

## 1.研究背景及び目的

最終処分場における安定化とは、微生物の働きによる有機物分解と浸透水による汚濁物質の洗い出しを行うことで埋立物を環境に影響を与えない状態にすることであるとされている。被覆型処分場は人工的な散水によって埋立物の洗い出しを行うことで浸出水量をコントロールすることが容易であり、計画的な処分場の運営が可能であることが特徴の1つである。しかし安定化のために埋立物量に対して、どのような条件の散水が必要であるかは明確になっていないことや、浸出水 pH の高いことが問題となっている。

そこで本研究では埋立地の早期安定化を考慮した散水方法及び pH 低下方法の検討を目的とし、円筒形カラムに焼却残渣(焼却灰)を充填した模擬埋立層を作成し、人工散水による汚濁成分の洗い出しと通気による pH の低下の関係を把握することを目的とした。

## 2.実験方法

### ①実験試料

実験試料は2017年7月2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。保管した灰を目開き16mmのふるいで固形物除去した後、円筒片カラムに詰め使用した。

### ②実験方法及び条件

焼却灰の性状を把握する為に、試料の一部を105℃で2時間、電気炉で乾燥させ試料の含水率を求めた。円筒形カラム(内径10cm 高さ80cm)に高さ60cmまで焼却灰を突き固めながら充填させ、模擬埋立層を作成した。充填条件を表1に示す。

表1 模擬埋立層の性状

	含水率(%)	焼却灰重量(g)	密度(g/cm <sup>3</sup> )
8月2日	19.26	5943.5	1.2612
12月9日	25.09	5461.2	1.1589

模擬埋立層作成後、継続型実験(通気を行わない条件)と断続型実験(一定量放水後、6L/min で空

気を流通する条件)を実施した。両実験ともにポンプを用いてカラム上から純水を滴下し、5mL/min で液固比(以下 L/S)4.0 まで散水を行った。断続型実験では浸出水 1500mL で一度散水を停止し、通気をおこなった。どちらも浸出水量を 500mL ごとに 50mL 採取し pH、EC、酸消費量(8.3)、金属類(ICP-MS、AAS)、有機態炭素(TOC)、全窒素(TN)、Cl<sup>-</sup>及び SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> を測定した。また、断続型では流入出の CO<sub>2</sub>濃度を計測した。

散水等終了後、カラム実験の洗い出しの効果を確認するために、カラムの実験前試料と実験後のカラム上部から 10cm(上層)、30cm(中層)、50cm(下層)の試料を採取し、それぞれ2サンプルで環境庁告示第13号試験(溶出試験)と継続型カラム実験の試料にて硝酸(1.38)と塩酸を用いた含有量試験を行った。溶出試験の測定項目は pH、EC、ORP、金属類(ICP-MS、AAS)、TOC、TN、Cl<sup>-</sup>及び SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>。含有量試験の測定項目は金属類(ICP-MS、AAS)である。

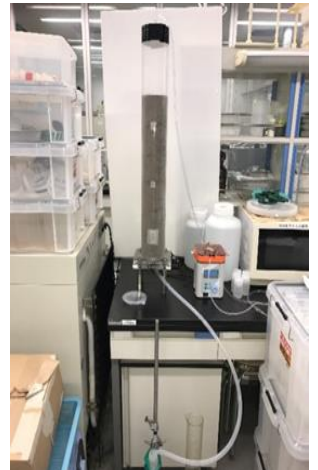


写真1 継続型カラム実験

## 3.結果及び考察

### ①pH・酸消費量(8.3)

図1に pH・酸消費量(8.3)の変化を示す。横軸は浸出水量を液固比(L/S)で示した。pH は継続型が初期値 12.52、最終値 12.28、断続型(空気流通)では初期値 12.49、最終値 10.50 であった。継続型では L/S が増加しても pH の変化はほとんどなかったが、断続型では L/S が 4.0 付近まで増加すると pH が 2.0 低下した。しかし、どちらも排水基準である pH5.8~8.6 には全く近づかない数値となった。酸消費量(8.3)は継続型の最終値は初期値の 3.2%で、断続型では 1.0%であることから浸出水中のアルカリ分は通気に関係なく徐々に洗い出

