

浄水汚泥の園芸用土としての有効利用に関する研究

佐賀大学理工学部
佐賀大学低平地防災研究センター
佐賀大学大学院

学生員 牛原 裕司
F 会員 林 重徳
学生員 片岡 健

1. はじめに

佐賀市の浄水場では、原水中の濁りなどを取り除く処理過程から、年間約 1600t の汚泥が水道残渣として発生している。現在、その水道残渣は機械脱水（凍結融解方式）と天日乾燥を用いて脱水し、産業廃棄物として埋め立て処分されている。しかし、近年処分費用の高騰とともに長期的な処分地の確保が大きな問題となっており、21 世紀における自然環境を考える上で、浄水汚泥のリサイクルシステムの構築を行なう必要性が高まっている。そこで、本研究では、物理試験により、浄水汚泥の特性を知り、次に花や野菜を栽培することにより、園芸用土としての可能性を追求する。

2. 浄水汚泥の特性

2.1 物理性質

浄水汚泥の脱水方法には、大きく分類して機械脱水と天日乾燥の 2 種類がある。機械脱水の場合、平均して 120%前後と均一であるのに対して、天日乾燥の場合は、30%~600%とその差が激しい。また、季節にも左右されるため、機械脱水と比べると、利用するのが困難である。本研究では、機械脱水による汚泥を用いた。その物理諸量を表-1 に、また粒度特性を図-1 に、締固め特性を図-2 に示す。浄水汚泥は、最適含水比が高いことから、水分を多く含むスポンジのような性質を持つことがわかる。また、透水性が低いことや、粒径が小さいことから、園芸用土として利用する場合には、水はけをよくするための工夫（ペレット化等）をする必要がある。

2.2 成分性質

浄水汚泥は、山から流れ出てきた水が、農業排水や生活排水などを取り込みながら川を流れてくるため、様々な成分が含まれている。特に、窒素やリンといった養分も多く含まれている。それらの量は非常に多く、通常農家で使われている肥料と比較してみると、窒素は約 40 倍、リンでは約 10 倍といった量である。また、肥料の 3 要素のもう 1 つの成分であるカリウムが含まれていないため、園芸用土として利用する場合には、これらの成分調整が必要となってくる。他にも、植物の種や病原菌なども含まれる可能性があるため、焼却処分などの処理が必要となる場合もある。

3. 栽培実験の方法と手順

浄水汚泥と他の園芸用土を用いて植物の栽培実験を行った。この実験で用いた植物と土の組み合わせは表-2 に記す。また、土壌以外の環境は同じである。

表-1 物理諸量(機械脱水汚泥)

土粒子密度	ρ_s	2.57(g/cm ³)
最適含水比	w_{opt}	90 (%)
最大乾燥密度	ρ_{dmax}	0.65(g/cm ³)
透水係数	k	3.79×10^{-6} (cm/s)
均等係数	U_c	248
曲率係数	U_c'	0.577

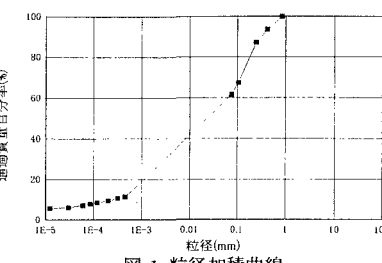


図-1 粒径加積曲線

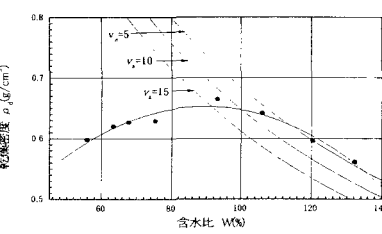


図-2 締固め曲線

表-2 植物と土壌の組み合わせ

	混合比率	メランボジューム	貝細工	チンゲンサイ	小松菜	菊	二十日大根
汚泥	—	○	○	○	○	○	○
ペレット汚泥	—					○	○
培養土	—	○	○	○	○	○	○
(汚泥)+(培養土)	1:1	○	○	○	○	○	○
(汚泥)+(赤玉土)	1:2			○	○		○
(ペレット汚泥)+(培養土)	1:1					○	○
(ペレット汚泥)+(赤玉土)	1:2						○
(腐葉土)+(赤玉土)	1:2			○	○		○

4. 実験結果と考察

＜メランポジウム、貝細工＞(図-3,4 参照)

