

2011年ミャンマー国バゴー川洪水における 地方防災体制に関する分析 - 住民への情報伝達と行政の支援体制に着目して -

Local Disaster Management System of Myanmar during Bago River Flood in 2011 - Information Distribution and Administrative Support in a Community Level -

田平由希子¹, 川崎昭如^{1, 2}

Yukiko TAHIRA¹ and Akiyuki KAWASAKI^{1, 2}

1アジア工科大学院

Asian Institute of Technology

2東京大学 大学院工学系研究科 社会基盤学専攻

Department of Civil Engineering, School of Engineering, The University of Tokyo

In the aftermath of Cyclone Nargis, Myanmar's disaster management system has been developing with technical support from international aid. However, the support activities tend to center around the area stricken by Cyclone Nargis. Thus, a precise picture about community-level disaster management in areas other than that affected by Cyclone Nargis has yet to be revealed. This study deals with a flood management in Bago township, where a large-scale flood hit in 2011. We conducted interviews with local residents and government officials in charge of disaster management to clarify the actual conditions and problems they faced during the disaster. SWOT analysis was then conducted by dividing these conditions and problems into four categories (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Treats). Finally, three strategies were proposed to improve Myanmar's disaster management capacity in terms of government human resources, disaster management system, information infrastructure and capacity of community.

Keywords: Myanmar, Bago River, River flood management, Township level disaster management committee, Early warning

1. はじめに

(1) 研究の背景

2011年3月の軍政から民政への移行後、ミャンマーはテイン・セイン大統領の下で多くの行政改革が実行中である。改革はいまだトップダウンで制度が後追いになっている面があるものの¹⁾、国家平和発展協議会の廃止に伴う防災委員会メンバーの変化等、地方の防災体制にも徐々に影響を及ぼしている。変化の中には外国人の政府機関立ち入り制限撤廃など情報の入手に関するもの、携帯電話の割り当て数の増加等の情報インフラに関するものも含まれ、ミャンマーはまさに軍政時代の情報隔離の状態から、グローバル化へと開かれ始めた過渡期にある。同時に2013年5月のサイクロン・マハセン⁽¹⁾への対応でミャンマー政府が示した強力なリーダーシップは、発布を控えた災害対策法とともに、ミャンマーの国内体制が積極的に防災に取り組む段階に入ったことを示している¹⁾。

先行研究¹⁾により、ミャンマー中央政府の防災体制の実態は分かってきたものの、地方の防災体制に関する研究は、2008年に死者・行方不明者約14万人を出したサイクロン・ナルギス⁽²⁾の被災地に集中している²⁾。サイクロン・ナルギスの被災地以外の地方防災体制の現状、

特に、ほぼ毎年発生する河川洪水に対する防災体制については、コミュニティレベルまで含めた包括的な資料が存在せず、その実態はほとんど解明されていない。その理由として、河川洪水による人的被害が少なかったためか、これらの実態が国外へ報告されることは少なく、国際的な支援や資料が限られていたことが挙げられる。

発展途上国での河川洪水への防災体制に関する先行研究として、隣国タイ王国での組織間連携と情報共有に着目した研究³⁾や、山間・農村地域における携帯電話を利用した早期警報への可能性に関する研究^{4) 5)}がある。しかし、通信インフラが限られ、かつ防災組織・制度が整えられ始めたミャンマーにおける草の根レベルの洪水対応の実態を取り上げた研究はこれまでほとんどない。

ミャンマーの自然災害の中では、洪水は火災に次いで2番目に多い11%を占める⁶⁾。経済に甚大な被害を与える洪水に関する本稿は、今後の急速な開発にともなう災害リスクが高まるミャンマーに対する防災支援を検討する上での基礎資料として活用できると考える。

国連人道問題調整事務所(OCHA)によると、ミャンマーへの人道支援に対する2013年の国別支援は、1位が米国、僅差で2位が日本であった⁷⁾。これには防災以外にも貧困削減、保健医療、少数民族支援など多岐に渡る援助が含まれている。ミャンマー政府による統計資料は存

在しないため、厳密にはわからないが、2014年4月時点で政府開発援助として水資源・防災分野での6つの無償資金協力と1つの技術協力を実施中の日本は、ミャンマーの防災に最も貢献している国の一つである⁽³⁾。日本は、対ミャンマー支援の柱の一つ「国民生活の向上」の中で防災分野への支援を明確にしており⁽⁸⁾、ミャンマーの地方防災体制の実情に関する資料の提示は、同国に関わる防災関係者にとって喫緊の課題である。

(2) 研究の目的と方法

本稿は、バゴー郡における洪水対応の現状と課題を整理することで、ミャンマー政府に対して地方防災体制の向上に向けた提言を行うことを目的とする。

はじめに、先行研究やミャンマー政府、国際機関、NGO等の発行する文献・データを基にミャンマーの地方防災体制・制度、及びバゴー川流域でのこれまでの洪水対策の実情について防災行政の人的資源、防災関連制度、情報インフラ、住民の能力という視点を踏まえて整理する。次に、調査期間中に接触してきたバゴーの地方防災担当官と住民へのインタビューを基に、2011年の大洪水への行政の対応及び防災担当官と住民が直面した問題について検討する。そして、SWOT分析を用いて現状の洪水対策を4項目に分けて分析し、バゴー郡の防災体制の課題を抽出する。最後に、抽出した課題を踏まえて、日本の支援の可能性にも触れながら、ミャンマー政府に対してバゴー郡の防災体制向上のための提言を行う。

(3) 調査対象地の概要

本稿の調査対象地は、バゴー川流域に位置するバゴー地方域(Bago Region)バゴー県(Bago District)バゴー郡(Bago Township)である(図1)。バゴー地方域はミャンマーの中央南部に位置しており、面積は39,400km²、人口は510万人(2007年)である⁽⁹⁾。ミャンマーは多民族国家であり、バゴー地方域には最大民族のビルマ族の他8民族が居住する。多くは仏教徒でミャンマー語が共通語である。バゴー地方域は4県で構成され、バゴー地方域の中心は、バゴー県バゴー郡バゴー市である。

バゴー郡全体の広さは7,830 km²で、バゴー市とパヤギ

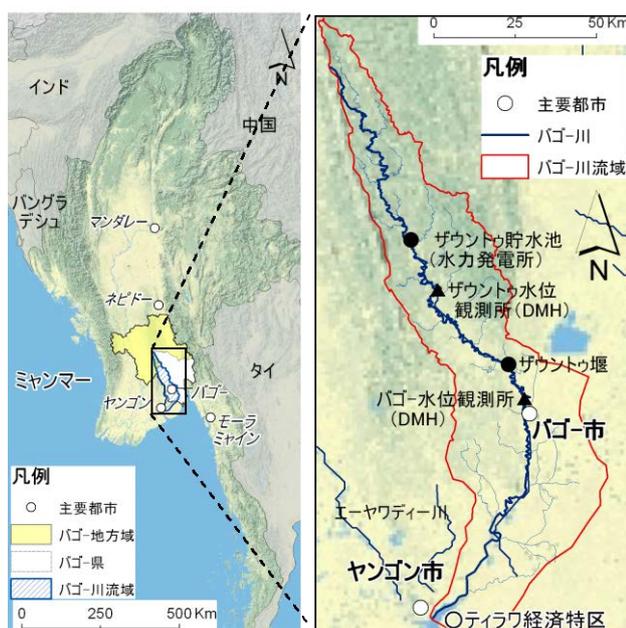


図1. ミャンマー国とバゴー流域の地勢図

市及び周辺の67村区で構成される。ミャンマー第4の都市であるバゴー市の人口は210,722人⁽⁹⁾であり、周辺の農村部の67村区の人口は207,987人である⁽⁹⁾。バゴー市のバゴー川流域面積は、2,626km²である⁽¹⁰⁾。バゴー川はバゴー市を南北に貫き、東側が市の中心であり、西側にはミャンマーの南北を結ぶ鉄道の駅がある⁽¹⁰⁾。バゴー川の西からダウェイ、コドゥグエー、シュウエラウン、サルー、ウォンの5本の川が、東からもリンジン、ピマ、カンミント、サウラ、マジンの5本の川がバゴー川に流れ込む⁽¹⁰⁾。バゴー川下流では、ヤンゴン市南部でヤンゴン川と合流し、日本政府が支援を表明するティラワ工業団地への水供給計画もある⁽¹¹⁾。

