

不燃破碎残渣の資源化に向けた特性評価及び安全性評価

17T7-022 清水元貴
指導教員 宮脇健太郎

1. 研究の背景と目的

環境省が令和2年3月30日に取りまとめた平成30年度における全国の一般廃棄物の排出及び処理状況等の調査結果では、¹⁾平成30年度末の最終処分場の残余容量は1億134万m³、残余年数は21.6年とされている。残余容量、残余年数共に概ね減少傾向であり、最終処分場の確保は引き続き厳しい状況にあるため、不燃破碎残渣のリサイクル技術の向上が望まれている。

不燃破碎残渣とは、粗大ごみや不燃物として回収された廃棄物より、中間処理施設によって鉄、アルミ等の資源回収後、細かく破碎された残渣物である。不燃破碎残渣は性質上、再資源化が困難なため、ほとんどは最終処分場に運ばれ埋め立てられている。

そこで本研究では、不燃破碎残渣に着目し、資源化を目的として組成分析と溶出試験、含有量試験を行い、検討している。ここでは組成分析と溶出試験、含有量試験の一部について報告する。

2. 試料及び実験方法

2-1 実験試料

採取後、十分に乾燥させた不燃破碎残渣(令和二年度11月10日八王子市の戸吹クリーンセンターより採取)を用いた。

2-2 試料の篩い分け

網目の開きがそれぞれ4.75~9.5mm、2~4.75mm、1~2mm、0.5~1mm、0.5mm以下の篩いを用いて、試料を1kg、時間を30分として、精度を高めるために3回篩い分けを行い、各粒径ごとの重さを計量した。

2-3 溶出試験(環境庁告示46号試験)

2-2で示した粒径別の試料と組成分析をした2~4.75mm、4.75~9.5mmのガラス無色と陶磁器を用いて3連(ガラス無色、陶磁器は2連)で実験を行った。土壌溶出試験(環境庁告示46号試験)に準拠し、500mLポリ容器に試料20gと純水200mLのL/S=10の割合で入れた。平行振とう機で毎分

150回、振とう幅4~5cmで6時間平行振とうした(粒径が小さい溶液は振とう後、遠心分離機で3000回転20分間に設定し遠心分離した)。吸引ろ過した後pH、EC、ORPを測定した。有機物を分解するためにPFA耐圧容器に試料10mLと硝酸(1.42)を2mL加え蓋をし、電子レンジで熱した。放冷後、50mLに定容して冷蔵保存し、後日各分析を行った。

2-4 含有量試験

2-2で示した粒径別の試料と組成分析をした2~4.75mm、4.75~9.5mmのガラス無色と陶磁器を用いて3連(ガラス無色、陶磁器は2連)で実験を行った。試料1gを量り取り耐熱容器に試料を入れ、硝酸(1.38)5mL、塩酸10mLを入れ時計皿で蓋をし、ホットプレート上で24時間程度加熱した(温度、時間は様子を見て調整)。塩酸を飛ばすために時計皿を取り、純水を30mL入れてさらに3時間程度加熱した。放冷後、吸引ろ過をして50mLに定容して冷蔵保存し、後日各分析を行った。

3. 結果と考察

3-1 溶出試験の金属類の測定結果

環境庁告示46号溶出試験のICP-MSの測定結果を図1~3に示す。図の線は²⁾土壌環境基準を示している。図1は粒径別B濃度を示している。0.5mm以下、0.5~1mmが環境基準値を超えた。

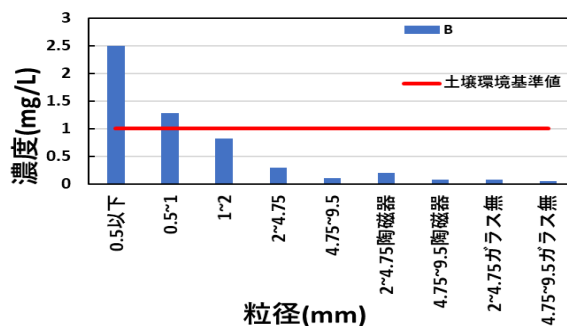


図1 B濃度

図2は粒径別 Se 濃度を示している。0.5mm 以下、0.5～1mm、1～2mm、2～4.75mm、陶磁器が環境基準値を超えていた。ガラス無色は環境基準値を超えなかった。

