

平成 17 年 1 月 14 日

環境・生命工学専攻	学籍番号	019409
申請者氏名	九 澤 和 充	

指導教員氏名	木 曾 祥 秋 北 田 敏 廣
--------	--------------------

論 文 要 旨(博士)

論文題目	ハイドロタルサイト様化合物 (HTAL) によるリン除去・回収システムの開発に関する研究
------	--

(要旨 1, 200字程度)

本研究では、特異的な陰イオン交換特性をもつハイドロタルサイト様化合物 (HTAL) を吸着剤としたリン除去の特性を明らかにするとともに、HTALによるリン除去・回収システムの開発を目的とした。また、これらの支援技術となるリンの簡易測定法の開発も行った。

本論文は6章より構成されており、各章は以下のようにまとめられる。

第1章では現在行われているリン除去技術についてまとめるとともに、排水からリンを除去するだけでなく、回収・再資源化を行う意義およびその具体的手法開発の必要性について論じた。

第2章では、粉末状HTALによるリン吸着に関する基礎的な知見を得ることを目的とした。HTALは、pH5.5~9の領域で安定したリン除去能を示し、吸着等温線はLangmuir型の修正式で近似することができた。粉末状HTALの飽和吸着容量は50.8 mg-P/gであり、1molのオルトリンは、2molのCl<sup>-</sup>イオンと交換された。共存イオンとしての塩素イオンは1000 mg-Cl/L、硫酸イオンは200 mg-S/Lまでの範囲ではリン吸着に対する影響が小さかった。

第3章では、粒状HTALによるリン吸着、吸着剤HTALからのリン脱着、および吸着剤の再生について回分式実験による検討を行った。粒状HTALによるリンの吸着等温線は粉末状HTALの場合と同様にLangmuir型の修正式で近似でき、飽和吸着量はHTALの含有量から計算される吸着量とほぼ一致した。また、リンを吸着した粒状HTALは、NaOHとNaClの混合溶液により効率的にリンを脱着でき、さらにMgCl<sub>2</sub>溶液によって再生できた。

第4章では、模擬排水を用いた連続式リン吸脱着・再生実験を行った。また、廃脱着液からのリン回収方法とともにリン回収後の廃脱着液の再生利用についても実験的検討を加えた。カラムによるリン吸脱着およびHTALの再生操作を繰り返し行うことができ、SV=1hr<sup>-1</sup>の条件では、200mg-P/Lの模擬排水を吸着剤体積の100倍処理することができた。粒状HTALを充填したカラムによるリン吸脱着およびHTALの再生が可能であり、脱着液には10%-NaCl+3%-NaOH混合溶液が最適であった。脱着操作により、リン濃度を被処理水の10倍以上に濃縮することができ、脱着されたリンは、Ca/P=2.0で塩化カルシウムを添加することで、リン酸カルシウムとして回収された。また、リンを回収した廃脱着液にNaOHを添加することで脱着液として再利用が可能であった。

第5章では、オルトリンの簡易測定法としてミニカラム内に形成させた着色帯長さから定量する方法について検討を行った。さらに、亜硝酸性窒素および硝酸性窒素についても同様の原理に基づく測定の可能性について検討を加えた。四級アンモニウム塩を担持した充填剤 (シリカゲルまたはPVC) をミニカラムに充填し、モリブデン青溶液の一定量をこのミニカラムに供給することによって、明確な着色帯が形成された。これらの着色帯長さとの濃度の間に高い直線関係が認められ、オルトリンは1~18mg-PO<sub>4</sub>/Lの範囲で定量できることを示した。また、実排水の測定では、懸濁物質は定量にほとんど影響を及ぼさなかった。同様の原理を用いて、NO<sub>2</sub>-NおよびNO<sub>x</sub>-Nについても1~20mg-N/Lの範囲で定量が可能であった。

第6章では、本研究において得られた結果と今後の課題についてまとめた。