

セル苗育苗におけるセル容量および移植時苗齡が キンギョソウの移植後の生長と開花ならびに ストックの移植後の初期生長に及ぼす影響

後藤丹十郎・景山 詳弘・小西 国義^{a)}

(作物機能調節学講座)

Effects of Cell Volume and Transplant Age in Cell Flat
on Growth and Flowering after Transplanting in *Antirrhinum majus* L.
and Initial Growth after Transplanting in *Matthiola incana* R. Br.

Tanjuro Goto, Yoshihiro Kageyama and Kuniyoshi Konishi

(Department of Eco-physiology for Crop Production)

Effects of cell volume and transplant age in cell flat on growth and flowering after transplanting in *Antirrhinum majus* L. cv. Mangetsu and initial growth after transplanting in *Matthiola incana* R. Br. cv. White Dorse were studied. Seeds were sown in flats of two cell sizes (cylinders, 448 and 220; volume 6, 12 ml, respectively). At the same time each species were directly sown into wooden containers (38880 ml). The plants in cells were transplanted 32, 37, 42, 47, 52 days old after sowing in *A. majus* and 18, 25, 32, 39 days old in *M. incana*.

The plants having formed root-balls could be found at 42 days and 47 days after sowing in cell volume of 6 ml and 12 ml respectively in *A. majus*., and at 25 days and 32 days after sowing in cell volume of 6 ml and 12 ml respectively in *M. incana*. In both species shoot dry weight, root dry weight, stem length, node number and total leaf area were increased with increases in cell volume or transplant age. In *A. majus* flowering was delayed with increases in transplant age, especially in cell volume of 6 ml. Cut flower quality suffered markedly with increases in transplant age. Node number was affected by cell volume but not by transplant age. In *M. incana* the growth 4 weeks after transplanting of plants grown for 25 days in cell volume of 12 ml showed little difference compared with that of plants grown in the wooden container.

The results showed that for cell transplant production in both species, transplanting before 10 days formed root-balls using cell volume of 12 ml was optimal. Our investigation suggests that the suitable transplant age for work efficiency of transplanting may differ considerably from that for plant growth in both species.

Key words : cell volume, transplant age, root-balls, cut flower quality, dwarf plant

緒 言

セル成型トレイ苗（以下セル苗）を用いた苗生産は、近年急速に普及した技術であり、今後さらに広がるものと思われる。セル苗をセルから抜いて移植

する際に、若齡の苗はセルから抜いたときに培養土が崩れて移植しにくい、ある程度苗齡が進んだ苗

Received October 1, 1998

a) 岡山大学名誉教授

では、根が培養土の周辺に分布してそれが崩れなくなって移植が容易になる。ここでは、苗をセルから抜いた時に培養土が崩れない程度に根系が発達した状態になることを「根鉢形成」という。根鉢形成した苗は移植作業が容易である。

ところで、セル育苗にあたっては、トレイあたりの苗数が多いほど経済的である。そのために、可能な限り小さいセル容量のトレイが用いられる。しかし、セル容量すなわち根域容量が小さいと苗の生長停滞が早くなり、生長が停滞した苗は移植後の生長回復も遅れ、その後の生長速度は低下する^{3,4,7,15,18)}。

さらに、セル育苗では、何らかの理由で移植が遅れることがあり、セル内での育苗期間が長くなることが多い。移植時の苗齢に関する報告には二通りの結果がみられ、移植時苗齢が移植後の生長に影響を及ぼすとするもの^{5,9,11,16,17)}と、それとは異なり、生長にほとんど影響を及ぼさないとするものがある^{8,12,15)}。後者の場合でも移植直後は生長に影響が認められているものが多い。

著者らは、育苗中にすでに生長が停滞し、しかも移植後の生長回復が遅れるようになった苗を「過適期苗」と呼ぶことにしている。著者らが観察しているところでは、根鉢を形成して、移植作業が容易な苗はすでに過適期苗になっていることが多い。

