

# 浄水ケーキの農業利用に関する研究

## 第1報 花き鉢物培土への利用

中野 直\*・西田悦造\*・山部十三生\*・児玉幸弘\*\*

Studies on the Agricultural Utilization of the Sludge from water purification process.

1. On the utilization for compost of pot flowers.

Tadashi NAKANO, Etsuzo NISHIDA, Tomio YAMABE,  
and Yukihiro KODAMA

### 緒言

浄水場の排水処理により発生する浄水ケーキは、産業廃棄物に指定されており、現在はその多くが内陸処分地に埋立て投棄されているが、浄水ケーキは河川水中の浮遊物、土砂が主体をなすところから、客土資材や土壌改良資材など農業利用が考えられるに至っている。現在、浄水ケーキの農業利用のための試験研究は、4～5県において行われており、鎌田<sup>9-12)</sup>(1977～1982)、林ら<sup>13)</sup>(1979)、戸田ら<sup>14)</sup>(1977)、後藤ら<sup>15)</sup>(1981)、麻生ら<sup>16),17)</sup>(1982)、の報告がある。これらの報告から、全般的に浄水ケーキの性質は、耐水性が高く比較的安定したものが多く、疎水性が強く有効水分領域が狭いので農業利用にあたっては水管理を十分にすると共に、保水材との混合利用が明らかにされている。また、化学性については、PH(H<sub>2</sub>O)は、5.8～7.5の範囲のものが多く、陽イオン交換容量(CEC)は、12.7～70.6meを示し、肥沃度は中庸のものが多く、加えてアルミニウム含量は、18.4～29.8%(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)と高い値を示しているが、これは、浄水処理過程で添加される硫酸アルミニウム等の凝集剤の影響であり、このことが、浄水ケーキ自体の磷酸吸収係数値(1.290～3.250)を高くしており、さらに浮遊物の多い取水河川では凝集剤の添加量が増加する関係から高くなる傾向がみられると指摘している。

このように、浄水ケーキの農業利用に対して、浄水ケーキの性質の長所、短所が明らかにされており、本県でも、県下の各浄水場から産出される浄水ケーキの農業利用については、戸田ら(1980)<sup>8)</sup>の報告がある。ここでは、浄水ケーキの理化学性の分析等の結果から、野菜、花き

分野で広く利用されることが予測された。そこで他県で試験例のない花き分野において、とくに浄水ケーキを鉢物培土の基土としての利用に着眼し、1980年以来種々検討を重ねてきた。その結果、浄水ケーキの中でも調粒されたもの(伊坂浄水場産浄水ケーキ)は、土塊が適当な大きさで、一定の形状のものが供給され、その理化学性が比較的均一であり、土塊の安定度が高く使用期間中の土壌変化が少ないこと、また、田土や山土は病害虫に汚染される恐れがあり、事前に土壌消毒を行わねばならないが、浄水ケーキには、比較的病害虫や雑草種子の混入が少ないのでその必要性が極めて少ないなどの基土としての利点を有していた。しかし、反面、浄水ケーキの共通の性質として保水性が田土や山土等の基土に比べて劣ること、磷酸吸収係数が高く、有効態磷酸含量が少ないことなどが大きな問題となりその対策が必要と考えられた。

ここでは、鉢物を代表とするシクラメンおよび観葉植物類の培土として浄水ケーキを利用する場合、有機資材の配合による保水性の改善効果および培土への磷酸施用効果について検討し、浄水ケーキ利用による鉢物の規格培土が設定できたので、その結果について報告する。

### 1 シクラメン・観葉植物に対する保水性の改善効果

#### 目的

浄水ケーキをシクラメンおよび観葉植物の鉢物培土の基土として利用する場合、浄水ケーキの保水性が劣る欠

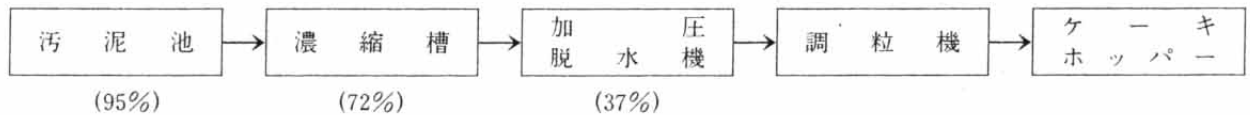
点を補うため、有機資材との配合による保水性の改善効果を目途に、規格培土設定のための適性な配合量について検討した。

材料及び方法

- 1) シクラメンについて、品種F<sub>1</sub>ロザモンドの葉数10～12枚程度の苗を供試し、1985年6月14日に試験区として、  
 (1) 浄水ケーキ4：腐葉3：ピートモス2：川砂1、  
 (2) 浄水ケーキ4：腐葉2：ピートモス3：川砂1、  
 (3) 浄水ケーキ3：腐葉4：ピートモス2：川砂1、  
 (4) 浄水ケーキ3：腐葉3：ピートモス3：川砂1、  
 (5) 浄水ケーキ3：腐葉2：ピートモス4：川砂1、  
 の5処理区を設け、各培土配合を行って5号プラスチック鉢に定植した。施肥は定植後2ヶ月毎にIB化成S1号を鉢当たり4.5gを施用し、かん水方法としてマットによる底面給水法を採用した。その他の栽培管理は一般慣行に準じた。試験は1区5鉢の3反復で行った。  
 2) 観葉植物については、ドラセナ=コンパクト、ドラセラ=コンシンネ、シェフレラ、ディフェンバキアの各

