



Title	海水性硝化・脱窒汚泥を用いる海面埋立廃棄物処分地浸出余水の浄化に関する研究
Author(s)	柳, 秀林
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40196
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	柳 秀 林
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 13169 号
学位授与年月日	平成9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	海水性硝化・脱窒汚泥を用いる海面埋立廃棄物処分地浸出余水の浄化に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 藤田 正憲 教授 盛岡 通 教授 菅 健一

論文内容の要旨

本論文は、海面埋立廃棄物処分地浸出余水を例に、アンモニア性窒素を高濃度に含む海水の効率的な硝化、脱窒処理技術の確立を目的として行った研究成果をまとめたものであり、緒論、本論3編、総括ならびに結論からなっている。

緒論では、海面埋立て方法とそこから発生する浸出余水の現状など、本研究の背景と既往の研究について述べている。

第1編第1章では、海水希釈を行っている尿処理場の活性汚泥を種汚泥として、fill and draw法にてアンモニア性窒素を含む海水の塩分濃度を80%から段階的に高めながら、硝化汚泥の馴養を行っている。途中、無機炭素源として重炭酸ナトリウムと炭酸ナトリウムを補填してpH調整を行いながら、2カ月という短期間の馴養で海水馴養硝化汚泥を大量調製する方法を確立している。第2章では、本馴養汚泥を用いて、その硝化特性を調べ、海水中で $13.56\text{mg-NH}_4\text{-N/g-MLSS}\cdot\text{hr}$ という高い活性を示す事を明らかにしている。第3章では、海水馴養硝化汚泥の反応槽からの流出損失を防ぎ、高濃度に維持することを目的に、PVA冷凍法で固定化を行っている。さらに、この固定化した海水馴養硝化汚泥によって海面埋立廃棄物処分地浸出余水を連続的に効率よく硝化处理できることを明らかとしている。

第2編第1章では、硝酸を含む海水に脱窒炭素源としてメタノールを加えたものを用い、先と同様に海水希釈の尿処理場活性汚泥を種汚泥として、fill and draw法にて約1カ月で海水に馴養した脱窒汚泥の調製を行っている。第2章では、本海水馴養脱窒汚泥が、 $16.1\text{mg-NO}_3\text{-N/g-MLSS}\cdot\text{hr}$ の脱窒活性を有し、沈降性に優れていることを明らかにしている。第3章では、本海水馴養脱窒汚泥をPVA冷凍法で固定化し、これを用いて最大 $14.9\text{g-NO}_3\text{-N/L-pellet}\cdot\text{day}$ の速度で浸出余水の硝化处理水を連続脱窒処理できることを明らかにしている。

第3編第1章では、固定化された海水馴養硝化汚泥と脱窒汚泥を用いる循環型の窒素処理プロセスを組み立て、海面埋立地から得られた実際の浸出余水を供試排水とする連続窒素処理実験を行い、80%以上の窒素除去率を得るためには、固定化海水馴養硝化汚泥と脱窒汚泥の容積比(硝化槽と脱窒槽カラム容積比)を1:1にとり、液循環比3.0で運転すれば良いことを明らかにしている。さらに、処理システムを循環型にすることによって、浸出余水中の有機物を脱窒反応の炭素源として利用でき、浸出余水に補填するメタール濃度は浸出余水の全窒素濃度の2倍ですむことを実験的に明らかにしている。第2章では、これまでの結果を基に、海面埋立廃棄物処分地浸出余水の窒素処理に必

要な反応槽の容積を試算し、ついで一過型と循環型の処理コストの比較を行い、最適システムを提案している。

総括ならびに結論では、本研究を総括し、今後の課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

都市から排出される廃棄物量は年々増大し続け、その多くは埋立処分されている。特に、海岸部に位置する都市では、埋立用地を海面に求めざるを得ず、処分地からの浸出水による海域の汚染が大きな問題となっている。なかでも、埋立地浸出余水に高濃度で含まれるアンモニア性窒素は、大阪湾や東京湾のような閉鎖性水域の富栄養化を促進することから、その対策が望まれている。本論文では、海水中に含まれるアンモニア性窒素の硝化を促進し、かつ効率よく脱窒処理を行うために、これらの活性の高い馴養汚泥を大量に調製する方法を確立すると共に、これらを固定化して投入した反応槽により、高効率の窒素除去を達成するための実験を行い、得られた成果を基に実際に即した最適システムを提案したものである。

得られた結果を要約すると以下の通りである。

- (1) 海水希釈を行っている尿尿処理場の活性汚泥を種汚泥として、fill and draw 法にて塩分濃度を段階的に高めるとともに、無機炭素源として重炭酸ナトリウムと炭酸ナトリウムを補填して pH 調整を行う方法で、2 カ月という短期間の馴養で、海水中で $13.56 \text{ mg-NH}_4\text{-N/g-MLSS}\cdot\text{hr}$ という高い活性を示す海水馴養硝化汚泥の大量調製法を確立している。続いて海水馴養硝化汚泥の反応槽からの流出損失を防ぎ、高濃度に維持しながら、その能力を十分に発揮させるため PVA 冷凍法で固定化を行い、この固定化した海水馴養硝化汚泥によって海面埋立廃棄物処分地浸出余水の連続硝化処理が可能であることを明らかにしている。
- (2) 脱窒の炭素源としてメタノールを用い、海水希釈の尿尿処理場汚泥を先と同様に fill and draw 法にて約 1 カ月海水に馴養させることで、 $16.1 \text{ mg-NO}_3\text{-N/g-MLSS}\cdot\text{hr}$ の脱窒活性を有し、沈降性に優れた海水馴養脱窒汚泥を調製している。また、PVA 冷凍法で固定化された海水馴養脱窒汚泥を用いることによって、最大 $14.9 \text{ g-NO}_3\text{-N/L-pellet}\cdot\text{day}$ の速度で浸出余水の硝化処理水を連続脱窒処理できることを明らかとしている。
- (3) 固定化された海水馴養硝化汚泥と脱窒汚泥を用いる循環型の窒素処理プロセスを組み立て、実際の浸出余水を供試排水とする連続窒素処理実験を行った結果、80%以上の窒素除去率を得るためには、固定化海水馴養硝化汚泥と脱窒汚泥の容積比（硝化槽と脱窒槽カラム容積比）を 1 : 1 にとり、液循環比 3.0 で運転すれば良いことを明らかにしている。また、処理システムを循環型にすることによって、浸出余水中の有機物を脱窒反応の炭素源として利用でき、浸出余水に補填するメタノール濃度は浸出余水の全窒素濃度の 2 倍でいいことを実験的に明らかにしている。さらに、本研究成果を基に、一過型と循環型の反応槽を比較し、循環型の窒素処理システムが優れていることを明らかにしている。

以上のように、本論文では海水希釈を行っている尿尿処理場活性汚泥に着目し、海水中で効率よく硝化あるいは脱窒を行うことができる汚泥を短期間に馴養できる方法を確立している。また、PVA 冷凍法で固定化した馴養汚泥を反応槽に充填することで、効率的な窒素処理システムを構築できる可能性を示しており、環境工学、特に水質管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。