

最終処分場浸出水の pH 低減化

資源・廃棄物研究室 10T7-017 斉藤 大将

指導教員 宮脇健太郎

1. 研究背景・目的

一般廃棄物において、最終処分場へ搬入される埋立廃棄物の約60%が、可燃ごみの焼却処理によって生じる焼却残渣である。焼却残渣は、焼却灰とも呼ばれている。焼却灰には、水酸化カルシウムが多く含まれており、その水酸化カルシウムが埋立地からの高いpH浸出水の主な原因となっている。山間埋立地からの浸出水を排水するには、pH5.8~8.6、海面埋立地からの浸出水を排出するにはpH5.0~9.0という排水基準に合致しなければならない。そのため埋立終了後から安定するまで長期間にわたり浸出水処理を行う必要がある。現在では、人口密集地に隣接した埋立地もあり、埋立地を廃止するまでの期間を短縮することは極めて重要な課題である。高pHの浸出水を埋立地の集排水管近傍で空気に接触させ、空気中の二酸化炭素を溶け込ませることにより生じる中和反応に着目した。本研究では、埋立地において排水基準まで高pHの浸出水を低下させることのできる条件を把握することを目的とし、カラムに建設資材として利用されている砕石を充填し、最終処分場排水を通過させ集排水管近傍を模擬した中和実験をした。

2. 実験方法

本研究では、高pHの供給液を空気に接触させ、二酸化炭素を溶け込ませることによる中和反応に着目している為、建設資材として用いられる砕石の粒径9.5~16mm程度にふるい分けされた砕石を使用し、直径9cm、長さ50cmのカラムに充填し高さを20cmとした。カラム内部の二酸化炭素濃度を一定に保つため、エアープンプを用いて空気を供給した。供給液として最終処分場排水A,Bを用意し、カラムの流入量(降雨量50~800mm/日換算)を段階的に変化させ、ポンプを調整し、最終処分場排水(実測A pH10.1、B pH10.9)をカラム上部から滴下し、pHに変化が見られなくなった状態を定常とし、破碎層の反応が定常状態と考えられる時間にカラム下部から採水した。原子吸光で測定する場合は前処理として酸を添加し700wの電子レンジで1分間加熱処理を行い0.45μmメンブレンフィルターでろ過後各濃度の測定を行った。測定項目としては、pH、無機炭素(IC)、Ca、K、Na濃度の測定を行った。今回の実験では二酸化炭素による中和反応に着目しているため、pH、ICについては採水後ただちに測定を行った。

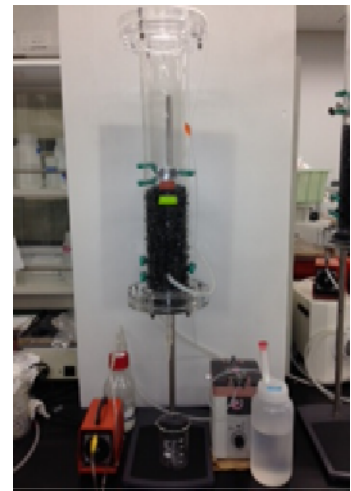


写真1に今回使用した実験器具を示す。

3.結果・考察

図1に各降雨量別のpHの関係を示す。

降雨量 50mm/日～400mm/日の供給液では排水基準であるpH8.6を達成することが確認できた。500mm/日～800mm/日では中和反応は確認されたが、排水基準までは中和されなかった。

図2に各降雨量別のAの供給液のIC濃度を示す。Aの供給液でのIC濃度はほぼ一定の値となった。

図3に各降雨量別のIC(Bの供給液)濃度を示す。流量が小さい程、層内滞留時間が長いと考えられ、流量が大きい、十分なCO₂が吸収できないためICは低い値を示したと考えられる。実濃度は516mg/lであった。Caの測定値は50mm/日で高い値となり、200mm/日～800mm/日ではほぼ一定となった。50mm/日で高い値がでた理由として流量が小さく二酸化炭素が十分に溶け込んだと考えられる。

図5各降雨量別のCa(Bの供給液)濃度を示す。実濃度は750mm/日であった。Bの供給液では、Ca濃度はほぼ一定の値になった。AとBの供給液でCaの濃度に差があるのは、AとBでpHに差があるためと考えられる。Ca濃度が実濃度まで達しなかったのはカラム内の碎石に付着したと考えられる。

まとめ

pHは流量が大きくなるにつれて高くなる傾向が見られた。ICについては、流量が大きくなるにつれて低くなる傾向が見られた。これらの結果より、流量が小さい程、カラム内での滞留時間が長くなるので、二酸化炭素に接触する時間が長くなるほど中和されることが確認できた。

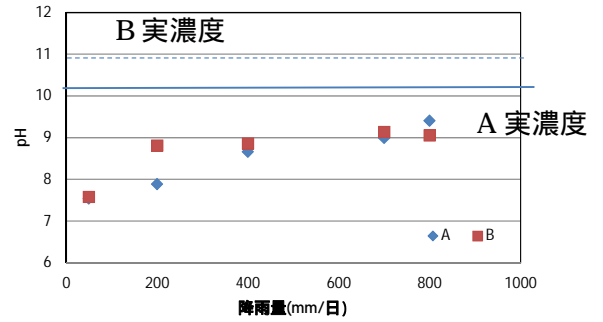


図1 pH

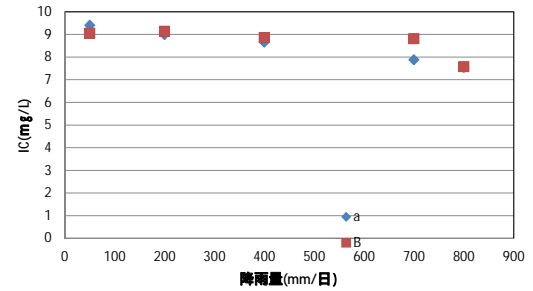


図2 IC(A 定常)

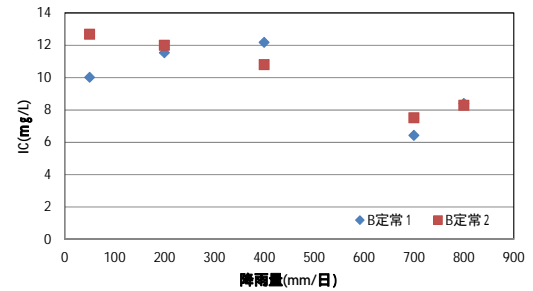


図3 IC(B 定常)

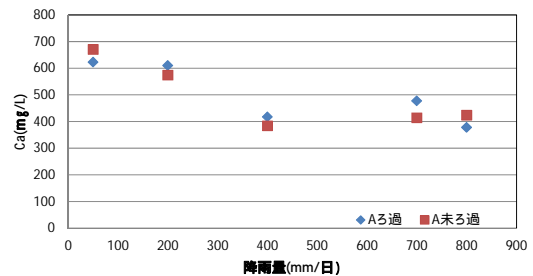


図4 Ca(Aの供給液)

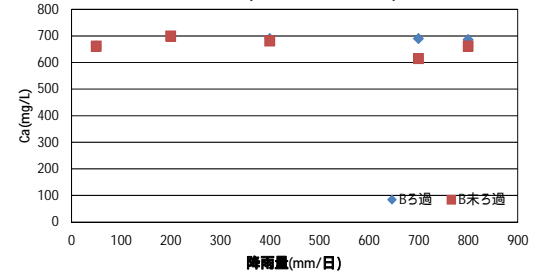


図5 Ca(Bの供給液)