

# 脱水ケーキ・伐採材のリサイクルによる緑化技術の開発 (その1)

## 一工法概要及び室内実証試験結果について

(株)大林組 正会員 ○森田 晃司  
 (株)大林組 正会員 山田 宏  
 (株)大林組 正会員 杉本 英夫

### 1. はじめに

建設副産物の有効利用技術に関しては、様々な工法が開発・実用化されている。しかしながら、脱水ケーキに関しては、高品位な資源化を実現させるにはコストが嵩むことから、有効利用が進んでいるとは言えない。また、緑化分野では、堆肥化された有機資材を脱水ケーキと混合し、緑化資材として再利用する技術等が公開されているが、脱水ケーキの物理・化学・生物的な問題点を技術的に解決した事例は少ない。

筆者らは、脱水ケーキや伐採材を発生現場で発酵処理し、緑化用土として再利用するリサイクル技術「タイヒシヤトル工法」を開発した。本文は、本工法の概要及び室内実証試験の結果について報告するものである。

### 2. 技術の概要

#### (1) 脱水ケーキの植生土壌としての特性

表-1 に建設現場から発生する脱水ケーキの土壌としての特性を示す。脱水ケーキは、生成過程に起因して、緻密な単粒構造の粘土塊である、有機物を含んでいない、発根阻害成分(可溶性アルミニウム)を多く含むという特徴を有している。これらの特徴により、脱水ケーキは、植物の発根・根毛の伸張及び水分・栄養分吸収を阻害するため、植生に適した土壌とは言えない。

表-1 脱水ケーキの土壌としての特性

区分	指標	特性値または傾向*	植物への影響	説明
物理特性	構造	緻密な粘土(単粒構造)	×	・根が進入できない ・通気性が悪い
	水分	有効水分量が少ない	×	・根が水を吸収しにくい
化学特性	微量栄養分(ミネラル)	Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> を多く含む 陽イオン交換容量が大きい(CEC=15cmol/kg)	○	・微量栄養分を含んでいる ・微量栄養分を保持する能力が大きい ・pH変動に対する緩衝能力が大きい
	栄養分(リン)	有効態リン酸を多く含む(360mg/kg)	○	・栄養分が多い(森林土壌の一般値と同程度)
	pH	8.5前後(アルカリ性)	×	・根が栄養分を吸収できない
	生長阻害成分	可溶性アルミニウムを多く含む(980mg/kg)	×	・発根障害が発生しやすい
生物特性	有機質	有機質を含んでいない	×	・栄養分(窒素)を吸収できない →有機質(炭素)がないため土中の微生物が増加しない →窒素(アンモニア)を植物が吸収しやすい状態(硝酸イオン:No <sub>3</sub> <sup>-</sup> )に変えられない

※中木庭ダム建設工事の骨材プラントから発生したものの分析結果

#### (2) 土壌化メカニズム

図-1 に、本技術で期待される土壌化メカニズムの概要を示す。自然界では、無機質な土粒子上の落葉などが動物や微生物の作用で分解する現象(生分解)を繰り返しながら土壌化されていくことが古くから経験的に知られている。本技術は、この現象を

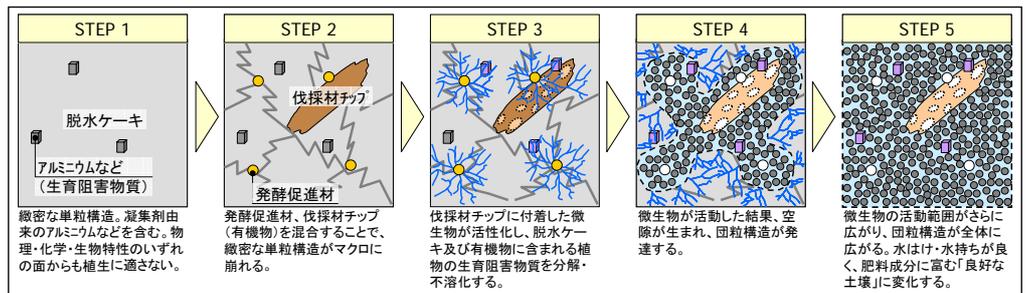


図-1 本技術の土壌化メカニズム

短期間で実現させることを目的に、脱水ケーキと伐採材チップの混合物に発酵促進材を添加し、伐採材の発酵過程を通じて団粒構造に富む土壌に改良しようとするものである。

#### (3) 施工方法

図-2 に本技術の施工方法の概要を示す。脱水ケーキの土壌化に要する期間は、養生期間が3ヶ月程度、準備・片付けを含めても合計3.5ヶ月程度である。

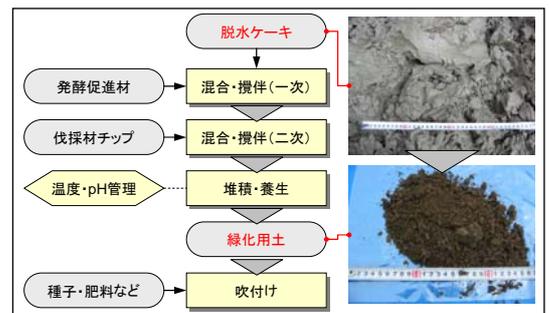


図-2 本技術の施工方法

キーワード 脱水ケーキ、伐採材、リサイクル、発酵、緑化

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 (株)大林組 TEL 03-5769-1322

### 3. 室内実証実験

本技術で期待される効果の確認を目的として、室内実証実験（発酵シミュレーション試験）を実施した。

#### (1) 概要

試験装置として小型リアクター装置（図-3）を用いた。この装置は、発酵容器の温度を容器内の試料土壌に追従させることで、現場で大規模に発酵させる場合と同様の熱収支を再現することができる。この装置を用いて少量の試料（10程度）による試験を行うことで、従来より実施されてきたインキュベーション試験では得られ難い土壌中の微生物による物理・化学的な変化を把握することができ、理想的なシミュレーションを実施できる<sup>1)</sup>。