バゴー地方域はエーヤワディー地方域に次ぎ国内第2の米生産量があり、ミャンマーを代表する穀倉地帯である。バゴー地方域の主要産業は農業と木材貿易で、農地の3分の2は米を栽培し、約4百万の家畜が飼育されている⁽⁹⁾。国全体の貧困人口に占めるバゴー地方域の割合は7.2%で、ミャンマーの14地方域/州のうち7番目に位置する⁽¹²⁾。バゴー地方域政府は、貧困率を2005年の26%から、2015年までに10%以下に下げることが目標としており、そのため人口の70%が従事する農業の発展を重視している⁽⁹⁾。ミャンマーの農業部門は2010年のGDPの31.9%を占め、アセアン諸国の中で最も割合が高い主要産業であり、米の生産量もインドネシア、ベトナムに次いでアセアン3位である⁽¹²⁾。2007年に起きた反政府デモでは米価高騰が一因となったため、ミャンマー政府は農業政策の中でも米の安定供給と増産に注力している⁽¹²⁾。バゴー川流域の洪水対策は政府にとって喫緊の課題と言える。

しかし、ミャンマー政府は、灌漑目的のダムや貯水池、用水といったハード面の建設は自国予算で進めているが、ソフト面では予算及び認識の不足のため、防災担当者に対する研修や住民への防災訓練に関しては、ドナーや国際機関、国際NGO等の外部支援に多くを頼っている。また、外部支援の対象はサイクロン・ナルギスの被災地に偏る傾向がある。一方、サイクロン・ナルギスの際にはバゴー川流域でもヤンゴンに近い下流で高潮が発生したが⁽¹³⁾、バゴー市及びその上流では被害は少なく、国際防災支援の影響はほとんど受けなかった。そのため、当地域の災害対策は、ミャンマー政府のみによるものであり、ミャンマー政府による地方防災体制の運営実態を研究するのに適した地域と言える。本稿で当地域における洪水対策と早期警報の実態を整理し、提言をまとめることは、農業生産の安定による社会の安定を目指すミャンマー政府の政策とも合致する。

2. ミャンマーの地方防災体制

(1) バゴーにおける地方行政制度

ミャンマーの地方行政構造はおおむね4層であり、第1層は地方域(Region)または州(State)で、バゴーは地方域に分類される。地方域の下の第2層として県(District)があり、バゴー地方域にはバゴー、ピー、タウングー、タラワディーの4県がある。第3層として郡(Township)があり、バゴー県には8郡がある。郡は、数村がまとまった村区(Village Tract)や区(Ward)といった第4層に細分される⁽¹⁴⁾(図2)。

なお、ミャンマーでは、ヤンゴン、ネピドー、マンダレーの3大都市を除き、数区から数十区がまとまった地域を市(City)と呼ぶが、市は行政単位ではないため市長も

いない。市部の行政は上位の郡に管轄される。本稿でも、便宜的にバゴー郡の中心に位置する31区をバゴー市と呼ぶ。

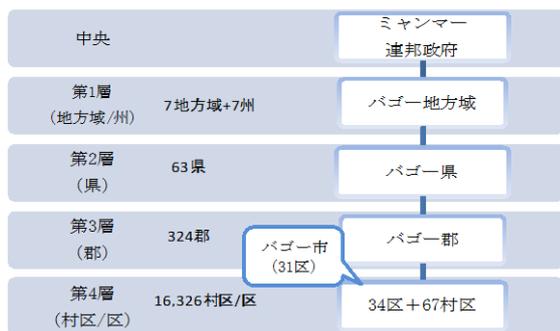


図2. バゴーにおける地方行政構造⁹⁾

ミャンマーは、2011年の軍政から民政への移行に合わせ、地方域/州のみ選挙による地方議会が設置されたが¹⁵⁾、今でも基本的に中央省の地方事務所が地方行政を管理する中央集権体制である。特に内務省総務局は、他の省と異なり、唯一第4層の村区/区まで地方事務所を設置しており、その行政ネットワークを通して中央政府の施策を末端レベルまで周知徹底する¹⁴⁾。総務局地方事務所長（いわゆる郡長や村区長/区長）は、内務省の管轄する地方行政を統括しており、日本の地方自治体の首長に近い。なお、上記の地方行政構造には含まれないが、第4層より下にも住民をまとめる制度がある。すなわち村区長の下に村長、村長と区長の下にいる100戸長、100戸長の下に10戸長⁴⁾である。これらの役職は政府職員ではなく、地元で選出されるボランティアである。

この他に、地域の行政サービスを行う行政組織として開発委員会 (Development Committee) が、1993年開発委員会法に基づき、少数民族・国境地域開発省の監督の下、国内 324 の全ての郡に設置され、開発計画の策定、住民の生活向上プログラムの実施、インフラ整備等の事業を実施している¹⁶⁾。開発委員会の職員は内務省を始めとする中央政府より派遣されたり、各開発委員会で独自採用した職員で構成される。開発委員会は、1993年開発委員会法の規定に基づき、課税徴収権を有す他、中央政府の承認を得れば公共施設使用料等の徴収ができるため、この独自財源による収入を各種事業に充当している¹⁴⁾。開発委員会の業務は、街の開発及び発展に関わることで、各種行政施設、公園、水道、下水施設建設及び維持管理等の多岐に渡る。しかし、近年は特に地方の開発委員会の財政状況が厳しいため、新規事業の実施より既設物の維持管理が業務の中心となっている¹⁴⁾。

(2) 地方レベルの防災体制

地方域/州レベルでは、知事を議長とする地方域/州防災委員会が設置され、防災関係局・組織がメンバーとして参加している。通常、この防災委員会が防災、災害軽減、復旧で全体の指揮を取ることになっている。しかし、実際には政府の防災予算が限られるため、防災委員会は災害発生時の緊急対応を主に行っている。これに加え、通信、捜査・救援、保健、道路啓開等の分野毎に防災委員会を支援するサブ委員会が設置されている。地域により災害の種類が異なるため、防災委員会のメンバー組織やサブ委員会の種類の設定も地域毎に異なる。

県・郡・村区/区も各レベルで防災委員会が設置されて

いる。地方域/州レベルと同じようにサブ委員会も地域の実情に合わせて設置される。2011年3月の民政移行前は、地方の防災委員会議長は、軍事政権の意思決定機関であった平和発展評議会が務めていたが、現在は内務省総務局の地方事務所長が議長を務める¹⁷⁾。しかし、省の地方事務所長は軍出身者が多く、軍の影響力はいまだ強い。

議長以下、開発委員会、関係省・機関（運輸省、保健省、農業灌漑省、教育省、通信・情報技術省、社会福祉・救済復興省、内務省、公共事業省、環境保護・林業省、農業組合省、建設省、警察、連邦連帯開発協会、赤十字等）の地方局・事務所が各防災委員会のニーズに応じてメンバーとなる。これらの防災委員会が中心となって防災の意思決定を行うが、この中で特に洪水対策で重要な役割を担うのが、運輸省、農業灌漑省、内務省、社会福祉・救済復興省、開発委員会、保健省である（表1）。

河川管理は、農業灌漑省灌漑局が灌漑のための施設（堤防、ダム、水門等）管理、運輸省水資源河川システム改善局（Department of Water Resources and Improvement of River Systems: DWIR）が乾季の船の航路確保のための河川の維持管理、運輸省気象水文局（Department of Meteorology and Hydrology: DMH）が洪水予報と警報発出、開発委員会が都市の下水排水路の管理、社会福祉・救済復興省救済復興局（Relief and Resettlement Department: RRD）が災害発生時に全体の調整を行う。各省の地方事務所の設置状況は様々であり、さらにバゴーでは近年、防災に関わる省の事務所が新設されたり、格上げされている（表1）。

