

森林総合研究所REDDプラス・海外森林防災研究開発センター
令和3年度国際セミナー

沿岸域の防災・減災のための海岸林の造成・管理 Afforestation and management of coastal disaster prevention forest as forest-based DRR (f-DRR)

小野 賢二（森林総合研究所）
Kenji Ono (FFPRI, Japan)



日本における海岸林の分布

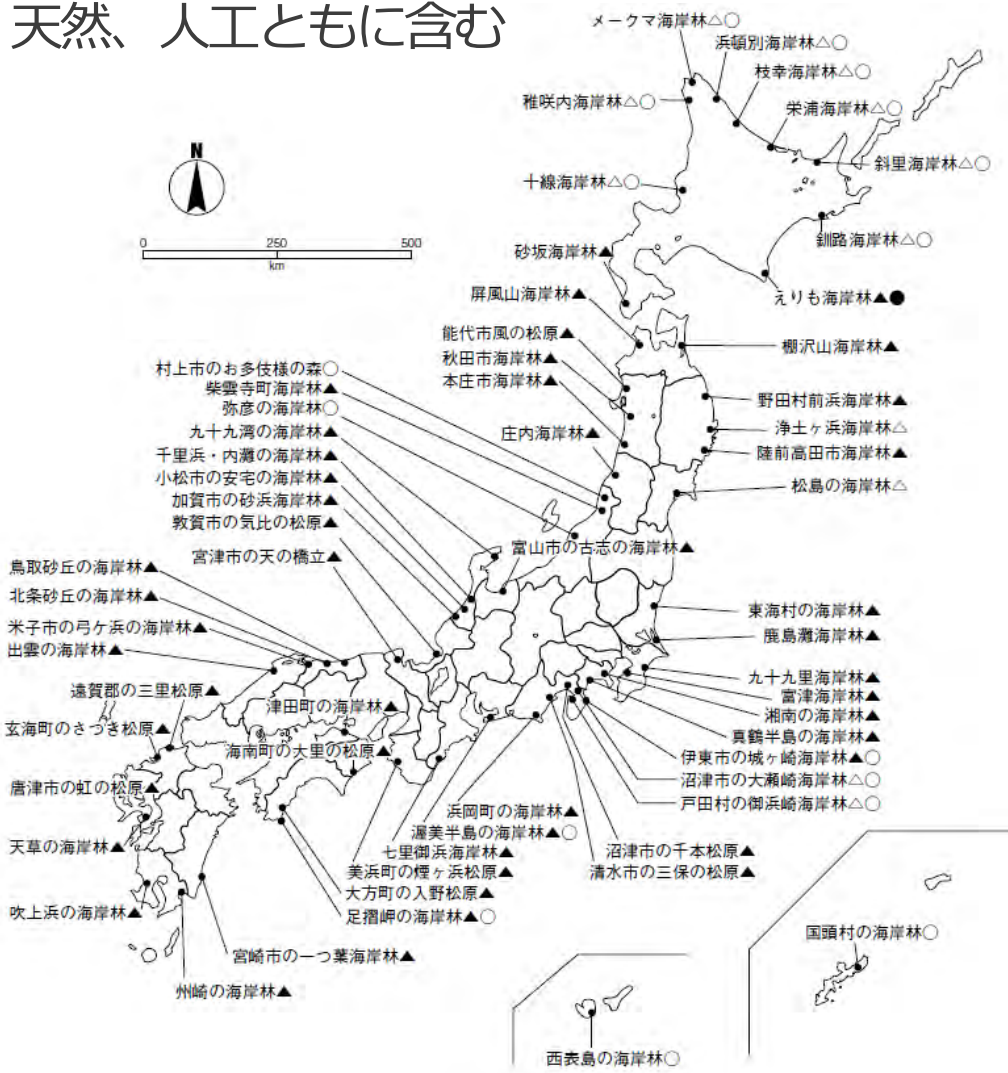
Structure and distribution of coastal forest in Japan

2

■ 日本の主な海岸林（H23年度森林・林業白書より）

Distribution of coastal forests

天然、人工ともに含む



● 日本を囲む海岸線：約3.4万km
Total length of shoreline in Japan: ca. 34,000 km

● 沿岸各地で砂丘が発達し、季節風による風害・潮害・飛砂の被害が頻発 → 海岸の砂地を安定させて、被害を防ぐため、古来クロマツ海岸林を造成

Afforestation of coastal forests has been conducted by planting Japanese black pine (*Pinus thunbergii*) seedlings since the 17 century to protect coastal areas from blowing sand, tidal waves, and strong winds

- ・ 9世紀頃～：強風や飛砂の防備のため、自生林（天然林）を保全
- ・ 17世紀以降～：植栽による人工の海岸林を造成開始

日本において海岸林とは？

3

What's coastal disaster prevention forest in Japan ?

