

松野環境科学賞授賞理由

専攻：環境起学専攻

受賞者：Deha Agus Umarhadi (デア アガス アマーアディ) 氏

論文名

Tropical peat subsidence rates are related to decadal LULC changes:
Insights from InSAR analysis

著者名

Umarhadi, D. A., Widyatmanti, W., Kumar, P., Yunus, A. P., Khedher, K.
M., Kharrazi, A., & Avtar, Ram

掲載誌名、巻、ページ、掲載年

Science of The Total Environment, 816, 151561 (2022).
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151561>

<授賞理由>

本論文は、熱帯泥炭地の沈下モニタリング手法を開発し、10年ごとの土地利用／土地被覆（LULC）変化とその関係を明らかにしたものである。本論文のオリジナリティは、調査地域の10年毎のLULCマップを用いて、ベンカリス島の土地の変遷と泥炭地の地盤沈下との関係を明らかにしたことにある。

インドネシアの泥炭地は近年沈下が進み、土壌有機炭素が著しく失われている。そのような炭素量低下はいくつかの環境問題の原因となるため、泥炭地の沈下の原因を理解することは、緩和策を実施する上で最も重要である。そのため本論文では、ALOS PALSAR-2画像を用いた時系列のSmall BAseline Subset (SBAS) Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR)を用いて、10年ごとのLandsat データ（1972-2019）から得られる沈下率と土地利用/土地被覆（LULC）変化（排水期間を含む）の関係を評価した。全体として、調査地域は2018-2019年に平均 -2.646 ± 1.839 cm/年の速度で沈下した。沈下速度は時間の経過とともに緩やかになり、9年間排水された泥炭地では有意な沈下量の減少が見られ、植生域の長期持続が地盤沈下減速につながることを明らかにした。また、相対的に地盤沈下率が低いのは、ゴム園／混植地に変化した地域であることがわかった。

さらに、LULCの変化、泥炭縁からの距離、標高に基づくランダムフォレスト（RF）回帰を用いて、地盤沈下予測の可能性を評価した。R²が0.532（RMSE=0.594cm/年）であったことから、この機械学習手法は植生域での非相関性のために範囲が限られている高周波SARデータ（Sentinel-1など）に対してInSAR法の空間範囲を拡大する可能性がある。RFモデルにおける変数重要度によると、LULC変化（排水期間を含む）の沈下モデルへの寄与は、泥炭端からの距離と標高と同程度である。その他の不確実性は、排水や泥炭の状態に関連する説明のつかない要因によるものであり、これらも説明する必要がある。この研究は、熱帯泥炭地の沈下モニタリングプログラムにおいて、

InSAR 測定を補完する 10 年ごとの LULC 変化解析の重要性を示している。

本論文は、Science of the Total Environment 誌に掲載されたものであるが、同誌は、この研究分野で高い評価を得ている（インパクトファクター：10.75）学術誌の一つである。

以上のことから、本論文は、松野環境科学賞を受けるにふさわしい論文であると判断された。