セル容量や移植時苗齢に関する研究は野菜に関するものが多く、花きに関するものは少ない^{3,5,18)}。ストックやキンギョソウは日本での切り花生産量が多い種であるが、それらのセル容量および移植時苗齢について検討した研究は少ない。ストックについては、予備実験で、セル容量12mlのセルトレイを用いて、移植時苗齢の影響を調べたところ、開花までの日数は、ほとんど変わらなかったが、移植時苗齢が進むほど、切り花長は、短くなり、切り花品質が低下した。しかし、セル容量については調査しなかった。

そこで、本研究では、ストックとキンギョソウについて、セル育苗におけるセル容量および移植時苗齢が、移植後の生長にどのような影響を及ぼすか検討した。キンギョソウについては切り花品質に及ぼす影響も検討した。ストックは本葉2枚程度から低温に感応し、花芽分化する⁹⁾。従って、予備実験の結果ともあわせ、移植後4週間程度の初期生長を調査すれば、その後の生長や切り花に及ぼす影響も推察できるものと考えた。そこで、ストックでは移植

後4週間の生長を調査した。

材料と方法

実験1. セル育苗におけるセル容量と移植時苗齢がキンギョソウの移植後の生長と開花に及ぼす影響

キンギョソウ‘満月’を供試した。1995年4月2日に、岡山大学で作成した培養土：Promix = 1 : 2 (v/v)の混合培地を詰めたセルトレイに2粒ずつ播種した。セルトレイは直径18mm×深さ24mmの円柱形の448穴および直径22mm×深さ35mmの220穴（それぞれの容量は6ml, 12mlで、以下前者を6ml区、後者を12ml区とする；みのる産業社製、移植機用）の規格のものを用いた。間欠ミスト下で発芽させた後、育苗を開始した。順次、間引きを行い、1セル1株とした。同時に36cm×60cm×深さ18cmの木箱（容量38880ml）に直播し、順次、間引きを行い、木箱あたり12株とした。播種32日後の苗を基準にし、5日ごとに前述の木箱に12株ずつ移植した。育苗期間中、移植後とも液肥（N：P₂O₅：K₂O = 15 : 8 : 17）をN75ppmの濃度で灌水代わりに必要に応じて与えた。栽培は日最低夜温を10℃以上に維持したビニルハウス内で栽培した。移植から5日ごとの節数、茎長、主枝の葉面積を測定した。葉面積は各葉の葉身の長さ×幅の積にあらかじめ求めておいた係数0.74をかけたものの総和とした。小花が4つ開花した時点で収穫し、切り花調査を行った。

実験2. セル育苗におけるセル容量と移植時苗齢がストックの移植後の初期生長に及ぼす影響

ストック‘ホワイトドルセ’を供試した。1995年9月2日に、岡山大学で作成した培養土：Promix = 1 : 2 (v/v)の混合培地を詰めたセルトレイに2粒ずつ播種した。セルトレイは前述のものと同じとした。間欠ミスト下で発芽させた後、育苗を開始した。順次、間引きを行い、1セル1株とした。実験1と同様に、前述の木箱に直播し、順次、間引きを行い、木箱あたり12株とした。播種18日後の苗を基準にし、7日ごとに前述の木箱に12株ずつ移植した。育苗期間中、移植後とも前述の液肥をN75ppmの濃度で灌水代わりに必要に応じて与えた。栽培は日最低夜温を10℃以上に維持したビニルハウス内で栽培した。移植から7日ごとの節数、茎長、主枝の葉面積を測定した。葉面積は各葉の葉身の長さ×幅の積にあらかじめ求めておいた係数0.648をかけたものの総和と

した。移植4週間後に収穫し、地上部の生体重と乾物重を調査した。各育苗終了時の地上部の無機要素の成分含有量を分析した。ケルダール法で分解したサンプルを、Nはアンモニアイオン電極法で、Pは黄バナドモリブデン法で、測定した。K, Ca, Mgについては乾式灰化したサンプルを用いて原子吸光分光光度計により測定した。

結 果

実験1. セル育苗におけるセル容量と移植時苗齢がキンギョソウの移植後の生長と開花に及ぼす影響

播種25日後の6ml区、12ml区の苗とも根が培地の回りを覆っていないため、セルから引き抜くことはできなかった。根鉢形成時は6ml区で播種42日後、12ml区で播種47日後であった。

