

埋立廃棄物の高 pH 浸出水に関する検討

資源・廃棄物研究室 08T7-010 内田 健太

1. 背景・目的

現在日本の一般廃棄物の焼却率は80%近く、そのうち、60%の焼却残渣が処分場へ搬入されます。この場合、浸出水の高塩類問題が発生。高度処理が行われ、管理期間の長期化が大きな問題となります。

本研究では、埋め立て廃棄物からの長期的なアルカリ成分の溶出挙動を把握する基礎データを収集するために、実際の処分場に埋められた廃棄物の性状を調査した。

2. 試料及び試験方法

試料は、大阪湾臨海環境整備センター尼崎処分場より H23.8.23 採取した、覆土（深さ 75cm）及び焼却残渣、（深さ 75cm,1~2m,2~3m,3~4m）の 5 試料を用いて以下の試験を行った。

1) 含有量試験

試料を約 2g に硝酸 1ml,塩酸 3mL を加え、ホットプレートを用いて酸による熱分解を行った（120° ~150° 24h）。その後、ろ過し(5B のろ紙を用い)50mL メスフラスコで定容した。

2) 溶出試験

試料 20g に純水 200mL を加え (L/S10)。振とう機で 6 時間連続振とうを行った、振とう後 0.45 μm メンブレンフィルターを用いて吸引ろ過を行った。

3) シリアルバッチ試験

試料 2g に純水 200ml を加えた (L/S100)。このとき、容器+試料+純水の全量…①を記録しておいた。その後、振とう機にて 24 時間振とうを行い、0.45 μm メンブレンフィルターを用い吸引ろ過した。ろ過では、200mL を全てろ過し、分析を行った。上記の操作を全 10 検体の pH が 9 未満になるまで繰り返し行った。再度行う際、純水を用いて、同じ容器にろ紙に付いた試料を戻した。純水を入れる際、①の全量に合わせ、再度 24 時間振とう機にかけた。なお、この操作の 9 回以降では、液固比を L/S500 に変え、試料 2g あたり純水 1L で行った。

各試験は試料ごとに 2 連で行った。

3. 結果

図 1 には、含有量試験におけるカルシウム(Ca)の値を示す。深さ 1~2m,2~3m,3~4m(A,B)の 6 検体は 40000mg/kg を上回る値となった。図 2. 図 3 には、溶出試験における Ca・pH の値を示す。深さ方向で Ca 溶出量は増加した。pH はいずれも 11.4~11.6 と高い値を示した。

図 4. 図 5. は溶出試験の TOC,IC の結果である。覆土から 3~4m にかけて全有機炭素の値が高くなっている。逆に、無機炭素では地表から地下へ深くなるにともない値が低下していく傾向であった。

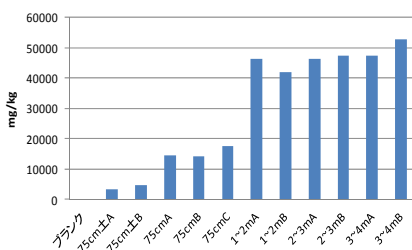


図1. 含有量試験 Ca濃度

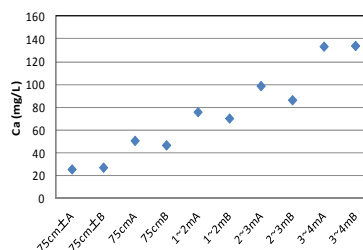


図2. 溶出試験 Ca濃度

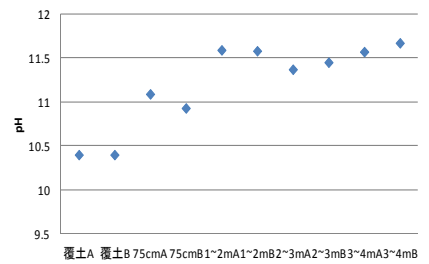


図3. 溶出試験 pH

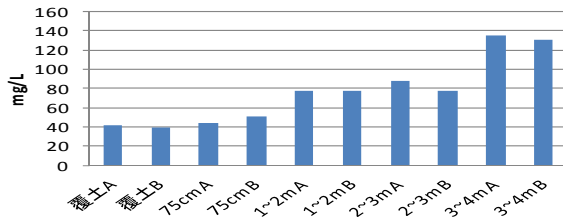


図4. 溶出試験(TOC)

