

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 III

Silver photodiffusion into amorphous germanium sulfide

— Study on the local structure by XAFS and XPS measurements III

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

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

°Yoshifumi Sakaguchi¹, Y. Baba², 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ので、バイアス、逆バイアスの印加で On, Off スイッチする抵抗変化型の記憶素子をつくることができる。銀がどのようにカルコゲナイド層内に入っていくかを明らかにすることは記憶素子の実用化にあたり重要であるが、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るため、*in situ* 測定が困難であった。最近、我々は中性子ビームが銀の拡散を誘起しないことに着目し、時分割中性子反射率測定を行い、アモルファス硫化ゲルマニウムへの銀の光拡散カインेटクスを明らかにした[2]。さらに、銀の光拡散に伴う Ag, S, Ge 原子まわりの局所構造の変化を調べるため、X 線吸収微細構造 (XAFS) と X 線光電子分光 (XPS) 測定を行っている。これまで銀の拡散を誘起する励起光源には 408 nm に中心波長を有する LED 光 (FWHM: 11 nm) を用いてきたが、今回、367 nm に中心波長を有する LED 光 (FWHM: 9 nm) を用いて S K-edge, Ge-K edge XAFS, XPS 測定を行い、局所構造変化過程の励起波長依存性を調べた。測定は Photon Factory BL27A, B で行った。右図は Ag 50nm/ Ge₂₀S₈₀ 150nm/ Si に

367 nm に中心波長をもつ LED 光を照射した際の S K-edge XAFS 測定から得られた動径分布関数の照射時間変化である。光照射前、S まわりには Ge しかなかったのが、光照射で銀の拡散が生じて S-Ag 結合ができ、照射時間の増加に伴い成長しているのがわかる。講演では、銀の光拡散反応に伴う局所構造変化の励起波長依存性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 *et al.*, *Eur. Phys. J. Appl. Phys.* **90** (2020) 30101.