表1. 洪水対策の主要局の役割と事務所設置状況¹⁷⁾⁻²¹⁾

省・局	洪水対策にかかる担当業務	バゴー地方域内事務所
運輸省気象水文局 (DMH)	全国主要河川にある気象・水文観測所で洪水予報を実施。内務省総務局と協力して早期警報を发出、拡散。	地方域事務所 (2008年バゴー県事務所より格上げ) 3県に県事務所
農業灌漑省灌漑局 (ID)	農地灌漑に関連する堤防、貯水池、水門、水路の建設、維持管理及び管理施設付近で水位観測。洪水時は24時間体制で職員が堤防監視。	地方域事務所 バゴー県事務所 バゴー郡事務所
社会福祉・救済復興省救済復興局 (RRD)	防災の調整管理機関。災害用緊急支援物資の備蓄を担当し、バゴー地方域の2箇所を含め全国30箇所にも備蓄倉庫を所有。内務省と協力し支援物資配布や避難所を管理。	地方域事務所 (2007年新設) ビョー県事務所 (2010年新設)
内務省総務局 (GAD)	総務局事務所が行政の末端 (村区/区) まで設置され、特にコミュニティに近い部分の実務を担当。緊急時には、総務局郡事務所が村や区を通して早期警報を住民に伝達。避難所の選定、支援物資の配布。	地方域と全ての県、郡村区、区に事務所
開発委員会 (CDC)	平常時：川や水路の清掃、拡大、修理、満潮時の逆流防止のための洪水堰の設置、池の埋立てや住宅開発事業計画の精査、堤防や土手の補強と植樹、水路へのゴミ投棄禁止措置、下水路に影響を与える建築への監督指導。緊急時：洪水危険地域の住民に対し避難誘導、避難所の設置運営、給水車で飲料水配布、家屋に被害を受けた被災者への建材支給。	バゴー郡開発委員会
保健省保健局 (HD)	洪水被害想定地域の活動計画作成。災害発生時には、被災者数の調査と報告、緊急診療所の開設と運営、医薬品の確保、感染症対策、飲料水用塩素剤配布、避難所での衛生管理、被災者に対する保健衛生教育。	地方域事務所 県事務所 郡事務所
運輸省水資源河川システム改善局 (DWIR)	乾季の船運機能確保のための河川管理という観点から、水位計測や河川浚渫、河岸浸食防止の護岸工等を実施。	地方域事務所 (2010年にバゴー県事務所から格上げ) ビョー県事務所

災害時は、これら政府組織以外にも様々な既存組織が動員される。動員が想定されるのは、連邦連帯開発協会、学校、軍、登録救援ボランティア、ミャンマー国家女性問題委員会、警察²²⁾、退役軍人組織、NGO、赤十字青年メンバー、Member of People's Strength¹⁹⁾ 等である。

(3) 防災予算と脆弱性に対する支援

防災に係る予算は、災害に応じて各省が通常予算の中から拠出する仕組みで明確に分離していない。そのため財源が確保されておらず、不安定である。唯一社会福祉・救済復興省の防災予算と財務省の復興特別基金があるが、財務省基金は復興にしか使えず、手続きも煩雑で簡単に使えない。国際支援も限られているため、特に地方の防災のための予算措置は不十分である。この問題は災害対策法（2013年国会通過、現在発布準備中）により防災基金が設立されれば、ある程度改善される見込みである。災害対策法に関しては、現在その運用方法をめぐり規則及び規定に関する議論が進行中である。

社会福祉・救済復興省が管理する備蓄倉庫は、2013年時点で全国30箇所、バゴー地方域に2箇所ある。ヤンゴン市の倉庫では1万家族分、地方域/州レベルでは1,000-2,000家族分の支援物資を備蓄している。しかし、被災者が5万5千人に達した2011年のバゴー洪水のような大きな災害が発生した場合、他の地方域や海外からの救援を必要とするため、政府の備蓄は十分とは言えない。1家族に支給する支援物資は6品目で、内容はロンジー（ミャンマーの巻スカート）、Tシャツ等の衣服、タオル、毛布、アルミニウムの器、鍋である²¹⁾。これに加え被災者に通常3-5日分の米を支給する¹⁷⁾。一方、JICAの実施した世帯訪問調査（HIS）によると、サイクロン・ナルギスの被災地で、かつ85.8%が防災教育を受けたことがあるヤンゴン市の住民でも12.6%しか非常食や防災用具を備えてないという結果が出ており²³⁾、災害への備えは十分ではない。

災害保険やマイクロ融資は災害脆弱性を補うために有効であるが、ミャンマー政府が提出した「兵庫行動枠組（HFA）2005-2015達成状況中間報告書2009-2011」²⁴⁾では、経済活動の脆弱性に関する指標が「ほとんど進歩なし」となっている。サイクロン・ナルギス後、種子銀行や塩分に強い穀物種子の配布、大工育成研修などコミュニティレベルでの経済活動に対する脆弱性軽減プログラムを人道援助機関が紹介したが、被災地域に集中していた。現在、財務省下で保険が導入されており、洪水を含む自然災害をカバーしているが、被害を受けた農作物・家畜等を補償する保険がなく農村部に適していない²⁴⁾。農業用マイクロ融資と災害被害とを結びつけるべきとの提案もある²⁴⁾。

(4) 地方における防災人材育成体制

ミャンマー政府による支援としてRRDによる地方の防災人材育成のための研修がある。RRD、DMH、DWIR、内務省消防局、保健省保健局、農業灌漑省灌漑局、警察、ミャンマー赤十字社が協力し、講師として地方域/州レベルでの防災担当行政官、NGO職員等に対し災害対策の管理運営について5日間教授する。サイクロン・ナルギス後は現地視察も追加された。通常年3回だが、2008年には14回実施された。1977-2008年まで計94回実施され、4,147人が研修を受けたが¹⁷⁾、財源は外部支援に頼る傾向があり、対象もサイクロン・ナルギスの被災地が多い。国家防災計画である「ミャンマー防災行動計画（MAPDRR）2012²⁵⁾」では、早期警報に関して郡レベルの防災委員会に対する洪水モニタリングと予報能力向上の研修を提案している。

海外を含め研修機会の多いRRDやDMHの中央省職員の防災知識は高いものの、地方行政の末端に行くほど防災担当者が研修を受ける機会は少なくなり、知識や理解度が低下する傾向にある。また、中央省職員であってもRRDや

DMH以外の防災担当は研修の機会は比較的少ない。赤十字やNGO等の国際機関は、学校等を対象とした草の根レベルの防災教育を実施しているが、サイクロン・ナルギスの被災地域及び災害リスクが高い地域が中心である。

(5) 災害時の早期警報体制

早期警報はDMHが発出する。各省の防災体制を規定する「自然災害管理における服務規程（2009）」¹⁹⁾では、サイクロン襲来を想定しているが、その早期警報の手順は次の通りである。少なくともサイクロン到着の24~72時間前に事前予報を出し、川の水位が危険レベルの1m下になったら警報を発する。DMHの水文課は、ラジオ（City FM, Voice of Myanmar）、テレビ（MRTV, MWD, MRTV-4）、拡声器、電話、ファクシミリ、SSBトランシーバー等を通して警報を一般市民に通報する⁹⁾。

バゴー川流域では、市内のバゴー水位観測所（DMH）で水位が860cmになると警報を発し、3時間毎に水位を測定し情報を関係機関へ送る。そして地方域、県、郡の各洪水対策委員会が警戒態勢に入る。水位が910cmを超えると1時間毎になり、一部の住民へ避難所（僧院、運動場、学校等）への移動を促す。同時に保健チームと治安チームが洪水地域に派遣される。灌漑局職員は24時間体制で堤防を監視する¹⁰⁾。

しかし、こうした規定があっても、実際は警報を十分に末端まで届けられていない。ミャンマーの情報インフラ整備の遅れにより、2012年のヤンゴン市の固定電話普及率は25.9%、携帯電話は53.4%²³⁾で、農村部は電話がないところが多い。そのため、遠隔の村への伝達はメッセージャーの派遣といった方法も取られている。それに加え、早期警報の発出基準や警報の内容が曖昧であるため災害時の現場では情報伝達の遅延や混乱が生じやすい。

3. バゴー川流域における洪水

(1) 流域の地形環境

バゴー川の本流の長さは332kmで熱帯モンスーン地域に属し、年間降水量は2,993mmである。東にシッタウン川、西にエーヤワディー川に挟まれており、バゴー市の北西に位置するバゴー山脈南部の急勾配から、バゴー市、カワ郡、カヤン郡、ヤンゴン地方域の広い平地へと流れていき、タンリン郡の近くでヤンゴン川に合流してモッタマ湾に注ぐ¹⁰⁾。

バゴー川流域では、雨季の5~9月に年間降水量の91%が集中する²⁶⁾。バゴー市内にあるバゴー水位観測所（DMH）では、1991~2010年の月平均最大雨量は7月で700mmを超える²³⁾。バゴー川の水量は、バゴー市の上流82kmにあるザウントウ水位観測所（DMH）（図1）で8月の平均月流量が242m³/s、1、2月が2 m³/sである²³⁾。1990年から2000年の間にバゴー川流域の上流域で閉鎖林が疎林へ変化したため²⁷⁾、土壌侵食が起き、下流のバゴー市で洪水状況が悪化したとの報告もある²⁶⁾。

(2) 洪水と対策

バゴー川の洪水発生の原因は、モンスーンの豪雨が短期間に山岳地帯に降ることによる突発的な外水氾濫と雨季にバゴー川下流で川面が上昇することによる外水氾濫である。本稿で対象とするバゴー郡の洪水は後者である。

