

早期水稻の機械化について

第2報 田植の機械化

真 淵 敏 治・高 橋 恒 水

I は し が き

近年農村労力が急激に減少し、賃金の高騰を招き田植作業がますます困難になってきている。とくに早期水稻の田植作業は4月下旬～5月上旬の低温時で、しかも密植田植が深刻であり、現地に適応した田植の機械化が要請されている。一方田植機の開発改良も進み、最近実用化し得る程度の土付苗用田植機、根洗苗用田植機が市販されるようになった。これらの田植機では、田植精度、能率化に関連して耕起整地法、育苗法、苗の選別処理など実用上の問題点が残されている。そこで早期水稻栽培における田植機に適応したテイラーすき起し後の整地法を明らかにするため、型式別の田植機を利用して現地で試験を行なったので、その概要を報告する。

なお、本試験遂行に当って、農機具専門技術員来田茂氏、農業機械化センター技師玉野光彦氏、富岡分場長東条勝男氏、同技師金佐貞行氏にご協力を得た記して謝意を表する。

II 試 験 方 法

試験は阿南市領家町、富岡分場、半湿田（沖積層、壤

土）において早期水稻、越路早生、供試機は根洗苗用田植機1機種（ピンセット方式動力2条植）と土付苗用田植機3機種（アーム方式動力4条植、苗落方式動力2条植、回転挿爪方式人力1条植）を使用した。供試苗は根洗苗用田植機では、保温折ちゅう苗代で育苗した30日苗（草丈22.9cm、4.2葉期）、土付苗用田植機では、育苗器で育苗した19日苗（草丈13～17cm、2.0葉期）を使用した。試験区の構成は田植機に適合するテイラーすき起し後の整地法を明らかにするため、第1表に示すように各田植機とも4試験区を設定した。

供試田の耕起は4月21日、テイラー、パイプ車輪、双用すきによる平面耕（耕深13～15cm）、代かきは4月28日にテイラー、かご車輪、レーキで3回、4回、5回がけに区分、均平は各区ともハシゴで2回がけを行なった。なお標準区として前年度の試験結果で田植精度が良好であったロータリー耕うん、代かき（耕深12cm、代かき3回がけ）区を設け比較検討した。移植は均平後2日放置落水して5月1日（曇のち小雨）に第1～2表に示した試験条件のもとで行なった。なお田植後の栽培に施用し施肥量、除草剤、農薬は第3～4表のとおりである。また収穫は8月15日に行なった。

第3表 施 肥 量 (kg/a成分量)

区 分	元 肥			追 肥			計		
	N	P	K	中間N	穂肥N	穂肥K	N	P	K
各 試 験 区	0.6	1.0	1.0	0.2	0.3	0.2	1.1	1.0	1.2

註：早期水稻の慣行施肥量に準ずる。元肥は4月21日、中間追肥は6月2日、穂肥は7月5日に施用した。

第4表 雑 草 と 病 害 虫 の 防 除

作 業 名	月 日	方 法
雑 草 防 除	1 回	5 月 7 日
	2 回	6 月 5 ～ 6 日
病 害 虫 防 除	1 回	5 月 8 日
	2 回	6 月 17 日
	3 回	7 月 10 日

註：各試験区とも同一散布を行なった。

第1表

耕 起 整 地 法 と 圃 場 条 件

区 分	項 目			圃 場 条 件									
	耕 起 整 地 法			耕 起 前					移 植 時				
	耕 起	代 か き	均 平	地質土性	前作物の類	耕起時のイタリアンダイグス 平均草丈 (cm)	風 乾 重 (gr/m ²)	堆肥施用の有無	代かき後日数 灌水日数(日)	落水日数(日)	水深 (cm)	表面夾雑物 量風乾重 (gr/m ²)	土壌硬度(cm) 150g円錐1m 落下貫入深
根田植機用	ピンセット方式 動力2条	R-3, 1a K-3, " K-4, " K-5, "	R-1回耕 P-1 " K-3回 " K-4回 " K-5回 "	ハシゴ2回がけ " " " "	草生栽培 イタリアン ライグラス	32.3	215 185 170 155	無	2	移植時 落水	1.2	12.7 25.2 23.5 23.4	11.8 9.2 10.4 11.3
	アーム方式 動力4条	R-3, 1a K-3, " K-4, " K-5, "	R-1回耕 P-1 " K-3回 " K-4回 " K-5回 "	ハシゴ2回がけ " " " "	草生栽培 イタリアン ライグラス	32.3	215 185 170 155	無	2	移植時 落水	1.6	12.7 25.2 23.5 23.4	11.8 9.2 10.4 11.3
	苗落下方式 動力2条	R-3, 1a K-3, " K-4, " K-5, "	R-1回耕 P-1 " K-3回 " K-4回 " K-5回 "	ハシゴ2回がけ " " " "	草生栽培 イタリアン ライグラス	32.3	215 185 170 155	無	2	移植時 落水	1.5	12.7 25.2 23.5 23.4	11.8 9.2 10.4 11.3
	回転挿爪方式 人力1条	R-3, 1a K-3, " K-4, " K-5, "	R-1回耕 P-1 " K-3回 " K-4回 " K-5回 "	ハシゴ2回がけ " " " "	草生栽培 イタリアン ライグラス	32.3	215 185 170 155	無	2	移植時 落水	1.5	12.7 25.2 23.5 23.4	11.8 9.2 10.4 11.3

