

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 (5)

原田 俊太^{1,2}, 花田 賢志³

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、順方向電圧が降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

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、エピタキシャル膜を貫通する基底面転位と、エピタキシャル膜において貫通刃状転位に変換するものの区別が可能かを検討した。

3. 結果および考察

Fig. 1 に、SiC エピタキシャル膜のトポグラフ像を示す。図中央に線上のコントラストで示された基底面転位が観察される。線状のコントラストの右側に点状のコントラスト(赤丸)が観察されるため、この基底面転位はエピタキシャル膜において貫通刃状転位に変換していると判断できる。右側に点状のコントラストの無いものも観察され、これはエピタキシャル膜を貫通する基底面転位であると考えられる。今後の研究では、これらの欠陥からの積層欠陥形成挙動の差を調べる。

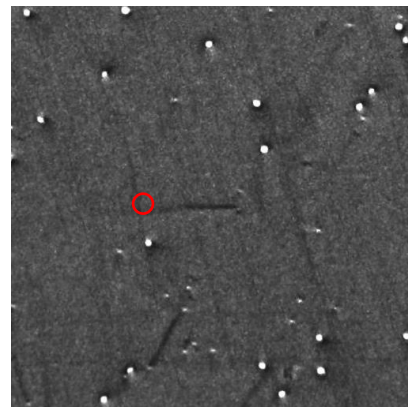


Fig.1 3 インチ SiC エピタキシャル膜の X 線トポグラフィ像