

美しい光に魅せられて

藤原 康文

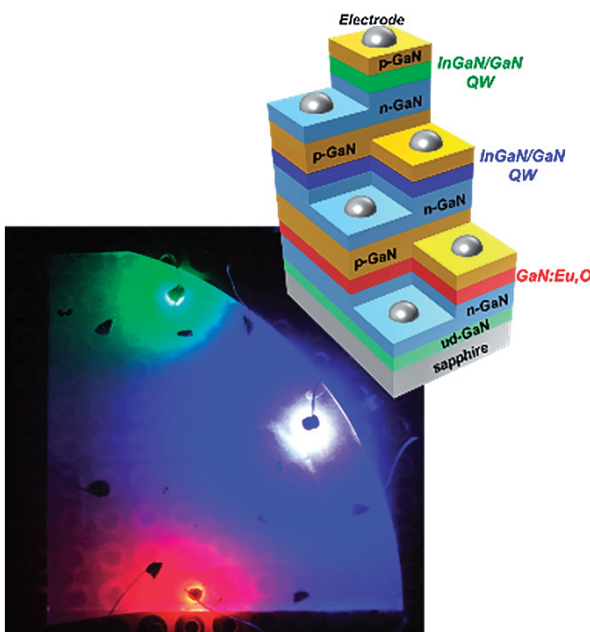
(大阪大学)

「藤原君、光をやりませんか」、指導教官からのこの一言で人生が変わりました。当時、Deep level transient spectroscopy (DLTS) を用いた InP の深い準位の評価が研究テーマでしたが、ポスドクでおられた先輩が他機関へ移動されることが決まり、装置の引き継ぎの意味もあったようです。先輩に教えていただきながら、InP の深い準位からの発光を調べることから研究が始まりましたが、Cr 添加 GaAs との出会いが衝撃的でした。当時、半絶縁性 GaAs には Cr 添加 GaAs が用いられ、深いアクセプター不純物である Cr が禁制帯中に形成するトラップ準位など、電気的特性がホットな話題でした。一方、3 価の Cr イオンが $1.5 \mu\text{m}$ 近傍に、3d 殻内遷移に基づく鋭い発光線を示すことが知られていました。これまで欠陥によるブロードな発光を測定していた私にとって、針のように鋭い Cr 発光線が非常に美しく感じられました。鋭い発光線ゆえに、不純物共添加効果やひずみ効果が明瞭に現れ、夢中になって研究に没頭したことを思い起こします。

現在、われわれは「半導体イントラセンター・フォトニクス」の開拓に取り組んでいます。ここでは半導体と希土類蛍光体のハイブリッド材料である希土類添加半導体を新しい光機能材料として位置付け、希土類イオンの 4f 殻内遷移に着目し、「電気を流して、希土

類イオンを究極的に光らせる」ことを目的としています。希土類イオン特有の発光は 4f 殻内での電子配置の変化により生じるため、発光スペクトルが非常にシャープで美しく、発光波長が周辺温度に対して変化しないという、これまでの半導体からの発光では考えられなかった特徴を有しています。

われわれは赤色領域に発光を示すことが古くから知られている 3 価の Eu イオンを添加した高品質 GaN を作製し、それを用いた新しい赤色発光ダイオード (LED) の開発に成功しています。その光出力は年々増大し、すでに 1 mW を超え、実用化を視野に入れることが可能となっています。最近では、従来の $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}/\text{GaN}$ 系青色/緑色 LED と同一基板上に集積化すること (1 チップ化) に成功しており (図)、次世代マイクロ LED ディスプレイの基幹技術として注目を集めています。



フルカラー LED の 1 チップ化。