

[短 報]

水稻直播用極早生品種の採種栽培における育苗法

古原 洋*¹ 菅原 圭一*²

水稻直播用極早生種の成苗ポット採種栽培では生育、出穂異常により収量、種子品質の低下する場合がある。収量性、苗立ち率および移植精度から、育苗日数について検討を加えた結果、この問題点は慣行35日の育苗日数を25日程度に短縮することで改善できることが明らかとなった。このときの苗形質の目安は草丈10cm、葉数3葉、地上部乾物重2g/100本程度である。

緒 言

北海道における水稻の原種栽培は、水稻原種栽培管理基準¹⁾により行われている。この中で、採種栽培における育苗法は成苗ポット、箱ポットまたは紙筒育苗としている。

一方、直播用品種として1993年に極早生種の「きたいぶき」が育成された²⁾。採種農家の一般的育苗法が成苗ポット育苗となっている状況のなかで、極早生種における成苗ポット育苗では、育苗日数が長くなり穂揃いが悪化することから、収量および種子品質の低下が懸念された。また、種子品質の低下は直播栽培における苗立ちへも悪影響をおよぼすと考えられた。

この極早生種に関しては採種についての具体的試験結果がなく、検討を必要としていた。そこで、直播用極早生種の採種栽培における育苗法の検討を行った。

試験方法

1. 収量性と育苗日数および播種粒数の検討

収量性からみた最適育苗日数およびポット当たり播種粒数を明らかにするため、表1、表2に示すとおり、育苗日数20～40日とポット当たりの播種粒数3および5粒を組み合わせ、1995、1996年に中央農試稲作部で試験を行った。1995年は、慣行採種による1994年の中央農試稲作部産の水稻直播用極早生品種「きたいぶき」を供試し、1996年は同じく1995年

産種子を供試した。移植は手植えで、5月22日(1995年)、5月23日(1996年)に栽植密度25株/m²で行った。1区面積・区制および本田施肥量は、両年とも1区6m²、2反復、N=8.0kg/10aとした。

2. 苗立ち率と育苗日数の検討

苗立ち率からみた採種栽培における最適育苗日数を明らかにするため、中央農試稲作部において図1、図2に示す成苗ポット育苗23～35日の育苗日数で育苗後、移植栽培を行い採種した「きたいぶき」種子の苗立ち率を、1996年、1997年に中央農試稲作部および植物遺伝資源センターにおいて調査した。中央農試稲作部では50cmコドラートを本田に設置し、1区に過酸化石灰剤無被覆の催芽粉を100粒、1996年は5月17日に3反復で、1997年は5月19日に5反復で播種し、苗立ち率の調査は7月11日(1996年)、7月15日(1997年)に抜き取りにより行った。植物遺伝資源センターでは、本田土壌を充填した育苗箱を本田に設置し、これを1区として過酸化石灰剤無被覆の催芽粉を100粒、2反復で、5月7日(1996年)、5月16日(1997年)に播種し苗立ち率の調査は、6月6日(1996年)、6月25日(1997年)に抜き取りにより行った。なお、供試種子は手刈り、はさ掛け乾燥で採種し、比重1.10の塩水選を行った。

また、極早生種の成苗ポット育苗における出穂特性と苗立ち率の関係について解析を加えるため、1996年に中央農試稲作部において、図4に示す4試験区について、1区当たり3株に7月27日から8月14日までの2～4日おきに穂毎に出穂日をマークし、出穂日別に手刈り、はさ掛け乾燥、比重1.10の塩水選を行った種子を供試し、1997年に前述と同様に50cmコドラートを用い、2～4反復で苗立ち率を調査した。