表-2に試験ケースを示す。試料は、ミキサによる90秒間の混合・攪伴後、発酵容器に投入した。試験中は、温度及びCO<sub>2</sub>濃度を計測した。また、発酵前後の試料を採取し、各種の分析試験を実施した。

#### (2) 結果と考察

図-3に試験中の温度及びCO<sub>2</sub>濃度の経時変化を、図-4に発酵前後の耐熱性菌数の変化をそれぞれ示す。これらの結果から以下の事項が確認できた。

- 発酵促進材を混合しない「試験1」では、CO<sub>2</sub>の発生が認められず、温度も概ね20℃に留まり、上昇傾向は認められない。また、発酵前後の耐熱性菌数も有意な変化は認められない。
- 発酵促進材を混合した「試験2」では、CO<sub>2</sub>濃度、温度ともに発酵開始直後から上昇傾向が認められる。2日経過後にピークを示し、その後下降していく結果となった。また、発酵前後の耐熱性菌数の著しい増加も認められる。

これらのことから、「試験2」では発酵促進材の効果により微生物が活発に活動したものと推察できる。

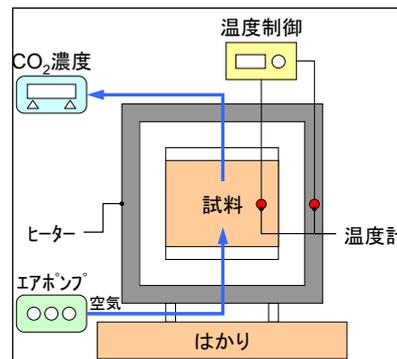


図-3 小型リアクター装置の概要

表-2 試験ケース

試験	配合※	発酵促進材
試験1	9:1	なし
試験2		5%(重量比)

※(脱水ケーキ重量):(伐採材チップ重量)

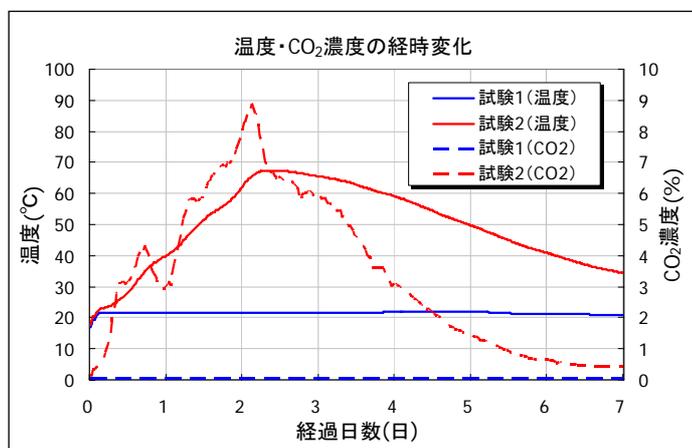


図-3 試験結果（温度及びCO<sub>2</sub>濃度の変化）

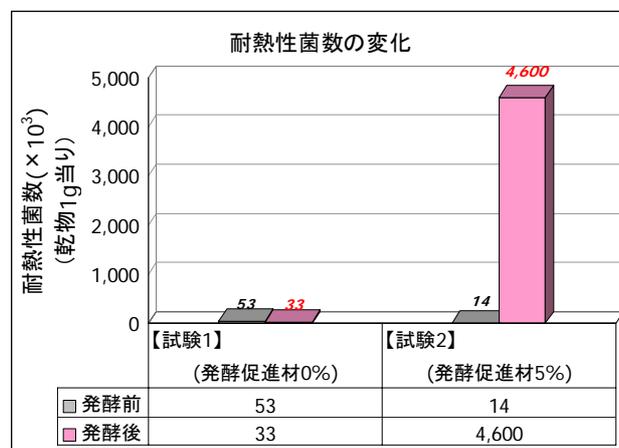


図-4 試験結果（耐熱性菌数の変化）

#### 4. まとめ

- これまで産業廃棄物処理されてきた脱水ケーキ及び伐採材チップに発酵促進材を混合することで、活発な微生物活動が確認された。
- 今後は、より詳細な分析を実施することで、土中で起きている物理・化学・生物的な変化を確認していくとともに、本技術の現場適用性を確認していく必要がある。

#### 参考文献

1) Kiwamu SHIIBA, Noriko KOMINE, Ken KANZAKI, Toshinori KIMURA : Journal of the Japanese Society of Agricultural Machinery Vol.No.1(2004)