

最終処分場の新たな維持管理方法の検討

21T7-014 太田 拓仁

指導教員：宮脇 健太郎

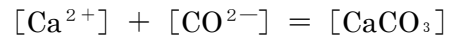
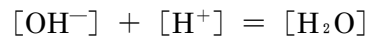
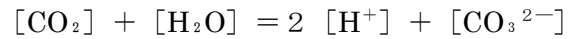
1. 検討背景、目的

日本での廃棄物は、産業廃棄物（以降産廃と称する）と一般廃棄物（以降一般廃と称する）の2つに分類される。処理技術が発展していなかった時代の廃棄物や、現代の技術でも再利用や再使用が困難なものが含まれており、環境や人体への悪影響が想定されている物質も混入している。これらは最終処分場へと搬入され、埋立処理される。この最終処分場も、陸上処分場と海面処分場の2つに分類される。産廃は、高度経済成長期に経済発展を遂げた背景で、大量廃棄型社会システムによって廃棄物の処理が追いつけず、最終処分場に多く埋め立てられた。一般廃は、産業廃棄物以外の全ての廃棄物を指し、主に家庭や事業活動で生じた様々なごみを含んでいる。一般廃の内、約6割は焼却処理により生じた焼却残渣である。この焼却残渣中には水酸化カルシウムが多量に含まれているため、浸出液が高濃度のアルカリ性を示す主な原因と考えられている。この浸出液のpHは10を超えることがあり、陸上処分場ではpH5.8～8.6、海面処分場ではpH5.0～9.0という、浸出液を排出する際の排出基準値¹⁾を満たさないため、直接外部への排出は不可である。

そこで本検討は、一般廃棄物を多く保有している一部の最終処分場で生じている課題である、高濃度アルカリ性浸出液の処理方法について着目した。現在の浸出液のpH低減方法は、希硫酸を用いるもの、二酸化炭素ガスを用いて高速に中和させるものが一般である。しかし、前者は環境に対して有害な物質を用いること、後者は最終処分場の維持管理費用が増大することが挙げられるため、長期的に継続していくのは得策ではないと言える。よって最終処分場の管理者には、環境への配慮かつ低コストを満たす技術、方法が要求される。

今回検討した方法²⁾は、大気中の二酸化炭素を利

用し、吸収作用（大気中の二酸化炭素吸収における中和反応を以下に示した）



を用いて浸出液のpHを低減するというものである。しかしこの方法は、現状の廃棄物排出量と最終処分場の残存容量減少速度を考慮すると、現実的ではないものとして指摘されている。

以上より本検討は、最終処分場の環境への配慮かつ低コストでの維持管理の実現を目標とし、模擬中和装置を用いて実験を行い、最終処分場の長期的な維持管理方法の確立を目的とした。

2. 維持管理方法検討案



(写真1)



(写真2)

2.1. 装置

本検討では、接触材を用いて約1m³の立方体状の実験装置（写真1）を設置し、これを最終処分場の水処理施設を想定して実験を進めた。この装置に模擬浸出液を上部のノズル（写真2）から装置へ散水し、大気に接触させて二酸化炭素を吸収させた。この浸出液は装置下部より採水し、処分場の維持管理基準に必要な項目を測定した。

2.2. 散水試料

散水試料に用いたのは、陸上処分場模擬浸出液である。模擬浸出液については、純水に水酸化カルシウムを溶解させたものとし、溶液のpHが実際に問題として挙げられている11.00となる

ように調整し、模擬浸出液とした。

2.3. 散水方法

散水方法について、pH 11.00の模擬浸出液の中和を可能にするために、散水高、散水速度、散水時の粒子の大きさまで、多種類のノズル（いけうち製ノズルJシリーズ）の中から2種類(015、030)を組み合わせて微調整しながら行うことで、この装置の中和能力を突き詰め、実際の水処理装置実現を目指して研究を進めた。

2.4. 測定項目

試料の測定項目は、pH、IC、Ca濃度（現状は未測定）である。また、pHを下げる要因として考慮される項目（散水時の水温、所要時間、室内二酸化炭素濃度、粒子サイズ、高さ）についても測定した。

