

II-555 都市ごみ焼却残渣における無機塩類の振とう溶出実験に関する考察

熊本大学大学院 学生員 吉田すみか

熊本大学大学院 正会員 古田秀雄

熊本大学工学部 正会員 中島重旗

1. はじめに

近年、廃棄物最終処分場での新たな問題として都市ごみ焼却残渣埋立に伴う無機塩類問題がクローズアップされている。無機塩類の影響は、施設を計画・設計していく上でも重要な問題となっているが、まだ十分に解明されていないのが現状である。筆者らは、既報において焼却残渣における Cl^- 、 Ca^{2+} の溶出特性を把握するために、開放型の繰り返し振とう溶出実験とカラム溶出実験を行い、比較・検討し、 Cl^- 、 Ca^{2+} の溶出特性をある程度把握することができた¹⁾。しかしながら、課題の一つとして振とう溶出実験方法の確立が挙げられた。

そこで、今回は振とう溶出実験に着目して試料溶媒化 α (試料重量と溶媒容量の比率)、pH、振とう時間及び回数等を変化させて実験を行ったので報告する。 Ca^{2+} ($\times 10^3 mg/l$)

2. 実験方法概要

(1) 試料 実験に用いた試料は、塩化水素除去装置の形式が半乾式のA工場と湿式のB工場から搬出されたそれぞれの焼却残渣を処分場でサンプリングした。表-1に焼却残渣の性状及び王水分解により求めた含有量を示す。表-1より、塩化水素除去方式で半乾式を採用しているA工場でCa、Cl含有量が、湿式を採用しているB工場でNa含有量が多くなっていることがわかる。

表-1 焼却残渣の性状

	色	含水率 (%)	比重	含有量 (mg/g)		
				Ca	Cl	Na
A工場	濃色	36.1	2.60	89.9	26.6	21.4
B工場	灰色	27.8	2.68	48.3	19.3	32.0

(2) 実験方法 繰り返し振とう溶出実験は、A工場、B工場それぞれ試料重量(a)を3種類とし、蒸留水500ml(v)を加え、振とう器にかけ30分、1時間、2時間振とうさせ、振とう後、ろ紙5Cを用いてろ過し、ろ液について溶質濃度を測定した。残留物について、同様な操作を20回、10回、5回繰り返し行った。

試料は、空気乾燥後4.75mmふるいを通過したもので、重量を5g、25g、50gすなわち α ($=a/V$ [g/cm³])として、0.01、0.05、0.10について行った。また、pHの影響をみるために、pH=未調整、7、9について行った。

測定項目は、pH、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 Na^+ であり、 Ca^{2+} 、 Na^+ は原子吸光光度計、 Cl^- はイオンクロマトグラフで測定した。

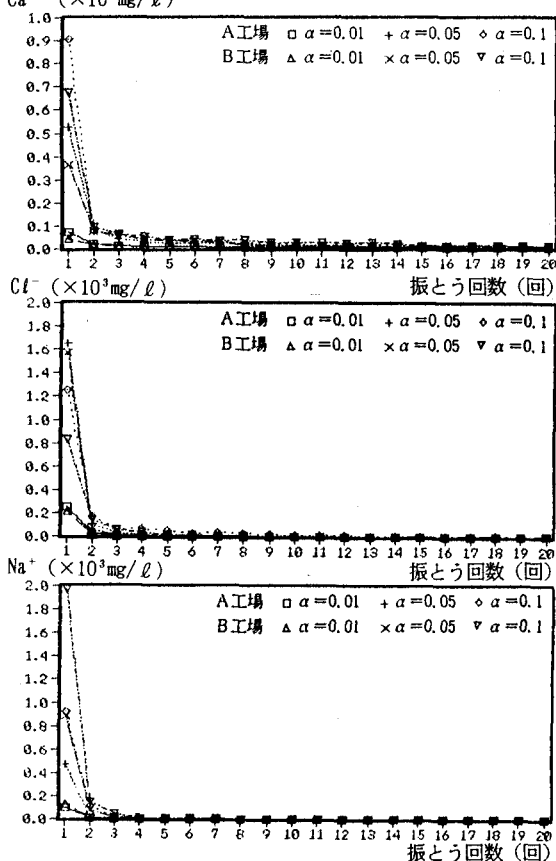


図-1 繰り返し振とう溶出実験
(pH未調整、振とう条件30分×20回)

3. 実験結果と考察

(1) 濃度変化 pH未調整, 振とう時間30分の場合の実験結果を図-1に示す。 Ca^{2+} , Cl^- については, Ca, Cl含有量の大きいA工場の方が高濃度となっている。同様にNaについては, B工場の方が高濃度となっている。ほとんどの場合で α が大きいほど高濃度となっており, 初期に急激な溶出による濃度減少とそれ以降にゆるやかな減少傾向を示している。特に Cl^- , Na^+ は, 初期の濃度減少が著しい。

