

キクのセル成型育苗における好適な培地条件について

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
巻/号	26
掲載ページ	p. 233-240
発行年月	1994年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



キクのセル成型育苗における好適な培地条件について

西尾譲一*・山内高弘**・原 幹博*

摘要 : キクのセル成型育苗における発根に適した培地条件について、最適 pH、肥料(窒素)添加の効果、培地の種類を明らかにした。キクの発根に最適な pH は 5.0 ~ 6.0 (H₂O) と考えられ、ピートモス、パーライト、バーミキュライトの等量及び 3 : 1 : 1 配合したものに炭酸苦土石灰肥料を 3 g / ℓ 添加した培地で良好な発根を示した。ピートモスの単用でも消石灰を 1 ~ 2 g / ℓ 添加することによって根毛の多い、良好な発根苗となった。更に、培地 1 ℓ 当たり窒素 60 mg を前もって施用することにより、発根は良好となった。窒素の形態は、アンモニア態も有効であったが、硝酸態は更に効果が高かった。

育苗期間の延長による栽培期間の短縮は、128穴セルトレイ利用では1週間が限度であった。

キーワード : キク、セル成型育苗、挿し芽培地、培地の pH、窒素施用。

Compost Conditions for the Rooting of Chrysanthemum Cuttings in Cell-trays

Joichi NISHIO*, Takahiro YAMAUCHI** and Mikihiro HARA*

Abstract: We have investigated the compost conditions for the rooting of chrysanthemum cuttings in the cell-tray. The optimum pH for rooting was between 5.0 and 6.0 (H₂O). The best compost consist of peat moss, perlite and vermiculite (1:1:1 or 3:1:1) with 3g/l of calcium dolomite fertilizer, although peat moss with 1-2g/l of calcium hydroxide was suitable for rooting.

Adding 60mg/l of nitrogen to the compost improved rooting and nitrate was found to be a better nitrogenous fertilizer than ammonia.

When the cuttings were rooted in a 128 cells per unit cell-tray, the period of cultivation from planting to harvest could be shortened by one week by increasing the period of raising cuttings in the cell-tray.

Key words: chrysanthemum cutting, cell-tray, compost for rooting, pH, nitrogenous fertilizer.

緒 言

キク生産は、大規模化・周年化が進み、今日では、雇用労力の導入が余儀なくされている。加えて、その雇用労力の確保が難しくなっており、如何に省力化を図るかが大きな問題となっている。

これまでも、灌水、天窓・側窓の開閉、暖房、さらには防除等の装置化を進め、選花機や結束機の導入、一輪ギクでは二度切り栽培の実用化など、省力化の努力は進められてきたが、今なお、育苗に100時間（10a当たり）、定植に50時間余り（同）、合わせて全労力の20%近くを要し、これらの省力化が望まれている。

その対策として、セル成型育苗やソイルブロック育苗が導入されはじめ、苗生産の分業化の必要性が説かれるようになってきた。また、野菜用定植機に改良を加え、セル成型苗を利用する「キクの定植機」が発売されるようになり、現在の地床式が主体の育苗法では対応が難しい状況になってきている。

これまで、挿し芽培地の条件として、病菌のいないこと^{1, 2, 3, 4)}、排水性が良く適度な保水性をもつこと^{1, 3, 4, 6)}、有機物・肥料成分^{3, 4)}を含まないことが挙げられており、山砂、川砂を対照とした地床挿しやピートモスとパーライトを用いたベンチ挿しの方法について記述されている。特に、本県のキク産地では、山砂の地床挿しがほとんどである。一方、アメリカでは1960年代後半には挿し芽時における施肥が実用的に利用され⁵⁾、好結果を得ている。

セル成型育苗やソイルブロック育苗は、小さく限られた容量の培地で発根をさせることになり、この少量の培地で揃った良苗生産を行うには、発根、根の生長に適した条件を明らかにする必要がある。

そこで、安定的に購入しやすいピートモス主体の挿し芽培地を対象に、pH調整、肥料添加の効果、培地の種類、更に、育苗期間の延長による栽培期間の短縮の可能性について検討したので、その結果を報告する。

材料及び方法

親株の養成は、暗期中断4時間の温室内で行い、毎年4月末日までは夜温13℃を確保した。摘心は2回とした。供試した挿し穂は、最終摘心から3週間前後に採取し、特に記したほかは、長さ5cm、展開葉数2.5～3枚のものを用いた。供試した品種は、いずれもスプレーギクである。

