

バングラデシュ人民共和国

バングラデシュ国
気候変動対策に資する森林・自然資源分野の
情報収集・確認調査

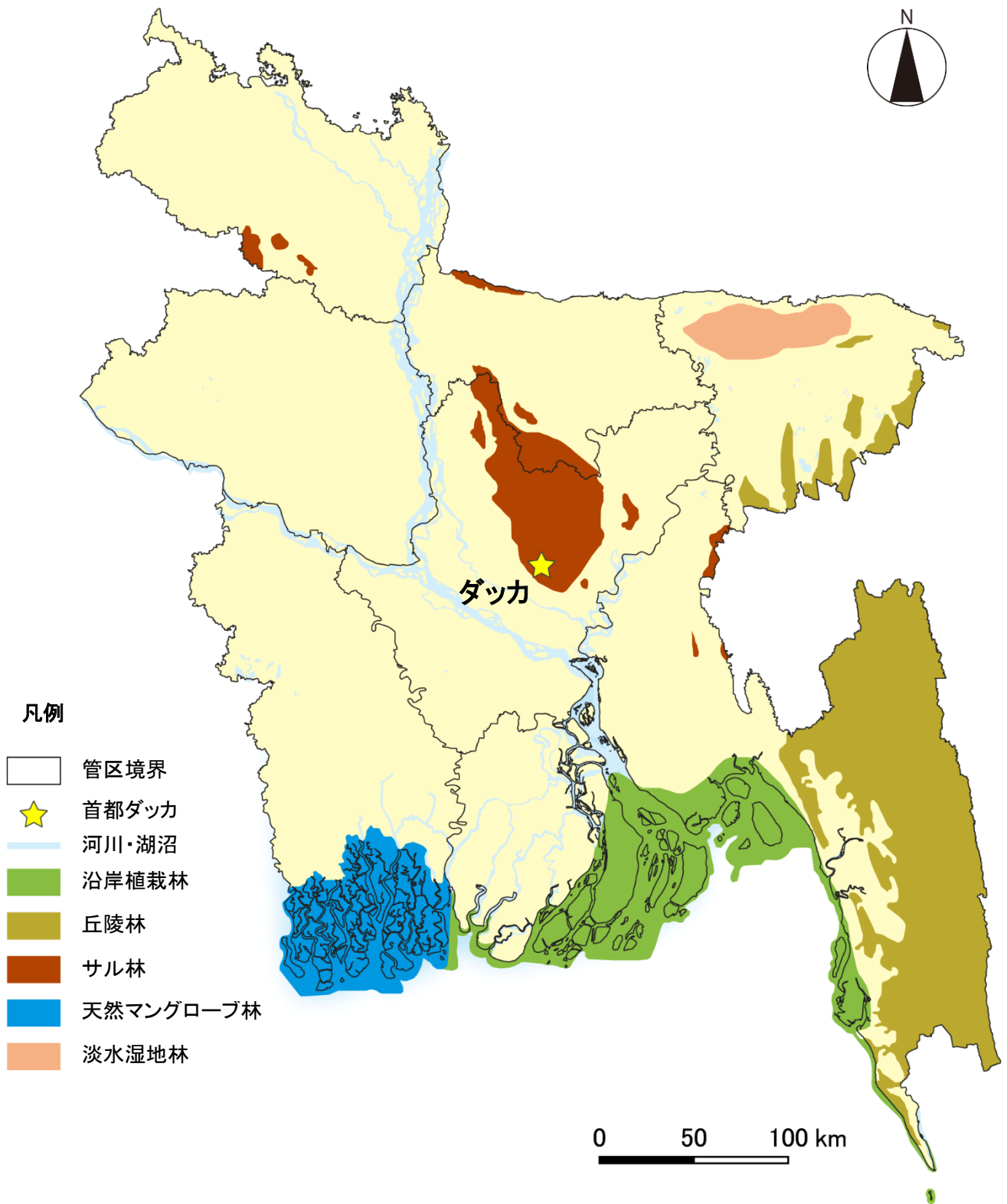
報告書

2024年1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 |
| 24-001 |



出所：Bangladesh National REDD+ Strategy を基に JICA 調査団作成

巻頭図 調査対象地域

Bangladesh 国気候変動対策に資する森林・自然資源分野の 情報収集・確認調査

報告書

目次

巻頭図 調査対象地域

| | |
|-------|----|
| 目次 | i |
| 表リスト | ii |
| 図リスト | iv |
| 添付リスト | iv |
| 略語表 | iv |

ページ

| | |
|--|----|
| 1 章 調査の背景と目的・方法 | 1 |
| 1.1 調査の背景 | 1 |
| 1.2 調査の目的 | 1 |
| 1.3 調査の実施方針 | 1 |
| 2 章 調査概要 | 5 |
| 2.1 調査のフローと投入 | 5 |
| 2.1.1 調査フローチャート | 5 |
| 2.1.2 調査団派遣実績と要員の投入 | 6 |
| 2.2 調査対象と調査項目 | 6 |
| 2.2.1 調査地域と調査対象 | 6 |
| 2.2.2 調査項目 | 9 |
| 3 章 森林・自然資源分野の現状と課題 | 12 |
| 3.1 森林・自然資源分野の主要政策 | 12 |
| 3.1.1 政府の主要政策が掲げる森林セクターの目標 | 12 |
| 3.1.2 森林セクターの主要政策が掲げる目標 | 14 |
| 3.2 森林管理の現状と課題 | 15 |
| 3.2.1 森林分布と面積 | 15 |
| 3.2.2 森林局の構成 | 18 |
| 3.2.3 森林情報の作成と更新、情報管理 | 21 |
| 3.2.4 野生生物・生物多様性保全 | 26 |
| 3.2.5 気候変動の影響と関連施策 | 40 |
| 3.2.6 Digital Transformation (DX)に関連する施策及び計画 | 45 |
| 3.3 ステークホルダー分析 | 45 |
| 3.3.1 国際機関とドナー組織 | 45 |
| 3.3.2 NGO 及びその他の関係機関 | 50 |
| 3.4 その他の政府機関 | 51 |
| 4 章 主要な森林ランドスケープの現状と課題 | 52 |
| 4.1 チョットグラム丘陵地帯 | 52 |
| 4.2 チョットグラム西側森林地帯 | 54 |
| 4.3 サル林 (Sal Forest) | 56 |
| 4.4 シュンドルボン | 58 |

| | | |
|----------|--------------------------------|-----------|
| 4.5 | 南部沿岸..... | 60 |
| 4.6 | シレット..... | 63 |
| 4.7 | 先進的技術の活用状況..... | 66 |
| 4.7.1 | 森林管理における先端技術の活用..... | 66 |
| 4.7.2 | 生物多様性保全・野生動物管理における先端技術の活用..... | 66 |
| 4.8 | 外部資金の動員状況..... | 67 |
| 4.8.1 | 国際機関と主要ドナーによる支援状況..... | 67 |
| 4.8.2 | 外部資金による関連事業..... | 68 |
| 4.8.3 | 外部資金による関連事業から得た教訓..... | 70 |
| 4.9 | クロスカッティングイシュー..... | 71 |
| 5 | 章 森林・自然資源分野の協力案..... | 74 |
| 5.1 | 課題の整理..... | 74 |
| 5.2 | 協力案..... | 74 |
| 5.2.1 | 主要な森林ランドスケープを対象とした協力案..... | 74 |
| 5.2.2 | 森林情報分野の協力案..... | 79 |
| 5.3 | 各森林ランドスケープ協力案の主旨..... | 80 |
| 5.4 | インパクトの評価..... | 80 |
| 5.5 | リスク分析..... | 83 |
| 5.6 | その他の観点による協力案の評価..... | 86 |
| 5.7 | 協力案の実施に係る優先度の評価..... | 88 |
| 5.8 | 優先協力案の骨子..... | 89 |
| 5.9 | 協力案の実施に係る構想..... | 90 |
| 6 | 章 総括..... | 92 |
| 6.1 | 全体協力案への展開に係る課題..... | 92 |
| 6.2 | 結語..... | 93 |

表リスト

| 表番号 | 表タイトル | ページ |
|--------|---|-----|
| 表 1-1 | バ国の主要な森林生態系とその特徴..... | 2 |
| 表 2-1 | 作業項目と調査地、期間と成果品の対応..... | 6 |
| 表 2-2 | 日本人専門家と現地スタッフの投入..... | 6 |
| 表 2-3 | 本件調査で対象とする森林ランドスケープ..... | 7 |
| 表 2-4 | 調査対象組織..... | 8 |
| 表 2-5 | 調査項目(1):中央レベルでの情報収集..... | 9 |
| 表 2-6 | 調査項目(2):地方レベルでの情報収集(例)..... | 10 |
| 表 3-1 | 主要政策が掲げる森林セクターの課題と目標..... | 12 |
| 表 3-2 | 森林セクターの主要政策が掲げる課題と目標..... | 14 |
| 表 3-3 | 管理上の区分で示される森林タイプ毎の面積：6つの森林ランドスケープ 合計..... | 16 |
| 表 3-4 | 各森林ランドスケープの森林タイプ毎の面積..... | 17 |
| 表 3-5 | 森林ランドスケープ各県における森林タイプ毎の面積..... | 17 |
| 表 3-6 | BFIS の構造 (2023 年 9 月時点)..... | 24 |
| 表 3-7 | 森林局による実施中事業 (2023 年)..... | 25 |
| 表 3-8 | 森林局が管理する保護区..... | 28 |
| 表 3-9 | バングラデシュの動物7分類群における絶滅危惧種の状況..... | 38 |
| 表 3-10 | NDCs に記載された各セクターの基準年(2012)と BAU シナリオ(2030)の温 室効果ガス排出量..... | 40 |
| 表 3-11 | NDCs に記載された各セクターの温室効果ガス排出削減目標..... | 41 |

| 表番号 | 表タイトル | ページ |
|--------|--|-----|
| 表 3-12 | ”NDCs 2021”が示す温室効果ガス排出削減のための森林セクターによる「無条件」および「条件付き」取り組み一覧..... | 42 |
| 表 3-13 | 各森林ランドスケープにおける排出と吸収の試算(2000年~2015年)..... | 42 |
| 表 3-14 | 国家 REDD+戦略に示される緩和策..... | 43 |
| 表 3-15 | 森林セクターで活動する国内 NGO の例..... | 50 |
| 表 4-1 | チョットグラム丘陵地帯の対象県に分布する森林タイプと面積..... | 52 |
| 表 4-2 | チョットグラム丘陵地帯の対象県の面積と人口、世帯数および準県一覧..... | 52 |
| 表 4-3 | チョットグラム丘陵地帯の対象県の農業人口と割合、主要作物の生産量..... | 53 |
| 表 4-4 | チョットグラム丘陵地帯における森林の現状と課題..... | 53 |
| 表 4-5 | チョットグラム西側森林地帯の対象県に分布する森林タイプと面積..... | 54 |
| 表 4-6 | チョットグラム西側森林地帯の対象県の面積と人口、世帯数および準県一覧..... | 55 |
| 表 4-7 | チョットグラム西側森林地帯の対象県の農業人口と割合、主要作物の生産量..... | 55 |
| 表 4-8 | チョットグラム西側森林地帯における森林の現状と課題..... | 55 |
| 表 4-9 | サル林地帯の対象県に分布する森林タイプと面積 (ha)..... | 56 |
| 表 4-10 | サル林地帯の対象県の面積と人口、世帯数および準県一覧..... | 57 |
| 表 4-11 | サル林地帯の対象県の農業人口と割合、主要作物の生産量..... | 57 |
| 表 4-12 | サル林地帯における森林の現状と課題..... | 57 |
| 表 4-13 | シュンドルボン地域対象県に分布する森林タイプと面積..... | 58 |
| 表 4-14 | シュンドルボン地域対象県の面積と人口、世帯数および準県一覧..... | 59 |
| 表 4-15 | シュンドルボン地域対象県の農業人口と割合、主要作物の生産量..... | 59 |
| 表 4-16 | シュンドルボン地域における森林の現状と課題..... | 59 |
| 表 4-17 | 南部沿岸地域の対象県に分布する森林タイプと面積..... | 61 |
| 表 4-18 | 南部沿岸地域の対象県の面積と人口、世帯数および準県一覧..... | 61 |
| 表 4-19 | 南部沿岸地域の対象県の農業人口と割合、主要作物の生産量..... | 62 |
| 表 4-20 | 南部沿岸地域における森林の現状と課題..... | 62 |
| 表 4-21 | シレット地域対象県に分布する森林タイプと面積..... | 63 |
| 表 4-22 | シレット地域対象県の面積と人口、世帯数および準県一覧..... | 63 |
| 表 4-23 | シレット地域対象県の農業人口と割合、主要作物の生産量..... | 64 |
| 表 4-24 | シレット地域における森林の現状と課題..... | 64 |
| 表 4-25 | 森林局の年次報告書(2022年)に記載された事業一覧..... | 67 |
| 表 5-1 | チョットグラム丘陵地帯を対象とした協力案..... | 74 |
| 表 5-2 | チョットグラム西側森林地帯を対象とした協力案..... | 75 |
| 表 5-3 | サル林地帯を対象とした協力案..... | 76 |
| 表 5-4 | シュンドルボン地域を対象とした協力案..... | 77 |
| 表 5-5 | 南部沿岸地域を対象とした協力案..... | 77 |
| 表 5-6 | シレット地域を対象とした協力案..... | 78 |
| 表 5-7 | 森林モニタリングシステムの構築に係る協力案..... | 79 |
| 表 5-8 | 協力案の主旨と対応スキームの整理..... | 80 |
| 表 5-9 | 協力案のインパクト..... | 81 |
| 表 5-10 | 課題に対応しない場合の社会経済的リスク(負の影響)..... | 83 |
| 表 5-11 | 主要政策との関連性..... | 86 |
| 表 5-12 | 実施可能性の評価..... | 87 |
| 表 5-13 | 協力方針..... | 88 |
| 表 5-14 | 協力方針に基づいた各ランドスケープ協力案の評価..... | 88 |
| 表 5-15 | 各森林ランドスケープ協力案の評価結果..... | 89 |

図リスト

| 図番号 | 図タイトル | ページ |
|--------|--|-----|
| 図 1-1 | CDVI に基づいた気候変動災害リスク | 3 |
| 図 2-1 | 作業工程..... | 5 |
| 図 2-2 | 現場視察対象地 位置図..... | 7 |
| 図 3-1 | 森林局が管理する森林の分布(2018) Spot 画像解析結果..... | 15 |
| 図 3-2 | 森林局の組織構成..... | 20 |
| 図 3-3 | Bangladesh 森林インベントリ 区分..... | 22 |
| 図 3-4 | 世界における生物多様性ホットスポット(赤枠内がインドビルマ)..... | 26 |
| 図 3-5 | 森林局が管理する保護区の位置図..... | 29 |
| 図 3-6 | シュンドルボン保護林(Sundarbans Reserved Forest, SRF) | 32 |
| 図 3-7 | タンガ・ハオール位置図..... | 33 |
| 図 3-8 | OECM の候補環境となる茶畑の景観..... | 36 |
| 図 3-9 | Bangladesh における絶滅危惧種の分布状況(哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類及び蝶類)..... | 38 |
| 図 3-10 | ハオールにおいて水田近くで繁殖するホテイアオイ..... | 40 |
| 図 3-11 | 1946 年から 2010 年の台風経路..... | 44 |
| 図 3-12 | 主なハザードの影響(左)、高潮(中央)と海面上昇(右)のリスク評価結果..... | 44 |
| 図 3-13 | SUFAL プロジェクトの対象県..... | 47 |
| 図 5-1 | 優先協力案の位置づけ..... | 90 |
| 図 5-2 | NWI(正規化水指数)分析による侵食地と堆砂地同定のイメージ..... | 90 |
| 図 5-3 | 技術的成果の適用..... | 91 |

添付リスト

添付 1 写真集

略語表

| 略語 | 正式 英語名 | 和訳 |
|-------|--|-----------------------|
| ADB | Asian Development Bank | アジア開発銀行 |
| AFOLU | Agriculture, Forestry and Other Land Use | 農林業その他土地利用 |
| AI | Artificial intelligence | 人工知能 |
| BAU | Business as Usual | 通常業務 |
| BCC | Bangladesh Computer Council | Bangladesh コンピューター委員会 |
| BFI | Bangladesh Forest Inventory | Bangladesh 国家森林インベントリ |
| BFIS | Bangladesh Forest Information System | Bangladesh 森林情報システム |
| BWDB | Bangladesh Water Development Board | Bangladesh 水資源開発庁 |
| CCF | Chief Conservator of Forests | 森林局長 |
| CF | Conservator of Forests | 部長(森林局) |
| CFM | Collaborative Forest Management | 協働森林管理 |
| CHT | Chittagong Hill Tracts | チョットグラム丘陵地帯 |
| DCCF | Deputy Chief Conservator of Forests | 副局長(森林局) |
| DFO | Divisional Forest Officer | 郡森林局職員 |
| DOE | Department of Environment | 環境局 |
| ECA | Ecologically Critical Area | 生態的に重要な地域 |
| EM | Ecological Monitoring | 生態モニタリング |
| FAO | Food and Agriculture Organization | 食糧農業機関 |

| 略語 | 正式 英語名 | 和訳 |
|--------|--|------------------------|
| FD | Forest Department | 森林局 |
| FDC | Forest Dependent Community | 森林に生計を依存する住民 |
| FDTC | Forest Development and Training Center | 森林開発研修所 |
| FLR | Forest Landscape Restoration | 森林景観回復 |
| FRA | Forest Resource Assessment | 森林資源調査 |
| FSTI | Forest Scientific Research Institutes | 森林科学研究所 |
| 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 |
| GIZ | Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit | ドイツ国際協力機構 |
| IAS | Invasive Alien Species | 侵略的外来生物 |
| iCFM | Improved Collaborative Foerst Management | 改良型協働森林管理 |
| ICIMOD | International Centre for Integrated Mountain Development | 国際総合山岳開発センター |
| ICT | Information and Communications Technology | 情報通信技術 |
| IRMP | Integrated Resource Management Plan | 統合資源管理計画 |
| IUCN | International Union for Conservation of Nature | 国際自然保護連合 |
| JICA | Japan International Cooperation Agency | 国際協力機構 |
| KfW | Kreditanstalt für Wiederaufbau | ドイツ復興金融公庫 |
| MoCHTA | Ministry of Chittagong Hill Tracts Affairs | チョットグラム丘陵地帯担当省 |
| MoEFCC | Ministry of Environment, Forest, and Climate Change | 環境・森林・気候変動省 |
| MoWR | Ministry of Water Resources | 水資源省 |
| MPD | Management Planning Division | 管理計画課 |
| NAP | National Adaptation Plan | 国家適応計画 |
| NASA | National Aeronautics and Space Administration | アメリカ航空宇宙局 |
| NbS | Nature-based Solution | 自然ベースの解決策 |
| NDC | Nationally Determined Contribution | 国別自主貢献 |
| NDRR | Nature-based Disaster Risk Reduction | 自然ベースの災害リスク軽減 |
| NWI | Normalized Difference Water Index | 正規化水指数 |
| NEC | National Economic Council | 国家経済委員会 |
| NGO | Non-Governmental Organization | 非政府組織 |
| ODA | Official development assistance | 政府開発援助 |
| OECMS | Other Effective Area-based Conservation Measures | 他の効果的な地域ベースの自然保護措置 |
| PMU | Project Management Unit | プロジェクト運営組織 |
| REDD | Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation | 森林破壊と劣化からの排出削減 |
| RF | Reserved Forest | 保護林 |
| RFM | Real Time Foerst Monitoring | リアルタイム森林モニタリング |
| RIMS | Resources Information Management System | 資源情報システム |
| RUG | Resource Utilization Group | 資源利用グループ |
| SAR | Synthetic Aperture Radar | 合成開口レーダー |
| SDGs | Sustainable Development Goals | 持続可能な開発目標 |
| SMART | Spatial Monitoring and Recording Tool | 空間モニタリング報告ツール |
| SOP | Standard Operation Procedure | 標準手順書 |
| SRF | Sundarbans Reserved Forest | シュンドルボン保護林 |
| SSP | Site Specific Planning | サイトスペシフィックプランニング |
| SUFAL | Sustainable Forest and Livelihood | 持続的な森林管理と生計向上（プロジェクト名） |

| 略語 | 正式 英語名 | 和訳 |
|--------|---|---------------|
| TOF | Trees outside Forest | 林地外森林 |
| UAV | Unmanned Ariel Vehicle | 無人航空機 |
| UNDP | United Nations Development Programme | 国連開発計画 |
| UNEP | United Nations Environment Programme | 国連環境計画 |
| UNFCCC | United Nations Framework Convention on Climate Change | 国連気候変動枠組み条約 |
| USAID | United States Agency for International Development | アメリカ合衆国 国際開発庁 |
| USF | Unclassified State Forest | 公用林以外の森林 |
| USFS | United States Forest Service | アメリカ合衆国森林局 |
| VCF | Village Common Forest | 村落共有林 |
| WB | World Bank | 世界銀行 |
| WCS | Wildlife Conservation Society | 野生生物保護協会 |

1 章 調査の背景と目的・方法

1.1 調査の背景

Bangladesh (以下、バ国) は、気候変動と自然災害に対して最も脆弱な国の一つである。バ国の第 8 次 5 ヶ年計画 (2020~2025 年) では、持続可能な発展のために気候変動の適応策を優先しており、環境・森林・気候変動省 (Ministry of Environment, Forest and Climate Change, MoEFCC) は、2022 年に「国家適応計画 2023~2050」(National Adaptation Plan, NAP) を策定している。

バ国の森林は、温室効果ガス(CO₂)の吸収源として機能するとともに、生態系サービスの機能をつうじ気候変動によってもたらされる様々な自然災害に対して、社会の回復力(Resilience)の強化にも貢献できると考えられている。一方で、近年の人口増加や経済発展により、各地に分布する森林の質と面積は着実に低下しているのが現状である。MoEFCC が 2018 年に公表したデータ¹によると、2000 年に 2,624,487ha であった森林が、2015 年には 2,298,904ha まで減少した。15 年間で 325,583 ha (12.4%, 年平均 0.8%の減少率) の森林が荒廃、または他の土地利用に転換された。そのため NAP では、森林と自然資源の維持と管理の強化を主要課題の一つとして掲げている。

このような背景のもと、気候変動に係るバ国森林セクターの支援の可能性を検討するため、日本国際協力機構 (JICA) は調査団を派遣した。なお、本調査は、JICA グローバル・アジェンダ (課題別事業戦略) 17. 自然環境保全に沿って、森林は社会経済開発における多面的サービスを提供する機能を持ち、気候変動緩和及び適応策の両面に貢献することに着目し実施した。その上でバ国においては、国土に沿岸のマングローブ林、丘陵地の森林、湿地林等、性質の異なる森林植生が分布していることから、主要となる 6 つの森林ランドスケープ (景観) 毎に分析と考察を行うことを基本方針とした。

1.2 調査の目的

本調査の目的は、気候変動に対して極めて脆弱な Bangladesh 国において、森林・自然資源分野の現状とその持続的な管理のための課題を把握・整理したうえで、気候変動対策に資する森林・自然資源分野の今後の協力可能性を検討するための情報収集・整理を行うことである。

1.3 調査の実施方針

上記の目的を達成するために、弊社調査団 (以下、調査団) は次の実施方針に基づき、調査を実施した。

(1) 具体的な協力案を想定した戦略的な情報収集と提案

第一次現地業務では、将来 JICA が実施し得る協力案に関連した活動を行う国際機関やドナー組織、さらに政府機関において、案件形成上の重要課題に焦点をあて情報を収集し分析した。バ国の森林セクターを対象とした日本政府による協力はこれまで実績が無い一方で、世界銀行や UNDP、FAO、GIZ、USAID といった主要な組織がこれまでに協力を続けている。また、バ国政府の森林局 (Forest Department, 以下 FD) にとって日本は新しいパートナーである。このような状況のもと、森林局によるこれまでの事業実績と今後の国際協力に対するニーズを関係者との面談と現場視察をつうじて把握するとともに、国際機関とドナー組織による協力分野とその実績を十分にレビューし、今後の協力案を検討した。

¹ MOEFCC 2018. The submission of Bangladesh's Forest Reference Level for REDD+ under the UNFCCC. Ministry of Environment, Forest and Climate Change (MOEFCC), Government of the People's Republic of Bangladesh. Available at: https://unfccc.int/files/adaptation/groups.../loss_and.../ds_bangladesh_report.pdf

(2) 主要な森林生態系における課題の抽出

バ国の森林面積は、2,298,904 ha であり、これは国土面積の 15.5% に相当する。²このうち、1,603,678ha (全森林の約 70%) は森林局が管理し、残りの 695,221ha は土地省に帰属する。³ 巻頭図が示すように、バ国の森林生態系は①丘陵林、②サル林、③マングローブ林、④沿岸植栽林、⑤淡水湿地林に区分される。この他に「社会林業プログラム」⁴をつうじて、民有地等への植林が継続的に行われている (表 1-1)。⁵

表 1-1 バ国の主要な森林生態系とその特徴

| No. 森林生態系 | 特徴及び概要 |
|--------------|--|
| 01 丘陵林 | 熱帯常緑/半常緑林で構成され、シレット管区の東部およびチョットグラム管区の丘陵地帯に分布している。フタバガキ科も多く残存し、経済的価値のみならず、生物多様性及び流域保全の観点からも価値が高い。約 66 万 ha。 |
| 02 サル林 | ダッカ管区などの中央地帯に分布する熱帯落葉林で、サラノキ (<i>Shorea robusta</i>) が主体の森林地帯である。地域住民は古くから薪炭材の採取を行っている。約 12 万 ha。 |
| 03 天然マングローブ林 | クルナ管区南部に分布する世界最大の天然マングローブ林 (シュンドルボン)。世界遺産に認定され、絶滅危惧種も多く生息し生態系価値は極めて高い。約 60 万 ha。 |
| 04 沿岸植栽林 | 南部沿岸地域に分布する人工マングローブ林と海岸林。新規堆積地の安定化や浸食防止などを目的に 1960 年代より植林されてきた地域。約 20 万 ha。 |
| 05 淡水湿地林 | 北東部のシレット管区に主に分布する淡水湿地林。生物多様性も高く、絶滅危惧種が確認されている。地域住民は漁業地として活用しており、経済的価値も高い。約 2 万 ha。 |

出典：Bangladesh National REDD+ Strategy を基に弊社作成

これらの森林生態系では、2000 年~2015 年の間で約 152 千 ha の森林が減少し約 174 千 ha で荒廃が進んだと報告されている。特に Hill Forest における森林減少・荒廃が大きく、次いで Sal Forest における森林荒廃が著しい。各地の生態系で進行する森林減少と荒廃には、巻頭図に示すとおり様々な背景がある。

またバ国は、その地形条件と高い人口密度、脆弱な社会インフラなどのために気候変動に対する脆弱性が極めて高く、2021 年の World Climate Risk Index では過去 20 年間に世界で 7 番目に気候変動による災害影響を受けている国と報告されている。特に、洪水や鉄砲水 (Flash Flood)、海面上昇、サイクロンによる高潮や塩水の浸入、土砂崩れのリスクが高く、それは図 1-1 に示すように地形条件と密接に関係している。

² MOEFCC 2018. The submission of Bangladesh's Forest Reference Level for REDD+ under the UNFCCC. Ministry of Environment, Forest and Climate Change (MOEFCC), Government of the People's Republic of Bangladesh. Available at: https://unfccc.int/files/adaptation/groups.../loss_and.../ds_bangladesh_report.pdf

³ Bangladesh Forest Department 2022. Bangladesh National REDD+ Strategy 2016-2030, MOEFCC.

⁴ 社会林業プログラム：森林局社会林業部のもと国内 3 カ所 (Bogra, Dhaka, Jessore) の Circle Office と、配下の Division Office が担当するプログラム。社会林業規則 (Social Forestry Rules, 2004) に基づいて各地の森林局事務所と土地 (公共地及び私有地) を所有する個人・団体が森林局と合意書 (Agreement) を締結する。森林局から提供される苗木を植林し、技術指導に基づいて決められた伐採時期まで植林地を管理する。伐採木 (木材) の販売利益は、規則によって関係者間の配分比率が定められている。伐採時期までに収穫される枝葉や果実、その他の非木材林産物は、全て植林した個人・団体に帰属する。

⁵ Bangladesh Forestry Master Plan 2017-2030 によれば、UNDP は “Climate and Disaster Vulnerability Index (CDVI)” を用いて、6 つの Landscape (hot spot) を対象にコミュニティの脆弱性を評価した。森林分野における気候変動対策を考えるうえで、図 1-1 に示される 6 つの地域と上記 5 つの森林生態系の地域的な重複を確認することによって、森林と周辺村落における課題と対策案が抽出できる。

これらの自然災害は、各地の森林が荒廃することによって甚大化している面があると同時に、森林生態系をさらに荒廃・劣化させるリスクをはらんでいる。

今日、気候変動によって深刻化する自然災害に対する人間社会の対応は、「適応 (Adaptation)」の課題として認識されている。水源涵養や土砂流出防止など災害がもたらす悪影響を軽減させる機能をもつ森林は、適応の課題に対応するための一手段、「Nature-based Solution for Disaster Risk Reduction (NbS-DRR)」として位置づけられている。

本調査では、各地の森林生態系が直面する気候変動由来の災害リスクと適応分野での課題について情報を収集し、取りまとめた。抽出された課題は、気候変動対策に資する森林分野の協力案の土台として位置づけられる。

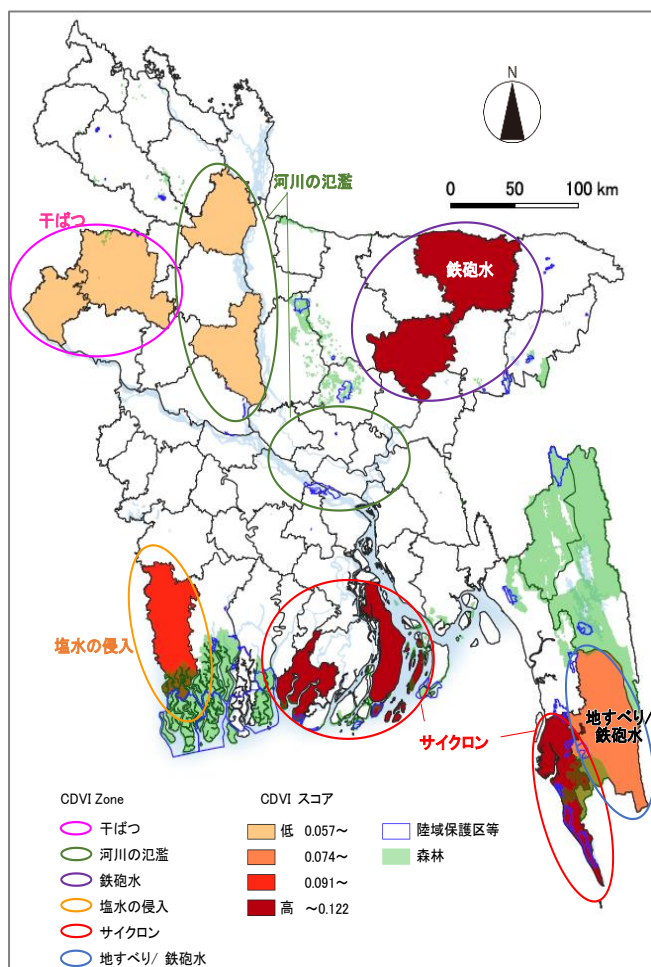
(3) バ国における NbS-DRR の機能の明確化、及びランドスケープにおける位置づけ

NbS-DRR による気候リスクの軽減を提案するうえで、各地の自然・社会経済環境の中でそれらが具体的にどのような機能・有効性を持ちうるのか、NbS-DRR をめぐる基本的な考え方に立ち返って整理する必要がある。

Renaud et al.(2013)⁶ によれば、管理された健全な状態の生態系は、気候リスクの低減という点で次の3つの機能を有する。(1) 「自然のインフラ」 (Natural Infrastructure)として災害 (ハザード) を防止または軽減する (例：山地保全林における表層崩壊の防止)、(2) 空間的な隔たりを作ることによって災害を軽減する (例：氾濫原による水害の軽減)、(3) Basic Human Needs に応えたり食糧を供給することによって、災害の前後で住民の生計を維持する、または回復を支える。

これら NbS-DRR の機能は、地形や立地 (例：山間地域・沿岸域) の条件、および”Nature”に相当する地上物の種類 (木本・多年生草本) によって異なり、その実態は様々である。NbS-DRR の具体的事例は、技術的側面ではある程度の共通性や普遍性を有するが、同時に地域の自然条件や住民生活に係る社会文化的条件、および経済活動の諸特徴によって規定される側面をもつ。

したがって、本件で特定地域を対象として NbS-DRR を用いた協力案を提案する際には、現場の実情とニーズに基づいて NbS-DRR に求められる機能と実用可能な方法を明確にする必要がある。



出典：Bangladesh Forestry Master Plan 2017-2030 を基に JICA 調査団作成

図 1-1 CDVI に基づいた気候変動災害リスク

⁶ Renald, F., Sudmeier-Rieux, K. & Estrella, M., 2013. *The role of vegetation cover change in landslide hazard and risk.* United Kingdom: United Nations University Press.

さらに、地域の特性によって規定される NbS-DRR は、その景観（ランドスケープ）を構成する一要素となる。⁷

2023 年 2 月に JICA が行った予備調査では、国内 6 つの主要なランドスケープの特徴が考察の対象となった。将来の協力案をつうじて各地で導入する NbS-DRR は、自然条件と土地利用、地域の文化や歴史、社会経済状況等、様々な要素との関連とそれらが構成する全体的な景観の中での位置づけ、バランスにも配慮した設計と配置が求められる。本調査ではこの点をふまえて、NbS-DRR の導入と活用について検討) した。

(4) 森林局をカウンターパート・実施機関とした協力案の検討

気候変動対策は、自然環境と社会・経済活動や地域文化といった、多面的な環境要素に対する知識と洞察、それに基づく様々な取り組みを同時的に行う必要がある。この点が、既存のセクター単独による活動と本質的に異なる点である。そのため、森林分野を対象にして気候変動対策に資する協力案を考える際、このような気候変動対策の特徴をふまえる必要がある。例えば、気象災害を軽減するために森林の機能を高める取り組み（例：植林や森林保全）を行うと同時に、災害による直接的・間接的な人的・物的被害を低減し、地域社会の対応力や回復力を高める活動との統合を検討することも効果的である。

本調査における協力案の具体的検討では、同時並行的に取り組むべき課題が多岐にわたる現実を前提として、森林局の職責の範囲内で最大限取り組むことが可能な活動、そして関連する他セクター（例：水資源管理や防災管理分野）の協力や連携を必要とする活動を整理し、林セクターの主導による気候変動対策への貢献を可能にする協力案を提案した。

⁷ ランドスケープ：日常生活において風景や景色を構成する諸要素。ある土地における資源、環境、歴史などの要素が構築する政治的、経済的、社会的シンボルや空間。またはそのシンボル群や空間が作る場所や地域そのものを指す。出典：「市民ランドスケープの創造」市民ランドスケープ研究会編（2000 年）

2章 調査概要

2.1 調査のフローと投入

2.1.1 調査フローチャート

本件調査の全体的な流れは、特記仕様書の指示に従い2回の現地業務とそれらの前後における3回の国内業務で構成される。図2-1に、本件調査の作業工程全体を示す。

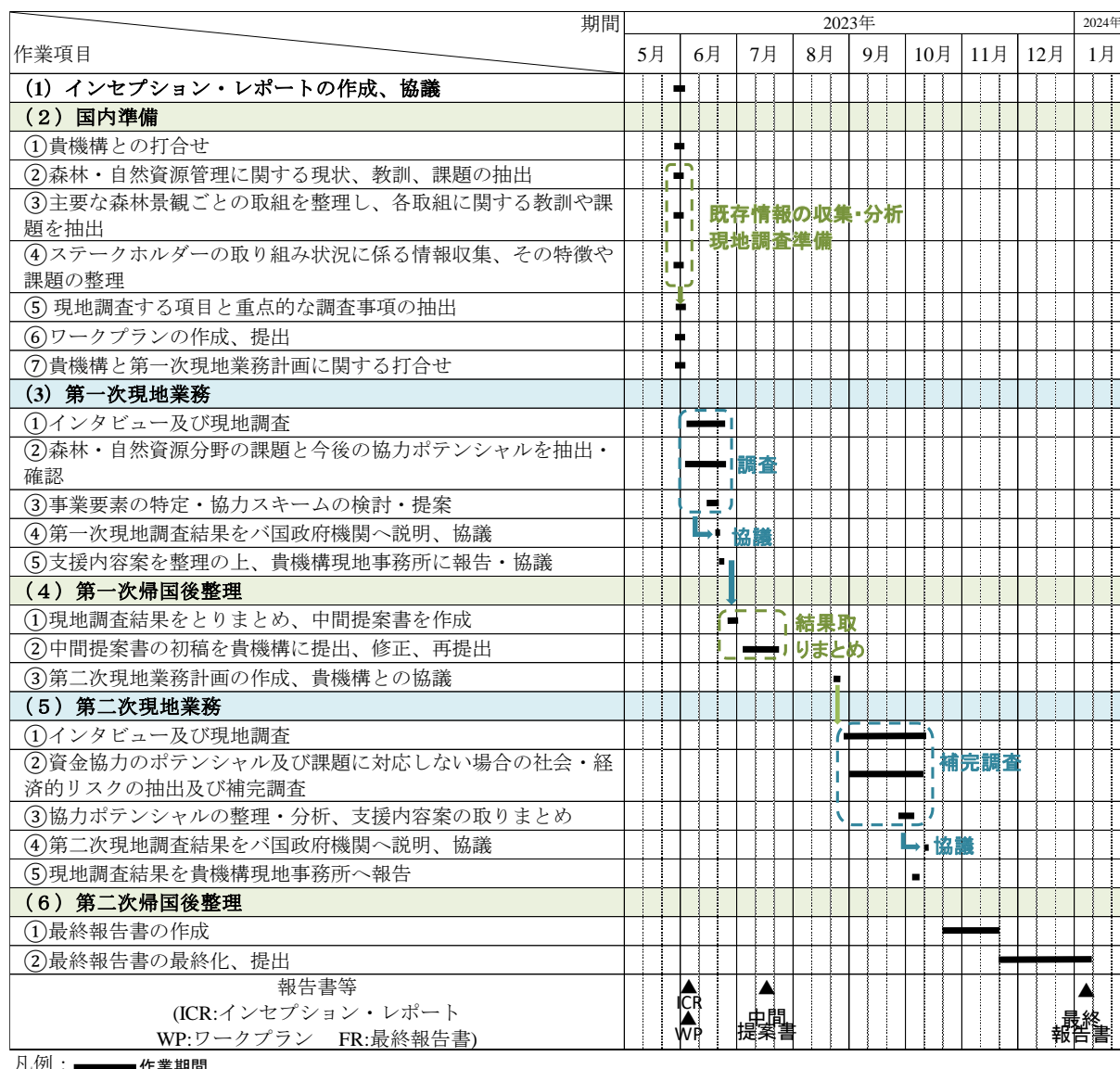


図 2-1 作業工程

表 2-1 に作業項目と調査地、期間と対応する成果品を示す。2回実施した現地調査ではバ国内6カ所の現場を視察した。

表 2-1 作業項目と調査地、期間と成果品の対応

| 作業項目・調査地 | 期間 | 成果品 |
|--|-----------------|----------------------------|
| 国内準備 | 2023年5月～6月 | インセプションレポート(和・英)、ワークプラン(英) |
| 第一次現地業務 (シュンドルボン、南部沿岸) | 2023年6月 | 中間提案書(和) |
| 第一次帰国後整理 | 2023年7月 | |
| 第二次現地業務 (チョットグラム丘陵地帯、チョットグラム西側森林地帯、シレット、サル林) | 2023年8-10月 | 最終報告書(和・英) |
| 第二次帰国後整理 | 2023年11-2024年1月 | |

出典：JICA 調査団

2.1.2 調査団派遣実績と要員の投入

表 2-2 に調査団の派遣実績と要員の投入を示す。特記仕様書に基づいた日本人専門家の他に、バングラデシュ各地の現場視察を実施するために現地スタッフを雇用した。

表 2-2 日本人専門家と現地スタッフの投入

| 担当 | 人月 | | バングラデシュ渡航回数 |
|----------------------------|-----------|---------|-------------|
| | 日本 | バングラデシュ | |
| 専門家 | | | |
| 業務主任者/ 森林分野気候変動対策/ 持続的森林管理 | 0.7 | 1.2 | 2 |
| Eco-DRR/ 持続可能な土地利用 | 0.3 | 1.1 | 2 |
| マングローブ/ 湿地保全/ 生物多様性 | 0.3 | 1.1 | 2 |
| 森林資源情報 | 0.3 | 0.6 | 2 |
| 現地スタッフ | 人日 | | |
| マングローブ | - | 5 | - |
| 持続的森林管理 | | 27 | |
| 森林情報/ 持続可能な土地利用 | | 45 | |
| 生物多様性/ 湿地保全 | | 30 | |

出典：JICA 調査団

2.2 調査対象と調査項目

2.2.1 調査地域と調査対象

(1) 調査地域

本件調査では、中央政府での情報収集に加えて、協力事業の対象となりうる森林地域を視察した。そのリストを表 2-3 に示す。本報告では、これらの現場を「主要な森林ランドスケープ」と呼ぶ。なお、表 1-1 で示した森林生態系は 5 類型であるが、第二次現地業務において、チョットグラム管区に属する 5 つの県を東側の「チョットグラム丘陵地帯」と「チョットグラム西側森林地帯」の 2 つに分けて情報を整理し、記述することになった。そのため調査対象の森林ランドスケープは、表 2-3 に示ように 6 類型となる。⁸

