
4 メンバー国・国際機関・NGO との防災協力推進

4-1 メンバー国との共同プロジェクト

アジア防災センターでは、メンバー国とのネットワークを活かし、アジア各国からの要望を踏まえて、当該国政府あるいは国際機関が実施するプログラムに対し、協力プロジェクトとして財政支援及び技術協力を行っています。また、当該国政府の防災力向上を図るとともに、プロジェクトを通して得られた成果や教訓をメンバー国はじめ世界に向けて発信しています。

4-1-1 今年度共同プロジェクト“災害の多い山岳地帯における教育と訓練によるより安全なコミュニティの建設”

プロジェクト実施期間：2008年11月～2009年3月（5か月間）

プロジェクト実施機関：アルメニア国立地震防災研究所（NSSP）

広報・国際協力部

（Armenia National Survey for Seismic Protection）

（1）背景と事業実施方針

アルメニアに現在82存在するダム及びため池のほとんどは標高1,500mから2,000mの山岳地帯に位置しており、山岳部での地震が頻発していることから、多くのダム等が決壊や崩落の危険をはらんでいるといわれています。同国では、甚大な被害をもたらしたスピタック地震（1988年）以降、地震防災に関する取組が首都圏で多く実施されてきましたが、それ以外の地域では、ほとんど顧みられることがありませんでした。

このため、山間部の地域では、最新の防災情報、行政官への教育、適切な防災訓練等の備えが不足しています。このような状況に鑑み、本事業においては、地震によって引き起こされる災害に対する地域住民の認識を高め、また、災害発生時の適切な防災行動や建物の耐震化についての理解を深めることを主眼に、地域単位での講習会を行うこととしました。

（2）事業内容

① 対象地域(州)の選定

アルメニア国立地震防災研究所からの提案で、山岳地域が広く分布して災害に見舞われやすい、ゲガークニック州、アラガツォトン州、バヨツゾール州とシュニク州の4つ州を対象としました。（図4-1-1-1、表4-1-1-1参照）



図 4-1-1-1 アルメニア州区分図

(地図出典：国際連合人道問題調整事務所ホームページ)

No	州名	面積 (km2)	人口	学校数	児童数	教師
1	アラガツォトン	3,956	140,204	103	22,354	2,876
4	ゲガークニック	5,423	240,345	191	40,811	4,352
8	シュニツク	4,506	163,112	128	24,111	3,127
10	バヨツヅール	2,308	55,997	51	8,300	1,068

表 4-1-1-1 対象地域の位置及び基礎情報

② 危険度評価マップの作成とワークショップ開催適地の選定

アルメニア地震防御調査局は独自に保有するデータをまとめ、各州での聞き取り調査を行い、4つの州に分布するダムとため池の正確な位置を地図上に表示しました(図4-1-1-2)。続いて、整理したダム及びため池のデータに、今後予測される地震発生の分布域を重ね合わせて、それぞれの施設における危険度を評価し、早急に改善を検討

すべき危険なダム等を絞り込み、防災力向上に向けたワークショップを6か所の下流の都市で開催することとしました。



図 4-1-1-2 アラガツォトン州におけるダム及びため池の分布図

③ アジア防災センターによる講習会の開催

耐震設計の専門家である白鳥隆昭氏(竹中工務店神戸支店)を招き、日本の耐震事例を用いて、地震が引き金となって発生するダムやため池の崩壊の被害対策に関する講義をシュニク州及びバヨツゾール州で行いました。

我が国とアルメニアは、共に山岳が発達した地理的環境にあるため、日本人講師による講義への関心は非常に高く、いずれのワークショップにおいても参加者と多くの質疑応答が行われました。



図 4-1-1-2 シュニク州のワークショップ



図 4-1-1-3 バヨツゾール州のワークショップ

④ アルメニア政府によるワークショップの開催

上記のアジア防災センターによる講習会を引き継ぐ形で、アルメニア国立地震防災研究所広報国際協力部が中心となって、13 地域でワークショップを開催しました。ここでは、上記研究所の専門家から、学校建築物の地震に対する脆弱性についての説明が行われました。災害時においては住民、行政官、専門家等が協力して対応することが重要で、また、日常的に訓練を行っておくことも重要であるといった提言を行いました。合わせて、ダムの評価査定や洪水被害エリアの検討、被害想定等についても報告しました。



