

茨城県農業試験場特別研究報告

第 2 号

SPECIAL BULLETIN
OF THE
IBARAKI AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION

No. 2

— 1 9 7 2 —

茨 城 県 農 業 試 験 場

水戸市・上国井町

IBARAKI AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION
KAMIKUNI-CHO, MITO, JAPAN

特別研究報告第2号 正誤表

頁	行	誤	正
7	第6表 乾物重1行目	5.0	15.0
"	右上から14行目	--- 2.0gを床土---	2.0 2.5gを床土---
9	第8表	乾 水 量	灌 水 量
11	右上から6行目	出 芽	出 葉
18	第11図 気温	100	20
38	第20図 凡例	●————● 44年 ×-----× 45年	●-----● 44年 ×————× 45年
40	第24図 凡例	○———— 稚苗植 ○----- 普通植	●———— 稚苗植 ○----- 普通植
49	左下から12行目	また走行区離が	また走行距離が
52	第31図	防中網利用苗	防虫網利用苗
62	右下から6行目	引起爪の梳上作物が	引起爪の梳上作用が
67	右 "	延所要労力は196.3時間	延所要労力は197.9時間

序

関東東山地域水田の一毛作地帯では湿田，半湿田の割合が多いため，早期・早植栽培の普及が多く作業が集中的に行なわれ，また農業労働力は他産業への流出により減少の一途にあるため機械化省力稲作の体系化とその実用化が強く要請されている。

そこで当场においては昭和40年から稚苗稲作の機械化栽培に関する試験に着手し，当初は稚苗の育苗法，栽培法，稚苗田植機の性能などの調査，研究を進め，これと併行して昭和43年からは個別農家を対象とした小型機械化一貫体系を，また協業化などの生産集団を対象とした大型機械化一貫体系の試験を行ない，その実用化技術の確立につとめてきたが，昭和45年度をもって予定の試験を完了したのでここにその結果を報告する次第である。

わが国の稲作農業は国内的には生産調整などの問題があり，他方国際的には貿易の自由化による価格競争が激しく，米作と言えども局外との楽観はゆるされない状態にある。そこで高生産性の稲作経営の実現をめざすため高性能機械，施設の導入とその効率的利用により高能率生産団地の育成が叫ばれているときにあたり，本研究成果がこれらの推進に役立ちうるならば幸いである。

この研究は総合助成試験事業費の助成によって行なわれたもので，研究遂行にあたりご配慮とご指導を頂いた農林省農林水産技術会議ならびに農事試験場の関係各位に対して謝意を表すと共に，直接試験を担当した当场職員各位に対し感謝の意を表わす次第である。

昭和47年3月

茨城県農業試験場長

有 賀 武 典

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

目 次

I 緒 言	1
II 稚苗育苗法に関する試験	1
1 床土に関する試験	1
1) 床土の種類と紐苗強度, 床土の代替物質に関する試験	1
2) 床土の適正 pH に関する試験	3
2 苗生育良化に関する試験	7
1) 播種量試験	7
2) 育苗箱の施肥量試験	7
3) 箱育苗における灌水量試験	9
4) 緑化に移す時期に関する試験	11
5) 早期育苗における緑化時の加温の要否に関する試験	12
6) 晩植条件での育苗日数試験	14
7) 立枯病の発生と防除に関する試験	14
8) 種粒消毒による稲馬鹿苗病の防除	17
3 播種貯蔵試験	18
4 小 括	20
III 稚苗栽培法試験	21
1 1 株苗数と稚苗の生育相に関する試験	21
2 品種と施肥法関連試験	25
3 作季巾拡大試験	27
4 栽植密度試験	31
5 施肥法に関する試験	32
6 稚苗栽培における病害虫の発生状況	39
7 倒伏防止試験	41
8 除草体系	45
9 小 括	45
IV 田植機の性能試験	46
1 土付稚苗用田植機の利用試験	46
1) 乾田および湿田における走行性と精度試験	46
2) 前作残稈類のすき込みが精度におよぼす影響試験	48
3) 作業速度並びに植付時の水深が精度におよぼす影響試験	50
2 根洗成苗用田植機の利用試験	52
3 整地法が田植機の性能におよぼす影響試験	53

目 次

4 小 括	54
V 収穫機械の性能試験	55
1 バインダの精度試験	55
2 自脱型コンバインの精度試験	59
3 小 括	62
VI 田植機，収穫機組合せの機械化作業体系に関する試験	63
VII 摘 要	74
VIII 参考文献	76

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

坂本 旬・島田裕之・平沢信夫・秋山 実・上野忠男
松田 明・友部弘道・浅野敏夫・針谷信義・松井武彦
環 存

I 緒 言

県下の水田面積11万haのうち凡そ70%が湿田～半湿田で稲作機械化の困難な水田が多く、他方稲作労働力は年々減少を来したが、従来要望の強かった田植機、収穫機などの開発研究も急速に進み実用性の高い機種の出現によって省力稲作のみとおしがたえられるようになった。

これらの技術化の要請にこたえるため、本県においては昭和40年から稚苗稲作機械化栽培の研究に着手し、育苗法、栽培法、機械化作業体系などの試験をとりすめ稚苗栽培の普及に資した。

稚苗用田植機の普及台数は昭和41年57台(人力用)、田植面積110ha程度であったが、年々増加し昭和46年6,810台、栽培面積11,200haと急激に増加した(農業改良普及所調査)。田植機ははじめ人力用が大部分を占めていたが、昭和45年以降は動力用の普及が多くなってきた。

収穫期は昭和46年末でバインダは凡そ1万台、自脱型コンバイン1,849台で水田単作地帯の規模の大きい農家は自脱型コンバインの導入に積極的である。

一方、慣行稲作所要労力をみると10a当たりで昭和41年137時間であったものが、昭和45年112時間と約25時間の短縮がみられ機械化、省力の動きがみられる。併し農業労働力の他産業への流出は依然として行なわれ、兼業化が進み、しかも老令化により労働力の質的低下を招来している。よって稲作の主要な作業部分を占める田植および収穫作業の機械化、省力化によって雇用労働力の排除、経営の規模拡大を図るためにも機械化体系確立の要請のつよいつきにあたり、これまでの稚苗稲作の機械化栽培試験の成果をとりまとめここに報告する次第である。

この研究は総合助成試験費により、昭和40～42年は田植機利用稲作に関する試験として、田植機の精度、育苗法などに関する基礎的研究を行ない、昭和43～45年は早期早植地帯における田植、収穫作業の機械化に関する研究の課題のもとに機械化栽培の実用化を図るため、作業技術部、作物部、病虫部、化学部の協同研究によって行なわれたものである。

本試験の遂行にあたり、種々ご鞭達を頂いた場長有賀武典氏、並びに指導と協力を頂いた作物部長黒沢晃氏、元作業技術部長高島彰氏、元作物部長山木鉄司氏、技手綿引克巳氏、研究生菅谷勉氏に対し深謝の意を表する。

II 稚苗育苗法に関する試験

稚苗用田植機利用稲作においては、従来の苗代を用いた稲作と全く異なり、室内育苗器または育苗施設を利用した箱育苗となる。したがって、床土の性質・育苗法など新しい育苗技術を必要とし、解決を要する問題が多い。

1 床土に関する試験

1) 床土の種類と紐苗強度、床土の代替物質に関する試験

坂本 旬・秋山 実・友部弘道

(1) 試験方法

i 床土の種類と紐苗強度試験

供試土壌：第1表に示す5種類。

供試苗：昭40年—6月23日播12日苗。昭41年—8月19日播10日苗。施肥量：1箱当たりN、P₂O₅、K₂O各1.0g。供試田植機：ダイキンT P型。

ii 床土の代替物質利用試験

供試材料：第3表に示すとおりであり、畑土壌に混入した。施肥量：1箱当たりN、P₂O₅、K₂O各1.5gずつ。供試苗：昭44年—4月24日播18日苗。昭45

第1表 土壌の理化学性と紐苗強度 (昭40)

種 類	項 目	pH	最大容水量	仮 比 重	腐 植 含 量	紐苗の切れた回数	
						左	右
灰褐色水田土壌		4.8	86.5	0.75	3.6	1	0
黒泥質 "		4.9	157.0	0.47	24.3	0	0
黒色火山灰畑土壌		4.7	131.2	0.60	12.0	2	0
沖積砂壤土畑土壌		6.2	66.3	0.94	2.9	30	40
園芸用腐葉土		5.4	111.3	0.64	8.8	11	3

注 紐苗の切れた回数は90m植付での結果を示す。

年一5月12日播21日苗。

(2) 試験結果および考察

i 床土の種類と紐苗強度 (第1, 2表)

紐苗強度の面から適当とみられた土壌は黒泥質水田土壌, 黒色火山灰畑土壌, 沖積畑土壌, 灰褐色水田土壌などであり, 逆に不適当とみられた土壌は, 砂壤土・腐葉土・褐色火山灰畑土壌であり, 植付作業中紐苗が切れ能率を低下した。補強材としてはウレタン, 稲わらは共に補強効果が極めて高い。ベントナイトは火山灰土壌の場合に効果がみられた。稲わらの場合, 1~2本で十分な補強効果をあげうるものと思われる。

第2表 床土の種類, 補強材の有無と紐苗強度 (昭41)

床 土	項 目	抗張力 (g)	紐苗の切 れた回数	草 丈 (cm)	葉 数
2 黒泥質 "	120	0	15.0	1.9	
3 黒色火山灰畑土壌	154	1	10.6	1.9	
4 褐色 "	46	4	11.9	2.1	
5 沖積畑土壌	152	0	14.9	2.0	
3+ベントナイト3%	247	0	15.4	2.0	
5+ " "	153	0	14.2	2.0	
3+稲わら3本	423	—	12.5	2.0	
5+ " "	377	—	14.4	2.0	
5+ " 5本	416	—	12.6	2.0	
5+ウレタン	202	—	14.1	2.0	

ii 床土の代替物質 (第3表)

籾殻燻炭は根張りが非常に良く紐苗が強く, 全量使用でも支障がなかった。また, 活土の生育も良く, とくに全量使用区では紐苗抗張力は最大の値を示した。

逆に鋸屑・生籾殻などでは全量使用では成苗歩合が劣り, 根の発育は非常に悪く連続紐苗にはならなかった。これら資材でも土と混合することにより生育阻害は軽減されるが, 籾殻の半量使用区では紐苗抗張力が小さかった。またいずれの苗も本田移植後の生育には差がみられなかった。

以上のことから, 床土の代替物質としての籾殻燻炭はそのもののpHは8.5と非常に高いが, 植生には直接関係する溶液のpHとは異なるものと思われ, 苗の生育には影響がなく, 全量使用でも支障はない。しかし, 保水力がなく乾燥し易いことから半量混入程度が実用的と考えられる。

活土は紐苗強度からみて好適であり, 今後の代替物の選択の方向として有用なものと思われる。一方, 鋸屑・生籾殻などは床土の代替物としてマイナスの面が大きく, 多量使用には適さない。

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

第 3 表 床土の代替物質混入量と苗生育

床土 材料	混合量	昭 4 4 年					昭 4 5 年					
		床土の pH		草 丈 (cm)	葉 数	成苗歩合 (%)	紐 苗 抗張力 (g)	床土の pH		草 丈 (cm)	成苗歩合 (%)	紐 苗 抗張力 (g)
		播種時	植付時					播種時	植付時			
畑土	全量	5.6	4.8	9.7	2.1	95	310	5.6	5.0	7.1	9.4	310
燐炭	1/4	5.5	4.8	11.8	2.2	98	184	5.6	4.9	7.8	8.6	280
"	1/2	5.9	5.0	12.7	2.0	98	269	5.8	5.0	7.8	8.6	270
"	全量	8.5	8.0	12.1	2.1	96	272	8.4	8.0	9.0	8.6	270
生籾殻	1/4	—	—	—	—	—	—	5.6	5.6	7.0	9.8	150
"	1/2	—	—	—	—	—	—	5.9	5.9	7.1	9.8	100
"	全量	—	—	—	—	—	—	6.3	6.0	8.4	7.9	0
鋸屑	1/4	5.7	5.0	15.0	2.1	91	387	—	—	—	—	—
"	1/2	5.4	4.6	13.8	2.0	95	430	—	—	—	—	—
"	全量	5.9	5.8	8.2	2.0	90	0	—	—	—	—	—
活土	1/4	5.4	4.8	11.7	2.1	93	—	—	—	—	—	—
"	1/2	5.4	4.8	13.4	2.2	90	271	—	—	—	—	—
"	全量	6.5	5.0	10.4	2.2	98	530	—	—	—	—	—

2) 床土の適正 pH に関する試験

上野 忠 男

一般に稚苗育苗床土として、水田土壌、畑土、山土、などが利用されているが、土壌によっては保水力、保肥力の面で不適当な場合もあり、また立枯病との関連で、床土の pH が問題となっているので、本項では県内の代表的な土壌を用いて、pH と稚苗の生育との関係について検討した。

(1) 試験方法

i 供試土壌（表土）：下記の土壌の風乾土を用いた。

麻生：火山灰土壌褐色型（壤土，pH(H₂O) 6.3)

旭： " 黒褐色型（壤土，pH(H₂O) 5.4)

国田： " 黒色型（壤土，pH(H₂O) 5.2)

若宮：灰褐色土壌粘土質構造マンガン型（埴壤土，pH(H₂O) 5.7)

高萩：灰褐色土壌砂土型（砂土，pH(H₂O) 6.0)

ii pH：各土壌とも pH(H₂O) を 4.0, 5.0, 6.0 に調整した。調整法はつぎのとおりである。

i) 酸性にする場合：各土壌の原土 100g に、N-H₂

SO₄ を 50 cc 添加混合し、風乾したのち pH 調整用土とした。供試土壌 20g に調整用土を 1~5 (10)g を加え pH (H₂O) を測定した。これらの値から pH の緩衝曲線を作製し、それぞれの pH における、調整用土の添加量を求めた。

ii) アルカリ性にする場合：pH 調整用土の代りに炭カルを用い、同様の操作により炭カルの添加量を求めた。所定の調整用土および炭カルを原土に混合し、ただちに試験を開始した。pH 緩衝曲線は第 1 図に、また原土 1 Kg に対する調整用土と、炭カルの量ならびに施用後の pH を、第 4 表に示した。

iii 栽培法

供試品種：ツクバニシキ。播種期：7 月 1 日。調査：7 月 20 日。播種量：200g/1 箱。施肥量(成分)：N・P₂O₅・K₂O 各 2g/1 箱。その他の管理は常法による。

(2) 試験結果および考察

生育調査の結果は第 5 表のとおりである。

i pH について

pH 4.0 区の生育は、pH 5.0, 6.0 区にくらべて、地上部では草丈、葉長の伸長は劣り、地下部においては、根長短かく根数も少なく、pH により生育の阻害されることが認められた。また、調査時の観察によれば、pH 4.0

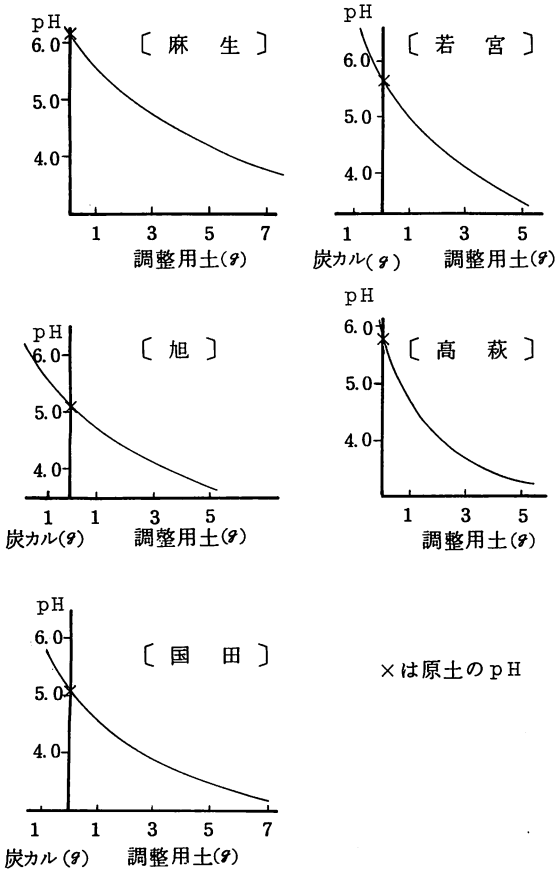
区で発芽はわるく、不均一であった。これは pH 矯正に用いた硫酸の混合が不十分で、遊離酸が生育を阻害したものである。

pH 5.0 区の生育は草丈、根長、根数とも他区にくらべ、いずれの土壌においても、まさることが認められた。

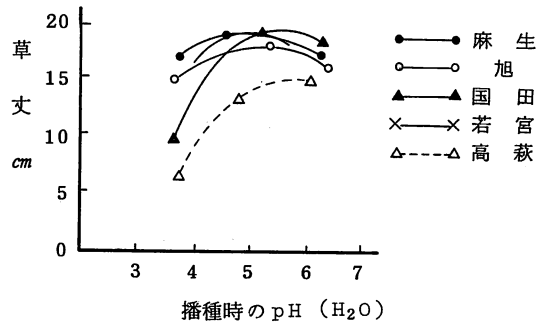
pH 6.0 区の生育は pH 5.0 区にくらべ やや劣るが大差は認められなかった。また pH 6.0 区のうち、pH 矯正に炭カルを添加した旭、国田および若宮の土壌では、第一葉が褐変し枯死することが認められた。これら土壌のうち旭および国田土壌では、植付時の pH が 7.0 前後に変化した。若宮土壌では 5.7~6.1 であり、アルカリ障害か炭カルによる濃度障害か判然としない。

つぎに播種時の pH と、草丈との関係を図示すると第 2 図のとおりである。

これによれば、土壌による差は多少みとめられるが、pH 4.5~5.5 の間がもっともよい生育を示しており、このことから稚苗育苗用床土の適正 pH は、ほぼ 5.0 を中心とした 4.5~5.5 であると推定される。



第 1 図 pH 緩衝曲線



第 2 図 播種時の pH と草丈

第 4 表 床土の各時期の pH, および調整用土・炭カル添加量

供試土壌		麻 生			旭			国 田			若 宮			高 萩		
目 標 pH		4.0	5.0	6.0	4.0	5.0	6.0	4.0	5.0	6.0	4.0	5.0	6.0	4.0	5.0	6.0
時期別 の pH	播 種 時	3.8	4.6	6.3	3.7	5.3	6.4	3.7	5.2	6.3	4.1	4.8	5.7	3.8	4.8	6.1
	植 付 時	4.1	5.1	5.7	4.1	5.4	6.9	4.1	4.6	7.1	4.8	5.2	6.1	4.6	5.3	5.8
pH 矯正 資材使用量 (g/原土 1kg当り)	調整用土	300	90		200	25		100			100	25		75	25	
	炭カル					25			25			25				

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

第 5 表 生 育 調 査

区 名		草 丈 (cm)	葉 数	根 長 (cm)	根 数 (本)	一 葉 長 (cm)	二 葉 長 (cm)
麻 生 土 壤	pH 4.0	1 6.6	2.1	2.6	6.6	2.0	9.9
	5.0	1 8.9	2.1	3.8	8.0	2.3	1 1.5
	6.0	1 6.7	2.0	2.7	1 0.7	4.9	8.8
旭 土 壤	pH 4.0	1 4.7	2.0	2.1	9.7	3.6	9.2
	5.0	1 8.3	2.3	4.5	9.8	2.4	1 1.2
	6.0	1 5.6	2.0	3.3	9.4	2.0	1 0.9
国 田 土 壤	pH 4.0	9.9	2.0	1.7	6.3	1.9	4.8
	5.0	1 9.2	2.1	2.2	1 0.8	4.7	9.8
	6.0	1 7.7	2.2	2.7	8.8	2.1	1 0.2
若 宮 土 壤	pH 4.0	1 6.4	2.0	3.9	7.6	1.7	9.2
	5.0	1 8.9	2.3	3.5	7.6	2.2	1 0.8
	6.0	1 8.4	2.3	3.2	7.6	2.0	1 0.3
高 萩 土 壤	pH 4.0	7.4	1.9	0.5	3.8	1.6	4.6
	5.0	1 3.5	2.1	5.2	9.2	1.9	8.1
	6.0	1 4.9	2.2	2.2	9.0	3.7	7.2

ii 土 壤 について

稚苗育苗床土の適正 pH と思われる、pH 5.0 区の生育について各土壌を比較すると、高萩土壌では根長は他土壌にくらべて長い、草丈は著るしく劣ることが認められる。これは高萩土壌は砂質で、通気性は他土壌より良好であるが、保肥性あるいは保水性が小さいためであると思われる。その他の土壌では pH 5.0 区の生育では大差がない。

以上の結果から、砂質土壌を除き、壤質～埴壤質の土壌では pH が適正であれば、床土に使用してもとくに問題はないと考えられる。

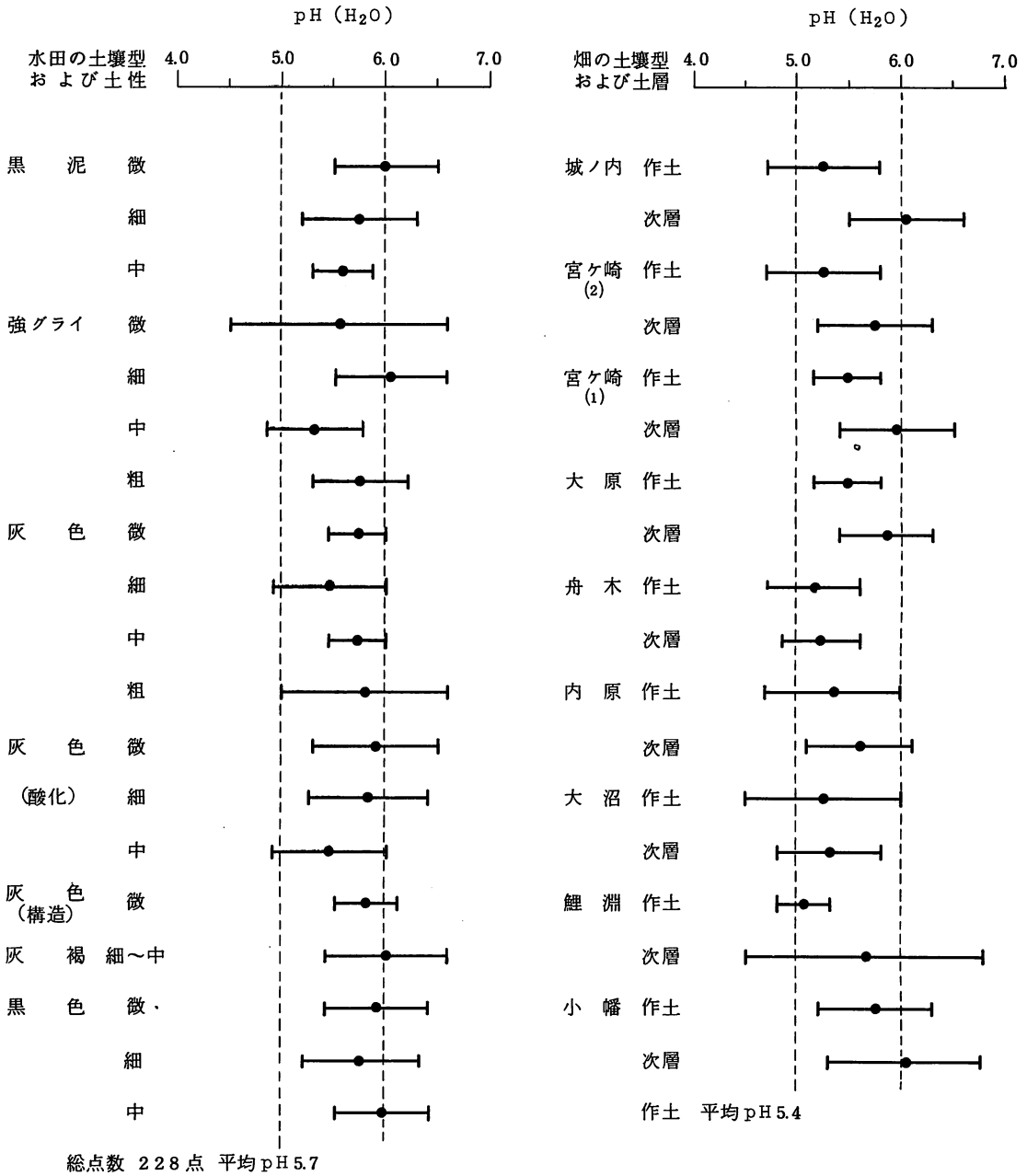
茨城県下における畑、水田土壌の pH (H₂O) を土壌型別にみると、第 3 図のとおりである。

これによれば pH 4.5 以下の土壌はほとんどなく、また pH 6.0 以上の土壌も少なく、大部分が pH 5.0～6.0 の範囲内にある。さらに、硫安、過石あるいはそれらを原

料とする化成肥料を施用すると、pH は約 0.2 低下するのが普通である。したがって、実際に pH 矯正の対象となる土壌は、pH 6.0 以上の土壌に限定されるであろう。

この場合の矯正方法について、上記の試験結果から算出すると、pH 6.0～6.5 の土壌では、土壌の種類をとわず、土壌 4 Kg (苗箱 1 箱分) 当たり、1% 硫酸 150 cc を混合すれば pH 5.0～6.0 の間に矯正できるとと思われる。

茨城県農業試験場特別研究報告 第2号 (1972)



第3図 茨城県下の畑および水田土壤型別 pH

2 苗生育良化に関する試験

1) 播種量試験

島田裕之・友部弘道

播種量と苗の生育との関係は、播種量が少ないほど生育量は増加するが、少なすぎる欠株の原因となる。そこで、この両面から播種の適量を知らうとする。

(1) 試験方法

供試品種：フジミノリ。床土および施肥量：黒色火山灰畑土，三要素各1.5g施肥。播種期：4月25日。供試田植機：紐苗式ダイキンプ-21型。

(2) 試験結果および考察

第6表に示すように、薄播になるほど個体生育が良くなり、紐苗の抗張力は各播種量とも200g以上の値を示し十分な強さであった。

第6表 播種量と苗生育 (昭43)

播種量 (g)	草丈 (cm)	葉数	根数	乾物重 (mg/1本)	紐苗抗張力 (g)
100	12.1	2.1	8.9	5.0	324
120	12.6	1.8	7.7	14.3	310
140	12.9	1.7	7.8	12.7	312
160	10.8	1.7	7.7	13.4	255
180	11.8	1.7	7.4	13.3	316
200	10.9	1.7	7.2	10.0	220

田植機で植付けた場合の欠株率や、1株苗数の分布は第4図のように、100g、120gの両区は10%前後の欠株率を示したが、140gでは2~3%に減り、160g以上ではほとんど欠株はみられない。

以上のことから、播種精度を高くするには160g播種すれば欠株は防げるが、播種むらを考慮に入れ、1箱200g程度が適当と考えられる。

2) 育苗箱の施肥量試験

島田裕之・友部弘道

(1) 試験方法

(第1試験) 施肥用量試験

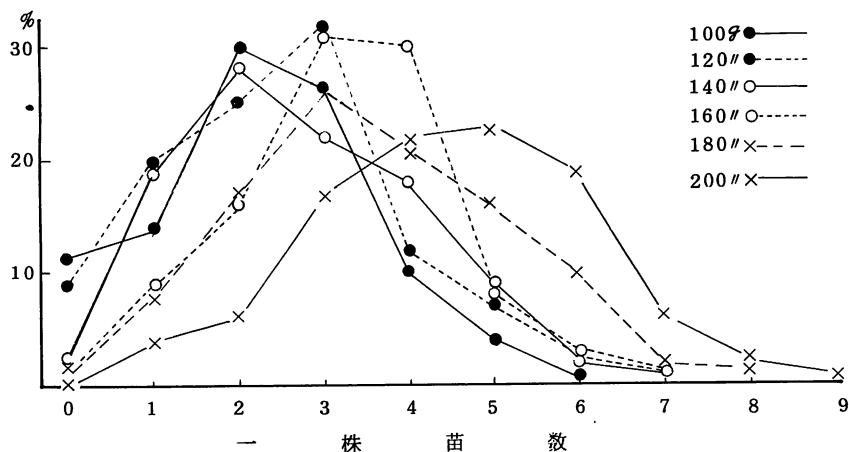
床土の種類：黒色火山灰畑作土，黒色火山灰畑下層土（赤土），灰色土壌，施肥量：N，P₂O₅，K₂O成分量それぞれ1箱当たり0，0.5，1.0，1.5，2.0gを床土と混合。育苗法：5月4日播，25日苗，紐苗式。

(第2試験) 磷酸多用試験

床土の種類：第5表に示す4種類。施肥量：磷酸は過石を用い1箱当成分量無施用（0P）標準1.5g（1P）3倍量4.5g（3P）とし，窒素・加里は硫安・塩加を用い1.5gずつ施用。播種期：4月30日。移植期：5月18日。

(2) 試験結果および考察

第5図に示すように施肥量を増すにしたがい苗の生育は良くなり，床土の差にもかかわらず1.5gの場合に良い生育を示した。



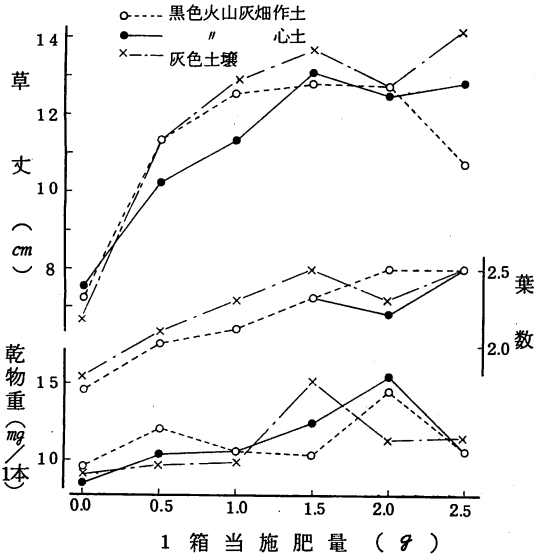
第4図 育苗箱の播種量と1株苗数の分布 (昭43)

2g以上の区では葉数の増加傾向はあるが草丈の伸長は明らかでなく、2.5gでは初期生育の抑制がみられた。

第2試験の結果は第7表に示した。各区とも出芽苗立には差がなく、植付時の苗の生育は各土壌とも0Pの乾物重が少々軽く、火山灰土では3P区が少々重い傾向がみられたが大きな差はなかった。

黒泥水田土の場合、3P区で本葉第1葉身長の半分位が全部褐変し、黒色火山灰土、沖積畑土でも葉先に軽い褐変がみられた。このことは沖積畑土を除くと、腐植の含量の多いことと関係があるようにみられるが、本葉第2葉には障害はなく、1時的なものとみられる。本田移植後10日目の採取結果で磷酸多用の効果が見られる場合もあるが、明らかではない。

以上のことから育苗箱の施肥量は、1箱当たり3要素とも1.5gが適量とみられ、磷酸多用の必要はなく多すぎると第1葉の褐変障害の危険ができるものと考えられる。



第5図 育苗箱の施肥量と苗生育 (昭43)

第7表 育苗箱の磷酸多用効果 (昭41)

土の種類	磷酸施用量	苗の生育 18日苗				移植 10日後採取		
		草丈 (cm)	葉数	乾物重 (mg/1本)	第1葉褐変	草丈 (cm)	葉数	乾物重 (mg/1本)
沖積畑	0P	10.2	2.2	12.9	無	13.2	3.2	24.0
	1P	10.0	2.2	13.3	"	13.5	3.4	22.0
	3P	10.4	2.3	13.0	微	14.4	3.6	22.7
褐色火山灰畑	0P	11.6	2.1	12.4	無	12.5	3.4	26.3
	1P	11.4	2.1	13.7	"	12.5	3.3	24.7
	3P	10.9	2.1	13.9	"	13.4	3.6	28.0
黒色火山灰畑	0P	9.4	2.1	12.0	"	13.4	3.2	22.0
	1P	11.0	2.2	13.5	"	13.8	3.5	26.7
	3P	10.8	2.1	14.4	少	13.1	3.4	21.0
黒泥水田	0P	9.1	2.1	11.4	無	11.6	3.5	18.7
	1P	10.3	2.2	12.7	"	12.6	3.4	22.3
	3P	9.6	2.1	11.9	中	12.5	3.4	17.0

注 30ヶ体調査。

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

3) 箱育苗における灌水量試験

島田 裕之・秋山 実

(i) 試験方法

供試品種：トヨニシキ。供試土壌：黒色火山灰畑土（仮比重 0.6~0.7, 最大容水量 10.7%），土壌水分 45%（第1試験）および36%（第2試験），播種量：1箱当り 200g の籾を鳩胸程度に催芽して播種した。

灌水量（1箱当り）：第1試験—0.5ℓ, 1ℓ, 1.5ℓ, 2ℓ, 第2試験—1.1ℓ, 1.4ℓ, 1.9ℓ

播種深さ：第1試験—1cm, 1.5cm, 2.0cm, 第2試験—1cm。

(2) 試験結果および考察

（第1試験）条播育苗における播種の深さと灌水量

i 灌水量と土壌水分

第8表に示すように灌水後の土壌水分は 0.5ℓ で 6.9%, 1ℓ 区 9.4% となり, 1.5ℓ 区は 11.4.7% となったが, 2ℓ 区は過剰水が流出し, 1.5ℓ 区とほぼ同じ水分となった。

ii 出芽状況（第9表）出芽時の覆土の持ち上りは灌水量の少ない 0.5ℓ 区で多かったが 1ℓ 以上では極めて少なかった。

出芽状況は 0.5ℓ, 1ℓ の両区は播種の深浅に影響なく揃って早かった。1.5ℓ 区では浅播の場合は正常であったが, 1.5cm 以上の深播では出芽の遅れ, 不揃いが目立った。2ℓ 区では過剰水が流出して土壌水分は 1.5ℓ 区とほぼ同一であったが, 出芽障害が大きく, 浅播でも出芽が不揃いとなった。これは過剰水流出に伴う床土の緊密化によるものと考えられる。

iii 苗の生育 出芽の遅れた各区はその後の生育も遅れ不揃いであり, 第9表にみられるように草丈・葉数・乾物重ともに劣った。また, 成苗歩合も劣ったがその原

因は湿害による腐敗籾の増加が原因するものと思われる。2ℓ 区を除き, 1.5cm 以上の深播では中茎の伸びた個体が多く, 苗質の面では不利なものと思われる。

（第2試験）散播育苗での灌水量

散播育苗では条播と異なり過剰水が流出し易いので, 過剰灌水害のでかたが異なると思われるので, 水洩れの有無の条件を作って試験した。

その結果, 第10表に示すように, 水洩れのある木箱では 1.9ℓ 灌水区では過剰水が流出し出芽が1日遅れ, 成苗歩合が少々低下したがその後の生育には灌水量の差はみられなかった。しかし, 底穴をふさぎ水洩れをなくした場合は 1.9ℓ 区では湿害が大きく, 出芽が遅れ成苗歩合も少々低下し, その後の生育も不良であった。

以上の両試験を通じ, 箱育苗での灌水適量は飽和水量の 80% 程度とみられる（黒色火山灰畑土の半風乾土, 水分 30% の場合, 灌水量約 1ℓ）。飽和水量の 60~80% 程度の少ない水分条件では播種の深浅は出芽に悪影響はないが覆土の持ち上りを多くする。

