

はち物用標準培養土に関する研究 (第2報)

オガクズ・モミガラによる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

長村 智司・卜部 昇治

Studies on the Standard Composts for Potted-Flowers. 2.

The physical standardization of the composts by sawdust and chaff and their effects on the plant growth.

Satoshi NAGAMURA and Shoji URABE

緒 言

オガクズ・モミガラは供給量の豊富さの点で培養土の材料としてすぐれている。また、これらの水分保持能力が違ふ材料を組み合わせることによつて、The U.C. Soil Mixes¹⁾ にひつてきする標準培養土の成り立つ可能性がある。二つの培養土材料の利用は The U.C. Soil Mixes の特徴でもあり、段階的な比率で組み合わせると水分と孔隙量の異なる一連の培養土群が作成される。これらの培養土は、かん水方法や植物の種類に応じて使用されるために応用範囲がひろい。

一方、前報²⁾ で明らかなように、オガクズには植物に対して生育阻害をおよぼすという欠点がある。この阻害はオガクズをたい積熟成しても消滅しない性質のものであるため、植物の生育試験を重ねてその許容限界を明らかにする必要がある。

ここでは、この二点の検討を目的として、オガクズ・モミガラの物理特性を明らかにし、その組み合わせによる標準培養土を設定したのちに、それらの培養土群が数種のはち物用植物の生育におよぼす影響について知見を得たので、その結果を報告する。

I. オガクズ・モミガラによる培養土の三相分布について

実験材料および方法

まず、オガクズ・モミガラの水分保持能力などの物理特性を明らかにするために、従来より多く用いられている培養土材料との三相分布の比較を行なつた。材料としては無機質土壌・パーミキュライト・ピートモス・オガクズの粒径 0.1mm 以下、0.1~0.25, 0.25~0.5, 0.5

~1.0, 1.0mm 以上のもの、それにオガクズとモミガラを容積比で 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100 に組み合せたものを用いた。三相分布の測定は 100ml 実容積測定装置、pF 0 は土柱法、pF 1.0, 1.5 は Bradfield 型吸引圧法、pF 3.8 は直接遠心法を用いて測定した。

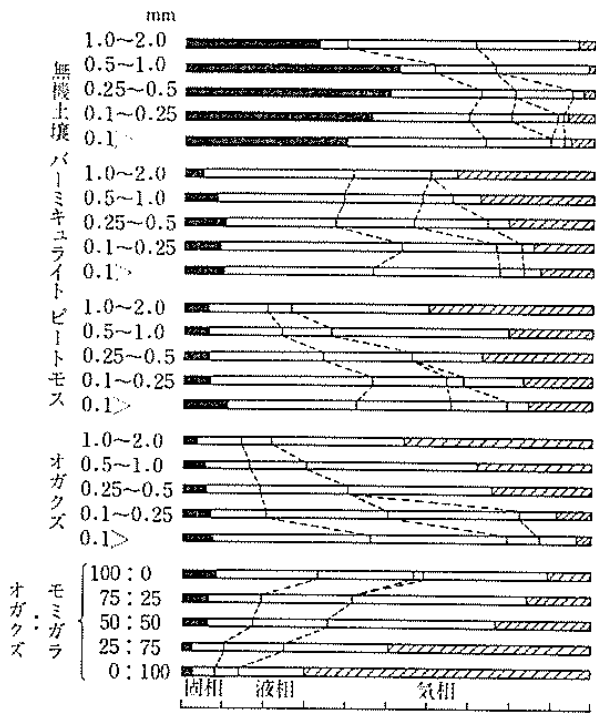
さらに、オガクズ~モミガラの組み合わせによる培養土に関しては、100ml の金属筒を培養土内に埋没させて、水道水 (pH 7.8) で 3 か月間毎日 1 回かん水し、その三相分布の変化を調べた。

実験結果および考察

各培養土の三相分布は第 1 図のようになつた。オガクズ・モミガラはピートモス・パーミキュライトと同様に無機土壌に比べて非常に孔隙量の多い材料であることが明らかである。このことは培養土内の液相・気相を増すうえで有利である反面、固相が少ないために塩基置換容量などが低下し、肥効の緩衝能力の劣る可能性がある。特にオガクズはピートモスなどに比べて塩基置換容量の劣ることが報告³⁾ されている。一方、無機質土壌の孔隙量が小さく、従来より腐葉などが用いられる理由の一つが孔隙量の確保であることを明らかにする。なかでも含空気量の持つ意味は大きいものと考えられる。

