

ポーラスシリコンの形成後の環境と発光スペクトルの経時変化

薄膜・表面物性研究室 大島 基嗣

T005016 Motoshi Ohshima

目的

ポーラスシリコン(PSi)は結晶サイズが小さいため環境からの影響を受けやすく、大気中に放置することでフォトルミネッセンス(PL)に経時変化が起こることが過去の研究からわかっている。本研究室で昨年行われた実験では、PSi 表面に酸化膜 SiO₂ を被覆して酸化を妨げたところ、経時変化を抑えられることがわかった。PSi の PL 発光の経時変化は、酸化と密接な関係があると考えられる。そこで本研究では、陽極酸化で作製した PSi を真空中と大気中に保管し、PL スペクトルの変化を観察した。

実験

p 型(100)シリコン(Si)ウェハ(φ=5~15 cm)の裏面に電極としてアルミニウム(Al)をスパッタ蒸着した。電極のアルミニウムをフッ酸から保護するため Wax を塗った。そして、シリコン(Si)を陽極、白金(Pt)を陰極として、フッ酸溶液(HF(46%):エタノール(C₂H₅OH)=1:1)中で陽極化成を行い、ポーラスシリコン(PSi)を作製した。化成条件は電流密度 15mA/cm²、化成時間 5 分、水温 18℃とした。作製後、試料を半分に分り、一方を大気中、もう一方を真空中に放置して、作製 1 時間後と 1 週間後の PL を測定した。PL は光学顕微鏡ステージ上にサンプルを置き、半導体レーザー(波長 409nm、出力 5mW)をあて、励起させた。顕微鏡観察部の焦点に光ファイバーをつなぎ、分光器に導いてスペクトルを測定した。

結果

下の図は PL 発光スペクトルの経時変化を示す。発光強度の最大値を 1 として規格化してある。作製 1 時間後は真空、大気ともに 1.70eV 付近がピークであったが、1 週間後の結果を見ると、真空中に放置した PSi はほとんど経時変化を起こしていないのに対し、大気中に放置した PSi は、約 0.1eV 高エネルギー側にシフトしていた。

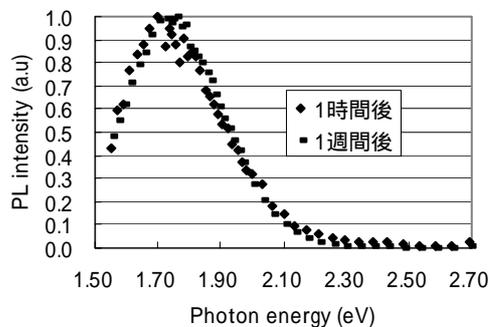


Fig.1 発光強度とエネルギー (真空)

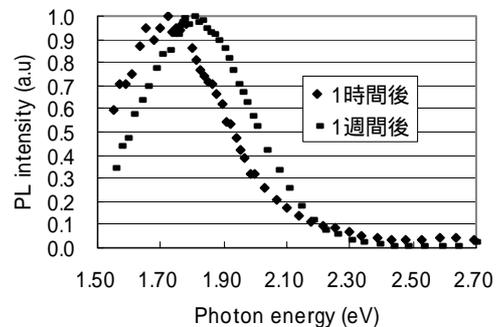


Fig.2 発光強度とエネルギー (大気)

結論

- ・ポーラスシリコンの PL 発光スペクトルの経時変化には酸化が影響している。