

# 水稻機械移植における苗箱播種量と移植本数の適正化について

※1) 塩山房男 鈴木正行・高橋憲一

## 1 緒 言

近年、田植機や水稻育苗用播種機等、水稻移植関連作業機は、開発・普及当初の昭和40年代から比較すると、大幅に改善・改良が行われ、作業精度・能率ともに高まってきている。しかし、一般農家では、欠株の発生による補植労力の問題から、田植機の普及当初から比較しても、厚播き・大苗移植の傾向にある。一方、1980年からの4年連続不作を境に、薄播きによる良質健苗あるいは中・成苗の良さが見直され、徐々に普及しつつあるが、10a 当たりの移植箱数は減少せず、逆に増加して大苗移植の傾向はあまり改善されていない現状にある(第1表)。株当たり平均6本以上の大苗移植を行うと、欠株率は1%未満とほとんどなく、補植は最低限の労力ですむ。しかし、成苗よりも分けつ能力の高い稚苗・中苗の大苗移植は、過繁茂の細莖・秋落ち現象を招くばかりでなく、紋枯病の多発を誘発し、また天候不順への適応性を低下させ、安定生産の障害になっていることが指摘されている。<sup>1,2,12)</sup> 以上の点から、栃木県を含め多くの県で株当たり3~5本植の励行を指導指針

に掲げている。反面、鷲尾<sup>12)</sup>によると、箱当たり乾燥粃で200~250g播きの稚苗で約18箱、90~100g播きの中苗で約30箱の所要箱数を指針として示しているが、この通りの移植を行うと平均6本植前後となる。普及の現場では、上述の矛盾した指導指針が並行して示されているが、農家では箱数の方がわかり易く、さらに予備苗までも移植して大苗移植を助長させる原因になっているとも考えられる。

一方、田植機に関する調査研究では、時代の趨勢により、作業能率上の問題は数多く検討されているが、作業精度特に植付本数と欠株等に関しては、近年では橋川<sup>3)</sup>が検討している他は、あまり多くない。

以上の観点から、田植機の作業精度を検討した結果、播種・移植作業機が向上した現在の水稻移植では、本県の指針である3~5本植えを実践することにより、欠株等の発生程度も少なく十分な移植精度が得られるとともに、播種量の違いによる移植必要苗箱数の指針が整理でき、かつ苗箱が従来よりも2~3割節減可能となり、苗作りの省力化・低コスト化が図れることが認められたので報告する。

第1表 播種量と平均植付け本数

播種量 (乾 粃) g / 箱	使用苗箱 箱 / 10a	平均植付け本数 本 / 株
200	20	7.2
(2合播き)	25	9.1
150	20	5.4
(1.5合播き)	25	6.8
100	30	5.2

## II 試験方法

試験は、1984年から1986年の3ヶ年にわたって実施した。1984年度は、播種量が乾燥粃(以下播種量は全て乾燥粃で示す)で、1箱当たり150・200・250gの3種の稚苗とし、10a 当たり移植苗箱目標を22箱・16箱・11箱移植の3段階の組合せで行った。使用機種は、当時一般農家で

の普及率の高い作業機の精度を確認するために、播種機は手動式のS式G-1Kを用い、田植機はK式S400歩行型で実施した。品種はアキニシキで行い、精穀千粒重25g, 21株/m<sup>2</sup>移植, 出芽苗立率97%の条件で行った。

1985年度は、新型の播種機としてS式GS-180BⅡ・18条条播・散播兼用型を利用したため、播種量100g・135g/箱播きの中苗並びに、150g/箱の稚苗を使い、10a当たり移植目標24箱・20箱・16箱の3段階で行った。田植機は、新型の乗用田植機I式PL-500で実施した。品種は星の光を用い、精穀千粒重27g, 21株/m<sup>2</sup>移植, 出芽苗立率97%の条件で行った。

1986年度は、新型の播種機としてS式GS-180BⅡ・18条条播・散播兼用型, S式HK-220B・精密播種機, Y式YPH-300の播種精度を比較検討し、さらに新型田植機としてI式PL-500, I式PA-600, 比較としてK式S-400Bを用いて、各々かき取り量を3段階に設けて比較検討した。品種は星の光で、精穀千粒重27g, 21株/m<sup>2</sup>移植, 出芽苗立率98%の条件で実

