

酸化チタン光触媒を利用した新機能材料の開発（ ）

開発チーム委員

安保 正一	大阪府立大学	吉本 進	株式会社理工化学研究所
青井 芳史	龍谷大学	松田 実	京都府中小企業総合センター
野々村道信	株式会社アウラ	中村 知彦	〃
伊藤 剛久	有限会社イールド	北垣 寛	〃
馬場 昭	株式会社中金	藤本 恭史	〃
寺石 進	株式会社宮木電機製作所		

1 研究目的

酸化チタン光触媒は、機械特性や電気特性とは全く異なる新たな機能（光照射により消臭・殺菌・防汚等の効果を生じる）をもつ材料として、環境・生活関連産業をはじめとした幅広い産業において注目されている。そこで産学官連携のもと、早期にこの新材料利用技術を研究することで、中小企業者が新しい社会ニーズにあった数々の光触媒機能を有する新製品を開発し、府内産業活性化に寄与することを目的とする。

2 研究内容

（大阪府立大学への委託研究）

「酸化チタン光触媒の高機能化に関する基礎研究」

実用化に適した薄膜状の酸化チタンをイオン注入法によりCrやVイオンを高速に加速して注入すると、粉末微粒子酸化チタンの場合と同様にCrイオン注入量の増加に伴い、酸化チタンの吸収が長波長側にシフトし、可視光領域の光を高効率で吸収する酸化チタン光触媒の調製が可能となることがわかった。また、ゼオライト骨格中に組み込んだ高分散酸化チタンにおいても同様に可視光側にシフトした。

従来の湿式法に代わり乾式法であるマグネトロ

ンスパッタ法により形成した酸化チタン膜においても可視光応答化することが確認でき、ともにイオン工学的手法の適用により可視光で機能する第2世代酸化チタン光触媒材料の創製が可能であることを示した。

（龍谷大学への委託研究）

「液相析出法による光触媒活性を有する酸化チタン薄膜の合成と高機能化」

水溶液中での金属フルオロ錯体の加水分解平衡反応を利用した液相析出法により、酸化チタン薄膜及び金分散酸化チタン薄膜をガラス上に合成した。得られた薄膜はX線回折ではアモルファスであり、300℃以上で熱処理を施すとアナターゼ型のTiO₂となり、結晶性を示した。

得られた薄膜の光触媒特性をメチレンブルーの退色反応により評価したところ、未熱処理膜は光触媒活性を示さなかったが、熱処理により光触媒活性が向上した。特に300℃での熱処理膜において最も光触媒活性が高かった。また、金微粒子分散膜においては逆に光触媒活性が低下した。これは電子・正孔の再結合中心となったためと考えられる。本液相析出法は複雑な形状の基材にも均一な成膜が可能な方法で今後の応用が期待される。

「酸化チタン光触媒の固定化及びその応用に関する研究」

酸化チタン光触媒の固定に関して、多孔質アルマイト表面、チタン表面、ガラス表面、フッ素繊維中及びめっき皮膜中への分散等様々な材料への適用を、電気化学法、ディッピング（浸漬法）、練り込み法、分散法などの担持方法により検討した。また、これらの方法により作製した材料について、基本物性を把握するとともに消臭や水質分析等光触媒反応を利用した装置へ適用し、効果を確認した。

「酸化チタン光触媒の評価法に関する研究」

各種製法により作製した酸化チタン光触媒材料の相互性能評価を行うために、アセトアルデヒドガスを評価物質とし、紫外線照射装置（ブラックライト）付属反応容器により検討を行った。各種評価ガスの容器への吸着性、紫外線照射によるガスの分解性の検討からアセトアルデヒドガスを選定し、また試料表面へのガス吸着の影響を把握したうえで、使用条件及び使用環境によるアセトアルデヒドガスの光触媒反応性の検討を行い、光触媒能力評価を行ううえでの課題解決を図ることができた。