



X線トポグラフィによる高温環境下における SiC 結晶中の積層欠陥の観察(2)

藤榮 文博¹, 原田 俊太^{1,2}, 花田 賢志³, 宇治原 徹^{1,2}

1 名古屋大学 大学院工学研究科, 2 名古屋大学 未来材料・システム研究所

3 科学技術交流財団あいちシンクロトロン光センター

キーワード：SiC、X線トポグラフィ、転位、高温その場観察、動的挙動

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、SiC (4.5 W/cm K) は、GaN (2.1 W/cm K) よりも熱伝導率が高いため、高温対応の半導体素子としての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。SiC 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、X線トポグラフィを用いて、高温時における SiC 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。

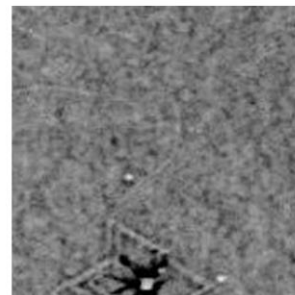
2. 実験内容

昇華法で作製した SiC 基板について、高温での欠陥挙動を X線トポグラフィによりその場観察した。本実験では、後方反射配置の X線トポグラフィにおいて、結晶表面のインデンテーションからの欠陥形成機構に着目した。

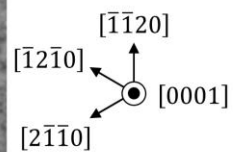
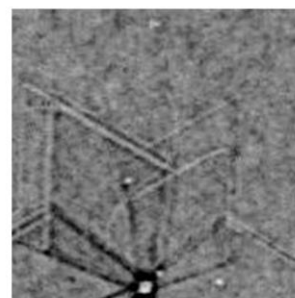
3. 結果および考察

Fig. 1 に、00016 反射において撮影された SiC 結晶のトポグラフ像を示す。Fig. 1(a)-(b)の下部に観察される白いコントラストは結晶表面のインデンテーションであり、そこからひし形形状の積層欠陥が形成し、温度の上昇とともに面積が拡大していく様子が観察された。今後、高温時における転位の移動速度を測定することにより、転位の動的挙動の詳細を調べることが可能であることが示唆された。

(a) 1130°C



(b) 1170°C



500 μm

Fig.1 高温における SiC 基板の X線トポグラフィ像。