

放射光トポグラフィーによる SiC 溶液成長における転位挙動解析

Analysis of dislocation characteristics in SiC by solution growth using synchrotron X-ray topography

名大院工¹, 産総研² 小澤 茂太¹, 関 和明¹, 山本 祐治¹, Alexander¹,
宇治原 徹¹, 山口博隆², 竹田 美和¹

Nagoya Univ.¹, AIST², Shigeta Kozawa¹, Kazuaki Seki¹, Yuji Yamamoto¹, Alexander¹,
Toru Ujihara¹, Hirotaka Yamaguchi², and Yoshikazu Takeda¹

E-mail: seki@mercury.numse.nagoya-u.ac.jp

【はじめに】溶液法は一般に高品質な結晶が成長可能であると言われている。溶液法で作製された SiC では、マイクロパイプの閉塞に関しては顕微鏡観察やマイクロラマンにより評価されているが、その他の転位はエッチピットによる評価が数件あるのみで報告が少ない[1]。そこで本研究では、シンクロトロン放射光による X 線トポグラフと熱塩素エッチングを組み合わせ、溶液法 SiC の転位評価を行った。

【実験方法】成長は、Si 溶媒を用いたディップ法により、[11-20]方向に 1.4° オフを設けた 6H-SiC 基板の Si 面上に行った。C はグラファイト坩堝から供給した。成長層の厚みは約 28 μm である。トポグラフィー実験は高エネルギー加速器研究機構フォトンファクトリー BL-15C で行った。表 1 に測定条件を示す。測定には(11-2・12)の反射を用いた。また、波長を変化させることで、侵入深さを変化させて、結晶中の転位挙動の観測を行った。また、熱塩素エッチングは N₂ 1 slm、O₂ 80 sccm、Cl₂ 80 sccm でガスを導入しながら 980°C で 30 分保持して行なった。

表 1 トポグラフ測定条件

	波長 [Å]	回折面	侵入深さ [μm]
種結晶	1.5	(11-2・12)	12
成長層	1.28	(11-2・12)	5.3

【結果と考察】図 1 に成長前後の同じ位置のトポグラフ像を示す。(a)は成長前の種結晶、(b)は成長層である。種結晶では大きな白点として観察された貫通らせん転位(TSD)が、成長層ではステップフロー方向である[-1-120]に沿った白い軌跡に変化していた。図 2 に成長層のトポグラフ像に、同じ位置のエッチピットを重ね合わせたものを示す。軌跡上に大きさの異なる複数のエッチピットが観察される。比較的大きいものは TSD であるが、それよりも小さいものが多く存在する。これは転位の分裂または、異なる転位の転換を示唆していると考えている。

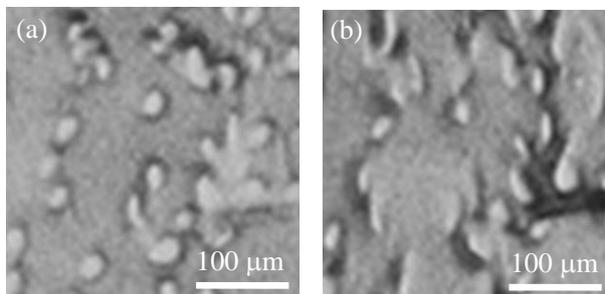


図 1 種結晶のトポグラフ像(a)、成長層のトポグラフ像(b)
TSD である大きな白点が成長後[-1-120]に沿った
白い軌跡に変化していた。

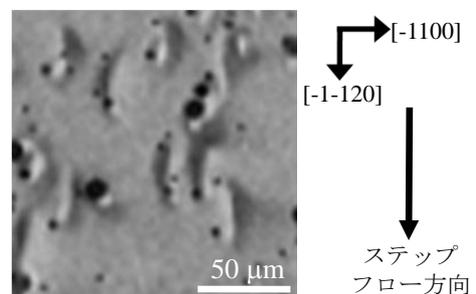


図 2 成長層のトポグラフ像とエッチング
表面写真を重ね合わせた像
白い軌跡上に大きさの異なる複数のエッチ
ピットが存在している。