

## 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

---

### 3.1 背景と目的

気候変動に伴う土砂災害、高潮被害等の増加気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第6次評価報告書では、温暖化の進行は人間活動の影響によることが「疑う余地がない」と結論付け、気候における最近の変化の規模は、何世紀、何千年もの間前例のなかったものと分析されている(IPCC 2021)。この温暖化の進行による極端現象の顕在化により、地球規模で豪雨の強度増加や頻度上昇、非常に気圧の低い低気圧、台風の発生頻度の増加が報告されており、斜面災害の大規模化や頻度上昇、沿岸域での高潮被害の甚大化に対する効果的な対策は世界共通の課題となっている。とくに、温暖湿潤な気候で、大河川や海岸沿いの平野に人口が集中し、災害に対する社会の脆弱性も高い東南アジア地域は、このような気候変動に伴う極端気象現象の増大が、洪水や土砂災害の被害の増大に直結しやすいと考えられる。また、東南アジア地域には近年の経済成長が著しい国も多く、経済成長に伴う社会経済環境の変化は都市社会に留まらず山間部社会にも及ぶことで都市域や山間域での災害リスクが変化し、多くの場合そのリスクは増大していると考えられている。気候変動の影響も指摘されているそうした災害リスクの増大に対応する防災へ取り組みが東南アジア各国政府にも認識され、多くの国で国家政策として取上げられていることは昨年度の調査により明らかになった。国際社会もそうした動きに呼応し、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)による支援が行われていることも昨年度の調査により明らかになった。日本政府は国際機関に対して多額の資金を拠出している主要なドナーであることが知られているが、その資金を使って実施される国際機関プロジェクトへの日本の参画、特に民間セクターの参画はあまり進んでいないのではないかと指摘がある。国際開発援助の共通理念としては、国際機関の多くがアン・タイド政策を堅持するなど、被援助国が自助努力を進め被援助国の民間企業が知識・技術・経営などの面で成長して国際機関プロジェクトの業務を受注することが望ましい。しかし、日本社会では財政赤字が国家課題として指摘されて久しく、少子高齢化に伴う人口減少の進行はその課題を一層深刻化している。そうした財政状況下でこれまでのような主要ドナーとしての立場が今後も維持できるかどうかは全く不透明であるとも考えられ、国際社会での日本の貢献のあり方については不断の検討が進められていくべき状況にあると言えよう。

このような背景の下、本章では、日本の政府開発援助を概観した上で、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と日本企業の参画の現状を調べ、国際機関プロジェクトへの日本企業の参画促進へ向けた課題を整理する。また、同調査に関係したものを含め、防災・減災に活用可能な森林分野の知見や技術について情報収集した結果を整理する。

本章の一部(3.2節)は、「森林の減災・防災等の機能強化に関する企業参画基礎調査業務」として外部委託による支援も得て実施した調査の結果である。本年度の外部委託先はアジア航測株式会社であり、本章は外部委託調査事業報告書の内容を参照しつつ本研究所がとりまとめたものである。

## 3.2 国際機関案件への本邦企業の参画に関する現状と課題

### 3.2.1 日本の政府開発援助

#### 3.2.1.1 枠組み

政府開発援助(Official Development Assistance: ODA)とは、開発途上地域の開発を主たる目的とする政府及び政府関係機関による国際協力活動のための公的資金とその資金による活動である。ODA は、贈与と政府貸付等に分けることができ、また、開発途上地域を直接支援する二国間援助と、国際機関等に対して拠出・出資する多国間援助がある(図 3-2-1-1)。



図 3-2-1-1 日本の政府開発援助(ODA)(引用:外務省 開発協力白書 2021)

二国間援助における贈与は、開発途上地域に対して無償で提供される協力のことで、日本が実施しているスキームとしては、返済義務を課さず、開発途上地域に社会・経済の開発のために必要な資金を贈与する無償資金協力和、日本の知識・技術・経験を活かし、開発途上地域の社会・経済の開発の担い手となる人材の育成を行う技術協力がある。なお、国際機関に対する拠出・出資のうち、対象国・事業を指定した拠出は、統計上、二国間援助の実績に含まれる。

また、日本が実施する二国間援助の政府貸付等(有償資金協力)には、低金利かつ返済期間の長い緩やかな貸付条件で開発途上地域に必要な資金を貸し付ける円借款と、開発途上地域での事業実施を担う民間セクターの法人等に対して融資・出資を行う海外投融資がある。

多国間援助には、世界銀行などの国際開発金融機関、国連開発計画(UNDP)や国連児童基金(UNICEF)などの国連機関等への拠出・出資などがあり、本章ではこの多国間援助の資金を主たる調査対象としている。

なお、本章では、国際開発金融機関(世界銀行、アジア開発銀行等)、国連機関(国連開発計画、国際食糧農業機関等)、国際条約資金(緑の気候基金、地球環境ファシリティ等)など国際的な開発活動に関わる主要機関等の総称として「国際機関」という用語を用いる。

### 3.2.1.2 予算額

1954年以降の日本の開発協力の実績は、190か国・地域に対して支援が行われ、累計額は5,708億ドル(約69兆円)、支出純額は4,011億ドル(約50兆円)となり、二国間拠出が累計約4,600億ドル(支出総額ベース)、国際機関向け拠出が累計1,140億ドルとなっている。図3-2-1-2のODA予算の推移を見ると、1997年度の1兆1,687億円をピークとして下降傾向であり、近年下降傾向は食い止めているがほぼ横ばいの状況であり2022年度は5,612億円とピーク時と比べ半減している。

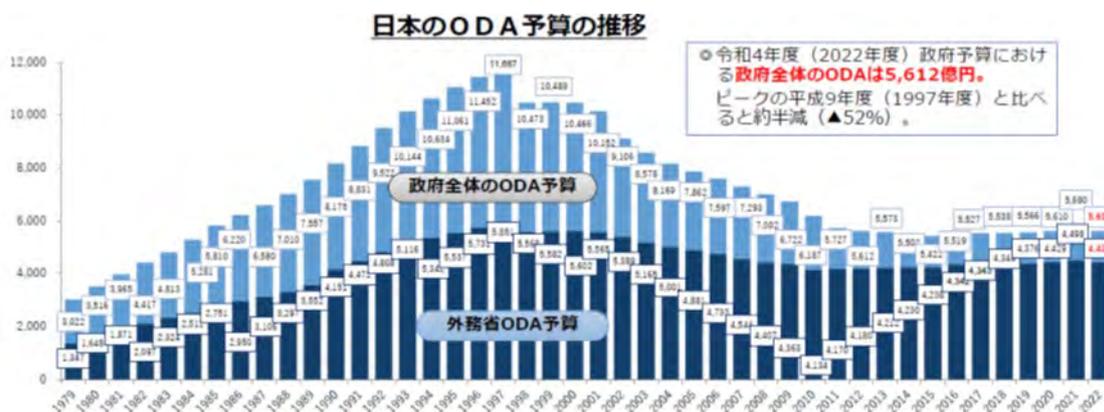


図3-2-1-2 日本のODA予算の推移

(引用:外務省国際協力局 政府開発援助(ODA)Q&A集(2022年9月))

2020年の日本の政府開発援助の実績は、2018年から導入された贈与相当額計上方式(Grant Equivalent System:GE方式)では、約162億6,025万ドル(約1兆7,360億円)となった。この結果、経済協力開発機構(OECD)の開発援助委員会(DAC)諸国における日本の拠出額実績額の順位は米国、ドイツ、英国に次ぎ第4位となった。

また、日本の援助手法別の実績を見ると、他のDAC諸国とは異なる特徴があることが分かる。図3-2-1-3は、DAC諸国別のODA支出総額に占める二国間、国際機関への拠出、無償、有償の割合を示したものである。日本は、他のDAC諸国と比べ二国間無償の割合が最も少なく全体の17%であり、二国間有償が全体の50%と最も多い。

特に、米国、英国、オランダ、スウェーデン、イタリア、カナダ、ノルウェーといった国々が二国間無償と国際機関向け贈与での拠出を主とする一方で、日本は、二国間、国際機関向けの

有償協力を足した割合が ODA 全体の 56%と最も高い。日本の ODA に占める有償資金協力（円借款等）の割合が多いのは、開発を与えられたものとしてではなく、開発途上国自身の事業として取り組む意識を高めることが、効果的な開発協力のために重要との考えに基づいており、途上国の人々自らによる経済成長への努力を支援することを方針として掲げているためである。

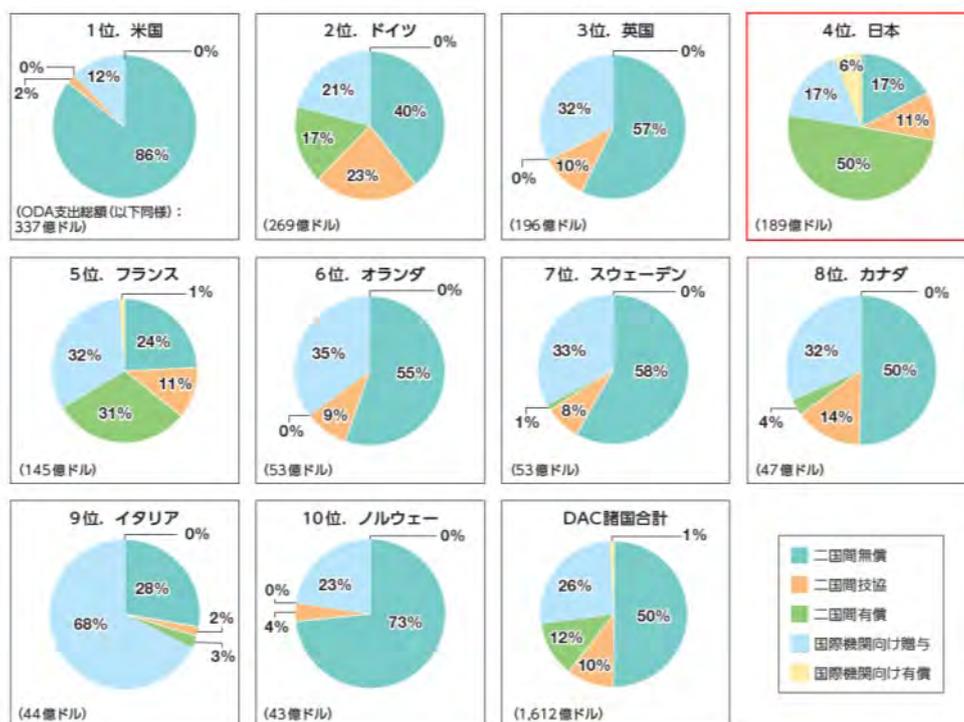


図 3-2-1-3 DAC 諸国の援助手法別実績

(引用:外務省開発協力白書 2021、2019 年 DAC 実績上位 10 か国、支出総額ベース)

### 3.2.1.3 国際機関への拠出

我が国は、国際機関や基金等へ多額の拠出を行っており、外務省は各省庁の所管する国際機関等への拠出金・出資金の状況について毎年度取りまとめ、「国際機関への拠出金・出資金等に関する報告書」として公表している。2016 年～2020 年の政府開発援助実績（支出総額）に対する二国間拠出と多国間拠出の額を見ると、ほぼ毎年全体の 20%前後が多国間拠出として国際機関等へ拠出されていることが分かる（図 3-2-1-4）。



図 3-2-1-4 政府開発援助実績(支出総額)に対する国際機関への拠出推移  
(支出総額ベース、単位:億円)

(出典:外務省開発協力白書 2018 年版～2021 年版のデータを基に作成)

業務実施機関である国際機関等へ支払われている拠出金・出資金について、大きく分けるとコアファンドとイヤーマークファンドがある。コアファンドは、ドナーから拠出金・出資金が組織または基金に提供され、一般予算等として利用される。一般予算はバスケット型ですべての拠出金・出資金が混在しているため、ここからさらに個別の事業などにも割り当てられる。一方、イヤーマークファンドは、用途を指定したプログラムやプロジェクトに割り振られるものである。例えば、世銀の Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) の準備基金 (Readiness Fund) は、REDD+ 支援 (準備を支援する) のプロジェクトのみに活用される資金であり、日本はこの基金にイヤーマークとして拠出していた実績がある。イヤーマークファンドには、ADB の貧困削減日本基金等のように単独のドナーによるシングルパートナー型の基金と、複数のドナーが共同で出資するマルチパートナー型の基金とがある。シングルパートナー型の基金でも、さらに複数のプロジェクトに細分化され利用されるため、日本が拠出した資金がどのプロジェクトに使われているのかを、外部から特定することは非常に困難である。

また、業務実施機関である国際機関等へ直接拠出されるもののほかに、多国間拠出ファンド (例えば GCF) に拠出される資金がある。これは、実施段階でさらに事業の実施機関 (GCF では認証機関 (Accredited Entity: AE)) に拠出され、そこから被援助国に資金拠出される流れとなる。GCF のような基金への拠出は、分担金のように一定額を毎年拠出する方法ではなく、まとめて拠出するような方法を取ることが多い。

上記のような資金の流れを図 3-2-1-5 で示す。

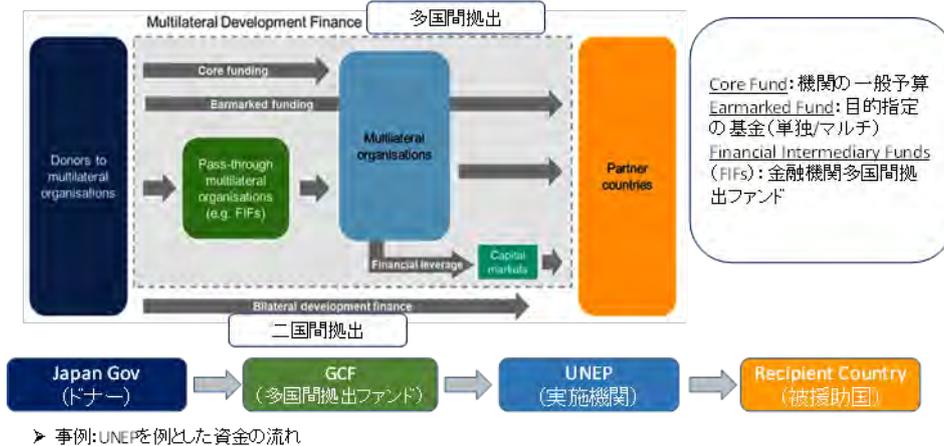
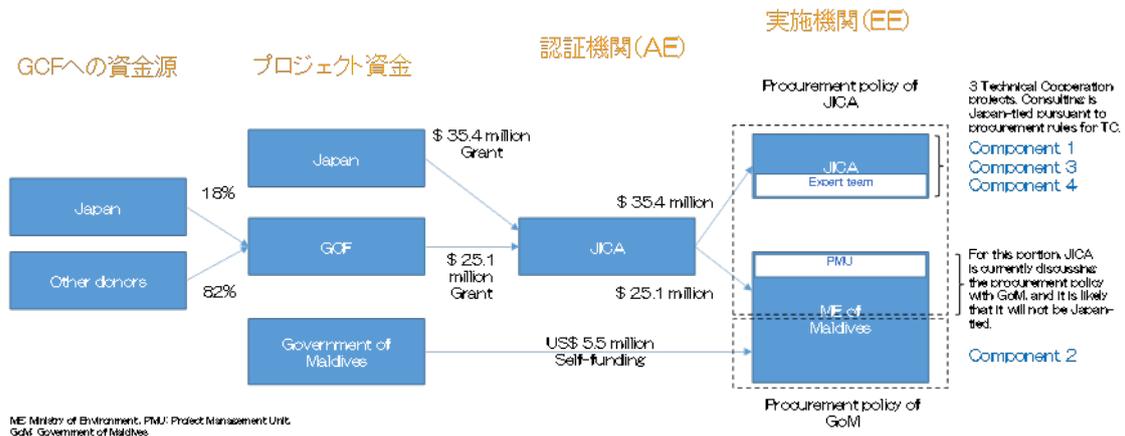


図 3-2-1-5 多国籍拠出(国際機関等)への資金の流れ

また、1つのプロジェクトが複数のファンドから資金を得ている例を、GCFのJICAモルディブ沿岸プロジェクトを事例として図3-2-1-6に示す。本プロジェクトは、4つのコンポーネントで成り立っており、そのうちの3つのコンポーネントはJICA資金による事業で、1つのコンポーネントがGCF資金も加わる事業となっている。これら4つのコンポーネントがコファイナンス事業として1つのプロジェクトとなっている。さらにGCF資金によるコンポーネントはJICA及びモルディブ政府が実施者(あるいは「実施機関」; Executing Entity: EE)となり、GCF資金に加えてモルディブ政府からの資金も利用されている。



➤ GCFをパーティカルファンド、JICAをAEおよびEEとしたカスケード資金の流れ:モルディブ沿岸レジリエンスプロジェクトの事例(開始を保留中)

図 3-2-1-6 JICAモルディブGCF事業を例としたカスケード資金の流れ

「森林を活用した防災・減災の取組 国際動向レポート2021年度版」に基づき、森林を活用した防災・減災(F-DRR)に関連すると考えられる主な国際機関・基金を表3-2-1-1に示す。このうち、適応基金(AF)や環境防災パートナーシップ(PEDRR)などは日本から資金拠出を受

けていない。また、生物多様性条約(CBD)事務局のようにアドボカシー活動を通じて F-DRR の導入に影響を与えることができる組織でも、プロジェクトに利用できる予算に関しては限定的である場合もある。世界銀行/地域開発銀行のように、目的や資金調達の様子が異なる様々な基金やプログラムを運営している組織もある。例えば、世界銀行グループには約 1,000 種類の基金やプログラムがあるとされる。

**表 3-2-1-1 森林を活用した防災・減災(F-DRR)に関連する主な国際機関・基金**

略称	名称	タイプ
WB	世界銀行 (World Bank)	開発銀行・金融機関
ADB	アジア開発銀行 (Asian Development Bank)	
GCF	緑の気候基金 (Green Climate Fund)	
GEF	地球環境ファシリティ (Global Environment Facility)	多国間拠出基金
AF	適応基金 (Adaptation Fund)	
CBD	生物多様性条約 (Convention on Biological Diversity)	国連専門機関等 (基金・計画)
FAO	国連食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization)	
UNDP	国連開発計画 (United Nations Development Programme)	
UNDRR	国連防災機関 (United Nations office for Disaster Risk Reduction)	
UNEP	国連環境計画 (United Nations Environment Programme)	
GDFRR	世界防災基金 (Global Facility for Disaster Risk Reduction)	
IUCN	国際自然保護連合 (International Union for the Conservation of Nature)	その他国際機関等
PEDRR	環境防災パートナーシップ (Partnership for Environment and Disaster Risk Reduction)	
CNFD	天然資源開発センター (Centers for Natural Resources Development)	

F-DRR に関連する国際機関における気候変動対策にかかる予算割合について、OECD の推計試算を示したものが表 3-2-1-2 である。同機関における F-DRR にかかる予算割合のデータはない。

表 3-2-1-2 気候変動対策に充てられる予算割合の推計試算

組織	副組織/基金名	割合
AF	適応基金 (Adaptation Fund)	100%
ADB	ADB譲許的財源 (Concessional)	16%
	ADB一般通常資本財源 (Regular Ordinary Capital Resources)	28%
FAO	国際食糧農業機関 (Food and Agriculture Organisation)	65%
GCF	緑の気候基金 (Green Climate Fund)	100%
GEF	地球環境ファシリティ 後発開発途上国基金 (LDCF)	100%
	地球環境ファシリティ 一般信託基金 (General Trust Fund)	83%
	地球環境ファシリティ 気候変動特別基金 (SCCF)	100%
WB	国際開発協会 (IDA)	31%
	国際復興開発銀行 (IBRD)	34%

(出典:OECD、2022 “Imputed Multilateral Shares”2019 ベースで算出から抜粋。

注:計算方法は組織によって異なり、気候変動以外の目的を排除したものではないため、複数カウントが生じる可能性がある)

適応基金(AF)、緑の気候基金(GCF)、地球環境ファシリティ(GEF)といった基金は、本来の設立目的が気候変動対策であり、ほぼ全てが気候変動対策への資金である。世界銀行は「気候変動行動計画 2021-2025 (Climate Change Action Plan)」を掲げ、世界銀行グループ支援総額に占める気候変動対策資金の割合を 35%に拡大することを目指している。また、アジア開発銀行は、2024 年までに合計 350 億ドルの供与をコミットし、2030 年までの目標額を 1,000 億ドルに引き上げることを目指している。

### 3.2.2 国際機関の資金動向

本調査では、日本政府から主要な国際機関に拠出されている資金のうち、「森林を活用した防災・減災 (F-DRR)」に活用されている資金額、うち日本の民間企業等が活用している割合などを調べることを目的とし、インターネット及び文献調査による情報収集を行った。しかしながら、日本からの拠出金が国際機関等の具体的にどのプロジェクトに利用されたかを追跡することはほぼ不可能であることが判明した。そこで、主要な国際機関への日本からの拠出額(割合)、F-DRR に関連するプロジェクトの割合、F-DRR に関連する契約の割合及び日本民間企業の契約件数割合について調査結果をまとめた。

#### 3.2.2.1 世界銀行 (World Bank)

##### 【概要】

設立: 1946 年 (国際復興開発銀行 (IBRD))、1960 年 (国際開発協会 (IDA))

本部: 米国ワシントン D.C.

