

環境調和型凝集剤を含む脱水ケーキの植栽基盤材への利用検討

大成建設(株) 技術センター 正会員 ○川又 睦・大野 剛
 正会員 藤原 靖・秋吉美穂
 大成建設(株) 土木本部 フェロー会員 領家邦泰
 富士エンジニアリング(株) 岡崎 聡

1. はじめに

トンネルやダムなどの建設工事現場から発生する濁水は、通常、凝集剤を使用して浮遊懸濁物(SS分)と上澄み液に固液分離され、沈降したSS分はフィルタープレス等で脱水して脱水ケーキとして排出・処分される。上澄み液は放流または洗浄水等として再利用されている。特に脱水ケーキは産業廃棄物として処分されるが一般的であるが、近年その捨て場の確保がむずかしく、捨て場があっても処分費が高いことが問題となっている。また、放流される上澄み液は使用した凝集剤の成分により自然環境への影響が懸念されている。

2. 目的

建設工事現場内で発生した脱水ケーキは、1) その現場内でできるだけ再利用すること、2) 排水される上澄み液が周辺環境に悪影響を及ぼさないことが重要である。本研究では環境調和型凝集剤で処理した脱水ケーキを植栽基盤材として利用することを目的に検討した。

3. 試験方法

3.1 物理・化学特性

泥性堆積岩を含む濁水を、1) 環境調和型凝集剤(キトサン凝集剤)で処理した脱水ケーキ、2) ポリ塩化アルミニウム凝集剤(PAC)および高分子凝集剤で処理した脱水ケーキの2ケースについて下記の試験項目を実施した。

3.1.1 試料調製

脱水ケーキはそれぞれ風乾・粉碎後、篩により粒径20mm以下に調整した。以下、キトサン凝集剤で処理した脱水ケーキを試料A、ポリ塩化アルミニウム凝集剤(PAC)および高分子凝集剤で処理した脱水ケーキを試料Bとした。

3.1.2 物理性試験

飽和透水係数は土壤環境分析法の定水位透水試験(JIS A 1218)に準拠して測定した。有効水分は土質工学会「土のpF試験方法(JSF T 151, 遠心法)」により測定した。すなわち、pF値(マトリックポテンシャル)と含水比の関係より水分特性曲線を作成し、水分恒数(圃場容水量や初期萎凋点など)を確認した。含水比は土壤標準分析の乾熱法に準拠して測定した。

3.1.3 化学性試験

各試料を水浸出法(1:2.5)により調製した試験液について、pH、電気伝導度(EC)および陽イオン交換容量(CEC)を測定した。

3.2 コマツナ発芽試験

発芽試験では試料Aおよび試料Bをプラスチックポット(500mL容)各3個に充填した。その後コマツナ種子30粒を各ポットに播種し、十分に灌水した後人工気象室内で発芽試験に供した。人工気象室内の環境条件は温度25℃、明暗サイクル14L-10D、光量子50~90 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ 、灌水は1回/2日、湿度は無調整とした。コマツナの発芽状況は21日間観察し、1, 7, 21日後の各ポットの平均発芽率を算出した。なお、本試験では施肥は行わなかった。

キーワード 凝集剤, キトサン, 脱水ケーキ, 植栽基盤材, 環境調和型, コマツナ発芽試験

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町344-1 大成建設(株) 技術センター TEL045-814-7226

3.3 園芸植物の生育試験

園芸植物の中からマリーゴールド、ニチニチソウ、サルビア、パンジーの4種類を選定して地植えまたはプランターで約2か月間の生育試験を実施した。各株は購入後、根鉢を洗って肥料成分を含む土壌を除去し、花を切り落としした後に植栽して試験に供した。なお、本試験では施肥は行わなかった。生育時の評価項目は草丈、株の広がり(最大幅, 最小幅), 花の数とした。