(2) 累加溶出量 Ca^{2+} についてpH未調整の場合の累加溶出量曲線を図-2に, 累加溶出率 (Ca含有量に対する Ca^{2+} の累加溶出量の比)を表-2に示す。 α によって累加溶出量曲線の傾向が異なり, α が小さいほど溶出率が大きくなっている。清掃工場別の溶出率は, 振とう時間が30分ではB工場, 1時間ではA工場が大きく, 2時間ではほぼ同程度とばらついていて。振とう時間別の溶出率は, A工場では1時間, 30分, 2時間, B工場ではほぼ30分, 2時間, 1時間の順に大きくなっている。図-2より累加溶出量曲線の増加傾向もかなり鈍化していることがわかる。

表-2 振とう後の Ca^{2+} の累加溶出率 (%)

	α	振とう条件		
		30分×20回	1時間×10回	2時間×5回
A工場	0.01	25.1	34.7	8.7
	0.05	20.9	27.8	20.4
	0.10	15.7	16.6	14.9
B工場	0.01	40.2	14.6	8.0
	0.05	32.9	11.3	27.5
	0.10	27.0	5.2	20.1

次に, Cl^- , Na^+ についてpH未調整, 振とう時間30分の場合の累加溶出量曲線を図-3に示す。 Cl^- , Na^+ は, 初期にほとんど溶出しており, 累加溶出量曲線も増加傾向を示していない。この傾向は Na^+ に顕著である。

(3) 考察 α の大小, 振とう条件 (振とう時間・回数), 焼却残渣の性状等により溶出率及び溶出速度は変動するが, 振とう溶出実験による Ca^{2+} の可能溶出量は, 溶出率で10~40%程度と推定される。また溶出速度を比較すれば, Cl^- , Na^+ が速く, Ca^{2+} が遅いことがわかる。

4. おわりに

pHによる影響, Cl^- , Na^+ の溶出率及び溶出速度の比較, 他の溶出実験との比較等については, 発表時に説明します。

《参考文献》1)中島・古田・吉田・樋口：都市ごみ焼却残渣における Cl^- , Ca^{2+} の溶出特性に関する基礎的研究, 工業用水, 第388号, pp18-27, (1991)

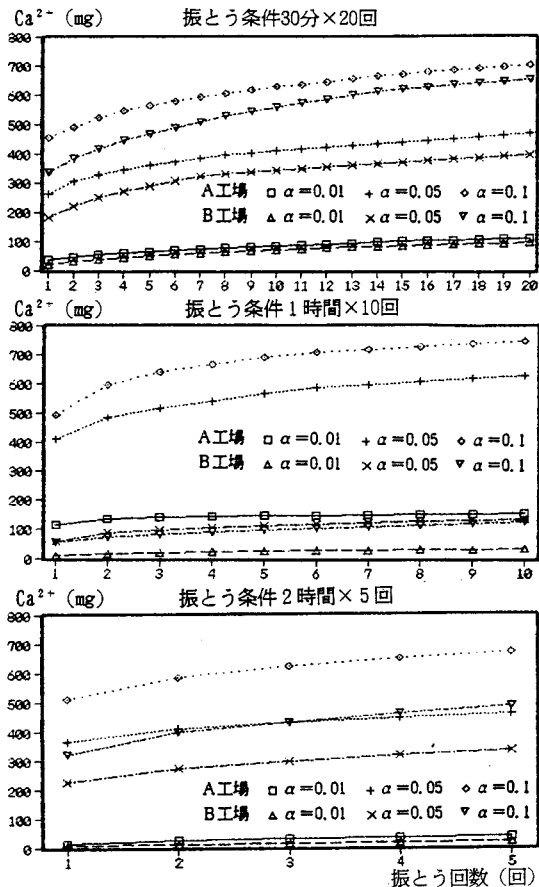


図-2 Ca^{2+} 振とう溶出累加溶出量 (pH未調整)

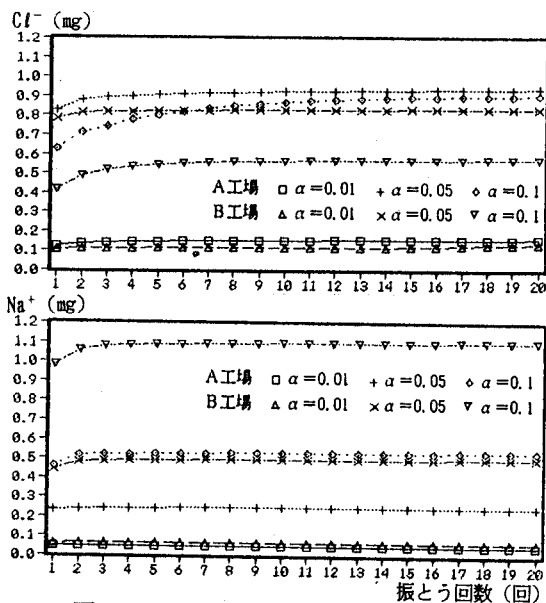


図-3 Cl^- , Na^+ 振とう溶出累加溶出量 (pH未調整, 振とう条件30分×20回)