水分張力の段階別に三相分布をみると、オガクズは水分張力の低い場合に多くの水を持つことが明らかである。したがつて、ピートモス・パーミキュライトに比べて pF 3.8 以下の水分が少ない。気相が多いモミガラでも同様に pF 1.0 以下の水分の割合が多くなっている。このことは、オガクズ・モミガラが粗孔隙の多い材料であることを示している。

一方、オガクズを標準培養土の材料にするには第 1 図



第1図 粒径を異にした培養土材料の三相分布
注) 液相の区分は左から pH 3.8, 1.5, 1.0, 0.

にみられるような粒径による水分保持能力の違いをいかに回避するかという問題が残る。しかし、現在の木材工業では製材方法が効率的なものになりつつあるので産出されるオガクズの粒径は細かいもの、なかでも0.1~0.5 mmの粒子が多いと考えられること、さらに、異なる粒径の粒子が混在している場合には水分保持能力などに与える細かい粒子の影響が大きいと考えられることから、オガクズの水分保持能力は安定したものであるとみてよいであろう。

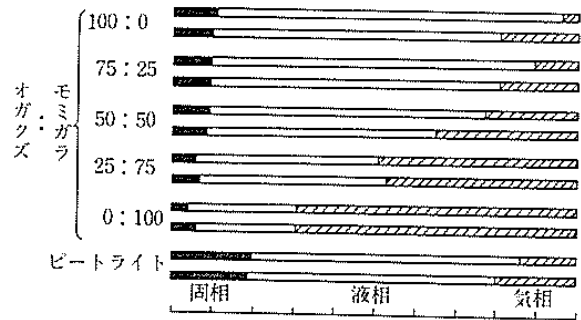
オガクズとモミガラを段階的な比率で組み合わせた培養土群も同様に、孔隙の非常に多いものになった。また、低水分張力での水分を比較的多く含み、混合比率にしたがって段階的な液相を示している。この一連の段階的な液相を持つ培養土群は、植物とかん水方法の適応幅をひろげるためにはつごうの良い特徴を持つといえる。

この孔隙量の多い培養土群が植物の生育におよぼす影響については生育試験の結果を持たなければならない。しかし、pF 2.0付近で多くのはち物用花きの生育が良いという報告⁶⁾は、植物の生育に対しては土壌の水分張力だけでなく、根に供給される水分の絶対量と空気の量が大きく関与していることをも示しているようである。また土壌空気中の酸素・炭酸ガス濃度の生育に与える影響も大きい²⁾ため、水分と空気の絶対量を増すことは培養土としての可能性を大きくすると考えてさしつかえな

い。

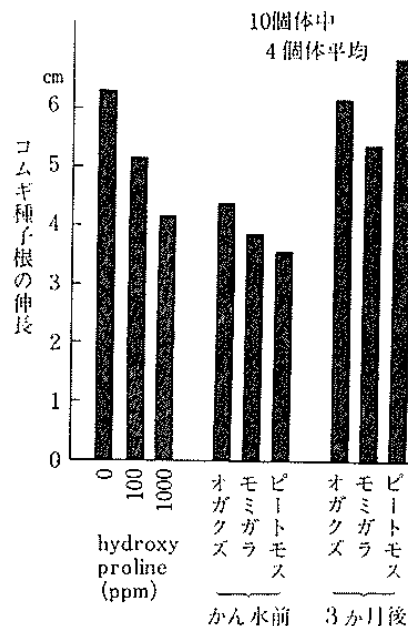
この培養土群を栽培に使用した場合を想定してかん水による三相分布の変化を調べた(第2図)ところ、3か月後にはオガクズ:モミガラが100:0, 75:25, 50:50の三区で液相の減少がみられた。25:75, 0:100の二区ではほとんど変化がみられなかった。この液相の減少はかん水による微細粒子の流亡に原因しているものとみられる。しかし、各区とも水分保持能力に関する特徴はなお維持されており、多くの植物については生育期間を通じて特徴的に作用するものであると考える。

なお、培養土材料の植物生育阻害は3か月で第3図のように減少した。この原因として、用いた水がアルカリ性のものであつた影響もあるが、生育阻害物質の多くがかん水によつて流亡、または分解したことが第一にあげられる。したがつて、オガクズ・モミガラを栽培に使用



第2図 かん水による三相分布の変化

注) 上, かん水前. 下, かん水3か月後. かん水した水が流出し終った時に測定. ピートライト, ピートモス:パーライト=1:1.



