



Title	排水処理における固定化微生物法の実用化に関する研究
Author(s)	三島, 浩二
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41450
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名	三 島 浩 二
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 4 6 9 9 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 11 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科環境工学専攻
学 位 論 文 名	排水処理における固定化微生物法の実用化に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 藤 田 正 憲 (副査) 教 授 菅 健 一 教 授 山 口 克 人

論 文 内 容 の 要 旨

本論文では各種固定化微生物法の排水処理特性を検討すると共に、溶存酸素 (DO) の固定化物中での移動特性に焦点をあてて各種固定化法の特性を明らかにしている。本論文は 6 章から成り、各章の内容をまとめると以下の通りである。

第 1 章及び第 2 章では生物処理技術の歴史及び技術体系をまとめ、本論文の目的及び排水処理における固定化微生物法の位置づけを明らかにしている。

第 3 章では、好気性活性汚泥の自己固定化法 (AUSB 法) という新たな方法をパイロットプラントで検討し、自己造粒の具現化とプロセスの高負荷処理能力を確認している。また、自己造粒原理についても検討し、糸状性細菌の絡み合いによる形状維持、及び菌体外高分子の凝集促進作用などが重要な造粒因子であると推論している。

第 4 章では、包括固定化法による硝化菌の固定化について基礎的に検討し、包括担体は見かけ上は高い硝化速度を示すものの、これが担体内部よりもむしろ表面に付着した硝化菌による可能性が高いことを示している。さらに包括材料の酸素移動速度を実測し、その拡散係数が水中の 6 % に過ぎないことを示し、包括法を好気性処理へ適用するには酸素移動抵抗という本質的課題が残存していることを示している。

第 5 章では、硝化菌の結合固定化、及び結合担体と活性汚泥法とのハイブリッド化プロセスである担体投入型活性汚泥法についてパイロットプラントによる検討を行い、その優れた窒素除去性能を実証している。さらに、担体投入型活性汚泥法においても他の結合固定化法と同様に担体表面積が硝化速度を決定する上で重要な影響因子であること、担体硝化速度が DO に大きく依存することを示している。

第 6 章では、これらの実験結果及び文献値に基づいて各種固定化微生物内部における DO の挙動をシミュレーションによって検討し、酸素移動特性に係わる各種固定化微生物法の特徴と課題を明らかにしている。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、3 種類の代表的な固定化微生物法について、浄化能及び酸素移動特性を実験的・理論的に検討したものであり、その成果を要約すると以下のようになる。

- (1) メタン発酵を中心とする嫌気性処理分野において実用化されていた自己固定化法を、好気性活性汚泥に適用して良好なグラニュールを得るとともに、パイロットプラント規模で自己固定化法の特性を明らかにしている。
- (2) 包括固定化法における包括材料の酸素拡散係数を実験的に求めると共に、包括担体の表面における菌体増殖量を定量的に示し、包括固定化法を好気性処理へ適用する場合に酸素移動抵抗による担体内部での増殖抑制が問題であることを明らかにしている。
- (3) 結合固定化法を活性汚泥法と融合させた担体投入型活性汚泥法により、窒素・リンを同時除去する高度処理法を構築し、本プロセスの実用化に成功している。
- (4) 酸素移動を指標に各種固定化微生物法を好気性処理に適用した場合の特徴を明らかにすると共に、各種固定化微生物法のかかえる課題及び将来への展望を示している。

以上のように、本論文は固定化微生物法による排水処理に関し、固定化された微生物の基礎的特性から、その実用化に至るまでの幅広い研究成果をまとめている。本成果は、水処理技術の発展に貢献することが期待され、環境工学及び廃液処理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。