

## 垂直ブリッジマン (VB) 法による $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}-\text{MGC}$ の成長 (I)

### Growth of $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}-\text{MGC}$ by Vertical Bridgman Method (I)

信州大学工学部<sup>1</sup>, 宇部興産無機機能材料研究所<sup>2</sup>

○吉村正文<sup>1,2</sup>, 山田聖也<sup>1</sup>, 干川圭吾<sup>1</sup>, 坂田信一<sup>2</sup>, 射場久善<sup>2</sup>, 河野孝史<sup>2</sup>

Faculty of Engineering, Shinshu University<sup>1</sup>,

Inorganic Specialty Production Laboratory, Ube Industries Ltd.<sup>2</sup>

○Masafumi Yoshimura<sup>1,2</sup>, Seiya Yamada<sup>1</sup>, Keigo Hoshikawa<sup>1</sup>, Shin-ichi Sakata<sup>2</sup>, Hisayoshi Iba<sup>2</sup>, Takafumi Kawano<sup>2</sup>

E-mail: [m.yoshimura@ube-ind.co.jp](mailto:m.yoshimura@ube-ind.co.jp), [khoshi1@shinshu-u.ac.jp](mailto:khoshi1@shinshu-u.ac.jp)

#### 1. 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用の光変換材料として研究が進められている一方向凝固共晶体である [1,2]。MGCの製造方法はいくつか報告があり、我々は育成制御が容易であり、大形化や生産性向上に期待できる垂直ブリッジマン (Vertical Bridgman:VB) 法による MGCの育成技術の開発を進めている。VB法では、製造コストを抑えるためのろつぼの再利用が不可欠である。本報告では、MGCとろつぼの熱膨張特性差を利用した MGCのろつぼからの取り出しについて報告する。

#### 2. 実験方法

ろつぼ材料として Mo、W、W/Mo 合金、Ir の高温耐久性の高い金属を検討した。使用した各種ろつぼの内径は約 1-inch である。原料には  $\text{Al}_2\text{O}_3: 80\text{mol}\%$  /  $(\text{Y}_{0.99}\text{Ce}_{0.01})_3\text{Al}_5\text{O}_{12}: 20\text{mol}\%$  の組成比となる焼結体を用いた。MGCの種子と原料を充填したろつぼを、高周波加熱の円筒形カーボン発熱体内で、上下に移動することによって、原料の融解、種子付け、育成、冷却を行った。各工程中の炉内雰囲気は約 100kPa の Ar 雰囲気である。育成終了後、ろつぼを逆さにし、結晶のろつぼからの取り出しの可否を調査した。取り出した結晶体は、極点法を用い結晶方位を解析した。また、育成した MGCの熱膨張係数を測定し、適用した各種ろつぼ材料の熱膨張係数のデータと比較し考察した。

#### 3. 結果と考察

Mo、W、W/Mo 合金のろつぼから成長した MGC は図 1 に示すように、ろつぼから容易に取り出すことができた。一方、Ir については、取り出すことが困難であった。MGC および Mo、Ir の線熱膨張係数から、MGCの外径とろつぼの内径を融点から室温まで計算した。その結果、Mo ろつぼと MGC ではその間に隙間が生じ、Ir ろつぼの場合では、隙間は生じず、MGCが Ir ろつぼを圧縮することが分かった。隙間が生じる Mo ろつぼの場合、図 2 に示すように、直径 3-inch の MGCの成長にも成功した。

#### <参考文献>

[1] S. Sakata and Y. Waku, WO02004/065324.

[2] T. Ishikawa, S. Sakata, and A. Mitani: Durable, Ultra luminous Structure for Incandescent, High-Power White-LED, Int. J. Appl. Ceram. Technol., 3 [2] 144-149 (2006)



図 1. ろつぼからの MGC 取り出し



図 2. 直径 3-inch MGC