

シクラメンの栽培管理基準の設定に関する研究(第1報)

オガクズ、モミガラ培地における液肥施用の基準化

西村元男・横井邦彦・長村智司

Studies on the Standardization of the Cultivation of Cyclamen. 1.

The Standardization of the Liquid Fertilizer Application on the Compost of Sawdust and Chaff.

Motoo NISHIMURA, Kunihiko YOKOI and Satoshi NAGAMURA

緒言

本県のシクラメン栽培は、従来前年9月には種して12月から翌年の春にかけて主として4.5～5号鉢に仕上げ出荷する形態が中心であった。しかし、近年ではその需要が多様化し、贈答用としての6号以上の大鉢の人气が急上昇し、この大鉢生産の技術開発が望まれるところである。

関東地方で始まった贈答用を対象とする大鉢生産は関東市場だけでなく、関西市場においてもその需要の伸びが期待されている。シクラメンの大鉢生産をするには、その生産期間は1年余にわたり、著しく環境の異なる時期を経過し、また植物体自体は栄養生長期から栄養生長と生殖生長が並行して行なわれる時期、主として生殖生長が行なわれる時期⁶⁾へと生育相の転換を行なう。シクラメンの生育期間をその生育ステージと栽培環境から大別すると、は種から仮植までの期間、仮植から梅雨期までの期間、夏季、越夏後開花にいたるまでの期間に分れよう。このような長期にわたる栽培期間を複雑多岐な環境変化の中で経過することから、その栽培管理技術の適、不適が最終の成品である鉢花品質に表われやすく、それが良品生産率の低下など、生産を不安定にする大きな要因となっている。このような背景から、シクラメンを生育期間別に好適生育パターンを解明し、それによって求められたプログラムに応じて適切な栽培管理基準を設定すれば、最近急速に普及しつつある短期栽培も含めてシクラメンの良品生産に寄与することができる。

一般に、鉢花の栽培管理にあたっては、培地が第1要因であり、この培地の条件に対応して水分管理が変

動し、さらにそれらと生育相に呼応して肥培管理が策定される。いかえれば、培地条件の上になつて、水分管理、肥培管理がなされる。また、鉢花の生産管理については、外部環境要因や生育相に的確に対応できるように、できるだけ制御可能な管理体系に仕上げる必要がある。このことについて、三浦¹⁾は神奈川県下のシクラメン生産農家の培養土、施肥を解析し、優良事例の培養土の理化学性をモデル化した。そして、施肥については、培養土での濃度変化の激しい硝酸態チッ素を一定レベルに維持するには、わが国においては、緩効性肥料や有機質肥料を元肥中心に施し、補足的に追肥するのが有利であるとしている。いっぽう、奈良農試においてもこのような観点から鉢物用標準培養土の作成をすすめ、熟成オガクズ、熟成モミガラを素材とする培地を組み立ててきた²⁾。この培地は肥料の保持力が小さく³⁾、この特徴を活かして、かん水時2回に1回の割合で液肥を施与し、培地内養液濃度をつねに一定レベルに維持していく方式をとれば、環境変化や生育相に対応した管理を行なうのに効果的であるだけでなく、省力・均一生産にも結びつく。

以上のような考え方から、シクラメンの良品生産体系を組み立てるにあたり、その生育に好適な液肥組成を明らかにし、生育時期別液肥施用基準を設定する目的で本研究を行なった。

本報では、オガクズ、モミガラ培地を対象に、その液肥施用体系におけるNとKの影響を調べ、またその結果得られた液肥施用基準により、オガクズ、モミガラ培地だけでなく、これと対比し、従来多く用いられている培養土も含めた5種類の培養土でシクラメンを栽培したときの生育反応を主として根群分布について

調べた結果、2、3の知見を得たので報告する。

1. 窒素の形態と濃度の設定

1) 窒素の形態の設定

実験材料および方法

1977年4月30日より第1表に示すようにNの形態をNH₄態およびNO₃態とし、その割合をかえた液肥をかん水代りに2回に1回の割合で施与した。

第1表 Nの供給形態とその割合をかえた液肥のpH、EC

Nの形態		pH	EC
NH ₄ -N	NO ₃ -N		
100	0	6.45	2.1
75	25	6.45	2.0
50	50	6.45	2.0
25	75	6.45	1.9
0	100	6.50	1.9
NH ₄ NO ₃		6.45	1.4

