

中性子線を用いた Ag/GeS₂ 二層膜中の光ドーピング現象の解明

Investigation of Photodoping Process in Ag/GeS₂ Double Layer Films

using Neutron Beam

筑波技術大学¹, 東海大学², 総合科学研究機構³ ○村上 佳久¹, 渋谷 猛久², 若木 守明², 坂口 佳史³

Tsukuba Univ. of Tech.¹, Tokai Univ.², CROSS³,

○Yoshihisa Murakami¹, Takehisa Shibuya², Moriaki Wakaki², Yoshifumi Sakaguchi³

E-mail: pata@green.ocn.ne.jp

概要: カルコゲナイドガラスと金属の二層膜に光照射すると、金属がカルコゲナイド中へ異常拡散する現象 Photodoping (Fig.1)は、1965 年、旧ソ連の M.T.Kostyshin らによって発見された。

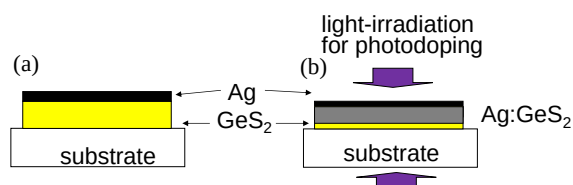


Fig. 1 Schematic of photodoping

実験: この現象は、透過率測定や ATR、RBS や電子顕微鏡分析、分光偏光解析法など様々な手法で、この現象のメカニズム、特に金属の振る舞いについて研究が進められたが、未だにそのメカニズムについては、明白ではない。また、この現象は、光照射だけでなく、電子線等でも起こるため、in-Situ 状態での測定では、試料と相互作用を起こさない測定方法が必要である。そこで、J-PARC の物質生命科学実験施設 (MLF)において、光照射光に 405nm のレーザー光を用い、中性子反射法を用いた in-situ 状態での光照射実験を行った。また、表面の形態変化を捉えるため、赤外線反射測定を同時に行った。これは、従来行った AFM 等の測定結果[1]から、光照射時に表面の形状が立体的に大きく変化し、最終的に体積変化などを伴うためである。レーザー光で光照射しながら in-situ 状態で、中性子反射法により、表面の反射を測定する。ま

た、光照射前と実験終了時に中性子照射の角度を変えて測定した。実験配置図を Fig.2 に示す。得られた結果を基に、Fitting を行うことで、Photodoping の反応過程を明らかにする。[2]

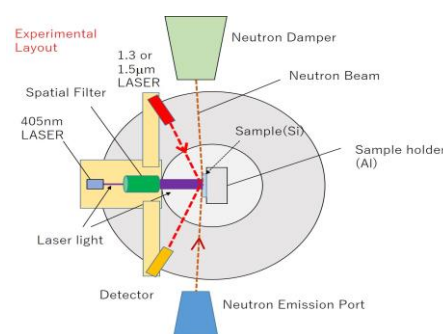


Fig. 2. Experimental setup

結果: 村上らの研究結果[1]と比べ、ドーピングによる中性子線の反射の変化をとらえており、Ag の挙動について解析中であり、当日結果について報告する。

謝辞: 本研究は、J-PARC, 物質・生命科学実験施設(MLF)実験課題 2017B0162: "Investigation of photodoping process in Ag/GeS₂ double layer films by using neutron beam", 2018B0184: "Investigation of photodoping process in Ag/GeS₂ double layer films by using neutron beam"によるものである。

参考文献: [1] Y. Murakami and M. Wakaki, Thin Solid Films 542 (2013) 246.

[2] Y. Sakaguchi, H. Asaoka, Y. Uozumi, et al., J. Appl. Phys., 120 (2016) 055103.