

水稻乳苗の生育特性解析

誌名	愛知県農業総合試験場研究報告 = Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center
ISSN	03887995
著者	廣井, 清貞 小島, 元
巻/号	26号
掲載ページ	p. 47-54
発行年月	1994年10月

水稻乳苗の生育特性解析

廣井清貞*・小島元*

摘要：水稻乳苗移植栽培において、育苗及び生育特性を活かした栽培法の確立を図ることを目的に試験を行った。結果は以下のとおりである。

(1) 苗箱の施肥量は窒素成分で0.75 g程度がよい。(2) 床土はロックウールマットが一般的であるが、肥鉄土でも量を減らしたり、播種量を増やすことにより可能である。(3) 稚苗よりも胚乳残存養分が多いため、低温抵抗性は稚苗よりもやや大きい。(4) 除草剤に対する抵抗性は稚苗よりもやや小さいため、初期剤による移植前処理や移植同時処理は避け、活着後の初中期一発剤散布が望ましい。(5) 土壌硬度を大きくするため、移植時の落水期間を稚苗移植の場合よりも1日程度長くするのが望ましい。(6) 植付深度は、稚苗よりもやや浅い1~2 cm程度がよい。(7) 低温抵抗性と作業分散の観点から早期栽培への導入が最も有望である。

キーワード：稲、乳苗、育苗法、低温抵抗性、除草剤抵抗性、冠水抵抗性、作業適性、本田生育

Analytical Research on the Growth Habit of 1-2 Leaf-Stage Seedlings in Rice

Kiyosada HIROI and Hajime KOJIMA

Abstract:In the 1-2 leaf-stage seedling transplanting culture of rice, some examinations were carried out to establish the cultivation method.

(1) Proper quantity of nitrogenous fertilizer per nursery bed is about 0.75g. (2) Rockwool mat is used generally, but the use of Hitetsudo is possible. In this case, it is necessary to decrease the amount of soil or to increase seeding rate. (3) Owing to the remainings of endosperm nutrition, low temperature tolerance is greater than in young seedlings. (4) The herbicide resistance is a little weaker than young seedling, and the use of early-stage treatment of herbicides is not recommended. (5) It is desired that the duration of in surface drainage period become one day longer than that of young seedling transplant cultures. (6) Moderate planting depth is 1-2 cm. (7) It is recommended to introduce early-season cultures with respect to low temperature tolerances and diversification of operations.

Key words:Rice, 1-2 Leaf-Stage Seedlings, Nursery Method, Low Temperature Resistance, Herbicide Resistance, Flood Resistance, Operation Aptitude, Growth on Paddy Field

緒 言

田植え作業の機械化は、育苗に苗箱を使うことによって大きく前進し、現在に至るまでには各種の田植機が開発されてきた。開発当時の慣行法は成苗であったため、できる限り成苗に近い苗質が要望され、稚苗をベースに中苗、中～成苗用の育苗法及び田植機の開発が検討されてきた。

一方、作業の省力化として1980年ごろから湛水土壌中直播栽培が酸素補給剤をコーティングすることにより実用段階に入ってきた。しかし、出芽苗立ちの不安定性や倒伏及び収量性などに問題があり、今後の課題とされている。こうしたなかで、稚苗と直播の中間である乳苗が注目されるようになった。この苗は稚苗とは異なった特性があり、特に活着が早く、初期生育がおう盛であり、寒地では芽出し直播用としても使われるなど利用法も幅広いことが指摘された。そこで、1988年より全国規模での連絡試験が行われるようになった。

こうしたことから、本県でも育苗センターの稼働率向上や作期前進への効果が期待できることから、乳苗の生育特性について試験を行い、若干の知見を得たので報告する。

材料及び方法

育苗法

1 施肥量

1990年に黄金晴を供試し、苗箱の覆土における窒素施用量が苗質に及ぼす影響を調査した。試験区の構成は1区2反復とし、育苗日数を6、8、10日、窒素施用量を箱当たり0、0.5、0.75、1.0gとした。その他は当場の慣行とした。苗質を観察評価した。

2 床土の種類、厚さと播種量

1991年に黄金晴を供試し、床土の種類、厚さ、播種量を組み合わせ、苗質に及ぼす影響を調査した。床土にはロックウールマットと肥鉄土を用い、床土は肥鉄土を厚さ10、15、20mm（ロックウールマットは18mm一定）、播種量は乾もみを200、300、400、500gとした。

