

4種類の未利用資源とピートモスとの配合割合がポトス、ヒマワリ、ゼラニウム及びマリーゴールドの生育に及ぼす影響

佐久真ひろみ¹⁾・長嶋 圭¹⁾・津田博洋²⁾・山口徳之¹⁾

摘要：愛知県の未利用資源である、「真砂土」、「粘土キラ」、「パルプスラッジ」及び「クリンカアッシュ」について、鉢物用土素材としての有効性について検討した。

これらの資材は、pHが高く、孔隙率が低く用土が固く締まる傾向が認められたため、pHを酸性に矯正する無調整ピートモスと、通気性、保水性に富むやしがらを添加したところ、生産現場で使用されている用土の理化学的・物理的の基準値に合致したことから、鉢物用土として使用可能と判断した。

次に、ポトス、ヒマワリ、ゼラニウム、マリーゴールドで栽培試験を行ったところ、ポトス、ヒマワリ、マリーゴールドは生育や開花日にほとんど差は無く、試験用土がこれら作物の営利生産現場において利用可能であると考えられた。一方、ゼラニウムでは開花までの日数が長くなったことから、更なる配合率の検討等が必要と考えられた。

また、試験用土の価格を試算した結果、容積比にして真砂土:粘土キラ:クリンカアッシュ:パルプスラッジ:やしがら:ピートモス=1:1:3:2:1:2の配合割合が最も低価格であり、未利用資源が生産コスト低減の面からも活用可能であると考えられた。

キーワード：未利用資源、低価格、鉢物用土

緒 言

愛知県(以下、本県)では、鉢物生産額が230億円で全国第1位、苗木生産額が16億円で全国第4位と、花きが主要な農産物となっている^{1,2)}。

一方、近年、生産資材の高騰や鉢物価格の低迷が続いており、生産現場からは経営安定のためにコスト低減が求められている。生産資材の内、用土を自家配合する鉢物生産者は多数存在している。しかし、近年、主要な素材である「田土」の入手が困難との情報が出ており、良質かつ安定して入手できる代替資材が必要となっている。

全国的に産業廃棄物等を農業生産に活用する、いわゆる「未利用資源」利用の取組が行われている。鉢物生産においても、未利用資源の有効活用法の確立に向けた技術開発が行われている^{3,4)}。

採石場等では、採石する際に「真砂土」と呼ばれる土が大量に排出される。これは、花崗岩が風化してできた土壌で、本県では、現状、全量廃棄されている。池田らは、真砂土をピートモスと組み合わせることで、ポットマム等の用土にできることを示している^{3,4,5)}。

また、本県の主要な産業である窯業では、原料であ

る陶土の採掘時に「粘土キラ」と呼ばれる粘土混じりの微砂が大量に排出されており、ほとんどが廃棄されている。

以上の2種類以外に、石炭を利用した火力発電所から排出される石炭灰「クリンカアッシュ」や、住宅用建材である難燃ボードの製造過程で発生する「パルプスラッジ」(以下、PS)、さらに海外から安価に輸入されている「やしがら」についても、利用方法が確立されていない。

そこで、地域の未利用資源を利用した低価格な鉢物用土の開発に向け、田土の代替資材として、石川と山中の報告⁴⁾にある真砂土とピートモスの混合用土を基本に、他の未利用資源を配合する有効性について検討した。さらに、未利用資源の使用による資材費低減効果を検討するため、原材料費等から供試用土価格を試算し、資材低減効果を検討した。

材料及び方法

1 試験区の設定

試験区は未利用資源の土の部分である「真砂土」(丸商興産、愛知県)と「粘土キラ」(丸商興産、愛知県)を1

本試験は「あいち中小企業応援ファンド助成事業」により実施した。

¹⁾園芸研究部 ²⁾大有コンクリート工業株式会社

(2017.9.13 受理)

割ずつ配合し、他の未利用資源と無調整ピートモス(商品名:グラモフローラ、グラモフローラ社、ラトビア)の配合比を変えた区を設定した(表1)。

対照区は、未利用資源の土を基に鉢物用土の資材で使用する無機資材のパーライト(商品名:キングパール、三井金属工業株式会社、東京都)と、有機資材の無調整ピートモスを各4割配合した。

