

小麦「びわほなみ」の開花期の植生指数 (NDVI) は子実重や子実タンパク質含有量と比例する

【要約】 小麦「びわほなみ」において、マルチスペクトルカメラを搭載したドローンで取得する植生指数 (NDVI) と子実重の間には、3月下旬～4月上旬以降に高い相関関係が認められる。また、後期重点施肥において、開花期のNDVIが高いほど子実タンパク質含有量は高くなる。

農業技術振興センター・栽培研究部・作物・原種係 **【実施期間】** 令和2年度～令和6年度

【部会】 農産 **【分野】** 競争力の強化 **【予算区分】** 国庫 **【成果分類】** 研究

【背景・ねらい】

耐倒伏性と収量性に優れる小麦「びわほなみ」は県内で主要な品種となり、増収を可能とする後期重点施肥技術も現地で広まりつつある。品質面では、実需者が求める品質を反映した、経営所得安定対策（畑作物の直接支払交付金）の品質評価基準における子実タンパク質含有量を、基準値（9.7%～11.3%）内とする施肥管理が重要となる。また、収穫作業等の観点から、収穫前に収量予測できることは作業の効率化を可能とする。

そこで、本研究ではマルチスペクトルカメラを搭載したドローンによるセンシング技術を活用し、収量の推定や後期重点施肥における実肥適正量（減量等）の判断が可能か検討した。

【成果の内容・特徴】

- ① 小麦「びわほなみ」では、マルチスペクトルカメラを搭載したドローンで取得できる植生指数 (NDVI) と子実重の間には、基肥重点施肥、後期重点施肥いずれについても、3月下旬～4月上旬以降に高い相関関係が認められる（図1、図2）。
- ② 後期重点施肥では、いずれの実肥量でも開花期のNDVIは高いほどタンパク質含有量は高くなる。また、実肥として窒素量 2kg/10a 施用につき、子実タンパク質含有量は1%程度高くなる（図3）。
- ③ 後期重点施肥では、実肥を散布する開花期のNDVIが一定値以上であれば、実肥窒素を減量しても、子実タンパク質含有量は品質評価基準を維持できる可能性がある（図3）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 農技センター内ほ場で11月10日前後に播種し、排水対策、赤かび病防除、適期収穫等の基本技術を確実に実施した上での試験である。
- ② 本試験で使用したマルチスペクトルカメラ搭載のドローンはP4Multispectral (DJI社製)で、上空60mから11時～14時に撮影した結果である。
- ③ 実肥は、後期重点施肥での開花期に窒素量 4kg/10a を散布することを基本に、NDVIによって実肥の減量を検討した結果である。
- ④ 栽培年の播種時期や気象、ほ場条件（排水性や地力）等により開花期のNDVIや子実タンパク質含有量は変動するため、現場で活用するには、今後データを蓄積していく必要がある。
- ⑤ 本試験の条件では、実肥を減量できるNDVIは0.82（2022年播）、0.85（2023年播）である。

[具体的データ]

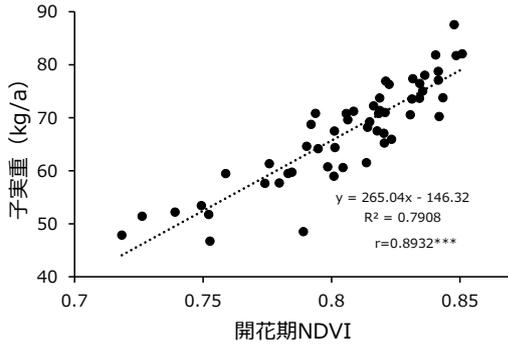


図1 開花期の植生指数 (NDVI) と子実重の関係

- 注1) 子実重は粒厚2.0mm以上・水分12.5%換算値。
 注2) 開花期は4月中旬。
 注3) 試験場所は農技センター内ほ場。播種日は2022年11月8日。施肥は基肥重点や後期重点施肥が混在した結果(n=54)。
 注4) 相関は spearman の順位相関行列による解析で、***は0.1%水準で有意を示す。

