

無人航空機と人工知能を用いて寒地型牧草採草地内のギシギシ類を検出できる

出穂前の時期にカメラを搭載した無人航空機（UAV、通称ドローン）と人工知能（AI）を用いて、寒地型イネ科牧草採草地内に繁茂するギシギシ類を85%の精度で検出することが可能であり、検出雑草個体数から草地更新の目安として利用することができる。

農業研究センター草地畜産研究所（担当者：藤原和史）

研究のねらい

阿蘇地域では広大な草地を有し、放牧や採草利用が行われているが、農家の高齢化や有畜農家の減少により、草地管理に費やす経費や時間が減少している。また、各牧野組合が管理する草地の面積は広く、適切な雑草防除が行えないことから、雑草の侵入による牧草の品質や収量低下が発生している。

そこで、阿蘇地域の主要雑草のひとつであるギシギシ類を検出し、省力的な防除技術を開発するため、まずカメラを搭載した無人航空機（以下 UAV、通称ドローン）及び人工知能（以下 AI）を利用したギシギシ類検出手法を開発する。

研究の成果

1. 高度 10m の UAV からの空撮画像を基に、AI でギシギシ類を自動的に検出し、その分布を画面上に出力する手法により、寒地型イネ科牧草採草地内に繁茂するギシギシ類を検出し、場所を特定することが可能である（図 1）。
2. 開発したギシギシ類検出手法の検出精度は高く、1～3 番草出穂前の時期における空撮画像を基にした検出率（実際にギシギシ類であるものを見逃さず検出する割合）は平均 85.7%、であった（表 1）。
3. 採草地は経年化とともに雑草が侵入しやすくなるため、空撮画像から検出された雑草（ギシギシ類）個体数を基に草地更新時期の目安とすることができる（表 2）。

普及上の留意点

1. UAV は国土交通省の「無人航空機に係る改正航空法」および「無人航空機（ドローン・ラジコン機等）の飛行ルール」を遵守し飛行させること。UAV は事故防止のため傾斜がある採草地で飛行させる時には、最も高い場所から離陸させること。
2. 採草地を撮影する時期や傾斜により、ギシギシ類を検出できない場合や牧柵やその影などをギシギシ類として誤検出する場合がある。

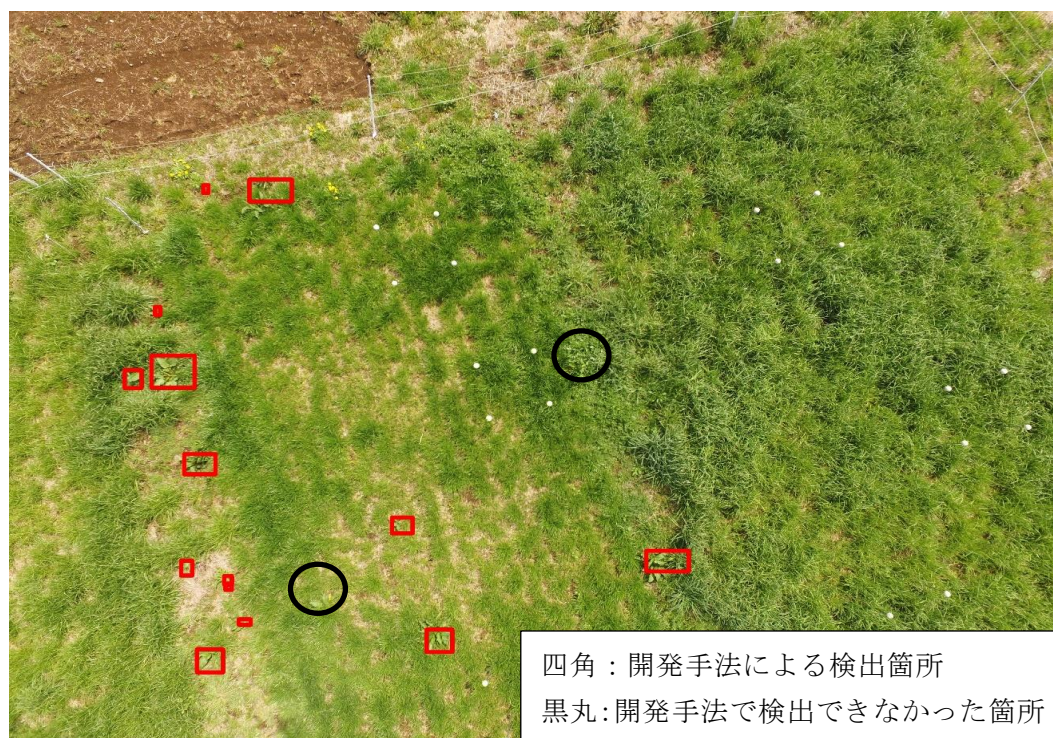
図1 UAVから空撮画像の開発したギシギシ類検出手法による検出結果(撮影面積 約200 m²)

表1 試験圃場の1~3番草における平均値

	¹ TP (個体)	² FP (個体)	³ FN (個体)	⁴ 検出率 (%)	⁵ 適合率 (%)
平均値	36	13	6	85.7	73.8

¹TP: True Positive、ギシギシ類をAIがギシギシ類であると判別した個体

²FP: False Positive、ギシギシ類以外の箇所をAIがギシギシ類であると判別した個体

³FN: False Negative、ギシギシ類をAIがギシギシ類以外の箇所であると判別した個体

⁴検出率 (%): 実際にギシギシ類であるものを見逃さず検出する割合 (=TP / {TP+FN})

⁵適合率 (%): ギシギシ類と検出したものが実際にギシギシ類である割合 (=TP / {TP+FP})

表2 検出雑草(ギシギシ類)個体数を参考にした採草地の更新目安

草地管理	雑草検出個体数	留意点(参考:日本草地協会「草地診断の手引き」<平成8年>)
更新不要	45個体未満	生産量が目標より少なかったり、施肥量を増加させても改善が望めない場合や新しい草種を導入したいときには更新する。
更新検討	45~135個体未満	施肥管理や利用法の改善により回復可能か判断し、回復不可能の場合は更新する。更新する場合は簡易更新でも可。
要更新	135個体以上	簡易更新でもよいが、完全更新が望ましい。

注) UAVを高度10mから空撮した画像1枚(撮影面積 約200 m²)に対応する雑草検出個体数から表2を活用すること。