

水稻肥培管理のための NDVI を利用した簡易診断技術の確立

1. 成果の要約

水稻「あさひの夢」栽培圃場の NDVI は、移植 2 月後から追肥(穂肥)前の生育診断指標および肥料からの窒素溶出量とそれぞれ有意な正の相関が認められ、今後、現地試験などにより多数のデータを積み上げれば、水稻の生育診断指標として活用できる可能性がある。

2. キーワード

NDVI(正規化植生指数)、肥効調節型肥料、生育診断指標

3. 試験のねらい

稲作では、大規模化・省力化が進み、効率的な圃場管理が求められている。一方で、追肥診断は安定的な生産には必要な技術であり、追肥診断にも圃場管理と同様に効率的な手法の開発が望まれる。そこで、近年、ドローンによる精密農業や水稻の生育診断に導入されつつある NDVI および各種生育診断指標と水稻「あさひの夢」の各種生育量や収量との関連を明らかにして、NDVI を組み込んだ生育診断技術の開発に資する。NDVI(正規化植生指数)は近赤色光と赤色光の反射率から計算される数値で、植生の分布状況や活性度を表す。

4. 試験方法

試験は当場の多湿黒ボク土の水田圃場で、平成 30 年と令和元年の 2 か年実施した。

(1) 肥効調節型肥料の種類と割合を変えた全量基肥施用試験

試作した肥料を表 1 に示す。施肥は、入水後、定植の 3 日前に全面全層施肥し、平成 30 年、令和元年ともに 5 月 10 日に定植した。その後、慣行に従って管理し、適期に収穫した。試験実施期間の地温の推移に基づいて肥料からの窒素溶出量を推定した。

(2) NDVI の測定方法の検討

葉色 (SPAD) および NDVI は定植後 1 か月から 10 日おきに測定した。NDVI は、市販測定機「Green Seeker Handheld Crop Sensor」を用いて測定した。連続する 10 株の調査株の真上を移動しながら、10 秒間トリガーを引き続けて測定した。測定位置は、平成 30 年度は水稻直上から 65cm、令和元年度は地表面から 105cm とした。生育調査を、定植後 1 か月、最高分けつ期、出穂期、成熟期に実施した。

5. 試験結果および考察

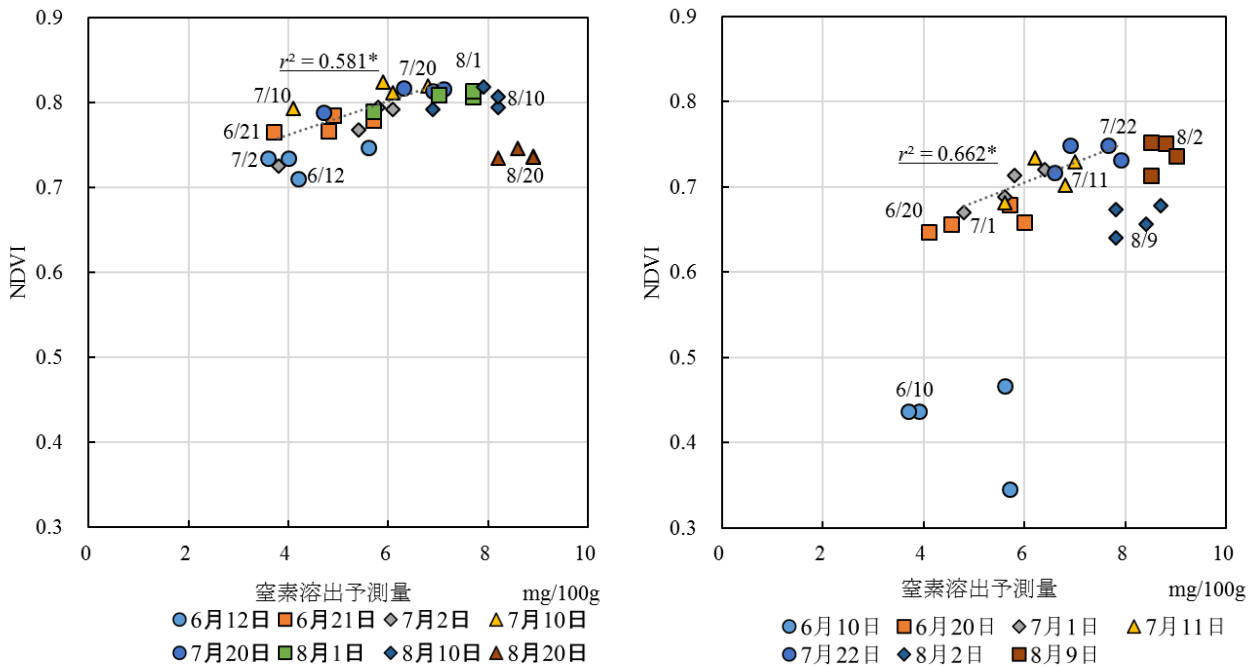
- (1) 7 月中の NDVI は、肥料からの窒素溶出予測量と有意な正の相関があった(図 1)。
- (2) NDVI は、調査日ごとに、生育診断指標と有意な正の相関が認められた(図 2)。
- (3) これらの結果から、NDVI は、今後、現地試験などにより多数のデータを積み上げれば、移植 2 ヶ月後から追肥(穂肥)前の窒素吸収量の推定や生育診断の指標として活用できる可能性がある。

