

第3章 途上国の森林の減災・防災の機能強化に係る課題等の調査・分析

本事業の「課題2. 調査・分析」では、途上国における森林関連の防災技術を活用する案件の形成に関する調査(案件形成基礎調査)、及び防災・減災に活用可能な森林分野の知見や技術に関する情報収集を実施した。本章ではその内容を整理し報告する。

3.1 途上国における森林関連の防災技術を活用する案件の形成に関する現状と今後の見通し

3.1.1 背景と目的

地球温暖化に伴う気候変動や経済成長に伴う開発行為が災害リスクを増大させていることへの認識と危機感が次第に拡がる中、国際社会では国際開発金融機関、国連機関、国際条約資金など(以下、「国際機関」と総称する)を通じて対応への取り組みがなされていること、また東南アジア各国でも近年防災へ取り組みが政策として取り上げられてきていることを令和3年度に実施した調査の結果として報告した。続く令和4年度の調査では、日本政府による国際機関への拠出状況、国際機関の資金動向、国際機関のプロジェクトの動向、日本企業の参画の現状、日本企業の海外展開の意向等を調べ、国際機関プロジェクトへの日本企業の参画へ向けた現状と課題を整理した。この令和4年度調査から見てきたことの一つは、公的資金での実施が一般的な防災事業の特質を踏まれば、我が国の民間企業等が森林関連の防災技術を海外展開していくためには、その技術を活用する援助案件が実施されていることが前提になるということであった。このことを踏まえて、森林関連の防災技術を活用する援助案件の実施状況や今後の方向性に関する情報・知見を収集・整理するため、令和5年度は途上国における森林関連の防災技術を活用する案件の形成に関する現状について調査を行い、今後の見通しを分析した。

本節(3.1節)は、本研究所が「森林の減災・防災等の機能強化に関する案件形成調査業務」を委託契約した相手先であるアジア航測株式会社と共同で実施した調査の結果をまとめたものである。

3.1.2 調査方法

本年度の調査分析は、資料調査、ヒアリング調査、意見交換会の3つに分けて実施した。

資料調査は、昨年度までの調査結果が収められている本事業の各種報告書を参照して重

複がないように心がけつつ、既存資料の収集・分析・再整理、及び最新資料の追加を行った。

ヒアリング調査は、資料調査で整理した内容を基礎として作成した質問項目の概要を事前に送り、全て相手先機関を訪問して対面にて 1 時間から 1 時間半の時間で実施した(世界銀行はリモートで実施)。ヒアリング先は 11 機関である。

意見交換会の方法は後述する。

3.1.3 資料調査（一部ヒアリング調査の内容を含む）

資料調査では、(1) 自然・生態系を活用した減災・防災アプローチ、(2) 国際機関等の動向(政策支援等を主体とした機関)、(3) 資金拠出による支援の実施機関(資金メカニズム)、(4) 国内機関の動向、(5) 各国の山地災害の対応部局の整理、について令和 3 年度にとりまとめた「森林を活用した減災・防災の取り組み 国別動向レポート 2021 年度」の内容をレビューした上で、新たな資金メカニズムの立ち上げなどその後の進捗が見られたもの、その後の資料収集で追加的な情報が得られたもの、すなわち「国別動向レポート 2021」では記述されていない内容に限って項目毎に整理した。本節で記載する内容は、各項目に関する情報の一覧性を確保するため、資料調査によって得られた情報に加え、次節で報告するヒアリング調査から得られた内容も含んでいる。

3.1.3.1 自然・生態系を活用した減災・防災アプローチ

(1) 生態系を活用した防災・減災 (Eco-DRR)

- 日本(環境省)は生物多様性条約(CBD)の COP10(2010 年 愛知)で採択された愛知目標の実施を支援する目的で「生物多様性日本基金(the Japan Biodiversity Fund: JBF)」を設立した。CBD-COP12(2014 年 Pyeongchang, Korea)において気候変動のための Eco-DRR を日本(環境省)が提案して推進し CBD の中で市民権を得てきていることから、Eco-DRR に関する取り組みも JBF を使って実施している。Eco-DRR の実施に当たって定性的にどのような基準が必要か、セーフガードとしてどのように意識すべきか等について共通認識を作り出すための活動を行い、その成果として CBD 事務局から Eco-DRR ガイドラインを発行した。
- 環境省から、『持続可能な地域づくりのための生態系を活用した防災・減災(Eco-DRR)の手引き』、『生態系を活用した防災・減災に関する考え方』、『ハンドブック:自然と人がよりそって災害に対応するという考え方』など普及のための各種資料が公開されている。¹

¹ <https://www.env.go.jp/nature/biodic/eco-drr.html>

(2) 自然を基盤とした解決策 (NbS)

- 国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) の COP26 (2021 年 グラスゴー) で議長国イギリスは、向こう 5 年間で約 30 億ポンドの国際気候資金を自然及び NbS に投資することを表明した。
- UNFCCC-COP27 (2022 年 シャルム・エル・シェイク) の議長国エジプトとドイツ連邦環境省 (BMU)、国際自然保護連合 (IUCN) は、NbS の世界的な活用の必要性を認識し、取り組みと連携を強化するため「自然を基盤とした解決策を通じたイニシアティブ」を策定した。
- UNFCCC-COP28 (2023 年 ドバイ) でアジア開発銀行はアジア・太平洋地域向けの「Nature Solutions Finance」を立ち上げ、特に資本市場やその他の民間資本に焦点を当て、自然ベースの解決策を取り入れた投資プログラムに少なくとも 20 億ドルを呼び込むことを目指すことを表明した。
- CBD-COP15 (2022 年 昆明及びモントリオール) において採択された「昆明・モントリオール生物多様性枠組」では、ターゲット 8「自然を活用した解決策/生態系を活用したアプローチ等を通じた、気候変動による生物多様性への影響の最小化」、ターゲット 11「自然を活用した解決策/生態系を活用したアプローチを通じた、自然の寄与の回復、維持、強化」が含まれ、NbS の推進が謳われている。
- 日本 (環境省) は「昆明・モントリオール生物多様性枠組」を踏まえて生物多様性に関する国家戦略「生物多様性国家戦略 2023-2030」を世界に先駆けて 2023 年 03 月 31 日に閣議決定した。同国家戦略の 5 つの柱のうちの一つが NbS の推進である。

3.1.3.2 国際機関等の動向 (政策支援等を主体とした機関)

(1) 国際連合食糧農業機関 (FAO)

- 日本 (林野庁) が 100% 拠出するプロジェクト「国際的山地流域強靱化事業」を 2020 年から実施している。事業内容は、森林・林業分野の知見・技術を活用した山地流域における地域の強靱化方策を普及するための、課題の調査・分析、研修等を通じた能力開発、優良事例の収集やワークショップの開催である。

3.1.3.3 資金拠出による支援の実施機関 (資金メカニズム)

(1) 世界防災基金 (GFDRR) ²

- 世界銀行グループは、分野横断的な取組として、GFDRR、GWSP の資金支援のもと、気候レジリエンスのため従来のグレイインフラから Nature-based へのシフトやハイブリッドな統合的アプローチを奨励し、NbS への投資を促進するグローバルプログラム (Global Program on Nature-Based Solutions) を実行している。
- NbS の主流化を促進するため 2023 年に NbS の便益とコストを評価するための設計、

2 本項目の記載は GFDRR ウェブサイトの掲載情報に基づく

実施手法を示し、資金や融資を特定することを目的にしたプロジェクト実施者向けのガイドラインを発表した (Assessing the Benefits and Costs of Nature-Based Solutions for Climate Resilience³)。ネパールでの地すべりリスク軽減プロジェクトがケーススタディの一つとして扱われている。

- シェラレオネでは、GFDRR は 25 万ドルを提供し、地理空間評価を通じて同国の樹冠喪失の詳細な分析を行った。この評価では、森林減少のレベルが定量化され、主なホットスポットと、評価された土地の原因と用途が特定された。これらのデータは、洪水や地滑りを防ぐために不可欠な景観を保護するための NbS 投資の可能性を探る行動計画に反映される。

(2) 緑の気候基金 (GCF) ⁴

- 2024 年 1 月現在、日本を拠点とする AE は国際協力機構 (JICA)、三菱 UFJ 銀行 (MUFG) 及び三井住友銀行 (SMBC) の 3 つの組織で、提案されたプロジェクトのうち 6 件が採択されている (表 3-1-3-1)。

表 3-1-3-1 日本の AE が実施する GCF プロジェクト

AE	案件名	プロジェクト総額 (うち GCF 拠出額)	国名
JICA	モルディブ国気候変動に強靱で安全な島づくり	66.0 百万 USD 25.1 百万 USD	モルディブ
JICA	重要流域における気候変動への強靱性強化と森林伐採抑制のためのコミュニティベースのランドスケープ管理	15.4 百万 USD (10.0 百万 USD)	東ティモール
MUFG	Espejo de Tarapacá 太陽光・揚水水力発電	1,100 百万 USD (60 百万 USD)	チリ
MUFG	Arbaro Fund – 持続可能な林業基金	200 百万 USD (25 百万 USD)	7 カ国 (南米と アフリカ)
MUFG	Project GAIA 気候変動投資ローンのためのファイナンスプラットフォーム	1,500 百万 USD (152.5 百万 USD)	ラテンアメリカ、カリブ諸国、アフリカ、アジア太平洋
MUFG	Green Guarantee Company ("GGC") 気候資金の債権保証	363 百万 USD (40.5 百万 USD)	ラテンアメリカ、カリブ諸国、アフリカ、アジア太平洋

- 2023 年 4 月より、Project specific assessment approach (PSAA) というアプローチにより、認証機関 (AE) になっていない団体であっても、1 件までであれば認証機関を通さず直接案件申請が出来るという仕組みができた。案件審査、団体審査を同時に行うという考えである。

³ <https://naturebasedsolutions.org/knowledge-hub/58-assessing-benefits-and-costs-nature-based-solutions-climate-resilience-guideline>

