

逆格子空間マッピングと角度分解トポグラフィーによる Al イオン注入 SiC 基板の歪状態の観察

Observation of strain field in Al ion-implanted silicon carbide crystals by reciprocal
space mapping and angle-resolved X-ray topography

日大量科研¹, KEK-PF², 大阪大院工³, (株)長町サイエンスラボ⁴

○高橋由美子¹, 平野馨一², 志村考功³, 長町信治⁴

Nihon Univ.¹, KEK-PF², Osaka Univ.³, Nagamachi Science Laboratory Co., Ltd.⁴

○Yumiko Takahashi¹, Keiichi Hirano², Takayoshi Shimura³, Shinji Nagamachi⁴

E-mail: yumikot@lebra.nihon-u.ac.jp

SiC パワーデバイスの実用化に向けたプロセス技術確立のため、イオン注入・アニール処理が材料に与える影響の評価方法を検討している。その一環として、角度分解トポグラフィーと局所ロッキングカーブ法を組み合わせた光学系[1]を作製し、これによって基板の広域歪に敏感な画像が得られることを見出した。さらに逆格子空間マッピングによってイオン注入条件の異なる試料を観察し、トポグラフとの比較を行った。

試料は 4H-SiC(0001)基板で、膜厚 5 μ m のエピタキシャル層に基板温度 500°C、Al イオン濃度 1×10^{21} ions /cm³ で注入後、1800°C で 5 分間アニールしたものである。比較のためイオン注入を行っていない試料も測定した。実験は KEK-PF BL-3C、BL-14B で行った。Fig.1 に 0008 ブラッグ反射近傍の逆格子空間マップを示す。イオン注入を行った試料(Fig.1(a))では未注入試料(Fig.1(b))には見られない、0008 反射から $[-1 -1 2 0]$ 方向にシフトした散漫な散乱が観察されイオン注入プロセスによる結晶性の劣化と考えられる[2]。この傾向は X 線侵入深さが浅くなるにつれて強まり、角度分解トポグラフィーの結果と整合している。これらの結果から表面層に強い歪場が存在することがうかがえる。

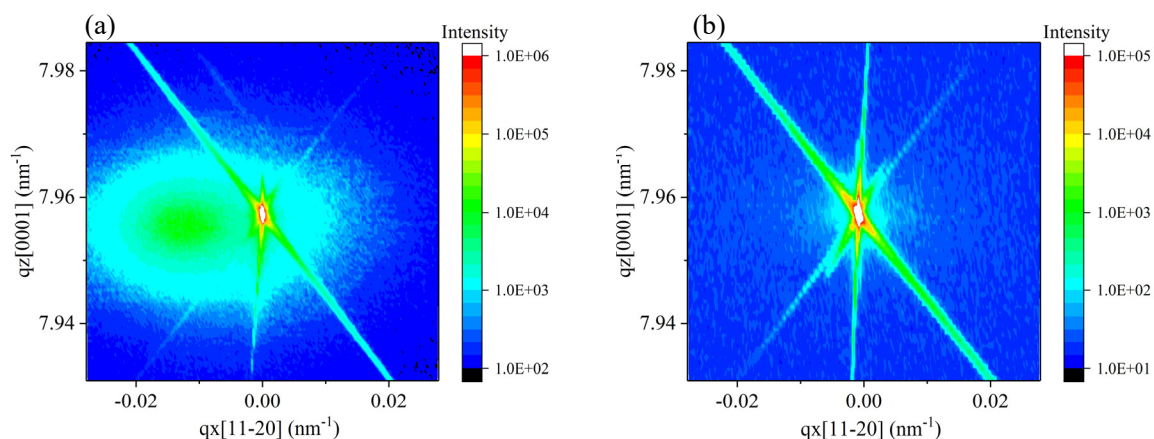


Fig. 1 Reciprocal space maps of (a) Al-implanted and (b) non-implanted 4H-SiCs around the 0008 reflection.

[1] 高橋他、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集 13-248 (2017).

[2] Shimura, et al., Photon Factory Activity Report 2014, 32B, No.283 (2015).