

Cr 単一溶媒での SiC 溶液成長における溶質供給源の形状が成長結晶に与える影響

Effect of the shape of SiC solute source on grown crystals

in solution growth of SiC using Cr solvent

信州大学工学部 ○鈴木皓己, 太子敏則

Shinshu Univ. (Eng.), °Kouki Suzuki, Toshinori Taishi

E-mail: taishi@shinshu-u.ac.jp

【はじめに】 TSSG 法などの SiC 溶液成長法は、高品質な SiC 結晶が得られる方法として知られている[1]。Si-Cr や Si-Ti ベース溶媒を使用することで、高成長速度、大口径な SiC バルク結晶成長が達成されてきた[1,2]。一方で我々は、SiC セラミックを用いた Si を含まない Cr 単一溶媒からの SiC 溶液成長法を提案し、育成温度などの育成条件の変化に対する成長結晶への影響を検討している[3,4]。これまでの報告の溶質供給源は、カーボンるつぼと SiC セラミックであった。本報告では SiC セラミックの形状を変更し、この供給源の変化に対する成長結晶への影響を検討した。

【実験方法】 Fig.1 上段に本研究での結晶育成法の模式図を示す。カーボンるつぼ内に底から SiC セラミック、原料 Cr の順に充填し、結晶育成炉内に設置した。Fig.1(b)では、溶媒がるつぼと接触しないように、セラミック形状を工夫した。種結晶は C 面 4H-SiC 基板を使用した。Ar 雰囲気 1 気圧下で設定温度まで炉内を加熱し、種子付けを行った。その後一定時間保持し、結晶を溶液と引き離し、室温まで急冷した。得られた結晶の評価は、ラマン分光法や光学顕微鏡を用いた。

【結果と考察】 Fig.1(b)の場合で、育成温度 1940°C、液面高さ 3mm で育成した SiC 結晶は、表面に多数のらせん丘が観察された。ラマンスペクトルより、成長ポリタイプは 4H-, 15R-SiC と判断した。Fig.1(a)の場合（育成温度 1900°C、液面高さ 5mm）と比較すると、表面形態の変化、成長速度の増加を確認した。また、両方の系で、固化溶液中の C、Si 濃度[C]、[Si]を EPMA で分析した結果、 $[C_a] > [C_b]$ 、 $[Si_a] \approx [Si_b]$ となり、Cr-Si-C 三元系状態図[5]から液相中で低 C 濃度の方が、SiC が形成されやすいと予測される。よって、溶媒をるつぼと非接触にすることで、溶液中の余剰 C が減少し、SiC 形成に支配的な状態になったことが考えられる。

【謝辞】 本研究の一部の成果は、科学研究費補助金 (16K04947)により行われました。

【参考文献】

- [1] K. Kusunoki et al., J. Cryst. Growth **395** 68 (2014).
- [2] H. Daikoku et. al., Cryst. Growth Des. **16** 1256 (2016).
- [3] 鈴木皓己他, 第 64 回応用物理学会春季学術講演会 15a-F204-1 (2017).
- [4] K. Suzuki et. al., Mater. Sci. Forum **924** 35 (2018).
- [5] T. Narumi et. al., J. Cryst. Growth **408** 25 (2014).

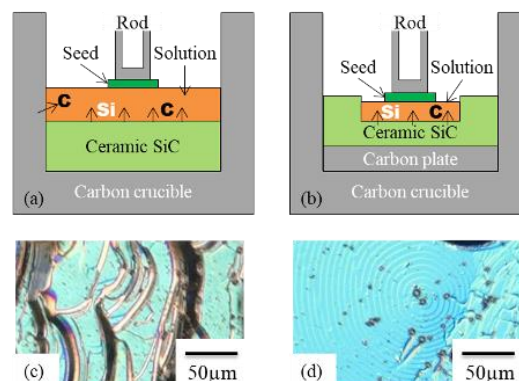


Fig. 1 (a,b) Schematic diagrams of the crystal growth, (c,d) optical microscopic images of crystal surface grown by previous method and the present study, respectively.