

# 最終処分場排出水中の1,4-ジオキサン除去

環境研究部 環境調査グループ

## ■ 調査研究の概要

廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令が改正(平成25年6月に施行)され、廃棄物処分場の浸透水の基準に1,4-ジオキサンが設定された。基準値を超過する処分場が確認された場合には、封じ込めや汚染源の除去等の処置を行うか、排水処理施設で環境中に放出される前に排出濃度を低減させる必要がある。

このため、微生物を利用した1,4-ジオキサン除去を検討した。

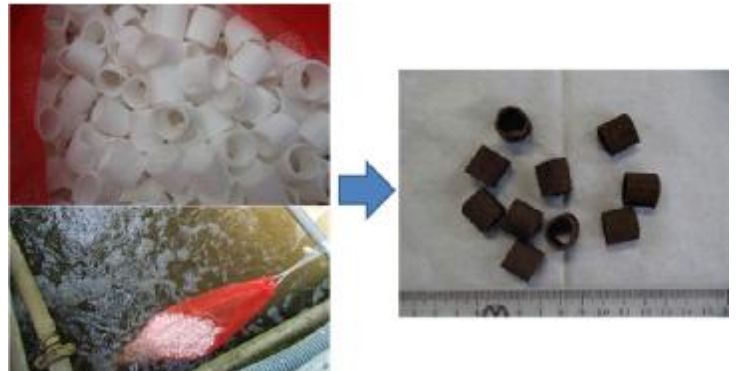


図1 室内実験に用いた流動担体

## ■ 調査研究の目的

微生物を用いた1,4-ジオキサン除去の効率化に資するため、室内実験により現地の微生物により1,4-ジオキサン除去が可能かを確認するとともに、それらの活性を高める条件を明らかにする。

## ■ 調査研究の特徴

- Ⅰ 現地の微生物の活性化により、処理効率を向上
- Ⅰ 通常は物理化学的処理で除去される1,4-ジオキサン処理のコストを大幅に低減

## ■ 想定される用途

- Ⅰ 1,4-ジオキサン除去が必要な場所での低コスト処理

## ■ 調査研究の内容

- Ⅰ 微生物による1,4-ジオキサン除去実験

1,4-ジオキサン含有浸透水が流入する水処理施設の曝気槽に約45日間浸漬した担体(図1)を回収し、1,4-ジオキサン除去実験を実施した(図2)。

- Ⅰ 微生物による1,4-ジオキサン除去

担体に付着している微生物により1,4-ジオキサンが除去されることが明らかとなった(図3)。

- Ⅰ 水温による影響

添加した微生物による1,4-ジオキサン除去速度は水温依存性があり(図4)、水温を高くすることで1,4-ジオキサン除去効率が上昇することが示唆された。一方で、1,4-ジオキサンの除去は低温条件下(10℃)でも確認され、冬期においても、処理能力を維持できる可能性があると考えられた。



図2 室内実験に用いた流動担体

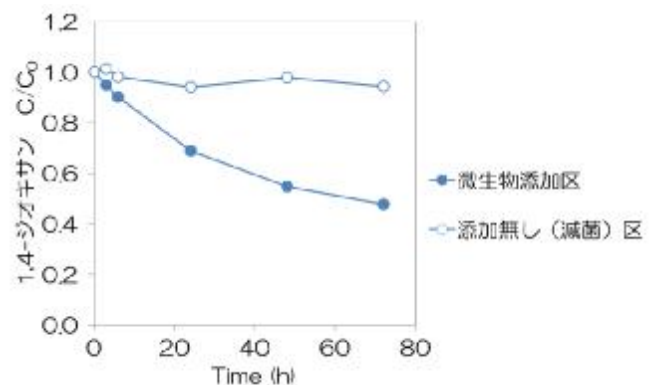


図3 1,4-ジオキサンの除去(条件:10℃)

