

## 直進アシスト機能付き田植機を用いた湛水移植栽培技術

菅原冬葵・加進丈二\*・横山裕美・吉田修一・酒井博幸

(宮城県古川農業試験場・\*現宮城県病害虫防除所)

Flooding transplant technique of the paddy rice using rice transplanter  
equipped with straight-ahead assist function

Fuyuki SUGAWARA, Joji KASHIN\*, Yumi YOKOYAMA, Syuichi YOSHIDA and Hiroyuki SAKAI

(Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station・

\* Miyagi Prefectural Plant Protection Office)

### 1 はじめに

宮城県では東日本大震災以降、ほ場の大区画化、担い手への農地の集積・集約が進み、大規模土地利用型農業法人が数多く設立した。しかし、経営面積の急激な拡大、また労働力不足によって稲作では作業精度の低下や収量・品質の低下を招く事例が確認されている<sup>3)</sup>。

近年、スマート農機の一つである直進走行をアシストする田植機を活用した落水を伴わない移植が富栄養化物質や懸濁物質の排出を削減する環境負荷低減効果の観点から注目されている<sup>1)</sup>。

そこで、本研究では、D-GNSS レベルの直進アシスト機能付き田植機を利用し、マーカーが見えない湛水状態下における移植の可否を明らかにするとともに、湛水移植に適した土壌条件と湛水条件による移植精度への影響について検討した。

### 2 試験方法

試験は2021年に宮城県古川農業試験場内(宮城県大崎市)の1区画5aの8ほ場において行った。苗は水稲品種「ひとめぼれ」を4月27日に播種(乾籾160g/箱)、ハウス内でプール育苗により管理した稚苗を用いた。移植時の苗の草丈は平均18.9cm、葉数は平均2.2枚、充実度(乾物重/草丈)は0.75mg/cmであった。代かきは5月14日または5月17日、移植は直進アシスト機能付き田植機(NW6S-F-GS、クボタ社)を使用して5月20日に行った。移植後の栽培管理は宮城県における稲作指導指針<sup>2)</sup>の栽培方法に基づきすべての試験区において同一の管理を行った。

移植時に田植機の直進アシスト機能を利用した区をアシスト区、利用しなかった区を手動区、移植前に落水を行った区を落水区、落水を行わなかった区を湛水区とし、移植方法と移植時水管理の組み合わせ別にアシスト湛水区、アシスト落水区、手動湛水区、手動落水区(慣行区)の4処理の試験区を設けて以下の調査を行った。ただし、アシスト機能を利用して移植を行ったアシスト湛水区及びアシスト落水区はそれぞれ3反復調査を行いアシスト湛水区a、b、c及びアシスト落水区d、e、fとした。アシスト機能は直進方向への移植のみで使用し、巡回作業は手動で行った。

#### (1) 移植時の土壌表面硬度と水深

移植直前に土壌表面硬度と水深を調査した。土壌表面硬度計測は1ヶ所/区、落水区では3ヶ所/区にお

いて、土壌表面硬度計 DIK-5581(大起理化工業(株))を用いて調査した。なお湛水区では1m<sup>2</sup> 枠内を排水し調査を行った。移植時の水深は3ヶ所/区で測定した。

#### (2) 移植精度評価

欠株率は移植当日と移植8日後に30株×6条×3ヶ所/区で調査した。なお落水区における移植当日の調査は移植後、入水前に行った。植付本数と植付深は移植8日後に10株×1条×3ヶ所/区で調査した。

#### (3) 直進性評価

供試ほ場において、長辺方向に田植機を走らせ、1回目の往路を第1行程、その復路を第2行程として移植を開始し、移植第2、第3、第4、第5行程のそれぞれ1条目の植え始めと植え終わりを直線で結んだ線を各行程における基準線とし、植え始めからそれぞれ5m地点毎の計5地点の位置を測定し、計20地点の基準線との距離をズレ幅とした。その後、ズレ幅の大きさごとの割合を算出し、直進性評価を行った。

### 3 試験結果及び考察

#### (1) 移植時の土壌表面硬度と水深

湛水区における移植時の水深は51~70mm、土壌硬度計指示値は24~41mmとなった(表1)。落水区では落水処理後の経過時間によって土壌が硬化する傾向があった。落水の有無による土壌硬度への影響は認められなかった(Wilcoxonの順位和検定、 $p>0.05$ )。

#### (2) 移植精度評価

移植当日の欠株率は、アシスト湛水区a、b、手動湛水区でそれぞれ0.37%、0.19%、0.37%、その他の区では欠株は認められなかった。移植8日後では慣行区を除く全区において欠株が発生したものの欠株率はいずれも1%未満と低水準であった。移植当日から移植8日後にかけて全落水区では欠株率が増加したが、落水の有無による移植8日後の欠株率への影響は認められなかった(Wilcoxonの順位和検定、 $p>0.05$ )。植付本数、植付深については、アシスト落水区、アシスト湛水区、手動湛水区における植付本数は慣行区の5.6本/株に比べ4.8~6.2本/株、植付深は慣行区の31mmに比べ24~36mmとなった(表2)。これらの移植精度は宮城県における稲作指導指針<sup>2)</sup>に基づき概ね目標とする精度内となった。

