

Si-Cr-Al 三元系溶媒を用いた SiC/溶液成長界面のその場観察

In situ observation of SiC/solution growth interface using a Si-Cr-Al ternary alloy solvent

東北大学, °中野 倭太, 丸山 伸伍, 松本 祐司

Tohoku Univ., °Kota Nakano, Shingo Maruyama, Yuji Matsumoto

E-mail: kota.nakano.s2@dc.tohoku.ac.jp

【緒言】 SiC のバルク溶液成長において, μm オーダーの高低差を持つマクロステップが形成することで知られる Si-Cr 系溶媒に Al を添加すると, 成長表面の平坦化および 4H ポリタイプの安定化が報告されている^[1]. 一方, ポリタイプ制御の観点では, SiC の薄膜 VLS 成長においても, Si 基の合金溶媒に Al を添加すると, 4H ポリタイプが安定化することが知られている^[2, 3]. そこで, 本研究では, 当研究室で開発された高温真空レーザー顕微鏡装置^[4]を用いて Si および Si-Cr 溶媒に Al を添加した SiC/液相成長界面のその場観察を行ったのでその結果について報告する.

【実験】 実験装置の概略図を図 1 に示す. フッ化水素酸で酸化被膜を除去し, パルスレーザー堆積 (PLD) 法により Si 薄膜を被覆した on-axis C 面の 4H-SiC シード基板と, カーボン板上に貼り付けた別の SiC 原料基板とで溶媒となる合金粉末 (Si, Si-Al, Si-Cr および Si-Cr-Al) を挟み込んだ試料を用意し, ホルダーに固定した. 次に, チャンバー内を排気し真空状態とした後, Nd:YAG レーザーで試料を加熱し Si 合金粉末を融解させ, 温度測定と同時に共焦点レーザー顕微鏡でシード基板/溶媒界面を直接観察した.

【結果と考察】 図 2 に各種溶媒を用いた共焦点レーザー顕微鏡観察像を示す. 図 2(a)と(b)の比較より, Si 溶媒へ Al を添加することで, より低温で SiC ステップフロー成長が促進され, その結果として 4H ポリタイプの成長が安定化されることが示唆された. また図 2(c), (d)に示す通り, 1800°C で Si-Cr 系溶媒を用いて成長させた SiC 表面には激しいステップバンチングが発生し, 図 2(a), (b)と比較し非常に荒い成長界面が得られた. さらに激しくバンチングしたステップどうしが衝突し成長面にトレンチが形成される様子も観察された.

謝辞: 本研究は, (独) 科学技術振興機構 (JST) による先端的低炭素技術開発 (ALCA) の支援を受けて行なわれました.

【文献】 [1] N. Komatsu *et al.*, *J. Cryst. Growth*, **458**, 37–43 (2017).

[2] M. Soueidan *et al.*, *Diam. Relat. Mater.*, **16**, 37–45 (2007).

[3] R. Yamaguchi *et al.*, *CrystEngComm*, submitted.

[4] A. Onuma and S. Maruyama *et al.*, *Cryst. Growth Des.*, **17**, 2844–2851 (2017).

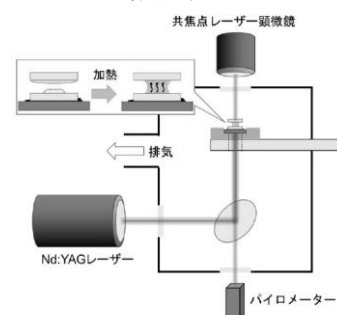


図 1: 装置概略図

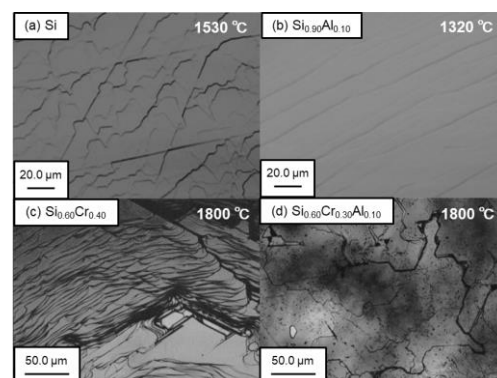


図 2: 共焦点レーザー顕微鏡観察像