経緯・目的: 第二次世界大戦後、国際通貨基金 (IMF) とともに設立。当初の目的は、戦争

破壊からの復興と開発途上国における生産設備および生産資源の開発。近年は、開発途上国の貧困緩和と持続的成長のための支援が目的である。

**日本との関係:**日本は、世界銀行への第二位の出資国である。特に、インフラ、防災(世界銀行東京防災ハブ)等の分野で日本と連携している。

世界銀行グループは、中所得国に貸し出しを行う国際復興開発銀行 (IBRD)、最貧国に超長期・低利の融資やグラント(無償)・保証を行う国際開発協会 (IDA)、民間セクターへの投融资を行う国際金融公社 (IFC)、民間投資に対する非商業的リスクへの保証を提供する多数国間投資保証機関 (MIGA)、国際投資紛争の調停手続きを支援する投資紛争解決国際センター (ICSID) の 5 つの機関から構成されている。世界銀行グループでは、約 1,000 種類のファンドを取り扱っている。一般に途上国政府に対し融資、技術協力等を行う「世界銀行」とは IBRD、IDA を指している。

#### 【予算】

IBRD の金融モデルは、加盟国からの出資を基に、国際資本市場での債券発行を通じて得た資金を途上国政府に融資し、開発プロジェクトやプログラムの実施を支援するというものである。また、IDA は従来、市場からの資金調達を行わず出資国からの拠出を原資としていたが、2018 年、ハイブリッド型金融モデルを採用し、各国からの拠出金と債券市場で調達した資金の双方を組み合わせるようになった。

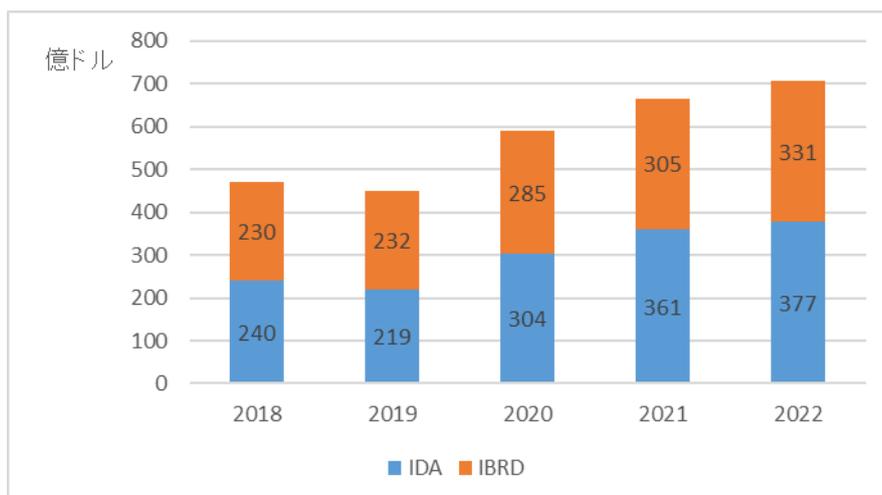


図 3-2-2-1 世界銀行新規支援承認額(出典:世界銀行 世界銀行と日本)

【日本の拠出額及び割合】

日本は世界銀行の主要な資金拠出国であり、2016年から2020年の5年間で約95億ドル、DAC諸国の拠出金全体の16%を占めている。

表 3-2-2-1 DAC 諸国による世界銀行への拠出額及び日本の拠出割合(2016～2020年)

		単位：百万ドル					
	ファンド	2016	2017	2018	2019	2020	合計
日本	IDA	1,539	1,483	1,814	1,838	913	7,587
	IBRD	175	116	126	517	235	1,169
	その他	99	139	179	119	212	748
	合計	1,813	1,738	2,119	2,475	1,360	9,505
DAC 合計	IDA	7,948	7,571	10,204	7,429	6,886	40,037
	IBRD	1,607	1,197	1,380	2,501	2,295	8,980
	その他	1,519	1,506	2,645	1,870	2,239	9,778
	合計	11,073	10,273	14,228	11,800	11,420	58,794
日本の割合		16%	17%	15%	21%	12%	16%

(出典:OECD, 2022. 調査チームによる算出、百万ドル未満を四捨五入)

表 3-2-2-2 DAC 諸国の拠出額上位 5 か国(2016～2020)

		単位：百万ドル	
ドナー国	拠出額	DAC諸国中の割合	
1. 英国	11,210.0	19.07%	
2. 日本	9,505.0	16.17%	
3. 米国	7,192.0	12.23%	
4. ドイツ	5,360.3	9.12%	
5. フランス	3,401.1	5.78%	

(出典:OECD, 2022.(2016-2020) 調査チームによる算出)

【森林を活用した防災・減災(F-DRR)に関するプロジェクト】

過去にどの程度、F-DRR 関連プロジェクトが実施されているか把握するためプロジェクト件数と当該予算が全体に占める割合を調査した。なお森林等自然資源を活用した防災・減災を意味する Eco-DRR 等の用語は近年出現したキーワードであり、最新のトレンドはデータに反映されないのが実情である。そのため、プロジェクト名及びプロジェクト概要に“forest”が含まれるもの、“disaster”が含まれるものその両方“forest+disaster”が含まれるものを 1947-2022 年の世界銀行統計データから抽出して(特定キーワード: forest, disaster, forest+disaster)、総件数における割合を表 3-2-2-3 に示した。“forest”が含まれるプロジェクト件数は 541 件、“disaster”が含まれるプロジェクト件数は 305 件、その両方が含まれるプロジェクト件数は 1 件であった。

**表 3-2-2-3 世界銀行プロジェクトの類型化(特定キーワード forest, disaster, forest+disaster による抽出)**

	総件数	プロジェクト名、概要の中のキーワード		
		“forest”	“disaster”	“forest” and “disaster”
		件数	20,080	431
予算(百万ドル)	3,093,318.6	20,636.2	38,318.9	300.8
予算割合	100.00%	0.70%	1.20%	0.00%

(出典:世界銀行、2022 1947-2022. 調査チームによる抽出。

注:キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性がある)

さらに、disaster risk reduction や afforestation、erosion control など関連するキーワード(その他関連キーワード)で抽出を試みたところ、表 3-2-2-4 の結果となった。F-DRR に関連するキーワードを含むプロジェクトの実績額の割合は非常に少なかった。

**表 3-2-2-4 世界銀行プロジェクトの類型化(その他関連キーワードによる抽出)**

プロジェクト名、概要の中のキーワード	件数	単位:百万ドル	
		予算額	予算割合
disaster	305	38,318.9	1.24%
forest	431	20,636.2	0.67%
disaster risk reduction	33	2,647.7	0.09%
landscape restoration	15	823.8	0.03%
ecosystem based	19	634.1	0.02%
afforestation	17	625.8	0.02%
forest restoration	11	587.5	0.02%
reforestation	28	320.1	0.01%
erosion control	3	250.8	0.01%
nature based solution	1	85.0	0.00%
ecosystem based adaptation	1	7.3	0.00%

(出典:世界銀行、2022 1947-2022. 調査チームによる抽出。

注:キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性がある)

**【森林を活用した防災・減災 (F-DRR)に関する契約受注実績】**

世界銀行からの日本の民間企業及び個人の受注実績を表 3-2-2-5 に示す。公開されている契約データの総件数のうち日本企業の受注分のみを抽出し、その中で、プロジェクトの検索と同様に、F-DRR 特定キーワードで抽出した契約件数、予算における割合を示す。2001 年からの約 20 年間のデータでは、“forest”が 5 件、“disaster”が 4 件の合計 9 件のみであった。通常、1 つのプロジェクトで複数の契約が存在するため、プロジェクト件数に比べて契約件数が多くなっている。さらに、プロジェクト件数の類型化と同様に、F-DRR 特定キーワードで契約件数と当該予算の抽出を試みて、表 3-2-2-6 の結果を得た。F-DRR に関連するキーワードを含む契約の実績額の割合は非常に少なかった。

表 3-2-2-5 世界銀行契約の類型化(キーワード forest, disaster, forest+disaster による抽出)

	契約総数		プロジェクト名、概要の中のキーワード						単位：百万ドル	
	件数	予算額	"forest"		"disaster"		"forest" and "disaster"		件数	予算額
			件数	予算額	件数	予算額	件数	予算額		
合計	162,082	247,638.2	2,151	711.4	1,869	1,624.1	0	0.0		
日本	452	1,259.0	5	7.5	4	17.5	0	0.0		
日本の割合	0.30%	0.50%	0.20%	1.10%	0.20%	1.10%	0.00%	0.00%		

(出典:世界銀行 2022. 調査チームによる算出(2001年~2021年、2022年3月現在)、  
注:キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性がある)

表 3-2-2-6 世界銀行契約の類型化(その他関連キーワードによる抽出)

プロジェクト名、概要の中のキーワード	件数	予算額	%
disaster	1869	1,624.10	1.00%
forest	2151	711.4	0.44%
erosion control	14	83.2	0.05%
disaster risk reduction	45	72.3	0.05%
reforestation	134	51.5	0.03%
afforestation	42	10.4	0.01%
landscape restoration	16	9.1	0.01%
forest restoration	11	3.8	0.00%

(出典:世界銀行 2022. 調査チームによる算出(2001年~2021年、2022年3月現在)、  
注:キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性がある)

“forest”、“disaster”、“forest+disaster”のキーワードが含まれる契約受注国の上位は、表 3-2-2-7 のとおりである。

表 3-2-2-7 世界銀行の契約相手の上位 5 か国(特定キーワードによる抽出)

総合	契約額	Forest	契約額	Disaster	契約額	Forest + Disaster	契約額
1. 中国	50,119.3	1. ロシア	78.8	1. バングラデシュ	409.6		n/a
2. インド	28,817.8	2. 国際機関等	56.1	2. インド	262.4		n/a
3. ブラジル	11,149.6	3. コンゴ民主	46.9	3. ベトナム	124.9	なし	n/a
4. 国際機関等	8,758.8	4. ウルグアイ	40.0	4. 中国	74.4		n/a
5. トルコ	7,326.7	5. アルゼンチン	37.7	5. カンボジア	71.0		n/a

(出典:世界銀行 2022. 調査チームによる算出(2001年~2021年、2022年3月現在))

“forest”、“disaster”、“forest+disaster”のキーワードが含まれる契約受注の日本のサプライヤー上位 5 社は、表 3-2-2-8 のとおりである。機材や物品の調達、工事施工の割合が多く、コンサルタント業務と考えられるのは日本工営のデューデリジェンス(DD)調査、応用地質のフィージビリティ調査のみである。

表 3-2-2-8 日本のサプライヤーによる契約上位 5 社(特定キーワードによる抽出)(単位: 百万ドル)

プロジェクト名、契約内容の中のキーワード		
“forest”	“disaster”	“forest” AND “disaster”
- (株)フロンティア貿易 (4.2) 無線通信機器、ロシア	- 三菱商事 (13.1) 変電所	- なし
- (株)フロンティア貿易 (2.7) 無線通信機器、ロシア	- Mirai Construction Co., Ltd. (2.5) 護岸工事、沖合防波堤工事	
- 丸紅(株) (0.2) 4x4 トラック、カンボジア	- 日本工営(株) (1.6) デューデリジェンス (DD)	
- 丸紅(株) (0.2) 四駆車、ベトナム	- 応用地質(株) (0.3) フィージビリティスタディ	
- 丸紅(株) (0.1) 四駆車、ベトナム		

(出典:世界銀行 2022. 調査チームによる抽出(2001 年～2021 年、2022 年 3 月現在))

【調達情報】

詳細は後述するが、世界銀行は原則として全ての公示情報をウェブサイトで公開しており、調達規則、ガイドライン等も入手可能である。また、世界銀行東京事務所では月に一度「民間企業向け入門ワークショップ」を開催しており、民間企業の積極的な参入を歓迎している。

3.2.2.2 アジア開発銀行 (Asian Development Bank : ADB)

【概要】

設立:1966 年

事務局:フィリピン国マニラ

**経緯・目的:**国連アジア太平洋経済社会委員会の発案により、アジア・太平洋地域における経済成長および経済協力を助長し、地域内の開発途上国の経済開発に貢献することを目的として設立された。

**日本との関係:**日本は ADB 創設当初からの加盟国であり、最大の出資国として設立以来、約 231 億 9 千万ドルを出資してきた。全加盟国・地域議決権数の 12.75%を持つ。

【予算】

ADB は政策対話や助言サービスを通じ、開発途上加盟国に対して資金や課題に応じた知識に基づく解決策を提供することにより、支援による開発成果の最大化を図っている。公的資金や民間資金等から、そして輸出信用機関からの協調融資を通じた資金も動員している。2021 年 12 月末時点で、ADB の累計拠出合意額は、融資が 3,420 億ドル、グラント(無償)

が117億ドル、技術協力が52億ドルにのぼる。ADBはOCR(Ordinary Capital Resources)と呼ばれるコアファンドと74の基金を持つ。

**表 3-2-2-9 ADB コミットメント額(2017~2021年、単位百万ドル)**

	2017	2018	2019	2020	2021
<b>A融資、グラントなど</b>					
財源別					
一般通常資本財源および譲許的財源	19,687	21,576	21,643	28,172	19,452
貿易・サプライチェーン金融プログラム等	1,897	2,696	2,136	3,056	3,072
特別基金	2	6	0	60	5
<b>B技術協力</b>	<b>201</b>	<b>241</b>	<b>237</b>	<b>294</b>	<b>230</b>
	21,787	24,519	24,016	31,582	22,759

(出典:アジア開発銀行年次報告 2021)

**【日本の拠出額及び割合】**

DAC 諸国の拠出額合計に対する日本の拠出割合は、表 3-2-2-10 のとおりである。日本はADB 設立以来、常に最大の出資国である。

**表 3-2-2-10 DAC 諸国による ADB 銀行への拠出額及び日本の拠出割合(2016~2020)**

		単位:百万ドル					
ファンド		2016	2017	2018	2019	2020	合計
日本	コアファンド/信託基金	62	97	72	63	210	504
	アジア開発基金	361	306	311	315	322	1,615
	合計	423	403	383	378	531	2,118
DAC 合計	コアファンド/信託基金	265	510	279	317	420	1,792
	アジア開発基金	926	665	618	603	597	3,409
	合計	1,191	1,176	897	920	1,017	5,201
日本の割合		36%	34%	43%	41%	52%	41%

(出典:OECD, 2022. 調査チームによる算出、百万ドル未満を四捨五入、協調融資と非ソブリンは除く。2022年8月現在)

ADBは、DAC 諸国からの資金に加えて、非 DAC 諸国(インド、中華人民共和国など)からの資金やADBの証券発行、GCF 資金の実施機関として活動している。そのため、ADBのプロジェクト資金全体に占める日本の実際のシェアは表 3-2-2-11 より低くなる。

表 3-2-2-11 DAC 諸国の拠出額上位5か国(2016~2020)

ドナー国	拠出額	単位：百万ドル DAC諸国内割合
1. 日本	2,118	40.73%
2. オーストラリア	838	16.11%
3. 英国	557	10.71%
4. 米国	373	7.18%
5. カナダ	317	6.09%

(出典:OECD, 2022.11 調査チームによる算出、百万ドル未満を四捨五入、協調融資と非ソブリンは除く。2022年8月現在)

日本の出資するその他の ADB 特別基金及び信託基金のうち気候変動対策や防災等に関連すると考えられる基金は、表 3-2-2-12 のとおりである。プロジェクトの支援では、「貧困削減日本基金」、「高度技術信託基金」、「アジアインフラパートナーシップ信託基金(LEAP; JICA が出資)」などの信託基金が活発に活用されている。各基金への年間拠出額は年次報告で報告されており、表 3-2-2-10 の「コアファンド／信託基金」に含まれると考えられる。

表 3-2-2-12 アジア開発銀行特別基金のうち気候変動、防災等に関連する基金

単位：百万ドル				
基金名	種類	拠出源	累積拠出額	期間
貧困削減日本基金	信託基金	Japan	966.3	2000~
高度技術信託基金	信託基金	Japan	82.7	2017~
アジアインフラパートナーシップ信託基金	信託基金	Japan	736.1	2016~
日本特別基金 (Japan Special Fund)	特別基金	Japan	1,124.7	1988~
アジア・太平洋災害対応基金 (Asia Pacific Disaster Response Fund)	特別基金	ADB Japan	180	2009~

(出典:アジア開発銀行年次報告 2021)

【森林を活用した防災・減災 (F-DRR) に関するプロジェクト】

前述の世界銀行と同様に F-DRR に関するプロジェクト件数と当該予算が全体に占める割合を調査した。プロジェクト名及びプロジェクト概要に“forest”が含まれるもの、“disaster”が含まれるものその両方“forest+disaster”が含まれるものを 2005-2020 年の AEB 統計データから抽出して、総件数における割合を表 3-2-2-13 に示した。“forest”が含まれるプロジェクト件数は 82 件、“disaster”が含まれるプロジェクト件数は 266 件、その両方が含まれるプロジェクト件数は 11 件であった。

表 3-2-2-13 アジア開発銀行プロジェクトの類型化(特定キーワード forest, disaster, forest+disaster による抽出)

	総件数	プロジェクト名、概要の中のキーワード		
		単位：百万ドル		
		"forest"	"disaster"	"forest" and "disaster"
件数	6,269	82	266	11
予算(百万ドル)	329,960	3,229	14,500	399
%	100.00%	0.98%	4.39%	0.12%

(出典:ADB 2022 2005-2020. 調査チームによる抽出、2022年5月12日現在。

注)キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性はある)

さらに、disaster risk reduction や afforestation、erosion control など関連するキーワード(その他関連キーワード)で抽出を試みたところ、表 3-2-2-14 の結果となった。F-DRR に関連するキーワードを含むプロジェクトの実績額の割合は非常に少なかった。

表 3-2-2-14 アジア開発銀行プロジェクトの類型化(その他関連キーワードによる抽出)

プロジェクト名、概要の中のキーワード	単位：百万ドル		
	件数	予算額	%
disaster	266	14,500.20	4.40%
forest	82	3,228.90	0.98%
disaster risk reduction	36	1,507.90	0.46%
forest restoration	7	487.20	0.05%
reforestation	8	443.30	0.07%
erosion control	4	331.60	0.13%
nature based solution	9	229.70	0.15%
afforestation	4	193.80	0.00%
ecosystem based	24	152.60	0.06%
ecosystem based adaptation	6	7.30	0.10%
landscape restoration	2	5.00	0.00%
ecosystem based disaster risk reduction	1	0.00	0.00%

(出典:ADB 2022 1999-2020. 調査チームによる抽出、2022年5月12日現在。

注)キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性はある)

<プロジェクト事例>

キルギス共和国：地すべりリスク管理セクタープロジェクトの準備

(Preparing the Landslide Risk Management Sector Project)

【概要】本プロジェクトは、キルギス共和国における地滑りリスクの軽減を目的とする。活動内容はハード的なもの(土木工事と設備を含む)とソフト的なもの(能力開発、計画、訓練を含む)の両方を含む。プロジェクトは、(i) 地すべり発生地域の保護、(ii) 地すべりリスク管理能力の向上、(iii) 災害保険適用範囲の強化という3つのアウトプットからなる。

【森林を活用した防災・減災(F-DRR)に関する契約受注実績】

アジア開発銀行からの日本の民間企業及び個人の受注実績を表 3-2-2-15 に示す。公開さ

れている契約データの総件数のうち日本企業の受注分のみを抽出し、その中で、プロジェクトの検索と同様に、関連するキーワードで抽出した契約件数と当該予算が全体に占める割合を示す。2017年から2022年の約5年間のデータでは、“forest”が1件、“disaster”が2件の合計3件のみであった。さらに、プロジェクト件数の類型化と同様に、関連するキーワードで契約件数と当該予算の抽出を試みて、表3-2-2-16の結果を得た。F-DRRに関連するキーワードを含む契約の実績額の割合は非常に少なかった。

**表 3-2-2-15 アジア開発銀行契約の類型化(特定キーワード forest, disaster, forest+disaster による抽出)**

契約者国別	カテゴリー	契約総数		プロジェクト名、概要の中のキーワード					
				“forest”		“disaster”		“forest and disaster”	
		件数	予算額	件数	予算額	件数	予算額	件数	予算額
全体	Consulting	19,546	3,640.81	61	15.16	248	46.11	3	0.21
	Goods	4,814	6,300.98	66	5.98	26	47.22	0	0.00
	Services	5,795	38,037.48	125	46.63	181	1,651.77	0	0.00
	Works	8,358	32,062.42	127	59.62	56	127.50	0	0.00
	合計	38,513	80,041.69	379	127.39	511	1,872.61	3	0.21
日本	Consulting	169	129.69	1	2.51	2	0.14	0	0.00
	Goods	14	11.52	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Services	3	1.44	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Works	10	45.86	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	合計	196	188.51	1	2.51	2	0.14	0	0.00
日本の割合		0.51%	0.24%	0.26%	1.97%	0.39%	0.01%	0.00%	0.00%

(出典:ADB, 2022. 調査チームによる算出(2017年~2022年))

(注)キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性はある)

**表 3-2-2-16 アジア開発銀行契約の類型化(その他関連キーワードによる抽出)**

プロジェクト名、概要の中のキーワード	件数	予算額	%
disaster	511	18,726	2.34%
forest	379	1,274	0.16%
reforestation	9	17.2	0.02%
forest restoration	30	16.5	0.02%
disaster risk reduction	87	12.6	0.02%
afforestation	5	3.7	0.01%
ecosystem based	4	2.8	0.00%
ecosystem based adaptation	1	0.7	0.00%
nature based solution	2	0.2	0.00%

(出典:ADB, 2022.14 調査チームによる算出(2017年~2022年))

(注)キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性はある)

“forest”、“disaster”、“forest+disaster”のキーワードが含まれる契約受注国の上位は、表3-2-2-17のとおりである。

表 3-2-2-17 アジア開発銀行の契約相手の上位 5 か国(特定キーワードによる抽出)

		単位:百万ドル					
契約総数	契約額	Forest	契約額	Disaster	契約額	Forest + Disaster	契約額
1. インド	15,035.9	1. 中国	71.6	1. インドネシア	1,000.0	1. 英国	0.1
2. 中国	12,353.6	2. フィリピン	15.4	2. フィリピン	500.7	2. モンゴル	0.1
3. フィリピン	9,181.4	3. インドネシア	12.6	3. ネパール	124.9		
4. インドネシア	8,936.0	4. パキスタン	8.6	4. パキスタン	80.7		
5. パキスタン	6,035.2	5. モンゴル	3.6	5. トンガ	24.1		

(出典:ADB, 2022.14 調査チームによる算出(2017年～2022年))

“forest”、“disaster”、“forest+disaster”のキーワードが含まれる契約受注の日本のサプライヤー上位 5 社は、表 3-2-2-18 のとおりである。契約件数実績が少なく、forest で 1 社(日本工営)、disaster で 2 名の個人と、5 社にも満たない。また、個人専門家の場合は、氏名等の情報は公開されていない。

表 3-2-2-18 日本のサプライヤーによる契約上位 5 社(特定キーワードによる抽出)

