

シュツコンカスミソウの施肥に関する研究(3)

誌名	和歌山県農業試験場研究報告
ISSN	03889203
著者	菅井, 晴雄 尾上, 重幸
巻/号	13号
掲載ページ	p. 25-32
発行年月	1989年3月

シュッコンカスミソウの施肥に関する研究 (第3報)

堆肥と石灰の施用量が切り花の収量と品質に及ぼす影響

菅井晴雄*・尾上重幸

Studies on the Fertilizer Application of *Gypsophila paniculata* 'Bristol Fairy' Selections.

III. Effects of Amount of Applied Compost and Lime on the Yield and Quality of Cut Flowers

Haruo SUGAI and Shigeyuki ONOUE

抄 録

灰色低地土地帯の秀品切り花生産ハウス土壌は仮比重が1.0以下、固相率が40%以下、気相率が18%以上であった。また、切り花の収量と品質からみて、バーク堆肥は10a当り2トン施用、炭酸石灰は石灰飽和度77%土壌で100kg施用が適当であった。

緒 言

筆者らは茎が硬くてボリュームのある高品質のシュッコンカスミソウの切り花を数多く生産する肥培管理法を確立する一環として種々の試験を実施している。前報⁹⁾¹⁰⁾までにおいて、切り花の収量と品質からみた最適な土壌水分状態と施肥量、窒素とカリの施用量を明らかにした。本試験は、和歌山県内でシュッコンカスミソウ栽培面積が多い灰色低地土地帯のハウス土壌の理化学性調査から秀品生産園の特徴を把握し、秀品の切り花を数多く生産するために必要な堆肥と石灰の施用法を明らかにするために実施した。

材料及び方法

試験1 現地栽培ハウス土壌の理化学性
河川流域灰色低地土地帯49園の栽培跡地(5月)について、主根域土層の深さ、次層のち密度と三相分布を調査

した。また、主根域土層土壌のpH(H₂O)、腐植、EC、無機態N、有効態P₂O₅、CEC、置換性K₂O、CaO、MgOを前報⁹⁾¹⁰⁾と同じ方法で分析した。

試験2 堆肥の連用が切り花の収量と品質に及ぼす影響

1年目と3年目はプリストルフェアリーの摘心苗(4~6葉枝3本仕立て)、2年目は1年目の切り花終了後に株を掘り上げ、3ヶ月間2℃で冷蔵したものを、ガラス室内の幅0.8m、長さ7.8mの2ベッドで3年間試験した。試験はバーク堆肥を3年間毎年耕土10cmにつき10a当り0トン、1トン、2トン、3トン施用する区を設けて実施した。耕土層は30cmとし、堆肥は毎年定植10日前に施用後、土壌と混合した。また、肥料は毎年尿素入りI B化成S1号(10-10-10)を用いて、3要素成分で10a当り15kgを堆肥と同時に施用した。供試土壌は灰色低地土(赤池統、SL)で、毎年堆肥施用前に2ヶ月間ソルゴー栽培した跡地である。定植は1年目は10月23日、2年目は9月20日、3年目は9月1日であり、

* (現) 山村試験場

発蕾期まで電照 (9.2㎡当り100W電球1灯) で16時間日長とした。1区0.96㎡ (0.8m×1.2m) の8株植えとし、各区間はファイロン波板を深さ35cmまで埋没してしゃ断した。そして、各区2反復とした。毎年50cm以上の切り花を調査し、地上部重を測定した。また、地上のN、K及び3年目跡地土壌の理化学性を前報^{9) 10)}と同じ方法で調査した。

試験3 石灰の施用量が切り花の収量と品質に及ぼす影響

ブリストルフェアリーの摘心苗 (4~6葉枝仕立て) を用い、試験2と同じガラス室内の2ベッドで試験した。試験は炭酸石灰を10a当り 0、100、200、300、400kg施用する区を設けて実施した。肥料は各区10a当り硫酸100kg、硫酸加里50kgを定植10日前に石灰とともに施用した。苗は9月8日に定植し、1区0.96㎡の6株植えて2反復とした。60cm以上の切り花を調査し、地上部重を測定した。そして、切り花の葉と茎のN、K、Ca、Mg及び土壌の化学性を分析した。

