

全世界自然環境保全分野の協力事業の あり方に係る研究（プロジェクト研究）

最 終 報 告 書

別冊 3

自然環境保全分野で注目される生態系 （乾燥・半乾燥地、湖沼・湿原、泥炭地、 サンゴ礁、マングローブ、海藻藻場）

2025 年 2 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

日本工営株式会社

環境
JR
25-008

はじめに

近年、森林(泥炭地・マングローブ林も含む)や生物多様性などに係る自然環境保全分野の協力は、気候変動関連の国際的な動向や民間セクターの関与、Nature-based Solutions(NbS)、グリーンインフラ、Nature Positive といった新たなコンセプトやアプローチへの注目、衛星データやリモートセンシング技術活用の流れなど、多様化・高度化の傾向にある。

例えば気候変動関連では、森林による二酸化炭素の固定・吸収の役割が注目され、緩和策の一つとして REDD+の推進や炭素クレジットの創出・獲得に係る動きが活発である。また REDD+、グリーンインフラや Eco-DRR なども含めて、自然を基盤とした様々な解決策を NbS として捉え、社会における様々な課題解決に対して自然環境が有する機能を活用するとともに、生態系の保護、持続可能な管理、回復を目指すコンセプトとして提唱されている。このように、従来の自然環境保全分野の協力範囲を拡張した対象、取組への対応が求められている。

また、生物多様性の損失に歯止めをかけて自然を増やしていく動きとして Nature Positive の考え方も生まれており、より広い視点で自然環境の保全や回復を目指す動きが増えている。また、対象を広く捉えるランドスケープアプローチも提唱されているなど、自然環境保全分野では、国際的な動向や注目の高まりに連動して新しいコンセプトやアプローチが生まれている。こうした動きに対して民間セクターも関心を高めており、カーボンオフセットや TCFD・TNFD に関連する動きがあり、今後益々民間セクターの参入、関与は増えていくと考えられる。

さらに、技術面での高度化も進んでおり、例えば、広大な自然環境の保全にあたって近年注目されているのが、衛星データやリモートセンシング技術である。これら技術を用いて自然環境をモニタリングすることにより、より効果的・効率的に保全や管理が可能になるとともに、観測したデータに基づいて二酸化炭素の排出量や排出削減量を計算し、上述したような炭素クレジットの創出も可能となっている。これら新たな技術を活用した取組を更に深化させることが重要である。

このように事業対象が多様化し技術面の高度化が進む中で、JICA グローバル・アジェンダ(JGA)「自然環境保全」の目的達成のために JICA が効果的な協力事業を実施していくためには、協力事業に携わる実務者が、過去からの知見と現在の新たな知見を把握し、案件の形成、実施を行うことが必要である。一方、これら知見を個人の努力のみで獲得していくことは容易ではない。

本書は、JICA の自然環境保全分野に携わる実務者(地球環境部、地域部、在外事務所、国内機関)を主な活用対象として想定している。各部門の実務者が案件の形成や実施にあたり基本的に認識しておくべき知見に加えて、より専門的な技術内容や、昨今の当該分野の国際的な動向や他援助機関の取り組みなどを本編及び別冊に含めた。本編は、特に重要な情報や視点が整理されているため通読願いたい。別冊は、「気候変動緩和・適応に対する自然を基盤とする解決策(NbS)の国際的な動向」、「自然環境保全分野で活用される科学的情報基盤」、「自然環境保全分野で注目される生態系」、「9 か国における自然環境保全分野の支援経緯及び成果」の 4 冊を作成したため、それぞれ関連するトピックや生態系、国・地域の案件を担当する際の参考資料として活用頂きたい。各部門担当者による案件の形成・実施において、特に当該分野に初めて担当するものにとって知見把握の入り口として、本書が活用されることを願っている。なお、主たる利用者は JICA の実務担当者を想定しているが、技術協力プロジェクト等に携わる専門家や開発コンサルタントの方による活用、また、自然環境保全分野への支援や事業実施を検討されている民間企業や団体の方や当該分野に関心を持つ学生や一般の方にとって JICA 協力の内容や国際的な動向について理解の一助となることを期待している。

本書作成は、自然環境保全のナレッジマネジメントネットワーク(KMN)の活動の一環として JICA 地球環境部森林・自然環境保全グループが中心となり、国際協力専門員含む KMN メンバーと共に実施した。作成にあたり、日本工営株式会社に事務局として報告書内容の取りまとめや各種調整の対応をいただいた。また、技術協力プロジェクト等に携わる専門家や開発コンサルタントの方々や、外部有識者の方々に、アンケート回答や意見交換会を通じて、貴重なご意見や情報を頂いた。ご協力頂いた関係者の皆様に感謝申し上げます。

国際協力機構 地球環境部 森林・自然環境保全グループ
自然環境保全第一チーム課長 浅岡 浩章 (全体総括)

報告書作成関係者リスト

本書は、以下各編の取りまとめ役を中心に、国際協力専門員含む多くのKMNメンバーと共に作成した。報告書内容の執筆は、プロジェクト研究事務局を担ったコンサルタントメンバー（日本工営株式会社）が行った。

1) JICA 内の取りまとめ役

構 成		タイトル	取りまとめ役
本 編		森林・自然環境保全グループ自然環境保全第一チーム課長 浅岡 浩章(全体総括)	
		森林・自然環境保全グループ自然環境保全第一チーム調査役 山中 潤(研究主担当)	
別 冊	別冊 1	気候変動緩和・適応に対する自然を基盤とする解決策(NbS)の国際的な動向	森林・自然環境保全グループ自然環境保全第二チーム主任調査役 上西 美樹(TL) 森林・自然環境保全グループ自然環境保全第一チーム調査役 山中 潤
	別冊 2	自然環境保全分野で活用される科学的情報基盤	森林・自然環境保全グループ 浅岡 浩章(TL) 森 林・自然環境保全グループ 山中 潤
	別冊 3	自然環境保全分野で注目される生態系	森林・自然環境保全グループ自然環境保全第一チーム副調査役 片岡 龍之介(TL)
	別冊 4	9 か国における自然環境保全分野の支援経緯及び成果	森林・自然環境保全グループ自然環境保全第一チーム調査役 山中 潤(TL)

*TL：チームリーダー

2) プロジェクト研究事務局

担当業務	担当者
業務主任者/自然環境保全	日本工営(株) 環境技術部 部長代理 浅野 剛史
副業務主任者/気候変動/炭素クレジット動向	日本工営(株) 環境技術部 水野 綾
森林管理/治山/流域保全(1)	日本工営(株) 環境技術部 シニアスペシャリスト 安 洋巳
森林管理/治山/流域保全(2)	日本工営(株) 環境技術部 スペシャリスト 吉岡 弥生
GIS・リモートセンシング活用/森林モニタリング	元日本工営(株) 中央研究所 徳江 義宏
生物多様性保全/沿岸生態系保全及びGIS・リモートセンシング活用/森林モニタリング	日本工営(株) 中央研究所 家根橋 圭佑
民間連携/資金メカニズム	日本工営(株) 環境技術部 角田 一樹
援助動向分析	日本工営(株) 環境技術部 杉浦 恭子

全世界自然環境保全分野の協力事業のあり方に係る研究 (プロジェクト研究)

最終報告書 別冊 3

自然環境保全分野で注目される生態系 (乾燥・半乾燥地、湖沼・湿原、泥炭地、 サンゴ礁、マングローブ、海草藻場)

目 次

	頁
第 1 章 本書の構成	1
1.1 本書の目的	1
1.2 本書の構成	1
第 2 章 自然環境保全分野で注目される生態系	2
2.1 自然環境保全分野で注目される生態系	2
2.2 各生態系の基本情報	5
2.2.1 陸域	5
(1) 乾燥・半乾燥地	5
(2) 湖沼・湿原	13
(3) 泥炭地	21
2.2.2 沿岸域	26
(1) サンゴ礁	26
(2) マングローブ	31
(3) 海草藻場	37

表リスト

表 2-1 各生態系の保全活動の JICA 事業戦略への寄与の大きさ	4
表 2-2 乾燥・半乾燥地での JICA 技術協力プロジェクト実績(2007/10/1-2023/9/1)	10
表 2-3 湖沼・湿原での JICA 技術協力プロジェクト実績(2007/10/1-2023/9/1)	19
表 2-4 泥炭地での JICA 技術協力プロジェクト実績(2007/10/1-2023/9/1)	24
表 2-5 各生態系のもたらす経済的便益(2007 年)	27
表 2-6 サンゴ礁での JICA 技術協力プロジェクト実績(2007/10/1-2023/9/1)	30
表 2-7 マングローブでの JICA 技術協力プロジェクト実績(2007/10/1-2023/9/1)	36
表 2-8 日本における藻場減少の主な原因の詳細	38
表 2-9 海草藻場での JICA 技術協力プロジェクト実績(2007/10/1-2023/9/1)	39

図リスト

図 2-1 ラムサール条約の対象となる代表的な湿地のタイプ	3
図 2-2 砂漠化対処条約の仕組	5

図 2-3	世界における乾燥地域の分布	6
図 2-4	乾燥地における 2010 年の人口と 2050 年に推定される人口	7
図 2-5	砂漠化、気候変動、生物多様性の関係	8
図 2-6	湖沼等の提供する生態系サービス	14
図 2-7	霞ヶ浦の生態系サービスの指標の推移と経済価値.....	15
図 2-8	主要 28 湖沼に問題を与えている要因とその状況.....	16
図 2-9	主要 28 湖沼の位置図	17
図 2-10	ILBM を支える 6 つの柱	18
図 2-11	世界における泥炭地の分布	21
図 2-12	GPI による世界の泥炭地分布予測図	23
図 2-13	排水が行われていない泥炭地のモニタリングに必要なデータ	24
図 2-14	世界におけるサンゴ礁の分布	26
図 2-15	サンゴ礁のタイプ	26
図 2-16	イシサンゴ目被覆率と海面水温偏差との関係(1977-2020 年).....	28
図 2-17	GCRMN の地域ごとのモニタリングサイト	29
図 2-18	世界におけるマングローブの分布図(2020 年).....	32
図 2-19	地域別のマングローブ分布面積	32
図 2-20	森林タイプ間の単位面積当たりの炭素蓄積量の比較.....	33
図 2-21	世界におけるマングローブ林の面積変化.....	34
図 2-22	マングローブ林再生活動のポテンシャルマップ	35
図 2-23	調査対象の海草藻場における面積変化の傾向.....	38

別添リスト

別添 1: 参考文献

別添 2: 参考情報

略 語 表

略語	原文	和訳
AFSAN	African Lake Basin Management with Sanitation Challenges	アフリカにおける湖沼流域管理及び衛生課題
AI-CD	African Initiative for Combating Desertification to Strengthen Resilience to Climate Change in the Sahel and the Horn of Africa	サヘル・アフリカの角 砂漠化対処による気候変動レジリエンス強化イニシアティブ
C/P	Counterpart	カウンターパート
CEPA	Communication, Capacity building, Education, Participation and Awareness	コミュニケーション・能力養成・教育・参加・普及啓発
COP	Conference of the Parties	締約国会議
CSR	Corporate Social Responsibility	企業の社会的責任
CST	Council for Science and Technology	科学技術会議
Eco-DRR	Ecosystem-based Disaster Risk Reduction	生態系を活用した防災・減災
ETP	Eastern Tropical Pacific	東部熱帯太平洋
EU	European Union	欧州連合
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食糧農業機関
FFS	Farmer Field School	ファーマーフィールドスクール
GCRMN	Global Coral Reef Monitoring Network	地球規模サンゴ礁モニタリングネットワーク
GEE	Google Earth Engine	グーグルアースエンジン
GEF	Global Environment Facility	地球環境ファシリティ
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GMA	Global Mangrove Alliance	グローバルマングローブアライアンス
GMW	The Global Mangrove Watch	グローバルマングローブウォッチ
GPA	Global Peatlands Assessment	世界泥炭地評価
GPI	Global Peatlands Initiative	国際泥炭地イニシアティブ
ICRI	International Coral Reef Initiative	国際サンゴ礁イニシアティブ
ILBM	Integrated Lake Basin Management	統合的湖沼流域管理
ILEC	International Lake Environment Committee Foundation	公益財団法人 国際湖沼環境委員会
ISME	International Society for Mangrove Ecosystem	国際マングローブ生態系協会
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	宇宙航空研究開発機構
JCRMN	Japan Coral Reef Monitoring Network	日本サンゴ礁モニタリングネットワーク
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
LDN	Land Degradation Neutrality	土地の劣化の中立性
LGU	Local Government Units	地方自治体
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry	土地利用、土地利用変化及び林業部門

略語	原文	和訳
NFFIS	National Forest Fire Information System	国家森林火災情報システム
NFIS	National Forest Information System	国家森林情報システム
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
PDM	Project Design Matrix	プロジェクトデザインマトリックス
PERSGA	Regional Organization for Conservation of Environment of the Red Sea and Gulf of Aden	紅海とアデン湾の環境保全のための地域機構
PICRC	Palau International Coral Reef Center	パラオ国際サンゴ礁センター
POS	Programme Oasis Sud	オアシス南プログラム
REDD+	Reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries	開発途上国における森林減少・劣化等に由来する排出の削減
ROPME	Regional Organization for the Protection of the Marine Environment	湾岸海洋環境保護機構
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SFTP	Social Forestry Training Project	ケニア社会林業訓練計画
SICA	(西)Sistema de Integración Centroamericana	中米統合機構
	(英)Central American Integration System	
SLM	Sustainable Land Management	持続可能な土地管理
SOFEM	Social Forestry Extension Model Development Project	半乾燥地社会林業普及モデル開発計画
SPI	Science-Policy Interface	科学・政策のインターフェース
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification in Those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa	国際連合砂漠化対処条約
UNDP	United Nations Development Programme	国際連合開発計画
UNEP	United Nations Environment Programme	国際連合環境計画
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	国際連合教育科学文化機関
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	気候変動に関する国際連合枠組条約
USAID	U.S. Agency for International Development	米国国際開発庁
WB	World Bank	世界銀行
WIO	Western Indian Ocean	西インド洋

第1章 本書の構成

1.1 本書の目的

自然環境保全分野の様々な国際的な議論やコンセンサスから、今後注目される生態系における自然環境保全の取り組み方を分析し、今後の協力におけるポイントや支援のあり方などの検討に役立つ情報を集約・整理する。

1.2 本書の構成

本書は第2章以降において、以下に示す項目を整理する：

- 1) 自然環境保全分野で注目される生態系の基本情報、特徴
- 2) 各生態系における過去約 17 年間 (2007-2023)の支援内容、傾向

巻末別添に、本別冊の参考文献および参考情報を示す。

第2章 自然環境保全分野で注目される生態系

2.1 自然環境保全分野で注目される生態系

2022年6月にJICAが公表した「JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略)17.自然環境保全¹⁾」では、森林(熱帯林、乾燥・半乾燥地など)および湿地(湖沼・湿原)を対象とした「陸域持続的自然資源管理(通称: 森から世界を変えるイニシアティブ)」と主に沿岸域を対象とした「沿岸域持続的自然資源管理(通称: 海から世界を変えるイニシアティブ)」が設定されている。また、各イニシアティブは、各地域の生態系の保全と持続可能な利用の推進を通じた生物多様性保全や気候変動対策への貢献を目指している。各イニシアティブにおいて、特にその劣化が生態系サービスに及ぼす影響が大きい生態系が優先的な取組対象とされており、森から世界を変えるイニシアティブでは、熱帯林、乾燥・半乾燥地、湿地(湖沼・湿原、泥炭地)、海から世界を変えるイニシアティブでは、サンゴ礁、マングローブがあげられている。また、2017年12月にJICAが公表した「JICA自然環境保全分野ポジションペーパー²⁾」では、沿岸域におけるJICA事業を拡充させていく方針が示されている。また、気候変動緩和・適応の観点から、沿岸域の中で特に重要な生態系として、マングローブとサンゴ礁に加えて、海草藻場があげられている。

以上から、本別冊では上述の生態系を自然環境保全分野で注目される生態系とし、各生態系の基本情報、特徴、過去の支援内容を整理していく。なお、上述の生態系のうち、熱帯林は特に注目される生態系であるが、他生態系と比較して既に多くのJICA事業が実施されてきた結果、情報収集が十分に行われていること、その詳細は本編において記述することなどから、本別冊の検討対象からは除くこととした。

検討対象のうち、乾燥・半乾燥地を除く5つ(湖沼・湿原、泥炭地、サンゴ礁、マングローブ、海草藻場)は全て、特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約(ラムサール条約)の対象に含まれる生態系である。ラムサール条約は、1971年2月にイランのラムサールで採択された国際条約であり、湿地の保全と再生、賢明な利用(ワイズユース)、交流と学習(Communication, Capacity building, Education, Participation and Awareness: CEPA)の推進を目的としている。条約では、「天然のものであるか人工のものであるか、永続的なものであるか一時的なものであるかを問わず、更には水が滞っているか流れているか、淡水であるか汽水であるか鹹水(海水)であるかを問わず、沼沢地、湿原、泥炭地又は水域をいい、低潮時における水深が6メートルを超えない海域を含む。」と定義されており、これには湿原、湖沼、ダム湖、河川、ため池、湧水地、水田、遊水池、地下水系、塩性湿地、マングローブ林、干潟、藻場、サンゴ礁などが含まれる³⁾(図 2-1)。本別冊ではそのうち、湖沼・湿原、泥炭地、サンゴ礁、マングローブ、海草藻場に焦点を当て、情報を整理した。各生態系における保全事業がJICA事業戦略に寄与する大きさを表 2-1に示す。

¹⁾ JICA(2022)『JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略)17. 自然環境保全』

²⁾ JICA(2017)『JICA 自然環境保全分野 ポジションペーパー』

³⁾ 環境省、ラムサール条約と条約湿地、https://www.env.go.jp/nature/ramsar/conv/About_RamsarSite.html (最終アクセス日: 2024-12-11)

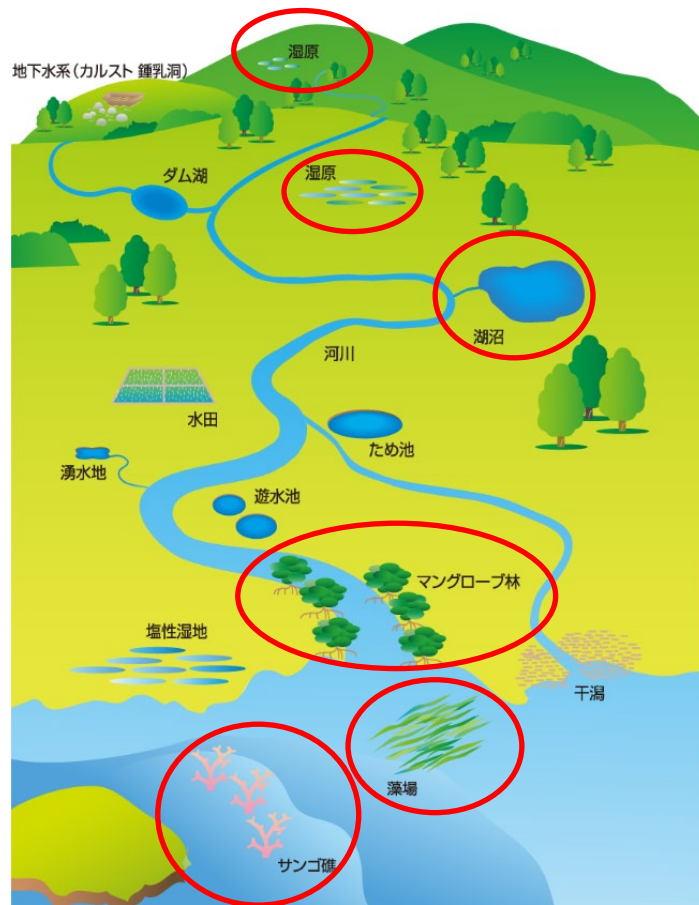


図 2-1 ラムサール条約の対象となる代表的な湿地のタイプ

出典: 環境省, https://www.env.go.jp/nature/ramsar/conv/About_RamsarSite.html (最終アクセス日 : 2024-12-11)に基づき
日本工営作成

表 2-1 各生態系の保全活動の JICA 事業戦略への寄与の大きさ

				自然環境保全分野で注目される生態系					
				陸域			沿岸域		
				乾燥・ 半乾燥地	湖沼・ 湿原	泥炭地	サンゴ礁	マング ローブ	海草藻場
<戦略> 2050 年: 自然と共生する社会	戦略 1. 自然を守る	生物多様性保全 ※1	ニーズ	△	○	○	○	○	○
			シーズ	△	△	△	△	○	—
		持続可能な自然資源利用 ※2	ニーズ	○	○	○	○	○	○
			シーズ	◎	△	△	△	○	—
	戦略 2. 自然の恩恵を活かす	気候変動緩和※3	ニーズ	△	△	◎	—	◎	○
			シーズ	—	—	○	—	△	△
		気候変動適応※4	ニーズ	◎ (火災抑制)	△ (洪水予防)	△ (洪水予防、火災抑制)	△ (海岸・海岸線保護)	◎ (海岸・海岸線保護)	△ (波浪低減)
			シーズ	○	—	△	△	○	—

出典: 発注者・受注者間の協議結果に基づき日本工営作成

※1. 「生物多様性保全」の行において、各記号は支援のニーズ(希少性、固有性、豊富さ、保全上の脅威、国際動向)およびシーズ(JICA 支援実績、日本の技術優位性)から判断した各生態系における生物多様性保全事業実施の優先度の高さを示し、「○」は高い、「△」はあまり高くない、「—」は存在しないと考えられることを示す。

