

1. 研究背景

多結晶シリコン(p-Si)はアモルファスシリコン(a-Si)より電子移動度が優れており、a-Si から p-Si へと結晶化させることで大面積化が可能である。p-Si の問題点として、粒径の制御、均一性、低温製膜が困難という点がある。また水素添加による薄膜への影響について研究されており熱処理による結晶化において水素が結晶化を促進することが確認されているが、その効果について全て明らかにはなっておらず、レーザーによる結晶化についても十分わかっているとは言えない。

2. 研究目的

水素添加した a-Si をレーザーアニールすることによる結晶化に及ぼす水素の影響を明らかにする。

3. 実験方法

RF スパッタ装置によりガラス基板に a-Si 薄膜を製膜し、レーザーによるアニールを行い、ラマン分光法により評価を行った。Si と水素の結合が離れた後、水素が抜け出なかった場合にどのような影響を与えるか確かめるため、a-Si 薄膜にシリコンナイトライド(Si₃N₄)薄膜を製膜し、熱処理を行いラマン分光法により評価を行った。

4. 実験結果及び考察

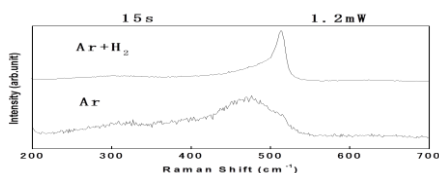


図 1. 水素による結晶化促進確認

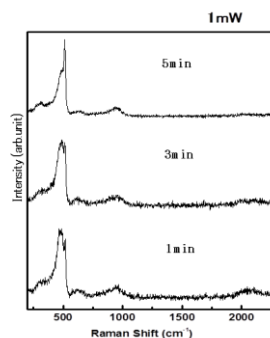


図 2. 結晶化に伴う水素ピークの変化

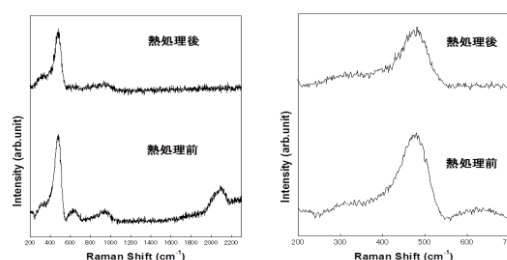


図 3. 700°Cで3時間熱処理

図 1 よりレーザーアニールにおいても水素添加により結晶化が促進され、結晶化に伴う水素のピークは図 2 のように結晶化が進むにつれ減少していたことからレーザーアニールにおいても水素の影響がみられた。Si₃N₄ 薄膜で覆ったサンプルを熱処理したが図 3 のように結晶化は起こらず、水素のピークはみられなくなった。この時に水素が抜け出していないとすれば、水素が放出される際に結晶化を促進させる効果を与えていると考えられ、水素が存在し続けると水素が結晶化の妨げをするのではないかと考えられる。また水素が妨げになることから結晶化を促進させる水素流量には範囲があるのではないかとも考えられる。しかし、現段階では水素が外部に放出されることが結晶化に対し重要なことであるのかはまだ断定できない。