

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 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 基盤研究(B)                      4. 研究期間 平成18年度 ~ 平成19年度
5. 課題番号 1 8 3 6 0 0 1 0
6. 研究課題名 新しい光機能材料GeC/Si混晶のエピタキシャル成長技術とその光学特性の研究

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
7 0 3 0 4 1 6 0	フリガナ スノ シタ, マサ ヒロ 布下, 正宏	物質創成科学研究科	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
8 0 3 0 4 1 6 1	フリガナ オオ タ, ジュン 太田, 淳	物質創成科学研究科	教授
5 0 3 1 4 5 3 9	フリガナ トク ダ, タカシ 徳田, 崇	物質創成科学研究科	助手
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		

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。)

本科研費補助金を受けて Si フォトニクス用発光デバイスの開発を目指し、分子線エピタキシー(MBE)法による新しい GeC/Si(100)ヘテロエピ混晶成長の研究を進めている。研究課題は(1)Ge,C の非混和性克服と高品質 GeC 混晶の開発, (2)顕著なバンドボーイングの原因解明と直接遷移型バンドの形成, 及び(3)親鉄球状蛋白質フェリチンの自己組織化による『バイオナノプロセス』を適用し, GeC ナノ結晶の二次元超格子と Si/GeC/Si(100)DH 構造作製による発光特性評価である。今年度の研究成果を次に示す。

1)バイオナノプロセスを用いてフェリチン二次元配列をSi(100)基板上に吸着後, 400℃, 10 分のO<sub>2</sub>雰囲気熱処理により蛋白質を除去し, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>ナノドットカラムを形成し, MBEによる 1nm厚のSi極薄膜堆積と希塩酸によるFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>リフトオフにより直径 6 nm, 密度 10<sup>12</sup> cm<sup>-2</sup>の微小孔のSi極薄膜ナノマスク作製技術を開発。(H18/9 応物学会発表)

2)C 分子線源に真空アークプラズマガンを用いて, S-K モード MBE 成長により Si(100)基板上に直径数 10 nm の GeC ナノ結晶を作製し, 微弱ながら PL 光を観測した。さらに上記の極薄膜 Si ナノマスクを介してRIEでSiO<sub>2</sub>薄膜の微小孔を形成し, MBE選択成長により 7±2 nm, ~10<sup>12</sup> cm<sup>-2</sup>のGeCナノ結晶形成に成功。(H19/3 応物学会発表)

3)O<sub>3</sub>プラズマによるFe内包フェリチン二次元配列の蛋白質を除去後, PECVDチャンバ内でNH<sub>3</sub>プラズマにより還元したFeナノドットを連続して堆積したα-Si薄膜に埋め込み, 高真空中, 800℃, 1時間の固相エピタキシー(埋め込みSPE法)によって直径 6.0±0.4 nm, 密度 7.2×10<sup>11</sup> cm<sup>-2</sup>の均一なβ-FeSi<sub>2</sub>ナノ結晶形成とPL光観測に成功。(H19/3 応物学会発表)

※ 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) 分子線エピタキシー(MBE) | (2) アークプラズマガン | (3) 半導体ナノ結晶 |
| (4) 発光デバイス         | (5) バイオナノプロセス | (6)         |
| (7)                | (8)           |             |

(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( 0 )件

著者名	論文標題		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
		⋮ ⋮ ⋮	

著者名	論文標題		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
		⋮ ⋮ ⋮	

著者名	論文標題		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
		⋮ ⋮ ⋮	

著者名	論文標題		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
		⋮ ⋮ ⋮	

著者名	論文標題		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
		⋮ ⋮ ⋮	

著者名	論文標題		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
		⋮ ⋮ ⋮	

[図書] 計( 0 )件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	
		⋮ ⋮ ⋮	

12. 研究成果による工業所有権の出願・取得状況

計( 0 )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