

## ダム堆積土の花壇苗用培地への利用

原田秀人・竹中賢司\*・市原昭司\*\*

キーワード：花壇苗，ダム堆積土，生理障害

広島県内には23基の水力発電用ダムがあるが、保全のためダム湖の底面に堆積した土（以下、ダム堆積土）は、浚渫後に埋め立て処分されている。しかし、処分費用が高いことや埋め立て用地の確保が困難となりつつあることなどから有効な利用方法の確立が求められている。これまでに、河川由来物質の再資源化に関しては、浄水場の処理過程で発生する浄水ケーキを用いた園芸用育苗培地への利用に関する研究が太田ら(2009)や竹中ら(2010)によって報告されているが、ダム堆積土についての研究報告は見当たらない。

広島県廿日市市にある立岩ダムでは、貯水池上流のダム堆積土を中国高圧コンクリート工業株式会社（広島県山県郡安芸太田町）が採取し、加熱乾燥・造粒処理後に粒径2～5mmに篩別した粒状土（以下、ダム土）を作製し、その有効利用を模索している（図1）。

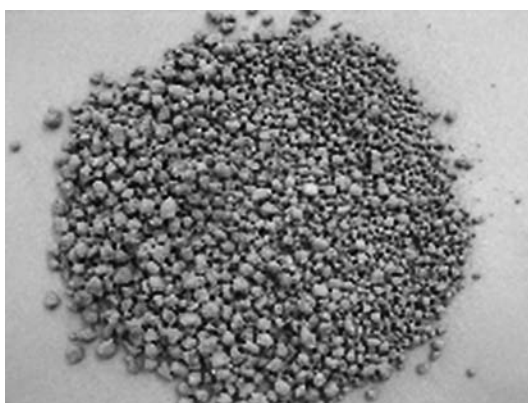


図1 培地に混合したダム土

本報告は、中国高圧コンクリート工業株式会社からの受託研究として実施した。また、本報告の一部は、平成24年度園芸学会春季大会において発表した。

\* 現在、広島県北部農業技術指導所

\*\* 中国高圧コンクリート工業株式会社

平成24年7月11日受理

一方、本県の花壇苗用培地の主要な資材には、安価な真砂土が多く用いられているが、採取地により粒形、組成が異なるため安定的な材料の確保が困難となっている。

そこで、本研究では、安定して入手が可能なダム土について、花壇苗の主要4品目を用い、生育や開花に及ぼす影響について調査し、育苗培地としての適用性を明らかにしようとした。

### 材料および方法

#### 1. ダム土の物理化学特性

処理区として、ダム土100%区、ピートモスにダム土を容積比で50%または35%混合した50%区および35%区を設けた。対照区は、容積比でピートモス65%、パーライト10%、真砂土15%、赤玉土10%を混合した当センターの慣行配合培地とした。いずれの区も炭酸カルシウムを用いて培地のpHを6.0に調整した。培地の物理性（仮比重、三相分布、全孔隙量および有効水分率）は栽培前に、化学性（CEC、交換性塩基、交換性マンガン、可給態リン酸、アンモニア態窒素および硝酸態窒素）は栽培前と栽培後に測定した。

#### 2. ダム土とピートモスの混合培地が花壇苗の生育に及ぼす影響

供試品種は、ビオラが‘よく咲くスマイル レモンイエロー’を、ペチュニアが‘バカラ レッド’を、キンギョソウが‘モンティゴ イエロー’を、ストックが‘ピグミー レッド’を用いた。播種は、メトロミックス350を充填した288穴セル成型トレイへ2010年8月23日に、鉢上げは、9cmポリポットへ9月21日に行った。肥料は、マイクロロング70日タイプ（N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O = 12:10:11）を全量基肥として2.2g/株を施与した。また、供試した各品目ともに第1花が開花した時点の到花日数、草丈および株幅を測定した。

### 3. 培地重量と培地価格

培地重量は、2010年11月15日に処理区毎にビオラのポット苗を用いて、重力水を排除した灌水30分後に測定した。培地価格は、当センターの培地資材購入価格から算出した。

