

# 水稻の稚苗植栽培に関する研究

新 田 英 雄\*

Study on the Rice Culture by Planting of Young Seedlings.

by

Hideo NITTA.

は し が き

水稻育苗法としての室内育苗器は長野県農試松田技師によって創案され、その後、寺尾(1957)によって改良かつ紹介されるに及んで、育苗技術としては最高度の段階に到達したものととして注目されるに至った。

この育苗法は、播種箱に種籾を播種し、育苗器内の温度を合理的に調節して、播種後およそ8日目位で本葉2枚に育った稚苗を苗代に仮植することを、その骨子とするものである。しかしながら、この育苗法における仮植に関しては操作の煩雑さ及びそれによる苗の生育の停滞がみられ、それは事実室内育苗法上の問題点となっている。

この問題を解消する方途として稚苗植えによる栽培法が確立するならば、育苗法は著しく簡易かつ短期化されるものと思われる。更に室内育苗法の特色である均質な苗の量産ができることから、稚苗田植機の創製も可能と思われ、それによる稚苗植えの発展が考えられる。また、将来の稲作は直播栽培に移行すべき趨勢にあるが、山間部の稲作等における生育日数確保の見地から、これが直播栽培にかわり発展する可能性も考えられる。ここに室内育苗器によって育てた稚苗を仮植することなく、直接本田に田植する栽培法確立の必要性が痛感される。

従来水稻の苗に関する研究の多くは健苗育成を主方向とし、かかる稚苗の意義と栽培法に関してはほとんどかえりみられなかった。しかるに近時、室内育苗法の普及ならびに農村労働力の減少に伴って、ようやくこの問題に対する関心が高まってきた(戸荻, 1961)(佐藤, 1962)。筆者は1958年以降'61年まで水稻の稚苗植えに関する試験を担当し、生育経過と収量とを関連的に解明し、稚苗植えによる栽培技術確立の資料たらしめんと努め、得られた成績の一部はすでに発表してきた(新田・高海, 1960)。もとよりなお検討すべき点も少なくないが、ここに4カ年の結果を取り纏め報告する。

稚苗植えによる水稻栽培の構想については、小村前種芸科長(現育種科長)及び高海前研究員(現専門技術員)に負うところであり、かつ試験の遂行に当たっては御指導をいただいた。北山種芸科長からは試験の遂行及び本報告の取り纏めに当たって御指導をいただいた。また、持田圭三、角克彦、三島治の諸氏には調査その他に熱心な協力をいただいた。上記の方々に対して深甚なる謝意を表す。(なお本研究は稚苗田植機(試作中)の完成を予想して行なったものである)

## 普通期栽培における稚苗植え試験

普通期栽培における稚苗植えの研究は、水稻の生育を、主として外部形態の面から生育時期別に追跡し、かつその収量性を明らかにして栽培法確立の資料たらしめんとした。

\* 種 芸 科

試験の方法

供試品種は4カ年を通じてヤエホ（中晩生）とした。育苗方法としては、播種箱当たり播種量について検討する他は、主体は寺尾（1957）による室内育苗器の稚苗養成の方法とした。稚苗植えの方法は、稚苗田植機を想定するときは稚苗を横置する等の方法が考えられたが、作業上及び試験誤差を少なくする点から、田面水を落とし、稚苗の根部を所定の1株苗数にちぎり、親指の腹で田面に押しつける如く行ない土壌に若干挿入（約1.0cm）した。

第1表 試験区

年度	試験区名	播種箱当たり播種量	播種期	田植期	本 田						供試圃場	
					栽植様式 (cm×cm)	m <sup>2</sup> 当たり株数	株当たり苗数	Nの時期別分施肥割合(%)				元肥
						分けつ	幼穂形成期	穂期				
1958 (1959)	疎播区	100	5.7	5.27	30.0×15.0	22.2	3	55	25	20	0	半湿田 (沖積 壤土)
	密播区	200	〃	(5.21)	〃	〃	〃	(55)	(20)	(25)	(0)	
	参考水苗区	—	〃	6.16	24.0×24.0	17.4	〃	60	20	20	〃	
1960	稍密植元肥重点区	200	5.10	5.20	30.0×15.0	22.2	3	50	20	20	10	半湿田 (沖積砂 壤土)
	〃 元肥中量区	〃	〃	〃	〃	〃	〃	30	15	35	20	
	〃 穂肥重点区	〃	〃	〃	〃	〃	〃	20	20	45	15	
	〃 尿素団子区	〃	〃	〃	〃	〃	〃	10	60*	15	15	
	密植元肥中量区	〃	〃	〃	30.0×10.0	33.3	〃	30	15	35	20	
	〃 穂肥重点区	〃	〃	〃	〃	〃	〃	20	20	45	15	
1961	疎植元肥重点区	200	5.10	5.25	30.0×19.2	17.4	3	50	15	20	15	半湿田 (沖積砂 壤土)
	〃 穂肥重点区	〃	〃	〃	〃	〃	〃	20	15	40	25	
	稍密植元肥重点区	〃	〃	〃	30.0×15.0	22.2	〃	50	15	20	15	
	〃 穂肥重点区	〃	〃	〃	〃	〃	〃	20	15	40	25	
	密植元肥重点区	〃	〃	〃	30.0×10.0	33.3	〃	50	15	20	15	
	〃 穂肥重点区	〃	〃	〃	〃	〃	〃	20	15	40	25	
参考水苗区	—	〃	6.22	24.0×24.0	17.4	〃	50	15	20	15		

注1) 各年ともに1区面積は10~12m<sup>2</sup>、4回反復任意配列試験による。

2) ( ) 内は1959年度を示す。

3) 播種箱の大きさは28.5cm×58.5cm×3.0cm 参考水苗区の播種量は 60g/m<sup>2</sup>。

4) \* 印尿素団子として施用。

各年の試験区を一括して第1表に示した。1958及び'59の両年は室内育苗法試験（水田及び畑苗代仮植を含む。これら本報に關係のない部分は省略した）の一部として行ない、播種箱当たり播種量をかえて稚苗の素質と水稻の生育及び収量とから稚苗植え栽培確立の可能性を検討した。'60及び'61年は前2カ年の結果に基づき、播種箱当たり播種量は200gのみとし、本田は栽植密度及び窒素肥料分施肥法の相違と水稻の生育、収量との關係を検討した。

本田の施肥量は第2表に示した。稚苗区は本田期間が長期に及ぶ点及び当場における湛水直播栽培試験の結果（1951~'53）から若干増加した。

この試験の行なわれた4カ年の気象状況は、まず、栄養生長期間は各年ともに6月下旬乃至7月上旬前後は多雨寡照であったが、7月下旬乃至8月下旬は高温多照の天候で、特に'60及

