The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	特殊産業廃水の微生物処理に関する研究
Author(s)	福岡, 誠一
Citation	大阪大学, 1970, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30046
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

【49】

氏名・(本籍)	福岡誠一（ふくおかせいいち）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 1903 号
学位授与の日付	昭和45年2月28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	**特殊産業廃水の微生物処理に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 照井 堯造 (副査) 教授 芝崎 勲　教授 原田 篤也

論文内容の要旨

化学工業の発達にともない特に都市周辺における工場廃水は各地で大きな公害問題になり，その完全な処理技術の確立が強く望まれている。

工場廃水処理には化学的，物理的方法の他に微生物処理法があり，この微生物処理法は近年微量成分の除去と，処理経費の安価なことで他の方法に比べ有利なことで注目されている。

本論文は，生物に対し強い毒性をもつフェノール，ニトリル化合物，シアン，アルデヒド類，石油などを主として含むいわゆる特殊工場廃水を，従来困難とされていた活性スラッジ法で処理する目的で研究を行なったもので，スラッジの馴養，負荷の決定，微生物の生態的な面を論述し，実際の工場廃水について設計基準を述べた。

すなわち，第1章においては微生物処理が困難とされている ABS (Alkyl benzene sulfonate) の活性スラッジ法による除去には吸着によるものと酸化分解によるものとあり，ABS に未馴養のスラッジでは ABS の除去は単なる物理的な吸着除去であり，Freundlich の吸着式にあてはまることを明らかにした。そして連続処理における定常状態では，吸着は飽和限界に達するので ABS の除去はほとんど不可能になる。一方 ABS に馴養された活性スラッジでは ABS 除去は92%に達し，これまで不可能とされていた ABS が分解除去されることを示した。このように分解除去が不可能とされていたような化合物でも長期の馴養により分解されるようになり，馴養が特殊産業廃水の活性スラッジによる処理においては重要なことが判明した。

活性スラッジ法はそのほとんどが連続方式をとるので回分式と連続式との関係を明らかにし，回分式の BOD の減少速度より連続の場合の滞溜時間が予測されることを明らかにした。回分式の BOD 減少曲線からみてほとんど0次反応としてあつかっても滞溜時間の算出に大差を生じないことが判明した。

第2章においては，特殊産業廃水の活性スラッジ処理の中心的な役割をはたしているのは，その中に含まれる特殊成分を分解する細菌であると考え，この分解菌のスラッジ中の分布状態を調べるためフェノールおよびニトリル化合物の含む工場廃水に馴養されたスラッジと，これらの対照として合成下水処理の活性スラッジから細菌の検出，同定を行なった。その結果，フェノールに馴養したスラッジより Corynebacterium, Achromobacter, Pseudomonas, Alcaligenes のフェノール分解菌が検出され，その他フェノール分解能を持たない Zoogloea に似た性質を持つ Pseudomonas 菌が数多く検出された。またニトリル廃水に馴養した活性スラッジより Pseudomonas, Nocardia, Alcaligenes, Mycobacterium のラクトニトリルを分解する菌の他，分解能力を持たない Vibrio, Micrococucus が数多く検出された。これらに対し合成下水処理の活性スラッジからは Aerobacter, Bacillus, Vibrio, Corynebacterium の菌が検出され，中でも Aerobacter が数多く見られた。いずれのスラッジ中にも分解菌の他にフロック生成菌が多数検出され，活性スラッジ中の菌相の特徴を表わすと同時にその菌の作用の重要性が推察された。

先に馴養の重要性について述べたが，馴養機構についてシアン分解の場合をシアン分解酵素の誘導的生成という面より明らかにした。すなわち，シアンに馴養されたスラッジより分離された分解菌はシアンを唯一の炭素源および窒素源にして培養したときのみシアンを分解し，他に炭素源，窒素源が存在する栄養培地にシアンを添加しても分解は起こらない。また栄養培地で培養されたシアン分解菌の洗滌菌体をシアン中で振盪すると分解が起こり，分解酵素が誘導的に生成されることをワーブルグ検圧計により確認した。