3. 移植精度と育苗日数の検討

短期育苗ではポットの根がらみが不十分となり移植に支障をきたす場合が想定されるため、移植精度

1998年5月15日受理

*1 北海道立中央農業試験場、069-0365北海道岩見沢市上幌向町

*2 北海道立植物遺伝資源センター、073-0013北海道滝川市南滝の川

からみた最適育苗日数を明らかにすることを目的に、中央農試稲作部において、表3に示すとおり20～36日の育苗日数で育苗された各苗の1株当たりの植付本数を、1996年は5月27日に50株、2反復で、1997年は5月28日に1区当たり100株、1反復で調査を行った。なお、移植は成苗ポット苗は「みのるRX-6」、稚・中苗マット苗は「ヤンマーARP-6」による機械移植で行った。移植日および1区面積・区制は、1996年が5月24日、20㎡、1反復で、1997年は5月23日、90㎡、1反復とした。栽植密度は成苗ポット苗23株/㎡、稚・中苗マット苗25株/㎡、本田施肥量はN=8.0kg/10aとした。

4. 成苗ポット25日育苗での苗形質と本田生育

育苗日数25日程度の短期間で育苗された成苗ポット苗の形質および本田生育の特徴を明らかにするため、1995～1997年に行った前述の各試験により得られた苗形質および本田生育に関するデータを用い解

析を行った。

試験結果

1. 収量性と育苗日数および播種粒数の検討

1995年の結果を表1に示した。籾重に登熟歩合を乗じた値を種籾収量とし、この値を収量性の指標とした。種籾収量について、成苗ポット20～40日育苗の3本植えと中苗および稚苗を水準（7水準）とする1因子の分散分析を行った。処理間に有意水準5%での差が認められ、l. s. d. (5%)は34.2kg/10aで、成苗ポット40日育苗の種籾収量はその他に比べ低かった。植え本数の種籾収量におよぼす影響について、育苗日数（20～35日の4水準）および植え本数（3、5本の2水準）を要因とする分散分析を行ったが、有意な差は認められなかった（表1）。

1996年の結果を表2に示した。種籾収量について、成苗ポット23～35日育苗、稚苗および中苗間に

表1 育苗日数と収量（種籾収量）の関係（1995年）

育苗法	育苗 日数 (日)	播種 粒数 (ポット)	籾 重 (kg/10a)	㎡当 穂数 (本)	一穂 籾数 (粒)	㎡当 籾数 (1000粒)	登熟 歩合*1 (%)	種籾 収穫*2,*3 (kg/10a)
成苗ポット	40	3	613	811	41.2	33.2	57.3	351c
成苗ポット	35	3	676	689	51.4	35.3	59.5	403ab
成苗ポット	35	5	656	678	48.4	32.8	61.8	406
成苗ポット	31	3	629	638	50.5	32.0	62.0	390b
成苗ポット	31	5	649	690	47.7	32.9	62.0	402
成苗ポット	25	3	676	620	56.9	35.1	63.1	426a
成苗ポット	25	5	669	643	55.3	35.5	64.3	430
成苗ポット	20	3	690	620	54.6	33.9	59.1	408ab
成苗ポット	20	5	682	709	48.9	34.6	63.3	432
中苗マット	31		633	625	48.7	30.4	62.9	399ab
稚苗マット	20		662	659	51.1	33.6	62.8	416ab

*1 塩水選の比重は1.10 *2 種籾収量=籾重×登熟歩合

*3 同一アルファベット間では有意差なし

表2 育苗日数と収量（種籾収量）の関係（1996年）

育苗法	育苗 日数 (日)	播種 粒数 (ポット)	籾 重 (kg/10a)	㎡当 穂数 (本)	一穂 籾数 (粒)	㎡当 籾数 (1000粒)	登熟 歩合*1 (%)	種籾 収穫*2 (kg/10a)
成苗ポット	35	3	576	593	60.9	36.0	69.4	399
成苗ポット	29	3	599	684	55.6	37.9	68.3	409
成苗ポット	23	3	612	681	61.1	41.8	64.5	395
中苗ポット	29		607	640	62.2	39.5	65.8	399
稚苗マット	21		590	655	55.0	36.2	67.8	399

