

## 育成ステージ(平成21年度終了課題)事後評価報告書

研究開発課題名：電荷分離型有機色素分子を用いた環境調和型光触媒の開発

シーズ育成プロデューサー：東京化成工業株式会社

所属機関名

研究リーダー：大阪大学

所属機関名

## 1. 研究開発の目的

電荷分離型有機色素分子を触媒として過酸化水素を生成するプロセス、およびアルキル基置換芳香族分子を芳香族アルデヒドへ酸化するプロセスが同時に起きる環境調和型光触媒システムにおいて、光量子収率の向上、および耐光性に優れた一連の電荷分離型有機色素分子を開発することを目的とした。また、光触媒としての効率、触媒の長寿命化、プロセスの簡略化、低コスト化を向上させる方法として、電荷分離型有機色素分子をポラスシリカやゼオライトに挿入した固体光触媒を開発することにした。開発した試薬の量産化も視野に入れて、いち早く世界市場でのイニシアティブを取り、拡大が予想される市場顧客の多様なニーズに対応するよう計画した。

## 2. 研究開発の成果

電荷分離型有機色素分子として 9-メチル-4,7,10-トリメチルアクリジニウムイオンを設計・合成した。この分子を光触媒として用い分子状酸素を酸化剤とする、*p*-キシレンから*p*-トルアルデヒドと過酸化水素の同時生成できる光触媒サイクルの開発に成功した。反応収率は 100%、量子収率は 37%であり、高効率・高選択的な光触媒反応系である。また開発した光触媒をメソポラスシリカに担持し、同様の光触媒反応がより効率よく進行することも見いだした。光触媒は汎用試薬として市販することで、市場顧客のニーズに対応することができた。

## 3. 研究開発の目標に対する達成度

育成目標	達成度
①高効率電荷分離型有機色素の開発 (合成・解析・評価)	①新規電荷分離型有機色素分子として 9-メチル-4,7,10-トリメチルアクリジニウムイオンを設計・合成できた。
②過酸化水素発生とアルキル基置換芳香族の酸素化反応が同時に起こる光触媒反応プロセスの開発	②当初予定した量子収率を大幅に上回る触媒反応系を開発することが出来た。
③光触媒能および光耐性の高い電荷分離型有機色素含有固体触媒の開発	③メソポラスシリカに光触媒を担持し、光反応系への応用展開を行った。
④新プロセスの事業化検討	④光触媒を汎用試薬として上市し、事業化された場合の対応準備が完了した。

## 4. 今後の展開

今後、事業化された場合を想定して、光触媒のkg単位の販売準備はすでに整っている。パイロット

プラントなどで試験・稼働させるためには、大規模な光照射装置とそれに付随する反応容器が必要となるが、本研究で開発した光触媒系は可視光を利用できることと量子収率が非常に良いので、太陽光でも十分に反応を実施することができる。これらの点をコスト面を含めクリアできるような企業の探索、および実用化への働きかけを行いたい。

#### 5. 総合所見

挑戦的な目標に対して概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出の可能性があると判断される。アルキル基置換芳香族化合物の酸化反応による芳香族アルデヒドの生成と、過酸化水素の生成を同時に達成する光触媒プロセスが実現できた。また、量子収率、触媒寿命など挑戦的な目標設定に対し、一部それを超える成果を短時間で挙げている。メタポラスシリカ担持光触媒の実現も大きな成果といえる。適宜知財権の申請もなされており、この段階での産学の組み合わせは適切で、良い連携が成果に結びついている。今後実際にこのプロセスの採用を希望する企業が見出され、更なるプロセス検討もなされた上で、工業化が実現されることを期待したい。

以上