

4H-SiC 表面におけるペプチド浸漬自己組織化膜を用いたナノ微細加工

Nanostructure Formation on 4H-SiC Surface Using Self-Assembled Monolayers by the immersion method

○広瀬 雄治、鈴木 悠矢、玉置 祥平、木下 隆利、江龍 修 (名工大院)

°Yuji Hirose, Yuya Suzuki, Shohei Tamaoki, Takatoshi Kinoshita, Osamu Eryu

(Nagoya Institute of Technology) E-mail: y.hirose.508@stn.nitech.ac.jp

はじめに: SiC 基板は化学的に安定である等、表面の機能化によって新たな応用領域の開拓が可能と考えている。我々は SiC 基板表面の特性とペプチドの自己組織化能力を活かしたマスクパターン形成と基板への転写に成功した[1]。しかし過去の研究ではペプチドの凝集によって、大面積のマスクパターンができなかった。デバイスへの応用と再現性を考えた場合、精緻なマスクパターンを広範囲に形成する必要があると考える。しかし、従来のペプチド膜形成では Langmuir-Blodgett (LB)法を用いており、水溶液と基板の上下動によって激しい対流が起きていた。この対流によって凝集が発生してしまうため、動的な LB 法は精緻なマスクパターン形成には適さない。そこで、本研究では準静的な浸漬法を用いてペプチドマスクを形成し、ナノ微細構造形成を試みた。

実験:使用した基板は n 型 4H-SiC (0001)Si 面 on 面 (化学機械研磨 CMP 加工、 $N_D-N_A \approx 7 \times 10^{17} \text{cm}^{-3}$) である。マスク作製には、ペプチド溶液に基板を浸し 14 日間静置することで、ペプチドを基板表面に堆積させた。そして基板上のペプチド膜をマスクとして低速 Ar イオン(300eV)を照射し、SiC 表面に選択的な結晶欠陥領域を形成した。その後 KOH エッチングを行い、SiC 表面の欠陥量の差異に起因したエッチング速度の差を利用し、ナノ微細構造を作製した。この表面状態を AFM で観察した。

結果: Fig.1 は 4H-SiC 基板上のペプチド自己組織化膜、Fig.2 はエッチング後の SiC 表面の AFM 像である。Fig.1 より直線かつ均一な間隔で、SiC 特有のステップ-テラス上にペプチドが配列していることが解る。Fig.2 より加工後にはマスクの形状に起因した数十 nm 間隔の溝構造が形成できていることが解る。今後は作製した溝構造での表面構造と電子状態との相関を明らかにする。

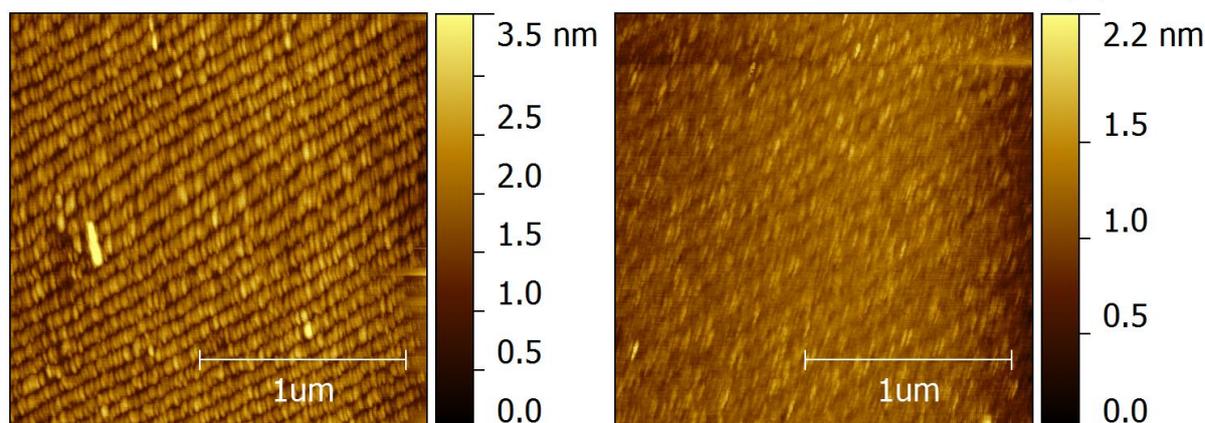


Fig.1 AFM image of SAM on SiC ($2\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$) Fig.2 AFM image of SiC after KOH etching ($2\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$)

参考文献 [1] 川口優作 他 第 73 回応用物理学会学術講演会予稿集(2012 秋) 11p-PB2-1