第3図 かん水による各培養土材料の生育阻害の変化

第1表 かん水による各培養土を材料の EC・pH の変化

		オガクズ	モミガラ	ピートモス
EC	0か月	1.4	0.2	0.0
	3か月後	0.6	0.2	0.1
pH	0か月	8.5	6.0	4.3
	3か月後	6.6	5.8	5.5

した場合には、生育阻害に関する条件は使用開始時より悪くはならないように考えられる。

以上の結果、総合的な標準培養土を作成する第一段階として、物理性に関する標準化を次のようにこころみた。

奈良農試 I 型 オガクズ：モミガラ＝100：0

〃 II 〃：〃＝75：25

〃 III 〃：〃＝50：50

〃 IV 〃：〃＝25：75

〃 V 〃：〃＝0：100

もとより、目的とする標準培養土は施肥基準・かん水方法などを加えて決定される性質のものであり、物理性に関する因子の規定がそれを容易にすることは明らかである。

したがって、今後の標準培養土の組み立てはこの物理性の基準を中心になされることになる。

なお、無機質土壌をオガクズ・モミガラとともに用いて標準培養土を設定することも可能であろう、しかし、普及性のある標準培養土を目的にした場合、無機質土壌を厳密に規格化して使用することはかえつて培養土の作成を煩雑にするために避けるべきである。無機質土壌の使用は、設定した培養土に限界が生じた場合にその一変型としてあらためて検討したい。

II. 奈良農試式標準培養土による植物の生育

実験材料および方法

まず、たい積熟成したオガクズの培養土材料としての可能性を確認するために、クロロシスが発現しやすく阻害物質に敏感であると考えられるキンギョソウを用いて、熟成80日目(液肥・ケイフンで C-N 率30に調整)のラワン・マツ・ヒノキのオガクズ、モミガラ(ケイフンのみ添加して熟成)、それにクンタン・ピートライトによる生育を調べた。追肥はすべて液肥かん水によつた。生育調査は各培地に定植後、発らいのみられた38日目にこなつた。使用した培地の pH・EC は次の通りである。

	ラワン	ヒノキ	マツ	モミガラ	クンタン	ピートライト
pH	8.65	8.60	8.60	5.80	6.80	4.3
EC	2.6	2.6	1.4	0.42	—	0.02

第2表 材 料 と 方 法

植 物	培 養 土	期 間	用いたオガクズ
キンギョソウ	奈良農試 I～V型 ソ連産ミズゴケピートモス(pH 3.8) 日本産ピートモス(pH 4.2)	1971年7月8日 ～9月6日	ヒノキ 熟成80日目
シクラメン 'Vuur vaak' 奈良農試 No.3	奈良農試 I～V型 日本産ピートモス	1971年5月12日 ～12月17日	ラワン 熟成60日目
ベゴニア・ ヒエマリス 'Nerry Visser'	奈良農試 I・III型 対照(田土：III型=40：60)	1971年11月10日 ～1972年1月26日	ヒノキ 熟成130日目
'Altrincham Pink'	奈良農試 I・II・IV型		
プリムラ・ マラコイデス	奈良農試 I～V型 日本産ピートモス 対照(田土：III型=40：60)	1971年9月8日 ～1972年1月10日	ヒノキ 熟成67日目
キク 'Ridge'	奈良農試 I～V型 日本産ピートモス	1971年9月4日 ～12月6日	ヒノキ 熟成63日目
カラシコエ 'Brilliant Star'	奈良農試 I～V型 対照(田土：III型=60：40)	1971年10月下旬 ～1972年2月24日	ヒノキ 熟成115日目
セントポーリア	奈良農試 I・II・III型 ソ連産ミズゴケピートモス	1971年11月11日 ～1972年3月29日	ヒノキ 熟成131日目
三寸石竹	奈良農試 I～V型 ソ連産ミズゴケピートモス 対照 I (田土：I型=40：60) 〃 II (〃：III =〃：〃) 〃 III (〃：V =〃：〃)	1971年12月中旬 ～1972年4月25日	ヒノキ 熟成約165日目