- 挿木苗を供試し、1984年6月26日に試験区として、  
 (1) 山砂5：ピートモス3：腐葉1：川砂1、  
 (2) 浄水ケーキ6：ピートモス2：腐葉1：川砂1、  
 (3) 浄水ケーキ5：ピートモス3：腐葉1：川砂1、  
 (4) 浄水ケーキ4：ピートモス4：腐葉1：川砂1、  
 の4処理を設け、各配合を行って5号プラスチック鉢に定植した。施肥は、定植後2ヶ月毎にIB化成S1号を鉢当たり4.5gを施用し、その他の栽培管理と一般慣行に準じた。試験は1区5鉢の2反復で行った。

両試験の浄水ケーキは、伊坂浄水場から産出する調粒されたケーキ（伊坂浄水ケーキの土塊組成および理化学的特性を第1表～第4票に示す）を用いた。また各試験区の培土の物理性として三相分布を測定するため、各区に3鉢を設け、それぞれに100ml採土管を埋め、一般管理を3ヶ月行った直後に三相分布、PF水分曲線、有効水分を測定した。また生育調査をシクラメンで1985年11月21日に開花時の株分解を行い地上部、地下部の生育状況をみた。観葉植物では、1984年12月10日に株分解をして、地上部、地下部の生育調査を行った。



第1図 伊坂浄水処場汚泥処理のフローシート (水分含量)

第1表 伊坂浄水ケーキの土塊組成と耐水性土塊

項目	> 10 mm	10	7.5	5.0	4.0	3.0	2.0	1.0	0.5 >	
		～ 7.5	～ 5.0	～ 4.0	～ 3.0	～ 2.0	～ 1.0	～ 0.5		
調粒ケーキ	水中篩前	28.8	21.5	13.3	6.0	7.8	7.0	8.0	4.5	3.8
	物 " 後	21.0	24.8	14.1	6.9	7.9	5.9	8.3	4.6	6.8
	差	-7.8	3.3	0.8	0.9	0.1	-1.1	0.3	0.1	3.0
風 乾	水中篩前	10.1	19.5	19.8	7.6	11.5	7.2	11.6	6.2	6.8
	物 " 後	11.4	23.1	16.4	8.5	9.7	6.2	11.0	6.3	7.7
	差	1.3	3.6	-3.4	0.9	-1.8	-1.0	-0.6	0.1	0.9

注) 現物含水率 42% (%)

第2表 伊坂浄水ケーキの水分特性と三相分布

項目	100ml容採土管に含まれる水分 (%)					易効水分 PF 1.5~2.7	三相分布 (PF1.0) %			
	PF 0	1.5	2.0	2.7	3.0		固相	液相	気相	孔隙率
伊坂浄水ケーキ	80.6	45.4	43.2	41.5	40.7	3.9	20.4	40.5	39.1	79.6

第3表 伊坂浄水ケーキの一般化学性（その1）

項目	PH (H <sub>2</sub> O)	CEC (me)	置換性塩基 (mg)			塩基飽和度(%)	Truog P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg)	磷酸吸収係数	水分 (%)
			CaO	MgO	K <sub>2</sub> O				
平均値	6.71	21.5	361	8.0	21.4	63.9	5.5	1,720	38.3
最大値	7.40	28.8	427	17.0	25.4	82.5	11.5	1,950	39.3
最小値	6.20	15.0	328	1.0	15.8	44.0	1.7	1,430	36.6
変動係数	5.6	17.5	8.8	77.1	12.8	17.1	58.8	8.9	2.7

第4表 伊坂浄水ケーキの一般化学性（その2）

項目	全炭素 (%)	全窒素 (%)	炭素率	無機態窒素(mg)			可給態窒素(mg)			置換性Mn pH7.0 N-酢酸	可溶性Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> pH4.0 N-酢酸Na(mg)
				NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	合計	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	合計		
平均値	2.86	0.34	8.6	12.0	0.5	12.5	30.6	7.5	38.1	40.7	1,928
最大値	3.29	0.37	10.0	15.8	0.7	16.4	32.0	10.2	41.6	90.7	2,721
最小値	2.50	0.29	6.8	7.1	0.3	7.8	29.5	2.7	32.9	2.0	767
変動係数	11.5	7.6	13.8	30.3	31.9	28.4	3.4	45.4	9.8	77.6	29.8

結果

シクラメンの場合、各配合培土の物理性について三相分布を測定した結果、ピートモスの割合の高い区で液相率が増加し、腐葉の割合の高い区で気相率が大きくなる傾向を示した。各区とも全孔隙量は、84~86%内にあり区間の差は少なかった。

シクラメンの生育について、開花時の分解調査を行った結果は、第6表のように株高、株張の大きさは、配合した有機資材のうち、ピートモスの配合率が高いほど大きくなる傾向を示し、株全体の草姿のボリュームは大きくなるが、徒長気味に生育し特に葉柄長、花梗長が長くなるなど品質低下傾向になった。また、根重は、腐葉の配合率が高くなると増加する傾向であった。

