

## 戦-44 洪水災害に対する地域防災力評価手法に関する研究

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平 21～平 25

担当チーム：水災害研究グループ（防災）

研究担当者：三宅且仁、中須正、清水孝一

### 【要旨】

効果的な水防災のためにはハード、ソフトの多岐にわたる項目を適切に整備・実施する事が必要である。途上国では、地方自治体やコミュニティを中心とした地域密着型の防災力強化が重要となっているが、多くの途上国において地域レベルの防災計画をはじめ、各段階における水防災体制の目標及び現状を総合的・客観的に把握する指標はないのが現状である。このため各自治体レベルの弱点分野を把握し地域防災力向上努力を励起するため、指標の整備されていない自治体を中心に幅広く適用可能な標準化された準備体制評価指標の開発・提案を行うものである。平成 22 年度は、初年度である平成 21 年度の成果を踏まえ、指標の再検討、ウェブサイトの一般公開、タイ、フィリピンへの現地調査、及び現地調査結果分析までを実施した。

キーワード：水防災、地域防災、評価指標、準備体制、タイ、フィリピン

### 1. はじめに

洪水災害において、地域コミュニティの対応が被害を軽減するうえで鍵となることは論を待たない。しかしながら、洪水災害の多い途上国のコミュニティでは、災害が起こる前にどのような準備体制が必要かなど災害対応に関するガイドラインや指標などが整備されていない現状にある。この現実を踏まえ、ICHARM では、平成 21 年度より、途上国の地域コミュニティにおいて共通的に利用可能な洪水災害に対する地域防災力評価指標（FDPI：Flood Disaster Preparedness Indices）の開発に取り組んでいる。標準化された指標を用いて定期的に評価することにより、地域コミュニティが自身でコミュニティの洪水準備状況を把握・評価でき、さらには、国際機関が地域コミュニティの状況を認識できる。これにより、地域の防災準備体制の進捗が可視化され、対象地域の相対的な位置づけが明らかとなるとともに地域防災力向上努力を励起することが期待される。平成 22 年度は、初年度である平成 21 年度の成果を踏まえ、指標の再検討、Website の一般公開、現地調査、及び現地調査結果分析までを行った。

### 2. 指標群・評価手法の再検討及び Website の公開

#### 2.1. 地域防災力の視点から指標群の再検討及び作成

21 年度に作成した 78 質問について各質問を再度検討した。議論のポイントは、地域コミュニティの実情に

合わせた指標に修正する点にあった。

まず災害マネジメントサイクルにそった 5 項目の主指標の検討から始めた。具体的には、地域コミュニティの自己評価をする際の適応を考慮し、主指標及びその主指標の構成要素である指標群としての質問項目の構成を変更した。主指標については、災害マネジメントサイクルに即して、「基本姿勢」「被害抑止」「被害軽減」「応急対応」「復旧・復興」としていたが、地域のステークホルダーに、わかりやすいように、新たに主指標を「ハード対策」「水防計画の策定・実施」「リーダーシップ・組織間連携」「住民への情報・教育」「コミュニティの力」とし、関連する指標群を調整したのち、双方の主指標で表現できるようにした。次に各質問項目の変更については、地域コミュニティとして適切ではない、回答が難しいと考えられる、さらには、国レベルの質問などについては、省略した。また、新たな項目として、社会関係資本に関する質問を加えた。

#### 2.2 質問紙調査のためのウェブサイトの公開

上記の主指標及び指標群となる質問事項の再検討を行った後、質問紙調査のためのウェブサイトを開示した。ウェブサイトにより回答されたデータは自動的に CSV ファイルで担当者に送付されるようにシステム化した。同時に台風委員会、その他国際機関において質問紙調査への協力及び助言を要請した。この過程で、国際機関有識