註：R＝ロータリー，P＝双用すき，K＝カゴ車，レーキ，基準耕深＝12cm

第2表

供 試 苗 と 作 業 条 件

項 目			供 試 苗										作 業 条 件						
			育 苗 法	育苗日数(日)	葉令(葉)	草丈(cm)	分けつ(本)	根元から2 cm 以上の		根長(cm)	苗処 理の有無	苗取後田 植までの 日数(日)	条数(条)	条間(cm)	株間(cm)	㎡当り 株数(株)	作業速度 (m/sec)	毎分植付 株数(株/ min)	作業人員 と 分 担
区 分	茎 中	茎 厚																	
根田植機用	ピンセット方式 動力2条	R-3, 1 a	保温折ち ゅう苗代	30	4.2	22.9	0.15	3.1	1.8	6.6	無	1.0	2	30	15	22.2	0.27~0.28	97	2名 { 運 転 1名 苗補給 1名
		K-3 " "																	
		K-4 " "																	
		K-5 " "																	
土付苗用田植機	アーム方式 動力4条	R-3, 1 a	室内箱育苗	19	2.0	13.1	0.0	—	—	5.4	無	当日	4	33	15	20.2	0.23~0.26	—	2名 { 運 転 1名 苗補給 1名
		K-3 " "																	
		K-4 " "																	
		K-5 " "																	
	苗落下方式 動力2条	R-3, 1 a	室内箱育苗	19	2.0	15.5	0.0	—	—	7.8	無	当日	2	33	15	20.2	0.26~0.29	—	2名 { 運 転 1名 苗補給 1名
		K-3 " "																	
		K-4 " "																	
		K-5 " "																	
	回転挿爪方式 人力1条	R-3, 1 a	室内箱育苗	19	2.0	17.3	0.0	—	—	8.6	無	当日	1	33	15	20.2	0.35~0.53	—	1名 { 運転, 苗 補給 1名
		K-3 " "																	
		K-4 " "																	
		K-5 " "																	

Ⅲ 試験結果

1. 作業精度

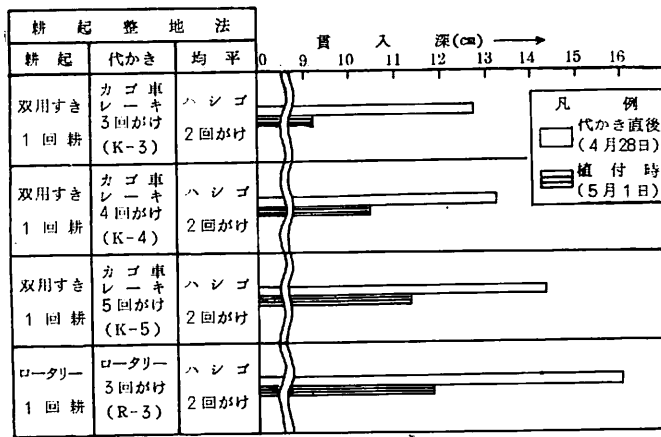
耕起整地法と田植精度の関係を明らかにするため、植付時の土壤硬度、植付条間、株間、植付深さ、植付姿勢、損傷苗、欠株などを調査した。

耕起整地法と土壤硬度の関係は、下げ振り円錐(150g)を1mの高さから落下させて、その貫入深で測定した。その結果は第1図に示したように、代かき直後と植

付時の土の硬さは、ロータリー耕正に比しすき起し区の方が貫入深が浅く土が硬いことが明らかになった。またすき起し区の代かき回数と植付時の貫入深の関係をみると、代かき回数が多いほど貫入深は深く、土は軟くなり各試験区ともに代かき5回がけ区が田植精度が良好であった。代かきK-5回がけ区の土の硬さはロータリー代かき3回がけ区に近似している。

すき起し後の代かき回数と条間の関係は第5表に示すように根洗苗用田植機、土付苗用田植機ともに標準条間より多少の差異を生じた。これは代かき程度の相違よりもむしろ耕起時の耕盤齊否に影響するもので耕盤に高低差ができると田植機の横ゆれが多くなり、田植機の直進性が低下するため標準条間より広くなったり狭くなったりするものと思われる。そのため標準条間を保つためには耕深を一定にして耕起する必要がある。

植付株間は第6表と第2図に示すように根洗苗用田植機(2条植)、土付苗用田植機(2条、4条植)では、代かき回数を増し土壌が軟くなると車輪の滑り率が増加して設計株間より多少狭くなる傾向が認められた。そのため予め株間の短縮を見込んで事前に機械の株間調有を行なう必要がある。



第1図 耕起整地法と土壤硬度
(下げ振り落下硬度: 150g円錐の1m落下貫入深)