バゴー川の水位がバゴー水位観測所（DMH）で危険レベ

ル(910cm)に達すると、1,902haの水田、市内14区、マ
ンダレー・ヤンゴンを結ぶ鉄道や高速道路3.2kmが1m以上
の深さで浸水すると想定されている。バゴー川水位は
1994年に950cm、2011年には960cmを記録した¹⁰⁾。洪水に
なると住民は生活に船を利用せざるを得ず、稲作も大き
な被害を受ける。

バゴー市内の堤防は市の中心である旧市街側の東岸の
みであるため、市内西側の被害が大きくなりやすい。旧
市街側も民家が堤防に迫っているため堤防のかさ上げが
困難であり、雨季になると砂袋を積んで浸水を防いでい
る¹⁸⁾。低地での堤防の新設は既存の堤防に影響がでる可
能性があるため農業灌漑省は推奨していない¹⁰⁾。

バゴー川流域ではほぼ毎年洪水による被害が発生して
いる(表2)。住民の証言や資料⁹⁾から、2011年の洪水
が過去47年で最悪であったことがわかっている。この洪
水時はバゴー川が溢れ、バゴー市内だけで3,786家族
17,481人が被災し、道路や橋にも大きな被害が出た上
に、バゴー市周辺の12,141haの農地も被災した⁹⁾。このバ
ゴー洪水全体では、被害家屋23,097軒、被災者55,489
人、RRDからの支援額38,966,573チャット(約
45,000USD)に達した²⁸⁾。バゴー市の洪水では貧困層ほ
ど洪水から深刻な影響を受けたことが報告されている⁹⁾。

農業灌漑省は、2012年に洪水コントロールのために西
側からバゴー川に合流する3つの支流に新たなダムを建設
し、洪水軽減にある程度効果が見られた¹⁰⁾。

表2. バゴー市内水位観測所(DMH)におけるバゴー
川の最高水位と避難所開設の有無(2003-2013)

年	(cm)	避難所	年	(cm)	避難所
2003	901	開設せず	2009	880	開設せず
2004	926	開設	2010	926	開設
2005	875	開設せず	2011	960	開設
2006	895	開設せず	2012	901	開設
2007	938	開設	2013	891	開設せず
2008	946	開設			バゴー地方域RRD事務所の資料から作成

(3) 洪水時の堤防監視基準

農業灌漑省はバゴー地方域の堤防574km、排水運河
531km、排水ゲート39箇所を管理している³⁰⁾。バゴー市
内と上流にある2箇所の水位観測所(DMH)で雨量や気温、
水位を継続的に記録する¹⁰⁾。そのデータは灌漑局を始め
とする関係機関に送られ、堤防監視に利用される。バ
ゴー市内のDMH事務所内にあるバゴー水位観測所での水位
が860cmの警戒水位を超えると、灌漑局に3時間毎に情
報を送る。910cmを超えると1時間毎になり、これを受
けて灌漑局は24時間体制で堤防防護のための人員を配
置する。水面が930cmを超え、高速道路、鉄道、市内家
屋が深刻な状態になったら、バゴー川の規定の地点の堤
防を規定の順番で壊して水を放出する。農業灌漑省は、
バゴー市内から上流29kmのバウナットギー村にあるザ
ウントゥ堰(図1)でも水位を測定しており、この情報も参
考にしながら堤防を監視する。

さらに、洪水対応に関する農業灌漑省の活動は、次の
地点の状況で判断される¹⁰⁾。即ち、1. バゴー市上流の
村と水田の状況、2. 市内西岸の家屋、鉄道駅、学校の状
況、3. ヤンゴン-マンダレー高速道路の距離標43/0と
50/0付近の状況、4. キャウックキースー堤防の外側の
村の状況である。市内では、これらの地点に加え、交通、
教育、保健衛生、避難の状況で洪水対応に必要な活動が

決められる。洪水軽減のために堤防を壊す場合は、地域
の灌漑局の同意が必要である。全ての対応と決定は、灌
漑局、建設省公共事業公社、鉄道運輸省及び総務局によ
ってなされる¹⁰⁾。

このように文書上は洪水対応の判断基準地点は定めら
れているものの「状況で判断」や「深刻な状態になつた
ら」という曖昧な表現に留まっており、具体的な基準は
示されていない。

(4) バゴー郡における防災体制

バゴー郡の防災体制を図3に表す。バゴー郡では想定さ
れる自然災害が洪水であるため、防災委員会の名称は
「洪水対策委員会」である。議長は内務省の郡総務局事
務所長が務め、社会福祉・救済復興省社会福祉局と農業
灌漑省灌漑局が事務局を務める。この防災委員会の指揮
の下、7つのサブ委員会が設置されており、その構成は
堤防監視防護委員会など洪水対策が中心となっている。

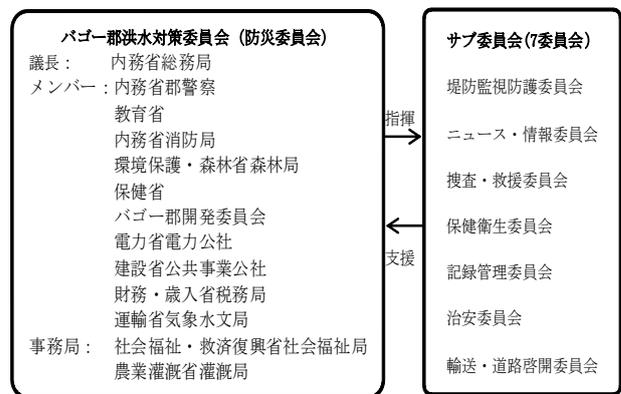


図3. バゴー郡洪水対策委員会とサブ委員会

次にバゴーにおける早期警報体制を図4に示す。上述の
2箇所の水位観測所(DMH)と灌漑局の観測所、さらにバ
ゴー市から119kmのタイギー村にある水力発電公社管轄の
ザウントゥ貯水池での計4箇所(図1)での水位や雨量デ

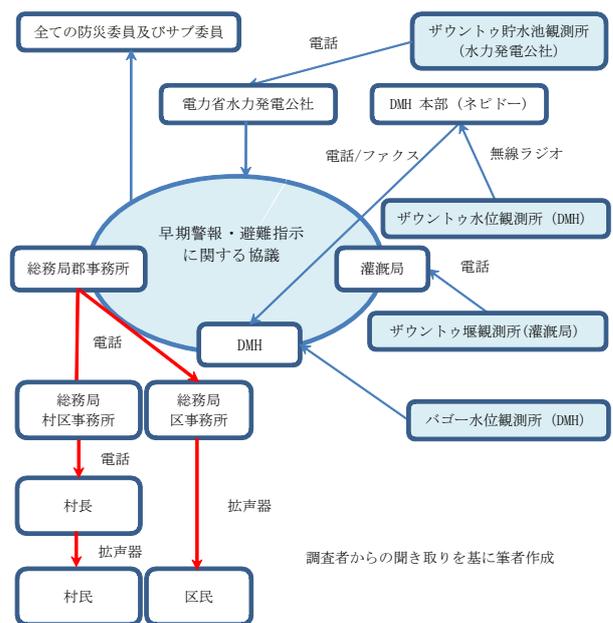


図4. バゴーにおける早期警報体制

ータを分析してDMH、灌漑局、郡総務局が協議して警報の発出を判断する。そして総務局郡事務所から総務局の行政ネットワークを通じ住民に伝達する。

4. 2011年バゴー洪水時の行政対応

(1) 地方レベル防災担当官へのインタビュー

2011年の洪水時の行政の対応を知るため、地方の防災担当行政官6名にインタビューを実施した。選定の基準は、2011年洪水時に緊急支援活動を行った経験を持ち、かつ2013年12月に調査者が接触可能であった政府職員である。所属組織が重複しないように各組織から1名ずつ選定した。対象者の当時の役職、担当業務、防災研修の経験を表3に示す。インタビューの質問項目は、本稿の筆者が英語で作成し、DWIR、農業灌漑省灌漑局及び開発委員会の職員がミャンマー語へ翻訳した後、彼ら自身がインタビューを行なった。

質問は、1. 災害時の担当業務、2. 早期警報及び緊急対応で直面した問題、3. 防災に関する研修受講経験、4. 復旧段階での活動業務、5. 防災制度や能力向上のために行なうべきこと、についてである。

研修経験については、防災の調整管理機関であるRRD地方域事務所長が最多である。また、灌漑局の主任技術者は研修に講師として派遣される立場であった。一方で一度も研修経験のない防災担当者も1名いた。

