

タイ王国・モンゴル国

タイ国及びモンゴル国
自然環境保全協力に係る
情報収集・確認調査

ファイナルレポート

2025年3月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

日本工営株式会社

環境
JR
25-036

**タイ国及びモンゴル国
自然環境保全協力に係る情報収集・確認調査**

ファイナルレポート

目 次

卷頭図		頁
現地調査写真	
第 1 章 序文	1	
1.1 本調査業務の背景	1	
1.2 本調査業務の目的	2	
1.3 本調査業務の範囲	2	
1.4 本調査業務の期間	2	
第 2 章 本調査の方法	3	
2.1 関連資料・データ・情報の収集・レビュー・分析	3	
2.1.1 タイにおける収集情報	3	
2.1.2 モンゴルにおける収集情報	3	
2.2 タイおよびモンゴルにおける現地調査	4	
2.2.1 タイにおける現地調査	4	
2.2.2 モンゴルにおける現地調査	5	
第 3 章 タイに関わる森林分野の情報収集および分析結果	7	
3.1 資料・データ・情報のレビュー・分析結果	7	
3.1.1 森林面積および被覆状況	7	
3.1.2 植生/森林タイプ	7	
3.1.3 林地区分	8	
3.1.4 保護地区	8	
3.1.5 沿岸林（マングローブ林）	10	
3.1.6 森林面積の経年変化（森林減少および荒廃）	10	
3.1.7 王室森林局による植林活動	11	
3.1.8 森林減少および森林荒廃	11	
3.1.9 森林減少および荒廃の主要ドライバー	12	
3.1.10 REDD+への取り組み	13	
3.1.11 森林モニタリングシステム	13	
3.1.12 コミュニティフォレストリー	14	
3.1.13 CFに関するSWOT分析の結果	16	
3.2 タイにおける森林管理に関わる政策、法制度	17	
3.2.1 政策および戦略など	17	
3.2.2 法制度	19	

3.3	森林および関連分野の主な関係機関	19
3.3.1	関連政府機関	19
3.3.2	国際援助機関およびその他組織	23
3.4	気候変動緩和対策に関わる現状	24
3.4.1	タイにおける「国別削減目標：NDC（第2回改訂版）」	24
3.4.2	長期低排出開発戦略（LT-LEDS）	24
3.4.3	T-VER 制度	25
3.4.4	T-VER クレジット市場	27
3.5	森林分野の日本の協力	29
3.6	主な問題、課題および機会	30
3.6.1	森林保全および管理に関わる主な問題	30
3.6.2	主要問題を解決するために検討・取り組むべき主な事項	30
3.6.3	森林資源の持続的保全と管理に関わる主要な課題	31
3.6.4	森林の持続的な保全と管理に活用できる主な機会	32
3.7	可能性のある協力事業に関わる初期アイデア	32
3.7.1	協力ニーズのロングリスト	32
3.7.2	タイ国側の日本の協力に対する期待	33
3.7.3	協力事業のアイデア	33
第4章 モンゴルの主要生態系に関わる情報収集および分析結果		35
4.1	モンゴルにおける生態系およびランドスケープの区分	35
4.1.1	生態系およびランドスケープの区分	35
4.1.2	ランドスケープの主要な特徴	35
4.2	生態系およびランドスケープの現況	37
4.2.1	現況および劣化状況	37
4.2.2	生態系およびランドスケープの特徴、主要な劣化要因と根本原因	39
4.3	関連する国際的枠組みとモンゴル国政府によるコミットメントなど	44
4.3.1	国連砂漠化対処条約	44
4.3.2	国連気候変動枠組条約	46
4.3.3	国連生物多様性条約	47
4.3.4	国連森林フォーラム（UNFF）	47
4.3.5	Global Peatland Initiative	48
4.4	モンゴルにおけるランドスケープマネジメントに関連する政策および法令	48
4.5	ランドスケープマネジメントに関連する主要ステークホルダーと事業	50
4.5.1	主要ステークホルダー	50
4.5.2	政府による事業	51
4.5.3	ドナーおよび学術研究セクターの支援・出資による事業	52
4.6	モンゴルにおけるランドスケープモニタリングシステムの現状	55
4.6.1	モンゴルにおけるリモートセンシングと GIS 技術の活用によるランドスケープモニタリング活動・システムの現状	55
4.6.2	関連する政策および法令	63
4.6.3	ランドスケープモニタリングに係る主要ステークホルダーと関連事業	63

4.7	生態系およびランドスケープマネジメントに関わる主要な課題と対応する協力ニーズ	65
4.7.1	ランドスケープマネジメント/生態系保全上の主な課題	65
4.7.2	ランドスケープマネージメント/生態系保全に関わる協力ニーズ	68
4.7.3	効果的なランドスケープモニタリングに関わる主な課題	69
4.7.4	効果的なランドスケープモニタリングに関わる協力ニーズ	72
4.8	持続的なランドスケープマネジメントに係る協力可能性のある事業案 ..	73
4.8.1	事業提案に係る根拠ならびに経緯	73
4.8.2	事業案の概略	73
4.8.3	事業実施体制案	76
4.9	その他の協力支援オプション	76
4.9.1	ランドスケープマネジメント	76
4.9.2	リモートセンシングを用いたモニタリングシステムの導入	76

添付資料

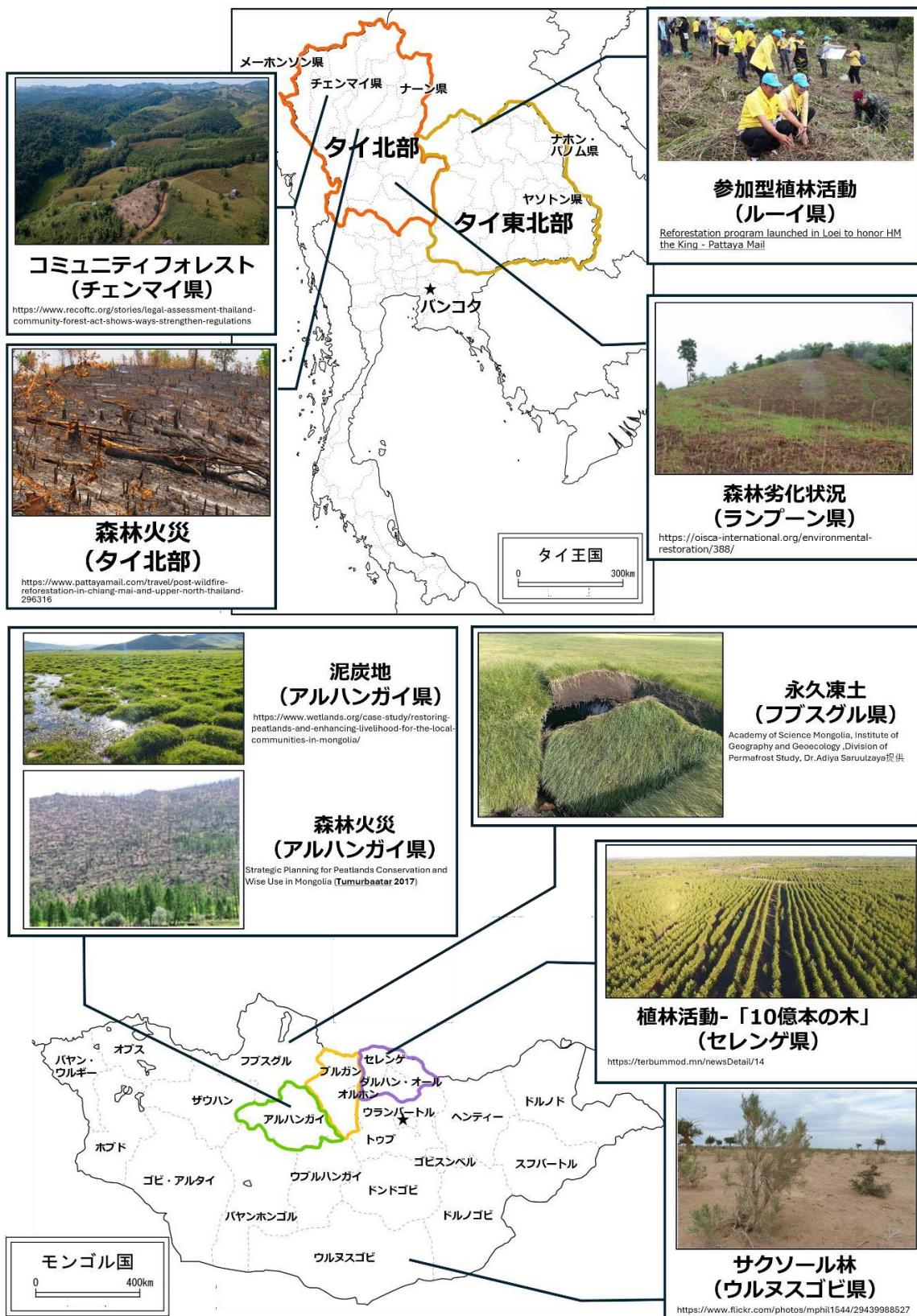
- 添付資料 1 タイ国における調査・面談メモ
- 添付資料 2 モンゴル国における調査・面談メモ
- 添付資料 3 協力可能性のある事業案に必要な資機材一覧及びシステムのアップグレード
- 添付資料 4 モニタリングシステム構築におけるモンゴル国の既存リモートセンシング手法のアップグレードと新規手法の導入に係る手順案

略語表

略語	日本語表記
ACIAR	オーストラリア国際農業研究センター
ADB	アジア開発銀行
AFOCO	アジア森林協力機構
AICAF	国際農林業協力協会
ALAGAC	土地・測量・地図庁
ALRO	農地改革事務所
APEC	アジア太平洋経済協力会議
APF Net	アジア太平洋地域持続可能な森林管理ネットワーク
APSCO	アジア太平洋宇宙協力機構
ARD	農業気象研究課
BAU	現状維持 (Business as usual)
BCG	バイオ循環型グリーン経済
BIOFIN	生物多様性財政イニシアティブ
CBAM	炭素国境調整メカニズム
CBRM	住民主導型草地管理
CBD	生物多様性条約
CF	コミニティーフorest
CFMO	コミニティーフorest管理部
CORSIA	国際航空における炭素オフセット・削減制度
CSO	市民社会組織
DLDD	砂漠化・土地劣化・干ばつ
DLDD-NEAN	砂漠化、土地劣化および干ばつに係る北東アジアネットワーク
DNP	国立公園・野生生物・植物保護局
DMCR	海域・沿岸資源局
DOA	タイ農業局
DOL	タイ土地局
EIB	欧州投資銀行
EIDD	環境情報データベース課
ENSURE	グリーン景観の持続性と強靭性の強化
ESA	欧州宇宙機関
ESCAP	アジア太平洋経済社会委員会
FA	林野庁
FAO	国際連合食糧農業機関
FCPF	森林炭素パートナーシップ基金
FIO	林業公社
FPIC	自由で事前の十分な説明と合意
FRDC	森林研究開発センター
FREL	森林参照（排出）レベル
FRL	森林参照レベル

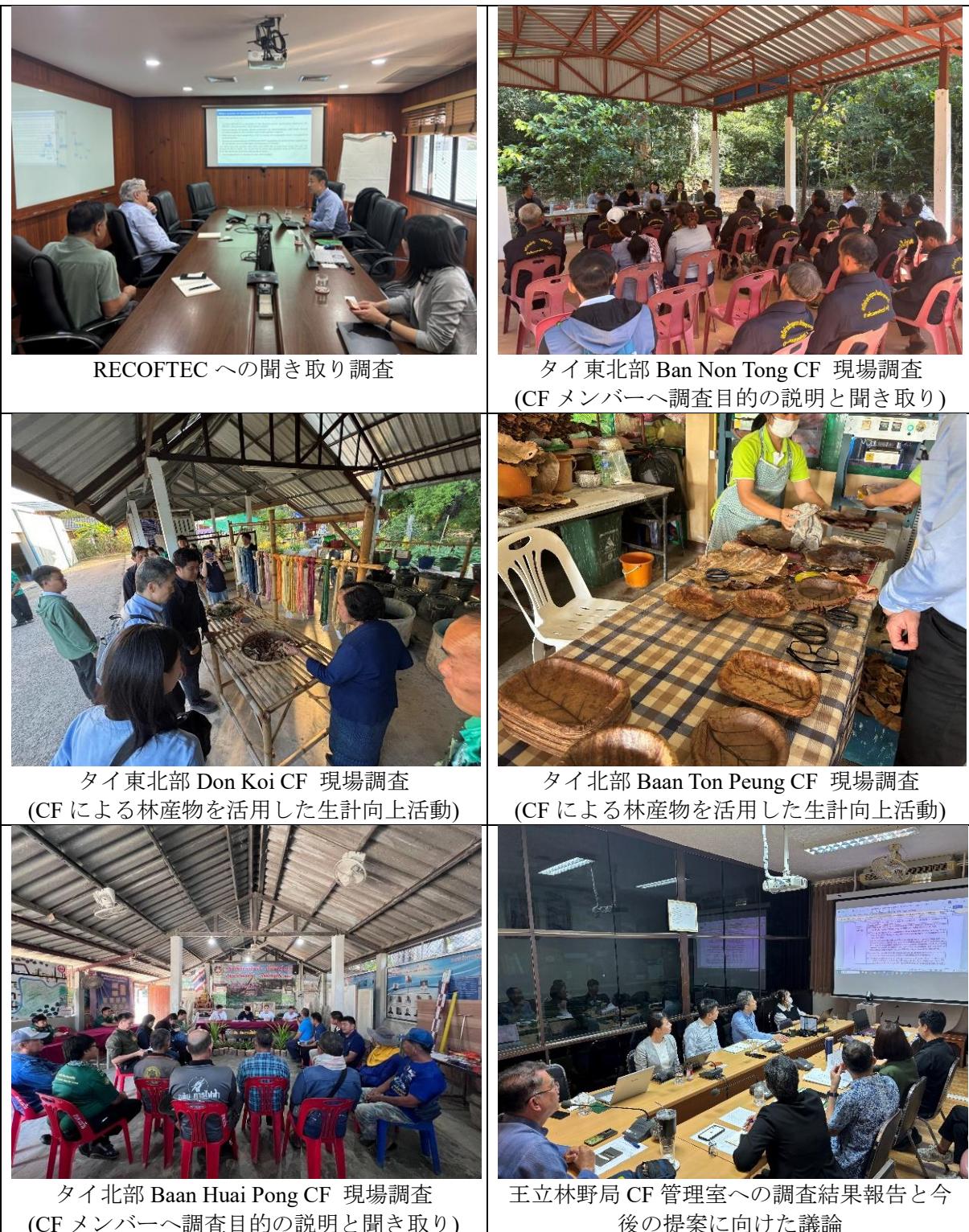
略語	日本語表記
FUG	森林利用グループ
GCOM	地球環境変動観測ミッション
GEF	地球環境ファシリティ
GHG	温室効果ガス
GIS	地理情報システム
GIZ	ドイツ国際協力公社
GoM	モンゴル政府
GoT	タイ王立政府
GPI	国際泥炭イニシアティブ
ICAO	国際民間航空機関
ICT	情報通信技術
IRIMHE	気象水文環境情報研究所
ITTO	国際熱帯木材機関
IUCN	国際自然保護連合
JCM	二国間クレジット制度
JETRO	日本貿易振興機構
JICA	国際協力機構
JIFPRO	日本国際森林促進協力センター
LDN	土地の劣化の中立性
LiDAR	光による検知と測距
LST	地表面温度
LT-LEDS	長期低排出発展戦略
MDDIC	デジタル開発・イノベーション、通信省
MECC	自然環境・気候変動省
MNRE	環境・天然資源省
MNU	モンゴル国立大学
MODIS	中分解能画像分光放射計
MOFALI	食糧・農牧業・軽工業省
MSRM	モンゴル草原管理協会
MTSAT	運輸多目的衛星
NBSAP	生物多様性国家戦略および行動計画
NDC	国別削減目標
NDDI	正規化差分干ばつ指数
NDSI	正規化差分雪指数
NDVI	正規化差分植生指数
NDWI	正規化差分水指数
NEMA	非常事態庁
NFA	国家森林局
NFI	国家森林インベントリー
NGO	非政府組織
NIES	国立環境研究所

略語	日本語表記
NOAA	アメリカ海洋大気庁
NRF	国家保護森林
NTFP	非木材林産物
NWEPD	数値気象・環境予測課
OBTP	10 億本植樹国民計画
OISCA	国際産業精神文化向上協会
PCA	主成分分析
PES	環境サービスへの支払い
PFE	永久森林地帯
PFE	民間森林企業
PTT	タイ石油公団
PUG	草原利用グループ
RECOFTC	アジア太平洋地域地域林業研修センター
REDD+	森林減少・劣化からの温室効果ガス排出削減
RFD	王室森林局
RSD	リモートセンシング課
SCALA	NDC や NAP を通じた土地利用と農業に係る気候変動対策のスケールアップ
SAR	合成開口レーダー
SDGs	持続可能な開発目標
SDS	砂じん嵐
SFM	持続可能な森林管理
SIS	セーフガード情報システム
SO	戦略目標
SPEI	標準降水強化指数
STREAM	持続的で強靭な生態系と農業
SWOT	強み・弱み・機会・脅威分析
T-VER	タイ自主的温室効果ガス削減プロジェクト
TGO	タイ温室効果ガス管理機構
UAV	無人航空機
UNCCD	国連砂漠化対処条約
UNDP	国連開発計画
UNFCCC	気候変動枠組条約
UNFF	国連森林フォーラム
VCI	植生状況指数
VHI	植生健康指数
VIIRS	可視赤外撮像機放射計
WWF	世界自然保護基金



(出所: ボックス内の各参考文献を基に日本工営作成)

巻頭図



タイ第1回（2024年12月）・第2回（2025年2月）現地調査の写真



Selenge aimag における韓国山林庁の植林サイト



Selenge aimag の泥炭地



Umnugobi aimag の Aimag 自治体による種苗場



Umnugobi aimag のサクソール植林地



自然環境・気候変動省（MECC）とのラップアップ会議

モンゴル第1回（2024年12月）・第2回（2025年2月）現地調査の写真

第1章 序文

1.1 本調査業務の背景

(1) タイ

タイの森林は、1940年代には国土面積の約60%を占めていたが、木材輸出や農地拡大などで大きく減少し、1991年には26.6%まで減少した。急激な森林減少により洪水や土壌侵食などの自然災害が発生したため、1989年から天然林の伐採が禁止され、保護林の強化やマングローブ林の保全などの政策が進められた。植林の促進により2000年頃からやや回復し、2013年以降は国土面積の32%程度に維持されている。コミュニティフォレストリー（以下CF）は森林を違法伐採や農地転用から保全するための重要なアプローチの一つであり、タイ政府は2019年のCF法の制定後、その振興と拡大を進めている。

一方、タイでは、2013年より国内の自主的炭素取引制度であるタイ温室効果ガス削減プログラム（Thailand Voluntary Emission Reduction Program : T-VER）の運用を開始し、幅広いセクターの関係者の炭素クレジット取引市場への参加を通じた、国内のGHG削減に関わる活動促進に取り組んでいる。2023年には、これまでのT-VERをパリ協定第6条メカニズムに準拠すると共に、国際的な認証機関の基準に沿ったスキームとして、より質の高いクレジット認証基準に基づくプレミアムT-VERの運用を開始した。これにより、国内にとどまらず当該分野に対する国外からの投資が増えることが期待される。タイ政府は、2022年11月に開催された国連気候変動枠組み条約（UNFCCC）第27回締約国会議（COP27）にて、脱炭素の取り組みを加速させることを表明し、特に森林分野では、民間セクターによるカーボンクレジット取得を目的とした森林保全や植林への投資の増加を期待して、2037年までに森林面積を55%まで増加させることを表明している。

(2) モンゴル

モンゴルでは、1990年の資本主義への国家体制移行に伴い農地開発や鉱山開発が進み、併せて都市部地域への人口集中、消費ニーズの高まりを受けたヤギ生産増に伴う過放牧などの影響により、同国の国土面積の約70%を占める草原地帯にて草本類の生育劣化が加速している。また草地劣化と併せて、気候変動よって国土の63%を占める永久凍土の融解が進行し、さらには永久凍土深度の低下や面積減少によって、草原の乾燥化・砂漠化が加速化している。

モンゴルの環境観光省のレポート「Mongolia's Forest Reference Level submission to the UNFCCC, 2018」によれば、干ばつや森林火災、違法伐採、害虫発生などにより過去10年間で国内の森林の約5万haが減少し、さらに森林減少は貴重な生態系の荒廃とともに、土壤劣化、乾燥化、ひいては砂漠化の原因になっており、森林保全・管理と森林再生は重要な課題となっている。このような状況の下、2021年6月に就任したフレルスフ大統領は、気候変動および砂漠化対策に最適な方法は植林であるとして、2030年まで10億本の植樹を目指として、「10億本植樹国民計画」を2021年10月に開始した。またモンゴル国政府は、上記国家プログラムに加えて、アジア開発銀行（ADB）などの支援を受けて森林セクター改革に向けて、国家森林セクター改革戦略・アクションプランの草案、同案に基づいた持続的森林管理ロードマップの作成などを進めている。

加えてモンゴル国においては、広大な国土の適切かつタイムリーな管理のために、リモートセンシング技術の活用が期待されている。モンゴル国政府は2012年に「モンゴル国家衛星計画」を承認して以降、宇宙技術、国際協力、人材育成を推進することを目的に、学術および産業界と連携して「アクションプラン 2022-2027」に基づいた施策を実施している。このように、宇宙技術の開発振興

に向けて産官学連携で取組を推進しており、今後これらの先端技術の活用がモンゴルの森林などの自然環境管理・保全への活用も期待される。

1.2 本調査業務の目的

本業務は、タイおよびモンゴルそれぞれにおいて、①主要生態系の現状と生態系荒廃の主要原因・ドライバーの把握、②生態系改善に関する主要課題の分析、③両国政府による主要生態系の保全、持続的な管理、修復に関する活動強化を支援するための協力オプションの検討を通じて、両国の協力必要性を評価・検討することを主目的とする。特に、各国において以下のポイントに重点を置いて調査を実施する。

タイ： CF と森林由来のカーボンクレジット事業の促進を通じた森林保全、持続的管理、修復に関する協力可能性と必要性

モンゴル： 既往のモンゴル国政府および他ドナーなどによる取組を踏まえたリモートセンシングと ICT 技術を用いた森林、草原地、泥炭地および永久凍土の保全、持続的管理、修復に関する協力可能性と必要性

1.3 本調査業務の範囲

本調査業務での調査対象範囲を以下に示す。

表 1 本調査業務における調査対象範囲

国	調査対象範囲
タイ	<ul style="list-style-type: none"> ■ タイの森林セクターの現状および政策や制度に関する分析 ■ 北部・東北部における森林減少・荒廃の進行状況とドライバー分析 ■ CF および REDD+ の制度/体制、ならびにそれらの課題の分析 ■ T-VER の現状と森林分野への活用状況の分析 ■ 民間企業、特に日程企業の森林分野の T-VER 事業への投資への関心に関する分析
モンゴル	<ul style="list-style-type: none"> ■ モンゴルの主要生態系である森林、草原地、泥炭、永久凍土の現状と劣化に関するドライバー分析 ■ 上記主要生態系の保全管理と生態系保全へのリモートセンシングと ICT 技術の活用に関する政策・制度的枠組み（政策、法制度、戦略、計画）、およびドナーも含めた取組み状況と主な課題 ■ 主要生態系の保全と持続的管理に関するモンゴル国政府およびドナーによる過去ならびに現在の取り組み取り組み（リモートセンシングと ICT 技術の活用も含む）の分析 ■ リモートセンシングと ICT 技術の活用を含んだ主要生態系の保全と持続的管理に関する課題分析

出所：日本工営

1.4 本調査業務の期間

本調査業務は 2024 年 11 月中旬から 2025 年 3 月上旬にかけて実施された。

第2章 本調査の方法

2.1 関連資料・データ・情報の収集・レビュー・分析

2.1.1 タイにおける収集情報

調査チームはインターネットもしくは関係機関との面談などを通じて、下記に示す情報やデータを収集した。

- Global Forest Resources Assessment (データ元 : FAO)
- 森林統計データ (データ元 : 王室森林局 : RFD)
- 林野庁実施の調査報告書 (Thailand, Country Report on Forest Product Legality Requirements and Risks)
- Country Profile and Context (データ元 : AFOCO)
- REDD+ Country Participant Completion Report (データ元 : FCPF)
- Forest Reference Emission Level and Forest Reference Level of Thailand (データ元 : Technical Working Group of Thailand)
- National Forestry Sector Development Master Plan (データ元 : RFD)
- Summary of National Strategic Plan (2018-2037) (データ元 : National Strategy Secretariat Office)
- 森林法、国家保有林法、コミュニティフォレストリー法 (データ元 : RFD)
- 国立公園法、National Park Act and Wildlife Act (データ元 : 国立公園・野生生物・植物保護局 DNP)
- Case Study on Adaptation in Forest and Wildlife Laws of Thailand (データ元 : IUCN)
- Draft National REDD+ Strategy (データ元 : DNP)
- Assessing Forest Governance in Thailand (データ元 : RECOFTC)
- Thailand's Community Forest Act (データ元 : RECOFTC)
- Standard T-VER Forestry Project Development Cycle (データ元 : タイ温室効果ガス管理機 : TGO)
- Guideline for Premium Thailand Voluntary Emission Reduction Program (Premium T-VER) (Version 2.0) (データ元 : TGO)
- CF の取り組みに関わるプレゼン資料 (データ元 : RFD)
- 森林モニタリングシステムに関わるプレゼン資料 (データ元 : DNP)

2.1.2 モンゴルにおける収集情報

同様に、調査チームはインターネットを通じて、下記に示す情報やデータを収集した。

- National Plan of Action to Combat Desertification (データ元 : UNCCD)
- Report from Mongolia (データ元 : UNCCD)
- National Adaptation Plan of Mongolia (データ元 : UNFCCC)
- Integrated Watershed Management Plan (データ元 : 自然環境・気候変動省 : MECC)
- 関連法制度 (データ元 : MECC など)
- National Biodiversity Strategy and Action Plan (データ元 : MECC)
- Sector Reform Strategy and Action Plan (データ元 : ADB)
- Global Forest Resources Assessment 2020 (データ元 : FAO)
- Saxaul Forest in Mongol (データ元 : Institute of Geography and Geo-ecology)
- 劣化放牧地における飼料木を用いた保全林育成の試み (データ元 : AICAF)
- Strategic Planning for Peatland in Mongolia (データ元 : ADB)

- Information and Communication Technology Policy in Mongolia (データ元 : APCICT)
- A Climate Resilient ICT Sector in the Mongolia (データ元 : ESCAP)

2.2 タイおよびモンゴルにおける現地調査

2.2.1 タイにおける現地調査

(1) 現地調査日程

タイにおける現地調査は、2024年12月10日から同年12月28日と2025年2月10日から同年同月27日までの2回に分けて実施された。なお12月14日から18日は、担当者がモンゴルでの調査に参加したため、タイでの調査は行っていない。下表にタイでの現地調査に関する日程表を示す。

表 2 タイでの現地調査日程表

月	日	曜日	活動	宿泊
12	10	火	バンコクへ移動	バンコク
	11	水	RFD（海外支援局）との会議	バンコク
	12	木	FAO、DNP および RFD（CF 管理部）との会議	バンコク
	13	金	TGO との会議	バンコク
	14-17	土-火	モンゴル国での作業	-
	18	水	バンコクへ移動	バンコク
	19	木	JETRO 主催のセミナー参加、RECOFTC との会議	バンコク
	20	金	DNP の森林研究課と Mae Fah Luang Foundation との会議	バンコク
	21-22	土-日	資料整理	バンコク
	23	月	Udon Thani 県への移動、CF グループとの会議	ウドンタニ
	24	水	CF グループとの会議	コンケン
	25	木	苗畑センター訪問	バンコク
	26	金	RFD（海外支援局と CF 管理部）および JICA との会議	バンコク
	27	土	報告書作成	バンコク
	28	水	東京へ移動	-
2	10	月	バンコクへ移動	バンコク
	11	火	RFD（CF 管理部）との会議	バンコク
	12	水	休日（資料整理）	バンコク
	13	木	RFD（海外支援局と CF 管理部）との会議	バンコク
	14	金	JICA タイ事務所との面談	-
	15-16	土-日	報告書作成	バンコク
	17	月	Thai Carbon Neutral Network（コンサルタント）との会議	バンコク
	18	火	Chiang Mai に移動。森林資源管理事務所および CF グループとの会議	チェンマイ
	19	水	CF グループとの会議、バンコクへ移動	バンコク
	20	木	DNP との会議、三井物産との面談	バンコク
	21	金	RFD（CF 管理部）との会議	バンコク
	22-23	土-日	報告書作成	バンコク
	24	月	報告書作成	バンコク
	25	火	RFD（CF 管理部）および JICA タイ事務所との面談	バンコク
	26	水	報告書作成	バンコク
	27	木	東京へ移動	-

出所：日本工営（2025）

(2) タイでの会議

上記に記したように、調査チームは本現地調査期間中に下記の組織との会議を行った。会議メモは添付資料 1 に示す。

- 環境・天然資源省（MNRE）王室森林局（RFD）

- 環境・天然資源省（MNRE）国立公園・野生生物・植物保護局（Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation (DNP)）
- タイ温室効果ガス管理機（TGO）
- FAO
- Thai Caron Neutral Network
- RECOFTC
- Mae Fah Luang Foundation
- 三井物産
- CF グループ

2.2.2 モンゴルにおける現地調査

(1) 現地調査日程

モンゴルにおける現地調査も、2024年12月5日から18日および2025年2月5日から14日の2回にわたって実施された。現地調査期間中に、主要関係機関および関係者との面談やSelenge県およびUmnugobi県への視察を行った。下表に現地調査日程を示す。

表 3 モンゴルでの現地調査日程表

月	日	曜日	活動	宿泊
12	5	木	NFAとの会議	ウランバートル
	6	金	GIZおよびMECCとの会議	ウランバートル
	7-8	土-日	資料整理（リモートセンシング・ICT技術活用担当モンゴル着）	ウランバートル
	9	月	NFA、UNDP、MCCIC/DX Mongolia、MAGPC、IRIMME EID、IRIMHE RSDとの会議	同上
	10	火	NEMAおよびMNUとの会議	同上
	11-12	水-木	Selenge県の韓国山林庁による植林地視察、MECC県事務所との会議	Selenge
	13-15	金-日	Umnugobi県の県所有の苗畑と植林地、OBTP植林地の視察、MNU、MED DSTIP、MONMAP、ONDOSpaceとの会議	Umnugobi/ウランバードル
	16	月	MECCおよび地理地生態研究所、WWFとの会議	ウランバートル
	17	火	NFAとの会議および貴機構モンゴル事務所への報告	同上
	18	水	東京/バンコクへ移動	-
2	5	水	Mongolian Society for Range Management、UNDP、NFA局長との会議	ウランバートル
	6	木	NFA部長、MOFALIおよびMECCとの会議	同上
	7	金	NEMAおよびNAMEMとの会議	同上
	10	月	IRIMHE RSD、NFA、ADB、ECCO FARMおよびFAOとの会議	同上
	11	火	LAGAC、NEMA ITDとの会議	同上
	12	水	関係者とのラップアップ会議	同上
	13	木	MECC、IRIMHE NWEPPD (Numerical Weather and Environment Prediction Division)との会議	同上
	14	金	MOFALIおよびNEMAとの会議	同上
	15	土	東京へ移動	-

出所：日本工営（2025）

(2) モンゴルでの会議

上記に記したように、調査チームは本現地調査期間中に下記の組織との会議を行った。会議メモの一部を添付資料2に示す。

- 森林庁（NFA）
- 自然環境・気候変動省（MECC）
- 経済・開発省科学技術総合政策局（MED DSTIP）

- 非常事態情報技術局 (NEMA)
- MECC 環境地理地生態研究所
- デジタル開発イノベーション、通信省 (MDDIC) /DX Mongolia
- 気象水文環境情報研究所 (IRIMHE) 環境情報データベース (EIDD) 、リモートセンシング部 (RSD) 、農業気象研究課 (ARD) 、数値気象・環境予測課 (NWEPD)
- 土地・測量・地図庁(ALAGAC)
- 食糧・農牧業・軽工業省 (MOFALI)
- GIZ
- UNDP
- WWF
- 立国モンゴル立大学 (MNU) アーツ&サイエンス学部地理学科都市計画国土行政専攻および物理学科宇宙ミッション開発研究室
- MONMAP 社
- ONDO Space 社

第3章 タイに関する森林分野の情報収集および分析結果

3.1 資料・データ・情報のレビュー・分析結果

3.1.1 森林面積および被覆状況

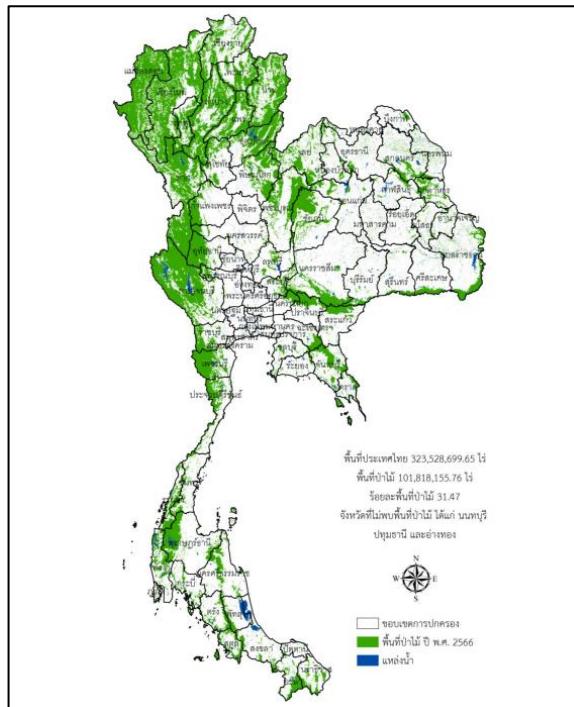
2023年時点の全国の森林面積は約16百万haであり、国土面積(51.3百万ha)の約32%を占める。右図に示すように、北部、東北部、南部に多く分布し、全体の約72%の森林が同地区に位置する。

県ごとの森林分布状況を下表に示す。

表4 タイの森林の地域別面積

地域	森林面積(ha)	割合
北部	6,076,243	37.3%
東北部	2,497,301	15.2%
西部	752,537	4.6%
中央部	1,962,155	12.0%
南部	3,205,409	19.7%
合計	16,290,905	100.0%

出所：森林統計データ（2023）（RFD）を基に日本工営が作成



出所: RFD

3.1.2 植生/森林タイプ

図1 タイの森林被覆図

タイの天然林は大きく、常緑樹林と落葉樹林の2つのタイプに分類される（FAO、2009）。下表に示すように、それらは更に生態系に併せて中・小分類に分類される。

表5 植生タイプ分類

大分類	中分類	小分類	内容
常緑樹林	熱帯常緑樹林	熱帶雨林	本タイプは、年間降雨が2,000mmを超える南部および東部によくみられる。主要な樹種は <i>Dipterocarpus spp.</i> 、 <i>Hopea spp.</i> 、 <i>Lagershoemia spp.</i> および <i>Shorea spp.</i> である。
		半常緑樹林	本タイプは全国に広く分布し、年間降雨が1,000mmから2,000mmの地域で確認されている。主要な樹種は、 <i>Dipterocarpus spp.</i> 、 <i>Hopea spp.</i> 、 <i>Diospyros spp.</i> 、 <i>Afzelia spp.</i> 、 <i>Terminalia spp.</i> および <i>Artocarpus spp.</i> である。
		丘陵常緑樹林	本タイプは標高1,000m以上の丘陵・山岳地に分布し、木や石に苔が付着することが特徴の一つである。主な種樹種は櫻(<i>Quercus spp.</i>)と栗(<i>Castanopsis spp.</i> および <i>Lithocarpus spp.</i>)
	松林		松林は国の広範囲で確認される。 <i>Pinus merkusii</i> が北部および西部、ならびに中央部の一部で確認され、 <i>Pinus kesiya</i> は北部および東北部の高地のみで確認されている。
	マングローブ林		マングローブ林は東部、中央部および南部の河口や沿岸に分布する。主要樹種は、 <i>Rhizophora spp.</i> 、 <i>Xylocarpus spp.</i> 、 <i>Avecennia spp.</i> 、 <i>Bruguier spp.</i> および <i>Nypa spp.</i> である。
	海岸林		海岸林は海岸の砂地に広く分布する。特に東部と南部の海岸部で確認される。主要樹種は、 <i>Diospyros spp.</i> 、 <i>Croton spp.</i> 、 <i>Lagerstroemia spp.</i> および <i>Casuarina spp.</i> である。
落葉樹林	混合落葉樹林		落葉樹も国に広く分布する。その主な特徴は樹種構成であり、チークや <i>Techtona grandis</i> 、 <i>Xilia kerrii</i> 、 <i>Pterocarpus macrocarpus</i> 、

大分類	中分類	小分類	内容
			<i>Afzelia xylocarpa</i> および <i>Dalbergia spp.</i> (Rose wood) などの落葉樹を含む構成となっている。
	乾燥落葉樹林		本タイプは年間降雨が 1,000mm 以下の乾燥地で、砂地でかつラテライト系の鉄分を多く含む土の上に分布する。主要樹種は、 <i>Dipterocarpus tuberculatus</i> 、 <i>Diputercarpus obtusifolius</i> 、 <i>Shorea obtuse</i> 、 <i>Dalbergia spp.</i> 、 <i>Lagerstroemia spp.</i> および <i>Terminalia spp.</i> を含む <i>Shorea siamensis</i> である。

出所：FAO (2009) (Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study : Country Report - Thailand)

3.1.3 林地区分

森林法 (Forest Act B.E. 2484 (1941)) では林地を「土地法の下で森林以外の目的で活用されない土地」とされる。従い私有地として登録されていない全ての土地が、林地として考えらえる。これらは 2018 年時点では、国土の約 45% を占めており、大きく 4 つの林地タイプ (①国有保全林、②保護地区、③マングローブ林、④永久林地) に区分される。これらの林地は、下表に示すように異なる政府組織によって管理されている。

表 6 林地区分

区分タイプ	所管組織	概要
国家保有林 (National Reserved Forest)	王室森林局(RFD)	計 1,221 の国有保全林 (約 23 百万 ha) が国全体に存在する。国有保全林の一部 (約 7.7 百万 ha) は保護地区 (国立公園や野生動物の保護地区) と重複している。一方、別の 5.2 百万 ha が農地改革プログラム下にて、ALRO が農地として分配する予定の土地と重複している。そのため、国有保全林約 10.1 百万 ha が RFD に管理されているとされる。
保護地区 (Protect Areas)	国立公園・野生生物・植物保護局 (DNP)	計 440 か所および 22.9 百万 ha が保護地区として管理されている。特に国立公園および野生動物保護区は保護地区の中で占有率が高い。国立公園は計 133 か所、面積としては 6.4 百万 ha であり、一方野生生物保護地区は計 50 か所で面積としては 3.7 百万 ha である。
マングローブ林 (Mangrove Forests)	海域・沿岸資源局 (DMCR)	沿岸域のマングローブ林の管理は、海域・沿岸資源局の責任下となる。
永久林地 (Permanent Forest Estates)	王室森林局(RFD)	永久林地は、1961 年の閣議決定によって定められた土地であり、①国有財産として永久に保全される林地と②農業もしくは他の目的に活用される非森林地に分配される。従って、永久林地は国有保全林や、保護地区およびマングローブ林の区分には含まれない林地を示す。

出所：日本工営 (2025)

3.1.4 保護地区

下表に、保護地区タイプごとの全国における箇所数ならびに面積合計を示す。

表 7 保護地区的区分毎の地区数と面積

区分	箇所数	面積合計 (ha)
国立公園	133	6,353,249
野生動物保護地区	60	3,737,712
森林公園	91	105,101
狩猟禁止地区	88	651,376
植物園	16	4,927
樹木園	52	3,435
合計	440	10,989,273

出所：森林統計データ (2023) (RFD) を基に日本工営が作成

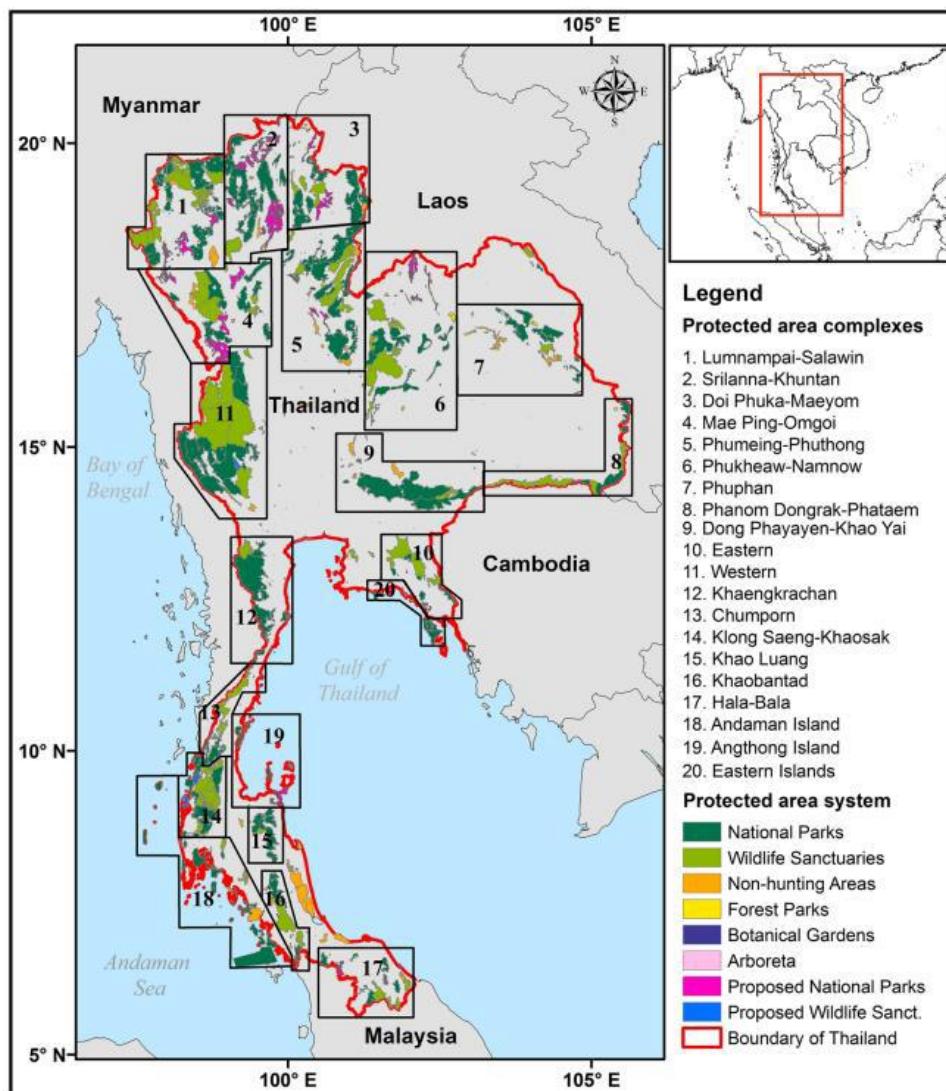
約 11 百万 ha もしくは国土の 21% の土地が、政府、すなわち国立公園・野生生物・植物保護局 (DNP) によって保護地区として保全・管理されている。下表および下図にタイ国内の既存保護地区の分布図を示す。

表 8 地域ごとの保護地区の数と面積

(単位：数/千 ha)

保護地区	北部	東北部	中央	東部	南部	合計
国立公園	50 / 2,800	23 / 1,048	16 / 1,096	9 / 281	35 / 1,129	133 / 6,353
野生動物保護区	26 / 1,909	12 / 545	5 / 393	4 / 223	15 / 667	62 / 3,737
森林公園	48 / 58	24 / 36	9 / 2.3	2 / 5.3	8 / 3.9	91 / 105
狩猟禁止地区	39 / 276	16 / 93	19 / 113	4 / 7.0	20 / 295	98 / 784
植物園	2 / 0.19	3 / 1.06	3 / 0.95	3 / 1.02	6 / 1.77	17 / 4.99
樹木園	21 / 1.89	17 / 1.09	7 / 0.19	3 / 0.17	3 / 0.16	51 / 3.50
合計	186 / 5045	95 / 1724	59 / 1605	25 / 518	87 / 2097	452 / 10,989

出所：森林統計データ（2023）（RFD）を基に日本工営が作成



出所：Vulnerability to climate change of species in protected areas in Thailand, 2022, N. Pomoim, et al.

図 2 保護地区の分布図

上記のとおり、北部地域にかなりの面積の貴重な森林が残存していることがわかる。国全体の森林被覆データとともに上記のデータを踏まえると、北部の既存森林の保全が、生物多様性の保全、森林生態系サービスの保護、社会経済的なセーフガード、ならびに気候変動緩和の観点から重要であると推察される。

3.1.5 沿岸林（マングローブ林）

1960 年にはタイ国内に約 368,000 ha のマングローブ林が存在していたが、過剰な伐採、インフラ開発、宅地造成や工場地帯の開発、エビ養殖池や塩田への転換により、1980 年代後半には約 168,000 ha まで減少した。2000 年ごろから政府がマングローブ林を保護対象として依頼、徐々に回復が進み、海域・沿岸資源局の統計データによると、放棄エビ養殖池や塩田での植林事業や活動により 2020 年に 278,000 ha まで回復している。



出所 : Mangrove Cover, Biodiversity and Carbon Storage of Mangrove Forests in Thailand 2019, P. Wanthongchai

図 3 タイ国におけるマングローブ林の分布

表 9 2000 年から 2020 年のマングローブ林面積の変化

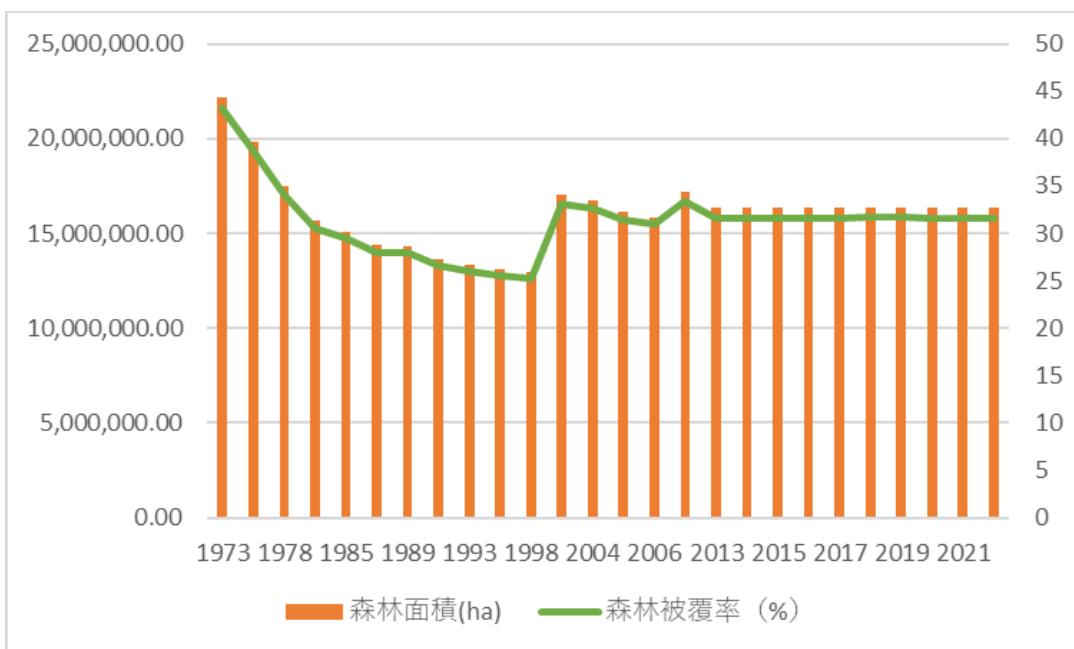
年	2000	2004	2009	2014	2018	2020
全国	252,765 ha	233,308 ha	244,010 ha	244,094 ha	246,110 ha	277,923 ha

出所: DMCR (2025)

現在、マングローブ林は中部および南部の 24 件に広がり、その多くは東側沿岸域に点在している。その主な樹種構成は *Rhizophora spp.*、*Xylocarpus spp.*、*Aveccenia spp.*、*Bruguiers spp.* およびニッパヤシ (*Nipa*) などである。

3.1.6 森林面積の経年変化（森林減少および荒廃）

タイの森林は 1900 年代半ばに急激に減少した。過剰な伐採、農地拡大、その他の経済活動の人為的原因により、その被覆率は国土の 60% から 1998 年まで 30% 以下まで減少している。森林資源の収奪から保全と持続的利用への政策の転換により、森林被覆率は回復し 2023 年時点では森林被覆率 30% 以上を維持している。しかしながら、森林被覆率は国家森林政策 (2019) ならびに国家戦略計画 (2018-2037) にて定められた森林被覆面積目標値 (前者は国土面積の 40%、後者は 55%) をそれぞれ下回っている。次図に、1973 年から 2023 年における全国の森林面積の推移を示す。



出所：森林統計データ（2023）（RFD）を基に日本工営が作成

図 4 国内森林面積の推移

全国の森林面積は 2002 年からほぼ同じレベルで維持されているが、これは必ずしも全ての森林が保全されていることを意味しているのではなく、南部や中部において植林により森林面積が増える一方で、北部および東北部においては森林が減少し、バランスが取れている可能性を示している。ラオスやカンボジアなどの他の東南アジア地域と比較しても森林減少率は高くはないものの、政府の政策や戦略に明記されているように、タイ政府が自然にやさしくかつ持続的な開発を達成するためには、解決すべき重要な課題といえる。

3.1.7 王室森林局による植林活動

下表に 2018 年から 2022 年にわたって、複数の資金ソースによって実施された植林活動を示す。

表 10 2018 年から 2022 年に実施された資金源別の植林面積

(単位 : ha)

資金源	2018	2019	2020	2021	2022
政府資金	92,700	80,448	11,350	8,620	8,839
国際機関などの資金	4,565	4,233	6,407	8,724	10,125
民間セクターを含んだ追加的な外部資金	154	5,292	19,863	110,313	209,479
合計	97,419	89,973	37,620	127,657	228,442

出所：森林統計データ（2023）（RFD）を基に日本工営が作成

上記の表によれば、近年は植林活動の多くが民間セクターを含む外部資金によって実施されていることを示唆している。またこれらの民間セクターの植林は、森林再生が目的というよりもパルプやバイオマス燃料の材料となる早生樹や産業用原料などの生産目的の経済林が多いと思われる。

3.1.8 森林減少および森林荒廃

下表に 2021 年から 2023 年における各地域での森林減少率（増加率）を示す。

表 11 2021 年から 2023 年における地域ごとの森林面積変化(森林減少状況)

地域	森林面積			2021-2022		2022-2023		2021-2023	
	2021	2022	2023	変化	率	変化	率	変化	年率
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
北部	38,228,700	38,147,662	37,976,519	-81,038	-0.21	-171,143	-0.45	-252,181	-0.33
東北部	15,702,388	15,695,706	15,608,130	-6,682	-0.04	-87,576	-0.56	-94,258	-0.30
中央部	12,240,542	12,273,419	12,263,466	32,877	0.27	-9,953	-0.08	22,924	0.09
東部	4,721,202	4,711,228	4,703,354	-9,974	-0.21	-7,875	-0.17	-17,848	-0.19
西部	20,101,055	20,083,474	20,033,806	-17,581	-0.09	-49,668	-0.25	-67,249	-0.17
南部	11,218,546	11,224,485	11,232,880	5,939	0.05	8,395	0.07	14,334	0.06
全国	102,212,434	102,135,975	101,818,156	-76,459	-0.23	-317,819	-1.43	-394,279	-0.19

出所：森林統計データ（2023）（RFD）を基に日本工営が作成

全国の平均森林減少率は 0.19%/年（197,139 ha/年）と推定され、北部地域、東北部地域ではそれぞれ 0.33%/年（126,091 ha/年）、0.30%/年（47,129 ha/年）と推定された。

森林荒廃状況を示すデータはないものの、森林荒廃も未だ重要な問題の一つである。森林火災により被害は、年平均被害面積が 480,000 ha 以上であった 1990 年代と比較すると軽度ではあるが、特に北部地域における乾期の頻繁な森林火災は、森林および生態系に重大な損害を引き起こしている。下表に 2023 年の各地域での森林火災発生件数と合計被害面積を示す。

表 12 森林火災発生件数と被害面積

地域	発生件数		被害面積	
	回数	%	ha	%
北部	2,179	91.7	5,016	83.6
東北部	64	2.7	348	5.8
中央および東部	121	5.1	610	10.2
南部	11	0.5	15	0.3
合計	2,375	100.0	5,998	100.0

出所：森林統計データ（2023）（RFD）を基に日本工営が作成

上表に示すように、2023 年の森林火災の 90% は北部で発生している。同地域での森林火災は少なくとも 5,000 ha の森林にて森林荒廃を引き起こしている。

3.1.9 森林減少および荒廃の主要ドライバー

以下に森林減少の主な原因・ドライバーと考えられる事項を示す。

- 観光開発
- インフラ開発
- 農地への転換
- 商品樹木作物への転換

また上記の直接原因に関連する根本/間接的な原因と考えられる事項を以下に示す。

- 森林保全と相対する経済開発に関わる政府方針
- 林地の不明瞭な境界
- 不十分な取り締まり活動
- 国有林、特に国有保全林での限定的な保全活動
- 地域住民内の土地保有権の不足
- 商品樹木作物の需要の高まり
- 貧困
- 人口増

一方、森林荒廃も森林生態系に悪影響を与え、最終的には森林減少を引き起こす森林管理上の重要な問題の一つである。森林荒廃の主要な直接原因・ドライバーは、①森林火災と②違法伐採と考えられる。これは地域住民の生計活動に密に関係しているとされ、例えば森林への火入れは特用林産物の収穫、特にキノコ採取時によく行われ、材木価格の上昇が木材伐採・販売を引き起こしていると考えられる。さらに下記に示す根本/間接的原因が、それらの直接原因・ドライバーに関連していると考える。

- 不十分な取り締まり活動
- 火災の影響に関する地域住民の認識不足
- 價値のある木の市場の需要の高まり
- 国有林、特に国有保全林での限定的な保全活動
- 貧困
- 人口増加

3.1.10 REDD+への取り組み

タイ政府は DNP が窓口となり、2021 年に終了した REDD+準備プログラムの下で、世銀、FCPF、FAO の技術および財務支援を受けて REDD+プログラムの実施準備を進めてきた。DNP は、2006 年から 2016 年の期間の国家森林参照レベル（FRL : -28,622,811 tCO₂e/year）/ 参照排出レベル（FREL:12,341,444tCO₂e/year）を作成し、UNFCCC に 2021 年に提出している。同時に、国家 REDD+ 戦略およびセーフガード情報システム(SIS)も草案しているが、両者ともに最終化には至っていない。

FRL/ FREL の作成に加えて、準備プログラムにおいて 9 か所の森林および気候変動教育・行動センター（Forest and Climate Change Education and Action Center）が設立された。同センターは、REDD+ および気候変動に関わる情報普及、コミュニティネットワークの確立、地域住民を中心とした関係者の植林などの活動への参加促進を目的としている。

3.1.11 森林モニタリングシステム

衛星画像解析による森林被覆モニタリングと地上レベルでの観測プロットでの森林インベントリーからなる森林モニタリングは、所管の異なる 3 つの政府機関（RFD、DNP、DMCR）によって、それぞれ所管地（国有保全林、保護地区、マングローブ林）を対象に別々に実施されている。RFD が森林被覆データを取りまとめ森林被覆図を作成し、DNP が各局の森林インベントリーデータをまとめて森林のカーボンストックの算定を行っている。

森林被覆およびカーボンストックの分析方法は各局で共通ではあるが、収集データは各局で管理されており、本来であれば、森林モニタリング作業や方法の監督やモニタリングの結果やデータ管理を一元化する組織が望まれる。

3.1.12 コミュニティフォレストリー

(1) 概要

1.1 節に記述したように、コミュニティフォレストリー法（以下 CF 法）は 20 年以上の長期にわたる議論の末 2019 年に制定された。実際に、地域住民、特に山間地域に住む先住民による国有保全林の慣習的な利用は、1998 年以降天然林地内での違法居住を防ぐために、実際的な対応として現場レベルでは非正式に許可されてきた。

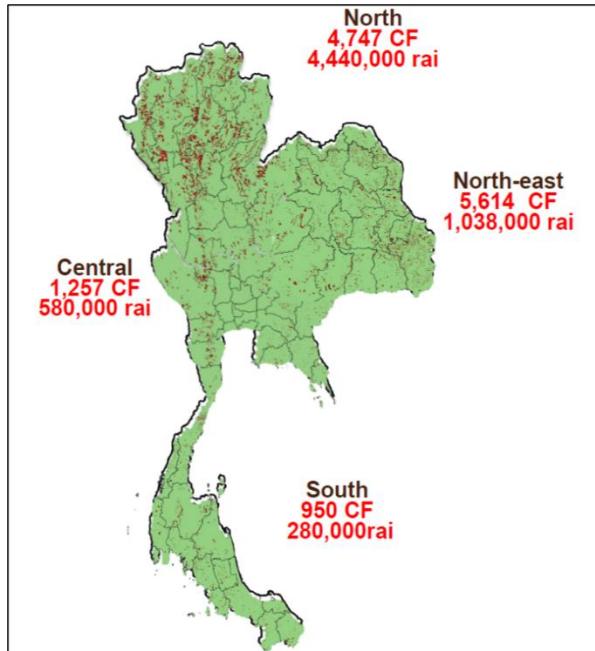
CF 法の制定後は、RFD は CF 村落を CF として正式に認定・登録し、2023 年末時点で約 12,500 の CF グループが、そして約 1 百万 ha の天然林が CF 林として登録されている。右図に示すように、その内 80% の CF (10,361 の CF 地区) は北部または東北部に位置する。