⁴ 本項目の記載は GCF ウェブサイトの掲載情報に基づく

(3) グローバル EbA 基金

- ドイツ環境・自然保護・原子力安全・消費者保護省 (BMUV) と国際気候イニシアティブ (IKI) の資金提供を受けて、国際自然保護連合 (IUCN) と国連環境計画 (UNEP) が事務局を務める EbA (Ecosystem-based Adaptation) 実施のための基金であり、2020 年 12 月～2025 年 12 月で約 28 億円の予算を有する。

(4) その他

- 国際赤十字 (IFRC) では NbS による災害リスク軽減の活動の支援を行っている。森林の保護と回復、マングローブやサンゴ礁の保護、湿地の保全と回復、都市の緑地化を主要な活動としている。2020 年から USAID 等の資金提供により、ジャマイカ、フィリピン、ベトナムで NbS による災害リスク削減プロジェクトを実施している。

3.1.3.4 国内機関の動向

(1) 国際協力機構 (JICA)

JICA「自然環境保全分野」のグローバルアジェンダは、「自然環境保全と人間活動の調和を図り、自然環境の減少と劣化を防ぐことで、自然環境からの様々な恵みを享受し続けられる社会の構築を目指す」ことである。この、「自然環境の様々な恵み」は、森林・自然環境の持つ多様な生態系サービスを意味するものであり、減災・防災機能もそのうちのひとつと位置付け、Eco-DRR や NbS を重要な取組みと認識して、案件の実施運営を行っている。

治山コンポーネントを含む具体的なプロジェクトとしては、表 3-1-3-2 のとおり、5 件のプロジェクト実施事例が示された。また、2010 年から開設された JICA 実施プロジェクトの事業概要を紹介する ODA 見える化サイト⁵での情報によれば、「自然環境保全」分野の 242 件のプロジェクトのうち、プロジェクト名に「治山」が入るプロジェクトは 0 件、「Eco-DRR」は 3 件、「防災」は 1 件 (Eco-DRR と重複)、「山地災害」は 1 件、「侵食防止」は 0 件、「地すべり」は 0 件で、表 3-1-3-2 で示されたプロジェクト以外は見つからなかった。表 3-1-3-2 のイラン、ネパールのようにプロジェクトタイトルに治山コンポーネントがあることが明示されないプロジェクトもあることから、この 5 件以外のプロジェクトにおいて、治山コンポーネントがまったく実施されていないということではないが、プロジェクトの主要な目標、成果として森林の減災・防災機能に着目されたのは 6～7 年ほど前からである。JICA 自然環境保全分野において Eco-DRR は一つのテーマであると見られ、Eco-DRR に関する国際的議論が案件形成につながった背景の一つであったと推察できる。地域的な特徴として、バルカン諸国に案件が多いことが挙げられる。

⁵ <https://www.jica.go.jp/oda/index.html>

表 3-1-3-2 治山コンポーネントを含む JICA 技術協力プロジェクト

	案件名	国名	期間
1	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	北マケドニア共和国	2017/12～2023/12
2	国家森林火災情報システム（NFFIS）と Eco-DRR による災害リスク削減のための能力強化プロジェクト	コソボ・モンテネグロ	2021/3～2026/2
3	ウッタラカンド州山地災害対策プロジェクト	インド	2017/3～2024/3
4	カルーン河上流域における参加型森林・草地管理能力強化プロジェクト	イラン	2018/6～2024/2
5	持続的森林管理を通じた気候変動適応策プロジェクト	ネパール	2022/10～2027/9

また、有償資金協力事業の森林セクターでの実施は過去 10 年以内ではインドでのみ実施されている。現在実施中の森林セクター事業については、全ての案件で水土保全を目的とした治山コンポーネントが含まれている。有償資金協力事業は、技術協力プロジェクトに比べ資金、スケールが大きく、複数のコンポーネントを入れ込むことが期待できる。インドの国土は広大で、州ごとに自然環境や景観は異なり、全ての州で同じタイプの治山活動が行われているわけではない。これら、インドでの実施事例が今後の海外における治山技術展開の有用なヒントとなると考えられる。

表 3-1-3-3 自然環境保全セクター-JICA 有償資金協力事業（2013 年以降）

	案件名	国名	期間
1	タミル・ナド州気候変動対策生物多様性保全・緑化事業	インド	2022 年 3 月調印
2	グジャラート州生態系再生事業	インド	2020 年 3 月調印
3	メガラヤ州における住民参加型森林管理及び生計改善事業	インド	2020 年 3 月調印
4	トリプラ州持続的水源林管理事業	インド	2018 年 10 月調印
5	ヒマーチャル・プラデシュ州森林生態系保全・生計改善事業	インド	2018 年 3 月調印
6	オディシャ州森林セクター開発事業（フェーズ 2）	インド	2017 年 3 月調印
7	ナガランド州森林管理事業	インド	2017 年 3 月調印
8	ウッタラカンド州森林資源管理事業	インド	2014 年 4 月調印

(2) 農林水産省林野庁（補助事業のうち海外でのプロジェクト）

林野庁補助事業のこれまでのトレンドは気候変動緩和に資する REDD+事業等であった。山地防災、治山技術等に関連したプロジェクトは 2020 年から補助事業と FAO への資金拠出

事業が開始されている。UNFCCC-COP でも気候変動適応への議論が高まっていること、Eco-DRR や NbS の主流化の流れあることが背景となっていると見られる。

表 3-1-3-4 治山コンポーネントを含む林野庁資金拠出事業

	案件名	事業形態	事業内容	期間
1	森林技術国際展開支援事業(本事業)	補助事業	民間企業等が持つ森林整備・治山技術を途上国の防災・減災等の機能強化の展開に向け、調査分析、効率的手法の開発、普及のためのWSの開催	2020～実施中
2	国際的山地流域強靱化事業	FAO(日本100%拠出事業)	森林・林業分野の知見・技術を活用した、山地流域における地域の強靱化方策を普及するため、課題の調査・分析、研修等を通じた能力開発、優良事例の収集やWSの開催	2020～実施中

3.1.3.5 各国の山地災害の対応部局の整理

前項のインド有償資金協力事業の事例とおり、相手国政府の森林政策や森林防災に関する認識が案件形成においても重要なポイントとなる。しかし、各国の森林部局において山地での森林環境の整備が山地防災につながっていることが必ずしも意識されていないこと、防災部局において山地斜面が土砂流出の起源地であることへの意識が薄いことなどが課題として認識されている。そのため、山地防災にかかる担当部局及びその背景となる政策文書を確認するため、本年度は南アジア地域のインド、スリランカ、バングラデシュを対象として情報収集を行った。

(1) インド

【対応部局】環境・森林・気候変動省 (Ministry of Environment, Forest and Climate Change)

インドの国家森林政策草案(Draft National Forest Policy, 2018(Government of India Ministry of Environment, Forest and Climate Change Forest Policy Division))には、以下の記載がある。

『環境安全保障の国家目標を達成するためには、国土の最低 3 分の 1 を森林と樹木の被覆下に置く必要がある。丘陵地や山岳地帯では、土壌浸食や土地の劣化を防ぎ、安定性を確保するために、森林と樹木に覆われた面積の 3 分の 2 を維持することが目標となる(抜粋)』

このことから、インド森林セクターが山地での森林機能の活用による防災に対する意識を持ち、そのための森林被覆の維持を国家政策で目標として定めていることが分かる。このような国では日本の治山技術の導入がしやすい可能性が高く、JICA 有償資金協力事業では水土保持を目的とした治山コンポーネント活動が全ての事業で行われている。

また、インドは連邦制の政治制度をとっており、州政府に自治権が定められている。そのため州ごとに「州森林政策」、「州気候変動アクションプラン」の方針を持っている。インドは国土が広大で自然環境や景観は州ごとに異なってくる。このことから、州ごとに適切な治山技術、治山タイプが求められる可能性が高く、インドでの導入事例は治山技術の海外展開の有用な参考例となる。

(2) スリランカ

【対応部局】国家建築研究所 (National Building Research Organization)

スリランカでは、国家建築研究所がハード、ソフトを含めた土砂災害対策機関として、構造物対策、非構造物対策(ハザードマップ、早期警戒システム、土地利用規制等)の実施、主要国道での法面対策を行っている。

総合災害管理プログラム (Sri Lanka Comprehensive Disaster Management Program)、防災ロードマップ (Roadmap for Disaster Risk Reduction - Safe and Resilient Sri Lanka) では、「地すべりが最も深刻な自然災害の一つであり、地方の土砂災害に関しては非構造物対策が現実的なアプローチである(抜粋)」と指摘されている。森林に対する具体的な言及はなされていない。一方で、渇水対策では、森林による被覆率の増加を一番に掲げており、水資源分野では森林の機能を重要視していることが分かる。

スリランカで森林を所管する組織は、野生生物森林保全省森林保全局 (Department of Forest Conservation, Ministry of Wildlife and Forest Resources Conservation) である。そのビジョンは、“木材と林産物の増大する需要を満たし、国民経済の幸福のためのサービス提供のための国有林と森林資源の持続的管理”であり、森林保全、森林生産性向上、林産物需要、国民経済の強化が主要な目的とされ、侵食防止や減災・防災への視点は具体的には言及されていない。

(3) バングラデシュ

【対応部局】森林局 (Bangladesh Forest Department)

バングラデシュは、森林マスタープラン (Bangladesh Forestry Master Plan, FMP)、国家適応計画 (National Adaptation Plan, NAP) の中で、「森林分野の気候変動適応策への対応」について触れられている。具体的な項目は以下のとおりで、森林マスタープランには、以下の通り植林等による防災・減災対策が掲げられており、治山技術を導入しやすい素地があると考えられる。

- マングローブ、丘陵地、湿地帯の回復のための生態系に基づく適応の拡大 (NAP)
- マングローブ等の沿岸グリーンベルトの延長と拡大 (NAP)

- 多機能性のある丘陵地と森林の管理保全システムの開発 (NAP)
- 在来種植林による砂漠化対策 (NAP)
- 植林等による防災・減災対策の整備 (FMP)

