

【3K122012】電気二重層イオン除去による焼却灰洗浄廃水の高度処理技術の開発

(H24～H25；累計交付額 41,638 千円)

吉原 福全（立命館大学）

1. 研究開発目的

近年、最終処分場の埋立容量の逼迫に伴い都市ごみ焼却残渣の資源化は喫緊の課題であり、これまで熔融スラグ化が行われてきたが、大量のエネルギーを要することや生成したスラグが溶出試験や品質試験をクリア出来ない場合もあり、新たな効率的再資源化技術の開発が急務となっていた。このような状況の中、焼却灰のセメント原料化が有望視され、受入も進みつつあるが、塩素を含む焼却主灰や焼却飛灰をセメント原料として利用するには制約があり、その受入量はセメント製造時に塩素を除去する塩素バイパス装置の能力によって制限されている。焼却灰のセメント原料化の更なる促進を目的として、本研究では電気二重層によるイオン除去を骨子とした焼却灰の水洗による脱塩システムとその洗浄廃液のクロード化について開発を行った。併せて、本方式が逆浸透圧膜（RO 膜）法など既存技術に比べてエネルギー効率および運転経費の面で優れていることを明らかにした。

2. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

都市ゴミ焼却灰の水洗脱塩によるセメント原料化の促進を目的として、電気二重層を用いた洗浄廃液のクロード再生システムの開発を行った。本研究によって、電極の製造、積層化、エネルギー回生など、電気二重層によるイオン除去システムの構築に必要な要素技術を確立することができた。そのシステムの実用化が期待されるほか、海水の淡水化や工業用水の精製など、需要の高い分野への応用が期待できる基礎技術でもあり、各目的に対応したイオン種や濃度範囲での更なる基礎データの蓄積が求められる。

(2) 得られた成果の実用化

詳細なマテリアルバランスと CDI に関する基礎データから、本研究で開発を行った都市ごみ焼却灰のクロード水洗脱塩システムは、実用化可能であり、高い経済性も有していることが分かった。また、本システムの実用化によって、都市ごみ焼却施設から排出される焼却灰のセメント原料としての受入量を増やし、リサイクル率を向上することによって、資源循環型社会の構築に貢献できるものと期待される。また、洗浄廃液から濃縮・分離された濃縮塩について、印可電圧を酸素の酸化還元電位より高くすることで、下水消毒用の次亜塩素酸としてリサイクル可能であることを示した。

(3) 社会への貢献の見込み

焼却灰の水洗塩素除去によるセメント原料化の促進を目的として、電気二重層によるイオン除去を用いた洗浄液の再生クロードシステムの開発を行った。具体的には、活性炭電極の開発とシステムの最適化を行い、エネルギー回生に関する基礎データの収集を行ったほか、水洗による焼却灰の脱塩効果を明らかにし、クロード焼却灰水洗脱塩システムの実用化に目途を付けることができた。これによって、逼迫する最終処分場の延命化と資源純化型社会の構築に貢献できると考えている。

3. 委員の指摘及び提言概要

目的と手法が明快であり、成果も明快である。仮説通りの素晴らしい成果が得られている。活性炭電極の開発や基礎的な特性の把握など基礎的なデータは得られており、電気二重層技術の実施設へ適用できる可能性は示されている。しかし、実用化へは検討すべき課題も多いと考えられるため、今後実用化への道筋が提示できるよう実験の積み重ねが必要であり、除去装置の耐久性とコスト試算が今後の展開になろう。

4. 評点

総合評点：A