この実験では、汚泥のみで育てた場合のものが、葉の枚数、花の数共に最も多く、ピーク時では他のものと比べると約2倍という結果になった。このことから、実際に浄水汚泥は植物に対してプラス要素として働いていることがわかる。

＜チンゲンサイ、小松菜＞(図-5,6 参照)

この実験においても、汚泥を使っているものがより成長していた。葉の枚数だけでなく、葉の大きさにおいても汚泥を用いたものが勝っていた。また、配合の違いによりチンゲンサイでは、赤玉土を混合したもの、小松菜では培養土と混合したものが成長した。このことから、配合による土壌の不適正があることがわかった。

＜菊＞(図-7 参照)

この実験より、ペレット化を行った汚泥を用いたのだが、ペレット汚泥を用いたものが最も成長していた。これは、ペレット化を行うことで、透水性が良くなると共に、汚泥中に含まれる養分が、徐々に流出するためだと考えられる。

＜二十日大根＞(図-8 参照)

この実験では、ペレット化を行った汚泥と未加工の汚泥とで、違いがはっきり現れた。特に根物野菜では、水はけの良し悪しが成長を左右するようで、未加工汚泥の成長は芳しくなかった。また、ペレット汚泥の場合は、培養土と配合することによって、成長が促進された。

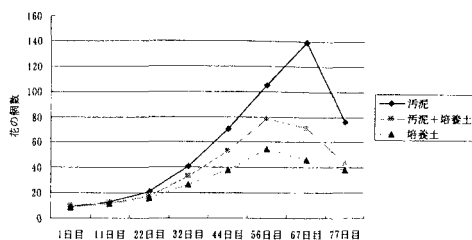


図-3 メランポジウムの花の平均個数

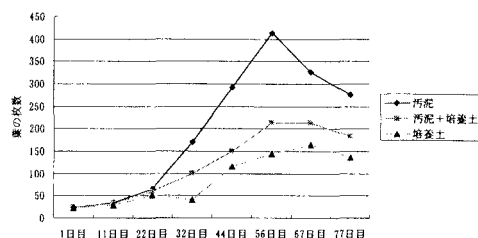


図-4 貝細工の葉の平均枚数

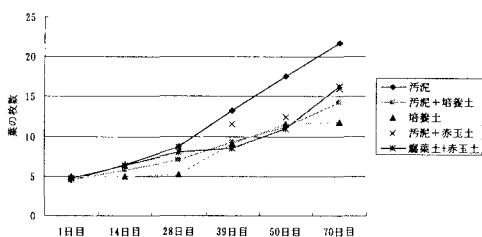


図-5 チンゲンサイの葉の平均枚数

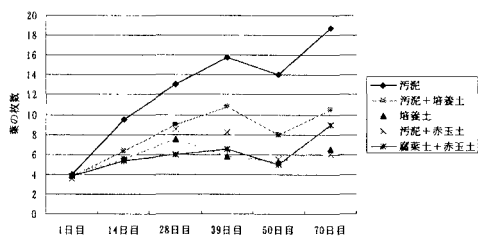


図-6 小松菜の葉の平均枚数

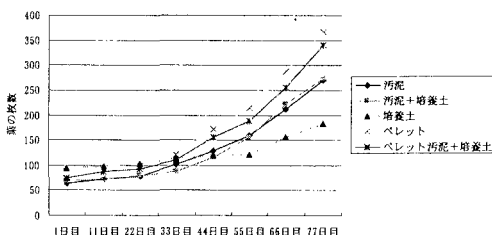


図-7 菊の葉の平均枚数

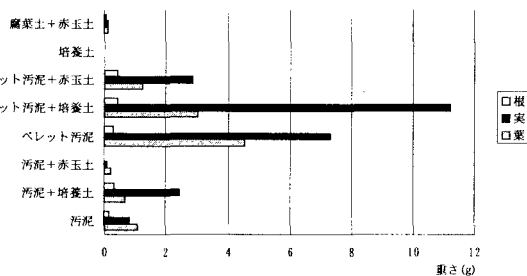


図-8 二十日大根の根重

5. おわりに

今回の研究より、浄水汚泥はペレット化を行い、利用する方法が効果的であることがわかった。また、来年度より建設材料としての有効利用方法についても研究する方針である。

(参考文献)

大江正温ら：花き鉢物栽培における浄水汚泥の利用性、1997

磯辺武志ら：古紙、集塵繊維等を副資材とした、有機性廃棄物、汚泥類の花き栽培への利用