各試験区は、対照区で使用した無機資材であるパーライトの代替として、光触媒で加工した「クリンカアッシュ」(テクノ中部株式会社、愛知県)を用いた。また無調整ピートモスの配合を減らした有機資材の代替として、パルプ繊維を含む「パルプスラッジ」(株式会社グランデックス、岐阜県)、通気性、保水性に優れた「やしがら」(日本地工株式会社、埼玉県)を配合した。

2 用土の化学性及び物理性の検討

各資材と試験区の用土は、乾燥後に2 mmの篩にかけて風乾細土とし、化学性を検討した⁶⁾。

pH、ECは風乾土50 gに蒸留水500 mlを加えて振とうさせ測定した。

3 供試作物の栽培概要と調査方法

供試作物の栽培概要は、表2に示した。

供試作物は本県で生産実績があり、開花時期や科、栽培方法の異なる、ポトス(品種名、「ゴールデンポトス」。以下、同じ)、ヒマワリ(「小夏」、ゼラニウム(「トレジャーレッド」、マリーゴールド(「サファリタンジェリン」とし、試験用土を8割詰めた3号ポットを使用した。ポトスは挿し木、ヒマワリは播種、ゼラニウム、マリーゴールドは移植栽培で行い、それらを栽培開始日とした。なお、ゼラニウム、マリーゴールドは、調整ピートモス(商品名:プロミックスBXマイコライズ、プリミエ社、カナダ)とパーライトを容積比7:3に混合した用土を充填した200穴セルトレイへ播種し、本葉2~3枚展開後ポットへ移植した。供試株数は10株で、栽培は愛知県農業総合試験場園芸研究部花き研究室のガラス温室(冬期最低温度8℃、換気温度25℃設定)で行った。

灌水は、晴天時及び曇天時ではポットから水が溢れるまで行い、雨天時は行わなかった。調査項目は草丈と株幅で、ヒマワリ、ゼラニウム、マリーゴールドは発蕾日と開花日を調査し、試験株の7割で第一花を確認した日とした。

4 供試用土の試算価格

供試用土1 Lあたりの価格は、原材料の容積比より算出した。

表1 試験区の構成

試験区	無機資材				有機資材			重さ g/L	価格 円/L
	真砂土	粘土キラ	クリンカアッシュ	パーライト	PS ¹⁾	やしがら	ピートモス		
	0.551	0.551	0.45	0.878	0.259	2.867	1.499		
対照	1 ²⁾	1	-	4	-	-	4	494.0	10.610
1	1	1	4	-	1	1	2	949.6	9.025
2	1	1	3	-	2	1	2	912.3	8.834
3	1	1	3	-	1	1	3	843.0	10.074
4	1	1	2	-	2	1	3	871.0	9.883

1) PSはパルプスラッジの略

2) 各資材の数字は容積比

表2 供試作物の栽培概要

供試作物	栽培開始日	発蕾日	開花日	施肥日	日長延長開始日	調査日
	(月日)				(日数)	(月日)
ポトス	9.16	-	-	9.30	-	11.1
ヒマワリ	9.13	10.14~ 10.17	11.6~ 11.9	9.30, 10.20	-	11.1
ゼラニウム	10.20	1.9~ 1.30	2.20~ 2.28	11.10, 12.25, 1.19	12.20 (62~70)	12.22 2.9
マリーゴールド	12.6	1.4	1.9	12.12	-	2.9

施肥はポトスで肥効調節型肥料(商品名:エコロングトータル391-140日溶出タイプ ジェイカムアグリ(株)、東京都)を6 g、ヒマワリ、ゼラニウム、マリーゴールドは肥効調節型肥料(商品名:IB化成S1号 ジェイカムアグリ(株)、東京都)を3粒ずつ施用した。

ゼラニウムは4時間の日長延長を行った(5~7時、16時~18時)。

原材料費のうち、真砂土、粘土キラ、PSは、運送費のみとした。運送費は、4 tトラック月額リース料を20日間稼働した運賃⁷⁾(15378円/日)から算出し、それぞれ0.551円/L、0.551円/L、0.259円/Lとした。クリンカアッシュは、運送費と光触媒の加工賃を加えた0.450円/Lとした。ピートモス、やしがら、パーライトは、実勢価格とした。