## 結 果

### 1. ダム土の物理化学特性

栽培前培地の物理性についてみると、仮比重および固相率はダム土の混合比率が高くなるに従って上昇し、100%区は仮比重が $0.84\text{g}/\text{cm}^3$ 、固相率が32.6%であり、いずれも最も大きかった(表1)。一方、気相率、全孔隙量および有効水分率は、ダム土の混合比率が高くなるに

従って低下し、とくに、100%区の有効水分率は2.0%と極めて低かった。栽培前培地の化学性についてみると、CECは100%区が $19.5\text{meq}/100\text{g}$ で対照区の $14.5\text{meq}/100\text{g}$ とほぼ同等であったが、50%区および35%区は対照区の2倍以上大きかった(表2)。交換性塩基含有量では、CaO、MgOおよび $\text{K}_2\text{O}$ のいずれも100%区が対照区と同等であったが、50%区および35%区は1.6~3.0倍大きかった。交換性Mnは、すべてのダム土区が対照区と比べて大きかった。無機態窒素は、 $\text{NH}_4\text{-N}$ がすべてのダム土区で対照区より大きく、逆に $\text{NO}_3\text{-N}$ はすべてのダム土区で小さくなった。

ビオラ栽培後培地の化学性についてみると、栽培前培地と比較したCECおよび可給態 $\text{P}_2\text{O}_5$ 含有量はほぼ同じであったが、その他の無機成分含有量は低下した(表3)。

表1 ダム土を混合した栽培前培地の物理性

処理区	仮比重 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	三相分布 (V%)			全孔隙量 (V%)	有効水分率 (V%) (pF1.5-2.7)
		固相	液相	気相		
対照 (慣行)	0.36	13.1	11.0	75.9	86.9	14.7
ダム土100%	0.84	32.6	17.2	50.2	67.4	2.0
ダム土 50%	0.43	15.3	16.3	68.4	84.7	8.8
ダム土 35%	0.27	8.5	13.9	77.6	91.5	9.8

表2 ダム土を混合した栽培前培地の化学性

処理区	CEC ( $\text{meq}/100\text{g}$ )	交換性塩基 ( $\text{mg}/100\text{g}$ )			交換性 Mn ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	可給態 $\text{P}_2\text{O}_5$ ( $\text{mg}/100\text{g}$ )	$\text{NH}_4\text{-N}$ ( $\text{mg}/100\text{g}$ )	$\text{NO}_3\text{-N}$ ( $\text{mg}/100\text{g}$ )
		CaO	MgO	$\text{K}_2\text{O}$				
対照 (慣行)	14.1	191	25.4	23.7	19.3	3.4	9.6	21.9
ダム土100%	19.5	184	26.3	28.0	48.8	3.4	23.5	7.7
ダム土 50%	29.1	351	45.7	37.3	74.5	6.9	26.1	8.5
ダム土 35%	40.8	570	71.3	51.4	54.9	10.3	31.9	0.0

表3 ダム土を混合したビオラの栽培後培地の化学性

処理区	CEC ( $\text{meq}/100\text{g}$ )	交換性塩基 ( $\text{mg}/100\text{g}$ )			交換性 Mn ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	可給態 $\text{P}_2\text{O}_5$ ( $\text{mg}/100\text{g}$ )	$\text{NH}_4\text{-N}$ ( $\text{mg}/100\text{g}$ )	$\text{NO}_3\text{-N}$ ( $\text{mg}/100\text{g}$ )
		CaO	MgO	$\text{K}_2\text{O}$				
対照 (慣行)	17.3	146	16.2	11.7	18.6	2.7	1.0	3.0
ダム土100%	19.8	135	17.0	12.8	23.6	3.3	6.6	0.5
ダム土 50%	26.7	205	20.8	25.6	44.7	7.1	3.4	0.4
ダム土 35%	32.4	253	38.3	23.0	44.6	9.8	5.4	1.7

とくに、交換性 MgO, 交換性 K<sub>2</sub>O, NH<sub>4</sub>-N および NO<sub>3</sub>-N は減少が大きかった。また、他の品目を栽培した後の培地でも同様の傾向であった（データ省略）。