灌水量が適量をこえ飽和水量以上（1.5ℓ 以上）になると深播の場合に出芽が不揃いとなる。播種型式と灌水量の関係は, 条播型式では1条毎に不透水の仕切りが入るため土壌水分が最大容水量以上に保持されるので湿害が起り易いのに対し, 散播では過剰水が流出し易いので湿害は起り難いものと考えられる。

第8表 灌水量と土壌水分（昭45）

乾水量 (ℓ)	乾土量 (g)	水分含量 (乾土当%)	同比率	備	考
0.5	2,150	6.93	60	灌水量不足	
1.0	2,090	9.43	80	" 適量,	ほぼ最大容水量に相当する。
1.5	2,160	11.47	100	" 過剰	流出直前
2.0	2,160	11.38		" "	過剰水流出

第9表 出芽状況と苗の生育 (昭45)

灌水量 (ℓ)	播種の 深さ (cm)	覆土の 持ち上り (%)	出芽歩合の推移 (5月.日)				出芽期 (5月.日)	草丈 (cm)	葉数	乾物重 (mg/1本)	成苗 歩合 (%)	腐敗粗 歩合 (%)	中茎伸 長率 (%)
			11	13	17	21							
0.5	1.0	60	96	96	96	96	11	13.0	2.3	14.4	94	2.6	4
	1.5	60	96	98	98	98	11	13.0	2.2	13.4	94	3.7	56
	2.0	80	86	97	97	97	11	12.0	2.1	12.2	97	1.5	39
1.0	1.0	0	96	98	98	98	11	13.5	2.2	15.4	96	1.5	8
	1.5	2	92	99	99	99	11	13.5	2.2	14.1	97	2.1	13
	2.0	5	97	97	97	97	11	12.5	2.2	13.8	94	2.9	30
1.5	1.0	0	89	98	98	98	11	12.5	2.3	13.4	93	2.8	4
	1.5	0	13	15	87	87	16	9.5	2.2	11.4	82	12.2	2
	2.0	0	2	8	87	92	16	9.5	2.0	10.8	85	10.4	31
2.0	1.0	0	43	60	91	91	15	8.0	2.3	12.4	89	6.7	0
	1.5	0	5	11	85	85	16	9.0	2.1	10.8	89	8.1	0
	2.0	0	2	6	74	81	18	8.0	1.9	10.3	83	12.5	0

注 覆土の持ち上りは1箱の中の持ち上り部分の面積割合を示す。

第10表 散播育苗における箱の種類・灌水量と苗の生育 (昭45)

箱の種類	灌水量 (ℓ)	土壤水分 (乾土当%)	覆土の 持ち上り	出芽期 (5月.日)	成苗歩合 (%)	草丈 (cm)	葉数	乾物重 (mg/1本)	
								苗	根
木箱 (水もれ有)	1.9	*108	少	22	96	10.5	2.1	28	18
	1.4	100	"	21	100	10.5	2.1	26	16
	1.1	84	多	21	98	11.0	2.2	28	14
樹脂箱 (水もれ無)	1.9	122	少	23	95	7.3	1.9	18	6
	1.4	100	"	21	98	10.7	2.0	16	10
	1.1	84	"	21	97	10.8	2.1	16	6

注 *印は過剰水流出

4) 緑化に移す時期に関する試験

島田裕之

(1) 試験方法

供試品種：トドロキワセ。播種期：4月25日。出芽揃：4月28日。緑化に移した日（出芽揃後の育苗器内日数）：4月28日（0），29日（1），30日（2）5月1日（3）。移植期：5月15日。緑化にはビニールトンネルで行ない、始めの2日間は直射光線を遮り白化を防いだ。

(2) 試験結果および考察

育苗中の気象は第6図に示すように好適な条件であった。

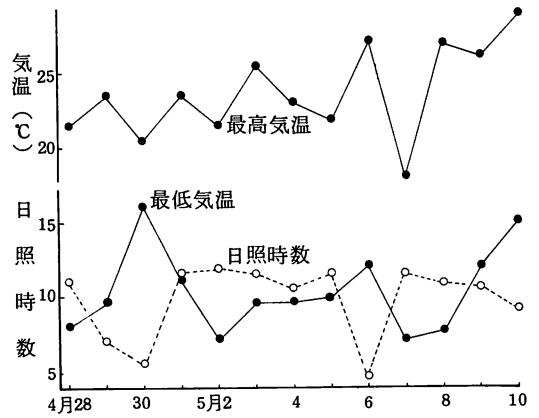
育苗器内の温度は32℃であったため、第11表に示すように出芽揃後の暗黒条件での草丈の伸びは極めて早く、1昼夜に2~3cm伸長するが、葉数の増加は僅かであり、緑化に移すまでの時間が遅いほど第1葉鞘長の伸びた姿になる。

緑化に移してからの葉色は出芽揃後草丈の伸びないうちに緑化に移したもほど緑化するのが早く葉色も濃いが、遅れるにしたがい緑化も遅れ、しかも、淡緑のまま最後まで経過した。寺中ら⁸⁾⁹⁾は暗所での育苗日数の長

い苗は緑化時の葉緑素形成が劣ることを発表している。緑化に移してからの草丈の伸長量は各区に差がなく、育苗器からの搬出時の草丈の差が移植時まで縮まらなかった。

葉数は2葉展開までは差が明らかでなかったが、第3葉の出芽に差がみられ、緑化に移す時期の遅い場合は第3葉出葉の遅れが目立っている。

移植時の苗の型態は第12表に示すように、緑化に移



第6図 育苗中の気象(昭44)

第11表 苗生育の推移(昭44)

緑化に移した月日	4月30日調査			5月2日調査			5月7日調査		
	草丈 (cm)	葉数	葉色	草丈 (cm)	葉数	葉色	草丈 (cm)	葉数	葉色
4.28	3.2	1.0	黄緑	4.2	1.2	緑	7.1	1.9	緑
29	5.9	1.1	黄白	6.6	1.3	淡緑	10.3	1.9	稍淡緑
30	7.2	1.0	〃	7.8	1.3	黄緑	11.4	2.0	〃
5.1	—	—	—	9.8	1.3	黄白	13.8	1.9	淡緑

第12表 移植時の苗と本田移植後の生育(昭44)

緑化に移した月日	草丈 (cm)	葉数	乾物重 (mg/1本)	第1葉鞘長 (cm)	第2葉身長 (cm)	乾重/草丈	発根力 (本)	6月10日		7月10日	
								草丈 (cm)	茎数	草丈 (cm)	茎数
4.28	10.7	2.2	16.0	3.4	6.4	1.5	5.2	27.1	8.9	74.1	24.4
29	12.4	2.1	15.3	4.4	7.8	1.2	4.9	25.3	6.8	71.1	23.0
30	14.5	1.9	15.0	5.7	8.9	1.0	3.0	25.9	7.3	71.7	28.9
5.1	16.7	1.9	14.0	7.9	9.3	0.8	4.3	24.0	5.8	70.8	25.2

注 発根力は根を切り、25℃恒温室11日間の発根数を示す。

す時期が遅いと育苗器中で徒長し、それは第1葉鞘長、第2葉身長の伸長となり、草丈は明らかに長くなるが、逆に葉数増加が抑制され、乾物重には差がないため、乾重/草丈の値は小さく苗質の劣ったものとなった。これらの苗は発根力が劣り、本田移植後の初期生育の遅れがみられた。

5) 早期育苗における緑化時の加温の要否に関する試験

島田裕之

(1) 試験方法

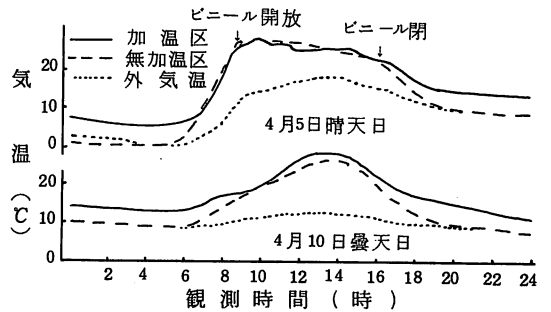
供試品種：トドロキワセ。播種期：3月29日、4月9、21、28日の4回。育苗法：室内育苗器で出芽させ、出芽後はビニールトンネルで緑化硬化を行なった。トンネルの加温は500W温床線を15cm巾に敷設し、無加温と比較した。トンネルの被覆はビニール1枚のみ。緑化始めの半日は直射日光を遮り白化を防いだ。床土の種類：農試畑土壌、黒色火山灰土、無消毒。その他の育苗管理：稚苗育苗基準にしたがった。

(2) 試験結果および考察

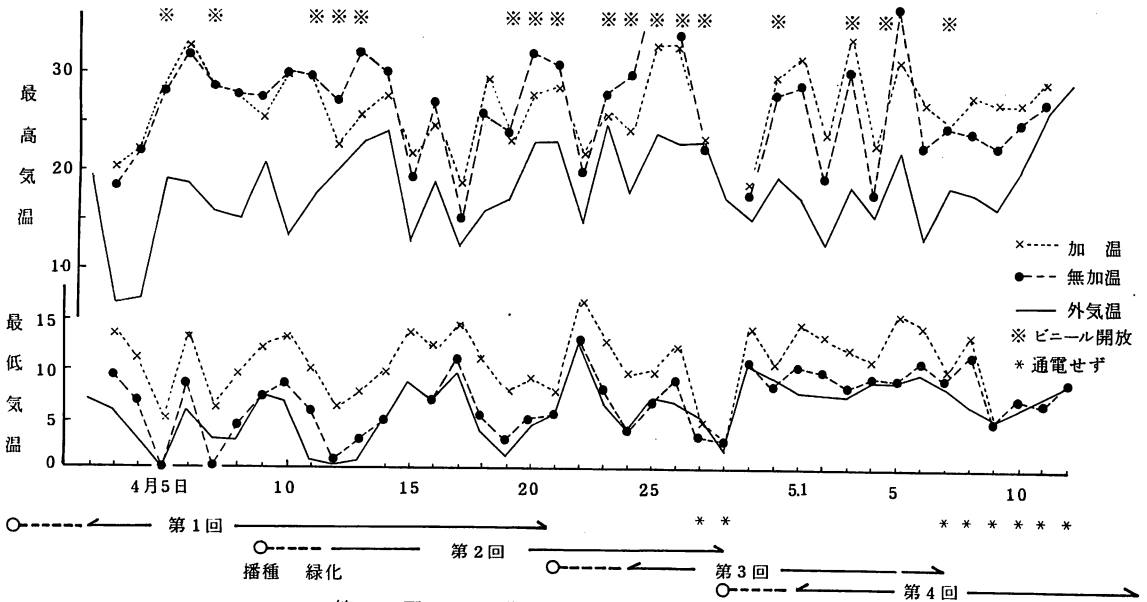
1) 温度の推移(第13表, 第7, 8図)

無加温区の最低気温は外気温より約1℃高いだけで大差なかった。無加温区のトンネル育苗期間の低温として、5℃以下の出現回数をみると、3月29日、4月9日播ではそれぞれ8回、7回であるのに対し、4月21日播以降は3回以下に減少する。

これに対し、加温区は最低気温で4~5℃高く、早播



第7図 晴天日,曇天日の終日観測結果(昭46)



第8図 育苗期間の日別最高最低温度

第13表 育苗期間温度の平均(昭46)

播種月日	測定期間	加温		無加温		外気温	
		最高	最低	最高	最低	最高	最低
3.29	4. 3~21 平均	26.1	10.4	26.6	5.6	18.1	4.8
4. 9	4.12~27 "	25.9	10.6	27.6	6.2	19.9	4.8
21	4.23~5.7 "	27.6	11.3	27.6	8.1	19.0	7.5
28	5. 1~12 "	28.0	11.1	25.7	9.0	18.2	7.8

でも5℃以下にはならなかった。

昼間の温度は晴天日はビニールを開閉したが、曇天日は加温区が2~3℃高く経過した。また両者とも外気温より平均8℃前後高く経過した。

ii 苗の生育状況

緑化の進行状況は低温時の第1回播は加温の有無による差が大きく、加温区は2日で緑化が終了したが、無加温区は2日では淡黄緑色にすぎず、6日目でも黄緑色であった。この傾向は第2回播でも同様であったが、差は縮小している。このことから緑化の条件として、光条件だけでなく温度条件も大切なものと思われる。

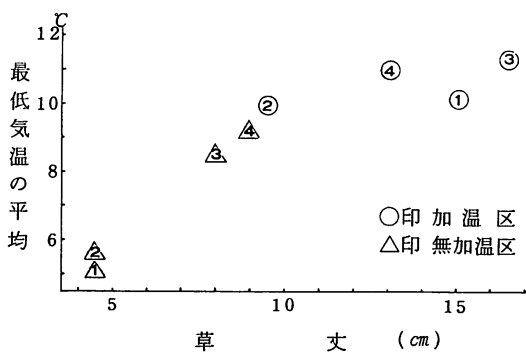
苗の生育は第14表に示すように、いずれの播種期でも無加温区の草丈は加温区より低く、第1、2回播では乾物重も軽い。苗の部位別にみると、第1葉鞘長、第2葉身長の伸長の差が大きいが、第1葉身長は小さい。育苗中の最低気温と草丈との関係は第9図に示すように、10℃以下では急激に草丈伸長が抑制され、特に第1、2回播の無加温区の草丈はごく短い。このことから、草丈の伸長を図るには最低気温を10℃以上に保つことが必要なことを示すものと思われる。

第1回播の無加温区では緑化開始後8日目に明らかな立枯症状が箱の一部に集団発生した。この区は3日目、

5日目に零度近い低温を受けたのが原因と思われる。立枯の発生は他の区ではごく僅か散発したにすぎず問題とはならなかった。しかし、無加温区では生育の遅れた短小苗が多く、良苗歩合の低下がみられている。

iii 県内各地の育苗期間の温度

水戸気象台の気象月報から、昭和36~45年の値を用い、県北部の太子、水戸、県南部の竜ヶ崎の育苗期間中の最低温度の状況を検討した。検討の温度として、ビニールハウスまたはビニールトンネル+葎被覆で5℃の保温ができるものとして、外気温5℃と0℃の値をとり、



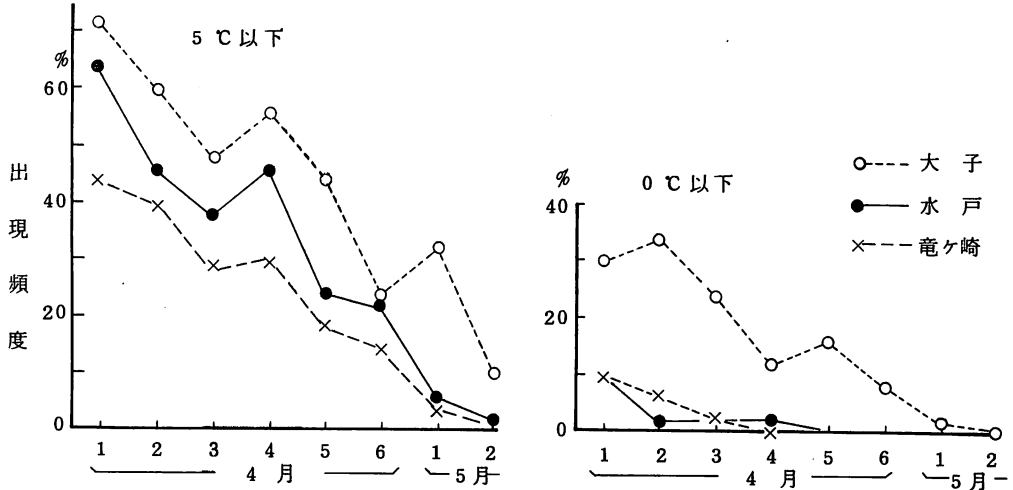
第9図 育苗中の最低気温の平均と草丈

1... 3月29日播 3... 4月21日播 } を示す
2... 4月9日播 4... 4月28日播

第14表 加温の有無と苗の生育 (昭46)

播種月日 (育苗日数)	加温の有無	草丈 (cm)	葉数	乾物重 (mg/1本)	第1葉鞘長 (cm)	葉身長 (cm)		良苗歩合 (%)	短小苗歩合 (%)	立枯歩合 (%)	不発芽歩合 (%)
						第1	第2				
3 2 9 (23日苗)	加温	16.8	2.0	13.4	5.3	2.5	10.2	99.1	0.9	0.0	0.0
	無加温 * A B	9.3	2.0	9.3	3.4	2.3	6.2	99.2 78.5	0.4 13.9	0.4 7.3	0.0 0.3
4 9 (19日苗)	加温	13.7	2.0	11.5	4.7	2.8	8.5	97.5	1.3	0.0	1.2
	無加温	9.3	1.9	9.0	3.6	2.5	6.4	94.1	4.4	0.0	1.5
4 2 1 (16日苗)	加温	16.5	2.0	8.4	4.7	2.5	9.0	98.8	0.4	0.4	0.4
	無加温	8.5	1.8	8.3	3.5	2.3	6.7	95.9	3.2	0.9	0.0
4 2 8 (17日苗)	加温	13.1	2.0	8.7	—	—	—	92.0	7.6	0.4	0.0
	無加温	9.3	2.0	8.4	—	—	—	88.3	11.7	0.0	0.0

注 * Aは正常な地点、Bは立枯病発生地点を含め300本調査。
短小苗とは草丈が半分以下の生育の遅れたものをいう。



第10図 育苗期間中の最低気温の出現頻度(昭36~45年)

半旬10カ年計50日間での頻度を第10図に示した。

それによると、5℃以下の値は南に行くにしたがい頻度が少なくなる。0℃以下の値をみると、県南の竜ヶ崎は4月第3半旬まで、水戸は第4半旬までで、ともに頻度は10%以下であるが、県北の大子は極めて多く、4月末でも10%近い値を示している。

以上のことから、県北の山沿地帯を除いては、4月中旬頃までに播種する場合は、緑化および硬化初期は加温設備を設ける必要があるものと思われ、大子などの山沿地帯では4月末の播種でも加温の必要を生じることが多いものと考えられる。

6) 晩植条件での育苗日数試験

秋山 実・友部弘道

(1) 試験方法

供試品種：昭43・44年……日本晴，昭45年……ツクバニシキ。移植期：昭43……6月20日，44年……6月19日，45年……6月8日。育苗法：紐苗式。播種量：1箱当200g。栽植密度：m²当たり22.2株。1株2~3本植。本田施肥量：基肥0.6Kg。穂肥0.2Kg。

(2) 試験結果および考察

第15表に示すように、育苗日数が長くなるにしたがい葉数が増し、25日苗で3葉，35日以上で4葉程度になり、乾物重は増加するが草丈の伸長は少ない。苗の方をみると、20日以上になると第1葉が黄化し始め、30日以上では枯れ上る状態になる。その上、根も老化

し紐苗抗張力の低下が著しい。

移植後の生育は43・44年は25日苗の収量が高く、45年は15~20日苗の収量が高かった。

以上のことから、標準播種量で育苗日数を延長した場合、43・44年のように移植晩限に近い移植期では25日程度の苗の収量が高く、45年のようにやや早い晩植では15~20日のやや若い苗に高い収量が期待されるように思われる。

7) 立枯病の発生と防除に関する試験

松田 明

前作を異にした土壌と稚苗立枯病の発生との関係ならびに薬剤による防除試験を昭和45年に実施した。

(1) 試験方法

i 前作を異にした土壌と稚苗立枯病の発生との関係試験

供試土壌：第16表に示す7種類。供試品種：トドロキワセ。種子予措：水銀剤で種子消毒後2日間浸種し催芽した。播種期：5月17日。播種後の管理：育苗器で出芽させた後露地で管理した。調査法：6月10日に1箱3カ所から200本ずつ抜きとり、枯死苗数および生育不良苗数を調査した。生育不良苗の根部は褐変し、種籾にカビが着生し、出葉数約2枚であった。2区制とした。

ii 各種薬剤の稲苗立枯病防除効果比較試験

供試土壌：苗立枯病が多発した床土を場内休閑土に10

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

第 15 表 育苗日数の相異と苗生育および本田生育収量

育苗日数 (日)	昭和 4 3 年			昭和 4 4 年				昭和 4 5 年			
	草丈 (cm)	葉数	乾物重 (mg/1本)	草丈 (cm)	葉数	乾物重 (mg/1本)	紐苗抗張力 (g)	草丈 (cm)	葉数	乾物重 (mg/1本)	紐苗抗張力 (g)
10	7.7	1.5	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—
15	11.0	2.2	13.8	12.8	2.1	12	160	14.8	2.0	14	235
20	11.7	2.4	11.3	8.4	2.9	10	130	9.8	3.1	14	240
25	10.9	2.7	15.0	7.5	3.0	16	130	—	—	—	—
30	—	—	—	8.6	3.2	11	60	9.5	3.3	16	370
35	—	—	—	10.1	3.6	16	82	—	—	—	—
40	—	—	—	12.4	4.0	18	80	8.6	3.6	16	310

育苗日数	出穂 (月日)	穂数 (本/本)	玄米重 (Kg/a)	出穂 (月日)	穂数 (本/本)	登熟 (%)	玄米重 (Kg/a)	出穂 (月日)	穂数 (本/本)	玄米重 (Kg/a)
10	9.11	368	36.3	—	—	—	—	—	—	—
15	"	356	38.3	9.4	340	84	50.4	8.31	396	48.7
20	"	352	39.9	"	353	87	52.0	"	418	48.1
25	"	372	42.2	"	323	96	54.3	—	—	—
30	—	—	—	"	310	96	52.6	8.21	374	44.0
35	—	—	—	9.3	360	88	51.5	—	—	—
40	—	—	—	"	358	92	51.8	8.26	330	45.0

%混合した。供試品種：トヨニシキ。種子予措：j 試験と同じ。播種期：9月12日。播種量：1箱100g。播種後の管理：育苗器で出芽させた後、15℃に2日間保ち、その後ガラス室で管理した。施肥量：1箱当たり化成(14:14:14)12gを全層に混和した。薬剤の施用法：1箱の土壌4kgに所定量の薬剤および肥料を十分

均等に混合した。土壌は床土に3kg、覆土に1kg使用した。供試薬剤の主成分と施用量(1箱当)は次の通りである。

- i) タチガレン粉剤：ヒドロキシイソキサゾール 4%, 3g, 4g, 5g。
- ii) オーソサイド粉剤：トリクロロメチルチオー4-

第 16 表 前作を異にする土壌と稚苗立枯病発生との関係

供試土壌	調査苗数 (本)	生育不良苗率 (%)	立枯苗率 (%)	生育※
1. 水田土壌	766	33.3	9.3	++
2. 畑土壌(前作リクトウ)	650	30.8	4.2	+
3. " (前作ラッカセイ)	702	27.7	3.8	++
4. " (前作キュウリ)	748	35.8	9.0	++
5. " (前作ダイコン)	805	30.8	4.1	++
6. " (前作ダイズ)	715	29.0	9.1	++
7. " クロルピクリン消毒	828	5.4	2.7	+++

注 ※：+の多いほど生育良好である。

シクロヘキセン-1, 2-ジカルボキシミド 4%, 3g, 4g, 5g。

iii) ダイホルタン粉剤: テトラクロロ・エチルオー-4-シクロヘキセン-1, 2-ジカルボキシミド 3.5%, 3g, 4g, 5g。

iv) ダコニール粉剤: テトラクロロイソフタロニトリル 4%, 3g, 4g, 5g。

v) デクソン粉剤: p-ジメチルアミノフェニル・ジフソスルホン酸ナトリウム 4%, 0.2g, 0.4g, 0.8g。

(2) 試験結果および考察

第16表に示すように、水田土壌、前作の種類を問わず畑土壌では、生育不良苗が非常に多く発生した。枯死苗率は水田土壌、前作がキュウリとダイズの畑土壌において多発した。しかし、クロルピクリンで処理した土壌では生育不良苗は極めて少なくなり、枯死苗も減少した。

従来、畑苗代における苗立枯病の発生は気象条件とくに播種直後から除紙期にかけての低温と非常に深い関係

があり¹⁹⁾、桐生¹⁵⁾は稲苗を-3~6.5℃に8時間おくと、1~2日目に褐変苗が生ずることを報じている。また、苗立枯病の多発した昭和40年の4月から5月上旬の半月別最低気温は10℃以下で平年より0~4.7℃、平均3.6℃でも低かった(水戸気象台観測値)。本試験を実施した期間の最低気温は10.0~18.5℃、平均13.6℃(平年13.8℃)、最高気温は18.6~29.7℃、平均24.2℃(平年22.7℃)で平年より高く、日別の最低気温は10℃以上であった。それにもかかわらず第16表に示すように、無消毒の供試土壌では枯死苗は4~9%、生育不良苗は20%以上も生じたことを考えると、黒ボクの水田土壌は勿論のこと畑土壌を無消毒のまま使用すると、緑化時の気象条件によって苗立枯病が多発する危険性のあることが示唆される。

つぎに、第17表に示すように、タチガレン粉剤4~5g、オーソサイド粉剤3~4g、ダコニール粉剤3~5g、ダイホルタン粉剤3g、デクソン粉剤0.4~0.8

第17表 各種薬剤の稚苗立枯病防除効力比較試験

供試薬剤と施用量 (g)	調査苗数 (本)	生育不良苗率 (%)	立枯苗率 (%)	生育 ※※	
1. タチガレン粉剤	3	722	3.7	0.4	++
	4	721	3.6	0.6	+++
	5	749	3.2	0.2	+++
2. オーソサイド粉剤	3	638	2.4	0.4	++
	4	656	4.3	0.9	++
	5	789	3.4	1.0	++
3. ダイホルタン粉剤	3	783	3.8	0.7	++
	4	652	1.8	0.1	+
	5	756	3.0	0	+
4. ダコニール粉剤	3	624	1.0	0.3	+++
	4	676	2.8	0.3	+++
	5	667	3.6	0.3	+++
5. デクソン粉剤	0.2	594	3.6	0.5	+++
	0.4	693	2.8	0	+++
	0.8	633	4.9	0.4	+++
6. 蒸気殺菌土 ※	656	2.5	0.9	+++	
7. 無処理	671	6.7	6.3	+	

注 1 ※: 供試土壌を1.5気圧, 15分殺菌

2 ※※: +の多いほど生育が良好である。

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

gを床土に混和すると、無処理区よりも生育を良好にし、生育不良苗および枯死苗を少なくした。しかし、オーソサイド粉剤5g、ダイホルタン粉剤4～5g施用区は育苗器から取り出した後、しばらく稲は黄化し、生育はややおくれた。

従来から、畑苗立枯病の病原は *Fusarium* sp. が主で、*Pythium* sp. または *Rhizoctonia* sp. が一部関与するとされている¹³⁾。しかし、病原については不確定な面があり、筆者らは稚苗立枯病の病原の究明を行っていないが、別途、畑水稲の連作障害の初期症状を究明している過程で、稲の根は藻菌類の被害をうけ易く、デクソン4%粉剤を150～200ppm(1箱当たり0.6～0.8gに相当)施用することにより根部の腐敗および褐変を非常に軽くし、生育を良好にすることができることを報じた¹⁶⁾。第17表に示したように、デクソン4%粉剤の苗立枯病防除効力の高いことは前報と同じであり、稚苗立枯病に藻菌類が関係していることを暗示し、これは今後の研究課題である。

また、タチガレン粉剤の主成分は *Fusarium* 菌および *Rhizoctonia solani* よりも藻菌類の *Pythium defaryanum* の生育を強く阻害する性質があり¹⁷⁾、タチガレン液剤が稚苗立枯病に卓効を示すことはすでに認められている¹⁴⁾¹⁸⁾。粉剤でも1箱に3～5g施用することにより高い防除効果のあることが認められ、実用化が可能と思われる。なお、他薬剤については試験例も少なく今後さらに検討する必要がある。

8) 種籾消毒による稲馬鹿苗病の防除

松田 明

稲馬鹿苗病菌は花器感染をし、籾の表面のみならず、体内に潜入していること、水稲栽培の早期化は内部感染率を高め、さらに稚苗育苗法は本病の発生を激化させるので、本病の防除は非常に重要である²²⁾²³⁾²⁴⁾。一方、従来の水銀剤による表面消毒のみでは不十分で、消毒法を改善する必要性が指摘されている²¹⁾²⁴⁾。そこで、自然感染籾について2、3の消毒法による効力の比較試験を行なった。

(1) 試験方法

昭和45年産の自然感染籾(品種:ふ系72号)を供

試した。水選区、塩水選区(比重1.13)および無選区を設け、それぞれ200gの籾についてつぎの消毒法を行なった。iホルマリン消毒:2日間水浸後、ホルマリン50倍液に20分間浸漬しよく攪拌して取り出した後、3時間ビニールで被覆し、直後に水洗した。ii水銀剤消毒:有機水銀剤(有効成分:エチル磷酸水銀3.4%)6錠(1錠1g)を10ℓの井水に溶かした。この液に乾燥籾を8時間浸漬し、毛茸間の気泡を除くため、充分攪拌した。薬剤比は1:2である。iii温湯消毒法:乾燥籾を液温56～57℃で10分間処理し、直ちに冷水でひやした。

上記の方法で消毒したそれぞれの籾を稚苗育苗箱に昭和46年5月14日播種し、網室にて栽培管理をした。育苗箱にはクロルピクリン殺菌土を4Kgつめ、1箱当たり化成(14:14:14)を15g施用した。6月15日に馬鹿苗病の発病調査を行なった。

(2) 試験結果および考察

第18表 種籾の消毒法と稲馬鹿苗病発生との関係

試験区別	調査苗数 (本)	徒長苗数 (%)	
1.ホルマリン消毒	水選籾	990	0
	塩水選籾	770	0
	無選籾	1,096	0
2.水銀剤消毒	水選籾	649※	0.8
	塩水選籾	889	0.3
	無選籾	566※	0
3.温湯消毒	水選籾	867	0
	塩水選籾	791	0
	無選籾	780	0.1
4.無消毒	水選籾	448※	11.8
	塩水選籾	847	19.5
	無選籾	1,198	6.9
5.水選浮上籾無消毒	218	25.7	
6.塩水選浮上籾無消毒	460	3.5	

注 ※ネズミにより一部喰害をうけた。

無消毒区の発病状況から、本試験に供試した自然感染籾では、水洗または塩水選にて浮上籾を除去した程度では馬鹿苗病の発生を必らずしも軽減できなかった。しか

し、このような発病状態を示す籾に対して、従来から行なわれている水銀剤、またはホルマリンによる消毒、ならびに温湯消毒を行なったところ、99%以上の極めて高い防除効力を示した。しかし、消毒中種籾に付着している気泡は水銀剤の消毒効果を低くし、水銀剤の種籾内の殺菌力が弱いので、本菌の内部感染がはげしく、消毒中の攪拌操作が不十分なときには、水銀剤の消毒効果を十分に期待できないこともあるとみなされる。一方、高坂²⁴⁾と同じように、ホルマリンによる種籾の消毒は他の消毒法よりすぐれ、本病の発生を全く認めなかった。したがって、多発地帯では水銀剤による消毒よりもホルマリンによる消毒を実施した方がよいと考えられる。

3 播種貯蔵試験

秋山 実・友部弘道

育苗時の播種労力を分散させるため、農閑期に播種貯蔵することの可能性を検討した。

(1) 試験方法

試験年次：昭和43～45年にわたって行なったが、ここでは主として45年の試験について記載する。供試品種：ツクバニシキ。供試土壌：黒色火山灰畑土壌をクロロピクリンで消毒して使用。土壌水分：風乾土（水分約10%）、半風乾土（水分約20%）、種籾の処理：乾籾および催芽籾。播種量：1箱当たり乾籾換算200g。施肥量：1箱当たり3要素各1.5g。育苗法：紐苗育苗。播種日・育苗開始日と貯蔵日数との関係：

播種月日	育苗開始月日			
	4.23	5.2	5.12	5.19
2.17	67日	79日	87日	92日
3.17	37 "	46 "	57 "	62 "
3.31	23 "	32 "	43 "	46 "

注：各育苗時期とも比較として当日播種区を設けた。

(2) 試験結果

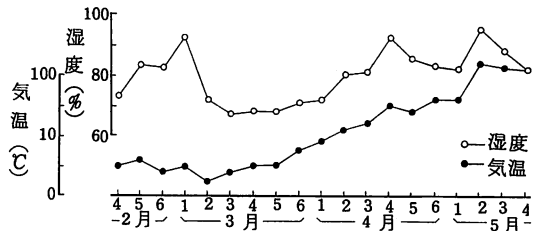
昭和43年度の結果の概要：乾燥籾を用い30～60日貯蔵し品種間差、基肥施肥の有無、床土水分などについて試験し、品種間では発芽性の良いハツヒノデと悪いコ

シヒカリで、出芽の速さは前者が早かったが、苗立歩合には差がなかった。基肥施肥の有無は苗立歩合には影響がない。床土水分では生土の苗立が風乾土より劣るなどを明らかにしたが、貯蔵区の苗立歩合は全般に不安定であった。

昭和44・45両年はほぼ同様な内容で試験を行ない同傾向の結果を得たので、以下45年の試験について結果を述べる。

(1) 貯蔵中の水分の変化

播種した箱は比較的温湿度の変化の少ない室内に積み重ねたが、第11図に示すように、2月5半旬～3月1半旬の間湿度が高く、4月以後は温湿度ともに高くなった。



第11図 貯蔵場所の気温・湿度の変化 (昭45)

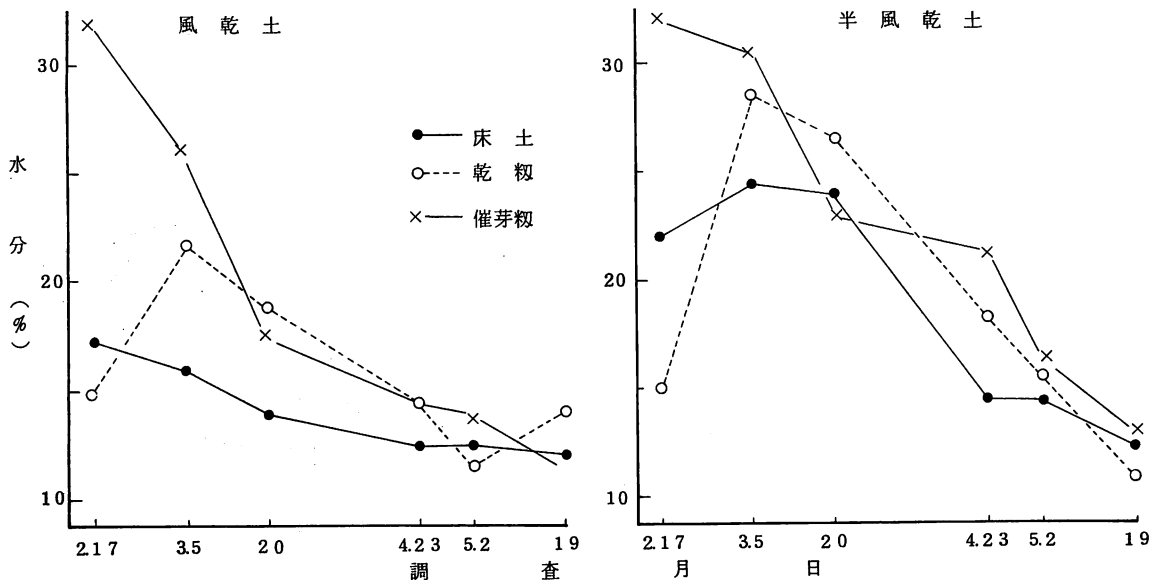
貯蔵中の床土・種籾の水分の変化は第12図に示すように、催芽籾および半風乾土は時日の経過とともに乾燥した。乾籾および半風乾土では、2月17日播の場合多湿の影響を受ける3月上中旬の水分が高くなった。

