

反応場の解明による高性能複合光触媒材料の開発

Development of high-efficient composite photocatalyst through the elucidation of its reaction field

技術支援部 角田 世治

複合光触媒は異種光触媒粒子を結合した複合材料であり、既存の光触媒を組み合わせることで高活性な光触媒を得ることができる技術として県内企業からも期待され、様々な材料の組み合わせや合成方法などが研究されている。本研究では、複合光触媒粒子の表面における高活性部位を解明すべく、可視光応答型光触媒である鉄酸化物、銅酸化物からなる複合光触媒の構造と活性の関連性を検証した。これにより高活性な複合光触媒を得るための微細構造設計の指針が得られると考えられる。

まず、オキシ水酸化鉄(FeOOH)と亜酸化銅(Cu_2O)からなり微細構造が異なる2種の複合体(図1)を合成し、これらの光触媒活性を比較検討した。その結果、構造によって複合体の活性は大きく変化し(図2)、接合界面が表面に近い位置にある構造を有する複合体の方が高活性であることが判明した(図3)。光触媒反応は複合体の表面で起こるが、これらの結果も踏まえると、複合体粒子表面の中でも接合界面に近い表面領域が活性向上に寄与していると考えられる。

(謝辞) 本研究は JSPS 科研費(課題番号 15K21610)の助成を受けて実施したものである。

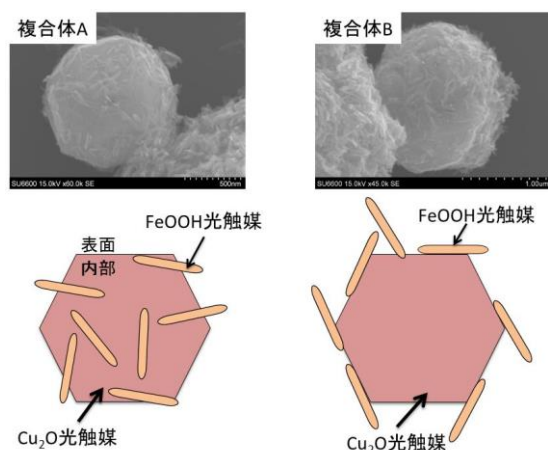


図1 複合光触媒の電子顕微鏡写真(上)と構造模式図(下)

複合体 A: 粒子の内部に入り込んで接合した複合体。
複合体 B: 粒子表面同士で結合した複合体。
いずれもほぼ 1 対 1 の量比で複合体を形成。

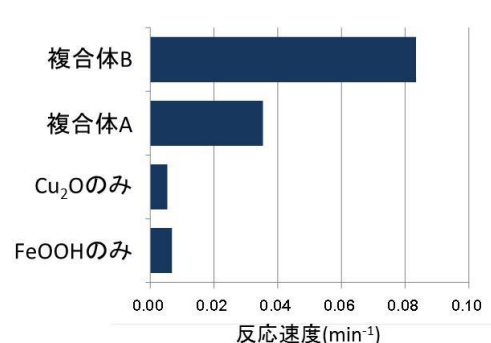


図2 複合光触媒と構成する材料単体の光触媒活性

$50 \mu\text{M}$ メチルオレンジ、 $1.2\% \text{H}_2\text{O}_2$ 水溶液 10ml に光触媒 10mg を入れ、白色 LED を照射、メチルオレンジの分解速度により比較。

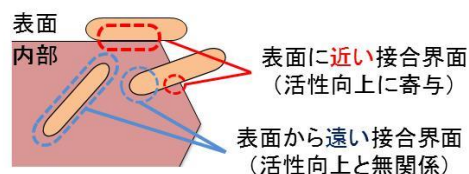


図3 複合光触媒の高活性化に寄与する接合界面

接合界面は、その近傍の表面における光触媒反応活性の向上に寄与する。