


## 平成 25 年度 新任助教研究助成 採択者

〔研究者〕	
	氏名 吉松 公平 (よしまつこうへい) 所属 応用化学専攻 職名 助教
〔タイトル〕	
スピネル型 Ti 酸化物による可視光応答性光触媒材料の創製	
〔研究の概要〕	
<p>本研究ではスピネル型 Ti 酸化物 (<math>A_2TiO_4</math>) を用いて可視光により水の分解を実現する可視光応答性光触媒材料の創製を行なう。A サイトに+2 価を取る遷移金属酸化物 (<math>Cr^{2+}</math>, <math>Mn^{2+}</math>, <math>Fe^{2+}</math>, <math>Co^{2+}</math>, <math>Ni^{2+}</math>) にすることで、<math>d-d</math> 遷移による可視光吸収が可能となる。これら酸化物をパルスレーザー堆積法により高品質な薄膜形状で作製し光触媒反応を観測することで、材料の持つ本質的な光触媒特性を明らかにする。また、パルスレーザー堆積法の利点であるコンビナトリアル手法を用いて 2 種類の遷移金属を混ぜたスピネル型 Ti 酸化物薄膜を作製することで、外部量子効率が最も高い最適な組成を持つ光触媒材料を創製する。最適組成を持つ薄膜に関して光電子分光や X 線吸収分光を行ない、電子状態を観測することで高効率な光触媒を実現するメカニズムを明らかにし、<math>d-d</math> 遷移を利用した可視光応答型光触媒材料の設計指針を提案する。</p>	
〔オリジナリティ〕	
<p>本研究のオリジナリティは、光触媒材料としてスピネル酸化物を用いることである。スピネル酸化物は多くが磁性半導体であり光触媒材料への適応例はほとんどない。しかしながら、磁性半導体であることは d 電子を持ちバンドギャップが適度に開いた材料であることから、新規可視光応答型光触媒材料となりえる。また、光触媒材料を薄膜形状で作製・評価を行うことも本研究の特徴である。単純に効率を上げる場合には表面積を稼ぐために触媒を微小粒子形状を用いるが、本研究では高品質で表面の良く定義された薄膜を用いることで材料そのものが本質的に持つ光触媒特性を明らかにしていく。</p>	
〔期待される成果〕	
<p>本研究により、スピネル型 Ti 酸化物の光触媒材料としての有効性が明らかになる。さらに、<math>d-d</math> 遷移の利用による可視光応答性の実現と、異種遷移金属の混合によるバンドギャップの変調や価電子帯上端と伝導帯下端のエネルギー位置による水の酸化還元力の制御により光触媒効率の向上が期待できる。遷移金属酸化物は <math>TiO_2</math> の二元系酸化物や <math>SrTiO_3</math> のペロブスカイト酸化物のように多彩であり、本研究で得られる設計指針は他の材料へも応用できることから、酸化物の光触媒材料への応用にさらなる発展が期待できる。</p>	