

国名	気候変動に対応した防災能力強化プロジェクト
スリランカ	

I 案件概要

事業の背景	2004年12月のスマトラ沖地震・津波災害を機に、スリランカ政府はJICAの支援を受け、開発調査「防災機能強化計画調査」（2006年10月～2009年3月）を実施した。日本政府は並行して無償資金協力「気象情報・防災ネットワーク改善計画」（2007年8月～2009年7月）を供与し、地上気象観測の自動化と即時化を図った。開発調査実施中、防災訓練や観測・伝達機器の操作などの能力向上に関する活動が行われたものの、スリランカ側は、獲得した技術の持続のため、更なる能力強化の必要性を認識した。				
事業の目的	本事業は、(1) 国家緊急対策計画の開発支援、関係者向け研修プログラム開発支援による災害管理センター（DMC）の指導・調整能力の向上、(2) 自動気象観測所（無償資金協力で供与）の維持管理技術の移転、警報基準の策定による気象局（DOM）の分析・モニタリング能力の向上、(3) 地すべり対策工・地すべり危険評価に関する技術移転による国家建築研究所（NBRO）の土砂災害分析・モニタリング能力の向上、(4) DMCによる早期警報システム・警報発令ルールの開発支援、パイロット地域での警報伝達研修、(5) 防災調整会議の開催支援、コミュニティ・ベースの防災活動支援によるパイロット地域における県、郡、コミュニティの各レベルの防災能力強化をとおして、災害観測機関から発信された情報がDMCを介して、パイロット地域に伝達される災害情報の伝達速度が向上し誤報が減少すること（プロジェクト目標指標1レベル）、情報を受けてパイロット地域で予報警報発令、避難等の防災活動が行われること（プロジェクト目標指標2レベル）、それにより、全国的に災害情報の伝達速度の向上・誤報の減少が図られること、防災活動がパイロット地域以外にも普及することを目指した（上位目標レベル）。本事業の計画では、以下の目標が設定された。 1. 上位目標：防災体制モデルが普及する。 2. プロジェクト目標：災害観測・予測活動からパイロット地域住民の防災活動、避難にいたる防災体制モデルが確立される。				
実施内容	1. 事業サイト：(1) コロンボ、(2) パイロット地域：ラトナプラ県、カルタラ県、ヌワラエリヤ県。追加パイロット地域：バティカロア県、マータレ県（Preparedness and Response Plan（PRP）の見直しを行うため、既存PRPの検証のための追加パイロット地域として2011年に選定された） 2. 主な活動： (1) 国家緊急対策計画の開発支援、関係者向け研修プログラム開発支援によるDMCの指導・調整能力の向上、(2) 自動気象観測所の維持管理技術の移転、警報基準の策定による、DOMの分析・モニタリング能力の向上、(3) 地すべり対策工・地すべり危険評価に関する技術移転によるNBROの土砂災害分析・モニタリング能力の向上、(4) DMCによる早期警報システム・警報発令ルールの開発支援、パイロット地域での警報伝達研修、(5) 防災調整会議の開催支援、コミュニティ・ベースの防災活動支援によるパイロット地域における県、郡、コミュニティの各レベルの防災能力強化 3. 投入実績 日本側 1. 専門家派遣：12人 2. 研修員受入：9人 3. 機材供与：計画どおり42品目 相手国側： 1. カウンターパート配置：約30人 2. 土地・施設：プロジェクト事務所、公共料金 3. ローカルコスト：日当				
事前評価年	2009年	協力期間	2010年3月-2013年(3年)	協力金額	(事前評価時) 260百万円 (実績) 339百万円
相手国実施機関	災害管理センター（DMC）、国家建築研究所（NBRO）、気象局（DOM）、灌漑省				
日本側協力機関	国土交通省、独立行政法人水資源機構				

