

水稻室内育苗による直植栽培法に関する研究

松沢正知・前田博文・佐古克義

1 緒 言

寒冷地帯では水稻の育苗時期が低温であるため健苗の育成が困難な場合が多いので保護育苗法が考案された。なかでも保温折衷苗代は育苗の安定化と、早植による増収効果が顕著に認められた。しかし、長野県飯山地方の豪雪地帯では融雪が遅いために保温折衷苗代の成果が十分発揮できないので、これに変わるものとして松田¹⁾は室内育苗を創案して同地方に普及をはかった。その後寺尾²⁾および渡辺³⁾は室内育苗の熱源を電化した電研育苗器を考案し、佐藤⁴⁾は大型育苗器による共同利用について研究を行なった。これらによって室内育苗の仮植栽培方式は確立され、1958~62年に東北、北陸、山陰の各地方に普及した。しかしその後農村の労働事情が窮迫をつけるにつれて、かならずしも省力的でなかった室内育苗は衰退した。

このような現状のなかで室内育苗の研究は1958~61年に新田⁴⁾、筆者ら、末沢⁵⁾、木根淵⁶⁾によって仮植をしない稚苗の直植栽培法について研究が行なわれた。さらに近年に至って稲作の機械化体系の確立に関する研究がすすみ、室内育苗の専用田植機が開発されて、室内育苗は新たな視点から注目されてきた。

この報告は1959~66年広島県立農業試験場高冷地支場において行なった一連の研究結果をすでに報告した⁷⁾一部のものを含めてとりまとめたものである。

2 直植栽培の生育および収量について

苗の良否は活着および生育収量と密接な関係があることは古くから幾多の研究によって明らかであり、良苗の育成は稲作の第1歩であるといわれている。また、近年水稻の直播栽培に関する研究がすすみ、直播した水稻の生育および収量について研究が行なわれている。ところで、室内育苗によって養成された葉令2葉程度の稚苗を直接本田に植え付けた場合の生育経過および収量についての体系的な研究は殆んどないので本試験を行なった。

1) 植付時期の葉令の差が収量におよぼす影響

催芽期から成苗までの各葉令別の苗の熟度と生育、収量について1961年に試験を行なった。

(1) 試験方法

床土は育苗箱(縦60cm, 横30cm, 深さ3cm)当り硫安と過石各7.5g, 塩加4gを混入した黒ボク土壌を用いた。種子はあらかじめ浸種して鳩胸程度に催芽したものを育苗箱当り200~240g播種し、種粒がかくれる程度に覆土したのちかん水して育苗器内で育苗した。育苗器内において発芽期間は32~35°Cに加熱して2日間おいたのち緑化処理を行なった。緑化期は昼間20~25°C, 夜間15°Cの床内温度で4日間管理して硬化床に移した。硬化床は夜間ビニールを被覆して低温による障害を防止した。なお3葉期と5葉期は水苗代で仮植を行なった。

本田の栽植密度は畦間30cm, 株間15cm, 1株3本植えとした。施肥量(a当り)はたい肥:150kg, ポーキサイド:30kg, ちっ素および加里:各1.2kg, りん酸:0.6kgを施用した。除草は植付3日前と、田植後28日に機械除草を行なったのちにNIP粒剤a当り300gを散布し、6月24日にひろい草を行なった。なお病虫害防除はいもち病としまはがれ病について行なった。

(2) 試験成績

出穂期は植え付け時期の葉令が多いものほど早く、催芽区と5葉期区では出穂期がフジミノリ14日, 中生新千本9日の開きがあったが、稈長, 穂長には差異が認められなかった。フジミノリの穂数は若苗区に多い傾向が認められたが、中生新千本では穂数に差が認められなかった。一穂粒数は若苗区がやや少ないが、登

第1表 播種期、植付期および植付期の苗の状況 (1961年)

品種名	植付期の葉令	播種期 (月日)	仮植期 (月日)	植付期 (月日)	苗代日数	植付期の苗			
						草丈 (cm)	茎数	苗令	20個体茎 養生体重 (g)
フジミノリ	催芽期	-	-	5.6	-	-	-	-	-
	しょうよう期	5.4	-	"	2	-	1	-	0.1
	1葉期	5.1	-	"	5	5.0	1	1ℓ	0.5
	2葉期	4.24	-	"	12	11.3	1	3S	1.1
	3葉期	4.12	-	"	24	16.7	1	3ℓ	1.4
5葉期	3.28	4.16	"	39	18.0	1	5ℓ	8.6	
中生新千本	催芽期	-	-	"	-	-	-	-	-
	しょうよう期	5.4	-	"	2	-	1	-	0.1
	1葉期	5.1	-	"	5	4.5	1	1ℓ	0.5
	2葉期	4.24	-	"	12	12.1	1	3S	1.2
	3葉期	4.12	-	"	24	14.0	1	3ℓ	1.5
5葉期	3.28	4.16	"	39	13.7	1.4	5m	10.9	

熟歩合、千粒重にはあまり差がなかった。収量は催芽区、しょうよう区、1葉期区が、2葉期区、3葉期区、5葉期区より低収であった。

以上から2葉期区は1葉期以下よりも生育が安定して、収量は5葉期区と変わらないことが明らかとなった。

第2表 生育および収量成績 (1961年)

品種名	植付期の葉令	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	1株 穂数	収量		千粒重 (g)	一穂 数	登熟 歩合 (%)
							玄米重 (kg/a)	比較 (%)			
フジミノリ	催芽期	7.30	9.3	87.6	19.7	16.6	50.7	84.9	24.2	86.4	82.7
	しょうよう期	7.30	9.3	87.9	19.8	16.4	51.4	86.1	24.3	88.0	83.1
	1葉期	7.25	8.30	86.8	19.6	13.5	49.1	82.2	24.8	107.2	81.6
	2葉期	7.23	8.30	88.6	19.0	14.9	61.9	103.7	24.9	102.7	85.4
	3葉期	7.21	8.29	87.9	20.7	14.3	60.1	100.7	24.1	105.0	84.7
5葉期	7.19	8.28	87.4	20.3	13.6	59.7	100.0	24.8	107.2	85.1	
中生新千本	催芽期	8.21	10.3	79.7	19.6	21.7	48.1	94.1	24.0	54.4	80.7
	しょうよう期	8.21	10.3	80.6	19.7	22.5	49.5	96.9	24.3	53.0	81.9
	1葉期	8.17	9.28	79.6	19.1	21.1	51.0	99.8	24.5	57.6	81.6
	2葉期	8.16	9.27	81.4	19.3	21.1	53.2	104.1	24.2	56.7	82.4
	3葉期	8.13	9.26	82.2	18.6	21.0	54.1	107.4	24.0	58.3	80.4
5葉期	8.12	9.26	79.6	19.6	20.1	51.1	100.0	24.2	55.2	83.2	

2) 室内育苗による直植苗と保温折衷苗の生育および収量の比較

室内育苗による稚苗を直接本田に植える直植栽培技術を確立するためには、成苗に比較して稚苗の本田における生育経過および収量のちがいについて比較検討することが重要であると考えて1960~64年の5カ年間試験を行なった。

(1) 試験方法

室内育苗は育苗器によって本葉2葉程度の苗を養成し、保温折衷苗は当時慣行法によって育苗した。播種期は保温折衷苗4月10日、室内育苗4月27~28日と5月8日に行ない、植付期は室内育苗5月10日~11日と

第3表 植付時期の苗の生育(1960~64年平均)

品種名	育苗別	草丈 (cm)	葉令	茎数	茎葉部30個体		育苗日数
					生体重 (g)	乾物重 (g)	
フジミノ	直植苗	13.8	3 S	1.0	2.2	0.34	12
	保温折衷苗	23.0	5 0	1.6	12.0	1.66	38
ヤマビコ	直植苗	12.1	2 0	1.0	2.3	0.34	12
	保温折衷苗	19.2	5 0	1.9	9.5	2.21	38

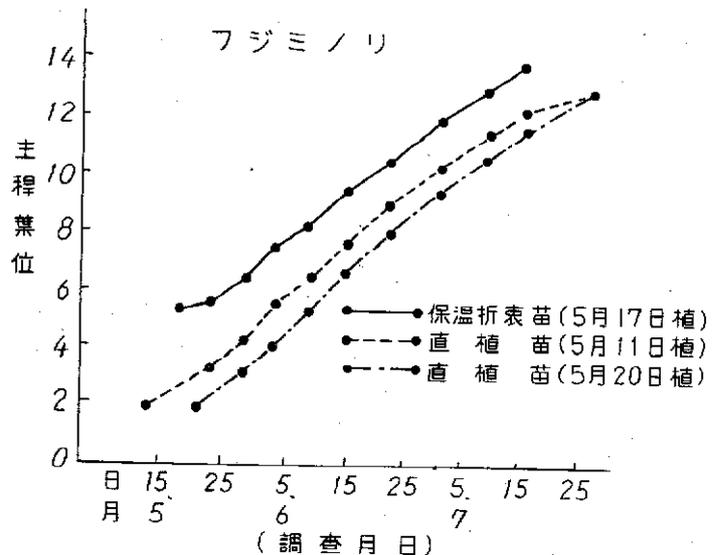
5月20日、保温折衷苗は5月17日~20日にそれぞれ植え付けた。栽植密度は条間30cm、株間15cmとし、1株3本を植えた。施肥量はa当たりたい肥：120kg~150kg、けい酸鉄：30kg、ちっ素：1.2kg~1.3kg、りん酸：0.6kg~0.8kg、加里：0.9kg~1.2kgを施用した。その他の耕種法は1の試験と同様である。なお、分けつ調査は片山の方法で行なった。

