

低光損失な単結晶銀および金薄膜の光学特性

Optical Properties of Low-Loss Ag and Au Films

徳島大 pLED¹, 和歌山工技セ², 情通機構³,

○山口 堅三¹, 森 智博², 富成 征弘³, 大友 明³

Institute of Post-LED Photonics, Tokushima Univ. ¹, Ind. Tech. Ctr. of Wakayama Pref. ², NICT ³,

°Kenzo Yamaguchi¹, Tomohiro Mori², Yukihiro Tominari³, Akira Otomo³

E-mail: yamaguchi.kenzo@tokushima-u.ac.jp

はじめに

多結晶金属薄膜の結晶粒界を代表する内部欠陥が、薄膜の加工精度やその後の表面プラズモンの光特性に大きく影響する¹⁾。そこで、結晶基板上へ異なる材質の単結晶膜を成長させるヘテロエピタキシャル成長に注目し、塩(001)の単結晶基板上に成膜した単結晶銀薄膜の基板を水に溶解させ、異種基板へ転写可能な成膜法を確立した²⁾。また、これを用いたラマン分光計測では、単結晶が多結晶のそれよりも強いラマン強度を示した。本研究では、薄膜の光学性能を明らかにするために、分光エリプソメトリーを用いた単結晶および多結晶銀薄膜の光学定数を決定したので報告する³⁾。一方で、大気中における銀は非常に不安定であることから、化学的に安定な金の単結晶薄膜の成膜法を新たに確立したので紹介する。

実験方法

単結晶銀薄膜は、スパッタ法を用い、劈開した塩(001)基板に温度 200°C、膜厚 100-300 nm で成膜した。その後、超純水に浸漬し、基板を溶解した後、ガラス基板上へ薄膜を転写した。そして、分光エリプソメトリー装置 (J.A.Woollam 社製 M2000) を用い、光学定数を決定した。最後に、単結晶銀薄膜の成膜と同様な手順で、単結晶金薄膜を成膜、転写した。ただし、成膜時の温度は 400°C とした。そし

て、X 線回折装置 (Rigaku 社製 SmartLab) を用い、薄膜の結晶性を評価した。

結果と考察

Fig. 1 は、結晶性による光学定数を示す。重要なのは、金属中のプラズモン損失に寄与する ϵ_2 で Fig. 1 より、単結晶のそれが多結晶より 30% も小さく表れた。一方、金薄膜からの X 線回折は、金(200)のみを観測し、単結晶の成膜に成功した。この詳細は、発表当日に報告する。

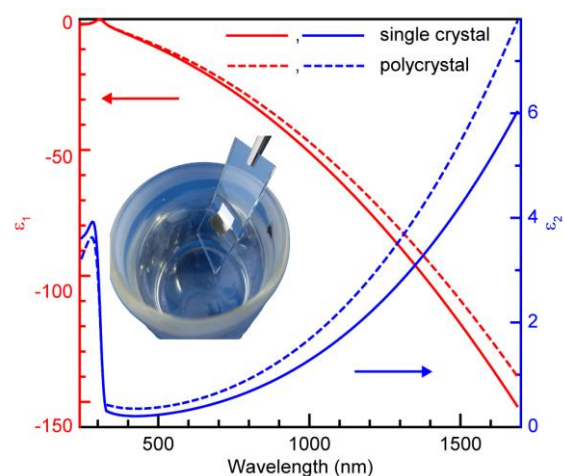


Fig. 1 Real and imaginary parts of dielectric component of single-crystalline and polycrystalline Ag film as a function of wavelength.

¹⁾ **K. Yamaguchi** et al., *Appl. Phys. Lett.* **108**, 043102 (2016).

²⁾ **K. Yamaguchi** et al., *Sci. Rep.* **7**, 42859 (2017).

³⁾ **K. Yamaguchi** et al., *ACS Appl. Mater. Interfaces* **10**, pp.8333-8340 (2018).