RFD は 2027 年までに 15,000 の CF グループ設立および 1.6 百万 ha の森林の CF 森林としての登録を目指しており、今後その目標に対してさらに取組を進める必要がある。2025 年からは、2019 年/2020 年に登録した既存 CF が契約更新の時期を迎えるために、既存 CF の契約と CF の管理計画の更新を行なう必要がある。

北部地域では、CF および CF 候補地 (CF 活動を行っているものの正式登録されていない地区) が保護地区のバッファーゾーンに位置していることが多いと思われる。そのため、CF は CF 地区内の残存森林の保護と改善のみならず、保護地区内の生態系の保全にも重要な役割を有する。さらに CF 地区内の森林は、複数の国立公園の間に位置する場合もあり、視察を行った Baan Huai Pong CF の様に、保護地区間の生態回廊の役割も有する。

(2) CF 地区の現地調査の結果

調査チームは、下図に示す北部 1 県 (Chiang Mai 県) および東北部 3 県 (Udon Thani, Sakon Nakhon および Kalasin) に位置する 5 つの CF グループの視察を行った。



出所：RFD の PPT 資料を基に日本工営が作成（2025 年）

図 5 2023年時点での登録CF分布と数



出所：日本工営（2025）

図 6 調査チームが訪問した CF 地区の位置

観察を行った CF グループへの聞き取りおよび CF 地区の現地観察を通じて得られた主なファインディングの要約を下表に示す。

表 13 フайнディング概要

CF	ファインディング	概況
Non Thong CF 、 Ku Kaeo 郡	<ul style="list-style-type: none"> □ 4 村が CF に関連している。 □ 正式登録前から、住民によって慣習的に保全されてきた。 □ 違法伐採や火災の脅威が少ない。 □ 住民は CF 地区特用林産物（薬草、キノコ、タケノコ）などの採取や薪の採取、水源として利用している。 □ 民間会社 (Public Company Limited: PTT) がカーボン事業可能性検討のために、CF 委員会に連絡を取ってきた。 	
Don Koi CF 、 Ku Kaeo 郡	<ul style="list-style-type: none"> □ CF 地区は、Don Koi 村落の村長によって 1984 年より慣習的に保全されている。2011 年に CF として RFD に認定された。 □ 2 回ほど外部より表彰。 □ 隣接農地からの火災と CF 地区内の農地拡大が主な脅威。 □ 住民は特用林産物（ハチの子、染色の材料となる樹皮や他の資源）の採取から収入を得ている。 	
Kokpasi CF 、 Kuchinarai 郡	<ul style="list-style-type: none"> □ 5 村が CF に関連している。 □ 1997 年に村落が保全することを決定。 □ 4 回ほど外部より表彰 □ 主要な脅威はキノコ採取を原因とした森林火災。 □ キノコ採取により地域住民は収入を得ている。 	

CF	ファインディング	概況
Mae Pong CF、Doi Saket 郡	<ul style="list-style-type: none"> □ 訪問 CF は Ton Peung 村によって管理されている。同村周辺の村落でも CF が導入され、同村を含んだ 8 つの CF (8 村) で地域の森林を一体として保全を進めている。 □ REDD+方法論によるスタンダード T-VER が、Mae Fah Luang Foundation の支援により形成され、2024 年に登録されている。 □ 地域住民が、発火材（枯葉など）の収集、防火帯の設置、パトロールなどの保全活動に従事しているため、それ以来森林火災は発生していない。 □ 周辺の 7 つの CF もスタンダード T-VER 事業として登録されており、地域全体で森林保全活動に取り組んでいる。 	
Baan Huai Pong CF、Mae Wang 郡	<ul style="list-style-type: none"> □ 地区は既存の保護地区（国立公園と Aob Khan 国立公園）のバッファーゾーン内に位置している。 □ 1990 年に村長の主導により CF が導入され、2019 年に正式に登録された。 □ CF グループメンバーは、自主的にパトロールや防火帯設置などを実行する森林保全に努めているが、森林火災が未だに発生している。 □ 周辺村落でも森林保全のために CF を導入しているが、森林火災は多くの場合周辺の村落から侵入している。 □ 森林火災防止のための周辺村落との調整や協力などの取り組みは、限定的と思われる。 □ 若い世代は都市部に就職しているため、CF メンバーおよび住民の高齢化が進んでいる。 	

出所：日本工営（2025）

3.1.13 CF に関する SWOT 分析の結果

上記ファインディングと既存データおよび情報のレビュー・分析の結果を基に、調査チームは CF に関する強み、弱み、脅威、機会について分析（SWOT 分析）を行った。下表にその要約を示す。

表 14 SWOT 分析結果要約

強み	機会
<ul style="list-style-type: none"> ■ CF 法制定前より慣習的に森林を保全してきた CF は、自動的に持続的な森林管理が可能である。 ■ 生態系の価値が高い CF は、地域住民に複数の現金収入源を提供でき、それは住民による森林保全のインセンティブとなっている。 ■ RFD は CF グループによる森林管理を支援している。一部の CF は、CF 地区でのスタンダード T-VER の導入や地域住民の生計向上に関わる支援を NGO（例 Mae Fah Luang Foundation）や民間企業（例 PTT）などから受けている。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 国家森林政策および国家戦略は、それぞれ森林面積を国土面積の 40% ならびに 55% にする目標としている。CF は目標達成のための重要な手段の一つとして位置づけられている。 ■ タイ国のいくつかの大企業は、オフセットを目的として、森林からの T-VER クレジットに興味を有している。 ■ 北部地域の CF は、保護地区内の貴重な森林生態系のバッファーゾーンとしての役割を有する。 ■ 未だ市場のプレミアム T-VER に対する関心は低いが、スタンダード T-VER より価値の高いプレミアム T-VER が 2022 年より実施されている。 ■ CF のコンセプトと合致する BCG コンセプトを政府が振興している。

弱み	脅威
<ul style="list-style-type: none"> ■ RFD は正式に登録された CF 地区を増やす意向を有しているが、人的資源、機材および予算不足のために、CF を拡大することは容易ではない。 ■ 同様に、RFD は CF 地区でのカーボンクレジット事業の拡大を促進するために、CF 地区でのカーボンストックデータの整備を進めたい意向を有しているが、現在の RFD によるカーボンストック調査活動は、既存 CF の数と比して限定的である。 ■ CF の中心メンバーの高齢化が進んでいる。多くの若者は就労などのために都市部に出ていているので、若者の CF 活動参加促進は容易ではないように見受けられる。 ■ CF グループは、森林保全や管理活動から現金収入を得る機能を有していないため、組織として経済的に自立できていない。 ■ CF グループは自主的に防火帯設置やパトロール、ため池整備などにより森林保全に努めているが、CF 地区での森林火災の発生を完全に抑制することは困難である。 ■ 火災予防と対策の機材や道具不足は、CF グループが森林火災の予防と被害軽減に取り組む上で制限要因の一つである。 ■ 地理的に隣接している CF グループが協力することが、特に北部地域にて効果的に森林火災を予防する上で重要であるが、インセンティブ付与の仕組みを伴う外部支援や介入がないと、容易ではないと思われる。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ CF 地区内外での人口増加によって、外部者による CF 地区への侵入（農地や商品作物の拡大）やキノコなどの特用林産物採取のための森林火災が増加する可能性がある。 ■ 森林地の外での経済機会が増えること（もしくは森林地内での経済機会が減ること）は、若者が CF 地区の森林管理のために働くことを阻害するかもしれない。

出所：日本工営（2025）

上記に示したように、調査チームが現地踏査にて面談した CF グループは、政府からの資金援助がなくても自主的に割り当てられた森林を保全している。地域に CF 導入を主導した当初メンバーが CF 委員会の主要メンバーとして携わっているので、このような自主的な取り組みは、今後も数年は機能すると思われる。しかしながら、若者などの次世代が、パトロール、火災予防や消火活動、森林の修復などの持続的な森林管理の取り組みを継続するためには、何らかのインセンティブを付与する仕組みが必要と考える。特に CF グループが、保全活動、特に北部地域での森林火災予防活動を集中的に実施できるように、同活動が金銭的に支援され強化される必要がある。CF グループによる森林管理を支援する政府予算は限定的であるため、代替財源の一つとしてカーボンクレジットの仕組みを活用することは、既存森林の保護、ひいては国家森林政策および戦略の目標達成のために、重要かつ早急に対応すべき事項である。

3.2 タイにおける森林管理に関する政策、法制度

3.2.1 政策および戦略など

(1) 国家森林セクター政策

国家森林セクター政策は、経済開発と両立した森林の持続的な管理と開発を目的に、2020 年に制定された。政策では、下記の 4 つの目的達成のための森林分野の統合的な枠組みが提示されている。

- a. 適正かつ生態学的にバランスがとれ、持続的な森林の管理と利用
- b. 国の森林および野生生物資源の減少の効果的な抑制

- c. 国および国民の経済開発のベースとして、森林資源、野生生物、生物多様性の十分かつ持続的で公平な保全と利用
- d. 効果的な知識に基づき、かつ参加型プロセスを含んだ革新的な森林管理システムの提供

森林政策では、以下の施策を通じて、少なくとも国土の 40%を森林で被覆することを目標としている。

- 1) ①環境、土壤、水、植物、生物種や希少動物などの保全と②洪水や土砂崩れなどの自然災害を防止するために、主に DNP および DCMR の管轄であり保護対象となる森林を対象に、国土面積の 25%以上の回復と保全を進める。
- 2) 木材と他の森林による経済的便益の生産・創出のために、主に RFD および農業関連局（農業局/農地改革局）などの管轄となる経済林（民有地での植林を含む）およびコミュニティフォレストリーを対象に、国土面積の 15%以上の開発を進める。

(2) 伐採禁止に関する政府方針

タイ政府の内閣は、1989 年に全ての天然林での伐採コンセッションの禁止を閣議決定（Cabinet Resolution of 17 January BE 2432 (1989)）した。1996 年には、急速に進行する森林減少と荒廃を考慮し、マングローブ林での全ての伐採行為を禁止することを決定（Cabinet Resolution of 13 August BE 2439 (1996)）している。それ以来、タイでは天然林での木材伐採は違法として取り扱われている。

(3) 国家戦略計画（2018–2037）

2018 年に政府により策定された 20 年戦略計画は、タイ国民の幸福を最終目標として、「充足経済」の思想に基づいた安全、繁栄、持続性のある開発進行国となるという将来目標の達成を目指している。また計画は、森林被覆を国土面積の 55%（内、天然林が 35%、経済林が 15%、都市緑地が 5%）まで回復することを目標としている。

戦略計画にて定められた 6 つの目標指標のうちの一つは、「生物多様性、環境の質、および自然资源の持続性」であり、それは「環境にやさしい開発と成長戦略」に紐づくものである。戦略計画では、各戦略の下に主要な活動も定めている。下表に「環境にやさしい開発と成長戦略」に関する関連する活動、ならびに関連活動の下位活動を示す。

表 15 持続的森林管理に関する戦略活動とその下位活動

戦略活動	下位活動
グリーン成長と持続的な開発の促進	<ul style="list-style-type: none"> ■ 生物由来の経済価値の増加 ■ 生物多様性の回復と保全 ■ 河川、水路、その他自然の推計の修復と保全 ■ 自然にやさしい緑地の維持・拡大 ■ 持続的な消費と生産の振興
持続的な海洋資源をベースとした経済成長の促進	<ul style="list-style-type: none"> ■ 海洋生物資源由来経済の価値の向上 ■ 海洋および沿岸自然生態系の改善、回復、開発 ■ 統合的沿岸管理政策の策定 ■ 自然に優しい海洋活動の開発と増加
持続的で気候にやさしい社会の促進	<ul style="list-style-type: none"> ■ GHG 排出削減 ■ 自然災害による損失とダメージの削減と抑制への対応 ■ 公的および民間セクターにおける気候に優しいインフラ開発投資の重点化 ■ 気候変動を原因とした新規/既往の感染症への準備および対応システムの開発
国の将来を決定する枠組みの改善	<ul style="list-style-type: none"> ■ 国民の生活の質と環境に貢献する環境に優しい行動への変容促進 ■ 環境福祉、司法システムおよびメカニズム、ツールなどの開発 ■ 自然資源および環境管理に関わる重大課題に取り組み制度・体制の確立

戦略活動	下位活動
	■ 市民参加と良い統治に基づく、自然資源、環境、文化的持続性に関わる国の将来を定めるための開発枠組みを改善する事業の形成・実施

出所：日本工営（2025）

3.2.2 法制度

タイの森林管理に関わる主な法制度文書の要約を下表に示す。

表 16 森林管理に関わる主な法制度文書

名称	制定年	概要
森林法	1941 年制定、1948 年、1982 年、1989 年、2014 年改訂	■ タイの森林に関する基本法。森林管理に重点を置く。 ■ 国有林地の分配に関する根拠を規定する。
国有保全林法	1964 年制定、2016 年改訂	■ 国有保全を規定するとともに、RFD の国有保全林の管理・監督に関する責任を規定する。 ■ 国有保全林の許可される利用と同地区の利用権の分配を規定する。
国立公園法	1961 年制定、2019 年改訂	■ 国立公園での保全維持活動と国立公園委員会の設立を定める。 ■ 改訂版では、国立公園内に慣習的に居住し地区の一部を利用している住民に持続的な利用を認めている。
野生生物保全法	1992 年制定、2019 年改訂	■ 野生生物保護地区と狩猟禁止地区の設立とそれらの地区における保全規則の制定を規定する。 ■ 上記と同様に、保護地区内に慣習的に居住し地区の一部を利用している住民に持続的な利用を認めている。
商業林植林法	1992 年制定、2019 年改訂	■ 民有地でのゴムとユーカリを除く 58 の材木種の植林地区の登録要件を規定している。また登録した植林地での材木の収穫と運搬も規定している。
コミュニティフォレストリー法	2019 年制定	■ 政府の監督の下で、住民が国有保全林および保護地区を除く国有林の管理を認めている。 ■ CF 地区内の森林および天然資源の保全、修復、管理に関わる住民または個人の権利を規定している。
土地法	1954 年制定、その後複数回改訂	■ 土地所有と利用権に関わる要件と条件を規定している。
農地改革法	1975 年制定	■ 国有林地を含む国有地の農地利用を目的とした小規模農民への分配を規定している。

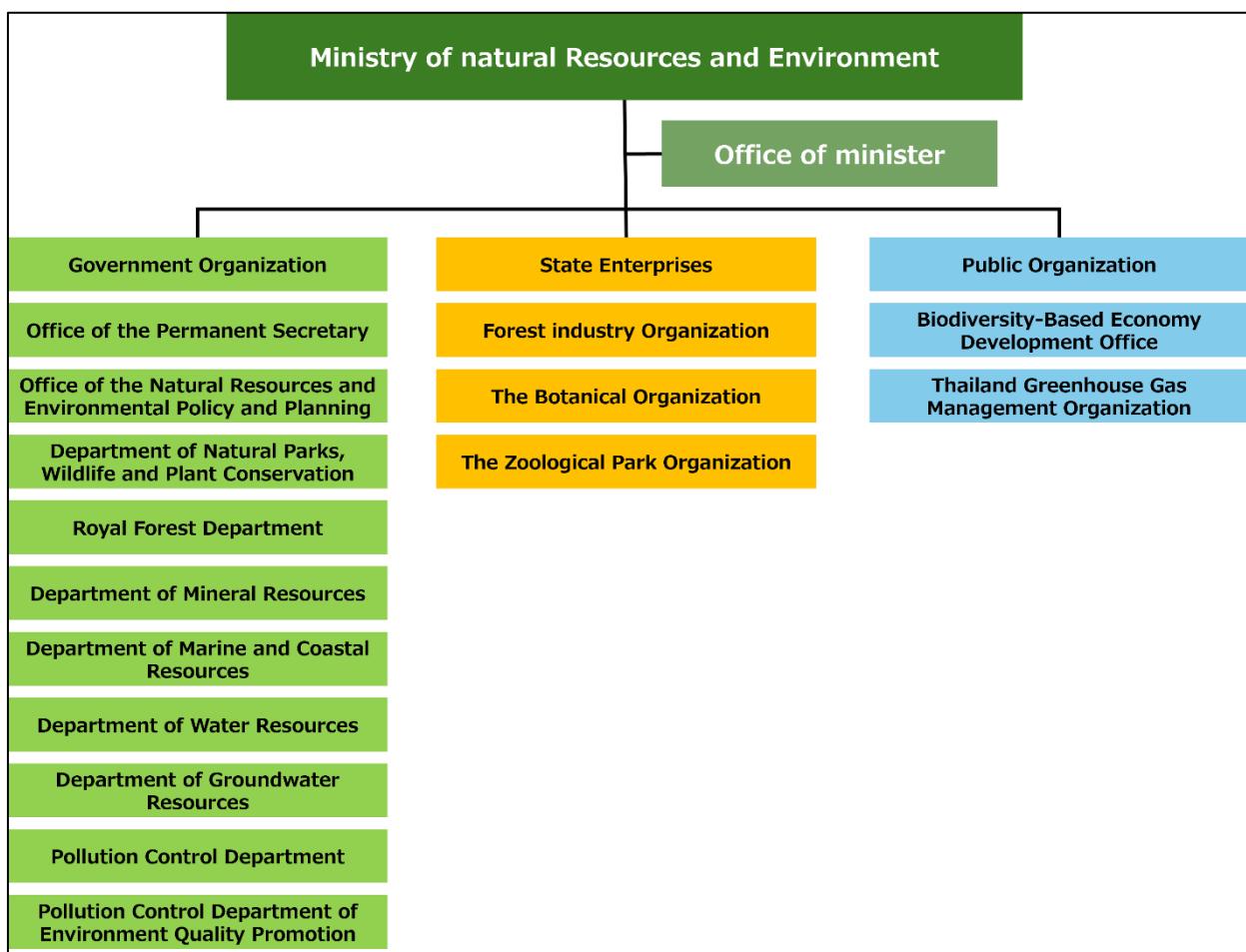
出所：日本工営（2025）

3.3 森林および関連分野の主な関係機関

3.3.1 関連政府機関

(1) 環境・天然資源省 (Ministry of Natural Resources and Environmental : MNRE)

環境・天然資源省 (Ministry of Natural Resources and Environmental : MNRE) は、天然資源および環境の管理、保全、利用を統括する責任を有する。MNRE は 2002 年に政府組織の再構築の際に設立された。MNRE 下には、王室森林局が 3 分割する形で 3 つの局：王室森林局 (Royal Forest Department : RFD) 、国立公園・野生生物・植物保護局 (Department of National Park, Wildlife, and Plant Conservation : DNP) 、海域・沿岸資源局 (Department of Marine and Coastal Resources : DMCR) が設立されている。MNRE の組織体制図を下図に示す。



出典：Country Profile and Context, Kingdom of Thailand, AFOCO (2022)に基づき日本工営作成

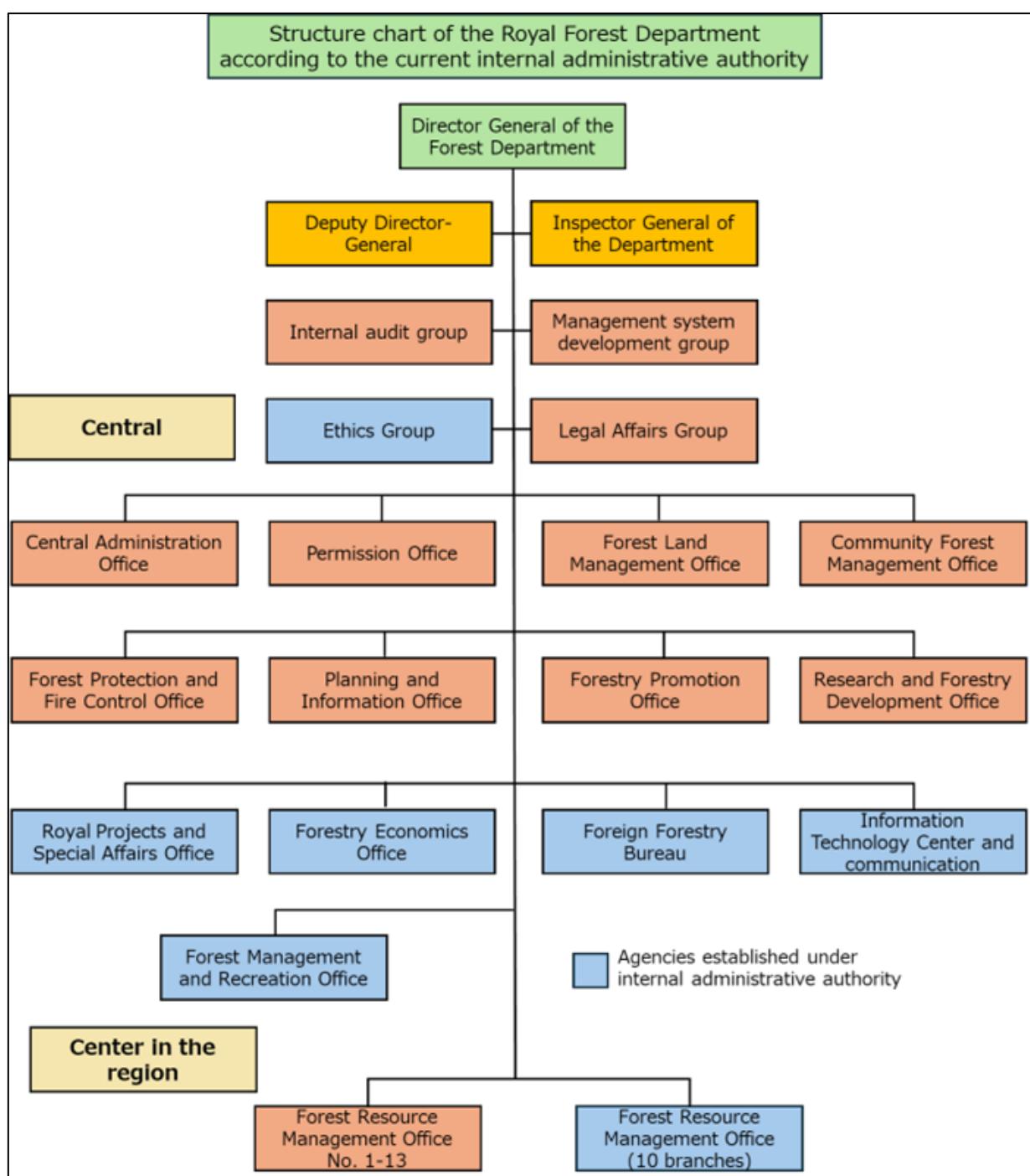
図 7 環境天然資源省の組織体制図

(2) 王室森林局 (Royal Forestry Department : RFD)

王室森林局 (RFD) は、保護地区外の国有林地である国家保全林 (National Reserved Forest : NRF) と永久森林地 (Permanent Forest Estate : PFE) の管理と国内の木材の収穫、移動、加工、販売を含んだ木材生産の規制に関わる責任を有する。RFD の主な所掌を以下に示す。

- 森林地の保全と維持
- 経済森林地の増加、緑地増加の支援、経済、社会、環境上の必要性のバランスがとれた放棄地での森林再生
- 多様な関係者の参加を通じた森林資源の管理
- 住民が持続的かつバランスが取れた形で森林と共に存できるような森林地のシステムティックかつ公平な管理
- 森林資源の保全と利用に関わる革新的な技術の研究と開発
- 現状に応じた全体システム、メカニズム、情報および制度などに関わる積極的な能力開発

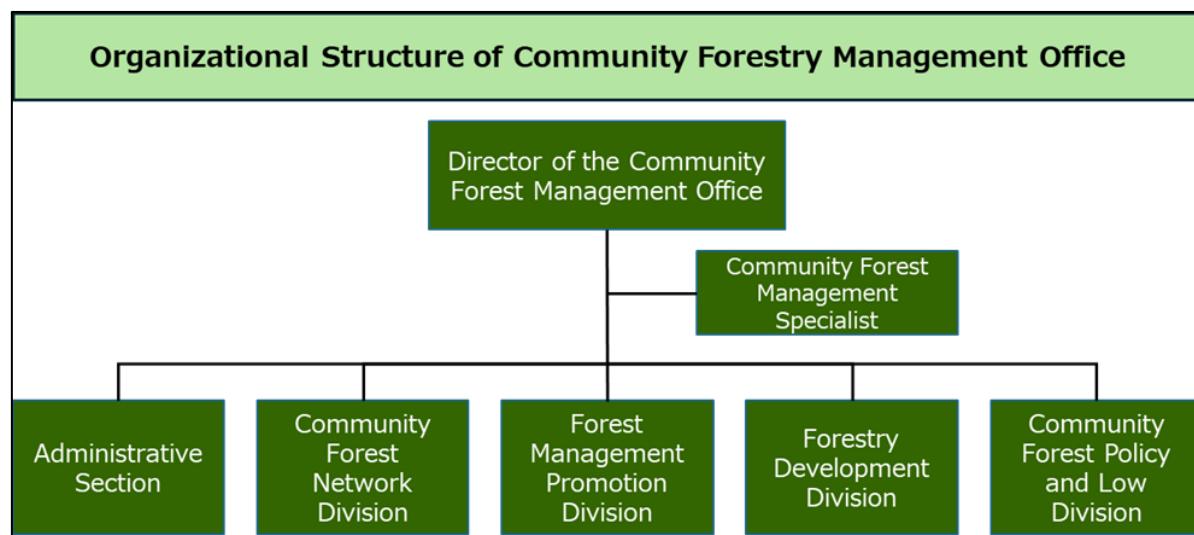
RFD は下図に示すように計 13 の部局と 4 つのグループによって構成される。



出所 : Royal Forestry Department (2025)

図 8 王室森林局の組織体制図

コミュニティフォレスター管理部（Community Forestry Management Office : CFMO）は、2019年に制定されたコミュニティフォレスター法に従ってコミュニティフォレスター（CF）の促進と運営を管轄する RFD の技術部の一つである。次図に示すように CFMO は 5 つの部/課を有する。



出所：Royal Forestry Department (2025)

図 9 コミュニティフォレストリー管理部の組織体制図

一方、経済植林部（Forestry Economics Office）は、経済材木種の植林と木材製品の移動と販売の許認可を含む林業促進を所轄する RFD 下の技術部である。同部は特に以下の植林活動の促進を行う。

- 産業用の早生樹種の植林
- 再生可能エネルギー源の早生樹種の植林
- 経済樹種の植林とプランテーション整備
- ゴムのプランテーションや農地での経済樹種の植林

(3) 国立公園・野生生物・植物保護局 (Department of National Parks, Wildlife and Plants Conservation : DNP)

国立公園・野生生物・植物保護局 (Department of National Parks, Wildlife and Plants Conservation : DNP) は、国内の保護地区の森林資源、野生生物および植物の保全、管理、回復および再生を責務する。3.1.4 項に記した全ての保護地区は同局の管轄の下で管理される。DNP は、保護地区での保全や促進、戦略実施、啓蒙普及、住民参加などの活動を通じて、保護地区内の生物多様性と生態系サービスの保護、維持、改善する役割を有する。同局は、FCPF の REDD+準備支援プログラムの窓口機能も有し、そのため同局が国家参照レベル (FRL) および森林排出参照レベル (FREL) のとりまとめと UNFCCC への提出を行っている。また国家 REDD+戦略とセーフガード情報システム (SIS) の草案も行っている。

(4) 海域・沿岸資源局 (Department of Marine and Coastal Resources : DMCR)

海域・沿岸資源局 (Department of Marine and Coastal Resources : DMCR) は、沿岸侵食保全を含む沿岸資源と海域の保全、再生、管理の責務を有する。そのため、沿岸地域のマングローブ林の保護、管理および再生は、同局の管轄下となる。DNCR の主な業務所掌は、海域および沿岸資源管理に関わる①政策や制度の整備、②事業や活動の監督と評価、③調査や研究などの実施、④海洋保護区の設置、⑤保護管理活動に関わる住民参加の促進、⑥国際機関との協力などである。

(5) 他の部局

下表に森林管理に関わる上記以外の主な政府組織を示す。

表 17 森林管理に関する主な政府組織

名称	主な役割
林業公社（Forest Industries Organizations : FIO）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 以前伐採目的で使用していた天然林の保全と管理 ■ 国有地に整備した植林地の管理、保全、伐採
土地局（DOL）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 土地所有の登記 ■ 所有权および利用証明書の発行 ■ 地籍調査の実施
農業局（DOA）	■ 農業および商品樹木作物の開発支援と振興
農地改革事務所（ALRO）	■ 農地改革法に基づく農民への土地分配

出所：Thailand, Country Report on Forest Product Legality Requirements and Risks (2015)

3.3.2 國際援助機関およびその他組織

下表に示すように、現在いくつかの国際援助機関（二国間ドナーや国連関連機関など）が、森林分野にて事業実施または実施支援を行っている。国際機関に加えて、研究機関、NGO、民間会社なども森林分野で活動を行っている。

表 18 主要な国際援助機関ほか

名称	主な活動
FAO	<p>FAOはタイを含んだ以下の地域プログラムを実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 森林火災管理に関する技術支援 <p>同時に FAO は FCPF の REDD+準備プログラムに技術支援として参画していた。</p>
World Bank/ FCPF	世銀は、2021 年まで FCPF の REDD+準備プログラムを実施していた。
AFOCO	<p>AFOCO はタイを含んだ以下の地域プログラムを実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 森林火災と特用林産物に関する能力向上事業
Mekong Landscape Special Cooperation Fund (China)	MLSCF は、MNRE の管轄下の 2 事業の実施に対して財務支援を行っている。
APEC Network for Sustainable Forest management and Rehabilitation	<p>APF Net は、タイにおいて以下の事業を実施していた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Strengthening urban forestry demonstration site at Bang Kachao (Thailand) for Biodiversity Conservation and Natural Learning Centre (2013-2018) ■ Demonstration of the development and application of standing-tree carbon equations to improve the accuracy of forest cover carbon stock estimates in Thailand (2017-2018)
ITTO	<p>ITTO はタイにおいて以下の小規模事業実施の財政支援を行っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 材木サプライチェーンに関わる政策支援、能力向上、パイロット事業実施を目的とした小規模事業 ■ ミャンマー国境沿いで CF 強化と森林モニタリングを目的とした小規模事業実施に関わる財務支援
GEF	GEF は、ランドスケープ管理事業の実施を支援する計画を有している。
International Model Forest Network (Canada)	タイの森林地の一つが、ランドスケープレベルにて関係者の参加の下で持続的管理されているモデル森林として、モデル森林ネットワークの一つとして選定される予定。
RECOFTC	<p>RECOFTC は FAO の技術支援プロジェクトに参画し、住民主導型火災管理実施に関わる技術支援を行っている。また併せて、民間企業に対してプレミアム T-VER への登録を目指した植林事業の形成支援を行っている。</p> <p>RECOFTC はアジア地域での社会林業の促進・展開を支援しており、CF の効果的な導入に関わるガイドラインや指針の作成などを行っている。特にカーボンクリジット事業の実施時に活用可能な地域住民に対する FPIC や地域住民との便益分配に関わるガイドラインなどの整備も行っている。</p>
Mae Fah Luang Foundation	<p>Mae Fah Luang Foundation は、1972 年に王女により設立された Hill Crafts Foundation を前身とし、1985 年に改名する形で設立された。1988 年のその Flagship project となる Doi Tung Development Project の実施を開始し、けし栽培を行う貧困農民の生計改善と地域環境の改善の両立を支援し、けし栽培からの脱却、家計の大幅改善、森林回復、教育レベルの改善などを達成している。同様の取り組みを広く CF を含む地域に対して支援してきた。</p> <p>2020 年ごろから代替生計の一環として、CF 地区へのスタンダード T-VER 事業の導入・形成を進め、これまでに 32 の事業が T-VER に登録されている。特に調査</p>

名称	主な活動
	チームが訪問した Chaing Mai 県の Doi Saket 郡では郡内の 7 つの CF に対してカーボンクレジット事業の形成・実施を支援し、地域全体で森林保全を進める仕組みつくりと、各 CF での生計改善支援ならびに適正な資金管理の支援を行っている。このような取り組みは、地区全体の森林火災リスクを減少し CF の森林保全効果を高めるだけでなく、カーボンクレジット事業を投資対象として魅力的な規模にすることを可能にするものであり、今後 CF 地区にてクレジット事業を展開する上でモデルになると判断する。
Private companies, e.g., Public Company Limited: PTT	PTT などの民間企業が、CF 地区もしくは自社で貸与を受けた地区でのスタンダード T-VER での森林カーボンクレジット事業への投資および実施を行っている。

出所：RFD への聞き取り結果を基に日本工営が作成（2025）

3.4 気候変動緩和対策に関わる現状

3.4.1 タイにおける「国別削減目標：NDC（第2回改訂版）」

タイ国政府は、2022 年に第 2 回改訂版の「国別削減目標：NDC」を UNFCCC に提出している。NDC では、条件なしの削減目標として、2030 年までに BSU シナリオと比して 30% する削減目標を設定している。削減対象は、排出の高い 4 セクター（エネルギー、製造・加工産業、農業、廃棄物）が対象となっており、森林分野は 2018 年時点で約 86 百万トン CO₂ 相当の吸収に貢献していることから排出対象から除外されている。

森林分野は NDC の対象セクターではないが、それは森林セクターがタイの緩和目標の達成に重要でないことを意味するものではない。むしろ同セクターは、削減できない排出を吸収によってオフセットする唯一のセクターであることから、2050 年のカーボンニュートラルや 2065 年のカーボンネットゼロなどのタイ国の長期的な目標達成に貢献することが期待されている。

3.4.2 長期低排出開発戦略（LT-LEDS）

第 2 回改訂版の NDC によって設定された目標と 2050 年のカーボンニュートラルと 2065 年のカーボンネットゼロ目標を確実に達成するために、改訂版の長期低排出開発戦略（Long-term Low Emission Development Strategy : LT-LEDS）が 2022 年に策定された。LT-LEDS では、タイにおける低 GHG 排出で気候変動に強靭な開発を進めるための気候政策、戦略/優先事項、対策などを取りまとめている。

前節に記したように、森林セクターは 2037 年には 2018 年の約 86 百万トン CO₂ 相当から約 120 百万トン CO₂ 相当の二酸化炭素の吸収源として期待され、2050 年のカーボンニュートラル目標、2065 年のカーボンネットゼロ目標の達成に重要な役割を果たすこととなっている。下図に示すように、高排出セクターの削減努力とともに森林セクターによる森林カーボン蓄積量の能力拡大のための努力によって達成される見込みとなっている。



出典：Revised Long-term Low Emission Development Strategy (2022)

図 10 2050 年カーボンニュートラルおよび 2065 年のカーボンネットゼロ目標達成のためシナリオ

3.4.3 T-VER 制度

(1) スタンダードおよびプレミアム T-VER

タイ自主的排出削減プログラム、または T-VER は、タイ GHG 管理機構 (TGO) が 2012 年に開発した国家プログラムであり、以下の 3 点を目的としている。

- ①全ての関連セクターによる自主的な緩和対策の実施促進
- ②国内炭素市場の推進
- ③全てのセクターでの GHG 緩和約束対応のための準備促進

現在、スタンダード型とプレミアム型の 2 つのタイプの T-VER が実施されている。両方のタイプとともに、プロジェクト登録とクレジット発行には、第 3 者機関による検証が要件となっているが、後者（プレミアム T-VER）は、国際的な取引も可能となるように、複数の適格要件（追加性、関係者へのエンゲージメント、SDGs 達成貢献、バッファークレジットの分配、二重計上の予防）が設定されている。実際に TGO は、国際的なオフセットにも利用できるように、国際民間航空機関 (ICAO) に森林および農業事業によって創出されたプレミアム T-VER クレジットの CORSIA 適格クレジットとしての利用許可を申請している。2023 年にプレミアム T-VER は、CORSIA の技術アドバイザリーボードより、条件付き適格クレジットとして推薦されたプログラムの一つとして区分されている。

下表に、二つの T-VER プログラムに関わる事業タイプ数、森林分野の方法論、ならびに長所・短所を示す。

表 19 スタンダード・プレミアム T-VER における事業タイプ数、森林分野の方法論および長所と短所

項目	スタンダード T-VER	プレミアム T-VER
事業タイプ	15 タイプ	15 タイプ
森林分野の方法論	4 方法論 ■ 持続的な植林 ■ REDD+ ■ 持続的な植林（大規模事業） ■ 経済林植林	5 方法論 ■ 裸地への植林 ■ 荒廃マングローブ地への植林 ■ REDD+ ■ マングローブおよび海草再生 ■ 森林管理改善
長所および短所	長所: スタンダード T-VER の基準は、「追加性」、「永続性」や「住民とのエンゲージメント」は求められず、シンプルなものとなっている。GHG 排出削減もしくは GHG 吸収に貢献する全ての事業が、スタンダード T-VER 事業として登録が可能と思われる。経済的ならびに技術的な観点で、スタンダード T-VER への申請は容易といえる。 短所: 一方、スタンダード T-VER で創出されるクレジットは、高い十全性 ¹ を有するクレジットとして求められる基準を満たしていないため、タイ国内でしか使用できず、その価値も将来的には影響を受ける可能性がある。	長所: プレミアム T-VER 事業によって創出されるクレジットは、将来的には CORSIA 適格性クレジットの様に国際的に販売可能な高品質なクレジットとして取り扱われる事が期待される。 短所: いくつかの基準が設定されるので、必ずしも全ての事業がプレミアム T-VER として登録されるわけではない。また事業の書類作成や検証を含んだ事業準備は、スタンダード T-VER と比較して時間がかかり経費も高い。

出所：TGO のデータを基に日本工営が作成（2025）

(2) 森林分野の T-VER 事業

2025 年 2 月末時点では、計 98 の森林事業がスタンダード T-VER 事業として登録されていた。下表に示すように、39 事業は RFD の管轄下の国有林地での事業であり、DNP 所管の保護地区内での事業は 1 件のみであった。そして RFD 所管の 36 事業の内 32 事業が、CF 地区にて実施されている事業であった。

表 20 森林セクターに登録されたスタンダード T-VER 事業の数と事業オーナー

事業オーナー	プロジェクト数	備考
RFD	39	32 事業は CF 地区。
DNP	1	-
DMCR	14	-
民間企業	31	1 事業は日系企業が実施。.
FIO や基金など	6	-
大学	2	-
その他（個人、寺院、地方自治体）	5	-
合計	98	

出所：TGO のデータを基に日本工営が作成（2025）

下表に示すように、98 事業の内、50%（もしくは 49 事業）が小・中規模の植林事業として登録され、約 41%（40 事業）が REDD+ の方法論を用いていた。また CF での全ての事業が REDD+ の方法論を用いていた。

¹ 自主的炭素市場のための十全性評議会（Integrity Council for the Voluntary Carbon Market: ICVCM）では環境十全性の高いクレジットを確保するための規範として中核炭素原則(Core Carbon Principles : CCPs)を定めている。CCPs は「ガバナンス」、「排出影響」および「持続可能な開発」の 3 つに区分される 10 の原則で構成される。

特にプロジェクトレベルでは、「排出影響」に関わる 4 基準（追加性、永続性、排出削減／吸収の頑健な定量化、ならびに二重計上防止）と「持続可能な開発」に関わる 2 基準（持続可能な開発への貢献とセーフガードおよびネットゼロ移行への貢献）に則して適格であることが、創出クレジットが環境十全性の高いクレジットとしての条件となる。

表 21 森林セクターに登録されたスタンダード T-VER 事業の方法論

方法論	プロジェクト数	備考
持続的な植林（小中規模）	49	-
REDD+	40	32 事業は CF 地区。
持続的な植林（大規模）	4	-
早生樹植林	4	-
他	1	-
合計	98	

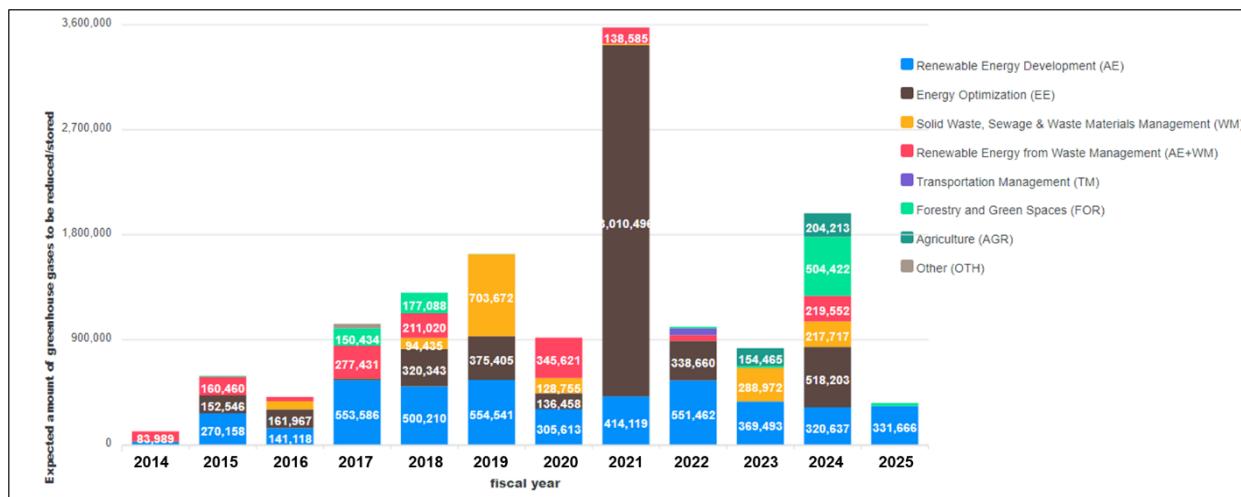
出所：TGO のデータを基に日本工営が作成（2025）

森林局によると、既に登録済のものを含めて計 128 事業をスタンダード T-VER 事業として TGO に申請を行ったとのことであった。またこの他、将来的な展開のために、約 300 の CF 地区にて事業化に向けた準備を行っているとのことであった。この他、プレミアム T-VER として計 4 つの事業（3 つのマングローブ事業と 1 つの植林事業）が登録されていた。現時点では CF 地区で実施されているプレミアム T-VER 事業はない。

3.4.4 T-VER クレジット市場

(1) 現状

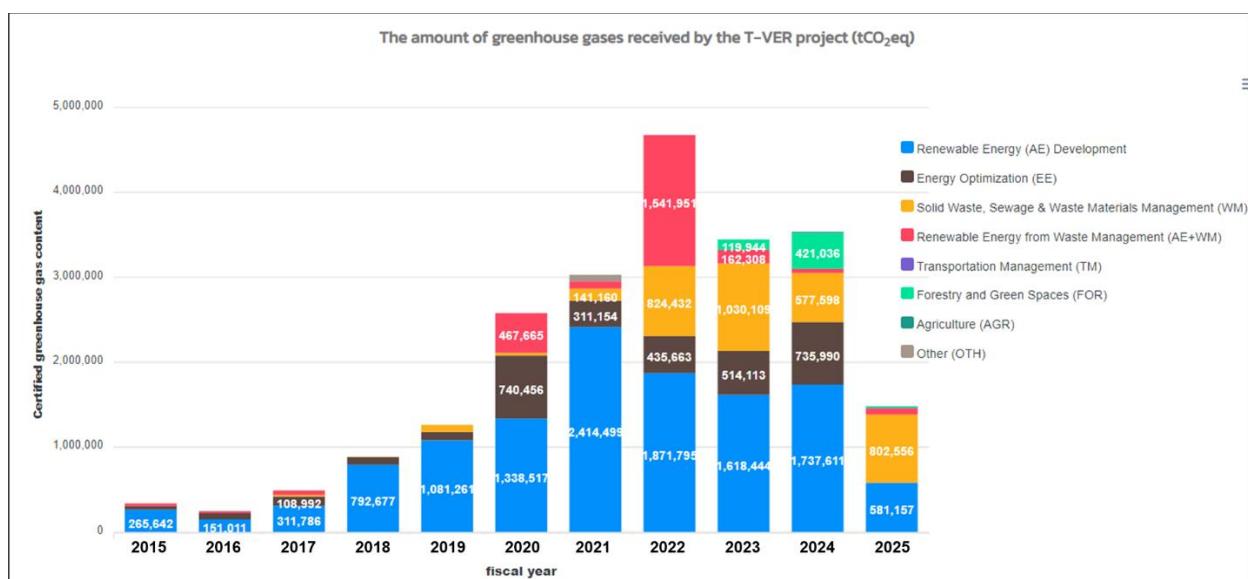
2025 年 1 月時点で、計 483 事業がスタンダード T-VER 事業として登録されており、計約 13.8 百万トン CO₂ 相当のクレジットが創出されると予想されている。その内、森林事業によって創出見込みのクレジットの割合はまだ少ないが（約 0.9 百万トン CO₂ 相当）、下図に示すようにその数は増加傾向にある。



出所：TGO（2025）

図 11 2015 年から 2025 年に登録された T-VER プロジェクトにより創出見込みのクレジット量

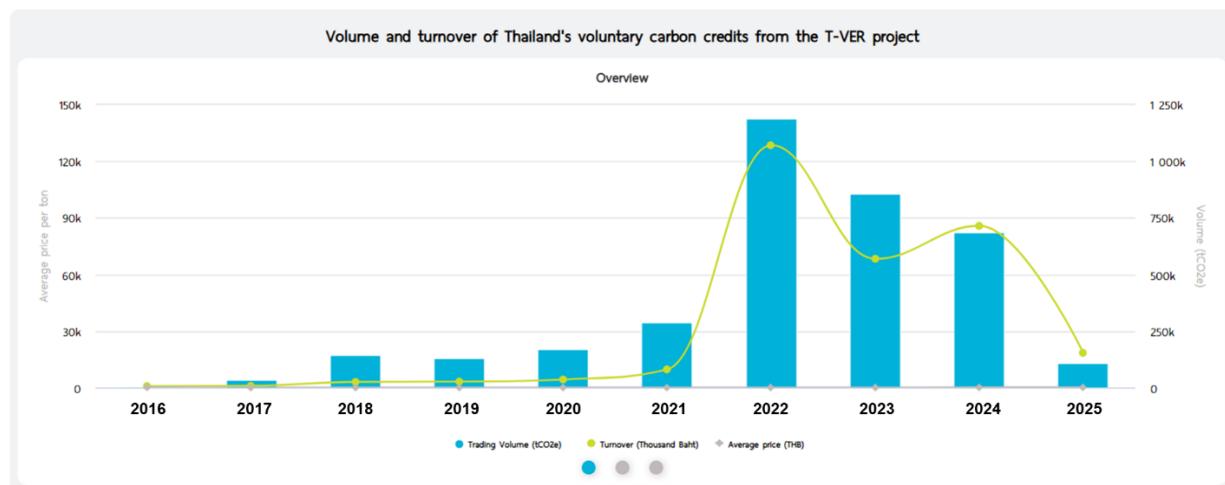
下図に、過去 10 年間の登録事業によるクレジット発行量を示す。



出所 : TGO (2025)

図 12 2015 年から 2025 年に登録された T-VER プロジェクトにより発行されたクレジット量

下図に過去 10 年間でのスタンダード T-VER クレジットの取引量を示す。2025 年 1 月末時点では、計 3.6 百万トン CO₂ 相当が取引され、価格に変換すると約 323 百万バーツの取引高となっている。



出所 : TGO (2025)

図 13 2015 年から 2025 年に取引されたクレジット量

カーボンクレジット市場は、近年取引されるクレジット量は急速に増えつつあるものの、全般的に初期・成長段階にあると言える。TGO による最近の調査では、下記のような記述とともに、現在の市場は未だ未成熟で将来的に気候変動法（Climate Change Act）が制定されるのに伴い拡大することが示唆されている。

「カーボンクレジットの実際の取引量は、特に運輸および産業分野の需要は環境政策に対する意識の高まりを反映したカーボンクレジット需要を約年間 471,500 トン CO₂ 相当下回っている。」

「一方、大企業のクレジット需要は、気候変動に対する対策を厳しく義務化する気候変動法の施行を鑑みて高まりつつある。同法は今後 1~2 年には施行される見込みである。」

本調査にて関係者への聞き取りを行った際に、この見解を支持するコメントも得ている。森林分野のクレジットに関するコメントのいくつかを下記に示す。

- 森林分野のクレジットの共有と需要は未だ限定的である。新規の気候変動法に対して準備している大企業だけが同クレジットの調達を行っている。
- 民間企業が、Mae Fah Luang Foundation 以外の森林分野の企業開発パートナー（事業開発者）を見つけることは容易ではない。
- 現時点では、T-VER クレジットは他のコンプライアンスクリジット（たとえば JCM）と比較して、魅力的な商品とは言い難い。多くの日系企業は、サプライチェーン全体でのスコープ 2 のオフセットに使えないことから T-VER クレジットに関心を有していない。
- プレミアム T-VER が CORSIA の適格クレジットもしくは国際的に取引可能なクレジットにならない限りは、その需要は限定的かもしれない。

(2) タイ国におけるカーボン市場の将来展望

タイ国の新聞報道によると、炭素税/カーボンプライシングが気候変動法の制定後に導入される可能性があるとされている²。JETRO による調査レポートによると、タイ国政府がカーボンプライシングの促進を検討している理由として、EU による炭素国境調整メカニズム（CBAM）導入に対する準備が挙げられている。現時点ではタイ国から EU 諸国に輸出されている産物の多くは、CBAM の対象産品ではないため、タイ国の輸出/経済への影響は限定的と言えるが、将来的な対象産物の拡大に備えるためと考えられている。同レポートでは、タイ国の日系企業（電子機器、自動車などの部品・機器、化学・薬品など）を含む大規模な製造系の会社は CBAM に備えるために、自分たちのサプライチェーンでの脱炭素化に取り組む計画である旨が報告されている。

このような状況下では、将来的にカーボンプライシングを含む脱炭素の取り組みは加速すると期待される。それにより、タイ国の民間企業における森林事業によって創出されるカーボンクレジットの需要拡大の可能性がある。

3.5 森林分野の日本の協力

貴機構は 1992 年から 2004 年にかけて、下記に示すような森林分野の協力事業を実施していた。

- 東北タイ造林普及計画（The Reforestation and Extension Project in the Northeast of Thailand）フェーズ 1: 1992～1997
- 東北タイ造林普及計画（The Reforestation and Extension Project in the Northeast of Thailand）フェーズ 2 : 1999～2004
- 未利用農林植物研究計画（The Research Project for Higher Utilization of Forest and Agricultural Plan Materials in the Thailand）：1996～2001

特に東北タイ造林普及計画フェーズ 1 および 2 は、高品質な苗木の大量生産および荒廃林の再生/回復ならびに新規植林地の開発に関わる RFD の能力向上に貢献した。事業では、東北地域での高品質の苗木の生産に必要な資機材・施設とともに植林研修センターの建設を行い、2000 年代初めの森林被覆面積の回復に大いに貢献した。

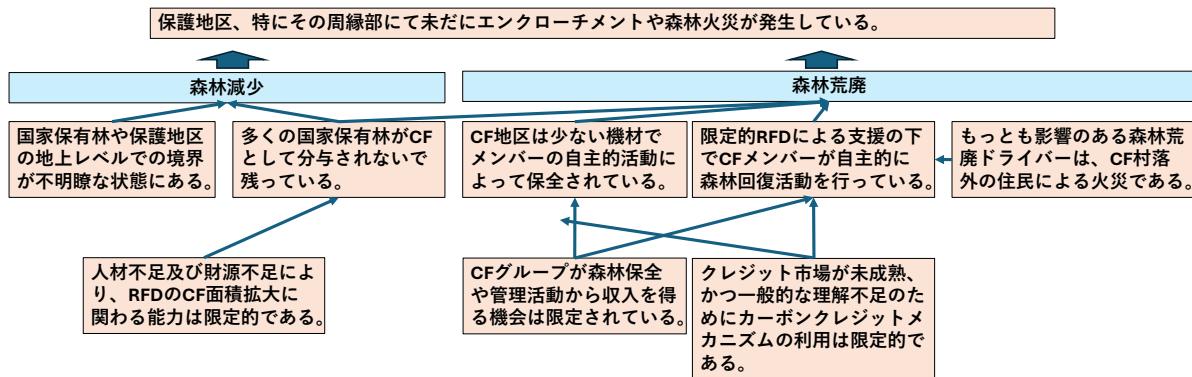
配分される予算は施設運営には必ずしも十分ではないものの、フェーズ 2 プロジェクト終了後も同研修センターは地域住民に配布する苗木の生産のために、RFD によって管理・運用してきたことを特筆する。

² Bangkok Post, April 2024

3.6 主な問題、課題および機会

3.6.1 森林保全および管理に関する主な問題

タイ国内、特に北部での森林減少と荒廃の進行は、森林セクターが直面する主要な問題と言える。同問題は、森林資源の保全と持続的な管理を困難にするものであり、特に国家森林政策の達成を難しくするものである。下図に関連する問題（根本問題）も含んだ関連図を示す。



出所：日本工営（2025）

図 14 森林保全および管理に関する主な問題

森林減少および森林荒廃は、土地利用・管理の権利が明確でない国有保有林で発生している。これは、森林火災やエンクローチメントが周囲の保護地区内、特にその境界付近の森林生態系に影響を与えており、特に保護地区のバッファーゾーンにおけるカーボンクレジットメカニズムなどの財務支援メカニズムの導入による森林保全と荒廃地区の回復に関するCFの機能強化とCF面積の拡大は、残存する重要な森林資源の保全と国家森林政策の目標達成のために重要である。

3.6.2 主要問題を解決するために検討・取り組むべき主な事項

RFDが、上記問題に対応するために、CFの拡大とカーボンクレジットを活用した機能強化に取り組む際に、留意および検討すべき事項を以下に示す。

- CF地区でのカーボンクレジットメカニズムの導入に際しては、適正なFPIC（自由で事前の十分な説明と合意）の実施とともに、環境社会配慮/セーフガードに十分留意すべきである。
- 同様にカーボンクレジット事業においては、公平な便益配分、ジェンダー配慮、社会包摂も十分に考慮すべきである。
- 多くのCFグループでは組織の収益・財務管理に関する経験を有していないため、カーボンクレジットメカニズムの導入の際には、組織が適正かつ透明性をもって財務管理ができるような能力強化支援を行うべきである。
- CF地区として管理すべき森林は未だ多く、一方でRFDの要員と予算が限られた状況を加味すると、CFの拡大は戦略的に行うべきである。
- 将来的には、プレミアムT-VERによって設定される基準（追加性、非永続性リスク、関係者への説明とエンゲージメント、セーフガード、SDGs達成貢献）を十分に考慮した上で、CF地区におけるカーボンクレジット事業から創出されるクレジットの品質向上に努めるべきである。
- 関係者、特にRFDおよびその他関連政府組織（DNPやDMCR）におけるカーボンクレジットメカニズムからの便益、主要基準、実施手順などに關わる理解の促進を図るべきである。

3.6.3 森林資源の持続的保全と管理に関する主要な課題

調査チームは、タイ、特に北部および東北部において持続的な森林の管理および保全に向けて達成すべき主要な課題を以下に示すように抽出・同定した。

森林減少と荒廃を抑制するため

- 特に貴重な森林資源が多く残り、一方で森林火災が頻繁に発生している北部において、新規 CF 設立も含めて CF 導入地区を今後さらに拡大すべきである。
- 森林火災の消火に関する研修機会の提供とともに、必要かつ効果的な機材供与によって、CF グループの森林火災予防および消火に関する能力を強化すべきである。
- 森林減少や荒廃の問題に直面している保護地区や周辺森林を有する北部地域の流域にて、REDD+およびもしくは CF と組み合わせたランドスケープアプローチが、導入・試行されるべきである。
- 関連政府機関、NGO、地域住民のプロジェクトもしくは準国レベルでの REDD+実施能力が、さらに強化されるべきである。

長期的な CF の効果の強化と確保のために

- CF グループの保全・管理活動を継続するために、村落の若者世代が CF 活動に従事し、CF 委員会をシニアメンバーから引き継ぐよう促すべきである。
- CF グループが森林保全や管理活動に参加したメンバーに対して金銭的インセンティブを提供できるよう、CF グループの財務的な自立に必要な現金収入を得る能力、そして得た収入を透明性を持ち公平かつ有効的に管理する能力の強化がなされるべきである。
- 同時に、CF メンバーが CF 地区の天然資源を持続的に活用することで現金収入を得ることができるように、メンバーの現金収入機会を創出、もしくはさらに強化するべきである。
- CF グループが財務的に自立した形で森林の保全、管理、修復を継続的できるように、スタンダード T-VER に登録する CF 地区数がさらに増えるべきである。
- 地域住民とのエンゲージメント、環境社会配慮、ジェンダーおよび社会包摶に十分考慮した形で、T-VER プロジェクトが CF 地区に導入・実施されるべきである。
- 関係政府機関（RFD、DNP および DMCR）ならびに他の関係者（NGO や民間企業）のプレミアム T-VER の適格性や基準に対する理解促進を通じて、CF 地区でのプレミアム T-VER の事例を増やすべきである。

CF 地区でのカーボンクレジットおよび REDD+事業をさらに拡大させるために

- カーボンクレジット事業のベースラインデータとして活用することができる森林カーボンストックデータを整備した CF 数を増やすために、RFD による森林調査を実施する能力を強化すべきである。
- CF 地区におけるカーボンクレジット事業を促進するために、正式登録していない地区を含んだ CF 地区におけるカーボンクレジット事業のポテンシャルを評価し、その結果を同事業へ投資を検討している企業などに共有すべきである。
- 森林事業から創出されるクレジットの環境十全性を確保することを目的に、CF 地区での森林カーボンクレジット事業の実施のための技術指針もしくはガイド/指針が作成、更新されるべきである。