結 果

試験1 現地栽培ハウス土壌の理化学性

現地49園のうち2回切り栽培で秀品の切り花を生産した5園と並品の切り花を生産した5園の土壌物理性をみると、仮比重は秀品園の0.9~1.0が並品園の1.1~1.4より低く、固相率は秀品園の36.5~40.0%が並品園の41.8~53.5%より低く、気相率は秀品園の18.5~31.0%が並品園の9.8~15.2%より高かった。しかし、主根域土層の深さとち密度では差がみられなかった (第1表)。

土壌の化学性について、石灰飽和度は秀品園の54.0~67.6%が並品園の78.0~88.6%より低く、塩基 (3塩基) 飽和度は秀品園の84.0~106.1%が並品園の110.1~128.5%より低かった。また、置換性石灰は秀品園が並品園より低い傾向にあったが、他の養分は差が認められなかった (第2表)。

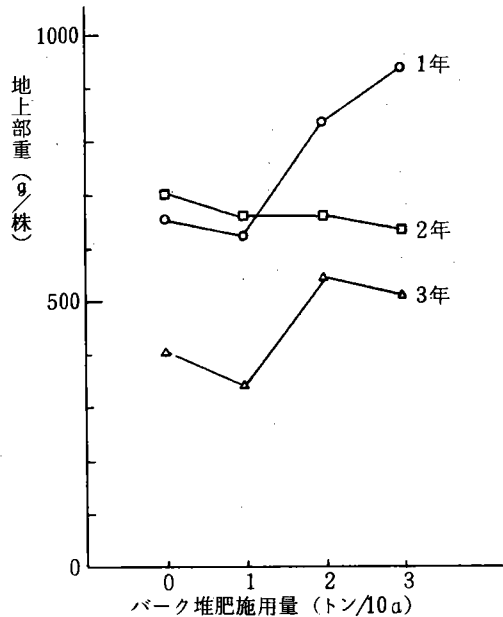
第2表 現地栽培ハウス土壌の化学性 (乾土100g当り)

切り花 品質	pH (H ₂ O)	腐食 %	EC (1:5) mS	無機態 N mg	有効態 P ₂ O ₅ mg	CEC me	置換性塩基 mg			塩基飽和度 %			
							K ₂ O	CaO	MgO	K ₂ O	CaO	MgO	計
秀	6.2	4.0	0.15	1.1	157	11.3	28.5	200	62.3	4.8	63.2	27.4	95.3
	±0.2	±0.4	±0.07	±1.2	±56	±0.9	±8.4	±15	±20.2	±1.9	±5.6	±8.5	±9.2
並	6.6	3.5	0.23	2.0	167	11.2	29.3	259	66.4	5.4	82.4	29.4	117.2
	±0.4	±0.7	±0.07	±1.0	±91	±1.2	±12.0	±24	±14.1	±1.9	±4.3	±4.4	±7.4

第1表 現地栽培ハウス土壌の物理性

切り花 品質	主根域 土層cm	次 層				
		ち密度mm	仮比重	固相%	気相%	液相%
秀	16	16	1.0	38.0	22.9	39.1
	±5	±3	±0.1	±2.1	±4.9	±3.4
並	23	18	1.2	45.1	12.4	42.5
	±6	±5	±0.1	±4.8	±2.6	±5.4

