

4H-SiC 基板の表面有機物の挙動

Behavior of Surface Organic Contaminants on 4H-SiC Substrate

弘前大院理工 ○郡山 春人, 遠田 義晴

Hirosaki Univ. ○Haruto Koriyama, Yoshiharu Enta

E-mail: h18ms208@hirosaki-u.ac.jp

はじめに 炭化シリコン(SiC)を電子デバイスへ応用する上で、基板表面の清浄化は重要である。通常基板は、いつかの化学洗浄を行った後用いられるが、その基板試料を X 線光電子分光(XPS)で調べると、C 1s 内殻準位スペクトルに SiC バルク成分とは異なる化学シフト成分が観測される。この成分は真空中 400°C 程度で加熱すると消失することから、表面に付着した有機物成分と考えられるが、その詳細は不明である。本研究は、いくつかの試料処理を行い、この化学シフト成分の挙動を調べたので報告する。

実験方法 用いた試料は 4H-SiC(0001)ウェハーで、表面を化学的機械研磨処理されたものである。試料処理は、(1)5%フッ酸(HF)に 30 秒浸漬、(2)アセトンで 5 分超音波洗浄、(3)プロパノールで 5 分超音波洗浄、(4)大気中 400°C で 2 時間加熱である。XPS の励起源は単色化された Al K α 線 (1486.6eV)、装置の全エネルギー分解能は約 0.4eV である。

結果と考察 図 1 は Si 面における試料処理前後の(a)C 1s および(b)Si 2p 内殻準位スペクトルである。各スペクトルは最大強度で規格化している。C 1s スペクトルにおいて、283.7eV 付近のバルク SiC 成分に加え、285.5eV 付近に表面有機物と思われる化学シフト成分(SO)が見られる。SO 成分強度はアセトンおよびプロパノール洗浄後で減少する一方、HF 処理後では増大しており、HF 処理は表面有機物の除去に効果がないことがわかる。また大気中での加熱処理で SO 成分はほぼ消失し、この処理が表面有機物の除去に最も効果的であることがわかった。Si 2p スペクトルはどの処理でもほとんど変化せず 101.5eV 付近のバルク SiC 成分が主であるが、大気中加熱においてわずかに 103.5eV 付近の増大が見られる。同時に O 1s 内殻準位強度も増大していることから、この成分は SiO₂ 起因であり、表面がわずかに酸化したと考えられる。C 面との比較等も当日議論する。

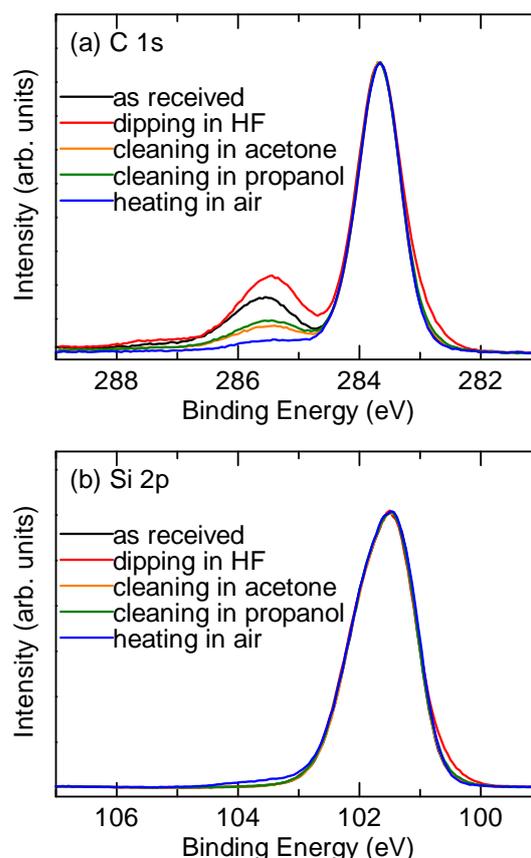


Fig. 1 (a) C 1s and (b) Si 2p core-level spectra of Si faces of SiC substrates treated with 5% HF dip, ultrasonic cleaning in acetone or propanol, or heating in air.