

目的別テーマ：能動的に機能する光ファイバーの開発

### 1 6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ー作製プロセスの検討

### ABSTRACT

*Light-leakage type photocatalytic optical fiber was fabricated by a salt catalyzed sol-gel process. The fiber was bundled into a plastic tube to fabricate a bundle type reactor. Light flux from 150 w Xe lamp was focused on an edge of the bundle. Aqueous solution of methylene blue, a model waste solution, was flowed counter-currently against the light flux. The reactor was also effective to crysoidine, but not to rhodamine B and crystal violet.*

### 研究目的

濃厚・けん濁溶液の浄化システムを目指した漏光型光触媒ファイバーおよびそれを束ねたバンドル型光触媒反応器を開発する。環境浄化触媒は主に希薄溶液やガス浄化システム用が主流であり、光の透過性と入射光子数の問題から濃厚水処理への応用は難しい。そこで、微細な光ファイバー表面に酸化チタン薄膜を形成し、光ファイバー内部から光照射することによって懸濁溶液にも適用できる漏光型光触媒ファイバーを作製する。実用化を目指したバンドル型反応器を作成し、その光触媒活性を評価する。

### 一年間の研究内容と成果

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触媒ファイバーを作製し、これを束ねてプラスチックチューブに充填することにより漏光型光触媒反応器を試作した。石英ファイバー表面にチタニテトラブトキシド、水、塩触媒のブタノール溶液で処理し、500℃、2時間焼成することにより、漏光型光触媒ファイバーを作製した。

典型的なバンドル型反応器として、300 $\mu$ m径の光ファイバー85本(15cm)を束ねてプラスチックチューブにつめ、端面からキセノンランプを集光して照射した。もう一方の端面からは光が漏れていたため入射光量は十分と考えられる。モデル的な汚染水として、メチレンブルー水溶液を入射光に対して向流式にフローさせ、入射側から採取した溶液と原液の吸収スペクトルを比較して、色素の光分解過程を観測した。種々の色素分子の光分解特性を比較すると、メチレンブルー、クリソイジンなどの塩基性染料に対して高活性であることが分かった。しかし、ローダミンBなど塩基性であっても構造の異なる有機分子には低活性であったことから、最終生成物の確認、反応機構の解明およびこれら考慮した触媒設計が必要である。

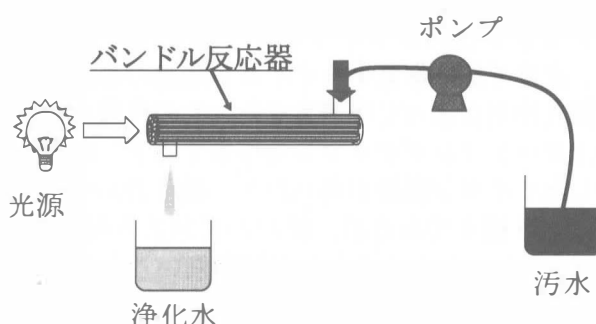


図1 光触媒ファイバーバンドル反応器の模式図

### 展望

試作したバンドル反応器では相対的に入射光が未利用のまま透過しているため、より長尺のファイバーバンドルを用いた反応器を検討する。また、可視光応答可能な光触媒を探索し、石英ファイバー表面へのコーティング技術を確立し、より高効率で太陽光も利用可能な反応器の開発につなげたい。