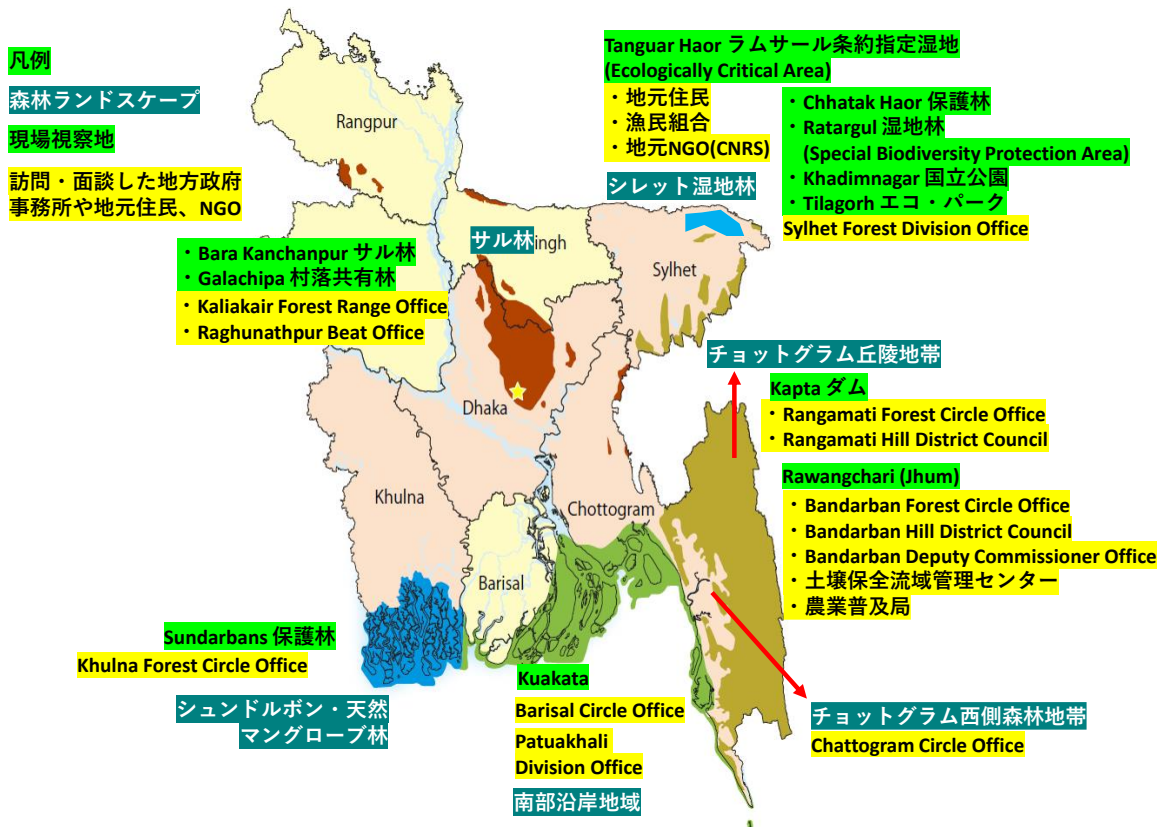
シュンドルボンと南部沿岸は 6 月の第一回現地業務で視察し、その他 3 箇所は 8 月から 10 月の第二次現地業務で視察した。視察で訪れた現場の位置を図 2-2 に示す。

⁸ 「チョットグラム西側森林地帯」については、チョットグラム県の Circle office で森林局の関係者に面談を行い、情報を収集した。現地視察は行っていない。

表 2-3 本件調査で対象とする森林ランドスケープ

| 森林 ランドスケープ ⁹ | 森林面積 (ha) | 対象管区 (Division) | 対象県(District) | 担当専門 家 |
|----------------------------|--------------|--------------------|--|-----------|
| チョットグラム 丘陵地帯 | 366,007 | Chattogram | Bandarbans, Khagrachari, Rangamati | 今井 |
| チョットグラム 西側森林地帯 | 147,149 | Chattogram | Chattogram, Cox's Bazar | 今井 |
| サル林 | 64,299 | Dhaka | Gazipur, Mymensing, Shepur, Tangail | 水野 |
| シュンドルボン | 600,128 | Khulna | Bagerhat, Khulna, Satkhira | 渡邊、安 |
| 南部沿岸 | 103,452 | Barishal | Barguna, Bhola, Lakshmpur, Noakhali, Patuakhali, Piropur, | 今井 |
| シレット | 50,000 | Sylhet | Habiganj, Moulvibazar, Sunamganj, Sylhet, | 渡邊 |

出典：森林局ウェブサイトに掲載の森林面積に係る情報（2019-2020）をもとに JICA 調査団作成。表に示す森林面積は、森林局が”Forest Act 1927, Clause 20”に基づいて管理する保護林（Reserved Forest）の面積であり、国有林外の森林は含まない。



出典：Bangladesh National REDD+ Strategy 2016-2030 に掲載の図を基に JICA 調査団作成

図 2-2 現場視察対象地 位置図

(2) 調査対象組織

本件調査では、政府の森林分野と気候変動対策分野、及びこれらに関連のある分野の部局を対象として、事前に質問項目を用意した。さらに各部局のウェブサイト¹⁰で紹介されている局長・課長クラスと面談を行った。また、森林と天然資源管理、生物多様性分野で支援を実施中の国際機

⁹ 表 1-1 で示した各森林生態系の名称を、1.3 章(4)で述べたランドスケープに係る方針を反映して、以降は森林ランドスケープと記載する。相互の対応関係は次のとおり。丘陵林 → チョットグラム、天然マングローブ林 → シュンドルボン、沿岸植栽林 → 南部沿岸、淡水湿地林 → シレット。

¹⁰ <https://bforest.gov.bd>, [Forest Department-Government of the People's Republic of Bangladesh \(bforest.gov.bd\)](https://forest.gov.bd)

関とドナーについても、本件調査の目的に基づいて情報収集事項を整理し、面談を行った。表 2-4 に、第一次および第二次現地業務で面談した組織と部局名を示す。

表 2-4 調査対象組織

| 政府関係部局 | |
|--|--|
| 森林局：Forest Department (FD) under the Ministry of Forestry, Environment, and Climate Change (MoFECC) | |
| 組織の責任者：Chief Conservator of Forests (CCF) ¹¹ 森林局長 | |
| 業務内容：森林行政の統括 | |
| 主要関係者の連絡先：Mr. Md. Amir Hosain Chowdhury | |
| “Wing”レベルの各組織 | |
| Forest Management Wing 森林管理部 | 責任者：Deputy Chief Conservator of Forests (DCCF) in Dhaka 現場視察で面談した各 Circle の責任者： Conservator of Forests (CF) in Khulna Circle: Sundarbans East Forest Division Conservator of Forests (CF) in Coastal Circle: Patuakhali Coastal Forest Division Conservator of Forests (CF) in Central Circle: Sylhet Forest Division, Range and Beat office of Dhaka Forest Division Conservator of Forests (CF) in Chittagong Circle, Conservator of Forests (CF) in Rangamati Circle, |
| Planning Wing 計画部 | 責任者：Deputy Chief Conservator of Forests (DCCF) 以下の各 Unit の責任者：Deputy Conservator of Forests (DCF), <u>Deputy Chief Conservator of Forests (DCCF)</u> Divisional Forest Officer (DFO) of Management Plan Division, Khulna Resource Information Management Unit: Forest Information System (FIS)の担当部署 Monitoring & Evaluation Unit Development Planning Unit Management Planning Unit |
| Education & Training Wing 教育訓練部 | 責任者：Deputy Chief Conservator of Forests (DCCF) 2つの異なる部であるが、その責任者は同一人物。森林ランドスケープの各現場に共通する課題（能力向上、社会林業）を担当する。 |
| Social Forestry Wing 社会林業部 | |
| その他の関係機関：中央レベル | |
| Bangladesh Water Resources Development Board (BWDB) under the Ministry of Water Resources (MWR) | |
| その他の関係機関：地方レベル（チョットグラム地域） | |
| Rangamati Hill District Council | |
| Bandarban Hill District Council | |
| Bandarban Deputy Commissioner Office | |
| Soil Conservation and Watershed Management Centre in Bandarban District | |
| Bandarban Agricultural Extension Department | |
| 国際機関 | |
| UNDP | |
| National Adaptation Plan (NAP)の形成を中心に政府を支援。USAID と連携したチョットグラム丘陵地帯を対象とした支援活動、及びシュンドルボン地域の天然マングローブ林と地方政府を対象とした国際協力に係る関係組織の連携を推進。 | |
| World Bank | |
| 気候変動対策と生物多様性保全分野（シュンドルボン）を中心にバ国で事業展開中 | |

¹¹ イギリス式の森林行政組織体系で、各レベルの名称(Wing, Circle, Division, Range, Beat)と責任者のタイトル略称(CCF, DCCR, DCF 等)が頻りに用いられる。和訳するとかえって意味が通じにくくなり混乱する可能性があるため、本報告書では英語名称をそのまま記載することとした。

| |
|---|
| FAO |
| 森林情報システムの構築 (2018 年完成)等を支援。最近では Forest Landscape Restoration (FRL)を掲げた森林セクター対象の支援を開始。 |
| IUCN と WCS |
| バ国の生物多様性保全分野に対する支援活動等 |
| 二国間ドナー組織 |
| GIZ |
| シュンドルボンでの天然マングローブ林保全の推進等を支援中 |
| USAID |
| チョットグラム丘陵地帯(CHT)で水土保持と住民生計向上支援活動等を実施中 |

出典：JICA 調査団

2.2.2 調査項目

表 2-4 で示した調査対象組織に対する調査項目（面談での聞取りと議論のポイント）を表 2-5 に示す。

表 2-5 調査項目(1)：中央レベルでの情報収集

| 組織 | 調査項目 |
|---------------|---|
| 政府関係部局 | |
| 森林局 | <p>バ国の森林ランドスケープと森林計画について：国内には特徴的な森林ランドスケープが分布する一方で、その持続的な保全が重要課題となっている。森林資源の保全だけでなく気候変動対策（緩和・適応）とも関連する。</p> <p>全般的な質問：(1)各地の森林ランドスケープを対象とした森林計画は、気候変動の影響をどのように反映しているか。(2) 森林分野での協力のニーズについて、どのように考えるか。</p> |
| 計画部 | <p>(1) 2018 年に作成されたバングラデシュ森林情報システム(Bangladesh Forest Information System: BFIS)のデータ更新状況。</p> <p>(2) リモートセンシング技術を使用した国の森林被覆のモニタリングの更新</p> <p>(3) FAO による技術支援と USAID および UN-REDD+ による資金支援のもとで実施された統合国家森林モニタリングシステム (INFM) の導入・運用における進歩と成果</p> <p>(4) 将来の気候リスクに対する緩和 (REDD+) と適応 (Nature-based Solution: NbS) の課題への対応に係る BFIS の技術高度化に向けた課題。</p> |
| 森林管理部 | <p>(1) 南部沿岸地域の堆砂地 (Char) において、森林局が植林地を設定するにあたって土地に対する権利の確定に係り、森林法 (1927 年)による規定と実際の手続きについて。</p> <p>(2) 南部沿岸地域に森林局が植林地を設置し維持管理する期間、特に森林法の規定による Reserved Forest としての登録が完了する前の段階において、土地の所有権を保証する法的根拠について。</p> <p>(3) 森林局が設置した南部沿岸地域の植林地を長期的に維持管理するうえでの課題について。特に生活と農業生産のための土地を求める動きへの対応について。</p> |
| 社会林業部 | <p>(1) バ国は全体的に土地が不足している状況であるが、公共地や私有地を対象とする社会林業が将来的に拡大可能な地域はあるか。</p> <p>(2) 社会林業で森林局から苗木の提供をうけて公共地や私有地に植えられる樹木や樹林は、「森林外の樹木 (Trees Outside Forest)」として、公共地および私有地に植えられる。社会林業の成果は森林局から提供された苗木の本数（または面積換算）で示されるが、その位置と規模を含む、モニタリングで使用可能な GIS 上のデータベースは存在するか。</p> <p>(3) バ国の社会林業を拡大展開するうえで、現在直面している課題は何か。</p> <p>(4) バ国の社会林業を拡大するために、国際協力の必要性はあるか。</p> |
| 教育訓練部 | <p>(1) 気候変動対策や生物多様性保全など、現在および将来の世界的および国内的課題における林業部門の人材の能力を開発するための政策とプログラムについて。</p> <p>(2) 森林局と農村住民による森林の共同管理を実施する職員の能力開発について。</p> <p>(3) 森林行政におけるジェンダー問題への取り組みと関連の能力開発について。</p> <p>(4) ICT、AI、DX などの先端技術の FD 行政への導入などの能力開発について。</p> |

| 組織 | 調査項目 |
|-------------------|--|
| | (5) 森林行政関係者の能力開発全般に係る国際協力の必要性について。 |
| 水資源開発庁 (BWBD) | (1) 国家適応計画(NAP) 2023-2050 に記載された水資源開発庁 (Bangladesh Water Development Board, BWDB) が取り組むべき課題と実施計画について。 (2) 沿岸保護と災害対策に取り組む際の森林局との調整と協力について：特にシュンドルボン地域や、その他の気候変動適応策の重要地域における投資プロジェクトの計画と実施において、BWDB による土木工学的アプローチと森林局による NbS を統合することの可能性。 |
| 国際機関・ドナー組織 | |
| UNDP | クルナ (Khulna)管区のシュンドルボン地域における国際協力の中心的存在として、 (1) シュンドルボン地域の天然マングローブ林の保全と管理、災害対策、村落開発に関するドナー会合での議論の最新情報 (2) NbS-DDR による海岸強靱化と防災に関する技術資料および情報 (3) シュンドルボン地域における NbS-DDR 関連技術およびアプローチの開発における課題。 |
| 世界銀行 | シュンドルボン地域における国際協力の中心的存在として、 (1) シュンドルボン保護林におけるマングローブの保全・管理および周辺コミュニティへの生計支援について、日本 (JICA)が森林局に支援を提供する場合の、世界銀行と JICA との調整・協力の可能性 (2) 土木工学と Nature-based Solution を適用した統合的なアプローチをつうじてシュンドルボン地域の海岸保護と防災を計画実施する際、水資源開発庁と森林局の連携を強化した世界銀行の経験 (3) シュンドルボン地域における国際資金提供プロジェクト、特に技術支援を通じた森林局および農村コミュニティの能力開発を実施する際の課題 (4) BFIS の一環として森林局によるサイトスペシフィックプラン (Site Specific Plan: SSP) の策定を支援する Sustainable Forest and Livelihood (SUFAL) project の進捗と成果 |
| FAO | (1) バングラデシュ森林情報システム (BFIS)のコンテンツ更新支援の成果と課題 |
| ADB ¹² | (1) 「バングラデシュ気候と災害リスクアトラス: 暴露、脆弱性、リスク - 第 II 巻 -」(2021 年 12 月) で使用されているデータ、特に県 (district) レベルのデータがオンラインで利用可能 (オープン) であるかどうかの確認。 |
| GIZ | (1) シュンドルボン地域における GIZ 資金によるプロジェクトの進捗状況、成果、課題。 |
| USAID | (1) シュンドルボン地域におけるエコツーリズム部門の支援に係る進展と課題 (2) 資金支援をつうじた BFIS の維持・向上の進捗状況、成果、課題 |

出典：JICA 調査団

また参考例として、現場視察における地方の森林局を対象とした質問を表 2-6 に示す。

表 2-6 調査項目(2)：地方レベルでの情報収集 (例)

| 組織 | 調査項目 |
|---|---|
| 森林管理局 Khulna Circle Office シュンドルボン地域の天然マングローブ林管理を担当 | クルナ地区の森林管理の中心として 保護区域内： (1) シュンドルボン保護林 (60 万ヘクタールの天然マングローブ林) 管理の体制と主な業務、課題。特に保護林内での違法行為とその対策について。 (2) Circle office と配下の Divisional offices, Beat offices の職掌、森林管理における業務と役割分担。 (3) 天然マングローブ林とその生態系、生物多様性を対象とした国際協力：研究から実践的活動まで。その成果と今後の課題。 保護区域外： (1) Circle office におけるマングローブ管理のデータ (2) 森林、森林外の樹木 (TOF) および地域住民の生計に対する高潮や塩水遡上 |

¹² ADB については、記載のとおり既存の文書「気候変動アトラス」に係る焦点を絞った質問に限られた。そのため、対面式での情報収集に係る優先度は高く無かったので、現地業務では面談を省略した。

| 組織 | 調査項目 |
|----|--|
| | 等の影響 (3) 気候変動の影響に対応するうえで、Circle office のミッションと権限 (4) Circle office が実施すべき気候変動の影響を軽減するための構造的および非構造的対策 (5) 気候変動に対応する各地の対策を実施するために、水資源や災害管理など、クルナ地域の関連部門事務所と調整および協力するメカニズム |

出典：JICA 調査団

3章 森林・自然資源分野の現状と課題

3.1 森林・自然資源分野の主要政策

3.1.1 政府の主要政策が掲げる森林セクターの目標

バ国政府が公表した政策文書に示される森林セクターの課題と目標を表 3-1 に示す。

表 3-1 主要政策が掲げる森林セクターの課題と目標

| No. | 政策 | 内容 |
|-----|--|--|
| 1 | Nationally Determined Contributions (NDCs) 2021 Bangladesh (updated) | <p>バ国政府環境森林気候変動省(MoEFCC)は IPCC の指導に従って 2015 年に作成された旧 NDCs の更新版を、2021 年 8 月に発行した。2012 年を基準年とし、2023 年までの対象各セクターの BAU シナリオによる温室効果ガス排出量、「無条件」及び「条件付き」の施策実施による排出削減量を推定した。</p> <p>2012 年から 2030 年の期間で推定される排出量と排出削減量は次のとおり。 (1) BAU シナリオによる排出量の増加：全セクターで 169.05 百万トン CO₂eq から 409.40 百万トン CO₂eq に増加・・・2.42 倍。これに対して、 (2) 「無条件」の施策（国内の既存リソースを活用）を実施した場合：2030 年時点で BAU と比べ全セクターで 27.56 百万トン CO₂eq の排出削減（BAU の 6.73%）が可能。 (3) 「条件付き」の施策（国際的な資金・技術協力を活用）を実施した場合：2030 年時点で BAU と比べ 61.90 百万トン CO₂eq の排出削減（BAU の 15.12%）が可能。</p> <p>各セクター排出量内訳（単位：百万トン CO₂eq/年）：エネルギーセクターが最大である。以下、BAU の場合： BAU: 2012 年 (i)エネルギー93.09 (55.07%), (ii)農業と林業その他の土地利用 46,24 (27.35%), (iii)廃棄物 24.11 (14.26%), (iv)製造業 5.61(3.32%) BAU: 2030 年 (i) エネルギー312.54 (76.34%), (ii)農業と林業その他の土地利用 55.01 (13.44%), (iii)廃棄物 30.89 (7.55%), (iv)製造業 10.97(2.68%) (注)「農業と林業その他の土地利用」は、排出量でエネルギーセクターに次ぐ 2 番目である。その殆どは農業と畜産からの排出であり、本調査の対象である森林セクター（林業）からの排出は、0.37 百万トン CO₂eq/年である。(3.2.5 章に詳述)</p> <p>保全による排出削減だけでなく、森林は樹木の成長によって温室効果ガス (CO₂) の吸収源となる。吸収源の面積を増やすことによってトータルとしての排出量を削減する取組が続けられており、森林局はこれまで 1,000 万本の苗木を植林した。また災害管理救援省(Ministry of Disaster Management and Relief)は、540 万本のヤシを植林した。さらに NDCs は、以下の対策を 2030 年までの「排出削減（吸収源の強化）のための取組み」として掲げている。 <無条件の施策>既存リソースを用いた取組み (1)森林被覆の増加、(2)樹木被覆を国土の 22.37% (2014)から 24%(2030)に増加、(3)沿岸域と島嶼部、荒廃地での新規造林と再植林 150,000ha、(4)丘陵地帯とサル林地帯の無立木地 137,800ha の植生回復、(5)丘陵地帯とサル林地帯の 200,000ha の荒廃林における植生回復、(6)道路と堤防沿い、私有地における植林の推進 <条件付きの施策>国際的な資金・技術協力を活用した取組み (1)協働森林管理と社会林業、その他のプログラムをつうじた森林と樹木被覆の維持、(2)森林に生活を依存する住民と対象とした代替収入創出活動の広域展開をつうじた森林保全活動の実施 (55,000 世帯)、(3)72,000ha の保護区域を対象とした共同管理の導入、(4)沿岸地域での追加的な造林の実施、</p> |

| No. | 政策 | 内容 |
|-----|--|--|
| | | (5) 荒廃地と無立木地の植生回復活動の継続、(6) 道路と堤防沿い、私有地における植林の推進 |
| 2 | Bangladesh Delta Plan 2100 | <p>国家経済委員会(NEC)が 2018 年 9 月に承認 ビジョン：安全で気候変動に強靱な繁栄し続けるデルタの環境 ミッション：自然災害に対する脆弱性を低減し気候変動に対する強靱性を構築する 森林セクターに関連したゴール 4：湿地と生態系を保護し、それらの賢明な利用を促進する 注：Delta Plan は全体的に水管理に重点を置いているため、森林セクターの課題の中で湿地に言及している。</p> |
| 3 | National Adaptation Plan of Bangladesh 2023-2050 (NAP) | <p>バ国環境森林気候変動省(MoEFCC)は、2022 年に発表された IPCC 第 6 次評価報告書に基づいて、Bangladesh 国家適応計画 2030-2050 (National Adaptation Plan of Bangladesh 2030-2050, NAP) を 2022 年 10 月に発表した。NAP は、次の 8 つのセクターを柱として構成されている。(1)水資源,(2)防災と社会の安全・安心,(3)農業,(4)水産業と畜産業,(5)都市域,(6)生態系と湿地・生物多様性,(7)政策と制度,(8)能力開発と研究・イノベーション。これに加えて、インフラストラクチャーや水と衛生、健康、ジェンダー、若年と老年層、様々な社会グループと民間セクター等がクロスカッティングイシューとして NAP を構成している。 「生態系と湿地・生物多様性」セクターの中で、本調査に関連のあるセクターゴールと戦略は次のとおり。 セクターゴール 4：森林と生物多様性保全、住民の福利向上のための Nature-based Solution を促進 戦略 4.1：湿地保全のために生態系をベースにした適応策を展開する 戦略 4.2：動植物の生息地と生態系、生物多様性を修復し保全する 戦略 4.3：住民主導型の植林を拡大する 注：「生態系と湿地、生物多様性」(Ecosystems, Wetlands and Biodiversity: EWB)分野で 21 の活動を示す。内訳：全国を対象とした活動 7、特定の生態系を対象とした活動¹⁴。</p> |
| 4 | Making Vision 2041 a reality: Perspective Plan of Bangladesh 2021-2041 (PP 2041) | <p>貧困からの脱却を目指す“Vision 2041”を実施し目標を達成するために、計画省 (Ministry of Planning) が 2020 年に Perspective Plan of Bangladesh 2021-2041(PP 2041)を作成。持続可能な環境の確保と気候変動に対する強靱な社会の構築、ブルーエコノミーへの途を拓くための施策として、「環境管理のための中心的な目的と目標」の中で、森林と生物多様性保全に係る次の数値目標を掲げている。 (1) 荒廃地の割合：18% (基準年 2018 年) ⇒5% (目標年 2041 年) (2) 森林被覆率：15% (基準年 2018 年) ⇒20% (目標年 2041 年) (3) 動植物の生息地と生物多様性の保護に係る国際ランキング：下位の 5% (基準年 2018 年) ⇒上位の 30% (目標年 2041 年) (4) 環境パフォーマンス指数国際ランキング：下位の 5% (基準年 2018 年) ⇒上位の 30% (目標年 2041 年)</p> <p>PP 2041 における環境管理と気候変動強靱化の戦略が掲げる基本方針は、環境と気候変動に係る課題を国全体の成長戦略に統合することである。具体的に、以下の施策に取り組む。 (1) 環境コストをマクロ経済の枠組みに統合する。 (2) 気候変動に対する脆弱性を低減し強靱化を図るためにデルタ・プラン (Delta Plan 2100)の内容を実行する。 (3) 大気と水の汚染を低減する。 (4) 森林資源の持続的管理を確保する。具体的にはデルタ・プランと国家 REDD+戦略を実施する。 (5) 環境行政の調整機能と制度を強化する。</p> |

| No. | 政策 | 内容 |
|-----|--|---|
| | | (6) 気候変動信託基金 (Climate Change Trust Fund) の機能を強化する。 (7) 環境と気候変動に対する健全な資金調達戦略を策定する。 |
| 5 | 8 th Five Year Plan, July 2020- June 2025 | 第8次五ヶ年計画は、バングラデシュ計画委員会が2020年12月に作成 森林セクターに対して掲げられた戦略的目標 (1) 2025年までに国土の24%が樹木で覆われた状態にする。(注：森林局が管理する森林以外の民有地の樹木を含む) (2) 生物多様性を改善するため生態系を保全する (3) 気候変動の影響を軽減し適応能力を強化する (4) 貧困層と生活を森林に依存する住民の社会経済状況を改善する 気候変動対策のために対象地域を特定した戦略 (1) 沿岸部の植林とグリーンベルトの設置 ¹³ (2) Sundarbans 地域の天然マングローブ林の保全 (3) 丘陵地帯(CHT)の森林の保全 その他のプログラム (4) 天然林の保全、(5) 荒廃した状態の森林を再生、(6) 保護区域の管理と野生動物の保護、(7) 燃材消費を抑える技術や設備の普及・展開、(8) 森林と樹木のモニタリングと情報システムの強化、(9) 社会林業 (Social Forestry) と都市の生物多様性を拡大、(10) 森林外の樹木 (Trees outside Forest) |

出典：JICA 調査団

3.1.2 森林セクターの主要政策が掲げる目標

森林セクターを対象とした政策文書に示される課題と目標を表3-2に示す。

表3-2 森林セクターの主要政策が掲げる課題と目標

| No. | 政策 | 内容 |
|-----|--|--|
| 1 | Bangladesh Forestry Master Plan 2017 -2036 | バ国の森林に係る現状分析と課題の整理に基づいて、森林行政が取り組むべき施策と実施に必要な財源確保の方針を示す。 現状分析の項目：森林生態系、政策と法令及び関連規則、森林行政組織と森林情報管理、気候変動の影響 13の課題：(1)既存天然林の保全、(2)野生動物と生物多様性の保全、(3)人工林の造成と維持管理、(4)TOF (森林外の樹木) に対する参加型林業の強化と拡大、(5)林産物及び特用林産物の需要増加への対応、(6)森林減少の阻止、(7)森林に対する気候変動の影響との闘い、(8)林業関係機関の活性化、(9)情報管理とモニタリング・評価に係る能力の強化、(10)森林研究機関の能力向上、(11)森林資源を活用した産業開発、(12)現場作業に必要な資金と能力の深刻な不足への対応、(13)国際条約へのコミットメント及び報告要件の遵守 14の計画と戦略：(1)気候変動強靱化のための国有林と TOF (森林外の樹木) への管理計画策定、(2)既存天然林の保全、(3)荒廃林の再植林と植生回復、(4)未分類の森林を含む国有林外での新規造林と再造林、(5)緑地帯を含む沿岸部の新規造林、(6)保護区の管理と野生動物の保護、(7)既存人工林の管理と保護、(8)燃材節約の装置と技術、(9)特用林産物のプランテーションと関連企業、(10)森林関連産業、(11)森林に依存するコミュニティへの生計支援、(12)森林への浸入に対する制御、(13)気候変動関連プログラム、(14)森林・林業研究。 |
| 2 | Bangladesh National REDD+ Strategy 2016-2030 | (1) 既存森林 1,269,070 ha を保全。637,259 ha の裸地を植林 (注：森林内と森林外の土地)。荒廃森林 173,498 ha の植生回復を促進。これにより全国の森林率を 15.5%から 16.0%に向上させる。 (2) 森林管理の強化、住民の生計改善と違法な開墾定住、薪炭材採取の圧力低減。 (3) 以下6つの課題を設定し17の施策を提案。6)の課題と施策が気候変動適応策 (温室効果ガス排出削減・吸収) と関連する。 1) 代替エネルギーと効率化の技術、木材の代替資源の供給を促進する |

¹³ 森林局の情報によれば、目標面積は 50,000 ha。

| No. | 政策 | 内容 |
|-----|---|---|
| | | 2) 森林が分布する地方で燃材供給量を向上させる 3) 森林に依存する住民の生計を改善する 4) 森林が分布する土地の所有権に係る問題を解決する 5) 森林行政関係者の実務能力向上を図る 6) 植林と森林植生の回復、保全を進める |
| 3 | National Forest Policy 2016 (Final Draft) | Annex 4 国家森林政策を実施するための戦略とコンセプト：森林政策と行政で使われるキーワードを定義 4.4 気候変動に強靱な林業 (Climate Resilient Forestry) : <ul style="list-style-type: none"> - 気候変動が森林生態系に与える影響 - Nature-based Solution (NbS)の重要性: レジリエンス強化のため沿岸部の植林とマングローブの再生 - 森林の炭素蓄積増加 - 森林に依存する住民 (forest-dependent community) との共同管理 (Collaborative Management) の重要性 |

出典：JICA 調査団

3.2 森林管理の現状と課題

3.2.1 森林分布と面積

(1) 森林の分布

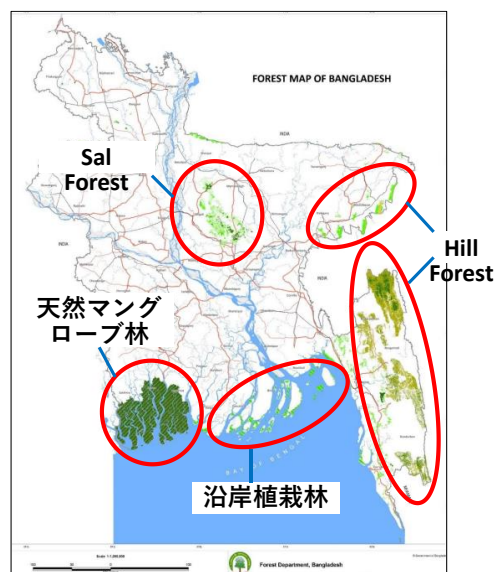
森林局が管理する森林資源の情報は、世界銀行とFAOの支援によって2018年に構築されたバングラデシュ森林情報システム (Bangladesh Forest Information System: BFIS) で公開されている。またBFISは森林保全区の位置と面積、樹種、材積等の情報だけでなく、実施中の森林関連事業とその進捗、関連する地域行政組織や地元住民、森林行政関係者の所属や連絡先、国際協力等、森林セクターに係るあらゆる情報をウェブ上で掲載している。¹⁴

これらの情報は、BFISが構築されるまでの期間に、森林局に蓄積された情報が項目毎に整理されアップロードされている状態である。衛星画像の解析による森林面積の把握以外は、BFISを構築するために新たに作られ整理された情報はほとんどなく、それぞれの時期に使われていた書式にしたがって記載された現場の森林や植林地に係る基礎情報が、そのままアップロードされている。

このような状況であるため、BFISの情報がその後定期的な更新されているか、さらに毎年森林行政の計画立案に対して有効な方法で活用されているかについては不明である。

一方で、BFIS構築時(2018年)には、衛星画像(SPOT)を解析して、「1927年森林法第20条 (Forest Act 1927, Clause 20)」に基づいて「森林局が管理する森林」が把握された。その位置を図3-1に示す。

図3-1が示すように、一つの地域にまとまって分布するのは南西部沿岸のシュンドルボン地域に分布する天然マングローブ林である(約60万ha)。また、ミャンマーおよびインドと国境を接する東部の丘陵地帯には、シュンドルボンのマングローブ林と同程度、約55万haのHill Forest(天



出典：Bangladesh Forestry Master Plan 2017-2036

図3-1 森林局が管理する森林の分布 (2018) Spot画像解析結果

¹⁴ <http://www.bfisorest.gov.bd/bfis>

然林)が広がっている。南部の沿岸植栽林は、主に森林局による植林地である。中央部には Sal Forest (サル林)が広がるが、他目的(宅地・農業)による土地利用への転換が進み、森林の縮小が進んでいる。この現象は東部の Hill Forest でも同様である。

これら森林の大部分は、管理上の区分としては、1927年 森林法(Forest Act 1927)の第4条と6条、及び20条が定める手続きにしたがって指定された森林局が管理する Reserved Forest (保護林)である。¹⁵

(2) 森林の管理区分と面積

ここでバ国の森林について、その管理区分にしたがって整理する。森林局のウェブサイトに掲載された最新情報(2019-2020年)によれば、表3-3に示すとおりである。上記の「森林局が管理する保護林(Reserved Forest)」は、表3-3の「1」に該当するが、その合計面積は上に示した数値と異なる。このように、時期や集計方法が異なる情報源によって森林面積の数値が若干異なっている。

国土を保護林に指定する政府の手続きは、1927年の森林法(Forest Act, 1927)に、指定のための各段階に応じて第4条、第6条、第20条に規定されている。森林局の説明によれば、表で「2」に属する森林は、指定のための最終段階である第20条にしたがった手続きを「待っている」状態の森林である。また「3」と「4」の森林は、所有が土地省(Ministry of land)であるが、保護林としての指定手続き待ちの状態である。「5」と「6」の森林は、実態としては地方政府が管理している森林で、宅地や農地など住民の土地に転換されることが多い。

表3-3 管理上の区分で示される森林タイプ毎の面積：6つの森林ランドスケープ合計

| No. | 森林タイプ | 面積(ha) | 注釈 |
|-----|--|-----------|-----------------------------|
| 1 | Reserved Forest (森林法第20条) | 1,331,034 | 土地と森林の管理：森林局に属する |
| 2 | Reserved Forest (森林法第4条・6条) | 457,827 | 土地と森林の管理：森林局に属する |
| 3 | Protected Forest ¹⁶ | 34,294 | 土地の管理：土地省 森林の管理：森林局 |
| 4 | Acquired Forest (過去に大規模土地所有者から収用した森林) | 11,063 | 土地の管理：土地省 森林の管理：森林局 |
| 5 | Unclassified State Forest under FD Management | 17,340 | 土地の管理：地方政府 森林の管理：森林局 |
| 6 | Unclassified State Forest under Management of Revenue Department | 694,687 | 土地の管理：財務局・地方政府 森林の管理：森林局 |

出典：森林局ウェブサイト掲載のデータを基に JICA 調査団作成

表3-3に示した森林タイプの地域的な分布をみると、その特徴がよく表れている。表3-4に示す森林タイプの番号は、表3-3のNo.が示す番号に対応する。「1」は「森林局が管理する森林」であり、「2」から「6」は様々な管理状態の森林である。

表3-4が示すように、チャットグラムでは様々な管理状態の森林が分布する。特に「6：財務局・地方政府が管理する森林面積」(692,960ha)が、「1：森林局が管理する面積」(366,007ha)よりも大きい。国内随一の森林地帯でありながら、その3分の2の林地は他の部局の管理下という現状である。この地域は、サル林とともに森林減少が著しい地域と言われているが、その背景にはこ

¹⁵ 本報告書では、管理上の区分を示す森林の名称”Reserved Forest”に「保護林」という用語をあてる。文中の表記は統一せず、”Reserved Foerst”をそのまま使う場合もある。表3-3に示すその他の森林タイプについては、和訳するとかえって意味が通じにくくなり誤解が生じるおそれがあるため、英語名称をそのまま用いる。

¹⁶ 森林局が生物多様性・生態系保全を目的として国内51箇所指定した”Protected Area”(470万ha)とは別である。

のような複層的な管理体制が影響していると考えられる。表 3-4 にランドスケープに含まれる各県の森林タイプ毎の面積を示す。

また、南部沿岸の森林は「2：森林法第 20 条による Reserved Forest としての指定を待っている状態の森林 (307,524ha)」が、「1：森林局が管理する森林」の約 3 倍の規模で分布する。これは、森林局による堆砂地での植林が 1960 年代から進められている南部沿岸地域で、Reserved Forest としての指定を受けるための最終段階（森林法第 20 条）の手続きを待つ植林地、または植林候補地であると考えられる。さらに、規模は様々であるがシュンドルボンを除く全ての森林ランドスケープで、タイプ「2」の森林が分布する。

森林局が、その林地と樹木を森林法に基づいて管理する森林は Reserved Forest である。Reserved Forest は、元々天然林で有用な樹種を木材として伐採することを目的とした森林であった。天然林での有用樹の伐採が目的であり、森林全体を管理するという意図は元々薄いため、地上でのゾーニングは行われず現場には境界を示すランドマークも無い。天然林での伐採が全面的に禁止された 1989 年以降は、Reserved Forest における森林局の伐採関連の業務は停止した状態である。

人口増加と日常的な生産活動のための土地利用の圧力が極めて高いバングラデシュにおいて、森林局の伐採施業が停止した Reserved Forest は周辺住民にとって「未利用地」と認識され、開墾や定住が進んでいると考えられる。この状況下で、ゾーニングに基づく管理を徹底しない限り Reserved Forest の天然林は今後さらに縮小すると考えられる。¹⁷

表 3-4 各森林ランドスケープの森林タイプ毎の面積

| 森林ランドスケープ | | 表 3-3 に示す森林タイプ (番号が対応, ha) | | | | | |
|-----------|---------------|----------------------------|---------|--------|-------|--------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| i | チョットグラム丘陵地帯 | 366,007 | 28,561 | - | 1 | 17,340 | 692,960 |
| ii | チョットグラム西側森林地帯 | 147,149 | 70,938 | 32,357 | 6,638 | - | - |
| iii | サル林 | 64,299 | 35,656 | - | - | - | - |
| iv | シュンドルボン | 600,128 | - | - | - | - | - |
| v | 南部沿岸 | 103,452 | 307,524 | 1,936 | - | - | - |
| vi | シレット | 50,000 | 15,148 | - | 4,424 | - | 1,727 |

出典：森林局ウェブサイト掲載のデータを基に JICA 調査団作成

表 3-5 森林ランドスケープ各県における森林タイプ毎の面積

| 森林ランドスケープの各県 | | 表 3-3 に示す森林タイプ (番号が対応, 単位: ha) | | | | | |
|--------------|----------------------|--------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | チョットグラム丘陵地帯 | 366,007 | 28,561 | - | 1 | 17,340 | 692,960 |
| 1-1 | Bandarbans | 98,204 | 8,835 | - | - | 15,639 | 200,065 |
| 1-2 | Khagrachari | 35,812 | 2,971 | - | - | 1,701 | 183,759 |
| 1-3 | Rangamati | 231,991 | 16,755 | - | 1 | - | 309,136 |
| 2 | チョットグラム西側森林地帯 | 147,149 | 70,938 | 32,357 | 6,638 | - | - |
| 2-1 | Chattogram | 85,237 | 61,765 | 18,792 | 6,638 | - | - |
| 2-2 | Cox's Bazar | 61,911 | 9,173 | 13,566 | - | - | - |
| 3 | サル林 | 64,299 | 35,656 | - | - | - | - |
| 3-1 | Gazipur | 17,883 | 8,492 | - | - | - | - |
| 3-2 | Mymensing | 13,984 | 1,742 | - | - | - | - |
| 3-3 | Shepur | 2,560 | 5,568 | - | - | - | - |
| 3-4 | Tangail | 29,872 | 19,854 | - | - | - | - |

¹⁷ 森林局計画部で確認した情報によると、地上において Reserved Forest の境界線が明示されている例は限られているという。土地省 (Ministry of Land) がその境界線を確定する権限を有するため、森林局が独自に境界線を確定することはできない。このことが、森林局による Reserved Forest の適切な管理を難しくしている一因と考えられる。

| 森林ランドスケープの各県 | | 表 3-3 に示す森林タイプ (番号が対応, 単位: ha) | | | | | |
|--------------|-------------|--------------------------------|---------|-------|-------|---|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4 | シュンドルボン | 600,128 | - | - | - | - | - |
| 4-1 | Bagerhat | 229,260 | - | - | - | - | - |
| 4-2 | Khulna | 220,991 | - | - | - | - | - |
| 4-3 | Satkhira | 149,877 | - | - | - | - | - |
| 5 | 南部沿岸 | 103,452 | 307,524 | 1,936 | - | - | - |
| 5-1 | Barguna | 12,357 | 17,995 | - | - | - | - |
| 5-2 | Bhola, | 38,140 | 107,547 | - | - | - | - |
| 5-3 | Lakshmipur | - | 20,234 | - | - | - | - |
| 5-4 | Noakhali | 29,191 | 124,590 | 1,936 | - | - | - |
| 5-5 | Patuakhali | 23,765 | 36,938 | - | - | - | - |
| 5-6 | Piropur | - | 220 | - | - | - | - |
| 6 | シレット | 50,000 | 15,148 | - | 4,424 | - | 1,727 |
| 6-1 | Habiganj | 13,713 | 111 | - | - | - | 890 |
| 6-2 | Moulvibazar | 24,011 | 16 | - | 4,424 | - | 437 |
| 6-3 | Sunamganj | 2,604 | 4,686 | - | - | - | - |
| 6-4 | Sylhet | 9,672 | 10,335 | - | - | - | 400 |

出典：森林局ウェブサイト掲載のデータを基に JICA 調査団作成

3.2.2 森林局の構成

(a) 基本構成

図 3-2 に森林局の構成を示す。但しこの図は技術系の部署のみを示しており、法令や財務、人事部門は省略した。中央レベルでは、森林局長の下に4つの”wing”があり、それぞれに特徴的な下部組織 (Unit, Division, Circle) を持っている。案件形成に関連性の深い部局は、森林局長の他に計画部 (Planning Wing) と森林管理部 (Forest Management Wing) である。計画部は、その直下に資源情報管理ユニット (Resource Information Management Unit) (赤枠) を配置している。全国の森林ランドスケープを対象とした森林情報に係る協力を検討する際には、このユニットが対象となる。また、その横に並ぶ開発計画ユニット (Development Planning Unit) (赤枠) は、新規案件形成の実務的な窓口であり、このユニットが開発パートナーとの全般的な協議を担っている。

地方レベルでは、森林管理部の下に各地の Circle, Division, Range, Beat と4つの階層の事務所が配置されている。このラインに属する事務所が、各地の森林行政 (保護林、保護区域、国立公園、野生動物保護区の管理、植林等) を行っている。

今回の調査では中央レベルでは主に計画部とその下の関連ユニット、地方レベルでは現場視察対象地の Circle, Division office の関係者と面談することによって、中央と地方の双方で情報収集およびクロスチェックを行った。

さらに図 3-2 で中央レベルをさらに見ると、”MPD”と記す管理計画課 (Management Planning Division) (青枠) が、計画部の直下に配置されている。この課は、ダッカとチョットグラム、クルナの国内3地点に事務所を構えている。この課のタスクは、森林管理部の地方組織である各地の Circle, Division, Range, Beat レベルの各事務所が作成する植林・森林管理計画と報告書 (モニタリング報告) を収集・点検し、計画局に提出することである。この計画策定と提出のプロセスに、管理計画課の上位組織である森林管理部は関与しておらず、地方の森林事務所が、上位の森林管理局を通さずに、中央の計画部に直接計画とモニタリングの報告を行う仕組みになっている。

この意味で、中央の森林管理局は森林計画と実施、モニタリングに直接関与せず、その他業務 (人事等) において地方の森林事務所の管理を担っていると思われる。そして計画と実施、モニタリ

ングは計画部とその直下の管理計画課、および各地方森林事務所、この3者のつながりで進められているようである。¹⁸

上段で少し述べたが、図3-2でMPDの右隣に位置する「開発計画ユニット」は、外国支援による協力事業の技術的内容の総合的な検討を担当している部署のようである。具体的な案件形成プロセスにおいては、当該部署とコミュニケーションをとる必要がある。

また図3-2には示されないが、外部資金を用いたプロジェクトでは、特定のプロジェクト管理ユニット（Project Management Unit, PMU）が設置され、その運用を担当している。PMUはプロジェクト期間限定の組織であるが、職員は専属であり技術と計画、財務等のセクションに分かれて、プロジェクト業務を担当している。PMU職員は契約ベースの雇用形態が一般的であるが、PMUの管理職者は森林局プロパーのシニア職員であることが多い。¹⁹