(2) 出芽苗立

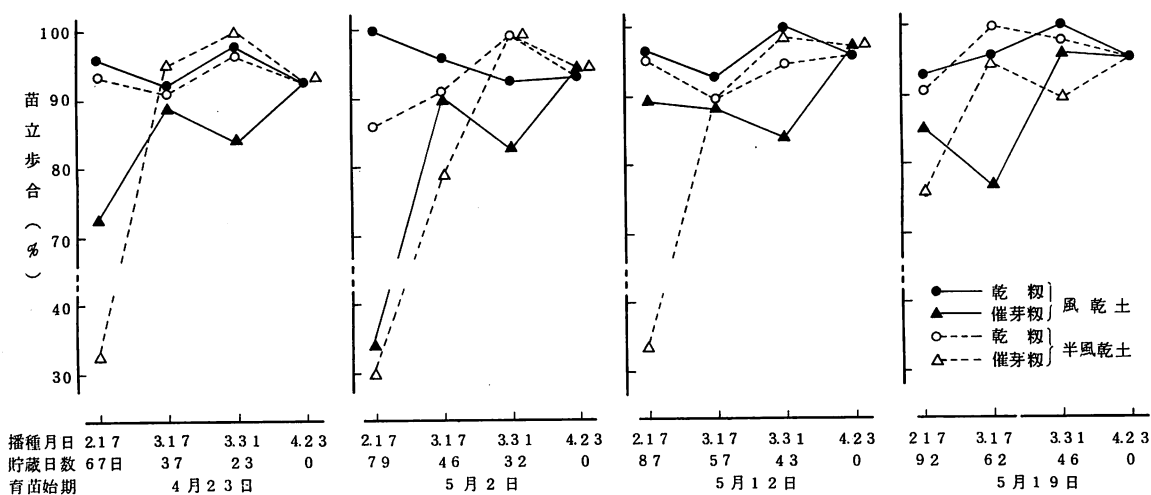
第13図に示すように、乾籾は催芽籾より、また、風乾土は半風乾土より貯蔵性が高いことが明らかである。したがって、最も貯蔵性の高いのは乾籾+風乾土の組合せであり、この場合は2月中旬播、5月中旬育苗の（貯蔵期間3カ月）でも90%以上の安定した苗立を得ている。次いで乾籾+半風乾土であり、催芽籾+風乾土、催芽籾+半風乾土などは貯蔵性が悪く、23日間の貯蔵でも苗立が84%に低下することがあった。

これらのことから、播種貯蔵の条件を満たすものとして、乾籾+風乾土（水分10%程度）であり、催芽籾や20%以上の床土水分は長期貯蔵には適さないものとい

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究



第 12 図 貯蔵期間中の種籾, 床土の水分の変化 (昭 45・2 月 17 日播種貯蔵区)



第 13 図 播種貯蔵籾の貯蔵日数・育苗時期と苗立歩合との関係 (昭 45)

えよう。また、生土(水分35%程度)の場合は乾籾を用いても温度が高いと貯蔵中にだらだらと出芽が始まった。

播種貯蔵の問題点として、育苗器に移してから出芽までの日数が慣行より5~6日程度伸び、出芽むらが大きいことなどがある。この対策として、育苗器に入れる数日前に灌水し種籾の吸水を完了させておくことの効果

みた。

その結果、第19表にみられるように、育苗器に入れる3~5日前に2ℓ灌水することにより、当日灌水よりも3日出芽期間を短縮し、慣行との差を2~3日遅延の程度に止めることができた。なお、この場合でも出芽ははじめから揃いまで2~3日を要しており、出芽揃期の生育むらが大きい、緑化期以後生育差が縮少し、田植

第19表 播種貯蔵での予備灌水の時期・量と出芽歩合推移との関係 (昭46)

加温後 の日数	3日前灌水		5日前灌水		当日灌水
	1ℓ	2ℓ	1ℓ	2ℓ	2ℓ
3	54	61	18	41	3
4	72	77	67	79	52
6	73	78	80	83	62
7	85	83	84	87	71
8	—	—	—	—	77
苗立%	85	85	84	87	89

注 風乾土・乾糶使用, 3月15日播種, 4月7日32℃育苗器に搬入。

時期には差がなくなった。

(3) 苗の生育

第20表に示すように貯蔵区の苗は当日播とくらべ、草丈の伸びが悪い傾向がみられる。これは貯蔵中の脱窒があるためと思われるので、育苗開始後の追肥を必要とするものと考えられる。また、これらの苗の本田移植後の生育には差がみられなかった。

4 小 括

育苗については、大規模共同育苗における床土入手の問題、立枯症状防止、緑化硬化期の温度管理などが重要である。

稚苗育苗には1箱当たり4ℓの土を必要とし、10a当たり15箱で約60ℓになる。現在利用されている施

第20表 播種貯蔵箱の苗生育 (昭45)

床土 水分	種籾の 種類	播種 月日	4月23日		5月2日		5月12日		5月19日	
			草丈 (cm)	葉数	草丈 (cm)	葉数	草丈 (cm)	葉数	草丈 (cm)	葉数
風乾土	乾糶	2.17	9.4	1.8	10.1	1.9	9.4	1.9	8.1	1.9
		3.17	7.8	1.9	8.2	2.0	11.3	2.3	9.1	2.0
		3.31	9.8	1.9	7.9	2.0	11.2	2.1	* 9.2	* 1.7
		当日	13.5	1.9	12.6	2.0	11.5	2.2	11.3	2.1
半風乾土	催芽糶	2.17	* 8.8	* 2.1	* 10.0	* 2.4	9.5	1.9	8.5	2.1
		3.17	7.3	1.8	8.7	2.1	12.8	2.6	* 9.2	* 2.3
		3.31	8.0	1.8	10.0	2.4	12.3	2.1	8.1	2.0
		当日	12.6	1.9	13.0	2.0	12.9	2.2	13.0	2.0
風乾土	乾糶	2.17	9.5	1.9	9.4	2.1	9.6	2.0	9.0	2.0
		3.17	7.1	1.5	9.5	2.1	11.6	2.6	8.1	2.0
		3.31	8.6	2.0	8.8	2.0	10.3	2.3	7.6	2.0
		当日	13.5	1.9	12.6	2.0	11.5	2.2	11.3	2.1
半風乾土	催芽糶	2.17	* 10.0	* 2.2	* 11.6	* 2.5	* 11.5	* 2.9	* 9.4	* 2.1
		3.17	8.0	2.0	* 8.8	* 2.3	10.4	2.5	8.2	2.0
		3.31	8.7	2.1	11.1	2.0	12.4	2.2	8.3	2.0
		当日	12.6	1.9	15.0	2.0	12.9	2.2	13.0	2.0

注 *は苗立歩合80%以下の区を示す。

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

設には50ha規模のものが多いが、大量の土を入手するのは年々困難になって行くものと思われる。農家の身近にある床土の代替物質としては籾殻燻炭があり、これは床土として全量使用しても支障はないが、保水力が少ないため、土と半量ずつ混入するのが実用的と思われる。

床土のpHと苗の生育の関係はpH4.5~5.5の間が最も良いことを明らかにした。この点から県内各地の水田、畑土壌のpHをみた結果、大部分は5~6の範囲になっている。育苗時の酸性肥料の施用により0.2程度は低下するので、実際に矯正を要するのはpH6以上のものと考えられ、稀薄な硫酸による矯正法を示した。

苗立枯症状の発生は、直接的には病菌によるものであり、床土の消毒は極めて効果が高い。しかし、これを誘発する要因として、床土のpH、温度管理などがある。床土のpHの関係では、星川⁷⁾はpHが6以上に高い場合に発生が多く、また4℃の低温条件を与えると立枯の発生が特に多くなるが、この場合でもpH5の場合は発生が著しく少ないことを報告している。

温度管理については、本報告でも緑硬化期の低温が立枯病を誘発し、苗の生育を良くするためには最低気温を10℃以上に保つことが望ましいことを明らかにした。

このように、立枯予防には床土の消毒と合せて、適正なpH・温度管理が重要なものと思われる。

播種量は、機械的欠株をなくすために播きむらのない場合は150gでも欠株はないが、播きむらを考慮すると200gとするのが安全である。1箱200g播の場合は1株苗数が4~5本になり多いので、播種精度を高めて播種量は150~200gの範囲とする方が良いものと思われる。

この播種密度では育苗日数は15~20日が適当であり、晩植条件においても25日以上の日数とする必要はなく、長過ぎる場合は苗質が低下し生育上の利点は少ない。

Ⅲ 稚苗栽培法試験

稚苗栽培は慣行成苗植とくらべ、苗質・1株苗数・植付深さなどが異なり、生育相も異なる点が多い。そのため、品種の選択、移植時期、栽植密度、施肥法、病虫害発生相などを検討し、稚苗の安定栽培法を組立てること

が必要であり、昭和41年から46年にわたって試験を行なった。

1 1株苗数と稚苗の生育相に関する試験

1) 試験方法

島田 裕之

試験場所：水戸市上国井町農試水田、開田1年目（昭和42年）

供試品種：コシヒカリ（中間型）、ハツヒノデ（穂数型）。移植期：5月20日

供試苗の種類：稚苗—常法による箱育苗19日苗。畑苗—常法によるビニール畑苗代40日苗。

栽植密度：33×15cm、1㎡当20.2株

1株苗数：稚苗—1,3,5本（慣行）、畑苗—1,3本（慣行）

本田施肥量（Kg/a）：

施肥配分	基肥	分けつ期	幼形期	減分期	穂揃期	合計		
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O
後期重点肥	0.6	-	0.2	0.2	0.2	1.2	0.8	1.3
前期重点肥	0.6	0.4	0.2	-	-	1.2	0.8	1.3

注 基肥は12:16:14の複合肥料を、追肥は17:0:17を用いた。以上の他各区共通に熔燐20Kg/aを施した。

植付方法：稚苗は約2cmの深さに、畑苗は4~5cmの深さに手植した。

試験規模：1区10㎡4区制

2) 試験結果および考察

コシヒカリ、ハツヒノデの2品種を用いたが、7月上旬よりハツヒノデに縞葉枯病が多発し、とくに稚苗での被害が多かったため、コシヒカリについてのみ調査検討を行なった。なお、コシヒカリは刈取直前に全面倒伏した。

(1) 生育状況 本田移植後の分けつ発生は稚苗は畑苗より1週間位遅れた。したがって、第21表にみられるように本田初期の莖数は慣行苗数でみると稚苗の方がやや多いが、同一苗数でみると稚苗は畑苗より少ない。畑苗の最高分けつ期近くの6月末の調査では同一苗数で

第21表 生育調査 (昭42)

施肥配分	苗の種類	一株の苗数	コシヒカリ							ハツヒノデ			
			6月6日		6月28日		稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/1株)	出穂 月日	6月28日		出穂 月日
			草丈 (cm)	茎数 (本/1株)	草丈 (cm)	茎数 (本/1株)					草丈 (cm)	茎数 (本/1株)	
後期重点	稚苗	1	25	2.8	49	15.9	92	21.3	16.3	8.8	41	15.6	8.3
		3	27	6.8	50	21.1	95	21.0	19.4	8	42	23.9	1
		5	26	10.3	49	22.7	93	20.7	20.2	8	45	29.7	1
	畑苗	1	34	4.2	50	12.9	93	22.0	16.3	3	37	13.3	7.26
		3	36	9.4	56	20.4	92	20.6	17.1	1	47	22.6	25
	前期重点	稚苗	1	—	—	53	18.1	95	20.7	18.1	8	45	25.1
3			—	—	52	26.4	93	19.9	20.7	8	50	36.9	2
5			—	—	52	28.8	91	18.9	23.2	8	51	39.9	1
畑苗		1	—	—	57	14.7	93	21.0	15.5	4	49	21.5	7.27
		3	—	—	60	21.8	94	21.0	20.6	2	54	29.3	26

も稚苗の茎数が多く、とくに穂数型のハツヒノデでは最高40本にも達し極めて多かった。しかし、1株苗数の少ない場合はそれ程の過繁茂にはならなかった。最高茎数期は稚苗は畑苗より約1週間位遅れるようである。

草丈は畑苗より常に低く、最高分けつ期頃までの葉は葉巾も狭いが、暦日でみる葉位は1~1.5葉の生育のずれがあるためと思われる。

葉数は移植時畑苗5葉に対し稚苗は2葉であり3枚の差があるが、移植後の葉数の増加は稚苗の方が早く、止葉出葉期も遅れ、最終葉位の差は1葉程度となる。

出穂期は稚苗が6~7日遅れ、同様に成熟期も遅延した。

(2) 葉身長、葉鞘長、節間長 (第2.2.3表)

上位葉の葉身長、葉巾は稚苗は畑苗より大きく、後期重点施肥条件でその差が大きい。1株苗数間では苗数が多くなるにしたがい短くなり、このことは畑苗よりも稚苗の場合に差が大きい。

葉鞘長もほぼ葉身長と同じ傾向を示した。

節間長は第1節間は稚苗が長く、第2節間は逆に畑苗が長い傾向を示す。したがって、第1節間と第1葉鞘

との差である穂首抽出節間長は畑苗の方が長い。

(3) 収量および収量構成要素

第24表にみられるように、施肥法間では後期重点施肥が苗質や1株苗数などの条件を通じて5~6%の増収となった。苗質間・1株苗数間には収量の差がみられなかった。稚苗は畑苗より穂数は多いが、1穂粒数や登熟歩合がやや低く収量差を示さなかったものと思われる。

後期重点施肥は穂数がやや少ないが、登熟歩合や玄米千粒重が高く、穂数減を登熟の良化で補ない増収したものである。

1株苗数との関係では苗数増は穂数増となったが、反対に1穂粒数減となり、登熟歩合はやや高くなるが、互に相殺されたものと考えられる。

(4) 考察

以上のことから、稚苗栽培の過繁茂の原因の1つとして1株苗数の多いことがあげられる。現在の栽培基準での1箱200g播では1株4~5本となるが、これ以上1株苗数を少なくすることは播種精度と欠株の関係から困難である。

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

苗質としての稚苗は分げつ節位が低いことから、2次3次などの高次分げつを発生し易い。第25表に穂の次別構成を掲げたが2次分げつが畑苗よりも多い傾向がある。

植付の深さについては、第26表にみるように、1cmよりも浅植になると茎数・穂数が極めて多く、稈基部の土によるおさえがないため倒伏し易く、成苗の慣行程度の4cmの深植では草丈が短かいため茎数抑制が大きく倒

第22表 葉身長、葉巾調査 (コシヒカリ, cm, 昭42)

施肥	苗	苗数	7月4日 止葉 (n)		n - 1		n - 2		n - 3		
			葉巾	葉身長	葉巾	葉身長	葉巾	葉身長	葉巾	葉身長	葉巾
後 期 重 点	稚苗	1	1.04	3.84	1.27	4.09	1.08	4.28	0.99	3.85	0.97
		3	0.97	3.51	1.21	4.21	1.11	4.51	0.97	3.88	0.93
		5	0.94	3.47	1.18	3.96	1.06	4.06	0.94	3.78	0.87
	畑苗	1	1.08	2.98	1.22	3.67	0.99	3.49	0.88	3.41	0.83
		3	1.00	3.05	1.18	3.59	0.95	3.33	0.89	3.29	—
	前 期 重 点	稚苗	1	—	3.47	1.24	4.02	1.18	4.41	1.05	3.69
3			—	3.33	1.20	4.03	1.04	3.77	0.86	3.66	—
5			—	3.35	1.14	3.88	0.98	3.67	1.03	3.48	—
畑苗		1	—	3.28	1.24	3.92	1.07	3.69	—	—	—
		3	—	3.18	1.22	3.92	1.05	3.62	—	—	—

第23表 葉鞘長、節間長調査 (コシヒカリ, 昭42)

施肥	苗	苗数	葉鞘長 (cm)				節間長 (cm)					
			1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
後 期 重 点	稚苗	1	3.24	2.51	2.27	2.27	4.03	2.19	1.37	9.5	4.6	—
		3	3.19	2.52	2.28	2.30	4.11	2.23	1.41	10.2	5.6	—
		5	3.04	2.42	2.18	2.14	3.88	2.09	1.39	10.0	6.9	1.0
	畑苗	1	3.09	2.27	2.08	1.91	4.15	2.09	1.44	9.2	5.2	0.8
		3	3.02	2.22	1.97	1.79	4.20	2.07	1.31	8.7	5.1	1.1
	前 期 重 点	稚苗	1	3.05	2.45	2.24	2.17	3.96	2.28	1.48	10.2	4.5
3			2.91	2.40	2.23	2.14	3.85	2.19	1.48	10.9	7.4	1.0
5			2.84	2.34	2.08	1.96	3.79	2.12	1.35	9.7	6.6	1.3
畑苗		1	3.00	2.34	2.03	2.04	4.09	2.20	1.54	10.6	6.6	1.6
		3	3.02	2.30	2.11	2.03	4.05	2.15	1.46	10.6	7.3	2.2

注 止葉々鞘，穂首節間を1とし順次下へ数えた。

第24表 収量および収量構成要素 (コシヒカリ, 昭42)

施肥	苗数	穂数 (m ² 当)	1穂 総粒数	登熟 歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	批重 歩合 (%)	
									穂数
後 期 重 点	稚苗	1	329	100	80	21.9	58.7	101	1.14
		3	392	78	79	22.9	59.8	106	1.71
		5	408	81	84	22.5	58.9	107	1.74
	畑苗	1	329	103	87	23.1	60.6	108	1.12
		3	345	82	89	22.4	59.3	105	0.65
前 期 重 点	稚苗	1	365	106	67	21.6	57.9	100	1.84
		3	418	81	75	21.5	56.3	100	1.72
		5	469	68	80	21.5	55.0	100	1.40
	畑苗	1	313	98	79	22.3	56.2	100	1.09
		3	416	81	89	21.5	56.6	100	1.35

伏は少なくなるが収量的にはマイナスとなるので、2cm程度
の浅植が適当となる。

したがって、稚苗栽培は本質的に過繁茂になり易い特
性を持っている。この対策としては、品種・水管理・施

肥法などの栽培条件の改善によらざるを得ないものと考
えられる。

第25表 穂数の次別構成 (%)
(コシヒカリ 昭42)

施肥	苗数	主稈	穂数の次別構成 (%)			
			1次	2次	3次	
後 期 重 点	稚苗	1	6.7	37.3	54.7	1.3
		3	14.4	58.7	26.9	—
		5	20.3	69.0	10.6	—
	畑苗	1	6.3	36.7	50.7	6.3
		3	18.5	68.5	13.0	—
前 期 重 点	稚苗	1	5.1	28.5	60.2	6.1
		3	13.5	56.8	29.7	—
		5	20.5	67.2	12.3	—
	畑苗	1	7.5	41.8	50.8	—
		3	4.6	52.3	33.0	—

第26表 稚苗の植付深さに関する試験
(昭41)

植付深 稚苗 (cm)	6月24日		稈長 (cm)	穂数 (m ² 当)	倒伏	玄米重 (kg/a)
	草丈 (cm)	茎数 (m ² 当)				
0	27	451	87	446	中多	39.0
1	29	450	87	445	中	39.7
2	28	399	86	416	少中	38.7
4	30	304	86	402	少	37.4
畑苗	36	337	87	348	中	46.1

注) 品種: コシヒカリ, 5月19日植, 田植機
で切断した苗を所定の深さに植付, 稚苗4~
5本植, 畑苗2~3本植, 2区平均値

2 品種と施肥法関連試験

島田裕之

1) 試験方法

試験場所：水戸市上国井町 農試水田

供試品種：

品種名	熟期	草型	供試年次	
			43	44
フジミノリ	極早生	穂重型	○	○
ミョウジョウ	〃	偏穂数型	○	○
ふ系77号	〃	中間型	○	-
トドロキワセ	早生	偏穂数型	-	○
トヨニシキ	〃	偏穂重型	○	○
ハツヒノデ	中生	穂数型	○	○
コシヒカリ	〃	中間型	○	○
ツクパニシキ	中晩生	偏穂数型	○	○
日本晴	〃	〃	○	○
中生新千本	〃	穂数型	○	○

施肥量 (Kg/a) (昭和43年)

施肥量	施肥配分	基肥 N P ₂ O ₅ K ₂ O	N, K ₂ O追肥 (出穂前日数)			計
			15~18	7~11	0	
普通肥	前期重点	0.8	0.2	-	-	1.0
	後期	〃	0.6	0.2	0.2	1.0
多肥	前期	〃	1.2	0.2	0.1	1.5
	後期	〃	0.9	0.2	0.2	1.5

- 注 1. この他に土壤改良剤として燐10Kg 共通施用
 2. ハツヒノデ, コシヒカリ, トヨニシキの3品種は全施肥条件に, 他は後期重点のみに供試。

昭和44年：基肥-普通肥0.7 多肥1.0, 穂肥0.4 共通。土壤改良剤は前年と同量施用。

移植期：昭43-5月9日, 昭44-5月16日。

育苗法：稚苗育苗基準による15日苗使用。

栽植密度：30×15cm, m²当2.22株, 1株3本植

試験規模：1区10m², 3区制(43年) 2区制(44年)。

2) 試験結果および考察

(1) 本田生育状況(第27表) 出穂期は隣接の同時期移植の成苗植とくらべ早生で6~7日, 晩生で3~4日遅れた。

兩年とも8月末の台風により, 稈の弱いコシヒカリから倒伏し, 他の品種も施肥条件によっては倒伏した。倒伏と施肥の関係は基肥の多いほど倒伏が多く, 穂肥量の影響は明らかでない。したがって, 同一施肥量では後期重点施肥により倒伏が軽減された。

稈長は基肥量に比例して長く, 第28表に示すように多肥区は主として第3, 4, 5節間の伸長が明らかであった。穂肥多量の影響は第1節間を伸長させた。コシヒカリとハツヒノデをくらべると, 前者は稈長が伸び, 節間別にみると, 各節間とも伸長が大きいが, とくに下位節間の伸長が大きく, 倒伏し易い形質を示している。

(2) 収量構成要素 穂数は基肥量に比例して多く, 1穂総粒数も同様の傾向となり, 穂肥の影響は明らかでない。

登熟歩合は倒伏の多かったコシヒカリが最も低く, トヨニシキが高い値を示した。施肥法間ではコシヒカリ普通肥, トヨニシキ多肥を除き後期重点施肥が登熟を良くする傾向がみられた。

玄米千粒重は各品種とも後期重点施肥が重くなる。

(3) 収量 3品種を用いた施肥配分試験から, 後期重点施肥の収量が明らかに高い。このことは品種の草型の相異とは関係なく同じ傾向であった。また, ハツヒノデトヨニシキは多肥により増収したが, コシヒカリは反対に減収した。

後期重点施肥のみに供試した6品種を含め, 2カ年の収量から品種間差をみると, 草型との関係は明らかでない。熟期別には, 中晩生の3品種の収量が安定して高く, ツクパニシキは最高収量を示し, 日本晴も安定した高収量となった。

極早生~早生級ではトヨニシキの収量が高く, フジミノリ, ミョウジョウなども比較的良かった。これに対し, コシヒカリは兩年とも倒伏が多く登熟不良となり, 多肥条件での減収が大きい。トドロキワセは標肥の収量は高かったが多肥では減収となった。また, ハツヒノデ, 中

茨城県農業試験場特別研究報告 第2号 (1972)

生新千本は穂イモチ病の発生が多かった。

以上のことから、稚苗栽培に適する品種の条件として、強稈、耐病性強であることであり、成苗植での適品種は稚苗植にも適するが草型については収量との直接の関係

はなく、穂数型品種は過繁茂になり易く、病害発生誘因を作り易い点で不利なものと考えられる。ただ、良質品種であるコシヒカリ、トドロキワセなどは倒伏の危険が益々増大するので栽培上の注意が必要である。

第27表 生育および収穫物調査成績(昭43)

施肥量 配分	品 種 名	7月1日		出穂 (月日)	倒伏	稈長 (cm)	穂数 (本/m ²)	1穂総 粒数	登熟 歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	籾 わら	玄米重(Kg/a)	
		草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)									昭43	昭44
普肥 前重	トヨニシキ	58	548	8.1	中	89	415	75	80	21.8	0.8	63.6	—
	コシヒカリ	49	551	7	多	96	446	82	70	20.7	0.9	53.8	—
	ハツヒノデ	44	730	1	少中	73	441	63	73	23.3	0.9	58.1	—
普肥 後重	トヨニシキ	52	513	7.31	少	83	380	75	91	22.5	0.8	62.5	52.0
	コシヒカリ	51	690	8.7	多	93	423	79	65	21.4	1.1	56.2	43.7
	ハツヒノデ	51	667	7.31	少	72	458	60	73	23.5	0.9	60.1	48.9
多肥 前重	トヨニシキ	54	559	31	中多	89	446	82	87	21.3	0.8	63.8	—
	コシヒカリ	56	655	8.7	甚	100	482	87	53	20.2	—	50.0	—
	ハツヒノデ	58	742	1	中多	78	508	68	60	22.4	0.8	61.0	—
多肥 後重	トヨニシキ	55	507	7.31	少中	88	420	78	87	22.3	0.9	67.0	50.4
	コシヒカリ	57	631	8.7	多	97	461	86	74	20.6	0.9	55.5	33.8
	ハツヒノデ	57	766	1	少	74	464	68	66	23.9	0.9	59.8	50.0
普肥 後重	フジミノリ	62	355	7.26	〃	87	321	87	89	22.9	1.2	59.0	48.5
	ミヨウジョウ	51	404	27	〃	77	431	72	86	22.5	1.4	57.2	48.4
	ふ系77号	55	391	27	〃	86	368	88	85	23.4	1.3	62.4	—
	トドロキワセ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47.8
	ツクパニシキ	46	558	8.11	少	82	373	82	86	22.8	1.1	62.8	54.4
	日本晴	47	555	14	〃	82	359	77	89	24.3	1.1	63.7	53.8
	中生新千本	40	668	14	〃	75	418	69	85	23.3	1.1	63.6	51.3
多肥 後重	フジミノリ	68	471	7.26	〃	89	364	88	76	21.9	1.0	63.1	54.1
	ミヨウジョウ	51	468	28	〃	79	455	83	79	22.1	1.1	64.1	52.0
	ふ系77号	61	449	27	少中	88	404	95	75	22.1	1.1	64.1	—
	トドロキワセ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45.8
	ツクパニシキ	48	635	8.12	少中	88	459	78	81	22.0	1.0	70.4	60.2
	日本晴	48	558	16	〃	87	420	85	77	22.9	1.1	66.3	57.1
	中生新千本	41	797	15	〃	82	433	83	67	22.5	1.1	60.9	52.5

注) 玄米重以外は全て43年度の成績を示す。

第28表 節間長 (cm, 昭43)

施肥	品種	1	2	3	4	5
普肥	コシヒカリ	37.7	23.7	18.3	12.2	4.1
前重	ハツヒノデ	36.1	17.2	10.8	5.7	0.5
普肥	コシヒカリ	39.7	22.7	17.7	11.2	4.1
後重	ハツヒノデ	38.2	17.8	10.2	5.3	0.9
多肥	コシヒカリ	39.8	23.6	20.4	14.2	0.2
前重	ハツヒノデ	36.7	19.4	16.0	8.7	2.2
多肥	コシヒカリ	40.2	21.5	17.0	11.6	4.2
後重	ハツヒノデ	38.3	18.7	13.8	8.4	1.8

3 作季巾拡大試験

島田 裕之

本試験は昭41, 43, 44, 45年にわたって行なったが、ここでは43, 44両年の成績を主体としてとりまとめた。

1) 試験方法

試験場所：農試水田，供試品種：昭43，44年トドロキワセ，ツクパニシキ，

移植期：

月・日	4	5	6	7
年度	26 9 11 16	26 31	10 20	25 10
41	○	◎	○	○
43	◎		○ ○ ○	
44		◎	○	○ ○

注 ◎印は標準区を示す

育苗法：常法により育苗した2葉苗を供試。

栽植密度：昭43年-畦巾30cmとし、株間18cm (1.85株)，15cm (2.22株)，12cm (2.78株) の区を設けた。昭44年-30×15cm (2.22株)，26×15cm (2.56株) の2様式とした。

1株苗数：43年-3本植，44年-3, 6, 9本植。

本田施肥量 (kg/a)：基肥+減分期穂肥量を，43年-普通肥0.6+0.4，多肥0.9+0.6，44年-早生種0.7+

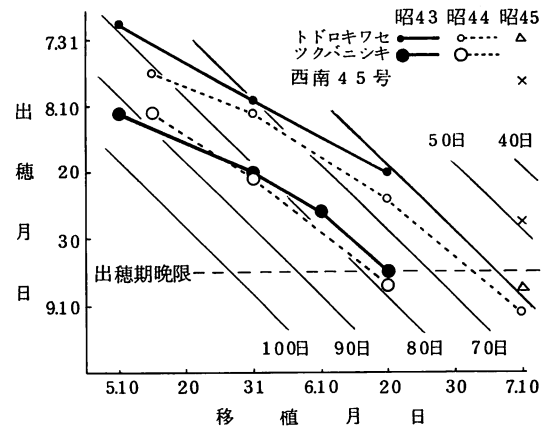
0.4, 中晩生種0.9+0.4とした。

試験規模：1区10m²，43年-3区制，44年-2区制。

2) 試験結果および考察

(1) 出穂期，成熟期

第14図に示すように、移植時期の遅れにしたがい出穂は遅れるが、出穂までの生育日数は短くなる。この場合の葉数についてみると、第29表のように遅植になるに従い止葉々数が減少し、その上、出葉速度が早まる。この出葉速度の促進は早生よりも晩生種で大きい。したがって、早植に対する出穂遅延日数は晩生種の場合に少ない。ただしツクパニシキは晩植条件での生育日数短縮が少ない特性を持つためトドロキワセと平行線を保っている。



第14図 稚苗の移植時期と出穂期との関係

(図中の細い斜線と数字は移植から出穂までの日数を示す)

第29表 止葉々数と1葉当りの平均出葉日数 (昭41)

移植月日	フジミノリ		タマヨド	
	葉数	日数	葉数	日数
4. 26	12.0	8.5	15.0	7.8
5. 11	12.2	7.4	14.8	6.9
26	12.0	6.6	14.5	6.3
6. 10	11.7	6.4	14.0	5.9
25	11.7	5.9	13.8	5.4

登熟日数は7月下旬～8月上旬出穂で約35日、8月中旬出穂で40日、8月下旬出穂では45～50日を要した。

(2) 収量構成要素の動き (第3,0,31表)

穂数は密植、1株苗数増などに伴ない増加しており、遅植による減少を或程度補なうことができた。しかし、1穂粒数は穂数とは反比例し、密植・苗数増にしたがい減少するため、 m^2 当たりになおすと密度・苗数による一定の傾向はなく、移植時期の遅延に伴ない減少の傾向を示す。

登熟歩合は密植・苗数増とともに高まる傾向を示した。

玄米千粒重は移植時期や密植・苗数などとの関係は明らかでないが、44年度の7月10日植トドロキワセは出穂が遅延し、その上倒伏も加わり粒の充実を不良にした。

(3) 移植時期による玄米重の動き (第3,0,31表)

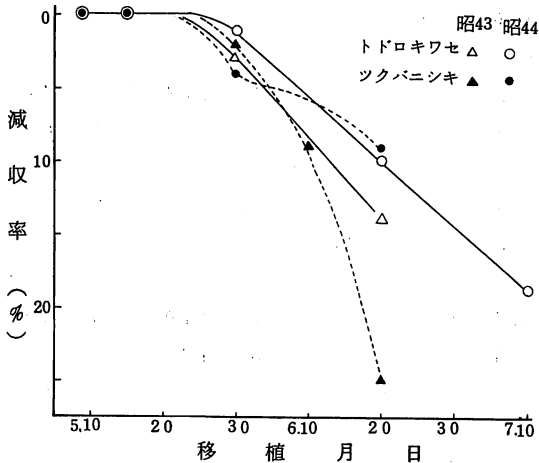
移植時期遅延による減収防止策としての密植は、43年の多肥条件および44年のツクパニシキで効果がみられたが、43年の普通肥、44年のトドロキワセでは明らかでなかった。また、1株苗数増による減収防止効果もみられなかった。

このことから、植付株数 m^2 当たり20株前後、1株苗数4～5本の稚苗基準からみて、これ以上の密植や苗数増加による減収防止は遅植の場合でも効果が少ないものと考えられる。

つぎに、移植時期別の収量をみると、6月中旬植まで

は中晩生のツクパニシキの収量が早生のトドロキワセよりも明らかに高く、年次による変動も少ないことがみられる。

早植に対する遅植の減収率は第15図にみられるよう

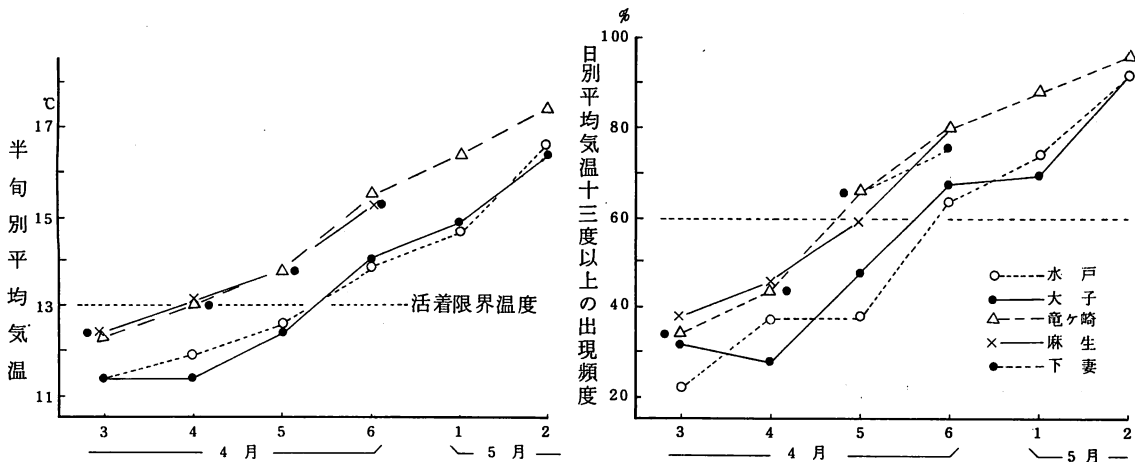


第15図 移植時期の遅延と減収率

に、5月末移植で1～4%の減収を示し、ツクパニシキでは出穂期からみた限界移植期である6月20日植で10～25%減収(実収量47～55Kg/a)となり、トドロキワセでは同じく6月30日植で15～20%減収(実収量40～50Kg/a)であった。

(4) 稚苗の移植限界

土付き稚苗の低温活着限界は畑苗とほぼ同様で12～13℃といわれている³⁾⁶⁾。そこで13℃を基準として、県内各地の早期移植限界をみると第16図のようになっ



第16図 茨城県内の主要地点別気温の推移と活着限界温度の出現頻度 (昭36～45年)