表3. インタビューした防災担当官のプロフィール

所属局と役職	2011年洪水時の担当業務	防災管理研修経験
社会福祉・救済復興省RRD地方域事務所長	避難誘導、避難所管理、支援食料の申請。	3日×6回
保健省地方域事務所保健アシスタント	被災者の数と伝染病の確認、診療所と医薬品の管理、避難所での保健衛生教育、塩素剤配布、水・トイレ・ゴミの状況調査。	3日×1回（災害リスク軽減研修）＋毎年首都で研修
農業灌漑省灌漑局県事務所主任技術者	バゴー市と周辺の水田付近の堤防の強度監視。	行政官や住民に対する研修講師
バゴー郡開発委員会技術補佐	キャウックディンゴン区からミョーライ村までの4.8kmの堤防の強度監視と修理。	3日×1回（災害リスク軽減研修）
情報省広報・情報局県事務所長	ニュース・情報サブ委員長。被災者への情報伝達、国営通信へ報告RRDと協力し記録写真撮影。	3日×1回（災害リスク軽減研修）
運輸省DMH地方域事務所職員	郡洪水対策委員、ニュース・情報委員、堤防監視防護委員として堤防の監視、避難所での食料と寄付の配布。	参加経験無

(2) 早期警報・緊急対応とその問題

早期警報の発出に関して、灌漑局主任技術者とDMH職員が、洪水予報に必要な観測データの質とその伝達方法の問題を挙げた。バゴー川上流のザウントゥ水位観測所（DMH）では携帯電話が使えず、バゴー市内へ直接連絡することができない。観測データは、首都ネピドーのDMH本部へ無線（SSB トランシーバー）で報告され、その後電話やファクシミリでDMH本部からバゴー地方域DMH事務所へ伝達される（図4）。このため、防災委員会は洪水予測に必要な上流の気象・水文データをすぐ入手できなかった。さらに、このザウントゥ水位観測所（DMH）の測定機器は旧式で、風速計が壊れていたこと、ここに配置されている唯一のDMH職員は、降雨量と水位を基に洪水予測を行う技術がないことを指摘した。データとその伝達方法の両方の不備から、正確な情報が必要時に関係機関に届かず、早期警報に混乱が生じたと考えられる。

また、バゴー川上流ではDMH以外に灌漑局と水力発電公社がそれぞれの管轄施設で水位を観測していたにもかかわらず（図4）、実際には縦割り行政と共有の必要性に対する認識不足のため、その情報は防災委員会で活用されず、各組織内で参考にされたのみであった。

早期警報の住民への伝達に関して、RRD地方域事務所長とDMH職員が「住民の避難への協力」を挙げた。郡総務局が、浸水の危険が高いと判断した地域の住民に対して避難指示を発出し、対象地域の住民は自力で地区毎に定められた避難所に移動することになっていた。しかし、自宅から離れるのを拒否する住民が多かったと述べている。移動を拒む理由として家財道具が流出することへの不安、洪水予報に対する住民の不信、家族に病人がいる場合の移動手段や介護の問題、鶏やアヒル等の小動物の世話、避難所のトイレや衛生状態の問題が挙げられた⁵⁾。

避難所に関しては、RRD地方域事務所長と広報・情報局県事務所長が「洪水被害のない地区から支援物資目当てに避難所に入る住民がおり、確認が困難だった」と回答した。保健局の保健アシスタントは、医薬品と医療スタッフの不足を挙げた。「医療スタッフは24時間体制で働かなければならず、強い疲労を感じた」と述べた。

堤防監視に関しては、開発委員会の技術補佐が、「郡総務局が用意した袋に砂を詰めて土手に積む作業に住民協力が不可欠だった」と述べる一方で、灌漑局主任技術者が住民の堤防管理に対する意識の低さを指摘した。

「住民は自分の生活と直結すれば堤防の状態を気にかけるが、そうでなければ壊れていても何もしない。住民協力は大きな問題である」と述べている。ミャンマーでは、道路や堤防といった公共のインフラ整備を行う場合、政府の予算不足を補うために、受益者である地域の住民に建設資金の一部や労役の提供を求めることが一般的なため、住民の防災意識の低さは地域の災害リスクの増大に直結する。

このように、6名中4名が、避難誘導、避難所管理及び堤防監視において「住民協力が重要である」と答えた。

(3) 復旧段階での活動

復旧段階では、RRD地方域事務所長が、郡総務局事務所やRRD、寄付者から提供された米を住民へヶ月間支給する手続きをした。また、関係局と協力して住民への保健衛生教育を行ったり、稲作に被害を受けた住民に種子を提供した。保健アシスタントは、引き続き住民に保健衛生教育を行い、被害を受けた飲料水のタンクや池に塩素剤を投入した。灌漑局主任技術者は、堤防の維持管理と将来の洪水に備えて強度の検査及び補強を行ったと答えた。開発委員会技術補佐は、池への塩素剤投入、道の補修、避難所のゴミの清掃を行った。開発委員会は、洪水直後は避難所にトイレを設置し、復旧段階においては避難所周辺の清掃を一手に引き受けた。情報省の広報・情報局県事務所長は、洪水後に他の機関とともに住民への保健衛生教育に参加して知識を共有したと述べた。DMH職員は、他の機関とともに様々な復旧活動に参加したと回答した。復旧段階でも各所属組織と委員会の役割に沿った業務を関係機関と協力しながら実施したことがわかる。

(4) 防災能力の向上

地域の防災能力向上のために行うべきことについては、次のRRD地方域事務所長の言葉が典型である。「災害リスクの軽減には住民の協力が不可欠である。また様々な防災計画を準備しておくべきである。住民には災害時の緊

急連絡先を周知すべきだし、住民も政府に協力しなければならぬ。自然災害と防災に関する住民の知識と意識の向上が必要である。」保健アシスタント、灌漑局主任技術者及び情報局県事務所長も、防災には行政職員だけではなく住民協力が不可欠であり、そのために住民の防災知識の向上が必要であると答えた。開発委員会技術補佐は、省職員や住民、NGO各自が災害対策における自分の役割を明確に理解することが重要であると述べた。DMH職員は「村長や区長に災害軽減計画を送付し、住民の訓練を行ってもらわなければならない」と述べた。さらに「砂袋、食料、米、医薬品などを大量に備蓄しておくこと。地方の総務局事務所はもっとこの問題に関心を持ち、防災予算を確保しておくべき。」と具体的に提案した。行政の防災担当官は、地域の災害リスク軽減には、住民への防災知識の普及が不可欠であると考えていることが明らかになった。

5. 2011年バゴー洪水時の住民対応

(1) インタビューの方法

本稿では2013年11～12月にかけて、バゴー県バゴー郡内の9区（市部）と4村（農村部）に居住する2011年の洪水被災者をランダムに選定し、インタビュー調査を行なった。インタビューの質問項目は、防災担当行政官に対するインタビューと同じように本稿の筆者が英語で作成し、調査者であるミャンマー行政官達がミャンマー語へ翻訳した後、彼ら自身がインタビューを行なった。そして、この短期の調査期間で得られた42名分のデータに基づき、洪水被災者が直面した問題について分析を行った。

インタビュー項目は、被災前、被災中、被災後に関する11項目である。内容は次の通り：1. 2011年の洪水で受けた具体的な被害、2. 避難した場合の避難先、3. 被災前の洪水情報の入手先、4. 実際に役に立った情報の入手先、5. 被災前に行なった準備・対策、6. 被災後に受け取った支援、7. 被災中に困難と感じたこと、8. 被災中に危険だと感じたこと、9. 洪水後自身やコミュニティが行なった対策、10. 将来の洪水に不安を感じるか、11. 洪水対策に関する自由意見。

(2) インタビュー対象者の属性

42名の回答者の男女比は30対12で男性が多い。年齢は22～66歳で平均年齢は48.2歳である。市内（9区）に住む回答者が30名、農村部である村（4村）に住む回答者が12名である。市の30名の職業は販売、貿易、主婦、工場や店の被雇用者、一般労働者、政府職員（DMH, DWIR）で、農業を営む人はいなかった。農村部の回答者の職業は10名が農業、1名が大工、1名が一般労働者と回答した。生業とは別に10戸長や100戸長を兼任する回答者も4名いた。最終学歴は小学校卒22名（52%）、中学または高校卒14名（33%）、大学卒6名（14%）である。

DMHとDWIR職員である2名を除いた全員が2011年の洪水当時、固定、携帯いずれの電話も所有していなかった。これは当時まだ電話が高価だったためである。2013年に政府の規制が緩和されると、申し込んで抽選に当たれば比較的安価に携帯電話が手に入りやすくなり、携帯電話を持つことが一種のブームとなった。回答者のうち5名が洪水後に携帯電話を入手している。