¹⁸ この点は森林局の組織図を基に中央と地方の関連部局、事務所の関係者に聞き取りした内容に基づいて記す。

¹⁹ 4.8章 外部資金の活用事例で詳述する。

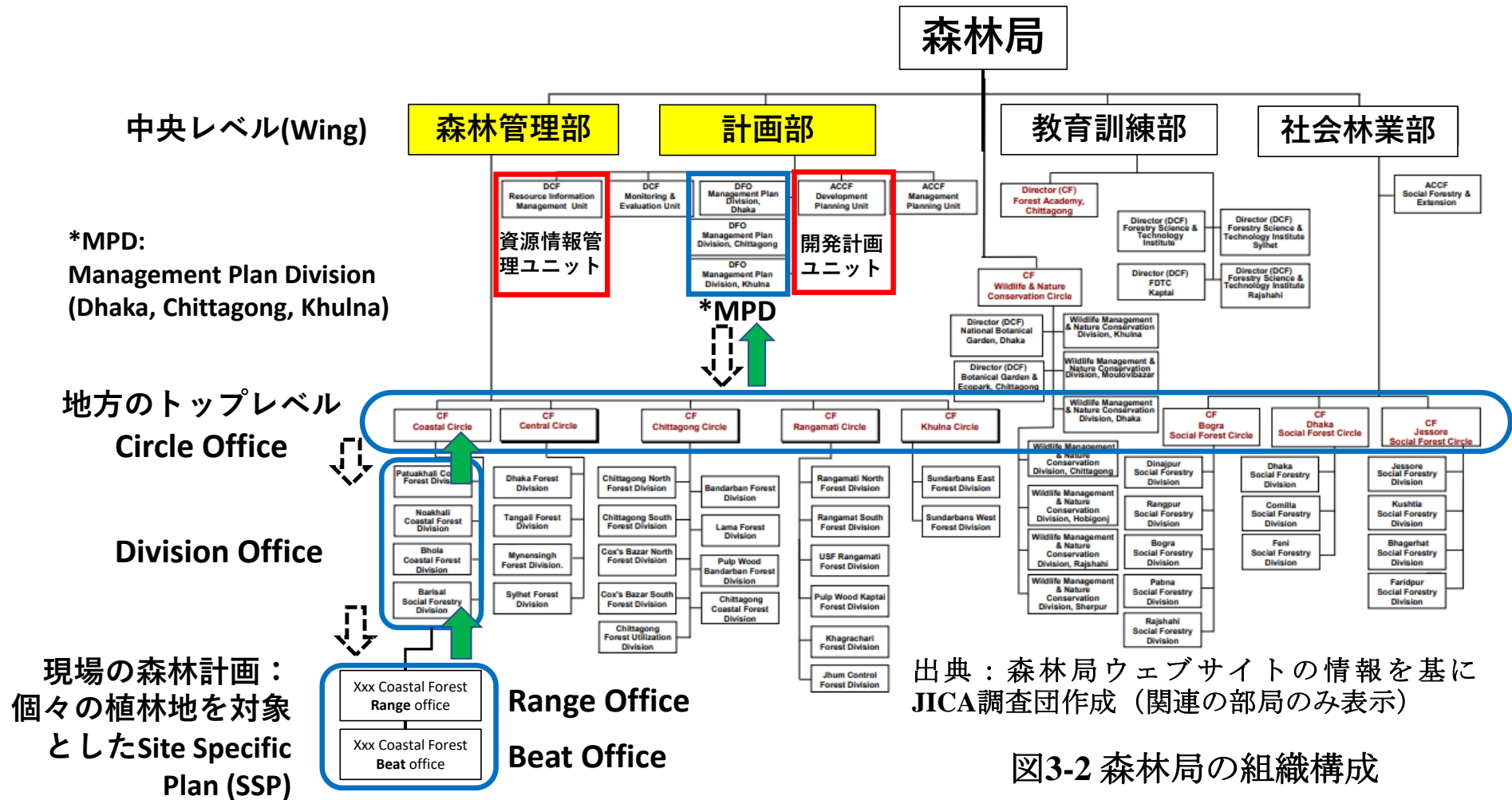


図3-2 森林局の組織構成

(2) 森林施業計画の策定と実施、モニタリングにおける中央と地方の関係

2018 年に構築された BFIS に基づいて、各地の森林管理と植林現場での施業計画を記した Site Specific Plan (SSP)が導入された。これは図 3-2 に示す Range/Beat Office レベルで把握している各植林・森林管理の現場（数十ヘクタール規模）ごとの「施業計画」である。この計画は Beat/Range office の現場レベルで作成され、Division/Circle office での集計を経て中央レベルに提出される（緑の矢印）。

本調査では、南部沿岸地域の堆砂地における植林に焦点を当てて、SSP の作成プロセスを関係者から聞き取りした。その結果、地方から中央に毎年の植林計画を提出する「ボトム・アップ」のプロセスはしっかりと機能しているが、そもそも各 Circle, Division, Range, Beat でどの程度の植林対象地（または植林目標面積）があるのか、それに対して毎年の活動でどのように目標達成に取り組んでいるのか、植林の進捗・達成度を把握し評価する仕組みについては確認できなかった。この仕組みは通常、組織内では上位レベルの事務所や部局によって行われるが、図 3-2 に示す点線の矢印のようなモニタリングと評価、さらにその結果を反映した上位から下位への植林目標面積の通達の仕組み（トップダウンの情報伝達）を確認することはできなかった。

上位組織による計画値の指示とモニタリング、評価を可能にするには、一つの SSP が対象とする数十ヘクタールの範囲ではなく、複数の Division を含む一つの Circle 事務所が管轄する範囲、またはそれよりも大きな森林ランドスケープとして捉えているような範囲での植林対象地の同定と評価が必要である。

今回の調査では南部沿岸の堆砂地に焦点を当て、計画—実施—モニタリング・評価の流れを調べた結果、中央と地方の間で「ボトム・アップの一方通行的な情報伝達」が確認された。堆砂地のように毎年の台風や洪水で土地の形状が変化している地域では、植林対象地をマクロなレベルから把握しそれを計画策定に反映させる取り組みが必要である。

3.2.3 森林情報の作成と更新、情報管理

先述した森林局の資源情報管理ユニットが中心となって進めている森林情報の整備状況と課題について、森林資源のインベントリと地図作成、モニタリング、情報管理に焦点をあて以下に記す。

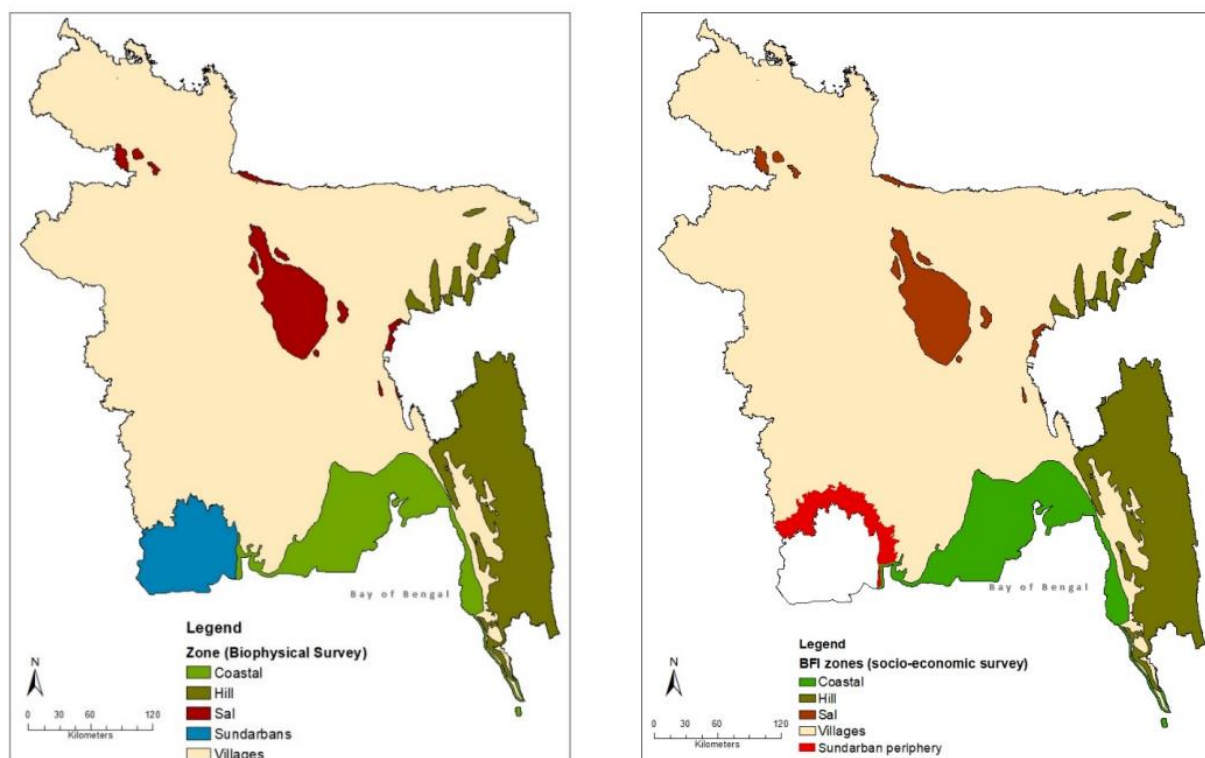
(1) 森林インベントリ

Bangladesh 国国家森林インベントリ (Bangladesh Forest Inventory; BFI)は、生物面だけでなく社会経済両面を調査対象とし、森林・植生及び自然資源への依存状況や劣化等へのドライバー分析に活用されている。 Bangladesh における初めての BFI は FAO 及び USAID の支援を受け、2015 年に開始し、2019 年に完了した。 BFI は、森林局の BFI ユニットが、準備、分析、森林局内外の関係機関間の調整等を担い、5 年ごとに BFI を実施することとなっている。 BFI の指標は、下記の目的に基づいて設定されている。

1. 国家森林モニタリング基礎情報の提供
2. 森林自然資源の活用と生態系サービス価値間の関連特定
3. 森林セクターにおける国レベル森林管理と計画・施策策定
4. 準国レベルの管理支援
5. 森林資源に関する国際報告支援

BFI の結果は、国家 5 年計画や国家環境森林気候変動投資計画の進捗評価、気候変動枠組み条約等国際条約への報告等に活用されている。 BFI は TOF も含むすべての森林地を対象とし、図 3-

3 に示す 4 区分（沿岸域、丘陵地、サル、シュンドルボン、非森林(村落)）に分けて実施・分析される。左図は生物面、右図は社会経済面のインベントリ区分を示す。各区分で異なる数のサンプリングプロット・サンプリング密度が設定され、2015-2019 年にかけて、合計 1,500 点以上の現地調査が実施された。BFI 報告書及び調査結果データはすべて、 Bangladesh 森林情報システム (BFIS) で開示されている。



出典：BFI (2019)

図 3-3 Bangladesh 森林インベントリ 区分
 (左：生物面、右：社会経済面インベントリ)

(2) 地図作成

i. 土地被覆図

森林局の資源情報管理(RIM) ユニットは、5 年ごとに土地被覆図の更新を行う。2000 年、2005 年及び 2010 年の土地被覆図は Landsat 画像を、2015 年は Spot 画像が活用されている。2020 年の地図はまだ作成されていないが、SUFAL プロジェクトの資金支援を受け、2022 年または 2023 年の土地被覆図が作成される予定である。アメリカ合衆国森林局 (US Forest Service, USFS) の支援により、RIM ユニットは Google Earth Engine (GEE) を活用した土地被覆図作成の技術研修を受講している。

ii. 樹冠被覆図

Bangladesh における最初の樹冠被覆図は、2000 年から 2014 年にかけて作成された。RIM ユニットは、現在 USAID の資金支援及びアメリカ・メリーランド大学からの技術支援を受け、2015-2022 年の同図を作成中である。

iii. 森林管理/保護区管理境界図

森林管理/保護区管理境界図について、計画策定等の基本情報が GIS データとして森林

局の RIMS ユニットによって作成されている。現地での確認も含め、境界自体は土地省 (Ministry of Land) の土地記録調査局が決定する。

iv. その他

USFS は RIM ユニットに対し、USFS が開発した“**I-tree**”と呼ばれるソフトウェアの活用に関する能力強化を行っている。同ソフトウェアは、都市緑地による炭素固定及び環境汚染緩和機能の評価を目的としており、ダッカ市の都市緑地を対象に評価が行われている。また RIMS ユニットは、森林局内の他部局からの要望に基づき、その他の地図を作成する。

(3) **モニタリング**

i. 森林モニタリング

Bangladesh では、森林モニタリングシステムは作成されておらず、土地被覆図の更新がモニタリングとして活用されている。土地被覆図の更新間隔は 5 年と長いため、RIM ユニットは Google Earth Engine (GEE) と Sentinel 衛星画像を用いたより高頻度の森林モニタリングシステムの構築に関心を寄せている。USFS の支援により、RIM ユニットは GEE の基礎技術は習得したものの、システム開発には能力強化や資金支援が必要となっている。しかし、資金確保の目途は立っていない。

ii. 保護区監視

Bangladesh では、保護区のパトロールを行う際に、国際 NGO Wildlife Conservation Society (WCS) が開発した“**SMART**” (Spatial Monitoring and Reporting Tool、空間モニタリング報告ツール) を導入し、スマートフォンを活用した保護区パトロール・モニタリングを開始している。USAID の支援を受けて、RIM ユニットは SMART によるモニタリングデータを BFIS に活用する仕組み作りを計画している。

森林局は、計 13 基のドローン(DJI matrice 200 series)を所有しており、保護区監視に活用しているが、植栽後モニタリングには活用されていない。RIM ユニットは、韓国の支援によるドローンの追加調達・研修を調整している。

iii. 沿岸地域植栽後モニタリング

世界銀行の支援で実施されている SUFAL プロジェクトでは、“**innovation grant fund**”と呼ばれる技術開発・研究への補助事業を実施し、沿岸地域植栽後のマングローブ林の生育状態を、AI 及びドローンを活用し評価する手法の開発等を試行している。しかし海面上昇等の影響から、常時生育状態を把握する手法の開発は完了していない。

(4) **炭素ストック推計**

RIM ユニットは、BFI、土地被覆図、樹冠被覆図等のデータを活用し、IPCC のソフトウェア・方法論に基づいて森林炭素ストックの変化を評価し、UNFCCC 報告文書作成を支援している。

(5) **情報管理**

Bangladesh 森林情報システム(BFIS) BFIS は、FAO、USAID、UN-REDD プログラム、世界銀行による SUFAL プロジェクトの支援により開発された。運用責任機関は森林局 RIM ユニットで、現在も情報入力等、運用準備や改良が継続されている。全てのモジュールを運用するためには、BFIS の維持管理を行うプログラマー及びデータ入力オペレーター等の人的資源の拡充が課題である。現在は、暫定的に SUFAL プロジェクトで雇用された IT コンサルタントが維持管理を支援している。森林局の規定では、局内に 1 名のプログラマーと 3 名のアシスタントを配置することになっているが、現時点では雇用

されていない。

BFIS データは森林局職員、他政府機関、研究機関等の関係者らによる研究・意思決定のため利用可能とされており、登録ユーザーのアクセス権は、森林局が付与・管理する。BFIS の構造を表 3-6 に示す。

表 3-6 BFIS の構造 (2023 年 9 月時点)

| モジュール名 | 内容 |
|------------------------|--|
| 開発・活動 | |
| 人事 | 職員情報 |
| 事業 | 実施中事業一覧 (表 3-6 を参照) |
| 計画 | 森林サブセクター5 年計画 |
| SDG | 森林局が責任を有する SDGs 指標 |
| 管理・保全 | |
| 社会林業 | 社会林業規則 (2004 年) の実施進捗状況 (PDF ファイル資料の表示) |
| 法務 | 森林局に関わる法制度 |
| 野生生物犯罪監視 | 国際 NGO WCS が開発中のモジュールで、森林局現場職員による野生生物に関わる違法行為等通報ツール。現場職員への利用研修を実施後改良作業が継続している。 |
| 植林 | 2001 年以降森林局による植林実績情報データベース |
| 苗畑 | 苗木の本数・樹種・販売実績等。 近年開発されたモジュールであり、データ入力の試行が 2023 年 7 月にダッカ管区で開始された。Sub-district 職員が行い、Division 職員は対象 Division 内の情報にアクセス可能である。スタッフ不足からデータ入力作業の進捗が芳しくないが、将来は本モジュールを全国へ運用を展開し、効率的な苗木の流通に役立てる予定である。 |
| 保護区 | 保護区のリスト及び地図データベース |
| REDD+ | UN-REDD プログラムの概要及び成果文書 |
| 森林地記録 | 土地に関する政府官報・地籍図に関するデータベース |
| e- Government 調達 | バングラデシュ政府の電子調達システムへのリンク |
| 統合予算会計システム | 国家予算執行報告システム: “iBAS” ++ Integrated budget and accounting system on financial allocation and management |
| Site Specific Planning | SSP は SUFAL プロジェクトで開発された reserved forest 内における植林地単位の植林記録・小規模森林管理計画である。SSP は、森林局が利用している“plantation journal”という公式ツールの内容を網羅しており、SUFAL プロジェクト対象地で活用が開始された。今後、森林局の公式ツールとして継続利用・展開される予定である。 <u>SSP の主な内容:</u> 対象地概要(GIS 位置図)、植林/森林再生/補植等の植林活動情報(年、面積(ha)、樹種、プロット番号、植栽密度等)、対象地情報(洪水期間、地質・土壌等)。 <u>SSP 作成フロー:</u> 1) SUFAL プロジェクトでは、沿岸地域で植林ポテンシャル地域の評価調査を実施した。同結果に基づき森林局が植林対象地候補を選定した。 2) 森林局の現場事務所である Beat office の職員が対象地候補を調査し、適した活動を提案する。さらに、提案内容を BFIS の SSP モジュールに記録する。樹種選定は、地域住民との協議結果をふまえて提案する。 3) SSP は、さらに森林局の division や circle office の職員により評価・承認される。承認プロセスの進捗状況も BFIS 上で表示される。 |
| 森林評価 | |
| 森林排出係数データベース | 排出係数、材積密度、アロメトリー式等の情報集約 |
| BIFS ジオポータル | 森林関連の地理情報プラットフォーム。 |
| バングラデシュ森林インベントリ(BFI) | BFI 報告書、主要な結果、BFI 実施方法、土地被覆図等 BFI に関わる情報を集約するデータベース。 |
| 種同定モジュール | キーワード・特徴等から植物種を特定するためのオンラインデータベース |

| モジュール名 | 内容 |
|--|---|
| | ス |
| Bangladesh 森林生態系サービス価値評価 (Forest Ecosystem Services Valuation: ESV) データベース | 森林生態系サービスの経済価値評価に関する論文・政府文書・その他関連事業報告書等を集約したデータベース。 |
| ナレッジマネジメント | |
| BFIS e-Library | 森林局が保有する論文・報告書・その他多数の文書を電子情報で集約した電子図書館。職員らは自由にアクセス可能。 |
| BFIS e-Multimedia | Bangladesh 国内における森林行政活動の写真・ビデオデータベース |
| 能力強化 | 研修・研修実施組織等に係る情報データベース |

出所: BFIS に基づき JICA 調査団作成

iv. BFIS ジオポータル (GeoPortal (bforest.gov.bd)):

BFIS ジオポータルは Bangladesh の森林に関する地理空間情報を統合するプラットフォームである。森林局員等の登録ユーザーは、同プラットフォームへ自身が作成したデータをアップロードし、プラットフォーム上で地図を作成し、他ユーザーと共有することが可能となっている。

v. 森林局組織内外とのデータ共有:

現行の森林局組織内（例：中央政府と地方職員）のデータ共有はメールで実施されている。

他政府機関等組織外とのデータ共有は、情報共有を促進する施策不足により限定的となっているが、省庁間情報共有に係る規則及び共有用プラットフォームが整備される予定である。

RIM ユニットは、BFI、土地被覆図、樹冠被覆図等のデータを活用し、IPCC のソフトウェア・方法論に基づいて森林炭素ストックの変化を評価し、UNFCCC 報告文書作成を支援している。

表 3-6 に示す「開発・活動」モジュールの一つとして、森林局が現在実施中の事業を表 3-7 に示す。

表 3-7 森林局による実施中事業 (2023 年)

| No. | 事業名 | 対象地 | 概要 | |
|-----|--|----------|---|-------------|
| 1 | Widening of Approach Road and Development of Other Essential Infrastructure of Bangabandhu Sheikh Mujib Safari Park, Gazipur | ダッカ | エコパーク・サファリパークのインフラ開発、エコツーリズム振興、住民との共同管理 | |
| 2 | Modernization of Existing Char Muguria Eco-Park under Madaripur District Project | | | |
| 3 | Sheikh Rasel Aviary and Eco- Park, Rangunia, Chattogram | | | チョット グラム |
| 4 | Development and Expansion of the Bangabandhu Sheikh Mujib Safari Park, Cox's Bazar | | | |
| 5 | Establishment of Greenbelt, Eco-restoration and Eco- tourism Development in Cox's Bazar District. | | | |
| 6 | Biodiversity Conservation and Eco-system Development of Mahamaya Eco-park Project | | | |
| 7 | Extension and Development of Ecotourism Facilities in Sundarbans Project | クルナ | 野生動物保全、エコツーリズムのインフラ開発、車両と設備の調達 | |
| 8 | Protection of the Sundarbans Reserved Forests | | | |
| 9 | Sundarbans Tiger Conservation Project | | | |
| 10 | Support to the Management of the Sundarbans Reserved Forest | シレット | 参加型植林、森林インフラ開発 | |
| 11 | Reforestation and Infrastructure Development in Sylhet Forest Division to Mitigate Adverse Effect of Climate Change | | | |
| 12 | Environment Protection through Social Forestry in the Rajshahi Barind Tract Region | Rajshahi | | |

| No. | 事業名 | 対象地 | 概要 |
|-----|--|-----|----------------------------------|
| 13 | Sustainable Forest and Livelihoods (SUFAL) Project | 複数 | 国家情報システムの開発、生態系管理システムの開発、社会林業の振興 |

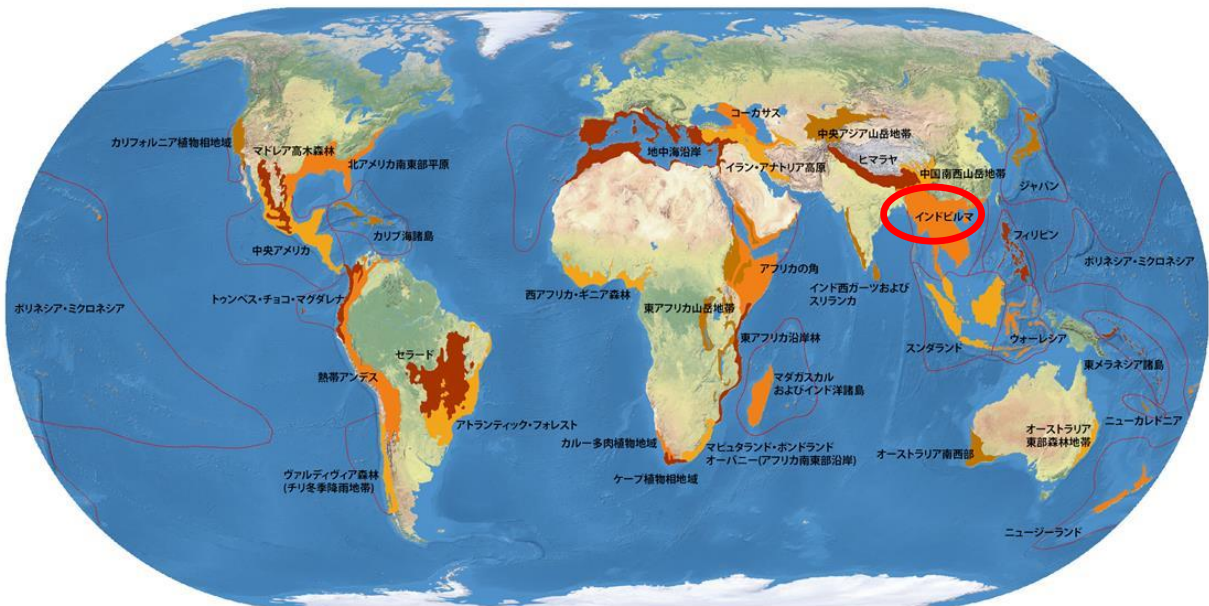
出典：バングラデシュ森林局年間報告書に基づき JICA 調査団作成

3.2.4 野生生物・生物多様性保全

(1) バ国における野生生物・生物多様性の概況

バ国は、北回帰線が通過する亜熱帯の国であり、北はヒマラヤ山脈の麓、南はベンガル湾に挟まれた地理的な位置にある。バ国はモンスーン気候に属し、一年の大半が温暖湿潤な気候である。ジャムナ川とパドマ川という2つの大河から流れる膨大な表流水によって育まれ、さらに、インド東部とミャンマーに源を発するいくつかの丘陵河川が、バ国の北東部と東部地域に流れており、特に多雨のモンスーン季においては、国全体が湿地と言えるほど多湿な特性を持っている。

それらの地形的、気候的特性をベースに、多様な生態系が分布することから、生物多様性も豊かである。特にバ国の東部地域は、世界的な生物多様性ホットスポットの「インドビルマ」(“Indo-Burma”)に含まれる。それ以外の地域でも、南西部沿岸域に世界最大のマングローブ林地帯の Sundarbans を擁するなど、小さい国土面積でありながら生物多様性の極めて豊かな国である。



出典：Conservation International の Web Site ²⁰

図 3-4 世界における生物多様性ホットスポット（赤枠内がインドビルマ）

²⁰ <https://jpn01.safelinks.protection.outlook.com/?url=https%3A%2F%2Fwww.conservation.org%2Fjapan%2Fbiodiversity-hotspots&data=05%7C01%7C%7C6749f987fb954e42d6ec08dbda0ea615%7Cec3aa4063a754d779a5f3a7467f1cd1b%7C0%7C0%7C638343528677140577%7CUnknown%7CTWFpbGZsb3d8eyJWJoiMC4wLjAwMDAiLCJQIjoiV2luMzIiLCJBTiI6IklhaWwiLCJXVCI6Mn0%3D%7C3000%7C%7C%7C&sdata=pYDESRv%2BqHi7u3SNDgYtvIIIxIVGIV%2BvDuYL4jU6QM8%3D&reserved=0>

(2) 法的な保護区

(a) 現状

バ国は 1974 年に制定された野生生物法を改正し、2012 年に「Wildlife (Conservation and Security) Act 2012」として再制定した。これによって、より多くの地域が森林局の管理する保護区制度の下に置かれた。

森林局資料によれば、Wildlife (Conservation and Security) Act 2012 に基づき、バ国には国際的な保護区を含む森林局の管理する 56 の保護区がある。その中には、20 の国立公園、25 の野生生物保護区 (Wildlife Sanctuary)、2 つの生物多様性保全特別地域(Special Biodiversity Conservation Area)、4 つのエコパーク(Eco Park)が含まれている。なお、国内にはそれ以外にも多くのエコパークが指定されているが、生物多様性条約上の保護区として扱われているのは 4 つだけである。また、森林局が管理するベンガル湾に 2 つの海洋保護区 (Marine Protected Area) が指定されている。

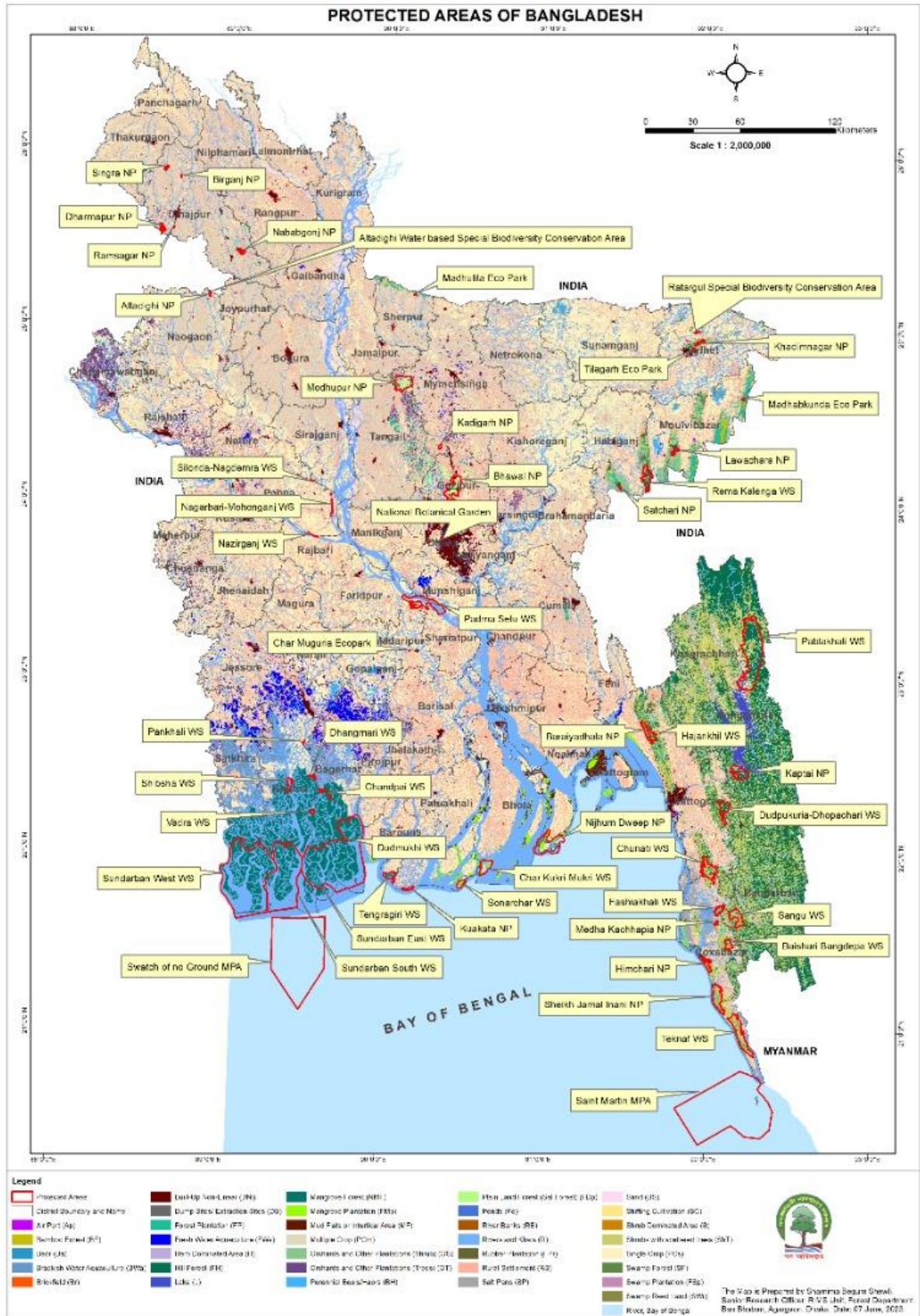
複数の保護区が重複する場合があるので、面積は単純に合計できないが、UNEP と IUCN の協力による”Protected Planet”によれば、陸域が 6,456km² (4.61%)、海域が 4,530 km² (5.36%) が指定されているが、51 保護区しか計上されていないため、実際の数値はこれよりもやや大きいと推定される。

表 3-8 森林局が管理する保護区

| No | Name | Type | DESIG_TYPE | Area (ha) | IUCN_CAT | Establishment |
|----|--|--|---------------|-----------|----------------|---------------|
| 1 | The Sundarbans | World Heritage Site (natural or mixed) | International | 139,500 | Not Applicable | 1997 |
| 2 | Sundarbans Reserved Forest | Ramsar Site | International | 601,700 | Not Reported | 1992 |
| 3 | Mirpur Botanic Garden NP | National Park | National | 87 | Not Reported | 2018 |
| 4 | Himchari NP | National Park | National | 1,729 | IV | 1980 |
| 5 | Bhawal NP | National Park | National | 5,022 | IV | 1982 |
| 6 | Madhupur NP | National Park | National | 8,436 | IV | 1982 |
| 7 | Lawachara NP | National Park | National | 1,250 | II | 1996 |
| 8 | Kaptai NP | National Park | National | 5,465 | II | 1999 |
| 9 | Ramsagar NP | National Park | National | 28 | IV | 2001 |
| 10 | Nijhum Dweep NP | National Park | National | 16,352 | IV | 2001 |
| 11 | Medhakachhapia NP | National Park | National | 396 | IV | 2004 |
| 12 | Satchari NP | National Park | National | 243 | II | 2005 |
| 13 | Khadimnagar NP | National Park | National | 679 | IV | 2006 |
| 14 | Baroiyadhala NP | National Park | National | 2,934 | II | 2010 |
| 15 | Kadigarh NP | National Park | National | 344 | IV | 2010 |
| 16 | Kuakata NP | National Park | National | 1,613 | II | 2010 |
| 17 | Nabaganj NP | National Park | National | 518 | IV | 2010 |
| 18 | Singra NP | National Park | National | 306 | IV | 2010 |
| 19 | Altadighi NP | National Park | National | 264 | IV | 2011 |
| 20 | Birganj NP | National Park | National | 169 | IV | 2011 |
| 21 | Sheikh Jamal Inani NP | National Park | National | 7,085 | Not Reported | 2019 |
| 22 | Dharmapur NP | National Park | National | 704 | Not Reported | 2021 |
| 23 | Ratargul Special Biodiversity Conservation Area | Special Biodiversity Conservation Area | National | 204 | Not Reported | 2015 |
| 24 | Altadighi water based Special Biodiversity Conservation Area | Special Biodiversity Conservation Area | National | 17 | Not Reported | 2016 |
| 25 | Nagarbari-Mohonganj WS (Dolphin) | Wildlife (Dolphin) Sanctuary | National | 408 | VI | 2013 |
| 26 | Silanda-Nagdemra WS (Dolphin) | Wildlife (Dolphin) Sanctuary | National | 24 | VI | 2013 |
| 27 | Pankhali WS (Dolphin) | Wildlife (Dolphin) Sanctuary | National | 404 | Not Reported | 2020 |
| 28 | Vadra WS (Dolphin) | Wildlife (Dolphin) Sanctuary | National | 868 | Not Reported | 2020 |
| 29 | Nazirganj WS (Dolphin) | Wildlife (Dolphin) Sanctuary | National | 146 | VI | 2013 |
| 30 | Shibsha WS (Dolphin) | Wildlife (Dolphin) Sanctuary | National | 2,155 | Not Reported | 2020 |
| 31 | Char Kukri-Mukri WS | Wildlife Sanctuary | National | 40 | IV | 1981 |
| 32 | Rema Kalenga WS | Wildlife Sanctuary | National | 1,796 | II | 1981 |
| 33 | Pablakhali WS | Wildlife Sanctuary | National | 42,069 | II | 1983 |
| 34 | Chunati WS | Wildlife Sanctuary | National | 7,764 | IV | 1986 |
| 35 | Sundarban (East) WS | Wildlife Sanctuary | National | 122,921 | Ib | 1996 |
| 36 | Sundarban (South) WS | Wildlife Sanctuary | National | 75,310 | Ib | 1996 |
| 37 | Sundarban (West) WS | Wildlife Sanctuary | National | 119,719 | Ib | 1996 |
| 38 | Fasiakhali WS | Wildlife Sanctuary | National | 1,302 | IV | 2007 |
| 39 | Teknaf WS | Wildlife Sanctuary | National | 11,615 | IV | 2009 |
| 40 | Hajarikhil WS | Wildlife Sanctuary | National | 1,178 | II | 2010 |
| 41 | Dudpukuria-Dhopachari WS | Wildlife Sanctuary | National | 4,717 | IV | 2010 |
| 42 | Tengragiri WS | Wildlife Sanctuary | National | 4,049 | II | 2010 |
| 43 | Sangu WS | Wildlife Sanctuary | National | 2,332 | II | 2010 |
| 44 | Sonarchar WS | Wildlife Sanctuary | National | 2,026 | II | 2011 |
| 45 | Dudhmukhi WS | Wildlife Sanctuary | National | 170 | II | 2012 |
| 46 | Chandpai WS | Wildlife Sanctuary | National | 560 | II | 2012 |
| 47 | Dhangmari WS | Wildlife Sanctuary | National | 340 | II | 2012 |
| 48 | Padma Setu WS | Wildlife Sanctuary | National | 1,773 | Not Reported | 2020 |
| 49 | Baishari Bangdhepa WS | Wildlife Sanctuary | National | 2,233 | Not Reported | 2023 |
| 50 | Swatch of no ground Marine Protected Area | Marine Protected Area | National | 173,800 | Not Reported | 2014 |
| 51 | Saint Martin Marine Protected Areas | Marine Protected Area | National | 174,300 | Not Reported | 2022 |
| 52 | Madhabkundu Eco Park | Eco Park | National | 266 | Not Reported | 2001 |
| 53 | Tilagorh Eco Park | Eco Park | National | 45 | Not Reported | 2006 |
| 54 | Char-muguria Eco park | Eco Park | National | 4 | Not Reported | 2015 |
| 55 | Modhutula Eco Park | Eco Park | National | 131 | Not Reported | 2023 |

*Listed Eco Parks are designated as protected area by Bangladesh government

出典: Protected Planet ウェブサイト <https://www.protectedplanet.net/country/BGD> と森林局聞き取りを基に JICA 調査団作成



出典: 森林局

図 3-5 森林局が管理する保護区の位置図

(b) 課題

森林地帯やその他の生息地に対する人口圧力により、森林の消失や自然林の人工林への転換、生息地の分断が進行し、様々な野生生物が絶滅の危機に瀕している。そこで、避難場所を提供し、生存の可能性を高めるためには、多様な生息地や異なる生態系を保護するための目的にそった保護区を設置することが有効である。

生物多様性条約 COP15 で 2022 年 12 月に採択された昆明・モンテリオール生物多様性枠組 (Kunming Montreux Global Biodiversity Framework) において、2030 年までに陸域、海域の 30% を保護区にするという目標 (30by30) が掲げられている。一方で Protected Planet が示すデータによれば、現状では森林局の管理する保護区は、陸域が 6,468km² (4.61%)、海域が 6,726 km² (7.95%) に過ぎない。²¹

そのため、目標の達成には保護区指定区域を大幅に増やす必要がある。森林局は、現在でも継続的に海洋保護区や野生生物保護区、生物多様性特別保護区、エコパークなど、各種保護区の新規指定を続けている。しかしバ国は人口密度が非常に高く、国土のほとんどが居住地や農地として開発されているために、30% を達成するための Wildlife (Conservation and Security) Act 2012 に基づく保護区の抜本的な拡大は、現実的には困難と考えられる。

また、保護区管理の方策として、森林局所管の Protected Area Rules 2017 により保護区への入場料徴収や地元コミュニティとの共同管理等、進んだ取組が一部みられる。しかし、持続可能な利用の核となるエコツーリズムの振興は、国際的に有名な Sundarbans 以外では確認できず、タンガ・ハオール (Tangur Haor) などは通常のコマーシャルツーリズムによるオーバーツーリズムが問題となっている。²²

(3) 湿地

(a) 現状

バ国の大部分は、ガンジス川、ブラマプトラ川、メグナ川が形成する世界最大のデルタ、ベンガル盆地に位置している。ベンガル盆地は広大な低地である。この低地盆地はかつて世界最大級の湿地帯であったと考えられているが、過去数千年の間に、湿地帯はほとんど稲作地帯に転換した。モンスーン時の国内の湿地帯の総面積は 700 万～800 万ヘクタールで、これは総面積の約 50% に相当すると推定されている。これには、毎年氾濫する氾濫原湿地と恒久的な湿地の 540 万ヘクタールが含まれている。

それらのうち、生物多様性の観点から重要な湿地であるラムサール条約湿地として、シュンドルボン保護林 (Sundarbans Reserved Forest, SRF) と Tanguar Haor の 2 か所が指定されている。

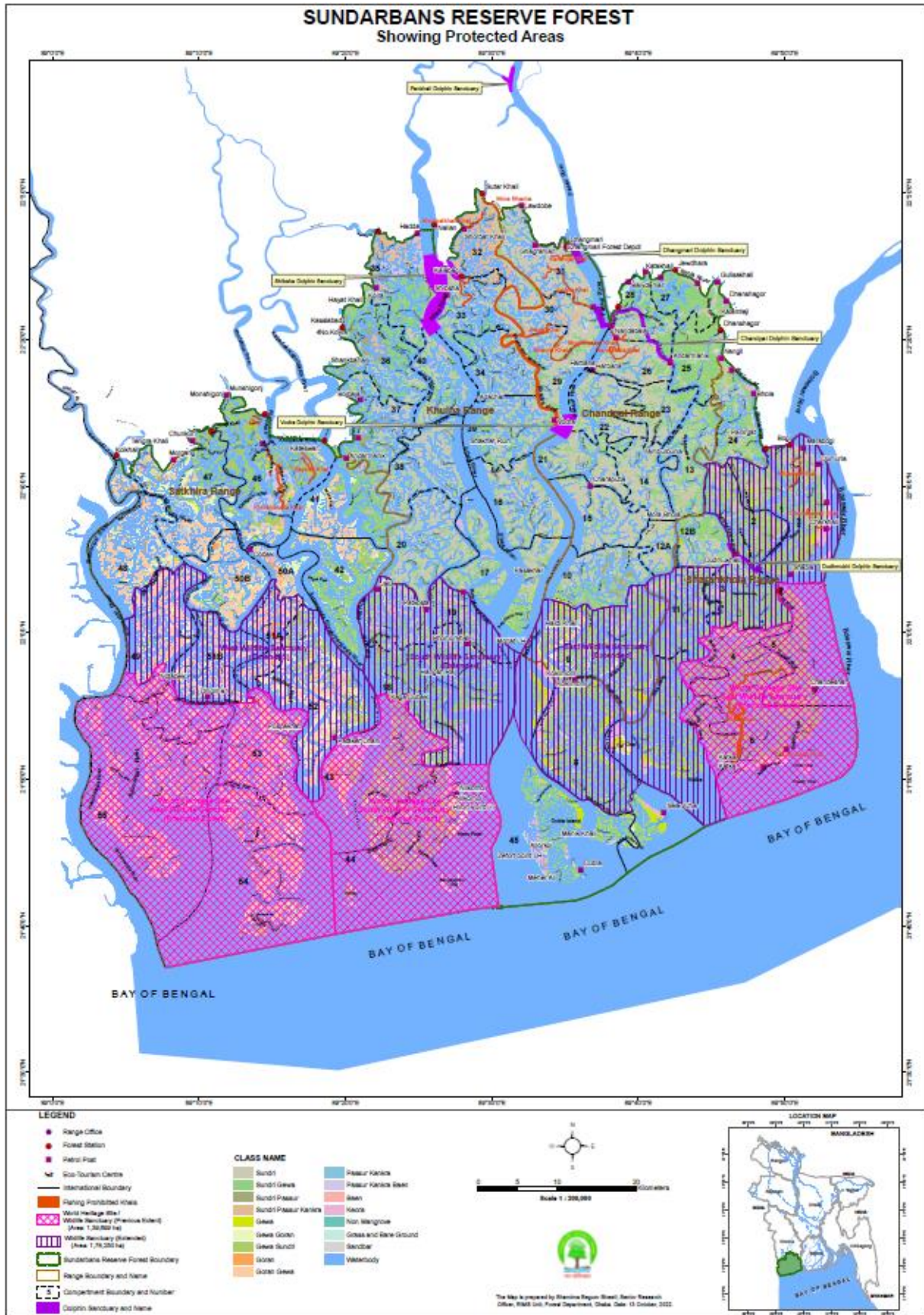
1) シュンドルボン保護林 (Sundarbans Reserved Forest, SRF)

SRF は、ガンジス川、ブラマプトラ川、メグナ川の合流地点にできた大湿地帯にあり、601,700ha がラムサール湿地として登録されている。世界最大級のマングローブ林として知られ、長期にわたり科学的管理が行われている。シュンドルボンは動植物相が非常に豊富であり、その多くは経済的にも重要である。シュンドルボンの特徴づける Sundri (*Heritiera fomes*) を始め、Gewa (*Excoecaria agallocha*)、Passur (*Xylocarpus mekongensis*)、Dhundul (*Xylocarpus granatum*) などの