者の助言を反映し、質問項目に学校や医療施設の安全性、及び学校における防災訓練の2項目を追加することとした。

### 3. 現地調査

現地調査は、2011年1月30日から同年2月12日まで、特に近年甚大な洪水災害が起こったタイ、フィリピンにおいて行った。タイは、2010年10月より全県の3分の2以上が洪水被害に遭い、フィリピンは、2009年の9月26日からの台風オンドイ、ペペン、及びサンティにより深刻な洪水被害が起こっている。調査地は、両国のなかでも、過去に洪水が頻繁に発生しており、現地の協力が得られやすい地域を選定した。具体的には、タイ(1月30日-2月6日)では、バンコク都内及びウボンラチャタニー県、フィリピン(2月6日-2月12日)では、マニラ首都圏内のケソン、マリキナ、パシグ、マカティ各市をターゲットエリアとした。

#### 3.1. コミュニティーの災害対応の実情把握及び質問紙調査のための現地調査

現地調査は、プリテスト及びパイロットサーベイを中心に行った。プリテストについては、中央政府防災組織及び市防災担当者に対して、実際に質問紙への回答の協力を得ながら数々の助言を仰いだ。特にタイにおいては、研究者及びNGOのメンバーから、フィリピンにおいては、パシグ市の災害担当者及びバランガイ委員会委員長など13名からの様々な意見を得た。パイロットサーベイについては、本調査のターゲットである予算及び専属の職員を持つ最少行政単位(タイ:タンボン、フィリピン:バランガイ)の首長もしくは災害対応の担当者に対して行った。タイのコミュニティでは英語による調査の実施が不可能であると予想されたため、タイ語の質問紙を作成したうえで現地調査を行った。なお、タイ、フィリピンの行政組織の系統の概略を表1に示す。

表1 タイ、フィリピンの行政組織の概略

タイの基本的な行政単位	フィリピンの基本的な行政単位
県(ジャンワット)	地方(Region)
↓	↓
郡(アンプー)	州(Province)
↓	↓
タンボン※	市(City)・(Municipality)
↓	↓
村(ムーバーン)	バランガイ(Barangay)

※タンボンにはオーボートという最小行政単位の組織がある。

### 3.2. 現地調査手法

ターゲット地域は、先述したように最小単位の行政組織であるため、カウンターパートとしての中央政府組織からの紹介、及び現地インフォーマントの確保が容易な地域を選んだ。具体的には、タイ国のウボンラチャタニー県のタムボン、フィリピン国では、マニラ首都圏内各市のバランガイとした。現地調査はともに中央政府防災組織から地方防災関連組織の紹介を得るトップダウン方式で行い、比較的スムーズに地域コミュニティ、さらには、その代表者への調査が可能となった。



写真1 DDPM ウボンラチャタニー支部講堂でのFDPI 質問紙調査  
(2月3日撮影)



写真2 ウボンラチャタニー大学MSSRCでのFDPIに関する議論  
(2月4日撮影)



写真3 マリキナ市の災害対応関係職員との議論  
(2月7日撮影)



写真4 マカティ市バランガイ (Makati2) へのFDPI 訪問調査  
(2月8日撮影)

### 3.3. 現地調査結果の概要

質問紙の回答については、全部で、36件、内プリテストにあたる回答が20件、パイロットサーベイのターゲットエリア代表者の回答が16件となった。調査結果全体概要は、全80質問あるうち極端に回答率が低かった質問は、建築基準の有無に関する質問のみであり、その原因は、回答者にとって、建築基準など国家レベルの事項について答えることが難しいという現実が、現地でのインタビューから、明らかとなった。また、特にタイのウボンラチャタニー県では、回答にかかる所要時間は40分以上であった。これについては、質問が回答者にとって難解である、質問事項が不適切であるなどによることが原因ではないかという同県のNGOメンバーの助言が得られた。以下、プリテスト、パイロットサーベイにおける結果を概説する。

#### ① プリテスト

タイ・フィリピンにおいてFDPIの質問項目の問題点を現地で明らかにするために1)、2)のメンバーにプリテストを行い、3)のような助言を得た。

##### 1) タイにおける回答者

- ・タイDDPM(内務省 防災・減災局)本部、各部局の担当者5名
- ・RID(灌漑局)の局長他メンバー7名、
- ・DDPMウボンラチャタニー支部長、
- ・ウボンラチャタニー大学MSSRC(メコンサブ地域社会調査センター)における研究者、NGO、大学教授5名による助言
- ・ホームページを用いた協力要請によりチュラロンコーン大学講師1名

