

II-563

磁気シード生物膜法及び磁気シード活性汚泥法による
有機物、窒素、リンの同時除去に関する研究

京都大学工学部 学生会員 岡島 健蔵 正会員 寺島 泰
正会員 尾崎 博明

1. はじめに

下廃水中のリンの生物学的除去は、微生物に嫌気好気ストレスを与えて、リンを過剰に摂取させ、その微生物を系外に引き抜く事が基本となる。しかし、生物膜ではその形成に時間を要するため微生物を系外に引き抜く事によりリンを除去することは従来あまり試みられていない。本研究では、活性汚泥に強磁性体を付着させた磁性フロック(以下、磁気シード活性汚泥)及び、磁気シード活性汚泥により形成させた生物膜(以下、磁気シード生物膜)を用いて、リンを含めた基質除去特性について検討を加えたので報告する。

2. 実験

実験に用いた汚泥は嫌気好気反復回分法により60日以上馴致を行ったもので、図1に示すようにリンの過剰摂取が認められた。

2-1. 磁気シード生物膜による基質除去

実験装置の概要を図2に示す。反応槽の外壁面に永久磁石(3200 Gauss)を塗付したもので、永久磁石の磁力により装置の内壁面に磁気シード生物膜(活性汚泥とマグネタイトを1対1に混合)を形成するさせた。実験開始時に基質を投入し、その後24時間にわたり間欠曝気と撹拌を行い、基質の経時変化を調べた。

2-2. 磁気シード生物膜法と磁気シード活性汚泥法の併用による基質除去

後述するように2-1の実験では、微生物量を増やした結果、生物膜が厚く(約5mm)なり、内部への酸素の供給が十分行われなかった為にリンの除去が行われなかった。そこで、実験後半で生物膜を剥離させ浮遊状態(磁気シード活性汚泥法)にして、酸素の供給を容易にし、2-1と同様に基質の経時変化を調べた。なおこの実験では間欠曝気と連続曝気による2通りの実験を行った。

2-3. 磁気シード活性汚泥法による基質除去

磁気シード活性汚泥は磁気により生物膜を形成することが可能であるが、その特性を利用し磁気による固液分離にも応用が可能である。生物膜とは異なるが、磁気シード活性汚泥法を行い、標準活性汚泥法との処理特性の比較検討を行った。この実験では汚泥の馴致と同様の条件で回分方式で行い基質も2-1と同様である。微生物量はMLSSで約3000mg/Lであった。

3 実験結果と考察

3-1. 磁気シード生物膜法による処理特性

磁気シード生物膜による有機物、各形態窒素およびリンの経時変化をそれぞれ図3、図4、図5に示す。硝酸、亜硝酸は濃度が低かったため図示していない。有機物と窒素は良好に処理されているが、リンはDOに関係なく放出を続けた。これは前述のように膜の厚さに原因があると思われる。適正な膜厚にすればリンの除去も可能であると考えられる。

3-2. 磁気シード生物膜法と磁気シード活性汚泥法の併用による処理特性

磁気シード生物膜法と磁気シード活性汚泥法を併用した場合のリンの経時変化を図6に示す。各形態窒素と有機物は3-1と同様の傾向であった。図6は連続曝気の時のものであるが、後半部分を浮遊性にしたこ

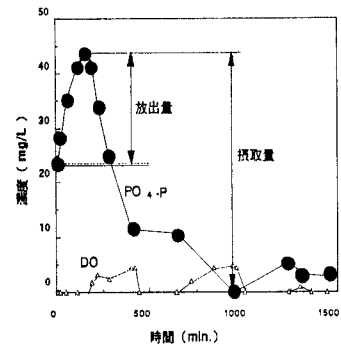


図1 馴致汚泥によるリンの放出と摂取

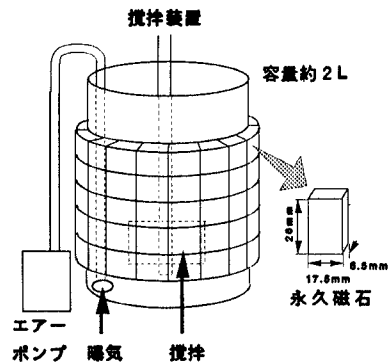


図2 反応装置概略図

とにより、間欠曝気の場合と同様にリンの除去が認められた。本法による利点はこのようにDO制御がなくとも良い点にあると考えられる。

3-3. 磁気シード活性汚泥法による処理特性

磁気シード活性汚泥法による有機物、各形態窒素およびリンの経時変化を図7、図8、図9に示す。どの項目も標準活性汚泥法と同様の結果がみられ、強磁性体とフロックを形成することで汚泥の活性が損なわれることはなかった。

