

小麦品種「きぬあかり」の簡易な生育診断方法

～NDVI センサーで生育調査の時短が可能に！～

濱頭 葵（農業総合試験場作物研究部水田利用研究室）

【2025年1月掲載】

【要約】

小麦の生育は年次や播種時期によって異なるため、生育状況に応じて追肥量を調整する必要がある。小麦品種「きぬあかり」は、茎立期に生育指標値（草丈(cm)、茎数(本/m²)及び葉色(SPAD)の積)を算出することにより生育状況を把握し、追肥量を診断する。しかし、この方法は多くの労力を要し、生産現場において実施しにくい。茎立期の生育指標値とNDVIは相関が高いため、NDVIセンサーを活用することにより茎立期の生育診断の省力化が可能となる。

1 はじめに（目的）

本県が育成した小麦品種「きぬあかり」は、収量480kg/10a、タンパク質含量9.0～9.5%という目標値が関係機関及び実需者と共有されている。愛知県農業総合試験場では、目標値を達成できる施肥体系として、10aあたりの窒素分量(kg)：基肥8－追肥Ⅰ（分けつ始期）4－追肥Ⅱ（茎立期）4という指標を設定した。また、茎立期追肥の適正量を把握するための生育診断手法を開発した。この手法では草丈(cm)、茎数(本/m²)及び葉色(SPAD)の積を求め、60万未満を「生育不良」、60万以上100万未満を「生育不足」、100万以上140万未満を「適正」、140万以上を「生育過剰」として診断する。しかし、この方法は調査に多くの労力を要するため、生産現場において簡易に実施できる生育診断手法が求められていた。

そこで、茎立期の生育指標値と植生の分布や活性を示す正規化植生指数(NDVI)の相関を調査し、NDVIを測定できる携帯型センサー「Green seeker Handheld Crop Sensor（株式会社ニコン・トリンプル、以下、Green seeker）」を活用した生育診断手法を開発した。

2 調査内容

(1) 生育指標値とNDVIの相関（2018～2020年）

生育の良否が異なる試験区を作るため、作物研究部水田利用研究室のほ場において、窒素施肥量で基肥0、8、16kg/10a、追肥Ⅰ（分けつ始期）0、4、6kgの試験区を設置し、各試験区の茎立期の生育指標値を調査した。併せて、Green seekerを用いてNDVIを計測し、生育指標値との相関を調査した。

(2) NDVIに基づく施肥の実証（2020年）

水田利用研究室のほ場において、NDVIをもとに生育状況を不良、不足、適正、過剰の4つに分類し、生育に応じた茎立期の追肥量を設計・施用した。県内7か所の現地ほ場においても同様の試験を実施した。坪刈収量及びタンパク質含有率を調査し、収量480kg/10a、タンパク質含量9.0～9.5%を基準として施肥設計の適否を確認した。



写真1 Green seeker Handheld Crop Sensor（株ニコン・トリンプル Web ページより引用）

3 結果

(1) 生育指標値と NDVI の相関

生育指標値と NDVI には正の相関があり、決定係数(R^2)は 0.88 と高かった。生育状況を区分する境界の生育指標値 60 万、100 万、140 万に対応する NDVI はそれぞれ 0.49、0.62、0.70 であった (図 1)。