施した。

調査点数は、年度により多少異なるが、各試験区ともに400株(100株4反復)~800株(200株4反復)で植付本数調査を行った。

### Ⅲ 結 果

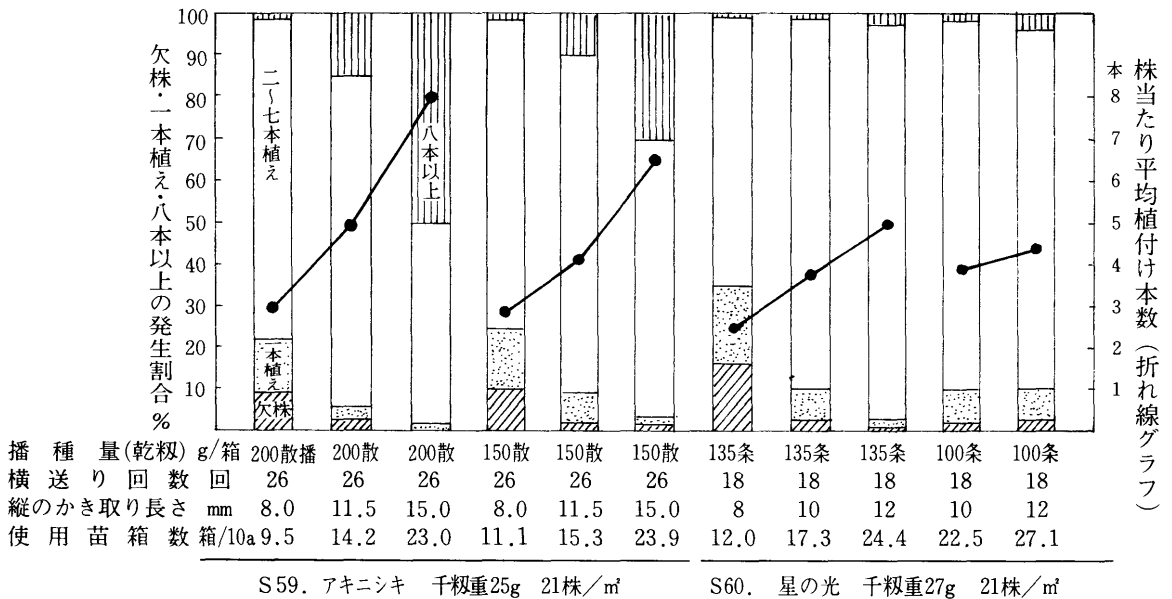
#### 1. 稚苗移植 (1984年の試験結果)

##### 1) 200g/箱播種区 (第1図)

10a当たり23箱の移植では、欠株・1本植株はほとんど無いが、平均植付本数が8本以上となり、8本植以上の株率が5割を超えた。14箱移植では、欠株・1本植株が3%前後と少なかったが、平均植付本数は5本以上であり、大苗の傾向が見られた。9.5箱移植では、欠株率9.1%・1本植株率12.8%と急激に増加した。

なお、縦のかき取り長さ8mmでは、理論上11箱移植となるが、かき取り面積が小さいためにかき取りミスが増大して、9.5箱しか移植出来なかった。この傾向は、縦のかき取り長さが、10mm以下になると増大することが観察された。

##### 2) 150g/箱播種区 (第1図)



第1図 使用苗箱数と多植精度

10a 当たり24箱移植では、欠株・1本植はほとんど無いが、平均植付本数は6.5本(理論値6.6本)で、8本以上の株が3割以上発生した。15.3箱移植では、平均植付本数が4本前後であり、欠株も約2%と少く、移植精度は良好であった。11.1箱移植では、欠株が9.9%発生した。

3) 250g/箱播種区 (図省略)

14箱移植では、平均植付本数が6.5本以上となった。また、それ以下の植付本数(=移植苗箱数)に下げするために、縦のかき取り長さを10mm以下に下げると、欠株が急激に増大した。

2. 中苗移植 (1985年の試験結果)

1) 135g/箱・18条条播区 (第1図)

10a 当たり24.4箱移植では、欠株と1本植を合わせても3%で精度は良かったが、平均植付本数は5.2本(理論値5.6本)と多少大苗であった。17.3箱移植では、欠株が2.4%とあまり多くなく、平均植付本数は3.9本(理論値4.0本)であった。

2) 100g/箱・18条条播区 (第1図)

10a 当たり27.1箱移植も22.5箱移植もあまり差が見られず、欠株率は2~3%であった。1本植はやや多く7%前後発生したが、平均植付本数は4本前後であった。

3. 精密播種機 (1986年の試験結果)

1) 播種精度 (第2表)

移植の際の縦のかき取り長さを10並びに12mmと想定し、横送り24回(横のかき取り長さ11.7mm)を考えた場合のかき取り量10×11.7mm, 12

×11.7mmのマス目に播種された種粒数を数えて播種精度を比較した。

10×11.7mm区では、HK-220B(以後HKと略す)平均3.9粒、変動係数(以下C・V)24.4%、GS-180BⅡ(以降GS)平均4.1粒、C・V31.4%と、HKの方が精度が高いことが認められた。12×11.7mm区でも、HK平均4.6粒C・V20.9%、GS平均4.7粒、C・V30.6%とHKの精度が高いことが認められた。なお、かき取り量(マス目)が小さいほど、変動係数C・Vの値が高い、すなわちばらつき度が高いことも認められた。

