

筑波大学山岳科学センター
機能強化（調査研究）プロジェクト申請書

申請日 令和6年 7月 5日

筑波大学山岳科学センター長 殿

代表者

所 属：山岳科学センター

職 名： 助教

氏 名： 山川陽祐

電話番号：

e-mail：

下記のとおり調査研究費を申請します。

記

申請区分	どちらかをチェックしてください。			
	☒ 重点研究 ☐ 個別調査研究			
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			
参画者 * 4名以上の場合は備考欄に記載	1	氏名：山川陽祐	所属：山岳科学センター	職名：助教
	2	氏名：田中健太	所属：山岳科学センター	職名：准教授
	3	氏名：大澤 光	所属：森林総合研究所	職名：主任研究員
山岳科学センターの機能強化への貢献	本プロジェクトで検討する「土砂管理」は山地上流部から海洋へかけて流域全体を通じた課題であり、また、水・土砂災害に直結し得る課題である。この重要な課題について、MSC内における研究体制基盤および外部の幅広い研究者との研究ネットワークを構築するとともに、大型外部資金の獲得へ向けた有効な布石とすることを狙う。			
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） <u>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</u> ，および（2） <u>草原植生の土砂移動緩和機能</u> ，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する。			
研究・事業の内容と計画	上記（1）については、研究対象地として、中央構造線と糸魚川-静岡構造線に挟まれた四万十付加体堆積岩地帯である、静岡県大井川水系上流部の筑波大学井川演習林周辺の山地流域を設定する。当該地域には降雨や地震によって発生した大谷崩や赤崩などの国内屈指の大規模崩壊を含む多数の崩壊地が分布し、その多くでは拡大崩壊が進行し、流域への膨大な土砂供給源となっている。本研究は、具体的には下記の①②の項目について現地観測に基づいて検討する。 ①大規模崩壊に先駆けた重力変形構造の解明 大規模崩壊の発生に先駆けた重力変形現象について、その内部構造を詳細に把握することによって、大規模崩壊の発生予測指標とされる重力変形地形（線状凹地、山向き小崖）の判定精度向上が期待される。本研究では重力変形地形のうち山頂付近にしばしば認められる線状凹地に着目する。このような凹地は地下水を涵養する場となり大規模な崩壊を引き起こすことが指摘されているが、実際に凹地における水文・地質構造はまだ明らかとなっていない。そこで、崩壊発生メカニズムに大きな影響を及ぼすと考えられる、線状凹地が顕著に発達する当該地域の			

	潜在的な大規模崩壊危険地を対象に、常時微動探査、表面波探査、電気比抵抗探査などの種々の物理探査手法、ならびに UAV を援用した詳細な地形・地質調査を組み合わせることにより、山体斜面内部の水文地質構造をこれまでになく詳細に明らかにすることを目的とする。 ②大起伏の大規模崩壊多発地における降雨流出特性 山地流域からの土砂流出は、雨水流出によって強く規定される。しかし、急勾配かつ水・土砂の流出が激しい大起伏の中規模流域（流域面積 1～10 km²スケール）は観測が難しく、洪水時のデータがほとんど得られていない。本研究では、国内の代表的な大起伏山地である当該地域を対象として、多地点での詳細な水文調査を行う。 上記（2）の草原植生の土砂移動緩和機能については、長野県・菅平高原や上田市周辺で、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。
期待される成果	崩壊地などの土砂供給源から流出した土砂は、場の種々の要因によって支配され、それぞれ系内に一旦滞留するものと系外へ流出する土砂がある。本研究によって得られる場の条件と土砂量の時空間変化の相互作用に関する研究成果は、土砂災害発生場の特定、ダム堆砂量の予測、効果的な対策工の立案・設計に寄与すると期待される。
関連課題での大型研究費申請の可能性の有無	☒：科研費（基盤 A など）、ニッセイ財団の環境問題研究助成など 本プロジェクトによって各土砂動態プロセスに関する基盤的な原位置観測データ収集を進めた上で、リモートセンシングを含む最新計測手法（大規模崩壊については例えば地震波探査法及び空中電磁探査など）を適用した研究内容の申請を行う。
研究経費の内訳	旅費 40 万円 調査補助謝金 10 万円 （合計 50 万円）
外部資金獲得状況 （過去 5 年間） ＊代表者のみ 不採択になった研究費申請も記載する（科研費以外も含む）。	【採択分】 1. 日本学術振興会・科研費基盤 B（代表，R1～4 年度）「地形発達学的手法と種々のセンシング技術を応用した深層崩壊発生危険度評価手法の開発」 2. 日本学術振興会・科研費基盤 A（分担，R2～6 年度）「高精度土砂災害予測のための山体地下水を考慮した水文モデルの開発と展開手法の構築」 3. 河川砂防技術研究開発（分担，R1～3 年度）「降雨の既往最大値超過を基軸とした革新的な警戒避難情報提供技術の開発」 4. 日本学術振興会・科研費基盤 B（分担，R2～4 年度）「気候変動により増大する災害リスク定量化のための洪水・土砂流出量予測手法の提案」 5. 京大防災研一般共同研究（分担，R2～3 年度）「拡大崩壊地から蛇行河川を通じた土砂移動ダイナミクス」 6. 日本学術振興会・科研費基盤 C（分担，R4～6 年度）「斜面崩壊跡地を利用した土壌炭素蓄積過程の解明」 7. 日本学術振興会・科研費基盤 C（分担，R5～7 年度）「斜面崩壊跡地を利用した土壌炭素蓄積過程の解明」 8. 日本学術振興会・科研費基盤 B（代表，R5～8 年度）「付加体堆積岩山地における水文・地盤情報カップリングによる雨水貯留・排水特性の把握」 9. R5 年度砂防・地すべり技術センター研究開発助成（代表，R5 年度）「付加体堆積岩山地流域における大規模出水の流出解析手法の開発」