カテゴリー	プロジェクト名、概要の中のキーワード		
	Forest	Disaster	Forest + Disaster
Consulting	- 日本工営株(2.5) 技術支援コンサルティング、ミャンマー	- 個人 (0.1) タム専門家、パキスタン - 個人 (0.1) DPR 専門家、モルディブ	-
Equipment	-	-	-
Services	-	-	-
Works	-	-	-

(出典 ADB, 2022.14 調査チームによる算出(2017年～2022年))

【調達情報】

アジア開発銀行は原則として全ての公示情報をウェブサイトで公開しており、調達規則、ガイドライン等も入手可能である。また、アジア開発銀行駐日代表事務所では基本的に年に一度、民間企業向けに調達制度等にフォーカスしたセミナーを開催している。ADBとの取引は、一部例外を除いて ADB 加盟国の企業のみが対象となる。

3.2.2.3 緑の気候基金 (Green Climate Fund : GCF)

【概要】

設立: 2010年 COP16にて設立が決定、2011年 COP17にて委託機関として指定

事務局: 韓国仁川市

経緯・目的: 開発途上国の温室効果ガス削減(緩和)と気候変動の影響への対処(適応)を支援するため、気候変動に関する国際連合枠組条約 (UNFCCC) に基づく資金供与の制度の運営を委託された基金である。

日本との関係:2015年5月、日本が拠出を確定したことにより、活動開始に必要な資金が集まったとみなされ、GCFは活動を開始した。累積拠出額合計は日本が第一位である。

【予算】

初期支出(2015~2018年):GCF設立時は、43か国の政府及び都市・地域が拠出を表明し、拠出表明総額は約103億ドルに達した。日本はこのうち15億ドルの拠出を行った。

第1次増資(2020~2023年):GCF第1次増資では、日本を含む31か国・2地方政府が総額約100億ドルの拠出を表明した。日本は、最大15億ドルを新規に拠出する意向である旨を表明した。

表 3-2-2-19 主要国の拠出表明額(2021年3月現在)

	初期拠出	第1次増資
英	12億ドル(7.2億ポンド)	18.5億ドル(14.4億ポンド)
仏	10億ドル(7.7億ユーロ)	17.4億ドル(15.5億ユーロ)
独	10億ドル(7.5億ユーロ)	17億ドル(15億ユーロ)
スウェーデン	5.8億ドル(40億クローネ)	8.5億ドル(80億クローネ)
米	30億ドル(うち10億ドル拠出)	拠出せず
日本	15億ドル	最大15億ドル
その他諸国	計20億ドル	計23.6億ドル
ブレッジ総額	約103億ドル (拠出は約83億ドル)	約100億ドル

(出典:外務省ウェブサイト 緑の気候基金)

【日本の拠出額及び割合】

DAC諸国の拠出額合計に対する日本の拠出割合は、表 3-2-2-20 のとおりである。表 3-2-5-19 の基金総額の日本の拠出額と同じ計算となる。2020年までの累積拠出総額で日本は最大の拠出国である。

表 3-2-2-20 DAC 諸国による GCF への拠出額及び日本の拠出割合(2016~2020年)

		単位:百万ドル					
	ファンド	2016	2017	2018	2019	2020	合計
日本	コアファンド	354	343	349	0	386	1,432
	プロジェクト/コアラ	0	0	0	0	0	0
	合計	354	343	349	0	386	1,432
DAC 合計	コアファンド	1,661	2,001	1,188	518	2,413	7,781
	プロジェクト/コアラ	0	0	0	86	0	87
	合計	1,661	2,001	1,188	604	2,414	7,868
日本の割合		21%	17%	29%	0%	16%	18%

(出典:OECD, 2022. 調査チームによる算出、百万ドル未満を四捨五入)

表 3-2-2-21 DAC 諸国の拠出額上位 5 か国 (2016~2020)

ドナー国	拠出額	単位：百万ドル DAC諸国内割合
1. 日本	1,431.92	18.20%
2. 英国	1,214.26	15.43%
3. 米国	1,000.00	12.71%
4. フランス	981.64	12.48%
5. スウェーデン	869.20	11.05%

(出典：OECD, 2022. (2016-2020) 調査チームによる算出)

【森林を活用した防災・減災 (F-DRR)に関するプロジェクト】

F-DRR に関するプロジェクト件数と当該予算が全体に占める割合を調査した。プロジェクト名及びプロジェクト概要に“forest”が含まれるもの、“disaster”が含まれるもの、その両方“forest+disaster”が含まれるものを抽出して、総件数における割合を表 3-2-2-22 に示した。“forest”が含まれるプロジェクト件数は 10 件、“disaster”が含まれるプロジェクト件数は 1 件、その両方が含まれるプロジェクト件数は 0 件であった。

表 3-2-2-22 GCF プロジェクトの類型化 (特定キーワード forest, disaster, forest+disaster による抽出)

	総件数	プロジェクト名、概要の中のキーワード			単位：百万ドル
		“forest”	“disaster”	“ forest and disaster”	
件数	143	10	1	0	
予算 (百万ドル)	21,149.20	822.90	59.40	0.00	
%	100.00%	3.90%	0.30%	0.00%	

(出典：UNFCC 2022 2015-2020. 調査チームによる抽出、2020 年 11 月現在)

注)レディネス支援、民間セクターファシリティを除く。キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性はある。「レディネス支援」とは、開発途上国の様々組織の能力向上支援(キャパシティ・ビルディング)に対して資金を供与するプログラムである。また、「民間セクターファシリティ」とは、民間セクターによる緩和・適応活動に対する直接又は間接的な資金供給を行う役割を担うスキームである(出典：外務省ウェブサイト 緑の気候基金))

さらに、disaster risk reduction や afforestation, erosion control など関連するキーワード(その他関連キーワード)で抽出を試みたところ、表 3-2-2-23 の結果となった。F-DRR に関連するキーワードを含むプロジェクトの実績額の割合は非常に少なかった。

表 3-2-2-23 GCF プロジェクトの類型化(その他関連キーワードによる抽出)

プロジェクト名、概要の中のキーワード	件数	単位：百万ドル	
		予算額	%
forest	10	822.9	3.89%
ecosystem based	7	204.2	0.97%
ecosystem based adaptation	6	192.7	0.91%
reforestation	1	90.3	0.43%
forest restoration	1	79	0.37%
disaster	1	59.4	0.28%

(出典:UNFCCC15 2022 2015-2020. 調査チームによる抽出、2020 年 11 月現在)

(注)レディネス支援、民間セクターファシリティを除く。キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性はある)

**【森林を活用した防災・減災 (F-DRR)に関する契約受注実績】**

GCF は複数の実施機関(UNEP、UNDP、FAO など)が利用する基金のため、契約情報を一元的に把握することができない。個別の情報は、各実施機関のデータの中に含まれている。

**【調達情報】**

GCF の具体的な調達ルールは公表されていない。プロジェクト調達ルールは、各認定機関(Acredit Entity: AE)、あるいは各実施機関(Executing Entity: EE)のルールとなっている。AE の調達方針等については、「3.2.3.1 ドナーの動向」(JICA)でも説明する。

**3.2.2.4 地球環境ファシリティ (Global Environment Facility : GEF)**

**【概要】**

**設立:**1994 年正式開始(1991 年からパイロットフェーズ発足)

**事務局:**世界銀行内

**経緯・目的:**GEF は、5 つの環境関連条約(気候変動枠組条約、生物多様性条約、砂漠化対処条約、残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(POPs 条約)、水銀に関する水俣条約)の資金メカニズムとして世界銀行に設置されている信託基金で、世銀、UNDP、UNEP 等の国際機関が GEF の資金を活用してプロジェクトを実施する。地球規模の環境問題に対応した形でプロジェクトを実施する際に追加的に負担する費用につき、原則として無償資金を提供する。そのため個々のプロジェクト全額を支給することはない。

**日本との関係:**32 の代表国メンバー(うち先進国 14)で構成される評議会の一員であり、最大の資金拠出国である。

### 【予算】

GEF は 4 年ごとに増資を行い、現在は第 7 次増資期間中である。2019 年までに計 166 か国に対し約 190 億ドルの資金を提供した。

GEF には、3 つの主要な資金がある。

- ・GEF 信託基金(Trust Fund) : 主要な資金調達源
- ・後発開発途上国基金(LDCF) : 後発開発途上国専用
- ・特別気候変動基金(SCCF) : 気候変動の緩和適応分野のプロジェクトに充当

これまでのフェーズごとの資金規模は表 3-2-2-24 のとおりである。また、対象分野ごとの累計投入額は表 3-2-2-25 のとおりである。

表 3-2-2-24 GEF のフェーズごとの資金規模(単位億ドル)

	資金規模
GEF1(1994年7月～1998年6月)	20.1
GEF2(1998年7月～2002年6月)	26.7
GEF3(2002年7月～2006年6月)	29.3
GEF4(2006年7月～2010年6月)	31.4
GEF5(2010年7月～2014年6月)	43.4
GEF6(2014年7月～2018年6月)	44.3
GEF7(2018年7月～2022年6月)	40.7

(出典: 外務省ウェブサイト 地球環境ファシリティ)

表 3-2-2-25 GEF 資金対象分野

	対象分野	投入事業資金累計 (1991年～2021年) [単位: 百万ドル]
1)	気候変動	5,403
2)	生物多様性	4,916
3)	複数分野	6,559
4)	国際水域汚染防止	2,127
5)	残留性有機物質(POPs)	885
6)	化学物質・廃棄物	837
7)	土地劣化	746
8)	オゾン層保護	208

(出典: 外務省ウェブサイト、地球環境ファシリティ)

### 【日本の拠出額及び割合】

DAC 諸国の合計に対する日本の拠出割合は、表 3-2-2-26 のとおりである。日本は第 1 次増資～第 5 次増資までは、米国に次ぐ第 2 位拠出国で、ほぼ同水準の拠出をしていた。第 6 次増資で 6.07 億ドル、第 7 次増資で 6.37 億ドル拠出し最大の拠出国となった。

5 年間で DAC 諸国の総支出額の 16% を占めており、日本から GEF への拠出のほとんど

は、信託基金として拠出している。

表 3-2-2-26 DAC 諸国による世界銀行への拠出額及び日本の拠出割合(2016~2020)

		単位：百万ドル					
	ファンド	2016	2017	2018	2019	2020	合計
日本	GEF Trust Fund	138	135	0	217	222	712
	GEF LDCF	0	0	0	0	0	0
	GEF SCCF	0	0	0	0	0	0
	合計	138	135	0	217	222	712
DAC 合計	GEF Trust Fund	712	734	867	784	642	3,739
	GEF LDCF	145	99	87	109	110	549
	GEF SCCF	71	41	43	49	49	253
	合計	928	874	997	941	801	4,541
日本の割合		15%	15%	0%	23%	28%	16%

(出典:OECD, 2022. 調査チームによる算出、百万ドル未満を四捨五入、2022年8月現在)

表 3-2-2-27 DAC 諸国の拠出額上位 5 か国(2016~2020)

		単位：百万ドル	
ドナー国	拠出額	DAC諸国内割合	
1. 日本	712.1	15.68%	
2. ドイツ	709.4	15.62%	
3. 米国	622.0	13.70%	
4. 英国	409.1	9.01%	
5. フランス	319.2	7.03%	

(出典:OECD, 2022.(2016-2020) 調査チームによる算出)

【森林を活用した防災・減災(F-DRR)に関するプロジェクト】

F-DRR に関するプロジェクト件数と当該予算が全体に占める割合を調査した。プロジェクト名及びプロジェクト概要に“forest”が含まれるもの、“disaster”が含まれるものその両方“forest+disaster”が含まれるものを抽出して、総件数における割合を表 3-2-2-28 に示した。“forest”が含まれるプロジェクト件数は219件、“disaster”が含まれるプロジェクト件数は4件、その両方が含まれるプロジェクト件数は0件であった。

表 3-2-2-28 GEF プロジェクトの類型化  
(特定キーワード forest, disaster, forest+disaster による抽出)

		単位：百万ドル		
	総件数	プロジェクト名、概要の中のキーワード		
		“forest”	“disaster”	“forest” and “disaster”
件数	4,624	219	4	0
予算(百万ドル)	n/a	n/a	n/a	n/a
%*	100.00%	4.70%	0.10%	0.00%

(出典:UNFCCC, 2022. 調査チームによる抽出(LDCFとSCCFを除く)

注)プロジェクト金額が不明なため、件数で計算。キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性はある)

さらに、ecosystem based や reforestation など関連するキーワード(その他関連キーワード)で抽出を試みたところ、表 3-2-2-29 の結果となった。F-DRR に関連するキーワードを含むプロジェクトの実績額の割合は非常に少なかった。

**表 3-2-2-29 GEF プロジェクトの類型化(その他関連キーワードによる抽出)**

プロジェクト名、概要の中のキーワード	件数	単位：百万ドル	
		予算額	予算割合
forest	219	n/a	4.74%
ecosystem based	16	n/a	0.35%
landscape restoration	13	n/a	0.28%
forest restoration	9	n/a	0.20%
disaster	4	n/a	0.09%
reforestation	1	n/a	0.02%

(出典:UNFCCC, 2022. 調査チームによる抽出(LDCFとSCCFを除く)

注)プロジェクト金額が不明なため、件数で計算。キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性はある)

**【森林を活用した防災・減災(F-DRR)に関する契約受注実績】**

18 の GEF パートナー機関(世銀、ADB、UNDP、IUCN 等)が、GEF の資金を活用してプロジェクトを実施する。そのため、調達情報を一元的に把握することができない。個別の情報は、各実施機関のデータの中に含まれる。

**【調達情報】**

具体的な調達ルールを公表していない。プロジェクト調達のルールは、各実施機関のルールとみなされる。

**3.2.2.5 国際食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization of the United Nations :FAO)**

**【概要】**

**設立:**1945 年

**事務局:**イタリア国ローマ

**経緯・目的:**(1)世界各国国民の栄養水準及び生活水準の向上、(2)食料及び農産物の生産及び流通の改善、(3)農村住民の生活条件の改善、を通じた世界経済の発展及び人類の飢餓からの解放を目的とする。

**日本との関係:**日本と FAO との連携をさらに強化するため、1997 年に駐日連絡事務所が横浜に設立された。

【予算】

FAO は国連機関であるため、その財源は分担金(加盟国の GDP など共通のルールに基づいて決定される)と任意拠出金である。また、FAO はプログラム・プロジェクトのための寄付金も受け取っており、使途指定の寄付金の比率が大きい。さらに、FAO は GCF や GEF などの資金でプロジェクトを実施する実施機関でもある。

表 3-2-2-30 FAO の予算額(加盟国の分担金)(2 か年予算)

2018年-2019年	約1,006百万ドル
2020年-2021年	約1,006百万ドル

(出典:外務省ウェブサイト 国際食糧農業機関)

【日本の拠出額及び割合】

DAC 諸国の合計に対する日本の拠出割合は、表 3-2-2-31 のとおりである。農林水産省林野庁が拠出している国際機関は、ITTO と FAO のみである。一般予算にあたる資金(分担金)は外務省から拠出され、農林水産省林野庁は特定の事業に対して拠出している。2022 年度に、FAO に「山地流域強靱化事業(77 百万円)」を拠出している。

表 3-2-2-31 DAC 諸国による FAO への拠出額及び日本の拠出割合(2016~2020)

		単位：百万ドル					
	ファンド	2016	2017	2018	2019	2020	合計
日本	Core Budget	14	14	25	39	35	126
	Projects/Prog.	15	6	21	33	18	92
	合計	29	20	45	72	52	219
DAC 合計	Core Budget	164	188	257	294	280	1,183
	Projects/Prog.	318	285	362	348	424	1,736
	合計	482	473	619	641	704	2,920
日本の割合		6%	4%	7%	11%	7%	7%

(出典:OECD, 2022. 調査チームによる算出、百万ドル未満を四捨五入)

表 3-2-2-32 DAC 諸国の拠出額上位5か国(2016~2020)

		単位：百万ドル	
ドナー国	拠出額	DAC諸国内割合	
1. 米国	798.0	27.33%	
2. EU	792.7	27.15%	
3. 英国	314.7	10.78%	
4. ドイツ	269.5	9.23%	
5. 日本	218.6	7.49%	

(出典:OECD, 2022.(2016-2020) 調査チームによる算出)

【森林を活用した防災・減災(F-DRR)に関するプロジェクト】

FAO プロジェクトの包括的なデータベースは見つからなかった。個々のプロジェクトは、<https://www.fao.org/in-action/fao-projects/en/> から検索することができる。また、上記の

「Enhancing community resilience to climate change in mountain watersheds (山地流域強靱化事業)」の情報は次の URL に掲示されている:

<https://www.fao.org/forestry/watershedmanagementandmountains/98466/en/>

**【森林を活用した防災・減災 (F-DRR) に関する契約受注実績】**

契約レベルの FAO 調達データは見つからなかった。

[https://www.ungm.org/Shared/KnowledgeCenter/Pages/asr\\_data](https://www.ungm.org/Shared/KnowledgeCenter/Pages/asr_data) から一部集計検索が可能である。

2021 年、FAO は日本の企業から 539,000 米ドルのみを調達しており、ほとんどが自動車とその部品である。日本のシェアは年間 100 万ドル未満、米国と英国はそれぞれ 1,500 万ドル前後、イタリアは 2,000 万ドルから 3,000 万ドルの間で推移している。

**【調達情報】**

FAO ウェブサイトの調達情報のページからは非常に限られた情報しか得られない。

(<https://www.fao.org/unfao/procurement/travailleravecclafao/en/> )

FAO と取引を行うには、UN Global Marketplace (UNGM) のベンダー登録ポータルを利用してベンダー登録する必要がある。FAO のホームページ上での調達リストは物品、サービスの調達情報が主である。また、物品、サービスにかかる調達は、国連機関の調達ポータルサイトである UN Global Marketplace (UNGM) にて入札案件の検索が可能である。  
<https://www.ungm.org/Public/Notice> (「3-2-2-9 国連グローバルマーケットプレイス」)

### 3.2.2.6 国連環境計画 (United Nations Environment Programme: UNEP)

**【概要】**

**設立:** 1972 年

**事務局:** ケニア国ナイロビ

**経緯・目的:** 地球規模の環境問題に全般的に対処する国連機関。国連諸機関の環境関連活動の総合的調整・管理並びに国連内外の環境問題への取組に対する資金的及び技術的支援を通じた環境分野における国際協力の推進を目的とする。

**日本との関係:** 1972 年に UNEP が設立されて以来、2014 年にすべての国が参加する国連環境総会 (UNEA) 方式に変更されるまで、継続して UNEP 管理理事国をつとめてきた。近年では「水銀に関する水俣条約外交会議」を開催するなど、外務省、環境省などが

中心となって支援を強化している。

【予算】

収入は、国連の通常予算、環境基金、信託基金等からなる。事務局運営や主要な事業は環境基金により賄われており、予算の大部分を任意拠出に依存している。

【日本の拠出額及び割合】

DAC 諸国の合計に対する日本の拠出割合は、表 3-2-2-33 のとおりである。

表 3-2-2-33 DAC 諸国による世界銀行への拠出額及び日本の拠出割合(2016～2020)

		単位：百万ドル					
	ファンド	2016	2017	2018	2019	2020	合計
日本	Core Budget	5	6	4	6	29	51
	Projects/Prog.	2		3	1	6	12
	合計	7	6	7	7	35	63
DAC 合計	Core Budget	88	86	84	88	115	461
	Projects/Prog.	62	68	65	139	89	424
	合計	151	154	150	227	204	885
日本の割合		5%	4%	5%	3%	17%	7%

(出典:OECD, 2022. 調査チームによる算出、百万ドル未満を四捨五入、2022年8月現在)

表 3-2-2-34 DAC 諸国の拠出額上位 5 か国(2016～2020)

ドナー国	単位：百万ドル	
	拠出額	DAC諸国内割合
1. EU	181.8	20.55%
2. ドイツ	169.8	19.18%
3. ノルウェー	103.9	11.74%
4. 米国	95.9	10.84%
5. フランス	71.6	8.09%
6. 日本	63.1	7.13%

(出典:OECD, 2022. (2016-2020) 調査チームによる算出)

【森林を活用した防災・減災 (F-DRR)に関するプロジェクト】

F-DRR に関するプロジェクト件数と当該予算が全体に占める割合を調査した。プロジェクト名及びプロジェクト概要に“forest”が含まれるもの、“disaster”が含まれるものその両方“forest+disaster”が含まれるものを抽出して、総件数における割合を表 3-2-2-35 に示した。“forest”が含まれるプロジェクト件数は 28 件、“disaster”が含まれるプロジェクト件数は 3 件、その両方が含まれるプロジェクト件数は 0 件であった。

表 3-2-2-35 UNEP プロジェクトの類型化(特定キーワード forest, disaster, forest+disaster による抽出)

	契約総数	プロジェクト名、概要の中のキーワード		
		“forest”	“disaster”	“ forest ” and “disaster”
		単位：百万ドル		
件数	714	28	3	0
予算（百万ドル）	4,522.0	176.9	16.6	0.0
%	100.00%	3.90%	0.40%	0.00%

(出典:UNEP, 2022. 2005-2022. 調査チームによる抽出、  
注)キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性があり、一部仏語の記述を調整)

さらに、disaster risk reduction や ecosystem based、eco-drr など関連するキーワード(その他関連キーワード)で抽出を試みたところ、表 3-2-2-36 の結果となった。F-DRR に関連するキーワードを含むプロジェクトの実績額の割合は非常に少なかった。

表 3-2-2-36 UNEP プロジェクトの類型化(その他関連キーワードによる抽出)

プロジェクト名、概要の中のキーワード	件数	単位：百万ドル	
		予算額	%
forest	28	176.9	3.91%
ecosystem based	13	108.0	2.39%
ecosystem based adaptation	10	77.0	1.70%
landscape restoration	3	18.8	0.42%
disaster	3	16.6	0.37%
disaster risk reduction	2	15.7	0.35%
eco-drr	1	11.6	0.26%
ecosystem based disaster risk reduction	1	11.6	0.26%
forest restoration	1	1.9	0.04%
nature based solution	1	1.0	0.02%

(出典:UNEP, 2022. 2005-2022. 調査チームによる抽出、  
注)キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性があり、一部仏語の記述を調整)