培地のpH、ECの測定は、特に記したほかは、挿し芽前がセルトレイに詰めた残りを容積比1:2で、発根調査時が風乾した培地を重量比1:10で脱塩水を用いて30分震とう抽出し、ガーゼで減圧濾過したのち行った。

窒素の定量は、培地についてはコンウェイ法、植物体についてはミクロケルダール法で行った。

試験1 挿し芽培地のpHと発根

試験は、培地の種類と添加する石灰質肥料を変えて2回実施した。

1) 挿し芽培地は、ピートモス・パーライト・パーミキュライトを3:1:1(V/V)の割合で配合したものとした。pH調整を目的に添加する石灰質肥料には炭酸苦土石灰を用い、その添加量は、培地1ℓ当たり0、3、6、9gの4区を設定した。培地の調整は、3種の資材を配合し、1区当たり2ℓを計量した後、所定量の石灰質肥料を混ぜ合わせ、適量の水を加え均一に湿らせた。セルトレイは128穴を用い、1枚当たり2ℓの培地を詰めた。

供試品種は“セイハニー”とし、1993年2月5日に挿し芽し、ミスト管理、夜温20℃、暗期中断4時間の条件で発根させた。調査は、挿し芽の2週間後に行った。供試数は1区当たり25本とし、10本につき調査した。

2) 挿し芽培地はピートモスとし、石灰質肥料には消石灰を用いた。添加量は、培地1ℓ当たり、0、0.5、1、2、3、4.5、6、9gとした。培地は、所定の消石灰を添加し、同時に培地1ℓ当たり250mlの水を加え、密閉したポリ袋に入れて2週間室内に置いた。これを128穴セルトレイに1枚当たり2ℓ詰めて挿し芽した。pH、ECの測定は、挿し芽前、発根調査時ともに脱塩水を用いて容積比1:2で行った。

供試品種は“セイアルプス”とし、1994年5月23日に挿し芽し、1)と同じ条件下で発根させた。調査は、挿し芽の2週間後に行った。供試数は1区当たり50本とし、20本につき調査した。

試験2 養液のpHと発根

発根の最適pHを明らかにするため、水耕方式で検討した。

試験は、市販のプランター(23×46×20cm)に、硝酸カリウムを用いて調整した窒素濃度50ppmの液肥15ℓを入れ、液面に浮かせた発泡スチロール板で挿し穂を保持する方法で行い、1日に4回、15分のエアレーションを実施した。

pHは、4、5、6、7、8とし、その調整は硫酸あるいは水酸化ナトリウムの希釈液を用いて実験開始時及び3～4日ごとに行った。その目標値は、pH4が3.8、pH5が4.8、pH6が5.8、pH7が6.8、pH8が8.2とし、±0.1の範囲に調整した。

供試品種は“セイハニー”を用いた。挿し芽は、温室内で1994年4月23日に行い、8日間ビニルで被覆し、密閉に近い状態で電熱線を用いて20℃に加温して管理したが、以後は解放した。なお、調査日まで、暗期中断4時間の照明を行った。供試数は、1区50本とし、20本について2週間後の5月7日に調査した。

試験3 培地への窒素肥料の添加量と発根

挿し芽培地は、ピートモス・パーライト・パーミキュライトの3:1:1(V/V)配合培地を用いた。肥料の添加量は、窒素成分で0、30、60、90mg/ℓとし、これにpHの調整(炭酸苦土石灰:3g/ℓ添加)と無調整を組み合わせて、さらに、市販の調整ピート(I社製:Growing Mix No2)も使用した。培地の調整要領、セルトレイは、実験1-1)に準じた。

肥料の添加、pH調整後の培地のpH、ECについて

は、pHは、調整区が5前後、無調整区が4前後で、肥料添加による差は、ほとんどなかった。ECは、pHの調整、無調整による差はなかったが、肥料の添加量が多いほど高くなった。なお、肥料は、マグアンプK（アンモニア態窒素肥料）を用いた。

供試品種は“セイアルプス”とした。挿し芽は1993年2月5日に行い、夜温20℃、暗期中断4時間の条件で管理し、19日に発根状態を調査した。一部は、同日、本ぼへ定植し、夜温13℃、暗期中断4時間で育成して、3月6日及び4月6日に生育調査を行った。供試数は発根調査が10本、生育調査が16株とした。

試験4 窒素肥料の形態と発根

挿し芽培地に添加する肥料の種類は、マグアンプK（アンモニア態窒素）、CDU化成（CDU態窒素）、大塚ハウス液肥1号（アンモニア態・硝酸態窒素）、同2号（硝酸態窒素）の4種類とし、対照に無処理を設けた。添加量は窒素量で30mg/lとし、pH調整を目的に炭酸苦土石灰を3g/l加えた。なお、培地、セルトレイは試験3と同じものを用いた。

