



Title	固定化による活性汚泥法の効率化とその実用化に関する研究
Author(s)	濱, 宏
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/36507">https://hdl.handle.net/11094/36507</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">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・(本籍)	はま 濱	ひろし 宏
学位の種類	工	学 博 士
学位記番号	第	8 3 9 3 号
学位授与の日付	昭 和 63 年 12 月 1 日	
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当	
学位論文題目	固定化による活性汚泥法の効率化とその実用化に関する研究	
論文審査委員	(主査)	
	教 授 橋本 奨	
	(副査)	
	教 授 高野 光男	教 授 末石富太郎 教 授 室田 明

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、活性汚泥の固定化による高濃度化とそれを用いた下・廃水の高効率処理について理論的、実験的に検討し、固定化活性汚泥法の効率化とその実用化に関する研究の成果をまとめたもので、緒論、1～6章と総括ならびに結論から成っている。

緒論では、本研究の目的と構成を述べている。

第1章では、活性汚泥法効率化の歴史と、浮遊法を中心とする現行の活性汚泥法効率化の限界について論ずると共に、バイオテクノロジーの有力な要素技術である微生物固定化法を活性汚泥法へ適用する効果について考察している。

第2章では、活性汚泥高濃度化と処理効率の向上について理論的に論ずると共に固定化活性汚泥ビーズ中での基質除去に関して、物質収支に基づく動力学モデルを導入し、固定化活性汚泥の有効率等について理論的に検討している。

第3章では、寒天アクリルアミド固定化活性汚泥法について実験的に検討し、最適固定化操作条件、固定化ビーズの有効率、処理特性等について考察している。

第4章では、新たに開発したポリビニールアルコール(PVA)冷凍固定化活性汚泥法について、最適固定化操作条件、固定化ビーズの耐久性ならびに処理特性等について実験的に検討している。

第5章では、新たに開発したPVA硼酸固定化活性汚泥法について、最適固定化操作条件、固定化ビーズの耐久性ならびに処理特性、固定化に要する薬品コスト等について実験的に検討している。

第6章では、PVA硼酸固定化活性汚泥法により、実下水を対象として3年にわたるパイロット実験を行い、処理特性を検証すると共に、その実用化と今後の課題について論じている。

総括ならびに結論では、以上の各章で得られた諸結果を本論文の目的に従ってまとめ、その研究の意義と将来展望を述べている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、終末処理場の建設費節減および管理容易な下水処理法の確立を目的として、固定化活性汚泥法の実用化に関する研究をまとめたもので、主な研究成果は次の通りである。

- (1) 活性汚泥の歴史を、汚泥高濃度化の観点から論じ、現行の活性汚泥法では単に活性汚泥濃度を高めても、必ずしも施設容量の削減につながらないことを明らかにすると共に、醗酵工業での固定化技術の研究ならびに利用の動向を論じ、これを活性汚泥法に適用できれば、著しく処理効率の向上が図れることを明らかにしている。
- (2) 活性汚泥高濃度化による処理機能の効率化について論ずると共に、固定化活性汚泥ビーズ中での基質除去に関して、物質収支に基づいて動力学モデルを導出し、ゲルビーズ中の基質の挙動や有効率について理論的に検討している。その結果、ゲルビーズの微生物活性部分の体積比は0.41～0.54、基質消費速度比は、0.67～0.82、また、総括有効率は29～42%となり、実験結果とよく一致することを明らかにしている。
- (3) 寒天アクリルアミド固定化活性汚泥法の最適固定化操作条件を実験的に決定し、これによる合成下水の連続処理実験から、標準活性汚泥法の6倍の容積負荷量でも長期にわたって安定した処理が行えることを明らかにすると共に、窒素収支ならびに処理水中に残存する窒素形態の検討により、曝気脱窒反応を確認し、その機構について論じている。
- (4) ポリビニールアルコール（PVA）冷凍固定化活性汚泥法を開発し、その最適固定化操作条件を決定すると共に、これによる合成下水の長期連続処理実験を行い、寒天アクリルアミド固定化活性汚泥法と同様の処理機能をもつことを明らかにしている。
- (5) PVA硼酸固定化活性汚泥法を開発し、その最適固定化操作条件を決定すると共に、これによる合成下水の連続処理実験より、他の固定化活性汚泥法と同様の高い処理機能をもつことを明らかにしている。さらにPVA硼酸法は、極めて安価で操作が容易な固定化法であり、実用化の可能性が高いことを実証している。
- (6) PVA硼酸固定化活性汚泥法の3年にわたる実下水の連続処理により、ゲルビーズが強い耐久性をもち、標準活性汚泥法の5倍の容積負荷量でも同等の処理水質が得られ、また断続曝気運転により窒素除去率を60%以上に効率化できることを検証している。さらに、固定化活性汚泥の実用化と今後の課題について論じ、既存処理フローや処理施設の大きさを変えることなく、実施に適用し得ることを明らかにしている。

以上のように、本論文で述べられている固定化活性汚泥法は、活性汚泥法の処理効率を著しく向上させ、処理施設の建設費の節減やその処理能力の増強に貢献できるので、学術上、実際上有用な成果であ

り，水質管理工学，特に下水処理技術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。