

## 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 田中 茂信

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し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）
- (6) 水文情報の乏しい地域における人工衛星雨量情報の現地利活用に関する研究（平成 21～22 年度）
- (7) 発展途上国における統合洪水解析システムの開発・普及に関する研究（平成 21～22 年度）
- (8) 発展途上国における総合的な洪水リスクマネジメント方策の事例研究（平成 21～22 年度）

平成 22 年度は(4)～(8)の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22年度に実施し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た。

平成22年度は、主にインドネシア・ソロ川(2007年)や台湾(2009年、台風Morakot)における豪雨・洪水解析事例をもとに、人工衛星雨量データ(JAXA-GSMaP)の補正方法について改良と現地検証を行った。ソロ川の事例から、洪水波形の適合性をある程度改善できることを確認したが、降雨や洪水のピークレベルの定量的な精度を確保するためには地上雨量データを使った補正が必要であることがわかった。この点や、途上国現地における計算機資源も考慮し、洪水流出解析の流れを見直すとともに、リアルタイムでの洪水予警報発信に必要となる機能を追加したIFAS Ver. 1.3を開発した。これにより、計算時間を大幅に短縮しつつ、途上国現地の洪水予警報システム整備の基盤として実用に供することのできるシステムへの改良が図られた。

##### (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22年度は、インドネシア国ソロ河流域を対象に水理公式集例題プログラムを使用した試行計算を行い、さらに特定の目的に応じたサブルーチンを付加した計算結果との比較を行った。また、三重県宮川流域(以下、「宮川流域」という)において、統合洪水解析システム(以下、「IFAS」という)の流量出力結果から、水理公式集例題プログラムへの入力データを作成するソフトウェアを作成した。

##### (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22年度は、ほぼ10年おきに大規模なサイクロン災害を被っているバングラデシュにおいて、ハード、ソフトの防災施策の進展により、ほぼ同じ規模のサイクロンの来襲に対して人命被害を低減することに成功してきた。その要因を分析し対策の組み合わせを検討すると共に、今後さらに被害を軽減するためのシナリオを提案した。

##### (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。

一方、河道内に浸入した津波は波状段波を形成して波頭部で急激な水位上昇を生じることが近年の研究によって明らかにされてきた。そのため、不等流場を遡上する津波の基本的な特性を把握するための水理実験を実施し、河道内の津波規模と波高上昇率の関係を整理した。また、実験結果を再現可能な数値解析モデルの開発を行い、

## 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

実河川における津波遡上現象による河川構造物の被害軽減方策が求められている。

平成 22 年度は、河川を遡上する津波やそれに輸送される漂流物の危険度は、遡上過程での波高増幅作用によって上昇することが明らかになった。そのため、河川横断構造物の被害軽減のための方策として、津波の最大波高及びエネルギーを減少させるための遊水池を提案した。遡上過程での横越流を模擬した水理実験を実施し、遊水池が存在することによる津波本体部の波高低減効果・エネルギー減衰効果について検証を行った。

その結果、遊水池の設置により津波波高の低減、津波到達時間の遅延、高水位の継続時間の低減効果が確認された。

## 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