

## 1 背景及び目的

廃棄物のリサイクル技術は高度になっているがそれでも廃棄物すべてを資源化することは極めて困難である。資源化することができないものは最終処分場に安定化するまで埋め立てられる。被覆型最終処分場では、人工的な散水を行い、汚濁成分の洗い出しをすることにより埋め立て物の早期安定化することが可能とされている。しかし効果的な散水方法や pH の低下方法などが明らかになっていない問題がある。方法の一つとしてウルトラファインバブル（以下 UFB と記す。）の応用技術開発が進められている。UFB とは気泡径が  $1\mu\text{m}$  以下の気泡であり、気泡内部が高圧を示し、封じ込められている気体を溶液に溶解させる特性を有している。その特性を利用し  $\text{CO}_2$  を含む UFB 含有水を利用することで浸出水を中和させることにより pH を低下させることができる。そこで本研究では浸出水の pH 低下方法の検討を目的とし、円筒形カラムに焼却灰を充填した模擬埋立層を作成し、UFB を含む水で人工散水を行うことで汚濁物質の洗い出しと pH の低下を促進させる実験を行った。

## 2 実験方法

### ①実験試料

実験試料は 2019 年 11 月 28 日に日野市クリーンセンターで採取した。この灰を乾燥しないようにビニール袋に入れ保存し、目開き 16mm のふるいで固形物処理したものを使用した。

### ②カラム実験の方法と条件

まず焼却灰の状態を知る為に、試料の一部を  $105^\circ\text{C}$  で 2 時間、電気炉で乾燥させ試料の

含水率を求め充填条件を結果を表 1 に示した。

その後筒形カラム(内径 10cm 高さ 80 cm)に 0~20cm を下層、20~40cm を中層、40~60cm を上層とし、高さ 60cm まで焼却灰を突き詰めながら充填した。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 焼却灰状態

	焼却灰重量(g)	密度(%)	採取試料含水率(%)
通常型カラム	5875.0	1.2467	26.8
UFB型カラム	5932.1	1.2588	

模擬埋立層作成後、UFB 発生装置を用いて純水に  $\text{CO}_2$ UFB を発生させた。定量ポンプを用いて  $5\text{mL}/\text{min}$  をカラム上部から UFB(約  $\text{IC}157.2\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{CO}_2581.6\text{mg}/\text{L}$  相当)が含まれた純水を滴下した。

1500mL に達したら散水を停止した。また同時に UFB の効果を調べるため UFB を含まない純水を定量ポンプを用いて  $5\text{mL}/\text{min}$  でカラム上から滴下し 1500mL に達したら散水を停止した。1 日放置しカラム内の水分を排出させた。それぞれの浸出水を 500mL ごとに 50mL 採取し

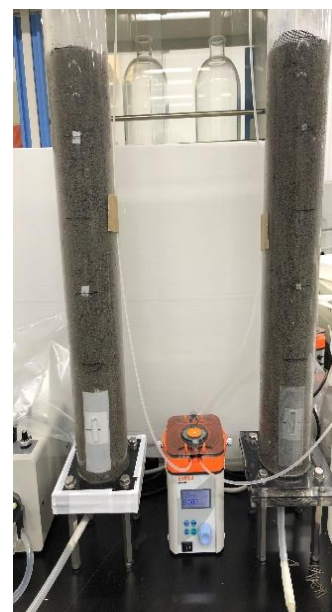


写真 1 カラム実験

pH、EC、ORP、を測定した。また、100mL 採取し酸消費量 (8.3) を測定した。その後 TOC、Cl<sup>-</sup>及び  $\text{SO}_4^{2-}$ 測定し一部試料は金属前処理を行い、AAS を測定した。

## 3 結果及び考察

### ①pH

図 1 に pH の変化を示す。横軸は水量を

液個比(L/S)で示した。pH は通常型が初期値13.14、最終値が12.14となった。UFB型は初期値が12.74、最終値が12.04となった。図からどちらも初期値と比べると減少傾向にあるが排出基準に至るまで減少はしなかった。また通常型に比べUFB型のpHは減少していたが大きな差はでなかった。

