

# 微生物付着性バイオリアクターによる廃水の浄化

河村 眞也\*  
宮島 直人\*\*  
藤本 恭史\*\*  
早川 潔\*\*\*  
村上 誠\*\*\*\*

## [要 旨]

微生物を不織布に固定化したバイオリアクターを用いて廃水の浄化を検討し、酵母をポリプロピレン不織布担体に固定化したバイオリアクターによって、油（ドデカン、テトラデカン）の除去が可能であると認められた。

## 1. 緒 言

微生物は常温常圧で化学反応を行っており、高温高压などの過激な反応条件を必要とする化学・食品工業においても、微生物の変換能力を利用すれば、複雑な化学反応を穏和な条件で効率よく行うことが可能であり、その活用が望まれている。また、環境浄化面においても微生物の浄化作用による汚染物質の分解無毒化が期待されている。こうした背景の中で、微生物を不織布などに自然付着させたバイオリアクターを用いた微生物変換プロセスの開発を行うことは、地球に優しい技術としての化学・食品工業や環境の浄化等に結びつくものと考えられる。一方、現在例えば油脂含有廃水の処分については、オイルトラップ等の物理的処理で油脂分と廃水に分離し、分離した油脂分は産業廃棄物として焼却や海洋投棄されているのが

現状であるが、環境問題がクローズアップされている今日において、今後、油脂の廃棄処分は困難になると予想される。そこで、不織布担体に微生物を固定化したバイオリアクター<sup>1)2)</sup>を用いて油脂含有廃水の浄化を検討した。

## 2. 実験方法

### 2. 1 保持担体

微生物の保持担体としてはポリプロピレン不織布を用いた。

### 2. 2 実験装置と方法

実験に供した微生物は、石油タンパク生産用酵母の中でタンパク生産性が高いことから比較的油分解能も高いと思われる *Candida Intermedia* IFO 0761、*Candida Intermedia* IFO 10284、*Candida tropicalis* IFO 1400 の酵母を用いた。酵母は、麦芽エキス2%、グルコース2%、ペプトン0.1%の培地を用いて培養した。油成分分解用には、n-ドデカンまたはテトラデカンを添加した同培地を用いた。

図1の装置により油分解実験を行った。なお、

---

\* 研究開発課 主任研究員  
\*\* 研究開発課 技師  
(現 宇治保健所 環境衛生課 技師)  
\*\*\* 研究開発課 課長  
\*\*\*\* 京都水研株式会社

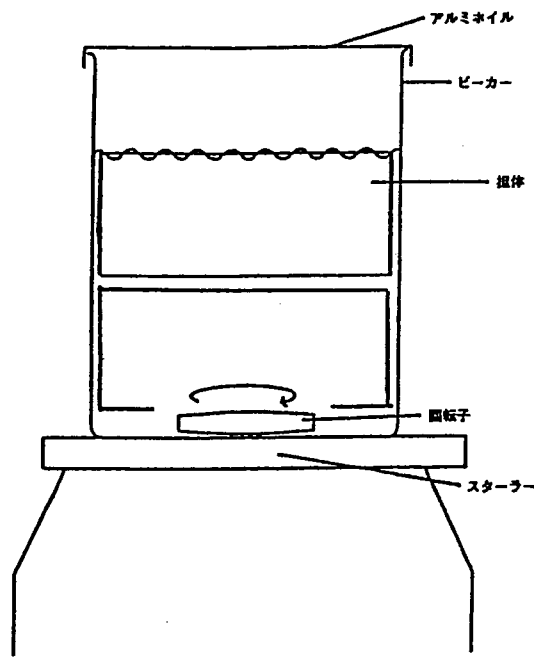


図1 不織布担体を用いた油分解実験装置

微生物のみの油分解力の比較には不織布担体を用いずに行った。

### 2. 3 測定分析

n-ドデカン、テトラデカンは(株)島津製作所製ガスクロマトグラフ GC15-A で、検出器 FID、ガラスカラム (15% TSG-1 SHINCARBON A) を用いて分析した。

### 3. 結果及び考察

まず、微生物の油分解力の比較を行った。その結果を図2に示した。*Candida tropicalis* IFO 1400 がやや分解力が劣り、*Candida Intermedia* IFO 0761、*Candida Intermedia* IFO 10284 はほぼ同じであった。

次に、図1の装置を用いて、供試酵母の中で油分解力の高かった *Candida Intermedia* IFO 10284 を不織布担体に固定化し、n-ドデカンを用いて油分解実験を行った。図3に示すように、5000 ppm の n-ドデカン液は3日間で81%程度除去さ

れた。この n-ドデカンの除去には、酵母による分解、不織布等への吸着によるものと考えられる。特に、実験開始30分後において急に減少しているのは不織布への吸着によるものと思われる。その後、徐々に不織布に固定化された酵母によって分解されるものと考えられる。また、図4に示すように約800ppm の n-ドデカン液も同様に3日間で83%程度除去された。さらに、テトラデカン液についても同様の実験を行ったところ、図5に示すように、約900ppm のテトラドデカン液が5日間で85%程度除去された。