- 日本の民間企業が、民間 JCM スキームの下でタイでの森林事業への投資に興味を持つことができるよう、タイでの民間 JCM による森林事業（植林もしくは REDD+）に関わる方法論が開発されるべきである。

3.6.4 森林の持続的な保全と管理に活用できる主な機会

問題や課題の整理とともに、持続的な森林保全および管理に活用できる機会についても下記の通り抽出・整理を行った。

- カーボン取引市場は十分に成長・成熟していないものの、タイの民間セクターのカーボンクレジットの関心は高まりつつある。その傾向は、今後気候変動法（Climate Change Act）が制定され、カーボンプライシングに関する制度が整備されることで、加速する可能性がある。
- 日本政府は、JCM とプレミアム T-VER の互換性を高めて、タイにおいて JCM 事業を促進する意向を有する。（現時点は、タイで組成した JCM クレジットをタイ側カウンターパート企業がプレミアム T-VER として活用可能。）
- タイ政府は、国際条約にて設定した目標（UNFCCC の NDC や CBD の 30 by 30 など）の達成に貢献する活動を促進しており、森林保全および管理はそれらに貢献するものである。
- RECOFTC は、RFD や他の関係機関がスタンダード T-VER やプレミアム T-VER 対象の森林カーボンクレジット事業の実施に活用できる FPIC や便益分配に関わる実施ガイドラインツールを開発済である。RECOFTC が長期にわたり RFD や DNP と密な関係性を有している。
- 地域住民と協力してスタンダード T-VER に登録済の森林事業を CF 地区にて実施している NGO（例：Mae Fah Luang Foundation）や民間企業（例：Public Company Limited : PTT）が存在する。

3.7 可能性のある協力事業に関わる初期アイデア

3.7.1 協力ニーズのロングリスト

調査チームは、3.6.4 項にて記述した機会を活用して、持続的な森林管理に関わる課題達成に貢献することができるオプションについて検討を行った。タイの森林セクター、特に持続的な森林保全と管理に関わる可能性のある協力事業の初期アイデアを以下に示す。

- 森林調査に関わる時間の短縮とカーボンストックのベースラインデータを整備した CF 数を増やすことを目的に、効果的なデジタルツールや機材の供与と研修を通じた RFD の CF 地区での森林調査/カーボンストック評価の実施に関わる能力強化
- 特に CF 地区での RFD によるカーボンストックアセスメントの効率化、改善に関わる技術研修と効果的なデジタルツール・機材の供与による技術支援
- 特に北部での CF の面積拡大と既存 CF の契約更新を効率的かつ戦略的に行うための技術支援
- CF 地区、特に北部地域の保護地区バッファーゾーンに位置する地区に対するカーボンクレジット事業（スタンダードおよびプレミアム T-VER）の拡大支援
- 森林分野関係者（特に RFD）におけるプレミアム T-VER、JCM およびその他の国際的なスタンダードの価値と要件の理解促進

- e. CF 地区での森林カーボンクレジット事業のより創出されるクレジットの環境十全性を高めることを目的に、森林カーボンクレジット事業の実施のための技術資料や指針などの作成・改訂支援
- f. 森林分野（植林および／もしくは REDD+）の JCM 方法論の開発に関わる技術支援
- g. CF グループの①森林資源（カーボンクレジットを含む）を活用した現金収入能力、②現金収入を公平かつ透明性をもって有効的に管理する能力、③特に北部における火災予防および対策を含んだ森林保全・管理に関わる能力の向上を目的とした支援
- f. REDD+のパイロット事業の実施と国家 REDD+戦略の最終化を通じた関係者間の REDD+事業の実施能力強化に関わる支援
- i. 北部地域の火災が発生しやすい流域において、関係機関と協調したランドスケープ管理の導入と試行の実施に関わる支援
- j. 日系企業を含んだタイ国の民間企業における森林カーボンクレジット事業によって創出されるクレジットの価値と利用に関する理解促進

3.7.2 タイ国側の日本の協力に対する期待

RFD 関係者の中には、未だ森林分野での過去の JICA の技術協力の功績が残っていることから、本情報収集調査の実施において RFD は極めて協力的であった。特にタイ国側は、CF グループによる持続的な森林保全と管理に資する財務的および技術的能力の向上と併せた、北部および東北部での CF 地区の拡大に関わる協力に、高い期待を抱いていると思われる。RFD は、森林資源の保全と管理に関わる問題や課題の解決に向けて、JICA の技術協力事業より技術、知識および経験を学びたい意向があることを特筆する。

3.7.3 協力事業のアイデア

関係機関、特に RFD との継続的な協議を通じて、調査チームは協力事業のコンセプトについて検討を行った。なおコンセプト検討は、以下の前提条件を踏まえて行った。

- 事業の最初は小規模なスケールから開始する。
- そのため事業期間は 2~3 年とする。
- 事業活動はタイ国側カウンターパートが、日本人専門家の技術支援を受けて主体的に行う。
- 協力事業は、グローバルアジェンダである気候変動緩和および適応、ならびに生物多様性保全などに貢献する。
- 協力事業は、タイ国民のみならずタイ国にバリューチェーンを有する日系企業にも便益を供与する。

上記の前提条件を考慮し、協力事業のコンセプト案を下表に示すように取りまとめた。

表 22 協力事業のコンセプト案

項目	内容
目的	CF およびカーボンクレジットメカニズムの活用を通じて、北部地域での森林減少と荒廃の抑制、ならびに森林再生に貢献することを目的とする。
成果	<p>成果 1：北部地域での CF および CF 地区（今後 CF 登録される地区を含む）でのプレミアム T-VER を含む森林カーボンクレジット事業の展開を目的としたロードマップ/戦略的な活動計画が、ランドスケープ管理、価値のある森林生態系の保護、カーボンクレジット事業の組成可能性の観点などを踏まえて作成される。</p> <p>成果 2：CF 地区での森林カーボンクレジット事業のクレジットの環境十全性を保てるよう、プレミアム T-VER や他の国際的なスタンダード（JCM や VCS など）に則したクレジット事業の形成や実施に活用できる一連の指針や技術資料が作成される。</p> <p>成果 3：森林カーボンクレジット事業への投資に対する関心を高めるために、日本の企業を含んだタイの民間企業の中での森林カーボンクレジット事業、特に T-VER 事業（スタンダードおよびプレミアム）から得られる便益に関する理解が促進される。</p>
主な活動	<p>成果 1 に関わる主な活動案</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 北部対象県における森林減少および森林荒廃について、森林火災の発生状況と併せて把握し、その結果を CF 地区、保護地区、重要流域などの境界データと重ね合わせて、土地管理ごとの森林減少・荒廃状況を把握する。 ■ 既存 CF および CF 候補地に関して、ランドスケープや保護地区管理の観点、森林減少・荒廃状況、カーボン事業の導入ポテンシャルなどの観点で、それぞれ評価する。 ■ これらの結果を基に、北部対象県にて、優先的に CF 導入やカーボンクレジット事業を進める地区、または荒廃森林の回復などを行っていく地区などを整理し、戦略的なアクションプラン（ロードマップ）を取りまとめる。 <p>成果 2 に関わる主な活動案</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ CF およびカーボンクレジット事業に関わる関連法制度のレビューならびに既存の CF 地区でのカーボンクレジット事業の現状のレビューを行う。 ■ レビュー結果を基に、環境十全性の高いクレジット発行に向けて現在の制度的枠組みの妥当性を評価するとともに取り組むべき課題を整理する。 ■ 上記結果に基づいて、環境十全性の高いカーボンクレジット事業の導入・実施に資する技術資料・指針や制度文書の作成/改訂を行い、関係者に紹介する。 <p>成果 3 に関わる主な活動案</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 森林カーボンクレジット事業の成果や重要性、効果などのレビュー・分析結果を踏まえて、森林カーボンクレジットを紹介する資料を作成する。 ■ 同資料を用いて日系企業を含んだ民間企業に対して、森林カーボンクレジット事業に関する紹介セミナーを開催するなどにより理解促進を図る。
インプット	専門家
期間	3 年
対象地区	北部県
カウンター	主要機関：王室森林局（RFD）
パート機関	参加/協力機関： 国立公園・野生生物・植物保護局（DNP）および海域・沿岸資源局（DMCR）

出所：日本工営（2025）

第4章 モンゴルの主要生態系に関する情報収集および分析結果

4.1 モンゴルにおける生態系およびランドスケープの区分

4.1.1 生態系およびランドスケープの区分

(1) エコロジカルゾーン

モンゴルの国土は右図に示す通り 6 つのエコロジカルゾーンとして、①高山、②タイガ林、③森林ステップ、④ステップ、⑤砂漠ステップ、⑥砂漠に分類される。各エコロジカルゾーンの説明は、次項に記載する。

またエコロジカルゾーンに重複する形で泥炭地と永久凍土が分布している。その概況を以下に示す。

(2) 泥炭地

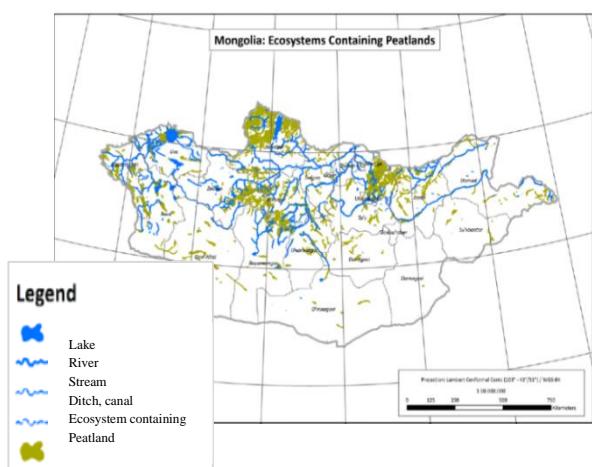
下図の通り、泥炭分布は高山やタイガ林との相関がみられる。

(3) 永久凍土

永久凍土は 2 年以上連続して氷点下にある土層を指し、下図の通り泥炭地の分布と相関関係にあると考えられる。

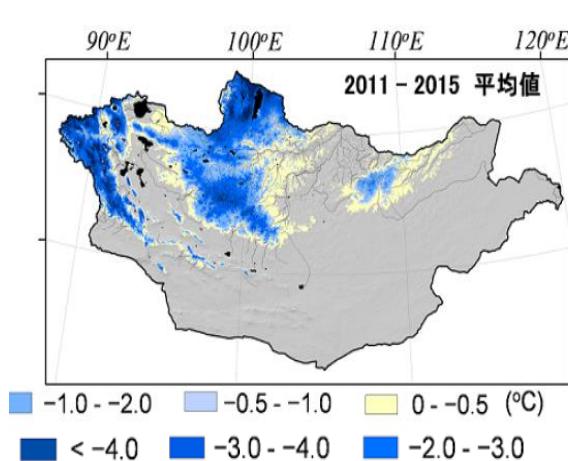
4.1.2 ランドスケープの主要な特徴

前述のエコロジカルゾーンにおけるランドスケープごとの主要な特徴を次表に示す。



出所 : Assessment Report Strategic Planning for Peatlands in Mongolia, ADB-TA8802, 2017

図 16 泥炭地を含む生態系分布図



出所: Transient modelling of permafrost distribution from 1986 to 2016 in Mongolia, 2024, Mamoru Ishikawa

図 17 永久凍土分布図(2011 年～2015 年の平均値)

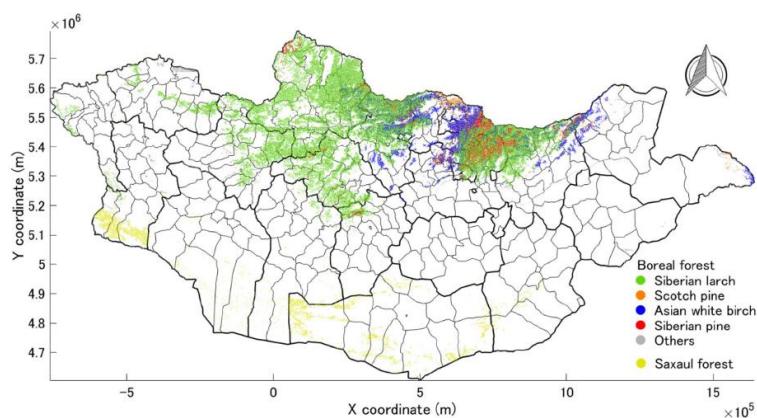
表 23 モンゴル国における主要エコロジカルゾーンの特徴

ランドスケープ	エコロジカルゾーン	特徴	被覆率 (2016)
森林（森林限界より上を含む）	高山	<ul style="list-style-type: none"> 標高: 2,000 m～2,800 m 年降水量: 400 mm～500 mm 土壤: 土塊の混じったツンドラ土壤 植生: 低木と疎密な草地からなり、森林限界を超えると地衣類やコケ類が見られる。 	4.5%
森林	タイガ林	<ul style="list-style-type: none"> 年降水量: 300 mm～500 mm 土壤: 淡白色。永久凍土を含む。 植生: 優先種はシベリアアカマツ (<i>Pinus sibirica</i>) およびシベリアカラマツ (<i>Larix sibirica</i>)。 	3.9%
森林/草地	森林ステップ	<ul style="list-style-type: none"> 標高: 850 m～2,000 m 年降水量: 300 mm～400 mm 土壤: 有機質を含む細粒土 植生: 多年生の草本（スティバ、チョウセンガリヤスおよびウシノケグサ属）、イネ科草本類、ヨモギ属が河川沿いの草原を形成しており、農牧業の適性が非常に高い。 	23.3%
草地	ステップ	<ul style="list-style-type: none"> 年降水量: 125 mm～250 mm 土壤: 肥沃な有機質を含む黒色土と砂質土が多く、窪地や小河川には塩性土が分布 植生: カラガナやヨモギ属などの低木や草本が占める。 	25.9%
	砂漠ステップ	<ul style="list-style-type: none"> 年降水量: 100 mm～125 mm 土壤: 砂漠ステップでは褐色土からなり北部には有機質の細粒土が分布 その他: 塩生湿地が分布 	21.9%
森林（サクソール林）/砂漠	砂漠	<ul style="list-style-type: none"> 年降水量: 100 mm 未満 土壤: アラバスターを含む灰色砂漠土 植生: 雨期には灌木が繁茂するが、基本的に植生密度は低い。サクソール林 (<i>Haloxylon ammodendron</i>) が生育。 その他: 砂丘、漂流砂や塩生湿地が見られる。 	15.3%

出所: Collection and Evaluation of Forage Germplasm Indigenous to Mongolia (USDA), 2006 および Assessment Report Strategic Planning for Peatlands in Mongolia, ADB-TA8802, 2017

上表に示すように、エコロジカルゾーンの区分けの中には、複数の森林生態系が分布している。すなわち、高山（北方林）とタイガ林、ならびに砂漠灌木林（サクソール林）である。なお、モンゴルの森林インベントリー（National Forest Inventory : NFI）で用いられる森林定義は、①1.35 ha 以上の面積、②樹幹被覆率が 10% 以上かつ③樹高 2 m 以上である。

右図に森林分布状況を示す。



出所 : Estimating available unused dead wood materials for heat generation in Mongolia: how much coal can unused dead wood materials substitute?, Bilitg Battuvshin, et al., 2022

図 18 モンゴルにおける森林被覆

4.2 生態系およびランドスケープの現況

4.2.1 現況および劣化状況

国土の 77.8%は砂漠化が進行していると報告されており³、現在の生態系およびランドスケープの劣化状況を以下に記す。

(1) 土地利用変化

2005 年～2015 年におけるモンゴルの土地利用の変化を下表に示す。

表 24 モンゴルにおける 2005 年～2015 年における土地利用の変化

年	IPCC カテゴリーごとの面積 (ha)						計 (ha)
	農地	森林	草地	その他	宅地	湿地	
2005	1,392,327	15,513,267	124,336,515	12,187,411	1,333,698	1,546,122	156,309,340
2010	1,383,711	15,469,215	124,357,252	12,187,411	1,364,112	1,547,640	156,309,340
2015	1,389,283	15,463,645	124,341,548	12,187,411	1,387,428	1,540,027	156,309,340
平均割合 (%)	0.9%	9.9%	79.5%	7.8%	0.9%	1.0%	100.0%

出所: Mongolia's Forest Reference Level submission to the UNFCCC, 2018, Ministry of Environment and Tourism

宅地面積の増大により農地や森林、草地が影響を受けていると思われるが、依然として草地は国土の 8 割を占め、また国土全体の面積を考えると上記 10 年間の土地利用変化はさほど大きくはないと思われる。

(2) 森林

1) 概況

全ての森林は国の資産（“Forest Fund”）として国が所有権を有する。2021 年における森林面積は 12.6 百万 ha (国土面積の 8.1%)、森林法により保護林 (全体の 83%) と利用林 (17%) に区分されている⁴。

2) 森林被覆の変化

2005 年～2015 年の森林被覆の変化を下表に示す。

表 25 2005 年～2015 年におけるモンゴル国における森林被覆の変化

変化	面積 (ha)
森林→非森林	52,659.70
森林→劣化林	1,394,810.00
非森林→森林	2,531.20
非森林→劣化林	506.50

出所: Mongolia's Forest Reference Level submission to the UNFCCC, 2018, Ministry of Environment and Tourism

³ Assessment Report Strategic Planning for Peatlands in Mongolia, ADB-TA8802, 2017

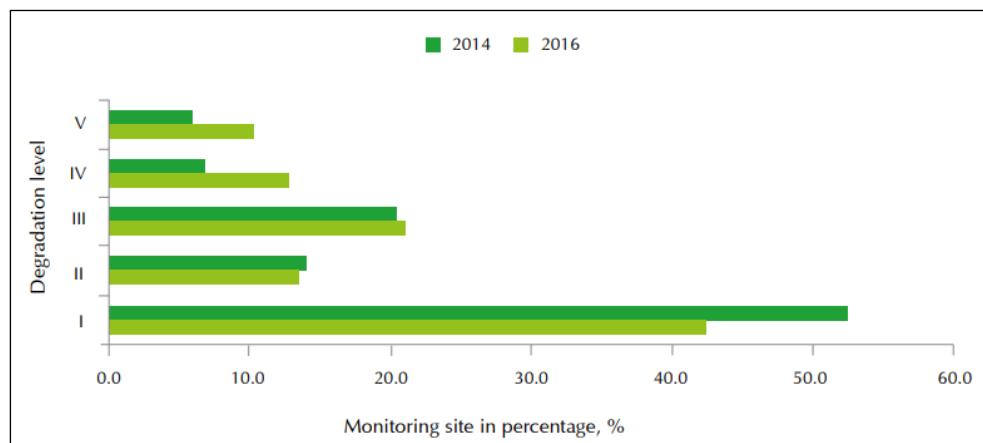
⁴ 現在森林法は改訂中であり来年決議・施行の見込みである (NFA からの聞き取り、2024 年 12 月)

結果として、上記の10年間に53千haが森林減少し、1.4百万haの森林劣化が進んでいる。

(3) 草地

国連は2026年を放牧地と遊牧民の国際年に制定し、同年にモンゴルにて開催予定のUNCCD COP17では放牧草地管理と砂漠化防止が主要議題となることが想定される。

気象・環境調査庁は、全国1,516箇所にて草地管理の一環として草地のモニタリングを行っており、2014年～2016年における草地の変化を下図に示す。



注: I: 劣化の確認なし、II: 経度の劣化、III: 中程度の劣化、IV: 深刻な劣化、V: 完全な劣化
出所: National Report on the Rangeland Health in Mongoliagen, Ministry of Agriculture and Light Industry, 2018

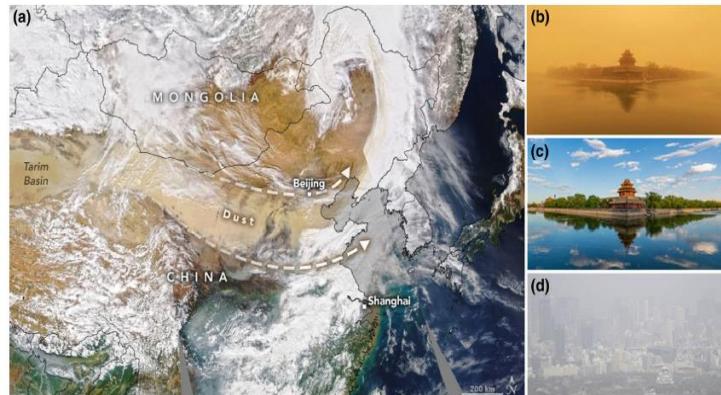
図 19 2014年～2018年におけるモンゴル国における草地の状態の変化

上図の通り、2016年において42%のモニタリングサイトは劣化が見られず、14%が軽度の劣化、2%が中程度の劣化、13%が深刻な劣化、10%が完全な劣化状態であった。2014年と比較して、深刻な劣化地は6%、完全な劣化地は4%増加した。Arkhangai、Tuv、Selenge や Dundgobi 県では草地劣化が高い割合で進んでおり、特に Sukhbaatar および Dornogobi 県では深刻もしくは完全な劣化地の割合が一番高かった。

また、モンゴルにおける草地劣化は草本種が変遷し、より放牧への耐性種が増え、牧草種として価値の高い植物の減少が進行する状態を指すと考えらえる⁵。

(4) 砂漠

モンゴルにおける土壤劣化の進行は深刻と言われ、UNCCDでも同国をホットスポットに挙げている⁶。土壤劣化や砂漠化によって生じる現象の一つに砂塵風があり、“黄砂”として



注: (a) NOAA 所有の衛星画像 (MODIS)、(b)-(d) 中国都市部の状況
出所: Sandstorms and desertification in Mongolia, an example of future climate events: a review, 2021, Jie Han, et al.

図 20 2021年における黄砂の状況

⁵ National Report on the Rangeland Health in Mongolia, Ministry of Agriculture and Light Industry, 2018

⁶ The Global Threat of Drying Lands: Regional and global aridity trends and future projections, UNCCD, 2024

越境的な影響を及ぼす。2021 年の 3 月および 4 月において、モンゴルではゴビ砂漠上空の暴風による巨大な砂塵嵐の被害を受け、死者 10 名、家畜被害 1.6 百万頭、その他 14 県のおよそ 2,000 世帯の 8,000 人が被災するとともに、中国北部や日本、韓国におよぶ東アジア広範域にて大気質に影響を与えていた。

(5) 泥炭地

モンゴルの泥炭地は北部に位置し、いくつかの越境流域と重複している。Dornod および Khentii 県を通りロシアへ流れる Ulz 川の水源は泥炭地であり、このような泥炭地を保全することは、国内外の限られた水資源を保全する上で重要である。

また、泥炭地の約 40% は国の保護区内に位置しており、乾燥化や水位低下が進んでいるといわれるが、進行度合いや面積変化を示すデータは確認できていない。

(6) 永久凍土

2016 年時点では、国土の約 30% に永久凍土が分布し、特に Altai、Khuvgul、Khangai や Khentii 山地などの北部 1,300 m から南部 2,000 m 程度に分布している。1980 年後期に比べて永久凍土の温度は、0.4 度上昇しており融解リスクが報告されている。

4.2.2 生態系およびランドスケープの特徴、主要な劣化要因と根本原因

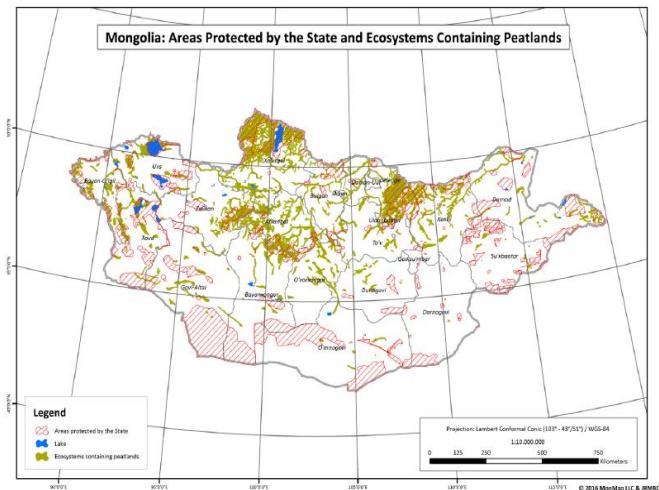
(1) 森林

森林減少および劣化の主要ドライバーは①森林火災、②病害虫、③違法伐採、④非持続的伐採と⑤牧畜と考えられる。以下にその内容を詳述する。

1) 森林および草地（ステップ）火災

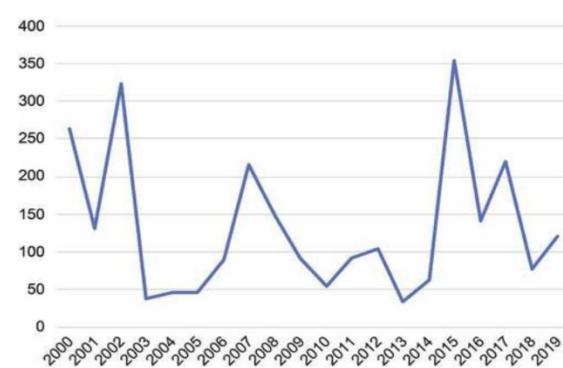
右図に示す通り、モンゴルの北方林における森林火災は他の北方林を有する国に比べるとそれほど深刻ではないといえる。2017 年においては、64 県・13 ソム（郡）にて 206 件の森林やステップ地帯における火災が発生し、82,165 ha の森林、354,818 ha のステップ、計 436,983 ha が火災により消失した。

森林研究開発センター（Forest Research and Development Center : FRDC）によると、累計で 1.7 百万 ha (国土の約 13%) が今までに消失しており、その 88% が劣化林で発生し、火災にており、



出所：Assessment Report Strategic Planning for Peatlands in Mongolia, ADB-TA8802, 2017.

図 21 泥炭を含む生態系と保護区の分布図



出所: Forest-steppe fires as moving disasters in the Mongolia-Russian borderland, Mari Kazato, 2022.

図 22 2000 年～2009 年におけるモンゴル国の
森林火災件数

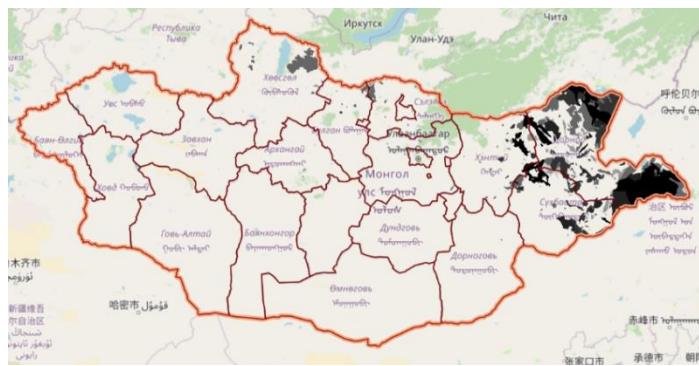
結果、病虫害や放牧圧に対してより脆弱になり、結果的に森林荒廃が進みステップへの遷移が進むことが予想される⁷。

右図に示す通り、森林およびステップ火災リスクが高いのは国の東側の Dornod、Khenti や Sükhbaatar 県などであり、発生する火災の原因はロシアや中国との越境火災も関係していると考えられる⁸。

なお、森林火災のうち 95% が作為・無作為での人為的なものと考えられ、野営時の失火、ゴミなどからの延焼、タバコの消し忘れや放火などが主な要因である⁹。

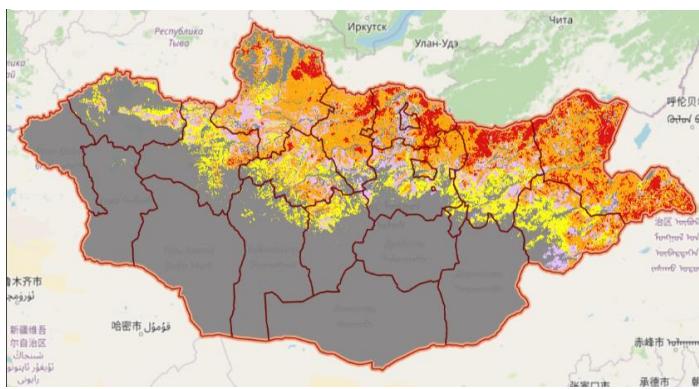
2) 病虫害

右図に示す通り、病虫害を受けた森林面積は減少しているものの、依然として病虫害はモンゴルの森林劣化の主要ドライバーの一つである。主な病虫害の種類は *Lymantria dispar L.*, *Erannis jacobsoni Djak.*, *Leucoma Salicis L.*, *Orgyia Antigua L.* and *Dendrolimus sibiricus Tschetw.* である¹⁰。病虫害発生の主なドライバーは森林の健全性の低下であり、森林火災や伐採、水資源不足などが要因と考えられる。とりわけ、森林火災や伐採跡地では病虫害の発生リスクが高いと考えられる¹¹。



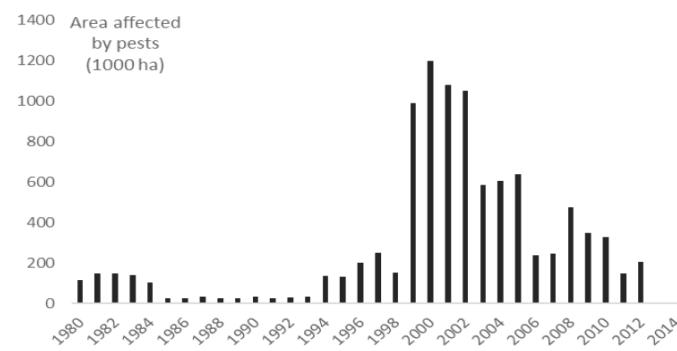
出所: 環境情報データベース [Байгаль орчны мэдээллийн сан](#), IRIHME, NAMEM

図 23 2010 年～2016 年に発生した森林・ステップ火災



出所: 環境情報データベース [Байгаль орчны мэдээллийн сан](#), IRIHME, NAMEM

図 24 2017 年における森林・ステップ火災リスクマップ



出所: Preliminary Assessment of the Drivers of Forest Change in Mongolia, MET and UNREDD, 2018.

図 25 1980 年～2014 年までの病虫害が発生した森林面積

⁷ Fire Management in Mongolia: A Changing Climate, MET, 2017

⁸ According to NEMA, there are bilateral agreement each with Russia and China for transboundary fire control to coordinate firefighting.

⁹ 現在の森林法では住民は自家消費用でも立木を収穫できないため、放火の一因は火災後の枯死木の収穫が目的と考えられる。

¹⁰ 森林局からの聞き取りによる（2024 年 12 月）

¹¹ Preliminary Assessment of the Drivers of Forest Change in Mongolia, MET and UNREDD, 2018

3) 違法伐採

森林法では、住民の森林資源利用に係る権利には一定の制限が設けられており、後述の通り枯死木の収穫にも政府の承認が必要である。厳しい利用制限は逆に違法伐採を誘発し、右図に示す通り薪炭材の公式発表の供給量と需要/流通量のギャップを埋めていると考えられ、2006年のウランバードル市において流通している約1.2百万m³の木材が違法伐採により供給されている可能性がある。

4) 非持続的伐採

1999年にモンゴル政府が国会議決と輸出法により、禁採および丸太材や製材などの輸出禁止を行い、森林政策は森林利用よりも森林保護を重視する方針となつた¹²。その後の森林法改正などを経た後に、現時点でもンゴルにおける森林資源の合法的収穫の大半は、森林火災や病虫害、強風雪などによる枯死木や落枝の除去などの“forest cleaning”によって収集したものに限定されており、持続的森林管理（Sustainable Forest Management : SFM）を目指した施業の視点ではなく、結果として木材生産に係る国家目標の達成が難しい状況となっている。

5) 牧畜

モンゴルでは家畜の35～40%は森林の近郊で放牧されていると考えられ、特に草本が限定的な冬季には林間放牧が一般的である。加えて、林地は家畜の通り道ともなり、とりわけ幼木や若木や苗木などが放牧により影響を受けている。AltaiやKhangai県ではそれぞれ森林面積の15%および32%が中程度の放牧圧、20%および2%が集中的な放牧圧下にあると推定されている¹³。

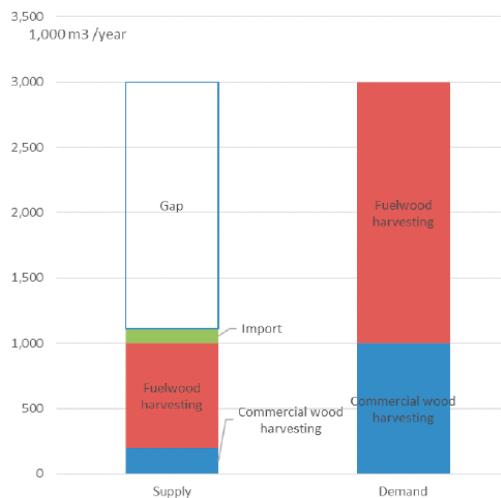
(2) 草地

前述の火災に加え、下記の事項がモンゴルにおける草地劣化の主要ドライバーと考えられる。

1) 過放牧

モンゴルの草地は25百万頭の家畜を持続的に養えると想定されるが、2018年時点での家畜頭数はその3倍弱となっている¹⁴。モンゴル政府は牧畜民へのガイダンスとして牧養力（草地単位面積当たりの許容家畜頭数）を示しているが、その実効性はいまだ限定的で土地劣化の進捗を抑止できていない。過放牧の根本原因是①社会主義から市場経済への移行に伴う個人レベルでの生産活動の増加、②家畜市場の傾向、③牧畜民の限定的な生計オプションが考えられ、以降にその詳細を述べる。

① 社会主義から市場経済への移行に伴う個人レベルでの生産活動の増加



出所: World Bank, 2006.

図 26 2006年のウランバードル市における薪炭材・木材の公式供給量と需要/流通量のギャップ

¹² NFAからの聞き取りによる（2024年12月）

¹³ Mongolian Multipurpose National Forest Inventory 2014-2017

¹⁴ FAO-WWE-GEF Project Document, 2019

社会主義から市場経済への移行により、モンゴルの草地管理は著しい変化を遂げた。1990年以前は、土地および家畜は国有で公共財として使用され、飼育頭数、種類、飼育管理者、利用草地など、集約的な生産システム下にて厳密に管理されていた。季節的な遊牧により単年性植物の生育が可能となり、牧草管理と回復に貢献していた。1990年以降は、家畜は私有化された一方で、草地は国有地のままとなり、結果として家畜管理と牧畜民支援に係る政府機関は解体され、家畜管理と放牧地管理に関する政策は整備されてこなかった。家畜の私有化、経済的インセンティブや関連法規の不足により、国レベルにて家畜頭数が急激に増加した。

② 家畜市場の傾向

近年のウールとカシミヤ需要増を背景にヤギと羊への需要が増大

している。モンゴルの家畜産品市場は質よりも量を重視しており、それが家畜頭数増加へ歯止めがかからない要因の一つと考えられる。質を重視するマーケット戦略への意向とともに、生産者の加工スキルの向上が、今後持続的なウールとカシミヤ生産と放牧地管理に向けた課題の一つである。

③ 牧畜民の限定的な生計オプション

伝統的な生活様式として牧畜民は牧畜を生業としており、その他の生計オプションが限られていると思われ、それが頭数増加にもつながっていると考えられる。

2) 草地への私的所有権の不足

モンゴルでは草地管理に特化した法律ではなく、前述の通り国が草地の所有権を持つ。憲法の保障により牧畜民は草地を自由に使うことが出来るが、規定された草地利用権の充當に係るシステムがない。このような状況は共有財産としての草地の持続的管理に対して、各個人の責任が不明瞭であり、結果として放牧民の草地管理・保全に対する意識低下を引き起こし過剰利用や劣化につながっている。

3) 市場へのアクセスが良好な地域などの固定化された放牧

市場経済への移行により、市場アクセスのいい幹線道路沿いなどに遊牧民の一部が定住するようになり、適切な草地管理を行わず特定の草地での放牧を行うなど、家畜頭数に対して草地環境への負荷が増大した。

4) 草地利用グループ（PUG）の効果的な機能の不足

モンゴルの環境保護法により草地利用グループ（Pasture Use Group : PUG）の組織化が可能となり、牧畜民が同一の境界内にて、牧養力を踏まえた季節ごとの草地利用を行い持続的な草地管理



出所: Country Report on Livestock Feeding Assessment, MOFALI

図 27 家畜種別の生産等数の変遷

を図るシステムが形成された。PUG は soum や aimag 政府や牧畜民の小グループのリーダーなどから構成される。しかしながら、PUG の機能は依然として限られており、その要因としては①PUG への牧畜民の限定的な参加、②草地利用権と牧畜民の責任の明確化の不在と③牧畜民の伝統的な規範と政府の規則の齟齬などが考えられる¹⁵。

5) 鉱山開発

鉱山資源はモンゴルにおいて貴重な輸出產品の一つであり、2019 年には輸出額の 8 割を占めている。鉱山開発は草地生態系にも影響をもたらし、開発行為による草地の減少や車両通行時の土埃による草地劣化の発生が確認されている¹⁶。

6) 気候変動および異常気象

干ばつや洪水、野火やゾド（厳冬による災害で大量の家畜死をもたらす）などの気候変動および異常気象により草地劣化は加速しており、草地に加えて遊牧民の生計に影響を与えている。

(3) 砂漠化

砂漠化や土壤劣化が土地の乾燥度 (land aridity : 陸上環境の湿度が長期間にわたって不足すること) に比例して進行しており、その要因は気候変動や過放牧などと考えられる¹⁷。

(4) 泥炭地

泥炭地劣化の主要なドライバーは前述の過放牧や森林火災、インフラ開発および気候変動である。

(5) 永久凍土

永久凍土の保全は泥炭地の被覆状況と密接に関係しており、泥炭地の劣化や気候変動が永久凍土劣化の主要ドライバーと考えられる。

4.3 関連する国際的枠組みとモンゴル国政府によるコミットメントなど

4.3.1 国連砂漠化対処条約

(1) 概要

国連砂漠化対処条約 (UNCCD) は、土地回復によるより安全で公正かつ持続的な未来に資することを目的に 1994 年に締結された。UNCCD は砂漠化および干ばつの影響に対応する唯一の法的枠組みであり、196 の加盟国および EU から構成される。締約国会議は 2 年置きに開催されている。2015 年開催の COP12 では、土地の劣化の中立性 (Land Degradation Neutrality : LDN) に関する定義を決定し、2019 年の COP14 では干ばつ、ジェンダー、砂嵐、砂漠化・土地劣化・干ばつ (Desertification, land degradation and drought : DLDD) が、移民増加を促進する主たる原因として、これら 4 つのテーマ別政策枠組に対処するために決議を採択するなど、加盟国が砂漠化に関わる問題に取り組むための指針を定める協議を重ねている。

¹⁵ Pasture user groups of herders and rangeland use agreement, regulation and implementation, Gankhuyar Nyam-Ochir, et al., School of Agroecology, Mongolian University of Life Sciences, 2022

¹⁶ モンゴル：鉱山がもたらす繁栄と災難 | GNV

¹⁷ The Global Threat of Drying Lands: Regional and global aridity trends and future projections, UNCCD, 2024

(2) 国家アクションプラン

モンゴル政府は 2000 年に砂漠化対処国家アクションプランを策定し、以降更新を重ねており、2022 年の国家レポートにおける戦略目標（Strategic Objectives : SO）を下記の通り策定している。

- SO-1: 劣化生態系の改善、砂漠化および土壤劣化対策、持続的土地管理の促進および Land Degradation Neutrality (LDN) の達成
- SO-2: 影響を受ける人々の生計向上
- SO-3: 脆弱な人々と生態系のレジリエンス強化を目的とした干ばつの影響の回避、適応および管理
- SO-4: 国連砂漠化対処条約の効果的実施を通じた地球環境への便益の創出
- SO-5: グローバルおよび国家レベルの効果的なパートナーシップを通じた条約の履行支援を目的とする本質的かつ追加的な資金および非資金の動員

(3) Land Degradation Neutrality (LDN) ターゲット

更なる砂漠化、土地劣化や干ばつ（Desertification and Land Degradation and Drought : DLDD）の進行を抑止するために、2018 年にモンゴル政府は 2030 年に向けた LDN ターゲットを設定した。

表 26 2030 年に向けた Land Degradation Neutrality (LDN) ターゲットの概要

a. 目標

項目	本調査に関するトピック概要
a. ターゲット	<ul style="list-style-type: none"> • ターゲット 1: 2015 年の森林率 7.85% に対して 2030 年に 9% となるよう森林減少を抑制する。 • ターゲット 2: 持続的な草地管理を推進し更なる草地劣化を抑制する。 • ターゲット 3: 2015 年の農業収量 1.6 t/ha に対して、2030 年までの農業収量を年当たり 2.5 t/ha 増大する。 • ターゲット 4: 2015 年の湿地の純喪失量(3963.3 sq. km)に対して宇 2030 年までにネットロスゼロを確実にする。

b. 本調査に関連するモンゴルの LDN ターゲットに対する技術的対策

項目	技術的対策	責任機関
ターゲット 1: 森林減少および森林劣化	• 森林火災や病虫害、森林減少発生地への植林	環境・観光省 (MET : 2018 年時点)、森林研究開発所 (FRDC : 2018 年時点)、民間セクター
	• 森林火災モニタリングおよび予防システム	非常事態庁 (NEMA)、MET、FRDC
	• 林床の下刈り	MET、FRDC、学術および民間セクター
	• 都市緑化の促進	MET、FRDC、都市計画・建設・住宅整備省、民間セクター
ターゲット 2: 持続的な草地管理	• 伝統的な季節的なローテーションによる牧草管理の再生	食糧農牧業軽工業省/MOFALI、MET、学術セクター、牧畜民コミュニティ、CSO および NGO
	• 草地漸減地への草本種子の航空実播や植栽	MOFALI、MET、学術セクター、CSO および NGO
	• ステップおよび森林ステップ地域へのシルボパストラルによる家畜飼育システムの開発	MOFALI、民間および学術セクター
	• 特別保護区の国家ネットワークの拡大	
	• 湿地生態系の持続的利用促進	

項目	技術的対策	責任機関
ターゲット 4: 2030 年までの湿原のネットロスゼロ	・水源および湿地に適した Payment for Ecosystem Services (PES) の開発	MET、保護区管理機関、学術セクター

c. 本調査に関連するモンゴルの関連 LDN ターゲット Policy actions to support archiving relevant targets of LDN in Mongolia

項目	政策アクション	責任機関
ターゲット 1: 森林減少および森林劣化	・植林に係る標準仕様や規則の改訂と必要に応じた策定	MET、FRDC
	・主要木材種の遺伝子バンクの設立	
	・森林ユーザーグループが使用した林地に対してその 30%を再植林するよう義務付ける、現行の森林セクター政策の改訂	
	・都市開発計画プロセスにおける緑化プログラムの統合	
ターゲット 2: 持続的な草地管理	・地域の土地計画への草地利用計画の統合	MOFALI、MET、ALAGAC
	・持続的な草地利用に向けた法制度とメカニズムの開発	
	・遊牧民の伝統的な草地利用に適したシルボパストラルシステム開発に係る研究	
ターゲット 4: 2030 年までの湿原のネットロスゼロ	・PES 開発に係る研究	MET、保護区管理機関、学術セクター

出典: National Report on Voluntary Target setting to achieve Land Degradation Neutrality in Mongolia

上記を考慮した場合、本調査に関連する優先および潜在的協力として、①国家植林プログラム、②火災モニタリング、③湿地の持続的利用、④草地の持続的管理、⑤遊牧民の家畜飼育システムに適応するシルボパストラルシステム、⑥PES が挙げられる。

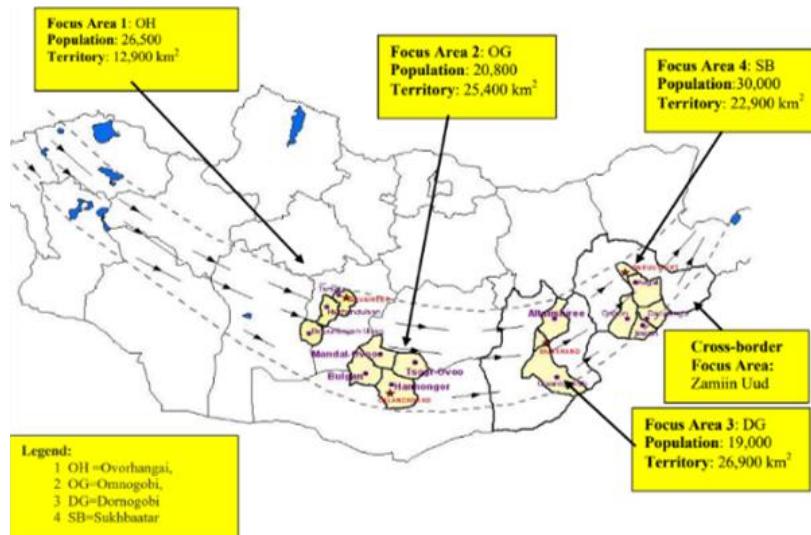
(4) モンゴルにて 2026 年に開催予定の COP 17

2026 年に UNCCD COP17 がモンゴルにて開催され、International Year of Rangelands and Pastoralists (IYRP) として草地保全が焦点の一つとなる予定である。また、同会合では Global Coalition for Future Rangeland and Pastoralism が立ち上げられ、世界の 2.5%の草地にて伝統的な遊牧民の生計など社会セクターを抱えるモンゴルのリーダーシップが期待されている。

(5) 砂漠化、土地劣化および干ばつに係る北東アジアネットワーク (DLDD)

砂漠化、土地劣化および干ばつに係る北東アジアネットワーク (Desertification and Land Degradation and Drought-Northeast Asia Network : DLDD-NEAN) は、2011 年の COP10 にて発足し、サブリージョンレベルでの実施協調プラットフォームの役割を有する。DLDD-NEAN は砂漠化、土地劣化、干ばつや砂塵嵐 (sand and dust storm : SDS) に関してモンゴル、中国、ロシア、韓国（2022 年時点）の加盟国とともに活動している。

DLDD-NEAN の機能は、①投資や技術、公的支援へのアクセス、②土地ガバナンスと法改正に係る政策アジェンダの設定、③関連ツールとメカニズムの構築、④知識と教訓の共有、⑤ステークホルダー参加の促進、⑥生計向上と環境保全を図る持続的バリューチェーンの開発を有する。またその主要活動として、共同研究とパイロット活動、ならびに普及啓発や SDS マッピング、そして脆弱性分析を行っている。DLDD-NEAN では、2005 年に ADB 支援により策定された「北東アジアにおける砂塵嵐防止と管理に係る広域マスタープラン」を参照の一つとしており、特に右図に示すように、同マスタープランでは SDS の経路を対象としたモンゴルでの草地管理に重点が置かれている。



出所: 北東アジアにおける砂塵嵐防止と管理に係る広域マスタープラン, 2005, ADB

図 28 モンゴル国における SDS の経路(破線箇所)

なお、DLDD-NEAN の会合が 2025 年夏にモンゴルで開催される予定であり、提案事業が DLDD に貢献するプロジェクト設計となるよう JICA も同会合に参画することが推奨される。

4.3.2 国連気候変動枠組条約

(1) 概要

国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) は、気候システムへの有害な人的影響を防ぐことを目的として 1994 年に締結され、198 の加盟国から構成される。

(2) 国別削減目標 (NDC)

モンゴル政府は 2019 年に国別削減目標 (Nationally Determined Contribution : NDC) を策定し、2030 年までに森林による GHG 吸収は-2.6%、すなわち 0.44 MtCO₂-eq と算出されている。本調査に関する NDC 緩和ターゲットを下表に示す。

表 27 本調査に関する NDC の適応目標とターゲット概要

目標	ターゲット
森林資源	
持続的森林管理 (SFM) の導入による気候変動に適応し炭素貯蔵を促進する森林生態系の形成	<ul style="list-style-type: none"> 干ばつや枯死木除去などの森林構造や環境を改善し高生産性かつ気候変動レジリエントな森林造成を目指す施業の実施 SFM の導入による非カーボンの社会経済便益の増大
生物多様性	
気候変動に対して脆弱な生物多様性の適応機会と能力の向上	<ul style="list-style-type: none"> 保護区境界や連結性の管理向上による特別保護区の増加による、気候変動に対して脆弱な生物多様性に対する長期的な適応機会の維持 気候変動に対して脆弱性の高い乾燥地生態系や土壤生物の同定と、脆弱性の高い機能や指標種の同定と評価や、関連するアクションプランの策定と実施 脆弱かつユニークな生態系の保護と持続的管理、高山、森林、草地、淡水域、湿地、泥炭地、ステップ、ゴビ砂漠など異なるランダスケープにおける試験的研究プロジェクトの実施

出典: Mongolia's Nationally Determined Contribution to the United Nations Framework Convention on Climate Change

(3) 国家適応計画

モンゴル政府は 2019 年に森林や生物多様性などを対象に含む国家適応計画を策定した。

4.3.3 国連生物多様性条約

(1) 概要

国連生物多様性条約 (UN Convention of Biological Diversity : CBD) は、人為が環境に及ぼす影響への考慮の高まりを反映したリオ 3 条約の一つとして、1992 年に開催された地球サミットにて国連加盟国全ての合意により批准された。CBD は生物多様性保全へのアクションプランの必要性の高まりに伴い、グローバルレベルでの生物多様性劣化への対処を図ることを目的とし、①生物多様性保全、②生物多様性コンポーネントの持続的利用と③遺伝資源から派生する便益の公正分配などが主な条項となっている。

(2) 生物多様性国家戦略および行動計画 (NBSAP)

モンゴル政府は、2015 年に生物多様性国家戦略および行動計画 (NBSAP) (2015 年～2025 年) を策定し、下記 4 つの戦略を設定した。

- 戰略 1: 政策決定者と市民双方レベルでの生物多様性と持続的利用に係る意識と知見の強化
- 戰略 2: 生物多様性資源の保全と持続的利用に係るサイエンスベースの政策立案と実施
- 戰略 3: 生物多様性の持続的利用
- 戰略 4: 生物多様性と生態系サービスの保全と利用に係る法政策環境の改善

4.3.4 国連森林フォーラム (UNFF)

国連森林フォーラム (UN Forum on Forests : UNFF) は国連経済社会理事会傘下の組織であり、モンゴルも国連加盟国として参加対象にある。UNFF は 2000 年に創設され、国連森林措置 (UN Forest Instrument) を 2007 に制定して成果のマイルストーンを定めるとともに以下に示す 2030 年に対する目標からなる国連森林戦略計画を策定した。

- 目標 1: 森林保護や回復、新規や再植林を含む持続的森林管理を通じたグローバルレベルでの森林被覆の回復と、森林劣化の抑止や気候変動対策に係る国際的努力への貢献
- 目標 2: 森林に生計を依存する住民の生計向上を含む対策による、森林ベースの社会経済と環境便益の増大
- 目標 3: SFM による林産品の比率や、保護区面積、それ以外の SFM 実施面積の増大
- 目標 4: SFM の実施を通じて生ずるあらゆる新規・追加の資金動員と、科学技術協力とパートナーシップの増大
- 目標 5: 国連森林措置を通じた SFM を実施するためのガバナンス枠組みの促進と、森林による SDGs への貢献
- 目標 6: 関連セクターやステークホルダーと UN 加盟国など全てのレベルでの森林関連の課題に係る協力、調整やシナジーの促進

4.3.5 Global Peatland Initiative

(1) 概要

Global Peatlands Initiative (GPI) は、2016年のモロッコでのUNFCCC COPにて立ち上げられた、陸域で最大の有機炭素貯蔵源である湿地や永久凍土を含む泥炭地の保全を図るものである。現在、泥炭地の乾燥化もしくは焼失により発生する GHG は世界の 5%、すなわち年当たり 2 億 tCO₂ に相当する。GPI のメンバーは、様々な地域にて泥炭地保全、回復と管理に取り組んでおり、GHG 削減や生態系保全、地域社会の生計向上など、その成果は泥炭地保全・回復だけでなく広く SDGs 達成にも貢献している。

(2) モンゴルでの取り組み

モンゴルは 2003 年に GPI に参加した。2007 年には、専門家の派遣を受けモンゴル東部の Onon 川流域における調査を実施し、泥炭地分布に係る予備調査を行っている。

4.4 モンゴルにおけるランドスケープマネジメントに関する政策および法令

モンゴルにおける生態系およびランドスケープに関する政策および法令と概要を以降に示す。

(1) 政策

表 28 モンゴルにおける生態系およびランドスケープに関する政策

名称	発行年	概要
a. 全般		
モンゴル持続可能な開発ビジョン 2030	2016	本政策は 2030 年までの達成事項として“環境におけるバランスを保ちグリーン経済指数で世界 30 位以内に入る”ことを挙げており、指標の一つに 2030 年に砂漠化が進む地域を国土の 60% に抑えることを設定している。
ビジョン 2050	2020	ビジョン 2050 ではグリーン開発を戦略の一つに挙げており、主要な指標として森林面積を国土の 10.5%、国の特別保護区を 35% に増加し、土壤劣化地域を減少させることなどを挙げている。
b. セクター別		
国家森林政策 (2016-2030)	2015	本政策の主要方針は①森林回復と新規植林により森林被覆面積を増やす、②森林生物多様性の保全と保護、③森林の健全性と生産性の増進、④森林のエコロジカル、経済的および社会的な重要性の増大、⑤

名称	発行年	概要
		森林法政策や関連組織構造の改善、⑥合理的および持続的な森林資源のための組織形成、⑦森林・ステップ火災や病虫害予防に係る能力向上から構成される。
(Draft) Strategic Action Plan on Peatlands Conservation and Wise Use in Mongolia	2017	ADB および日本政府の支援により策定された本アクションプラン案は、泥炭地の国際レベル、国レベルや地域レベルでのアプローチを提案している。

出所: [FAOLEX Database | Food and Agriculture Organization of the United Nations](#) を基に日本工営作成 (2025)

(2) 法令

表 29 モンゴル国における生態系およびランドスケープに関連する法令

名称	発布年	概要
a. 全般		
特別保護区法	1993/2003 改訂	特別保護区 (Special Protected Area) における禁止行為を指定しているが、伝統的な家畜飼育や研究活動はその対象外となっている。
環境保護法	1995	環境保護や自然資源利用に係る規定を示し、環境アセスメントの方針を示している。
土地法	1995/2002 改訂	土地所有権と土地利用の関連性を規定し、特に草地管理に関して牧草利用や貯蔵レートを地方政府が管理すると明示している。
水資源法	1995	流域管理を通じた水資源保全を規定している。
Law on prohibiting mineral exploration and extraction near water sources, protected areas and forests	2009	河川源流、貯水池の保護地域や森林での鉱山開発を禁止し、またそれらの土地の回復活動を規定している。
Law on Protection of Soil and Prevention from Desertification	2012	集約的農業や鉱山開発、道路建設、都市開発や気候変動から生じる砂漠化/土壤劣化を防止する方法を示し、市民にとって安全で健康な環境を促進し、過放牧や砂漠化由来の土壤肥沃度の低下を防止し、土壤侵食を防ぐためのガイダンスの役割を有する。
Amendment of the Law on Environmental Protection	2012	本法は牧畜民が牧草地と資源利用に対して正式な権利承認を可能とする。
Amendment of the Land Law	2024	N/A
b. 森林		
Procedure for contractual possession of forest area	2009	Forest User Group (FUG) の義務として “FUG は木材および NTFP の販売益の 50%を彼らの資金として保管し、森林火災予防や違法伐採の防止、森林の監視や回復と地方政府の支援の資金として用いる”などを規定している。
Bylaws of community partnerships to protect, possess and use certain types of natural resources	2010	FUG の森林資源の利用と保護を規定し、森林資源が利用された場合、少なくともその利益の 50%は森林保全を行うコミュニティに還元されることが示されている。
森林法（現在改訂中）	2012	森林資源は国家資産であり、FUG や企業などに一定期間の利用権を供与できることを規定するとともに、政府の森林管理に係る組織体制を示す。
Annex 1 to order A/133, 2016, Procedure for logging	2016	合理的で持続的な森林資源利用を生態系との調和のもと実現するために、適切な計画や管理に基づく環境に配慮した技術とともに伐採システムを確立することを目的とする。
MET order on Forest Maintenance and Clearing Procedures	2020	森林管理において健全な林分成長と生産量の増大のために、伐期前からの森林伐採（間伐）の方法を規定。加えてソムや県の行政長などが森林管理計画に沿って、年度ごとの森林管理および伐採量を決定することを明記。

名称	発布年	概要
c. 草地 Law on Legal Status of Herder's Association	2024	草地利用グループが得ることが出来る政府による社会保障を明確にし、中央から地方レベルまでのグループ構造を定義した。

出所: [FAOLEX Database | Food and Agriculture Organization of the United Nations](#) を基に日本工営作成 (2025)