図 4-1-1-4 各地のワークショップ

地域	主な参加者	参加人数	開催日
Kapan	Teachers and pupils	31 (25+6)	08/11/24
Eghegnadzor	Officials of marz and others	28	08/11/25
Kapan	Teachers	63	08/12/10, 08/12/15
Ashtarak	Teachers	48	09/1/3, 09/1/25
Sevan	Teachers	45	08/12/23, 09/1/10
Agarak	Pupils	61	08/12/4, 08/12/5, 08/12/6
Ashnak	Pupils	43	08/12/17, 08/12/18
Katnaghbyur	Pupils	36	08/12/26, 08/12/27
Lanjaghbyur	Pupils	59	09/2/1, 09/2/2, 09/2/3
Noraduz	Pupils	30	09/2/4
David-Bek	Pupils	28	09/2/16
Kapan	Pupils	76	09/2/11, 09/2/14, 09/2/17, 09/2/18
Ashtarak	Officials of local authorities	26	09/3/2
Sevan	Officials of local authorities	32	09/3/5
Kapan	Officials of local authorities	29	09/3/9

表 4-1-1-2 ワークショップ開催スケジュール

考察：

今回の事業においては大きく2点の成果を得ることができました。第1は、今回の取組が住民、行政官に対する啓発の機会となったということです。それまで防災への関心が高くなかった山間地域の住民に対して、耐震対策への認識と、官民一体となった防災対策の重要性への理解を向上させることができました。第2は、最新のデータを用いてダム及びため池の危険度を検討できたことです。事業運営の主体となったアルメニア国立地震防災研究所にとって、今後同様の講習会を行う際に、地域の選定や状況説明をするための有効な資料となりました。

今回の取組をより効果的に発展させるためには、継続的な我が国とアルメニアの積極的な協力が必須となります。今後、今回と同様の活動を重ねることで、山間地域における防災活動のモデル構築を行い、アルメニアの国内外に本事業の趣旨が普及されることを期待します。

4-1-2 高地地域農業エリアにおける防災力強化事業(フィリピン)

4-1-2-1 事業の背景

フィリピン全土の3/4を占める高地地域は、その地形学的特徴から自然災害に対して極めて脆弱な地域であり、そうした地域で伝統的に行われている持続可能でない農法が当該地域の自然災害に対する脆弱性をさらに増長させている側面があります。高地地域で発生する洪水は当該地域に大きな被害をもたらすのみならず、人口と資産が集積した下流地域においてより大きな被害をもたらすこととなります。

高地地域における経済活動を支援するとともに当該地域における土壌・水資源を適切に管理するため、フィリピン農業省土壌・水管理局では SWIP (Small Water Impounding Projects、小規模ため池構築事業)等に代表される事業を実施しています。SWIPにより構築された小規模ため池は、雨季の降水を蓄積し乾季に水資源として活用すると同時に河川流量の調整機能を有し、土壌の侵食と下流地域における洪水の防止に大変役立っています。

高地地域においては、気候変動もまた大きな脅威です。気候変動により降雨及び蒸散パターンが変化することにより農業の基盤である水資源が影響を受け、その結果として従来発生したことの無い大規模な洪水や長期間に及ぶ渇水など農業に深刻な影響をもたらす事象の出現が懸念されています。

こうした認識の下、基本的な気象現象のモニタリングにより気象データの収集・蓄積を行うと同時に、高地に住む農民に必要な教育を施すことにより自然災害に強いコミュニティを構築することが緊急の課題となっています。

4-1-2-2 事業の目的及び目標

本事業の目的は、基本的な気象現象のモニタリングを行い、主として気象関連の自然災害に関する情報を迅速かつ適切に高地地域に提供することにより、高地地域の農民及びコミュニティの防災力強化を図り、もって当該地域における自然災害リスクの低減に資することにあります。

