

1. 大課題名 V 情報処理等先端技術の活用による高生産システムの確立
2. 課題名 ICTを活用した高収量かつ省力的な水稻栽培技術の実証
3. 試験担当機関 茨城県農業総合センター農業研究所 作物研究室、環境・土壌研究室
・担当者名 大越 三登志、大和田 興、人見 拓哉
4. 実施期間 令和元年度～3年度、継続
5. 試験場所 茨城県龍ヶ崎市下地内

6. 成果の要約

ICT技術（ドローンでの生育量センシングに基づく可変基肥・追肥）により、慣行の均一施肥栽培よりやや増収した。ただし、この技術の活用にあたり、センシング結果に対する最適な可変施肥量(最大・最小・標準の各値)を設定するための判断基準を確立する必要がある。

7. 目的

大規模経営における茨城県の主力品種「コシヒカリ」栽培では、倒伏させずに多収を得ることが重要である。このため、ICTを活用した水稻栽培技術（可変施肥技術）により、地力や生育の変動に対応した安定多収栽培技術を確立・実証する。

8. 主要成果の概要及び考察

- (1) 地力差の大きな合筆圃場において、①ICT区（実証区）、②既存技術区、③慣行区を設け、水稻「コシヒカリ」の安定多収栽培技術を実証した。ICT区の基肥は、前年産の生育量データに応じて窒素0～8 kg/10a の設定範囲で変量施肥し、追肥は本年の幼穂形成始期における生育量データに応じて窒素0～3 kg/10a の設定範囲で変量施肥した（表1）。
- (2) センシングで得られた1mメッシュデータより、生育量（NDVI×植被率）の平均値は、ICT区と慣行区では地力高区が地力低区より高かったのに対し、既存技術区では地力低区が地力高区より高かった。ICT区全体での平均値は慣行区全体の平均値より低かったが、可変基肥量の設定値が低かったことによると考えられる。また、同様に算出した施肥体系別の生育量（NDVI×植被率）のばらつき程度（変動係数）は、ICT区と慣行区で大きく、既存技術区で小さかった。ICT区と慣行区では地力高区と低区でばらつきが大きく異なるが、これは元々の地力のばらつきが反映していると考えられる（図1）。
- (3) 成熟期の稈長・穂長・穂数はICT区と慣行区では地力により差があったが、既存技術区では差はなかった。倒伏程度は慣行区では地力に関わらず振れ幅が大きかったが、ICT区の地力高区では振れ幅が比較的小さく、可変追肥により生育のばらつきが抑えられたためと考えられた。一方、ICT区でも地力低区では倒伏程度の振れ幅が大きくなっており、追肥時点の生育のばらつきが大きすぎたため、今回の追肥量の設定幅では生育差を補正しきれなかった可能性がある。既存技術区は倒伏程度の振れ幅は小さかった（表2）。
- (4) 収量はICT区は慣行区より多かったが、既存技術区よりやや少なかった。ICT区・慣行区では地力高区での倒伏程度が大きかったことが収量に影響したものと考えられた。一方ICT区でも地力低区のほうは比較的収量が高くなっており、低地力の補正という点では今回の施肥量設定値が有効であったと考えられた（表3）。
- (5) 地力差の無い圃場で、基肥量を変えて意図的に途中生育のばらつきを作ったうえでドローンにより生育量をセンシングし、そのデータをもとに変量追肥した結果、収量のばらつきが抑えられた。

9. 問題点と次年度の計画

可変基肥・追肥により増収に一定の効果が認められたものの、年次変動があり、安定的なものではなかった。センシングで得られた生育量データに対して最適な施肥量を設定するための判断基準を確立する必要がある。

10. 主なデータ

表1. 試験区構成および施肥体系

試験区	基肥		追肥	
	供試機種等	施肥方法および施肥量(kg/10a)	供試機種	施肥方法および施肥量(kg/10a)
①ICT区 (可変基肥+可変追肥)	可変施肥対応型 ブロードキャスタ	前年産の生育量データに応じ N0~8の範囲で変量施肥 (平均実施量N5.3)	可変施肥 対応型 無人ヘリ	本年の生育量データに応じ N0~3の範囲で変量施肥 (平均実施量N1.5)
②既存技術区 (土壌診断基肥+生育診断追肥)	ミスト機	N3(地力高)、N6.4(地力低) (土壌診断に基づく)	ミスト機	N2(地力高・地力低とも) (生育診断に基づく)
③慣行区 (均一施肥)	ブロードキャスタ	N5.6	可変施肥 対応型 無人ヘリ	N1.7 (無人ヘリによる均一散布)

