

窒素中性粒子ビームによる窒化ガリウムの室温合成

Room Temperature Synthesis of Gallium Nitride by Nitrogen Neutral Beam

東北大流体研¹, 東工大化生研², JST-CREST³, ERATO⁴, 東北大 AIMR⁵○岡田 健¹, 今岡 享稔^{2,3,4}, 山元 公寿^{2,3,4}, 寒川 誠二^{1,3,5}Tohoku Univ.¹, Tokyo Tech.², JST-CREST³, ERATO⁴, AIMR-Tohoku Univ.⁵○Takeru Okada¹, Takane Imaoka^{2,3,4}, Kimihisa Yamamoto^{2,3,4}, Seiji Samukawa^{1,3,5}

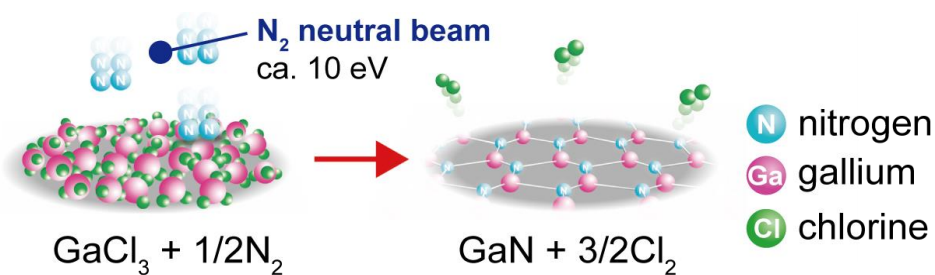
E-mail: takeru.okada@tohoku.ac.jp, samukawa@ifs.tohoku.ac.jp

窒化ガリウムの結晶成長技術開発は大きく進み、現在は発光デバイスを中心に実用化され我々の日常生活に密接に関係するものとなっている。我々は樹脂や紙などの柔らかい素材や耐熱性のない素材上での窒化ガリウム応用を見据え、製膜温度を低下させるプロセス開発を目的に研究を行った。

窒化ガリウム合成は前駆体に塩化ガリウムを用い、運動エネルギーを持ち電氣的に中性の粒子で構成される窒素中性粒子ビームを照射することで行った。窒素中性粒子ビームはアパチャーを通過する際に中性化した窒素プラズマを用いて生成した。またプラズマ放電圧力を変化させることで半値幅 1eV 以下のエネルギー分布を実現し窒化ガリウム合成に過不足ない 10eV のビーム照射を行った。前駆体である塩化ガリウムはアセトニトリルに溶解後、様々な基板上へスピンコートによって製膜し、低温窒化プロセスの検討を行った。

サンプル温度を室温、窒素中性粒子ビーム処理時間 15 分の典型的な条件下において窒化ガリウム多結晶の合成に成功し、光励起による発光も確認した。さらにシリコンやサファイア基板以外にもプラスチックフィルム上でも窒化ガリウム合成が可能であることも見出している。本研究で提案する窒化プロセスは従来とは異なる反応機構、つまり運動エネルギーを持った中性粒子によって化学反応と結晶化を誘起したものと考えられる。詳細は講演で報告する。

【謝辞】本研究の成果は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務の結果得られたものです。



図：窒化ガリウム室温合成の概念図