硫安とケイフンを添加して C-N 率を50に調整

次に第2表にみられる要領で、数種のはち花について奈良農試式標準培養土による栽培試験を行なった。供試した株は慣行に従つては種、またはさし木(ベゴニア・セントポーリア)し、各培地へはち上げた。追肥は液肥(N:P:K=12:5:7)かん水によつた。なお、セントポーリアのみ底面かん水(サンドアンドベンチ法)を行なった。

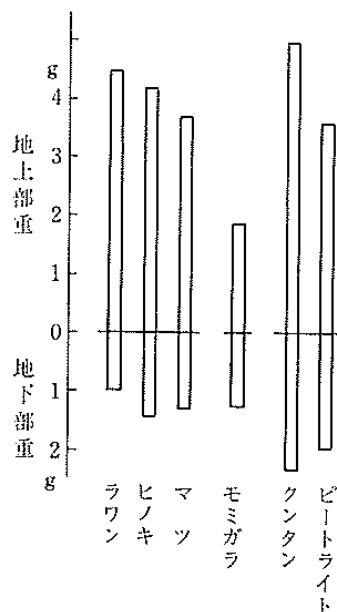
実験結果および考察

たい積熟成80日目のオガクズによるキンギョソウの生育を調べたところ、樹種による差はほとんどみられなかつた(第4図)。わずかにラワン区で根の生育が悪くなつたことはオガクズの粒子がほかのオガクズに比べて細かつたことに原因しているようである。

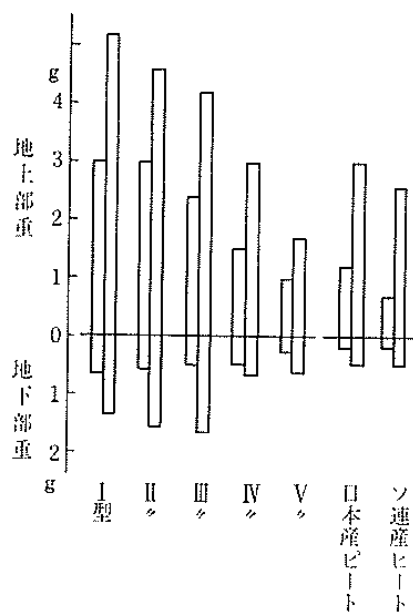
クンタンに比べてオガクズ各区での生育が悪かつたことには含空気量の違い、オガクズに添加された液肥の分解に伴うアンモニアの過剰、植物生育阻害物質の存在などが影響している。しかし、オガクズ各区ともほぼ順調に生育しているため、生育阻害物質の影響は決定的なものではないであろう。また、これらの生育抑制要因の多くは添加肥料の改善やモミガラ利用による含空気量の増加によつて取り除くことが可能であると考えられる。なお、クロロシスは生育期間を通じて発現せず、オガクズを使用しても施肥設計が比較的容易になされることを明らかにしている。

一方、オガクズとモミガラを組み合せた奈良農試式標準培養土によつて多くのはち物用花きの生育が可能であつた(第5図)。

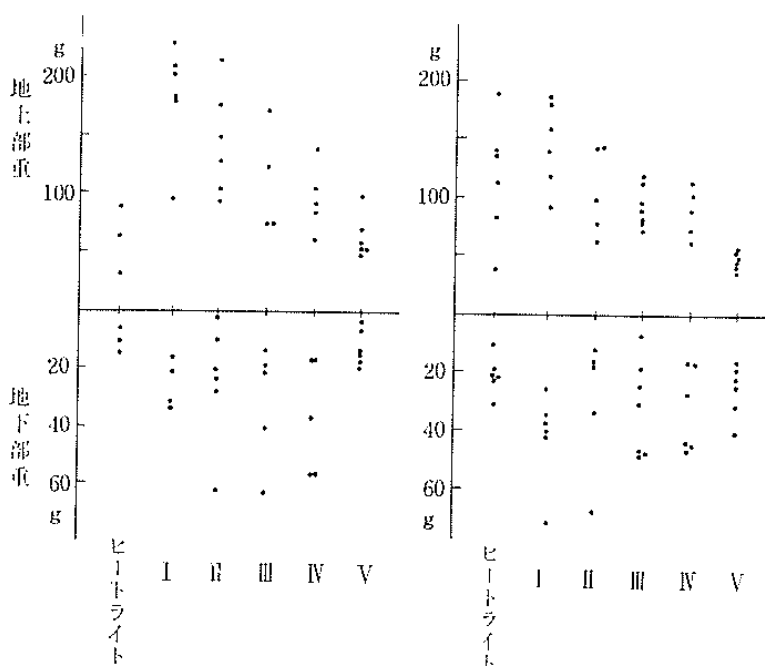
地上部重はキンギョソウ・シクラメン・カランコエでモミガラが多くなるほど減少する傾向がみられたが、ベゴニア・プリムラ・キク・セントポーリア・三寸石竹で



