

GaN 中イオン注入 Mg の XAFS 分析 XAFS analysis of Mg ion-implanted in GaN

磯村 典武*

株式会社 豊田中央研究所

〒480-1192 愛知県長久手市横道 41-1

Noritake ISOMURA*

Toyota Central R&D Laboratories, Inc.,

41-1 Yokomichi, Nagakute, Aichi 480-1192, Japan

1 はじめに

高感度かつ高エネルギー分解能の超伝導トンネル接合 (Superconducting tunnel junction: STJ) アレイ検出器を用いた X 吸収微細構造 (X-ray absorption fine structure: XAFS) 分析により、窒化ガリウム (GaN) 中にイオン注入された微量 Mg の原子構造を推定し、エピタキシャル膜 (以降、エピ試料) との違いを明らかにする。

2 実験

試料は、イオン注入により Mg を 1×10^{19} atoms/cm³ ドープした GaN を用いた (以降、イオン注入試料)。なお、イオン注入後に高温で熱処理を行った。

実験は、高エネルギー加速器研究機構フォトンファクトリー BL-16A で行った。産業技術総合研究所 (産総研) の STJ アレイ検出器を用いて、Mg K-edge 蛍光収量 XAFS 分析を行った。

3 結果および考察

Mg K α 蛍光 X 線ピークを中心とした 1225–1275 eV の範囲の積分強度について、入射 X 線のエネルギーを掃引することにより Mg K-edge XAFS スペクトルを得た (図 1)。イオン注入試料とエピ試料 (前回取得結果) では 1307–1308 eV と 1312–1313 eV に見られる特徴的なピーク (図中矢印) の位置が異なっており、Mg 周辺の原子構造の違いが示唆される。理論計算を用いたスペクトルシミュレーション結果との比較から、エピ試料の Mg は周辺に H や N 欠損がない Ga 置換サイトに位置すると考えられる。一方、イオン注入試料では、Mg 周辺に H が存在する可能性がある。

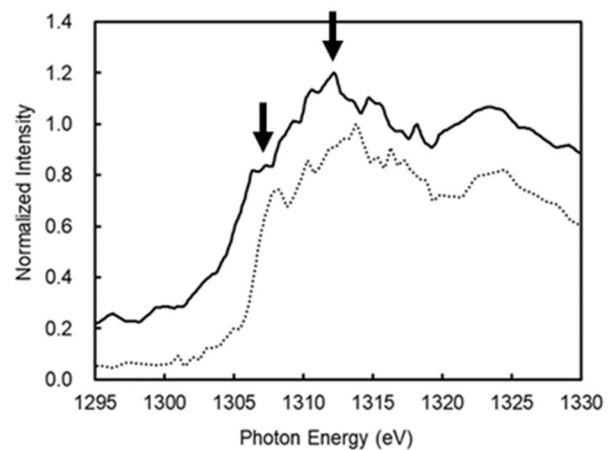


図 1. Mg K-edge XAFS スペクトル
実線はイオン注入試料、点線はエピ試料である。

4 まとめ

STJ アレイ検出器を用いた XAFS 分析によって、GaN 中にドープされた Mg の原子構造を推定した。Mg をイオン注入により導入した場合、エピタキシャル成長とは異なり、Mg 周辺に H が存在する可能性が考えられた。

謝辞

本研究の一部は、文部科学省委託事業ナノテクノロジープラットフォーム課題として産総研 微細構造解析プラットフォームの支援を受けて実施された (課題番号: A-20-AT-0054)。測定に協力していただいた産総研の志岐成友氏と石塚知明氏に感謝いたします。

* isomura@mosk.tytlabs.co.jp