従って、草姿の締りなど品質面を考慮すれば、浄水ケーキ4割程度に有機資材5割程度（腐葉30%+ピートモス20%）と川砂1割程度の配合が望ましく思われた。

観葉植物の場合、各配合培土の物理性は、対照区の山

砂培土で固相率が高く、浄水ケーキ区では、ケーキの割合が減少するほど固相率が減じて液相率が増加する傾向であった。気相率は、山砂区よりケーキ区で高く、ケーキの割合が多くなるにつれて大きくなった。また有効水分含量は、ケーキ50%区が最も高くなった。

生育終了時の分解調査の結果は、第8表のように、シェフレラ、ドラセナ=コンパクタにおいて、浄水ケーキ配合区は、対照の山砂区より生育が劣り、とくにディフェンバキアでは、茎葉重がかなり劣る傾向を示した。また浄水ケーキでの有機資材の配合割合による差異と生育の良否の関係は明確でなかった。

このように、有機資材の配合割合の適量については判然としなかったが、浄水ケーキ培土の有効水分含量の比較的高い浄水ケーキ5割程度に有機資材4割程度（ピートモス30%+腐葉10%）と川砂1割程度の配合培土が一般的に適切であると思われた。

第5表 シクラメン浄水ケーキ用土の物理性

試験区	水分曲線					有効水分 (1.0~2.7)	三相分布 (pF1.0)		
	1.0	1.5	2.0	2.3	2.7		固相 %	液相 %	気相 %
1. 4:3:2:1	36.1	33.9	30.2	28.5	26.5	9.6	15.0	36.1	48.9
2. 4:2:3:1	42.8	39.9	34.2	31.7	29.2	13.6	15.7	42.8	41.5
3. 3:4:2:1	37.6	35.1	31.0	29.1	27.6	10.0	15.3	37.6	47.1
4. 3:3:3:1	41.0	37.8	32.2	29.6	27.7	13.3	14.5	41.0	44.5
5. 3:2:4:1	41.8	38.7	32.4	29.6	26.9	14.9	14.3	41.8	43.9

第6表 シクラメン開花時分解調査

1985. 11. 21

試験日	株高	株張り		葉数	葉重	乾物	葉柄長	根重	芽数	花蕾数
		長径	短径							
1. 4:3:2:1	16.6 <sup>cm</sup>	40.0 <sup>cm</sup>	35.4 <sup>cm</sup>	102.2 <sup>枚</sup>	291.0 <sup>g</sup>	10.1 <sup>%</sup>	13.1 <sup>cm</sup>	28.0 <sup>g</sup>	8.0 <sup>ヶ</sup>	138.4
2. 4:2:3:1	17.0	41.0	36.8	113.8	315.4	10.1	13.0	26.0	7.8	136.0
3. 3:4:2:1	16.7	41.2	38.8	108.4	325.4	11.0	14.4	35.0	7.6	149.4
4. 3:3:3:1	19.0	43.6	39.2	110.4	330.2	10.1	15.5	32.0	7.6	140.6
5. 3:2:4:1	18.4	43.2	39.6	108.6	320.2	10.3	15.0	27.6	7.6	135.6

第7表 観葉植物浄水ケーキ用上の物理性

試験区	PF 1.0			有効水分 pF1.0~2.7
	固相	液相	気相	
1. 山砂 5:3:1:1	31.7 <sup>%</sup>	41.6 <sup>%</sup>	26.7 <sup>%</sup>	26.8
2. 浄水ケーキ 6:2:1:1	21.8	47.3	30.9	20.1
3. " 5:3:1:1	18.9	52.0	29.1	27.8
4. " 4:4:1:1	17.5	55.4	27.1	23.1

第8表 観葉植物生育終了時分解調査

1984. 12. 10

区	草丈	葉数	地上部重	地下部重	区	草丈	葉数	地上部重	地下部重
シエフレラ 1	32.5 <sup>cm</sup>	16.2 <sup>枚</sup>	105.2 <sup>g</sup>	102.2 <sup>g</sup>	ド・コンパクタ 1	23.1 <sup>cm</sup>	56.0 <sup>枚</sup>	93.6 <sup>g</sup>	42.8 <sup>g</sup>
シエフレラ 2	31.8	15.8	94.0	102.6	ド・コンパクタ 2	22.9	51.8	88.4	45.2
シエフレラ 3	31.9	15.4	89.6	90.4	ド・コンパクタ 3	24.6	51.6	89.6	46.0
シエフレラ 4	33.1	16.2	96.4	91.6	ド・コンパクタ 4	22.0	51.6	78.0	44.4
ド・コンシンネ 1	53.2	55.2	63.0	48.8	テイフェンバギア 1	31.4	(芽数) 15.6	195.4	98.8
ド・コンシンネ 2	43.5	39.4	33.2	33.2	テイフェンバギア 2	25.6	11.6	118.4	91.8
ド・コンシンネ 3	46.0	38.4	33.2	35.0	テイフェンバギア 3	27.6	10.0	122.0	79.8
ド・コンシンネ 4	43.2	45.4	32.0	29.6	テイフェンバギア 4	30.2	7.8	112.8	87.6

※1. 山砂 5:3:1:1、2. 浄水ケーキ 6:2:1:1、3. 浄水ケーキ 5:3:1:1、4. 浄水ケーキ 4:4:1:1

## II シクラメン・観葉植物類の 培土への磷酸施用効果

### 目的

浄水ケーキの鉢物培土の基土として利用する場合、浄水ケーキの磷酸固定力が大きいことに由来する有効態磷酸含量の低下を補うため、培土への磷酸施用が生育におよぼす影響を確認し、規格培土設定のための磷酸の適正施用量について検討した。

