

光触媒による自立型水質浄化浮遊物の開発

機械システム課 上野 実, 金森直希, 杉森 博 電子技術課 寺澤孝志 中央研究所 本保栄治, 奈須野雅明
若い研究者を育てる会 北陸電気工業(株) 新川翔平 コーセル(株) 高見和志

1. 緒言

水質浄化には従来から、吸着、濃縮、焼却といった方法がとられているが、低濃度の汚染物質に対してはコストや効率面で困難がともなっている。これに対し、酸化チタン (TiO_2) 光触媒は、紫外光 (UV) を受けると強い酸化還元能を示し、汚染物質を水と二酸化炭素に分解することができる。本研究では、農業用ため池や池、沼などの小規模な静水・淡水領域にける農薬や油脂等の汚染物質の水質浄化を目的に、太陽光のUVを利用し TiO_2 光触媒技術を用いた自立型水質浄化浮遊物の開発を行った。

2. 装置の試作・結果

2.1 光触媒膜の成膜

装置の素材には、破損時の環境安全性と加工性からアクリル樹脂を用いることとした。さらに、 TiO_2 光触媒の反応面積を確保するため、触媒面には紫外線透過型アクリル樹脂を用い、上下両面に触媒面を配置可能とした。 TiO_2 膜の成膜には、ポリカーボネート樹脂等へのスパッタリングによる成膜方法を用いた。なお、基板の前処理として、密着性の向上を意図し酸素プラズマによる親水処理を行った。

成膜した TiO_2 膜の光触媒作用をメチレンブルーの分解 (JIS R1703-2) により確認をおこない、さらに農薬(殺虫剤：主成分フェニトロチオン)の分解により評価した。フェニトロチオン 100ppm を標準農薬液と定め、液量 30mL, TiO_2 膜面積 6cm², UV 強度 0.3mW/cm² として TiO_2 膜を付けた樹脂基板を1週間放置して分解試験を行った。判定には残留農薬検査キット (マイクロ化学技研



図1. TiO_2 による農薬の分解

(株)製アグリケム) を用いた。図1に結果を示す。図1は左が標準農薬液に TiO_2 膜付 UV 透過型アクリル樹脂基板を投入したもの、中央が標準農薬液のみのもの、右が農薬の入っていない蒸留水である。 TiO_2 膜付 UV 透過型アクリル樹脂基板は、蒸留水と同じ程濃く発色し、標準農薬液のみは発色せず、検査キットの検出限界である 0.04ppm 以下まで分解されたことが確認できた。

2.2 機体の設計・試作

機体の形状は、太陽光の効率的な受光と水中での安定性を考慮して、機体中心部から放射状に花びらのように受光部を配置した花形モデルとした。また、光触媒面への酸素の供給と、単位時間当たりの光触媒面への接触水量の増加をねらい、傾斜させた花びら下部に、気泡の浮力を利用した推進機構を取り付け、回転運動を行う構造とした。図2に試作した装置を示す。外径約 $\phi 530\text{mm}$, 高さ 232mm, 光触媒反応面の面積は、6枚の表面裏面を合わせて $168 \times 10^3\text{mm}^2$ となった。試作した装置を水槽内で浮遊させ、エアーポンプにより駆動させたところ、設計どおり回転駆動し、光触媒反応面へ水と酸素の供給が可能であることが確認できた。

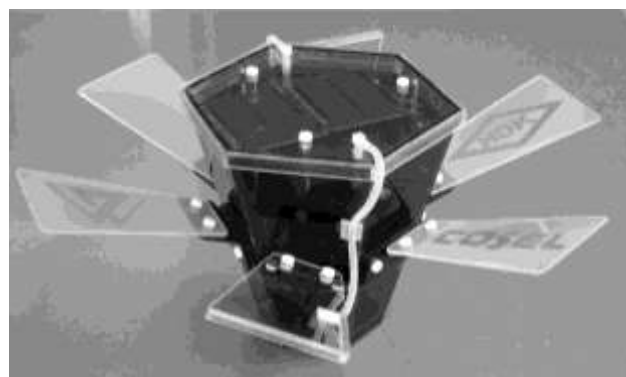


図2. 試作装置

3. まとめ

小規模水域の水質浄化が可能で、回転機能を持ち、光触媒作用を用いた自立型水質浄化浮遊物のプロトタイプが作成できた。

詳細は、平成 22 年度 若い研究者を育てる会「研究論文集」p.25~30 を参照