

電子技術キーワード解説

知っておきたい最新の動き

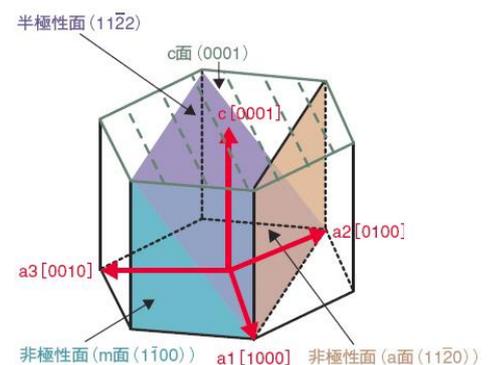
[緑色半導体レーザー]

今月（2008年10月）、開催された CEATEC で、ロームが発振波長 488nm の非極性レーザーを展示しました。488nm の波長は、厳密には緑色とは言えませんが、ほぼ緑色に近い色に見えるとのこと。

実は、緑色域を単体で発光する半導体レーザーは、まだ実現されていません。緑色光は低出力でも明るく、目に優しいレーザー光が得られるので光検査・表示などで広く活用されることが期待されます。特に魅力的なのは、緑色域の開拓によって光の3原色（赤、緑、青）の半導体レーザーがすべて揃い、フルカラー産業分野が飛躍的に発展することです。

現在、緑色半導体レーザーとして、レーザー・ポインタやリアプロの光源として利用されている製品がありますが、これは、赤外半導体レーザーが射出する 1064nm の赤外光を、非線形結晶によって波長変換、これにより 532nm の緑色光を出射させているものです。半導体レーザーから直接、緑色の光が出るわけではありません。

前出のロームと東北大学の研究グループは、緑色半導体レーザーの実現を目指しています。CEATEC 展示品のアプローチは、非極性レーザーをさらに長波長化する試みです。非極性面とは GaN 結晶の c 面と呼ぶ極性面に対して垂直な面のことです。一般的な、紫外線 LED や青色 LED、青紫色半導体レーザーなどの GaN 系半導体を利用する発光素子は c 面上に作製されています。これは、非極性面を利用することで、発光効率を高めることができます。これに対して、ロームと東北大学の研究グループは、別の非極性面である m 面も利用しています。



発振波長の長波長化として、レーザーのガイド層の材料を変更しました。光閉じ込め効果を高めるために、ガイド層を従来の GaN から屈折率の高い InGaN に変更しました。従来の GaN では、発振波長を長波長化していくと、レーザー発振しにくくなるとのこと。これは、ガイド層の GaN とクラッド層の AlGaIn との屈折率の差が小さくなり、InGaIn の量子井戸層から発する光を閉じ込める効果が弱くなるためです。

ロームによると、現在の技術の延長でできるのは、c 面を利用した InGaIn 系半導体レーザーの現在の上限である 480nm 前後と見ているとのこと。緑色半導体レーザーの実現には、さらに一つか二つの技術的なブレークスルーが必要のようです。

一方、上智大学でも、緑色半導体レーザーの実現に取り組んでいます。

発光材料として、青色レーザーにも利用されている窒化物半導体を用いますが、発振波長の長波長化のために、ナノコラム結晶の自己形成法という新技术を考えています。ナノコラム結晶とは、直径が 100 ナノメートル程度で、高さが数マイクロメートルの窒化物半導体からなる柱状結晶です。結晶欠陥をほとんどふくまないで完全結晶に近いものとなり、原理的には、高い発光効率を得られるとされています。光の発光強度を調べると、平坦な膜に比べて、数十～数百倍の強度となったとのこと。このナノコラムの活用により、緑色レーザー実現を阻んでいる技術的な壁を突破できるかも知れないとしています。

緑色半導体レーザーの研究は、現在のところ世界的にほとんど行われていません。もし、実現できれば青色レーザーに匹敵するインパクトがあるという見方もあります。今後の研究動向を注視したいと思います。

(図は、日経エレクトロニクス 2006年8月14日号より一部引用、
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20081001/158948/>などを参考)

Copyright (C) Satoru Haga 2008, All right reserved.

<p>技術・経営の戦略研究・トータルサポーター</p> <p>ティー・エム研究所</p>	<p>工学博士 中小企業診断士 社会保険労務士(登録予定) 代表 芳賀 知</p>
<p>E-Mail: GHH12525@nifty.com URL: http://tm-lab.a.la9.jp/</p>	