

VII-169 カルシウム結合体による高度処理に関する研究

佐賀大学 ○学 小畑瑞樹

スリーエヌ技術コンサル 久保徹也

佐賀大学 正 荒木宏之 正 古賀憲一

三菱マテリアル 小島利広 塚本裕二

1.はじめに

我が国における下水道事業の力点は中小規模の市町村に移行しており、省コストで維持管理の容易な下水道システムの普及が望まれている。またこれらの地域では良好な自然環境が残されており水質管理上適切な放流先を求めることが困難などの理由から、安全かつ高品質な処理水でなければならない所も多い。著者らは従来の研究成果からリン除去能を有するカルシウム結合体を用いたろ過法により高度な処理水質が得られること、及びそのリン除去は晶析脱リンによるものでありカルシウム結合体表面のトバモライト構造を密にすることでリン除去能の高率化が可能であることを確認している。^{1)・2)} 本研究において著者らは、従来の粒状（粒径1cm～2cmのカルシウム結合体）からモール状（カルシウム結合体で覆った針金を絡み合わせたもの）へ充填ろ過材の形状を変化させることによってリン除去能の高率化を図った。

2.実験装置及び実験方法

カルシウム結合体を充填した塩ビ管カラム（内径5cm、充填高50cm）を2本連結したものに流入原水を通水するカラム通水実験を行った。流入原水には実験-1：人工リン溶液（ KH_2PO_4 ：リン濃度10mg/l）、実験-2：下水二次処理水を用い、各々ろ過速度5m/day（空筒速度換算）、20℃恒温下で実験を行った。分析項目はT-P、pH、Ca、必要に応じて電子顕微鏡撮影を行った。