2011年以前、個人の災害への備えを学ぶ短期間の防災訓練を受けたことがある人は1人もいなかった。この結

果は、前述の2012年におけるヤンゴン市の統計²³⁾の85.8%と比べて明らかに少ない。

(3) 2011年洪水の被害と事前情報

a) 洪水被害の状況

23名（55%）が実際に洪水による被害を受けたと答えた。農村部に住む12名のうち11名が水田や家畜に対して、市内では30名のうち12名が家やオートバイ、家財道具に被害を受けた。被害無しと答えた19名のうち2名は家が高床式だったり、高い土地に家があった。被害無しと答えた残りの回答者も、1名を除き全員が家財道具や家畜を高い場所に移動させたり、家族が避難したと述べていることからわかるように、当時全員の住居周辺は浸水していた。

b) 避難の有無と避難先

本人や家族、家畜が避難したと答えた29名（69%）中、2名は家畜（主に牛）だけで、行き先はそれぞれ「親戚宅」と「高い土地」だった。住民の避難先は、「自宅の屋根の上」が2名、「親戚宅」が4名、「近くの堤防」が1名、「区内の高い土地にある家」が1名で、それ以外は、避難所に指定された施設だった。即ち、学校施設（小中学校・幼稚園）3名、仏教施設（寺、僧院、パゴダ）15名（36%）である。これらの場所は2011年当時防災委員会によって避難所に指定された18箇所に含まれると見られる。「学校と寺」という複数回答も1名いた。また、どのような施設か不明だが「避難所」と答えた回答者も1名いた。避難先の過半数を占める「仏教施設」は数が多く住民にとって身近な存在な上、高台にあることが多く宿泊施設も備えていることから避難所として指定されたと考えられる。また仏教施設には日常的に寄付があり、被災者が支援物資を受け取りやすいことも挙げられる。

一方、周辺が浸水して生活が不便になっても、屋根の上への避難を含めて約4割が自宅に残留した。行政官へのインタビューからも、避難指示にもかかわらず多くの住民が避難所に移動しなかったことが裏付けられている。

c) 洪水情報の入手先

複数回答でラジオが36名（86%）と最も多い（図5）。ラジオは当時DMHの気象・水位情報を流していた。次いで「区長/村長から」が20名（48%）であった。警察署と答えた4名（10%）と合わせると24名（57%）が行政組織から情報を得ていた。当時、政府職員は一般市民が高価で持てない携帯電話を優先的に配布されていた。緊急時は郡長が区長と村区長に電話で連絡し、村区長はさらに村長に電話し、それから各長が管轄地域の住民に拡声器で広めるといった方法が取られていた。この方法は今回調査したほぼ全ての地域で機能していた。1名が「村の僧侶から」と述べたが、「僧侶は携帯電話で情報を得

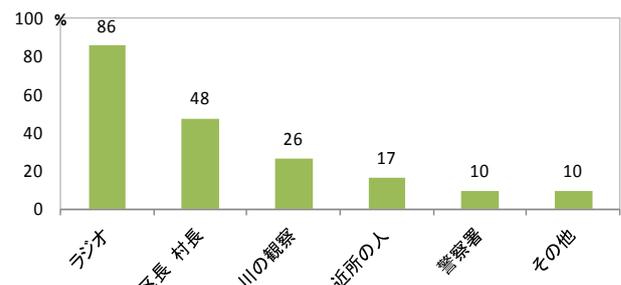


図5. 洪水情報の入手先 (N=42, 複数回答)

ていた」と説明している。さらに、調査地のうち2村は電気が通っていない村であったが、回答から拡声器と電話が使われたことがわかった。「川の観察」は11人(26%)で3番目に多かった。これは被災者が川沿いに居住して過去の経験から洪水の危険を判断できたためと考えられる。4番目の「近所の人から」が7名(17%)である。「近所の人から」と答えた7名全員が、ラジオや行政機関からも情報を入手しており、近所からの情報のみに頼っていた住民はいなかった。この他に、1名が近隣のダムが水を放流した際のサイレンの音を挙げた。

携帯電話へのSMSを挙げたのはDWIR職員である。テレビを挙げたのはわずか1名で、当該地域ではテレビよりラジオの方が普及しており、情報伝達手段としてラジオが有効であることがわかった。

d) 特に有用だった情報伝達手段

入手先とは別に回答者が役に立ったと感じた情報伝達手段について質問した。電話35名(83%)とラジオ33名(79%)が圧倒的に多かった(図6)。当時、回答者のうち2名しか電話を所有していなかったが、前述の通り村長や区長への情報伝達で機能したことから、住民は電話を最も有用で確実な連絡手段と見なしていた。それに対してラジオも同様に有用と見なされているが、「ラジオはいつ重要な情報が流されるのかわからず聴き続けるのが難しい」、「ラジオで流されるDMHの気象予報や災害予報が普段から当たらず、住民は信用していない」という意見も出された⁶⁾。3番目は「川の観察」で8名(19%)だった。少数意見として「テレビ」、「ダムの放流を知らせるサイレンの音」が各1名ずついた。

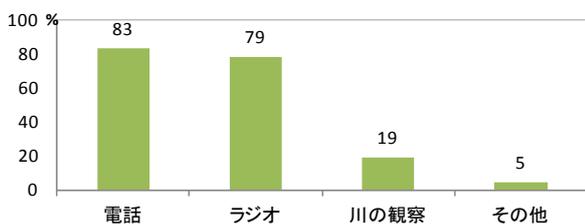


図6. 有用だった情報伝達手段 (N=42, 複数回答)

e) 事前の洪水対策

事前に洪水対策をした人が22名(52%)で、そのほとんどがオートバイ、家財道具を高所に移動させたと回答した。オートバイはミャンマーの一般家庭では財産であり主要な移動手段である。これ以外に家畜の飼料を含む「食料の備蓄」が7名(17%)、「土手に砂袋を積む」が2名、「ボートの購入」が1名、「現金の準備」が1名であった。ほぼ毎年洪水に見舞われているにもかかわらず、物を高所に移動させる以外では、浸水による交通の遮断に備えた食料備蓄やボートの購入等の備えをした人は少なかった。

(4) 洪水中・後の支援と対応

a) 被災者への支援

20名(48%)が避難時に政府、寺、裕福な人、NGOから現金、衣服、米、炊事道具、医療等の支援を受け取ったと答えた。被災者には通常3-5日、場合によって1週間分の米と現金その他の生活必需品が政府から支給されることになっている²⁹⁾。

一方、「被害補償の有無」についての質問に対しては、実際に被った損害に対する補償を受け取った回答者はい

なかった。代わりに避難中の生活支援として「寄付」を受け取ったと回答した。特に農業従事者は、所有農地全てが浸水し農作物が被害を受けたが、それに対する補償を受け取った人はいなかった。前述の政府職員へのインタビューから政府が被災農民に種子を支援したことがわかったが、本回答者の中で支援を受けた人はいなかった。「HFA達成状況報告書2009-2011²³⁾」は、地方や農村で支援体制整備が進んでいないことを指摘したが、本調査の回答者についても災害保険やマイクロ融資は機能していなかった。

b) 被災中に困難だと感じたこと

37名(88%)が「移動・交通」と回答した。農業灌漑省の記録では2011年8月の洪水期間は5日と11時間となっているが、実際には周囲に溜まった水が排水されず、最低でも7日間、中には1ヶ月以上浸水したと述べた回答者もあり、住民の生活に大きな影響を与えたことがわかる。次に17名(40%)が「無収入」を挙げ、特に職業が販売業の回答者に多かった。3番目は13名(31%)が「生活用水・飲料水の不足」を挙げた。バゴー市の水道普及率は23%で、残りの77%の市街地と農村部全体は、井戸や溜池を生活用水として利用している。その水が洪水で汚染されたと考えられたため、保健局が塩素剤を配布した³¹⁾。4番目は、家畜の餌を含む「食料不足」が12名(29%)である。3番目の生活用水・飲料水の不足と合わせると、全回答者のうち17名(40%)が水または食料、もしくは両方の不足に陥ったことになる。しかし、この17名のうち事前に備蓄をしたのは4名だけだった。さらに17名中9名は、ほぼ毎年洪水の被害を受けていると述べたにもかかわらず、食料・水不足に陥っている。これは浸水期間が例年より長引いたためと考えられる。

c) 被災中に危険だと感じたこと

19名が「特に無し」とする一方で、危険を感じたと述べた23名のうち22名が毒蛇を挙げた。この地域では洪水により毒蛇が住居周辺に出没し、住民が悩まされたことがわかる。他には5名が水の安全性を挙げた。この他に、切断された電線や風邪やコレラ等の伝染病を挙げた人がそれぞれ2名と5名いた。「災害自体は危険ではないが、子ども達が(外へ出られず)退屈した」という意見もあり、洪水自体の危険性は低いと見なされている。また、治安面の不安を挙げた人はおらず、2011年の大洪水で隣国タイで社会問題となった避難した留守宅への泥棒の侵入といった治安問題³²⁾は見られなかった。ミャンマーは軍政時代から治安管理を厳しく行っており、それが反映されていると考えられる。

