

## 第5章 事業成果・治山技術に関する情報発信

---

### 5.1 背景と目的

我が国の森林整備・治山技術を途上国に提供するためには、本事業で収集した国際的議論や二国間及び多国間の支援枠組みの最新動向、また相手国のニーズに合わせて開発した技術など、事業成果に関する情報を、国内の民間事業者等に対して提供する必要がある。また気候変動枠組条約締約国や国連食糧農業機関の森林関係者等に対して、本事業の成果を、パリ協定の実施や国際的な山地災害防止のための支援メカニズムの議論へ効果的に反映することや、我が国の森林整備・治山技術が有する途上国での防災・減災対策における優位性等を情報提供することにより、途上国の治山技術導入への関心を高め、民間企業による治山事業の海外展開を促進することが期待される。

令和2年度は新型コロナウイルス感染症により、会場参加形式のセミナー、ワークショップが開催できなくなった状況下での普及啓発活動として、オンライン形式で国際セミナーおよびベトナムとのワークショップ、国内事業者向けにセミナーを実施した。さらに、REDD プラス・海外森林防災研究開発センターWebsite やメーリングリストを活用し、当事業成果や海外における治山技術の海外展開に関する情報発信を行った。

### 5.2 セミナー・ワークショップの開催

#### 5.2.1 国際セミナー「森林による防災・減災の可能性をさぐる」の開催

##### (1) 開催概要

テーマ: 森林による防災・減災の可能性をさぐる

開催日時: 2021年1月27日(水) 15:00～17:30

会場: オンライン (Zoom webinar)

主催: 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所

後援: 林野庁、環境省、内閣府政策統括官(防災担当)、独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

概要: 森林による防災・減災(F-DRR)の戦略・実践の国際的動向について話題提供を行い、次に具体的な政策的・技術的取り組みと課題について各国から報告した。

また「森林による防災・減災の可能性」を主題とするパネルディスカッションを行い、F・DRR に対するニーズと課題を共有し、参加者からの質問も交えた活発な議論が交わされた。本セミナーには、国際機関から民間企業まで国内外から合計 293 名が参加した。

## 開催趣旨

昨今、気候変動の進行、森林や農地への森林火災を伴う土地利用変化、世界各地での激甚気象現象による土砂災害等の被害の増加などが懸念される中、森林による防災・減災(F・DRR)は、ローカルの自然・生態系の特徴を生かしつつ、持続的なレジリエンスの強化を導くことから、気候変動適応・緩和の双方に資する自然に基づく解決策として期待されている。これに資する日本の治山技術、国土強靱化に関する知見の途上国への適用や課題の調査、海外展開に向けた技術開発・人材育成が求められている。

本セミナーは、「森林による防災・減災の可能性をさぐる」ことを目的とし、F・DRR の戦略・実践の国際的動向について情報提供すると共に、具体的な政策的・技術的取り組みと課題について各国から報告する。さらに、「森林による防災・減災の可能性」を主題としたパネルディスカッションを行い、F・DRR に対するニーズと課題を共有し、今後どのように取り組んでいくべきか、方向性と可能性について議論する。

## 開会セッション

主催者挨拶として森林総合研究所の平田泰雅 REDD プラス・海外森林防災研究開発センター所長は、森林機能を活用した防災・減災の戦略・実践の国際的動向、具体的な政策的・技術的取組と課題について国際機関や各国の専門家から報告いただくという本セミナーの趣旨を説明し、これからの気候変動を生き抜くための方向性と可能性を探るセミナーとしたいと期待を示した。

来賓挨拶として本郷浩二林野庁長官は、森林が、それ自体が生態系の一部であるとともに、山地災害防止機能や水源涵養機能を有していることから、防災・減災の分野においてその重要性を増しており、適応策における自然に基づく解決策の中心的な役割を担うものだと述べた。また、本セミナーを通じて、我が国を含め自然災害を経験してきた各国の知見が共有され、森林を活用した防災・減災の今後の可能性について意見交換されることは大変意義深いものであるとの認識を示した。