水温18℃

NH₄-N : NO₃-Nの割合はNaNO₃、(NH₄)₂SO₄を用いて、100 : 0、75 : 25、50 : 50、25 : 75、0 : 100の4水準とし、このほかNH₄NO₃を用い、NH₄-N : NO₃-Nを50 : 50とする区も設けた。液肥は上記試薬のほかK₂HPO₄、K₂SO₄の混用によって作成し、各区ともN、P₂O₅、Kの濃度を200、100、170ppmとした。かん水は長村⁴⁾が好適であると指摘した方法に準じ、あらかじめ培地の最大保水時から初期萎凋点までの水分量を

計測しておき、毎日9時と13時にシクラメンを栽培している鉢の総重量を測り、培地内生長有効水量が上記の水分量の半分になった時点に行なった。

供試苗は品種“サーモン・スカーレット”を3月上旬に購入し、3月15日に3.5号素焼鉢に鉢上げしたもので、第2表に示した生育状況であった。培養土は奈良農試II型(熟成オガクズ：熟成モミガラ=75：25)とした。鉢上げ時にCDU化成(16-8-12)を1鉢あたり1g施与した。1区分よくそろった100個体で試験を開始し、7月5日に5号素焼鉢に鉢かえした。

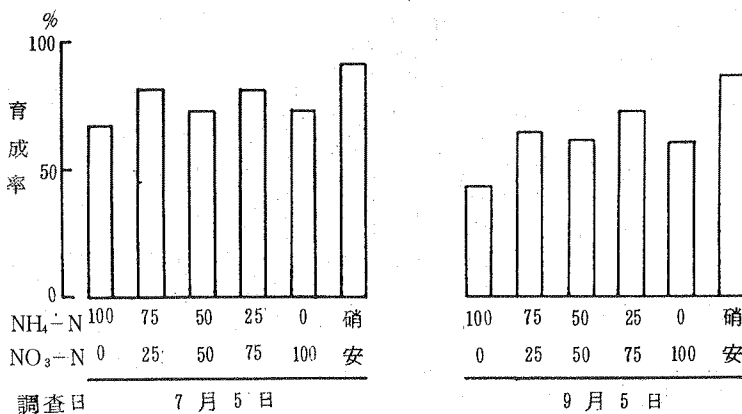
第2表 1-1)の実験に供試したシクラメンの苗質(3月10日)

葉数	葉重	球根重	根重
枚	g	g	g
3.2	0.5	0.9	0.3

実験結果

第1図にみられるように、育成率は7月5日、9月5日とも同様の傾向を示し、NH₄NO₃の形態で施与した区が最も優れ、NH₄-NとNO₃-Nの割合についてはNH₄-N単独がとくに9月5日時点において低下した。

第3表にみられるように、NH₄-N : NO₃-N = 25 : 75区で地上部、地下部の生育が明らかに最も優れた。NH₄-Nの割合がNO₃-Nの割合よりも多い区では著しく生育が劣った。いっぽう、NH₄NO₃形態で与えた場合、NH₄-N : NO₃-N = 25 : 75よりは劣ったものの、これに次いで良好な生育が得られ、NH₄-N : NO₃-N = 50 : 50よりも明らかに優れた。



第1図 Nの形態とシクラメンの育成率の関係

第3表 Nの形態とシクラメンの生育の関係(9月5日調査)

Nの形態		葉数	地上部重	球根重	根重
NH ₄ -N	NO ₃ -N	枚	g	g	g
100	0	10.5	20.0	4.0	4.4
75	25	13.6	21.9	4.6	5.0
50	50	18.8	37.9	5.0	7.6
25	75	32.2	88.9	4.8	12.6
0	100	18.0	44.7	5.4	9.6
NH ₄ NO ₃		27.9	65.7	4.7	13.3