4.5 ランドスケープマネジメントに関する主要ステークホルダーと事業

4.5.1 主要ステークホルダー

生態系およびランドスケープ管理に係る主要な政府機関、ドナー、学術機関、住民組織などを下表に示す。

表 30 モンゴルにおける生態系およびランドスケープ管理に係る主要ステークホルダー

(1) 森林

組織	役割
政府機関	
森林庁 (National Forest Agency : NFA)	・実施監督および研究開発
自然環境・気候変動省 (Ministry of Environment and Climate Changes : MECC)	・政策および計画立案
国家非常事態庁 (National Emergency Management Agency)	・NFA と調整した森林火災対策
県庁	・県の森林管理計画の策定 ・FUG や PEF へのライセンス許認可手続き ・年間の森林施業 (伐採可能量および保護林) の設定
郡の森林ユニット	・群直属の機関 ・郡の森林管理計画の策定 ・実地での事業実施と管理 ・FUG や PEF への技術ガイダンス
ドナー・国際NGO	
GEF、EU、ADB および韓国山林庁	・資金支援
GIZ、韓国山林庁、FAO および UNDP	・主に技術支援
WWF	・資金および技術支援
モンゴル組織	
モンゴル国立大学などの学術研究機関	・研究開発
その他	
Forest User Group	・郡政府に承認された自発的住民組織であり、森林や草地および NTFP の保全活動を中心とする。独自の森林計画を策定し地方政府から認証を得る。
Private Forest Enterprise	・郡政府に承認された森林管理・施業に係る民間企業

出所: 日本工営 (2025)

(2) 草地

組織	役割
政府機関	
MECC	・草地生態系保全に係る監督および実施
食糧・農牧業・軽工業省 (Ministry of Food, Agriculture and Light Industry : MOALI)	・家畜生産を目的とした草地利用に係る監督および実施
国家登記庁 (National Land Agency)	・土地登記・管理に係る責任官庁
県庁	・Pasture User Group (PUG) への草地利用に係る許認可手続き ・技術支援
地理地生態研究所	・研究開発
ドナー、国際NGO および海外研究機関	
GEF および EIB	・資金支援

組織	役割
カナダ政府および WWF、TNC	・資金支援および技術支援
FAO および UNDP	・主に技術支援
NIES および東京大学など	・研究開発
モンゴル組織	
モンゴル国立大学などの学術研究機関	・研究開発
モンゴル草原管理協会 (Mongolian Society of Rangeland Management : MSRM)	・技術支援
モンゴル牧草地利用者連合会 (National federation of pasture user groups of herders)	・PUG への技術支援
その他	
草地利用グループ (Pasture User Group : PUG)	・草地を共有する遊牧民の協同組織 ・PUG が利用する草地区画を明確にし、PUG は草地利用保護計画を策定の上、県知事と草地利用合意を結ぶ。
Plan Vivo	・独自の方法論に基づいて形成されたプロジェクトを承認し、モニタリング・承認プロセスを経て、カーボンクレジットを発行する。

出所：日本工営（2025）

(3) 泥炭地

組織	役割
政府機関	
MECC	・生態系保全に係る監督および実施
地理地生態研究所	・研究開発
ドナーおよび国際NGO	
GEF および ADB	・資金支援
Wetland International および WWF	・資金支援および技術支援
UNEP	・主に技術支援
モンゴル組織	
モンゴル国立大学などの学術研究機関	・研究開発

出所：日本工営（2025）

(4) 永久凍土

組織	役割
政府組織	
MECC	・生態系保全に係る監督および実施
地理地環境研究所	・研究開発
海外研究機関	
NIES および北海道大学	・研究開発
National Organizations	
モンゴル国立大学などの学術研究機関	・研究開発

出所：日本工営（2025）

4.5.2 政府による事業

(1) 10 億本植樹国民計画 (One Billion Trees Program : OBTP) (2022-2030)

2021 年にモンゴル大統領は 3 フェーズ (2022 年～2024 年、2025 年～2027 年および 2028 年～2030 年) からなる OBTP イニシアティブを発表し、OBTP の責任監督庁として国家森林庁 (National Forestry Agency : NFA) を新設した。OBTP は森林の重要性の認識のもとに、モンゴルの持続的開発目標と気候変動および砂漠化対処に係る長期的政策である”ビジョン 2050”を支え、地球規模の気候変動緩和に貢献するものである。

OBTP がとるアプローチはコミュニティや民間企業、政府や NGO などの積極的な参加を図り、植林を通じた自然保護への直接的貢献を促進するものであり、その背景となる考えは、①コミュニティ

イおよび民間企業による植林を促し国有林として登録、②植林事業を市場サイクルに位置付けることを通じた同セクターへの支援、③アグロフォレストリーの開発、④コミュニティの持続的生計源の創出、⑤課税・非課税政策を通じた市民や企業の同活動への法環境整備、⑥政府の社会福祉スキームを用いた植林活動への参加促進からなる。OBTP の目標本数は約 15 億本であり、ほぼすべての鉱山や金融セクターを中心とした民間企業資金によるものを想定しているが¹⁸、2024 年 5 月時点では全国に累計 42 百万本の植栽がなされている¹⁹。

(2) グリーンウォール国家プログラム（2005–2035）

2005 年に政府は森林減少や砂漠化、砂嵐を緩和することを目的として、モンゴル南部にてグリーンウォール国家プログラムを開始した。同プログラムの対象面積は 150 千 ha で、600 m の幅で国土東西に全長 2,500 km の植林帯の造成を想定しており、主要な植栽樹種はニレ類 (*Ulmus spp.*)、ポプラ類 (*Populus spp.*)、ヤナギ類 (*Salix spp.*) およびギヨリュウ類 (*Tamarix spp.*) である²⁰。

(3) 植林および植栽地管理

2021 年に NFA は設立されたものの実質的な技術支援機関は地方政府であり、特にソムレベルの森林ユニット (Forest Unit : FU) は地方政府予算にて苗畑管理や植栽地管理を行っている。

4.5.3 ドナーおよび学術研究セクターの支援・出資による事業

生態系およびランドスケープ保全に係る近年のドナーおよび学術研究セクターの支援・出資事業を下表に示す。

**表 31 モンゴルにおける生態系およびランドスケープ保全に係る
近年のドナーおよび学術研究セクターの支援・出資事業**

(1) 森林

組織 ドナー	プロジェクト/支援活動	備考
ADB	<ul style="list-style-type: none"> 森林セクター開発プログラム (-2023) 地域住民生計改善のための持続的森林管理 (SFM) (2015-2018) 森林遺伝資源の保全 (2017-2018) 	- 森林セクター開発プログラムでは Sector Reform Strategy and Action Plan を策定した。
AFOCO	<ul style="list-style-type: none"> 10 億本植林プログラム (OBTP) 支援としての高品質苗畑の造成に係る能力強化を通じた森林回復 (実施中) NTFP による収益増大を通じた地域住民の生計改善 	- 両プロジェクトは韓国山林庁を資金源としている。
EU	<ul style="list-style-type: none"> EU-モンゴル政府間の森林パートナーシップ 	- マルチパートナー合意が①政策支援、②統合的景観管理と③森林バリューチェーンへの支援において締結された。
FAO	<ul style="list-style-type: none"> モンゴルの生産的森林景観における生物多様性保全、SFM および炭素貯蔵促進の主流化 (2014-2020) 	-
GIZ	<ul style="list-style-type: none"> 生態系サービス保全に係る保護区支援 (SPACES) II (実施中) 	- SPACES は EU を資金源とし SFM を含む。

¹⁸ NFA からの聞き取りによる (2024 年 12 月)

¹⁹ [One Billion Trees: 42 Million Trees Planted, 63 Million Saplings and Seedlings Reserved](#)

²⁰ CDM 植林総合推進対策事業 (途上国の情報収集・整備) 報告書、林野庁、2013

組織	プロジェクト/支援活動	備考
	<ul style="list-style-type: none"> 持続的で強靭な生態系と農業 (STREAMS) (実施中) 生物多様性および主要森林生態系の気候変動に対する適応 II (2015-2018) 国家森林インベントリー (2014-2016) 	<ul style="list-style-type: none"> STREAM では FAO からの技術支援を得ているとともに、NTFP バリューチェーン構築としてカバノキの木炭製造などを実施している。 NFI は FREL のベースとなり森林バイオマスに係る包括的なデータが収集されている。
韓国山林庁	<ul style="list-style-type: none"> 韓国 - モンゴルグリーンベルト植林プロジェクト (実施中) 	<ul style="list-style-type: none"> グリーンウォール国家プログラムを促進するための主要ドライバーとなるプロジェクトであり、森林火災対策を含む。
UNDP	<ul style="list-style-type: none"> グリーン景観の持続性と強靭性の強化 (ENSURE) (実施中) 緑の回復に向けた森林対策能力向上 (実施中) UNREDD 国家プログラム (2015-2019) 	<ul style="list-style-type: none"> ENSURE はベストプラクティスの住民主導型の実施を通じた北方林およびサクソール林での SFM の実施を行っている。 森林対策能力向上プロジェクトでは野火の発生予測と地域の防火ユニットの能力強化を実施。
JICA	<ul style="list-style-type: none"> 農牧業バリューチェーンマスターープランプロジェクト (-2024) Selenge 県森林管理計画調査 (-1998) 	<ul style="list-style-type: none"> 農牧業チェーンマスターープランでは NTFP であるキノコをポテンシャル品目の一つに挙げている。 Selenge 県森林管理計画調査では Selenge 県のみならずモンゴル北方林に適用可能と思われる森林管理計画ガイドラインが策定されている。本ガイドラインは持続可能な施業を前提としていたが、当時の政策は利用よりも森林保全に重きを置いていたこと、また政府の予算や人員の制限により、ガイドラインの適用も極めて限定的であったと考えられる。
NGO		
WWF	<ul style="list-style-type: none"> 北方林およびサクソール林におけるエコリージョン保全 	-
OISCA	<ul style="list-style-type: none"> OBTP 支援としてのモンゴル北部地域における森林再生のための植林事業 (実施中) OBTP 支援としての Umnugovi 県におけるサクソール林再生事業 (実施中) 	-
その他		
新潟県	<ul style="list-style-type: none"> 東ゴビ砂漠における深穴方式による乾燥寒冷地緑化推進技術協力事業 (-2024) 	<ul style="list-style-type: none"> 草の根技術協力（地域活性化特別枠）事業
守屋木材株式会社	<ul style="list-style-type: none"> モンゴル未活用森林資源の有効活用事業案件化調査 	<ul style="list-style-type: none"> 中小企業・SDGs ビジネス支援事業。ヨーロッパアカマツ、シベリアカラマツおよびシラカバを原料

出所：各組織の Web サイトなどを基に日本工営が作成 (2025)

(2) 草地

組織	プロジェクト/支援活動	備考
ドナー		
ADB	<ul style="list-style-type: none"> Aimag および Soum グリーン地域開発投資プログラム (実施中) 	<ul style="list-style-type: none"> モンゴル西部を対象とし、持続可能でレジリエント、炭素貯蔵の豊富な草地管理を目的としてアグリビジネス振興を行う。
カナダ政府	<ul style="list-style-type: none"> 適応およびレジリエンス強化への地域コミュニティの気候オプションの強化 (ECCO-FARM) (実施中) 	<ul style="list-style-type: none"> 気候スマート農業、農業 Nature-based Solutions (NbS) やカーボンクレジットを含

組織	プロジェクト/支援活動	備考
EIB	・草地劣化と過放牧に対応する投資を通じた、過放牧や異常気象により脆弱化した草地の保護支援に係る合意(2024年3月)	む Payment for Ecosystem Services が主要コンポーネント。 -
FAO	・NDC や NAP を通じた土地利用と農業に係る気候変動対策のスケールアップ(SCALA)（実施中）	- SCALA はモンゴルにおける家畜税法のインパクトを分析するとともに、家畜管理に係る気候変動対策や気候リスクへの適応力の高い果物やベリー類を同定した。
UNDP	・地域コミュニティの適応能力とリスク管理の向上(UNDP/GCF)（実施中） ・レジリエンツ農業および持続的開発(2024年12月にMoU署名済み) ・生物多様性財政イニシアティブ(BIOFIN)フェーズII（実施中） ・SCALA ・放牧に係る遊牧民の伝統的知見の発掘と編纂（以降レポート発行予定）	- BIOFIN II では家畜頭数を減らした遊牧民に対して奨励金を支給するインセンティブシステムを試行し、そのモデルは家畜税を用いて以降政府が引き継ぐことが期待されている。
スイス開発協力庁	・グリーンゴールド（2004-2022）	- モンゴルの草地管理に係る代表的支援プロジェクトの1例。プロジェクトの目標は遊牧民に対して持続的で環境に配慮した経済的機会を創出することであり、草地管理や畜産品のバリューチェーン創出（QRコードによるトラッキングなど）に係る地域の遊牧民の能力向上を実施した。
WB	・(GEF/FAO/WWF) モンゴル東部ステップにおける乾燥地の持続的ランドスケープと生物多様性保全の促進	- WB はモンゴルにて住民主導型草地管理(Community-based Rangeland Management : CBRM)を推進。
官民マルチドナーおよびモンゴル政府	・Eternal Mongolia（2024年2月にプレスリリース）	- 国際環境NGOであるThe Nature Conservancy およびEnduring Earthによる調整により官民マルチドナーおよび国モンゴル政府の資金拠出を受け、14.14百万haの草地を含む計35.6百万haの国土保全を図る。15年間にわたる Project Finance of Performance モデルに基づく総額198百万USDの事業であり、資金はモンゴル自然遺産財団が管理。
JICA	・農牧業バリューチェーンマスターplanプロジェクト(-2024)	- マスターplanには草地を生産源とする蜂蜜がポテンシャルの高い产品に一つとして挙げられている。
NGO		
Plan Vivo	・草地、保全、気候変動（実施中）	- モンゴル草地管理協会(Mongolian Society for Range Management : MSRM)が案件コーディネーターとなり、プロジェクト活動により創出されたカーボンクレジットはコミュニティグループメンバーに配分されている。
学術研究セクター		
オーストラリア国際農業研究センター（Australian Centre for International Agricultural Research : ACIAR）	・中国およびモンゴルにおける草地管理の向上（2015-2020）	- 本研究では、草地および放牧管理の改善による、様々な環境および生態系サービス（風、土壤侵食、水資源、生物多様性や温室効果ガス排出など）への正の影響について検証した。

組織	プロジェクト/支援活動	備考
モンゴル国立大学や東京大学など	・遊牧民伝承に基づくモンゴル草原植物資源の有効活用による草地回復（実施中）	- 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム
モンゴル地理地生態研究所や国立環境研究所（NIES）など	・水資源量に基づく乾燥・半乾燥牧草地の利用可能量とその脆弱性の評価（2018-2020）	- 本研究では都市、草原、鉱山と砂漠の4区分それぞれにサンプルの都市・郡を選定し、サイトにおいて牧養力および草地の脆弱性の評価を実施した。

出所：各組織の Web サイトなどを基に日本工営が作成（2025）

（3）泥炭地および永久凍土

組織	プロジェクト/支援活動	備考
<u>ドナー</u>		
ADB	・泥炭地戦略計画（貧困削減日本基金が出資）（-2017）	- 本プロジェクトで Strategic Action Plan on Peatlands Conservation and Wise Use in Mongolia を草案。
GEF/UNEP	・泥炭地管理および草地生態系のレジリエンスと遊牧民の生計向上（実施中）	-
<u>NGO</u>		
Wetland International	・泥炭地の回復と地域コミュニティの生計向上（実施中） ・湿地分布図の作成（上記 ADB の戦略計画にて実施）	- 泥炭地回復プロジェクトは ADB による戦略計画を基に 25,000ha の泥炭地に対し、永久凍土保護への NbS 導入や持続的なスマート農牧業の実施（持続的水資源利用、柵廻い、効率的草地管理や冬季用の備蓄飼料の生成など）を図る。
WWF	・東部 Ulz 川（水源部に泥炭地を有する）流域管理	-
<u>学術研究センター</u>		
北海道大学など	・非定常モデリングによる 1986 年から 2016 年までのモンゴル永久凍土変遷の復元	-
NIES と慶應大学	・モンゴルの永久凍土地帯における脆弱性評価と適応策の提言に関する研究（2012-2014）	-

出所：各組織の Web サイトなどを基に日本工営が作成（2025）

4.6 モンゴルにおけるランドスケープモニタリングシステムの現状

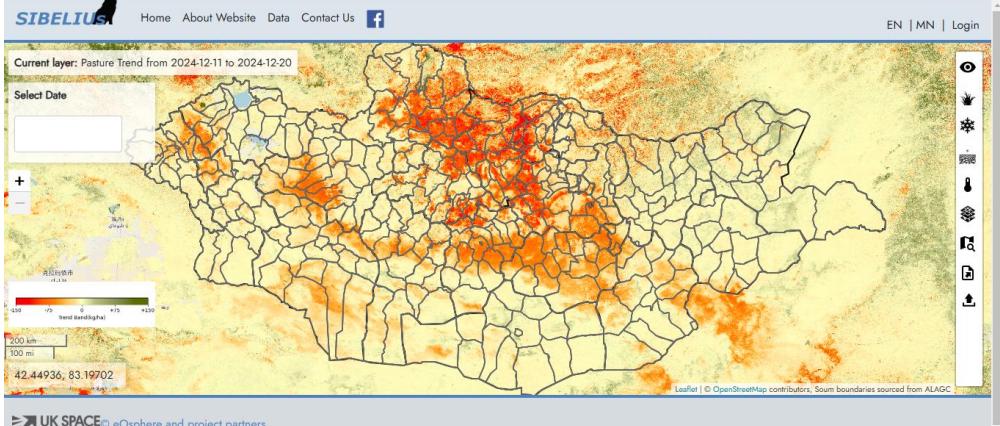
4.6.1 モンゴルにおけるリモートセンシングと GIS 技術の活用によるランドスケープモニタリング活動・システムの現状

既存の国家システムは改善点が多くみられ、情報に基づいた政策アクションにつながるための工夫（例：省庁などを越えた有機的な活用）が必要である。

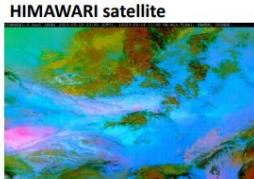
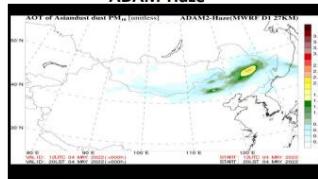
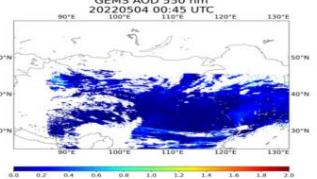
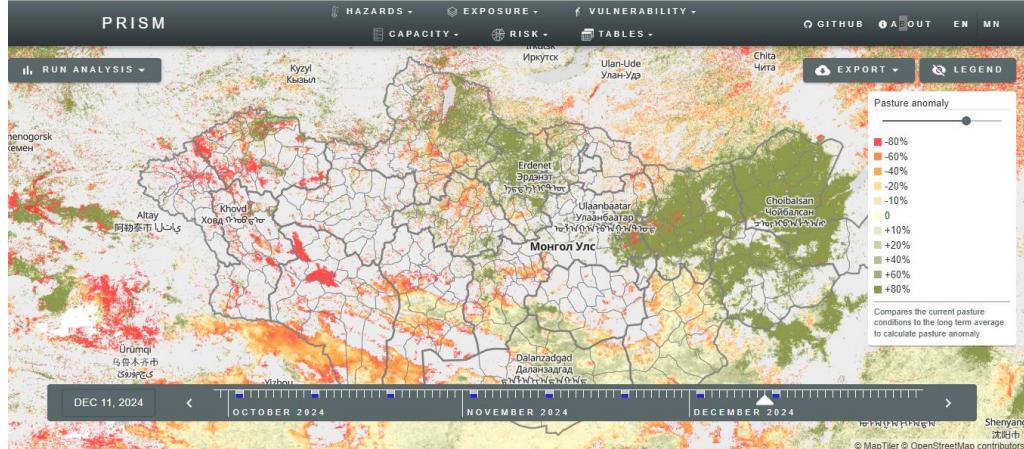
（1）国内での主な活用状況

下表にモンゴル国内にてリモートセンシング技術の活用および研究を行っている組織とその活用状況の要約を示す。

**表 32 モンゴルにおけるリモートセンシング技術の
活用・研究を実施している組織とその活用状況の概要**

組織	現状
気象水文環境情報研究所リモートセンシング課 (RSD)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 11 名が所属 (博士 3 名含む) ■ MODIS(米国)、VIIRS(米国)、FY2(中国)、MTSAT(日本)、Sentinel-2(ESA)、Landsat 8(米国)などの無料衛星画像を使用。 ■ RGB 合成、NDVI(植生指数)、牧草地異常、牧草地バイオマス、牧草地傾向、積雪率、NDSI(積雪指数)、NDWI(干ばつ指數)、VHI(植生健康指數)、NDWI(水指數)、VCI(植生状態指数)、LST(地表温度)を毎日もしくは、10 日間の頻度で観測(各衛星の頻度に準じる)。 ■ 英国宇宙庁が運用データ公開システム「SIBELIUs」(https://mongolia.sbeliusdatacube.org/map/EN)を支援。 ■ 19 分類の土地被覆図を 5 年ごとに作成している。MODIS が主な衛星データとして使用されており、都市、農業地域、草地などの詳細な分類には部分的に Landsat が使用されている。この分類図は、分光放射計を搭載した UAV を利用した地上調査と目視判読によって評価されている。土地被覆図は UNCCD の国家報告書などに使用される。 ■ APSCO (アジア太平洋宇宙協力機構) および中国国際発展協力庁と共同で開発した干ばつ監視システムがある。 ■ SPEI (標準降水強化指数)、過去 5 年間の火災頻度、焼損面積から月次の森林火災リスクマップを作成している。作成には NFA から資金提供を受け、NEMA にも電子メールを通じてデータを共有している。 ■ MODIS と Suomi NPP によって作成された森林火災のホットスポット図を作成し、NFA と NEMA に電子メールおよび電話で共有している。 ■ IRIMHE は、モンゴル全土に 300 の気象観測所を有している。その半数は自動的にデータを測定および送信することができ、残りの半数は手作業で測定されている。  <p align="center">SIBELIUs (出所 : https://mongolia.sbeliusdatacube.org/map/EN)</p>
EIDD in IRIMHE	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6 名が所属 ■ 23 のデータベースを公開するウェブ環境データベースを管理しており、その中にはさまざまな地理空間データが含まれている (https://eic.mn/)。 ■ RSD によって作成された森林火災のホットスポットマップと、NFA の職員が管理している焼損面積を格納している。

組織	現状
	<p>GeoDatabase</p> <p>環境情報データベース内の地理データベース(出所 : https://eic.mn/geodata/)</p>
気象水文環境情報研究所環境情報データベース課(EIDD)	<ul style="list-style-type: none"> 牧草地、牧草地の健康、作物、家畜、害虫やげっ歯類をモニタリングしている。 作物の収穫や干し草の準備のための農業気象に関する 10 日ごともしくは、月次および季節ごとの概要を提供している。 牧草地の健康状態、牧草の収容能力、ゾドリスク、予測、家畜、牧草、作物や害虫データについて調査および研究を行っている。 土壤の解凍と凍結の日付、羊の体重増加と雌羊の体重減少、作物収量、および牧草地のバイオマスを予測している。 牧草地および作物生産、土壤水分、家畜体重のモデリングを行っている。 年間約 1,500 地点で牧草地の健康モニタリングを実施している。ここでは、植生、植生率、土壤状態、バイオマス、牧草地の劣化などを調査する。調査後、各地点で状態遷移モデルを利用して 5 つの回復クラスに評価している。この調査方法は、2009 年から 2014 年にかけて SDC の支援を受けた Green Gold プロジェクトで開発され、今日まで続いている。 <p>Carrying capacity for 2017-2018</p> <p>Dzud risk map</p> <p>牧養力とゾドリスク図 (出所 : 提供資料)</p>
NWEPD in IRIMHE	<ul style="list-style-type: none"> 15 名が所属 気象モデルとシミュレーションシステム、衛星画像を利用した統計的および数値モデルに基づいて、短期および長期の天気予報と気候予測モデルを開発している。 HIMAWARI、GEMS、MODIS、Sentinel-5 などの衛星と、一部の気象動的モデルに基づいて、スーパーコンピューターで計算される激しい降雨、空気汚染、砂嵐のモデリング、温室効果ガスなどの災害研究を実施している。 日本の衛星 GOSAT を利用してメタンを測定している。 MODIS によって作成された積雪データから 10 日後の気温を予測している。 大規模な嵐が発生した場合、MECC は NWEPD に砂嵐シミュレーションを作成するよう指示がある。

組織	現状
	   <p style="text-align: center;">砂嵐の観測とシミュレーション（出所：NWEPD 提供資料）</p>
ITD in NEMA	<ul style="list-style-type: none"> 通常の状態: RSD および NSO から衛星データプロダクトと統計データを受け取っている。 緊急事態: ICSMD とセンチネル アジアに対し、災害地域の衛星データを無償取得している。 干し草の収穫量、干し草の量 (Mt : メートルトン) などの「ゾド」と干ばつに関するデータの管理を実施。 WFP、NIED、UN-SPIDER が支援する PRISM と呼ばれるデータ公開システムを運営 (https://prism-mongolia.org/) RSD から森林火災リスクマップと森林火災のホットスポットを受け取っている  <p style="text-align: center;">PRISM (出所：https://prism-mongolia.org/)</p>
NFA	<ul style="list-style-type: none"> リモートセンシングと GIS の担当は 2 名 RSD から、植林地マップ、森林火災のエリア、皆伐エリアなどのデータを共有されている RSD に月次の森林火災リスクマップの作成を依頼し受領している。 専門職員が NAMEM によって作成された乾燥地域を 24 時間チェックし、関係するすべての関係者に報告している。 森林の害虫や病害を毎年現地調査している。データは紙媒体で保存される。 害虫や病害を手作業で駆除するか、航空機やドローンを使用して殺虫剤を散布する。 森林および草原の火災管理を担当している。 焼損面積のデータセットは、EIDD が管理する環境情報データベースに保存される。 2024 年に CIDCA と UNDP が森林火災対策能力強化を支援。森林火災用の設備一式が購入され、地方支部に配備された。
LMD in ALAGAC	<ul style="list-style-type: none"> 5 名所属 牧草地管理のために約 5,300 地点でのフォトポイントモニタリングを実施している。地上調査の手法は NAMEM (IRIMHE/ARD) とは異なるが、評価方法は NAMEM と同様である。国家研究報告書は毎年発表されている。リモートセンシングを基にした手法への置き換えを試みているが、依然開発段階である。 Sentinel-2、MODIS、Landsat10、および現地調査データを利用してバイオマス分類図を作成している。これに加えて、バイオマス図と家畜の数に基づいて牧養力図を作成している。 彼らの 18 の基本カテゴリデータ (測地グリッド、土地利用、土地被覆、土壤、地質など) をジオポータル egazar.gov.mn で共有している。

組織	現状
	 <p>E-gazar ジオポータル (出所 : https://nsdi.gov.mn)</p>
Research Institution	<ul style="list-style-type: none"> ■ 物理学科、地理学学科に関連の研究室あり ■ 日本（北海道大学、九州工業大学、山口大学、酪農学園大学など）、中国、ドイツ、フランスと共同研究プロジェクトを実施 ■ 研究テーマは草原の植生分類、牧草地の生産性把握、森林分類など
Private sector	<ul style="list-style-type: none"> ■ 海外の博士号取得者を含むリモートセンシング分野に関わる人材が約 100 名程度いる。 ■ ドローンが最も広く使われているリモートセンシングツールである。狭いエリアのマッピングに広く使用されている。 ■ 通常、無料の衛星画像を使っているほか、プロジェクトによっては高空間解像度の衛星画像が購入される。

出所：聞き取り結果などを基に日本工営が作成（2025）

（2）環境保全および自然資源管理分野での活用状況

上記に記した組織では、それぞれのリモートセンシング技術を環境・生態系保全もしくは自然資源管理においても活用している。下表にその要約を示す。

表 33 モンゴルにおけるリモートセンシング技術の環境/生態系保全・管理での活用状況

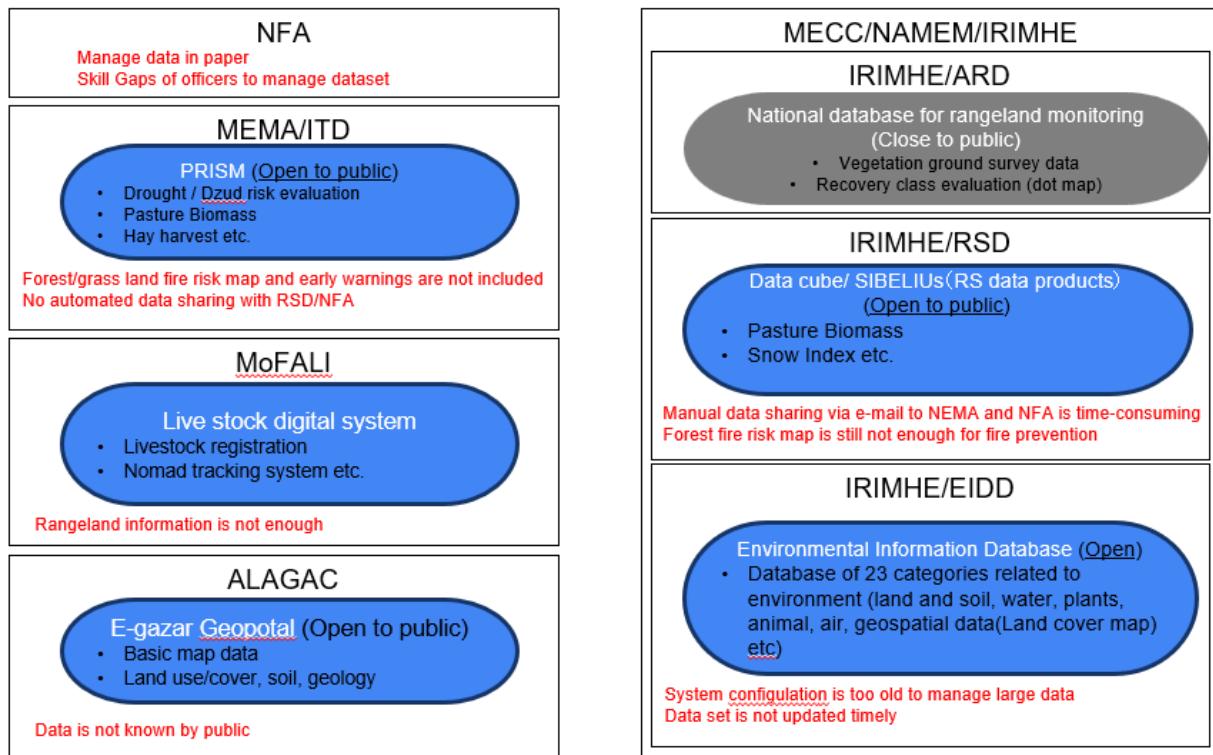
組織	土地被覆	森林	草地・砂漠化	永久凍土	泥炭
気象水文環境情報研究所リモートセンシング課 (RSD)	5 年ごとに地上調査結果による評価を用いて土地被覆図を作成 高解像度衛星を部分的に利用して詳細な土地被覆分類を研究	IRIMHE および NFA とともに乾燥度の測定を研究。 森林火災地域を測定。 NFA のために森林火災リスクマップを作成し、NEMA に共有。	牧草地の状態指標を処理。 フェノロジーを用いたサクソール林分類を研究。 「モンゴル砂漠化アトラス第 2 卷」の出版を支援。	-	-
気象水文環境情報研究所環境情報データベース課 (EIDD)	Landsat を使用した 1981 年、1989 年、2000 年、2007 年の森林被覆地図 土壤図	火災リスクマップ	草原火災危険マップ 砂漠化データベース、2020 年、2015 年、2010 年の砂漠化地図	2015 年、1971 年の永久凍土地図	
気象水文環境情報研究所農業気象研究課 (ARD)	-	-	年間 1,500 地点で牧草地の健康モニタリングを実施し、各地点を 5 つの回復クラスに評価	-	-
自然環境・気候変動省、気象水文環境情報研究所数値気象・環境予	-	-	衛星データと動的モデルを利用した砂嵐を研究およびモニタリング	-	-

組織	土地被覆	森林	草地・砂漠化	永久凍土	泥炭
測 課 (NWEPD)					
非常事態庁 (NEMA)	-	<p><u>RSD から情報を収集し、それらのデータを分析した森林火災リスクマップを作成。</u></p> <p><u>森林火災のシミュレーションについて研究。</u></p> <p><u>森林火災リスクマップの作成を試行。</u></p>	RSD から提供されたデータを処理して「ゾド」と干ばつリスクを分析。	-	-
森林庁 (NFA)	RSD から森林被覆図を受領	<p><u>RSDとともに乾燥指数の作成方法を研究。</u></p> <p><u>RSD に森林火災リスクマップを依頼し、データを受領。</u></p> <p><u>森林の焼損面積データを受領。</u></p> <p><u>森林の害虫や病気を毎年調査し、データを紙媒体で管理。</u></p>	<u>草地火災の管理を担当</u>	-	-
土地・測量・地図庁 (ALAGAC)	土地被覆図をジオポータルで一般公開	-	<p><u>5,300を超える地点でフォトポイントモニタリングを実施し、年次報告書を作成。</u></p> <p><u>フォトポイントモニタリングを代替するためのリモートセンシング手法の開発の試行。</u></p>	-	-
学術機関	土地被覆分類の研究。 ロシア科学アカデミーと共同でが「モンゴルの生態系」アトラスを作成。	-	<p><u>RSD と共同で Sentinel および Landsat シリーズを用いた牧草地の生産性の研究。</u></p> <p><u>日本の大学と連携して牧草地のモニタリングを実施。</u></p> <p><u>スペクトルデータを利用した牧草地タイプの分類。</u></p>	-	-

組織	土地被覆	森林	草地・砂漠化	永久凍土	泥炭
			日本の研究機関によるいくつかの研究論文が存在。		
民間	「モンゴルの生態系」の作成を支援。	-	積雪深分析の更新	-	ADB のために 200 以上のプロットで泥炭地の地上調査を実施

出所：日本工営（2025）

以下に、各セクションが所有するシステムプラットフォームとその詳細および課題を記載する。



出所：日本工営（2025）

図 29 モンゴルにおけるシステムプラットフォームの状況と課題

表 34 モンゴルにおけるシステムプラットフォームの状況

System	Descriptions
SIBERIUs/ Data Cube (気象水文環境情報研究所リモートセンシング課)	<ul style="list-style-type: none"> 英国の地理空間企業 eOsphere がメンテナンスする Data Cube で、RGB 合成、NDVI (植生指数)、牧草地異常、牧草地バイオマス、牧草地トレンド、積雪率、NDSI (積雪指数)、NDWI (干ばつ指数)、VHI (植生健康指数)、NDWI (水指数)、VCI (植生状態指数)、LST (地表面温度) などの製品を、日次または 10 日ごとの頻度 (各衛星の頻度に依存) で受信および処理している。 英國宇宙庁が支援する SIBELIUs というデータ公開システムを運用している (https://mongolia.sibelius-datacube.org/map/EN)。 API を通じて、データセットを NEMA および MOFALI に自動的に共有している。 森林火災リスクマップおよび森林火災ホットスポットエリアを、NFA および NEMA に電子メールで共有している。
環境情報データベース(気象水文環境情報	<ul style="list-style-type: none"> さまざまな地理空間データを含む 23 のデータベースを公開する環境情報データベースを管理している (https://eic.mn/)。 RS 部門から提供される衛星画像製品を受け取り、システムに組み込む作業を行っている。

System	Descriptions
研究所環境情報データベース課	<ul style="list-style-type: none"> RSDによって作成された森林火災ホットスポットマップと、NFAの職員が管理する焼損面積を格納している。 システムの構成と技術が古いため、多くのデータを管理するのが難しく、各関連セクションへのデータの自動共有は現状では難しい。 各データの品質は各データソース部門が管理しているが、一部データは更新されていない。
国家牧草モニタリングデータベース(気象水文環境情報研究所農業気象研究課)	<ul style="list-style-type: none"> 牧草地の健康モニタリングの調査結果をすべてシステムに入力し、回復クラスなどの情報を処理している。その後、このシステムはレポート作成とデータ保存に利用されている。 システムは内部で利用されており、一般には公開されていない。
PRISM (非常事態庁)	<ul style="list-style-type: none"> 干し草の収穫量、干し草備蓄量、飼料備蓄量、平均市場干し草価格、深刻な牧草地異常にさらされた牧畜民の数、干ばつにさらされた家畜数（千単位）、ゾドにさらされた家畜数（千単位）など、ゾドや干ばつに関連するデータを管理および公開している。 WFP、NIED、UN-SPIDERによる支援で運用されるデータ公開システム PRISM を運用している (https://prism-mongolia.org/)。 RSDによって作成された基本的なリモートセンシングプロダクトはAPIを通じて自動的に共有されている。 森林・草原火災に対する機能は存在しない。 RSDのデータと気象データを用いた高度な森林火災リスク推定の作成を検討している。また、PRISMに市民からの報告機能と公共への警報機能を追加する必要があると認識している。
家畜デジタルシステム (食糧・農牧業・軽工業省)	<ul style="list-style-type: none"> 牧畜デジタルシステムと呼ばれる統合システムが開発された。これは、MOFALI内の異なる部門で使用されていた家畜識別・マーキングシステム、系統評価システム、持続可能な飼料管理意思決定支援システム、獣医病院統合システムなどをAPIを通じて接続したものである。 意思決定支援システムは、SIBELIUs および Data Cube (RSD) と同様 eOsphere によって開発され、一般に公開されている (https://dss-mongolia.org/en/home)。 Data Cube (RSD) からリモートセンシングデータをAPIを通じて自動的に受信している。 依然として一部のシステムは各部門で独立して管理されている。 牧草地に関する詳細情報が足りず、管理には依然不十分である。
E-gazar ジオポータル、牧草地状況統計（土地・測量・地図局）	<ul style="list-style-type: none"> 地図（地形図、境界、住所、標高、交通ネットワークなど）と主題図（土地利用、土地被覆、土地面積、インフラ、水文学情報、土壤、地質、人口情報など）を保存している (https://nsdi.gov.mn/)。 一部の地図はサイトにボタンが存在するにもかかわらず、まだ保存されていない。 フォトポイントモニタリングデータは牧草地状況統計に保存されている (https://egazar.gov.mn/nature/dashboard/biology)。

出所：日本工営（2025）

（3）技術、機材、能力などに関する状況

各組織の技術レベルや、使用している機材、またスタッフなどの人的能力に関して、面談や視察、ならびに既往文献や研究事例などのレビューを通じて行った。なお評価は、各組織に対してではなく、モンゴル国での全般的な状況に対して評価を行った。その結果を以下に要約する。

- i) 技術: 現在のリモートセンシング技術は、主に無償で利用可能な衛星からのデータから各プロダクトを生成している。RSDは所有のアンテナで受信した衛星の信号を処理し、様々なプロダクトを作成している。これらの技術は森林火災リスクマップの作成やホットスポットの抽出などで活用されている。しかし、高解像度衛星を用いた詳細な分析を通じた牧草地の劣化度の測定などには、より高度な手法が求められているが、その分析に必要な方法論はまだ十分に確立されていない。
- ii) 設備: 全体的に、設備は古く十分ではない。例えば、システムの処理言語は古く、今後増加していくデータ量を賄えず、また、データを処理できる高性能PCも不足している。また、分光放射計を搭載したドローンなど、高度な分析とモニタリングに必要な機器

も十分に揃っていない。気象予報を計算するためのスーパーコンピューターも更新が必要である。

各セクションにシステムプラットフォームは存在するものの、その接続性は十分ではなく、データが効率的に利用されていない。そのシステムの詳細を調査すると、システムはそれぞれの課題に十分に対応していないことがわかる。例えば、森林や草地の火災に対応する統合システムが現在存在していない。RSD、NFA、NEMA は火災に関する情報のやり取り交換に電話やメールを使用しており、即時の対応は十分でない状況である。

iii) 能力: リモートセンシング分野の人材は比較的豊富で、個々のスキルもある程度のレベルにある。しかし、高解像度衛星データの分析経験が不足しており、高度な応用には実践的なトレーニングが必要である。ドナーによるトレーニングや、一部の部署による海外研修の支援はスキル向上に役立っているが、さらなるトレーニングの需要は依然として大きい。これは将来の環境モニタリング活動にとって重要である。部門ごとの新人のトレーニングはマニュアルや書籍を利用して行われるが、財政的な制約により新たな専門スタッフの採用が困難である。

さらに、行政部门のリモートセンシングの技術者が不足しているだけでなく、データを実際の政策に生かすスキルを持った人材が不足しているため、利用可能なデータが十分に活用されていない。また、一部のセクションでは、GISなどのツールを使って現場でリモートセンシング技術を効果的に適用できるスタッフも不足している。

4.6.2 関連する政策および法令

モンゴルにおけるリモートセンシングや宇宙関連技術に関する政策および法令の概要を下表に示す。

表 35 モンゴルにおけるリモートセンシングや宇宙関連技術に関する政策および法令

名称	発布年	概要
c. 全般		
通信法	1995	「通信に関する法律」は 2001 年 10 月 18 日に制定された法律によって規制委員会に改正され、その後 2023 年までに更新されている。この法律の目的は、モンゴルにおける通信ネットワークの設立、利用、保護に関する関係を規制し、効率的かつ公正な市場競争を促進し、市民および法人に質の高い情報通信技術の製品とサービスを提供することである。
電波法	1999	「無線周波数規制および監視局」は、2001 年 11 月 30 日に制定された法律によって規制委員会に改正され、その後 2023 年までに更新されている。この法律の目的は、電波の割り当て、使用、保護、所有、および保有に関する関係を規制することである。
d. 部門		
環境保護法	2008	この法律は、国の環境保全と保護のための法的枠組みを示す基本的な法律である。この法律は、さまざまな環境問題に対処し、自然資源の持続可能な利用を確保するための規制と原則を確立することを目的としている。モンゴルの環境保護法第 35 条「データベースの構成」では、包括的な環境データベースの設立と維持について規定されている。

出所：日本工営（2025）

4.6.3 ランドスケープモニタリングに係る主要ステークホルダーと関連事業

リモートセンシング技術分野における主要な政府機関、学術機関、民間組織などを下表に示す。

表 36 モンゴルにおけるリモートセンシング技術分野に係る主要ステークホルダー

分野	組織名	役割
政府機関	リモートセンシング課 (RSD)	リモートセンシングデータの処理解析
	環境情報データベース課 (EIDD)	GIS データの提供
	農業気象研究課 (ARD)	牧草地モニタリングの実施、データ提供
	数値気象・環境予測課 (NWEPD)	衛星画像、気候モデルを用いた気象予報、シミュレーションデータの提供
	情報技術課 (ITD)	データの提供および、災害対策の立案など
	森林庁	現地情報および知識の提供
	土地・測量・地図庁 (ALAGAC)	牧草地モニタリングの実施、データ提供
	食品・農業・軽工業省 (MOFALI)	現地情報および知識の提供
	環境気候変動省 (MECC)	現存のデータなどの提供
学術機関	モンゴル国立大学	調査研究のサポート、および方法論の開発
	モンゴル科学アカデミー	調査研究のサポート、および方法論の開発
民間	MONMAP	現地調査や各種主題図の作成

出所：日本工営（2025）

リモートセンシング技術分野での主な国際機関や研究機関によって実施されている支援・協力事業や共同研究の状況に関して、下表にモンゴルの組織ごとにその概要を示す。

**表 37 モンゴルにおけるリモートセンシング技術分野での
国際機関などの支援・協力ならびに共同研究などの状況**

組織	状況
気象水文環境情報研究所リモートセンシング課 (RSD)	<ul style="list-style-type: none"> 英国宇宙庁は 2019～2020 年に、RSD が作成するリモートセンシングプロダクトを管理する SIBELIUS を開発した。（Covid-19 の影響で開発は中断された。） 干ばつ監視システムは APSCO（アジア太平洋宇宙協力機構）および中国国際発展協力庁と共同で開発された。（プログラムは終了） Global Science and Technology（民間企業）が一部の施設の導入支援を予定している。 英国の研究チームが牧草地劣化プロジェクトの策定を計画している。近日中にミーティングを持つ予定である。
気象水文環境情報研究所環境情報データベース課 (EIDD)	<ul style="list-style-type: none"> 2008 年、オランダが EIDD の設立とデータベースサイトの開発を支援した。 現在、ドナーはいない。
気象水文環境情報研究所農業気象研究課 (ARD)	<ul style="list-style-type: none"> SDC が 2009 年から 2014 年にかけて、牧草地モニタリング手法の開発と現地調査の実施をする Green Gold プロジェクトを支援した。 現在、ドナーはいない。
気象水文環境情報研究所数値気象・環境予測課 (NWEPD)	<ul style="list-style-type: none"> 中国、日本、韓国が砂嵐モニタリング対して合同プロジェクトを実施している。
非常事態庁 (NEMA)	<ul style="list-style-type: none"> 2020 年に NIED（防災科学技術研究所）、WFP、UN-SPIDER が PRISM の開発を支援した。
森林庁 (NFA)	-
土地・測量・地図庁 (ALAGAC)	<ul style="list-style-type: none"> SDC が 2009 年から 2014 年にかけて、フォトポイントモニタリング手法の開発と現地調査を実施した Green Gold プロジェクトを支援した。 現在ドナーはいない。
学術機関	<ul style="list-style-type: none"> 2014 年より M-JEED（JICA プログラム）が継続中 日本（北海道大学、九州工業大学、山口大学、東北大学、千葉大学）との共同研究プロジェクトがある。 フランス、中国、ドイツとの共同研究プロジェクトも進行している
民間	<ul style="list-style-type: none"> ADB プロジェクトとして 2018 年の泥炭地戦略計画を策定した。

組織	状況
	<ul style="list-style-type: none"> ・モンゴルとロシア科学アカデミーは 2019 年に「モンゴルの生態系」と名付けられた地図帳を作成した。 ・KOICA は地理空間データ管理プロジェクトを計画中

出所：日本工営（2025）

4.7 生態系およびランドスケープマネジメントに関わる主要な課題と対応する協力ニーズ

4.7.1 ランドスケープマネジメント/生態系保全上の主な課題

(1) 森林

4.3.2 項に示す通り、NDC の適応目標の一つに持続的森林管理 (SFM) の実施が挙げられているが、SFM を保護林および利用林双方に適用し健全な林分育成を図るには解決すべき問題がある。以下にその概要を示す。

1) SFM の促進に係る制度と手法の不足

SFM の促進には森林の基礎データが定期的に更新される必要があり、4.5.3 項に述べた GIZ が 2014 - 2016 年に、FREL 算出の基礎データに資することを目的に全国的に実施した国家森林インベントリー (NFI) 以降、全国的に集約された NFI は実施されていない。現行の政府実施の国家森林インベントリー (NFI) はサンプリング調査のみであり、10 年周期で全国的をカバーするものとなっており、森林状況の概観的把握が困難な状況にある。

同様に、現在の森林行政は地方分権化しており、県知事が民間森林事業者 (Private Forest Entity) に対して年間許容伐採量を設定しているが、実際に伐採可能な量よりもかなり低く設定されている²¹。その原因としては、技術的ガイダンスの不足や学術研究の結果が政策策定に反映されていないことが考えられる。

また SFM を現場レベルで推進するためには、PFE や Forest User Group (FUG) による適木選定および伐出や保育管理などの実施能力が重要となるが、現在のレベルは限定的である。また、SFM に基づいて適正伐期管理を進める上では、モンゴル国における主要木材種であるヨーロッパアカマツ (*Pinus sylvestris*) やシベリアカラマツ (*Larix sibirica*) では、適正伐期が 130 年と考えられており²²、特に零細企業は森林施業のみに依存したビジネスを行うことが難しいことが想定される。

2) 森林・ステップ火災および病虫害のモニタリング不足

前述の NFA によって実施された NFI では、森林火災や病虫害の跡地は調査されているものの調査実施間隔が 10 年と幅があり、タイガ林や森林ステップにおける適切な火災状況のモニタリングや火災リスクの判定、病虫害の発生傾向、対策優先地域の同定などを行うことが難しいと考えられる²³。

²¹ 実際の木材伐採許容量の 20%～30%が伐採利用されていると考えられる。(Mongolia: Forest Sector Development Program Volume 2: Sector Reform Strategy and Action Plan, ADB, 2023)

²² Final Report, The Forest Resources Management Study in Selenge Aimak, Mongolia, Japan Forest Technical Association and Asia Air Survey Co Ltd., 1998

²³ 現時点での火災予測情報としては国家気象環境モニタリング庁によって提供される各日の”乾燥指数“に依ると考えられる。

3) FUG を含む住民による森林資源利用権の限定的な賦与

住民に対する限定的な森林資源利用権が、住民による違法伐採や枯死木確保のための放火を誘引していると想定される。なお本事項は、現在改訂中の森林法でも検討事項にはなっておらず²⁴、現時点では政府としての優先度の低い事項と言える。

4) NTFP やアグロフォレストリーに係る生産と販売における FUG や PFE の限定的な能力

FUG や PFE は、政府の許可を得て NTFP の収穫が認められており、例えばヨーロッパアカマツ (*Pinus sylvestris*) から収穫されるマツの実は、モンゴル国の輸出產品の一つとなっている。しかし、その収穫技術や生産物加工を通じた付加価値化などに関わる技術は限定的で、生産増大や生産品の多様化は十分行われていない。

5) 林地における枯死木収穫後残渣の活用不足

枯死木は、FUG や PFE により利用および販売されているものの、いまだ林地には一定量の枯死木の未利用部分が放置されている。これらの残渣は、森林火災の要因となる一方で、木質バイオマスとしての利用ポテンシャルを有しており、その活用を進めることが重要である。

6) 砂漠および乾燥地における植林に係る水資源確保

南部の砂漠地帯では植林事業の際にくみ上げ式のポンプ井戸などで水を確保しているケースが主流と考えられる。地下水の深度や電力不足などが植林事業の展開に係る制限要因となっている。表面水や雨水の活用などのオプションの開発が必要である。

(2) 草地

草地の持続的管理には、砂漠化に対するレジリエンス強化や地域住民の生計向上との両立が重要である。これらの課題を達成するためには、下記の問題への対応が重要となる。

1) 家畜管理に係る有効なメカニズムの不足

家畜は、地域の牧畜民にとっての重要な資産であるため、家畜頭数を管理・削減することは非常に困難を伴うと考えられる。政府やドナーなどステークホルダーによるグリーンファンドなどの家畜頭数を削減する牧畜民に対する低金利融資などの取り組みも行われているものの、家畜頭数管理に係る有効なメカニズムは十分ではないと言える。

2) PUG の能力および機能強化の不足

政府により制度化された PUG は、①グループ内のリーダーシップ不足、②規則策定における現地の伝統的な慣習に対する考慮の不足、③PUG の権利と役割の明確化の不足、および④PUG 規則の実施状況に係るモニタリングの不足のため、十分に期待される機能が発揮され当ていないと考えられる。4.4 節に示す通り、Law on Legal Status of Herder's Association が 2024 年に制定され PUG/Herder's Association の能力強化が図られているものの、着手したばかりで細則などは規定されていない状況にある²⁵。

²⁴ NFA への聞き取りによる（2024 年 12 月）

²⁵ ドナー等機関からの聞き取りによる。

3) 草地管理に係る遊牧民の伝統的知識の活用不足

草地管理に係る研究調査においては、科学的見地に重点が置かれ、牧畜民が先祖から引き継ぐ伝統的知識への配慮が不足する場合があり、結果として政府やドナーなどの外部支援において伝統的知識が活かされない場合がある。技術的側面では牧畜民への支援は必ずしも実施する必要はないという認識も多くある²⁶。なお前述した UNDP の事業では、牧畜民の伝統的知見に係る整理を行い、今後の案件形成と実施に活かされると考えられる。

4) 放牧以外の生計オプション多様化に係る限定的な機会

ウールやカシミヤ、食肉生産などの牧畜業への依存が大きく、アグロフォレストリーの導入や草地で生産できる農産物（蜂蜜など）などオプションの多様化や畜産品加工技術の向上が進んでいない。

(3) 泥炭地

泥炭地管理における問題は、大きくモニタリングシステムの不足と泥炭地を保全する土地利用計画・規制の不在となる。その詳細を下記に示す。

1) 泥炭地モニタリングシステム整備の不足

モンゴル政府が泥炭調査に着手したのは最近であり、2023 年に地理地生態研究所（The Institute of Geography and Geoecology）が全国レベルの泥炭分布図を作成したものの、泥炭層の深度の把握など詳細な調査は未だ行われていない。

2) 流域管理や保護区管理における泥炭地保全の位置づけの不足

モンゴルにはいくつもの国際河川の源流が位置しており、周辺国の水資源管理・保全の観点からも水源管理は重要である。泥炭地はこれらの水源/源流に位置（平坦な泥炭地に水源を有する河川もモンゴルには存在する）し、泥炭保全は水源保全に貢献する。しかしながら、これら泥炭の価値への認識は十分とは言えず、流域管理における泥炭地保全の考慮は極めて限定的である²⁷。

また 4.2.1 項で述べた通り、モンゴルの泥炭地の 40%は国の保護区に位置し、保護区管理の強化が泥炭地管理に密接に結びついているものの、保護区管理システムは現行法の改訂中でその向上に着手したところである。

(4) 永久凍土

1) 永久凍土のモニタリングの不足

政府により、永久凍土の地中温度の観測はなされているものの、永久凍土のモニタリングについては学術研究セクターが主に研究を行っている。学術研究セクターと政府とのデータシェアリングは十分ではなく、分析結果の活用が進んでいないと考えられる。

²⁶ Based on the interview to local NGO, Nippon Koei, 2024

²⁷ Collection and Evaluation of Forage Germplasm Indigenous to Mongolia (USDA), 2006, and Assessment Report Strategic Planning for Peatlands in Mongolia, ADB-TA8802, 2017

2) 森林減少・劣化が及ぼす永久凍土への影響に係る科学的データの不足

森林減少や森林劣化は、地熱上昇をもたらし永久凍土の劣化に起因すると論理上は推察されるが、その相関性を示した記録やデータは存在しない。永久凍土保全および適正管理の根拠となる科学的/モニタリングデータが不足している。

(5) 砂漠

1) SDS モニタリングシステムの不足

SDS による被害を受けているにも関わらず、モンゴルでは SDS のモニタリングは行っていない（システムがない）。関連する活動としては、DLDD-NEAN による SDS マッピングに留まっている。

(6) セクター共通

1) 科学データと政策決定の結びつきの弱さ

現在モンゴル政府・NAMEM の EIC が運営しているシステムである環境情報データベースは、4.6.1 項に示す通り 23 分類のデータを保管している²⁸が、2010 年～2016 年までの森林火災のような古いデータが多く、かつ各データに詳細情報（森林火災の場合は発生場所、焼失面積、植生状態など）が付随しておらず、同データベースを基に政府が更なるアクションを取ることが困難である。

4.7.2 ランドスケープマネジメント/生態系保全に係る協力ニーズ

前項で同定された課題に対して、ランドスケープごとの生態系保全を進める上で必要な協力ニーズについて、下表に示すように検討・抽出した。

表 38 モンゴル国の生態系保全に係る課題と協力ニーズ

生態系区分	課題	開発ニーズ
(1) 森林	1) SFM の促進に係る制度と手法の不足	<ul style="list-style-type: none"> ・適正な NFI 手法の開発 ・保護林および利用林における SFM ガイドラインの策定 ・郡の森林ユニットを中心とした政府職員、FUG や PES の SFM 実施能力の強化 ・SFM の短・中期のインセンティブメカニズムの開発
	2) 森林火災および病虫害のモニタリング不足	<ul style="list-style-type: none"> ・森林火災と病虫害のリスクや発生状況を同定するデジタルツールの開発
	3) FUG を含む住民による森林資源利用権の限定的な賦与	<ul style="list-style-type: none"> ・SFM における FUG をはじめ住民のインセンティブ強化に係る政策や法制度の整備
	4) NTFP およびアグロフォレストリーに係る生産および販売における FUG や PFE の限定的な能力	<ul style="list-style-type: none"> ・アグロフォレストリーモデルの改善 ・NTFP 生産強化とバリューチェーンの開発
	5) 林地における枯死木収穫後残渣の活用不足	<ul style="list-style-type: none"> ・未利用木の効果的な活用に係る技術開発
	6) 砂漠および乾燥地における植林に係る水資源確保	<ul style="list-style-type: none"> ・砂漠および乾燥地植林における雨水活用施設の導入

²⁸ The volume of the storage of Environmental Database is not sufficient to cover the large volume of data such as timely-satellite monitoring data managed by RSD but might be useful to store the GIS archives.