平均4本植の基本となる、縦10mm区(10×11.7mm区)での欠粒・1粒播きの割合は、HK・GS共に極めてわずかであり、田植機で正確にかき取られるならば、理論上機械的欠株は、極めてわずかな発生になることが理解される。

なお、3~5粒播きがHKで90%、GSで78%となり、この点でもHKの精度が高まっていることが認められた。

2) 移植精度 (第3表)

(1) PL-500での移植試験結果

横送り24回(11.7mm)、縦10mmでのかき取り移植を行った結果、マットの形成がやや悪かったためと、田植機の振動により苗が詰まり、理論上の3.9本植を大幅に上まわり、GS苗で6.4本、HK苗で5.0本の平均植付本数となった。

(2) PA-600(高速田植機)での結果

精密播種されたHK苗では、かき取り量の多

第2表 精密播種機 (HK-220B) の播種精度

機 種	かき取り面積 cm <sup>2</sup> (縦mm)	平均播種粒数				播種粒数 %									
		$\bar{x}$	S・D	C・V	理論値 $\bar{X}$	欠粒	1	2	3	4	5	6	7	8粒以上	
HK-220B	1.17(10)	3.92	0.95	24.4	4.0	—	0.5	6.5	23.5	43.5	23.0	2.5	0.5	—	
	1.40(12)	4.58	0.96	20.9	4.8	—	—	2.0	7.5	35.0	40.5	12.0	3.0	—	
GS-180BⅡ (比較)	1.17(10)	4.08	1.29	31.4	4.0	1.0	1.0	9.0	19.0	32.0	27.0	8.0	3.0	—	
	1.40(12)	4.72	1.44	30.6	4.8	—	3.0	2.0	14.0	23.0	30.0	16.0	11.0	1.0	

第3表 精密播種機+田植機による移植精度

移植機	播種機	かき取り縦mm	平均植付本数				株当たり植付本数						%		
			$\bar{x}$	S·D	C·V	理論値	欠	1	2	3	4	5	6	7	8本以上
PL500	G S	10	6.4	2.30	36.0	3.9	2.1	1.5	4.1	4.1	10.5	15.4	16.2	15.4	30.8
	H K	10	5.0	1.89	37.8	3.9	1.6	1.6	5.5	11.0	19.3	28.6	17.1	6.6	8.8
	G S	8	4.1	1.88	45.9	3.1	2.4	7.5	9.4	18.9	18.3	18.9	15.0	7.8	1.7
	H K	8	3.3	1.69	51.1	3.1	5.3	9.4	18.1	25.2	20.2	12.6	6.0	2.2	1.1
PA600 (高速)	G S	10	4.4	2.05	46.7	3.9	3.2	6.9	8.0	16.5	18.2	17.1	16.0	10.3	5.7
	H K	10	3.6	1.83	50.9	3.9	4.1	0.6	14.2	22.2	17.7	18.2	8.0	6.3	0.6
	G S	12	4.8	2.32	48.4	4.7	2.4	2.8	11.9	10.8	17.6	12.5	17.0	11.4	13.6
	H K	12	4.7	1.90	40.4	4.7	1.7	3.3	10.2	15.6	17.7	25.2	11.3	7.5	8.6

少にかかわらず、理論的な植付本数に近以の植付本数が得られた。しかし、播種精度の低いG S苗では、苗が詰まったためか、P L-500の時と同じく理論値よりも多い植付本数であった。

縦10mmかき取り区でP L-500と比較すると、P A-600の方がより理論値に近い植付本数が得られ、振動が少ない分より正確にかき取っていることが認められた。

欠株率については、前年までの試験結果と同じく、平均植付本数が4本以下になると、3%前後の欠株が発生した。

#### IV 考 察

##### 1. 欠株と補植について

西山<sup>10)</sup>は、一般の農家が田植機移植による欠株への補植をする理由として、「第一には減収への懸念、第二には美的感覚、第三には労働力の余剰」の三点をあげている。そして、この三点について、感覚的、感情的なものであり、もっと合理的な考え方をして、補植をする必要がないならたとえ美的でなくても、補植をしない稲作を提言している。筆者らも、この考え方については同感である。さらに西山は、欠株を補植しなくても良いという考え方の根拠には、周囲の株の生育による補償作用があり、<sup>7,8,9,11)</sup>太田らのデータを示して、三連続欠株なら多少の減