II 評価結果

1 妥当性	<p>【事前評価時・事業完了時のスリランカ政府の開発政策との整合性】 本事業は、スリランカ政府の開発政策と合致している。事前評価時、スリランカは2005年に防災法（Sri Lanka Disaster Management Act, No. 13 of 2005）を制定し、それに伴いDMCを設立した。また、国家防災計画（2009年～2013年）の策定が計画されていた。事業完了時も引き続き本事業は開発政策と合致していた。防災法は兵庫行動枠組み2005-2015とも整合しており、防災は引き続きスリランカ政府の優先的取り組みである。</p> <p>【事前評価時・事業完了時のスリランカにおける開発ニーズとの整合性】 本事業は、スリランカにおける防災に関する開発ニーズと合致している。事前評価時、スリランカの代表的な自然災害は洪水及び土砂災害であり、これら災害の影響が大きい地域を本事業のパイロット県として選択したのは適切であった。事業完了時においては、本事業のパイロット地域は、依然、洪水・土砂災害の脆弱地域であった。</p> <p>【事前評価時における日本の援助方針との整合性】 本事業は、日本の援助方針とも合致している。ODA国別データブック2010によれば、スリランカに対するODAの基本方針には、防災分野が含まれている。</p> <p>【評価判断】 以上より、本事業の妥当性は高い。</p>				
2 有効性・インパクト	<p>【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】 プロジェクト目標は事業完了時におおむね達成された。プロジェクト目標の達成を測る指標として設定された、「災害観</p>				

測機関から発信された情報が DMC を介して、パイロット地域に伝達される災害情報の伝達速度の向上と誤報の減少」(指標1)、「指標1. の情報を受けてパイロット地域で予報警報発令、避難等の防災活動が行われる」(指標2) が共におおむね達成されたことによる。事業開始前と比較した場合、災害観測機関から発信された情報が DMC を介して、パイロット地域に伝達される災害情報の伝達速度は向上し、誤報は減少した。委員会の運営能力はDDMC等の開催により一定程度の向上がみられた。コミュニティベースの防災活動(ハザードマップ作成・避難訓練の実施)が選定された7つのコミュニティで実施された

【プロジェクト目標の事後評価時における継続状況】

事業完了後、事業効果は継続している。災害情報の伝達速度を計測することは難しいが、DMC及びパイロット地域の県防災調整ユニット(DDMCU)によれば、伝達速度及び正確性が向上している。

本事業で産出されたアウトプットは、ほとんどが継続しており、災害情報の伝送速度と精度の改善に貢献している。DMCでは、他のプロジェクトにおいてもトップダウンとボトムアップの情報共有スキルが実践されている。DOMには予測精度に関するデータはないが、彼らは、精度が向上したという印象を持っている。また、プロジェクトと自動気象観測所がインストールした数値気象予報システムを利用することで、予測期間が以前よりも長くなった。地すべりリスクのモニタリングと評価は、本事業によって開発された地すべり監視・分析・対策のニュアルに基づいてNBROによって実施されている。また、本事業で提案された警報システムが採用されている。しかし、本事業で開発した警報基準は、新しい技術協力プロジェクトによって現在改訂されているため、活用されていない。本事業で策定した警報発令及び情報共有マニュアルに規定されている公式警報発令規則に基づいて情報が伝達されることはない。また、運用ルールに基づくING(Intra Government Network)は機能していない。本事業によって導入された元々のINGシステムは、ネットワーク使用料が高額のため、事業終了後は一時運用が中断していたが、スリランカ政府はより低コストのネットワークに切り替えることで、現在は機能している。

防災活動、早期警報避難システムはパイロット地域で継続しており、県防災委員会(DDMC)は全てのパイロット地域で機能している。毎年、モンスーン雨期が始まる前にDDMCが開催され、災害対応計画、各組織の役割、必要な備品の確認などについて議論を行っている。このような定期的な会議のほか、実際の災害発生時は、緊急会議が開催され、県レベルで災害対応に必要な事項について議論し、決定している。DDMCは、必要に応じて、中央政府に問題解決の対応を要請する。特に、モンスーン対策のためのDDMCミーティングでは、既存の早期警報避難システムについて議論し、コミュニケーションの問題がある場合には、District secretary(県行政長官)がDMCにシステムを修正するよう要請する。

コミュニティの防災活動はパイロット地域のほとんどで引き続き行われている。毎年12月(津波記念月)に避難訓練(模擬訓練)が、国レベル及び県レベルで行われている。さらに、パイロット地域は避難訓練を定期的実施している。事業実施後、カルタラ県とバティカロア県で実際に災害が発生した。避難などの災害対応活動は、本事業で強化した事項を活用して円滑に実施された。

【上位目標の事後評価時における達成状況】

上位目標はおおむね達成されている。JICAの他の技術協力プロジェクトの支援やスリランカ政府のイニシアチブにより、災害管理活動や情報伝達システムが改善され、他の県にも拡大している。

DMCのEOC(緊急オペレーションセンター)によると、統計データはないものの、洪水と津波警報の情報伝達速度が本事業により20%増加したという印象を持っている。EOCは、県からDMCへの災害情報の伝達の改善が本事業の重要な成果であると考えている。

