

マングローブによる津波対策

土木研究所

水災害・リスクマネジメント国際センター
国際普及チーム 上席研究員 田中 茂信

1. マングローブとは

『マングローブ』は植物の名前ではない。マングローブは熱帯から亜熱帯の沿岸や河口部で潮の干満の影響を受ける場所に生育する植物群の総称である。資料によっていろいろな数字があるものの、世界全体では典型的なマングローブといわれる樹種は約50種、その周辺の塩生植物を含めると約100種あり、高木類、灌木類、ヤシ類、シダ類に分類されている。マングローブの自然植生は特徴のある分布をしており、潮位の影響を受ける海側から、その影響が小さい陸側に向かって特定の場所に固有の種が群落を形成している。陸水と海水が混じり合う部分が汽水域であるが、潮の干満の影響を受ける干潮帯は一般に汽水域より広がっている。

2. マングローブの分布

マングローブは図-1に示すように主に緯度で南北32～38度の範囲に分布している(緑色の部分)。日本では、鹿児島県の喜入町を北限とし、種子島、屋久島、奄美大島の鹿児島県と、沖縄島、宮古島、石垣島及び西表島の沖縄県に分布している。日本には7種類のマングローブが生育しており、西表島ではその全ての種類が確認されている。

3. マングローブの特徴

マングローブは塩分濃度が高く、砂泥の通気性も著しく悪く、一般の植物では生育できないような環境に旺盛に生育している。このためにマングローブには塩分を根で濾過する種類、塩分を葉の塩類腺から蒸散させる種類、塩分を特定の葉に蓄積して一定量以上になるとこの葉を落葉させる種類などがある。また、多くのマングローブは『気根』と呼ばれる特殊な根を持っており、通気性の悪い土壌で泥中の根に酸素を供給するため、多くの種では気根を地上に出している。

さらに、ヒルギの仲間等多くのマングローブの種子は樹上において茎の一部が成長した状態で成熟する。このような種子は胎生種子と呼ばれ、成熟した胎生種子が樹上から落下して土壌に達すると数日で根を伸ばし、同時に茎を成長させる。

4. マングローブは津波に対して効果があるか

2004年12月26日のインド洋大津波によって約23万

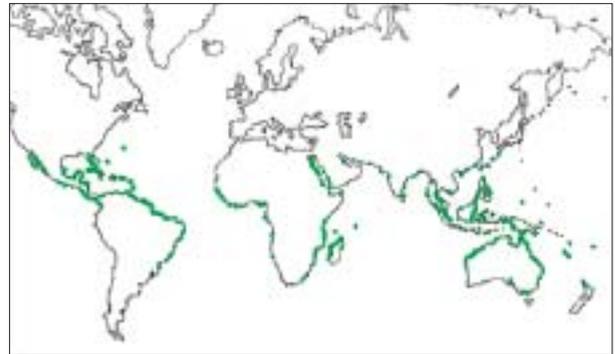


図-1 世界のマングローブの分布
(出典：インターネット自然研究所)

人もの人々が犠牲になったことは記憶に新しい。この津波の報道の中でマングローブ林が津波被害の軽減に効果があったというものが少なくない。また、マレーシアの首相は沿岸のプロジェクトについてマングローブを傷つけないように計画するとともにインド洋大津波で倒れたマングローブ林に植林するよう政府機関に命じている。インドネシアも津波対策のために大規模なマングローブ林を植林するとしている。

海岸植生の津波に対する効果については、首藤伸夫教授によりわが国の明治三陸大津波以降の5津波のデータを用いてまとめられた報告がある。樹種は黒松、赤松およびニセアカシアであり、マングローブ林にそのまま適用できるかどうかは今後の調査に待つべきところもあるが、防潮林による流勢緩和が期待できる下限の林幅は約20mといわれている。また、防潮林の厚味(樹木直径(cm)×本数)と効果および被害の関係は図-2のとおりである。この図では、津波の浸水深が小さくかつ厚味が小さくてあまり津波対策効果がないIA領域、防潮林の効果を期待できないIB領域、下生えが密生していれば効果が期待できるC領域、下生えが疎であっても効果が期待できるD領域に区分されている。

スリランカ南部海岸についてインド洋大津波の被害調査を行った田中教授らは次のような観察・考察を行っている。ココヤシのみの樹林はほとんど津波の抑止効果はなかった。高木類は倒伏しても流木の原因とはなっていない。直径0.3mクラスの高木は船やホテルの残骸を受け止めていたが、大きい木は樹間距離が大きくなるため、これとあわせて直径0.1か

