

2A5b

緑・赤で発光するシリコンナノ結晶の創製とその発光強度

広島大院理・広島大自然セ・JST さきがけ
山村知玄・加治屋大介・齋藤健一

【序】我々は、固体のパルスレーザーアブレーション(PLA)を行い、超臨界流体中でシリコン¹⁾や金²⁾のナノ構造体を創製している。演者らの最近の研究より、1) 緑や赤で発光するシリコンナノ結晶の創製(バルクでは1100 nmで発光)に成功、2) 生成時の流体の密度により発光強度が約10倍変化、が明らかとなった。本シンポジウムでは、これらの新しい成果を紹介し、超臨界流体とシリコンナノ結晶の光物性の相関について考察したので報告する。

【実験】シリコンナノ結晶は、超臨界CO₂中での単結晶シリコン<111>のPLAにより作製した。作製条件として温度は49.2℃、流体密度は0.093~0.701 g/cm³の間で連続的に変化させた。生成したナノ結晶は室温下457.9 nmで励起し、顕微発光スペクトル測定を行った。

【結果・考察】図1はバルクシリコン及び創製したシリコンナノ結晶の発光スペクトルである。バルクでは近赤外領域で発光するが、得られたナノ結晶は、低密度側では赤、高密度側では緑で発光することがわかる。図2にナノ結晶の発光スペクトルの流体密度依存性を示す。発光強度がナノ結晶生成時の流体密度によって顕著に変化することがわかる。この発光強度の流体密度依存性が超臨界流体の局所構造と熱物性に相関していた。

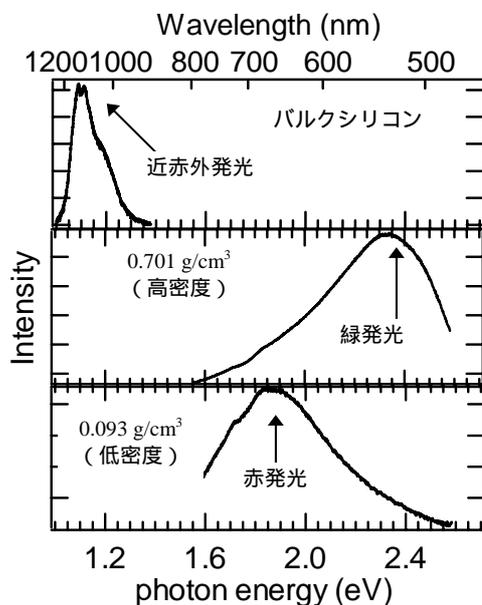


図1 バルクシリコン(上)及び創製したシリコンナノ結晶(中、下)の発光スペクトル

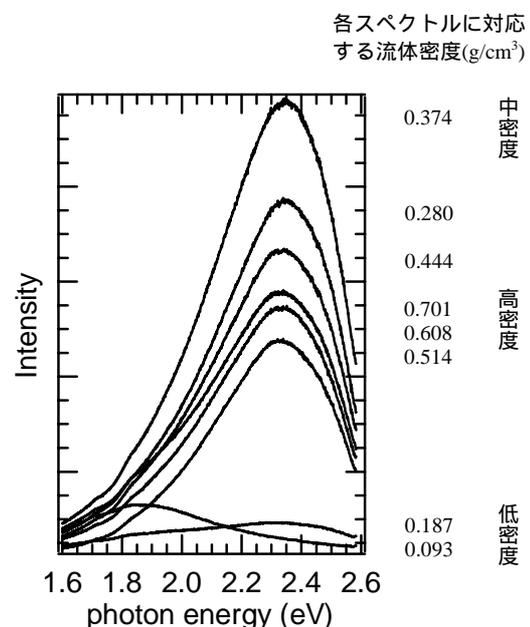


図2 発光スペクトルの流体密度依存性

(参考文献)

- 1) K. Saitow, *J. Phys. Chem. B*, 109, 3731 (2005)
- 2) K. Saitow, T. Yamamura, T. Minami, *Applied physics A*, in press