(2) 試験成績

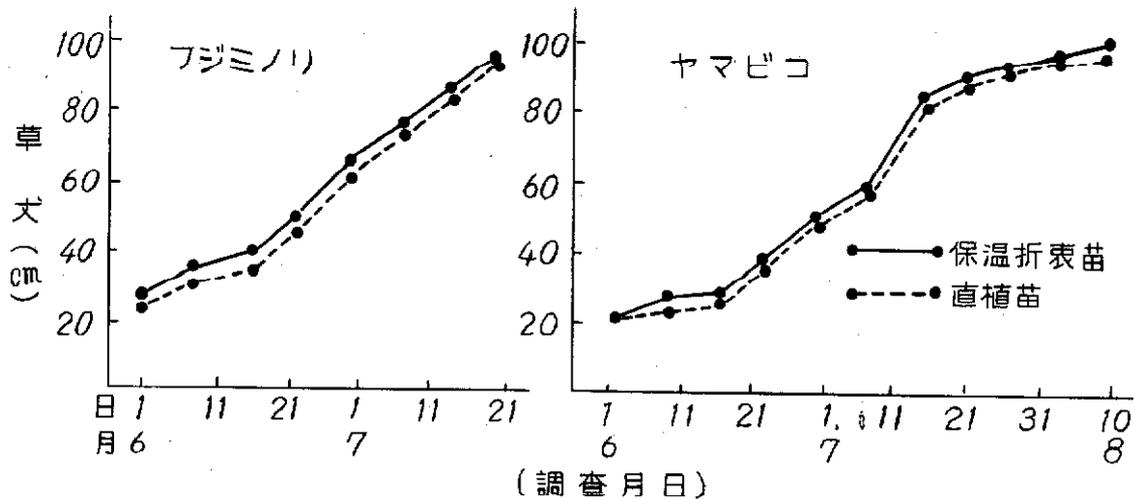
出葉期、植付期の葉令は保温折衷苗が5、室内育苗による直植苗は2であった。室内育苗は育苗箱のままほ場に運搬して、植え付け前に育苗箱から取り出して約1~2cmの深さに植えた。

直植苗は活着が良好であって出葉の停滞が認められなかったが、保温折衷苗は植え付け直後に出葉がやや停滞した。しかし、分けつ発生後期において保温折衷苗の主稈葉位は2.5~3葉位の差が認められたが、主稈総葉数の差は約1葉となった。

草丈および分けつの推移、一次分けつ発生期間の草丈は直植苗が保温折衷苗より短かったが二次分けつ発生期には、差が認められなかった。(第2図)

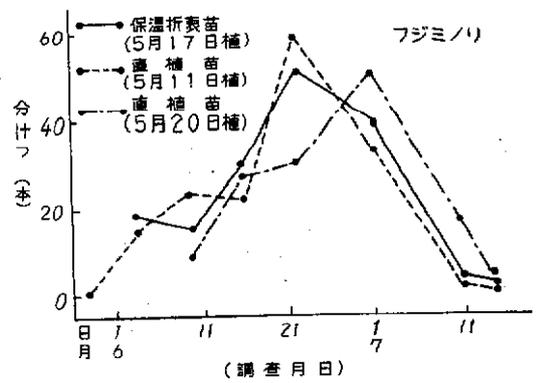


第1図 出葉期の比較(1964年)

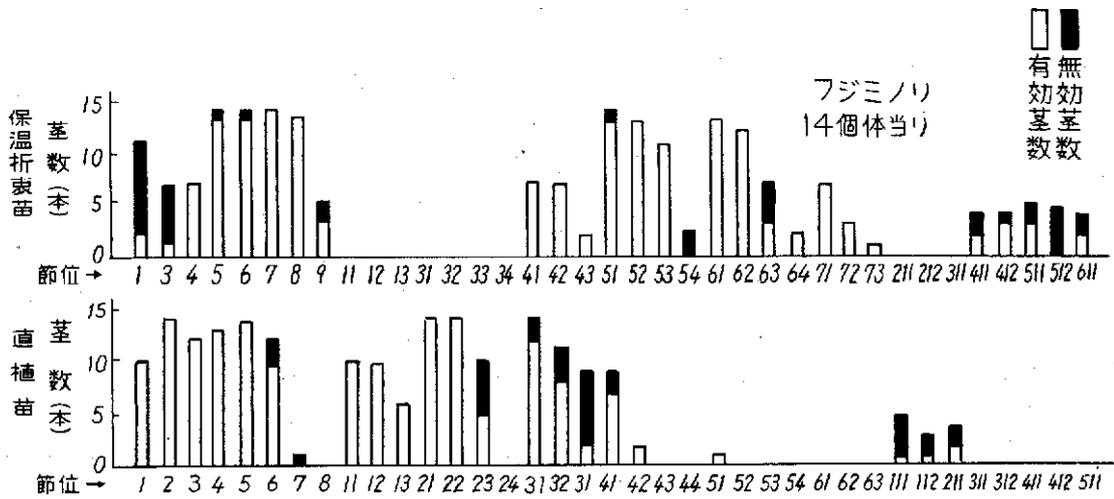


第2図 草丈(1963~64年)

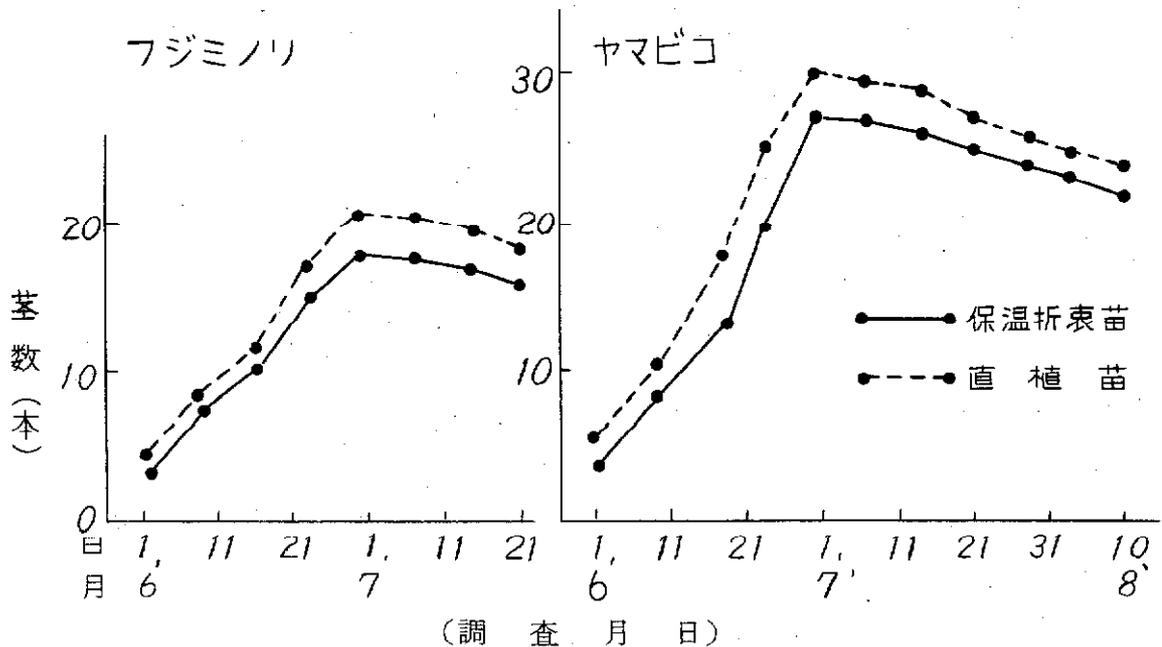
分けつの発生活長は第3図のようであって、保温折衷苗と直植苗5月11日植えは6月1～4半旬に第1次分けつが発生し、第2次分けつは6月5～6半旬に発生した。しかし、直植苗5月20日植えは一次分けつが6月2～4半旬、二次分けつが6月6半旬～7月2半旬に発生して、保温折衷苗より発生時期が遅延した。しかし、保温折衷苗の分けつ発生は4～8節位から発生したが、直植苗は1～6の低節位から発生した。なお、茎数は第5図のように直植苗が保温折衷苗よりやや多かった。



第3図 分けつの発生活長比較 (1964年)



第4図 分けつの節位別発生状況調査成績 (1964年)



第5図 1株茎数 (1963～64年)

障害、倒伏は直植苗区が保温折衷苗よりやや多い傾向が認められたが、いもち病とカラバエの発生程度には差異が認められなかった。

生育および収量、出穂期は直植苗区が保温折衷苗区より4～5日おくれた。稈長はフジミノリにおいて直植苗区が保温折衷苗区よりやや長かったが、ヤマビコでは差がなかった。しかし、穂長は直植苗区が保温折衷苗区より短かく、したがって、一種粒数は保温折衷苗区より直植苗区が少ない傾向が認められた。穂数は保温折衷苗区より直植苗区がやや多く、千粒重、登熟歩合には差が認められなかった。収量は5ヶ年平均において直植苗区と保温折衷苗区では差が認められなかった。

第4表 生育および収量調査 (1960～1964年平均)