4 まとめ

生物膜の状態でもリンが除去できる可能性はあるが、その場合は膜の厚さを薄くする必要がある。

生物膜を形成、剥離させることで連続曝気によってもリンの除去が可能である。

強磁性体とフロックを形成することで汚泥の活性が損なわれることはなく、磁気による効果的な固液分離が可能となる。

なお使用した永久磁石は日立金属(株)より提供を受けました。記して謝意を表わします。

参考文献

- 1) 尾崎 博明、劉 自榮、寺島 泰: "強磁性体を添加する高濃度活性汚泥処理方式について" 第28回下水道研究発表会講演集、334、1991
- 2) 朴 東根: "嫌気、好気回分式活性汚泥法に関する基礎的研究"、京都大学博士論文、1988

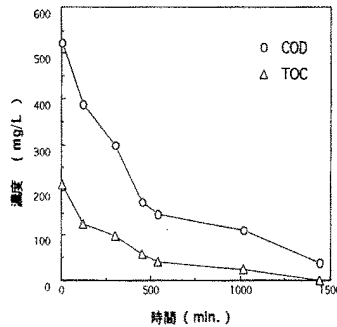


図3 磁気シード生物膜法による有機物の経時変化

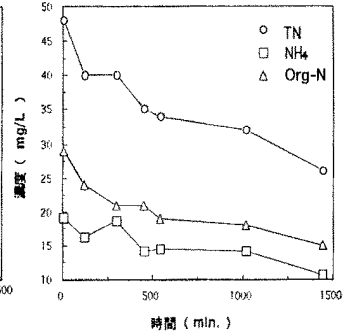


図4 磁気シード生物膜法による各形態窒素の経時変化

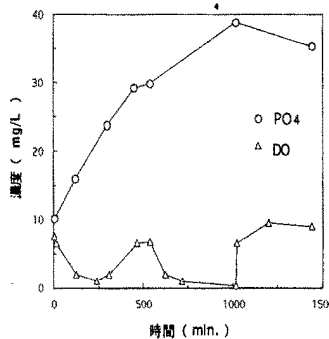


図5 磁気シード生物膜法によるリンの経時変化

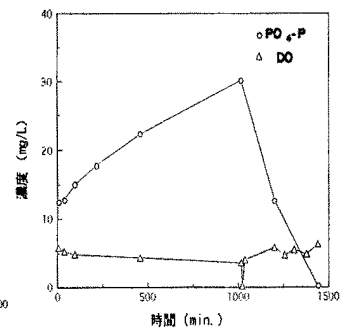


図6 磁気シード生物膜法と磁気シード活性汚泥法の併用によるリンの経時変化

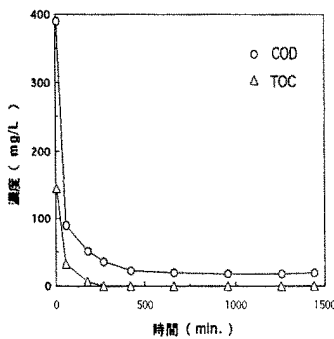


図7 磁気シード活性汚泥法による有機物の経時変化

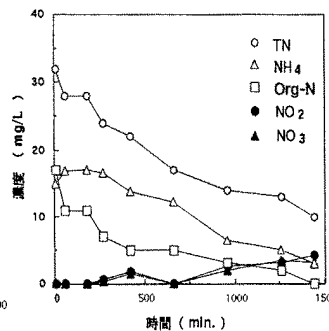


図8 磁気シード活性汚泥法による各形態窒素の経時変化

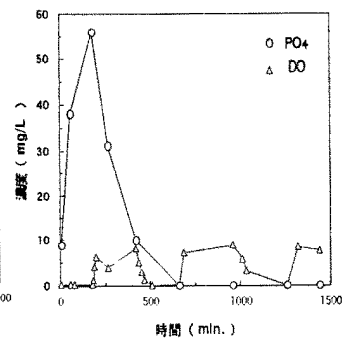


図9 磁気シード活性汚泥法によるリンの経時変化