

様式 C-7-1

平成18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	物質創成科学研究科	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	物質創成科学研究科	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、EuO や EuS よりも高い光磁気効果が期待される EuSe ナノ粒子の検討を行なった。

EuSe ナノ粒子の原料となる Eu(III) 錯体は、セレンを含む有機配位子 $\text{Se}_2\text{P}(\text{Ph})_2$ の誘導体と Eu(III) イオンとの錯化反応により合成した。この Eu(III) 錯体に関して、構造が異なる 2 種類の錯体を原料としてそれぞれ EuSe ナノ結晶の合成検討を行った。具体的には、各 Eu 錯体を HDA (Hexadecylamine) 中 300 °C で 24 時間熱還元反応を行い、反応終了後に粒子を遠沈させることで紫色の固体粉末を得た。紫色粉末固体の同定は、透過型電子顕微鏡測定 (TEM) および X 線粉体解析 (XRD) を用いて行った。

得られた紫色粉体を含む PMMA 薄膜をガラス基板上に作製し、ファラデー測定により光磁気特性の評価を行なった。比較サンプルとして、従来の合成法によって得られた EuS ナノ粒子を含む PMMA も同時に調製を行なった。

紫色粉体の XRD 測定から $2\theta = 25.1^\circ, 28.6^\circ, 41.0^\circ, 48.8^\circ, 59.8^\circ$ および 67.6° に回折ピークが観測され、これらのピークは EuSe の (111), (200), (220), (311), (400) および (420) に相当することがわかった。さらに、TEM 測定を行ったところ、原料である Eu(III) 錯体の化学構造に違いにより、異なった形状 (球状および立方体型) を有する EuSe ナノ結晶がえられることがわかった。

このナノ粒子を含むポリマー薄膜のファラデー効果測定を行ったところ、以前に報告した EuO や EuS ナノ粒子よりも高い値を示すことが明らかとなった。そのベルデ定数は約 0.2 deg/cm Oe (600 nm) であり、一般に可視光型光アイソレーターとして使用されている希薄磁性半導体「 $\text{Cd}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$ 」と同程度 ($0.4 \text{ deg/cm Oe at 600nm}$) の性能を示す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18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	Synthesis and photophysical properties of EuS nanoparticles from the thermal reduction of Single-source precursor				
		<i>J. Phys. Chem. B</i>	110	2006	9008

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Y. Hasegawa et al	Visible and near-infrared luminescence from self-assembled lanthanide(III) clusters with organic photosensitizers				
		<i>J. Lumin.</i>	122-123	2006	262

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Y. Hasegawa et al	Reversible luminescent control of novel Eu(III) complex having photochromic ligand				
		<i>Chem. Lett.</i>	36	2006	372

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Y. Hasegawa et al	Three Dimension Optical Trapping and Arrangements of Magnetic Semiconductor EuS Nano-aggregations				
		<i>Jpn. J. Appl. Phys.</i>	11	2006	L256

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Y. Hasegawa et al	Enhanced Lasing properties of Dissymmetric Eu (III) Complex with Bidentate Phosphine Ligands				
		<i>J. Phys. Chem. A.</i>	111	2007	3029

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Y. Hasegawa et al	Preparation of EuSe Nanoparticles from Eu(III) Complex Containing Selenides				
		<i>Thin Solid Films</i>		2007	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	ケイディーネノブック			
		光る分子の底力 ―発光体デザインの魅力―	2006	101

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
希土類錯体およびその利用	長谷川靖哉、河合壯、中川哲也	奈良先端科学技術大学院大学		平成18年7月31日	