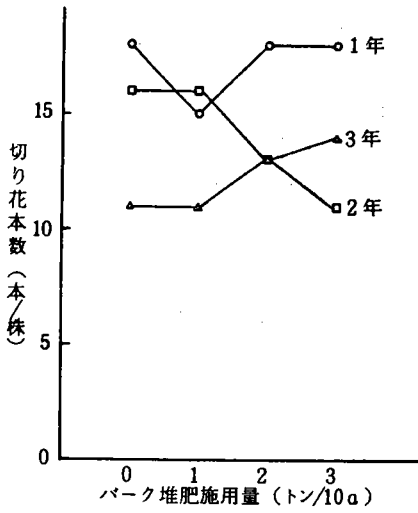
pH 1.5で調査



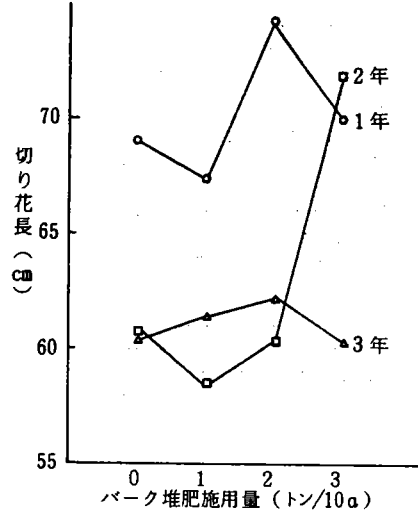
第1図 バーク堆肥施用量と地上部重

試験2 堆肥の運用が切り芝の収量と品質に及ぼす影響

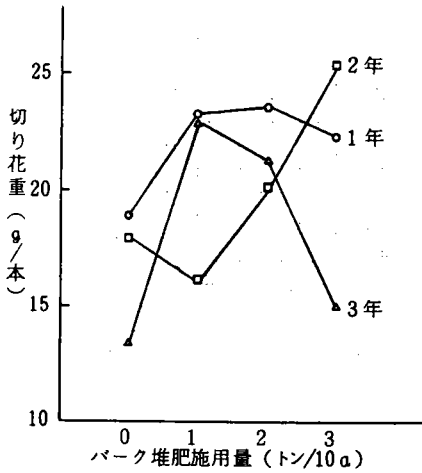
地上部重は1年目と3年目の摘心苗のとき同じ傾向を示し、バーク堆肥2トン以上の施用区が他区より重かった。2年目の冷蔵株のときは各区とも1株600g台であった。また、2トン以上の区では3年間とも1株500g以上あり、1年目>2年目>3年目であった (第1図)。



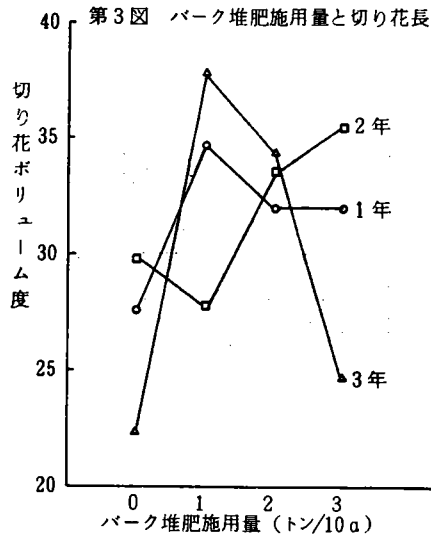
第2図 バーク堆肥施用量と切り花本数 (50cm以上)



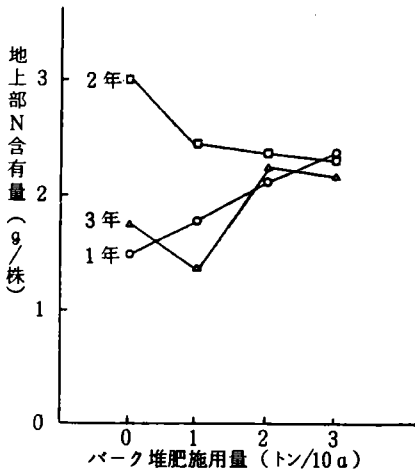
第3図 バーク堆肥施用量と切り花長



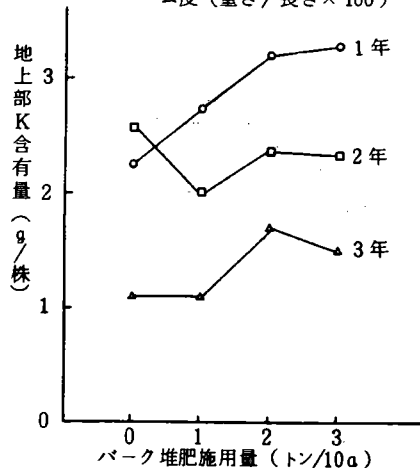
第4図 バーク堆肥施用量と切り花重



第5図 バーク堆肥施用量と切り花ポリウレム度 (重さ/長さ×100)