品種名	育苗別	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	1株 穂数	障害			収量		千粒重 (g)	一穂 粒数	登熟 歩合 (%)
							倒伏 多少	葉いも ち病	カラ バエ	玄米重 kg/a	比較 (%)			
フジ ミノ	直植苗	7.27	9.5	93.0	20.1	17.0	ビ少	ビ	△	61.8	99	22.8	94.3	84.6
	保温折衷苗	7.23	9.2	89.3	20.7	15.9	ビ	△	△	62.4	100	22.9	101.2	84.3
ヤマ ビコ	直植苗	8.18	9.29	93.3	19.0	22.7	ビ	ビ少	△	60.8	100	23.8	82.4	82.4
	保温折衷苗	8.13	9.25	93.9	19.4	21.9	△	ビ	△	61.1	100	23.8	84.9	82.6

以上のように、室内育苗による直植栽培法では保温折衷苗より出穂期が4～5日遅延した。しかし、直植苗は保温折衷苗より6日ぐらい早植すれば、直植苗と保温折衷苗では分けつゝの発生時期が同一経過をたどり、収量には差がなかった。

3) 植付時期の移動が生育および収量におよぼす影響

育苗日数を一定にして、植付時期を移動した場合の生育および収量について1963～64年に試験を行なった。

(1) 試験方法

育苗方法は1の試験と同様である。本田の栽植密度は条間30cm、株間15cmとして1株3本を植えた。施肥量はa当たりたい肥：120kg、けい酸鉄：24kg、ちっ素：1.3kg、りん酸：0.7kg、加里：0.8kgを施用した。その他の耕種法は1の試験と同様である。

第5表 播種期および植付時期の苗の生育 (1964年)

試験区別	播種期 (月日)	育苗様式	播種期 (月日)	苗代 日数	フジミノリ				ヤマビコ			
					草丈 (cm)	1株茎数	葉令	10個体 生体重 (g)	草丈	1株茎数	苗令	10個体 生体重 (g)
直植苗	4.20	4.8	12	21.4	1	2ℓ	0.7	19.6	1	2ℓ	0.8	
	5.1	4.18	13	13.4	1	2m	0.6	12.0	1	2m	0.7	
	5.11	4.28	13	14.7	1	2ℓ	0.8	17.1	1	2ℓ	0.8	
	5.20	5.8	12	13.7	1	2ℓ	0.6	13.2	1	2ℓ	0.7	
	5.30	5.18	12	13.5	1	2ℓ	0.5	13.0	1	2ℓ	0.9	
	6.10	5.28	13	14.6	1	2ℓ	0.7	14.7	1	2ℓ	0.9	
ビニール 折衷苗	5.10	4.6	34	19.8	1.7	5ℓ	4.7	16.3	1.8	5ℓ	4.2	
保温折衷 苗	5.17	4.10	37	24.5	2.1	6S	6.2	18.4	1.9	6S	4.2	

(2) 試験成績

草丈および穂数、草丈は4月20日と5月1日植えの直植苗においてビニール折衷苗および保温折衷苗との間に差がなかったが、5月20日植えの直植苗は保温折衷苗の5月17日植より伸長がおくれた。

第6表 生育調査成績 (1964年)

試験区別			草 丈 (cm)				茎 数			
品種名	育苗様式	植付期 (月日)	6月11日	6月26日	7月2日	7月16日	6月12日	6月26日	7月2日	7月16日
フ ジ ミ ノ	直 植 苗	4.20	39	59	66	83	22.3	33.7	32.9	23.3
		5.1	33	51	60	78	12.3	24.8	23.3	21.4
		5.11	30	47	57	80	8.7	20.0	20.0	19.7
		5.20	25	40	50	80	5.9	16.9	16.7	19.9
		5.30	19	35	44	76	3.2	11.9	15.3	22.2
		6.10	—	29	37	65	—	5.2	8.5	16.2
リ	ビニール折衷苗	5.10	39	56	64	84	10.4	22.9	22.6	18.9
	保温折衷苗	5.17	37	54	63	80	8.2	20.4	19.6	19.3
ヤ マ ビ コ	直 植 苗	4.20	30	44	51	74	31.9	46.9	44.7	31.9
		5.1	28	43	51	74	14.2	31.8	32.0	29.3
		5.11	24	39	46	70	8.9	22.6	27.9	26.9
		5.20	22	36	43	68	7.1	22.0	26.2	29.3
		5.30	18	32	38	63	3.2	13.2	16.9	29.1
		6.10	—	27	33	53	—	6.6	10.6	24.1
コ	ビニール折衷苗	5.10	32	43	51	73	10.7	29.1	30.8	28.3
	保温折衷苗	5.17	29	42	51	75	10.5	25.3	26.0	24.5

茎数は4月20日と5月1日植えの直植苗はビニール折衷苗および保温折衷苗よりも多いが、5月11日植えの直植苗は保温折衷苗とほぼ同じ傾向をたどり、5月20日以後に植えた直植苗は分けつの発生時期が遅延した。

穂数は5月20日と5月1日植えの直植苗がビニール折衷苗および保温折衷苗よりも多かったが、5月11日以後に植えた直植苗では品種によって傾向が異なった。すなわち、ヤマビコの穂数は直植苗と保温折衷苗において差が認められなかった。これに対してフジミノリの穂数は植え付け時期が遅れるにしたがって次第に減少する傾向が認められた。

生育、出穂期は4月20日と5月1日植えの直植苗はビニール折衷苗および保温折衷苗とほぼ同じであったが、5月11日以後に植えると保温折衷苗より遅延した。

5月20日以後に植えた室内育苗は植え付け時期が遅れるにしたがい葉いもち病の発生が多くなったが、穂首いもち病の発生は全般的に少なかった。カラバエの被害は、5月1日以後に植えたフジミノリの被害が大であったが、ヤマビコでは4月20日～5月11日植えの場合に被害が大で、5月30日と6月10日植え区の場合被害はきわめて少なかった。

収量、4月20日と5月1日に植えた直植苗は保温折衷苗よりやや多収であった。しかし、5月11日以後に植え付けた区は品種によって収量が異なった。すなわち、フジミノリでは5月11日植えが保温折衷苗と同収程度であったが、5月20日以後に植えた区はおそ植ほど漸次低収となった。しかし、ヤマビコは5月11日～5月30日に植えた直植苗区は保温折衷苗区と同程度の収量であったが6月10日植えは保温折衷苗より低収であった。

以上のように室内育苗による直植栽培は、早植ほど生育がおう盛でありかつ収量が高く、安定した収量を確保することができる。直植の適期はフジミノリの場合、保温折衷苗の植付適期より約10日早植が必要であるが、ヤマビコでは作季巾がフジミノリよりも広く、保温折衷苗より約10日遅れても収量にはあまり差がなかった。

第7表 生育および収量成績 (1964年)

試験区別		出穂期	成熟期	稈長	穂長	1株	病虫害		収量		千粒重	一穂	登熟	
品種名	育苗様式	植付期 (月日)	(月日)	(月日)	(cm)	(cm)	穂数	葉いもち病	カラバエ被害 穂率	玄米重 kg/a	比較 (%)	(g)	枚数	(%)
フジミノ	直植苗	4.20	7.20	8.30	92	19.8	21	ムービ	1.5	72.0	109	21.7	82.4	81
		5.1	7.24	8.30	88	19.8	21	ムービ	9.0	68.6	104	22.7	83.2	87
		5.11	7.27	9.5	89	20.4	19	ビー少	31.8	65.4	99	22.7	79.6	85
		5.20	8.1	9.16	89	19.1	20	少	46.5	54.2	82	22.0	67.4	81
		5.30	8.5	9.17	87	19.9	18	中	39.3	49.6	75	21.4	61.8	81
		6.10	8.11	9.24	85	19.1	18	中	35.4	45.1	68	22.0	65.1	79
リ	ビニール 折衷苗	5.10	7.21	9.1	92	19.4	19	ビー少	6.1	68.2	104	22.3	78.8	86
	保温折衷 苗	5.17	7.23	9.1	90	20.5	19	ビ	8.9	65.8	100	22.9	83.3	85
ヤマビ	直植苗	4.20	8.6	9.16	90	20.6	25	ビ	16.1	65.4	107	23.8	60.0	83
		5.1	8.8	9.20	91	21.4	24	ムービ	18.0	63.4	104	23.8	67.0	76
		5.11	8.13	9.22	90	20.0	22	ビー少	17.2	59.7	98	23.2	68.5	72
		5.20	8.19	10.1	91	19.4	23	ビー中	8.7	60.9	100	23.9	65.7	74
		5.30	8.27	10.7	87	18.4	22	中一少	5.0	58.2	95	24.4	69.6	84
		6.10	8.31	10.17	91	18.5	22	中	4.4	53.4	87	24.4	57.3	79
コ	ビニール 折衷苗	5.10	8.7	9.16	89	21.6	21	ビ	20.6	63.6	104	23.7	68.8	78
	保温折衷 苗	5.17	8.7	9.18	90	21.5	23	ビ	19.8	61.2	100	23.7	69.2	78

4) 考 察

植付期の苗の葉令と収量との関係を明らかにするために催芽期から5葉期までの各葉期ごとに6段階の苗を用いて本試験を行なった。その結果、催芽期から1葉期までは2葉期よりも収量が劣ったが、2葉期と5葉期の間に収量に差がなかった。