2) 窒素の濃度の設定

実験材料および方法

1976年5月7日より第4表に示すようにNの形態をNH₄NO₃とし、Nの濃度を400、200、100、0 ppmとした液肥をかん水代りに1週間に約2回の割合で施与した。液肥はNH₄NO₃、K₂HPO₄、K₂SO₄の混

第4表 Nの濃度をかえた液肥のpH、EC

濃度	pH	EC
ppm		ms/cm
400	6.55	2.6
200	6.65	1.5
100	6.65	1.0
0	6.75	0.45

水温 26℃

用によって作成し、各区ともP₂O₅、Kの濃度はそれぞれ50、100 ppmとした。

培養土は奈良農試II型(熟成オガクズ:熟成モミガラ=75:25)と田土:熟成オガクズ:熟成モミガラ=

40:30:30の組成をもつ対照用土の2種類とした。

供試苗は品種“サーモン・スカーレット”を3月上旬に購入し、3月15日に上記の2種類の培養土をつめた3.5号鉢に鉢上げしたもので、第5表に示した生育状況であった。鉢上げ時にCDU化成(16-8-12)を1鉢あたり1g施与した。1区分よくそろった50個体で開始し、6月9~10日に5号素焼鉢に鉢かえした。その他は1)に準じた。

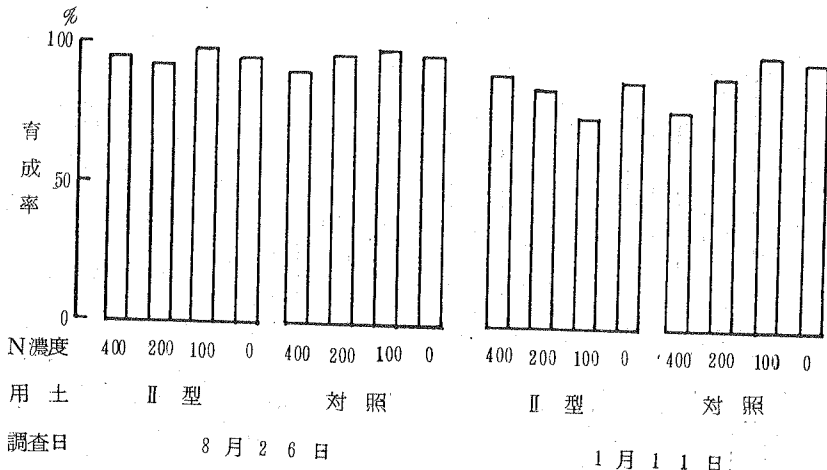
第5表 1-2)の実験に供試したシクラメンの苗質

調査日	用土	葉数	葉重	球根重	根重
		枚	g	g	g
3月15日		3.9	0.6	0.3	0.6
5月7日	II型	5.7	1.1	0.9	1.1
	対照	5.5	1.1	1.1	1.3

実験結果

N濃度の違いによる育成率の差は明らかでなく、いずれの区も高かった(第2図)が、生育量については第6表にみられるように明らかな差がみられた。いずれの用土においても、地上部の生育は200 ppmで最も優れた。ついで、II型用土では100 ppmであったのに対し、対照用土では400 ppmのほうが100 ppmよりも優れた。また、0 ppmでは試験開始してからほとんど生育しなかった。

球根重についてはII型用土の0 ppm区が著しく小さかったほか差がみられなかった。根重については両用土とも0 ppmを除きN濃度が高くなるほど小さくなる傾向がみられ、100 ppmは他濃度より著しく大きかった。



第2図 Nの濃度とシクラメンの育成率の関係

第6表 Nの濃度とシクラメンの生育の関係(1月11日調査)

用土	濃度	葉数	地上部重	球根重	根重
	ppm	枚	g	g	g
II	400	46.8	140.6	9.8	15.1
	200	54.1	198.7	12.0	19.9
型	100	43.6	173.8	11.2	36.3
	0	7.4	11.9	9.8	16.2
対	400	54.0	176.8	10.4	14.1
	200	50.8	215.8	10.5	15.8
照	100	45.7	135.6	14.0	30.4
	0	5.1	4.0	5.9	7.4

間には差がみられなかった。

第9表 Kの濃度とシクラメンの生育の関係(1月11日調査)