第5表 条 間

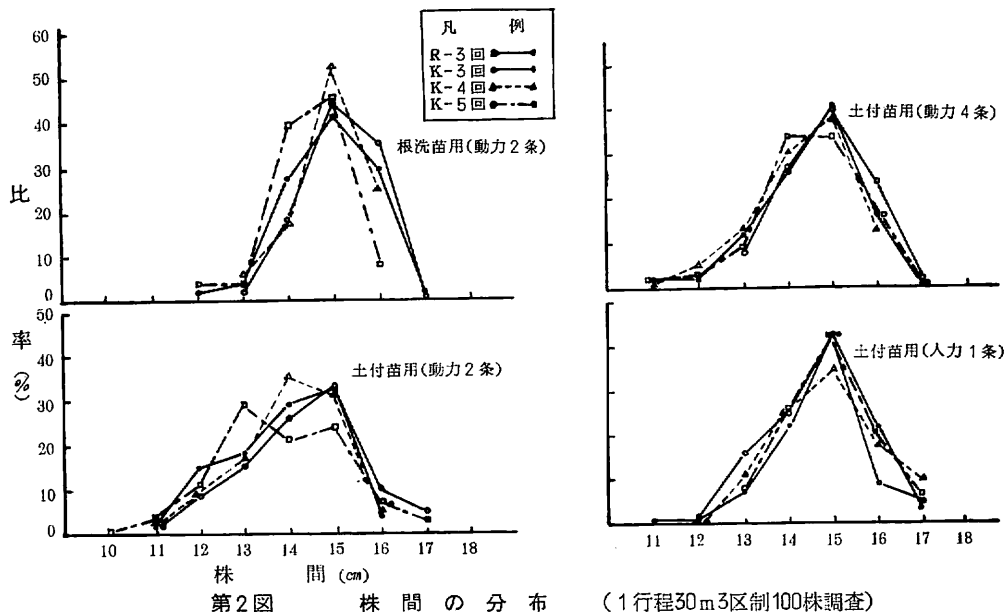
供試機 項目	根洗苗用田植機 動力2条		土付苗用田植機 動力4条		土付苗用田植機 動力2条		土付苗用田植機 人力1条	
	条間(cm)	標準偏差(±cm)	条間(cm)	標準偏差(±cm)	条間(cm)	標準偏差(±cm)	条間(cm)	標準偏差(±cm)
R — 3回	29.3	2.2	29.5	5.1	35.1	3.6	34.6	2.0
K — 3回	29.2	2.6	32.1	1.5	32.7	1.6	33.1	1.3
K — 4回	30.8	2.5	34.9	3.1	32.1	3.1	34.5	2.4
K — 5回	31.8	3.9	32.5	1.5	32.9	1.2	32.6	4.6

備考: 設計条間は根洗苗用田植機30cm, 土付苗用田植機33cm

第6表 株 間

供試機 項目	根洗苗用田植機 動力2条		土付苗用田植機 動力4条		土付苗用田植機 動力2条		土付苗用田植機 人力1条	
	平均株間(cm)	標準偏差(±cm)	平均株間(cm)	標準偏差(±cm)	平均株間(cm)	標準偏差(±cm)	平均株間(cm)	標準偏差(±cm)
R — 3回	14.6	1.0	14.4	1.4	13.7	1.2	14.7	1.0
K — 3回	15.1	0.6	14.6	0.8	14.2	1.3	14.4	1.0
K — 4回	14.8	0.7	14.2	1.0	13.8	1.1	14.7	1.1
K — 5回	14.5	0.8	14.4	1.2	13.6	1.3	14.8	1.0

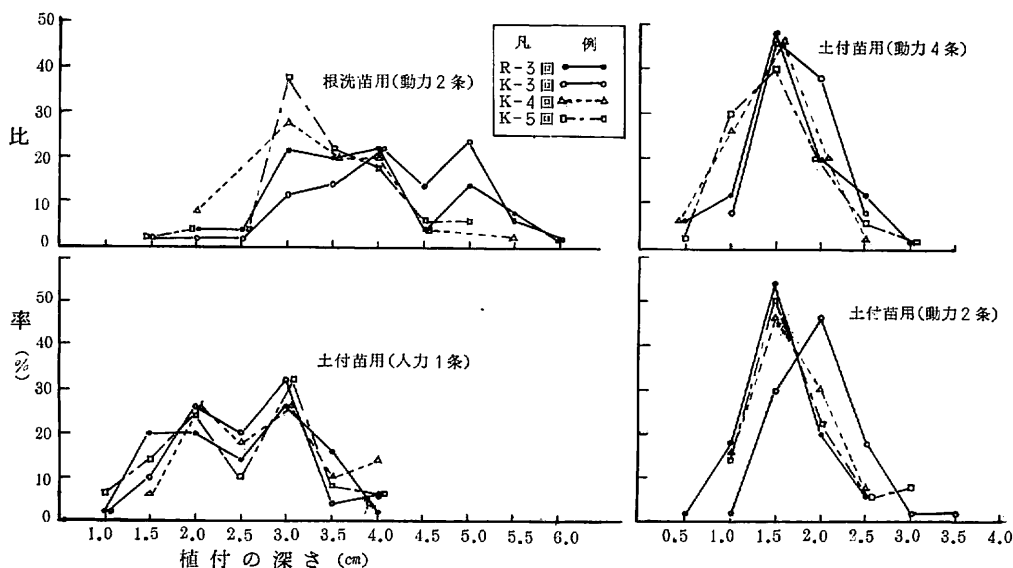
備考: 設計株間は各試験区とも15cm



第2図 株間の分布 (1行程30m3区制100株調査)

