T2R2 東京科学大学 リサーチリポジトリ
Science Tokyo Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Photocatalytic Activity and Photoinduced Superhydrophilicity of Immobilized Nano-TiO2 Thin Films
著者(和文)	EDENGAN MARIQUIT
Author(English)	Eden Mariquit
出典(和文)	学位:博士（工学）, 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9937号, 授与年月日:2015年6月30日, 学位の種別:課程博士, 審査員:日野出　洋文,中崎　清彦,宮内　雅浩,大川原　真一,森　伸介
Citation(English)	Degree:, Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9937号, Conferred date:2015/6/30, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

Powered by T2R2 (Science Tokyo Research Repository)

（博士課程）

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第　　号		学位申請者氏名		Eden G. Mariquit	
論文審査 審査員		氏　名	職　名		氏　名	職　名
	主査	日野出　洋文	教　授	審査員	森　伸介	准教授
	審査員	中崎　清彦	教　授			
		宮内　雅浩	准教授			
		大川原　真一	准教授			

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は，「Photocatalytic Activity and Photoinduced Superhydrophilicity of Immobilized Nano-TiO_2 Thin Films」と題し，TiO_2ナノ粒子をガラス基材に固定化して薄膜 TiO_2を作成し，その光触媒活性および光誘起超親水性を評価し考察したものであり，英文で書かれ，以下の 6 章から構成されている．

第 1 章「Introduction」では，光触媒の概説，TiO_2の光触媒としての応用等について言及し，本研究の目的，意義および論文構成について解説している．

第 2 章「Review of Related Literature」では，本研究に関連するこれまでの研究に関して，TiO_2の触媒活性，TiO_2 フィルムの調製方法，TiO_2 へのドープおよびグラフト化方法，TiO_2 の光誘起超親水性について概説している．

第 3 章「Theoretical Framework」では，研究に関連している理論的な概念について解説している．

第 4 章「Experimental Methodology」では，本研究で使用した試料の調製手法，試料分析方法，光触媒活性評価法，光誘起超親水性評価法を説明している．

第 5 章「Results and Discussions」では，本研究で調整した試料の分析結果，光触媒活性実験結果，光誘起超親水性実験結果を述べ，考察した．試料調製に用いるディッピングゾルへの界面活性剤添加，ガラス基材と TiO_2層の間へのシリカの導入，などによる試料の光触媒活性および光誘起超親水性への影響を比較した．さらに，以上の試料の電界放射型走査電子顕微鏡，熱天秤，X 線回折，X 線光電子分光法，紫外線可視分光光度法による分析結果を述べた．TiO_2フィルムの厚さの増加とともに，試料の光触媒活性が増加することが分かった．それはより厚い TiO_2の試料にはより多くの TiO_2が含み，光触媒に貢献できる活性サイトがより多く含まれているからと考える．ガラス基材と TiO_2の間にシリカ層を導入することによって，より高い活性を示す試料が得られた．それはシリカ層がガラス基材中の Na イオンが TiO_2結晶構造中へ拡散することを防いでいるためと考える．界面活性剤の添加によって，試料の光触媒活性が向上した．しかし，厚いフィルムを有する試料の場合，その活性向上が観察できなかった． TiO_2への Fe グラフトにより，試料の光触媒活性がさらに向上させた．これはグラフト化 Fe が酸化・還元サイトとして役割を果たすからと考える．しかし，この試料に界面活性剤を添加することで，活性は低下した．反応速度論計算から高い活性を示した試料がラングミュア・ヒンシェルウッド型反応速度を示した．試料の光触媒活性実験と光誘起超親水性実験の結果の傾向が異なった理由は，両者が異なる機構によって起きたからと考えられる．光触媒活性は電子・ホールペアの生成，およびそれらの電荷分離の維持に依存する．この電荷分離によって，酸化・還元サイトが保たれる．グラフト化 Fe イオンがそれらの反応サイトとして役割を果たし，あるいは生成した電子・ホールペアの電荷分離を保つ役割を果たすと考える．それに対して，光誘起超親水性が表面現象であり，TiO_2薄膜の均一な結晶構造および電気化学的な性質に依存すると考える．バルク TiO_2への Fe^{3+}ドーピングが TiO_2の電気化学的性質を変化し，超親水性を達成するために貢献すると考える．

第 6 章「Conclusion and Recommendation」では，以上の結果を総括している．

以上要するに，本論文は，TiO_2 ナノ粒子をガラススライドに固定化することによって作製した薄膜 TiO_2の光触媒活性および光誘起超親水性を評価し，それぞれの原因を明らかにしたもので，光触媒分野および親水性材料分野に関して工学上，工業上貢献することが大きい，よって，本論文は博士(工学)の学位論文として十分価値があるものと認められる．

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ（T2R2）にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。