

InP 基板上 ZnCdSe/MgZnCdSe/MgZnSeTe 黄色レーザダイオード構造の検討 Investigation of the ZnCdSe/MgZnCdSe/MgZnSeTe yellow laser diode structure on InP substrates

上智大理工 °前田慶治、石井健太、小林穂貴、野村一郎
Sophia Univ., °Keiji Maeda, Kenta Ishii, Hodaka Kobayashi, and Ichirou Nomura
E-mail: i-nomura@sophia.ac.jp

はじめに: InP 基板上 II-VI 族半導体は可視光を含む広い波長域に対応した光デバイス材料として有望である。我々は当該材料を用いて、緑色／黄色レーザダイオード(LD)の研究を行っている。本研究では、ZnCdSe を活性層、MgZnCdSe を n クラッド層、MgZnSeTe を p クラッド層に用いた構造を基本として開発を進めている。その中で、光導波路設計や活性層へのキャリア注入に着目し、構造の最適化を行ってきた。特にこの構造では、活性層と p クラッド層とのヘテロ接合がタイプ II になり易く、p クラッド層から活性層への正孔注入がヘテロ障壁により妨げられる可能性がある。そこで、この問題を解決するために活性層と p クラッド層の間に MgSe/MgZnSeTe 階段型超格子(graded SL)を挿入し、正孔注入効率の改善を図っている。ここでは、階段型超格子の構造とデバイス特性の関係について調べたので報告する。

結果と考察: Fig.1 に示した LD 構造を MBE 法を用いて作製した。ここで、活性層と p クラッド層間の MgSe/MgZnSeTe 階段型超格子として超格子ペア数の異なる 2 種類の構造を用意し、比較検討した。階段型超格子の各層厚は活性層側から 1 分子層(ML)/1ML、2ML/2ML、1ML/3ML とし、各超格子のペア数を(A)19/18/25 と(B)8/4/4 の 2 種類とした。作製したデバイスに室温において電流を注入した時の発光スペクトルを Fig.2 に示した。ここで、注入電流密度は $2.5\text{A}/\text{cm}^2$ とした。図より中心波長 601nm の橙色発光が観測された。また、階段型超格子 A の方が B に比べ発光強度が数倍強く、A の方が正孔の注入効率が高いことが示された。

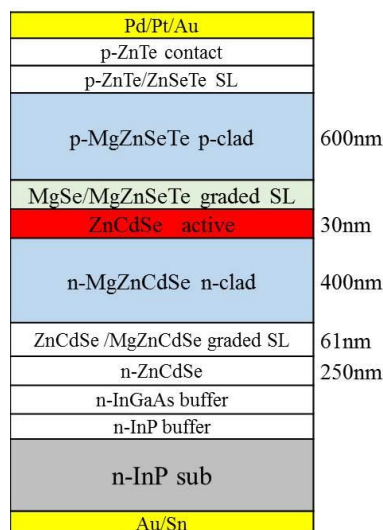


Fig.1 A schematic diagram of the ZnCdSe/MgZnCdSe/MgZnSeTe yellow LD structure.

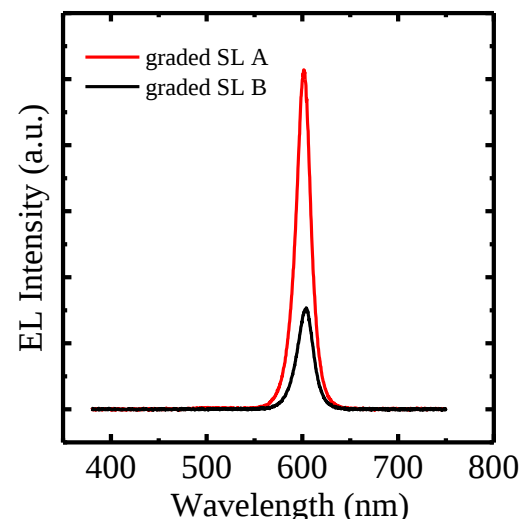


Fig.2 Emission spectra from the LD structures with different graded SLs A and B.

謝辞: 本研究の一部は、文科省科研費基盤 C(#18K04243)の援助を得て行われた。