



京都大学防災研究所
Disaster Prevention Research Institute
Kyoto University

拠点研究(一般推進)

2025KG-02

マングローブを活用した沿岸災害減災機能評価の世界展開

Mangrove for Eco-DRR along coasts

令和 8 年 3 月

March, 2026

研究代表者 森 信人

Coordinator Nobuhito Mori

拠点研究（一般推進）（課題番号：2025KG-02）

課題名： マングローブを活用した沿岸災害減災機能評価の世界展開

研究代表者： 森 信人

研究期間： 令和 7 年 4 月 1 日 ～ 令和 8 年 3 月 31 日

共同研究参加者数： 17 名（所外 12 名，所内 5 名）

研究及び教育への波及効果について

マングローブを活用した沿岸災害減災機能評価を進め、東南アジアや太平洋島嶼国における自然を活かした解決策「Eco-DRR/Nature-based Solution」の定量化を進めた。教育面では、大学院生が自ら実験、理論および数値シミュレーションを実施することにより、現象に対する理解を深めることができた。

研究報告：

(1) 趣旨・目的

2013 年の台風 Haiyan に代表されるように、東南アジアや太平洋の島嶼国における高波・高潮の被害が報告されている。一方、2004 年インド洋大津波では、マングローブによる減災効果が観測され、軽減策として「Eco-DRR/Nature-based Solution」の価値が注目されてきた。しかし、その植林は経験則によるところが多く、高波や津波に対する減衰機能（減災機能）についての科学的・定量的な知見が十分ではない。

申請グループは、これまで沿岸域への気候変動の影響とマングローブを用いた沿岸災害への適応策に関する基礎研究を進めてきた。基礎的な科学的知見は集まりつつあり、体系化が必要となっている。同様な研究は、米国の研究チームでも進められており、国際研究共同開始時期に差し掛かっている。

本申請では、これまでの国内外の研究ネットワークを活かし、社会実装可能なマングローブの減災機能の定量化と減災マニュアルの作成を目的とする。このため、温暖化の進行とともに変化するマングローブの生物的变化とこれを考慮したマングローブの持つ減災機能を定量的に評価するために、実験データの整理、現地観測、そして波浪減衰効果を評価可能な数値モデルの高度化を行う。

(2) 研究経過の概要

研究は生物・生態系、物理系、計算科学からなる 3 つのサブテーマで構成されている。

(ST1)マングローブ特性の生物的・物理的評価

(ST2)減災機能を定量的に評価できる数値モデル開発

(ST3)マングローブの減災機能の社会実装のための減災マニュアル作成

ST1 では、マングローブ特性の生物的・物理的評価を行う。このため、まず初めに日米に存在する実験データの統一的な評価を行い、波浪減衰係数を定量化する。ついで、減衰係数に重要であるにも関わらず定量化が不十分なマングローブ樹形について、現地調査を実施して評価する。ST2 では、ST2 が評価する気候変動による波浪と海面上昇の将来変化と物理機能評価をもとに、マングローブによる波浪および海面上昇への減災効果を湾スケールで評価可能な数値モデル開発を行う。ST3 では、太平洋島嶼国を対象としたマングローブ植林へのガイドラインについて全体でとりまとめる。

以上の研究は、極端気象災害軽減のための防災実践科学を目指すものであり、沿岸災害についての Nature-based Solution/Eco-DRR 研究の国際展開に直結する。

(3) 研究成果の概要

研究は3つのサブテーマ毎に分かれて実施した。既存データや Zoom 会議等を利用して効率的に研究を進め、マングローブの Eco-DRR 機能の社会実装のための減災マニュアル作成へつなげる。

(ST1)マングローブ特性の生物学的・物理的評価

ST1 では、マングローブによる物理的な波浪減衰を定量化する。波浪減衰ではモリソン式をもとにした波浪減衰係数の推定が重要であり、宇治川 OL 等で実施した多くの実験データが存在する。しかし、統一的な見解が得られていない。そこで、日米に存在する様々なスケールの実験データを集めてデータベース化し、不確実性を含めた波浪減衰係数の総合的な評価を行った。西表島においてマングローブの樹形特性の 3D 計測を行い、複雑な樹形を年代ごとにパラメタライズした。

(ST2)減災機能を定量的に評価できる数値モデル開発

ST1 で得られるパラメータを用いて、マングローブによる波浪の減衰効果を湾スケールで評価可能な数値モデル開発を行った。数値モデルは、ブシネスク方程式を基礎としてモリソン式を用いて波浪減衰を表現した

(ST3)マングローブの減災機能の社会実装のための減災マニュアル作成

協力して、太平洋・大西洋島嶼国を対象としたマングローブ植林による減災マニュアルを作成するための文献調査を行った。このため、インターネット会議をベースとして、国際会議を利用しつつミーティングを開催し、マングローブ防災 Eco-DRR についての技術的な論文のレビューを実施した。

以上の得られた成果は、国際誌に投稿するとともに、国際展開を図る予定である。

(4) 研究成果の公表

【研究論文】

Chen, X., Z. Hu, T. Tomiczek, C.W. Chang, D. Cox, M. Maza, N. Mori, S. Narayan, S.W. Shin, T. Suzuki (2026) The State of Knowledge for Engineering with Nature: Vegetation as Wave Buffer, Coastal Engineering, 105033, <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2026.105033>.

Tsai, Y.L., C.W. Chang, N. Mori (2026) Investigation of Wave Attenuation by Rhizophora apiculata Mangroves: Coupled Laboratory Experiments and Boussinesq Modeling, Journal of Geophysical Research-Oceans, Vol.131,e2025JC022836.

<http://dx.doi.org/10.1029/2025JC022836>

Mori, N., C.W. Chang, K. Ono, H. Noguchi, S. Baba, H. Yanagisawa, T. Miyagi, N. Tsuruta, K. Suzuki, S. Yamagata, Y. Hasegawa, Y.L. Tsai, T. Miyashita, T. Shimura (2025) Field experiment study to assess critical wave conditions leading to failure of mangrove Rhizophora stylosa, Coastal Engineering, Elsevier, 104749

<https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2025.104749>

【学会発表】

Mori, N., Y. Hasegawa, T. Shimura, T. Miyashita (2026) Variability of vertical shape of mangrove Rhizophora stylosa for wave attenuation, AOGS2026, Fukuoka, Japan

Sutanto, M.H., B. Purnama, M. B. W. Mandira, K. Suzuki, N. Tsuruta, S. Yamagata, N. Mori (2026) Hydrodynamic and morphodynamic response of mangrove structures by a physical modeling, AOGS2026, Fukuoka, Japan

Hasegawa, Y., Y.L. Tsai, C.W. Chang, N. Mori (2025) Quantification of wave attenuation effect and the uncertainty considering mangrove tree shape, AOGS2025, Singapore

Mori, N., T. Shimura, T. Miyashita (2025) Critical wave conditions for mangrove of *Rhizophora stylosa* failure based on a field experiment, AOGS2025, Singapore