

令和6年度筑波大学山岳科学センター機能強化推進費（重点研究）報告書

1. 課題名 : 流域内の多様な立地における土砂管理に向けた土砂動態のプロセス解明

2. 代表者名 : 山川陽祐 所属・職名 : M S C 井川演習林・助教

3. 参画者名 : 山川陽祐 所属・職名 : M S C 井川演習林・助教
: 大澤 光 所属・職名 : 森林総合研究所・主任研究員
: 田中健太 所属・職名 : M S C 菅平高原実験所・准教授
: 内田太郎 所属・職名 : 生命環境系・教授
: 土井一生 所属・職名 : 京都大学防災研究所・准教授
: 宮田秀介 所属・職名 : 京都大学農学研究科・准教授
: 荒井紀之 所属・職名 : 京都大学防災研究所・研究員
: 渡壁卓磨 所属・職名 : 森林総合研究所関西支所・主任研究員
: 福山泰治郎 所属・職名 : 信州大学農学部・助教
: 江草智弘 所属・職名 : 静岡大学大学院農学領域・助教

4. 研究・事業の目的

本プロジェクトでは、上述の流域を通じた土砂動態・土砂管理の課題のうち、特に（1）中山間地の大規模崩壊および土砂・洪水氾濫発生場における水・土砂動態，および（2）草原植生の土砂移動緩和機能，についてその実態を解明し，流域における適切な土砂管理対策への知見とすることを目的とした。

5. 研究・事業の成果の概要

（1）中山間地の大規模崩壊および土砂・洪水氾濫発生場における水・土砂動態

近年の気候変動に起因すると考えられる異常に規模の大きな降雨イベントの増加に伴い，山間地で発生する土砂災害についても，特に「土砂・洪水氾濫」や「大規模崩壊」のような，被害規模の大きな事象が顕著となってきた。防災上，これらの土砂生産・移動プロセスおよびそれらを規定する雨水挙動プロセスの基礎的な理解が極めて重要となる。「土砂・洪水氾濫」は，特に流域面積が 10^0 – 10^1 km² 程度の中規模流域の出口で生じるケースが多く，無論，その流域規模における雨水流出プロセスが現象を大きく規定する。しかしながら，このような中規模流域においては激しい水・土砂の流出が水文観測の妨げとなる。さらに大起伏の条件が重なった場合は，アクセスの問題もあるために，観測データに基づく雨水流出プロセスの解明が遅れている。他方，「大規模崩壊」は，付加体堆積岩山地が主要な発生場であり，崩壊発生プロセスは当該地質に特有の地質構造に大きく規定されると考えられている。特に崩壊に先駆けた斜面の重力変形やより小規模な崩壊が生じることが指摘されている。しかしながら，その内部構造や崩壊の拡大に関する知見は極めて乏しい。ここでは，このような課題を踏まえ，付加体堆積岩からなり典型的な大起伏山地であり，また，大規模崩壊の多発域である，静岡県の大井川上流域において，a) 「土砂・洪水氾濫」に関与する水文プロセス，ならびに，b) 「大規模崩壊」の発生プロセスに焦点を当ててそれぞれ設定した二つのサイトで得られた現地観測に基づく検討結果を報告する。a) については，昨年度に引き続き，大井川の支川にあたる東河内川流域内の流域面積が約 0.2～9.0 km² の互いに隣接する 7 流域において，洪水時の河川水位および河川水の電気伝導率（EC）の時系列データを集積した。そのうえで，河川水の EC をトレーサーとした流出源の解析に基づき，洪水ピーク時であっても大半のイベントでは，当該イベント以前の降水成分が流出水の 50% 以上を占めることが示唆された。b) については，以前から地震波探査による地盤内構造探査や UAV 空撮による地形変動のモニタリングを行っている静岡市葵区小河内地区に位置する重力変形および小規模崩壊を有する斜面において，地盤の削剥速度の推定のための岩石サンプルの採取を行った。