3.実験結果及び考察

図-1～3に実験-1の結果を示す。通水開始後約一週間はカラム内のpH、Ca濃度が高いため凝集沈殿によるリン除去が行われている。ブルシャイト

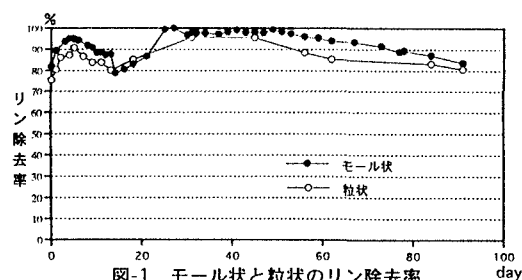


図-1 モール状と粒状のリン除去率

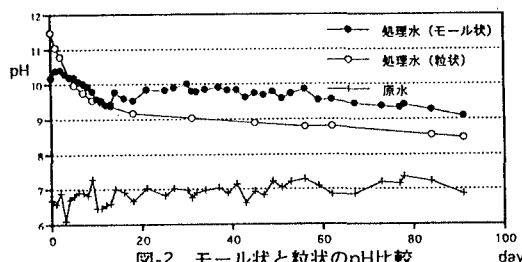


図-2 モール状と粒状のpH比較

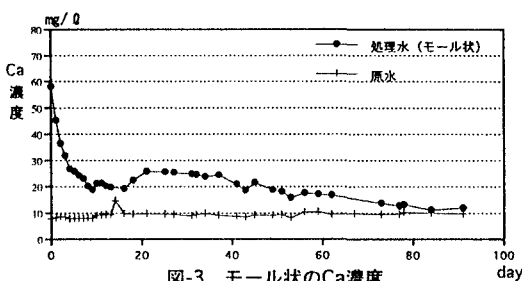


図-3 モール状のCa濃度

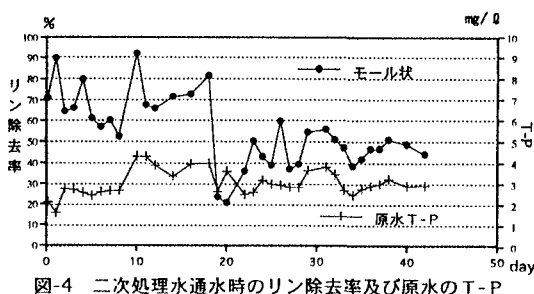


図-4 二次処理水通水時のリン除去率及び原水のT-P

高度処理 晶析脱リン 種結晶 カルシウム結合体 トバモライト構造

〒840 佐賀市本庄町1番地 佐賀大学理工学部建設工学科水資源研究室 TEL0952-28-8574

FAX0952-28-8190

がアパタイトに変化する際の一時的な正リン酸の放出によるpHの低下が確認され、またCa濃度も低下するためリン除去能は約一週間程度低下している。通水後二週間以降はトバモライト上の種結晶が安定すること、及びカラム内のpH、Ca濃度が晶析脱リンに適した値に近づくことにより晶析脱リンによる安定したリン除去能が得られている。図-1のモール状と粒状のリン除去能を比較するとモール状は粒状以上のリン除去能が長期間持続しているようである。図-4～6に二次処理水を通水した実験-2の結果を示す。リン除去能は実験-1と比較して低く、また不安定である。pHは人工リン溶液を通水し実験-1とほぼ同様の安定した値を示している。人工リン溶液通水時と二次処理水通水時のリン除去能の違いを検討するために電子顕微鏡撮影を行った。写真-1に示す通水前のトバモライト表面が、人工リン通水時には写真-2のリン結晶と見られる物質で覆われているのに対し、二次処理水通水時には写真-3の様に写真-2のリン結晶とは形状の異なる物質でトバモライト表面が覆われている。リン除去能の低さと電子顕微鏡撮影結果から、二次処理水通水時にはトバモライト表面が人工リン溶液通水時とは形状の異なる物質で覆われているために晶析脱リンが十分に行われていないものと思われる。

4.まとめ

今回の結果から、充填ろ過材の形状を変えることによってカルシウム結合体のリン除去能は高率化できることが確認され、二次処理水中にはカルシウム結合体による晶析脱リンを阻害する物質が含まれているものと思われる。

【参考文献】

- 1) 久保、荒木、古賀：カルシウム結合体のリン除去特性に関する研究（Ⅱ）平成8年度土木学会年次学術講演会
- 2) 小畑、久保、荒木、古賀：カルシウム結合体のリン除去特性に関する研究（Ⅲ）平成8年度土木学会西部支部

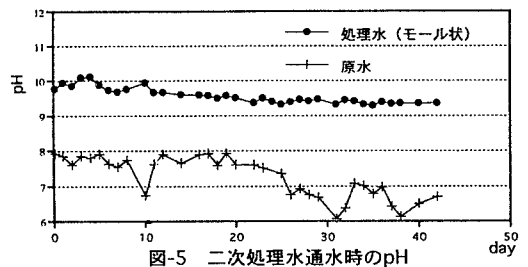


図-5 二次処理水通水時のpH

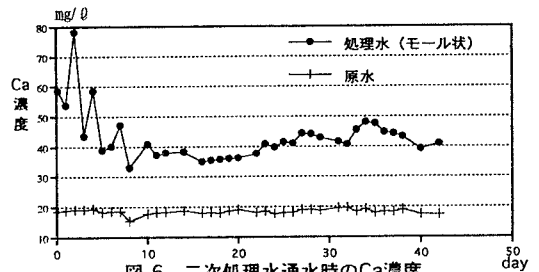


図-6 二次処理水通水時のCa濃度

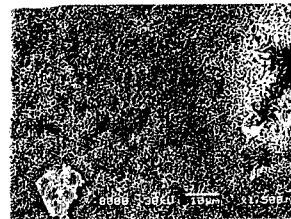


写真-1 モール状ろ過材のトバモライト表面

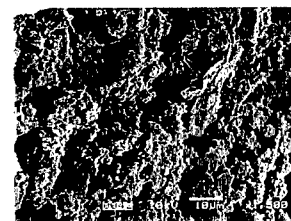


写真-2 人工リン溶液通水後のトバモライト表面

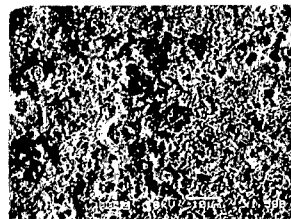


写真-3 二次処理水通水後のトバモライト表面