²¹ Protected Planet ウェブサイト <https://www.protectedplanet.net/country/BGD>

²² エコツーリズムに係る地域レベルでの知見の蓄積：2013 年から 2015 年にかけてスイス開発協力庁(SDC)の資金支援で実施された”Community-based Sustainable Tanguar Haor Project-Phase III”において、当時の環境森林省(MoEF)が Tanguar Haor 地域の住民(漁民)を対象に、エコツーリズムに係る研修を実施した。しかし、現状としてエコツーリズムを推進するプロジェクトは実施されておらず、その知見を活用する機会は限定的である。

マングローブ植物が生育するとともに、ベンガルトラ (*Panthera tigris*)、アジアヒレアシ (*Heliopais personata*,注:水鳥の一種)、ベンガルハゲワシ (*Gyps bengalensis*)、イリエワニ (*Crocodylus porosus*)、ガンジスメジロザメ (*Glephys gangeticus*) などの絶滅危惧種を含む動物が数多く生息している。森林局が所管するシュンドルボン保護林全体がラムサール湿地として指定されており、世界自然遺産、Sundarbans East Wildlife Sanctuary (WS)、Sundarbans South WS、Sundarbans West WS の3か所のWSと5か所のWS (Dolphin Sanctuary) を包含し (図 3-6)、全体で800名の森林局職員がシュンドルボン保護林の管理に従事している。



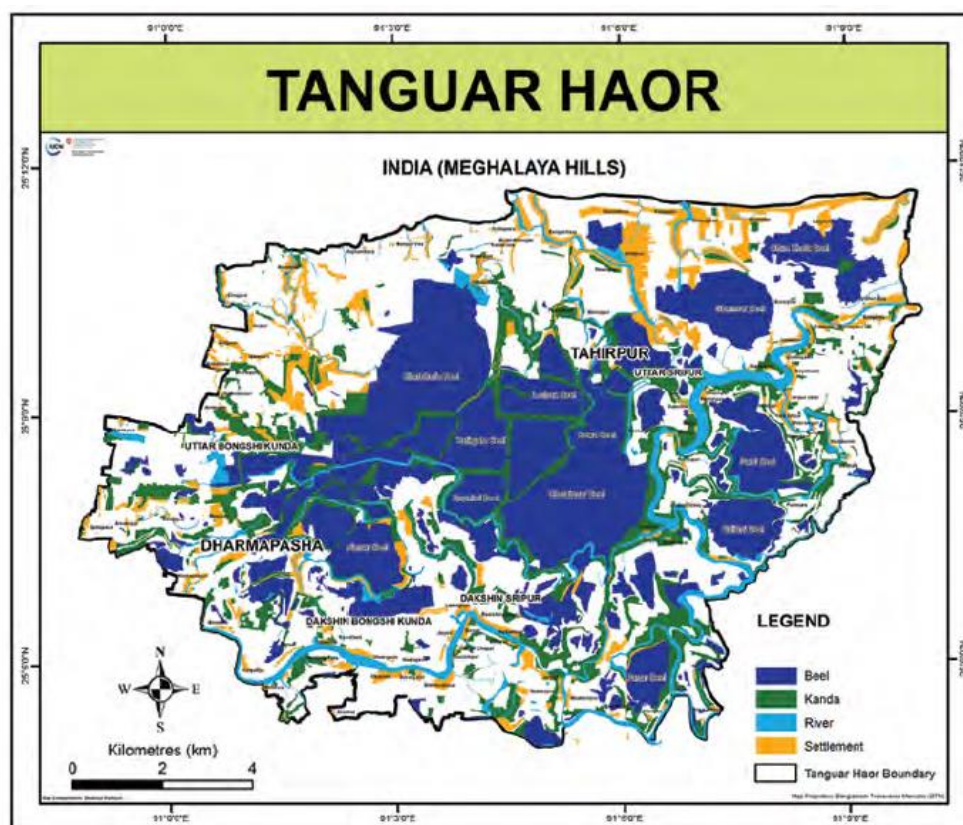
出典:森林局

図 3-6 シュンドルボン保護林 (Sundarbans Reserved Forest, SRF)

2) タンガ・ハオール (Tanguar Haor) ^{23 24}

タンガ・ハオールは、メガラヤ丘陵（インド）のふもとを流れるブラマプトラ川支流のひとつ、スルマ川の氾濫原に広がる（図 3-7）。タンガ・ハオールは、シレット(Sylhet)管区スナムガンジ(Sunamganji)県のタヒルプールおよびダルマパシャという 2 つの準県に位置している。タンガ・ハオールの面積は約 10,000 ha で、約 60,000 人の人口を支えている。タンガ・ハオールは、季節的に 6 万羽もの渡り水鳥と多くの留鳥、140 種以上の魚類が生息し、沼沢林が残存する。このような背景から、2000 年には、タンガ・ハオールはバ国でシュンドルボン地域に次いで 2 番目のラムサール湿地として登録された。

ところがタンガ・ハオールは、森林局による国内法の保護区として指定されておらず、小規模な植林プロジェクト以外、森林局はこの地域の管理に関わっていない。一方で ECA (Ecologically Critical Area) に指定されており、環境局 (Department of Environment: DOE) とスナムガンジ県の行政組織が管理している。しかし DOE による ECA の指定は、大気や水、土壌や廃棄物といった要素も対象としており、必ずしも生物多様性の保全に焦点を当て管理ではない。そのため、タンガ・ハオールの生物多様性は現在、資源の持続不可能な利用により大きな脅威にさらされている。



注：最も外側の黒線で囲まれるのが IUCN のプロジェクト対象地域の Tanguar Haor。この地域全体が雨季に湿地となる。その中の濃い青色は、乾季も湿地の状態が続く“Beel”と呼ばれる湿地帯。

出典: IUCN Bangladesh

図 3-7 タンガ・ハオール位置図

²³ “Haor”は「湿地生態系」を意味する。「タンガ・ハオール」は、シレット管区スナムガンジ県を中心とした地形「タンガ」をつけたこの地域の湿地の名称。

²⁴ この章と以降のタンガ・ハオールに係る情報は、現場視察の他に IUCN Bangladesh Country Office の Program Officer への聞き取りによって収集した。IUCN のウェブサイト（下記 URL）では、 Bangladesh 国を単位とした情報は限定的である。<https://www.iucn.org/our-work/region/asia/countries/bangladesh>

(b) 課題

1) シュンドルボン保護林 (Sundarbans Reserved Forest, SRF)

IUCN(2014)によれば、①資源の過剰利用、②資源の乱獲、③自然現象による生息環境の変化、④河川流量の減少に伴う塩水遡上等の水文学的レジームの変化、⑤水路の砂泥の堆積、⑥気候変動と海面上昇、⑦水質汚濁、⑧オーバーツーリズム等が、SRFに係る管理上の課題としてあげられている。

人間の侵入を阻む自然条件：森林局への聞き取りによれば、マンパワーと職員の能力、資機材も足りない状況ではあるが、SRF内への違法土地利用等は顕在化していない。その背景として、SRFと周辺地域が河川で区切られていること、さらにベンガルトラの存在が違法な侵入と土地・資源利用等を阻んでいることがあげられる。

森林局による管理：具体例としては、(i) SRFの北部地域を対象とした資源調査（ニッパヤシ等）とその結果に基づく住民への採集許可の発行、(ii) 毎年6月～8月の3ヶ月間、SRFに生息する動物の繁殖時期における周辺住民の漁労と林産物採取、及び入境禁止措置。禁止に対する住民への補償金の支払い、(iii) IUCNの支援によるEcological Monitoring Projectの実施とエコツーリズムの振興（トレイル、観察塔、栈橋等の設置）。

希少動物のモニタリング：SRFは世界的に重要な生態系であり、Tiger Conservation Projectなど、特定動植物の保護を目的としたプロジェクトが行われている。SRFのベンガルトラは、カメラトラップにより個体識別などにより個体数が記録されており、2015年の106頭から現在の114頭に微増している。

塩分濃度の上昇による植生の変化：SRF内のマングローブ植生は塩分濃度等により分布傾向が影響をうけている。SRFを特徴づけるSundri (*Heritiera fomes*) は、中間的な塩分濃度で優占するが、気候変動や淡水供給の減少によるSRF内での塩分濃度の上昇により、より塩分耐性のある樹種Gewa (*Excoecaria agallocha*) やGoran (*Ceriops tagal*) への長期的な遷移の傾向を示している。さらに在来主要樹種のSundriは、Top dying disease（先枯れ病）により樹冠が枯死する問題も発生している。原因は明確ではないが、船舶から排出される油分が気根の呼吸を阻害していることが考えられる。

2) タンガ・ハオール (Tanguar Haor)

タンガ・ハオールの動植物の多様性は、資源の持続不可能な利用により、大きな脅威にさらされている。

森林局による管理が不在：タンガ・ハオールはラムサール湿地として登録されており、環境局の所管するEcologically Critical Areaには指定されているが、森林局の所管する国内法に基づく保護区には指定されておらず、適切な管理が行われていない。

ラムサール湿地としての管理が不在：モニタリングに基づいて6年毎に更新する義務のあるRamsar Information Sheet(RIS)が、登録以来更新されていない（SRFも同様）。そのため、ラムサール湿地としての適切な管理は行われていない。

管理のための政府・国際機関の取り組み：バ国政府は生態系と、渡り鳥を含む動植物の多様性を保全するために、包括的な管理計画であるタンガ・ハオール管理計画（THMP）を策定し、自然資源の「賢明な利用」として地元住民の経済的地位の向上を図っており、その後、IUCNバングラデシュは、天然資源の持続可能な利用を促進するため、コミュニティによるタンガ・ハオールの持続可能な管理プロジェクト（Community Based Sustainable Management of Tanguar Haor Project: CBSMTHP）をつうじて、2006～2016年に共同管理イニシアチブを実施した。このイニシアチブで

は湿地の共同管理システムを導入し、許可制の漁業スキームを確立したものの、その後もプロジェクトは継続しておらず、現地での関係者からの聞き取りでは、現時点において適切な管理が達成されている状況ではないといえる。

3) その他の課題

国際条約に基づく湿地保全と管理：バ国は、モンスーン季には国土の大部分が湿地となる。これらの湿地は、湿地が水鳥、魚類を始めとする多様な生物多様性保全の場となっているだけでなく、乾季、モンスーン季を通じて、稲作、漁場、放牧、植林、ツーリズムの場となっている。このように、バ国は、湿地の国であり、人々は湿地とともに生活していると言っても過言ではない。しかし、湿地保全と持続可能な利用を目的とするラムサール湿地は、上述した2か所しか指定されておらず、その2か所のラムサール湿地としての保全管理も問題がある状況である。

これは Sundarbans Reserved Forest が森林局管理である一方、Tangura Haor が、地主が保護区管理に非協力的等の問題から、森林局管理でなく環境局による管理となっており、バ国としてのラムサール条約対応に組織的なねじれが生じているためと考えられる。本来であれば、保護区管理は森林局所管であり、ラムサール条約対応も森林局が対応し、フォーカルパーソンも森林局がアサインされていた。しかし、Tangura Haor の管理が環境局であることから、ラムサール条約対応が不十分であった。そのため近年、ラムサール条約のフォーカルパーソンは、上部機関である環境森林気候変動省 (MOEFCC) に変更された。

2016年には水資源省が中心となってバ国の全ての Haors、Beels を調査し、ラムサール湿地の候補地のリストアップが行われていたが、その後全く新たなラムサール湿地が指定されていないのは、上述のような組織上の問題もあることが考えられる。しかし、バ国のポテンシャルは大きく、法的規制を伴う保護区だけでなく、後述する OECM とも連携して、ラムサール条約に基づく湿地保全の必要性は大きく、協力の余地は大きいと考えられる。

(4) その他の保護区 (OECM)

(a) 現状

法的な保護区と OECMs (Other Effective Area-based Conservation Measures) を合わせて、2030年までに陸域、海域の30%を保護区相当に底上げする 30by30 の達成のためには、保護区及び OECM を大幅拡大することが必要である。バ国の人口密度や土地利用の状況を踏まえれば、法的な保護区の大幅な拡大は困難である事が想定され、その点では保護区以外の民有地等の土地を有効に活用して生物多様性の保全に貢献する OECM の大幅な拡大が必要と考えられる。

聞き取りによれば、森林局は現在、全国的に OECMs (Other Effective Area-based Conservation Measures) の潜在地域を特定するためのプロジェクトを実施中である。陸域の OECM は、Arannayk Foundation、湿地の OECMs は IUCN-Bangladesh、海域は WCS-Bangladesh が森林局を支援しつつ実施している。なお、海域については、森林局だけでなく漁業局もステークホルダー (管理者) として関わっている。

(b) 課題

森林局及び関連 NGO への聞き取りによれば、OECM プロジェクトは現在進行中であり、陸域、湿地、海域ともにパートナーとなる NGO とともに、潜在 OECM サイトを特定するとともに指定や管理のためのガイドラインの策定が進行中である。OECM の国際データベースへの登録スケジュールについてはまだ具体化していないとのことであった。

OECM は公有地以外の民有地も含めて保護区相当の地域指定を行って国際データベースに登録し管理していくという取組である。聞き取りによれば、森林局以外の省庁や経済特区等において理解が進みつつあり OECM の指定に協力的とのことであった。一方、陸域においては、Tea Company が所有する茶畑が、機能的にも面積的にも陸域の生物多様性保全において重要な役割を果たしているため、OECM の候補地として有力であると考えられているが、Tea Company は現段階では協力的ではないとのことであった。なお、下写真に示す通り、バ国における茶畑は日本の茶畑と異なり、森林の林床に茶が植えられている複層林となっており、さらにこれらの茶畑にモザイク的に水田が混じることもあることから、多様な環境を形成していることが生物多様性上重要である理由と考えられる。



注：高木林の林床に茶が植えられており水田が混じるモザイク環境
出典：シレット管区の現場視察において JICA 調査団撮影

図 3-8 OECM の候補環境となる茶畑の景観

(5) 絶滅危惧種

(a) 現状

バ国の絶滅危惧種は、2000 年に第 1 次のレッドリストが策定され、2015 年に森林局と IUCN Bangladesh が 7 つの分類群（哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚類、甲殻類、チョウ類）について策定した（表 3-9）。これら 7 つの分類群の総計 1,619 種について評価が行われ、511 種が何らかの絶滅危惧種にランクされ記載されている。絶滅危惧種については、各種の分布状況が表示されており、生物多様性保全のための有効な基礎データとなっている。IUCN Bangladesh への聞き取りによれば、現在、植物についてのレッドリスト作成作業が進んでおり、まもなく発行されることである。

レッドリストには、記載種となっている絶滅危惧種の国レベルでの分布状況が記載されており、バ国の絶滅危惧種の分布状況を把握するだけでなく、開発事業における環境配慮を行う上で重要な基礎資料となっている。図 3-9 は、現在まで発行されたレッドリストの全ての記載種の分布状況をオーバーレイすることにより、絶滅危惧種が集中している箇所を示しているものであるが、チッタゴン管区やシレット管区の丘陵地帯にレッドリスト記載種が集中している事が示されてお

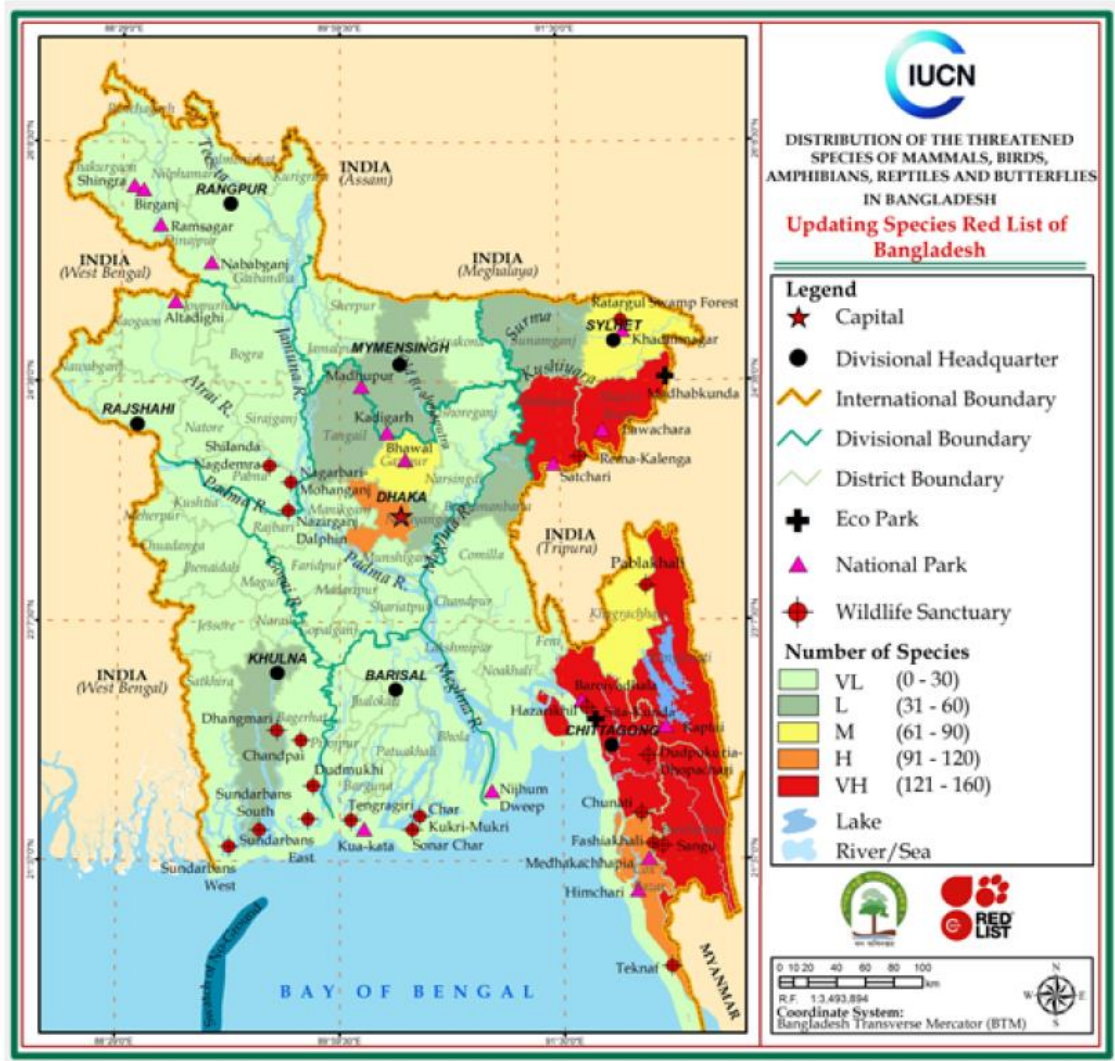
り、これらの地域が生物多様性上重要であり、各種開発事業において生物多様性への配慮が重要であることを示している。一方、国際的に注目され保護プロジェクトも多いクルナ管区の Sundarbans であるが、この図においては絶滅危惧種が比較的少ない地域として示されている。これは、Sundarbans が世界最大の広大なマングローブ林であり、ベンガルトラやイリエワニを始めとする絶滅危惧種の生息域でありながら、環境としては比較的一様で単調であるためである。そのため、絶滅危惧種の種数だけを見た場合には少なく見えるが、保全の重要度は高い事に留意が必要である。

表 3-9 バングラデシュの動物 7 分類群における絶滅危惧種の状況

| Categories | MA | | BI | | CR | | RE | | AM | | FI | | BU | | Total | |
|----------------------------|------------|-------------|------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|-----------|-------------|------------|--------------|------------|--------------|-------------|------------|
| | No | % | No | % | No | % | No | % | No | % | No | % | No | % | No | % |
| Extinct (EX) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Extinct in the Wild (EW) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Regionally Extinct (RE) | 11 | 0.70 | 19 | 1.2 | 0 | 0 | 1 | 0.06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 2 |
| Critically Endangered (CR) | 17 | 1 | 10 | 0.6 | 0 | 0 | 17 | 1 | 2 | 0.02 | 9 | 0.56 | 1 | 0.06 | 56 | 3.46 |
| Endangered (EN) | 12 | 0.75 | 12 | 0.75 | 2 | 0.02 | 10 | 0.6 | 3 | 0.03 | 30 | 1.85 | 112 | 6.91 | 181 | 11.18 |
| Vulnerable (VU) | 9 | 0.56 | 17 | 1 | 11 | 0.7 | 11 | 0.7 | 5 | 0.3 | 25 | 1.5 | 75 | 4.63 | 153 | 9.46 |
| Near Threatened (NT) | 9 | 0.56 | 29 | 1.8 | 1 | 0.06 | 18 | 1.17 | 6 | 0.37 | 27 | 1.67 | 0 | 0 | 90 | 5.56 |
| Least Concern (LC) | 34 | 2.1 | 424 | 26.8 | 47 | 2.9 | 63 | 3.89 | 27 | 1.67 | 122 | 7.54 | 85 | 5.25 | 802 | 49.53 |
| Data Deficient (DD) | 39 | 2.40 | 55 | 3.4 | 79 | 4.88 | 27 | 1.4 | 6 | 0.37 | 40 | 2.47 | 32 | 1.97 | 278 | 17.17 |
| Not Evaluated (NE) | 7 | 0.43 | 0 | 0 | 1 | 0.06 | 20 | 1.23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 1.72 |
| Total | 138 | 8.52 | 566 | 34.94 | 141 | 8.7 | 167 | 10.31 | 49 | 3.02 | 253 | 15.62 | 305 | 18.83 | 1619 | 100 |

MA:哺乳類 BI:鳥類 CR:甲殻類 RE:両生類 AM:両生類 FI:魚類 BU:蝶類

出典: IUCN Bangladesh



出典: IUCN Bangladesh

図 3-9 バングラデシュにおける絶滅危惧種の分布状況 (哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類及び蝶類)

(b) 課題

7つの動物分類群については、IUCN Bangladesh により詳細なレッドリストの策定が行われており、有効な基礎データと考えられる。また、植物については現在策定の作業中であり、近日中に公表される予定とのことである。一方、蝶類以外の昆虫類、クモ類、陸産貝類等についてレッドリストは策定されておらず、カバーされていない分類群がある。

また、動物のレッドリスト記載種のうち、ベンガルトラ、アジアゾウ、ハゲワシ類、イルカ類等のメジャーな絶滅危惧種は、保護プロジェクトが実施されているが、それ以外の絶滅危惧種の数は多く、それぞれのモニタリングや保護対策が行き届いていない。

レッドリスト記載種が生息する地域を見ると、現状では世界的に注目されていて、まとまりのある大面積で保護区指定されている Sundarbans は、ベンガルトラなどの象徴的な種の生息地であることもあり、比較的、管理計画、保全に関連するプロジェクトやリソースが投入されている。一方で、レッドリスト記載種のうち実際には絶滅危惧種が集中して分布する CHT を含む東部地域は、保護区の指定をはじめ保護プロジェクト等も十分な状況ではないことが課題としてあげられる。

(6) 侵略的外来種

(a) 現状

特定地域に分布する生態系への脅威として、他地域から持ち込まれる外来種の影響が甚大である。特に、外来種の中でも生態系や農林水産業、人間への危害を及ぼす侵略的外来生物 (IAS: Invasive Alien Species) についての現状把握と防除・管理が必要である。

Sharif A. Mukul (2021) によれば、バ国においては、63種の IAS が記録されている²⁵。例えば、食用に持ち込まれた中国原産のコイ科の魚類が IAS として定着して在来種を圧迫し、アフリカ原産の African Sharp Teeth Catfish (*Clarias gariepinus*) は直接捕食することにより、地域住民の漁業対象種となっている在来魚類の減少の原因となっているとのことであった。バ国では Haor を生息域とする極めて多様な淡水魚類相が形成されており、IAS の侵入は固有の淡水魚類相にとって脅威である。

また森林生態系では、木材生産のために持ち込まれたアカシア属、ユーカリ属、ギンネム (*Leucaena leucocephala*) のような成長の早い外来種が、土壌の栄養や水をめぐって在来種と競合する関係にある。

また本調査において、ダッカ管区とシレット管区の調査の移動中に、南米原産のホテイアオイ Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) が水域に繁茂しているのが観察され、これが舟運や水田耕作の障害になっていることが確認された。このようにバ国においても、様々な侵略的外来種問題が生じているのは明らかである。

²⁵ Sharif A. Mukul 他(2021) Invasive Alien Species of Bangladesh, <https://www.researchgate.net/publication/348002595>



出典：JICA 調査団

図 3-10 ハオールにおいて水田近くで繁殖するホテイアオイ

(a) 課題

バ国には、日本の「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（外来生物法）」に該当する侵略的な外来生物を管理するための法律が制定されておらず、また監視体制も十分な状況ではない。そのため、本調査では既存の学術論文を参考に侵略的外来生物の状況を整理した。外来種管理については森林局の所管であるが、IAS の侵入状況の調査は十分ではなく、法的な整備と外来種を国内に輸入する際の適切な検疫措置、モニタリング体制の整備等、関連する課題は多い。

3.2.5 気候変動の影響と関連施策

(1) 緩和

i) 国が決定する貢献（Nationally Determined Contributions (NDCs) 2021 Bangladesh）

政府と環境森林気候変動省（MEFCC）は、既存版を改訂し 2021 年に Nationally Determined Contributions (NDCs) 2021 Bangladesh（以下、“NDCs 2021”）を発行した。森林セクターは、AFOLU Sector (Agriculture, Forestry and Other Land Use)の一部に位置づけられている（表 3-10）。

表 3-10 NDCs に記載された各セクターの基準年(2012)と BAU シナリオ(2030)の温室効果ガス排出量

| UNFCCC セクター | 基準年 2012 (a) | | BAU シナリオ 2030 (b) | | 増加分 (c=b-a) | |
|-------------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|
| | 百万トン CO ₂ eq | % | 百万トン CO ₂ eq | % | 百万トン CO ₂ eq | % |
| エネルギー | 93.09 | 55.07 | 312.54 | 76.34 | 219.45 | 91.30 |
| セメントと肥料 | 5.61 | 3.32 | 10.97 | 2.68 | 5.36 | 2.23 |
| 農業・畜産 | 45.87 | 27.13 | 54.64 | 13.35 | 8.77 | 3.65 |
| 森林 | 0.37 | 0.22 | 0.37 | 0.09 | 0.00 | 0.00 |
| 廃棄物・排水 | 24.11 | 14.26 | 30.89 | 7.55 | 6.78 | 2.82 |
| 合計 | 169.05 | 100.00 | 409.41 | 100.00 | 240.36 | 100.00 |

出典：Nationally Determined Contributions (NDCs) 2021 Bangladesh に記載の表を基に JICA 調査団作成

“NDCs 2021”では、森林セクターからの排出は基準年 2012 年で 0.37 百万トン CO₂eq である（表 3-10, “NDCs 2021”の Page 4 Table 1）。これは、IPCC の方法論に従って参照期間（Historical Reference Period）を 2000 年から 2015 年に設定したところ、この期間の年平均排出量が 1.19 百万トン CO₂eq/

年、推定除去量 (Estimated removal) が 0.81 百万トン CO₂eq/年、両者の差として算出された一年あたりの純放出量 0.37 百万トン CO₂eq/年 (=森林参照レベル, Forest Reference Level, FRL) である。

NDCs では、BAU (Business as Usual)シナリオを設定する際に、森林セクターからの排出量を森林参照レベルの値 0.37 百万トン CO₂e/年で変化せず一定であると想定している。そのため、BAUシナリオが描く 2030 年の森林セクターからの排出量は、2012 年と同じ 0.37 百万トン CO₂eq/年である (表 3-11, “NDCs 2021”の Page 6 Table 2)。

BAU シナリオでは、エネルギーや農業・畜産などの他セクターが、2030 年までのマスタープランが計画する産業育成方針にしたがって、CO₂ の排出量増加を想定している。一方で、2012 年と 2030 年の間で排出量の増加がみられないのは森林セクターのみである。そのため、全セクターに対する森林セクターからの排出量の割合は、2012 年と 2030 年の間で 0.22%から 0.09%へと低下している。また、森林セクターに含まれる「その他の土地利用」については、排出量の削減に係る取り組みの効果は考慮されていない。²⁶

以上のように基準年 2012 年における現況分析と評価、および 2030 年を想定した BAU シナリオの設定に基づく、森林セクターからの CO₂ 排出量は極めて少ないと言える。

さらに“NDCs 2021”では、CO₂ 排出量削減に係る取り組み目標を掲げている。取り組みとして、「無条件の貢献 (Unconditional Contribution)」と「条件付きの貢献 (Conditional Contribution)」の 2 範疇を設定している。前者は各地域のキャパシティと国内のリソースによって行う取り組み、後者は国際的な資金や技術協力をつうじた取り組みである。表 3-11 に示すように、2030 年までの期間で全セクターでは、「無条件」の取り組みによって 25.76 百万トン CO₂eq/年 (BAU2030 年排出削減量 409.41 百万トン CO₂eq/年の 6.73%)、「条件付き」の取り組みによって 61.90 百万トン CO₂eq/年 (BAU2030 年排出削減量 409.41 百万トン CO₂eq/年の 15.12%) の排出削減目標が掲げられている。

表 3-11 NDCs に記載された各セクターの温室効果ガス排出削減目標

| UNFCCC セクター | 無条件 (a) | | 条件付き (b) | | 合計 (c=a+b) | |
|-------------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|
| | 百万トン CO ₂ eq | % | 百万トン CO ₂ eq | % | 百万トン CO ₂ eq | % |
| エネルギー | 26.31 | 95.46 | 59.71 | 96.46 | 85.98 | 96.10 |
| セメントと肥料 | - | - | - | - | - | - |
| 農業・畜産 | 0.64 | 2.32 | 0.40 | 0.65 | 1.04 | 1.16 |
| 森林 | - | - | - | - | - | - |
| 廃棄物・排水 | 0.61 | 2.21 | 1.84 | 2.97 | 2.45 | 2.74 |
| 合計 | 27.56 | 100.00 | 61.95 | 100.00 | 89.47 | 100.00 |

出典：Nationally Determined Contributions (NDCs) 2021 Bangladesh に記載の表を基に JICA 調査団作成

ところがこの目標設定において、表 3-12 が示すように森林セクターの排出削減目標は“0”である。これは、もともと排出量が極めて少ないために、セクターとしての削減目標が設定されていないと考えられる。

一方で、一国レベルでの排出削減に係る数値目標は与えられていないが、表 3-12 のように森林セクターを対象とした排出削減を目的とした活動が示されている。政府が主体の無条件の取り組み

²⁶ この BAU の設定については、若干の疑念を否めない。Bangladesh Forestry Master Plan 2017-2036 によれば、“Other land with trees”の面積が、1990 年(270 ha)から 2015 年(2,356ha)の間に 8.7 倍に増加している。これは林地外に植林された樹木(Trees Outside Forest, TOF)であり、その成長が続くとすれば、セクター全体として排出される CO₂ の吸収源として機能し、BAU シナリオの純排出量にも影響を与えているはずである。しかし、TOF の実態を把握するデータは森林局によって収集・記録されていないため、これ以上の考察は現時点では不可能である。

では、具体的な数値目標と共に活動内容が提案されている。一方で条件付き取組みでは、条件無しを取組みを引き継ぐような内容か新しい手法の導入に係る取組みが中心である。

表 3-12 "NDCs 2021"が示す温室効果ガス排出削減のための森林セクターによる「無条件」および「条件付き」取組み一覧

| 項目 | 2030年までに実施すべき活動 |
|--|---|
| 無条件の取組み 森林減少の軽減 造林・植林 森林植生の回復 樹木被覆の拡大 | 無条件の取組み ➤ 森林被覆の拡大 ➤ 森林被覆を国土の 22.37% (2014)から 24%に拡大 ➤ 沿岸地域と島嶼部、荒廃地での造林・植林 150,000 ha ➤ 丘陵地帯と平地のサル林地帯 137,800ha の無立木地における森林植生回復 ➤ 丘陵地帯と平地のサル林地帯 200,000ha の荒廃林における植生回復 ➤ 道路沿いと堤防、私有地における植林 |
| 条件付きの取組み 森林減少の軽減 造林・植林 森林植生の回復 森林と樹木被覆の維持 | 条件付きの取組み ➤ 共同森林管理と社会林業、その他のプログラムをつうじた森林と樹木被覆の維持 ➤ 森林依存の住民のための代替生計手段の広域実施による森林保全の実施 (55,000 世帯が対象) ➤ 保護区域 (Protected area) を対象とした共同管理の導入 (72,000 ha) ➤ 追加的な沿岸地域の造林活動 ➤ 荒廃地と無立木地の植生回復を維持継続 ➤ 道路沿いと堤防、私有地における植林 |

出典：Nationally Determined Contributions (NDCs) 2021 Bangladesh に記載の表を基に JICA 調査団作成

ii) バングラデシュ国家 REDD+戦略 2016-2030 (Bangladesh National REDD+ Strategy 2016-2030)

バ国政府は UN-REDD プログラム支援のもと 2010 年以来、森林セクターからの温室効果ガス排出量を削減すると同時に、その吸収源としての機能を向上させるための取組を継続している。森林による温室効果ガス (CO₂) 排出量と吸収量を将来的に予測するために、環境森林気候変動省と森林局は、2000 年と 2015 年の期間を対象に傾向を把握した。その結果、土地利用変化による森林減少によって一年あたり 1,188,971 トン CO₂ep/年が排出され、814,718 トン CO₂eq/年が植林や森林植生回復、森林保全によって吸収されたと算定した。さらに、排出量と吸収量の差である純排出量の 374,253 トン CO₂eq/年が、森林セクターからの温室効果ガス排出の参照レベル (FRL) と設定された。

各地の森林ランドスケープにおける排出と吸収の算定結果が、「バングラデシュ国家 REDD+戦略 2016-2030 (Bangladesh National REDD+ Strategy 2016-2030, BNRS)」に示されている。表 3-13 に示す「排出」は、森林減少と劣化 (高レベル・低レベル) による排出の合計、「吸収」は新規造林と再植林、植生回復 (高レベル・低レベル) による吸収の合計値を示している。排出から吸収を差し引いた純排出量は、チョットグラム丘陵地帯が最も大きな値を示しているのに対して、南部沿岸が最大の吸収量を示している。

表 3-13 各森林ランドスケープにおける排出と吸収の試算 (2000 年~2015 年)

| 森林ランドスケープ | 排出 (a) | | 吸収 (b) | | 排出一吸収 (c=a-b) 百万トン CO ₂ eq |
|-------------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|--|
| | 百万トン CO ₂ eq | % | 百万トン CO ₂ eq | % | |
| チョットグラム丘陵地帯 | 1,007,738 | 84.71 | 427,688 | 52.50 | 580,050 |
| サル林 | 112,710 | 9.49 | 45,783 | 5.62 | 66,927 |

| 森林ランドスケープ | 排出 (a) | | 吸収 (b) | | 排出一吸収 (c=a-b) 百万トン CO ₂ eq |
|-----------|----------------------------|---------------|----------------------------|---------------|--|
| | 百万トン CO ₂ eq | % | 百万トン CO ₂ eq | % | |
| 南部沿岸 | 44,547 | 3.76 | 286,590 | 35.18 | -242,043 |
| シュンドルボン | 12,066 | 1.02 | 23,499 | 2.88 | -11,433 |
| 村落 | 11,957 | 1.02 | 31,153 | 3.82 | -19,196 |
| 合計 | 1,188,971 | 100.00 | 814,718 | 100.00 | 374,253 |

出典： Bangladesh National REDD+ Strategy 2016-2030 に掲載の表をもとに JICA 調査団作成

この数値を基にした 2016 年から 2030 年における温室効果ガス (CO₂) の排出削減と吸収量向上への取組が、BNRS に示されている。表 3-2 に示したとおり BNRS は 2 つの戦略と 6 つの課題、17 の施策を掲げている。その中で、気候変動緩和策に係る「戦略：森林の炭素貯留強化」の内容を表 3-14 に示す。

表 3-14 国家 REDD+戦略に示される緩和策

| 戦略 | 課題と施策 |
|-----------|---|
| 森林の炭素貯留強化 | <p>課題：再造林と新規造林 森林率を 16%に増加させるための取組</p> <p>施策 15: 裸地化した土地の再造林と沿岸部の新たな堆砂地の新規造林 対象面積；637,259 ha (丘陵地域：522,158 ha、南部沿岸地域：111,715 ha、サル林：2,080 ha、村落地域：1,306 ha)</p> <p>施策 16: 荒廃林における植生回復のための植林、対象面積：173,671 ha</p> <p>施策 17: 既存森林の保全、対象面積：323,047 ha</p> <p>以上 3 つの対策による排出削減量：135.79 百万トン CO₂eq (2015 年~2030 年の 15 年間)</p> |

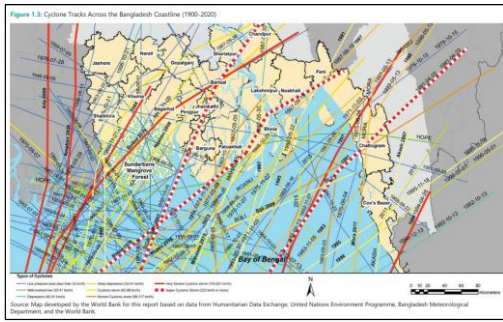
出典： Bangladesh National REDD+ Strategy 2016 – 2030 の Table 9 を基に JICA 調査団作成

(2) カーボンファイナンスによる植林事業への投資のポテンシャル

表 3-13 には、「条件付きの取り組み」として示す活動に「追加的な沿岸地域の造林活動」「荒廃地と無立木地の植生回復」「道路沿いと堤防、私有地における植林」が示されている。これらは外国支援による活動を想定していることから、ここに協力のポテンシャルがあると思われる。気候変動緩和策との関連でいえば、植林による CO₂ 吸収とカーボンクレジットの創出を目的とした事業の形成と実施、そのための外部からの投資、特にボランティア市場でのクレジット販売を目的とした民間投資による植林事業の可能性が考えられる。

この点を森林局関係者に説明し、関心や事業としてのポテンシャルについて意見を聴取したが、この分野で今後の協力案検討の参考となる情報やコメントは特に得られなかった。

(3) 適応

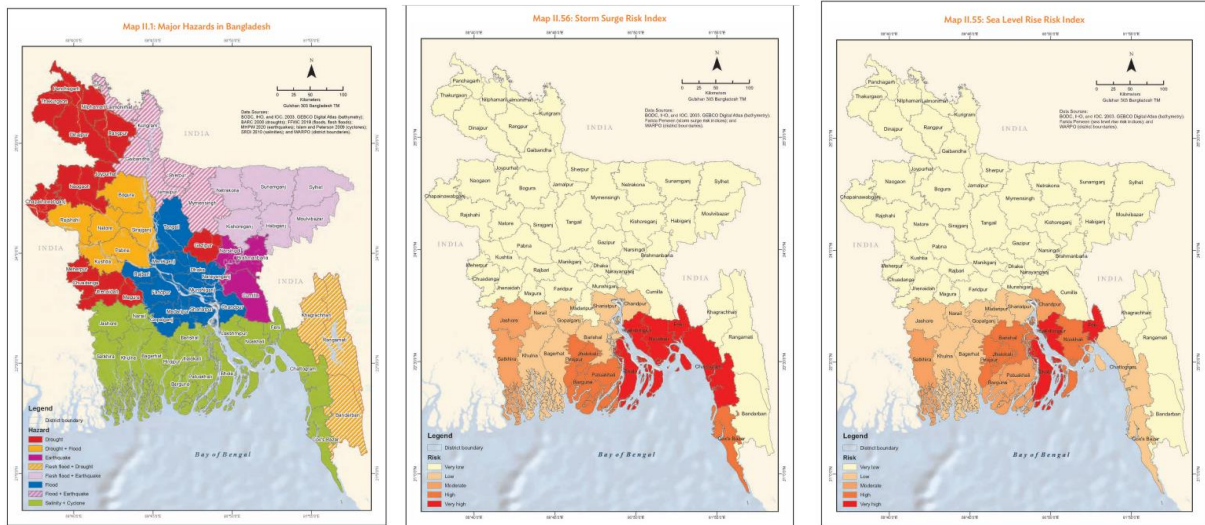


出典：Bangladesh Enhancing Coastal Resilience in a Changing Climate (World Bank, 2022)

図 3-11 1946 年から 2010 年の台風経路

気候変動適応の分野において森林セクターは大いに関わっている。自然災害の中でもサイクロンによる暴風雨が、ほぼ毎年国内各地に洪水や高潮による家屋や田畑、各種インフラ設備の浸水、強風による建築物・家屋の破損といった被害を受けている。世界銀行作成の資料によると、1990 年～2014 年の 25 年間で国内の自然災害による死傷者の 90%、及び経済的損失の 40%は、サイクロンによる暴風雨が原因とされている。図 3-11 に示す過去 65 年間（1946 年～2010 年）の被害では、ほぼ毎年インド洋から北上したサイクロンが南部沿岸と東部の沿岸域に上陸し、そのうち一部は内陸まで到達したことを示している。そしてこの傾向は現在も変わらない。

また、サイクロン及びその他の自然災害（旱魃、地震）による被害の種類と影響を受ける地域を、ADB 作成の資料に基づいて図 3-12 に示す。左側の図が示すように、自然災害の影響は全国に及んでおり、沿岸地域のサイクロンと内陸地域の鉄砲水と洪水が顕著である。南部沿岸地域については、高潮と海面上昇のリスクがある。



- 凡例
 赤色：旱魃
 オレンジ色：旱魃+洪水
 紫色：鉄砲水または洪水+地震
 青色：洪水
 緑色：塩水化+サイクロン（強風+豪雨+高潮）

出典：Bangladesh Climate and Disaster Risk Atlas (ADB, 2021)

図 3-12 主なハザードの影響(左)、高潮(中央)と海面上昇(右)のリスク評価結果

これに対してバ国政府は、1960 年代から緑地帯（Greenbelt）の造成を目的とした南部沿岸地域での植林に取り組んできた。緑地帯は、サイクロンによる強風や潮流速度の低減、高潮や侵食、さらに地震による津波の被害を軽減する効果がある。調査報告によれば、高潮による浸水が 6m 以上であれば、緑地帯の幅は 1,000m、4~6m であれば幅 400~1,000m、2~4m であれば幅 200~800m で

災害の低減効果があると言われている。²⁷ NDCs や第 8 次 5 ヶ年計画など政府の主要な政策において、防災・減災を目的とした南部沿岸地域の植林は重要課題として位置付けられている。

3.2.6 Digital Transformation (DX)に関する施策及び計画

Bangladeshでは、情報通信技術局(Information and Communication Technology Division: ICTD) が DX を指揮し、National ICT Policy (2018)等関連施策を策定し、他省庁の DX を促進する。ICTD 下には Bangladesh コンピューター委員会 (Bangladesh Computer Council: BCC) が設立され、具体的な計画策定や ICT インフラ整備や能力強化等の政策実施業務を担っている。森林局はまだ独自の DX 関連計画を策定しておらず、次に示すように ICTD が策定した国家レベルの施策及び計画に準じて DX を行っている。

(1) National ICT Policy (2018)