されていると言える。

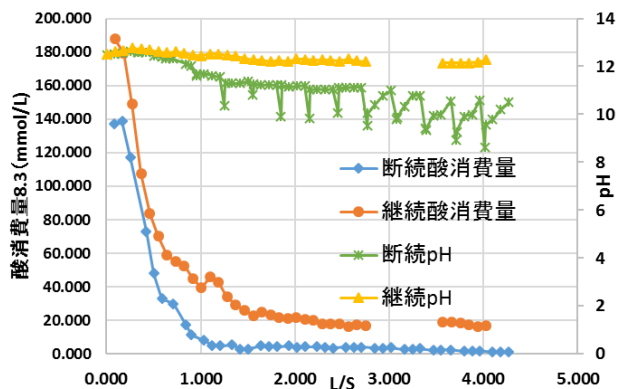


図1 pH・酸消費量 8.3 の変化

### 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ることができる。それぞれの初期値は継続型が6.84S/m、断続型が7.08S/mであり、そこからL/S0.5までに継続型は初期値の14%、断続型は15%まで急激に数値が低下した。最終値は継続型が0.219S/m(初期値の3.2%)、断続型が0.1382S/m(初期値の1.95%)であった。

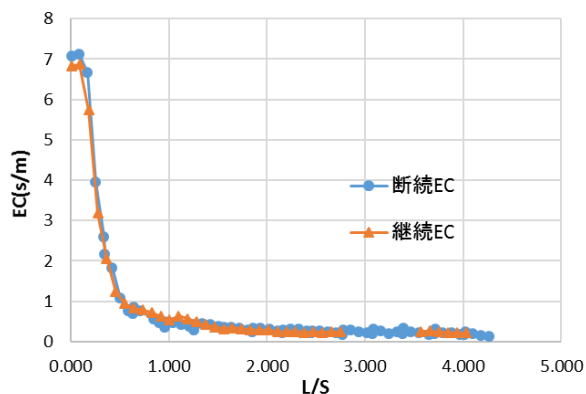


図2 ECの変化

### ③Na・K・Ca

図3にNa、K、図4にCaの濃度変化を示す。

Kの初期値はどちらも約6000mg/Lである。しかしEC値が低下していくと同様に低下していき、L/S0.5までに初期値の10%まで低下した。

Naは初期値に9000mg/Lの差があるが、どちらも浸出初期に10000mg/L以上と高い数値が検出されている。断続型では初期値から濃度が増加した後、低下している。NaもL/S0.5までに初期値の10%まで低下しており、Kと同様な変化といえる。

CaはL/S1.0まで両実験とも浸出濃度は10mg/Lであった。継続型はその後緩やかに浸出濃度が上

昇していき、ピークはL/S2.747で112.155mg/Lを示した。その後はほぼ横ばいとなり最終値は1244.27mg/L(初期値の32%)。断続型ではL/S1.0を過ぎたところで一気に濃度が上昇し、L/S1.335で447.17mg/Lのピークを示した。最終値は92.24mg/L(初期値の2021%)となった。

焼却灰に含まれるカルシウム成分は断続型の方が浸出量が多いことから、通気はCa早期安定化の有用性があると考えられる。

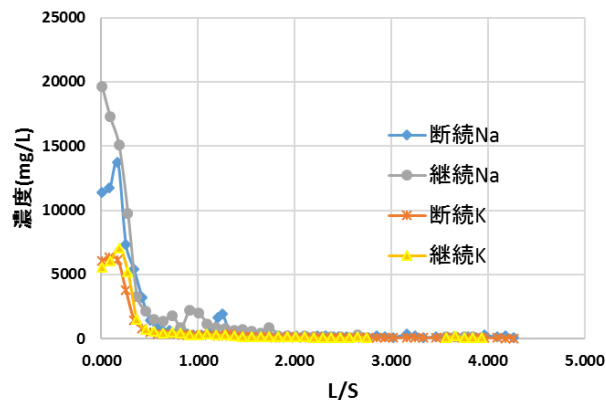


図3 Na、Kの変化

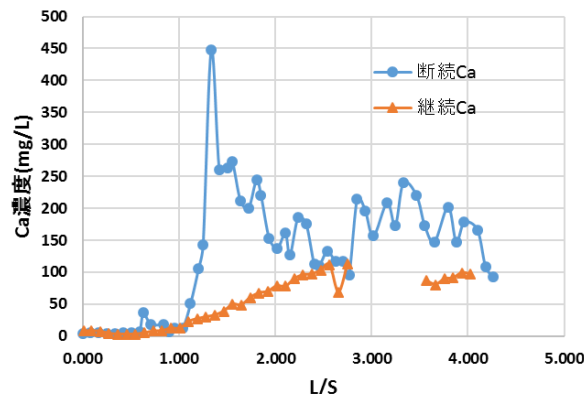


図4 Caの濃度変化

### 4.まとめと今後の展望

通気を間欠的に行いながら散水を続けると、pHが2程度減少することが確認できた。また酸消費量(8.3)の数値がL/Sの増加で減少していることから焼却灰中のアルカリ分が洗い出されていることが確認できた。EC、Na、KはL/S0.5までに大きく低下した。二つの実験から通気による汚濁成分の洗い出しには影響を与えずにpHが低下することが分かった。しかし、排水基準のpH5.8~8.6には届かなかった。ほかの低減方法を模索する必要がある。