



## X線トポグラフィによる高温環境下におけるSiC結晶中の積層欠陥欠陥の観察(3)

藤榮 文博<sup>1</sup>, 原田 俊太<sup>1,2</sup>, 花田 賢志<sup>3</sup>, 宇治原 徹<sup>1,2</sup>

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。

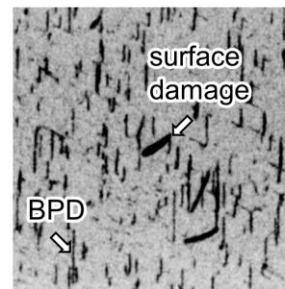
### 2. 実験内容

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、積層欠陥の形成の起点に着目した。

### 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)はそれぞれ熱処理前、熱処理中のX線トポグラフィ像である。Fig. 1(a)において、縦に延びる線状コントラストは基底面転位(BPD)、斜め方向に延びる線状コントラストは結晶表面のダメージである。1060°Cの高温において、結晶表面のダメージから転位が形成する様子が観察された。また、高温において積層欠陥の拡大を伴い転位が移動していく様子も観察された。したがって、デバイスプロセスにおいては、欠陥形成の起点となるこのような結晶表面のダメージを減らすことが求められる。

(a) RT



(b) 1060°C

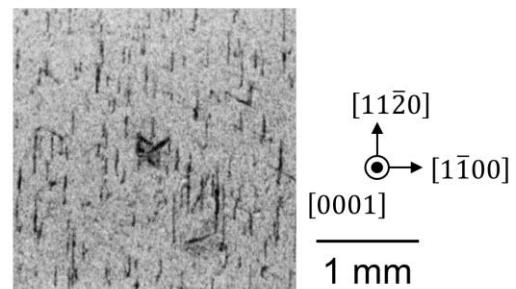


Fig.1 高温におけるSiC基板のX線トポグラフィ像。