

1. 背景

現在、最終処分量の残余容量のひっ迫が問題となっており、搬入される廃棄物の削減が必要とされている。現在最終処分場に搬入される廃棄物の約60%が焼却残渣、20%が不燃破碎残渣、20%が直接搬入物となっている。不燃破碎残渣とは、不燃ごみと粗大ごみを資源回収後、細かく破碎された残渣物のことである。リサイクル技術の向上により、焼却残渣は溶融固化など資源化が進んできているが不燃破碎残渣は他の廃棄物と比べ、再資源化が困難である。そのため、今後最終処分場に搬入される不燃破碎残渣の割合が増加することが予測される。この不燃破碎残渣による環境負荷に関する研究はあまり行われていないのが現状である。

2. 目的

本研究では、不燃破碎残渣が最終処分場に埋め立てられた場合を想定した模擬実験を行い、不燃破碎残渣から流出する有機汚濁成分が与える長期的な環境負荷を明らかにすることを目的とする。

3. 実験方法

直径9cm、高さ50cmのカラムに不燃破碎残渣を密度0.75kg/Lで充填し、様々な条件下で純水を降雨として流入させた。各カラムの条件設定を表-1に示す。降雨量は気象庁の過去のデータを参考に算出した。「基本」とは全てのカラムのベースとなるデータを得るために設置した同条件のカラム三本のことである。測定項目は、pH・EC（電気伝導度）・ORP（酸化還元電位）・TOC（全有機体炭素）・TN（全有機体窒素）・環境基準や排水基準に定められている重金属のうちZn、Cd、Pb、塩化物イオンなどである。いずれもろ過の有無により全体量、溶存態と粒子態について検討した。

表-1 各カラムの条件

カラム名	カラム条件	充填重量(kg)	流量(ml/h)
基本	残渣の高さ30cm、降雨量4mm/日、覆土無し	1.43	1.14
60cm	残渣の高さ60cm、降雨量4mm/日	2.86	1.14
90cm	残渣の高さ90cm、降雨量4mm/日	4.29	1.14
20mm	残渣の高さ30cm、降雨量20mm/日	1.17	5.7
40mm	残渣の高さ30cm、降雨量40mm/日	1.17	11.4
覆土(上)	残渣の高さ30cm、降雨量4mm/日、残渣上部に土を5cm	1.17	1.14
覆土(下)	残渣の高さ30cm、降雨量4mm/日、残渣下部に土を5cm	1.17	1.14

4. 結果

「基本条件」は降雨量4mm/L、充填高さ30cm、覆土無しのカラム三本の値を平均して、他条件のカラムとの比較を行った。TOC流出量（図-1に示す）は、高さ条件の比較（溶存態）では、充填した高さに比例して流出量が多くなる傾向が見られた。降雨条件の比較でも、降雨量の多い条件で多く流出した。溶存態では降雨量40mmのカラムに多く流出する傾向が見られた。覆土条件の比較では、残渣上部に土を覆ったカラムと覆土が無いカラムは全体量と溶存態共に同じような傾向が見られ、残渣下部に土を敷いたカラムでは覆土が無いカラムより低い流出量が検出となった。残渣下部に土を敷いたカラム（覆土・下）は低くなる傾向が見られ、これは残渣下部に敷いた土がTOCを吸着したため起きたと考えられる。TN流出量（図-2に示す）は、高さ条件の比較（溶存態）高さに比例して多く流出する傾向が見られた。降雨条件の比較でも降雨量に比例して多く流出する傾向が見られた。覆土条件の比較では覆土のあるカラムが覆土の無いカラムより多く検出された。Cd（図-3に示す）は最初から環境基準（0.01mg/L）を超えることはなかったが、300日以降から、一部の条件で濃度が上昇している傾向がみられる。Zn（図-4に示す）の濃度は、降雨40mm以外は119日目以降環境基準の基準値を超えることはなかった。147日目まで降雨40mmは排水基準を超えていた。Pb（図-5に示す）の濃度は経過200日前後で検出されることはなくなった。塩化物イオン（図-6に示す）は70日までに急激に減少し、以降は緩やかに減少する傾向が認められた。