濃度	葉数	地上部重	球根重	根重	育成率
ppm	枚	g	g	g	%
400	47.3	142.6	11.2	28.2	93.0
200	56.2	187.5	15.1	28.8	82.5
100	46.6	167.7	11.6	25.5	94.7
50	49.2	160.8	16.7	37.3	94.7
27	42.8	132.2	12.6	27.5	98.2

2. カリウムの濃度の設定

実験材料および方法

1976年5月19日より1-2)の実験と同様の試薬を用いてK濃度を400、200、100、50、27 ppmとした液肥(NH₄NO₃-N 100 ppm、P₂O₅ 50 ppm)(第7表)をかん水代り1週間に2回の割合で施与した。

第7表 Kの濃度をかえた液肥のEC

濃度	EC
ppm	mg/cm
400	1.8
200	1.2
100	0.90
50	0.77
27	0.72

水温 26℃

供試苗は品種“ニューバーバーク”を3月上旬購入し、3月10~11日に3.5号素焼鉢に鉢上げしたもので、第8表に示したような生育状況であった。培養土は奈良農試II型とし、鉢上げ時にCDU化成を1鉢あたり2g施与した。その他は1の実験と同様に行なった。

第8表 2の実験に供試したシクラメンの苗質(3月15日)

葉数	葉重	球根重	根重
枚	g	g	g
4.3	1.0	0.8	0.4

実験結果

第9表にみられるように、育成率は区間差が小さく、いずれも高い値を示した。地上部の生育は200 ppmでピークとなり、ついで100 ppmと50 ppmが同等であり、400 ppmと27 ppmは劣った。球根重については一定の傾向がみられず、根重については50 ppmが最も多かったほか他区

3. 培養土組成

実験材料および方法

1978年3月22日から1979年2月14日まで下記の培養土で栽培した。

奈良農試II型 熟成オガクズ:熟成モミガラ=75:25

” III型 熟成オガクズ:熟成モミガラ=50:50

” II型+排水層 下層に3cm厚熟成モミガラを入れ、その上にII型培養土を充てん

C1 田土:熟成オガクズ:熟成モミガラ=40:30:30

C2 田土:腐葉:川砂=50:30:20

供試苗は品種“バーバーク”を前年9月には種し、育苗したもので、3月22日に4号素焼鉢に鉢上げし、6月15日に5号素焼鉢、9月4日に6号素焼鉢に鉢かえした。鉢上げ後活着した4月3日より、実験1、2の結果より得られたN(NH₄-N NO₃-N=3:7):P₂O₅:K=200:100:200 ppmの液肥(EC 1.5 mg/cm、pH 6.45:20℃)をかん水代り2回に1回の割合で施与した。

栽培はMIN.5℃の加温ガラス室内で行ない、1区分100個体とした。

なお、以上の試験に用いた熟成オガクズ、熟成モミガラはすべてけいふん、硫酸をC/N率50となるように堆積時に混和し、数ヶ月熟成したものである。

実験結果

第10表にみられるように、地上部の生育は越夏前の6月15日ではIII型用土がやや劣り、その他の用土間には差がみられなかった。しかし、越夏後の9月4日になるとその差が大きくなり、C2、C1が他の人工培地区よりも明らかに優れた。人工培地の中ではIII型用土がよく、II型用土が劣り、II型+排水層はその中間値を示した。開花期の12月12日になると、II型+排水層が良くなり、C1、C2用土と同等の生育を示した。

