

Ga ドープ酸化亜鉛ランダムレーザーの発振特性

Random lasing characteristics of Ga-doped ZnO

○高橋 龍平¹、中村 俊博¹、山本 泰生²、安達 定雄¹ (1. 群馬大院理工、2. ハクスイテック)

○Ryuhei Takahashi, Toshihiro Nakamura, Taisei Yamamoto, Sadao Adachi

(1. Gunma Univ., 2. HokusuiTech Co. Ltd.)

E-mail: nakamura@gunma-u.ac.jp

はじめに：ランダムレーザーは不均一な構造をもつ散乱体と、光利得媒質により構成される。ランダムレーザーでは不均一構造に起因する多重散乱によりランダムに共振器を形成するため、媒質の最大利得波長で発振を示す。酸化亜鉛は、高い屈折率を持ち、室温でのバンド端遷移に起因する紫外発光を示すため、ランダムレーザーを含む様々なレーザー光源の光利得材料としての応用が期待されている。一方、酸化亜鉛のバンド端発光特性は n 型ドーパントである Ga や Al のドーピングにより大きく変化するが、利得特性に及ぼす影響については不明な点が多い。そこで、本研究では、 n 型ドーパ酸化亜鉛の利得特性を明らかにするため、Ga ドープ酸化亜鉛のランダムレーザー発振特性を詳細に調べた。

実験方法：本研究では、試料として市販の酸化亜鉛粉末 (Alfa Aesar)、Ga ドープ酸化亜鉛粉末 (Ga 濃度：1.2 mol%、ハクスイテック) 及び、Ga ドープ酸化亜鉛焼結体 (Ga 濃度：1.6 mol%、ハクスイテック) を使用した。試料に対して光励起 (355 nm) による発光スペクトルを測定した。

結果と考察：Fig. 1 にそれぞれの試料の発光スペクトルを示す。図より、試料内部での多重散乱に起因した多数のレーザー発振ピークが観測された。発振ピーク波長などの発振特性は試料の測定点毎で大きく異なるため、レーザー発振波長及び、レーザー発振しきい値のヒストグラムを作成した (Fig. 2, 3)。Fig. 2 より、Ga 濃度が増加するにつれて、レーザー発振ピークが短波長シフトしていることがわかった。ランダムレーザーでは最大利得波長でレーザー発振を示すことから、この結果は Ga ドープにより最大利得波長が短波長シフトしたことを示している。また、Fig. 3 より発振しきい値は、Ga 濃度に対して一様に変化していないことがわかる。これは、利得特性だけでなく、散乱体のサイズや形状に依存した共振器特性の違いによるものと考えられる。

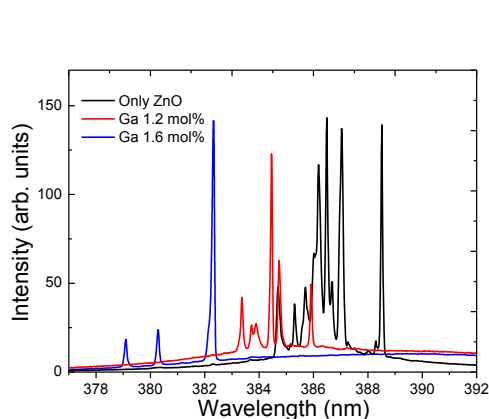


Fig. 1 Lasing emission spectra of ZnO, and Ga:ZnO (1.2 and 1.6 mol%) samples.

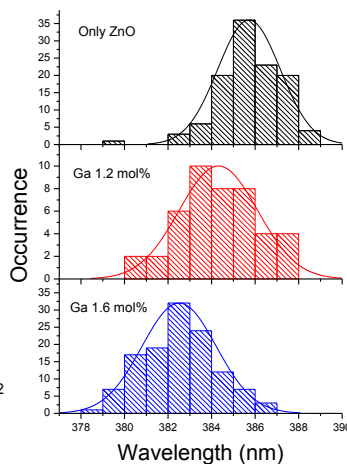


Fig. 2 Histograms of lasing emission peak.

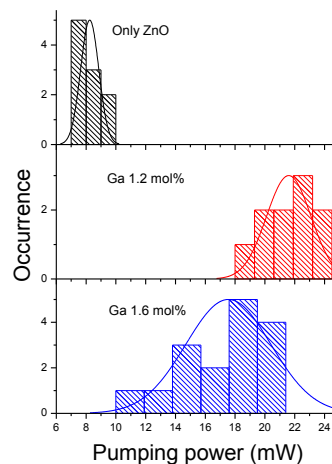


Fig. 3 Histograms of lasing threshold.