

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)
研究課題別追跡評価報告書

1. 研究課題名

「ブータンヒマラヤにおける氷河湖決壊洪水に関する研究」(2009年5月～2012年4月)

2. 研究代表者

2-1. 日本側研究代表者： 西村 浩一 (名古屋大学大学院環境学研究科 教授)

2-2. 相手国側研究代表者： Sonam Yangley (ブータン王国 経済省地質鉱山局 局長)

3. プロジェクトの概要

現存するブータンおよびネパールの氷河湖について、主に衛星データ解析によって氷河湖決壊洪水 (GLOF) の危険度に関する客観的評価・再抽出を行う。このデータを基に、特に調査・対策が遅れているブータンのモンデチュー流域を対象として、現地調査と決壊時のハザードマップを作成するとともに、早期警戒システムを提案する。また、氷河湖の拡大メカニズムを明らかにすることで、湖が拡大する以前の氷河も含めた対策に資することを目指す。

4. 評価結果

終了後から現在においても、研究の発展性、相手国の社会実装、研究体制の持続性、研究者の育成という面において高い成果を挙げている。

社会実装面では、当初、心配されていた氷河湖決壊の恐れが低いことを科学研究により確認したことは、ブータン国における災害の不安要因の一つを解消したという点で重要な成果を挙げたといえる。また、プロジェクト3年間の研究成果が、のちにJICAプロジェクトとして発展したことは、きわめて高く評価できる。本プロジェクト以降、SATREPSプロジェクトをはじめ、多数のプロジェクトが実施され、また、国家水文気象センターのような水害と水資源の両方を視野に入れた組織が設立されるなど、相手国の防災機能の格段の進歩が見られ、活発に社会実装が行われている。

また、研究の継続・発展、人材育成、科学技術の発展への寄与という側面では、プロジェクト終了後も他地域にも及ぶ研究が積極的に行われ、本プロジェクトが引き金になり、多くの研究が展開されている。特に衛星データの解析では多くの論文が執筆されている。また、ブータン側にも両国の架け橋となる研究者が育成されるなど人材育成面でも大きな成果を挙げている。

本プロジェクトは、日本側研究者がブータン側から促されて相手国のニーズを的確に把握し、相手国への研究成果の還元を意識した上で発足された。そのことが、プロジェクト終了後の持続的発展や展開に大いに貢献できた要因の一つであると考えられる。それに加え、

プロジェクト期間中、日本側研究員 1 名が JICA 業務調整員とともに現地に駐在し、相手国と良好なコミュニケーションを維持したため、円滑に国際共同研究を進めることができた。このような効果的な人材交流が持続的発展や展開につながったもう一つの要因とも考えられる。

4-1. 研究の継続・発展について

本プロジェクト終了後、日本側研究者が、ブータン、ネパール、インドにかけてのヒマラヤ全域で氷河湖決壊の危険度解析、決壊洪水に伴う潜在的洪水量の算出等を実施した。ヒマラヤ広域の氷河湖決壊の危険度を評価した論文は高頻度で引用されており、その解析手法はパキスタン、インド、南米でも利用されつつある。また、アジア高山域の氷河インベントリの作成、アルゼンチン・アンデス山岳地帯における氷河台帳作成などのプロジェクトが進められ、本プロジェクトの研究者が中心となって参加した。このように、対象地域が周辺国から、南米にも広がり、研究はむしろ活発化しており、日本のプレゼンス向上にも大きく貢献している。

また、2015 年 4 月のネパール・ゴルカ地震では、氷河湖インベントリに従ってその形状を評価し、決壊が起きていないことを確認することができた。

4-2. 地球規模課題の解決に向けた科学技術の進展への貢献について

本課題に参加した研究者が、JSPS のプログラムや JICA 派遣事業、キルギス政府との共同研究などに参画し、さらなる科学技術の発展に寄与しているとともに、上記で述べた研究として、周辺国のインド、ネパールをはじめ、南米諸国の同様の課題に対しても広がりを見せている。また、当該プロジェクトで培われた研究手法を活用して、南米のアンデス山岳地帯で評価台帳の作成などへ発展しているほか、インドヒマラヤやキルギス共和国での氷河湖ワークショップを開くなど、当時の対象国以外にも展開している点はまさに地球規模課題の解決に向けての取り組みであると評価できる。

