

18a-A7-11

ZnS 単結晶における光ゼーベック効果

Photo-Seebeck effect in ZnS single crystal

名大院理, °白石 祐芽, 岡崎 竜二, 谷口 博基, 寺崎 一郎

Dept. of Phys., Nagoya Univ.

°Yuuka Shiraishi, Ryuji Okazaki, Hiroki Taniguchi and Ichiro Terasaki

E-mail: shiraishi.yuuka@a.mbox.nagoya-u.ac.jp

絶縁体に光を照射すると電子が励起され、電子正孔対が生成される。この光励起された電子やホールはキャリアとして伝導に寄与し、電気伝導率やゼーベック係数に変化をもたらす事がある。このように光照射によりゼーベック係数に変化が生じる事を光ゼーベック効果と言い、近年では ZnO や PbO といった酸化物半導体において光照射によるゼーベック係数の絶対値の減少が確認されている[1,2]。しかし、これらの物質では光によるキャリア濃度の増大だけでは理解できない振舞いも見られ、光ゼーベック効果の詳細なメカニズムの解明には至っていない。

本研究では光ゼーベック効果のメカニズムを更に詳細に調べる事を目的とし、ZnS に着目した。ZnS と同じ II -VI 族化合物半導体である ZnO や CdS ではすでに光ゼーベック効果が観測されており[1,3]、さらに ZnS は大きな光伝導現象を示す事が知られていることから[4]、本物質においては大きな光ゼーベック効果が期待できる。我々は ZnS 単結晶において蛍光測定及び光照射下での電気伝導率、ゼーベック係数の温度依存性の測定を行った。

励起光源には紫外 LED (波長: 365nm) を用いた。ZnS 単結晶のバンドギャップは 3.7eV であることが知られており[5]、本実験で用いた光源では価電子帯から伝導体へ電子を励起することはできない。しかし蛍光の測定から、本実験に用いた ZnS 単結晶ではバンドギャップ中に不純物準位が形成されており、この不純物準位を介し、励起や再結合が行われていることがわかった。電気伝導率は光強度に対し線形に増加し、温度の上昇に対してはわずかに減少する振舞いを示した。ゼーベック係数の符号は負でその大きさは数 mV/K であり、さらに光強度によりその温度依存性が変化するという特異な振舞いを示した(Fig. 1)。本講演では電気伝導率とゼーベック係数にあらわれた特異な温度依存性について詳細に議論する。

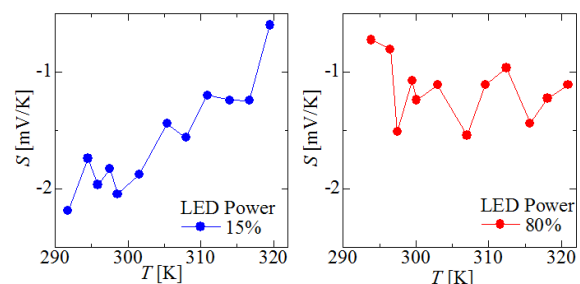


Fig. 1. The Seebeck coefficient S as a function of temperature T .

- [1] R. Okazaki, A. Horikawa, Y. Yasui and I. Terasaki, J. Phys. Soc. Jpn. **81**, 114722 (2012).
- [2] P. S. Mondal, R. Okazaki, H. Taniguchi and I. Terasaki, J. Appl. Phys. **114**, 173710 (2013).
- [3] C. S. Kang, P. B. P. Phipps and R. H. Bube, Phys. Rev. **156**, 998 (1967).
- [4] H. B. Kwok, R. H. Bube, J. Appl. Phys. **44**, 138 (1973).
- [5] P. Eckelt, O. Madelung and J. Treusch, Phys. Rev. Letters **18**, 656 (1967).