

環境浄化機能材料の創製と高機能化

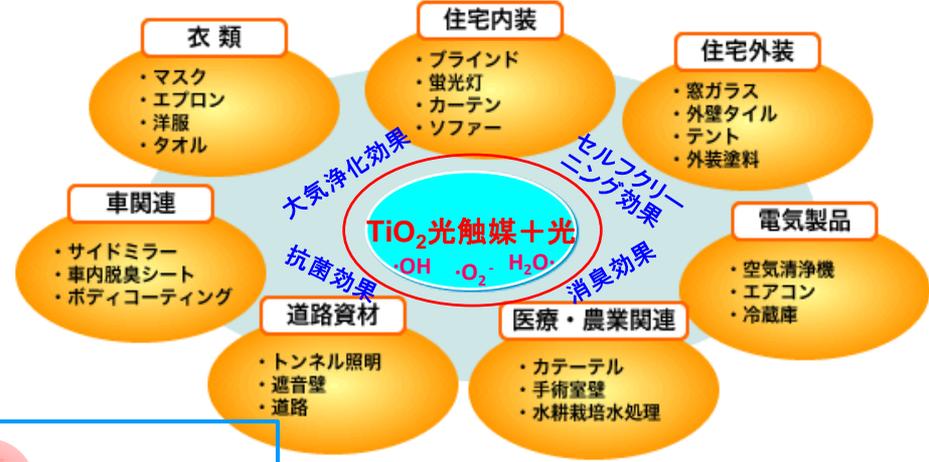
— TiO₂光触媒について —

背景 ●

近年、温暖化、オゾン層変動、酸性雨等の地球環境問題、またシックハウス症、臭味、ごみ等の生活環境問題について関心が高まり、多くの研究開発が行われている。その中、酸化チタン光触媒は、汚れの分解、消臭・脱臭、抗菌・殺菌、有害物質の除去、ガラス・鏡の曇り防止、防汚等の環境浄化機能材料として、学術研究から環境浄化製品の開発および実用まで幅広く活発に行われ、日本が世界をリードする分野の一つとして期されている。

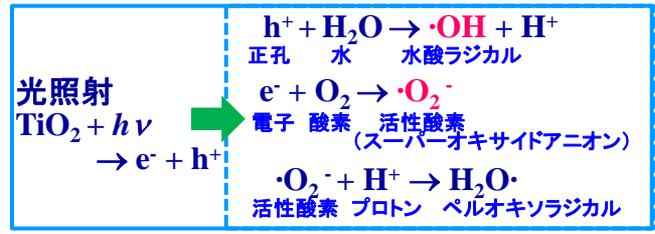
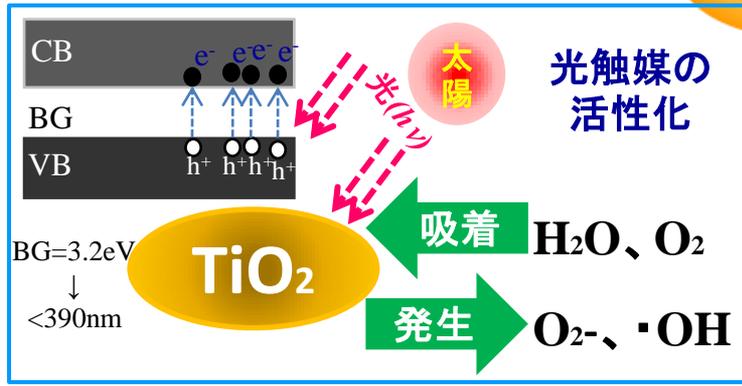
現状と課題 ●

酸化チタン光触媒には大気浄化、セルフクリーニング、消臭、抗菌等の効果を利用して広範な実用はあるが、高機能化、可視光化、標準化等の課題が残されている。



● 光触媒とは

光を照射することにより触媒作用を示す物質で、酸化チタン(TiO₂)が代表的な光触媒(photocatalyst)として知られている。酸化チタン光触媒が光を吸収すると原子状態の酸素(O)、スーパーオキシドアニオン($\cdot O_2^-$)、ヒドロキシ(水酸)ラジカル($\cdot OH$)、ペルヒドロキシラジカル($\cdot O_2H$)等の活性酸素による強い酸化作用と超親水作用の2つ機能を発現する。汚れの分解、消臭・脱臭、抗菌・殺菌、有害物質の除去等は主に光酸化力により、ガラス・鏡の曇り防止や防汚は光による超親水性現象によるものである。



● 本研究グループでの挑戦

ナノ化、複合化、高温酸化、多孔質、他元素添加等の手段によって高機能化や可視光化を実現するため酸化チタン複合光触媒の創製、機能評価、またその実用を行っている。

1. メカニカルコーティング法による酸化チタン複合光触媒薄膜の創製と機能評価
2. 酸化チタンと金属との光触媒複合焼結体の創製と機能評価

多孔質および薄膜のTiO₂複合光触媒の作製とその高機能化

●背景と目的

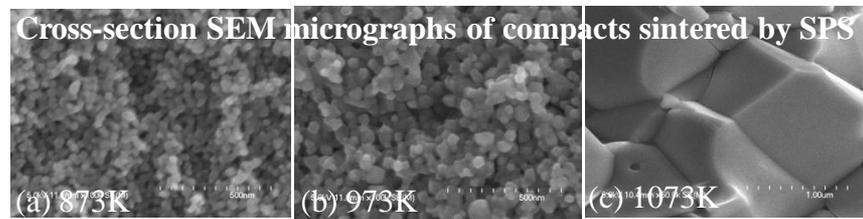
材料分野の手段、また実用の観点からナノ化、複合化、高温酸化、多孔質、他元素添加等によって高機能化や可視光化を実現するため多孔質および薄膜のTiO₂複合光触媒を創製して機能評価を行うとともに、その実用を展開していくことを目的とする。

