

垂直ブリッジマン法により育成した $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ -MGC の微細組織

Microstructure of VB-Grown $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ -MGC

○山田聖也¹、大葉悦子¹、太子敏則¹、干川圭吾¹、吉村正文²、坂田信一²

(1. 信州大学・工学部、2. 宇部興産・無機機能材料研究所)

○Seiya Yamada¹, Etsuko Ohba¹, Toshinori Taishi¹, Keigo Hoshikawa¹,

Masafumi Yoshimura^{1,2}, Shinichi Sakata² (1. Shinshu Uni., 2. I.S.P.Lab. Ube Industries Ltd.)

E-mail: khoshi1@shinshu-u.ac.jp

はじめに

$\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ -Melt Growth Composite(MGC)は、高輝度白色 LED の青-白変換材料として開発された共晶体である^{1,2)}。我々は育成制御が容易で結晶の大形化が見込まれる垂直ブリッジマン (Vertical Bridgman: VB)法による $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ -MGC 成長において、Mo るつぼの再利用³⁾や成長方位制御⁴⁾が可能であることを報告した。さらに、光変換材料に Ce を高濃度 (1~数%) に添加した場合の $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ -MGC の成長条件と微細組織の関係について検討している⁵⁾。今回、成長速度に依存して、微細組織を分断するように発生するマクロサイズの不均一構造 (コロニー構造の形成) の実体とその発生機構について報告する。

実験方法

$\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ -MGC の育成は、カーボン発熱体を用いた高周波加熱結晶育成装置にて Mo 製るつぼ底に種子結晶、焼結体原料を充填し VB 法で育成した。原料は Al_2O_3 :80mol% / $(\text{Y}_{1-x}\text{Ce}_x)_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$:20mol% の組成比の焼結体を用いた。成長条件として、るつぼ移動速度および Y/Ce 比をパラメータとした。成長した $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ -MGC は、成長方向に平行および垂直に試料を切断し、鏡面研磨後に光学顕微鏡および SEM により観察した。

結果と考察

$\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ -MGC の微細組織を特徴付ける相間隔は、Ce 添加しない $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}$ -MGC と顕著な相違はなく、既報と同様の成長速度依存性が確認された。添加元素 Ce は、組成的過冷却を引き起こす主原因となり、セル成長が顕著になり、コロニー構造を形成した。Fig.1 に示すようにセルの境界には Ce-rich 相が確認された。そのセルの幅は、成長速度の増加に伴って狭くなる傾向があった。

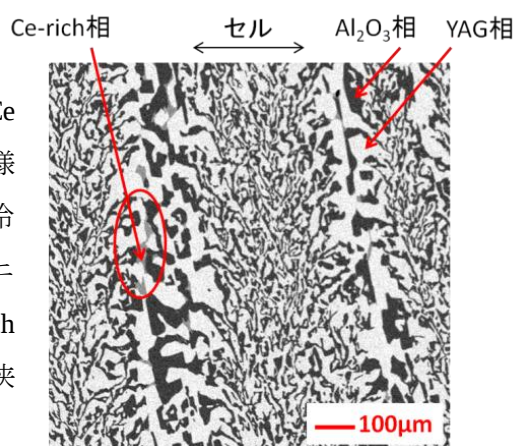


Fig.1 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ SEM 観察像

参考文献

- 1) S. Sakata and Y. Waku, WO02004/065324.
- 2) T. Ishikawa, S. Sakata, and A. Mizutani, Int. J. Appl. Ceram. Technol, 3[2](2006)144-149
- 3) 吉村他, 垂直ブリッジマン(VB)法による $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ -MGC の成長 (I) 第 75 回(2014 秋季)応物学会予稿 20a-A17-2
- 4) 干川他, 垂直ブリッジマン(VB)法による $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ -MGC の成長(II) 第 75 回(2014 秋季)応物学会予稿 20a-A17-3
- 5) 山田他, 垂直ブリッジマン(VB)法による $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ -MGC の成長 (I) 成長速度と微細組織 NCCG-44 予稿 06pC03