松田、寺尾らは室内育苗による仮植栽培について仮植する苗は2葉期が限度であるとしているが、本試験結果、直植栽培法においても2葉期が植付基準葉令として妥当であると推定される。

直植栽培は根の損傷が比較的小ないために植付直後の出葉の停滞はほとんど認められない。しかし主稈出葉位は保温折衷苗より直植苗が遅れ、主稈葉数は直植苗が保温折衷苗より1枚少なかった。

直植苗は分けつが低節位から発生するので主稈葉位が若い時期から分けつが発生する。したがって、直植苗は植付期の葉令が少なくとも保温折衷苗よりも0日程度早植を行なえば、保温折衷苗と分けつの発生経過が同一傾向をたどることが明らかとなった。

木根淵は室内育苗が畑苗と同程度の低温活着性をもつことを指摘しているが、本試験においても4月20日と5月1日に植えたごく早期の栽培が活着良好であって収量もまた高いことから、直植栽培の植付適期の限界は保温折衷苗より早い時期にあることがうかがわれる。

5月10日に植えた直植苗は保温折衷苗と比較して、出穂期が4～5日遅延し、穂が小さいが穂数が多く、収量は同程度であった。しかし、5月20日以後に植えたものは植え付け時期が遅れるにしたがい出穂期が遅延して、フジミノリでは次第に低収となった。したがってフジミノリを主体に栽培される寒地では、直植栽培の植え付け時期をできるだけ早めて収量の安定化をはかる必要がある。

3 育苗条件が苗の性状および生育収量におよぼす影響

室内育苗による仮植栽培は仮植期間中に苗質の調整を行なうことができるが、直植栽培法では育苗箱から直接本田に植え付けるので苗の良否がそのまま本田に持ち込まれることになる。また、育苗条件によって性状の異なる苗が養成されるが、直植栽培法において良苗不良苗の判定が明確ではない。そこで育苗における

苗の素質に最も影響すると考えられる播種量および緑化条件と生育収量との関係について試験を行なった。

1) 播種量の試験

室内育苗による仮植栽培法は仮植作業を省力化するために条播されるが、条播は煩雑で播種に多くの労力がかかる。直植栽培法では育苗後直接本田に植え付けるので播種は散播で十分である。そこで散播条件について播種量と苗の性状および収量について1962~63年に試験を行なった。

(1) 試験方法

乾燥籾100g, 200g, 300gごとに浸種、催芽して4月27日に育苗箱に播種した。育苗はI-1の試験と同じ方法に行ない5月9日に植え付けた。栽植密度は畦間30cm, 条間15cmとして1株3本を植えた。施肥量はa当たりたい肥:120kg, ポーキサイト:24kg, ちっ素:1.3kg, りん酸:0.7kg, 加里:0.9kgを施用した。その他の耕種法はI-1の試験と同様である。

(2) 試験成績

苗の形質、播種量のちがいによって苗令には差異が認められなかったが、第2葉身は密播ほど短かった。また密播は根数が少なく苗の生体重が軽く、ことに300g区は苗が不揃いであって成苗歩合が劣った。本田の生育および収量、播種量のちがいによって生育収量に顕著な差異が認められなかった。

第8表 苗の生育調査成績 (植付期調査)

試験区別 品種名	播種量 (g)	草丈 (cm)	茎数	葉令	第1葉		第2葉 身長 (cm)	40個体茎葉		一株根数	成苗歩合 (%)
					葉鞘長 (cm)	葉身長 (cm)		生体重 (g)	乾重 (g)		
フジ ミノ リ	100	17.2	1	3 S	6.2	2.7	11.1	3.3	0.36	5.3	94
	200	14.0	1	3 S	7.2	2.4	6.9	2.2	0.24	5.6	92
	300	12.6	1	3 S	6.0	2.5	6.6	2.0	0.22	4.5	82
ヤマ ビ コ	100	13.1	1	3 S	6.1	2.7	7.0	2.6	0.31	5.8	96
	200	11.8	1	3 S	6.7	2.9	5.2	2.6	0.26	5.6	95
	300	10.9	1	3 S	5.9	2.6	2.9	2.1	0.2	4.9	88

第9表 生育および収量成績 (1962~63年)

試験区別 品種名	播種量 (g)	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	1株穂数	収量		千粒重 (g)
							玄米重 (kg/a)	比較 (%)	
フジ ミノ リ	100	7. 28	9. 8	90.9	20.0	17.5	63.8	101	23.4
	200	7. 28	9. 8	91.8	19.7	17.1	63.2	100	22.9
	300	7. 28	9. 8	89.8	20.0	17.2	61.3	97	23.2
ヤマ ビ コ	100	8. 21	10. 2	93.3	18.8	20.8	56.2	102	23.1
	200	8. 21	10. 2	92.3	18.4	21.6	55.1	100	23.0
	300	8. 21	10. 2	93.0	18.6	21.3	54.4	99	23.0

以上から300gは苗が不揃いで成苗歩合が劣り苗の草丈が短かった。200gは100gより苗の姿勢は劣るが苗の揃いが良好であり、成苗率も100gとあまり変わらないので、播種量は200gが適当である。

2) 緑化の条件と苗の生育および収量について

緑化期は不完全葉の伸長終期に開始して、第2本葉が伸び始めの時期に終るので、苗時代の葉形成は主にこの時期に行なわれる。

緑化期の条件は温度と日射量が主体であるが、これと苗の性状および本田における生育収量との関連は不明であるので試験を行なった。なお緑化期の条件は年次および育苗時期によって苗が受ける条件がことなるので高温年次(1964年)と低温年次(1965年)の試験結果についてそれぞれ報告する。

A 低温年次 (1965年)

1) 試験方法

第10表 処 理 区 別

試験 番号	温 度 条 件		照 度 (ルクス)		温度および照度調節
	昼 温	夜 温	標準	自然	
I	高温 (30~35°C)	高温 (20~25°C)	標準 (3,340~14,430)	自然 (12,000~100,000)	サーモスタットとビニールカ バーの開閉
II	標準 (20~25°C)	標準 (12~20°C)	標準 (")	自然 (")	
III	自然 (裸地12~18°C)	自然 (0.5~17°C)	自然 (12,000~100,000)	自然 (")	夜間ビニールとコモ被覆
VI	自然 (")	標準 (12~20°C)	自然 (")	自然 (")	
V	標準 (20~25°C)	高温 (20~25°C)	寡照 (40~200)	寡照 (")	日中コモ被覆
VI	標準 (")	標準 (12~20°C)	寡照 (")	寡照 (")	

フジミノリを供試して4月17日に播種し、4月20日午前10時から緑化を開始し4月24日午前8時に緑化を終った。なお、昼夜間の切替は午前8時と午後5時とした。緑化処理後は硬化床で硬化して4月28日に植え付けた。本田の栽植密度は条間30cm、株間15cm、1株本数は3本植えとした。施肥量はa当たりたい肥:150kg、けい酸鉄:24kg、ちっ素:1.3kg、りん酸:0.9kg、加里:1kgを施用した。その他の耕種法はI-1と同様である。なお、発根方調査は根を林際から切り取った苗を本田に植えて10日後に抜き取り調査した。調査個体は1処理50個体である。また、照度調査はマツダ照度計第5号で測定した。

2) 試験経過の概要

第11表 緑化期間の気象概況 (1965年)

月 日	気 温 °C			日照時間 (h)	降 水 量 (mm)	天 気		
	最 高	最 低	平 均			9 時	12 時	15 時
4. 20	10.0	8.3	9.2	-	0	☉	☉	☉
21	11.1	3.6	7.4	10.0	-	☉	☉	☉
22	17.5	-5.3	6.1	8.5	7	☉	☉	☉
23	16.9	5.2	11.1	-	24	☉	☉	☉
24	21.6	6.8	14.2	9.6	-	☉	☉	☉
平 均	15.4	3.7	9.2	29.1	31	-	-	-

緑化開始第3日目に-5.3°Cの低温に遭遇して自然区は葉身が褐変した。

3) 試験成績

第12表 緑化終了時期の苗の生育調査成績 (1965年)

試 験 番 号	処 理 区 別			草 丈 (cm)	第1葉 鞘長 (cm)	第1葉 鞘長 (cm)	第2葉 鞘長 抽出部 (cm)	30個体生体重	
	昼 温	夜 温	照 度					地上部 (g)	根 部 (g)
I	高 温	高 温	標 準	12.4	2.1	2.2	5.6	1.6	0.9
II	高 標	高 標	標 準	7.3	2.4	2.2	2.0	1.3	1.0
III	自 然	自 然	自 然	4.3	2.3	1.8	0.3	0.8	1.0
VI	自 然	標 準	自 然	5.6	2.5	2.1	2.0	1.1	1.0
V	標 準	高 温	寡 照	11.5	2.3	2.1	4.2	1.6	0.9
VI	標 準	標 準	寡 照	8.9	2.4	1.9	2.4	1.5	0.9

緑化終了時期の苗の生育、夜間高温区(I、V)は第1葉鞘長、第1葉身長は標準(II)と同等であったが、第2葉身が長くやや徒長苗となった。昼間自然区は草丈が伸びず葉色が黄変して貧弱な苗となった。

