

濁水処理汚泥の緑化土壌利用の基礎的研究

国土館大（院）	学生会員	山崎淳
鉄建建設（株）	正会員	上村隆三
国土館大・工	正会員	堀地紀行
国土館大・工	正会員	金成英夫

1. はじめに

濁水処理汚泥は建設汚泥として産業廃棄物に指定されており、最終処分場で埋め立て処分されている。しかし、最終処分場の残存容量は僅かなものとなっている現在、減量・再利用を考えなければならない。今回実験に用いた濁水処理汚泥は脱水され固形化されており容量としては相当量減量化されており、さらに、改質することにより緑化土壌としてリサイクルが可能であると考ええる。

改質の方法として、脱水ケーキに下水汚泥を腐植質土壌菌にてコンポストしたものを混合することにより緑化土壌とする。コンポストを混合することにより植物の成長に必要な肥料三要素である窒素・リン酸・カリとミネラル類を補充し、また、コンポストに含まれる微生物の働きによって有機物質が循環することにより植物の取り込みやすい形に栄養を分解するという効果が期待できる。また、汚泥のみでは保水性が低く、保水性の向上のためにもコンポストは有用であると考ええる。

本試験は、濁水処理汚泥を緑化土壌として再利用するための基礎的研究である。

2. 濁水処理汚泥の性状と植生土壌との違い

濁水処理汚泥は本来地盤を形づくっていた土が建設工事の過程で泥状となった場合が多く、有害物質などを含有する例は極めて希であり、再利用しても安全性が高い。本実験で用いた汚泥は、トンネル工事の濁水を脱水処理した脱水ケーキである。トンネル工事の濁水は掘削に伴って発生する湧水に、削岩に伴う粉塵・掘削機及び掘り出し機による細粒化土の混合したものを主としている。コンクリートの打設、薬液注入の影響によりpHが8.9と多少高くなっているものの、土壌汚染に係わる環境基準をクリアしており再利用することに問題はないと考える。しかし、植物が育つ土壌として利用するには、改質が必要となる。

植物が育つためには三大栄養素である窒素・リン酸・カリが必要不可欠である。これらの栄養素は動植物の遺体などに含まれており地表面には多く存在するが、地中深くから掘り出された土にはほとんど存在しない。そのために下水汚泥を良好な条件でコンポストしたコンポスト汚泥を混ぜることにより栄養素を補うこととした。下水汚泥は汚泥中の有機物を食べた微生物の塊であり、栄養素が大量に含まれている。下水汚泥のコンポストを使うことにより廃棄されていた有機物を有効利用するという「有機物の循環」も達成される。また、土壌は一つの生態系を作っており、その食物連鎖の中で植物も存在し育つ。そのなかで動植物の遺体を分解し、無機の栄養素を作る働きをしているのが原生動物・微生物である。

しかし、深度の深い土中には図-1のように微生物がほとんど存在しないために物質循環が成り立たなくなってしまう。本試験に用いたコンポストは、腐植土から抽出した土壌菌を用いており、バランスのとれた生態系を維持していくことが可能と考える。また、微生物には有機物をエサとして増殖し、その結果生じる微生物菌体またはその代謝物である多糖類により土粒子を結合し団粒構造を作る。団粒構造により土壌の通気性、透水性、保水性の向上という物理性の改善効果も考えられる。

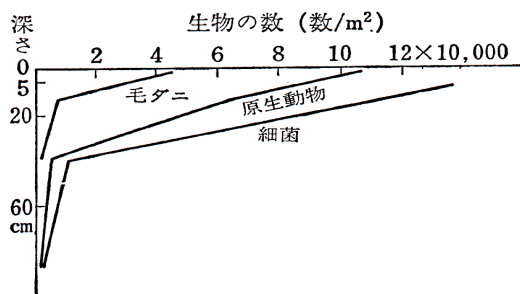


図-1 土壌中での生物の分布

キーワード：濁水処理汚泥 緑化土壌 コンポスト リサイクル

連絡先：〒154-8515 東京都世田谷区世田谷4-28-1 国土館大学衛生工学研究室 03-5481-3261



写真-1 育成状況（種まきから56日経過）

表-1 試料成分

	濁水処理汚泥	コンポスト
試料名	飯山トンネル濁水汚泥	栃木コンポスト
形状	4.75mmふるい通過物を使用	7.0mmふるい通過物を使用
含水比(%)	34.9	11.33
pH	8.90	8.27
窒素全量(%)	0.34	2.66
リン酸全量(%)	0.14	3.25
カリ全量(%)	-	0.41
有機炭素(%)	-	25.00

表-2 配合表及び試験結果

No.	汚泥 (cc)	コンポスト (cc)	発芽率 (%)	葉長50mm以上の枚数 (枚)	pH (56日経過)
	1000	0	77.5	2	8.7
	900	100	77.5	27	8.2
	800	200	75	36	7.9
	600	400	37.5	35	7.5
	400	600	15	8	7.3

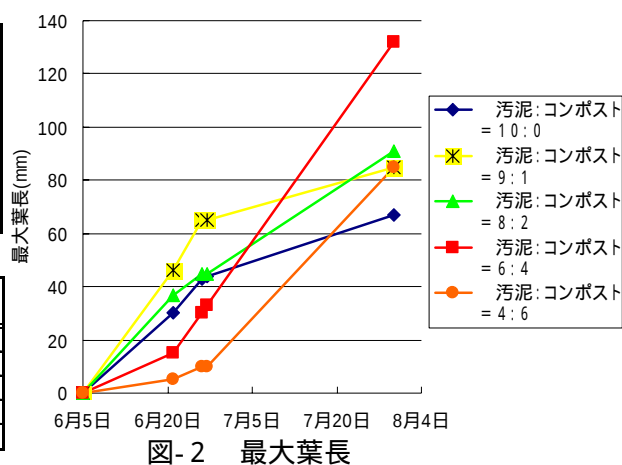


図-2 最大葉長

3. 発芽生育試験

試験条件として表-2の配合でコンポストよく攪拌し、小松菜の種を40粒ずつ蒔いた。初日に200ccの水を散布し、週2回水を散布した。その発芽率及び生育結果を表-2、図-2に示す。

今回の試験結果をまとめると次のようになる。

- ・ 発芽率が高く、成長も良好であり、緑化土壌として再利用ができる。
- ・ コンポストの混合割合が多いほど濃い緑色であり、栄養（特にリン）が多いことが分かる。
- ・ コンポストの混合割合が多いほどpHが中性に近く、コンポストの微生物による中和作用が考えられる。
- ・ コンポストの混合割合を多くすると微生物の馴致に時間がかかり、発芽が遅くなる。コンポストの微生物が多く、又、汚泥に含まれる微生物の分解しやすいものによって急激に増殖して発芽を阻害してしまったためと考えられる。急激に増殖した微生物はえさがなくなると死滅し、正常な微生物群に戻り、よい緑化土壌となる。そのためコンポストと混合してからある程度の時間を置いてから種を蒔いたほうが良好な結果が出ると思われる。

以上の結果から、濁水汚泥を改質することによって緑化土壌として改質できると思われる。結果としては最適な混合比は汚泥：コンポスト＝8：2～6：4であったが、汚泥をリサイクルするのが目的であるため、汚泥を処分する立場から考えるとコンポスト混合比をあげると効率が悪くなってしまふ。現場では、コンポストの混合割合を1～3割程度で行うことによって、成果が出ると思われる。

参考文献

下水汚泥の農地・緑地利用マニュアル、下水汚泥資源利用協議会
土づくりの原理、（社）農山漁村文化協会