

## 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

研究担当者：岡積敏雄、清水孝一、南雲直子

### 【要旨】

効果的な水防のためにはハード、ソフトの多岐にわたる対策を適切に実施する事が必要である。途上国では洪水災害に対するハード設備が十分に整っていないこともあり、地方自治体やコミュニティを中心とした地域自らの防災力強化が重要である。しかし、多くの途上国において地域レベルの防災計画や、水防体制の目標及び現状を総合的・客観的に把握できていないのが現状である。そこで、自治体レベルの弱点分野を把握し、地域防災力を向上させる努力を励起するため、体制の整備されていない自治体を中心に幅広く適用可能な洪水準備体制評価指標を開発した。本研究では予備調査をもとに評価主指標・詳細指標（設問）、重みづけ係数等の評価手法を検討し、タイ、フィリピン、ベトナムでの現地調査・結果分析を行うとともに、水災害を受けやすい途上国のコミュニティが定期的に自己診断できるような多言語ウェブサイトを構築した。

キーワード：地域防災、評価指標、準備体制、自己評価、多言語ウェブサイト

### 1. はじめに

効果的な水防のためには、ハード対策のみならずコミュニティを中心としたソフト対策が重要である。とくに、洪水災害の発生頻度が高いにも関わらず国レベルの対応が届きにくい途上国では、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である。いくつかの先進国で整備されている自治体レベルの防災計画は地域防災力の向上に資するものであるが、途上国ではこのような防災計画をはじめ、準備、災害時対応、復旧の各段階におけるガイドラインが整備されていないことが多く、地域における防災体制の現状や問題点は総合的・客観的に把握されていない。ICHARM ではこうした現状を踏まえ、平成 21 年度より途上国のコミュニティにおいて共通して利用可能な、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きた。

この指標を用いて各コミュニティの防災体制の現状を可視化し、定期的に評価することで、準備、災害時対応、復旧の各段階における能力と問題点を総合的・客観的に把握できる。また、途上国の地域防災力向上へ寄与できるのみならず、災害発生時の重点支援分野の設定、緊急時の支援リソースの効果的な投入、援助の効果測定等の目的で、わが国や国際支援機関にとって有用な指標となることが期待される。

本研究では、地域防災力に関する基礎調査及び、評価主指標・詳細指標（設問）の検討、モデルサイトでの調査を経て、様々な地域で簡便に評価できるよう多言語かつ自動で自己評価できるウェブサイトを構築したので、以下に報告する。

### 2. 研究手法

本研究では、まずコミュニティにおける防災体制評価の基準となる項目を検討するため、日本、および米国の地域防災力向上に関する資料を収集・整理して、従来の評価基準項目にある課題点を抽出した。これをもとに評価主指標を検討して設問原案を作成し、現地調査を実施した（図-1）。

評価指標や設問が実効性のあるものとするには、できるだけ多くの自治体に試行的に回答してもらい、その結果を反映させていくことが必要である。そこで、タイ国バンコク都内及びウボンラチャタニー県（2011 年 1 月～2 月）、フィリピン国ケソン、マリキナ、パシグ、マカティの各市（2011 年 2 月）における現地調査をもとに評価主指標・詳細指標（設問）を改訂し、重みづけ係数を検討した。

その後、フィリピン国マリキナ市（2011 年 8 月）、タイ国バンコク都内及びウボンラチャタニー県、ハートヤイ郡（2011 年 12 月）にて現地調査を行った。さらに、洪水常習地であるベトナム国ハノイ市（2012 年

8月)でも現地調査を行った後、それまでの英語による設問を、洪水災害が多発するモンスーンアジアで使用されている言語(マレー語、ベンガル語、ベトナム語、インドネシア語、タガログ語、タイ語、クメール語、中国語、韓国語)、及び南米、アフリカで広く使用されている言語(スペイン語、ポルトガル語、フランス語)である。これらを利用し、多言語かつ自動で自己評価できるウェブサイトを開発した。

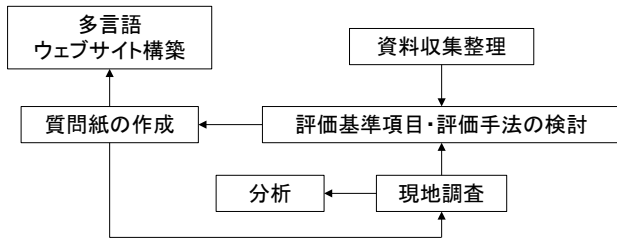


図-1 研究フロー

### 3. 研究結果

#### 3.1. 地域防災力に関する資料収集整理

地域防災力に関する既存資料調査の一環として、防災力チェックリスト(総務省消防庁)<sup>1)</sup>、防災力評価指針(三重県)<sup>2)</sup>、防災力評価指標(近畿市長会)<sup>3)</sup>、危機管理機能(米国危機管理庁)<sup>4)</sup>、深江町地域防災計画書(深江町防災会議)<sup>5)</sup>、米国ルイジアナ州危機管理業務計画<sup>6)</sup>、災害/危機管理及び業務継続プログラムの基準2007版(米国消防協会)<sup>7)</sup>、の各資料を整理した。その結果、①ハード対策に関する評価基準を設定すること、②日本と海外で共通に使用できる社会関係資本(ソーシャル・キャピタル)に関する評価指標を検討すること、③予算に関する評価指標を加えること、が課題として抽出された。