すき起し後の代かき回数と苗の植付深さとの関係は、第7表と第3図に示すように根洗苗用田植機では平均3.6cmであり、植付深さの分布は1.5~6.0cmの範囲で、代かきR-3回(ロータリー3回)がけでは植付深さ3~5cmのものが82%, K-3回(かご車, レーキ3回)がけでは86%, K-4回がけでは72%, K-5回がけでは90%で植付深さは機械植として適正と思われる。しかし、根洗苗用田植機は苗揃えが悪いと植付けした一株(3~4)の根が揃わず植付深さがむらになる傾向が認められた。

土付苗用田植機(アーム方式, および苗落下方式)では平均1.7cmであり植付深さの分布は0.5~3.5cmの範囲であり、しかも80%~90%が植付深さ1~2cmで、1cm以下および2cm以上に植えられた苗は僅か10~20%で一般的にみて浅植であった。土付苗用田植機(人力, 回転挿爪方式)では平均2.6cmであり、植付深さの分布は1~4cmの範囲で、代かきR-3がけでは植付深さ1.5~3.0cmのものが80%, K-3がけでは88%, K-4回がけでは76%, K-5回がけでは80%であり1.0cm以下の浅植は僅か0~6%であり、植付深さは適正であった。



第3図 植付深さの分布 (1行程30mの3区制, 50株調査)

第7表 植 付 の 深 さ

区 分	項 目	土 付 苗 用 田 植 機							
		根洗苗用田植機 動力2条		動力4条		動力2条		人力1条	
		植付の深さ (cm)	標準偏差 (±cm)	植付の深さ (cm)	標準偏差 (±cm)	植付の深さ (cm)	標準偏差 (±cm)	植付の深さ (cm)	標準偏差 (±cm)
R	— 3 回	3.9	1.0	1.8	0.5	1.6	0.4	2.5	0.8
K	— 3 回	4.2	0.9	1.7	0.4	1.9	0.5	2.5	0.7
K	— 4 回	3.3	0.7	1.4	0.4	1.9	0.4	2.8	0.7
K	— 5 回	3.4	0.7	1.5	0.5	1.7	0.3	2.5	0.8

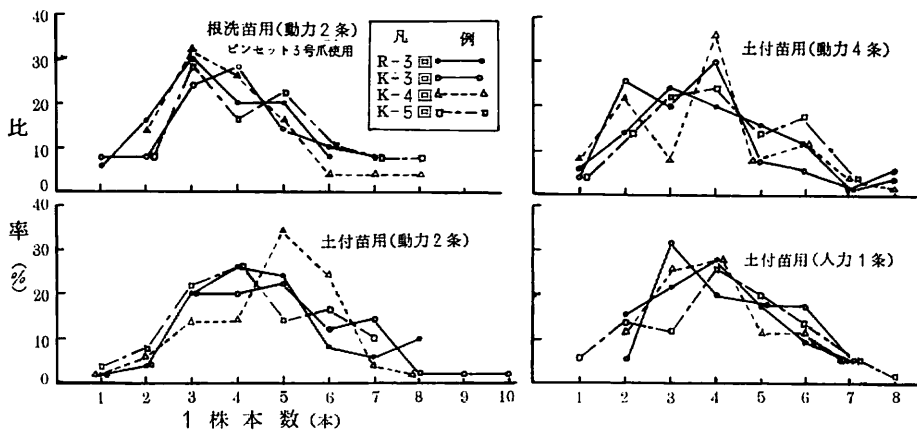
1株本数は第8表と第4図のように、根洗苗用田植機（3号爪使用）の1株本数は平均3.8本で、その分布は1～8本となっているが、そのうち70～75%が3～5本であって2本以下および6本以上はそれぞれ13%、15%であった。土付苗用田植機では苗ひもを一定の長さに切断して植付するため、育苗箱の播種量、発芽率などが一

株本数を決定する条件となる。本試験は1箱に250gを播種して試験を行なった。土付苗用田植機（1条、2条4条植）の1株本数は平均4.2本で、その分布は1～10本であり、そのうち3～5本が60～70%、1～2本が8～25%、6本以上が20～28%であった。

第8表 1 株 本 数

区 分	項 目	根洗苗用田植機 動力2条		土 付 苗 用 田 植 機		動力2条		人力1条	
		動力4条		動力2条		人力1条		動力2条	
		1株本数 (本)	標準偏差 (±本)	1株本数 (本)	標準偏差 (±本)	1株本数 (本)	標準偏差 (±本)	1株本数 (本)	標準偏差 (±本)
K	— 3 回	3.6	1.4	4.0	1.8	4.6	1.4	4.0	1.4
K	— 3 回	3.9	1.6	3.6	1.6	4.9	2.0	4.3	1.4
K	— 4 回	3.9	1.5	3.8	1.7	4.7	1.2	3.9	1.5
K	— 5 回	3.5	1.7	4.0	1.6	4.3	1.6	4.2	1.7

