



Title	固定化微生物法による窒素系無機排水の硝化及び脱窒反応の効率化に関する研究
Author(s)	明賀, 春樹
Citation	大阪大学, 1992, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/38301">https://hdl.handle.net/11094/38301</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名 <sup>みょう</sup>明 <sup>が</sup>賀 <sup>はる</sup>春 <sup>き</sup>樹

博士の専攻分野の名称 博 士 （工 学）

学 位 記 番 号 第 1 0 5 0 0 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 4 年 12 月 28 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第4条第2項該当

学 位 論 文 名 固定化微生物法による窒素系無機排水の硝化及び脱窒反応  
の効率化に関する研究

論 文 審 査 委 員 (主査)  
教 授 藤 田 正 憲

教 授 山 口 克 人 教 授 菅 健 一

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、窒素系無機排水の硝化・脱窒技術に固定化微生物法を応用し、従来法に比較して高効率で安定性に富んだ実用的な方法を確立することを目的として実施した研究成果をまとめたものであり、以下の8章から構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景、位置付け及び目的について述べている。

第2章では、アンモニアあるいは硝酸を多量に含有する窒素系無機排水を処理するため、硝化污泥、脱窒污泥の各々の基本的特性について実験的検討を行い、硝化リアクターとして包括固定化法を、脱窒リアクターとしてUSB（上向流脱窒污泥床）法を選定した根拠を示している。

第3章では、各種包括固定化法の基本的物性等について実験的検討を行い、PVA-冷凍法が硝化污泥の包括固定化法として適していることを示し、さらに、PVA-冷凍法のゲル化条件が硝化活性に及ぼす影響について検討を加えている。

第4章では、PVA-冷凍ゲルを用いた硝化リアクターの各種運転操作条件が硝化速度に与える影響の検討結果について述べ、本法によりアンモニア系無機排水の硝化プロセスの効率化が可能であることを示している。

第5章では、窒素系無機排水の高効率脱窒法として選定したUSB法のグラニュール状污泥形成に及ぼす影響因子について検討し、良好なグラニュール状污泥の形成に糸状性 *Hyphomicrobium* 属細菌が重要な役割を果たしていることを明らかにしている。また、基質の差により生成するグラニュール状污泥の性質や優占微生物が異なることも明らかにしている。

第6章では、水素供与体としてメタノールを使用したUSB法の脱窒速度に関与する各種因子について検討した結果を示し、USB法が窒素系無機排水の高効率脱窒法として非常に有望であることを明らかにしている。

第7章では、固定化微生物法と浮遊法による窒素除去プロセスの設計を行い、装置容量、設置面積及び処理コストから、固定化微生物法により効率的窒素除去が可能であることを示している。

第8章では、本研究の成果と今後の課題について総括を行っている。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、水域の富栄養化原因の一つと考えられているアンモニアあるいは硝酸を多量に含有する窒素系無機排水の高効率かつ安定性に富んだ実用的な生物学的処理技術の開発を目的とし、固定化微生物法による硝化及び脱窒反応の効率化を検討した研究成果をまとめたもので、主な内容を要約すると次の通りである。

- (1) 窒素系無機排水中での硝化汚泥、脱窒汚泥の各々の基本的特性について実験的検討を行い、硝化リアクターとして包括固定化法を、脱窒リアクターとして USB（上向流脱窒汚泥床）法を選定した根拠を示している。
- (2) 各種包括固定化法の基本的物性等について実験的検討を行い、PVA-冷凍法が硝化汚泥の包括固定化法として適していることを示すと共に、PVA-冷凍法のゲル化条件が硝化活性に及ぼす影響について検討を加えている。さらに PVA-冷凍ゲルを用いた硝化リアクターの各種運転操作条件が硝化速度に与える影響の検討結果について述べ、本法によりアンモニア系無機排水の硝化プロセスの効率化が達成されることを示している。
- (3) 硝酸系無機排水の高効率脱窒法として選定した USB 法のグラニューール状汚泥形成に及ぼす水素供与体、無機塩類、亜硝酸態窒素等の影響因子について検討し、良好なグラニューール状汚泥の形成条件を明らかにすると共にグラニューール形成に糸状性 *Hyphomicrobium* 属細菌が深く関与することを明らかにしている。さらに水素供与体としてメタノールを使用した USB 法の脱窒速度に及ぼす各種因子について検討し、USB 法が硝酸系無機排水の高効率脱窒法として実用的見地からも非常に有望であることを明らかにしている。
- (4) 先の結果をもとに、固定化微生物法と従来から行われている浮遊法による窒素除去プロセスの設計を行い、装置容量、設置面積及び処理コストの比較から、固定化微生物法により効率化が達成し得ることを示している。

以上のように、本論文は窒素系無機排水の高効率処理技術を開発するため、硝化プロセスと脱窒プロセスに関与する各々の微生物に最適な固定化法を決定するとともに、各プロセスの効率化と実用化のための生物学的研究を含め多くの有用な知見を与えており、水処理工学と環境生物工学の発展に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。