## GaAs における NEA 活性化表面過程の面方位依存性

Orientation dependencies of surface processes during NEA activation of GaAs

## 東京理科大学, 〇稲垣 雄大, 早瀬 和哉, 飯島 北斗, 目黒 多加志

Tokyo University of Science, °Yuta Inagaki, Kazuya Hayase,

## Hokuto Iijima, Takashi Meguro

## E-mail: 1214606@ed.tus.ac.jp

清浄な p型 GaAs 表面に Cs などのアルカリ金属原子を供給すると、負性電子親和力(Negative Electron Affinity: NEA)表面が形成される。さらに Cs と O<sub>2</sub>を交互に供給することによって NEA 表面は活性化され量子効率が増大する[1]。しかし NEA 表面の形成過程における確定的な構造モデルは明らかになっていない。われわれは p型 GaAs(100)面に対して表面加熱処理及び NEA 表面活性化を繰り返し行い、表面形状の変化の結果を基に p型 GaAs(100)面、(111)A 面に対して NEA 表面活性化を行い NEA 活性化時の表面過程を検討した。

超高真空中で同一の p型 GaAs(100)面のサンプルに加熱処理を行い表面の酸化膜を除去し、室 温まで自然冷却後、Cs と O<sub>2</sub>を交互供給する Yo-Yo 法を用いた NEA 表面活性化を繰り返し行い、 NEA 表面活性化の履歴は 118 回を経た。表面を 580℃で加熱処理した後に行った NEA 表面活性化 において、量子効率の値は履歴の初期段階においては安定しなかったが、以後は量子効率 10%程 度の値が安定的に得られ、加熱処理の温度を 480℃に設定すると、続く NEA 表面活性化において 量子効率の値に顕著な変化が見られた[2]。

図1に118回の活性化の履歴を経たサンプルをSEMで観察した画像を示す。p型 GaAs(100)面において(110)面のファセットが形成されたと思われる。ここでNEA 表面にはp型 GaAs(110)面のファセット面が形成されていると思われ、単なる(100)面の議論だけでは不十分である。図2はp型 GaAs(100)面、(111)A面に対して行ったNEA 表面活性化に伴う量子効率の時間変化を表す。p型 GaAs(100)面と(111)A面ではNEA 表面活性化初期における量子効率に顕著な違いが見られる。この結果はGaAs 表面上のCs の吸着サイト数の違い[3]、もしくは吸着構造が異なる事を反映していると考えている。

[1] A. A. Turnbull and G. B. Evans, Brit. J. Appl. Phys. 1 (1968) 155 .

[2] K.Hayase *et al*, Proceedings of IPAC (2014) 682.

[3] A. J. Van Bommel *et al*, Surf. Sci. **72** (1978) 95.





図1 118回の NEA 表面活性化の履歴を経た p型 GaAs (100)面における SEM 像。赤色の 四角形で囲われた領域に(110)面のファセッ トが形成されたと思われる。

図 2 p型 GaAs(100)面、(111)A 面に対して行 った NEA 表面活性化における量子効率及び Cs と O<sub>2</sub>の供給よる圧力の時間変化。