DDMCUは、下表のとおり他の災害脆弱地域の村々にも活動を拡大している。コミュニティ(GN¹レベル)防災委員会は、パイロット地域の大部分の災害脆弱コミュニティで組織されている。災害脆弱地域では、村の防災計画の策定や啓発活動が実施されている。

パイロット地域	コミュニティ防災委員会の設置数
マータレ県	県内545か村の約半数でコミュニティ防災委員会を設置済み。他の村でも今後順次設置を進めていく予定。
バティカロア県	県内468か村の全てにおいてコミュニティ災害管理委員会を設置済み。
カルタラ県	県内762か村の全てにおいてコミュニティ災害管理委員会を設置済み
ラトナプラ県	県内578か村のうち、NBROの助言により、災害リスクの高い180か村の全てにおいて、コミュニティ防災委員会を設置済み。他の村でも今後順次設置を進めていく予定。
ヌワラエリヤ県	県内490の村のうち、NBROのレポートに基づき、災害リスクの高い92か村の全てでコミュニティ防災委員会を設置済み。他の村でも今後順次設置を進めていく予定。

マータレとバティカロアの県防災計画はJICAの支援を受けて2012年に改訂され、同改正に基づき、DMCの災害対策計画部は2012-2017年に全ての県(スリランカの全25県)の計画を修正した。その後郡防災計画とGN計画を改訂した。

各県におけるコミュニティ災害管理活動の現状は、各地区のDDMCUから情報を入手する必要があるため、不明であるが、コミュニティ計画、ハザードマッピング、意識啓発セミナー、模擬訓練などの様々な活動が他のプロジェクトを通じて²バッドゥラ県のような災害脆弱地域のコミュニティで続けられている。これらの成果を踏まえ、スリランカ政府は「スリランカ包括的災害管理プログラム2014-2018(SLCDMP)」の主要な柱のひとつとして、コミュニティベースの災害管理を正式に掲げており、また、スリランカ政府は本パイロットプロジェクトの成果をすべての災害脆弱地域のGNに拡大することを国家プログラムの一環として計画している。SLCDMPの進捗モニタリングシステムは、SLCDMPの円滑な導入を促進するために、UNDPの支援を受けて2016年10月に運用を開始した。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

¹ GNは"Grama Niradali Division"の省略であり、コミュニティレベルで機能するスリランカの行政村である。

² プロジェクト名："Comprehensive project for enhance real time landslide forecasting and early warning capacity by strengthen the automated rain gauge network and introducing manual rain gauges to vulnerable communities in landslide prone areas in Sri Lanka", 実施機関：NBRO、資金負担：スリランカ政府、国連開発計画

本事業では用地取得・住民移転は行われず、環境への負の影響は発生していない。

【評価判断】

以上のとおり、プロジェクト目標は、災害情報の伝達速度と正確性が向上し、パイロット地域で防災活動・予報警報発令が行われたことから、事業完了時点でおおむね達成された。事業完了後も事業効果はある程度継続し、防災体制モデルがパイロット地域以外にも普及したことで、上位目標もおおむね達成された。よって、本事業の有効性／インパクトは高い