結果及び考察

1 試験用土の化学性及び物理性

真砂土、粘土キラ、クリンカアッシュ、PSのpHは、いずれも7~8と愛知県の鉢物用土品質基準の5.5~7.0より高かった(表3)。一方、CECは、真砂土、粘土キラで10以下と低かった。化学性の調査結果から、今回供試した資材を鉢物用土に利用する場合、pHを低下させる資材の添加と、CECが低い真砂土と粘土キラの配合率を小さくすることが必要と判断された。物理性について産出条件と観察結果から検討した結果、粘土キラ及びPSは粘土を

表3 原材料の化学性

種類	pH (1:10H ₂ O)	CEC (me/100g)
真砂土	8.35	5.60
粘土キラ	8.45	7.20
クリンカアッシュ	7.55	13.10
PS	8.30	15.00
やしがら	5.92	79.60
ピートモス	3.89	119.20
パーライト	6.23	39.39

表4 栽培前における用土の化学性

試験区	pH (1:10 H ₂ O)	CEC (me/100 g)
対照	6.02	12.7
1	7.86	10.3
2	6.61	10.6
3	7.43	11.1
4	6.65	11.5

多く含むと判断された(データ略)。粘土を多く含む資材の配合を増やすと、用土が固く締まり、給水が困難となるため、粘土キラとPSの配合比を小さくすることが必要と考えられた。兵庫県では真砂土を配合した培養土が開発されており、真砂土の配合を春夏苗物用土で40%、秋苗物用土で20%、残りをピートモスの混合用土で定植すると、春夏苗のニチニチソウ、秋苗のパンジーの生育が良好となると報告している⁸⁾。

以上から、今回供試した資材を用いる場合、pH調整のため無調整ピートモスの添加と、CECと物理性から真砂土、粘土キラ、PSを合わせた配合比は4割以下が妥当と考えられた。

次に、上記の検討を基に配合比を決定した配合用土を検討すると、各試験区のpHは6.61~7.86、CECは10.3~11.5 me/100 mlであった。鉢物用土について、愛知県の品質基準値は、pHが5.5~7.0、CECは10~20 me/100 ml⁹⁾が適正としている。よって、品質基準値の範囲内である2区と4区が鉢物用土として利用可能と考えられた(表4)。また、各試験区の物理性について、固相率は対照区で18.3%であったのに対し、試験1区から4区では30%以上だった(表5)。試験区で固相率が高くなった理由として、孔壁率の高いピートモスの配合割合が少ないことが考えられた。なお、本県鉢物生産者の自家配合用土について調査した結果、固相率は30%~50%であったことから⁹⁾、全試験区とも鉢物用土として使用可能であると考えられた。

2 栽培試験結果

ポトスは株幅や葉数、最初の展開葉の葉長、葉幅において、区間に有意差が無く、草姿に大差はなかった(データ省略)。

表5 用土の三相分布 (%)

試験区	固相	気相	液相
対照	18.3	46.3	35.4
1	37.5	36.3	26.2
2	34.8	26.5	38.7
3	33.7	29.1	37.2
4	30.5	30.8	38.7

表6 ゼラニウムの生育結果

試験区	12月22日調査			2月9日調査					
	草丈 (cm)	株幅 (cm)	葉数 (枚)	草丈 (cm)	株幅 (cm)	葉数 (枚)	発蕾日 (日)	開花日 (日)	開花日数 (日)
対照	11.1 a ¹⁾	21.3 a	16.8 a	18.1 a	26.0 a	37 a	1月 9日	2月20日	134 a
1	8.9 b	18.1 b	11.6 b	16.6 b	21.2 b	35 a	1月30日	2月28日	142 d
2	9.8 ab	20.0 ab	12.6 ab	18.5 a	25.4 a	37 a	1月30日	2月27日	141 c
3	10.8 a	20.4 a	12.4 a	18.8 a	25.8 a	35 a	1月30日	2月26日	140 b
4	10.2 a	20.6 a	12.7 a	18.1 a	24.6 ab	36 a	1月30日	2月26日	140 b

1) Tukey の多重検定により、異符号間に5%水準で有意差あり



図1 ゼラニウムの生育状態(3月24日撮影)

ヒマワリの草丈と株幅は、1区から4区までの試験区が対照区より大きくなった。栽培中に黄化葉や生理障害の症状はみられなかったが、対照区のみ欠株が発生した。この原因として、ピートモスを多く含んだ対照区では一度水切れを起こすと、撥水性が高まり、給水しても水を保持できなかつたためと考えられた(データ省略)。

