

様式 C - 7 - 1 該当する研究種目 ... 「特別推進研究(COE)」を除く全ての研究種目

平成17年度科学研究費補助金実績報告書(研究実績報告書)

1. 機関番号 14603 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
 3. 研究種目名 特定領域研究 4. 研究期間 平成17年度～平成18年度
 5. 課題番号 17042015
 6. 研究課題名 希土類ナノ粒子の光磁気ポーラロン発生に伴うf軌道のスピン制御

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
80324797	リガナ ハセガワ, ヤスチカ 長谷川, 靖哉	物質科学教育研究センター	助教授

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
40221197	リガナ カワイ, ツヨシ 河谷, 壯	物質科学教育研究センター	教授
70379543	リガナ ナカシマ, タクヤ 中嶋, 琢也	物質創成科学研究科	助手
	リガナ		
	リガナ		
	リガナ		

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字～800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

本研究では、ユーロピウム(II)と硫黄から構成されるEuSナノ結晶の粒径制御を試みた。この粒径制御されたEuSナノ結晶のファラデー効果を検討することにより、ファラデー効果波長の微細制御を試みた。さらにEuSナノ結晶の発光特性についても検討を行なった。

金属ユーロピウムを液体アンモニア(-78℃)に溶解させ、この反応溶液中に1, 2, 10当量のチオウレアを導入した。その後1時間攪拌し、アンモニアを常温で留去することで紫色の粉末サンプルを得た。必要に応じて過剰量のチオウレアを取り除くため、メタノールを用いて遠心分離とデカンテーションを5回行い、窒素気流下で乾燥することで粉末サンプルを得た。得られた粉末サンプルはそれぞれXRD, FT-IR, UV-Vis測定により同定を行った。

さらに、EuSナノ結晶の新規合成法として「Single Source Precursor法」を初めて試みた。まずSingle Source Precursorである $(PPh_4)[Eu(Et_2dtc)_4]$ をアセトニトリルに溶解し、マイクロ波による加熱反応を行った。この反応によって得られた溶液を遠心分離により精製し、クリーム色の粉体性生物を得た。サンプルは透過型電子顕微鏡(TEM)によって同定した。

全てのサンプルにおいてEuSのピークパターンが観測された。これらEuSナノ結晶の平均粒径はXRDおよびTEM測定から見積り、それぞれ14 nm, 8 nm, 7 nmとなった。本検討により、量子サイズのEuS粒子を合成・粒径制御することに成功した。得られたEuSナノ結晶サンプルを分散させたプラスチック(PMMA)薄膜においてFaraday効果の検討を行ったところ、Faraday効果測定の結果、光吸収に対応した波長領域において大きなFaraday回転を示すことがわかった。すなわち、粒径が小さくなるほどFaraday回転を示す波長も短波長側へシフトすることが明らかとなった。

成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4判縦長横書1枚)を添付すること。

10. キーワード

- | | | |
|----------|------------|-------------|
| (1) ナノ材料 | (2) 光物性 | (3) 希土類 |
| (4) 光磁気 | (5) ユーロピウム | (6) カルコゲナイド |
| (7) f軌道 | (8) ナノ粒子 | (裏面に続く) |

11. 研究発表(平成17年度の研究成果)
〔雑誌論文〕 計(6)件

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Y. Hasegawa et al	A novel method for synthesizing EuS nanocrystals from single-source precursor under white LED irradiation	<i>Chem. Commun.</i>	14	2005	242

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Y. Hasegawa et al	Size-controlled synthesis of quantum-sized EuS nanoparticles and tuning of their Faraday rotation peak	<i>Chem. Commun.</i>	14	2005	6038

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Y. Hasegawa et al	EPR spectra analysis of photo-magnetic properties of EuO nanocrystals	<i>J. Alloy Comp.</i>	408-412	2006	207

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Y. Hasegawa et al	The first observation of the MCD analysis of EuS nanocrystals	<i>J. Alloy Comp.</i>	408-412	2006	203

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
長谷川靖哉	ナノサイズEuO/EuSを用いた光機能デバイス向けプラスチックの開発	工業材料	53	2005	76

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Y. Hasegawa et al	Synthesis and photophysical properties of EuS nanoparticles from the thermal reduction of Single-source precursor	<i>J. Phys. Chem. B</i>		2006	In press

〔図書〕 計(1)件

著者名	出版社	書名	発行年	総ページ数
長谷川靖哉、柳田祥三	化学同人	光る分子の底力 —発光体デザインの魅力—	2006	95

12. 研究成果による工業所有権の出願・取得状況
計(1)件

工業所有権の名称	発明者	権利者	工業所有権の種類、番号	出願年月日	取得年月日
ナノサイズEuSe結晶及びナノサイズEuSe結晶の製造方法	長谷川靖哉、河合壯、安達隆明	奈良先端科学技術大学院大学		平成18年3月10日	