*1 塩水選の比重は1.10 *2 種籾収量=籾重×登熟歩合

有意差はなかった（表2）。

2. 苗立ち率と育苗日数の検討

1996年、1997年の中央農試稲作部、遺伝資源センターにおける苗立ち率の結果を各々図1、図2に示した。

中央農試稲作部における成苗ポット25、31、35日育苗の1995年中央農試稲作部産種子の苗立ち率は各々85、72、67%であった（図1）。分散分析の結果、処理間に有意水準5%での差が認められ、1.s.d.（5%）は6%で成苗ポット25日育苗の苗立ち率は有意に高かった。また、植物遺伝資源センターにおける苗立ち率は各々80、70、73%であった（図1）。分散分析の結果、処理間に有意差は認められなかったが、成苗ポット25日育苗の苗立ち率が高い傾向にある点は中央農試稲作部と共通していた。

1997年の結果では、中央農試稲作部における成苗ポット23、29、35日育苗の1996年中央農試稲作部産種子の苗立ち率は各々65、65、57%であった（図2）。分散分析の結果、処理間に有意水準5%での差が認められた。1.s.d.（5%）は7%で成苗ポット35日育苗に比べ成苗ポット23日育苗の苗立ち率は有意に高かった。また、植物遺伝資源センターにおける苗立ち率は各々63、59、49%であった（図2）。分散分析の結果、処理間に有意水準10%での差が認められた。1.s.d.（5%）は12%で成苗ポット35日育苗に比べ成苗ポット23日育苗の苗立ち率は

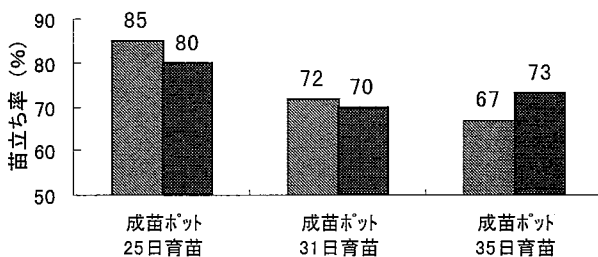


図1 1995年産種子の育苗日数と苗立ち率の関係 (1996年)

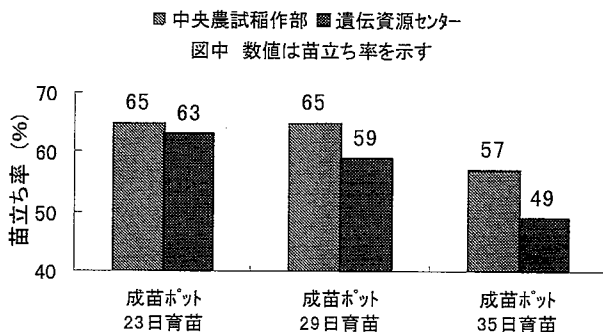


図2 1996年産種子の育苗日数と苗立ち率の関係 (1997年)

■ 中央農試稲作部 ■ 遺伝資源センター
図中 数値は苗立ち率を示す

有意に高く、成苗ポット23日育苗の苗立ち率が高い傾向にある点は中央農試稲作部と共通していた。

育苗法、育苗日数および出穂日別の1996年中央農試稲作部産種子について、各出穂日別に登熟粒数を調査し、各出穂日の全登熟粒数に占める割合を図3に示した。

また、これらの1997年の苗立ち率を図4に示した。登熟粒数の出穂日別分布は成苗ポット29日育苗（図中表示△）および35日育苗（図中表示○）では出穂始めより緩慢に推移した。また、7月27日と7月29日出穂の全登熟粒数に占める割合は各々10～13%で、両日を合わせると全登熟粒数の約25%であった（図3）。これに対して成苗ポット23日育苗（図中表示■）ではその登熟粒数の出穂日別分布は8月1日に収穫が始まり2日後にピークを迎えていた（図3）。なお、成苗ポット29日育苗、35日育苗の穂揃日数（1996年）は各々8、9日で成苗ポット23日育苗は6日であった。

成苗ポット35日育苗と29日育苗の出穂日別の苗立ち率は、50～90%の範囲にあった。これに対して成

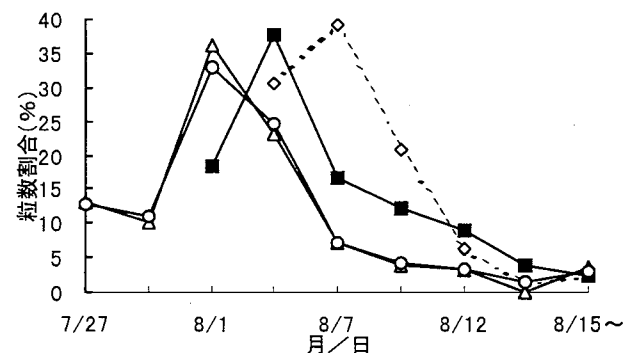


図3 登熟粒数の出穂日別分布

(1996年中央農試稲作部)