## 基調講演 「F-DRR の可能性」

浅野(中静)透 (森林研究・整備機構)

東日本大震災後、日本では自然資本を活かした社会整備・国土計画の中で F-DRR が実施されている。F-DRR とは森林による防災・減災である。岩手県陸前高田では、津波後に海岸林造成、防潮堤や湿地の生態系保全による人工構造物とのハイブリッドで F-DRR が実施された。また、東南アジアでは津波時のマングローブの役割が議論され、ハイブリッド型はグレイインフラのみに比べその建設コストが低いことが示された。

F-DRR の特徴には、防災・減災の他、食料、地域の生計、気候変化の緩和、水供給や生物多様性への副次的な効果もあり、SDGs への貢献も期待できる。宮城県南三陸町では生態系や森林を守り、陸から海までの自然資本を生かし、水産業も含めた持続可能な形での地域の復興が行われている。また長野県では、地形、樹種や工学的技術を考慮した F-DRR が推進されている。

F-DRR は多機能性、環境負荷の回避、及び長期の雇用創出の点で優れる。今後は、防災・減災効果の科学的評価、コスト計算、地域における制度化の必要性等が課題となる。

基調講演を受けて、総合司会の井上泰子主任研究員から参加者に対し、東日本大震災から10年、改めて世界のあらゆる国と人々から受けた支援への感謝と、森林を通じた防災・減災への技術面からの貢献する意欲を伝えた。

## セッション 1 F-DRR の戦略・実践の国際的動向

### 「パリ協定における防災を含む適応の位置づけ等国際的枠組み」

水野 理 (地球環境戦略研究機関)

気候変動対策には、温室効果ガスの排出を抑制する「緩和」と気候変動の影響に対して自然や人間社会のあり方を調整する「適応」がある。「森林による防災・減災」とは、「適応」の取り組みに森林をどう活用していくかである。気候変動の影響が及ぶ分野は様々であり、自然災害への適応策もソフト面からハード面と多岐にわたる。したがって、「森林による防災・減災」を考える際には、これら様々な要素を組み合わせることが重要である。

パリ協定では、「緩和」と並ぶ柱として「適応」が位置づけられている。森林減少による排出の削減(REDD プラス)は、緩和策として始められたが、国家森林モニタリングやセーフガード情報システムは適応策の基盤としても機能する。パリ協定は、SDGs や仙台防災枠組とも関連している。特に「適応」は、生物多様性及び生態系サービスとも関係しているので、既存の様々

なプラットフォーム等を活用した連携が必要である。

### 「災害リスク軽減のための流域管理」

トーマス・ホファー（国連食糧農業機関(FAO)）

FAO は流域管理の問題について長年取り組んでおり、災害リスク管理の重要性は増してきている。2017 年には、2002 年以降実施された 12 の流域管理プロジェクトに関する報告書も発行した(FAO. 2017. Watershed management in action – lessons learned from FAO field projects. Rome.)。現在、フィリピンとペルーの山間部の流域において、気候変動に対するコミュニティのレジリエンスを高めるプロジェクトが進行中である(資金提供:農林水産省)。

また、最近終了したパキスタンのプロジェクト(資金提供:スウェーデン国際開発協力庁[SIDA])では、2005 年に発生した巨大地震後の資源管理や社会経済的発展、持続可能な生計手段の確立を目的とし、多様なステークホルダーが参画する流域管理が行われた。具体的には、被災地のマップ化や流域管理計画の策定、そして地面を安定化させる早生樹の植樹活動等である。流域管理は常にランドスケープレベルで捉え、環境および生計のレジリエンスを高めること、そして活動が持続するような制度設計が重要である。

### 「リスクの変化:マルチハザードリスク評価と意思決定のためのオープンソースツール」

マンズル・クマル・ハザリカ（アジア工科大学(AIT)）

気災害リスクの分布については、リスクの種類ごとのハザード(危険な自然現象)のマップ、脆弱性(ハザードによりどの程度の被害を受けるか)及び暴露(建築物やインフラなどの分布マップ)のマップにより、空間的に評価が可能である。これまでも災害リスク分析のツールはあったが、マルチハザードに対応していない、将来シナリオを含んでいないなどの欠点があった。