植付時期の苗の生育，夜間高温区（IV）は第1，第2葉鞘が長く腰高の苗となり発根力が劣った。寡照

第13表 植付時期の苗の生育調査成績（1965年）

試験 区別	処 理 区 別			草 丈 (cm)	第1葉鞘 長 (cm)	第1葉身 長 (cm)	第2葉身 長 (cm)	30個体 地上部 生体重 (g)	付着籾 100粒重 (g)	発根数 (発根力)
	昼温	夜温	照度							
I	高温	高温	標準	16.0	7.1	2.0	8.9	1.9	2.4	4.2
II	標準	標準	標準	12.3	5.5	2.1	6.8	1.8	2.9	5.9
III	自然	自然	自然	6.3	2.8	1.8	3.5	1.3	3.4	6.8
VI	自然	標準	自然	8.1	3.5	2.0	4.6	1.3	2.9	6.2
V	標準	高温	寡照	14.8	7.2	2.0	7.6	1.7	2.4	4.9
IV	標準	標準	寡照	12.4	5.6	1.7	6.8	1.8	2.7	4.6

(V)は標準(II)と草丈はかわらなかったが葉色が黄味をおびて苗が軟弱であり発根力が劣った。裸地育苗は草丈がきわめて短かく植えにくい苗となり，葉身が黄色をおびていたが，発根力は良好であった。

第14表 生育および収量成績（1965年）

試験 番号	処 理 区 間			1 株 茎 数				稈長 (cm)	穂長 (cm)	1 株 穂数	収 量		一穂 粒数	登熟 歩合 (%)
	昼温	夜温	照度	6月 3日	6月 10日	6月 17日	7月 8日				玄米重 kg/a	比較 (%)		
I	高温	高温	標準	7.3	10.4	18.8	22.6	95	19.8	18.7	59.3	98	87	77.6
II	標準	標準	標準	7.5	10.6	19.7	23.7	94	19.4	19.7	60.7	100	83	77.6
III	自然	自然	自然	8.5	12.1	19.5	26.0	95	19.4	19.2	56.5	98	83	75.3
VI	自然	標準	自然	7.6	10.1	19.0	23.2	92	19.9	18.5	61.0	101	86	75.5
V	標準	高温	寡照	6.8	10.1	16.2	20.5	92	20.0	17.8	61.5	101	89	73.5
VI	標準	標準	寡照	6.5	10.3	16.2	20.3	94	19.6	18.6	59.4	98	79	75.0

本田における生育および収量，初期生育は寡照区が劣り，自然区の生育は良好であった。しかし，生育中期に至ると差が認められず，収量にはほとんど差がなかった。

B 高温年次（1964年）

1) 試験方法

第15表 処 理 区 別

試験 番号	温 度 条 件		照 度 (ルクス)	温度および照度の調節
	昼 温	夜 温		
I	極高温 (30~35°C)	高温 (20~25°C)	標準(3,170~50,750)	サーモスタットとビニール カバーの開閉
II	高温 (25~35°C)	標準 (17~19°C)	標準(")	
III	自然 (20~24°C)	極高温 (24~35°C)	自然(7,500~160,000)	夜間ビニールとコモ被覆
VI	自然(")	標準 (17~19°C)	自然(")	
V	標準 (20~25°C)	高温 (20~25°C)	寡照(15 ~ 55)	日中コモ被覆
VI	標準(")	標準 (17~19°C)	寡照(")	

フジミノリを供試して4月18日に播種し，4月20日午前10時から緑化を開始して，4月24日午前8時に終了した。なお昼夜間の切換は午前7時30分と午後5時に行なった。植え付けは5月1日に行ない，その他の耕種法はAと同様である。

2) 試験経過

第16表 緑化期間の気象概況 (1964年)

月 日	気 温 °C			日照時間 (h)	降 水 量 (mm)	天 気		
	最 高	最 低	平 均			9 時	12 時	15 時
4. 20	24.9	10.9	17.9	10.1	-	○	○	⊙
21	25.5	10.2	17.9	6.4	0	○	○	⊙
22	24.5	11.5	18.0	8.1	8	⊙	⊙	⊙
23	22.5	10.2	16.4	11.3	-	⊙	○	○
24	24.5	4.6	14.6	7.2	1	○	⊙	⊙
平 均	24.4	47.4	17.0	43.1	9	-	-	-

3) 試験成績

緑化終了時期の苗の生育，寡照区 (V, VI) は第1葉鞘が長い，第2葉身が短かった。昼間自然区 (

第17表 緑化終了時期の苗の生育調査 (1964年)

試験 番号	処 理 時 期			草 丈 (cm)	第1葉 鞘長 (cm)	第1葉 身長 (cm)	第2葉 身長 (抽出) (cm)	最長根長 (cm)	30個体生体重		付着籾 100粒重
	昼 温	夜 温	照 度						地上部 (g)	根 重 (g)	
II	極高温	高温	標準	5.6	3.0	2.5	1.2	6.5	1.1	1.0	2.8
I	高温	標準	標準	6.9	4.0	2.6	2.1	6.0	1.3	1.2	2.9
III	自然	極高温	自然	9.3	4.3	2.5	4.9	5.6	1.6	1.6	2.0
VI	自然	標準	自然	8.1	4.5	2.5	3.4	6.3	1.3	1.5	2.4
V	標準	高温	寡照	8.1	5.3	2.7	0.4	6.4	1.3	0.9	3.2
VI	標準	標準	寡照	8.5	5.3	3.7	0.2	5.9	1.3	0.9	3.1

III, IV) は第2葉身が長く苗として均衡がとれていた。なお，昼間ごく高温区 (I) は草丈が短かく生体重がやや軽く発根力がやや劣った。

植付時期の苗の生育，昼間高温区 (I) は草丈がやや短かく発根力がやや劣り，寡照区 (V, VI) は第1

第18表 植付時期の苗の生育調査成績 (1964年)

試 験 番 号	処 理 区 別			草 丈 (cm)	第1葉 鞘長 (cm)	第1葉 身長 (cm)	第2葉 身長 (cm)	最長根長 (cm)	30個体 生体重 (g)	発根数 (発根力)
	昼 温	夜 温	照 度							
I	極高温	標準	標準	10.1	4.1	2.6	6.1	7.8	1.6	6.8
II	高温	高温	標準	12.8	4.6	2.5	8.2	6.0	2.0	8.1
III	自然	標準極	自然	13.0	4.4	2.6	8.7	7.1	2.0	8.3
VI	自然	高温	自然	11.9	4.7	2.6	7.1	8.5	2.1	8.7
V	自然	標準	寡照	13.4	7.7	3.0	5.4	6.3	2.0	6.3
VI	標準	高温	寡照	14.1	8.3	3.0	6.4	5.4	2.0	6.5

葉鞘が長く腰高苗となり第2葉身が短かく，発根力が劣った。自然区 (III, IV) は葉身の巾が広く葉色が濃緑を呈し，苗としての均衡がとれた姿勢を呈し，発根力が良好であった。

本田の生育および収量，寡照区 (III, IV) は本葉3枚の抽出が異状を呈し，第1葉身と第2葉身が水面に垂れて枯死株が発生して，分けつの発生がやや劣った。しかし，最高分けつ期には回復して，処理間に収量の差が認められなかった。

第19表 生育および収量 (1964年)

試験 番号	処理区別			1株莖数			稈長 (cm)	穂長 (cm)	1株 穂数	収量		千粒重 (g)
	昼除	夜温	照度	6月 11日	6月 26日	7月 9日				玄米重 (kg/a)	比較 (%)	
I	極高温	高温	標準	15	25	23	90	19.2	21	67.7	100	23.0
II	高温	標準	標準	14	25	22	89	19.4	20	68.1	100	22.9
III	自然	極高温	自然	13	22	21	89	19.5	19	67.6	100	22.7
VI	自然	標準	自然	13	24	21	87	19.0	19	65.3	98	22.9
V	標準	高温	寡照	11	22	21	88	19.3	19	67.2	99	23.1
VI	標準	標準	寡照	10	20	19	87	19.6	18	66.1	97	23.0

C 考察

松田、寺尾らは室内育苗の育苗段階について苗の生育経過に応じた管理条件を与えるために、発芽期、緑化期、硬化期に分けて育苗することを提唱し、これが基準となって育苗が行なわれている。ところでこれらの育苗段階においてそれぞれに問題があるが、とくに緑化期においては苗時代の葉形成が行なわれるので、緑化条件は直接苗の性状に影響して苗の良否を決定する。

本試験はこのような観点から試験を行なったが、寡照条件は苗が腰高となって発根力が劣り、本田での初期生育は不良であった。なお、本試験での寡照条件は実際おこり得る条件よりも照度が少ないと思われるが緑化期間に3—4日の曇雨天は実際あり得ることであるので、育苗器の構造面において考慮が必要である。

夜間高温の育苗条件は苗の呼吸作用が増大して苗の消耗が多く、したがって、夜間低温条件が望ましいのではないかと推定したが、本試験においては夜間高温条件において苗の性状および本田での生育収量に影響が認められなかった。

発芽期を終了した育苗箱を裸地に移して硬化期と同じ条件を与えて緑化する方法が最近一部において行なわれている。この場合には苗が自然条件の影響を強く受けるので年次によって異なる結果となった。すなわち、低温年次(平均気温9.2°C)では草丈がきわめて短かく植え付けにくい苗であって葉身が黄化したが、発根力は良好であった。しかし、高温年次(平均気温17°C)では苗の生育は正常であって、標準育苗に比較して遜色のない良苗が養成された。したがって、緑化期間の日中温度が20~25°Cあれば裸地でも十分緑化できるが、緑化期間低温の条件では育苗器内で育苗するのが適当である。