播種32日後には苗の大きさに違いがみられ、苗の地上部乾物重は直播区で29.6mg、12ml区で29.2mg、6ml区で14.4mgであった。セル容量が大きいほど、移植時苗齢が進むほど、移植時の地上部乾物重、地下部乾物重、茎長、節数および葉面積の値が大き

くなった。12ml区では播種37日後まで、6ml区では播種32日後まで直播区の苗と同様に生長した (Table 1)。

直播区と12ml区の移植時苗齢32日齢の移植後の茎長の伸長速度はほぼ同じであった。移植時の苗齢が若いほど、セル容量が大きいほど、茎長の伸長速度が低下した。移植時の影響は、収穫時まで回復できなかった (Fig. 1)。

移植後の主枝の葉面積の推移も、移植時苗齢が若いほど、セル容量が大きいほど、葉面積が大きかった。12ml区で発蕾が早かったため、同一苗齢間では、収穫時の葉面積は6ml区が12ml区より大きくなった。収穫時の直播区の葉面積210cm²に比べ、移植時苗齢52日齢の両区とも、70から80cm²であり、直播区の約1/3であった (Fig. 2)。

開花までの日数と切り花品質を Table 2 に示した。発蕾および開花までの日数はセル容量が小さいほど、移植時苗齢が進むほど多くなった。特に6ml区で影響を受けやすく、移植時苗齢が進むほど12ml区と6ml区との日数の差が大きくなり、移植時苗齢52日齢で

Table 1 Effects of cell volume and transplant age in cell flat on the growth at transplanting time in *Antirrhinum majus* L. cv. Mangetsu

Cell volume ^{a)} (ml)	Transplant age (day)	Stem length (cm)	Node number	Shoot dry weight (mg)	Root dry weight (mg)
12	32	5.0	2.8	29.2	9.3
	37	7.3	3.4	70.9	16.3
	42	12.2	4.9	130.0	26.6
	47	15.3	5.2	150.0	30.7
	52	19.5	6.7	226.0	39.2
6	32	3.4	2.0	14.4	6.3
	37	4.8	2.9	32.7	8.6
	42	8.5	3.9	59.0	13.0
	47	11.3	4.6	75.0	15.6
	52	12.5	4.9	98.0	19.8
Direct sowing	32	4.3	2.9	29.6	— ^{b)}
	37	7.8	3.5	71.8	—
	42	12.9	8.1	—	—
	47	21.2	11.2	—	—
	52	26.8	14.4	—	—
Significance					
Cell volume (C)		**	**	**	**
Transplant age (T)		**	**	**	**
C×T		**	**	**	**

^{a)}Cell volumes 12ml, 6ml indicate cell size 220, cell size 448, respectively

^{b)}not determined

**indicate significance at P=1% using analysis of variance

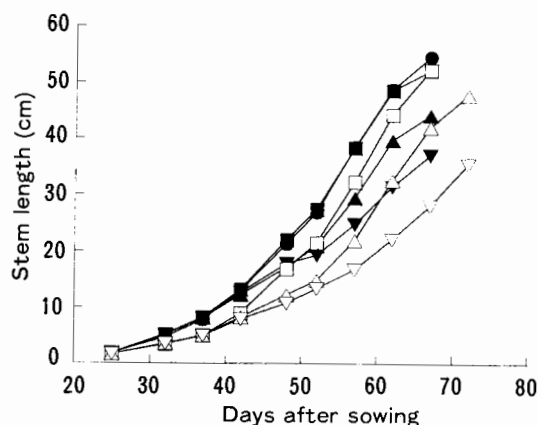


Fig. 1 Effects of cell volume and transplant age in cell flat on stem length after transplanting in *Antirrhinum majus* L. cv. Mangetsu. (●); direct sowing, (■); cell volume 12ml and transplant age 32 days, (▲); cell volume 12ml and transplant age 42 days, (▼); cell volume 12ml and transplant age 52 days, (□); cell volume 6ml and transplant age 32 days, (△); cell volume 6ml and transplant age 42 days, (▽); cell volume 6ml and transplant age 52 days.