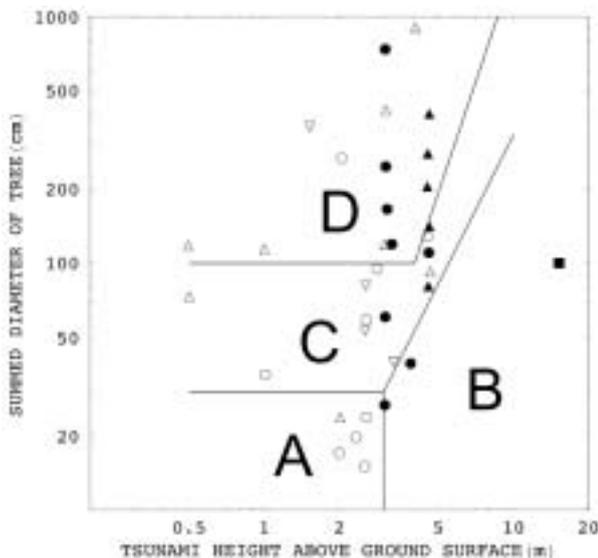


図-2 津波に対する植生の効果の分類（首藤の図を編集）

ら0.3mの密集樹林が平面的に混在することが重要であると考えられる。マングローブ林の効果はそれ単独では議論できず、樹林内の地形や樹種なども関係する。マングローブ林の効果としてまとめると、1) ソフトランディング効果：津波に流された人が樹上、枝葉に漂着して助かっている。2) トラップ効果：高木類が流亡せずに残存し、流亡物をトラップし、結果的に背後の物理的破壊力を低減している。3) 避難効果：突然の津波に逃げ場を失った人が樹木に登って助かっている。この場合、低い位置で枝分かれしている広葉樹類が有効である。

また、Selvamはインドでは南東部の海岸を対象にして、津波外力がほぼ同じと見なせる近隣地区でマングローブ林の有無と集落の被害を比較した調査を行っており、200mから1100m幅のマングローブで守られている集落は人的被害がなく家屋被害も少なかったと報告している。

土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センターでは、海岸植生による持続可能な津波対策に関する研究を本年度より開始したところである。マングローブ林の詳しい実態は途上国においてもあまり把握されていないようであるが、一部の途上国においては津波対策を考える上で非常に重要な位置を占めると考えられている。それぞれの現地の状況を把握した上で、その地域に適したより具体的かつ持続

可能な津波対策の実現にむけて貢献できるようこの研究を進めて参りたい。

5. マングローブを取り巻く環境

図-1はマングローブが熱帯・亜熱帯地域の皮膚のように分布しているようにも見える。World Resources 2000-2001によるとここ数十年の間に各国のマングローブ林の面積は多いところで6割から8割減少している。最も減少率の大きいタイでは1993年までに元の84%を失っている。マングローブ林はエビ養殖池へ転換されたり、燃料として伐採されたりすることにより激減している。そして、養殖されているエビの大部分は日本が輸入している。村井によるとこのようになった背景にはコールドチェーンの整備があるという。コールドチェーンはわが国だけでなく隣国でもどんどん整備されている。最近ではマングローブの高騰が話題になっている。社会の発展をGDPなどの数字のみで判断していると、皮膚の役目を果たすマングローブがいずれ消滅し、忘れた頃にやってくる津波や高潮により、その国土は因幡の白兔のように大きなしっぺ返しを受けるであろう。

昨年11月、京都でマングローブの管理に関する国際会議が開催され、生態、環境、防災、観光、管理等マングローブに関するいろいろな情報が交換された。その昼食で内容をよく確認せずに日替わりランチを注文したら大きな海老のフライが出てきた。コールドチェーンの恩恵を受けたままでマングローブ林を保全することは相当難しい。マングローブ林を活かした津波対策が提案できてもその実現には大きなハードルが残りそうである。

参考文献

- 1) 首藤伸夫 (1985): 防潮林の津波に対する効果と限界, 第32回海岸工学講演会論文集, 土木学会, pp.465-469.
- 2) 田中規夫, 佐々木寧, M.I.M. Mowjood (2005): スリランカ南部海岸線におけるインド洋大津波被害実態調査ラグーン、海岸砂丘、樹林帯に注目して, 埼玉大学紀要, 工学部, 第38号, pp.66-73.
- 3) Selvam V. (2005): Impact assessment for mangrove and shelterbelt plantation, Tsunami for Tamil Nadu Forestry Project, M.S. Swaminathan Research Foundation, New Delhi, India.
- 4) 村井吉敬 (1988): エビと日本人, 岩波新書, p.222.