---◇--- 稚苗マツ21日育苗 ■ 成苗ポット23日育苗
—△— 成苗ポット29日育苗 ○ 成苗ポット35日育苗

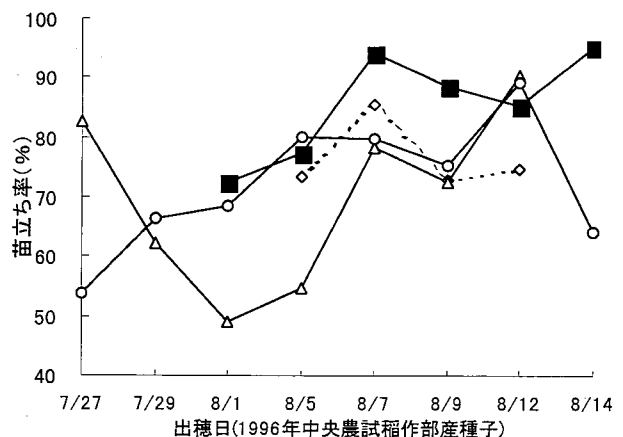


図4 1996年産種子の出穂日と苗立ち率の関係

(1997年中央農試稲作部)

---◇--- 稚苗マツ21日育苗 ■ 成苗ポット23日育苗
—△— 成苗ポット29日育苗 ○ 成苗ポット35日育苗

苗ポット23日育苗は70～90%の範囲にあり、変動は成苗ポット23日育苗で小さかった(図4)。また、成苗ポット育苗では、8月1日～7日の出穂日についてみると、出穂日が高いほど苗立ち率が低下する傾向があった(図4)。

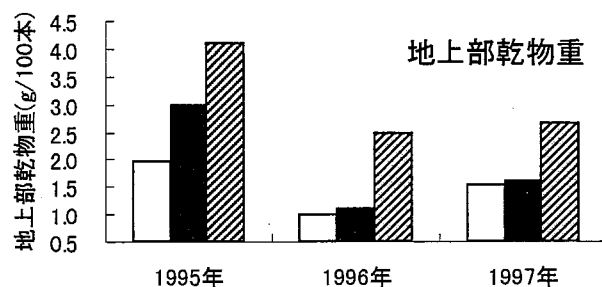
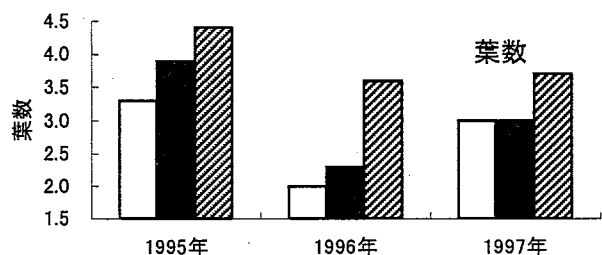
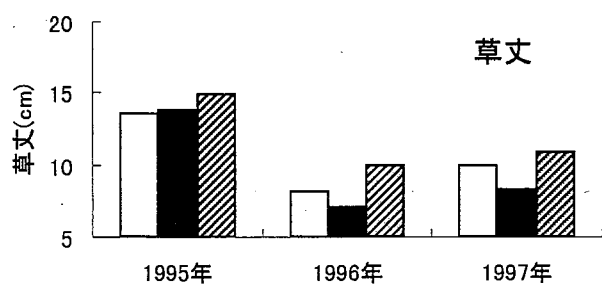
3. 移植精度と育苗日数の検討

1996, 1997年の結果を表3に示した。1997年の成苗ポット21日育苗では0本の割合がその他に比べ高く、0, 1本の合計値では24%であった。また、両年とも成苗ポット育苗では24日(1996年)もしくは