供試品種は、“ドラマチック”とした。挿し芽は1993年2月5日に行い、夜温20℃、暗期中断4時間の条件で管理し、19日に発根状態を調査した。供試数は、1区25本挿し芽し、10本について発根調査を行った。

試験5 培地の種類と発根

挿し芽培地は、ピートモス、ピートモス・パーライト・バーミキュライトの3・1・1及び等量配合培地(V/V)、パーライト、調整ピート（市販品：I社製、Growing Mix No2）の5種類を用いた。前3種には、pH調整を目的に炭酸苦土石灰を3g/l添加した。その結果、ピートモス及び3・1・1配合培地のpHは4.7、等量配合及びパーライトは6.7、6.8、調整ピートは5.7であった。なお、培地の調整法及びセルトレイは試験3と同じとした。供試品種は“セイハニー”とした。挿し芽は1993年2月5日に行い、夜温20℃、暗期中断4時間の条件で管理し、19日に発根状態を調査した。供試数は、1区25本挿し芽し、10本について発根調査を行った。

試験6 育苗期間の延長と本ぼの栽培期間の短縮

供試品種に“ピンキー”を用いた。育苗期間は3、4、5、6週間とし、第1表に示した6区を設定し、1990年

10月17日消灯の作型で試験を行った。挿し芽は、ピートモス・パーライト・バーミキュライトの等量配合(V/V)したものを培地とし、128穴セルトレイを用いて行った。挿し芽の1週間後から、標準濃度(265ppm)の大塚ハウス液肥1号と2号の混合液を1週間に2回施用した。

挿し芽から消灯までは自然温度・暗期中断4時間の下で管理したが、消灯日から3週間は夜温16℃、以後、開花まで12℃を維持した。供試数は1区48株とした。

結 果

1 挿し芽培地のpHと発根

ピートモス・パーライト・バーミキュライトの3・1・1(V/V)配合培地に、炭酸苦土石灰を添加した場合の培地のpH、EC及び発根状態を第2表に示した。挿し芽直前のpHは、無添加が4.2であったが、石灰の添加により高くなり、添加量3gが4.8、6gが5.7、9gが6.1と添加量が多いほど高くなった。発根調査時は、これよりやや高くなり、各々4.4、6.3、6.9、7.2であった。

発根数は、長さ3mm以上のものを数えたが、無添加及び9g添加がやや多い傾向であった。最大根長は、石灰を添加することにより大きくなったが、添加量の多少による差はほとんど見られなかった。根の新鮮重、乾物重は、石灰の添加により明らかに重くなった。中でも、3g添加は無添加の2倍となり最も重くなった。

消石灰を添加した場合の発根状態を第3表に示したが、

第1表 試験4における試験区の構成及び栽培概要

育苗期間 (挿し芽-定植)	栄養生長期 (定植-消灯)	挿し芽	定植	消灯	備考 (試験区呼称)
週間	週間	月/日	月/日	月/日	
2	3	9/11	9/26	10/27	対照区
4	2		4 10/ 1	10/27	4-2区
3	2		11	1 10/27	3-2区
6	1		8/27	8 10/27	6-1区
5	1		9/ 4	8 10/27	5-1区
4	1		11	8 10/27	4-1区

第2表 培地への炭酸苦土石灰の添加量と培地の化学性及び発根量

石灰の 添加量 g/l	挿し芽前		発根調査時		発 根 量			
	pH ¹⁾	EC ¹⁾	pH ²⁾	EC ²⁾	根数	最大根長 mm	新鮮重 mg	乾物重 mg
0	4.2	0.10	4.4	0.06	25.8	14.0	88.4	8.2
3	4.8	0.09	6.3	0.09	22.6	28.2	169.4	16.4
6	5.7	0.12	6.9	0.12	19.3	25.5	109.4	9.9
9	6.1	0.19	7.2	0.14	25.0	25.2	117.1	10.1

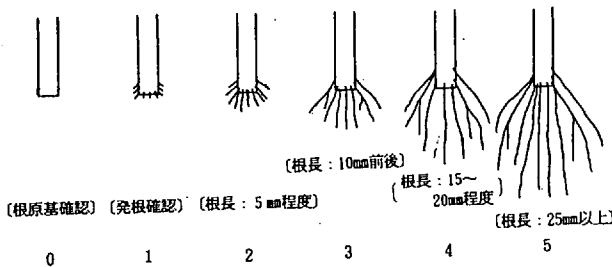
注 1)容量比 1:2 2)重量比 1:10 3)培地:ピートモス・パーライト・バーミキュライト(3:1:1)