※2. 「持続可能な自然資源利用」の行において、各記号は支援のニーズ(人間社会に直接的に提供する自然資源の豊富さ、国際動向)およびシーズ(JICA 支援実績、日本の技術優位性)から判断した各生態系における持続可能な自然資源利用事業実施の優先度の高さを示し、「◎」は非常に高い、「○」は高い、「△」はあまり高くない、「—」は存在しないと考えられることを示す。

※3. 「気候変動緩和」の行において、各記号は支援のニーズ(温室効果ガス固定のポテンシャル、国際動向)およびシーズ(JICA 支援実績、日本の技術優位性)から判断した各生態系における気候変動緩和事業実施の優先度の高さを示し、「◎」は非常に高い、「○」は高い、「△」はあまり高くない、「—」は存在しないと考えられることを示す。

※4. 「気候変動適応」の行において、各記号は支援のニーズ(気候変動適応のポテンシャル、対応の緊急性、安全保障上の脅威の大きさ、国際動向)およびシーズ(JICA 支援実績、日本の技術優位性)から判断した各生態系における気候変動適応事業実施の優先度の高さを示し、「◎」は非常に高い、「○」は高い、「△」はあまり高くない、「—」は存在しないと考えられることを示す。また、記号の下のカッコ内の記載は、各生態系の有する主な緩和機能の例を示す。

2.2 各生態系の基本情報

2.2.1 陸域

(1) 乾燥・半乾燥地

<定義・分布>

1994年6月に採択された砂漠化対処条約(正式名称: United Nations Convention to Combat Desertification in Those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa (UNCCD))は、深刻な干ばつ又は砂漠化に直面する国(特にアフリカの国)や地域が砂漠化に対処するために行動計画を作成・実施すること、その取組を先進締約国が支援することなどについて規定したものであり、2022年12月時点で日本を含む196か国・地域とEUが加盟している⁴(図 2-2)。

▼砂漠化対処条約のしくみ

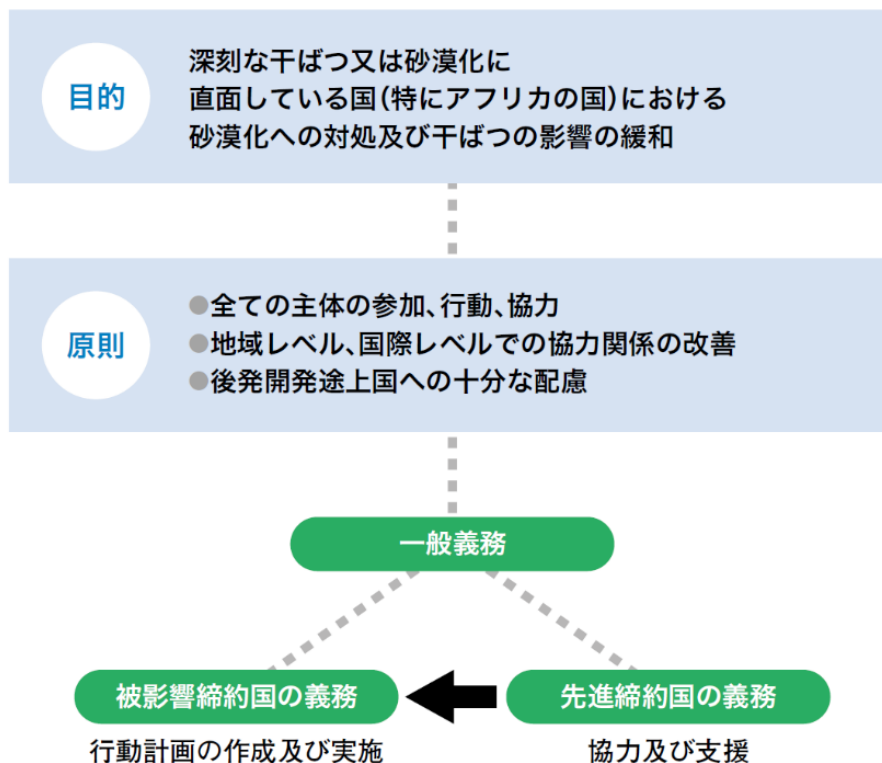


図 2-2 砂漠化対処条約の仕組

出典: 環境省, https://www.env.go.jp/nature/shinrin/sabaku/index_1_5.html (最終アクセス日: 2024-12-11)

本条約において、条約が対象とする「乾燥地域、半乾燥地域および乾燥半湿潤地域」は、「年平均降水量の可能蒸発散量に対する割合(乾燥度指数)が0.05から0.65までの範囲内である地域(北極および南極並びにこれらの周辺の地域を除く。)」と定義されている⁵。条約では対象外となる乾燥度指数0.05未満の極乾燥地域を含む、世界における乾燥地域の分布を図 2-3に示す。なお、ブラジルにおけるセラード(半乾燥地)などのように、砂漠化対処条約の定義では乾燥・半乾燥地に該当しない地域であっても、国ごとの定義では乾燥・半乾燥地と見なしている場合もある。そのため、事業実施対象地検討の際には、国ごとの定義にも留意が必要である。

⁴ 外務省, 砂漠化対処条約, <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/sabaku/index.html> (最終アクセス日: 2024-12-11)

⁵ 西井正弘(2005)『地球環境条約—生成・展開と国内実施』有斐閣, p 268-290.

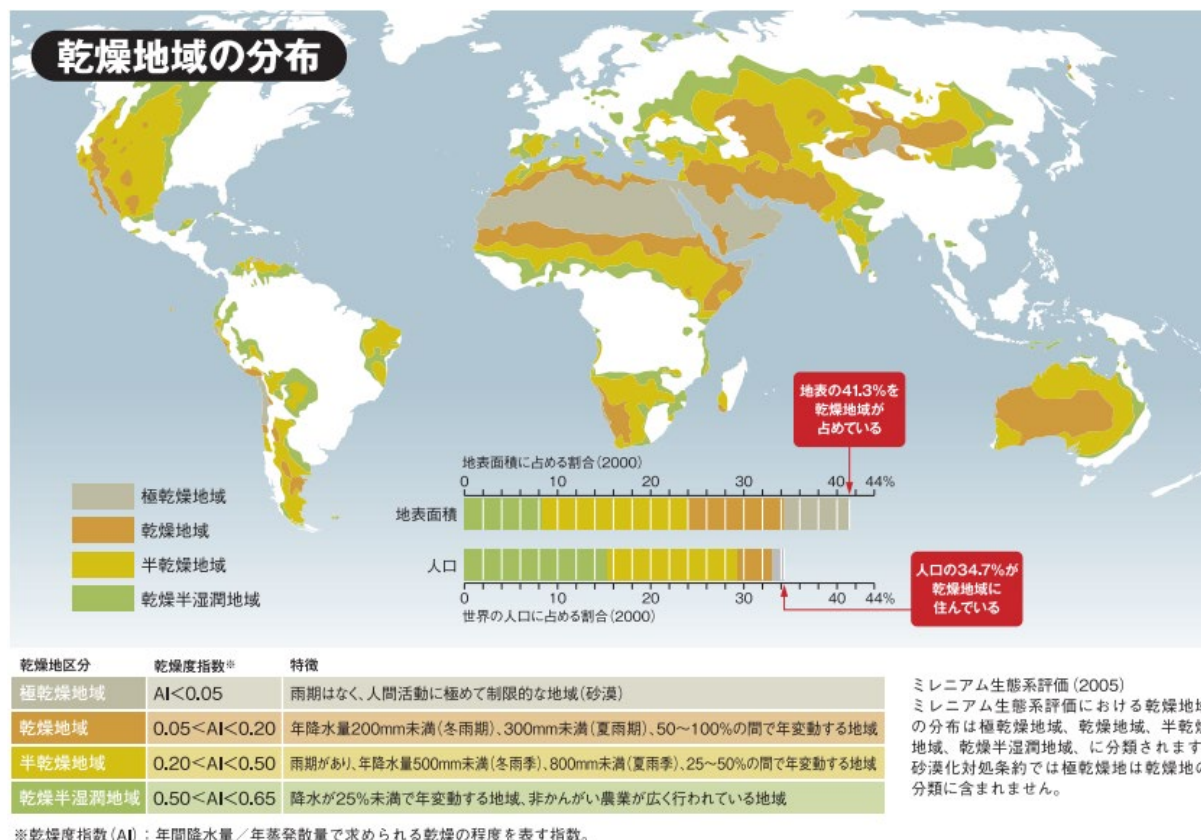


図 2-3 世界における乾燥地域の分布

出典：環境省(2013)『人々の暮らしと砂漠化対処』

<生態系サービスおよび現状・課題>

乾燥・半乾燥地の提供する生態系サービスには、食料、飼料、薪炭材などの供給や地下水涵養などがあり、同生態系での人間活動は生態系サービスへの依存が大きいとされている⁶。また、同生態系には、その環境に適応した他の生態系に見られないような生物が分布しており、その環境を健全に保つことは生物多様性の観点からも重要である。しかしながら、同生態系では、気候変動、干ばつ、乾燥化などの気候的要因や農地拡大、家畜の過放牧、都市の拡大などの人為的要因を原因とした土地劣化／砂漠化が問題となっており、2017年にUNCCDが公開したGlobal Land Outlookでは、過去25年間に世界の約20%の農業用地で生産性の低下などが見られ、開発途上国を中心に13億人以上が砂漠化や土壌劣化などにより、悪影響を受けたとされている⁷。さらに、同生態系に居住する人口は2050年までにさらに増加すると推定されており、人為的圧力の増大による砂漠化の進行も危惧される(図 2-4)。

⁶ UNEP(2005)『ECOSYSTEMS AND HUMAN WELL-BEING』

⁷ UNCCD(2017)『Global Land Outlook Executive Summary』

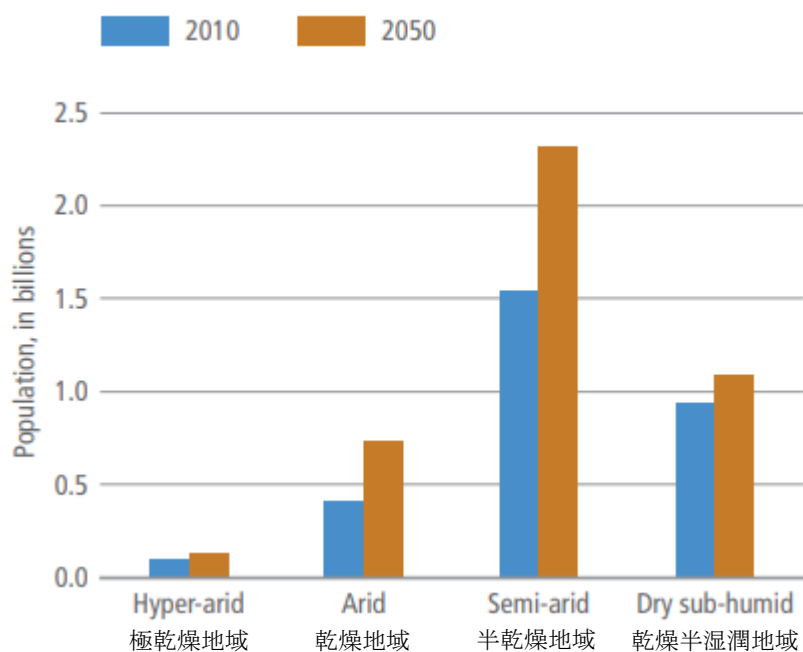


図 2-4 乾燥地における 2010 年の人口と 2050 年に推定される人口

出典: IPCC(2022)『Special Report, Climate Change and Land, Chapter 3』図 3.4 に基づき日本工営作成

砂漠化は、気候変動や生物多様性の減少と相互に複雑に関係しており、例えば、気候変動は温度、蒸散量、降水量などを変化させることで砂漠化を加速させ、砂漠化に伴う植生の変化は大気中の二酸化炭素量を増加させることで気候変動を促進している。また、生物多様性の減少は、植生や土壤微生物種の多様性の減少やそれに伴う構造の単純化などを通じて砂漠化を加速させ、土壤劣化、土壤侵食、および大気・土壤中の炭素の放出などを増大させている⁸(図 2-5)。

⁸ UNEP(2005) 『ECOSYSTEMS AND HUMAN WELL-BEING』

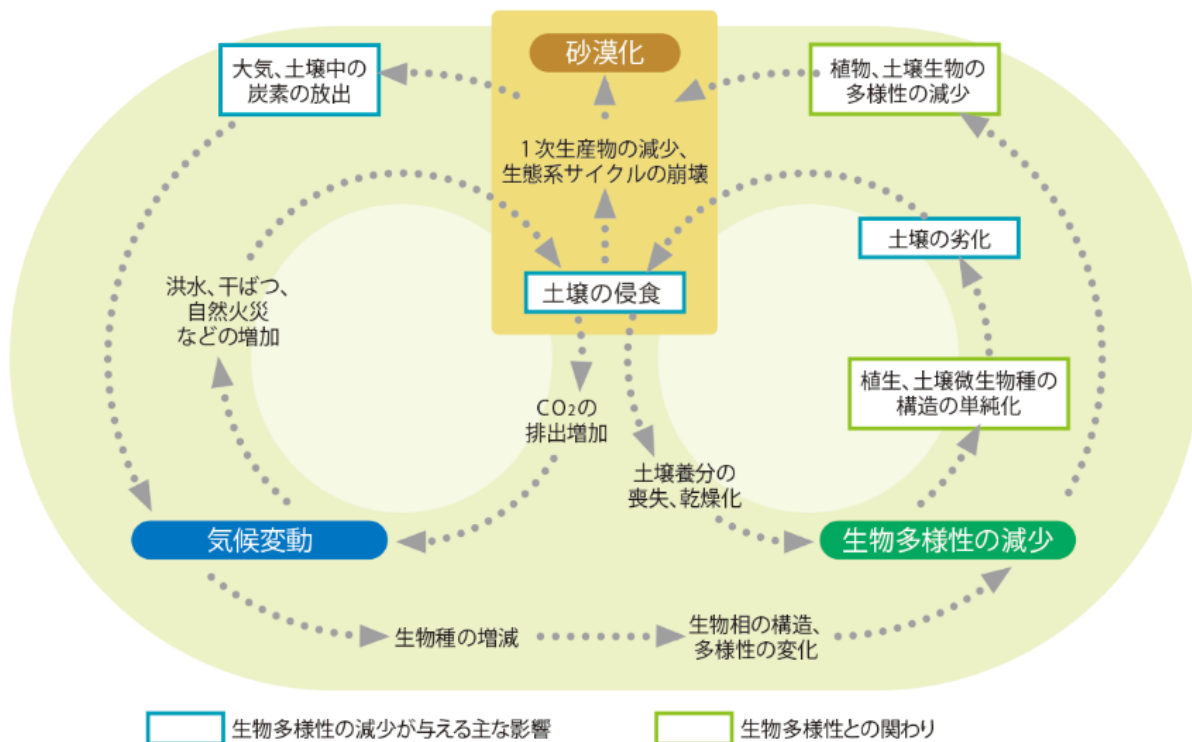


図 2-5 砂漠化、気候変動、生物多様性の関係

出典: World Resources Institute(2005)『Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Desertification Synthesis』 p17 に基づき環境省作成

<国際的な取組>

かかる状況下、UNCCDでは砂漠化防止の取組推進のため、「土地の劣化の中立性(Land Degradation Neutrality : LDN)」の重要性が主張されている。LDNとは、生態系の機能とサービスを保持し食料安全保障を向上させるために必要な土地資源の量と質が安定または増進している状態を示す概念であり、土地利用の改善を通じて劣化した土地を回復させ、健全で生産性のある土地を十分に確保することを意味している⁹。2017年に中華人民共和国のオルドスで開催されたUNCCD COP13では、各国によるベースラインや指標設定、モニタリングなどの取組の進捗の確認の他、民間セクターも参画するLDN実施促進のための基金(LDN Fund)の立ち上げが発表された。LDN Fundは、投資家や金融機関、LDNにコミットするドナーのため、官民パートナーシップの形式で構築されており、投資の規模と影響力拡大のため、他のファンドや金融機関との連携が期待されている。また、同COPでは、生物多様性保全などの観点からも砂漠化対処に向けた努力をコミットする「オルドス宣言」が採択された¹⁰。

UNCCDの科学・政策インターフェース(Science-Policy Interface : SPI)は、2013年に砂漠化や干ばつなどに関する科学者と政策決定者との対話を促進する目的で設置された専門家集団であり、土地資源とその生態系サービスを維持・増進する政策の形成に必要な情報や助言を提供している。SPIはLDNに関して、その概念の理解、実行、監視の科学的基盤となる報告書を提供している。報告書は、①LDNのビジョン、②進捗を図るためのベースライン、③中立性のための相殺メカニズム、④中立性の実行への道筋を示す変革理論、⑤モニタリングのためのLDN指標から構成されている¹¹。

<支援状況>

⁹ 環境省, https://www.env.go.jp/nature/shinrin/sabaku/index_1_5.html (最終アクセス日: 2024-12-11)

¹⁰ UNCCD(2016)『土地に根差した生活を守る(2016-2017)』

¹¹ 環境展望台, <https://tenbou.nies.go.jp/news/fnews/detail.php?i=22284> (最終アクセス日: 2024-12-11)

UNCCDのホームページでは、LDN目標の実現のため、持続可能な土地管理(Sustainable Land Management : SLM)に関する具体的な技術やベストプラクティスなどの情報が公開されている。本ウェブサイトでは、国の政策レベルでSLMを主流化した好事例として、モロッコの「Programme Oasis Sud : POS」が紹介されている¹²。2006年にモロッコ南部の180のオアシスにおいて砂漠化と土地劣化に対処する目的で設立されたPOSでは、46のコミュニティでSLMに主眼を置いた地域開発計画が策定され、国などの予算が2015年には計7,700万USD付与された。また、195,000ha程の農地においてSLMに係る活動が実施され、10,000ha以上のオアシスにおいて、在来の多肉植物の植林、土壌侵食管理、砂丘の安定化などの活動が実施された¹³。

日本はUNCCD加盟の先進国として、UNCCD事務局およびその他の多国間環境条約体などに対する拠出、水資源保護、森林保全・植林、砂漠化に関する研究・調査(Council for Science and Technology (CST)への貢献)、NGO活動の援助(草の根技術協力、地球環境基金を通じた協力)などに取り組んでいる¹⁴。具体例として、環境省は2012年から2015年にかけて、モンゴルのゴビ地域において持続可能な放牧地利用実現を目的に、①牧民の参加を得た放牧地利用計画の策定、②干ばつ時に過剰利用され劣化が進む植物の牧民による管理、③牧民の移動性を補完する郡間協力協定の締結を支援している¹⁵。

JICAは2017年12月に作成した「JICA自然環境保全分野 ポジションペーパー」において、国際動向や日本政府の方針などを踏まえ、「2020年以降を視野に入れ、国際的公約実現への貢献に向けた取組を行う。具体的には、SDGs(特に、ゴール 13、14 および 15)、パリ協定、愛知目標、オルドス宣言等の達成貢献に向けた取組を行う。」を今後の取組の基本方針としている¹⁶。また、基本方針に基づく戦略課題の1つとして、「持続的な自然資源利用によるレジリエンス強化・生計向上(砂漠化対処等)」と題し、①砂漠化対処の促進による気候変動レジリエンスの強化と国際社会の砂漠化への関心の向上を目的にケニア政府、セネガル政府、JICA、UNCCDが共同で設立し、2016年の設立から6年間活動を行っていたサヘル・アフリカの角 砂漠化対処イニシアティブ(AI-CD)の推進、②半乾燥地など脆弱な地域における国家の政策および対応能力強化、③森林・土壌の適切な保全や生計向上活動支援などを行うとしていた。なお、AI-CDでは、セネガルがサヘルの、ケニアがアフリカの角の拠点国となりイニシアティブを主導し、JICAは活動の実施をドナーとして支援すると同時に、AI-CDの事務局も務め、UNCCDは条約事務局としてその活動を支援してきた¹⁷。

JICAが2007年10月1日から2023年9月1日の間に協力を開始した自然環境保全分野の技術協力プロジェクトのうち、乾燥・半乾燥地を対象生態系に含む案件の一覧を表 2-2に示す。JICAのこれまでの乾燥・半乾燥地における技術協力プロジェクトの傾向としては、UNCCD関連の支援はアフリカ地域、森林火災情報システム関連の支援は欧州のバルカン地域で行われてきた点があげられる。

¹² UNCCD, <https://www.unccd.int/data-knowledge> (最終アクセス日: 2024-12-11)

¹³ UNCCD, <https://www.unccd.int/land-and-life/land-management-and-restoration/adopting-sustainable-land-management-national-level> (最終アクセス日: 2024-12-11)

¹⁴ 環境省, https://www.env.go.jp/nature/shinrin/sabaku/index_1_5.html (最終アクセス日: 2024-12-11)

¹⁵ 環境省(不明)『乾燥地における住民参加による持続可能な牧草地利用等検討業務』

¹⁶ JICA(2017)『JICA 自然環境保全分野 ポジションペーパー』

¹⁷ 海外の森林と林業(2021)『アフリカの砂漠化対処で世界を変革する』

表 2-2 乾燥・半乾燥地での JICA 技術協力プロジェクト実績(2007/10/1-2023/9/1)