第2表 本田施肥量(a当たりkg)及び施肥法

年度	成分名	試験区		施肥法
		稚苗区	水苗区	
1958 及び 1959	N	0.94	0.67	試験設計参照 元肥施用 両区ともに内0.23kg幼穂形成期施用
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.29	0.26	
	K <sub>2</sub> O	0.58	0.45	
1960 及び 1961	N	0.99	0.82	試験設計参照 元肥施用 両区ともに内0.29kg幼穂形成期施用
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.58	0.48	
	K <sub>2</sub> O	1.04	0.87	

注 1) 何れの年も他に堆肥75.0kg、珪酸苦土石灰15.0kg施用

び'61年は高温であった。登熟期間は第1図に示すように'59及び'61年は概ね多照の好天候であったが、'58及び'60年は多雨寡照の不良天候であった。各年ともに試験はほぼ順調に行なわれたが、'58乃至'60年は登熟期間中に颱風の影響を受け若干の倒伏をみた。しかし結果が著しく乱されることはなかったと考えられた。

結果及び考察

1 稚苗の生育及び本田の活着状況

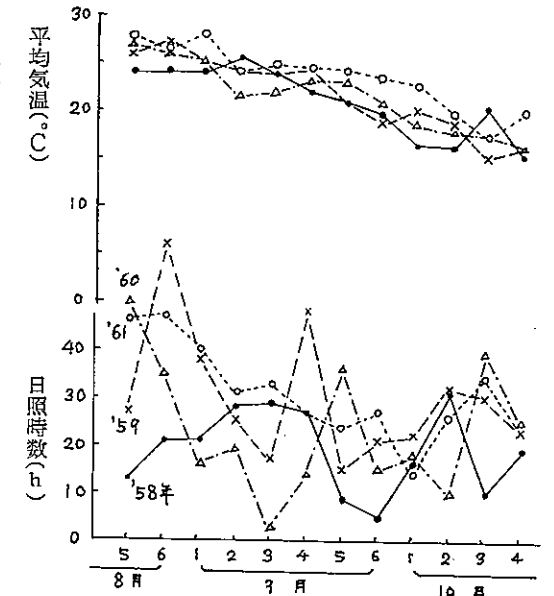
試験年次により育苗日数に若干相違があり、それに伴って稚苗の生育も異なった。第3表に示す如く育苗期間がやや長かった場合（'58年）は水苗に比して、草丈は大きい、苗令及び乾物重は小さく徒長的生育を示した。その場合、室内育苗器播種箱の上下間隔を若干大きくするなどの操作を行なっても苗の徒長抑制効果は少なかった。かかる点及び木根淵ら（1962）が寒冷地の苗播栽培において、2葉苗の安定性を認めたこと、また末沢ら（1962）が早期栽培において、畑状態の水田に苗播した結果からも、稚苗は2.0葉までに止めることが考えられる。

次に、播種箱当たり播種量の少ない方は多い方に比し、稚苗生育の変異は小さい傾向であ

第3表 稚苗田植時の生育状況

年度	試験区	育苗日数	草丈	同左CV	第1葉長	第2葉長	苗令	乾物重
			cm	%	cm	cm	枚	g
1958	疎播(100g)区	20	14.5	15.4	4.8	10.6	2.0	0.31
	密播(200g)区	〃	13.4	20.1	5.4	10.8	2.0	0.28
	水苗区	〃	12.0	8.7	—	—	3.7	0.60
1959	疎播(100g)区	14	10.2	9.9	—	5.6	—	—
	密播(200g)区	〃	9.8	19.6	—	5.2	—	—
	水苗区	〃	4.5	—	—	1.4	—	—

注 1) 調査個体数30本



第1図 各年の登熟期間の半月別気象状況

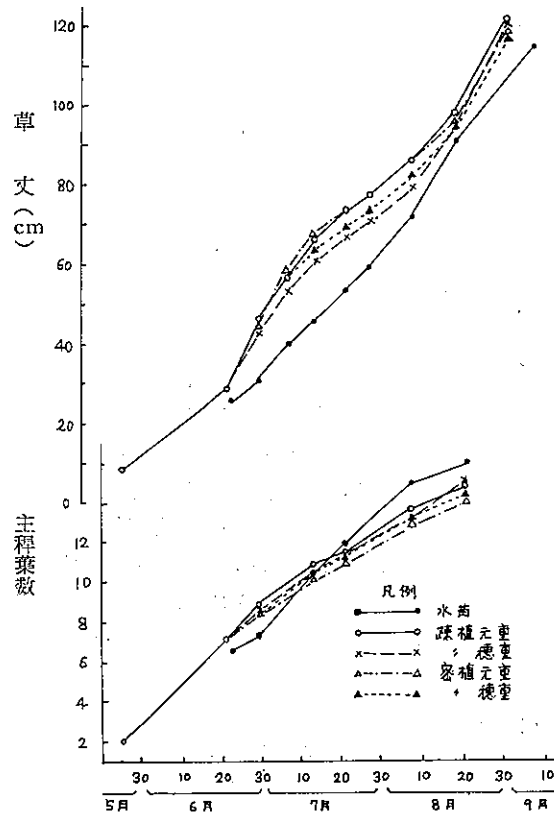
たが、後述の如く本田の生育、収量には両者の間に大差は認められず、福井農試(1959)においてもほぼ同様の結果を得ており、また室内育苗器利用効率の面からも薄播きの効果は少ないものと考えられる。

本田の活着状況については、上述の如く稚苗の生育に相違はあったが、各年ともに何れの場合も外観的植傷みは認められず、葉は捲くようなこともなくて稚苗田植後2乃至3日目には新葉が伸長した。稚苗の葉面積は未だ小さく、根部は土つきのままであり、また佐藤(1941)は発根の早さは苗代日数の短かいもの程すみやかであることを認めており、これらによって植傷みは少ないものと考えられる。

以上の諸点及び後述の生育、収量を総合して、育苗は、播種箱当たり播種量は200g位とし、苗令は1.5乃至2.0までを目標として、育苗日数は10乃至15日前後が適すると考えられる。

2 草丈の伸長経過及び主稈の出葉速度

草丈の伸長経過は各年ともにほぼ同じ傾向であったので'61年の結果について述べる。第2



第2図 草丈及び主稈葉数の伸長経過の比較(1961)

(注) 稍密植区は、疎植及び密植の略中位であったので省略した。

主稈葉数は完全葉々数を以てした。

窒素質肥料元肥重点施肥区にその傾向がやや強かった。このように出葉速度が遅れたのに拘わらず草丈が高かったのは、後述の如く中位葉(葉身+葉鞘)が長かったことによるものと解され

