

偏光 XAFS 法による m 面 AlGa_{0.58}N 薄膜の Al 原子周囲の 局所構造解析

Local structure analysis around Al atoms in m -plane AlGa_{0.58}N films by polarized XAFS

中嶋堅悟¹、宮永崇史¹、宮崎達也¹、小豆畑敬¹、秩父重英²
弘前大理工¹、東北大多元研²

AlGa_{0.58}N は、3.4~6.2eV もの広い直接遷移型バンドギャップをもつ III 族窒化物半導体である。可視光から紫外線までの領域をカバーすることから、短波長光素子用材料として関心がもたれている一方で、基礎物性については未解明の部分が多い。本研究では、 m 面成長した Al_xGa_{1-x}N 薄膜 ($x=0.58, 0.32, 0.03$) について Al K 吸収端の偏光 XAFS 解析を行った。

試料には、 m 面 GaN 自立基板の上に NH₃ ソース分子線エピタキシー法で成長された m 面 AlGa_{0.58}N 薄膜[1]を用いた。Al K 吸収端(1560eV)の XAFS 測定は、KEK-PF の BL11A にて行われた。信号の検出には SDD による蛍光法を用いた。偏光依存性を測定するため、X 線の電場ベクトルがそれぞれ a 面(11-20)、 c 面(0001)、 m 面(1-100)に垂直となる 3 つの配置で測定を行った。

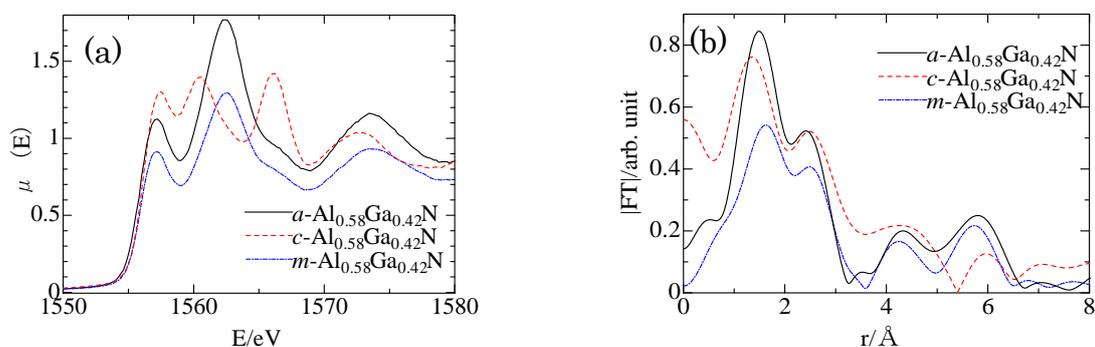


図 Al_{0.58}Ga_{0.42}N の Al-K 端の(a)XANES および(b)フーリエ変換 (a -、 c -、 m -はそれぞれ X 線の電場ベクトルが a 、 c 、 m 面に垂直な配置を示す)

図(a)の XANES をみると、 a 、 m 面ではピークエネルギーが同じであるが強度が異なる。一方、 c 面のスペクトルはピークエネルギーが a 、 m 面とは異なっている。図(b)は EXAFS をフーリエ変換したものである。EXAFS スペクトルにも 3 種類の方向依存性が現れている。現在、XANES および EXAFS に対して、定量的な解析を行っている。

[1] K. Hazu, *et al.*, J. Appl. Phys. **107**, 033701(2010).