この目的を達成するため、本事業においては以下に掲げる3つの目標を設定しました。

- (1) 自動気象ステーション網の構築
- (2) 高地地域農民に対する教育・訓練
- (3) 気象情報データベース構築を目的とした気象データの収集分析

4-1-2-3 目標毎の実施内容

(1) 自動気象ステーション網の構築

高地地域において、下流地域も含めた防災上重要な6地点を選び、いくつかの気象

指標（降水量・風速・風向・気温等）に関する自動気象ステーション (Automatic Weather Station, AWS) を設置します。

選定された6地点：

Luzon

1. Limay, Bataan (Region 3)
2. Labo, Camarines Norte (Region 5)

Visayas

3. Bayawan, Negros Oriental (Region 7)
4. Villareal, Western Samar (Region 8)

Mindanao

5. Polangco, Zamboanga Sibugay (Region 9)
6. Nabunturan, Compostela Valley (Region 11)

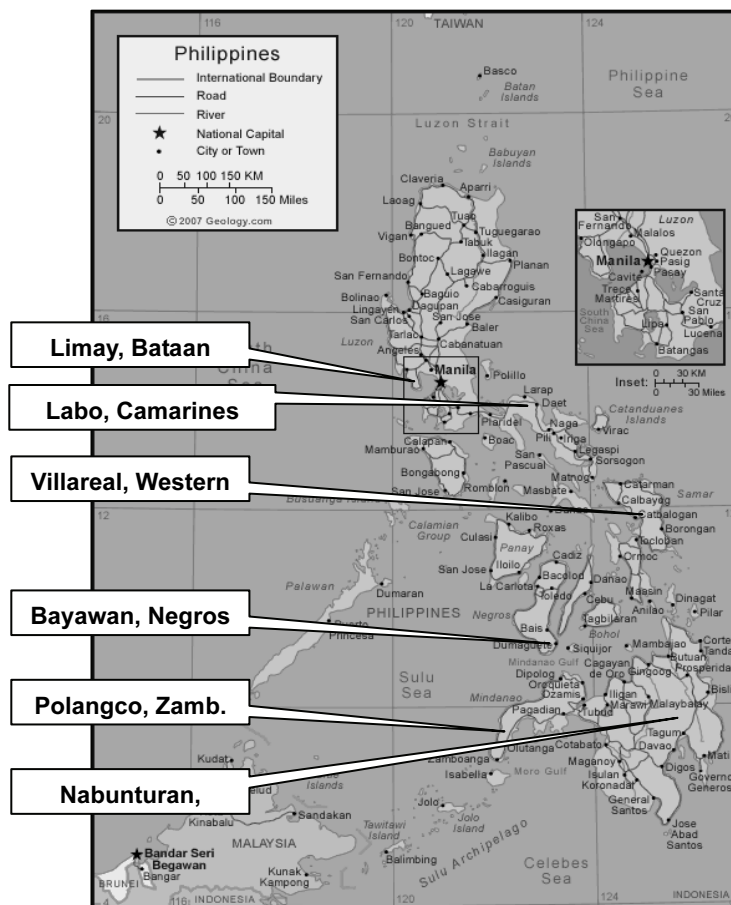


図 4-1-2-1 AWS が設置された6地点



太陽電池を搭載したISS



コンソール

図4-1-2-3 Limay, Bataanにおいて設置されたISS及びコンソール

当該事業のために調達した AWS は、屋外に設置しセンサー制御の機能を有する ISS(Integrated Sensor Suite)及び屋内に設置しデータ処理・表示・アナログデジタル変換・ユーザーインターフェース機能を有するコンソールから構成されます。ISS・コンソール間の通信は米国 FCC(Federal Communications Commission)規則に準拠した無線通信により行われ、非常時に備えて太陽電池でバックアップがなされています。コンピュータとの接続も容易に行うことができ、提供されるソフトウェアを用いることにより収集した気象データや解析結果をインターネット上にアップロードすることも勿論可能です。

(2) 高地地域農民に対する教育・訓練

AWS を有効に機能させ簡単な気象災害分析を可能にするため、高地地域の農民に操作方法や活用方法に関する訓練を実施しました。

高地地域の農民に先立ち、土壌・水管理局スタッフに対する教育・訓練を実施しました。具体的には、現地における AWS の具体的設置方法・気象データのダウンロードの方法・トラブルシューティングの方法などについての教育・訓練を行いました。その様子を図4-1-2-4に示します。