挿し芽前と発根調査時のpHの変動は、いずれも0.3以下で小さかった。添加量が1~3g/l、pH4.9~6.7で良好な発根を示した。特に、2g/l添加したpH5.5が、最も良好であった。

第3表 挿し芽培地への消石灰の添加量(pH)と発根

消石灰 添加量 g/l	培地のpH ¹⁾		発根数	最大 根長	発根量 ²⁾
	挿し芽前	発根調査時			
0	4.0	4.2	22.7	8.7	1.2
0.5	4.6	4.3	35.2	16.6	2.9
1	4.9	4.6	31.4	31.2	4.4
2	5.5	5.3	32.5	35.6	4.7
3	6.7	6.4	29.3	34.3	4.4
4.5	7.8	7.5	25.5	13.6	2.6
6	7.8	7.9	29.9	24.6	3.4
8	7.8	8.1	23.1	16.3	2.8
10	7.9	8.1	20.7	11.5	2.1

注 1)容積比 1:2 2)第1図による指数表示



第1図 発根量の指数

硝酸カリウムを培養液として使用し、その養液のpHの違いによる発根の差異を第4表に示した。

養液のpHの変動は大きく、3~4日間で、pH4が0.8~1.1、pH5が1.0~1.4、pH6が1.0~1.2、pH7が0.6~0.8程度高くなり、pH8は、逆に0.5~0.7低くなった。液温は、試験開始時にはいずれも15~16℃であったが、翌日には23℃前後になった。発根数は、いずれのpHにおいても20本前後でほとんど差は見られなかった。最大根長は、pH5が60mmで最も長く、pH4は39mmで最も短かった。pH6~8は50mm程度でこの間の差は認められなかった。全体の根の状態もこの結果と同じように観察された。乾物重は、pH5及び6が最も重く、pHがこれより高くなるにつれて順次軽くなる傾向であった。pH4は最も軽かった。なお、pH5以上の根は白色であったが、pH4は薄い茶色を呈していた。

2 挿し芽培地への窒素肥料の添加量・窒素の形態と発根

培地のpH調整の有無及び窒素肥料の添加量を異にした場合の培地のpH、EC、発根状態及び地上部の窒素含有率について第5表に示した。pHは、その調整、

第4表 養液のpHと発根

pH	根数	最大根長	乾物重
			mg/20本
4	23	39	154
5	20	60	180
6	22	50	180
7	20	53	175
8	19	53	165

注) 養液：硝酸カリウム 50 ppmN

第5表 培地のpH調整の有無、窒素肥料の添加量と培地の化学性及び発根

pH調整	肥料の 添加量 ¹⁾ Nmg/l	挿し芽前		発根調査時			発根量				地上部
		pH ²⁾	EC ²⁾ mS/cm	pH ³⁾	EC ³⁾ mS/cm	T-N(NH ₄ -N) mg/100g	根数	最大根長 mm	新鮮重 mg	乾物重 mg	N含有率 %
無調整	0	4.2	0.10	4.3	0.08	23.6 (16.4)	39.0	12.3	131.0	10.4	2.4
	30	3.9	0.22	4.3	0.09	36.8 (31.5)	43.1	14.5	143.3	10.9	2.2
	60	4.0	0.34	4.6	0.08	47.3 (38.8)	40.4	17.1	190.5	13.0	2.4
	90	4.1	0.53	4.8	0.08	67.0 (57.2)	41.6	18.8	228.1	16.3	2.7
調整	0	4.8	0.09	6.1	0.10	16.4 (13.8)	30.0	27.2	177.4	18.1	2.1
	30	4.6	0.23	6.3	0.13	28.9 (23.6)	36.3	28.5	251.1	19.3	2.6
	60	5.1	0.32	6.4	0.16	42.0 (39.4)	38.5	26.1	292.7	20.5	2.6
	90	5.1	0.47	6.2	0.25	57.8 (56.5)	39.3	24.4	266.2	19.3	2.8
調整ピート		5.7	0.62	5.5	0.22	26.9 (10.5)	31.4	29.3	170.9	14.4	2.6

注 1)マグアンプK 2)容量比 1:2 3)重量比 1:10 4)培地:ピートモス・パーライト・パーミキュライト(3:1:1)

