

X 線 CTR 散乱法による GaN 結晶表面の測定

The measurement of GaN crystal surfaces with the X-ray crystal truncation rod scattering

日本女子大理 ○海野由佳, 安藤香代子, 野口彩純, 北島由梨,
天貝早希, 宮下遥香, 秋本晃一

Japan Women's Univ., ○Y. Umino, K. Ando, A. Noguchi, Y. Kitajima,

S. Amagai, H. Miyashita, and K. Akimoto

E-mail: akimotok@fc.jwu.ac.jp

現在、半導体素子の主な材料はシリコン (Si) である。しかし、省エネルギー社会の実現に向け意識が高まっているため、Si の限界を超える材料として窒化ガリウム (GaN) が注目されている。一方で、GaN デバイスのさらなる実用化には、GaN 結晶の質の向上が求められている。そのため、成長過程の基本的問題を理解するためには、表面・界面における構造を知ることが重要となる。

薄膜成長において、原子層オーダーの膜厚制御が可能な有機金属気相成長法 (MOCVD 法)、成長速度が速く大口径化が期待されるハイドライド気相成長法 (HVPE 法) がある。これらで作製された GaN 試料表面は、XPS の結果が異なることが報告されている[1]。

そこで、我々はサファイア基板上に作製された 2 つの GaN 試料 c 面 (① MOCVD 法、② HVPE 法) について超高真空中で反射高速電子回折法 (RHEED) を行い、表面構造解析を行った。このとき、どちらの試料も as-received で測定し、 1×1 構造が観察された。

今回、表面・界面における垂直方向の緩和について解析を行うため、2 つの試料について X 線 CTR 散乱法 (X-ray crystal truncation rod scattering) を用いて測定した。実験はシンクロトロン放射光を用い、Photon Factory BL-4C で行った。4 軸 X 線回折計で ω スキャンを行い、Fig.1 は 2 つの GaN 試料 c 面 (① MOCVD 法、② HVPE 法) の $10l$ 反射における積分強度変化を示している。本発表では、X 線 CTR 散乱法で得られた結果について報告する。

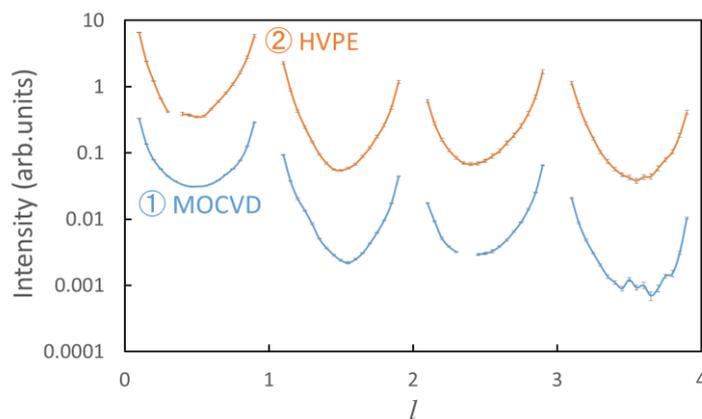


Fig. 1. GaN 試料 c 面 $10l$ 反射における積分強度変化

[1] Azusa N. Hattori, Katsuyoshi Endo, Ken Hattori, Hiroshi Daimon, Applied Surface Science 256 (2010) 4745-4756.