### 材料及び方法

1) シクラメンについて、品種サーモンスカーレットの葉数7~8枚程度の苗を供試し、1984年には、浄水ケーキ4:腐葉3:ピートモス2:川砂1に配合した培土を用い、試験区として、(1)磷酸無添加、(2)磷酸200mg/pot添加、(3)磷酸400mg/pot添加、(4)磷酸800mg/pot添加の4処理を設定し、1986年には(1)磷酸無添加、(2)磷酸1,000/pot添加、(3)磷酸2,000/pot添加(4)慣行培土(田土培土の磷酸無添加:対照区)の4

処理を設け、1984年7月5日、および1986年7月7日に、熔燐を用いて培土（容量1ℓ当たり）に各量を添加し、5号プラスチック鉢に定植した。施肥は、定植後2ヶ月毎に鉢当たり、IB化成S1号の4.5gを施用した。その他の栽培管理は一般慣行に準じた。区制は1区5鉢の3反復とした。

生育調査として、1984年12月19日および1987年1月6日に、開花時の株分解を行い、地上部、地下部の生育状況をみた。また1987年1月19日には、植物体分析として葉および根の中の総炭素量、窒素量、燐酸量、加里量、マグネシウム量、カルシウム量を測定した。さらに燐酸添加の調整時の培土化学性について、とくに燐酸吸収係数、トルオーグ燐酸含量等を測定した。

2) 観葉植物について、ディフェンバキア、シェフレラ、ドラセナ=コンシンネの各挿木苗を供試し、1985年5月24日に浄水ケーキ5：ピートモス3：腐葉1：川砂1の配合培土を用い、試験区として、(1) 燐酸無添加、(2) 燐酸500mg/pot添加、(3) 燐酸1,000mg/pot添加、(4) 燐酸2,000mg/pot添加、(5) 山砂培土の燐酸無添加(対照区)の5区を設定し、熔燐を用いて培土（容量1ℓ当たり）に各量を添加し、5号プラスチック鉢に定植した。施肥は、定植後2ヶ月毎に鉢当たりIB化成S1号の4.5gを施用した。その他の栽培管理は一般慣行に準じた。区制は1区5鉢の3反復とした。

生育調査として、1984年12月10日の生育完了時に株分解を行い、地上部、地下部の生育状況をみた。またシェフレラおよびディフェンバキアについて、葉および根の中の窒素、燐酸、加里、カルシウム、マグネシウム含量を測定した。さらに燐酸添加の調整時の培土化学性について、シクラメンの場合と同項目の分析を行った。

結果

シクラメンの場合、1984年における燐酸0～800mg/pot添加の試験結果から、燐酸施用量が増すほど生育良好になり、特に800mg/pot添加区で株容積、葉数、生葉重、花蕾数が増加した。(第9表)さらに、1968年での燐酸添加量のレベルを上げた燐酸1,000～2,000mg/pot

添加の試験結果でも、燐酸添加量の多い2,000mg/pot添加区で、株高、生葉重、花蕾数とも増加して最も生育が良好となった。また対照区(田土培土)の生育は、浄水ケーキ培土の燐酸無添加区と燐酸1,000mg/pot添加区の間であった(第10表)根重は燐酸を増施することにより多くなる傾向を示した。

植物体の分析結果では、1986年の試験の場合、葉および根のP、Mgの吸収は、浄水ケーキ培地で燐酸の添加量が多くなるにしたがって吸収率が高まったが、N、K、Caの吸収率には一定の傾向が認められなかった。(第7表)また株当たりの葉中のP、Mgの吸収率は、燐酸の添加区で多くなった(第2図)

観葉植物の場合、シェフレラ、ディフェンバキア、ドラセナ=コンシンネの3種類とも燐酸の添加量が多くなるほど生育が旺盛になった。シェフレラ、ドラセナでは、燐酸の添加により株高、地上部重が大きくなり葉数も増加する傾向であった。またディフェンバキアでは、仔株数が増え地上部重の増加が著しかった。(第12表)

植物体の分析結果から、ディフェンバキア、シェフレラにおいては、浄水ケーキ配合区では対照の山砂区よりN、Kの吸収率が高く、Pの吸収率は少ない傾向であったが、浄水ケーキの燐酸添加区では、添加量が増すにつれて植物体中のP、Mgの吸収率が高まり、株当たり吸収量も多くなった(第13表、第3図)

一方、燐酸を添加した場合の培土の化学性は、シクラメン、観葉植物の場合とも、燐酸の添加量に応じて有効態燐酸、置換性Caおよび置換性Mg含量が高まる傾向を示した。(第14表、第15表)

以上のことから、シクラメンおよび観葉植物の培土として、浄水ケーキを利用する場合、浄水ケーキの燐酸吸収係数が高いことによる有効態燐酸の不足分を補給するために、培土への燐酸の添加は、植物体の燐酸、苦土の吸収を高め、生育を旺盛にさせるなど燐酸の施用効果が顕著に認められた。従って、燐酸の適正施用量は、培土1ℓ当たり、燐酸成分で2,000mg程度が好ましいと思われる。