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績																																							
(プロジェクト目標) 災害観測・予測活動からパイロット地域住民の防災活動、避難にいたる防災体制モデルが確立される。	指標1： 災害観測機関から発信された情報がDMCを介して、パイロット地域に伝達される災害情報の伝達速度の向上と誤報の減少。	達成状況：おおむね達成（継続） (事業完了時) 事業開始前と比較した場合、災害観測機関から発信された情報がDMCを介して、パイロット地域に伝達される災害情報の伝達速度は向上し、誤報は減少している。 (事後評価時) 情報の伝達速度を数値化することは難しいが、DMCとDDMCUによれば、伝達速度・情報の正確性ともに向上している。																																							
	指標2： 1. の情報を受けてパイロット地域で予報警報発令、避難等の防災活動が行われる。	達成状況：おおむね達成（継続） (事業完了時) - スワラエリヤ県、ラトナプラ県では、複数回のDDMCが開催された。カルタラ県では正式なものではないが、郡レベルの防災会議が開催された。よって、委員会の運営能力は一定程度の向上がみられた。 - コミュニティベースの防災活動（ハザードマップ作成・避難訓練の実施）が選定された7つのコミュニティで実施された。コミュニティでの活動を通じ、コミュニティの防災意識は向上した。これは、小規模対策資金を利用しコミュニティリーダーへの防災トレーニングを希望したことなどにより裏付けられる。また、コミュニティでは、与えられた予算の中で優先課題を検討し、解決策に関する資金マネジメントを行った。自分達の考えが解決策につながることで活動への参加意識、オーナーシップが高まることが確認できた。 (事後評価時) DDMCの定期会合（単位：回） <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">県</th> <th colspan="2">モンスーン対策会合（年間）</th> </tr> <tr> <th>南東モンスーン（4～5月）</th> <th>北西モンスーン（10～11月）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マータレ</td> <td>（本地域は影響を受けない）</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>パティカロア</td> <td>（本地域は影響を受けない）</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ラトナプラ</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>カルタラ</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> コミュニティ防災活動（単位：回） <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">県</th> <th colspan="3">避難訓練（年間）</th> </tr> <tr> <th>地すべり</th> <th>洪水</th> <th>津波</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マータレ</td> <td>10</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>パティカロア</td> <td>-</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>カルタラ</td> <td>-</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>ラトナプラ</td> <td>10</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> *各県は、各々のリスク・プロファイルに基づき、避難訓練の優先順位・内容を決定する。 注：パイロット地域のうち、スワラエリヤ県の情報は得られなかった。	県	モンスーン対策会合（年間）		南東モンスーン（4～5月）	北西モンスーン（10～11月）	マータレ	（本地域は影響を受けない）	1	パティカロア	（本地域は影響を受けない）	1	ラトナプラ	1	1	カルタラ	1	1	県	避難訓練（年間）			地すべり	洪水	津波	マータレ	10	-	-	パティカロア	-	10	10	カルタラ	-	10	10	ラトナプラ	10	-
県	モンスーン対策会合（年間）																																								
	南東モンスーン（4～5月）	北西モンスーン（10～11月）																																							
マータレ	（本地域は影響を受けない）	1																																							
パティカロア	（本地域は影響を受けない）	1																																							
ラトナプラ	1	1																																							
カルタラ	1	1																																							
県	避難訓練（年間）																																								
	地すべり	洪水	津波																																						
マータレ	10	-	-																																						
パティカロア	-	10	10																																						
カルタラ	-	10	10																																						
ラトナプラ	10	-	-																																						
(上位目標) 災害観測・予測活動から住民の防災活動、避難にいたる防災体制モデルがパイロット地域以外にも普及する。	指標1： 災害観測機関から発信された情報がDMCを介して、パイロット地域以外に伝達される災害情報の伝達速度の向上と誤報の減少。	達成状況：おおむね達成 (事後評価時) DMCのEOCは、洪水・津波警報の情報伝達速度は本事業を通じて20%程度向上したという印象を持っているが、統計データはない。特に、DMCから各県、各県からDMCへの伝達速度が向上している。EOCは、各県からDMCへの伝達速度の向上は本事業の重要な成果と考えている。																																							
	指標2： 1. の情報を受けてパイロット地域以外で予報警報発令、避難等の防災活動が行われる。	達成状況：おおむね達成 (事後評価時) マータレ、パティカロアの県防災計画が、2012年にJICAの支援を受け改定され、同改定に基づき、準備対策計画部は、全ての県の2012-2017年の計画を改訂した（スリランカの全県の数：25）。また、郡防災計画・GNもそれに伴い改定された。 スリランカ政府はSLCDMPを策定・実施しているが、同プログラムは、多くの機関により試験的に実施されているコミュニティ防災計画・活動—ハザードマップ、リスク・プロファイル、軽減対策、早期警報など—の全ての災害脆弱地域であるGNへの拡大を含んでいる。																																							

出所：SLCDMP、JICA 提供資料、DMC、DOM、NBRO、カルタラ県・ラトナプラ県・パティカロア県の各DDMCU及びカルタラ県・ラトナプラ県・パティカロア県・マータレ県・スワラエリヤ県のコミュニティへの質問票・インタビュー

3 効率性

協力期間は計画どおりであったが（計画比：100%）、協力金額は計画を上回った（計画比：130%）。協力金額の増加は、本事業実施中に発生した災害に追加対応したこと、また、事業実施中の内戦終了に伴うインフレにより現地調達機材および現地スタッフ人件費にかかるコストが上昇したことによる。よって、本事業の効率性は中程度である。

4 持続性

【政策制度面】

災害管理の主流化を促進するための主要な政策文書は策定中／確定中である。防災法が改定中であり、災害管理関係機関に権限を与えることが提案されている。2014年から2017年の期間をカバーする国家防災計画が2015年に完成した。国家緊急対策計画は2016年に完成したが、閣僚および国家防災委員会への提出・承認が必要となっている。NBRO設立法は草案段階にある。

