

# 気候変動緩和・適応のためのNbSとしてのマングローブ保全・回復と COP29での国際的議論

阪口 法明

JICA地球環境部 国際協力専門員

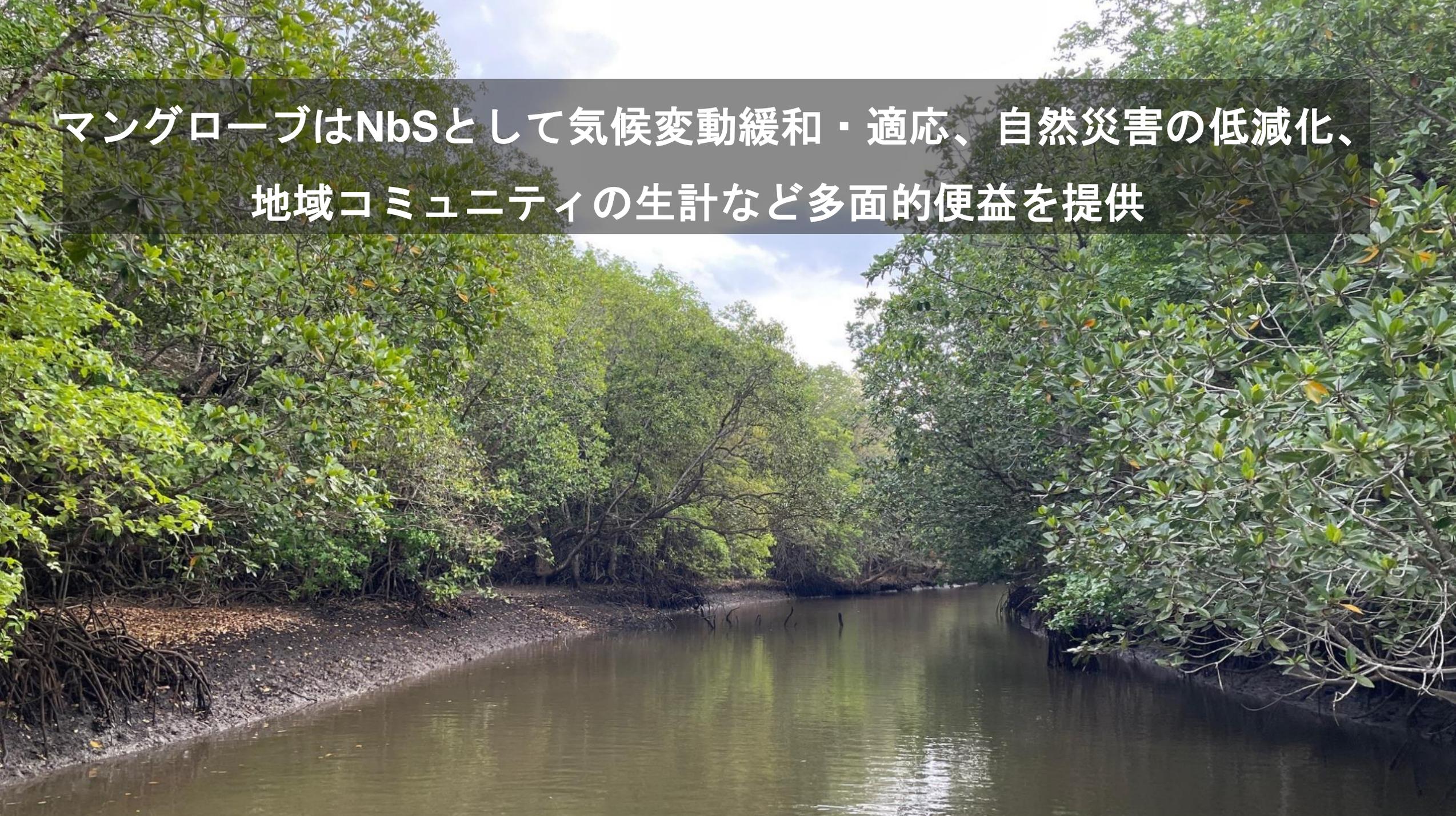
2024年12月23日

Forest Carbon Seminar

主催：公益財団法人 国際緑化推進センター



マングローブはNbSとして気候変動緩和・適応、自然災害の低減化、  
地域コミュニティの生計など多面的便益を提供

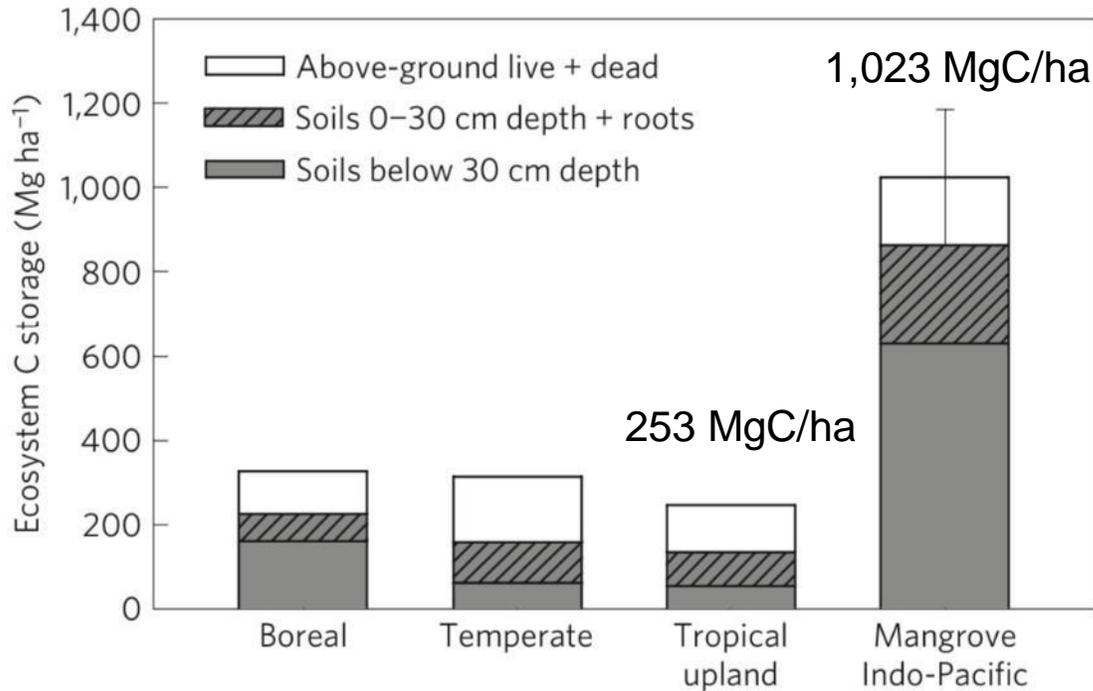


# マングローブ生態系の気候変動緩和・適応への貢献

## 緩和

### マングローブ生態系はより多くの炭素を貯留

マングローブ生態系は陸域の森林より多くの炭素を貯留。特に土壌中に全炭素の85-90%を貯留する (Donate et al. 2011)



川と海から流入した有機炭素が根でトラップされ、地上に堆積。その後、**嫌気的環境下の地下土壌中**でより長期間貯留される。

## 適応

マングローブの土砂トラップ・堆積機能が気候変動由来の海面上昇や海岸浸食から保護

### マングローブ生態系の土砂堆積率

生息地タイプ	堆積率 (mm/year)
周縁部	1.6 - 8.6
河川	6.5 - 13.0
内部	0.7 - 20.8
小島嶼	4.4 - 6.3

(Krauss et al 2014)

上記、年平均堆積率は

- 1993年 - 2010年間の海面上昇率 (**3.2mm/year**) より高い
- IPCC報告書により予測される海面上昇に対処可能  
1.5°C 上昇: **3.33 - 6.39mm/year** (SSP1-1.9 シナリオ)  
2.0°C 上昇: **3.72 - 7.21mm/year** (SSP1-2.6 シナリオ)