案件名	地域	国	開始	終了	SATREPS	UNCCD
四川省震災後森林植生復旧計画プロジェクト	東アジア	中華人民共和国	2010/02	2015/01		
保全地域における生態系保全のための 荒廃地回復能力向上プロジェクト	東南アジア	インドネシア	2010/03	2015/03		
チャハールマハール・バフティヤール 州参加型森林・草地管理プロジェクト	中東地域	イラン	2010/07	2016/12		
劣化土壌地域における土地劣化抑制・ 有効利用促進のための能力向上プロジェクト	アフリカ地域	セネガル	2011/03	2017/03		✓
森林火災危機管理能力向上プロジェクト	欧州地域	北マケドニア共和国	2011/05	2014/05		
気候変動への適応のための乾燥地耐性 育種プロジェクト	アフリカ地域	ケニア	2012/07	2017/07		✓
オロミア州リフトバレー地域における FFS を通じた持続的自然資源管理プロジェクト	アフリカ地域	エチオピア	2013/06	2018/03		✓
メキシコ遺伝資源の多様性評価と持続 的利用の基盤構築	北米・ 中南米 地域	メキシコ	2013/08	2018/08	✓	
REDD+及び付加価値型森林コーヒー生 産・販売を通じた持続的な森林管理支 援プロジェクト	アフリカ地域	エチオピア	2014/07	2020/11		✓
南部アフリカ地域 持続可能な森林資源 管理・保全プロジェクト	アフリカ地域	ボツワナ	2015/06	2020/09		✓
持続的森林管理のための能力開発プロ ジェクト	アフリカ地域	ケニア	2016/06	2021/10		
砂漠化対処に向けた次世代型「持続可 能な土地管理(SLM)」フレームワーク の開発	アフリカ地域	エチオピア	2017/04	2023/04	✓	✓
サヘル・アフリカの角 砂漠化対処によ る気候変動レジリエンス強化イニシア ティブ 情報収集・確認調査	アフリカ地域	アフリカ地域 (広域)	2017/07	2020/03		✓
持続的な森林管理を通じた、生態系を 活用した防災・減災(Eoc-DRR)能力向上 プロジェクト	欧州地域	北マケドニア共和国	2017/12	2023/12		
イラン国カルーン河上流域における参 加型森林・草地管理能力強化プロジェ クト	中東地域	イラン	2018/6	2023/5		
マスタープラン策定を通じた森林・草原 資源の保全と持続可能な利用のための 能力強化プロジェクト	アフリカ地域	ボツワナ	2021/02	2025/01		✓
農業及び森林・自然資源管理を通じた 気候変動レジリエンス強化プロジェクト	アフリカ地域	エチオピア	2021/03	2026/03		

案件名	地域	国	開始	終了	SATREPS	UNCCD
国家森林火災情報システム(NFFIS)とEco-DRRによる災害リスク削減のための能力強化プロジェクト	欧州地域	モンテネグロ	2021/03	2026/03		
国家森林火災情報システム(NFFIS)とEco-DRRによる災害リスク削減のための能力強化プロジェクト	欧州地域	コソボ	2021/03	2026/03		
アンデス-アマゾンにおける山地森林生態系保全のための統合型森林管理システムモデルの構築プロジェクト	北米・中南米地域	ペルー	2022/01	2027/01	✓	
持続的森林管理・景観回復による森林セクター強化及びコミュニティの気候変動レジリエンスプロジェクト	アフリカ地域	ケニア	2022/02	2027/01		
ペルーアマゾンにおける気候変動緩和のための森林湿地生態系の自然資源管理能力強化プロジェクト	北米・中南米地域	ペルー	2022/07	2027/07		
国家森林火災情報システム(NFFIS)とEco-DRRによる災害リスク削減のための能力強化プロジェクト	欧州地域	アルバニア	2023/09	2028/08		
国家森林火災情報システム(NFFIS)とEco-DRRによる災害リスク削減のための能力強化プロジェクト	欧州地域	ボスニア・ヘルツェゴビナ	2023/09	2028/08		

出典: 発注者の提供情報に基づき日本工営作成

最後に、「JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略)17. 自然環境保全」では、乾燥・半乾燥地における具体的な協力として、耐乾性の強い樹種による植林などによる森林の回復、アグロフォレストリーの導入による代替生計向上、草地管理、土壌保全などの土壌劣化対策、生態系を活用した防災・減災(Eco-DRR)、適応策(Ecosystem-based Adaptation)の導入を実施するとされている¹⁸。

<支援の留意点・教訓>

これまでの自然環境保全分野でのJICA支援を通じ、乾燥・半乾燥地における支援において留意すべき点や教訓が示されてきた。ケニア国 気候変動への適応のための乾燥地耐性育種プロジェクト¹⁹では、乾燥地域における植林のための育苗に際して、研究成果の発現はもとより、そこで開発された技術が実際に使われることが不可欠である点が指摘され、その実現のために優良種苗を普及させるための具体的方法を取りまとめたガイドラインの作成や、他機関、住民などへの研究成果の発信なども重要な活動とされている。また、ケニアの森林分野における先行プロジェクトである「ケニア社会林業訓練計画(Social Forestry Training Project : SFTP)」(1987 年～1992 年)や「半乾燥地社会林業普及モデル開発計画(Social Forestry Extension Model Development Project : SOFEM)」(1997 年～2002 年)などから得られた教訓として、植林活動を普及させるためには、住民が材木から直接収益を得られるようにすることが重要であること、自立発展性を強化するためには、種苗を無償で配布するよりも、受益者が一定の負担を負ったほうが良いことが指摘されている。最後に、「セネガル国 劣化土壌地域における土地劣化抑制・有効利用促進のための能力強化プロジェクト(CODEVAL)」²⁰では、砂漠化の原因となる水食の対策として石列を設置した際の教訓として、以下の点が示されている。

¹⁸ JICA(2022)『JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略)17. 自然環境保全』

¹⁹ JICA(2012)『ケニア国 気候変動への適応のための乾燥地耐性育種プロジェクト 詳細計画策定調査報告書』

²⁰ JICA(2017)『セネガル国 劣化土壌地域における土地劣化抑制・有効利用促進のための能力強化プロジェクト 事業完了報告書』

- 圃場内に石列を設置することに対する農民の抵抗感は強いことから、導入前には住民側の技術に対する十分な説明と理解が必要である。
- 石の収集および運搬は住民が想像する以上に困難なため、周辺に十分な石がない場合は適用を避ける。
- 石列は損壊しやすい施設であるため、施設設置と併せて植栽を行ない、石列の固定を図ることが望ましい。
- 植栽を行なう場合には、活着率を高めるために、雨期の初めよりも十分な降雨が期待できる8月下旬～9月初旬に行なう。

(2) 湖沼・湿原

<定義・分布>

「建設技術者のための地形図読図入門(鈴木隆介編、古今書院、1998年)」において湿原は、「植生にはほぼ全面覆われた湿地であり、湿った草原であり、地形種ではなく、生物学的分類用語である。地下水面から湿原の地表面までの高さによって、高層湿原、中間湿原および低層湿原に大別される。」とされている。また、本書において、泥炭地と湿原の関係については、「湿原は、湿地における植生の状態をいう生態学的用語であり、地形学的には隠蔽物質の状態を示す用語である。それに対して、前節で情報を整理した泥炭は堆積物の名称であり、泥炭地は泥炭を整形物質とする土地を指す用語である。多くの湿原は泥炭地であるが、泥炭のない湿原もあれば湿原になっていない泥炭地もある。つまり、湿原と泥炭地は類義語であり、同義語ではない。」とされている²¹。

国際湖沼環境委員会(International Lake Environment Committee Foundation : ILEC)は、1984年に滋賀県で開催された「世界湖沼環境会議」において、国際連合環境計画(United Nations Environment Programme : UNEP)の提言を受け、滋賀県が中心となり、設立した団体である。ILECは、国内外の湖沼の現状調査、湖沼環境管理のための研究の実施およびセミナーの開催、海外技術援助事業の実施および世界湖沼会議に対する支援・協力、国内外の湖沼環境の健全な管理およびそれと調和した開発の在り方に関する国際的な交流と調査研究の推進、これらの活動を通じた日本の環境保全に関する国際協力の推進を目的として活動を行っている²²。ILECとUNEPが2003年に公開した「世界湖沼ビジョン 行動への呼びかけ」は、湖沼管理に係る問題に取り組むための包括的な指針として作成されたものであり、自然湖か人口湖か、淡水湖か塩湖かを問わず、世界の全ての湖が対象となっている²³。

<生態系サービスおよび現状・課題>

湖沼は地上にある液体状の淡水の90%以上を貯留する静水域であり、水や漁獲物などの資源の供給サービス、洪水や渇水などの調整サービス、美しい景観などの文化的サービス、およびそれらを支える基盤サービスなど、人間社会の存続に不可欠な多くの生態系サービスを提供する生態系である²⁴(図 2-6)。

²¹ 鈴木隆介(1998)『建設技術者のための地形図読図入門』古今書院

²² 公益財団法人 国際湖沼環境委員会(ILEC), <https://www.ilec.or.jp/about/> (最終アクセス日: 2024-12-11)

²³ 世界湖沼ビジョン委員会(2003)『世界湖沼ビジョン』

²⁴ 公益財団法人 国際湖沼環境委員会(ILEC) (2012)『アフリカにおける ILBM プラットフォーム・プロセスの推進』

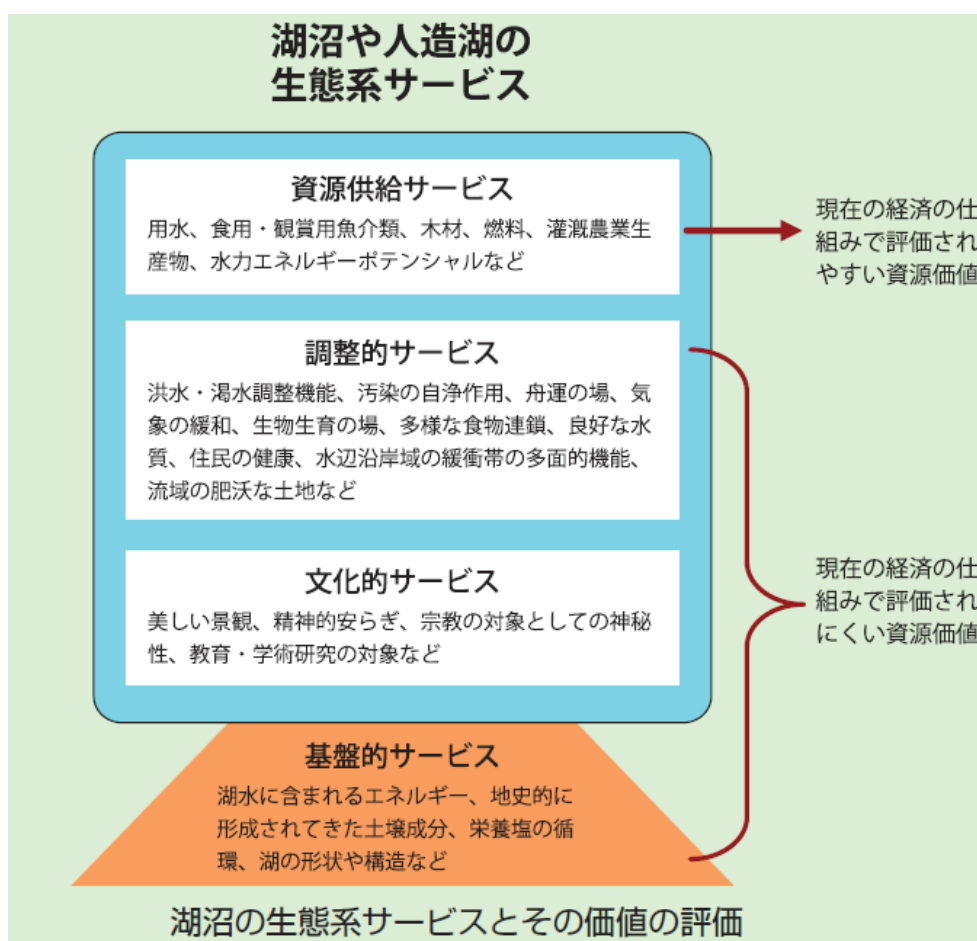


図 2-6 湖沼等の提供する生態系サービス

出典: ILEC(2012)『アフリカにおける ILBM プラットフォーム・プロセスの推進』

日本で2番目に面積の大きな霞ヶ浦において、その生態系サービスの経済価値評価を行った研究では、霞ヶ浦が生み出している生態系サービスは経済価値に換算すると年に1,217億円の価値があるという評価になっている²⁵(図 2-7)。

²⁵ 北村立実 et al. (2020)『霞ヶ浦の生態系サービスの享受量の変遷及び代替法による経済評価』 応用生態工学

大項目	中項目	小項目	指標	指標の増減	経済価値 (億円/年)
供給 サービス	食糧・原材料	水産物	内水面漁業生産量	➡	5.0
		水産物（養殖）	淡水真珠生産量	➡	3.1
			コイ，その他魚類生産量	➡	
		農産物	レンコン生産量	➡	141.0
	水供給	取水	農業用水量	➡	195.4
			工業用水量	➡	82.3
			水道用水量	➡	36.6
調整 サービス	水の調整	地下水涵養	地下水涵養量	⇨	37.7
		水質浄化	底泥の脱窒量	—	41.5
			ヨシによる浄化量	—	1.7
	気候の調整	潜熱効果	蒸発散量	⇨	—
	自然災害の防護	洪水調節	治水容量	➡	670.0
文化的 サービス	宗教・祭り	水神	水神の社数	—	—
	教育	環境学習	霞ヶ浦環境科学センター主催参加者数	➡	0.7
	景観，観光・レ クリエーション	レクリエーション 利用者	観光帆引き船利用者数	➡	0.04
			釣り利用者数	➡	—
			水遊び人数	➡	—
	つくば霞ヶ浦りん りんロード	利用者数	➡	—	
		伝統芸能・伝統 工芸	伝統的建造物（茅 葺屋根の原材料）	妙岐の鼻地区ヨシーカモノハシ群落面 積（茅葺に利用される群落）	➡
	伝統的水産加工品		佃煮・煮干し・焼き物生産量	➡	2.2
	基盤 サービス	生物多様性	魚類	純淡水魚類種	➡
水生植物			抽水植物面積	➡	—
			浮葉植物面積	➡	—
			沈水植物面積	➡	—
			鳥類	カモの種数	⇨

図 2-7 霞ヶ浦の生態系サービスの指標の推移と経済価値

出典: 北村立実 et al. (2020)『霞ヶ浦の生態系サービスの享受量の変遷及び代替法による経済評価』応用生態工学

しかしながら、湖沼は、特に発展途上国においては、流出入河川域や湖辺域の住民が水や水産資源の利用を通して直接的に生態系に影響を与え合う関係が強いことが多く、漁業資源の乱獲、土砂の堆積、農薬による汚染、過度な取水など、様々な問題が生じている。そういった湖沼では、水域と流域の生態系サービスを当該地域にとって最も望ましい形で持続可能な利用と保全ができるようにしていく「湖沼流域管理」の仕組みを構築していくことが重大な課題となっている。湖沼の抱える課題は場所によって異なるが、国際的に連携して取り組まなければ解決できない地球規模の課題も多く存在する²⁶(図 2-8、図 2-9)。

²⁶ 公益財団法人 国際湖沼環境委員会(ILEC) (2012)『アフリカにおける ILBM プラットフォーム・プロセスの推進』

湖沼流域名	湖内起源						流域起源						流域外起源		
	① 魚の乱獲	② 外来魚の移入・侵入	③ 塩分濃度の変化	④ 水草など外来植物の侵入	⑤ 生質養殖からの栄養塩類	⑥ 沿岸湿地帯など水辺生態系の喪失	⑦ 土砂の流入・堆積	⑧ 降雨地面源負荷の流入	⑨ 農業・化学肥料による汚染	⑩ 大量取水・分水	⑪ 下水道・雨水排水路からの汚水の流入	⑫ 産業による汚染	⑬ 流域内外から風送降下される栄養塩類	⑭ 流域内外から風送降下される汚染化学物質	⑮ 気候変動
1. アラル海			→			→				→					
2. バイカル湖							↓				↓	→		→	
3. バリンゴ湖	→						↓			↓					↓
4. ボージ湿地帯							→	→	→		→	↓			
5. 琵琶湖				→		↓		→	→	↑	↑				↓
6. チャド湖						↓	↓			↓					↓
7. シャンブレン湖								↑			↑			→	
8. チリカ湖			↑	↑			↓	↓	↓	↓	↓				
9. ニカラグア湖 (現地呼称: コシボルカ湖)							↓		↓		↓				
10. コンスタンツ湖 (現地呼称: ボーデン湖)		↓				→		→	→		→				
11. 滇池 (ディエンチ)					↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	→		→	
12. 五大湖		↓						↓	↓		↑	→		→	
13. イシク・クル湖		→					↓	↓	↓			↓			↓
14. カリバ湖					↓			↓			→				↓
15. ラグナ湖 (現地呼称: バイ湖)	→	↓	→	→	↓		↓	↓			↓	→			
16. マラウイ/ニアサ湖	↓			↓			↓	↓	↓	↓	↓		↓		↓
17. ナイバシャ湖	↑	→		↑		→	↓			→	↓		↓		
18. ナクル湖							→	→		↓	↓				
19. オーリッド湖	→	↓				↓	↓	↓	↓		↓				
20. ペプシ ^(注1) /チユード湖 ^(注2)	↓			→				→			↓	→			
21. セヴァン湖	↓	↓				↓	↓			↓	↓				
22. タンガニーカ湖	↓						↓				↓	↓			↓
23. チチカカ湖		↓					↓				↓	↓			
24. トバ湖	↓	↓		↓	↓	↓	→	→	↓	↓	↓		↓		
25. トンレ・サップ湖	↓	↓					↑				↓				
26. ツクルイ湖				→			→								
27. ビクトリア湖	→	↓		↑		↓	↓	↓			↓	↓	↓		
28. 興凱 ^(注3) /ハンカ湖 ^(注4)	↓					↓	↓		↓		↓	↓			
合計発生数	12	11	3	9	4	11	21	16	12	11	23	12	4	4	7

↑ 改善傾向 → 横ばい傾向 ↓ 悪化傾向

図 2-8 主要 28 湖沼に問題を与えている要因とその状況

出典: ILEC(2012)『アフリカにおける ILBM プラットフォーム・プロセスの推進』

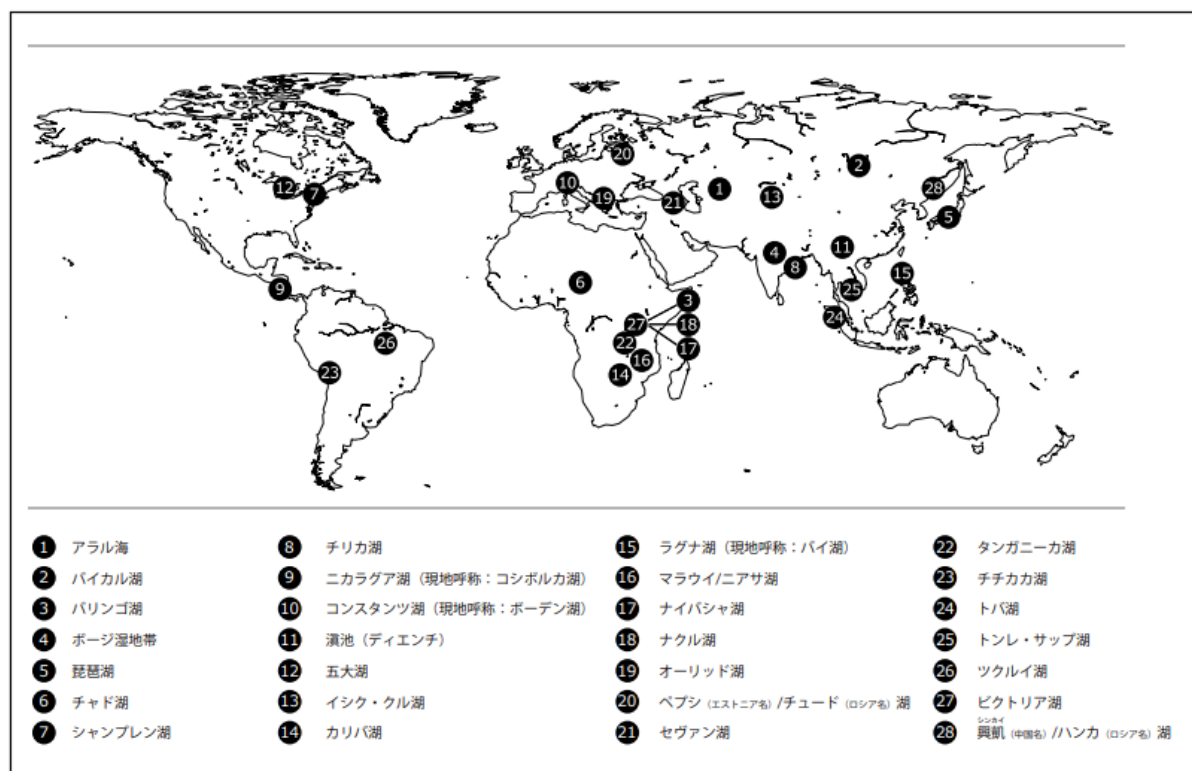


図 2-9 主要 28 湖沼の位置図

出典: ILEC(2007)『統合的湖沼流域管理: 手引書』

また湿地では10万種以上の淡水生物が確認されており、固有種が生息する湿地も多く存在するなど、生物多様性の観点からも重要な生態系と言える。その他、湿地は淡水の供給源や自然の防潮堤などとしても機能しており、多くの生態系サービスを提供している場である²⁷。

<国際的な取組>

統合的湖沼流域管理(Integrated Lake Basin Management : ILBM)は、湖沼と流域の管理組織やステークホルダーが、湖沼が持つ①長い滞留時間(入ってきた物質を長時間ため込む)、②複雑に絡み合う現象(湖内に流入する物質は生物的、物理的、化学的な相互作用を経て、複雑な変化を見せる)、③全てを統合する性質(人為活動と自然が一体となって一つのシステムを形成する)といった静水システムの特徴を踏まえた上で、その資源の持続可能な利用と保全を実現するために必要な概念を示している。ILBMでは、世界の湖沼環境の改善は、長期にわたる強力な政治的コミットメントの下、6つの要素(組織・体制、政策、参加、技術、情報、財政)について統合的に取組むことで、はじめて実現可能とされている²⁸(図 2-10)。