高地地域の農民に対する教育・訓練は全ての AWS が設置されるのを待って、高地地域の地方政府と連携しつつ実施する予定です。



図 4-1-2-4 AWS に関する講義の様子

(3) 気象災害データベース構築を目的とした気象データの収集分析

気象データの収集は、AWS の設置が最も早かった Limay, Bataan において既に開始されており、残り 5 基の AWS においても設置が終了次第順次気象データの収集を開始する予定です。

6 基の AWS により収集された気象データは既に資源・水管理局に設置されている気象データベースに統合される予定です。AWS の保守・管理は既に土壌・水管理局の年間業務計画に取り込まれており、AWS は現在同局により運営されている 12 基の気象ステーション網の一角に位置づけられています。

今後は土壌・水管理局が主導して地方政府職員に教育・訓練を実施し、地方レベルにおける気象データベースの構築を支援していく予定です。

4-1-2-4 まとめ及び今後の課題

本事業は、アジア防災センター、フィリピン農業省土壌・水管理局及び地方政府の

緊密な連携の下、スムーズに実施されました。

その理由としては、

- ① 自然災害による被害を度々蒙ってきたフィリピンの地方政府に AWS を設置しそれを早期警報に役立てたいとする強いニーズが存在したこと。
- ② 土壌・水管理局内部に AWS の設置・運営に必要なとなる知識・技術を有するスタッフが存在したこと。
- ③ アジア防災センターを通じてアジア諸国における災害対応に関する知見を事業に取り入れることができたこと。

などが挙げられます。

その一方で、

- ① 事業の実施に当たっては地方政府の協力が不可欠であるが、地方政府に関する事業内容のプレゼンテーション実施から覚書の締結に至るまでのプロセスに多くのマンパワーと時間とを要したこと。
- ② AWS の調達を公募により実施したが、公募してから実際に BAC(Bids and Award Committee)による調達先の決定までに多くの時間を要したこと。

などの問題点も浮かび上がってきており、今後本事業を継続して実施していくに当たってはこうした問題に適切に対処していく必要があると考えられます。

4-1-3 地滑りに対する早期警戒プロジェクト（スリランカ）

（1） 背景

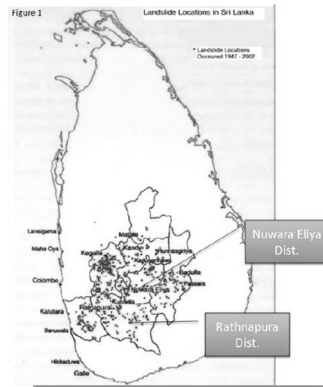
スリランカでは、防災人権省（Minister of Disaster Management and Human Rights）の DMC が国連開発計画と連携して、自動雨量計を通信回線をつないだ地すべり早期警戒システムを導入しつつあります。しかし、広大で複雑な地形や脆弱なインフラのために、システムが十分に機能するためには依然として多くの時間と費用が必要となっています。そのため、高度なシステムを補完するとともに、地域住民の意識向上を図るために、地域住民を主体とするコミュニティでの地すべり早期警戒の仕組みづくりが望まれています。本プロジェクトは、アジア防災センターの援助の下、携帯型簡易雨量計を用いた住民による地すべり早期警戒手法を試行し、その有効性の検証を目指しています。

（2） プロジェクト地域の選定

DMCには各県レベルの防災管理事務所（Divisional Secretariat、DS）があり、各地域の防災活動を担っています。県の防災管理事務所は、政府、非政府の関連部署を連携させて、災害リスクの低減活動を調整する役割を持っています。DMCは地すべり危険度低減のための技術的指導を国立建築研究所（National Building Research Organization、NBRO）から受けています。国立建築研究所は、スリランカの土砂災害に対応する中心機関であり、山岳地帯の危険地域の特定に尽力しています。近年、国

立建築研究所はスリランカの全25県から地すべり多発県として、ヌワラエリヤ、バッドゥーラ、ラトナプラ、ケゴール、カルタラ、キャンディ、マータレー、ゴール、ハンバントータの9県を特定しました。これらの9県は、面積では約20,000m²に及び全土の25%を占め、人口は35%を占めています。