表3 育苗日数と移植精度の関係

年次	育苗法	育苗日数	植付本数割合(%)*			
			0,1本合計	0本	1本	2本以上
1996	成苗ポット	24	2			98
	成苗ポット	30	7			93
	成苗ポット	36	4			96
	稚苗マット	22	1			99
	中苗マット	30	1			99
1997	成苗ポット	21	24	14	10	76
	成苗ポット	25	10	2	8	90
	成苗ポット	30	8	6	2	92
	中苗マット	30	11	5	6	89

*1996年は0,1本の合計のみを調査



□ 中苗マット育苗 ■ 成苗ポット25日育苗 ▨ 成苗ポット30日育苗

図5 成苗ポット25(23)日育苗の草丈, 葉数, 地上部乾物重に関する比較(中央農試稲作部)

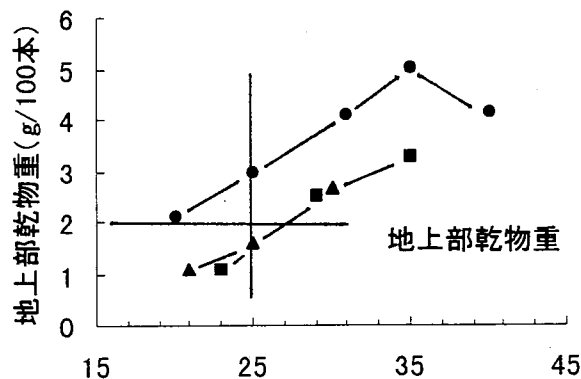
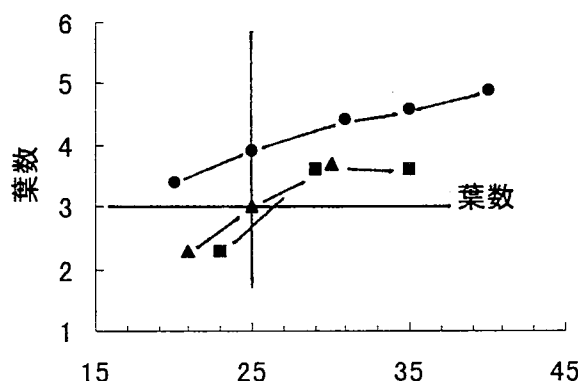
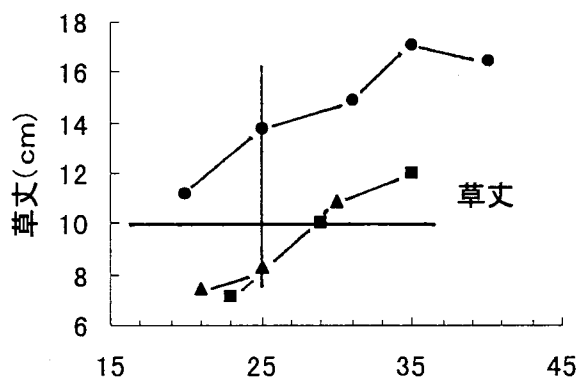
注) 中苗マット育苗の育苗日数:

1995年 31日, 1996年 29日, 1997年 30日

成苗ポット25日育苗の育苗日数: 1996年 23日

成苗ポット30日育苗の育苗日数:

1995年 31日, 1996年 29日



成苗ポットにおける播種後日数

● 1995年 ■ 1996年 ▲ 1997年

図6 成苗ポットにおける播種後日数にともなう草丈, 葉数, 地上部乾物重の推移

25日（1997年）以上の育苗日数では移植精度は良好であった（表3）。

4. 成苗ポット25日育苗での苗形質と本田生育

成苗ポット25日育苗（1996年は23日育苗）の草丈、葉数および地上部乾物重について成苗ポット30日育苗（1995年は31日、1996年は29日育苗）と中苗マット苗との比較を図5に示した。図5に示すとおり、成苗ポット25日育苗（1996年は23日育苗）の草丈はほぼ中苗マット苗に近く、葉数および地上部乾物重は中苗マット苗と同等、もしくは中苗マット苗と成苗ポット30日育苗（1995年は31日、1996年は29日育苗）との中間的な値を示した。