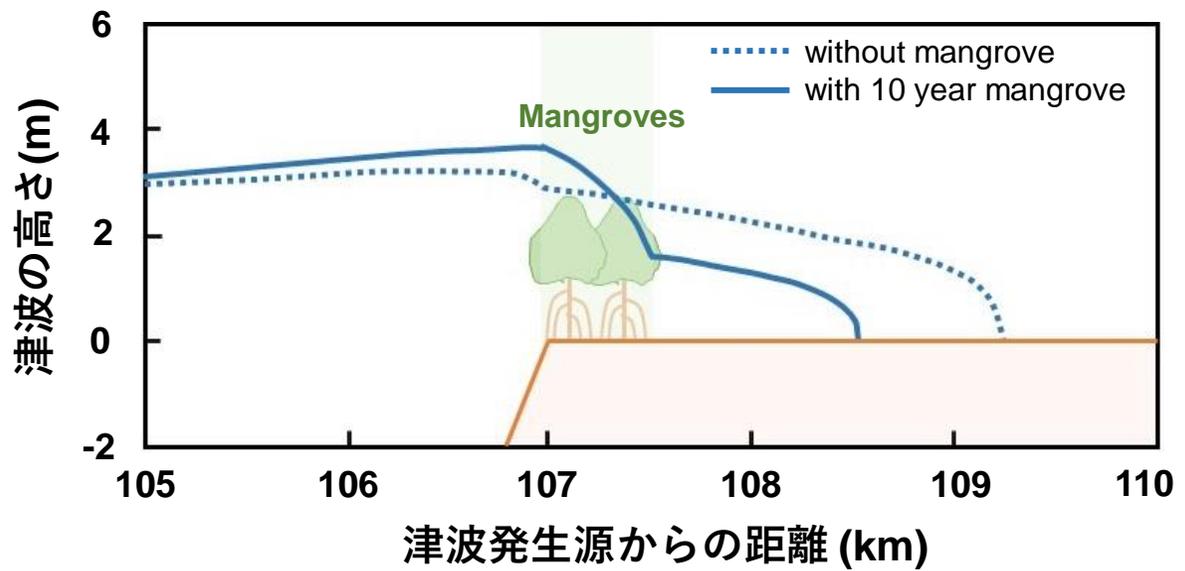
# マングローブ生態系はDRRとコミュニティの生計向上に貢献

## マングローブによる津波低減化

- 2004年インド洋大津波におけるマングローブの津波減衰効果をバンダアチェで現地調査と数値モデルにより分析 (Yanagisawa, et al. 2009).
- **マングローブがない場所と比べ、マングローブは効果的に津波の高さを減衰させた。**

### マングローブによる津波の高さの減衰

Yanagisawa et al. (2009)の図から改変



Conditions for numerical modelling  
 Tsunami : Wave Period: 40 min. Height: 3m  
 Coastal landform : Simplified from the nearshore of Banda Aceh  
 Mangrove forest : 500m width and composed of 10 year-old *Rhizophora*

## 地域コミュニティの生計向上

### 漁業



### ツーリズム



### 漁業とツーリズムの経済価値

世界の文献レビューを基に、マングローブ林の漁業とツーリズムに関する経済価値が評価された (Salem & Mercer, 2012)

### 漁業とツーリズムの年間1haあたりの平均経済価値

	平均 (USD/ha/year)	Min - Max	Sites
漁業	<b>23,613</b>	10 - 555,168	51
ツーリズム	<b>37,927</b>	1.74 - 507,368	14