生態系区分	課題	開発ニーズ
(2) 草地	1) 家畜頭数管理に係る効果的なメカニズムの不足	・PES の導入 ・住民主導型草地管理の促進
	2) PUG の能力および機能強化の不足	・住民主導型草地管理の促進
	3) 草地管理に係る遊牧民の伝統的知識の活用不足	・草地管理に係る伝統的知識を活用した技術普及モデルの開発
	4) 放牧以外の生計オプションの多様化係る限定的な機会	・草地を生産源とする產品の生産技術の強化とバリューチェーンの構築
(3) 泥炭地	1) 泥炭地モニタリングシステム整備の不足	・学術研究セクターなどによる既存研究を活用した、泥炭地モニタリングシステムの構築と政策ツールとしての活用
	2) 流域管理や保護区管理における泥炭地保全の位置づけの不足	・泥炭地保全を考慮した流域管理計画や保護区管理計画の策定とローカルレベルでの実施の強化
(4) 永久凍土	1) 永久凍土のモニタリングの不足	・学術研究セクターなどによる既存研究を活用した、泥炭地モニタリングシステムの構築と政策ツールとしての活用
	2) 森林減少・劣化が及ぼす永久凍土への影響に係る科学的データの不足	・森林減少・劣化が及ぼす永久凍土への影響に係る学術研究
(5) 砂漠	1) SDS モニタリングシステムの不足	・DLDD-NEAN との協調を通じたモニタリング支援
(6) セクター共通	1) 学術研究セクターなどによる研究結果と政策の結びつきの不足	・科学データに基づく政策策定を念頭に置いた、政府と学術研究セクター間のコミュニケーションプラットフォームの構築

出所：日本工営（2025）

4.7.3 効果的なランドスケープモニタリングに関わる主な課題

(1) 森林

1) 森林・草地火災モニタリングの不足

森林および草原火災モニタリングにおける現在の課題として、データ共有方法、モニタリングデータの精度、内容などがあげられる。現在データは電話やメールによって共有されており、より効率的かつシステムティックな方法への改善が望ましい。

またデータの品質にはばらつきがあり、データベースに保管されているものは古いものも多い。NEMA が使用する PRISM システムは、ゾドや干ばつリスクデータを解析するものの、森林火災リスクに係る機能は不足しており、さらなるシステム開発が必要である。さらに、住民向けの早期警報システムも存在しない。

現行の機能としては、Terra/Aqua-MODIS の熱赤外データ（1km の空間分解能と 6・12 時間の頻度）および Soumi-NPP の熱赤外データが火災検出に利用されている。また、これらのデータは火災リスクマップ、火災頻度マップ、焼損面積データ、SPEI とともに利用されている。

火災ホットスポットを特定するために使用される既存の衛星は、撮影頻度が低く、緊急性の観点から十分とは言い難い。またリスクマップにおいては、気象観測、シミュレーション、火災抑制資源からのデータを統合することで、森林火災リスクマップを強化することができる。

GCOM-C や GCOM-W などのデータ収集頻度を増加させることで時間分解能の改善が期待できる。気象観測データからの火災天候指数を火災リスクマップに活用することも重要である。火災に係るデータ共有には、NEMA と NFA と RSD の連携が不可欠である。加えて、気象予報を取り入れることで将来のリスク予測へと発展させることが望ましい。

2) 病虫害モニタリングの不足

森林の病虫害のモニタリングにおける現在の課題は、主に NFA 職員による目視調査のみで行われていることである。これらの検査によって、航空機やドローンを使用した殺虫剤散布などの処理が必要な高リスク地域が特定される。しかし、これらの活動から得られたデータはデジタル化されておらず、十分に共有、活用されていない。

現行の技術では、主に目視確認と手作業にて地図や書類に情報を記録している。一部の GIS スキルを持つ職員はデータをデジタル化しているが、この手法は広く普及していない。そのため大きな制約として、目視調査がアクセス可能な地域に限られており、そのほかの地域では見落とされるケースがある。また、モニタリングの頻度が低く、通常は年に一度実施されている。

最新のリモートセンシング研究では、世界的にモニタリング用途で光学画像を用いたものが広く研究されており、一般的に適用可能である。手法は解像度、モニタリング頻度、センサーライブ、方法論（教師あり/教師なし、単一/多時期）に基づいて異なるため、用途によって必要なものを選ぶ必要がある。なおモンゴル国では、*Lymantria dispar* などの害虫問題を検出するために、Sentinel-2 画像（10 m の解像度を持つ無償衛星）を用いた研究が行われている。

(2) 草地

1) リモートセンシングを用いた牧草地モニタリング手法の不足

フォトポイントモニタリングと牧草地モニタリングの主な課題は、データ収集が現地調査のみで実施されていることである。この調査は劣化および回復レベルを評価しているが、労力がかかり費用も高い。また収集データは点ベースの評価に基づいており、面的な評価にまでは至っていない。

現在、リモートセンシング技術はこれらの調査に利用されていないが、ALAGAC と NAMEM は、適用できるリモートセンシング手法を模索している。例えば ALAGAC は、リモートセンシング技術（Sentinel-2、MODIS、LandSat10）を用いてバイオマス分布図の作成に取り組んでおり、スペクトル反射データと地上調査を用いて評価している。しかし、バイオマスだけでは回復レベルを評価できないため、新たなアプローチが必要である。

リモートセンシングにより牧草地の劣化を評価するにあたって、バイオマス分布図の作成に関する研究があるものの、劣化および回復レベルの評価に関する決まった手法は存在しない。ALAGACにおいて、フランスのチームと協力してリモートセンシングとポイントデータを使用して評価を試みたが、実装化までには至らなかった。高解像度の画像とより高度な技術を用いたさらなる研究が必要である。

(3) 泥炭地

1) 泥炭地モニタリング手法の不足

政府は 2023 年に全国的な泥炭地調査を開始した。現在分布図は利用可能であるが、泥炭地の厚さなどの詳細はまだ評価されていない。また ADB や研究者などによって泥炭地の分布調査が行われてきたが、定期的なモニタリングは実施されていない。現行の技術は主に現地調査と光学衛星による植生の評価を中心である。その手法で泥炭地データを詳細に取得するには限界がある。

泥炭地の劣化は、しばしば光学による植生評価や熱赤外センサーを用いて評価されるが、近年 LiDAR や SAR を用いた研究の増加により、多様なモニタリングアプローチが可能になっている。例えば、干渉 SAR は、乾燥による泥炭地の沈下を mm～cm スケールの微細な地表の沈下や隆起を捉えることができる。

(4) 永久凍土

1) 永久凍土モニタリング手法の不足

モンゴルを対象に、永久凍土の地下温度をモニタリングまたはシミュレーションで気候変動の影響を評価する学術研究がいくつか存在するが、研究者と政府間でのデータ共有が不足している。現在の方法は、植生評価と水動態を考慮せずに地表温度データを基に行われている。永久凍土の正確なモニタリングには、温度データのみならず植生評価と水動態も含めて評価することが不可欠である。

現在のリモートセンシング技術において、光学衛星は永久凍土上の植生を評価し、詳細な分析のために修正版水指数などの指標を使用することができる。さらに、気象観測やシミュレーションモデルからの気候データを組み込むことで、永久凍土の動態を理解するための幅広いデータを得ることが可能である。

(5) 砂漠

1) 砂漠化モニタリング手法の不足

現在砂漠化は、土地被覆の変化や土壤劣化に関する現地調査や統計情報を通じて評価されている。それらの結果を基に、「モンゴル砂漠化アトラス」が2020年に刊行された。砂漠化モニタリングの主な課題は、砂漠および草原地域における植生の状況または劣化状況を詳細かつ広い範囲に対して効率的に調査・把握することである。現在は、主に一般的な光学画像を用いた評価に依存している。低解像度の無料光学画像を使用するため、詳細なモニタリングには限界がある。高解像度衛星データ解析に必要な計算能力を有する機器と、ドローンを用いた現地調査も必要である。

最近の研究では、機械学習技術と時系列解析を用いて砂漠化の動態や要因を分析し、画像判読による劣化の分類例がある。また、SARと光学画像を組み合わせることで、光学画像だけでは評価が難しい地表の状態を詳細に評価した研究も存在する。

(6) 全体/分野横断の課題

1) 土地被覆図作成手法の不足

土地被覆図の作成は、さまざまな環境評価において基礎情報を提供するために重要である。現在、MODISデータを用いて5年ごとに更新されており、現地調査と目視によって評価されている。前回の調査以降に大きな変化が見られた地域については、ドローンや分光放射計でモニタリングされているが、これらの手法が観測できる範囲は限られている。農地や砂漠、県都など特定の地域にはLandsatやSentinel-2による衛星画像が使用されているものの、設備と人員の制約により、全地域での高解像度マッピングは困難である。また現在、作成作業には約6ヶ月を要している。環境の変動性を考慮すると、毎年の更新が必要とされるが、現状の方法では時間がかかりすぎるため、方法の変更・改善が求められている。

現在の方法でも比較的信頼性のある土地被覆図の作成が可能であるが、一部地域では植生の誤分類の可能性もある。また、PCAを使用した現行の教師なし分類手法に変わって、新しい機械学習などを用いた分類手法による精度向上ができる可能性も考えられる。また手法のリスクとして、2026年に予定されているMODIS Aqua運用の終了や、今後のNOAAに関わる政策転換の可能性もある。

土地被覆マッピングには数多くの新しい手法があり、この分野は広範な研究が実施されている。Landsat や Sentinel-2 などの広域の衛星画像に、SAR のような高解像度衛星データを組み合わせることにより、分析精度を向上することが可能である。また、特に機械学習を用いた分類技術は、従来の方法より効率的でその頻度・品質の改善も期待できる。

2) 環境情報データベースの更新の不足

環境情報データベースにはさまざまな種類のデータが収集されている。しかし、標準化できておらず、格納されている情報が古い、調査作成手法が明記されていないなど、効果的な利用が難しい。データベースの基盤技術も古く、機能拡張に限界がある。さらに、インターネット環境や職員の IT スキルが異なるため、地方事務所からのデータは一貫性に欠けている。

現行のデータベースは法律で要求される情報を保持し一般に公開されているが、古い技術で運用されており、継続的なメンテナンスが困難であり、機能の限界がある。加えて、各省庁が独立してデータを収集しており、統一されたシステム内での共有が行われていないため、中央集約型のデータベースが求められている。

4.7.4 効果的なランドスケープモニタリングに関わる協力ニーズ

前項の問題や課題に基づいて、それぞれの生態系における効果的なモニタリングに関わる潜在的な協力ニーズを抽出した。下表にその要約を示す。

表 39 生態系の保全と持続可能な管理のための問題、課題、および協力ニーズ表

エコシステム	課題	協力ニーズ
(1) 森林	1) 森林・草地モニタリングの欠如	<p>森林および草原火災リスク評価</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data Cube におけるリアルタイムリスクマップ共有機能の開発を通じて、NFA および NEMA との連携を強化する。 • NEMA の PRISM システムに森林・草原火災の機能追加を検討する。 • 気象観測、Fire Weather Index、シミュレーション、火災予防情報を統合して森林火災リスクマップを強化する • PRISM システム内で住民へ火災を報告し、位置情報を共有できる機能の追加を検討する。 <p>森林/草原火災の早期検出</p> <ul style="list-style-type: none"> • 他の衛星画像 (GCOM-C/GCOM-W) を追加して時間分解能を改善。 • PRISM システム内で住民が火災を報告し、位置情報を共有できる機能の追加を検討。
	2) 病害虫モニタリングの欠如	<ul style="list-style-type: none"> • NFA 職員による目視調査データのデジタル化を支援し、GIS への統合を目指す。 • 植物で収集された紙ベースのデータを効率的に管理するための GIS データベースの開発を実施する。 • Sentinel-2 などの光学画像を使用した効率的な害虫検出方法を開発・適用する • 森林火災や害虫病のリスクと発生を特定するための相互やり取りのできるデジタルツールを開発する。 • リモートセンシングおよび GIS の使用に関する技術支援を提供する。
(2) 草地	1) 草地モニタリングの欠如	<ul style="list-style-type: none"> • リモートセンシングを用いた新たな牧草地劣化および回復レベル評価方法の開発を行い、現地調査による調査プロットベースの牧草地モニタリングを補完もしくは、労力を軽減する。 • ALAGAC および NAMEM が進めているリモートセンシング手法の研究への支援と技術支援を行う。 • 高解像度衛星およびマルチセンサーアプローチを用いた詳細で信頼性の高いモニタリング手法を取り入れるための技術支援を行う。

エコシステム	課題	協力ニーズ
(3) 泥炭地	1) 泥炭地モニタリングの欠如	<ul style="list-style-type: none"> ADB の「泥炭地の戦略的計画」の方法論に基づいて、行政でのモニタリングワークフローの構築を行う。 LiDAR や SAR を用いた多様なモニタリングアプローチを導入し、特に干渉 SAR を用いた泥炭地沈下の評価を行う。 これらのシステムを実装するための技術支援を行う。
(4) 永久凍土	1) 永久凍土モニタリングの欠如	<ul style="list-style-type: none"> 研究者と政府機関間のデータ共有フレームワークを強化する。 地表温度に加えて、植生評価と水動態を含むモニタリング手法を確立する。 気象観測と気候シミュレーションデータを取り入れ、永久凍土の動態をモニタリングする。
(5) 砂漠	1) 砂漠モニタリングの欠如	<ul style="list-style-type: none"> 砂漠および草原地域における植生劣化の詳細評価を行う。 低解像度の無料光学画像加えて、高解像度光学画像および SAR 画像を用いた詳細なモニタリングを実施する。 機械学習手法と時系列解析による砂漠化の動態および要因分析を実施する 高解像度衛星データ解析のために高性能 PC や、ドローンなどの現地調査ツールを導入する。
(6) 全体・クロスカッティング	1) 土地被覆モニタリングの欠如	<ul style="list-style-type: none"> 毎年の土地被覆図更新が可能な効率的なアプローチの開発を行う。 高解像度衛星 (Landsat, Sentinel) や SAR データを使用して解析の精度を向上させる。 機械学習に基づく分類手法を試行し、従来の方法を改善する。 高解像度マッピングのための機器と人材の能力を強化する。 高解像度衛星データ解析のために高性能 PC や、ドローンなどの現地調査ツールを導入する。
	2) 環境情報データベースの更新	<ul style="list-style-type: none"> PHP などの古い技術を更新し、保守性を向上させ機能を拡張する。 環境データの一貫性と信頼性を高めるため、データ収集および標準化を実施する。 地方事務所からのばらつきのあるデータを改善するため、職員の IT スキルを向上させるトレーニングプログラムを実施する。 さまざまな部門からのデータを統合するための環境データベースシステムを設計・実装する。

出所：日本工営（2025）

4.8 持続的なランドスケープマネジメントに係る協力可能性のある事業案

4.8.1 事業提案に係る根拠ならびに経緯

前述の通り、モンゴルは北方林から砂漠まで多様性に富む生態系ならびにランドスケープを有しており、それぞれの生態系/ランドスケープにおいて様々な要因によって劣化が進行している。従い主要なランドスケープ（特に森林と草地）の現状および劣化進行状況を適宜かつ正確にモニタリングできるシステムが、生態系/ランドスケープ管理に必須である。現在構築されたシステムは、精度や頻度が十分でなく、また政府内でのデータ共有の不足や類似データのモニタリング業務の重複など、改善・効率化の余地が大きい。データの拡充とシステムの改善によりランドスケープ劣化状況とドライバーの発生状況などの正確な把握が可能となり、モンゴルで重要な問題となっている土地劣化の進行を抑制するための政策を含めたアクションへの適用が期待される。これらの理解に基づき、持続的なランドスケープマネジメントに係る事業案を次項に示す。

4.8.2 事業案の概略

（1）事業案の概略

持続的なランドスケープマネジメントに係る事業案は、①主要ランドスケープに係るモンゴル政府のモニタリングシステムの構築と、②モニタリングシステムを通じて同定される劣化ドライバー対策の試験的実施から構成される。

①に関しては、主要ランドスケープの現況（土地被覆解析+現地データによる補正を含む）および主要ドライバー（森林およびステップ火災、森林における病虫害発生など）の発生状況のモニタリングを目的とする。また②では、モニタリングデータに基づく政府のドライバー対策に関する計画・実施・モニタリングを支援・実証することに主眼を置く。また②の結果を①に反映させることで、データに基づく意思決定メカニズムの構築を図る。下表に現時点での想定される主要ランドスケープの劣化ドライバーに対する対策案を下表に示す。

表 40 主要ランドスケープの劣化ドライバー対策案

ランドスケープ	劣化ドライバー (根本原因)	対策	カウンターパート
森林・草地	森林およびステップ火災	発生情報の地方自治体・住民への情報伝達向上（モバイルアプリケーションなどの双方向ツール）	NEMA、NFA、地方自治体、MECC
森林	病虫害	住民への啓発・普及	NFA、地方自治体
草地	過放牧（PUG の機能不足）	PUG の制度実施支援（2024 年に新法成立）	ALGAC、MOFALI、MECC
	過放牧（限定的な生計オプション）	カーボンクレジットを含む PES	MECC、ALGAC、MOFALI

出所：日本工営（2025）

（2）モニタリングシステム構築におけるモンゴル国の既存リモートセンシング手法のアップグレードと新規手法の導入に係る手順案

本事業案における主要ランドスケープのモニタリングシステムの構築に係り、モンゴルの既存リモートセンシング手法のアップグレードおよび新規手法の導入を検討することになるが、下記に本調査にて検討した手法の手順案の概要を示す。また添付資料 4 にその詳細を記す。

1) 既存リモートセンシング手法（土地被覆解析、森林・ステップ火災リスク解析）のアップグレード

土地被覆図、火災リスクマップなどはすでに定期的なモニタリングが実施されており、基本的な解析手法が確立されている。しかしながら、他の衛星画像や解析手法を使い効率化したり、より高精度にしたりする余地も残されている。手法の見直しを実施する際は以下の手順で進められることが考えられる。

① 現在の手法のレビュー

現在使用しているリモートセンシング手法の効果性を評価し、改善が必要な領域を特定する。その後、現在の分析手順、使用データ、得られる成果物をとりまとめ、利点と課題を整理する。（例）既存の MODIS 画像の NDVI に基づく植生モニタリング手法を精査し、データの精度や解析速度を明らかにする。

② 使用可能な技術のレビューとフィージビリティのチェック

新たなデータソースや解析手法をリサーチし、それらが既存のプロジェクトに適合するかを検討する。その後、最新の技術的トレンドを調査し、各技術の長所短所、コスト、導入可能性を評価する。（例）最新の衛星データ（例：Sentinel-2 や Planet の高解像度画像）の適用可能性やモンゴル国の植生に最適な解析手法を検討する。

③ 新規手法の試行と評価

新技術や手法を小規模で実施し、その効果性を評価する。その後、パイロットプロジェクトを設定し、一定期間データを集めて分析し、結果を評価して定量的な効果を

確認する。（例）新しい分類アルゴリズムを試験的に導入し、従来手法との比較を実施する。

④ 標準化と自動化

試行で効果が確認された手法について、手法を標準化し、マニュアルを作成する。可能なものには、ソフトウェアやスクリプトの利用を通じて処理の効率化を図る。その後、継続的な改善と最適化を実施する。（例：成功した解析手順をマニュアル化し、Data Cubeに統合して自動データ処理を実施する。）

2) 新規リモートセンシング技術導入

草地劣化度の評価など、これまで現地調査のみで実施されてきている手法に関しては、リモートセンシング技術の新規導入を考える必要がある。その場合は以下のようなプロセスで導入を検討する。

① 実用性の確認

- 目的と対象の特定：新技術がどの環境問題や課題に適用可能かを特定する。
- 小規模パイロット研究の実施：範囲や条件で試験的に導入し、技術的な実用性を評価する。
- 技術的フィージビリティの確認：技術の安定性、精度、再現性を確認するため、詳細な現地調査を実施し比較検討する。

② 対象技術を広範囲で試験的に実施し、手法の有用性、精度、予算などを確認

- プロジェクスケールの拡大：初期の研究結果を基に、プロジェクトの範囲を拡大し、より多くの地域や条件で解析・調査を実施する。
- 精度検証：大規模展開に伴う精度の変動を、技術の再現性、安定性、などの観点から確認し、手法を評価する。また、必要に応じて手法を調整する。
- コスト分析と予算策定：技術を大規模に展開する際のコストを分析し、必要な予算を見積る。

③ 解析手法を標準化し、定期モニタリング手法として導入

- 手法のマニュアル化として①および②で検証した手法を標準化し、マニュアルを作成する。
- 標準化された技術と手法について、関係者に対するトレーニングを実施し人材育成を図る。
- 技術を用いた定期的なモニタリングスケジュールを設定し、データの長期蓄積と継続的評価が実施可能なモニタリング体制を整える。
- モニタリング結果を定期的に評価し、改善点を明確化し、技術と手法の継続的なアップデートを実施するよう、フィードバックループを設定する。

なお、モニタリングシステム構築の上ではリモートセンシング手法のみならず、適切なシステム導入が求められるが、NAMEM/IRIMHE/EIDD 管轄の環境情報データベースを含めて既存システムのスペックなどが合致しない場合（要求されるデータ量を管理し関連セクターへデータを自動共有する上で、構成および技術が古いなど）は、新規システム構築も含めて次期調査などで検討する必要がある。

4.8.3 事業実施体制案

ランドスケープマネジメントを通じた土地劣化対策は MECC の所掌となるため、MECC が主要カウンターパートとなると想定する。そして選定されるランドスケープの種類により、①モニタリングシステム構築においては NAMEM/IRIMHE/RSD や EIDD、ALAGAC と、②ランドスケープの主要劣化ドライバー対策の試験的実施に関しては NFA、MOFALI などと、それぞれ調整して本事業を実施することになると想定する。

4.9 その他の協力支援オプション

4.9.1 ランドスケープマネジメント

4.8 節で挙げた協力可能性のある事業コンセプトに加え、モンゴルにおけるランドスケープマネジメントに係る協力支援オプションを下表に示す。

表 41 モンゴル国におけるランドスケープマネジメントに係る協力支援オプション

ランドスケープ	協力支援オプション	スキーム	支援機関	カウンターパート
(1) 森林	・適切な NFI 手法の開発	技術協力 (T/C)	3 年	NFA
	・SFM 実施に係る政府職員、FUG および PFE の能力向上とガイドライン策定	同上	同上	同上
	・SFM 実施における FUG へのインセンティブメカニズム構築に係る政策・制度構築支援	同上	3-5 年	同上
	・NTFP とアグロフォレストリー産品バリューチェーン構築	同上	3 年	同上
	・林地からの GHG 排出に係る学術研究	SATREPS	3-5 年	詳細計画調査などにて同定
(2) 草地	・住民/牧畜民主導型草地管理の促進	T/C	3 years	MECC/MOFALI/ ALAGAC
	・草地由来產品のバリューチェーン構築	同上	同上	MOFALI
(3) 泥炭地	・泥炭地保全を含む国・地域レベル双方における統合型流域管理	T/C	3 年	MECC
	・泥炭地保全を含む保護区管理	同上	同上	同上
(4) 永久凍土	・森林減少、森林劣化と永久凍土の関連性に係る学術研究	SATREPS	3-5 年	詳細計画調査などにて同定
(5) マルチセクター	・(モンゴル語通訳を伴う) ランドスケープ保全に係る研修	-	-	MECC/NFA/ ALAGAC/NAMEM

出所：日本工営（2025）

4.9.2 リモートセンシングを用いたモニタリングシステムの導入

下表にモンゴル国におけるリモートセンシング技術を使用した潜在的な協力オプションを示す。

表 42 モンゴル国におけるリモートセンシングを用いたモニタリングシステムに係る協力支援オプション

プロジェクトタイトル	協力内容	カウンターパート
データ利用能力強化による環境政策の開発プロジェクト	技術協力プログラム ・非技術職員向けに、リモートセンシングおよび GIS データの解釈と、これらの知見を環境政策に応用するための研修を提供する。 ・スタッフが基本的なスキルを習得するために、基礎的な GIS 技術研修を提供する。	自然環境・気候変動省、森林庁、非常事態庁

プロジェクトタイトル	協力内容	カウンターパート
持続可能な草地管理のためのSATREPSプロジェクト：リモートセンシングを用いた新たな評価手法の開発	<p>SATREPS プログラム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既存の草地劣化評価手法を検討する。 ・リモートセンシング技術と現行の現地調査手法を統合するための方法論を開発する。 ・新しい手法と技術について、地元の研究者や関係者を対象にワークショップや研修を実施する。 	自然環境・気候変動省、森林庁、食糧・農牧業・軽工業省、気象水文 環境情報研究所

出所：日本工営（2025）

添付資料 1

JICA Data Collection Survey in Thailand	
Agenda of Meeting	Current status of CF and forest-based carbon credit projects
Date and Time	December 12, 2024 10,00 – 12:00
Place	2 nd Fl, Meeting Room, Main Building Royal Forest Department
Participant	<p>RFD</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mr. Sekson Kawayapanik Director Community Forest Management Officer 2. Ms. Nokyoong Community Forest Development Division 3. Others <p>Nippon Koei</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mr. Yoji Mizuguchi 2. Mr. Wachira 3. Ms. Naecharin

After a courtesy call to Director General of Roral Forest Department (RFD), the team had a meeting with Director of Community Forestry (CF) Management Office and staff from CF Management Office and Economic Plantation Office.

Summary

Director of CF Management Office introduced the status of CF in the country. Some highlights in his presentation are summarized below.

- The CF Act was enacted in 2019, and its framework emphasizes the importance of community involvement in the management of forests, particularly in relation to carbon-related activities. The key approach of CF is to involve the multiple stakeholders, such as temples, schools, households, and communities, to collaboratively manage forests. One of the key roles of the government is to ensure the community participation in all the processes with provision of necessary information, namely planning, decision making, implementation, and monitoring.
- The main aim of the CF is to enable local communities to protect forests in their localities through gaining benefits from forest resources under the supervision of RFD in a sustainable manner. Communities can benefit from these efforts including the establishment of community enterprises. One example shown by RFD is that the CF area is divided into two parts: 60% for conservation and 40% for utilization.
- As of now, about 12,000 CFs have been established, which cover a total of 6.86 million rai over the country and could maintain about 43 million ton of carbon stock in total. The target carbon stock by CF is 158 million ton carbon, which is also equivalent to 3.7 million tCO2 eq per year.
- The major activities described in the CF management plan are: i) conservation, ii) restoration, iii) control, iv) development and v) utilization of natural resources for community benefit.

- One CF groups must have more than 50 members who live in the same village. Out of the members, 15 members are selected for the community forestry committee. The CF group and its committee shall coordinate its activities with the superior committees, provincial and national levels.
 - **Provincial Level:** The committee conducts field works and assesses local community conditions.
 - **National Level:** The committee sets policies and oversees compliance with regulatory standards.
- Forest Fire has become the most significant issue in the country, particularly in northern Thailand, and the prevention/ reduction of wild fires is considered as a national priority to reduce the adverse effects of PM 2.5. The primary causes of forest fires are human activities, such as mushroom collection, hunting, and expansion of farmlands near forests.
- In the northern region, particularly in Mae Hong Son province, the majority of the communities are tribal/ indigenous people who maintain traditional lifestyles and hardly cause severe damage to forests in their local areas. In contrast, urban residents are more likely to enter forests to collect NTFPs for earning cash income.
- CF is considered as an effective measure to reduce the occurrence of forest fires. One of the cases shows that the number of hotspots (forest fire points) has reduced from 4,830 to 1,370 after the introduction of CF.

Carbon Credits

- T-VER is the voluntary carbon credit standard in Thailand and is used nationwide. It is regulated by the Thailand Greenhouse Gas Management Organization (TGO), which has issued the guidelines and methodologies of the standard.
- In the forestry sector, there are two cases of Standard T-VER involves as shown below:
 - i. **Open/ non-forested area:** No forest exists prior to the project.
 - ii. **Forest Area:** Area with existing forests. Baseline measurement is required to assess the carbon stock prior to the project.
- Key factors affecting carbon storage include:
 - i. **Type of Forest**
 - ii. **Age of Trees:** Newly planted trees can store more carbon than mature trees.
 - iii. **Planting Density:** The density, growth, and size of trees in the forest.
 - iv. **Environmental Suitability:** Geographical and climatic conditions are included.
 - v. **Management Practices**
 - vi. **Disturbances:** Wildfires will significantly impact carbon storage.
- There are currently two type of T-VER, namely:

- i. Standard T-VER (2014)
 - ii. Premium T-VER (2022)
- The process of developing a standard T-VER project is as follows:
- i. **Define Project Scope:** which assesses project suitability.
 - ii. **Prepare Project Design Document (PDD):** which outlines project details.
 - iii. **Validation by External Assessors:** which conducts field assessments for issuance of certifications.
 - iv. **Project Registration:** which registers the project for a duration of 0-10 years.
 - v. **Monitoring and Reporting:** which develops monitoring report.
 - vi. **Verification of Greenhouse Gas Reduction:** which confirms the accuracy of emissions data.
 - vii. **Issuance Carbon Credit Certification:** which officially issue certified carbon credits.
- At present, a total of seven methodologies exist for projects in the forestry sector.
- i. T-VER METHOD-01 Sustainable Forestation
 - ii. T-VER METHOD-02 Reducing greenhouse gas emissions from deforestation and forest degradation and increasing carbon sequestration in forest areas at the project level (P-REDD+)
 - iii. T-VER METHOD-03 Large Scale Sustainable Forestation Project
 - iv. T-VER METHOD-04 Economic Fast Growing Tree Plantation
 - v. T-VER METHOD-07 Conservation and Restoration of Peatland Activities
- As shown in the table below, a total of 81 projects have been registered under the standard T-VER, which are expected to generate 686,784 tCO₂eq/year in total. Out of 81, 9 projects have already issued the certified carbon credits, which come to 543,221 tCO₂eq.

Area type	Number of projects	Area (rai)	Estimated amount of greenhouse gases that can be sequestered
			(tCO ₂ eq/year)
Reserved forest area	4	205,182.44	288,892
Community forest area	32	128,545.05	69,073
Mangrove forest area	7	1,733.79	9,749
Forest Industry Organization area	3	226,563.37	304,978
Private area	26	7,500.76	12,735
other	9	2,117.88	1,357
Total	81	571,643.29	686,784

Note: The figures above have not been updated yet. Accordingly the number of the registered projects is approximately 120 at this moment.

- The following are the 9 registered projects.
 - i. Sustainable forest planting at Wat Nong Charakha, Ban Na Subdistrict, Klaeng District, Rayong Province
 - ii. Sustainable forestation project of Wangchan Forest Learning Center by PTT Forestation and Ecosystem Institute.
 - iii. Rayong Wanarom Ecological Forest GC Estate
 - iv. Reducing greenhouse gas emissions from deforestation and forest degradation and increasing carbon sequestration in forest areas, Ban Khong Ta Bang community, Phetchaburi province
 - v. Sustainable forestation, large-scale projects in the Khun Mae Kham forest park, Wang Chin forest park, Mae Yom-Mae Paeng forest park, Phrae province
 - vi. Sustainable Reforestation Project, Ratchaburi Power Plant by Ratchaburi Electricity Generating Company Limited
 - vii. Navaranee Golf Course Project, the lungs of Bangkok
 - viii. Green Carbon Bank Project, Ban Tha Li, Nong Ruea District and Ban Daeng, Ban Fang District, Khon Kaen Province
 - ix. Doi Tung Development Project (Working Area) under the Royal Initiative, Chiang Rai Province
- The project shall be implemented in accordance with the following government acts.
 - i. National Reserve Forest Act 2507
 - ii. Forestry Act B.E. 2484
 - iii. Community Forest Act 2562
- According to CF Act, RFD regulates the carbon credit sharing from CF activities, such as planting, maintenance, protection and restoration of forest areas. The RFD issued the guidelines on the carbon credit sharing among an investor, CF group and the government as follows;

Afforestation/ Reforestation

Investor	CF group	RFD
90%	5%	5%

REDD

Investor	CF group	RFD
50%	40%	10%

- The project cost is estimated based on the simple business model.

Project type	Year 1~6	Year 7~10
Afforestation	THB 1,170/ yr /rai	THB 540/ yr /rai
REDD	THB 540/ yr /rai	THB 540/ yr /rai

- There are other costs to be shouldered by the investor to obtain the credits, such as operation cost, monitoring cost, cost for study, validation cost, cost for purchasing credits from CF group.

JICA Data Collection Survey in Thailand	
Agenda of Meeting	Current status and cooperation needs in the forestry sector
Date and Time	2024-12-12 10,00 AM
Place	Online meeting
Participant	<p>FMO</p> <p>1. Mr. Brett Shields Chief Technical Advisor, AFFIRM Project. Forestry Division Nippon Koei</p> <p>2. Mr. Yoji Mizuguchi</p> <p>3. Mr. Wachira</p> <p>4. Ms. Naecharin</p> <p>5. Mr. Ryunosuke Ogawa</p>

After self introduction, discussions were made in accordance with the following agenda:

1. Outline of major activities of forest fire section and AFFIRM project ([Fire management](#))
2. Current situations of forest fires occurrence in Thailand (statistical information, i.e., the number of occurrence, the damaged area, yearly change, and regional or provincial change)
3. Major direct causes of forest fires and their underlying causes
4. Potential countermeasures addressing the direct and indirect/ underlying causes
5. Any monitoring or fire detection system (if FAO has supported for development of such a system)

Some highlights of the discussions are highlighted below.

1) Outline of major activities of forest fire section and AFFIRM project

- AFFRIM is a regional program targeting four countries, i.e., Thailand, Cambodia, Laos, and Vietnam. It started in 2023 and will end in 2027 with the financial assistance from the Korean Government (AFoCO). FAO and UNEP, which jointly lead the Global Fire Management Hub, also contributed to the program. Besides, RECOFTC is also involved in the implementation.
- Four national program officials are assigned to each country as a national project coordinator. In addition, another project official is assigned to each country, and one government C/P, such as the RFD in Thailand, is also assigned to each country.
- The program is chaired by the [International Wildland Fire Conference](#), which is held in Rome every two years.
- The key elements of the program are: i) national review and analysis with an aim to lay the foundation of the understanding of wildfires, ii) training and equipment

needs analysis to grasp the capacity development needs in terms of techniques and equipment, and iii) procurement of fire prevention equipment.

- Key points of fire management are structured by 5 Rs: Review and Analysis, Risk Reduction, Readiness, Response to fires and Recovery.
- This phase (2024-2027) puts its focus on reviews, assessment, and analysis of forest fires in each country. Based on the results of this phase, 2nd phase, another three years, is likely to be scheduled. At present, the program is undertaking the review and analysis of forest fires in each country, and will prepare and issue an integrated report in the middle of 2025.
- In Thailand and Laos, there is no national agency specialized for forest fires, and fires are usually dealt with by the departments relating to forests and environment.
- Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (GISTDA) is responsible for collecting statistical data and monitoring the occurrence of fires using hotspots maps created by NASA and other organizations on behalf of government agencies.

2) Current situations of forest fires occurrence in

- Some statistical information and data are available in the website of GISTDA (<https://www.gistda.or.th/home.php>).
- In fact, the number of fires is larger in farm lands than in forests. Hence, the program has also started communications with the Department of Agriculture to discuss fires in farm lands, in addition to those in forests with RFD.
- One of the reasons why fires in farm lands have not been focused on is the duration of lighting and timing of shooting by satellites. The lighting in farms only last 3~4 hours, while the satellite can only take images twice a day. Hence, the satellites can have hardly detected fires in farm lands so far.
- At present, Chiang Mai in northern Thailand has the world's worst air pollution level between February and April, when agricultural burning takes place. Such a situation negatively affect or impact the tourism sector in Thailand.

3) Major direct causes of forest fires and their underlying causes

- The main cause of forest fires in forests where there is no farm lands in and around forests is the lighting to collect NTFPs, particularly mushrooms (ม.แม่โจ้ เพชร “เห็ดเผ่า” ได้สำเร็จ สร้างป่า ลดเผา สร้างรายได้ slaveryfreen - MAEJO UNIVERSITY GREEN UNIVERSITY & SUSTAINABLE UNIVERSITY) . Mushrooms exist under fallen leaves; therefore, people put a fire to burn the leaves on the ground and make it easy to collect mushrooms. Such acts are often conducted by people living in urban areas for mushroom collections for sales.
- Swidden farming is still the main farming practice of indigenous people, but its scale is very small (0.5~1 ha) and under control of local communities, while lighting for mushroom harvesting is extensive (10 ~100 ha). More areas burnt, more mushrooms collected.

- The main reasons of lighting are i) burning forests for expansion of farmland and ii) burning farm residues (e.g., rice, maize and sugarcane straws) for cleaning and also use as fertilizer. Although the lighting is not a common practice in cassava farms as cassava is a perennial crop, people burn forests for expansion of cassava farms.

4) Potential countermeasures addressing the direct and indirect/ underlying causes

- Community engagement is one of the key measures to prevent forest fires. RECOFTC might give some clues and information on this matter as it is a partner organization of AFFIRM for community engagement and training.
- RECOFTC has organized community engagement teams mainly in the northern Thailand (i.e., Chiang Mai, Chiang Rai, Mae Hong Son, Muang Lampang), as fire hot spots are mainly located in such areas. The program is working along the borders between Thai and Laos near Udon Thani and Nong Khai.
- Another key issue to be addressed is the allocation of tenurial rights (ownership right or use right) over forests. Unless local communities have any tenurial rights over forests, they would not take any initiative to protect the areas from fires. Although the government plans to allocate existing forests to local communities, it has taken time for the government to do so due to the limitation of the government budget.
- The program would develop training materials, procure training equipment, and provide training of trainers (ToT) on fire prevention, planning and implementation. It would also provide field training to local communities.
- One of the results from field training is to develop a fire prevention poster which shows a hazard map, fire prevention activities and a calendar/ schedule of fire prevention activities.
- AFIRM Program can provide its training materials and also ToT to any project or organization if required.
- Leaf blower is one of the fire prevention equipment that the government has provided to local communities. In fact, the equipment can also be used for blowing leaves when communities collect mushrooms.
- It may not be easy to stop burning farmlands after harvesting, but burning of forests for expansion of farmlands should be controlled. People burn the edges of forests and gradually expand their farms. The government has tried to demarcate the boundaries of forests (protected areas and reserved forests) along with allocation of land tenurial rights to local communities to reduce the encroachment, but the progress of the work is rather slow due to a lack of budget.

5) Any monitoring or fire detection system (if FAO has supported for development of such a system)

- There are existing systems such as Aurora Tech (<https://ororatech.com/>) and Earth fire Alliance (<https://www.earthfirealliance.org/>) that can be used as fire monitoring systems. One of the issues that developing countries have often

faced is to be unable to purchase satellite image data. It is, therefore, important that donor agencies, such as JICA, provide data at a low price in combination with technical assistance.

6) Others

- The JICA Team will send the introductory PPT material with key points of discussions with other FAO experts (carbon credit and REDD) to Mr. Brett so that he could communicate with Team Leader of FAO Team for introduction of the Team.

JICA Data Collection Survey in Thailand		
Agenda of Meeting	Discussions on the potential needs in the forestry sector	
Date and Time	December 12, 2024 14.00 – 15:15	
Place	1 st Fl, Meeting Room, 100 Years Building, RFD	
Participant	RFD	1. Mr. Preecha Ongprasert, Director of Office of Forestry Foreign Affairs 2. Community Forest Management Officer 3. Forest Economics Officer
	Survey Team	1. Mr. Yoji Mizuguchi 2. Mr. Wachira 3. Ms. Naecharin

After brief explanation of the JICA's teams understanding of the current status of forests in Thailand using the material attached hereto, the survey team discussed the following points with RFD's participants:

- ✓ Major drivers of deforestation and forest degradation
- ✓ Effectiveness of CF in addressing the major drivers of deforestation/ forest degradation
- ✓ Interventions necessary for addressing the drivers of deforestation/ forest degradation
- ✓ Lessons learned or good practices gained from implementation of CF
- ✓ Measures/ interventions to be added to CF to maintain CF as an effective means
- ✓ Potential of carbon credit and REDD+ for forest protection
- ✓ Any difficulties in formulating a project to be registered in the Premium T-VER

Highlights of the discussions are summarized below.

1. Drivers of deforestation and forest degradation

RFD: Government policies, particularly those relating to land use, are also one of the causes of deforestation in addition to those listed by the Team in the presentation.

Type of driver	Deforestation	Forest Degradation
Direct	<ul style="list-style-type: none"> - Expansion of farmlands - Development of tourism sites - Infrastructure development - Conversion into economic commodity trees/ agricultlural trees 	<ul style="list-style-type: none"> - Illegal logging - Forest fires mainly caused by collection of NTFPs
Indirect	<ul style="list-style-type: none"> - Unclear boundaries of forests - High demand in economic trees - Lack of awareness among local communities - Government policy for economic development - Population increase - Failure of concession or license holders in protection of forests - Lack of securing of land tenure rights among local communities 	<ul style="list-style-type: none"> -Weak low enforcement -Rising timber price -Lack of awareness among local communities -Population increase

2. Drivers of deforestation and forest degradation

RFD: CF can address the points highlighted by the Team in the figure shown below,

Type of driver	Deforestation	Forest Degradation
Direct	- Expansion of farmlands - Development of tourism site - Infrastructure development - Conversion into economic trees	- Illegal logging - Forest fire
Indirect	- Unclear boundaries of forests - High demand in economic trees - Lack of awareness among local communities - Government policy for economic development - Population increase - Failure of concession or license holders in protection of forests - Lack of securing of land tenure rights among local communities	- Weak law enforcement - Rising timber price - Lack of awareness among local communities - Population increase

3. Interventions necessary for addressing the drivers of deforestation/ forest

RFD: One of the key interventions is to raise public awareness of forest protection among local communities. The introduction of the BCG (Bio-Circular-Green) model is another element to be considered in implementation of CF. The government has recently promoted the BCG model (<https://www.nxpo.or.th/th/en/bcg-in-action/>) as a key approach to economic development in rural communities using eco-friendly solutions, such as production recyclable products and nature-based approaches (eco-tourism), while adding value to the products simultaneously.

The BCG model, which enables communities to develop multiple products, improve water supply, and enhance air quality, is closely linked with REDD. This approach demonstrates both environmental and socio-economic benefits.

4. Lessons learned or good practices gained from implementation of CF

RFD: There are many successful cases of CF with dedication of local people to the protection of forests. For example, CF community in Udon Thani, which the survey team would visit, has voluntarily established its own community forest without any payment. Hence, if such a site introduces the carbon credit mechanism, their initiatives would be financially supported as the government regulations, which allow them to benefit from forest protection, are already in place.

RFD: In relation to the base case of CF, RFD has set criteria for selection or competition of the annual best CF, with support from EGAT (Electricity Generating Authority of Thailand)

RFD: At present, approximately 30 sites are ready to engage in carbon credit projects. For example, in Kong Ta Bang, Phetchaburi Province, initiatives are

already underway. Although many of them are not officially regarded as REDD+ projects, the activities are in line with REDD+ principles and objectives.

RFD: There are some good practices found in implementation of CF, such as

- ✓ **Food Bank Program**, which encourages local communities to plant trees.
- ✓ Use of **medicinal plants** with **traditional knowledge as a means of livelihood improvement**
- ✓ All these activities are related to REDD+ and contribute to sustainable forest management.

5. Measures/ interventions to be added to CF to maintain CF as an effective means

RFD: RFD has assisted CF communities in the formation and operations of Community Investment/ Enterprise Groups which would earn income from selling locally produced products to the market or operating any other enterprise activities, such as eco-tourism including forest bathing, to generate substantial income from forest protection and management activities,

RFD: In order to support the enterprise development, it is also important to provide i) equipment for processing raw materials such as grinders and dryers, to add value to local products, ii) training to local communities to enhance their capacity for enterprise development.

RFD: As mentioned above, eco-tourism is considered as a potential means to attract the youth group to work with forests, as it would attract domestic and international visitors and provide opportunities to run other businesses or employment opportunities associated with the tourism, such as shops for visitors and tour guides.

6. Potential of carbon credit and REDD+ for forest protection

RFD: Carbon credit and REDD+ can be used for forest protection, particularly in CF areas. As mentioned before, more than 30 potential sites, of which many are located in Phetchaburi, Udon Thani, and Sakon Nakhon provinces, are already identified. Any of them can be used as pilot site for demonstration and assessment of a carbon credit project/ REDD+ project.

7. Any difficulties in formulating a project to be registered in Premium T-VER

RFD: At this moment, RFD has not faced any difficulties in formulating a project registered in Premium T-VER, although the department has yet to formulate and register a project in Premium T-VER.

RFD: If the international organizations such as JICA are interested in the promotion of forestry Premium T-VER projects, it would be feasible for international companies to participate and invest in carbon credit projects.

8. Current regulatory framework sufficient for implementation of a carbon credit project

RFD: RFD believes that the current regulatory framework is sufficient for it to implement a carbon credit project, although its standards should be updated for Premium T-VER.

9. Security of tenurial rights over CF areas.

RFD: There is no specific time limitation for securing the tenurial rights over CF areas under the CF act. Nevertheless, RFD has set the renewal period for carbon credit projects at 10 years. When the crediting period of the project ends, the CF rights will be renewed.

It is, however, necessary to further review and clarify the specific renewal period with specific regulations for Premium T-VER, to comply with the requirements of the T-VER program.

10. On-going Donor Activities in the Forestry Sector

RFD: The following projects and donor agencies are working in the forestry sector in Thailand at this moment.

- FAO
- AFOCO
- Mekong Landscape Special Cooperation Fund (China)
- APEC Network for Sustainable Forest management and Rehabilitation
- ITTO
- GEF
- International Model Forest Network (Canada)

JICA Data Collection Survey in Thailand	
Agenda of Meeting	Potentials of premium T-VER for forest conservation and restoration
Date and Time	2024-12-13 14.00 PM
Place	9 th Fl, TGO, Government Complex
Participant	TGO: 4 officials from TGO Nippon Koei 1. Mr. Yoji Mizuguchi 2. Ms. Naecharin

After introduction of the objective and outline of the survey, the discussions were basically made in accordance with the points given by the Team as listed below.

- Existing case of Premium T-VER in forestry sector
- Eligibility of CF for the Premium T-VER Methodology 13-03 (P-REDD) (Since one of the obligations of CF communities is to protect forests in CF area)
- Minimum project period for ARR and REDD in standard and premium T-VERs, respectively (15 year of single/bundling project or 60 year of CPA?)
- FPIC (Free, Prior, and Informed Consent) guidelines for forest-based project?
- Compatibility of T-VER with JCM (JCM credit can be used as premium T-VER credit, but it is not still unclear if premium T-VER credit can be used as JCM credit in Japan to trade the same in GX-league.)
- Private JCM project (possibility of implementation of a private JCM project, where most of the credits generated by the project will be taken by the investor (Japanese firm)).
- Use of premium T-VER credit for CORSIA

Highlights of the discussions in the meeting are summarized below.

1. Existing case of Premium T-VER in forestry sector

TGO: There are four registered projects: i.e., one under the Royal Forest Department and other three are under DMCR (Department of Marine and Coastal Resources). The one under RFD is the afforestation project initiated by the national electric company (EGAT: Electricity Generating Authority of Thailand), while the others under DMCR are the protection, conservation and restoration of mangrove forests (REDD+ projects) also initiated by the private project developer (Siam TC Technology).

<https://tver.tgo.or.th/database/public/projects/2/1>

Aside from them, there are five pipeline projects.

2. Eligibility of CF for the Premium T-VER Methodology 13-03 (P-REDD)

TGO: If CF (Community Forest) areas meet the criteria under this methodology, they can develop a premium T-VER project using the methodology (depending on the characteristics of the area).

On the other hand, Tool 13-01-01 should be applied to afforestation, reforestation, and forest management projects. At present, all the registered projects are located in the national reserved forests managed by RFD and DMCR.

3. Minimum project period for ARR and REDD in the premium T-VERs

TGO: The minimum project period is 15 years in general. If the project is the program-typed one (Program of Activity: POA), the project crediting period should be 60 years, while the one of a sub-project of the POA or CPA (Component Project Activity) is 15 years.

The guidelines revised recently states that the project period of the single project can be renewed twice, which means that the maximum crediting period could be 45 years. The guideline is expected to be finalized by March 2025

4. FPIC (Free, Prior, and Informed Consent) guidelines for forest-based projects

TGO: The new FPIC (Free, Prior, and Informed Consent) guidelines will be completed next month. The public consultation of the same is in the final phase, and the guidelines may be published next year. The private sector shall adopt the FPIC guidelines once they are finalized.

5. Compatibility of T-VER with JCM

TGO: Recently, both governments have agreed to implement the JCM project under the premium T-VER framework; therefore, the Thai counterpart can use and treat the JCM credit as the premium T-VER credit. It is possible for the Japanese counterpart to transfer the credits to use in Japan, but the company would need to obtain an authorization letter from the government of Thailand, DCCE (Department of Climate Change and Environmental), if the credits are used for the achievement of the NDC targets in Japan.

Any credits in Thailand are to be first registered in the system of Thailand. Hence, for those to be used for contribution to the achievement of NDC's target in other countries, the company should take necessary process to transferring the credits complying with the Carbon Credit Management Guidelines.

Japanese companies can invest in a premium T-VER project, but it should be the one which has a business license registered in Thailand.

6. Private JCM project

TGO: It seems that the staff of TGO has no idea on the private JCM.

Japanese companies can invest in Premium T-VER projects, but the projects must be established and located in Thailand.

7. Use of premium T-VER credit for CORSIA

TGO: TGO expects that carbon credits from the premium T-VER could be used for CORSIA in the future. However, the authorization process (a letter of authorization from DCCE) is required for the use of the credits for CORSIA.

JICA Data Collection Survey in Thailand	
Agenda of Seminar	Seminar on the Joint Crediting Mechanism (JCM) Implementation in Thailand – Further Contribution to GHG Emission Reductions in Thailand through the JCM –
Date and Time	2024-12-19 9:00
Place	The Berkeley Hotel Pratunam
Organizers by	Ministry of the Environment, Japan, Ministry of Natural Resources and Environment, Thailand, Thailand Greenhouse Gas Management Organization (TGO), Global Environment Centre Foundation (GEC)

1. プログラム・資料・発表者

以下リンク参照（[Seminar on the Joint Crediting Mechanism \(JCM\) Implementation in Thailand – Further Contribution to GHG Emission Reductions in Thailand through the JCM – | JCM The Joint Crediting Mechanism](#)）

2. セミナー内容は以下の通り

- 日本-タイにおける JCM 活動の紹介
- 特に JCM の基本的な考え方や、登録・申請の手続きを具体的に紹介。
- 参加者は主に日本企業が 60%程度、タイ企業 30%程度、JCM 関係者 10%程度で、会場全体で 80~100 名程度の参加、例えば、一般財団法人カーボンフロンティア機構などが参加していた。

3. 質疑応答

- 新たな Premium T-VER に係る具体的な手続きの違いの確認や、基本的な登録をする上でのメリットや手続き上の誰がどこに、何を提出しなければならないか等の確認があった。
- 特にタイは JCM 事業における先進的な位置づけであり、日本企業だけでなくタイ側の企業からの関心が高い。

JICA Data Collection Survey in Thailand	
Agenda of Meeting	Current status and cooperation needs in the forestry sector
Date and Time	2024-12-19 15:00
Place	RECOFTC meeting room
Participant	<p>RECOFTC</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Dr. David Ganz 2. Mr. Chandra Sekhar Silori <p>JICA</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Ms. Yun Yamanaka 2. Mr. Yoji Mizuguchi 3. Mr. Ryunosuke Ogawa

Agenda

1. RECOFTC の林業分野における現在の活動、特に CF、REDD+、火災防止、および炭素クレジットに関するもの。
 - ・ コミュニティフォレスト (CF)
 - RECOFTC は 74 村で CBNR (Community-Based Natural Resource Management) を実施中。これには、村レベルでの持続可能な資源管理と住民参加型の森林利用が含まれる。
 - CF 支援のため、炭素クレジット交渉に使用できるツールキットを提供予定。法令遵守やコミュニティの権利を理解するための支援ツールを開発。
 - ・ REDD+
 - REDD+に関するプロジェクトについて現在は、DNP の所掌であり、CF は RFD の所掌になる。RECOFTC は CF プロジェクトに関与するため RFD と MOU を結んでいる。
 - 15 年前に REDD+のパイロットプロジェクトに取り組んだが、当時 REDD+ の能力開発を担当していた職員の退職や異動が続き、ノウハウが散逸している。一方で、現在政府の人々は REDD+について当時と異なり、基本的な知識は持っているため、所謂、準備段階は完了していると考えている。

- ・森林火災対策

- DNPとの協力を通じて、森林火災防止プロジェクトを推進。特に地域コミュニティレベルでの防火対策に焦点を当てているが、火災発生時の迅速な対応を可能にするための地元機関の能力強化と資源配備が必要。

- ・カーボンクレジット

- RFDによるとタイ国内で9つのプロジェクトが登録され、クレジットが発行済みとのことだが、価格の透明性や利益分配メカニズムに課題。
- 地域コミュニティは炭素市場の仕組みへの理解が不十分
- クレジット価格や分配比率（コミュニティ90%、政府10%となっているが、コミュニティ側の関係者についてはその分配内訳が不透明）についての透明性が確保されていない。

2. 北部および北東部地域における森林の現状、森林保護（または森林破壊）、および森林破壊の主な要因

- ・森林破壊の要因

- 森林伐採の長期禁止により、木材市場や関連産業が低迷。
- キャッサバなどの収益性の高い換金作物への土地転換が森林破壊を促進している。

- ・地域別状況

- 森林火災が大きな課題。特に高齢化が進む農村部では、火災対策が困難
- 農村人口の減少と都市部への移住が進み、森林管理活動の持続性が低下

3. 持続可能な森林管理および保護の観点におけるCFの有効性および弱点

- ・有効性

- CFはコミュニティ主導での管理を可能にし、持続可能な資源利用を促進
- タイ北部の一部のCFは国際的な認知を受け、森林保護と収益性を両立するモデルとして評価されている。

- ・弱点

- 経済的インセンティブの不足しており、若者の参加が減少。経済的に魅力的な仕組みを構築する必要がある。
- 制度的な課題として、地域予算へのアクセスが不十分で、CF活動の継続が困難である。

4. 森林保護および持続可能な森林管理のための RFD および DNP の能力強化の必要性（またはその能力のレベル）

- 地方および地区レベルの職員の能力開発が必要。特にプロジェクト管理や財務責任に関する知識や経験の不足が課題。
- 一方で、政府職員へのキャパビルを行っても離職率が高く、ノウハウの蓄積が難しい。
- 制度強化：大規模資金の適切な活用と透明性を確保するための制度設計が必要。
- 経済的機会の創出：木材市場や炭素市場を活用し、地方住民に利益を還元する仕組みを整える必要がある。

5. その他

- 民間企業との協力 :REDD+や炭素市場における企業との協力が進行中。交渉においてはコミュニティの権利保護を重視。
- 若者の離農傾向を逆転させるため、持続可能な林業の経済的魅力を高める必要がある。

JICA Data Collection Survey in Thailand	
Agenda of Meeting	Current status and cooperation needs in the forestry sector
Date and Time	2024-12-20 9:00～10:30
Place	DNP Forest Inventory and Assessment division
Participant	DNP 1. 課長以下 複数名 JICA 1. Ms. Yun Yamanaka Nippon Koei 1. Mr. Yoji Mizuguchi 2. Ms. Naecharin 3. Mr. Ryunosuke Ogawa

JICA 及び調査チームよりプロジェクトの目的と概要、並びに会議の目的を説明した後に、NDP 側によるプレゼンと質疑応答がなされた。以下にその要点の概要を示す。

- タイにおける森林モニタリングを担当する主要な組織として DNP、RFD、DMI の 3 つに分かれる。もともとは一つの組織であったが 20 年前に分裂している。
- タイの森林調査（NFI survey:5 年ごと、全国で 20,000 地点程のプロットがあり、DNP が管轄するのは 7000~8000 プロット程）は、地域によって 10×10km、5×5km、2.5×2.5km の異なるプロット間隔で実施されている。0.1ha ごとの間隔で、政府からの予算のみで実施。各プロットは円形プロットを使用（半径 17.84 メートル）、GPS、レーザー等を用いて、樹木の高さ、位置、角度を測定しデータシートを記入。5 年ごとに同じプロットを調査する。
- 森林分類のためのリモートセンシングデータや衛星画像（Landsat-8、Landsat-9、Sentinel-2 など）は無償データが利用されている。
- Forest cover map は毎年の頻度で更新しており、DNP 側は RFD にデータを提出し作成されている。GHG Inventory 等の Stock に関するデータは DNP が担当
- 森林分類はこれまで 5 分類だったが、将来的にはより詳細な分類（炭素吸収量・アロメトリーの計算式のある分類（IPCC ガイドライン））を検討している。
- 保護区域における樹木の測定と炭素吸収量の算出方法について DNP より説明された（スライドは後日共有）。
- FCPF の資金（25million BTH）や世界銀行より資金援助、技術的な援助は FAO 等から受けていた。プロジェクトにおいて各部門がデータを集め、プロジェクトがデータ

統合を行っていたため、プロジェクト終了後に統合をする機能が失われた。

- 各部門が独自にデータを収集している一方で、部門間のデータを統合するプラットフォームや組織がおらず自主的な統合が難しい。何らかのプロジェクト・レター等に基づき、それぞれのデータを提供する形になっている。
- 現在のシステムは 10 年以上前のもの、データサーバー等もなく担当者のラップトップでデータ管理をしている。GIS ソフトも有償ライセンスは購入できず、GIS エキスパートも 2 名のみ。
- 準リアルタイムモニタリングのシステムについても DNP(iForMCDNP)と RFD (GISDA : pitakprai) があるが、実用的な運用は出来ておらず森林被覆の変化を追うために利用している。

協議を通じて以下の課題が確認された。

- ・森林タイプの分類方法（5 分類から詳細な分類へ）の変更
- ・2026 年から 2027 年にかけて FRL と FREL の更新
- ・10 年前のシステムに代わる新しいデータ管理システムの開発
- ・リアルタイムのモニタリングシステムの精度向上
- ・3 部門のデータを統合した国家森林モニタリングシステム開発に向けて、予算申請をしているがその早期承認と予算配分
- ・異なる部門間でのデータ収集方法の標準化

JICA Data Collection Survey in Thailand	
Agenda of Meeting	Study on the existing activities relating to forestry carbon project in Thailand
Date and Time	2024-12-20 15:00 -16:30
Place	Mae Fah Luang Foundation (MFLF) meeting room
Participant	<p>MFLF</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Smitthi Harueanhuech 氏 2. 他複数 <p>JICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ms. Yun Yamanaka <p>Nippon Koei</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mr. Yoji Mizuguchi 2. Ms. Naecharin 3. Mr. Ryunosuke Ogawa

JICA 及び調査チームよりプロジェクトの目的と概要、並びに会議の目的を説明した後、MFLF より取組に関わるプレゼン・紹介がなされ、その後質疑応答・意見交換を行った。以下にプレゼン及び質疑応答などから確認した内容の要約を記す。