図に示すように、稚苗各区は水苗区に比して旺盛な生育を示し草丈は終始高かった。しかし、最高分けつ期後から節間伸長開始期前後までの時期にやや長期間(特に'61年)にわたって、伸長が緩慢となり、稈長においては若干長い結果となった(第6表)。しかして、草丈の伸長に及ぼす栽植密度の影響は比較的僅少で一定の傾向を認めなかったが、窒素質肥料分施肥の影響はやや大きかった。すなわち、元肥重点区は穂肥重点区に比し、上記伸長緩慢期までは高い傾向であったが、その後の伸長は小さい傾向にあり、逆に穂肥重点区は穂肥によってその期以後の伸長が大きく、稈長では両者の間に大差がなかった。

尚、播種箱当たり播種量の相違と草丈伸長との間には大差が認められなかった。

主稈の出葉速度は、稚苗区は水苗区に比して、最高分けつ期の6月下旬乃至7月上旬ごろまでは早かったが、その後、草丈の伸長が緩慢となる少し前の10葉出葉期前後から遅れる傾向であり、主稈総葉数では水苗区よりも1乃至2葉少なかった。かかる出葉速度の遅れは密植及び

る。

3 葉及び稈の生育

第3図に示す如く、稚苗区は水苗区に比して、5乃至8葉の葉身長は短かく、9乃至13葉は

長く、それより上位葉は再び短かかった。これを葉身巾との関連において検討すると、6乃至8葉は葉巾が広く短大で健全形生育を示したが、9乃至13葉は葉巾が狭く徒長的生育と解することが出来る。しかして、このような葉の生育は密植区は葉巾に、窒素質肥料元肥重点施肥区は葉身長にその影響が強くと表われる傾向がみられる。葉身長と葉巾による相対的な葉の徒長的生育の度合は後述の最高茎数の多少にほぼ比例する傾向が認められ、繁茂度の高かったことが関連したと考えられる。

葉鞘長は葉身長の場合より1葉位遅れてはほぼ同じ傾向が認められた。

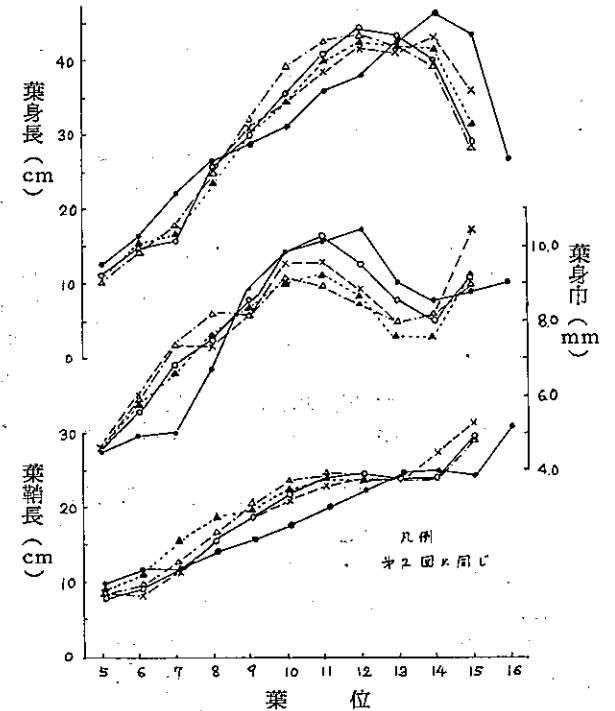
稈の生育を節位別節間長によってみると第4表に示す如くである。稈の生育に及ぼす栽植密度の影響は必ずしも認められなかったが(試験系列が少なかったこともあろう)、窒素質肥料分施肥の影響については、穂肥重点区は元肥重点区に比して下位節間長は短かいが、上位節間長は長く、上/下節間長の比率も大きく水苗区と大差がなかった。また穂長も長い傾向であった(第6表)。上/下節間長の比率が水稻の生育診断の指標となることは嵐(1960)、徳永ら(1953)の研究にみられる処であるが、稚苗区においては更に稈の単位長当たり重量が軽く(新田ら、1960)細稈化して倒伏し易い傾向が認められた。かかる点から、稚苗植栽培においては、稈の生育の健全化を図ることは特に重要であると考えられる。

第4表 節位別の節間長の比較(cm) (1960)

試験区	節 間 別						1~3/4~6 比率	
	上	←	2	3	4	5		6
疎植 元肥重点区	43.2		22.9	14.1	9.6	7.2	0.6	4.6
〃 穂肥重点区	44.6		22.7	12.4	7.6	4.5	0.4	6.4
稍密植 元肥重点区	42.1		22.1	14.4	10.1	6.9	0.6	4.5
〃 穂肥重点区	43.5		23.6	13.1	9.3	6.5	0.3	5.0
密植 元肥重点区	40.2		22.2	14.3	10.1	6.4	1.2	4.3
〃 穂肥重点区	43.9		24.0	11.3	8.8	5.2	0.3	5.5
水苗区	43.4		23.6	15.8	9.2	4.8	0.9	5.6

注 1) 調査個体数1区40本, 2区平均

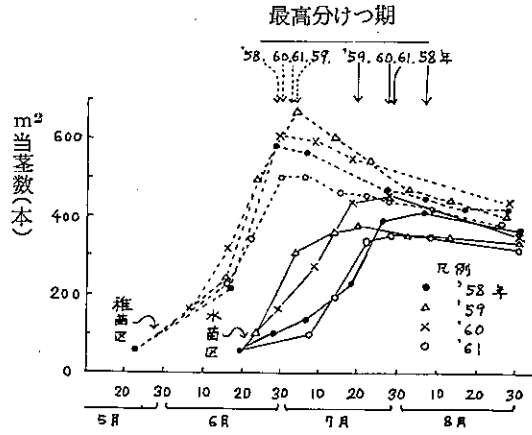
2) 主稈乃至強力1次分けつ供試



第3図 葉位別の葉の生育比較(1961)

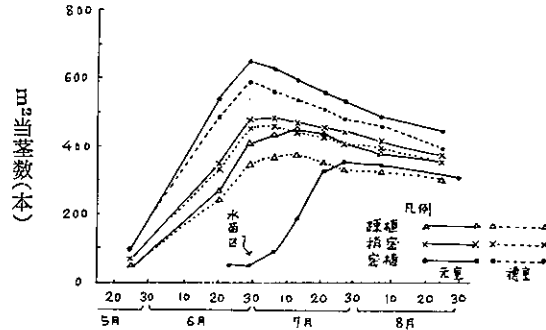
4 茎数の変化及び有効茎の次、節位別発生割合

先づ、茎数変化の年次の相違を第4図に示す。各年ともに(試験方法に述べた如く、年次によって耕種条件に若干相違があったので厳密な比較は出来難い)、稚苗区は水苗区に比して茎数増加が顕著で、最高茎数は多かったが、以後の減少が著しく、有効茎歩合は低下した。しかして、稚苗区の最高分けつ期は著しく早く、かつその暦日上の年次の変異は小さかった。稚苗区と水苗区との最高分けつ期の開きは主として後者のそれの変動によって、18日('59年)から35日('58年)前後に及んだ。