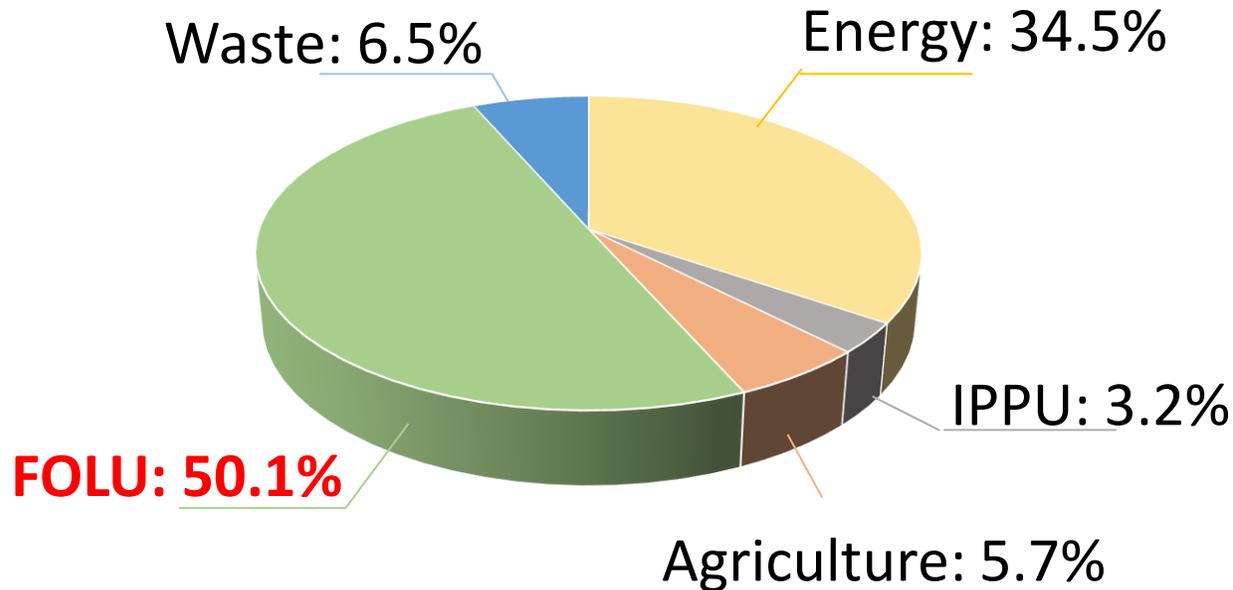
# インドネシアのマングローブ保全政策



# インドネシアにおける気候変動緩和政策とマングローブ

## GHG排出の50.1%はFOLUセクター由来

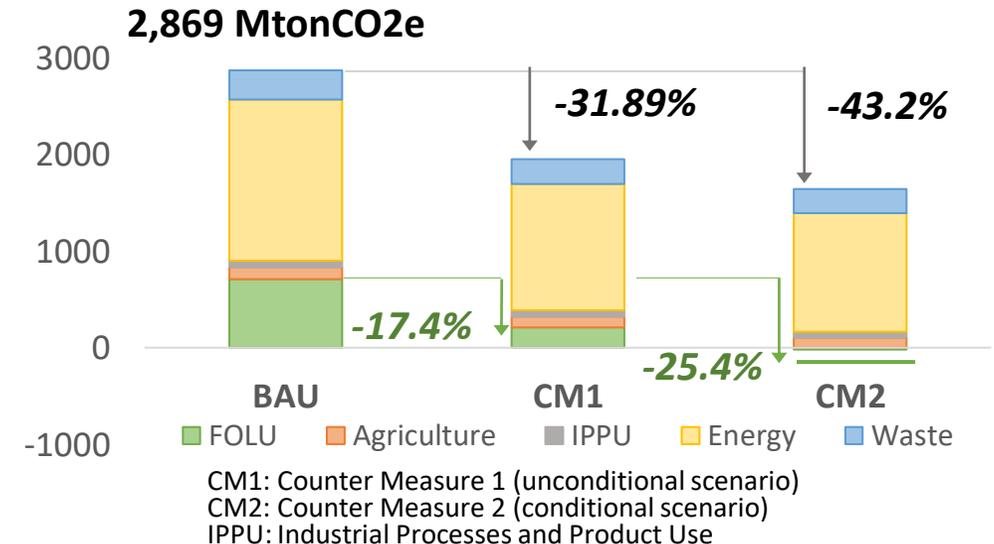
- ▶ 2019年GHG排出量は1,845 x10<sup>6</sup> tonCO<sub>2</sub>e
- ▶ 最も多かったのは森林・その他土地利用変化 (FOLU) **50.13%**.



## 2022年改訂NDCにおける排出削減

- ▶ 2030 BAU シナリオ (2,869 x10<sup>6</sup>tonCO<sub>2</sub>e)に対して、自助努力で**31.9%**削減、国際協力により**43.2%**削減
- ▶ FOLUセクターの削減目標
  - 17.4%** (31.9% 目標)
  - 25.4%** (43.2% 目標)
- ▶ 森林減少抑止、持続可能な管理、泥炭地・マングローブ回復、森林火災防止を通じて

## 2030年までのNDC排出削減目標



# インドネシアにおけるマングローブ回復と持続可能な管理に関する政策

## 600,000haのマングローブ回復計画

インドネシア政府は2027年までに60万haの劣化したマングローブ回復促進をコミット  
大統領令 (No.120, 2020).

## マングローブ回復のためのロードマップ2021-2030

### Phase 1: 2021 – 2024

**Acceleration of mangrove rehabilitation:**  
600,000 ha of target areas are rehabilitated.

### Phase 2: 2025 – 2027

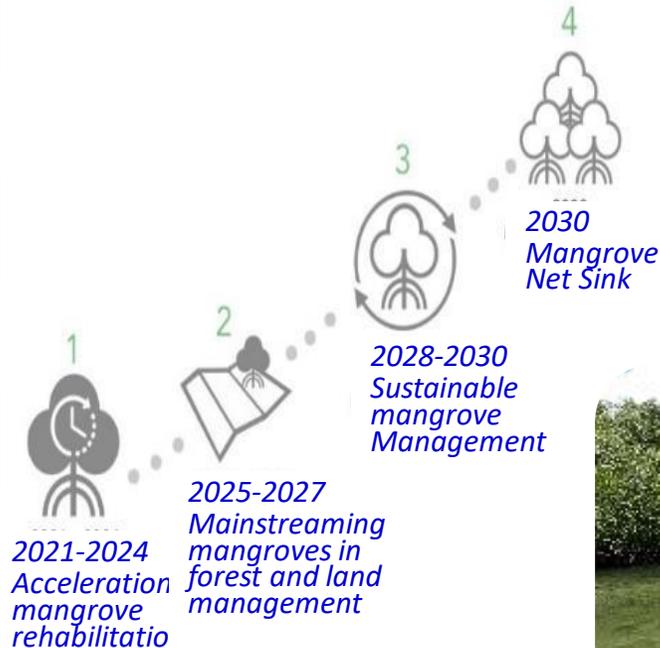
**Mainstreaming mangrove management:**  
Mangrove management integrated into development & business plans. Mangrove management units are established.

### Phase 3: 2028 – 2030

**Sustainable mangrove management:**  
Sustainable management system established led by each management unit supervised by the government.

