

# X線トポグラフィによる SiC 結晶中の 紫外光照射によって形成する積層欠陥の観察 (1)

原田 俊太<sup>1,2</sup>, 花田 賢志<sup>3</sup>

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 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：パワーデバイス、SiC、X線トポグラフィ、転位、積層欠陥

## 1. 背景と研究目的

SiC (炭化ケイ素) はSiに代わる次世代パワーデバイス材料として注目されている。SiC中の転位や積層欠陥は、パワーデバイスの性能や信頼性に影響を与えるため、欠陥密度の低減が求められている。SiCパワーデバイスにおいては、積層欠陥の形成が問題になっている。バイポーラデバイスにおいて、順方向動作時に基底面転位からショックレー型積層欠陥 (SSF) が拡張し、順方向電圧が低下する現象が報告されている。同様の積層欠陥の拡張は、紫外線照射によっても生じるため、キャリアの再結合が関与していると考えられている。しかしながら、積層欠陥の拡張メカニズムは未だ不明であり、現在、SiCパワーデバイスの高性能化に向けて、積層欠陥の抑制方法が検討されている。本研究では、SiCエピタキシャル膜に対して紫外光の照射による積層欠陥の拡張をX線トポグラフィにより観察することにより、積層欠陥拡張メカニズムを解明し、抑制方法を明らかにすることを目的としている。

## 2. 実験内容

昇華法により作製された SiC 基板に化学気相体積法 (CVD) により SiC エピタキシャル膜を形成した。X線トポグラフィ法によりエピタキシャル膜中の欠陥観察を行った。本実験では、デバイス作製には通常用いられない低品質の基板を用いており、積層欠陥拡張の起点となる基底面転位が多数導入されていることを確認することを目的としている。

## 3. 結果および考察

Fig. 1 に、112-8 反射において撮影された SiC エピタキシャル膜のトポグラフ像を示す。Fig. 1 に示されているように、線状のコントラストとして示される多数の基底面転位が観察された。パワーデバイスで用いられる SiC エピタキシャル膜には、基底面転位はほとんど含まれないが、観察した結晶には約  $100 \text{ cm}^{-3}$  程度の基底面転位が含まれており、これに紫外光を照射することで積層欠陥形成の観察が可能と考えられる。

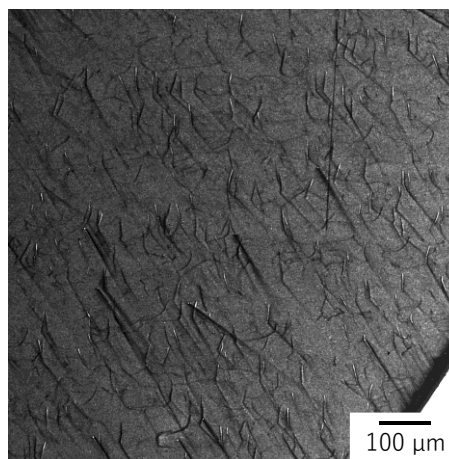


Fig.1 SiC エピタキシャル膜の X線トポグラフィ像