

## 1. 背景及び目的

最終処分場とは資源化が困難な廃棄物を環境に影響を与えず安定化できる施設であり、廃棄物を適切に埋立処分するためには重要なものである。埋立終了後から安定に至るまでは長期間の水処理を行う必要があり、多くのエネルギーとコストがかかってしまう。コストを削減するためには合理的な中和対策が求められる。また、焼却灰層の中和には超長時間が必要と言われている。

一つの対策としては、ウルトラファインバブル (UFB) を使用した中和技術開発がある。UFB とは 1  $\mu\text{m}$  以下の極微細な気泡のことである。本研究では、超微細気泡を水中に含有させた UFB を利用することで焼却灰層を直接中和し、最終的に pH を低下させることを目的としている。

## 2. 実験方法

### ①実験試料

実験試料は一昨年の 2019 年 11 月 28 日に日野市クリーンセンターで採取した。この灰をできるだけ乾燥しないようにビニール袋に入れ保存した。

### ②実験方法と条件

焼却灰の性状を把握するために、試料の一部を 105°C で 2 時間、電気炉で乾燥させ試料の含水率を求めた。円筒カラム (内径 5.38 cm、高さ 32 cm) に 0~5 cm を下層、5~10 cm を中層、10~15 cm を上層とし高さ 15 cm まで焼却灰を突き詰めて充填した。充填条件及び使用した採取試料の含水率を表 1

に示した。

表 1 カラムの条件

	焼却灰重量(g)	密度(g/cm <sup>3</sup> )	採取試料含水率(%)
UFB型カラム	269.5	0.3707	33.7
純水型カラム	270.9	0.3726	

模擬埋立層作成後、UFB 発生装置を用いて純水に UFB-CO2 水を発生させた。定量ポンプを用い 5mL/min でカラム上部から UFB-CO2 水を滴下した。下部から流出する浸出水を 1 時間ごとに採水し、これを 10 時間繰り返した。また、UFB の効果を調べるため別のカラムを用いて、UFB を含まない純水で UFB 型と同じ条件で採水した。採水した浸出水については、pH、EC、ORP、IC を即時計測し、流通終了後に TC、イオンクロマトにて塩化物イオン、硫酸イオンを計測、原子吸光度計で金属類を計測した。また、カラム実験の洗い出し効果を確認するために、充填前の焼却灰とそれぞれ実験で用いた上層、中層、下層の試料計 7 サンプルを採取し、環境庁告示 13 号溶出試験を行い、pH、EC、ORP、IC を計測した。

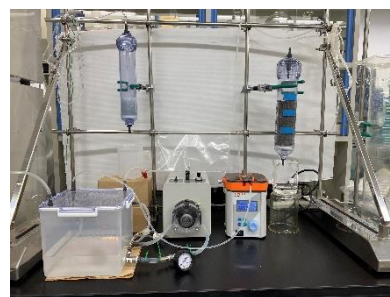


写真 1 カラム実験

## 3. 結果及び考察

### ①pH

図 1 に pH の変化を示す。横軸は浸出水

量を液個比(L/S)で示した。pH は純水型が初期値 12.67、最終値が 12.07、UFB 型が初期値 12.60、最終値が 10.17 であった。純水型では L/S が増加しても pH の変化はわずかであったが、UFB 型では L/S が 10.0 付近で pH が 1.0 低下した。なお、いずれも排出基準至るまで減少しなかった。

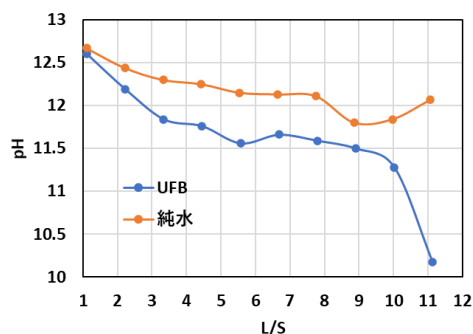


図 1 pH の変化

### ②EC

図 2 に EC の変化を示す。EC は水中の電解質の指標として用いられる。純水型の初期値 2.43S/m、最終値が 0.0965S/m、UFB 型の初期値が 2.05S/m、最終値が 0.0465S/m であった。どちらも L/S2.0 にかけて急激に数値が低下した。純水型と UFB 型の数値を見比べたが大きな差はなかった。

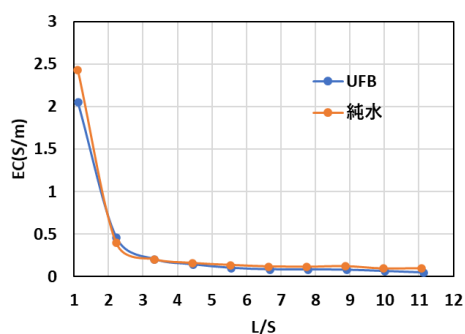


図 2 EC の変化

### ③K、Na、Ca

図 3 に K、Na、図 4 に Ca の濃度変化を示す。K の初期値がどちらも約 700.0mg/L である。EC と同様に L/S2.0 にかけて低下していき、最終値がそれぞれ UFB 型 12.2mg/L、

純水型 11.78mg/L であった。

Na は UFB 型と純水型で約 1700mg/L の差があるが、L/S2.0 にかけて急激に低下した。Na も K と同様な変化といえる。

Ca は L/S2.0 付近ではどちらも約 0mg/L であった。純水型は緩やかに濃度が上昇していき最終値は 723.92mg/L であった。UFB 型は L/S9.0 まで濃度は上昇していったが、L/S11 にかけて低下し最終値は 24.09mg/L であった。

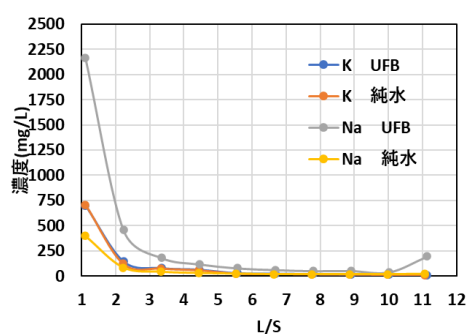


図 3 Na、K の変化

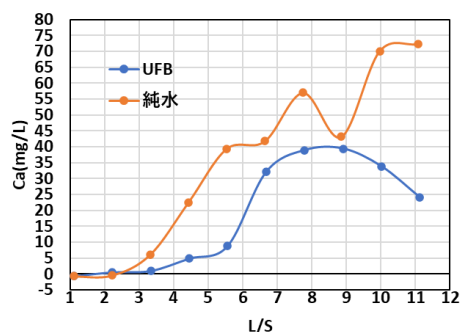


図 4 Ca の変化

## 4. まとめと今後の展望

UFB 型では pH が純水型と比べて 2.0 低下することが確認できた。EC、K、Na では大きな差はなくどちらも L/S2.0 にかけて低下することが確認できた。溶出試験結果は卒業論文に記載する。なお、排水基準の pH5.8~8.6 には今回の実験条件では、届かなかったので効率的により焼却灰に UFB-CO2 水を含ませられる条件を模索する必要がある。