### Phase 4: 2030

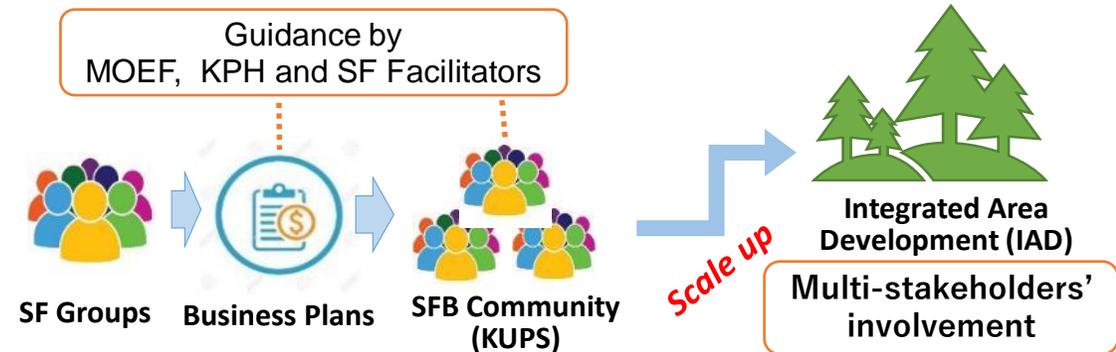
**Mangrove Net Sink** achieved through rehabilitation and sustainable management.



エコツーリズム

## 社会林業ビジネス開発

- 社会林業ビジネス (SFB) は持続可能な森林管理システム
- コミュニティが主体となり、環境と社会文化との調和を確保し、持続可能な形で森林を管理
- SFBグループは社会林業管理計画 (RKPS) を策定し、生産/ビジネス対象に応じたSFBコミュニティを設立



シルボ  
フィッシャリー



# UNFCCC-COP29でのマングローブ関連イベントと国際的議論



# マングローブ関連イベント開催と関連イベントでの発表

CBD-COP16

***Mangrove conservation and restoration  
maximizing synergies with climate change control,  
DRR, Community livelihood***

28 October 2024

Co-organized by JICA, CBD, MOEJ, MOEF-I, WI, OECC

- マングローブの多面的便益とJICA保全協力アプローチ (JICA)
- インドネシアのマングローブ保全政策 (インドネシア林業省)
- WI等が主導するMangrove Breakthrough (Wetland International)
- 炭素クレジット創出のための企業の回復事業(OECC, 住友商事, 住友林業)

