

平成 19 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 若手研究(B) 4. 研究期間 平成 19 年度 ～ 平成 20 年度
5. 課題番号 1 9 7 4 0 1 8 3
6. 研究課題名 活性不純物をドーブしたコア/シェル型半導体ナノ粒子におけるスピン間相互作用

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
1 0 3 4 6 3 1 4	リガナ イシズミ, アツシ 石墨, 淳	物質創成科学研究科	助教

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
.....	リガナ		
.....	リガナ		
.....	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。)

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。

溶液中での化学的なナノ粒子合成法の一つである逆ミセル法を用いて活性不純物をドーブしたコア/シェル型半導体ナノ粒子を作製し、その光学特性の評価を行った。試料としてEuイオンをドーブしたZnOナノ粒子、MnイオンをドーブしたZnSおよびCdSナノ粒子を作製し、いずれもドーパントであるEuやMnイオンの発光が明確に観測される試料が得られた。

特に、MnイオンをドーブしたCdSナノ粒子をZnSで覆ったコア/シェル型ナノ粒子について、Mn発光ダイナミクスおよび単一ナノ粒子発光のMn濃度依存性について調べた。発光ダイナミクスの測定においては、Mn濃度の上昇に伴いMn発光の短寿命化が観測された。簡単なモデルとの比較から、この短寿命化したMn発光は交換相互作用で結合したMnペアによるものであることが明らかになった。また、単一ナノ粒子の発光測定では、非常に低濃度の試料においては明確な発光明滅現象が観測されるが、Mn濃度が上昇すると発光明滅現象は観測されなくなるという結果が得られた。通常の光学系を用いた発光測定では、低Mn濃度の試料では母体ナノ粒子の発光が主に観測される。これに対して、Mn濃度が上昇すると母体の発光はほとんど観測されず、Mn発光が主に観測される。このことから、単一ナノ粒子の発光測定で観測される発光明滅現象は、母体ナノ粒子の発光においてのみ観測され、Mn発光では観測されないことがわかった。不純物ドーブによって発光の明滅現象を制御できる可能性が示唆された。

※ 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) 不純物ドーブ (2) コア/シェル型半導体ナノ粒子 (3) 発光ダイナミクス
- (4) 単一ナノ粒子分光 (5) マンガンイオン (6)
- (7) (8) (裏面に続く)

11.研究発表（平成19年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（2）件

著者名		論文標題			
A. Ishizumi		Fabrication and optical properties of Eu ³⁺ -doped ZnO nanospheres and nanorods			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Mat. Sci. Eng. B.	有	146	2008	212-215	

著者名		論文標題			
A. Ishizumi		Photoluminescence Dynamics of Mn ²⁺ -doped CdS/ZnS Core/Shell Nanocrystals: Mn ²⁺ Concentration Dependence			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
J. Phys. Soc. Jpn.	有	77	2008	印刷中	

著者名		論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	

〔学会発表〕 計（2）件

発表者名		発表標題		
石黒 淳		コア/シェル型ZnS:Mnナノ粒子の粒径制御と光学特性		
学会等名	発表年月日	発表場所		
日本物理学会第62回年次大会	2007年 9月 21日	札幌市(北海道大学)		

発表者名		発表標題		
石黒 淳		単一のコア/シェル型CdS:Mn/ZnSナノ粒子における発光明滅現象		
学会等名	発表年月日	発表場所		
日本物理学会第63回年次大会	2008年 3月 23日	東大阪市(近畿大学)		

〔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。

--