

# 海面埋立処分場における保有水の移流に伴う埋立廃棄物の安定化促進に関する研究

九州大学工学部	学生会員	杉山 琢人
中央開発株式会社	正会員	東原 純
五洋建設株式会社	正会員	古賀 大三郎
九州大学大学院工学研究院	フェロー会員	島岡 隆行

## 1. はじめに

焼却灰中心に埋立処分している海面最終処分場における埋立廃棄物の安定化を促進させる手法として、水平方向集水暗渠を用いた保有水集排水管理が挙げられる。集水暗渠や集水ポンプを設置することで、埋立廃棄物からの汚濁成分の溶出促進、浸透水の速やかな排水、埋立地内への空気流入に伴う暗渠設置以浅の準好気性埋立構造化により、埋立廃棄物の安定化を促進できると考えられている。

本研究では、二次元土槽内に焼却灰を充填し、側方からの水の供給及び集水暗渠からの集排水によって、海面埋立処分場内の保有水の移流状況を再現する。そして、保有水の採取及び測定により土槽内の水質変化を明らかにする。本文では、各種測定項目のうち、ph, DO 等の測定結果を中心に報告する。

## 2. 二次元土槽実験

### (1) 装置概要

図-1 に二次元土槽の概要図を示す。土槽は高さ 1000mm、幅 3500mm、奥行 500mm で、フィルターを設置し、焼却灰の充填幅は 3000mm である。図中左側より水道水を供給し、水位を設定するため越流排水装置を設置した。また、右側には高さ 500mm の位置に暗渠管を設置した。土槽内部の採水は、流入口、流出口に加え、流入側から 250、500、1000、2000、2750mm、土槽上部から 200、500、800mm に設置したステンレス製のパイプφ17.3mm (焼結エレメント内蔵) を通じて行い、A-1～E-3 とした。

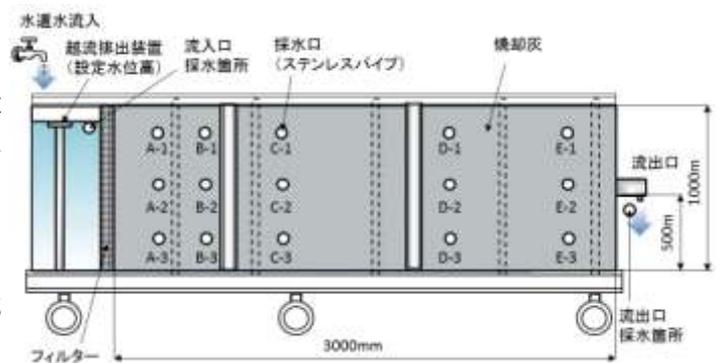


図-1 二次元土槽概要図

### (2) 充填試料及び充填方法

充填試料は、福岡市内の最終処分場より、搬入直後の 20mm 以下に篩ったものを用い、水道水を土槽内に充填した後、土槽高さから自由落下させた。充填後の焼却灰の密度は  $1.79 \text{ t/m}^3$  であった。

### (3) 実験方法

試料充填完了後、流入部からホースで水道水を供給し、水位を 900mm に設定した。暗渠管のバルブを開き排水し、集水量と水頭分布を測定した。水位は約 2 週間一定に保ち、定期的に採水及び流量と水位を測定した。その後、設定水位を 850mm、800mm、750mm、700mm と約 2 週間おきに低下させた。

## 3. 二次元土槽における水位分布の測定結果

図-2 に流出口からの時間当たりの流出量を示す。実験開始 17 日間で流量は 22.5 L/h から 7 L/h に急激に低下し、その後は設定水位の低下に関わらず大きな変化は見られなかった。当初、設定水位の低下に伴い流出量も低下し、階段状のグラフになると予想されたが、結果は大きく異なるものであった。図-3 に各設定水位における二次元土槽内の水位分布を示す。設定水位 900mm から 850mm へ移行する際、流速方向 3000mm の地