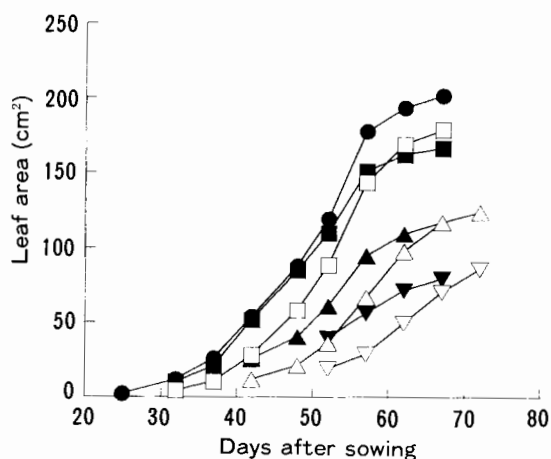


Fig. 2 Effects of cell volume and transplant age in cell flat on leaf area after transplanting in *Antirrhinum majus* L. cv. Mangetsu. (●); direct sowing, (■); cell volume 12ml and transplant age 32 days, (▲); cell volume 12ml and transplant age 42 days, (▼); cell volume 12ml and transplant age 52 days, (□); cell volume 6ml and transplant age 32 days, (△); cell volume 6ml and transplant age 42 days (▽); cell volume 6ml and transplant age 52 days.

Table 2 Effects of cell volume and transplant age in cell flat on days to flowering and cut flower quality in *Antirrhinum majus* L. cv. Mangetsu

Cell volume ^{a)} (ml)	Transplant age (day)	Days to flowering (day)	Cut flower length (cm)	Cut flower weight (g)	Node number	Spike length (cm)	Floret number
12	32	69.9	68.6	36.1	19.8	18.5	26.3
	37	71.3	64.9	31.2	19.0	18.1	24.6
	42	71.4	58.5	24.7	18.5	17.1	20.8
	47	73.0	55.2	21.3	18.1	16.0	18.6
	52	74.7	51.7	16.0	18.6	13.9	17.0
6	32	73.7	69.5	38.5	20.7	16.3	26.2
	37	75.8	65.9	30.7	20.0	16.2	23.4
	42	77.2	63.3	26.6	20.4	15.8	23.1
	47	79.8	63.7	30.6	21.4	16.5	23.8
	52	82.5	57.0	23.2	21.2	15.5	20.0
Direct sowing		70.8	69.2	38.7	23.1	15.5	26.4
Significance							
Cell volume (C)		**	**	**	**	**	NS
Transplant age (T)		**	**	**	**	**	**
C×T		**	**	NS	**	**	NS

^{a)}Cell volumes 12ml, 6ml indicate cell size 220, cell size 448, respectively

**and NS indicate significance at P=1% and nonsignificance at 5%, respectively, using analysis of variance

は12ml区で74.7日であったのに対し、6ml区で82.5日と約8日長くなった。切り花品質に関しては、いずれの調査項目の値も直播区で最も大きく、同一苗齢

間では12ml区より6ml区で各項目の値がわずかに大きかった。開花時の節数は直播区で平均23節であったが、セル育苗により、18~21節に減少した。12ml

区より6 ml区でわずかに多かったが、同一セル容量間では、移植時苗齢に関わらずほぼ同じであった。切り花長および切り花重は移植時苗齢が進むに従って著しく減少した。花穂長の減少は比較的小さかった。小花数はセル容量に影響されなかった。

実験2. セル育苗苗におけるセル容量と移植時苗齢がストックの移植後の初期生長に及ぼす影響

播種18日後の6 ml区、12ml区の苗とも根が培地の回りを覆っていないため、セルから引き抜くことはできなかった。根鉢形成時は、6 ml区では播種25日後、12ml区では播種32日後であった。

