

n*-GaN 結晶の XPS スペクトルにおける内殻準位ピーク非対称性の検討*Study on asymmetry of XPS core level peak in *n*-GaN crystals**

工学院大学 ○磯野 大樹, 網谷 良介, 杉浦洋平, 山口 智広, 本田 徹

Kogakuin Univ. °Daiki Isono, Ryosuke Amiya, Sugiura Yohei, Tomohiro Yamaguchi
and Tohru Honda

E-mail: ct11761@ns.kogakuin.ac.jp

1. 背景

Ⅲ族窒化物半導はウルツ型構造を有し, *c* 軸方向に異なる結晶性を持つ. そのため, 表面のフェルミ準位とバルクのフェルミ準位が異なる. GaN の場合, ダングリングボンド密度と終端電荷が表面フェルミ準位に影響を与え, Ga 極性面のバンドは高エネルギー側に, N 極性面のバンドは低エネルギー側に曲がっていることが報告されている[1]. 表面付近の内部電界を推定する方法として, X 線光電子分光法 (XPS) が考えられる. 本方法は表面付近の情報を観測する手法であるが, 光電子には有限の脱出深度を有するため, 内部電界の影響を受ける可能性がある. そこで, XPS スペクトルにおける内殻準位からのピーク非対称性について検討を行った結果を報告する.

2. 実験方法

HVPE (Hydride Vapor phase Epitaxy)法により製作された GaN 自立基板を用いた [2]. 基板は試料台にカーボンテープで固定し, アースは導電性樹脂を用いた. 測定した軌道は C1s, N1s の軌道を X 線で励起させ測定した. X 線源には MgK α を用いた. ピークの補正には C1s 軌道の C-H 結合 284.6 eV を基準に補正を行った. N1s ピークは各面 10 回スキャンを行った. XPS スペクトルにおけるピーク半値半幅(HWHM)の差分を取り非対称性を調べた.

3. 実験結果

Fig. 1 に GaN 自立基板の Ga 極性面, N 極性面を XPS を用いて測定した N1s 軌道のスペクトル図を示す. 縦軸をピーク強度, 横軸を結合エネルギーとする. その結果, ピークの HWHM の差分値は Ga 極性面が-0.04, N 極面が 0.43 となった.

4. 考察

Ga2p ピークの結果では, 差分値は面方位による差は小さく, 主に表面に形成されている酸化物中の Ga を観測していることが分かった. これは, 表面の信号が非常に強いことを示唆している. Fig. 1 の結果より N1s ピークでは, 面方位に依存した非対称性が強く観測されており, 内部電界の影響が観測されているものと考えられる.

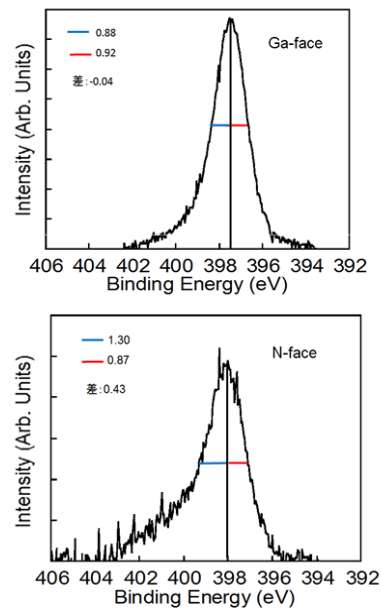


Fig. 1 GaN 自立基板の Ga 極性面 と N 極性面の N1s 軌道のスペクトル図.

謝辞

研究の一部は, JSPS 科研費 (#25420341, #25706020), JST 先端的低炭素化技術開発 (ALCA)の援助を受けて行われた.

参考文献

- [1] R. Katayama et.al., Appl. Phys. Lett. **91**, 061917 (2007).
- [2] A. A. Yamaguchi et.al., J. Appl. Phys. **83**, 4542 (1998).