シナジー最大化のためのキーポイントとして以下を強調

- 各便益の科学的・定量的評価
- 技術面・制度面のガイドライン整備
- 住民参加による持続的管理



UNFCCC-COP29

***Sustainable Forest Management for NbS***

15 Nov. 2024 @ Japan Pavilion

主催：森林総研 共催：林野庁、ITTO

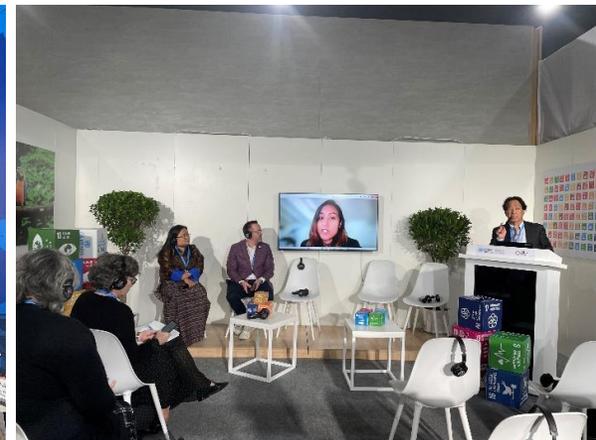
成果と議論



***SAFE Initiative to Restore Vulnerable  
Forest Ecosystems***

21 Nov. 2024 @ Forest Pavilion

共催：UNEP, CBD



# マングローブ回復で多面的便益を最大化するためにはどうすべき？

## マングローブ回復における課題

- 便益間のトレードオフ：例) 炭素貯留 VS 生物多様性、その他便益
- 地域コミュニティによる生計向上を伴う持続可能な管理

*CBD-COP16 (Cali, Colombia) サイドイベントで特定された、多面的便益を担保するための3つのキーポイント*

多面的便益／サービスの  
定量的評価

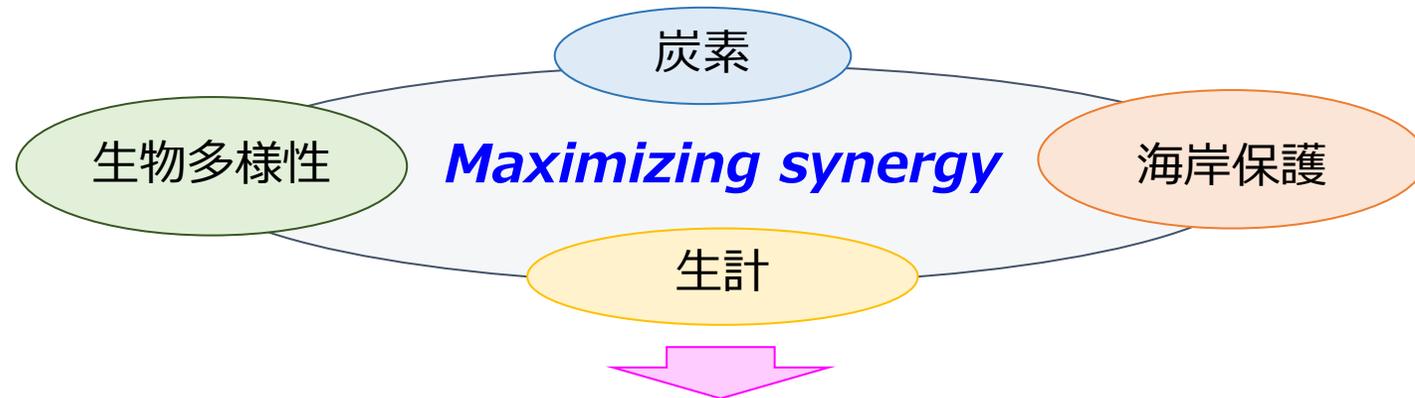
指標・手法を含む定量評価  
のためのプロトコル整備

技術的・制度的  
ガイドライン

事業設計、実施、報告のため  
のガイドライン

持続可能な管理

生計向上を伴うコミュニティ  
主導の持続可能な管理



High Quality Carbon  
(Carbon + Non-carbon Benefits)

民間セクターからの資金動員  
による回復スケールアップ

# High-Quality Blue Carbon Principle and Guidance

A Triple-Benefit Investment for People, Nature, and Climate

人と自然と気候、3つの利益への投資のための高品質なブルーカーボンの原則とガイダンス

2022年のCOP27にて公表



信頼性の高い  
資本動員

現場に即した  
活動

PRINCIPLES  
OF HIGH-QUALITY  
BLUE CARBON

自然・生物多様性  
セーフガード

人々の  
エンパワーメント  
(生計向上、持続性)

最良の情報、  
介入、炭素会計事例  
の活用



5つの原則は、高品質のブルーカーボン事業やクレジットが人と自然と気候への効果の最大化を確実にするための道標

# Mangrove Alliance for Climate

2022年（UNFCCC-COP27・Sharm el-Sheikh）設立

共同議長：UAE & インドネシア

事務局：UAE

メンバー：49か国（2024年現在）世界のマングローブ面積60%をカバー



## 目的:

- 地域コミュニティの裨益のためのマングローブ生態系の保全・回復の世界規模の促進・展開
- 気候変動緩和・適応におけるマングローブ生態系の重要性の理解を広める
- MACメンバーによる自国におけるマングローブの保全・回復及び他国への保全・回復のための国際協力へのコミットメント



NbSとしてのマングローブ保全・回復による気候変動対策への共同コミットメント



革新と研究による気候変動緩和・適応のための生態系サービスの増大



科学的、社会的、経済学的研究を通じた地球規模のマングローブ生態系保全強化



公的及び民間セクターのアプローチによるBlue Carbon貯留とマングローブ回復支援の強化



国際的気候変動目標達成のために地球規模のマングローブ保全の拡大

マングローブ保全に関する国際イニシアティブ

# Mangrove Alliance for Climate

UAE主導、インドネシアと共に共同議長、日本を含む49か国が参加、世界のマングローブ面積の60%をカバー

CBD-COP16

The 2<sup>nd</sup> MAC Technical Meeting

23 October 2024

- 10か国、Mangrove Breakthrough等が参加
- UAEから2031MAC戦略案を説明
- 環境省と事前調整し、JICAの協力とアプローチについて発表

UNFCCC-COP29

第2回 MAC 閣僚級会合

21 November 2024

- UAEとインドネシアが共同議長を務め12か国が参加
- 環境省行木参事官とともに出席、マングローブ保全への国際協力に関して発表
- 事務局UAEより、2031MAC戦略案を公表

今後の予定

- MAC戦略文書の草稿、国際機関と連携構築、プロジェクト形成のための対話促進
- 2025年7月26日World Mangrove Dayに、MAC戦略公表、参加国のニーズ把握、支持表明のためのイベント開催。



第2回MAC技術会議 (23 Oct. 2024)



第2回MAC閣僚級会合 (21 Nov. 2024)

# Mangrove Alliance for Climate 2031戦略枠組み案

## Vision

マングローブ生態系が全ての持続可能な未来のために  
繁栄するために地球規模の取組を導く

## Mission

持続可能な未来のために、民間セクターとNGOの支援により、国際協力、ブルーカーボン、コミュニティ参加、共同研究と知見の共有を通じたマングローブ生態系の保全回復を目的とする気候変動のための世界規模の国家連合