播種18日後には処理区によって苗の大きさに差がみられ、地上部乾物重は直播区で19.4mg、12ml区で18mg、6 ml区では7.5mgであった。セル容量が大きいほど、移植時苗齢が進むほど、移植時の地上部乾物重、地下部乾物重、茎長、節数および葉面積の値が大きくなった。12ml区では直播区と比べ、播種25日後までほとんど差はなかったが、移植時苗齢39日齢には、地上部重が125mgで、直播区の416mgの約30%であった(Table 3)。6 ml区の苗形質は播種18日後にはすでに直播区のそれと比べ抑制されていた(t検定; P=0.05)。

移植時の地上部のNの含有率はセル容量が大きい

ほど、移植時苗齢が進むほど、低くなる傾向がみられたが、そのほかのP, K, Ca および Mg には、セル容量および移植時苗齢による差はみられなかった(Table 4)。

12ml区の移植4週間後の生長は直播区のそれと比較して、移植時苗齢25日齢までほとんど差はみられなかったが、6 ml区のそれは移植時苗齢18日齢でも差がみられ、各値とも有意に小さかった(t検定; P=0.05)。葉/茎の乾物比はセル容量が大きいほど、移植時苗齢が進むほど低くなった(Table 5)。直播区および12ml区の移植時苗齢39日齢苗は、移植4週間後(播種67日後)には半数以上の植物体で発蕾していたが、6 ml区で、発蕾した植物体は認められなかった。

考 察

一般に、セル苗は育苗中に根鉢が形成され、セルトレイから抜きやすくなってから移植されている。根鉢形成した苗は過適期苗となり、移植後の生長に影響を及ぼし、一時的に生長が停滞する^{5,8,9,11,12,15,16,17}が、生長の停滞と根鉢形成とを対応させている報告はほとんどない。本実験の結果から、キンギョソウおよびストックとも、根鉢形成よりかなり前に移植

Table 3 Effects of cell volume and transplant age in cell flat on the growth at transplanting time in *Mattiola incana* R. Br. cv. White Dorse

Cell volume ^{a)} (ml)	Transplant age (day)	Shoot dry weight (mg)	Root dry weight (mg)	Shoot length (cm)	Node number	Leaf area (cm ²)
12	18	18.0	2.95	2.6	2.0	4.4
	25	48.2	5.49	3.9	5.8	9.4
	32	79.6	13.20	6.1	8.0	16.4
	39	125.0	19.90	8.0	10.3	23.7
6	18	7.5	1.84	2.0	2.0	1.9
	25	24.0	3.73	3.3	4.0	5.8
	32	40.6	7.40	4.6	6.6	9.7
	39	63.0	12.73	5.9	8.1	13.2
Direct sowing	18	19.4	— ^{b)}	2.9	2.7	5.4
	25	53.9	—	4.3	6.0	17.2
	32	155.7	—	6.2	10.7	49.1
	39	416.0	—	9.0	14.9	110.1
Significance						
Cell volume (C)		**	**	**	**	**
Transplant age (T)		**	**	**	**	**
C×T		**	**	**	**	**

^{a)}Cell volumes 12ml, 6ml indicate cell size 220, cell size 448, respectively

^{b)}Not measured

**indicates significance at P=1% using analysis of variance

Table 4 Effect of cell volume and transplant age in cell flat on mineral concentration in shoot tissue at transplanting time in *Mattiola incana* R. Br. cv. White Dorse

Cell volume ^{a)} (ml)	Transplant age (day)	Mineral concentration (mg/100mg dry matter)				
		N	P	K	Ca	Mg
12	18	4.75	0.54	6.32	2.10	0.26
	25	4.69	0.59	6.78	2.40	0.31
	32	4.61	0.54	5.44	1.92	0.26
	39	4.40	0.53	5.48	1.95	0.27
6	18	5.01	0.56	6.25	2.20	0.25
	25	4.93	0.59	6.63	2.24	0.27
	32	4.78	0.55	5.54	2.06	0.26
	39	4.61	0.54	6.01	2.10	0.26
Direct sowing	18	4.49	0.47	6.45	1.95	0.20
	25	4.45	0.53	6.93	1.93	0.21
	32	4.06	0.52	5.74	2.18	0.18
	39	3.85	0.49	5.97	1.80	0.23

