青色半導体レーザーについて
Blue Light Semiconductor Lasers

赤崎 勇, 名城大学
Isamu Akasaki, Meijo University

“はじめに光ありき” ————— たしかに、“光”は私たちの生活に深くかかわっている。人類や多くの生物をはじめ大自然にとっても光はかけがえのない存在であり、古来人類は永遠の光“太陽”に憧れ、太陽のような発光体を求め続けてきた。火の創製にはじまり、電球や蛍光灯など真空技術を応用した光源に続き、近年エレクトロルミネッセンス(EL)や半導体発光ダイオード(LED)など種々の固体光源を実用化してきた。

自然光源はもとより、上記の人工光源からの光はいわゆる自然放出光であり、波長はひろがりを持ち、また位相も不揃いである。

これに対し、1960 年に出現したレーザー光⁽¹⁾は、単色性が極めて強く、また、指向性の著しく高いコヒーレント光である。このため、レーザーは科学や産業の広い分野にわたり強力なインパクトを与え、その重要性は近年ますます高まっている。

中でも、半導体レーザーは(1)小型・堅牢、(2)高効率、(3)高速直接変調が可能、(4)(原理的には)波長選択範囲が広く、(5)信頼性が高く長寿命であり、(6)量産性に富む等、他のレーザーに比べて際立った多くの特徴を持っている。1957 年に提案⁽²⁾され、1962 年、GaAs 半導体によるレーザー発振の成功⁽³⁾以来、急速な進展を遂げてきた。

その間、室温連続動作の達成に続き、諸特性の著しい向上により、近赤外光を利用する光通信を成功に導いたことは周知のところである。

次の大きな技術課題である可視光化に関しては、まず、赤色(780nm~630nm)の半導体レーザーが実用化され、オプトエレクトロニクスの領域を一層広げている。

さらに短波長の青色から紫外領域にわたる短波長半導体レーザーの実現は、新世紀の高度情報化社会が必要とする高密度情報記録、高速情報伝送及び高精細画像表示に不可欠とされている。

しかし、一般に半導体発光デバイスは、波長が短くなる程その実現が困難であり、青色発光半導体(デバイス)はごく最近まで未踏の分野であった。

青色半導体レーザーとしてもっとも有望な材料は、図 1 に示すワイドギャップⅡ-VI族半導体(以下 ZnSe 系とよぶ)とⅢ族窒化物半導体(以下 GaN 系とよぶ)である。

講演では、この両者の特徴を比較した後、最近特に進展の著しいⅢ族窒化物半導体による青色・紫外レーザーについて述べる。

- (1) T.H.Maiman, Nature 187 (1960)493
- (2) 渡辺寧、西沢潤一、日本特許 273217 号 (1957) 等
- (3) R.N. Hall, G.E.Fenner, J.D.Kingsley, T.J. Soltys and R.O. Carlson,
Phys.Rev.Lett.2 (1962) 366
M.I. Nathan, W.P.Dumke, G.Burns, F.H.Dill, Jr. and G. Lasher, Appl.
Phys. Lett, 1(1962) 62
N.Holonyak, Jr and S. F. Bevacqua, Appl. Phys. Lett. 1 (1962) 82
T. M. Quist, R.H. Rediker, R. J. Keyes, W.E.Krag, B.Lax, A.L.McWhorter
and H. J. Zeiger, Appl. Phys, Lett. 1 (1962) 91