そこで、タジキスタン共和国において、災害防止対策や開発に際し、リスク情報に基づく計画策定のためのハザードリスク分析システムを開発し、インターネット上で公開している。

このシステムでは、国内の行政区画ごとの分析が可能である。基本データとして①干ばつ、雪崩、地震、洪水、斜面崩壊、土石流、強風の7種類の自然現象の強度、②被害を受ける要素である農地、建築物、道路の分布、を地図上に表示する。

さらに、自然現象の強度により各要素がどの程度の被害を受けるかの「脆弱性カーブ」のデータを加えて、暴露分析を行い、自然現象や要素ごとの暴露マップ、さらには被害マップを示すことができる。

発表では、土石流のリスクについて、対策ごと(無対策、土木的対策、生態的対策、移転)の将来の災害リスクを地図上に表示し、政策決定に役立てる事例を示した。

## セッション 2 各国の政策的・技術的取り組みと課題

### 「ベトナムにおける森林ベースの自然災害の軽減:取組と課題」

#### フー・タン・フォン（ベトナム森林科学アカデミー(VAFS)）

ベトナムでは、南北に渡って 8 つの生態地域があり、それぞれで低地洪水、山地における鉄砲水、沿岸侵食、地すべり、旱魃、霜害等の自然災害が発生している。近年の自然災害による損害額は、2006—2020 年を平均すると 10 億ドルに達し、これはベトナムの GDP の 1% に相当する。世界銀行の推計では、毎年国土の 60%、人口の 70%が自然災害リスクにあっている。

森林による自然災害の緩和対策として、林地でない土地に植林、特に沿岸や流域の森林再生を重視している。また、在来樹種の植林、長伐期施業、アグロフォレストリー等の導入等も行っている。さらに気候変動や自然災害対策に適した樹種の選定等の研究開発も行っている。直面する課題としては、局地的に急に発生するような鉄砲水等の自然災害の予測が難しい、山地林道の建設が難しい、森林による緩和政策の効果を発揮できるような樹種や規模等の情報が不足、森林伐採に必要な林道や機材が揃っていない、自然災害防止の観点から土地利用計画が立てられていない、等が挙げられる。

### 「ミャンマー森林局と国際協力機構が共同で実施したインレー湖統合流域管理」

#### シー・トゥー・アウン（ミャンマー森林局）

インレー湖はミャンマーで 2 番目に大きな湖で、生物多様性、水力発電、文化、観光等の様々な側面で重要な役割を果たしている。しかし、近年では気候変動の影響により湖の表面積が減少や水質低下等様々な課題を抱えている。その課題に対応するため森林局は JICA と共同でインレー湖の流域管理プロジェクト(FDSNR)を行っている。

FDSNR はインレー湖流域管理のために、共同森林管理の導入・促進、ガリー侵食制御、流域モニタリングと堆積物分析を行った。インレー湖流域管理だけでなく、持続的森林管理に資する能力開発のための研修(ドローン、長根苗、育苗)や生物多様性に関する研究センター建設やデータベース構築等も行っている。

また、森林局は独自に、IWRP(Inle Watershed Restoration Programme)というプロジェクトを立ち上げ、2050 年までにインレー湖の生態系を植林等により回復する試みを行っている。森林局としては、将来的には同じ流域管理を目的とする FDSNR と IWRP の成果を統合させ、日本の諏訪湖のような素晴らしい流域管理の実現を目指している。

## 「森林総合研究所における F-DRR に関する研究: 山地災害の防止・軽減を目指して」

岡本 隆 (森林総合研究所)

近年、気候変動に伴い山地災害が世界的に激甚化する傾向が見られる。これは、豪雨の強度・頻度の増大といった極端現象の顕在化によるものであるが、途上国では森林から農地への無秩序な土地転換等も災害を深刻化させる要因である。これに対応するためには、気候変動への適応策が重要であり、国際協力の面からもパリ協定、仙台防災枠組、インフラシステム輸出戦略等に山地災害の防止・軽減の重要性が明記されている。

