

1. 大課題名 V 情報処理等先端技術の活用による高生産性システムの確立
2. 課題名 生産技術およびほ場の収量ポテンシャルを最大限に発揮するためのセンシング技術活用手法の開発
3. 試験担当機関 秋田県農業試験場 企画経営室 スマート農業班
・担当者名 技師 石川祐介
4. 実施期間 令和3年度～4年度、継続
5. 試験場所 秋田県農業試験場

6. 成果の要約

密播疎植栽培における“めんこいな”の生育時期別 NDVI 値は、生育データや坪刈収量（精玄米重）と正の関係性がみられたことから、生育量や収量の推定に利用できると考えられた。前年の収量マップデータを基に、ブロードキャストによる基肥可変施肥を行ったところ、秋田県全体の作況指数が、7ポイント低下する中で（2021年:102、2022年:95）、増肥区の減収率は低くなったことから、可変施肥により収量の安定化が図られたと考えられた。マッピングコンバインにより得られたメッシュ毎の収量を指数化した度数分布は、可変施肥により均一な分布になり、各試験区の収量が面積割合と近似したことから、ほ場全体の収量が均一化されたと考えられた。

7. 目的

省力・低コスト技術の制約の中で最大収量を実現するため、ドローンによるリモートセンシングデータを活用した多収のための生育診断指標を開発する。また、マッピングコンバインによる収量マップデータと合わせて翌年の基肥量について検討し、収量の高位安定化を図る。

8. 主要成果の概要及び考察

- (1) 生育時期別の NDVI 値と草丈・茎数の関係は、正の関係性があり、SPAD 値は、植被率が飽和する最高分けつ期、幼穂形成期、減数分裂期で正の関係性がみられた（図1、草丈データ省略）。
- (2) 生育時期別 NDVI 値と坪刈収量（精玄米重）は、正の関係性がみられたことから、収量の推定に利用できると考えられ、収量 66kg/a のときの NDVI 値は、最高分けつ期で 0.58、幼穂形成期で 0.63、減数分裂期で 0.70 であった（図2）。
- (3) 秋田県全体の作況指数は、95 と前年の 102 から 7 ポイント低下する気象条件であった。90 メッシュ（両短辺 5 メッシュずつに散布ムラがみられたため、除外した）の総収量は、7155kg で、前年対比 94% と 6% 減収した。増肥していない N1.1kg/a 区、増肥した N1.2kg/a 区、N1.3kg/a の収量の前年対比は、それぞれ 89%、94%、99% で可変施肥により増肥した 2 区の減収率が低かったことから、可変施肥による収量の安定化が図られたと考えられた（表1）。
- (4) 各年次のほ場単収を 100 としたときのメッシュ毎の収量指数の度数分布をみると、97 未満では、2021 年は N1.2kg 区+N1.3kg 区が 35 メッシュで、97.2% を占めたが、2022 年では、12 メッシュに減少し、その割合は 52.2% となった。また、2022 年のほ場全体の収量に対する各試験区の収量の割合は、N1.1kg/a 区、N1.2kg/a 区、N1.3kg/a 区が 44.9%、6.6%、48.5% で、2021 年より、試験区の面積割合と近似した。収量指数別のメッシュの度数分布と各試験区の収量割合の結果から、可変施肥により、ほ場全体の収量が均一化されたと考えられた（表2、図4）。

9. 問題点と次年度の計画

- (1) リモートセンシングデータを活用するためには、複数年度のデータを蓄積し、精度を確認する必要がある。
- (2) 収量マップの刈取開始位置、短辺刈り、旋回位置が含まれるメッシュは、収量の計測精度が低い印象である。

10. 主なデータ

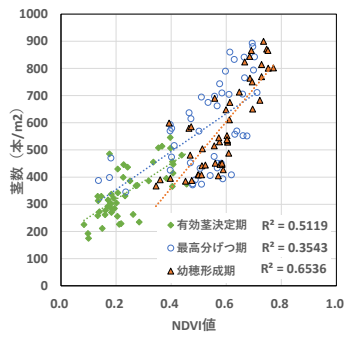


図1 生育時期別 NDVI 値と茎数、SPAD 値の関係(2021~2022)
注) 草丈データは、省略

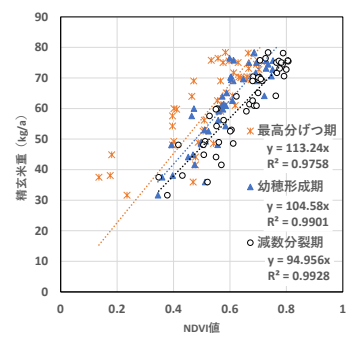
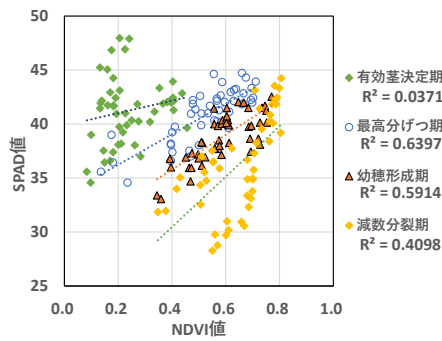