²⁷ ラムサール条約(2015)『ラムサール条約 ファクトシート』

²⁸ 公益財団法人 国際湖沼環境委員会(ILEC) (2007)『統合的湖沼流域管理: 手引書』

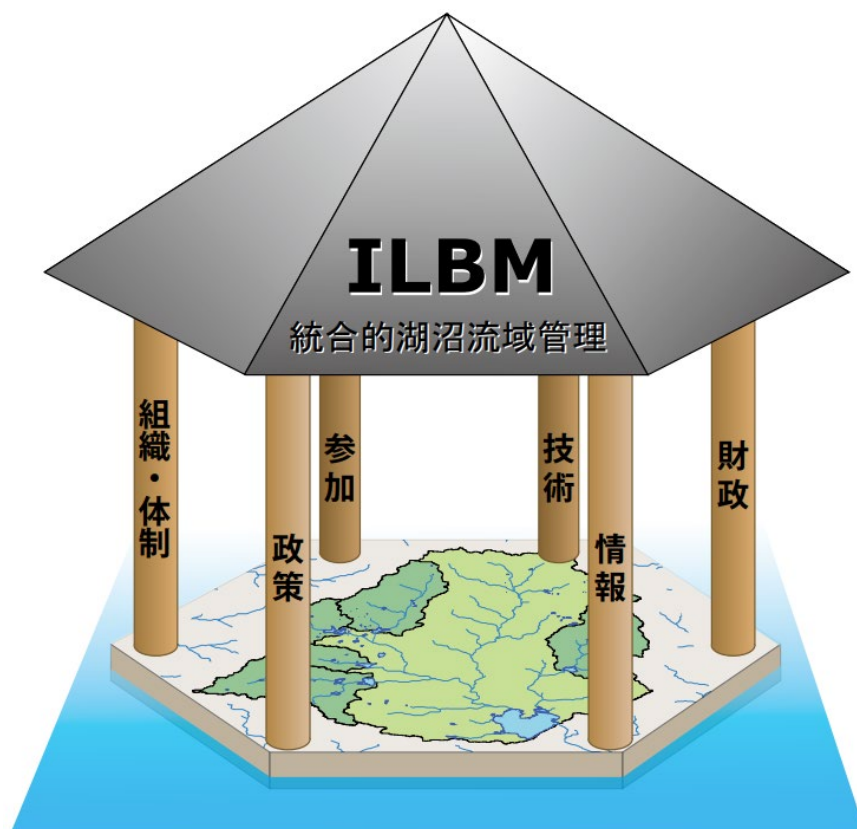


図 2-10 ILBM を支える 6 つの柱

出典: ILEC(2007)『統合的湖沼流域管理: 手引書』

<支援状況>

ILECはILBMの展開活動の一環として、ケニアにおいて国内の湖沼での適用を広げるとともに、国家政策への提案を進める「African Lake Basin Management with Sanitation Challenges : AFSAN」を環境省の委託事業として2009年から3年間滋賀大学と共同で実施した。また、世界各地の科学委員との連携のもと、南アジア、東アジア、ヨーロッパ、ラテンアメリカの各地でILBM普及の取組を推進した。その後も引き続き、湖沼流域ガバナンスの現状とその向上・強化に係る取組の状況把握のため、現地調査や関係機関協議を継続している²⁹。

JICAが2007年10月1日から2023年9月1日の間に協力を開始した自然環境保全分野の技術協力プロジェクトのうち、湖沼・湿原を対象生態系に含む案件の一覧を表 2-3に示す。JICAのこれまでの湖沼・湿原における技術協力プロジェクトの傾向としては、支援対象地域は中南米地域で多いこと、ラムサール条約登録湿地における管理能力強化に係る案件が7件程度と半数近くを占めることがあげられる。

²⁹ 公益財団法人 国際湖沼環境委員会(ILEC) (2007)『統合的湖沼流域管理: 手引書』

表 2-3 湖沼・湿原での JICA 技術協力プロジェクト実績(2007/10/1-2023/9/1)

案件名	地域	国	開始	終了	SATREPS
泥炭・森林における火災と炭素管理プロジェクト	東南アジア	インドネシア	2010/02	2014/03	✓
四川省震災後森林植生復旧計画プロジェクト	東アジア	中華人民共和国	2010/02	2015/01	
アマゾンの森林における炭素動態の広域評価	北米・中南米地域	ブラジル	2010/05	2014/05	✓
国家生物多様性データベースシステム開発プロジェクト	東南アジア	ベトナム	2011/11	2015/03	
湿地管理プロジェクト	アフリカ地域	ウガンダ	2012/01	2016/12	
ディヴィアカ・カラヴァスタ国立公園参加型管理による保全と持続的利用プロジェクト	欧州地域	アルバニア	2012/04	2014/09	
エル・カホンダム森林保全区域のコミュニティ住民参加型持続的流域管理能力強化プロジェクト	北米・中南米地域	ホンジュラス	2013/05	2016/05	
サバ州を拠点とする生物多様性・生態系保全のための持続可能な開発プロジェクト	東南アジア	マレーシア	2013/07	2017/06	
イグアス湖流域総合管理体制強化プロジェクト	北米・中南米地域	パラグアイ	2013/08	2017/07	
生物多様性保全のためのパーム油産業によるグリーン経済の推進プロジェクト	東南アジア	マレーシア	2013/11	2017/11	✓
アンザリ湿原環境管理プロジェクトフェーズⅡ	中東地域	イラン	2014/05	2019/06	
オロメガ湖・ホコタル湖統合的湿地管理プロジェクト	北米・中南米地域	エルサルバドル	2016/03	2021/09	
持続可能な自然資源管理能力向上支援プロジェクト	東南アジア	ミャンマー	2018/06	2023/06	
SICA 地域における生物多様性の統合的管理と保全に関する能力強化プロジェクト	北米・中南米地域	北米・中南米地域(広域)	2019/03	2024/03	
ディヴィアカ・カラヴァスタ国立公園における生態系に基づく管理に係る能力開発プロジェクト	欧州地域	アルバニア	2021/05	2024/05	
マラウイ湖国立公園における統合自然資源管理に基づく持続可能な地域開発モデル構築プロジェクト	アフリカ地域	マラウイ	2021/06	2026/06	✓
ペルーアマゾンにおける気候変動緩和のための森林湿地生態系の自然資源管理能力強化プロジェクト	北米・中南米地域	ペルー	2022/07	2027/07	

出典: 発注者の提供情報に基づき日本工営作成

最後に、「JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略)17. 自然環境保全」では、湖沼・湿原における具体的な協力として、流域ランドスケープレベル(複数セクター横断的)での統合的管理体制構築、保全計画の策定・実施、湿地生態系モニタリングによる科学的データに基づく順応的管理、環境保全と両立した生計向上策、周辺住民への普及啓発などを通じた生態系保全・回復を実施するとされている³⁰。

＜支援の留意点・教訓＞

これまでの自然環境保全分野でのJICA支援を通じ、湖沼・湿原における支援において留意すべき点や教訓が示されてきた。「マレーシア国 サバ州を拠点とする生物多様性・生態系保全のための持続可能な開発プロジェクト」³¹では、湖沼・湿原の持続可能な開発の推進には、典型的な保全アプローチとは異なる技能や専門知識が求められるため、農業、園芸、林業、特用林産物、畜産、水産、農村開発、観光、パーム・オイル産業などの異なる専門知識を有する機関との連携を拡大する必要性が指摘されている。また、持続可能な開発には、地方公共団体を含む関係政府機関に加え、非政府団体や民間セクターの関与も重要である点も指摘されている。「ホンジュラス共和国 エル・カホンダム森林保全区域のコミュニティ住民参加型持続的流域管理能力強化プロジェクト」³²では、対象地域において畜産農家が大規模な生業を行っている場合などがあるため、プロジェクト対象地域における環境悪化の要因を十分に考慮して、より効果的な取組方法を選定する必要性が教訓として示されている。

³⁰ JICA(2022)『JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略)17. 自然環境保全』

³¹ JICA(2012)『マレーシア国 サバ州を拠点とする生物多様性・生態系保全のための持続可能な開発プロジェクト 詳細計画策定調査報告書』

³² JICA(2013)『ホンジュラス共和国 エル・カホンダム森林保全区域のコミュニティ住民参加型持続的流域管理能力強化プロジェクト 詳細計画策定調査報告書』

(3) 泥炭地

<定義・分布>

(2) 湖沼・湿原でも記載したとおり、「建設技術者のための地形図読図入門(鈴木隆介編、古今書院、1998年)」において泥炭地と湿原の関係は、「湿原は、湿地における植生の状態をいう生態学的用語であり、地形学的には隠蔽物質の状態を示す用語である。それに対して、泥炭は堆積物の名称であり、泥炭地は泥炭を整形物質とする土地を指す用語である。多くの湿原は泥炭地であるが、泥炭のない湿原もあれば湿原になっていない泥炭地もある。つまり、湿原と泥炭地は類義語であり、同義語ではない。」とされている。本節では泥炭地に焦点を当て、情報を整理した³³。

図 2-11に示す通り、泥炭地は極圏から熱帯まで世界中に分布する。泥炭地は大きく、熱帯泥炭地と永久凍土に分けられる。熱帯泥炭地は高温多雨な気候に形成される泥炭地であり、インドネシアやマレーシアなどを中心とした東南アジア、コンゴ盆地などを中心としたアフリカ、ペルーなどを中心とした南米などに分布している。本生態系では、過度な湿潤さなどが要因で植物の枯死物の堆積速度が分解速度を上回り、結果として有機物に富む層が形成されている。一方、永久凍土は年間を通して地温が0℃を超えない場所に形成される泥炭地であり、主に極圏や高山の寒冷地に分布している。土壌の表面は主にコケ類やスゲ類に覆われており、これらが低温のために分解が抑制された状態で堆積を続け、結果として厚い有機物に富む層が形成されている³⁴。

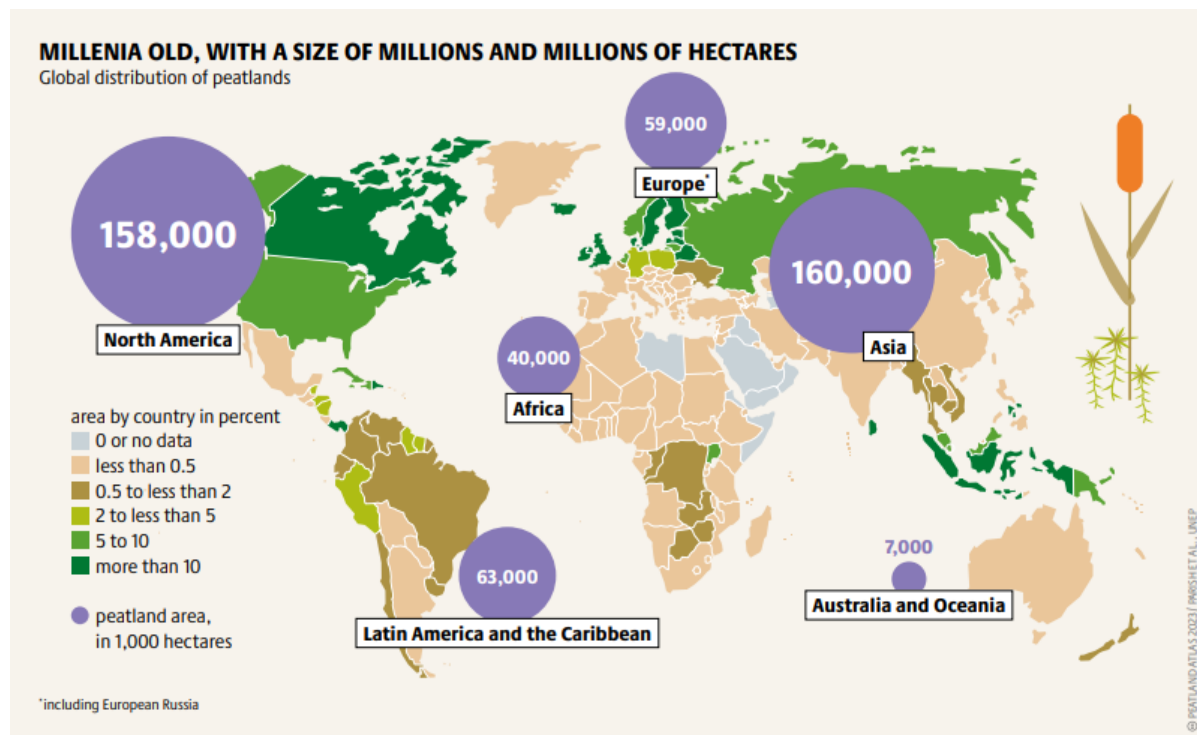


図 2-11 世界における泥炭地の分布

出典: Heinrich-Böll-Stiftung et al. (2023)『PEATLAND ATLAS 2023』

<生態系サービスおよび現状・課題>

泥炭地は世界の陸地の3%程と推定される面積に、陸地で貯留する炭素の30%程を保持しているとされる。これは世界の森林に蓄えられているとされる炭素量の2倍程にあたる。活動場所として特に注目すべき生態系と言える。永久凍土に焦点を当てると、大気中の二酸化炭素に含まれる総炭素量を

³³ 鈴木隆介(1998)『建設技術者のための地形図読図入門』古今書院

³⁴ 国立環境研究所, <https://cger.nies.go.jp/cgernews/202102/363003.html> (最終アクセス日: 2024-12-11)

上回る1兆350億トン規模の炭素が極圏の永久凍土の地下3mまでに保持されているとされ、本生態系は特に気候変動や炭素循環の観点から重要視されている³⁵。

しかしながら、毎年500,000haもの熱帯泥炭が耕作や牧畜などを目的とした排水などの人為的要因で破壊され、大量の二酸化炭素が大気中に放出されている。その放出量は、世界で人為的要因により排出される温室効果ガスの5%ともされる³⁶。特に世界全体の泥炭地の約36%とされる広大な熱帯泥炭地が広がるインドネシアでは、20世紀末の大規模なプランテーション開発のための水路掘削と熱帯林の伐採の結果、土壌の乾燥化が進行し、火災や微生物分解による二酸化炭素排出が危惧されている。また、全世界の熱帯泥炭地における炭素蓄積の約30%が存在するとされるコンゴ盆地では、今後、コンセッション開発計画など泥炭地に対する開発圧力が高まることが予想されており、現状解明と保全の方向性を示すことが喫緊の課題となっている。また、インドネシア、コンゴ盆地に次ぐ世界三番目の面積の熱帯泥炭地を有するとされるペルーでは、現時点では大規模な泥炭地開発計画は存在しないものの、国際的な泥炭地への注目度の高まりを受けペルー政府もその重要性を認識しつつあり、正確な泥炭地の分布、温室効果ガス貯蔵量、放出量の把握に対する需要が高まっている³⁷。

永久凍土における直接的な変化は化石燃料や鉱物資源の掘削が一部で行われている程度であるが、主に気候変動の影響で融解した凍土から二酸化炭素やメタンが大気中に放出され、地球温暖化に拍車がかかることが懸念されている³⁸。

<国際的な取組>

代表的な国際的な取組としては、2016年にモロッコで開催された気候変動に関する国際連合枠組条約(United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC)COP22で泥炭地の専門家および専門機関によって設立された国際泥炭地イニシアティブ(Global Peatlands Initiative : GPI)による活動があげられる。GPIは世界最大の炭素貯留地である泥炭地を守り、大気への炭素の排出を防ぐ目的で活動しており、世界規模での泥炭地の状況の評価やパイロット国における泥炭地の環境劣化対策プロジェクト実施などを行っている³⁹。2022年にエジプトで開催されたUNFCCC COP27では、GPIが2020年から2022年にかけて実施してきた泥炭地の現状に関する調査結果を世界泥炭地評価(Global Peatlands Assessment : GPA)として発表し、世界レベルと地域レベルの双方において、泥炭地の保全、修復、持続可能な管理に役立つ、利用可能な最良の科学を提示した。併せて保全、修復、持続可能な管理の優先エリア選定に役立つ目的で、最新の世界泥炭地分布予測図(図 2-12)も公開した。本マップには、物理的条件から泥炭地の可能性が高いものの地上での確認は実施されていない泥炭地ポテンシャルエリアも含まれており、それらを含めると世界には従来の推定よりも広大な泥炭地が分布することが予測された⁴⁰。

³⁵ 国立環境研究所(2021)『熱帯の泥炭、永久凍土の行方』

³⁶ Heinrich-Böll-Stiftung et al. (2023)『PEATLAND ATLAS 2023』

³⁷ JICA(2023)『持続的な泥炭地管理及び保全協力に係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート』

³⁸ 国立環境研究所(2021)『熱帯の泥炭、永久凍土の行方』

³⁹ Global Peatlands Initiative, <https://globalpeatlands.org/index.php/about> (最終アクセス日 : 2024-12-11)

⁴⁰ IUCN, <https://www.iucn-uk-peatlandprogramme.org/news/global-peatlands-initiative-project-state-worlds-peatlands> (最終アクセス日 : 2024-12-11)

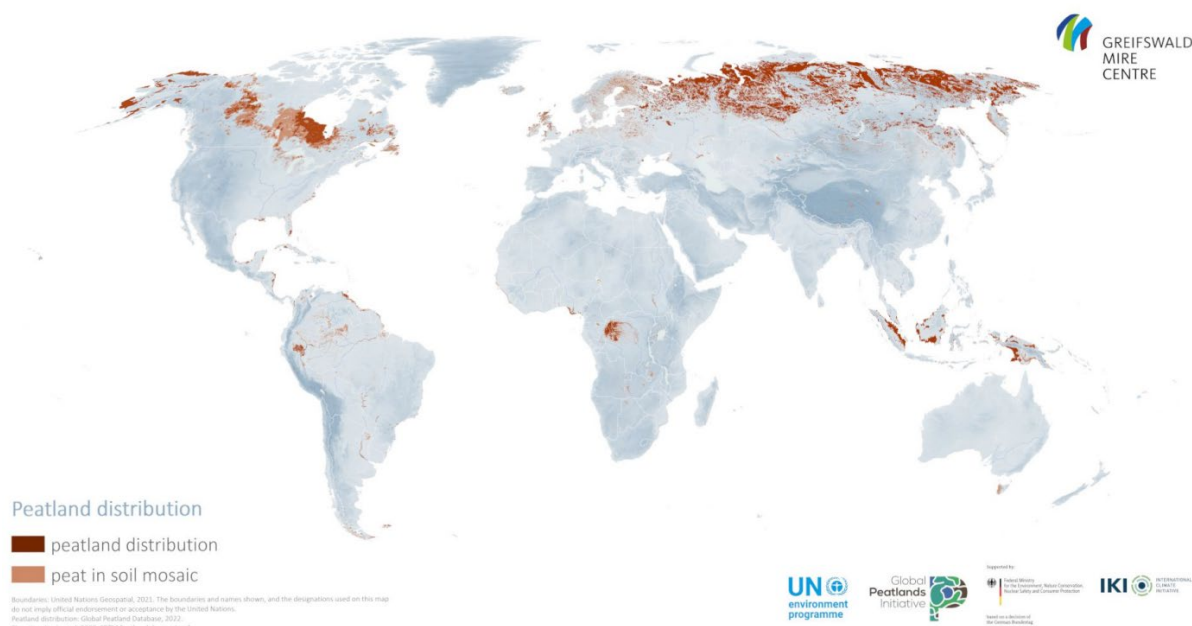


図 2-12 GPI による世界の泥炭地分布予測図

出典: Global Peatlands Initiative, Global Peatland Map 2.0, <https://globalpeatlands.org/resource-library/global-peatland-map-20> (最終アクセス日 : 2024-12-11)

また、UNEPが2019年にケニアのナイロビで開催した第4回国連環境総会では、泥炭地の生態系サービス提供の場としての重要性およびその保全・回復や持続可能な形での管理の重要性が指摘されている。また、その実現に向けた活動における正確なインベントリデータの必要性が指摘され、アカデミアの貢献の重要性が示唆されている⁴¹。

<支援状況>

泥炭地では多くのドナーが支援を展開しており、例えば、国際連合食糧農業機関(Food and Agriculture Organization of the United Nations : FAO)は南米、アジア、アフリカにおける熱帯の泥炭地を対象に、①知見の共有と能力開発、②国家計画や報告への泥炭地情報の統合などの政策やガバナンス、③地域・国・現場レベルでの泥炭地マッピングやモニタリングなどの技術サポートを柱とした多くの支援を実施している。本協力で2020年に作成された「Peatland mapping and monitoring- Recommendations and technical overview -」には、泥炭地のマッピングやモニタリングの方法論が記述されている(図 2-13)。また、今後の課題として、①地下水位の推定、②信頼できる土壌湿性の特定、③温室効果ガスの排出量推定の3つがあげられている⁴²。

⁴¹ UN(2019) 『United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme』

⁴² FAO(2020) 『Peatlands mapping and monitoring – Recommendations and technical overview』

