

## プラセオジウム酸化物で修飾したタングステン電子源からの電子放射

### Electron Emission from Tungsten Surface Modified by Praseodymium Oxide

香川高専<sup>1</sup>, 室蘭工大<sup>2</sup> ○川久保 貴史<sup>1</sup>, 勘原 宏大<sup>1</sup>, 木谷 翼<sup>1</sup>, 中根 英章<sup>2</sup>

Kagawa National College of Technology<sup>1</sup>, Muroran Institute of Technology<sup>2</sup>,

○Takashi Kawakubo<sup>1</sup>, Koudai Kanbara<sup>1</sup>, Tsubasa Kitani<sup>1</sup>, Hideaki Nakane<sup>2</sup>

E-mail: kawakubo@cn.kagawa-nct.ac.jp

【はじめに】我々は、表面修飾型電子源の電子放射特性について研究を行っている。現在、実用化され、広く用いられている表面修飾型電子源には ZrO/W(100)ショットキー電子源がある。これは、鋭い針状に加工したタングステン材の先端(100)面をジルコニウムと酸素で修飾した電子源である。清浄な W(100)面の仕事関数は 4.6eV と金属としては比較的高いが、修飾後の ZrO/W(100)面では、その仕事関数が 2.7eV まで選択的に低下し、高輝度な電子源として利用可能となっている。W(100)面は、ジルコニウムと酸素以外の組み合わせで表面の修飾を行っても仕事関数が低下することが知られている。そのため、ZrO/W(100)ショットキー電子源よりも低仕事関数となり、高輝度な電子源として実用化できる可能性を持った材料の探索が行われている。表面修飾によって(100)面の仕事関数が低下するのか、そのメカニズムは完全には明らかとなっていないが、研究によって、修飾された表面の組成や原子配列が仕事関数の低下に関与していることが分かってきた。本研究では、プラセオジウム酸化物で表面修飾したタングステン電子源を作製し、電子放射実験を行った際に、仕事関数の低下現象が見られたので報告する。

【実験】次の手順で電子源を作製し、電子放射特性の測定を行った。

1. タングステン多結晶線材を NaOH 水溶液で電解研磨し、先端半径が 0.1 μm 程度の針状電子源を作製し、電子源の根元付近にプラセオジウム酸化物をコロジオンに溶いて塗布した。
2. 10<sup>-7</sup> Pa オーダ超高真空中で、電子源試料を 1300°C 程度に加熱し、プラセオジウム酸化物を針先端面に拡散させることで低仕事関数面を形成した。
3. 電子源試料と対向した蛍光板の間に高電界を印加し、電界放射をさせた。この時の電圧-電流特性を測定し F-N プロットを作成した。また、実験後の電子源先端曲率半径を電界放射 SEM で観察した。
4. F-N プロットの傾きと電子源先端半径より仕事関数の算出を行った。(図 1)

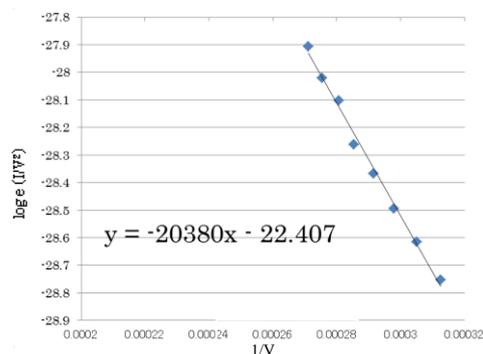


図 1 F-N プロット

【結果と検討】

タングステン電子源試料の電子放射面をプラセオジウム酸化物で修飾することによってその仕事関数を 4.6eV から 2.6eV まで低下させることができた。