備考：根洗苗用動力2条のピンセットは3号爪を使用



第4図 1 株 本 数 の 分 布 (1行程30mの3区制, 50株調査)

代かき程度と腰折率の関係は第9表と第5回に示すように、根洗苗用田植機の代かきK-3回がけでは25.4%発生したが、K-4回、K-5回がけではそれぞれ11.8%、11.0%に減少し田植精度はよくなった。人力土付苗用田植機（人力、回転挿爪方式）の代かきK-3がけで

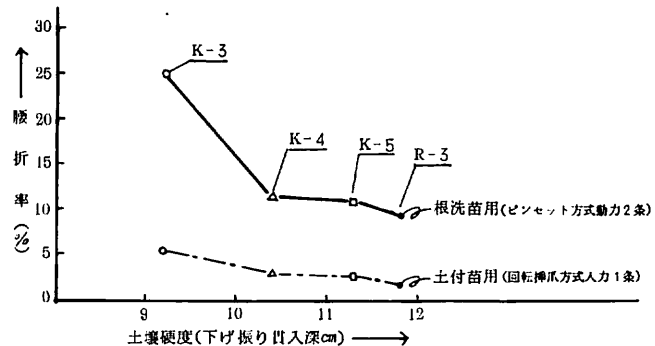
は5.6%発生したが、K-4回、K-5回がけではそれぞれ3.1%、2.8%となり、腰折率は半減した。このように植付方式の田植機（ピンセット方式、回転挿爪方式）では、代かきの程度が腰折率の発生に大きく関係することが明らかになった。

第9表 代かき程度と苗の腰折率 (3区制50条調査)

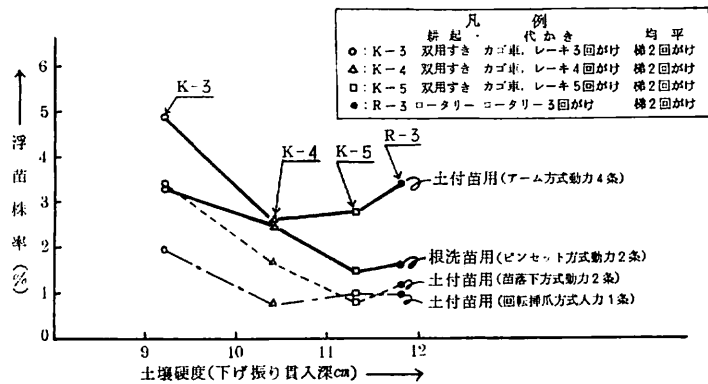
区 分	項 目	移植時のほ場条件		根洗苗用田植機 (ピンセット方式動力2条)	土付苗用田植機 (回転挿爪方式人力1条)
		下げ振り貫入深 (cm)	水 深 (cm)	腰折率 (%)	腰折率 (%)
R	— 3回	11.8	1.2	9.6	2.0
K	— 3回	9.2	1.6	25.4	5.6
K	— 4回	10.4	1.5	11.8	3.1
K	— 5回	11.3	1.5	11.0	2.8

代かき程度と浮苗欠株の関係は第10表および第6図に示すように、根洗苗用田植機、土付苗用田植機 (1条, 2条, 4条植) とともに代かきK—4回がけとK—5回がけが、K—3回がけに比し浮苗株率は1.0~2.6%減少して田植精度はよくなった。浮苗株の発生は、苗ひもが乾き過ぎ、ロール通過後に土が砕けて落下して浮苗となる場合と、代かき回数が少なく土が硬いとき、また代かき後の日数が経過しすぎて土が硬く土の流動性が悪くなり、苗株に十分上寄せできない場合にも発生するものと考えられる。なお、土付苗用田植機、アーム方式4条植が他機種に比較して浮苗株率がやや多かったのは、アームに取付けられた根切刃と固定刃との間隙が広すぎ土付苗ひもの補強材 (毛糸) の切断が十分できずこの毛糸がアームにかかって苗がばらつき浮苗株を生じたためである。

欠株には、機械の植付ミスによってできる機械的欠株率、植付時の浮苗株率、根の切除や腰折などにより枯死する損傷株率などがある。



第5図 代かき程度と苗の腰折率



第6図 代かき程度と浮苗株率

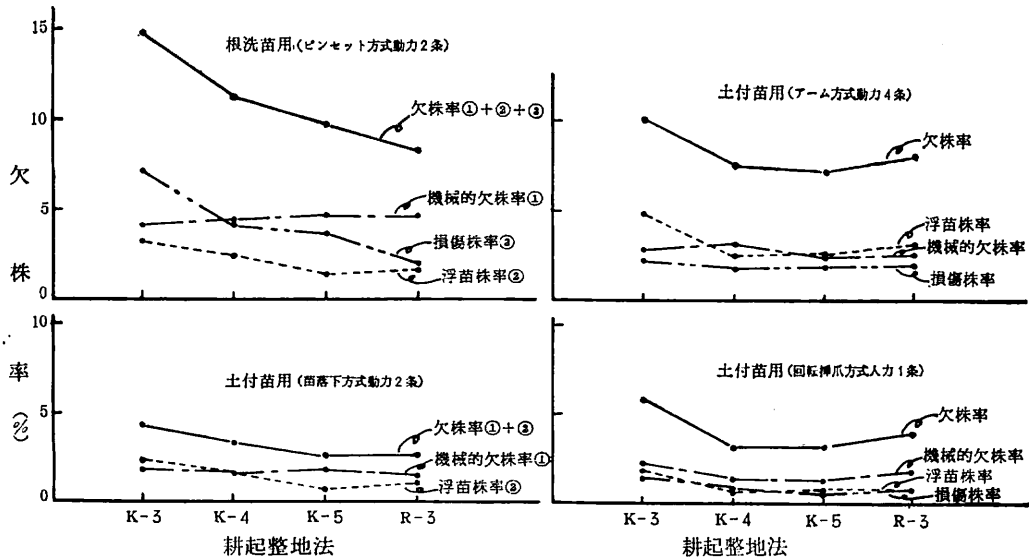
第10表 代かき程度と浮苗株率 (1行程30mの3区制)

