

土付中成苗田植機の開発に関する研究

第2報 田植機の作業性能

泉 正 則

(宮城県齊藤報恩農業館)

1 緒 言

水稻作業の28%余を占める移植作業の機械化が、新しい稚苗の育苗法と、稚苗土付苗田植機の開発により確立された。

しかし、高冷地や用水の関係で、早植ができない地域には適応し難いので、これら地域にも機械移植ができる土付苗中成苗田植機を開発する。第一報で底孔育苗箱による4葉前後の土付マット苗を苗代で育苗し、苗取りが容易である育苗法について報告したがこの土付中成苗マット苗を移植する田植機について、試作改良した結果と、市販された中成苗田植機の性能について報告する。

2 田植機開発改良の目標

普及しつつある稚苗土付苗田植機の一部を改良して、稚苗から中成苗まで移植できる田植機とすれば、移植期間が拡大され、機械の利用効率が高まる。第1報で報告した、土付中成苗は草丈15～18cm、葉数4葉前後に生育させるため、播種量を120g/箱前後の薄まきした散播マット苗で、1株本数が3～5本確保できるように、植付爪および苗送り機構を改良して土付中成苗田植機とする。

3 試 験 結 果

1 苗送り機構の改良

1箱当たり120g散播マット苗の、1cm²当たり苗立数は2.0～2.3本で(100g籾数3600粒、苗立率75～85%)、1株3～4本を植え付けるため、1株当たりマット苗の掻取面積が1.5～1.8cm²あれば、1株本数が確保できることになる。マット苗掻取の形状を正方形と長方形について、実験の結果、正方形掻取は欠株の発生がやや多く、機械の改良が複雑になる。

長方形掻取は縦送り幅を広げるだけで容易に改良ができる方法である。

試作内容………マット苗に挿入する植付爪の角度を変えず、縦送り幅を18mm掻取ができるよう、攪動板と植付爪との間隔を(切断広げる)5mm大きく改良して、掻取精度を調査した結果、第1表のとおり設定値に近い精度が得られた。なお、攪動板を広くせず植付爪のみで掻取量を増す方法は、損傷苗が多く、1株本数の乱れと欠株が多く植付精度が低下する。さらに攪動板を改良した場合、稚苗を移植する時は植付爪を動かし、掻取量を少なくして稚苗移植をした場合、性能に変わりがなかった。

第1表 苗マット縦送り精度試験(昭.45)

播種月日	播種量	項目		縦送り幅		1株		100本当たり		
		単位	計	画	実	際	本数	重量	生重	乾重
			mm	mm	mm	mm	本	g	g	g
4月11日 (38日苗)	100		15	14.5	3.3	3.50	3.3	3.50	17.1	4.03
			16	15.8	3.6	2.60				
			17	17.0	3.8	3.40				
4月11日 (38日苗)	120		15	14.5	3.7	2.75	3.7	2.75	18.3	4.13
			16	15.7	3.8	2.70				
			17	17.0	3.9	2.90				
4月11日 (38日苗)	140		15	14.6	4.2	3.08	4.2	3.08	23.9	4.41
			16	15.8	5.0	3.00				
			17	17.0	4.8	2.53				

2 試作田植機の性能

クボタSPS-2型を原機とし、植付爪と苗受け擺動板との間隔を調節できるように改良した田植機を使い、播種量と植付精度について、圃場試験の結果、第2表のとおり欠株率は3.7%、泥流浮苗は苗が大きいので、

やや深く植えるため少ない。また、播種量が少ない100g播区は欠株率がやや高く、1~2本植が多い。また、140g播区は欠株、1~2本植とも少ないが、苗質がやや低下するので120g播/箱が土付中成苗機械移植の適当な播種量である(昭44, 45, 46)。

第2表 作業精度成績(昭45試作機)

項目 區別	植付速度	欠株率				植付深	1株本数
		機械的	泥流	浮苗	計		
100g播	m/s 0.44	3.1	—	1.2	4.2	3.9	3.8
120		2.9	—	1.0	3.9	3.3	4.1
140		2.4	—	0.6	3.0	3.1	4.2

3 市販中成苗田植機の性能

底孔育苗箱を考案し、根の一部を苗代に伸ばすことにより、4葉前後の土付マット苗を苗代で育て、苗取り作業が省力的な育苗法を確立し、普及に移す技術として発表した(昭46)。この育苗法に対応するよう

田植機メーカーに呼びかけ、中成苗田植機として市販するよう機械の改良を指導した結果、昭47年春6機種が市販になったので、その性能について調査した結果は第3表のとおりである。

第3表 土付中成苗田植機の性能(昭47)