🌊 海岸地域の飛砂や潮害、風害の防備など沿岸域の防災のための保安林を総称。近年では、保健休養や環境教育などの多様な機能も。

Coastal forest is generally called as one of the disaster prevention forests for protecting coastal areas from blowing sand, tidal damages, and wind damages. Recently, it is also expected to have a variety of functions such as health and recreation and environmental education.

🌊 海岸林とは、潮風を受ける沿岸環境に成立する森林群落で、砂丘地だけでなく、丘陵・崖地の森林も含む。

Coastal forest is a forest community established in a coastal condition exposed to sea breezes.



砂丘上の海岸林の構造（模式図） 「海岸林との共生」山形大学出版より改変
Diagram of the structure of coastal forest in Japan

東日本大震災以降の海岸林造成

Reforestation / afforestation of coastal forests after 3.11 earthquake

4

被災しつつも津波漂流物を捕捉した海岸林

Coastal forests were damaged but trapped tsunami



FFPRI 2012 林野庁震災復旧対策緊急調査報告書より

地盤ごと流失した海岸林

Coastal forests and their ground wash away.



2km流されたクロマツ

Black pine washed 2 km inland



photo : Dr. Sakamoto T.

海岸林があった沿岸部は、
軟弱な砂質地盤で地下水位も高い
⇒樹木の根張りが浅く、不十分



根返りと流木化を誘因

Many black pine trees with shallow root systems were washed away by the tsunami.

東日本大震災以降の海岸林造成

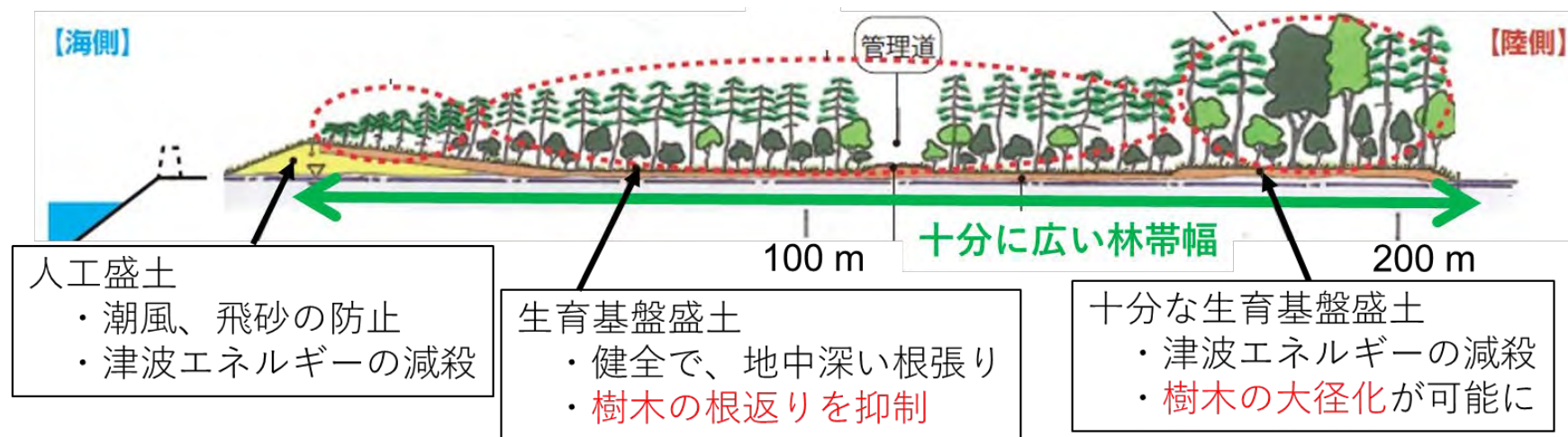
5

Reforestation / afforestation of coastal forests after 3.11 earthquake

対策として“**ねばり（根張り）**”強い海岸林の再生を目指す

*FAJ promoted the restoration of the disaster resilience of coastal forests in tsunami-prone areas with deeper root system development.

