



GaN 基板の X 線トポ観察実験

田中敦之，権熊
名古屋大学

キーワード：GaN，転位

1. 背景と研究目的

窒化ガリウム(GaN)はその物性から次世代パワーデバイス材料として期待されている半導体である。パワーデバイスとして利用する際に GaN 中の結晶欠陥である転位がデバイス特性に影響を与えるということをこれまで報告してきた[1]。今回より詳細を調べるため、X 線トポでの評価を行った。

2. 実験内容

実験番号：2020a0019 で観察したのは GaN 基板のみの状態での X 線トポ像であったが、今回は同じ基板上にデバイス形成のためのエピタキシャル層を形成したのちの X 線トポ像の観察を行った。撮影時の条件としては前回と同じくエネルギー 8.27 keV、 $\alpha = 9.07^\circ$ 、 $2\theta = 97^\circ$ 、 $\Phi = 0^\circ$ 、回折面としては{11-24}を用いた。面内全面の撮影のために α を ± 0.1 程度振って撮影した。また、撮影前にパネルセンサへの1秒露光を行い、面内の一番強度が強い所で7600 cpsになるように、原子核乾板前に厚さ12 μm のアルミ箔を8枚重ねて強度を調整して撮影を行った。

3. 結果および考察

図1は撮影後の原子核乾板を光学顕微鏡像で観察した像である。転位由来のコントラストは確認されるが、バーガースベクトルの決定が行えるほどの明瞭なコントラストは得られなかった。おそらく、エピ後の GaN 基板には反りが多少発生してしまい、角度振りで撮影した際にそれが試料高さ位置 Z のズレとして反映されるため、原子核乾板上の投影位置がずれ、それが多重に露光されるためにぼやけてしまったものと考えられる。次回エネルギー振りにて再度撮影予定である。



図 1. エピ付き GaN 基板を撮影した
原子核乾板の光学顕微鏡像

4. 参考文献

1. “Correlation between dislocations and leakage current of p-n diodes on a free-standing GaN substrate” Usami et al., Appl. Phys. Lett. 112, 182106 (2018)