

廃棄物地盤の安定化のための手法

Methods of Stabilization of landfill

磯野 名朋子、大瀧 雅寛

Nahoko ISONO, Masahiro Otaki

(お茶の水女子大学 人間文化研究科ライフサイエンス専攻)

1. はじめに

我が国の廃棄物排出量は、平成 11 年度において一般廃棄物 5145 万 t/年、産業廃棄物 40000 万 t/年となっている¹⁾。廃棄物は、焼却を中心とした中間処理を経た後、最終処分場に埋蔵される。しかし、最終処分場では有害な浸出水の漏出や、異臭ガスの発生など、自然環境を脅かすだけでなく、人体への危険性も考慮すべき事態が引き起こされている。さらに、最終処分場の残余年数は平成 11 年度末現在の推計で一般廃棄物 12.3 年、産業廃棄物 3.7 年と逼迫している¹⁾。このような状況を考慮すると、単に最終処分場が引き起こす事態を解決するだけでなく、最終的には廃棄物地盤を安定化し、自然の一部として共生させる必要性が生じる。

本研究では、最終処分場の廃棄物地盤をバイオレメディエーション技術を用いて安定化させることを目的とする。

2. バイオレメディエーション技術²⁾

バイオレメディエーション (Bioremediation) 技術とは、微生物、植物及び動物などの持つ生物機能を活用して、汚染した環境を修復する技術である。現在研究が進んでいる除去対象物質には水銀、カドミウムなどの重金属、PCB、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、ダイオキシンなどがある。いずれの物質につ

いても、それらを高濃度に蓄積する植物や、分解する微生物が分離に成功している。

バイオレメディエーション技術の長所としては、1)生物を活用するため、常温・常圧で反応が進むので省エネルギー技術である 2)薬品を使用しないため二次汚染が少ない 3)原位置での汚染の修復が可能である 4)低濃度、広範囲の汚染の浄化に適応できる 5)他の処理法と比較しコストが安いなどが挙げられる。また、短所には、1)さまざまな物質で汚染されている場合は、技術開発が必要である 2)物理化学的処理に比べ浄化に長期間必要である 3)生分解されない物質には適応できない 4)有害な中間生成物の有無を調べる必要があるなどが挙げられる。

汚染土壌・地下水の浄化を目的とする場合、微生物の活用法によってさらに 2 種類に分類される。1 つはバイオスティミュレーション (Biostimulation) と言い、汚染現場に微生物の増殖に必要なエネルギー源としての有機物、さらに空気や過酸化水素等を導入し、現場に生息している微生物を増殖させて浄化活性を高める方法である。2 つ目はバイオオーグメンテーション (Bioaugmentation) と言い、汚染現場に浄化微生物が生息していない場合に、培養した微生物を導入して浄化する方法である。

バイオレメディエーション導入には、1)汚染現場の調査 2)汚染物質に関する生分

解性の明確化、分解微生物の分離 3)処理プロセスの検討 4)パイロット試験 5)実際の汚染現場での浄化の段階を踏む必要がある。

3、廃棄物地盤に関する既存の研究³⁾

廃棄物地盤の環境改善（地盤改良・早期安定化）のために、現在広く研究されている手法は、圧気工法である。既存の研究では、廃棄物地盤上での道路構築のための基礎工事期間中の環境対策を目的とした埋立ガス対策事例研究として環境改善の検討が行われた。圧気工法とは、埋立地層内に空気を吹き込み、その流れを利用して埋立ガスを排出し、早期内部環境の改善を促す工法である。図1にその概要を示す。この工法には、1)気圧力差による物理的なガス抜きと、空気置換 2)層内における嫌気環境から好気環境への推移 3)酸化による温度上昇に伴い嫌気性微生物の活動抑制をもたらす、還元性ガスの発生を抑制などの効果が期待できる。しかし、周辺環境への影響を考慮し、排出した埋立ガスの悪臭物質を取り除く必要がある。

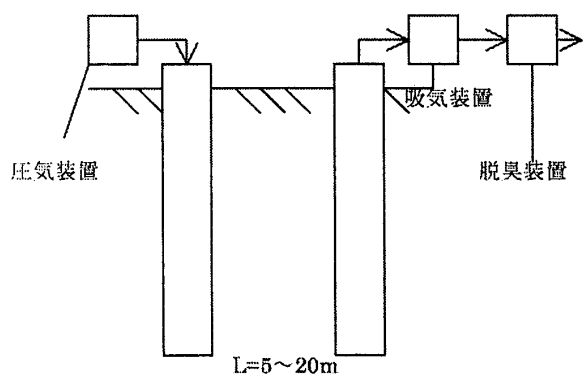


図1 圧気工法概要

この研究では、埋立ガスの悪臭物質メタ

ンガスに関して、廃棄物地盤の数地点での検討結果、約30~90%の初期メタンガス濃度を1.5%以下とする場合、対象土量に対して約13倍、酸素濃度18%以上の場合では約60倍、19%以上で約80倍の送気量（空気容量）が必要であるとの結果が得られた。また、埋立ガス抜き対策工では、圧気及び吸引排出を継続することが必要であり、送気を中断した場合には再び嫌気状態になるので、埋立ガス濃度は現状維持ではなく元の状態に戻る為、ガス濃度低減目的や期間に応じたガス抜き対策計画が必要であるとの見解を示した。

4、まとめ

土壌の安定化を目的にした場合、最も重要なのは現場の調査である。汚染物質の種類や汚染の広がり、汚染土壌の物理的性質、地下水の水理学的特性などの情報収集が必要である。さらに、一度改善された土壤環境の長期的な維持管理に関しても研究が必要であると思われる。

5、参考文献

1. 「環境白書」平成14年度版 環境省編（株）ぎょうせい
2. 「バイオレメディエーション技術の現状と今後の課題」 矢木修身・岩崎一弘 環境科学会誌 12(4):413-420 (1990)
3. 「圧気工法による廃棄物地盤の環境改善」小野諭・加藤照己・阪本広行・山田裕己・石川浩次 土木学会論文集 No.713/ VII -24,105-114,2002.8