3.1.4 ヒアリング調査

3.1.4.1 調査の目的、内容

令和4年度に実施した「企業参画基礎調査」のヒアリング調査では、日本が多額の拠出をしている国際機関が実施するプロジェクトへの日本企業の関わりの現状や背景を理解する目的で主としてビジネス面に注目して民間企業と一部のドナー機関への聞き取り調査を実施した。その調査では海外でビジネス展開するための案件が少ないのではないかという指摘があり、その状況について詳しく調べるために令和5年度は主として政策面に注目してドナー機関の認識や方針などをヒアリングし、案件形成を促進するための課題を整理し今後の方向性を検討することを目的とした。

ドナー組織及び日本政府関係部署に対するヒアリングでは、案件立案の基となる政策、制度、戦略、関連予算や、案件実施状況、今後の案件形成方針などについて確認し、将来的な案件形成の促進へ向けた可能性や課題について聞き取りしつつ、意見交換を行った。また、案件形成をする上でどのような情報やインプットがあれば、案件形成を促進できるのかについて意見を伺った。

民間企業に対するヒアリングでは、実施中もしくは実施済みの案件やその技術内容、案件形成プロセスへの関わり方、他セクターとの関連などを聞き取りし、意見交換を行った。

ヒアリング結果の詳細は非公開とすることで幅広い情報収集を得ることに努めた。結果の主要点は次節で説明する「意見交換会」においてドナー、政府、企業の担当者へ説明し、共有した。本報告書ではヒアリング結果の要点を記録した。

3.1.4.2 ヒアリング調査の結果

(1) 世界銀行 欧州・中央アジア地域部

(ア) 世界銀行は Disaster Risk Management の一分野として Nature based Solution を推進しており、現時点で山間地域での NbS を用いた防災案件はまだ少数だが、ポテンシャルは十分にある。

(イ) Disaster Risk Management において森林機能を用いて土砂流出対策に活用することがプロジェクトレベルで検討されている。例えば中央アジアの一プロジェクトでは、下流部での堤防等グレーインフラの構造物とハイブリッド的に組み合わせ統合的に洪水や土石流対策に活用することが計画されている。

- (ウ) NbS との関連性も含めて治山技術の思想は理解でき、技術的また地域的（気候的）な妥当性がクリアになれば治山技術の活用を進めたいという立場である。ただし、ヒマラヤ山脈など日本とはまったく異なる自然環境（標高 4000m 以上の山岳地帯）でも、日本の治山技術が適用可能か見極める必要がある。
- (エ) 治山技術の活用では相手国政府の納得を得ることが一つの課題だと感じている。借款事業（Loan）では先方政府が施主であるため先方政府の意向が重要であるが、先方政府はエンジニアリングを要する堤防等の構造物を建設し、防災効果を分かりやすく見せたいと考える場合や、植林活動は自国での対応が可能であり、借款資金を使う必要はないと判断をする場合がある。しかし土砂流出対策や経済効果（果樹など）を最大化する目的で、植林する場所の選定、樹種の特定、植栽管理などに関する技術は取り入れたいと考えている。
- (オ) 途上国支援では DRR プロジェクトであっても女性や貧困層のエンゲージメントが重要になる。キルギスでは JICA の OVOP（一村一品運動）と連携して地域住民の、特に女性の参画を促すよう取り組んでいる。こうした気候変動適応対策と貧困対策をリンクさせる工夫も必要になる。
- (カ) 治山とは何か、日本の技術や経験を、相手国の状況を理解したうえで、相手国政府に紹介する機会をもうけることができれば進展が期待出来るのではないか。特に長期に亘る日本での治山の進捗やその効果を実測したデータや、リモートセンシングを用いた費用対効果の高いモニタリング手法などはニーズが高いと感じられる。

(2) 国際協力機構（JICA）地球環境部 及び 同部森林・自然環境グループ （技術協力プロジェクト）

- (ア) 山地における防災に特化した指針はないが、JICA グローバルアジェンダにて森林の多面的機能の一つとして防災機能を認識しており、Eco-DRR や NbS は重要な取組の一つとして位置づけている。
- (イ) 現状、Eco-DRR 実施対象地域は西バルカン（北マケドニア（2023 年 12 月終了）、コソボ、モンテネグロ）である。また、インド・ウッタラカンド治山プロジェクト（2024 年 3 月終了）はヒマラヤ高山帯での山地防災に関する事業である。特に西バルカンでは国境をまたいで複数国を対象にする「西バルカン協カイニシアティブ」の取組を進めており、森林火災をはじめとする自然災害に対処するための気象情報等に基づく共通指標の導入及び情報共有など地域間連携の促進を目指している（表 3-1-4-1）。
- (ウ) JICA において防災関係の事業を行う主な部署として、地球環境部の「森林・自然環境グループ」と「防災グループ」とがある。将来的には、両グループが連携し、例えば流域単位での取組を検討することが必要になってくる可能性もある。

(エ) 森林は食糧生産、木材供給、水源涵養など複数の機能を備えているため、森林・自然環境グループのプロジェクトで連携の可能性はある。

表 3-1-4-1 治山コンポーネントを含む JICA 技術協力プロジェクト

	案件名	国名	期間
1	ウッタラカンド州山地災害対策プロジェクト	インド	2017/3~2024/3
2	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	北マケドニア共和国	2017/12~2023/12
3	国際森林火災情報システム (NFFIS) と Eco-DRR による災害リスク削減のための能力強化プロジェクト	コソボ	2017/3~2026/2
4	国際森林火災情報システム (NFFIS) と Eco-DRR による災害リスク削減のための能力強化プロジェクト	モンテネグロ	2017/3~2026/2

(3) 国際協力機構 (JICA) 南アジア部 南アジア第一課 及び インド事務所 (有償資金プロジェクト)

(ア) 南アジア部南アジア第一課では、インドの森林セクター円借款事業の案件形成を担当している。インドでの案件形成は各州で行うのが一般的である。また、技術協力と異なり実施機関はあくまでインド側で、調達、施工管理も全てインド主導で行っている。

(イ) インド国家森林政策では、土壌侵食や土地劣化を防ぐためには山岳地域においておよそ 2/3 程度の森林被覆を維持することとされている。

(ウ) インドの森林セクターにおいては、気候変動による災害の激甚化や、土砂崩れ、洪水、水の枯渇等が課題として上げられており、これらに森林機能等のグリーンインフラを活用したアプローチが出来たら良いと考えている。

(エ) 特に関連する案件は以下の 4 案件で、およそ 1 案件 100 億円程度、期間は 8 年程度になる。案件数としては決して少なくないと考えている。

表 3-1-4-2 治山に特に関連するインド森林セクター円借款プロジェクト

	案件名	借款契約調印	借款契約額
1	ウッタラカンド州森林資源管理事業	2014 年 4 月	113.9 億円
2	グジャラート州生態系再生事業	2020 年 3 月	137.57 億円
3	タミル・ナド州気候変動対策生物多様性保全緑化事業	2022 年 3 月	105.35 億円
4	西ベンガル州における気候変動対策のための森林生物多様性保全事業	2023 年 3 月	116.34 億円

(オ) 荒廃した森林の改善のための植林活動を行っている。また、水土保持活動として小規模河川の水域管理や、小さいチェックダムを作って水の流れを整えることも活動の一部として行っている。全案件共通でそういった複合的活動をと

おして治山を行っており、これらが山地防災としての貢献にあたると考えている。

- (カ) インド側は治山関連技術を持っていると考えられ、ローカルでほぼ調達まで可能である。
- (キ) インドにおける治山、防風林、沿岸域でのマングローブ林の整備等が減災・防災に貢献している。また、生物多様性保全活動等を通じた生態系サービスの強化によって、グリーンインフラ、Eco-DRR の強化に貢献している。グレーインフラであるコンクリートの構造物との組み合わせにより、より高い効果を期待できると理解している。
- (ク) 日本の顔を見せるための活動として、学術連携の構築を検討している。円借款の対象地を研究フィールドとして活用し、例えば防災効果が高まる技術の開発を目指した研究との連携なども模索している。
- (ケ) 課題認識が正しいか、対処法が適切であるかなど、相手国政府からの要請書の内容を精査するための協力準備調査を実施しており、その中で JICA が雇用したコンサルタントが案件形成のための詳細計画の作成支援をする。
- (コ) 協力準備調査に関わるコンサルタントが詳細計画の素案を作る中で、NbS としての森林の持つ防災機能をどう認識しているかが素案の内容に影響することはあるだろう。
- (サ) (インド事務所) ウッタラカンド州の技術協力プロジェクトは、2013 年の豪雨による洪水や土砂崩れ等の斜面災害を受け、今後の災害に備えるためのニーズの高まりにより形成され、大型堰堤の建設をする土木技術の導入に軸足が置かれているという特徴があるが、詳細設計は周囲環境によってデザインされ、また現地ニーズに沿ったものである。治山において現地の関心は高く、将来的な森林再生に寄与すると考えている。

(4) 農林水産省 林野庁 森林整備部 計画課 海外林業協力室

- (ア) これまで気候変動「緩和」として REDD+等に重点を置いて進めていたが、Eco-DRR や NbS など「適応」に対応する国際的な議論が近年進んできていることが治山関連事業開始の背景にある。
- (イ) 林野庁で実施している海外向け補助事業の中で治山に関連するものは本事業（令和 2 年～）のみである。一方、FAO への拠出金で「国際的山地流域強靱化事業」（令和 2 年～）という治山関連事業を行っている（表 3-1-4-3）。双方ともほぼ同時期に開始している。FAO が実施機関となっている「国際的山地流域強靱化事業」では、森林・林業分野の知見・技術を活用した山地流域における地域の強靱化方策を普及するため、課題の調査・分析、研修等を通じた能力開発、優良事例の収集や WS の開催を行っている。

表 3-1-4-3 治山コンポーネントを含む林野庁資金拠出事業

	案件名	事業内容	期間
1	森林技術国際展開支援事業（本事業）	補助事業	2020～実施中
2	国際的山地流域強靱化事業（FAO）	日本拠出事業（100%）	2020～実施中

(ウ) 「森林技術国際展開支援事業」は非 ODA 枠の予算だが、海外技術班は ODA 予算も持っている。ODA 予算は基本的に途上国支援に軸足を置いて事業を実施する。「途上国森林ナレッジ活用促進事業」、「途上国森林づくり活動貢献可視化事業」の 2 つは ODA による補助事業である。また、「途上国森林プロジェクト環境整備事業」は ODA 委託事業である。