*FAJ: Forest Agency in Japan



平成23年度森林・林業白書を改編

予め盛土により十分な有効土層*厚を持った**生育基盤を造成**し植栽

Growing bases were artificially constructed with embanking before afforestation to increase the effective soil depth and allow deeper root system development

*有効土層：根が支障なく自由に伸びることができる土壌層

東日本大震災以降の海岸林造成

6

Reforestation / afforestation of coastal forests after 3.11 earthquake



- 材料は、近隣の丘陵から切り出した「山砂」
 - 盛土厚（高さ）は、地下水面から少なくとも2～3 m確保
- Soil material: pit sand, Height of embankment: 2-3 m from surface of ground water.

海岸防災林としてのマングローブの役割

7

Roles of mangroves as forest-based disaster risk reduction (f-DRR)



防潮・防風、波浪減殺

Tide and wind protection,
surge reduction

(Mazda et al.1997, Forbes and
Broadhead 2007など)



高い細根生産

→生育基盤を形成・維持

Formation and maintenance of mangrove
substrata with high root productivity

(Ono et al. 2021など)

沿岸汽水域の防災機能発揮にはマングローブの定着・成長が必須

For mangroves to contribute to disaster prevention and mitigation as f-DRR,
mangroves must grow healthily in coastal areas.

マングローブの植生配列と立地条件

Mangrove zonation and site environment condition

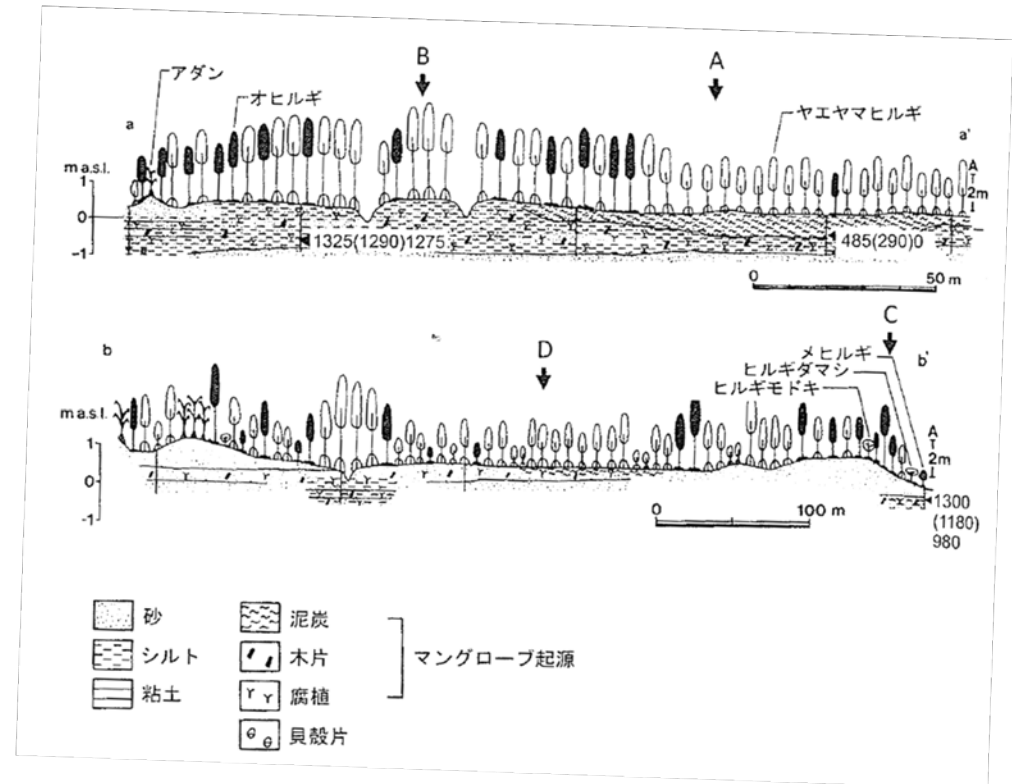
8



マングローブの帯状構造

Mangrove zonation along shoreline,
Iriomote Is., southeast Japan

(Google 2021)