1. MFLF の背景・活動内容

MFLF はタイ北部の Doi Tung 地域を中心に、アヘン栽培による社会問題（中毒、貧困、人身売買など）を解決し、持続可能な開発を推進することを目的として設立されました。1972 年設立されて以来、森林再生や地域経済の活性化に注力。タイにおいて、グローバルスタンダードを遵守する最初の組織であり、2050 年までにネットゼロを達成する目標を掲げている。また、タイ NPO として初めて TNFD を採用している。

(<https://www.maefahluang.org/en/doitung-development-project/>)

2. 具体的な活動

(1) 森林再生と環境保全

- 森林面積の拡大:アヘン栽培によって荒廃した土地を水源涵養林や経済林へと転換。森林面積を 46%増加
- 生物多様性:地域の生物多様性データベースを構築し、タイ国家生物多様性データベースに貢献。

- 炭素クレジット:約40万トンのCO₂相当を炭素クレジットとして認証し、国内市場での取引を実現。

(2) 地域住民の生活向上

- 収入の向上: 1987年時点では Doi Tung 地域住民の収入がタイの貧困ラインを下回っていたが、現在では2.7倍に増加。
- 教育機会の拡大:中等教育を受ける学生の割合が36%に増加。さらに、高等教育を受けた若者が地域外で働き、経験を積んで戻るというサイクルの形成。

3. MFLF の事業部門

- 食品部門: コーヒー栽培・加工・販売（例: Ditung ブランドのカフェ展開）。マカダミアナッツ製品の加工・販売。
- 手工芸品: 地元女性が製作した手工芸品の販売。
- 園芸: 地域住民による園芸活動の支援。
- 観光: Doi Tung 地域の観光資源を活用し、観光業を促進。
- 民間・企業: 長期的な雇用機会を創出し、住民が自立できる環境を整備。

4. 国際的展開

- プロジェクトの拡大: タイ国内の281のコミュニティと協力し、200万ドル以上の価値を生み出す森林管理プロジェクトを実施中。また、タイ国外にも10地域開発プロジェクトを展開。
- パートナーシップ: 民間企業や国際機関との協力を通じて、資金調達とプロジェクトの実現を推進。特にカーボンクレジットの取引やコミュニティの利益還元に注力。

6. 協力可能性の提案・希望

- カーボンクレジット市場での協力: タイの森林管理を支援するため、日本の専門技術を活用し、森林モニタリング技術や市場の拡大。

- GIS、3D モデリング技術、ドローンなど、日本の先進技術を森林管理に活用するための協力。
- 国際的なフレームワークに基づく生態系サービス評価を含むプロジェクトの共同実施。

主な質疑応答

Q: カーボンクレジットプロジェクトの焦点は森林再生なのか保護か？

A: プロジェクトは主に「予防」に焦点を当てている。既存の森林を保護し、炭素を排出しない状態を維持することが最大の目標。一部の活動では森林再生も行っているが、これは保護の一部として実施。

Q: 地域住民への利益還元はどのように行われているのか？

A: 森林保護基金と地域開発基金を通じて、森林管理や地域経済プロジェクトに資金を分配。直接的な給付ではなく、基金を通じた管理が基本。例えば、森林保護に参加するコミュニティは小規模ダム建設や地域ビジネス支援の資金を受け取る仕組みを構築。

Q: タイの法的枠組みでのカーボンクレジットプロジェクトの課題は何か？

A: タイでは、土地利用に関する規制が不明確であり、異なる地図や基準が存在する点が課題。5年ごとの契約更新が求められる森林法の枠組みでは、長期的なプロジェクト投資に不安定さが伴う。それにより、外国企業の投資を妨げる要因にもなっている。

Q: カーボンクレジットの価格設定はどのように行われているのか？

A: カーボンクレジットは現在、1トンあたり 40~60USD で取引されている。この価格は以下の要因を基に設定：①森林保護を行わない場合の地元住民の収入減少の補填。②国際的な市場価格との比較。③民間企業が支払う意思のある内部価格の考慮。

Q: プロジェクトへのタイの民間企業の参加状況は？

A: 現在、25 の組織がプロジェクトに参加しており、今後さらに 11 社の新規参加が見込まれている。特にタイの大手企業は炭素税の影響を考慮して、積極的に関与。

Q: 日本政府や民間企業と協力する可能性はあるか？

A: 日本の技術や資金を活用した協力を期待。特に GIS や 3D モデリング技術、ドローンを活用した森林モニタリングはプロジェクトの改善に役立つと考えている。

JICA Data Collection Survey in Thailand	
Agenda of Meeting	Hearing for needs and demand of private sector
Date and Time	2025-02-17 17.00 PM
Place	Online Meeting
Participant	Thai Caron Newtral Network 1. Mr. Boonrod 2. Ms. Panwad 3. Ms. Jiraoorn 4. Ms. Bunyanu Nippon Koei 5. Mr. Yoji Mizuguchi 6. Mr. Masary Ishikawa 7. Ms. Sae Ishiyama 8. Mr. Ryunosuke Ogawa

Summary

JICA 調査チームより、本調査の概要および本ヒアリングの目的を説明した。

調査の目的（チームより以下を説明）

- タイにおけるカーボンクレジット市場において森林クレジットに関するプライベートセクターのニーズ・デマンド確認すること、特に民間企業がどの程度、T-Ver（スタンダード・プレミアム）に興味・関心があるのか確認することで、カーボンクレジットの需要、将来の可能性を明らかにし、森林カーボンクレジットのさらなる拡大のためのロードマップ策定を支援していくことを目的としている。また、そのための政府による指針・ガイドラインの作成を支援していくことを計画しているが、政府側だけでなく、民間側の意見を聞き取っておくことが重要。

TGO の活動・森林クレジットの状況について、Thai Caron Newtral Network より説明。

- TGO の過去価格を確認すると REDD+プロジェクトでは 1t あたり 20000 バーツと高値となっているが、需要が供給に対して限られる。体力のある企業がオフセット目的で購入する（Mr. Boonrod）。
- TGO では毎月、タイ語のみではあるがニュースレターを発行しており、情報の更新に活用できる。取引の推移をみると、需要が上がっていないのが現状ではあるが、キャップアンドトレードの情報や、プレミアムのクレジット登録を待っているためと考えられる（Mr. Boonrod）。

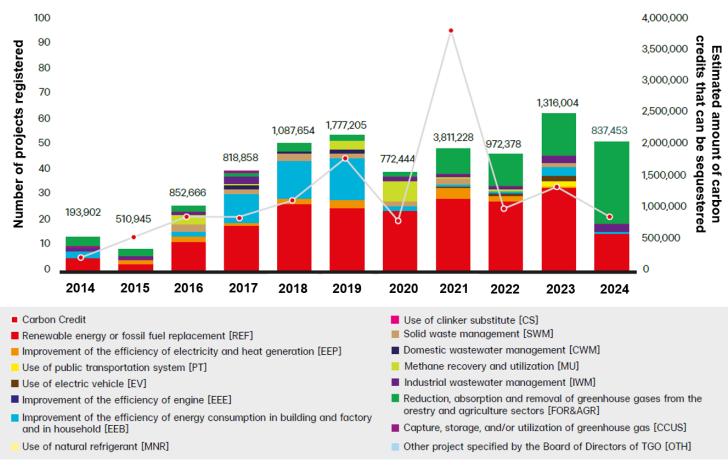
- 森林クレジットは火災による消失など恒久的なリスクがあるため、TGO はバッファーボリュームを持つことを提案している。例えば、クレジットの 15%程度を TGO で保持し、何かリスクが起きた際にクレジットの保証する（Mr. Boonrod）。

質疑応答

- 森林や Nbs に基づくクレジットは、どのようなタイプの企業において需要があるのか（水口）？
→排出量を相殺したい企業。市場の買い手のほとんどは、キャップアンドトレードの情報まっている状況である（Mr. Boonrod）。
- その場合、どのようなクレジット（スタンダードなのか、プレミアムなのか）の調達・購入ニーズがあるのか（水口）？
→プレミアムが現状では 4 件しか登録がないため、現状では選択肢がスタンダードに限られる。一方で、カーボンクレジット取引を国内のみでの取引とすることはないので、プレミアムの活性化が課題（Mr. Boonrod）。
- NDC との関係でクレジットの国際取引に関わる影響はあるのか（水口）
→タイの NDC は更新をしたばかりであり、次回の NDC 目標達成に向けて、どう活用されるかを評価している段階であるが、NDC においても民間投資や海外からの支援は必要（Mr. Boonrod）。
- クレジット登録プロジェクトの推移をみると、ここ 3 年間で森林プロジェクトの増加が顕著であるが、それはなぜか？（水口）
→CF 関連のプロジェクトなどコミュニティーの支援となり付加価値性が高いことがあげられる。また Mae Fah Luang Foundation などが主導して、企業からの投資を集めプロジェクト開発を進めている背景もある。彼らは先に投資を得て、森林プロジェクトからクレジットが発行されたら、企業へ還元する形で事業を広げている。一方で企業が直接森林プロジェクトを開発しようとすると、森林の管理のために共同実施者を見つける必要があり、難しい状況である（Mr. Boonrod）。
- 森林プロジェクトにおける政府の役割何か？土地の利用などの許可を与える役割になるのか？（水口）

→ 基本的にはその理解。民間企業が所有する土地は2つのタイプがあり、自身が所有している土地と、政府RFDの土地を植林のために、政府の許可や長期的なリース契約を締結している土地となる。民間企業による森事業で後者の場合、政府が関与してくる。（Mr. Boonrod）。

- カーボンクレジットの購入を考えている企業は主にどのような企業か（水口）？
→ 商業銀行などがクレジット購入を検討していると聞いたことがある。Mae Fah Luang Foundationが情報を有しているかもしれない。（Mr. Boonrod）。



JICA Data Collection Survey in Thailand	
Agenda of Meeting	Interview about CF activities of RFD in the north area
Date and Time	2025-02-18 10.30 AM
Place	RFD Forest Resource Management Office in Chaing Mai Chaing Mai Forest Conservation Learning Center
Participant	<p>RFD</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mr. Surakano, CF Management 2. Mr. Shawit, Forest Conservation Learning Center Leader 3. Ms. Chengcow, CF Management 4. Ms. Nantawadi, CF Management Ms. Sastima, Forestry Foreign Affairs 5. Ms. Ginchia, Forest Conservation Learning Center 6. Mr. Hataipong, CF Management 7. Ms. Sonsin, CF Management <p>Nippon Koei</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Mr. Yoji Mizuguchi 9. Mr. Hidetsugu Kawanami 10. Mr. Ryunosuke Ogawa 11. Mr. Tom

Summary

JICA 調査チームより、本調査の概要および本ヒアリングの目的を説明した。

北部 CF 調査の目的（チームより以下を説明）

- 民間資金を活用した林業の活性化促進に向けて CF における炭素クレジットのポテンシャルがあると考えており、CF 管理における北部での課題や、炭素クレジット促進に向けて日本からの支援可能性について確認をすること。北部全体で 6000 ほどの CF があると確認しているが、今後さらに増やしていく必要があること、CF 管理の課題などを聞き取っていく。また CF 以外においても森林保全を促進するために必要な支援について確認していくこと。

チェンマイ県 Forest Resource Management Office 内の CF 管理事務所の活動に関する紹介

- チェンマイ CF 管理事務所では、北部 5 県の 583 か所の CF を管理している。保護林でも火災などが発生することがあるが、CF の方が各 CF の委員会によって管理を行っており、カーボンクレジットに向けた適切な管理に向けて CF 委員会の質を向上させることが民間からの投資を呼び込むことにつながる。
- 全 CF の約 10% が Mae Fah Luang Foundation の資金支援を受けている。資金支援の内容としては、調査における資金援助、ガソリン代や食事代の提供と、カーボンクレジット事業への登録までの支援などがある（Baan Tong Pung CF の場合は、2021 年にクレジット登録の支援が始まり、登録された 2024 年までの 3 年間、クレジット創出はない中で、1raiあたり、300 バーツが提供されている）
- 森林局としての課題として、人不足、測量機器の不足、クレジットに関する知識の不足がある。CF 自体の課題としても、委員会においてクレジットに関する理解がないことや、CF を活用した NTFP などの生計向上の手段などの開発が出来ていないことなどが課題である。
- 例えば、Mae Fah Luang Foundation の資金支援を受けた Baan Tong Pung CF では、支援を受ける前では頻繁に火災が発生していたが、資金援助により、CF メンバーが火災対応するための防護服やマスク、消火器具などが購入できるようになり、火災が減少した。クレジット登録によって、森林保全・火災対策に係る村人の意識が向上し村全体で取り組むように変化した。
- Carbon Stock Assessment は 1 年に 1 か所のみしか出来ていない。クレジット化が出来ていない地域でも、TGO にストック量を報告することによって CF が表彰される等の利点がある。
- 民間企業が森林局の土地で T-VER クレジット事業の登録を行う場合は、森林局が共同事業者として登録・申請することとなる。なお事業登録やクレジット発行に関する調査は民間企業で実施する。

質疑応答

- CF のカーボンクレジット促進における RFD や地方事務所の役割は何か（水口）？
→ 基本的には CF メンバーに対して、測量方法の技術支援やカーボンクレジットに対する紹介、説明や PR を行うことである。

- 例えば民間・財団からクレジット化の要請があった際に各 CF メンバーにつなげるのが RFD の役割という理解でよいか（水口）？
→クレジット登録に関する申請書は、地方事務所経由で RFD 本部に提出し、RFD 本部から TGO へ提出するというプロセスになる。RFD は、Carbon Stock Assessment の情報などを、プロジェクト実施者（例えば Mae Fah Luang Foundation）への提供と、事業対象となる CF 地区の確保の支援を行う。
- CF の地域と、CF となっていない National Reserved Forest では、どちらの方が火災発生しているか（水口）？
→前提として、面積比として National Reserved Forest の方が多い。そのこともあり CF より多く火災が発生している。CF でも、キノコ採取を行うような場所や、都市から比較的離れている CF では火災が発生しやすい。主に火災の原因は人為的なものによる。
- カーボン事業を申請する CF は誰が決めているのか（小川）？
→RFD が提供する情報や、独自の CF への調査に基づき事業者（例えば Mae Fah Luang Foundation）が選定している。
- CF を増やすためにどのような支援や機材等が必要か（水口）？
→CF 数に対して RFD のメンバーの人員が足りない。県の森林資源管理事務所 CF 室（21 名）と北部地方事務所（11 名）が主に対応するが、取り扱う CF の数に対して要員が不足している。併せて予算的に限界がある。また CF の登録にあたり地方事務所では CF に関する法的な知識を持っている職員が少なく、規則作りなどの支援が出来ていない。また機材として GPS が不足している。業務効率化につながるローン（サーマルカメラ付き）などがあるとより効果的と考えている。
→CF は年間 25 村程度増えているが、現状の予算では対応しきれていない（CF の申請は、村人からの連絡や、外部からのリクエストなどが多くある状況。）
- CF は森林を守るために有効な活動か？（水口）
→有効と考える。RFD 自体の人員が不足しているため、森林管理を CF が担ってくれるため適切な森林管理や、森林火災・劣化の防止につながる。
- CF 内で植林を行える地区はあるか（水口）？

→CFのほとんどは天然林に設定されており、植林できる場所は限定的と考える（具体的な面積などは不明）。一般に広い土地が裸地となっているケースは少ない。CF地区ではRFDの支援を受けて毎年植林を行っているが、それは主にCF森林内的一部（荒廃林や裸地）に植林を行っている。

- カーボンクレジット企業を民間が行う場合に向けたガイドラインや方法書などはあるか（水口）？
→地方事務所では特に文書はなく整備していない。中央のCF室に確認いただいた。
- 保護地区内でも火災がおこっているか（水口）？
→保護地区の周辺地域（バッファーゾーン）で火災が発生している。この緩衝地帯が主にCFとなっている。
- 国家森林政策では、森林面積の目標が定められているが、県や地方事務所として森林を増やす方策や目標はあるのか（水口）？
→実際には国家保有林と区分されている土地でも、植生が地区もあり植林活動を行っている。ただし一部は水源の問題などで、森林に不適な土地もある。既に住民によって農地利用しているような土地は、農家等へ委譲し経済活動を行う代わりに、空いた場所に木を植えてもらうなどの活動を進めている。

	
北部 RFD オフィス Royal initiative Forest Conservation Learning Center in Change Mai	CF 室地方事務所より活動の説明を受ける

JICA Data Collection Survey in Thailand	
Agenda of Survey	Community Forest Survey
Date and Time	2025-02-18 14:30
Place	Baan Ton Peung Community Forest
Participant	CF member 8 名程度 Nippon Koei 1. Mr. Yoji Mizuguchi 2. Mr. Hidetsugu Kawanami 3. Mr. Ryunosuke Ogawa 4. Mr. Tom

Summary

RFDと共に、Chang Mai県にある Baan Ton Peung Community Forest を訪れ CF メンバーと CF の現状、課題などを確認した。

- ・Baan Ton Peung CF を含む地域全体の森林で、8133rai の面積があり、メポン町全体で管理を行っている。Baan Ton Peung CF 自体は 983rai の面積である。
- ・2012 年に CF 委員会が発足し、CF 室北部事務所へ申請を行い CF となった（正式な登録は 2019 年）。
- ・2021 年に Mae Fah Luang Foundation から提案を受け、全 8CF のうち 7CF のカーボン クレジット登録を進めた。財団は 2021 年から CF の調査を行い、コミュニティの意思を確認し、森林調査等のトレーニングを実施した（RFD も共同でトレーニング実施）
- ・現状 7CF が登録されており、合計 7864.42 rai が登録されている。
- ・CF 内においても会計チームと現場チームがあり、Fund からの支援金や NTFP による収入等を管理し、パトロールや、防火帯作成、NTFP の作成に係る報酬の支払いを行う。森林管理のルールに則ったうえで口座を作成している。
- ・8 村による共同管理を行っているが、村の中には森林を持たない村もあるが CF 管理やプロットにおける調査などに参加してもらい、その分の報酬を支払うなど共同管理の意識が高い。森林を持つ村は 1rai あたり 20 バーツが分配される。
- ・NTFP として、フタバガキの葉を集めてプレス機でお皿などを作成（葉っぱは、乾季には発火材となるため、火災防止の一環としての役割もある）、ほかの村では、落ち

葉と牛糞等からオーガニック肥料などを作成している。葉は1枚当たり0.2バーツ換算で採取者に支払われる。作成された糞などは、個人の仲介人が購入し、おろし等を行っている。

- ・Baan Ton Peung の村長は2010年の当時25歳から村長に就任しており、森林管理に係る問題意識から2012年にCFの形成、クレジットの登録などを積極的に進めた。
- ・2012年以前は、国家保有林の区分であり、当時は森林火災や劣化の問題が顕著だった。CF登録を行ったことで、以前比較し、火災の発生件数は5分の1程度になった。その後、クレジット登録を行ったことで、さらに発生率は10分の1程度になった。
- ・村民全員がCFメンバーであり、323人、112世帯
- ・植林、防火帯の作成などは1日当たり300バーツで依頼、パトロールの雇用など1日当たり350バーツ、火災の消火は一人当たり100バーツ、ダム作成350バーツ/日・人で実施。
- ・毎年2回ほどMae Fah Luang FoundationからCFの財務管理に関して監査が入る。
- ・CF内で保全地区（傾斜地のため生産活動に不適な場所）と活用地区があった。活用地区では、クレジット登録前は申請すれば伐採を可能としていたが、クレジット事業登録後はすべてを保全エリアとしている。
- ・クレジット登録に係る樹木調査では、8人で1プロット（40m×40m）1日ぐらいで全木調査が行われる。
- ・土壤が砂地の乾燥林であり、樹木の成長速度は遅い。

	
村長による CF 活動の説明	NTFP (プレス機による葉の皿)
	
クレジット登録に係るプロット（赤線が初年度と3年目につけられており、成長分がクレジットとして登録されている）	

JICA Data Collection Survey in Thailand	
Agenda of Survey	Community Forest Survey
Date and Time	2025-02-19 10:30
Place	Baan Huai Pong Community Forest
Participant	CF member 11 名程度 自治体職員 1 名 Nippon Koei 1. Mr. Yoji Mizuguchi 2. Mr. Hidetsugu Kawanami 3. Mr. Ryunosuke Ogawa 4. Mr. Tom

Summary

RFD と共に、Chang Mai 県にある Baan Huai Pong Community Forest を訪れ CF メンバーと CF の現状、課題などを確認した。

- ・Baan Huai Pong CF を含む地域全体の森林で、2900rai の面積があり、2 つの国立公園の間（Aob Khan 国立公園と Doi Inthanon 山国立公園）の地区であり、国立公園の制定前は全体の森林が国家保有林で、制定後に間に残った地区が 2019 年に CF となる。
- ・1990 年に森を守る村落組織が形成され、現 CF 委員会となる。村人全員が CF メンバー（130 世帯）
- ・Baan Huai Pong Community Forest 自体の面積は、471.2rai であり、伐採禁止地区が 2 か所あり、利用地区が 2 か所の間に位置する。
- ・周辺地域全体で、計 2900rai が CF 登録している。全 19 村（行政上）がモン族等の少数民族が主体の村落で、多くは山林内に位置する。また村落に属する集落も点在し、その数は 40 以上である。
- ・CF となってから、毎年、植林を行い水源が回復した。森林の状態が良くなったので、今後観光業や、寄宿舎などを行い、森を勉強できる場として将来的に管理していくと考えている。
- ・2024 年に森林局の主導でカーボンクレジットの登録に向けたプロット調査などを行った。森林局としては、森林管理を支援するための財政的な予算がないため、同 CF

をクレジット事業化し、クレジット売買による収益より CF 活動資金を確保することができればと考えている（森林局のみによる支援でのクレジット登録件数は、現時点ではなし）。（タイ全国の CF にて、T-Ver の登録支援として、2023 年には 38 か所の CF、2024 年には 27 か所、2025 年には 22 か所において、炭素蓄積量の調査を実施。）

- ・森林火災は、3、4 月時期に主に発生し、隣村などから飛び火を受けて発生している。火災の発生原因としては、キノコ採取などのための放火による。
- ・森林管理に係る課題として、森林火災対策の機材が不足している。ブルワーは旧式で重く、利便性が悪い。
- ・近隣のほとんどの村はすべて CF 登録をしているが、2、3 村はまだ登録していない。山林地域であり、管理しきれていない地区もある。CF 登録後もしばしば火災が発生している。
- ・CF メンバーは村民全員が参加しているが、実際には若者は都会へ出稼ぎに行くため高齢者による管理となっている。
- ・CF としての収入源はなく、キノコ採取などの収益はキノコの採取・販売を行った人のものとなる。入園料の徴収なども行っていない。CF クレジットの収益が入るようになれば、パトロールの人員への食事代（現在はボランティア）、ダム、植林、防火帯などの費用に充てることを想定している。
- ・近隣の村とのコミュニケーションや村長同士での会合は特になく、自分たちの村は自己管理という取り決めとなっている。火災対策は、行政から各村長に連絡が行く流れとなっている。
- ・一旦火災が発生すると村人が出来る活動は少ないため、予防活動、特に防火帯作成を中心に対策を行っている。
- ・CF の活動（防火帯設置、パトロールなど）は、特に記録を取っていない。将来的にクレジットを考える場合は、記録をとることが重要。

JICA Data Collection Survey in Thailand	
Agenda of Meeting	Reporting and hearing with DNP
Date and Time	2025-02-20 13.00 PM
Place	DNP office
Participant	<p>DNP</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mr. Wattana Sakchuwong, Director of the Office Director of the Office Research Institute for Forest and Plant Conservation 2. Dr. Rungnapar Pattanavibool And others (Total 12 people) <p>JICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Ms. Yun Yamanaka Nippon Koei 4. Mr. Yoji Mizuguchi 5. Mr. Ryunosuke Ogawa

Summary

JICA 山中氏および調査チームより、本調査の概要および、想定する提案内容と本ヒアリングの目的を説明した。

想定する提案内容

- 目的：カーボンクレジットの仕組みを活用した CF の強化により、北部地域における森林減少と森林劣化の削減
- 成果：1)カーボンクレジットの取り組みを拡大するためのロードマップの策定、2)カーボンクレジット事業を促進するため民間や対外的なガイドラインや技術文書の作成支援、3)民間企業におけるカーボン事業に対する意識向上

DNP からのフィードバック

- 保護地域への影響：民間企業の関与や明確な境界線や規制の必要性を含め、国立公園の保全に対する潜在的な影響について指摘があった。CF は特に国立公園のバッファゾーンにあたる場合が多く、CF における管理活動が向上することは、国立公園の森林劣化や火災対策の防止にもつながる。
- 森林火災：特に北部地域における森林火災は、森林劣化の主な原因であり、CF はこれらの火災を減少させる方法であるが、森林保護へのインセンティブをコミュニティのメンバーに提供しない場合、その持続性が課題となる。そのため、カーボンク

レジットメカニズムを活用した資金の呼び込みは森林管理の持続性を担保し、国家森林政策の目標に資するを考える。

- 国家 REDD 戦略：草案した戦略では、REDD+の目標として、森林減少と森林劣化による温室効果ガス排出量の削減、炭素貯留量の増加、モニタリングシステムの強化をあげている。
- 戰略オプション：草案の戦略には、排出量の削減と森林被覆の拡大に焦点を当てた公聴会や活動から抽出された 10 の戦略オプションが含まれる。
- 草案した戦略は、現状に併せて更新する必要がある。また REDD 事業を試行し、その結果を踏まえて更新することが望ましい。
- 森林被覆率の目標：2038 年までに森林被覆率を 55%に引き上げることを目標とし、その内訳は自然林 40%、経済林 15%、都市緑化が 5%である。
- 保護地域の拡大は森林被覆率目標を達成するための戦略の一部であるが、新たに保護地域を指定するためには、住民との関係や土地の所有の問題など複雑な問題があり、ハードルが高く現時点では容易ではないと考える。



JICA Data Collection Survey in Thailand	
Agenda of Meeting	Reporting and hearing with CF development office and Forest Economics office ,RFD
Date and Time	2025-02-21 10.00 AM
Place	RFD office, Floor 3th
Participant	<p>RFD</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ms.Kanason, (CF development office director: Ms. Soontree Ployrungroj の代理) 他 CF development div.の担当者 3 名 2. Mr. Boonsuthee Jera Vongpanich, Forest Economics office director 同 Economic office 3 名 <p>JICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Ms. Yun Yamanaka Nippon Koei 4. Mr. Yoji Mizuguchi 5. Mr. Ryunosuke Ogawa 6. Ms.Maya (通訳)

Summary

JICA 山中氏および調査チームより、本調査の概要（北部 CF 調査した 2 か所からのファインディング）および、想定する提案内容と本ヒアリングの目的を説明した。

RFD , CF development office からのフィードバック

- タイ国の全 77 県のうち、68 県において CF が登録されている（登録中を含む）。その CF の 68%が北部にあり、チェンマイには 526 の CF があるが、そのうちの 88 か所のみにしか RFD による支援が行えていない。すべての CF が技術的な支援を受けているわけではなく、また CF に関する法律等に精通している職員も少ない。またコミュニティの中でも知識や森林保全に対する認識・意欲は異なるため、カーボンクレジット事業の対象とする地区は、十分な選定が必要。
- RFD は CF 法に基づいて CF の登録を行っているが、現状、登録中の段階の CF も、CF として位置付けているため、カーボンクレジット事業の対象とする CF はすでに RFD 内で登録が完了している CF を対象とした方が、効果的に強化することができる。

- カーボンクレジット事業の支援の方法として、調査をした上で村落を選定するのが望ましいと考える。過去に企業などが CSR 目的で、各地の CF を調査していたが現在は行われなくなっている、カーボンクレジット事業として対応が可能な CF を丁寧に選定していくことが重要と考えている。またカーボンクレジットの概念はタイでは新しいため、コミュニティにおける理解の醸成を促す必要がある。
- 北部では森林火災が多発しているため、ドローンや衛星画像など新規の技術の導入やトレーニングの支援を必要としている。
- CF の規定において、カーボンクレジット登録は強制ではないため、住民たちの協力を得るにはインセンティブが必要。また地域によっても CF の状況が異なる。CF development division としては、新たな植林を増やしていく活動と、現状の森林の維持管理に向けた活動があり、維持管理や保全を行っていくことが重要だと考えている。

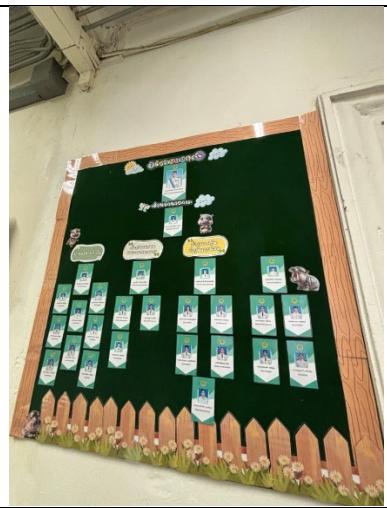
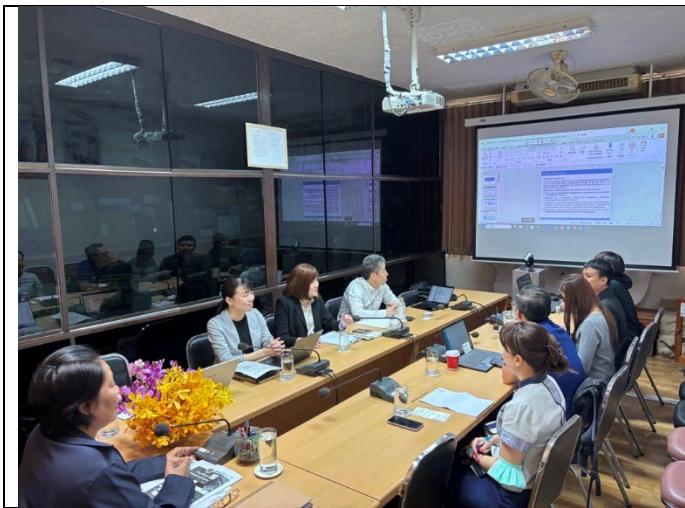
RFD , Forest Economic office からのフィードバック

- Forest Economic office の主な活動は、CF や National Forest Reserve エリア以外の土地に対する植林に向けた苗木の提供（民間企業、各自治体など）などであり、その立場から提案すると、CF 外の周辺エリアにおいても、住民参加による生計向上につながるような樹種（果樹や、価値の高い材木）の植樹を促進することで、CF とその一帯のエリアとして、保全を促進すること。ランドスケープ管理を行うことで、例えばその一帯を観光地として価値を向上させていくことができると考えている。

質疑応答

- RFD において経済林におけるカーボン事業の登録はないのか（水口）？
→経済林でのカーボンクレジット事業の登録はないが、REDD+方法論での取り組みはある（RFD）。
- 森林政策として国の 15%を経済林として保全することとなっているが、どの部署が、主に対応するのか？また何かしらの計画はあるか（山中）？
→経済林は、Forest Economic office の所管。現状 13%ほど経済林があるが、今後の計画はない。植林可能な面積が少ないため企業による植林などを支援していくことを考えている（RFD）

- CF 促進の支援活動としては調査を支援してもらいたいということだが、具体的な調査のイメージはあるか（水口）？
→CF の調査について予算はついているものの、不足している状況。現状行えている調査は森林の樹種、数か所の炭素蓄積量の測定のみの簡易的なもので、すべての CF に対して行えているわけではない。そのため支援を受けて、CF 地区の詳細を把握し、クレジット事業に対応可能かどうかを判断できるだけの調査が必要。また調査員も不足している（RFD）。
- RFD として、CF の活動に対してカーボンクレジット事業を増やしていきたいという意思はあるか（山中）？
→ある。今のところスタンダードの登録のみであり、今後、プレミアムなどの質の高いクレジットに登録していくように活動していきたいと考えている（RFD）。
- クレジット事業を主に対応している division は、CF management division でよいのか（水口）？
→CF development office が主に担当しているが、CF 以外の地域（National Forest Reserve : Forest Plantation Promotion office など）は、該当する地区の所管により担当部署が異なる（RFD）。
- 想定している成果 2 について、ガイドラインなどを作成・管理する部署はどこか？
→カーボンクレジットに関してであれば、CF development office が担当となる。
- なぜ CF ではカーボン事業を始めれているが、経済林ではクレジット発行を進めることが出来ないのか（山中）？
→RFD ではバリデーションを行うための予算がない。また人員の不足も原因。特に Forest Economic division はどちらかといえば経営支援を主な目的としており、クレジットまでは手が回っていない状況である。



JICA Data Collection Survey in Thailand	
Agenda of Meeting	Reporting and hearing with Community Forest Management Office ,RFD
Date and Time	2025-02-25 13.00 PM
Place	RFD office, Floor 3th
Participant	<p>RFD(Community Forest Management Office)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mr. Seksan Kwayapanic Director of the Community Forest Management Office 2. Ms. Soontree Ployrungroj Director of Community Forestry Development Division 3. Mr. Warakorn Kasemphankul Director of Community forestry Policy and Laws Division 4. Ms. Nokyoong Community Forest Development Division 他スタッフ 1 名 <p>JICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Ms. Yun Yamanaka Nippon Koei 6. Mr. Yoji Mizuguchi 7. Mr. Ryunosuke Ogawa 8. Mr. Wachira 9. Ms. Naecharin

Summary

JICA 山中氏および調査チームより本会議の目的、北部・東北部調査の概要を説明し、質疑応答を行った。また、今後案件形成に係る提案内容・サマリーシートの提出と今後のスケジュールを RFD に伝え、提案内容に対しての要望などを聞き取った。

質疑応答

- 対象としている北部では森林火災などの課題が多い、日本企業からの森林火災対策の技術支援などを盛り込むことは可能か (Mr. Seksan) ?
 →今回の提案は基本的には現場での活動は想定していない。情報収集などの対象として北部 5 県を選定してもらいたい。活動は CF におけるカーボンクレジット促進に向けたロードマップの策定であり、今後、RFD がそのロードマップとガイドを用

いて、適切に企業による CF を活用したカーボンクレジット事業の促進に向けた活動を行っていくための計画づくりである（水口）。

- 承知した。カーボンクレジット事業に関する調査については北部 CF を管理している CF メンバーや県行政などからの承認も必要になる。また提案として Mae Fah Luang Foundation が支援している CF が事業の対象になるのであれば、活動に対しての協力を得やすいと考える（Mr. Seksan）
→本案件は、あくまで RFD を対象として、カーボンクレジット事業の促進や CF の促進・維持に資するようにロードマップやガイドラインを策定していくものであり、直接 CF に対してインプットを行うものではない（水口）。
- 承知した。調査を現場レベルで行う場合は、CF 側としては日本企業が CF 活動や T-Ver への登録を支援してくれると誤解する可能性が高いため、CF メンバー等に対して丁寧に案件の目的などを説明する必要がある（Mr. Seksan）。
- すでにカーボンクレジット事業に対して意欲的に取り組んでいるペチャブリー県などを調査の対象とするのがよいのではないか（Mr. Seksan）？
→RFD が CF 活動やカーボンクレジット事業を進める上で重要な地区を選出していくことが必要と考える（水口）。
- サマリーシートの提出手続きなどについては、Forestry Foreign Affairs Office の Preecha 氏に説明・連絡をしてほしい（Mr. Seksan）。
- RFD としては、今後 CF を 12500 から 2028 年ごろまでに 15000 か所ほどに増やしていく予定と理解しているが、2500 か所ほどは、CF に未登録の森林があるという理解でよいか（山中）？
→CF になり得る土地は、①RFD が管理している森林、②RFD の管轄外で農業省などが管理している土地などである。1800 か所ほどは、①の土地、700 か所ほどは②の土地を予定している（RFD）。
- RFD として将来的に CF の活動に質の高いカーボンクレジット事業（プレミアム T-Ver など）を活用していきたいと考えているか（山中）？
→現状の予算では、検証コストの関係もあり、プレミアム T-Ver への登録までを支援していくことは想定していない。今後、提案された活動に沿って作成されたロー

ドマップを活用して展開を検討したい。また T-VER 登録に関わるガイドラインは TGO の所掌になると理解する（Mr. Seksan）。

- 作成するガイドラインは RFD が主に活用するものを想定している。プレミアム T-Ver に登録するための手順書ではなく、外部企業などがカーボンクレジット事業をしていく際に、住民に対する十分な説明や協議、事業実施の際に環境や社会問題を引き起こさないようなガイド、便益分配等の留意点を整理した指針やガイドラインを想定している。これらを用いて、RFD が民間企業等の事業者との橋渡しや事業者による活動の適切な管理を行うことができるようになればと考えている（水口）。
→了解した（Mr. Seksan）。

添付資料2

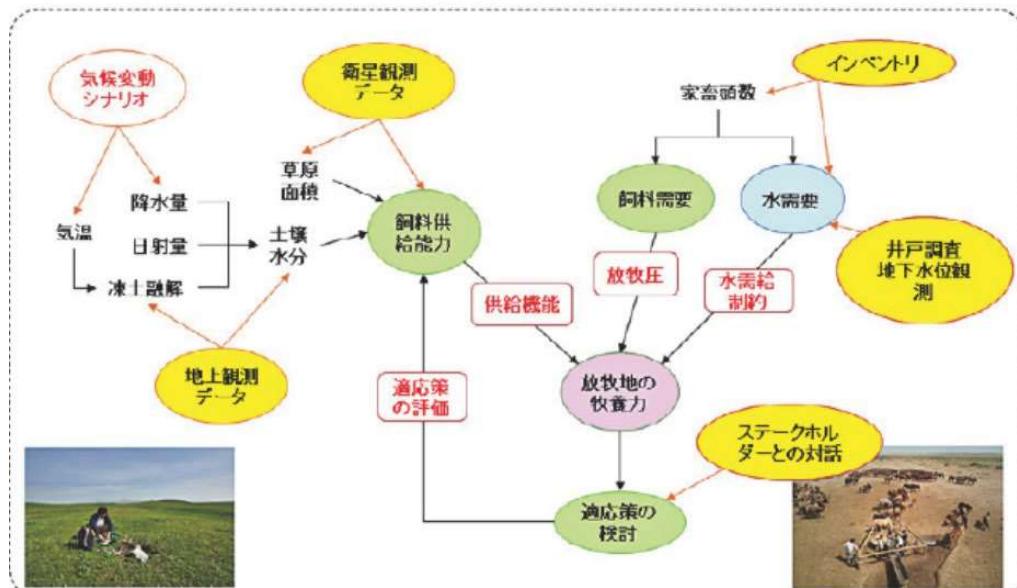
面談記録

記入日 : 2024/12/07

トピック	国立環境研究所（NIES）によるモンゴルにおける研究実績について		
日時	2024年11月27日（水）10:00-11:00		
場所	Teams		
参加者	NIES：王 勤学/地域環境保全領域 主席研究員 岡寺 智大/地域森林再生部部長 日本工営：吉岡、Ms. Anisbayar		
記録作成者	吉岡	Attachment	環境儀 No.83

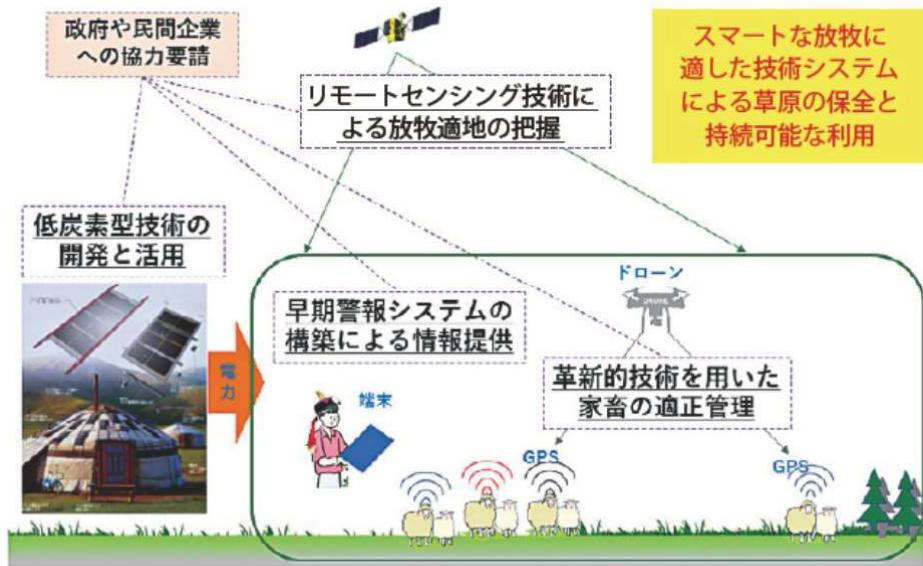
議事（森林局コメント）

- NIESは2006年以降モンゴルの学術研究機関であるモンゴル科学院やモンゴル国立大学と協働での永久凍土や草地を対象とした研究を実施している。
- 永久凍土は2009年以降モンゴル北部8か所のサイトで観測を実施しており、土壤深度（10-30cm）ごとの温度を観測。2012年～2014年には慶應義塾大学との共同研究として「モンゴルの永久凍土地帯における脆弱性評価及び適応策の提言に関する研究」を行い温暖化に伴う永久凍土の劣化について分析を行っている。なお、モンゴルにおける永久凍土の研究機関としては、他にも生態地質研究所がある。
- 草地管理については①2015年～2020年に中央大学、（株）日立製作所や（社）海外環境協力センター等との共同研究「モンゴル全土の草原地域の二酸化炭素吸収量の評価」、②2018年～2020年にはモンゴル科学院・モンゴル国立大学等との共同研究「水資源量に基づく乾燥・半乾燥牧草地の利用可能量とその脆弱性の評価」を実施している。
- 上記②の研究では、牧草地の牧養力（環境容量=適応能力。単位面積当たりの潜在的な飼料供給可能量/家畜1頭当たりの摂取量）と脆弱性（牧草地への放牧圧/牧養力）の評価を行った。また、それを基にして現在は下図フローに示す「草原域における気候変動による影響監視および適応評価」に関する研究を実施し



ており、牧畜産業の適応策（飼料・水供給拡大や家畜頭数適正管理など）の検討が牧養力に与える効果の定量的評価を試みている。また、最終的にはスマートな放牧に適した下図のような技術システムの構築を通じた草原生態系の保全・持続的利用への貢献を目指す。

スマートな放牧に適した技術システムの構築



- 本研究と関連した課題・ニーズとしては、牧草地の脆弱性評価と現場での整合性の検証を通じた改善、牧養力や牧草地の脆弱性などの政策への打ち込みと、それに対応する適応策の試験的実施、結果を踏まえたフィードバックによる適応策の牧養力向上への貢献の検証など、より資金導入が必要な政策・現場検証に係る支援である。また、牧養力を検討する上で家畜頭数のデータが必要となるが、地理的分布を面的に詳細に把握することが難しく、統計データをベースとしており、その精緻化が今後必要と思われる。
- ゾド対策については、発生の予測が難しい。現在政府の監視システム等はない。

面談記録

記入日 : 2024/12/05

トピック	森林保全・管理に係る森林局の取り組み		
日時	2024年12月5日(木) 13:30-16:40		
場所	Kyokushyu tower, 3F, 305		
参加者	森林局 : Mr. Bat Gombosuren/森林資源部部長 Mr. Ganzorig Batkhishig/森林再生部部長 日本工営 : 吉岡、Ms. Anisbayar		
記録作成者	吉岡	Attachment	病虫害啓発用リーフレット

議事（森林局コメント）

- 森林局はもともと 2008 年に形成。2016 年まで活動をしていたがその後 MET に移管。2021 年に 1 billion tree program が開始されるとともに 2022 年に森林局が再度発足した。森林資源課と森林再生課からなり全職員数は 38 名。県の森林部局（セレンゲ県では職員数 5 名）があることから、森林局としては現時点では地方部局を形成する予定はなし。
- 本 JICA 調査が対象とする生態系のうち、森林を除く草地、泥炭地、永久凍土は森林局の管轄外。草地は農業食糧省（今年よりダルハンへ移動）管轄の可能性あり。また、永久凍土は Geo Ecology 研究所が扱っている可能性があり、MECC への確認が望ましい。森林局との関連性としてあえて言えば、永久凍土にはマツの生育が見られ、マツの 7 割は保護林に指定されている。
- モンゴルの森林区分（利用林と保全林の地図が必要）については、現在法案を議論中で今年 12 月に内閣決議が見込まれる。同法案では森林を 4-5 の区分に分け、利用林、保護林、出入りが制御されている（直訳すると「制御林」）森林等に分かれる。これまでの約 30 年間（社会主义体制の終焉以降）は森林を保護する政策がとられたため、結果として老齢林が多くを占め（利用林の 70%程度）、その木材利用が課題となっている。老齢林は森林火災発生のリスク増大へ繋がると考える。
- 一方、利用林での伐期に満たない樹木が Private Forest Enterprise/PFE により伐採され、また住民により違法伐採されるケース（自家消費の目的であっても住民による枯死木を含む森林伐採は禁止されている）があり、そのような「利用林において保全されるべき森林」について、上記法案では区分を設定し、利用林の資源の確保を図る予定である。
- 上述の通り、これまでが森林保護を重視した政策だったのに対して、今後は森林を持続的に利用するための政策への転換期にある。適正な森林施業を行う上で、法律では 100m³ の木材伐出に対して 2,000~2,500 本植栽することが義務付けられている。
- モンゴルにおける森林管理の現状は各県知事のもとに県職員やソムの代表者からなるワーキンググループ/WG が形成され、地域レベルでの森林管理を実施している。全国レベルで 46 の WG（ソム 4、ソム間 42WG）が形成されている。利用林においては、ソム落単位で PFE による伐採可能なエリアを同定・計画として毎年提出し、それに対する PFE の伐採申請に対して県知事が承認を与える仕組みとなっている。前述の現在議論中の法案では、4 年ごとの選挙で交代しうる県知事の代わりに、森林局が地方の森林管理の承認機関となり継続性の担保と専門性の強化を図る予定。
- 10 年ごとにソム単位の森林管理計画を策定し、それを国及び県レベルに反映している。ソムの数が多くモニタリングが難しいため、10 年単位の計画策定・見直しを行っている。
- 森林の病虫害被害として、主に *Lymantria dispar L.*, *Erannis jacobsoni Djak.*, *Leucoma Salicis L.*, *Orgyia Antigua L.*, *Dendrolimus sibiricus Tschetw* の 5 種からなる。昨年の被害は全国レベルで

7,050ha であり、うち 3,041ha に対して薬剤散布などの対策がとられた。飛行機をレンタルした空中散布を行っているが予算の制約により、十分な面積をカバーできていない。また、カナダのコンサルタントが Rio Tinto 地域で病虫害対策として薬剤散布を検討していたが、使用禁止となっている薬剤であることがのちに判明するなど、効果的な対策の同定が難しい。住民への啓発として上記の 5 種の病虫害のリーフレットを作成、配布し、発生の時期サイクルを含む事象への理解を深めるためのアプローチを行っている。

- 森林火災の 95%は人為的なものであり、マツの実など非木材林産物の収穫時の不十分な消火、放牧地での秋季の野焼きの延焼、ゲル地区の石炭消費時の不十分な消火などが主な要因である。非常事態庁と森林局が MOU を交わして森林火災に係るモニタリング活動などを行っているものの、延焼面積が大きいこと、また消火等の機材が不足していることから、コントロールが難しい。
 - 森林局の課題として人材育成と研究の促進が挙げられる。現在シニア層のスタッフはいるものの若手が限られており、例えば病虫害の知識や林分調査などの森林管理に係る能力強化が必要である。JICA の研修制度に森林局から参加したことがあるが、先進的な知見を学ぶ非常に良い機会となった。一方で JICA の研修制度に応募するには語学や年齢制限などの障壁がある。特に現場の森林官などは英語能力が十分ではない場合が多く、そのような状況を鑑みた研修を開催してほしい。
 - 森林由来カーボンクレジットについては、関連法が出来ておらず具体的な事業が出来ていない。事業責任官庁は MECC と森林局が協働となると考えられる。
 - 韓国山林庁支援「グリーンベルトプロジェクト」は現在フェーズ III を 2027 年まで実施予定。一方グリーンベルト国家プログラムは 2035 年を期限としており、韓国山林庁の支援はその時々のニーズに応じて継続が見込まれる。フェーズ III ではウブルハンガイ、フブスクル、セレンゲの 3 県に対して森林再生事業（苗畑造成：50 万～150 万本/年の生産）、セレンゲ県では森林火災対策（消火に係る住民組織化など）を実施。
 - 12/11-12 のセレンゲ県・1 billion trees program サイトへの森林局再生課職員の同行、また、12/17 の 9 時から本調査の結果共有のミーティングを森林局にて開催することを合意。
-

面談記録

記入日 : 2024/12/07

トピック	生態系保全に係る環境気候変動省（MECC）の取り組み		
日時	2024年12月6日（木）13:20-14:00（先方の他打合せのため終了）		
場所	経済開発省オフィス		
参加者	MECC：生物資源担当、森林担当 日本工営：吉岡、Ms. Anisbayar		
記録 作成者	吉岡	添付資料	-

議事（MECCコメント）

- MECCには森林利用・保全各々1名の職員があり、森林局と連携して全国的な森林管理を実施している。現在草案中の森林関連の法律策定（来年4月には閣議決定することを期待）により、森林保護の強化や再生の促進を図る。森林法はもともと2012年に策定され、その後追加変更を繰り返した変遷がある。前述の新規法律ではカーボンクレジットについても言及予定。
- モンゴルの森林管理に係るニーズとしては、1) 法制度支援（新法の普及支援や付属する規則整備など）、2) 病虫害管理（日本の技術の活用）、3) NTFP（マツの実等）の持続的収穫が挙げられる。
- MECCには生態系資源、生物多様性の職員が配置されており、草地の劣化対策はMECCの管轄となる。牧草地の利用活用については農業省、使用許可は土地局の管轄。MECCのこれまでの関連活動は草地の柵囲い（内部の草地回復を促進）等。泥炭や永久凍土については教育省管轄の研究所がある。
- モンゴル国土全体の草地のうち76.9%が劣化しており、要因は気候変動や降雨不足、人為的なものとしては過放牧や鉱山開発など不適切な土地利用、野菜栽培による農薬汚染等が挙げられる。
- 12/16に再度うちあわせすることを合意。

Meeting Memo

Date of entry : Dec 06, 2024

Topic	GIZ's support to natural resource management in Mongolia and possible collaboration among donors		
Date & Time	9 am – 10:20 am, Dec. 06, 2024		
Venue	GIZ office		
Participants	GIZ : Mr. Bastian Flury/Project Manager of SPACES II/Supporting Protected Areas for the Conservation of Ecosystem Services II Ms. Solongo Tsevegmid/Forest Component Leader of STREAM+/Sustainable Resilient Ecosystem and Agriculture Management NK : YOSHIOKA, Ms. Anisbayar		
Prepared by	YOSHIOKA	Attachment	Project brochures of SPACE II and STREAM+

Topics of Discussion

- GIZ has been focusing on Energy and Green sectors including forest and biodiversity conservation in Mongolia with the provision of technical assistance since 1992. Currently, main on-going projects in the sector of natural resource management are i) SPACES II/Supporting Protected Areas for the Conservation of Ecosystem Services II and ii) Forest Component Leader of STREAM+/Sustainable Resilient Ecosystem and Agriculture Management which summaries are shown in the attachments.
- STREAM+ is cofounded by EU and BMZ/German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development with technical support from FAO, while STREAM II solely by BMZ.
- SPACE II focuses on the management of protected area/PA especially the buffer zone and consists of technical support to i) Policy support on PA management, ii) Development of models on Sustainable Forest Management/SFM, iii) Development of Forest Value Chains, iv) Environmental Education. SPACE II supports SFM in Khan Khentil and Tarvagatain Nuruu PA (see the locations at the attachment) with enhancement of the capacity of the counterparts of the department of protected areas under MECC. In terms of SFM, the project promotes the development and compliance with the forest management plan/FMPs by Forest User Groups or companies with implementing forest management business plans.
- Forest User Groups/FUG formed by the community (som) without legal basis are engaged in the environmental protection and rights to clean the forest area on voluntary basis. Each FUG needs to develop the forest management plan/FMP under the structure: FMP at National – Aimag/province – Som – FUG and/or Company. The first actor to develop FMP is Aimag based on 10-year-forest census. To implement FMP in som, the budget is provided by Aimag government using the license fees for the company to extract forest resources (80 % of the license fees is charged by the government).
- The definition of Protected Forest is area with more than 30 ha over 30% slope. Besides protection of the area, the activities permitted in the Protected Forest are forest

management, e.g., thinning and weeding and collection of NTFP. To avoid possible overlapping and complication between PA and Protected Forest, etc. the relevant law has been under development to streamline the classification of the areas to facilitate effective management. Including SPACE II, GIZ has been supporting policy reform in forests, protected areas and climate change sectors.