第6図 バーク堆肥施用量と地上部N含有量



第7図 バーク堆肥施用量と地上部K含有量

切り花本数 (50cm以上) は1年目では1トン区が最低で、他区は同じで、2年目には0~1トン区が多く、3トン区が最低、3年目には2~3トン区が他区より多かった。そして、3年間の合計では0トン区が45本、1トン区が42本、2トン区が44本、3トン区が43本とその差は小さかった。また、0トン区は1年目>2年目>3年目であり、2トン以上の区は1年目が多かった (第2図)。

切り花長は1年目と3年目では2トン区が最高で、2年目では3トン区が最高で、他区間にはあまり差がなかった (第3図)。

切り花重は1年目と3年目では1トン区、2トン区が他区より重く、2年目では3トン区が最高で、ついで2トン区であった。そして、2トン区は年次変動が小さかった。また、0トン区は1年目>2年目>3年目であった (第4図)。

切り花ボリューム度 (重さ/長さ×100) は1年目、3年目では1トン区が最高で、ついで2トン区であり、2年目では3トン区が最高で、つぎに2トン区であった。そして、2トン区は年次変動が小さかった (第5図)。

地上部N含有量は1年目と3年目では2トン区、3トン区が高く、2年目では0トン区が最高であった。そして、2トン区と3トン区では年次移動が小さかった (第6図)。

地上部K含有量は2年目の0トン区を除くと、1年目>2年目>3年目で、毎年ほぼ同じ傾向を示し、2トン区と3トン区が高かった (第7図)。

バーク堆肥連用3年目の跡地土壌の物理性は堆肥施用量が増加するにつれ仮比重、固相率が低下し、気相率が高くなっていった (第3表)。

跡地土壌の化学性は堆肥施用量の増加につれ腐植、全窒素、CECが高くなった。さらに、2トン以上の施用区では石灰飽和度、塩基飽和度が他区より低かった (第4表)。

第3表 バーク堆肥施用量と土壌の物理性

区	仮比重	固相 %	気相 %	液相 %
0	1.1	42.9	32.5	24.6
1	1.0	38.0	39.0	23.0
2	0.9	35.3	39.8	24.9
3	0.8	34.4	43.0	22.6

pF1.5で調査 3年間連用後の跡地

試験3 石灰の施用量が切り花の収量と品質に及ぼす影響

地上部重は炭酸石灰100kg施用区が1株434gと最高であり、400kg区が1株276gと最低であった。切り花本数 (60cm以上) は100kg区が8.4本と最高であり、400kg区が5.5本と最低であった (第8図)。

切り花長は100kg区にピークがあり、0kg区が最低であった。切り花重は100kg区が高く、他区はほぼ同じであった (第9図)。

切り花茎強度は各区とも6以上と高かったが、そのなかで、0kg区と400kg区が高く、200kg区が低かった。切り花ボリューム度は0kg区と100kg区が他区より高かった (第10図)。

葉中成分について、各区ともNは2.6~2.9%、Kは2.2~2.6%、Caは4.9~5.4%、Mgは1.6~1.9%の範囲内にあり、CaはNの1.7倍、Kの2.0倍、Mgの2.8倍含まれていた。また、Caは200kg区にピークがあり、NとKは0kg区と400kg区が他区よりわずかに高かった (第11図)。