National ICT policy は、2021 年までに Bangladesh をデジタル国家とし、2041 年までに情報・通信技術を駆使し、透明性が高く責任感のある国家開発を実現し、行政サービスを官民パートナーシップにより行き渡らせることを目標としている。本政策は 8 つの目標、55 の戦略テーマ及び 343 の行動が提示されている。目標の 1 つに森林局が関わる「環境、気候変動及び災害管理」が掲げられ、リモートセンシングや GIS 技術等活用が言及されている。

(2) e-Government Master Plan for Digital Bangladesh (2019)

e-Government master plan は韓国国際協力機関の支援で作成され、デジタル Bangladesh に向けたロードマップが提案されている。

ロードマップは 1) e-government の設立、2) サービスの統合、3) 近代化の 3 つのフェーズアプローチで構成されており、次の 4 点を強化対象の柱として提示している。1) 法律、2) 政府サービス(G to G)、3) e-service (G to G 及び G to B)、4) デジタルインフラ。

3.3 ステークホルダー分析

バ国の森林セクターでは、早くは 1980 年代から国際機関や欧米系の主要ドナーによる協力が始まっていた。当時からすでに毎年の台風による洪水等で大規模な災害が発生しており、人口増加や産業の拡大・構造変化によって、自然環境と生物多様性保全の分野では様々な課題が認識されていた。

3.3.1 国際機関とドナー組織

表 3-14 に、バ国森林セクターで活動を続ける国際機関とドナー組織の現況、さらに JICA による今後の協力案を検討するうえでの示唆を記す。現況に係る情報は、関係者への面談と組織のウェブサイトから抽出したものである。

(1) UNDP

<全般>

(i) チョットグラム丘陵地帯(CHT)を対象とした USAID 資金のプロジェクト Community Partnerships to Strengthen Sustainable Development Program (Compass), 2019~2024 を実施 (注: プロジェクトの詳細は、下段の USAID の欄を参照)。

CHT における UNDP の取組みを示すプロジェクトタイトルは、“Strengthening Inclusive Development in Chittagong Hill Tracts, UNDP- A Project of the Ministry of Chittagong Hill Tracts Affairs”である。この

²⁷ Final Report of Technical Study for Mapping of Potential Greenbelt Zone in the Coastal Regions of Bangladesh under Climate Resilient Participatory Afforestation and Reforestation Project, BFD. 2016

プロジェクトでは、中央政府の森林局ではなく「チョットグラム丘陵地帯担当省 (the Ministry of Chittagong Hill Tracts Affairs, MCHTA)」が実施機関となっている。CHT は他の管区と異なり、地域に根差した行政機構が並立している。この複雑な行政の状況に対応するため、UNDP ではこの地域出身の経験豊富な専門家が、プロジェクトのフォーカル・ポイントを務めている。

(ii) シュンドルボン地域のマングローブ林を対象とした取組み：世界最大規模のマングローブ林と生物多様性の保全を推進するために、”Nature-Based Solutions (NbS)”と”Locally-Led Adaptation (LLA)”を掲げて、クルナ (Khulna) 管区の行政組織との連携を強化している。森林と生物多様性の課題に取り組むうえで、中央の森林局ではなく地方の行政組織をアクターの中心に据え、協力事業を展開する方針である。(下段の参考情報)

<協力案への示唆>

UNDP は、国際機関としてバ国の森林・自然セクターにおける最重要課題を率先して掲げ、ドナーとの協力により事業につなげていく方針である。CHT では USAID、シュンドルボンではこれまでの実績から GIZ が UNDP のパートナーとして協力関係を築いている。今後の協力案を検討するうえで、JICA による協力の実績を積みながら UNDP との連携の可能性を今後続けて模索することは重要であると考えられる。

<参考情報>

<https://www.undp.org/bangladesh/press-releases/nature-based-solutions-and-local-led-adaptation-are-essential-sustainable-development-sundarbans>

(2) World Bank

<全般>

世界銀行は、1980 年からバ国森林セクターを対象に協力を続けている。現在は、中期の協力方針”Country Partnership Framework (CPF) for FY 2023-2027”を政府の第 8 次五カ年計画と長期計画 (2021-2041) のが掲げる方針と関連させ、バ国が 2031 年までに「上位の中所得国」となるための支援を行うことを基本方針として掲げている。

<過去の主要なプロジェクト>

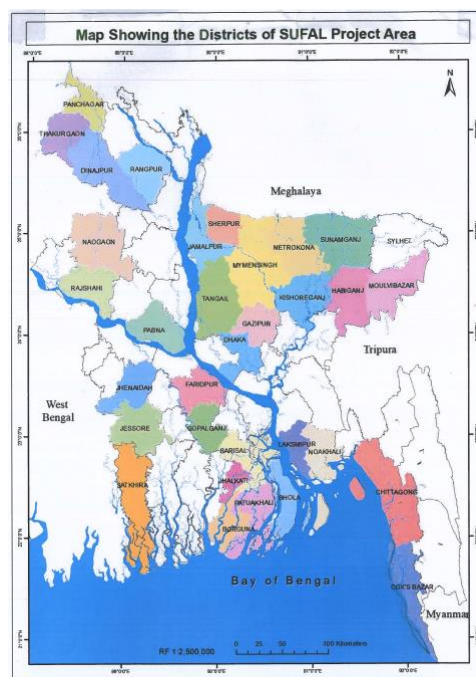
Strengthening Regional Co-operation for the Wildlife Protection Project, 2011~2016 野生動物の違法取引対策と生息域の保全を目的としたプロジェクト。主な成果は、国と地方レベルで野生動物保護に係る法令順守のための制度が構築されたこと。森林局内に野生動物関連犯罪の取締りを担当する部署が設置され関係者の能力向上が図られた。(下段参考情報)

Climate Resilient Participatory Afforestation and Reforestation Project, 2013~2016 気候変動の影響に対する生態系と社会の回復力強化を目指す取組みの一環として、南部沿岸地域と丘陵地帯の国有林地を対象に住民参加型の手法を適用し植林を行った。²⁸ (下段参考情報)

²⁸ 世界銀行 Bangladesh 事務所担当 (Senior Environment Specialist) によると、沿岸地域の堆砂地で植林された区域 (Greenbelt) は、政府方針により他の土地利用への転換は行わず全て保護林 (Reserved Forest) として指定されることになったという。

< 現行プロジェクト >

Sustainable Forests and Livelihood Project (SUFAL) 2018~2024 上記の Climate Resilient Participatory Afforestation and Reforestation Project で試行された住民参加型の手法を Collaborative Forest Management (CFM) という共同管理の手法として実施し、植林と森林管理の活動をつうじて森林に依存する住民の (Forest Dependent Community, FDC) の便益を向上することを目的としたプロジェクト。実施に係る制度・体制の強化、情報システムの強化、組織の実施能力向上、実施・運営方法の改善、研究活動などのコンポーネントで構成される。図 3-13 が示すように、対象地域としてはほぼ全国の県を網羅しているが、2023 年時点でその活動実績を有し、かつ本件で対象とする森林ランドスケープと重なっているのは、南部沿岸地域とダッカ北部のサル林地帯である。



出典：森林局

図 3-13 SUFAL プロジェクトの対象県

< 将来の計画 >

シュンドルボン地域を対象に、グラントによる新規プログラム (一部ローン) を検討中。環境森林気候変動省に設置されている気候変動基金の活用も考えている。シュンドルボン地域に居住する住民 (保護林の周辺地帯) を対象とした通信・交通に係るインフラや生計の改善を目的としたプログラム。2024 年か 2025 年に開始を想定している。

< 協力案への示唆 >

SUFAL プロジェクト (4.9.2 章(2)に詳述) は、FAO による森林情報システム構築の成果を受けて、それを現場で活用することを目的とした借款による政府事業である。計画における Site Specific Plan (SSP) の作成、及び実施における Collaborative Forest Management (CFM) の実践、それらの成果を他地域に展開することを想定している。この構想は、技術開発から実証・社会実装、さらに広域での普及展開という JICA による今後の協力案形成の基本方針と符合しているため、今後の案件具体化の際に大いに参考とすべきである。

< 参考情報 >

https://ieg.worldbankgroup.org/sites/default/files/Data/reports/ppar_bangladeshandnepalwildlife_0.pdf

<https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P127015>

<https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P16199>

(3) FAO

< 全般 >

FAO は、バ国政府が主体となって環境保全や持続的森林管理を実現する事業を実施できるように、森林セクターの人材と組織の育成に取り組んでいる。

< 過去のプロジェクト >

Bangladesh Forest Information System (BFIS) の構築に係る技術協力。森林セクターの全情報を集積して利用可能な形に構築した Bangladesh 森林情報システムを 2018 年に完成。重要な要素として Site Specific Planning (SSP) と Collaborative Forest Management (CFM) があげられる。SSP は造

林や森林管理の現場レベル（Beat）の森林施業図と作業計画で構成され適宜情報が更新される。CFM は保護林をはじめとする森林局管轄の国有林地周辺の住民を対象に、代替生計手段の提供や森林内での持続的な採取活動を含む共同管理を実践する。各地域に拠点を置く NGO が委託業者として CFM の実施を担当する。SSP と CFM は、世界銀行融資の SUFAL Project で実施されている。

< 現行プロジェクト >

Technical Assistance for Strengthening Collaborative Forest Management Plans Project (ongoing), 2023~2024: 世界銀行融資の SUFAL Project で導入されている住民と森林局の共同による森林管理の手法”Collaborative Forest Management (CFM)”の改良を目的とした技術協力プロジェクト。主に南部沿岸とサル林地帯を対象とした SUFAL Project の成果に基づいて、その広域展開を想定した手法の改善である。

Forest Landscape Restoration Project: FAO が南・東南アジア及び大洋州の各国を対象に推進中の Forest Landscape Restoration の手法をバングラデシュに導入することを目的としたプロジェクト（下段参考情報源）。

< 協力案への示唆 >

森林情報システムをはじめとする行政のインフラ整備に力点を置いた協力を展開している。FAO の方針と成果は、今後の日本による協力、特に森林セクター行政のインフラ強化につながる協力案を検討するうえで大いに参考にすべきと考える。

< 参考情報源 >

<https://www.fao.org/bangladesh/news/detail-events/en/c/1650871/>

(4) ADB

< 全般 >

ADB は、森林セクターとの関連では気候変動対策への協力を重点的に展開している。「Bangladesh Delta Plan 2100 (Bangladesh Delta Plan 2100)」の策定プロセスで政府を支援した。”Delta Plan 2100”の基本コンセプトは、水資源と環境、生態系、自然資源の持続的な管理であり、ADB はこの方針にしたがって協力を展開している。

< 現行プロジェクト >

Climate-Resilient Livelihood Improvement and Watershed Management in Chittagong Hill Tracts Sector Project, approved in 2023: CHT の 3 県（カグラチャリ、ランガマティ、バンドルバン、Khagrachari, Rangamati, Bandarban）の村落を対象に小規模インフラの建設と小流域の保全と管理、農産物加工と販売、若年層を対象とした非農業分野の職業訓練と行政組織の能力向上、農村道路網の改善に取り組む。

< 協力案への示唆 >

ADB は、ローンをつうじて CHT のインフラ改善と住民の生計向上、地方行組織の能力強化、職業訓練を実施する計画である。今後の協力案の中で広域を対象とした借款事業を検討する際に、ADB 案件のアプローチと方法論が参考になると考える。

< 参考情報 >

<https://www.adb.org/documents/bangladesh-country-partnership-strategy-2021-2025>

<https://www.adb.org/projects/54047-001/main>

(5) GIZ

<全般>

自然環境分野では湿地保全から取り組み、現在はシュンドルボン地域を対象としている。重点分野としては気候変動と都市開発、生態系保全である。シュンドルボン地域の保全については、インドーバングラデシュ間の協力を推進しており、近々活動開始の予定。

その他の森林ランドスケープでは、サル林地帯の土地競合問題、保護区域のバッファークーゾーンの保全、これに関連するジェンダー問題に関心がある。

<直近のプロジェクト>

Support to the Management of the Sundarbans Mangrove Forests in Bangladesh (SMP-II), 2019~2022

シュンドルボン地域のマングローブ生態系を保全するために、マングローブ林内での違法行為を監視するための”Spatial Monitoring and Recording Tool (SMART)”を導入。関連の機材 30 セットとドローンを供与済み。今後は海洋生態系、都市近郊の生態系保全にも”SMART”を導入予定。NGO を委託業者として雇用し、周辺住民を巻き込んだ共同管理組織を設置し活動を支援。

<今後の計画>

GIZ は技術協力が中心であるが、KfW²⁹は、ダッカ北部のサル林地帯を対象とした都市域の生物多様性保全に関心を持っている。GIZ がこの地域を対象とした新規プロジェクトを計画中であり、2025 年に開始予定。この他に沿岸地域の保全と植林及び海洋生態系の保全のための統合プロジェクトを 2024 年に開始予定。

<協力案への示唆>

2024 年に開始予定のプロジェクトは、SMP-II の後継という位置づけか否か、またその具体的な対象地と規模を確認の上で、連携の可能性を検討ことが考えられる。

<参考情報源>

<https://www.giz.de/en/worldwide/351.html>

<https://www.giz.de/en/worldwide/37949.html>

(6) USAID

<全般>

USAID は自然資源管理の分野で、保護区域の内外に居住する住民を対象に支援活動を行っている。特に住民主導による共同管理 (Community-based Co-management, CBM) の実践と記録をつうじて森林局を支援している。

<現行プロジェクト>

Community Partnerships to Strengthen Sustainable Development Program (Compass), 2019~2024. チョットグラム丘陵地帯 (Chattogram Hill Tracts, CHT) のバンダルバン県 (Bandarban district) に分布する森林局管轄外の「林地外の森林 (Unclassified State Forest, USF)」とそこに居住する住民を対象に、焼畑耕作からアグロフォレストリーへの転換と生計向上、水土保全のためのチェックダムや草本・樹木を用いた山腹斜面の侵食対策等の活動を実施。バ国の専門家と NGO がプロジェクトを運営しており、外国人専門家の現地稼働は無い。技術研修やアメリカの大学との相互訪問・研究協力を実施。森林局に対しては森林調査に係る能力向上を支援している。

<今後の計画>

²⁹ KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau, ドイツ復興金融公庫。ドイツの資金協力機関。

上記現行プロジェクトの後継案として、”Enabling integrated ecosystem management of headwater RFs, Pas and VCFs in partnerships with community people and institutions”が検討されている。小規模な流域 (microscale watershed) 管理のアプローチを取り入れ、保護林と保護区域、村落共有林 (Village common forest, VCF) の持続的な管理体制を住民参加により確立することを目的としたプロジェクト。

<協力案への示唆>

住民参加を基本としたアプローチや方法論は参考になるが、対象地域とスケール、実施の体制については、活動展開の地域や規模が極めて限定的であることや、National Expert/Staff による運営のため日本や第三国の International Expert が直接支援可能か否か、慎重に検討する必要がある。一方で、CHT は少数民族が多数居住し行政機構が複雑であることを背景とした事業運営のノウハウは、今後当該地域の事業実施体制を考えるうえで参考になるとと思われる。

<参考情報源>

https://www.usaid.gov/sites/default/files/2023-06/Bangladesh-CDCS-2020-2027-FINAL_1.pdf

3.3.2 NGO 及びその他の関係機関

(1) 国際 NGO

自然環境保全に係る国際的な組織である IUCN (International Union for Conservation of Nature, 世界自然保護連合) と WCS (Wildlife Conservation Society) は、ともにダッカに事務所を設置し活動している。

IUCN は、保護地域以外で生物多様性保全に資する地域 (Other Effective Area Based Conservation Measures, OECM) の設定に係る関係機関の調整や、国内で分布する鳥類センサスの作成に取り組んでいる。また WCS は海洋生態系に焦点をあて魚類や哺乳類の種の分布に係る情報収集と関係機関への発信、水産・漁業セクターの政府機関と協力して海洋生物の生態に係る普及啓発を行っている。³⁰

(2) 国内 NGO

本調査で情報収集した国内 NGO は、全て森林局による事業の委託先として活動している組織である。表 3-15 にその一例を示す。CHT のプロジェクトで活動する Arannayk Foundation 以外で、地方の森林行政管区 (Forest Division) 毎に示される NGO は、SUFAL プロジェクトの活動委託先として登録されている NGO である。主に、Collaborative Forest Management にもとづいた住民対象の活動を担当している。

表 3-15 森林セクターで活動する国内 NGO の例

| 対象地域・プロジェクト | NGO 組織名称 |
|----------------------------------|---|
| CHT の USAID/UNDP プロジェクトで活動する NGO | Arannayk Foundation https://arannayk.org 森林と生物多様性保全、自然資源管理分野で活動 主なプロジェクト (ウェブサイトから) 2023 年 ヒトとゾウの好ましくない接触 (Conflict) の緩和 2022 年 (1) 保護地域以外で生物多様性保全に資する地域 (Other Effective Area Based Conservation Measures, OECM) と現場での生物多様性保全の方策を適用する可能性がある地域の選定および評価, (2) ウッドチップと鋸くず、家具を含むその他の木製品の市場調査 (需要と供給) |

³⁰ IUCN <https://www.iucn.org/our-work/region/asia/countries/bangladesh> WCS <https://bangladesh.wcs.org/About-Us>

| 対象地域・プロジェクト | NGO 組織名称 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|---------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|---|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------------------|
| | 2021 年 (1) CHT の村落地域ランドスケープ修復プロジェクト、(2) CHT で選定されたランドスケープにおけるモデル形成と計画策定（注：これらは USAID/UNDP によるプロジェクトの委託業務） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 森林局の SUFAL プロジェクトで活動する各地の NGO | <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="472 398 847 427">地域名：森林局の行政単位</th> <th data-bbox="1075 398 1227 427">NGO 組織名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chattogram North Forest Division</td> <td>: Dhaka Ahsania Mission</td> </tr> <tr> <td>Chattogram South Forest Division</td> <td>: Dhaka Ahsania Mission</td> </tr> <tr> <td>Wildlife Management & Nature Conservation Division, Ctg</td> <td>: Dhaka Ahsania Mission</td> </tr> <tr> <td>Coastal Forest Division, Bhola</td> <td>: Proshika Manobik Unnayan kendra</td> </tr> <tr> <td>Coastal Forest Division, Patuakhali</td> <td>: Proshika Manobik Unnayan kendra</td> </tr> <tr> <td>Coastal Forest Division Chattogram</td> <td>: Shabolombi Samaj Unnayan Sangstha</td> </tr> <tr> <td>Coastal Forest Division, Noakhali</td> <td>: Shabolombi Samaj Unnayan Sangstha</td> </tr> <tr> <td>Cox's Bazar North Forest Division</td> <td>: Nature Conservation Management</td> </tr> <tr> <td>Cox's Bazar South Forest Division</td> <td>: Nature Conservation Management</td> </tr> <tr> <td>Dhaka Forest Division</td> <td>: Eco-Social Development Organization</td> </tr> <tr> <td>Tangail Forest Division</td> <td>: Eco-Social Development Organization</td> </tr> <tr> <td>Mymensingh Forest Division</td> <td>: Eco-Social Development Organization</td> </tr> <tr> <td>Sylhet Forest Division</td> <td>: Centre for Natural Resource Studies</td> </tr> <tr> <td>Wildlife Management & Nature Conservation Division, Moulabi Bazar</td> <td>: Centre for Natural Resource Studies</td> </tr> </tbody> </table> | 地域名：森林局の行政単位 | NGO 組織名 | Chattogram North Forest Division | : Dhaka Ahsania Mission | Chattogram South Forest Division | : Dhaka Ahsania Mission | Wildlife Management & Nature Conservation Division, Ctg | : Dhaka Ahsania Mission | Coastal Forest Division, Bhola | : Proshika Manobik Unnayan kendra | Coastal Forest Division, Patuakhali | : Proshika Manobik Unnayan kendra | Coastal Forest Division Chattogram | : Shabolombi Samaj Unnayan Sangstha | Coastal Forest Division, Noakhali | : Shabolombi Samaj Unnayan Sangstha | Cox's Bazar North Forest Division | : Nature Conservation Management | Cox's Bazar South Forest Division | : Nature Conservation Management | Dhaka Forest Division | : Eco-Social Development Organization | Tangail Forest Division | : Eco-Social Development Organization | Mymensingh Forest Division | : Eco-Social Development Organization | Sylhet Forest Division | : Centre for Natural Resource Studies | Wildlife Management & Nature Conservation Division, Moulabi Bazar | : Centre for Natural Resource Studies |
| 地域名：森林局の行政単位 | NGO 組織名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chattogram North Forest Division | : Dhaka Ahsania Mission | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chattogram South Forest Division | : Dhaka Ahsania Mission | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wildlife Management & Nature Conservation Division, Ctg | : Dhaka Ahsania Mission | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coastal Forest Division, Bhola | : Proshika Manobik Unnayan kendra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coastal Forest Division, Patuakhali | : Proshika Manobik Unnayan kendra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coastal Forest Division Chattogram | : Shabolombi Samaj Unnayan Sangstha | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coastal Forest Division, Noakhali | : Shabolombi Samaj Unnayan Sangstha | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cox's Bazar North Forest Division | : Nature Conservation Management | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cox's Bazar South Forest Division | : Nature Conservation Management | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dhaka Forest Division | : Eco-Social Development Organization | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tangail Forest Division | : Eco-Social Development Organization | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mymensingh Forest Division | : Eco-Social Development Organization | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sylhet Forest Division | : Centre for Natural Resource Studies | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wildlife Management & Nature Conservation Division, Moulabi Bazar | : Centre for Natural Resource Studies | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

出典：JICA 調査団

(3) その他の関係機関

教育研究機関としては、各地の大学や森林局傘下の研究機関が存在する。シュンドルボンのマングローブ林が分布するクルナ (Khulna) 管区の中にはクルナ大学があり、林業林産学部にもマングローブ林の研究室があり、琉球大学で学位を取得した教授が研究と学生教育に従事している。また森林局の教育訓練局傘下には、チョットグラム林業大学、森林科学研究所（在ダッカ、シレット、ラジシャニ Rajshani）がある。さらに CHT のランガマティ県カプタイ (Kaptai) に、森林局職員のための研修所” Forest Development and Training Center (FDTC)”がある。

3.4 その他の政府機関³¹

(1) バングラデシュ水資源開発庁 (Bangladesh Water Development Board, BWDB)

バングラデシュ水資源開発庁(BWDB)は、水資源省 (Ministry of Water Resources, MoWR) 傘下の組織である。森林外の農村地域や市街地での水管理・洪水対策の一環として堤防を建設している。現在進行中の”Coastal Embankment Improvement Project”（世界銀行による資金支援）では南部沿岸域を対象として、また”Haor Flood Management and Livelihood Improvement Project (BWDB Part)”（日本 ODA による資金協力、円借款事業）ではシレット地域のハオール（北東部に広がる広大な湿地帯）を対象として、堤防建設と水管理に係る事業を展開している。

堤防の建設で周囲への植林を行う場合、BWDB は植林活動を森林局に委託している。この体制で森林局が堤防植林 (NbS-DRR) を行う活動は、5 章で提案されるシュンドルボンとシレットの 2 地域における協力案に含まれる（表 5-7, 表 5-9 参照）。

³¹ その他の政府機関として、表 2-4 にはチョットグラム丘陵地帯の各県に設置された丘陵県委員会 (Hill District Council) や行政副長官事務所 (Deputy Commissioner Office) 等が示されている。これらの組織での情報収集結果は、4 章の現状と課題（表 4-4）と 5 章の協力案の提案（表 5-4）の記述に反映した。

4章 主要な森林ランドスケープの現状と課題

図 2-2 で示したバ国の主要な森林ランドスケープについて、以下の 4.1 章から 4.6 章では、2015 年の全国被覆データに基づいて、ランドスケープに属する県 (District) ごとの森林タイプと面積を示す。

さらに、森林面積の増減や管理上の課題の背景に係る地域の基礎情報 (土地と人口) と、主要な土地利用形態で地域住民の重要な生業である農業のデータを示す。農産物については、2019 年の全国農業センサスのデータに基づいて、全国レベルで生産量の多い順に水稲、麻 (ジュート)、イモ、バナナの 4 品目を取り上げた。以上を踏まえたうえで、各ランドスケープの森林管理に係る現状と課題を整理する。

4.1 チョットグラム丘陵地帯

(1) 土地被覆データからみた対象県の森林面積

チョットグラム丘陵地帯は、バ国内で山間地域の天然林がまとまった形で残存する唯一の森林ランドスケープである。天然林の規模に比べて人工林は極めて少ない。Land Use Map を見ると、“Shrub with scattered trees”が天然林と同等かそれ以上の面積を占めており、県のほぼ全域が、この 2 タイプの植生で占められている (特に Bandarban 県と Khagrachari 県)。後述するが、これは短期休閒の移動耕作が現在天然林地帯で拡大している過程にあることを示している。

表 4-1 チョットグラム丘陵地帯の対象県に分布する森林タイプと面積

| 対象県 | 天然林 | 人工林 | マングローブ 天然林 | マングローブ 人工林 | その他 |
|---------------|----------------|------------|---------------|---------------|-----|
| Bandarban 県 | 216,201 | 103 | - | - | - |
| Khagrachari 県 | 103,121 | 3 | - | - | - |
| Rangamati 県 | 308,554 | - | - | - | - |
| 合計 | 627,876 | 106 | - | - | - |

出典：“Land Cover Atlas of Bangladesh 2015 in support of REDD+”, Forest Department, Government of Bangladesh, 2022 に記載のデータを基に JICA 調査団作成。ここに示す森林面積は衛星画像を用いた地上被覆の解析結果である。そのため森林局が管理する森林以外の天然林や人工林 (公有地や私有地に分布) も含む。

(2) 対象県の面積と準県の人口、世帯数

チョットグラム丘陵地帯に含まれる 3 県の総面積は 13,344 km² で、国土の 9.08% を占める。人口は約 184 万人で、総人口のおよそ 1.12% に相当する。人口密度は 184 人/km² であり、これは全国平均の 10 分の 1 程度の低い値である。国土のほとんどを占めるデルタ地帯の農村に比べ、傾斜地が主体で交通や水の便が悪い丘陵地帯に伝統的な移動耕作を行う少数民族が散居式の集落を形成し居住している。

表 4-2 チョットグラム丘陵地帯の対象県の面積と人口、世帯数および準県一覧

| 県 | 面積 (km ²) | 人口 | 世帯数 | 準県 ¹⁾ |
|---------------|-----------------------|------------------|----------------|---|
| Bandarbans 県 | 4,479.0 | 481,109 | 106,167 | 6 準県 : Alikadam, Bandarbands Sadar, Lama, Naikhyongchari, Ruma, Thanchi |
| Khagrachari 県 | 2,749.2 | 714,119 | 169,526 | 9 準県 : Dighinal, Guimara, Khagrachari Sadar, Laxmichari, Mahalchari, Manikchari, Matiranga, Panchari, Ramgarh |
| Rangamati 県 | 6,116.1 | 647,587 | 153,484 | 10 準県 : Bagaichari, Barkal, Belaichari, Juraichari, Kaptai, Kaukhali, Langadu, Nanniarchar, Rajosthali, Rangamati Sadar |
| 合計 | 13,344.3 | 1,842,815 | 429,177 | 25 準県 |

注 1) : ベンガル語で "Upazila"(Sub-district)と呼ばれる単位。地域の行政単位として中心的な機能を持つ。説明の出典: https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2015_BD-P85_1_s.pdf#:~:text= (JICA)

出典 : 森林局ウェブサイトと Population and Housing Census (2022)のデータを基に JICA 調査団作成

(3) 地域の農業人口と農業生産

チョットグラム丘陵地帯の農業人口割合は 27.70%であり、全国平均 13.48%の 2 倍以上という高い値を示している。しかし平地が無く丘陵地帯のため麻 (ジュート) は生産されず、水稲とイモ、バナナの生産量も他地域に比べて少ない。

農業センサスには掲載されていないが、山間傾斜地における移動耕作が伝統のため、水稲ではなく陸稲の生産が盛んなはずである。また Rangamati と Khagrachari の 2 県では、トウモロコシの生産がそれぞれ 1,846 トンと 2,626 トンあり、チョットグラム管区の他県に比べて高い生産量を示している。この地域の農業生産は、丘陵地帯と低い人口密度、伝統的な移動耕作等の特徴が表れているといえる。

表 4-3 チョットグラム丘陵地帯の対象県の農業人口と割合、主要作物の生産量

| 対象県 | 農業人口 | 農業人口割合 (%) | 水稲 | 麻 | イモ | バナナ |
|---------------|---------|------------|---------|---|--------|--------|
| Bandarbans 県 | 119,960 | 24.93 | 78,735 | - | 5,729 | 18,430 |
| Khagrachari 県 | 173,488 | 24.29 | 139,838 | - | 7,000 | 26,938 |
| Rangamati 県 | 217,019 | 33.51 | 66,031 | - | 3,433 | 42,734 |
| 合計 | 510,467 | 27.70 | 284,604 | - | 16,162 | 88,102 |

注 : 表に示す農作物 (水稲、麻、イモ、バナナ) 生産量の単位は全てトン (ton=1,000 kg)

出典 : Agriculture Census 2019, Bangladesh Bureau of Statistics, Statistics and Informatics Division, Ministry of Planning, Government of Bangladesh.に掲載のデータを基に JICA 調査団作成

(4) 森林・自然資源の現状と課題

表 4-4 にチョットグラム丘陵地帯における森林の現状と課題を示す。

表 4-4 チョットグラム丘陵地帯における森林の現状と課題

| 項目 | 内容 |
|--------------|--|
| 対象の森林面積 (ha) | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 森林面積の約 64%は Unclassified Forest (USF)で占められているが、ほとんどが District Council の Revenue Department に管理されている。この森林には疎林・裸地が多い。 ➤ 残りの 36%の大部分は森林局が管理する保護林 (Reserved Forest; RF)である。保護林の多くは、樹冠が閉鎖または概ね閉鎖した森林である。 ➤ 森林局が管理する RF は 394,567 ha、District council が管理する森林 USF は 692,960 ha である。USF は RF の 1.76 倍の規模である。 |
| 植生 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ CHT の森林は準常緑樹林 (落葉樹林と常緑樹林の間) ➤ 代表的樹種 : <i>Anisoptera scapula</i> (フタバガキ科)、<i>Artocarpus chama</i> (パンノキ科)、<i>Chukrasia velutina</i> (センダン科)、<i>Dipterocarpus spp.</i> (フタバガキ科)、<i>Duabanga grandiflora</i> (ミヅハギ科)、<i>Hopea odorata</i> (フタバガキ科)、<i>Michelia champaca</i> (モクレン科)、<i>Swintonia floribunda</i> (ウルシ科)、<i>Syzygium firmum</i> (フトモモ科)、<i>Toona ciliata</i> (センダン科)、<i>Xylia xylocarpa</i> (マメ科) |
| 課題と対応状況 | <p>1) 全般的な状況</p> <p>CHT には Bangladesh 唯一の山地森林が残っており、この森林は世界的な生物多様性ホットスポット (Indo-Burma) に含まれる。バ国内においても絶滅危惧種が集中する地域となっているが、開発と人口圧力の拡大により、生息域の劣化と縮小が続いている。例えば、アジアゾウの移動経路が分断化される等、絶滅危惧種を含む固有の動植物種が生息地を失うことで、生物多様性保全のうえで危機的状況に面している。これに対して、USADI/UNDP が District Council が管理する森林 USF に居住する住民を対象に天然林の資源への依存を低減するアグロフォレストリーや傾斜地での土壌保</p> |

| 項目 | 内容 |
|----|--|
| | <p>全技術を組み込んだ常畑への転換技術の導入を推進するプロジェクトを実施中である。パイロットレベルでの活動成果を、今後広域に展開していくことが望まれる。</p> <p>2) 技術的な課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ “Jhum” (ジウム) Cultivation と呼ばれる伝統的な焼畑移動耕作が行われている。 ➤ 以前は移動の周期が 10～20 年であったものが現在では 3～4 年以下と短くなっており、結果、裸地となる期間が比較的長くなり侵食の程度も高くなっている。 ➤ これが森林減少・衰退を引き起こし、かつ土地肥沃度の回復が図れない状況になっている。 ➤ 結果としてこの現象がシートエロージョンを引き起こし、河川へ流入し、河床の上昇が洪水の規模を拡大し被害を大きくしている。 <p>4) 行政組織上の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 森林局は Reserve forest を主に管理しているが、District Council がそれ以外の森林 (Unclassified Forest) を管理している。 ➤ 森林局は中央政府の環境森林気候変動省(MoEFCC)の下部組織であり、District council はチョットグラム丘陵地帯担当相(Ministry of Chattogram Hill Tracts Affaire, MoCHTA) の下部組織である。 ➤ MoCHTA の配下には 6 つの組織³²があり、District council は各 District に配置されている。 ➤ このように、森林に係る課題に関わる多数のステークホルダーがあり、かつ 2 つの異なる行政組織のラインが存在する。この点が関係者間の合意形成を難しくしている。 |

出典：JICA 調査団

4.2 チョットグラム西側森林地帯

(1) 土地被覆データからみた対象県の森林面積

チョットグラムの西側森林地帯では、南北に帯状に伸びる丘陵のうち特に東側でチョットグラム丘陵地帯に近い地域に天然林が分布する。人工林は 2 県のなかで西側 (海寄りに近い) の丘陵地帯に分布する。この人工林は、“Shrub with scattered trees”とモザイク状に分布しており、天然林⇒移動耕作による灌木の疎林が拡大⇒植林による人工林の回復、というプロセスが進んでいると考えられる。³³ 2 つの県のマングローブ人工林は、ともに北部の海岸地帯一カ所に集中しており、過去における植林事業の成果と思われる。

表 4-5 チョットグラム西側森林地帯の対象県に分布する森林タイプと面積

| 対象県 | 天然林 | 人工林 | マングローブ天然林 | マングローブ人工林 | その他 |
|---------------|--------|--------|-----------|-----------|-----|
| Chattogram 県 | 41,324 | 13,756 | - | 5,094 | - |
| Cox's Bazar 県 | 6,754 | 8,386 | - | 5,658 | - |
| 合計 | 48,078 | 22,142 | - | 10,752 | - |

出典：“Land Cover Atlas of Bangladesh 2015 in support of REDD+”, Forest Department, Government of Bangladesh, 2022 に記載のデータを基に JICA 調査団作成。ここに示す森林面積は衛星画像を用いた地上被覆の解析結果である。そのため森林局が管理する森林以外の天然林や人工林 (公有地や私有地に分布) も含む。

³² (1) Chittagong Hill Tracts Regional Council,(2) Chittagong Hill Tracts Development Board,(3) Task Force on Repatriation and Resettlement of Returned Tribal Refugees and Internal Refugee Designation and Resettlement (4) Rangamati Hill District Council,(5) Khagrachari Hill District Council,(6) Bandarban Hill District Council,

³³ 2.2.1 章(1)の脚注に記載したように、チョットグラムの西側地帯は現地調査を実施していない。現場の検証は今後の課題である。

(2) 対象県の面積と準県の人口、世帯数

チョットグラム西側森林地帯に含まれる2県の総面積は7,775 km²で、国土の5.29%を占める。人口は約120万人で、総人口のおよそ7.23%に相当する。人口密度は1,542人/km²であり、これは全国平均の1.4倍近い高水準である。

これは、バ国でダッカに次ぐ第2の都市であるチョットグラム市(人口約260万人)があること、また東側のチョットグラム丘陵地帯の3県とは異なり、西側森林地帯では過去にデルタ地域からの開墾定政策がすすめられ、丘陵地帯に農村居住地と耕地が広がっていることが、高い人口密度の一要因と考えられる。また近年では、Cox's bazar 県に隣国ミャンマーからの難民が流入し定着している。

表 4-6 チョットグラム西側森林地帯の対象県の面積と人口、世帯数および準県一覧

| 県 | 面積 (km ²) | 人口 | 世帯数 | 準県 |
|---------------|-----------------------|------------|-----------|---|
| Chattogram 県 | 5,282.9 | 9,169,464 | 2,143,958 | 15 準県 : Anwara, Banskhali, Boalkhali, Chandanaish, Fatikchari, Hathazari, Karnaphuli, Lohagara, Mirsharai, Patiya, Rangunia, Raojan, Satkania, Sitakunda, Sandwip |
| Cox's Bazar 県 | 2,491.9 | 2,823,265 | 587,127 | 8 準県 : Chakoria, Cox's Bazar Sadar, Kutubdia, Moheshkhali, Pekua, Ramu, Tekanf, Ukhyia |
| 合計 | 7,774.8 | 11,992,729 | 2,731,085 | 23 準県 |

出典 : 森林局ウェブサイトと Population and Housing Census (2022)のデータを基に JICA 調査団作成

(3) 地域の農業人口と農業生産

チョットグラム西側森林地帯の農業人口割合は5.25%であり、全国平均13.48%の半分以下の低い値である。この低い値は、バ国第2の都市チョットグラムでの農外人口の集中が影響していると考えられる。東に広がる丘陵地帯との間の狭隘な平地で水稲中心の農業がおこなわれており、その他に特筆すべき点はない。

表 4-7 チョットグラム西側森林地帯の対象県の農業人口と割合、主要作物の生産量

| 対象県 | 農業人口 | 農業人口割合 (%) | 水稲 | 麻 | イモ | バナナ |
|---------------|---------|------------|-----------|---|--------|--------|
| Chattogram 県 | 439,066 | 4.79 | 789,221 | - | 47,804 | 14,513 |
| Cox's Bazar 県 | 190,144 | 6.73 | 415,327 | - | 16,085 | 2,316 |
| 合計 | 629,210 | 5.25 | 1,204,548 | - | 63,889 | 16,829 |

注 : 表に示す農作物(水稲、麻、イモ、バナナ)生産量の単位は全てトン (ton=1,000 kg)

出典 : Agriculture Census 2019, Bangladesh Bureau of Statistics, Statistics and Informatics Division, Ministry of Planning, Government of Bangladesh.に掲載のデータを基に JICA 調査団作成

(4) 森林・自然資源の現状と課題

表 4-8 にチョットグラム西側森林地帯における森林の現状と課題を示す。

表 4-8 チョットグラム西側森林地帯における森林の現状と課題

| 項目 | 内容 |
|--------------|--|
| 対象の森林面積 (ha) | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 森林局が管理する保護林(Reserved Forest) 218,087 ha、その他の森林保護区(Protected Forest) 32,357 ha、(他地目から)取得した森林(Acquired forest) 6,638 ha、計 257,083 ha ➤ 森林面積の約85%が保護林、森林保護区が12.6%となっている。 |
| 植生 | 森林は準常緑樹林(落葉樹林と常緑樹林の間) 代表的樹種 : チョットグラム丘陵地帯と同じ <i>Anisoptera scapula</i> (フタバガキ科)、 <i>Artocarpus chama</i> (パンノキ科)、 <i>Chukrasia velutina</i> (センダン科)、 <i>Dipterocarpus spp.</i> (フタバガキ科)、 <i>Duabanga grandiflora</i> (ミゾハギ科)、 <i>Hopea odorata</i> (フタバガキ科)、 |

| 項目 | 内容 |
|---------|--|
| | <i>Michelia champaca</i> (モクレン科)、 <i>Swintonia floribunda</i> (ウルシ科)、 <i>Syzygium firmum</i> (フトモモ科)、 <i>Toona ciliata</i> (センダン科)、 <i>Xylia xylocarpa</i> (マメ科) |
| 課題と対応状況 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chittagong と Cox's Bazar の山間地域に分布する保護林(Reserved Forest; RF)で開墾定住が進んでいる。このような状況で、Reserved Forest の植生を植林によって回復する必要がある。 ➤ SUFAL Project によって南部沿岸地域で実施された Collaborative Forest Management (CFM)のアプローチを適用可能であるが、経験と教訓に基づいて改良版を構築する必要がある。 ➤ 森林局によれば、Reserved Forest 内に開墾定住している大部分の住民は少数民族ではなくベンガル人であるという。しかし、Reserved Forest 内の土地をめぐる森林局と住民の対立的な関係は、南部沿岸地域よりも厳しいと想定される。 ➤ CFM の適用をつうじて、地域住民の暮らしと両立した形でどのような Reserved Forest を目指すのか、その将来像が明確ではない。Reserved Forest 内の森林保全と住民の生計確保という課題があり、その解決に取り組む主たるアクターが森林局であることは明白である。 ➤ 南部沿岸地域で培った CFM の改良を含む課題解決への全体的なアプローチを確立する必要がある。 ➤ 以上の課題への対応として、森林局は Reserved Forest を対象とした森林管理の業務を継続している。しかし上記の課題、特に森林に依存して生活する住民(Forest Dependent Community)を巻き込んだ森林管理の実践という点では不十分である。また、チョットグラム西地域チョットグラム西側沿岸地域の人工林 (10,752 ha) に係る現状と課題は本調査では把握できなかった。 |

出典：JICA 調査団

4.3 サル林 (Sal Forest)

(1) 土地被覆データからみた対象県の森林面積

ダッカ北部のサル林地帯の天然林は、サルの木 *Shorea robusta* や *Dipterocarpus spp.*を主体とし、わずかな丘陵地(Gazipur 県)と平地に分布する。人工林は、インド国境地帯の丘陵地帯(Sherpur 県)と保護区域内やその周辺に植林された *Albizia spp.*の林の他に、社会林業 (Social Forestry) プログラムをつうじて公有地や私有地に樹林が含まれると考えられる。内陸のためマングローブ林は存在しない。³⁴

表 4-9 サル林地帯の対象県に分布する森林タイプと面積 (ha)

| 対象県 | 天然林 | 人工林 | マングローブ天然林 | マングローブ人工林 | その他 |
|-------------|--------|--------|-----------|-----------|-----|
| Gazipur 県 | 7,894 | 5,706 | - | - | - |
| Mymensing 県 | 1,317 | 1,628 | - | - | - |
| Sherpur 県 | 490 | 3,073 | - | - | - |
| Tangail 県 | 6,674 | 9,654 | - | - | - |
| 合計 | 16,375 | 20,061 | - | - | - |

出典：”Land Cover Atlas of Bangladesh 2015 in support of REDD+”, Forest Department, Government of Bangladesh, 2022 に記載のデータを基に JICA 調査団作成。ここに示す森林面積は衛星画像を用いた地上被覆の解析結果である。そのため森林局が管理する森林以外の天然林や人工林 (公有地や私有地に分布) も含む。

³⁴ 各ランドスケープの森林タイプと面積に係る記述は、出典である”Land Cover Atlas of Bangladesh 2015”に掲載された land cover map の情報に基づく。

(2) 対象県の面積と人口、世帯数と準県

サル林地域に含まれる4県の総面積は、10,980 km²で国土(約14万7,000km²)の7.47%を占める。人口は約1,670万人で総人口(約1億6,500万人)のおよそ10%に相当する。人口密度は1,521人/km²であり、これは全国平均の1,113人/km²よりも高い。森林地帯ではあるが、ダッカ首都圏の近郊に位置する平坦地で Gazipur や Mymensing という主要都市を抱え人口が多く、森林の伐採や開墾による影響を受けやすい環境と考えられる。

