

1. 総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究

研究期間：平成 18 年度～22 年度

プロジェクトリーダー：水災害研究グループ長 寺川陽

研究担当グループ：水災害研究グループ（国際普及、水文、防災）、寒地水圏研究グループ（寒地河川）

1. 研究の必要性

洪水、渇水、土砂災害、津波・高潮災害などの水に関連する災害は、人類にとって持続可能な開発や貧困の解消を実現する上で克服すべき主要な課題のひとつであり、国際社会の力を結集して取り組むべき共通の課題であるとの認識がさまざまな国際会議の場で示されている。

この背景には、近年世界各地で激甚な水関連災害が増加傾向にあり、人口や資産の都市域への集中や産業構造の高度化に伴う資産価値の増大に伴って被害が深刻化していること、および地球温暖化に起因する気候変化が豪雨の発生頻度増大や無降雨期間の長期化をもたらす恐れが指摘されていること等がある。

こうした背景のもと、わが国がこれまで水災害の克服に向けて蓄積してきた知識や経験をベースに、世界的な視野で水関連災害の防止・軽減のための課題解決に貢献することが求められている。

本研究は、わが国と異なる自然・社会条件下にある発展途上国流域における洪水関連災害の防止・軽減に役立てることを念頭に置いて、災害の事前予防及び事後対応並びに構造物対策及び非構造物対策を含めた総合的な洪水リスク管理方策について研究することを目的とする。

2. 研究の範囲と達成目標

本重点プロジェクト研究では、水関連災害のうち、洪水災害及び津波災害に焦点をあてて、災害リスク評価手法及び災害リスクの軽減方策について具体的な提案のかたちでとりまとめるための事例研究や技術開発を行うことを研究の範囲として、以下の達成目標を設定した。

- (1) 地上水文情報が十分でない途上国に適用可能な洪水予警報システムの開発
- (2) 発展途上国の自然・社会・経済条件下における洪水ハザードマップ作成・活用ガイドラインの策定
- (3) 構造物対策と非構造物対策の組み合わせによる、リスク軽減効果評価手法の開発
- (4) 動画配信等 IT 技術を活用した人材育成用教材の開発
- (5) 海外流域を対象とした総合的な洪水リスクマネジメント方策の提案
- (6) 河川下流域における津波災害のリスク評価・管理手法の開発

3. 個別課題の構成

本重点プロジェクト研究では、上記の目標を達成するため、以下に示す研究課題を設定した。

- (1) 海外における洪水被害軽減体制の強化支援に関する研究（平成 18～20 年度）
- (2) 発展途上国向け洪水ハザードマップに関する研究（平成 17～20 年度）
- (3) 人工衛星情報等を活用した洪水予警報のための基盤システム開発に関する研究（平成 18～20 年度）
- (4) 発展途上国における持続的な津波対策に関する研究（1）、（2）、（3）（平成 18～22 年度）
- (5) 水災害リスク評価のための衛星地形データの活用手法の研究（平成 20～22 年度）

平成 20 年度は(1)～(5)の全課題を実施している。

4. 研究の成果

本重点プロジェクト研究の個別課題の成果は、以下の個別論文に示すとおりである。なお、「2. 研究の範囲と達成目標」に示した達成目標に関して、平成 20 年度に実施してきた研究と今後の課題について要約すると以下のとおりである。

(1) 地上水文情報が十分でない途上国に適用可能な洪水予警報システムの開発

地上水文情報が十分に得られない地域においても洪水予警報が可能となるように、人工衛星により観測された雨量データ等を用いた発展途上国向けの洪水予測システムの開発を行ってきた。

平成 20 年度は、主に人工衛星雨量データの補正方法の開発と総合解析システムへの実装、計算結果の汎用地理情報システム (GIS) への出力機能の追加、流出解析エンジンの追加等を行い、総合洪水解析システム (IFAS) Ver1.2 を作成した。また、発展途上国からの参加者を招いて、衛星観測雨量の利用方法やこれを利用した洪水予警報システムの構築に関する研修を実施した。

(2) 発展途上国の自然・社会・経済条件下における洪水ハザードマップ作成・活用ガイドラインの策定

(4) 動画配信等 IT 技術を活用した遠隔研修用教材の開発

詳細な地形データが乏しい発展途上国においても、効率的な洪水ハザードマップを作成できることを目的に、SRTM データを用いた浸水想定区域図の作成方法を提案・検討し、これまでにその結果を「発展途上国における洪水ハザードマップ作成の手引き」に反映させている。さらに、衛星地形データを活用した洪水氾濫シミュレーションを行うことを目的として、利用可能な複数の衛星地形データの比較検討を行った。