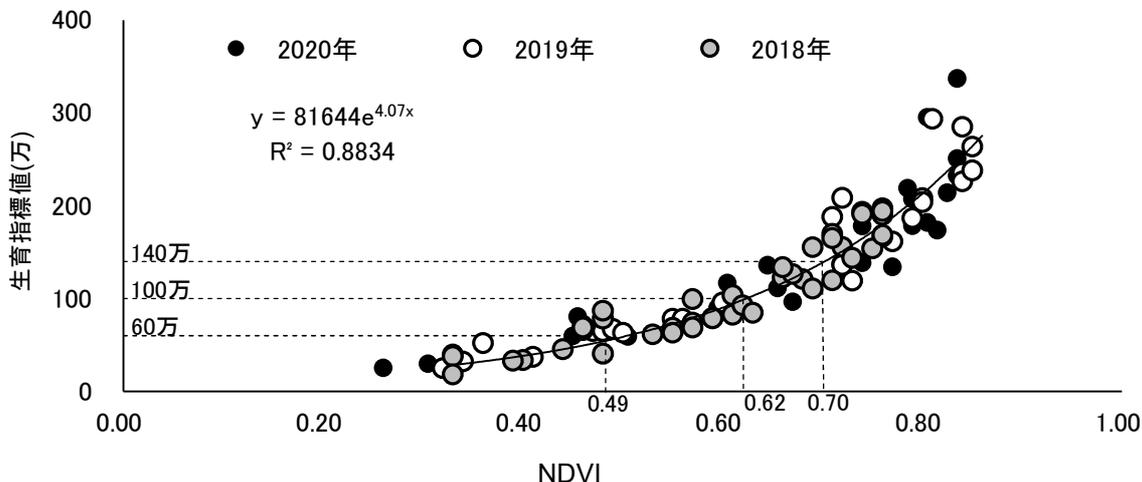


図 1 NDVI と生育指標値の相関

(2) NDVI に基づく施肥の実証

NDVI に基づき施肥量を診断・施用した結果、水田利用研究室のほ場における試験 (場内) では、9 試験区中 8 区で収量目標を達成し、タンパク質含有率は 5 区で達成した。現地ほ場における試験では、5 区で収量目標を達成し、2 区でタンパク質含有率目標を達成した。

表 1 NDVI による生育診断に基づく施肥設計を実施したほ場の収量及びタンパク質含有率(2020 年)

試験区	基肥 施用量 (窒素施肥量) kg/10a	追肥 I 施用量 (窒素施肥量) kg/10a	NDVI 値	生育 診断	追肥 II 施用量 (窒素施肥量) kg/10a	坪刈 収量 kg/10a	目標 ¹⁾ 達成	タンパク質 含有率 %	目標 ²⁾ 達成	備考
場内①	0	0	0.31	不良	8	550		9.1	○	
場内②	0	4	0.45	不良	8	667	○	9.3	○	
場内③	0	6	0.51	不足	6	702	○	9.8		
場内④	8	0	0.67	適正	4	576	○	9.0	○	
場内⑤	8	4	0.72	過剰	2	623	○	8.9		
場内⑥	8	6	0.77	過剰	2	685	○	9.4	○	
場内⑦	16	0	0.79	過剰	2	727	○	9.3	○	
場内⑧	16	4	0.82	過剰	2	741	○	9.8		
場内⑨	16	6	0.84	過剰	2	784	○	10.4		
現地①			0.61	不足	6	626	○	8.5		
現地②			0.69	適正	4	659	○	9.4	○	
現地③			0.66	適正	4	553		7.0		湿害
現地④			0.67	適正	4	831	○	9.5	○	
現地⑤			0.81	過剰	2	729	○	7.5		
現地⑥			0.83	過剰	2	710	○	8.8		
現地⑦			0.77	過剰	2	517		10.3		倒伏

1)「きぬあかり」の目標収量 480kg/10a を達成している試験区。本試験は坪刈により収量を調査したため、576kg/10a(全刈収量×1.2)以上を基準とした。

2)「きぬあかり」のタンパク質含有率の目標値 9.0~9.5%の範囲内であった試験区。

4 考察

生育指標値と NDVI の関係は決定係数(R^2)が 0.88 と高く、NDVI 値は生育指標値の代替が可能であると考えられた。従来の生育指標値による生育診断では、2～3人で調査しても3～5分程度要するが、Green seeker による NDVI 測定は1人の作業で数秒のうちに完了するため生育調査の省力化が可能である。ただし、NDVI 値は土壌に対する植物の被覆率とも相関があり、条間が 20cm 未満となると生育指標値との誤差が大きくなったため注意が必要である。

茎立期の NDVI に基づく施肥設計を実証した結果、16 試験区中 13 区で目標収量を達成した。一方で、タンパク質含有率の基準を満たした試験区は 7 区であった。特に茎立期に生育過剰である場合は、茎立期の追肥量を減らしたとしても生育の制御効果は限定的となる可能性があるため、播種時期を遅らせるか、播種量を減らすなどにより過繁茂を抑える必要がある。