

いわき市沿岸部における海岸林を用いた津波減衰効果について

福島工業高等専門学校 建設環境工学科 学生会員 ○大平 浩之
福島工業高等専門学校 建設環境工学科 正 会 員 菊地 卓郎
福島工業高等専門学校 物質・環境システム工学専攻 学生会員 伊藤 勲信
いわき地域環境科学会 橋本 孝一

1. はじめに

いわき市においても海岸林は東北地方太平洋沖地震津波による沿岸被害に対して、一定の減災効果があったことが確認されている。その中でもいわき市新舞子浜は 7m を超える津波に対しても津波エネルギーの減衰効果や漂流物の捕捉効果が発揮され、理想的な海岸林のひとつのモデルとして注目を浴びている。そこで本研究では数値シミュレーションを用いた新舞子浜における津波減衰効果の定量的評価を行った。さらに減災機能を高めるための海岸林の活用条件を検討するために、沿岸構造物との有効な組み合わせなどいくつかのパターンについてのシミュレーションを行い、今後の整備計画についての考察を行った。

2. 海岸林について

海岸林は潮害の防備、飛砂・風害の防備等の役割を担っているが津波に対しても以下のような津波減災効果が確認されている。¹⁾

- ① 津波の波力を減衰して流速やエネルギーを低下させ、その破壊力を弱めること。
- ② 樹木が漂流物の移動を阻止し、移動によって生じる二次的災害を軽減または防止すること。
- ③ 波にさらわれた人がすがりつき、ひっかかる対象となること。
- ④ 強風による砂丘の移動を防いで海岸に高い地形を保ち、それが津波に対する障壁となって海水の侵入を阻止すること。

東日本発生時に新舞子では、7m を超える津波に襲われたが、林帯により車等を補足し、林帯の背後の農地への流入を防いだ。と報告されていることから津波に

対して一定の減災効果があったことが確認されている。

3. 数値解析の概要

本研究では先に述べたように、海岸林が有効的に機能した地域として注目されている新舞子浜を対象地域とした。対象地域を図 1 に示す。新舞子浜における海岸林は南北 7km, 最大幅 290m の防潮保安林で広さは 89h に及ぶ。

数値解析は CADMAS-SURF²⁾を用い、海岸林のモデル化にはポーラスモデルを採用し、樹冠部領域と幹枝部領域の 2 層に分割し、原田・今村³⁾の現地調査結果を参考に空隙率を与えた。

図 1 に示した測線上の標高データを読み取り、図 2 に示すような鉛直二次元の解析領域を設定した。メッシュの大きさは $\Delta x=2m$, $\Delta z=0.5m$ とし、入射する津波の波高, 周期は $H=7.0m$, $T=600.0s$ とした。海岸林の樹高と枝下高さは現地の代表樹高を基に 7.5m, 2.0m とし、図 2 のように設置した。case1～case3 についてシミュレーションを行い自由水面の変化, エネルギーフラックス, x 方向流速について比較を行った。



図 1. 対象地域 (Google Earth より)