（2）草原植生の土砂移動緩和機能

長野県・菅平高原や上田市周辺において，0～400 年という様々な継続期間の草原と林齢 40～90 年の森林を対象にして，根系量を明らかにして，歴史の古い草原は根系量が豊かであるという作業仮説を検証し，草原植生が持つ土砂移動緩和や斜面防災の機能について理解を深めることを目指している。現在，歴史の古い草原は森林や新しい草原に比べて根系量が豊富であることを現場調査に基づき実証しつつある。また，根系の強度の評価についてもポットでの草本生育による準備を進めている。今後，草本植生の種の違いによって，根系量や根系強度が斜面安定性（崩壊危険度）に及ぼす影響がどのように異なるかについて，力学モデルを援用して評価を行う予定である。

6. 研究業績・事業実績

Hajika Takafumi, Yamakawa Yosuke, Uchida Taro, Spatial distribution of rainfall-runoff characteristics and peak lag time in high-relief meso-scale mountain catchments where observations are scarce, Hydrological Processes 38(6), 2024 年 6 月

Suneth NERANJAN, Uchida Taro, Yamakawa Yosuke, Hiraoka Marino, kawakami Ai, Geometrical Variation Analysis of Landslides in Different Geological Settings Using Satellite Images: Case Studies in Japan and Sri Lanka, Remote Sensing 16(10) 2024 年 5 月

Taro UCHIDA, Marino HIRAOKA, Nobuaki KATO, Yusuke SAKAI, Joko KAMIYAMA, Yosuke YAMAKAWA, Ching-Ying TSOU, Yukari NAKA, Yinghsin WU, Kazuki YAMANOI, Yasuhiro SHUIN, Norifumi HOTTA, Miki CHIBA, Effects of climate change on sediment disasters in Japan, INTERPRAEVENT 2024, 開催年月日 2024 年 6 月 10 日 - 2024 年 6 月 13 日

中村 美結, 内田 太郎, 山川 陽祐, Neranjan Suneth, 大起伏山地における連続水文観測に基づく降雨流出特性の把握, 令和 6 年度砂防学会研究発表会, 開催年月日 2024 年 5 月 15 日 - 2024 年 5 月 17 日

山川 陽祐, 内田 太郎, 興水 康二, 大起伏付加体堆積岩山地における地質構造に着目した降雨流出プロセスの解析, 令和 6 年度砂防学会研究発表会, 開催年月日 2024 年 5 月 15 日 - 2024 年 5 月 17 日

入江 瑞生; 寺嶋 悠人; 富高 まほろ; 加藤 拓; 黒川 紘子; 田中 健太. 2024. 歴史の古い草原に生息する植物種ごとの根形質や強度、斜面防災機能の解明に向けて. 第 10 回山岳科学学術集会, P22, 静岡大学, 12 月 14 日.

寺嶋 悠人; 市野 祥子; 野口 幹仁; 平山 楽; 富高 まほろ; 土井 結渚; 鈴木 暁久; 朝田 愛理; 丑丸 敦史; 黒川 紘子; 加藤 拓; 田中 健太. 2024. 歴史の古い草原は新草原・森林よりも根系量は多いか? - 多地点解析 -. 第 10 回山岳科学学術集会, P79, 静岡大学, 12 月 14 日.

寺嶋悠人; 市野祥子; 野口幹仁; 平山楽; 富高まほろ; 土井結渚; 鈴木暁久; 朝田愛理; 丑丸敦史; 黒川紘子; 加藤拓; 田中健太. 2025. 歴史の古い草原は新草原・森林よりも根系量は多いか? - 多地点解析 -. 第 72 回日本生態学会大会, シンポジウム S03, 札幌, 3 月 16 日.

7. 収支

配分決定額	実支出額の使用内訳				
	物品費	旅費	人件費・謝金	その他	合計
430,000円	386,360円	43,640円	0円	0円	430,000円
備考					

主要な設備備品明細書（一品又は一組若しくは一式の価格が10万円以上のもの）					
設備備品名	仕様（型式等）	数量	単価（円）	金額（円）	備考
電気伝導率ロガー	U24-001	1	187,000	187,000	内15,640円を別予算から支出
エキスハントﾞメタル 亜鉛メッキ銅板	松陽産業	1	170,770	170,770	