

マルチスペクトルカメラ搭載小型ドローンによる迅速な水稲生育量の把握と収量のばらつき軽減			
【要約】 マルチスペクトルカメラを搭載した小型ドローンにより幼穂形成期の植生指数 (NDVI) を迅速に測定できる。得られた NDVI と生育量の間には高い正の相関があり、NDVI をもとに水稲の生育に合わせた可変施肥を行うことで収量のばらつきを軽減できる。			
農業技術振興センター・栽培研究部・作物・原種係		【実施期間】 平成 29 年度～令和元年度	
【部会】 農産	【分野】 戦略的な生産振興	【予算区分】 国庫	【成果分類】 研究

【背景・ねらい】

近年、水稲の生育を推測するために NDVI が用いられつつあるが、センサーを使用した従来の ICT 生育観測装置は一回の計測では狭い範囲の測定しかできず、ほ場を複数回往復しなければ全体の NDVI を測定できなかった。一方、マルチスペクトルカメラは小型ながら、上空からの一回の撮影で広範囲の NDVI を素早く測定することができる。

そこで、マルチスペクトルカメラを搭載した小型ドローンにより、幼穂形成期の水稲の生育情報を収集するとともに、その情報をもとにした可変施肥を行い、収量の安定化に繋げる。

【成果の内容・特徴】

- ① 小型ドローン（全重量約 1.5kg）とマルチスペクトルカメラ（以下、新装置）を用いると約 2 分で 30a のほ場の NDVI を測定できる（データ略）。これは、大型ドローン（全重量約 12kg）とセンサーを使用した従来の ICT 生育観測装置（以下、従来装置）を用いた場合の約 1/2 に相当し、水稲の生育量を把握する上で迅速な手段である（データ略）。
- ② 新装置で取得できる NDVI は従来装置の場合と同等以上に、草丈(cm)、茎数(本/m²)、葉色 (SPAD 値) を掛け合わせた値(本試験では生育量と定義)と高い正の相関がある (図 1)。
- ③ 過去の知見により、玄米タンパク質含有率が 6.5%以下となる暫定的生育量（以下、暫定値）に基づき、NDVI が暫定値を上回る場合に穂肥分施肥体系の 1 回目を減量して施用する可変施肥を実施したところ、収量のばらつきは軽減される（表 1、2）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 供試品種は「コシヒカリ」で、穂肥 2 回分施肥体系における 1 回目を可変施肥して得た成果である。また、穂肥散布は手散布で実施した。
- ② ドローンでの作業にはオペレータと補助員の 2 名が必要である。
- ③ NDVI と生育量の関係は測定機器や年次により変動するので、あらかじめその年の NDVI と生育量をもとに補正する必要がある。
- ④ 本試験における可変施肥は玄米タンパク質含有率を 6.5%以下に抑えることを目的として実施した。
- ⑤ 夏期高温等の条件では、可変施肥の効果が判然としない場合がある。

[具体的データ]