成苗ポット育苗での播種後日数にともなう草丈、葉数、地上部乾物重の推移を図6に示した。育苗期間の気象が良好であった1995年では、播種後25日で草丈は約14cm、葉数は約4葉、地上部乾物重は約3g/100本であった（図6）。これに対して、育苗期間の気象が不良あるいは平年並であった1996、1997年では播種後25日で草丈は約8cm、葉数は約3葉、地上部乾物重は約2g/100本であった（図6）。

各年次の幼穂形成期とその時期の茎数、出穂期、穂揃日数、成熟期を表4に示した。表4に示すとおり、成苗ポット25日育苗（1996年は23日育苗）では中苗マット苗と比較して、出穂期は2～3日早く、穂揃日数は1日前後の違いで変わらず、稈長は1～2cmの違いで大差は認められなかった。成苗ポット育苗でのポット当たりの播種粒数3粒と5粒を比較した1995年の結果からは、出穂期、穂揃日数、稈長について播種粒数の処理間差は認められなかった（表4）。

考 察

最初に成苗ポット育苗以外での採種栽培について考察すると、少なくとも収量性からは稚苗および中苗マット育苗での採種栽培の可能性があると思われる。しかし、採種農家の一般的育苗法が成苗ポット育苗となっている状況下で、極早生種のためのマット苗田植機を装備することは農家経営的にみても合理的ではない。あくまでも成苗ポット育苗での極早生種の採種栽培における検討が必要である。

表4 本田生育

年次	育苗法	育苗 日数 (日)	播種 粒数 (ポット)	幼穂 形成期 (月・日)	同左時 茎数*1 (本/m ²)	出穂 期 (月・日)	穂揃 日数 (日)	止葉 葉数	稈長 (cm)	成熟 期 (月・日)
1995	成苗ポット	20	3	7. 3	450	7. 30	6	9.6	61.9	9. 14
	成苗ポット	25	3	7. 1	494	7. 28	7	10.0	59.5	9. 12
	成苗ポット	31	3	6. 29	448	7. 27	9	9.9	54.4	9. 12
	成苗ポット	35	3	6. 25	454	7. 26	11	9.4	56.4	9. 12
	成苗ポット	40	3	6. 23	504	7. 26	16	9.4	53.2	9. 12
	成苗ポット	20	5	7. 3	578	7. 30	6	9.6	58.0	9. 14
	成苗ポット	25	5	7. 2	501	7. 28	7	9.6	58.9	9. 12
	成苗ポット	31	5	6. 30	491	7. 27	9	9.4	55.4	9. 12
	成苗ポット	35	5	6. 25	489	7. 26	10	9.0	55.2	9. 12
	稚苗マット	20		7. 8	408	8. 2	5	9.9	61.1	9. 14
	中苗マット	31		7. 3	366	7. 31	6	9.9	57.8	9. 12
1996	成苗ポット	23	3	7. 5	469	8. 4	6	9.7	59.0	9. 18
	成苗ポット	29	3	7. 1	487	8. 1	8	9.3	55.3	9. 18
	成苗ポット	35	3	6. 29	343	7. 31	9	9.3	55.1	9. 18
	稚苗マット	21		7. 12	613	8. 7	6	9.0	57.7	9. 19
	中苗マット	29		7. 10	595	8. 6	7	9.0	58.5	9. 18
1997	成苗ポット	21	2～4	7. 5	612	7. 29	5	9.5	61.3	9. 12
	成苗ポット	25	2～4	7. 4	513	7. 28	5	9.8	54.9	9. 12
	成苗ポット	30	2～4	7. 3	568	7. 27	6	10.0	57.3	9. 12
	中苗マット	30		7. 5	573	7. 30	4	9.3	55.9	9. 12

