

焼却灰埋立層の CO2-UFB 水を用いた中和

19T7-011 岸智央

指導教員：宮脇健太郎

1. 研究背景と目的

現在、最終処分場における浸出水が、pH11～12 という高い値を維持し続けているという状況が全国で散見されており、最終処分場は早期の安定化が望まれる。pH を下げる技術として、ウルトラファインバブル(以下 UFB とする)を用いた中和技術がある。UFB とは直径が $1\mu\text{m}$ 未満の気泡¹⁾を指し、様々な機能の研究が進んでいる。

本研究は、CO₂ を UFB にして懸濁させた水(以下 CO₂-UFB 水とする)を用いて焼却灰の中和及び中和状況の把握と、浸出水水質への影響を確認することを目的として実験を行った。

2. 実験手法

本実験では焼却灰に CO₂-UFB 水を滴下させ、浸出水の pH を測定する通水試験と、焼却灰の中和状況を把握するための溶出試験の 2 種類の実験を行う。

2.1. 実験試料

本研究に用いた試料は 2022 年 12 月 8 日に浅川清流環境組合の可燃ごみ処理施設にて採取した焼却灰と過去の卒業研究でも使用された 2019 年 11 月 28 日に日野市クリーンセンターにて採取された焼却灰(以下旧焼却灰とする)の 2 種類を用いた。

2.2. 通水試験

円筒形カラムに焼却灰を充填することで模擬埋立層とした。この際、焼却灰を 5 cm ごとに上層、中層、下層となるように充填した。

CO₂-UFB 水生成装置を用いて純水に CO₂-UFB 水を生成し、送液ポンプを用いて 500 mL/h で模擬埋立層に通水し、下部から採水した溶液を浸出水として各種測定を行った。CO₂-UFB 水

での通水試験を CO₂-UFB 型、純水での通水試験を純水型、旧焼却灰での通水試験を旧焼却灰型とした。写真 1 に通水試験の全体図を示す。



写真 1 通水試験

浸出水に対しては pH、EC、ORP、IC の即時測定を行い、後日 TOC 計、原子吸光光度計、ICP-MS で各種測定を行った。

2.3. 溶出試験(環境省告示第 13 号試験²⁾)

通水試験終了後の模擬埋立層に対して上層、中層、下層各 2 サンプルと通水前の元試料の計 7 サンプルを環境省告示第 13 号試験に準じて溶出試験を行った。各溶出液に対して、pH、EC、ORP を即時測定し、後日 ICP-MS にて測定を行った。

3. 実験結果

3.1. 通水試験

① pH

図 1 に pH の変化を示す。横軸は充填した焼却灰量と滴下水との液固比(以下 L/S とする)で示した。また、途中の急に上昇している部分は日付が変わったことによるものである。