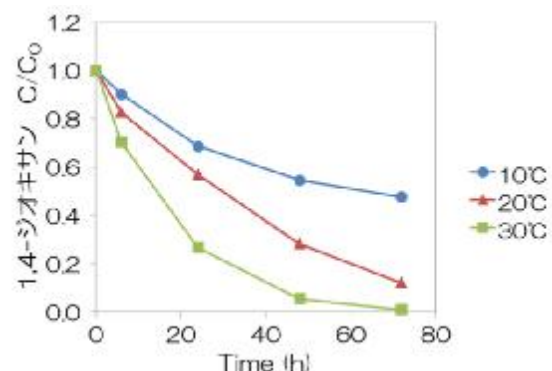


図4 水温の違いによる1,4-ジオキサンの除去

## 最終処分場排出水中の1,4-ジオキサン除去

○矢吹芳教・小野純子・小西弘和・玉澤光久（環境研究部）

### 1. 目的

廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令が改正（平成25年6月に施行）され、廃棄物処分場の浸透水の基準に1,4-ジオキサンが新たに設定された。基準値を超過する処分場が確認された場合には、封じ込めや汚染源の除去等の処置を行うか、排水処理施設で環境中に放出される前に排出濃度を低減させる必要がある。1,4-ジオキサンは、微生物による分解を受けにくいとされており、微生物による処理例は少ない。しかし、物理化学的処理は施設の導入や維持にかかるコストが高く、小規模の処分場への導入には適していないため、微生物処理によって1,4-ジオキサンを分解することが可能であれば、低コストで1,4-ジオキサン低減を実現できる可能性がある。

本調査研究では、処分場現地に生息する微生物による1,4-ジオキサンの除去効果を確認するとともに、これらを活性化させるためのリン添加や温度の環境条件を検討した。

### 2. 方法

#### (1) 微生物による1,4-ジオキサン除去

##### ① 添加した微生物

1,4-ジオキサン含有浸透水が流入する廃棄物最終処分場内の処理施設の曝気槽に約45日間浸漬した、ポリエチレン性の白色チューブ状流動担体を回収し、これを用いて1,4-ジオキサン除去実験を実施した。

##### ② 実験条件

リン添加の有無、微生物添加の有無、水温による除去速度の違いについて試験区を設定した。1,4-ジオキサンの初期濃度は約2 mg/L、リン添加濃度は2 mg/L、担体は10%添加した。水温の違いを見るため、10、20および30℃の恒温槽で実験を行った。

#### (2) ジオキサン濃度の分析

0、6、24、48および72時間後に採水し、活性炭カートリッジで濃縮しGC-MSを用いて1,4-ジオキサンを分析した。

### 3. 結果および考察

#### (1) 流動担体に付着した微生物による1,4-ジオキサン除去

担体に付着した微生物をそのまま添加した実験区と滅菌して添加した実験区とを比較すると、1,4-ジオキサンは微生物をそのまま添加した実験区のみで除去されたため、担体に付着している微生物により1,4-ジオキサンが除去されることが明らかとなった。

#### (2) リン添加の効果

20℃の条件で実施したリン添加した実験区とリン添加をしない実験区とを比較すると、1,4-ジオキサン除去速度にほとんど差は見られなかった。したがって、今回の実験からは短期的にはリン添加による処理効率の向上は見られなかった。

#### (3) 水温による影響

##### ① 揮散による1,4-ジオキサン除去

1,4-ジオキサンの揮散による除去率は30℃>20℃で、10℃ではほとんど除去されなかった。

##### ② 微生物による1,4-ジオキサン除去

添加した微生物による1,4-ジオキサン除去速度にも温度依存性が見られ、30℃>20℃>10℃の順に除去速度が大きく、水温を高くすることで1,4-ジオキサン除去効率が上昇することが示唆された。一方で、1,4-ジオキサンの除去は低温環境下（10℃）でも確認されており（72時間で50%程度）、現地で処理能力が落ちることが懸念される冬期においても、処理能力を維持できる可能性があると考えられた。