HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	固定化微生物担体による半導体工場排水処理
Author(s)	橋本, 信子; 角野, 立夫
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 4, 34-36
Issue Date	1996-11-01
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/7819
Type	bulletin (article)
Note	第4回衛生工学シンポジウム（平成8年11月7日（木）-8日（金） 北海道大学学術交流会館）. 1 生物処理 . P1-7
File Information	4-1-7_p34-36.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

1－7

固定化微生物担体による半導体工場排水処理

日立プラント建設（株）　○橋本　信子
同　上　　角野　立夫

1．はじめに

我々は、既にポリエチレングリコール(PEG)を包括固定化材料とし、硝化細菌を固定化した担体を用い、窒素処理を効率的に行うプロセスを実用化[1]した。しかしながら、産業排水への適用は十分ではない。そこで本発表では、半導体工場のメタノール、IPA、現像液などを含んだ有機系排水処理に適用し良好な結果を得ることが出来たので報告する。

2．実験方法

2.1 供試材料

使用した担体は、主材料をポリエチレングリコール製とし、活性汚泥を２％含有する３mm角形で、窒素処理で使用している担体と同様の手法で固定した。

供試排水には、某半導体工場の有機系排水に含有されているふっ素をカルシウム塩を添加しふっ化カルシウムとして除去した後の上澄液を用いた。その水質を表１に示す。

表1 供試排水水質

項　目	分　析　値
pH	6.5～7.5
BOD	150～２００mg/L
COD_{Mn}	28～75mg/L
TOC	40～98mg/L
T-N	35～70mg/L
F	8mg/L以下

2.2 実験装置および実験方法

実験装置の構造概略図を図１に示す。実験装置は、曝気槽上部に担体流出防止のために分離機を備え、下部には担体の撹拌と空気の供給をするための散気装置を設けた。担体は、曝気槽容積200Lに20L添加し充填率１０％とした。供試排水は、曝気槽下部に流入し流量を変化させることで設定し、通気線速度4m/hで撹拌した。

経過日数ごとに処理水BOD濃度、従属栄養細菌数、担体活性を測定した。

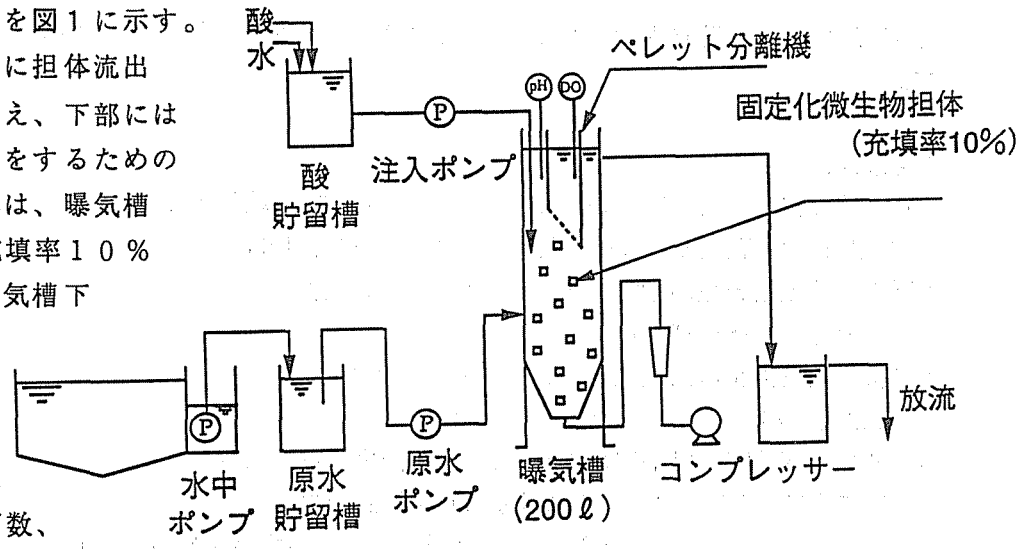


図1… 実験装置フローシート

2.3 担体活性測定方法

測定は、曝気槽内の固定化担体を１０mL採取し、あらかじめ飽和溶存酸素にした原水とともに100mLのフラスコにいれ、溶存酸素濃度の減少曲線から求めた。

2.4 従属栄養細菌数の測定方法および水質分析

固定化担体の従属栄養細菌を計測するため、担体の破砕および菌の分散が必要である。まず最初に手動ホモジナイズ処理後、電動ホモジナイザー（池本理科製、PA型）で担体を破砕した。その後、超音波処理（日本精機製、US300型）し、菌を分散させ液状にして試料とした。