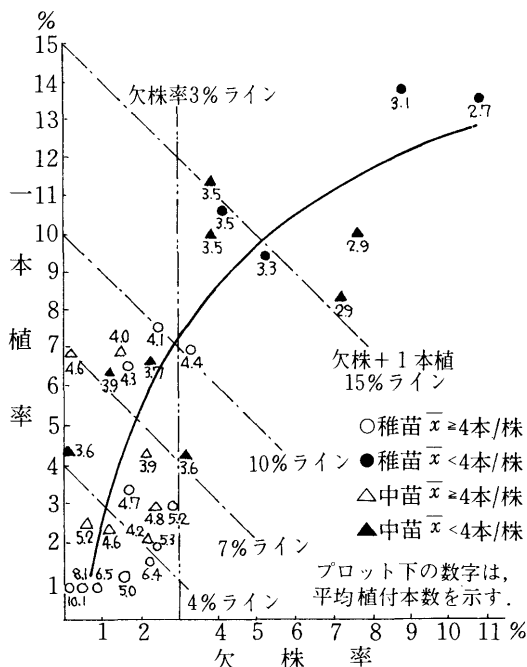
収を招くものの(7%前後)、多発しなければ問題ないことを指摘し、欠株率5%ならば、3連続以上の欠株カ所数は10a当たり10カ所程度の発生であり、補植の必要性のないことを指摘している。

一方、田植機が開発された当初、欠株と補植の問題については、一部で検討がなされてきた。角田ら<sup>8)</sup>によると、24cm×24cm(56株/3.3㎡)の正方形植えでは、1・3・6本の組合せによる不均一植でも、均一植に対して収量差がなく、稲の補償作用が指摘された。ただし、1本植均一区は、他区に比べ6%前後の減収になっている。石井ら<sup>7)</sup>によると、株間距離を12cm, 24cm, 36cm, 48cmに取った場合、12と24cm区では株内競争よりも株間競争の方が高く、36と48cm区では逆転して株内競争の占める割合が高まることが示され、株間補償の可能な距離として20~30cmであろうと示している。これは、現在の田植機の22株/㎡移植では、1株欠株の距離に相当する。また、刈屋ら<sup>9)</sup>によると、株間距離を12cm, 25cm, 40cmに取り、それぞれに欠株処理を行った試験では、25cm区以上では明らかに収量減につながることを認めており、現行の22株/㎡移植では、2株連続欠株では減収の可能性を示した結果と言える。次に太田ら<sup>11)</sup>は、1本植並びに欠株処理について、現行の田植機移植に

ほぼ近い35cm×14cm (20株/m<sup>2</sup>) の栽植密度条件下で補償率を検討し、1本植3連続までは周辺株からの補償率はほぼ充分であり、4連続1本植ではやや減収になる結果であった。また、欠株については、3連続欠株のみを検討し、7%前後減収する結果であった。その中で、田植機栽培での植付本数の不均一性に対して、許容度はかなり大きいことを示しているものの、1本植での不安定性を認めている。

以上のことから判断すると、現行の30cm×15cm (22株/m<sup>2</sup>) 前後の栽植密度条件下での移植栽培では、2連続欠株でも減収の可能性があり、3連続欠株まで許容できるとした西山の結論では不十分である。また、これらの一連の試験では、多収品種を使い、基肥窒素をいずれも7kg/10aと多肥条件で行って茎数の確保しやすい条件であり、使用苗も手播き成苗を利用している。この点について角田らは、粗植・少肥・穂重型品種等株間競合の起こりにくい条件下、あるいはその発現が遅れるような条件下での欠株や1本植にはやや問題があることを指摘している。現在の機械化稲作の問題点として、作業機の大型化による硬化した耕盤層の形成、耕土の浅耕化による基肥少肥施肥体系、あるいは、良品質米指向による倒伏しやすいササニシキやコシヒカリ等の作付増による基肥少肥・追肥重点施肥体系、麦作付推進による麦跡普通期栽培稲の増加、不順天候による初期分けつの遅れ、また全ての農家が健苗を育成できるとは限らず不良苗の移植等々、欠株や1本植への補償作用を低下させる要因は極めて多いのが現状である。

また、西山は欠株がランダムに発生した場合を仮定して、3連続欠株が10カ所/10aとしている。しかし、連続欠株は田植機の横送り回数が24回であれば24株間隔で、26回送りならば26株おきに、すなわち苗箱の両端で発生しやすい規則的な欠株と、代かきの不均一さによる埋没欠株や浮苗欠株、あるいは田植機の苗づまりや