無調整ともに挿し芽前より高くなり、窒素肥料の添加量が多いほど、その差は大きくなった。ECは、挿し芽前より低くなり無調整の方がその程度が大きかった。

発根数は、pH無調整が調整より多く、前者では肥料の添加量による差は見られなかったが、後者では添加量が多くなるほど増加した。最大根長は、pH調整が無調整より長く、前者では肥料の添加量が多いほど短く、後者では逆に長くなる傾向であった。調整ピートは、発根数がpH調整・肥料無添加と同じ程度で、最大根長も29mmと良く伸びたが、他に比較して細かった。

地上部の窒素の含有率は、pH調整が無調整よりやや高く、前者は肥料の添加量が多いほどやや高くなったが、後者では明らかではなかった。

根の重さは、新鮮重、乾物重ともにpH調整によって明らかに重くなった。肥料の添加量との関係は、無調整では添加量が多いほど重くなった。pHを調整した場合も同様に、肥料添加によって重くなり、中でも60mg/lが最も大きな値を示した。調整ピートは、pH調整・30mgと同程度であった。

発根調査時の苗の大きさ及び定植後の生育について第

6表に示した。発根調査時では茎長、節数ともに処理による差は見られなかった。本ぼへ定植し、その2週間後の生育状態(3月6日)については、茎長はpH調整が無調整より大きく、ともに肥料の添加量が多いほど長くなった。節数は、肥料無添加のみやや少なかったが、その他に差はなかった。さらに1か月後の4月6日の調査においても傾向は同じであり、特にpH調整培地への肥料添加の生育促進効果が明瞭であった。なお、調整ピートは肥料無添加と同程度であった。

培地へ添加する窒素肥料の形態を変えた場合の培地のpH、EC及び発根調査の結果を第7表に示した。

発根調査時のpHは4.2~4.7で大きな差はなく、ECにも差は見られなかった。

発根数は、肥料無添加とアンモニア態窒素のマグアンプKがやや多く、アンモニア態窒素と硝酸態窒素を含む大塚1号液肥がやや少なかった。最大根長は、硝酸態窒素の大塚2号液肥が最も長く、次いでマグアンプKであった。根の新鮮重、乾物重は、大塚2号液肥が最も重く、無添加が最も軽かった。

第6表 培地のpH調整の有無、窒素肥料の添加と生育

pH調整	肥料の 添加量 ¹⁾ Nmg/l	茎 長			節 数		
		発根調査	3月6日	4月6日	発根調査	3月6日	4月6日
		cm	cm	cm			
無調整	0	7.0	7.0	40.7	7.6	9.9	24.6
	30	7.0	7.4	42.8	7.6	11.0	25.3
	60	6.8	8.8	46.4	7.2	10.9	25.7
	90	6.7	9.8	48.4	7.1	11.2	25.8
調整	0	7.4	8.0	41.9	7.5	10.4	24.6
	30	6.6	9.8	48.7	7.6	11.1	25.7
	60	7.2	10.5	49.3	7.2	11.2	26.1
	90	7.0	10.9	50.2	7.2	11.8	26.3
調整ピート		7.4	9.4	42.6	7.5	11.1	24.9

注 1) マグアンプK 2) 培地: ピートモス・パーライト・バーミキュライト(3:1:1)

第7表 培地に添加した肥料の種類と培地の化学性、発根及び苗の窒素含有率

肥料の種類	培地の化学性			発 根 量				地上部 N含有率 %
	pH ¹⁾	EC ¹⁾ mS/cm	T-N(NH ₄ -N) ²⁾ mg/100g	根数	最大根長 mm	新鮮重 mg	乾物重 mg	
無処理	4.8	0.09	20.4 (18.4)	35.2	15.7	142.9	10.8	1.9
マグアンプK	4.6	0.23	44.7 (39.4)	36.3	19.4	170.1	14.3	2.4
C D U	4.1	0.09	31.5 (28.1)	32.1	17.8	176.6	14.0	2.1
大塚1号	(3.2) ³⁾	(0.60)	22.1 (18.4)	29.0	15.4	155.5	13.9	0.8
大塚2号	(3.2) ³⁾	(0.61)	26.9 (18.4)	32.9	23.1	303.1	24.8	2.1

注 1) 挿し芽前, 容量比 1:2 2) 発根調査時 3) 培地: ピートモス・パーライト・バーミキュライト(3:1:1)