【体制面】

DMC、DOM、NBROの各組織は、各々、関係者の調整、情報の伝達、気象予報と気象警報の発行、地滑り対策を行うための適切な組織体制となっている。立法権は2005年の災害管理法第13号によってDMCに付与されているが、国家防災調整委員会ではDMCは調整の権限のみを有することとされ、規制の権限は一部修正がなされているものの与えられていない。NBROの権限・責任を明確にすることが期待されていたNBRO設立法はまだ草案段階にあり、制定されていない。

各組織の人員はほとんどが計画どおりに満たされている。しかし、DOMやDMCは、コミュニティレベルの防災活動、データ分析など本事業の成果の維持・拡大のために、より多くの人員を必要としている。

国家防災計画は、各関係者の役割と責任を明確にすることによって関係者間の調整を促進するものであり、国家緊急対策計画は本事業の支援を受け承認されつつある。しかし実際には、関係者間の調整には問題がある。DMCによると、緊急時には各機関は感情的になり、国家防災計画や国家緊急対策計画で定められた活動に従わず、人道的な面に多くの注意を払っていない。標準実施要領が再度議論され、すべての省庁、部局、準政府機関の災害管理計画の作成のためのガイドラインが準備され、より体系的に実施される予定である。

【技術面】

すべてのカウンターパート組織には内部研修システムがあり、基本的にその義務を果たす技術を有している。しかし、本事業の成果を十分に維持し発展させるためには、データ分析やシステムのアップグレードなど、DMCとDOMは技術力の向上が必要である。雨量計を除いて、傾斜計、データロガー、伸縮計などの本事業でNBROに整備した設備のほとんどは、地すべり時に壊れた。現地調査では、雨量計のほとんどが良好な状態であり、コミュニティの人々によって利用されていることが確認された。しかし、プラスチック・シリンダーの色が暗くなり、降雨量を適切に測定することが困難になっているため、3～4年使用後は雨量計を新しいものに交換する必要がある。

【財務面】

DMCとDOMから提供された予算に関するデータによれば、予算は申請額のほぼ満額または満額を超えて配賦されている。しかし、DMCとDOMによると、必要なコストはすべて申請予算に含まれているわけではなく、より多くの予算配分が必要である。NBROは、活動の増加する要求を満たすために、より多くの予算を必要としている。NBROは、地滑りリスク管理を効果的に実施するために、JICA、世界銀行、国連開発計画などの開発パートナーからの資金協力を期待している。

【評価判断】

以上より、本事業は、政策面、体制面、技術面、財務面に問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

5 総合評価

本事業は、プロジェクト目標は、災害情報の伝達速度と正確性が向上し、パイロット地域で防災活動・予報警報発令が行われたことから、事業完了時点でおおむね達成された。事業完了後も事業効果はある程度継続し、上位目標もおおむね達成された。持続性に関しては、政策面、体制面、技術面、財務面に問題がある。効率性に関しては事業費が計画を上回った。

以上より、総合的に判断すると本事業の評価は高いといえる。

III 提言・教訓

実施機関への提言

DMC、DOM、NBRO は、雨量計の交換システム等コミュニティ防災活動、データ分析技術の向上、システムのアップグレードなどの本事業の成果を持続させる計画を、SLCDMPの全国プログラムの下で立てること、また、必要な予算をスリランカ政府やその他から確保することが推奨される。

JICA への教訓：

・コミュニティレベルの防災活動：住民及び関連する村/県役員は、災害、早期警報・避難に関する知識を向上させた本事業を高く評価し、コミュニティの災害対策を強化したと述べた。本事業は、地元の人的資源を活用して村の防災活動を促進した。これら人材は、住民を動員し、村、郡、県の行政官と調整し、活動の支援と協力を得ることができた。住民すべてを巻き込み、彼らに知識を与えるコミュニティ防災活動は、人々の意識向上と災害対策の向上に非常に効果的であった。JICAは、将来の事業においてもそのような促進的役割を担う人材を活用する必要がある。

・また、雨量計のような機器は数年後に交換が必要である。JICAとコンサルタントは、事業完成後の引き渡し、特に雨量計の交換などフォローアップが必要な点について、コミュニティ、DDMCU、JICAの間で詳細な理解を慎重に促すべきである。将来のJICA事業でのパイロット村における人的資源の活用も検討されるべきであった。



スラエリヤ県のパイロット村 Landupita のコミュニティ防災委員会
とコミュニティで管理されている雨量計



カルタラ県パイロット村 Patakada でコミュニティが管理している避
難用ボート