

MOCVD-NEA 表面作製装置を用いた InGaAsP のフォトカレント特性 —半導体材料依存性—

Photocurrent properties of InGaAsP using MOCVD-NEA multi-chamber system

-Effects of semiconductor materials-

青学大 °(M1)出射幹也, 村田文浩, 山下海人, 七井靖, 瀧真悟

Aoyama Gakuin Univ. °(M1)Mikiya Idei, Fumihito Murata, Kaito Yamashita,

Yasushi Nanai, and Shingo Fuchi

E-mail: c5618082@aoyama.jp

【はじめに】 p 型半導体表面に Cs 等のアルカリ金属を蒸着すると、負の電子親和力(Negative Electron Affinity: NEA)を有する表面が得られ、光照射により真空中に電子を放出できる。そのため、次世代型電子顕微鏡の電子源等への応用が期待されている。一方で、NEA 表面には寿命が短い等の課題がある。そこで、有機金属気相成長(Metal Organic Chemical Vapor Deposition: MOCVD)装置と真空一貫で接続された NEA 表面作製装置を構築し、清浄基板表面の大気曝露等がフォトカレント特性に与える影響を調べてきた[1, 2]。今回、同装置を用いて可能な限り同条件で p-GaAs, p-GaP, p-InP 基板に対してフォトカレント特性を調査した。

【実験】 各基板の清浄表面を得るために MOCVD 装置内で熱処理した後、真空下で基板を NEA 表面作製装置に搬送し、フォトカレントを測定した。フォトカレントは引き出し電圧を 100 V とし、Cs 蒸着と共にレーザー照射をおこなうことで測定した。このとき、p-GaAs 及び p-InP には He-Ne レーザー(633 nm)を、p-GaP には半導体レーザー(450 nm)を用いた。

【結果】 フォトカレントの時間変化を図 1 に示す。p-GaAs にはピークが見られたものの、いずれの場合も時間と共にフォトカレントは増加した。また、p-GaP が一番大きな値を示した。測定開始後 10 分における量子効率と半導体基板の電子親和力との関係を図 2 に示す。電子親和力が大きい半導体ほど、量子効率は低下した。これは、NEA 表面と半導体の間のポテンシャル障壁が厚くなることで、電子が放出される確率が低くなったことが原因と考えられる。

【謝辞】 本研究は、JST 先端計測分析技術・機器開発プログラム補助を得て実施しました。

[1] 佐藤孝吉, 出射幹也, 秋山侑輝, 七井靖, 瀧真悟, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 18p-P2-4 (2018).

[2] S. Fuchi, T. Sato, M. Idei, Y. Akiyama, and Y. Nanai, Journal of Electronic Materials, to be published.

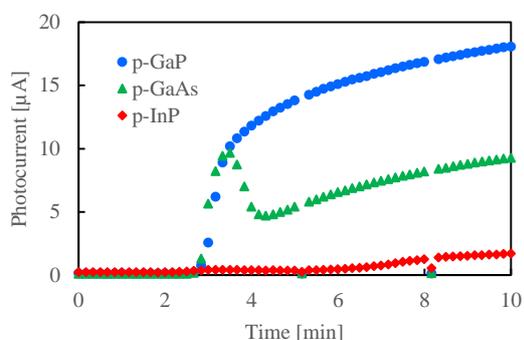


Fig. 1: Time courses of photocurrent for samples

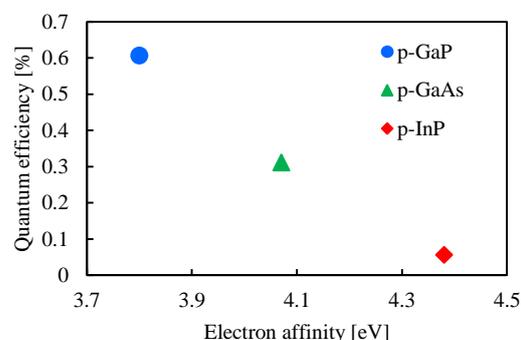


Fig. 2: Relationship between electron affinity and quantum efficiency of samples