茎中成分について、各区ともNは1.0~1.5%、Kは1.7~2.0%、Caは0.6~0.8%、Mgは0.3~0.5%の範囲内にあり、CaはNの0.5倍、Kの0.3倍、Mgの1.5倍含まれていた。そして、Nは400kg区、Kは0kg区と400kg区が他区より高かった (第12図)。

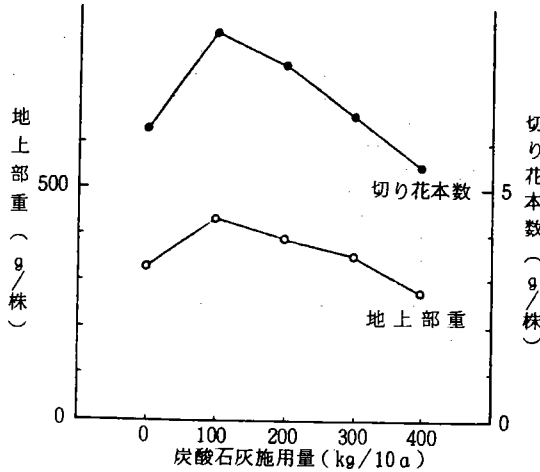
土壌の化学性について、pHは定植時、跡地とも0kg

第4表 バーク堆肥施用量と土壌の化学性

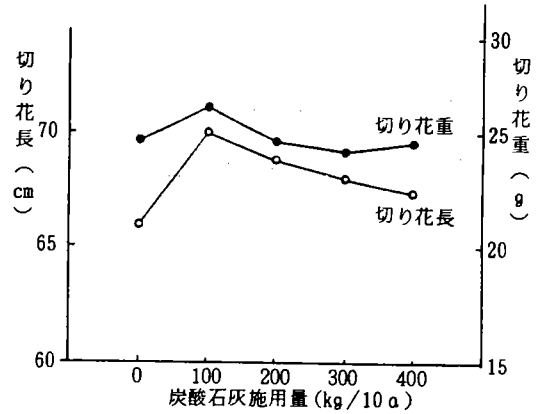
(乾土100g当り)

区	pH (H ₂ O)	腐食	T-N %	EC (1:5) mS	無機態 N mg	有効態 P ₂ O ₅ mg	CEC me	置換性塩基 mg			塩基飽和度 %			
								K ₂ O	CaO	MgO	K ₂ O	CaO	MgO	計
0	6.6	2.55	0.16	0.26	0.9	138	10.6	9.9	193	68.1	2.0	65.0	32.2	99.2
1	6.5	3.99	0.20	0.33	0.5	140	11.7	11.8	217	73.4	2.1	66.2	31.4	99.7
2	6.8	4.38	0.22	0.16	0.4	142	13.4	15.9	211	83.2	2.5	56.3	31.0	89.8
3	6.7	5.71	0.24	0.21	1.2	134	14.7	13.5	210	77.6	2.0	51.0	26.4	79.4

