

理工系

有機ELと発光ダイオードの長所を併せ持った
新発光素子材料の開発に成功

東京大学生産技術研究所教授 藤岡 洋

【研究の背景】

最近、有機ELと呼ばれる表示・照明素子が大きな注目を集めています。

有機ELは有機物フィルムを中心に構成されているため、軽い、安価に大面積素子が作製できる、曲げることができるなど、従来の発光素子には無い優れた特長がありますが、寿命が短い、湿気に弱い、発光効率が低いといった、本質的な問題がありました。

これらは、有機物特有の問題で、無機発光素子には存在しません。例えば、最も代表的な、窒化ガリウムを用いて作製した青色発光ダイオードは、長期間安定に動作することが知られています。

ただし、窒化ガリウムは高価なサファイア基板上に有機金属CVD法と呼ばれる量産性の低い手法を用いて成長させるため価格が高く、大面積素子には不向きと考えられてきました。

【研究の成果】

私たちは、神奈川科学技術アカデミーと共同で、有機ポリマーを焼結して作製した安価なグラファイトフィルムの上に、パルス励起堆積法と呼ばれる量産性の高い手法を用いて窒化ガリウムを成長させることにより、有機と無機の発光材料の特長を併せ持った新しいハイブリッド構造の開発に成功しました。

ポリマー焼結グラファイトは、結晶のc軸(上下軸)がフィルムの厚み方向に揃った熱伝導特性・電気伝導性の高い柔軟なフィルムで、表面が原子レベルで平坦であることから結晶成長の基板に適した材料です。

実際に、ポリマーを出発材料として窒化ガリウムを作製したところ、c軸の揃った高品質な窒化ガリウムが得られていることが確かめられました。

また、この窒化ガリウムの光励起発光スペクトルを測定したところ、発光の品質を示す半値幅は63

ミリエレクトロンボルトであり、現在実用に使われている窒化ガリウムと遜色ないことが分かりました。結晶欠陥に起因する発光もほとんど検出されませんでした。

【今後の展望】

今回開発した技術を用いれば、効率が高く寿命の長いフレキシブル照明素子や高性能ディスプレイが安価に実現すると考えられ、省エネルギー社会を実現するキー・テクノロジーとして大いに期待が持てます。

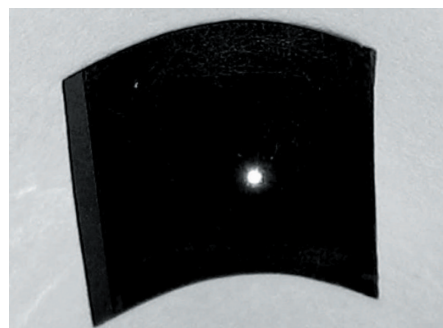


図1 有機ポリマー出発材料として作製した窒化ガリウムフィルムからの光励起発光

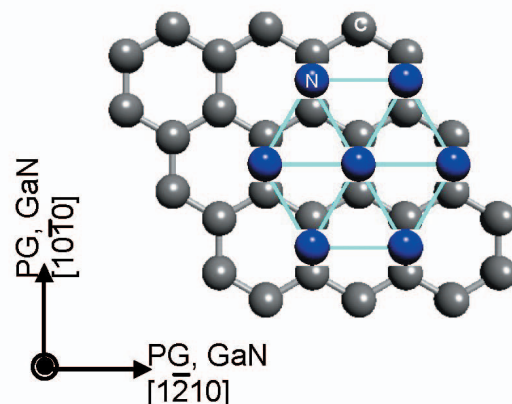


図2 有機ポリマー焼結グラファイトと窒化ガリウムの結合の様子

【交付した科研費】

平成16～18年度 基盤研究(A)「電磁鋼板上の単結晶シリコン電子デバイスの開発」

平成18～22年度 特定領域研究「窒化物光半導体のフロンティア;パルス励起堆積法による窒化インジウム系半導体の低温成長」