

クローズドシステム処分場における散水と埋立方法に関する研究

- (正) 矢島聡¹⁾、(正) 石井一英²⁾、(正) 花嶋正孝³⁾、(正) 古市 徹³⁾
 1) (株)フジタ、2) 北海道大学大学院工学研究科、
 3) NPO 最終処分場技術システム研究協会 (NPO・LSCS 研)

1. はじめに

クローズドシステム処分場開発研究会に所属する、コントロールグループ安定化基礎研究ワーキンググループでは、クローズドシステム処分場における埋立物の効率的な安定化手法として、散水による埋立焼却灰（主灰）の安定化に関する研究を行っている。これまでの研究では、埋立廃棄物の溶出挙動を評価する安定化モデルについて、焼却灰粒子表面からの溶出挙動を模擬するマイクロモデル、処分場全体での長期的な溶出挙動を評価するマクロモデル、またマクロモデルとマイクロモデルの中間的な解析モデルとしてセルモデルなど、様々な安定化期間・空間を対象とした安定化モデルを構築してきた。筆者らはこれら安定化モデル構築の課題として、これらのモデルでの解析結果と実験や実際の最終処分場における溶出特性の比較検討により実効性のある安定化モデルの開発が必要と考えている。

今回の発表では、安定化モデルの検証に必要な様々な埋立条件における焼却灰の溶出挙動を把握するために、実験室レベルにおいて散水条件や埋立条件による焼却灰の溶出挙動を検証した結果を報告する。

2. 実験方法

1) 供試焼却灰

一般廃棄物の焼却施設（ストーカー炉）から得た焼却灰（主灰）を10mmのふるいにて夾雑物を除去した後に試験に供した。

2) 試験装置

試験装置の概要を図-1に示す。内径10cm、高さ40cmの塩化ビニル製のカラムに焼却灰（主灰）を試験条件に設定した密度で充填した。散水は試験条件に基づいてタイマーにより給水ポンプを制御し、カラム上部から蒸留水を滴下して行った。散水によって生じる浸出水はカラム下部に受器を取り付けて採取した。試験条件に応じてカラム下部から給気を行った。試験装置は25℃の恒温室内に設置した。

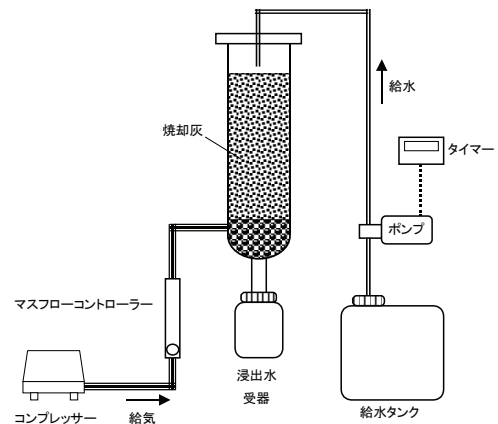


図-1 試験装置概要

3) 浸出水について pH、EC（電気伝導率）および TOC（全有機体炭素）を分析した。試験終了後の焼却灰についてはカラムの最上層から10cm、10～20cm、20～30cmを分割して試料を採取した。試料については環境省告示13号に従い溶出試験を行った。

3. 結果および考察

1) 焼却灰の充填密度と浸出水 EC

カラムへの焼却灰の充填密度の違いと浸出水 EC の経時変化を図-2に示す。充填密度は1.3、1.5および1.8g/cm³、充填高さは30cmに設定した。散水は1日に1回、4mm/日の散水強度になるように給水した。通気は行っていない。

充填密度が低いほど EC 値の低下が早くなる傾向がみられた。1.3g/cm³の試験区においては散水開始後50日後には5mS/cm以下まで低下した。1.3g/cm³および1.5g/cm³の試験区間においても溶出特性に違いがあり、焼却灰の充填量の影響が考えられた。

また、1.8g/cm³の試験区は透水性が低く、散水開始後5日ころから散水した水が焼却灰の表面に滞留するようになり、浸出水の採取が困難になった。そのため、20日後の時点で試験を中止した。処分場内ではバックホウやブルドーザーなどの重機を使用して埋立作業を行うため、廃棄物の締固めによる透水性の低下が懸念されている。本試験結果においては充填密度が1.8g/cm³で締固められた焼却灰では通水性が確保されずに焼却灰の安定化が進みにくいと示唆された。