<プロジェクト事例>

エチオピア生態系に基づく災害リスク軽減を通じたコミュニティの回復力の向上

(Up-Scaling Community Resilience through Ecosystem-based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR))

【概要】生態系ベースの災害リスク軽減(Eco-DRR)モデルを開発・実施し、政府やコミュニティと共に、その能力の強化や Eco-DRR 政策介入の形成に取り組んでいる。

【森林を活用した防災・減災(F-DRR)に関する契約受注実績】

一般・民間からアクセスできる調達データベースがない。

#### 【調達情報】

UNEP の調達情報は見つからなかった。物品、サービスにかかる調達は、国連機関の調達ポータルサイトである UN Global Marketplace (UNGM) にて入札案件の検索が可能である。  
<https://www.ungm.org/Public/Notice> (「3-2-2-9 国連グローバルマーケットプレイス」)

### 3.2.2.7 国連開発計画 (United Nations Development Programme : UNDP)

#### 【概要】

設立: 1966 年

事務局: 米国ニューヨーク

**経緯・目的:** 様々な形態の貧困の撲滅を通じた持続可能な開発の実現、危機に対する強靱性の構築及び持続可能な開発に向けた構造改革の促進という 3 つの柱を目標に据えて途上国のニーズに即した支援を 170 の国・地域で実施している。

**日本との関係:** 日本は UNDP にとって非常に重要なパートナー国であり、開発現場でのプロジェクト実施、政策提言、国際会議の開催など様々な協働をしている。駐日代表事務所は 1979 年事業開始。

#### 【予算】

プロジェクトの資金調達には 2 種類のメカニズムがある。

- ・通常資金: プロジェクトは、UNDP のコア予算から資金を調達
- ・直接資金: プロジェクトは、1 つまたは複数の国および／または垂直基金から資金を調達。  
直接資金は、DAC 諸国から受け取った UNDP の総資金の約 2/3 を占める。

日本は、コアファンド以外に、UNDP 内に用途を特定した「日・UNDP パートナーシップ基金」、「日本パレスチナ開発基金」及び「TICAD プロセス推進支援拠出金」を設置して拠出しているほか、UNDP 経由の無償資金協力、補正予算等の形でも UNDP に拠出している。

#### 【日本の拠出額及び割合】

DAC 諸国の合計に対する日本の拠出割合は、表 3-2-2-37 のとおりである。

日本は UNDP の重要な出資国であり、5 年間で約 10 億ドル、DAC 諸国の出資額の 10% を占めている。

表 3-2-2-37 DAC 諸国による UNDP への拠出額及び日本の拠出割合 (2016~2020)

		単位：百万ドル					
ファンド		2016	2017	2018	2019	2020	合計
日本	Core Budget	66.0	66.5	21.9	89.4	89.2	333.0
	Projects/Prog.	173.1	114.3	132.2	99.0	157.3	676.0
	合計	239.1	180.8	154.1	188.5	246.5	1,009.0
DAC 合計	Core Budget	576.1	613.2	614.3	669.5	740.6	3,213.7
	Projects/Prog.	1,204.6	1,261.6	1,512.6	1,486.7	1,678.7	7,144.2
	合計	1,780.7	1,874.8	2,126.9	2,156.3	2,419.3	10,357.9
日本の割合		13%	10%	7%	9%	10%	10%

(出典:OECD, 2022. 調査チームによる算出、百万ドル未満を四捨五入、2022 年 8 月現在)

表 3-2-2-38 DAC 諸国の拠出額上位 5 か国 (2016~2020)

		単位：百万ドル	
ドナー国	拠出額	DAC諸国内割合	
1. ドイツ	1,763.9	17.03%	
2. EU	1,716.1	16.57%	
3. スウェーデン	1,256.9	12.13%	
4. 日本	1,009.0	9.74%	
5. ノルウェー	997.6	9.63%	

(出典:OECD, 2022. (2016-2020) 調査チームによる算出)

【森林を活用した防災・減災 (F-DRR) に関するプロジェクト】

F-DRR に関するプロジェクト件数と当該予算が全体に占める割合を調査した。プロジェクト名及びプロジェクト概要に“forest”が含まれるもの、“disaster”が含まれるもの、その両方“forest+disaster”が含まれるものを抽出して、総件数における割合を示した。「通常資金」、「直接資金」でそれぞれ類型化を行った。「通常資金」(表 3-2-2-39)では、“forest”が含まれるプロジェクト件数は 233 件、“disaster”が含まれるプロジェクト件数は 637 件、その両方が含まれるプロジェクト件数は 0 件であった。

表 3-2-2-39 通常資金による UNDP プロジェクトの類型化(特定キーワード forest, disaster, forest+disaster による抽出)

		単位：百万ドル		
	総件数	プロジェクト名、概要の中のキーワード		
		“forest”	“disaster”	“ forest ” and “disaster”
件数	17,422	233	637	0
予算 (百万ドル)	4,184.7	16.9	192.3	0.0
%	100.00%	0.40%	4.60%	0.00%

(出典:UNDP, 2022. 調査チームによる算出、2022 年 8 月時点)

注) キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性はある。件数は、各プロジェクトの年ごとの実績の合計であり、プロジェクトの総数ではない。) )

さらに、disaster risk reduction や afforestation、ecosystem based adaptation など関連するキーワード(その他関連キーワード)で抽出を試みたところ、表 3-2-2-40 の結果となった。F-DRR に関連するキーワードを含むプロジェクトの実績額の割合は非常に少なかった。

**表 3-2-2-40 通常資金による UNDP プロジェクトの類型化(その他関連キーワードによる抽出)**

プロジェクト名、概要の中のキーワード	件数	単位：百万ドル	
		予算額	割合
disaster	637	192.3	4.60%
disaster risk reduction	188	61.9	1.48%
forest	233	16.9	0.40%
ecosystem based	26	3.0	0.07%
forest restoration	9	0.6	0.01%
ecosystem based adaptation	16	0.5	0.01%
landscape restoration	6	0.5	0.01%
nature based solution	2	0.2	0.01%
afforestation	1	0.1	0.00%

(出典:UNDP, 2022. 調査チームによる算出、2022 年 8 月時点)

注)キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性はある。件数は、各プロジェクトの年ごとの実績の合計であり、プロジェクトの総数ではない。)

「直接資金」(表 3-2-2-41)では、“forest”が含まれるプロジェクト件数は 2 件、“disaster”が含まれるプロジェクト件数は 108 件、その両方が含まれるプロジェクト件数は 0 件であった。

**表 3-2-2-41 直接資金による UNDP プロジェクトの類型化(特定キーワード forest, disaster, forest+disaster による抽出)(一部または全部を日本からの拠出)**

	総件数	プロジェクト名、概要の中のキーワード		
		“forest”	“disaster”	“forest” and “disaster”
		件数	2,293	2
予算(百万ドル)	3,589.7	3.0	92.8	0.0
%	100.00%	0.10%	2.60%	0.00%

(出典:UNDP, 2022. 調査チームによる算出、2022 年 8 月時点)

注)キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性はある。件数は、各プロジェクトの年ごとの実績の合計であり、プロジェクトの総数ではない。)

さらに、disaster risk reduction、ecosystem based など関連するキーワード(その他関連キーワード)で抽出を試みたところ、表 3-2-2-42 の結果となった。防災よりも森林(forest)のキーワードの含まれるプロジェクトが少なかった。

表 3-2-2-42 直接資金による UNDP プロジェクトの類型化(その他関連キーワードによる抽出)(一部または全部を日本からの拠出)

プロジェクト名、概要の中のキーワード	件数	単位：百万ドル	
		予算額	割合
disaster	108	92.8	2.59%
disaster risk reduction	44	38.8	1.08%
forest	2	3.0	0.08%
ecosystem based	2	2.0	0.06%
nature based solution	1	1.0	0.03%

(出典:UNDP, 2022. 調査チームによる算出、2022 年 8 月時点)

注)キーワードによる抽出のため複数カウントの可能性がある。件数は、各プロジェクトの年ごとの実績の合計であり、プロジェクトの総数ではない。)

<プロジェクト事例>

- ・ケニア国森林造成・持続可能な森林経営プロジェクト(2022-2026)

(Tree Growing & Sustainable Forestry Finance Management)

【概要】UNDP の気候変動の取組の一つで、少なくとも 100 か国での NDC 目標を具体的な行動とする支援の一つ。ケニア国の NDC 実現のための気候計画の具体的な実施。郡政府の土地利用計画の主流化のための支援、森林普及サービスの強化、植林及び森林回復の活動を行う。(2.2 百万ドル、日本が 100%拠出)

- ・ジョージア国持続可能で気候に配慮した森林管理の実施支援(2022-2023)

(Support to Sustainable and Climate-Friendly Forest Management Practices in Georgia)

【概要】ケニア国と同様の NDC 支援のためのプロジェクト。Mtskheta 市で森林ビジネスサービスヤードを設立し、違法伐採の代替として再生可能なエネルギー源へのアクセスの実現、地域社会の持続的な森林管理への関与、地域雇用の促進を支援する。(0.8 百万ドル、日本が 100%拠出)

- ・タジキスタン国自然を基盤とした解決策による気候変動起因災害に対するコミュニティの回復力強化(2022-2023)

(Strengthening community resilience to climate-induced disasters through nature-based solutions in Tajikistan)

【概要】ケニア国と同様の NDC 支援のためのプロジェクト。Tebalay 川の効果的な流域管理を通じて、地域住民生活、生計活動に対する水文気象災害(鉄砲水、地滑り、土石流)



### 3.2.2.8 国連防災機関 (United Nations office for Disaster Risk Reduction: UNDRR)

#### 【概要】

設立:2000年

事務局:スイス国ジュネーブ

経緯・目的:持続可能な開発に不可欠な要素としての防災の重要性を高め、災害による被害・損失の減少、災害リスクの軽減を目指し、災害に強い国やコミュニティの構築を目的とする。

日本との関係:防災に関する国際的な指針(現在は兵庫行動枠組 2005-2015 の後継枠組である仙台防災枠組 2015-2030)の実施促進、及び国際防災協力推進のための UNDRR による活動をさらに強化・充実させるために 2007 年に駐日事務所を開設した。

#### 【予算】

本調査の他の組織と比較すると、UNDRR の予算は比較的少ない。2021 年のドナーからの拠出額は、43 百万ドルである。うち 56%がイヤーマーク拠出金である。

単位:百万ドル

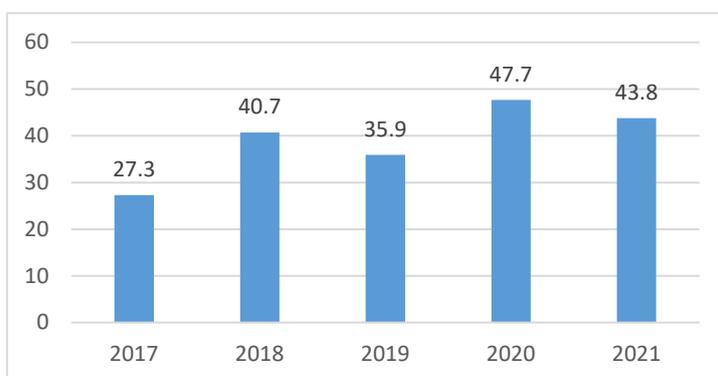


図 3-2-2-2 UNDRR への年間拠出額(2017-2021)

(出典:UNDRR Annual Report2017~2021、  
注)他国際機関、プライベートセクターからの拠出金含む)

#### 【日本の拠出額及び割合】

DAC 諸国の拠出金額合計に対する日本の拠出割合は、表 3-2-2-44 のとおりである。日本は拠出金のほとんどをコアファンドとして拠出している。

表 3-2-2-44 DAC 諸国による世界銀行への拠出額及び日本の拠出割合(2016~2020)

		単位：百万ドル					
	ファンド	2016	2017	2018	2019	2020	合計
日本	Core Budget	1.1	2.2	4.8	3.3	3.4	14.7
	Projects/Prog.	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
	合計	1.6	2.2	4.8	3.3	3.4	15.2
DAC 合計	Core Budget	4.9	6.1	11.6	9.6	12.3	44.5
	Projects/Prog.	6.0	7.4	11.4	13.9	22.0	60.6
	合計	10.9	13.5	23.0	23.5	34.3	105.1
日本の割合		14%	16%	21%	14%	10%	15%

(出典：OECD, 2022. 調査チームによる算出、十萬ドル未満を四捨五入、2022年8月現在)

2021年の拠出実績では、日本はスウェーデンに次いで第2位の拠出国となっている。

表 3-2-2-45 DAC 諸国の拠出額上位5か国(2016~2020)

	単位：百万ドル	
ドナー国	拠出額	DAC諸国内割合
1. EU	26.4	25.14%
2. スウェーデン	24.7	23.50%
3. Japan	15.2	14.50%
4. Germany	13.6	12.96%
5. Norway	10.3	9.84%

(出典：OECD, 2022. (2016-2020) 調査チームによる算出)

【森林を活用した防災・減災(F-DRR)に関するプロジェクト】

プロジェクトの包括的なデータベースは見つからなかった。

【森林を活用した防災・減災(F-DRR)に関する契約受注実績】

契約調達データは見つからなかった。

【調達情報】

調達情報は見つからなかった。

### 3.2.2.9 国連グローバルマーケットプレイス (United Nations Global Marketplace : UNGM)

国連グローバルマーケットプレイス(UNGM)は、29 国連機関が共用する調達データベースで、企業が UNGM へ1度、登録することで他の多くの国連機関調達部門に登録できる。主に物品・サービスの調達にかかる公示情報が共有されており、約 2 兆円規模(2018年)のマーケットとなっている。上位企業は米国、インド、UAE、ベルギー、フランスと続き先進国が主要である。日本は34位(2017年)である。2020年の日本企業からの調達額は約 7.3 百万ド

ルであり、その 84%が車両(Vehicles)である。

日本企業の UNGM への登録は 517 社(2018 年時点)で、うち 89 社は登録情報が不完全で国連側に情報が見えていない。外務省では日本企業の参入機会を設けるべく、国連機関等の調達部門の職員を招いて国連ビジネスセミナーの開催や国際機関等の調達情報をホームページ上で公開している。

[https://www.mofa.go.jp/mofaj/fp/unp\\_a/page22\\_001871.html](https://www.mofa.go.jp/mofaj/fp/unp_a/page22_001871.html)

公開資料の一部は下記のとおりで、UNGM への登録手順、公示データの検索手順、国連機関の入札手順、落札決定プロセス、契約書類の例等が説明されている。

ウェブサイト公開資料

- ・国連の調達活動 入札プロセスと契約の仕組み(2022 年)
- ・日本における国連調達の課題と可能性。商機を逃さないために知っておくべきこと
- ・国連調達マニュアル(英語)
- ・国連サプライヤー行動規範(英語)
- ・国連調達統計資料(英語)

また、日本企業支援窓口(国連調達関係)として、外務省本省内に企業支援窓口を設置し、企業からの相談を受け付けている。

総合外交政策局国連企画調整課(国連調達担当)

E-mail: un-procurement@mofa.go.jp

### 3.2.3 国際機関の案件動向と日本企業の参画

本節は関係機関・組織への聞き取り調査の結果である。国際機関案件への日本企業の関わりが少ないのではないかという指摘について検討すること、もしその指摘が正しければ、日本企業の海外展開を難しくしている状況あるいは課題とその課題の克服へ向けた視点を分析すること、を目的として聞き取り調査は実施された。聞き取りの対象者は、案件形成・案件発注をするドナー(国際開発金融機関、二国間協力実施機関)、国際機関案件に積極的に取り組み受注実績を持つ開発コンサルタント、国際機関案件の受注を含め自社製品の海外展開の経験や意思を持つメーカー、それら業界を俯瞰的に見ることのできる企業団体とし、事前に送付した質問票に沿ってそれぞれの視点から現状や課題を語って頂いた。聞き取ったオリジナル情報(会議録)は非公開という前提で聞き取りを行うことでより真実に迫る情報収集に努めた。聞き取り先によっては非公開/公開に関わらず提供する情報に違いはないとの意向の下

で対応頂いた。本節の記載内容はオリジナル情報を基にして要点を整理したものであり、その内容は聞き取り先にも確認したが、最終的には執筆者の責任で取りまとめたものである。

### 3.2.3.1 ドナーの動向

世界銀行、アジア開発銀行、JICA(GCF 認証機関としての立場に限定)に対し、各組織の調達原則やルール、公示情報の入手方法、受注企業上位国、日本企業との関わり、森林の防災・減災事業への取組みの情報収集を行った。

#### (1) 世界銀行

##### 1) 世界銀行の調達原則

世界銀行は調達原則として“Value for Money”を掲げており、Economy、Integrity、Fit for Purpose、Efficiency、Transparency、Fairness を大原則としている。効果的、効率的、かつ経済的な資源の利用を意味し、リスク評価とともに、コストと便益、必要に応じた価格以外の属性やライフサイクルコストを評価することを強調している。

##### 2) プロジェクトサイクルにおける民間企業の参入機会

世界銀行の事業実施は、図 3-2-3-1 及び表 3-2-3-1 のサイクルで実施される。民間企業が参入する機会は、Implementation の段階で借入国が調達ルールに則り、主導的に事業発注をする際に入札参加することである。表 3-2-3-1 にあるとおり、案件実施方針やプロジェクトの発掘を行うのは相手国政府と世界銀行であるため、プロジェクト形成段階に民間企業等が関わるプロセスは存在しない。しかしながら、民間企業とのコミュニケーションは様々な機会に存在し、技術情報や案件関連情報が交換されていると考えられる。

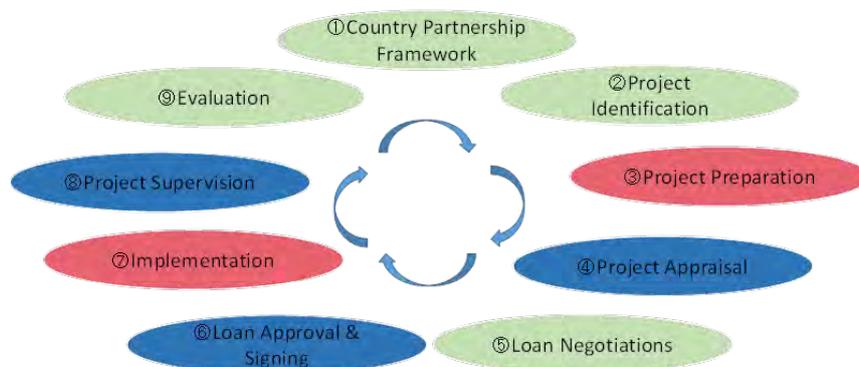


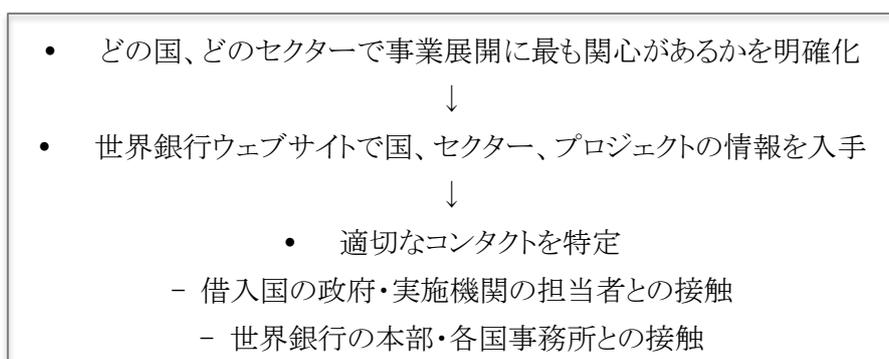
図 3-2-3-1 世界銀行のプロジェクトサイクル(出典:世界銀行民間企業向け入門ワークショップ資料から再構成)

表 3-2-3-1 世界銀行のプロジェクトサイクルと実施内容

担当	図3-9の中での番号	実施項目	実施内容
共同	①	Country Partnership Framework	3～6年間の国別支援戦略、案件実施方針等を共同で決定する。 <b>CPF (Country Partnership Framework)</b> の作成。
共同	②	Project Identification	プロジェクトの発掘。 <b>PID/ISDS (Project Information Document / Identification / Concept Stage)</b> にプロジェクト概要、予算、プロジェクト実施機関等が記載
借入国	③	Project Preparation	借入国自身でフィージビリティスタディや環境影響評価等を実施する。調達戦略 (PPSD) や調達方式等が策定される。
世銀	④	Project Appraisal	世銀がプロジェクトの技術面、制度面、経済面、財務面を包括的に評価する。世銀が <b>PAD (Project Appraisal Document)</b> 作成、PPSD及び調達計画を精査。
共同	⑤	Loan Negotiations	双方協議
世銀	⑥	Loan Approval & Signing	プロジェクトの理事会承認手続き。ここまでで1年半程度かかるのが通例である。
借入国	⑦	Implementation	借入国がオーナーシップをもって実施する。プロジェクト調達は借入国が主導する。
世銀	⑧	Project Supervision	年2回実施。世銀担当者の重要なタスクであり、問題があった場合は解決のためのアドバイスや支援を行う。
共同	⑨	Evaluation	政府と世銀による共同評価

### 3) 調達情報の収集

世銀の調達公示情報の多くが世界銀行ウェブサイト上に公開されている。一般的なビジネス機会の絞り込みは以下のとおりである。



世界銀行ウェブサイトでの情報の検索方法を下記に示す。

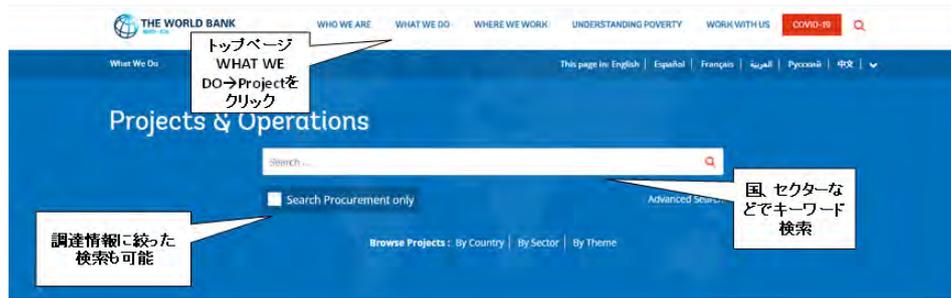


図 3-2-3-2 世界銀行ウェブサイト上の検索画面 1



図 3-2-3-3 世界銀行ウェブサイト上の検索画面 2

多くのコンサルタント、業者等は正式公示の前から情報収集し、事業参画のための調査、提案書の準備を実施している。事前に押さえるべき基本情報は、表 3-2-3-1 に示した CPF (Country Partnership Framework)、PID/ISDS (Project Information Document/Identification/Concept Stage) (プロジェクト発掘段階)、PAD (Project Appraisal Document) (プロジェクト審査段階) の 3 つの文書である。これにより、どの国でどのような分野、内容の事業が開始するか知ることができ、PAD からは具体的な調達計画を知ることが可能である。これらの情報を効果的に利用することが、受注確度を高める準備において重要である。