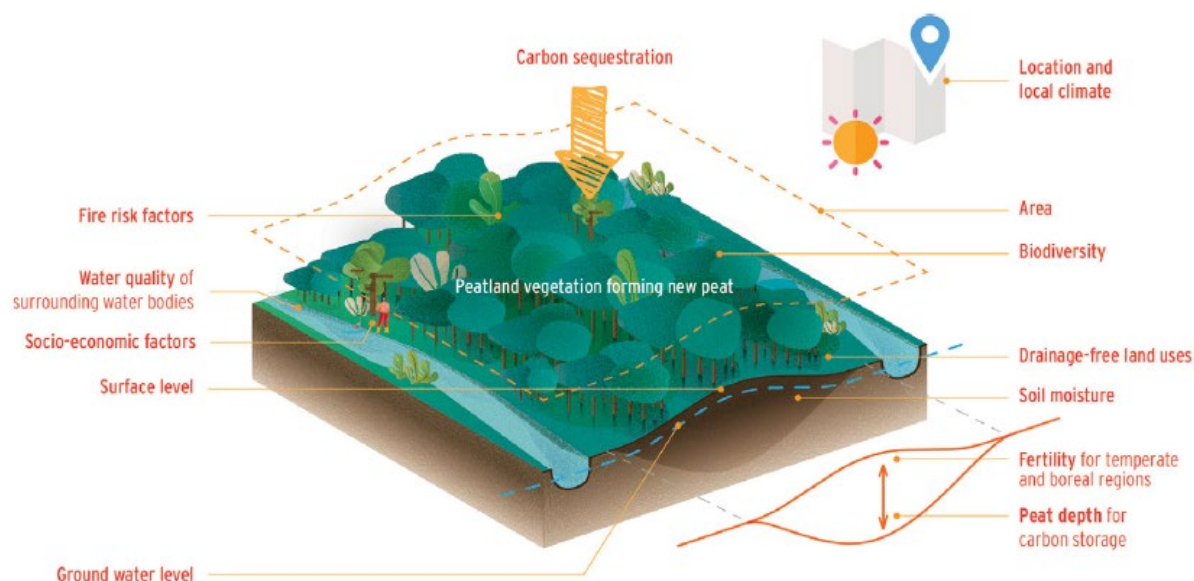


図 2-13 排水が行われていない泥炭地のモニタリングに必要なデータ

出典: FAO(2020)『Peatlands mapping and monitoring – Recommendations and technical overview』

日本による協力としては、JICAが2023年まで実施してきた「持続的な泥炭地管理及び保全協力に係る情報収集・確認調査」などがある。本調査は、上述のFAOの支援と同じ南米、アジア、アフリカの熱帯泥炭地を対象とし、「Peatland mapping and monitoring- Recommendations and technical overview -」で課題としてあげられた3点に貢献する活動を実施してきた。また、本調査では、泥炭地における今後の協力量針として、①衛星データとFluxタワーを組み合わせた泥炭地からの吸排出量の精緻化と方法論の国際化、②領域気象モデルを用いた泥炭地における二酸化炭素およびメタンの吸排出量算定の社会実装、の2点が提案されている⁴³。

JICAが2007年10月1日から2023年9月1日の間に協力を開始した自然環境保全分野の技術協力プロジェクトのうち、泥炭地を対象生態系に含む案件の一覧を表 2-4に示す。JICAのこれまでの泥炭地における技術協力プロジェクトの傾向としては、ペルー案件で1件泥炭地に関連した活動も行われているが、基本的には世界最大の熱帯泥炭地保有国とされるインドネシアで支援を行ってきた点があげられる。

表 2-4 泥炭地での JICA 技術協力プロジェクト実績(2007/10/1-2023/9/1)

案件名	地域	国	開始	終了	SATREPS
泥炭・森林における火災と炭素管理プロジェクト	東南アジア	インドネシア	2010/02	2014/03	✓
保全地域における生態系保全のための荒地回復能力向上プロジェクト	東南アジア	インドネシア	2010/03	2015/03	
泥炭湿地林周辺地域における火災予防のためのコミュニティー能力強化プロジェクト	東南アジア	インドネシア	2010/07	2015/07	
日本インドネシア REDD+実施メカニズム構築プロジェクト	東南アジア	インドネシア	2013/06	2018/06	
ペルーアマゾンにおける気候変動緩和のための森林湿地生態系の自然資源管理能	北米・中南米	ペルー	2022/07	2027/07	

⁴³ JICA(2023)『持続的な泥炭地管理及び保全協力に係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート』

案件名	地域	国	開始	終了	SATREPS
力強化プロジェクト	地域				
森林土地火災予防のためのコミュニティ運動プログラム実施体制強化プロジェクト	東南アジア	インドネシア	2023/03	2027/02	
気候変動 LULUCF セクター緩和プロジェクト	東南アジア	インドネシア	2024/10	2027/10	

出典: 発注者の提供情報に基づき日本工営作成

最後に、「JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略)17. 自然環境保全」では、泥炭地における具体的な協力として、泥炭地評価の基礎・基盤となる泥炭地マッピングや地下水位推定モデルの開発を実施するとされている⁴⁴。

<支援の留意点・教訓>

これまでの自然環境保全分野でのJICA支援を通じ、泥炭地における支援において留意すべき点や教訓が示されてきた。「インドネシア国 泥炭湿地林周辺地域における火災予防のためのコミュニティ能力強化プロジェクト」⁴⁵では、森林火災対策は、気候変動対策における REDD+の議論や違法伐採対策などガバナンスの問題とも関連性が高いため、効果的な活動を行うためには、林業省以外の関係省庁、JICAあるいは他ドナーの動向などを把握し、必要に応じて連携を図ることが重要と指摘されている。また、気候変動対策としては、関連ドナーが様々な活動を実施していることから、JICA の自然環境保全プロジェクトとの情報共有体制構築とともに、関連ドナーとの情報共有も重要と指摘されている。また、「インドネシア国 日本インドネシア REDD+実施メカニズム構築プロジェクト」⁴⁶では、炭素市場の動向を含めた政策面での情報把握、および先方政府の予算確保などに留意することの重要性が指摘されている。最後に、「インドネシア国 森林土地火災予防のためのコミュニティ運動プログラム実施体制強化プロジェクト」⁴⁷では、広大なエリアを対象とする場合には、火災予防のために住民の火入れ行為を直接監視し、管理することは難しいため、ファシリテーションを通じた地域社会への持続的な普及啓発による住民意識の変化とそこから育まれる行動変容を段階的に求める手法の活用を考慮する必要性が指摘されている。

⁴⁴ JICA(2022)『JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略)17. 自然環境保全』

⁴⁵ JICA(2010)『インドネシア国 泥炭湿地林周辺地域における火災予防のためのコミュニティ能力強化プロジェクト 詳細計画策定調査報告書』

⁴⁶ JICA(2013)『インドネシア国 「日本・インドネシア REDD+実施メカニズム構築プロジェクト」 詳細計画策定調査報告書』

⁴⁷ JICA(2018)『インドネシア国 森林土地火災予防のためのコミュニティ運動プログラム実施体制強化プロジェクト 事業事前評価表』

2.2.2 沿岸域

(1) サンゴ礁

<定義・分布>

サンゴ礁は、主に造礁サンゴと呼ばれる刺胞動物によって形成される地形である。造礁サンゴには、18科、約120属、800種以上の種があり、その大半が強固な骨格を持ち、触ると固いイシサンゴ目に分類される。造礁サンゴは、熱帯から暖かい温帯にかけて生息しており、この分布は最寒月の平均水温が18度以上の海域とほぼ一致している⁴⁸(図 2-14)。サンゴ礁は一般に、陸地とサンゴ礁とが接した裾礁、陸地とサンゴ礁の間に深さ数10mの浅い海(礁湖：ラグーン)を持つ堡礁、サンゴ礁だけがリング状につながった環礁の3タイプに分類される⁴⁹(図 2-15)。

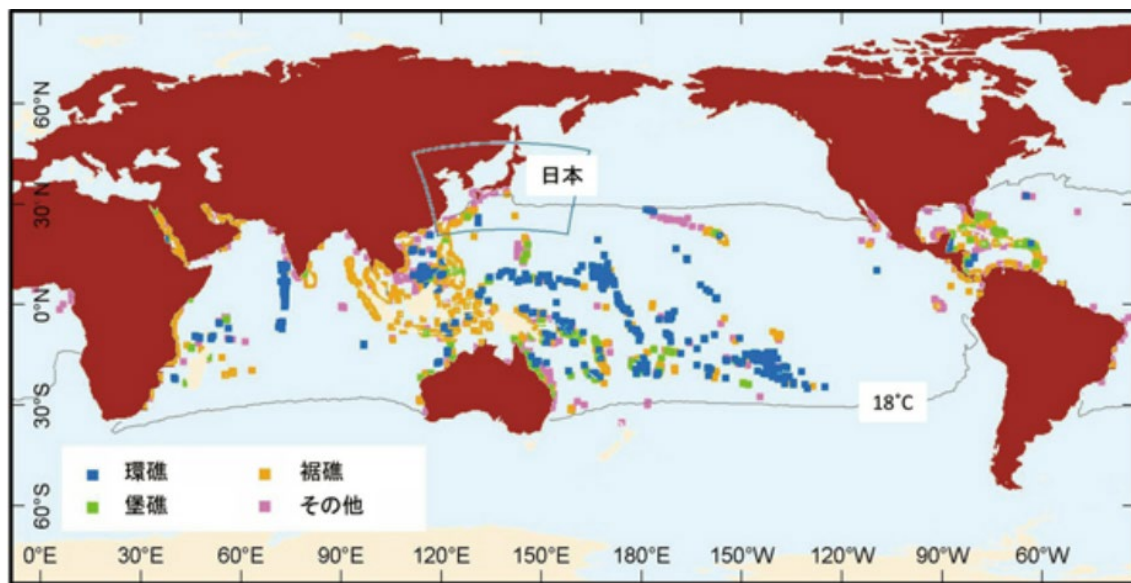


図 2-14 世界におけるサンゴ礁の分布

出典: 国立環境研究所, <https://www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/53/10-11.html> (最終アクセス日: 2024-12-11)

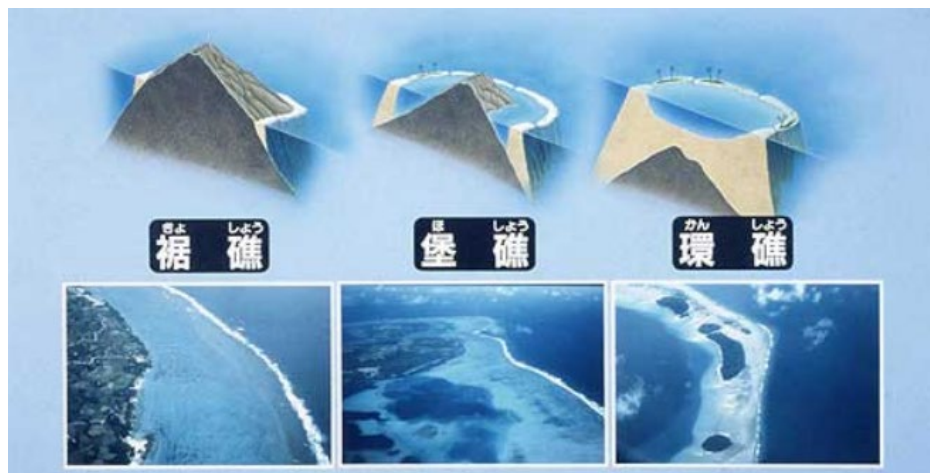


図 2-15 サンゴ礁のタイプ

出典: 日本サンゴ礁学会, https://tenbou.nies.go.jp/learning/note/theme1_2.html (最終アクセス日: 2024-12-11)

⁴⁸ 中村崇, 山城秀之 (2020)『サンゴの白化：失われるサンゴ礁の海とそのメカニズム』 成山堂書店

⁴⁹ 日本サンゴ礁学会, https://tenbou.nies.go.jp/learning/note/theme1_2.html (最終アクセス日: 2024-12-11)

<生態系サービスおよび現状・課題>

サンゴ礁が海洋総面積に占める割合は0.2%程であるが、海洋全体の生物種の25%以上にあたる178,000種以上の生物の生息場所となっており、人間社会にも多くの水産有用種を供給する場となっている。その他、サンゴ礁により提供される生態系サービスには、波浪による浸食からの海岸の保護や高波や津波の減衰、観光資源となる美しい景観などもあり、その価値を貨幣換算すると世界で年に2.7兆USDになるとする研究もある。また、他の研究では、サンゴ礁生態系の便益は352,915USD/ha/年とされ、これは様々な生態系のうち、最も高い数値である⁵⁰(表 2-5)。

表 2-5 各生態系のもたらす経済的便益(2007 年)

	No. of estimates	Mean TEV of all services in US\$ · ha ⁻¹ · year ⁻¹ (SD)	Discounted value (US\$)/ha at 75% TEV ^b	
			SDR = 2%	SDR = 8%
Open oceans	14	491 (762)	9,167	3,616
Coral reefs	94	352,915 (668,639)	6,589,166	2,598,729
Coastal systems	28	28,917 (5,045)	539,900	212,934
Coastal wetlands	139	193,845 (384,192)	3,619,220	1,427,399
Inland wetlands	168	25,682 (36,585)	479,501	189,112
Rivers and lakes	15	4,267 (2,771)	79,668	31,421
Tropical forest	96	5,264 (6,526)	98,283	38,762
Temperate forest	58	3,013 (5,437)	56,255	22,187
Woodlands	21	1,588 (317)	29,649	11,693
Grasslands	32	2,871 (386)	53,604	21,141

^a Adapted from De Groot et al. (2010).

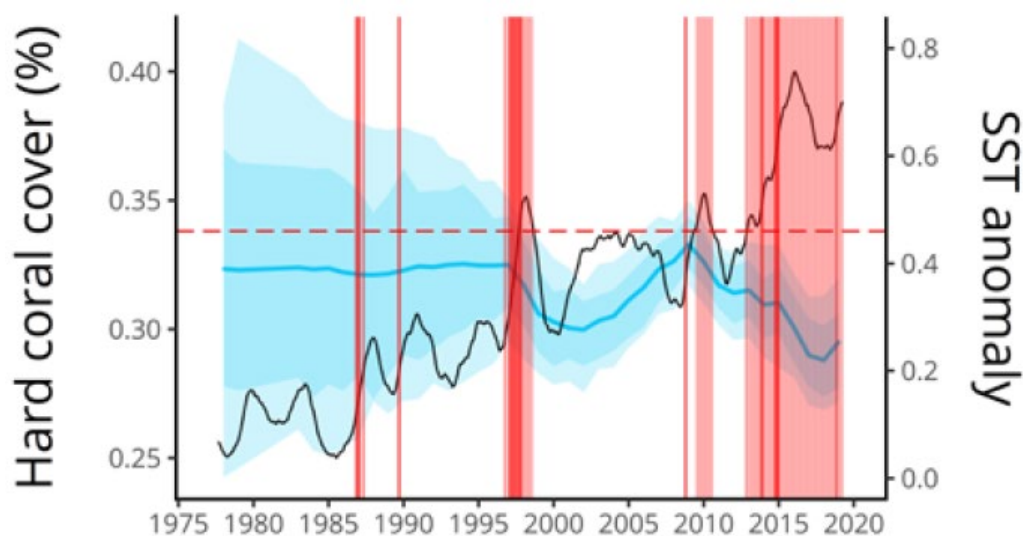
^b Over 20 years; SDR, social discount rate.

出典: De Groot, Rudolf S., et al. (2013)『Benefits of investing in ecosystem restoration』 Conservation Biology

しかしながら、サンゴ礁は海水温上昇や海洋酸性化などの地球規模の脅威や、農地からの栄養塩や堆積物の流入、海洋汚染、非持続的な漁業活動などの地域レベルの脅威にさらされており、最も脆弱な生態系の一つとされている。造礁サンゴは、褐虫藻と呼ばれる藻類に安全な生育場所および栄養塩や二酸化炭素を提供し、褐虫藻が光合成によって生産した酸素や糖類などの有機物をエネルギー源として受け取るという共生関係にある。造礁サンゴ内の褐虫藻が減少する現象は「白化」と呼ばれ、その状態が長期化すると造礁サンゴは栄養などの不足で死滅する。1998年以降、特に高海水温を主要因とした世界規模の白化が頻発しており、1998年の白化では世界の8%のサンゴが、2009年から2018年にかけて頻発した白化では世界の14%のサンゴが死滅したとされている⁵¹(図 2-16)。

⁵⁰ De Groot, Rudolf S., et al. (2013)『Benefits of investing in ecosystem restoration』 Conservation Biology

⁵¹ GCRMN(2020)『Status of Coral Reefs of the World: 2020』



備考. 濃青帯は 80%信頼区間、薄青帯は 95%信頼区間でのイシサンゴ目被覆率、黒線は 18 か月の平均値で平準化した海面水温偏差、濃赤帯は一定期間内の海面水温偏差の変化が 0.15 以上、薄赤帯は海面水温偏差が 0.45 以上の期間を示す。

図 2-16 イシサンゴ目被覆率と海面水温偏差との関係(1977-2020 年)

出典: GCRMN (2020)『Status of Coral Reefs of the World: 2020』

<国際的な取組>

100以上の国やUNEP、国際連合開発計画(United Nations Development Programme : UNDP)などの国際機関、NGOなどにより構成される国際サンゴ礁イニシアティブ(International Coral Reef Initiative : ICRI)は、1994年にサンゴ礁保全を目的に設立された組織であり、昆明・モントリオール生物多様性枠組で定められた沿岸域保全の目標達成においても重要な役割を持っている。ICRIは、サンゴ礁研究者の国際的なネットワークとして地球規模サンゴ礁モニタリングネットワーク(Global Coral Reef Monitoring Network : GCRMN)を構築し、世界各地のサンゴ礁の現状について、情報を集約する仕組みを作っている⁵²(図 2-17)。

⁵² GCRMN(2020)『Status of Coral Reefs of the World: 2020』

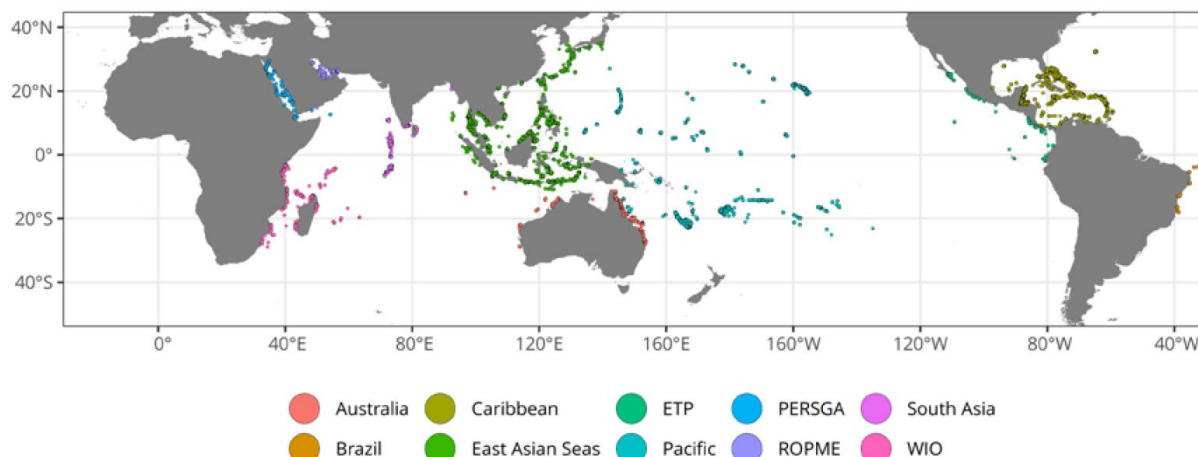


図 2-17 GCRMN の地域ごとのモニタリングサイト

※ Australia: オーストラリア、Brazil: ブラジル、Caribbean: カリブ海、East Asian Seas: 東アジア、ETP(Eastern Tropical Pacific): 東部熱帯太平洋、Pacific: 太平洋、PERSGA(Red Sea and Gulf of Aden): 紅海とアデン湾の環境保全のための地域機構、ROPME(Regional Organization for the Protection of the Marine Environment): 湾岸海洋環境保護機構、South Asia: 南アジア、WIO(Western Indian Ocean): 西インド洋

出典: GCRMN(2020)『Status of Coral Reefs of the World: 2020』

日本国内では、2003年に国内各地でサンゴ礁調査を行う研究者のネットワークとして、日本サンゴ礁モニタリングネットワーク(Japan Coral Reef Monitoring Network : JCRMN)が構築され、2004年から環境省の事業「重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト1000サンゴ礁調査)」として、毎年モニタリング調査が実施されている⁵³。

<支援状況>

サンゴの白化は、サンゴ礁生態系の存続に関わる最大の問題であり、近年の大規模白化の主要因とされる高海水温に対しては、地球規模での温暖化対策が必要とされる。また、白化の被害の程度は、平常時の健康状態にも左右されるため、海域、地域レベルにおいても、赤土や除草剤の流入、海域での浚渫工事や埋め立てによる直接的なサンゴ礁へのダメージ、食害生物の増加など、場所特有のストレス要因への対処が必要である。

かかる状況下、他ドナーによるサンゴ礁生態系における支援として、国土の全てがサンゴ礁により形成されるモルディブを例にあげると、地球環境ファシリティ(Global Environment Facility : GEF)によるサンゴ礁生態系保護区登録および管理計画策定・実施支援⁵⁴、米国国際開発庁(U.S. Agency for International Development : USAID)による気候変動に関する政策上の意思決定への科学技術のアクセス向上、適応と観測能力の強化、サンゴ礁生態系の管理に向けたガバナンスの強化などの支援⁵⁵などがある。モルディブや他のサンゴ礁生態系を有する国においては、世界銀行(World Bank : WB)やUNDPなど多様なドナーがサンゴ礁保全に関わる支援を実施している。

日本は、特に東アジアおよび大洋州地域において、サンゴ礁保全協力を主導してきており、とりわけパラオにおいては2000年に日本の無償資金協力で建設したパラオ国際サンゴ礁センター(Palau International Coral Reef Center : PICRC)をC/P機関とし、2002年から現在まで、3件の技術協力プロジェクトと1件の地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development : SATREPS)事業を実施してきている。2013年から2018年にかけて琉球大学を日本側の代表機関として実施されたSATREPS事業「サンゴ礁島嶼系における気候変動