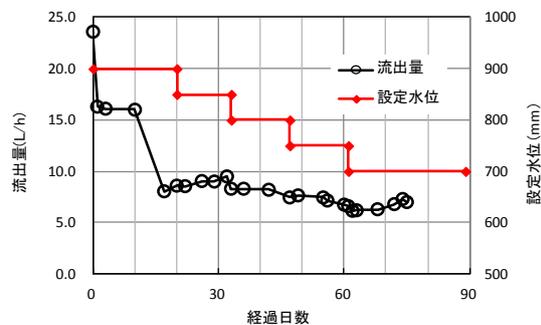


図-2 排出口からの流出量

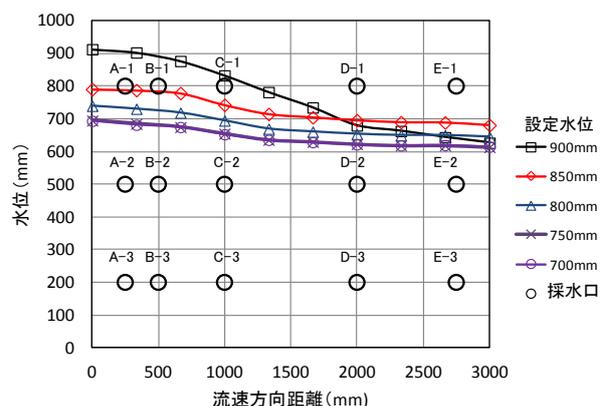


図-3 水位分布結果

点で水位が上昇し、流出口高さ(500mm~600mm)より高くなった。これは、実験開始直後は流速が大きいため、焼却灰の細粒分が流出口部まで流され、流出口部のフィルター周辺が目詰まりに近い状況になったためと考えられる。設定水位を850mmに低下した後には、同じような水位分布となり、設定水位の低下とともに水位も低下し、設定水位750mmと700mmの水位分布は同じとなった。焼却灰の一部固化及び水道の形成等を伴いながら、土槽内の焼却灰の構造が安定したと推測される。

#### 4. 保有水の移流に伴う水質分析結果

図-1に示す流入口(IN)、流出口(OUT)、A-2、C-2、E-2におけるDO, pH, EC, ORPの測定結果を図-4~図-7に示す。DO(図-4)は土槽内部のA-2、C-2、E-2の値は実験開始直後2.0~3.0 mg/L程度であり、流入部(IN)は5.0 mg/Lであったので2.0~3.0 mg/Lの差があった。しかし、経過日数50日付近から、全体的にDO値は上昇し、流入部(IN)と土槽内部のA-2、C-2、E-2の差が1.5 mg/Lと小さくなった。土槽内における酸素消費が徐々に小さくなっていると考えられる。pH(図-5)は経過日数によらずほぼ一定の数値を保ち、12.7~12.8程度と高い数値を示した。実験開始から終了まで焼却灰からカルシウムの溶出が継続したと考えられる。EC(図-6)については、排水開始1週間で急激に値が下がり、その後は安定した値となった。ECの値に大きく影響を与えていると考えられる可溶性塩分は実験開始1カ月弱で急激に洗い流されたと予測される。また、経過日数25日付近、55日付近にEC値が低下しているが、流出量は微増している。ECは他の測定値と比べ、流出量との相関が強いと言える。ORP(図-7)については排水開始直後から-200周辺と低い値なり、経過日数35日付近から数値が増加し、変動も大きくなった。この変化の原因については、まだ明らかになっていない。

#### 5. まとめ

本実験を通じて以下の現象が推測される。

(1) 流出量及び水位分布結果より、焼却灰中の細粒分が流出部へ洗い流され、流出部付近で目詰まりが発生する。その後、土槽内の焼却灰は一部固化及び水道の形成等を伴いながら構造が安定し、流量及び水位分布が収束していく。