d) 災害後に自身やコミュニティが行なった対策

「道路や家の清掃や修理」が11名(26%)、「自宅の補強、土地のかさ上げ、砂袋を置く」が7名(17%)、「携帯電話購入(2013年)」が5名(12%)、「安全な場所に引っ越し」が2名、「地域の水路や溝の清掃」が4名(10%)、「土手の補強」と「村人の健康診断」が各1名だった。一方で「何もせず」も17名(40%)にのぼった。

e) 将来の洪水への不安

心配だと回答した人が32名(76%)、心配していないと答えた人が9名(21%)、未回答が1名だった。毎年洪水が発生するため住民は慣れているようでも、今後の被害に対して不安を感じていることがわかった。

f) 洪水対策に関する自由意見

30名(71%)が「ダムの拡張、川や貯水池、水路の浚渫とゴミの清掃、排水システムの整備(拡張、運河を新設、河川を直線に改修、放水門・排水口の設置)」とい

った水路の改善や通水量を増加させる必要について言及した。川や水路の底に堆積した土砂やゴミが洪水悪化の原因と住民が認識していることがわかる。また、堤防・土手の補強やかさ上げ（6名）、ダム放水制御（5名）、防災訓練（2名）、飲料用井戸の設置（1名）などの意見もあった。緊急時の支援のあり方について「バゴーでは災害支援を行ったのは局の職員のみだった。ボランティアを増やすべき」という意見があった。これは緊急時の職員の不足を指摘した防災担当官の意見と一致する。

6. バゴー郡の洪水対策に対するSWOT分析と提言

バゴー郡における効果的な早期警報体制の構築と住民の洪水被害軽減のために、SWOT分析を用いて現状を分析し課題を抽出する。そして、そのSWOT分析の結果を踏まえ、この地域の防災体制改善に向けて具体案を提示する。

(1) バゴー郡の洪水対策に対するSWOT分析

a) 強み

- 避難指示の責任者（郡長）から村区長と区長への電話による連絡、さらに拡声器によるコミュニティへの情報拡散の方法が確立。
- ラジオの普及率が高く、情報伝達手段として有効。
- 街のいたるところに寺院等の宗教施設があり、避難所、災害後の寄付受付所として機能。
- 洪水が短時間で命を奪うほど激烈ではなく、住民は情報入手や避難のための時間確保が可能。
- 全体的に治安が安定しており、住民も洪水慣れしていることから社会不安発生の可能性が低い。
- 限定的支援ながらも緊急時の防災委員会が機能しており、各委員が役割に基づき活動する仕組みが確立。

b) 弱み

- 本調査の住民回答者全員が防災訓練を受けた経験がないこと、当地域がサイクロン・ナルギスによる被害がなかったことから、郡全体で住民に対する防災知識の普及率が低いと推測可能。
- 住民の災害への備えが不十分で洪水期間が長引くと一部食料不足が発生。
- 防災委員会が避難を促しても様々な理由で自宅に留まる住民が4割も存在。避難所の生活環境・衛生状態やDMHが発出する予報への信頼が低いことが原因。
- バゴー川上流のザウントゥ水位観測所（DMH）のデータが、バゴー地方域DMH事務所ではなく首都のDMH本部へ報告されるため、バゴーの防災委員会が適切なタイミングで洪水予測のための情報を入手することが困難。
- 気象・水文データの不足、古かったり壊れたりしている測定装置、洪水予想のモデル分析ができるDMH職員の不足により、科学的検証ができず洪水予測が困難。
- バゴー川上流の灌漑局と電力省の管轄施設の水位データは、縦割り行政と認識不足で関係者間で非共有。
- 防災担当者数が不十分で、各自の負担大。災害ボランティア登録制度はあるが、活用が不十分。
- 災害に関連付けられたマイクロ融資、災害保険の導入が進んでいないため²³⁾、農作物が被害を受けても補償無し。
- バゴー川の定期的な浚渫や水路の拡張といった河川

の維持管理のための政府予算不足。

- 堤防の維持管理やゴミ問題には住民協力が不可欠であるが、特に都市部では開発委員会や灌漑局等の行政の仕事であるといった考えが住民の間で強く、農村に比べて協力が不足。

c) 機会

- 電話での情報伝達が有用。ミャンマーでは今後携帯電話が普及していくことが予想されており、防災に活用可能。
- 災害対策法が公布されれば、災害基金の運用によってより包括的な支援ができる可能性。
- 2012年、バゴーに灌漑局管轄の多目的ダムが3箇所新設されたことから、洪水制御対策が向上。
- ミャンマーはもともと識字率が高く、また若い人ほど最終学歴が高くなっていることから、防災知識の普及という点で有利。

d) 脅威

- 上流地域で森林伐採が続き、今後も環境劣化の予想。
- 経済発展につれ、人口増加、ゴミ増加で都市型洪水が発生する可能性が増大。
- 社会経済的発展にともなう地域コミュニティの弱体化で洪水対策への協力要請が困難。
- 気候変動にともなう極端な気象現象への対応の必要。
- 今後経済発展にともなう社会経済格差拡大で貧困層が深刻な影響を受ける可能性が増大。

(2) バゴー郡における防災体制向上への提言

上記のSWOT分析の結果を受けて、防災行政の人的資源、防災関連制度、情報インフラ、住民の能力という視点から、次の3点を提言する。

1 点目は、日本を始めとした国際社会の技術支援による洪水管理システムの導入である。本調査では、気象・水文データが質量ともに不十分だけでなく、データを分析し洪水予測が可能人材や、それを適切なタイミングで関係組織と共有する仕組み及びそのための通信インフラ、さらに早期警報の発出の具体的な基準といった多くの点が欠けていたことが明らかになった。分析能力に関しては、国際社会の支援によるDMH職員に対する研修機会は比較的多くあるが、現状では個人の能力向上に留まり、現場で十分に活用されるまでに至っていない。職員の洪水予測能力向上のみならず、その活用を可能にする物理的・制度的システムの構築まで踏み込んだ総合的な技術支援が必要である。

2 点目は、現場の防災活動のキーパーソンである総務局郡事務所長（郡長）へ正確な情報を迅速に流す仕組みの構築である。今回の調査対象者に関しては、約半数が郡長から村長/区長を通して情報を受け取っており、またほぼ全ての調査地（9区4村）において郡長からの情報を村長/区長が拡声器で拡散する仕組みが存在した。さらに電話を通じて伝えられる情報は有用であるという住民の認識も高い。郡長が正確な情報を時間差なく入手できることは、被害軽減に即座に貢献すると考えられる。そのために、通信インフラの整備と他部局の関連情報も共有する仕組みを確立することを提案したい。

3 点目は、地域住民の防災知識の普及と防災意識の向上である。調査した42名は防災訓練を一度も受けていなかった。しかし、ミャンマーでは防災インフラ整備にも住民の協力が不可欠であり、彼らの防災意識が低ければ低いほど災害リスク軽減活動を実施するのは困難となる。災害対策法が公布され、災害基金により防災予算がある

程度確保できるようになったら、その一部を住民の防災意識向上のための活動に配分する必要がある。

7. おわりに

本稿では、サイクロンに比べて国際的注目を浴びることが少ないミャンマーの洪水対策に着目し、全体像を整理した上で、バゴ郡でのインタビューを中心に、地方防災体制の実態把握を行った。そこで浮かび上がったのは、住民参加の防災訓練や定期的な河川浚渫等の災害リスク軽減活動のための予算不足、防災担当行政官及び災害ボランティアの不足、避難時や堤防管理における住民協力の問題、住民に対する防災訓練の機会の欠如と防災意識の低さ、被害を受けた農作物に対する補償・支援制度の欠如、気象・水文データに基づく科学的洪水予報の不在であった。しかし、多くの問題が存在する一方で、早期警報はコミュニティまで届く仕組みがある程度確立しており、緊急時の行政による避難所運営や支援助物資配布等、防災委員会を軸とする防災体制自体もあるレベルでは機能していると言える。

ミャンマー政府は、2008年のサイクロン・ナルギスを契機に国際支援を取り入れつつ、「ミャンマー防災行動計画 (MAPDRR)²⁵⁾」の改定を2012年に行った。MAPDRR2012では、マイクロ融資による脆弱性軽減策も検討する等、少しずつ着実に防災体制改善に取り組んでいる。住民への防災知識普及は、政府にとって長期的に取り組むべき大きな課題であるが、災害対策法の発布とそれに伴う災害準備金の設定で状況は今後改善されていくことが期待される。