第4図 茎数変化の年次の相違の比較  
(注) 稚苗区は各年の稍密植元肥重点施肥区をとった。

特に前者による影響が大きかった。同様のことは'60年にも認められ、元肥窒素量の多少に拘わらず稚苗田植後25日ごろの分けつ最盛期後半までの茎数には大差が認められなかった。このことは供試圃場の地力が比較的高かったことも関連したと考えられるが、また後述の如く、稚苗区は低節位分けつが主体をなし、茎数の多い割合には地上部重量は未だ小さく(第6図)、窒素の必要量は比較的少ないことが考えられ、元肥窒素量の影響は現われ難いと思われる。



第5図 茎数変化の比較(1961)

有効茎の次、節位別発生割合についてみると第5表に示す如くである。稚苗区は水苗区に比して、1次分けつ発生節位は3乃至4節低かった。しかして、密植区は疎植区に比して上位分

第5表 有効茎の次節位別構成の比較(主稈に対する割合%)(1960)

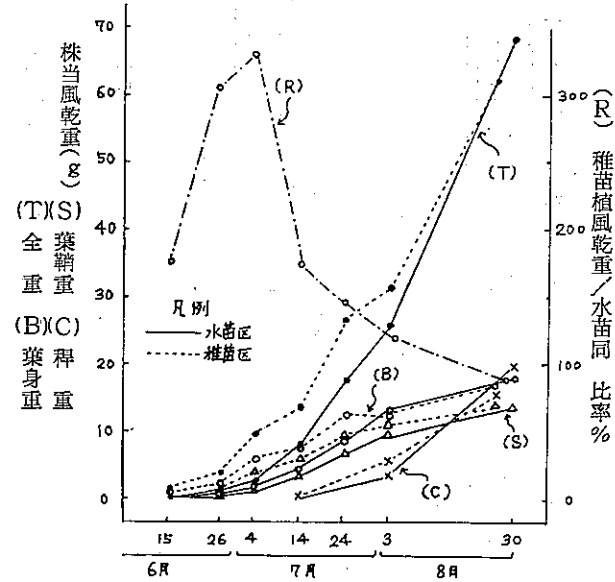
試験区	次節位別										計	2次分けつ	合計
	上位	1次分けつの発生節位								下位			
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1			
稍密植 元肥重点区					47	83	97	93	87	17	424	187	611
〃 元肥中量区				14	43	93	86	86	50	18	390	173	563
〃 穂肥重点区					35	89	100	96	81	19	420	167	587
〃 尿素団子区					20	88	84	100	72	32	396	214	610
密植 元肥中量区					7	52	89	89	70	15	322	42	364
〃 穂肥重点区						64	92	100	64	8	328	44	372
〃 尿素団子区					12	62	92	92	88	8	354	105	459
水苗区	17	53	70	97	80	60	33	7	13	0	430	199	629

注 1) 調査個体数 1区30個体 2区平均

けつ及び2次分けつの発生割合が少なかったが、窒素質肥料分施肥法の相違によっては大差が認められなかった。稚苗区は極若苗の浅植えであったことが、低節位分けつの発生割合を高めたものと考えられ、また、このことが高次の無効茎を多発し、前述の如く有効茎歩合の低下をもたらしたものと解される。尚、播種箱当たり播種量の相違と茎数変化との間には大差が認められなかった。

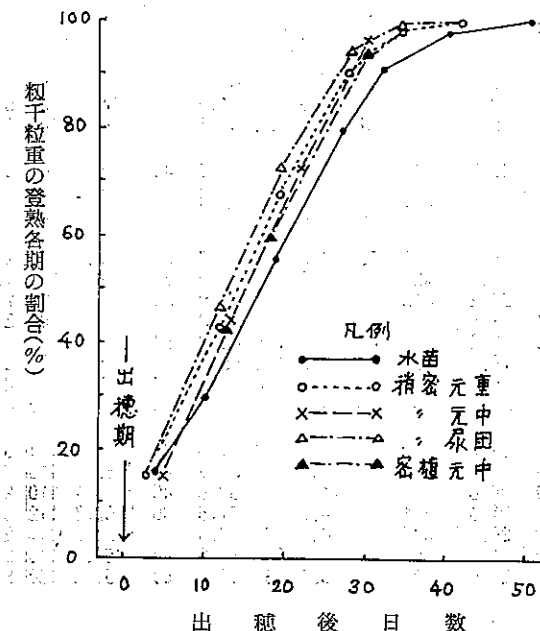
5 地上部風乾重の生育時期別変化

出穂期までの稲体各部の重量変化は第6図に示す如くである。稚苗区は水苗区に比して、7月下旬ごろまでは葉身重、葉鞘重及び稈重ともに重かったが、その後は増加量が減退し、出穂期には若干劣った。このことは、すでに述べた出葉速度の遅れ、及び草丈の伸長が生育中期に緩慢となること等からも首肯される。またこのことは葉色の変化にも認められ、稚苗区は水苗区に比して、生育初期は濃色であったが、最高分けつ期以後はかなり褪色した。



第6図 地上部風乾重の時期別変化の比較(1959)  
(注) 稚苗区は密播区を示した。又稚苗区の風乾重は水苗区の栽植密度に換算して示した。

出穂後の重量変化については、先づ、第7図に示す如く、稚苗区は水苗区に比して籾千粒重の増加速度が早かった。茎葉重については、穂揃期直後の8月30日(水苗区は9月2日)の第1極大期(嵐, 1960)の稈及び葉鞘重から、9月24日乃至9月30日(稈重の極小期, この期の稈の組織澱粉を検した結果は、何れの区にも澱粉粒をほとんど認めなかった)までのその変化程度をもって第8図に示した。稚苗区は水苗区に比して、概して変化が大きく、前述した葉色の変化と考えると、出穂期前後に茎葉に蓄積された同化生産物量は多かったものと思われる。かつ、その米粒の発育への転用も能率的に行なわれたことがうかがわれる。また、成熟期における稈重の再増加(第2極大期)も顕著なことが認められる。これらのことは、本調査を行な



