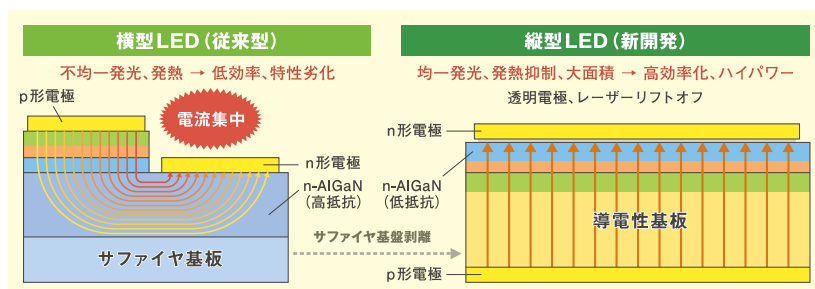


エレクトロニクスとの 融合が 環境問題解決の 光明になる。

R-GIRO

青柳 克信 教授

Yoshinobu Aoyagi



大きな可能性を秘めた 窒化物半導体

エネルギー、環境、医療、安全といった21世紀における社会の重点課題を解決するための重要な科学技術基盤を担う材料として、窒化物半導体が注目されています。

特に波長の短い200nm～350nmの深紫外波長領域で発光するデバイスの開発は、現存する多くの課題を一気に解決する可能性を秘めています。例えば殺菌によって院内感染を防いだり、PCBのような難分解物質を分解する他、水質浄化にも寄与します。照明や殺菌・衛生、医療、水質保全といった幅広い分野への応用が可能になれば、その市場規模は5兆円にのぼるとの試算も出されています。

しかし深紫外の波長領域で、効率よく、高出力で発光する方法論の確立には世界でまだ誰も成功していません。

高出力の深紫外発光素子を開発

私たちが目指していることの一つは、高出力の深紫外発光素子の実現です。それを可能にするいくつかの独自技術、方法論をすでに獲得しています。一つは、これまでできなかったアルミニウム

ガリウムナイトライド (AlGaIn) 系材料で発光素子の縦型構造を作る技術を開発しました。縦型構造はスケール則が成り立つため、出力を10倍、100倍に高めることも不可能ではありません。

AlGaInはサファイア基板上に結晶成長させます。発光素子を縦に重ねていくには、導電性のないサファイア基板を剥離する必要があります。そこで、基板剥離層を導入し、レーザーで基板をリフトオフするという新しい方法を考案し、その技術の試みに成功しました。

さらにAlGaInの結晶をさらに高品質化するため、内部量子効率を上げることにも取り組んでいます。本来疑似位相整合系で量子ドットを形成するのは不可能とされてきました。私たちは、アンチサーファクタントを導入して表面エネルギーを下げることで、格子整合系での量子ドットの形成を実現しました。加えて、MOCVD法を用いて、交互供給ドーピング法という新しい手法も開発し、高濃度のp型エピ層を形成することにも成功しました。

今後は、当面デバイス構造をシミュレーションで最適化し、高出力化を進めます。最も重要な波長である260nm～330nmで、現在1mWレベルのものを100倍の100mWレベルの深紫外光を実現することが目標です。

またプロジェクトでは、名西徳之教授を中心

に深紫外領域だけでなく、長波長領域である赤外領域にも着目、赤外光源を利用した高効率赤外発光素子の開発も進めています。その他インジウムナイトライド (InN) を用いて、高出力、高耐圧省エネルギーの高速電子デバイスの開発にも取り組んでいます。

「環境エレクトロニクス」を 立命館から発信

このプロジェクトを通じて、私たちは、世界に先駆けて「環境エレクトロニクス」という新しい概念を構築し、立命館大学から発信したいと考えています。「環境エレクトロニクス」とはすなわち、これまでソフト面で扱われていた環境問題を、エレクトロニクスを用いてハード面から解決しようとするものです。そのためには半導体、有機材料、生体材料といった領域が混在する、これまで誰も踏み入れたことのない学問領域に挑む必要があります。これは学術的に意義深いだけでなく、若手研究者を育成する上でも格好の課題となり得るのではないのでしょうか。環境とエレクトロニクスの融合が、きっとこれまで解決の困難だった多くの環境問題に光明をもたらすに違いありません。R



レーザー加工機



青柳克信 教授 YOSHINOBU AOYAGI

1965年 大阪大学基礎工学部電気工学科卒業。'71年 大阪大学大学院基礎工学研究科物理系博士単位取得退学。'70年 日本学術振興会研究員、'72年 理化学研究所半導体工学研究室研究員。'77年 同レーザー科学グループ研究員、'88年 同主任研究員。'91年 同半導体工学研究室主任研究員。'00年 東京工業大学総合理工学研究科教授兼理化学研究所主任研究員など。'08年 立命館大学R-GIRO特別招聘教授、現在に至る。応用物理学会、日本物理学会、レーザー学会に所属。'83年 大河内記念技術賞、'91年 市村学術賞特別賞、'93年 全国発明表彰特別賞并理士会長賞、'95年 応用物理学会賞、'97年 科学技術長官賞、'04年 マイクロプロセス国際学会Best Paper Award、'07 応用物理学会フェロー、'08年 応用物理学会論文賞を受賞。

詳しい情報はこちらをご利用ください

[立命館大学] ホームページTOP

TOP左欄 [研究者データベース]

[名前検索]