第10表 培養土組成の違いがシクラメンの生育に及ぼす影響

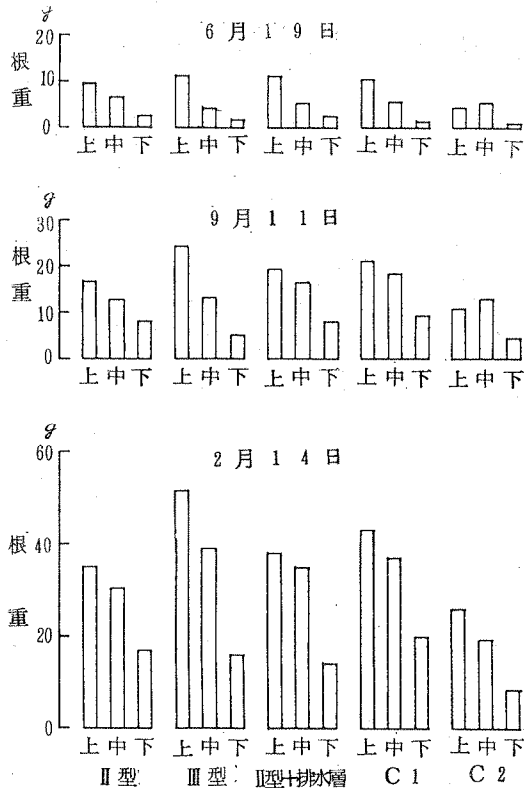
用 土	6 月 15 日			9 月 4 日			12 月 12 日		
	地上部重	球根重	根 重	地上部重	球根重	根 重	地上部重	球根重	根 重
II型	35.4	13.0	18.5	112.6	19.1	37.6	328.6	42.7	82.4
III型	29.1	10.7	16.8	138.4	16.4	42.9	367.3	47.9	106.4
II型+排水層	38.2	10.7	18.4	128.9	16.6	44.0	434.2	41.4	86.7
C1	37.2	9.6	17.5	170.2	17.1	50.0	476.0	40.2	99.7
C2	36.3	9.3	11.2	180.8	13.4	28.5	478.4	33.8	53.1

15個体平均

しかし、II型、III型用土は明らかに劣った。C2用土はいずれの時期においても根重、球根重が明らかに他用土に比べて小さかった。また、9月4日、12月12日も根重はIII型、II型+排水層、C1用土が大きかった。

6月19日、9月11日、2月14日の3回、いずれも鉢土を高さを3等分し、それぞれの用土で栽培したシクラメンの根重を調べた。第3図にみられるように、いずれの時期においてもC2用土の根重は明らかに他用土よりも少なかった。6月19日において、C2を除く

すべての用土で最上部の根重が他部位よりも明らかに大きかった。そして、この傾向はIII型用土で最も強くみられ、II型用土では最上部の占める割合は他用土よりも小さかった。しかし、鉢サイズが大きくなるにつれてその様相が変化し、除々に中央部の占める割合が高まった。とくにII型、II型+排水層、C1では中央部が最上部と同等分布した。しかし、III型用土においてはまだ最上部の占める割合が高かった。また、II型とC1用土はIII型、II型+排水層に比べて最下部の割合が高かった。



第3図 培養土組成を異にしたときのシクラメンの層別根重

考 察

オガクズ、モミガラ培地における液肥施用基準を作成するため、液肥のNの形態と濃度およびKの濃度について調べた。

Nの形態については、1-1)の実験において、 $\text{NH}_4\text{-N}:\text{NO}_3\text{-N}=25:75$ が最良であるという結果を得た。鶴島⁷⁾は各種形態のN源肥料を土に混合する場合、尿素態あるいは硝酸態がよく、これはこれらの形態が植物体に吸収されやすいこともあるが、アンモニア態を含む肥料はNの土壌からの流亡が少なく、土壌中のN濃度の変動が激しいために適当でない指摘している。しかし、本実験においては、培養土として肥料の保持力が小さい熟成オガクズと熟成モミガラを用い、肥料がすべて液肥で水溶性の形態で与えられ、培地内養液が次回のかん水や液肥施与によって入れかえられる方式を採用したため、様相を異にした。 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ がそれぞれ $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$ 、 NaNO_3 で施与されており、このため $\text{NH}_4\text{-N}$ と $\text{NO}_3\text{-N}$ の割合をかえても培地のECについては差がみられないのに対し、培地のpHについては明らかな差が認められた。すなわち、 $\text{NH}_4\text{-N}$ の割合が多い場合には培地のpHが SO_4^{2-} により低下し、逆に NO_3 態単独では Na^+ により上昇した(11表)。このように、上記の結果をもたらしたのはNレベルの変動ではなく、pHが重要な因子であると考えられる。そして、pHがほぼ同様に推移した $\text{NH}_4\text{-N}:\text{NO}_3\text{-N}=25:75$ と NH_4NO_3 態の間に生育差がみられたことは、シクラメンがポインセチア⁸⁾と同様に好硝酸性植物であることを示唆する。また、 $\text{NH}_4\text{-N}:\text{NO}_3\text{-N}=50:50$ と NH_4NO_3 態の間の生育差は培地のpHだけではなく、液肥の塩類濃度に基づく培地のECの差によるものと推察される。したがって、実際栽培において液肥を作成する場合、三要

