

1. 大課題名 V 情報処理等先端技術を活用した高生産システムの確立
2. 課題名 合筆圃場におけるドローンを用いた水稻生育の見える化と可変施肥による収量・品質の均一化
3. 実証担当機関 茨城県南農林事務所 稲敷地域農業改良普及センター 地域普及第二課
・担当者名 技師 関根さゆ里
4. 実施期間 平成30年度、新規
5. 実証場所 茨城県龍ケ崎市大徳町

6. 成果の要約

前年度合筆圃場においてドローンで測定し、無人ヘリによる可変施肥を行ったところ無追肥区より多収となり、手散布を行った慣行圃場よりやや多収となった。倒伏程度が軽くなり、千粒重が重くなったことによると考えられる。生育診断時のSPAD値と稈長および穂数に相関が見られ、収量構成要素への効果が示唆された。無人ヘリの追肥により、10a当たりの作業時間を27.8%まで削減することができた。

7. 目的

大規模経営体において、作業の効率化のため圃場の合筆が行われているが、地力の違いや表土の牽引により合筆後の水稻生育にばらつきが見られることが問題となっている。そこで、幼穂形成期の生育量をドローンで測定し、無人ヘリによる可変施肥を行うことで、水稻収量・品質の均一化を図る。

8. 主要成果の概要及び考察

- (1) 実証圃場において、可変施肥を行った区は無追肥区より8~21%多収であり、実証区の精玄米重は慣行区と比較してやや多収だった(表2)。実証区は慣行区より穂数はやや少なかったが、千粒重が重くなったことによると考えられる。
- (2) 実証圃場の8月15日時点での倒伏程度は1~3.3であり、慣行圃場の3.5に比べ軽かった。刈り取り時には倒伏程度にさらに差が生じた(表3)ことから、可変施肥により登熟期間から収穫期までの倒伏を軽減することができた。
- (3) 参考圃場においては整地時の圃場内高低差が平均で7cmと大きく(表1)、合筆前の2圃場間で盛土側と切土側が生じた。盛土側においては切土側と比較して、穂数は多かったが稈長が長かったことにより倒伏が激しく、登熟歩合が低く、千粒重が小さくなった結果やや減収した(表2および表3)。可変追肥の効果が小さかったこと、土壌診断および基肥における可変施肥を検討する必要があることが考えられた。
- (4) ドローンによる生育診断を行った6月28日(出穂前32日)におけるSPAD値と稈長および穂数には相関がみられた。
- (6) 手散布による追肥作業を無人ヘリに切り替えることにより、10a当たりの作業時間を27.8%まで削減することができる(表4)。25ha規模での水稻経営での場合、労働費を82,500円削減することが期待できる。

9. 問題点と次年度の計画

今回のドローン生育診断の日程は出穂の1か月前であったことから、収量への可変追肥効果をNDVI値、被植率、SPAD値および収量構成要素との相関との点からより詳しく検討する必要がある。また、単年度の試験の場合は可変施肥後に再度マップを作成するなどを行い、圃場全体の均一化を評価する必要があると考える。

10. 主なデータ

(表1) 合筆圃場における整地前後の圃場内高低差

圃場名	圃場内高低差	
	整地前 (cm)	整地後 (cm)
実証圃場	1.4	1.1
慣行圃場	1.2	0.3
参考圃場	7.0	0.0

注) 圃場内高低差は、合筆前2圃場の平均値の差。

(表2) 収量調査結果

圃場名	調査区名	全重 (kg/10a)	粗玄米重 (kg/10a)	精玄米重 (kg/10a)	同左比率 (%)
実証	2kg追肥区	1645	555	494	93
	1kg追肥区	1703	573	521	98
	実証区	1645	605	557	104
	無追肥区	1491	505	457	86
慣行	慣行区	1663	613	533	100
参考	盛土側	1755	558	474	89
	切土側	1517	544	502	94
	無追肥区	1555	521	468	88

(表3) 収量構成要素

圃場名	調査区名	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	一穂粒数 (粒/本)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	倒伏 (0-5)
実証	2kg追肥区	7/30	9/9	95	20.0	440	86	64	21.4	3.3
	1kg追肥区	7/30	9/8	93	19.8	383	83	69	21.3	2.5
	実証区	7/30	9/8	92	20.6	390	83	70	21.7	2.5
	無追肥区	7/30	9/6	90	19.8	365	76	74	20.8	2.0
慣行	慣行区	7/28	9/7	93	20.8	415	88	70	20.9	3.8
参考	盛土側	7/29	9/6	99	18.1	488	73	63	20.6	4.0
	切土側	7/29	9/6	89	19.5	390	72	81	21.1	3.5
	無追肥区	7/29	9/6	87	19.0	437	84	72	20.6	2.8

(表4) 可変追肥窒素量と作業時間

圃場名	平均追肥窒素量 (kgN/10a)		平均風速 (m/s)	10aあたり散布時間 (分秒)
	設計	実際		
実証圃場	1.9	1.4	3.1	2分16秒
参考圃場	1.7	1.8	2.6	2分27秒
慣行圃場	-	2.8	-	8分30秒

注) 無人ヘリ散布は肥料の補給時間を含む

注) 平均風速は散布時刻の特別値 (龍ヶ崎のアメダスデータ)