ゼラニウムは1区から4区が対照区に比べて発蕾及び開花が遅れた(表6、図1)。特に1区では、草丈が最も低く、他の試験区と比べて製品価値が劣った。ゼラニウムの好適酸度は5.5~6.5¹⁰⁾とされている。本試験ではすべての試験区でpHが6.5以上の値であり、特に1区では最も高かったことが、生育に影響を与えたと考えられた。一方、対照区は発蕾日から開花日までの日数が最も長かった。これは、発蕾後に水切れを起こし、植物体が回復するまで時間を要したためであり、固相率が低かったことが要因と考えられた。以上の結果から、本試験の用土をゼラニウムで使用する場合、配合比等を検討する必要があると考えられた。

マリーゴールドは1区から4区までの草丈に差は無く、開花日にも差はなかった(データ省略)。マリーゴールドは土質の影響を受けにくい¹¹⁾ため、本試験の用土でも生育が可能と考えられた。

3 用土の試算結果

試算結果より、用土の価格は1 L当たり8.8~10.6円であり、特に2区では8.834円と最も安かった(表1)。これは未利用資源の配合を多く利用したこと、クリンカアッシュを3割、PSを2割配合したためと考えられた。

4 総合考察

今回使用した未利用資源の内、窯業副産物である粘土キラは瀬戸市内で、5万 t/月が採掘されており、有効活用されているのは全体の25%のみで、残りは廃棄されている¹²⁾。廃棄には費用がかかっており、産出業者からも活用法の開発について要望が出されている。このため、鉢物用土への利用は、産出業者の要望も満たすことから、原材料用として安定的な供給が可能と考えられた。

また、用土の特性、栽培作目の生育結果及び価格面の観点より、2区(真砂土:粘土キラ:ピートモス:やし)

ら:PS:クリンカアッシュ=1:1:2:1:2:3)の配合用土が鉢物用土として利用拡大の可能性があると考えられた。なお、今回の配合用土では、重量(912.3 g/l)が慣行用土(494.0 g/l)より重くなること、ゼラニウム栽培には向かなかつたことから、今後、改良に向けた検討を行う必要があると考えられた。

謝辞：鉢物用土の開発に当たり、NPO法人東海地域生物系先端技術研究会事務局の大石一史氏にご指導いただいた。ここに記して、厚く感謝の意を表す。

引用文献

1. 農林水産省統計部. 平成27年生産花きの種類別、都道府県別産出(出荷)額. 農林水産統計情報総合データベース(2015). <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001184925>
2. 農林水産省統計部. 平成27年産切り花類、球根類、鉢ものの類及び花き苗類の品目別、都道府県別産出額. 農林水産統計情報総合データベース(2015). <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001184925>
3. 池田幸弘, 森俊人, 藤本治夫, 柴田進. 鉢物及び花壇苗の用土規格化に関する研究 第2報 ピートとまさ土および数種の用土資材との配合比率の異なる用土の物理性. 兵庫県立農業技術総合センター研究報告(農業編)第30号, 37-48(1982)
4. 石川順也, 山中正仁. 生用培養土のマサ土比率が定植後のニチニチソウ及びパンジーの生育に及ぼす影響. 兵庫県立農業技術総合センター研究報告(農業編)第57号, 15-18(2009)
5. 石川順也, 山中正仁. 培養土のピートモス比率が定植後のパンジー、プリムラの生育に及ぼす影響. 兵庫県立農業技術総合センター研究報告(農業編)第56号, 1-5(2008)
6. 愛知県農業総合試験場. 鉢物用土ハンドブック. 1-5(2002)
7. 国土交通省自動車局貨物課. トラック運送業の運賃・原価に関する調査報告書(2010)
8. 兵庫県立農林水産技術総合センター. どんな土に植え付けても生育良好 花壇苗培養土を開発. http://hyogonourinsuisangc.jp/13-topics/13d-press/21/nov_2.html
9. 愛知県農業総合試験場. 鉢物用土の特性. 25(1999)
10. 西村元男. 農業技術体系花卉編9. 一般社団法人農山漁村文化協会. 東京. p. 317~321(1993)
11. 浜田豊. 農業技術体系花卉編8. 一般社団法人農山漁村文化協会. 東京. p. 637~644(1994)
12. 土木学会中部支部研究発表会. 窯業副産物である微粒珪砂キラの力学特性の把握(2008)