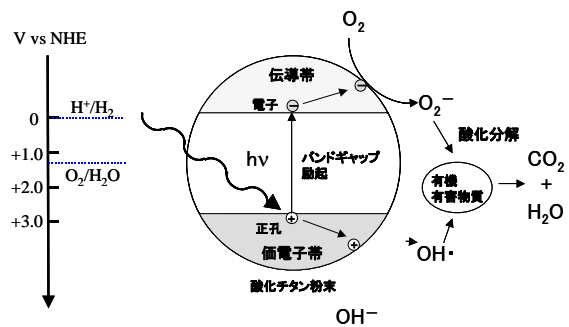


ディビジョン番号	18
ディビジョン名	環境・安全化学・グリーンケミストリー・サステイナブルテクノロジー

大項目	4. 環境保全技術・リサイクル
中項目	4-1. 環境保全
小項目	4-1-11. 光触媒（浄化）

概要（200字以内）

紫外光照射下でTiO<sub>2</sub>光触媒の示す強い酸化力を（図1）、大気・水質浄化に応用する研究開発が盛んであり、大気中のNO<sub>x</sub>や土壌地下水中の有機有害物質を除去する光触媒プロセスが実用化されている。また、ホルムアルデヒドや臭気成分を分解する屋内用空気清浄機など、住環境浄化にも光触媒技術は応用されている。今後、可視光応答化を含めた光触媒性能の向上により、環境浄化技術への光触媒技術の応用が加速すると考えられる。



酸化チタン光触媒を用いた有害物質の酸化分解機構

現状と最前線

現在までに、TiO<sub>2</sub>光触媒は太陽光エネルギーを有効利用できる環境調和型材料として研究され、その強い酸化力を環境浄化に応用する試みが多数報告されている。

大気汚染物質であるNO<sub>x</sub>の濃度が、幹線道路周辺で国の環境基準を大きく上回ることが問題になっており、その改善策としてTiO<sub>2</sub>光触媒を利用した道路防音壁等が開発され、一部で実用化されている。この場合、大気中のNO<sub>x</sub>はTiO<sub>2</sub>の光触媒作用によりNO<sub>3</sub>まで酸化され、雨水によりTiO<sub>2</sub>表面から洗い流されて硝酸として除去できる（図）。また、TiO<sub>2</sub>光触媒は、有機物をCO<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>Oに酸化分解できるため、ダイオキシンなどの有害物質に汚染された水の浄化や工場廃水の処理への応用が検討されている。近年では、土壌地下水中のテトラクロロエチレンなどの有害物質を酸化分解除去する光触媒プロセスが実用化されている。その他、野菜などの水耕栽培で使用される循環液の再生に、セラミックスフィルターを用いたTiO<sub>2</sub>光触媒系が応用され太陽光照射下で効果を発揮している。さらに、この様な水処理技術はエネルギー事情の悪い

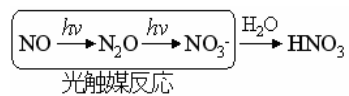


図 TiO<sub>2</sub>光触媒をコートしたNO<sub>x</sub> 除去機能を有する高速道路防音壁

開発途上国の飲料水清浄化の糸口として期待されている。一方、住環境改善へのTiO<sub>2</sub>光触媒の応用展開も始まっており、家庭用空気清浄機などシックハウス症候群の原因物質や悪臭の除去、防汚・殺菌などに効果を挙げている。

上述の様に、TiO<sub>2</sub>光触媒は様々な用途に応用されているが、更なる性能向上が現在の最重要課題であり、紫外光のみならず、可視光や微弱光の照射下で機能するTiO<sub>2</sub>の開発が進められている。これまでに、TiO<sub>2</sub>中に窒素や硫黄をドーピングする方法や、イオン工学的手法を駆使した可視光応答型のTiO<sub>2</sub>の作成方法が見出されている。

文献：

安保重一監修，高機能な酸化チタン光触媒—環境浄化・材料開発から規格化・標準化まで—，エヌティーエス，2004.

#### 将来予測と方向性

・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

土壌地下水・農業廃液浄化プロセスの本格的な運用実施

TiO<sub>2</sub>以外の可視光応答型光触媒材料 (BiVO<sub>4</sub> など) の環境浄化への応用

アニオン・カチオンドーピング法の改良による可視光利用効率の向上

・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

電子と正孔の再結合過程を極小にする光触媒調製法の確立

太陽光と光触媒を用いた持続可能な大気・水質浄化システムの大規模実用化

#### キーワード

TiO<sub>2</sub>光触媒・環境浄化・有機物分解・NO<sub>x</sub>除去・太陽光利用

(執筆者：松岡 雅也)