素のほかにCa、Mgなどの塩基、さらに微量元素も適宜加える必要があり、用いる塩は培地のpHの調整に有利で、かつ塩類濃度を低く維持できるように選ぶべきである。ゆえに、N源は KNO_3 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 、 NH_4NO_3 とし、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の割合を7~9割にするのが適当であろう。

1-1)の実験では、N源を NH_4NO_3 とし、N濃度について調べ、 P_2O_5 、Kの濃度がそれぞれ50、100 ppmであるとき $\text{N}-200$ ppmが最良であるという結果を得た。本実験では、長村の報告⁹⁾に基づき、かん水直後に保持されている初期萎凋点までの水分が半減した時点を次回のかん水点としており、この時点において培地内養液がほぼ2倍に濃縮されたことになる。たとえば、最良の生育を示した $\text{N}-200$ ppmの液肥をかん水時2回に1回の割合で施与すると、実質的には培地内溶液のNレベルが0~200 ppmと200~400 ppmを交互に経過したことになる(実際は完全に培地内養液を入れかえきれず、また培地にNが吸着されているためこれより濃度が高い)。これは砂耕実験でN濃度は160~320 ppmがよく、その範囲内では濃度が高くなるほど生育が良好であるというPENNINGSFELD¹⁰⁾の結果と一致し、培地内養液のN濃度を400 ppm以下に抑えるべきであることがうかがえる。

2の実験において、N、 P_2O_5 濃度を各々100、50 ppmとし、K濃度について調べた。その結果、N濃度をかえた場合ほど大差はないが、地上部の生育量でみると200 ppmが最高で、ついで100、50 ppmの順であり、400、27 ppmはかなり劣った。NとKの比について、Penningfeld¹⁰⁾はピート用土では1:0.7~1.05が適切な割合としており、三浦¹¹⁾はKを多くし1:1.6が良いとしている。この差は、供試した培養土の違いと実験のN、Kレベルの違いによるものと推察される。本実験では、

第11表 1-1)の実験期間中の培地のpH、EC

Nの形態		7.2		7.13		8.1		8.8	
$\text{NH}_4\text{-N}$	$\text{NO}_3\text{-N}$	pH	EC	pH	EC	pH	EC	pH	EC
			mg/cm		mg/cm		mg/cm		mg/cm
100	0	5.1	0.44	5.1	0.11	3.6	0.71	5.2	0.11
75	25	5.2	0.44	5.8	0.12	3.7	0.66	5.3	0.10
50	50	5.4	0.56	6.4	0.09	4.6	0.51	5.3	0.09
25	75	5.7	0.49	6.5	0.15	5.5	0.63	5.6	0.14
0	100	7.4	0.39	6.6	0.12	8.0	0.56	7.1	0.14
NH_4NO_3		5.6	0.35	6.3	0.07	5.1	0.49	5.2	0.12

注) 7.2、8.1は液肥施与後、7.13、8.8はかん水後
EC: 1容量の培養土に4容量になるまで水を加え、かくはん後測定
EC、pHとも鉢の中央部の培養土について測定

Nを100 ppmとしたときKは200 ppmが最良であるという結果を得ており、上記の事例も参考にすると、オガクズ、モミガラ培地によるシクラメン栽培における好適な液肥組成(三要素のみについて)はN:P₂O₅:K=200:100:200~300 ppmと推定できる。

