

1. 背景と目的

一般廃棄物は現在年間 4,432 万 t 排出されており、総資源量は 913 万 t、リサイクル率は 20.6%で 430 万 t が最終処分されている。最終処分場の残余容量は平成 10 年度以降 16 年間続けて減少、最終処分場の数は平成 8 年度以降、概ね減少傾向にあり、最終処分場の確保は引き続き厳しい状況ある。本研究では、最終処分される不燃破碎残渣に着目し、資源化を目的に溶出試験（環境庁告示 46 号）と含有量試験を行っている。溶出試験では、リサイクル材として有効利用できるか確認する為、有害物質の測定を行っている。含有量試験では、塩酸や硝酸を使用して試料を分解することにより、環境庁告示 46 号溶出試験よりも詳しく物質の量などを検出することができ、溶出では溶け出してこなかった全体の物質を検出できる。

2. 実験方法

試料：本研究では、平成 26 年 12 月に、八王子市戸吹不燃物処理センターにて採取した不燃破碎残渣を試料として実験を行った。

実験：1) 溶出試験では、1 つの試料に対して予備を含めて 3 連で実験を行い、不燃破碎残渣をリサイクル材として利用する基準がない為、土壌基準での溶出試験(環境庁告示 46 号)を行った。今回はふるい分け後の粒径 2~4.75mm、4.75~9.5mm の無色のガラスを試料として用いた。容器に試料 20g と純水 200mL の 1 : 10 の割合で入れ、振とう機にて毎分 150 回、振とう幅 4~5cm で 6 時間平行振とうを行った。溶液を 0.45μm メンブレンフィルターでろ過し、pH、EC の測定を行った。試料溶液 5mL に溶液中の有機物を取り除く為に HNO₃ (1.42) を 2mL 加え、700W で 10 秒熱処理のを行い、試料全量に対し 50mL メスフラスコで Milli-Q を用いて定量した。1%硝酸で希釈をして ICP-MS にて測定を行いデータと土壌基準を比較した。2) 含有量試験では、試料を 1g 量り取り、200mL のコニカルビーカーへ量り取った試料を入れ、硝酸 (1.38) 5mL と塩酸 10mL を入れた。試料を入れたコニカルビーカーに時計皿で蓋をし、ホットプレート上で 150℃、24 時間程加熱した。(温度、時間は様子を見て調整) 液量が減少しだい様子を見ながら硝酸を 5mL ずつ追加した。24 時間後、塩酸を飛ばす為に時計皿を取り純水を 30mL 加え、100℃でさらに 3 時間程加熱した。その後放冷し、50mL のメスフラスコで定容し、ポリ容器で冷蔵保存し、後日希釈して ICP-MS により測定した。

3. 結果と考察

図 1~6 に環境庁告示 46 号溶出試験の結果を示す。いずれの元素も、0.5mm 以下では、高い溶出濃度を示した。溶出濃度は粒径が大きい区分ほど、低くなる傾向にある。

