

海岸林による津波減災技術の検討

Investigation of Tsunami Prevention Technology by Coastal Forest

○中矢哲郎* 丹治 肇* 桐 博英*

NAKAYA Tetsuo TANJI Hajime KIRI Hirohide

1. はじめに

インド洋周辺諸国に甚大な被災者を出したインド洋津波から一年以上経過した現在、被災地では地域の特性に適した復旧技術の開発が必要とされている。このような中現在注目されているのが、マングローブ林、ココヤシ林など海岸林の津波減衰効果を利用した復興計画である。実際にインドネシアやスリランカの復興計画においては海岸林を用いた津波防災対策が提案されている。よって本研究はインド洋津波によるタイ南部地域沿岸部の海岸林の状況を調査し、海岸林を用いた津波対策案と、数値モデルにより津波減衰効果の検討を行った。

2. 研究の概要

2005年7月、2006年3月の2回にわたり津波被災地のマングローブ林、ココヤシ林の生育状況の調査を行った。主な調査対象地域は、図1に示すタイ南部パンガー県沿岸部である。現状を把握した上で海岸林を用いた津波防災対策案を作成し、海岸林の津波減勢効果を数値モデルにより検討した。

3. 結果と考察

(1) 現地調査結果

調査を行ったパンガー県 Nai Rai 村は約4mの津波高が測定されている¹⁾。聞き取り調査より、この村は津波の浸水を受けたが、マングローブ林により津波が減衰され、被災規模が減少したことがわかった。被災地のマングローブ林を図2に示す。海岸側のマングローブは津波により折れている木が多かった。現在はマングローブ林フロント部に図3に示すようにココヤシの木を植えている。津波防災対策としての植林であるが、環境面への効果、農作物としての収入源としても期待出来る。

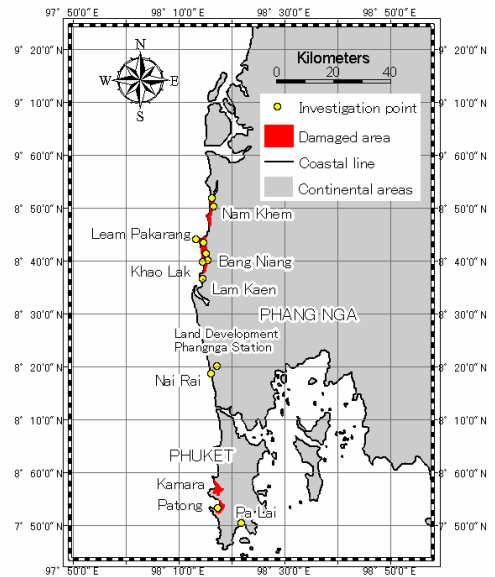


図1 タイ南部域調査地の概要

Observed sites in southern Thailand



図2 津波軽減効果があったマングローブ林

Mangrove forests where tidal wave energy was reduced.



図3 マングローブ林前面に植栽されたココヤシ

Coco afforested in front of mangrove forests.

* (独) 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 National Agriculture and Food Research Organization, National institute for rural engineering 海岸林, 津波, 海外調査

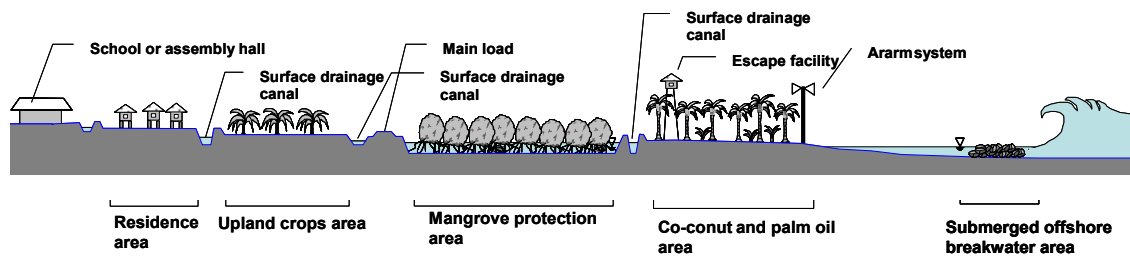
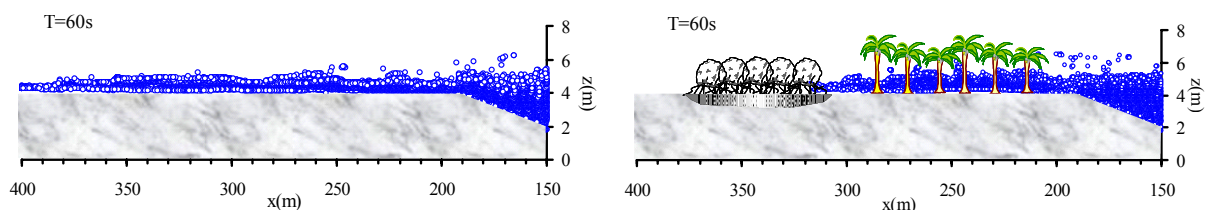


図4 農村地帯における海岸林を活用した面的防護方式 (Kobayashi²⁾ を改良)

General layout of proposed rural area and development



海岸林設置なし

マングローブ林、ココヤシ林設置

図5 津波遡上の数値計算結果 (移動粒子で表示)

Calculation result of tsunami run-up (moving particle)

(2) 海岸林を用いた津波対策案

農村漁村地帯におけるマングローブ林を活用した津波対策案は、既に Kobayashi²⁾によって提案されている。本研究では現地調査結果を基に、改良した津波面的防護計画案を作成した(図4)。Kobayashi²⁾の案では海岸部にマングローブ林を設置したが、現地調査ではマングローブは波浪、流れの強いところでは生育が難しい。よってマングローブ林は内陸部の水溜まり部に設置し、海岸線近傍にはヤシ林を設置する形式とした。更に警報システムを設置した。この案は Nai Rai 村で実施している対策とほぼ同じである。侵食等の問題が生じる場合は潜堤を設置することも考えられる。

(3) 数値モデルによる検討

数値シミュレーションにより、(2)で示した海岸林の津波減衰効果を検討した。数値モデルは津波解析の実績の多いVOF法を用い、断面二次元的に計算を行った。津波はゲート急開により段波を発生させることで模擬した。植生の効果は流体の運動方程式中に抵抗項を与えることで表現し、植生密度は密な状態(1.7m間隔、直径30cm)を想定した。計算領域は図2におけるマングローブ林背後までの400m区間を想定し、波高は3mを設定した。図5に海岸林設置の有無による津波遡上状況の比較を示す。海岸林設置により樹林帯背後における津波先端部到達時間は、42秒の遅れが生じ、海岸林設置なし時の最大流速(5m/s)は、約70%減少されることがわかった。

4. 引用文献

- 1) 松富ら(2005) : タイの Khao Lak と Phuket 島における 2004 年スマトラ島沖津波とその被害, 海岸工学論文集, 第 52 巻, pp.1356-1360
- 2) Toshimasa Kobayashi (2005) Agricultural Damage Caused by Earthquake and Restoration Plan for the Northern Sumatra Island of Indonesia, Farming Japan, Vol.39-4, pp.34-37

謝辞

本研究は住友財団環境研究助成金により実施した。JIRCAS 主任研究官濱田氏にはタイ国調査において御協力頂いた。現地調査に際してはタイ国 LDD (土地開発局) 職員の方々に御協力頂いた。ここに記し、謝意を表します。