CO₂-UFB 型では pH 13.854⇒pH 9.394、純水型では pH 13.285⇒pH 11.792、旧焼却灰型では

pH 12.86⇒pH 9.68 であった。CO₂-UFB 水を滴下した型では pH が 9 台にまで低下した。

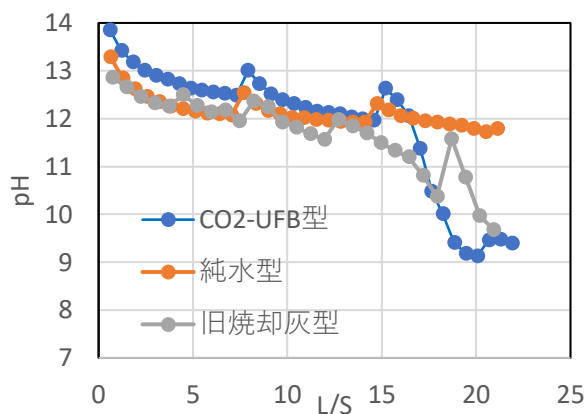


図1 pH の変化

② IC

図2にICの変化を示す。

各試料の初期浸出水の値に差があるが、CO₂-UFB 水を滴下している CO₂-UFB 型と旧焼却灰型では L/S 15 以降に IC 濃度の上昇がみられた。

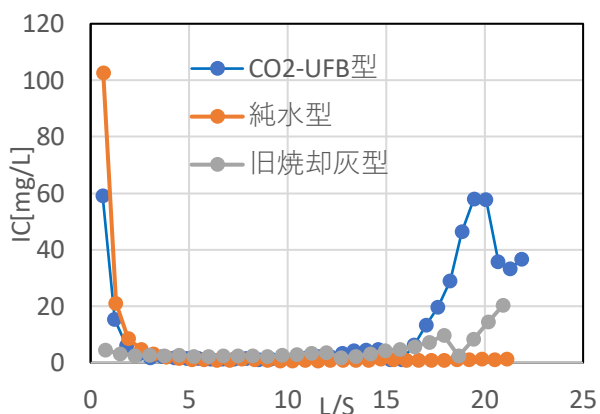


図2 IC の変化

③ Ca

図3にCaの溶出量の変化を示す。

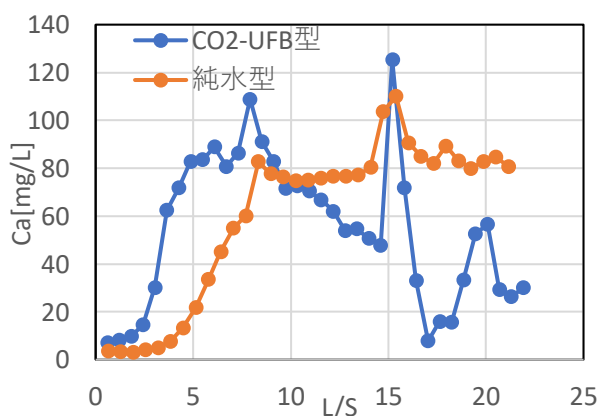


図3 Ca の変化

CO₂-UFB 型は L/S 3 以降に、純水型は L/S 4.5 以降に溶出が増加した。L/S 8～14 は両者の違いが顕著で、純水型が横ばいなのに対し CO₂-UFB 型は低下していた。

3.2. 溶出試験

① pH

図4に溶出試験後の pH の変化を示す。

純水型の pH が下がらなかったのに対し、他2つは低下した。多くの CO₂ を吸収したであろう上層では CO₂-UFB 型は pH 12.112⇒pH 10.498、旧焼却灰型は pH 11.50⇒pH 9.74 であった。

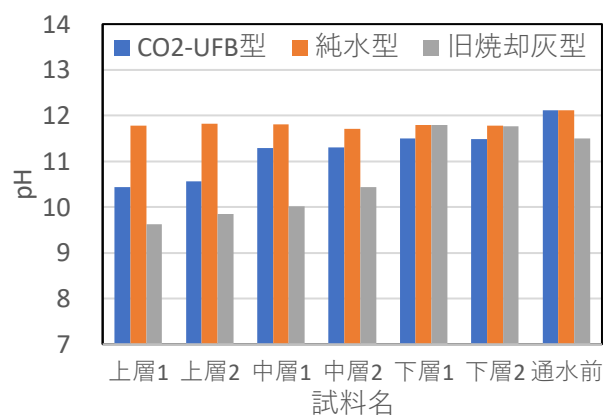


図4 溶出試験後の pH の変化

4. まとめ

L/S 20 まででは排水基準の pH 5.8～8.6³⁾を達成してはいないものの、流出したアルカリ濃度を 1/100 以下まで抑えることができた。また、IC 濃度の上昇や Ca 溶出量の変化が認められたなど、CO₂-UFB 水の一定の効果が確認された。

参考文献

- 1) 一般社団法人ファインバブル産業会“ファインバブルとは～定義・特徴～”<https://fbia.or.jp/fine-bubble/fine-bubble-knowledge/about/> (最終閲覧日 2023/01/18)
- 2) 環境省“産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法”<https://www.env.go.jp/hourei/11/000178.html> (最終閲覧日 2023/01/21)
- 3) 環境省“一般排水基準”<https://www.env.go.jp/water/impure/haisui.html> (最終閲覧日 2023/01/21)