第3図 移植試験における欠株率と1本植率の発生割合

爪の欠陥等による不規則に現われる連続欠株等の占める割合が多い。後者の問題は別にしても、前者の規則的な連続欠株でも、かなり発生するのが現実である。

さて、一般に補植に入っている農家の実態では、1本植も欠株と見なし補植している例が大半である。筆者らの一連の試験結果では、5%の欠株が発生した時は、稚苗・中苗を問わず8~11%の1本植が生じ、両方合計すると約15%の発生となる。(第3図)また、2株以上の連続欠株カ所が西山の言うランダムに発生したとすると、0.5%とあまり多くないものの、欠株と1本植えの隣接カ所や1本植どうしの隣接株を含めると理論上1.5%となり、10a当たり330カ所の発生とかなり多くなる。これを実際行くと、かなり目立つし、稚苗では充分な穂数が得られ

第4表 1本植えの生育及び穂数の確保状況 (S60年, 星の光)

播種量g/箱	150	135	100	成苗1本植え
最大茎数本	14.0	14.6	15.3	19.2
穂数本	9.4	10.1	12.1	16.1
有効茎歩合%	67.1	69.2	79.1	83.9

注) 田植機移植群落内の茎数・穂数

ない(第4表)

次に、第3図に欠株率3%ラインを書き込むと平均植付本数が4本以上の条件で、欠株率も3%以内で安定してくることが認められる。また平均植付本数が5~6本とやや大苗になっても、条件によっては2~3%の欠株が生じ、この程度の欠株は、現在のマット苗用田植機の宿命並びに限界ラインとして認識できる。さて、1本植の発生割合を見ると、平均4本植前後では4~8%生じ、5本植前後では1~3%生じる。平均4.5本の稚苗では、欠株と1本植の合計が約7%であり、平均4本の中苗植では同じく合計が6%前後である。これらの数値であれば、欠株カ所もあまり目立たず、許容限界と思われた。

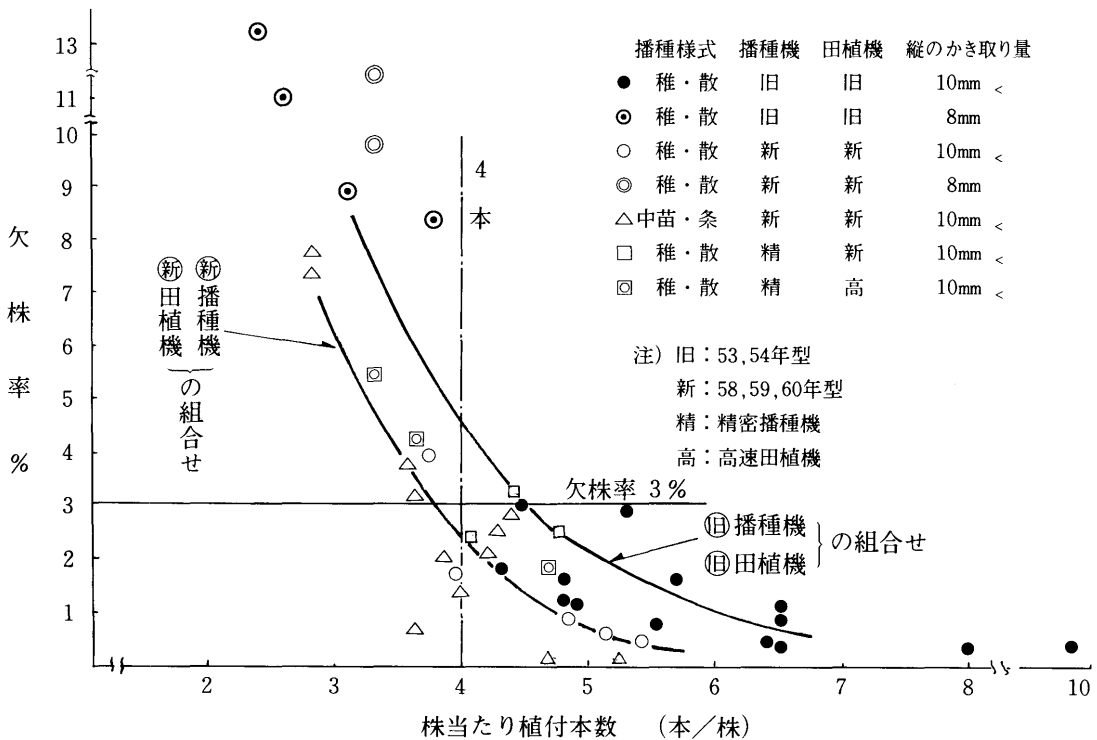
以上のことから、田植機移植における欠株の許容範囲は、3%以内を目標の目安として提言したい。