日本の治山事業は森林整備と補助的な施設の組み合わせにより、山地災害に対するレジリエンスを高めることを目的としている。これはまさに F-DRR の思想と合致するものである。研究面では、樹木根系の崩壊防止機能の評価に係る研究が長年実施され、例えば、「樹木根系のすべり面のせん断抵抗力補強効果」や「間伐(森林管理)による根系体積の変化と崩壊防止機能の評価」といった研究に取り組んできた。

森林総合研究所はベトナム森林科学アカデミーと MOU を締結して、日本の治山技術を ASEAN の途上国の森林の防災・減災機能の強化するための手法の開発をめざしている。山地災害リスクマップや森林管理技術、簡易な治山施設を現地に適用するため、日本で開発した衛星画像を利用した崩壊地の自動抽出技術をベトナムの山間域で試行し、課題点を検討している。

## パネルディスカッション 「F-DRR のポテンシャル: ニーズと課題」

水野 理 (地球環境戦略研究機関)

トーマス・ホファー (国連食糧農業機関(FAO))

マンズル・クマル・ハザリカ (アジア工科大学(AIT))

フー・タン・フォン (ベトナム森林科学アカデミー(VAFS))

シー・トゥー・アウン (ミャンマー森林局)

岡本 隆 (森林総合研究所)

モデレーター: 藤間 剛 (森林総合研究所)

まず、オンライン参加者から寄せられた質問を、モデレーターの藤間が抜粋してパネリストへ伝えた。パキスタンの事例において採用されている早生樹種による地盤の安定化手法について、ホファー氏は、在来種しかも成長が早い樹種を植えることで、低コストで、根系が土壌層をつなぎ止める効果が早期に期待できると述べた。ミャンマーにおける共同森林管理(JFM)とコミュニティ林業(CF)の違いについて、アウン氏は、JFM は多くの関係者が共同で森林を持

統的に管理する仕組みであり、CF は小規模コミュニティグループが森林を利用する仕組みであると述べた。

次に、「森林による防災・減災のポテンシャルを最大化させるための方法とその課題」についてパネリストから見解が述べられた。技術的側面として、ハザリカ氏は、土砂災害等のリスク分析手法の正確性に関しては、近年、モバイル機器の普及に伴い、地上データの収集が容易になり、衛星データと結びつけて評価することが容易になったと述べた。それに関して岡本氏は、衛星画像を GIS 解析して、現場で発生した災害の状況を関連付けるとともに、地形・地質・勾配や植生被覆をパラメータとして災害発生リスクを予測し、実際に発生した災害を確認する、この積み重ねによって正答率を高めていくことが重要だと述べた。

各国の現状と課題について、アウン氏は、ミャンマーでは森林の減少及び森林資源の減少が大きな問題となっており、政策やガバナンスの強化も重要だが、政府と住民の信頼関係の構築、並びに、民間セクター及び地域住民の参画が重要であると述べた。また、防災・減災のためにマングローブ林を保全することの重要性を理解している意識の高い住民もいると述べた。フォン氏は、ベトナムでは、「森林による防災・減災」へのチャレンジとして、自然災害についての①理解促進、②リスク分析、③防災・減災可能性を評価して、統合的なランドスケープ・アプローチによる計画策定に取り組んでいる。技術的な側面としては、防災・減災機能を最大化するために、森林の規模や構造(適正樹種構成)を検討するとともに、森林に依存して生活する住民の役割を考慮することが重要であると述べた。また、頑健で効果的な自然災害モニタリング・システムの構築が重要課題であると述べた。

ホファー氏は、国連機関である FAO の観点から、日本は「森林による防災・減災」を主導している国であり、これまでの豊富な経験を他国へ伝えて欲しいと述べた。また、森林や土壌保全に加えて、農業や牧畜も含めたランドスケープ・アプローチを用いて、気候変動に対して、長期的視野にあって流域単位でレジリエンスを包括的に強化することの重要性を強調した。