## 2. ダム土とピートモスの混合培地が花壇苗の生育に及ぼす影響

ビオラ、ペチュニア、キンギョソウおよびストックには、すべての区で生理障害様の症状は観察されなかった。

ビオラの到花日数は、処理による差がなかったが、草丈および株幅は100%区が他の区と比較して小さかった（表4）。ペチュニアの到花日数および草丈は、処理による差がなかったが、株幅は100%区が他の区と比較して小さかった。キンギョソウの到花日数は、処理による差がなかったが、草丈および株幅は、ダム土の混合により小さくなり、100%区が最も小さかった。ストックの到花日数は、すべてのダム土区が対照区より3~5日早く、草丈および株幅は、すべてのダム土区が対照区より大きくなった。

## 3. 培地重量と価格

培地1L当たりの重量は、対照区の0.72kgと比較して、ダム土35%区が0.73kg、50%区が0.80kgおよび100%区が1.03kgで、ダム土の配合割合が多いほど大きくなった（図2）。培地1L当たりの価格は、対照区の12.4円と比較して、ダム土35%区が7.2円、50%区が6.0円、100%区が2.0円で、ダム土の混合割合が高くなるほど低くなった。

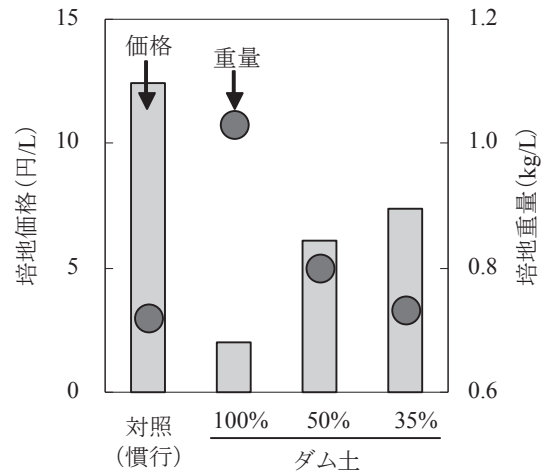


図2 供試した培地の価格と重量

表4 ダム土を混合した培地が花壇苗の生育に及ぼす影響

品目	処理区	到花日数 <sup>a)</sup>	草丈 (cm)	株幅 (cm)
ビオラ	対照 (慣行)	35.8±4.3 <sup>b)</sup>	10.2±1.0	15.0±1.4
	ダム土100%	38.2±4.9	8.7±1.0	13.7±1.3
	ダム土 50%	37.2±2.4	9.9±0.8	15.5±1.0
	ダム土 35%	35.7±3.3	10.0±1.1	15.5±1.0
ペチュニア	対照 (慣行)	39.2±1.3	11.0±0.9	20.0±1.0
	ダム土100%	40.0±3.1	10.8±0.8	19.3±1.1
	ダム土 50%	41.1±1.6	11.1±1.0	21.0±1.1
	ダム土 35%	39.4±1.6	10.7±0.9	21.4±1.1
キンギョソウ	対照 (慣行)	40.9±1.2	18.9±1.0	17.1±1.0
	ダム土100%	41.8±1.7	14.7±0.8	14.1±1.1
	ダム土 50%	41.5±1.7	16.0±1.1	15.7±1.2
	ダム土 35%	41.1±1.6	16.4±1.0	17.0±1.3
ストック	対照 (慣行)	72.3±3.2	15.6±1.1	16.5±0.9
	ダム土100%	67.5±3.5	22.3±2.0	19.9±1.0
	ダム土 50%	68.9±9.5	21.6±2.2	19.6±1.0
	ダム土 35%	68.6±3.8	21.9±2.0	19.9±1.4