液状にした試料を図２に示す方法で調整、培養しコロニを計測し担体容積あたりの生菌数を算出した。なお、培地には一般的に用いられているM-TGE培地（肉エキス6g/L.トリプトン10g/L.グルコース2g/L)使用した。また、水質分析はJIS 0102によった。

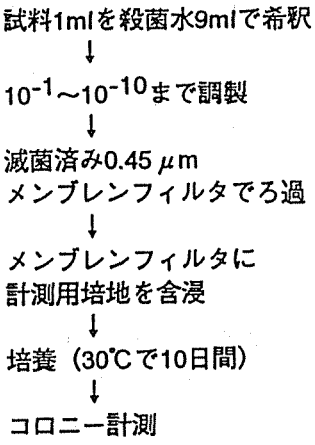


図２　従属栄養細菌の計測方法

2.5　電子顕微鏡観察

試料の作製は、２％グルタールアルデヒドで３時間、２％オスミウム酸で２時間固定した後、エタノール脱水、凍結割断、臨界点乾燥した。さらに、白金・パラジウムコーテイングを施し走査型電子顕微鏡（日立製、S-800型）を用いて観察した。

３．実験結果と考察

3.1 連続運転結果

連続運転結果を図３に示す。BOD濃度150～200mg/Lの供試排水を滞留時間2.7時間に設定して馴養を開始した。

経過日数20日で、処理水BOD濃度10mg/L以下となった。その後、順次滞留時間を短くすることによりBOD 容積負荷を大きくした。図３より滞留時間0.7時間まで処理水BOD濃度10mg/Lを得ることができた。

このときの負荷は 5.21Kg-BOD/㎥・dであることから、高負荷運転が可能であることが分かった。

3.2 BOD容積負荷と担体活性との関係

BOD容積負荷Lvと担体活性Yとの関係を図4に示す。負荷が大きくなると担体活性も大きくなり、しかもY=91.3Lv+271で表わせることが分かった。

3.3 従属栄養酸化細菌との関係

従属栄養細菌の推移を図5に示す。

製造直後の担体中には、1.1×10^{4}cells/mL-担体であったが、経過日数８日目で1.1×10^{8}cells/mL-担体で、経過日数20日数以降約10^{10}cells/mL-担体まで増加し安定した。