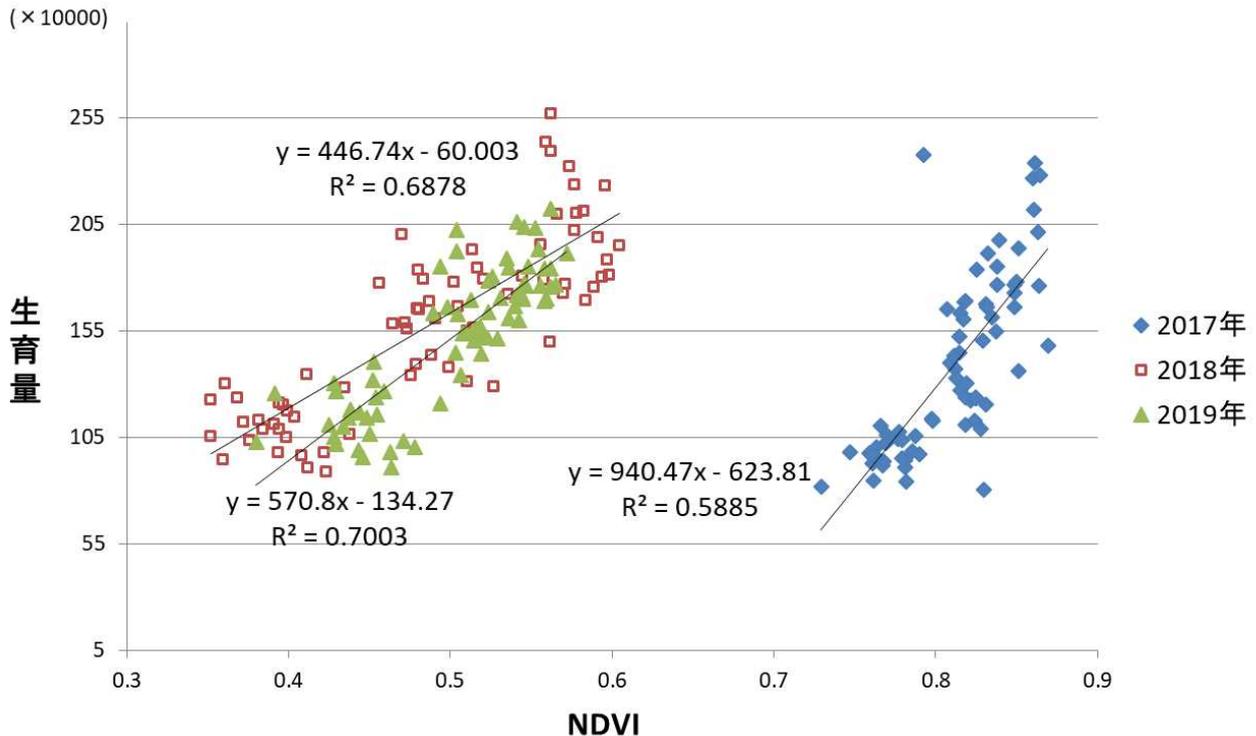


図1 NDVI と生育量の関係

※2017年は従来装置、2018、2019年は新装置でNDVIを測定した。
 新装置はParrot Sequoia(Parrot社製)を使用。
 グラフは5.5m×6m区画ごとの生育量とNDVIの関係。

表1 施肥体系

試験区	基肥 (kgN/10a)	穂肥1 (kgN/10a)	穂肥2 (kgN/10a)	暫定値
固定1区	0、2、4	2	2	-
固定2区	0、2、4	1	2	-
生育指標区	0、2、4	NDVIが暫定値 以上で1、未満で2	2	NDVI 0.523

※2019年試験時設計。

試験区について、固定1区が標準的な施肥体系、固定2区が減肥体系、生育指標区が可変施肥体系である。
 穂肥1が出穂18日前、穂肥2が11日前施用。
 NDVI: 0.523は図1に示した新装置による測定時の玄米タンパク質含有率を6.5%以下とするための値。

表2 精玄米重のばらつき

試験区	精玄米重(kg/10a)	
	平均	標準偏差
固定1区	520	37
固定2区	522	38
生育指標区	519	29

※表の値は2019年の調査結果。

反復数は各区12反復。
 生育指標区と固定1区、固定2区でF検定を実施し、P値はそれぞれ0.19、0.15となった。

[その他]

・研究課題名

大課題名：戦略的な農畜水産物の生産振興に関する研究

中課題名：ICT（情報通信技術）等新技術の活用

小課題名：無人ヘリ・携帯併用式作物生育観測装置の実用性調査

・研究担当者名：柳澤勇介（R1）、川上耕平（H30～R1）、新谷浩樹（H30）、中川淳也（H29）、山田健太郎（H29）

・その他特記事項：当研究は農研機構農業技術革新工学研究センターの委託試験の成果。