項目 型式別	作業能率			作業精度			
	作業速度	圃場作業量	作業効率	欠株率	植付深さ	1株本数	植付損傷
中成苗(2条)	m/s 0.59	a 10.5	% 80.5	% 2.7	cm 4.7	本 4.6	% 6.0
中成苗(4条)	0.60	15.9	61.5	2.3	3.5	3.9	5.7
稚苗(2条)	0.57	8.1	73.0	3.7	2.5	5.8	3.8

注. 中成苗田植機6型式, 稚苗田植機2型式

(1) 作業能率

草丈16.6cm, 葉令3.8葉, 育苗日数35日苗を硬土の硬さ11.5cmの圃場において試験の結果、作業速度は平均0.59m/s, 圃場作業量10.5 a/hと稚苗移植8.1 a/hより能率が高まっている。

圃場作業効率は2条型80.5%と高いが、4条型は苗補給に2.16%を要するので作業効率61.5%とやや低い。作業量は15.9 a/hである。

(2) 作業精度

作業速度0.59m/sにおける欠株率は2.3~2.7%で安定した植付をしているが、1株本数4.6本、偏差±1.9とやや1~2本植が多い傾向があり特にマット苗水分と苗送り型式による差異が認められる(後記(3), (4)を参照)。

植付損傷は5.7~6.0%と植付爪の形状によって差があり、概して稚苗移植に比し2~3%多くなったので植付爪の改良が望まれる。植付深は平均4.4cmと計

画4cmに近く一部深過ぎるものもある。

以上土付中成苗田植機として利用すると、苗が大きく丈夫なため、埋没の心配がなく、作業速度が全般に早く作業能率が高まっても、作業精度が低下せず、実用性が認められる。また、高速植付において、作業精度は全般に低下し、特に損傷苗の発生が多くなる傾向がある。なお、一部機械はマーカーがなく植付畦間が広くなりm²当たり株数が不足するので運転上注意すべきである。

(3) 苗送り型式と切取り精度(昭47)

市販田植機の苗送り機構は自重落下、送り爪、送り歯車2連式に大別され、これがマット苗を切る部位を、最初の1/3をA区、中間の1/3をB区、残り1/3をC区として調査した結果は第4表のとおり、切取り部位間差が苗送り型式によって差が認められる。すなわち、自重落下はA区は計画幅より大きく、C区は急減しAC区間差が17.9%、0.81本1株本数が減になる。送り爪

第4表 苗送り型式別マット切取量(昭.47)

項目 苗送り方式別	機械調節 切取幅(A)	(B)切取位置別切取量			(A)に対する(B)の割合		
		A	B	C	A	B	C
	mm	mm	mm	mm	%	%	%
自重落下式	16.0	17.2	15.2	14.3	107.3	95.0	89.4
送り爪式	16.0	17.0	16.0	15.5	106.3	100.0	96.9
	18.0	18.8	17.9	17.5	104.4	99.7	96.2
送り歯車 2連式	16.0	17.0	16.6	15.5	106.3	103.8	95.9
	18.0	18.0	17.1	16.5	100.0	95.0	91.7

注. 1) マット苗水分 30.5%

2) 切取り量調査方法……マット苗を機械に乗せマット苗の全長を測り、縦送り10回(300株)を植え付けて停止、マットの残量を測定してA区の縦送り量を算出した。B, C区も同様に行う。

方式は送り量16, 18mmに調節した結果, A, C区間差が8~9%, 0.3本減でやや安定した送り精度である。送り歯車2連式は設定幅よりBC区になるに従って、送り量が不足する傾向がみられる。特にC区は送り歯車1連のみの動きで、1株本数偏差欠株がやや高まる。以上、自重落下式はA, C区間の差が大きいのでマット苗を早目に補給し、自重で均一になる利用方法か、苗送り機構を装置すべきである。送り爪, 送り歯車2

連式はA, C区間差は10%以下でやや安定しているので残り10cm程度で補給すれば実用上支障がない。

(4) マット水分と切取精度(昭47)

土付マット苗水分が苗送り精度に及ぼす影響を、前記三型式にマット水分を変えて切取り精度を調査した結果、第5表のようにマット苗水分によって切取量に差があり、概して低水分で差が少なく、高水分でその差が大きくなり、また、苗送り型式でもその差が大きい。

第5表 マット水分と切取量(昭.47)

