

拠点研究(一般推進) (課題番号: 29A-03)

課題名: 降水—浸透—斜面崩壊—土石流の発生をシームレスに連結した流域土砂災害予測モデルの構築と検証

研究代表者: 松四雄騎, 京都大学防災研究所 地盤災害研究部門 山地災害環境研究分野, 准教授

研究期間: 平成29年4月1日～平成30年3月31日

共同研究参加数: 6名 (所内3名, 所外3名)

- ・大学院生の参加状況: 6名 (修士3名, 博士3名)
- ・大学院生の参加形態: [野外調査およびデータ解析補助]

研究概要:

本研究では, 降水の供給, 地中への浸透, 表層崩壊の発生, 土石流の流動・氾濫という流域災害の一連の過程をシームレスに連結してモデル化し, 任意の降雨入力に対する流域外への土砂流出を計算できるシステムを構築することを目標に研究を行った. 近年, 高時空間解像度のレーダー解析雨量や, 航空レーザー測量等にもとづく細密地形情報といったデータ, そして崩壊予備物質としての土層の集積や降水浸透, あるいは土石流の流下を高精度で計算できるシミュレーターなどが入手可能になり, 山地・丘陵地の周縁における土砂関連ハザードの分析に援用できるようになってきている. 従来, 表層崩壊が, 流域のどこでいつ発生し, どれほどの土砂を河道に供給して土石流に転化するのか, また土石流がどれほどの溪床物質を取り込んで, 最終的にどのような範囲にまで到達するのか, といった問いに答えることは難しかったが, これらのツール群の発展によって, 流域内で発生する災害関連事象の定量化が可能になりつつある. 本研究ではそれらを総合することにより, 豪雨に伴う流域災害を精緻に予測し, 警戒・避難のための具体的で定量的な情報の発信を可能にするツールの開発を目指した. ここでは, 実際の発災地を対象として流域災害過程のモデル化を行い, 供給された降水の量と強度を反映して表層崩壊や土石流の発生数および土砂流出量に差異が生じた複数の流域における土砂移動現象を復元することで検証を試みる.

本研究の特色は, 異分野の研究者が協働することにより, 気象学, 水文・水工学, 地形・地盤工学などの各分野で別個に発展してきた既存の最新ツール群を地理情報システム上で統合することにある. これにより, 都市近郊の里山流域における土砂災害リスクの評価という積年の課題を解決しつつ, リアルタイム災害情報の発信という地域社会のニーズに応える新しい枠組みが構築されるものと期待される. 研究体制として, 当計画の中核となる降水供給過程, 浸透・斜面崩壊過程, 土石流流動過程の各モデリングに関しては, 気象学, 山地地形・斜面水文学, 河川工学をそれぞれ専門とする研究者が参画して強いリーダーシップを発揮し, 水理試験や同位体分析, 地理情報解析に関してはそれぞれにおいて具体的なデータ取得に豊富な経験を持つ研究者に協力を依頼して有機的な共同研究ネットワークを形成した. 最終的な出口目標としては, 研究成果の社会還元を強く意識し, 行政実務上の防災施策に資するべくシステムの実用化を目指した. また, 野外調査やデータの取得・解析においては大学院生を参加させ, 教育・人材育成の面からも役割分担を采配して研究を実施した.

関連して公表した論文, 学会・研究会発表など:

Osawa et al., 2017 Seasonal transition of hydrological processes in a slow-moving landslide in a snowy region. Hydrological Processes, in press.

Tsou C.-Y., Chigira M., Matsushi Y., Hiraishi N., Arai N., 2017. Coupling fluvial processes and landslide distribution toward geomorphological hazard assessment: a case study in a transient landscape in Japan. *Landslides* 14, 1901-1914.

松四雄騎, 2017. 宇宙線生成核種を用いた岩盤の風化と土層の生成に関する速度論 —手法の原理, 適用法, 研究の現状と課題—. *地学雑誌* 126, 487-511.