3.4 蛍光X線分析

蛍光X線分析装置(エネルギー分散型, 日本電子JSX-3200)により各試料中の金属組成を分析した。

4. 試験結果および考察

4.1 物理性および化学性試験

試料Aおよび試料Bの物理および化学特性値を表-1に示す。各試料の分析値を「緑化事業における植栽基盤整備マニュアル」¹⁾における土壌分析結果の分級(ランク付け)と比較すると、両試料とも有効水分は「優」であるが、その他の評価因子は「不良」または「極不良」であった。

表-1 各脱水ケーキの物理および化学特性

	評価因子	単位	試料A (キトサン)	試料B (PAC+高分子)
物理特性	飽和透水係数	m/s	7.1×10^{-6}	1.1×10^{-5}
	有効水分	L/m ³	472	465
化学特性	pH		9.6	8.7
	EC	d S/m	6.5	3.6
	CEC	cmol _c /kg	26	33

4.2 コマツナ発芽試験

試料Aおよび試料Bについてコマツナに対する発芽試験²⁾を行った。その結果、図-1に示すように、試料Aは試料Bに比べてコマツナの発芽率が非常に良好であった。このことから、キトサン凝集剤で処理した脱水ケーキはPACおよび高分子凝集剤で処理した脱水ケーキに比べて、植物の発芽促進作用を有することが示唆された。また、試料Bの葉の中には変形したものや黄色く変色したものが見られた。播種後、1~21日までのコマツナの発芽状況を写真-1に示す。

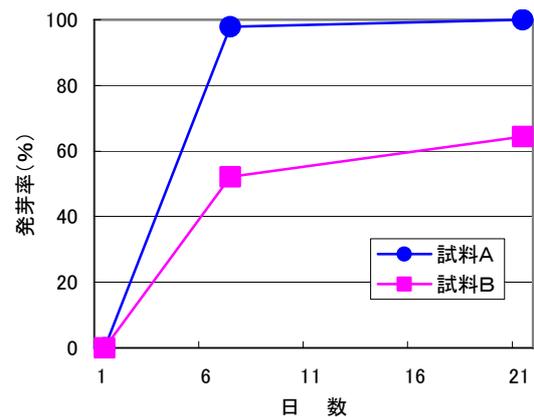


図-1 コマツナ発芽率の比較

4.3 園芸植物の生育試験

試料Aで生育させたマリーゴールドおよびパンジーは試料Bに比べて良好であった。一方、ニチニチソウとサルビアでは大きな差異は見られなかった。

4.4 蛍光X線分析

試料Bのアルミニウムの含有量は試料Aの2倍であった。このことから、供試した植物の葉の変形や変色の原因としてアルミニウム障害が推定された。

5. まとめ

環境調和型凝集剤を含む脱水ケーキには市販の化学合成凝集剤を含む脱水ケーキと比較して植物の発芽や生育を促進する効果が見られた。キトサンを含む凝集剤で処理した脱水ケーキは種子吹付け材等の植栽基盤材として有効利用できることが示唆された。

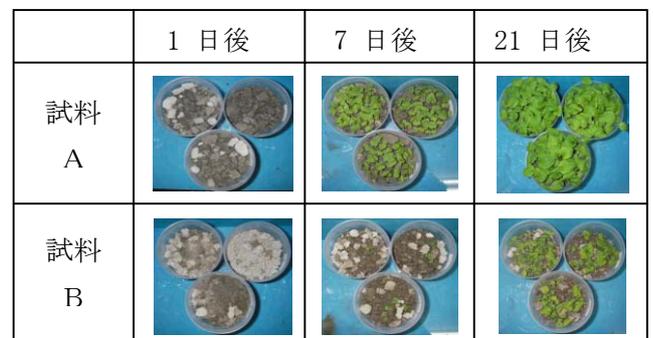


写真-1 コマツナの発芽状況

参考文献

- 1) 緑化環境工学研究委員会：ランドスケープ研究(日本造園学会), 63, pp224-241, 2000.
- 2) 藤原俊六郎：肥料検定法に基づく栽培試験法「堆肥等有機物分析法」(日本土壌協会), pp216-217, 2000.