Key Words : いわき市, 東北地方太平洋沖地震津波, 海岸林, 津波減衰, CADMAS-SURF

連絡先 : 〒970-8034 福島県いわき市平上荒川字長尾 30

福島工業高等専門学校 建設環境工学科 TEL 0246-46-0834

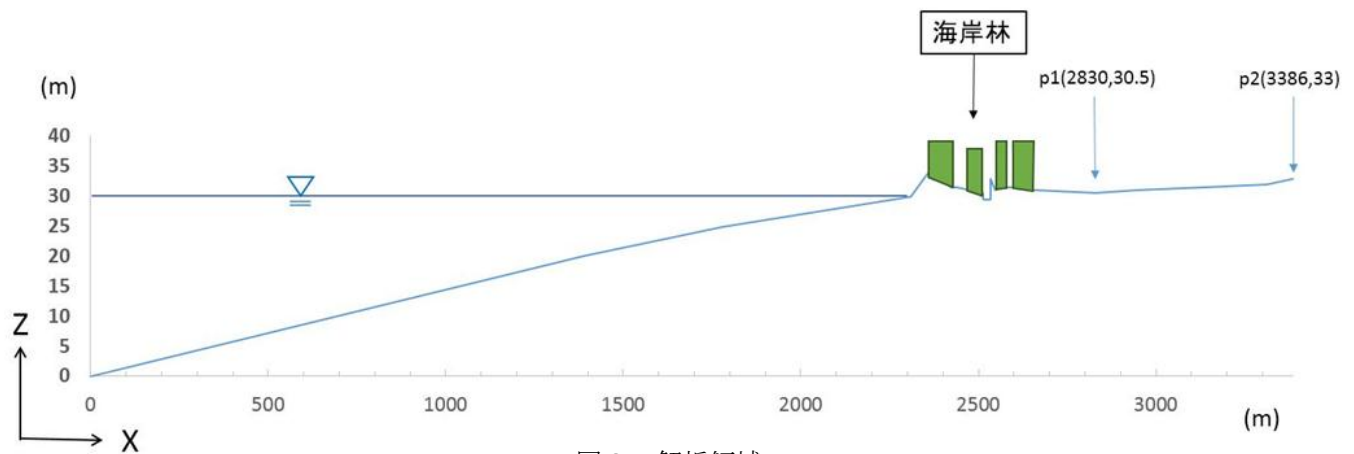


図 2. 解析領域

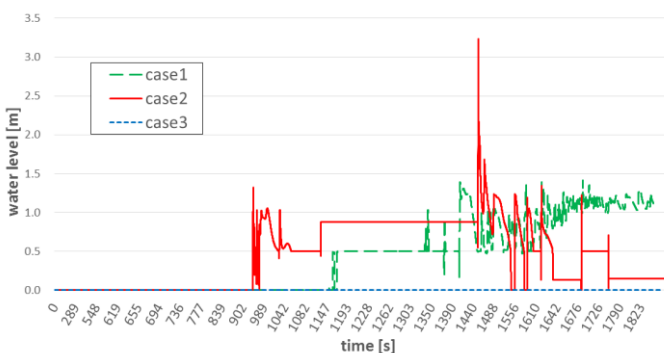


図 3. p1 での自由水面の時間変化

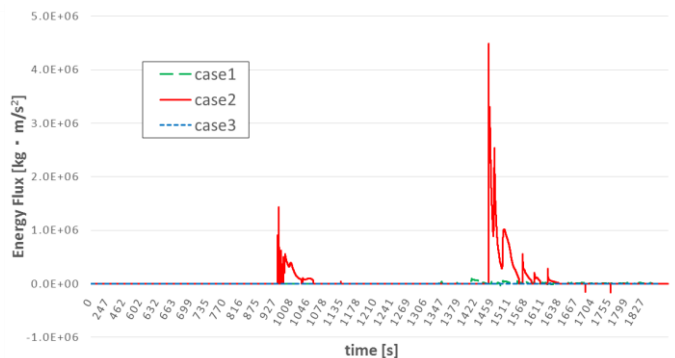


図 4. p1 でのエネルギーフラックスの時間変化

case1. 震災以前の海岸林の状態

case2. 海岸林が枯損し、伐採された状態

case3. 砂浜の背面に堤防(堤防高 7.5m)を設置した状態

4. 結果ならびに考察

図 3, 図 4 はそれぞれ p1 での case1, case2, case3 での自由水面, エネルギーフラックスの時間変化を表している。図 3 から case1 は case2 に対して第 1 波の到達時間が 200 秒程度遅らせることが出来ている。さらに case3 では波の到達を確認することができなかった。図 4 からは case2 のエネルギーフラックスが第 1 波, 第 2 波ともに case1, case3 と比較し群を抜き大きな値を示している。

図 3, 図 4 から海岸林を設置した場合としない場合とは、津波の遅延効果やエネルギーの低減に差が生じることがわかった。さらに、case3 のようにハード対策として堤防を組み合わせるとそれらの効果が飛躍的に向上する。現状の新舞子浜では東北地方太平洋沖地震津波の影響を受け枯損木となり伐採対象となっている木が多いが、もし海岸林の多くが伐採されてしま

った場合には case2 のような状態に陥る。新舞子浜で観測された東北地方太平洋沖地震津波は浸水高 7m 程度である。東日本大震災後、福島県沿岸における堤防高は新たに設定され新舞子では 7.2m とされている。今回の解析結果より、堤防の設置は津波減衰において有効であることがわかったが、多大な費用が必要となる点は考慮しなければならない。

また、福島県では海岸林の造成を 200m 程度で検討しているが、今回の解析結果から 200m 規模の有効性が確認された。

5. 参考文献

- 1) 林野庁(2011)：今後における海岸防災林の再生について, pp.7-9
- 2) 社団法人沿岸開発技術研究センター(2001): 数値波動水路の研究・開発
- 3) 原田賢治・今村文彦(2003)：防潮林による津波減衰効果の評価と減災のための利用の可能性, 海岸工学論文集, 第 37 巻, pp.554-558