

Ce:YAG/Al₂O₃ MGC の蛍光特性 -μPD 法作成と CZ 法作成の比較-

Fluorescence properties of Ce:YAG/Al₂O₃ Melt Growth Composite

- Comparison of μPD growth MGC and CZ growth MGC-

(株)福田結晶研¹, 東北大多元研²

○熊谷 毅¹, 高橋 和也¹, 安藤 宏孝¹, 志村 玲子², 福田 承生¹

Fukuda Crystal Lab.¹, IMRAM, Tohoku Univ.²

○T. Kumagai¹, K. Takahashi¹, H. Ando¹, R. Shimura², T. Fukuda¹

E-mail: kumagait suyoshi00@gmail.com

遠方を照射することが可能になるレーザーヘッドライトの開発が進んでいる。既存の白色 LED では遠方を明るくするには限界があり、指向性の高い LD 励起の白色照明が期待されている。しかし LD を用いて遠方を明るく照射しようとするとき、蛍光体が局所的に温度上昇してクラックが発生、又は蛍光体の温度上昇に伴い蛍光パワーの低下などの問題があった。そこで新たな LD 励起白色光源用の蛍光体として Ce:YAG/Al₂O₃ Melt Growth Composite (MGC)の開発が進んでいる。MGC は耐熱構造材料として開発されており高温での強度が高いのは知られている。MGC は Bridgman 法^[1]、μPD 法^[2]、Czochralski 法^[3]などの方法で育成が行われている。

Ce:YAG/Al₂O₃ MGC をμPD 法と CZ 法で作成した。作成には Ir と Mo、W ルツボを用いた。μPD 法は 5mm 角棒のほかに 500μm のワイヤー、5mm 幅で厚さ 1mm の板の作成を行った。Mo、W ルツボを用いた CZ 法ではサファイアと Ce:YAG 単結晶の育成に用いた、カーボンサセプター方式の高周波誘導加熱、及び抵抗加熱を利用した。^[4]

μPD 法で作成した Ce:YAG/Al₂O₃ MGC の角棒を図 1 に示す。シードはサファイアの *c* 軸で成長速度 3.0mm/min、窒素雰囲気で作成した。Ce 0.1%ドープの MGC はクラックはなく、YAG、サファイアの粒径は約 1μm であった。Al₂O₃ は散乱体及び放熱体として作用し、Ce:YAG 単結晶より高出力で、市販のセラミックス焼結体が LD 励起出力 2W 以下で劣化するのに対して 3W 以上でも劣化がなかった。また高温で使用できることが判った。次に CZ 法で作成した MGC を図 2 に示す。その他の結晶成長と評価については当日発表する。



図 1 μPD 法で育成した Ce:YAG/Al₂O₃ MGC



図 2 CZ 法で育成した Ce:YAG/Al₂O₃ MGC

[1] M. Yoshimura, K. Hoshikawa, et al., J. Cryst. Growth, 416 (2015) 100-105

[2] A. Yoshikawa, T. Fukuda, et al., J. Cryst. Growth 205 (1999) 305-316

[3] Q. Sai, et al., Optical Materials 35 (2013) 2155-2159

[4] 福田結晶技術研究所. 単結晶の育成装置及び育成方法. 特開 2015-048296. 2015-03-16