また、新しい情報をタイムリーに入手するために便利なサービスがメールアラートサービスである (<https://alerts.worldbank.org/>)。世銀に関する様々な情報(ニュース、プロジェクト文書、調達情報等)を日々自動的にメール受信することができる。あらかじめ、国やセクターなど関心事項をキーワード設定することで、必要な情報を絞って入手することができる。

#### 4) 事業受注実績上位国

国別の世界銀行業務における受注契約額ランキングの上位国は表 3-2-3-2 のとおりである。中国とインド企業の受注額が圧倒的に大きく、新興国として活発な受注実績をあげている。この2国の躍進は後述の各ドナー機関に対する聞き取り調査でも多く聞かれた。特に、中国とインドは自国が借入国として事業発注する件数、契約額も上位であり、結果的に自国での受注事業が実績として蓄積される。それらの経験を踏まえ、周辺国・地域等で国際機関等からの業務受注をさらに重ねていることが窺われる。

表 3-2-3-2 世界銀行受注契約額ランキング(上位 10 か国及び日本)

総計	受注額	うち資機材調達	受注額 (億\$)	うち土木工事	受注額 (億\$)	うちコンサルタント	受注額 (億\$)	うちコンサルタント 以外のサービス	受注額 (億\$)
1	中国	1	中国	1	中国	1	国際機関	1	米国
2	インド	2	スイス	2	インド	2	インド	2	国際機関
3	トルコ	3	国際機関	3	トルコ	3	トルコ	3	インドネシア
4	国際機関	4	トルコ	4	ナイジェリア	4	ナイジェリア	4	南アフリカ
5	スイス	5	インド	5	フランス	5	フランス	5	パキスタン
6	チュニジア	6	イタリア	6	日本	6	日本	6	スイス
7	ベトナム	7	ナイジェリア	7	ケニア	7	ケニア	7	スペイン
8	ナイジェリア	8	韓国	8	コンゴ民	8	コンゴ民	8	ポルトガル
9	イタリア	9	クロアチア	9	米国	9	米国	9	ナイジェリア
10	米国	10	ベトナム	10	ドイツ	10	ドイツ	10	インド
21	日本	31	日本	39	日本				日本
									N/A

(出典:世界銀行民間企業向け入門ワークショップ資料及び説明 注)暫定値)

#### 5) 東京事務所での情報提供の取り組み

上述の世界銀行の調達情報は、「民間企業向け入門ワークショップ」で入手した情報が主である。このワークショップはほぼ月1回定期開催されており、昨今のコロナ禍の状況も配慮されており、会場参加に加えてオンラインでの参加が可能である。そのため、世界銀行の事業参画に関心のある企業にとっては、手軽に参加することが可能である。このワークショップの開催からも世界銀行が日本の民間企業の参入を歓迎し、その支援をする方針があることがうかがえる。さらには世界銀行東京防災ハブも日本の技術や経験を活かすためにセミナー(ウェビナー)や情報共有の場を提供しており、企業の積極的な参入を期待していることが窺われる。

#### 6) 世界銀行防災ハブと防災グローバルファシリティ(Global Facility for Disaster Reduction and Recovery:GFDRR)における取り組み

日本と世界銀行は、途上国の災害に対する強靱性を高めるための支援を目的として長期間、連携してパートナーシップを構築しており、2014年からは日本—世界銀行防災共同プログラムを設立した。このプログラムの目標は、「途上国の開発投資の計画・実施における防災の主流化を支援する」、「日本及び世界の防災の経験・技術・知見を、途上国や世界銀行内に

における防災主流化の取組につなげる」の 2 点である。技術協力、能力強化、および災害リスク管理分野における日本や世界の知見と優良事例を途上国や世界銀行のチームと共有することでプログラムの達成を目指している。

#### 【重点分野】

1. 強靱なインフラ
2. リスクの特定、削減と備え
3. 災害リスクファイナンスと保険

本プログラムの運営管理、ナレッジの発信等を目的として、世界銀行東京防災ハブ(東京防災ハブ)が設置されている。主な活動の内容はウェブサイトで公開されている(<https://www.worldbank.org/ja/programs/tokyo-drm-hub>)。

防災グローバルファシリティ(GFDRR)は、途上国における自然災害や気候変動への脆弱性の理解の向上、リスク軽減策の技術支援をするために世界銀行内に設けられているグローバルパートナーシップである。400 を超える都市、国家、地域、国際機関等と協力し、無償資金援助、技術支援、研修、知見共有の機会を提供することによって、政策形成や実施における防災と気候変動リスク管理の主流化を促進している。GFDRR は 11か国から拠出を受け、国際機関、研究機関、大学、CSOs、財団、リスク保険に携わる民間セクター等様々なパートナーと協働し、世界銀行によって運営されている。

GFDRR は自然を基盤とする解決策(Nature Based Solutions:NbS)を気候変動対策の重要なキーワードと捉えており、その利点は、洪水、異常気象、台風などの気候関連災害のリスクを減らすことによる気候変動への適応と考えている。山づくりを通じた森林等自然資源による防災・減災は、この NbS による防災と思想を共有するものであり、気候変動適応とさらに、多くの場合、生物多様性、水の安全保障、気候変動の緩和にも同時に貢献する。世界銀行東京防災ハブでは、世界銀行東京開発ラーニングセンターとの共催で、世界銀行の職員や世銀融資借り入れ国の政府機関の職員を対象に、日本・世界の経験、知見を共有するための研修の一環としてテクニカルディープダイブ(TDD)を 2023 年 2 月に実施した。TDD では、都市部・山間部等における NbS をトピックとして、NbS の概要、計画、地域参画、資金動員等に関するセッションに加えて、森林管理を学ぶための嵐山訪問などの現地視察を実施した。

東京防災ハブ担当者の聞き取り調査では、調査チームから、日本における治山事業の成り立ち、成果や山づくりによる防災・減災の効果について、説明及び意見交換を行った。途上国

で起こりつつある森林伐採、荒廃から引き起こされる自然災害による被害の拡大に対して、日本が戦後から取り組んできた治山事業による防災の知見が役立てるのではないかと、施設等での防災だけでなく、森林の持つ多面的機能との組み合わせによって、気候変動の適応、緩和のクロスカッティングな対策として有望であるのではないかと議論がなされた。東京防災ハブの重要な役割の一つは、日本-世界銀行防災共同プログラムに日本の知見を取り入れることであり、まさに本調査で取り扱う技術的な知見のインプットを歓迎するものであった。本テーマに造詣の深い専門家(特に政策面)の紹介が東京防災ハブから要望された。本防災共同プログラムに日本の意向や知見を反映させて案件形成に役立てることができれば、将来的に同種事業の展開が広がり、日本の民間企業の参入機会につながることを期待される。

## (2) アジア開発銀行

### 1) アジア開発銀行の調達原則及びガイドライン等

調達に対する大きな考え方の多くは世界銀行と同様である。各開発銀行は定期的に情報共有や協議を行う場を設けており、共通する課題認識やその対策などについて共有するため、基本的な方針や規則などは類似している。以下のような調達原則、規則、ガイドライン等はアジア開発銀行のウェブサイトで公開されている。

➤ **ADB Procurement Policy**: 透明性、経済性、質の重視など、調達にかかる大枠の原則

➤ **Procurement Regulations for ADB Borrowers**: 方法等についてより細かく規定

コンサルタント業務では特に経験が重視され、会社と個人それぞれに類似業務、類似国あるいは類似機関での経験が要求される。事業ごとに必要とされる資格や経歴、施工実績は仕様書上で明示されている。例えば、工事などで特定の工法や設計による構造物建設の経験を持つ業者だけが入札参加できるといった条件が設定される場合もある。

### 2) 調達情報の収集

アジア開発銀行も世界銀行と同様にウェブサイトで公開されており、提案段階、承認段階から関連資料及び連絡先等のプロジェクト情報を入手することができる。

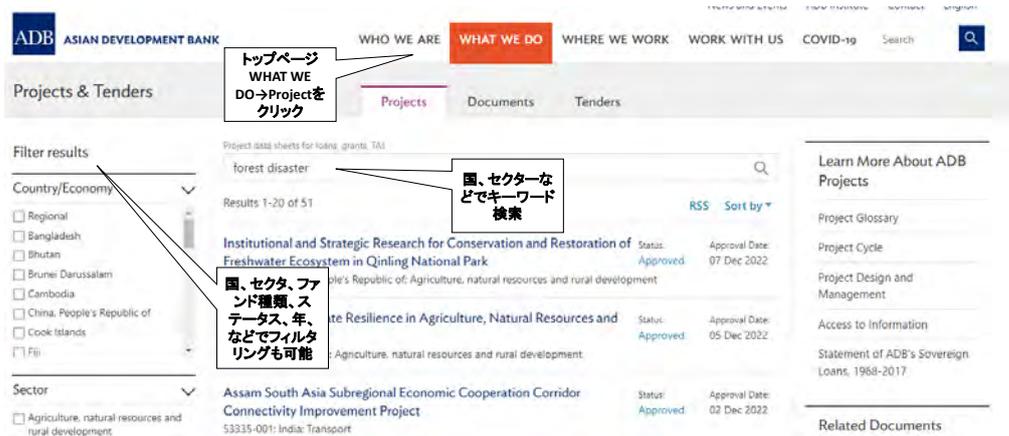


図 3-2-3-4 アジア開発銀行ウェブサイト上の検索画面 1

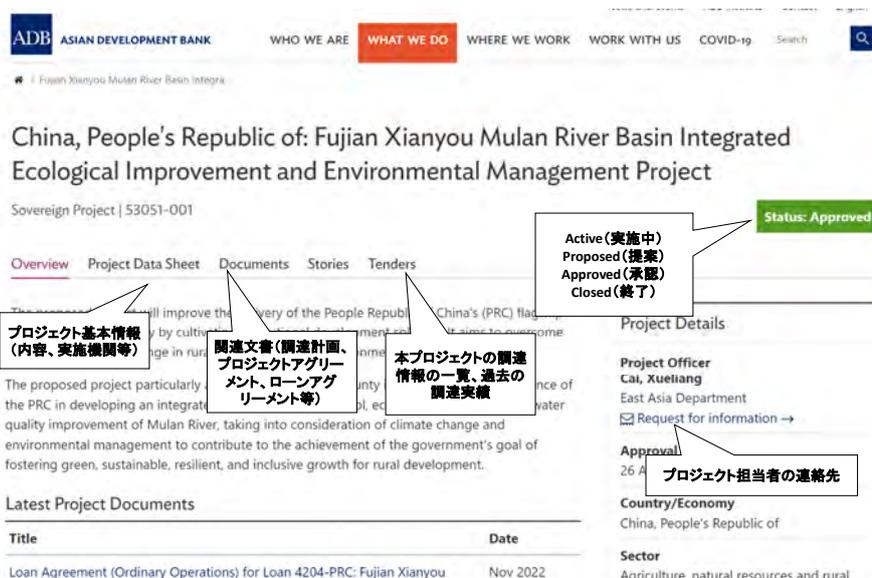


図 3-2-3-5 アジア開発銀行ウェブサイト上の検索画面 2

また、ADB との直接契約ではなく、再委託先として事業参加に関心がある企業のために、最終選考に残ったコンサルタント企業を公開しており (Shortlisted Firms) (図 3-2-3-6)、企業との直接連絡が可能となっている。

Country	Project	Sector	RFP Issuance Date	Deadline for Submission of Proposals (Manila local time)	View Shortlist
Myanmar	LOAN No. 2984: Yangon City Water Resilience Project - CS-01 Project Management Consultant (52176-001)	Water and other urban infrastructure and services	27-Jan-2021	01-Jun-2023	
China	LOAN No. 53062-001: Heilongjiang Green Transformation Demonstration Project and Program	Transport	30-Nov-2022	31-Jan-2023	
Bangladesh	LOAN No. 53237-001: Climate and Disaster Resilient Small-Scale Water Resources Management Project	Agriculture, natural resources and rural development	01-Dec-2022	17-Jan-2023	
Viet Nam	TA No. 6843: Unlocking the Potential for Climate Change and Disaster Resilient Multisector Provincial Projects - CS2 Project Preparation Support for Multisector Projects in Tay Ninh and Ha Tinh Provinces, Viet Nam (54328-001)	Transport	05-Dec-2022	10-Jan-2023	
Regional	TA No. 6805: Promoting Pacific Education Sector Projects - Consulting Firm to Prepare the Supporting the Delivery of Skills Development Project (53050-001)	Education	25-Nov-2022	09-Jan-2023	
Viet Nam	TA No. 9417: Mainstreaming Climate Resilience and Environmental Protection for Secondary Green Cities Development (TAH12345): Expedite the planning with consideration to environmental quality	Water and other urban infrastructure and services	08-Nov-2022	29-Dec-2022	

図 3-2-3-6 アジア開発銀行ウェブサイト上の検索画面 3

### 3) 事業受注実績上位国

アジア開発銀行の全体での上位契約国は表 3-2-3-3 のとおりである。上位国はいずれも借入国として自国で事業実施をしている国が主であり、事業実施国の国内企業による受注が多いことが読み取れる。また、特筆すべきはインドと中国であり、それぞれ自国での受注案件の事業規模を超えた契約受注額となっている。これは世界銀行案件の状況と同様であり、インドと中国の民間企業が自国での事業の実績及び経験を基に周辺国や周辺地域での事業へも参入し受注していることが分かる。

外国企業として事業の受注をする民間企業の特徴は、事業実施国の企業や人材をうまく活用している。大規模工事などの場合、地元の公共事業などの実績を持つローカル企業とのパートナーシップが役立つ。ローカル人材の活用により人件費を低減して、より低価格で入札が可能となり競争入札に有利となる。このように企業の母国ではなくローカルの人材を如何に上手く活用できるかが国際機関案件の受注に成功しているコンサルタント企業の潮流であり、例えば技術者チームの団長だけが先進国人材でそれ以外は国際人材や現地人材を活用してコストを下げるなどの工夫が案件受注への方策として求められている。

表 3-2-3-3 アジア開発銀行受注契約額ランキング(上位 10 各国及び日本)

機材、工事、その他		コンサルタント		総計	
国名	受注額 (百万ドル)	国名	受注額 (百万ドル)	国名	受注額 (百万ドル)
1 中国	3,294.9	1 インド	93.1	1 中国	3,329.5
2 インド	2,719.8	2 インドネシア	53.8	2 インド	2,812.9
3 バングラデシュ	1,108.4	3 日本	50.4	3 バングラデシュ	1,117.0
4 フィリピン	467.2	4 フランス	48.1	4 フィリピン	490.2
5 ベトナム	343.1	5 オーストラリア	35.1	5 ベトナム	355.1
6 パキスタン	297.7	6 中国	34.6	6 インドネシア	334.8
7 インドネシア	281.0	7 スペイン	34.2	7 パキスタン	311.4
8 スリランカ	231.7	8 韓国	28.5	8 スリランカ	241.1
9 モンゴル	159.9	9 シンガポール	18.3	9 モンゴル	169.8
10 ネパール	134.4	10 トルコ	16.6	10 ネパール	142.4
31 日本	7.7			21 日本	58.1
合計	9,961.4	合計	697	合計	10,658.4

(出典: 2021 Annual Procurement Report, ADB)

#### 4) 調達課題とその取り組み

ADB の入札による受注企業の決定は、品質とコストの両面で評価するとされる。しかしながら実際には一定の質が担保されれば、コスト面の評価が影響することとなり、より経済的な価格を提示する企業が有利となる事例が見られる。しかし、価格重視の結果、工期が守られない、成果品の品質が悪いなどの問題が生じるケースも経験してきたという。そうした問題が発生した際は ADB が調査して相手国政府に対し解決のためのサポートを行っているという。過去の案件を通じて信用上の懸念がある企業が案件を受注することには問題があるのではないかとする議論が ADB 内でも共有されつつあり、対策へ向けた議論が重ねられているという。例えば、日本の公共工事での品質確保への対応などを参考にしながら、経済性に配慮しつつ価格以外の多様な要素をも考慮することにより案件の品質が確保されなければならないという立場に立ち、例えば業者の過去のパフォーマンスを次の入札に反映させることなどが議論されているが、パフォーマンス評価の公平性を如何に担保するかなどの課題があるとのことである。

#### 5) 駐日代表事務所での情報提供の取り組み

駐日代表事務所では、コロナ禍以前は基本毎年 1 回の調達制度等にフォーカスしたセミナーを対面で開催していた。調達制度そのものだけでなく、実際の ADB のプロジェクトがどのような形で実施されているかなど紹介する機会としていた。コロナ禍以降は、オンライン開催を基本として、ADB 本部や駐日代表事務所で開催される様々なセミナー、イベント情報を発信している。アジア開発銀行は日本企業との関わりを非常に重要視しており、積極的な参入を歓迎している。本聞き取り調査では、趣旨に賛同いただき、駐日代表事務所、ネパール事務所、インドネシア事務所と、それぞれの質問内容に適した職員に対応いただき多くの情報を得るこ

とができた。

#### 6) 気候変動及び森林の防災・減災事業の取組み

ADB 駐日代表事務所には、森林分野、防災分野に関する技術的な担当者がいないことから、ADB インドネシア事務所で天然資源、農業、水資源分野などの事業を担当している専門官に別途聞き取り調査を行った。

インドネシア事務所では、環境・林業省の管轄下における防災・減災に焦点を当てたプロジェクトは実施していない。一方で、環境・林業省の管轄ではないが、『Policy-based Program for DRR in Indonesia 54117-001: Disaster Resilience Improvement Program』や『Flood Management in Selected River Basins Sector Project』といった防災プロジェクトを実施中である。洪水リスク軽減のプロジェクトは、公共事業・住宅省の管轄で構造物建設が中心であるが、地方政府も、プロジェクト資金により防災・洪水対策では上流域の谷沿いで小規模な構造物の建設、山の斜面への植樹、地域住民への災害に関する知識の普及に取り組んでいる。このように森林・林業セクター以外の防災プロジェクトの中で、実質的に森林・林業に関わる取組みが行われていると言える。インドネシア国では、豪雨や地震による地すべりが防災・減災の重要な課題であり、国土の地滑りリスクマップや国家災害リスクマップが作成されていることから、将来的な森林の防災・減災事業への発展が期待できる。

また、ADB インドネシアでは、NbS の導入が進んでおり、国家洪水リスク管理戦略に関する全国ワークショップでは NbS が議論されている。日本の治山技術は NbS アプローチの防災・減災の概念に合致している。意見交換では、東南アジア諸国の森林伐採、森林劣化から引き起こされる山地災害に今後、日本の治山技術や経験が活かされることが期待された。

### (3) JICA (GCF 認証機関として)

#### 1) JICA (GCF\_AE) の調達の原則

JICA は 2017 年に GCF の認証機関 (Accredited Entity: AE) として認定された。日本で AE として認定されているのは、JICA、三菱 UFJ 銀行、三井住友銀行の 3 機関である (2022 年 12 月現在)。前述のとおり、日本は 2020 年までの累積拠出額で GCF への最大の拠出国であり、重要なプレゼンスを持っている。このような中、日本の機関が案件形成にかかわることが重要であるとの認識から、JICA が AE としての取り組みを始め、以下のような案件形成を進めている。

・東ティモール「Community-based Landscape Management for Enhanced Climate

Resilience and Reduction of Deforestation in Critical Watersheds」:実施フェーズ  
 ・モルディブ「Building Climate Resilient Safer Islands in the Maldives」:実施前(理事会採択済み)

## 2) モルディブ GCF プログラム

JICA がモルディブ政府と実施する GCF プログラムは、4 つのコンポーネントに分かれており、3 つのコンポーネントは JICA 資金のみで実施する JICA 事業(技術協力プロジェクト及び無償資金協力事業)であり、もう 1 つのコンポーネントは、その JICA 事業(GCF 事業では JICA コファイナンス事業と呼ぶ)が連携しつつ、GCF 資金とモルディブ政府資金で実施する事業である(図 3-2-3-7)。一般に、GCF 事業はこのように GCF 資金+ドナー資金(JICA、UNDP 等)+当事国貢献の組み合わせで実施するケースが多い。モルディブ GCF プログラムでの 3 つの JICA 事業は GCF コファイナンス事業として認定されており、4 つのコンポーネント全体として GCF 事業として運営される。GCF プログラム全体としての成果や評価指標は存在するが、JICA 事業である 3 つのコンポーネントは通常の二国間援助の枠組みで実施される。

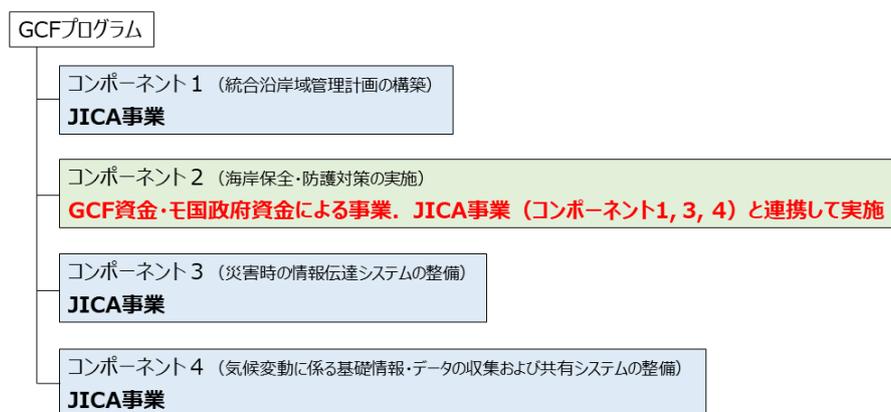


図 3-2-3-7 JICA がモルディブ政府と実施する GCF プログラムの概要(2023 年 3 月 17 日時点)

