

平成 23年 3月 24日

東京大学光イノベーション基金奨学金

終了報告書

東京大学学生委員会委員長 殿

所属研究科・専攻	工学系研究科 物理工学専攻
学生証番号	37-096533
申請者氏名	(ふりがな) いだ よしあき 井田 義明

下記のとおり研究経過を報告します。

研究テーマ	非線形光学効果を用いた 酸化物薄膜の新規な電気・磁気対称性の決定
研究経過報告 (終了報告)	<p>【研究概要】 ペロフスカイト型マンガン酸化物は電荷・スピン・軌道・格子の自由度が絡み合った強相関電子系の代表的な物質であり、多自由度の競合に由来する多彩な相の出現や超巨大磁気抵抗(CMR)効果等の相境界での外場に対する巨大応答が魅力である。2005年には本申請者の研究室でCMR効果を示す試料の薄膜化に成功し、今後基板歪み等によりどのような相および物性が発現するか調べていく必要がある。本研究では、それらの試料の対称性を非線形光学効果、特に光第二高調波発生(SHG)を用いて明らかにすることを目標とする。</p> <p>【成果報告】 様々な秩序相を示す試料を測定するためLSAT(110)基板上に作製されたLaMnO₃(LMO), PrMnO₃(PMO), Pr_{0.5}Ca_{0.5}MnO₃(PCMO)薄膜、およびSrTiO₃(110)基板上に作製されたNd_{0.5}Sr_{0.5}MnO₃(NSMO)薄膜を用いた。これらの試料に対して反射配置でのSHG測定を行い、SH強度の温度・偏光・磁場依存性を測定することで、各試料の示す秩序が系の対称性に及ぼす影響を調べた。その結果、秩序面が基板に垂直に立ちA型の反強磁性および軌道秩序を示すLMO, PMO薄膜では秩序相への転移による対称性の変化は起こらなかった(図1,2)。対照的に秩序面が基板から45度傾きCE型の電荷軌道秩序を示すPCMO, NSMO薄膜では軌道秩序相への転移とともにSH活性を示す新たな対称性への低下が観測された(図3)。中間報告でのNSMOの場合とは異なり、PCMOでは軌道秩序相への転移温度がネール温度と違うことから、CE型秩序相でのSH活性は磁気秩序起源ではないことが分かった。LMO, PMOでは表面SHGを除けばSH活性を示さないことと群論的な考察から、PCMOとNSMOで秩序相への転移により生じるSH活性は、薄膜特有の格子変形と軌道秩序の複合もしくは秩序相で生じた自発分極に由来することが確認できた。</p> <p>【謝辞】 本基金の支えにより修士課程の研究に集中して取り組むことができました。本基金を通じてご支援下さった企業・関係者の皆様に深く御礼申し上げます。修士過程修了後も修士2年間で得られた経験を活かし、社会に貢献できるよう一層努力して参ります。</p>

上記の通り相違ありません。

指導教員: 宮野 健次郎



所属部局: 先端科学技術研究センター