

氏 名	太 宰 宙 朗 だ さい みち お
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 1143 号
学位授与の日付	昭 和 54 年 1 月 23 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	産業廃水処理への活性汚泥法の適用に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教授 岩井重久 教授 寺島 泰 教授 井上頼輝 教授 筒井天尊

論 文 内 容 の 要 旨

わが国では、公共水域の水質保全のために、産業廃水は排出にあたってきびしい水質基準値以下に浄化処理することが義務づけられている。こうした産業廃水中の汚濁成分の中で、有機性成分の占める比率が大きい。活性汚泥処理法は、有機性汚濁成分の除去法として優れた方法であるが、産業廃水には有機物のほか活性汚泥の機能を阻害する各種の物質を含むことが多く、また工場の規模、操業条件によっては、必ずしも標準的な活性汚泥処理の適用に都合のよい状態で廃水が排出されるわけではない。本論文は、このような有機性産業廃水の処理に活性汚泥処理法を適用するための条件と方策についての研究結果をまとめたもので、緒論、結語のほか、3章から成っている。

緒論では、本研究の目的と意義について述べている。

第1章では、活性汚泥による有機性汚濁成分の除去に影響を及ぼす諸因子と、その影響の程度とを解明する試験法として検圧法と振盪培養法とを用いる場合の実験操作条件を求め、これらの方法の有用性について述べた。ついでこれらの試験方法を用いて、pH、温度、汚泥濃度、基質濃度が活性汚泥処理効率に及ぼす影響について実験し、活性汚泥処理の維持管理に必要な条件を導き、また曝気中断を含む曝気条件の変化による活性汚泥の変質の程度を調べ、後述の回分式曝気のための基礎資料を示している。さらに阻害物による阻害の程度を明らかにした多くの実験結果を示すとともに、活性汚泥馴養の効果を調べ、例えばアルキルベンゼンスルホン酸のような難分解性で、しかも阻害性を有する物質であっても、50日にわたる長期馴養により活性汚泥が分解能力と耐性とを獲得しうることを明らかにし、馴養の効果について述べている。

第2章では、有機性産業廃水をその水質から5種類に大別し、それぞれについて二、三の廃水を例にとり、活性汚泥馴養と水質条件改善とにより、活性汚泥処理を有効に適用するための方策を実験的に明らかにしている。高 BOD の大豆乳漿酵母廃水、臓器薬廃水でも、活性汚泥の馴養により、基質濃度 10,000 ppm までが処理可能であること、栄養調和のとれていない BOD 800 ppm の各種パルプ廃水、また難分解性でかつ阻害性の物質である重油分を含むバラスト廃水は、活性汚泥馴養と栄養源の添加調整とによっ

て、さらに難分解性のポリビニルアルコールを含む各種廃水も活性汚泥の長期馴養によって、いずれも活性汚泥処理が可能となることを示し、その場合の処理条件を論述している。その他に、活性汚泥処理で除去出来ない成分を含む糖密消化液、含銀フィルム廃液には、凝集沈殿処理の併用が有効であると述べている。

第3章では、従来の標準的活性汚泥処理過程では処理し難い場合に、この処理方法を適用する変法について述べている。低 BOD ではバルキングを起しやすいスキムミルク廃水の処理に、活性汚泥支持体としてパルプ工場で生じるアルミニウムや粘土を含む廃微細繊維を活用する方法について述べている。ついで有機物濃度が高く、無希釈では活性汚泥処理の難かしい洗毛廃水にはメタン発酵を併用し、その発酵消化液を活性汚泥法で処理して好結果を得たと述べている。さらに、廃水量が少なく、排出が特定時間に集中する中小工場の廃水、とくに食品関係廃水を採りあげ、従来法を簡略化し、曝気槽に廃水調整槽と沈殿槽とを兼ねさせた回分式処理法について実験し、BOD 負荷、曝気等の最適の操作条件と設計条件とを示している。

結語では、本研究の内容を要約している。

論文審査の結果の要旨

活性汚泥処理法は有機性汚濁物質を含む廃水の処理法として優れた方法であるが、産業廃水は都市下水とは水質的に異なり、浄化機能阻害成分や難分解性の物質などの特殊な成分を含むことが多いので、有機性産業廃水処理に適用するにあたっては汚泥の馴養のほか、処理工程、処理条件などに検討を加える必要がある。また、廃水の排出が操作条件や季節的要因などで一定しない小規模工場では、活性汚泥を良好な状態に維持することが難かしい場合がある。この論文は、活性汚泥処理の良好な維持あるいは適用がこれまで比較的難かしいとされてきた有機性産業廃水に対して、活性汚泥処理法を適用し、良好な処理水質を得るための諸条件を実験的に究明したもので、得られた成果の主なものは次のとおりである。

(1) 活性汚泥法による有機性産業廃水浄化のための諸条件を実験的に求める簡易な試験法として、従来の曝気槽形式に換わる好気性微生物の振盪培養法を用いることを試み、多数の実験を簡便かつ並行的にほぼ同一条件で行うための方法としてこれが有効であることを示した。この方法だけでは処理施設設計に必要なすべてのデータを得ることは出来ないが、処理条件の究明には有効であることを、多くの実験結果から示した。

(2) 活性汚泥処理法を阻害するとみられる計約50種の無機及び有機化合物を用いて、阻害物濃度と阻害率の関係を求め、阻害に関する有益な資料を提供した。ついで、阻害物としてペンタクロールフェノールと KCN とを用いた実験から、pH、温度、活性汚泥濃度および BOD 負荷を管理することにより、阻害の程度を軽減しうることを示した。

(3) 阻害物質や難分解物質が廃水に含まれる場合に、馴養によって活性汚泥に耐性や分解能力を獲得させる手法とその実用化とは、これまでも多くの例があるが、難分解性のポリビニルアルコール、アルキルベンゼンスルホン酸を含む場合でも、それぞれ35日、50日の長期馴養により、実用可能な程度まで活性汚泥に分解能を獲得させ、活性汚泥馴養手法の実用例に、長期馴養の有効性を示す新しい事例を加えた。

(4) 有機性産業廃水を、その水質と処理実験の結果とから分類し、水質の特質に応じて高 BOD 廃水の場合は活性汚泥を馴養し、混合液汚泥濃度を管理することにより実用的に 10,000 ppm まで処理できると、栄養バランスの欠けた廃水の場合は、活性汚泥の馴養と栄養の添加調整とによって、難分解性成分のみ、及び難分解性成分と阻害性成分とをあわせて含む廃水の場合は、長期馴養によって処理可能となること、また BOD の高い廃水にはメタン発酵法の併用、活性汚泥処理できない成分を含む廃水には凝集沈殿法の併用が有効であることを具体例によって示した。

(5) 標準的活性汚泥処理法ではバルキングを起しやすい低 BOD 廃水処理に、活性汚泥支持体を用いる方法は色々実施されているが、ここではパルプ工場の廃棄物である含アルミニウム廃微細繊維を利用することを試み、好結果を得ている。

(6) 廃水量が少なく、排出が特定時間に集中する中小食品関係工場の排出水に対して、従来法を簡略化して曝気槽のみとし、これに廃水調整と汚泥沈降機能とを兼ねさせる回分式曝気処理について検討し、BOD 負荷条件、曝気条件等の操作条件を求め、中小工場が活性汚泥処理を採用して、排出水水質を改善するに適した簡易法を示した。

これを要するに、本論文は有機性産業廃水処理に活性汚泥処理を適用するために必要な諸条件を究明し、活性汚泥処理法の適用範囲を拡げ、新しい知見を加えたものであって、学術上、工業上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。