調査項目は、葉齢、草丈、根長、根数、地上部乾物重、マット強度とした。

諸障害抵抗性

1 低温抵抗性

1993年にコシヒカリを供試し、人工光ファイトトロン内でポット試験を行った。水深は3及び7cmで、乳苗は8日苗を用いた。土壌には洪積埴土を用いた。移植は4月30日に行い、1/5000aポットに基肥量は窒素0.4kg/a、ポット当たり1株4本植えて、反復数は5とした。

低温処理の温度は昼温18℃、夜温7℃（名古屋における4月10日の平年値）とし、移植直後より試験終了までファイトトロン内にポットを静置した。

調査項目は草丈・茎数の推移、分けつ発生、地上部・地下部乾物重とした。

2 除草剤抵抗性

1993年4月にコシヒカリを供試し、ポット試験で行った。除草剤は初期剤を中心とした6剤で、水深は3及び8cmとし、乳苗は8日苗を用いた。土壌には洪積埴土を用いた。移植は4月30日に行い、1/5000aポットに基肥量は窒素0.4kg/a、1株4本植え、植付深度2cmとし、3反復とした。

調査項目は薬害とその後の回復程度、稲の生育、残草量とした。

3 冠水抵抗性

1992年6月にあいちのかおりを供試し、無加温ガラス室でポット試験を行った。育苗日数は4、6、8日とし、比較には稚苗（17日苗）を用いた。水深は1及び10cmになるように試験終了まで毎日水を補給し、植付深度は約2cmとした。

調査項目は草丈と茎数の推移とした。

移植方法

1 育苗日数と植付深度

1992年にあいちのかおりを供試し、ポット試験で行った。育苗日数は4、6、8日の3水準とし、比較には稚苗（17日苗）を用いた。代かきは5月27日、移植は5月29日に行い、1/5000aポットに5株1本植え、基肥はポット当たり窒素成分で0.3gとした。植付深度は0、1、2、3cmの4水準とした。

調査項目は草丈・茎数の推移、分けつ発生、地上部・地下部乾物重とした。

2 1株本数と植付深度

1993年に葵の風の8日苗を供試し、ポット試験で行った。代かきは5月21日、移植は5月25日に行い、1/2000aポットに3株植えとした。基肥は窒素成分で5kg/aとした。1株本数は1、3、6、9本の4水準、植付深度は1、3cmの2水準とした。

調査項目は草丈、茎数、分けつ発生、根数、根長、葉齢、地上部・地下部乾物重とした。

作業精度及び本田生育

1 植付け時の土壌硬度

1992年にあいちのかおりを供試し、水田（細粒灰色台地土早稲原統）において、作業精度を調査した。1区面積は312m²で、1反復で行った。基肥は窒素成分で0.5kg/aとした。代かきは移植前7、4、1日に行い、土壌硬度が硬、中、軟となるようにした。移植は6月10日に行った。調査項目は振り下げ沈下深による土壌硬度、植付深度、植付姿勢、1株本数、欠株率とした。

2 床土の種類・厚さと播種量

供試材料には育苗法2と同一のものを用いた。代かきは5月30日、移植は6月5日とし、歩行型2条用田植機を使用した。

調査項目は、1株本数、植付深度、植付姿勢、欠株率とした。

3 適用作期

1992年にコシヒカリ、日本晴、あいちのかおりを供試し、水田（細粒灰色台地土早稲原統）において栽培試験を行った。施肥量（基肥－穗肥1－穗肥2）は早期栽培

が0.4-0.2-0.2、早植え栽培と普通期栽培は0.5-0.2-0.2(何れも窒素成分量、kg/a)とした。移植は早期栽培が5月1日、早植栽培が5月25日、普通期栽培が6月10日に行った。

調査項目は移植後の発根状況、草丈と茎数の推移、出穂期及び精玄米重とした。

試験結果及び考察

育苗法

1 育苗施肥量

窒素施用量の違いが育苗時の苗質に及ぼす影響を第1表に示した。ロックウールマットはマット強度を高めるためマット内に肥料を含まない。そこで覆土に混合して施用した場合、育苗期間が短いにもかかわらず、窒素施用量による差がみられた。すなわち、0.5g/箱以下の施用量では生育が不十分となり、育苗期間では8日苗でその影響がやや大きかった。1.0g/箱では生育は良好であったが、0.75gとの差は小さかった。したがって、6~8日苗の窒素施用量は0.75g/箱前後が適当と思われる。