(エ) 林野庁の海外協力関係の補助事業では海外に進出する企業への直接補助は行っていない。ODA であれ非 ODA であれ、情報整理、技術開発、手法開発など海外林業協力の実施に際しての環境整備が目的である。大きな考えとしては、ODA 予算は途上国に裨益するもので、非 ODA（国際展開支援事業）は国内の民間業者に裨益するものという方向性になっている。

(5) 環境省 自然環境局 自然環境計画課 生物多様性戦略推進室

(ア) 生物多様性戦略推進室では、生物多様性条約（Convention on Biological Diversity: CBD）の文脈で「生物多様性日本基金 (the Japan Biodiversity Fund: JBF)」を拠出している。基金は CBD 事務局が運用運営している。基金自体は CBD-COP10（2010 年 愛知）の愛知目標の実施を支援する目的で設立されているが、COP12（2014 年 Pyeongchang, Korea）にて、気候変動のための Eco-DRR を日本が提案して推進し生物多様性条約の中で市民権を得てきている経緯から、Eco-DRR に関する取り組みも本基金にて実施している。これまで Eco-DRR の理解醸成のためのワークショップの開催や、Eco-DRR の実施に当たって定性的にどういう基準が必要か、セーフガードとしてどのように意識すべきか等について共通認識を作り出すための活動を行い、その成果として CBD 事務局から Eco-DRR ガイドラインを発行した。

(イ) 海外協力政策としては、引き続き生物多様性日本基金の資金で Eco-DRR ガイドラインの実行に取り組もうとしているが、事務局に拠出した資金はパイでは使えずマルチで使うものであるため、事業のためにこういった留意事項が必要になるかななどのサポート支援の役割のものと想定している。

(ウ) 「昆明・モンリオール生物多様性枠組み」は、愛知目標の後継にあたり、ミッション達成のため多様な主体の参画を促している。特に Task Force on Nature-related Financial Disclosures（TNFD：民間主導のネイチャーに関する財務情報開示）の促進など、ビジネスを巻き込んだ現在の潮流を反映したものと

なっているのが特徴である。

- (エ) そのターゲット 8「自然を活用した解決策/生態系を活用したアプローチ等を通じた、気候変動による生物多様性への影響の最小化」、ターゲット 11「自然を活用した解決策/生態系を活用したアプローチを通じた、自然の寄与の回復、維持、強化」、に沿って NbS や Eco-DRR を強力に推進していく方針である。
- (オ) 日本は「昆明・モンリオール生物多様性枠組」を踏まえて生物多様性に関する国家戦略「生物多様性国家戦略 2023-2030」を世界に先駆けて 2023 年 03 月 31 日に閣議決定した。同国家戦略の 5 つの柱の一つが NbS の推進である。
- (カ) Eco-DRR 推進の取組み例として、Eco-DRR ポテンシャルマップ作成がある。5 種類の評価基準で全国を網羅するマップを作った。自治体での環境アセスメントのツールとして利用されている。環境省は生物多様性エリアを守ることから、どういう多面的効果があるかという目線で DRR へも取り組んでいる。
- (キ) DRR の定量的評価、特に金銭的メリットを示すことを目指して IUCN との共同スタディをしたが、世界的に見ても NbS の金銭的メリットを言っている例は殆どなく、グリーンインフラとグレーインフラを比較して、例えば、どれくらいの波に耐えられるか、どれくらいの雨量に耐えられるかの数値を出すことができないので、対応するグレーインフラの建設費を算定できずコストベネフィットを提示することができない。
- (ク) 環境省は ADB と毎年定期的に政策対話を行っており、その覚書にも Eco-DRR を入れている。金融機関は融資や投資が基本なためリターンを見通す必要があり、Eco-DRR や NbS ではまだ証明しきれていないという制約があるようだが、ADB 担当者も NbS や Eco-DRR に意欲があり、資金も潤沢であり、日本がトップドナーであることから、ADB の資金を使った事業展開には可能性があるだろう。
- (ケ) 日本の治山技術の基本コンセプト、事例、各種データあれば役立つかもしれない。

(6) 環境省 地球環境局 総務課 気候変動適応室

- (ア) 気候変動適応室では、気候変動適応関連の国際事業を年間約 10 件実施している。森林や NbS は適応課題に含まれるが、必ずしもそれらに特化した案件ではない。
- (イ) 防災のみならず地域の様々な社会課題を解決することが NbS の概念であり、ODA 資金には限りがあるため、如何に民間資金を呼び込んで地域の経済を回す仕組みを作っていくかということに焦点をあてている。民間資金の呼び水として公的資金を使うという考え方である。
- (ウ) 環境省補助事業として GCF の案件形成を支援している。補助事業実施のコ

ンサルタントが認証機関（AE）と共同でコンセプトノートを作成するところまで行う。ただし、案件が採択された後にどのように運用していくかは AE 次第であり、案件形成に関わった日本のコンサルタントが受注できるかどうかまでの確約はない（制度として出来ない）。

(エ) GCF 等の気候資金は案件受注までの手続きにとっても手間がかかり、コンサルタント自身が営業経費をかけられてない。また、AE の資格を持つ JICA の例でも、二国間協力とは異なる仕組みに適応する体制を作って案件を実施するだけの強いモチベーションはないようにも見受けられ、簡単に申請できるような仕組みにはなっていない。

(オ) 事業の一つとして、災害時にしか役立たない製品ではなく、日常でも使える価値を持った商品開発をするというフェーズフリーのコンセプトを活用して災害製品の市場を拡大する支援を行っている。一時的な資金ではなく、企業が通常の商売として利益を得る仕組みを考える。F-DRR 等の防災分野でも、マネタイズ、マーケティングを考えていくことが重要だと思っている。

(ク) 適応策を実施することにより将来緩和されるかもしれない社会経済被害の緩和総額より、適応策の実施コストを小さくしないと経済効率性があることにはならない。しかし、そのための科学的な根拠を示すことは難しいところに「適応」の難しさがある。

(ケ) 「科学的知見のツール化」、「地方行政官の能力強化」、「民間投資の呼び込み」が重要と考える。

(コ) 国際的な気候資金では GCF の他にも、CTCN、WWF（オランダ機構開発基金）、JAIF（Japan-ASEAN Integration Fund）等が活用できるのではないかと。

(サ) 民間企業の技術や伝統知等を集めたキュレーションサイトを作るなど、外部に向けた情報公開、情報共有も有効だと思われる。

(7) 外務省 国際協力局 気候変動課（GCF 主管課）

(ア) 2023 年 6 月に改定された「開発協力大綱」の中でも「気候変動」はあらゆるところで触れられ、重点政策として明示されている。

(イ) 防災は仙台防災枠組みを主導した経緯もあり、日本として力を入れてきている分野である。また、開発協力大綱に「海洋環境・森林・水資源の保護」とあるように、森林という言葉も明示されている。治山は森林分野でもあり防災でもあるので、その意味で重点分野であると理解できる。

(ウ) GCF の資金動員は 2014 年から始まり、2020 年以降は 4 年毎に増資が行われている。GCF 全体の資金量としては、初期資金動員期間（2015-2019 年）が約 93 億ドル、第一次増資期間（2020-2023 年）が約 99 億ドルであり、第二次増資期間（2024-2028 年）に対しては日本含めて約 127 億ドルの拠出が表明されている。気候変動対策分野の基金としては最大規模になっている。日本の拠出

額は、初期資金動員期間は約 1,540 億円（15 億ドル）、次の 4 年間の第一次増資期間は約 1,648 億円（15 億ドル）、これまでに合計約 3,190 億円を拠出済みである。また、第二次増資期間においては最大で 1,650 億円を拠出する用意があることを表明済みである。

- (エ) 2024 年から 4 年間の事業戦略（Strategic plan for the Green Climate Fund）は既に定められ、GCF の方針とプロジェクトの方向性等はこの事業戦略に基づいて実行される。森林分野は特定の事項（単語）としては含まれておらず、明示的な優先事項としては位置付けられていない。一方で、8 分野の基本ターゲット（Results area）として「森林と土地利用（Forest and land-use）」が位置付けられているため事業採択の可能性は大いにある。また、事業戦略の 4.3 (e) Supporting activities relevant to averting, minimizing, and addressing loss and damage では、いわゆる「ロス&ダメージ」の回避・最小化に対する活動を掲げており、この項目を根拠とした山地防災への取り組みはありえるかもしれない。以上のように、理事会での議題として総論的に議論していくのは難しいかもしれないが、個別具体的な案件を提案していくことは十分に可能だと考える。
- (オ) GCF 事業の採択は、理事会にあがる以前に認証機関（AE）や独立専門家の審査があり、理事会にあげられるまでに何度もやり取りが必要であり、その審査プロセスに手間と時間がかかり困っているという話が特に途上国の AE から聞かれ、審査手続きの見直しの動きがある。新たに就任した事務局長もプロセスの改善を重視している。
- (カ) 日本では JICA だけでなく三菱 UFJ 銀行（MUFG）や三井住友銀行（SMBC）が AE となっており、民間事業者にとっても環境活動や気候変動対策を行うことが重視されるようになってきていると理解している。海外の金融機関にはそういった企業が環境活動や気候変動対策に取り組んでいるかどうかは融資の判断材料にする動きがあると承知している。
- (キ) GCF 案件はその形成段階から AE と連携することも考えられ、日本の AE だけでなく途上国など各国の AE や、世銀や ADB などの AE の資格を持つ国際機関と連携することも可能ではある。また、認証機関を選んでアプローチする方法や、直接 GCF 事務局にこのような案件をやりたいがどこか良い AE を紹介してほしいとアプローチする方法もある。GCF 事務局には日本人スタッフもいる。
- (ク) Project specific assessment approach（PSAA）という新たなアプローチは、認証機関でない団体であっても、1 件までであれば認証機関を通さず直接案件申請ができるという仕組みである。AE とのマッチングがうまくいかない場合の有効な選択肢である。

(8) 財務省 国際局 開発政策課 (GEF 主管)

