

[普及事項]

成果情報名：RTKGNSS自動操舵装置の活用により汚濁負荷物質の排出を抑制できる水稻無落水移植

研究機関名 農業試験場 作物部 作物栽培担当
担当者 高橋裕則・佐山玲・他1名

[要約]

移植作業にRTKGNSS(干渉測位全地球航法衛星システム)自動操舵装置を活用した水稻無落水移植は、落水を伴う慣行移植よりも直進精度が高く、代かき水を落水しないため、窒素やリン等の汚濁負荷物質の排出を抑制できる。

[キーワード]

RTKGNSS自動操舵装置・水稻無落水移植・直進精度・汚濁負荷物質・代かき水・落水

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

水稻の移植作業にRTKGNSS自動操舵装置を装着した田植機を使用することで、マーカー跡が無くても直進走行できるため、移植時に代かき水を落水しない無落水移植が可能となる。これにより、河川や湖沼への環境負荷軽減や用水の節減、水管理の省力化等が期待される。

そこで、RTKGNSS自動操舵装置を活用した無落水移植時の直進精度及び無落水移植の田面水等に含まれる汚濁負荷量について明らかにする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 RTKGNSS自動操舵による無落水移植の直進精度は、単回帰直線と座標の距離が±5cm以内である割合が2019年は90.4%、2020年は93.7%であり、オペレータ操舵による落水移植に比べ高い直進精度で移植できる(表1)。
- 2 水深6～7cm程度で無落水移植を行った場合、無落水移植区の欠株率は落水を伴う慣行移植区と同等であり、落水の有無に関わらず同等の精度で移植できる(表2)。
- 3 無落水移植区における収量はあきたこまちの目標収量である570kg/10a以上を確保し、品質は慣行移植区と同等であった(表3)。
- 4 慣行移植区における代かき水の排水に含まれる汚濁負荷量(ha当たりの総量の換算値)は全窒素3.7kg、全リン0.9kg、SS(懸濁物質)177.8kgであり、代かき水の落水によってこれらの汚濁負荷物質が圃場外に排出された。一方、無落水移植区の田面水に含まれる汚濁負荷量(ha当たりの総量の換算値)は全窒素4.0kg、全リン1.1kg、SS 219.5kgであり、無落水移植によってこれらの汚濁負荷物質の排出を抑制できた(表4)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 品種は「あきたこまち」を用いて試験し、2019年は潟上市昭和ほ場(無落水移植区30a、慣行移植区40a)、2020年は男鹿市若美ほ場(無落水移植区1.1ha、直進精度試験のみ別ほ場0.8ha、慣行移植区1.0ha)で実施した。また、施肥は基肥(2019年は側条施肥、2020年は全層施肥)及び追肥により、7.0～8.0Nkg/10aを施用した。
- 2 2019年は6条植乗用田植機(クボタ社製ZP67)、2020年は8条乗用田植機(ヤンマー社製YR8D)に自動操舵装置(トプコン社製AGI-4、X25、AES-35)を取り付け、RTKGNSS方式により移植を行った。
- 3 RTKGNSS方式による自動操舵を行うためには、RTK補正信号を移動局で受信する必要がある。本試験では、2019年は移動式の基地局、2020年は大潟村の村内に設置されている固定式の基準局を利用した。

[具体的なデータ等]

表1 移植時における田植機の直進精度

年次	試験区	作業速度 (m/s)	座標数	単回帰直線と座標の距離	
				RMS (cm)	±5cm (%)
2019	無落水	0.90	424	2.6~3.3	90.4
	慣行(落水)	0.92	425	4.0~5.0	75.9
*					
2020	無落水	0.86	714	2.3~3.2	93.7
	慣行(落水)	0.88	784	7.0~9.7	47.7
*					

- 1) RMSは二乗平均平方根。
 2) RMS値以外は各5行程の平均。
 3) *はt検定で5%水準で有意差あり。

表2 移植時の苗質、水深と移植後の欠株率

年次	試験区	移植した苗			水深 (cm)		欠株率 (%)
		播種量 (g/箱)	草丈 (cm)	葉齢 (葉)	移植 3~4日前	移植 直前	
2019	無落水	180	-	-	-	6.0	0.3
	慣行(落水)				-	-	0.2
2020	無落水	270	11.7	2.2	7.3	6.7	0.8
	慣行(落水)				8.4	-	0.3

- 1) 水深は各試験区10地点の平均値。
 2) 欠株率は2019年5月30日(6条×80mの平均値)、2020年5月28日(1000株×6地点の平均値)に調査した。

表3 生育ステージ、収量、外観品質

年次	試験区	移植日	出穂期	成熟期	精玄米重 (kg/a)	玄米外観 品質 (1-9、外)
2019	無落水	5月30日	8月11日	9月24日	61.4	2
	慣行(落水)	5月29日	8月10日	9月24日	65.2	2
2020	無落水	5月13日	8月2日	9月16日	61.9	2
	慣行(落水)	5月14日	8月2日	9月14日	63.1	2

- 1) ふるい目1.9mmで調整。
 2) (一財)日本穀物検定協会東北支部による。1(1等上)~9(3等下)、外(等外)。

表4 用水、田面水、排水中の全窒素、全リン、SS(懸濁物質)量(2020年)

採水場所	全窒素 (T-Nmg/L)	全リン (T-Pmg/L)	SS (mg/L)	田面水・排水の総量 (ha当たり換算値)			
				水量 (t)	全窒素 (T-Nkg)	全リン (T-Pkg)	SS (kg)
実証区(無落水)田面水	6.08	1.69	330	7315	4.0	1.1	219.5
慣行区(落水)排水	4.34	1.12	211	8438	3.7	0.9	177.8

- 1) 実証区(移植日:5月13日)は移植直前に田面水を10箇所から採取した。
 2) 慣行区(移植日:5月14日)は移植前日の5月13日に代かき水の落水を開始し、同日排水溝に流れ込む水を採取した。
 3) 採取した水の分析は秋田県立大学生物資源科学部アグリビジネス学科に依頼した。
 4) 圃場面積は実証区1.1ha、慣行区は1.0ha。土壌は粗粒質還元型グライ低地土(包括的土壌分類第1次試案)。

[その他]

研究課題名: RTKGNSS自動操舵を用いた多目的田植機による無落水移植の現地実証
 研究期間: 平成31年度~令和2年度
 予算区分: 県単
 掲載誌等: なし