##### 2) フィリピンにおける回答者

- ・マリキナ市災害関連担当者12名
- ・マリキナ市バランガイ委員会委員長1名

##### 3) プリテスト助言概要

- ・ハードウェアに対する権利は、市にあり、地域コミュニティにはない。
- ・トラウマなど災害後の精神的疾患への対応に関する質問項目がないため、加えるべきである
- ・質問はもっと簡潔にすべきである。
- ・難しい用語がある。

#### ② パイロットサーベイ

パイロットサーベイについては、タイ国では、洪水常襲地帯でもあるウボンラチャタニー県のタンボン及びムーバーンレベル、フィリピン国では、ケズン、パシグ、マカティ、モンテンルパ各市内のバランガイレベルのキャプテンもしくは災害担当者に対して行った。

タイにおいてはウボンラチャタニー県の7人のタムボン代表者もしくは防災担当者から回答が得られた。そのうち、DDPM地方事務所職員及び質問回答率が70%以下の回答者を分析から外した。

ウボンラチャタニー県及び回答が得られた地域の地図を図1に示す。ウボンラチャタニー県は25のアンパー(図では33カ所示されているが1993年に一部がアムナットチャロエン県として独立した)、219のタムボン、2,469のムーバーンから構成されている。



図1 ウボンラチャタニー県 Source: Wikipedia

- 1 : Amphoe Mueang Ubon Ratchathani
- 9 : Amphoe Nam Yuen (Tamboon Dompradith)
- 15 : Amphoe Warin Chamrap (Tambon Nongkinpell, Nongkinpell village)
- 19 : Amphoe Piboon Mungsaham (Tambon Kudchumpoo)

フィリピンにおいては、台風オンドイによる被害が甚大であったケズン市の1 バランガイ、パシグ市の6 バランガイ、マカティ市の2 バランガイのキャプテン（首長）からの回答が得られた。ケズン市及びマカティ市のバランガイについては実際にバランガイホールを訪問し、FDPI 調査の説明をした後、バランガイキャプテン（首長）及び災害担当者から、回答の協力を得た。パシグ市については、バランガイキャプテンミーティングにおいて調査協力の依頼を行い、後日回答を回収する方法をとった。モンテルパ市については、訪問したものの、質問への回答を得られなかった。

#### 4. 現地調査の結果分析

現地質問紙調査の分析した結果、各ターゲットエリアにおける主指標ダイアグラムが得られた。これにより各地域コミュニティの準備体制の状況が可視化できた。さらに調査結果を主成分分析、及びクラスター分析による検討を行い潜在的な要因を明らかにしようとした。

##### 4.1. 評価手法の検討

低回答率（80%以下）の質問項目を除いた今回の調査で得られた結果を分析し、ダイアグラムを作成した。評価方法は、各質問の最少得点を1、最大得点を質問数とし、選択肢1が最大得点で、能力が高いとして各回答に

得点をつけた。例えば質問の選択肢が1から4ある場合に、4なら最少点1点、3を回答した場合は、2点、2なら3点、1なら最大得点の4点となる。算出された各主指標における各項目の得点を次の式に適用し、各主指標の能力を算出した。

##### 評価式

$$= \frac{\sum X - \sum (\text{Min})}{\sum (\text{Max}) - \sum (\text{Min})}$$

X=各質問の得点

Max=最大得点（質問数）

Min=最少得点（1）

具体例として、図2に、タイ、ウボンラチャタニー県で得られた3地域の結果のうち、1 タンボン (Ubon5) 及び、その地域の平均のダイアグラムを、また、図3に、フィリピン、マニラ首都圏パシグ市内1 バランガイ (Pasig6) 及びフィリピン・マニラ首都圏全体の平均のダイアグラムを、重ね合わせて示した。なお、各地域の名前については同意がないと公表しないという原則のため、番号によって表記している。また、各主要指標は、次のようになる。Ⅰ「ハード対策」、Ⅱ「水防計画の策定・実施」、Ⅲ「リーダーシップ・組織間連携」、Ⅳ「住民への情報・教育」、Ⅴ「コミュニティの力」

