

マルチスペクトルカメラ搭載型UAVを用いた 北方針葉樹の樹種判別への試み

東京大学北海道演習林 大島章生、福士憲司、犬飼浩、高津勇佑、岸本光樹

研究の背景と目的

現在、林業分野ではUAV空撮画像が積極的に活用されています。空撮画像を用いた天然林の森林資源量把握の精密化において、樹種判別方法の確立が重要となっています。今回、北方針葉樹の樹種判別へのNDVI (Normalized Difference Vegetation Index: 正規化植生指標) の利用可能性を模索した結果に関して報告します。

~NDVIについて~

$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$ で定義されます。

※NIR: 近赤外線の反射率

RED: 赤色光の反射率



NDVIは相対的に植物の活性を測る指標として、農業分野では空撮画像から作物の生育状況の把握等に利用されています。まず植物の葉が持つ「近赤外線の反射率が高い」性質を用いて植物か否か判断します。さらに「クロロフィルが赤色光を吸収する」性質を利用して、クロロフィル活性の違いを検出します。クロロフィル活性の高い健全な植物では赤色光をよく吸収するため、赤色光の反射率の値が小さくなり、NDVIの値が大きくなります。一方で、クロロフィル活性の低い植物では赤色光を吸収できず、NDVIの値が小さくなります。

材料と方法

空撮に用いたUAV (図-1)

Mavic3M (DJI社、中国) マルチスペクトルカメラを搭載

調査地 (図-2)

東京大学北海道演習林99林班100林班

アカエゾマツ人工林: 0.49ha、64年生 (1961年植栽)

トドマツ人工林: 0.62ha、64年生 (1961年植栽)

撮影時期

広葉樹展葉前 (2024/4/22~5/1)

使用ソフトウェア

NDVIラスターデータの作成: DJI Terra (DJI社、中国)

NDVIデータの抽出: ArcGIS Pro (ESRI社、USA)



図-1 調査に使用したMavic3M

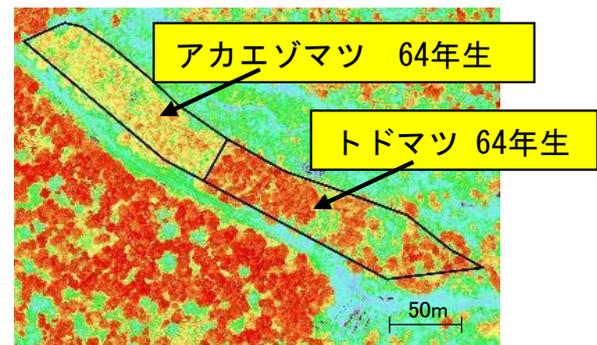


図-2 調査地のNDVIラスターデータ

結果と考察

・同林齢人工林におけるNDVI値 (図-3)

アカエゾマツ < トドマツ

・針葉樹の樹種判別にNDVI値を利用できる可能性 有

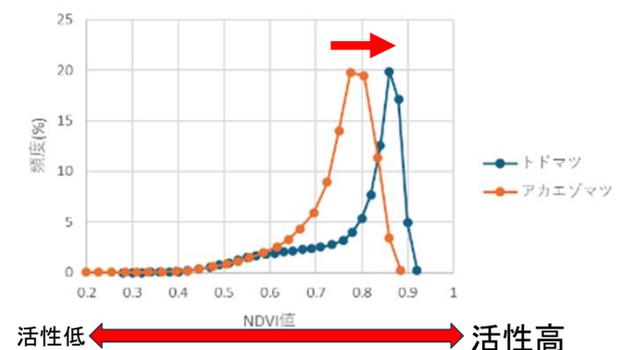
・この傾向は、トドマツではアカエゾマツと比べて、葉の単位重量当たりのクロロフィル含有量が多いことに起因すると考えられます [1][2]。

今後の展開

・エゾマツを加えた主要北方針葉樹3種において異なる林齢でも同様の結果が得られるのか検証を予定しています。

・広葉樹展葉前の空撮画像を用いて針葉樹3種の自動抽出・判別を試みます。

図-3 NDVIラスターデータのヒストグラム



参考文献と研究支援

[1] 本間千晶. (1988). 針葉の化学成分. 林産試だより. 8月号

[2] 玉城聡. 花岡創. 福田陽子. (2020). アカエゾマツ、カラマツ、グイマツにおける分光反射特性とクロロフィル含量の関係. 北方森林研究. 68. 43-46
住友林業と東京大学による「木や植物の新たな価値創造による再生循環型未来社会協創事業」からの支援を受け、本研究を行っています。