## 3) 調達方法の枠組み

JICA 事業の調達には JICA 調達プロセスで実施する。コファイナンス事業の調達は AE(ここでは JICA) の調達ルールに基づくことが基本であるが、各案件の内容や実施体制によっては、AE の調達ルールと同様の透明性や公平性等を持つ他ルールでの調達する可能性もある。

## 4) 日本企業との関わり

案件の形成、実施運営を行う AE が JICA という日本の組織である点で、GCF 資金案件への日本企業の参画機会が促進されるとの期待の声が聞かれる。しかし JICA 担当者からの聞き取りでは、GCF 資金案件においては透明性や公平性の観点から、特定の国籍の企業が有利や不利になることがないことに配慮した運営をしており、特殊な技術を必要とする業務でない限りは価格競争の原則が堅持されているという。

こうした JICA の原則や方針は国際的に活動する主要ドナーとして妥当であり、GCF は JICA の主要業務である二国間協力の枠組みではない。また、GCF は案件審査基準の一つとしてカントリー・オーナーシップ(受益国によるオーナーシップと当該プロジェクトの実施能力があるか)を設定している。一方、一般論として、日常業務では日本語を使いスタッフの多くが日本人である JICA が AE として実施する GCF 事業は日本企業から見れば大きな参入機会となることには変わりはない。日本企業にとって情報へのアクセス(口頭などでのコミュニケーションを含む)、技術内容に対する理解、契約や事業のスキームや進め方への理解など、国際機関から受注を得る難しさとは現実的に大きな違いがある。また、GCF 資金案件においても様々な面で JICA がこれまで培ってきた経験や流儀を活かして、あるいは既往 JICA プロジェクトとの関連で、実施される案件も少なくないと考えられ、そうした面で日本のコンサルタント企業には優位性があるとさえ言えよう。具体的な日本企業の参画機会は以下のとおりと考えられる。

- ・案件形成への関与

JICA が GCF 資金案件を形成する際に、日本のコンサルタントに調査を発注する場合があります。その段階で現地ニーズを踏まえつつ日本企業が蓄積してきた技術を考慮して案件構想の提案を行う。

- ・JICA 既存案件の出口戦略として案件形成

実施中の JICA 技術協力プロジェクトやセクター/プロジェクト基礎調査などを基にして案件形成を進める。既存プロジェクトをさらに展開する GCF 案件として JICA に提案していく。

- ・コファイナンス事業と連携する JICA 事業への参画

コファイナンス事業を担当するコンサルタントは基本的に国際競争入札を経て決まるため、そこへ参画するためにまずはコファイナンス事業と連携する JICA 事業への参画機会を得て、コファイナンス事業関与へのアドバンテージとする。JICA 事業(技術協力プロジェクト)の成果やノウハウからコファイナンス事業の基本設計が実施される場合は、その技術内容で大きなアドバンテージが得られる。

・Project Management Unit (PMU) の JICA 専門家メンバーとして参画:

GCF プログラム全体の PMU メンバーのうち JICA が調達する専門家として、あるいは JICA が GCF 資金案件の EE も兼ねる場合に JICA が調達する専門家として参画し、相手国政府主体の本体事業関与におけるアドバンテージとする。

### 3.2.3.2 日本企業関連団体の視点

日本企業の国際資金プロジェクトへの取り組み状況を、二つの代表的な企業団体から聞き取った。要点は以下の通りである。

#### (1) 国際機関プロジェクトへの日本企業の参入状況

日本の民間企業の参入機会が少ないという認識を持っている。将来的に日本の ODA 予算が縮小していくことが予想されるため、10 年後のコンサルタント業界が生き残るためにも JICA 事業等に依存している状況は脱却しなければならない。

#### (2) 国際機関プロジェクトへの日本企業の参入を難しくしている要因

国際機関案件と日本 ODA 案件との人件費単価が大きく異なることがとても大きい。価格という市場原理・競争原理に重きを置いた入札では日本企業には参入に限界がある。加えて、求められる技術水準の違いもあり、最新技術等を得意とする日本企業にとっては途上国で必要な一般的な技術水準での入札となった場合に、日本の技術はコスト面で不利になる。海外のコンサルタント企業に比べ、日本企業は言語やコミュニケーションの面で後れを取っているのではないか。

#### (3) 国際機関から案件受注実績を多く持つ民間企業や契約形態の特徴・傾向

現状の日本の開発コンサルタント企業の多くは国内での事業が圧倒的な割合を占めており、会社のトップも国内事業出身者が多く、国外事業での経験が必ずしも十分ではないことも多い。国際機関案件受注のための事業展開には一定の投資が必要であり、海外展開への経営方針を持って経営判断をするかどうか重要な点である。

#### (4) 森林・自然環境分野、森林等の自然資源を通じた災害防止等 (Nature-based Solutions、Eco-DRR) の分野で日本の民間企業への期待

森林等を通じた防災・減災に係る事業(治山事業)に特化した立場ではないが、途上国政府や国際機関等から日本の防災分野の経験や知見に対する期待を感じている。価格面での

課題を解決できれば、日本の治山技術に対するブランド力は大きいものと思われる。

#### (5) 日本の民間企業の国際機関案件への参画に対する具体的な考え

ODA 予算増加は見込めない中で JICA 事業への一極集中からの脱却を図るためにも、国際機関を始めとした JICA 以外の ODA に事業展開していかなければならない。ODA 資金だけでなく、民間資金の事業を拡大していくことが必要である。また、日本の優れた防災技術を海外に展開するには、国ごとに異なる社会インフラを理解することが重要である。日本では防災のために予算を投じる法制度が整っているが、他国では必ずしもそうではない。相手国政府が防災に対する必要性を理解して初めて防災分野の事業のニーズが出てくる。二国間の防災会議等で相手国に災害への事前投資(防災)で国民の生命財産を救うことの重要性を伝えることがまず必要である。日本で必要とされる技術が、相手国にとって必要とされるものであるとは限らない。相手国の社会インフラに応じた技術の適用が重要である。

#### (6) 国際機関プロジェクトへ日本の民間企業がより円滑に事業に関わるために必要なこと

業界の課題として国際機関事業へ展開するメリットを企業トップに向けて発信する。相手国が防災事業の意識を高めるための対話や働きかけを日本政府が更に行うよう働きかける。

#### (7) 国際機関プロジェクトへの参画へ向けた日本の民間企業への支援策

国際機関の取組みや調達に関する情報提供を行っている。ADB の職員を講師として招聘して受注や契約のノウハウを説明してもらうなど、国際機関プロジェクトで活躍する人材育成のための研修を行っている。また、企業を結ぶプラットフォームとして、複数の企業、技術を取りまとめるための場や役割を今後も担っていく。例えば、ミャンマー国の河川改良事業においては、必要な技術を具体化して、雨雲レーダー、水量計、それらのデータをまとめる危機管理センター、水文開閉のためのシステム等々、ICT 企業や機材メーカーなど複数企業に跨る技術のパッケージ化を推進する役割を担った。

### 3.2.3.3 コンサルタント企業の現状

国際機関案件に積極的に取り組み受注実績を持つ開発コンサルタント、及びその実力を持つが国際機関案件受注への取り組みは控えている開発コンサルタントから聞き取った内容の要点は以下の通りである。

#### (1) 国際機関プロジェクトへの参入状況

国際機関案件の受注実績が数多い企業は、自らの国際化に積極的に取り組み、実質的にグローバル企業になっている、あるいは国際機関案件の受注を重視している。そのことを可能にしていることの一つは、海外事業は海外人材(あるいは海外に強い人材)で行うという考え方である。

## (2) 国際機関プロジェクトの案件受注への取り組み方針

国際機関案件に積極的に取り組んでいる企業では、国際機関が提供するプロジェクト業務を会社経営上の重要な位置に置き、資金源(売上)として重要であると認識している。新しい開発の流れ(「経済構造調整」、「Gender」、「Safeguard」、「蓄電池」、「水素」、「TOD」等)が日本の ODA に先駆けて作られる傾向にあるため、流れに乗り遅れないことが重要であるとの認識である。JICA 事業での経験、実績を足掛かりとして、国際機関の類似案件に参入してきたという経緯もある。参入当時は世銀、EBRD 等に日本タイトの基金やスキームがあったため、優位に受注につなげることができ、そうした国際機関の案件実績で足場を固めてきたという。

一方、国際機関案件への参入を控えている企業では、現状は JICA 事業だけで手一杯であり、国際機関案件の利益率の低さ、手続き上の複雑さなども積極的に応札しない理由であるという。重点を置いて活動している国の範囲で応札していくことはありえるという。

## (3) 国際機関から案件において、プライム、JV、下請などでの受注難易度等の違い

共通して JV パートナー企業の重要性があげられた。規模の大きい受注契約を JV の共同体で受注する場合、その共同体となるパートナー企業は実施国現地の企業であるケースが多い。より良い現地企業は、類似経験(セクター、機関)が豊富で、クライアント(政府、国際機関)の特徴を把握している。このような現地企業と JV を組むことで受注確度を高めることができる。一方で、このような優良な現地企業は引き合いが強く、日本企業もパートナーとなるためのアドバンテージを有することが重要である。

## (4) 森林・自然環境分野、森林等の自然資源を通じた災害防止等(Nature-based Solutions、Eco-DRR)の分野での受注実績

現状では Eco-DRR や F-DRR といった森林を活用した防災・減災事業は、国際機関ではほとんど行われていないと考えられる。一方で、日本は世界的に見て、治山事業の経験、知見が豊富な国であり、他国にはない技術も有している。

## (5) 国際機関プロジェクトの受注を進める上での困難や課題

最も強調されたのが価格面での課題である。日本人の人件費は外国籍のそれと比べて高いので、日本人を多く事業に投入すれば利益は縮小する。いかに日本人の投入を抑えて、人件費の安価な外国人材を活用して事業ができるかが受注への鍵になっている。また、日本企業が外国に進出する上で、現地の法制度、税制度の理解が非常に重要である。例えば、ミャンマー国は日本と二重課税防止の租税協定を結んでおらず、結果的に両国での納税義務が生じている。そのような国では残念ながら撤退する企業も少なくない。また、国際機関の入札ではその機関の特有の手続き、業務フロー、文書様式などに精通して業務をスムーズに進める能力を持つことが高く評価される傾向にある。

#### (6) 国際機関プロジェクトの受注を進めるための取り組み

国際機関案件で競争力を高めるためには、価格と実績、の二点が非常に重要であることが語られた。受注実績が豊富な企業は、日本人の投入量を減らし、外国人材を積極的に登用する体制を取ることで人件費価格を削減している。海外では日本に比べフリーランス人材も多く、海外企業では LinkedIn、Devex などのサービスを通じた人材リクルートが行っているようだが、聞き取りを行った企業ではそのようなサービスはほぼ活用していないという。しっかりとした実力や信頼のある人材でなければ自社の事業やプロジェクトを任せられないことから、長年の業務経験をとおして築いてきた独自の人材ネットワークを活用している。国際機関案件の受注に向けた本社での人材育成ではなく、現地法人化(子会社)を強化して事業を遂行している。

事業実績は長期間かけて地道に実施案件を積み上げていく以外にはないが、その実施案件を積み上げる時期にいくつかの機会に恵まれたこともあったという。例えば、ミャンマーでの事業参入において他の国際機関に先駆けて日本の ODA が進出したことにより、後続の国際機関案件が JICA のマスタープランを基に形成されるなど応札する上で大きなアドバンテージが生じたという。また、国際機関案件への進出当時、ジャパントイドの案件が存在したため有利に受注を進めることができたという。また、JICA プロジェクトで共同実施した企業等からの声かけを受けて JV として受注に至ったこともあるという。

#### (7) 国際機関プロジェクトの受注に対する日本企業のアドバンテージ

「特にない」という回答があり、国際機関プロジェクトを受注できる企業の立ち位置を最も端的に表現していると思われた。ODA 事業における日本企業の仕事の丁寧さは相手国政府にとって手厚いやり方であることが、反面では高コスト化の一つの要因となっており、この点は日本の ODA が直面する難しい課題として注目に値するだろう。

#### (8) ドナーや日本政府に対しての要望や助言

アフリカなどのリスクが高い地域においては二重課税防止協定がある国での開発協力の取り組みが活発になっている印象を受ける。日本政府が多くの事業有望国において同協定を可能な限り締結することで参入障壁が多少下がるとのコメントがあった。他国在外公館の中には国際機関の担当官を複数置き、常時入札情報を得て、人材紹介もあわせて自国企業に働きかけを行っていることもあるという。そうしたサポートが受注実績にもつながっており、有効な自国の民間企業支援の一つと考えられているという。

### 3.2.3.4 メーカー企業の現状

国際機関案件の受注を含め自社製品の海外展開の経験や意思を持つメーカーを対象に聞き取った内容の要点は以下の通りである。

#### (1) 国際機関プロジェクトの案件受注への取り組み方針

国際機関プロジェクトの案件としては特にはない。

会社の多角的な展開を目指した新規事業の模索の一つとして、自社製品の海外市場への展開を目指している。JICA 案件で自社製品の活用実績から海外市場における販路拡大の可能性を感じた。

海外事業に関わった経緯は、自社製品を提供して JICA プロジェクトへ協力したことである。これを機に現地法人と契約し製品の現地生産を開始したが、結局継続的に商品が採用されるに至らなかった。

#### (2) 国際機関プロジェクトの受注を進める上での困難や課題

ホームページ上での公示情報の調べ方が分かりづらい。プロジェクト期間で自社製品が活用されても、それが継続的に自社製品の購入につながるケースが少ない。発注側の製品の品質にかかる基準や、知識が不足しており、価格のみでの競争になる場合が多い。中小企業の場合、海外展開に係る事業全般を一人で担当するケースも多く、本来業務は現地での商品展開、販売活路の開拓であり、国際機関の案件受注に特化した業務体制はない。そのため、多岐にわたる国際機関の案件情報を適時に入手するための労力をさけないのが現状である。

国際機関プロジェクトに限らず、モノを作るには工場が必要であり、簡単に海外に出ていくことはできない。製品の製造基準、検査基準や製品の最低限の品質をどこで担保するかなど、様々な決め事を各国で作る必要があるため商品展開が難しい。海外市場展開の難しさは、製

品の技術が盗まれ模倣品が横行することである。明確な品質基準がなければただ同じ形を真似されて、それがまかり通ってしまう。

#### (6) 国際機関プロジェクトの受注を進めるための取り組み

海外市場展開においては現地企業に対抗できる製品価格が求められる。日本で求められる高品質のものから、現地の基準に適した品質を適用してコストを下げる必要がある。また、公共事業に参入するための製品基準について、相手国政府の承認が取れば現地法人化をしたいと考えている。その国で事業展開がうまくいけば周辺国での展開の希望もある。また、自社の技術・製品だけの単独では事業受注することにつながらないので、個別技術を持つ企業の連合体としてのとりまとめ役が必要である。しかし、山地防災の事業規模(3~5 千万円程度)の場合、大手のゼネコン等が総括管理を配置することができず、個別の中小企業では単独で事業参画することができないものとする。

メーカーにとっては自社製品の現地販売がビジネス展開となる。国際協力事業では単発で終わることが多いのではないかという認識である。

#### (8) ドナーや日本政府に対しての要望や助言

個別技術、個別企業の連合体のとりまとめの役割をどこかで担ってほしい。昨今のSDGsの文脈で、事業にCO<sub>2</sub>削減の要素を求められ、牧草の二酸化炭素固定の説明を求められるが、それらを科学的に説明するだけの根拠がない。政府や自治体の関連機関等から、そういった知見のインプットがあればビジネス展開に役立つかもしれない。

防災に対する意識が国ごとに異なる。JICAでは日本の優れた防災技術の海外展開を進めているようだが、ODA事業などを契機として、基準作りの技術指導が広まり、日本の基準がベースになれば、日本製品の需要も出てくるかもしれない。

国際機関案件の受注へ向けて、まずは海外で事業を展開する上で支援が必要である。技術的な知見のインプットや、相手国の基準作りなどに関与するODA事業の存在が海外展開を進める企業にとっても有用となる。

### 3.2.3.5 日本企業の参画に関する現状と課題

聞き取り調査の結果、国際機関プロジェクトへの参画に対するいくつかの課題が認識された。しかし、同じ日本の民間企業でも技術を売る開発コンサルタントと製品を売る製造メーカーは立ち位置が異なり、同列に論じることが難しい。ここでは、開発コンサルタントと製造メーカーとに分けてそれぞれの課題を整理し、考察を加える。

## (1) コンサルタント企業の課題

事前の資料調査から得られた日本企業の受注実績の少なさを示すデータのとおり、ドナー及び企業団体、民間企業から、日本の民間企業の受注実績が少ないとの認識が得られた。その理由としてあげられたのが下記の点である。

### 1) 価格競争力

- ・日本の開発コンサルタントの単価は国際機関案件の標準単価よりも高いため、日本の民間企業の入札価格では勝負できない。
- ・日本の厳しい品質基準に適う製品、技術も高コストの要因となっている。

### 2) グローバル人材・語学力

- ・事前情報収集、提案書作成、契約交渉、協議、傭人雇用、現地業務実施を全て英語(現地語)で対応でき、外国機関とのコミュニケーション能力、交渉能力のある人材が不足。
- ・現地で雇用できる信頼できる人材との関係構築、ネットワークの構築が必要。

### 3) 同国、同分野、同機関の経験・ノウハウ

- ・国際機関は同国・同分野・同機関での経験・評価を重く見て応札資料を評価・判断。
- ・JICA の業務実績では優位な評価を得られない。入札競争で勝つためには実績作りのため長期的な取り組みが必要となる。

日本の ODA 予算の縮小しており、今後少ないパイの中で企業同士が競合していくことが予想される。市場規模の大きな海外事業への展開は、安定した市場の確保、企業の成長を目指す上でも望ましい。既にコンサルタント業界でもこれらの課題は共有されているが、これらの対応がなかなか進まないという。その主な原因には以下のような点にもあると考えられる。

- ・国内の業務に重点を置く日本のコンサルタント企業の特質
- ・一定の技術力、経験を有し競争力のあるアジア新興国の台頭(特に中国、インド)
- ・JICA 事業と国際機関事業の実施方法の違い
- ・一国際企業/一現地企業としてのグローバル化の遅れ

日本の民間コンサルタント企業が欧米企業等と比べても国内に事業の重点が置いていることは企業団体の公開資料データでも示されている。海外への事業展開は、そのための人員

や体制の整備を含め、多く投資が必要である。海外事業を推し進めるには企業トップのリーダーシップが求められる。

また、全ての聞き取り調査対象組織から示されたとおり、国際機関事業における競争力が高い国は、アジアの新興国(特に中国とインド)であり、日本の国際競争力は高くないという現状がある。大きな理由は人件費コストの違いによる市場での価格競争力である。特に中国とインドは価格の安さだけでなく、自国での国内調達によるアドバンテージとそれを基にした豊富な実績の蓄積、新興国として一定の技術力を持つ点で強力である。先進国に比べれば自国人材の人件費は安い、自国以外での受注の際は、さらに安価な実施国の人材や企業リソースをうまく活用して事業実施している例も多い。

また、民間企業やドナー機関からは日本企業の真面目で丁寧な仕事ぶりは他国の企業に類を見ない特徴であるとの意見があった。外国籍企業はプロジェクト期間中に人員交替をすることも多く、国際機関の中には人員交替しないことで報酬が増えるようなインセンティブをつけることで人員交替を阻止することもあるという。また、工期の遅れなどの問題は珍しいことではなく、同じ国で事業をしていても日本企業が担当する JICA 事業の場合は契約上の約束事が必ず守られることが比較対象としてあげられた。このように、JICA 事業と国際機関事業においては、取り組み方や品質確保に関する責任の持ち方に隔たりがある。国際機関事業を受注するためには海外企業と組み、海外人材を使ってコストを削っていかねばならず、JICA 事業のスタンダードが身に付いた日本のコンサルタント企業はそうしたプロジェクト実施流儀には慣れておらず、また企業倫理的に受け入れられず、国際機関事業に消極的になる要因の一つとなっているとみられる。多くの国際機関も価格だけでなく価値を実現するため様々な対策を検討しており、品質が低い方に合わせることは本質ではないと見ている。そのため、質の維持とコストのバランスが常に大きな課題となる。

日本国内の受注実績豊富な企業においても、日本人材を極力投入せずに、現地人材やその他の外国籍人材を活用して海外事務所等の現地法人が主体的に事業実施にあたっているという。日本のコンサルタント企業がグローバル化することは、優秀な日本人材を活用して日本での事業実施の流儀のまま海外で事業を行うことではない。国際機関案件を受注するためには、日本の経験や流儀を一旦忘れてローカライズし、一国際企業/一現地企業として経営を実践することであるように思われる。

現在 JICA 事業の実績を持つ開発コンサルタント企業が、将来的に国際機関案件の受注を目指す上で取り組むべき方策は表 3-2-3-4 のとおりである。特に、既存の JICA 事業で国、分野の実績を蓄積すること、プロジェクトの活動を関係機関や企業とのネットワーク構築の機

会として意識的に活用することが有効である。

**表 3-2-3-4 将来的な国際機関案件受注のために取り組むべき方策**

- ◆ JICA 事業を通じた実績作り、現地企業、専門家とのネットワーク構築
- ◆ 国際機関受注促進のための組織体制の整備(人員、予算)
- ◆ 海外人材、経験者等の登用
- ◆ 現地化及び現地拠点の活用による案件情報の質、量の増大
- ◆ 現地パートナー企業との案件受注、JV 構成員としての実績作り
- ◆ ローカル人材、フリーランス人材の登用による低コスト化

## (2) メーカー企業の課題

製品の販売が本来業務である製造メーカーにとって、国際機関案件への取組みは意識されないことが多い。一方で、防災分野の製造メーカーは個人消費ではなく公共事業での取り引きを主とする。そのため、国際機関事業など国際協力における公共事業での取り引きに参画する可能性はあり、同事業を足掛かりにその国で販路拡大を図る機会はあるものと思われる。製造メーカーにとって国際機関の入札機会は企業の事業展開におけるチャンスになる可能性がある。製造メーカーが国際機関事業に参入する課題を以下に示す。

