

## GaN系フォトニック結晶レーザー

## 青色で高出力・高ビーム品質化

京都大学大学院工学研究科の野田進教授らの研究グループが、青色で動作する窒化ガリウム(GaN)系フォトニック結晶レーザーの高出力・高ビーム品質化の発振に成功した。炭素繊維強化プラスチック(CFRP)のレーザー加工をはじめ、金属3Dプリンター、車載用光源などの高輝度照明、水中LiDAR(光による検知と測距)など、幅広い応用に期待が集まる。

近年、脱炭素社会の実現に向け、自動車などの電動化が進展。それに伴い、特に銅のレーザー加工の需要が高まっている。

銅のレーザー加工には光の吸収率の高い青色の波長帯域のレーザーが求められる。しかし従来の半導体レーザーは、光出力を増大させるために光出射面積を拡大すると発振モードが多くモード化して出射され、ビーム品質が劣化するという本

レーザーの発振に成功した。炭素繊維強化プラスチック(CFRP)のレーザー加工をはじめ、金属3Dプリンター、車載用光源などの高輝度照明、水中LiDAR(光による検知と測距)など、幅広い応用に期待が集まる。

そこで研究グループは、2次元フォトニック結晶を内蔵した面発光型の半導体レーザーであるフォトニック結晶レーザーの開発を進めってきた。同レーザーは光を增幅する活性層の近くにフォトニック結晶を設け、フォトニック結晶層の内部を伝搬する光波の相互結合を制御・活用。原理的に大面积・単一モード動作(高

出力・高ビーム品質動作)が可能だ。

これまで赤外線で動作するガリウムヒ素(GaAs)系フォトニック結晶レーザーでは、10W~数十W級の高出力・高ビーム品質動作を実証してきた。しかし青色で動作するG

aN系フォトニック結晶レーザーに関しては、野田教授らのグループが基礎的な動作の実証に成功していったものの、しきい値が非常に高く、また出力もミリワット以下にとどまっており、十分な特性を得られていなかったのが実情だった。

## デバイス作製

今回、GaN系フォトニック結晶レーザーのワット級高出力・高ビーム品質化の実現に成功した。

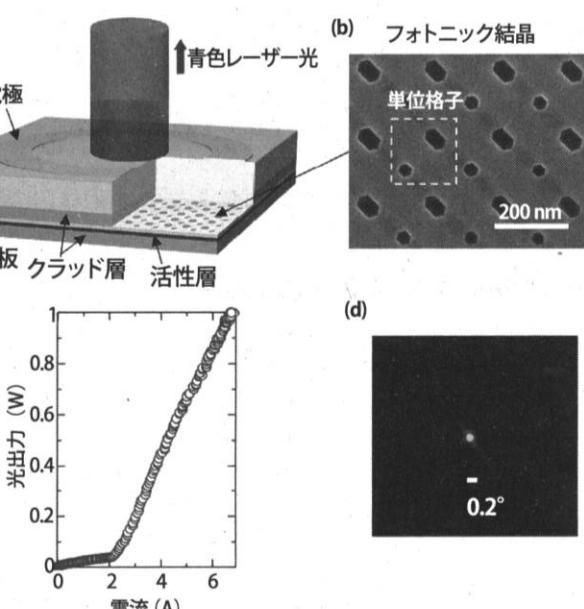
研究のポイントである①適切なデバイス層構造の設計による光の漏れ(面内損失)の低減②GaN系フォトニック結晶形成法の確立③正方格子・2重格子

の3点を踏まえてデバイスを作製。GaN系フォトニック結晶レーザーは「GaN系フォトニック結晶レーザーは08年のレーザー発振の確認以来、材料的な研究の難易度から大きな発展に至っていなかつた」と話す。また「青色による高出力

イズを作製。GaN系フォトニック結晶レーザーは「GaN系フォトニック結晶レーザーは08年のレーザー発振の確認以来、材料的な研究の難易度から大きな発展に至っていなかつた」と述べている。研究グループには野田教授ほか、メーナカ・デ・ソイサ講師、石崎賢司特定准教授、スタンレー電気の江本渉氏と小泉朋郎氏が加わった。研究成果は10月7日に英科学誌Communications Materialsにオンライン掲載された。

より、レーザー加工や高輝度照明、さらには緑色、紫外線にも波長を拡張していく。研究グループには野田教授ほか、メーナカ・デ・ソイサ講師、石崎賢司特定准教授、スタンレー電気の江本渉氏と小泉朋郎氏が加わった。研究成果は10月7日に英科学誌Communications Materialsにオンライン掲載された。

の3点を踏まえてデバイスを作製。GaN系フォトニック結晶形成法の確立③正方格子・2重格子



# 京大が成功

(a)GaN系フォトニック結晶レーザーの模式図 (b)作製した2重格子・正方格子フォトニック結晶の電子顕微鏡写真の一例 (c)電流-光出力特性。ワット級の動作を実現 (d)出射されたビームの遠視野像。単峰形状で、~0.2°の極めて狭いビーム広がり角のレーザー光が得られた

の3点を踏まえてデバイスを作製。GaN系フォトニック結晶形成法の確立③正方格子・2重格子

の3点を踏まえてデバイスを作製。GaN系フォトニック結晶形成法の確立③正方格子・2重格子