- STREAM + has the concept of agriculture and forest landscape management with the components of policy and administration support, and capacity development of government agencies. Since STREAM + also has the component of SFM and value chain, the synergetic effects with SPACE II for the replication of the models. STREAM+ also has agroforestry activities which employ broad leaf trees which are non-market-value species for wind breaks for the wheat production. For livelihood development as well as the enhancement of the value chain, the project support to produce charcoal from trees to be added) and livestock produces (meat and casimire).
 - One of the challenges in SFM as well as value chain for the forestry products is lack of certification effective in the country. Application of FSC is difficult.
 - GIZ has interest but no experience so far in rangeland management. Swiss Development Cooperation/SDC had been supporting the sector in Mongolia (Green Gold Project) but ended its bilateral cooperation with Mongolia this year due to the policy changes of Switzerland. Currently, there is no donor-funded project in rangeland management. In range management, MECC could be responsible agency when it comes to the degradation of the grassland, while Ministry of Agriculture is in charge for fodder production. Also, the land agency is entitled to administrate the land titles. For pasture management, the relevant laws are yet to be developed.
 - The potential needs for the donor's intervention in the natural resource management in Mongolia which could collaborate with GIZ are: i) Study on possible private funding to the sector, e.g., climate finance, biodiversity credit, PES, ii) Value chain development for forest products, e.g., pine nuts, with supports from Japanese private companies, iii) Study on certificates of forestry products to be applied to Mongolia.
-

Meeting Memo

Date of entry : Dec 11, 2024

Topic	UNDP's support to natural resource management in Mongolia and possible collaboration among donors		
Date & Time	14 – 15:00 am, Dec. 09, 2024		
Venue	UNDP office, UN House in Ulaanbaatar		
Participants	GIZ : Mr. Erdenebat Erdenejav JICA: Mr. Kimura/Senior Advisor of JICA NK : YOSHIOKA and Ms. Anisbayar		
Prepared by	YOSHIOKA	Attachment	-

Topics of Discussion

- The current UNDP projects to natural resource management are 8 projects including those tabulated below:

Project	Fund	CP	Keywords	Web
Improving Adaptive Capacity and Risk Management of Rural Communities in Mongolia	GCF	MET/MALI	Climate-informed planning, EbA, Policy Transformation, Public-private partnership	Improving Adaptive Capacity and Risk Management of Rural Communities in Mongolia United Nations Development Programme
Biodiversity Finance Initiative (BIOFIN) Phase II - Mongolia	-	MECC?	Law on NR Use Fees, Mongolian Conservation Trust Fund (CTF)	Biodiversity Finance Initiative (BIOFIN) Phase II - Mongolia United Nations Development Programme The improved implementation of the Mongolian law on natural resources use payment has tripled the country's environmental expenditure BIOFIN
Strengthening forest firefighting capacity	Global Development and South-South	NFA/MECC	Wildfire forecasting, local fire suppression	Mongolia to strengthen forest firefighting capacity with support from

Project	Fund	CP	Keywords	Web
towards green recovery in Mongolia	Cooperation Fund of China International Development Cooperation Agency (CIDCA)		units (FU and FUG)	CIDCA and UNDP United Nations Development Programme Procurement Notices - UNDP-MNG-00315 - ITB/2024/003 Supply of Forest firefighting equipment Procurement Notices - UNDP-MNG-00315 - ITB/2024/003 Supply of Forest firefighting equipment
Ensuring Sustainability and Resilience (ENSURE) of Green Landscapes in Mongolia	GEF	NFA/MECC	Sayan and Khangai mountains and southern Gobi, legal frameworks with measures of biodiversity conservation and ecosystem services	Ensuring Sustainability and Resilience (ENSURE) of Green Landscapes in Mongolia United Nations Development Programme
NBSAP revision	GEF	MECC	NBSAP revision in accordance with KMGBF	For a Thriving Mongolia: The Fight Against Biodiversity Loss, Climate Change, and Desertification United Nations Development Programme
(MOU signed) Climate-Resilient Agriculture and Sustainable Development		MOFALI	Public & private financing for sustainable agriculture & scaling up sustainable livestock management practices, Institutional coordination platform for	UNDP and Ministry of Food, Agriculture, and Light Industry Partner to Drive Climate-Resilient Agriculture and Sustainable Development in Mongolia United Nations Development Programme

Project	Fund	CP	Keywords	Web
			e.g., livestock, sector policies, empowering herder cooperatives,	

- Besides above, UNDP currently conducts “big stocktaking exercise on NRM” in Mongolia which report would be published in Dec.2024.
 - COP 17 to be held in Mongolia in 2025 would cover the topic of grassland degradation as one of the important issues which main cause is considered as overgrazing in the country.
 - UNDP focuses on the capacity development of local stakeholders on grassland management, such as local government and communities to enable them to improve their practices towards the promotion of sustainable grazing. To do so, incorporation of NbS, e.g., living fencing, into the sustainable rangeland management is crucial.
 - In BIOFIN, UNDP has piloted “a sort of Green Finance”, i.e., provision of rewards to the herders who could manage to reduce the number of the livestock for the sustainable management, which has been resulted to confirm its effectiveness. After the project period, it is expected that the government could succeed in the procedures with its own budget derived from the livestock tax collected by herders based on the census yearly.
 - UNDP has been compiling the Traditional Knowledges of herders in Mongolia for rangeland management which could be considered in the technical support to the herders.
 - With regards to REDD+, FREL/FRL has not been updated since 2018.
 - UNDP has the view to introduce the Biodiversity Credit to Mongolia as one of Nature Finance.
-

現地視察メモ

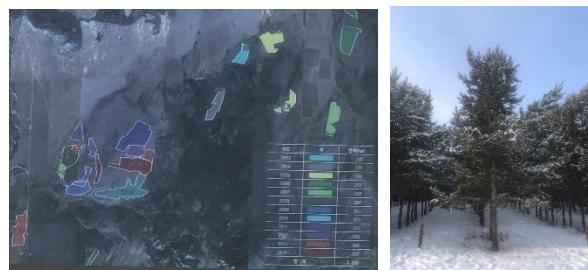
記入日：2024年12月12日

トピック	セレンゲ県における特別保護区管理（SPA）・湿地の状況		
日時	2024年12月11-12日		
場所	セレンゲ県・Tujiin Nars SPA 及び MECC・SPA セレンゲ県支局		
参加者	SPA セレンゲ：Tujiin Nars 担当 JICA：中田専門員、片岡職員 コンサルチーム：和智専門家、吉岡、ナショナルスタッフ2名（アニヤバルさん、トウメさん）		
作成者	吉岡	添付資料	-

視察・協議結果

① Tujiin Nars SPA 内の植栽地視察

- 本SPAはセレンゲ県Shammar及びAltanbulag Soum内Tujiin Nars国立公園内にあるScotch Pine/Pinus sylvestris/ヨーロッパアカマツを中心としたエリア（約70,000ha）である。2003年よりYuhan-Kinberly（在韓民間企業）及び北東アジア森林フォーラムにおいて、韓国のイニシアティブにより同地域の森林火災（や違法伐採による劣化森林の回復を目的とした植林事業を、モンゴル国環境省の要請により開始した。結果として図に示す通り10百万本のScotch Pineを中心とした苗木が2003～2014年の間に3,250haに対して植栽された。また、2015年以降は韓国と協働にて毎年100haの同地の保育活動（枝払いが中心）を実施しており、モンゴル国ではこのような活動は初めてのケースとなる。



植林地全景（上）、植林地（ヨーロッパアカマツ）（右下）、植栽地内訳図（左下）

- 森林火災の主な原因是、違法伐採、失火（観光・キャンプ等）
- 2003年植栽地（21年生）を訪問。列状植栽（5×15m程度）で林冠はやや鬱閉しているが間伐等は未実施。今後検討中。施業に係る計画はなし。
- SPA内の枝打ちで発生する枝葉は周辺の住民（SPA設立前からの居住を対象）に分配し、住民はSPAへの違法行為（違法狩猟・伐採等）についてSPAスタッフ等へ報告する仕組み。SPA管理にはForest User Groupは関与しない。

② SPA セレンゲ県事務所との協議（先方コメント）

- 担当者は病虫害の研究でこの事務所に所属している。
- 3つの78000haの森林および植林地を管理している。内52000ha天然林で18000ha植林地。Office of national spatial protected areaはMECCの地方事務所。特別保護区が4つの分類になっている。1番目がナショナルパークで立ち入ったりしてはいけない（ボクトハン山が世界で初めて国立公園に）エリアである。
- 2003に設立、森林の再生を実施している。このマツ林はシベリアの森林の最南端である。深刻な問題は、病虫害でカペテリアアピトスが増えてきている
- 他の森林を担当しているのは県の自然環境観光局である。保全林、利用林が分けられている
- National parkは3つあり、本日行った2つ（植林地、天然林）に、もう一つは鳥獣保護区がある。このあた

りの森林は、山脈に沿っている森林である。標高は平原など 698m、山脈は 1500m 程度である。河川はバカル湖へ流れ込んでいる。森林ステップに入ると考えられる。（環境区分は気象庁が作っている）

- SPA 及び近隣地に永久凍土は少なく、見せることは難しい。泥炭地はあるので見せられる。1 億本の木の方は自然環境観光局に聞いた方がいいが、植林後すぐなので雪で見えなくなっているのではないかと懸念。
- ダルハン県の間に植林支援施設がある。雪が降っていて、車両が入れなくなっている可能性が高く、見せられないのではないか。今回もスケジュールも詰まっている。タイガ再生のところまではいけないが、似たようなところを見せるなどを部長に話してみる。

③ Tuliin Nars SPA 内の植栽地（1 billion trees program）や天然林、湿地視察

- 警察署による植林地域。植栽間隔は 5×5m 程度で Scotch Pine を植栽。SPA スタッフが植栽指導。苗木は SPA が苗畠にて育成、供与。苗畠運営の課題は人員・機材不足。種は SPA 内から収穫し、質や量に問題はない。植栽時の生存率は 50～100%（概ね高い）。



訪問地位置図（上）、湿地位置図（下）

- 植林地の上方には Scotch Pine やカバノキ等の天然更新が見られる。
- 畠地（夏は水が流れる）に湿地あり。
- SPA 内の天然林管理はパトロールや野生生物への採餌（？）等生息地保全。
- 生息する野生生物種はオオカミ、熊、キツネ、鹿等



④ その他（セレンゲからウランバードルへの帰路）

- 冬季の牧畜の状況として牛や馬の放牧・柵囲い（少数）が見られる。（ヤギ・羊は山のほうにいるとのこと）ヒツジ等は少数。
- 山の斜面半分近くが植生なし・もしくは草地等、反対側に森林被覆地帯が見られた。



警察による植栽地（右上）、天然更新の様子（左上）、湿地（下）



遊牧の状況（左）、森林伐開 斜面（右）

現地視察メモ

記入日：2024年12月14日

トピック	ウムニゴビ県におけるグリーンベルト事業を含む植栽事業・乾燥ステップや砂丘の状況		
日時	2024年12月13-14日		
場所	ウムニゴビ県・		
参加者	ウムニゴビ県 Dalanzadgdad 複数郡森林ユニット長：Ariuntilga 氏 JICA：中田専門員、片岡職員 コンサルチーム：吉岡、ナショナルスタッフ1名（アニヤバルさん）		
作成者	吉岡	添付資料	-

視察・協議結果

① ウランバードル～ウムニゴビ間の乾燥ステップ地の状況

- ウランバードルから 200 km程度のところはステップと乾燥ステップの境界あたりと思われ、表面土壤は礫交じりになっている。



乾燥ステップ地全景

② Dalanzadgdad 複数郡 (Inter-souum) 森林ユニット長との協議

- ウムニゴビ県はモンゴルでは最大の県（約 1,600 万 ha）であり、鉱山が主な産業で輸出の 6 割を占め、オルエトルゴイ等企業のサテライトがある。県の森林被覆率は 7.2%。県は森林拡大計画を有し、植林地管理に重点を置いている。
- ウムニゴビ県には 1973 年に森林ユニットが設立され、本 Dalanzadgdad 複数郡森林ユニットは 2014 年に設立された。国際協力としては 2005 年以降から韓国の支援によるグリーンベルト事業が実施中であり、Dalanzadgdad、ボルガンおよびバウンザックの 3 郡にて計 2,300ha の植林を実施。2016～2019 年には同じく韓国の支援にて植栽地の管理を支援し、段階的に県へ移管、現在は県の予算にて実施している。
- 県の植栽事業には十分な予算があり、11 か所で計 550ha の植林事業を実施中。導水としての井戸やポンプへの電気等は県で整備。10 万本の供給能を持つ苗畑を所有。
- Dalanzadgdad 複数郡森林ユニットは 7 つの郡からなり職員数は正規 37 名、契約 59 名の計 96 名。他の近隣県（ドントゴビでは 6 名）と比べて格段に規模が大きい。Dalanzadgdad 複数郡森林ユニット長としては、これまでの同県の森林事業の知見を活かして、近隣県に技術支援をしたい。
- 同森林ユニットではできる限りの植林を中心とした活動をしているものの、課題として水へのアクセスが挙げられる。井戸を掘るものの地下水資源は限られている。県の MP では地下水の保全とともに雨水・地表水の活用が挙げられている。
- ウムニゴビ県には保護林のみで利用林はない。サクソール林が主となり、森林が成立したのちは年に 1-2 回の灌水で OK。
- 森林法が改正され NFA が県知事に置き換わることで、ウムニゴビ県の森林事業への予算縮小を懸念。
- 期待する支援としては、機材や政策支援等。

③ Dalanzadgdad 複数郡森林ユニットの苗畠・植栽地視察

- 植栽樹種はサクソール、ライラック、ニレ類、ポプラ、シベリー等。導水チューブが引かれており、電気のある範囲内で敷設。3日に1度の灌水。
- ポリハウス内の苗畠ではライラックや Pea shrub を直播で栽培。植栽地での生存率は9割。肥料には家畜の糞などを利用。



植栽地位置図



苗畠施設（上）、ライラック苗畠（中段中）、植栽木用苗畠（中段左）、ライラック hardening（2年目）（右）、ライラック hardening（3年目）（下）

④ バウンザック郡森林ユニットにおけるグリーンベルト事業・植栽地視察

- グリーンベルト事業を2012～2018年まで砂の移動防止を主目的として実施。サクソールを中心とした育苗・植栽を県の予算にて継続実施中。サクソールはもともと地域に自生しており、近年植林にも用いられ始めた。サクソールの育苗は種から育てて3-4年後に植栽。現状では植栽地の状態は良好で樹高2m程度に生育している。サクソールは水やりの頻度が他樹種に比べて少ないことが利点の一つ。
- 苗木・植栽地への水やりのコストは高く、ジェネレーター等を利用してポンプで地下水を17m程度（井戸コスト：約3,000万MNT/井戸1本）くみ上げている。コスト減が課題であり、地下水や雨水の有効活用に係る支援が必要。人工池は県に2つあるが植林事業等には用いられていない。

- サクソール等植栽木の家畜被害（1年目は特にラクダからの食害を受けやすい。2年目以降は食べられにくくなる）人為の影響を防ぐことが重要。フェンスや見回りはするものの地域が広く困難。
- 事業は郡森林ユニット職員を中心に、地域でも人手を雇用するが人材が不足している。
- サクソールに続く、ゴビ地域で植栽可能な樹種を検討中。
- サクソールは以前はより拡がっていたが、薪炭材の利用等により減少した。グリーンベルト事業ではサクソールの種子を研究し、適正種の検討を行った。
- 近年は気候変動の影響により、渴水時期が長く続いたり、一方で豪雨にみまわれたり気象が不安定。
- 近隣地域では草地の火入れは行われていない。
- サクソールの育苗は室外でポット苗を用いて行われている。3-4粒の種子/苗に撒く。苗木は県事業へ用いたり、住民へ販売している。ウムノゴビ県の制度として植林本数に対して支払う制度があり、住民の植林へのインセンティブとなっていると思われる。
- ウムノゴビ県では家畜数は最近（ここ4年間）ゾドの影響で減っている。降雨日数は通常20日/年。ラクダが増えている。



サクソールの苗畠（上）、サクソール植栽地（左下）、植栽地の保護フェンス（右下）

面談記録

記入日：2024/12/05

トピック	砂漠化防止/土壤劣化および草地管理に係る MECC、および泥炭地・土壤保全に係る Environment and Geology 研究所の取り組み		
日時	2024 年 12 月 16 日（月）8：45 – 10：45		
場所	MECC オフィス		
参加者	MECC：（専門・役職名や部局など含め以降確認） Environment and Geology 研究所：（以降確認） ウランバートル市：（以降確認） JICA：中田専門員、片岡職員 日本工営：水口、吉岡、Ms. Anisbayar		
記録作成者	吉岡	Attachment	-

議事（MECC コメント）

- UNCCD・COP17 が 2026 年にモンゴルで開催予定であり、重要トピックとして草地管理が位置付けられている。今後細かい計画を策定予定。
- モンゴルでは草地の 75%が劣化しており（5 年の頻度での MECC 実施調査による）、政府は土壤劣化対策として 6 県（ウムノゴビ、ドンドゴビ、ドルノゴビ、トウグ、ゴビスンベル、ゴビアルタイ）にて事業を行う実施予定。土壤劣化の主要要因は放牧、気候変動による劣化等。本課題はモ国内閣でも重要視されているが、政府予算不足により進捗が芳しくない。MECC は年 200
- MECC の草地・乾燥地保全活動として、草地の植物保全、砂丘の移動防止、Protected Line の設置等が挙げられる。草地は 2 年おきに調査し、全土 1,500 か所にて牧草劣化・草本種類をモニタリングしている。MECC 直下の Environment & Geology 研究所では Foto Monitoring により毎年モニタリング実施。
- 政府以外の草地保全に係る支援としては、Plan Vivo によるアルハンガイ、トウブ、バヤンモンゴル県におけるカーボンクレジット創出をともなう事業が実施中。カーボンクレジットをすでに創出しており、利益は遊牧民グループに分配されている。同プロジェクトでは山岳・平地等から 1 soum ずつ選び、各 soum30 名ずつ遊牧民グループを組織化、自然保全や野生種保護等の議論の場を形成、乳製品等の生産を協働で行う。
- 草地利用は県知事の許可が必要であり、利用地が個々オーバーラップしないよう決定されており、ある程度利用エリアが同定されている。
- カナダの支援による Enhancing Community Climate Options for Adaptation and Resilience in Mongolia (ECCO-FARM)がファグスクルやボルガンで実施されている。
- 草地の持続的管理実施が課題である。農業省と MECC が調整して草地管理を実施しており、土壤法に基づいてドルノトやスフバードルでは県の牧草地保全計画（県知事が承認）が策定されている。
- 草本植物の保全については法律改訂中。現在は 7,000 種が登録。郷土種を中心とした保全と利用のバランスを踏まえた管理が必要。
- 自然環境保全に関連するデータベースは 23 個ほどあり、世銀の支援を受け Environmental Information System（土壤劣化、気候変動、砂漠化、植物種）に統合するための調査・モニタリングを進めている。
- 2026 年の UNCCD COP 開催を目指し、伝統的遊牧スタイルによる草本管理の推進を重要コンポーネントの一つとしている。

- Environment and Geology (EG) 研究所 EG 研究所は 23 の部署（永久凍土は他の部署）からなり、泥炭地の研究も行っている。
 - 泥炭地劣化の主な要因は放牧、乾燥化、干ばつであり、国土面積に対する被覆は 2.8%、
 - EG 研究所では土壤の CO₂変化をサンプルで測定・分析をしている。国レベルで把握することが大事。
 - 2023 年に国土全体の泥炭地分布を調査。泥炭分布マップ（衛星画像 + 土壤の炭素固定量データをベース）。泥炭深度は未測定であり、湿地セクターは全体的に調査を始めたばかり。大学機関で泥炭の調査研究はなく、2017 年以降はドナー支援・政府の泥炭地研究はされていない。泥炭地での CO₂量把握はこれから進めていきたい。
 - 泥炭地についてはプロット調査にて 4m の層厚が確認されている。水位センサーはつけていない。
 - 草地カーボンの測定データを TNC と協働して実施
 - 基礎的情報収集は得られている。ドナー・大学機関との研究は CO₂貯蔵量の増減について研究。今後はホブスクルの CO₂（泥炭地含む）とゴビ CO₂の違い等分析したい。泥炭地は水資源・生態系バランスを取る上で重要。
 - 永久凍土については、100 ポイントでモニタリングを行っており、温度感知センサーを設置。
 - ウランバートル市役所では土壤劣化（宅地開発）と砂漠化について調査。雨や風による劣化（17.8～20.7%の劣化：18.7%）。汚染は市内で 907 点サンプリング・ラボ分析。2 年おきに確認。市内での牧草地あり。
-

Meeting Memo

Date of entry : Dec 16 , 2024

Topic	WWF's support to natural resource management in Mongolia		
Date & Time	14 – 15:00 pm, Dec. 16, 2024		
Venue	WWF office in Ulaanbaatar		
Participants	WWF : Mr. Batbold/Country Director JICA: Mr. Kimura/Senior Advisor of JICA NK : Mizuguchi, Yoshioka and Ms. Anisbayar		
Prepared by	Yoshioka	Attachment	-

Topics of Discussion

- WWF Mongolia started its operation in 1992 focusing mainly on the expansion of PA network and legal improvement of wildlife management.
- WWF identified 200 eco-regions all over the world with 30 biodiversity important eco-regions which include 2 sites in Mongolia: Western site (Altaisayan) which extends also for Russia, Kazakhstan and China, and Eastern site (Amur highland) reaching to China. The river passing through Amur highland has its water source in Mongolia.
- Recently a new eco-region was added: Gobi Ecosystem. As well, importance species and ecological process were identified by WWF Mongolia. Also, WWF launched Great Gobi 6 initiative to conserve large mammals, such as wild ass, wild camel, Gobi Bare, Mongol Tiger.
- WWF has approaches to protect ecosystems through protection of species with 5-year-strategy for WWF Mongolia.
- In provision of support, WWF has focused on 2 ecosystems (fresh water and boreal forest) and 1 ecological approach.
- Accordingly, protected areas are classified into 3 types: Strict Protected Area/SPA, National Park and National Monument. SPA and NP are administrated by the state while NM and Local Protected Areas by Province. In the case of LPA, the registration is expired in 10 years to require approval by the province. In fact, there has been no management administrative setups at provincial level for NM and LPA.
- In Mongolia, there is a scheme/practice on co-management of PA with non-government entities, e.g., private companies and NGOs.
- It is considered that there are 5 steps of external support to the government: 1) Development of legal setups, 2) Law enforcement, 3) Training/advocacy, 4) R&D, and 5) Rehabilitation of ecosystems. WWF Mongolia covers 3) to 5).
- Snow leopards have been decreasing due to 1) increase of livestock and competition of the habitat and 2) poaching. WWF has been working to establish mobile anti-poaching units.
- In Gobi Desert, the access to freshwater is quite limited and WWF has been working to

establish fences to protect natural springs to limit animal entering. Awareness raising, involvement of local communities in the conservation activities, infrastructure installation (e.g., fencing) and development of policies are considered as important components for the conservation of ecosystems.

- WWF has been working to establish protected areas of the riparian forests which are located within 200 m width from the river lanes. Especially at Ulz river in eastern region, the upper watershed is generally flat area covered with the peatland where WWF has been working for its conservation by installing fences to prevent animal entering.
 - It is considered effective to function protected areas of the riparian forests and LPA to register them as Other Effective Conservation Measures (OECM) to achieve 30×30.
 - There are 11 Ramsar sites in Mongolia which biggest one extends at around 8,000 ha.
-

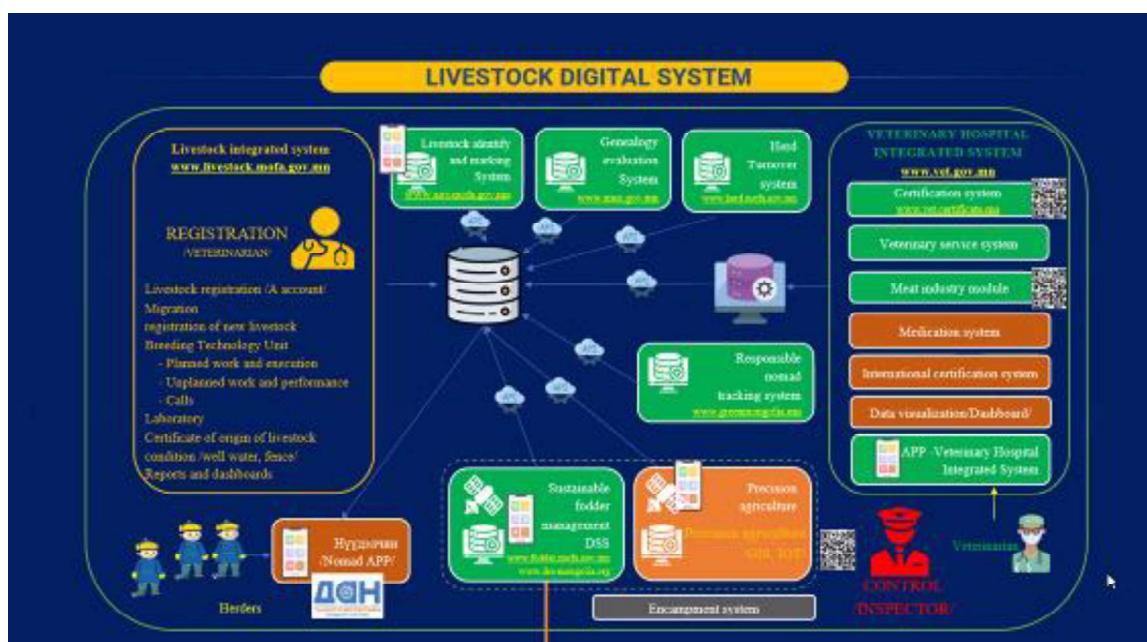
面談記録

記入日 : 2025/1/15

トピック	農業省の草地管理におけるリモートセンシング等の利用状況について		
日時	2025年1月15日(水)		
場所	オンライン		
参加者	食糧、農業、軽工業省 (MOFAL) : Soil fertility and crop use division officer B.Atarchimeg 氏 Department of Digitalization and Statistical Information batsaikhan 氏 Synspective : 和智、Ms.トウメ		
作成者	和智	Attachment	

議事（MFALからの聞き取り）

- 土壤植物利用課 農業管理局の下に入っている。人員は管理局が8名、うち土壤種子品種5名である。農業地、土壤保全が管轄。牧草地は環境省管轄。農業省では家畜課が牧草地を担当している。家畜の利用する牧草を管理している。草地に関しては担当に聞いた方が良い。
- 統計情報局 : 2020年に1人のIT専門家で設立。現在人員は4名。名称はデジタル課統計情報局と変わった。主にデジタル化、セキュリティ、機材整備、保全を含む農業省のデジタル化にかかわる仕事を担当している。農業省には複数の情報システムがあり、家畜の数、戸の数を記録するなど 農業地の面積、農業事業者の情報を入力している。そのシステムの管理をしている。省内統一のシステムではなくそれぞれのシステムは独立している。例えばソムで家畜の増減を入力しており、データを収集するなど、データ収集、共有に使われている。



- Live stock digital system は RSD が提供している衛星画像からの 2 次プロダクトを仕様している。10 日ごとに更新されるデータである。MED (Meteorological Environment Division) からもデータを得ている（要確認）

- 他のドナーについては、アジア開発銀行で飼料改善プロジェクトが実施された。持続可能な飼料確保をテーマにしていた。そのなかで Decision Support System を構築した（イギリスの Osphere が導入 気象庁の Datacube 作成企業と同じ。データは双方で共有している）。データはオープンである。データは 10 日毎に RSD で作成したものを使用している。解像度は 10m 程度である。基本的に雲を除いた画像を使っているが、拡大すると質が下がる場合がある。どのエリアで乾燥が進んでいる等の情報を見ることができる。環境省、農業省、建設省が手法（植物バイオマスと家畜の数の比率を決める）を決め、毎年 8 月に現地調査をもとに牧草地のキャパシティ（Pasture Carrying Capacity）を特定する。家畜に GPS を付けたデータも閲覧可能である。1 年分のデータを収集している。家畜はどのくらいの範囲で移動し、どのエリアを主に使っているかを知るために実施した。牧草地をどのように使っているか、なぜ家畜はほかのエリアを使わないのか等の考察をすることができる。



- 牧草に関しては県ごとの担当者がデータを使用している。例えば Pasture Anomaly は一定期間平均に比較して干ばつ傾向か湿潤傾向かを見ることができる。ここから冬になら寒波になりうる等を予想する。大臣レベルにこのデータを提示し、干ばつ、寒波が予想される西側の県でセミナーを実施し、西側のエリアの遊牧民は東側に移動する許可を出すことができた。どのくらい乾燥が進んでいるかという情報も格納されている。
- 世銀プロジェクトの支援によりモンゴル企業 SOFTMASTER が開発したシステムを導入した。試験的に衛星画像を使って、経済的循環を良好することが目的である。2022 年～2024 にスマート化を実施、現在もプロジェクトは進行中。基本データは RSD の作っているインデックスを使っている。オープンシステムではなく、ID 制。10 の農業事業体を対象にしている。使用している衛星画像は有料で 60 cm の解像度のものである。2～3 日の頻度で画像更新している。飼料の生育状況を監視できる現地センサーを設置し、現地センサーの情報と衛星画像のデータから自動的に生産量を計算している。農業スマート化のために、農業企業が利用することを想定している。現在実証中で、現在 1 社が有料で使用している。どの衛星画像を使っているかはわからない。支払いは後払い、前払いが混在している。
- JICA や国連系の機関とは PJ を実施している。JICA と 3 つほどプロジェクトを立ち上げている。
- 草地の劣化について詳しいことはわからないが、インデックスから割り出すことはできると考えられるが、うちの部署ではやっていない。家畜管理局では草地劣化防止、保全、ネズミの駆除等を実施している。国全体などの広域ではデータを使って意思決定をしていると思うが、地域レベルの詳細は気象庁のデータでは得られないと考えられる。詳細情報を得るには高解像度衛星は不可欠だと思う。
- 牧草地に関する情報は総合牧草保護協会（非政府機関）に詳しい。108 のソムに会員があり、牧草に関してはそこで管理している。スイス開発局ドナーの総合牧草保護協会とプロジェクトを実施していた。
- COP についての取り組みはご存じなかった。
- 農業省の中には RS/GIS の専門家はいない。

面談記録

記入日 : 2025/1/23

トピック	農業省の草地管理におけるリモートセンシング等の利用状況について		
日時	2025年1月23日(木) 11:00~(日本時間)		
場所	オンライン		
参加者	National Agency Meteorology and the Environmental Monitoring ,IRIMHE,RSD : Bayasgalan 氏 + 7 members NAMEM, Agrometeorological research division: Tserenpurev 氏 NFA, Forest fire in charge: Amanjol 氏 Synspective : 和智、Ms.トウメ		
記録 作成者	和智	Attachment	

議事 (RSD 他からの聞き取り)

森林火災

- 森林火災に関する対策の現状
 - RSD は衛星からの画像 (Terra, NOAA20 and Soumi-NPP <https://www.restec.or.jp/satellite/suomi-npp.html> (熱センサー搭載)) 用いて、火災を検知できた (Hot spot) 場合、MEMA に報告している。MEMA が地方の関連機関に情報を共有し現地で火災の有無確認、確認できればネットで公開する。頻度は2回/1日。地上ステーション→プロダクト作成までは完全自動その後、解析送信する。火災の情報についてはここで公開されている (<https://www.icc.mn/index.php?menuitem=5&datatype=mfire>)
 - 森林局火災担当 : 森林局で担当しているのは火災予防と関連機関との連絡、地方との連携である。森林法では3/10-6/10、9/10-11/10が森林火災のリスクとして規定されている。その間はパトロールを配置して警戒している。加えて、ロシアと中国の国境沿いの火災を延焼防止も国境警備隊と連携して取り組んでいる。火災予防対策として、地方担当者の能力向上のための訓練、セミナーを定期的に実施している。また、設備投資支援も実施している。気象庁とも連携してリスクマップを作成して対策を取っている。MEMA ステートエマージェンシーセンターとも連携を取って、消火も実施している。
- リスクマップについて
 - 火災のリスクが高い月は毎月リスクマップを作っている。NFA は RSD に予算を提供し、実際の陸スマップは気象庁が作成している。
 - 森林局と契約を結んでリスクマップを作っている。昨年手法については科学会議で承認された。5つの衛星 (後ほど共有してもらう) を使ってマップを作っている。この取り組みは昨年 2024 年から実施。MCA という解析を実施している。インプットは基礎画像として 2000-2023 年のデータをもとに、Fire frequency map、Hot spots (Terra 温度センサーの情報で火災と検出した場所) 、Burnt area のデータを作っており、そこに SPEI (standardized precipitation enhanced index 乾燥指数)を掛け合わせ、その月のリスクマップとしている。現在これらのデータを予防に使えないかという議論もあり、手法が必要か考えているところである。科学会議で承認された。英語版は今年作成予定。
 - リスクマップに関して緊急事態庁は作成に関与していないが、共有されていて利用している。火災が発見された場合は電話 (火災のコールセンター) で連絡して、メールで画像を送っている。ウェブ上

でも載せている。古い画像は対外情報サイトに載せてある（<https://eic.mn/fire/>）。最新のものは載せておらず、直接画像で送っている。連携システムはない。

- 森林の劣化が大きな要因であるが、**森林の健全度のようなものは加味されていない**。森林の劣化が大きな要因である。過去に火災があったところは指標の一つになっている。森林劣化は病害虫被害が大きな原因になっている。**病虫害データはあるがリスクマップには載っていない**。（後述）

- **早期警報について**

- 早期警報のシステムは災害の種類によっていくつある。森林火災について今のところはないが、SPEI を使って既存の地図ができたので活用にあたっての手法開発に着手している。
- 今のところ早期警報のシステムはないが、火災の反応があり、それが 2～3 日継続した場合、情報を州トエマージェンシーセンターに送って→地方局に知らせて対応してもらう。メールや電話で対応している。ホットスポットの情報はオープンデータにしているので、それをエマージェンシーセンタ-も見ている。

- **病虫害モニタリングについて**

- 害虫の被害によって劣化したエリア、その他の劣化したエリアを毎年調査をしている。4 月～6 月の間にどの森林が劣化しているかを地方にある森林局 46 支局で、それぞれの担当者が調査する。特に許可を与えて専門機関（民間）に委託する場合もある。**1/10000 の地図に書いている（GIS 化している事例もあるがほとんど紙によるデータ収集管理）**。
- 劣化状況とは別に、森林管理のタスクとして、衛星画像の情報をを使って、本数や面積を把握している。担当は森林資源課であり、衛星画像を解析する専門職員がいる。EIC サイトに Shp ファイルで公開されている。毎年 4～6 月の間にやっている。

- **その他**

- **草原火災についても視野に入れてほしい。草原火災の方もデータをどのようなデータ化作って対策を考えている。草原火災の担当も NFA であると法律で定められている。**

草地管理

- UNCCD National report の指標である、Land cover、Land productivity dynamics、Soil organic carbon stock について、RSD で実施している取り組みはあるか
 - 5 年ごとに全国的に LandCover づくりを実施している。Land productivity dynamics 等はいくつかの成果物等から成り立っていると考えられる（2000 年からのデータ蓄積されている。植物指標、乾燥化指標、地表面温度の指標等をつかったデータは蓄積されている。）
 - MECC の書いたレポートでは LandCover は RSD がやったものを使っているはずだ。他の指標について RSD に依頼は来ていない。
 - 研究者が報告書を書いているので、次までに聞いて把握しておく。

- **Land cover の解析手法**

- 手法は確立されたものがある。法律規定はない。2000 年から 5 年ごとに調査しており、今年も作成に着手する予定である。情報収集は 2025 年いっぱい、地上データ、衛星画像を 1 年分収集して実施する。最終化は 2026 年の予定。
- 基本的には **MODIS Terra (250m 分解能)** のデータを使っている。農業地の情報はより詳細に見る必要がある箇所では、**LandSat (30m 分解能)** も使っている。農業地、砂地のエリアは **凡例が多いため、正確に分類するにはより高分解能の画像が必要である**。今後は **Sentinel-2 (20m 分解能)** の画像も使おうと考えている。5 年間の間の植生の変化も作成時に確認してお

り、植生域が劣化、縮小した箇所についてはより高解像度の解析を実施する。牧草に関しては詳細を見るにあたって現地調査で植物種を特定し、それを教師として NDVI で分類する。

- 現地調査は RSD が直接実施している。スペクトルメーターを使ってスペクトル情報を取得し、解析の教師データとしている。他の部署ではスペクトルメーター搭載のドローンを使っている事例があるが、RSD も調査の予算が下りれば使おうと考えている。
- 調査の地点数はあらかじめ決めてはおらず、事前にどのくらいの範囲移動するかスケジュールを立てる。例えば 2000 キロメートルで回る場合、南北東西経路を作つて道路に沿つて必要な凡例の部分を調査をくまなく調査する。衛星画像では同じように見える場合も植物種が違うものだつたりするので、地上データと比較して比べていく。調査のデータは GIS データとしてまとめており、2000 年にからのデータはすべて保管されている。

- 面積等の集計について

- それぞれの部局で集計を実施している。UNCCD レポートの Land Cover に関しては RSD が実施した集計の数字をそのまま載せていると考えられる。レポートの中の数字については担当の研究者に聞ける

- Photo monitoring system について

- 毎年バイオマスの把握に現地調査データを使つていて。もっと詳しい情報は**土地管理省**に聞いてもらった方がいい。
- ALAGOC では地図を作つて草地のモニタリングをしている。NAMEM では 1500 のソムの中のバグ(村落の単位)1500 ある。気象庁の専門家が 2011 年から実施している。NAMEM が直接専門職員を送り、定期的に規定された手法を用いて調査している。
- 規定された手法により調査するため、専門職員は毎年教育を受けている。優占種、高さ等を調査する。8 月の半ばで 10 日の間のデータを最も量の多い時期として調査している。**そのデータからそのエリアでどのくらいの家畜を飼えるかを予想していく (Carrying capacity)**。夏だけではなく、冬季の調査(積雪の状況等)も実施しており、1 月末に実施して、家畜にとってどのくらい厳しい冬になりうるかを把握する。この手法は政府で定められている。このデータに基づいて、牧草地に関する国家レポートを出す。すでに 2015、2018、2021 に出している。
- 牧草地のモニタリングにはエコロジカルポテンシャルの測定が重要である。全国の草地を 220 の群落に分類している。220 分類の植物の同定手法も存在している。分類された植物を見ることで気候変動によってどういう変化があったかということを見ることができる。そのエリアが劣化していたとしたら、再生にどのくらいの期間がかかるかを測る手法もある。劣化度を分類している。第 4 段階になると再生に 10~15 年かかる。劣化度が比較的低いところは 1~3 年で再生する
- <https://cdn.greensoft.mn/uploads/users/1925/files/Mongolian%20national%20Orangeland%20health%20assessment%20report%202018%20%20English.pdf>

- Photo monitoring system の論文の中で、Vegetation production estimate というデータが出てきているが、RSD が計算したものか？

- 直接はわからないが、RSD のプロダクトを使って実施しているのではないか。地上の情報と照らし合させて出したものだと推測する。土地管理省のセミナーや農業省とのディスカッションでそのような情報が使われていると知った。詳細情報は土地管理省の担当につなげることができる。次回一緒に話を聞くこともできると思う。
- RSD の専門家の調査を実施しているのはこちらの利点だと思う。土地管理局の調査は最近始めたものだと聞いている。

Meeting Memo

Date of entry : Feb.07, 2025

Topic	Rangeland Management in Mongolia, with its issues and cooperation needs		
Date & Time	10:30 – 11:30 am, Feb.05 2025		
Venue	Office of Mongolian Society for Rangeland Management		
Participants	MSRM : Dr. Dulamsuren Dorligsuren NK : YOSHIOKA and Ms. Anisbayar		
Prepared by	YOSHIOKA	Attachment	-

Topics of Discussion

- The number of herders has tripled since 1995 and reduced in the last 2 years (due to zud?). The evidence of overgrazing is shown to be 70 to 80 % over of carrying capacity of the pastureland on average in Mongolia.
- Currently, Pasture Law has been under revision while the Land Law has been amended so that the Pasture Use Agreement/PUA developed by Pasture User Group/PUG should be approved by Soum government.
- Community-based Rangeland Management has strengthened with formation of Pasture User Group since 2004 by Green Gold Project/GGP (Swiss Development Cooperation). From 2006 to 2012, the GGP piloted PUA at 5 soums, defining the carrying capacity, which is considered not so difficult. To date, carrying capacity has been determined by the Government of Mongolia at soum level.
- Considering the current overgrazing as the main driver to the grassland degradation, Plan Pivo project considers the countermeasures for reducing number of livestock. However, it is very challenging to limit the number of livestock for herders in fair manners and the local governors tend not to control livestock number to the herders to secure major votes.
- In Mongolia, the nomads have sometimes conducted intensive grazing but with traditional movement/rotation manner. In these days, inheriting grazing to young generations has become difficult due to limited livelihood development by grazing.
- One of the countermeasures to reduce livestock is the establishment of the systems of leasing the available grasslands to other herders in the community, e.g., PUG which could contribute to avoid overgrazing in the area.
- There are several research on sustainable grazing such as examination of affordable carrying capacities without connection/feedback to the policy level.
- Since the herders have enough skills on grazing practices, the possible support to them are 1) improvement of veterinary services and 2) strengthening of marketing for income generating.
- Also, introduction of remote-sensing technologies/analysis to grassland management is one of the sectorial needs since now the grassland monitoring are conducted manually by NAMEM and ALAGAC which seem to have the same objectives of monitoring but difficulty to share the data between them. If JICA consider capacity development in such issues,

NAMEM would be more practical target/counterpart with better capacity than ALAGAC.

- One of the cooperation needs could be the strengthening of PUA development and implementation. Since the PUA development of a kind of paper-work without major difficulty but in reality PUA seems not have been implemented effectively on the ground yet. Some support to local government, ALAGAC and PUG in effective planning and implementation of PUA is crucial and space for donors to collaborate with to avoid pastureland degradation.
 - Since both NAMEM and ALAGAC data on grassland monitoring is not open to the public, it would be desirable to develop a mechanism to share the accurate information with local authority and herders for sustainable grassland management.
 - There are few PUGs with the function on the ground due to insufficient supports from local authorities.
-

Meeting Memo

Date of entry : Feb.13, 2025

Topic	Kick-off meeting with NFA		
Date & Time	16:30 – 17:45 am, Feb.06, 2025		
Venue	NFA office		
Participants	NFA : Dr. Oyunsanaa Byambasuren NK : YOSHIOKA and Ms. Anisbayar		
Prepared by	YOSHIOKA	Attachment	-

Topics of Discussion

- To reduce the drivers for deforestation and forest degradation, such as fire, pest disease and logging, application of advanced IT technologies to upgrade the monitoring of ecosystems is necessary for the Mongolian Government.
- Now the data of forest fires provided by RSD of NAMEM is not enough timely to meet the demand of NFA, which might have been caused by the lack of human resources of RSD. It would be desirable if NFA could strengthen their GIS units with the capacity of remote-sensing analysis to independently upload the relevant data, e.g., forest fires, pest and logging activities to Environmental Information Center (EIC) database.
- In EIC database, there are some GIS-based data on forest fires at EIC database, which seem not useful for decision making and restoration activities, such as reforestation since each polygon does not represent the detailed data, such as location, fire log and reforestation activities, if any, etc.
- It would be desirable that some government-led joint systems would be established, such as upgrading of EIC database, which could share the necessary information not only for the government but for the local communities to take effective actions.
- With regards to pest and disease management, NFA has employed [EarthRanger: Protecting Wildlife With Real-Time Data](#) for wild fire assessment.
- As for Sustainable Forest Management, NFA is currently working on a certification system, i.e., e-forest, to trace the timber production and NTFP such as pine nuts for the basis of taxation.
- Current data on forest fire-log updated at EIC database is not useful for decision making and monitoring the remedy activities since each shape file (e.g., polygon) does not have detailed information, such as location name (bug, etc.), burnt area, reforestation area, etc. to identify the status and necessary actions.
- NFA has access to the Global Fire EWS supported by Global Fire Monitoring Center for fire detection.
- The eastern part of the Mongolia is the hotspot of the wildfires as pathway from Russia to China for fire expansion.
- About the proposed project by JICA Study, it was suggested to focus key landscapes to avoid complexity for coordinating various organizations and maximize the impact of the project.

面談記録

記入日 : 2025/2/5

トピック	森林火災、草地管理について		
日時	2025年2月5日（水）11:00～（日本時間）		
場所	オンライン		
参加者	National Agency Meteorology and the Environmental Monitoring ,IRIMHE,RSD : Bayasgalan 氏 + 1member NEMA 火災対策 アルンバット氏 ALAGOC Photo point monitoring 担当フォトモニタリング Dul 氏 NAMEM, Agrometeorological research division: Tserenpurev 氏 NFA, Forest fire in charge: Amanjol 氏 Synspective : 和智、Ms.トウメ		
記録 作成者	和智	Attachment	

議事（RSD 他からの聞き取り）

- 火災リスクマップ
 - 延焼面積の把握にあたっては、衛星の情報（燃えた面積、ホットスポット）を使って算出している。使っている衛星（MODIS/Terra）の熱赤外の情報を使っているが、解像度が低いため、9×9km の解像度のデータを使おうとしている。雨量の情報は現在使われていない。
 - 作成した火災リスクマップデータは EIC にも共有されている。2017 年に最初に作ったものを順次更新しており、2000～2003 年のものをすでに共有している。2017 は雨量のデータを使ったものであり、2000 年以降は雨量を使用せず SPEI を使っている。
 - リスクマップは過去のデータから計算しているものであり、警報等に使えるような、予報はできておらず課題である。
 - 火災の頻度の図については過去 5 年間（2025 年現在は 2020-2024）の間にどのくらい火災があったかを取りまとめている。1 年分の火災が起きたエリアを作成し、それを 5 年分重ね合わせて、頻度を算出している（最大 5、最小 0）。
 - Hotspot の精度について。MODIS は解像度 375m である。Aqua と NOAA の両衛星で発見されれば緊急事態に共有している。なお、その精度については正確な検証はしていない。火災の情報は地方から通報がある。衛星情報の解像度が 250m なので、その大きさになっていれば衛星からわかるが、それよりも小さいものについては感知できない。それらのデータについては EIC で公開している。Hotspot の情報は、衛星から感知された場合ほぼ 100% 感知できている。（解像度以上であれば。解像度による取りこぼしは当然ある） NEMA からも、火災の可能性がある場所を見てほしいという要請があれば RSD でも確認し、情報を送っている。
 - NEMA は自然災害リスクモニタリングシステムを作ることを予定している。ゾドと寒波の情報をリアルタイムで載せられるものを、気象庁と農業開発機構と作ろうとしている。このシステムは予算内に収めるため積雪と乾燥のみに絞っているが、加えて火災や強風等のデータも載せられたらよいと考えている。PRISM のアップデートについても取り組んでおり、現在 Amazon のデータサーバーを使っているので、国のサーバーを立てそこにデータを移す予定。気象庁、農業省からもデータを入れて、自動で災害の状況を把握することを考えている。

- リスクマップの 2017 年分は当時の環境省の依頼で作られたもの。当時の環境省の下部組織が森林局だった。2024 年分は森林局からの予算で作っている。
- 緊急事態庁ではリスクマップやホットスポットをデータ（ポリゴン等）で受け取っており、火災の位置情報を特定している。そのデータをもとに気象の条件はどうか、消防活動にどこから人を呼ぶ等を考えている。各所にリスクが高いことを伝えたり、準備態勢を整えてほしいと伝えたりしている。一方、リスクマップをもとにした装備の配置増加など計画には使われていない。
- リスクマップ 2017 年に公開して、保険会社でも使われていると聞いている。森林局ではどのくらい使われているかはわからない。実際に使えるように改良が必要。リスクマップに関しても、関係省庁共通の課題であると認識している。
- 草地火災では衛星画像を使ってバイオマスを特定することが重要である。植物があるところに火災が起こるため。一度火事が起こると風ですぐに広がってしまうのが危険。森林火災の場合、森林エリアがあるので、その部分でしか火災がない。草原は範囲が広すぎて起きているエリアの特定が難しい。現在バイオマス量の特定は夏だけだが、火災が起こるのは春秋であるため火災時期の実際のバイオマス量を特定するのが難しい。ホットスポットは草原火災には優れている。鉱山の熱を感知することもできている。しかし、ホットスポットの感知はできるが、風で広がるので、実際に今どこで起こっているか捉えにくい。また、雲がかかっているときは難しい。
- リスクマップ作り方についてまだ十分ではない。過去の情報を使っているので、予報としては使えない。リスクは把握できても、そこで実際に火災が起こるわけではない。2020 年からは毎月作っているが、今後は 1 週間ごとなど時間解像度を上げたい。1 か月に 1 回だと、どの日にリスクが高いかは感知できない。リスクの指標にキャパシティ（消火）の指標を入れないと正しい情報が出てこないので、改善の必要がある。改善にあたっては、ステークホルダーが一緒にになって議論する必要がある。ハイリスク地点や、消火のキャパシティがわかるようになるとその後の対策が具体化する。どういった指標が必要なのかの特定が必要。ハイリスクを起こしている原因と指標を明らかにすることが先決である。
- 現地の気象機器の情報は今ところリスクマップには使われていない。今のところ RSD ができる範囲でやっており、技術的サポートが必要である。
- 現地の気象機器については 300 箇所あり、うち 137 箇所が 1 日に 4 回の頻度でデータを集めており、そのほかは 8 回/日の頻度で集めている。携帯電話のネットワークを使って送られているものと、手動のものもある。50%程度は自動。手動での観測は観測機器にはセンサーがついており、その数値を PC に入力して、HQ にネットを通じて共有している。黄砂が起きているか、雨が降っているかという目視の観測も実施している。

- Land Cover

- 書籍に書かれた手法で実施している。分類したものは tiff file で保管している。2014 年に作成された砂漠モニタリングマップについても後ほど共有する。（後ほどレポート共有いただく予定）
- Land Cover には NDVI を使っている。細かく見ないといけない箇所については LandSat の 30m の画像を使っている。前回作っていた職員が現在いない。LandCover のタスクは RSD が担当。GT を取得する必要があるが、現在実施されておらず、今後実施しないといけない。

- Photo Point Monitoring

- 土地管理省 (General Authority Land Administration, Geodesy, and Cartography) 正式名称が変わった。
- 質問事項に関しては資料を集めて、モンゴル訪問時に時間を取って説明する。
- 例えば 2023? 年に 8 月 10 日までの 10 日間 340 人の職員が 5000 ポイントを調査した。2015 年からスイスの支援で Green Gold プロジェクトで開始して、10 年目。とにかく情報量が多く

い。カメラを使って写真撮って、PC 上で評価している。合計で 68000 枚の写真データが集まる。5300 地点での調査は牧草地の劣化状況を 5 つに分類している。

- 2021 年に GG は終了しているが、調査手法は毎年続けている。適宜新人向けにトレーニングしている。
- 課題について。広大な土地で膨大な量を取っている。RS の技術を使ってこの調査をしていくことは今後予定しており、不可欠だと考えている。今まで GCP で情報を得て、8 月に 1 度やっているが、これからは面的にバイオマス量を見るを考えている。2015 年に牧草地の質（植物種）を 20 種に分けている。気象庁でも使っていて、それをベースに 2300 地点で代表的な場所を選んで、調査を実施している。ピクセルごとにバイオマス量などを評価していきたい。（この部分詳細は渡航時に確認）
- 2 つのモニタリング手法を関係省庁に承認してもらっている。牧草地、農地の対象のモニタリングを実施した。コンサルティング会社と一緒に実施している。中央エリア、西のエリアを現地調査した。コンサルティングチームは土壤、スペクトルメーターの専門家がいて、チームで調査をした。土地管理省には RS 専門職員は 3 人いる。調査の時も一緒に実施した。

以上

Meeting Memo

Date of entry : Feb.09, 2025

Topic	UNDP's current programs on rangeland management and forest fire control		
Date & Time	13:30 – 14:30 am, Feb.05, 2025		
Venue	UNDP office, UN House in Ulaanbaatar		
Participants	UNDP : Mr. Erdenebat Erdenejav (Programme Analyst), Dr. Guunsmaa Batbayar (IACRMC/GCF), Specialist for forest fires control Center for Policy Research: A. Enkh-Amgalan (Founding Director/Consultant for UNDP) NK : YOSHIOKA and Ms. Anisbayar		
Prepared by	YOSHIOKA	Attachment	-

Topics of Discussion

Improving Adaptive Capacity and Risk Management of Rural Communities in Mongolia | United Nations Development Programme

- In Mongolia, the livestock production is oriented to more quantity than quality to meet the market demand so there are few quality livestock in general.
- IACRMC (Improving Adaptive Capacity and Risk Management of Rural Communities in Mongolia | United Nations Development Programme) takes approaches for grassland management: 1) face to face consultation to herders, 2) land security (identification of PUG, grazing boundary and agreement from Soum governor), 3) market accessibility.
- As for 2), IACRMC tries to introduce income generating options to meet 5% of annual reduction of livestock not to force drastic changes to the herders.
- By introducing the above approaches, some target areas by IACRMC have successfully reduced the number of livestock by around 30%.
- Acknowledging the results of IACRM, the GoM promulgated the Law on Status of Herder's Association in June 2024 to introduce the new mechanism to force all the pasture areas contracted by herder's groups. But the implementation procedures of the law have not been clarified yet by regulations. So, it is crucial to support the government to equip with the necessary instruments and capacity to enforce the law.
- Meanwhile, the Land Law was amended to enforce the mandate of Soum government on herder groups' management which needs capacity development of Soum governments.
- In terms of monitoring of grassland, there are 2 systems managed respectively by ALGAC under Prime Minister and NAMEM. NAMEM employs state-of-transition/STM to classify the grassland into 5 areas while ALGAC has been conducting photo-monitoring since 2016 with support by Green Gold Project. They are estimating carrying capacity of grassland with 5 sampling plots by soum (1 soum: per bag). NAMEM produces zud maps at the beginning of every winter based on calculation of carrying capacity.
- One of the challenges is insufficient plot number since the pasture area on average is

300,000 ha/soum and 5-10 samples to such dimension considered not enough. There is a strong need to increase the number of monitoring sites.

- In use of remote-sensing technologies on pastureland monitoring, the technology seems not to have enough capacity to distinguish the species of grass/vegetation.
- **So JICA's potential support could be i) policy support to new law to MOALI and ii) capacity development to AIGAC and NAMEM in remote-sensing technologies.**
- Due to lack of budget, the vegetation monitoring by ALAGAC has not been done in the last 5 years.
- The purpose of 2 monitoring methods is the same: to measure the grass yield. NAMEM use their monitoring samples (5 samples/soum) and AIGAC uses the different samples due to lack of the coordination. The official methodology is NAMEM approved by MOALI, MECC and NSO.
- Still the Pastureland Use Agreement (PUA) has not been fully implemented in general. The procedures to develop Pastureland Use Agreement are stated by Land Law to be applied by Pasture User's Group to soum government. To improve implementation of PUA, soum land officer, soum agricultural officer (for PUG) should be capacitated.
- As for economic incentive to the herders, UNDP has applied green finance mechanism to the herders: the herders could take the soft loan (7-11% annual interest rate in comparison to 20% commercial interest rate) by reducing 5% of livestock with the results up to 15% of reduction of livestock.
- IACRMC covers 4 provinces: 2 each in western and from 2021 to 2028 and funded by GEF and implemented by MECC, MOALI, NEMA and NAMEM with 1) National territory development planning, 2) Development of Resource User Agreements including reforestation (2,500 ha) and pasture management (3,300 ha).
- For pasture management, IACRMC has collaborated with the University of Agriculture including monitoring and analysis with remote-sensing methodologies, such as Climate Scope data (3m×3m). As for pasture management, western parts would focus on land restoration from desertification. Equipment for, e.g., seedling preparation has been provided for herders as well as market support has been provided.
- As for pasture monitoring, IACRMC employed algorithm to AI with new methodologies with RS data, drone and GPS tracking for livestock to analyze the movement. IACRMC is increasing the sampling data only at their project sites without using NAMEM data which sample number is quite few for analysis.
- Sharing IACRMC data on pasture monitoring with other donors is difficult due to the intellectual property rights.

Strengthening forest firefighting capacity towards green recovery in Mongolia

- Strengthening forest firefighting capacity towards green recovery in Mongolia is a project for 1 year funded by Global Development and South-South Cooperation Fund of China International Development Cooperation Agency (CIDCA).
- The project has 2 components: 1) Development of revised fire risk maps and 2) Provision of equipment to aimag government, Forest Units and Forest User Groups.
- As for the forest fire risk map, it is planned to add the indicator of distribution of dead

wood which data has been collected by NFA.