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

第 30 表 生育および収量・収量構成 (昭 43)

品種	移植月日	施肥	株数 (m ² 当り)	稈長 (cm)	穂数 (本/m ²)	1 穂 総粒数	登熟歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米重 (Kg/a)	同比率 (%)	稈基重 (g/20cm)	倒伏
ト	5. 9	普肥	22.2	91	425	71	81	22.1	60.4	100	0.19	少～中
			18.5	98	391	76	79	22.6	55.5	92	0.25	少
			22.2	93	391	65	91	22.8	53.5	89	0.18	〃
ド	5.31	普肥	27.8	91	427	65	88	22.4	57.9	96	0.18	〃
			18.5	100	432	76	88	22.2	61.3	101	0.27	中
			22.2	101	461	69	88	21.7	60.7	100	0.27	〃
キ	5.31	多肥	27.8	97	457	56	93	22.2	61.5	102	0.27	中～多
			18.5	98	349	70	79	22.7	50.1	83	0.22	無
			22.2	96	364	61	81	23.1	51.5	85	0.17	〃
ワ	6.20	普肥	27.8	95	386	62	83	23.5	50.0	83	0.19	〃
			18.5	100	370	70	77	22.6	52.0	86	0.21	少
			22.2	100	364	69	74	22.4	54.2	90	0.17	少～中
セ	6.20	多肥	27.8	100	425	55	83	22.5	55.0	91	0.19	〃
			18.5	98	349	70	79	22.7	50.1	83	0.22	無
			22.2	96	364	61	81	23.1	51.5	85	0.17	〃
ツ	5.31	普肥	27.8	82	373	82	86	22.8	62.8	100	0.33	少
			18.5	86	343	80	86	23.3	61.6	98	0.27	無
			22.2	86	369	73	90	23.4	58.7	93	0.32	〃
ク	5.31	普肥	27.8	82	351	72	90	22.7	59.7	95	0.32	〃
			18.5	89	355	78	78	22.6	62.0	99	0.28	少
			22.2	92	391	79	82	21.6	63.3	101	0.23	〃
バ	6.10	多肥	27.8	88	387	74	83	23.2	65.0	104	0.26	〃
			18.5	79	301	81	87	24.0	54.2	86	0.31	無
			22.2	79	318	82	83	24.0	56.9	89	0.28	〃
ニ	6.10	普肥	27.8	79	335	72	81	22.9	54.3	86	0.30	〃
			18.5	83	318	87	83	23.2	58.2	93	0.29	〃
			22.2	81	334	77	83	24.1	59.0	94	0.25	〃
シ	6.10	多肥	27.8	84	359	82	81	23.2	62.0	99	0.27	〃
			18.5	74	294	76	88	22.5	42.8	68	0.30	〃
			22.2	75	296	69	89	23.0	46.0	73	0.31	〃
キ	6.20	普肥	27.8	76	327	71	91	22.7	46.9	75	0.31	〃
			18.5	79	329	79	88	22.4	50.0	80	0.33	少～中
			22.2	81	328	70	84	22.0	49.3	78	0.25	中
			27.8	78	323	73	86	22.6	47.6	76	0.35	〃

第31表 収量および収量構成 (昭44)

移植 月日	株数 (m ² 当り)	苗数	ト ド ロ キ ワ セ						ツ ク バ ニ シ キ					
			穂数 (本/m ²)	1穂 総粒数 (粒/1本)	登熟 歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米重 (Kg/a)	倒伏	穂数 (本/m ²)	1穂 総粒数 (粒/1本)	登熟 歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米重 (Kg/a)	倒伏
5.16	222	3	358	68	63	220	47.8	中	444	74	79	228	60.2	無
	222	3	397	64	81	215	50.3	多	366	73	81	233	58.5	〃
		6	449	60	80	219	48.1	〃	411	71	83	236	56.0	〃
5.31														
	25.6	3	462	65	81	21.6	44.4	〃	380	71	85	23.5	59.2	〃
		6	462	60	74	21.8	46.8	〃	411	64	82	23.5	58.7	〃
	222	3	377	61	74	21.8	45.6	〃	362	74	83	23.7	54.0	少~中
		6	480	56	77	22.4	41.4	多~甚	366	59	81	23.7	53.8	多~甚
6.20														
	25.6	3	413	60	73	22.1	42.5	甚	398	64	77	23.1	54.5	中
		6	485	50	79	21.6	42.3	多	400	74	70	23.8	55.2	〃
	222	3	329	72	69	20.5	40.5	中~多	—	—	—	—	—	—
		6	360	66	70	20.2	41.1	中	—	—	—	—	—	—
		9	424	58	61	20.1	37.2	多	—	—	—	—	—	—
7.10														
	25.6	3	358	81	54	18.4	33.1	甚	—	—	—	—	—	—
		6	428	73	58	20.3	40.5	中~多	—	—	—	—	—	—
		9	458	52	81	20.7	39.2	多	—	—	—	—	—	—

た。すなわち、日平均気温でみると、水戸、大子などの県中北部では4月第6半旬に13℃となり、竜ヶ崎、麻生、下妻などの県南県西部では4月第3半旬に13℃の温度となる。年次による変動を考慮するため13℃以上の頻度をとると、水戸、大子では4月第6半旬で60%以上になるが、県南県西の3地点では第5半旬に60%以上になる。

以上のことから、稚苗の移植早限の目安として、県中央部以北では4月第6半旬、県南、県西では4月第5半旬を取って良いものと考えられる。

移植の晩限は出穂の安全限界により規制されるため、品種の熟期により異なる。水稻籾の完全な登熟に必要な

温度は、登熟期間の平均で20℃を要するといわれている^{42) 43)}。この点から水戸での出穂の安全晩限は、平年気温で9月第1半旬となる。

この限界内に出穂可能な移植晩限は中晩生のツクバニシキで6月20日、早生のトドロキワセで6月30日頃となる。さらに、昭和45年の結果からみると、西南45号のような短期品種を用いると7月10~15日植も可能で、a当たり40Kg程度の収量が得られている。

4 栽植密度試験

島田裕之

1) 試験方法

(第1試験) 稚苗の密植限界に関する試験

試験場所、年次：農試水田，昭和43.4.4年

供試品種：43年トドロキワセ，フジミノリ 44年トドロキワセ，トヨニシキ

栽植密度：43年-30×18cm (1.85株)，30×15cm (2.22株)，30×12cm (2.78株) 44年-36×15cm (1.85株)，30×15cm (2.22株)，26×15cm (25.6株) 1株3本植。

移植期：43年5月9日，44年5月16日

施肥量 (Kg/a)：基肥+穂肥を普通肥0.6+0.4，多肥を0.9+0.6Kgとした。

試験規模：1区10m² 3区制 (43年)，1区制 (44年)

(第2試験) 稚苗の疎植限界に関する試験 (昭和45年)

試験場所：農試水田，黒色土壌々々火山腐植型，乾田，水戸市上国井町農家水田，黒泥土壌々々土型，湿田 (上国井)。

竜ヶ崎市根町竜ヶ崎試験地水田，黒泥土壌々々土型，半湿田 (竜ヶ崎)。

苗の種類：稚苗…3試験地共通，畑苗…農試のみに併設。

栽植密度

試験場所	計画畦巾	30cm	36cm	42cm	48cm
		農試	3.0	3.6	4.2
実施畦巾					
植付株数		2.22	1.85	1.59	1.39
上国井					
実施畦巾		3.18	3.68	4.17	-
植付株数		2.39	2.03	1.82	-
竜ヶ崎					
実施畦巾		3.19	3.57	3.97	-
植付株数		2.33	2.08	1.87	-

注 1. 農試一株間15cm，稚苗3本，畑苗2本手植
2. 上国井，竜ヶ崎一人力1条田植機使用，株間13~14cm，1株3~4本，欠株は補植した。

移植期：農試5月16日，上国井5月20日，竜ヶ崎5月18日

施肥量：農試普通肥0.7+0.4，多肥1.0+0.4，上国井・竜ヶ崎普通肥0.6+0.3，多肥0.8+0.3。

試験規模：農試3区制，現地4区制

2) 試験結果および考察

(1) 稚苗の密植限界に関する試験

兩年ともほぼ同様の傾向であったので，昭和43年の成績をもとに検討する。

第32表に示すように，密植にともない茎数穂数が明らかに増加するが，1穂粒数が減少し，m²当たり粒数は

第32表 栽植密度と収量および収量構成 (昭43)

品 種	株数 (m ² 当り)	普 肥						多 肥							
		穂数		総粒数		玄米重 (Kg/a)	同比率 (%)	倒伏	穂数		総粒数		玄米重 (Kg/a)	同比率 (%)	倒伏
		(本/m ²)	(1穂当)	(100粒/m ²)	(100粒/m ²)				(本/m ²)	(1穂当)	(100粒/m ²)	(100粒/m ²)			
フジミノリ	1.85	320	94	301	61.1	100	少	324	97	314	60.5	100	少~中		
	2.22	341	94	320	58.1	95	〃	362	93	337	62.7	104	〃		
	2.78	342	86	294	62.6	102	〃	381	95	362	68.7	114	中		
トドロキワセ	1.85	406	70	284	59.6	100	少~中	412	73	301	61.5	100	〃		
	2.22	425	71	301	60.4	102	〃	443	70	310	58.3	95	〃		
	2.78	433	63	273	60.7	102	〃	517	66	341	64.2	104	多		

多肥条件でのみ密植による増加がみられた。

わら重は普通肥, 多肥とも密植により増加する。玄米重は普肥では密度による差がみられないが, 多肥条件では密植に伴う収量増加がみられ, とくにフジミノリの場合に増収効果が著しい。

しかし, 多肥密植では倒伏の危険も増すので, 短強稈品種の場合以外は問題が残る。

現在, 本県で普及奨励している品種の中には多肥密植に適する品種はなく, したがって, 密度は m^2 当たり22株程度に止めるのが安全と思われる。

(2) 稚苗の疎植限界に関する試験

第33表にみられるように, 初期生育は竜ヶ崎が最も良く, 上国井がこれに次ぎ, 農試は最も悪く茎数は半分以下であった。

その後生育の進展に伴ない場所間の差は少なくなるが, 竜ヶ崎は最高分けつ期以後の生育が凋落し有効茎歩合も低くなった。これに対し上国井は最後まで生育が良く, 刈取期には倒伏寸前の姿となった。また, 農試圃場は初期生育は劣ったが秋優り的な生育を示した。

収量については, 第34表のように, 農試稚苗の場合, 畦巾36cmまでは収量差はないが, 42cm以上になると5~6%の減収となった。これに対し畑苗は36cm以上で減収し, 稚苗は畑苗よりも補償力の大きいことを示すものと考えられる。

上国井と竜ヶ崎では畦巾間に収量差がみられなかった。

この両試験地は株間が狭く, 予定より植付株数が多かったためであろうが, 初期生育が良く茎数穂数が多くなり, 補償力が大きかったものと考えられる。

5 施肥法に関する試験

上野忠男

稚苗栽培における, 合理的な窒素の施肥法を知ろうとして, 44年度は基肥の適量, 分けつ期窒素の効果, 穂肥, 実肥の効果およびリン酸の効果について, 45年度は上記の要因のほかに, 穂肥時期について検討を加えた。

1) 試験方法

(1) 試験場所および供試土壌の性質: 水戸市上国井町農試水田, 黒色土壌壤土火山腐植型(国田統)。供試ほ場の土壌断面および化学性は第17図, 第35表のとおりである。

なお, 本ほ場は, 火山灰土壌の開田であるため, 開田当初(昭和42年)熔リンを30および90kg/a施用し, 44年度は熔リン残効3年目, 45年度は4年目である。

(2) 試験区の内容

試験区の内容は次に示すとおりである。

(3) 耕種概要

供試品種: 昭44年トドロキワセ, 昭45年トヨニシキおよび一部トドロキワセ。基肥施肥: 5月15日。移植期: 5月16日。栽植密度: $30 \times 15cm^2$ 当222株。追肥時期: 分けつ期-6月10日, 穂肥-昭44年7月

第33表 移植後20日目の生育状況(昭45)

要 因	場 所 苗 質 項 目	農 試		上 国 井		竜 ヶ 崎			
		稚 苗		畑 苗		稚 苗			
		草 丈 (cm)	茎 数 (本/ m^2)	草 丈 (cm)	茎 数 (本/ m^2)	草 丈 (cm)	茎 数 (本/ m^2)		
施 肥	普通肥	20.8	93	29.2	115	25.4	210	27.5	262
	多 肥	21.7	98	31.1	127	25.7	203	28.7	299
畦 巾	30	21.6	123	30.9	167	26.4	229	28.5	298
	36	21.8	104	29.9	115	24.9	220	28.0	281
	42	20.0	83	30.3	121	25.4	171	27.9	262
	48	21.6	73	29.4	81	—	—	—	—

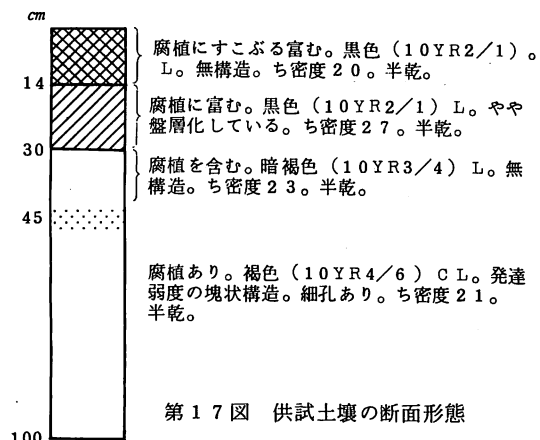
稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

第34表 主要要因別の収量構成および玄米重(昭45)

要 因	場 所 項 目	農 試 稚 苗					農 試 畑 苗						
		穂数 (本/m ²)	有効茎 歩 合 (%)	1 穂 総粒数 (粒/1穂)	登 熟 歩 合 (%)	玄米重 (Kg/a)	同比率 (%)	穂数 (本/m ²)	有効茎 歩 合 (%)	1 穂 総粒数 (粒/1穂)	登 熟 歩 合 (%)	玄米重 (Kg/a)	同比率 (%)
品 種	トドロキワセ	368	84	76	87	56.8	100	—	—	—	—	—	—
	トヨニシキ	335	79	84	87	58.0	102	331	87	88	86	57.8	—
	日 本 晴	350	76	84	85	59.4	105	330	80	83	87	57.5	—
施 肥	普 通 肥	345	81	81	88	56.5	100	314	82	85	90	53.8	100
	多 肥	357	78	82	85	59.7	106	345	84	86	83	61.5	114
畦 巾	30	376	76	77	88	60.1	100	382	75	83	85	62.6	100
	36	368	76	79	87	59.9	100	325	85	80	88	57.2	91
	42	332	78	84	86	56.3	94	337	81	87	84	58.0	93
	48	337	85	86	85	56.2	94	277	89	93	88	52.8	84
要 因	場 所	上 国 井 稚 苗					竜 ケ 崎 稚 苗						
		穂数 (本/m ²)	有効茎 歩 合 (%)	1 穂 総粒数 (粒/1穂)	登 熟 歩 合 (%)	玄米重 (Kg/a)	同比率 (%)	穂数 (本/m ²)	有効茎 歩 合 (%)	1 穂 総粒数 (粒/1穂)	登 熟 歩 合 (%)	玄米重 (Kg/a)	同比率 (%)
品 種	トドロキワセ	482	89	58	86	58.3	100	437	76	—	—	48.1	100
	トヨニシキ	450	86	73	83	59.3	102	397	70	—	—	51.0	106
施 肥	普 通 肥	475	86	66	85	58.3	100	391	73	—	—	46.7	100
	多 肥	457	86	65	84	59.4	102	445	73	—	—	52.4	112
畦 巾	30	500	83	64	82	59.3	100	424	73	—	—	49.8	100
	36	475	87	65	85	57.6	97	417	71	—	—	49.8	100
	42	423	92	69	86	59.6	100	412	75	—	—	49.0	99

第35表 供試土壌の化学性

層 位 (cm)	PH (H ₂ O)	全窒素 (%)	全炭素 (%)	C/N	腐植	塩基置 換容量 (me)	置 換 性		磷酸吸 取係数 (%)	有 効 態		容積重 (g)	三 相 分 布			孔隙率 (%)	透水係数 (定水位)	山中式 硬度計 読み
							石灰 (me)	苦土 (me)		磷酸 (%)	珪酸 (%)		固相 (%)	液相 (%)	気相 (%)			
I 0~14	6.0	0.45	6.4	14.2	11.0	23.8	9.2	4.3	2.464	27	67.0	84.0	36.0	40.5	23.5	64.0	2.9×10 ⁻³	19.6
II 14~30	5.8	0.36	5.3	14.7	9.1	22.0	8.1	0.6	2.728	tr	69.0	91.3	35.5	50.0	14.5	64.5	6.3×10 ⁻⁴	26.2
III 30~45	6.2	0.27	3.0	11.1	5.2	22.4	11.6	0.9	2.926	tr	167.0	58.9	23.0	54.5	22.5	77.0	1.0×10 ⁻³	20.4
IV 45~	6.3	0.11	0.8	7.3	1.4	21.7	14.0	1.2	2.320	tr	122.8							



14 日, 昭 45 年 7 月 10 日, 20 日。実肥 - 8 月 10 日, 出穂期: 昭 44 年 8 月 10 日, 昭 45 年 8 月 5 ~ 7 日。刈取: 9 月 20 日。

2) 試験結果

(1) 生育の概況

第 37 表のとおりである。

44 年度: 移植・活着時に低温であったため, 活着が不良で分げつの発生も遅れた。6 月上旬の調査では, 熔リン, 基肥の多少による生育の差は少なかった。その後 6 月末調査では, 草丈, 茎数とも熔リン多施系列は少施系列にまさり, また基肥窒素の多いほど, 生育のまさる傾向がみられた。分げつ期追肥の効果も認められた。登熟の後半にいたり, 熔リン少施系列では, 基肥 1.0kg 区でなびく程度の倒伏, 熔リン多施系列では基肥少量区を除き, ほとんど倒伏した。

45 年度: 44 年度に比べて移植時, 活着時とも高温で経過したため, 活着がよく, 初期茎数は 44 年度より多かった。熔リンの多少, 基肥窒素の多少, 分げつ期追肥の有無の差は, 6 月中旬には明らかに認められ, その傾向は収穫期まで維持された。

また幼穂形成期前ごろ, 熔リン多施系列は少施系列に比べて, 葉色がうすく, 窒素切れの傾向が認められた。なお倒伏はほとんど認められなかった。

(2) 倒伏状況

44 年度のトドロキワセにおける倒伏については, 第 18 図に示すとおりである。

おおよそ稈長 95cm 以上, 穂数 500 本 / m² 以上の場合は倒伏度 5 で, 機械による収穫作業は困難である。ま

第 36 表 窒素の施肥量
昭和 44 年 (Kg/a)

№	基肥	分げつ肥	穂肥	実肥	計
1	0.6	0	0.3	0	0.9
2	0.6	0	0.3	0.3	1.2
3	0.6	0	0.6	0	1.2
4	0.6	0.2	0.3	0	1.1
5	0.6	0.2	0.3	0.3	1.4
6	0.6	0.2	0.6	0	1.4
7	0.8	0	0.3	0	1.1
8	0.8	0	0.3	0.3	1.4
9	0.8	0	0.6	0	1.4
10	0.8	0.2	0.3	0	1.3
11	0.8	0.2	0.3	0.3	1.6
12	0.8	0.2	0.6	0	1.6
13	1.0	0	0.3	0	1.3
14	1.0	0	0.3	0.3	1.6
15	1.0	0	0.6	0	1.6
16	0	0	0	0	0

昭和 45 年 (Kg/a)

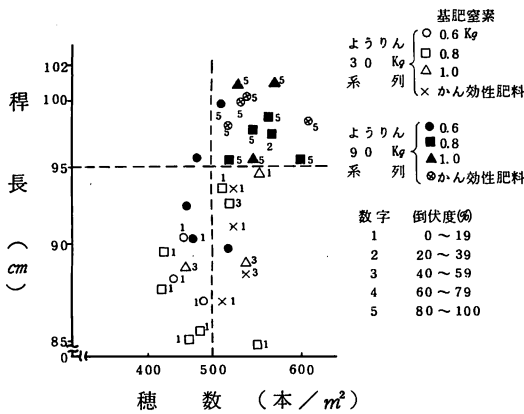
№	基肥	分げつ肥	穂肥	実肥	計	穂肥時期 出穂前日数
1	0.3	0	0.3	0	0.6	25○
2	0.3	0	〃	0.3	0.9	25○
3	0.3	0	〃	0.3	0.9	15
4	0.3	0.3	〃	0	0.9	25
5	0.6	0	〃	0	0.9	25
6	0.6	0	〃	0.3	1.2	25○
7	0.6	0	〃	0.3	1.2	15
8	0.9	0	〃	0	1.2	25
9	0.9	0	〃	0.3	1.5	25○
10	0.9	0	〃	0.3	1.5	15
11	0	0	0	0	0	0

注 両年とも, ようりん 30kg 系列, 90kg 系列において反覆した。供試肥料: 基肥一塩安, 過石, 増加。分げつ肥一塩安。穂肥一NK化成。実肥一塩安。両年とも全区共通に磷酸は基肥 2.0kg, 加里は基肥 0.8kg, 穂肥 0.3kg 施用。供試品種: 昭 44 トドロキワセ, 昭 45 はトヨニシキ全区に, トドロキワセは○印区にのみ供試した。

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

第 37 表 生 育

年次	基肥量 (Kg/a)	ようりん (Kg/a)	6月10日		6月20日		6月30日		成 熟 期		
			草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)
昭和 44年 (トドロキワセ)	0.6	30	24.2	96	32.9	220	48.4	378	85.1	18.1	462
	0.8	"	24.3	98	32.6	215	50.6	377	89.2	18.3	489
	1.0	"	25.2	122	33.5	271	52.5	457	93.1	17.7	520
	無窒素	30	24.8	111	35.9	282	56.3	512	95.8	18.1	493
	0.8	"	26.1	165	37.1	353	58.8	635	98.2	17.6	565
	1.0	"	25.1	156	35.8	342	57.5	615	100.5	17.5	554
昭和 45年 (トヨニシキ)	無窒素	30	27.7	68	32.0	134	46.2	255	71.0	16.5	290
	"	90	25.4	106	34.8	264	52.3	414	75.4	16.2	339
	0.3	30	25.7	197	38.8	310	46.3	346	76.4	20.3	311
	0.6	"	26.5	191	41.5	299	48.4	361	78.6	20.4	321
	0.9	"	26.3	209	44.7	346	50.6	408	84.6	20.5	424
	0.3	90	26.9	222	43.5	330	48.6	415	79.0	20.8	355
昭和 45年 (トヨニシキ)	0.6	"	27.6	222	44.7	368	50.9	443	80.6	20.3	362
	0.9	"	26.7	233	45.0	377	52.0	516	85.7	20.0	397
	無窒素	30	23.5	95	35.1	174	40.1	206	59.8	18.2	204
	"	90	23.3	156	35.2	249	39.7	279	66.3	18.0	231



第 18 図 倒伏と稈長・穂数 (トドロキワセ 昭 44)

たこれら条件のうち、いずれか一方の場合は、倒伏は少なくなり2~3である。さらに稈長、穂数ともこの条件以下では、ほとんど倒伏度1で、トドロキワセにおける稈長、穂数の限界を示すものと思われる。

(3) 収 量

玄米収量について、各要因の主効果についてまとめると、第 38 表のとおりである。

熔リンの効果：44年度は熔リン多施系列では倒伏したため、熔リン増施の効果が認められなかったが、45年度はその効果が認められた。

基肥窒素の施肥量：44年度の熔リン少施系列では、窒素増施の効果は、ほとんど認められなかった。熔リン多施系列では倒伏により基肥多量区は著しく減収した

茨城県農業試験場特別研究報告 第2号 (1972)

45年度はトヨニシキ、トドロキワセとも基肥多量区
の収量が高かった。
分げつ期追肥の効果: 44年度についてみると基肥0.6

0.8Kg に0.2Kg を上積みして追肥した場合の効果と、一
定量すなわち0.8, 1.0Kgを基肥と追肥(0.2Kg)に分施し
た場合の効果は明らかでない。このことは施肥量の多い

第38表 玄米収量の要因別効果

年次	要 因	水 準	ようりん30Kg系列		ようりん90Kg系列		平 均	
			玄米重 (Kg/a)	指 数	玄米重 (Kg/a)	指 数	玄米重 (Kg/a)	指 数
	よ う り ん	30					44.2	100
		90					45.2	102
昭 和 44 年	基 肥 お よ び 分 げ つ 期 追 肥	0.6+0	45.2	100	49.6	100	47.2	100
		0.6+0.2	45.8	101	45.2	91	45.5	96
		0.8+0	42.2	93	48.7	98	45.5	96
		0.8+0.2	44.3	98	44.4	89	44.4	94
		1.0+0	44.2	98	35.9	72	40.1	85
	穂 肥	0.3	44.9	100	42.9	100	43.9	100
		0.6	43.3	96	42.6	99	43.0	98
	実 肥	0	44.9	100	43.1	100	44.0	100
		0.3	44.8	100	48.5	112	46.7	106
	よ う り ん	30					47.7	100
		90					50.6	106
昭 和 45 年	基 肥	0.3	43.8	100	46.2	100	45.0	100
		0.6	45.9	105	47.6	103	46.8	104
		0.9	50.5	115	53.3	115	51.9	115
	肥 トドロキワセ	0.3	45.5	100	47.7	100	46.6	100
		0.6	43.1	103	45.6	96	44.4	95
		0.9	51.3	113	52.8	111	52.1	112
	基肥+分げつ肥	0.3+0	45.0	100	47.6	100	46.3	100
		0.3+0.3	54.5	121	51.2	108	52.9	114
		0.6+0	47.4	105	47.7	100	47.6	103
穂 肥 時 期	出穂15日前	48.6	100	50.3	100	49.5	100	
	" 25日前	47.0	97	52.0	103	49.5	100	
実 肥	0	44.7	100	44.7	100	44.7	100	
	0.3	47.0	105	52.1	117	49.6	111	
品 種	トヨニシキ	46.7	100	49.0	100	47.9	100	
	トドロキワセ	46.6	100	48.7	99	47.7	100	

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

段階で行なったためと思われる。

45年度は、基肥窒素量が少なかったため、分けつ期の肥効が高かった。

穂肥量と穂肥時期の効果：44年度は穂肥量について検討したが、0.3Kgと0.6Kgの両者間には収量差はないか、むしろ0.6Kgが劣った。

45年度では、穂肥時期について検討したが、生育のおくれ気味であった熔リン少施区では、出穂15日前の遅い穂肥がまされた。これに対して、初期から生育が順調であった熔リン多施区は、幼穂形成期前にや々窒素切れの傾向がみられたので、早めの穂肥が効果があった。

実肥の効果：44年度は熔リン少施系列では、認められなかったが、多施系列で認められ、とくに基肥0.6Kg系列での効果が大きかった。

45年度は両系列とも実肥の効果が認められた。

品種間の比較：45年度のみ比較したが、熔リン両系

列とも品種間の差はなかった。

(4) 窒素の吸収

収穫物中の窒素濃度：第39表のとおり区間の差は少ない。年次間の比較は品種が異なるので、厳密な比較はできないが、44年度は45年度にくらべて、わら、もみともに窒素濃度が高い。

窒素の利用率：熔リン多施系列は少施系列にくらべて、また基肥窒素量の少ないほど、利用率が高い傾向が認められる。また年次間の差では45年度は44年度にくらべて利用率が高い。

3) 考 察

上記の試験結果からも明らかなように、稚苗栽培においては、成苗植にくらべて、初期生育が不安定であり、また倒伏しやすく、これらが収量を不安定なものにして

いる。窒素に対する水稻の反応は、気象、品種、土壌、栽培

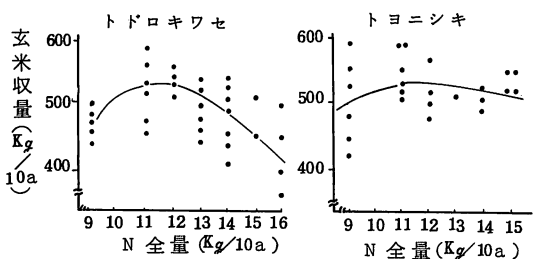
第39表 窒 素 の 吸 収

年次	基肥量 (Kg/a)	ようりん (Kg/a)	N含有率(%)		N吸収量(Kg/a)			N利用率 (%)
			わら	もみ	わら	もみ	計	
昭	0.6	30	0.82	1.41	0.41	0.80	1.21	48.6
	0.8	"	0.88	1.42	0.45	0.85	1.29	41.0
	1.0	"	0.77	1.43	0.41	0.81	1.22	39.4
和	0.6	90	0.72	1.31	0.38	0.79	1.17	48.5
	0.8	"	0.73	1.37	0.40	0.83	1.23	46.2
44	1.0	"	0.79	1.40	0.43	0.81	1.23	43.3
	無窒素	30	0.67	1.30	0.20	0.43	0.63	—
年	"	90	0.64	1.16	0.20	0.38	0.58	—
昭	0.3	30	0.63	1.24	0.41	0.68	1.09	62.0
	0.6	"	0.70	1.34	0.50	0.71	1.21	59.0
	0.9	"	0.61	1.30	0.41	0.81	1.22	41.7
和	0.3	90	0.62	1.29	0.41	0.72	1.13	66.0
	0.6	"	0.65	1.17	0.48	0.67	1.15	50.0
45	0.9	"	0.72	1.21	0.51	0.76	1.27	48.3
	無窒素	30	0.67	1.15	0.19	0.43	0.62	—
年	"	90	0.61	1.09	0.24	0.36	0.60	—

条件などによって、影響されるので上記の試験のほかに、本報告に掲載されている、施肥に関係ある試験結果をも含めて、稚苗に対する施肥法を検討してみた。

(1) 窒素の施肥法について

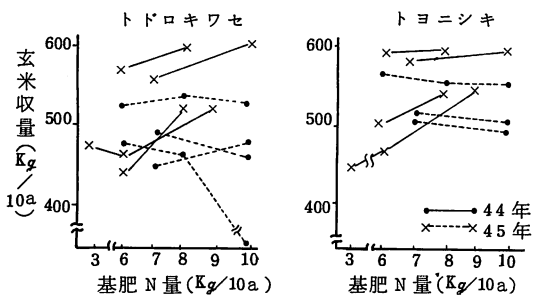
i 施肥窒素の全量：施肥窒素の全量と収量の関係は第19図のとおりである。



第19図 施肥N全量と収量

トドロキワセでは、窒素全量が11~12Kgまでは、増収の傾向にあるが、それ以上になると収量は低下することが認められ、適量は11~12Kgである。またトヨニシキでも、窒素全量が11Kgまでは増収の傾向にあり、それ以上16Kgまではほぼ横ばい、あるいは漸減の傾向にある。したがって両品種とも、全窒素量は11~12Kgと推定される。

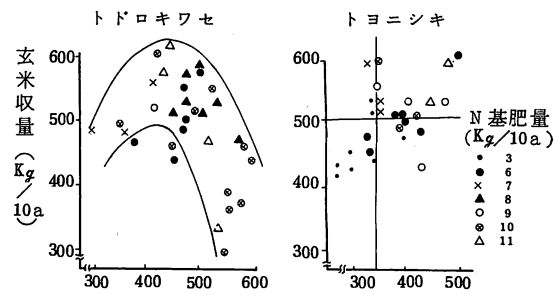
ii 基肥窒素量：基肥窒素量と収量の年次変化は、第20図に示すとおりである。



第20図 基肥N量と収量

トドロキワセでは、44年度は基肥増施の効果が認められる場合と、そうでない場合があるが、45年度はいずれも増施の効果は認められた。またトヨニシキは44年は増施の効果は認められないが、45年は認められた。しかしながら両品種とも、6~8Kgが安定しており、それ以上になると不良年次には減収する傾向が認められる。

基肥の目的は主として穂数確保にあるため、基肥の適量は十分な穂数を確保でき、しかも倒伏をさせない程度の量であるといえよう。そこで、穂数と収量および基肥窒素量との関係についてみると第21図のとおりである。



第21図 基肥N量と穂数および収量

すなわち、トドロキワセでは穂数が450本程度までは増収の傾向がみられる。しかし穂数がさらに増加すると収量は低下し、この傾向は基肥量が8Kg以上の場合に多く出現するようになる。これは主として倒伏が原因している。なお前述したように倒伏は稈長95cm、穂数500本/m²以上になると大になる。またトヨニシキでは、基肥量の少ない場合は穂数が確保できないため収量も低いですが、穂数の増加にしたがい、収量は高まり、500Kg以上の収量を得ている区の基肥量は、8~9Kgの範囲にある。

以上のことから、窒素の基肥量はトドロキワセでは、倒伏との関連から6Kg程度、稈の強いトヨニシキでは、基肥を増施しても倒伏の危険は少なく、むしろ増収の傾向がうかがわれるが、8Kg程度が適量のように思われる。ここで前述した窒素全量からそれぞれの基肥量を差し引いた値が追肥量となる。

(2) 追肥について

追肥の方法について、前述した結果からつぎのようにまとめることができる。

分げつ肥：基肥量が少ない場合には、効果は認められるが、適量の場合には必要ない。

穂肥：生育の遅れ気味の場合には、減分期に、生育が進んでいる場合は、幼形期に3Kg程度施用すればよい。

実肥：生育が良好の場合は、施用の効果が認められるが、生育が不良の場合は肥効は小さい。しかし、実肥の施用は食味を低下させる傾向があるので、さらに検討を

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

要する。

以上の結果をまとめると、稚苗水稻に対する窒素の標準施肥量としては、トドロキワセでは10アール当たり基肥6Kg、穂肥3Kg、トヨニシキではそれぞれ8Kg、3Kgと考えられるが、土壌の肥沃度あるいは肥料の溶脱のていどなどによって、増減することがのぞましいと思われる。

6 稚苗栽培における病害虫の発生状況

浅野敏夫・針谷信義・松井武彦

1) 調査方法

調査場所：下館市徳持

調査方法：10日間隔に各区50株調査した。

紋枯病の発病度は予察要綱にしたがった。

耕種概要：播種、移植期—コシヒカリ稚苗植4月26日播5月10日植、普通植4月6日播5月14日植。日本晴稚苗植4月24日播5月15日植。普通植4月9日播5月15日植。

施肥—農家の慣行による。

薬剤散布—各区共通に6月15日エートガンマー粒剤、7月18日モンゼット粉剤、7月24日マラエース粉剤(空散)を散布した。

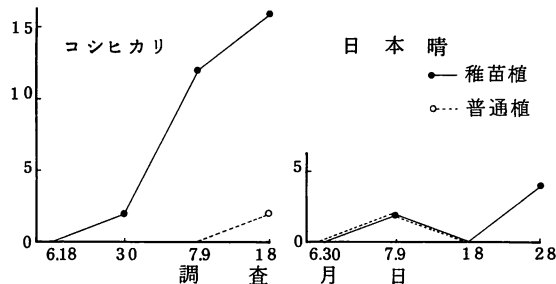
2) 調査結果および考察

(1) 生育状況

コシヒカリ、日本晴とも稚苗植の出穂は普通植より7~10日位遅れた。コシヒカリの茎数は稚苗植、普通植とも変わらなかったが、日本晴では6月に入り普通植の茎数増加が著しく稚苗植より1株当たり茎数は多くなった。しかし7月末にはほぼ同じ茎数となった。