## 2. 株当たり平均植付本数の目標

第4図に、マット苗移植における株当たり平均植付本数と欠株率の関係を示した。旧型の播種機や田植機、あるいは新型の作業機等の結果を全てプロットしたため、かなりばらつきが見られる。そこに、前述のとおり3%欠株ラインを引くと、旧型作業機の組合せでは平均4.3本以上の植付本数で3%以内の欠株率となる。新型作業機の組合せでは、平均3.7本植以上で3%以内となり、旧型体系より精度の高い結果が得られた。いずれにせよ、現在一般に使用されているマット苗用移植機であれば、おおむね株当たり平均4本前後を目標に移植することを指針としても無理が生じないものと認められた。

## 3. 播種量と必要苗箱数

現在、各県の田植機利用上の指導指針を見ると、株当たり平均3~5本植を指導し、必要苗



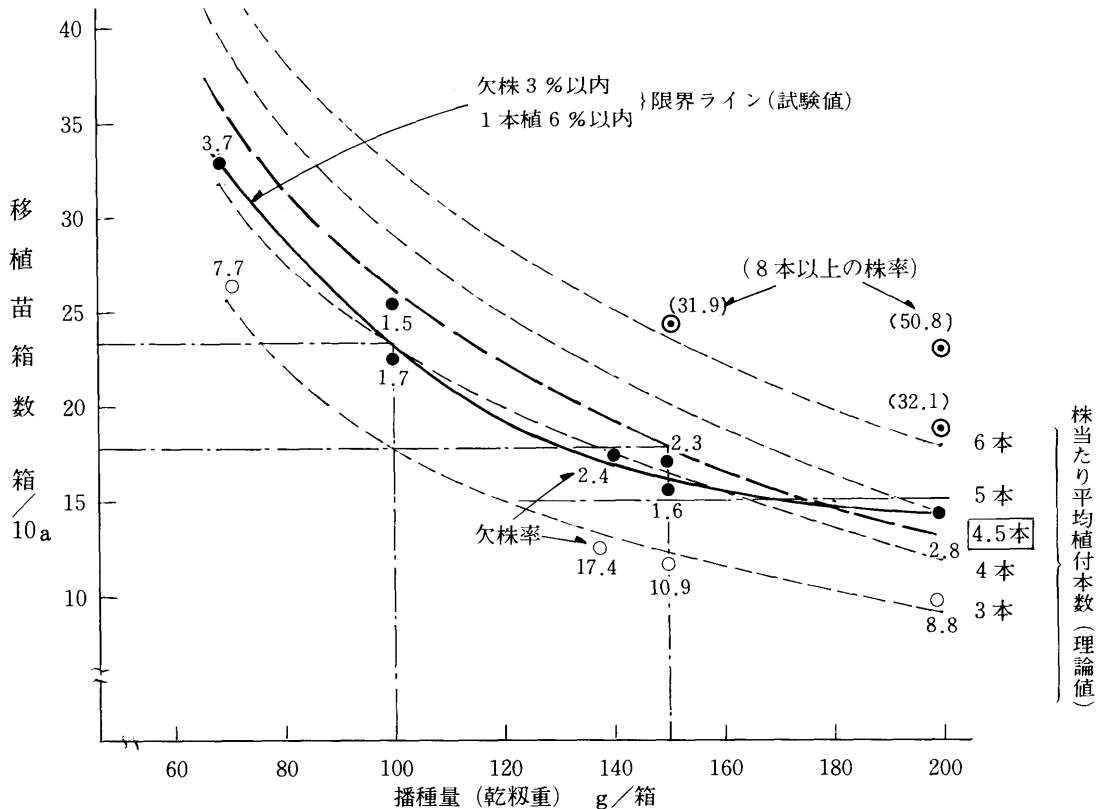
第4図 田植機による株当たり植付本数と欠株率

箱数は稚苗（150～200g／箱播）で18箱，中苗（100g／箱播）で30箱を指針としているが，全部植え込むと㎡当たり22株植えて平均5.0～6.5本植えとなる．一方，田植機が開発された昭和40年代後半の田植機カタログや指導指針では，稚苗で15箱前後との指導がされていた．平均植付本数目標を4～5本に置いていたので当然のことと思われるが，それまでの手植えの時代から考えると，多少の欠株はあまり気にならなかった農家も，補植労力を問題にして除々に大苗移植になり，必要苗箱数が増加してきたものと考えられる．