#### (3) 直進性評価

慣行区における基準線とのズレ幅が5cm未満となった移植苗は全体の65%、また5~10cmは35%となり、

15cm以上は確認されなかった。アシスト落水区 d、e、f、及びアシスト湛水区 b においてはズレ幅 15cm 以上の移植苗が確認され、アシスト区においては移植時の湛水・落水に関係なく 15cm 以上のズレが確認された（図 1）。オペレーターからの聞き取りより、田植機に搭載されているディスプレイ上の衛星測位受信レベルが良好ではないことが断続的に表示されている場合にはアシスト落水区 f の移植苗のように、条間が一定ではなくなったことを確認した（図 2）。このような直進アシスト機能における直進性の維持の不安定さは一過的な衛星測位受信レベルの低下が考えられた。また旋回後にアシスト湛水区 b、アシスト落水区 d、e は適正な植付位置とならなかった。アシスト落水区 d では手動により条合わせを行い、その後の移植苗の条間は適正に確保されているが、アシスト湛水区 b 及びアシスト落水区 e では条合わせを行わないまま移植を継続したことによって条間が狭くなった。このことから条合わせの有無がその後の適正な条間の確保に関わることが確認された。手動区においては目視で移植状況を確認しながら直進性を補正することができるため、15cm 以上のズレが発生しなかったと考えられた。

#### 4 まとめ

本研究では、直進アシスト機能付き田植機を用いて湛水条件下で移植を行い、マーカーが見えない条件下であっても落水条件と同等な移植が可能であるか検

証を行った。その結果、移植時最大水深 70mm の湛水条件下であっても植付本数、植付深さ、欠株率への影響は確認されず、落水条件下と同程度の精度で移植が可能であることを確認した。アシスト機能を利用し移植を行った際の直進性については、慣行区と比較し、部分的に直進性が不安定になり 15cm 以上のズレが発生してしまうことがあった。この不安定さはほ場の落水・湛水条件に関係なく、一過的な測位受信レベルの低下が要因として考えられた。また田植機旋回後の適正な植付位置の確保または旋回後の条合わせがアシスト機能を利用した際の適正な条間の確保に関わっていることが確認された。湛水条件下でアシスト機能を利用して移植を行っている際に受信レベルが低下し直進性が不安定な場合は、落水条件下とは異なり直進性を維持するマーカーを利用できないため、手動移植に切り換えた場合でも直進性の維持は難しい。

#### 引用文献

- 1) 近藤 正. 2020 年. RTK-GNSS 田植機を用いた無落水湛水移植による水田排出負荷の抑制. 日本土壤肥料学会講演要旨集第 66 集. p130.
- 2) 宮城県農業振興課. 2019 年. 宮城の稲作指導指針 (基本編)
- 3) 宮城県農政部農業振興課内宮城県農業革新支援センター. 2021 年. みやぎスマート農業 (水田作) 活用の手引き

表 1 移植時の土壌表面硬度と水深

		土壌表面硬度計 (mm)	移植時水深 (mm)
アシスト湛水区	a	41	57
	b	26	51
	c	24	70
アシスト落水区	d	22	-
	e	16	-
	f	23	-
手動湛水区	-	24	53
慣行区	-	27	-

表 2 移植精度調査結果

		欠株率			植付本数 (本/株)	植付深 (mm)
		1回目	2回目	増減		
アシスト湛水区	a	0.37%	0.37%	0.00%	6.2	33
	b	0.19%	0.19%	0.00%	5.7	36
	c	0.00%	0.19%	0.19%	4.8	30
アシスト落水区	d	0.00%	0.37%	0.37%	5.1	31
	e	0.00%	0.37%	0.37%	5.3	31
	f	0.00%	0.19%	0.19%	5.1	33
手動湛水区	-	0.37%	0.37%	0.00%	5.1	24
慣行区	-	0.00%	0.00%	0.00%	5.6	31

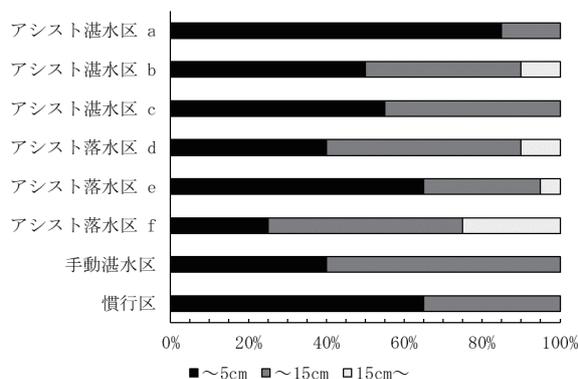


図 1 田植機の直進方向に対する横変動の割合

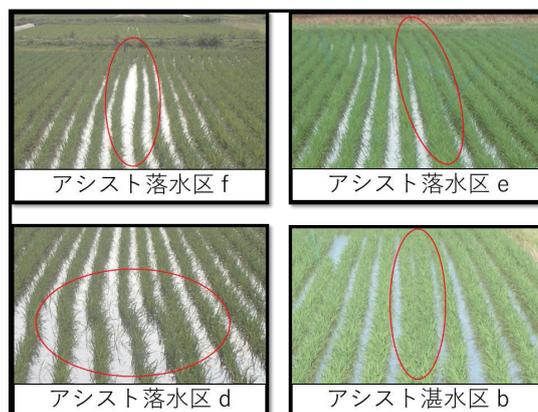


図 2 ほ場移植状況 (32 日後)