第7図 籾千粒重増加経過の比較(1960)  
(注) 稍密植重は同元中に、密植穂重及び尿素団子は同元中に略類似したので省略した。

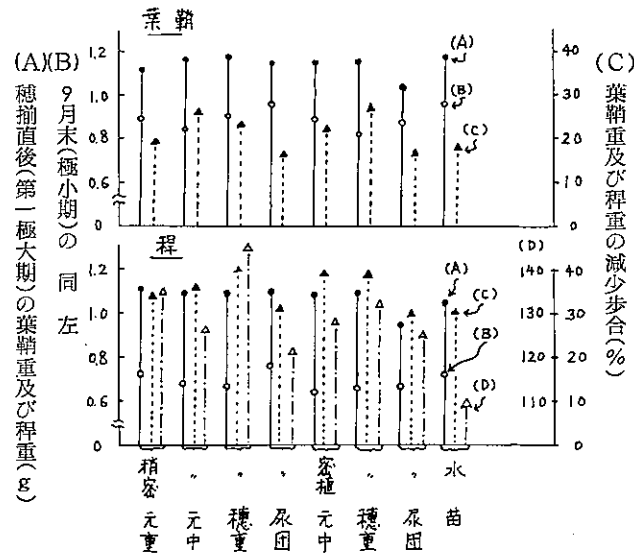
った'60年の登熟期間の天候が不良であったにも拘わらず、後述の如く登熟歩合が高かったことに関連する処と考えられる。ただ生育中期以降に窒素の肥効がやや高かったと思われる尿素団子区は、重量の変化程度が小さく登熟歩合はやや低い傾向であった。

6 出穂期及び成熟期

出穂期及び成熟期は、各年ともに稚苗区は水苗区に比して若干早まった(第6表)。前述した如く稚苗区の葉色は生育中期以降かなり褪色が認められ、これは窒素質肥料穂肥重点施肥によっても若干濃くなるに止まった。このような生育が出穂期の早まりと関連しているものと考えられる。

7 収量及び収量構成要素

第6表に示す如く、各年ともに稚苗区の収量は水苗区のそれに勝



第8図 登熟期間における1茎当たり葉鞘重及び稈重の変化の比較(1960)

(注) (C) =  $\frac{(A)-(B)}{(A)}\%$   
 (D) = 成熟期の稈重増加歩合 =  $\frac{\text{成熟期稈重(第2極大期)} - (B)}{(B)}\%$

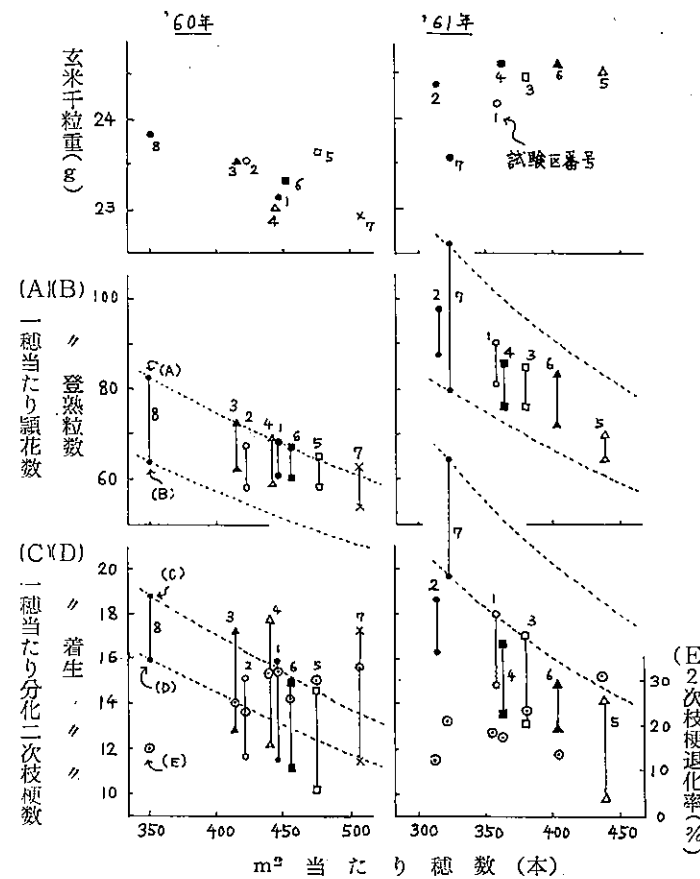
第6表 成熟期の生育状況及び収量比較

項目 年次	試験区		出穂期 月 日	成熟期 月 日	稈長 cm	穂長 cm	m <sup>2</sup> 当 り穂 数	有効 茎歩 数	主幹 あたり 葉重 kg	a当 り葉 重 kg	a当 り精 米 重 kg	精米 比率 %	a当 り玄 米 重 kg	同左 比率 %	層米 比率 %
	疎密 参考	播区 播区 水苗													
1958	疎密 参考	播区 播区 水苗	8. 28 10. 20	93	19.1	382	67	15.9	142	61.1	43	49.5	102	2.9	
			8. 29 10. 20	94	18.9	388	64	15.6	143	61.5	43	49.7	103	3.7	
			9. 2 10. 22	91	20.1	370	87	16.5	122	61.1	50	48.6	100	7.1	
1959	疎密 参考	播区 播区 水苗	8. 27 10. 15	104	20.3	440	61	14.6	170	71.3	42	56.9	101	6.2	
			8. 27 10. 15	102	20.4	412	60	14.5	168	72.2	43	58.2	103	5.5	
			8. 30 10. 17	98	21.1	333	88	15.3	154	69.3	45	56.4	100	3.3	
1960	稍密植 元肥重点区 元肥中量区 穂肥重点区 尿素団子区 密植 元肥重点区 穂肥重点区 尿素団子区 参考 水苗区	元肥重点区 元肥中量区 穂肥重点区 尿素団子区 元肥重点区 穂肥重点区 尿素団子区 水苗区	8. 27 10. 15	102	19.2	445	72	14.3	182	68.7	38	56.1	99	2.4	
			8. 25 10. 15	99	20.0	421	69	14.5	177	69.0	39	56.6	100	1.7	
			8. 25 10. 16	103	20.2	415	72	14.2	181	68.9	38	56.2	99	2.2	
			8. 27 10. 15	104	19.4	443	75	14.3	184	71.8	39	58.4	103	2.7	
			8. 25 10. 15	100	19.2	476	63	14.1	184	68.7	37	56.4	100	1.8	
			8. 25 10. 15	99	19.9	451	63	14.0	182	68.8	38	56.2	99	2.3	
			8. 27 10. 15	104	18.6	507	73	14.1	192	70.6	37	57.5	102	2.6	
8. 29 10. 20	99	21.1	367	76	16.0	164	71.0	43	56.4	100	4.5				
1961	疎植 稍密植 密植 参考 水苗区	元肥重点区 穂肥重点区 元肥重点区 穂肥重点区 元肥重点区 穂肥重点区 水苗区	8. 25 10. 15	102	21.4	359	81	14.7	163	71.4	44	**56.6	111	3.7	
			8. 25 10. 15	99	22.8	315	84	15.0	154	69.9	46	**56.0	110	3.1	
			8. 24 10. 15	100	20.6	379	79	14.9	156	69.8	45	**56.1	110	2.6	
			8. 25 10. 15	99	21.6	361	80	14.6	158	71.5	45	**57.3	112	3.0	
			8. 24 10. 15	99	20.3	438	69	14.4	171	72.4	43	**58.2	114	2.9	
			8. 24 10. 15	99	21.1	403	70	14.6	169	73.8	44	**59.4	116	2.6	
			8. 31 10. 18	95	21.0	324	88	16.1	137	67.6	50	51.0	100	8.2	

