

1. 大課題名 V 情報処理等先端技術の活用による高生産システムの確立
2. 課題名 リモートセンシングによるパン用小麦の生育量に応じた開花期追肥技術の開発
3. 試験担当機関 山口県農林総合技術センター
・担当者名 村田資治
4. 実施期間 令和元年度～令和3年度、継続
5. 試験場所 山口県農林総合技術センター農業技術部内圃場（山口市大内氷上）
6. 成果の要約

パン用小麦「せときらら」において、出穂期頃にリモートセンシングで取得した植生指数から収量を予測する収量予測モデルを作成した。本研究で作成した収量予測モデルと、既存の子実タンパク予測モデルを組み合わせることで、出穂期頃のリモートセンシングによる子実タンパク質含有率向上のための可変追肥が可能になると考えられた。

7. 目的

山口県ではパン用小麦「せときらら」の生産面積が拡大しているが、一方で、実需者からは製パン性に影響する子実タンパク質含有率（以下、子実タンパク）の高位安定化（12.0%以上）を強く求められている。小麦の子実タンパクは開花期の窒素追肥で高めることができるが、一般的に収量と負の相関関係があるといわれており、子実タンパクを安定させるには収量水準に応じた追肥量の調整が必要である。これまでの研究から、「せときらら」において開花期追肥窒素量を1kg/10a増やすごとに、子実タンパクは0.5ポイント増加することがわかっている。したがって、「せときらら」の収量と子実タンパクの関係を明らかにして、その収量を開花期までにリモートセンシングで予測できれば、子実タンパクの基準達成に必要な開花期追肥量を診断できると考えられる。そこで「せときらら」において、子実タンパクの基準値達成を可能とする追肥基準の策定を目的として、リモートセンシングによる収量予測技術の開発を行う。今年度は試験2年目であり、基本的には初年目と同様のデータを取得する。2年間のデータから収量予測モデルを作成し、精度を検証する。

8. 主要成果の概要及び考察

- (1) 出穂期頃に携帯型センサーで取得した植生指数（GNDVI、NDVI）によって穂数を介して収量を予測できることが明らかとなった（図1、図2）。収量予測モデルは、GNDVIの場合は $y=4785x-1727$ 、NDVIの場合は $y=3536x-2202$ であった。
- (2) 主に水稻の生育診断を行うために開発されたリモートセンシング用ドローン（ファームアイ社）で取得した植生指数（NDVI_{farmeye}）を小麦の収量予測に利用できるか検討した。その結果、収量予測モデルは作成できたものの（図1）、予測誤差は携帯型センサーの2倍以上高く、実用的な精度ではなかった（図2）。ドローンで取得した植生指数は同日に測定したSPAD値と強い直線関係にあった（図3）。
- (3) 本研究で作成した収量予測モデルと、既存の子実タンパク予測モデルを組み合わせることで、出穂期頃のリモートセンシングによる子実タンパク質含有率向上のための可変追肥が可能になると考えられた。

9. 問題点と次年度の計画

- (1) 収量予測に基づく可変施肥の有効性を検証する。本研究で作成した収量予測モデルと子実タンパク予測モデルを組み合わせることで、出穂期頃のセンシングによって子実タンパク質含有率の目標値を達成するための追肥量を算出する。実際にその量を追肥することで、子実タンパク質含有率が目標値を達成できるかどうか検証する。

10. 主なデータ

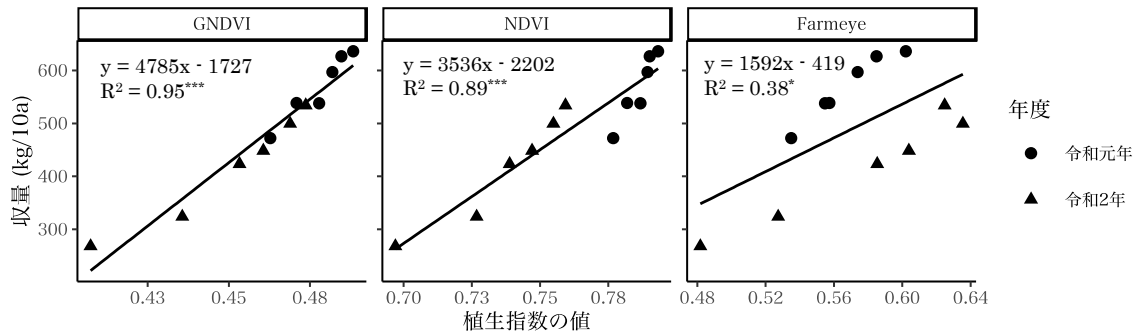


図1 追肥試験における各植生指数と収量の関係（収量予測モデルの作成）
 追肥試験は各年度6水準の追肥量で「せときらら」を栽培した。植生指数は2019年4月11日と2020年4月8日に携帯型センサー（生育情報測定装置、株式会社ブリード）で取得した。直線は回帰直線を示す。回帰直線は2年間のデータを込みにして算出した。***、*はそれぞれ0.1%、5%水準で有意であることを示す。FarmeyeはNDVI_farmeyeを示す。以下同様。

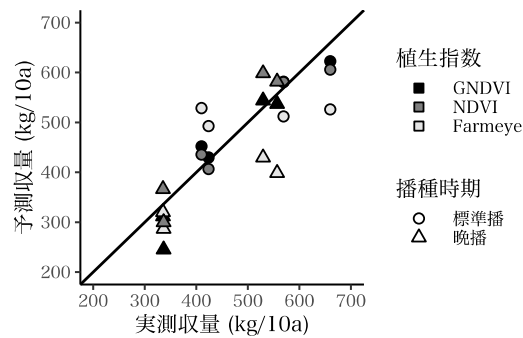


図2 遮光試験における収量の予測値と実測値の関係（収量予測モデルの検証）
 遮光試験では播種時期（標準播、晩播）と遮光（0%と50%）を組み合わせた4水準の処理で「せときらら」を栽培した。植生指数は追肥試験と同日に植生指数を取得した。予測収量は植生指数ごとに追肥試験で作成した収量予測モデル（図1）から算出した。直線は $y = x$ を示す。

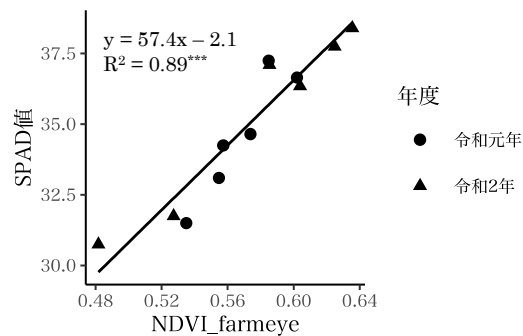


図3 追肥試験におけるNDVI_farmeyeとSPAD値の関係
 直線は回帰直線を示す。回帰直線は2年間のデータを込みにして算出した。***は0.1%水準で有意であることを示す。