第8表 培地の種類と培地の化学性及び発根

培地の種類	挿し芽前		挿し芽前		発 根 量				
	pH ¹⁾	EC ¹⁾	pH ²⁾	EC ²⁾	根数	最大根長	新鮮重	乾物重	乾物率
ピートモス	4.7	0.14	5.5	0.14	21.5	28.2	101	12.0	11.9
3 : 1 : 1 ³⁾	4.7	0.08	6.3	0.09	22.6	28.2	169	16.4	9.7
1 : 1 : 1 ³⁾	6.7	0.05	6.9	0.08	24.3	26.6	206	16.7	8.1
パーライト	6.8	0.02	7.0	0.04	24.0	16.5	101	8.9	8.8
調整ピート	5.7	0.62	5.9	0.14	25.5	24.7	133	11.4	8.6

注 1)容量比 1:2 2)重量比 1:10 3)ピートモス:パーライト:パーミキュライトの配合割合

第9表 育苗期間及び栄養生长期間と開花、切り花形質

育苗期間	栄養生长期間	到花日数 ¹⁾	茎長	節数	着花側枝数	花径	茎径 ²⁾
2	3	54.7	94.3	30.3	6.6	8.0	5.8
3	2	55.3	94.5	30.8	5.6	8.3	6.3
4	2	55.0	96.5	32.0	6.6	7.9	6.4
4	1	54.5	85.2	29.4	6.2	8.2	6.1
5	1	54.6	88.4	31.1	6.6	8.3	6.6
6	1	54.1	99.0	34.6	9.0	8.3	7.0

注 1)消灯日からの日数 2)頂花から40cmの位置の節間部

苗地上部の窒素含有率は大塚1号液肥のみ低かったが、マグアンプKが2.4%で最も高く、無添加は1.9%であった。

3 培地の種類と発根

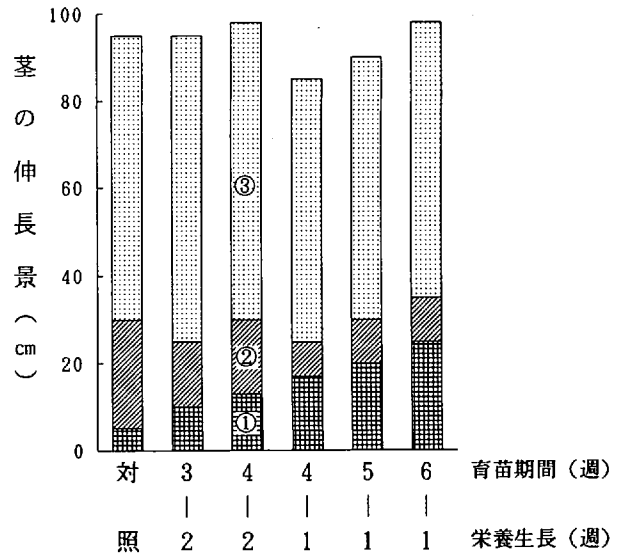
培地の種類によるpH、EC及び発根状態の差異を第8表に示した。ピートモス主体の培地は4.7、ピートモス・パーライト・パーミキュライトの等量配合培地及びパーライトは6.7、6.8であり、調整ピートはこの中間の5.7であった。発根調査時にはやや高くなった。

発根数は、いずれも20本以上で大きな差はみられなかった。最大根長は、パーライトのみで短く、その他は種類による差異はなかった。根重については、新鮮重は、等量配合が最も重く、次いで3・1・1(V/V)配合であり、ピートモスとパーライトが軽かった。乾物重は、配合した2種類が重く、パーライトが軽かったが、乾物率で捉えるとピートモスが最も高く、等量配合、パーライト、調整ピートの3種が低かった。

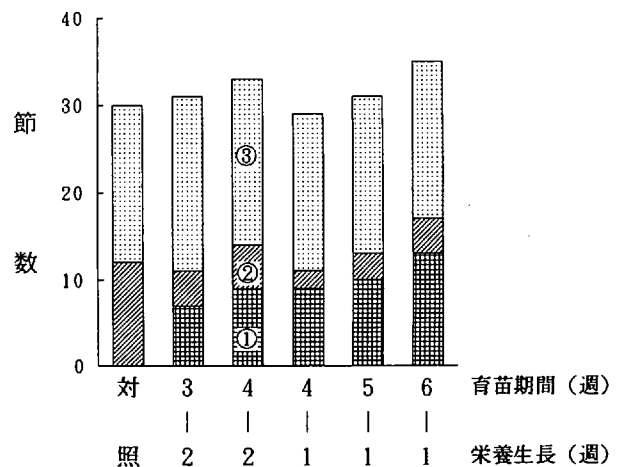
4 育苗期間の延長と本ほの栽培時間の短縮

定植時での苗の揃いは、対照(育苗期間2週間)に比べ、育苗期間4週間までは差はなかったが、これ以上では期間が長くなるほど悪くなった。

定植時の苗の大きさおよびその後の生育について第2、3図に、開花期及び切り花形質について第9表に示した。



第2図 育苗及び栄養生长期間と茎の伸長



第3図 育苗及び栄養生长期間と節数の増加

(注 ①:挿し芽~定植、②:定植~消灯、③:消灯~開花)

