



高温 X 線トポグラフィによる GaN 結晶中の転位の動的挙動のその場観察

小泉晴比古¹, 井爪 将², 藤榮文博², 花田賢志³, 原田俊太^{1,2}, 宇治原 徹^{1,2}
 1 名古屋大学 未来材料・システム研究所, 2 名古屋大学大学院工学研究科,
 3 あいちシンクロトロン光センター

キーワード：GaN、X 線トポグラフィ、結晶欠陥、その場観察

1. 背景と研究目的

環境保護とエネルギー効率向上の観点から、Si に代わる次世代パワーデバイス用半導体材料として、GaN や SiC が注目を浴びている。特に、GaN は電子移動度が高いため、半導体素子として高い可能性を秘めている。しかし、高性能な半導体素子とするためには、結晶の高品質化が重要となる。GaN の結晶性は結晶中の欠陥密度に依存し、欠陥の少ない結晶が必須となる。加えて、欠陥の少ない基板を育成したとしてもデバイス加工時に高温にするため、欠陥の増殖という問題があり、高温時における結晶欠陥の動的挙動の解明は極めて重要な課題となっている。そこで、本研究では、SiC 結晶を用いて確立した高温 X 線トポグラフ装置を用いて、高温時における GaN 結晶内の結晶欠陥の動的挙動をその場観察で明らかにすることを目的とする。

2. 実験内容

本実験では、Ammonothermal 法により育成された GaN 結晶を用いた。そして、SiC 結晶を用いて確立した高温 X 線トポグラフ装置を用いて、高温時における GaN 結晶内の結晶欠陥の動的挙動を観察した。また、X 線トポグラフ実験には、あいちシンクロトロン光センターの BL8S2 を用いた。

3. 結果および考察

Fig. 1 に、0008 反射において観察された高温時における GaN 結晶の X 線トポグラフ像を示す。Fig. 1 に示されているように、温度の上昇と共に 1100 °C において、黒い点状のコントラストの発生が観察された。また、貫通転位 (Fig. 1 赤丸部) のコントラストの中心部においても同様に黒い点状のコントラストの発生が確認された。今後、このコントラストの発生機構について調べていく。

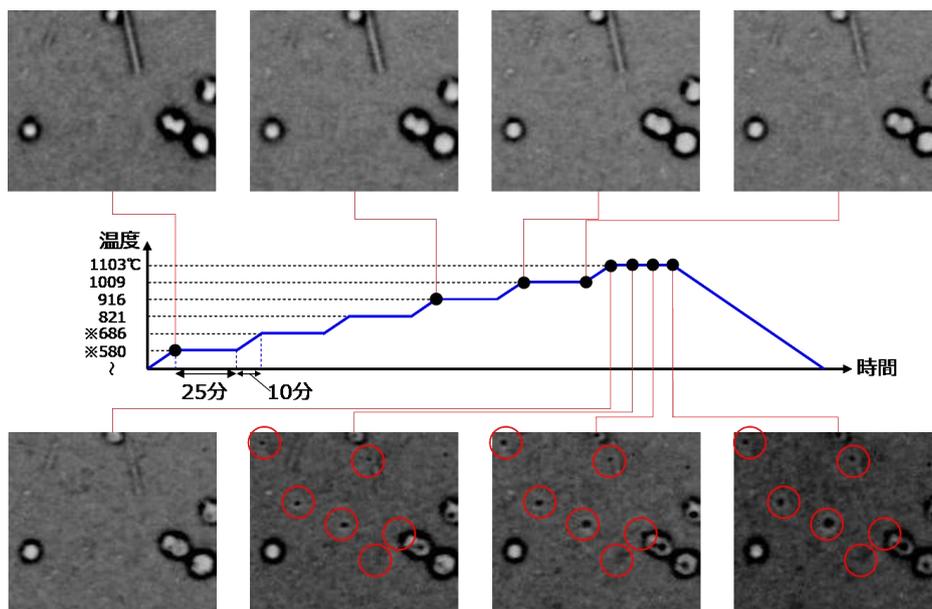


Fig. 1 0008 反射において観察された高温時における GaN 結晶の X 線トポグラフ像。