

XPS によるアルゴンガスクラスターイオンビームを照射した Si 基板表面の損傷評価 (2)

XPS analysis on damage of Si surface induced by argon gas cluster ion beam irradiation(2)

(株) コベルコ 科研

○三井所 亜子, 高橋 真, 稲葉 雅之, 三宅 修吾

Kobelco Research Institute, Inc.,

○Ako Miisho, Shin Takahashi, Masayuki Inaba, Syugo Miyake

E-mail: miisho.ako@kki.kobelco.com

1.はじめに

Ar ガスクラスターイオンビーム(Ar-GCIB)は有機材料の低損傷スパッタ手法として、表面分析分野で注目が高まっている。著者らはこれまでに有機 EL 材料の劣化・不良解析において Ar-GCIB/XPS が深さ方向の状態分析に有効である事を示した¹⁾。さらに有機/無機界面分析や無機材料表面への GCIB の適用も期待される中、著者らは Si 基板を用いて Ar-GCIB の入射条件に伴う表面損傷および XPS スペクトルへの影響について検討を行い、Ar-GCIB による分析表面の還元反応抑制効果、Ar 原子打ち込み量の低減、入射条件 (角度・エネルギー) に伴う表面荒れや非晶質化など、いくつかの Ar-GCIB のメリットと実用上の課題を見出した^{2,3)}。

本報では、前報に引き続き Ar-GCIB/XPS を用いた Si 基板表面分析において、Ar ガスクラスターサイズが分析結果に及ぼす影響について検討を行った結果を報告する。

2.実験

Ar-GCIB(IONOPTIKA 社製 GCIB 10s)を搭載した XPS(Perkin Elmer 社製 PHI5400)を用いて、Si 基板表面に Ar ガスクラスターサイズを変えた入射実験を行い、XPS スペクトル解析を実施した。Ar-GCIB 照射後の Si 基板表面性状は AFM(Digital Instruments 社製)により観察した。

3.結果

図 1 に Ar ガスクラスターサイズ (Dcs) を 1000 と 3000 (ドーズ量は共に 2.9×10^{14} ions/cm²) で照射したときの Si 基板表面の AFM 像と XPS スペクトル(Si2p)を示す。初期表面粗さ Ra=0.082nm に対して、Dcs=1000 で Ra=1.3nm、Dcs=3000 で Ra=4.2nm と、クラスターサイズの増加に伴う表面粗さの増加が認められた。Si2p スペクトルは未照射表面に対して Ar-GCIB 照射に伴う Si-Si 結合由来のピークの半値幅が増加している。これは非晶質化によるブロードニングが起きていると考えられ⁴⁾、Ar ガスクラスターサイズの増加により Si 基板表面の非晶質化が生じたと推察される。

【参考文献】

- 1) 松尾他, 第 61 回応物春季講演会 (17a-PG1-1), 青山学院大学(2014)
- 2) 三井所他, 第 74 回応物秋季講演会 (17p-P1-8), 京田辺 (2013)
- 3) 山田公 クラスターイオンビーム基礎と応用 (日刊工業新聞社, 2006)
- 4) トヨタ中央研究所 R&D レビュー Vol.32 No.3(1997.9)

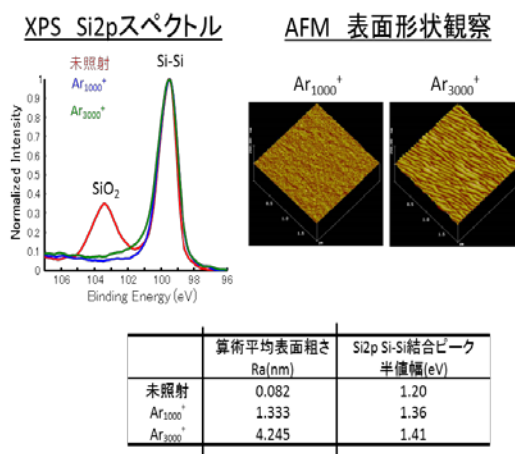


図1 Si基板表面へのAr-GCIB照射によるクラスターサイズ効果