

国土館大学工学部 フェロー 金成英夫
森環境技術研究所 正会員 森 雅人
日東工事㈱ 石川修一
環境テクノサービス㈱ 金森慎文

1. はじめに

建設工事にともなって発生する掘削汚泥や微細な泥土は、そのままでは盛土等に直接利用できない。このため、大部分は産業廃棄物である汚泥として中間処理施設で脱水を行い、あるいは直接最終処分場に持ち込まれている。しかし、処分場の不足・遠隔化は深刻な問題であり、建設汚泥の有効利用が望まれている。

本研究は、建設現場で発生する高含水状態の汚泥に繊維質物質（新聞の故紙）を混合して、自由水を故紙に吸収させ、脱水したと同じ様な固形の状態にし、それをさらにリサイクルしようとするものである。

2. 固化処理の理論

高含水比泥土は図-1に示すように土粒子が自由水の中で自由に動き回れる状態であるため、若干の降伏応力を持っているが、流体としての挙動を示す。このため、このような泥土の運搬はパイプラインかバキュームカー等によらなければならない。このような泥土に吸水性の高い新聞の故紙のような繊維質物質を混入すると、土粒子の周りの自由水が繊維質物質に吸水され図-2に示すように自由水が減少するだけでなく、繊維質物質が土粒子を吸着し架橋するため全体として固化化した泥土ようになる。

3. 固化土の強度

高含水比泥土への繊維質物質（新聞の故紙）の標準的添加量を表-1に示す。このほかに、アクリル系ポリマーと助剤を添加して攪拌している。これらの添加量は、それぞれ8.6kg/m³および1.2kg/m³である。泥土への物質の添加は、最初に繊維質物質を添加して泥土と十分攪拌・混合したのち助剤を添加し、攪拌・混合の後にアクリル系ポリマーを添加し混合する。10m³の泥土を処理するのに要する時間は攪拌・混合のミキサーが適したも

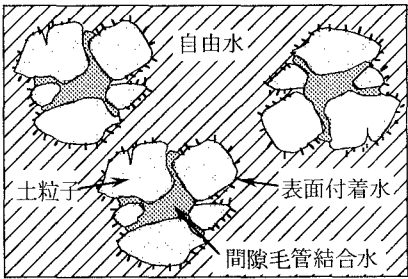


図-1 高含水比泥土中の粒子と自由水

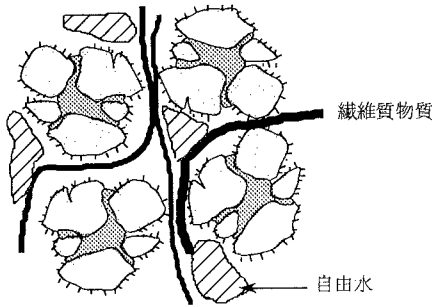


図-2 繊維質物質を添加した泥土の固化化

表-1 繊維質物質の標準的添加量

泥土の含水比 (%)	添加量 (kg/m ³)
100	50
200	70
300	80
400	90

のであれば30分程度である。図-3に一軸圧縮強度試験における圧縮ひずみと圧縮応力との関係を示す。圧縮応力は100 kPaほどあり、これ以外の固

キーワード：建設汚泥、高含水比、緑化材

連絡先：〒154-8515 東京都世田谷区世田谷4-28-1 国土館大学 工学部土木工学科
03-5481-3261

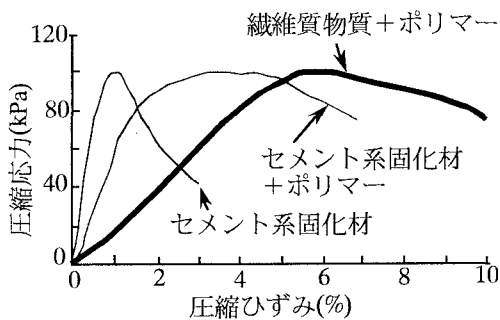


図-3 固化土の強度

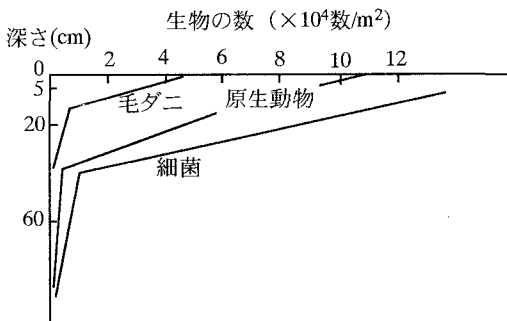


図-4 土中の深さと微生物数
金野隆光、前田乾一、大久保隆弘
：土つくりの原理、農文協、pp.17、1976

化材を使用したときとほぼ同等の圧縮強度が発現している。最初に含まれていた自由水は繊維質物質にほとんど吸収され、さらに、固形物としての形状を維持するに十分な強度があるため、この固化した泥土はダンプトラックで運搬できる。

4. 緑化土としての利用の可能性

建設汚泥、特に、地中深くから掘り出した泥土は、そのままでは緑化土として利用することはできない。これは、図-4に示すように物質循環で重要な役割を果たす微生物が土中にほとんどいないためである。そこで、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固化した泥土

表-2 コンポスト汚泥の性状

項 目	
比重(g·dry/cm ³)	0.54
含水率(%)	20.0
pH(1g·dry/100mL)	8.3
(1g·dry/1000mL)	7.3
(1g·dry/10000mL)	7.2
菌体数(×10 ⁶ 個/g·4℃)	10
(×10 ⁶ 個/g·20℃)	20
(×10 ⁶ 個/g·70℃)	7.0
Cの構成比(%)	23.8
Nの構成比(%)	3.4
Pの構成比(%)	2.1

に混合して、簡単な栽培試験を行ってみた。添加したコンポスト汚泥の性状を表-2に示す。試験条件は固化した泥土1Lにコンポスト0mL、100mL、200mLおよび400mL添加し、十分に攪拌してから小松菜の種をまいて、雨の当たらない屋外に放置した(栽培期間2000年8月31日～9月14日)。水は、種をまいた初日に200mL、7日後に200mL散水した。

その発芽および育成状況を写真-1に示す。建設汚泥のみでは、ほとんど発芽しないで、発芽しても生長しない。さらに、一般園芸用土では全く発芽しなかった。一般園芸用土では、毎日散水しなければならないとのことであるのに対して、1週間に1回の散水が発芽しない理由と考えられる。

5. まとめ

建設工事、特に推進工法等から発生する泥土を緑化材としてリサイクルすることを目的として研究を行った結果、高含水比の泥土に新聞紙などの故紙を混合すると、脱水装置がなくてもダンプトラックで運搬できる程度に固化化できる。さらに、この無機性の固化土に下水汚泥をコンポストとした有機性汚泥を混入することにより、緑化土として利用できる可能性を見いだした。

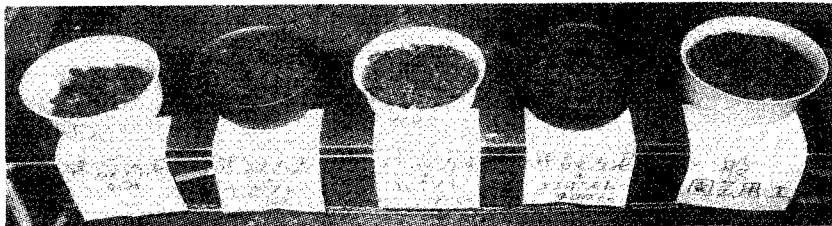


写真-1 固化土とコンポスト汚泥の混合による小松菜生育試験(種まき後15日)