注 1) 玄米重は1961年以外は有意差がなかった。  
 2) \*\* = 1%で有意(t0.05=2.96, t0.01=4.06)

るとも劣らない結果であった。中でも'61年は明らかに勝る結果であり、また、密植区は疎植区に、穂肥重点区は元肥重点区に若干勝る傾向であった。

収量構成要素についてみるに、第9図に示す如く稚苗区は水苗区に比して、概してm<sup>2</sup>当り



第9図 収量構成要素の比較  
 (注) 試験区番号  
 1960年 1~稍密植 2~疎植 3~穂肥重点区 4~元中 5~密植 6~元中 7~穂肥重点区 8~参考水苗  
 1961年 1~疎植 2~穂肥重点区 3~稍密植 4~元中 5~密植 6~元中 7~穂肥重点区 8~参考水苗

穂数が多く、1穂当り穎花数及び登熟粒数は少なかった。しかし、これを面積当たりで見ると、穎花数では概して少ない傾向であったが、登熟粒数は登熟歩合が高いことによって多かった。稚苗区は登熟上不安定な2次枝梗着生穎花数が少なく、かつ前述の如く茎葉に蓄積された同化生産物の穂部への移行量が多かったこと等が登熟歩合の向上に関連したものと考えられる。

稚苗の栽植密度及び窒素質肥料施肥法の相違は、穂数と1穂当り穎花数とが相反関係にあることから、面積当たり穎花数及び登熟歩合では大差が認められなかった。しかし、密植区及び元肥重点施肥区は共に穂数は多かったが、前者は1穂当り分化2次枝梗数が少なく、後者は2次枝梗退化率の大きい傾向が認められた。前述の生育経過と考え合せて、それぞれ1茎当たり栄養状態の生育時期的推移と関連する処と解せられる。

玄米千粒重は'60年は穂数と負の相関を示し、稚苗区は面積当り登熟粒数の増加に拘わらず収量は水苗区と大差がない結果となった。'61年は逆に稚苗区の千粒重は水苗区よりも重く、面積当り登熟粒数の増加と相俟って収量を多からしめたと考えられる。

以上の如く、稚苗区は水苗区に比して、その収量構成要素は1次的には穂数の多いことがあげられる。しかしながら、第10図に示す如く稚苗区間においては穂数に差があっても、登熟歩合及び収量の差は概して少ない傾向であり、かかる点から普通期栽培の稚苗植栽において、より密植または窒素質肥料元肥重点施肥法によって更に穂数増大を図る意義は少ないものと考えられる。

8. 普通期栽培における稚苗植えの総括

稚苗植えされた水稻は、初期生育が旺盛で、最高分けつ期が早まると共にその茎数が多かった。しかし、以後は茎数の減少が大きく、生育は緩慢となり、葉の生育は中位葉を中心として徒長的傾向を示した。しかし、稚苗の栽植の疎密は窒素質肥料分施肥法の相違に比して、茎数変化及び葉の生育に対してより強く影響した。すなわち、密植は茎数増加が顕著で、かつ穂数も多かったが、葉の生育はより徒長的傾向となり、これらは窒素質肥料の元肥量を節減しても影響される処

が比較的少なかった。稚苗植え水稻の収量構成要素から考えると、栽植密度を増して穂数を増加する意義は存するが、その場合、上述の如き生育をどの程度におさえるかが問題となろう。稈の生育を上/下節間長の比率によってみるに、栽植密度の影響は比較的小さく、窒素質肥料施肥法による影響が顕著で、穂肥重点施肥によってその比率が大きくなった。

これらのことから、稚苗栽植密度の決定は、中位葉にはある程度徒長的生育がみられても、それが稈の生育にまで及ばない程度におさえ、窒素質肥料は元肥を節減し後期肥効型施肥法によるべきものと考えられる。

尚、稚苗植適応性品種については今後の研究に俟たねばならないが、特に直播の播種晩期限界以降における検討は重要であると考えられる。

早期栽培における稚苗植え試験

早期栽培においては、健苗育成によって発展した栄養生長量を、稚苗植えによってどう確保するかが重要な問題であろうと考えられる。かかる観点から稚苗植えの時期及び栽植密度について検討することとした。

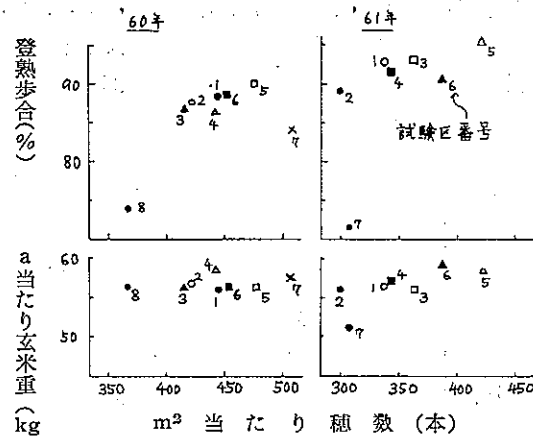
試験の方法

1960年に早農林、トワダの草型の異なる2品種を供試した。育苗及び稚苗植えの方法は前記

第7表 試験区

項目	試験区名	播種箱 当たり 播種量	播種期	田植期	本 田						供試 圃場	
					栽植様式 (cm×cm)	m <sup>2</sup> 当たり 株数	株当 り 苗数	Nの時期別分施肥割合 (%)	分けつ期	穂形成期		穂揃期
早農林 及び トワダ	早・疎植区	200	4. 11	4. 21	23.0×19.0	22.9	4	70	0	15	15	乾田 (沖積 砂土)
	〃密植区	〃	〃	〃	(30+12)×10.5	45.4	〃	〃	〃	〃	〃	
	遅・疎植区	〃	4. 21	5. 2	23.0×19.0	22.9	〃	〃	〃	〃	〃	
	〃密植区	〃	〃	〃	(30+12)×10.5	45.4	〃	〃	〃	〃	〃	
参考	保温折衷苗区	—	4. 11	5. 12	23.0×19.0	22.9	〃	〃	15	〃	〃	

