

VII-67

処理飛灰の重金属溶出特性に及ぼす埋立廃棄物の影響

福岡大学工学部 正員 ○宮脇健太郎, 正員 島岡隆行, 正員 花嶋正孝
栗田工業（株） 内田敏仁, 松本克美, 堀好弘

1. はじめに

日本では、廃棄物の焼却割合が高く、埋立地では焼却残渣が増加している。焼却飛灰は特別管理一般廃棄物に指定されており、処理を行った後、埋立られる。これまで、筆者らは処理飛灰の長期安定性を調査するため大型模型槽を用いた実験を行っている。一連の実験から、微量ではあるが浸出水中に重金属の流出が見られた。浸出水中に流出した重金属は、処理飛灰からではなく他の廃棄物から溶出した可能性が示唆された¹⁾。本研究では、処理飛灰が廃棄物の重金属溶出特性に与える影響を調べるために、処理飛灰を他の廃棄物と混合し溶出試験を行い、検討した。

2. 試料および方法

2.1 試料 都市ごみ焼却炉の電気集塵機より飛灰を採取した。有機系薬剤（キレート系）、無機系薬剤（非キレート系）を用いて処理した飛灰と対照として水のみで混練した飛灰（未処理飛灰）を実験に用いた。廃棄物としては処理飛灰、焼却灰、破碎ごみ、コンポストを用いて実験した。各廃棄物のPb, Cd含有量を表-1に示す。Pb含有量から見ると破碎ごみが高い値を示した。実験は、各飛灰及び廃棄物について、単体での溶出試験と混合（飛灰：廃棄物=1：3）サンプルの溶出試験を行った。

2.2 試験方法

1) 環境庁告示13号溶出試験 試料100gに対しイオン交換水1Lを容器に入れて、6時間振とう後、溶液をろ過（1μmGFP）し、ろ液はpH, EC及びPb, Cdを測定、分析した。

2) pH依存性試験 試料80gに対し、イオン交換水800mLを1Lビーカーに入れ、5NのHNO₃によってpH7, 8, 10, 12に維持させたまま、6時間攪拌させる。攪拌後、0.45μmメンブレンフィルターで吸引ろ過し、ろ液はpH, EC及びPb, Cdを測定、分析した。

3. 結果および考察

1) 告示13号試験 図-1に飛灰及び埋立廃棄物に対する13号試験結果を示す。まず、飛灰単体についてみると、薬剤処理（キレート、非キレート）を行うことによりPbが、埋立基準値以下となっていることが明らかである。水混練した未処理飛灰では、pHは変化しないもののPb溶出濃度が低下している。非キレート系処理飛灰では、pHが11.5と他の飛灰に比べ1前後低い値となった。これは薬剤自体のpHに影響されたといえる。次に、それぞれの飛灰に破碎ごみを混合した結果（飛灰+破碎ごみ）を見ると、破

表-1 廃棄物中重金属含有量

廃棄物	Pb	Cd
飛灰	1100	38.5
焼却灰	2080	24.8
破碎ごみ	7130	1.5
コンポスト	137	1.4

(単位: mg/kg)

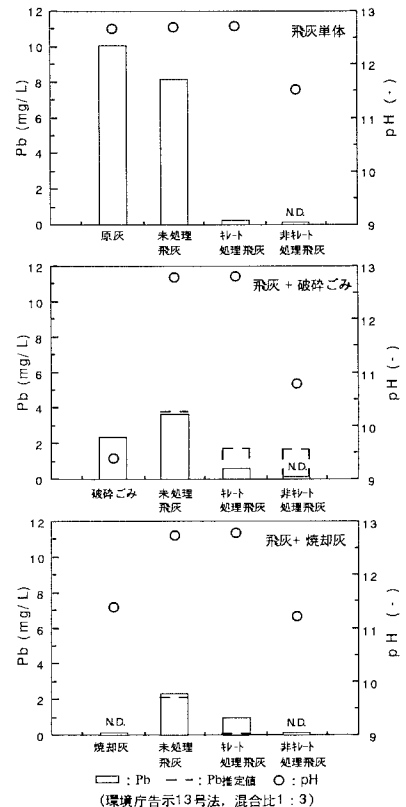


図-1 焼却飛灰と他の廃棄物の混合溶出試験

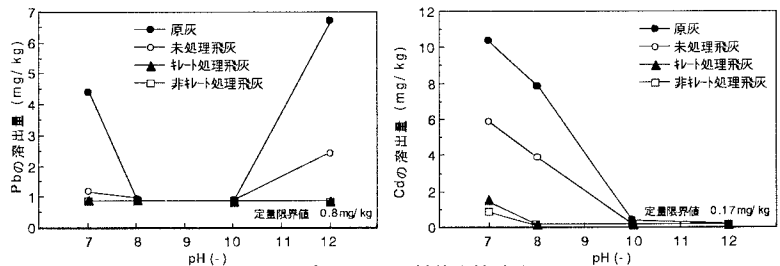


図-2 飛灰のpH依存性試験

キーワード：混合埋立、焼却飛灰、重金属、溶出試験、薬剤処理

連絡先：〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1 Tel 092-863-8238 FAX 092-863-8248

