



教授
関谷 隆夫

セキヤ タカオ



大学院工学研究院 知的構造の創生部門
工学部 知能物理工学科
大学院工学府 物理情報工学専攻 物理学工学コース
理工学部 数物・電子情報系学科 物理学教育プログラム
<http://www.sekiya-lab.ynu.ac.jp/>

【研究概要】

特徴的な構造を有する物質系について注目した研究を行っています。化学輸送法や、フラックス法により育成した単結晶やスピコート法等により作製した薄膜など測定対象物を自ら作成し、その光学的、電気的、磁気的物性を測るとともに、光照射下での物性変化にも注目し、特異的な物性発現を期待した研究を行っています。

【アドバンテージ】

事例は限られるもののいくつかの単結晶を自作できるので、適宜不純物などをドーブした望みの組成をもつ単結晶を得ることができる場合があります。特に、anatase型TiO₂は市販されていない貴重な単結晶ですが、いくつかの元素をドーブできることが判っています。ナノ秒パルスレーザーをはじめ、各種の光源からの光照射時の電気的、光学的応答を観測することができます。

【事例紹介】

○無機酸化物単結晶の作成と電子物性

光触媒半導体として注目されているanatase型TiO₂系に注目し、単結晶育成から欠陥制御、光励起状態からの緩和過程、超高压下での光学物性測定など多方面から幅広い研究を行っています。近年、Alをドーブした単結晶が紫外光照射により永続的キャリアトラップを生じることを見出しました。

○光誘起磁化の研究

磁性イオンを基底状態と磁気量子数が異なる状態へ光で励起することで、マクロな磁気モーメントを発生させることが出来る。反強磁性から弱強磁性への転移を生じるRCrO₃(R:希土類金属)を採り上げ、光による磁化の制御を目指しています。

○フォトクロミズムの研究

光を吸収して可逆的に構造が変化し、それに伴って色も可逆的に変化する化合物は光記録材料として、近年大きな興味を持たれています。フォトクロミック化合物のうち、光でのみ異性化するフルフルギドを用いて、その単結晶に超高压を印加し分子間相互作用を変化させ、安定な複数の基底状態間の光異性化の増強効果に関する研究を行っています。

○色素会合体の電子物性

様々な色素分子の中には、溶液中で自発的に会合するものがあります。シアニン系J会合体では、Jバンド吸収帯よりも低エネルギー側での光励起でも大きなJバンド発光を観測しました。様々な条件により会合数を制御し、特異的な光学応答の発現を期待しています。



■ 相談に応じられるテーマ

光物性
光誘起物性
単結晶育成

■ 主な所属学会

日本物理学会
日本高圧力学会
応用物理学会
日本セラミックス協会

■ 主な論文

S.Tomotsune, T.Sekiya, "Effect of Pressure on Photochromic Furfylfulgide", *Eur. Phys. J. B86* (2013) 218.
T.Sekiya, Y.Takeda, H.Takeda, S.Ohya, T.Kodaira, "Persistent Trapping of Photo-generated Carriers in Colorless Anatase TiO₂ Single Crystal.", *J. Phys. Soc. Jpn. 81* (2012) 124701.
T.Sekiya, Y.Takeda, S.Ohya, T.Kodaira, "Uv-irradiation Effect on Al-

doped Anatase Titanium Dioxide.", *phys. stat. sol. C8* (2011) 173.
T.Sekiya, N.Kamiya, S.Ohya, S.Kurita, T.Kodaira, "Electron Paramagnetic Resonance and Optical Absorption on Yellow-colored Anatase TiO₂ Single Crystal.", *J. Phys. Soc. Jpn. 78* (2009) 114701.
T.Kitazono, I.Umehara, T.Sekiya, "Magnetic Property of ErCrO₃ under High Pressure.", *J. Phys. Soc. Jpn. 76 Suppl. A* (2007) 112.

■ 主な著書

"Defects in Anatase Titanium, Dioxide", appeared in "Nano- and Micromaterials", *Advances in Materials Research*, vol. 9, (Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2008) 121-141. (共著)