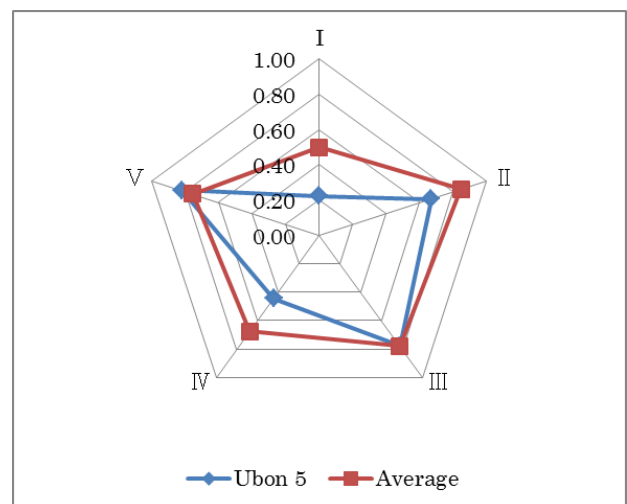


図2 タイ、ウボンラチャタニー県のタンボン (Ubon5) の分析結果

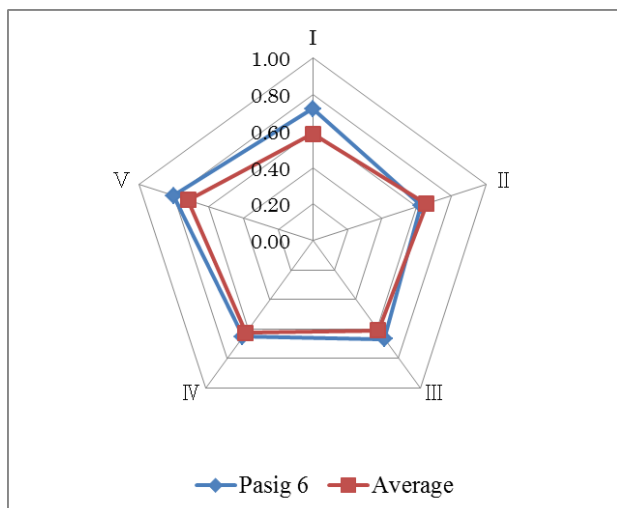


図3 フィリピン、マニラ首都圏パシグ市バランガイ (Pasig6) の分析結果

#### 4.2. 主成分分析、クラスター分析による検討

得られた結果を主成分分析し、さらに、地域防災力指標の背後にある潜在的な要素を導きだそうとした。

欠損値が少なからずあるため、全質問の分析に加え、主指標別質問の分析を加えた。その中でも、ある程度分析できる回答が得られた「コミュニティの力」における主成分分析結果、主成分得点係数を算出した。

この結果は、以下の表2で示される。この係数のプラスマイナス及び数字の大きさと各質問の関係性を考察した結果、主成分1を共助、主成分2をコミュニティ活動、主成分3を災害に対する文化的背景、と考えられる要素が抽出できた。

表2 コミュニティーの力の主成分分析結果

コミュニティ番号	主成分1 (共助)	主成分2 (コミュニティ活動)	主成分3 (文化的背景)
Ubon-2	1.88698	-0.92111	-1.2517
Ubon-4	-0.5029	1.98943	0.8837
Ubon-5	1.21585	-0.85729	0.27956
Pasig-1	1.88698	-0.92111	-1.2517
Pasig-2	1.07931	-0.53301	1.11339
Pasig-3	1.81558	-0.85199	0.56374
Pasig-4	-2.24313	-0.79013	0.83077
Pasig-5	-1.6434	-0.78482	1.11494
Pasig-6	0.16823	1.92562	-0.64756
Quezon-1	-4.24417	-0.83416	-1.03912
Makati-1	-0.43168	1.31273	-1.80131
Makati-2	1.01234	1.26584	1.20529