水野氏は、気候変動により自然災害の将来予測は困難であるが、データが限られている中で、いかにして気候リスクを予測し、森林による防災・減災に反映するのか、そのアプローチを考えることが大事であると述べた。また、気候変動の緩和策と適応策は国際的に取り組むべきものであり、世界各国が連携して、ニーズやチャレンジ、優良事例を共有することを提唱した。さらに、実際に災害を被る危険性のある途上国や地域の人々が意思決定や政策立案に関与することで、地域のオーナーシップを高めて持続可能な緩和・適応対策を進めていくことが重要であると強調した。

これらの議論を踏まえモデレータの藤間は、F-DRR には森林林業だけでなく農業をはじめとする他の産業セクターや行政機関との連携、現地の人々の生計への配慮の重要性を強調し

た。またこのような課題は REDD プラスにも共通することから、REDD プラス・海外森林防災研究開発センターとして、セミナー参加者と連携した取組みを行いたいとの期待を述べて、討論を取りまとめた。

### 閉会セッション

平田泰雅センター長が、地球温暖化対策としての緩和と適応に触れ、今後は適応策の重要性が増していこうという展望を示し、本セミナーが、グローバルと国・地域レベル、研究レベルと実践レベルという幅広い立場からの情報交換が実った非常に有意義なものとなったと総括した。コロナウイルス感染症の影響で本セミナーがオンライン開催になったことに触れ、場所に縛られずに幅広い方に情報を届けることができたとした上で、今回の経験を踏まえて今後のより良い情報発信の在り方を模索していきたいと抱負を述べた。最後に、講演者・発表者及び参加者への謝辞を述べた。

### 補足 オンライン開催に至った経緯

令和 2 年度第一、第二四半期には、海外在住の登壇者を日本に招聘し、東京都内での会場開催を前提に準備を進めた。しかしながら第三四半期において、新型コロナウイルス感染症の先行きが見えないことから、海外在住の登壇者による話題提供と討論はオンラインで行い、一般参加者も会場参加とオンライン参加を選択できるハイブリッド方式に変更した。さらに第四四半期初めには、東京都および近隣 3 県に緊急事態宣言が発出されたことから、司会者と同時通訳および事務局のみが会場から参加するオンライン方式にて実施した。

## 5.2.2 海外ワークショップ

テーマ: ベトナムと日本における自然災害と防災対策の取組み

開催日時: 2020 年 12 月 23 日 (水) 15:00~17:30

会場: オンライン (Zoom webinar + Youtube live)

主催: 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所

共催: ベトナム森林科学アカデミー

### 開催趣旨

ベトナムと日本は、ともに急峻な山地と長い海岸線を有するとともに、台風による集中豪雨や高潮、海溝型地震に伴う津波の被害を受ける、といった地理的・気候的な共通点があり、防

災・減災技術が研鑽されてきた歴史がある。

同国際ワークショップでは、両国からそれぞれ森林地域における自然災害の実態とその対応策について紹介するとともに、森林による防災・減災技術の開発のニーズと可能性について議論を行った。

## プログラム

- 15:00 開会挨拶・趣旨説明:国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究ディレクター 平田泰雅
- 15:05 来賓挨拶:林野庁 計画課 海外林業協力室長 山崎敬嗣
- 15:10 基調講演:ベトナム森林科学アカデミー 校長 フォー・ダイ・ファイ教授
- 15:15 発表 1「山地災害と防災対策」 ベトナム森林科学アカデミー フー・タン・フォン部長
- 15:35 発表 2「日本で起きている山地災害のタイプとそれに対する調査・研究」 森林総合研究所 森林防災研究領域 山地災害研究室長 岡本隆、村上亘、古市剛久
- 15:55 質疑応答
- 16:00 発表 3「沿岸地域の災害と防災対策(マングローブ)」 ベトナム森林科学アカデミー ングエン・トゥイ・ミー・リン
- 16:20 発表 4「高潮災害とマングローブの役割:マングローブ林の保全と修復の必要性について」 森林総合研究所 東北支所 森林環境研究グループ 小野賢二
- 16:40 質疑応答
- 16:45 全体討論「防災・減災技術開発と対策のニーズ」
- 16:55 まとめ・閉会挨拶:国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究ディレクター 平田泰雅