(2) いもち病

葉いもちの発生をみると、コシヒカリではやや稚苗植の発生が多いが、日本晴ではその発生も少なくほとんど差を認めなかった。穂いもちの発生は両品種、両栽培法ともにほとんど差を認めなかった。(第22図)



第22図 いもち病発病株率

(3) 紋枯病

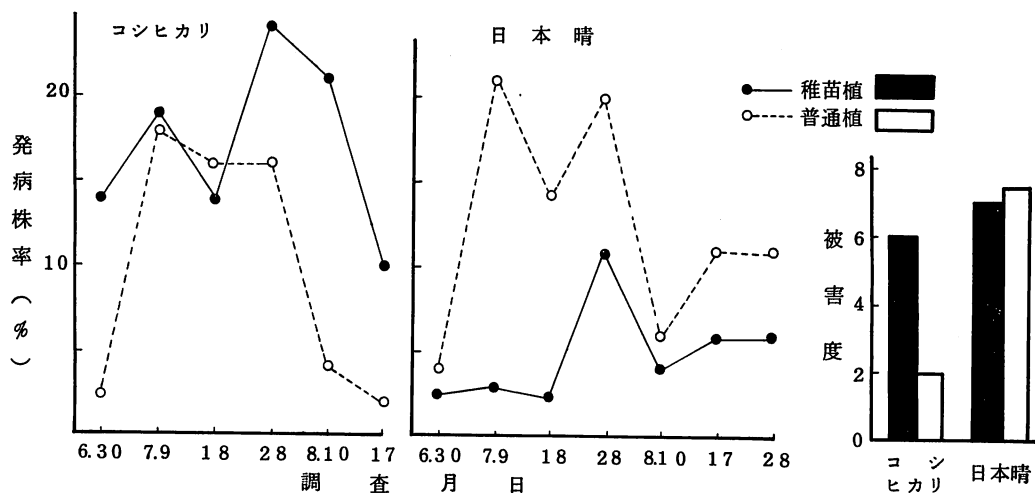
1株当たり茎数のほぼ同じであったコシヒカリでは、7月中旬までの紋枯病の発生はほとんど差を認めなかったが、7月下旬以後稚苗植の方が明らかに多くなった。日本晴では茎数の多い普通植の発病が非常に高かった。原田ら²⁵⁾は、稚苗は植付本数が多い場合は成苗植にくらべてかなり過繁茂になりやすく、そのうえ軟弱になるので被害が高くなると報じている。本調査でもコシヒカリの稚苗植における被害度は、普通植にくらべて高く、また、日本晴では普通植の発病株率が高かったにもかかわらず、被害度は稚苗植とほぼ同じであった(第23図)。このようなことから、稚苗植は垂直進展が普通植よりはげしくなることが推察された。

(4) 縞葉枯病

コシヒカリ、日本晴ともに稚苗植において、早くから

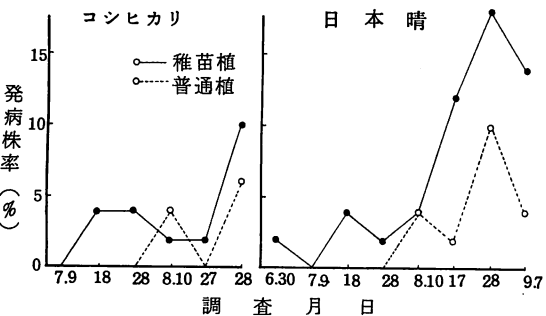
第40表 ツマグロヨコバイ発生推移

種別	調査月日	5月		6月			7月			8月		9月	
		18日	28日	8日	18日	30日	9日	18日	28日	10日	17日	28日	7日
コシヒカリ	稚苗植	2	2	1	5	1	3	3	0	10	12	92	105
	普通植	1	0	0	14	0	6	4	1	12	35	115	763
日本晴	稚苗植	0	0	8	8	0	76	18	4	47	45	77	23
	普通植	0	0	0	11	1	25	4	7	32	39	43	137



第23図 紋枯病の発病株率と被害度

発生し、その量も多いことが認められた(第24図)。一方、ヒメトビウンカの飛び込み量と時期は、稚苗植、普通植ともにほとんど差を認めなかった(第41表)。すでに、新海²⁶⁾は縞葉枯病ウイルスに対する稲の感受性



第24図 縞葉枯病発病株率

は、3~4葉期に最も高いと報じている。これらから考えると、稚苗では若苗を移植するため感受性が高く、その上、感染期間が長くなるので本病の発生が多くなったものと推察される。

(5) ニカメイチュウ

稚苗植の生育は普通植より遅れることから、被害茎の発生は少し遅れたが、その量にはほとんど差が認められなかった(第25図)。

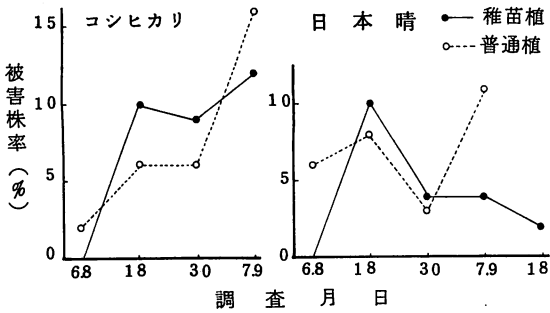
(6) イネハモグリバエ

ハモグリバエの被害は、コシヒカリでは両栽培法に、ほとんど差を認めなかったが、日本晴では稚苗植において多い傾向が見られた(第26図)。栃木農試の成績では、稚苗植は植傷みが少ないことから、累積産卵数が多く、流れ葉や垂れ葉が少ないので産卵葉の枯死腐敗が少

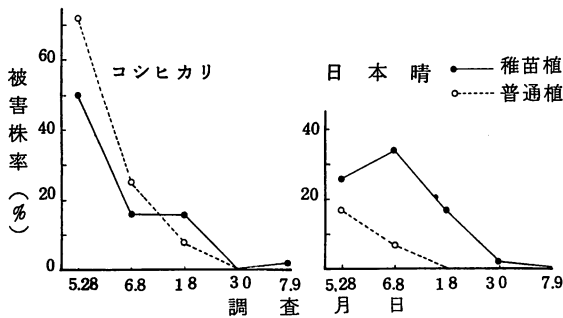
第41表 ヒメトビウンカ発生推移

種別	調査月日	5月		6月			7月			8月		9月	
		18日	28日	8日	18日	30日	9日	18日	28日	10日	17日	28日	7日
コシヒカリ	稚苗植	0	0	1	8	0	76	18	4	47	45	77	73
	普通植	0	0	0	11	1	25	6	7	32	39	43	137
日本晴	稚苗植	0	0	0	15	0	256	8	3	16	65	22	29
	普通植	0	0	2	15	0	46	0	2	23	20	34	255

注) 7月9日まで25株見とり調査虫数, 以後10回振りすくい取り虫数



第25図 ニカメイガ被害株率



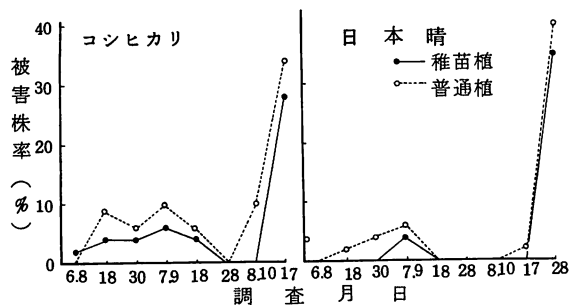
第26図 ハモグリバエ被害株率

ないため、幼虫のふ化歩止りが高くなり被害が多くなるといわれている。

(7) その他の害虫

イネカラバエは、コシヒカリ、日本晴ともやや稚苗植の被害が少なかったが、大差はない(第27図)。

ツマグロヨコバイおよびヒメトビウンカの本田における発生推移は稚苗植、普通植ともほとんど差を認めなかった(第40.41表)。



第27図 カラバエ被害株率

7 倒伏防止試験

島田 裕之

前年までの試験から稚苗は成苗よりも倒伏し易く、施肥・栽植密度などにより軽減されるが十分ではない。そこで、倒伏防止剤と栽培法との組合せによる安定栽培法の組立を図ろうとする。

1) 試験方法

(第1試験) 倒伏防止処理の効果に関する試験(昭和44年)

試験場所および供試品種：農試水田(コシヒカリ)，東茨城郡常澄村強グライ土壤粘土還元型(トドロキワセ)

倒伏防止処理：① 24-D 処理 酸量 4g/a，農試一水和剤を茎葉に噴霧。常澄一水和剤を畑土と混合し落水のまま土壌混入。

② PCP 処理 PCP 粒剤成分 100g/a 土壌混入。

③ 培土 人力培土機で3cmの土を溝上げ。常澄のみ土が崩れたので17日後に再培土。

④ 無処理

処理時期は各処理とも出穂前40~42日に行なった。

本田施肥量(Kg/a)：農試一基肥0.6，0.9 總肥は0.4とし、總肥時期を幼形期と減分期の2区を設けた。常澄一基肥+幼形期+減分期の量を① 1.0+0+0.3(慣行) ② 0.8+0.3+0.2 ③ 0.8+0.5+0 ④ 0.6+0.5+0.2の4区を設けた。

栽植密度：農試30×15cm 1株3本手植。常澄条間33~36cm 機械植。

移植期：5月16日。

試験規模：1区10m² 1区制，L16直交表利用。

(第2試験) 24-Dを中心とする倒伏防止試験(昭和45年)

試験場所：農試水田。

処理区：① 24-Dの有無。出穂前38日酸量3g茎葉噴霧。② つなぎ肥の有無。7月4，7，16日の3回各0.1Kg追肥。③ 1株苗数3本および6本。④ 栽植密度，疎植1.86株および密植2.47株。

以上4処理を組合せ16区を設けた。

施肥量(Kg/a)：基肥0.6Kg，減分期總肥0.3Kg 各区

共通施肥。

移植期：5月16日。試験規模：1区17m² 2区制、L32直交表利用。

2) 試験結果

(第1試験) 倒伏防止処理の効果に関する試験

第42表に両試験地の調査結果の要因別の平均値と要因分析結果の有意水準を示した。

(1) 農試水田(乾田)における成績

i 生育および倒伏状況

倒伏防止処理時(7月5日)の生育は基肥多肥区がやや良い程度で区間の差はみられなかった。

出穂後30日頃の降雨に伴なって茎が傾き始め成熟期には無処理区は多〜甚の強い倒伏となった。このような

状況で24-D散布区は各条件を通じて明らかな倒伏防止効果がみられ、これに次いで培土、PCPの順となったが24-Dほどの効果はみられなかった。

施肥法と倒伏の関係は、減分期追肥が幼形期追肥にくらべ倒伏軽減が明らかであった。基肥量の減量は僅かに倒伏軽減の効果をみせた。

成熟期における稈重は、24-D散布、減分期追肥などの値が重く、基肥少量区も同様の傾向がみられた。

ii 収量 倒伏防止処理の中では培土区の収量が高く、24-D、PCPは無処理と差がみられなかった。

施肥時期では減分期追肥の収量が幼形期追肥よりもまされた。

iii 収量構成要素 倒伏防止処理、減分期追肥などは

第42表 要因別の平均値と有意差

試験場所	要因	水準	稈長 (cm)	倒伏程度	穂数 (本/m ²)	1穂総粒数	登熟歩合 (%)	玄米千粒重 (g)	玄米重 (Kg/a)	稈重 (g/1本)
農試	倒伏防止処理	24-D	94	0.9	370	68	83	23.4	49.7	0.26
		PCP	95	2.8	388	83	65	21.1	48.5	0.17
		培土	93	** 2.3	395	** 87	** 73	** 21.4	** 55.5	** 0.20
		無処理	97	3.2	410	82	68	21.0	50.6	0.18
ほ	穂肥時期	幼形期	94	2.7	395	82	69	21.5	49.9	0.19
		減分期	96	* 1.9	387	+ 78	** 76	+ 22.0	** 52.2	* 0.21
場	基肥量	0.6 Kg	94	2.1	379	80	73	21.9	51.5	0.21
		0.9 Kg	96	+ 2.5	403	80	72	+ 21.5	50.7	+ 0.19
常澄	倒伏防止処理	24-D	91	0.7	441	63	84	20.6	49.2	—
		PCP	90	1.1	399	64	82	19.8	49.4	—
		培土	92	1.4	452	69	+ 81	** 19.7	48.0	—
		無処理	90	1.7	413	67	76	19.5	49.8	—
ほ場	施肥	10・0・3	86	0	426	63	85	20.2	45.0	—
		8・3・2	** 91	* 1.5	414	65	81	19.9	51.4	—
		8・3・5	92	* 1.6	419	70	+ 80	19.8	+ 50.6	—
		6・5・2	95	1.7	446	64	77	19.7	49.6	—

注) 1. 有意差の危険率 **印1%, *印5%, +印10%を示す。

2. 倒伏程度は無を0とし、完全倒伏を4とし、中間を茎の傾斜角度により4等分し観察により、倒伏程度別に面積を乗じて算出した。

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

穂数を減少する傾向がみられたが明らかではない。

1 穂粒数は24-D処理が明らかに減少し、薬害による下位枝梗の退化がみられた。また、減分期追肥も粒数減少の傾向を示した。

登熟歩合、玄米千粒重は粒数とは逆に24-D、減分期追肥が明らかに高い値を示し、粒数の減少を補っている。

(2) 常澄水田(湿田)における成績

i 倒伏状況 農試のコシヒカリよりも強靱なトドロキワセを用いたため、湿田にもかかわらず倒伏は少なかった。

倒伏防止処理の効果は明らかではないが、処理間では24-D>PCP>培土の傾向となった。施肥法間では慣行区の倒伏が全くなく、他の区では少~中程度になびいた。

ii 収量および構成要素 収量は慣行施肥にくらべ、

穂肥を重点にした改善区の値が高く、10~14%の増収を示した。しかし倒伏防止処理間では差がみられなかった。

収量構成要素では24-D区の千粒重が高かった他は大きな差はみられなかった。

(第2試験) 24-Dを中心とする倒伏防止試験

第43表に処理時の生育状況を、第44表、第28図

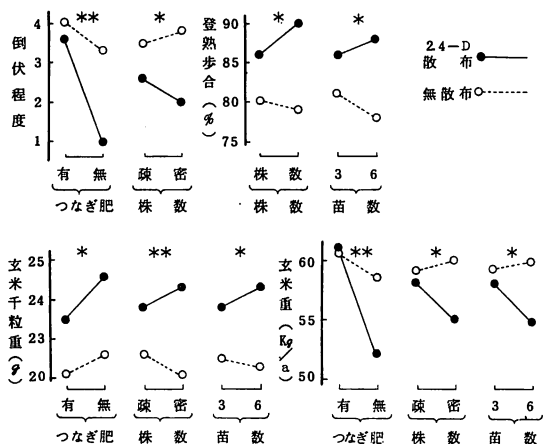
第43表 処理前の生育状況 7月2日

株数	苗数	草丈 (cm)	茎数 (m ² 当)	乾物重 (g/m ²)	葉身N% (乾物当)	葉色
疎植	3	53.6	412	162	3.36	稍濃
	6	53.4	439	191	3.10	普通
密植	3	52.0	450	186	3.16	#
	6	55.2	581	202	3.05	稍淡

第44表 要因別平均値と有意水準

要因	水準	7月21日 葉身N%	倒伏	稈長 (cm)	穂数 (本/m ²)	1穂総粒数	登熟歩合	玄米千粒重 (g)	玄米重 (Kg/a)
2・4-D	散布	2.35	2.3	93	379	71	87	24.0	56.4
	無散布	2.30	** 3.7	94	370	** 82	** 79	** 22.4	** 59.5
追肥	有	2.42	3.8	98	385	79	80	22.8	60.7
	無	2.23	** 2.2	** 90	* 365	* 74	** 86	** 23.6	** 55.2
密度	疎植	2.46	3.1	94	345	82	83	23.2	58.5
	密植	* 2.19	2.9	93	** 404	** 72	85	23.2	57.4
苗数	3本	2.42	3.0	93	343	84	84	23.1	58.6
	6本	* 2.23	3.0	94	** 406	** 69	83	23.3	57.3
2・4-D×追肥			**					*	**
" ×密度			+				*	**	*
" ×苗数						+	*	*	*
追肥×密度									
" ×苗数									
密度×"		*							

注) 第42表と同じ



第 28 図 24-D 散布の有無と他の要因との交互作用

に調査結果の要因別の平均値と要因分析結果の有意水準を示した。

(1) 本田における生育状況 処理区の葉色の差は 6 月下旬頃よりあらわれ、24-D 散布時には密植 6 本植区は茎数は最も多かったが肥切れにより葉色が淡かった。

24-D 散布後は分けつの開張が明らかであり、また、中間追肥は葉色の褪色を少なくした。7 月 21 日の調査によると、つなぎ肥追肥区は約 0.2% 高い窒素濃度を示し、密植および多苗数は窒素濃度の低下が明らかであった。

(2) 倒伏状況 8 月 28~30 日の台風 12 号により傾き始め、成熟期には一部で完全倒伏した。処理間では 24-D により倒伏軽減が明らかであり、逆に追肥は倒伏を増した。また両者の関係は、無追肥 24-D 散布での倒伏防止が明らかであったが、追肥することにより倒伏防止効果が完全に消去された。

(3) 収量 24-D 散布および無追肥の減収が明らかであったが、密植および 1 株苗数増は収量に影響がなかった。

24-D と他の要因との関係から、24-D による減収は、無追肥、密植、1 株苗数増など稲の肥効の低い条件での減収が大きいように思われる。

(4) 収量構成要素 追肥、密植、苗数増などは穂数を増加したが、24-D の影響はなかった。また、24-D、無追肥、密植、苗数増などの条件は 1 穂粒数を減少させ

た。登熟歩合は 24-D 散布により高くなるが、追肥は低くなる。このことは千粒重の場合も全く同様の傾向を示した。

24-D と他の要因の交互作用から、24-D による千粒重の増加は無追肥、密植、苗数増などの条件で著しいことを示している。

3) 考 察

稚苗の倒伏防止による安定栽培法として、適正な基肥量、追肥時期、追肥量などの施肥の面と、水管理、倒伏防止処理などの両面がある。

施肥については基肥量を減らし過剰生育を抑え、穂肥時期を減数分裂期まで遅らせ、下位節間の伸長を抑え稈基を強くすることが安定化の方向であることが明らかである。

基肥量の減少や穂肥時期を遅らせることは、穂数や 1 穂粒数を減少させる。しかし、登熟歩合や玄米千粒重など登熟条件の良化が粒数減を上回って収量増となり、倒伏も軽減される。

次に、倒伏防止としての 24-D はすでに幾多の試験が行なわれ^{10) 11) 12)}、PCP についても、また、培土試験も行なわれ、それぞれ倒伏軽減の効果が認められている。

本試験においても 24-D は稈基重を増し倒伏軽減効果が明らかであった。24-D と収量面では 1 穂粒数が減少するが登熟の良化により補償され減収とはならないが、粒数減が大きい場合は減収する場合もみられる。

24-D による粒数減は、密植・苗数増など粒数を減らす条件では相加的に減少するため、穂数増を図ることにより 24-D の粒数減を補うことはできなかった。

また、24-D 散布後の中間追肥によって肥効を保ち、穂数・粒数の増加を図ることは可能であるが、同時に倒伏防止効果をなくすため、肥効維持の程度は検討を要する。

PCP の効果は 24-D よりも劣り、培土は倒伏が問題となる湿田での技術化に難点がある。

以上のことから、稚苗の安定栽培は適正な施肥、水管理による根の健全化などが基本であり、24-D による倒伏防止は除草兼用の 2 次的なものと考えられる。

8 除草体系

坪 存

稚苗は成苗とくらべ苗質が異なるため、本田初期の除草剤の使用上で成苗植と異なる面が多い。

稚苗栽培での除草剤の選抜、除草体系試験は昭和45～46年にわたって行なわれたが、その結果は坪ら²⁷⁾²⁸⁾によりすでに発表されているので、詳しくはそれを参照されたいが、その概要は次の通りである。

昭和45年は場内において有望薬剤の選抜および体系化試験を行ない、昭和46年は場内および現地5ヶ所において体系試験を実証した。その結果、次のような3つの体系を策定した。

体系	雑草発生状態	移植後日数				稲刈取
		1日	5日	10日	15日	
1	発生量の少ない水田	CNP	→			→
2	// 多い水田	CNP	→		ベンチオカーブ・CNP	→
3	マツバイの多い水田		ベンチオカーブ又はベンチオカーブ・CNP	→		→

これにより除草体系は極めて簡略化され、マツバイ、ヒエその他一年生雑草の防除体系が策定された。

つぎに、農家の作業上田植前に除草剤散布を行なう場合がある。この場合、田植機の走行により除草剤処理層が破壊されるため、車輪の通過した跡の畦は、田植直後処理よりも除草効果が落ちるのが一般であるが、車輪の構造や土壌攪拌程度により効果の落ち方に相異がみられる。

また、薬剤の種類では発根阻害の少ないCNP粒剤、ベンチオカーブ粒剤などを用いるが、後者の方が水溶解度が高いことと、マツバイに対する効果が高いこと、および効力の持続期間の長いことなどによりCNPよりまさることなどを報告している。

以上のことから、稚苗栽培の除草はCNP、ベンチオカーブを主体とする体系が実用的である。また、除草効果を高め、薬害を少なくするために、田面の均平化が重要になるものと思われる。

9 小 括

稚苗の生育相は、1株苗数が多く浅植であり、苗質が低節位分けつを多くするなどの要因が組合わさって、成苗植よりも茎数が多くなり易い。このことは肥沃田では過繁茂となり易く、倒伏や病虫害発生面での不利が伴うが、反対に茎数不足水田では収量的にプラスの要因となる。

したがって、肥沃田では、基肥量を減らすのが安全であり、穂数が多いことから穂肥量を増す施肥法が収量増加に有効である。

品種別の基肥量は品種の強稈性の差により異なり、農試水田の成績ではトドロキワセ 0.6Kg, トヨニシキ 0.8Kg, 日本晴 1.0Kg 程度であり、コシヒカリは0.4～0.5Kg程度とみられる。

穂肥量は0.3Kgとみられ、実肥は必要に応じ同量で良く、登熟の向上に役立つものと考えられる。

穂肥時期は出穂前10～20日であるが、下位節間の伸長を抑え倒伏を軽減する面からは減数分裂期まで遅らせるのが安全である。

稚苗は茎数穂数が多いため密植にすることは倒伏を助長するが、逆に疎植に対する適応力は大きく、また、欠株の補償力も大きいものと考えられる。

稚苗は成苗よりも本田生育日数が5～7日長いことから晩植適応性の低いことが懸念されるが、9月始めの出穂安全限界からみた移植晩限は、中晩生品種で6月20日頃、早生品種で6月30日頃となり麦跡への移植が可能であり、更に短期品種を用いると7月中旬移植も可能となり、品種と移植時期の組合わせにより、裏作跡への稚苗栽培も有効に利用することが可能である。

これまでに述べたように、稚苗植は成苗植よりも繁茂量が多く倒伏し易い傾向がある。この対策としては、土壌・品種に応じた基肥量の適正化、穂肥時期の繰り下げ必要に応じての実肥の施用などの施肥法と相まって、有効基確保後の水管理による根の健全化、出穂前30日頃の24-D・MCPなどの止草兼用の除草剤散布などがあ

る。これらの処理も、単独では十分な効果は得られないが、

総合的な効果として、稚苗の安全栽培を期待し得るものと考えられよう。

Ⅳ 田植機の性能試験

田植機は根洗成苗用、土付稚苗用に分けられ、土付稚苗用は育苗様式によってさらに分類される。

田植機を利用する場合、圃場条件、苗条件などの良否によって作業精度が左右されないことが望ましい。しかし、田植機も型式により走行法、植付機構が異なるのでそれらの作業特性、適応性を明らかにするために乾田、および湿田における走行性や前作残稈類のすき込みが植付精度におよぼす影響、田植機利用での適正速度、植付時の水深と精度などについて検討した。

1 土付稚苗用田植機の利用試験

坂本 旬・平沢 信夫

1) 乾田および湿田における走行性と精度試験

(1) 試験方法

第45表に示すように場所、土壌型などによって多少異なる。また、ダイキンTP型は開発当初のもので作溝し、苗を切断自然落下させ田面におくだけであった。昭41年TP-20型は植付を培土方式とし、さらに昭42年のTP-21型は接地部を整地板にし、田植機を水平に保持するため前後左右に動揺する装置などをとりつけ市販に移した。その他の機種は市販に移されたものを供試した。

(2) 試験結果および考察

Ⅰ 走行性について

車輪型田植機は硬盤を基準として車輪で走行する方式

第45表 場所および圃場条件

年次	40.41年	41年	41年	43年	45年
乾湿別	半 乾 田	乾 田	湿 田	陸 田	半 湿 田
場 所	水戸市若宮町 農試	東茨城郡常澄村 小泉	竜ヶ崎市, 農試試験地	水戸市上国井町 農試	水戸市上国井町 現地
土 壤	灰褐色土壌粘土質 構造満俺型	灰褐色土壌粘土型	黒泥土壌埴壤土型	黒色土壌壤土火山 腐植型	黒泥土壌粘土型
耕うん	大型トラクタ ロータリ耕2回	小型トラクタ 犁 耕	小型トラクタ 犁 耕	小型トラクタ ロータリ耕1回	小型トラクタ 犁 耕
整地法	小型トラクタ カゴロータ3回	小型トラクタ カゴロータ4回	小型トラクタ カゴロータ3回	小型トラクタ ロータリ1回 均 平 板	小型トラクタ カゴロータ3回
代かき 後日数	1 日	2 日	2 日	2 日	3 日
土 壤 硬 度	10.2 cm	10.9 cm	13.4 cm	12.5 cm	10.3 cm
表面夾 雑物量	17.3 g/m ²	0	40.3 g/m ²	—	—
草 丈	10 cm	12 cm	15 cm	10 cm	15 cm
苗立数	5本/1cm長さ	6本/1cm長さ	6本/1cm長さ	5本/1cm長さ	5本/1cm長さ

注 土壌硬度は「さげふり」の重さ115g, 1m高さから落下させた時の貫入深さで示した。

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

第46表 乾田，湿田における走行性と精度

項目	年度別，圃場別 および銘柄 単位	(40年) 半乾田				(43年) 陸田		(45年) 半湿田				
		ダイキン TP		乾田 半乾田 湿田		ダイキン TP-21	クボタ SPS-2	キセキ Pc-20	サトー SP-20F	ミノル PT-2	カンリウ TE2-1	
		ダイキン TP	乾田	半乾田	湿田	ダイキン TP-21	クボタ SPS-2	キセキ Pc-20	サトー SP-20F	ミノル PT-2	カンリウ TE2-1	
作業速度	m/sec	0.25	0.33	0.18	0.17	0.32	0.46	0.38	0.54	0.38	0.51	
毎分植付株数	株/min	102	125	76	75	137	212	152	234	195	221	
欠株	機械的欠株率	%	2.9	0	2.8	1.8	3.5	3.1	1.0	2.6	3.1	5.8
	浮苗	"	6.3	5.2	4.7	7.1	0.5	0.4	1.2	1.3	0.4	1.4
	損傷埋没	"	0	1.0	1.4	0.9	2.5	0	0	0	0	0
	全欠株率	"	9.2	6.2	8.9	9.8	6.5	3.5	2.2	3.9	3.5	7.2
植付姿勢	0°~30°	"	100	14	34	18	7	2	3	9	1	7
	30°~60°	"	0	16	42	41	34	14	24	16	11	25
	60°~90°	"	0	70	24	41	59	84	73	75	88	68
一株本数	本	5	6	5	5	6	4	6	5	3	3	
植付深さ	cm	0	1.6	2.0	2.1	2.8	3.3	2.1	2.8	3.3	2.0	
株間	cm	15	16	14	13	13	13	16	14	12	13	
車輪スリップ率	%	-	11.0	-	3.0	-	-	-	-	-	-	
車輪沈下深さ	cm	-	15	17	28	-	-	-	-	-	-	

のもので、ティラーのアタッチメントのものが多い、田植機装着部にはローリング、ピッチング装置があって走行部が硬盤の凹凸によって傾斜してもそれに左右されることなく田植機を常に水平に保っている。その傾斜限界は車軸で10度程度である。

車輪型の供試機はダイキン式とキセキPC-20型であるが、ダイキン式は前述のようにTP型-同20型-同21型と改良が加えられてきた。TP-20型での乾田、湿田における走行性は、特に湿田において、田植機の尾輪によって下層土の泥土を持ち上げ、それがフロートにつかえるため牽引抵抗が大きくなり、車輪スリップ(スリップ率33%)を増大し走行性を低下させることが認められた。(昭42年供試機TP-21型は整地板とソリ型式に改良された)

車輪の沈下程度が走行性におよぼす影響については沈下が28cm程度になる湿田でも接地部を整地板とソリに改良することにより半乾田と変らないとみられる。(整地板とソリ型式のマメトラ式を同一圃場で走行させたところ車輪スリップは半乾田と大差なかった)。

栽植密度の関係上片側車輪は前行程の車輪跡に合せた重複走行が行なわれる。この場合、車輪の沈下は重複側が大きくなって機体はその側に傾き直進性が劣り、作業

者の機械操作の負担となる。これについて千葉農試²⁹⁾では車輪スリップ率20%以下とすれば、作業上許容される土壌条件は、車輪沈下25cm以内で硬盤の深さが均一であることが必要とされている。このことについては車輪型田植機全般にいえることと考えられる。

フロート型田植機はフロート型のソリによって機体全重を田面で支え、車輪は推進力を出す作用だけとなる。サトー式、ミノル式、カンリウ式がこれに属する。田面の硬さは慣行移植に比べやや硬く、田面に走り水程度の場合が摩擦抵抗も少なく、走行は容易である。半湿田で土壌硬度10cm(さげふり貫入深さ)程度ではとくに走行性(直進性も含め)に問題はなく良好であった。

フロート、車輪併用型のクボタ式はフロートが左右に分割されていて、その前方中央に車輪が取付けられている。車輪はスイング装置があって硬盤に凹凸があってもフロートに影響しないようになっている。しかし、その作用巾は余り大きくないようである。湿田で車輪沈下が30cm程度になると枕地での旋回半径が大きくなる傾向がみられた。千葉農試²⁹⁾ではこの型式の車輪沈下深さは35cm以上になると走行困難になるとしている。

一般にマット苗を用いる機械は植付、苗取出しのため苗載台が左右に交互に移動しているので、機械の重心も

常に移動し、これが直進性に影響を与えることもみられる。

ii 植付精度について

植付機構には落下培土方式と押し込み方式とある。前者のダイキン式では欠株発生は圃場条件により異なるが、昭40年度の成績では無培土だったため田植後の水管理によって浮苗となり欠株を多くした。昭41年度は湿田での浮苗発生が多くみられるが、走行性でも述べたように尾輪で持ち上げた泥土により植溝が潰れ、培土不十分になり浮苗欠株を多くしたと思われる。しかし、TP-21型では整地板とソリに改良され、浮苗株も減少して全欠株率は少なくなり圃場条件の整つたところでは安定した精度が得られるようになった。

押し込み方式のものは昭45年供試機全機がこれに属する。マット苗、梓苗、紐苗などで欠株率の発生は若干異なるが、紐苗を除いては3~4%の欠株率で安定している。しかし、キセキ式の場合は育苗の際床土の厚みが多すぎると、苗を円筒状にして機械に供給するため更に床土の厚みが増し植込杆の運動範囲を越えるので、苗のつかみ出しが不可能になって機械的欠株を生ずる。千葉農試³⁰⁾では床土の厚さは、切断機構からみて3cmが厚い方の安全限界であろうとしている。

一方草丈は15cm程度が限界で、これより長いと苗は回転しながら圧送されているため圧送軸からみつきを生じ、苗の損傷や精度を低下させる原因となるので育苗には徒長させない管理が必要である。連続紐苗では紐苗強度の関係もあり畑土による育苗の場合は欠株率はやゝ大きくなることもあり得る。カンリウ式は植付機構が爪車で紐苗を切断し、土中に挿入するが、爪車からの苗分離が十分でないこともあって機械的欠株を多く生じたものとする。

植付姿勢は植付機構によって差異がみられる。落下培土方式では圃場条件などによって多少乱れが生じ、場合によっては埋没株に近いものが生ずることもある。押し込み方式では直立状のものが多く良好である。

一株本数は梓苗のミノル式が平均3本(最小1本~最大6本)と少ない。これは播種板により秤量されそれぞれの枠内に播種され、それが1ブロックとして植えられる

からである。紐苗とマット苗については植付爪の調節可能なクボタ式、苗載台の受板調節により1ブロックの大きさを変えるサトー式を除いては、播種量の多少によって一株苗数が左右されているので、3~6本の範囲で最小1本から最大9~12本程度のばらつきがみられる。

植付けの深さは2~3cmの範囲で最小1cmから最大4~6cmと機種による差はみられなかった。稚苗移植深さと生育との関係については、栽培法試験で4cm以上の深植えになると生育が劣ることが明らかにされており、この点4cm以上の深植えの分布割合は各機種共1~2%の範囲であるので栽培上からは許容されると考える。

株間は車輛のスリップ程度によって、機械的な設定株間とは変ってくるが、設定株間15cmに対して12~16cmとやゝ小さくなる傾向がみられた。

2) 前作残稈類のすき込みが精度におよぼす影響試験

(1) 試験方法

場所 水戸市上国井町 農試圃場

土壌 黒色土壌壤土火山腐植型

供試機 第48表のとおり

昭43年度は普通型コンバインにより排出された麦稈をシリンダ型カッターで切断した。平均切断長17cmで長いものは30~40cmにおよぶものがあつた。昭44年度はストローチョッパー付きのものを利用したのでくに長いものはみられなかった。

(2) 試験結果および考察

i 残稈類のすき込み状態

麦稈すき込みはロータリによる「うないかき」を行なった。代かき時の水深はトラクタの走行可能な範囲でなるべく少ないことが麦稈類の埋没を良くする。表面の夾雑物は昭43,44年ともすき込み麦稈量の約7%であり、移植後これら麦稈が浮遊して苗の生育に支障をきたすことはみられなかった。

イタリアンライグラス跡はロータリ耕1回-水田ハロ-2回とした。刈株生重は10a当たり440Kgで、代かき後の表面夾雑物量は麦稈すき込みと同様刈株生の約7%で、埋没は良好であった。しかし、根群が網状になっていて、4cm以上の大きいものが代かき後 m^2 当たり47個程度分布していた。

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

第47表 供 試 条 件

年 度	昭和43年	昭和44年	昭和45年
前 作 物	裏作麦(麦稈すき込み)跡	同 左	イタリアンライグラス跡
耕耘整地法	大型トラクタロータリ耕2回	同 左	大型トラクタ, ロータリ耕1回 水田ハロー2回
代播後日数	2 日	2 日	3 日
土 壤 硬 度	12.0cm	11.0cm	9.1cm
残稈すき込量	700Kg/10a 切断長17cm内外	578Kg/10a 切断長15cm内外	440Kg/10a
表面夾雑物	46.4g/m ² (風乾)	42.3g/m ² (風乾)	31.6g/m ² (風乾)
草 丈	ダイキン10.2cm	カンリウ11cm ヤンマ9cm クボタ9cm, ダイキン12cm ミノル17cm	キセキ, サトー, クボタ10cm, ヤンマー畑土12cm, ウレタン9cm
葉 数	ダイキン20	カンリウ, クボタ2.0, ヤンマ -1.8, ダイキン1.9, ミノル 3.7	キセキ, サトー, クボタ2.2 ヤンマー畑土2.6, ウレタン 2.4
苗 立 数	-	-	キセキ26本, サトー, クボ タ25本, ヤンマー, 畑土3 本, ウレタン3本