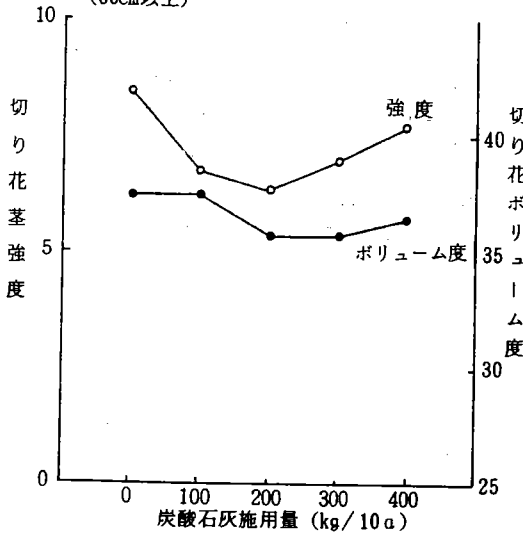
3年連用後の跡地



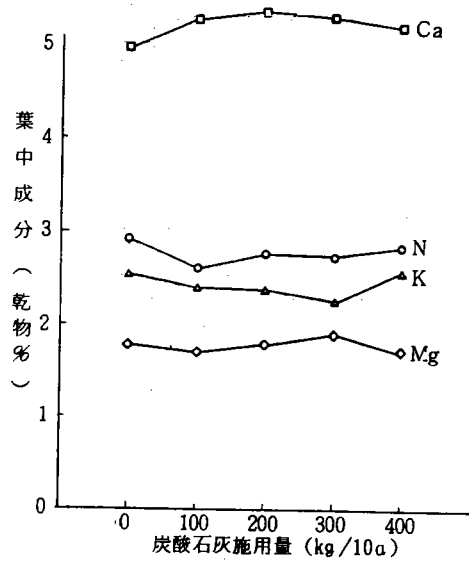
第8図 炭酸石灰施用量と地上部重、切り花本数 (60cm以上)



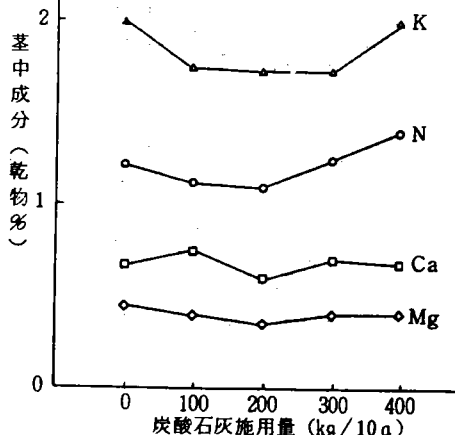
第9図 炭酸石灰施用量と切り花長、切り花重



第10図 炭酸石灰施用量と切り花茎強度 (強10、7、5、3、1弱)、ボリューム度 (重さ/長さ×100)



第11図 炭酸石灰施用量と葉中成分



第12図 炭酸石灰施用量と茎中成分

区がそれぞれ6.4、6.3と最低で、施用量が多いほど高い傾向にあった。置換性石灰は定植時に226~245mg/100g乾土あり、0kg区がわずかに他区より低かった。跡地では222~394mg/100g乾土で、施用増につれて高くなっていった。置換性カリと苦土は定植時、跡地ともに各区間に差がみられなかった(第5表)。

考 察

花きの土壌の物理性と根群の発達について、カーネーションでは固相率43%以下、気相率18%以上が良好⁵⁾であり、バラでは固相率50%以下、気相率20%以上が根群

第5表 炭酸石灰施用量と土壌の化学性

区	pH (H ₂ O)		置 換 性 塩 基 mg/100 g 乾 土					
			CaO		K ₂ O		MgO	
	定植時	跡 地	定植時	跡 地	定植時	跡 地	定植時	跡 地
0	6.4	6.3	226	222	33.5	47.0	52.7	52.7
100	6.6	6.6	248	288	32.4	41.6	51.1	52.5
200	6.6	6.8	239	307	35.0	36.8	48.4	49.2
300	6.7	6.9	252	323	38.6	40.9	54.1	55.1
400	6.7	6.9	245	394	37.6	41.9	53.7	53.1

CEC 10.5 me.

発達に適する²⁾といわれ、ストックでは固相率45%以上で根群の発達が悪い⁶⁾とされている。これらは主として土壌の物理性と根の生育との関係を見たものであり、切り花品質との関係はみていない。本試験でのシュッコンカスミソウの主根域土層の次層の三相分布をみると、秀品の切り花生産園の固相率は40%以下、気相率は18%以上であったことから、土壌の物理性は切り花品質に影響を及ぼすことがわかる。筆者らは既報⁹⁾で硬茎の切り花を生産するためには、発蕾期以後土壌水分状態を少湿に保つ方がよいことを明らかにしたように、生育後半の土壌水分の多少が切り花品質に大きく影響する。そのため、根群は深くまで伸長する必要がなく、排水と通気性の良好な土壌で栽培することが大切である。