<sup>a)</sup> 鉢上げ後から第1花の開花日までを到花日数とし、開花日に生育調査を行った。

<sup>b)</sup> 表中の数値は、平均±標準偏差

## 考 察

本研究では、ダム土を主体とする培地の物理化学特性および花壇苗の生育や開花に及ぼす影響について調査し、育苗培地としての適用性を検討した。

池田ら（1982）および池田（2000）は、理想的な花壇苗用培地を仮比重が $0.5\text{g}/\text{cm}^3$ 以下、全孔隙量が80～90%であり、石川ら（2008）は、培地中のピートモスの比率の増加はパンジーの活着と生育の促進を報告している。また、浄水場発生土にピートモスを50%混合すると全孔隙量が増加して、培地が軽量化され、花壇苗の生育に問題がない（原田ら、2009）。

ダム土単体の物理性は、仮比重が $0.84\text{g}/\text{cm}^3$ と大きいことから、持ち運びに労力を要するため、単体での花壇苗用培地としての利用は不適と考えられる。単体培地でのビオラ、ペチュニアおよびキンギョソウでは、草丈や株幅の伸長が抑制されたが、ピートモスの混合により固相率が低下し気相率が上昇することで生育が改善されたことから、ピートモスの混合が生育促進には有効と考えられた。

本試験では、ダム土にピートモスを50%および65%を混合した培地で、仮比重が小さくなり、花壇苗用培地としての取り扱いが容易になった。また、花壇苗の栽培では主品目のビオラ、ペチュニア、キンギョソウおよびストックを用いて、ダム土にピートモスを50%および65%を混合した培地が、慣行培地と比較して到花日数、草丈および株幅に差がなく、花壇苗用培地として利用できると考えられた。ダム土とピートモスの混合培地は、ダム土単体や対照培地と比較してCECが高かったことから、カチオンの保持能が高く、Mg、Ca等の流出が少ないために、施用量が減じられるかもしれない。

ダム土と同様に、河川由来の浄水場発生土では、原田ら（2008）が、浄水場発生土とピートモスの混合培地を花壇苗の育苗培地に用いた結果、ストックでマンガン過剰症と推察される生理障害が発生した。浄水場発生土のマンガン含量が高い理由は、河川の原水中に含まれるマンガンが沈殿槽内の蓄積によると後藤ら（1986）が報告している。また、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アルミニウム含量が多くなり、その結果、磷酸固定による磷酸欠乏症状を呈した（中野ら、1993）。浄水場発生土中の交換性マンガンが100～200mg/kgであった（原田ら2008、太田ら2009）のと比較して、ダム土では48.8mg/kgと低い。ダム土は浄水場発生土でみられるような硫酸アルミニウム等の凝集剤を利用しない。したがって、浄水場発生土よりもダム

土は植物体の無機栄養による生理障害が出にくい培地と考えられる。

近年、花壇苗の販売価格は低下傾向にあり、広島県内の生産者も生産コストの削減が求められており、特に培地コストの削減は重要な課題となっている。ダム土は、広島県山県郡安芸太田町の中国高圧コンクリート工業（株）が $2,000\text{円}/\text{m}^3$ （現地購入価格、袋代別）で販売しているが、この価格は既存培地の赤玉土、ピートモスおよびパーライトと比較して安価で、真砂土とほぼ同等である。しかし、県内で真砂土を購入し利用している生産者は、その品質が不安定なことから代替培地を模索している。これらのことから、安定して入手が可能なダム土は、ピートモスと混合することで花壇苗用の培地としての利用可能性が高いと結論できる。

## 摘 要

ダム土は、大部分が建設残土として処分されているため、資源としての有効利用が求められている。そこで、安定して入手が可能なダム土を培地に用いた場合の花壇苗への適用性について検討した。

1. ダム土は、廿日市市の立岩ダムに堆積した土を採取し、加熱乾燥・造粒処理後に粒径2～5mmに篩別した粒状土である。ダム土は、仮比重が大きく、気相率や有効水分率が慣行培地（容積比でピートモス65%、パーライト10%、マサ土15%、赤玉土10%を混合）と比べて低かった。
2. ピートモスにダム土35～50%混合した培地は、ダム土100%より物理性が改善され、保水力が高くなった。また、栽培前および栽培後のCECおよび交換性塩基含有量は、ピートモスにダム土35%および50%混合した区がダム土100%区および対照区より多く、交換性Mnはすべてのダム土区が対照区より多かった。
3. ビオラ、ペチュニア、キンギョソウおよびストックでは、生理障害は観察されなかった。ピートモスにダム土を35%および50%混合した培地は、いずれの品目ともに生育は対照培地とほぼ同等であったが、ダム土100%は、生育が劣った。
4. ピートモスにダム土を35～50%混合した培地の価格は、1Lあたり6.1～7.4円であった。ダム土100%の培地は、2.0円/Lと最も安価であるが、培地が重く生育が劣った。

