

平成 16 年 3 月 17 日

氏名 志村 重輔



21世紀COEプログラム

拠点：大学院工学系研究科
応用化学専攻、化学システム工学専攻、
化学生命工学専攻、マテリアル工学専攻

“化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成”

平成15年度リサーチ・アシスタント報告書

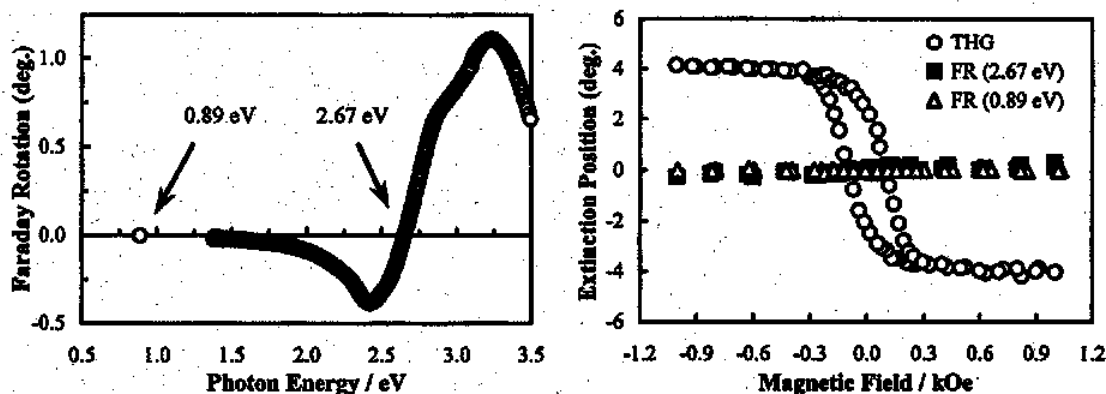
ふりがな 氏名	しむら じゅうすけ 志村 重輔	生年月日
所属機関名	東京大学 先端科学技術研究センター	
所在地	東京都目黒区駒場4-6-1	
申請時点での 学年	博士三年	
研究題目	磁性ガーネットにおける磁化誘起第三高調波発生	
指導教官の所属・氏名	東京大学 先端科学技術研究センター 橋本和仁 教授 東京大学 先端科学技術研究センター 大越慎一 助教授	

I 研究の成果 (1000字程度)

(図表も含めて分かりやすく記入のこと)

新規な非線形磁気光学効果である磁化誘起第三高調波発生 (MTHG) を見出すことを目的とし、磁性ガーネット薄膜における第三高調波発生の磁場依存性について、理論と実験の両面から検討した。これは初めての試みであるため、まず磁化に伴う媒質の磁気点群の変化を考察し、磁化によって第三高調波発生がどのように変化するのかを定性的に予想した。次に、予想される第三高調波発生の変化を観察するための磁場配置と光学系、そして実験方法を検討し、また観察に最も適した光学物性と磁気物性を持つ材料を検討した。そして実際に材料を作製し、その材料を用いて実際に光学測定を行い、三次の非線形磁気光学効果の検出を試みた。

本研究では、線形磁気光学効果の大きなビスマス・アルミニウム置換イットリウム鉄ガーネット (Bi,Al:YIG) の薄膜を試料として用いた。磁気点群の検討を行った結果、光の進行方向と同じ方向に磁化した場合、第三高調波の偏光状態が変化することが示唆された。Fig. 1 にファラデー回転スペクトルを、Fig. 2 に Ti:Sapphire レーザーを用いて入射光 0.89 eV において測定した第三高調波の回転角の磁場依存性と、0.89 eV、2.67 eV におけるファラデー回転の磁場依存性を示す。

Fig. 1: Bi,Al:YIG のファラデー回転スペクトル Fig. 2: 第三高調波の回転角の磁場依存性

ファラデー回転のない波長であるにもかかわらず、高調波の偏光面は大きく回転し、飽和時の回転角は約 ± 4.1 度に達した。これは、磁化誘起非線形感受率の発生を示すものであり、すなわち本実験において、磁化誘起第三高調波発生の観察に初めて成功した。

氏 名 志村 重輔

II (1) 学術雑誌等に発表した論文A (掲載を決定されたものを含む.)

共著の場合、申請者の役割を記載すること。

(著者、題名、掲載誌名、年月、巻号、頁を記入)

志村重輔, 大越慎一, 橋本和仁, "External magnetic field effect on third-harmonic generation in Bi, Al-doped yttrium Iron Garnet", Applied Physics Letters, 2003年5月, 82巻19号, 3290頁

氏 名 志村 重輔

II (2) 学会において申請者が口頭発表もしくはポスター発表した論文

(共同研究者 (全員の氏名)、題名、発表した学会名、場所、年月を記載)

志村重輔, 大越慎一, 橋本和仁, 「Bi,Al:YIG の磁化誘起第三高調波発生の波長依存性」,
日本応用磁気学会第 27 回学術講演会, 大阪大学吹田キャンパス, 2003 年 9 月.

志村重輔, 大越慎一, 橋本和仁, 「磁性ガーネットにおける磁化誘起第三高調波発生の波長
依存性と組成依存性」, 日本物理学会 2004 年春季大会, 九州大学, 2004 年 3 月