

北海道の採草地におけるイネ科草種判別に適した UAV 撮影時期の検討

○田中常喜(道総研酪農試)・板垣英佑(道総研北見農試)・岡元英樹(道総研天北支場)・秋山雄希(道総研酪農試)・牧野 司(道総研酪農試)・二門 世(道総研天北支場)

1. はじめに

草地の状態を知る重要な情報のひとつ、草種構成を広域的に把握する技術として、UAV や光学衛星によるリモートセンシングがある。圃場内の生育が不均質な草地においては、生育量の情報も含む光学情報から、各草種の反射特性の違いを捉える必要がある。加えて、その反射特性は生育に伴い変化するため、判別に適した時期について明らかにする必要がある。そこで、本研究は、UAV 空撮を4月から11月にかけて約1週間間隔で行い、北海道の採草地で主要なイネ科草種の判別に適した時期を検討した。

2. 方法

酪農試験場試験圃場(中標津町)で更新したチモシー、オーチャードグラス、リードカナリーグラスおよびシバムギの純群落について、窒素施用量と刈取り時期に試験処理を設け、4反復で実施した圃場(板垣ら2023)を対象とした。調査は、Sequoia マルチスペクトルカメラを搭載した Parrot Bluegrass (Parrot 社)を用いて、2021~2022年の4月下旬~11月中旬にかけて、約1週間間隔で、空撮(地上高度約50m, GSD≒4.7cm)を行った(ただし、オーチャードグラスについては2022年のみ)。各時期に撮影した画像は、Pix4DmapperによりGreen, Red, Red-edge および NIR の反射率オルソモザイクを作成した。試験区(2.5 m × 2.5 m)の中央部に目視で作成したポリゴン(1.8 m × 1.8 m)で、4バンドの反射率の平均値を抽出し、草種判別の説明変数とした。各時期の撮影画像(n = 120~130)について、通算日数(DOY)を基準に10前後以内の別日の撮影画像(n = 120~1000)から草種をランダムフォレストで学習し、該当画像の判別精度をROC曲線の曲線下面積(AUC)により評価した。また、各画像(n = 120~130)について草種判別を行い、Permutation feature importance (PFI)により説明変数の重要度を算出した。

3. 結果と考察

2022年のAUCスコアは、2021年よりも低い傾向が見られた。この理由は、2022年の草種判別は、オーチャードグラスを加えた4草種であったためと考えられた。撮影時期別の判別精度は、5月下旬から6月上旬の1番草生育期(158 DOY 前後)と11月上旬の晩秋(305 DOY 前後)でAUCスコアが概ね0.80以上と高かった(図1)。説明変数の重要度は、1番草生育期ではGreenとRed-edgeが、晩秋ではRedが相対的に高かった。6月と11月の複数時期の撮影画像からチモシー、リードカナリーグラスおよびシバムギを判別した牧野ら(2019)を支持する結果であった。また、本試験では、一時期の撮影による草種判別の可能性も示唆された。今後の試験では、刈取り時期に左右されない5月下旬から6月上旬の1番草生育期に撮影時期を限定し、光学衛星による採草地の植生判別へ展開する予定である。

引用文献

板垣英佑, 田中常喜, 岡元英樹, 二門 世, 有田敬俊, 大塚省吾, 笛木伸彦 (2023) 窒素施肥量が地下茎型イネ科雑草の収量と水溶性炭水化物に及ぼす影響. 2023年度日本土壌肥料学会, 愛媛, 2023年9月12-14日.

牧野 司 (2019) リモートセンシングおよびGISによる草地・飼料作物畑の生産性評価および管理技術の開発とその普及指導. 北海道畜産草地学会報, Vol. 7, pp. 1-6.

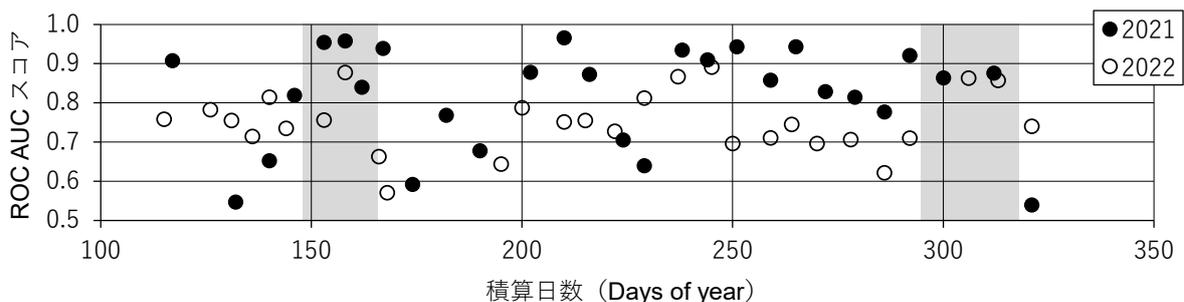


図1. 調査時期別のイネ科草種の判別精度.