項目 苗送り型式	マット 水分	機械調節 切取幅(A)	マット つまり	(B)切取位置別切取量			マットの つまり 率	(A)に対する(B)の割合		
				A	B	C		A	B	C
	%	mm	cm	mm	mm	mm	%	%	%	%
自重落下式	21.0	16.0	0.4	16.2	15.2	14.7	0.6	101.6	95.2	91.1
	30.8	〃	1.9	17.2	15.2	14.3	3.2	107.3	95.2	89.2
	41.2	〃	3.0	17.9	15.2	13.7	5.5	111.7	95.2	85.8
送り爪式	21.5	〃	0.3	16.5	16.1	15.4	0.5	103.1	100.6	96.2
	30.0	〃	1.8	17.0	16.0	15.5	3.1	106.2	100.0	96.9
	41.5	〃	3.4	18.0	16.5	15.8	5.9	112.5	103.1	98.7
送り歯車 二連式	21.5	〃	0.3	16.2	16.0	15.7	0.5	101.3	100.0	98.1
	30.5	〃	1.5	17.0	16.6	15.5	2.6	106.4	103.8	96.9
	41.5	〃	3.0	17.5	16.7	15.4	5.5	106.3	98.1	96.2

A 自動落下式……水分21.0%におけるAC区間差は10.5%でやや安定した切取量であるが、マット水分30.8%で18.1%, 水分41.2%でAC区間差が25.9%と大きくなり1株本数の乱れが大きく、植付精度が低下する。

B 送り爪式……マット水分21.5%における送り精度は安定し、水分30%でAC区間差9.3%でやや安

定し41.5%におけるA区は調節幅に対し12.5%多いがAC区間差は13.8%で高水分, 低水分でも利用し得る。

C 送り歯車2連式……マット水分21.5%で極めて安定し水分30.5%でAB区間差が9.5%と安定しており、水分41.5%におけるAC区間差が10.1%と高水分低水分とも利用し得る。

D 植付精度とマット水分については第6表のよう

第6表 マット苗水分と植付精度(昭.47)

項目 苗送り型式	マット水分	欠株率					1株の植付本数分布				
		計	機械的	埋没	浮苗	平均本数	1本植	2本植	3~4本	5~6本	7本以上
	%	%	%	%	%	本	%	%	%	%	%
送り爪方式	21.5	3.1	1.2	0.6	1.3	3.9	6.7	20.0	33.3	36.7	3.3
	30.4	3.1	1.0	0.8	1.2	4.5	3.3	6.6	40.0	43.3	6.6
	42.2	2.3	1.7	0	0.6	5.9	0	6.7	26.7	46.6	20.0

に、ややマット水分が多くなると欠株率が低く、1~2本植が少なくなる傾向がみられる。

以上、中成苗機械移植における植付精度の向上を図るため、マット水分をやや高くすることによって、マット苗が作業中につまり、1~2本植を減少させる方法として利用できる。また、播種量が少なく、苗立歩合が低く、1株本数が少ない場合は、マット苗水分の

多いものを用い、マット苗を $\frac{1}{2}$ 程度植えたとき片方に移し、新しいマット苗を乗せて、A、B区部分で切り植えると1株本数が増えて、植付精度がよくなる。

なお、マット水分20%以下になるとマット苗が枯れてくる。また、水分42%以上になるとマット苗が崩れて植付爪に重なり植付不能になりやすい。

田植機利用による水稻の移植方式に関する研究

第5報 稚苗移植稻の生育時期別雑草発生と生育収量との関係

* ** *
及川 俊昭・佐藤 昭介・搦田 広身
(*宮城県農試・**宮城県農業普及課)

試験を実施したので、その結果を報告する。

1 ま え が き

土付稚苗の機械化移植栽培において、雑草が稚苗移植稻の生育収量に及ぼす影響を知ろうとし、イネの生育時期別に雑草発生量を変え、昭43年より3カ年間

2 試 験 方 法

- 1 供試条件 (第1表)
- 2 供試品種：昭和43, 44年；フジミノリ

第1表 供試条件

年次	区No.	区別	除草剤散布の有無	手取り除草実施時期			田植から最終除草までの日数
				分けつ始期 (+15日)	分けつ盛期 (+30日)	分けつ終期 (+50日)	
昭和43年	10	雑草発生多	手取り除草無	・	・	・	
	11	〃	分けつ盛期手取り除草	・	○*	・	31日
	12	〃	分けつ終期手取り除草	・	・	○**	43日
昭和43年	20	雑草発生少	手取り除草無	(+5日)	・	・	
	21	〃	分けつ盛期手取り除草	NIP粒剤	・	○*	31日
	22	〃	分けつ終期手取り除草	400 g/a	・	○**	43日
昭和43年	10	雑草発生多	手取り除草無		・	・	
	11	〃	分けつ始期1回手取り除草	無散布	○	・	15日
	12	〃	分けつ盛期まで2回手取り除草		○	○	30日
昭和43年	13	〃	分けつ終期まで3回手取り除草		○	○	50日