図4-1-3-1 対象県の位置（ヌワラエリヤ、ラトナプラ）



国立建築研究所は、今回のプロジェクトの実施候補県として、将来の他県への技術情報の普及の容易さを考慮してヌワラエリヤとラトナプラを選定しました。

国立建築研究所の指導の下、DMCが県の防災管理事務所を通じて適切なプロジェクトの実施場所を特定しました。その際、県の防災管理事務所が持つ過去の危険事例や、国立建築研究所のハザードマップも調べ、村を選定する際には地域組織も考慮しました。

県の防災管理事務所により、選ばれた村に災害対策委員会が設立され、そのメンバーには地域の過去の災害事例が伝えられ、アジア防災センターの協力の下、地域ハザードマップの作成練習などが予定されています。

県名	面積 (ha)	地すべり危険度評価							
		危険性なし		危険度低		危険度中		危険度高	
		(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
ヌワラエリヤ	1670	467	28	849	51	258	15	96	6
ラトナプラ	3281	1619	49	690	30	590	18	92	3

表4-1-3-1 対象県の地すべり危険度評価

県名	管理事務所名	村名	対象世帯数
ヌワラエリヤ	コトマレ	シンガマ	230
		ウダマドゥーラ	168
	マラボネ	ダバーレ	129
		デガラヒーナ	270
		ゴディゴムーワ	385
ハグランケタ			

ラトナプラ	エラパサ	パラウェラバタカダ	320
		ダンプルワナ	394
		ハンガムワ	480
	ラトナプラ	デバレガワ	498
		ヘラウダ	200

表4-1-3-2 対象地域名の詳細

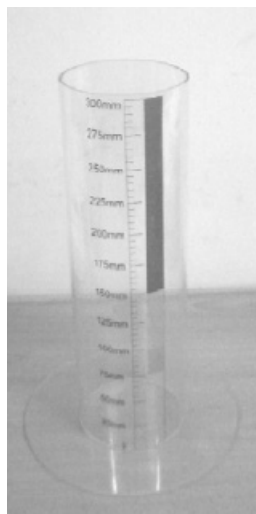
地域ハザードマップには地すべり危険地帯が記されており、近隣の住民には避難経路とともに掲示されています。地域を中心とした早期警戒プロジェクトの目的は、これらの地域に簡易雨量計を導入し、一連の雨量観測、警報発信、住民避難を効果的に実施可能にすることです。



図4-1-3-2 地域ハザードマップの作成

(3) 簡易雨量計の設置

携帯型簡易雨量計は、アジア防災センターの援助の下、気象局と国立建築研究所により準備され、各地域に25個ずつ順次設置される予定です。



地すべりの発生は、地形、地質、降雨量など条件が複雑で現状では予測が困難です。また、累積雨量や短時間雨量が大きい場合に発生することはわかっているものの、降雨量と地すべり発生の関係を地域的、定量的に把握できる観測データがほとんどなく、これらのデータ収集を継続的に行うことも重要です。本プロジェクトでは国立建築研究所が警報基準を仮に設定しました。今後の雨量観測データの蓄積や地すべり発生との関係整理を通じて順次基準を見直していく予定です。図中の簡易雨量計には、100～150mmで黄色、150mm以上で赤色のラインが記されています。

図4-1-3-3 携帯型簡易雨量計

(4) 地域住民による早期警戒システムの手順



図4-1-3-4 雨量計設置状況

分類	活動
観測	<ul style="list-style-type: none"> - 1コミュニティで25箇所程度の観測 - 1日2回の雨量観測（目視）、記録 - 地すべりが発生した時刻とその時の雨量の記録
注意報	<ul style="list-style-type: none"> - 24時間雨量が100mmを超えたとき、近隣住民に注意を発する - 同様に「次の情報を待つように」と指示を伝える - 県管理事務所に状況を連絡する
警報	<ul style="list-style-type: none"> - 24時間雨量が150mmを超えたとき、県管理事務所へ連絡するとともに自主避難を呼びかけ、実施する。