#### 3.2. タイ国、フィリピン国における現地調査と評価基準項目の検討

評価基準は、災害マネジメントサイクル(被害抑止、被害軽減、応急対応、復旧・復興)に合致していることが必要である。このサイクルに基づいて検討された例として、国際協力事業団による「防災マトリックス」が提唱されている<sup>8)</sup>。本研究ではこれに加え、前項の資料収集整理で抽出された課題を考慮したほか、地域のステークホルダーにわかりやすいよう、「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」の5つからなる主指標を設定し、それぞれの主指標に属する設問原案を作成した。

作成した設問原案をもとに、どの地域でも簡便に回

答できるように、設問回答用のウェブサイトを作成・公開するとともに、タイ国バンコク都内及びウボンラチャターニー県、フィリピン国マニラ都内のケソン、マリキナ、パシグ、マカティの各市にてプリテスト及びパイロットサーベイを実施した。プリテストは中央防災組織及び市防災担当者に実際に質問紙へ回答して頂く形とし、評価指標や設問について助言を得た。パイロットサーベイは予算及び専属の職員を持つ最小行政単位(タイ:タンボン、フィリピン:バラングイ)(表-1)の首長もしくは防災担当者に対して実施した(写真-1)。

表-1 タイ国、フィリピン国の行政組織

タイ国	フィリピン国
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)	バラングイ(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。



写真-1 DDPM ウボンラチャターニー支部講堂でのFDPI質問紙調査の様子(2011年2月3日撮影)

上記調査により、①建築基準など国家レベルの事項について答えることは難しい、②質問が回答者にとって難解であったり不適切であったりするために回答への所要時間が長くなる、等の課題が見出された。そこで、設問の表現をより単純なものに修正し、5つの選択肢から回答を選ぶ様子に見直すとともに、評価主指標を「ハード対策」、「水防計画及び基準」、「水防制度」、「避難計画及び制度」、「緊急事態及び復旧復興計画・制度」、「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」の8つに再構成した。

### 3.3. 評価手法の検討

タイ国の市町にあたるテサバン、および、内務省防災・減災局（DDPM: Department of Disaster Prevention and Mitigation）の防災担当者への調査結果をもとに、8つの主指標に属する各詳細指標（設問）の係数を決定した。この係数を以下の計算式に加えることで、各主指標の得点を算出できるようにした<sup>9)10)</sup>。

主指標得点

$$=1(\text{基本得点})+\Sigma(\text{各詳細指標得点}\times\text{各詳細指標}) \quad (1)$$

この計算式は、各主指標の得点9点に基本得点1点を加えて計算するもので、得点が高いほど準備体制力が高いことを示す（最小値は1点、最大値は10点）。設問回答後に算出された得点は、各コミュニティが持つ問題点を簡便に把握できるよう、ダイアグラムを用いて視覚的に示せるようにした。

### 3.4. タイ国、フィリピン国、ベトナム国における現地調査

現地調査の対象地域は、カウンターパートである現地中央組織からの紹介をもとに選択した。具体的には、フィリピン国マリキナ市、タイ国のウボンラチャタニー県及びハートヤイ郡、ベトナム国ハノイ市である。以下、ハートヤイ郡及びウボンラチャタニー県の各3コミュニティを例に結果を概説する。

ハートヤイ郡では（図-2）、3コミュニティともに主指標5「緊急事態及び復旧復興計画・制度」が概ね弱い傾向にある。また、HatYai 11は、主指標1「ハード対策」、主指標3「水防制度」、主指標5「緊急事態及び復旧復興計画・制度」を中心に全体的に弱く、HatYai 4では主指標6「リーダーシップ・組織間連携」が特に弱いことが読み取れる。

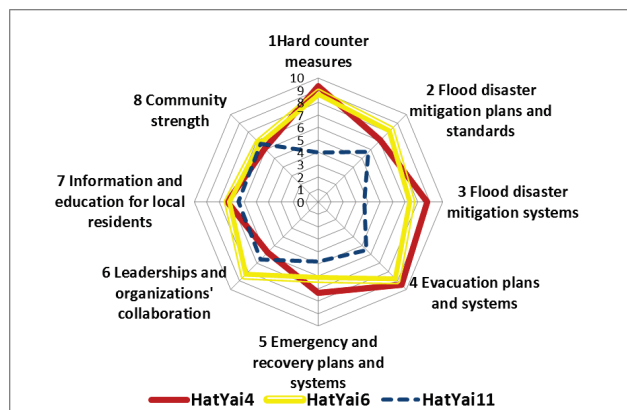


図-2 ハートヤイ郡における調査結果  
(HatYai 4, HatYai 6, HatYai 11)