具体的な分析結果の事例を次に示すと、図4は、主成分1の共助（横軸）と主成分2のコミュニティの活動（縦軸）の関係を示す散点図である。

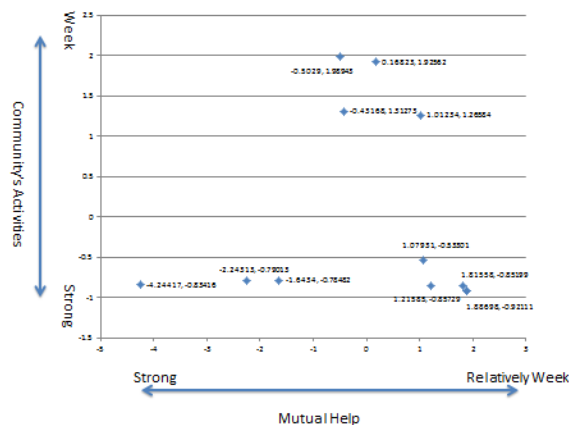


図4 主成分1及び主成分2の関係

次に、この主成分得点をクラスター分析し、テンドログラフを作成したのち、3つのクラスターに分類した。そのクラスターを主成分得点の第1成分及び第2成分との散点図に重ね合わせた図が5である。

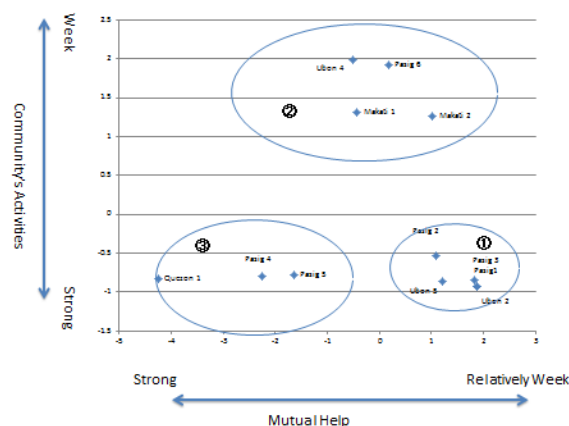


図5 主成分1, 2及びクラスターの関係性

この分析により全体の傾向として共助が強いなか ① 共助は比較的弱い、コミュニティ活動が活発なグループ (Ubon2, Ubon5, Pasig 1, Pasig2, Pasig3) ② 共助は中程度であるが、コミュニティ活動は活発ではないグループ (Ubon4, Makati1, Makati2, Pasig6) ③ 共助は強く、コミュニティ活動も活発なグループ

(Quezon1, Pasig4, Pasig5)と大きく分類できた。

これにより、共助及びコミュニティー活動の強弱を示すクラスターごとの各コミュニティーの位置が明らかとなり「コミュニティーの力」の指標を、ある程度、可視化することができた。

以上は、試験的分析であり、この手法が、他の主指標についても応用できる可能性を示すためにおこなった。

## 5. 総括及び今後の課題

これまで述べてきたように、本年度は、指標群としての質問項目の再検討、ウェブサイトの公開、現地調査、その結果の解析を行った。得られた結果の総括及び今後の課題について以下に示す。

まず得られた結果の総括は、次の5点に代表される。

第一に、途上国社会の多様性の理解についてである。現地調査によってより明確になった点は、途上国の各国、各地域における地域社会の多様性である。協力者へのモチベーションを上げることを含め、質問紙調査対象者の社会的及び文化的背景などを考慮したうえで、質問紙調査を行うことが求められる。

第二に、ウェブサイトを利用した調査手法である。インターネットによる依頼は、限定的な結果しか得られず、現実的には、地域コミュニティーへは紙ベースが主体となる。しかしながら、助言を求めるなどの媒体としては非常に効果的である。

第三は、地域格差への配慮と対策の必要性である。地域の代表者や災害対応者について、地域によって大きな教育的格差があり、それがそのまま質問紙への理解の格差に繋がっている。質問紙における質問項目はできるだけ単純にし、調査の実施にあたっては、調査対象によっては解説を加えながら行う必要がある。