第1表 育苗試験の苗質観察結果

育苗 日数	ロックウールマット区(窒素量、g/箱)				肥鉄土区
	0.0	0.5	0.75	1.0	
6日苗	×	△~○	○	○	◎
8日苗	×	△	△~○	○	◎
10日苗	-	-	△~○	-	◎

注) ◎:優、○:良、△:やや劣る、×:劣る

2 床土の種類、厚さと播種量

床土の種類及び播種量が苗質及びマット強度に及ぼす影響を第2表に示した。ロックウールマットでは、播種量が増加するにつれて、葉齢の進展が遅れ、草丈が低くなる傾向がみられた。しかし、地上部乾物重の低下は少ないため、苗の充実度の差は少ないものと考えられた。肥鉄土では300g/箱までは生育差がみられなかったが、400g/箱ではやや劣った。しかし、マット強度は差がなく、ロックウールマットより強い傾向を示した。

床土を肥鉄土、播種量を300g/箱とし、床土の厚さの影響を見ると、苗の諸形質は床土の厚さを20mmから10mmまで減少させてもほとんど低下がみられなかった。一方、床土の厚さが薄くなるほど苗マット内の見かけの根密度は増加し、マット強度は明らかに高まり、床土20mmの引っ張り強度が593gであるのに比較し、10mmでは986gと66%増加した。

本試験の結果から、苗床にはロックウールマットを使わずに、肥鉄土を使用することも十分可能であると考えられた。その際には、マット強度を高める工夫が必要で、播種量を増加させること、床土を薄くすることが効果的であった。また、観察結果から、密播に対する適応性はロックウールマットよりも肥鉄土が勝るものと考え

られた。

現存する稚苗の育苗センターでロックウールマットを用いて乳苗を育苗するには、マットをのせる作業は機械化されていないため改善を要する。すでに、ロックウールマットの代わりに肥鉄土で床土を薄くしたり、園芸用培土を用いて根張り良くした事例³⁾も見られるので、床土の種類については更に検討が必要である。

第2表 床土の種類、播種量と苗質及びマット強度の関係
床土の種類 床土の葉齢 草丈 根長 根数 地上部 マット
及び播種量 厚さ 乾物重 強度*

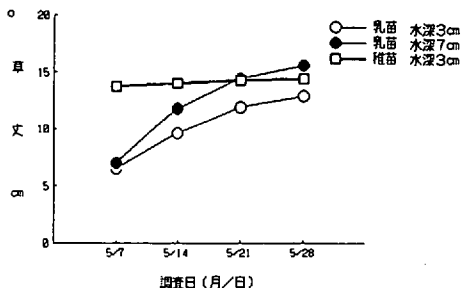
	g/箱	mm	mm	cm	cm	本	mg/本	g
ロック	200	18	1.8	6.0	8.9	7.2	5.9	560
ウール	300	18	1.9	6.1	8.7	6.7	5.2	508
マット	400	18	1.5	5.3	10.0	6.4	4.1	695
	500	18	1.5	5.6	9.8	5.2	5.1	515
肥	200	20	1.9	8.2	7.4	5.0	7.2	663
鉄	300	20	1.9	8.9	10.5	5.4	7.8	593
土	300	15	1.9	8.2	13.1	4.9	7.6	773
	300	10	1.9	8.7	11.1	4.4	7.7	986
	400	20	1.9	7.3	10.5	5.8	7.1	688
稚苗肥鉄	200	20	2.0	14.6	8.2	4.9	10.8	1050

注) マット強度: 表面積1cm²の苗を紙ばさみで水平に引っ張るときの最大値

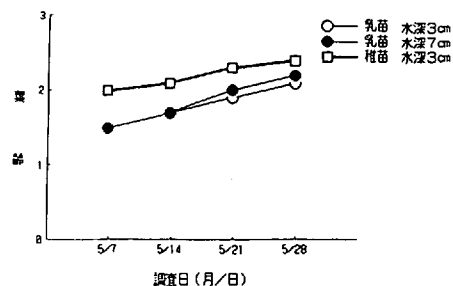
諸障害抵抗性

1 低温抵抗性

本県の移植早限といわれる4月20日以前、すなわち4月中旬の気温の平年値である最高18℃、最低7℃を設定した人工気象室内で栽培した結果、乳苗ではいずれの水深でも草丈の伸長がみられたが、稚苗ではほとんど伸長しなかった(第1図)。しかし、葉齢は、乳苗、稚苗も多少の進展が認められ、草丈とは異なる傾向を示した(第2図)。