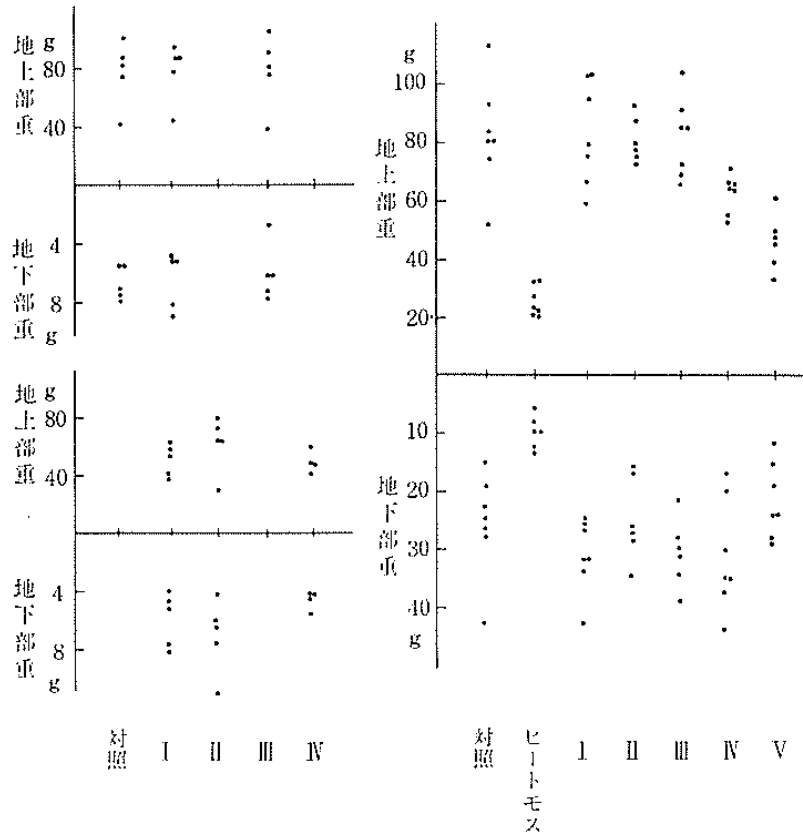
第4図 異なる樹種によるオガクズによるキンギョソウの生育
注) 10個体平均



第5-1図 キンギョソウの生育
注) 左側 8月16日
右側 9月6日
15個体平均

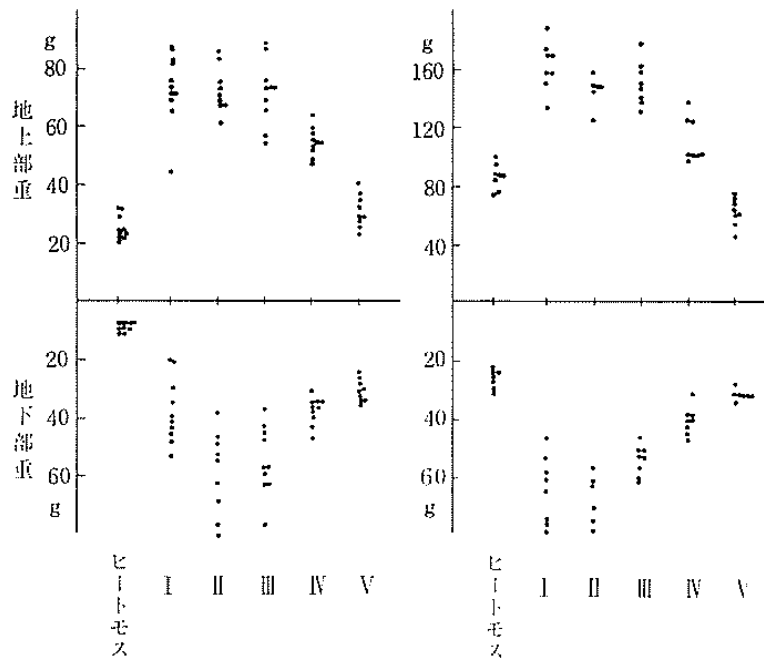


第5-2図 シクラメンの生育
注) 左側 'Vuurvaak' 右側 '奈良農試 No.3'

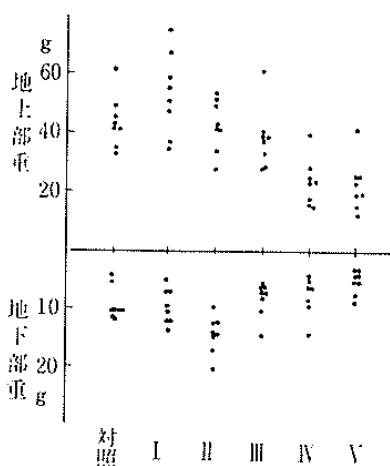


第 5-3 図 ベコニア・ヒエマリスの生育
 注) 上側 'Nerry Visser',
 下側 'Altrinham Pink'

