

不燃破碎残渣資源化のための組成および溶出挙動

資源・廃棄物研究室 11T7-046 平井 克海

指導教員 宮脇 健太郎

1. 背景と目的

最終処分場は平成 24 年度末現在で、残余容量約 1 億 1,226 万 m³、残余年数 19.7 年とされている。最終処分量は年々減少傾向であるが、依然として埋立地の不足が解消されていないため、ごみの削減が望まれている。本研究では最終処分場に埋立するごみの中で不燃破碎残渣に着目し、資源化を目的とした実験を行った。

2. 試料及び実験方法

本研究では、平成 26 年 6 月、12 月に、A 市資源化施設にて採取した不燃破碎残渣を試料として実験を行った。

組成分析では試料 1kg を 3 回ふるい分けし、「0.5mm 以下,0.5~1mm ,1~2mm, 2~4.75mm, 4.75~9.5mm, 9.5~16mm,16mm 以上」の 7 段階の粒径に分け、重量を測定した。ふるい分けした試料で、目視での分別が可能な 2~16mm を、それぞれピペットで分類した。組成項目は、無色ガラス、有色ガラス(茶、緑を除く)、緑ガラス、茶ガラス、硬質プラスチック、軟質プラスチック、アルミ、陶磁器、紙、木片、石、その他の 12 項目に分類し、重量を測定した。

同試料の 2mm 以下を土壌代替材としての利用を想定し、「0.5mm 以下,0.5~1mm ,1~2mm」を pH 依存性試験(試薬初期添加法)での溶出試験を行った。試料のばらつきなどを考慮し、各 2 連で実施した(以下)。事前実験にて、pH4、pH6、pH8、pH10、pH12、になるように、酸・アルカリの初期添加量を決め、酸は硝酸、アルカリは水酸化ナトリウムを使用した。試料と溶液(純水に酸・アルカリをそれぞれ足したものを L/S10 で、振とう機で毎分 150 回・振とう幅 4~5cm で 48 時間平行振とうをおこない、4 時間、44 時間、48 時間で pH を測定し変化を見た。48 時間後、試料をろ過・酸処理を行い、ICP-MS で元素の濃度を測定した。

3. 結果と考察

pH 依存性試験の結果を、以下に表 1 と図 1~15 で記した。図は土壤環境基準に含まれる元素の濃度を示し、基準値を図中に点線---で記した。

全体の結果を通して、粒径が小さい試料の濃度が高く、実験試料が細かいと水溶液に元素が溶出しやすいことが考えられる。また pH の依存性としては、酸性で濃度が高いものでの反応が多く、アルカリ性で濃度の高い元素は見られない。

図 1~3 の鈣素は、粒径の大きいものでは、pH4 と他 pH での差が見られるため、酸と反応していると思われる。図 4~6 のヒ素は、差が見られるが数値自体が低いので ICP-MS の相対標準偏差による差だと思われる。図 7~9 の鉛は pH による変化は見られず、ばらつきが見られるが数値上では大きな変化はない。しかし、図 7 の 0.5mm 以下では土壤環境基準の基準値を上回っている。カリウムは、図 11・12 で pH10 以上と添加無の濃度が出ているが数値が低いため、ヒ素と同様に ICP-MS の相対標準偏差によるものだと思われる。鉛は、図 13 では pH による大きな変化は無く、図 14・15 では pH4 で一部数値が高く他の数値が低いことから、試料を無作為に取ったことによるばらつきと、酸との反応によるものと思われる。また、図 13 の 0.5mm 以下では全試料、図 14・15 の 0.5mm~2mm では pH4 条件下で土壤環境基準の基準値を上回っている。

表 1 pH 依存性試験の 48 時間後の pH 変化

初期設定pH	pH4	pH6	pH8	pH10	pH12	添加無
0.5mm以下	6.06	6.77	6.99	7.86	12.15	7.24
0.5mm以下	6.33	6.79	7.07	7.69	12.14	7.32
0.5-1mm	5.29	6.78	7.06	10.25	12.28	7.45
0.5-1mm	4.95	6.9	7.11	10.36	12.26	7.75
1-2mm	3.87	6.57	7.14	10.27	12.28	7.57
1-2mm	3.9	9.08	7.12	10.49	12.28	7.43

表 1 では、 と では pH に大きな差がないものが多い。初期設定 pH6 の 1-2mm の pH が高くなったのは、試料を無作為に取ったことによる内容物のばらつきによるものと思われる。初期設定 pH10 の 0.5mm 以下の pH が下がったのは、図では載せていない金属元素との反応によるものと思われる。