研究期間中にもいくつかの重要な論文が投稿されたが、終了後も著名な雑誌に論文が掲載され、引用度も高く、科学技術の進展への寄与は高い。また、無償で提供している解析プロトコルは多くの国々で利用されつつある。

従来、洪水解析は緩斜面での解析が中心であったが、本課題では、対象が氷河湖からの流れで、急勾配の河川の解析が中心となっており、極めて貴重なものである。

さらに、本プロジェクトの成果が、相手国の課題解決につながり、相手国のもう一つの課題であった地震にフォーカスすることができるようになり、ブータンにおける、地震ハザード評価と建築物の耐震性向上に関する新たな SATREPS プロジェクトにつながった。

以上のように、科学技術の進展に対しても大きな貢献をしていると評価できる。

4-3. 地球規模課題の解決、及び社会実装に向けての発展について

相手国においては、GLOF リスクへの対応について本プロジェクトで得られた知見をもとに、JICA プロジェクト「ブータン国氷河湖決壊洪水（GLOF）を含む洪水予警報能力向上プロジェクト」が同国で認められ、本 SATREPS プロジェクトが研究対象としたマンデチュー流域と隣接するチャムカールチュー流域で実施された。モレーンの構造の調査から決壊のシミュレーションを実施し、さらにブータン側のニーズである下流域の大雨洪水への対応も含めた早期警戒システムを実装するプロジェクトであり、2016年に完了した。

本 SATREPS の成果を受けてブータンにおいて 2017年に設立された国家水文気象センター（National Center for Hydrology and Meteorology : NCHM）が、ノルウェー政府の出資を受けた国際山岳総合開発センター（ICIMOD）からの委託を受けて、氷河・氷河湖モニタリングを継続している。また、国連開発計画（UNDP）の支援により NCHM が National Adaptation Programme of Action（NAPA）のフェーズ 2（2014～2018年）を実施している。

ブータン国において、国家水文気象センターが設立され、氷河、氷河湖のモニタリングを継続していることや、水資源管理と災害管理を一体化したことなど、本プロジェクトの社会実装への進展は大きい。さらに、国家環境委員会、内務文化省災害管理局、マンデチュー水力発電機構を巻き込み、観測網の整備など自発的な取り組みに至っていることも社会実装における大きな成果といえる。

4-4. 日本と相手国の人材育成や開発途上国の自立的な研究開発能力の向上について

本プロジェクトで名古屋大学に留学していた研究者が、相手国の研究機関で氷河・氷河湖担当研究者となり、プロジェクトの主要メンバーとなった。また、日本人研究者は多方面で活躍しており、本課題での人材育成が日本での更なる発展や相手国の自立的な研究開発能力の向上に確実に繋がるとともに、こうした人材が中心となって、両国の研究者の輪が広がっていると考えられる。

4-5. 日本と開発途上国との国際科学技術協力の強化、科学技術外交への貢献等について

ネパール・ゴルカ地震に際して、名古屋大学大学院環境科学研究科の雪氷圏変動研究室は、氷河研究コミュニティによる国際ボランティア活動に参画し、被害状況の衛星解析を行った。この結果は Science 誌に掲載され、高頻度で引用されている。また、国際緊急共同研究・調査支援プログラム（J-RAPID）の支援を受けた現地災害調査を実施し、同国のランタン村を襲った大雪崩の原因を明らかにした。本プロジェクトの研究成果をツールとして活用し、プロジェクトを通じて培った衛星解析の技術と研究コミュニティとの連携による、科学技術外交への貢献といえる。

以上