注 苗立数, キセキ, サトー, クボタは4cm当たり, ヤンマーは紐苗1cm長さ。

ii 植付精度

i) 麦稈すき込み跡の場合: 車輪型田植機のダイキンTP-21型の場合, 昭43年は麦稈切断長が17cm位で, その中には30~40cm位のものも混入していたので, それが田植機のソリにからみつきの15m位走行すると, 麦稈のかたまりができて田植機が押し上げられ, 作溝が浅くなつて培土も不十分となった。また走行距離が20m位に達すると作溝, 培土は不可能になって第48表に示すような浮苗欠株発生の原因となった。昭44年は麦稈切断長はほぼ一定だったので, ミノルPT-2A型, ダイキンTP-21型とも田植機のソリに麦稈がからみ付くことはなく, 浮苗欠株発生もフロート型と大差なく麦稈すき込みによる植付精度の低下は認められなかった。

フロート車輪併用型のクボタSFS型は機械的欠株が約12%発生したが, これは植付箸の機構上の欠陥によるものと考えられる。

フロート型のカンリウ(人力)式, ヤンマーFP型ではとくにすき込み麦稈が障害となることはみられなかつた。

た。

ii) イタリアンライグラス跡の場合: 車輪型のキセキ式PC-20型では, イタリアンライグラスの根群の固まりが田植機のソリに若干からみついていた。耕耘整地作業がロータリ耕1回-水田ハロー2回かけの圃場において走行距離が50m以上におよぶ場合は根群のからみつきのよって田植機接地部の深さが浅くなって精度が低下することもある。

フロート型のヤンマーFP型, サトーSP-20型, クボタSPS-2型などはイタリアンライグラス跡で刈株が多少露出しているも欠株の原因となることは認められなかった。

植付姿勢は落下培土方式と押し込み方式の中のヤンマーFP型, クボタSPS型は他機種に比較してやや乱れが多いが, その他は直立植に近いものが多く良好であった。

以上のことから, 麦稈すき込みにおいても10a当たり風乾600~700Kg程度で切断長15cm内外で, とくに長いものが混入していなければ車輪型, フロート型田植

第48表 植付精度

項目	前作物 年度および 供試材 単位	麦 稈 す き 込 跡					イタリアンライグラス跡					
		43年		44年			45年					
		ダイキン TP-21	カンリウ (人力)	ヤンマー FP	クボタ sp6	ミノル PT-2A	ダイキン TP-21	ヤンマーFP 畑土	ウレタン	キセキ Pc-20	サトー SP-20	クボタ SPs-2
作業速度	m/sec	0.22	0.43	0.33	0.40	0.33	0.26	0.45	0.46	0.42	0.53	0.46
毎分植付株数	株/min	95	193	127	157	123	132	213	217	168	246	225
欠 機械的欠株率	%	6.7	2.9	3.8	11.8	6.2	2.0	1.6	2.2	0.8	1.1	0.9
浮苗	"	19.0	6.0	4.9	6.1	3.4	4.0	2.2	0.9	0.4	0.5	0.6
損傷埋没	"	0.5	1.5	0.3	2.0	1.7	3.0	0.6	1.6	0.8	0	0
株 全欠株率	"	26.2	10.4	9.0	19.9	11.3	9.0	4.4	4.7	2.0	1.6	1.5
植付姿勢												
0°~30°	"	-	8	19	21	22	-	5	8	5	1	1
30°~60°	"	-	20	27	30	35	-	33	34	16	19	3
60°~90°	"	-	72	54	49	43	-	62	58	79	80	96
一株本数	本	-	3	4	3	3	5	5	3	6	7	6
植付深さ	cm	-	3.0	2.4	1.9	2.2	1.8	2.4	1.9	2.2	3.1	2.6
株間	"	-	13	15	15	14	11	13	13	15	13	12
車輪スリップ率	%	-	-7.7	13.3	8.5	14.6	18.0	-	-	-	-	-

機とも利用上の障害となることはみられないと思われる。
また、イタリアンライグラス跡においても同様である。

3) 作業速度並びに植付時の水深が精度におよぼす影響

(1) 試験方法

場所 水戸市上国井町 農試圃場

土壌 黒色土壌壤土火山腐植型

土壌硬度 9~12.5cm (さげふり貫入深さ)

苗の大きさ 10~12cm

注 昭42年は開田1年目で田面も不均平であって、

土壌硬度のバラッキが大きかった。昭和43年も圃場の均平は十分でなく、土壌硬度を均一に適正な硬さとするにはむずかしかった。

(2) 試験結果および考察

1 作業速度について

ダイキンTP-21型の場合昭和42年の植付精度は浮苗欠株率が5~7%を示した。これは他機種にも共通することで、前述のように田面の不均平、土壌硬度の不均一によって培土が不十分となり発生したものである。また2カ年を通じてみた場合作業速度は0.4m/sec まで高

第49表 供試条件

供試機	年度	作業速度 (m/sec)			(水深 cm)		
ダイキンTP-21型	昭42	0.20	0.23	0.26	-	-	-
	" 43	0.25	0.32	0.42	0~2	2~3	5~6
キセキP4A型	" 42	0.16	0.21	0.24	-	-	-
	" 43	0.22	0.32	0.40	0~2	2~3	-
カンリウTM1-3型	" 42	0.44	0.56		-	-	-
	" 43	0.41	0.50		0~2	2~3	5~6

めても全欠株率の発生は7%程度であり、植付姿勢にも影響は認められなかった。したがって、耕盤が整一で田面が均平であり、しかも土壌硬度が均一であれば全欠株率を10%以内におさえるための適正速度は0.4 m/sec程度と考えられる。

キセキP4A型は植付機構が左右振分け方式の4条植である。作業速度を高めると植付ホークの左右運動も速くなる。植付ホークは紐苗を刺し、切断して田面まで運搬するが、速度が速いと遠心力によって苗ブロックは飛散し所定位置に植付することができない。これらも含めて機械的欠株とした。これを速度との関係でみると作業速度が0.16 m/sec～0.21 m/secでは機械的欠株率は4～6%であるが、これより速度を高めると欠株率は急激に増加する。また、植付姿勢もやや乱れる傾向がみられた。特に振分け方式の植付機構では培土方式のものより植付姿勢の乱れは多いようにみうけられた。

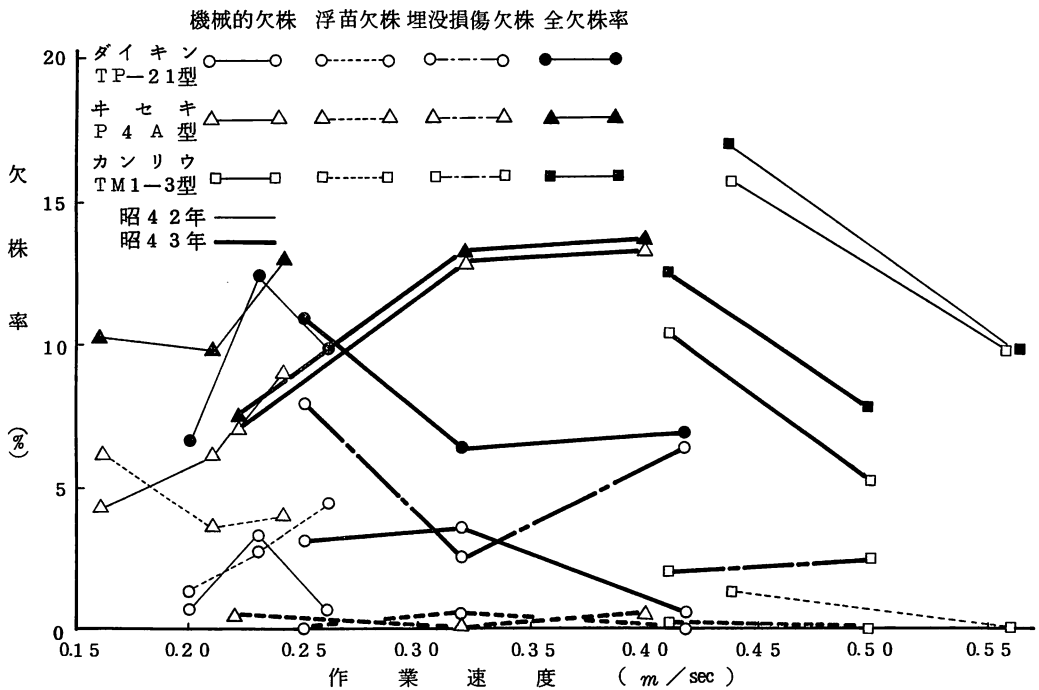
以上のことからキセキP4A型は全欠株率を10%以内におさえるための適正速度は0.2 m/sec内外であると考える。

カンリウTM1-3型は昭42年の場合、圃場条件が不整であったので、植付爪が苗ブロックを押込んで植付爪からの苗分離が悪く、機械的欠株の原因となった。田面の均平が整った昭43年では5～10%の欠株率であり、別試験においても機械的欠株率は3～6%と少なく、比較的良好の結果を示している。したがって圃場条件が整った水田であれば欠株率は低下するのであろうし、作業速度の影響はあまり受けないように考えられる。長野農試³¹⁾の結果でも作業速度が0.4～0.7 m/secの範囲において、全欠株率2～4%で、速度が植付精度におよぼす影響は少ないことを認めている。

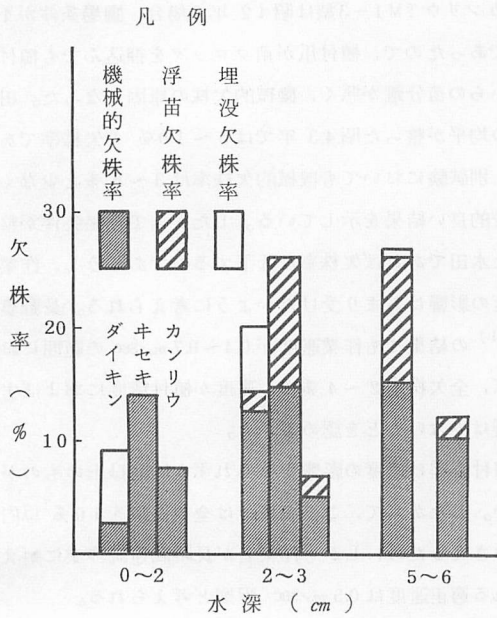
植付姿勢は速度の影響がみられず60度以上のものが多い。したがって、この機械では全欠株率を10%以内におさえるため、しかも作業者が長時間連続作業に耐えられる適正速度は0.5 m/sec程度と考えられる。

ii 植付時の水深について (第30図)

ダイキンTP-21型は水深0～2 cmで埋没株が多い、2～3 cmにおいては機械的欠株率と埋没株率が多く、浮苗株率は小さかった。水深5～6 cmでは機械的欠株と浮



第29図 作業速度と植付精度



第30図 田植時の水深

苗欠株が大部分を占めた。これは田植機が進行することによって整地板の後方に負圧を生じ、整地板によって両側に分けられた水が急激に流入し、落下した苗が培土されるまでに流されて発生するものである。したがってこの機械の適正な水深は0~2cm程度であると考えられる。

キセキP4A型は、水深0~2cmで機械的欠株率が4~15%、水深2~3cmでは機械的欠株率のほか浮苗欠株率が約12%発生している。これは水深の影響もあるが、一つは紐苗強度の不足と、紐苗をナイフで切断する時に苗ブロックが崩壊し、植付ができないで、浮苗欠株になったものと考えられる。したがって精度を低下させない植付時の水深はダイキン式と同様0~2cm程度とみられる。

カンリウTM1-3型は水深が大きくなるにしたがって機械的欠株と浮苗欠株が増加する傾向を示している。これは水深が大きい場合、植付爪車によって紐苗の横送りベルトが濡れてスリップを生じ、苗送りが不良になるためとも考えられる。浮苗欠株率は供試機械中最も少ない。

このように適正な水深の巾は3機種中最も大きく、紐苗の横送りベルトのスリップ防止を構わずれば水深5cm程度までは可能と考えられる。長野農試³¹⁾においても水

深6cm位までは欠株率3%以内で影響が少ないとしている。

2 根洗成苗用田植機の利用試験

坂本 尙・平沢 信夫

1) 苗処理の差異が植付精度におよぼす影響に関する試験

i 試験方法

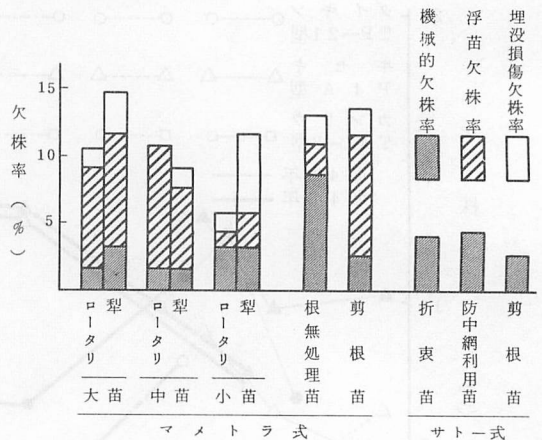
第50表 供試苗条件

試験年次	昭40年			昭41年		昭45年	
	マメトラTA-2型	マメトラTA-2型	サト-PL-20F	マメトラTA-2型	サト-PL-20F	サト-PL-20F	サト-PL-20F
供試機	マメトラTA-2型	マメトラTA-2型	サト-PL-20F	マメトラTA-2型	サト-PL-20F	サト-PL-20F	サト-PL-20F
苗の大きさ	大苗 中苗 小苗	無処理, 剪根苗	折衷苗	同左	防虫網利用苗	剪根苗	剪根苗
葉数	5.3	4.9	3.9	4.5	6.5	6.1	6.5
草丈 (cm)	1.9	1.7	1.6	1.7	2.8	2.7	2.8
分けつ (本)	2.9	2.3	1.7	1.6	1.2	1.3	1.2
根の長さ (cm)	3.4	4.8	3.3	7.5	5.0	8.3	7.2
土壌硬度 (cm)	ロータリ12.3 犁 10.3						1.26

注 苗の大きさは畑苗代において育苗日数を変えて、大、中、小苗を育苗した。昭45年供試苗はいずれも折衷苗代であるが、防虫網利用は苗床に防虫網を敷きその上にうすく間土、播種したものである。剪根苗は折衷苗代のもを用いた。

ii 試験結果および考察

1) 苗の大きさと精度



第31図 欠株率

マメトラ式での苗の大、小と欠株率の発生は、機械的欠株率が小苗に多い傾向がみられる。これは機械に適切な苗の大きさが2.5cm内外とされており、供試苗が小さかったことによるものとみられる。また、浮苗欠株発

生は大、中苗に多いが植付深さが3.5cm程度で、慣行に比べやや浅植えのため地上部との不均衡によるものと、植付機構上から発生したものと考えられる。

ii) 耕耘方法と精度

ロータリ耕、犁耕跡をカゴロータで代かき整地を行なった。損傷欠株率の発生は、苗の大小に関係なく犁耕区に多くみられたが、植代の硬さによるとは考えられず、原因については明らかになし得なかった。

iii) 根の処理と精度

剪根によって機械的欠株率の発生を少なくする効果は2機種とも認められる。これは根のからみつきが少なく、ピンセットによる苗つかみ出しの際苗箱内の苗の乱れが生じないためと考えられる。しかし労力面からみると手作業では一考を要する問題である。

サトー式での防虫網利用育苗は精度におよぼす影響は認められなかったが、折衷苗代の苗床が開田地で硬いため、苗取時に根が適当に切断され、防虫網利用苗の根長と大差がなかったためと考えられる。

iv) 作業能率

マメトラ式の苗取りは畑苗代で6.4時間、根洗いは東のまゝ用水路で洗ったので1.3時間、計7.7時間であった。サトー式は苗代が硬かったこともあって苗取り7.5時間、根洗いとバック詰めまで10時間、計17.5時間を要した。田植能率は1時間当たりマメトラ式2.2a、サトー式4.2aで後者が高い。いずれにしても苗取機の開発実用化が伴わない限り根洗或苗用田植機利用の省力効果は小さいものと考えられる。

3 整地法が田植機の性能におよぼす影響に関する試験

坂本 旬・平 沢 信 夫

1) 試験方法

(1) 代かき後の経過日数と植付精度

場所 水戸市上国井町 現地圃場

土壌 黒泥土壌粘土型、半湿田のため排水はやや困難であった。

耕うん整地①小型トラクタ犁耕+カゴロータ代かき3回

回

②小型トラクタ犁耕+ロータリ代かき2回

調査項目 代かき後の経過日数と土壌硬度（いつき現象）、および植付精度を調査した。

(2) 各種土壌の「いつき」現象について（ポット）

第51表 供試土壌の理化学性

No	土 壤 型	場 所	粗 砂	細 砂	シルト	粘 土	土 性
1	黒色土壌壤土 火山腐植型	場 内	32.3	20.5	24.1	23.1	Cl
2	強グライ土壌 強粘土環元型	常澄村	—	—	—	—	Hc
3	強グライ土壌 強粘土斑鉄型	東 村	6.0	13.2	31.0	49.8	Hc
4	黒 泥 土 壤 粘 土 型 試験地	竜ヶ崎 試験地	3.6	19.7	51.5	25.3	SiC

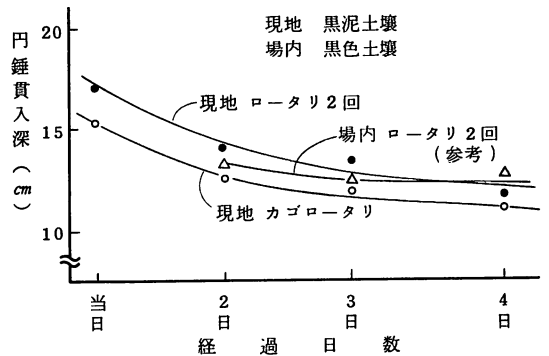
注 機械分析は農試化学部資料（国際法）

ポットで代かき後は表面に1~2cmの水深に保って毎日さげふりによって土壌硬度を測定した。

2) 試験結果および考察

(1) 代かき後の経過日数と土壌硬度

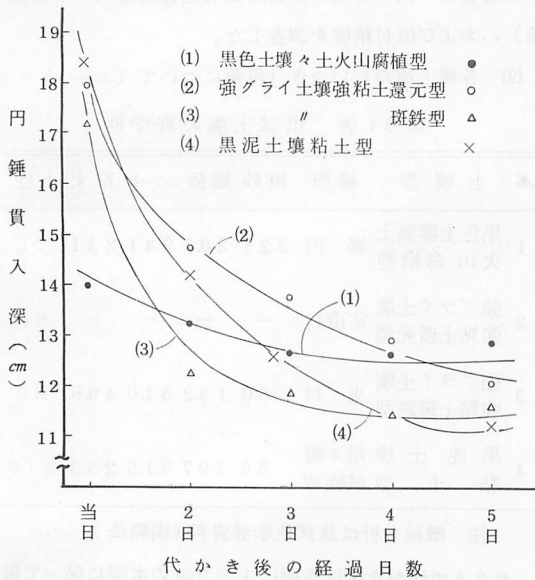
代かき後の経過日数と植代の硬さについては第32図に示すように、代かき時のロータリ耕深も一因であろうが、カゴロータに比べ、ロータリ代かきがやゝ軟らかくなった。しかし、湿田での代かきではカゴロータが自重で沈下するので下層土まで代かきし、ロータリによる代かきより軟らかくなる傾向もみられた。このような圃場ではカゴロータ内に浮袋を入れ浮力を与えて表層のみ代かきを行なうようにすることが望ましいといえよう。



第32図 代播後の経過日数と土壌硬度

(2) 各種土壌の「いつき」現象

第33図は各種土壌型の「いつき」現象について調査



第33図 各種土壤のいつき現象 (ポット)

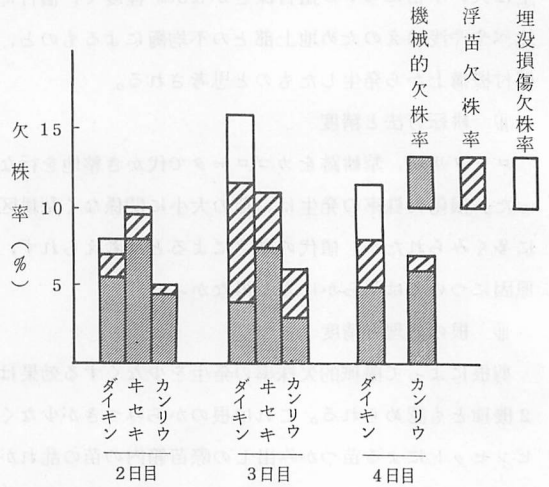
した。No.1.黒色土壤では第32図の圃場における土壤硬度とほぼ同一傾向を示し、土壤の「いつき」が極めて遅い、No.2.強グライ強粘土還元型はNo.1型について「いつき」が遅い、土壤を採取した現地圃場(湿田)においても、代かき後2ヵ月経過時に測定した土壤硬度はさげぶり貫入深さ1.0.9cmもあってNo.1型と同様湛水下では「いつき」が遅いことが認められた。

No.3. 強グライ土壤斑鉄型。No.4. 黒泥土壤粘土型についても代かき後3~4日以降は土壤硬度に変化が認められず供試土壤の範囲では全層代かきをした場合、湛水条件下では土壤の「いつき」現象が極めて遅いといえよう。

土壤の「いつき」現象について中江³²⁾によれば全層攪拌は最も遅く攪拌される土層が浅い程「いつき」が早いことを明らかにしており、半湿田、湿田の代かきは極く表層のみ行なうことが「いつき」を早めるに効果があるといえる。

(3) 代かき後の経過日数と植付精度

湿田での田植機利用はI-1)に述べたように車輪型田植機は車輪スリップの増大、枕地での旋回困難などでやゝ不可能といえよう。フロート型田植機では土壤の「いつき」が不十分な場合、泥流により既植付株の埋没の恐



第34図 代かき後の経過日数と精度

れがあり、畦巾を広くし易く、したがって栽植密度が粗になるので、さげぶり貫入深さを1.2cm以下になるように田面を「いつか」せれば、泥流も少なく直進性も良くなり実用性は高まる。

代かき後の経過日数と植付精度との関係は、一定傾向がみられなかったが、その原因は第32図に示すように土壤硬度の変化が小さいこと、排水不十分で、水深の影響などに大きく左右され精度が乱されたためと考えられる。湿田での精度試験においては、土壤硬度1.2~1.4cm水深0.3cmの場合、ヤンマー式で全欠株率6~12% (別試験でウレタンを用いた場合4%程度)、カンリウ式では6~10%であった。このように圃場条件(土壤硬度、水深など)が精度におよぼす影響が大きいことからみて、乾田、湿田を問わず用排水が自由に行ない得ることが田植機利用の条件となるといえよう。

4 小 括

1) 乾田、湿田における走行性と精度について：ダイキンTP-20型は田植機接地部の尾輪の形状が起因して牽引抵抗を増大し、走行性を低下させていることを明らかにした。また、車輪型は湿田など硬盤の軟かい所では前行程との重複側の車輪沈下が大きく機体はその方に傾斜し直進性が劣る。

フロート型は半湿田で土壤硬度1.0cm (さげぶり貫入

深さ)程度では、とくに走行性に問題はないことを認めた。フロート車輪併用型は車輪沈下が深くなると旋回半径が大きくなる。

植付精度は培土方式のものは、全欠株率は7%程度で安定した精度が得られる。押込方式の植付機構はほとんどの機種がこれに属するが全欠株率は2~4%で培土方式よりやや良好である。

2) 前作残穂類のすき込みが精度におよぼす影響について：代かき時の水深はトラクタの走行可能な範囲で少なくすることがすき込みを良好にする。この場合表面夾雑物はすき込み量の7%程度である。

麦稈すき込み跡の植付精度は車輪型で尾ソリを用いている機種ではすき込み量700kg/10aの条件下で麦稈切断長が長いと尾ソリに麦稈がつかえて田植機が押し上げられ、植付が不可能になって浮苗欠株発生の原因となる。

イタリアンライグラス跡においても刈株の根のかたまりによって前述と同様の傾向が認められた。

フロート型は田面の夾雑物が少ない場合には植付精度に影響は認められなかった。

3) 作業速度および植付時の水深が精度におよぼす影響について：作業速度と植付精度の関係は植付機構に左右される面が大きいに考えられる。各機種とも欠株率の許容範囲を10%以下とした場合ダイキン式TP-21型では適正速度を0.4m/sec程度まで高めてもよいようである。キセキ式P4A型の振分け方式では速度を高めると円心力によって機械的欠株が増加するので0.2m/sec程度が適正であり、また、カンリウ式TM1-3型は速度の影響は少ないが、作業者の疲労度から適正速度は0.5m/sec程度と考えられる。

植付時の水深と精度についてみると、ダイキン式TP-21型とキセキ式P4A型は植付機構の関係上水深が深くなると整地板後方に負圧が生じるなど浮苗株、機械的欠株発生の原因となり、両機共通正水深は0~2cm程度であろう。カンリウ式TM1-3型は苗の横送りベルトが水に濡れてスベリを生じ機械的欠株を生ずることもあり、精度を低下させない水深は0~3cm程度と考えられる。

4) 根洗苗の処理の差異が精度におよぼす影響につい

て：マメトラ式では苗の大きさと欠株率の発生は、小苗の場合機械的欠株が多く発生する傾向がみられた。

根の処理と精度については剪根することにより根のからみつけないので機械的欠株はマメトラ式、サトー式とも少ない傾向が認められる。しかし、苗取時根長が7cm程度であれば防虫網など利用した育苗では剪根処理は必要がないと考えられる。

5) 整地法が田植機の性能におよぼす影響について：代かき後の経過日数と植代の硬さについてみると湛水条件下では各土壌型とも「いつき」現象は緩慢である。とくに半湿田、湿田などは代かき後表面水の排除をしないと田面を硬めることは難しいと考える。

したがって「いつき」の遅い水田では表面を極く浅くロータリなどで代かきをすることが「いつき」を早めるために効果的と考える。

V 収穫機械の性能試験

収穫作業は田植作業と同様機械化の隘路とされ、最も機械化の遅れた作業であった。昭40年頃よりバインダ、自脱型コンバインが開発実用化され一貫体系としての機械化が可能となったので、これら収穫機の倒伏稲に対する適応性、品種別、収穫時期別の精度、作業能率について検討し、併せて収穫機械の組合せによる収穫作業体系の確立を図ろうとした。

1 バインダの精度試験

坂本 旬・平沢 信夫

1) 試験方法

(1) 自然倒伏稲に対する適応性について

第52表 供試条件

試験年度	昭和42年	昭和45年
供試機	クボタHC-75	日の本UB-550
場所	場内、(黒色土壌々々土火山腐植型)	
品種	コシヒカリ	トドロキワセ
栽植様式	30×15cm	30×13cm
稲全長	114cm	106cm

(2) 作業能率について

第53表 供試条件

供試機	クボタ HC-75	日の本 UB-550
品 種	ハツヒノデ	トドロキワセ
作物全長	86cm	106cm
立毛角	80度	77度
玄米収量	40Kg/a	54Kg/a

注 試験年度、場所は(1)と同じ
 精度調査は刈取機試験方法³³⁾によつた。

(3) 地干し稲の野積収納が籾の品質におよぼす影響について

バインダにより刈取った稲束を当日、または翌日の夕方大束結束して穂先を中心にし、十字型に5段に積重ね、その上に古ビニールシートをかけて穂が雨で濡れないよう仮収納し品質を検した。

期 日 昭和44年9月8日

昭和45年9月21日

なお試験期間中の気象状況は第57表-(1), (2)のとおりである。

品 種 トドロキワセ

区の構成

第54表 区 の 構 成

		野積日数				
		当日	1日	2日	3日	4日
昭和44年	1日地干し	○	○	-	○	○※
	2日地干し	-	○	○	○	-
昭和45年	3日地干し	6日	8日	10日		

注 ※午後1時頃稲束を反転して乾燥を図つた。
 1日地干し：刈取当日
 2日地干し：刈取翌日
 3日地干し：刈取翌翌日

2) 試験結果および考察

(1) 自然倒伏稲に対する適応性について

稲の倒伏はほぼ畦の方向にそっていた。したがって側方刈(右, 左)にあっては畦と直角方向に機械を進行させたので、穀粒損失の発生程度も畦方向の作業に比べ、若干異なるかと考えられる。

穀粒損失は第55表-(1), (2)に示した。刈取機によって直接生じる落穂損失は向刈(Ⅱ4, 3)が多く、側方刈(Ⅱ7), 追刈(Ⅱ5, 6)が次いでいる。これらは稗引起爪の梳上作用が十分でなかったり、側方刈(Ⅱ7)では隣接畦などの穂が切断されたためと考える。

刈残損失は側方刈(Ⅱ1, 2)が最も多く、追刈(Ⅱ6)が次いでいるが、刈取機の稗引起爪の梳上作用範囲が地上から約15cm高さにあり倒伏した稲稈基部湾曲の高さがこれより小さかったのではなかろうかと考える。

間接損失は脱穀時に扱残粒となるもので、返り穂、および順方向の遅れ穂などが含まれ、多いもので4.5%, 少ないもので1.2%で、側方刈(Ⅱ7)が最も多く、次いで向刈(Ⅱ3, 4), 側方刈(Ⅱ1, 2), 追刈(Ⅱ5, 6)の順で少なくなっている。とくに向刈での間接損失発生は刈取部が倒伏稲の下側に入れば(地面と倒伏稲の間に楔状に入ること)機械全面ですくい上げて刈取ことはできるが、稗の切断位置が一定しないので穂揃いが悪くなるためと考えられる。

倒伏の有無と穀粒損失の関係は第55表-(2)に示した。立毛角15~20度の倒伏稲では落穂損失が1%程度多くなるだけでその他の精度におよぼす影響はほとんどみられない。

以上2つの試験から立毛角15度以下でも、稈基部の地際よりの湾曲高さが15cm程度ある倒伏稲を刈取り前に人力による補助作業を加えることなく刈取の場合の穀粒損失は第55表-(1)にみるように5%内外を見込む必要があるだろう。

橋爪³⁴⁾らによれば刈取方向によっては、地際より15cmの間隙があると立毛角10度位でも刈取ることができ、また精度を考慮した刈取作業の限界は追刈の場合制約が大きく、立毛角30度が限界で、向刈では立毛角10度まで刈取可能と報告している。

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

第 55 表-1) 自然倒伏稲の刈取方向別穀粒損失 (クボタ HC-75)

No	刈取方向	変速位置	立毛角 度	作業速度 (m/sec)	直接損失				間接損失 (%)	穀粒損 失合計 (%)	備 考
					落 穂 (%)	刈残し (%)	落下粒 (%)				
1.	側方刈り	1速	13	0.22	0.30	3.61	0.02	1.88	5.81	倒伏方向は主として 進行左側であるが、 多少右側にもある。	
2.	(左側倒伏)	2 "	12	0.31	0.22	1.84	0	2.53	4.59		
3.	向い刈り	1 "	14	0.25	1.07	0	0.56	4.05	5.68	殆んど真向いである	
4.	(真向い)	2 "	21	0.31	1.31	0.16	0.24	2.64	4.35		
5.	追い刈り	1 "	14	0.24	1.05	0.11	0.06	1.17	2.49	主として進行方向で あるが左、右扇状に 少し広がっていた。	
6.		2 "	13	0.35	0.92	0.99	0.03	2.66	4.60		
7.	側方刈り (右側倒伏)	2 "	12	0.31	1.19	0.03	0.01	4.47	5.70	進行方向右側である が乱れが多い。	

第 55 表-2) 倒伏の有無と刈取精度 (日の本 UB-550)

項 目 倒 伏	速 度 (m/sec)	束間隔 (cm)	根本の		結束の かたさ (伸縮率) (%)	直接損失			間 接 損 失 (%)	穀粒損 失合計 (%)
			束間隔 ず れ (cm)	結束位置 (cm)		落 穂 (%)	刈 残 (%)	落下粒 (%)		
無倒伏	0.6	104	5.3	18.7	17.9	0.20	0	0.15	0.03	0.38
倒 伏	0.6	102	7.6	19.3	18.0	1.07	0	0.13	0.12	1.32

注 無倒伏の立毛角 77 度倒伏稲は見掛けの高さ 21 cm 立毛角 15 ~ 20 度

(2) 作業能率について

クボタ HC-75 型は結束機が右外側にあるので周田稲株 1 ~ 2 列の手刈が必要である。日の本 UB-550 型は結束機が中央にあって稲束は車輪の間に放出されていくので周田稲株の手刈は必要なく、圃場 4 隅それぞれ 2 m² 程度手刈をすれば作業は可能であり、手刈面積、時間も極めて少ない。

手刈時間を含めない 1 時間当たり圃場作業量はクボタ HC-75 型, 6.2 a, 日の本 UB-550 型, 1.0 a であった。クボタ式の能率が低い理由は畦巾 30 cm では 3 条刈は刈残しが生じ易いため 2 条刈を行なったためである。

日の本式は機械の進行方向に穂先を向けて放出される。一方向からの往復刈も可能であるが、稲束の穂先が 1 列毎に方向を異にしているので稲束を集める時に作業がやり難い。したがって 1 回の巡回時間が最も少ない範囲の

第 56 表 作 業 能 率

項 目	供試機 単 位	クボタ	日の本
		HC-75	UB-550
圃 場 作 業 時 間	hr	1.5	1.0
内 実 作 業 時 間	"	1.1	0.6
内 旋 回 時 間	"	0.1	0.3
内 其 他 休 止 時 間	"	0.3	0.1
手 刈 時 間	"	0.6	0.1
手 刈 面 積	m ²	8.0	8
作 業 速 度	m/sec	0.42	0.60
作 業 巾	m	0.6	0.66
有 効 作 業 量	a/h	9.1	14.3
圃 場 作 業 量	"	6.2	10.0
圃 場 作 業 効 率	%	68	70

巾で圃場を区切り、回り刈りを行なえば、ある巾で穂先が一定方向に揃うので後作業の能率がよい。

(3) 地干し稲の野積み収納が籾の品質におよぼす影響について

野積み中の気象概要は第57表-1(2)に示したが、昭和44年は気温約27℃、野積み中の降雨は刈取2日目夜間に4.2ミリで、野積み稲に対しては最も下側の稲束が漏れた程度であった。また野積み中の中心部の温度は野積み日数の経過とともに上昇し最終日3日(4日※)には33℃まで上昇したが、これは野積み中の気温に影響されており、昭和45年9月下旬の野積みでは最高25℃程度にとどまった。

野積み中の籾水分は第58表-1(2)のとおりである。野積み日数が多くなるほど高くなったが、これは籾水分が移行したものと考えられる。また、野積み山中の上、下位置と籾水分の関係は上側束は1%水分が少なくなっておりや、乾燥が進んでいる。このことは第58表-2)の野積みについても同様の傾向が認められる。

