



Title	回分培養活性汚泥の特性解明と高度処理技術の開発に関する研究
Author(s)	中村, 和憲
Citation	大阪大学, 1992, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38369
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 ^{なか}中 ^{むら}村 ^{かず}和 ^{のり}憲

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 1 0 4 9 5 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 回分培養活性汚泥の特性解明と高度処理技術の開発に関する研究

論 文 審 査 委 員 (主査)
教 授 菅 健一

教 授 藤田 正憲 教 授 吉田 敏臣

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、バルキング防止特性の優れた回分培養活性汚泥の特性解明と、これに基づいた窒素・リン除去を主目的とした高度処理技術の開発に関する研究をまとめたもので、緒論を含めて5章から構成されている。

第1章では、本研究の目的と意義を明らかにするとともに本研究の背景となる既往の研究の概要についてまとめている。

第2章では、回分処理方式で培養した活性汚泥の代謝特性あるいは増殖特性について、連続処理方式で培養した活性汚泥と比較検討を行い、回分培養活性汚泥を構成する微生物は、タンパク質や核酸の合成速度すなわち本来の意味での増殖速度は遅いが基質の取り込み速度は速いことで特徴づけられることを、また、このような増殖とは直接共役していない有機物取り込み能を有する細菌の優占化がバルキング防止に関係していることを明らかにしている。

第3章では、コロニー計数値の経時変化の解析を行い、この結果からも、増殖速度の遅い細菌が活性汚泥系で優占となっていることを明らかにするとともに、このような増殖速度の遅い細菌がなぜ活性汚泥系で優占となり得るのかを説明するための、基質蓄積能を考慮した微生物の新しい増殖モデルを提案している。引き続き生物学的リンの除去機構を明らかにすべく、ポリリン酸蓄積細菌の分離を試み、これまでに分離されている細菌とは異なる新しいタイプのポリリン酸蓄積細菌NM-1株を分離することに成功している。

第4章では、回分式活性汚泥法の優れた特徴を生かした窒素・リン同時処理技術の開発を目的として検討を行い、1サイクルの処理操作の中に排水の添加、嫌気処理、好気処理を含む一連の処理工程を複数回導入し、硝化と脱窒素反応を繰り返し行わせ、最後に汚泥を沈降させ処理水を放流する排水の分割添加法を開発している。次に、本処理法により窒素・リン同時除去が可能であることを、ベンチスケールのみならず、実規模のプラントを用い実証している。

第5章では、本研究のとりまとめを行うとともに、今後の課題を展望している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、中小規模の工業排水処理を中心に広く普及している回分式活性汚泥の処理特性がいかにして発現されてくるのかを明らかにするとともに、その処理特性をさらに改善すべく検討した結果をまとめたもので、その主な成果を要約すると以下のとおりである。

- 1) 活性汚泥の代謝特性の解析およびコロニー計数値の経時変化の解析から、回分培養活性汚泥を構成する微生物は、タンパク質や核酸の合成速度すなわち本来の意味での増殖速度は遅いが基質の取り込み速度は速いことで特徴づけられることを明らかにしている。代謝特性の解析には微生物の発生熱量の測定も取り入れ、酸素吸収量と発生熱量の関係についても検討している。さらに、このような増殖とは直接共役していない有機物取り込み能を有する細菌の優占化がバルキング防止に関係していることを明らかにしている。
- 2) 活性汚泥系では最大増殖速度の遅い細菌が優占となっているが、このような細菌がなぜ活性汚泥系で優占となり得るのかを説明するため、基質蓄積能を考慮した微生物の新しい増殖モデルを提案している。さらに本モデルによるシミュレーションの結果から、完全混合型の連続処理系では基質親和性によって、回分処理系では基質蓄積能によって増殖速度の遅い細菌の優占化が説明できることを明らかにしている。
- 3) 生物学的リンの除去機構を明らかにすべくポリリン酸蓄積細菌の分離を試み、これまでに分離されている細菌とは異なる新しいタイプのポリリン酸蓄積細菌NM-1株を分離することに成功している。本菌株は菌体乾燥重量あたり15%ものリンを取り込む能力を有することから、リン除去機構の解明のみならず新しいリン除去技術の開発にも利用できるものと期待される。
- 4) 1サイクルの処理操作の中に排水の添加、嫌気処理、好気処理を含む一連の処理工程を複数回導入し、硝化と脱窒素反応を繰り返し行わせ、最後に汚泥を沈降させ処理水を放流する排水の分割添加法を開発し、本処理法により回分式活性汚泥法の窒素・リン除去率を大幅に改善できることを明らかにしている。さらに、実規模プラントを用い、本処理法の有効性を実証している。

以上のように本論文は、活性汚泥構成微生物の代謝特性と処理特性に関する基礎的な知見を与えるとともに、回分式活性汚泥法による新しい窒素・リン除去技術を開発、提供しており、排水処理の微生物学、生物処理工学の分野に貢献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。