

TMAH 水溶液を用いた平坦化 Ge(111) 表面の作製

Fabrication of flat Ge(111) surfaces treated with TMAH aqueous solution

広島大先進理工, °松尾一輝, 鈴木仁, 坂上弘之

Hiroshima Univ. °Kazuki Matsuo, Hitoshi Suzuki, Hiroyuki Sakaue

E-mail: kmatsuo07@hiroshima-u.ac.jp

【背景・目的】Si よりも高い電子・正孔移動度を持つことから, Si に代わるデバイス材料として Ge が再び注目されている. アルカリ水溶液を用いた Ge 結晶のエッチングに, 結晶面方位に対する異方性がある[1]ことを利用し, 本研究では水酸化テトラメチルアンモニウム水溶液(TMAH)を用いた平坦化 Ge(111)表面の形成を行った.

【実験方法】UV オゾン処理で有機汚染物を除去した Ge(111)表面を, フッ酸(10%)で 10 分間処理をした後, TMAH(25%)に 10 分間浸漬させた. TMAH 処理は N₂ バブリングの有無により, 2 条件の溶存酸素濃度(DOC:0.2ppm, 9ppm)で行った. その後亜硫酸ナトリウムを 10mM 添加したフッ酸(10%)に 10 分間浸漬させ, 硫黄終端化した表面を AFM で観察した.

【結果・考察】Fig.1 は, (a)TMAH 処理なし, (b)高 DOC(9ppm)の TMAH 処理, および(c)低 DOC(0.2ppm)の TMAH 処理した表面の AFM 像である. それぞれの表面の RMS は(a)0.17nm, (b)0.15nm, (c)0.13nm であり, TMAH 処理無しの表面(a)に対して TMAH 処理をおこなった表面(b),(c)の凹凸が減少した. これは, アルカリ水溶液中で(111)面以外の結晶面が優先的にエッチングされた結果と考えられる. 低 DOC の TMAH で処理をした表面(c)では, 縦方向の縞模様が観察され, 縞の段差の平均は 0.32nm であった. Ge(111)面の面間隔が 0.33nm であり, 観察された値と近い値であることから, この縞模様は Ge(111)表面のステップ/テラス構造が現れていると考えられる. これは, 低 DOC の TMAH 水溶液を用いることで, 溶液中の溶存酸素による Ge 表面の酸化が抑制されたためと考えられる.

[1] Ralu Leancu. et al. Sensors and Actuators A, 46 (1995) 35-37.

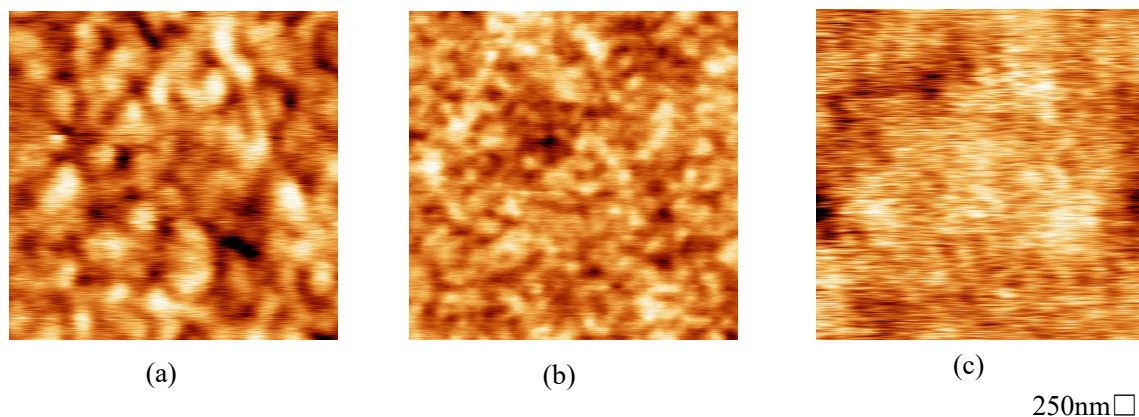


Fig.1 : AFM images of Ge surface without treatment of TMAH(a), with treatment of TMAH at DOC of 9ppm(b) and 0.2ppm (c).