野積み中に生じる籾の変質についてみると、昭和44年(第58表-1)は野積み日数も少なく茶米、カビによる斑点米などの発生はみられなかったが、昭和45年(第58表-2)においては野積み日数も長い関係上茶米が1~5%認められ、稲わらにはカビが発生していたものもあった。

庄崎³⁵⁾らは佐賀地方において行なわれている稲の四方小積みについて、稲小積みをしたままでは自然に堅く締って変質が生じるので積み替えの必要があり、適期に積み替えることによって稲束間に隙間ができて通風がよくなり、籾の乾燥もできると報告している。

第57表-1) 野積み中の気象概要 (昭和44年)

期 日	8/9	9/9	10/9	11/9	12/9
天 候	晴	晴	晴	晴	晴
気温(℃)	26.5	27.0	24.0	30.0	28.5
湿度(%)	50	59	77	55	48

注、9/9夜間41.5mm降雨

第57表-2) (昭和45年)

期 日	24/9	25/9	26/9	27/9	28/9	29/9	30/9	1/10
天 候	雨	曇	雨	晴	晴	雨	雨	曇
気温(℃)	23.7	23.1	20.5	20.5	21.4	20.5	21.9	21.0
湿度(%)	90	93	85	75	90	90	86	88
雨量(mm)	0.5	-	2.0	-	-	9.0	45.0	-

第58表-1) 脱穀時の作物体水分(昭和44年)

地干し、野 積み日数 籾、稈 上下別	生脱穀 (%)	1 日 地 干 し				2 日 地 干 し			
		当日脱穀 (%)	野 積 日 数		野 積 日 数				
			1 日 (%)	4 日※ (%)	野 積 日 数				
					1 日 (%)	2 日 (%)	3 日 (%)		
籾	上側	28.7	22.6	20.0	21.9	20.9	22.4	24.1	
	下側	-	-	21.2	23.0	22.2	23.2	24.4	
稈	上側	-	-	41.0	24.0	37.5	38.6	32.7	
	下側	-	-	46.9	33.9	43.8	44.6	38.6	

注 ※午前中刈取り、午後1時頃反転して夕方野積みした。

脱穀は午後4時頃実施

稈は穂先40cmの範囲、上側……野積みした上から2段目の束、下側……最下部の束

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

第58表-(2) 脱穀時の作物体水分(昭45年)

野積日数 上, 下別	水分		籾の変質 割合 (%)	
	籾 (%)	稈 (%)		
6日	上側	22.7	49.4	0.6
	下側	24.0	38.2	3.1
8日	上側	21.7	43.3	1.0
	下側	24.1	42.9	1.6
10日	上側	22.3	38.9	1.6
	下側	23.0	43.3	5.0

注 籾の変質は茶米がほとんどである

したがって、高水分の稲束を野積みし、長期間(5日以上)おく場合は籾の変質を防止する上からも途中積み替え作業を行なう必要がある。

地干し、野積みと玄米品質の関係についてみると第59表のように胴割米発生は極めて少ない。(昭45年実施も同様)玄米品質は前述のように野積み6日以上で茶米が僅か発生したが、カビによる斑点は認められなかった。また、発芽歩合は野積みによる影響がみられず、搗精試験結果でも生脱穀した玄米との差は認められなかった。

バインダー地干し-脱穀体系にあっては、労働配分上からも野積みし、仮収納を体系中に組入れることが適

切な方法で、この場合の日数は5日位までが限界で、それ以上おく場合は積み替えを行なうことが必要である。

2 自脱型コンバインの精度試験

坂本 洵・平沢信夫

1) 試験方法

(1) 品種別、収穫時期別精度試験

期日：昭和44年9月中旬～10月下旬

場所：場内

供試機：キセキHD-50型

供試品種：トドロキワセ、トヨニシキ、日本晴

収穫時期：早期、適期、晩期(表中()内数字は適期収穫よりの日数)

作物条件：第60表に示す

(2) 収穫時刻別精度試験

期日：昭和44年9月12日

場所：場内、

供試機：キセキHD-50型

供試品種：トドロキワセ

収穫時刻：午前11時、午後4, 6, 8時

作物条件：第61表に示す

(3) 機種別精度、能率試験

期日：昭和44年11月5日(昭和45年10月29日、サトーH-120型)

第59表 地干し、野積日数と玄米品質

地干し日数	野積日数	発芽歩合 (%)	健全粒歩合 (%)	胴割		その他 (%)
				強 (%)	軽 (%)	
生脱	-	99	86.4	0	2.4	11.2
1日	(当日脱穀)	100	88.0	0	3.0	9.0
"	1日	100	81.2	0	2.8	16.0
"	4日※	96	82.6	3.4	5.6	8.4
2日	1日	99	85.0	0	2.8	12.2
"	2日	100	85.6	0	2.2	12.2
"	3日	94	84.7	0	3.8	11.5

注 (1) ※午前中刈取り、午後1時頃反転して夕方野積みした。

(2) その他には茶米、死米、異物などを含む。

第60表 供試材料の条件

品 種	トドロキワセ			トヨニシキ			日 本 晴			
	早期(6)	適 期	晩期(10)	早期(10)	適 期	晩期(9)	早期(7)	適 期	晩期(7)	
立 毛 角 (度)	63	65	73	61	67	68	79	80	80	
水 分	穀 粒 (%)	29.3	27.0	22.8	26.2	21.7	17.9	30.1	21.9	19.7
	稈 上 部 (%)	67.9	65.6	62.9	70.0	60.7	64.3	69.7	63.5	-
	稈 下 部 (%)	78.1	73.6	70.3	73.5	74.4	74.9	73.2	69.2	-
10a当生籾量(%)	644	660	574	592	642	606	702	641	647	
刈稈子実歩合(%)	34.8	41.1	45.7	40.1	41.6	40.3	43.6	42.8	46.0	
稻全長, m ² 当穂数	107cm	462本		105cm	320本		96cm	348本		

注 収穫時期の()内数字は適期よりの早刈り, および晩刈りの日数を示す

第61表 供試材料の条件

時 刻 (時)	AM11	PM4	PM6	PM8
穀 粒 水 分 (%)	22.0	22.1	22.0	22.5
稈 水 分 (%)	72.5	73.3	73.0	72.7
刈稈子実歩合(%)	31.7	37.0	53.0	42.2

稻全長 108cm, m²当たり穂数421本, 立毛角65度

場所: 場内

供試機: キセキHD-50型, 三菱MC-751型

クボタHJ-3型, サトーH-50型

サトーH-120型

供試品種: 日本晴

作物条件: 第62表に示す

2) 試験結果および考察

(1) 品種別, 収穫時期別精度について

収穫時期と穀粒損失の関係は第63表のように各品種とも収穫時期が遅れるほど損失が少なくなる傾向がうかがえる。各県農試³⁶⁾で普通型コンバインを用いて行なった結果でも同様の傾向が認められている。

穀粒口内の損傷は各品種とも収穫時期の影響は認められない。したがって, 全穀粒損失は早期収穫の場合多いもので4%程度で比較的少ないが, 早刈を行なうと穀粒水分が高いため乾燥能率が低下する。また, 晩期収穫では立毛中の胴割粒発生など品質の低下もあり, これらに影響しない範囲の収穫期間は約15日内外である。

(2) 収穫時刻別精度について

穀粒水分を収穫時刻別にみると第61表の作物条件に

第62表 供試材料の条件

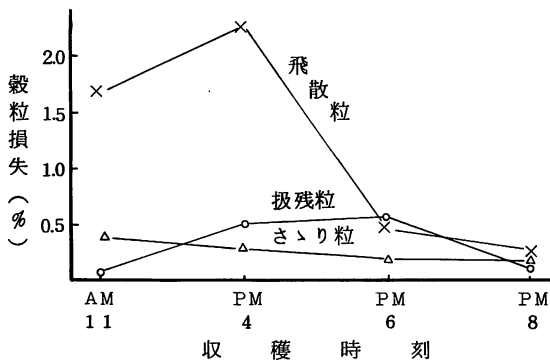
供 試 機	三 菱 式 MC-75型	クボタ式 HJ-3型	サトー式 H-50型	キセキ式 HD-50型	サトー式 H-120型 (昭45年)
作物全長(cm)	89	84	87	87	95
m ² 当り穂数(本)	367	367	348	367	475
立 毛 角 (度)	85	84	81	80	82
刈稈子実歩合(%)	48.1	49.1	48.6	47.1	-
水 分 (%)	籾2.17	稈上部60.7	稈下部74.4		籾27.9 稈73.0

第 63 表 作 業 精 度

品 種	トドロキワセ			トヨニシキ			日 本 晴			
	早 期	適 期	晩 期	早 期	適 期	晩 期	早 期	適 期	晩 期	
作業速度 (m/sec)	0.47	0.47	0.47	0.48	0.48	0.47	0.44	0.48	0.48	
理論能率(a/hr)	11.2	11.4	11.4	11.5	11.5	11.4	10.9	11.8	11.6	
穀粒口流量(Kg/hr)	681	700	594	802	755	596	763	758	662	
全 穀 粒 内 訳	穀 粒 口 (%)	95.4	96.9	98.2	96.6	97.5	98.4	97.7	97.3	97.9
	受 箱 (%)	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4	0.2	0.5	0.4	0.4
	脱穀損失①(%)	4.1	2.7	1.3	3.0	2.0	1.1	1.8	2.3	1.6
	頭部 " ②(%)	0	0	0.2	0	0.1	0.4	0	0	0.1
	① + ②(%)	4.1	2.7	1.5	3.0	2.1	1.5	1.8	2.3	1.7
穀 粒 口 内 訳	精 粒(%)	96.2	92.7	91.8	93.9	95.2	94.6	93.6	93.8	95.4
	枝梗付着粒(%)	2.4	4.0	6.3	3.3	4.1	3.9	5.3	5.2	3.7
	穂 切 粒(%)	1.1	2.9	1.7	2.4	0.5	1.1	0.9	0.8	0.7
	脱 ぶ 粒(%)	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0	0.1	0.1
	碎 粒(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	屑 (%)	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1

記したように余り変化がみられない。この時期の夜露は一般に午後7時頃からであるが、穀粒内部への吸湿はこの時間の範囲ではまだ行なわれていないものと考えられる。

収穫時刻別穀粒損失は第35図に示すように1~3%の範囲で午後8時が最も少ないが、連続作業は夜露による付着水の影響によって、機械内部に詰りを生じ不可能となる。したがって、連続作業の可能な時刻は午後6時30分頃までと考えられる。



第 35 図 収穫時刻別損失

(3) 機種別精度，能率について

各機種の穀粒損失はサトーH-120型を除いては1.6~2.7%の範囲であった。穀粒口内の損傷粒は脱粒粒が極く僅か生じたが無視できる程度である。これらの供試稲は晩生種で、かつ刈取適期を僅か過ぎて粗、稈とも水分が少なかったので好結果が得られたものと考えられる。

サトーH-120型の供試稲は前日の降雨で付着水があり、これを払い落したが多少残っていて粗水分も28%と高く作物条件は悪かった。その影響と考えられるが穀粒損失は4.3%と他機種に比べやや多い。また、作業速度と穀粒損失の関係は第36図に示すように適正速度0.33m/sec以上に高めると損失は増加の傾向を示している。前述の作物条件では速度を0.4m/secまで高め連続作業を行なうことは不可能のようにみられた。

作業能率はサトーH-120型で1時間当たり圃場作業量12aであったが、付着水のない作物条件ではこれよりも作業量は高まるものと考えられる。その他の機種は7.5~9.9a程度であったがこれは晩生種で穀粒水分も少なく、立毛条件もよく、また玄米収量380kg/10aと

第64表 機種別精度，能率

項 目	供試機 單位	クボタ式	サトー式	キセキ式	三菱式	サトー式	
		HJ-3型	H-50型	HD-50型	MC-75型	H-120型 (昭45年)	
作業速度	m/sec	0.49	0.50	0.51	0.51	0.36	
穀粒口流量	Kg/h	631	594	845	694	1012	
全穀粒 内訳	穀粒口	%	97.4	97.3	97.8	98.4	95.7
	脱穀損失①	"	2.6	2.7	2.2	1.6	4.3
	頭部損失②	"	0	0	0	0	0
	① + ②	"	2.6	2.7	2.2	1.6	4.3
穀粒 口 内 訳	精粒	"	97.2	97.1	96.2	95.4	95.9
	枝梗付着粒	"	2.2	2.5	2.4	3.9	3.5
	穂切粒	"	0.4	0.2	1.1	0.5	0.2
	脱ぶ粒	"	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2
	碎粒	"	0	0	0	0	0.1
	屑	"	0.1	0	0.2	0.1	0.1
有効刈巾	m	0.68	0.67	0.68	0.67	1.20	
理論作業量	a/h	120	120	125	123	156	
圃場作業量	"	9.9	7.5	7.6	9.0	12.1	
圃場作業効率	%	82.5	62.5	60.8	73.2	72.5	

低いなど能率を高めるには好条件であった。

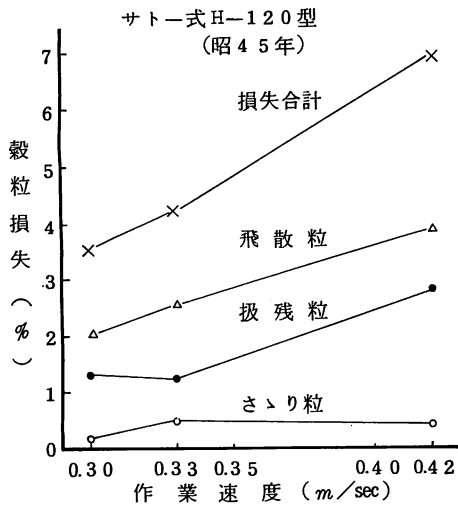
昭43年に早期稲レイメイ（玄米収量約470Kg/10a）を供試し，1日当たり作業量を調査した結果では，キセ

キHD-50型で午前9時より午後5時まで実働7時間行ない35aが限界であった。これからみると早期稲の場合は前記各機種の時間当たり作業量よりは低下することもありうると考えられる。

3 小 括

1) 自然倒伏稲に対する適応性について刈取機利用による収穫にあつては直接，間接の穀粒損失があり，直接穀粒損失のうち落穂損失は各刈取方向とも多い傾向にあり，次いで刈残損失で，これは倒伏稲の稈基部の湾曲高が稈引起爪の作用高より低いため，引起爪の梳上作物が不十分のためである。落下粒は各刈取方向とも最も少ない。

間接損失は脱穀時に扱残粒となるもので側方刈（右側）が最も多く，次いで向刈，側方刈（左側），追刈などの順に少なくなる傾向にあるが，これらは返り穂，順



第36図 精度

方向の遅れ穂など稗引起爪の梳上作用が不十分によって生じる穂揃えの不良によるものと考える。

2) 作業能率について：刈取機の結束部の位置によって圃場周囲の手刈面積が異なり、クボタ式のように機体右側にあるものは大きく、日の本式のように機体中央にあるものは前者の約1/10程度で小さい。1時間当たり圃場作業量はクボタ式6.2a、日の本式10.0aであった。前者は補助デバイダがなかったので刈残しが生じるため2条刈によったこと、日の本式は作業速度が大きいために作業量に差ができたものと考える。

3) 早期稲の地干しは胴割米発生のため2日程度が限界で、これ以上におよぶ場合は野積みし、仮収納をすれば防止することができる。野積み時の籾水分20~22%で、野積み日数3~4日の範囲ではカビ、茶米などの発生はみられなかったが、6日以上におよぶと茶米が僅かながら増加の傾向がみられた。

また、野積みの下側で変質米が多くなる傾向が認められ、途中積み替えすることが品質を低下させない処置と考えられた。

4) 自脱型コンバインの精度について：収穫適期前後それぞれ7日間程度の範囲における精度は、早期収穫では多いもので全穀粒損失は4%程度、晩期収穫では1.4%程度で各品種とも収穫が遅れるほど穀粒損失は少なくなる傾向がうかがえる。

5) 収穫時期の精度については夜露の影響による穀粒損失は認められず、また籾水分の変化もほとんど認められないが、午後6時30分頃から夜露によって、わら屑などの流れが悪くなり、機内に詰りを生じ連続作業が不可能となる。

6) 機種別精度および能率は各機種とも穀粒損失2~4%であった。時間当たりの作業量は4条刈で12a、2条刈では、晩生種でやゝ遅刈りの稲では8~10aと高能率を示した。

しかし、早期稲レイメイを供試した1日当たり作業量の調査結果では作物体の水分が高く、収量470Kg/10aと高かったので1時間当たり5a、1日作業可能時間7時間で35aが限界であった。

以上のことから作物条件によって時間当たり作業量が

低下することもある。

Ⅴ 田植機、収穫機組合せの機械化作業体系に関する試験

坂本 旬・秋山 実・友部弘道

水稲作の機械化は田植、収穫作業が残されていたが、自脱型コンバインなどが開発され、性能試験の結果実用性の高いことが明らかになった。そこでこれら機械の組合せによる機械化一貫作業体系試験を実施し、労働生産性の向上を図るとともに、総合された技術体系を確立しようとした。

1 試験方法

試験条件の設定にあたっては土地基盤整備の完了した地域で、小型体系では水田面積3ha内外の個別経営農家、自家労力3人の想定、大型体系は農業構造改善事業や高度集団栽培事業実施地域を対象とし、4ha程度の規模農家4~5戸が基幹となった協業または共同の生産組織を想定し、第60、64表に示す機械装備の作業技術体系試験として実施した。

1) 供試圃場、機械および作業体系

場所：水戸市上国井町 農試圃場

土壌：黒色土壌壤土火山腐植型水田（昭42年開田、乾田、漏水は少）

供試品種：トドロキワセ

栽植様式：33cm×15cm

使用機械、作業体系は第60、64表のとおり

耕種条件：第66表に示す

茨城県水稲稚苗栽培耕種基準³⁷⁾によった。

2) 作業負担面積の試算³⁸⁾³⁹⁾

試験結果から次のような方法によって試算を行なった。

(1) 試験圃場と同一条件で作業技術体系を現実に適用できることを条件とした。

(2) ha当たり所要時間は準備、整備、運搬などは含まない圃場内の作業に限定した。

(3) 1日当たりの稼動時間は時期別の日長時間³⁸⁾から食事、休憩などに要する時間を差引いたものを1日の

作業時間とし、実作業率は病害虫防除を60%、その他を80%として作業可能時間を算出した。

(4) 作業期間の作業可能日数³⁹⁾は屋外労働可能日数の階級区分1, 2と階級3の日数の1/2を合計したものとし、屋内作業の播種, 乾燥作業は階級4までを、また病害虫防除, コンバイン作業は階級1, 2のみとした。

(5) 作業負担面積は各作業別のha当たり機械利用時間で作業期間中の作業可能時間(実作業率を考慮した)を除いて作業別負担面積を算出した。小型体系では田植, 収穫作業のいずれかの最小負担面積とし、大型体系ではトラクタ1台の汎用的利用を前提とし、トラクタ作業の最小面積をもって作業体系の負担面積とした。

3) 機械利用経費の試算³⁸⁾

前述の作業体系における作業負担面積を基礎として次の方法でha当たり機械利用経費を算出した。

(1) 年間固定費は機械の購入価格に固定費率³⁸⁾を乗じて算出した。各作業機別の固定費率は後出の第69, 75, 76表に示すとおりである。

(2) 時間当たり固定費は年間固定費を年間機械利用時間で除したものである。なおトラクタなどの年間利用時間は調整, 整備, 移動などを含めるべきもので、これが2)-(3)に述べた実作業率80, 60%となり後出の第67, 71表のha当たり機械利用時間に1.25, 1.67を

乗じて求めた。

(3) 変動経費に含まれるものは修理費, 燃料費, 潤滑油費, 人件費などであるが修理費は固定費に、人件費は労働費として別途あつかったので、ここでは燃料費と潤滑油費(燃料費の30%)のみを計上した。

(4) 労賃は各試験年度の現行体系労賃を用いオペレータ, 補助者を問わず一定とし1時間当たり小型体系163円, 大型体系233円とした。

4) 生産費の試算³⁸⁾⁴⁰⁾⁴¹⁾

生産費は地代, 資本利子(機械類については固定費の中に含めた)などを含まない第1次生産費として算出した。但し水利費, 建物費は現行体系のものをを用いた。なお米価は試算年度の価格とし、種子, 肥料, 農薬などはその年度農試で購入した価格とした。

2 試験結果および考察

水稻稚苗移植栽培の機械化作業体系はトラクタ, 作業機および収穫機などの組合せによつて種々の体系が考えられるが、ここでは個別経営を対象とした小型トラクタ, 人力田植機, バインダ, 自動脱穀機の組合せを小型体系とし、また協業化などを対象としたものは大型トラクタとその作業機, 動力田植機, 自脱型コンバインの組合せを大型体系として検討した。

第65表 体系別の主な使用機械

№	体系別	試験年次	主なる使用機械
1	小型体系	昭43年	6~7Psトラクタ, 人力田植機, バインダ
2	大型体系I	44	30Psトラクタ, 動力田植機, 自脱型コンバイン(0.5m)
3	大型体系II	45	" " 自脱型コンバイン(1.2m)

第66表 耕種条件 (10a当たり)

№	種子消毒	播種量 (kg)	育苗施肥量 (g)			田植機 月・日	本田施肥量 (kg)			除草剤 (kg)		病害虫防除 (kg)			田植機 月・日
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	1回	2回	1回	2回	3回	
1	リオンゲ 8錠	2.6	104	104	104	5.11	11.1	7.0	11.1	NIP 3	除草機	ガンマー粒 3	ヒノザン 3	EPN 3	9.16
2	ルベロン10錠	3.0	110	110	110	5.2	13.0	9.0	13.0	MO 3	MCPB	EPN 3.5	ヒノザン 3.5	BHC 3.5	9.12
3	" 10"	3.0	120	120	120	5.6	9.0	5.9	9.0	MO 3	MCPB	EPN 3.5	ヒノザン 3.5	ヒノザン 3.5	9.10

1) 小型機械化作業体系（昭和43年実施）

(1) 個別作業

小型体系は家族農業従事者3人で年間雇用を行なわないで人力田植機、バインダの組合せによって処理する自己完結型とした。田植期間は稚苗移植適期が4月下旬～5月中旬であり、慣行田植期も5月上旬、中旬が一般的で、この期間をうごかすことなく、植代準備のみを慣行よりわずかに早める程度とした。

作業別の作業量、ha当たり所要労力などの調査結果は第67表に示すとおりで、ha当たり延所要労力433.5時間（阻し水管理を除く）となった。

田植機は人力用を用いたが欠株率は約10%であった。精度試験結果からみても全欠株率は5～10%程度で帯苗のつなぎ目を1～2cm重ねるように機械を操作すれば欠株率は5%程度にとどめ得ると考える。また植付姿勢も直立挿に近いものが多かった。

除草作業は除草剤一手押除草機一ヒエ抜の体系としたが、省力化を図る上からも手押除草機は除草剤利用に改善すべきであろう。

刈取作業能率は周囲の手刈作業があるので、延労働時間は22時間/haに対し機械利用時間は約60%にとどまったが、現行刈取作業からみれば約1/10に省力されバインダ利用の効果は高いといえよう。

刈取後の乾燥は2日間地干しを行なったが、別試験の結果9月中旬頃までの早期稲の場合は地干しによる胴割れ発生で品質低下の影響もあり、この時期の安全な地干し日数は2日位が限界である。したがって、作業または天候の関係で地干しが、2日以上におよぶ場合は大束結束をして野積収納をすれば、籾水分20%程度のもでも5日位は堆積が可能である（バインダ精度試験参照）

生育収量は田植直後の低温と除草剤の薬害などが重なり、初期生育が抑制されたこともあって全刈収量は440Kg/10aにとどまった。

(2) 作業負担面積の試算

稚苗稲作栽培の移植適期は前述のごとく4月下旬～5月中旬にある。田植機ではフロート型の場合植代を慣行手植よりやや固めにすることが田植機操作を容易にするので、4月第6半月に代かきなどの作業にかゝり5月第

1半月より田植を始めることとした。

この期間の作業は第68表のように基肥散布、代かき均平、田植、除草剤（第1回）散布などが同時期に重複して作業が行なわれるので、その負担面積は3.0haにとどまる。また、田植機を動力用（マット苗）を用いると3.7haまで規模の拡大が可能となる。（稚苗移植適期内での田植機のみ負担面積は人力用6.3ha、動力用14haであって人力用は2戸、動力用は4戸の共同利用が可能である。）

除草剤、農薬散布作業は背負動力散粉、散粒兼用機を用いたがha当たり3.7時間で1日2ha程度の防除作業ができるので経済的には3戸位の共同利用がよい。

収穫作業はバインダ刈取一地干し一自動脱穀機一循環型乾燥機の体系とした。バインダ2条刈の作業能率はha当たり13時間（周囲手刈を除く）で収穫作業期間内（30日間）の負担面積は11haと能率が高く共同利用が可能である。刈取一乾燥まで一貫した負担面積は3.2haで田植時期の負担面積とほぼ一致した。しかし動力用田植機を用いた場合の負担面積3.7haの収穫では一部に架干しなどを行ない作業期間の延長を図ることが望ましいと考える。

以上のことから稚苗稲作栽培適期を5月上旬～中旬とした小型トラクタ、人力田植機、バインダ、自動脱穀機を組合せた小型機械化体系の負担面積は田植期、収穫期それぞれの負担面積から考えて3.0haであると考えられる。

(3) 機械利用経費の試算

機械利用経費は第69表に示すように、ha当たり122,989円であるが、バインダの能率は高く負担面積は11haで3戸の共同利用が可能であり、その場合年間固定費は1/3になるので機械利用経費はバインダ9,040円、合計107,497円となる。

(4) ha当たり生産費の試算

現行体系⁴¹⁾と比較のため小型体系の10a当たり玄米収量を現行483Kgを用い、玄米1Kg136円として試算し、ha当たり粗収益656,886円を得た。玄米150Kg当たり生産費は9,613円で、現行より約1,507円少なくなる。しかし所得は現行体系では労賃が多いので10a当

第67表 小型機械化作業体系および作業

作業名	作業期間	ha 当たり使用資材量	作業機名および 作業方法	圃場作業量		
				作業巾 (m)	速度 (km/h)	圃場作業 効率 (%)
育 準備から播種まで	4.10~	種子26Kg, リオゲン80錠 硫安, 過石各1Kg	スピード折込器			
苗 育 苗 管 理	4.30	加里0.4Kg ビニール30m, 支柱45本	電熱育苗器 1回60a分 5回			
熔 耕 散 布 基 う 人 代 肥 散 力 均 か き 田 均 平	3.25~3.29	熔磷1.000Kg	人力, 全面散布			
	3.30~4.9		ロータリ (0.6m)	0.54	1.00	92.1
	4.26~5.20	複合成成 500Kg (14, 14, 14)	ロータリ (0.6m) 均平板(2m) 1回, よこ1回	0.51 0.92	1.47 1.45	88.2 88.3
田 植 苗 運 搬 植	(5.1~5.20)	苗箱 130箱	テイラー, トレーラ 人力用田植機	(1回30a分) 0.33	1.62	66.5
除 除 草 剤 散 布 草 機 械 除 草 抜	5.8~5.25	NIP 30Kg	動力散粒機(背負) 人力除草機 人 力	6.00	0.90	50.0
病 害 虫 防 除	1 回	ガンマー粒剤 30Kg	動力散粒機(背負)	6.00	0.90	50.0
	2 回	E P N 粉剤 30Kg	同 上	6.00	0.90	50.0
	3 回	ヒノザン粉剤 30Kg	同 上	6.00	0.90	50.0
追 肥	幼 形 期 6.16~6.20	NK化成 120Kg (17.0, 17)				
	穂 揃 期 7.21~7.25	同 上 120Kg				
収 刈 脱 穀 籾 取 穫 乾 粉 砕 ナリ 調 製	9.1~ 9.30	結束紐 8個	バインダ2条刈 地子2日 自動脱穀機, トレーラ 循環型23t 1台 1回30a分 (20.3% 14%) 籾すり機(7.6cm)	0.66	1.63	71.8
合 計						

注 10a 当たり玄米収量 部分刈452Kg 全刈440Kg 労力は水管理を除く

第68表 小型機械化体系の負担面積の試算

作業名	使用作業機名	作業期間			実作業率 (%)	実作業率を 考慮した作 業可能時間 (h)	ha 当たり 作業時間 (h)	負担面積	
		許容期間 (月日)	日数 (日)	作業可能日数 (日)				作業別 (ha)	作業体系 (ha)
育 準備から播種まで	スピード折込器	4.10~4.30	20	17	80	137.4	2.84	3.0	
苗 育 苗 管 理	電熱育苗器								
熔 耕 散 布 基 う 人 代 肥 散 力 均 か き 田 均 平	人力 ロータリ 人力 ロータリ 均平板 人力田植機	3.25~3.29	5	4	80	2.89	10.0	2.9	
		3.30~4.9	11	9	80	7.27	2.00	3.6	
		4.26~5.20	25	20	80	17.40	15.1	5.7	
		(5.1~5.20)					3.13	3.0	3.0
除 除 草 剤 散 布 草 機 械 除 草 抜	動力散粒機(背負) 人力除草機 人 力						3.7		
							2.49		
							3.00		
病 害 虫 防 除	動力散粉機(背負) 同 上 同 上	1 回	10	6	60	4.18	3.7	11.0	
		2 回	10	7	60	4.79	3.7	11.0	
		3 回	10	7	60	4.45	3.7	11.0	
追 肥	人 力 同 上	幼 形 期 6.16~6.20	5	3	80	2.78	5.0		
		穂 揃 期 7.21~7.25	5	4	80	3.65	5.0		
収 刈 脱 穀 籾 取 穫 乾 粉 砕 ナリ 調 製	バ イ ン ダ 自 脱 , ト レ ー ラ 循 環 型 乾 燥 機 籾 す り 機	9.1 ~ 9.30	30	(20)	80	(146.8) 183.3	1.30	3.2	
				(25)			1.66		
				(5)			1.52		
						(36.5)	9.2	3.8	

注 ha 当たり作業時間の中, 人力作業は組人員3人で行なうこととした。
籾すり作業は屋外作業不適の日に行なうこととした。

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

能率

圃場作業量 (ha/h)	ha 当たり作業時間			燃料消費量 (ℓ/ha)
	機械利 用時間 (h)	組人員 (人)	延労働時間 (h)	
	21.6	3	64.8	
	(720)	3	20.5	
0.050	20.0	3	10.0	30
0.066	15.1	1	20.0	5.7
0.075	8.5	1	15.1	23
			8.5	12
0.036	3.5	2	7.0	3
	27.8	2	55.6	
0.270	3.7	2	7.4	2
	8.3	3	24.9	
		3	30.0	
0.270	3.7	2	7.4	2
0.270	3.7	2	7.4	2
0.270	3.7	2	7.4	2
		3	5.0	
		3	5.0	
0.077	13.0	1	22.0	10
	16.6	3	66.4	
	(51.2)		15.2	83
	9.5	3	28.5	
	281.9		433.5	

たり 8,201 円小型体系より多くなるが、労働 1 時間当たり所得は現行体系 423 円に対し、小型体系は 804 円と労働生産性の高いことは明らかである。

以上の結果から、動力用田植機利用による規模拡大、その場合の収穫体系の改善などの問題や、バインダの共同利用など多少問題は残されているが、ほぼ体系化できたものと考えられる。

2) 大型機械化作業体系

(1) 個別作業

大型体系は数戸の協業化などにより規模拡大を図ることを想定して、大型トラクタ、動力田植機、自脱型コンバインなどの組合せによる体系について検討を加えた。田植、収穫作業の期間は小型体系と同様とした。

個別作業の作業量、作業能率は第 71 表に示すとおりである。ha 当たり延所要労力は 196.3 時間（但し水管理を除く）となった。

育苗作業は 1 回育苗器に入れる分が 2 ha で、床土準備、肥料と床土の混合などは育苗期前に行なっておく、播種作業は播種機を用いた、作業能率、精度は第 72 表に示すとおりで、ha 当たり延育苗労力は 31 時間を要す。

第 69 表 機械利用経費の試算

種 類	使用機械		年間固定費		対象とする 作業内容	ha 当 たりの 機械利 用時間 (h)	年 間		時間当たり経費			トラクタ+作業経費		
	台数	購入価格 (円)	固定費率 (%)	金額 (円)			作業 面積 (ha)	機械利 用時間 (h)	固定費 (円)	変動費 (円)	小計 (円)	時間当 たりの 経費 (円)	ha 当 たりの 経費 (円)	
小型トラクタ(6~7Ps)	1	195,000	29	56,550			238.8	237						
付 属 作 業 機	ロータリ (0.6m)	1	40,000	29	11,600	耕うん、代かき	43.9	3.0	131.7	88	123	211	448	19,667
	水田車輪	1	8,000	17	1,360	代かき、均平	29.5	3.0	88.5	15	-	15	252	7,434
	均平板	1	2,000	21	420	均平	10.6	3.0	31.8	13	114	127	364	3,858
	トラクタ	1	27,000	21	5,670	運搬	25.1	3.0	75.3	75	65	140	377	9,463
稚苗田植機(人力)	1	95,000	30	28,500	田植	34.8	3.0	104.4	273	-	273	273	9,500	
スピード折込器	2	17,000	30	5,100	育苗	27.0	3.0	81.0	63	-	63	63	1,701	
電熱育苗器	1	59,000	25	14,750	"	144.0	3.0	432.0	34	4	38	38	5,472	
動力散粉・粒機	1	35,000	21	7,350	防除	4.6	14.8	68.1	108	38	146	146	672	
手押除草機	1	6,300	30	1,890	除草	10.4	3.0	31.2	61	-	61	61	634	
バインダ(2条)	1	320,000	22	70,400	刈取	16.3	3.0	48.9	1,440	65	1,505	1,505	24,532	
自動脱穀機	1	65,000	20	13,000	脱穀	20.8	3.0	62.4	208	-	208	565	11,752	
循環型乾燥機(2.3t)	1	275,000	18	49,500	乾燥	51.2	3.0	153.6	322	50	372	372	19,046	
動力糶すり機(7.6cm)	1	88,400	17	15,028	糶すり	11.9	3.0	35.7	421	-	421	778	9,258	
空冷エンジン	1	75,000	20	15,000	脱穀、糶すり	32.7	3.0	98.1	153	204	357	-	-	
計		1,307,700		296,118		463.3							122,989	

る。マット苗の機械播精度は(2×2cm), C.Vが17.9%, 手播18.7%で, 大量の播種作業では機械播の方が精度は高くなるであろうと考える。

基肥散布, 代かき, 田植などの作業は同時期に重複して行なわれるが, トラクタ作業者と田植作業者は夫々別

第70表 ha 当たり生産費の試算

費目別	体系別		現行体系の 10a 当たり 金額 (円)	
	小型体系 ha 当たり 金額 (円)	3.0 ha 当 たり金額 (円)		
粗収益	玄米	656,886	1,970,640	66,118
直 接 生 産 費	種 苗 費	4,160	12,480	410
	肥 料 費	41,935	125,805	3,806
	諸 材 料 費	15,080	45,240	1,816
	水 利 費	13,760	41,370	1,376
	防 除 費	16,360	49,080	344
	賃 料 々 金	0	0	1,011
	建 物 費	6,970	20,910	697
	機 械 利 用 費	122,989	368,967	4,888
	労 働 費	88,330	264,990	21,459
	合 計	309,524	928,842	35,807
差 引 収 益		347,356	1,041,798	30,311
玄米 150Kg 当たり 生 産 費		9,613		11,120
所 得		435,686	1,306,788	51,770
1 時間 当 たり 所 得		804		423
所 得 率		66.3%		78.3%

