

SiC 溶液法 C 面成長における貫通らせん転位の低減

Reduction of threading screw dislocation during 4H-SiC solution growth on C face

名大<sup>1</sup>, 産総研<sup>2</sup> °劉 欣博<sup>1</sup>, 原田 俊太<sup>1</sup>, 村山 健太<sup>1</sup>, 村井 良多<sup>1</sup>, 肖 世玉<sup>1</sup>,  
田川 美穂<sup>1</sup>, 宇治原 徹<sup>1,2</sup>

Nagoya Univ.<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup>, °Xinbo Liu<sup>1</sup>, Shunta Harada<sup>1</sup>, Kenta Murayama<sup>1</sup>, Ryota Murai<sup>1</sup>, Shiyu Xiao<sup>1</sup>,  
Miho Tagawa<sup>1</sup>, Toru Ujihara<sup>1,2</sup>

E-mail: x-liu@unno.material.nagoya-u.ac.jp

【はじめに】低損失・高耐圧 SiC パワーデバイスの実現に向けて、SiC 結晶中の欠陥低減が求められている。これまでに我々は、Si 面上での SiC 溶液成長過程において、マクロステップの進展によって、貫通転位が基底面内の転位に変換することを明らかにしている[1]。また、この欠陥変換現象を利用して、厚膜化により高品質化が可能であることを実証している[2]。成長表面の安定性の観点から、SiC 溶液法によるバルク成長では C 面成長が主流であるが、C 面での成長では成長表面にマクロステップが形成しにくいいため、欠陥変換がほとんど起こらない[1]。これまでに我々は、溶媒に Ti を添加することにより C 面上での成長において、成長表面にマクロステップを形成し、貫通らせん転位を基底面欠陥に変換することに成功している[3]。本研究では、Si-Ti 溶媒を用いた C 面成長における貫通転位密度の変化を評価した。

【実験方法】[11-20]方向に 1 度のオフ角を設けた 4H-SiC C 面種結晶を用いて、Top-seeded solution growth 法により溶液成長を行った。溶媒には Si-5at% Ti を用い、成長温度、温度勾配は、それぞれ 1850 °C、6.5 °C/cm とした。成長時間は 5 h であり、成長結晶の厚さは 100 μm であった。

【結果と考察】Fig. 1(a) に成長結晶の表面モフォロジーを示す。成長表面には多数のマクロステップが形成していた。マクロステップはジグザグ形状であり、マクロステップの間にもステップが観察された。同一視野の X 線トポグラフィ像を Fig. 1(b) に示す。基底面内の欠陥を示す線状のコントラストは多数観察されたが、矢印で示した点状のコントラストであらわされる貫通らせん転位は、種結晶と比較して低減していた。Table 1 に種結晶と成長結晶の貫通らせん転位密度を示す。貫通らせん転位密度種結晶の約 1/3 に低減しており、Ti-Si 溶媒を用いた溶液成長により貫通らせん転位密度を低減できることが明らかとなった。

- [1] Y. Yamamoto et al., *Appl. Phys. Express*, **5** (2012) 115501.  
[2] K. Murayama et al., *J. Cryst. Growth*, **468** (2017) 874.  
[3] S. Xiao et al., *Cryst. Growth Des.*, **16** (2016) 6436.

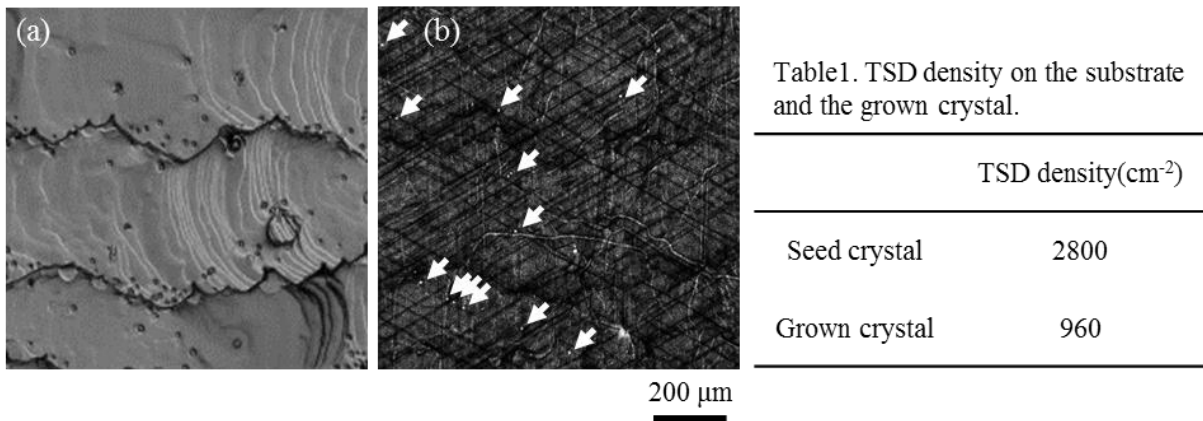


Figure1. (a) Morphology of midstream in step flow and (b) the corresponding topographic image.