表 4-10 サル林地域の対象県の面積と人口、世帯数および準県一覧

| 県 | 面積 (km ²) | 人口 | 世帯数 | 準県* |
|-------------|-----------------------|------------|-----------|--|
| Gazipur 県 | 1,806.4 | 5,263,474 | 1,579,844 | 5 準県 : Gazipur Sadar, Kaliganj, Kalikoir, Kapasia, Sreepur |
| Mymensing 県 | 4,394.6 | 5,899,052 | 1,460,900 | 13 準県 : Bhaluka, Dhobaura, Fulbari, Gaffargaon, Gouripur, Haluaghat, Ishwarganj, Muktaganj, Mymensing Sadar, Nandail, Phulpur, Tarakhandi, Trishal |
| Sherpur 県 | 1,364.7 | 1,501,853 | 396,151 | 5 準県 : Nalitabari, Jhenaigati, Nakla, Sherpur Sadar, Sreebordi |
| Tangali 県 | 3,414.3 | 4,037,608 | 1,061,749 | 11 準県 : Basail, Bhuanpur, Delduar, Dhanbari, Ghatal, Gopalpur, Kalihati, Madhupur, Mirzpur, Nagarpur, Shakhipur, |
| 合計 | 10,980.00 | 16,701,987 | 4,498,644 | 34 準県 |

出典：森林局ウェブサイトと Population and Housing Census (2022)のデータを基に JICA 調査団作成

(3) 地域の農業人口と農業生産

サル林地域の農業人口割合は 15.90%であり、全国平均 13.48%よりもわずかに高い値を示している。Gazipur や Mymensing といった主要都市を抱えるが、周辺はデルタの農村地帯であり、水稻(一年を通じて3期作)³⁵と麻、イモ類とバナナ等、どの作物も偏りなく生産されている。

表 4-11 サル林地域の対象県の農業人口と割合、主要作物の生産量

| 対象県 | 農業人口 | 農業人口割合(%) | 水稻 | 麻 | イモ | バナナ |
|-------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| Gazipur 県 | 223,292 | 4.24 | 396,413 | 12,918 | 3,825 | 9,163 |
| Mymensing 県 | 815,759 | 13.83 | 1,776,406 | 52,209 | 41,217 | 36,200 |
| Sherpur 県 | 569,918 | 37.95 | 582,160 | 17,666 | 83,350 | 3,481 |
| Tangali 県 | 1,046,419 | 25.92 | 945,777 | 151,530 | 53,054 | 88,315 |
| 合計 | 2,655,388 | 15.90 | 3,700,486 | 234,323 | 181,446 | 137,159 |

注：表に示す農作物(水稻、麻、イモ、バナナ)生産量の単位は全てトン (ton=1,000 kg)

出典：Agriculture Census 2019, Bangladesh Bureau of Statistics, Statistics and Informatics Division, Ministry of Planning, Government of Bangladesh.に掲載のデータを基に JICA 調査団作成

(4) 森林・自然資源の現状と課題

表 4-12 にサル林地域に分布する森林の現状と課題を示す。

表 4-12 サル林地域における森林の現状と課題

| 項目 | 内容 |
|--------------|---|
| 対象の森林面積 (ha) | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 森林局が管理する保護林(Reserved Forest: RF) 99,955ha ➤ 林地外森林 (Trees Outside Forest; TOF) 488,092 ha |

³⁵ 水稻の収量は3期の合計。各期で栽培品種が異なる。(栽培期間の一例) Aman Rice: 7月~11月、Boro Rice: 12月~3月、Aus Rice: 4月~6月。また、麻(ジュート)の栽培地域と作季は、高位田で栽培される Aus Rice と概ね一致している。(出典：田中晴夫「 Bangladesh ・ハオール地域の洪水害と雨季稲作の安定化」農業土木学会誌第60巻第6号 1990年)

| 項目 | 内容 |
|---------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> 面積減少 (2000-2015 年) マイナス 18% ⇒ 同じく 4 つの森林ランドスケープのなかで最も減少率が高い。大部分が TOF である。 |
| 植生 | 優先 <i>Shorea robusta</i> , 他 <i>Albizia spp.</i> , <i>Artocarpus heterophyllus</i> , 等 |
| 課題と対応状況 | <ul style="list-style-type: none"> サル林地域の森林は主に TOF に分布し、土地利用転換による減少リスクが高い。TOF では農地利用優先の住民との植栽合意形成、植栽面積確保が課題。植栽を合意した場合でも、現実には植栽樹種が住民側の意向により外来早成樹に偏っている。現状では約 50% が外来種。早成樹の短期収穫ローテーションの繰り返しにより、地力が低下し収穫量と収益に影響が出ている。農地転換進行の懸念がある。 RF でも Social Forestry Rule に基づき、住民が植林活動に参加している。その結果、上記と同様に RF 内で外来樹種が増加している。 協働管理 (Collaboration management) の導入 (住民へのインセンティブ付与) により天然更新補助や劣化地への在来樹種の混植により混交林の形成を促進中。これにより、経済林から環境林への林種転換を目指している。植栽後の密度管理・間伐計画は未作成。今後、FAO の支援で管理計画を作成予定。 木材や燃材等の森林資源への依存を軽減するため、協働管理のインセンティブ付与として、代替生計創出事業を SUFAL Project で開始。協働管理への引継ぎを検討中。 補植対象地は現場職員が現場調査し特定するが、この方法は多くの時間とコストを必要としている。 |

出典：BFI バングラデシュ国家森林インベントリ (Bangladesh Forest Inventory; BFI)、及び JICA 調査団

4.4 シュンドルボン

(1) 土地被覆データからみた対象県の森林面積

シュンドルボン地域に分布する森林は、ほぼ全てが保護林 (Reserved Forest) として指定されている天然マングローブ林である。人工林は保護林外の河岸部にわずかに植えられた樹林である。この地域は全体として、シュンドルボン保護林の天然マングローブ林を除いて内陸部に天然林は無く、植林による人工林も極めて小規模である。³⁶

表 4-13 シュンドルボン地域対象県に分布する森林タイプと面積

| 対象県 | 天然林 | 人工林 | マングローブ 天然林 | マングローブ 人工林 | その他 |
|------------|-----|-----|---------------|---------------|-----|
| Bagerhat 県 | - | - | 149,714 | 69 | - |
| Khulna 県 | - | - | 146,849 | 112 | - |
| Satkhira 県 | - | - | 103,331 | 230 | - |
| 合計 | - | - | 399,894 | 411 | - |

出典：”Land Cover Atlas of Bangladesh 2015 in support of REDD+”, Forest Department, Government of Bangladesh, 2022 に記載のデータを基に JICA 調査団作成。ここに示す森林面積は衛星画像を用いた地上被覆の解析結果である。そのため森林局が管理する森林以外の天然林や人工林 (公有地や私有地に分布) も含む。

(2) 対象県の面積と準県の人口、世帯数

シュンドルボン地域に含まれる 3 県の総面積は 12,171 km² で、国土の 8.28% を占める。人口は約 642 万人で、総人口のおよそ 3.89% に相当する。人口密度は 528 人/km² であり、これは全国平均の約半分である。これは、この地域の約半分 (6,000 km² = 60 万ヘクタール) が天然マングローブ林のシュンドルボン保護林に指定されているためであり、保護林の外部には他のデルタ地域と同

³⁶ 出典資料”Land Use Atlas 2015”によれば、マングローブ天然林の合計面積が約 40 万ヘクタールである。これはシュンドルボン保護林 (公称約 60 万ヘクタール) と同一のはずであるが、面積が一致しない。その理由は、登録されている保護林面積が、図 3-7 に示すように水域を含んでいるためと思われる。この点は、今後の確認が必要である。

様の人口稠密な農村と都市域が広がっている。保護林の外部に分布するマングローブ人工林の面積が極端に少ないことも、これを裏づけている。

表 4-14 シュンドルボン地域対象県の面積と人口、世帯数および準県一覧

| 県 | 面積 (km ²) | 人口 | 世帯数 | 準県 |
|------------|-----------------------|-----------|-----------|--|
| Bagerhat 県 | 3,959.1 | 1,613,079 | 408,862 | 9 準県 : Begarhat Sadar, Chitalmari, Fakirhat, Kachua, Mollahat, Mongla, Morelganj, Rampal, Sarankhola |
| Khulna 県 | 4,394.4 | 2,613,385 | 670,923 | 9 準県 : Batiaghata, Dacope, Dighalia, Dumuria, Koira, Pikagacha, Phultala, Terokhada, Rupsha |
| Satkhira 県 | 3,817.3 | 2,196,581 | 566,752 | 4 準県 : Kaliganj, Satkhira Sadar, Shyamnagar, Tala |
| 合計 | 12,170.8 | 6,423,045 | 1,646,537 | 22 準県 |

出典：森林局ウェブサイトと Population and Housing Census (2022)のデータを基に JICA 調査団作成

(3) 地域の農業人口と農業生産

シュンドルボン地域の農業人口割合は 15.06%であり、全国平均 13.48%よりもわずかに高い値を示している。天然マングローブ林のシュンドルボン保護林の外側は、サル林地帯と同様のデルタの農村地帯であり、水稲と麻、イモ類とバナナ等、どの作物も偏りなく生産されている。ただしマングローブの環境が広がるためか、イモやバナナの生産量は内陸地域と比べて少ない。

表 4-15 シュンドルボン地域対象県の農業人口と割合、主要作物の生産量

| 対象県 | 農業人口 | 農業人口割合 (%) | 水稲 | 麻 | イモ | バナナ |
|------------|---------|------------|-----------|---------|--------|--------|
| Bagerhat 県 | 208,590 | 12.93 | 435,720 | 18,269 | 5,733 | 8,637 |
| Khulna 県 | 443,230 | 16.96 | 514,397 | 16,383 | 10,616 | 5,124 |
| Satkhira 県 | 315,750 | 14.37 | 548,397 | 126,129 | 40,498 | 6,241 |
| 合計 | 967,570 | 15.06 | 1,498,514 | 160,781 | 56,847 | 20,002 |

注：表に示す農作物（水稲、麻、イモ、バナナ）生産量の単位は全てトン (ton=1,000 kg)

出典：Agriculture Census 2019, Bangladesh Bureau of Statistics, Statistics and Informatics Division, Ministry of Planning, Government of Bangladesh.に掲載のデータを基に JICA 調査団作成

(4) 森林・自然資源の現状と課題

表 4-16 にシュンドルボン地域に分布する森林（天然マングローブ林）の現状と課題を示す。

表 4-16 シュンドルボン地域における森林の現状と課題

| 項目 | 内容 |
|--------------|---|
| 対象の森林面積 (ha) | クルナ森林局(Khulna Circle Office, Bagerhat 県、Khulna 県、Satkhira 県)の森林面積 600,129ha の全てが森林局に管理されている保護林 (Sundarbans Reserved Forest: SRF)である。それらはほぼ全てが天然マングローブ林であり、一部が世界自然遺産、全域がラムサール湿地に指定されている。 |
| 植生 | 主要なマングローブ樹種： Sundri (<i>Heritiera fomes</i>)：“シュンドルボン”の名前の由来となった在来樹種。(右写真) Gewa (<i>Excoecaria agallocha</i>) Goran (<i>Ceriops tagal</i>) Passur (<i>Xylocarpus mekongensis</i>) Dhundul (<i>Xylocarpus granatum</i>) |
| 課題と対応状況 | 1)技術的な課題 ➤ IUCN(2014)によれば、①資源の過剰利用、②資源の乱獲、③自然現象による生息環境の変化、④河川流量の減少に伴う塩水遡上等の水文学的レ |



| 項目 | 内容 |
|----|---|
| | <p>ジームの変化、⑤水路の砂泥の堆積、⑥気候変動と海面上昇、⑦水質汚濁、⑧オーバーツーリズム等が課題としてあげられている。</p> <p>2)社会的・政治的な課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ マングローブ林は国境を越えてインド側にも広がっており、ベンガルトラ等の行動圏の大きな絶滅危惧種は、インドとも連携した管理が必要である。 ➤ SRF 内では、南部を中心に厳格な保護区 (World Heritage Sites: WHS, Wildlife Sanctuary: WS など) として指定された。これ以外の北部地域では、森林局の資源調査 (ニッパヤシ等) に基づいた住民への採集許可公布や、毎年6月～8月の3ヶ月間は、SRF 内に生息する動物の繁殖時期における漁労と林産物採取の禁止、および住民の入境禁止等の管理活動が必要である。 <p>3)行政組織上の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 森林局への聞き取りによれば、SRF の管理については、マンパワー、職員の能力、資機材が配置されている。また GIZ の協力により、IT を用いた違法行為の監視とモニタリング、通報システムが導入されている。しかし、対象面積の規模と比べると十分ではない状況である。 <p>4)生物多様性保全の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ SRF を特徴づける Sundri (<i>Heritiera fomes</i>) は、中間的な塩分濃度で優占するが、気候変動や河川からの淡水供給の減少による塩分濃度の上昇により、より塩分耐性のある樹種 Gewa (<i>Excoecaria agallocha</i>) や Goran (<i>Ceriops tagal</i>) への長期的な遷移の傾向がある。また、在来主要樹種 Sundri は、Top dying disease により樹冠が枯死する問題がある。原因は明確ではないが、船舶の通行による油成分の拡散により気根が生長に必要な呼吸を阻害されている可能性が考えられている。 ➤ SRF は世界的に重要な生態系であり、Tiger Conservation Project など、特定動植物の保護を目的としたプロジェクトが行われている。ベンガルトラは、カメラトラップを用いた個体識別の方法で個体数をモニタリングしている。2015 年の 106 頭から現在は 114 頭に微増している。 ➤ SRF はラムサール条約湿地 (国際的保護区) であるが、ラムサール湿地としての管理 (Ramsar Information Sheet, RIS によるモニタリング、報告等) は行われていない。 <p>5)気候変動に関連する課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 河川流量の減少に伴う塩水の遡上。流量減少による淡水供給量の不足による塩分濃度の上昇 (水文レジームの変化)。対応としては、塩水の浸入を防止する堤防の建設やそれを補強する植林が、BWBD (水資源開発庁) と森林局の連携によって行われている。 |

出典：JICA 調査団

4.5 南部沿岸

(1) 土地被覆データからみた対象県の森林面積

南部沿岸では、Bhola と Patuakhali, Noakhali の 3 県では、堆砂地に植林による人工林が分布している。これらの人工林は、1960 年代からの政府植林事業の成果であると考えられる。一方でこの 3 県では、マングローブ天然林はみられない。Barguna 県では、ベンガル湾に面した最南端の地域にマングローブ天然林、およびそれと同規模の人工林が分布する。他 2 県 (Pirojpur, Lakhipur) では、マングローブの天然林と人工林ともに無に等しい。沿岸地域でも比較的内地に近いため早くから開墾定住が進み、”Rural settlement”と”Single crop”の耕地でほぼ全域が占められている。

表 4-17 南部沿岸地域の対象県に分布する森林タイプと面積

| 対象県 | 天然林 | 人工林 | マングローブ 天然林 | マングローブ 人工林 | その他 |
|--------------|-----|-----|---------------|---------------|-----|
| Barguna 県 | - | - | 2,292 | 2,778 | - |
| Bhola 県 | - | - | - | 13,429 | - |
| Lakhipur 県 | - | - | - | - | - |
| Noakhali 県 | - | - | - | 13,833 | - |
| Patuakhali 県 | - | - | - | 13,215 | - |
| Pirojpur 県 | - | - | - | 159 | - |
| 合計 | - | - | 2,292 | 43,414 | - |

出典：”Land Cover Atlas of Bangladesh 2015 in support of REDD+”, Forest Department, Government of Bangladesh, 2022 に記載のデータを基に JICA 調査団作成。ここに示す森林面積は衛星画像を用いた地上被覆の解析結果である。そのため森林局が管理する森林以外の天然林や人工林（公有地や私有地に分布）も含む。

(2) 対象県の面積と準県の人口、世帯数

南部沿岸地域に含まれる 6 県の総面積は 14,241 km² で、国土の 9.69% を占める。人口は約 1,143 万人で、総人口のおよそ 6.93% に相当する。人口密度は 803 人/km² であり、これは全国平均の 7 割程度の値である。水田稲作と農村集落が土地利用の大部分を占める。南部沿岸に位置する 6 県は人口稠密な内陸から離れたデルタの最南端に位置し、人口が集中する主要都市が無いことが、全体として比較的低い人口密度の背景にあると考えられる。³⁷

表 4-18 南部沿岸地域の対象県の面積と人口、世帯数および準県一覧

| 県 | 面積 (km ²) | 人口 | 世帯数 | 準県 |
|--------------|-----------------------|------------|-----------|--|
| Barguna 県 | 1,831.3 | 1,010,530 | 255,390 | 6 準県：Amtali, Bamna, Barguna Sadar, Betagi, Pathargat, Taltali |
| Bhola 県 | 2,784.5 | 1,932,514 | 448,933 | 7 準県：Bhola Sadar, Borhanuddin, Charfassion, Daulatkhan, Lalmohan, Monpura, Tazumuddin |
| Lakshmipur 県 | 1,440.4 | 1,938,111 | 459,381 | 5 準県：Komol Nagar, Lakshimipur Sadar, Raipur, Ramganj, Ramgati |
| Noakhali 県 | 3,685.9 | 3,625,252 | 776,034 | 9 準県：Begumganj, Chatkhil, Companiganj, Hatiya, Kabir Hat, Noakhali Sadar, Senbag, Sonaimuri, Subarnachar |
| Patuakhali 県 | 3,221.3 | 1,727,254 | 424,745 | 8 準県：Bauphal, Dashmina, Dumki, Galachipa, Kalapara, Mirjaganj, Patuakhali Sadar, Rangabali |
| Pirojpur 県 | 1,277.8 | 1,198,193 | 298,488 | 7 準県：Kawkhali, Mothbaria, Nazirpur, Nesarabad, Pirojpur Sadar, Zianagar, Bhandaria |
| 合計 | 14,241.2 | 11,431,854 | 2,662,971 | 42 準県 |

出典：森林局ウェブサイトと Population and Housing Census (2022) のデータを基に JICA 調査団作成

(3) 地域の農業人口と農業生産

南部沿岸地域の農業人口割合は 11.49% であり、全国平均 13.48% よりもわずかに低い値である。ただ、Bhola 県だけは 26.50% と平均値の 2 倍以上の値を示している。

堆砂地を含む低平地での水田稲作が中心で、Bhola 県ではイモ類の栽培も盛んなようである。内陸部と異なり麻（ジュート）の栽培は Lakshmipur 県を除いてみられない。

³⁷ パ国には、”City Corporation”によって行政が行われる 11 の主要都市がある。そのうち本報告書で取り上げる森林ランドスケープに属するのは、Gazipur と Mymensingh（サル林）、Sylhet（シレット）、Khulna（シュンドルボン）、Chattogram（チョットグラム西側森林）の 5 都市である。

表 4-19 南部沿岸地域の対象県の農業人口と割合、主要作物の生産量

| 対象県 | 農業人口 | 農業人口割合(%) | 水稲 | 麻 | イモ | バナナ |
|--------------|------------------|--------------|------------------|--------------|----------------|---------------|
| Barguna 県 | 122,560 | 12.13 | 341,054 | - | 11,866 | 1,397 |
| Bhola 県 | 512,063 | 26.50 | 749,434 | - | 119,387 | 2,039 |
| Lakshmipur 県 | 142,237 | 7.34 | 386,418 | 1,859 | 3,763 | 12,432 |
| Noakhali 県 | 218,110 | 6.02 | 794,239 | - | 4,203 | 3,493 |
| Patuakhali 県 | 178,816 | 10.35 | 411,820 | - | 9,335 | 1,886 |
| Pirojpur 県 | 139,251 | 11.62 | 228,513 | - | 15,280 | 13,454 |
| 合計 | 1,313,037 | 11.49 | 2,911,478 | 1,859 | 163,834 | 34,701 |

注：表に示す農作物（水稲、麻、イモ、バナナ）生産量の単位は全てトン (ton=1,000 kg)

出典：Agriculture Census 2019, Bangladesh Bureau of Statistics, Statistics and Informatics Division, Ministry of Planning, Government of Bangladesh.に掲載のデータを基に JICA 調査団作成

(4) 森林・自然資源の現状と課題

表 4-20 に南部沿岸地域における森林の現状と課題を示す。

表 4-20 南部沿岸地域における森林の現状と課題

| 項目 | 内容 |
|--------------|---|
| 対象の森林面積 (ha) | <ul style="list-style-type: none"> ➢ Noakhali、Lakhipur、Patukhali、Barguna、Pirojpur、Bhola の 6 県 ➢ 森林局が管理する保護林(Reserved Forest, 表 3-5 に示すタイプ 1 とタイプ 2 の合計) 410,976 ha、その他の森林保護区 (Protected Forest) 1,936 ha、計 412,913 ha であり、森林面積の 99.5%が保護林である。 |
| 植生 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ この地域の森林はほとんどがマグローブの植林地である。 ➢ 植生の代表種： <i>Sonneratia apetala</i> と <i>Avicennia officinalis</i> であり、材積率でそれぞれ植林地の 85%、15%を占めている。その他 <i>Heritiera fomes</i>、<i>Excoecaria agallocha</i>、<i>Xylocarpus mekongensis</i>、<i>Bruguiera sexangula</i>、<i>Ceriops dacandra</i>、<i>Sonneratia caseolaris</i> 等の在来樹種も植林されているが、生存率はかなり低い。 ➢ マングローブ樹種以外の外来早生樹 <i>Samanea saman</i>、<i>Casuarina equisetifolia</i>、<i>Pithecolobium dulce</i>、<i>Acacia nilotica</i>、<i>Albizia procera</i> 等も植林され、沿岸の堆積地への適性があることがわかっている。 |
| 課題と対応状況 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ サイクロン、水位上昇、洪水による沿岸部の侵食と土砂堆積によって森林が減少し、かつ沿岸住民の生活圏が脅威に脅かされている。 ➢ 植林は、毎年 2,000 ha 新たに形成されているといわれる堆砂地 ("Char" と呼ばれる) で実施されている。しかし防災に係る概念が導入されておらず、また、侵食・堆積を引き起こす対象地が同定/予測されていない。 ➢ 森林局職員と住民が目視で沿岸から Char の出現を確認し、そこに植林する。植林対象地の同定を現場レベルの感覚的把握に依存しており、事業としての計画性がない。 ➢ Char で植林が実施され、森林局と住民コミュニティによる共同管理の手法が導入されている。しかし持続的な管理体制が確立されておらず、モニタリングも不十分である。特に森林局の人員・技術力が不足しており、植林後の管理が客観的なデータに基づいておらず、その実態が不明である。 |

出典：JICA 調査団

4.6 シレット

(1) 土地被覆データからみた対象県の森林面積

シレット地域に分布する森林は、その立地から2つに大別される。Sylhet 県と Sumanganj 県は大半が通年・季節湿地によって占められているため、沢沼林・沢沼人工林 (swamp forest, swamp plantation) が分布する。Sylhet 県の天然林と人工林は、周辺の丘陵地帯に点在する小規模な森林である。また湿生の葦原が 11,109 ha 分布する。表 3-3 に示すように、シレット管区で森林局が管理する保護林(Reserved Forest)は約 65,000 ha あるため、葦原である湿地の一部も保護林に含まれると考えられる。一方で、Habiganj 県と Moulvobazar 県に分布する天然林と人工林は、チョットグラム丘陵地帯から続く山間地域の森林である。

表 4-21 シレット地域対象県に分布する森林タイプと面積

| 対象県 | 沢沼林 | 沢沼人工林 | 天然林 | 人工林 | 葦原 |
|---------------|-----|-------|-------|--------|--------|
| Habiganj 県 | - | - | 5,077 | 3,916 | - |
| Moulvobazar 県 | - | - | 2,605 | 22,571 | - |
| Sunamganj 県 | - | 83 | - | - | 1,821 |
| Sylhet 県 | 140 | 541 | 387 | 2,991 | 9,288 |
| 合計 | 140 | 624 | 8,069 | 29,523 | 11,109 |

出典：”Land Cover Atlas of Bangladesh 2015 in support of REDD+”, Forest Department, Government of Bangladesh, 2022 に記載のデータを基に JICA 調査団作成。ここに示す森林面積は衛星画像を用いた地上被覆の解析結果である。そのため森林局が管理する森林以外の天然林や人工林（公有地や私有地に分布）も含む。

(2) 対象県の面積と準県の人口、世帯数

シレット地域に含まれる 4 県の総面積は 12,635 km² で、国土の 8.59% を占める。人口は約 1,100 万人で、総人口のおよそ 6.67% に相当する。人口密度は 873 人/km² であり、これは全国平均より 20% 程度低い値である。定常的な湿地に加えて季節的に広大な湿地が発生することが、デルタ地帯の農村人口を全国平均よりも低く抑えている一因であると考えられる。

表 4-22 シレット地域対象県の面積と人口、世帯数および準県一覧

| 県 | 面積 (km ²) | 人口 | 世帯数 | 準県 |
|---------------|-----------------------|------------|-----------|---|
| Habiganji 県 | 2,636.6 | 2,358,886 | 491,886 | 9 準県：Azmiriganj, Bahubal, Baniachong, Chunarugaht, Habiganj Sadar, Lakhai, Madhbpur, Nabiganj, Sayestagani |
| Moulvobazar 県 | 2,799.4 | 2,123,445 | 446,354 | 7 準県：Barlekha, Juri, Kamalganj, Kuluara, Moulvibazar Sadar, Rajnagar, Sreemangal |
| Sunamganji 県 | 3,747.1 | 2,695,495 | 528,550 | 12 準県：Bishwamvarpur, Chhatak, Shantiganj, Derai, Dharamapasha, Dowarabazar, Jagannathpur, Jamalganj, Sullah, Sunamganj Sadar, Tahirpur, Madhyanagar |
| Sylhet 県 | 3,452.1 | 3,857,037 | 746,867 | 13 準県：Balaganj, Beanibazar, Biswanath, Companiganj, Dakhin Surma, Fenchuganj, Golapganj, Gowainghat, Jointiapur, Kanaighat, Osmaninagar, Sylhet Sadar, Zakiganj |
| 合計 | 12,635.2 | 11,034,863 | 2,207,489 | 41 準県 |

出典：森林局ウェブサイトと Population and Housing Census (2022) のデータを基に JICA 調査団作成

(3) 地域の農業人口と農業生産

シレット地域の農業人口割合は 10.32%であり、全国平均 13.48%よりもわずかに低い値を示している。通年および季節的な湿地が卓越する環境であるためか、水稻は盛んに生産されているがその他の作物の生産量は他地域と比べ多くない。

表 4-23 シレット地域対象県の農業人口と割合、主要作物の生産量

| 対象県 | 農業人口 | 農業人口割合(%) | 水稻 | 麻 | イモ | バナナ |
|---------------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|--------|
| Habiganji 県 | 353,037 | 14.97 | 907,017 | 4,038 | 22,044 | 36,093 |
| Moulvobazar 県 | 173,773 | 8.18 | 634,995 | - | 24,020 | 5,938 |
| Sunamganji 県 | 370,200 | 13.73 | 617,496 | 2,698 | 3,818 | N.A. |
| Sylhet 県 | 241,529 | 6.26 | 803,424 | 3,933 | 10,922 | 4,978 |
| 合計 | 1,138,539 | 10.32 | 2,962,932 | 10,669 | 60,804 | 47,009 |

注：表に示す農作物（水稻、麻、イモ、バナナ）生産量の単位は全てトン (ton=1,000 kg)

出典：Agriculture Census 2019, Bangladesh Bureau of Statistics, Statistics and Informatics Division, Ministry of Planning, Government of Bangladesh.に掲載のデータを基に JICA 調査団作成

(4) 森林・自然資源の現状と課題

表 4-24 にシレット地域に分布する森林の現状と課題を示す。

表 4-24 シレット地域における森林の現状と課題

| 項目 | 内容 |
|--------------|---|
| 対象の森林面積 (ha) | シレット管区の森林面積 71,300ha のうち約 97%は森林局に管理されている。さらにその 94%が保護林 (Reserved Forest) として管理されている (約 65,000ha)。 シレット管区の特徴として、湿地が保護林として指定を受け森林局が管理している場合がある。Tangur Haor が分布する Sunamganji 県の保護林面積は、7,289 ha である。一方で、Sunamganj 県はほぼ全域が湿地であることから、この保護林 7,289ha の土地被覆は樹林が点在するような湿地 (通年・季節)、沼沢林のほずである。 ³⁸ 湿地以外の森林は、チョットグラムから続いて北にのびる丘陵地帯の混合常緑樹林 Mixed Evergreen Hilly Forest である。 |
| 植生 | 湿地：沼沢林 Swamp Forest 代表的な樹種 Koroch (<i>Pongamia pinnata</i>) Hijol (<i>Barringtonia acutangular</i>) Kadam (<i>Anthocephala chinensis</i>) Murta (<i>Clinogyne dichotoma</i>) 丘陵地：混合常緑樹林 代表的な樹種 <i>Shorea robusta</i> <i>Dipterocarpus turbinatus</i> <i>Michelia champaca</i> <i>Artocarpus chama</i> <i>Lagerstroemia speciosa</i> |
| 課題 | シレット管区は、ハオールに代表される季節性湿地と丘陵地に二分される。そのため、湿地 (沼沢林) と丘陵地の常緑樹林で課題が異なる。 湿地 (沼沢林) 1)技術的な課題 ➤ Tangur Haor については、ラムサール条約湿地 (国際的保護区) である。他の保護区との関連で言えば、保護区管理を所管しノウハウのある森林局が主体となって保護区管理 (モニタリング、絶滅危惧種保全、外来種管理、 |

³⁸ シレット管区の他 3 県 (Syihet, Maulvibazar, Habiganj) についても、Sunamganji 県と同様に湿地が保護林として指定されている場合があると思われる。ただし、これら 3 県の保護林は丘陵地帯の森林を含む。どの程度の保護林が湿地であるのかを、本調査で同定することはできなかった。

| 項目 | 内容 |
|----|---|
| | <p>オーバーユース管理、地域との共同管理等) すべきである。しかし、現状では全く保護区としての管理が行われていない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sunamganj 県の低平地においては、季節性湿地 Haor を保護林として森林局が Social Forestry をつうじて管理しているが、洪水災害防止や生物多様性保全の観点からの管理は行われていない。 ➤ 季節性湿地 Haor を保護林として森林局が管理している。地域住民の侵入耕作が問題となっているが、効果的かつ効率的なパトロールが実施できていない。 ➤ 保護対象として管理されている保護林については、一部オーバーツーリズムの問題がみられる。ツアー客の理解が十分でないがゆえの騒音による生態系への影響や、プラスチックゴミを含む投棄が問題となっている。 <p>2)社会的・政治的な課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tangur Haor については、湿地帯で遊覧船を運行する観光業者や District Authority が保護区としての管理を望んでいないようであり、その境界についても公的には確定していない状況である。本来管理すべき森林局でなく環境局 (Department of Environment: DOE) が行っている管理は十分ではない。 ➤ 上記の理由により、多くの国際的プロジェクトが実施され、また計画中であるが、貧困層である地域住民の生計向上の観点からは十分な効果を発揮していない。 <p>3)行政組織上の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tangur Haor はラムサール条約湿地 (国際的保護区) であるが森林局が所管する国内法に基づく保護区ではなく、観光局の所管する Ecologically Critical Area (ECA)に指定されている。しかしその管理は不十分である。 ➤ 全体として保護区を含む保護林の管理にかかる森林局のリソースは不十分である。 <p>4)生物多様性保全の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tangur Haor は季節性湿地である Haor だけでなく、乾季においても Beel と呼ばれる小湿地が集中して分布する。そのため、多くの水鳥や魚類が集中する生物多様性保全上極めて重要な地域である。しかし森林局による管理が行われていないため、生物多様性の観点からの管理は極めて不十分な状況にある。 ➤ Tangura Haor 以外に森林局が管理する保護林として扱われる湿地があり、生物多様性保全の観点からも保護区としての価値があると考えられる。しかし、その目的にそった管理はなされていない。 <p>5)気候変動に関連する課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Haor 地帯は洪水被害が頻発する地域であり、Nature-based DRR としての河川堤防や輪中提内地への植林が越水対策として有効と考えられる。しかし、森林局による施策は実施されていない。 <p>混合常緑樹林 (丘陵地)</p> <p>1)技術的な課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 季節性湿地 Haor を保護林として森林局が管理しているが、地域住民による薪などの違法採取が問題となっている。しかし、効率的なパトロールが実施できていない。 ➤ 国立公園等の保護区として管理されている保護林については、一部オーバーツーリズムの問題がある。ツアー客の理解が十分でないがゆえの騒音による生態系への影響や、プラスチックゴミを含む投棄が問題となっている。 <p>2)社会的・政治的な課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 国立公園等の保護区としては、Protected Rule 2017 に基づく地元コミュニティとの共同管理が実施されているが、森林局と地元双方のキャパシティが不足している。 |

| 項目 | 内容 |
|----|---|
| | 3)行政組織上の課題 ▶ 保護区を含む保護林の管理にかかる森林局のリソースは不十分である。 4)生物多様性保全の課題 ▶ 保護区内でのビジターによる騒音やゴミ問題など、ツアーの実施自体が、生物多様性に対して悪影響を及ぼしている。 |

出典：1)BFI (2015-2019)、及び JICA 調査団

4.7 先進的技術の活用状況

Bangladesh の森林セクターでは、政府の DX 促進施策に基づき、研究プログラム、研修、実証事業等の形で、先端技術の実践が行われている。本節は森林セクターで試行・実践されている主な技術を概説する。

4.7.1 森林管理における先端技術の活用

▶ UAV の活用 – 研究段階

UAV (Unmanned Ariel Vehicle) で撮影された超高解像度画像を用いた樹木個体の同定・生存率調査 (SUFAL 事業対象地でのケーススタディ段階)

▶ UAV x AI の応用 – 研究段階

Mangrove Health Index (MHI) を活用したリモートセンシングによるマングローブ林の健全状態モニタリング (SUFAL 事業対象地でのケーススタディ段階)

▶ Lidar 技術によるバイオマス推定 – 研修段階

USAID 等の支援を受け、フィリピンにおける Lidar 技術研修に RIMS 職員が複数名参加した。 Bangladesh では、実務/実証での活用例はまだない。

▶ 合成開口レーダ (Synthetic aperture radar : SAR) を活用したリモートセンシングによる森林マッピング・モニタリング – 研修段階

2022 年に USAID、 NASA 及び International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD) が開催した SAR 画像分析による森林研修に FD 職員 11 名が参加した。 FD 職員は森林マッピング及びモニタリングへの SAR 画像活用に関心を寄せているが、まだ実践には至っていない。

▶ スマート現場調査 – 実用段階

▶ SUFAL プロジェクトにおいて、i) 植栽地情報をスマートフォンやタブレットを用いて記録するスマート現場活動・状況記録(SSP)が導入され、ii) 植栽後モニタリングアプリケーションが開発中である。

4.7.2 生物多様性保全・野生動物管理における先端技術の活用

▶ SMART – 実用段階

国際 NGO WCS により開発された森林局現場職員向けの保護区監視報告アプリケーションツール SMART (Spatial Monitoring and Reporting Tool) が導入されている。 USAID の支援により、同ツールを活用して報告された結果を BFIS に統合する仕組み作りを行っている。

▶ UAV – 実用段階

森林局は約 13 基のドローン (DJI matrice 200 series) を保有しており、保護区監視に活用しているが、植林後の植栽地モニタリング等森林管理行政ではまだ活用されていない。 RIMS ユニットによると韓国企業の支援により、さらに保有台数を増やす計画がある。

4.8 外部資金の動員状況

4.8.1 国際機関と主要ドナーによる支援状況

主要ドナーと国際機関に対する聞き取り結果を表 4-25 に示す。No.8 に示す世界銀行の資金協力による SUFAL Project 以外は、技術協力である。SUFAL Project の運営には、森林局内に Project management Unit が設置され専属の職員が担当業務に従事している。

表 4-25 森林局の年次報告書（2022 年）に記載された事業一覧

| No | 組織 | 完了年 | タイトル・内容 |
|----|-------------|---------------|---|
| 1 | IDA of WB | 2016 | Strengthening Regional Cooperation for Wildlife Protection Project |
| 2 | BCCRF of WB | 2016 | Bangladesh Climate Resilience Participatory Afforestation and Reforestation Project |
| 3 | USAID | 2017 | Bengal Tiger Conservation Activity in Sundarbans |
| 4 | USAID | 2018 | Strengthening National Forest Inventory and Satellite Land Monitoring System in Support of REDD+ Bangladesh |
| 5 | UNDP, FAO | 2018 | UN REDD+ Bangladesh National Program |
| 6 | GEF | 2020 | Integrating Community-based Adaptation into Afforestation and Reforestation Program |
| 7 | GIZ | 2022 | Support to the Management of the Sundarbans Mangrove Forests (SMP-II) |
| 8 | WB | 実施中 (2024) | Sustainable Forest and Livelihood Project (SUFAL, Loan) |
| 9 | GIZ | 実施中 | Integrated Management of the Coastal and Marine Areas of the Sundarbans and Swatch to No Ground |

出典：JICA 調査団

表 4-25 の内容だけでは十分に把握できないが、上記の事業リストと 3.3 章に記載したステークホルダー分析、及び面談での聞き取りによって収集した情報を総合すると、次の点を指摘できる。

(1) 国際機関の役割とドナーの協力関係

UNDP や FAO といった国際機関は、森林セクターを対象として支援を行うドナーや国際 NGO のネットワークの中心的立場で活動している。例えば、FAO は自らが 5 年おきに世界各国を対象に実施する”Forest Resource Assessment (FRA)”との関連で、森林セクターの最重要インフラともいえるべき「バングラデシュ森林情報システム (BFIS)」の整備に率先して取り組んだ。直近では、アジア地域と大洋州を対象に進めている Forest Landscape Restoration (FLR) のコンセプトとアプローチ導入に係る先導的役割を担っている。FAO のリーダーシップに呼応する形で、ドナーが具体的なプロジェクトを展開している。

一方 UNDP は、シュンドルボンやチョットグラム丘陵地帯といった森林・自然資源セクターの「伝統的な」重要課題が集積している地域を対象とした支援・協力体制を作るためのリーダー的な役割を担っている。これに基づいて、USAID や GIZ 等の主要ドナーが、技術的な課題に対して技術協力プロジェクトを展開している。

(2) 資金協力の条件と世界銀行融資の SUFAL プロジェクト成立の経緯

一方で、資金協力を支援の中心とする世界銀行と ADB は、ある程度の条件が整った課題を対象に資金を提供している。森林セクターにおいて資金協力を可能にする前提条件は、(i) 政府目標等で課題と掲げられているが、未着手の植林・造林対象地が一定規模存在すること、(ii) 植林・造林に活用可能な技術・方法論・標準的な設計や基準が、政府規定として存在すること（資金投入さえあれば、事業実施が可能なこと）、(iii) 森林局が政府予算でプロジェクト運営組織(PMU)を設置して専属職員を雇用し、事業実施の体制を構築・運営すること、の 3 点である。

世界銀行が資金協力を行う現行の SUFAL プロジェクトは、その実施可能性調査が行われた 2016 年時点で、上記 3 つの条件が揃っていたと言える。技術協力との関連で考えると、特に(2)の「活用可能な技術・方法論・標準的な設計や基準が、政府規定として存在すること」が重要である。バ国は、南部沿岸地域における防災目的の植林を独立前の 1960 年代から継続してきた。マングローブ植林は山間地域での植林に比べ技術的な難易度は高くないが、過去 40 年以上にわたる実績から、植林が可能な技術体系と標準的な設計や基準が整備されていたはずである。³⁹

政府側に資金協力に対するニーズがあることを前提として、植林・造林の対象地が一定規模存在し、かつ南部沿岸地域のように活用可能な政府規定の技術・標準が存在すれば、資金提供側は協力を実施するための検討が可能になる。その事実がさらに政府機関を動機づけ、自前の政府資金による運営組織の立ち上げへとつながる。

4.8.2 外部資金による関連事業

以下に外部資金による代表的なプロジェクトの概要を示す。

(1) Sustainable Forest and Livelihoods (SUFAL) Project

| | |
|------------------------|--|
| 資金源 | 世界銀行：資金協力 |
| 期間 | 2018 年 10 月-2024 年 12 月 |
| 対象地 | 4 つの主要な森林生態系を含む 32 県 64 準県 |
| 目的 | 森林協働管理を改善し、対象地における森林資源に依存する地域住民の便益を増加する |
| 活動概要 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ コンポーネント 1: 組織強化、情報システムと研修 <ul style="list-style-type: none"> 1.1 組織能力の強化 1.2 応用研究 1.3 研修 1.4 モニタリング強化、情報管理システム及び森林インベントリ 1.5 広報 ➤ コンポーネント 2: 協働森林・保護区管理の強化 <ul style="list-style-type: none"> 2.1 協働管理の制度化 2.2 劣化林及び沿岸地帯の森林修復、現場インフラの改修 2.3 保護区及び野生生物管理の改善 ➤ コンポーネント 3: 代替生計創出活用及び森林技術普及サービスへのアクセス強化と林地外森林 <ul style="list-style-type: none"> 3.1 地域コミュニティの参画促進と組織化 3.2 代替生計創出活動 3.3 林地外森林への技術普及サービス ➤ コンポーネント 4: 事業管理、モニタリング及び報告 <ul style="list-style-type: none"> 4.1 事業管理 4.2 モニタリング、報告、評価 |
| 主な結果 (2023 年 8 月時点) | <ul style="list-style-type: none"> - BFIS と呼ばれる国家統合森林情報システムが開発され、運用を開始した。 - 60,000ha 以上の森林地で SSP が作成され、協働管理が導入された。植林は主に丘陵地（約 18,000ha）での早成樹・在来種の混植と、沿岸域のマングローブ新規植林（約 25,000ha）である。 - 森林地内及び近隣に居住する森林資源に依存する地域住民と協働した森林管理システムの制度化（マニュアル作成、コミュニティ組織化、実施等） |

出典：JICA 調査団

³⁹ 技術体系と標準的な設計や基準について、その存在を今後確認する必要がある。

(2) Community Partnerships to Strengthen Sustainable Development Program (Compass)

| | |
|--------------------|---|
| 資金源 | USAID：技術協力 |
| 実施期間 | 2019年7月から2024年7月（5年間） |
| 対象地域 | チョットグラム管区バンドルバン県 |
| プロジェクトの概要 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 5つのコンポーネント：(1) バングラデシュ青少年保全隊（Youth Conservation Corps, YCC）を設立する、(2) 地域社会の能力を強化し住民参加を促進する、(3) 森林および生態系管理に関する技術協力を強化する、(4) 天然資源管理および生態系管理における学術・研究機関の能力を強化する、(5) 天然資源に係る知識とスキルの国際的な交流を促進する。 ➢ 重点活動：1) 伝統的焼畑移動耕作”Jhum” Cultivation の休閒機関の短縮による弊害低減のための農業改良技術導入、2) 生計向上支援：NTFPのブランド化・オンラインマーケット支援、3) 米国大学との連携による研究、4) 地元材料を活用した侵食土砂対策：竹製チェックダムと在来植生の組合せ |
| 実施上の体制に係る特徴、その他の特徴 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 資金はUSAIDが拠出し、事業の実施をUD Forest Service (USFS)が担当している。 ➢ USFSは25名のバングラデシュ国内専門家（総括、専門家、アドミ、コーディネーター等）を雇用し、プロジェクト・チームを構成。プロジェクト運営を行っている。プロジェクト事務所はダッカに置いている。 ➢ 現場活動はNational Level (NL) のNGOとLocal Level (LL) のNGOが実施する。活動を実施するために、USFSとNL-NGO、さらにNK-NGOとLL-NGOとの間で業務実施契約を交わす。NL-NGOは数名の職員をプロジェクト現地へ駐在させており、彼らがLL-NGOと協力し現場活動を行う。 ➢ 専門的な知識と技術向上のため、米国とバ国双方の大学をつなぎ、相互に訪問して現地調査や研究成果の発表を行っている。 ➢ バ国森林局職員の能力向上（特に森林インベントリー関連）も実施している。これはUSAIDとバ国政府間の基本合意を根拠としている。 |