注 現行体系は昭43年茨城農林水産年報より引用(41)

経費計算の基礎は次のとおり

- ① 現行 10 a 当 たり 労 働 時 間 122.3 時 間
- ② 改善体系 ha 当 たり 労 働 時 間 541.9 時 間
(水管理除く)
- ③ 1 時間 当 たり 賃 金 は 現 行 163 円 を 用 いた。
- ④ 10 a 当 たり 収 量 は 現 行 483 Kg を 両 体 系 に 用 いた。
- ⑤ 玄米 1 Kg 当 たり 価 格 136 円 と した。
- ⑥ 水 利 費, 建 物 費 は 昭 4 3 年 現 行 体 系 を そ の ま 改善体系にも用いた。

にし能率的に行なう。田植はマット苗で3~5%の欠株率で能率は苗供給が簡単のため紐苗に比べやや高い結果が得られている。

病害虫防除は直装型畦畔散粉機に100mの多孔ホースノズルを取付け散布したが, 70~100m付近で粉剤が滞留し易いことがみられ, ホース先端を保持している作業者が上下に振動を与えて粉剤の滞留を防止し散布が均一になる様にした。組作業人員は5人を必要とする。

第71表 大型機械化

作 業 名	作業期間 月 日	ha 当 たり 使 用 資 材 量
育 床 土 消 毒, 肥 料 混 合	2.10~3.30	種子 30Kg, ルベロン 10錠 硫安, 過石 1.3Kg 加里 0.5Kg
苗 播 種, 育 苗 管 理	4.1~4.30	ビニール 30m, 支柱 45本
熔 磷 散 布	3.21~4.25	熔 磷 1,000Kg
耕 う ん		
基 肥 散 布	4.26~5.18	複 合 化 成 420Kg (14,14,14)
代 か き 均 平		
田 植	苗 運 搬 5.1~ 田 植 5.20	苗 150箱
除 草	1 回 5.5~5.25 2 回 6.20~6.30	MO 30Kg MCPB 30Kg
病 害 虫 防 除	1 回 6.24~6.30 2 回 7.6~7.10 3 回 8.1~8.5	EPN 35Kg ヒノザン 35Kg 同 上 35Kg
追 肥	幼 穂 形 成 期 7.6~7.10 穂 揃 期 8.1~8.5	NK 化 成 90Kg (17,0,17) 同 上
收 穫	刈 取, 脱 穀 籾 運 搬 乾 燥 籾 す り 調 製	9.1~9.30 9.1~10.2
計		

注 10a 当 たり 玄 米 収 量 昭 4 4 年 部 分 刈 498Kg 全 刈 420Kg
昭 4 5 年 " 575Kg 全 刈 528Kg
作業時間には水管理除く

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

収穫作業は自脱型コンバイン1.2m級を用いたが穀粒損失4.3%、時間当たり圃場作業量11aで超小型機に比べ能率は高かった。

生育収量は全刈で昭44年度420Kg/10a、昭45年度528Kg/10aであった。昭44年は平均畦巾38.6cmで㎡当たり株数17株と昭45年21株に比べ株数が少なかったこと、粒肥大が劣ったことなどが低収の原因になったものと考えられる。

(2) 作業負担面積の試算

田植期間は小型体系と同様であるが、昭44、45年の結果によって第73、74表のように試算した。大型トラクタ1台を基幹とした場合、熔燐散布と耕耘、基肥散布と代かきを同時期に重複して行ない、それぞれ負担面積は29.5haとなった。これを処理するために田植機1台の負担面積が9.4ha、3台利用すると28haとなる。また、自脱型コンバイン1.2m巾の負担面積は1台当た

作業体系および作業能率

作業機名および 作業方法	圃場作業量				ha当たり作業時間			燃料 消費量 (L/ha)
	作業巾 (m)	速度 (km/h)	圃場 作業効率 (%)	圃場 作業量 (ha/h)	機械利用 時間 (h)	組人員 (人)	延労働 時間 (h)	
ティラー、トレーラ						4	38.5	
動力播種機、電熱育苗器 (1回2ha)					72.0	4	28.6	
ライムソー(2.4m) 全面散布	2.3	4.5	75.0	0.78	1.3	2	2.6	3
ロータリ(1.6m) 往復+回り耕	1.4	1.9	73.2	0.19	5.3	1	5.3	16
ブロードキャスト 往復+回り散布	3.0	4.0	59.2	0.71	1.4	2	2.8	3
水田ハロー(3.3m) たて2回、よこ1回	1.0	3.6	73.2	0.26	3.9	1	3.9	14
ティラー、トレーラ (1回48箱)					1.6	2	3.2	G 1
動力田植機	0.67	1.7	69.5	0.08	12.5	2	25.0	G 6
動力散粒機(背負) 多孔ホース(2.0m)	16.5	1.4	43.4	1.00	1.0	3	3.0	G 0.5
同上	17.0	1.4	43.4	1.03	1.0	3	3.0	G 0.5
						4	16.0	
直装型畦畔ダスター (多孔ホース100m)	100.0	2.2	9.2	20.2	0.1	5	0.5	1
同上	100.0	2.2	9.2	20.2	0.1	5	0.5	1
同上	100.0	2.2	9.2	20.2	0.1	5	0.5	1
人 力						3	5.0	
同上						3	5.0	
自脱型コンバイン (刈巾1.2m)	1.2	1.3	75.0	0.11	9.1	2	18.2	40
ティラー、トレーラ					9.1	1	9.1	G 4
循環型乾燥機(2.3t) 1ha4回					60.3	1	15.2	灯 131
全自動籾摺機(15.2cm)					3.0	4	12.0	
					181.8		197.9	

り14ha, 2台で28haとなり、トラクタの負担面積とほぼ一致するので作業体系としての負担面積は28haとした。

第74表に示すように紐苗用では畑土で育苗すると紐苗強度の不足から能率が低下し28haを処理するのに4台の組合せが必要となる。しかし、ウレタン育苗では3台の組合せで処理可能であり、育苗経費は若干高くなるが機械投資や労力は少なくよく、マット苗利用と同様やゝ有利となる。

また自脱型コンバイン0.5m刈巾では1台5.8haの負担面積で28haを処理するには5台の組合せとなる。作業者は大小にかゝらず1台に2人が拘束されるので、作業人員を減らすことから大型機を利用した方が有利であると考え。

乾燥調製施設は循環型乾燥機2.3トン型6台、自動

摺機、貯留タンク、自動秤量器などを備え1日1.62haの面積分を乾燥する。

(3) 機械利用経費の試算

機械、施設などの経費は全額自己負担として試算を行った。ha当たり機械利用経費は95,541円である。昭和44年は自脱型コンバインの刈巾0.5mを使用した第76表に示すように所要台数5台でha当たり機械経費は刈巾1.2m2台と大差はみられない。しかし、労賃を算入すると超小型機では約3倍近い経費になる。すなわち、拘束人員が多くなり労賃の影響を大きくうけるので、この点大型機械の有利性がはっきりとする。

(4) ha当たり生産費

小型体系と同様試験年度昭和45年の農林統計⁴¹⁾より現行体系の収量、費用の一部(注記)をそのまま大型体系に引用試算した。

直接生産費は大型体系248,898円で現行体系の約1/2程度に切下げることができた。これは投下労働量の軽減が最も大きく影響したものである。したがって玄米150kg当たり生産費も現行14,162円に対し大型体系は7,902円となった。

負担面積28haの純収益11,042,615円、所得12,643,599円となる。これを第71表から最も多く組人員を必要とする田植期で12人、1戸当たり3人、耕地規模4ha程度とし5戸の農家が基幹となって運営すれば1戸当たり180万円+α(8ha分の請負料金の配分)となり、他産業従事者と同程度の所得水準になると考える。

以上の結果から育苗施設導入、多条用田植機利用による能率向上と田植期の就業人員の削減などの問題が多少残されているが略体系化されたものとする。

(5) 労働生産性向上の可能性

小型体系にあっては乾田直播⁴⁰⁾で約600時間であるが、これは集束型刈取機を用いたので結束作業などに多くの時間を要したためであり、バインダ体系とすれば乾燥調製まで行なったとしても約380時間程度に省力できる。大型直播体系では除草、追肥作業などの改善によって省力され、乾燥調製を自己完結型としても、ha当たり約210時間程度に見込めるので稚苗移植は小型、大型

第72表 播種作業(マット苗ha当たり)

作業内容	機械利用時間(h)	組人員(人)	延所要時間(h)
床土採取消毒		4	5.5
肥料混合, 床土詰		4	4.8
小計			10.3
種子子措		4	0.6
播種	0.7	4	3.6
灌水, 育苗器入れ		4	3.5
小計			7.7
育苗箱屋外搬出	72.0	4	6.2
管 ビニールトンネルかけ		4	6.2
小計			12.4
ビニール開閉		4	0.5
理 灌水		4	0.4
小計			0.9
合計	72.7		31.3

注 播種精度(2cm角内)

	機械播	手播
平均粒数	19.6	18.2
偏差	3.5	3.4
C.V.(%)	17.9	18.7

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

第 73 表 大型機械化作業体系の負担面積の試算(昭45)

作業名	使用作業機名	作業期間			実作業率 (%)	実作業率を 考慮した作 業可能時間 (h)	ha当たり 作業時間 (h)	負担面積		
		許容期間 (月・日)	日数 (日)	作業可能 日数 (日)				作業別 (ha)	作業体系 (ha)	
育苗	床土消毒,肥料混合	210~330	49	42	80	285.6	9.6	29.8		
育苗	播種,育苗,管理	4.1~4.30	30	22	80	178.2	7.2	28.1		
融 耕 基 肥 代 田	燐 散 布 う ん 散 布	ライムソー ロータリ(1.6m)	3.21~	36	25	80	195.8	1.3	29.6	
			4.25					5.3		
	肥 散 布 か き, 均 平 植	ブロードキャスター 水田ハロー(3.4m)	4.26~	23	18	80	156.6	1.4	29.5	
			5.18					3.9		
	除 草	1回 除草剤散布	動力散粒機(背負) 多孔ホース(20m)	5.1~	20	16	80	142.1	14.1	9.4 (3台)
5.20				1.0						
	2回 ヒエ抜	上 力	6.20~6.30	11	7	80	63.8	1.0	63.8	
病 害 虫 防 除	1回	直装型畦畔ダスター 多孔ホース(100m)	6.24~6.30	7	3	60	21.0	0.1	210.0	
	2回	上	7.6~7.10	5	25	60	17.0	0.1	170.0	
	3回	上	8.1~8.5	5	25	60	16.0	0.1	160.0	
追 肥	幼 穂 形 成 期 出 穂 期	人 力 上	7.6~7.10 8.1~8.5	5 5	25 25		5.0 5.0			
収 刈 取, 脱 穀 籾 運 搬 籾 乾 燥 籾 す り 調 製	1回	自脱型コンバイン (1.2m) ティラー, トレーラ 循環型乾燥機(23t) 自動籾すり機(15.2cm)	9.1~	30	17	80	127.5	9.1	14.0 (2台)	28
			9.30					9.1		
			9.1~					60.3		
			9.30		25	80	187.5	3.0		

第 74 表 機械型式, 大きさを異にした時の負担面積

機 種	項 目	圃 場 作 業 量			ha 当 たり 機 械 利 用 時 間 (h)	作 業 期 間 許 容 期 間 (月 日)	作 業 可 能 日 数 (日)	実 作 業 率 を 考 慮 し た 作 業 可 能 時 間 (h)	作 業 別 負 担 面 積 (ha)	作 業 体 系 負 担 面 積 28ha 当 台 数	
		作 業 巾 (m)	速 度 (km/h)	圃 場 作 業 効 率 (%)							圃 場 作 業 量 (ha/h)
田 植 機	紐 土 育 苗	0.68	1.5	51.7	0.05	19.0			7.5	4	
	ウレタン育苗	0.68	1.7	58.2	0.07	14.8	5.1		9.6	3	
	マツト苗	0.67	1.7	69.5	0.08	12.5	5.20	2.0	142.1	11.4	3
自脱型コンバイン											
	刈 巾 0.5m	0.60	1.7	49.0	0.045	22.2	9.1	17	127.5	5.8	5
	紐 巾 1.2m	1.20	1.3	75.0	0.11	9.1	9.30		14.0	2	

注 紐苗式田植機, 刈巾 0.5 m 自脱型コンバインは昭44年体系

体系共乾田直播栽培に次いだ省力栽培である。

また、現行体系と比較すれば稚苗移植の省力化程度は小型体系44%、大型体系21%であって、小型直播栽培体系の31% (380 hr/ha)、全大型体系の19% (207 hr/ha) に次いで労働生産性の高い体系であることを明らかにすることができた。

(6) 生産費引下げの可能性

試験年度の統計⁴¹⁾より現行移植体系と小型体系および大型体系の生産費を比較すると第79表に示すように小型体系86%、大型体系56%とそれぞれ現行体系より引下げることができ、大型機械利用による集団栽培の有利性を明らかにすることができた。

第75表 機械利用経費の試算

使用機械 種類	台数 (台)	購入価格 (円)	年間固定費		対象とする 作業内容	ha当たり 機械利用 時間 (h)	年間 作業面積 (ha)	年間 機械利用 時間 (h)	時間当たり経費			トラクタ+作業機経費	
			固定費率 (%)	金額 (円)					固定費 (円)	変動費 (円)	小計 (円)	時間当たり 経費 (円)	ha当たり 経費 (円)
トラクタ(30PS)	1	1,332,000	21	279,200				428.5	652		652		
付 属 作 業 機	ロータリ (1.6m)	320,000	23	73,600	耕うん	6.6	28	184.8	398	83	481	1,133	7,478
	水田ハロー (3.3m)	110,000	25	27,500	代かき均平	4.9	28	137.2	200	101	301	953	4,670
	ライムソー (2.4m)	115,000	19	21,850	改良剤散布	1.6	28	44.8	488	64	552	1,204	1,926
	ブロード キャスター	140,000	17	23,800	施肥	1.8	28	44.9	530	64	594	1,246	2,243
畦畔ダスター	1	550,000	21	115,500	病害虫防除	0.2	84	16.8	6,875	276	7,151	7,803	15,611
稚苗田植機 (動力)	3	444,000	30	133,200	田植	17.6	28	492.8	270	39	309	309	5,438
動力播種機	1	50,000	30	15,000	育苗	3.0	28	84.0	178	-	178	178	534
電熱育苗器	4	304,000	25	76,000	同上	7.2	28	201.6	38	-	38	38	2,736
動力散粒機	1	35,000	21	7,350	除草剤散布	1.3	56	72.8	100	38	138	138	179
テイラー+トレー	2	348,000	29	100,920	資材運搬	13.4	28	375.2	269	65	334	334	4,476
自脱型コンバイン (1.2m)	2	3,000,000	19	570,000	収穫	11.4	28	319.2	1,786	358	2,144	2,144	24,442
乾燥調製施設	1式	7,241,020	建物8 機械18	1,155,328	乾燥収割	60.3	28	2,100.0	550	71	661	661	39,858
計		13,989,020		2,599,248				194.1					95,541

第76表-1) 負担面積28haを処理する場合の機械の大きさ別経費の試算

項目 機械の 大きさ別	台 数 (台)	購入価格 (円)	固定 費率 (%)	年間 固定費 (円)	ha当たり 機械利用 時間 (h)	年間機械 利用時間 (h)	時間当たり		計 (円)	ha当たり 機械経費 (円)	1時間当 たり233 円のha 労賃 (円)	労賃を算 入したha 当たり 機械経費 (円)
							固定費	変動費				
刈巾0.5m	5	2,950,000	19	560,500	31.2	873.6	642	165	807	25,178	72,700	97,878
刈巾1.2m	2	3,000,000	19	570,000	11.4	319.2	1,785	358	2,143	24,430	10,624	35,054

第76表-2) 1台当たり負担面積からの試算

刈巾0.5m	590,000	19	112,100	27.8	161.0	696	165	860	23,908	12,955	36,863
刈巾1.2m	1,500,000	19	285,000	11.4	159.0	1,786	358	2,144	24,442	5,312	29,754

注 28ha当たり試算での労賃は刈巾0.5mコンバインでは組人員10人、1.2mコンバインでは組人員4人で1時間当たり労賃を算出した。(1台当たり組人員は何れも2人である) 時間当たり労賃233円は昭和45年茨城県農林水産統計年報⁴¹⁾より引用

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

第77表 ha当たり生産費の試算

費目別	体系別	大型体系		現行10a当たり金額(円)
		ha当たり金額(円)	28ha当たり金額(円)	
粗収益玄米		643,286	18,011,840	64,541
種苗費		4,800	134,400	479
肥料費		37,589	1,052,492	3,600
諸材料費		11,800	330,400	1,820
接水利費		15,140	423,920	1,514
防除費		17,540	491,120	862
賃料々金		0	0	1,546
建物費		9,310	260,680	931
機械利用費		95,541	2,675,229	7,625
労働費		57,178	1,600,984	26,234
合計		248,898	6,969,225	44,611
差引収益		394,382	11,042,615	19,930
玄米150Kg当たり生産費		7,902	—	14,162
1時間当たり所得		1,840	—	411
所得率		70.2%	—	71.5%

注 現行体系は昭45年茨城農林水産統計年報より引用⁴¹⁾

経費計算の基礎は次のとおり

- ① 現行10a当たり労働時間 1124時間
- ② 大型体系ha当たり (水管理除く) 245.4時間
- ③ 1時間当たり賃金は現行233円を用いた。
- ④ 10a当たり収量は現行473Kgを両体系に用いた。
- ⑤ 玄米1Kg当たり価格は136円とした。
- ⑥ 水利費、建物費は昭和45年現行体系を大型体系にも用いた。

第78表 水稻の省力可能性の見通し

体系別	ha当たり労働時間(時)
1. 昭和43年現行移植体系	1,223.0
2. 乾田直播小型集束型刈トラクタ+取機体系	599.5(379.5)
3. 小型トラ+人カ+バインダクタ+田植機+体系試験	541.9
4. 昭和45年現行移植体系	1,124.0
5. 乾田直播大型普通型コントラクタ+バイン体系	214.6(207.1)
6. 大型トラ+動力+自脱型コンバクタ+田植機+イン体系試験	245.4

注 ① 現行体系以外は水管理労力を含まない。

② 1, 4は茨城農林水産統計年報昭43, 昭45年⁴¹⁾引用

2, 5は茨城県乾田直播体系試験⁴⁰⁾引用
③ 2, 5は乾草乾燥調製をライスセンターに委託とした。

④ 3, 6は体系試験の延労働時間に実作業率を考慮し1.25倍した。

⑤ 2()内数字はバインダーを用い自己が乾燥調製した場合の労力を示す。

5()内数字は除草、追肥労力の節減と乾燥調製を自己完結型とした場合の労力を示す。

第79表 150Kg当たり生産費

体系別	生産費(円)
1. 昭和43年現行移植体系	11,120
2. 小型トラ+人カ+バインダクタ+田植機+体系	9,613
3. 昭和45年現行移植体系	14,162
4. 大型トラ+動力+自脱型コンバクタ+田植機+バイン体系	7,902

注 1, 3は茨城農林水産統計年報昭43, 45年⁴¹⁾

3 小 括

農業労働力の減少と、質の低下により従来の如く田植、収穫作業を雇傭労働力に依存して切り抜けることは困難となってきた。したがって、田植機、収穫機の導入による機械化一貫体系の農作業とすることが必要である。

稚苗稲作栽培の移植適期は、4月下旬から5月中旬、慣行の田植期も5月上～中旬が一般的なもので、この慣行田植期に行なうこととした。小型体系は小型トラクタ、人力用田植機、バインダの組合せ、大型体系は大型トラクタ、動力用田植機、自脱型コンバインの組合せによって検討した。

1) 小型体系では家族労働力3人とし自己完結型の経営条件とした場合、負担面積は3haとなった。この場合の生産費は玄米150Kg当たり9,600円で現行体系11,100円に比し1,500円低下させることができる。また経営面積3haの所得は1,307,000円、省力可能性はha当たり540時間で小型乾田直播体系に次いで省力が可能である。

2) 大型体系は大型トラクタ1台の汎用的利用とした場合、耕耘整地作業に規制され負担面積は28haとなった。この場合田植機3台、自脱型コンバイン(刈巾1.2m)2台の組合せが必要で、家族労働力3人、経営規模4ha程度の農家5戸位が基幹となって運営が可能である。

玄米150Kg当たり生産費は7,900円で、小型体系より1,700円、現行体系より3,200円低下させることが可能となった。また1戸4haの経営規模とした場合の所得は180万円+ α (8ha分の請負料金の配分)となり、他産業従事者と同程度の水準となるものとする。

省力化程度はha当たり245時間で大型乾田直播体系207時間に次いだ省力体系といえる。

Ⅶ 摘 要

1 育苗法

1) 床土のpHと苗の生育との関係は、pH4.5～5.5が最も良い。この点から県内の水田、畑土壌のpHをみた結果、大部分は5～6の範囲になっている。実際に矯正を要するのは一部のpH6以上のものであり、簡易な

矯正法を示した。

床土の代替物質としては、籾殻燻炭と土との半量混用が実用的とみられた。また、紐苗の補強材として、ウレタンおよび稲わら1～2本の効果が高かった。

2) 条播育苗の場合、播種後の灌水量が多すぎると湿害による出芽障害がみられるため、供試床土の最大容水量～その80%程度に止めるのが安全である。

3) 播種量は欠株のない量として、播種むらを考慮に入れると、1箱当たり200g程度が適当とみられた。

4) 施肥量は1箱当たり、窒素、リン酸、加里とも1.5gで良く、リン酸の3倍量多用は第1葉の褐変を招いた。

5) 育苗器から緑化に移す時期は、遅れるほど草丈は長くなるが、葉数、乾物重が増加せず苗質の劣る徒長苗となるため、出芽前後は速やかに緑化に移すのが望ましい。

6) 3月29日の低温時の播種では、緑化硬化を無加温のビニールトンネルで行なった場合は、夜間の低温のため緑化に6日以上要し、生育も悪く立枯症状が発生した。また、育苗期間の最低温度の平均が10℃以下になると草丈の伸長抑制が大きいことがみられた。

7) 県内各地の4月の気温の推移から、平坦部では4月中旬播まで、また、山沿地帯では4月末播でも緑化期の加温を必要とすることが多いことを明らかにした。

8) 育苗日数については2葉苗を作るために15～20日で十分であるが、晩植の場合でも20～25日が限度であり、それ以上の日数では苗質の低下が大きく収量が低下した。

9) 苗立枯病は水田、畑土壌を問わず発生する。防除にはタチガレン粉剤が効果が高く実用的であり、他にも卓効を示す薬剤がみられたが更に検討を要する。

稲馬鹿苗病は塩水選による選別では発生を軽減することはできず、ホルマリン消毒が水銀剤や温湯消毒よりもすぐれた防除効果を示した。

10) 農閑期に予め播種貯蔵しておく場合、床土には水分10%程度の風乾土、種籾は乾燥籾を用いると貯蔵性が高く、2月中旬播、5月中旬育苗でも90%以上の安定した苗立が得られた。

2 稚苗栽培法

1) 稚苗植は成苗植よりも茎数穂数が多くなるが、この原因は1株苗数の多いこと、浅植であること、苗質に起因する下位分けつの多いことなどであることを明らかにした。

2) 稚苗適品種の条件としては強稈耐病性強などであり、成苗植での多収品種は稚苗植でも収量が高かった。

3) 稚苗の早期移植限界は県南県西地域では4月第5半旬、県北地域では4月第6半旬と思われる。逆に、遅植限界は水戸を基準にすると、中晩生品種で6月20日(早植に対する減収率10~25%, 実収量47~55kg/a)、早生品種で6月30日(# 15~20%, # 40~50kg/a)となり、さらに、短期品種を用いると7月中旬移植も可能である。

4) 栽植密度は慣行22株よりも27株で増収がみられたが、倒伏も増大するため、短強稈種以外では慣行程度にするのが安全にみられた。また、疎植限界については、初期生育の良い肥沃田では畦巾30~42cm間で収量差がなかったが、初期生育の悪い水田では42cm以上では減収した。この場合、畑苗では36cmで減収しており、疎植適応性は稚苗の方が大きい。

5) 倒伏を回避し安定した収量を得るための窒素基肥量は、トドロキワセ0.6kg、トヨニシキ0.8kgとみられた。穂肥・実肥は各0.3kgで良く、穂肥時期は出穂前15~25日が望ましい。

6) 稚苗は成苗よりも稿葉枯病に対する感受性が高く、その上感染期間が長くなるので発生が多くなった。また、苗の植傷みが少なくヒメハモグリバエのふ化歩止りが良いため被害が多くなる。また、稚苗が繁茂し易いことは紋枯病の被害を大きくする。

7) 稚苗栽培の安定化の面から、穂肥時期を遅らせて減分期にすることは、下位節間の伸長を抑制し倒伏を軽減する。収量的には穂数粒数は減少するが登熟が良くなり増収となった。倒伏防止処理としては、2.4-D散布の効果が高かったが、粒数の減少のため減収する傾向がみられた。

3 田植機の性能

1) 半湿田、湿田における走行性は車輪型の場合、適正栽植密度を得るためには片側車輪は前行程の車輪跡に合せた重複走行となり、硬盤の軟弱な所では重複側の車輪沈下が大きく、直進性がやゝ劣る車輪沈下の許容範囲は25cm以内である。

フロート型では半湿田、湿田であっても土壤硬度10cm(さげふり貫入深)程度になればとくに走行性に問題はない。

2) 稚苗田植機の植付精度は落下培土方式の植付機構では全欠株率7%程度、押込方式では2~4%程度で落下培土方式よりやや良好である。前作残稈類のすき込みは代かき時の水深をトラクタ走行に支障のない範囲で少なくすれば、表面露出量は全すき込量の7%程度と埋没状態は良く、植付精度に影響はなかった。麦秆などの切断長は15cm内外がよい。

3) 成苗田植機は剪根処理をすることにより植付精度を高め得るが防虫網利用などによる育苗では剪根の必要がない。精度に影響しない根長は約7cm程度である。

4) 整地法が田植機の性能におよぼす影響は各土壤共、湛水条件下では「いつき」現象は緩慢で、とくに半湿田、湿田などでは地表水を排除して田面を硬めるようにすべきである。前記水田にあつてはロータリなどで表層のみを代かきすることが「いつき」を早めるのに効果的である。植代は型式に適した硬度で、かつ均平であれば精度を低下させることはない。

4 収穫機の性能

1) バインダの自然倒伏稲に対する刈取り適応性は立毛角15度内外では刈取方向によって多少異なるが、全穀粒損失は3~6%の範囲であつて梳上作用が不十分のため間接損失が大部分を占めている。

作業能率は機種により異なるが、1時間当たり6~10a程度であつた。

2) 刈取後の地干しは、早期稲で胴割米発生のため2日位が限界で、この間に脱穀できないものは野積みとすれば胴割米発生を防止できる。穀粒水分20%程度では

変質米を発生させない野積み日数の限界が5日位で、これより長くなる場合は1日立干しを行ない再び野積みするとよい。

3) 自脱型コンバインは収穫期間を可能な限り長くすることが、負担面積を拡大し、利用経費を低下させることにつながる。収穫時期と穀粒損失についてみると、適期収穫土7日程度では品種による差は認められず、全穀粒損失は早期収穫の多いもので4%程度、晩期で1.5%程度で収穫時期が遅れると穀粒損失は低下する。1日当たり作業量は早期稲で刈巾50cm自脱型コンバインは35a程度が限界であり、1時間当たり作業量は収穫時期、作柄によって異なるが略5~10a程度である。刈巾1.2mのものでは多少の付着水がある条件で10a程度であった。

5 田植機、収穫機組合せの作業体系

1) 小型体系は人力田植機、バインダ結合で現行の田植期間で試算すると負担面積は3ha、動力田植機を結合した場合3.7ha位になる。大型トラクタと動力田植機、自脱型コンバインを結合した大型体系では28ha、田植機1台の負担面積は9.4haで3台、自脱型コンバイン刈巾50cmのもので5.8ha、1.2m巾では14haなのでそれぞれ5台、2台の組合せが必要となる。

2) 省力可能性は小型体系542時間/ha、大型体系245時間/haで小型体系の1/2に省力化され、大型体系は基幹となる農家4~5戸で処理できる。現行体系との比較では小型体系1/2、大型体系1/5に省力化され、大型機械利用の有利性が明らかとなった。

3) 機械利用経費は小型体系ha当たり123,000円でバインダを共同利用すれば107,000円まで下げることができる。大型体系では刈巾1.2m自脱型コンバインを用い96,000円で小型体系より少ない、自脱型コンバイン1台の負担面積から労賃を算入した1ha当たり機械利用経費は刈巾50cmで37,000円、刈巾1.2mで30,000円と大型の有利性がみられる。

Ⅷ 参 考 文 献

- 1) 新田英雄・高海幸夫(1960):室内育苗器により育苗した稚苗の直植えについて。中国農業研究
- 2) 末沢一男・小西薫・西村昭司郎(1961):早期水稻の苗播栽培法に関する研究。農及園36(9)
- 3) 木根淵旨光・島田裕之(1962):寒冷地における水稻の苗播栽培に関する研究。第1報 活着と初期生育について。日作紀31(2)
- 4) 木根淵旨光・島田裕之(1963):同上 第2報 苗播水稻の生育相。東北農業研究第5号
- 5) 木根淵旨光・島田裕之(1963):同上 東北農試研究速報第1号
- 6) 木根淵旨光(1969):水稻稚苗栽培技術の確立ならびに機械化技術における実証的研究。東北農試研報第38号
- 7) 苗播機稲作研究会(1971):水稻の機械化苗播栽培法。第6年目 P.8~10
- 8) 寺中吉造・杉本文午(1971):水稻機械化移植苗の素質に関する研究。第1報 暗所発芽時の温度、土壌水分および日数と苗の生育。日作東北支部会報13
- 9) 寺中吉造・原城隆・橋本正康(1971):同上 第2報 育苗時の温度、光条件と葉緑素の消長。日作東北支部会報13
- 10) 川延謹延(1953):2.4-D散布による倒伏防止。農及園28(7)
- 11) 原田哲夫・江戸義治(1956):水稻の倒伏防止に関する研究。第1報 2.4-Dが水稻の倒伏に及ぼす影響。日作紀25(2)
- 12) 原田哲夫・江戸義治(1957):同上 第2報 2.4-Dが稈に及ぼす影響。日作紀25(4)
- 13) 鑄方末彦(1949):ムレ苗及び立枯病。食用作物病学 上巻126~128
- 14) 井上好之利・夏目孝男(1972):土壌殺菌剤タチガレンの効果について。新農薬 26(1) P11~14
- 15) 桐生知次郎(1954):保温折衷苗代苗の褐変に

稚苗稲作の機械化栽培法確立に関する研究

- ついて。日植病報 18(3~4), 153
- 16) 松田明・下長根~~ハ~~嶋・尾崎克巳・渡辺文吉郎(1970)
: 畑水稻の連作障害の初期症状について。日植病
報 36(5), 336~337
- 17) 三共農薬研究所(1969): タチガレンの土壌病
害防除剤としての特性。新農薬 23(3), 1~
8
- 18) 千葉末作・千葉順逸・島田慶世・香川寛(1969)
: 畑苗代における水稻苗の連作障害について(1)
数種薬剤による防除効果。日植病報 35(2), 136
- 19) 渡辺文吉郎(1962): 畑苗代の立枯病防除。植
物防疫 16, 135
- 20) 古田力・堀内誠三(1971): イネ馬鹿苗病感染
種子の薬剤浸漬消毒における予措の効果。日植病
報 37, 190(講要)
- 21) 古田力・山形昇(1960): 稲馬鹿苗病罹病種子
の消毒効果について。日植病報 25, 59(講要)
- 22) 逸貝武雄・瀬戸房太郎・池屋重吉(1931): 稲
馬鹿苗病の研究, 第2報 稲開花期における馬鹿
苗病および赤かび病の感染について。植物病害研
究 1, 99~110
- 23) 日野稔彦・古田力(1968): イネ馬鹿苗病の防
除に関する研究(第2報) 出穂期と種子伝染によ
る被害との関係。中国農試報告 B, 第2号, 97
~109
- 24) 高坂淖爾(1970): 稲馬鹿苗病防除上の問題点。
今月の農薬 14, 18~20
- 25) 原田敏夫・下山守人・赤羽八郎(1970): 稚苗
植との稲紋枯病発生との関係。関東東山病害虫研
年報 第17集
- 26) 新海昭: 稲ウイルス病の虫媒伝染に関する研究。
農業技術研究所報告 C 第14号
- 27) 疋存・黒沢晃(1972): 茨城県における水稻移
植栽培の除草体系について。第1報 成苗・稚苗
移植栽培における除草剤の選抜と除草体系試験。
雑草研究 13号
- 28) 疋存・秋山実・平沢信夫(1972): 除草剤の移
植前処理効果と稚苗用田植機種との関係。日本雑
防研第11回講演会要旨集
- 29) 千葉県農試(1970): 早期早植地帯における田
植収穫作業の機械化に関する研究成果の概要
- 30) 千葉県農試(1970): 水稻機械化栽培に関する
試験成績書
- 31) 長野県農試(1969): 農業機械に関する成績書
- 32) 泉清一編, 水田作業の理論と実際
- 33) 農業機械化研究所(1968): 刈取機試験方法(農業
機械開発改良試験研究打合会議資料 Ⅷ8)
- 34) 橋爪厚・鈴木幸三郎・井上俊作・安氏優・武田英
之・木川義昭(1968): 刈取機の作業特性に関
する研究。千葉県農試研究報告第8号
- 35) 庄崎豊一・田中栄三郎・藤木徳美・桑田滋(1968)
: 稲の収穫作業に関する研究。農作業研究第6号
- 36) 農業機械化研究所: 水稻収穫時におけるコンバイ
ンの試験結果概要(昭和40年府県農試結果より)
- 37) 茨城県稚苗栽培耕種基準
- 38) 農林省農事試作業技術部(1969): 水田作機械
化標準作業体系の設計と経済的評価に関する研究
- 39) 農林省農事試(1965): 関東々山地域農業機械
化基準資料(水田作編)
- 40) 島田裕之外(1969): 茨城県における水稻の乾
田直播栽培に関する研究。茨城県農試研究報告第
10号
- 41) 関東農政局茨城統計調査事務所(1968, 1970)
: 茨城県農林水産統計年報
- 42) 田中稔(1948): 水稻冷害の実際的研究 第1
報 登熟期間における気温の精粒千粒重に及ぼす
影響。三本木原開発研究会
- 43) 田中稔(1950): 水稻冷害の実際的研究 第2
報 登熟適温並に完全登熟の限界出穂期。日作紀
(19) 1~2

Content

Studies on the Establishment of Mechanized Cultural Methods of the Paddy
Rice Production by Young Seedlings.

.....Jun Sakamoto, Hiroyuki Shimada, Nobuo Hirasawa, Minoru Akiyama,
Tadao Ueno, Akira Matsuda, Hiromichi Tomobe, Toshio Asano,
Nobuyoshi Hariya and Takehiko Matsui