## Strategic Pillars

**Mangrove Rehabilitation / Restoration**

マングローブ回復

**Knowledge Sharing**

知見の共有

**Policy Development**

政策開発

**Capacity Building**

能力構築

## Enablers

ガバナンス体制構築

資金動員

実施計画

官民連携

Communication計画

# Mangrove Breakthrough

2022年UNFCCC-COP27（Sharm El-Sheikh）にて開始、GMAの活動の一部としてのイニシアティブ

参加者：GMAメンバー、31か国、国際機関、NGO

コミットメント：2030年までに

- マングローブ消失・劣化を阻止
- 消失・劣化した面積の半分を回復
- 保護区倍増
- 持続的財源確保を通じた15百万haのマングローブ保全
- 40億USDの資金動員

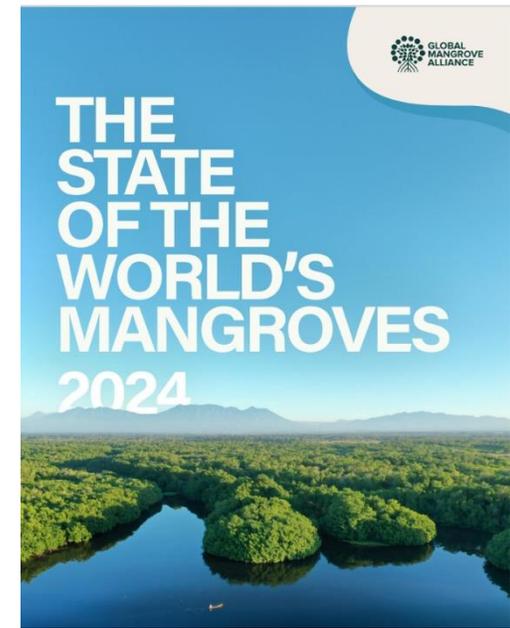
## The Mangrove Breakthrough: Financial Roadmap

- GMA\*らによりFinancial Roadmap for the Mangrove Breakthrough（2023）を公表
- 40億USDの資金動員計画、28億USDを無償（公的）資金、残り12億USDを市場（民間）資金で賄う

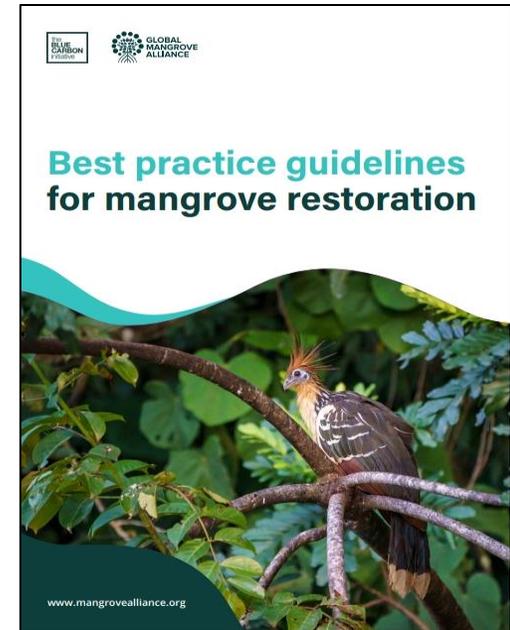
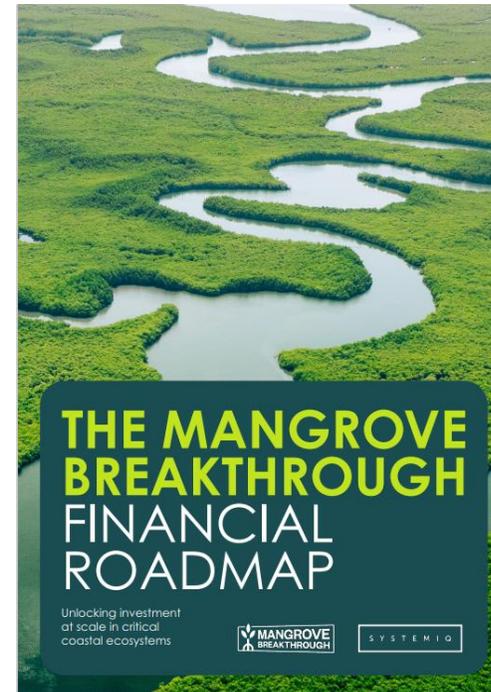
GMA\*: Global Mangrove Alliance : World Ocean Summit (2018・メキシコ) で設立。CI, IUCN, TNC, WI, WWFで運営され、NGO, 研究機関, 大学など78団体がメンバー

地球規模の戦略・計画、科学的レポート、技術的ガイドラインを公表

- 全世界のマングローブ生育状況
- マングローブ回復のための技術的ガイダンス
- 資金動員のためのロードマップ



GMA (2024)



GMA (2023)



2022年開始

国際NGO主導



政府参加は現在31各国

戦略・計画

科学的情報の共有

技術的ガイダンス

技術支援  
情報共有



連携



政府支援  
資金動員



2022年設立

政府主導

49か国

## マングローブ保全・回復の展開

2030年までに

- 15百万haのマングローブを確保
- 劣化したマングローブ41万haを回復

政策・制度  
整備

公的資金動員

民間資金動員

## UNFCCC-COP29の成果

### 気候資金：

- 2035年までに少なくとも年間3千億ドルの途上国支援を決定
- 全アクターに対し、公的・民間資金源から途上国の気候行動への資金を2035年までに年間1.3兆ドル以上に拡大する行動要請の決定