第1図 低温条件下(18℃/7℃)における草丈の推移



第2図 低温条件下(18℃/7℃)における葉齢の推移

処理29日後の生育調査の結果を第3表に示した。根の生育は、乳苗、稚苗とも活着が不十分で伸長がみられなかった。乳苗は水深が7 cmの場合、保温効果よりも深水による徒長が大きくなり、3 cmよりも充実度が劣った。処理期間が短かったためか、分けつの発生はみられなかった。

本試験で設定した環境下では、昼温・夜温が一定であったこと、あるいはファイトトロン内を循環する風等自然条件とは若干異なったためか、乳苗・稚苗とも十分な生育を示さなかった。

以上の結果、乳苗は低温で根の活着が不十分な場合でも、稚苗に比べると、生育は進むものと思われた。これは胚乳内の残存養分によるものと思われ、使いきれば稚苗と同様に生育は停止すると考えられた。稚苗移植早限となる低温条件下でも草丈、葉齢の進展が認められ、稚苗より低温抵抗性は高いものと推察された。

2 除草剤抵抗性

除草剤による葉害の程度を第4表に示した。供試した初期剤6種はいずれも乳苗の生育に対して軽い抑制を示した。また、除草剤間では大きな差がみられず、その程度は極微から微であり、その後の回復は比較的早かった。一方、稚苗に対しては、葉害は全く観察されなかった。

水深との関連では、深水で冠水するような条件下（水深8 cm）の場合には、水面上に出葉するまでは、草丈は徒長し、軟弱となるため、浅水（同3 cm）の場合よりも葉害の程度がやや大きくなる傾向がみられた。しかし、8 cm程度の深水ではその程度は軽く、31日後にはほとんど差がみられなかった。

第3表 乳苗の低温条件下での生育

苗の種類	水深 cm	根長 cm	根数 本	第1	第1	第2	第2	地上部	地下部
				葉鞘高 cm	葉身長 cm	葉鞘高 cm	葉身長 cm	乾物重 mg/本	乾物重 mg/本
乳苗	3	4.4	6.4	3.7	3.4	5.6	7.0	12.5	4.5
乳苗	7	4.4	7.2	4.3	3.5	6.5	8.8	13.3	4.0
稚苗	3	4.2	9.9	5.3	3.5	5.9	8.2	24.7	7.0

注) 移植29日後調査

第4表 乳苗の除草剤抵抗性

除草剤名	処理 時期	使用量 製品	苗	水深	残草	葉害と その程度	回復 状況
				cm	%		
CNP	+0	300g	乳苗	3	t	極微、生育抑制	早
			"	8	t	微、生育抑制	早
			"	3	t	無	
クロメトキシニル	"	"	乳苗	"	2	極微、生育抑制	早
			"	8	0	微、生育抑制	早
			"	3	0	無	
プレチラクロール	"	"	乳苗	"	2	微、生育抑制	早
			"	8	0	微、生育抑制	早
			"	3	t	無	
ピラゾレート・ ・ブタクロール	"	"	乳苗	"	t	極微、生育抑制	早
			"	8	t	微、生育抑制	早
			"	3	t	無	
ジメピペレート・ ベンスルフロンメチル	"	"	乳苗	"	t	極微、生育抑制	早
			"	8	t	極微、生育抑制	早
			"	3	0	無	
オキサジアゾン・ ブタクロール	-4	50ml	乳苗	"	t	極微、生育抑制	早
			"	8	0	極微、生育抑制	早
			"	3	t	無	
無除草	"	"	乳苗	"	-		
			"	8	-		
			"	3	100		