平成 20 年度は、土木研究所が実施した研修やセミナー参加者に対して行ったヒアリングで各国の実情を把握し、発展途上国における洪水ハザードマップの利活用方策を検討するとともに、研修教材の開発を行った。さらに、これまでの検討結果とあわせて発展途上国における洪水ハザードマップ利活用のためのガイドラインとしてまとめた。また、洪水氾濫シミュレーションに活用するデータとして 3 種類の衛星地形データ (ALOS PRISM, ASTER, SRTM) について日本の流域 (刈谷田川、利根川) を対象に精度検証を行い、適用性を検討した。

(3) 構造物対策と非構造物対策の組み合わせによるリスク軽減効果評価手法の開発

(5) 海外流域を対象とした総合的な洪水リスクマネジメント方策の提案

事例研究を通じて、地域ごとの水害脆弱性分析と実現可能な被害軽減体制強化方策をとりまとめる目的で、フィリピン、スリランカ、ホンジュラスを対象として、洪水の発生要因、洪水被害の実態、その際の行政対応について資料収集・整理し、要因分析を行った。また、バングラデシュ、フィリピンを対象に被害の発生・拡大要因および被害軽減体制に関する対策の効果について、ヒアリング等で可能な限り詳細な情報を収集してきた。

平成 20 年度は、これまでに得られた成果を反映し、文献調査等で得られた情報を「災害外力」「地域特性」「対策状況」「被害状況」に分類した一つのシートに災害カルテとしてまとめ、現地調査で内容を補足する一連の手法を実施フローとしてまとめた。

(6) 河川下流域における津波災害のリスク評価・管理手法の開発

発展途上国では、発生頻度の低い津波災害に対して費用のかかる大規模な構造物 (防波堤、防潮堤等) で対策を進めることは一般的にハードルが高い。そのため、海岸植生を活用した対策や行政官に対する研修、被害を後世に伝える防災教育、災害に対する住民の意識醸成など息の長い継続的な対策が求められている。

平成 20 年度は、発展途上国で総合的な津波対策に携わる人材を育成するための研修教材の検討および作成を行った。さらに、発展途上国における津波対策として有効と考えられる、マングローブなどの海岸植生について、津波の低減効果を数値シミュレーションで定量的に示した上で、海岸植生による津波・高潮対策のガイドラインの検討および作成を行った。

また、発展途上国内の研究対象とする都市において、津波・高潮外力の被害想定を行うための災害リスク評価を行うことを目的として、既往の災害履歴・地域特性を基にインドネシア国バリ島 (津波災害)、バングラデシ

1. 総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究

ミャンマー国チッタゴン（高潮災害）を選定した。

平成 20 年度は、前年度に実施した津波による浸水想定（バリ島クタ地区周辺）を対象に、被害想定（人的被害、建物被害）の計算と津波災害リスクマップの作成を行った。

さらに、河道内に侵入する津波の解析手法を開発することを目的として、複断面水路の不等流場を遡上する波状段波の水理実験を行い、既往の単断面実験との比較により複断面の形状が伝搬する入射波に対して及ぼす影響について調べた。

平成 20 年度は、津波に見立てた長波が複断面水路を遡上する水理現象を浅水理論に基づく数値モデルによりシミュレーションを行い、現象の水理的な特性や計算結果の再現性について検討した。

今後、河口部の津波災害のリスク評価のツールとしての解析手法の開発等を継続するとともに、アジアモンスーン地域等を対象とした津波・高潮災害のリスクの分析、評価や現地の自然、社会条件をふまえた持続的な津波対策手法の検討を行う。

RESEARCH ON PREVENTION AND MITIGATION OF FLOOD-RELATED DISASTERS IN THE WORLD BY UTILIZING INTEGRATED RISK MANAGEMENT APPROACHES

Abstract : Purpose of this research is studying integrated risk management especially for flood-related disasters and tsunami disasters, including activities of prevention and response of, structural and non structural countermeasures in consideration of making help to prevention and mitigation in the developing countries.

Key words : disaster risk, flood hazard mapping, satellite-based rainfall data, tsunami, tidal wave, undular bore