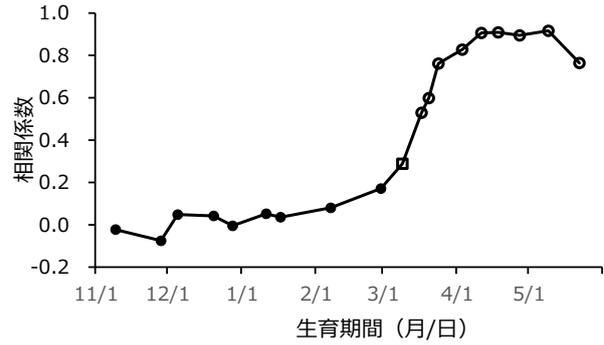


図2 撮影日別の植生指数 (NDVI) と子実重の相関係数の推移

- 注1) 子実重は粒厚2.0mm以上・水分12.5%換算値。
 注2) 試験場所は農技センター内ほ場。播種日は2022年11月8日。施肥は基肥重点や後期重点施肥が混在した結果(n=57)。
 注3) 相関は spearman の順位相関行列による解析で、□は5%水準で、○は0.1%水準で有意を示す。

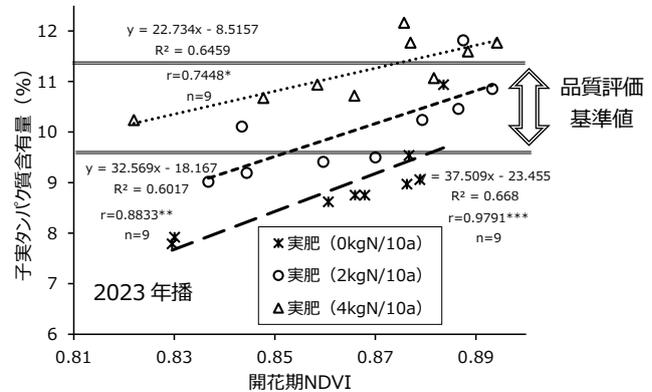
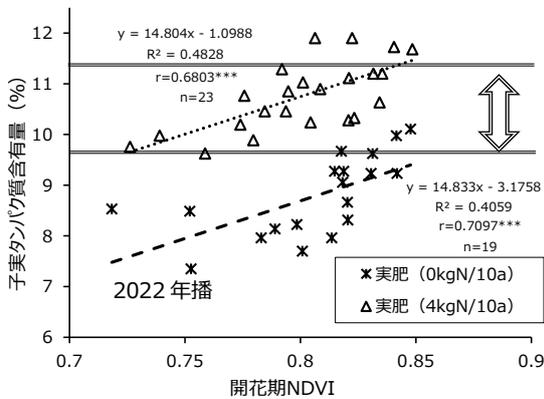


図3 後期重点施肥において、実肥を変動させた際の開花期の植生指数 (NDVI) とタンパク質含有量の関係

- 注1) 子実タンパク質含有量はS社製小麦分析計 (BR-5000) による測定値・水分12.5%換算値。
 注2) 品質評価基準における日本めん用小麦の子実タンパク質含有量の基準値は9.7~11.3%。
 注3) 試験場所は農技センター内ほ場。
 注4) 左図: 播種日 (2022年11月8日)、基肥 (11月16日) -追肥なし-茎立期穂肥 (2月28日) -実肥 (4月18日)。基肥は窒素量で4区 (1・2・3・4kg/10a)、穂肥は窒素量で3区 (10kg・14kg・18kg/10a)、実肥は窒素量で2区 (0kg・4kg/10a)。基肥: 塩加燐安 (14-14-14)、穂肥・実肥: 硫安 (21-0-0)。
 右図: 播種日 (2023年11月16日)、基肥 (11月16日) -追肥なし-茎立期穂肥 (2月27日) -実肥 (4月25日)。基肥は窒素量2kg、穂肥は窒素量で3区 (10kg・14kg・18kg/10a)、実肥は窒素量で3区 (0kg・2kg・4kg/10a)。基肥: 塩加燐安 (14-14-14)、穂肥・実肥: 硫安 (21-0-0)。
 注5) 相関は spearman の順位相関行列による解析で、***は0.1%水準で、**は1%水準で、*は5%水準で有意を示す。

[その他]

・研究課題名

大課題名: 経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名: 需要の変化への対応と農地・農業技術等のフル活用

小課題名: センシング技術を駆使した畑作物品種の早期普及と効率的生産システムの確立

- ・研究担当者名: 片山寿人 (R3~R6)、宮村弘明 (R2)、中川寛之 (R2~R6)、柳澤勇介 (R2~R4)、川上耕平 (R2~R4、R6)、大場功 (R2~R6)、山田善彦 (R3~R5)、横井隆志 (R5~R6)、平澤晃一 (R5~R6)、日野耕作 (R2~R5)、中川淳也 (R4~R6)、徳田裕二 (R2~R3)

- ・その他特記事項: 農林水産省委託プロジェクト研究「センシング技術を駆使した畑作物品種の早期普及と効率的生産システムの確立」による成果。成果の一部を日本作物学会第255回講演会、近畿作物・育種学会第192回講演会にて発表。