(担当者 研究開発部 土壌環境研究室 人見良実*、蜂巢恒平**)

* 現経営技術課、** 現那須農業振興事務所

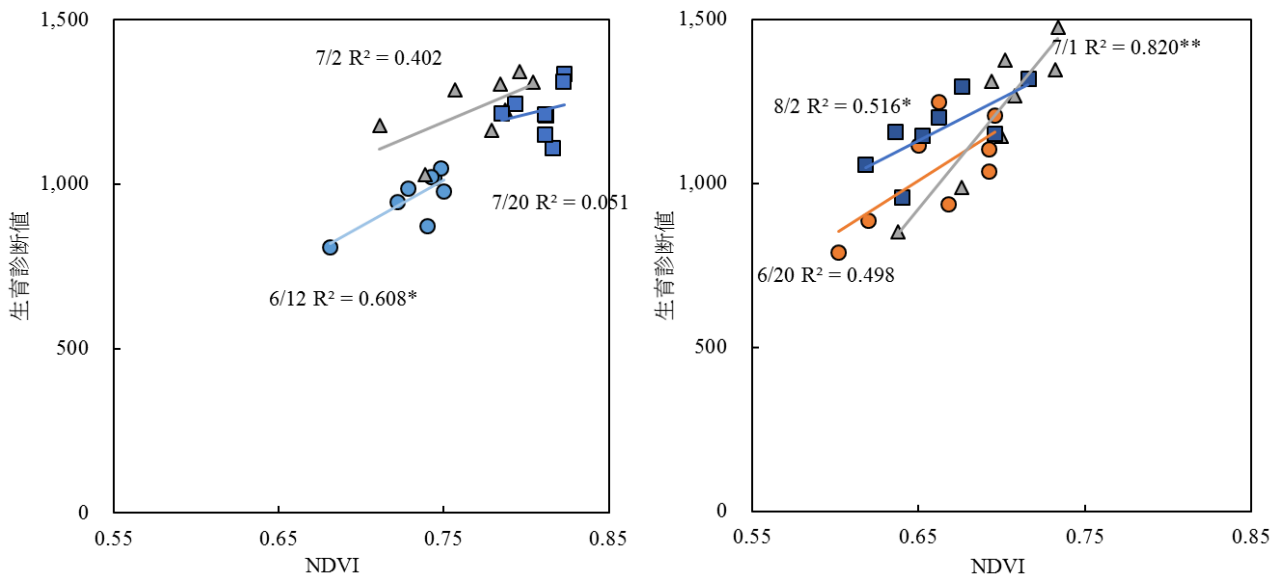
表一 各処理区の施肥内容

試験年次	処理区	窒素			合計	リン酸	加里
		速効性	緩効性 1	緩効性 2			
平成 30 年	対照(ひとふりくん 222)	5.6	4.0 (LPSS100)		9.6	9.6	9.6
	試作肥料 1	3.6	3.0 (LP70)	3.0 (LPSS100)	9.6	7.2	7.2
	試作肥料 2	3.6	3.0 (LPS40)	3.0 (LPSS100)	9.6	7.2	7.2
	試作肥料 3	3.6	6.0 (LPSS100)		9.6	7.2	7.2
令和元年	対照(ひとふりくん 222)	5.6	4.0 (LPSS100)		9.6	9.6	9.6
	試作肥料 1	5.6	2.0 (LPS100)	2.0 (LPSS100)	9.6	9.6	9.6
	試作肥料 2	3.6	6.0 (LPS100)		9.6	7.2	7.2
	試作肥料 3	3.6	3.0 (LPS100)	3.0 (LPSS100)	9.6	7.2	7.2



図一 1 NDVI と肥料からの窒素溶出予測量の関係 (左：平成 30 年、右：令和元年)

肥料からの窒素溶出予測量は、地温の推移を用いた推定値、図中の数値は、測定月/日
破線は、7 月中の測定値に対する回帰直線および決定係数、* : $p < 0.05$ 、** : $p < 0.01$ 、(図 2 も同様)



図一 2 NDVI と生育指標の単回帰式 (左：平成 30 年、右：令和元年)

$$\text{生育診断値} = \text{草丈(cm)} \times \text{穂数(本/m}^2\text{)} \times \text{SPAD} \times 10^{-5}$$