17a-A17-4

SiC 溶液成長法における
種結晶形状の成長表面への影響と貫通らせん転位変換

Influence of seed crystal shape on surface morphology

and threading screw dislocation conversion during solution growth of SiC

名大院工，°古池 大輝，梅崎 智典，原田 俊太，田川 美穂，酒井 武信，宇治原 徹

Nagoya Univ. , °Daiki Koike, Tomonori Umezaki, Shunta Harada, Miho Tagawa, Takenobu Sakai, and Toru Ujihara

E-mail: koike@sic.numse.nagoya-u.ac.jp

【諸言】SiC 溶液成長法では、マクロステップの進展によって貫通転位が基底面内の欠陥に変換する。我々は、off-axis の種結晶上に成長させることでマクロステップの形成を促し、この変換現象による低転位密度の SiC 成長結晶を実現してきた[1]。また on-axis の C 面上の成長においても、結晶表面の過飽和度分布を制御することによって凸形状で成長させ、マクロステップの形成によって貫通らせん転位(TSD)が基底面内のフランク型欠陥に変換することを明らかにしてきた[2]。しかし四角形の on-axis の種結晶上での成長では、マクロステップは一部でしか形成しておらず TSD の変換も一部でしか観察できなかった。さらに、結晶の四隅の表面モフォロジーが荒れる傾向にあったことから、四角形の種結晶の回転による溶液の撹拌によって結晶表面での過飽和度分布に乱れが生じ、マクロステップの部分的な形成に繋がったことが推測される。そこで本研究では、凸形状成長において種結晶の形状がマクロステップの形成に及ぼす影響を調査し、同心円状にマクロステップを進展させることで結晶中心から全方向への TSD の変換を試みた。

【実験方法】八角形に加工した 4H-SiC, on-axis の C 面上に top-seeded solution growth 法によって成長させた。溶媒には純 Si を使用し、成長温度を 1700°C、Ar 雰囲気で結晶の回転速度を 1 rpm として成長させた。ステップ高さの評価にはコンフォーカル顕微鏡を使用し、結晶中の欠陥はあいちシンクロトロン BL8S1 において X 線トポグラフィー法によって評価した。

【結果】Fig. 1 に、凸形状で成長させた結晶の表面モフォロジー像を示す。ステップは結晶中心から外周に向かって同心円状に広がっていた。大半のステップは高さが 100 nm 以下のミクロステップであったが、高さが 200～300 nm のマクロステップも形成していた。Fig. 2 に、Fig. 1 の赤い枠線内のトポグラフィー像を示す。TSD が変換したフランク型欠陥のコントラストがステップフロー方向へ伸びていることがわかる。さらに、フランク型欠陥は Fig. 1 中のマクロステップの位置で終端しており、このマクロステップによって変換したことが推測される。このマクロステップはほぼ同心円状に形成しており、他の箇所においてもこのマクロステップにより変換したと思われるフランク型欠陥が多数観察された。この結果は、成長に伴いフランク型欠陥が中心から放射状に広がり結晶外へ排除されることを意味している。すなわち、on-axis の種結晶上の成長での凸形状成長による高品質化を示唆している。

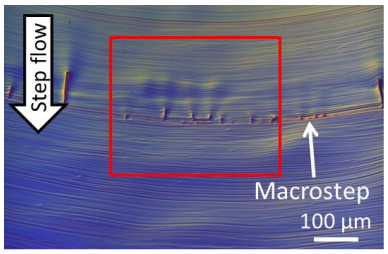

Fig. 1, Microscopic image of grown surface of the octagonal crystal

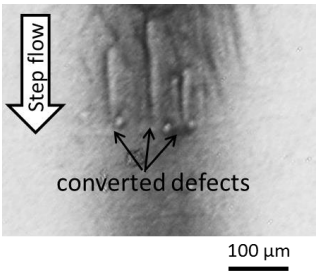

Fig. 2, X-ray topography image at the red frame region in Fig. 1.

【謝辞】本研究の一部は科研費（26246019）の成果である。

【参考文献】

[1] Y. Yamamoto *et al*., Appl. Phys. Express. **7**, 065501, (2014).

[2] 古池他, 第 61 回春季応用物理学会予稿集, 17p-E5-12.

© 2014 年　応用物理学会