マングローブ林における 地形地質植生横断図

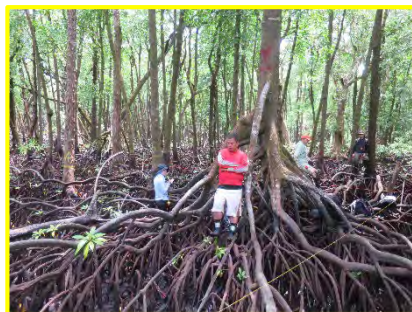
Cross-section of mangrove zonation,
topography, and sediment types
in Urauchi River, Iriomote Is., Japan.

(藤本・宮城 2016)

マングローブの植生配列と立地条件

Mangrove zonation and site environment condition

Back Mangrove
(*Nypa fruticans*)

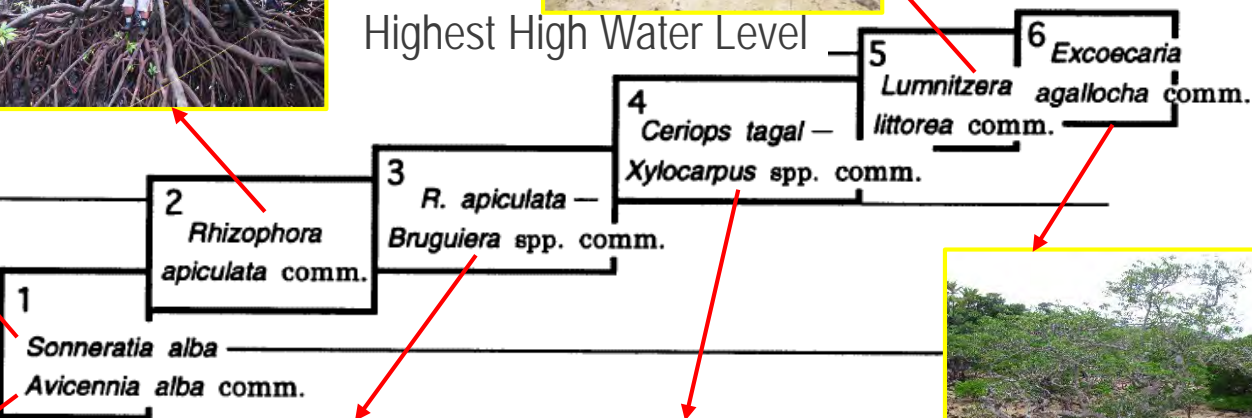


Highest High Water Level

Mean High Water Level

Mean Water Level

Mean Low Water Level



マングローブ種の帯状分布と海面水準の関係

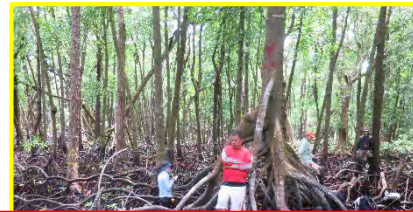
Relationships between the mangrove zonation and sea water levels.

(Mochida et al. 1999より)

マングローブの植生配列と立地条件

Mangrove zonation and site environment condition

Back Mangrove
(*Nypa fruticans*)



マングローブ植林に際し、その土地の微地形と潮汐環境を把握し、植栽地に適したマングローブを選択することが肝要！

しかし、魚介養殖などに転用された劣化マングローブ林の修復植林技術は確立されていない。

When planting mangroves, it is important to understand the relationships between microtopography, tidal environment and suitable site for planting mangroves.

However, restoration and reforestation techniques for degraded mangrove forests that have been converted to fish ponds and other uses have not been established.

マングローブ種の帯状分布と海面水準の関係

Relationships between the mangrove zonation and sea water levels.

