

5. 防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究

研究期間：平成 23 年度～27 年度

プロジェクトリーダー：水災害研究グループ長 安田 成夫

研究担当グループ：土砂管理研究グループ（火山・土石流）、水災害研究グループ

1. 研究の必要性

2011 年タイのチャオプラヤ川の洪水では利根川流域よりも広い範囲が浸水した。我が国においても 2011 年台風 12 号による紀伊半島豪雨のような事象が発生している。大規模な災害のうちでも、突発的に大きな外力が作用し発災する地震災害と異なり、降雨の蓄積により災害危険度が漸増する特性を有する水・土砂災害は、時間の推移とともに危険度が変化し発災の予見が可能であり、事態の進展に則した情報を提供することにより、資産・人命被害を最小限にとどめる減災が十分に可能である。

科学技術が進歩しているにもかかわらず災害が減らないことについての問題意識は ICSU(International Council for Science)に設置された IRDR(Integrated Research on Disaster Risk)のテーマとなっている。

大災害は、我が国においても発生しており、発生した場合の影響を最小限にとどめる準備体制の構築が求められている。

2. 研究の範囲と達成目標

本プロジェクト研究では、リアルタイムで現地の状況を把握する技術の開発、衛星情報の導入による面的な情報収集技術と諸機関がすでに持つ関係情報との融合を図り、事象の変化に適切に対応できる防災・災害情報の効率的活用技術の開発を研究の範囲とし、以下の達成目標を設定した。

- (1) 防災担当者の防災・災害情報の収集・活用を支援する技術の開発
- (2) 災害危険度情報等の効率的な作成技術の開発
- (3) 衛星などによる広域災害の範囲・被害規模把握技術の開発

3. 個別課題の構成

本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) 防災・災害情報の有効活用技術に関する研究（平成 25 年度は未実施）
- (2) リアルタイム計測情報を活用した土砂災害危険度情報の作成技術の開発（平成 23～26 年度）
- (3) 総合的な洪水・水資源管理を支援する基盤システムの開発（平成 23～27 年度）
- (4) 人工衛星を用いた広域洪水氾濫域・被害規模および水量推定技術の開発（平成 23～27 年度）

このうち、平成 25 年度は(2)、(3)、(4)の 3 課題を実施している。

4. 研究の成果

本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 25 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) リアルタイム計測情報を活用した土砂災害危険度情報の作成技術の開発

全国で都道府県の砂防部局と気象台が連携し、豪雨による土砂災害に対する警戒避難体制を構築支援するために「土砂災害警戒情報」の発表が行われている。しかし、現行の土砂災害警戒情報は次のような課題が指摘されている。①土砂災害の発生事例の乏しい地域・現象に対する精度が低い可能性が高い。②地形・地質等の違いによる影響が十分に加味されていない。③降雨のみを指標としているため、切迫性が伝わりにくい。④市

町村単位の情報であるため、避難の対象地域が絞り込めない。

本研究は、①～④の課題を解決する土砂災害に対する警戒避難に資するきめ細かい危険度情報作成技術確立することを目的として実施するものである。

平成25年度は、このうち①及び③の課題に関して、危険度評価手法の検証及び精度向上のための崩壊検知事例の蓄積を目的とした、簡易で安価な機器を開発し現地検証を行った。また、③の課題に関して、全国で整備が進んでいる大規模土砂移動検知システムの検知技術の適用性の検証を目的とした構築マニュアル及びシステムにより得られたデータの判別手法を示した判定マニュアルの作成を行った。④の課題に関して、マルチエージェントモデルを用いて避難対象者となる住民の避難行動のシミュレーションを実施した。

(2) 総合的な洪水・水資源管理を支援する基盤システムの開発

近年、洪水ばかりでなく、干ばつ、渇水等の水資源関連の災害が世界で頻発しており、的確な水資源管理開発計画、新規利水施設の整備が必要となっている。渇水災害対策立案を図るためには、まず流域の水資源の実態を定量的に把握できるツールを開発し、要因分析から始める必要がある。

