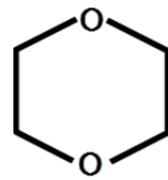


1. はじめに

1,4-ジオキサンは、酸素原子を2個有する複素環化合物であり、化学合成用の溶剤・安定化剤等として広く用いられている(図1)。また、表面活性剤やPET樹脂の製造過程で非意図的に合成されることが知られている。この1,4-ジオキサンは、難分解性物質であり、発ガン性が報告されている。さらに国内各地で汚染が確認されており、その汚染源である工場排水の処理が大きな課題となっている。著者らは、有用な微生物を利用した、低コスト型の排水処理技術を開発した。



名称: 1,4-Dioxan
 CAS No.: 123-91-1
 化学式: $C_6H_{10}O_2$ (分子量: 88)
 構造: 環状エーテル構造
 沸点: 101°C
 融点: 11.8°C
 比重: 1.033 (20°C)
 消防法: 危険物4類(第一石油類)
 PRTR法: 第一種指定化学物質

図1 1,4-ジオキサンの化学構造と特性

2. 微生物の固定化方法

1,4-ジオキサンの生分解性については、化学物質審査規制法による好気的生分解試験にて、2週間で分解率0%とされ、通常の生物処理では処理ができない。一方、報告例は極めて少ないものの、1,4-ジオキサンを直接分解できる微生物が確認されている。近年、大阪大学にて *Afiplia* sp. をはじめとする4株の分解菌の単離に成功している。この有用微生物を利用すれば、排水処理が可能だが、反応槽内に菌を添加しただけでは、排水と共に流れて行ってしまふ。そこで、著者らは寒天のような高分子ゲルに分解菌を固定化する包括固定化技術を開発した(図2)。

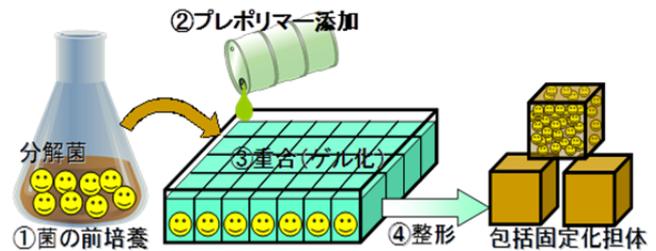


図2 特殊菌の包括固定化技術

1,4-ジオキサン分解菌を固定化した包括固定化担体は、排水処理設備(好気槽)へと投入され、処理装置で活用される(図3)。1,4-ジオキサンを含む排水は、生物処理槽へ流入し、曝気により1,4-ジオキサン分解担体と混合される。1,4-ジオキサンは担体内へ浸透し、内部の分解菌により分解される。処理水口には、担体が流出しないようスクリーンが設置されており、ここで処理水と担体が分離され処理水が排出され、担体(分解菌)は反応槽内で維持される。

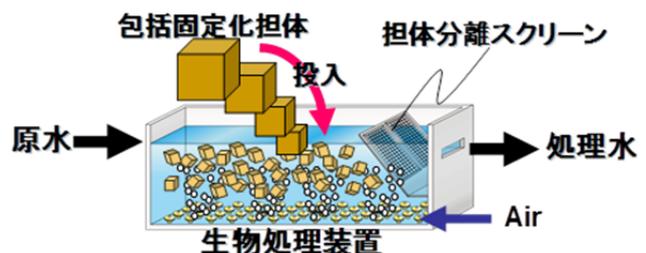


図3 包括固定化担体を用いた排水処理装置

3. 処理性能

実排水を用いた排水処理試験の結果を図4に示す。運転開始20日目以降の除去率は99%以上であり、高い除去率を安定して維持できた。また、反応槽1m³あたり、1日に0.4kg以上の1,4-ジオキサン処理が可能である。著者らはこの特殊菌を用いた生物処理システムを世界で初めて製品化した。

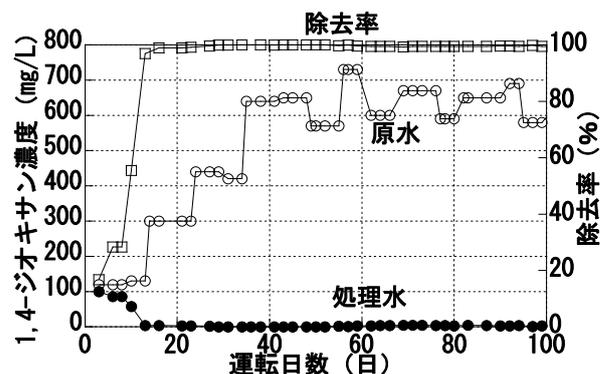


図4 1,4-ジオキサン排水の処理性能