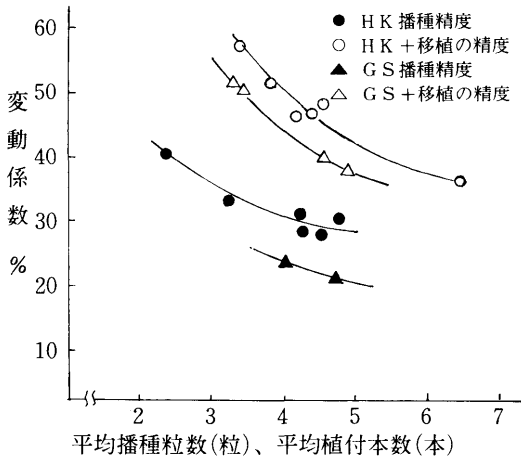
第5図は，10a当たり移植するのに必要な苗箱数を，播種量並びに平均植付本数との理論的な関係を図示したものである．許容できる欠株率の限界を3%とし，その作業精度を満す試験区は，株当たり平均植付本数が理論上4本のラインにほぼ一致する．これは，前項で植付本数と欠株率との関係から導き出した結論と同じ結

果である．なお，200g播種区では，15箱／10a以下の移植を行うと，田植機の安定したかき取り量（縦のかき取り長さ10mm）の限界値となり，かき取りミスによる欠株が多発するため，平均植付本数を5本にとっても欠株率が増加する．また，かき取り量を縦12mmにとると（かき取り標準位置），平均植付本数が6本を越え，8本以上の大苗株が3割も発生して，適正な植付本数の移植は出来ないことになる．

以上のことから，一般ほ場における必要苗箱数を，ほ場条件によるふれや農家の技術差等を考慮し，平均植付本数目標を稚苗では4.5本において計算すると，箱当たり180g以上の播種量では10a当たり15箱（田植機開発当初と同じ），150g播きでは17箱，130g播きでは20～21箱の移植を行えば，欠株も2%前後と少なく十分な精度が得られるうえに，指針である3～5本植えが可能となる．箱当たり100g播きの中苗移植においては，播種方法が条播や精密播種機の利用



第5図 播種量 10a当たりの移植苗箱数と株当たり平均植付本数  
(理論値基準；干籾重26g，出芽率97%，22株／㎡移植)



第6図 播種粒数・植付本数と変動係数

となるため、播種・移植精度が高まるので、平均4本前後の移植で欠株3%以内が可能となり、10a当たり24箱の移植で充分と考えられる。

なお、近年開発された精密播種機は、第6図に示すように播種精度並びに同じ田植機を利用した移植での精度が高く、平均3.5本前後の移植でも充分実用的に可能であり、100g播きでは21箱まで減らすことが出来る。10a当たり25箱程度移植可能であれば、逆に箱当たり80g播きまで薄播きすることが出来る。

以上、従来一般農家で移植されている必要育苗数(平均6本植)から比較すると、育苗資材が25%節減可能となり、また逆にその分薄播きすることによる苗質の向上から、増収も可能となるため、低コスト稲作としての効果も期待できるものと思われる。

#### 4. 栽植密度と必要育苗数

第5表 栽植密度と平均植付本数(育苗数が同じ条件)

播種量 g/箱	150g/箱			100g/箱		
10a当たり育苗数 箱	17箱			23箱		
栽植密度 株/3.3㎡	60	70	80	60	70	80
平均植付本数 本/株	5.2	4.4	3.9	4.7	4.0	3.5

(注) 精粒千粒重 26g 出芽歩合 95%

一般に、栽植密度を増加させると、10a当たり必要育苗数もそれに応じて増やすことが指導されている。<sup>12)</sup>しかし、栽植密度を高めると、その分だけ株当たり移植本数を減らさないと、過繁茂稲を助長することになり、株内・株間競争が激しくなり、減収の大きな要因になる可能性が考えられる。第5表は、箱当たり150g播きの稚苗と、100g播きの中苗で、同じ育苗数を栽植密度を変えて移植した時の平均植付本数を示した。密植になれば株当たり本数が少なくなるが、密植になればなるほど隣接株間の補償作用が増大するので、多少の欠株や1本植の増加は相殺されるものと思われる。以上の点から、栽植密度を高めても、移植箱数を増やさない事を提言したい。

#### 5. 10a当たり目標育苗数を正確に移植する方法について

田植機の移植爪は、メーカー・機種により異なるが、横送り回数と縦のかき取り長さにより、1株分のかき取り面積が決定し、目標通りに移植できる。しかし、実際には目標より1~2割増減し、苗不足をきたす場合があり大きな問題と考えられた。原因として、振動の激しい作業機であるため、播種量の違い、育苗時期や日数の違い、あるいは病害の発生等によるマット形成の良否、またはほ場条件や田植機の性能・作業速度の違い等で大きな差が生じることが認められた。

決められた目標育苗数を正確に移植するには、第6表に示した移植爪の縦のかき取り長さを目安にして設定した後、最初に載せた一箱で約何m移植できたかを測定し、その長短によって移植爪のかき取り長さを補正する方法が最も正確に移植できた(第7表)。一般には、植付本数を目安にかき取り量を調節しているが、育苗の両端と中央部等ではばらつきが大きすぎ、正確に行うためには数百株の調査が必要となり、ほ場で



