

近年、大型台風や温帯低気圧などの突発的気象現象による大規模な森林被害が世界各地で発生しています。今世紀に入ると、日本では2004年の台風18号や23号、2018年の台風24号、2019年の台風15号などにより、各地で森林被害が報告されました。元来、木は周辺の風環境に適応しながら生育しています。しかし台風などによる突発的な強風は、これまでと全く違った「力」を木に与えます。さらに地球温暖化の影響で海水温が上昇し、台風がより強く、そして北半球ではさらに北上すると予測されており、今後はより広範囲の森林に被害が発生する可能性があります。

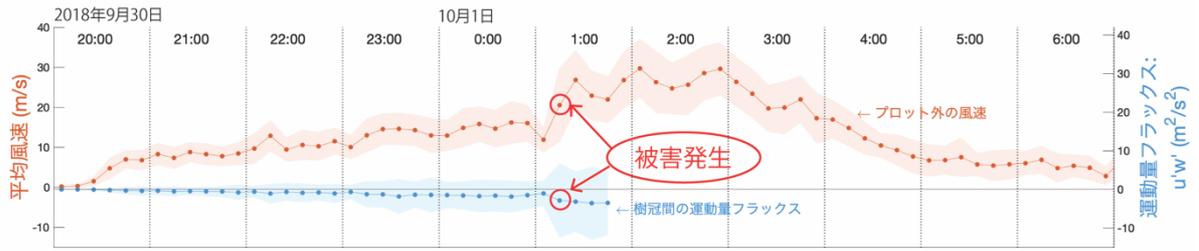
これまでの森林風害研究では、被害データを使った統計モデルや、木を人為的に引き倒すことで木の破壊に必要な力を計測して構築する力学モデル、穏やか〜やや強い風（風速10m以下）での木の振動値などを使って、木や森林の耐風性を推定する手法が主流でした。一方実際の木の破壊とは、風からの強い力により木が揺れることで累積したエネルギーが木質繊維や根と土の連結を破壊する動的な過程の結果と言えます。しかしいつどこで強風が発生するかわからないために、強風下での木の挙動（木の振動や樹冠の位置）を実測することは難しく、従来の研究手法が森林の耐風性を適切に推測できているのかさえ十分検証されないまま、森林風害発生についての議論が進められてきました。

本研究では、2017年11月に設置した森林内の無処理、処理（間伐）プロットにおいて、2018年台風24号（9月30日～10月1日）による被害木、無被害木両方の振動、樹冠位置、風速・風向データを取得しました。データを精査、解析したところ、10月1日1:10から1:20の間に木が一斉に大きく傾き、一部の木が倒伏したことがわかりました（図）。無処理プロットでは木の樹冠が周辺の木の樹冠と衝突し合うことで風から受けた力を減衰させていましたが、処理プロットでは樹冠の衝突が少ないために、樹冠で受けた力が樹幹を大きく振動させて根を破壊することで倒伏が発生したと考えられます。

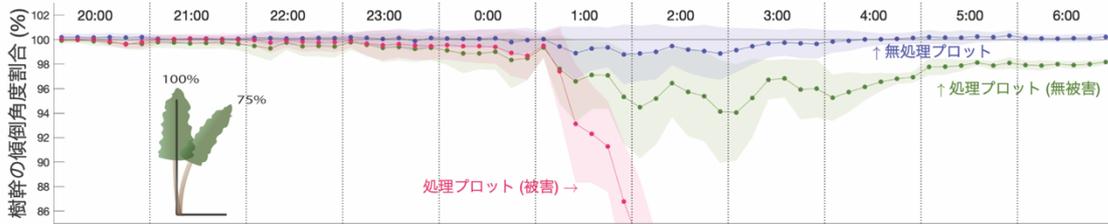
このことから、森林は樹冠と樹冠が衝突しあうことによって森林全体の耐風性を高めていますが、間伐直後は樹冠間に空間が生じて衝突が少なくなるために森林全体の耐風性が減少し、代わりに個々の木自体の耐風性が被害の有無を決定していることが明らかになりました。

今後は、樹冠に受けた強い力が根をどのように破壊していくのか、そして多様な森林、地形条件での森林や木の耐風性メカニズムを解明することで、地球温暖化による森林被害リスクを軽減するための森林管理手法の向上につなげたいと考えています。

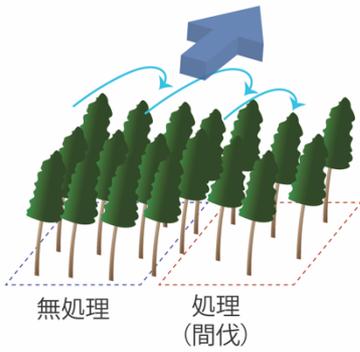
(1) 風速と運動量フラックス (10分間平均)



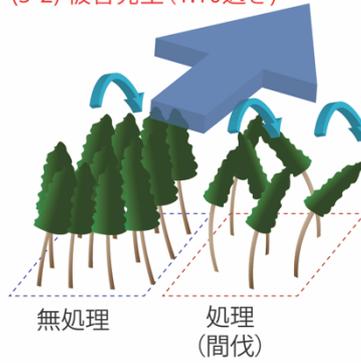
(2) 樹幹の傾倒角度割合 (10分間平均)



(3-1) 22:00-1:00頃



(3-2) 被害発生 (1:10過ぎ)



(3-3) 4:00以降

