

海岸防災林が津波の勢いを弱める効果を明らかにしました

東日本大震災をきっかけに、津波防災対策が重要になってきています。これまでも、国内外で海岸防災林が津波の勢いを弱めることが確認されていましたが、その効果を定量的に表すことにより、北海道沿岸で今後予想される津波に対する防災対策の1つとして、機能を発揮させることが出来ます。

そこで、想定される津波に対して実際の林帯が、どのくらい津波の勢いを弱めるのかを数値シミュレーションにより確かめてみました。



図-1 白糠町和天別地区の海岸防災林

調査地は、林帯の幅 100m、長さ 700m で、平均樹高 4.6m、平均胸高直径 8.2cm、本数密度 2,800 本/ha のカシワ、トドマツ、グイマツ、ケヤマハンノキなどから成る人工林です。

図-1 で示した林帯に北海道が 2012 年 6 月に公表した太平洋沿岸の津波浸水予測図と同様の L2 津波（最大規模の津波で、この場所では汀線で 20m の高さ）が襲来した場合の津波の流れの状況と樹木の被害の状況を計算します。

樹木の津波に対する抵抗力は、根返りに対しては現地で樹木にワイヤーをかけ、根返りを引き起こす際の抵抗力により評価し、幹折れ被害に対する抵抗力は幹の強度を測定することにより推定しました。この樹木の抵抗力と津波により樹木に加わる力を計算して比較することで、樹木が被害を受けるか否かを評価することが出来ます。

津波は徐々に水深と流速が増していき、樹木へかかる力も強くなっていきます。そして、その力が抵抗力を上回った時に被害が発生しますが、根返り抵抗力が幹折れ抵抗力よりも弱いと、根返りが起こり、逆に幹折れ抵抗力が根返り抵抗力よりも弱いと、幹折れが起こります（図-2）。津波の力が抵抗力を上回らなければ、無被害で終わります。津波の遡上については、非線形長波浅水方程式を用いて計算を行いました。林帯内では各樹木の被害も同時に計算し、根返りが発生した際には樹体が 30° で傾き、幹折れが発生した際には残存した幹が抵抗として残ると仮定しました。

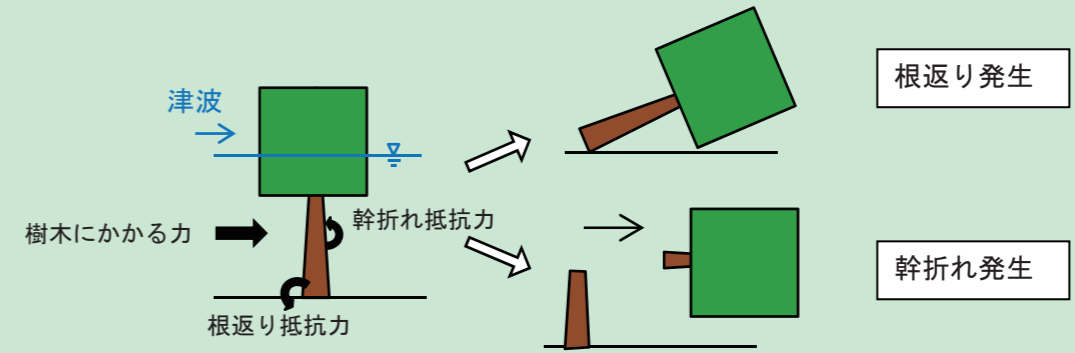


図-2 津波の樹木に対する力のかかり方と被害形態

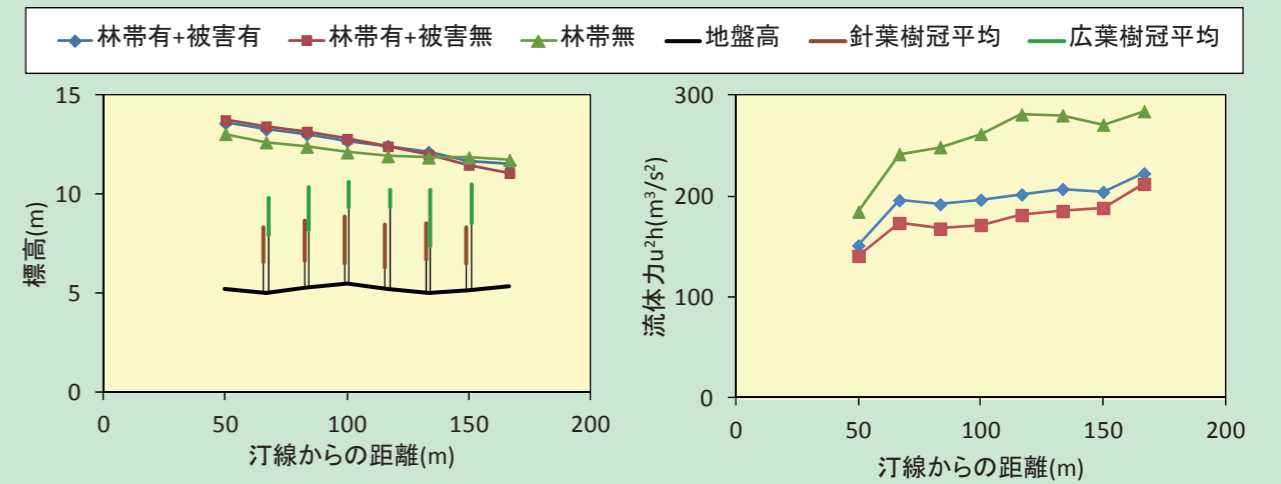


図-3 津波の高さ（左）と流体力（右；物体に働く流れの力の指標）

結果は、ほぼ 100% の樹木が根返り被害を受け、そのタイミングは水深が樹冠に達した時に発生しました。

津波の高さは林帯が無いと仮定した結果に比べて、林帯がある場合には林帯部分でせり上がりにより多少高くなりましたが、林帯背後ではその関係が逆転しました（図-3左）。流体力は林帯が無い場合に比べて、林帯が被害を受けると仮定した場合には、ある程度の低下がみられました（図-3右）。被害を受けないと仮定した場合には低下の程度が増しましたが、その差は大きくはありませんでした。林帯の背後（図-3右の右端の点）では、林帯が無い場合を 100 とすると、被害を受けない場合は 75、被害を受ける場合は 78 でした。

以上のように、海岸林は津波流体力を 2 割程度減衰させることが示されましたが、今後は減衰効果の高い海岸林の整備方法について明らかにしていく予定です。

（森林環境部 佐藤 創、道南支場 鳥田 宏行）