



X線トポグラフィを用いたSiCのC面成長での転位の変換の観察

水野 竜太郎¹伊藤 甲汰²

水野 竜太郎¹, 原田 俊太^{1,2}宇治原 徹^{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、貫通転位

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。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。SiCの結晶の転位密度の低減を実現するためtop seeded solution growth (TSSG)法と呼ばれている溶液成長法が着目されている。TSSG法ではオフ角のついた種結晶を成長させた際ステップバンチングが生じ、転位の変換させることで、転位を結晶外へ掃き出すことにより低欠陥密度が実現している。この現象は実験的に変換することが報告されているが、メカニズムは解明されていない。そこで、本研究では、X線トポグラフィを用いて、C面成長後とSi面成長後のSiC結晶の結晶欠陥の変換の様子を明らかにすることを目的とする。

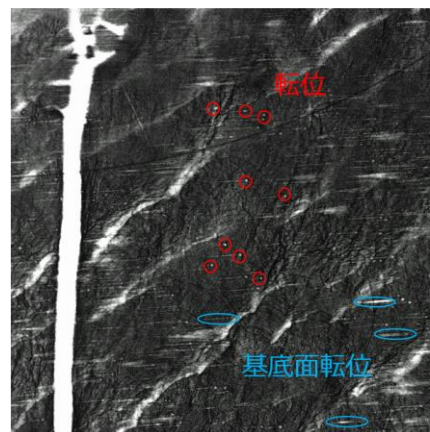
2. 実験内容

TSSG法で成長したSiC結晶について、C面成長後とSi面成長後の結晶の欠陥挙動をX線トポグラフィにより観察した。本実験では、2方向の異なる回折条件から貫通転位の観察を行った。SiC結晶のX線トポグラフィ像の比較により、結晶成長後の転位の変換の様子について調査した。

3. 結果および考察

Fig. 1に、11-28反射において撮影されたSiC結晶のトポグラフィ像を示す。Fig. 1に示されているように、SiC結晶内に存在する基底面転位をSi面成長とC面成長で観察できることが分かった。またC面成長では基底面転位に変換していない貫通転位が観察された。これによりSi面成長ではほとんどの貫通転位が基底面転位に変換したことにに対し、C面成長では基底面転位に変換せずに貫通転位が成長後の結晶表面まで伝播する割合が高いことが確かめられた。

(a)C面成長後



(b)Si面成長後

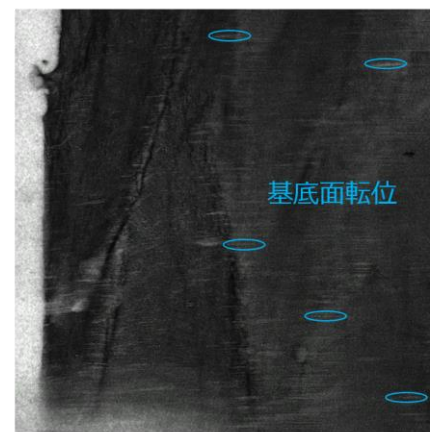


Fig.1 SiC 結晶の $g=11-28$ 方向から観察したX線トポグラフィ像