



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 (3)

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 基板に化学気相堆積法 (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、基底面転位を多数含む SiC エピタキシャル膜に対して紫外光を照射その場観察を試みた。

3. 結果および考察

Fig. 1 に紫外光その場観察の配置と 1 時間照射後の X 線トポグラフィ像を示す。紫外光照射を行いながら、X線カメラを用いて 112-8 反射の X 線トポグラフィ像を撮影することに成功した。紫外光照射による温度上昇や積層欠陥の拡張に伴うと考えられる歪によって、回折条件が時時刻と変化した。X線カメラの像を観察しながら、回折条件を変化させることで十分追従可能であることが分かった。今後の実験では積層欠陥の拡張挙動をその場観察も用いて調査する。

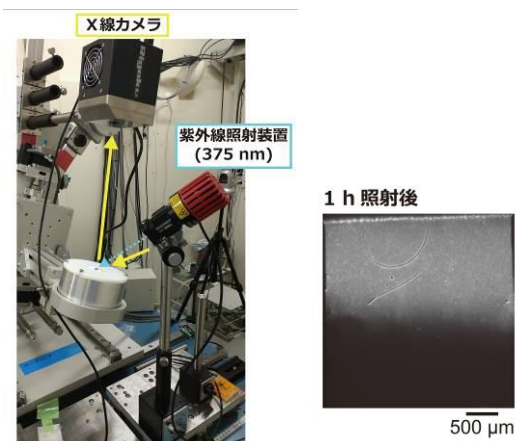


Fig.1 紫外光その場観察の配置と 1 時間照射後の X 線トポグラフィ像