注) 0 < t < 1

第5表 乳苗の冠水条件下での生育

育苗 期間	水 深	草 丈				1 株 茎 数			
		6/2	6/8	6/12	6/18	6/2	6/8	6/12	6/18
日	cm	cm	cm	cm	cm	本	本	本	本
4	1	4.2	11.3	19.4	28.5	1.0	1.0	1.3	2.2
4	10	4.6	14.8	22.3	32.1	1.0	1.0	1.0	1.5
6	1	6.2	15.1	22.4	31.7	1.0	1.0	1.7	2.9
6	10	6.1	17.9	27.8	34.3	1.0	1.0	1.0	1.9
8	1	7.6	16.2	22.0	29.9	1.0	1.0	2.0	3.0
8	10	10.4	21.9	27.4	34.1	1.0	1.0	1.0	2.3
17	1	10.7	15.7	24.0	31.4	1.0	1.4	1.9	3.3
17	10	12.9	22.3	32.0	37.8	1.0	1.0	1.0	2.1

現在、除草剤登録は、稚苗や直播栽培が対象になっており、乳苗については規制がない。そこで、まず乳苗についての試験が行われることが除草剤選定の前提となる。しかし、乳苗は直播と稚苗との中間的存在であり、市販されている除草剤を使用した場合でもある程度の予測は可能である。

本試験の結果から、乳苗は稚苗に比べ除草剤抵抗性がやや小さいと考えられた。今井²⁾によれば、田植え直後にアミド系除草剤を散布すると、茎数抑制などの生育抑制がみられることもあると指摘している。乳苗移植は浮き苗等の発生も稚苗に比べ多い。やはり、田植え同時処理は葉害が大きくなるので避けるのが望ましい。それよりも、活着後に初中期一発剤を処理するなど、直播に近い処理方法が望ましい。年次変動や土壌の種類による差異などについてはさらに検討する必要がある。

3 冠水抵抗性

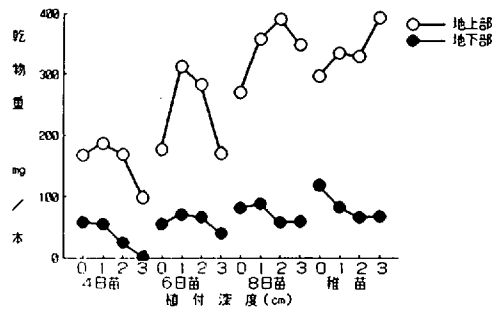
育苗日数にかかわらず、冠水条件は草丈の伸長を促進し、茎数の増加を抑制した(第5表)。しかし、稚苗に比較して乳苗は各区とも水深による差が小さかった。このことから、乳苗は移植直後の深水にも適応性が高く、稚苗よりも冠水抵抗性が高いと推察された。

移植方法

1 育苗日数と植付深度

移植20日後における乾物重と植付深度の関係は育苗日数により異なり、4日苗と6日苗では植付深度1cmで地上部乾物重が最も重く、8日苗では2cm、稚苗では3cmであった(第3図)。

植付深度と初期生育の関係を第6表に示した。4日苗は、移植時の草丈が約2.5cmであり、植付深度が3cmでは土中に埋没し、その後の生育が劣った。一方、6日苗と8日苗では、植付深度が3cm以下であれば草丈の伸長への影響はほとんどみられなかった。茎数の増加は、8日苗では6月6日にその発生が確認された。これは鞘葉節からの分けつ発生であり、移植後20日には植付深度を1~2cmにすればいずれの育苗期間でも茎数を4本程度確保することが可能である。適切な植付深度に留意する必要があると思われた。