苗の性状と収量の関係は苗の素質が最も劣る寡照条件の苗において初期生育が劣るが、生育中期には回復して収量に顕著な差異が認められなかった。しかし、直植栽培用の苗は、苗の揃いが良く草丈が10~15cmぐらいの強剛な苗で、育苗期間は10~15日ぐらいであって苗の衰弱が少なく、茎葉は緑色を呈した苗が良苗として要求されるであろう。

4 栽植条件が生育および収量におよぼす影響

近年田植機の開発がすすみ、とくに育苗器で育苗した苗を植える専用田植機は最も実用的であるといわれている。ところで田植機はその機種固有の特色として、栽植条件が規定される。そこで田植機を前提にした栽植条件の許容範囲について検討する必要があるので本試験を行なった。

1) 栽植様式と生育および収量

条間、株間および1株数の差異、ならびに1株の植付本数が一定の場合と一定でない場合における生育および収量について1965~66年に試験を行なった。

(1) 試験方法

1 試験構成 条間は並木植30cm、複条並木植45cm×15cm、株間は12cmと18cm、1株本数は3本と5本を一定に植えた一定区と1株本数を一定にしない不定区を設けた。不定区のうち1株3本区は1株本数を1本、2本、3本、4本、5本植とし、また1株5本区は1株本数を1本、3本、5本、7本、9本植とし、それぞれ平均3本および5本になるようランダムに植えた。

2 耕種概要 品種はレイメイ（穂重型）と朝光（中間型）を用い、4月15日に播種して1-1の試験に準じて育苗器で育苗して、4月27日に手植を行なった。施肥量はa当り、ちっ素：1.6kg、りん酸および加里：0.9kg、たい肥：100kg、けい酸鉄：20kgを施用した。その他は1-1の試験と同様である。

3 植付期の苗の大きさ、草丈はレイメイで13.8cm、朝光で13cmであり、両品種とも葉令は2ℓで30個体の生体重は2gであった。

(2) 試験成績

生育、草丈にはほとんど差が認められなかった。しかし、茎数は植込本数が多い密植および5本植が多か

第20表 生育調査成績 (1966年)

試験区別							草丈		m ² 当り茎数			
品種名	畦間 (cm)	株間 (cm)	植付本数	1株本数一定、不定別	3.3m ² 株数	3.3m ² 植付本数	6月17日 (cm)	6月30日 (cm)	6月2日	6月17日	6月23日	6月30日
レイメイ	30	12	3	一定	90	270	33	52	224	420	510	496
	30	12	3	不定	90	270	34	52	189	366	428	418
	30	18	3	一定	60	180	34	51	111	243	328	334
	30	18	3	不定	60	180	33	51	134	259	331	318
	30	18	5	一定	60	300	34	52	205	356	451	434
	30	18	5	不定	60	300	33	52	137	345	390	391
	45×15	18	3	一定	60	180	34	51	136	288	343	342
	45×15	18	3	不定	60	180	34	52	143	321	359	339
	45×15	18	5	一定	60	300	34	52	226	407	458	410
45×15	18	5	不定	60	300	34	52	209	353	379	382	
朝光	30	12	3	一定	90	270	25	42	220	513	555	589
	30	12	3	不定	90	270	25	42	243	489	578	594
	30	18	3	一定	60	180	26	40	152	358	434	458
	30	18	3	不定	60	180	25	39	155	344	394	369
	30	18	5	一定	60	300	26	42	234	446	507	469
	30	18	5	不定	60	300	25	41	221	438	658	487
	45×15	18	3	一定	60	180	26	41	151	326	372	337
	45×15	18	3	不定	60	180	25	40	178	338	398	385
	45×15	18	5	一定	60	300	25	43	250	475	533	505
45×15	18	5	不定	60	300	26	43	222	439	508	431	

った。1株本数を一定にした場合と不定の場合の比較では、茎数に一定の傾向が認められなかった。穂数は茎数と同様であって植込の多い密植および5本植が多い傾向が認められた。1株本数が一定の場合と不定の場合の穂数の比較では、穂重型のレイメイでは不定が一定の場合より穂数が少ない傾向が認められたが、中間型の草型である朝光では穂数にほとんど差が認められなかった。

収量、並木植と複条並木植では複条並木植がやや低収の傾向が認められた。1株本数が不定と一定の場合では処理区間に若干の差があったが一定の傾向は認められなかった。

第21表 生育および収量成績 (1966年)

品種名	試験区別						出穂期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数		収量		千粒重 (g)
	畦間 (cm)	株間 (cm)	植付 本数	1株本数 一定、不 一定別	3.3m ² 株数	3.3m ² 植付 本数				1株 当り	3.3m ² 当り	玄米重 kg/a	比較 (%)	
レ イ メ イ	30	12	3	一定	90	270	7.24	69	19.4	16.4	450	58.4	100	23.8
	30	12	3	不定	90	270	7.24	69	20.0	14.4	400	58.8	101	21.6
	30	18	3	一定	60	180	7.24	69	20.6	18.9	350	59.6	102	22.4
	30	18	3	不定	60	180	7.24	69	20.6	17.9	331	61.6	106	22.5
	30	18	5	一定	60	300	7.24	69	20.1	22.1	409	60.7	104	21.8
	30	18	5	不定	60	300	7.24	68	19.7	19.9	369	59.1	101	22.2
	45×15	18	3	一定	60	180	7.24	67	19.6	17.5	324	57.8	99	23.1
	45×15	18	3	不定	60	180	7.24	68	19.4	19.0	351	57.4	98	22.9
	45×15	18	5	一定	60	300	7.24	66	19.6	21.7	402	59.9	103	22.7
	45×15	18	5	不定	60	300	7.24	67	19.1	20.2	374	57.3	98	22.9
朝 光	30	12	3	一定	90	270	8.1	85	20.5	18.0	500	57.1	100	21.6
	30	12	3	不定	90	270	8.1	83	19.6	18.9	525	60.0	105	22.0
	30	18	3	一定	60	180	8.1	84	20.6	23.8	441	60.4	106	22.5
	30	18	3	不定	60	180	8.1	81	21.2	22.5	417	57.2	100	21.7
	30	18	5	一定	60	300	8.1	83	20.6	24.7	457	58.8	103	21.1
	30	18	5	不定	60	300	7.31	81	20.9	25.3	457	56.8	100	22.5
	45×15	18	3	一定	60	180	8.1	82	20.9	21.1	391	56.6	99	22.7
	45×15	18	3	不定	60	180	8.1	82	21.4	20.7	383	54.0	95	22.7
	45×15	18	5	一定	60	300	8.1	82	20.5	24.8	459	55.0	96	22.2
	45×15	18	5	不定	60	300	8.1	82	20.4	24.9	461	55.2	97	22.7

2) 植え付けの深さと生育および収量について

成苗について植え付けの深さは深植より浅植が望ましいことは多くの報告によって明らかであるが、稚苗については明確ではない。そこで植え付けの深さと生育および収量との関係について1966年に試験を行った。

(1) 試験方法

1 試験構成 室内育苗苗とビニール折衷苗代の苗について、植え付けの深さを1cm、3cm、5cmとし、1株本数を2本植えと5本植えにした区を設けた。

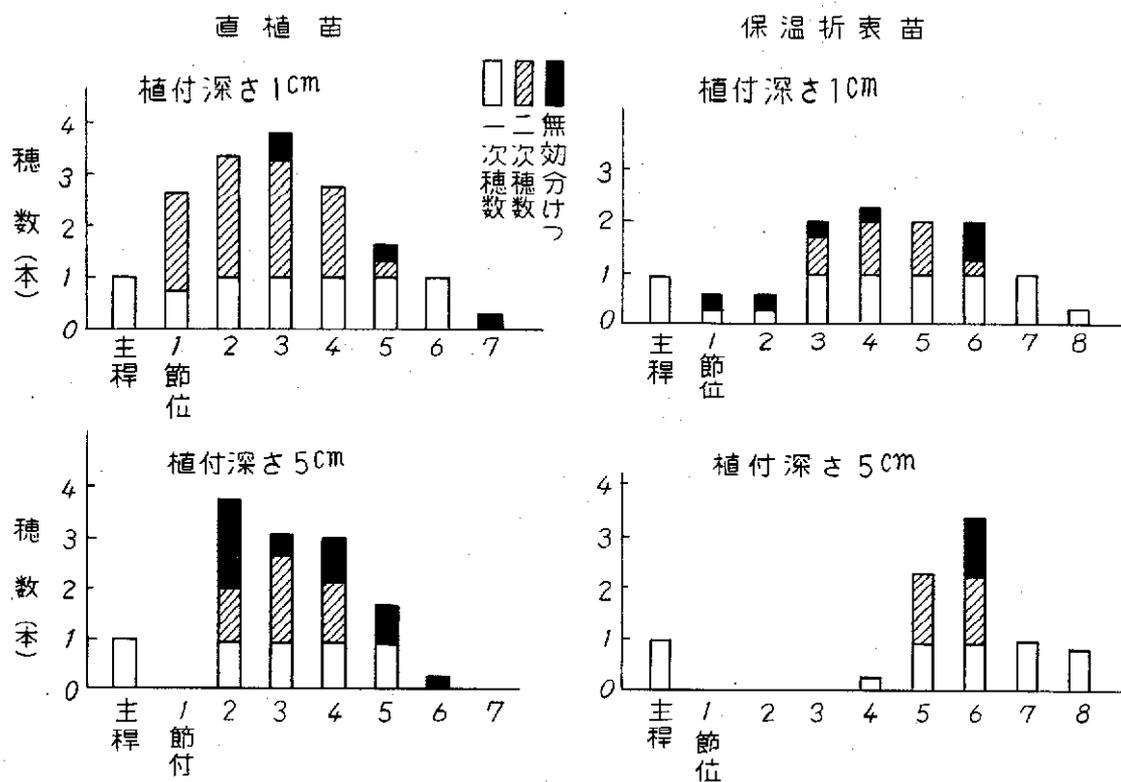
2 耕種概要 レイメイを供試し、播種期はビニール折衷苗代4月6日、室内育苗4月28日に行ない、Ⅰ-Ⅰに準じて育苗し、それぞれ5月10日に本田へ植え付けた。栽植密度は条間30cm、株間15cmとした。その他はⅢ-Ⅰと同様である。

