

裏面照射ナノ膜厚金薄膜光電陰極の膜厚最適化

Optimization of film thickness for back-illuminated photocathode of nano-thick Au film

高知工科大¹, 九大² ○(M1)大塩 亮太¹, (B)船越 貴太郎¹, 八田 章光¹,

スクマ ワイユ フィットリアーニ²

Kochi Univ. Technol.¹, Kyusyu Univ.², °Ryota Oshio¹, Kantaro Funakoshi¹, Akimitu Hatta¹,

Sukma Wahyu Fitriani²

E-mail: 285028g@gs.kochi-tech.ac.jp

1. はじめに

筆者らは石英ガラスにナノ膜厚金薄膜を成膜し、ガラス裏面から UV 光を照射する光電陰極を用いて、大気圧でガス種に依らず安定した直流放電が可能であることを確認した[1]。裏面照射の光電陰極はナノ膜厚の金薄膜を透過する UV 光が一部吸収されて光電子を励起放出する。本研究では高真空中で光電子放出電流を測定し、放出電流が最大となる膜厚を調べる。

2. 実験方法

縦横 4cm×3cm 厚さ 2mm の石英ガラスに DC マグネトロンスパッタ法で金を成膜する。Ar 圧力 10Pa で成膜レートは 0.5nm/s 程度である。中央部の直径 20mm の領域は成膜時間を 10～25 秒で変化させてナノ膜厚の光電陰極とし、周辺部は成膜時間 5 分で給電用電極を形成する。光電陰極面側を 10⁻⁴Pa 以下まで真空排気し、裏面の大气圧側から 172nm エキシマランプ約 20mW/cm²を照射、光電陰極に電圧を印加して真空側で約 1cm 離れた接地アノードとの間で電圧電流を測定した。

3. 結果と考察

金薄膜光電陰極の吸光度スペクトル (図 1) より 280nm 付近にピークを持つ吸光度が成膜時間に概ね比例して増加することが確認できる。励起光の 172nm における吸光度は使用した分光光度計の測定範囲外であるが、膜厚に比例した吸光度が予想される。電圧電流特性 (図 2) では、成膜時間 10 秒では光電子放出が小さく、他のサンプルでは大きな違いが見られない。膜厚と吸光度および透過率、光電子放出電流の関係について、今後考察を行う。

参考文献[1] Sukma Wahyu Fitriani et al.: APEX 15 (2022) 116001.

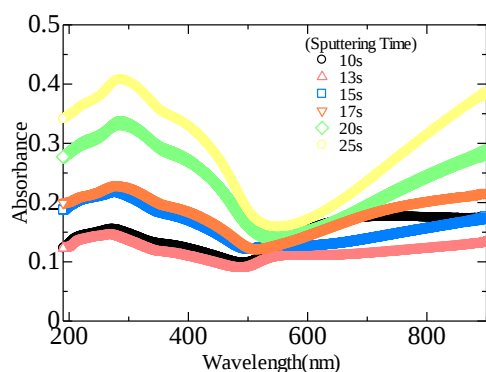


図 1 成膜時間の違いによる吸光度スペクトル

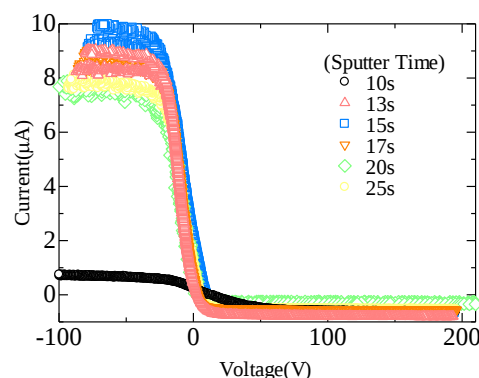


図 2 成膜時間の違いによる I-V 特性