出典：USFS IP | Bangladesh (usfsbd.org), JICA 調査団

(3) Support to the Management of the Sundarbans Reserved Forest Project (SMP II)

| | |
|--------------------|--|
| 資金源 | GIZ（ドイツ連邦経済協力開発省, BMZ）技術協力 |
| 実施期間 | 2019年5月～2022年7月 |
| 対象地域 | Sundarbans |
| プロジェクトの概要 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ Sundarbansは、世界最大のマングローブ林である。生物多様性保全の重要拠点でもあるため、ユネスコの世界遺産に登録されている。さらにこの森林は、Sundarbans周辺10kmの地域で350万人以上の人々の生計を支えている。森林局はマングローブ林の保護に取り組んでいるが、周辺住民の生計活動はSundarbansに影響を与え続けている。 ➢ 60万ヘクタールという広大なマングローブ林を保護・管理するために、森林局レンジャーに近代的な技術を習得させる必要がある。一方、森林資源に依存している地域住民、特に女性が自然資源の管理に関与する必要がある。 ➢ そのため、SMP IIは森林とその資源の共同管理を支援した。SMP I（2015～2019年）で学んだベストプラクティスと教訓を基に、このプロジェクトはステークホルダーが自分たちの権利を主張するだけでなく、保全の利益を理解できるようにした。また、森林局はSMARTを導入した。 |
| 実施上の体制に係る特徴、その他の特徴 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ SMP IIでは、村落保全フォーラム（VCF）や資源利用グループ（RUG）、女性グループ（WG）等の各グループと協力し共同管理を実施した。 |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 森林局はエビデンスに基づくモニタリング・報告ツールと位置情報モニタリング・報告ツール (SMART) を導入し、森林局レンジャーの活動を支援した。このツールは違法行為と野生生物の目撃情報、パトロールルートなどのデータを収集、保存、分析し、森林管理者に有効な知見を提供する。 ➤ Sundarbans における体系的な長期生態モニタリング (EM) の導入により、生態系の現状を把握し影響を予測することができるようになった。これらの対策は、Sundarbans のより効果的な保全のための統合資源管理計画 (IRMP 2030) の更新版に反映された。 |
|--|--|

出典 ; giz2022-en-support-to-the-management-of-the-sundarbans-reserved-forest-project.pdf (sharepoint.com), JICA 調査団

4.8.3 外部資金による関連事業から得た教訓

(1) 関連省庁との連携による支援の効率性・持続性向上

SUFAL プロジェクトでは、森林局は自身の業務所掌外の活動を他の関連省庁と連携して効率的に活動を実施し、持続性の維持を図っている。例えば、代替生計創出事業・コミュニティ組織の持続的な運営については、Cooperative 局と覚書を結び、具体的な連携について調整を開始している。また、代替生計創出事業における地域住民への畜産・漁業に関する技術研修は、畜産・漁業の技術普及員を巻き込み実施している。また、事業終了後も住民自ら普及員へ相談出来るよう、同普及員らと地域住民間の関係性構築も支援している。

(2) 事業成果 (ツール・システム) の内在化によるスケールアップと成果の持続性維持

SUFAL プロジェクトでは、BFIS、SSP 及び協働管理システム等様々なツール・システムが開発された。これらの成果は、森林局の通常業務の一部に組み込まれるよう働きかけられている。例えば、BFIS は国の森林情報管理システムとして位置づけられ、SSP は現場の植林活動記録の公式ツールとして認識され、ユーザーの能力強化が実現すればツール活用の全国展開が実現する。また、森林局は協働管理システムを継続し他地域へ展開するため、作成されたマニュアル類と森林行政の一環として位置づける承認を、環境森林気候変動省大臣へ働きかけている。

(3) 国際機関の支援事業経験が豊富な NGO や民間企業との連携による効率化と支援成果の持続性維持

SUFAL プロジェクトでは、代替生計手段の創出活動は、世界銀行の貧困削減・生計向上プログラムのアプローチを採用し、同プログラムの実施経験が豊富な NGO を選定して事業を委託した。このため、森林局が NGO に対する研修は世界銀行のセーフガードや、協働管理システムマニュアル等に絞って効率化できた。

第2次現地業務において、JICA 調査団は生計関連事業の委託先である NGO と森林局のプロジェクト関係者が参加するワークショップを実施した。SUFAL プロジェクトの成果と課題について意見を出し合う中で、創出されたコミュニティファンドを事業終了後も継続・発展していくためには、ファンド運営を支援する銀行とのパートナーシップの構築が必要なこと、さらに代替生計手段に係る活動を発展させるためには、民間企業との連携を強化する必要があることが、参加者によるコメントと議論をつうじて確認された。SUFAL プロジェクトでは、2024 年の事業終了以降における活動の継続性確保に向けて、関連組織とのパートナーシップや連携の強化に取り組んでいる。

(4) 支援成果の持続に向けた十分な準備期間の確保

上述のとおり、代替生計手段に係る活動の持続性強化のためには、地域住民と森林局現場職員間の関係性強化や出口戦略の策定、さらに支援成果持続に向けた他部局・民間セクターとの連携等

が必要である。しかし SUFAL プロジェクトでは、新型コロナウイルスの影響により関連活動が一時停止した。そのため活動の実施期間は当初の計画よりも短期となり、持続性強化のための活動期間が十分確保されていないのが現状である。

本件は新型コロナウイルスという想定外の不可抗力が作用した事例であるが、特に事業終了後に生計関連活動の持続性強化を推進するための準備期間を、事業期間内に十分確保する工程を提案することが教訓として確認された。

(5) National Expert 主体の活動、森林局に人脈をもつ NGO の人材

チョットグラム丘陵地帯を対象とした UNDP や USAID による支援では、現地の専門家を雇用し National NGO と契約、National NGO が Local NGO と契約して現地活動を実施している。この体制では、現場で活動する International expert が存在しない。その代わりに、米国とバ国の大学間連携をつうじて先端時技術を取り入れる方式を採用している。このようなプロジェクトの実施体制は、4.4 章(4)で述べたチョットグラム丘陵地帯に特有の複雑な政治・行政の状況を考慮した結果であると思われる。

また、現場活動を担うダッカ拠点の National NGO には、森林局を一時退職し今後復職予定の幹部職員が、Director や Specialist という肩書で在籍している。彼らは、森林局勤務中に培った中央と地方レベルの人脈及び森林行政に係る知識をフルに生かして、現地 NGO によるプロジェクト活動の監督や指導、重要課題に係る関係機関との調整業務をこなしている。

以上の2点は、チョットグラム丘陵地帯での支援活動という設定に特化した状況かもしれない。しかし濃淡の差はあれ、他ドナーによる他地域でのプロジェクトにも垣間見られる要素と理解する。今後の協力案の実施方針と体制を検討するうえで、考慮すべき点である。

4.9 クロスカッティングイシュー

第4章でこれまで記述したランドスケープにおける森林管理と生物多様性保全上の課題、さらに先進的技術の活用および外部資金の動員に係る今後の課題は、それぞれ特定の地域状況や導入技術の特性、組織の政策や方針に直結する背景があると考えられる。さらにそれらを深掘りしていくと、共通する普遍的な課題が浮かび上がる。ここでは、その普遍的課題をバ国森林セクターのクロスカッティングイシューと位置づけて、以下に概観する。

(1) 対象の正確な把握と正しい目標設定：森林資源の精確な把握と政策目標への反映

森林行政の根幹である森林資源の定期的な把握、その方法と精度の向上が課題である。シュンドルボン地域の天然マングローブ林を除いて、バ国の森林は農業や住居、その他の開発目的による土地利用拡大と深刻な拮抗関係にある。3.2.1 章(2)の最後に記したように、この状態が放置されれば、保護林 (Reserved Forest) 内の森林自体がさらに縮小する可能性は否めない。サル林地域において、開発による森林の細分化・断片化が急速に進んでいるのがその典型例である。

また 4.4 章(1)の脚注で示したように、森林局が管理する保護林の面積と土地被覆として把握される森林の面積が大きく乖離している場合がある。これは森林植生の同定に係る技術上の問題か、または実態として保護林内に森林以外の植生が広がっていることを意味している。

「森林があるべき場所に森林を再生させる」ことが、森林セクターにおける政策課題と目標設定の根本である。そして、より実態にもとづいた着実な目標設定のためには、定期的な森林資源の把握を精度の高い技術を用いて行うことが重要である。この意味において、森林セクターにおける先進的な IT の活用は、頻度の高い精確な森林モニタリング技術の確立を目指すことが第一である。さらに、その結果を政府全体と森林セクターの中長期の目標設定に反映させる仕組み、及び制度構築の取組が必要である。

(2) 保護林 (Reserved Forest) の将来：実態把握に基づく管理上の具体的な方針と目標

上の(1)で示したように、現在の傾向が将来も変わらずに続くとすれば、低平地と丘陵地帯の保護林は今後さらに縮小が進むと考えられる。その原因は、保護林をはじめ森林局が管理する各種の国有林に、生活のために土地を求める住民が周辺から侵入し開墾によって森林を宅地や農地に変えてしまうこと、または木材や燃料確保の必要から自然の再生を上回るスピードで樹木の伐採を続けることが主な原因である。チョットグラム丘陵地帯では、特に保護林内での開墾の動きが著しく、モザイク状かつ広範に森林が農地へと転換されている様子が、Google Earth の写真ではっきりと示されている。

このような現状に対して、森林局は協働森林管理 (Collaborative Forest Management) の手法を取り入れ、住民の生活と生計に係る利益を確保しつつ森林植生を再生するという意向を持っている。⁴⁰ その取り組みによって実現される保護林の将来像は、森林植生と周辺または森林内に居住する住民の暮らしが、何等かの調和を保って維持されている状態である。それは単に、再生された森林面積の規模 (数値データ) のみで評価されるものではなく、森林生態系と生物多様性、さらに住民生活等の側面でトータルに実現されている価値であり、定性的な観点も含めた多面的な評価が相応しい。

この点を考慮すると、森林局としてどのような保護林の将来像を想定するのか、それを具体的に書き下ろすとどのような方針と目標になるか、さらに実現した状態を評価する視点は何かという点について、検討を進める必要があると思われる。このことは、次に述べる協働森林管理の推進とも関連している。

(3) 森林管理方法のパラダイム・チェンジ：協働森林管理の推進

森林局が SUFAL プロジェクトで取り入れた住民との協働森林管理 (Collaborative Forest Management, CFM) は、対象を住民の生計活動まで拡大しその改善を通じて、より持続的で質の高い森林管理の体制を構築することを目指している。CFM は、対象を森林局が管理する森林に限定し、その専門知識で対応できる範囲の業務を行ってきた伝統的な森林管理のアプローチとは、基本概念のレベルから大きく異なる取組みである。

4.1 章から 4.6 章で述べたように、各地の森林ランドスケープが抱える課題には、全て地域住民の生活がその根本で関わっている。より良い森林管理を行ううえで、地域住民を森林局と共通の目的を持った森林管理のパートナーとして位置づけることが基本である。

その意味で SUFAL プロジェクトの活動は、CFM の有効性と改善に向けての課題を明らかにするうえで極めて貴重な取組であるといえる。SUFAL プロジェクトの成果に基づいて今後広域に CFM を普及展開するには、実施方法の標準化と森林局による承認が必要である。

CFM の標準化において、ジェンダー配慮は主要な要素の一つである。CFM は、森林管理に係る活動に加えて地域住民の生計を改善するための活動も含んでいる。それは生計のための活動全般を対象としており、コミュニティ基金の設置と運営、住民グループによる農業生産や家畜飼養、その他の現金収入活動等を支援している。これらの活動で実質的な役割を担うのは農家の女性であることが多い。そのため、CFM の活動において男性と共に女性の参画を促進すること、グループ内での協議や意思決定、および運営に女性が具体的に加わるような配慮と方法が必要である。

⁴⁰ 第二次現地業務の SUFAL Project Management Unit への聞き取りから、南部沿岸地域でこれまで蓄積したノウハウを、チョットグラム西側地帯の保護林における森林再生に適用したいという強い意向が示された。サル林地帯やその他の対象県でも SUFAL Project は CFM を実施しており、今後も改良を加え保護林内の森林再生と地域住民への支援を継続したい考えである。

(4) 持続性の根本である人材の育成：森林局職員の能力強化

人材育成に係る森林局の体制を見ると、教育訓練部の下に5つの教育研修施設が設置されている。Forest Academy（林業系大学、在 Chattogram）と Forest Development Training Centre（FDTC、森林開発研修所、在 Kaptai）、3つの Forestry Science and Technology Institute（FSTI、森林科学研究所、在 Sylhet, Chattogram, Rajshahi）である。これらの施設では、基本的な森林管理や流域管理、共同森林管理、野生動物管理に係る研修と教育が行われている。また、Gazipur には Wildlife Centre があり、野生動物管理を専門とした研修を提供している。森林内での違法行為を取り締まるための研修は、警察組織が担当している。⁴¹

これらは全て森林局職員を対象としており、事業実施を請け負う NGO やその他の団体への研修は行われていない。また、これらの施設で提供される教育・研修は基本的にオーソドックスな内容であり、最新技術を習得するには限界がある。教育訓練部は、森林管理業務の IT 化の必要性を痛感しているが、教材や研修内容が旧来の内容を踏襲しており、抜本的な改革が必要と認識している。

そのため ICT や AI 等、最新技術を取り入れた森林管理については、現状として、実施中の技術協力プロジェクトや事業において OJT の形で取り組む必要がある。隣国インドの状況からも言えるように、バ国においても森林行政の実務における DX の推進は、現在と今後の技術協力の主流となっている。DX の推進を今後の技術協力の柱の一つとし、具体的な課題解決を目的とした森林局職員への技術移転を行うことが求められる。また、持続的な能力強化の観点からいうと、4.7 章で述べたような様々な最新技術を活用することが、森林局職員の政府内におけるキャリアアップのプロセスと連携してくような仕組みが必要である。

⁴¹ バ国では森林官が森林内での違法行為を摘発する。しかし他国（例：ベトナム）のような「森林警察」と呼ばれる独立した組織はなく、現場 Division と Beat レベルの職員が違反行為の取り締まりを行っている。

5 章 森林・自然資源分野の協力案

5.1 課題の整理

3 章と 4 章において、森林局と国際機関やドナー及び関連組織と各地の森林ランドスケープを対象に、森林管理及び生物多様性保全に係る現状と課題を記述した。その背景には、対象が持つ特有の背景や普遍的な要因によるものなどさまざまである。

前章において同定した課題に基づいて今後の協力案を構想するために、5 章では以下のプロセスにしたがって考察を進めることにする。

- (1) 各森林ランドスケープの課題に取り組むための協力案の提示
- (2) 主要政策が掲げる戦略・目標と協力案の関連
- (3) 協力案のリスク評価
- (4) 協力案の優先順位付け
- (5) 優先プロジェクト案
- (6) 優先プロジェクト案から全体協力案への展開

5.2 協力案

3 章と 4 章で記した森林セクターの現状と課題に対して、5.2 章では対策としての協力案を各地の森林ランドスケープとセクターの各共通項目に対して示す。

5.2.1 主要な森林ランドスケープを対象とした協力案

以下の表 5-1 から表 5-6 に、6 つの森林ランドスケープを対象とした協力案の骨子を示す。

表 5-1 チョットグラム丘陵地帯を対象とした協力案

| 項目 | 内容 |
|--------|---|
| 協力案 | (1) 伝統的焼畑”Jhum” Cultivation のシステムから樹木作物を含む常畑システムへの転換。アグロフォレストリー導入に係る技術移転と普及。(注) (2) 傾斜地での土砂生産を抑制するための土壌保全型農業の技術移転と普及。 (3) 河川への土砂流入を抑制するためのチェックダム(現地資材使用)の設置に係る技術移転と普及。 (4) Reserve Forest の植生変化を準リアルタイムで追跡把握するモニタリングシステムの構築 (5) 南部沿岸やサル林地帯を対象とした SUFAL Project と同様の政府森林保全・再生事業 (注) 特に土砂流出量が高い地域を同定するための技術移転も検討されるが、これについては先行している「包括的河川管理に係る計画策定能力強化及び技術適応サイクル構築プロジェクト」との連携が必要。 |
| 対象 | Bandarban 県、Ragamati 県に分布する Unclassified State Forest および Reserved forest の一部 |
| 想定スキーム | 技術協力とその成果を活用する資金協力：(1)から(4)の課題に技術協力で取り組む。(5)で実施する事業は、SUFAL と同様の全国を対象とした森林事業を想定し、その一つの対象地として行う。 |
| 協力案の効果 | (1) 持続的に質の高い森林を保全できる方法が確立、展開される。 (2) Jhum 耕作を継続しつつも、土壌侵食を抑制した方法論が確立、普及される。 (3) 小河川での土砂流出対策が体系化される。 (4) 準リアルタイム・モニタリングシステムが構築される。 (5) 技術協力で確立された手法が資金支援によって広域に展開され、この地域の森林ランドスケープが改善される。 |

| 項目 | 内容 |
|------------------|--|
| 協力案の実施可能性と実施上の課題 | <p>COMPAS プロジェクトの後継案件として実施の可能性がある。主要な課題は以下4点である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 道路、モバイルのアクセスが悪いことによる作業効率の悪さを十分加味して活動計画を策定する必要がある。 ➢ 外国人の立ち入り制限による対応の難しさ。特に森林局所管の Reserved forest への立ち入りが難しいため、実施方法を従来の技プロなどから大きく変更する必要がある。 ➢ 保護林を対象とした活動は、森林局の地方機関が担当する。一方で森林に依存して生活する住民(Forest Dependent Community)を対象とした活動は、Ministry of Chattogram Hill Tracts Affairs 傘下の丘陵地帯県委員会 (Hill District Council) と連携する必要がある。協力案を効果的に実施するうえで、関係者を幅広く巻き込んだ体制を構築する必要がある。 ➢ COMPAS プロジェクトの実績と経験に基づく、National Expert と地域に根差した NGO の連携が効果的な活動実施の体制として機能していた。技術協力では、この体制を基に International Expert による効果的な協力の体制と内容を検討することが重要である。 ➢ その他(連携): この地域で森林と地域社会を対象とした活動を展開するには、先行案件を実施した USAID と UNDP との連携が不可欠である。また 4.1 章(4) に記したように、この地域の行政機構は2つの異なる系統が並立する状況であるため、ステークホルダーの立場と役割に基づく協力関係の構築が協力案を実施するうえでの重要ポイントである。 ➢ インド国ミゾラム州生物多様性保全・森林整備事業準備調査(2023年)の成果活用: ミゾラム州はチョットグラム丘陵地帯と国境を接しており、自然と社会、文化的な環境が Rangamati 県と Bandarban 県の丘陵森林地帯と類似する点が多い。同調査をつうじて提案された植林と荒廃林の植生回復、特に在来樹種を用いた森林再生と生物多様性の保全計画、森林に依存する住民の生計向上、情報技術の導入による森林局の行政能力向上に係る計画は、チョットグラム丘陵地帯における住民参加を基本とした森林再生事業を構想するうえで、有用である。 |

出典: JICA 調査団

表 5-2 チョットグラム西側森林地帯を対象とした協力案

| 項目 | 内容 |
|------------------|--|
| 協力案 | <ol style="list-style-type: none"> (1) 南部沿岸域での Collaborative Forest Management の実施経験と教訓に基づいた CFM アプローチの改良版を構築 (2) 対象地域の住民と行政に対する将来の事業実施に向けた情報宣伝と、森林生態系保全に係る普及啓発活動 (3) Reserved Forest の植生変化を準リアルタイムで追跡把握するモニタリングシステムの構築 (4) 南部沿岸やサル林地帯を対象とした SUFAL Project と同様の政府森林保全・再生事業 |
| 対象 | Chittagong と Cox's Bazar の山間地域に分布する Reserved Forest |
| 想定スキーム | 資金協力: (1)~(3)については、中央レベルと他地域での実績を取り込んで実施する。(4)で実施する事業は、SUFAL と同様の全国を対象とした森林事業の一環として行う。その際、チョットグラム西側森林地帯は主要な対象地域の一つとなる。 |
| 協力案の効果 | <ol style="list-style-type: none"> (1) 実施経験に基づく CFM アプローチの改良版が作成される。 (2) 情報宣伝と普及啓発をつうじて森林局関係者と地方行政・住民の森林生態系保全に係る意識が向上する。 (3) 準リアルタイム・モニタリングシステムが構築される。 (4) Reserved Forest と周辺の森林植生が回復する。住民の生計が改善される。 |
| 協力案の実施可能性と実施上の課題 | ➢ SUFAL Project を実施した森林局(中央レベル)の体制が活用可能 |

| 項目 | 内容 |
|----|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ この地域の Reserved Forest の現況と植林のポテンシャルを評価したレポートが 2018 年に作成されている。本協力案を実施する際に最新の状況を確認し、対象地域・面積を確定する必要がある。 ➤ その他（連携）：この地域で目立った国際機関とドナーの協力実績はない。一方で、西側森林地帯はこれまでの SUFAL Project の経験やノウハウを広域展開するための重点対象地域となっているため、Project Management Unit と森林情報管理を担当する Resource Information Management Unit との協力がポイントとなる。 |

出典：JICA 調査団

表 5-3 サル林地帯を対象とした協力案

| 項目 | 内容 |
|------------------|---|
| 協力案 | <p>(1) 協働森林管理（Collaborative Forest Management, CFM）の持続性を強化するための活動：技術協力により SUFAL Project 対象地における CFM の課題を同定し持続性の強化案を検討。例：森林局の実施体制構築（Beat Office にコミュニティーコーディネーターを配置、代替生計創出活動のフォローアップ、基金管理パートナーの配置）</p> <p>(2) 強化案を SUFAL Project 対象地の一部で実践・検証。成果に基づいて他地域へ普及展開</p> <p>(3) 森林施業に係る能力強化：CFM で行うサル林の天然更新補助と補植作業の対象候補地を衛星画像解析により選定。ドローンを活用し現場の検証と特定。</p> <p>(4) 社会林業プログラムの実施方法を改善：(i)～(iii)</p> <p>(i) 植林対象地選定方法の確立（例：必要な基礎情報の整理、特に河川マップ、堤防の管轄者等）、</p> <p>(ii) 在来樹種の選定と河畔植林地の維持管理に係る住民参加の促進案策定（例：森林局 Social Forestry Rule の見直し、実践的な Standard Operation Procedure: SOP の策定、植林地内での有用作物栽培技術の導入）、</p> <p>(iii) 地方自治体等と連携した TOF 促進体制の確立とパイロット活動。</p> |
| 対象 | <p>(1)と(2) SUFAL Project プロジェクト対象地のサル林</p> <p>(3) SUFAL Project プロジェクト対象地外のサル林</p> <p>(4) 森林局が管理する森林以外の土地</p> |
| 想定スキーム | <p>技術協力とその成果を活用する資金協力：上記(1)から(4)の課題に技術協力で取り組む。さらに、(2)の他地域への普及展開については、SUFAL と同様の全国を対象とした森林事業を想定し、その一つの対象地として行う。</p> |
| 協力案の効果 | <p>(1) 十分な時間をかけた CFM の持続性強化（代替生計創出活動の継続）によって、住民の生計が改善される。その結果、住民の早生樹植林への過度の依存が緩和され、Reserved Forest 内での植林にサル林地帯の在来種が使われるようになる。Reserved Forest 内の森林で経済林から環境林への転換が進む。</p> <p>(2) CFM 強化案を他地域に展開することによって、各地の Reserved Forest の生態系サービスの質が向上し周辺住民の生計が改善される。</p> <p>(3) サル林内での施業計画立案が効率化される。</p> <p>(4) これまで、森林局による苗木の配布に終わっていた社会林業プログラムの質が向上し、住民が享受する便益が多様化・向上する。生活圏のグリーン・インフラが整う。</p> |
| 協力案の実施可能性と実施上の課題 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ SUFAL Project で実践された協働森林管理 CFM の実施方法が、森林局業務所掌の一部として正式に環境森林気候変動省（MEFCC）の承認を受けていることが前提 ➤ サル林地帯の森林局事務所配属の職員で SUFAL Project の経験者が同地に継続勤務していることが前提 ➤ その他（連携）：この地域で目立った国際機関とドナーの協力実績はない。一方で、サル林地帯は SUFAL Project の重点対象地域の一つであるため、森林局の Project Management Unit と森林情報管理を担当する Resource Information Management Unit との協力がポイントとなる。 |

出典：JICA 調査団

表 5-4 シュンドルボン地域を対象とした協力案

| 項目 | 内容 |
|------------------|--|
| 協力案 | (1) シュンドルボン保護林外：堤防と組み合わせた植林 (NbS-DRR) による高潮・洪水のコントロール (2) シュンドルボン保護林内：天然マングローブ林内での違法行為の撲滅を目的とした普及啓発活動および監視 |
| 対象 | (1) 3つの県 (Khulna, Shatkhira, Begarhat) でシュンドルボン保護林外の公共用地に設置された堤防 (2) シュンドルボン保護林 (約 60 万 ha) の動物 840 種、植物 334 種と天然マングローブ林の生態系 |
| 想定スキーム | 技術協力：(1)の堤防植林(NbS-DRR)については、技術的な課題の有無をさらに検討する。(2)については、森林局による天然マングローブ林の保全活動の質を向上させるための先進技術の導入と、人材育成に焦点を当てた技術協力で対応する。 |
| 協力案の効果 | (1) 堤防と組み合わせた植林により高潮と洪水の被害を軽減 (2) シュンドルボン保護林の生物多様性保全 |
| 協力案の実施可能性と実施上の課題 | (1) 堤防への植林の実施可能性：シュンドルボン保護林周辺：堤防と組み合わせた NbS-DRR (植林)。水資源開発庁(BWBD)による堤防建設に付随する植林事業の存在が前提。 (2) シュンドルボン保護林内：林内各所の現場事務所に配置された森林局職員による活動が可能。また職員が適切に配置されていることが協力案実施の前提。 <ul style="list-style-type: none"> ➤ その他 (連携)：UNDP がシュンドルボン地域の保全に係り、地方政府 (Khulna 管区) との協力を重点を置いてイニシアティブを取っている (3.3.1 章(1)(ii)参照)。これに GIZ 等の長い協力実績をもつドナーが協調している。この地域で協力案を実施する際には、UNDP のイニシアティブとの連携を基本に活動を計画・実施することが必要である。 ➤ インド国/西ベンガル州気候変動対策森林整備・生物多様性保全事業準備調査 (2022 年) の成果活用：西ベンガル州はシュンドルボン保護林の西に位置しベンガル湾に面した地域に約 40 万ヘクタールの天然マングローブ林が分布している。西ベンガル州とは国境で隔てられるが、自然と社会、文化的な環境がシュンドルボンを含むバ国南西部地域と類似する点が多い。同調査が提案した気候変動対策としての森林整備と生物多様性事業の内容と構成は、シュンドルボンにおけるマングローブ生態系と周辺住民の生計向上を目指す協力案を構想するうえで有用である。 |

出典：JICA 調査団

表 5-5 南部沿岸地域を対象とした協力案

| 項目 | 内容 |
|--------|--|
| 協力案 | (1) 緑地帯 (グリーンベルト) 造成の計画策定とモニタリングの手法を最新技術 (IT) の適用により改善 (2) SUFAL Project の経験と教訓に基づき協働森林管理 (CFM) の実施方法を改善 (3) 改善された手法をもとに緑地帯造成を目的とした植林事業を実施 |
| 対象 | (1)と(2) の対象地域：Barisal 管区 4 県 (Barguna, Bhola, Patukhali, Pirojpur) の Reserved Forest と村落 (3) の対象地域：Barisal 管区 4 県 (上記) と Chattogram 管区の 2 県 (Chattogram, Cox's Bazar) に分布する約 200,000 ha の沿岸地域 (植林が可能な裸地、および過去に植林されたマングローブ林と海岸林)。沿岸地域の住民世帯と農地。 |
| 想定スキーム | 技術協力とその成果を活用する資金協力：上記(1)と(2)に技術協力で取組み、(3)を資金協力の事業として実施する。 |
| 協力案の効果 | (1)と(2) 南部沿岸地域で、より適用性と実効性の高い緑地帯造成の計画・実施・モニタリング方法が確立される。 (3) 森林面積・蓄積量の増加。森林環境の創出による生物多様性の向上。植林活動での雇用と協働管理の実施による住民生計の改善。緑地帯の防災・減災効果。 |

| 項目 | 内容 |
|------------------|--|
| 協力案の実施可能性と実施上の課題 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 実施可能性：森林局の組織体制（計画局・森林管理局・社会林業局等）と人材で対応可能。 ➤ 実施上の課題：対象地域には堆砂地が含まれ、毎年のサイクロンでその位置と面積規模が変化する。そのため、上記(1)の活動をつうじて植林可能な対象地域の位置と規模をリアルタイムで同定する必要あり。 ➤ その他（連携）：2024年まで資金協力を行う世界銀行は後継案件を実施する予定はない。しかし”Program-based Investment”という別のスキームを用意しており、森林局がこれに Proposal を作成する準備をしている模様。ただし、SUFALと同様の南部沿岸植林がテーマではない。 |

出典：JICA 調査団

表 5-6 シレット地域を対象とした協力案

| 項目 | 内容 |
|------------------|---|
| 協力案 | <ol style="list-style-type: none"> (1) 堤防や輪中地域の堤内地植林による Nature-based Disaster Risk Reduction (NbS-DRR) (2) Haor 地域の保護林(Reserved Forest)における基礎的な調査の実施と湿地保護区（ラムサール湿地）の設置 (3) Tangur Haor に設定された保護林における森林局の管理業務支援 (4) 国立公園を含む保護区におけるエコツーリズムの推進 |
| 対象 | <ol style="list-style-type: none"> (1) 堤防や輪中地域の堤内地 (2) ハオール地域保護林：主に Sunamganj 県（例：Chattak Haor 保護林） (3) Tangur Haor (4) 国立公園を含む保護区におけるエコツーリズム |
| 想定スキーム | 技術協力：上記(2)の活動では、湿地の実態を把握するための学術的な調査を行う必要がある。 |
| 協力案の効果 | <ol style="list-style-type: none"> (1) 堤防・輪中と組み合わせた植林(NbS-DRR)により洪水（越水被害）の被害を経験(2) ハオールにおける湿地保全・生物多様性保全（主に水鳥、魚類）、持続可能な利用の促進 (3) Tangur Haor 森林局の主導による生物多様性保全・保護区管理・持続的利用の実践 (4) エコツーリズム促進による地元コミュニティの生計向上、生物多様性保全、ツアー客及び住民の意識向上、保護区管理の改善 |
| 協力案の実施可能性と実施上の課題 | <ol style="list-style-type: none"> (1) 河川管理者である水資源開発庁(BWDB)との連携が必要 (2) 湿地保護区（ラムサール湿地）設置にむけた科学的な基礎調査とゾーニングが必要。基礎調査の知見に基づくエコツーリズムの振興、生計向上策としての漁業や農業の持続可能な利用管理に係る計画が必要。ただし、ラムサール湿地指定と規定に基づく管理は、環境局（Department of Environment）の担当となっており、実際の土地（保護林内の土地）を管理する森林局の権限と「ねじれ状態」になっている。このことが、ラムサール条約に指定された湿地を現場で管理するうえでの障壁になっている。望ましい管理業務を実現するには、環境局と森林局の具体的な協力体制の構築が重要課題である。 (3) 季節性湿地が広がる保護林の管理について、具体的な管理方法の確立が前提 (4) 現存する法制度に基づいて、エコツーリズム推進に係る具体案の策定が前提。人材については、地方政府職員がエコツーリズムに係る研修を受講済みである。 <p>➤ その他（連携）：UNEP が、GEF (Global Environment Facility) の Grant をつうじて Ecosystem-based Adaptation in Bangladesh 2020-2024 プロジェクトで湿地管理の改善支援を行っている。これとの連携を検討することも有効である。⁴²</p> |

出典：JICA 調査団

⁴² <https://www.unep.org/gef/index.php/resources/factsheet/ecosystem-based-adaptation-bangladesh-2020-2024> GEF Grant: US\$5.2 million, Co-finance USD\$55million.

5.2.2 森林情報分野の協力案

森林ランドスケープに係る協力案の他に、全体に共通する森林情報の分野に係る協力案を以下に示す。

(1) 森林モニタリングシステムの構築

全国を対象とした森林モニタリングについて、現状では5年間隔のデータ更新となっているが、バ国における森林は、常に他目的の土地利用との厳しい拮抗関係に晒されており、その実態は継続的に変化している。そのため、モニタリングの間隔をより短くした方法（準リアルタイム）を構築する必要がある。表 5-7 にその案を示す。この協力案は主に中央レベルの森林局関係者を対象としており、各地の森林ランドスケープを対象とした取組みの基礎（森林分野の”インフラ”）に該当する。

表 5-7 森林モニタリングシステムの構築に係る協力案

| 項目 | 内容 |
|------------------|--|
| 協力案 | (1) 無料かつ頻度・解像度が比較的高い衛星画像 Sentinel-1,2 を用いた準リアルタイムの森林モニタリングシステムを開発し BFIS に統合 (2) Google earth engine(GEE)で自動化し、雨季等は sentinel-1 を活用 (3) システムの O&M 担当者と利用者の能力強化 |
| 対象 | 森林局計画部の Resource Information Management Unit |
| 想定スキーム | 各森林ランドスケープを対象とした技術協力を統合 |
| 協力案の効果 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 最新の森林被覆変化の状況を森林管理計画の策定へ反映することが可能。 ➢ 策定された各種計画の進捗モニタリングには森林被覆面積が含まれており、計画進捗の評価にも活用が可能。 |
| 協力案の実施可能性と実施上の課題 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 実施可能性: RIMS に本システムを運営管理するプログラマーが雇用されることが前提。外部委託予算が確約されることが前提。現在の常勤職員がプログラミング業務も兼務することが確約されることが前提。 ➢ 課題: Google Earth Engine を活用した場合、有料化されており、活用により発生する経費の予算確保。システムに活用する衛星画像(sentinel)の無償アクセスサービスの持続性。 |

出典：JICA 調査団

さらに以下の 2 案は、森林施業計画策定と植栽後のモニタリングに UAV を活用する協力案である。協力案としては限定的で、かつ様々な現場に適用できる内容のため、ここに別出しの形で記述する。

(2) UAV を用いた植林対象地の同定

- 課題/ニーズ：保護林で補植作業の候補地を探す作業は、Beat Officer らが樹冠被覆率を現場で目視によって確認し、”Degradation Area”を同定する。この方法は、担当者の負担が大きいため、最新技術を用いた効率的な方法の導入が必要。
- 活動：全国を対象とした森林インベントリ結果と衛星画像解析により、樹幹被覆率の違いを示した open/sparse/close の分類図を作成。Climate Change Risk 等の指標を設定し、補植の候補地を優先順位付け。open/sparse かつ優先度が高いと同定された地域で詳細な植栽地を UAV で特定。
- 協力案への統合：技術協力プロジェクトでパイロット活動として実施。画像解析と UAV 操作に係る SOP を作成。森林局の公的な技術指針としての承認を支援。その後の植林事業で拡大展開。

注：この案は、特にサル林地域の森林施業に係る協力案(3)で活用可能

(3) UAV を用いた植林地のモニタリング

- ▶ 課題/ニーズ：UAV を保有し活用しているが、主な用途は保護区のパトロールと監視。森林局は、現場職員の負担が大きい植林地の現場検査と定期モニタリングに、UAV を活用したい。
- ▶ 活動：Site Specific Planning (SSP)に基づいて実施した植林後の現場検査や成長状況のモニタリングを UAV で実施
- ▶ 協力案への統合：技術協力プロジェクトのパイロット活動として UAV を導入。UAV 操縦と画像解析に関する能力強化と手順書 (Standard Operation Procedures, SOP) を作成。森林局の公的な技術指針としての承認を支援。その後の植林事業で拡大展開。
- ▶ 注：この案は、特に南部沿岸地域の緑地帯造成に係る協力案(1)と(3)で活用可能

5.3 各森林ランドスケープ協力案の主旨

5.2 章において、各森林ランドスケープと全体に協力する協力案を提案した。5.3 章から 5.6 章は、それらを様々な角度から評価する。

一方で今後協力案を具体的に検討する際には、表 2-3 で提案した森林ランドスケープを対象地域とする。そのため、各森林ランドスケープで提案された協力案の項目全体を網羅する主旨をスキームと共に表 5-8 に示す。

なお、5.2.2 章の表 5-7 で提案した森林情報分野の協力案は、森林セクターでは全体に共通する基礎部分 (インフラ) に該当するため、全ての森林ランドスケープの協力案に含まれることとする。

表 5-8 協力案の主旨と対応スキームの整理

| 森林ランドスケープ | 協力案の主旨 |
|---------------|--|
| チョットグラム丘陵地帯 | 総合的土壌保全対策と持続的農業システムの導入による森林再生と保全 ⇒技術協力と資金協力 |
| チョットグラム西側森林地帯 | 協働森林管理 (CFM) の導入による持続的森林管理 ⇒資金協力 |
| サル林 | 協働森林管理 (CFM) 手法の持続性強化と IT の導入による森林施業の効率化 ⇒技術協力と資金協力 |
| シュンドルボン | 堤防での植林(NbS-DRR)による気候変動に対するレジリエンスの強化と IT 化の推進による天然マングローブ林と生物多様性保全 ⇒技術協力 |
| 南部沿岸 | 緑地帯造成の計画策定と実施、モニタリング方法の改善強化と沿岸地域の拡大植林事業 ⇒技術協力と資金協力 |
| シレット | 保護林内外での湿地管理体制の強化とエコツーリズムの推進 堤防と輪中での植林(NbS-DRR)による気候変動に対するレジリエンスの強化 ⇒技術協力 |

出典：JICA 調査団

5.4 インパクトの評価

5.2 章において提案した協力案を実施した場合、どのようなインパクト (正の影響) が対象地域で実現するかについて、次の 3 項目に基づいて評価する。

- 1) 森林分野の開発効果 (森林減少・荒廃の削減効果、森林面積および資源の増加効果、生物多様性保全及び改善効果)：森林の保全や再生に係る協力案を実施した際のインパクトと対象森林の面積規模を示す。
- 2) 地域社会と住民に対する開発効果：対象として森林周辺に位置する集落 (Forest-Dependent Community, FDC) と農業を主な生業とする住民を想定し、活動による正の影響を記述する。

ただし農業人口と割合(%)のデータは 4.1 章から 4.6 章に示したもので、FDC だけでなく対象県全域を網羅したデータのため、ここではあくまで参考情報として示す。

3) 気候変動対策（緩和と適応）への貢献度：減少しつつある森林の保全または植林による吸収源の拡大をつうじた CO₂ 排出削減/吸収（緩和）と NbS-DRR としての植林や樹木の導入による地域住民のレジリエンス向上（適応）に係る貢献を記述。

表 5-9 にその結果を示す。

表 5-9 協力案のインパクト

| 森林 ランドスケープ | インパクト |
|-----------------|---|
| チョットグラム 丘陵地帯 | <p>スキーム：技術協力と資金協力</p> <p>＜森林分野の開発効果＞ 傾斜地の土壌保全技術として樹木要素を導入する取り組みと移動耕作から常畑への転換のための樹木作物の導入により、土壌侵食の防止と森林保全への貢献が見込まれる。ただし、基本的に林地内は伝統的土地利用との厳しい拮抗状態にあり、大面積の植林は望めない。 森林局が管轄する保護林面積：394,567 ha 林地が地方政府の管轄下にある Unclassified State Forest 面積：692,960 ha</p> <p>＜地域社会・住民に対する開発効果＞ 森林に生計を依存する住民（Forest-dependent Community）が多く、農業人口の割合が最も高い。耕作地は森林の内全域に広がっている。傾斜地の土壌保全対策を組み込んだ農業技術と樹木作物の導入により、住民の生計活動と生活の改善が見込まれる。 農業人口：510,467 人、農業人口の割合：27.70%</p> <p>＜気候変動対策への貢献度＞ 上記の対策で導入される樹木要素が、土壌保全や生計の安定に一部貢献する。適応策のレジリエンス強化に、わずかながら貢献しうる。また森林保全が進むことで、排出削減（緩和）への貢献も考えられる。 （注）下段のチョットグラム西側森林地帯と共に、丘陵地帯は国内で唯一の山地流域に広がる森林地帯である。バ国の森林セクターからの CO₂ 排出量は国全体の中で僅かな量であるが、森林セクターによる気候変動緩和策への貢献を考えると、チョットグラム丘陵地帯と西側森林地帯の森林保全と再生に注力すべきである。</p> |
| | <p>スキーム：資金協力</p> <p>＜森林分野の開発効果＞ 森林局が管理する保護林を対象に、協働森林管理 (CFM) の手法によって森林を再生する。森林資源の増加と土壌侵食防止、鉄砲水などの水害の低減に貢献しうる。 森林局が管轄する保護林面積：218,087 ha</p> <p>＜地域社会・住民に対する開発効果＞ 丘陵地帯と異なり、農業人口の生計は主に低平地での水稲栽培に依存している。この地域における住民と森林の関係について具体的情報は未収集であるが、CFM の導入により、住民の生計が改善されることが想定される。 農業人口：629,210 人、農業人口の割合：5.25%</p> <p>＜気候変動対策への貢献度＞ この地域の保護林は丘陵地帯に比べ比較的森林植生が残っている。そのため、CFM の導入による保全を進めることによって緩和と適応の両面で貢献しうる。 （注）上段のチョットグラム丘陵地帯と共に、西側森林地帯は国内で唯一の山地流域に広がる森林地帯である。バ国の森林セクターからの CO₂ 排出量は国全体の中では限定的であるが、森林セクターによる気候変動緩和策への貢献を考えると、チョットグラム丘陵地帯と西側森林地帯の森林保全と再生に注力すべきである。</p> |
| | <p>スキーム：技術協力と資金協力</p> <p>＜森林分野の開発効果＞ 提案された協力案（CFM の持続性強化）により森林局が管理する保護林の森林蓄積と質を向上させることが可能である。但し面積規模はさほど大きくない。一方で保護林の 10 倍以上の面積がある「森林外の樹</p> |
| サル林 | |

| 森林 ランドスケープ | インパクト |
|---------------|--|
| | <p>林 (TOF) は、社会林業プログラムで配布された苗木の植林によるものである。⁴³ 社会林業の改善に係る提案協力案を実施することで TOF の面積はさらに増大することが見込まれる。</p> <p>森林局が管轄する保護林面積：99,955 ha 森林局が管轄する森林外の樹林 (Trees Outside Forest: TOF)：488,092 ha</p> <p><地域社会・住民に対する開発効果> CFM の持続性強化によって、森林に依存する住民の生計が改善することが見込まれる。また社会林業実施方法の改善により、農村地域のグリーンインフラが改善され、経済的便益だけでなくよりよい環境を提供することができる。</p> <p>農業人口：2,655,388 人、農業人口の割合：15.90%</p> <p><気候変動対策への貢献度> 植林による二酸化炭素吸収源の増加に着目すると、サル林地帯の TOF の増加は森林セクターで CO₂ 排出削減 (吸収源の増大) に大きく貢献している。また、社会林業による公共地や私有地への植林によって、水害による被害の低減とレジリエンスの強化が期待できる。</p> |
| シュンドルボン | <p>スキーム：技術協力</p> <p><森林分野の開発効果> 提案された協力案 (保護林内：天然マングローブ林での違法行為撲滅と啓発普及) によって生物多様性の維持に貢献できる。保護林外の堤防における植林のニーズはあるが、その規模は未確認である (注：現場森林局への聞き取りと当地域 3 県の人工林面積が小さいことから、今後植林可能な対象地は多くないと推測)。</p> <p>森林局が管轄する保護林面積：600,129 ha</p> <p><地域社会・住民に対する開発効果> 天然マングローブ林の保全と林外での堤防植林、ともに収集した情報によれば、地域社会と住民への直接的な裨益効果は大きくない。</p> <p>農業人口 967,570 人、農業人口の割合：15.06%</p> <p><気候変動対策への貢献度> 堤防への植林をつうじて洪水や高潮などの水害をある程度軽減可能である。</p> |
| 南部沿岸 | <p>スキーム：技術協力と資金協力</p> <p><森林分野の開発効果> 提案された協力案 (沿岸地域での植林) を実施することにより、森林資源の増加や防災・減災効果が期待できる。この地域で特筆すべき点は、「保護林の候補地」が 30 万ヘクタール以上 (既存保護林の約 75%) 広がっており、これらは森林局が将来的に保護林に編入する点である。⁴⁴ さらに情報を収集し現場の確認が必要であるが、この「候補地」が堆砂地や沿岸域での植林可能地 (緑地帯の造成) として認識されていると思われる。</p> <p>森林局が管轄する保護林面積：410,976 ha そのうち保護林候補地の面積：307,524 ha</p> <p><地域社会・住民に対する開発効果> 沿岸域での植林と森林管理は SUFAL Project によって協働森林管理 (CFM) の手法を適用し進められた。今後さらに実施方法の改良が必要であるが、改善された CFM の適用によって保護林周辺の住民の生計が改善することが期待される。</p> <p>農業人口 1,313,037 人、農業人口の割合：11.49%</p> <p><気候変動対策への貢献度> 南部沿岸での植林は防災・減災のための緑地帯の造成を目的としており、気候変動の適応策 (レジリエンスの強化) に貢献する。また、植栽された樹木の生長をつうじて CO₂ 吸収にも貢献が可能である。</p> |
| シレット | <p>スキーム：技術協力</p> |

