

令和5年 山岳先端情報システム研究所活動報告書

所長 王 権

研究目標と成果

本年度は、山岳統合情報プラットフォームの構築を進めるために、山岳の生物・物理的諸機能に関するモニタリングの継続とそのデータ蓄積、各分野におけるスマート観測設備のさらなる拡充と整備、アルゴリズムの開発を進めた。

・森林生態系機能については、5バンドマルチスペクトルカメラを搭載したドローンを利用したフェノロジー調査と幹の樹液流観測を継続し、赤外域の反射光を利用した植生指標のほうが可視域よりも、機能的フェノロジーの再現精度が高いことがわかった。

・地上観測データを生理生態モデルと融合させた植物のガスフラックス（CO₂ と水フラックス）情報を取得できるアルゴリズムと、そのパラメータの観測システムを構築した。

・生態系レベル、幹と土壌の二酸化炭素フラックスのモニタリングを継続した。幹の二酸化炭素フラックスについて、幹内に多量のクロロフィルを含む種では、そうでない種よりもフラックスが小さく、幹内の光合成によって呼吸で発生した二酸化炭素がリサイクルされている可能性が示唆された。

・動物生態に関しては、これまで注目されてこなかった枯死木と哺乳類の関わりを明らかにするために、フォトグラメトリによる枯死木の3Dモデル作成および自動撮影カメラを用いた哺乳類の行動記録を継続的に実施し、ニホンザルやニホンジカが枯死木の体積減少におよぼす影響を評価した。また、演習林内に設置した自動撮影カメラのデータを使ってRESTモデルによる大型哺乳類の絶対密度推定を行い、天竜ブランチおよび南アルプスブランチに生息するニホンジカおよびイノシシ密度の予備的な推定値を得た。

・土砂移動メカニズムに関しては、2021年7月に静岡県熱海市伊豆山地区で発生した土石流災害の調査を行、現地調査、航空レーザー測量、数値シミュレーションを組み合わせることで災害の実態を明らかにした。

・山岳災害に関して、実溪流に高さ1mの天然ダムを作製し、それを決壊させる世界最大規模の実験を行い、実験のスケール効果を解明することに成功し、世界で初めて浸透破壊とすべり崩壊を伴う天然ダムの決壊過程を再現する数値解析手法を開発することに成功した。さらに、単一の天然ダム決壊から、複数の天然ダムの連続的決壊に着眼点を移し、この連続的決壊過程を実験により解明し、その過程を再現する数値解析手法を世界に先駆けて開発した。これらのアルゴリズムおよびモデルは、最終的な影響評価を行う山岳モデルのサブモデルとして機能する予定である。

発表論文

Imaizumi, F., Oya, S., Takayama, S. (2023/6) Initiation and runout characteristics of partially saturated debris flows in Ohya landslide scar, Japan, Proceedings of 8th International

- Conference on Debris Flow Hazard Mitigation, 03013.
- Takayama, S., Hayashi, N., Imaizumi, F. (2023/6) Experimental study on the effects of local sediment accumulation on a debris flow surge in a steep channel, Proceedings of 8th International Conference on Debris Flow Hazard Mitigation, 01026.
- Yokoyama, K., Egusa, T., Ikka, T., Yamashita, H., Imaizumi, F. (2023/3) Effects of shallow groundwater on deep groundwater dynamics in a slow-moving landslide site, International Journal of Erosion Control Engineering, 16(1), 1-12, <https://doi.org/10.13101/ijece.16.1>
- 小高猛司・沢田 和秀・今泉 文寿・難波 喬司 (2023/2) 2021 年 7 月熱海土石流災害における関連学会の技術支援活動, 地盤工学会誌, 71(3), 1-8
- Tan, Y., Wang, Q., Zhang, Z. 2023. Near-real-time estimation of global horizontal irradiance from Himawari-8 satellite data. Renewable Energy, 215, 118994.
- Song, G., Wang, Q. 2023. Species classification from hyperspectral leaf information using machine learning approaches. Ecological Informatics, 76, 102141.
- Gan, Y., Wang, Q., Matsuzawa, T., Song, G., Iio, A. 2023. Multivariate regressions coupling colorimetric and textural features derived from UAV-based RGB images can trace spatiotemporal variations of LAI well in a deciduous forest. International Journal of Remote Sensing, 44(15), 4559-4577.
- Tan, Y., Wang, Q., Zhang, Z. 2023. Algorithms for separating diffuse and beam irradiance from data over the East Asia-Pacific region: A multi-temporal-scale evaluation based on minute-level ground observations. Solar Energy, 252:218-233.
- Gan, Y., Wang, Q., Iio, A. 2023. Tree Crown Detection and Delineation in a Temperate Deciduous Forest from UAV RGB Imagery Using Deep Learning Approaches: Effects of Spatial Resolution and Species Characteristics. Remote Sensing, 15, 778.

外部資金

飯尾 淳弘

基盤研究 (B) 幹枝光合成形質を用いた耐陰性の樹種多様性の推定：グローバルモデルの構築を目指して 2023 年度～ 2026 年度

学術変革領域研究 (A) 温帯性樹木の幹内部二酸化炭素フラックスの種多様性 2022 年度～ 2023 年度

挑戦的研究 (萌芽) 葉の多い樹木は温暖化に脆弱か？樹木構造の違いに注目した新しい仮説の検証 2021 年度～ 2023 年度

水永 博己

基盤研究 (C) 山岳地に伐採区をどのように配置するか？風に伴うギャップ拡大リスクの定量的評価 2021 年度～ 2023 年度

王 権

基盤研究（B）植物生理活性の動的変化をトレース可能な放射伝達モデルの開発と生態系機能評価 2021年度～ 2024年度

今泉 文寿

基盤研究（B）地形モニタリング手法とシミュレータの開発による土石流予測の高精度化 2023-04-01 – 2027-03-31

挑戦的研究(萌芽) 分光反射特性を活用した新たな山地災害調査法の探索 2021年度～ 2023年度

栗原 洋介

若手研究 中大型動物の採食行動が枯死木に生息する節足動物群集にあたる影響 2022-2025

徳岡 徹

基盤研究(C) 被子植物キク類（Asterids）における初期形態進化の解明 2021-2023

菌部 礼

株式会社パスコ 深層生成モデルによる SAR-光学画像変換技術の検討及び処理手順のマニュアル化（2023年06月～ 2024年03月）

学内外の連携状況

山岳研究院と静岡県農林技術研究所森林・林業研究センターの研究連携

バンドン工科大学との国際ワークショップの開催（2023、8/26～31）

信州大学、日本大学とスロベニア林業研究所、リュブリャナ大学と共同プロジェクトの申請