和歌山県内の花きハウス栽培地帯は、水田転換園では灰色低地土、海岸段丘では赤黄色土で、塩基置換容量が10me未満と低く、瘦せた土壌が多い。そのために有機質資材には稲わらや塩基置換容量が高く、成分が安定している市販のバーク堆肥が多く使われている。このなかで、稲わらは入手がますます困難になっていることから、ここではバーク堆肥の連用とシュッコンカスミソウの切り花の収量と品質との関係を3年間毎年苗質と定植時期を変えて試験を行ったところ、10a当り1トン以上の連用で仮比重と固相率が低くなり、気相率が上昇し、塩基置換容量が高まり、ハウスの連作で問題となる養分の集積もみられなかった。また、切り花本数は堆肥施用量間にほとんど差はみられず、切り花品質は毎年2トン連用が3年間高位にある。これらのことから、バーク堆肥の2トン連用が土壌の理化学性を改善し、切り花品質を向上させることが明らかである。

須藤⁸⁾は定植期からの高温遭遇時間が長いほど開花時の草丈を短くすることを認めているが、本試験でも1年目(10月23日定植)と3年目(9月1日)の苗の場合、地上部重はバーク堆肥施用量に関係なく1年目>3年目であった。しかし、前報¹⁰⁾の9月上旬定植ではすべて

1株400gであったが、本試験の3年目の2トン以上施用では1株500g以上あったことから、堆肥の施用で株のボリューム不足をわずかに補えることがわかる。今後、8月上旬から9月上半期定植での株のボリューム不足をより一層解消できる策を見つける必要がある。

花きの生育及び切り花品質と石灰について、カーネーションでは石灰施用量が多いほど乾物重が大きく¹¹⁾、また、石灰の施用は切り花の茎をやや太くし、下垂を少なくするなど品質を向上させる効果がある¹²⁾とされている。本試験でのシュッコンカスミソウの場合、石灰飽和度77%土壌での炭酸石灰10a当り100kg施用すると地上部重、切り花の本数、長さ、重さ、ボリュームが他より高くなる。このことから、石灰質を含み、やや乾燥した土地を好む⁴⁾といわれているシュッコンカスミソウでも石灰施用量には限度があり、施用量が多すぎると切り花の収量と品質に悪影響を及ぼすことは明らかである。

カーネーションで葉中カルシウム含有率は土壌の塩基飽和度の大小にほとんど影響されず、苦土構成比やカリ組成比が増大するとカルシウムの吸収は抑制される⁷⁾とされ、カルシウム含有率の高いことが切り花の硬さと密接な関係がある³⁾といわれている。また、果菜類では植物体のカルシウム含有率は石灰の施用量が多いほど高いと報告¹⁾されている。このことを本試験のシュッコンカスミソウでみると、葉中カルシウム含有率は炭酸石灰10a当たり200kg施用にピークがあり、切り花茎強度は200kg施用が他より低いことから、葉中カルシウム含有率と切り花茎強度との間にカーネーションと同様の関係は見出せない。このことは、石灰施用量増につれて葉中カルシウム含有量が直線的に増加するのではなく、それにも限度があり、他の養分が関係するものと考えられる。

摘 要

シュッコンカスミソウの高品質切り花を生産するため

の肥培管理法を確立する一環として、灰色低地土地帯の栽培ハウス土壌の理化学性を把握し、堆肥と石灰の最適な施用量を明らかにするために試験を実施した。

1. 秀品生産ハウスの跡地土壌は並品生産ハウス土壌より仮比重と固相率が低く、気相率が高かった。また、秀品ハウスは並品ハウスより石灰飽和度、塩基飽和度が低かった。

2. バーク堆肥の3年間連用試験で、施用により仮比重と固相率が低くなり、気相率が高まり、塩基置換容量が高くなった。総切り花本数は施用量間にほとんど差がなかったが、切り花品質は施用により向上し、切り花の重さとボリュームは2トン施用が3年間とも高位にあった。

