

平成21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 1 4 6 0 3      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 特別研究員奨励費      4. 研究期間 平成21年度～平成22年度

5. 課題番号 2 1 1 0 0 0 9

6. 研究課題名 新規磁性半導体コアシェルナノ結晶の合成および光磁気特性の評価

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
	フリガナ: タナカ アツシ 田中 厚	物質創成科学研究科	特別研究員 (DC2)

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
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

**EuS(硫化ユーロピウム)**は伝導帯と価電子帯の間に縮退したf軌道を有するfcc型の磁性半導体であり、f-d遷移に帰属される光学遷移を示す。この電子遷移が大きな磁気光学効果の発現を誘起することから、光磁気メモリや光通信用アイソレータへの応用が期待されている。これまでEuSのナノサイズ化による特異的な光磁気特性が報告されているが、自己組織化による超格子構造の制御に関しては未だ検討されていない。EuSナノ結晶から形成される超格子構造体は、ナノ結晶間の磁氣的相互作用により特異的な光磁気特性が期待できる。本研究では、自己組織化による球状および立方体型EuSナノ結晶の3次元超格子構造の作製を検討した。

EuSナノ結晶はジチオカルバミドEu(III)錯体を熱還元することにより合成した。またEuSナノ結晶の形状制御は熱還元時間等を変化させることで行った。化合物同定は粉末X線構造解析(XRD)で行った。得られたEuSナノ結晶は透過型電子顕微鏡(TEM)測定より平均サイズ4nm(球状:反応時間30分)および14nm(立方体型:反応時間6時間)であることが分かった。これらのEuSナノ結晶をトルエンに分散し、トルエン溶媒を大気下・室温で蒸発させることによってEuSナノ結晶超格子の作製を試みた。TEM観察の結果、球状および立方体型EuSナノ結晶は三次元的に自己集積された超格子構造を形成することが明らかとなった。さらにその構造体を小角X線散乱で評価したところ、三次元立方晶系の超格子構造に由来する回折パターンが得られることが分かった。球状EuSナノ結晶は立方体型EuSナノ結晶とは異なる配列構造を形成することも明らかとなった。磁性半導体EuSナノ結晶の3次元超格子構造の形成・制御に成功した。

10. キーワード

- |          |     |        |     |         |
|----------|-----|--------|-----|---------|
| (1) ナノ粒子 | (2) | ナノ結晶   | (3) | 自己組織化   |
| (4) 希土類  | (5) | 磁気光学特性 | (6) |         |
| (7)      | (8) |        |     | (裏面に続く) |

11. 研究発表（平成21年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 3 ）件    うち査読付論文 計（ 3 ）件

著者名	論文標題				
田中 厚	Crystal Growth of Nanoscaled Europium Selenide Having Characteristic Crystal Shapes.				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Journal of Alloys and Compounds	有	488	2009	538-540	

著者名	論文標題				
田中 厚	Self-aggregation of magnetic semiconductor EuS nanocrystals.				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Thin Solid Films	有	518	2009	870-872	

著者名	論文標題				
田中 厚	Self-assembly and Enhanced Magnetic Properties of Three-dimensional Super-lattice Structures Composed of Cube-shaped EuS Nanocrystals.				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Chemistry of Materials	有	22	2010	1776-1781	

〔学会発表〕 計（ 1 ）件    うち招待講演 計（ 0 ）件

発表者名	発表標題		
田中 厚	磁性半導体ナノ結晶EuSの会合状態制御		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第62回コロイドおよび界面化学討論会	2009年9月17日	岡山理科大キャンパス	

〔図書〕 計（ 0 ）件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

--