定植から消灯まで(栄養生長期)の茎伸長は、この期間の長い対照が最も良好であり、期間に比例した伸長を示した。この期間が同じ2週間(育苗期間:3、4週間)の場合は差が見られなかったが、育苗期間4週間以上では、育苗期間が長いほど伸長が良い傾向であった。

消灯から開花までの茎伸長は、栄養生長期2週間が良く、3週間(対照)、1週間の順であった。栄養生長期間が同じ場合は、ほとんど差は見られなかった。

開花時の茎長は、対照、栄養生長期間2週間の2区及び育苗+栄養生長の最も長い6-1区が長く、4-1区、5-1区は短くなった。

節数は、育苗+栄養生長の期間が長いほど多くなる傾向であった。着花数は6-1区が多く、茎怪も同様であった。他の切り花形質には差は見られなかった。

開花期は、育苗期間による差は認められなかった。

考 察

キク生産における定植の機械化に対応するには、形質の揃った苗の育成・確保が必要であり、苗生産の分業化を進めるには、均質な苗が、安定して大量に計画的、かつ継続して確保できる技術の開発・組み立てが必要である。これに係わる問題は、親株育成に関わる要素、挿し穂の貯蔵技術、育苗管理技術に分別される。

このうち、本研究は、育苗管理技術、特に、発根を速やかに行うための適切な培地調整法を主体に検討したものである。

挿し芽培地の適切なpHについて、岡は、その著書に5.9~6.9と記している⁹⁾。本研究での結果では、最も良好な発根を示したpHは、ピートモス・パーライト・パーミキュライトの3:1:1(V/V)配合した培地では挿し芽前が4.8、発根調査時が6.3、ピートモスを培地とした場合ではそれぞれ5.5、5.4、養液栽培方式での試験では4.8~6.4であり、キクの発根に最適なpHは、岡の記載より低く5~6と考えられる。この相違は、供試品種の特性の違いではなく、その時代の培地の種類による場所が大きいと思われる。今日では、ピートモスは手軽に、安価で入手できる培地資材であるが、従来は、身近で入手できる山砂等を念頭におき、また、培地のpHを下げるのが極めて難しいことから、利用しやすい培地の適正検討が主体に行われ、これから導き出された結果と推定される。

実用的利用可能な発根を示すpHの範囲は広く、本研究においても4.5~6.8の範囲ではかなり良好な発根を示した。また、カルシウムが発根を促進するとの意見もあるが、ここでは確認できなかった。

もう一つ、わが国では「肥料養分を含まない」こと³⁾が挿し芽培地の条件されている。これは、挿し穂の切り口が腐敗しやすいことが理由として挙げられており、また、窒素の存在が発根には適さないとの考え方があるのかもしれない。

しかし、定植後の活着時の根の生長は高い窒素濃度の中で行われ、生育促進に役立っていることことから肥料

の存在が発根に適さないとは考えにくい。かつて、発根したばかりの根は養分の吸収能力を持たないとされていたが、アメリカでは1970年代後半には液肥のミスト施用が実用化されており⁹⁾、Stielら¹⁷⁾は、育苗中のアンモニウム態+硝酸態窒素264ppmの液肥散布が挿し穂の生育と発根を促進すると報告している。根は、発根すると同時に吸収すると考えるのが妥当であり、挿し芽培地に肥料が存在することは、発根、定植後の活着に促進的に作用すると推察され、本実験は、挿し芽培地に予め肥料を添加することの有効性を実証したと考える。すなわち、挿し芽培地に窒素肥料を添加することにより、発根量が多くなり、定植後の初期生育が促進された。ただし、多量施用は根の生長を抑制することから、適切な添加量は、窒素成分量で培地1ℓ当たり60mg程度と考えられる。

肥料の種類、すなわち窒素の形態については、キクは硝酸態窒素の吸収が盛んであるが、挿し芽培地においても同様に、硝酸態窒素の液肥を施用した場合に最も良好な発根を示した。しかし、アンモニウム態、CDU態窒素の添加によっても発根は良好となった。このことは、キクの挿し芽は、アンモニウム態、CDU態窒素も吸収していることを示しており、挿し芽直後のいわば幼植物の状態ではアンモニウム態及びCDU態窒素の吸収も良好であると考えられる。

