

令和7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 : 大澤 光 所属・職名 : 森林総合研究所北海道支所・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 : 静岡大学学術院農学領域・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，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。このような課題を踏まえ，付加体堆積岩からなる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現地観測に基づき検討した。a) については，大井川の支川にあたる東河内川流域において，トレイルカメラと STIV 法を用いた流速推定の有効性を検証した。流域内の3地点において約4か月間の動画撮影および水位観測を行った。水位ハイドログラフとの比較により降雨に応答する水位変動に良好に対応した流速変化が確認された。b) については，大井川の支川にあたる小河内川流域最上流部の地すべりを調査対象とした。当該斜面の稜線部には重力変形の典型的なシグナルとされる線状凹地地形が多数認められる。凹地を縦断する2地点の表面波探査の結果，S波速度は地表～約3mまで160m/s以下，深さ3～9mでは140–250m/sと低速度であり，これは緩く堆積した凹地堆積物に相当すると推察された。また，速度構造に不均一性があり，局所的なばらつきが認められた。貫入試験の結果，凹地内では深度約2.7～3mで $N_c=40\text{drop}/10\text{cm}$ の岩盤相当の層が検出され，これは表面波探査で160–240m/sの層と概ね一致した。また，同斜面周辺を対象として，空中写真を用いた崩壊地の拡大追跡において，従来の手作業と SfM 解析による画像処理手法を比較した。一つの崩壊地を対象とした検証の結果，滑落崖の精密なトレースなど微細な判読には手作業が，新たな崩壊地の効率的な検出には SfM 解析がそれぞれ適していることが明らかとなった。地形変化の追跡には，解析の目的や必要な精度に応じて，これら二つの手法を使い分けることが有効であると示唆された。加えて，同じく大井川上流域の井川湖に流入する複数の支川における河川流量と電気伝導度のスナップショット観測に基づく時空間変動の解析により，層理面の傾斜と斜面向きが対応する流れ盤斜面において，地すべり斜面変動に起因するより早い雨水流出機構が流域の流出特性に大きく寄与する可能性が示唆された。

（2）草原植生の土砂移動緩和機能

該当なし。

6. 研究業績・事業実績

Wimalawardhana Epa Achchillage Suneth Neranjan, Uchida Taro, Yamakawa Yosuke, Kawakami Ai, Topographic and Lithological Controls on Landslide Size and Mobility, American Geophysical Union 2025, New Orleans, Louisiana, 2025 年 12 月 15 日 - 2025 年 12 月 19 日.

Kudo Yuki, Uchida Taro, Yamakawa Yosuke, Tsushima Misa, Analysis of Rainfall-induced Landslide Depth Patterns and the Effect of Slope Angle Using Airborne Laser Survey Data, American Geophysical Union 2025, New Orleans, Louisiana, 2025 年 12 月 15 日 - 2025 年 12 月 19 日.

岡田 湧技, 内田 太郎, 山川 陽祐, 大井川上流域の中小河川における動画像を用いた流量観測と検証, 第 15 回中部森林学会大会, 静岡, 2025 年 11 月 8 日.

大澤 光, 渡壁 卓磨, 土井 一生, 荒井 紀之, 東 良慶, 山川 陽祐, 線状凹地を伴う地すべりにおける地下構造の推定, 第 64 回 (2025 年度) 地すべり学会研究発表会, 奈良, 2025 年 9 月 17 日 - 2025 年 9 月 18 日.

渡壁 卓磨, 大澤 光, 太田 陽子, 空中写真を用いた山地斜面における崩壊地拡大の追跡に向けた画像処理方法の検討, 第 64 回 (2025 年度) 地すべり学会研究発表会, 奈良, 2025 年 9 月 17 日 - 2025 年 9 月 18 日.

YAMAKAWA Yosuke, KOSHIMIZU Koji, HAJIKA Takafumi, NAKAMURA miyu, NERANJAN Suneth, Uchida Taro, Japan Geoscience Union Meeting 2025, 千葉, 2025 年 5 月 25 日 - 2025 年 5 月 30 日.

工藤 優葵, 内田 太郎, 山川 陽祐, 對馬 美紗, 降雨に起因する斜面崩壊の深さの規定要因の検討, 令和 7 年度砂防学会研究発表会, 長野, 2025 年 5 月 28 日 - 2025 年 5 月 29 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
467,000円	362,757円	98,568円	0円	5,675円	467,000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 1 0 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	232,650	232,650	