本研究は、これまで水文情報の乏しい国々で、洪水予警報を実現することを目指して開発を行ってきた IFAS (Integrated Flood Analysis System : IFAS) を低平地での流出解析や低水流出計算機能を搭載し、総合的な洪水・水資源管理に資する基盤システムとして開発するものである。

平成25年度は主としてインダス川流域を対象流域として、IFASの機能向上のための検討を行い、以下の改良を行った。

- ・ 全球規模の土質分布に応じた標準パラメータに加えて、詳細な地質調査結果が得られた場合には、それをモデルパラメータに容易に反映することができるインターフェースの改良を実施した。
- ・ インダス川下流域のように勾配の小さい平地において、はん濫の影響を考慮した流出解析を行うため、IFASとRRIモデルを連結させたインターフェースを開発した。

今後は、対象流域の気候条件を考慮しつつ、全球の積雪範囲データを活用するとともに、積雪深データの活用可能性について検討し、長期流出解析に必要な蒸発散の計算や、融雪出水について、計算可能となるような計算機能の増強を行う予定である。また、水循環解析に係る共通基盤 (CommonMP) 上で動作する機能の開発を行うことを計画している。さらに、国内外の河川への普及を拡大するため、国内、アジアの河川における適用性検証や研修・普及活動を継続して推進する。

(3) 人工衛星を用いた広域洪水氾濫域・被害規模および水理量推定技術の開発

近年海外、特に東南アジア等の発展途上国を中心として多くの洪水が発生している。2010年のパキスタン、2011年のタイにおける洪水災害のように洪水氾濫域が広域に及ぶ場合、交通網の不能をはじめとした様々な理由により、現地調査による洪水の全体概要を把握することは困難である。このような問題解決のため、広域性、均質性、周期性などの特徴を持つ人工衛星の観測データを利用することは、災害発生後迅速に面的な氾濫域を検出するのに有効である。

本研究は、大規模氾濫に着目し、溢れる水が拡大する流れを観測しながら水害発生後、被害規模の把握、迅速な水防活動、減災体制に対応する情報などを提供する基礎研究である。

平成25年度は「流出家屋位置・戸数推定アルゴリズムの開発」、「氾濫水理量の観測技術開発」に着目し、大規模水災害の定量的な評価手法開発を行うことで以下の成果が得られた。

- 1) 衛星による家屋数把握及び流出家屋位置・戸数推定アルゴリズムの開発：平成24年度に設計した自動アルゴリズムを改善して津波による流出家屋数を推定した。
 - 2) 氾濫水理量の観測技術開発：平成24年度に試行した手法を発展させ人工衛星を活用した洪水氾濫水位を算出し、氾濫流量を算定するため、氾濫水位の面的な分布から水面勾配、氾濫水の流速分布値まで検討した。
- 今後、衛星による洪水氾濫域の自動抽出アルゴリズムの検証 (分光器によるMODIS画像処理の妥当性を検証) を行うとともに、氾濫流量を算出する観測技術について、総合的な手法を検討しとりまとめる。

A STUDY ON TECHNOLOGIES FOR PREDICTION OF WATER, EROSION AND SEDIMENT RELATED DISASTERS

Research Period : FY2011-2015

Project Leader : Director of Water-related Hazard Research Group
Norio Yasuda

Research Group : Erosion and Sediment Control Research Group (Volcano and Debris Flow Team)
Water-related Hazard Research Group

Abstract :

This research project aims to develop technologies that help efficient use of information on weather forecasting, disaster damage to infrastructures and other issues with the capability of coping with changes in the status of events. To this end, these technologies will be designed to collect real-time disaster and damage information, to collect other information from various sources, and to integrate them for effective disaster management. The following goals are set for the project:

1. Development of a technology to assist disaster management personnel in collecting and using information on disaster damage to infrastructures and other disaster-related issues
2. Development of a technology to efficiently produce information on disaster-risk levels and other similar information
3. Development of a technology to collect information on the damage size and affected area during a widespread disaster in the use of satellites

Key words : early warning system, using real time observatory, against disaster on municipality,