セル成型育苗、ソイルブロック育苗では、培地は使い捨てになるため、安価で、継続的入手できることが重要であり、ピートモスはその代表的なものといえよう。しかし、ピートモスは、pHが4.0以下と低いことからこの単用では発根がきわめて悪く、炭酸苦土石灰や消石灰など石灰質肥料を添加する必要がある。前者では1ℓ当たり3~6g、消石灰では1~2g添加することにより、適切なpH条件ができる。これによって、発根は良くなり、根の状態も太くて根毛が多く、枝根の発生も多いなど、極めて良好な苗が育成できる。

また、ピートモス・パーライト・パーミキュライトの配合培地も良好な発根を示したが、ピートモスに比較すると根毛が少なく、根もやや細いことが観察された。これは、培地の保水性の差が関与していると考えられる。発根調査の時点における保水状態は、ピートモスは根鉢の周辺がやや乾き気味で軽かったが、配合培地やパーライトは水分を十分に保持しており重く感じられた。ピートモスは、一般には保水性が高いと考えられているが、これは、しばらくの間使用され水に馴染んできた場合のことで、当初は撥水性を示し、使用開始から暫くの間保水性は低いと見られる。一般に挿し芽に使用されているパーライトは小粒・粉状で保水性が極めて高い。そのため、配合培地は、ピートモスとパーライトの相乗効果が作用して保水性が高まり、根は良く伸びたがやや細くなったと考えられる。配合培地もピートモス同様にpH調整は必要であるが実用的には利用可能である。また、市販の調整ピートも根が細いが発根は良好であり、利用が不可能ではない。

セル成型育苗について、育苗期間と定植後の生育との関係を見ると、定植から消灯までの茎伸長は、この期間

が同じ場合は育苗期間が長いほど伸長が良い。船越⁴⁾は、挿し芽から12~14日後、根の状態が10円硬化のサイズの苗が良いとしており、本実験の結果とはやや異なる。このことは、船越は根鉢を持たない、いわゆる砂上げ定植を前提とし、発生した根を伸長させ活着を促すに適した条件を述べているが、セル成型育苗では、根が根鉢を持つことから、定植後の根の伸長が苗の根から枝根を発生する形で進み、若干老化の進んでいる根であっても根量が多いほど速やかに活着し、結果として初期の伸長生長が促進されたと考えられる。

一方、消灯から開花までの茎伸長は、栄養生長期間2週間が最も良く、3週間(対照)、1週間の順であった。これは、栄養生長期間1週間では活着が不十分でありその後の伸長生長が悪くなり、対照の栄養生長3週間は株の老化が進んできたためと理解される。消灯後の茎の伸長は、株の老化と消灯時すなわち花成反応の初期の根の状態、活着程度の両面の影響が大きいと考えられる。

このような生長を示す128穴セルトレイで育成した苗を用い、対照と同程度の切り花でかつ、栽培期間を短縮するには、育苗期間を1週間延長して栽培期間を1週間短縮することは可能である。しかし、2週間短縮するには4週間の育苗期間の延長を必要とする上、苗ひいては生育揃いが悪くなることから不可能と考えざるを得ない。

ただし、セルサイズを大きくすれば可能性はあろう。

なお、定植の機械化、苗生産の分業化に対応するには、揃った挿し穂を継続して確保できる親株養成法、挿し芽後の簡易な管理法の確立が、今後必要である。

引用文献

1. 木村喜久夫. 施設ギクの周年切り花生産. 東京, 誠文堂新光社, 1974, 71-103
2. ———. キクの切り花生産をめぐる諸問題〔2〕 苗生産(1). 農業及び園芸. 51, 1065-1068 (1976)
3. 藤井利重. 園芸植物の栄養繁殖. 東京, 誠文堂新光社, 1973, 29-114
4. 船越桂市. 切り花栽培の新技术(上巻). 東京, 誠文堂新光社, 1989, 20-27
5. 松井紀潔. ポットマムの栽培と経営. 東京, 誠文堂新光社, 1969, 21-53
6. 岡 秀樹. キクの営利栽培. 東京, 農業図書, 1972, 64-74
7. Stiel, B. A. and S. Waxman. The effect of nutrient spray on the propagation of chrysanthemum cuttings. Connecticut Greenhouse Newsletter No. 121, 17-20 (1984)(abusturact)