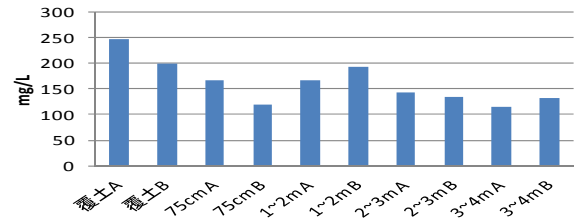


図5. 溶出試験(IC)

シリアルバッチ試験における pH, EC(電気伝導度), ORP(酸化還元電位)を、図 6. 図 7. 図 8 に示す。pH9 未満を目標に、操作を繰り返した。結果として、L/S 5700 で全 10 検体の pH は 9 未満。また、EC と ORP とともに、L/S 5700 までに純水に近い値へと推移していった。

図 9. 図 10. はシリアルバッチ試験の結果である。

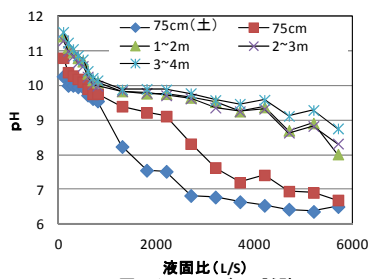


図6. シリアルバッチ試験 pH

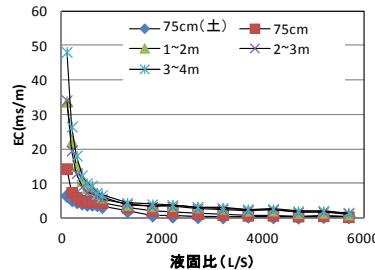


図7. シリアルバッチ試験 EC

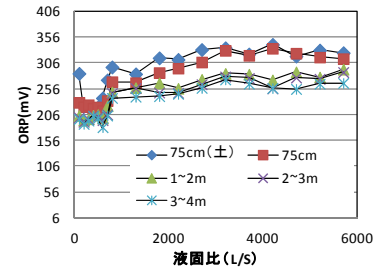


図8. シリアルバッチ試験 ORP

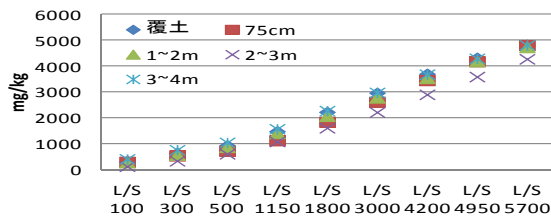


図9. シリアルバッチ試験(TOC)

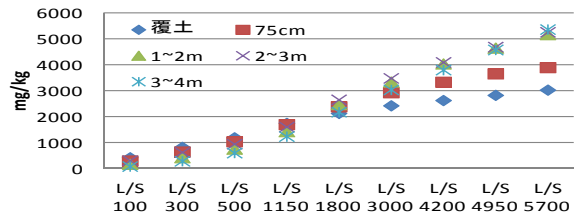


図10. シリアルバッチ試験(IC)

シリアルバッチ試験では、TOC, IC 共の数値の推移を分析した。全有機炭素は、実験終了まで溶出量の低下は見受けられなかった。無機体炭素では、覆土と 75cm では L/S3000 の時点で低下傾向にあった。しかし、1~2m, 2~3m, 3~4m の 3 検体では全有機炭素と同じく平均的に値を増していった。

4. まとめ・考察

焼却灰中には Ca, K, Mg が含まれ、Ca はアルカリ土類金属であることから強いアルカリ性を示すことがわかっている。よって、含有量試験では主に Ca を分析した。図 1. の結果と図 2. の比較では、どちらも Ca 溶出傾向は同じと推定された。この結果を踏まえ、図 3. pH データでは覆土から 1~2m までの上昇傾向は同じだった。しかし、それ以降の 2~3m と 3~4m では pH の上昇は横ばいとなった、Ca 化合物についてはアルカリ性を示す $\text{Ca}(\text{OH})_2$ や中性の CaCl_2 等があるためと考えられた。

図 7. 図 8. では溶出試験の全有機炭素と無機体炭素の比較である。この 2 つは対照的な結果をだした。図 2. と図 7. では Ca と TOC は傾向が類似していた。逆に無機体炭素は地表が高い値になり、この結果、地表に近い場所では二酸化炭素との接触による値の上昇が考えられる。シリアルバッチ試験の TOC では、L/S5700 時点では値の上昇は止まらず、IC では、覆土と 75cm では L/S3000 の時点で減少が確認された。以上より、Ca の溶出により長期にわたり高 pH の浸出水が発生することが確かめられた。