### パリ協定第6条

- パリ協定6条に基づき締約国が協力して対策実施、排出削減・吸収量のクレジット化・分配に必要な細則（承認・報告のプロセス・項目・様式等）を決定  
→ 完全運用化が実現

## JCMに関する日本とインドネシアの相互承認取決め

- 2024年10月28日、浅尾環境大臣とシテイ前環境林業大臣が署名
- 日・イ国JCMが、イ国環境林業大臣規則に基づくイ国内炭素クレジット認証制度（SPEI）と同レベルに適正で十分な制度であることを確認
- 二国間協力の作業計画としてFOLUセクターのJCM協議開始に合意

インドネシアのGHG排出ガスの50%を占めるFOLUセクターでのJCM実施はマングローブを含む森林及びBC生態系保全回復分野の協力促進に繋がる

## インドネシアCarbon Pricing制度

PR on Implementation of Carbon Pricing to Achieve the NDC Target and Control Over GHG Emissions in the National Development (No. 98/2021)

### MOEF Regulation for Implementation of Carbon Pricing (No. 21/2022)

炭素価格化と取引のための主要4項目について規定

- **国内及び海外炭素取引**
- 成果払い（RBP）
- 炭素税
- **炭素クレジット**

細則決定と新政権政策

# 今後のマングローブ保全協力について（所感）

## 技術面

マングローブ保全回復においては、気候変動緩和・適応、DRR、地域コミュニティ生計向上等、マングローブ生態系が提供する多面的便益を最大化することが必要

- 多面的便益を最大化できる保全回復の計画／設計
- 多面的生態系サービスの定量化／経済価値化による評価とモニタリング（プロトコル開発）
- 生計手段を伴う地域コミュニティ主導の持続可能なマングローブ管理（Ecotourism, Silvofishery等のモデル構築）

## 政策面

- 協力相手国のGHG排出削減／吸収努力にマングローブ保全回復の貢献を反映させるために、国家インベントリー／NDCにSoil Carbonを含むマングローブ生態系の炭素貯留量と排出／吸収量を組込む
- マングローブ保全回復事業において炭素貯留だけでなく、他の生態系便益を担保するための事業計画・評価・報告ガイドラインの策定
- 国際的イニシアティブ（MAC, Mangrove Breakthrough）との連携：戦略数値目標へのJICA貢献を反映、技術的知見や情報の共有等）

多面的便益を担保するより質の高いマングローブ保全・回復事業実施

High Quality Carbon生成

公的・民間資金動員によるスケールアップ

# インドネシア 気候変動へのEbAのため持続可能なマングローブ管理能力強化プロジェクト

## DG Climate Change Control

### 2. 科学基盤の強化

2-1: 気候変動に対する強靭性と脆弱性アセスメントと結果のSIDICへの統合

Results

2-2: マングローブ回復による炭素ストック増加の推定

2-3: マングローブ生態系サービス価値化のためのプロトコル整備

プロトコル

沿岸域のSIDIK指標の改善

Carbon Pricing規則

- GHG排出ガス削減推定
- MRV メカニズム

マングローブ回復によるEbA

## DG Climate Change Control

### 1. MIC機能強化

1-1: 中央・地方政府職員, 地域住民能力向上

1-2: MICのCEPA機能強化

Training

Mangrove Landscape Units

WB & KfW Project sites



Mangrove Information Center

モデル導入と連携

## Standardization Agency

### 4. WMCへの貢献

4-1: 情報共有ガイドラインのための基本コンセプト開発

4-2: 国際的能力構築とダイアログ促進

Carbon Sequestration



Restoration

炭素クレジット

回復促進

民間セクター

資金動員

連携構築

コミュニティ

NGO

600,000ha 回復



SFB コミュニティ促進 (KUPS)

持続可能な管理

中央・地方政府

ガイドライン

### 3. 回復と持続可能な管理モデル構築

3-1: コミュニティ主導の持続可能な管理モデル構築

3-2: 社会林業ビジネス・ガイドライン整備

3-3: 民間セクターとの連携促進

DG Watershed Management  
DG. Social Forestry



Silvofishery in Lubuk Kertang, North Sumatra

Contribution to

NBSAP & CBD

Achievement of NDC 2030 target

A scenic view of a mangrove forest. The foreground is dominated by dense, dark green mangrove trees with intricate root systems extending into the water. The water is a deep blue, and the sky is a clear, bright blue. In the distance, a small boat with several people is visible, partially obscured by the mangrove branches on the left. The overall atmosphere is peaceful and natural.

*Thank you  
for your kind attention!!*