第9表 シクラメン開花時分解調査

1984, 12, 19

試験区	株高	株張り		葉数	葉重	花蕾数	花蕾重	最大葉			球重	根重	芽数
		長径	短径					長	幅	葉柄長			
1. ケーキ P 0	13.2	29.8	26.4	51.0	167.4	50.6	159.2	10.5	9.2	8.1	24.0	47.6	3.4
2. " P 200	13.7	28.7	27.6	54.0	197.8	58.2	167.6	10.5	10.1	9.1	40.8	53.0	3.6
3. " P 400	13.8	29.5	29.3	62.4	218.2	59.4	166.8	10.4	9.7	8.5	29.4	57.0	3.0
4. " P 800	14.2	31.0	28.6	79.4	238.8	83.6	188.3	10.6	10.3	9.2	29.6	43.6	4.6

第10表 シクラメン開花時の生育調査

1987. 1. 6

試験区	草丈	株張りcm		葉数	最大葉cm			全輪数	葉重g		乾/生%	球重g	根重g		乾/生%
		長	短		長径	短径	葉柄長		生	乾			生	乾	
1. ケーキP 0mg	10.0	24.4	21.4	43.6	8.8	7.7	9.4	31.6	112.2	11.2	10.1	27.6	24.8	2.6	10.5
2. " 1,000	11.5	31.5	26.4	52.2	9.8	8.3	10.0	52.6	140.2	14.1	10.1	29.2	33.6	3.6	10.7
3. " 2,000	11.9	32.4	28.0	45.6	10.3	8.5	10.9	52.8	148.4	14.5	9.8	31.4	38.4	4.5	11.7
4. 田土P 0	11.8	29.4	25.0	42.6	9.0	7.7	8.2	38.6	149.0	13.1	8.8	32.4	26.4	3.0	11.4

第11表 シクラメンの植物体分析結果 (%)

1987. 1. 6

※区	T-C	T-N	T-P	T-K	T-Mg	T-Ca
1 葉	43.05	1.43	0.34	1.44	1.05	2.48
1 根	36.44	0.96	0.41	3.18	0.66	0.96
2 葉	40.91	1.18	0.49	1.06	1.34	2.23
2 根	38.32	1.06	0.49	2.79	0.95	1.05
3 葉	39.19	1.06	0.50	1.11	1.44	2.11
3 根	37.92	1.02	0.58	2.48	1.06	1.05
4 葉	40.22	1.06	0.50	1.67	1.15	2.36
4 根	37.78	1.04	0.58	2.80	0.74	0.87

※ 区 1. ケーキP 0mg, 2. ケーキP 1,000mg, 3. ケーキP 2,000mg, 4. 田土P 0mg.

第12表 観葉植物生育終了時分解調査

1985. 11. 11

種類	試験区	株高 cm	葉数 枚	仔株数 本	最大葉		地上部重 g	乾物重 g	割合 %	根重 g	乾物重 g	割合 %
					長 cm	幅 cm						
デイフェンバキア	ケーキP 0mg	36.9	10.6	8.6	19.4	10.5	138.8	13.4	9.7	29.8	2.6	8.7
	" 500	37.8	10.4	10.0	19.1	10.2	152.0	14.5	9.5	23.8	2.0	8.4
	" 1,000	39.7	10.4	8.6	21.3	10.7	173.8	16.5	9.5	28.0	2.3	8.2
	" 2,000	39.9	10.6	9.8	20.8	10.4	196.2	19.1	9.7	29.6	2.6	8.8
	山砂 0	38.2	11.0	10.8	20.3	10.0	182.2	17.3	9.5	33.6	2.7	8.0
ドラセナ	ケーキP 0	43.3	39.2				27.2	4.3	15.8	16.8	1.8	10.7
	" 500	46.5	37.8				31.2	4.8	15.4	18.8	2.0	10.6
	" 1,000	46.4	41.2				35.4	5.1	14.4	17.8	1.8	10.1
	" 2,000	47.9	42.0				40.4	5.9	14.6	18.8	1.9	10.1
	山砂 0	45.2	39.4				36.2	5.0	13.8	16.6	1.7	10.2
シェフレラ	ケーキP 0	25.2	15.6				77.2	15.7	20.3	20.4	3.3	16.2
	" 500	26.9	15.4				87.8	17.5	19.9	19.2	3.0	15.2
	" 1,000	29.7	17.2				99.2	18.7	18.9	16.0	2.4	15.0
	" 2,000	36.8	19.2				123.4	24.7	20.0	20.8	3.4	16.3
	山砂 0	42.8	21.4				140.4	28.8	20.5	28.4	5.3	18.7

第13表 観葉植物の植物体分析結果%

L=葉 R=根 1985. 11

※試験区		N	P	K	Ca	Mg	※試験区		N	P	K	Ca	Mg
1	L	1.73	0.13	2.75	1.88	0.39	デ	L	2.50	0.23	3.48	2.15	0.38
	R	1.48	0.20	2.22	1.05	0.38		R	2.50	0.19	2.67	0.85	0.30
シ	L	1.59	0.14	2.68	2.45	0.60	イ	L	2.39	0.29	3.55	2.25	0.51
	R	1.31	0.17	2.22	1.20	0.52		R	2.43	0.22	2.62	0.75	0.38
フ	L	1.69	0.15	2.55	2.65	0.73	エ	L	2.36	0.30	3.60	2.18	0.56
	R	1.17	0.16	2.28	1.27	0.62		R	2.36	0.21	2.28	0.88	0.43
レ	L	1.83	0.17	2.50	2.35	0.70	バ	L	2.43	0.36	3.40	2.33	0.71
	R	1.35	0.19	1.98	1.20	0.67		R	2.43	0.24	2.64	1.10	0.55
ラ	L	1.63	0.23	1.99	1.05	0.33	ヤ	L	2.04	0.61	2.95	2.24	0.48
	R	1.24	0.20	1.58	0.53	0.30		R	2.22	0.25	2.97	0.60	0.23