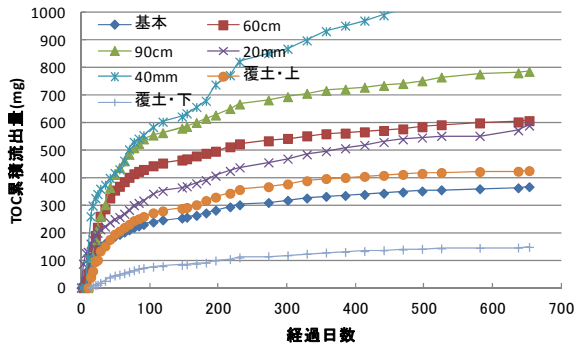


図-1、各カラムの TOC (溶存態)

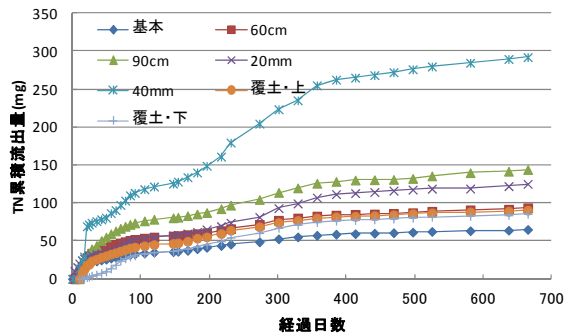


図-2、各カラムの TN (溶存態)

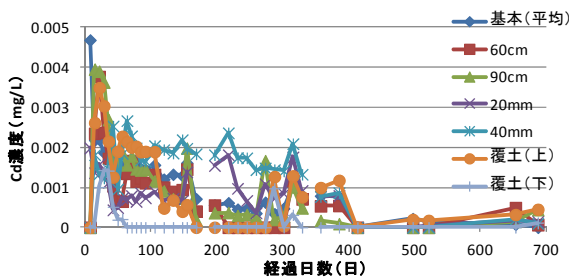


図-3 Cd 濃度 (溶存態)

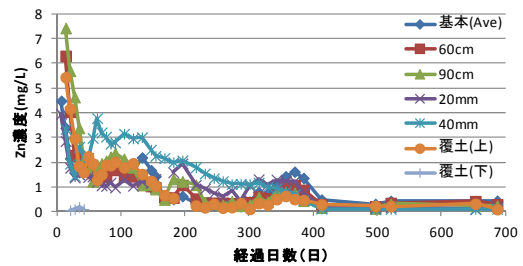


図-4 Zn 濃度 (溶存態)

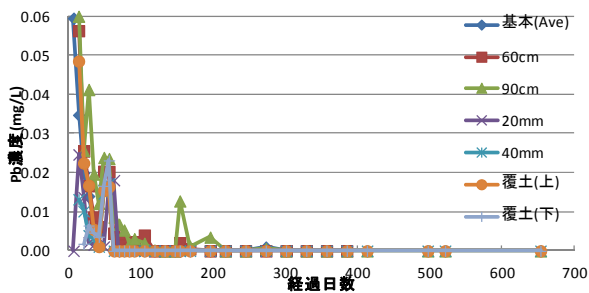


図-5 Pb 濃度 (溶存態)

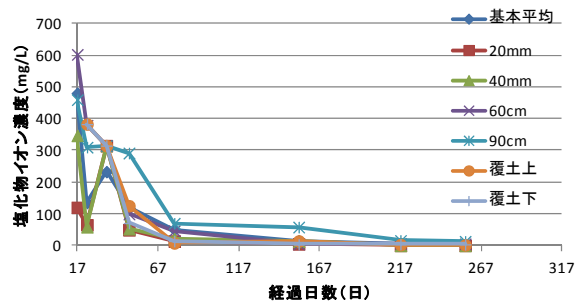


図-6 Cl イオン濃度

5、まとめ

- ・ TOC、TN、EC は減少傾向にあり、充填高さ、降雨量の多い条件で多く検出された。
- ・ Cd は初期から環境基準 (0.01mg/L) を超えることはなかった。
- ・ Zn は経過 196 日目まで降雨量 40mm は排水基準を超えていた。
- ・ Pb は経過 200 日前後で検出されなくなった。
- ・ Cl イオンは経過 70 日前後まで急激に減少し、それ以降緩やかに減少した。
- ・ 不燃破碎残渣は初期に高い濃度を示し、環境基準を超える重金属が検出された。全体的な重金属の流出量は濃度が低く、不燃破碎残渣は環境に与える影響は低いと考えられる。