ウボンラチャタニー県では（図-3）、3コミュニティともに主指標1「ハード対策」が弱い。なかでも、Ubon 6は主指標1「ハード対策」が特に弱く、Ubon 8は主指標3「水防制度」と主指標7「住民への情報や教育」が弱い。Ubon 10は主指標1「ハード対策」以外、相対的に強い傾向にある。このようにダイアグラム上に結果を表示することにより、対象とするコミュニティにおける洪水災害準備体制の状況をわかりやすく表示させることができる。なお、各地域の詳細な分析結果については、過年度報告書や論文<sup>11)12)</sup>を参照されたい。

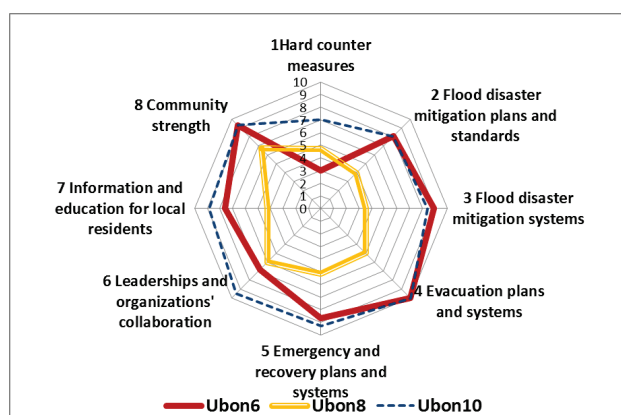


図-3 ウボンラチャタニー県における調査結果  
(Ubon 6, Ubon 8, Ubon 10)

### 3.5. 評価手法の再検討と多言語ウェブサイトの構築

これまでに実施したタイ国、フィリピン国、ベトナム国での調査結果の点検を行い、①欠損値が多い調査票の処理方法、②各項目の重みづけ係数の算出法について、統計学的に合理的な方法を求めて検討を進めた。①の欠損値は、最も回答傾向の近似した回答者の同質問の回答を利用して代入する Hot Deck 法を採用して処理した。②の重みづけ算出法については12件の重みづけ調査結果を利用し、中須ほか（2012）を参考に各評価指標の満点が9点になるよう、平均値を中心に重みの大きな回答に対して点数を多く配分するような係数として新たに算出した。

さらに、各国のコミュニティの人々が回答しやすいよう、設問を12の現地言語に翻訳し、インターネットを通じて回答できるよう多言語版ウェブサイトを構築した（図-4）。

このウェブサイトにはアクセスすると、まずタイトル、コンテンツ説明文書、各言語へのリンクを付した国旗

画像が掲載されたトップページが開く。ここで言語を選択すると、挨拶文に続いて氏名、所属等の回答者情報を入力するページが表示され、設問回答ページに進むことができる。

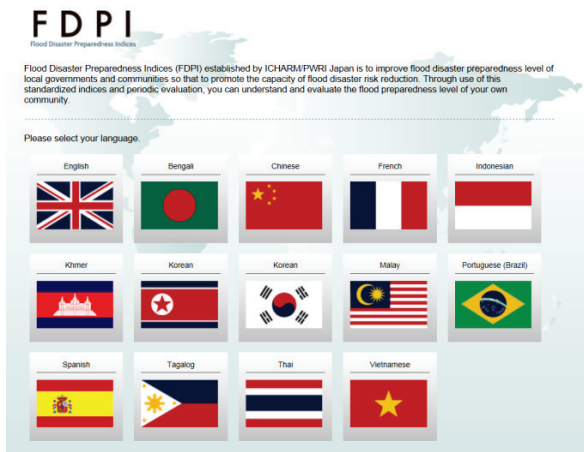


図-4 多言語版ウェブサイトのトップページ

8つの主指標に属する設問は全部で75問あり、回答者は5つの選択肢から回答を選ぶ。結果ページに進むと、8角形のダイアグラムとともに集計された各主指標の得点と未回答の設問番号が示される(図-5)。結果は自動的に ICHARM 宛に送信される仕組みになっており、どのコミュニティでどのような洪水準備体制状況にあるのか、データも収集することができる。さらに、コミュニティにおける今後の洪水準備体制充実への手助けとなるよう、各主指標の得点に合わせたコメントが参照できる評価マトリクスを作成し、回答結果と同時に表示されるよう設定した。また、今後の社会状況の変化や対象言語が増えることを想定して、設問やコメント欄のテキストは簡単に変更できる仕様となっている。

