

鈴木栄二・宇佐美久尚・仲佐昭彦

目的別テーマ：漏光型光触媒繊維の開発

15年度研究テーマ

15-4-1：漏光型光触媒繊維の開発-触媒探索とファイバ作製プロセスの検討

ABSTRACT

Objective of this project is to develop a new photocatalysis system that can decompose toxic materials such as hormone-mimic in dark waste water or soil. Conventional photocatalysts do not function in the dark because light can not reach the photocatalysts.

Light leaking optical fibers were coated with titanium oxide photocatalyst, resulting in photocatalytic fiber functioning in the dark water or soils. Light enters the fiber through its end section, progress in the core, leaks out through the side surface of the fiber, and activates the photocatalyst surrounding the fiber surface. In a demonstration experiment the photocatalytic fiber could decompose methylene blue dye in the dark water when UV light was introduced to the fiber.

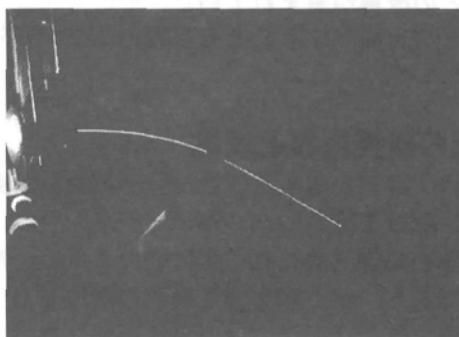
研究目的

環境浄化触媒は現在でも多くの製品が出回っているが、光透過性が低い懸濁溶液への適用は難しい。そこで、光ファイバ表面に酸化チタン薄膜を形成し光ファイバ内部から光照射することにより懸濁溶液にも適用できる漏光型ファイバ光触媒を開発する。漏光型ファイバを利用する光触媒はガス浄化装置としては市販されているが、水中では被膜安定性に問題があり使用できない。本研究では水中での酸化チタン薄膜の安定性と触媒能の両立を目指す。

一年間の研究内容と成果

本研究では市販の酸化チタンコーティング試薬 TKC-X 等、および当学科で開発されたゾルゲルプロセスを利用して酸化チタンコート光ファイバを作製し、光触媒性能の評価をおこなった。まずパイレックスガラス基板に光触媒塗膜を作製し、メチレンブルー (MB) の水溶液を満たした窓付き容器に取り付けて、光分解特性を評価した。高圧水銀灯 (100w) の周囲 10cm の位置に上記反応容器を設置し、溶液の可視吸収スペクトルの経時変化から分解反応を追跡した。MB は単独でも光分解したが、酸化チタン触媒により TKC-X およびゾルゲル法にて作製した試料が高い活性を示した。

そこで、塗布法により石英ファイバ表面にこれら二種類の酸化チタンの皮膜をそれぞれ作製した。端面から可視光を入射するとファイバー壁面から漏光することを確認した。プラスチックチューブにメチレンブルー水溶液を満たし、漏光型光触媒ファイバを挿入して光照射すると、ガラス基板と同様に MB は分解し、TKC-x はより高い活性を示した。見かけの幾何学的なファイバー表面積はガラス基板の約半分であり同等の反応性が期待されたが、攪拌が起こりにくいチューブ反応器中では、塗膜表面が粗く実際の表面積が大きい TKC-x が高活性を示した。



展望

酸化チタンは高い酸化力を持つため、メチレンブルーだけでなくノニルフェノールやフタル酸エステルなどの内分泌攪乱物質を分解する光触媒機能が期待できる。また、可視光応答型光触媒をコーティングした漏光型光触媒を作製すれば、太陽光を有効に利用する持続可能な環境浄化システムを構築することも可能となる。これらについて、次年度研究課題として検討する予定である。