equal contribution

雑誌 : Natural Hazards

DOI : <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06248-8>

掲載日（オンライン版） : 2023年10月16日

【研究成果】

海岸林は、主に江戸時代から、防風や防砂、潮害防備などの目的で造成され、その多くがクロマツの単植林となっています。近年、海岸林には生物多様性保全や炭素の貯蓄など、多面的な機能が期待されています。2011年の東日本大震災を契機に、海岸林が津波エネルギーの減衰や漂流物の捕捉、居住区域への津波到着時間の遅延などの津波被害の軽減に寄与する可能性について高い関心が寄せられています。津波が押し寄せても樹木が倒れず、海岸林自体が被害を受けないことが、海岸林において津波被害の軽減機能が発揮される鍵となると考えられます。これまでの研究では、海岸林の密度や樹木サイズなどをシミュレーションにより操作することで、津波による海岸林の被害についての理解が深められてきました。先行研究により、単一種で構成される森林よりも、多様な種類の樹木で構成される混交林の方が、樹木の根が複雑に絡み合い、風雨に対する物理的な強度が高くなる可能性が指摘されています。それゆえ、混交海岸林は単植海岸林よりも、風や津波などの攪乱に対する脆弱性が低いことが予想されます。しかし、津波による海岸林の被害程度（津波による海岸林被度の減少割合）を混交海岸林と単植海岸林の間で比較した研究はこれまでほとんどありませんでした。

本研究では、東日本大震災において、津波による海岸林への被害を最も受けた宮城県（東北地域では約2800 haの海岸林が被災し、そのうち宮城県では約1800 haの海岸林が被災）¹を対象に、津波到達前後の航空・衛星写真を用いて、津波による海岸林の被害程度や津波到来前の状態（単植林か混交林か、および樹木の空間分布）を評価しました。航空・衛星写真から海岸林の全樹木種を特定するのは困難でしたが、空から見た樹冠の形や葉の色から、常緑針葉樹であるクロマツとクロマツ以外の広葉樹の区別は可能であったため、津波到着前の海岸林の状態を単植林もしくは混交林に分類し、さらに混交林ではクロマツと広葉樹種の空間分布の複雑性が異なる3パターンに分類しました。その結果、クロマツ単植林に比べ、広葉樹とクロマツの混交林の方が津波による被害が少なかったことが明らかになりました。さらに、広葉樹種とクロマツの空間分布が複雑な混交林は、その空間分布が単純な混交林よりも、津波による被害が少なかったことがわかりました。以上の知見は、海岸林を混交林に移行することにより、津波による被害が軽減される可能性を示唆しています。

【今後の展開】

本研究は、津波による被害を軽減するための海岸林の管理や造成において新たな知見を提供します。広葉樹を含む混交海岸林を維持または造成することによって、海岸林自体の津波に対する脆弱性が低減する可能性があります。ただし、どの樹木種が海岸で生育可能か、混交林への移行や維持にかかる費用対効果など、総合的な評価が必要不可欠です。さらに、本研究では、混交林による津波被害の軽減パターンに焦点を当てていますが、今後はシミュレーションなどを駆使して、混交林が津波による被害を軽減するメカニズムをより詳細に検証する必要があります。

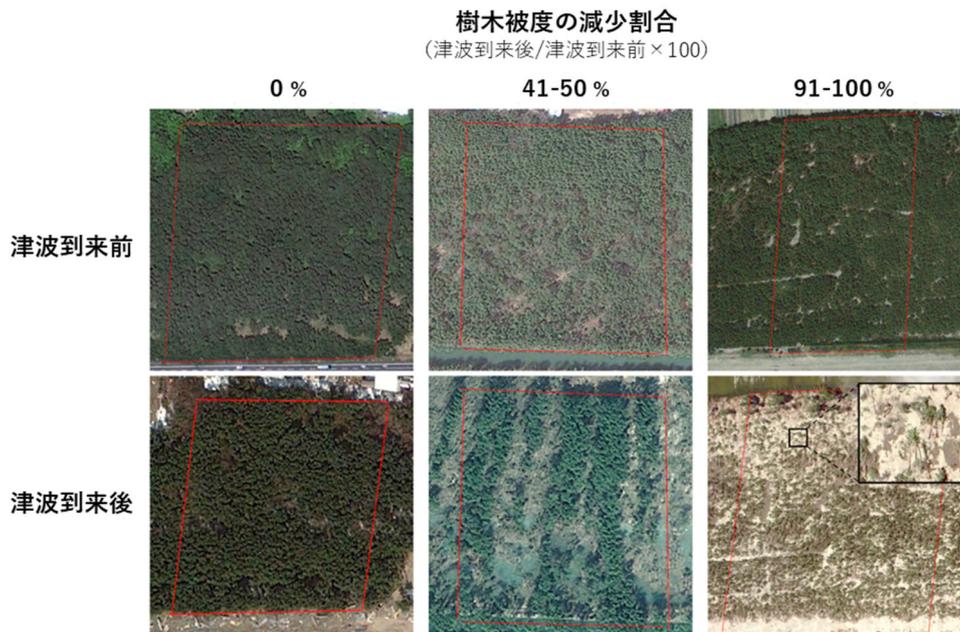


図. 津波による海岸林の被害程度 (例). 左列 (0%) の海岸林は津波による被害はほとんどないが、右列 (91-100%) の海岸林は津波によりほとんどの樹木が倒れた。

¹林野庁 東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会 (2012) 今後における海岸防災林の再生について

*本研究は、日本学術振興会科学研究費 (19KK0393) の支援を得て、実施されました。

本件に関するお問い合わせ先

横浜国立大学大学院環境情報研究院 非常勤教員 (助教) 岩知道優樹

電話 : 045-339-4370

Email: iwachi.yuki(at)gmail.com

横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授 佐々木雄大

電話 : 045-339-3596

E-mail : sasaki-takehiro-kw(at)ynu.ac.jp