の実用性がほとんど無いものと思われる。達観や数十株程度の調査では2〜3割の増減があり、苗不足等の大きな要因となる。

## V 摘 要

1. 水稻の機械移植における苗箱播種量の違いと移植本数の適正化を図るため、新旧の播種機や田植機で移植試験を行い、欠株や1本植の発生割合等の移植精度について、1984年から1986年まで検討した。

2. 機械移植における欠株の発生割合を見ると、3%程度で作業精度が安定するとともに、許容限度と思われた。

3. 欠株の発生割合を3%以内に目標をおくと、稚苗(乾燥籾135~150g/箱播き)では株当たり平均4.5本植、中苗(同100g/箱では4.0本前後を目標に移植すると良いことが認められた。また、近年開発された精密播種機を利用すると、更に株当たり0.5本前後少ない小苗移植が可能であると認められた。

4. 稚苗で株当たり平均4.5本植えを目標にすると、箱当たり150g播きでは10a当たり17箱、中苗で同じく4本植えを目標にすると、100g播きで24箱移植で充分であることが認められた。また、精密播種機利用では、平均3.5本を目標にすると100g播きで21箱移植が可能となる。

5. 栽植密度が60~80株/3.3m<sup>2</sup>と変わっても、10a当り必要苗箱数を変える必要がないことを提言した。

6. 目標とする移植苗箱数を正確に移植するには、植付本数を数えて移植爪を調節するよりも、最初の一箱で何m移植できたかを測定する方法が最良であることが認められた。

この報告をするにあたって、御指導、御助言を頂いた栃木喜八郎作物部長並びに山口正篤主任研究員に深く感謝致します。

第6表 主要田植機のかき取り方法と目標苗箱数との関係

田植機の播種様式	条播用			散播用		
	回	18	20	24	26	28
横送り回数	回	18	20	24	26	28
横のかき取り幅 mm		15.5	14.0	11.6	10.7	10.0
目標苗箱数 (かき取り面積)	縦のかき取り長さ mm					
	15(1.16)	7.5	8.3	10.0	10.8	11.6
	17(1.31)	8.5	9.4	11.3	12.2	13.1
	20(1.55)	10.0	11.1	13.4	14.5	15.5

注) 縦のかき取り10mm以下は精度低く枠内が調節範囲

第7表 一箱で移植できる長ささと苗箱数

目標苗箱数 箱/10a	15	17	20	22	25
一箱で移植可能な長さ m	222	196	166	151	133

## 引用文献

1. 原城隆 (1983) 農及園59 (8) : 1029~1032
2. 橋川潮 (1985) イナ作の基本技術(農文協) : 238P
3. ——— (1987) 農・技・体追録第9号 : 技184の2~184の6
4. 波多野忠雄 (1984) 農及園59 (10) : 1213~1219
5. ——— (1984) 農及園59 (11) : 1345~1348
6. ——— (1984) 農及園59 (12) : 1483~1486
7. 石井龍一・角田公正・町田寛康 (1972) 日作紀41 : 57~62
8. 角田公正・石井龍一・町田寛康 (1971) 日作紀40 : 1~6
9. 刈屋国男・角田公正・町田寛康 (1974) 日作紀43 (別号2) : 25~26
10. 西山岩男 (1986) 農及園61 (10) : 1189~1191

11. 太田孝・西郷昭三郎・村越一彦・鈴木金苗 (1971) 日作紀 (別号1) : 29~30
12. 鷲尾養 (1984) 農及園59 (1) : 135~140

The reasonable planting number of rice seedling with transplanting machine.

Fusao SHIOYAMA, Masayuki SUZUKI and Kenichi TAKAHASHI

### Summary

1. In order to create the reasonable planting number of rice seedling with transplanting machine, relationship of seed quantity and occurrence of break stumps or one seedling stumps were examined in 1984 to 1986.

2. When the break stumps was 3% lesser, the accuracy of transplanting was stabilised.

3. If the tolerable break stumps rate was limited to be 3%, the necessary transplanting number of young (2.5 leaf) and middle (3.5 leaf) seedling were estimated at 4.5 and 4.0 per stump respectively.

4. When average transplanting number aimed at 4.5 (4.0) per stump for young (middle) seedling, it was suitable that 17 nursery box of 150g dry seed was used (23~24 of 100g dry seed sowed) in 10a.

5. Even if the transplanting density was changed from 18 to 24 stumps per 1m<sup>2</sup>, it was suggested that number of nursery box for each 10a need not to be changed.

(Bull. Tochigi Agr.  
Exp. Stn. No.35 : 21~30)