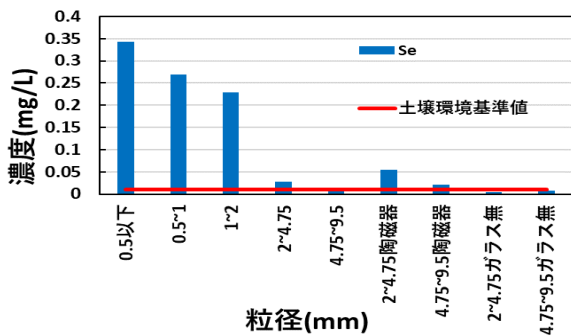


図2 Se 濃度

図3は粒径別 Pb 濃度を示している。全ての粒径が環境基準値を超えていた。また、ガラス無色も環境基準値を超えていた。

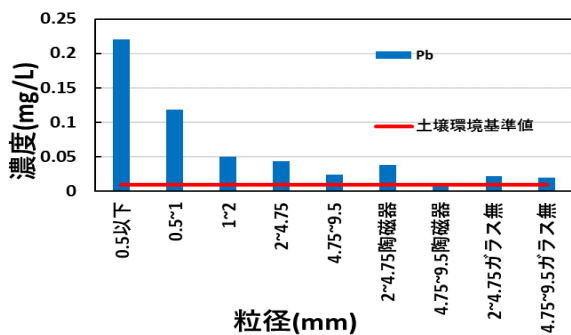


図3 Pb 濃度

どの粒径も環境基準値を超えている傾向としては粒径が小さいものの方が値が大きくなった。それ以外の金属元素でも同様の傾向が見られた。この結果から粒径による傾向があると考えられた。

3-2 溶出試験と含有量試験の原子吸光分析の測定結果

環境庁告示 46 号溶出試験と含有量試験の原子吸光分析の結果を図 4、図 5 に示した。含有量試験では試料に含まれる物質の全量を知ることができ溶出試験では試料の全量からどれだけ溶出しているのかがわかる。図 4、図 5 から Ca は全量に対して平均を比較すると粒径の低いものは 10%～40%溶出していることが分かる。なお、4.75～9.5mm、陶磁器、ガラス無色は含有量が低

いため、試料のばらつきや測定精度の問題で、一部溶出量が含有量より高くなったものも存在した。

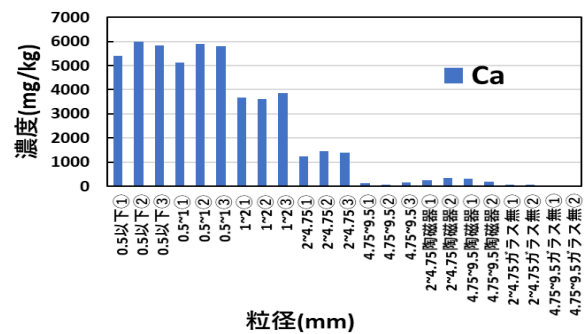


図4 Ca (溶出試験)

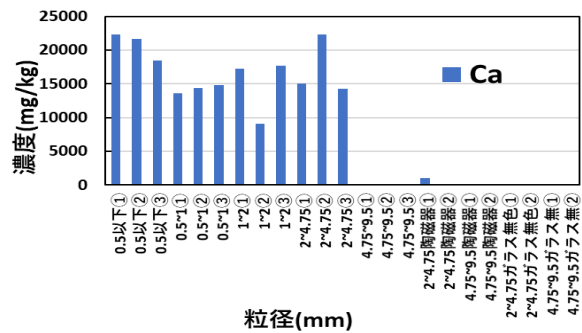


図5 Ca (含有量試験)

4. まとめと課題

溶出試験の ICP-MS の結果から、B、Se、Pb について粒径が小さいものは環境基準値を超えていた。また、原子吸光分析の比較でも粒径が小さいほうが高い傾向があった。そのため小粒径の残渣は、建設資材(粒状素材)としての利用が難しいと考えられた。今後の課題は、含有試験による ICP-MS の測定をし、基準値の比較を行いたい。また環境安全性評価のため、pH 依存性試験を行いたい。

5. 参考文献

1) 一般廃棄物の排出及び処理状況等の実態調査の結果(平成30年度)について

<https://www.env.go.jp/press/107932.html>
/21/01/28

2) 土壤の汚染に係る環境基準について

<https://www.env.go.jp/hourei/01/000057.htm>
/21/01/28