- (ア) 国際的なファイナンスを通じて、防災、国際保健、途上国の債務問題、環境問題などに取り組んでいる。アプローチの主軸がファイナンスであるため、防災分野では、太平洋諸国における気候変動や災害の激甚化により高まるリスクに対応するための災害リスク保険について取り組んでいる。
- (イ) GEF は、生物多様性保全、気候変動対策、土地劣化対策（砂漠化防止）、国際水域の汚染防止、化学物質及び廃棄物対策という主要 5 分野に関するそれぞれの国際条約に対する資金メカニズムとして機能している。その中で気候変動対策や土地劣化対策の要素として減災・防災が含まれることが可能性として考えうる。
- (ウ) 現在は 2022 年 7 月以降の第 8 次増資期間の 4 年間にあたり、各国からの拠出合計は 53.3 億ドル、このうち日本からは 6.38 億ドルについて拠出表明している。1994 年からの第 1 次増資は合計 20 億ドル（うち日本は 4.15 億ドル）であり、総額も日本からの拠出もこれまでは増加傾向にある。
- (エ) GEF は、各国際条約の資金メカニズムとしての機能を有していることから、気候変動枠組条約、生物多様性条約など各条約の趣旨に沿ったプロジェクトが評議会場で承認にかけられる。
- (オ) GEF の認証する 18 の実施機関（ADB、AfDB、EBRD、FAO、IDB、IFAD、UNDP、UNEP、UNIDO、WB、CI、CAF、DBSA、FECO、FUNBIO、IUCN、BOAD、WWF-US）が各途上国政府、企業や NGO と連携してプロジェクトを組成して、GEF 事務局へ提案する。事務局で各条約の趣旨に沿っているか、効率性、効果が期待できるかチェックを行う。
- (カ) GEF の場合は各実施機関からの提案というスキームにはなるが、GEF の資金だけでなく民間資金も含めた co-finance で GEF 基金が触媒として機能していくことが重要なアジェンダとなっている。また、主要 5 分野の環境課題について、一つのターゲットのみよりも integrated project として気候変動と土地劣化など複数のターゲットを含む申請ができることも GEF の特徴の一つであり、複数の課題へ対応する案件の方がより高く評価されると推察される。
- (キ) 治山を含め、森林についての課題をグローバルで共有されたいということであれば、必ずしもプロジェクト実施には限らずとも、国際会合で議論形成を主導していく方法も考えられる。

(9) 日本工営（株）

- (ア) 中近東のある国では、半乾燥地、高山地帯という自然条件下で、放牧の管理をしながら斜面管理もしなければならない状況であったが、森林管理と草地管理が同部署であったため、放牧管理技術を取り入れた斜面管理の活動が実施できた。別の案件では上流部の山地で際限なく生産される土砂を止めなければい

けないという状況であった。大きな原因は斜面崩壊、崩壊土砂の流出、放牧地での土壌侵食であり、日本における治山技術というのはそういったところからの土砂を出さない山を作っていくという意味で、非常に需要があるのではないかと思う。東南アジアの案件ではガリーをどうやって止めるかというよりも、緑化を促進することによって侵食の量を減らしていくために治山技術でのパイロット工事を行いながら試行しているところである。

(イ) 2500m以上の森林限界を超える地域では植生による土砂侵食防止はできないが、少し下の森林再生が可能な場所で土砂を止めつつコントロールするという基本は日本での治山技術と考え方は変わらない。

(ウ) 乾燥地、半乾燥地では基本的には森林は発達しにくいいため、荒廃地、草地から発生する土砂を森林を使って防ぐというのは難しい場合が多いと思われる。そういったところは森林というより **Shrub** であり、日本のイメージするような森林ではないということである。

(エ) 日本の治山の最終的な目的は森林を作ることに置かれており、そもそも防災概念から発生したものではない。治山の構造物、少なくとも途上国や中進国での小規模のものは防災の観点ではかなり無理があるように思われる。森林の中で本当に防災をやるのであれば、技術的な面から言えば治山にこだわっていると防災はできないのではないかという印象もある。

(オ) 森林再生による治山効果は各国意識しているとは思いますが、実際に活動展開までいくには予算的な優先度が影響しているだろう。堤防やダムなどの構造物は目に見えて威力を発揮して政治的なアピール効果が高いため、優先度が高い。また、森林を復旧しても豪雨が来ればまた山が壊れてしまうということもあり、そこが治山が持つ制約かと思う。つまり治山では完全無欠な防災は出来ないというところがアピールの弱さの基ではないか。災害の後の復旧がしやすくなる、被害を最小限に抑える、といったレジリエンスの強化は理念的には分かるが、十分な理由として理解してもらえるのが課題である。

(カ) 治山技術や製品を民間企業が海外展開する上で、JICA の民間連携事業は非常に有用である。一方で、実際にビジネス化できるかは相手国のニーズやマーケット次第であり、海外展開の中にある様々なリスクを克服する必要があるため、簡単ではない。

(10) (株) パデコ

(ア) これまで森林分野でも主に生物多様性保全の業務に携わってきた中で治水・治山を主たる目的として強く意図してはしなかったし、これまでに関わったいくつもの森林案件では山地防災が活動メニューとしては含まれていなかった。かつては森林減少によって土砂災害が広がるという危機感はそのままで強くない、むしろインド国シッキム州では森林保全・生物多様性管理事業の傍ら、ダ

ム開発が盛んに行われている状況であった。ただ、生態系アプローチから見ても各課題はつながっているのは間違いなく、現地の地形的な特徴や自然災害による影響を鑑みれば防災的な活動が入る余地はあったかもしれない。

(イ) 2000 年前後にイランで実施したカルーン河防災計画調査では、国際協力において参加型開発がトレンドであったこともあり、住民参加のワークショップを開催し防災ニーズに応えた。他方、生物多様性保全にしても、NbS による治山防災にしても、グローバルで世代を越える課題に応えるものであり、地域住民自身がニーズを強く認識していないことが多々ある。だからこそ、国家ないし国際的枠組みにより対応する必要がある。住民参加型では拾えないニーズを、我々側から説明して認識してもらうことになる。なお、パプアニューギニアでの生物多様性保全プロジェクトでも、我々が調査でニーズを確認し、先行していた東南アジアの生物多様性保全プロジェクトを参考にして、国際保護区登録を通じたキャパビルや流域レベルでの保護区保全などの活動を提案した。相手国政府はその提案を基に要請した。我々が活動を提案する際には、国際的な潮流や援助機関の方針なども踏まえることになる。

(ウ) 「災害リスクアセスメント」の制度化・ガイドラインを作って、そのアセスメントの手順が簡易に示されれば役に立つのではないかと思う。手順が明確であればそれに沿って治山による Nationally Determined Contributions (NDC) も算出できる。例えば、JICA が公開・適用している気候変動対策支援ツール (JICA Climate-FIT) は気候変動についての排出量削減推計、および気候変動リスクアセスメント手法を含んでおり、我々調査でも利用している。植林プロジェクトに Climate-FIT (緩和策) を適用すればまず緩和策として炭素固定量が算出できて、緩和策としての植林の効果も算出される。さらに Climate-FIT (適応策) では、気候変動がプロジェクト実施中・完了後の森林におよぼすリスクの評価が行える。今後、気候変動により植林地においても洪水や土壌侵食の災害リスクが高まることが提示できるだろう。

(エ) イランでは 3000m 級の山地斜面が荒廃しており、斜面災害も発生しているため、政情の問題をのぞけば治山技術の導入がしやすい国柄と思われる。

(11) 国際航業 (株)

(ア) 森林と防災とはどうしても技術的に異なってくるが、それらをミックスしているのが Eco-DRR であろう。現在関わっている国々では、国単位ということより、ある一つの地域、例えば一つの行政単位 (Municipality) の連続するランドスケープの中で、いかにレジリエンスを強化するためにエコシステムを作って管理していくか、それが Eco-DRR なのだと考えている。

(イ) 日本の治山技術基準は、災害からどのように設計していくかが明確で、基本的な概念はほぼどここの国でも使えると感じる。その基準に対応する日本の製品

も素晴らしいものなのだが、それを日本から海外へ持っていくことは主としてコストの面で難しく、また海外に進出して現地生産するところまで持っていく日本のメーカーも殆どないことを考えると、現地拠点、現地資材の活用で根付かせる工夫がいる。

(ウ) ある国では現在治山事業を実施する部署がないが、かつては治山技術を担当する部署があり、その後の政変で組織がなくなってしまった。そのため既存の施設は残っているがそれを維持しまた新たに建設する組織が存在しない状況になっている。しかし、全くのゼロからよりは治山に対する素地があると言える。特に民間土木業者の中に一般土木技術としてその素地が十分にある、残っているように感じられた。それらを足掛かりに技術移転を行っていく必要があるとも感じた。

(エ) ある国では森林局に大型堰堤などの構造物を設計する技術者がいないため、土木技術者を雇用しその人たちが今後治山事業を展開していくことを想定しているが、プロジェクト期間終了後にその土木技術者達が組織にどのような形で関わるのか確認できていないのが課題である。

(オ) 事業としては投入に対する便益や採算性を見る必要があり、エコシステムで下流に起こる何らかの被害の軽減になるのであれば、下流に対してどれだけの便益があるか、コストと便益を比べて採算性が示せることが望ましい。

(カ) 定量的な便益がある程度示されれば予算部局への説明などでの効果は大きい。ピンポイントな数値でなくても、ある程度幅をもたせて大・中・小といった形で示すことでもあれば良いように感じた。

(キ) ある地域や国では山地災害のリスクの観点が日本と比重が違っていると感じている。日本は大きな山腹崩壊など mass としての土砂流出を重視する。ある地域や国では、いわゆる雨が降って草地、裸地から土壌が流出するという面的な捉え方をするリスクを加えて考える。またその面的なリスクが量的には主流ではないかと感じている。この点は、おそらく日本企業が海外に出ていく時に、何に焦点をあてるのか、どうやって技術や製品を導入していくかのかに関わる基本的な問題であると思う。