- The project has provided some kits, water tanks and radio communication equipment for firefighting to local stakeholders which cost around 350,000 USD.
-

面談メモ

記入日：2025年2月5日

議題	森林・ステップ火災に係るモ国現状と NEMA の取り組み		
日時	9:50 – 11:30 am, Feb.06 2025		
面談場所	Office of NEMA		
参加者	NEMA : Colonel Nyambayar Tsedev/Director of Fire fighting Management, Ms. アンダ /国際含め対外調整局、Mr.バットフ火災対応シニアアドバイザー、Mr.ゾイド/政策管理 JICA : 中田専門員、片岡職員、（モンゴル事務所）渡会職員 NK : 吉岡、Ms. Anisbayar		
記入者	吉岡	添付資料	-

議事次第

- 火災政策はかなりたくさんの組織が関わっているが、実務に関わっているのは非常事態局（火災発見、消防等対策）のみ。MECC、NFA や SPA 管理局やリゾート地域管理局等。NEMA は草地火災にもかかわっている（西南部や東部で発生）。草地火災は世界でも類を見ないものであり、例えば東部では枯草が燃えて短い期間に大きな火災になり、Henti 県にとどまらず国境を越えて中国北部にも影響する。
- NEMA は UB + 21 県において火災対策に従事する。県職員や SPA 県、FU の観察員、コミュニティを調整してい火災対策を行う。火災対策局は軍事制度をとっており、軍事関連情報は機密性があり、法律の枠内（火災予防法と火災対処法）で協力することが可能。 PRISM は運用しているが完璧なものではない。システム関連は通信情報技術局と話すのがベター。また、火災予防局がある。NEMA は首相直轄組織。
- 2003 年に（UB 消防能力向上プロジェクト、2013～Phase2） JICA プロジェクトに参画。消防車 39 台供与 + 関連部品提供。本邦研修にも参加。
- 省力化された統合システムが出来れば効率的なモニタリングに結び付き、歓迎する。各組織が何かしら電子システムをもっている。2024 年に発生した 137 年の火災のうち 14 の火災（10%）は衛星情報から読み取って各県・ソムの関係者に通知して対応を取った。
- 特に UB では先端技術による災害対策の取り組みを強化する必要がある。
- 火災発生地の半径 300m に消防隊を派遣。派遣中に延焼が進む。
- フスブルグの火災の場合は UB からヘリコプターで移動し現地へいくため 5-6 時間かかる（1,000km 程度移動）。各県に必要な機材が備えられているわけではない。
- モンゴルで発生する災害の 8 割が火災。森林法に発生しやすい時期（3/2-6/10、9-12 月が火災が多い時期で乾燥している）が規定されている。火事の原因は狩猟、落雷など。草地火災は 240 万 ha まで及んだことがある。
- PRISM は 4km 四方のメッシュ。NASA、IECS（気象庁）、ロシア？のシステムを使っており、それぞれ更新時期が異なり、それをモニタリングしている。鉱山企業の火と間違われる場合がある。PRISM は予防に使われておらず、データの蓄積と分析用。IEC のシステムで読み取れているかどうか。
- IEC は 1 日 2 回更新でより短いスパンでの更新が必要。タイムリーな情報取得が必要。統合システムの構築により火災予防への取り組みも強化できるのでは。

議事録

Date of entry : Feb.05, 2025

議事	協力可能性案件の提案		
日時	17:30 – 11:30 am, Feb.06 2025		
場所	MECC オフィス		
参加者	MECC 担当者 JICA : Mr. Kataoka, Mr. Nakata and Ms. Watarai and Ms. Tsetseg. NK : YOSHIOKA and Ms. Anisbayar		
作成者	吉岡	Attachment	-

Topics of Discussion

- モニタリングシステム改良が必要。今動いているものがあるが、検証と追加機能が検討されるべき。eic.mn.がどれだけ機能しているか検討が必要。基礎データが入っているのみで UNCCD に提供できるものはない。担当を決めて誰がアップデートするのか能力強化が不可欠。課題としては基礎となるシステムが動いていない。Data collection が十分ではない。
- 草地モニタリングはどのように行われているのか。植物・土壤環境に係る局は MECC 下にある。MECC と MOFALI の連携はそれほど進んでおらず、農牧省との協働は必要。
- 既存 DB を検証し、DLDD についてどのようなデータが格納されているのか更なる確認が必要。
- 地域的にモンゴル・韓国・日本等は同じ基準のデータベースを作るべきで、本プロジェクトを通じて日本から学ぶことは大きいと考える。
- 日本環境省との MOU がある。
- GEF や GCF のレバレッジも使えることがアドバンテージと考えられる（JICA）
- プロジェクト化に向けてチームの形成と MECC からのサポートが必要。局長としては興味がある。グローバルレベルで使えるデータベースが必要。10 億本植樹計画を世界的に発信するにもまずはデータが必要。

面談記録

記入日 : 2025/02/13

トピック	JICA 支援案に係る協議		
日時	2025 年 2 月 6 日 (木) 11:00 – 12:00		
場所	Kyokushyu tower, 3F, 305		
参加者	森林局 : Mr. Ganzorig Batkhishig / 森林再生部部長、Mr. Batt / 森林資源部部長 JICA : 中田専門員、片岡職員、Ms. MUNKHTUYA 日本工営 : 吉岡、Ms. Anisbayar		
記録 作成者	吉岡	Attachment	-

議事（森林局コメント）

- データベースについては EIDD が管理しており、その中に 17-18 の副データベースがあり、うち 10 くらいは森林関係であり、加えて降雨量を管理している。
- 砂漠だけ等絞ると狭くなるので DLDD のコンポーネントとして草地を含めた対応とすることには同感。
- NEMA については消防機能を持っているため、火災発生後の対処管理を行っており、リスク地図や干ばつの情報は MECC がもっており、その情報開示の透明性等について今回の JICA チーム調査時に NEMA に聞くのがよい。NEMA はデータ利用者であり、警戒データや分析情報は RSD から NEMA へ流れ、実務機関として地方政府とともに対応が行う。リモセンデータ等は MECC (RSD ?) が統括。病虫害や火事リスク分析はそこより関係機関に流している。
- JICA 支援案 Output1 は MECC が主管が望ましく、Output2 及び Output3 は実務レベル省庁の対応とするのが望ましい。MECC の環境資源政策局へコンタクトすることが望ましい。
- NFA 局長とともに情報データベースの重要性を認識しており、JICA 支援案は適正と考える。
- モンゴルにおける森林・草地火災について。草原火災が多い。過放牧による森林劣化も生じている。10 億本プロジェクトでは柵囲いにより森林/苗木の保護をしている。農地への家畜侵入は弁償する法律があるが、森林に対する罰則はない。
- モンゴルでは植林の面積規模が小さい。
- MET には森林政策局が 2022 年まで 7 人の職員が担当していたが、以降は NFA として独立し 38 人体制となり、活動の展開を図っている。MECC・環境資源政策局に森林担当があり、NFA と連携して政策への反映等取り組みを協働している。
- 病虫害については 2021-2022 の COVID 下で対策が取れず、2023 年に 78 万 ha の被災地に対して 53 万 ha に薬剤散布をした。家畜による森林劣化等についてはこれまでレポート等はないが、対策が必要と考える。対応策としての本邦技術に関心あり。モンゴルでは航空薬剤散布やマニュアル式、光を使う方法等。
- ゴビでは植栽木の家畜（ラクダ等）被害が多い（他に食べるものがない）が、北部では苗木の食害があり防護柵で対応するが、成長によって家畜被害が減る。サクソール林では病虫害ではなく、広葉樹及び針葉樹のみ。
- 北部森林は国境を跨っており、病虫害や火災は国境を越える場合がある。越境火災予防協定を 2025 年に策定予定。国境に沿って 10m の防火帯を設置しており、2024 年は 1,000 km 程度のものを作ることを検討。
- 森林火災に係り NEMA のシステムと EIC は連動しておらず、各 aimag レベルで入力し MECC が取り纏め EIC に入力している。

面談メモ

記入日：2025年2月5日

議事	協力可能性事業案・コンセプトの妥当性について		
日時	2025年2月7日 14時50分～		
場所	気象・環境調査庁・IRIMHE 環境情報データ部門		
参加者	IRIMHE : Ms. Nyamsuren JICA : 中田専門員、片岡職員、渡会職員、ツエギー職員 NK : 吉岡、Ms. Anisbayar		
記入者	吉岡	添付資料	-

議事次第

- 提案アイディアのアウトプット1&2はIRIMHEにとっても課題となっており、その上で提案事業の必要性は高い。
- 提案事業のカウンターパート機関はメインがMECCとなることが望ましい。
- 森林火災についてはNFAは管理システムを持っており、IRIMHEの国家システムと連動しておらず、情報交換が出来ていないことが一つの課題である。
- IRIMHE・EICで運営している環境情報データベース（環境保護法に沿って23区分のデータを管理。Pasture landは含まれない）には森林や水関連情報等、他機関がデータを提供する。草地モニタリングについては、ALAGACからデータの提供を受けている。
- EICはプラットフォームの主要管理機関であり、メールベースで関連機関に情報提供する場合もある。AWSデータも前述データベースに入っている。
- DatacubeはIRIMHE下のRSDが管理。RSDからEICがデータを受けて環境情報データベースに入力。
- NAMEMは草地劣化に係るデータ（1500点程度）を収集してモニタリングを行っているが、環境情報データベースに反映されていない。
- 環境情報データベースは法律では23区分のものを集めると規定されているものの、能力不足で十分に集められない。
- EICに農牧・気象（Pasture Land含む）データ関連の担当者がいる。

Meeting Memo

Date of entry : Feb.27, 2025

Topic	ADB's current programs on rangeland management		
Date & Time	10:00 – 11:30 am, Feb.10, 2025		
Venue	ADB office		
Participants	ADB : Mr. Raushan Mamatkulov (Urban Infrastructure), Ms. Enkh-Amgalan Tseelei (NbS), Yukitsugu Yanoma (Agriculture and Environment) NK : YOSHIOKA and Ms. Anisbayar		
Prepared by	YOSHIOKA	Attachment	-

Topics of Discussion

- ADB has been active with working in the environmental sector, including TA to create Forest Law/regulations with former MET. But currently, EU is working strongly with the forest sector with EIB (European Invest Bank) which has proposed ADB to co-work.
- It seems that getting approval for long-term projects in the parliament is difficult now and MECC might not be national priority.
- With NEMA, ADB has conducted Disaster Management TA with JFPR (Japan Fund for Poverty Reduction) and High-technology Level Fund supported by Japan which ended last year. Through the assessment, ADB created more than 500 disaster hazard maps including permafrost, pastureland and forest currently managed by NEMA. Also, through TA 5 selected aimags developed the Disaster Risk Management Plans to take bottom-up approaches. Also, disaster risk insurance has been considered including disaster bond to support NEMA and Ministry of Finance of the GoM.
- On pasture management, there are many organizations working on. ADB supports very bottom-upstream support including improvement of quality of the products, such as cashmere. At top-down level, ADB is working with the business communities to create Meat council to encourage the farmers to improve quality to meet the export standards. ADB introduces the combination of traditional and shifting ways.
- Overgrazing is a challenging issue due to the triplication of the number of livestock compared to the carrying capacity of rangeland. Therefore, it is important to diversify the source of income where the herders could rely on aside grazing.
- In rangeland management, several donors such as SDC and World Bank have been working on and ADB considered their good practices to the design of their activities.
- Due to the nature of the rangeland of Mongolia which is not so productive with the lack of rainfall, the traditional rotation herding system is considered appropriate. In Mongolia, there are 2 types of customary herders' group: group for sharing rangelands at spring and winter, and group for summer and autumn (water access).
- To secure their pasture use, the GoM legalized pasture use group/herders' group, currently. The Land Law stipulated that the pasture user groups need to conclude the Rangeland Use Agreement with the support from local governments on rangeland management. So,

it is necessary to develop the capacity of the government agencies, such as ALAGAC and NAMEM in e.g., monitoring skill of rangeland with photo-monitoring. Over 5,000 monitoring points by ALAGAC (annual monitoring) represent each grazing impact while NAMEM monitoring is more focused on ecosystem (bi-annual monitoring).

- Introduction of RS monitoring could be very useful to complement/replace manual monitoring and effectively use the limited human resources in Mongolia, referencing to the existing monitoring data of ALAGAC and NAMEM.
- ADB is promoting carbon credit mechanism on rangeland conservation with MECC. The current data of ALAGAC on grassland recovery could be one of the data to represent the reduction of carbon emissions.
- Aimags and Soums Green Regional Development Investment Program by ADB with funds of ADB, GCF and EIB has 3 components: 1) Improvement of Regional Infrastructure, 2) Agriculture and Rangeland Management and 3) Small enterprises development. Compo 1 & 2 cover 17 aimags.
- Mongolia's rangeland is at the cross section if appropriate sustainable management could be conducted to maintain the ecosystem.
- Current government monitoring methods could be simpler to enhance understanding of the status of grassland among local governments and herders.
- MECC is currently developing Climate Change Law with the support from ADB with reference to the supporting methodologies, organizational setups, etc.
- In general, the local knowledge of raising seedlings is quite limited. To support the herders, agroforestry is one of the options but with consideration to the indigenous species.
- Introduction of AI technology is quite important to reduce cost and human resources on data collection at ground level. Some mobile app. tool could be useful for facilitating data inputs.
- In Mongolia, the political cycle is short, the average of the government could be 1-2 years, so skills of the government officials got though the training could be not lasting.
- Modernizing the fodder systems is still small and requires it to be shifted to be more productive. Such practices have been done with private companies but under the emerging risks to be mixed with the exotic species, which might have changed local ecosystems.
- Some AI programs to identify the herder structure to select the marketable animals with productivity would be very useful. Types of animals are key since there are many horses which have less economic values. ADB is considering promoting livestock tax for horses to prevent their increase.
- In nature, herders do not interrelate with each other without having periodical contacts, which might have made it difficult to make RUA function enough.
- Herders sometimes need to move to other soum due to the grassland deterioration
- To organize the herders, form the cooperative with economic purposes could be one of the feasible ways.
- As the Mongolia is getting to middle-upper incomes country, ADB could not provide the

concessional loans and would not be able to support TA.

- ADB is currently processing a loan on Early Warning with NEMA, which is a succeeding program of Strengthening Community Resilience to Dzud and Forest and Steppe Fires Project.
 - Chinese companies started carbon-offsetting project in Mongolia.
-

Meeting Memo

Date of entry : Feb.28, 2025

Topic	Ecco-Farm's current programs on rangeland management		
Date & Time	14:00 – 15:00 am, Feb.10, 2025		
Venue	Ecco-Farm office		
Participants	Ecco Farm : Mr. Glen Ainsworth and Mr. Munkhzul Boldbaatar NK : YOSHIOKA and Ms. Anisbayar		
Prepared by	YOSHIOKA	Attachment	-

Topics of Discussion

- Ecco-Farm is a project funded by Canadian Government which started in 2024 and will end in 2029 with the components of agriculture, biodiversity and policy support including PES, such as carbon credits. Their counterparts are MOFALI and MECC.
- One of the project outputs is providing recommendation on the possible methodologies to be used for rangeland management in Mongolia. Currently, Verra has the methodology, VM0032, which does not seem to fit the herding practices in Mongolia.
- Carbon credit is expected to be one of the effective sources of income for the sustainable management of rangeland in Mongolia. The Project considers both compliances including JCM and voluntary market.
- Boomitra (US startup) is developing the methodology on rangeland management in Mongolia signing MOU with MECC.
- The Project is conducting the baseline study and will proceed to soil testing in Mongolia to analyze the SOC with the Canadian scientists.
- As Climate Smart Agriculture, the project has various approaches to improve herding practices and processing of the product by herders, making certification systems.
- The new law on herders' association would strengthen the mechanism of sustainable use of pasture including improvement of environment to develop the capacity of herders.
- National Federation of Pasture User Group is well experienced for the field activities on pasture management and core stakeholders of the project.
- Mongolian Society for Rangeland Management has not shared their knowhow and lesson learned from their project with other entities.
- The project is closely working with soum and aimag governors, land officers livestock officers and tax officers.

面談記録

記入日：2025/2/10

トピック	草地劣化モニタリングについて		
日時	2025年2月11日(火) 10:00~		
場所	ALAGAC 本庁舎		
参加者	ALAGAC, Head of Land Monitoring Division: Dul 氏 Synspective: 和智、Ms.トウメ		
記録 作成者	和智	Attachment	

議事（ALAGACからの聞き取り）

- 特に NAMEM と ALAGAC の調査の違いについて
 - 具体的な方法論の違いとして、Photo monitoring 5300 点、1500 点重複しないポイントを取っている。NAMEM の方の分類が詳しい。牧草地分類を 17 分類にして、現地調査手法としては別々のものを使っている。モデルを一緒になって作った GG プロジェクトで NAMEM、土地管理省の基本となるモデルを作った。STM はどちらも全く同じモデルである。土地の劣化度、回復度については同じものをつかっている。NAMEM と土地管理局で作ったものを比較しても問題ない。
 - 回復度が 4, 5 の部分は次年度の改善が必要なエリアとして特定し対策している。
 - 2 つのところの違いは、ALAGAC はどこに適応するかについて劣化度で分類して、次の年のスケジュールに使っている。NAMEM の方は牧草地のキャパシティを出して、その年の冬をどう乗り越えるのかというところに焦点を当てている。
 - ドナーの支援が終わった後も、モンゴル政府からレポートしている。冊子にして毎年発行されている。Pdf ファイルとして公開されている。ALAGAC のサイトにアップロードされているはず。330 ソムを対象にしている。すべての部署で作成した情報が載っている。
 - NAMEM は毎年同じ場所で調査していて、ALAGAC は土地の情報により調査地を変えている。成果を毎年 12 月に最終化している。国家レポートとして 4~5 年分をまとめている（2018）2021 年に出したものもある。国家レポートは来年出る。
 - フォトモニタリングのマニュアルはモンゴル語で整備されている。1 点で 13 枚の写真を撮る、メジャーを置いて、5m ごとに写真を撮る 15, 30, 45m 地点ではバイオマス量を測るために植生の刈り取りをして乾重を取っている。PC にサンプルポイント、というシステムに入力する。評価は 1 か所で 9 枚を 100 分割して、その中に植物、植物以外、花序等の被覆率を出す。
- 面的な地図について
 - ポイント調査の情報から 2024 年に草地の分類（5 分類）をした地図を作っている。点に一致しているエリアを点の情報を用いて面的な地図を作成している。全土を大きく分けて森林、水域、道路、農業地、人が住んでいるエリア、特別仕様エリアである。草地の割合が大きい。土壤のデータベース、植生のデータベースを重ね合わせてエリアを出している。
 - 現在実施しているのは基礎的なところであり、課題は様々ある。まず、制度に関する予算（2003 年からやっているが 10 年おきになってしまっているなど）実務の予算（現地調査を実施する実費）、機材の予算（分光反射計の購入等今まで使っているものはあるが、壊れたり古くなったりしている）フォトモニタリングからリモセンに移管する必要があると考えている。方法は作っているが、現在データは 1 年分しかなく不十分。専門的な技術サポートを入れてほしいと考えている。また、結果を電子化し

て、大きなデータベースを作りたいと考えている。リモートセンシングへの移行に関しても、どこから始めるのか、どうすればいいのか、の方針や手法開発が必要である。リモートセンシングモニタリングの部署は 5 名のみで人材的にもキャパシティが少ない。目標として目指しているのがコアなデータベースを作り更新して、それを公開できるようにすることである。

- 試験的にフランスのチームとポイントデータとリモセンを組み合わせたところ、思うような結果にならなかった。今後、実際に合っているかを確認したい。300 人以上の人員のスキルにはばらつきがあり、データの質が担保されていない状況もある。
- 総合レポートにあるデータは Land Cover Map と似たようのもの（同じものではない）を使っている。2024 年はアップデートが必要で、国連のプロジェクト（FAO）で土地管理や分類東側の 3 県で調査し、新しい手法で面的な地図を作成した。他にも 113 のソムで詳細状況を知りたいという要望があり、リモートセンシングの技術でピクセルごとに分類をしたいと考えている。リモートセンシングとポイントと合わせてできるようなものを確立しようとしている。
- リモートセンシングによるバイオマス量推定について
 - リモートセンシングを利用した手法に関してはフォトモニタリングのデータベースを使わず他のデータを使った。スペクトルメータで分光反射率、バイオマスと植生の情報について、400 箇所の標準地調査を実施した。そこからモデルを作り、Sentinel-2, MODIS, LandSat10 の NDVI でバイオマス値を割り出して、バイオマス分類図を作成している。2022 年にピクセルごとのバイオマスが測定手法が国のレベルで承認された。
 - 牧草地管理、家畜牧養力を測ることが目的。2015 年からフォトモニタリングをやっている。5 年おきにフォトモニタリング、予算がかかるので 10 年に一回実施している。21 県あるので、順繰りやっている。2014 年に GG で確実にできるようになった。PPM だとポイントだけになってしまって、リモートセンシングモニタリングをやるようにした。
 - バイオマス量データの使い方として、牧草地のキャパシティの上限に適した家畜の頭数を超てしまふと劣化が始まる。ソムでは家畜の頭数や雨の情報をもとにして計画を立てている。経済的なものと環境に影響を受けるが、草が生えていないうち食べてしまうと進んでしまう。そういった牧養力を出すためにリモートセンシングモニタリングを使っている。
- 既存システムについて
 - システムはウェブサイト (egazar.gov.mn) がある。そこに測定したデータを公表しているが、あまり知られていないので開発を進めている。この局がわかりやすく発信できていない。もっと電子化した形でみんなが見られるようにしたい。
- MECC へのデータ共有
 - MECC を通じて情報を発信できるようにしていくのは賛成で、よりよくするために体制強化を図るのは有意義である。MECC も省のレベルで分析してから総括してインテグレーションしてほしい。モニタリングのところでは共有しているデータもある。データを共有してまとめて改善していくものであれば協力していきたい。
- JICA のプロジェクトへの期待
 - 自然環境のモニタリングの面から言うと、牧草地の異常や汚染をどのように特定するか、ある程度測定できよう基礎は作られているが、原因を探っていくたい、知識能力を学びたいと考えている。世界共通の能力知識等で再生につなげていきたい。原始的な状況につなげていきたい。ドナー機関を活用していくたいと考えている。フォトモニタリングの基礎はできたが続けられるかは不透明、高度なデータベースや電子化もしたい。コンピュータ技術を学びたいと考えている。フォトモニタリングの気候変動やカーボンクレジット測定ができるようになるとを考えている。新しい分野の基礎を作ってもらえるとよいと考えている。

- 草地のモニタリングはプロジェクトが 20 年くらい使用権を実施する必要があるはず。利用権は PUG にあると考えているが、

以上

Meeting Memo

Date of entry : Feb.28, 2025

Topic	FAO's current programs on rangeland management		
Date & Time	16:00 – 17:00 am, Feb.10, 2025		
Venue	FAO office		
Participants	FAO : Mr. Glen Ainsworth and Mr. Munkhzul Boldbaatar NK : YOSHIOKA and Ms. Anisbayar		
Prepared by	YOSHIOKA	Attachment	-

Topics of Discussion

- FAO has been implementing “Promoting dryland sustainable landscapes and biodiversity conservation in the eastern steppe of Mongolia” with the aim to enhance reporting capacity of the GoM to LDN.
- Regarding the country reports to UNCCD, it is difficult to identify the person in charge/writers. In Mongolia, the capacity on preparation of science-based reports by line ministries is quite limited.
- Mongolia is very important region for the natural resources management

面談記録

記入日：2025/2/11

トピック	森林・草地火災のリスクマップや早期検知について		
日時	2025年2月11日(火) 14:00~		
場所	NEMA 本庁舎		
参加者	NEMA, Information Technology Division : Head of Division, Sodnomragchaa 少佐 Synspective : 和智、Ms.トウメ		
記録 作成者	和智	Attachment	

議事（ALAGOCからの聞き取り）

- PRISMへの森林火災項目追加について
 - 新しく森林火災のリスクを特定するために、どのような指標についてのリストを作っている。災害調査基礎調査がいるもの、センシティブなところはどこか？というところ リスクに関する概要調査の報告書、インデックスを使いたいと考えている。データは環境省、NAMEM、火災部署からの提供もある。
 - PRISMを充実させたい目的として、入っているデータを生かすことがある。現在の機能に追加して森林と予防に使うこと。
 - 危険度マップを作る構想として、リスク、センシティブ度、暴露、消火キャパシティなど、5つの指標をもとにリスクを抽出する方法を考えている。それぞれの指標を5分類し、最終のリスクインデックスを計算した。リスクインデックスをもとに、リスクが高い箇所の原因究明した。5つの指標の中で、暴露、センシティビティ、キャパシティが効いていることが分かった。危険度が高かったらそれに対応した取り組みを考えている。危険度、センシティビティ、キャパシティ、→インデックス化→リスクインデックスをもとにリスク図を作成している NEMA 独自で考えている。この構想は 2022 年に作成したものである。当時の情報で照らし合わせて作ったが、ホットスポットだったり、現在世界的に使われているものを追加することも可能である。10 日ずつアップデートしていくようにしたい。こういった構想はあるもののまだどのくらいの予算が必要なのかは算出していない
 - また、一般の人からの通報の位置情報を入力できるようにする、システムを公開し、使ってもらえるように一般の人にメディアを使って紹介していきたいと考えている。今のところはリスクを特定して SMS を送ったりすることも考えている。すべてが自動的に配信されるようになればとても役立つだろう。
 - 各関係機関（統計局、NAMEM、等）からのデータを PRISM に入れて、関係者がリアルタイムで情報を共有できればと考えている。同時に一般の人も使えるようにできればと考えている。
 - NEMA でどう使うかリスクの情報を見て事前の対応を促す、キャパシティ向上を実施するなどで使っていく予定である。
 - PRISM の DataCube とはつないでいるが今後は NASA のプラットフォームとつないでいくことも検討の余地があるだろう。
 - PRISM のシステムは現在 NEMA で追加開発が可能であると考えている。導入に関わったところからソースコードを提供してもらうことは可能である。
 - DataCube から PRISM はすでに API 連携されていると思うが、PRISM をハブにして NFA ヘデータを共有するようなシステム拡張も API でデータを呼び出すなどのシステム開発は可能である。
- 以下のような取り組みアイデアについての意見

-
- 森林火災対策についてまずは森林局、緊急事態庁、RSD（MECC）3 者の連携強化が最も重要かと思います。（現在メールでのコミュニケーション）
 - PRISM の機能強化（森林火災についての項目を増やし、リスクマップやホットスポットを DataCube からインターネット回線を通して自動で受信する、メール配信等の機能を増やす）
 - NFA へのデータ共有手段をシステム化
 - 各データの利用方法（施設配備の意思決定に使う、地域との連携を増やすなど）の確立
 - 並行してコンテンツの高度化
 - リスクマップの高頻度化（1 か月→1 週間）、高度化（判定要素を増やす）の検討開発
 - Hotspot 判定に使うインプットの量を増やすとして、特に頻度を向上させる（例えば JAXA が作っているこのシステムのデータを提供するとか <https://kazan.jaxa.jp/>）
 - 市民とのコミュニケーション
 - 市民からの通報をリアルタイムでシステムに反映し、小さな段階の火災の位置を関係者が共有できるようにする
 - 市民への火災のお知らせ、火災発生の一報を携帯電話のショートメッセージ等を通してエリアごとに配信する（緊急地震速報のようなものを想定）
-

- システムの充実については同意、よいと思う。ゾドのリスクマップを作るときは 16 の指標を使って危険度を出している。PRISM の一つのモデルで入力されてシステムで一つにできることを想定している。法的な制度について、環境大臣、Deputy prime minister の指令を出す必要がある。NAMEM の森林火災リスクマップは知っていたがその違いはキャパシティやセンシティビティについて重点的に情報を入れたりしている点で違う。
- コンテンツの高度化についても同意する。ワーキンググループの発足を考えている。NAMEM、関係機関を入れて、1 つの指標で確定しようと考えている。
- 市民へのコミュニケーションも課題なのでよいと思う。それが自動化されると大変よい。
- PRISM には自然災害のデータをまとめたい。森林草原火災、黄砂、水害も含めてすべての自然災害の情報を集めていきたいと考えている。一つのシステムを使うことによって、協力関係も改善されることを期待している。できるだけ早いプロジェクトの形成をお願いしたい。
- 今のところは同じようなドナープロジェクトは予定されていない。インターナショナルチャーターを通して JICA や JAXA の衛星データを要請することは可能である。NEMA としては衛星情報を活用する面で探ってはいるが、気象庁の MODIS も使えなくなるかもしれないが、他のドナー機関国際機関からの支援もお願いしたい。

以上

面談記録

記入日：2025/2/10

トピック	UNCCD ナショナルレポートについて		
日時	2025 年 2 月 12 日 (火) 10:00~		
場所	MECC 本庁舎		
参加者	MECC, 総合政策部 砂漠化土地劣化担当: Bayartsetseg 氏 Synspective : 和智、Ms.トウメ、JICA : 片岡職員		
記録 作成者	和智	Attachment	

議事 (ALAGOC からの聞き取り)

- 国レベルの DLDD 関連のモニタリングについて
 - 砂漠化のナショナルレポートは 5 年ごとにやっている。次は 2025 年に最新のものが実施される。DLDD には 2 年ごとのレポートを出す義務がある。砂漠化のモニタリング調査については科学アカデミー-Geoecology 研究所、NAMEM/RSD、ALAGAC が実施している。3 機関それぞれ特徴があり、気象庁は牧草地と植生を主に調査したデータ、ALAGAC は Photo monitoring を中心としたデータ、科学アカデミーは砂漠化に関するレポートを出している。それぞれ調査地点を持っていて、それを MECC でまとめてナショナルレポートとして出している。
 - 2025 年分は今スタートしたばかりだが、国家レベルのレポートとして、今年 2 年ごと、5 年ごとのレポート提出が重なっているので、内容を統一したデータにしようと考えている。研究機関にできるだけ同じ手法で出してほしいと要請はしているが、内容を統一したものにするのが難しい。MECC としては研究機関が国際基準に合った手法を使って結果のレポートだけ提示してほしいと話している。
 - 内の機関としては、まとめ役として成果物を出しているので、それぞれの機関が出てきた結果の割合を確認したり、牧草地土壤それぞれの状況を比較しながらナショナルレポートを書いたりしているので、どういった手法を使っているかというよりもまとめが大切な課題である。研究機関には国際基準に合った手法を使ってほしい、最新の技術を入れたものを使ってほしいと要請している。よい成果物があることが前提だと伝えている。
 - デフォルトのデータを使っている。そのデフォルトデータを活用している。環境省としては 2 年ごとレポートでは、デフォルトデータをベースにして、観測地に載せるものを使っている。WG を立ち上げて補足するなど実施している。土壤調査、砂漠調査、観測地のデータを集約している。公開されているデータについては、砂漠化といっても様々な分類いろんなデータをまとめて取り組んでいる。
 - 環境省としては発注者としての立場なので、報告書が必要だという指示をしている。技術的な難しさは実務の方の方が詳しい情報が提供できると思っている。気象庁に砂漠化観測を担当している人がいる、科学アカデミーにも前回のレポート作成に携わっていた人がいるので、技術的なことはそちらへ聞いてほしい。MECC はレポート成果品を受け取って出ようになっている。
- レポートの承認
 - 受け取った報告書を見て、概要を見て国際的に手法の確認をして質問をして、修正を入れた後、対外関係か、統合政策局の職員、事務次官、大臣承認、内閣審議を経て、対外関係課から UNCCD へ提出している。
- Hot spot について。
 - 主に各研究機関が観測しているポイントをもとに決めている。各報告書のスパンで把握している。観

測に関わっている人たち（NAMEM 砂漠化担当 Gombolhundev 氏、科学アカデミー Geoecology 部門 Ganchudur 氏）には具体的な情報を提供するようにお願いしておく。環境省としての課題は経費である。予算配分して実施するというような感じ。

- その他

- 補足として MECC としては調整する業務が多忙で難しく、現在、砂漠化研究所の設立準備をしている 2026 年度から発足すると考えている。砂漠化関連情報を一極集中し、情報の齟齬がないようにと考えている。公社として発足予定で、できた場合は様々な支援が必要になる。砂漠化だけをやっている研究者は少ないため、今後育っていくことが必要。
- これまで砂漠化問題が深刻だと思われていなかったが、現在問題に取り組むために、データを集約し、そのデータを分析し対処方針を決められる研究者が必要だと考えている。COP に対応するために作ろうと考えている。今は準備作業、2026 年に開始。構想としては、砂漠化関連調査研究、土壌劣化評価、モニタリングをする組織になる予定である。砂漠化対処の活動、LDN もここで実施する。

以上

面談記録

記入日：2025/2/13

トピック	協力可能性のある提案事業に係るラップアップミーティング		
日時	2025年2月12日(水) 15:30~17:00		
場所	MECC 会議室		
参加者	モンゴル側： MECC: URANCHIMEG 局長、MUNKHBAATAR (データベース・地籍), JAGDAG (森林), BAYARTSETSEG (砂漠化、土地劣化担当)、DOLJINSUREN (気候変動), ERDENEKHUU (データベース、地籍), OYUNZUL (対外関係・PJ), 緊急事態庁: BATTUVSHIN(森林火災)、MOFALI: NOMINBOLOR(牧畜・牧草)オンライン参加、NFA: USUKHBAYAR(植林)、NAMEM: BAYASGALAN(RS), NYAMSUREN(環境情報) 日本側： JICA モンゴル事務所: MIYAGI 所長、WATARAI, SUIDA, OYUNTSESTEG, JICA 本部: NAKATA, KATAOKA, NIPPON KOEI: YOSHIOKA, SYNSPECTIVE: WACHI, 通訳: TSENGUNMAA, MUNKHTUYA, TUMENJARGAL		
記録 作成者	TUMENJARGAL	Attachment	

議事

①会議進行役 MECC, URANCHIMEG 局長の挨拶：本日は、JICA モンゴル事務所所長はじめ、モンゴル側各関係者が集まつたこの場に JICA 調査チームが昨年 2024 年に各関係機関との面談を重ねるなどして実施した調査の結果報告、意見交換の場が設けられたこととモンゴルが 2026 年にホスト国として UNCCD17COOP を開催することが重なる良いタイミングでもあることを強調。

②JICA 所長の挨拶。JICA は日本政府 ODA の実施機関として世界中に自然環境の保全・保護の分野で気候変動に伴う自然環境の劣化防止や保全におけるより良い社会構築のための様々な取り組み、協力、支援を実施してきた。その成果として各国の自然環境保全・保護の政策に反映されている。

本日の会議目的は今回の調査報告と意見交換である。JICA 本部の中田さんをはじめ調査チームのメンバーが参加しており、調査報告を行う。

③中田さん、調査報告のプレゼン。モンゴルに対する自然環境保全の分野での JICA の協力は 2010 年代以来しばらくの間滞っていた。世界的に環境資源管理に注目が集まっている中、2026 年にモンゴルで開催される UNCCD17 会議の趣旨に則って、活動の再スタートをきることが良いマッチングであり、本案は JICA のというよりモンゴル国のプロジェクトであることと UNCCD の基本概念、政策の中心は砂漠化となってはいますが森林、草地管理も明確に入ってるということを強調し、調査結果を踏まえた提案などを紹介し、各関係者からの意見を求めた。

MECC : 短期間だったにもかかわらず MECC、MOFALI、NEMA、AGLAC、NFA、NAMEM などの各関係機関との面談を重ね、情報を収集し、各関係機関の連携、データベース共有環境における改善点・課題に気づきドラフト、提案に反映させていることに感心。各関係機関の連携を図りながら統合した国家レベルと国際レベルでの統一したプラットフォームの構築と改善を図っていく考えには大いに同意する。中田専門家が紹介した OUTPUT1, 2, 3 について関係者で議論してほしい、また情報データベース、数値データの統合の必要性が増しており、今年は UNCCD、CVD、パリス条約の三つの大きな COOP にメンバー国として報告する重要な年でもあった。MECC としてこのプロジェクトに協力していくことをこの場を借りて正式に伝えたい。モンゴル側の各関係機関の皆でこのプロジェクトの実現のために尽力しよう。MECC 主催の会議などへの JICA のご参加はいつでも歓迎する。

④Q&A

NEMA：今後、プロジェクトに関する情報交換などで現在の課題について全面的に共有し、協力していく所存。ただし、NEMAは軍系の組織であるので機密情報に触れない範囲で協力していきたい。党機関では PRISM システムの開発を進めており、森林及び草原火災における 3 段階での活動となる早期発見、消火活動、Response を追加して改善を図るところで協力していけたら幸い。

消火活動に関しては気象庁管轄の RS 部署担当の衛星データに基づいて、早期発見には関しては 3, 4 年分の頻度からリスク評価をし、被害状況も特定するのに活用。ヨーロッパの各国は独自の火災早期発見システムを持っており消火活動、計画、予防対策に活用することをフランスの事例で見学した。同じように NEMA でも独自の PRISM システムの改善、開発に関してはご提案いただいているプロジェクトのスコップに反映されれば幸い。

NAMEM：現段階でのドラフトには賛同している。今後出てくる最新ドラフトに対して具体的な意見を共有していきたい。森林火災以外にも草原火災、特に枯草を検知するところでの早期発見に衛星データなど駆使することも、予防警報システムの確立についてもご検討に入れていただきたい。2 回の対面で 2 回、オンラインで 3 回の面談を実施しながら情報交換ができたので現状況は把握したかと思う。今後もこのプロジェクトに情報提供をしながら協力していきたい。

MOFALI：調査報告を受けて内容をおおむね把握できた。農牧省としてはこのプロジェクトを歓迎。農牧省管轄の牧草地管理情報など載せていいる Nuudelchin というアプリがあり、統合システムの構築により農業分野における主要なシステム構築につながると期待している。畜産産業において重要課題である干ばつなどの自然災害の予防情報の必要性が高い。質問ですが、最新技術などを用いた予防システムの構築という対応、対策の面ではこのプロジェクトでどのように触れているか。

各機関各々のシステムの連携、情報共有ができる統合システムの必要性を感じる。

JICA チーム：提案のアウトプットや今後のプロジェクトの申請など段取りについて説明

MECC：日本政府へのプロジェクト申請の要請提出手続きの際に MECC としての必要な作業、必要なドラフトは何か提示していただければ準備してすすめていく。

MUNKHBAATAR（データベース・地籍）

EIC システムは使われているが、十分な活用はできていないので本調査で提案している統合システムは EIC システムをベースに開発していくのが最適かと。構想として全てのランドスケープの情報を一括したシステムになるのが望ましいかと。

以上

面談記録

記入日：2025/2/10

トピック	草地劣化モニタリングについて		
日時	2025年2月12日(火) 10:00~		
場所	NAMEM 本庁舎		
参加者	NAMEM/IRIMHE, Head of Agrometeorological Research Division: Tserenpurev 氏 Synspective: 和智、Ms.トウメ、JICA: 中田専門員、片岡職員		
記録 作成者	和智	Attachment	

議事（NAMEM/IRIMHEからの聞き取り）

- 部署の概要

- 農地管理の状況について研究、モニタリングしている部署。体制的には MECC/NAMEM/IRIMHE の構造になっている。環境と気象の情報を提供しており、省庁や農業関係者、研究者等が利用者である。国際機関とも連携して活動している。その他職員の研修や博士号留学等も実施している。
- 牧草地モニタリングや、病虫害、牧養力のモニタリングを実施している。それぞれの現地調査の他、10日、1ヶ月、四半期毎のリモートセンシングによる情報を提供している。特別情報として Rangeland health condition を扱っている。これに加えて、各種の予報情報を出している。データに基づいて、農業への影響とらえるための各種調査を実施している。
- Pasture monitoring : 牧草の高さや質を調査している。1970年から続いている調査である。318箇所のプロットを設定している。塀を作っているところと作っていないところがある。
- バッタ、ネズミなどの食害・病虫害調査 : 218箇所で現地調査を実施。2002年から開始している。主になるバッタが数種類、ウリンチャガノオクトンというネズミが害を与える。劣化にある程度影響を与えると考えられる。
- 土壤湿度 : 2016年から実施している。
- Zoo meteorological : 草地、家畜を放牧している箇所でのモニタリング。7か所で異なる特徴を持つエリアを選んで、牛、羊、ヤギの体重、ミルクの量、草を食べる量等を図っている。モニタリング調査員のところに気象データが取得できる装置もあり、モニタリングしている。牧畜モニタリングはモニタリング箇所は固定ではなく、毎年適切な場所で実施する。3つの箇所は日本の援助で自動でデータを取得できる装置がついている。そのほかのところは機器のアップデートが必要。
- 牧草地のキャパシティ調査は8月に実施する。バイオマスから、牧養力を計算する。2000年までは300ソムのレベル、2002年からは1500のバグのレベルで実施されている。家畜頭数、牧草のバイオマスがメインのデータ。赤いところがキャパシティを超えているところを示している。緑はキャパシティがあるところ。
- ゾドリスクマップも作成している。各指標の標準化、重みづけ、空間解析を実施している。
- Rangeland health monitoring : 50mプロットを25センチごとに分けて植生調査を実施する。多年生植物を同定する。5年ごとに土壤モニタリングも実施している。現地調査地点はこれまでの調査結果と国際協力チームの調査などに基づいて選んでいる。それぞれのエリアの代表地点となるようにしている。
- Ecological Site Descriptions : State and transition models (モデルは ALAGACと同じ)

ものを使っている。）を土壤や地表面の特徴に基づいて 25 分類している。25 の特徴でそれぞれで状況を表す図を作成している。草地が健康な状態であるときにどのような数値を示すかを標準化したもの。今後どういった変化がありうるかということも示している。劣化した状態がどういった状態なのかを示したもの。RC4 になると、RC1 に戻すのに時間がかかるてしまう。どのくらい時間がかかるかを示して回復度、劣化度を 5 分類している。5 になると改善不可能なレベルと判定している。エリアごとの担当者がいて、研究者と議論しながら判定している。牧草のバイオマスターは牧養力を測る目的で使われている。調査は調査票に書き、PC で入力したのち、PC システムでレポートを出すことができる。写真も取得している。結果は評価レポートや、MECC が出している砂漠化レポートに使われるなどしている。

- ALAGAC との違いは、ALAGAC はスピードを上げて実施するが、こちらの調査は数を絞って、政府職員が実施している。冬を過ごすための予報として、公式発表としては NAMEM のデータが使われている。基礎データを作る期間が NAMEM で、そのデータを基礎データとして管理のために使うのが ALAGAC である。
- 2020 年牧草地レポートが最新版であり、2014、2016 年のものを作成している。劣化度、リカバリークラスの図を作っている。2020 年には砂漠化アトラスを出した。2020 年に調査し 2021 年に出版した。
- キャパシティの図面については行政の意思決定に使われている。重要な情報として使われており、農業省、緊急事態庁、MECC が協議をして決めている。特設委員会、副首相が緊急事態庁のトップを兼任している。

- 面的な地図について

- 現地調査は地方に 1 人しか調査可能なメンバーがおらず、非常に多忙である。今後は詳しいデータを取るために RS データを使っていきたいと思っている。地上調査に加えて RS を使うようになれば、頻度を上げていくこともできると考えられる。草地がどの程度あるかを目視で確認し、NDVI で割り出している。
- 劣化度の調査等へのリモートセンシングの利用は、一部実施しているが、まだ方法論は確立されていない。

- その他

- 植生の変化があり、家畜のえさになる植物が減っており、その他の種が増えている。衛星データだとうえられない種の変化がある。観測場所を選定するときに柵の有り無しで植生高が違う場合がある。過放牧と気候変動がドライバーとしては半々である。火災も影響はしていると考えられる。火事の影響で植物の種類に影響があるが、1 年生の雑草の回復が早い。
- 放牧が影響している場合、頭数を減らした場合どのくらいで回復しているかはリカバリークラスで示すことができる。ガリー浸食は降雨の強度の変化はある。
- 4 年に 1 度のレポートを出しているが、遊牧民や農業事業者が補助金申請のために証明書提出のために頻度を上げてほしい、という要望はある。
- システムを入れることで、データ公開頻度を上げることができるか。観測地で観測されている情報と衛星データを照合して、ポイントをより増やせば、よりよい衛星画像解析につながると考えている。NEMA が持っている情報と NAMEM が持っている情報が違うので連携をよくして、データを共有したい。社会経済情報等の共有などしてもらうとより効率的になる。
- 7 割の砂漠化が進んでいるということから植林プロジェクトが始まっている。
- 研究所が取りまとめている情報はどのように情報が共有されているか。ウェブサイトでデータを共有しているほか、希望があればデータを提供している。研究所のウェブサイトにデータが載っている。

面談記録

記入日：2025/2/13

トピック	環境気象モデリング等について		
日時	2025年2月13日(木) 14:00~		
場所	IRIMHE 本庁舎		
参加者	IRIMHE, Research division of numerical weather and environment prediction researcher: Munkhjargal 氏 Synspective: 和智、Ms.トウメ		
記録 作成者	和智	Attachment	

議事（IRIMHEからの聞き取り）

- 概要

- 所属は15人で11人が研究者である。気象モデルに基づいた短期、長期の天気・気候予報および衛星画像データからのシミュレーションシステムの構築、統計数値的なモデルの開発を実施している。それらのデータに基づいて調査研究している。
- 災害調査をしたり、図面化したり、技術の改善に取り組んでいる。大気汚染や黄砂（エアロゾル）のモデリングも実施している。GHGを季節ごとに推定している。
- スーパーコンピュータで数値モデリングをしている。世界的に使っているダイナミックモデリングをしている。海と大陸に対して、予報を出している。3D待機モデル、雲の高度、雨、自然災害の予報をしている。
- 短期予報は雨量、風などの指標で出す。最終的なプロダクトは一般に公開している天気予報のデータである。日常的にやっている予報は9か国のダイナミックモデルを使っている。
- 調査研究についてダストストームの予報をひまわり（日本）GEMS（韓国）、ADAM-Haze（モデル）を使って実施中。黄砂の研究では日本と連携を取っている。
- 大気汚染の予報もSentinel-5の情報を使って出している。社会経済的な側面で重要なデータである。
- 2019年から2024年のメタンの数値が上がっている。理由としては家畜頭数が増えたことによるものかもしれないし、鉱山の活動が原因になっている可能性もある。ゴビ砂漠のエリアで急に増えたので、特に鉱山の活動によるものが疑わしい。現在調査中。通常家畜の頭数が多い箇所と泥炭地でメタンが出るが、ゴビのエリアにはどちらもないで、鉱山の活動ではないかと踏んでいる。GOSAT（日本の衛星、いぶき）をメタンの調査に使っている。
- 2020年ひまわりのデータを使って集中豪雨を検知している。水害を捉えたもの。集中豪雨の頻度が上がって、通常の雨の量が減っている。
- MODISの雪のデータから10日後の温度を予測している。統計的モデルを使って積雪、密度を使っている。
- 地上観測が336地点、50km～70km離れている。気象情報には衛星データが不可欠である。
- 黄砂
 - モンゴルから出ている国際的な論文についてはこの部署所属の研究者が出しているものが

ほとんど。今まででは印刷物で保管していた。国際的な論文等はインターネットでオープンになっている。アーカイブとして図書館に保管されている。（リンクをあとで送ってくれる）

- 今までではゴビの黄砂が多かったが、西側の黄砂が近年増えている。
- 黄砂の原因、風に乗ってカザフスタンから入ってくるものもある。モンゴルで発生するものは劣化した土地で黄砂が発生する。大きな原因が土地劣化、集中豪雨による土地劣化が進んだ。どれがどのくらいの割合を占めているかはわからない。
- 大陸北西部、南部から風に乗って運ばれてくる。どこで発生しているかは、シミュレーション動画を見ると推察できる。衛星画像は 24 時間に 4～5 回撮影し、衛星のエアロゾルのデータ、気象データをモデルに入れてシミュレーションしている。
- 黄砂モニタリングや予報についての指令が出た場合、解析を実施している。2022, 2023 年に強い黄砂が起り、黄砂の砂が家畜の毛につき重みで家畜が動けなくなるような事態も発生した。政府からの指示に基づき MECC から調査指示やデータ提示を求められる。緊急事態もそれに加わっている。一般の人はどう情報を提供するかについても考慮する必要がある。

○ 提案や課題

- 大気汚染の調査も調査の範囲に入れたらどうか。
- 防災に関する予測が課題であるが準備態勢ができていないことは課題だと感じている。
- 森林草地火災は人が起こすものが多いので、それも加味した予測のようなものが必要であると考えられる。RS データは現在のデータなので、未来の予測をするためにはその他のデータを含めた気象モデリングによるシミュレーションも有効であると考えられる。
- 技術的にスーパーコンピュータは容量が不十分で老朽化しているので、支援があるとよい。

○ システム

- 国際的にダイナミックモデルをモンゴルの状況に合わせて適応して使っている。独自のシステムはないので、システム作成に協力があるとよい。
- データ管理や共有について、容量が大きいので、古いものを削除するなどしながら管理している。衛星データを使う場合は解像度の高いものを使おうとすると予算がなく、使えない場合もある。日本の衛星は精度が高いが、有料のものは価格が高く使えない。雪の情報を取ろうとしたが、画像が高くあきらめた。

以上

添付資料3

協力可能性のある事業案に必要な資機材一覧及びシステムのアップグレード

各種モニタリングに必要な機材リスト

モニタリングコンテンツ	機材	対象省庁	数量	金額 (USD)	備考
土地被覆モニタリング(全体・分野横断課題)、森林モニタリング、草地モニタリング、砂漠モニタリング	高分解能衛星画像	RSD	1	363,000	SPOT6/7 を国土の約 5%程度ほど購入することを仮定
	分光放射計	RSD	1	66,000	
	ドローン	RSD	1	19,800	
	PC	RSD	1	6,600	
草地モニタリング、砂漠モニタリング	高分解能衛星画像	ALAGOC	1	363,000	SPOT6/7 を国土の約 5%程度ほど購入することを仮定
泥炭モニタリング	機材は以降詳細決定				
永久凍土モニタリング	機材は以降詳細決定				

出所：日本工営 (2025)

システムアップグレード

現存システム	課題	アップグレード	労力レベル
SIBERIUs/ Data Cube (IRIMHE/RSD)	■ 森林火災リスクマップおよび森林火災ホットスポットエリアを、NFA および NEMA に電子メールで共有している。	■ 森林・草原火災の監視: 自動火災ホットスポット検出機能と NFA および NEMA 向けの API を追加する。	■ 中 (機能追加)
環境情報データベース (IRIMHE/EIDD)	■ システムの構成と技術が古いため、多くのデータを管理するのが難しく、各関連セクションへのデータの自動共有は現状では難しい。	■ データベース: データへのアクセス性を高めるためにデータプラットフォームの構成を再編成し、検索性を高める。	■ 中 (再整理)
		■ データハブ: 他の部門のためのデータハブとして使用する場合は、最新のアーキテクチャを用いて新しいシステムを開発し、導入する。	■ 高 (新規開発)
牧草地モニタリング国家データベース (IRIMHE/ARD)	■ システムは内部で利用されており、一般には公開されていない。	■ 草原の監視: データは環境情報データベースに保存し、他の部門にも公開可能とする。	■ 低 (データの格納)
PRISM (NEMA/ITD)	■ 森林・草原火災についての項目 (リスク評価および火災発生検知、住民への警報、住民からの通報機能) は存在しない。 ■ 市民からの通報、市民への警報等の機能はない。	■ 森林・草原火災の監視: 森林火災の監視とリスク評価の新機能を追加する。API を通じて RSD から火災ホットスポットデータを受信する。 ■ 森林・草原火災の監視: 一般市民からの報告および一般市民への報告機能を追加する。	■ 中~高 (機能追加、新規開発)
Livestock Digital System (MOFALI)	■ 依然として一部のシステムは各部門で独立して管理されている。 ■ 牧草地に関する詳細情報 (どこにどのくらいの有用な草本が生育しているか等) が足りず、管理には依然不十分である。	■ 草原の監視: API などを通じて ARD および ALAGOC から草原監視データを受信する。	■ 中 (機能追加)

現存システム	課題	アップグレード	労力レベル
E-gazar Geopotal, 牧草地状況統計(ALAGOC)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 一部の地図はサイトにボタン(枠)が作られているが、データが格納されていない(データリンクが存在しない)。 ■ 格納されているデータはほとんど他の省庁に自動的に共有されていない 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 草原の監視: APIなどを通じてARDおよびMOFALIにデータを共有する。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 中(機能追加)

出所：日本工営（2025）

添付資料4

モニタリングシステム構築におけるモンゴル国の既存リモートセンシング手法のアップグレードと新規手法の導入に係る手順案

現在使われているリモートセンシング関連技術および、今後の RS 技術の活用手順に関して、以下に解説する。

(1) 現在使われているデータおよび解析技術の解説

○データ・衛星画像から作成されているプロダクト

メインデータ：MODIS Terra/Aqua（米国）、Sentinel-2(ESA)、Landsat8(米国), VIIRS(米国)

その他のデータ：FY2(中国)、MTSAT(日本)

プロダクト：カラー合成画像、NDVI(植生指数)、牧草地異常（平年値と比べて牧草が多いか少ないかを示したデータ）、牧草地バイオマス、牧草地傾向、積雪率、NDSI(積雪指数)、NDDI(干ばつ指数)、VHI(植生健康指数)、NDWI(水指数)、VCI(植生状態指数)、LST(地表温度)、その他ソム区域図、道路鉄道等地図データ、ベースマップ

○技術

RSD は所有のアンテナで受信した衛星の信号を処理し、様々なプロダクトを作成している。データは主に無償で利用可能な衛星データであり、Data Cube 上のプロダクト生成は基本的にすべて自動化されている。使用しているデータも技術的にもある程度これまで十分に研究されたものであり、一定のレベルである。ただ、Data Cube は英国の地理空間情報事業者の eOsphere が開発したものであり、モンゴル国内で開発されたものではないため、以前モンゴル国内で新規にリモートセンシングの新規技術開発・導入には技術力が不足している部分もあるだろう。

19 分類の土地被覆図を 5 年ごとに作成している。MODIS が主な衛星データとして使用されており、都市、農業地域、草地などの詳細な分類には部分的に Landsat シリーズが使用されている。この分類図は、分光放射計を搭載した UAV を利用した地上調査と目視判読によって評価されている。土地被覆図は UNCCD の国家報告書などに使用されている。加えて、森林域の詳細分類や、機械学習を用いたサクソール林の詳細分類等も試行されている。土地被覆図は目視や現地の検証が入っているため、一定のクオリティを維持していると考えられるが、作成には半年ほど時間がかかるため、頻度を上げる（毎年作成するなど）ことは予算的にもリソース的にも現段階では困難である。

森林火災に対してはホットスポット（地表面温度が高くなっている箇所）の検知や、その他のデータを組み合わせた森林火災リスクマップの作成も実施されている。北マケドニア共和国で実施された「持続的な森林管理を通じた、生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）能力向上プロジェクト」内で整備されたマケドニア森林火災情報システム（MKFFIS）と比較して、リモートセンシング情報はそれほど大きく違いはないが、気象情報やそのほかのリソースや被害額等の見積もりは考慮されておらず、今後考慮が必要であろう。

マケドニア MKFFIS とモンゴルの現森林火災リスクマップの比較

リスク要素	個別危険度評価ツール	マケドニア（空間分解能、回帰日数）	モンゴルに現存するデータ	モンゴル現リスクマップ
Hazard	ホットスポットマップ	MSG-SEVIRI の熱赤外バンド(3km, 15 分) Terra/Aqua-MODIS 热赤外 (1km, 6 または 12 時間)	Terra/Aqua-MODIS 热赤外 (1km, 6 または 12 時間)	○
	火災履歴図	火災報告をもとに作成	Fire frequency map、Burnt area	○
Exposure	森林植生図	森林管理図	Land Cover Map、森林資源マップ	
	森林火災被害額図	立木・木材価格表、被害僕の材積	不明	
Vulnerability	植生乾燥度マップ	Terra/Aqua-MODIS で実測する水分指數、植生指數 (1km、8 日)	SPEI (enhanced Standardized Precipitation Index)	○
	Fire Weather Index マップ	気象観測装置 (温度、湿度、風速、雨量) (1 日)	なし	
Capacity and measures	地形図等	デジタル地図	あり	
	消防リソース	消防機材、消防人員	不明	

最後に、牧草地の劣化度の評価は基本的に現地調査のみで実施されており、高解像度衛星を用いた詳細な分析を通じたより高度な手法が求められている。しかし、解析に必要な方法論はまだ十分に確立されていない。

モ国におけるリモートセンシング技術の環境/生態系保全・管理での活用状況（再掲）

組織	土地被覆	森林	草地・砂漠化	永久凍土	泥炭
気象水文環境情報研究所リモートセンシング課 (RSD)	5 年ごとに地上調査結果による評価を用いて土地被覆図を作成 高解像度衛星を部分的に利用して詳細な土地被覆分類を研究	IRIMHE および NFA とともに乾燥度の測定を研究。 森林火災地域を測定。 NFA のために森林火災リスクマップを作成し、NEMA に共有。	牧草地の状態指數を処理。 フェノロジーを用いたサクソール林分類を研究。 「モンゴル国砂漠化アトラス 第 2 卷」の出版を支援。	-	-
気象水文環境情報研究所環境情報	Landsat を使用した 1981 年、1989 年、	火災リスクマップ	草原火災危険マップ	2015 年、1971 年の永久凍土地図	

組織	土地被覆	森林	草地・砂漠化	永久凍土	泥炭
データベース 課 (EIDD)	2000 年、2007 年の森林被覆 地図 土壤図		砂漠化データ ベース、2020 年、2015 年、 2010 年の砂漠 化地図		
気象水文環境 情報研究所農 業気象研究課 (ARD)	-	-	年間 1500 地点 で牧草地の健 康モニタリン グを実施し、 各地点を 5 つ の回復クラス に評価	-	-
自然環境・氣 候変動省、氣 象水文環境情 報研究所数値 気象・環境予 測 課 (NWEPD)	-	-	衛星データと 動的モデルを 利用した砂嵐 を研究および モニタリング	-	-
非常事態庁 (NEMA)	-	RSD から情報 を収集し、そ れらのデータ を分析した森 林火災リスク マップを作 成。 森林火災のシ ミュレーション について研 究。 森林火災リス クマップの作 成を試行。	RSD から提供 されたデータ を処理して 「ゾド」と干 ばつリスクを 分析。	-	-
森林庁 (NFA)	RSD から森林 被覆図を受領	RSD とともに 乾燥指数の作 成方法を研 究。 RSD に森林火 災リスクマッ プを依頼し、 データを受 領。 森林の焼損面 積データを受 領。 森林の害虫や 病気を毎年調 査し、データ を紙媒体で管 理。	草地火災の管 理を担当	-	-
土地・測量・地 図庁 (ALAGAC)	土地被覆図を ジオポータル で一般公開	-	5300 を超える 地点でフォト ポイントモニ	-	-

組織	土地被覆	森林	草地・砂漠化	永久凍土	泥炭
			ターリングを実施し、年次報告書を作成。フォトポイントモニタリングを代替するためのリモートセンシング手法の開発の試行。		
学術機関	土地被覆分類の研究。 ロシア科学アカデミーと共同で「モンゴルの生態系」アトラスを作成。	-	RSD と共同で Sentinel および Landsat シリーズを用いた牧草地の生産性の研究。 日本の大学と連携して牧草地のモニタリングを実施。 スペクトルデータを利用した牧草地タイプの分類。 日本の研究機関によるいくつかの研究論文が存在。	-	-
民間	「モンゴルの生態系」の作成を支援。	-	積雪深分析の更新	-	ADB のために 200 以上のプロットで泥炭地の地上調査を実施

(2) 今後の RS 技術の活用手順に関する解説

モンゴル国内ではすでに衛星リモートセンシング技術を用いたモニタリングが実施されている分野（土地被覆図作成、火災リスクマップ等）と、導入があまり進んでいない分野（草地劣化度評価等）があるため、それぞれについて、今後の活用プロセスについて以下に述べる。なお、このプロセスはモニタリング対象を明確に定めた後、具体的に検討することが可能となる。

○既存リモートセンシング手法のアップグレード

土地被覆図、火災リスクマップ等はすでに定期的なモニタリングが実施されており、基本的な解析手法が確立されている。しかしながら、他の衛星画像や解析手法を使い効率化したり、より高精度にしたりする余地も残されている。手法の見直しを実施する際は以下のようない手順で進めることが考えられる。

1. 現在の手法のレビュー

現在使用しているリモートセンシング手法の効果性を評価し、改善が必要な領域を特定する。その後、現在の分析手順、使用データ、得られる成果物をとりまとめ、利点と課題を整理する。（例）既存の MODIS 画像の NDVI に基づく植生モニタリング手法を精査し、データの精度や解析速度を明らかにする。

2. 使用可能な技術のレビューとフィージビリティのチェック

新たなデータソースや解析手法をリサーチし、それらが既存のプロジェクトに適合するかを検討する。その後、最新の技術的トレンドを調査し、各技術の長所短所、コスト、導入可能性を評価する。（例）最新の衛星データ（例：Sentinel-2 や Planet の高解像度画像）の適用可能性やモンゴルの植生に最適な解析手法を検討する。

3. 新規手法の試行と評価

新技术や手法を小規模で実施し、その効果性を評価する。その後、パイロットプロジェクトを設定し、一定期間データを集めて分析し、結果を評価して定量的な効果を確認する。（例）新しい分類アルゴリズムを試験的に導入し、従来手法との比較を実施する。

4. 標準化と自動化

試行で効果が確認された手法について、手法を標準化し、マニュアルを作成する。可能なものには、ソフトウェアやスクリプトの利用を通じて処理の効率化を図る。その後、継続的な改善と最適化を実施する。（例）成功した解析手順をマニュアル化し、Data Cube に統合して自動データ処理を実施する。

○新規リモートセンシング技術導入

草地劣化度の評価等、これまで現地調査のみで実施されてきている手法に関しては、リモートセンシング技術の新規導入を考える必要がある。その場合は以下のようなプロセスで導入を検討するのが一般的である。

1. 研究レベルから実用性を確認する

- 目的と対象の特定：新技術がどの環境問題や課題に適用可能かを特定する。
- 小規模パイロット研究の実施：範囲や条件で試験的に導入し、技術的な実用性を評価する。
- 技術的フィージビリティの確認：技術の安定性、精度、再現性を確認するため、詳細な現地調査を実施し比較検討する。

2. 研究事例をより広範囲で実施し、手法の有用性、精度、予算を確認

- プロジェクトスケールの拡大: 初期の研究結果を基に、プロジェクトの範囲を拡大し、より多くの地域や条件で解析・調査を実施する。
- 精度検証: 大規模展開に伴う精度の変動を、技術の再現性、安定性、などの観点から確認し、手法を評価する。また、必要に応じて手法を調整する。
- コスト分析と予算策定: 技術を大規模に展開する際のコストを分析し、必要な予算を見積もる。

3. 解析手法を標準化し、定期モニタリング手法として導入

- 手法のマニュアル化: 1、2で検証した手法を標準化し、マニュアルを作成する。
- 人材育成およびトレーニング: 標準化された技術と手法について、関係者に対するトレーニングを実施する。
- 定期モニタリング体制の構築: 技術を用いた定期的なモニタリングスケジュールを設定し、データの長期蓄積と継続的評価が実施可能な体制を整える。
- フィードバックループの設定: モニタリング結果を定期的に評価し、改善点を明確化し、技術と手法の継続的なアップデートを実施する。