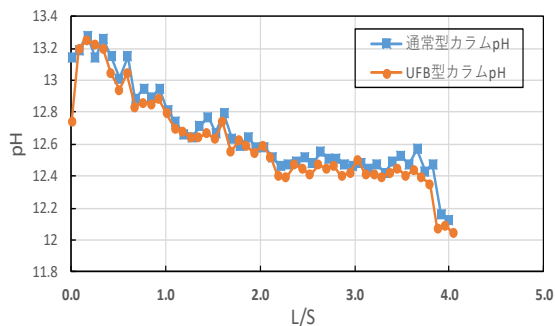


図1 pHの変化

## 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。通常型の初期値が6.78s/m、最終値が0.198s/mとなり、UFB型が初期値6.83s/m、最終値が0.189s/mとなった。どちらもL/S0.5付近まで急激に数値が低下した。通常型とUFB型の数値を見比べても大きな差はなかった。

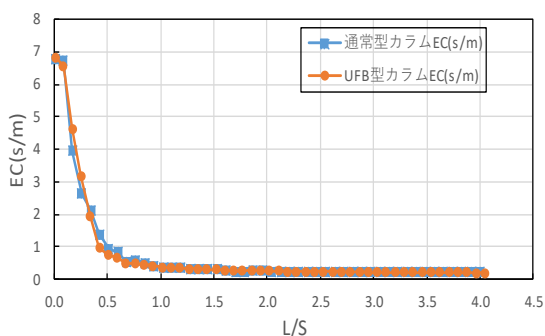


図2 ECの変化

## ③ORP

図3にORPの変化を示す。通常型の初期値が-91.2mv最終値が-21.1mvとなりUFB型は初期値が-79.7mv最終値が-5.7mvとなった。どちらも規則性がなかったがどちらも初期値よ

り増加傾向であった。また純水のORPが255mVであることからL/S4になっても還元性であり、還元物質が含まれていると考えられる。

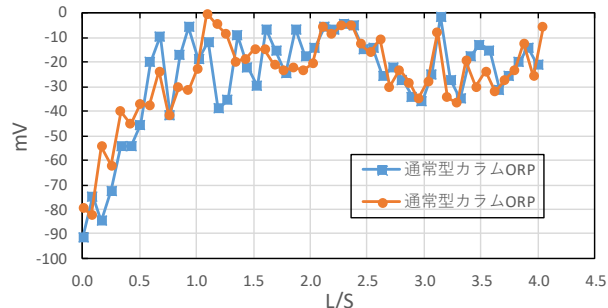


図3 ORPの変化

## ④酸消費(8.3)

図4に酸消費量(8.3)の変化を示す。通常型の初期値が147.5mmol/L、最終値が9mmol/LとなりUFB型の初期値が154.9mmol/L、最終値が9mmol/Lとなった。どちらもEC同様にL/S4付近まで急激に減少した。このことから焼却灰の塩基物質は初期の方に一気に洗い出され、その後徐々に洗い出されると考えられる。

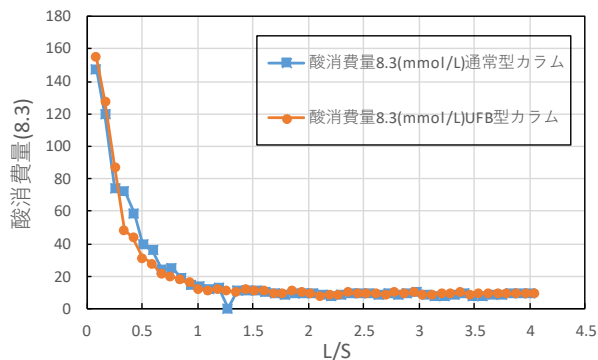


図4 酸消費量(8.3)

## 4.まとめと今後の展望

それぞれの測定項目から通常型とUFB型に大きな差がなくCO<sub>2</sub>UFB含有水を散水するだけでは効果が薄いことがわかった。排水基準であるpH5.8~8.6に届かせるためより効率的にUFB含有水を焼却灰に含ませる方法を模索する必要がある。方法の一つとして昨年度行った散水後カラム層上部から二酸化炭素を通気させる方法と組み合わせる方法など考えられる。