### 1) 価格競争力

- ・日本の製造メーカーの人件費単価、技術コストは国際機関案件の標準単価よりも高い場合が多いため、日本と同じレベルで入札価格を設定しても落札できない。
- ・日本の厳しい品質基準が高コストの要因となるため、現地に流通する製品の品質レベルに応じた品質設定が求められる。
- ・高度な技術が求められない分野では、現地企業と同水準の価格設定が求められる。

### 2) 製品の優位性の理解

- ・日本と同様の単価で販売を目指す場合、日本企業製品の高い品質や高い技術力への理解を広く得ることが必要になる。
- ・明確な品質基準や規格が定められた国でない場合、例え技術があっても、類似の廉価品の方が市場では優位となる。

### 3) 初期投資の大きさ

- ・製造メーカーは、現地の市場に参入するために現地で資材を調達し、現地で製品の生産する必要がある。そのため工場等の拠点、機材、人員雇用などの初期投資が大きく簡単には海外進出できない。

#### 4) 相手国政府、受注プライム企業との関係構築

- ・単独で国際機関案件を受注することは困難である。特定の国際機関案件受託者から発注を受ける場合、その統括プライム企業との関係性が必要である。
- ・工事の一部として製品を納品する場合は、現地企業等の工事請負業者や相手国政府に製品を理解してもらう必要がある。
- ・日本の民間コンサルタント企業がプライムとなって受注している割合は高くないため、外国のコンサルタント企業との関係構築や売り込みも必要である。

日本の民間企業が持つ防災技術は世界的にも高品質ではある。製造メーカーが販路を海外に求めた場合、特殊な技術であれば高価格のまま市場展開できる可能性もある。一方で、高度な技術が求められない場合、現地に適した品質や仕様で低コスト化する必要がある。低コスト化においては、単に品質を現地製品に合わせるだけでは、日本の技術の優位性が活かされない。製品の品質の高さ、またその価格に見合うだけの価値を相手国や発注機関に理解してもらう取り組みが必要である。相手国に明確な品質基準や規格があれば、同基準に基づく正当な評価を得ることが期待される。各国の品質基準や制度、考え方などを予め把握することが重要である。

また、製品の生産体制を支えるための工場や拠点が必要である。進出してから相手国の事情を知るのではリスクが大きい。JICA の民間連携事業や中小企業ビジネス支援などは、企業進出が期待できる国において現地事情を調査するための有効なツールとして意義が大きい。

また製造メーカーの製品を事業実施主体となる相手国政府やプライムの開発コンサルタント企業に周知することで、製品の導入する機会を得ることが可能となる。今後、国際機関でも、日本の民間企業(開発コンサルタント)がプライム受注する案件件数が増えれば、製造メーカーにとっても間口が広がり機会の増大につながる可能性が高い。

### 3.2.4 国際機関案件への日本企業の参画促進へ向けた方向性

本節 3.2 の総括として、特に森林を活用した防災・減災(F-DRR)に関する日本の海外展開の展望にかかる提言をとりまとめた。本調査の目的は、特に防災(特に治山)及び気候変動適応に関する日本の民間企業の技術、知見の海外展開にあり、その足掛かりとして国際資金プ

プロジェクトの活用に着目したものである。本調査で、国際機関案件への日本企業の関わりの少なさ、その要因と課題が整理された。それらの調査結果から、森林を活用した防災・減災に関する森林セクターの事業そのものが非常に少ないことが明らかとなった。二国間援助である JICA 事業でさえ施設整備を基本とした考えが主流であり、山づくりを主とした治山技術に注目した案件形成はほとんどなされていない。発注される事業が存在しなければビジネス機会は非常に限られ、本分野で海外展開しようとする民間企業にとってのインセンティブが働かない。そのため、森林を活用した防災・減災に関する案件形成の促進も同時に取り組む必要がある。どのような案件を形成するかは、当該国政府が自国の成長戦略に則り重点分野を絞り決定していくことが基本であり、さらにプロジェクト実施機関(資金提供者)の課題戦略や専門性が反映される。出資国の戦略や方針を事業分野に反映するには、主に二国間協力やイヤーマーク基金等への拠出をすることとなる。

本調査の趣旨から見ると、将来的に森林を活用した防災・減災及び治山事業が広く展開していくことが望ましく、その点での今後の展開を、主に日本政府等による企業支援の取組としての提案を以下のとおりまとめた。

#### (1) 気候変動対策、NbS 等の国際潮流とのタイアップ

山づくりを通じた森林等自然資源による防災・減災は、気候変動の**適応**とさらに、多くの場合、生物多様性の保全、土壌や水の保全、森林による炭素の吸収の維持・増加や排出の抑制に寄与し、気候変動の**緩和**にも同時に貢献するクロスカッティングな課題である。世銀を始め、GCF、GEF など気候変動対策にかかる予算規模は年々拡大しており、国際的な潮流にもマッチしている。

さらに世銀では、NbS を気候変動対策の重要なキーワードと捉えており GFDRR と連携し NbS アプローチの展開を促進している。また、この NbS アプローチの中で**防災**に取り組むことは明記されており、まさに森林を活用した防災・減災、治山事業はこの枠組みに合致する。これらの国際的潮流に合わせた森林を活用した防災・減災/治山事業の重要性などの効果的なインプットを**国際的な議論、二国間対話**などの場で積極的に日本から発信することが望まれる。

#### (2) ラインミニストリーを超えた事業形成

二国間援助も多国間援助も多くの場合、相手国政府の窓口は事業分野の担当官庁の管轄

となる。その場合、当該の担当官庁の事業分野がプロジェクト内容にも大きく影響する。森林を活用した防災・減災、治山事業の展開を、森林・林業担当官庁を相手機関として案件形成する従来の考え方から、**異なる事業分野の一コンポーネント**としてのインプットというアプローチを拡大していくことも効果的である。例えば道路建設に付随した斜面災害防止のための法面防災や、洪水リスク削減のための構造物建設に付随した法面防災、植林等である。アジア開発銀行インドネシア事務所の聞き取りから、表向きは森林プロジェクトではなくとも、同様の活動が行われている例が実際にあることが分かった。森林・林業プロジェクトとしての案件形成にこだわらず様々なセクターに**防災コンポーネント**を取り入れられるようなアプローチの促進が期待される。これは案件形成に携わる事業者に対しての発信が効果的である。

### (3) 二国間援助(JICA 事業)との連携

森林を活用した防災・減災/治山事業の展開を考える上で、国際機関事業へのインプットのみならず、**二国間援助 JICA 事業**での促進も重要である。日鉄建材の聞き取り調査によれば、フィリピンでは日本の防災製品の品質の高さを理解し、国内の安価な模倣品に頼らず海外製の製品をきちんと調達する土壌があるとの意見があった。これはフィリピンが世界有数の災害大国であること、日本がフィリピンに対して長期間に渡り防災分野のパートナー国として多くの支援を積み重ねてきたことが要因の一つであると考えられる。そういった協力を通して、**日本の技術、日本の製品に対する信頼**を得て、事前防災の重要性を理解して取り組む国情があらわれたと考えられる。また、JICA による東ティモール GCF 事業等も案件形成の基となったのは JICA 技術協力プロジェクトやセクター/プロジェクト基礎調査であるため、二国間援助(JICA 事業)での森林を活用した防災・減災/治山事業のプレゼンスの向上は、将来的に**国際機関等の事業への拡がり**やメーカーによる製品の市場展開にも効果が期待できる。

### (4) 山づくりの多面的機能による価値評価/基準の動向研究

林野庁は森林の有する機能の定量的評価をウェブサイトで公開している(表 3-2-3-5)。森林の多面的機能のうち、物理的な機能を中心に貨幣評価が可能な一部の機能について、日本学術会議の特別委員会等の討議内容を踏まえて評価したものである。項目の中には、表面浸食防止、表層崩壊防止、洪水緩和、水資源貯留など防災的機能の評価も示されている。国際的な山地保全の**多面的機能の価値評価の試み/基準**についての研究動向等の調査分析は、治山事業の国際的な展開のための有用な情報となる。経済的な価値を対外的に示すことで政府の公共事業の予算執行の根拠ともなる。同様に、防災マップ、急傾斜地危険箇所、地

すべり危険箇所等のマッピング技術などとの組み合わせで、必要な箇所に適切な防災を行うことでの予算効果の提示にもつながると考えられる。

表 3-2-4-1 森林の有する機能の定量的評価

機能の種類と評価額	評価方法
<b>二酸化炭素吸収</b> 1兆2,391億円/年	森林バイオマスの増量から二酸化炭素吸収量を算出し、石炭火力発電所における二酸化炭素回収コストで評価(代替法)
<b>化石燃料代替</b> 2,261億円/年	木造住宅が、すべてRC造・鉄骨プレハブで建設された場合に増加する炭素放出量を上記二酸化炭素回収コストで評価(代替法)
<b>表面侵食防止</b> 28兆2,565億円/年	有林地と無林地の侵食土砂量の差(表面侵食防止量)を堰堤の建設費で評価(代替法)
<b>表層崩壊防止</b> 8兆4,421億円/年	有林地と無林地の崩壊面積の差(崩壊軽減面積)を山腹工事費用で評価(代替法)
<b>洪水緩和</b> 6兆4,686億円/年	森林と裸地との比較において100年確率雨量に対する流量調節量を治水ダムの減価償却費及び年間維持費で評価(代替法)
<b>水資源貯留</b> 8兆7,407億円/年	森林への降水量と蒸発散量から水資源貯留量を算出し、これを利水ダムの減価償却費及び年間維持費で評価(代替法)
<b>水質浄化</b> 14兆6,361億円/年	生活用水相当分については水道代で、これ以外は中水程度の水質が必要として雨水処理施設の減価償却費及び年間維持費で評価(代替法)
<b>保健・レクリエーション</b> 2兆2,546億円/年 注:機能のごく一部を対象とした試算である。	我が国の自然風景を觀賞することを目的とした旅行費用により評価(家計支出〔旅行用〕)

(引用:林野庁ウェブサイト 森林の有する機能の定量的評価)

### 3.3 防災・減災対策などに活用可能な森林分野の知見や技術

#### 3.3.1 文献情報

森林を活用した減災・防災に関する学术论文や報告書等の文献情報を収集し、リスト化した(表 3-3-1-1)。本年度は 73 件である。

表 3-3-1-1(a) 収集文献リスト

	著者	年	タイトル	出典	巻号	頁
1	Issei Doi, Sumio Matsuura, Hikaru Osawa, Tatsuya Shibasaki, Shinichi Tosa	2022	How slope instability influences coseismic landslide susceptibility during earthquakes	Bulletin of Engineering Geology and the Environment	81(515)	
2	Schmitt, R. J., Bizzi, S., & Castelletti, A.	2016	Tracking multiple sediment cascades at the river network scale identifies controls and emerging patterns of sediment connectivity	Water Resources Research	52(5)	3941-3965
3	Le, T. P. Q., Garnier, J., Gilles, B., Sylvain, T., & Van Minh, C.	2007	The changing flow regime and sediment load of the Red River, Viet Nam	Journal of Hydrology	334(1-2)	199-214.
4	Le, N. D., Le, T. P. Q., Phung, T. X. B., Duong, T. T., & Didier, O.	2020	Impact of hydropower dam on total suspended sediment and total organic nitrogen fluxes of the Red River (Vietnam)	Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences	383	367-374
5	Vinh, V. D., Ouillon, S., Thanh, T. D., & Chu, L. V.	2014	Impact of the Hoa Binh dam (Vietnam) on water and sediment budgets in the Red River basin and delta	Hydrology and Earth System Sciences	18(10)	3987-4005
6	Lu, X. X., Oeurng, C., Le, T. P. Q., & Thuy, D. T.	2015	Sediment budget as affected by construction of a sequence of dams in the lower Red River, Viet Nam	Geomorphology	248	125-133
7	Eker R. and Aydin A	2018	Assesment of forest road conditions in terms of landslide susceptibility: a case study in Yigilca Forest Directorate, Turkey	Turk. J. Agric. and For	38(2)	281-290
8	Eker R. and Aydin A.	2016	Landslide Susceptibility Assesment of Forest Roads	Eur. J. Forest Eng.	2(2)	54-60
9	B. D. Fahey and R. J. Coker	1989	Forest road erosion in the granite terrain of southwest Nelson, New Zealand	Journal of Hydrology(N. Z.)	28(2)	123-140
10	Robert E. Bilby, Kathleen Sullivan and Stanley H. Duncan	1989	The Generation and Fate of Road-Surface Sediment in Forested Watersheds in Southwestern Washington	Forest science	35(2)	453-468
11	Alan D. Ziegler and Thomas W. Giambelluca	1997	Importance of rural roads as source areas for runoff in mountainous areas of northern Thailand	Journal of Hydrology	196	204-229
12	Brian G. McAdoo, Michelle Quak, Kaushal R. Gnyawali, Basanta R. Adhikari, Sanjaya Devkota, Purna Lal Rajbhandari, Karen Sudmeier-Rieux	2018	Roads and landslides in Nepal: how development affects environmental risk	Natural Hazards and Earth System Sciences	18	3203-3210
13	Alamgir M, Sloan S, Campbell MJ, Engert J, Kiele R, Porolak G, et al.	2019	Infrastructure expansion challenges sustainable development in Papua New Guinea	PLoS ONE	14(7)	
14	David Salter, John Howell and Stephen Eagle	2020	BIOENGINEERING FOR GREEN INFRASTRUCTURE	ADB		15pp
15	Tanyas, H., Görüm, T., Kirschbaum, D. et al.	2022	Could road constructions be more hazardous than an earthquake in terms of mass movement?	Natural Hazards	112	639-663
16	Suresh B, Dr. Vinay Dwivedi	2022	Soil Bioengineering to Deal with Soil Erosion and Landslides in Developing Nations	Technoarete Transact	1(2)	7-13
17	Sujatha, E.R., Sudarsan, J.S. & Nithiyantham, S.	2023	A review on sustainable reinforcing techniques to stabilize slopes against landslides	Int. J. Environ. Sci. Technol.		
18	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.
19	Wakai, A., Watanabe, A., Van Thang, N., Kimura, T., Sato, G., Hayashi, K., ... & Manh, N. D.	2021	Stability analysis of slopes with terraced topography in Sapa, Northern Vietnam: semi-infinite slope assumption with specific lengths for slope failure	Journal of Disaster Research	16(4)	485-494
20	Dang, T. H., Coynel, A., Orange, D., Blanc, G., Etcheber, H., & Le, L. A.	2010	Long-term monitoring (1960–2008) of the river-sediment transport in the Red River Watershed (Vietnam): Temporal variability and dam-reservoir impact.	Science of the Total Environment	408(20)	4654-4664
21	Ranzi, R., Le, T. H., & Rulli, M. C.	2012	A RUSLE approach to model suspended sediment load in the Lo river (Vietnam): Effects of reservoirs and land use changes	Journal of Hydrology	422	17-29
22	Ngo, T. S., Nguyen, D. B., & Rajendra, P. S.	2015	Effect of land use change on runoff and sediment yield in Da River Basin of Hoa Binh province, Northwest Vietnam.	Journal of Mountain Science	12	1051-1064
23	Nguyen, T. C., Whelan, M., & Nichols, J. D.	2022	Soil erosion response to land use change in a mountainous rural area of Son La Province of Vietnam	Environmental Monitoring and Assessment	194(3)	149
24	Pham-Thi, T. H., Matsumoto, J., & Nodzu, M. I.	2022	Evaluation of the Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP) data on sub-daily rainfall patterns in Vietnam	Science of the Earth	44(1)	33-54

表 3-3-1-1(b) 収集文献リスト

	著者	年	タイトル	出典	巻号	頁
25	PHAM-THI, T. H., & Matsumoto, J.	2021	Intercomparison of Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP) using rain-gauge observations based on multiple temporal resolutions in Vietnam	Geog. Reps. Tokyo Metrop. Univ	56	33-44
26	Shimizu, K., & Saito, H.	2021	Country-wide mapping of harvest areas and post-harvest forest recovery using Landsat time series data in Japan	International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation	104	102555
27	Didit Adytia, Semeidi Husrin	2019	Numerical Simulations of Nonbreaking Solitary Wave Attenuation by a Parameterized Mangrove Forest Model	International Journal of Engineering & Technology	8 (1.9)	10-16
28	Daniel M. Alongi	2008	Mangrove forests: Resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change	Estuarine, Coastal and Shelf Science	76	1-13
29	Tran Quang Bao	2011	Effect of mangrove forest structures on wave attenuation in coastal Vietnam	OCEANOLOGIA	53 (3)	807-818
30	F. Dahdouh-Guebas, L.P. Jayatissa, D. Di Nitto, J.O. Bosire, D. Lo Seen and N. Koedam	2005	How effective were mangroves as a defence against the recent tsunami?	Current Biology	15(12)	R444
31	Ahmad Mustafa Hashim, Sim Mong Pheng Catherine and Husna Takaijudin	2012	Effectiveness of Mangrove Forests in Surface Wave Attenuation: A Review	Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology	5(18)	4483-4488
32	Ahmad Mustafa Hashim and Sim Mong Pheng Catherine	2013	A Laboratory Study on Wave Reduction by Mangrove Forests	APCBEE Procedia	5	27 - 32
33	E.M. Horstman, C.M. Dohmen-Janssen, P.M.F. Narra, N.J.F. van den Bergb, M. Siemerink, S.J.M.H. Hulscher	2014	Wave attenuation in mangroves: A quantitative approach to field observations	Coastal Engineering	94	47-62
34	Semeidi Husrin, Agnieszka Strusińska, and Hocine Oumeraci	2012	Experimental study on tsunami attenuation by mangrove forest	Earth Planets Space	64	973-989
35	Kosuke Iimura, Norio Tanaka	2012	Numerical simulation estimating effects of tree density distribution in coastal forest on tsunami mitigation	Ocean Engineering	54	223-232
36	H. Ismail, A. K. Abd Wahab, N. E. Alias	2012	Determination of mangrove forest performance in reducing tsunami run-up using physical models	Natural Hazards	63	939-963
37	Ernie Amira Kamil, Husna Takaijudin, Ahmad Mustafa Hashim	2021	Mangroves As Coastal Bio-Shield: A Review of Mangroves Performance in Wave Attenuation	Civil Engineering Journal	7(11)	1964-1981
38	Kiernan Kelty, Tori Tomiczek, Daniel Thomas Cox, Pedro Lomonaco and William Mitchell	2022	Prototype-Scale Physical Model of Wave Attenuation Through a Mangrove Forest of Moderate Cross-Shore Thickness: LIDAR-Based Characterization and Reynolds Scaling for Engineering With Nature	Front. Mar. Sci.	8	780946
39	Alexander M. Kerr, Andrew H. Baird, Stuart J. Campbell	2006	Comments on "Coastal mangrove forests mitigated tsunami" by K. Kathiresan and N. Rajendran [Estuar. Coast. Shelf Sci. 65 (2005) 601e606]	Estuarine, Coastal and Shelf Science	67	539-541
40	Ambar Kristiyanto, Haryo Dwito Armono, Soemarno	2013	Sea Wave Transmission at the Mangrove Forest of Rhizophora Sp	The International Journal Of Engineering And Science	2(7)	9-17
41	Wei Kit Lee, Serene H.X. Tay, Seng Keat Ooi, Daniel A. Friess	2021	Potential short wave attenuation function of disturbed mangroves	Estuarine, Coastal and Shelf Science	248	106747
42	Ikha Magdalena, Raynaldi La'lang, Renier Mendoza	2021	Quantification of wave attenuation in mangroves in Manila Bay using nonlinear Shallow Water Equations	Results in Applied Mathematics	12	100191
43	Darryl E. Maroisab & William J. Mitschb	2015	Coastal protection from tsunamis and cyclones provided by mangrove wetlands - a review	International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management	11(1)	71-83
44	Mazda, Y., Magi, M., Kogo, M., & Hong, P. N.	1997	Mangroves as a coastal protection from waves in the Tong King delta, Vietnam	Mangroves and Salt marshes	1	127-135
45	Yoshihiro Mazda, Eric Wolanski, Brian King, Akira Sase, Daisuke Ohtsuka and Michimasa Magi	1997	Drag force due to vegetation in mangrove swamps	Mangroves and Salt marshes	1	193-199
46	Parvathy K G and P K Bhaskaran	2017	Wave attenuation in presence of mangroves: A sensitivity study for varying bottom slopes	The International Journal of Ocean and Climate Systems	8(3)	126-134