第3図 植付深度と乾物重

第6表 育苗日数、植付深度と初期生育

育苗 期間	植付 深度	草 丈				1 株 茎 数			
		6/2	6/8	6/12	6/18	6/2	6/8	6/12	6/18
日	cm	cm	cm	cm	cm	本	本	本	本
4	0	5.2	14.1	21.5	28.1	1.0	1.0	1.2	3.0
4	1	4.7	15.0	22.4	29.0	1.0	1.0	1.3	3.7
4	2	3.5	12.4	20.2	29.0	1.0	1.0	1.1	3.7
4	3	2.2	9.7	14.3	23.3	1.0	1.0	1.0	2.3
6	0	7.4	13.4	20.3	29.2	1.0	1.0	1.3	3.6
6	1	8.2	17.3	25.7	31.6	1.0	1.1	2.0	4.0
6	2	6.0	16.1	24.0	31.9	1.0	1.0	1.8	3.6
6	3	3.8	13.0	20.5	29.5	1.0	1.0	1.0	3.1
8	0	8.9	17.1	23.1	32.6	1.0	1.6	2.0	3.8
8	1	8.9	17.8	25.0	35.4	1.0	2.0	2.8	4.2
8	2	8.6	18.2	25.8	34.6	1.0	1.9	2.5	4.1
8	3	8.2	17.7	24.7	34.4	1.0	1.7	2.5	4.1
17	0	13.2	16.6	23.3	32.4	1.0	1.7	2.3	4.8
17	1	13.0	17.9	24.0	32.4	1.0	1.3	2.5	5.2
17	2	11.3	17.6	23.8	32.3	1.0	1.1	2.1	4.6
17	3	11.0	19.9	25.7	35.6	1.0	1.2	2.1	4.1

2 1株本数と植付深度

1株本数を1～9本とした場合の初期生育を第7表に示した。移植後の早い時期には、植付本数の増加にともない草丈の伸長が促進されたが、13日以降は抑制された。

植付本数が多い区では1株茎数も多くなる傾向がみられたが、移植21日以後は1株植付本数の多い区で下位分けの抑制がみられ、ゆるやかな増加になった。葉齢は1株植付本数による差がみられ、本数が多いほど進展が遅かった。

根長と植付本数との関係は判然としなかった。根数は、1株当たりでみると移植8日後には移植時の2～2.5倍になり、その増加率は1本植えて最も大きく、

9本植えては低かった。その後、14日後までの増加率には差はなかったが、生育が進むにつれ1株当たりの根数の増加率は差が開き、1本植えが最も高かった。総根数は移植28日後には9本植えは1本植えの約4倍であった。

1個体当たりの乾物重は、地上部、地下部とも植付本数が多いほど小さく、移植8日後では余り差がみられなかったが、28日後には9本植えは1本植えの約3分の1であった。

植付深度を1、3cmとした場合、草丈は移植直後には植付深度による2cmの差があったが、深植えの伸長が著しく、移植3日後には差は1cm程度に縮まり、10日後には差は認められなかった(第7表)。

第7表 1株本数、植付深度と生育

植付 本数	植付 深度	草丈	茎数	葉齢	最長 根長	根数	乾物重	
							地上部	地下部
本/株	cm	cm	本/株		cm	本/株	mg/本	mg/本
1	1	38.2	7.7	7.2	28.5	76.0	1159	340
	3	37.5	5.9	6.7	27.4	73.0	929	230
3	1	36.1	17.4	6.6	29.1	168.6	637	177
	3	36.1	14.2	6.4	27.7	177.3	647	173
6	1	34.9	22.8	6.4	29.7	250.2	456	150
	3	35.3	20.0	6.3	28.3	233.4	423	117
9	1	34.3	28.7	6.2	31.1	325.8	320	108
	3	34.1	25.7	6.1	29.5	318.6	313	78
稚苗3	3	35.7	14.1	7.2	27.2	151.5	534	124

注) 草丈、茎数、葉齢は移植27日後、他は28日後調査

1株当たりの茎数は移植10日後ごろから差がみられ、すべての植付本数で浅植えの方が多かった。また、分けつの初発時期も浅植えが早く、移植7～10日後にみられたが、深植えはこの時点では発生していなかった。葉齢の推移は、移植10日後から浅植えが深植えに比べて早くなった。この差は1本植えて顕著であった。根長は、浅植えでやや長く、根数も浅植えでやや多かった。乾物重は、地上部、地下部ともに浅植えでやや重かった。

以上の結果、乳苗は稚苗よりも活着がよく、初期生育がおう盛な傾向を示した。また、その特性は浅植で顕著であることから、植付深度は稚苗よりもやや浅めの1～2cm程度が適当と考えられた。

作業精度及び本田生育

1 植付け時の土壌硬度

代かき後日数及び移植機の種類と作業精度の関係を第8表に示した。土壌硬度を簡易土壌硬度測定機で測定したところ、代かきから移植までの期間が長いほど土壌硬度は大きくなった。すなわち、7日前区は下振深5.8cmと最も少なく、4日前区は6.4cmでその差は比較的小さいのに対し、1日前区は8.2cmで4日前区との差は大きくなり、1日前では十分な土壌硬度を確保するのが困難であった。