以上のことから、ピートモスとの混合培地でダム土35～50%での利用が適すると判断した。

## 謝 辞

本研究報告の校閲にあたり、岡山大学大学院自然科学研究科教授の後藤丹十郎博士には、貴重な御助言を頂いた。ここに記して厚くお礼を申し上げます。

## 引用文献

太田和宏・北浦健生・伊藤喜誠. 2009. 加圧脱水処理法により製造される浄水ケーキがイチゴの育苗と収量に及ぼす影響. 神奈川農技セ研報. 151 : 17-27

竹中賢司・伊藤純樹. 2010. 硫酸洗浄した浄水場発生土の培地におけるリン酸施与量がコマツナおよびパンジーの生育に及ぼす影響. 広島総研農技セ研報. 87 : 15-22.

池田幸弘・森 俊人・藤本治夫・柴田進. 1982. 鉢物および花壇苗の用土規格化に関する研究 (第2報) ピー

トモスと真砂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. 兵庫農総セ研報. 30 : 37-48.

池田幸弘. 2000. 花壇苗生産の技術と経営. 農文協. pp.63-67.

石川順也・山中正仁. 2008. 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. 兵庫農総セ研報. 56 : 1-5.

原田秀人・伊藤純樹・竹中賢司. 2008. 浄水場発生土とピートモスの混合培地が花壇苗の生育に及ぼす影響. 園学雑中四国支部要旨. 35.

後藤逸男・村本謙治. 1986. 浄水場発生土の農業利用に関する研究 (第5報). 発生土中のマンガンの挙動. 東京農大農報. 30 : 308-317.

中野憲司・富樫政博・田中伸幸. 浄水ケーキの特性と農業利用技術 (第1報). 浄水ケーキの理化学性及びポット栽培試験. 東北農業研究. 46 : 151-152.

## Use in some bedding plants of piled up soil in dam

Hideto HARADA, Kenji TAKENAKA and Syoji ICHIHARA

### Summary

Since the deposit soil of dam is disposed of as construction waste soil, since the effective use is needed. We examined the deposit soil of dam applicability in some bedding plants.

1. The deposit soil of dam extracted from Tateiwa dam in Hatsukaichi city, and it is screened the aggregate size of two to five mm after drying. Temporary specific gravity of the deposit soil of dam is large, and the rate of the gas in the soil and effective water were low compared with the control medium (the rate of capacity: peat-moss 65%, perlite 10%, sandy soil 15% and red ball soil 10%).
2. The mixed deposit soil of dam from 35% to 50% with peat-moss, the physical property has been improved and power which maintains water became high as compared with only the deposit soil of dam. Before and also after the cultivation, CEC and convertibility base content of cultivation were high when the deposit soil of dam mixed 35% and 50% with peat-moss compared with the 100% soil of dam and the control medium. Convertibility Mn had more all the soil of dam than the control medium.
3. The violas, the petunias, the antirrhinums, and the matthiola incanas did not show any physiology obstacle. When the deposit soil of dam mixed 35% and 50% with peat-moss, and the control medium were grown samely, but growth of only the deposit soil of dam was the worst.
4. The prices of mixed deposit soil of dam from 35% to 50% with peat-moss were 7.4 yen from 6.1 yen per liter. Although, only the deposit soil of dam was the cheapest for 2 yen, but the weight was the heaviest and inferior in growth.

From the above result, it was decided that use by mixed deposit the soil of dam from 35% to 50% with peat-moss was suitable.

**Key words** : in some bedding plants, the deposit soil of dam, physiology obstacle