このように、油成分として n-ドデカン、テトラデカンを用いて、微生物として酵母を用いて、酵母をポリプロピレン不織布に固定化したバイオリアクターによって、油分解実験を行い、油分解

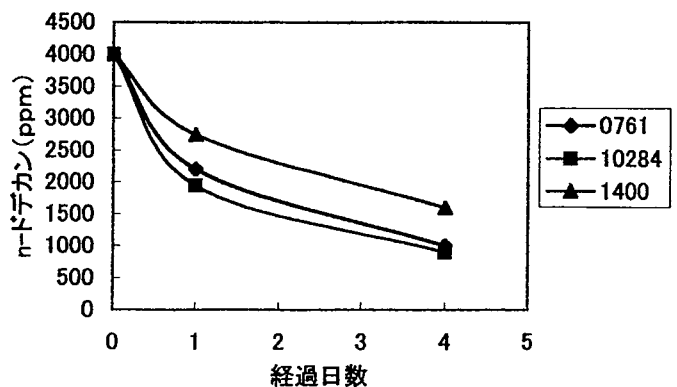


図2 n-ドデカンの変化

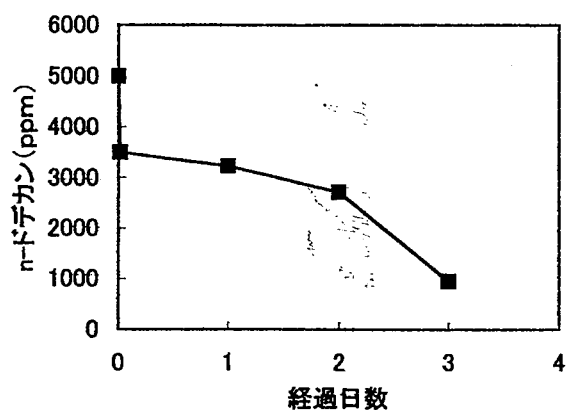


図3 n-ドデカンの変化

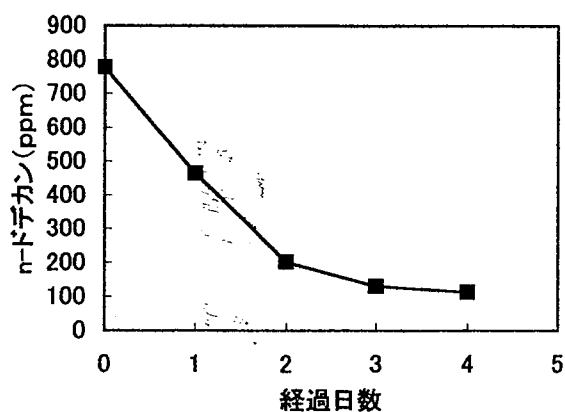


図4 n-ドデカンの変化

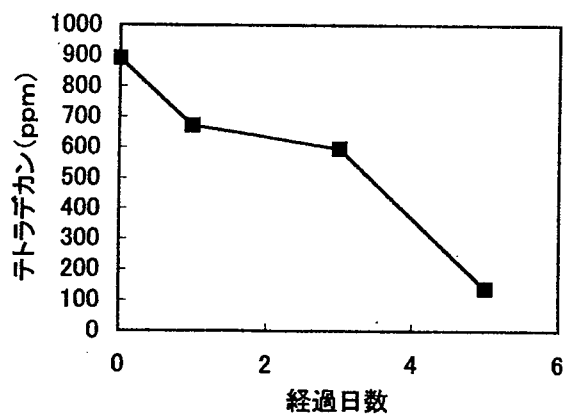


図5 n-テトラデカンの変化

処理が可能であることがわかった。

今後は、油分の濃度の異なる廃水について検討することや微生物の固定床としての不織布の選定

やバイオリアクターへの充填率等を検討することが重要である。

#### 4. まとめ

微生物を不織布に固定化したバイオリアクターを用いて廃水の浄化を検討し、次のような結果を得た。

- (1) 油成分の n-ドデカン、テトラデカンを酵母 *Candida Intermedia* で分解することができた。
- (2) 酵母 *Candida Intermedia* をポリプロピレン不織布担体に固定化したバイオリアクターによって、油（ドデカン、テトラデカン）の除去が可能であると認められた。

#### (謝 辞)

本研究を遂行するに当たって、御指導をいただきました奈良先端科学技術大学院大学教授の谷吉樹先生に深謝いたします。

#### (参考文献)

- 1) 中西貞博、早川 潔、上野義栄：特許第1985393号 (1995)
- 2) 早川 潔：食品工業39, (14)40 (1996)