本試験結果から、焼却灰の安定化を進めるためには焼却灰層の透水性が影響を与えることが示唆されたが、処分場の運営上、埋立作業には重機の使用が必須と考えられるため、透水性と作業性の両立が処分場運営の課題と考えられた。

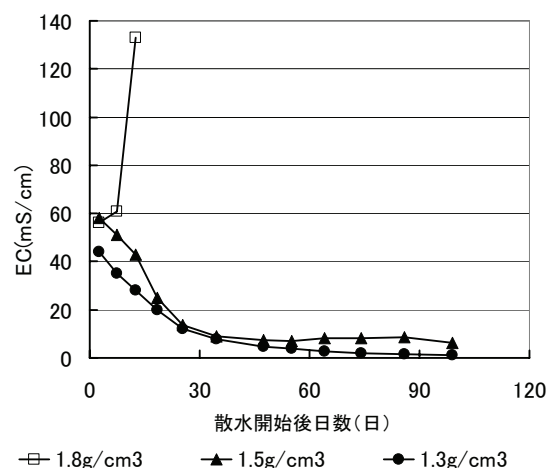


図-2 焼却灰の充填密度と浸出水 EC

【連絡先】〒243-0125 神奈川県厚木市小野 2025-1 (株)フジタ技術センター エンジニアリング開発部
 矢島 聡 Tel : 046-250-7095 FAX : 046-250-7139 e-mail : sayajima@fujita.co.jp

【キーワード】クローズドシステム、焼却灰安定化、散水、埋立方法

2) 焼却灰の前歴と充填後の浸出水 EC

次に、充填前の焼却灰の前歴の違いと浸出水 EC の経時変化を検討した結果を図-3に示す。前歴は充填密度 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ および $1.8\text{g}/\text{cm}^3$ にて充填後に散水を行わずに放置した試験区、充填密度 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ にて充填し $40\text{mm}/\text{日}$ の散水強度で 60 日間散水後に 300 日間放置した試験区である。本試験での放置期間中は 25°C の恒温室にて保管した。

前歴における充填密度により、散水開始後の EC 値に違いが見られた。充填密度が低い試験区では焼却灰層内が比較的通気性の良い条件になることが考えられるため、炭酸化などによる塩類の難溶化が起きていることが考えられた。また、散水を行い、浸出水 EC 値を低く抑えられている試験区においては散水開始後から低い EC 値を維持していた。

本試験結果から、充填前の焼却灰の前歴が充填後の浸出水水質に影響を与えており、締固められた $1.8\text{g}/\text{cm}^3$ 試験区では散水しない場合は安定化が進みにくいことが示唆された。降雨の期待できないクローズドシステム処分場では安定化には散水が必要で、散水の時期・方法、充填密度などが重要なファクタであり、適切な前歴を与えること（前処理）で充填初期の水質のコントロールが可能なが示唆された。

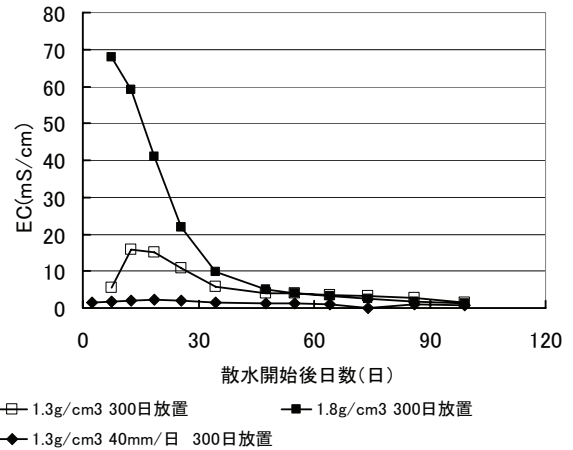


図-3 焼却灰の前歴と浸出水 EC

3) 前処理期間と埋立期間（前処理～再充填後）の浸出水 EC

焼却灰の前歴が埋立後の浸出水水質に与える影響を検討した結果を図-4に示す。前処理として充填密度 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ にて 1 から 3 ヶ月間 $4\text{mm}/\text{日}$ で散水（一部通気を併用）後、焼却灰をカラムに再充填し、 $4\text{mm}/\text{日}$ で散水を継続して浸出水 EC 値の経時変化を検討した。

