

無人ヘリによる水稲「コシヒカリ」の植生指数の省力収集技術と施肥診断指標の作成			
【要約】 無人ヘリ搭載型作物生育情報装置は、水稲の生育指標の植生指数を約 40 秒/10a で収集でき、表計算ソフトによりほ場マップ化できる。また、収集した多数の植生指数および葉色と品質の関係を調査することで、施肥判断指標を効率的に作成できる。			
農業技術振興センター・栽培研究部・作物担当		【実施期間】 平成 26 年度～平成 27 年度	
【部会】 農産	【分野】 需要に応える農畜産物づくり	【予算区分】 国庫	【成果分類】 研究

【背景・ねらい】

大規模稲作経営体の水稲栽培ほ場において、無人ヘリ搭載型作物生育情報観測装置（以下、「無人ヘリ観測装置」という）を用いて植生指数を収集する。また、幼穂形成期の植生指数、葉色（SPAD）と品質の関係から追肥の効果を調査し、施肥判断指標の作成法を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- ① 無人ヘリ観測装置は、無人ヘリコプタ、センサ部および制御部により構成される（図 1）。センサ部は、赤色域、近赤域の太陽光強度と反射光強度をセンシングする 4 つのセンサ（フォトダイオード）により構成される。
- ② 生育情報である植生指数（NDVI）は、赤色域、近赤域の反射光強度を太陽光強度で除した値を下式に入力して算出する。なお、植生指数は、-1 から 1 の間の値を示し、生育が旺盛なほど値が大きくなる。
植生指数（NDVI） = $(NIR - R) / (NIR + R)$
NIR：近赤域の反射光強度を太陽光強度で除した値
R：赤色域の反射光強度を太陽光強度で除した値
- ③ 無人ヘリ観測装置は、植生指数を 10 a 当たり約 40 秒で測定できる。また、収集したデータは、表計算ソフトによりほ場マップ化できる（図 2）。
- ④ 「コシヒカリ」では、幼穂形成期の植生指数と単位面積当たりの穎花数は正の相関がある。また、対象の大規模稲作経営体では、単位面積当たりの穎花数は、おおむね収量と品質から適正とされる 28,000～30,000 粒/m²の範囲内である（図 3）。
- ⑤ 全量基肥施肥における「コシヒカリ」の追肥の効果を検証すると、幼穂形成期の葉色（SPAD）が 39.4 の場合は、白未熟粒が減少して品質が向上するが、葉色（SPAD）が 42.3 の場合は、品質向上効果が判然としない（表 1）。
- ⑥ 以上の結果から、収集した多数の植生指数および葉色と品質の関係を調査することで、施肥判断指標を効率的に作成できる。

【成果の活用面・留意点】

- ① 診断技術の実用化のためには、無人ヘリ観測装置による葉色判定技術を明らかにすることが必要である。
- ② 施肥診断指標は、品種、肥料の種類および土壌条件によって異なるため、個別にデータを収集して作成する必要がある。
- ③ 追肥による品質改善効果は、登熟期間の気象条件や水管理によっても左右される。

[具体的データ]



図1 無人ヘリ観測システム

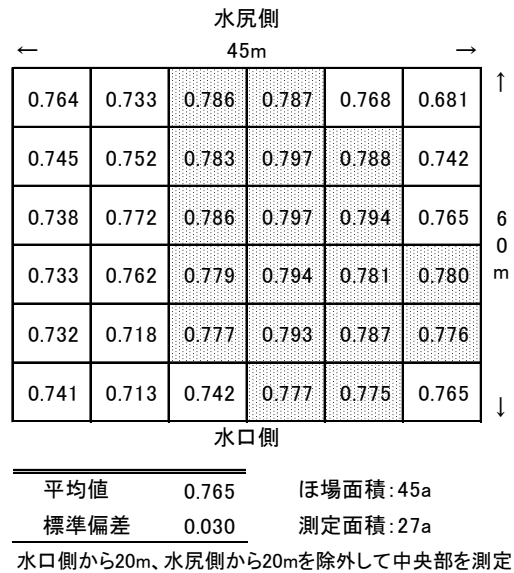


図2 幼穂形成期の植生指数のほ場マップ例 (2015年)

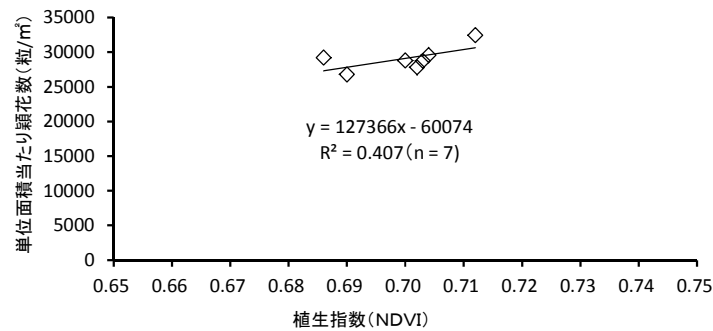


図3 「コシヒカリ」の幼穂形成期の植生指数と単位面積当たり穎花数 (2014年、2015年 追肥なし区)

1) 植生指数は、旧型機による測定値を示す。また、無人ヘリ観測装置より低い値で表される。

表1 幼穂形成期の生育情報および追肥が品質に与えた影響 (品種「コシヒカリ」)

年	幼穂形成期後の追肥	幼穂形成期の生育情報		外観品質				玄米タンパク質含有率	追肥効果の検証結果 ¹⁾
		植生指数	葉色(SPAD)	整粒 (%)	乳心白粒 (%)	基白粒 (%)	未熟粒 (%)	(%)	
2014年	なし	0.705	39.4	59.4	15.5	16.3	7.9	6.4	外観品質の向上効果あり
	あり			65.4	11.5	12.8	9.8	6.5	
	標準偏回帰係数	—	—	0.960 **	-0.880 *	-0.968 **	0.906 *	0.372 ns	
2015年	なし	0.690	42.3	63.3	3.4	6.8	26.0	5.6	品質向上効果が判然としない
	あり			65.9	3.9	6.3	23.4	5.8	
	標準偏回帰係数	—	—	0.523 ns	0.571 ns	-0.259 ns	-0.641 ns	0.663 ns	

1) 追肥は、2014年が出穂3日前(7/23)に、2015年が同8日前(7/22)に窒素成分で12kg/10aを施用した。

2) 植生指数は、旧型機による測定値を示す。また、無人ヘリ観測装置より低い測定値で表される。

3) ダミー変数として、追肥なしを0に、追肥ありを1に設定して、回帰分析により標準偏回帰係数を算出した。

4) **は1%水準で、*は5%水準で有意なことを、nsは有意でないことを示す。

5) 1%水準および5%水準で有意な項目を効果ありと評価した。

[その他]

・研究課題名

大課題名：農業の安定経営に関する研究

中課題名：担い手の確保・育成

小課題名：スマート水田農業モデルの開発実証

・研究担当者名：

中井 譲 (H26～H27)、新谷浩樹 (H26～H27)、荒川彰彦 (H26～H27)

・その他特記事項：技術的要請課題 甲賀農業農村振興事務所 (H26年度)

農業食料工学会第75回年次大会 (H28年5月、京都市) 等で発表