*1 1995年は6月30日調査結果

1996年は6月24日と7月11日の調査結果から算出

1997年は7月8日調査結果

極早生種の成苗ポット育苗における採種栽培において、育苗日数40日では減収し、育苗日数20～35日の範囲では収量性に大差のないことが明らかとなった(表1, 2)。育苗日数40日での減収は、従来からの知見を再確認する結果である。また、その減収要因は、穂数が811本/m²と多く一穂粒数が41.2粒と少ないこと(表1)、穂揃日数が16日と長いことから(表4)、成苗ポット40日育苗では過剰分げつの発生により、穂揃いが悪化することで登熟歩合は低下し、あわせて分げつ構成が弱勢穂主体のとなることで最終的には粒数が減少することが考えられる。

一方、成苗ポット20日育苗の収量性は成苗ポット40日育苗を除く他の成苗ポット育苗と同等であった(表1)。しかし、この試験は手植えで行われており欠株のない条件下での結果であることに注意する必要がある。表3に示したとおり、機械移植の試験では成苗ポット20日育苗は移植精度に不安を残す結果が得られている。この点を考慮すれば、収量性からみた極早生種の採種栽培における成苗ポット育苗での最適育苗日数は25～35日と考えられる。

さらに、成苗ポット育苗での短期育苗ではポットの根がらみが不十分との考えから5粒/ポットでの検討を行った結果、3粒/ポットと5粒/ポットとに収量性(表1)、本田生育(表4)に大差のないことが認められた。しかし、5粒/ポットでは抜き取り精度が劣る懸念があることから、極早生種の採種栽培においてあえて播種量を増やす必要はないと判断する。

ここまでの議論で、収量性からみた極早生種の採種栽培における成苗ポット育苗での最適育苗日数は25～35日と考えられた。しかし、苗立ち率について検討した結果を考慮すると成苗ポット育苗での最適育苗日数は25日程度と判断された(図1, 2)。成苗ポット育苗での育苗日数25～35日のなかで最も異なる点はその穂揃性にあると考えられる。図3, 4に示したとおり、穂揃日数は育苗日数が長くなるほど増加する傾向が認められた。出穂日別に苗立ち率をみた図4の結果からは、8月1日～7日の出穂日についてみると、出穂日が早いほど苗立ち率は低下する傾向があった。これらの事実から、成苗ポット30～35日育苗では穂揃いが悪化し、このため早期に出穂した穂から得られる種子は過熟し種子活性が低下しており、このため苗立ち率が低下すると推察される。なお、過熟および種子活性について、どのような数値で表現すべきかは今後の課題である。

次に、成苗ポット育苗における目標苗形質については、図6から判断して草丈10cm以内、葉数3葉、

地上部乾物重2g/100本程度が目標になると考えられる。成苗ポット25日育苗の苗形質は中苗マット苗と同等か中苗マット苗と成苗ポット30日育苗との中間的な値を示し(図5)、出穂期は中苗マット苗より早かった(表4)。また、気象条件が良好であった1995年の成苗ポット25日育苗では1996, 1997年のそれと比較して草丈、葉数、地上部乾物重は促進しており(図6)、穂揃日数は長かった(表4)。これらの結果から、育苗期間の気象条件が良好な年次では育苗日数が25日を越えると、穂揃性の悪化する可能性があり、このため移植可能な苗に達した段階で直ちに移植を開始すべきと考えられた。総合的に判断して極早生種における成苗ポット育苗での育苗日数は25日程度が妥当であり、また、播種量は成苗ポットの栽培基準(育苗箱1枚当たり乾粒35g程度・ポット当たり2～4粒)で良いと考えられる。

引用文献

- 1) 北海道庁農政部. “水稻原種栽培管理基準(平成6年4月8日付 農流第64号)”. 1994.
- 2) 前田博, 相川宗蔵, 柳川忠男, 佐々木一男, 田縁勝洋, 丹野久, 菅原圭一, 吉田昌幸, 菊地治己. “水稻新品種「きたいぶぎ」の育成について”. 北海道立農業試験場集報. 71, 49-63 (1996).

Method of Seedling on Seed Production of a Very Early Maturing Rice Variety for Direct Seeding Cultivation.

Hiroshi KOHARA*¹ and Keiichi SUGAWARA*²

*1 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station
Kamihoromui Iwamizawa Hokkaido 069-0365 Japan

*2 Hokkaido Prefectural Plant Genetic Resources Center
Takikawa Hokkaido 073-0013 Japan