(Mochida et al. 1999より)

■ 森林技術国際展開支援事業とは Project objectives

令和2年度より開始された林野庁の補助事業。日本の造林・治山技術を、海外の森林の防災・減災機能の強化に適用するための手法を開発する。令和2・3年度は森林総研が実施。

This Project contributes to develop countermeasures in developing countries including ASEAN through strengthening the function of forests for disaster prevention and mitigation by utilizing forested hillslope conservation techniques based on sustainable forest management used in Japan.

取り組むべき課題 Project Challenges

(1) 課題等の調査・分析 Research and analysis of issues

途上国の森林の減災・防災等の機能強化に係る課題等の調査・分析

(2) 技術等の開発 Development of technologies

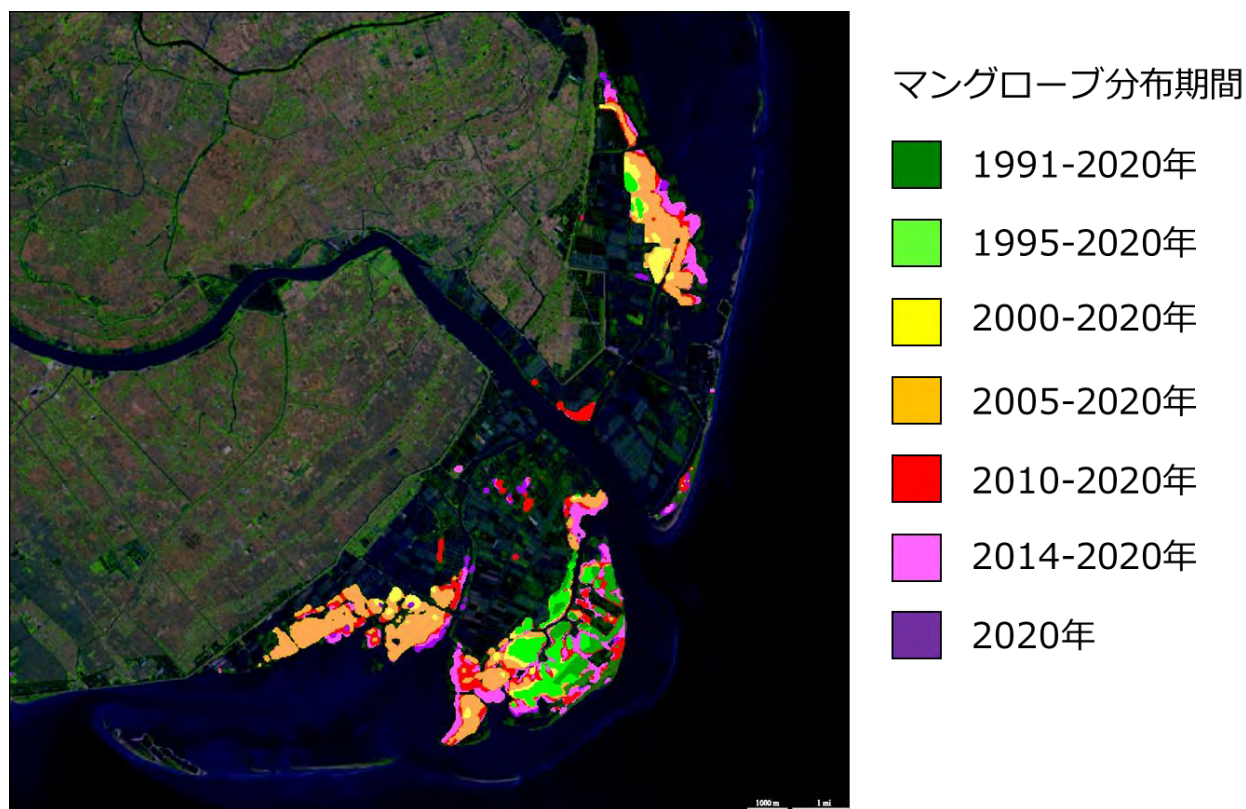
マングローブ林による減災・防災等の機能発揮のための修復植林技術等の開発

(3) 情報発信 Dissemination

事業成果・治山技術に関する国内外への情報発信

■ ベトナム森林科学アカデミーとMOUを締結し共同研究を実施

MOU concluded with Vietnamese Academy of Forest Sciences (VAFS) to promote joint research