3 植え付け時期の苗の大きさ、草丈は室内育苗苗11.7cm、ビニール折衷苗21.8cm、葉令は室内育苗2.8、ビニール折衷苗5.5、茎数はビニール折衷苗1.7本、30個体生体重は室内育苗1.5g、保温折衷苗10.2gであった。

(2) 試験成績

茎数の推移、室内育苗の一次分けつは植え付けの深さ1cmと3cmの場合1~6節位に、5cmの場合は2~4節位からそれぞれ発生したが、二次分けつの発生数は植え付けの深さ5cmがきわめて少なかった。ビニール折衷苗は植え付けの深さ1cmでは一次分けつが1~8節位から発生し、植え付けの深さ5cmでは4~8節位から発生した。二次分けつ数は植え付けの深さ5cmの場合がきわめて少なかった。また、茎数は深植えが少なく、1株本数5本植えは2本植えより多かった。

生育、植え付けの深さと出穂期および稈長との間には一定の傾向は認められなかった。穂数は茎数と全く同



第6図 植付深さと節位別穂数(1966年)

第22表 生育調査成績(1966年)

試験区別		草 丈 (cm)							m ² 当り 茎 数					
育 苗	植付深さ (cm)	植付 本数	6月 2日	6月 10日	6月 17日	6月 23日	6月 30日	7月 7日	6月 2日	6月 10日	6月 17日	6月 23日	6月 30日	7月 7日
直 植 苗	1	2	19	23	27	38	43	48	56	102	142	187	269	389
		5	19	24	28	36	43	50	124	224	311	436	557	593
	3	2	20	24	28	33	42	50	49	89	153	171	244	336
		5	20	24	29	38	44	51	120	189	262	316	444	458
	5	2	21	25	29	39	44	50	42	60	118	140	247	287
		5	21	25	29	38	45	51	93	156	189	298	331	367
ビ ニ ール 折 衷 苗	1	2	20	25	30	39	49	55	69	122	162	229	271	349
		5	22	28	33	40	50	55	140	229	336	378	498	500
	5	2	23	30	34	43	49	53	53	84	129	167	227	287
		5	24	30	34	41	50	55	116	178	251	342	382	409

じ傾向を示して、浅植は深植より多く、1株本数5本植えは2本植えより多かった。

収量、室内育苗およびビニール折衷苗はともに植え付けの深さが深くて1株本数が少ない場合には減収するが、深植えにしても1株本数が多いと減収とはならなかった。

第23表 生育および収量成績 (1966年)

試験区別	植付深さ (cm)	植付本数	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	m ² 当り 穂数	収量		千粒重 (g)	一穂重 (g)
								玄米重 (kg/a)	比較 (%)		
直植	1	2	8.1	9.8	71	19.5	413	57.8	100	22.2	1.5
		5	8.1	9.8	69	18.4	531	58.1	100	22.5	1.6
	3	2	8.1	9.8	70	19.5	329	57.8	100	22.0	2.0
苗	5	5	8.1	9.8	68	20.1	316	56.7	98	22.6	2.2
		5	8.1	9.8	69	19.5	376	59.7	103	21.9	2.0
折衷 ニール	1	2	7.27	8.30	68	20.2	380	58.5	101	22.3	1.9
		5	7.27	8.30	65	18.3	469	59.9	103	21.5	1.6
5	2	5	7.27	8.30	66	20.1	289	54.6	94	22.6	2.3
		5	7.27	8.30	65	18.9	382	60.2	104	22.1	2.0

3) 考 察

田植機を前提とした場合栽植条件と水稻の生育、収量との関係を検討するため本試験を行なった。その結果、1株本数が一定でない場合では個体別の生育量に差異が認められたが、群落として収量調査を行なった結果では一株本数を一定に植えつけた区との間に差が認められなかった。また1株本数3本植と5本植では初期生育は5本植えが良好であったが、収量には一定の傾向が認められなかった。なお1株本数が不定な条件においては単位面積当りの植え付け本数を多くすることが必要ではないかと考えて植え付け本数についての試験を行なった。この試験の範囲内では1株本数が一定の場合と一定でない場合において収量に明らかな差がなかった。このことは1株本数に変動の大きい田植機を利用した場合でもとくに多くの苗を必要としないことを意味しており育苗床の面積をきめる上で重要な事項となる。

複条並木植えは田植機の構造上有利点が認められるが、収量は並木植えより複条並木植えが低収であった。室内育苗を深植すると二次分けつの発生数が減少し低収となるが、1株本数を多くする場合には低収とはならなかった。これは田植機を用いる場合に植え付けの深さと1株本数の多少が収量構成上重要な関係があることを意味して、田植機の開発面で考慮すべきことであろう。

5 苗の大小および植え付けの深さと除草剤の薬害

筆者らは1963年以来稚苗による直植栽培の田植後処理を対象に有効な除草剤の選抜試験を行なってきたが、保温折衷苗より薬害が大であった。そこでこのように薬害が多い原因は、若苗のためなのか、それとも苗が小さいので浅植になるためであるのかを明らかにするため苗の大きさおよび植え付けの深さと薬害との関係について1965～66年に試験を行なった。

(1) 試験方法

1 土壌条件、花崗岩系沖積土壌で黒ボクを混入した壤土であって減水深は1日1mm～1.5mmの土壌である。

2 耕種概要、播種期は保温折衷苗は4月9日、室内育苗による直植苗は5月8日、育苗方法は1—1の方法で行ない、5月20日に植え付けた。栽植密度は条間20cm、株間10cm、1株2本植えとした。

3 処理方法、植え付け期の苗の草丈は直植苗13.2cm、保温折衷苗22.6cm、苗令は直植苗2ℓ、保温折衷苗5ℓ、茎数は保温折衷苗2.2本、40個体生体重は直植苗3.1g、保温折衷苗17.7gであった。植え付けの深さは地表面に苗をおいた表層区と1cm区と3cm区を設けた。供試除草剤および散布量、PCP粒剤(成分25%以下同じ)1a当り0.4kgを、NIP粒剤(7%)、MCPCA粒剤(2.5%)、DCBN—3粒剤(3%)、A—1114粒剤(1.5%)、MO—338粒剤(7%)を1a当り0.3kgを5月25日にそれぞれ処理した。品種はフジミノリを用いた。

(2) 試験経過の概要

表層区は若干苗が移動したが試験遂行には支障がなかった。なお、除草剤の除草効果は第24表のとおりで高かった。

第24表 雑草量調査 (1㎡当り 6月28日)

除 草 剤 名	本 数							生体重(g)			
	コナギ	ホシクサ	カヤツリグサ	アブノメ	サワトウガラシ	その他	計	無処理対比	マツバ	その他	
無 処 理 区	27	261	171	19	261	76	770	100	21.3	67.4	
P C P 粒 剤	1	0	6	1	6	19	33	4.3	3.6	6.4	
N I P 粒 剤	4	17	14	6	27	27	95	12.3	4.1	11.6	
M C P C A 粒 剤	2	14	27	19	64	41	167	21.7	1.7	21.3	
D C B N — 3 粒 剤	12	0	0	6	21	23	62	8.1	0.7	7.6	
A 1 1 1 4 粒 剤	6	35	16	0	112	39	208	27.0	4.8	18.5	
M O 3 3 8 粒 剤	7	11	56	2	49	24	149	19.4	7.6	9.6	

(3) 試験成績および考察

育苗法と薬害、室内育苗は保温折衷に比較して薬害の発生が多く、供試した全除草剤とも薬害を受けたが保温折衷苗区はNIP, MCPCAによる薬害は認められず、PCP, DCBN-3, A-1114, MO-338の薬害を受けた。しかしその被害は軽微であった。なお、保温折衷苗は薬害のために全葉身が葉枯現象を呈しても新葉が抽出して回復したが、直植苗は薬害によって全葉身が褐変するとそれは枯死株となった。

植え付けの深さと薬害、直植苗についてみると表層区は各除草剤の薬害を受けた。しかし、植え付けの深

第25表 薬害による被害株率(1965年 6月16日80株調査)

