

廃棄物として発生する含鉛製品の溶出試験

Leaching test of lead-containing products generated as wastes

*佐藤 淳也, 大曾根 理, 齊藤 利充, 入澤 啓太, 大杉 武史, 曾根 智之

日本原子力研究開発機構

原子力施設で使用されている鉛製品を処理処分するための検討の一環として、鉛製品からの鉛の溶出量を把握するため、溶出試験を実施した。金属鉛、鉛アクリル、鉛手袋及び鉛ガラスのうち、廃棄物の処理及び清掃に関する法律(以下、廃棄物処理法)における基準値を満たしたのは鉛ガラスのみだった。鉛手袋においては、溶出の過程で鉛を含む粒子状物質が物理的に脱離している可能性が示唆された。

キーワード：鉛, 溶出試験, 廃棄物

1. 緒言

鉛は、産業廃棄物において溶出量が規制されている有害な重金属の一つである。鉛を含む製品(以下、鉛製品)は、放射線の遮蔽の用途で原子力施設において広く利用されており、将来的に放射性廃棄物となる。本研究では、放射性廃棄物として発生する鉛製品を処理処分するための検討の一環として、原子力施設において使用されている鉛製品からの鉛の溶出量の把握を目的とし、鉛製品の溶出試験を実施した。得られた溶出液中の鉛濃度を、廃棄物処理法における産業廃棄物の埋立処分に係る基準値(Pb 0.30 mg/L)と比較した。

2. 実験

遮蔽材として使用されている金属鉛、鉛アクリル、鉛手袋及び鉛ガラスを溶出試験に用いた。溶出試験は、環境庁告示 13 号[1]に基づいて実施した。鉛製品は粉碎もしくは細断し、粒径が 0.50~4.75 mm となるように篩分けした。1 L ポリエチレン製容器に、鉛製品 50 g 及びイオン交換水 500 mL を加え、20 °C の恒温槽内で 200 rpm, 振幅 4 cm の条件にて 6 時間水平振とうした。溶出液を 3000 G で 20 分間の遠心分離処理をした後、上澄み液を孔径 1.0 µm のメンブレンフィルターでろ過した。ろ液に硝酸を添加し、硝酸濃度が 0.1 N となるように調整した。溶出液中の鉛は、誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ThermoFisher 製 iCAP6000)を用いて、内標準法(内標準元素：イットリウム)により定量した。なお、鉛製品に含まれる鉛の化学形態の把握には、X 線回折装置(Rigaku 製 UltimaIV)を用いた。

3. 結果・考察

溶出試験の結果を図 1 に示す。溶出液中の鉛濃度が産業廃棄物の埋設処分に係る基準値を満たしたのは、鉛ガラスのみだった。したがって、金属鉛、鉛アクリル及び鉛手袋において廃棄物処理法の基準値を満足させるためには、鉛の溶出量を低減する安定化処理や固化処理が必要と考えられる。

鉛手袋の溶出液は赤色を呈していた。鉛手袋の X 線回折像において、赤色を示すことで知られる四酸化三鉛が検出されたことから、溶出液中への鉛を含む粒子状物質の溶出が考えられた。メンブレンフィルターの孔径を 0.20 µm に変更して溶出液をろ過したところ、鉛の濃度は図 1 の結果と比較して小さくなった。したがって、溶出試験の過程で鉛イオンとしての溶出だけではなく、鉛を含む微小な粒子状物質が物理的に脱離している可能性が示唆された。

参考文献

[1] 環境庁：産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法，昭和 48 年 2 月環境庁告示第 13 号 (1973)

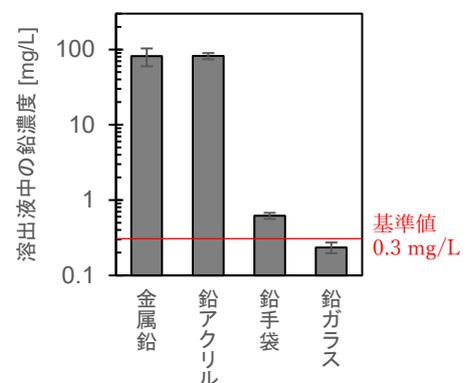


図 1 鉛製品からの鉛の溶出量

*Junya Sato, Osamu Ohson, Toshimitsu Saito, Keita Irisawa, Takeshi Osugi and Tomoyuki Sone