※1. ケーキ P 0 mg, 2. ケーキ P 500mg, 3. ケーキ P 1,000mg, 4. ケーキ P 2,000mg, 5. 山砂 P 0 mg

第14表 調整時の培土の化学性 (シクラメン)

1986. 7. 8

試験区	PH	EC ms/cm	T-C %	T-N %	CEC me	置換性塩基 mg			有効態 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg	燐酸吸 収係数	NH <sub>4</sub> -N mg	NO <sub>3</sub> -N mg
						CaO	MgO	K <sub>2</sub> O				
1. ケーキ P 0 mg	4.96	0.262	6.00	0.25	20.4	296	30.7	19.7	19.4	1,596	12.46	12.11
2. " 1,000	4.85	0.298	7.45	0.28	18.7	618	119.3	18.1	49.8	1,498	8.83	22.32
3. " 2,000	5.22	0.305	9.33	0.35	20.4	762	183.8	20.3	159.0	1,548	7.61	15.58
4. 田土 P. 0	5.11	0.329	3.35	0.11	17.9	419	57.4	25.2	66.5	542	5.36	13.33

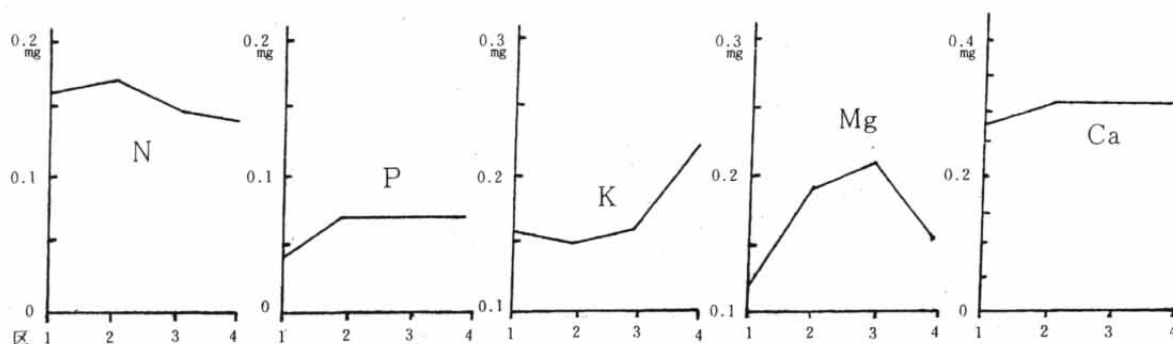
第15表 調整時の培土の化学性 (観葉植物)

1985. 5. 24

試験区	PH	EC ms/cm	T-C %	T-N %	無機態-N		CEC me	EX-BaSe mg			Truog P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	燐酸吸 収係数	
					NH <sub>4</sub> -H	NO <sub>3</sub> -N		CaO	MgO	K <sub>2</sub> O			
浄水ケーキ	0mg	4.7	0.34	3.86	0.25	3.5	8.6	17.9	204	19.4	17.1	17.2	1420
	500	4.8	0.38	4.03	0.26	3.0	10.3	17.9	268	34.6	15.6	42.4	1480
	1,000	4.8	0.40	4.00	0.28	5.3	10.0	22.1	309	38.7	26.6	49.8	1420
	2,000	4.6	0.38	4.17	0.26	3.5	10.6	20.4	321	45.7	23.1	88.8	1460
山砂	0	4.7	0.07	1.12	0.02	0.7	Tr	6.9	105	22.1	13.1	14.9	200

第2図 シクラメンの植物体(葉中)株当たり養分吸収量

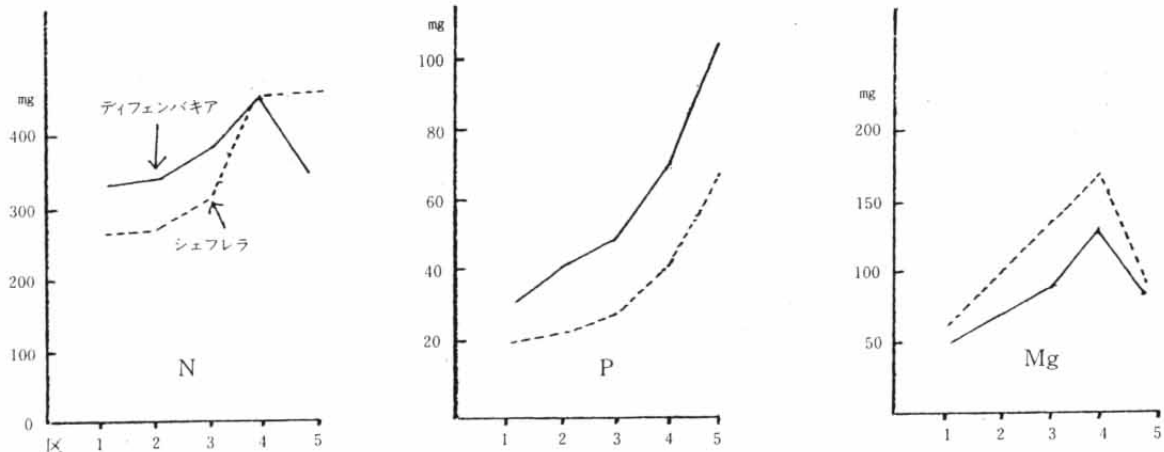
1987. 1. 6



区. 1. ケーキ P 0 mg, 2. ケーキ P 1,000mg, 3. ケーキ P 2,000mg, 4. 田土 P 0 mg.

