

高品質 4H-SiC 溶液成長における多形変化抑制メカニズム

Suppression mechanism of polytype transformation during high-quality 4H-SiC growth

名大院工 °原田 俊太, 山本 祐治, 村山 健太, 青柳 健大, 酒井 武信, 田川 美穂, 宇治原 徹

Nagoya Univ., °Shunta Harada, Yuji Yamamoto, Kenta Murayama, Kenta Aoyagi, Takenobu Sakai,

Miho Tagawa and Toru Ujihara

E-mail: harada@numse.nagoya-u.ac.jp

【緒言】低損失・高耐圧の SiC パワーデバイス実現のカギを握るのが、SiC 基板の高品質化である。SiC 溶液法は、高品質結晶成長を実現できる手法として注目を集めている。これまでの研究で、SiC 溶液成長過程において、成長表面のマクロステップにより貫通らせん転位 (TSD) や、貫通刃状転位 (TED) が基底面の欠陥に変換する事を明らかにしてきた[1]。また、この欠陥変換現象を利用して、オフ角種結晶上に厚膜成長を行い、基底面欠陥を外部に排出することによって、高品質 SiC の結晶成長に成功している[2]。オフ角種結晶上での厚膜成長では、ステップフローの上流部分における二次元核形成により容易に多形変化が起こると報告されているが[3]、本成長では 4H 多形が継承されていた。そこで本研究では、欠陥変換現象を利用した高品質 SiC 溶液成長における 4H 多形継承機構の解明を目的とした。

【実験方法】SiC の結晶成長は、オフ角を設けた種結晶を用いて Top-seeded solution growth 法により行った。欠陥挙動は放射光 X 線トポグラフィ法、結晶多形はラマン分光法、成長表面モフォロジーは微分干渉顕微鏡法により評価した。

【結果・考察】1° オフ種結晶上に 12 時間溶液成長を行った結晶の多形は 4H であり、多形変化は観察されなかった。Fig. 1 に、成長結晶の表面モフォロジーと X 線トポグラフィ像を示す。結晶表面にはマクロステップが形成しており、貫通転位変換により形成した基底面欠陥がステップフロー方向に伝播するのが観察された (Fig. 1(a), (b))。一方、ステップフローの上流部分には、未変換の TSD が観察された (Fig. 1(c), (d))。これは、ステップフローの上流部分では、オフ角種結晶によるステップがマクロステップ形成前に掃き出されるため、TSD の変換が起こりにくいためだと考えられる。この場合、TSD を起点としたスパイラル成長が起こるため、二次元核成長が抑制され、4H からの多形変化が抑制されたと考えられる。

【謝辞】放射光トポグラフィ測定は、KEK-PF 共同利用実験 課題番号 2013G172 (BL-3C、BI-20B) において実施した。本研究の一部は、科研費 (26246019, 24686078) の成果である。

【参考文献】

- [1] Y. Yamamoto *et al.*, APEX **5** (2012) 115501.
- [2] Y. Yamamoto *et al.*, APEX **7** (2014) 065501.
- [3] S. Harada *et al.*, MSF **740-742** (2013) 189.

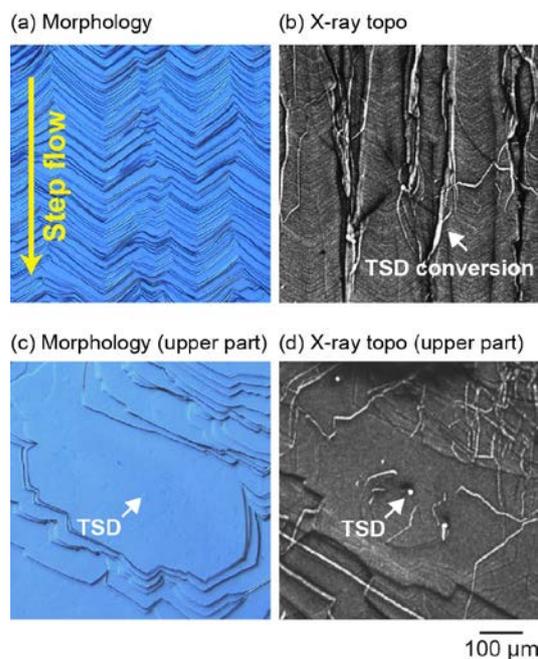


Fig. 1: 1° オフ種結晶上に溶液成長した結晶の表面モフォロジーと X 線トポグラフィ像 [2].