砕ごみ単体では、pHは9.5で、Pb溶出濃度は飛灰原灰に比べ約1/5であった。混合を行った場合、混合割合から推定される値（図中破線）と比較して、未処理では同等であるが、処理飛灰では、すべて低い値となった。このことは、破碎ごみと処理飛灰との混合状態では、いずれか又は両方からのPbの溶出が抑制されたと考えられる。飛灰と焼却灰を混合した結果（飛灰+焼却灰）を見ると、焼却灰単体ではpHは11前後を示し、Pbの溶出は認められない。また、混合時には、キレート系処理飛灰で推定値よりやや高い値を示した。これはpHが12.5という高い値になったため焼却灰からのPb溶出が増加したと考えられる。Cdについては、すべての条件で定量限界値以下であった。

2) pH依存性試験 飛灰単体のpH依存性試験結果を図-2に示す。処理飛灰ではほとんど溶出がみられない。原灰はpH7、12で高いPb溶出量を示したが、水混練を行った未処理飛灰も溶出量が抑えられている。Cdについては、pHが8以下になると原灰及び未処理飛灰で溶出している。埋立廃棄物について見ると（図-3参照）、破碎ごみはpH12で多量のPbが溶出している。Cdについては、いずれも定量下限値以下または付近であった。飛灰と破碎ごみを混合したpH依存性試験結果を図-4に示す。破碎ごみと未処理飛灰混合では、破碎ごみからのPb溶出量に近く混合割合から推定した値とほぼ一致した。Cdについては混合した結果、pHが低い領域（pH7～8）で推定値より多く溶出している。このことは、混合することによりそれぞれ単体以上の溶出が起きたと考えられる。原因については、確定は出来ないが飛灰中の塩濃度が影響した可能性が考えられる。キレート系処理飛灰との混合では、換算値より低くなっていることから、混合することにより不溶化が生じた可能性がある。

13号試験のプロット（図中黒四角）を見ると、pHに依存した溶出が明らかである。非キレート系処理飛灰でも同様の傾向を示した。焼却灰及びコンポストでは、すべてのケースで混合物はPb、Cdの溶出が見られなかった。これらの廃棄物では、吸着などにより飛灰からの重金属が不溶化したものと考えられる。

4. おわりに

得られた知見を以下に示す。

1) 告示13号溶出試験、pH依存性試験の両方において、Pbの溶出には破碎ごみが大きく影響していることが明らかとなった。

2) 共存する廃棄物により、未処理飛灰からのPbの重金属の溶出が抑制される可能性が認められた。

溶出試験の液固比（L/S）が実際の埋立状態と異なり、さらに水との接触状況も違いがあると考えられる。実際の埋立地では様々な廃棄物が飛灰と混合し埋立られているため、今後さらに各種廃棄物の混合状態での試験・調査が必要である。

【参考文献】

1) 於久，島岡，花嶋ら：廃棄物埋立地における薬剤処理飛灰の長期安定性に関する研究(2)，第18回全国都市清掃研究発表会講演論文集，pp260-262

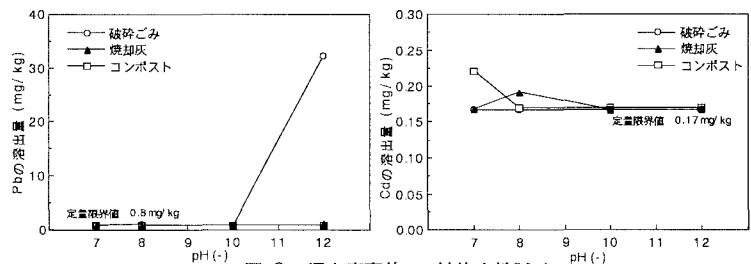


図-3 埋立廃棄物のpH依存性試験

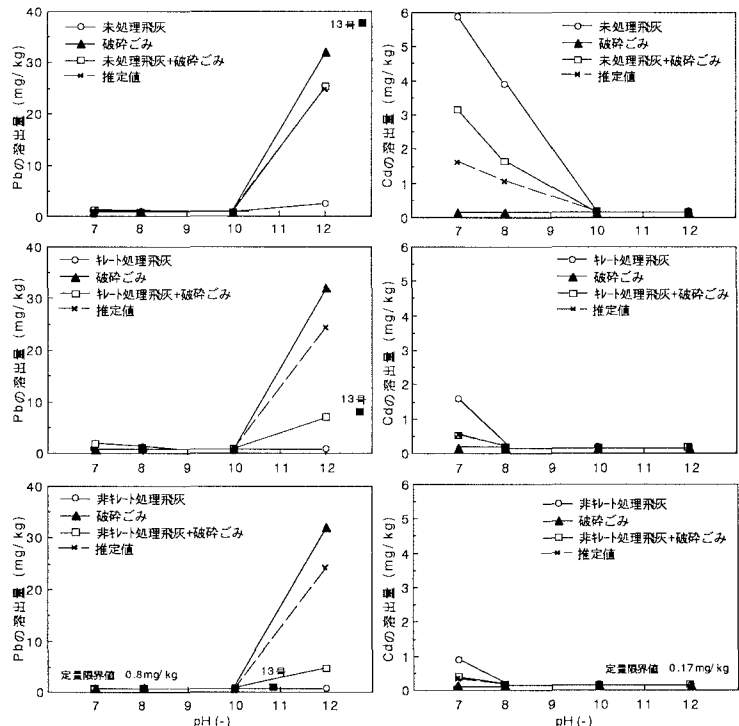


図-4 処理飛灰・破碎ごみ混合pH依存性試験
(混合比 1:3)