

二次元 Si 系半導体の検討(IV) ：紫外領域における PL 発光

Experimental Study on 2D-Si Based Semiconductor (IV)

神奈川大理, 東京農工大工* ○小又祐介, 青木孝, 鮫島俊之*, 水野智久

Kanagawa Univ., Tokyo Univ. Agri. Tech.* Y.Omata, T. Aoki, T. Sameshima*, and T. Mizuno

1. 序論

超微細 CMOS 用 2 次元 Si 層 (2D-Si) において,我々はバンド変調効果やフォノン量子的閉じ込め効果などによる物性変調を実証してきた[1].

一方, 2D-Si_{1-y}Cy 混晶(Y=0.13)において禁制帯幅 E_G が 2.5eV 程度までのバンド変調を達成できた[2]. 更に前回, 3D-Si_{1-y}Cy においても, PL 発光することを報告した[3].

今回, UV 励起エネルギーを用いた Si_{1-y}Cy の物性評価について報告する.

2. 結果及び討論

Si_{1-y}Cy 層は, (100)SOI へホット C イオン注入後の酸化法により薄膜化した[2]. 今回 Si_{1-y}Cy 層の PL スペクトルは,3.8eV 励起レーザーを用いて室温で測定し, 標準光源を使用して PL スペクトル強度の校正を行った.

図 1(a),(b)は, 原子層数 $N_L=5$ におけるそれぞれ Raman,及び PL スペクトルの C 濃度依存性である.図 1(a)より,C の高濃度化による C 析出に伴うグラファイト系の D(多結晶系)及び G バンド(結晶系)に起因するピーク強度が増大することがわかる.また,図 1(b)より,PL 強度及び E_G は C 濃度に大きく依存し,C の析出が多くなるほど PL 強度, E_G も大きくなることがわかった. 図 1 の結果より, Y の増大化とともに大きな E_G 増大効果を再確認でき, Y=0.28 では E_G が 3eV 程度の紫外領域での PL 発光を初めて確認できた.

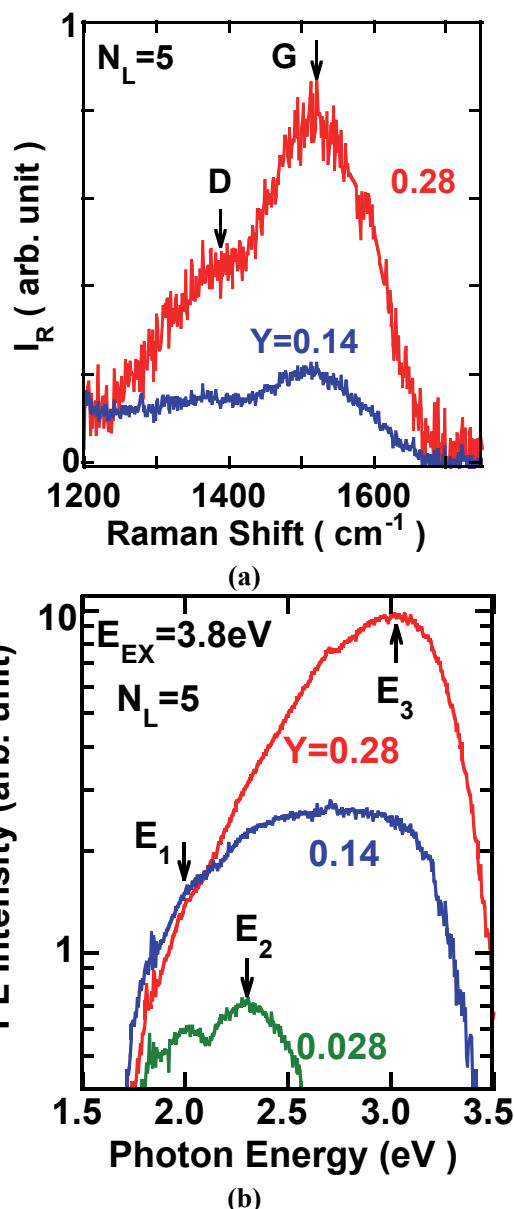


図 1 励起レーザーエネルギーが 3.8eV における(a)Raman スペクトル, 及び b) PL スペクトルの C 濃度依存性.

文献

- [1] T.Mizuno, JJAP53,04EC08,2014.
- [2] T.Mizuno, JJAP55,04EB02,2016.
- [3] 長嶺他,第 63 回応用物理学会春季学術講演会, 19p-P4-16, 2016.