⁵³ 中村崇, 山城秀之 (2020)『サンゴの白化 : 失われるサンゴ礁の海とそのメカニズム』成山堂書店

⁵⁴ GEF, Atoll Ecosystem-based Conservation of Globally Significant Biological Diversity in the Maldives' Baa Atoll, <https://www.thegef.org/projects-operations/projects/1099> (最終アクセス日: 2024-12-11)

⁵⁵ IUCN, Regions, <https://www.iucn.org/regions/asia/countries/maldives/usaaid-project-regenerate-maldives> (最終アクセス日: 2024-12-11)

による危機とその対策」⁵⁶ ⁵⁷では、パラオにおける天然林の農地への転換やダイナマイトや毒物を用いた破壊的な漁法、乱獲、観光利用の増加などの地域レベルの問題、および気候変動に伴う海水温上昇などによる大規模白化などの地球規模の問題の顕在化を背景に、「自然科学に加え、社会科学の視点からサンゴ礁島嶼生態系を把握・分析し、その結果を統合することによりパラオ国の同生態系の保全に係る政策の立案・実施に寄与する事」を目的に事業が実施された。その結果、サンゴ礁に係る研究や教育、啓発、モニタリングなどの能力強化が達成された⁵⁸。

一方で、これまでの協力を通じ、新たな問題として確認されたサンゴ礁への土砂流入などの問題に対しては、サンゴ礁だけでなく陸域を含む沿岸生態系を統合的に管理する必要性が認識されてきた。そこで2022年から2025年までの計画で進められた技術協力プロジェクト「気候変動への強靱性強化のための統合的沿岸生態系管理能力向上プロジェクト」では、沿岸域生態系(主にマングローブ)の管理および土砂流出・堆積などのモニタリング体制構築などを通じた、統合的沿岸域生態系管理に係る能力強化を目的に事業が実施されている⁵⁹。なお、本案件は、長年日本が支援してきた国際サンゴ礁センターをC/P機関としていたが、当該案件の主な対象はサンゴ礁ではなく、マングローブ管理である。

JICAが2007年10月1日から2023年9月1日の間に協力を開始した自然環境保全分野の技術協力プロジェクトのうち、サンゴ礁を対象生態系に含む案件の一覧を表 2-6に示す。JICAのこれまでのサンゴ礁における技術協力プロジェクトの傾向としては、全体としてサンゴ礁生態系における支援の実施件数は他生態系における活動と比較して少ない。表2-6に掲載外となるが、2002-2006年にパラオで実施された「国際サンゴ礁センター強化プロジェクト」が最初の支援と言える。その後、2018年まではSATREPSが2件行われた程度であり、2022年からモーリシャスで技術協力プロジェクトが開始されたが、案件数は限られている。

表 2-6 サンゴ礁での JICA 技術協力プロジェクト実績(2007/10/1-2023/9/1)

案件名	地域	国	開始	終了	SATREPS
統合的沿岸生態系保全・適応管理プロジェクト	東南アジア	フィリピン	2010/02	2015/02	✓
サンゴ礁島嶼系における気候変動による危機とその対策プロジェクト	大洋州地域	パラオ	2013/04	2018/03	✓
気候変動への強靱性強化のための統合的沿岸生態系管理能力向上プロジェクト	大洋州地域	パラオ	2022/02	2025/02	
統合的沿岸域生態系管理システム構築プロジェクト	アフリカ地域	モーリシャス	2022/05	2027/08	

出典：発注者の提供情報に基づき日本工営作成

「JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略) 17. 自然環境保全」では、沿岸域における具体的な協力として、統合的沿岸管理計画、植林、持続的沿岸域漁業・養殖、生計向上、エコツーリズム、環境教育を実施するとされている⁶⁰。本アジェンダにおいて、沿岸域生態系保全の対象と記されたのはマングローブとサンゴ礁であるが、上述の活動について、植林を移植に置き換えると、全てサンゴ礁における適当な活動と考えられる。

企業の社会的責任(Corporate Social Responsibility : CSR)として、民間企業によるサンゴ礁保全活動の例も多い。例をあげると、ANAグループは2002年に高海水温などによる白化で壊滅的なダメージ

⁵⁶ JICA, ODA 見える化サイト, サンゴ礁島嶼系における気候変動による危機とその対策プロジェクト, <https://www.jica.go.jp/oda/project/1200554/index.html> (最終アクセス日: 2025-1-7)

⁵⁷ JST, SATREPS, サンゴ礁島嶼系における気候変動による危機とその対策, https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2403_palau.html (最終アクセス日: 2025-1-7)

⁵⁸ 琉球大学, 中村崇研究室 HP P-CoRIE プロジェクト(SATREPS)について, https://sites.google.com/site/labcoral35/p_corie (最終アクセス日: 2024-12-11)

⁵⁹ JICA(2022)『気候変動への強靱性強化のための統合的沿岸生態系管理能力向上プロジェクト 事業事前評価表』

⁶⁰ JICA(2022)『JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略)17. 自然環境保全』

を受けた沖縄県恩納村において、「チーム美らサンゴ」を結成し、活動に賛同する他企業や漁業協同組合、行政を巻き込みながら、サンゴ植え付けや啓発活動など、サンゴ礁保全・再生に向けた活動を続けている⁶¹。その他、三菱商事は2005年から「サンゴ礁保全プロジェクト」として、サンゴ礁保全に資する研究の財政支援、社内外からのボランティアの募集・研究活動への参加などを行っている。現在は、沖縄県本部町におけるサンゴの白化メカニズムの解明および健全性保持と白化回復技術の確立・普及に関する研究や、オーストラリアグレートバリアリーフにおける熱帯サンゴ礁生態系の病気に関する研究に取り組んでいる⁶²。

＜支援の留意点・教訓＞

これまでの自然環境保全分野でのJICA支援を通じ、サンゴ礁における支援において留意すべき点や教訓が示されてきた。モーリシャス共和国 統合的沿岸域生態系管理システム構築プロジェクト⁶³では、プロジェクト活動推進において相応の先方負担(C/Pの内国旅費、沿岸域調査のための船舶と燃料費の提供、セミナー開催関連費用など)を求めることが、プロジェクト終了後の自立的な活動に繋がる点が指摘されている。また、プロジェクトで沿岸域生態系モニタリングに関わる行政機関やNGO、沿岸の生態系サービスの恩恵を受ける漁民やツーリズム関係者からなる沿岸域生態系管理委員会が設置されたが、このプラットフォームを通じて関係アクターの意見調整を図って行くことの重要性に関しても、指摘されている。「フィリピン共和国 (科学技術)統合的沿岸生態系保全・適応管理プロジェクト」⁶⁴では、地方公共団体をC/Pとしてプロジェクトを実施する場合であっても、政策立案や科学的知見の活用など中央政府が担う役割も大きいため、プロジェクト成果を中央政府関係機関に適切に報告・共有することが重要である点が教訓としてあげられている。

(2) マングローブ

＜定義・分布＞

マングローブとは、熱帯から亜熱帯の陸と海との境界に分布して海水で育つ植物の総称であり、特に河口から海岸線にかけて大きな群落を形成する⁶⁵。2020年時点での世界的な分布は図 2-18に示すとおりであり、世界に147,000km²程のマングローブ林があるとされている。地域別に見ると、東南アジアにおける分布面積が48,222 km²と最大であり、次いで北中米・カリブ地域の22,827 km²、西・中央アフリカの21,715km²、南米の20,378 km²の順に広い面積での分布となっている⁶⁶(図 2-19)。

⁶¹ チーム美らサンゴ, <https://www.tyurasango.com/aboutus/> (最終アクセス日: 2024-12-11)

⁶² 三菱商事株式会社(2012)『サンゴ礁保全プロジェクト』

⁶³ JICA(2021)『統合的沿岸域生態系管理システム構築プロジェクト 事業事前評価表』

⁶⁴ JICA(2014)『フィリピン共和国 (科学技術)統合的沿岸生態系保全適応管理 統合的沿岸生態系保全適応管理プロジェクト 終了時評価調査報告書』

⁶⁵ 中村武久(2002)『ハンドブック 海の森・マングローブ』信山社

⁶⁶ Global Mangrove Alliance(2022)『The State of the Worlds Mangroves Report 2022』

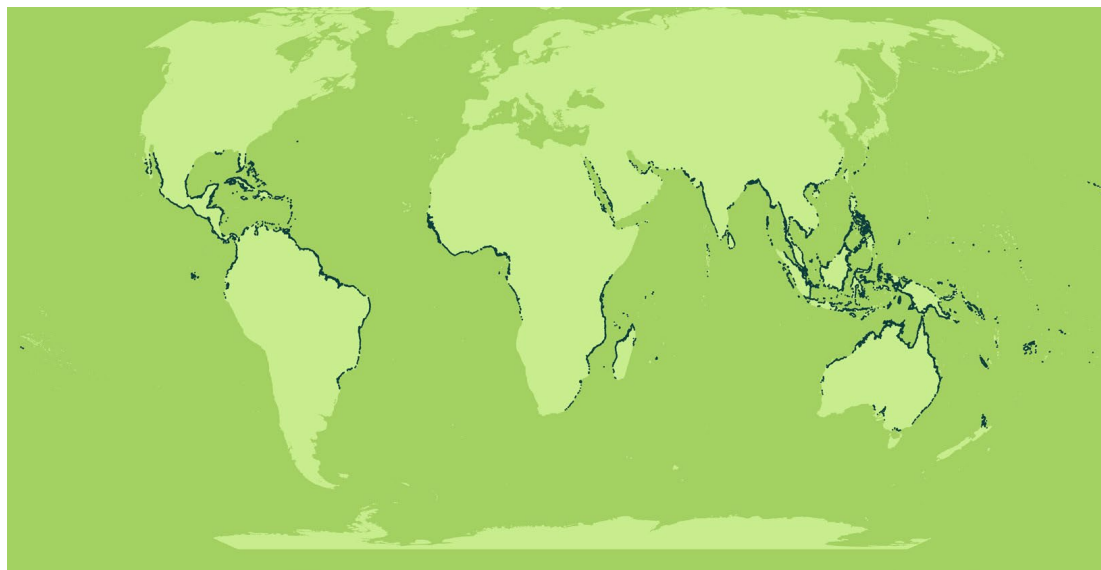


図 2-18 世界におけるマングローブの分布図(2020 年)

出典: Global Mangrove Alliance (2022)『The State of the Worlds Mangroves Report 2022』

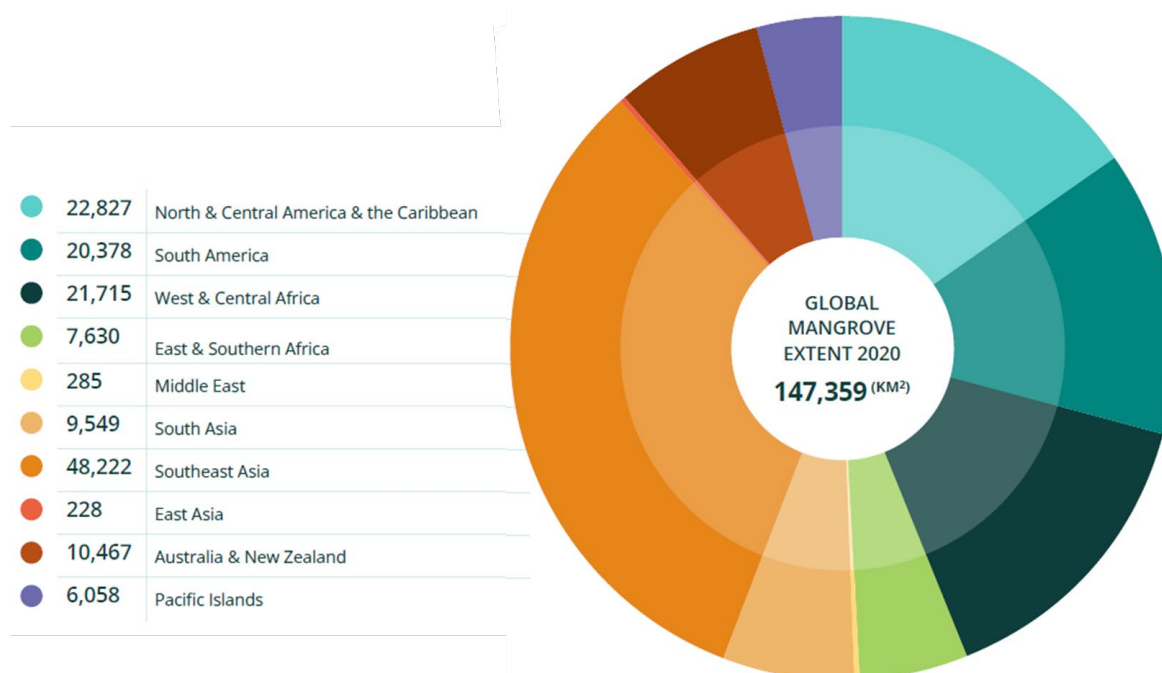


図 2-19 地域別のマングローブ分布面積

出典: Global Mangrove Alliance (2022)『The State of the Worlds Mangroves Report 2022』

<生態系サービスおよび現状・課題>

マングローブが提供する生態系サービスは多様であり、例えば、台風や津波からの海岸保護、複雑な物理的構造を有する根系などによる生物の生息場創出などがあげられる⁶⁷。また、インド・太平洋地域のマングローブ林の単位面積当たりの炭素蓄積量は、亜寒帯林、温帯林、熱帯高地林の3倍以上と評価されるなど、海洋生態系により固定される炭素を意味する「ブルーカーボン」の観点でも、マングローブは特に重要な生態系となっている⁶⁸(図 2-20)。

⁶⁷ 川辺みどり(2011)『東南アジア沿岸漁村の開発と NGO 活動の功罪: 零細漁民のエンパワメント・ツールとしてのマングローブ植林』国立民族学博物館調査報告

⁶⁸ Donato, Daniel C., et al. (2011)『Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics』Nature geoscience

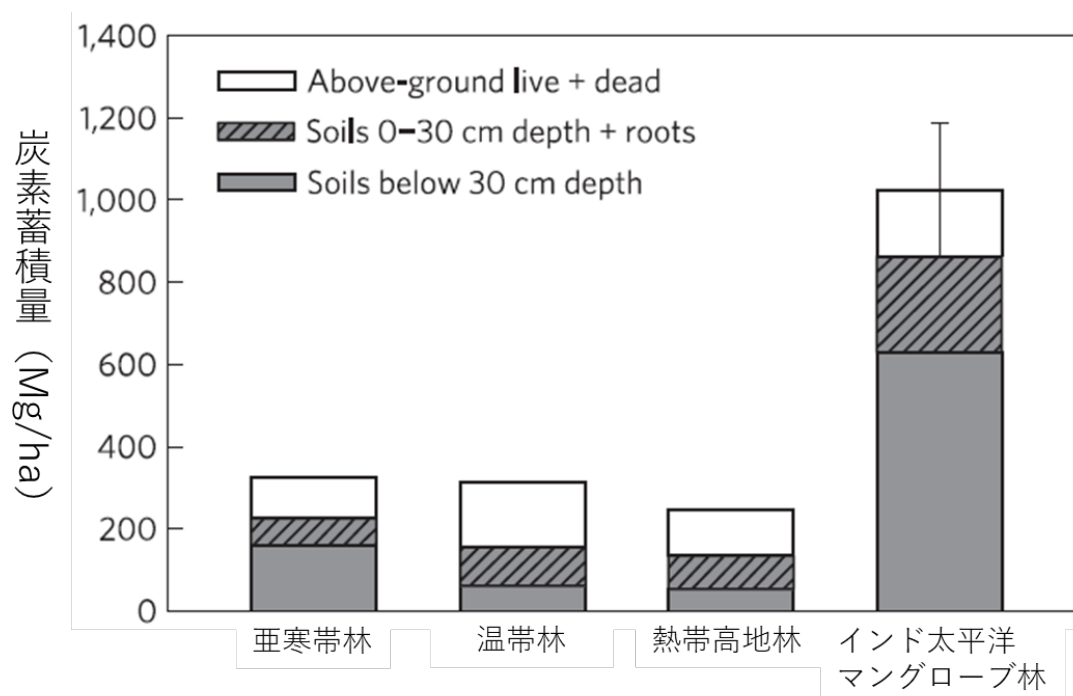


図 2-20 森林タイプ間の単位面積当たりの炭素蓄積量の比較

出典: Donato, Daniel C., et al. (2011)『Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics』Nature geoscience 4.5: 293-297.に基づき日本工営作成

しかしながら、2011年に宇宙航空研究開発機構(Japan Aerospace Exploration Agency: JAXA)の京都・炭素観測計画で開始されたThe Global Mangrove Watch(GMW)によると、1996年に152,604km²存在したマングローブ林は2020年までにその3.4%にあたる5,245km²が減少した(図 2-21)。特に減少が激しかったのは東南アジアであり、1996年から2020年までの間に、主に水産物の養殖を原因に2,457km²(4.8%)のマングローブ林が減少した。北中米カリブ地域においても顕著な減少が見られ、主に土壌侵食やサイクロンなどの自然災害を原因に1,122km²のマングローブ林が減少した。なお、上述の減少面積は、人為的な開発や自然災害などによる損失量と植林や植生の自然遷移などによる増加量の和であり、マングローブ林の損失面積自体は減少面積よりさらに大きくなる⁶⁹。

⁶⁹ Global Mangrove Alliance (2022) 『The State of the Worlds Mangroves Report 2022』

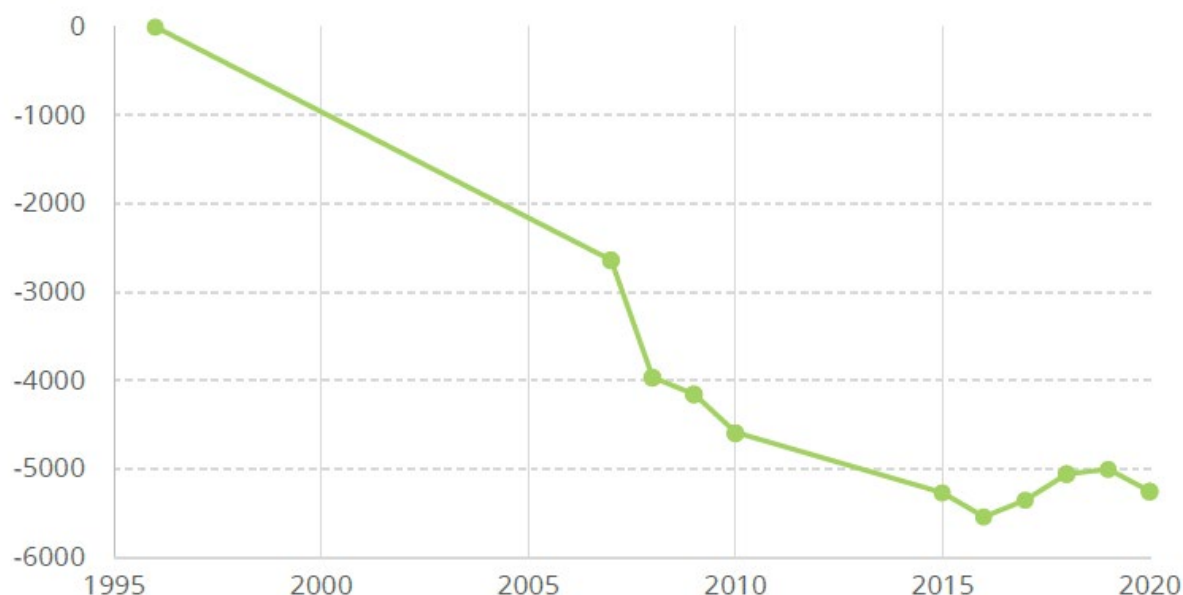


図 2-21 世界におけるマングローブ林の面積変化

出典: Global Mangrove Alliance (2022)『The State of the Worlds Mangroves Report 2022』

1996年から2010年までの年ごとの減少率の平均は0.21%、2010年以降の平均は0.04%と減少のペースは世界規模では鈍化しているものの、残されたマングローブ林は劣化も懸念されている⁷⁰。

<国際的な取組>

マングローブ保全・再生に取り組む国際的な組織として、2018年の世界海洋サミットで設立され、現在はConservation Internationalを始めとする複数の組織によってコーディネートされているGlobal Mangrove Alliance(GMA)がある。本アライアンスは、人為的要因によるマングローブ林減少を実質ゼロにすること、再生ポテンシャルがあるマングローブ林損失地域の半分以上を再生すること、残されたマングローブ林の80%を適切な保護下に置くことを目標に活動を行っている⁷¹。本アライアンスが連携している前述のGMWは、マングローブ林再生活動のポテンシャルマップを公開している(図2-22)。本図では、1996年から2020年までにマングローブ林が失われた地域から再生に費用がかかりすぎる地域および再生の難易度が高すぎる地域を除いた地域(110の国と地域で計8,183km²)を再生のポテンシャルがある地域として示している。もしこのポテンシャル地域を全て再生した場合、37種の水産有用種の年あたり500億個体増加および3.5億トンの炭素固定にも繋がる可能性があるとしていいる。なお、国単位で見ると最も再生ポテンシャル地域の面積が大きいのはインドネシアの約2,000km²であり、メキシコ、オーストラリア、ミャンマーにも再生ポテンシャル地域が広く存在している⁷²。

⁷⁰ Global Mangrove Alliance (2022)『The State of the Worlds Mangroves Report 2022』

⁷¹ Global Mangrove Alliance, <https://www.mangrovealliance.org/about-us/> (最終アクセス日 : 2024-12-11)

⁷² Global Mangrove Alliance (2022)『The State of the Worlds Mangroves Report 2022』