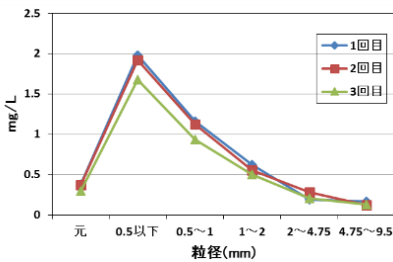


図 1、46 号 B

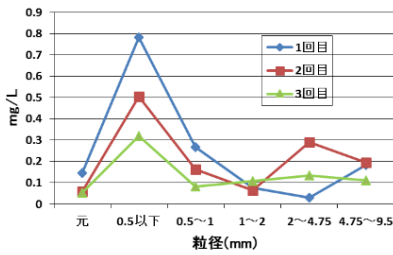


図 4、46 号 Al

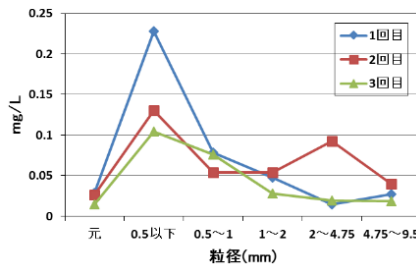


図 2、46 号 Pb

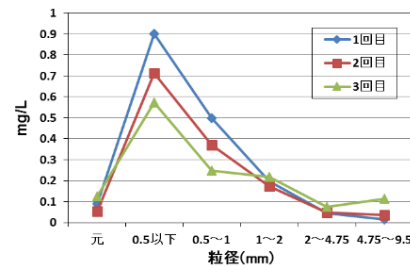


図 5、46 号 Mn

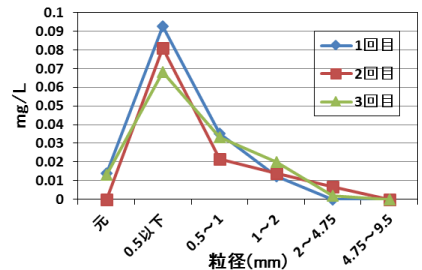


図 3、46 号 Cr

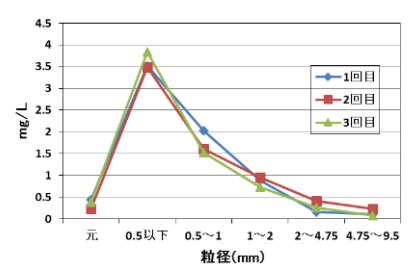


図 6、46 号 Cu

図 7～15 に含有量試験の結果を示す。0.5mm 以下及び 0.5～1mm の区分で高い値を示す傾向が認められた。また多くの重金属が検出された。

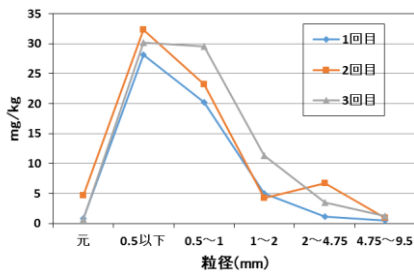


図 7、含有量 B

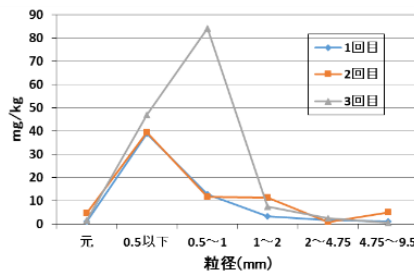


図 8、含有量 Pb

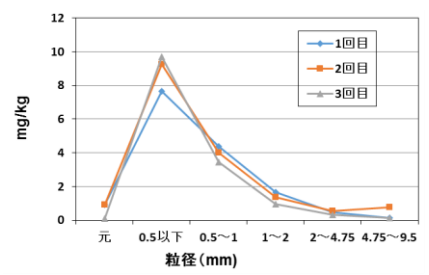


図 9、含有量 Cr

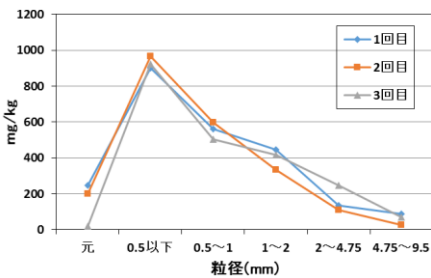


図 10、含有量 Al

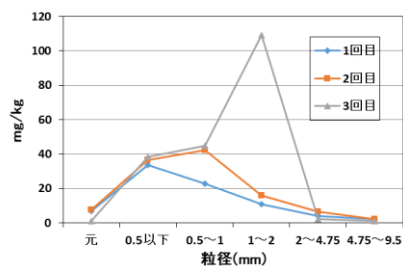


図 11、含有量 Mn

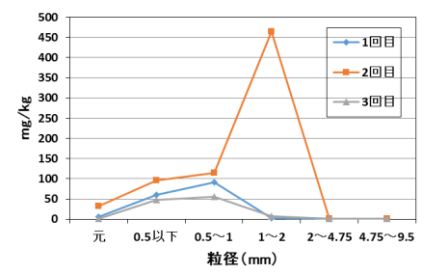


図 12、含有量 Cu

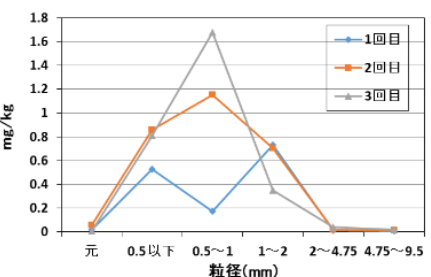


図 13、含有量 Cd

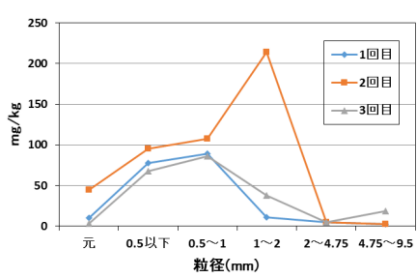


図 14、含有量 Zn

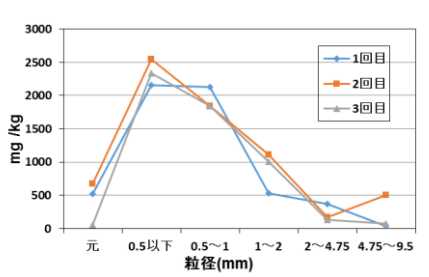


図 15、含有量 Fe

4. まとめ

- ① 環境庁告示 46 号溶出試験の結果から、いずれの元素も、0.5mm 以下では、高い溶出濃度を示した。溶出濃度は粒径が大きい区分ほど、低くなる傾向にある。また、他にも微量ながら有害な金属が含まれていることが分かった。
- ② 含有量試験の結果から、環境庁告示 46 号溶出試験よりも多くの金属が検出された。しかし、元素によっては、測定値の乱れも多かった。

5. 課題

pH 依存性試験を行い、pH の違いによる元素の溶出の変化を測定し、平成 28 年 12 月に採取したサンプルとの比較を行うことが望まれる。

6. 参考文献

1) 環境省

<http://www.env.go.jp/press/102117.html>

2) 循環型社会形成推進基本法の趣旨

<https://www.env.go.jp/recycle/circul/kihonho/shushi.html>