第3図 観葉植物の株当たり養分吸収量

1985. 11



区. 1. ケーキ P 0 mg. 2. ケーキ P 500 mg. 3. ケーキ P 1,000 mg. 4. ケーキ P 2,000 mg. 5. 山砂 P 0 mg.

## 考察

浄水ケーキを鉢物培土として利用する場合の保水性の改善効果について、腐葉、ピートモスなど有機資材の適正な配合量をシクラメンおよび観葉植物で行った結果、その培土の物理性を三相分布状態からみて、浄水ケーキ単独培土の三相が固相率20%、液相率40%、気相率40%に対し、一般の田土では、固相率46%、液相率44%、気相率10%であることから、浄水ケーキの保水性が田土に比べてやや低く易効水分が3.9mlで極めて少ないが、腐葉やピートモスの配合によって液相率が高まり、特にピートモスの配合割合が高まるほどその傾向は強く、易効水分も10ml以上になるなどの保水性の改善効果が確認できた。

有機資材の適正配合量は、鶴島<sup>5)</sup>(1976)が鉢物の理想培土の土壤三相を全孔隙量70~80%、最大容水量の指標となる液相率が40~45%、気相率が25~30%ぐらいの培土がよいとしているが、プラスチック鉢を利用する場合の培土は、液相率が高過ぎると植物体が軟弱徒長気味に生育する傾向が認められるので、気相率は25%~30%より高い方が望ましいと推察される。従ってシクラメンの鉢物培土としては、比較的気相率の高く保てる浄水ケーキ40%、腐葉30%、ピートモス20%、川砂10%の配合培土が適当であると思われる。

また腐葉の配合割合の高い区(30%以上)で根重が増加しているのは、三浦<sup>3)</sup>(1978)が、腐葉はその形態的な特性から土壤に混入することによって気相率を増加させ、さらに化学的には培土の磷酸吸収を低下させるとともに、塩基の供給が考えられ、生育を高める効果があるとしている。このことから、腐葉の多施用によって浄水ケーキが磷酸吸収係数の高い特性が一部解消され、根の活性が高まり根重を増加させたと思われる。従って、浄

水ケーキを培土として利用する場合は、腐葉の配合が必須条件と考えられる。

一方、観葉植物では、シェフレラ、ドラセナ、ディフェンバキアの三種類とも、腐葉、ピートモスのどの配合区においても浄水ケーキ区が山砂培土区より液相率が高く、保水性が改善されていたにもかかわらず生育が劣ったことおよび浄水ケーキ区のピートモス配合量の多少による生育差がほとんど認められないことは、液相率が40%以上ある培土では、保水性の多少が生育に及ぼす影響は比較的少なく、むしろ浄水ケーキの特性である磷酸吸収係数が高いこと、また培土中の有効態磷酸含量の不足が生育遅延をさせた大きな原因と推察される。

従って、有機資材の配合割合の適量については、本試験の結果では判然としなかったが、浄水ケーキ50%、ピートモス30%、腐葉10%、川砂10%の配合区が他の配合区より若干生育が優れていたことや培土資材費等の経済性を考慮すれば、この配合が適当と思われる。

次に浄水ケーキを利用する場合の磷酸施用効果については、シクラメンにおいて浄水ケーキ培土に磷酸を添加することにより、株容積、葉数、葉重などが大きくなり生育が増大し、磷酸施用量を5号鉢(容量1ℓ)当り、磷酸成分2.00mg~2.000mgの範囲では、施用量が多いほど生育が旺盛となり、慣行培土(田土培土)以上に生育することが確認された。植物体の養分吸収率も磷酸の増施によって葉および根のP、Mgの含量が高まる傾向も認められた。

潮田(1952)<sup>3)</sup>は、一般に植物の葉内のPは生長点や根端などの生育の活発な部位に速やかに移行すること、さらに藤茂(1972)<sup>4)</sup>は、葉内では光合成のエネルギー伝達系に対して重要な役割を果たしていることが明らかにされていること、またシクラメンでは花芽の分化発達



に対して促進的に作用する<sup>9)</sup>という報告がある。このことから、本試験の浄水ケーキ培土の場合でも、磷酸の増施によって培土の有効態磷酸含量が増加し、植物体のP吸収が多くなったことが、シクラメンの生育を増大させ、とくに花成の発達促進による花蕾数の増加および根重の増加に好影響を及ぼしたものと推察される。

また、磷酸の施用による培土を比較すると、磷酸吸収係数が浄水ケーキ培土で1.500程度に対し、田土培土が500程度であり前者が著しく高いことがうかがえる。しかし培土の有効態磷酸含量は、浄水ケーキ培土でも磷酸を増施することにより増加することが判明した。