	【不採択分の大型資金】該当なし
主 な 研 究 業 績 (過 去 5 年 間) * 代 表 者 1 0 件 以 内、参画者 5 件以内	Hajika, T., <u>Yamakawa, Y.</u>, & <u>Uchida, T.</u> (2024). 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), e15177. https://doi.org/10.1002/hyp.15177 Neranjana, Suneth, <u>Taro Uchida</u>, <u>Yosuke Yamakawa</u>, Marino Hiraoka, and Ai Kawakami. 2024. "Geometrical Variation Analysis of Landslides in Different Geological Settings Using Satellite Images: Case Studies in Japan and Sri Lanka" Remote Sensing 16, no. 10: 1757. https://doi.org/10.3390/rs16101757 興水康二, <u>山川陽祐</u>, <u>内田太郎</u> (2024) : 大起伏の中古生代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特性に関する考察, 砂防学会誌, 76 (5), pp.25-32 寺嶋悠人, <u>田中健太</u> (2024) : 歴史の古い草原は根茎根系量が多いか? —新しい草原、森林との比較, つくば生物ジャーナル, 23, 22 Catur Putra Satgada, <u>Tomohiro Egusa</u>, <u>Yosuke Yamakawa</u>, Fumitoshi Imaizumi (2023): Forest harvesting affects soil organic carbon and total nitrogen transports by facilitating landslides, CATENA, Volume 233, 107517; https://doi.org/10.1016/j.catena.2023.107517 大澤光, <u>土井一生</u>, <u>荒井紀之</u>, <u>東良慶</u>, <u>渡壁卓磨</u>, <u>山川陽祐</u> (2023) 線状凹地を有する地すべり地における地盤構造の推定, 日本地球惑星科学連合 2023 年大会/2023-05-21--2023-05-26 <u>山川陽祐</u> (2022) 第 3 編・総説 (山地の地下水の動きを観測する), 砂防の観測の現場を訪ねて 3 ～水の動きの不思議～/公益社団法人砂防学会/pp.88-90 羽鹿孝文, <u>内田太郎</u>, <u>山川陽祐</u> (2022) 第 1 章 大起伏山地における洪水流出の観測, 砂防の観測の現場を訪ねて 3 ～水の動きの不思議～/公益社団法人砂防学会/pp.15-26 正岡直也, 小杉賢一朗, 谷知幸, 松四雄騎, <u>山川陽祐</u> (2022) 第 9 章 深層崩壊メカニズムの解明をめざす <滋賀県比良山地葛川サイトにおける地下水観測>, 砂防の観測の現場を訪ねて 3 ～水の動きの不思議～/公益社団法人砂防学会/pp.115-123 Gomez Christopher; <u>Yamakawa Yosuke</u> (2021): Ground Penetrating Radar Investigation of Landslide Crown Subsidence, Japan Geoscience Union Meeting 2011/2021-05-30--2021-06-06 Kenta Iwasaki, Makoto Tamura, Hirokazu Sato, Kazuhiko Masaka, Daisuke Oka, <u>Yosuke Yamakawa</u>, Ken'ichirou Kosugi (2020): Application of Ground-Penetrating Radar and a Combined Penetrometer-Moisture Probe for Evaluating Spatial Distribution of Soil Moisture and Soil Hardness in Coastal and Inland Windbreaks, Geosciences 2020, 10(6), 238; https://doi.org/10.3390/geosciences10060238