3. 石灰飽和度77%土壌で、炭酸石灰10a当たり100kg施用は地上部重及び切り花の本数、長さ、重さ、ボリュームが最高であった。

謝 辞

本試験を遂行するにあたり御協力を頂いた西牟婁農業改良普及所の諸氏に深甚の謝意を表する。

引用文献

- 1) 遠藤宗男・岡部達雄, ハウス栽培における果菜類の施肥法に関する研究(第1報) 加里・石灰の施用量がトマト・キュウリおよび土壌に及ぼす影響, 千葉農試研報, 14: 111-118 (1974).
- 2) 五十右薫・尾沢義昭・水戸喜平, バラ施設栽培の土壌改良による生産安定, 根部分布と土壌物理化学性, 昭和60年度花き試験研究成績概要集(関東・東海): 静岡21 (1986).
- 3) 河森 武・金田雄二・肥田和夫・村田治重・土屋史

- 郎, 施設園芸の土壌管理に関する研究(第7報) カーネーション連作土壌の化学性とそれが作物の無機成分吸収に及ぼす影響, 静岡農試研報, 16: 90-96 (1971).
- 4) 小西国義, 花卉の開花調節〔4〕, シュッコンカスミソウ, 農及園, 59 (5): 715-723 (1984).
- 5) 松尾多恵子・三好 洋・五百部節子・斉藤陽子, 千葉県安房郡におけるカーネーション栽培土壌の特性, 千葉暖園試研報, 5: 39-47 (1974).
- 6) ———, 千葉県安房郡におけるストック施設栽培の土壌調査, 昭和52年度花き試験成績概要(関東・東山): 63 (1978).
- 7) 三浦泰昌, 大輪カーネーションの施肥法に関する研究(第3報) 土壌の塩基飽和度, 塩基バランスが切花収量と生育ならびに葉内無機成分含量におよぼす影響, 神奈川園試研報, 26: 73-83 (1979).
- 8) 須藤憲一・国重正昭・西尾小作・守田隆幸, シュッコンカスミソウの高温下での生育反応, 昭和58年度野菜試栽培部研究年報, 11: 182-185 (1984).
- 9) 菅井晴雄・尾上重幸, シュッコンカスミソウの施肥に関する研究(第1報) 土壌水分状態, 施肥量及び施肥時期が生育, 収量及び品質に及ぼす影響, 和歌山農試研報, 11: 43-52 (1986).
- 10) ———, シュッコンカスミソウの施肥に関する研究(第2報) 窒素とカリの施用量が切り花の収量と品質に及ぼす影響, 和歌山農試研報, 12: 53-65 (1987).
- 11) 米村浩次・大石一史・大須賀源芳, カーネーションに対するりん酸過剰の影響(2) りん酸と石灰の比率について, 昭和56年度花き試験成績概要(東海・関西): 106 (1982).
- 12) ———, カーネーションに対する石灰施用の効果, 昭和56年花き試験成績概要(東海・関西): 107 (1982).

Summary

In an attempt at establishing effective methods of soil management and fertilization for the production of high-quality cut flowers of *Gypsophila paniculata* 'Bristol Fairy' selections, a series of experiments were carried out to characterize the physicochemical properties of Gray Lowland soil for greenhouse cultivation and to formulate the optimum amounts of compost and lime.

1. The bulk density and solid phase ratio were reduced and the gaseous phase ratio was increased in the post-cultivation soil of houses used for production of excellent-quality cut flowers than that of houses used for production of poor-quality cut flowers. The CaO-satur-

ation percentage and base-saturation percentage were lower in the former houses than the latter.

2. In an experiment of continuous 3-year use of bark compost, the composting decreased the bulk density and solid phase ratio, and increased the gaseous phase ratio and base exchange capacity. The total number of cut flowers did not differ by the amounts of compost used. However, the quality of cut flowers was improved by the use of compost. The composting of 6 tons/10a produced the highest levels of weight and volume of cut flowers continuously for 3 years.
3. The use of 100 kg/10a of calcium carbonate in the soil of 77% CaO-saturation resulted in the maximum levels of top weight, number, length, weight and volume of cut flowers.