図2 生育時期別 NDVI 値と坪刈り収量(精玄米重)の関係
注) 精玄米重は、15%水分換算
注) 切片は0とした

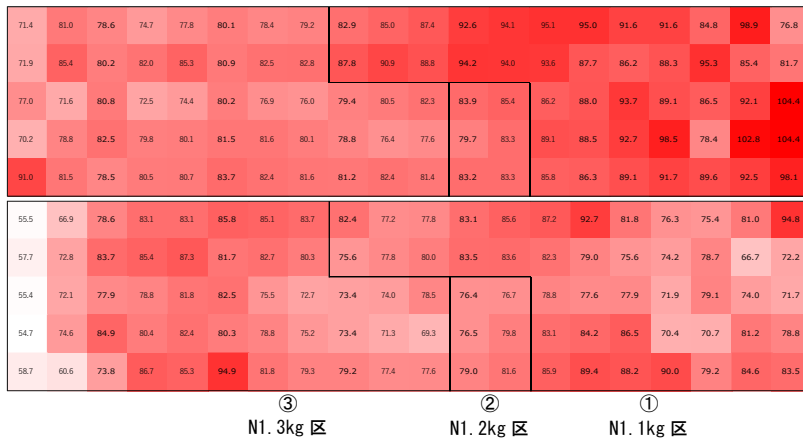


図3 2021年の収量マップ(上)と2022年の収量マップ(下)
注1) 収量マップ: 10mメッシュ
注2) メッシュ値の単位: kg/a
注3) 2021年の施肥量は、一律 N1.0kg/a (側条施肥)
注4) ①: N1.1kg区(45メッシュ)
②: N1.2kg区(6メッシュ)
③: N1.3kg区(49メッシュ)

表1 合計籾収量と各試験区毎の籾収量平均

作付年度	可変施肥の有無	使用メッシュ数	籾収量合計 kg/ほ場	籾収量平均 kg/a	N1.1kg区 kg/a	N1.2kg区 kg/a	N1.3kg区 kg/a	最大 kg/a	最小 kg/a	標準偏差 kg/a
2021	無	90	7626	84.7	90.3	83.1	79.9	103	72	6.3
2022	有	90	7155	79.5	80.3	78.3	79.0	95	61	5.8
前年対比(%)			94	94	89	94	99	92	85	

注1) 2021年の施肥量は、一律N1.0kg/a
注2) 100メッシュのうち、短辺上下5メッシュずつ計10メッシュを除外
注3) 収量マップの籾収量は、2カ年ともに水分補正なし

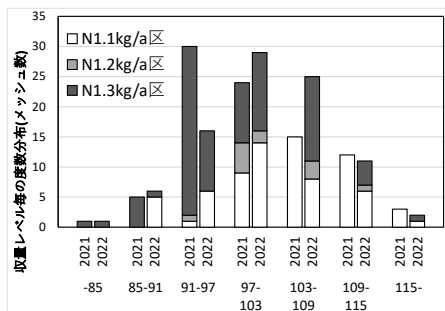


図4 収量指数別のメッシュの度数分布(2021年、2022年)
注1) 100メッシュのうち、短辺上下5メッシュずつ計10メッシュを除外
注2) 2021年の施肥量は、一律 N1.0kg/a (側条施肥)

表2 試験区毎の面積比に対する籾収量比

	各試験区的面積		2021合計籾収量		2022合計籾収量	
	m ² /区面積	割合(%)	kg/区面積	割合(%)	kg/区面積	割合(%)
N1.1kg区	4,000	44.4	3612	47.4	3210	44.9
N1.2kg区	600	6.7	499	6.5	470	6.6
N1.3kg区	4,400	48.9	3515	46.1	3475	48.5
合計	9,000	100	7626	100	7155	100

注1) 2021年の施肥量は、一律N1.0kg/a
注2) 100メッシュのうち、短辺上下5メッシュずつ計10メッシュを除外
注3) 収量マップの籾収量は、2カ年ともに水分補正なし