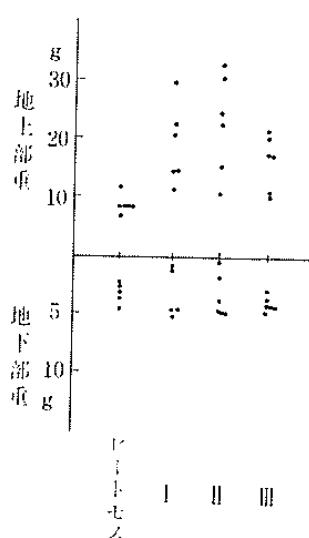
第 5-4 図 プリムラ・マラコイデ
 スの生育



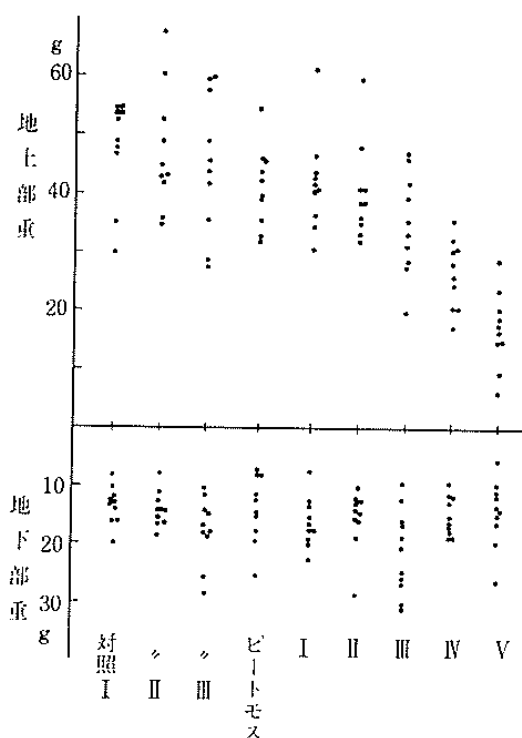
第 5-5 図 キク の 生育
 注) 左, 発らい時 右, 開花時



第5-6図 カランコエの生育



第5-7図 セントポーリアの生育



第5-8図 三寸石竹の生育

はI・II・III型区の間には明らかな差が認められなかった。地下部重もモミガラのみでV型区では明らかに小さくなったが、キンギョソウ・キクを除きIV型区でも減少しなかった。またキンギョソウ・ペゴニア・カラコエ・三寸石竹ではII型またはIII型区で地下部重が多くなった。