(2) 水質測定結果より、ECと流出量の相関が強い一方、pHは流出量に関わらず大きな変化を示さなかった。水質測定項目により、土槽内の保有水の移流の影響の受けやすさが異なる。今後イオンクロマトグラフィー、全有機体炭素系測定器(TOC測定器)等を用いた分析を実施し、より詳細な考察を行う予定である。

[参考文献]

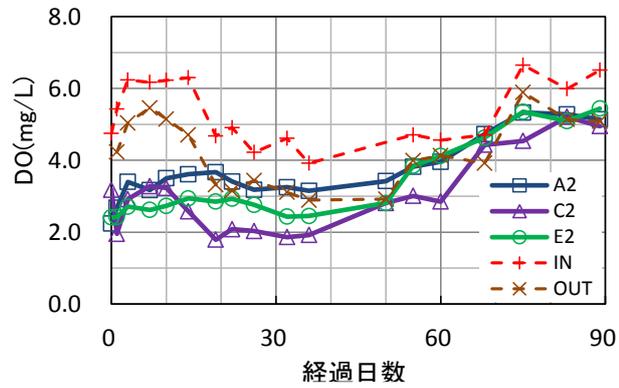


図-4 DO-経過日数(2列目)

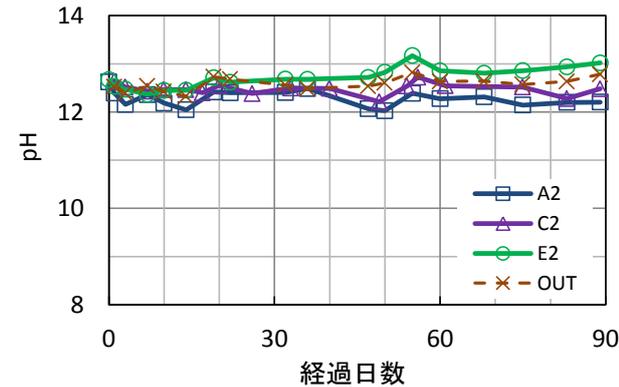


図-5 pH-経過日数(2列目)

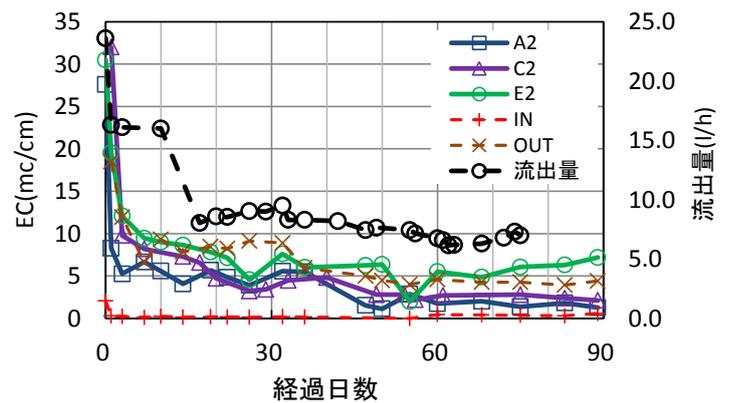


図-6 EC-経過日数(2列目)

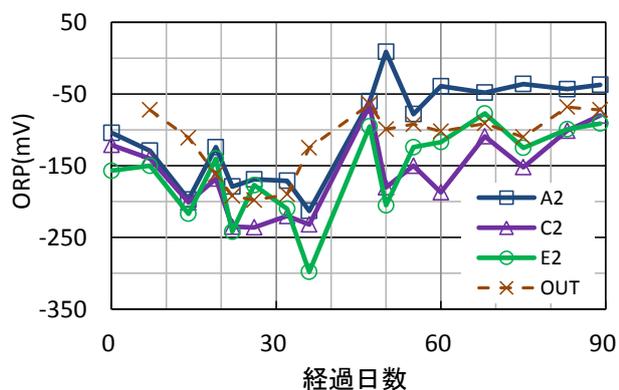


図-7 ORP-経過日数(2列目)