

Al を用いた MIC 法によるアモルファス Si の結晶化

Crystallization Process of Amorphous Silicon Thin Films
by Surfactant-Crystallization Method芝浦工大¹, 東大生研² ○飯島 裕貴¹, 高柳 淳¹, 稲瀬 陽介¹, 武江 敏範¹, 神子 公男²,
弓野 健太郎¹Shibaura Institute of Technology¹, Institute of Industrial Science, University of Tokyo²○Yuki Iijima¹, Jun Takayanagi¹, Yousuke Inase¹, Toshinori Takee¹, Masao Kamiko², Kentaro Kyuno¹

E-mail: c09004@shibaura-it.ac.jp

結晶のシリコン薄膜、ゲルマニウム薄膜を効率よく作製することができれば、薄膜トランジスタや薄膜太陽電池の高性能化が期待できることから、固相結晶化、レーザーアニール、MIC(Metal Induced Crystallization)法によるプロセスが開発されている。われわれは、最近、MIC法の効率をさらに向上させることを目的として、金属触媒層を成膜した加熱基板上にシリコンを堆積し、直接結晶相を生成させる試みを行っている(SC法: Surfactant Crystallization)。この方法を用いたゲルマニウムの成膜においては、金を触媒として用いることで、結晶化温度を 200°C まで下げることに成功している[1]。本実験では、SC法による成膜機構を探ることを目的として、シリコンの堆積速度による結晶化の違いを調べることを目的とした。10mm 四方に切ったガラス基板上に、RF マグネトロンスパッタ装置(昭和真空製 SPH-303)を用い、Ar 雰囲気中でアルミニウムを成膜し、基板を加熱した上でシリコンの成膜を行った。図 1 に、SC法により作製した試料の XRD プロファイルを示す。すべての試料において、基板温度は 435°C であり、加熱時間は 185sec である。レートが一番小さい、(c)においては 185sec で 20nm の成膜をした後に基板温度を冷却した。(a)、(b)ではそれぞれ 60sec、80sec の成膜の後、加熱時間を揃えるため、それぞれ 125sec、105sec の追加加熱を行った。すべての試料において結晶化が認められるが、レートが小さいほど結晶化が進んでいることがわかる。(c)は純粋な SC法による試料であるが、(a)、(b)は SC法と MIC法を混合したものと言えるため、Al/Si 系においても SC法が有効であることが確認できた。図 2 に試料(c)の顕微鏡写真を示す。(c)では試料全面にわたってこのような数十ミクロンの大きさをもつ結晶粒を確認することができた。

[1] Novel Crystallization Process for Germanium Thin Films: Surfactant-Crystallization Method, Hiroyuki Miura, Masao Kamiko and Kentaro Kyuno, Jpn. J. Appl. Phys. **52** (2013) 010204

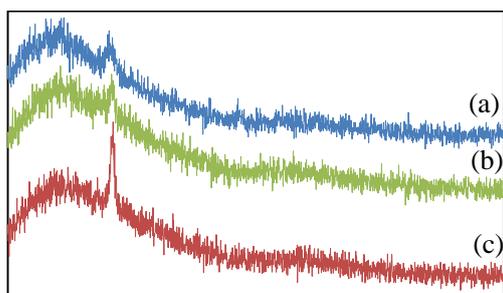


図 1 各試料の X 線回折プロファイル
(a) 成膜速度 0.108nm/s で Si20nm を成膜後 125s 追加加熱
(b) 成膜速度 0.250nm/s で Si20nm を成膜後 80s 追加加熱
(c) 成膜速度 0.333nm/s で Si20nm を成膜

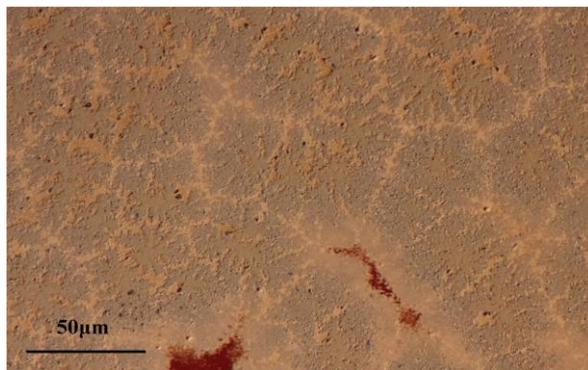


図 2 試料(c)の顕微鏡写真