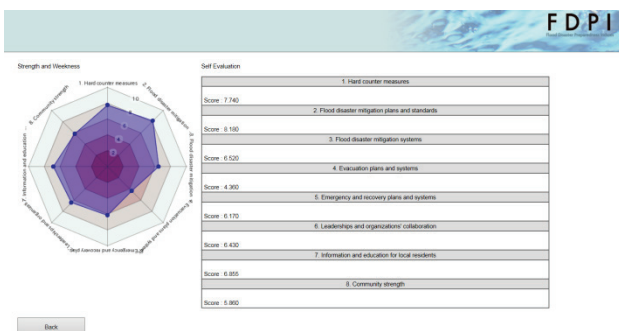


図-5 結果ページの得点表示欄

#### 4. まとめ

平成21年度～25年度に洪水災害に対する地域防災力評価手法に関する研究を行った。地域防災力については、これまでも各所で評価手法が検討されてきたが、洪水災害が発生しやすい途上国においても広く利用可能な手法は検討されてこなかった。本研究では資料収集整理・現地調査を経て、途上国の地域コミュニティの現状に即した地域防災力評価指標を構築した。また、言語の異なる地域でも簡便に自己診断できるよう、多言語版ウェブサイトも作成した。

本研究の一部は ESCAP/WMO から組織された台風委員会水文部会 AOP4 (年次行動計画4) として、平成21年～平成24年にかけて研究報告・意見交換を行い、総括として英文最終報告書<sup>12)</sup>を出版した。現地調査に協力してくれた各コミュニティへ調査結果の報告・助言も行っており、本研究をサポートしてくれた国際社会に成果を還元することができた。また、本研究の成果をもとに、地域防災力向上のための評価指標構築手法もとりまとめた。

土木研究所としての研究は平成25年度をもって終了したが、今後は広く利用してもらえるよう、ICHARM のウェブサイトや途上国のカウンターパートを通じて、多言語ウェブサイトを広く周知・普及させていく予定である。

#### 参考文献

- 1) 総務省消防庁：「防災チェックリスト」『地域公共団体の地域防災力・危機管理能力評価指針の策定調査報告書』2003年10月
- 2) 三重県：「防災力評価指針」『三重県市町村防災力診断調査報告書』2004年9月
- 3) 近畿市長会：「防災力評価指標」『都市の総合防災力』2005年10月
- 4) FEME: “Emergency Management Function” State Capability Assessment for Readiness, Dec, 1997
- 5) 深江町防災会議：「深江町地域防災計画書」1991年
- 6) Governor’s Office of Homeland Security and Emergency Preparedness: “State of Louisiana Emergency Operation Plan” Jul, 1997
- 7) National Fire Protection Association: “Standard on Disaster/Emergency Management and Business Continuity Programs” 2007
- 8) 国際協力事業団：「防災マトリクス」『防災と開発～社会の防災力の向上を目指して～』2003年3月
- 9) 中須正・岡積敏雄・清水孝一：「洪水災害準備体制指標

## 洪水災害に対する地域防災力評価手法に関する研究

- の開発」土木研究所資料 4246 号, pp1-14, 2013 年 3 月
- 10) Nakasu, T., Okazumi, T., Shimizu, Y.: “Development of Flood Disaster Preparedness Indices (FDPI)” 土木研究所資料 4247 号, pp1-19, 2013 年 3 月
- 11) 中須正・岡積敏雄・清水孝一: 「タイにおける洪水災害に対する地域防災力評価指標の開発」年報タイ研究, No.12, pp65-81, 2012 年 7 月
- 12) Nakasu, T., Okazumi, T., Shimizu, Y.: “Report of the Project on Establishment of Flood Disaster Preparedness Indices” ESCAP/WMO Typhoon Committee, Dec, 2012

**A STUDY ON DEVELOPMENT OF FLOOD DISASTER PREPAREDNESS INDICES AT COMMUNITY  
LEVEL**

Budget : General Account

Research Period : FY2009 – 2013

Research Team : Water related disaster research group

Author: Toshio Okazumi, Yoshikazu Shimizu, Naoko Nagumo

**Abstract:** For effective water-related disaster management, it is important to exercise well-balanced 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, we developed a well-balanced set of flood disaster preparedness indices (FDPI) for understanding present weak points at local community/ municipality level and promoting better local efforts. These indices can be applied as commonly and as widely as possible to various localities in the world. During research period between FY2009-2013, we conducted field survey in Thai, Philippines, and Viet Nam along with examination of the indices, and also constructed multilingual website which can be used by local communities in developing countries for their periodic self-evaluation of flood disaster preparedness.

**Key words:** local disaster management, evaluation indices, disaster preparedness, self-evaluation, website