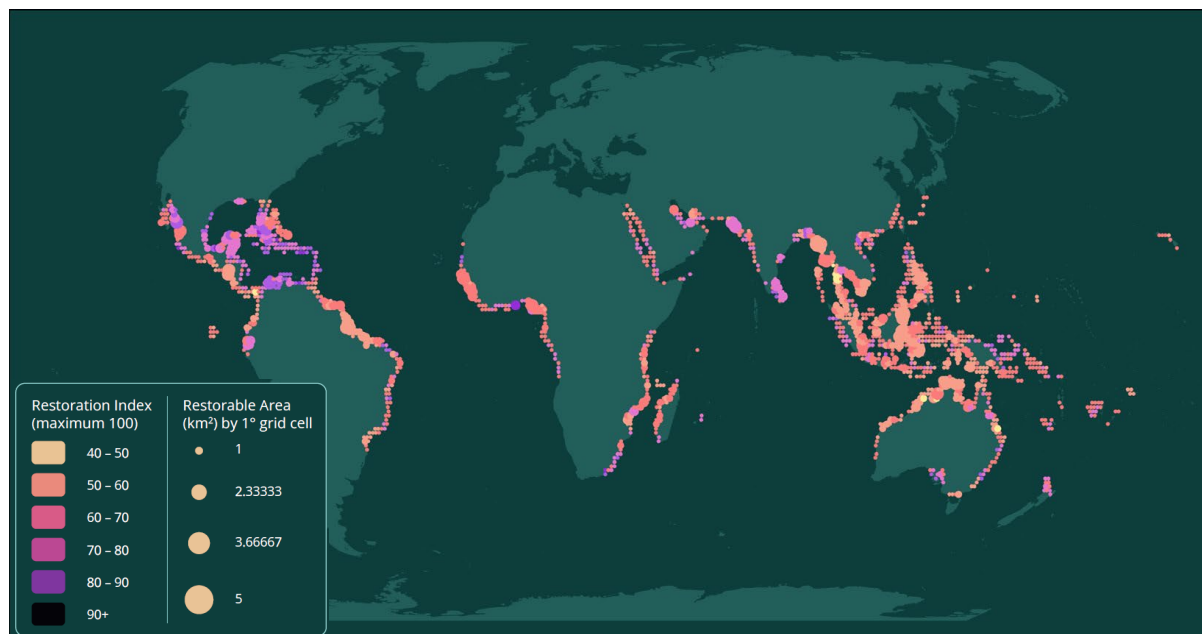


図 2-22 マングローブ林再生活動のポテンシャルマップ

出典: Global Mangrove Alliance (2022)『The State of the Worlds Mangroves Report 2022』

他の国際的な組織の例としては、1990年にUNDPおよび国際連合教育科学文化機関(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization : UNESCO)がアジア・太平洋地域で行っていたマングローブ保全・再生プロジェクトを引き継ぐ形で設立された国際マングローブ生態系協会(International Society for Mangrove Ecosystems : ISME)があげられる。ISMEは、マングローブに関連した研究・調査の促進、国際的なデータベースとしての貢献、マングローブ生態系の重要性に関する公共の認識向上を目的に活動を続けており、2005年から2007年にかけては、JICA草の根技術協力パートナー型事業「ブラジル国北部の沿岸の荒廃マングローブ生態系復元事業」の実施も行った⁷³。

<支援状況>

JICAはこれまでに、フィリピン、インドネシア、ベトナム、ミャンマー、パラオ、オマーン、モリシャス、ブラジル、メキシコの9カ国でマングローブの再生および持続的管理に向けた技術協力プロジェクトを実施してきた。特に世界で最大の再生ポテンシャル地域を有するインドネシアにおいては、1992年から30年以上に渡り、支援を行ってきた。2017年から2023年にはインドネシアとフィリピンを対象に、「沿岸生態系の保全や回復力の強化がブルーカーボンの増強に繋がり、地球環境改善にも貢献する「ブルーカーボン戦略」を様々な調査やモデル開発・分析等に基づいて作成し、提言を行うこと」を目的としたSATREPS事業「コーラル・トライアングルにおけるブルーカーボン生態系とその多面的サービスの包括的評価と保全戦略」が実施された。本SATREPSでは、Mangrove Vegetation Index (MVI)という指標が開発され、Google Earth Engine(GEE)などと組み合わせた衛星画像解析手法をオープンデータのSentinel-2などに適用するシステムが構築された。

JICAが2007年10月1日から2023年9月1日の間に協力を開始した自然環境保全分野の技術協力プロジェクトのうち、マングローブを対象生態系に含む案件の一覧を表 2-7に示す。JICAのこれまでのマングローブにおける技術協力プロジェクトの傾向としては、東南アジアにおける支援件数が全件数の半数程度にあたる8件と多い点があげられる。

⁷³ 特定非営利活動法人 国際マングローブ生態系協会, <http://www.mangrove.or.jp/subpage/index.html> (最終アクセス日: 2024-12-11)

表 2-7 マングローブでの JICA 技術協力プロジェクト実績(2007/10/1-2023/9/1)

案件名	地域	国	開始	終了	SATREPS
統合的沿岸生態系保全・適応管理プロジェクト	東南アジア	フィリピン	2010/02	2015/02	✓
保全地域における生態系保全のための荒廃地回復能力向上プロジェクト	東南アジア	インドネシア	2010/03	2015/03	
マングローブ生態系保全と持続的な利用の ASEAN 地域における展開プロジェクト	東南アジア	インドネシア	2011/06	2014/06	
REDD+戦略政策実施支援プロジェクト	東南アジア	カンボジア	2011/06	2017/11	
日本インドネシア REDD+実施メカニズム構築プロジェクト	東南アジア	インドネシア	2013/06	2018/06	
サバ州を拠点とする生物多様性・生態系保全のための持続可能な開発プロジェクト	東南アジア	マレーシア	2013/07	2017/06	
生物多様性保全のための PNG 保護区政策強化プロジェクト	大洋州地域	パプアニューギニア	2015/06	2021/03	
コーラル・トライアングルにおけるブルーカーボン生態系とその多面的サービスの包括的評価と保全戦略	東南アジア	フィリピン、インドネシア	2017/04	2023/03	✓
ソロモン国における持続的森林資源管理能力強化プロジェクト	大洋州地域	ソロモン	2017/09	2022/09	
持続的自然資源管理能力強化プロジェクト	東南アジア	カンボジア	2020/10	2023/10	
気候変動への強靱性強化のための統合的沿岸生態系管理能力向上プロジェクト	大洋州地域	パラオ	2022/02	2025/02	
統合的沿岸域生態系管理システム構築プロジェクト	アフリカ地域	モーリシャス	2022/05	2027/08	

出典: 発注者の提供情報に基づき日本工営作成

「JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略) 17. 自然環境保全」では、沿岸域における具体的な協力として、統合的沿岸管理計画、植林、持続的沿岸域漁業・養殖、生計向上、エコツーリズム、環境教育を実施するとされている⁷⁴。本アジェンダにおいて、沿岸域生態系保全の対象と記されたのはマングローブとサンゴ礁であるが、上述の活動は全てマングローブにおける適当な活動にあてはまると考えられる。

最後に、マングローブは豊かな生態系サービスを提供する場であり、自然環境を保護しようとする人々と生物資源に依拠して漁を営む漁民との利益が重なる接点となっている。そのような生態系の特徴から、マングローブ生態系でCSR活動を実施する企業は多く存在する。例をあげると、モーリシャスにおける自然保護活動・同国内の地域社会に貢献するプロジェクトに対する助成を行う公益信託商船三井モーリシャス自然環境回復保全・国際協力基金は、ISMEによる「モーリシャスのマングローブ生態系保全・再生と持続可能な利活用を自ら行える現地住民の育成」を目的とした「生態系保全・再生と持続可能な利活用への技術支援と人材育成」を2022年度から支援している⁷⁵。また、東京海上日動は1999年からマングローブ植林活動を継続しており、これまでに東南アジア6ヶ国(インドネ

⁷⁴ JICA(2022)『JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略)17. 自然環境保全』

⁷⁵ 特定非営利活動法人 国際マングローブ生態系協会, <http://www.mangrove.or.jp/subpage/index.html> (最終アクセス日: 2024-12-11)

シア、タイ、フィリピン、ベトナム、ミャンマー、マレーシア)、南アジア2ヶ国(インド、バングラデシュ)、フィジーの計9カ国で植林を実施してきた⁷⁶。

<支援の留意点・教訓>

これまでの自然環境保全分野でのJICA支援を通じ、マングローブにおける支援において留意すべき点や教訓が示されてきた。「モーリシャス共和国 統合的沿岸域生態系管理システム構築プロジェクト」⁷⁷では、サンゴ礁における支援の留意点・教訓と同様、プロジェクト活動推進において相応の先方負担を求めることが、プロジェクト終了後の自立的な活動に繋がる点が指摘されている。また、プロジェクトで沿岸域生態系モニタリングに関わる行政機関やNGO、沿岸の生態系サービスの恩恵を受ける漁民やツーリズム関係者からなる沿岸域生態系管理委員会が設置されたが、このプラットフォームを通じて関係アクターの意見調整を図って行くことの重要性に関しても、指摘されている。「パラオ共和国 気候変動への強靱性強化のための統合的沿岸生態系管理能力向上プロジェクト」⁷⁸では、先行案件のセネガル国「サルームデルタにおけるマングローブ管理の持続性強化プロジェクト」(評価年度 2010 年)からの教訓として、マングローブ林の管理には森林局だけでなく水産局も関係する場合があり、そのような場合には、互いの活動が悪影響を与えあわないよう、関係機関間での十分な調整が重要である点があげられている。

(3) 海草藻場

<定義・分布>

藻場とは海草や海藻が繁茂する場所のことであり、その構成種は海域や水深、底質などによって異なる。海草は海中で開花し、種子によって繁殖する種子植物であり、コンブやワカメなどの海藻は孢子によって繁殖する藻類である。海草は、世界に60種ほど生育しており、その分布域は極域を除き、熱帯から亜寒帯までの幅広い範囲に及ぶ⁷⁹。

<生態系サービスおよび現状・課題>

海草藻場の提供する生態系サービスには、富栄養化や懸濁の防止、産卵場や幼稚仔の保育場提供、波浪抑制や底質保護、環境学習や保養の場の提供などがある。近年は、海洋生態系により固定される炭素を意味する「ブルーカーボン」の議論でも、藻場の注目度は高まっている。しかしながら、日本における藻場は、高度経済成長期の沿岸域開発などによって大幅に減少し、例えば瀬戸内海では30年間で7割もの減少を記録している⁸⁰。世界における海草藻場も減少傾向が続いており、2009年にUNEPが出版した報告書「Blue Carbon」では年間1.5%のペースで消失しているとされている⁸¹。なお、本報告書で消失ペースの算出に利用されたデータは分布に偏りがあり、海草類の種多様性が世界で最も高いアジア海域のデータはほとんど含まれていなかった。そのため、正確な傾向は最新の研究や報告を確認する必要がある。例えば2021年に発表された論文では、東南アジア地域における2000年から2020年の間における熱帯性海草藻場の分布面積は、年4.7%の割合の減少率とされている。出典: SUDO, Kenji, et al. (2021) 『Distribution, temporal change, and conservation status of tropical seagrass beds in Southeast Asia: 2000–2020』 Frontiers in Marine Science

図 2-23に調査対象とされた東南アジアの海草藻場の位置と変化の傾向を示す⁸²。

⁷⁶ 東京海上グループ, <https://www.tokiomarine-nichido.co.jp/world/greengift/about/> (最終アクセス日: 2024-12-11)

⁷⁷ JICA(2021) 『統合的沿岸域生態系管理システム構築プロジェクト 事業事前評価表』

⁷⁸ JICA(2022) 『気候変動への強靱性強化のための統合的沿岸生態系管理能力向上プロジェクト 事業事前評価表』

⁷⁹ 堀正和, and 桑江朝比呂(2017) 『ブルーカーボン: 浅海における CO₂ 隔離・貯留とその活用.』

⁸⁰ 水産庁, https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/tamenteki/kaisetu/moba/moba_genjou/ (最終アクセス日: 2024-12-11)

⁸¹ UNEP(2009) 『Blue carbon. A UNEP rapid response assessment』

⁸² Sudo, Kenji, et al. (2021) 『Distribution, temporal change, and conservation status of tropical seagrass beds in Southeast Asia: 2000–2020』 Frontiers in Marine Science

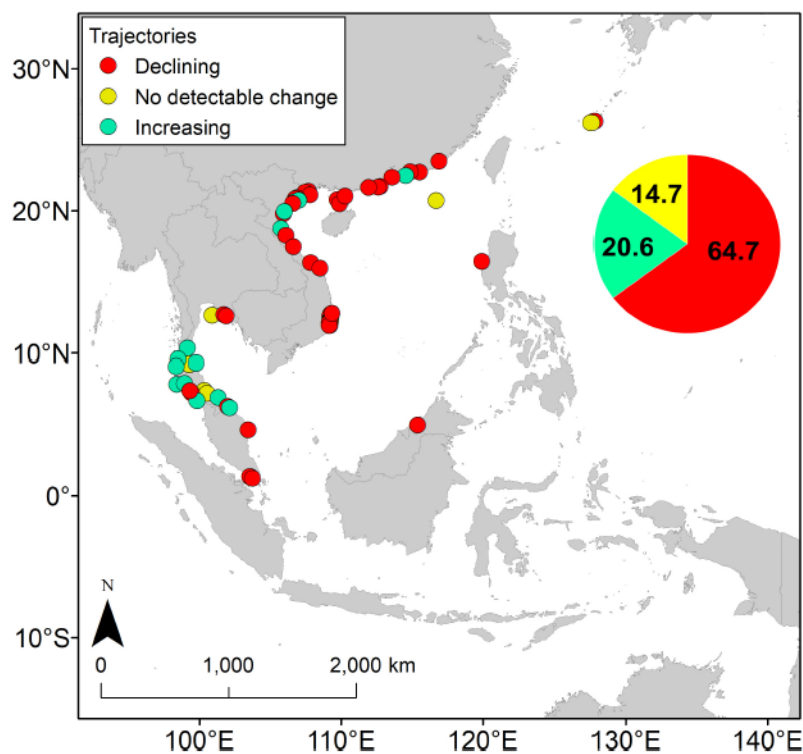


図 2-23 調査対象の海草藻場における面積変化の傾向

出典: SUDO, Kenji, et al. (2021)『Distribution, temporal change, and conservation status of tropical seagrass beds in Southeast Asia: 2000–2020』Frontiers in Marine Science

日本における藻場減少の最大の原因は、埋め立てによる藻場を含む浅場の直接的な喪失であり、その他の原因としては沿岸域の富栄養化などに伴う透明度の低下、農薬などの化学物質の流入、海洋環境の変化に起因する磯焼けなどがあげられている。各原因の詳細を表 2-8に示す⁸³。他国においても同様の原因が指摘されており、例えば2021年に発表された須藤らの論文では、東南アジアの海草藻場の主な現象原因として、海岸の開発、漁業や養殖活動、台風や津波などがあげられている⁸⁴。

表 2-8 日本における藻場減少の主な原因の詳細

埋立による浅場の喪失	藻場減少の最大の原因は沿岸域の埋立事業であるといえる。埋立対象となる場所は、経済的な理由から自ずと大部分がアマモ場や干潟が分布する沿岸域の浅場に集中している。
透明度の低下	海藻(草)類は光合成によって生育するため、藻場の維持にとって海水の透明度は極めて重要な制限因子となる。透明度の低下は、沿岸域の富栄養化によって植物プランクトンが増殖する一方、プランクトンをろ過摂餌する二枚貝の生息場(干潟など)が奪われたことが原因と考えられている。
農薬等の化学物質の流入	戦後、農薬・除草剤をはじめとする様々な人工化学合成物質が生産・利用された。これらは最終的に海に流入し、藻場の生育・維持に障害をきたした。また、高度経済成長期における工場排水等からの有害物質の海への排出も大きな影響をおよぼした。
磯焼け	以上のような長期的な沿岸環境の変化とは別に、岩礁域の藻場では、「磯焼け」と呼ばれる藻場が凋落する現象が古くから知られている。磯焼けの直接的な原因は、海流の消長による水温変化、湧昇流の減少による栄養塩類濃度の低下という外部的な環境要

⁸³ 水産庁, https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/tamenteki/kaisetu/moba/moba_genjou/ (最終アクセス日: 2024-12-11)

⁸⁴ Sudo, Kenji, et al. (2021)『Distribution, temporal change, and conservation status of tropical seagrass beds in Southeast Asia: 2000–2020』Frontiers in Marine Science

	因による。こうした要因が引き金となり、海藻の生産力の低下が起これと、海藻を食べる動物の食圧が相対的に高まり、やがては逆転し、海藻の消失へとつながる。放置した場合、新たに発芽した幼体が食べつくされてしまうことから、磯焼け現象が固定化されてしまう。
--	--

出典: 水産庁, https://www.jfa.aff.go.jp/j/kikaku/tamenteki/kaisetu/moba/moba_genjou/ (最終アクセス日: 2024-12-11)に基づき日本工営作成

<国際的な取組>

藻場に関連した小規模な取組は多くの事例があり、国際的な取組の例をあげると、海草藻場保全のための科学的知見と世間からの関心の向上を目的とした海草モニタリングネットワーク(Seagrass net)などの国際的なネットワークが形成され、関係者間での情報交換が図られている。一方、2022年に発表された桑原の論文では、藻場減少の根本原因である沿岸域の乱開発や気候変動などの影響の解決による大規模な藻場回復に関しては、現状の知見や技術が不十分であることが指摘されている⁸⁵。

<支援状況>

海草藻場を対象生態系に含むJICAプロジェクトとしては、2023年3月までの6年間に渡って実施されたSATREPS「コーラル・トライアングルにおけるブルーカーボン生態系とその多面的サービスの包括的評価と保全戦略」^{86 87}があげられる。本プロジェクトでは、フィリピンとインドネシアのブルーカーボンのうち、マングローブ林、沿岸湿地、そして海草藻場に注目し、その動態を解明して生態系サービスの包括的評価を行うこと、全国規模ネットワークシステムを展開すること、ブルーカーボン戦略の提言を行うこと、またその戦略実装のための体制整備を図り、ブルーカーボン生態系保全活動の実施に寄与することを目的に活動が行われた。具体的には、海草藻場に関しては、動態解明、市民参加型野外モニタリング手法の整備などによるモニタリング体制構築、人工知能(AI)とGEEなどを組み合わせた全国規模マッピング手法の開発などが実施された⁸⁸。

JICAが2007年10月1日から2023年9月1日の間に協力を開始した自然環境保全分野の技術協力プロジェクトのうち、海草藻場を対象生態系に含む案件の一覧を表 2-9に示す。JICAのこれまでの海草藻場における技術協力プロジェクトの傾向としては、海草藻場を対象に含む支援の実施件数は他生態系と比較して最も少ない点、これまでに3件の技術協力プロジェクトが実施されてきたが、うちSATREPSが2件と多い点があげられる。なお、SATREPSでない技術協力プロジェクトはモーリシャスにおける「統合的沿岸域生態系管理システム構築プロジェクト」のみであるが、本案件はサンゴ礁、マングローブも含め、沿岸域全体を対象としたものである。

表 2-9 海草藻場での JICA 技術協力プロジェクト実績(2007/10/1-2023/9/1)

案件名	地域	国	開始	終了	SATREPS
統合的沿岸生態系保全・適応管理プロジェクト	東南アジア	フィリピン	2010/02	2015/02	✓
コーラル・トライアングルにおけるブルーカーボン生態系とその多面的サービスの包括的評価と保全戦略	東南アジア	フィリピン、インドネシア	2017/04	2023/03	✓
統合的沿岸域生態系管理システム構築プロジェクト	アフリカ地域	モーリシャス	2022/05	2027/08	

出典: 発注者の提供情報に基づき日本工営作成

⁸⁵ 桑原久実. (2022)『藻場回復のためのハードとソフト対策に関する研究』水産工学

⁸⁶ JICA, ODA 見える化サイト, コーラル・トライアングルにおけるブルーカーボン生態系とその多面的サービスの包括的評価と保全戦略, <https://www.jica.go.jp/oda/project/1600550/index.html> (最終アクセス日: 2025-1-7)

⁸⁷ JST, SATREPS, コーラル・トライアングルにおけるブルーカーボン生態系とその多面的サービスの包括的評価と保全戦略, https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2802_pilipinas.html (最終アクセス日: 2025-1-7)

⁸⁸ JICA(2023)『コーラル・トライアングルにおけるブルーカーボン生態系とその多面的サービスの包括的評価と保全戦略 終了報告書』

「JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略) 17. 自然環境保全」では、沿岸域における具体的な協力として、統合的沿岸管理計画、植林、持続的沿岸域漁業・養殖、生計向上、エコツーリズム、環境教育を実施するとされている⁸⁹。本アジェンダにおいて、沿岸域生態系保全の対象と記されたのはマングローブとサンゴ礁であり、海草藻場は含まれていないが、同生態系においても同様の協力メニューが適当と考えられる。

最後に、環境省が2023年に発行した「我が国におけるブルーカーボン取組事例集」では、政府機関、地方行政、漁業者、民間企業、市民団体など、様々な主体による日本全国での藻場保全・再生・創出の活動が紹介されている⁹⁰。例えば、東京ガス株式会社は「森里海つなぐプロジェクト」として、東京湾にアマモ場を再生させ、生物多様性を確保すること、社員やその家族と花枝採取、種まきなどの藻場再生活動を行うことで、地域のつながりを強化することなどを目的とし、2017年から継続的に神奈川県横浜市の沿岸で継続的にアマモ場再生活動に取り組んでいる。