上記①~③の試験区を、地力差の大きな同一の合筆圃場に設けた。

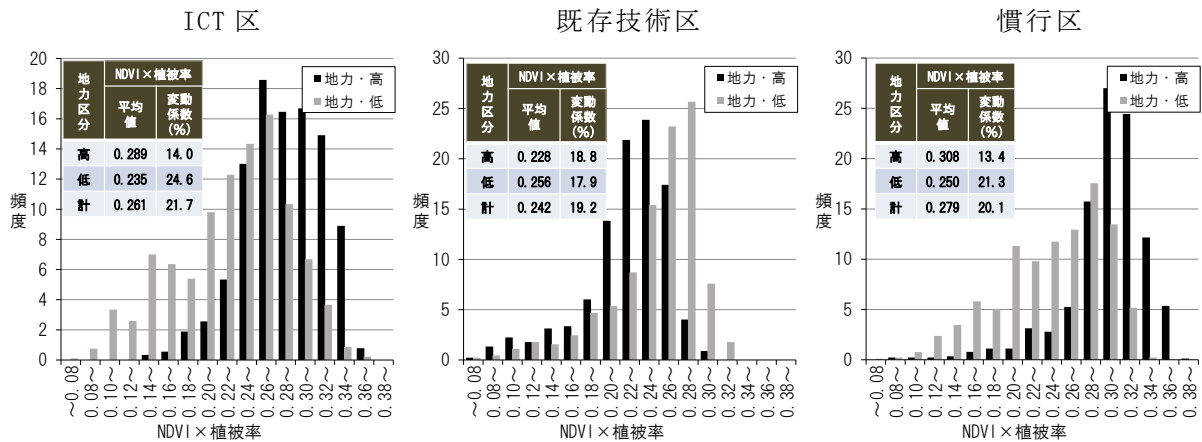


図1. 施肥体系がセンシング時(出穂期前25日)の生育に及ぼす影響

表2. 施肥体系が生育に及ぼす影響

試験区	施肥体系	地力	追肥時			出穂期	成熟期	成熟期			倒伏程度 (0~5)			
			草丈 (cm)	比	茎数 (本/m ²)			比	葉色 (SPAD)	稈長 (cm)		比	穂長 (cm)	比
ICT区	高	70.9	107	598	114	35.3	8/1	9/2	96.4	110	18.6	413	106	3.5~4
	低	66.1	(100)	522	(100)	30.3	7/31	9/2	87.5	(100)	19.3	391	(100)	1.5~3.5
既存技術区	高	67.8	99.4	541	92	35.4	8/1	9/2	90.9	100	19.1	405	99	1~2
	低	68.2	(100)	588	(100)	34.4	7/31	9/2	90.7	(100)	19.0	407	(100)	2.5~3
慣行区	高	70.3	109	603	122	34.8	8/1	9/2	96.2	111	19.0	431	120	1.5~3.5
	低	64.4	(100)	494	(100)	32.1	7/31	9/2	86.6	(100)	20.0	358	(100)	1.5~3

追肥時調査は7/7、成熟期調査は8/30に実施した

表3. 施肥体系が収量および品質に及ぼす影響

試験区	1穂 籾数	m ² 当たり 籾数	登熟 歩合	坪刈収量		全刈収量 精玄米重 (1.85mm調製)	玄米品質						
				粗玄米重 (kg/10a)	精玄米重 (1.85mm調製) (kg/10a)		千粒重 (g)	整粒 歩合 (%)	タンパク 質含有率 (%)				
ICT区	高	81.2	335	117	67.4	563	502	91.2	464	21.6	73.2	5.9	
	低	73.4	287	(100)	73.5	597	526	550	(100)	511	22.4	73.2	5.8
既存技術区	高	84.3	341	108	70.3	619	564	112	493	522	21.8	74.3	6.1
	低	77.3	315	(100)	75.1	547	501	(100)	465	22.0	76.9	6.0	
慣行区	高	78.2	337	118	65.2	577	513	100	473	21.9	75.4	6.0	
	低	79.8	286	(100)	73.9	557	510	(100)	474	22.2	71.7	5.9	

全刈収量は、実証圃を個別乾燥・調製(1.80mm)後に計測した玄米重と、各試験区の面積・坪刈収量・1.80mm調製/1.85mm調製の収量比を基に推定した。