

産業廃棄物リサイクルによる水質浄化への有効利用

新規晶析型脱リン材の開発に活用し、脱リン作用を高効率化

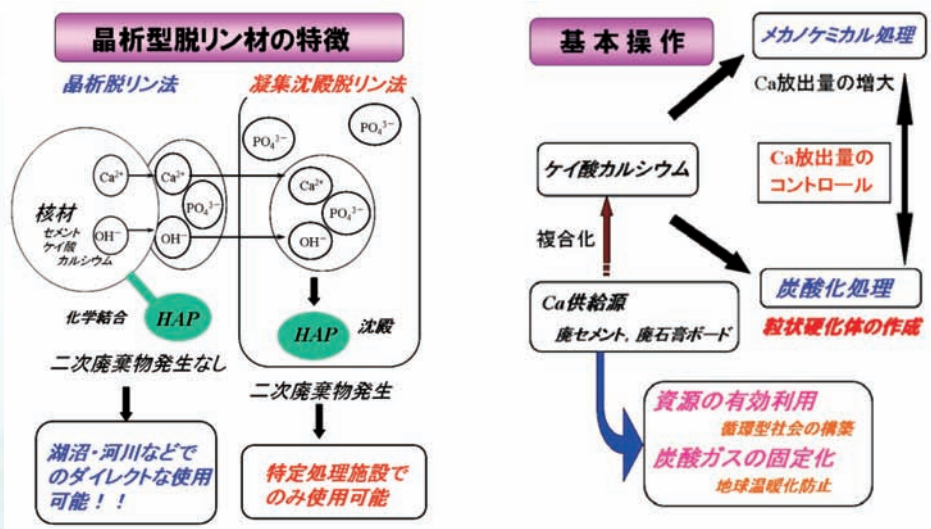
排水中のリンの効率的な除去は、水処理施設運営上の大きな課題となっています。本研究ではメカノケミカル処理を施したケイ酸カルシウムを主成分として、建築用廃セメント、石膏ボード、石炭灰などの産業廃棄物を添加することにより、優れた晶析型脱リン材を開発しました。この脱リン材を排水中に浸漬することにより、ここから溶出するカルシウムイオンと排水中のリン酸イオンが反応し、ハイドロキシアパタイト（HAP）が生成してリンを除去することができます。

従来技術

排水中のリンの除去法としては凝集沈殿法がありますが多量の薬剤を必要とし、また、多量の汚泥を発生するために特定の処理施設でしか実施できません。

製品としての可能性

- ・ 晶析型脱リン材は汚泥の発生が無く、脱リン後の分離・回収も容易であるため、湖沼・河川・下水処理槽に直接浸漬することにより脱リンが可能です。
- ・ カルシウムは脱リン材から溶出しますので、薬剤として別途に添加する必要がありません。
- ・ 脱リン材の炭酸化処理中に炭酸ガスの固定化をおこないますので、CO₂ 排出量の低減に貢献できます。
- ・ 回収した脱リン材は粉碎して肥料として使用することも可能です。
- ・ コンクリートで固めた河川の護岸の一部に、この晶析型脱リン材のブロックを組み込むことにより、水中のリンを除去すると同時に植生が可能となり、護岸の緑化等の環境改善の用途にも応用できます。



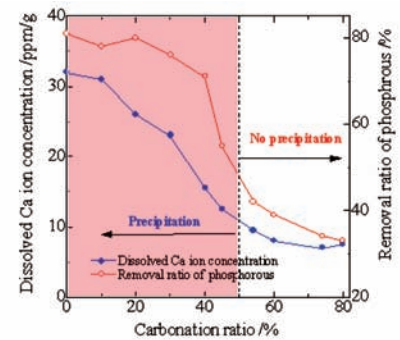
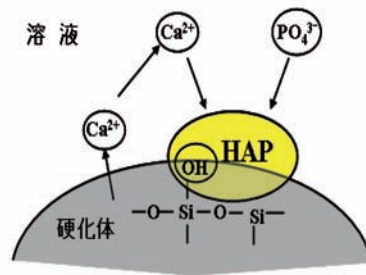
ワラストナイト系晶析型脱リン材の特徴と基本操作

水質浄化

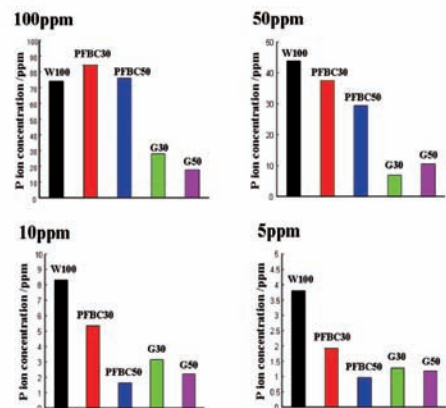
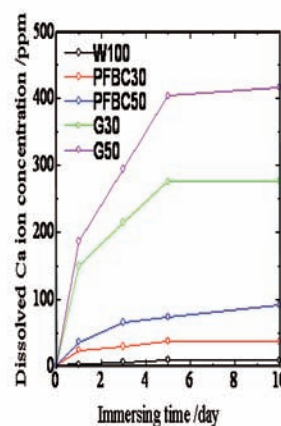
技術背景

ワラストナイト（ケイ酸カルシウム）を炭酸化し、その硬化体から溶出するカルシウムイオンと溶液中のリン酸イオンが反応し、シリカゲル類似相のOH基をアンカーポイントとしハイドロキシアパタイト（HAP）が生成することによりリン除去が進行します。

そのため、リン除去能は炭酸化の進行程度とカルシウムイオンの溶出量に依存します。しかし、炭酸化が進行するにつれてカルシウム溶出量が減少するため、カルシウムイオンの溶出源を添加する必要があります。本研究ではPFBC灰、廃セメント、廃石膏などの産業廃棄物をカルシウム溶出源として有効利用します。特に石膏（G30,G50）を添加した場合はカルシウムイオンの溶出量が著しく増加し、広いリン濃度に対応した脱リン材として使用することができます。



リン除去メカニズムとリン除去能に及ぼす炭酸化の程度の影響



Ca²⁺溶出量およびリン除去能に及ぼすPFBC灰および石膏添加の効果

研究者

京都工芸繊維大学
大学院工芸科学研究科
物質工学部門
微粒子プロセス工学研究室

准教授 塩見 治久

研究テーマ

最近のセラミックス工業分野における材料の高機能化に対しては、極めて微細な粉体原料の合成、材料の微細組織の制御法の確立が必要です。当研究室では実際に粉体やセラミックスを作製し、その微細構造を観察したり物性を測定することで、様々な因子（材料、プロセス）がこれらにどのような影響を及ぼすか、また、これらの因子をうまく制御し、優れた特性を備えたセラミックス材料を作製するためのプロセスの開発を研究の目的としています。

- ①水質浄化用セラミックスの合成と評価
- ②低環境負荷型セラミックス成形プロセスの開発
- ③機能性セラミック粉末の合成と評価