土壌硬度にかかわらず、乳苗の植付深度は稚苗に比べて小さかった。このことは、乳苗よりも稚苗の方が床土も含めた重量が大きいことが原因であると考えられた。

また、乳苗においては、乗用型6条用移植機の方が歩行型2条用移植機よりも植付深度がやや大きく、移植機による差異もみられた。

植付姿勢は、7日前区と4日前区では、乳苗と稚苗の差は明確ではなかった。それに対し、1日前区では乳苗がやや不良であり、乳苗は稚苗よりも土壌硬度の影響を受けやすかった。これは、ロックウールマットは植付爪によるかき取りは良好なものの、植付時に根節が軽く、浮き上がりが多くなるためと考えられた。

第8表 植付け時の土壌の硬度と作業精度

代かき日	田植機	苗の種類	植付深度 cm	1株本数	植付姿勢	欠株率 %	下振深 cm
-1	乗用6条	乳苗	2.3	6.3	2.1	3	8.2
	歩行2条	乳苗	2.0	6.8	2.0	4	
	乗用6条	稚苗	2.6	5.2	2.3	0	
	歩行2条	稚苗	2.6	5.1	2.6	0	
-4	乗用6条	乳苗	2.5	6.4	2.4	3	6.4
	歩行2条	乳苗	2.2	7.7	2.2	1	
	乗用6条	稚苗	2.9	5.3	2.2	1	
	歩行2条	稚苗	2.6	5.2	2.4	0	
-7	乗用6条	乳苗	2.5	7.1	2.4	0	5.8
	歩行2条	乳苗	2.4	6.9	2.2	2	
	乗用6条	稚苗	2.9	5.4	2.5	0	
	歩行2条	稚苗	3.1	4.4	2.5	0	

注) 植付姿勢: 株の立毛角 1 (30°未満)、
2 (30～60°)、3 (60～90°)

1株本数は、乳苗が稚苗に比べ多かった。これは、稚苗の播種量が180gであるのに対し、乳苗は200gであるためと推察される。

欠株率は、稚苗ではほとんどなかったが、乳苗では土壌硬度が小さいほど多くなる傾向を示した。これは、ロックウールが水に浮きやすいために起こり、床土を改良することで防止できるものと思われる。

以上の結果、乳苗移植栽培は稚苗より作業性は劣るものの、稚苗用移植機で対応できる。ただし、土壌硬度が小さいと植付姿勢や活着が悪くなるので、落水期間を1日前後長くするなど稚苗よりも土壌を硬くする必要がある。

2 床土の種類、厚さと播種量

床土の種類、播種量と移植時作業精度の関係を第9表に示した。移植時の作業精度では、ロックウールマットは肥鉄土に比較し植付深度が浅く、植付姿勢も不良であった。また、機械的欠株率は、ロックウールマットでは播種量を多くした場合にも発生が認められたが、肥鉄土ではいずれの区も0%であり、機械適応性は良好であった。

以上の結果から、床土の種類については更に検討する必要があることが示唆された。

3 適応作期

作期と生育の関係を第10表に示した。移植後の根数は、葉齢が進み根原基数の多い稚苗の方が乳苗よりもやや多い傾向を示した。しかし、根長は乳苗の方がやや長く、根の伸長がおう盛であった。草丈は、早期栽培では5月15日に既に乳苗の方が大きくなっておりその傾向は6月22日まで続いた。早植え栽培では、草丈は乳苗がやや劣った。普通期栽培についても早植え栽培と同様の傾向を示した。これは、試験を行った1992年は移植後の気温が平年に比べてやや低めに推移したこと、あるいは乳苗が冠水でやや徒長したことが原因と思われる。

茎数は、乳苗が稚苗よりも多い傾向を示し、3作期の

第9表 床土の種類、播種量と作業精度

床土の種類及び播種量	床土の厚さ mm	1株本数	植付深度 mm	植付姿勢	欠株率 %	
ロック	200	18	6.5	14	2.2	7
ウール	300	18	12.4	17	2.6	0
マット	400	18	14.0	14	2.6	2
	500	18	15.4	19	2.7	9
肥鉄土	200	20	6.5	20	2.8	0
	300	20	11.4	24	2.9	0
	300	15	10.4	23	2.7	0
	300	10	13.5	19	2.8	0
400	20	12.1	24	3.0	0	
稚苗肥鉄200	20	7.6	25	2.9	0	