3の実験では、1. 2の実験より得られたオガクズ、モミガラ培地におけるシクラメン栽培に好適な液肥施用基準によって栽培したシクラメンの生育状況を主として根群分布について調べた。オガクズ、モミガラ培地として奈良農試II型だけでなく、これに下層にモミガラを敷いたものとIII型(熟成オガクズ:熟成モミガラ=50:50)、さらにこれらの人工培地と対比するため田土:熟成オガクズ:熟成モミガラ=40:30:30、田土:腐葉:川砂=50:30:20の組成をもつ対照用土を設けた。その結果から夏までの期間は使用した鉢のサイズが小さく、下層部が過湿になりがちな奈良農試II型用土では物理性の良好な根域を充分に確保できなかったきらいがある。さらに、梅雨期にはかん水間隔が長くなり、停滞水により根が傷んだ可能性が強い。蒸発散が盛んな夏季にはかん水間隔が短くなり、また使用する鉢サイズが大きくなるため、鉢内根域が充分に確保されるものの、秋以降はかん水間隔が長くなり、一度伸長した根が停滞水により傷みがちになる(第12表)。長村も指摘しているように、生育期間が長く、著しく環境が異なる時期を経過するシクラメン栽培では、より気相が確保できる奈良農試III型用土あるいは停滞水を除去するためモミガラなどの排水層を設けるのが効果的である。

田土を配合したC1用土はかん水頻度、根群分布ともにIII型用土と同様の様相を示したのに、12月の調査で地上部の生育が優れたのは、培地の肥料の固定力の

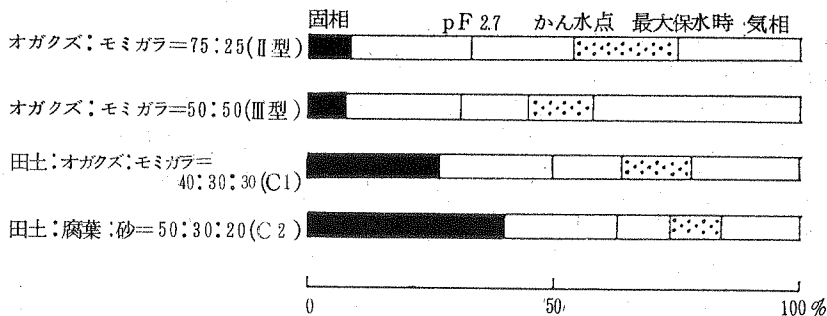
第12表 3の実験期間中の平均かん水間隔日数

用 土	期 間		
	4.21~6.15	6.16~9.4	9.5~11.4
II型	2.8	2.5	3.9
III型	2.4	1.9	3.0
II型+排水層	2.5	2.0	3.0
C1	2.4	1.8	3.0
C2	2.2	1.3	2.3

注) 4.21~6.15 4号鉢
6.16~9.4 5号鉢
9.5~11.4 6号鉢

差に基づく肥効の差によるものと考えられる。また、II型用土+排水層がIII型用土により優れたのは植物に対する有効水分量の差によるものと推察される。田土、腐葉、砂を配合したC2用土は最も孔けき率が低く、またそのためいずれの時期においても最もかん水間隔が短い結果、最も多くの回数液肥が施与された。このことがC2用土で最も根量が少なかった原因と考えられる(第4図、第12表)。

シクラメンの良品安定生産においては、単に地上部の生育だけでなく、地下部も充分に確保できることが肝要であり、その意味から奈良農試II型用土に排水層を設けたものは良好な根域が充分に確保でき、田土:熟成オガクズ:熟成モミガラ=40:30:30の組成をもつ培養土と同等に有利な培養土と考えられる。そして、この培地において、N:P₂O₅:K=200:100:200~300 ppmの液肥をかん水時2回に1回の割合で施与すれば、シクラメンは極めて良好な生育を示し、大鉢生産につながるものと考えられる。



第4図 3の実験に用いた培養土の三相分布とかん水点

注) 点線部分が培地内の水分変化を示す。

摘 要

引 用 文 献

シクラメン栽培における液肥体系を確立するため、オガクズ、モミガラを素材とする培養土において、Nの形態と濃度、Kの濃度について調べた。また、これによって得られた液肥組成により、数種類の培養土で栽培したシクラメンの生育、根群分布を調べた。

1. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 NaNO_3 を用い、 $\text{NH}_4\text{-N}:\text{NO}_3\text{-N}$ の割合をかえた液肥および NH_4NO_3 をN源とした液肥をかん水時2回に1回の割合で施与したところ、その割合が25:75である液肥が最も良かった。

2. P_2O_5 、Kの濃度を50、100 ppmとし、N(NH_4NO_3 態)の濃度をかえた液肥を1週間に2回の割合でかん水代りに施与したところ、N=200 ppmで最良の生育を示した。

3. N($\text{NH}_4:\text{NO}_3=5:5$)、 P_2O_5 の濃度を100、50 ppmとし、Kの濃度をかえた液肥を1週間に2回の割合でかん水代りに施与したところ、K=200 ppmで最良の生育を示した。

4. 1~3より好適な組成であると推定した液肥(N: P_2O_5 :K=200:100:200 ppm)をかん水時2回に1回の割合で施与した場合いずれの時期においても良好な物理性を維持できるC1用土(田土:熟成オガクズ:熟成モミガラ=40:30:30)、奈良農試II型用土+排水層〔下層に3cm厚熟成モミガラを敷き、その上にオガクズ:モミガラ=75:25(II型)の培養土を充てん〕は地上部が良好な生育を示すだけでなく、根量も十分に確保でき、シクラメンに好適な培養土といえる。

1. 三浦泰昌 1978. 鉢植シクラメンの培養土の理化学性と施肥法に関する研究. 神奈川園試.
2. 長村智司・ト部昇治 1973. はち物用標準培養土に関する研究. 第2報 オガクズ、モミガラ培養土の物理性の標準化とその植物の生育に与える影響. 奈良農試研報 5:34-40.
3. ——— 1977. オガクズ・モミガラによる培養土(I). 奈良農試新技術解説書 16:14-19.
4. ——— 1982. はち物用標準培養土に関する研究. 第7報 シクラメン、キク、ペゴニアの生育と培養土組成、かん水、施肥の関係. 奈良農試研報 13:46-57.
5. PENNINGSFELD, F. 1962. Die Ernährung im Blumen- und Zierpflanzenbau Verlag Paul Parey Berlin: 84-90.
6. 鶴島久男 1963. シクラメンの生育および開花について. 園芸学会発表要旨(春): 224-225.
7. ——— 1972. 鉢花のプログラム生産2. 誠文堂新光社: 62-74.
8. 筒井 澄・青木正孝 1981. 多量要素供給に対するポインセチアの吸収・生育反応. 野菜試報 A 8: 171-207.

Summary

The purpose of this paper is to establish cultivation system of cyclamen by the liquid fertilizer application to the compost which consisted of sawdust and chaff. Then, this study was carried out to investigate the effects of the supply form of N source and the supply concentration of N and K on the growth of cyclamen. Then, the growth and the root system were investigated at several kinds of compost, with the liquid fert. which was obtained through the above mentioned examinations.

1. When liquid fertilizers varying in the $\text{NH}_4\text{-N}:\text{NO}_3\text{-N}$ ratio by the use of $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ and NaNO_3 , were applied at every other watering, the growth of cyclamen was the best: the rate of $\text{NH}_4\text{-N}:\text{NO}_3\text{-N}$ 25 to 75.

2. When liquid fertilizers (the concentrations of P_2O_5 and k were 50 and 100 ppm) varying in the concentration of N (5:5 as for $NH_4-N:NO_3-N$ ratio) were applicated twice a week, the growth of cyclamen was the best at 200 ppm.

3. When liquid fertilizers, whose concentrations of N ($NH_4-N:NO_3-N=5:5$) and P_2O_5 were 50 and 100 ppm, varying in the concentration of K, were applicated twice a week, the growth of cyclamen was the best at 200 ppm.

4. The composition was $N:P_2O_5:K=200:100:200$ ppm, as pointed out in the above items 1-3. When the liquid fert. was applicated at every other watering, at C1 medium (soil : sawdust : chaff =40 : 30 : 30) and Nara Mix 2 (sawdust:chaff =75 : 25) + 3 cm layer of chaff for drainage which maintained good physical property, cyclamen was well cultivated both above and below the ground.