# 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2年5月15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

記 記 and a control of the control of					
	どちらかをチェックしてください。		重点研究を選択した場合は、必ず1 つだけチェックしてください。		
申 請 区 分	☑重点研究 □個別調査研究		□山理解部門 ☑山管理部門 □山活用部門		
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	1 氏名: 山川陽祐	所属: 山岳科	学センター	職名: 助教	
*4名以上の場合	2 氏名: 大澤 光	所属: 山岳科	学センター	職名: 助教	
は備考欄に記載	3 氏名: 田中健太	所属: 生命環	境系	職名: 准教授	
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) 中山間地における荒廃した (大規模崩壊地を抱えた) 土砂生産の活発な地域における土砂動態、および (2) 下流に冠水被害等を生じさせている広大な農耕地からの土砂流出、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を設定する。演習林周辺には地震によって発生した大谷崩や赤崩などの国内屈指の深層崩壊が多数分布し、現在は主に降雨により拡大崩壊が進行している。対象斜面は、深層崩壊の素因となる山地の尾根付近における線状凹地や平坦地が発達し、末端部は河川と接続する。本研究は、具体的には下記の①~③の項目について現地観測に基づいて検討する。 ①土砂生産-堆積-流送を統合した土砂収支地震や降水を誘引とした崩壊裸地斜面から生産される沖積錐の土砂量、また斜面と接する河川によって運搬される土砂の再堆積をドローンにより多時期に渡って空撮し、地形モデル化をおこない時系列の差分解析により、土砂量の時空間変化を計測する。多視点ステレオ測量を経時的におこなうため、地上基準点を新たに設置しRTK測量をおこなう。本対象地では既に雨雪量をはじめとした気象観測や予備的なドローンによる地形測量をおこなっている。加えて、申請者は演習林駐在であることから台風などのイベントごとに現地観測ができるため、確実な調査の遂行が期待できる。 ②微動・比抵抗・地質踏査によるすべり面への水供給過程 崩壊予備域の線状凹地におけるS波速度構造を理解するため、4 台の地震計を用				

いて微動アレー探査の適用を試みる。線状凹地内の重力変形を受けている地層とそ の下位層の間では密度や強度などの物性が異なり、速度コントラストがあることが 見込まれる。得られた速度データを解析し、分散曲線を描き弾性波速度の鉛直プロ ファイルを得る。また、予備調査において地盤浅層では表面波を構成する高周波成 分の減衰が著しかったため、微動探査で波の検出が不十分であった場合には、掛矢 を用いて振動を励起し表面波を捉える。

線状凹地内の 2 次元的な土壌水分の縦断面分布を明らかにするため、電気比抵 抗探査をおこなう。また、重力変形斜面の周辺の露頭にて詳細な地質調査をおこな い、崩壊の素因となる地質構造を推定する。最終的に微動探査による速度構造と比 抵抗分布、地質構造を総合的に比較することにより、すべり面への水供給経路を明 らかにする。

#### ③崩壊のタイミングや河川流量の推定

斜面変動の発生タイミングを明らかにするため、地表伸縮計およびインターバ ルカメラを設置するとともに、崩壊予備域に高精度傾斜計を鉛直方向に複数深度埋 設する。また、崩壊のトリガーとなる、地中への水分浸透過程を明らかにするため、 土壌水分計を 20,40,80 cm の深さに埋設する。また、土砂運搬に関わる流量の観測 を行うために、治山堰堤に水位計の設置をおこなう。なお、堰堤の管理を行ってい る関東森林管理局には既に計器設置の内諾を得ている。

上記(2)については、長野県菅平高原の菅平湿原とその周囲に広がる高原野菜 農作地を対象とする。この地域では、雨天時に高原野菜のマルチングの押さえとす る農土が畝間を伝って湿原に流れ込み、多いところでは 5cm/年の速度で堆積し、 その堆積深は 1m を越す。土砂堆積によって河床が上がっているため、大雨時に周 辺道路、農地、運動グラウンドへの冠水被害が出ている。

当該地域では、伝統的な土砂流出防止策として「クロ」と呼ばれる、畑の周囲 に数十cm の盛り土をして草を生やす方法がかつて用いられていたが、近年では耕 地面積を稼ぐために用いられることがほとんどなくなっている。また、別の対策と して小規模沈砂池を畑下方に置く方法も有用と考えられる。これらの土砂流出防止 策の効果を原位置観測に基づき定量的な評価を行う。

#### 期待される成果

崩壊地や農耕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 有:科研費 研究費申請の可能 性 の 有

### 研究経費の内訳

データロガー (Campbell sci. CR800) @25 万円×1 台=25 万円 水位計@10 万円×3 台=30 万円

濁度計@6万円×1台=6万円

旅費 19 万円

(合計 80 万円)

## 外部資金獲得狀況 (過去5年間) \* 代表者のみ

- 1. 科研費基盤 B (代表, R1~4) 「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. 科研費基盤 A (分担, R2~6)「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)「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. 科研費基盤 B (分担, R2~4)「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)「拡大崩壊地から蛇行河川を通じた

- 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.
- 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, <u>Kenta, Tanaka</u>, 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., <u>Ikeda, A</u>. (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.
- <u>Uchida, T.</u>, 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.
- <u>Doi, I.</u>, 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.
- <u>Arai, N.</u>, 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, *Catena*, 180, 55-68.
- <u>Taijiro Fukuyama</u>, Shinya Hiramatsu, Keisuke Kase, Masato Kikuchi, Shusaku Shiiba, Hideto Ohmori, Masaaki Hanaoka (2017): Impact of increase in Sika deer (Cervus Nippon) on infiltration rate and soil erosion on forested hillslope, Proceedings of seventh international conference GEOMATE 2017, Geotechnique, construction materials and environment, Tsu Mie JAPAN, 21-24 November 2017 571-576.
- <u>Yamanaka, Tsutomu</u> (2018): Root functional change achieves water source separation under vegetation succession, ECOHYDROLOGY 11(7), DOI:

主 な 研 究 業 績 (過去5年間) \*代表者10件以内、 参画者 5 件以内

	10.1002/eco.1985.			
	参画者:			
	4. 池田 敦 生命環境系 准教授			
	5. 内田太郎 生命環境系 准教授			
	6. 土井一生 京都大学防災研究所 助教			
備考	7. 宫田秀介 京都大学防災研究所 助教			
	8. 荒井紀之 京都大学防災研究所 研究員			
	9. 渡壁卓磨 京都大学防災研究所 研究員			
	10.福山泰治郎 信州大学農学部 助教			
	11.山中 勤 生命環境系 准教授			