注) 植付姿勢: 株の立毛角 1 (30°未満)、
2 (30～60°)、3 (60～90°)

中では早期栽培でその差が最も顕著であった。出穂期は、乳苗は稚苗よりやや遅れ、その差は早期で2日、早植えで4日、普通期で3日であり、いずれの作期も3日前後であり、作期による差異はあまりみられなかった。

収量については、早期では乳苗がやや勝り、早植えでは同程度、普通期では稚苗が勝った。普通期については、稚苗が62.7kg/aと非常に多収であり、乳苗の収量が56.1kg/aであることも併せて考えれば乳苗の収量が劣るとは言い難かった。

以上の結果から、乳苗移植栽培はいずれの作期についても稚苗移植栽培と同程度の生育が可能であるが、低温

抵抗性に有利な早期栽培が最も有望ではあると思われる。また、本試験の栽培管理は乳苗についても稚苗の慣行で行ったが、乳苗用の中干しや穂肥などについても検討すれば更に良い生育結果が得られるであろう。

第10表 各作期の生育状況

作期	苗質	草丈		根数		根長		精玄米重		出穂期 月/日
		cm	本/株	本/株	cm	kg/a	kg/a			
早期	乳苗	47.6	28.0	12.0	12.1	53.4	8/4			
	稚苗	43.1	22.6	14.6	9.5	51.8	8/2			
早植え	乳苗	40.8	38.8	26.0	16.6	57.4	8/23			
	稚苗	41.4	35.1	27.6	16.2	57.1	8/19			
普通期	乳苗	55.7	27.2	13.3	11.9	56.1	9/3			
	稚苗	58.0	28.8	13.9	11.6	62.7	8/31			

注) 根の調査は早期は移植10日後(+10)、早植え+21、普通期+12調査。草丈、茎数は早期+52、早植え+41、早植え+41、普通期+43調査

今後の課題

乳苗の特徴は、育苗の簡易化及び省力化である。それを活かすためには、密播、育苗日数の短縮、使用する苗箱の減少が課題であろう。また、現状ではロックウールマットの使用が標準的であるが、マットの代わりに根張りがよくなる床土を検討することも重要である。

移植作業については、設備投資を抑えるため稚苗用田植機を使用しているが、乳苗を用いた場合には移植精度が低くなるため、掻き取り爪等の若干の改良が求められている。乳苗移植栽培が本格的に普及すれば、専用の田植機が導入されるので、これらの点は解決するであろうが、当面は工夫して使用する必要がある。

今後、乳苗移植栽培が広く普及・定着するためには、生育診断予測に基づく肥培管理情報の提供、それぞれの土壌に応じた移植時の土壌硬度や水管理等など、乳苗の生育にあった高位安定栽培法の確立が大切である。

愛知県内の乳苗移植栽培は、1990年ごろより西三河地域を中心に導入され始め、1994年には約30haに普及している。本栽培法は省力化、低コスト化技術としてだけではなく、地域水田農業を確立するための複合経営や経営の規模拡大の中でメリットを活かすことも大切である¹⁾。そのため、乳苗移植栽培は直播栽培とともに、稚苗移植の補完技術としてあらゆる経営形態のなかで取り入れられることが期待される。本報告が参考となり、乳苗移植栽培が広く普及されれば幸いである。

謝辞：本研究を遂行するにあたりご協力をいただいた海部農改（農業改良普及所）・後藤英司、安城農改・稲垣一嘉、稲沢農改・片岡幸次、足助農改・井上勝弘、JA稲沢・恒川幹司の諸氏に深謝します。

引用文献

1. 愛知県農業総合試験場. 豊かな水田農業を目指して—新水田農業研究会報告—, 71-89(1993)
2. 今井良衛. 水稲の出芽苗移植栽培法. 農業技術. 42(11), 490-495(1987)
3. 井上勝弘. マットを使わない乳苗育苗. 農業愛知. 40(3), 72-73(1994)
4. 佐々木康之. 水稲の出芽苗移植栽培について. 米麦改良. 1月号, 28-39(1991)
5. 梅本雅. 稲作コストダウンのための技術的課題と乳苗移植の経営的評価(2). 農業技術. 48(8), 353-355(1993)