3. 結果

測定したpH、IC、考慮した項目について、以下の図、表にまとめて記した。

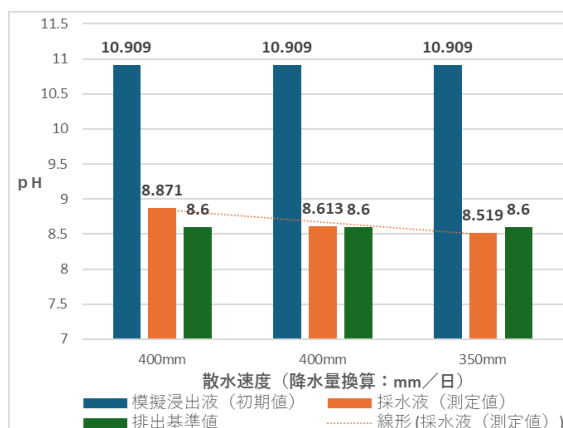


図1 pH測定グラフ

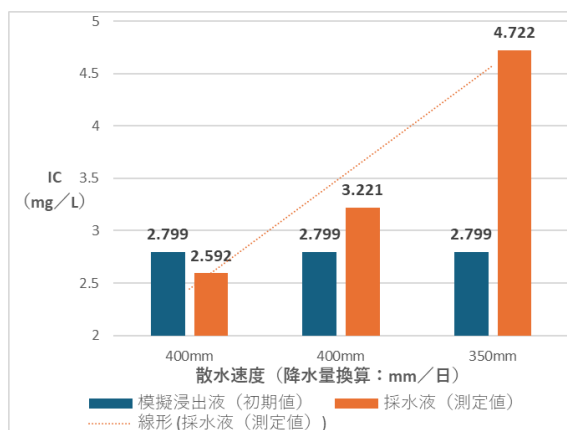


図2 IC測定グラフ

散水速度：降水量（mm／日）	400	400	350
散水時の水温（℃）	12.5	11.5	11.5
散水時間（採水時間を含む）（分）	15	15	15
散水時の室内二酸化炭素濃度（ppm）	651	690	655
平均粒子径（μm）	220	170	170
散水ノズルから採水場までの高さ（cm）	180	190	190
散水ノズルから吸着剤までの高さ（cm）	35	45	45

表1 考慮した項目の測定値

結果の図表の補足として、図1、図2、表1中の降水量換算400〔mm／日〕表記を2項目記している理由は、使用ノズルを変更したためであり、図表共に左側の400〔mm／日〕は水温、平均粒子、高さが異なる場合である。

4. 考察

本研究において最も重要な点は浸出液のpHを下げ、処分場の排出基準（8.6以下）を満たすことである。結果から考察できることは、水温を下げることで、散水粒子を小さくすること、高さを高くすることは溶液の中和をする際に有効な手段であると考えられる。また、研究能力圏外の内容ではあるが、装置に用いる素材の表面積を増やすことも有効であると考えられるため、処分場の容量によって装置の大きさ、表面積を増やすことも本研究から有効手段であると言える。

5. 展望

本研究は、今日まで抱えられている埋立地からの浸出液が排出基準値を大幅に越えている課題や、埋立地の維持費を抑えることに直接的に関係している内容である。そして、環境に悪影響を与えないことが最終的な目標であるため、今後も本検討は規模を拡大し、装置の実現へと研究を進めていくべきである。

6. 参考文献

1) 陸上処分場から出る浸出水の排水基準値

環境省 2025.1.20 閲覧

<https://www.env.go.jp/water/impure/haisui.html>

2) 知見

大気中二酸化炭素の溶解によるアルカリ性トンネル排水のpH低減 青木卓也・五十嵐敏文・飯尾佳浩・西尾英明 2025.1.20 閲覧

[https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/52227/4/JJSEG.51\(5\).220-228.pdf](https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/52227/4/JJSEG.51(5).220-228.pdf)