第四に、効果的な調査依頼方法である。FDPIのような対象者を限定した災害対応に関する調査は、トップダウン、すなわち中央組織から地方組織へと紹介を通して依頼することが効果的である。逆に言えば、ダイレクト、ピンポイントの調査依頼では対象者からの協力が得られにくいことに加えて、調査の目的、意味、位置づけ、そして今後についての総合的な理解を得るのが難しく、混乱を引き起こす可能性がある。

第五に、分析方法の検討がある。調査結果は多変量解析などにより詳細に質問事項の内容を分析できる。主な指標の分析結果だけでなく背後に隠された様々な要因を可視化できる可能性もある。しかし、そのためには質問紙の回答率を上げる必要がある。

以上を踏まえて、2011年度の主な課題として次の5点を示す。

### 1) 質問紙の改訂

タイ、フィリピンの調査において、行政、NGO、及びアカデミックのメンバーから得たコメントを反映し、疑問文形式に統一、よりわかり易い表現、簡潔な選択肢の文章、構成に改善する。

### 2) 災害経験教訓の収集

最終的な処方箋作成のため、文献調査及び現地調査による基本的な情報の収集を行っている。今年度、現地調査を行ったタイにおいては、高床式の住居構造、王室プロジェクト、Mr. Warningのシステム（住民参加型の警報システム）、日本では、各地に伝わる災害経験からの言い伝え、さらには、フィリピンにおいてはBayanihan精神（住民どおしの助け合い）など災害軽減にかかる情報の収集を行っている。今後、アジアの広範囲における災害経験の収集を継続して行い、これらを分類、分析し、対策の処方箋への資料とする。

### 3) 主指標の調整

今回のプリテスト及びパイロットサーベイの結果を踏まえて、主指標を改定する。主指標「ハード対策」、「水防計画の策定・実施」、「リーダーシップ・組織間連携」、「住民への情報・教育」、「コミュニティーの力」のうち、「水防計画の策定・実施」の質問項目数、すなわち指標群数が他の指標群数に比べて約3倍多くバランスに欠いていること考慮し、指標群数、各主指標の分類の調整、改訂を行う。

### 4) 再度のFDPI調査

2011年度は、上記、災害経験教訓の収集及び主指標の調整確定の後、本年度の調査で得られたネットワークを活用し、再度FDPI調査を行う予定である。その後、さらなる分析を進め、分析方法及びモデル指標の開発とともに、収集した経験をまとめた処方箋案を現地に還元するところまでを目指す。

### 5) 評価手法の深化

指標に係数をつけ重みをつけるなどさらなる評価分析手法の検討、開発を行い、より効果的、客観的な評価手法となるよう改善を行う。

以上のように、2011年度は、FDPI調査、コメントの収集、結果の検討、及び改訂、のサイクルを再度繰り返すとともに災害経験の収集を行い、より完成度の高い指標、処方箋、検討プロセス、それによる指標開発手法、を確立し、国際社会への提出を目指す。

## A STUDY ON DEVELOPMENT OF FLOOD DISASTER PREPAREDNESS INDICES AT LOCAL LEVEL

**Budget** : General Account

**Research Period** : 2009 – 2013

**Research Team** : Disaster Management Research Team

**Author** : Katsuhito Miyake, Tadashi Nakasu  
Yoshikazu Shimizu

**Abstract** : For effective water-related disaster management, it is important to exercise well-mixed and varied structural and non-structural measures. However especially in developing countries, while strengthening of disaster preparedness at local community/municipality level is critically important, established disaster preparedness plans or future targets for improvement rarely exist. Therefore this research intends to develop a well-balanced set of flood disaster preparedness indices that can be applied as commonly and as widely as possible to various localities in the world. In the year 2010, re-examination of the indices, disclosure of the FDPI website for the general public, field survey to Thailand and the Philippines, and an analysis of the field survey results with the consideration of the 2009s outcomes were conducted.

**Key words** : flood management, local disaster management, evaluation indices, disaster preparedness, Thailand, the Philippines