●発想と提案

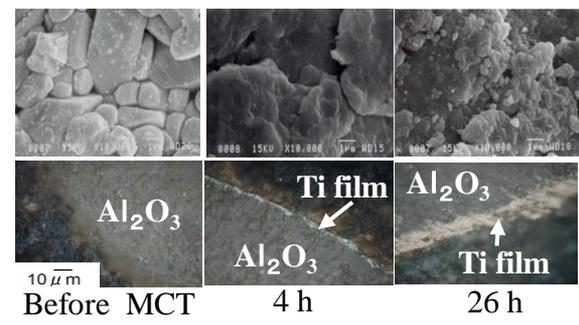
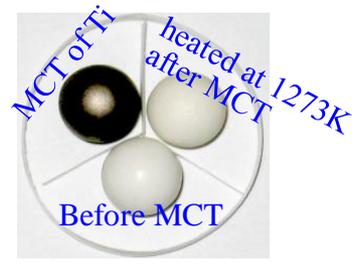
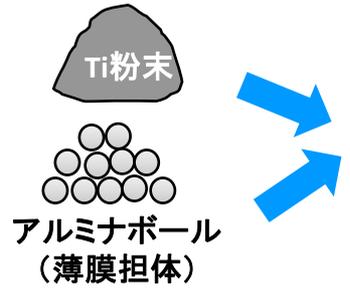
- 1) メカニカルコーティング法による光触媒複合薄膜の創製
 - 2) ナノポアを有する光触媒複合体の作製
- スペーサ材を用いたSPS法によるTiO₂多孔質焼結体の作製

●研究の成果

- 1) 高機能を有するTiO₂/Ti複合光触媒薄膜を作製するメカニカルコーティング法の確立
- 2) ナノポアを有する光触媒複合体の作製プロセスの確立

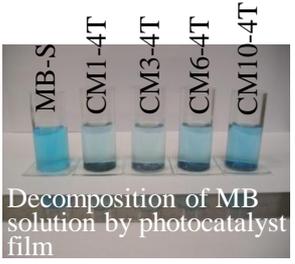
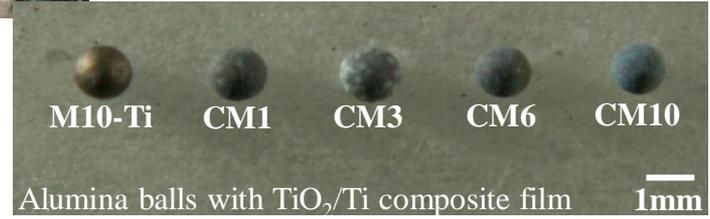


メカニカルコーティング法



一般的な成膜法:
ゾル-ゲル法
PVD法
CVD法

問題点:
煩雑なプロセス
大型装置の使用
平板の担体の限定



提案した成膜法:
メカニカルコーティング法
(Mechanical Coating Technique, MCT)

↓

粉末冶金における粉末混合の逆発想
機械摩擦摩耗の利用

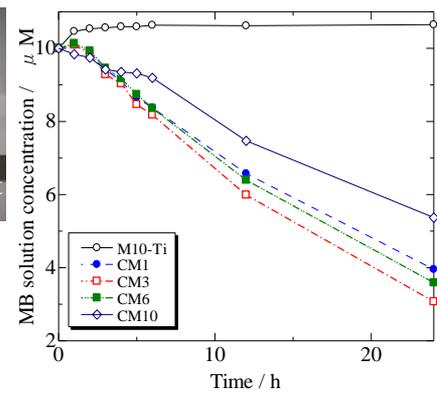
●特徴: 簡便な金属薄膜作製法, 複雑な表面への応用, 凹凸のある比表面積の大きな薄膜

●将来の展望

- 1) より高機能、実用できる多孔質や薄膜のTiO₂複合光触媒の開発および機構の解明、
- 2) 開発したTiO₂複合光触媒を用いた実用の展開

●参考文献

1. 中山博之, 吉田浩之, 佐野秀樹, 魯云, 廣橋光治, 日本金属学会2008年春期大会, 東京.
2. 佐野秀樹, 吉田浩之, 中山博之, 魯云, 廣橋光治, 日本金属学会2008年春期大会, 東京.
3. Hiroyuki YOSHIDA, Yun LU and Mitsuji HIROHASHI, 5th International Forum on Advanced Material Science and Technology (IFAMST 5), Zhangjiajie, Hunan, China, June 11 to 17, 2006, P.30.



Characteristics of TiO₂/Ti composite photocatalyst film