三浦<sup>2)</sup>(1978)は、シクラメンの培土の有効態磷酸含量を100~150mg程度に保つ必要があるとしていることから、浄水ケーキ培土とする場合は、培土1ℓ当たり磷酸成分2,000mgの施用で条件が満たされると考えられる。

観葉植物のディフェンバキア、ドラセナ、シェフレラにおいては、浄水ケーキ培土で磷酸の施用により、シクラメンと同様生育が促進され、施用量が多くなるに従って生育量が増大することが確認された。さらに植物体中のP、Mgの吸収率が高まり、株当たり吸収量も多くなることも明らかであった。

また培土からみて、山砂培土の磷酸吸収係数が200に対し浄水ケーキ区で1,400~1,500であり、浄水ケーキ培土で高い傾向にあるが、磷酸の増施によって培土中の有効態磷酸含量も増加しており、この観点から培土1ℓ当たり磷酸成分500~2,000mgの施用範囲では、2,000mgの増施が、前述したシクラメンの場合と同様にほぼ培土としての条件が満たされると考える。

以上のことから、シクラメンおよび観葉植物の培土の基土として浄水ケーキを利用する場合、保水性の改善のため有機資材(腐葉、ピートモス)の配合が必至で、その配合割合は、シクラメンでは浄水ケーキ40%：腐葉30%：ピートモス20%：川砂10%、観葉植物では浄水ケーキ50%：ピートモス30%：腐葉10%：川砂10%が基準となり、磷酸を各培土とも元肥に1ℓ当たり成分で2,000mg(熔燐で10g)を施用した培土が有効であり、今後の鉢物の規格培土として大いに普及できると考える。また浄水ケーキを利用した培土での鉢物種類別の肥培管理技術の確立が今後の課題として残されている。

## 摘要

シクラメンおよび観葉植物の培土として、浄水ケーキを利用する場合の有機資材との配合による保水性の改善効果と培土への磷酸施用効果について検討した。

(1) 有機資材のうち、腐葉の増肥で培土の気相率が高

まり、ピートモスの増肥で液相率と易効水分が高まる傾向であり、腐葉、ピートモスの配合によって浄水ケーキ培土の保水性が高まった。

(2) 培土の配合割合は、シクラメンでは浄水ケーキ40%、腐葉30%、ピートモス20%、川砂10%の配合でよく生育し、草姿のバランス等からみて適切であった。観葉植物では、有機資材の配合による生育差は少なかったが、浄水ケーキ50%、ピートモス30%、腐葉10%、川砂10%が適当と思われた。

(3) 浄水ケーキ培土への磷酸の施用によって、培土中の有効磷酸含量が高まり、シクラメンおよび観葉植物の植物体のP吸収率が増加した。この傾向は、磷酸施用量が多いほど顕著で生育も旺盛になり、生育に対する磷酸施用効果が確認された。

(4) 浄水ケーキ培土への磷酸施用量はシクラメン、観葉植物とも培土1ℓ当たり磷酸成分2,000mgの元施用が適切であった。

(5) 以上のようなシクラメン、観葉植物の浄水ケーキを基土として利用した規格培土が設定できた。

## 引用及び参考文献

- 1) 阿部定夫, 岡田正順, 小西国義, 樋口春三 (1986) : 花卉園芸の辞典, 681~686
- 2) 三浦泰昌 (1978) : 鉢植シクラメン培養土の理化学性と施肥法に関する研究, 82~83, 133~139
- 3) 潮田常三 (1952) : 肥料の葉面吸収, 農及園27, 861~866
- 4) 藤茂 宏 (1972) : 光合成, 54~76
- 5) 鶴島久男 (1976) : 鉢花のプログラム生産2, 58~66
- 6) 高井康雄 (1983) : 浄水処理ケーキ, 81~118
- 7) 農水省野菜試験場 (1979) はち用土の現状と今後の研究方向に関する試験研究打合せ会議資料, 63~72
- 8) 戸田敏一, 大森瑩一ほか (1980) : 浄水汚泥の農業利用に関する研究(予報)三重県農業技術センター研究報告, 8, 73~80
- 9) 鎌田春海ほか (1977) : 浄水場排水処理汚泥の農業利用(第1報)神奈川県農業総合研究所研究報告, 9, 14~25
- 10) 鎌田春海ほか (1978) : 浄水ケーキ場排水処理汚泥の農業利用(第2報) " , 10, 14~25
- 11) 鎌田春海ほか (1979) : 浄水場排水処理汚泥の農業利用(第4報) " , 11, 39~44
- 12) 鎌田春海ほか (1982) : 浄水汚泥の農業利用に関する開発研究, 神奈川県農業総合研究所研究報告, 123,

- 1～16
- 13) 林 雄, 柴 英雄 (1979) : 浄水スラッジの農業利用に関する研究 (第1報) 土肥要旨集, 25, 123
- 14) 戸田 敏一ほか (1977) : 浄水ケーキの農業利用について PPM, 12, 16～27
- 15) 後藤逸男ほか (1981) : 浄水スラッジの農業利用に関する研究 (第1報) 東京農業大学農学集報, 25, 229～247
- 16) 麻生末雄ほか (1982) : 浄水場発生ケーキの農業利用について (その1) 土肥要旨集, 27, 148
- 17) 麻生末雄ほか (1982) : 浄水場発生ケーキの農業利用 農業および園芸, 57, 221～226