

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 稲作バリューチェーンにおけるICTを活用した農業による省力化・収量改善の実証
3. 試験担当機関 宮城県古川農業試験場  
・担当者名 作物栽培部 菅野博英、真壁由衣
4. 実施期間 令和元年度～令和2年度、新規
5. 試験場所 古川農業試験場内 試験圃場（宮城県大崎市）

## 6. 成果の要約

オートトラクターによる耕耘・代掻き作業と直進機能の田植機を活用することで、作業操作が容易に行え、無人ヘリを用いた追肥作業により、作業能率は向上した。幼穂形成期のリモートセンシングで、イネの葉色とNDVI、茎数と生育量は植被率との相関が認められ、追肥の施用量を判断する指標となり、可変追肥により葉色はほぼ均一となった。

## 7. 目的

宮城県では、東日本大震災以降、100ha規模の大型農業法人や50ha以上の農業経営体が増加しており、農作業の省力・軽労化、後継者の育成、簡易な圃場管理等が課題である。特に、担い手の高齢化に伴い、農業技術の伝承が困難であるため、ICT技術を用いることで、農作業が容易となる可能性が高いことから省力化と収量改善について検証する。

## 8. 主要成果の概要及び考察

### (1) 省力化の検証

ア. トラクターの耕耘作業：オート機能作業中、オペレーターは慣行の操舵作業と比較し、補助的な作業のみで実施することができ、耕起深もほぼ一定に保たれた。オート機能の機能設定上、外周部分の作業工程がオート機能解除となるため、作業時間は慣行作業よりもやや長くなり、作業能率は慣行作業がやや上回った。疲労度は、慣行作業と同等であった（表1）。

イ. トラクターの代掻き作業：耕起作業とは異なり湛水状態での作業であったことから、オート機能作業中はナビによる操舵が安定しており、作業が容易であった。代掻きハローの作業幅から、作業工程数がオート機能作業の方が多くなったが、作業能率は慣行と同等となった。疲労度はオート機能作業が慣行作業より軽減された（表2）。

ウ. 田植機の直進機能作業：300g/箱播種の密苗を用いたところ、作業能率は直進機能作業が慣行作業より上回ったが、疲労度はほぼ同程度であった。使用苗箱数は直進機能が慣行作業より多くなり、移植翌日に行った欠株調査では直進機能が10.3%で慣行機能の6.3%より多くなった（表3）。収量は、直進機能の欠株発生等から穂数が少なくなり慣行作業をやや下回ったが、品質と玄米タンパク質含有率はほぼ同等であった（表4）。

エ. 無人ヘリによる追肥作業は1.4分/10aで、動力散布機（40分/10a：宮城県農作業基準値より引用）よりも大幅に省力化が図られた。

### (2) 収量改善

ア. 生育診断：7月9日の幼穂形成期におけるNDVIは、基肥窒素成分0kg/10aで低く、葉色（GM値）と高い相関が認められ（図1）、植被率は生育量（草丈・茎数・葉色）と高い相関が認められた（図2）。

イ. 可変施肥：7月9日のNDVIと植被率等から7月17日に無人ヘリによる可変施肥を行った。8月17日の穂揃期におけるNDVI、植被率、葉色はほぼ均一となった。

## 9. 問題点と次年度の計画

水稻の生育とNDVI、植被率等の関係、可変施肥技術について継続検討。

## 10. 主なデータ

表1 耕起作業における作業能率と疲労度

作業	面積	作業行程		作業能率		疲労度	
		オート	慣行	min/10a	ha/h	輝度	Hz
		内周のみ	内周+外周				
オート機能	50a	10	5	14.40	0.42	99	98
慣行	50a	-	15	12.40	0.48	100	100

注1) 作業行程：ほ場の長辺、短辺問わずトラクターのターン数  
注2) 疲労度：フリッカー疲労検査法より、慣行作業を100

表2 代掻き作業における作業能率と疲労度

作業	面積	作業行程		作業能率		疲労度	
		オート	慣行	min/10a	ha/h	輝度	Hz
		内周のみ	内周+外周				
オート機能	50a	12	4	18.60	0.32	89	85
慣行	50a	-	13	19.60	0.31	100	100

注1) 作業行程：ほ場の長辺、短辺問わずトラクターのターン数  
注2) 疲労度：フリッカー疲労検査法より、慣行作業を100

表3 田植え作業における作業能率と植付状況

苗	作業	面積	作業能率		疲労度		使用苗個数 (箱/10a)	植付本数 (本/株)	植付深 (cm)	欠株率 (%)
			min/10a	ha/h	輝度	Hz				
稚苗	直進機能	6a	9.03	0.66	101	100	12.1	3.7	3.2	6.7
	慣行	12a	8.28	0.73	100	100	11.0	3.4	3.4	5.5
密苗 (300g)	直進機能	6a	7.65	0.78	99	97	8.1	3.7	3.6	10.3
	慣行	18a	8.72	0.69	100	100	6.0	4.5	3.5	6.3

注1) 作業能率：移植作業のみ  
注2) 疲労度：フリッカー疲労検査法より、各苗の慣行作業を100  
注3) 植付深と欠株率：移植翌日の5月23日に実施

表4 田植え作業における収量等

苗	作業	面積	一穂粒数 (粒)	穂数(本/ ㎡)	総粒数(百 粒/㎡)	登熟歩合 (%)	千粒重(g)	精玄米重 (kg/a)	整粒歩合 (%)	玄米タンパク 含有率(%)
稚苗	直進機能	6a	62	461	287	78.7	22.8	51.5	77.3	5.8
	慣行	12a	70	480	334	76.5	22.9	58.7	76.6	6.3
密苗 (300g)	直進機能	6a	74	398	293	86.0	22.5	57.0	77.9	5.8
	慣行	18a	71	499	352	71.7	23.1	58.9	79.3	6.1

注1) ふるい目は宮城県慣行の1.9mm  
注2) 整粒歩合はS社穀粒判別機(RGQI-10A),玄米タンパク含有率は水分15%換算,N社赤外線食味品質分析計(N6500)測定

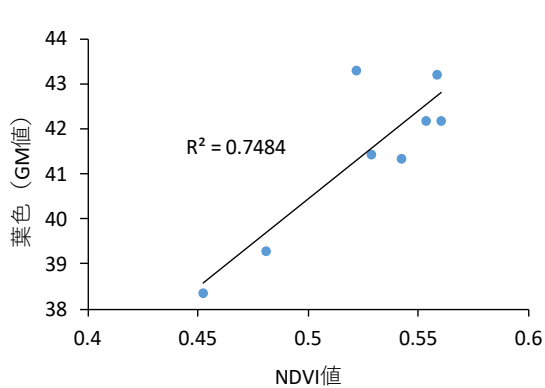


図1 幼穂形成期のNDVI値と葉色

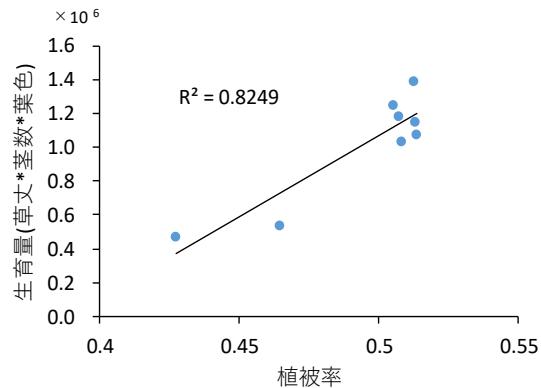


図2 幼穂形成期の被植率と生育量