区 分	項 目	移植時のほ場条件		根洗苗用田植機	土 付 苗 用 田 植 機		
		下げ振り貫入深 (cm)	水 深 (cm)	動力2条 浮苗株率 (%)	動力4条 浮苗株率 (%)	動力2条 浮苗株率 (%)	人力1条 浮苗株率 (%)
R	— 3	11.8	1.2	1.6	3.4	1.2	1.0
K	— 3	9.2	1.6	3.3	4.9	3.4	2.0
K	— 4	10.4	1.5	2.5	2.6	1.7	0.8
K	— 5	11.3	1.5	1.5	2.8	0.8	1.0

代かき程度と欠株率の関係をみると第7図のように、根洗苗用田植機（ピンセット方式）の欠株率はR—3回がけとK—5回がけが少なかった。土付苗用田植機（アーム方式、回転挿爪方式）ではK—4回がけとK—5回がけが少なかった。また苗落下方式ではR—3回がけとK

—5回がけが最も少なかった。

植付姿勢は第11表のように代かき程度との関係は明らかではないが、各試験区とも差異は余りないようで植付2週間後の植付苗の姿勢は、60°~90度のものが95~99%となり植付姿勢はよくなった。



第7図 代 か き 程 度 と 欠 株 率

第11表 代 か き 程 度 と 植 付 姿 勢

項 目			植付姿勢 (移植後1日目)			植付姿勢 (15日目)		
			0°~30° (%)	30°~60° (%)	60°~90° (%)	0°~30° (%)	30°~60° (%)	60°~90° (%)
根洗田植機	ピンセット方式 動力2条	R—3	26	50	24	2	0	98
		K—3	44	38	18	2	0	98
		K—4	24	60	16	3	0	97
		K—5	32	54	14	2	0	98
土付苗用田植機	アーム方式 動力4条	R—3	34	56	10	4	4	92
		K—3	46	36	18	2	3	95
		K—4	18	52	30	3	0	97
		K—5	32	50	18	3	0	97
	苗落下方式 動力2条	R—3	12	62	26	2	0	98
		K—3	22	44	34	1	0	99
		K—4	10	48	42	2	0	98
		K—5	14	62	24	1	0	99
	回転挿爪方式 人力1条	R—3	14	36	50	1	0	99
		K—3	18	22	60	2	0	98
		K—4	10	36	54	1	0	99
		K—5	14	38	48	1	0	99

2. 栽植密度と生育収量

植付後の栽植密度は第12表に示すように、根洗苗用田植機、ピンセット方式動力2条植では㎡当り19.4~21.5株、土付苗用田植機、アーム方式動力4条植では18.7~21.6株、同苗落下方式動力2条植では20.2~21.8株、同

回転挿爪方式人力1条植では19.1~20.0株となった。各田植機における設計栽植密度と植付後の栽植密度の株数割合は±10%程度であり、大差は認められなかった。また一般慣行栽植様式 (24×24cm) ㎡当り17.3株に対し、各田植機では密植となった。