最後に今後ミャンマー国の防災体制を強化していくために検討すべき研究課題を2つ提案したい。1つ目は、社会的弱者や貧困層への洪水の影響とその対策についての社会調査研究である。本稿では2011年の洪水被災者に限定してインタビューを実施したため、住民の社会的経済的格差と被災の関連までは踏み込めなかった。これに関しては予備的な先行研究⁹⁾に留まっており、今後の拡大が予想される社会経済格差と、受容する災害情報、洪水対策の違いのメカニズムについてさらに踏み込んだ研究は、効果的な地方防災体制の整備に貢献できる。

2つ目は、災害情報の伝達における携帯電話の利用の可能性についての研究である。タイ国での先行研究^{4) 5)}で防災における携帯電話の有効性が検証されているが、本稿の調査でも住民は電話を未所有にもかかわらず、電話を最も有用な情報伝達手段だと見なしていることがわかった。割り当て数増加で今後徐々に普及していく携帯電話を、地方防災計画の中に早い段階で取り入れるための課題と有効性を検証する研究は意義がある。

謝辞

現地調査では、運輸省水資源河川システム改善局 Aung Myo Khaing 氏、農業灌漑省灌漑局 Shelly Win 氏、ヤンゴン工科大学 Win Win Zin 准教授、Thet Hnin Aye 氏に多大な協力をいただきました。国際協力機構（社会福祉・救済復興省救済復興局）の市原裕之氏からは、ミャンマーの防災政策全般に関する情報と本稿に対するご助言をいただきました。オリエンタルコンサルタンツの小

林一郎氏と内倉嘉彦氏からはミャンマーの早期警報システムに関する情報を提供していただきました。また、査読者からは有益なご指摘をいただき、本稿の改善に大変役立ちました。ここに感謝の意を表します。

本研究は日本学術振興会 二国間交流事業共同研究「ヤンゴン都市圏の持続可能なインフラシステムの計画・設計と技術戦略に関する調査研究」および財団法人生産技術研究奨励会 国際研究者育成助成「アジアの超広域・巨大災害リスクの軽減に向けた政策提案と技術戦略」によって実施されました。

補注

- (1) ベンガル湾で発生したサイクロン・マハセンは、ミャンマーに甚大な被害を出す予測されたが、結果的に西にそれ、ミャンマーでの被害はなかった。
- (2) 2008年5月、エーヤワディー川デルタ地帯を襲ったサイクロン・ナルギスにより、死者84,537人、行方不明者53,836人、負傷者19,359人の被害が出た。
- (3) 無償資金協力：「沿岸部防災機能強化のためのマングローブ植林計画」、「気象観測装置整備計画」、「第二次気象観測装置整備計画」、「エーヤワディー・デルタ輪中堤復旧機材整備計画」、「中央乾燥地村落給水計画」、「ヤンゴン市上水道施設緊急整備計画」。技術協力：「自然災害早期警報システム構築プロジェクト」
- (4) 100戸長は100家族をまとめ、10戸長は10家族をまとめている。インタビュー調査者からの情報。
- (5) インタビュー調査者が行った住民へのヒアリングの情報。
- (6) インタビュー調査者の意見。

参考文献

- 1) 田平, 川崎, 市原: 民政移行後のミャンマー中央政府の防災体制と今後の課題, 地域安全学会論文集 21号, pp189-198, 2013.
- 2) 土橋: ハイライツ 開発途上国における情報格差と防災支援—ミャンマー・サイクロン被災地復興事業の経験から, ITU ジャーナル, pp37-41, 2010.
- 3) 川崎, 他: 2011年タイ王国チャオプラヤ川洪水における緊急災害対応: 政府機関の組織間連携と情報共有に着目して, 地域安全学会論文集 17号, pp109-117, 2012.
- 4) 小高, 川崎, 他: タイ東北部山間・農村地域の災害情報伝達手段におけるSMSの導入可能性に関する調査分析, 地域安全学会論文集 19号, pp9-16, 2013.
- 5) 小高, 川崎, 他: タイ王国の山間・農村地域における携帯電話を活用した災害情報伝達手段に関する検討, 地域安全学会論文集 21号, pp159-167, 2013.
- 6) DMH, DRR et al.: Hazard Profile of Myanmar, 2009.
- 7) OCHA: <http://www.unocha.org/>, 2013.
- 8) 在ミャンマー日本国大使館: 対ミャンマー経済協力方針, 2012. http://www.mm.emb-japan.go.jp/profile/japanese/pdf/myanmar_support1204_01.pdf
- 9) Htoo Htoo Shwe: Investigating Socio-economic Impacts of Flood on the People Affected by Poverty: A Case Study in Bago, Myanmar, 2013.
- 10) Irrigation Training Center (ITC, Bago, Myanmar); Study report on the mitigating of on Bago River Flood, 2011
- 11) Eleven: Bago river to provide fresh water for Special Economic Zones, 2013. <http://elevenmyanmar.com/xmlnews/content/bago-river-provide-fresh-water-special-economic-zones>
- 12) JETRO: BOP ビジネス 潜在ニーズ調査報告書 ミャンマー

- : 農業資機材分, 2012.
http://www.jetro.go.jp/jfile/report/07000848/mm_bop_agri_material.pdf
- 13) 柴山, 他: 【速報】2008年サイクロン Nargis の被災状況報告, 自然災害科学 87 Vol.27, No.3, pp331-338, 2008
 - 14) 財団法人自治体国際化法人: ASEAN 諸国の地方行政, pp233-259, 2004.
 - 15) 工藤: ミャンマー総選挙後とその後(5) 総選挙後のミャンマー政治, IDE-JETRO, 2008.
<http://www.ide.go.jp/Japanese/Research/Region/Asia/Radar/20101203.html#>
 - 16) 自治体国際化フォーラム: CLAIR メールマガジン 2013年2月配信 自治体国際協力専門家派遣事業特集号, 2013.
http://www.clair.or.jp/j/forum/c_mailmagazine/201302/2-1.pdf
 - 17) ADPC: Institutional Arrangements for Disaster Management in Myanmar, 2009.
 - 18) 国土交通省: 平成23年11月27日11月30日ミャンマー連邦共和国出張表敬議事等概要, 2011.
 - 19) Standing Order on Natural Disaster Management in Myanmar, 2009.
 - 20) JICA, 日本工営株式会社他: アセアン地域防災協力に関する基礎情報収集・確認調査 ファイナル・レポート国別調査報告書ミャンマー, 2012.
 - 21) Uhla Myint Sein, U Sein Tun: Floods, forecasting system and management in Myanmar, 2008.
 - 22) ADRC カントリーレポート ミャンマー, 2006.
<http://www.adrc.asia/countryreport/MMR/2006/OB0604095-14Myanmar.pdf>
 - 23) JICA: ミャンマー国ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査, 2012.
 - 24) Ministry of Social Welfare, Relief and Resettlement, RRD: Myanmar National Progress Report on the Implementation of the Hyogo Framework for Action (2009–2011) -interim, 2010
 - 25) Ministry of Social Welfare, Relief and Resettlement Relief and Resettlement Department: Myanmar Action Plan on Disaster Risk Reduction (MAPDRR) 2012, 2012.
 - 26) HLAING, HARUYAMA, AYE: GIS-based distributed soil loss modeling and morphometric analysis to prioritize watershed for soil conservation in Bago river basin of Lower Myanmar, Frontiers of Earth Science in China, Volume 2, Issue 4, pp 465-478, 2008.
 - 27) ライン: ミャンマー・バゴ川流域における近年の人間活動が地形環境に与えた影響について, 東京大学新領域創成科学研究科博士論文, 2008.
 - 28) YTU: Challenging Disasters in Myanmar, 2012.
 - 29) Irrigation Department Ministry of Agriculture and Irrigation: Flood Disaster Prevention Countermeasures in Bago Region, 2011.
 - 30) Mu Mu Than :Water - Related Disaster Mitigation in Myanmar, Irrigation Department, 2011.
 - 31) Bago township development committee: Water Supply System of Bago, 2013.
 - 32) Voice of America : As Floods Drag on in Thailand, Displaced Grow Restless, 2011.
<http://www.voanews.com/content/thai-anger-grows-as-floods-hit-some-spare-others-132981268/147475.html>
(URL は全て 2014年4月30日最終アクセス)

(原稿受付 2014. 01. 13)

(登載決定 2014. 07. 10)