(ク) どうやって日本の企業が援助をきっかけとして海外に進出していけるか考えたが、おそらく最初はコストばかりかかってしまう。ただ海外で技術者を育てていけば、今の日本の治山業界の人手不足を考慮すると、海外人材を逆輸入するような形で、日本での採算性向上に役立つ可能性があるのではないかと感じている。

(ケ) 国際機関資金へアプローチするにはネットワークが必要で、そのためのネットワーク作りが大事である。例えば、UNDP の日本政府拠出金に対してアプローチしたが、今はウクライナが優先というのが外務省の見解であった。そういうところにうまくはまるものを探していけないといけない。日本として、我々

が手の届かないところに資金を拠出するだけでなく、もう少しうまく仕組みを考えた方が良いのではないか。

(コ) 森林やエコシステムの機能は必ずしも DRR だけでなくツーリズムや地域の健康増進といった面への便益にもなっている。便益をより多くに切り分ければ切り分けるほど、それらを全て足し合わせることでエコシステムとしての便益も上がり、採算性もよくなっていく。本来はそういう考えで Eco-DRR は考えられたのではないか。

(サ) 地域全体でエコシステムを考えることは農村開発や地域振興とも共通した考えであり、どのような文脈で森林を位置づけるのか、森づくりや山づくり、減災防災を位置付けていくかがポイントとなる。

3.1.5 ドナー意見交換会、ドナー・企業意見交換会

3.1.5.1 目的

途上国における森林技術を活用した山地防災技術を活用するための案件の立案・形成に関する現状を調べ今後の方向性について検討した結果を紹介するとともに、ドナー・政府・企業関係者間が情報を共有し意見交換する機会を設けることで、今後の案件形成を促進することを目的として実施した。

3.1.5.2 日時

2024年1月12日（金） 第一部 13:30-15:30
第二部 15:40-17:15
名刺交換・歓談 17:15-17:45

3.1.5.3 会場

日比谷国際ビル コンファレンススクエア 8E 室
東京都千代田区内幸町2丁目2-3 日比谷国際ビル8階

3.1.5.4 出席者

<第一部 ドナー意見交換会>

岩間哲士 林野庁 森林整備部 計画課 海外林業協力室 課長補佐
石井颯杜 環境省 自然環境局 自然環境計画課 生物多様性戦略推進室
織田知則 環境省 地球環境局 総務課 気候変動適応室 専門官
佐々木ひらり JICA 南アジア部 南アジア第一課 調査役
川口大二 JICA 地球環境部 技術審議役

<第二部 ドナー・企業意見交換会>

出野伸明 林野庁 森林整備部 計画課 海外林業協力室 係長
石井颯杜 環境省 自然環境局 自然環境計画課 生物多様性戦略推進室
織田知則 環境省 地球環境局 総務課 気候変動適応室 専門官
川口大二 JICA 地球環境部 技術審議役
森川悠太 国際航業（株）海外コンサルティング部 森林グループ グループ長
上田具之 国際航業（株）海外コンサルティング部 森林グループ
浅野剛史 日本工営（株）環境技術部 次長
櫻井彰人 日本工営（株）環境技術部 スペシャリスト
井口次郎 （株）パデコ インフラ開発部 チーフコンサルタント
稲田徹 アジア航測（株）海外プロジェクト部 副部長
瀧永佐知子 アジア航測（株）海外プロジェクト部 担当課長
コシェール・トマ アジア航測（株）海外事業推進部
藤村さほり アジア航測（株）海外プロジェクト部
佐藤嘉彦 アジア航測（株）海外プロジェクト部

<森林総合研究所 参加者> 第一部、第二部出席

玉井幸治 研究ディレクター（国土保全・水資源研究担当）
平田泰雅 森林管理研究領域 研究専門員
藤間剛 国際戦略科 研究専門員
高畑啓一 REDD プラス・海外森林防災研究開発センター 主任研究員
古市剛久 森林防災研究領域 特別研究員

3.1.5.5 結果の概要

本年度の調査結果の集大成として、聞き取り調査にご協力いただいた全てのドナー・政府・企業の関係者を招待して実施した。幅広い関係者の出席を得て、有意義な意見交換の場となった。特に、異なる機関の取り組み内容やその背景が共有され、治山に対する多様な視点や議論が紹介されたことで、大変貴重な機会となった。

(1) 総括

- 第一部の『海外における治山案件形成の今日的背景と枠組み(議論のたたき台)』については、参加者の中でもこれまで漠然としていた海外に展開する治山技術の枠組みが改めて整理され示されたことで、共通の理解に立った議論が進んだと考えられる。
- 異なる景観、スケールごとの治山タイプの分類は、治山の具体的な目的や効果が明確になり、外部への説明のためにも分かりやすい分類であるとの意見が聞かれた。
- 気候変動、NbS、Eco-DRR といった分野での取り組みの詳細についての資料調査とヒア

ング調査の結果を共有した上で、それぞれの機関の担当者から自分たちの声で補足や解説を頂いたことで、より確かであり深い情報の共有が行われた。

- 第一部での議論は、NbS、Eco-DRR、30 by 30、気候変動適応など、治山技術を展開する案件の形成を促進する際に踏まえるべき様々な国際的トレンドや国内での動きについて、有益な意見やコメントがあげられた。
- 第二部での議論は、第一部の議論を参照する形で、さらに途上国の現場を経験し、案件形成にも関わった経験を持つコンサルタントから治山技術の海外展開と案件形成促進に対する意見、コメントがあげられた。

(2) 第一部の主要なコメント

- NbS 主流化の中で日本が治山技術を海外展開していくという一つの文脈があるが、NbS と言っても具体的に現場にどのように反映させるかについてはまだ具体性に乏しいのではないか。その際に、日本の治山技術は、NbS、Eco-DRR に対して体系的な技術を提示しているものではないか。
- NbS が提示している枠組みを他のセクターを巻き込んでいくためのものと捉えていく、つまり森林の持つ多面的な効果を NbS の文脈で読み込むことを強調することが、我々の新規案件形成の上でも役立つのではないか。
- 生物多様性の面では政策協議が進捗しており、例えば 30 by 30 目標があり、そのことが治山や森林分野にも活用していける可能性がある。
- 森林の持つ多面的機能のシナジーを狙うことが重要である。シナジーに注目することは日本が新たに訴えていく必要はなく、既に国際的な場ではシナジーの議論はなされている。
- シナジー効果というのはつまりベストミックスを生んでいくことではないか。緩和だけ、適応だけ、防災だけでなく、森林に軸を置いてそれがどういう効果を生んでいるのかというところから治山を位置づけていくという方向性がある。
- 日本の治山技術を展開するには、相手国の治山技術と日本の治山技術との違いを見極めておく必要があるのではないか。日本の治山技術にも過去と現在との間にギャップがあるが、そういった時空間での技術的なギャップを見極めておくことは、治山技術を海外展開する際に有益であろう。
- 日本の治山技術の目的は山地防災だけでなく水源涵養もある。森林造成に関して言えば、水源涵養の方が山地防災よりも分かりやすく、また途上国のニーズに合致する場合も多い可能性があり、シナジーが生まれやすい。
- 日本で活躍する治山関係のコンサルタントの海外展開がなかなか進んでいない。一方、

開発コンサルタントの治山分野でのさらなるキャパビルも課題であり、これらをどのように解決していくのかも考えるべきである。

- UNFCCC-COP では、気候変動適応のための資金が圧倒的に足りていないということが盛んに議論されている。
- ベストミックスやシナジーを狙うと言っても、実は減災・防災、炭素固定、生物多様性、水源涵養と各側面すべてが同時に森林造成によってプラスを得るわけではないということが研究面では分かりつつあり、トレードオフの問題を考慮する必要がある。
- 経済的便益評価についてはヒアリングの中でも繰り返し出てきたテーマであってニーズは明確であり、具体的な取り組みもなされてきているが、厳密に見る場合の評価方法には難しさがあるとの経験も聞かれ、依然として検討課題である。
- 適応はリスクでありコストでなるが、緩和はチャンスでありプロフィットを生む。資金は適応からは決して出てこず、緩和の資金を用いて適応に対応していくという道筋で考えていかねばならない。

(3) 第二部の主要なコメント

- JICA プロジェクトの出口戦略として、普及モデルの広い展開をするためには、案件実施前の準備や形成段階にもう少し時間をかけて、その国の戦略や計画にうまくあてはまるかどうか、C/P 機関がその技術の受け皿として適切なキャパシティを有しているかしっかりと検討できると良い。
- 相手国に適用するよう技術や資材のローカライズ化を意識して、これが日本の技術であるというアピールが足りていなかったかもしれない。もっと日本の技術、成果であることをアピールする価値はある。
- 伏工や筋工のような簡単な技術であっても現地では知ってはいるが実践はしたことがない。NbS 型の治山モデルは誰でもできるように見られ、自分たちだけでも出来ると安易に考えられることが多いが、適切に治山の効果を出すためには必須のポイントがあり、特に施工管理や設計では経験豊富な技術者が必要である。
- まったく新しい国で現場レベルの新規のニーズの掘り起こしは簡単ではない。Eco-DRR や生物多様性保全などグローバルなレベルの便益のニーズは現場レベルではなかなか拾えない。相手国の重要な開発課題(アジェンダ)にあわせて、治山という言葉にはこだわらずに、案件形成にからめていくのが良いのではないかと。NbS はまさに複数のセクターを巻き込むキーワードである。
- 今日の資料で流域型防災とされた上流から下流までのパッケージで事業に取り組むことが理想であるが、相手国の組織の所掌範囲も影響し簡単ではない。

- 各国の Nationally Determined Contributions (NDC)の報告義務の中に NbS の取組みを入れようという動きがある。
- 治山効果のアピールのため、便益を説明できる定量評価があることが望ましい。政策レベルの判断においてはとても重要な情報であり、政策としての位置づけがなければ全国的な横展開がうまくいかない。
- 土砂流出防止に焦点を当てた治山技術(事節のタイプ分けでの「緩斜面侵食防止プロジェクト」、あるいは NbS 型治山)の典型的な事例が現在の日本にはないならば、土砂流出防止型の治山を学ぶ研修として例えば北マケドニアの現場に関係者を集めるなどの第三国研修も効果的ではないか。