第12表

栽 植 密 度 と 生 育 収 量

項 目 区 分			栽 植 様 式		欠株率 (%)	実際の 栽植密 度株/㎡	1株本 数 (本)	標準偏 差 (±本)	5月7日 (植付7日目) 茎 数 (本/㎡)	7月4日		成熟期(8月15日)			わら重 (kg)	精粒重 (kg)	玄米重 (kg)	慣行比 率 (%)	収摺歩 合 (%)	歩米重 歩合 (%)	ℓ重 (g)
			条間×株間 (cm)	密 度 (株/㎡)						草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	㎡当り穂 数 (本)							
根洗 出用 田植機	ピンセッ ト方式	R-3	29.3×14.6 (30×15)	23.4 (22.2)	8.3	21.5	3.6	1.4	77.4	73.5	512	88.0	19.2	458	55.9	68.1	53.8	108.9	78.9	5.3	823
		K-3	29.2×15.1 (")	22.7 (")	14.7	19.4	3.9	1.6	75.7	72.4	456	87.9	20.6	407	51.6	63.4	50.4	102.0	79.5	3.4	823
	動力2条	K-4	30.8×14.8 (")	21.9 (")	11.1	19.5	3.9	1.5	76.1	72.9	510	84.3	17.9	449	53.3	64.8	52.9	107.1	81.8	3.6	825
		K-5	31.8×14.4 (")	21.8 (")	9.8	19.7	3.5	1.7	70.0	70.9	542	84.8	18.8	474	58.3	67.8	55.1	111.5	81.3	4.3	824
土 付 苗 用 田 植 機	アーム方 式	R-3	29.5×14.4 (33×15)	23.5 (20.2)	8.2	21.6	4.0	1.8	86.4	67.9	514	84.4	18.5	445	56.6	64.3	51.1	103.4	79.5	6.2	822
		K-3	32.1×14.6 (")	21.3 (")	10.1	19.2	3.6	1.6	69.1	68.2	431	86.8	19.3	396	49.9	53.7	44.7	90.5	83.2	3.7	826
		K-4	34.9×14.2 (")	20.2 (")	7.6	18.7	3.8	1.7	71.1	69.2	535	86.7	19.1	481	63.3	71.6	57.4	116.2	80.2	4.6	824
		K-5	32.5×14.4 (")	21.4 (")	7.3	19.8	4.0	1.6	79.2	71.3	618	88.4	18.5	503	64.9	73.1	58.2	117.8	79.6	5.1	823
	苗落下方 式	R-3	35.1×13.7 (33×15)	20.8 (20.2)	2.8	20.2	4.6	1.4	92.9	68.5	674	84.6	17.5	512	66.6	73.9	58.9	119.2	79.8	5.2	822
		K-3	32.7×14.2 (")	21.5 (")	4.3	20.6	4.9	2.0	100.9	71.4	558	90.2	19.0	401	59.9	63.9	50.0	101.3	78.2	6.6	821
		K-4	32.1×13.8 (")	22.6 (")	3.4	21.8	4.7	1.2	102.5	71.6	493	87.3	18.2	415	51.6	62.3	50.1	101.4	80.5	4.8	824
		K-5	32.9×13.6 (")	22.4 (")	2.7	21.8	4.3	1.6	93.7	71.2	614	87.8	18.6	487	64.9	70.6	57.1	115.6	80.9	4.7	824
	回転挿爪 方式	R-3	34.6×14.7 (33×15)	19.7 (20.2)	4.0	19.0	4.0	1.4	76.0	68.9	581	85.4	18.4	470	61.6	70.3	56.1	113.6	79.9	4.8	824
		K-3	33.1×14.4 (")	21.0 (")	5.9	19.8	4.3	1.4	85.1	70.3	463	89.4	18.5	398	50.0	60.3	48.5	98.2	80.4	4.4	825
		K-4	34.5×14.7 (")	19.7 (")	3.2	19.1	3.9	1.5	74.5	70.7	577	90.1	18.3	469	59.9	66.3	53.3	107.9	80.4	4.0	825
		K-5	52.6×14.8 (")	20.7 (")	3.3	20.0	4.2	1.7	84.0	66.4	536	85.0	17.5	454	54.9	62.4	50.1	101.4	80.2	5.0	824
水稻早期人力移植			24×24	17.3	—	17.3	3~4	—	61.0	—	—	86.0	18.3	408	49.5	62.3	49.4	100.0	79.3	3.0	833

註 () 内は設計数値

根洗苗用田植機に使用する保温折衷苗代の生育は、播種後は晴天に恵まれ発芽は良好であったが、その後日照時間が少なく生育は遅延した。土付苗用田植機に使用する稚苗の生育は、箱育苗の出芽は育苗器内で管理したため一斉で、苗立および生育は順調であった。

本田移植後は好天候に恵まれ各試験区とも生育は順調に進み、出穂期、成熟期は平年より5日ほど早くなった。病害虫については、紋枯病、イモチ病、シマハガレ病の発生が少なく被害は死んど認められなかった。

各試験区における機械植区と慣行栽培区との収量を比較してみると、第12表に示すように慣行区a当り収量49.4kg(100%)に対し、根洗苗用田植機で最も増収となったK-5回がけ区では55.1kg(112%)、土付苗用田植機、アーム方式のK-5回がけ区では58.2kg(118%)、同苗落下方式のK-5回がけ区では57.1kg(116%)、同回転挿爪方式のK-4回がけ区では53.3kg(108%)といずれも慣行収量よりも8~18%程度の増収となり、田植機の密植効果が認められた。

VI 考 察

機械田植の場合、耕起整地法とくに耕うん時の耕盤の斉否、代かき程度、代かき後の均平などが田植精度に大きな影響を与える。この試験は、早期水稲一毛作におけるすき起し後の代かき回数と田植精度の関係を明らかにした。

1. 根洗苗田植機（ピンセット方式）

代かき回数と欠株率（機械的欠株率、浮苗株率、損傷株率）の関係は、代かきK-5回（かご車、レーキ5回）がけ区の欠株率が、K-3回がけ区、K-4回がけ区に比較してそれぞれ1.9%、1.3%少なくなり田植精度はよくなった。欠株率のうち浮苗株率、損傷株率（腰折株）ともにK-5回がけ区が最も少なかった。

