

どんな問題に取り組むのか？

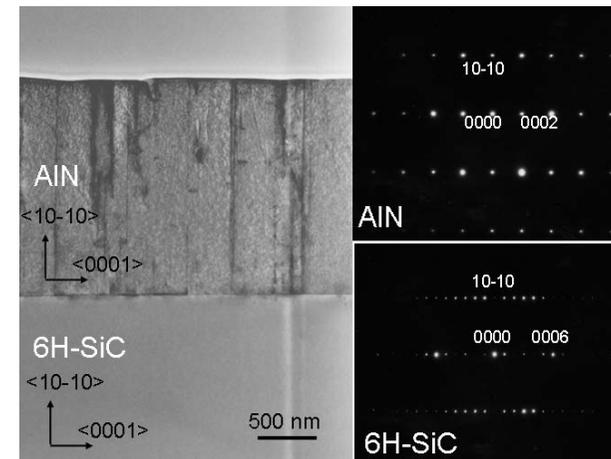
窒化アルミニウム(AIN)は、直接遷移型半導体中で最大のバンドギャップ6eVを持つため、最も短い波長で発光することが理論的に予測されています。我々は、世界に先駆けて、AINのp型およびn型ドーピングを実現し、発光ダイオード(LED)を作製したところ、半導体で最短波長210nmの遠紫外発光を観測することに成功しました。現在、AIN遠紫外LEDの高発光効率化に取り組んでいます。

得られた結果はどう新しいのか？

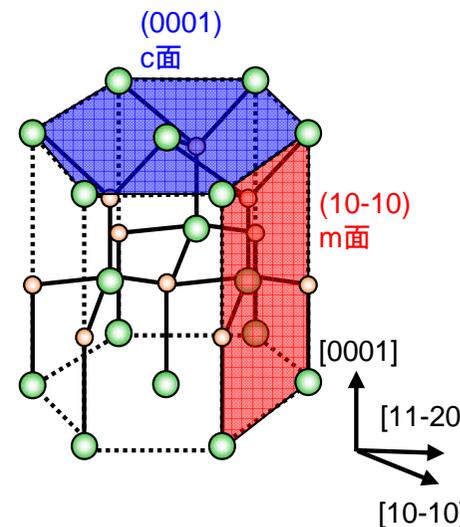
従来のc面AIN層とは結晶面方位が90°異なる、m面AIN層を成長することで、発光強度を20倍増大させることができました。これは、AINの結晶場分裂エネルギーが負であることにより、発光の電場ベクトルはc軸方向に強く偏光し、c軸と垂直な方向であるm軸方向への発光強度が強くなるためです。この偏光特性を考慮して計算したm面の光取り出し効率はc面より25倍高く、実験結果を良く説明することができました。

この研究が成功した場合のインパクトは？

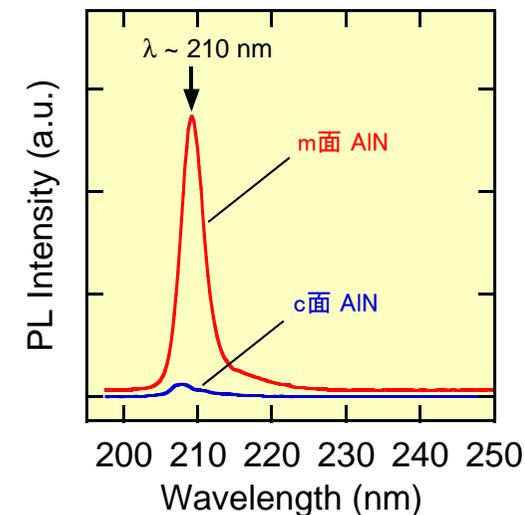
AIN特有の光物性を活かしたm面AIN LEDの作製により、高発光効率化が期待されます。これより、これまで、水銀ランプやエキシマレーザなどのガス光源でしか実現できなかった遠紫外光源を半導体化でき、環境にやさしく、小型化、高信頼化させることができます。短波長光ほど高エネルギーであることから、AIN LEDは、現在、深刻に社会問題化しているPCBやダイオキシンなどの高安定な有害物質を分解する環境保全装置への応用が期待されます。



m面AINの断面透過電子顕微鏡像と電子線回折パターン



AINの結晶構造



m面AINとc面AINの発光スペクトル