^{a)}Cell volumes 12ml, 6ml indicate cell size 220, cell size 448, respectively

Table 5 Effects of cell volume and transplant age in cell flat on the growth 4 weeks after transplanting in *Mattiola incana* R. Br. cv. White Dorse

Cell volume ^{a)} (ml)	Transplant age (day)	Days to harvest (day)	Shoot dry weight (g)	Shoot length (cm)	Node number	Leaf area (cm ²)	Leaf/stem ratio
12	18	46	0.69	9.3	15.6	140.6	4.31
	25	53	1.11	12.1	19.7	181.4	4.05
	32	60	1.28	16.3	21.7	181.2	2.76
	39	67	1.26	18.3	24.8	182.4	2.62
6	18	46	0.42	6.9	12.5	77.6	5.56
	25	53	0.68	8.8	16.2	109.1	5.23
	32	60	0.90	12.2	18.4	151.0	3.52
	39	67	0.87	13.8	21.1	134.7	2.96
Direct sowing	18	46	0.70	9.0	14.9	110.1	4.15
	25	53	1.30	13.7	22.7	216.0	3.50
	32	60	2.72	22.9	31.7	421.8	2.85
	39	67	5.23	33.6	34.7	648.1	2.40
Significance							
Cell volume (C)			**	**	**	**	
Transplant age (T)			**	**	**	**	
C×T			**	**	**	**	

^{a)}Cell volumes 12ml, 6ml indicate cell size 220, cell size 448, respectively

**indicates significance at P=1% using analysis of variance

した植物体は直播したものと同様に生長したが、根鉢形成した植物体の育苗中および移植後の生長は抑制された。植物の生長の抑制を伴わない点から考えられる移植適期はかなり早く、かつ短いものと思われる。根鉢形成程度が数値化できれば、より厳密に推察できるものと思われる。ただし、根鉢形成までの期間は、セル容量（根域容量）やその他の環境条

件によって、異なるだろうし、植物種によっても異なるものと思われる。本実験の結果から、ストックの根鉢形成はキンギョソウのそれより、10日以上早かった。この理由として、栽培時期が異なること、発芽までの日数が短いことと発芽後の生長が旺盛なことが考えられる。

キンギョソウでは、セル容量によって早い段階(根

鉢形成以前)から、生長に差がみられた。発蕾や開花に要する日数はセル容量や移植時苗齢に大きく影響されたが、開花までの節数は18~21節内にあり、あまり変わらなかった。これらのことから、キンギョソウには基本的な栄養生長期があり、ある程度の大きさの植物体になったものから、花芽分化したものと思われる。切り花収穫時の切り花重、切り花長、小花の数はセル容量よりも、移植時の苗齢に強く影響された。セル容量6 mlおよび12 mlとも、播種37日後までに移植すれば、切り花の商品価値は低下しないが、根鉢形成時(セル容量6 mlでは播種42日後、12 mlでは播種47日後)に到った苗はすでに過適期苗となっており、その苗による切り花の商品価値は低かった。また、収穫までの日数が長くなれば、総生産コストが上昇するので、切り花品質が低下しなければ、栽培期間ではできるだけ短い方が望ましい。以上からキンギョソウを、セル容量6~12 mlのセル成型トレイで育苗する場合には、根鉢形成10日前までに移植すればよいものと思われる。

ストックにおいても、セル容量によって早い段階(根鉢形成以前)から生長に差がみられた。セル容量6 mlではすでに播種18日後には生長の抑制が認められた。セル容量12 mlで育苗する場合、播種25日後までに移植すれば、直播したものと同様に生長し、移植後4週間の生長もほぼ同じであった。また、セル容量が小さいほど、移植4週間後の葉/茎の乾物比は大きかった。これは、葉に対して、茎の充実度が低いことを示している。茎の充実度が低いと、花序の発達抑制されるため、これらの切り花品質は低下するものと思われる。さらに、播種67日後には、直播したものと、セル容量12 mlで39日間育苗後、移植したもので発蕾しているのが認められた。セル容量6 mlで39日間育苗後、移植したものでは発蕾していなかった。予備実験で、セル容量12 mlのセルトレイを用いて、移植時苗齢の影響を調べたところ、開花までの日数はほとんど変わらなかったが、切り花品質は移植時苗齢が進むほど、著しく低下した。これは現在のストック品種は低温要求量が低いものが多く⁹⁾、移植時苗齢が進んだ苗でも、直播区より低節位で花芽分化し、その後、発蕾、開花したためと思われる。セル容量6 mlで発蕾が遅れたのは、セル容量が小さすぎて、育苗中や移植直後の植物体の生長がかなり抑制されたためであろうと推察された。こ