3.2 防災・減災対策などに活用可能な森林分野の知見や技術

3.2.1 文献情報

森林を活用した減災・防災に関する学術論文や報告書等の 61 件の文献情報を収集し、リスト化した(表 3-2-1-1)。

表 3-2-1-1 収集文献リスト

著者	年	タイトル	出典	巻号	頁
1 Osawa, H., Matsushi, Y., Matsuura, S., Okamoto, T.	2023	Semiempirical modeling of the transient response of pore pressure to rainfall and snowmelt in a dormant landslide	Landslides	21	245-256
2 Bathurst JC, Bovolo CI, Cisneros F	2010	Modelling the effect of forest cover on shallow landslides at the river basin scale	Ecological Engineering	36(3)	317-327
3 Nguyen, Q. K., Tien Bui, D., Hoang, N. D., Trinh, P. T., Nguyen, V. H., & Yilmaz, I.	2017	A novel hybrid approach based on instance based learning classifier and rotation forest ensemble for spatial prediction of rainfall-induced shallow landslides using GIS	Sustainability	9(5)	813
4 Pham, V. T., Le, H. L., Do, M. D., Phan, T. T., Dinh, T. Q., Nguyen, C. L., Dang, T. T., Nguyen, Q. P., Tran, Q. C., Khang, D., Doan, H. L.	2021	Rainfall-induced catastrophic landslide in Quang Tri Province: the deadliest single landslide event in Vietnam in 2020.	Landslides	187	323-232
5 Phuong T.V., Ly H.B., Trinh P.T., Prakash I., Hoan D.T.	2020	Landslide susceptibility mapping using Forest by Penalizing Attributes (FPA) algorithm based machine learning approach	Vietnam J Earth Sci	42(3)	237-246
6 Rickli, C., & Graf, F.	2009	Effects of forests on shallow landslides—case studies in Switzerland	Forest Snow and Landscape Research	82(1)	33-44
7 Schmidt, K. M., Roering, J. J., Stock, J. D., Dietrich, W. E., Montgomery, D. R., & Schaub, A. T	2001	The variability of root cohesion as an influence on shallow landslide susceptibility in the Oregon Coast Range	Canadian Geotechnical Journal	38(5)	995-1024
8 Meinhardt M., Fink M., Tünschel H.	2015	Landslide susceptibility analysis in central Vietnam based on an incomplete landslide inventory: Comparison of a new method to calculate weighting factors by means of bivariate statistics	Geomorphology	234	80-97
9 Claudia Dislich, Andreas Huth	2012	Modelling the impact of shallow landslides on forest structure in tropical montane forests	Ecological Modelling	239	40-53
10 Rickli, C., Bebi, P., Graf, F., Moos, C.	2019	Shallow Landslides: Retrospective Analysis of the Protective Effects of Forest and Conclusions for Prediction	Recent Advances in Geotechnical Research		175-185
11 James C. Bathurst, C. Isabella Bovolo, Felipe Cisneros	2010	Modelling the effect of forest cover on shallow landslides at the river basin scale	Ecological Engineering	36(3)	317-327
12 K M Schmidt, J J Roering, J D Stock, W E Dietrich, D R Montgomery, and T Schaub	2001	The variability of root cohesion as an influence on shallow landslide susceptibility in the Oregon Coast Range	Canadian Geotechnical Journal	38(5)	995-1024
13 Masayasu Nishioka, Haruka Inoue, Tetsuji Ota & Nobuya Mizoue	2023	Impact of forest type and age on shallow landslide susceptibility: a case study from the 2017 heavy rainfall in northern Kyushu, Japan	Journal of Forest Research	28(6)	389-396
14 Ellen Robson, David Milledge, Stefano Utili, Giuseppe Dattola	2023	A Computationally Efficient Method to Determine the Probability of Rainfall-Triggered Cut Slope Failure Accounting for Upslope Hydrological Conditions	Rock Mechanics and Rock Engineering		https://doi.org/10.1007/s00603-023-03694-5
15 TZ Aung, CTT Naing, LC Nguyen, KT Nguyen	2023	A comparison of countermeasures against landslide on the road No.152, Sapa Town, Lao Cai Province, Vietnam	Materials Science	1289	https://doi:10.1088/1757-899X/1289/1/012093
16 Raouf, A.; Feng, T.; Zhang, K.; Su, Z.	2024	Field and Numerical Investigation of Taihu Resort Cut Slope Failure in Suzhou, China	Applied Sciences	14(7)	https://doi.org/10.3390/app14072683
17 Aziz, K., Mir, R.A. & Ansari, A.	2024	Precision modeling of slope stability for optimal landslide risk mitigation in Ramban road cut slopes, Jammu and Kashmir (J&K) India	Modeling Earth Systems and Environment		https://doi.org/10.1007/s40808-023-01949-2

表 3-2-1-1 収集文献リスト

著者	年	タイトル	出典	巻号	頁
17 Aziz, K., Mir, R.A. & Ansari, A.	2024	Precision modeling of slope stability for optimal landslide risk mitigation in Ramban road cut slopes, Jammu and Kashmir (J&K) India	Modeling Earth Systems and Environment		https://doi.org/10.1007/s40808-023-01949-2
18 Ellen ROBSON, Samprada PRADHAN, David G TOLL	2024	A Field Study on the Stability of Road Cut Slopes in Nepal	Geo-Resilience 2023 Conference,		https://doi.org/10.53243/Geo-Resilience-2023-1-8
19 Samprada Pradhan, David G. Toll, Nick J. Rosser, Matthew J. Brain	2022	An investigation of the combined effect of rainfall and road cut on landsliding	Engineering Geology	307	106787
20 Xu Linrong, Aliyu Bamaiyi Usman, Al-Amin Danladi Bello, and Li Yongwei	2023	Rainfall-induced transportation embankment failure: A review	Open Geoscience	15	20220558
21 Yunchang Yao, Liang Cheng, Song Chen, Hui Chen, Mingfei Chen, Ning Li, Zwming Li, Shengkun Dongye, Yifan Gu, Junfan Yi	2023	Study on road network vulnerability considering the risk of landslide geological disasters in China's Tibet	Remote sensing	15	4221
22 Danielsen. F., Sorensen. M. K., Olwig. M. F., Selvam. V., Parish. F., Burgess. N. D., Hiraishi. T., Karunakaran. V. M., Rasmussen. M. S., Hansen. L. B., Quarto. A., and Suryadiputra. N.	2005	The Asian tsunami: a protective role for coastal vegetation	Science	31	643
23 Kamimura. K. and Shiraiishi. N.	2007	A review of strategies for wind damage assessment in Japanese forests	Journal of Forest Research	12	162-176
24 Kamimura. K., Kitagawa. K, Saito. K., and Mizunaga. H.	2012	Root anchorage of hinoki (<i>Chamaecyparis obtusa</i> (Sieb. Et Zucc.) Ed.) under the combined loading of wind and rapidly supplied water on soil: analyses based on tree-pulling experiments	Eur. J. For. Res.	131	219-227
25 Nanko, K., Suzuki, S., Noguchi, H., Ishida, Y., Levia, D. F., Ogura, A., ... & Sakamoto, T.	2019	Mechanical properties of Japanese black pine (<i>Pinus thunbergii</i> Parl.) planted on coastal sand dunes: resistance to uprooting and stem breakage by tsunamis	Wood science and technology	53	469-489
26 Todo. C., Tokoro. C., Yamase. K., Tanikawa T., Ohashi. M., Ikeno H., Dannoura. M., Miyatani. K., Doi. R., and Hirano. Y.	2019	Stability of <i>Pinus thunbergii</i> between two contrasting stands at differing distances from the coastline	Forest Ecology and Management	431	44-53
27 Vinh. V. D., Tu. T. A., Thanh. T. Đ., Thai. V. D.	2011	Hydrodynamics and waves attenuation in the mangrove forest in coastal zone of Bang La - Dai Hop (Hai Phong). Hội nghị Khoa học và Công nghệ biển toàn quốc lần thứ V (in Vietnamese with English summary)		126-135	
28 Chen, C., Peng, C., Yan, H., Wei, M., & Wang, T.	2023	Experimental study on the mitigation effect of mangroves during tsunami wave propagation	Acta Oceanologica Sinica	42(7)	124-137
29 De Silva, W., & Amarasinghe, M. D.	2023	Coastal protection function of mangrove ecosystems: a case study from Sri Lanka	Journal of Coastal Conservation	27(6)	59
30 Van Hespén, R., Hu, Z., Borsje, B., De Dominicis, M., Friess, D. A., Jevrejeva, S., ... & Bouma, T. J.	2023	Mangrove forests as a nature-based solution for coastal flood protection: Biophysical and ecological considerations	Water Science and Engineering	16(1)	1-13

