

水稻の生育調査におけるドローンリモートセンシングと地上計測との関係 ー 検量線の評価と衛星リモートセンシングとの連携について ー

○柴谷一弘・齋藤毅(コニカミノルタ)

金谷寛子・前田周平・妹尾知憲(岡山県農林水産総合セ)

1. はじめに

従来、水稻の生育調査は地上での計測で行われてきた。地上計測は煩雑な作業が伴い重労働である。また、地点ごとの計測になるので圃場の全体を把握することができない。可変施肥などのスマート農業を推進するには、圃場全体の生育調査が容易なリモートセンシングに切り替える必要がある。ドローンリモートセンシングと地上計測の検量線評価及び衛星リモートセンシングとの連携の可能性について報告する。

2. 方法

供試材料は水稻品種の“きぬむすめ”である。ドローンリモートセンシングの計測値は GNDVI(コニカミノルタ製)である。2020~2022年に収集した GNDVI と地上計測データ(草丈, 葉色, 茎数及び窒素吸収量)から検量線を作成し, 2023年データを検証データとして予測誤差(RMSE)を検証した。試験区の面積を 15 × 4.5 m²とし, 生育に差が出るように施肥量を調節した。衛星リモートセンシング(Xarvio NDVI)との関係は, 8a 程度(45 × 18 m²)の圃場ごとのそれぞれの平均値を用いて調査した。

3. 結果と考察

表1の結果より, 2020~2022年の3ヵ年データによる検量線及び22年データのみによる検量線からの予測値と23年の実測値を比較したところ予測誤差は同程度であった。検量線は前年データで作成したものから使い始めながら, 年次を重ねて精度向上を図るのがよいと考える。図1に窒素吸収量との関係を示す。2023年の検証データが2022年データにより作成した検量線に沿って分布している。図1の白丸は図2のように設計した12区画のデータであり, ドローンリモートセンシングの空間解像度の高さがわかる。図3は衛星リモートセンシングとの関係を示す。8a 程度の圃場ごとの平均値においては, 相関係数 $r = 0.95$ とかなり強い相関が認められた。衛星リモートセンシングと地上計測の検量線を直接作成するには空間解像度に起因する誤差が影響するが, ドローンリモートセンシングを仲介することでその誤差の影響を軽減できると考える。

引用文献

金谷寛子, 前田周平, 柴谷一弘, 齋藤毅, 藤井雄一, 妹尾知憲 (2023) 岡山県の「きぬむすめ」における高品質・安定生産のためのドローン空撮による NVDI を用いた生育診断. 第 256 回日本作物学会講演会, p. 51.

表1 検量線の予測誤差(RMSE)

(注) ※付きの値は過去2年データ

検量線	草丈	草丈×葉色	葉色	草丈×葉色×茎数	窒素吸収量
過去3年データ	6.1(cm)	260(cm・SPAD)	3.3(SPAD)	120000(cm・SPAD・平米茎数)	1.2(g/m ²)※
2022年データ	6.6(cm)	300(cm・SPAD)	3.0(SPAD)	130000(cm・SPAD・平米茎数)	0.9(g/m ²)

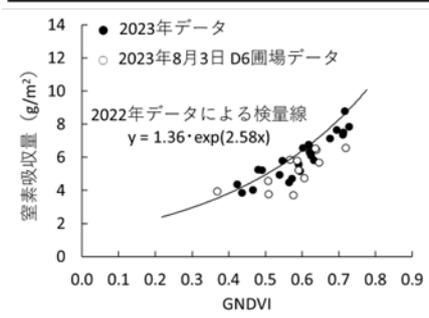


図1 窒素吸収量との関係

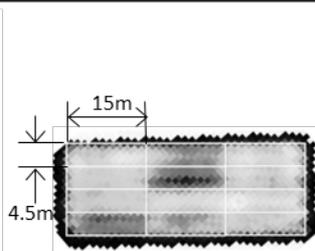


図2 D6圃場の区画設計と
2023年8月3日のGNDVI分布

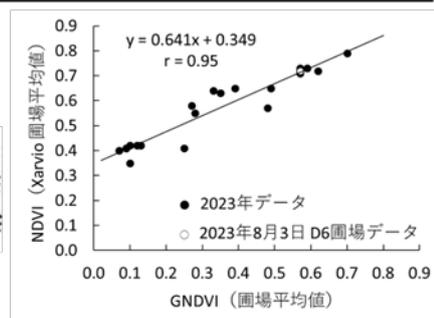


図3 衛星との関係