

## ポーラスシリコン形成における初期下地の水素終端処理効果

薄膜・表面物性研究室 大木 早苗

T035005 Sanae Oki

### 背景・目的

ポーラスシリコン(PS)はフッ化水素(HF)溶液中で陽極化成を行うとシリコンの表面が多孔質化される。このとき形成された Si の微粒子が、可視波長域で Photoluminescence(PL)発光を起こす。陽極化成で多孔質化する機構としては、Si 表面の水素終端化が出発点となっている。そこで Si の水素終端化の程度が PS の形成および PL スペクトルにどのような影響があるかを調べることにした。

### 実験概要

水素終端化の程度は、水滴の接触角で測定した。6~10 $\Omega$ cm の p 型 Si ウェハの保護酸化膜を 5%フッ酸で除去した後、裏面に電極として Al をスパッタした。この Al 電極がフッ酸溶液中で腐食しないようにプラスチックでコートした。この後、再度 5%フッ酸溶液に 3 分間浸して完全に水素終端化してから陽極化成した試料と、いきなり陽極化成を始めた試料とで比較することにした。試料は Pt を陰極として、46%フッ酸:99%エタノール=1:1 の溶液中で陽極化成した。化成条件は、電流密度 25mA/cm<sup>2</sup>で一定として化成時間を①4分,②8分,③16分とした。光学顕微鏡で PS 表面の形状を観察し、次いで GaN 半導体レーザー(390nm)からの光を照射して PL スペクトルを観察した。

### 結果・考察

今回作製したすべての試料表面には、これまでの PS と異なり、ヒビなどの亀裂はなく光学顕微鏡レベルで平坦であった。図 1 と図 2 は、それぞれの基板を用いて作製した PS の PL スペクトルで、縦軸は観測された発光の強度を示している。水素終端化処理の効果を比較すると、水素終端化が不完全な状態から陽極化成を始めた PS は、化成時間を長くしても発光強度に大きな変化は見られなかった。(図 1) これは、水素終端に時間がかかってしまい、水素終端している部分にしか孔が形成されず、PS の柱に微結晶が残らないため発光が弱くなると考えられる。一方、水素終端させた基板から陽極化成した PS は、化成時間が長くなるにつれて発光が強くなっていった。(図 2) これは、基板がすでに水素終端している状態から陽極化成を始めたので多くの孔が安定して成長し、時間が経つにつれ孔が大きくなり微結晶も増え、発光が強くなったと考えられる。

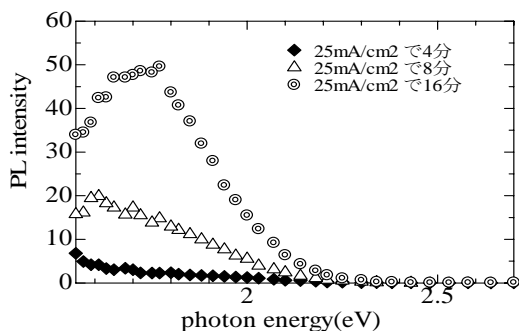


図 1.水素終端させていない Si 基板

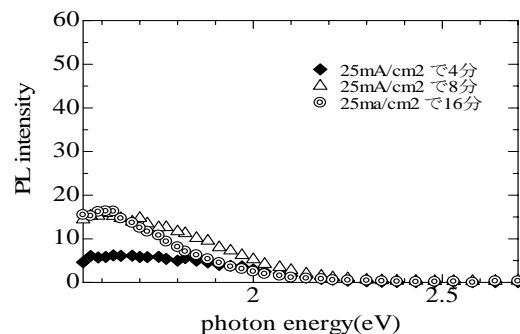


図 2.水素終端させた Si 基板