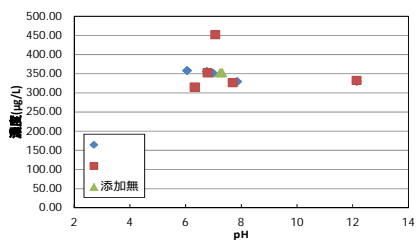


図1 0.5mm以下 B

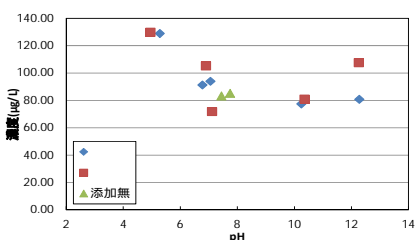


図2 0.5-1mm B

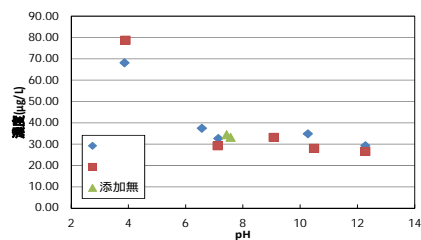


図3 1-2mm B

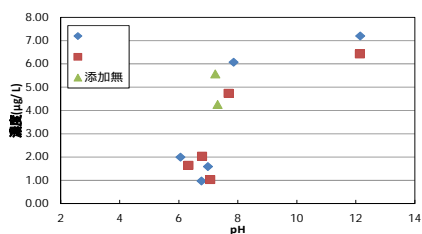


図4 0.5mm以下 As

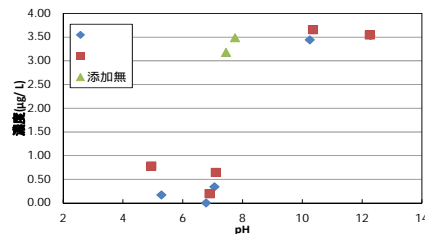


図5 0.5-1mm As

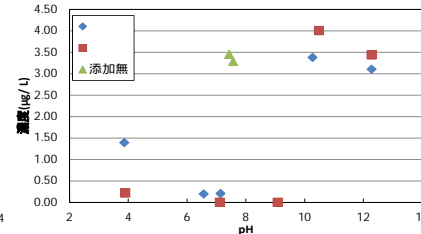


図6 1-2mm As

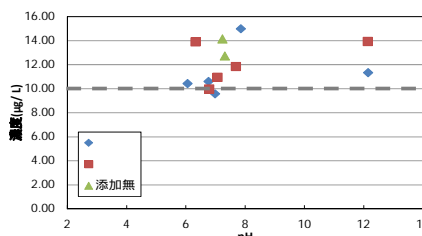


図7 0.5mm以下 Se

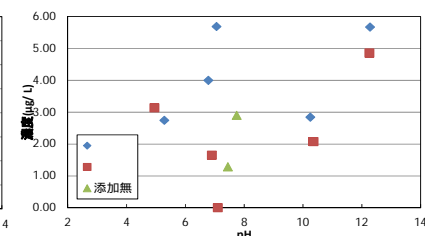


図8 0.5-1mm Se

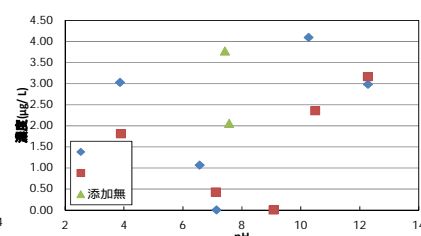


図9 1-2mm Se

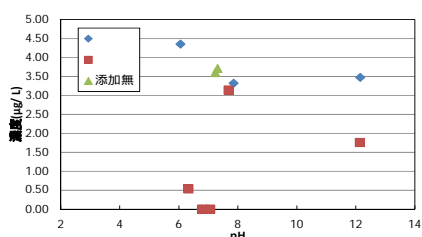


図10 0.5mm以下 Cd

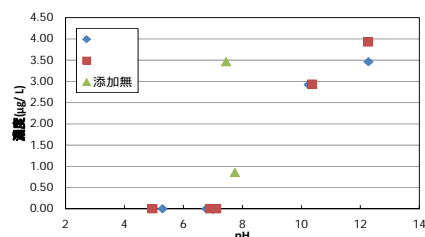


図11 0.5-1mm Cd

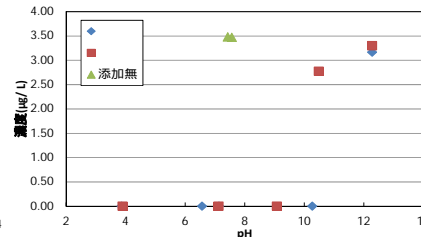


図12 1-2mm Cd

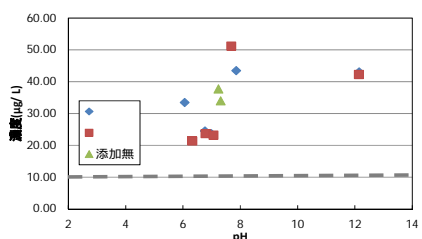


図13 0.5mm以下 Pb

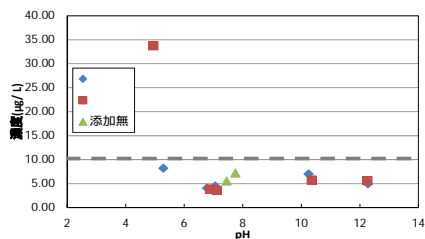


図14 0.5-1mm Pb

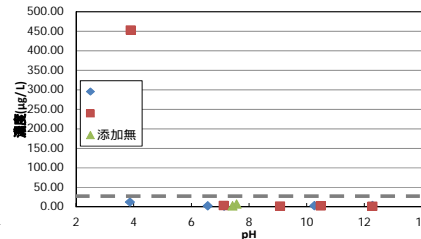


図15 1-2mm Pb

4. まとめ・今後の展望

本実験の pH 依存性試験では、0.5mm 以下の Cd 、0.5mm 以下・pH4 条件下での 1～2mm の鉛の 2 種の元素が土壤環境基準を上回った。しかし、0.5mm 以下を省き、pH6 以上での土壤代替利用は、土壤環境基準上で利用が可能となる。

今後の展望として、A 市資源化施設の試料だけでなく他市資源化施設の試料で同実験を行うこと、また本研究では、土壤代替材としての利用だけを考慮し実験を行ってきたので他の利用方法を考慮することなどが望まれる。

参考文献

- ・ 廃棄物資源循環学会規格 pH 依存性試験方法（試薬初期添加方式）(草案)
- ・ 環境省 土壤環境基準 ・ 環境省 一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 24 年度）について