- Yamakawa, Y., Hotta, N., Tsunetaka, H., Ohsaka, O., Masaoka, N., Imaizumi, F., Kosugi, K. (2018): Investigation of volcanic deposits using a combined penetrometer-moisture probe: Application in Izu-Oshima Volcano, Japan, *Science of the Total Environment International Journal of Erosion Control Engineering*, 11(1), 15-27.
- Nagai Shin, Hideaki Shibata, Takeshi Osawa, Takehisa Yamakita, Masahiro Nakamura, Tanaka Kenta (2020): Toward more data publication of long - term ecological observations, *Ecological Research*, Volume35, Issue5, DOI: 10.1111/1440-1703.12115
- Issei Doi, Sumio Matsuura, Hikaru Osawa, Tatsuya Shibasaki, Shinichi Tosa (2020): Effects of coastal erosion on landslide activity revealed by multi - sensor observations, *Earth Surface Processes and Landforms*, 45, 2291 - 2299, DOI: 10.1002/esp.4880
- Ryo Okuwaki, Wenyan Fan, Masumi Yamada, Hikaru Osawa, Tim J Wright (2021): Identifying landslides from continuous seismic surface waves: a case study of multiple small-scale landslides triggered by Typhoon Talas, 2011, *Geophysical Journal International*, Volume 226, Issue 2, August 2021, Pages 729–741, <https://doi.org/10.1093/gji/ggab129>
- Osawa, H., Matsushi, Y., Matsuura, S., Okamoto, T. Shibasaki, T., Hirashima H. (2018): Seasonal transition of hydrological processes in a slow-moving landslide in a snowy region, *Hydrological Processes*, 32, 2695-2707. 2018.
- Suzuki, Satoshi N, Ataka, Mioko, Djukic, Ika, Enoki, Tsutomu, Fukuzawa, Karibu, Hirota, Mitsuru, Hishi, Takuo, Hiura, Tsutom, Hoshizaki, Kazuhiko, Ida, Hideyuki, Iguchi, Akira, Iimura, Yasuo, Ise, Takeshi, Kenta, Tanaka, Kina, Yoshifumi, Kobayashi, Hajime, Kominami, Yuji, Kurokawa, Hiroko, Makoto, Kobayashi, Matsushita, Michinari, Miyata, Rie, Muraoka, Hiroyuki, Nakaji, Tatsuro, Nakamura, Masahiro, Niwa, Shigeru, Noh, Nam J, Sato, Takanori, Seino, Tatsuyuki, Shibata, Hideaki, Suzuki, Ryo O, Takahashi, Koichi, Tsunoda, Tomo (2019): Harmonized data on early stage litter decomposition using tea material across Japan, *ECOLOGICAL RESEARCH*, 34(5), 575 - 576.
- Fuse, T., Ikeda, A. (2018): Shape of sand particles transported by glaciers or through rock avalanches: A preliminary trial for discriminating the origin of coarse deposits, *Tsukuba Geoenvironmental Sciences*, 14, 31-36.
- Uchida, T., Sakurai, W., Iuchi, T., Izumiyama, H., Borgatti, L., Marcato, G., Pausto, A. (2018): Effects of episodic sediment supply on bedload transport rate in mountain rivers. Detecting debris flow activity using continuous monitoring, *Geomorphology*, 32, 198-209.
- Doi, I., Kamai, T. Azuma, R., Wang, G. (2019): A landslide induced by the 2016 Kumamoto Earthquake adjacent to tectonic displacement - Generation mechanism and long-term monitoring, *Engineering Geology*, 248, 80-88.
- Miyata, S., Gomi, T., Sidle, R. C., Onda, Y., Yamamoto, K., Nonoda, T., Hiraoka, M. (2019): Assessing spatially distributed infiltration capacity to evaluate storm runoff in forested catchments: Implications for hydrological connectivity, *Science of the Total Environment*, 669, 148-159.
- Arai, N., Chigira, M., (2019): Distribution of gravitational slope deformation and deep-seated landslides controlled by thrust faults in the Shimanto accretionary complex, *Engineering Geology*, 260, 105236.

	<u>Watakabe, T.</u>, Matsushi, Y., (2019): Lithological controls on hydrological processes that trigger shallow landslides: Observations from granite and hornfels hillslopes in Hiroshima, Japan, <i>Catena</i>, 180, 55-68.
備考	参画者： 4. 内田太郎 生命環境系 教授 5. 土井一生 京都大学防災研究所 准教授 6. 宮田秀介 京都大学大学院農学研究科 准教授 7. 荒井紀之 京都大学防災研究所 研究員 8. 渡壁卓磨 森林総合研究所 主任研究員 9. 福山泰治郎 信州大学農学部 助教 10. 江草智弘 静岡大学学術院農学領域 助教