

アモルファス硫化ゲルマニウムへの銀の光拡散 —XAFS および XPS 測定による局所構造の研究

Silver photodiffusion into amorphous germanium sulfide

— Study on the local structure by XAFS and XPS measurements

CROSS¹, JAEA², ボイジー州立大 (U.S.A.)³ °坂口佳史¹, 馬場祐治², A. A. Simon³, M. Mitkova³

CROSS¹, JAEA², Boise State Univ. (U.S.A.)³

°Yoshifumi Sakaguchi¹, Y. Baba², A. A. Simon³, Maria Mitkova³

E-mail: y_sakaguchi@cross.or.jp

銀/アモルファスカルコゲナイドの薄膜に光を照射すると、銀はアモルファスカルコゲナイド層内に拡散する[1]。光拡散した銀イオンは薄膜内において高速イオン伝導体として振る舞うことから、近年この性質を活かした記憶素子への応用が提案されている。この拡散は通常の拡散と異なり、銀濃度が膜厚方向のある場所で急峻にゼロとなる特異なものである。このカイネティクスの理解は応用上の観点からも重要であるが、銀の拡散は強力な X 線、電子線、イオンビームによっても誘起され、*in situ* 測定が困難であった。このような中、我々は最近中性子ビームが銀の拡散を誘起しないことに着目し、時分割の中性子反射率測定を行い、Ge カルコゲナイドへの銀の光拡散カイネティクスを明らかにすることに成功した[2-7]。

2019 年秋の講演ではピーク波長位置の異なる 4 種類の LED 光源を用い、Ag/Ge₂₀S₈₀/ Si 基板における銀の光拡散の励起光波長依存性を中性子反射率測定で調べた結果を報告した。今回は、波長の異なる LED 光源光を照射した薄膜試料について X 線吸収微細構造 (X-ray Absorption Fine Structure: XAFS) と X 線光電子分光 (X-ray Photoemission Spectroscopy: XPS) 測定を Photon Factory BL27A で行ったのでその結果を報告する。XAFS は S の K-edge ならびに Ag の L₃-edge を蛍光 XAFS 法により測定した。367, 408 nm の光では銀がほぼ溶解し、521 nm ではほとんど溶解していない。S が Ag と新たに結合したことが 367 nm と 408 nm 光を照射した試料の XAFS スペクトルの形状に反映されている。当日の講演では XPS の結果とともに銀の光拡散に伴う局所構造の変化について詳しく議論する。

[1] M.T. Kostyshin *et al.*, *Soviet Phys. Solid State* **8** (1966) 451. [2] Y. Sakaguchi (YS) *et al.*, *Can. J. Phys.* **92** (2014) 654. [3] YS *et al.*, *J. Phys.:Conf. Ser.* **619** (2015) 012046. [4] YS *et al.*, *Phys. Stat. Sol. A* **213** (2016) 1894. [5] YS, *et al.*, *J. Appl. Phys.* **120** (2016) 055103. [6] YS, *et al.*, *J. Appl. Phys.* **122** (2017) 235105. [7] YS, *et al.*, *Pure and Appl. Chem.*, **91** (2019) 1821.

