

【3K113015】中間処理残さ主体埋立地に対応した安定化促進技術の開発

(H23～H25；累計交付額 81,436 千円)

東條 安匡（北海道大学）

1. 研究開発目的

我が国では、焼却を中心とした処理および昨今の資源化の進展から、一般廃棄物埋立物の 88%強を焼却灰および破碎残渣等の中間処理残渣が占める。しかしながら、埋立工法は、従来の有機物主体の埋立地と同じ手法が依然として採用されており、その結果、塩類の洗い出しの遅れや重金属類の不規則な流出といった問題が生じ、早期安定化が実現されていない。中間処理残渣の早期安定化に望ましい埋立工法とは何か、本研究では、以下の三点を軸に、研究を実施した。

①中間処理残渣埋立における安定化遅延要因の解明：中間処理残渣を主体とする実際の埋立地において、現場調査と試料分析から、安定化遅延要因を明らかにする。また、異なる埋立工法を採用した大規模模擬埋立地（テストセル）の廃棄物と実埋立地を比較し、早期安定化に相応しい埋立工法を明確にする。

②中間処理残渣の早期安定化に関する検討：安定化遅延の一要因とされる焼却灰の固結化に関して、固結の生起を確認し、固結が塩類の洗い出しや重金属の放出に与える影響を明らかにすると共に、固結機構を解明し、固結の回避策を示す。また、通水性や通気性を向上するために廃棄物の混合について検討し、それが安定化に及ぼす効果を検証する。

③機能性覆土層による有害物質の捕捉と層内浄化能力の強化：より多重安全な構造とするために、不測の有害物の流出に対応可能なバックアップ技術として機能性覆土に着目し、有機物、塩類、重金属等の捕捉性能を評価し、捕捉機構を解明すると共に、その作成手法確立を目指す。

2. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

①中間処理残渣の早期安定化は、塩類の早期洗い出しと重金属類の不動態化が重要である。従来型の埋立工法を採用した実埋立地の廃棄物と、安定化促進を狙い低密度埋立、埋立前の均質化、高透水性覆土を採用した同処分場内のテストセルの廃棄物の詳細な比較から、前者は溶出ポテンシャルから埋立時と殆ど変化していなかったのに対し、後者の埋立工法では、廃棄物中の塩素の 95%の洗い出しが完了し、TOC も極めて低く、Ca も難溶性態に変化しており、安定化促進に有利であることを具体的に示した。

②焼却灰の固結が塩類洗い出しを阻害すること、逆に重金属類の放出を促すことを示した。固結が焼却灰中の Ca の炭酸塩化によって引き起こされることを明らかにし、固結回避には埋立前の乾湿繰り返し（風雨暴露エージング）が有効であることを具体的に示

した。

③機能性覆土が重金属類の捕捉に効果的に機能することを証明した。重金属の捕捉機構は、主要成分の変質にともなう新生鉱物への包含であることを明らかにした。

(2) 得られた成果の実用化

①埋立工法や覆土材は埋立物の特性に応じて適用されるべきである。中間処理残渣の早期安定化には埋立前混合・均質化、低密度埋立が、覆土材には高透水性・高通気性の覆土材を用いることが望ましい。前者はいずれも埋立作業として実現可能である。後者についても熔融スラグや建設廃棄物などの利用で実現可能性は十分にある。

②焼却灰の固結は安定化を遅延するので望ましくない。本研究で示した埋立前の乾湿繰り返し（風雨にさらすことによって実現可能）の固結回避法は、既にエージングとしてオランダ等で実現されている。本研究から1週間程度で反応は進行することを示した。また、埋立前の破碎残渣等との混合による物性改善も埋立作業として実現可能である。

③機能性覆土は鉄分を多く含有する自然土壌であり、周辺地域から調達可能である。また、有害物捕捉能の向上は、鉄粉（産業廃棄物のグラインダーダストなど）で可能であり実現可能性は高い。

(3) 社会への貢献の見込み

何故、廃棄物の質が大きく変化しているにもかかわらず、従前と同じ埋立工法が採用されているのか、その意義を議論する必要がある。現在の埋立物に必要なのは、悪臭や衛生害虫を防ぐ厚い覆土や、嵩張る直接埋立物のようなものを密実に転圧して埋立容量を確保する事ではなく、可能な限り易溶出性のものを洗い出し、内部に空気を侵入させ、有機物の安定化のみでなく、無機物の風化変質をも進めることである。本研究では、こうした現在の中間処理残渣に適した埋立工法が存在し、それにより、実際に極めて短期に安定化に導けることを示した。

3. 委員の指摘及び提言概要

巾の広い内容を含む研究対象であるが、複数機関の様々な研究者が適切な役割分担の下で研究を進めたと判断され、期待される成果を得ている。また、実験結果に沿って明確な結論が導き出されており、埋立処分方法の改善に向けた有意義な提言ができています。計画段階で課題を抽出し、系統立って検討を進めてきた成果が得られているなど、今後の対策に大きく貢献するものと考えられる。

4. 評点

総合評点：A