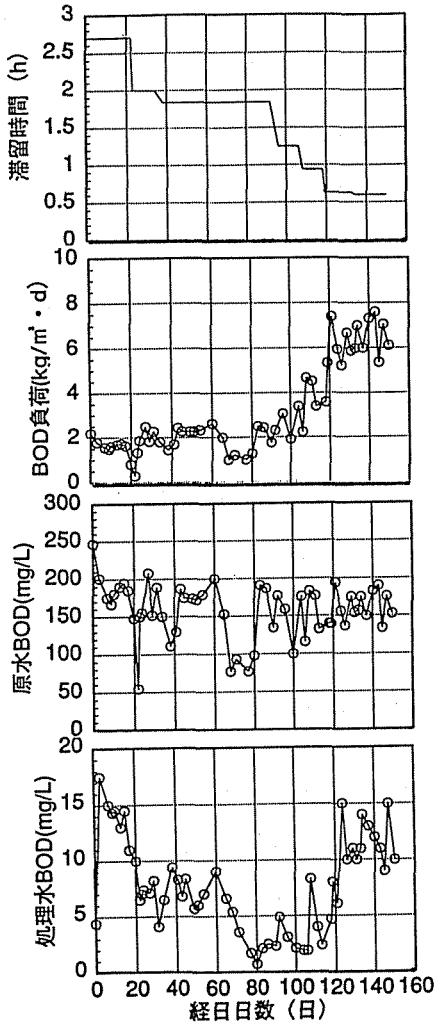


図３　連　続　運　転　結　果

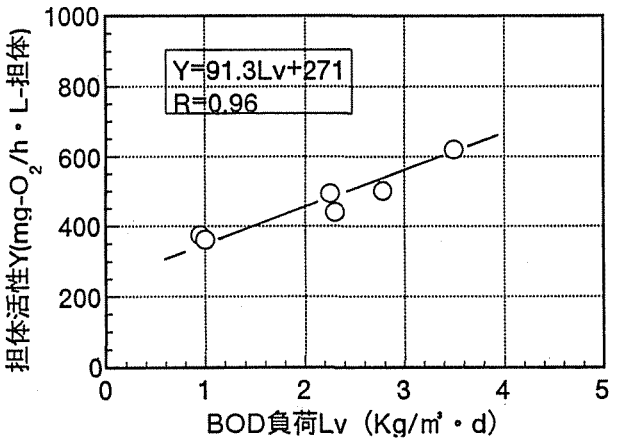


図4　BOD容積負荷と担体活性との関係

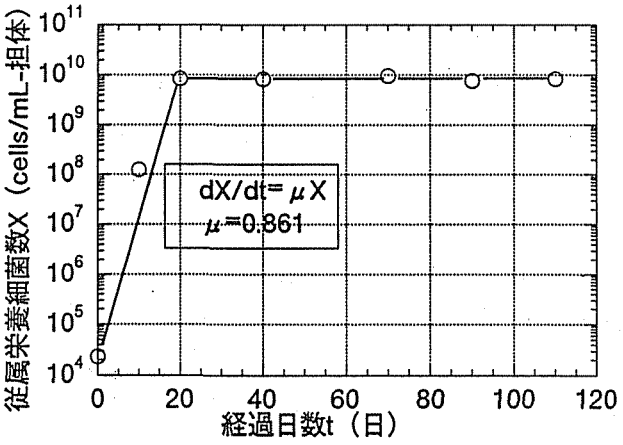


図5　従属栄養細菌数の推移

3.4　担体内部の菌の生息状況

連続運転経過日数50日目の担体の割断面の電子顕微鏡観察結果を写真１に示す。比較のために運転初期の電子顕微鏡写真を写真２に示す。また、経過日数50日目の担体内部の観察結果を写真３に示す。写真１では、菌が表層付近に密集し、中心部には小さなコロニーが点在した。

中心部のコロニーは成育状態のよいかん菌が見られ（写真３）、内部でも活性が維持されていることが分かった。表層の菌層は300μmあり硝化菌の菌層60μmに比べ厚みのある層を形成していた。

担体中の酸素の拡散係数は同等であることから、硝化菌に比べBOD資化菌の酸素の要求性が少ないことが、担体の内部まで増殖した原因と考えられる。

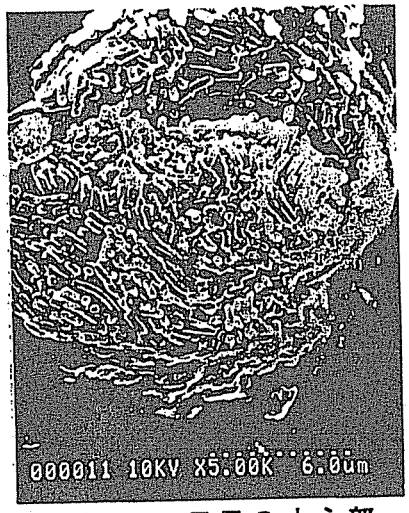
なお、運転開始時には表層に菌が密集せず担体内部に菌が散在していた。（写真２）

経日50日目担体の割断面

写真1

運転初期担体の割断面

写真２



経日50日目の中心部

写真３

4．まとめ

半導体工場排水の有機物処理への包括固定化微生物処理法の適用について検討した結果、以下の知見を得た。

(1)BOD容積負荷5.21Kg-BOD/m³・dまで処理水BOD10mg/L 以下を得ることができた。

(2)担体内部の菌層は300μm あり硝化菌に比べ厚みのある層を形成し、内部でも反応し増殖していることが分かった。

〈参考文献〉

1）茂木ほか：包括固定化微生物を用いた下水の窒素除去技術の開発，第26回水環境学会講集(1992)