

高分解能人工衛星データを用いた竹林分布推定における 短波長赤外線帯の有用性

○成澤朋紀(東北大院農・岩手大技術部)・米澤千夏(東北大院農)・竹島喜芳(中部大)

1. はじめに

竹林は管理が不十分になると周辺に拡大する性質を持ち、日本各地で管理不足による拡大が課題となっている。適切な竹林管理においては、竹林分布を把握することが重要となる。

近赤外帯より波長の長い短波長赤外線帯 (Short Wave Infrared: SWIR) の、竹林分布推定における有用性が示唆されている (小泉ら 2003, 成澤・米澤 2021)。本研究では、SWIR バンドを含む高分解能衛星の WorldView-3 衛星データを用いて、竹林分布推定における SWIR バンドの有用性について検討する。

2. 方法

岩手県陸前高田市内を対象地域とした。2021 年 4 月 12 日に撮影された WorldView-3 衛星データを解析した。直下視の解像度はマルチスペクトルバンドで 1.24 m, SWIR では 3.7 m となる。2024 年 8 月 4 日に実施した現地調査の結果を基に、トレーニングデータおよび検証データを作成した。なお、トレーニングデータおよび検証データ作成にあたっては、環境省自然環境保全基礎調査第 6-7 回植生図, 小友・広田地区森林計画図, 国土地理院空中写真 (2019 年 4 月 22 日撮影), Google Earth Pro, 360 度カメラ撮影データ (2019 年) も参考として使用した。分類手法としてサポートベクターマシン (SVM) を用い、タケ, 針葉樹, 広葉樹, 草地, 水域, その他の 6 項目に分類し, 精度検証をおこなった。

SWIR バンドの有用性を確認するため, 「マルチスペクトル 8 バンド全て」, 「マルチスペクトル 8 バンド全て + SWIR8 バンドのうちいずれか 1 バンド」, 「マルチスペクトル 8 バンド全て + SWIR8 バンド全て」の計 10 通りの組み合わせで分類をし, 「タケ」の分類結果に着目し, ユーザー精度とプロデューサー精度を比較した。

3. 結果と考察

「マルチスペクトル 8 バンド全て」の組み合わせで分類をおこなった結果, タケのユーザー精度は 78.5%, プロデューサー精度は 51.0% となった。「マルチスペクトル 8 バンド全て + SWIR8 バンドのうちいずれか 1 バンド」の組み合わせでは, 「マルチスペクトル 8 バンド全て」の結果と比較して, タケのユーザー精度についてはいずれの組み合わせでも精度が低下した。タケのプロデューサー精度については, SWIR7 (2235–2285 nm) を追加した場合を除き精度が向上した。「マルチスペクトル 8 バンド全て + SWIR8 バンド全て」の組み合わせにおいては, タケのユーザー精度は 77.1%, プロデューサー精度は 74.0% となった。

「マルチスペクトル 8 バンド全て」の場合と比較して, SWIR バンドを含む全て組み合わせにおいて, タケと草地との誤分類が減少した。SWIR 波長帯は植物の含水率に敏感であると言われており (Tucker 1980 など), タケと草地に生育する草本との含水率の差が, 精度の向上に寄与した可能性がある。

謝辞

本研究は, 中部大学・問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点 2024 年度共同研究, JSPS 科研費 JP24K08965 の支援を受けたものである。360 度カメラ撮影データは, 中部大学国際 GIS センターが撮影した。小友・広田地区森林計画図は陸前高田市役所農林課に提供いただいた。

引用文献

- 小泉圭吾, 谷本親伯, 朴春澤 (2003) LANDSAT5 号 TM データを用いた竹林の抽出手法に関する研究. 写真測量とリモートセンシング, Vol. 42, No. 6, pp. 42–51.
- 成澤朋紀, 米澤千夏 (2021) Sentinel-2 衛星を用いた宮城県南三陸町・石巻市沿岸部のタケとタブノキの分布推定方法の検討. システム農学会 2021 年度大会講演要旨集, pp. 13–14.
- Tucker, C.J. (1980) Remote sensing of leaf water content in the near infrared. *Remote Sensing of Environment*, Vol. 10, No. 1, pp. 23–32.