表 3-3-1-1(c) 収集文献リスト

	著者	年	タイトル	出典	巻号	頁
47	K.L. Phan, M.J.F. Stive, M. Zijlema, H.S. Truong, S.G.J. Aarninkhof	2019	The effects of wave non-linearity on wave attenuation by vegetation	Coastal Engineering	147	63-74
48	Quartel, S., Kroon, A., Augustinus, P. G. E. F., Van Santen, P., & Tri, N.	2007	Wave attenuation in coastal mangroves in the Red River Delta, Vietnam	Journal of Asian Earth Sciences	29	576-584
49	Reimann, S., Husrin, S., Strusińska, A., & Oumeraci, H.	2009	Damping Tsunami And Storm Waves By Coastal Forests-Parameterisation And Hydraulic Model Tests	FZK-Kolloquium'Potenziale für die Maritime Wirtschaft', Hannover.		
50	SV, S., Vethamony, P., Bhaskaran, P. K., Pednekar, P., Jishad, M., & James, R. A.	2019	Attenuation of Wave Energy Due to Mangrove Vegetation off Mumbai, India	Energies	12(22)	4286
51	Shepard, C. C., Crain, C. M., & Beck, M. W.	2011	The protective role of coastal marshes: a systematic review and meta-analysis	PloS one	6(11)	e27374
52	Teh, S. Y., Koh, H. L., Liu, P. L. F., Ismail, A. I. M., & Lee, H. L.	2009	Analytical and numerical simulation of tsunami mitigation by mangroves in Penang, Malaysia	Journal of Asian Earth Sciences	36(1)	38-46
53	Wang, Y., Yin, Z., & Liu, Y.	2022	Experimental investigation of wave attenuation and bulk drag coefficient in mangrove forest with complex root morphology	Applied Ocean Research	118	102974
54	Yanagisawa, H., Koshimura, S., Goto, K., Miyagi, T., Imamura, F., Ruangrassamee, A., & Tanavud, C.	2009	The reduction effects of mangrove forest on a tsunami based on field surveys at Pakarang Cape, Thailand and numerical analysis	Estuarine, Coastal and Shelf Science	81(1)	27-37
55	Zhang, Y., Yang, Y., Yang, K., Tan, X., Sun, X., Leng, B., ... & Zhu, B.	2020	Non-linear wave attenuation quantification model improves the estimation of wave attenuation efficiency of mangroves	Estuarine, coastal and shelf science	245	106927
56	Kathiresan K, Rajendran N	2005	Coastal mangrove forests mitigated tsunami	Estuarine, Coastal and Shelf Science	65	601-606
57	Kerr MA, Baird AH, Campbell SJ	2006	Comments on "Coastal mangrove forests mitigated tsunami" by K. Kathiresan and N. Rajendran [Estuar. Coast. Shelf Sci. 65 (2005) 601-606]	Estuarine, Coastal and Shelf Science	67	539-541
58	Yanagisawa, H., Koshimura, S., Goto, K., Miyagi, T., Imamura, F., Ruangrassamee, A., & Tanavud, C.	2009	The reduction effects of mangrove forest on a tsunami based on field surveys at Pakarang Cape, Thailand and numerical analysis	Estuarine, Coastal and Shelf Science	81(1)	27-37
59	Yanagisawa, H., Koshimura, S., Miyagi, T., & Imamura, F.	2010	Tsunami damage reduction performance of a mangrove forest in Banda Aceh, Indonesia inferred from field data and a numerical model	Journal of Geophysical Research: Oceans	115(C6)	
60	Hideaki YANAGISAWA, Toyohiko MIYAGI, Shigeyuki BABA	2021	Mitigation effects of mangrove forests on tsunami impacts in Upolu Island, Independent State of Samoa-Field surveys and numerical modeling of the 2009 event	MANGROVE SCIENCE	12	3-10
61	Forbes K. and Broadhead J	2007	The role of coastal forests in the mitigation of tsunami impacts	FAO, Bangkok		30pp
62	Duyen, T. N. L., Tien, N. D., Ngoc, N. N. K., Thuy, P. T., & Van Tich, V.	2022	Determinants of swidden communities' land-use decision-making for different crops in Son La and Nghe An provinces, Vietnam	Land Use Policy	119	106190
63	Ehara, M., Hyakumura, K., Nomura, H., Matsuura, T., Sokh, H., Leng, C.	2016	Identifying Characteristics of Households Affected by Deforestation in Their Fuelwood and Non-timber Forest Product Collections: Case Study in Kampong Thom Province, Cambodia	Land Use Policy	52	92-102
64	Ehara, M., Hyakumura, K., Sato, R., Kurosawa, K., Araya, K., Sokh, H., Kohsaka, R.	2018	Addressing Maladaptive Coping Strategies of Local Communities to Changes in Ecosystem Service Provisions Using the DPSIR Framework	Ecological Economics	149	226-238
65	Ehara, M., Matsuura, T., Gong, H., Sokh, H., Leng, C., Choeng, HN., Sem, R., Nomura, Tsuyama, I., Matsui, T., Hyakumura, K.	2023	Where do people vulnerable to deforestation live? Triaging forest conservation interventions for sustainable non-timber forest products	Land Use Policy	59	

表 3-3-1-1(d) 収集文献リスト

	著者	年	タイトル	出典	巻号	頁
66	Hirohiko Minematsu and Osamu Akita	1987	A New design criterion for a forest-road culvert	日林誌	69(12)	489-491
67	白澤統明・斎藤仁志・戸田堅一郎・多田泰之・大丸裕武	2018	高解像度DEMを利用した崩壊危険地推定—路線選定支援を目的として—	森林利用学会誌	33	123-131
68	川村喜一郎・大久保泰邦・Le Quoc Hung・熊谷勇河・藤田勝・Nguyen Ho Kharn	2020	2017年8月にベトナム北部で発生した土砂災害の調査報告と新しい調査方法の検討	第 10 回土砂災害に関するシンポジウム論文集		205-212
69	Hirohiko Minematsu and Osamu Akita	1987	A New design criterion for a forest-road culvert	日林誌	69(12)	489-491
70	白澤統明・斎藤仁志・戸田堅一郎・多田泰之・大丸裕武	2018	高解像度DEMを利用した崩壊危険地推定—路線選定支援を目的として—	森林利用学会誌	33	123-131
71	川村喜一郎・大久保泰邦・Le Quoc Hung・熊谷勇河・藤田勝・Nguyen Ho Kharn	2020	2017年8月にベトナム北部で発生した土砂災害の調査報告と新しい調査方法の検討	第 10 回土砂災害に関するシンポジウム論文集		205-212
72	海津正倫	1998	ガンジスデルタの地形と高潮災害	地学雑誌	107	137-141
73	松田義弘	2010	マングローブ環境物理学	東海大学出版		378pp

### 3.3.2 日本地球惑星科学連合 2022 年大会での研究動向と議論

2022 年 5 月に日本地球惑星科学連合 2022 年大会に参加し、ベトナムでの現地調査の進捗を発表し、関連する情報交換を行った(図 3-3-2-1)。



# Topography, geology, rainfall and land-use of the landslide areas in northwestern Vietnam



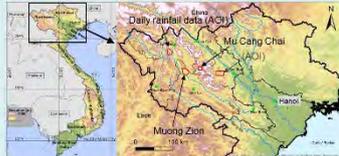
Takahisa Furuichi <sup>1,2)</sup>, Wataru Murakami <sup>1)</sup>, Takashi Okamoto <sup>1)</sup>, Katsuto Shimizu <sup>1)</sup>, Takuma Watakabe <sup>1)</sup>, Satoshi Yamaguchi <sup>1)</sup>, Hiromu Dainiwa <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Forestry and Forest Products Research Institute  
<sup>2)</sup> University of the Sunshine Coast  
<sup>3)</sup> Ishikawa Prefectural University  
 Contact: furuich@ffpri.affrc.go.jp (Taka Furuichi)

## Summary

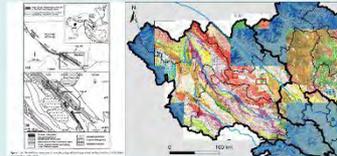
- The northwestern Vietnam has suffered from disasters by landslides and debris flows at higher rates than any other regions in the country. We reported last year (Furuichi et al. 2021) that analysis of satellite images indicated shallow landslides recently occurred in high-altitude mountainous areas underlain by igneous and pyroclastic rocks, and that deep-seated, devastating landslides also recently occurred in mountainous areas underlain by sedimentary rocks with fold structures.
- Field reconnaissance this year has revealed that thickness of a weathered layer on the slope where shallow landslides occurred is more or less 1 to 2 m, while a weathered layer in other lithology can be thicker, which may be related to distribution of terraced fields on the slopes. Forest cover appears to be a likely factor for landslide occurrence.
- Road-side failures are a common problem in the region, which may typically occur at locations where different types of the bedrocks contact, water is topographically accumulated (shallow valley or depression), and a larger landslide previously occurred upslope. These geomorphological features will be highly indicative for landslide susceptibility evaluation, i.e. landslide risk mapping.

## Northwestern Vietnam



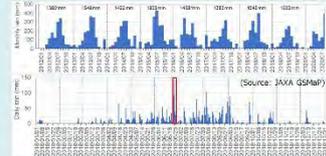
- Regions of Vietnam (left) and study areas (Mu Cang Chai in Yen Bai Province and Muong Zion in Son La Province) in the northwestern region of Vietnam (right)
- The northwest region is most mountainous in the country, where the largest number of fatalities by landslides and debris flows has been recorded between 1991 and 2015. The highest mountains stretches along the area between the Red and Da Rivers.

## Tectonics and Geology



- Tectonic setting (left) and geology (right) of northwestern Vietnam. Geology is based on the 1:200000 geological and mineral resources maps of Vietnam published by Department of Geology and Minerals, Vietnam.
- The Red River Fault (RRF) is a major geological discontinuity that separates Indochina from South China. Geology to the south of the RRF is characterized by the fold structure lithologically consisted of Paleozoic and Mesozoic sedimentary rocks massively including limestone. The high mountains between the Red and Da Rivers are built by mostly Mesozoic volcanic and pyroclastic rocks. Metamorphic rocks occur along the fault

## Rainfall



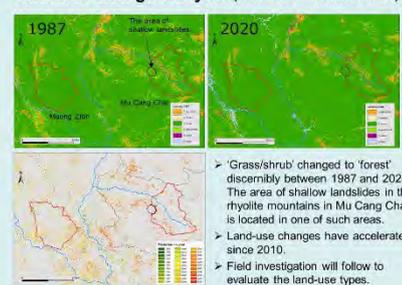
- Monthly rainfall in Son La City (above) and daily rainfall in a mountain area in Lai Chau (below; see the location in the topographic map to the left) in northwestern Vietnam
- A large landslide likely occurred during the heavy rainfall event in June 2018 in Lai Chau.

## Shallow landslides in the rhyolite mountains (Mu Cang Chai)

- Shallow landslides are distributed on the slope facing south, suggesting the triggering rain occurred by southerly wind.
- Depth of the slip-surface was more or less 1 to 2 m deep, corresponding to the bottom of the weathered layer.
- On the mountain underlain by tuffaceous sedimentary rocks (the right bank of the river), weathered layers are thicker than that in the rhyolite mountain (the left bank of the river). Development (i.e. thickness) of the weathered layers is likely affecting distribution of terraced fields.
- Forest cover appears to be a possible factor for landslide occurrence. Abandoned terraced fields may also be prone to induce landslides.



## Land-use change analysis (Landsat time-series data)



- 'Grass/shrub' changed to 'forest' discernibly between 1987 and 2020. The area of shallow landslides in the rhyolite mountains in Mu Cang Chai is located in one of such areas.
- Land-use changes have accelerated since 2010.
- Field investigation will follow to evaluate the land-use types.

## Catchment-scale sediment discharge

- A research focus will be given to sediment discharge at a catchment-scale as sedimentation downstream is an environmental issue in the region.
- Collaborative monitoring work will be initiated at a hydrometeorological station.



Reference  
 Furuichi T, Dainiwa H, Murakami W, Okamoto T. 2021. Landslides in humid-temperate mountainous areas in northwestern Vietnam perceived by satellite images. *jpGU 2021*, HDS10-03, Abstract.

Acknowledgement  
 This study is supported by Project for International Promotion of Japanese Forestry Techniques of the Forestry Agency, commissioned to the Forestry and Forest Products Research Institute. Vietnamese Academy of Forest Sciences provided kind and efficient assistance in the fieldwork.

## Road-side failures in a sedimentary-rock area (Muong Zion)

- Road-side failures often occur at locations where 1) different types of the bedrocks contact, 2) water comes out from a shallow valley or depression upslope, and 3) landslides previously occurred upslope.
- Mapping of geological boundaries, stream/valley patterns, and mountain-slope landforms along the roads will provide an indication for landslide susceptibility/risk mapping.



[Site 1: Bedrock boundary] [Site 2: A shallow valley] [Site 3: A landslide upslope]

図 3-3-2-1 日本地球惑星科学連合 2022 年大会におけるプロジェクト成果の発表

また、関連するセッションに参加し、地球科学分野における斜面災害や土砂流出、気候変動に関する最新の研究動向を調査した。参加したセッションは以下の通りである。

- ・HDS-09: 人間環境と災害リスク
- ・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-DS11: 湿潤変動帯の地質災害
- ・H-DS07: 地すべり
- ・CG35: 熱帯におけるマルチスケール大気海洋相互作用
- ・AS01: 東アジアの異常天候・都市災害と気候変動

注目された研究例としては、温暖化によって台風の発生頻度が全球レベルでは減るという計算結果である。4 度上昇シナリオでは現在の発生頻度から 33%減少すると予想されている(図 3-3-2-2)。発生頻度の変化には地域差があり、4 度上昇シナリオでは、本プロジェクトが注目する南シナ海～大陸部東南アジアでは台風発生／到来頻度は減少し、北太平洋の中緯度地域では台風発生頻度が増加すると予想されている(図 3-3-2-3)。一方、ベトナム国が独自に行った気候変動計算からは、温暖化によって平均日最大雨量がベトナムのほぼ全土で増加すると予測されている(図 3-3-2-4)。ベトナムでは台風だけでなく地域性あるいは局地性の大気擾乱(積乱雲の発生)も災害につながる豪雨を発生させている。気象学では一般に温暖化によって低緯度地域の大気は安定化すると理解されており、台風発生頻度で代表される大雨頻度は減るとの予測と調和的である。しかし一方で、ベトナム国の計算結果は、大雨頻度が減る中で、大雨の強度は高まるという見方を提示していることになり、山地災害リスクとの関連で注目される。

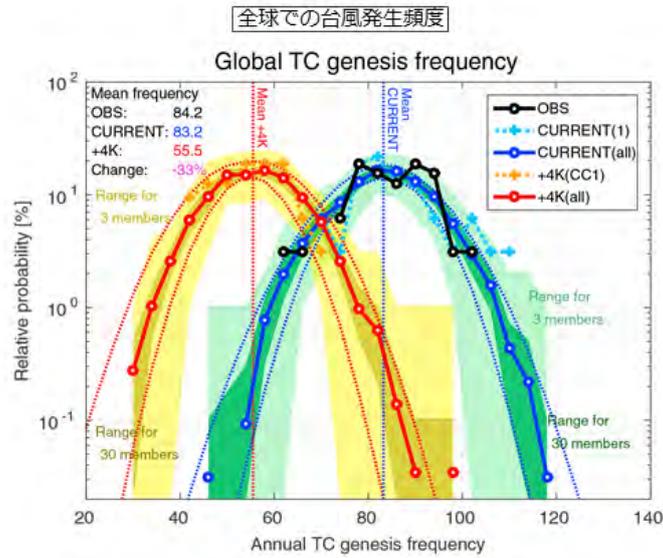


図 3-3-2-2 温暖化による全球での台風頻度の変化予測 (Yoshida et al., 2017. Geophysical Research Letters)

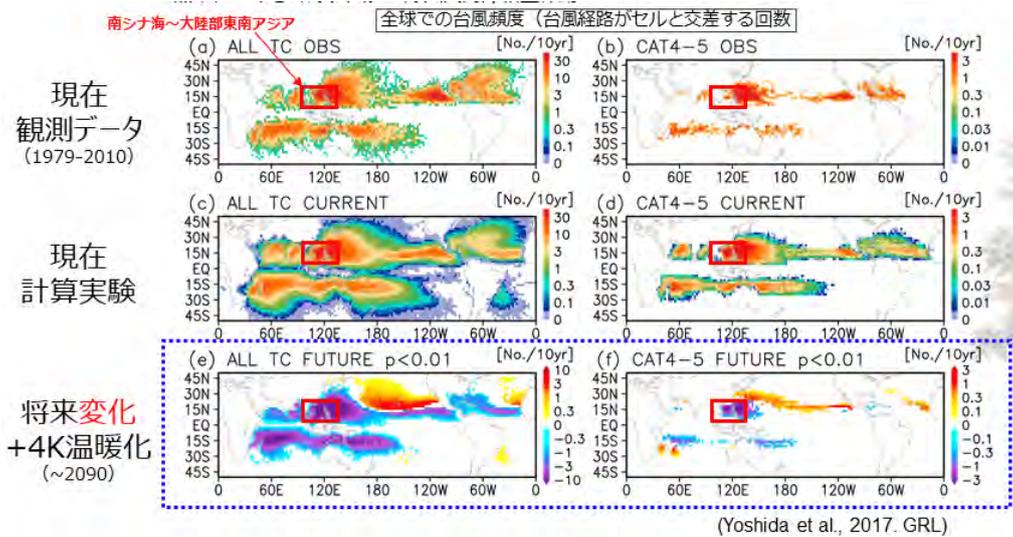


図 3-3-2-3 温暖化による台風発生頻度変化の分布. 図中で赤～黄色で示された地域では頻度増加, 水色から紫で示された地域では頻度減少を示す. (Yoshida et al., 2017. Geophysical Research Letters)

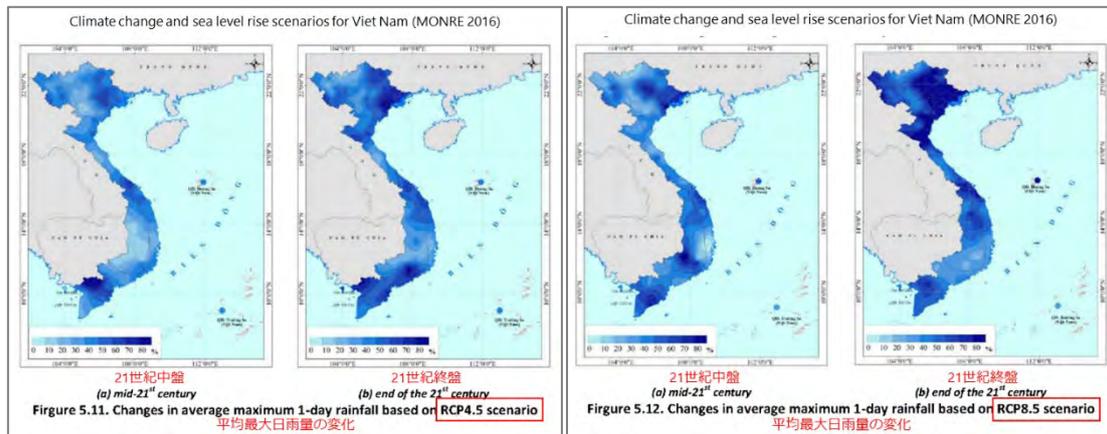


図 3-3-2-4 温暖化によるベトナムでの平均日最大雨量の変化予測. 左右の図では異なる温暖化シナリオの計算結果が示されている. 青色の凡例は増加度(%)を示す. (MONRE, 2016. Climate Change and Sea Level Rise Scenarios for Viet Nam)

### 3.3.3 日本地すべり学会 2022 年大会での研究動向と議論

2022 年 9 月の日本地すべり学会で開催された特別セッション「海外と日本の斜面对策技術の違い」(斜面防災技術国際化委員会共催)に参加し情報収集した。プログラムは以下の通りである:

- ・榎田充哉(国土防災(株)):海外と日本の斜面对策工設計ソフトの違い
- ・上野雄一(日特建設(株)):日本と諸外国での切土法面勾配の設定方法の比較
- ・岩佐直人((株)藤井基礎設計事務所):地山補強土工法に関する海外と日本の違いについて
- ・檜垣大介(日本工営(株)):ネパールにおけるバイオエンジニアリングによる斜面保護工法
- ・廣田清治(国際航業(株)):ヒマラヤ山脈南麓ブータン国の斜面对策

本セッションの背景の一つは、海外で日本の手法を活用するに当たっては日本の手法の課題や問題点を知っておくことが重要であるという認識である。日本の手法には時として理論的背景に乏しい(経験則に基づくのみで合理的な説明が伴っていない)設計基準等もあるのが現実であるが、そのことが知られていないため日本の技術者が現地で困難に直面することがあるという。海外の手法は理論的背景がしっかりしており、より進んでいる技術も多いという。本プロジェクトをはじめ森林技術の国際展開へ向けた取り組みでは日本の技術の優位性が抽象的に強調される場合が多いが、こうした認識は、日本の技術に優位性があるとする主張・理解に潜む盲点として留意しておく必要がある。特に国際機関案件では国際的な人材を活用し

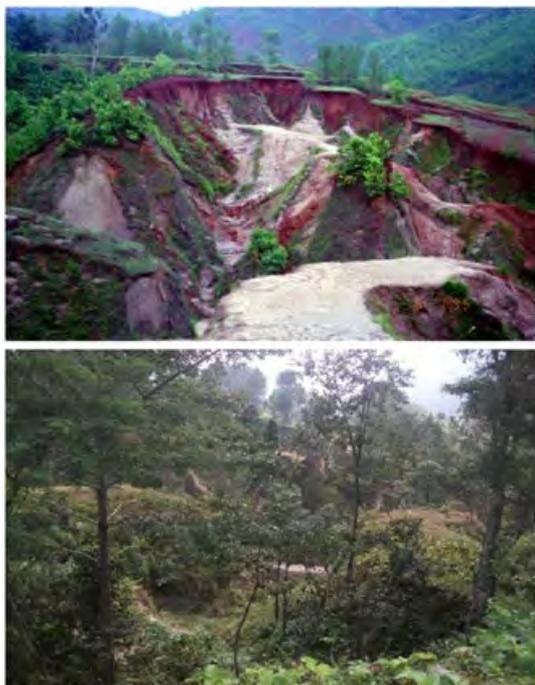
て事業を展開していく必要があることを踏まえてこの点の重要性を理解する必要があると考えられる。

また、プログラムの中で特に注目された情報の一つは、檜垣の報告にあったネパールにおける Bio-engineering である。英国人技術者を中心にネパール土木交通省の Geo-Environmental Unit が 1997 年にまとめた技術体系であり、その大目的は「生きた植生と土木構造物、または植物起源の材を使い、浅層の斜面安定と侵食軽減を図る」ことであるという。この目的は日本の治山技術に極めて類似しているといえよう。技術の個別目的は：

- ・道路法面对策
- ・流域保全
- ・斜面保護(表層の安定化)

であり、これら目的に対して、Bamboo fencing、Jute netting、Straw matting、Grass planting、Grass seeding、Trees、fruits and bamboo planting、Live wattling and terracing、Palisades、Vegetated stone pitching などの手法が用いられる(図 3-3-3-1)。檜垣の解説によれば、土砂移動プロセスの土層状態に合った植生を選択すること、それにマッチする構造物を組み合わせること、斜面をセグメントに分けて同じ土砂移動プロセスの範囲を特定してそれぞれに応じた植生・工法を適応することが鍵となるという。ネパールでのこうした

先駆的な取り組みが現在どのように展開されているのかが分かれば、日本の森林技術企業等が国際機関案件へ参入していく際に有用な情報になると思われる。



上：1998年7月  
下：2013年10月

図 3-3-3-1 Bio-engineering を施した場所の土地被覆変化(檜垣 2022; 日本地すべり学会特別セッション)