表4-1-3-4 早期警戒システムの手順

アジア防災センターは、DMCに対して雨量観測、警戒、早期避難に関する提案、意見交換を行うとともに、試験地域以外の地すべり危険地域への本システムの展開を目的としたワークショップなどの普及活動を予定しています。また、観測データは定期的に県の管理事務所を通じて国立建築研究所に収集され、整理活用されることになっています。

(5) 成果と課題

- 地域住民の中の多くの人が目に見える形で降雨量を観測でき、降雨及び地すべりに対する警戒意識が高まった。
- 日常的な観測データの蓄積方法が確認され、今後、全県レベルのデータベース作りが可能となった。
- 一方で、夜間の観測や記録の保管、機器のメンテナンスなど、地域の状況に応じた管理方法の改善の必要性も確認された。
- コミュニティーレベルの観測網の整備や観測データの蓄積には、県の管理事務所、DMCによる継続的なフォローアップの体制の確立が必要不可欠であることも判明した。
- また、地域住民の本システムに対する信頼性の向上を図るためには、国立建築研究所や関係機関が協力して、地域ごとの避難基準の精度向上に努める必要がある。

4-1-4 都市型搜索救助トレーニングプロジェクト（シンガポール）

（1）趣旨

シンガポール政府では、毎年搜索救助関係者を対象にした訓練を実施しているが、1999年から海外の専門家に対しても都市搜索救助における方策と技術を学ぶための研修コースへの門戸を開いています。研修を実施する市民防衛学院（CDA, Civil Defence Academy）の研修施設は、アジア域内でもトップレベルの搜索救助訓練用の施設であり、メンバー国のこのようなりソースを活用すべく、2001年度からアジア防災センターからもメンバー国に呼びかけ、参加者を募集しています。アジア防災センターがメンバー国からの参加者の旅費、研修費等を負担し、今年度は、ブータン、カザフスタン、モンゴル、タイから搜索救助関係者等が参加しました。

（2）実施期間

2009年1月5日～1月16日（2週間）

（3）内容

① 対象者

搜索救助関係者4名（4ヶ国：ブータン1名、カザフスタン1名、モンゴル1名、タイ1名）

② 講師陣

シンガポール市民防衛庁スタッフ

③ 訓練内容例

（講義）

- （ア）搜索救援活動の原則
- （イ）国際救援マーキングシステム
- （ウ）海外での搜索救援事例
- （エ）狭小空間での搜索
- （オ）緊急時の行動管理
- （カ）負傷者（大人数・少人数）対応
- （キ）国連国際搜索救援システム

（実地訓練）

- （ク）救命器（酸素ボンベとマスク）を着用した閉所空間での搜索訓練
- （ケ）負傷者の避難（機器有り・無し）
- （コ）器具を利用した／利用しない被害者の避難訓練
- （サ）高所での救助活動
- （シ）倒壊建造物の補強法／救出用トンネル掘削法
- （ス）シミュレーション訓練

(4) 解説

CDAの搜索救助訓練施設には、シミュレーション施設として、10階建ての火災用ビル、化学プラント・石油精製所モデル、瓦礫搜索訓練スペース、閉鎖空間スペース等があります。このほか、講義施設、宿舎・食堂施設、事務局等があります。

トレーニングコースでは、第1週目は講義と訓練、第2週目は主にシミュレーション施設を用いた搜索救助の訓練を実施しました。

シンガポール市民防衛学院では、年間約20種類のコースの訓練を行っており、海外の専門家向けには、火災救援・救助、危険物管理、都市型搜索救助等の6コースがあります。都市型搜索救助トレーニングも一般海外専門家向けのほか、特定国向けや特別にカスタマイズされたコースが設けられるなど、講師も各国の要請にこたえられるように経験を積んでいます。

アジア防災センターのメンバー国の中では、CDAのような訓練施設を持つ国が少数であるため、センターを介したCDAでの訓練プログラムへの派遣は大変有意義なものとなっています。また経験豊富な講師から得る情報は、同じ消防士たちにとって今後の自国での活動に大いに役立つものであったようです。



図 4-1-4-1 訓練の様子

シンガポールは、搜索・救助訓練に対する設備と人材を豊富に有しています。本プログラムは、メンバー国が所有するリソースを活用してニーズの解決を図るもので、アジア防災センターでは引き続きこのようなタイプのプロジェクトを推進していきたい。