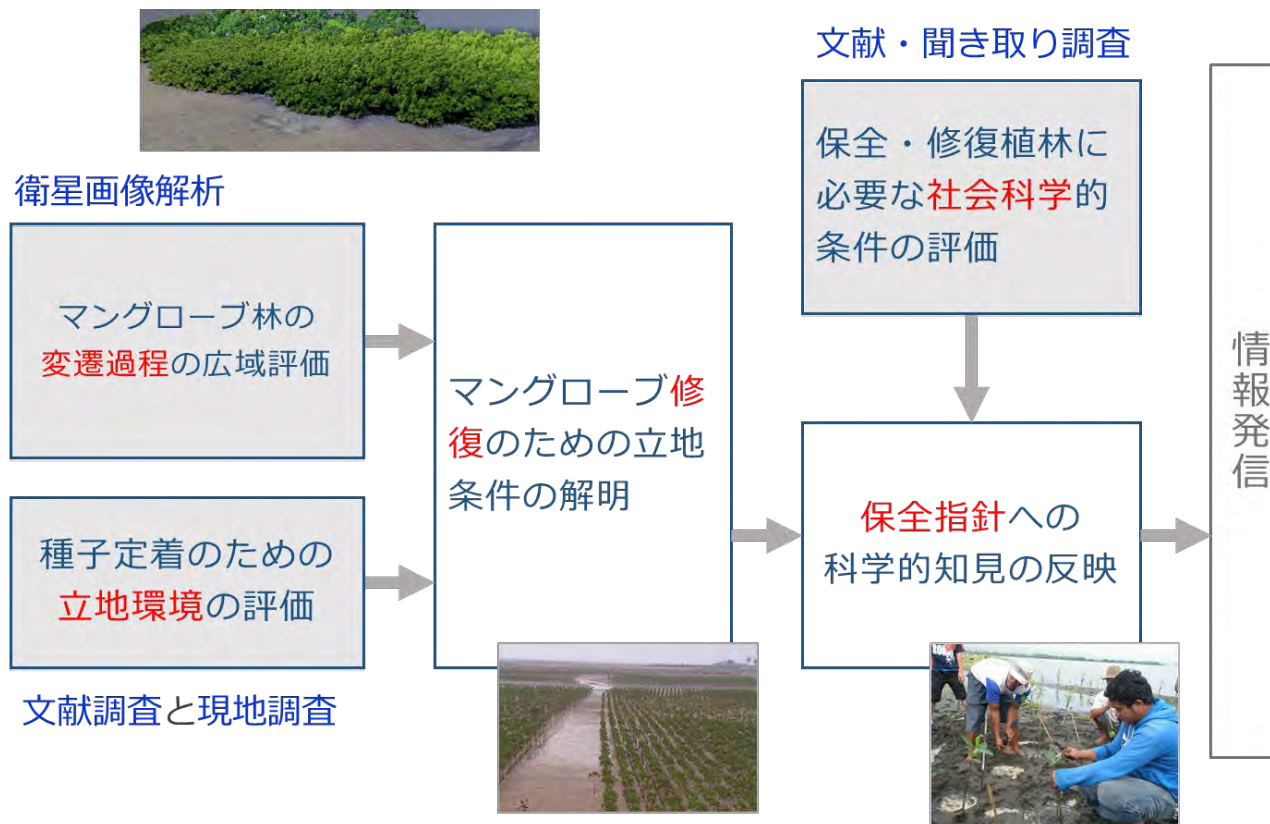


スアントウイ国立公園におけるマングローブ分布30年間の変遷

Changes in mangrove distribution during recent 30 years in Xuan Thuy National Park, Nam Binh Province, Vietnam.

- マングローブ修復植林達成のための立地環境および社会科学的条件の評価手法を開発し、マングローブの保全指針へ科学的知見を反映する。

We will develop methods for assessing site environmental and social scientific conditions for achieving mangrove restoration and afforestation, and reflect the scientific findings in mangrove conservation guidelines.



ご清聴ありがとうございました

Thank you for your kind attention

森林技術国際展開支援事業プロジェクトによって得られた成果は、今後、本セミナーや様々なワークショップ等を利用して**情報発信**して参ります。

We will share the results of the project through this seminar and various workshops in the future.



波で地盤が洗われて、露出したマングローブの地下根系（西表島）