前処理を行わない試験区と比較して散水などの前処理を行った試験区では、再充填後の初期の EC 値を低く抑えることが確認できた。期間は EC 値の低下割合が緩やかになる期間として本試験では 1 ヶ月程度が適していると考えられた。通気を行った試験区では前処理期間中 EC 値が高い傾向を示したが、再充填後は低く抑えられており、通気による焼却灰の乾燥・浸出水量の減少の影響が考えられた。

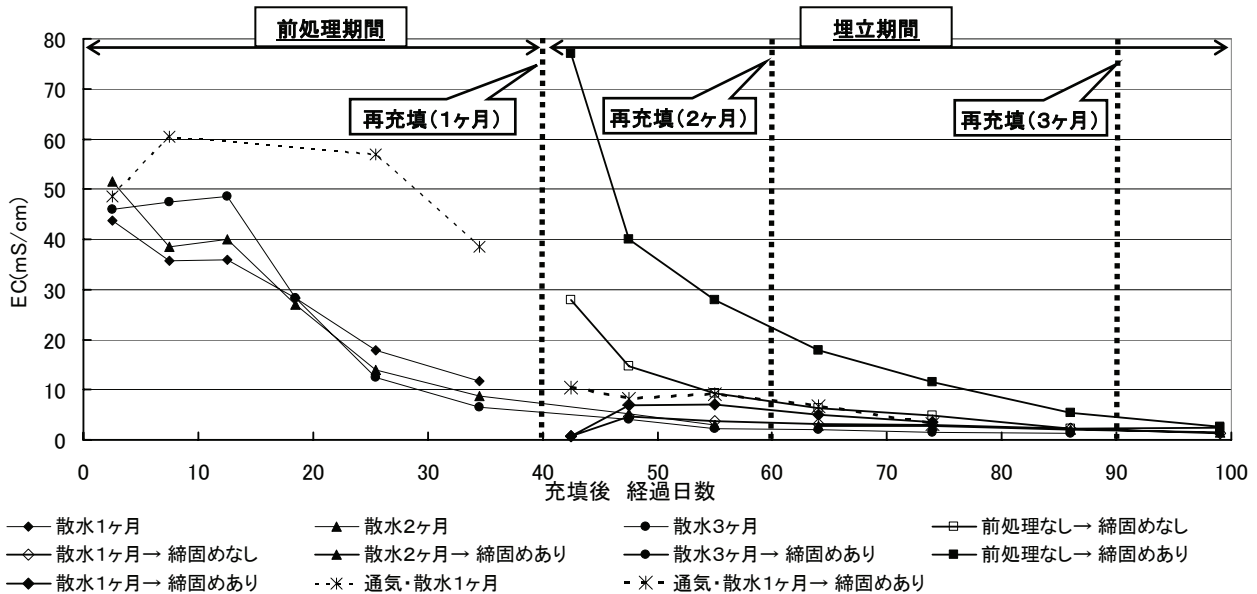


図-4 前処理期間と埋立期間（再充填後）の浸出水 EC

4. まとめ

本試験結果から、焼却灰の充填密度および散水方法が焼却灰の溶出特性に影響を与えることを確認した。また、充填前の焼却灰の前歴（前処理）によって浸出水の水質・焼却灰の安定化をコントロールできる可能性が示唆された。前処理条件としては、充填密度、散水・通気方法が挙げられた。

実験的には前処理として、充填初期の水質をコントロールする手法として散水・前処理方法の最適化、解析的には前処理および再充填後の溶出特性を把握するためのモデル化が可能になれば、今後のクローズドシステム処分場の最適な設計方法につながるものと期待できる。

謝辞 本研究は、クローズドシステム処分場開発研究会コントロールグループ安定化基礎ワーキンググループでの平成20年度の研究成果を基にまとめたものである。ワーキンググループメンバーの方々から御礼を申し上げます。