注 1) 1区 10.0m<sup>2</sup> 3回反復任意配列  
2) 参考保温折衷苗代の播種量は 90g/m<sup>2</sup>



第10図 穂数と収量及び登熟歩合との関係  
(注) 試験区番号は第9図注記載に同じ。

試験に準じて行なった。第7表に示す試験区を設け、稚苗早植の時期は当地域における田植早期限界ごろとした。

施肥量及び施肥法は第8表に示す通りである。

第8表 本田施肥量(a 当たりkg)及び施肥法

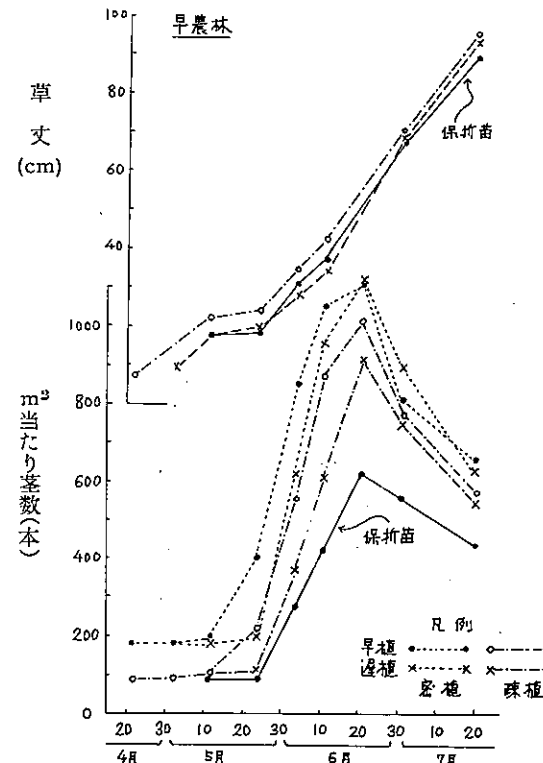
成分	試験区		施肥法
	稚苗区	保折苗区	
N	0.85	0.81	試験設計参照 元肥 両区ともに内0.23kg 幼穂形成期施用
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.35	0.29	
K <sub>2</sub> O	0.70	0.58	

注 1) 以上の他に堆肥114.0kg, 珪酸苦土石灰15.0kg施用

結果及び考察

本田の生育

生育経過は前記普通期栽培の稚苗植えに類似する処が多かったので、ここではその概要を述べるに止める。また両品種の生育はほぼ同じ結果であったので早農林について述べることにした。



第11図 生育経過の比較(1960)

(注) 草丈は、早植、遅植ともに密植と疎植は大差がなかったのでその平均値で示した。

先づ、草丈の伸長については第11図に示す如く、早植区は終始もっとも高かった。遅植区は保折苗区と大差はなかったが、後半はやや保折苗区が低い傾向であり、稈長においては保折苗区がもっとも短かった。

茎数の変化については、稚苗各区は保折苗区に比して分けつ発生節位が1乃至2節低く、茎数増加が顕著であった。最高分けつ期は何れの区もほぼ同時期の出穂25日乃至30日前ごろであったが、その茎数は密植及び早植ほど多い傾向であり、保折苗区はもっとも少なかった。稚苗各区の茎数はその後著しく減少し、有効茎歩合が低下した。前山ら(1960)も早期栽培の稚苗植え試験を行ない、その生育経過についてはほぼ同様の結果を得ている。

2 収量及び収量構成要素

収量は第9表に示す如く、両品種ともに早植区は保折苗区と大差はなかったが、遅植では密植はやや勝り、疎植はやや劣る傾向であった。

収量構成要素については第12図に示す如く、稚苗各区は穂数が多く、特に密植による穂数増加は顕著であった。しかし、普通期栽培の場合と異なり、幼穂形成期がほぼ最高分けつ期ごろであったため、穂数の多い割合に1穂当

第9表 成熟期の生育状況及び収量比較

品 種	試 験 区	出穂期 月 日	成熟期 月 日	稈長 cm	穂長 cm	m <sup>2</sup> 当たり 穂数 本	有効 歩合 %	主かん 総葉数 葉	a 当 たり 重 kg	a 当 たり 精粗 重 kg	精粗 比率 %	a 当 たり 玄米 重 kg	同左 比率 %	層米 重比 率 %
早農林	早・疎植区	7. 15	8. 16	82	16.0	567	56	13.0	130	62.7	48	46.9	99	10.4
	〳密植区	7. 13	8. 16	77	15.2	664	60	13.0	130	63.1	48	48.0	102	8.7
	遅・疎植区	7. 18	8. 18	82	16.8	552	60	12.8	130	60.8	47	45.6	96	10.6
	〳密植区	7. 16	8. 19	75	15.4	631	56	12.4	133	65.1	49	50.0	106	8.0
	参考 保温折衷苗区	7. 16	8. 18	72	17.0	443	71	13.5	118	60.9	52	47.3	100	5.6
トワダ	早・疎植区	7. 18	8. 23	85	17.6	437	56	13.0	143	71.2	50	53.6	104	8.9
	〳密植区	7. 17	8. 22	80	16.6	543	55	12.6	141	68.4	48	51.7	100	8.9
	遅・疎植区	7. 22	8. 25	83	18.0	394	56	13.0	132	63.0	48	48.1	93	8.1
	〳密植区	7. 21	8. 25	79	17.4	518	54	12.0	149	71.7	48	54.3	105	8.6
	参考 保温折衷苗区	7. 19	8. 22	78	18.0	379	68	13.2	128	66.2	52	51.6	100	6.0

注 1) 両品種ともに玄米重は有意差がなかった。

穎花数は多く、登熟歩合が低下し、かつ玄米千粒重も軽い傾向となり、穂の質的低下をきたしたことが考えられる。かかる点からも、特に遅植においては密植によって穂数増加を図る要があると思われる。

尚、稚苗植えに対する品種の適応性については明らかでなかった。更に検討を進める要が考えられる。

綜括及び摘要

以上の結果から、水稻の稚苗植え栽培は普通期栽培を対象としては勿論、早期栽培においてもそれが可能なが明らかである。

これによって育苗の簡易かつ短期化が図られるとともに、地域及び栽培時期によって初期生長量確保の意義の大きい場面においては、直播栽培にかわって発展することが考えられる。しかして、稚苗植え水稻の生育、収量及び栽培上の2, 3の問題点は次の如く要約できる。