の生長の抑制や遅れは、切り花品質にも大きく影響を及ぼすものと思われる。以上から、ストックをセル育苗する場合にはセル容量12 ml以上のセル成型トレイを用い、根鉢形成時の7日前までに移植すればよいものと思われる。

両種とも、養水分がなるべく不足しないように、灌漑したが、セル容量が小さくなるほど、直播したものに比べ、生長が抑制された。根域制限されたインゲンマメとコムギは養水分が十分に供給されている条件で栽培してもわい化した^{1,2,13)}。ストックで、移植時の体内無機成分含有量に違いはほとんどなかった。生長の抑制は特定の要素の欠乏のためではなかった。しかし、これだけで、養水分ストレスを受けていないとは断定できない。従って、根域容量によって植物の生長が抑制される理由を明らかにするためには、養水分ストレスを与えない条件下で栽培した植物の、根域容量の影響を調べる必要がある。

また、根は植物生長調節物質の合成の場とも考えられている。ジベレリンやBAを含む数種のサイトカイニンの散布により根域制限された植物の地上部の生長が一部回復することから、根で合成されるジベレリンやサイトカイニンの減少がわい化を引き起こすとも考えられている¹⁴⁾。根域制限したスイカで生長が抑制されたのはABAがシグナルとして働いたためであるという報告もある¹⁰⁾。実験を開始した時点で、すでに両種の両セル容量とも、根はセル壁に接触し、セルの底からも根がはみ出していた。移植時にはすでに根域(セル)容量によって生長に差がみられた。この時点で何らかの植物生長調節物質の増減による根域容量の影響を受けていたのかもしれない。

今回の結果から、キンギョソウおよびストックのセル育苗では、経済性などを考慮して、セル容量12 ml程度のセル成型トレイを用い、根鉢形成時よりかなり以前に移植すれば、切り花品質を低下させないことが明らかとなった。セル育苗では、植物の生長の観点からみた移植適期と移植などの作業性からみた移植適期(根鉢形成以後)は、セル容量によって大きく異なるものと予想されるため、今後そのことを明らかにする必要がある。また、養水分ストレスを受けないように栽培した場合でも、根域容量によって、生長に差が生じるのかどうかを調べ、根域容量による影響が、養水分ストレスによるのか、ある

いは根の物理的ストレスであるのかを検討したい。

要 約

セル容量および移植時苗齢がキンギョソウ‘満月’の移植後の生長および開花に及ぼす影響と、ストック‘ホワイトドルセ’の移植後4週間の初期生長に及ぼす影響を調査するために、セル容量6mlおよび12ml(それぞれ220穴, 448穴)のセル成型トレイに播種した。別に38880mlコンテナに直播きした。移植時の苗齢をキンギョソウでは播種32, 37, 42, 47, 52日間, ストックでは播種18, 25, 32, 39日間とし、育苗終了後、38880mlコンテナに12株ずつ移植した。

キンギョソウの根鉢形成時は、セル容量6ml, 12mlで、それぞれ播種42日後, 47日後であった。ストックのそれは、セル容量6ml, 12mlで、それぞれ播種25日後, 32日後であった。両種とも、セル容量が小さいほど、移植時苗齢が進むほど、移植時の苗の形質が低下した。キンギョソウでは、開花までの日数は移植時苗齢が進むにつれて長くなった。特にセル容量6mlで、顕著であった。切り花長および切り花重は移植時苗齢が進むに従って、著しく減少した。同一セル容量間では、節数はほとんど変わらなかった。ストックでは、セル容量12mlの移植4週間後の生長は直播のそれと比較して、移植時苗齢25日齢まであまり差はみられなかったが、セル容量6mlでは移植時苗齢18日齢でも生長が抑制された。両セル容量とも移植時苗齢が進むほど、直播した植物の生長との差が大きくなった。