処 理 区 別	直 植 苗	保 温 折 衷 苗						
		植付の深さ	枯死株	葉枯株	葉色黄変株	枯死株	葉枯株	葉色黄変株
P C P 粒 剤	表 層		16.2	6.3	77.5	2.6	30.0	67.5
	1 cm		1.3	2.6	38.8	0	8.8	17.5
	3 cm		0	12.5	15.0	0	2.6	10.0
N I P 粒 剤	表 層		0	13.8	18.8	0	0	0
	1 cm		0	2.6	0	0	0	0
	3 cm		0	0	0	0	0	0
M C P C A 粒 剤	表 層		0	13.8	33.8	0	0	0
	1 cm		0	0	0	0	0	0
	3 cm		0	0	0	0	0	0
D C B N — 3 粒 剤	表 層		20.0	28.8	51.3	0	21.3	32.5
	1 cm		6.3	17.5	76.3	0	2.6	15.0
	3 cm		1.3	0	2.6	0	0	0
A 1 1 1 4 粒 剤	表 層		3.8	8.8	87.5	0	0	13.8
	1 cm		0	1.3	7.5	0	0	0
	3 cm		0	0	0	0	0	0
M O 3 3 8 粒 剤	表 層		0	2.6	32.5	0	0	2.6
	1 cm		0	0	2.6	0	0	0
	3 cm		0	0	0	0	0	0

さ3 cmの場合はPCPとDCBN-3には軽微な薬害を、NIP, MCPCA, A-1114, およびMO-338の薬害は認められなかった。また、植え付けの深さ1 cm区の場合はPCPとDCBN-3の薬害はいちじるしかったが、NIP, MO-338, MCPCA, A-1114は薬害が軽微であった。

以上から直植苗は保温折衷苗より除草剤による薬害が大であり、また、浅植えになるために被害の発生がいちじるしくなることが明らかとなった。また、NIPとMO-338は土壌中および茎葉中の移行が小さいので、室内育苗苗の田植後処理では薬害が少なく、実用的な除草剤であった。

6 総 括

(1) 室内育苗による直植栽培法確立のために1959~66年に試験を行なった。

(2) 直植栽培は苗令2葉が植付基準苗令であるが、幼令のために本田において保温折衷苗より出葉位が遅れて、主稈葉位が保温折衷苗より1葉位少なかった。しかし、植え付け直後の出葉周期の停滞は認められなかった。

(3) 室内育苗による直植栽培は分けつが1~6の低節位から発生するので、主稈葉位の若い時期から本田分けつが発生する。しかし、室内育苗による直植栽培は保温折衷苗と同時期に植え付けた結果では保温折衷苗より分けつの発生が、やや遅延するが、保温折衷苗より6日早植えを行なった直植苗は保温折衷苗と分けつの発生時期がほぼ同一の傾向をたどった。

(4) 保温折衷苗より10日早植を行なった室内育苗による直植栽培について保温折衷苗と5カ年間比較試験を行なった結果、直植栽培は出穂期が4~5日遅延して一穂粒数がやや少ないが、穂数が多く、収量には差が認められなかった。

(5) 室内育苗による直植栽培のごく早植(4月下旬~5月初旬)は生育が旺盛であって保温折衷苗より収量が多い傾向が認められた。しかし、5月20日以後に植えた直植栽培は植え付け時期がおくれるにしたがい出穂期が遅延して、フジミノリでは次第に低収となったが、ヤマビコは作季の巾がフジミノリより広いので、5月30日植えは保温折衷苗に近い収量がとれた。

(6) 室内育苗による稚苗の緑化期における寡照条件は葉鞘が伸びて腰高苗となり、発根が悪く、初期生育が劣った。また夜間の高湿条件(20~30°C)は苗の生育量および本田での生育収量にほとんど影響が認められなかった。なお、発芽期は育苗器で行ない、緑化期は育苗器外の自然条件で育苗した結果、低温年次(平均気温9.2°C)は苗の伸長が悪くて植え付けにくい苗となり、低温によって緑化がすすまず葉身が黄化したが、発根力は良好であって本田での活着も順調であった。しかし、高温条件(平均気温17°C)において裸地で育苗した苗は育苗器内で標準的管理で育苗した苗と遜色のない苗が養成された。このように緑化期の裸地育苗が可能であれば育苗器の回転率が高まるが、それには温度条件を十分予測して行なうことが必要であることが明らかとなった。

(7) 室内育苗の散播方式における播種量について検討した結果、育苗箱当り300gは苗が不揃いであって成苗率が劣り、200gは100gより苗の姿勢は劣るが苗の揃いが良好であり、成苗率が100gより劣らないので、育苗器の効率面をも考慮して播種量は育苗箱当り200gが適当であると推察した。

(8) 田植機を前提として、1株本数を一定の場合と一定でない場合において栽植密度および1株本数をも含めて比較検討した結果、相互のあいだで生育および収量にあまり差が認められなかった。なお複条並木植えは田植機の構造面から有利性が認められるが、本試験の範囲内では複条並木植えが並木植えよりやや低収の傾向が認められた。

(9) 植え付けの深さと生育収量について検討した結果、深植えは二次分けつの発生が劣り、穂数が不足して低収となった。しかし、深植え条件において1株本数を増加すれば、穂数の不足が補なわれて収量が安定した。

(10) 室内育苗による直植栽培法は保温折衷より、田植直後処理における除草剤の薬害が大きい。この原因は若苗のために薬害を受けやすく、また、苗が小さいので浅植になるからであると推察された。しかし、NIPおよびMO-338は薬害が少なかった。

本試験を遂行するにあたり広島県農業試験場元高冷地支場長横山与美行氏には直接指導をいただき、佐藤

健吉博士（元東北農業試験場長，現農電研究所委員）には格別のご助言をいただいた。また，啓文社商事部長，青木荘一，ならびに中国電力株式会社藤原政次の両氏には資材その他で協力をいただいた。なお，試験の実施に当っては栗田菊枝氏の助力を受けた。ここに各位に対して謹んで深甚の謝意を表す。

引 用 文 献

- 1) 松田順次，1958，イネの早植栽培，長野県農業技術双書
- 2) 寺尾 博 1957，育苗技術に於ける進歩の新段階，農及園，32，1739～1744，33，15～20
- 3) 渡辺一郎 1963，育苗における電熱施設の研究，農電研究所報 4
- 4) 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について，中国農業研究 18，5～7
- 5) 末沢一男，小西 薫，中村昭司郎，1961 早期水稲の苗播栽培法に関する研究，農及園，36，1495～1496
- 6) 木根淵旨光，原 城隆，1962，寒地における水稲の苗播栽培に関する研究，日作紀 31，125～128
- 7) 松沢正知，前田博文，佐古克義，1966 水稲室内育苗による直植栽培法，農及園 41 302～306
- 8) 佐藤健吉，1964，大型電熱育苗器に関する研究，農電研究所報 5，2～17
- 9) ——— 1967，集団栽培を目標とする大型電熱育苗の実際，農及園，42，160～164
- 10) 木根淵旨光，1964，水稲の苗まき栽培について，農業技術 19，360～365
- 11) 杉本勝男，佐本啓智，1966，暖地における水稲の機械化苗播栽培法，農業電化 19，3～11
- 12) 山田 登，山田保夫，1957，水稲苗の素質に関する研究，農業技術 13～20，50～57
- 13) 藤井定吉，1967，水稲の稚苗移植栽培，農業技術，22，207～211
- 14) 室賀利正，松田順次，田中幹男，水稲早植栽培に関する研究，長野県農業試験場研究集報 2，1～8

Summary

Studies on the Method of Transplanting Culture
of Rice Plant Using Baby-Seedlings Grown
in an Indoor Nursery Bed

Masatomo MATSUZAWA, Hirofumi MAEDA and Katsuyoshi SAKO

The essential problem desired most at present time in rice cultivation, the trunk of agriculture in Japan, is the development of technique how to cut the labor and increase yield. From this point of view, in order to reduce labor for raising rice-seedlings and their transplanting, a baby-seedling transplanting method using baby-seedlings grown indoors has been examined since 1959.

(1) The baby-seedlings bearing two true leaves were set in the paddy field. The tillers grew mainly on the 1st to 4th nodes of the seedlings. The positions of these nodes were lower than those of ordinary seedlings.

(2) The baby-seedlings are young seedling-age, therefore if they are transplanted at ordinary time, their growth will be delayed than that of ordinary seedlings. When the baby-seedlings were transplanted about six days earlier than ordinary seedlings, their growth became almost same as the latter and the number of tillers was rather more than in the case of ordinary seedlings.

(3) The heading period of the baby-seedlings was delayed 4 or 5 days compared with that of ordinary seedlings, however no difference in the yield was observed.

(4) The baby-seedlings rooted easily in the cold water compared with ordinary ones and also increased the yield owing to an early transplanting.

(5) The optimum seeding density was 200 g per shallow wooden box (60 cm long, 30 cm wide, and 3 cm deep).

(6) In the leaf-greening period or a period after the first leaves of the seedlings have sprouted uniformly, the shortage of light and a high-temperature condition at daytime make the quality of the seedlings low and rooting poor as well.

(7) Applying a rice-transplanter, a double-row planting method produced less yield than a row-planting method. Comparing a plot where seedlings were transplanted one to nine pieces at random per hill with another plot where some seedlings of a uniform number were set at each hill, any difference in the yield was not observed. In other words, planting some definite number of seedlings in a community, the yield of both plots was not different.

(8) Baby-seedlings are apt to be set deep if planted by a transplanter, accordingly these seedlings grow few tillers, however when more seedlings were planted per hill, the yield did not decrease.

(9) It is said that there is much chemical injury caused by herbicides to the transplanted baby-seedlings because of the shallow planting. However, NIP and MO-338 were safe herbicides in this case.