

非極性面方位を用いた深紫外発光ダイオードの研究

Deep-UV light emitting diodes grown on nonpolar nitrides

理研 ○定 昌史, 糸数 雄吏, 桑葉 俊輔, 平山 秀樹

RIKEN, °Masafumi Jo, Yuri Itokazu, Shunsuke Kuwaba, Hideki Hirayama

E-mail: masafumi.jo@riken.jp

GaN に代表される窒化物半導体は、可視～紫外域の発光ダイオードや高周波・パワーデバイスなど、光デバイスおよび電子デバイスにおいて様々な応用が研究されている材料である。窒化物半導体の安定構造は六方晶系のウルツ鉱型であり、デバイス作製におけるエピ成長では成長条件の安定性などから(0001)面が主に用いられている。(0001)面成長では、ウルツ鉱型に内在する自発分極が最大となるとともに、ヘテロエピ時の面内歪に誘起されるピエゾ分極も[0001]方向に生じるため、デバイス特性は分極の影響を強く受ける。このことから、(0001)面はしばしば極性面と呼ばれる。

発光デバイスの観点からは分極の存在は特性劣化に働くことが多い。分極は結晶の対称性から生じているため、その影響を低減するには成長面を(0001)面以外の非極性面とすることが本質となる。深紫外域の発光デバイスに用いる AlGaIn の場合、(10-10)面や(11-20)面といった無極性面のほかに、(11-22)面などの半極性面においても分極が非常に小さくなると考えられている。ただし実際のデバイス作製においては、非極性面は表面エネルギーが高いことが多く安定な成長条件を得るのが難しいという課題がある。また、サファイア基板を用いたヘテロエピでは、基板とエピ層との疑似格子整合条件から利用可能な非極性面が限定される。このため、非極性面方位を用いた窒化物半導体デバイスは実用化に向けさらなる研究が必要な状況である。ここでは、我々のグループが取り組んでいる AlGaIn (11-22)面および(10-13)面を用いた深紫外発光ダイオードの研究について報告する。