尚、稚苗田植機の早期完成が俟たれる。

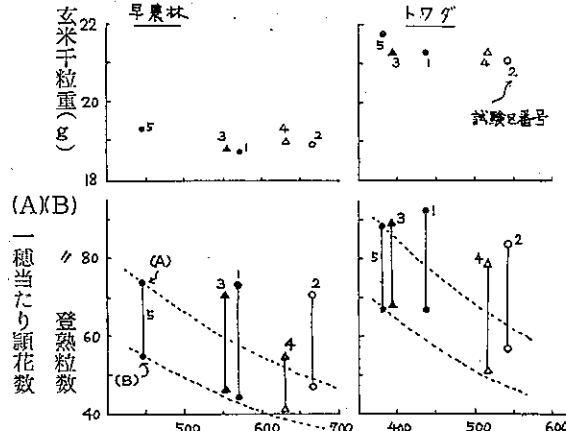
1 普通期稚苗植栽培

i 育 苗

a) 室内育苗器播種箱当たり播種量は200g位、苗令は1.5乃至2.0までを目標として、育苗日数は10乃至15日前後が適すると考えられる。

ii 稚苗植された水稻の生育、収量ならびに、それに及ぼす栽植密度、窒素質肥料分施肥の影響

a) 稚苗植は植傷みが少なく、草丈は終始高く経過した。しかし、最高分けつ期後から幼



第12図 収量構成要素の比較(1960)

(注) 試験区番号は両品種ともに  
1~早・疎植 2~〳密植  
3~遅・疎植 4~〳密植  
5~参考保温折衷苗

穂形成期前後までの生育中期に、やや長期間にわたる伸長緩慢期が認められた。

b) 稚苗植の葉の生育は、下位葉は短大で健全型生育であったが、中位葉は葉身が長く、葉巾は狭い徒長的生育を示した。かかる徒長的生育の度合は、最高茎数の多少にほぼ比例する傾向が認められた。

c) 節間長については、下位節間長は元肥重点施肥が、上位節間長では穂肥重点施肥が優れた。稚苗植は稈長が長く、かつ細稈化して倒伏し易い傾向が認められる処から、節間長の上/下比率を大きくする等、稈の生育の健全化を重視すべきと考えられる。

d) 稚苗植の主稈の出葉速度は、生育初期は早かったが、その後、草丈伸長緩慢期の少し前の10葉出葉期前後から漸次遅延し、主稈総葉数は水苗区よりも1乃至2葉少なかった。

e) 稚苗植は低節位分けつが発生割合が高く、かつ最高茎数も多く、有効歩合の著しい低下にかかわらず穂数が多かった。最高茎数及び穂数は、密植によっては明らかに多かったが、窒素質肥料分施肥の影響は比較的少なかった。

f) 稚苗植の地上部風乾重は、初期は水苗区より重かったが、その後、増加量が漸次減退し、出穂期ごろには若干劣った。出穂後は登熟の速度が早かった。また、稈及び葉鞘重の変化が顕著であり、出穂期前後に茎葉に蓄積された同化生産物量が多く、かつ穂部への転用も能率的に行なわれたことが考えられる。

g) 稚苗植の収量は水苗区のそれに勝るとも劣らない結果であった。収量構成要素では穂数が多く、1穂当り穎花数は少なかったが登熟歩合は高く、面積当たり登熟粒数では若干多かった。栽植密度及び窒素質分施肥の相違は主として穂数の多少に影響したが、穂数と登熟歩合及び収量との間には関係が認められなかった。

h) 稚苗植の生育経過及び収量構成要素から、中位葉の生育には若干徒長的傾向が認められても、稈の生育は健全型となる栽植密度及び窒素質肥料分施肥を重視すべきことを考察した。

尚、特に直播播種晩期限界以降における稚苗植の研究は今後に俟たねばならない。

2 早期稚苗植栽培

a) 稚苗植の生育経過は普通期のそれに類似する処が多かった。しかし、最高分けつ期が幼穂形成期とほぼ一致したことから、穂数の多い割合に1穂当り穎花数も多く、登熟歩合が低下し、かつ玄米千粒重も軽い傾向であった。

b) 収量は稚苗早植は保折衷区と大差がなかったが、遅植では疎植はやや劣り、密植ではやや勝る傾向であった。遅植においては密植によって穂数増加を図る要があると考えられる。

引 用 文 献

嵐 嘉 一(1960)：水稻の生育と秋落診断 (養賢堂、東京) 439pp.  
 福井 農 試(1959)：水稻の室内育苗法関係試験成績集録 (農林省振興局研究部)；152~181。  
 木根淵 昌光・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。日作。31(2)；125~128。  
 前山 豊 健・美 園 中(1960)：室内育苗による稚苗の直植について。日作九州支部会報。15；  
 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。中国農研。18；5~7。  
 佐藤 健 吉(1941)：水稻の苗代日数と苗の発根力について。日作。13(1)；  
 佐藤 健 吉・渡 部 一 郎(1962)：大型室内育苗器による水稻の共同育苗について。日作。31(2)；201。  
 島根 農 試(1951~1953)：水稻栽培試験成績書。  
 末 沢 一 男・小 西 薫：西村昭司郎(1962)。早期水稻の苗播栽培法に関する研究。四国農研。8；1~4。

寺尾 博(1957):育苗技術に於ける進歩の新段階〔I〕～〔II〕農及園. 32 (12); 1739~1744; 33(1): 15~20.

徳永 寛・江 副 浩・於保 信彦(1953):健康稲の生態とその応用. 九州農研12;

戸 荊 義次(1961):これからの稲作技術と大型電熱育苗器の役割. 農業電化 14, 12; 1~4.

## S U M M A R Y

This study was conducted to establish rice culture method by planting of young seedlings (seedling age 2.0) grown in Shitsunai-Ikubyo (indoor nursery) method, from viewpoints of simplification of growing methods of seedlings and mechanization of rice planting during 1958-'61. The results obtained were as follows.

1) The yields of the young seedling planting were as same as those of the ordinary seedling (seedling age 6.0-7.0) planting in both early and ordinary planting culture. However, differences of the growth and the yield components were as follows.

2) The young seedlings were scarcely damaged by planting and their early growth was very vigorous, i.e., the plant hight, the number of tillers and the air-dried weight of the tops were greater on the plants in the young seedling planting than on those in the ordinary seedling planting. After maximum tillering stage, however, the increasing rates of the plant hight, the number of tillers and the air-dried weight of the tops on the plants in the young seedling planting reduced. Moreover, the length and the width of leaves was long and narrow, and the number of tillers reduced remarkably.

3) On the yield components, the plants in the young seedling planting were more the number of ears, less the number of spikelets per ear and more the percent of ripened grains than those in the ordinary seedling planting.

4) Influences of the young seedling planting, on the above mentioned factors were greater in close spacing and heavy application of basic fertilizer on nitrogenous fertilizers than in wide one and of top dressing, respectively.