表 3-2-1-1 収集文献リスト

著者	年	タイトル	出典	巻号	頁
31 Michinaka et al.	2024	Has Economic Growth Been Reducing Natural Disaster Damages in Vietnam?	FORMATH SAPPORO 2024	2024.03	7
32 Matthew E. Kahn	2005	THE DEATH TOLL FROM NATURAL DISASTERS: THE ROLE OF INCOME, GEOGRAPHY, AND INSTITUTIONS	The Review of Economics and Statistics	87(2)	271-284
33 Padli, Jaharudin and Habibullah, M.S.	2008	Natural disaster death and socio-economic factors in selected Asian countries: A panel data analysis	MPRA Paper	11921	Online at https://mpra.ub.uni-muenchen.de/11921/
34 Shabnam, N.	2014	Natural Disasters and Economic Growth: A Review	International Journal of Disaster Risk Science	5(2)	157-163
35 Qureshi, M. I., et al.	2019	Natural disasters and Malaysian economic growth: policy reforms for disasters management	Environ Sci Pollut Res Int	26(15)	15496-15509
36 Tasri, E. S., et al.	2020	The effect of economic factors on the level of disasters that occur in the area of West Sumatra	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science	485(1):	012110
37 Kumar, P., et al.	2022	Floods and economic growth in India: role of FDI inflows and foreign aid	Management of Environmental Quality	33(5)	1114-1131
38 Baruah, S., Dey, C., & Sanoujam, M.	2023	Preliminary account on the 30th June 2022 Tupul, Manipur landslide of Northeast India	Landslides	20	1547-1552
39 Erika Buscardo, Gerald Forkuor, Alessandro Rubino & Michael Storozum	2021	Land and people	COMMUNICATIONS EARTH & ENVIRONMENT	2	1-4
40 Labrière, N., Locatelli, B., Laumonier, Y., Freycon, V., & Bernoux, M.	2015	Soil erosion in the humid tropics: A systematic quantitative review	Agriculture, Ecosystems & Environment	203	127-139
41 Lavé, J., Guérin, C., Valla, P. G., Guillou, V., Rigaudier, T., Benedetti, L., ... & Galy, V.	2023	Medieval demise of a Himalayan giant summit induced by mega-landslide	Nature	619(7968)	94-101
42 Van Thang, N., Sato, G., Wakai, A., Hung, H. V., Manh, N. D., Kimura, T., ... & Kitamura, N.	2021	Landslide Investigation Results in Sapa Town, Lao Cai Province, Vietnam in December 2019	Journal of Disaster Research	16(4)	547-555
43 Rosi, A., Frodella, W., Nocentini, N., Caleca, F., Havenith, H. B., Strom, A., & Tofani, V.	2023	Comprehensive landslide susceptibility map of Central Asia	Natural Hazards and Earth System Sciences Discussions	1-33	
44 Salles, T., Mallard, C., Husson, L., Zahirovic, S., Sarr, A. C., & Sepulchre, P.	2021	Quaternary landscape dynamics boosted species dispersal across Southeast Asia	Communications Earth & Environment	2(1)	240
45 Shinohara, Y., & Kume, T.	2022	Changes in the factors contributing to the reduction of landslide fatalities between 1945 and 2019 in Japan	Science of The Total Environment	827	154392
46 Zhang, S., Peng, J. Y., Zhang, M. P., Chen, Y. B., Han, Y. Y., Su, C. X., & Zhuang, D. Y.	2023	Evolution of debris flow activities in the epicentral area, 10 years after the 2008 Wenchuan earthquake	Engineering Geology	319	107118

表 3-2-1-1 収集文献リスト

著者	年	タイトル	出典	巻号	頁
47 Nguyen, A. T., & Hens, L.	2021	Diversified responses to contemporary pressures on sloping agricultural land: Thai farmer's perception of mountainous landscapes in northern Vietnam	Environment, Development and Sustainability	23(4)	5411-5429
48 Schmitter, P., Dercon, G., Hilger, T., Le Ha, T. T., Thanh, N. H., Lam, N., ... & Cadisch, G.	2010	Sediment induced soil spatial variation in paddy fields of Northwest Vietnam	Geoderma	155(3-4)	298-307
49 Mai, V. T., van Keulen, H., Hessel, R., Ritsema, C., Roetter, R., & Phien, T.	2013	Influence of paddy rice terraces on soil erosion of a small watershed in a hilly area of Northern Vietnam	Paddy and Water Environment	11	285-298
50 Vien, T. D	2003	Culture, environment, and farming Systems in Vietnam's Northern mountain region	Japanese Journal of Southeast Asian Studies	41(2)	180-205

著者	年	タイトル	出典	巻号	頁
1 松浦純生、大澤光、柴崎達也	1987	融雪期の地すべりによる磐越西線松野隧道(トンネル)の圧潰	日本地すべり学会誌	60(4)	26-32
2 小川泰浩、上條隆志、樂春陽、武藤恵	2022	火山性荒廃斜面における三日月形緑化資材の2年間の植生回復と表面侵食	日本緑化工学会誌	48(1)	99-102
3 山口智、井道裕史、加藤英雄、長尾博文、渋沢龍也、鈴木秀典、宗岡寛子、田中良明、陣川雅樹	2021	排水素材としての利用を想定したモウソウチク(Phyllostachys heterocycla f. pubescens)の暴露期間と曲げ強度との関係	木材工業	76(7)	250-257
4 新田壮真、矢部和弘、今富裕樹、江口文陽、徳永冠哉	2020	微細藻類を用いたのり面保護工の機能評価	森林利用学会誌	35(2)	97-101
5 野口、佐藤、鳥田、真坂、阿部、木村、坂本	2012	2011年東北地方太平洋沖地震津波によるクロマツ海岸林被害の数値シミュレーションを用いた検討 - 青森県三沢市の事例 -	海岸林学会誌	11	47-51
6 野口、鈴木、南光、竹内、金子、新田、渡部、坂本	2014	海岸砂丘地に植栽された広葉樹およびクロマツの倒伏抵抗特性の引き出し試験による評価	海岸林学会誌	13	59-66
7 岩井美佐紀	1996	ドイモイ後の北部ベトナム農村社会の変容-チャンリエット村合作社の事例を中心に-	東南アジア-歴史と文化-	25	83-114

著者	年	タイトル	学会	番号等
1 大澤光、土井一生、荒井紀之、東良慶、渡壁卓磨、山川陽祐	2023	線状凹地を有する地すべり地における地盤構造の推定	日本地球惑星科学連合2023年大会	HDS10-02
2 岡本隆・古市剛久・大澤光・渡壁卓磨・村上巨・鈴木秀典・山口智・宗岡寛子	2024	ベトナムにおける治山施設の潜在的ニーズと普及に向けた課題	第135回日本森林学会大会	PJ-31
3 渡壁卓磨・古市剛久・大澤光・岡本透・岡本隆	2023	ベトナム北西部の山地斜面における土地利用と土砂流出の関係	第62回日本地すべり学会研究発表講演集	18
4 山口智、加藤英雄、伊藤優子、神原広平、松永浩史、大村和香子、井道裕史、鈴木秀典、大澤智也、藤井厚、永町博満	2021	森林資源由来の材料を活用した路網保全技術の開発	日本森林学会大会学術講演集	132:S8-4

3.2.2 日本地球惑星科学連合 2023 年大会での研究動向と議論

2023年5月に日本地球惑星科学連合 2023年大会に参加し、森林技術国際展開支援事業においてベトナム北部山地で実施してきた技術開発の成果を発表した(図 3-2-2-1)。

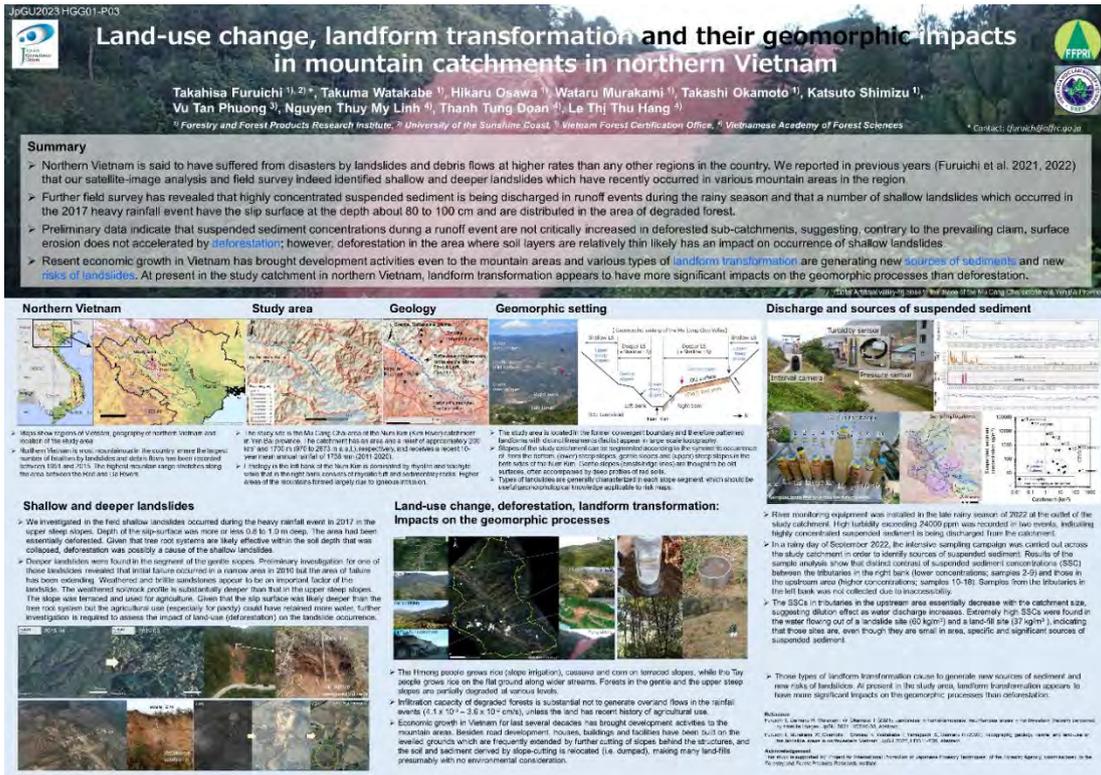


図 3-2-2-1 日本地球惑星科学連合 2023 年大会におけるプロジェクト成果の発表

また、以下のセッションに参加して地球科学分野における斜面災害、気候変動に関する最新の研究動向を調査した。

HDS-05: 地すべり及び関連現象

HDS-10: 湿潤変動帯の地質災害

H-GG01: 自然資源・環境に関する地球科学と社会科学の対話

H-GM02: 地形

A-AS01: 東アジアの異常天候・都市災害と気候変動

3. 2. 3 日本応用地質学会 2023 年大会での研究動向と議論

2023 年 10 月の日本応用地質学会(秋田市)では、一般研究発表において、ベトナム国の棚田地帯で発生した地すべり(当方ベトナム・プロジェクトの調査対象流域内にある地すべりに関する研究発表)、強度低下に伴う重力変形、変形に駆動された風化に起因する地すべり、重力変形斜面と断層帯との関係などについて情報を収集した。

また特別セッション「アジア地域の自然災害と社会システムにおける応用地質の関り」においては、ネパール・ゴルカ地震による斜面災害、ネパール水力発電開発(山岳地域)、台湾における土砂災害リスク軽減に向けた取り組み、などに関する情報を収集した。