

## GaAs 負性電子親和力カソードの活性化過程と その分光感度特性

### Activation process of GaAs NEA cathode and its spectral sensitivity

○光野圭悟<sup>1</sup>、増澤智昭<sup>1</sup>、畑中義式<sup>1</sup>、根尾陽一郎<sup>1</sup>、三村秀典<sup>1</sup> (1. 静岡大)

°Keigo Mitsuno<sup>1</sup>, Yoshinori Hatanaka<sup>1</sup>, Tomoaki Masuzawa<sup>1</sup>, Yoichiro Neo<sup>1</sup>, and Hidenori Mimura<sup>1</sup>  
(1. Shizuoka Univ.)

E-mail: mimura@rie.shizuoka.ac.jp

フォトカソードは、動作周波数をテラヘルツ程度まで高められる可能性を持つとされ、高速電子源として期待されている。このような高速動作では、パルスあたりの電子数を確保するために高い電流密度が必要となり、高電流密度フォトカソードのためには高い量子効率のカソードが不可欠である。

これまでに、砒化ガリウム(GaAs)の NEA カソードでは、可視光の短波長領域で約 40% の量子効率が実現されているが、高い光強度における動作の安定性、高速化への課題について不明な点が多い。そこで本研究では、GaAs の NEA 表面の状態を検討するために、セシウム-酸素の活性化過程を詳しく調べ、各段階において分光感度特性を測定・比較することで、表面における電子親和力の推定および電子放出過程の検討を行った。

図 1 に、活性化の各段階で測定した GaAs カソードの分光感度特性を示す。GaAs 基板は亜鉛を  $3 \times 10^{-18} / \text{cm}^3$  添加した p 型ウェハの(100)面である。セシウム処理後の表面では、(a)に示すように 500nm より長波長側での量子効率が数%オーダーで、波長に対して、直線的に減少する。520nm と、750nm に特徴的なクビレが観測されている。(b)には、セシウム処理後に酸素処理を行うことで、表面の電子親和力が実効的に負となり、量子効率の改善がみられた。860nm における急峻な減少はバンドギャップによる吸収端であると推定される。(c)は(b)より意図的に酸素を過剰供給したもので、量子効率は(b)より低下した。

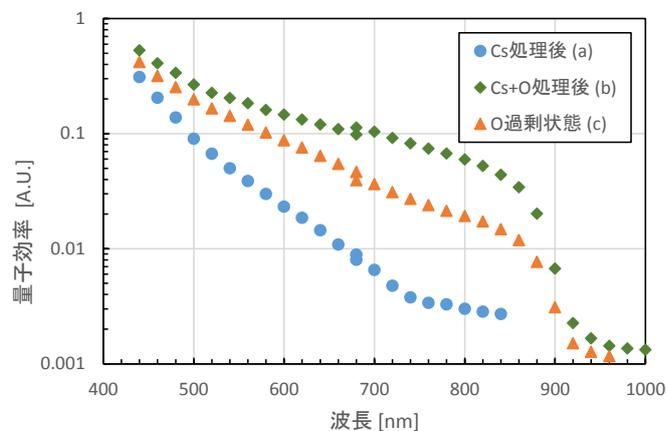


図 1 活性化中の各段階での分光感度特性  
(a)Cs 処理後 (b)Cs+O 処理後  
(c)Cs+O 処理後、O 過剰状態

Yo-Yo 法として知られている活性化法において、セシウム終端での特性は(a)のタイプとなり、酸素終端では(b)または(c)のタイプとなる。得られた結果から、セシウム-酸素層の形成と電子親和力の負性化に、セシウムと酸素の存在比に最適値があることが示された。

[1] J.J. Scheer and J. van Laar. Solid State Commun. 3, 189 (1965).

[2] M. Hoppe. PhD dissertation, Universität Heidelberg, 2001. 8.