## 5.2.3 事業成果普及のためのワークショップ

### 概要

当年度は、本事業による取組成果や収集情報について共有するため、潜在的な実施者である民間企業等を対象とした勉強会形式のワークショップの開催を計画していた。しかしながら、新型コロナウイルス感染症の影響で、従来の方法でのワークショップができなくなったこと

から、「日本における自然災害と防災対策研究の取組み」と題するウェブセミナーを開催した。森林防災研究領域の岡本隆、村上亘、古市剛久が「日本における土砂災害 実態、調査、及び対策」と題する講演を作成し、YouTube の森林総研チャンネルで公開すると共に、REDD プラス・海外森林防災研究開発センターのメーリングリスト等で広く周知を行った。この講演には令和 3 年 3 月 22 日までに、157 回の視聴があった。

## 講演内容

日本は、急峻な山地と長い海岸線を有し、台風による集中豪雨や高潮、海溝型地震に伴う津波の被害を受ける、といった厳しい地理的・気候的条件があり、治山技術の開発が必要とされ、開発されてきた。森林総研では、日本における自然災害の実態と対応策の現況について紹介し、森林による防災・減災技術の開発をどのように行っているか、またその今後の展望について解説した。

## 5.3 ヘルプデスクの設置・運営

民間企業等による途上国における治山・森林整備への参画を支援するため、森林総合研究所「REDD プラス・海外森林防災研究開発センター」に設置したヘルプデスクにより、これらに関する情報提供・問い合わせ対応を開始した。国内外から、気候変動や REDD プラスに関連する問い合わせがあり(問い合わせ元の属性と件数: 商社 2 件、他独法 2 件、マスコミ 1 件、政府機関 5 件、一般 1 件)、それぞれ関係する研究者が対応した。(海外森林防災に関する問い合わせは無かった)

## 5.4 インターネットを通じた情報提供

### 5.4.1 ホームページの運営・管理

REDD プラス・海外森林防災研究開発センターの発足を受け、REDD 研究開発センターのウェブサイト(日本語版・英語版)に、森林による防災・減災に関する情報を合わせて、治山・森林整備技術の国際展開を目指すポータルサイトとしての充実を図った。同ウェブサイトでは、センターが主催する、セミナー・ワークショップの開催、文献等について情報発信を行った。

### 5.4.2 森林総研チャンネルによる動画の公開

5.2 で報告した、国際セミナー、海外ワークショップ、事業成果普及のためのワークショップの動画のそれぞれを、森林総合研究所の YouTube サイト森林総研チャンネルにおいて公開した。

国際セミナー「森林による防災・減災の可能性を探る」

<https://www.youtube.com/watch?v=YC8myDTTF6s>

International Seminar「Exploring the potential of forest-based disaster risk reductions (F-DRR)」(Eng)

<https://www.youtube.com/watch?v=yTlk0nBqTEY&t=17s>

国際ワークショップ「Natural disasters and risk reduction measures in Vietnam and Japan」(全編英語)

[https://www.youtube.com/watch?v=r0\\_s7LbB5IE](https://www.youtube.com/watch?v=r0_s7LbB5IE)

「日本における自然災害と防災対策研究の取組み」

<https://www.youtube.com/watch?v=CF8q2M-nAfE&t=10s>

### 5.4.3 メールマガジンによる情報提供

REDD プラス・海外森林防災研究開発センターでは、国内外の関係者に向け、動画の公開、センターのウェブサイトの掲載情報の速やかな周知、関連イベント、文献・報告書などのタイムリーな情報発信等を図るためメールマガジン「森林総研 REDD プラス・海外森林防災研究開発センターだより」を発行し、より広く国内の関係者への情報発信を図った。