両種とも、セル苗生産にはセル容量12mlのセルトレイを用い、根鉢形成10日前までに移植するのが望ましいものと思われた。根鉢形成時には、両種とも、植物の生長から見た移植適期を過ぎていた。一方、移植時の作業性は根鉢形成期以後に格段によくなった。すなわち、植物の生長の観点からみた移植適期と作業性からみた移植適期とはかなり異なるものと予想された。

引用文献

- 1) Carmi, A. and B. Heuer : The role of roots in control of bean shoot growth. *Ann. Bot.*, **48**, 519-527 (1981)
- 2) Carmi, A. and J. D. Hesketh, W. T. Enos and D. B. Peters : Inter-relationships between shoot growth and photosynthesis, as affected by root growth restriction. *Photosynthetica*, **17**, 240-245 (1983)
- 3) 後藤丹十郎・景山詳弘・小西国義 : 根域容量がシュクコンカスミソウ, カーネーションおよびキクの主枝と側枝の生育に及ぼす影響. *岡大農学部報*, **86**, 3-49 (1997)
- 4) Hall, M. R. : Cell size of seedling containers influences early vine growth and yield of transplanted watermelon. *HortScience*, **24**, 771-773 (1989)
- 5) Holcomb, E. J. and J. W. White : Duration in plug cells affects growth and flowering of geraniums. *Appl. Agr. Reserch*, **2**, 350-353 (1987)
- 6) 藤田政良 : 花専科, 育種と栽培. ストック, pp. 59-130. 誠文堂新光社, 東京 (1994)
- 7) Kemble, J. M., J. M. Davis, R. G. Gardner and D. C. Sanders : Root cell volume affects growth of compact-growth-habit tomato transplants. *HortScience*, **29**, 261-262 (1994)
- 8) Lamont, W. J. : Transplant age has little effect on broccoli head weight and diameter. *HortScience*, **27**, 848 (1992)
- 9) Leskovar, D. J., D. J. Cantliffe and P. J. Stoffella : Growth and yield of tomato plants in response to age of transplants. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **116**, 416-420 (1991)
- 10) Liu, Aimin and J. G. Latimer : Water relations and abscisic acid levels of watermelon as affected by rooting volume restriction. *J. Exp. Bot.*, **46**, 1011-1015 (1995)
- 11) NeSmith : Transplant age influences summer squash growth and yield. *HortScience*, **28**, 618-620 (1993)
- 12) NeSmith : Transplant age has little influence on yield of muskmelon (*Cucumis melo* L.). *HortScience*, **29**, 916 (1993)
- 13) Peterson, C. M., B. Klepper, F. V. Pumphrey and R. W. Rickman : Restricted rooting decreases tillering and growth of winter wheat. *Agron. J.*, **76**, 861-863 (1984)
- 14) Richard, D. and R. N. Row : Effects of root restriction, root pruning and 6-Benzylamino-purine on the growth of peach seedlings. *Ann. Bot.*, **41**, 729-740 (1977)
- 15) Vavrina, C. S., S. Olson and J. A. Cornell : Watermelon transplant age : Influence on fruit yield. *HortScience*, **28**, 789-790 (1993)
- 16) Weston, L. A. : Effect of flat cell size, transplant age, and production site on growth and yield of pepper transplants. *HortScience*, **23**, 709-711 (1988)
- 17) Weston, L. A. and B. H. Zandstra : Transplant age

and N and P nutrition effects on growth and yield of tomatoes. HortScience, **24**, 88-90 (1989)

- 18) Yoshida, H., T. Hayashi, K. Konishi, N. Kondo and Y. Shibano : Effect of flat cell size on microclimate

inside the canopy and plant growth in plug nursery plants of chrysanthemum and carnation. Acta Horticulturae, **319**, 401-406 (1992)