⁴³ 3.2.5 章(1)の脚注にも示したとおり、社会林業によって配布された苗木は、農地や私有地、公共用地に植林される。その面積は、配布された苗木本数を標準的な植林のデザイン (例：1ヘクタールあたり 1,600 本植栽) を援用して試算したものであり、実際の面積を測定したものではない。

⁴⁴ 表 3-3 の森林タイプ「2」に係る記述を参照。森林法(1927)の第 4 章と第 6 条による手続きを完了し、第 20 条による保護林指定を待っている状態の森林である。

| 森林 ランドスケープ | インパクト |
|---------------|--|
| | <p>＜森林分野の開発効果＞ 森林局が管理するこの地域の保護林は、東南部の丘陵地帯に分布する森林の他に、湿地を含んでいる。そのため、保全や森林の再生は限定的で資源量増加の効果は限られている。</p> <p>一方で、ラムサール条約で指定されている Tanguar Haor と未指定であるが西部の Sumanganji 県に広がる湿地帯は、希少かつ豊富な動植物（約 60,000 羽の渡り鳥と多くの留鳥、140 種以上の魚類、天然の沼沢林）が生息・分布し、その生態系を良好な状態で維持管理することは、生物多様性の保全に対して大きく貢献すると考えられる。</p> <p>森林局が管轄する保護林面積：65,148 ha（湿地を含む）</p> <p>＜地域社会・住民に対する開発効果＞ 協力案の一つとして提案した国立公園を対象としたエコツールズムの振興により、地域住民の就業機会や経済に好影響をもたらす可能性がある。</p> <p>農業人口 1,138,539 人、農業人口の割合：10.32%</p> <p>＜気候変動対策への貢献度＞ 協力案の(1)で提案した堤地内での植林が気候変動対策と関係があるかもしれないが、その規模感や具体的な関連については、情報不足のため不明である。</p> |

出典：JICA 調査団

5.5 リスク分析

協力案を実施した場合のインパクト（正の影響）とは反対に、課題に対応しない場合の社会経済的リスク（負の影響）を分析する。

リスク分析は以下の方針で行う。

- 1) 協力案が具体的に影響を与える対象地域面積と資金規模が未確定のため、森林ランドスケープ対象県の全体を網羅するデータ（4.1 章から 4.6 章に記載：森林局が管理する保護林面積、農業人口、主要農産物の生産高等）を活用する。
- 2) 課題に対応しないことによる負の影響として、(i) 自然災害の増加とそれによる社会経済に対する影響、(ii) 住民生活に対する日常的・継続的な影響の 2 つに分けて考察する。
- 3) 上記の(i)自然災害の増加、については JICA 「Bangladesh 国防災セクター情報収集確認調査」（2022 年 10 月）（以下、引用の際は「参考資料」と記す）に記載の情報を参考とする。

表 5-10 にリスク分析の結果を示す。

表 5-10 課題に対応しない場合の社会経済的リスク（負の影響）

| 森林ランド スケープ | 社会経済的リスク（負の影響） |
|--------------------|--|
| <p>チョットグラム丘陵地帯</p> | <p>(i) 自然災害の増加と社会経済に対する影響 対象県である Bandarban 県は、面積 4,479 km² で人口 481,109 人、人口密度 107 人（全国平均の 1 割程度）、Khagrachari 県は、面積 2,749 km² で人口 714,119 人、人口密度 260 人（全国平均の 2 割程度）、Rangamati 県は、面積 6,116 km² で人口 647,587 人、人口密度 106 人（全国平均の 1 割程度）である。これらの対象 3 県は、チョットグラム西側森林地帯と河川でつながっており、流域の上流部に位置する。</p> <p>土壌保全対策と持続的農業システムの導入による森林再生と保全を実施しない場合、保護林内での伐採や農地・宅地への無計画な転換がさらに進み、森林植生が荒廃する。その結果、上流域の保水力が低下し鉄砲水の規模や発生頻度が增大する。これにより、下流域に位置する産業活動と工業団地が被る被害がさらに甚大となる。</p> <p>(ii) 住民生活に対する影響 Bandarban 県の農業人口は 119,960 人（県全体の 24.93%）、Khagrachari 県の農業人口は 173,488 人（県全体の 24.29%）、Rangamati 県の農業人口は 217,019 人（県全体の</p> |

| 森林ランドスケープ | 社会経済的リスク（負の影響） |
|----------------------|---|
| | <p>33.51%）である。チョットグラム丘陵地帯は、人口密度が全国平均にくらべ極端に低い反面、他の森林ランドスケープに比べ農業人口の割合が際立って高い値を示している。</p> <p>課題に対応しない場合、保護林内で無計画な開墾が進み農地や居住地が拡大する。中長期的にみれば、森林植生の縮小と粗放な農業の拡大によって土壌流出が進むと同時に、頻繁な鉄砲水の発生によって農業生産と住民生活の基盤自体が切り崩される結果となる。</p> |
| <p>チョットグラム西側森林地帯</p> | <p>(i) 自然災害の増加と社会経済に対する影響 参考資料によれば、対象県である Chattogram 県の Chattogram, Mirsharai, Satakunda の 3 準県 (Karnaphuli 川流域) と Anwara, Patiya の 2 準県 (Sangu 川流域)、さらに Cox's bazar 県の Meheshkhali, 準県 (Matamuhuri 川流域)、Cox's bazar 準県 (Bakkali 川流域) で、<u>鉄砲水 (フラッシュ・フラッド)</u> の被害を受けるリスクが高い。 Chattogram 県は、面積 5,283 km² で人口 9,169,464 人、人口密度 1,736 人 (全国平均の約 1.5 倍)、Cox's Bazar 県は、面積 2,492 km² で人口 2,823,265 人、人口密度 1,131 人 (全国平均とほぼ同じ) である。 Chattogram 県は、国内の最も主要な産業拠点の一つである Chattogram 中心地、およびその近郊の産業活動への影響が甚大である。Cox's bazar 県は、今後工業開発が進む工業団地への影響と、最南部の地域拠点における人口被害が甚大である。 対象 2 県に分布する保護林は、河川をつうじてこの地域の産業と工業拠点の流域中流から上流部に位置する。 この地域の保護林の森林保全と再生事業を実施しない場合、伐採や農地・宅地への無計画な転換が進み、森林植生が荒廃する。その結果、中流と上流域の保水力が低下し鉄砲水の規模や発生頻度が増大する。これにより、下流域に位置する産業活動と工業団地が被る被害がさらに甚大となる。 参考資料によれば、鉄砲水がその一要因となりうる都市洪水の場合、Chattogram 都市圏における想定総被害額は、ダッカについて高額の 14,037 Million Taka である。</p> <p>(ii) 住民生活に対する影響 Chattogram 県の農業人口は 439,066 人 (県全体の 4.79%)、Cox's Bazar 県の農業人口は 190,144 人 (県全体の 6.73%) である。 課題に対応しない場合、保護林内で無計画な開墾が進み農地や居住地が拡大する。中長期的にみれば、森林植生の縮小と粗放な農業の拡大によって土壌流出が進むと同時に、頻繁な鉄砲水の発生によって農業生産と住民生活の基盤自体が切り崩される結果となる。</p> |
| <p>サル林</p> | <p>(i) 自然災害の増加と社会経済に対する影響 参考資料によれば、対象県の一つである Gazipur 県の Gazipur Sadar 準県において、特に大河川洪水の被害を受けるリスクが高い。Gazipur 県は面積 1,806 km² で人口 5,263,474 人、人口密度 2,914 人 (全国平均の 3 倍) の人口密集地帯である。全体としては被災人口が多く経済活動、特に工業およびサービス業 (都市域) への影響が甚大である。 農村地帯では、(1) 協働管理をつうじた保護林 (サル林) の植生回復と(2) 社会林業の改良による「森林外の樹林」の維持拡大および質的改善に取り組まない場合、次の負の影響が広がる。 (1) 保護林の森林植生が荒廃し、地域的な洪水被害を軽減するグリーンインフラとしての機能が低下する。その結果、広域で洪水被害が甚大化する。 (2) 「森林外の樹林」が他目的の土地利用に転換され、身近なグリーンインフラの劣化が進む。その結果、中心作物である水稻 (生産量 396,413 トン) と麻 (同 12,918 トン) 栽培が被害を受ける可能性が高まる。</p> <p>(ii) 住民生活に対する影響 Gazipur 県の農業人口は 223,292 人 (県全体の 4.24%) である。ダッカ近郊に位置するため農外就業者が多く、農業人口の割合が低くなっている。しかし、災害に強い</p> |

| 森林ランド スケープ | 社会経済的リスク（負の影響） |
|---------------|---|
| | <p>健全な都市環境を維持するうえで、近郊農村の環境整備と生計の改善は重要な課題である。</p> <p>課題に対応しない場合、上記の農業生産基盤が水害に対して脆弱となり住民生活の生計状態が悪化する。さらにグリーンインフラが荒廃することで、日常的な燃料問題が深刻化する。</p> |
| シュンドル ボン | <p>(i) 自然災害の増加と社会経済に対する影響 参考資料によれば、シュンドルボン保護林から離れた Khulna 県の内陸地域において、高潮のリスクが7段階評価の上から3番目と評価されている。Khulna 県は面積 4,394 km² で人口 2,613,385 人、人口密度 528 人（全国平均の約半分）である。高潮は、地域の経済拠点である都市域や人口が集中する農村地帯に大きな影響を及ぼす。</p> <p>(ii) 違法行為の拡大による影響 シュンドルボン保護林内での密猟や盗伐等の違法行為が放置されることにより、約 60 万ヘクタールの天然マングローブ林が有する生態系機能が低下し、台風や高潮に対する減災機能が低下する。</p> <p>(iii) 住民生活に対する影響 Khulna 県の農業人口は 443,230 人（県全体の 16.56%）である。高潮はほぼ毎年発生する台風によってもたらされる。課題に対応しない場合、シュンドルボンの天然マングローブ林が荒廃することによる機能の低減と内陸部での高潮により、稲作（生産量 514,398 トン/年）を中心とした地域の産業への被害が拡大する。</p> |
| 南部沿岸 | <p>(i) 自然災害の増加と社会経済に対する影響 参考資料によれば、対象県である Noakhali 県の南部地域（Hatiya 準県）および Bhola 県（Bhola Sadar 準県）において高潮の被害を受けるリスクが高い。</p> <p>Noakhali 県は、面積 3,686 km² で人口 3,625,252 人、人口密度 984 人（全国平均の 9 割程度）である。全体としては近年人口集中が進んでいることに加えて、農業及びサービス部門の経済被害が大きい。</p> <p>Bhola 県は、面積 2,785 km² で人口 1,932,514 人、人口密度 694 人（全国平均の約半分）である。地域の代表的な経済拠点であり経済被害の影響が大きい。</p> <p>農村地帯では、協力案である緑地帯造成の計画策定と実施、モニタリング方法の改善強化と沿岸地域の拡大植林事業に取り組みない場合、次の負の影響が広がる。</p> <p>沿岸域や堆砂地（Char）への定住と人口増加が進む一方で、ほぼ毎年発生するサイクロンによる高潮によって、住居や生活基盤である農地と作物が甚大な被害を受ける。中心作物は水稻であるが、Bhola 県はこの地域でイモ類生産の中心地（119,387 トン）であり、地域の食糧自給も大きな被害をうける。また、人命も危険に晒されている。</p> <p>(ii) 住民生活に対する影響 Noakhali 県の農業人口は 218,110 人（県全体の 6.02%）、Bhola 県の農業人口は 512,063 人（県全体の 26.50%）である。</p> <p>協力案を実施せず高潮の被害を直接受けた場合、塩水の影響もあり住民の生活基盤が根底から崩れる危険がある。南部沿岸や堆砂地に定住する人口は、内陸や近辺からの流入によるものである。この地域での生活が自然災害によって成立しなくなった場合、さらに大きな社会の不安定要因となるリスクがある。</p> |
| シレット | <p>(i) 自然災害の増加と社会経済に対する影響 参考資料によれば、Sylhet 県の中心地 Sylhet Sadar 準県は、鉄砲水のリスクが最も高いレベルと評価されている。さらにこの Sylhet Sadar 準県と Sumamuganj 県の Chhatak 準県は、大河川洪水のリスクが7段階の上から2番目と評価されている。Sylhet 県は面積 3,452 km² で人口 3,857,037 人、Sunamganj 県は面積 3,747 km² で人口 2,695,495 人。全体の人口密度は 873 人/km²（全国平均の約 8 割）である。これらの自然災害は、地域の拠点における住民生活への被害、経済活動、特に農業およびサービス業に甚大な影響を及ぼす。</p> <p>(ii) オーバーツーリズム・管理不足のツーリズム拡大による影響</p> |

| 森林ランドスケープ | 社会経済的リスク（負の影響） |
|-----------|---|
| | 湿地保護区に指定されていない地域でのオーバーツーリズムや管理が行き届かない国立公園内のツーリズムによって、ゴミ問題や水質悪化などの問題が深刻化する。 (iii) 住民生活に対する影響 Sylhet 県の農業人口は 241,529 人（県全体の 6.26%）、Sunamganj 県の農業人口 370,200 人（県全体の 13.37%）、である。鉄砲水と大河川洪水により、年間生産量 60 万~80 万トンの稲作を中心とした地域の産業への被害が拡大する。また、湿地帯でのオーバーツーリズムは、小規模な漁業を営む住民の生計活動にも悪影響をもたらす。 |

出典：JICA 調査団

5.6 その他の観点による協力案の評価

インパクト評価とリスク分析に加えて、次の 3 つの観点から森林ランドスケープの協力案を評価する。協力案の概念的 position づけとして重要な「政策的妥当性」と実施の観点に基づく「実施可能性」、さらに協力主体である「日本の協力方針との整合性」である。

(1) 政策的妥当性

提案された協力案の内容が、バ国政府の主要政策が示す戦略と計画（表 3-1）とどの程度関連しているかを評価する。⁴⁵ その結果を表 5-11 に示す。

表 5-11 主要政策との関連性

| 森林ランドスケープ | 関連する主要政策の戦略・計画 |
|---------------|---|
| チョットグラム丘陵地帯 | (1) Nationally Determined Contributions 2021 (NDCs 2021): (i) 森林被覆を 2020 年に 24%に拡大する、(ii) 丘陵地帯とサル林で新規植林 137,800 ha, 植生回復 200,000 (2) Perspective Plan of Bangladesh 2021-2041 (PP2041): 数値目標 森林被覆率 15% (2018 年)⇒20% (2040 年) (3) 8 th 5-Years Plan July 2020 – June 2025 : (i) 樹木による被覆を 2025 年までに 25%とする、(ii) 生物多様性の改善・生態系保全、(iii) 貧困層の生活改善、(iv) チョットグラム丘陵地帯の森林保全 |
| チョットグラム西側森林地帯 | (1) Nationally Determined Contributions 2021 (NDCs 2021): (i) 森林被覆を 2020 年に 24%に拡大する (2) Perspective Plan of Bangladesh 2021-2041 (PP2041): 数値目標 森林被覆率 15% (2018 年)⇒20% (2040 年) (3) 8 th 5-Years Plan July 2020 – June 2025 : (i) 樹木による被覆を 2025 年までに 25%とする (ii) 貧困層の生活改善 |
| サル林 | (1) Nationally Determined Contributions 2021 (NDCs 2021): (i) 森林被覆を 2020 年に 24%に拡大する、(ii) 丘陵地帯とサル林で新規植林 137,800 ha, 植生回復 200,000 ha (2) National Adaptation Plan of Bangladesh (NAP): 戦略 4.3 住民主導型の植林推進 (3) Perspective Plan of Bangladesh 2021-2041 (PP2041): 数値目標 森林被覆率 15% (2018 年)⇒20% (2040 年) (4) 8 th 5-Years Plan July 2020 – June 2025 : (i) 樹木による被覆を 2025 年までに 25%とする (ii) 貧困層の生活改善 |
| シュンドルボン | (1) National Adaptation Plan of Bangladesh (NAP): 戦略 4.2 動植物生息地と生態系、生物多様性を修復・保全 |

⁴⁵ 各地の森林ランドスケープを対象として提案した協力案が、森林セクターの政策目標や戦略と関連性があることは明白である。ここでは、セクターの枠を超えて国レベルの課題と協力案がどのような関連を持つかを把握するために、対象を政府レベルの主要政策に絞った。

| 森林ランドスケープ | 関連する主要政策の戦略・計画 |
|-----------|--|
| | (2) Perspective Plan of Bangladesh 2021-2041 (PP2041): Delta Plan の実施, 数値目標: 動植物の生息地と生物多様性の保護に係る国際ランキング 下位 5% ⇒ 上位 30% (3) 8 th 5-Years Plan July 2020 – June 2025 : 生物多様性保全・生態系の回復、シュンドルボン地域の天然マングローブ林保全 |
| 南部沿岸 | (1) Nationally Determined Contributions 2021 (NDCs 2021): (i) 森林被覆を 2020 年に 24%に拡大する、(ii) 沿岸地域と島嶼部の植林 150,000ha (2) Perspective Plan of Bangladesh 2021-2041 (PP2041): 数値目標 森林被覆率 15% (2018 年)⇒20% (2040 年) (3) 8 th 5-Years Plan July 2020 – June 2025 : (i) 樹木による被覆を 2025 年までに 25%とする、(ii) 適応能力の強化、(iii) 沿岸部の植林・グリーンベルトの設置 |
| シレット | (1) Bangladesh Delta Plan 2011: 湿地の賢明な利用 (2) National Adaptation Plan of Bangladesh (NAP): 戦略 4.1 湿地保全のための生態系をベースとした適応策の実施 戦略 4.2 動植物生息地と生態系、生物多様性を修復・保全 (3) Perspective Plan of Bangladesh 2021-2041 (PP2041): Delta Plan の実施, 数値目標: 動植物の生息地と生物多様性の保護に係る国際ランキング 下位 5% ⇒ 上位 30% (4) 8 th 5-Years Plan July 2020 – June 2025 : 生物多様性保全・生態系の回復 |

出典: JICA 調査団

表 3-11 が示すとおり、提案された協力案はそれぞれが重要な政策内容と関連している。特に、シュンドルボンとシレットが生物多様性保全や生態系保全における政策との関連性、他の 4 つの協力案は、植林や森林植生の回復と保全をつうじた気候変動対策や地域社会の貧困削減と関わっている。

(2) 実施可能性

協力案を実施するうえで必要な 1) 組織体制と 2) 政府予算、さらに 3) 対象地域へのアクセスや安全性等に焦点をあて、実施可能性を評価した。

- 1) 組織体制: 森林局に協力案を実施するための部署と必要な専門知識・経験をもった職員(能力強化の対象)が配置されているか。
- 2) 政府予算: 提案した協力案を実施する際に十分な政府予算(カウンター・パート予算)が割り当てられるか。これは協力案に対する森林局のニーズとも関連する。
- 3) 対象地域: 協力案の運営上、対象地域へのアクセスや現地の安全性、その他実施上の障害になるような問題はないか。

以上の 3 項目について、高(良好) = ◎、中 = ○、低(困難) = △、の 3 段階で評価した。その結果を表 5-12 に示す。

表 5-12 実施可能性の評価

| 森林ランドスケープ | 組織体制 | 政府予算 | 対象地域 |
|---------------|------|------|------|
| チョットグラム丘陵地帯 | △ | △ | △ |
| チョットグラム西側森林地帯 | ○ | ◎ | ○ |
| サル林 | ◎ | ○ | ◎ |
| シュンドルボン | ○ | ○ | ◎ |
| 南部沿岸 | ◎ | ◎ | ◎ |
| シレット | △ | △ | ○ |

出典: JICA 調査団

(3) 協力方針及び整合性

これまでバ国森林セクターに対する JICA の協力は無い。一方で国際機関や欧米諸国のドナー組織による協力は、すでに数十年の歴史と蓄積がある。この現状をふまえて、まず協力方針を明確に示すことが必要である考え、その内容を表 5-13 に示す。

表 5-13 協力方針

| 項目 | 協力方針 |
|-----------------|--|
| (1) 立場と切り口 | 支援実績がないため、これまでの国際機関等による支援の成果との連携や日本の強みである森林行政の経験や DX 等を活かした協力内容により効果的にプレゼンスを示すことが重要。 ⇒政府が認識する最重要課題・森林セクターの基本的な重要課題に取り組む。 |
| (2) 気候変動適応 | 日本国外務省の国別開発協力方針(2018)は、社会的脆弱性の克服を一つの柱として掲げている。気候変動対策はその具体策であり、気候変動の影響（人命・財産への被害）に対して、Nature-based Solutions for DRR による効果的な対策を講じる。 |
| (3) 対象と期間 | 木の成長には時間を要すことも考慮しセクターの幅広い課題に中長期的な戦略をもって取り組む。 ⇒特定対象地域への効果的な取組みから全国展開、中長期的な協力案の展開を想定する。 |
| (4) 戦略的なスキームの活用 | 短期間で最初の明確な成果を出す⇒技術協力を先ず実施する。 技術協力の成果を中長期的なスケールで広域に展開する⇒資金協力につなげる。 |
| (5) 人材育成 | 森林局の中央部局と地方の現場事務所における人材の育成 ⇒役割分担に基づいて同時並行的に取り組む。IT を活用する。 |
| (6) 連携 | 森林セクターに協力実績のある国際機関やドナーや、森林セクターに関連のある中央および地方政府機関との連携に積極的に取り組む。 |

出典：JICA 調査団

表 5-14 に示した協力方針を表す 6 項目について、各地の森林ランドスケープに係る協力案の整合性を高・中・低で評価した。その結果を表 5-14 に示す。ただし、本評価は、限られた期間で実施された本調査において得られた情報に基づき今後の協力案の方向性を示す目的で行ったものであり、実際の検討においては、より詳細な情報に基づく検討が必要である。また、上述の通り、本分析に森林自体の保全や復旧の観点からの技術的な必要性やバ政府側からのニーズは考慮されていない。

表 5-14 協力方針に基づいた各ランドスケープ協力案の評価

| 項目 | 表 5-13 に記載された 6 つの項目(1)~(6) | | | | | | 合計 |
|---------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | |
| チョットグラム丘陵地帯 | 中 | 中 | 高 | 高 | 高 | 高 | 中 |
| チョットグラム西側森林地帯 | 高 | 中 | 中 | 中 | 高 | 中 | 中 |
| サル林 | 中 | 高 | 高 | 高 | 高 | 中 | 中 |
| シュンドルボン | 中 | 高 | 中 | 低 | 高 | 高 | 低 |
| 南部沿岸 | 高 | 高 | 高 | 高 | 高 | 高 | 高 |
| シレット | 中 | 中 | 低 | 低 | 中 | 中 | 低 |

出典：JICA 調査団

5.7 協力案の実施に係る優先度の評価

6 つの森林ランドスケープに対する協力案を今後の具体的な協力事業の展開へとつなげるには、どの案から優先的に取り組むかを検討する必要がある。そのために、評価項目を設けて評価し、総合評価の結果に基づいて優先順位を決めることとする。評価項目は、5.4 章と 5.5 章および 5.6 章で示した次の 5 項目とする。(1) インパクト、(2) リスク、(3) 政策的妥当性、(4) 実施可能性、(5) 協力方針との整合性。5.4 章から 5.6 章に記された各項目の詳細な評価結果にもとづいて、高・中・低の 3 段階で評価した。

表 5-15 各森林ランドスケープ協力案の評価結果

| 森林ランドスケープ/ 評価項目 | インパクト | リスク | 政策的 妥当性 | 実施 可能性 | 協力方針整 合性 | 総合評価 |
|--------------------|-------|-----|------------|-----------|-------------|----------|
| チョットグラム丘陵地帯 | 高 | 高 | 高 | 低 | 中 | 中 |
| チョットグラム西側森林 地帯 | 中 | 中 | 高 | 中 | 中 | 中 |
| サル林 | 中 | 中 | 高 | 高 | 中 | 中 |
| シュンドルボン | 中 | 低 | 高 | 中 | 低 | 低 |
| 南部沿岸 | 高 | 高 | 高 | 高 | 高 | 高 |
| シレット | 中 | 中 | 高 | 低 | 低 | 低 |

出典：JICA 調査団

表 5-15 の総合評価が示すとおり、南部沿岸を対象とした協力案が最も高い優先度を示す結果となった。そこで、今後の取組を検討する作業の第一段階として、南部沿岸地域の「緑地帯造成の計画策定と実施、モニタリング方法の改善強化と沿岸地域の拡大植林事業」について、その骨子を考案した。その内容を 5.8 章に示す。

5.8 優先協力案の骨子

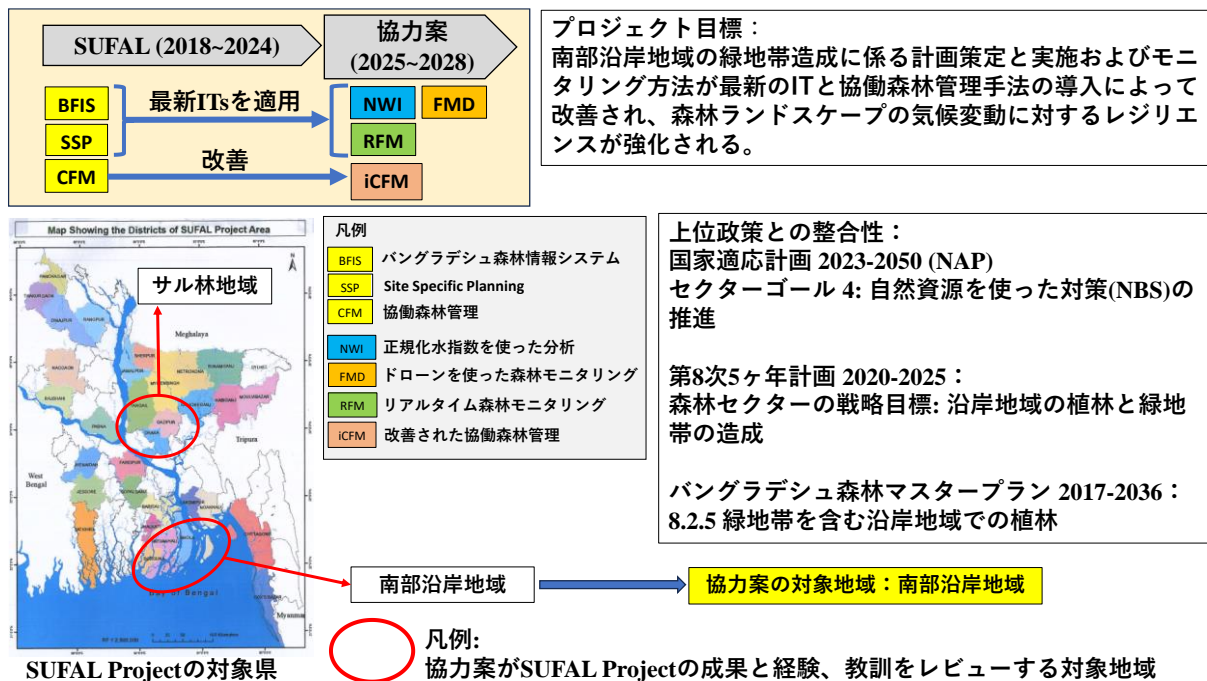
5.7 章で記した協力案の評価では、南部沿岸地域を対象とした「緑地帯造成の計画策定と実施、モニタリング方法の改善強化と沿岸地域の拡大植林事業」が選定された。これを優先協力案の形として以下に提案する。タイトル後半には「拡大植林事業」が含まれているが、ここではタイトル前半部に示した技術的課題への取組を中心に整理する。

(1) 優先協力案形成の基本方針

技術的課題に取り組む案件として、以下の基本方針のもとに骨子を検討する。

- 1) 政府による植林事業の成果に基づいて、計画策定と実施、モニタリング方法の改善を目的とする。
- 2) 中央と地方の森林行政関係者を対象に、各々の役割分担にもとづいた技術移転と指導を行う。
- 3) 他地域の森林ランドスケープに適用することを想定して、技術的成果品を作成する。

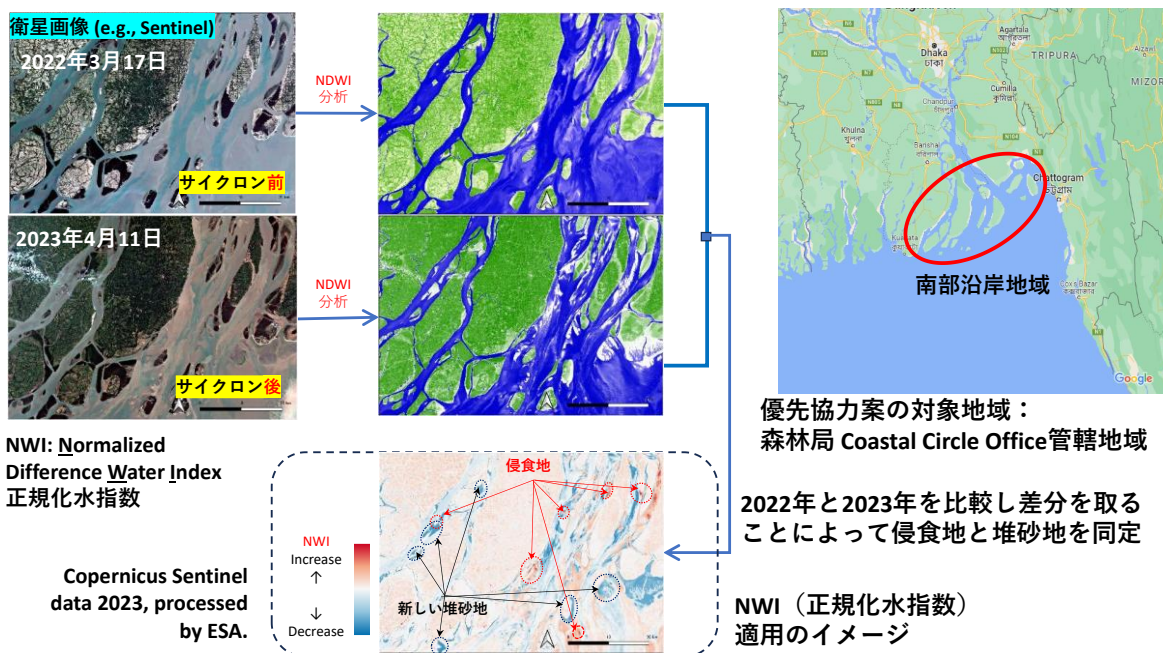
1) に示す「政府による植林事業」とは、前章まで何度か言及した世界銀行の融資による SUFAL Project である。優先協力案は、その成果をレビューし、計画と実施、モニタリングの各段階における技術的課題に焦点を当て、その改善のための活動を実施する。そのイメージを次の図 5-1 に示す。協力案は、SUFAL Project 終了後の 2025 年から開始される技術協力プロジェクトという想定である。



出典: JICA 調査団

図 5-1 優先協力案の位置づけ

図 5-2 に優先協力案を構成する技術的要素の NWI 分析に係るイメージを示す。



出典: JICA 調査団

図 5-2 NWI (正規化水指数) 分析による侵食地と堆砂地同定のイメージ

5.9 協力案の実施に係る構想

(1) 全体構想の位置付け

前章では、提案された6つの森林ランドスケープにおける協力案を5つの観点で評価し、南部沿岸地域における緑地帯の造成に係る協力案を最優先の案件と評価した。この案件の形成と実施に

取り組むことが、短期的な協力事業として第一の課題である。と同時に、その他の森林ランドスケープに対する協力を、バ国森林セクターに対する今後の中長期的な協力方針の中でどのように位置づけるべきか、という点を検討する必要がある。

これは、日本による協力としては、南部沿岸地域を対象とした案件を最重要課題と考えると同時に、他の森林ランドスケープについても、課題に対して提案した協力案の実施が必要である、という認識を示した全体図という位置づけである。

最優先として選定した南部沿岸地域の案件が最初に実施される前提のもと、この案件が他の協力案とどのような関係にあるのかを示すこととする。

そこで、図 5-1 で示した南部沿岸の協力案による技術的成果（色付きのアイコン）が、他の協力案を具体的に検討するうえで適用可能か否かを示すことにした。それが図 5-3 である。

(2) 優先協力案から全体協力案への展開

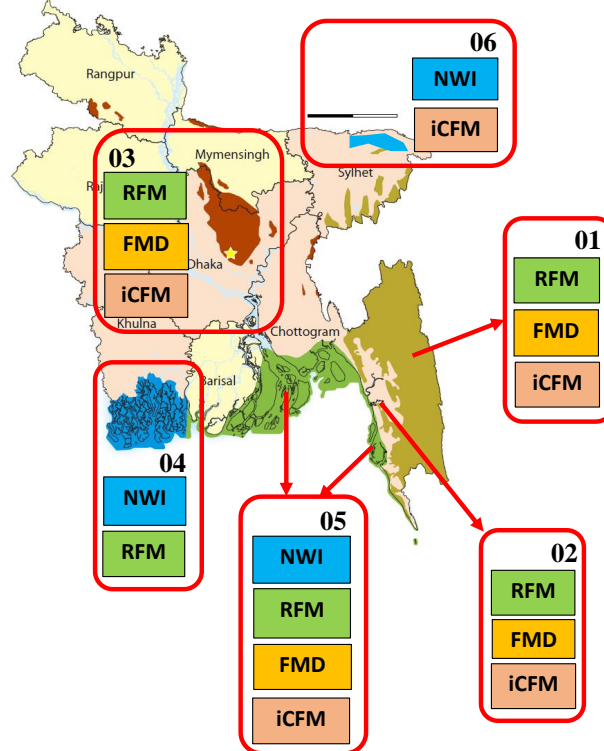
図 5-3 は、5.8 章で示した優先協力案（南部沿岸）の技術的成果のうち、どの要素が他のランドスケープの協力案で活用できるか、を示している。図中の番号 01~06 は、以下の森林ランドスケープに対応する。

- 01: チョットグラム丘陵地帯
- 02: チョットグラム西側森林地帯
- 03: サル林
- 04: シュンドルボン
- 05: 南部沿岸
- 06: シレット

“RFM”は、“Real Time Forest Monitoring”であり、これは南部沿岸を対象とした優先協力案の中で、中央レベルの活動として方法論が策定される。そのため、全国各地の森林地帯に適用が可能である。

植林や森林保全を行う地域では、“FMD” (Forest Monitoring by Drone)の方法論が適用可能である。“NWI”は“Normalized Difference Water Index, 正規化水指数)であり、優先協力案で確立された方法論が、南部沿岸と同様に水域をもつシュンドルボンとシレットで適用可能と考えられる。

“iCFM”は“Improved Collaborative Forest Management”であり、優先協力案で確立された方法論をその他の森林ランドスケープの社会経済・文化的状況に合わせて調整することで適用可能と考える。ただし、ここで「適用可能」と表現しているのは、技術的成果のエッセンス（核となる方法論）が適用可能であるという意味である。実際には技術の適用に際し、各地の森林ランドスケープで様々に異なる状況が存在し、追加的な改良や修正が必要である。



出典：JICA 調査団

図 5-3 技術的成果の適用

6章 総括

6.1 全体協力案への展開に係る課題

本報告書の総括として、全体協力案を実際に展開するうえで検討すべき「4つの基軸」について述べる。

(1) 優先度の再検討

表 5-15 が示す各森林ランドスケープにおける協力案の評価では、ランドスケープ毎の協力案（項目）を「ひとまとめ」にして評価した。これは、最優先の協力案を抽出するためのいわば便宜的な作業であり、優先度が低く評価された案件について当面の間は実施する必要がない、ということの意味するものではない。

顕著な例として、シレット地域における湿地保全とエコツーリズムの振興に係る協力案があげられる。総合評価が示す優先度は、6つの中で下位である。しかし、この協力案が国際的なラムサール条約の規約に基づいた湿地管理と生物多様性の保全をベースとしたエコツーリズムの振興を提案していることから、他の森林対象の協力案とは異なる位置づけにあるといえる。そのため、協力案に含まれる個別の項目に着目しその背景と実施方法、事業化へのステップを検討することによって、評価のポイントが変わってくるものと思われる。

各地のランドスケープを対象に提案された協力案は、このようにより一段深い視点で眺めることによって、より明確な根拠に基づく重要性が把握できると考える。

(2) 様々なスキームの連携

5.9章の全体協力案に係る整理では、優先協力案（南部沿岸）の成果を各地の森林ランドスケープに展開するという想定での整理を試みた。しかしこの想定に特に拘る必要はなく、3.3章に示した様々な国際機関とドナーや中央・地方政府との連携・協力を前提とすれば、案件毎に多様な協力案の実施方法が考えられるはずである。

基本的なアプローチは、「技術協力の成果を次の段階で資金協力によって広域展開すること」であるといえる。しかし具体的な項目に着目すると、専門家派遣やバ国政府独自予算による活動への連携等、様々な可能性があると考えられる。図 5-3 が示す技術的成果の適用は、そのような発想を育む「たたき台」として、今後活用されることが望ましい。

(3) 空間軸：中央と地方のつながり

全ての協力案は現場の実情に基づいて提案されており、活動の主体は現場である。しかし同時にその質の高さを維持するためには、中央レベルでの活動、特に森林情報整備の取組が不可欠である。現場の森林事務所では、人力に頼った「ボトム・アップ」のアプローチによる施策計画策定が主流であるが、中央レベルで改良される森林情報を現場レベルで活用する仕組みを確立することによって、現場活動の質がさらに向上すると考える。そしてこのパターンは、全ての協力案に共通している。

バ国の森林セクターでは、中央と地方の異なるレベルの業務における連携の強化は、人材育成の重要な柱として認識する必要がある。

(4) 時間軸：短期—中期—長期

上記の(1)と(2)では、全体協力案の展開には表 5-18 で示した評価結果やオーソドックスなスキームの活用（技術協力⇒資金協力）にとらわれることなく、多様な展開を考えることが望ましいと述べた。しかし、それら様々なアイデアを最終的に整理する最も重要な基軸は時間である。

当然のことであるが、プロジェクトは決まった時間的枠組みの中で実施され、時間の経過とともにその成果が蓄積される。協力の効果や良い影響は時間の経過とともに深まりさらに広がっていくことが望ましい。

その意味で、協力案の展開を考案する際には、短期—中期—長期の時間的枠組みの中で、一つの案件の成果を次に引き継ぎ拡大展開するという流れを前提とすることが重要である。あるいは同時並行で実施し、その相乗効果を狙うという方向も考えられる。

6.2 結語

本調査では、バ国における協力案を検討することを目的に、二回の現地業務とその前後で国内における調査結果の取りまとめを行った。

3章から5章に記したとおり、上位政策の要求と各地の森林ランドスケープにおける現状と課題、その整理に基づく協力案を検討した。協力案はその優先度を評価し、短期的に行う案とその成果に基づいて中長期的に行う案に分けて整理した。

以上

添付

添付 1 写真集

| 1. チョットグラム丘陵地帯 | |
|---|---|
|  <p>焼畑移動耕作 (Jhum) 跡地/ 2023 年 10 月</p> |  <p>道路沿いに発生した崩壊/ 2023 年 10 月</p> |
|  <p>滝にみる湧水状況/ 2023 年 10 月</p> |  <p>一般的な混交林/ 2023 年 10 月</p> |
| 2. サル林 (ガジプール県) | |
|  <p>補完樹種を植栽したサル再生林/ 2023 年 9 月</p> |  <p>地元住民が管理している苗畑/ 2023 年 9 月</p> |
|  <p>補完樹種を植栽したサル再生林 2023 年 9 月</p> |  <p>ダッカ森林管区の苗畑 2023 年 9 月</p> |

3. 南部沿岸地域 (ポトカリ郡クアタラ)



国立公園入口/2023年6月



衰退した沿岸林・植生/2023年6月

4. シュンドルボン (シュンドルボン国立公園)



マングローブ林/2023年6月

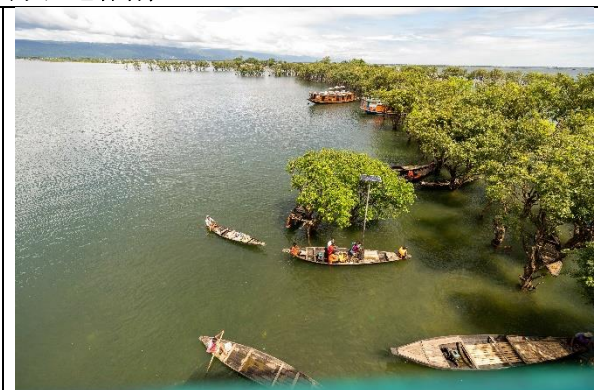


スポッテッド・ディアの野生個体群/2023年6月

5. シレット (淡水湿地林林)



ラタグル(Ratargul)湿地林 (シレット郡)/
2023年10月



見張タワーからの眺望 (スナガンジ郡)/
2023年10月



チャッタック保護林の植林(スナガンジ郡)/
2023年10月



カディナガル(Khadimnagar)国立公園
シレット郡の *Trachypithecus pileatus* /2023年10月