また活性スラッジの栄養源として COD : N＝20 : 1, COD : P＝100 : 1 が適当であるが，ホルムアルデヒドの活性スラッジ処理においては窒素の形態が問題となり，硝酸ソーダーは窒素源としてよいが，尿素は劣ることを明らかにした。

第3章においては，実際の工場廃水について活性スラッジ法を行なうとき問題となる曝気槽の設計基準および処理限界を明らかにした。すなわち，前述の基礎的研究にもとずき各工場の工場廃水に活性スラッジを馴養し，フラスコ試験で諸条件を決定し，連続処理試験を行ない負荷の決定を行なった。

フェノールを含む廃水として石炭ガス製造のとき排出される廃水を用い，フェノール除去率96％を得た。またアクリルニトリル製造工場より排出されるラクトニトリルを主として含む工場廃水では CN 除去率98％であった。無機シアンを含む工場廃水の例としては都市ガス工場，メッキ工場の廃水があるが，処理後の CN 濃度を前者の場合 0.5ppm, KCN を含む廃水では 0.1 ppm 以下に処理されることを明らかにした。石油精製工場廃水としては n-Hexane 可溶性成分 20～10 ppm のものが 2 ppm になり石油臭も除きうることを認めた。石油化学工場廃水としてはスチレン，ブタジエンより合成ゴムを製造する工場のラテックスを含む廃水，ブタノール合成工場のアルデヒド類を含む廃水の処理を行ない BOD 除去率95～99％で n-Hexane 可溶性成分は 2～4 ppm まで処理され，それぞれ特有の臭気を除くことができた。またフェノール樹脂製造工場の廃水でフェノールとホルムアルデヒドを含む廃水を処理し，フェノール除去率99％，ホルムアルデヒド除去率75％であった。以上はそれぞれの工場の単独の廃水を処理した場合である

が，工場地帯では，各工場の廃水を総合的に処理する場合も考えられたので，石油コンビナートの各工場廃水に毛織工場のラノリンなどを含む工場廃水を加え，BOD 約 250 ppm の廃水を処理し，BOD 除去率95%，処理水の n-Hexane 可溶性成分は 1.2～2.0 ppm とすることができた。

以上本論文は，特殊産業廃水としてフェノール，ニトリル，シアン，アルデヒド，その他炭化水素を含む工場廃水の活性スラッジ法につき述べてきたが，その対象となる廃水はこの他非常に多く，個々の場合につき述べることはできない。しかし微生物処理はあくまで自然の浄化力を人為的に集中して行なおうとする試みであって，その基本的な考え方，あるいは方法が個々の工場廃水の差によって大きく変わることはなく，第1章および第2章で論述したことは特殊産業廃水の微生物処理にあたり基礎をなすものである。第3章は，実際の工場の廃水処理の具体的な設計基準を示すもので，今後化学工業の発展にともなって新たに出されるであろう各種の特殊産業廃水の処理に対しても有力な解決策を与えるものと考える。

論文の審査結果の要旨

廃液の微生物学的処理において困難視されているいわゆる特殊工場廃水について含有するフェノール，ニトリル化合物，シアン，アルデヒド，石油などを微生物により代謝せしめる場合に必要なスラッジへの馴養法の基礎を確立し，馴養の結果，これら物質に対する高度の分解能を発揮する微生物を活性スラッジ中に検出し，スラッジの作用特性と菌相との関係を明らかにした。さらに馴養なる過程において起こる酵素適応の問題をも一部検討し，その際のスラッジ栄養源のバランスについてもあわせ考察している。

以上の結果に基づき，実際的処理において問題となる石炭ガス製造工場，アクリルニトリル製造工場，メッキ工場，石油精製工場，石油化学工場等の廃水に適用し，多大の効果があることを確認し，かつ個々の廃液の実際的処理に必要な諸元を求める基準を確立した。

以上の研究成果は工場廃水の微生物学的処理に対して学術的貢献をなし，かつ醱酵工学の進歩に寄与するところ大である。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。