代かき回数と植付深さの関係は、各区の植付深さは3.3~4.2cm、標準偏差±0.7~1.0cmの範囲で、代かきかけ回数による差異は余り認められなかった。

代かき回数と植付株間の関係は、代かき回数を増すと車輪の滑り率が増加して、設計株間15cmより多少狭くなる傾向が認められた。

代かき回数と植付姿勢の関係は明らかでないが、植付2週間後の植付苗の姿勢は、各試験区とも60~90度のものが98%となり、植付姿勢はよくなった。

以上の結果、半湿田（沖積層、壤土）における根洗苗田植機のすき起し後の代かき程度は、かご車、レーキ5回がけ、均平はハシゴまたは均平機で2~3回がけとし、整地後2日間放置して田植した試験区が精度は最もよく

なった。

2. 土付苗用田植機（アーム方式）

代かき回数と欠株率の関係は、代かきK-5回がけ区の欠株率が、K-3回がけ区、K-4回がけ区に比較して、それぞれ2.8、±0.3%少なくなった。欠株率のうち浮苗株率、損傷株率では、K-4回がけ区、K-5回がけ区がK-3回がけ区に比較して少なくなり、田植精度はよくなった。代かき回数と植付深さの関係は明らかでなかった。

代かき回数と植付株間の関係は、代かき回数を増すと車輪の滑り率が増加して、設計株間15cmより多少狭くなる傾向が認められた。

代かき回数と植付姿勢の関係は明らかでないが、植付2週間後の植付苗の姿勢は、各試験区とも、60~90度のものが95%となり植付姿勢はよくなった。

以上の結果、半湿田（沖積層、壤土）における土付苗用田植機（アーム方式）のすき起し後の代かき程度は、かご車、レーキ4~5回がけ、均平はハシゴまたは均平機で2~3回がけとし、整地後2日間放置して田植した試験区が精度はよくなった。

3. 土付苗用田植機（苗落下方式）

代かき回数と欠株率の関係は、代かきK-5回がけ区の欠株率が、K-3回がけ区、K-4回がけ区よりもそれぞれ1.6%、0.7%少なかった。欠株率のうち浮苗株率はK-5回がけ区がK-3回がけ、K-4回がけ区に比較して最も少なくなり、田植精度はよくなった。

代かき回数と植付深さの関係は余り差異が認められなかった。

代かき回数と植付株間の関係は、代かき回数を増すと車輪の滑り率が増加して、設計株間15cmより多少狭くなる傾向が認められた。

代かき回数と植付2週間後の植付苗の姿勢は、各試験区とも、60~90度のものが99%となり植付姿勢はよくなった。

以上の結果、半湿田（沖積層、壤土）における土付苗用田植機（苗落下方式）のすき起し後の代かき程度は、かご車、レーキ5回がけ、均平はハシゴまたは均平機で2~3回がけとし、整地後2日間放置して田植した試験区が精度は最もよくなった。

4. 土付苗用田植機（回転挿爪方式）

代かき回数と欠株率の関係は、代かきK-4回がけ区の欠株率が、K-3回がけ区、K-5回がけ区に比較して、それぞれ2.7%、0.1%少なくなった。欠株率のうち浮苗株率、損傷株率では、K-4回がけ区、K-5回がけ区がK-3回がけ区に比較して少なくなり、田植精度はよくなった。

代かき回数と植付深さの関係は、代かき回数にほとんど関係なく、各区の植付深さは2.5～2.8cm、標準偏差±0.7～0.8cmの範囲であった。

代かき回数と植付姿勢の関係は明らかでないが、植付2週間後の植付苗の姿勢は、各試験区とも60～90度のものが99%となり植付姿勢はよかった。

以上の結果、半湿田（沖積層、壤土）における土付苗用田植機（回転挿爪方式）のすき起し後の代かき程度はかご車、レーキ4～5回がけ、均平はハシゴまたは均平機で2～3回がけとし、整地後2日間放置して田植した試験区が精度はよかった。

V 摘 要

代かき程度（植付時の土壌硬度）と田植精度（欠株率、植付条間、植付株間、植付深さ、植付姿勢）の関係を知らるため、水稻早期一毛作田（半湿田、沖積層壤土）において、根洗苗用田植機（ピンセット方式）、土付苗用田植機（アーム方式、苗落下方式、回転挿爪方式）を供試して試験を行なった。

1. 根洗苗用田植機、土付苗用田植機（苗落下方式）
この田植機に適するすき起し後の代かき程度は、かご車、レーキ5回がけ（植付時の土壌硬度、さげ振り150g円錐の1m落下貫入深11.3cm）、均平はハシゴまたは均平機で2～3回がけとし、田植2日前に整地を行なった区が田植精度が最もよかった。

2. 土付苗用田植機（アーム方式、回転挿爪方式）
この田植機に適するすき起し後の代かき程度は、かご車、レーキ4～5回がけ（植付時の土壌硬度、さげ振り落下貫入深10、4～11.3cm）、均平はハシゴまたは均平機で2～3回がけとし、田植2日前に整地を行なった区が田植精度がよかった。

文 献

- (1) 農事試験場作業技術部：昭和40年度水田作の機械化に関する試験成績
- (2) 農事試験場作業技術部：昭和39年度水田作の機械化に関する試験成績
- (3) 農業機械化研究所および都道府県農業試験場：昭和41年度田植機械試験成績概要