このように地上部と地下部はかならずしも同じ傾向で生育しないことが明らかになった。この結果は、地下部の生育量を増すには水分だけでなくある程度の空気が必要であることを示唆する一方、地上部と地下部の生育は拮抗的である場合と相助的である場合があることを示しているようにも考えられる。地下部の生育とその水分・肥料吸収能力などの活性については不明の点が多く、今後検討が急がれる課題であろう。

また、オガクズの熟成段階の違いが植物に与える影響は、上記のように多くの植物で熟成段階にかかわらず正常な生育がなされたために、一定の熟成段階を経過した場合にはほとんど問題にする必要がないように思われる。

なお、キンギョソウ・ポットマムでは生育に伴って植物体にぐらつきがみられた。したがって、地上部の大きさに比べて地際が細く、かつ草たけの長くなるようなはち物花きについてはオガクズ・モミガラのみでの栽培は物理的に難しい問題が残される。この問題を打開するには最少限の無機質土壌の混合は避けられないものとみられる。この無機質土壌の混合された培養土についてもオガクズ・モミガラによる標準培養土に準じるものとして今後検討がなされなければならない。

摘 要

オガクズ・モミガラによる標準培養土を作成するために、三相分布によつてこれらの物理特性を調べた。

1. オガクズ・モミガラは孔隙量の非常に大きい材料であること、オガクズは低い水分張力での水分含量が多いこと、モミガラは含空気量が多い材料であることが明らかになった。

2. オガクズ・モミガラの組み合わせによる標準培養土の物理性に関する基準を以上のように定めた。

オガクズ：モミガラ

奈良農試 I 型	=	100	:	0
〃 II 〃	=	75	:	25
〃 III 〃	=	50	:	50
〃 IV 〃	=	25	:	75
〃 V 〃	=	0	:	100

この培養土群は段階的な水分を持ち、多くの植物、かん水方法に適應できるものと考えられた。このうちI・II・III型培養土は3か月間のかん水でわずかに水分保持能力が低下した。

3. 上記の奈良農試式標準培養土によつてキンギョソウ・シクラメン・ペゴニアヒエマリス・プリムラマラコイデス・キク・カラコエ・セントポーリア・三寸石竹を栽培したところいずれもほぼ順調な生育を示した。

地上部・地下部の増加は同様の傾向を示さず、それぞれ拮抗的である場合と相助的である場合が考えられた。

キンギョソウ・キクでは生育に伴ないぐらつきがみられたために、この標準培養土に無機土壌の混合されなければならぬ場合も想定された。

引用文献

1. Baker, K.F. 1957. The U.C. System for producing healthy container-grown plants. California Agricultural Experiment Station Service.
2. GEISTER, G. 1967. Interactive effects of CO₂ and O₂ in soil on root and top growth of barley and peas. *Plant. Physiol.* 42 : 305-307.
3. 長村智司・卜部昇治：1973. はち物用標準培養土に関する研究 (第1報). 奈良農試研報, 5 : 27—33.
4. 高橋弘行：1963. 土壌改良剤としての木質廢材の利用. 北海道林指月報, 140 : 1—12.
5. 鶴島久男・寺門和也：1971. 鉢物のかん水自動化に関する研究. 東京農試研報, 5 : 37—77.

Summary

The physical properties of sawdust and chaff were investigated by three phases distribution to determine the standard composts of them for potted-flowers.

1. It became obvious that sawdust and chaff were porous materials and that sawdust kept the plentiful liquid phase and chaff the aerial phase at low tension.

2. The standard composts on physical properties were fixed by the mixes of sawdust and chaff as follows:

		sawdust	:	chaff (volume)
Nara Mixes	Type I	100	:	0
	Type II	75	:	25
	Type III	50	:	50
	Type IV	25	:	75
	Type V	0	:	100

These mixes seemed applicable to many plants and the several watering methods because of their gradual liquid phases. But, the capacity to keep the water was decreased a bit in Type I, II and III by the watering for three months.

3. By Nara Mixes, many potted-flowers were successfully cultivated. They are as follows: Snapdragon, Cyclamen, *Begonia × hiemalis*, *Primura malacoides*, Chrysanthemum, Kalanchoe, Saintpaulia and Dianthus. It was thought that there were both the cooperative and antagonistic growths between the under- and over-ground parts of the plants.

On the other hand, it was supposed that the inorganic soil should be mixed on some plants because of the unstability of Snapdragon and Chrysanthemum.