<支援の留意点・教訓>

これまでの自然環境保全分野でのJICA支援を通じ、海草藻場における支援において留意すべき点や教訓が示されてきた。「モーリシャス共和国 統合的沿岸域生態系管理システム構築プロジェクト」⁹¹では、サンゴ礁やマングローブにおける支援の留意点・教訓と同様、プロジェクト活動推進において相応の先方負担を求めることが、プロジェクト終了後の自立的な活動に繋がる点が指摘されている。また、プロジェクトで沿岸域生態系モニタリングに関わる行政機関やNGO、沿岸の生態系サービスの恩恵を受ける漁民やツーリズム関係者からなる沿岸域生態系管理委員会が設置されたが、このプラットフォームを通じて関係アクターの意見調整を図って行くことの重要性に関しても、指摘されている。また、「フィリピン国・インドネシア国 コーラル・トライアングルにおけるブルーカーボン生態系とその多面的サービスの包括的評価と保全戦略プロジェクト(科学技術協力)」⁹²では、沿岸地域におけるコミュニティでは海洋資源の利用において女性の関与もあるため、コミュニティへの働きかけおよび対応策検討の際にはジェンダー配慮が重要な点が指摘されている。また、実施機関である研究機関に、政策立案機関を効果的に巻き込み、研究成果として策定するブルーカーボン戦略が国・地方の政策に含まれるように情報提供・議論をしていくことが必要と指摘されている。

⁸⁹ JICA(2022)『JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略)17. 自然環境保全』

⁹⁰ 環境省(2023)『我が国におけるブルーカーボン取組事例集』

⁹¹ JICA(2021)『統合的沿岸域生態系管理システム構築プロジェクト 事業事前評価表』

⁹² JICA(2016)『フィリピン・インドネシア「コーラル・トライアングルにおけるブルーカーボン生態系とその多面的サービスの包括的評価と保全戦略プロジェクト(科学技術協力)」 事業事前評価表案』

別 添 1 参 考 文 献

別添1: 参考文献

別冊3を作成する上で引用、または参考とした文献リストを以下に示す。

No.	資料名/参考箇所	発行年	発行元/著者	収集元/ URL	形式 (PDF 等)	取得/ アクセス月
1	JICA グローバル・アジェンダ(課題別事業戦略)17. 自然環境保全	2022	JICA	https://www.jica.go.jp/Resource/activities/issues/natural_env/ku57pq00002cubqh-att/natural_env_text.pdf	PDF	2024.2
2	JICA 自然環境保全分野 ポジションペーパー	2017	JICA	https://www.jica.go.jp/activities/issues/natural_env/_icsFiles/afieldfile/2024/02/02/position_paper_natural_env.pdf	PDF	2024.2
3	環境省 HP ラムサール条約と条約湿地	不明	環境省	https://www.env.go.jp/nature/ramsar/conv/About_RamsarSite.html	HP	2024.3
4	外務省 HP 砂漠化対処条約	2022	外務省	https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/sabaku/index.html	HP	2024.3
5	地球環境条約-生成・展開と国内実施	2005	西井正弘	有斐閣	書籍	2024.3
6	環境省 HP 国際的な砂漠化対処	不明	環境省	https://www.env.go.jp/nature/shinrin/sabaku/	HP	2024.3
7	環境展望台 HP 砂漠化対処条約、「土地の劣化の中立性」の科学的概念枠組みを英・仏・西の3か国語で発表	2017	国立環境研究所	https://tenbou.nies.go.jp/news/fnews/detail.php?i=22284	HP	2024.3
8	UNCCD HP Data & knowledge	不明	UNCCD	https://www.unccd.int/data-knowledge	HP	2024.3
9	UNCCD HP Adopting sustainable land management at the national level	不明	UNCCD	https://www.unccd.int/land-and-life/land-management-and-restoration/adopting-sustainable-land-management-national-level	HP	2024.3
10	ケニア国 気候変動への適応のための乾燥地耐性育種プロジェクト 詳細計画策定調査報告書	2012	JICA	https://libopac.jica.go.jp/images/report/1000009870.pdf	PDF	2024.5
11	セネガル国 劣化土壌地域における土地劣化抑制・有効利用促進のための能力強化プロジェクト 事業完了報告書	2017	JICA	https://libopac.jica.go.jp/images/report/12284766.pdf	PDF	2024.5
12	建設技術者のための地形図読図入門	1998	鈴木隆介	古今書院	書籍	2024.3
13	公益財団法人 国際湖沼環境委員会(ILEC) HP	不明	ILEC	https://www.ilec.or.jp/	HP	2024.3
14	世界湖沼ビジョン	2003	世界湖沼ビジョン委員会	https://www.ilec.or.jp/wp-content/uploads/pub/wlv_c_japanese.pdf	PDF	2024.3
15	マレーシア国 サバ州を拠点とする生物多様性・生態系保全のための持続可能な開発プロジェクト 詳細計画策定調査報告書	2012	JICA	https://libopac.jica.go.jp/images/report/12151783.pdf	PDF	2024.5

No.	資料名/参考箇所	発行年	発行元/著者	収集元/ URL	形式 (PDF 等)	取得/ アクセス月
16	ホンジュラス共和国 エル・カホンダム森林保全区域のコミュニティ住民参加型持続的流域管理能力強化プロジェクト 詳細計画策定調査報告書	2013	JICA	https://libopac.jica.go.jp/images/report/1000013803.pdf	PDF	2024.5
17	地球温暖化で永久凍土の融解はどこまで進むか？	2021	国立環境研究所	https://cger.nies.go.jp/cgernews/202102/363003.html	HP	2024.3
18	熱帯の泥炭、永久凍土の行方	2021	国立環境研究所	https://www.shinrinbunka.com/wp-content/uploads/2021/03/82e5ebf81bd084734f17df1b53fcd694.pdf	PDF	2024.3
19	ラムサール条約 ファクトシート	2015	ラムサール条約	https://www.env.go.jp/nature/ramsar/conv/leaflet2016/wwd2015_fact_sheet1.pdf	PDF	2024.3
20	United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme	2019	UN	https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/30675/UNEPEA4RES16E.pdf?sequence=1&isAllowed=y	PDF	2024.3
21	Global Peatlands Initiative HP	不明	GPI	https://globalpeatlands.org/index.php/about	HP	2024.3
22	Global Peatlands Initiative project: State of the Worlds Peatlands	2023	IUCN	https://www.iucn-uk-peatlandprogramme.org/news/global-peatlands-initiative-project-state-worlds-peatlands	HP	2024.3
23	インドネシア国 泥炭湿地林周辺地域における火災予防のためのコミュニティ能力強化プロジェクト 詳細計画策定調査報告書	2010	JICA	https://libopac.jica.go.jp/images/report/12020335_01.pdf	PDF	2024.5
24	インドネシア国 「日本・インドネシア REDD+実施メカニズム構築プロジェクト」 詳細計画策定調査報告書	2013	JICA	https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/1000009969_01.pdf	PDF	2024.5
25	インドネシア国 森林土地火災予防のためのコミュニティ運動プログラム実施体制強化プロジェクト 事業事前評価表	2018	JICA	https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2018_1600615_1_s.pdf	PDF	2024.5
26	Benefits of investing in ecosystem restoration	2013	De Groot, Rudolf S., et al.	Conservation Biology 27.6 (2013): 1286-1293.	論文	2024.3
27	中村崇研究室 HP, P-CoRIE プロジェクト (SATREPS) について	不明	中村崇研究室	https://sites.google.com/site/labcoral35/p_corie	HP	2024.3
28	気候変動への強靱性強化のための統合的沿岸生態系管理能力向上プロジェクト 事業事前評価表	2022	JICA	https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2022_1840660_1_s.pdf	PDF	2024.3

No.	資料名/参考箇所	発行年	発行元/著者	収集元/ URL	形式 (PDF 等)	取得/ アクセス月
29	GEF HP Atoll Ecosystem-based Conservation of Globally Significant Biological Diversity in the Maldives' Baa Atoll	不明	GEF	https://www.thegef.org/projects-operations/projects/1099	HP	2024.3
30	IUCN HP Regions	不明	IUCN	https://www.iucn.org/regions/asia/countries/maldives/usaaid-project-regenerate-maldives	HP	2024.3
31	チーム美らサンゴ HP	不明	チーム美らサンゴ	https://www.tyurasango.com/aboutus/	HP	2024.3
32	統合的沿岸域生態系管理システム構築プロジェクト 事業事前評価表	2021	JICA	https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2021_2006269_1_s.pdf	PDF	2024.5
33	フィリピン共和国 (科学技術) 統合的沿岸生態系保全適応管理 統合的沿岸生態系保全適応管理プロジェクト 終了時評価調査報告書	2014	JICA	https://libopac.jica.go.jp/images/report/12232989.pdf	PDF	2024.5
34	東南アジア沿岸漁村の開発と NGO 活動の功罪: 零細漁民のエンパワメント・ツールとしてのマングローブ植林	2011	川辺みどり	https://cir.nii.ac.jp/crid/1390009224820880640	論文	2024.3
35	Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics.	2011	Donato, Daniel C., et al.	Nature geoscience 4.5 (2011): 293-297.	論文	2024.3
36	Global Mangrove Alliance HP About Us	不明	GMA	https://www.mangrovealliance.org/about-us/	HP	2024.3
37	特定非営利活動法人 国際マングローブ生態系協会 HP	不明	特定非営利活動法人 国際マングローブ生態系協会	http://www.mangrove.or.jp/index.html	HP	2024.3
38	東京海上日動 HP 「Green Gift」プロジェクトとは	不明	東京海上日動	https://www.tokiomarine-nichido.co.jp/world/greengift/about/	HP	2024.3
39	水産庁 HP 藻場の働きと現状	不明	水産庁	https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/tamenteki/kaisetu/moba/moba_genjou/	HP	2024.2
40	藻場回復のためのハードとソフト対策に関する研究	2022	桑原久実	https://www.jstage.jst.go.jp/article/fisheng/58/3/58_FE2125/_pdf-char/ja	PDF	2024.2
41	コーラル・トライアングルにおけるブルーカーボン生態系とその多面的サービスの包括的評価と保全戦略 終了報告書	2023	JICA	https://projectdb.jst.go.jp/file/JST-PROJECT-16667642/JST_1321003_16667642_2022_%E7%81%98%E5%B2%A1_PER.pdf	PDF	2024.2
42	フィリピン・インドネシア「コーラル・トライアング	2016	JICA	https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2016_1600550_1_s.pdf	PDF	2024.2

No.	資料名/参考箇所	発行年	発行元/著者	収集元/ URL	形式 (PDF 等)	取得/ アクセス月
	ルにおけるブルーカーボン生態系とその多面的サービスの包括的評価と保全戦略プロジェクト(科学技術協力)」事業事前評価表案					
43	サンゴ礁保全プロジェクト	2012	三菱商事株式会社	https://www.mitsubishicorp.com/jp/ja/sustainability/contribution/library/pdf/global_coral_reef_conservation_project.pdf	PDF	2024.12
44	ECOSYSTEMS AND HUMAN WELL-BEING	2005	UNEP	https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf	PDF	2024.3
45	Global Land Outlook Executive Summary	2017	UNCCD	https://www.unccd.int/sites/default/files/2018-06/GLO%20English_Executive_Summary.pdf	PDF	2024.3
46	土地に根差した生活を守る(2016-2017)	2016	UNCCD	https://www.ipdre.tottori-u.ac.jp/symposium/img/file26.pdf	PDF	2024.3
47	乾燥地における住民参加による持続可能な牧草地利用等検討業務	不明	環境省	https://www.env.go.jp/nature/shinrin/sabaku/download/07.pdf	PDF	2024.3
48	アフリカの砂漠化対処で世界を変革する	2021	海外の森林と林業	https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjjiff/110/0/110_3/_pdf/-char/ja	PDF	2024.3
49	アフリカにおける ILBM プラットフォーム・プロセスの推進	2012	ILEC	https://www.ilec.or.jp/wp-content/uploads/2018/07/ILBMPP.pdf	PDF	2024.3
50	霞ヶ浦の生態系サービスの享受量の変遷及び代替法による経済評価	2020	北村立実ら	https://www.jstage.jst.go.jp/article/ece/23/1/23_217/_pdf/-char/ja	PDF	2024.3
51	統合的湖沼流域管理: 手引書	2007	ILEC	https://www.ilec.or.jp/wp-content/uploads/pub/ILBM-Guide_jp.pdf	PDF	2024.3
52	PEATLAND ATLAS 2023	2023	Heinrich-Böll-Stiftung、Bund für Umwelt und Naturschutz、Michael Succow Stiftung、Greifswald Mire Centre、UN Global Peatlands Initiative	https://www.succow-stiftung.de/fileadmin/Ablage/Projekte/Peatland_Atlas/PeatlandAtlas2023_Web_20230823.pdf	PDF	2024.3
53	Peatlands mapping and monitoring – Recommendations and technical overview	2020	FAO	https://www.researchgate.net/publication/358502629_Peatlands_mapping_and_monitoring_-	PDF	2024.3

No.	資料名/参考箇所	発行年	発行元/著者	収集元/ URL	形式 (PDF 等)	取得/ アクセス月
				<u>Recommendations and technical overview Rome</u>		
54	持続的な泥炭地管理及び保全協力に係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート	2023	JICA	https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12348975.pdf	PDF	2024.5
55	サンゴの白化：失われるサンゴ礁の海とそのメカニズム	2020	中村崇, 山城秀之 共編著	成山堂書店	書籍	2024.3
56	Status of Coral Reefs of the World 2020	2020	GCRMN	https://gcrmn.net/wp-content/uploads/2023/04/GCRMN_Souter_et_al_2021_Status_of_Coral_Reefs_of_the_World_2020_V1.pdf	PDF	2024.3
57	ハンドブック 海の森・マングローブ	2002	中村武久監修	信山社	書籍	2024.3
58	The State of the Worlds Mangroves 2022	2022	Global Mangrove Alliance	https://www.wetlands.org/publication/the-state-of-the-worlds-mangroves-2022/	PDF	2024.3
59	ブルーカーボン 浅海における CO ₂ 隔離・貯留とその活用	2017	堀正和、桑江朝比呂	地人書館	書籍	2024.2
60	Blue carbon. A UNEP rapid response assessment	2009	UNEP	https://www.researchgate.net/publication/304215852_Blue_carbon_A_UNEP_rapid_response_assessment	PDF	2024.2
61	我が国におけるブルーカーボン取組事例集 (1of2)	2023	環境省	https://www.env.go.jp/content/000203071.pdf	PDF	2024.2
62	我が国におけるブルーカーボン取組事例集 (2of2)	2023	環境省	https://www.env.go.jp/content/000203072.pdf	PDF	2024.2

別 添 2 参 考 情 報

別添2: 参考情報

「別添 1: 参考文献」の中から、特に重要だと考えられる資料の概要を以下に示す。

No.	資料名/参考箇所	発行年	発行元/著者	収集元/ URL	形式 (PDF 等)	取得/ アクセス月
1	Global Land Outlook Executive Summary	2017	UNCCD	https://www.unccd.int/sites/default/files/2018-06/GLO%20English_Executive_Summary.pdf	PDF	2024.3
キーワード		目的・内容			活用例	
☐ 乾燥・半乾燥地 ☐ 土地劣化 ☐ 干ばつ ☐ 土地管理 ☐ 水資源管理		☐ 近年、地球上の土地資源にかかる圧力がこれまでにないほど大きくなっていることを受け、UNCCD が土地利用に関わる意志決定者向けに、情報に基づいた責任ある意志決定、土地利用政策と実践の改善などに向けた参考資料として作成した。 ☐ Global Land Outlook の HP (https://www.unccd.int/resources/global-land-outlook/overview) において、より詳細な情報が Global Land Outlook 第 1 版、第 2 版、地域別レポート、テーマ別レポートとして公開されている。			☐ 個別分野の知識獲得 ☐ 個別課題の知識獲得	

No.	資料名/参考箇所	発行年	発行元/著者	収集元/ URL	形式 (PDF 等)	取得/ アクセス月
2	霞ヶ浦の生態系サービスの享受量の変遷及び代替法による経済評価	2020	北村立実ら	https://www.jstage.jst.go.jp/article/ece/23/1/23_217/_pdf/-char/ja	PDF	2024.3
キーワード		目的・内容			活用例	
☐ 湖沼・湿原 ☐ 湖沼・流域管理 ☐ 生態系サービス ☐ 経済価値評価		☐ 生物多様性条約 COP10 でまとめられた「生態系と生物多様性の経済学」の報告書などにおいて、生態系サービスの価値を経済的に可視化し、湖沼・流域管理における政策の意志決定や行動に反映させることの有効性が指摘されていることなどを受け、茨城県霞ヶ浦環境科学センターの北村らが政策決定者など向けに、環境省が 2016 年に発表した「生物多様性と生態系サービスの総合評価報告書」の評価手法に応じた霞ヶ浦の生態系サービスの代替法による経済価値評価に関する事例研究として発表した。			☐ 案件のモニタリング・評価 ☐ 個別ツール・手法の知識獲得	

No.	資料名/参考箇所	発行年	発行元/著者	収集元/ URL	形式 (PDF 等)	取得/ アクセス月
3	持続的な泥炭地管理及び保全協力に係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート	2023	JICA	https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12348975.pdf	PDF	2024.5
キーワード		目的・内容			活用例	
☐ 泥炭地		☐ ラムサール条約 COP13 で泥炭地由来の温室効果ガスの削減や沿岸地域の生態系の管理・保			☐ 案件の発掘・形成	

No.	資料名/参考箇所	発行年	発行元/著者	収集元/ URL	形式 (PDF 等)	取得/ アクセス月
	☐ 泥炭地マッピング ☐ 地下水位推定 ☐ 情報収集・確認調査			全が気候変動対策(緩和・適応)、防災・減災、生物多様性保全の上で極めて重要かつ早急な対応が必要と指摘されたことなどをを受け、JICA が今後の泥炭地保全に係る協力方針の検討を行う際の参考資料として作成した。 ☐ 報告書は、最初に調査対象地(インドネシア、コンゴ盆地、ペルー)別に現状・課題を整理した後、特に重要な技術(泥炭地マッピング、土壌水分マップを基盤とした地下水位推定モデル)について詳述し、最後に今後の泥炭地保全に係る協力の方向性に関して提言を行う構成となっている。	☐ 個別分野の知識獲得 ☐ 個別ツール・手法の知識獲得	

No.	資料名/参考箇所	発行年	発行元/著者	収集元/ URL	形式 (PDF 等)	取得/ アクセス月
4	サンゴの白化：失われるサンゴ礁の海とそのメカニズム	2020	中村崇, 山城秀之 共編著	成山堂書店	書籍	2024.3
キーワード		目的・内容			活用例	
	☐ サンゴ礁 ☐ 白化 ☐ サンゴ礁保全 ☐ 気候変動			☐ 世界的に大規模なサンゴ白化減少が頻発化しつつあることを受け、琉球大学の中村崇准教授らが大衆向けに作成した書籍。 ☐ 内容は、「白化」を中心としつつも、サンゴの生物学的基礎から、世界的に頻発化しつつある大規模なサンゴ白化現象についての報告やその生理学的メカニズムについての解説、サンゴ礁保全にかかる課題など、多岐にわたり、各分野の専門家がわかりやすく解説している。	☐ 個別分野の知識獲得 ☐ 個別課題の知識獲得	

No.	資料名/参考箇所	発行年	発行元/著者	収集元/ URL	形式 (PDF 等)	取得/ アクセス月
5	The State of the World's Mangroves 2022	2022	Global Mangrove Alliance	https://www.wetlands.org/publication/the-state-of-the-worlds-mangroves-2022/	PDF	2024.3
キーワード		目的・内容			活用例	
	☐ マングローブ ☐ 気候変動緩和 ☐ 炭素固定 ☐ Eco-DRR ☐ 生態系サービス			☐ 健全なマングローブ生態系が気候変動緩和や異常気象へのレジリエンス強化に有益であることが認識されてきたことなどをを受け、2018 年の世界海洋サミットで設立され、現在は Conservation International を始めとする複数の組織によってコーディネートされている Global Mangrove Alliance が意志決定者など向けに公開する年次報告書。 ☐ マングローブの損失を 1%防ぐと 2 億トンの炭素が固定されること、1996 年以降の損失を回復することで、土壌および地上バイオマスに 1.27 ギガトンの CO ₂ に相当する炭素を固定できること、特に東南アジアにおいて、2030 年までに回復可能な 8,183 平方キロメートルの地域の半分以上を回復することで、250 億匹の商業用海洋魚類や貝類が増加し、410 万人の小規模漁業者やマ	☐ 個別分野の知識獲得 ☐ 個別課題の知識獲得	

No.	資料名/参考箇所	発行年	発行元/著者	収集元/ URL	形式 (PDF 等)	取得/ アクセス月
				ングローブに依存する無数の地域社会に利益をもたらす可能性があること、マングローブは、毎年 1500 万人の人々の洪水リスクを軽減し、嵐による 650 億ドル以上の財産被害を防ぐこと、マングローブは地球上で最も効率的な炭素捕捉および貯蔵システムであることなど、世界のマングローブの現状がまとめられている。		

No.	資料名/参考箇所	発行年	発行元/著者	収集元/ URL	形式 (PDF 等)	取得/ アクセス月
6	ブルーカーボン 浅海における CO ₂ 隔離・貯留とその活用	2017	堀正和、桑江朝比呂	地人書館	書籍	2024.2
キーワード		目的・内容			活用例	
☐ 海草藻場 ☐ ブルーカーボン ☐ 気候変動緩和 ☐ カーボンクレジット		☐ 地球上の生物が吸収する二酸化炭素の半分強を吸収しているものの、社会的な認知度が低い海洋生物の作用によって海中に取り込まれた炭素(ブルーカーボン)の役割を周知するため、水産資源研究所の堀正和と港湾空港技術研究所の桑江朝比呂が執筆した書籍。 ☐ 内容は、ブルーカーボンによる隔離・貯留機能の特徴・プロセス、気候変動緩和や人為的活動との関係、横浜市におけるブルーカーボン創出事業の紹介、今後の課題などから構成され、最新の科学に基づきつつ、分かりやすい解説がなされている。			☐ 個別分野の知識獲得 ☐ 個別課題の知識獲得	