

Tl 系化合物における光第二高調波発生による構造相転移の評価

Evaluation of phase transition by optical second harmonic generation in Tl compounds

千葉工大¹, 大府大院工², アゼルバイジャン物理研³°荒木祥人¹, 宮本桂¹, 浅葉亮¹, 沈用球², 三村功次郎², 脇田和樹¹, Nazim Mamedov³Chiba Inst. of Tech.¹, Osaka Pref. Univ.², Azerbaijan Inst. Phys.³°Y. Araki¹, K. Miyamoto¹, R. Asaba¹, Y. Shim², K. Mimura², K. Wakita¹, N. Mamedov³

E-mail: s0722011VS@it-chiba.ac.jp

三元 Tl 系化合物 TlMeX_2 (Me:Ga, In, X:S, Se, Te) は低次元構造をもち、電気特性、熱電特性に特異な特性を示すため大きな関心を集めている^{1,2)}。加えて、この化合物の特性は温度変化によって強誘電相へ転移することを示しており^{3,4)}、デバイスへの応用が期待されている。本研究では層状結晶である TlInS_2 、 TlGaSe_2 および鎖状結晶である TlInSe_2 、 TlGaTe_2 において光第二高調波発生 (SHG) の温度特性による構造相転移時の結晶構造の中心対称性の変化の観点から議論を行った。

Fig1, 2 に層状結晶である TlInS_2 と TlGaSe_2 結晶の SHG の温度依存性を示す。 TlInS_2 の場合は SHG 強度が 160K 以降から急激に減少し 192K で消滅し、 TlGaSe_2 の場合は SHG 強度が 80K から急激に減少し 120K で信号が消滅した。これらの温度は過去に報告された相転移温度とほぼ一致している^{5,6)}。

鎖状結晶である TlInSe_2 および TlGaTe_2 の SHG 温度依存性の場合、過去の報告^{7,8)}におけるノーマル相に対応する温度領域で SHG 信号を観測した。 TlInS_2 についてはインコメンシユレート相とノーマル相との相転移温度の報告に類似している⁷⁾。しかし、 TlInSe_2 と TlGaTe_2 のノーマル相における空間群は D_{4h}^{18} であり中心対称性をもつので、SHG 信号の出現は結晶構造と一貫性をもたないことになる。したがって、SHG 信号を検出した温度領域において今まで報告されていない新たな相転移が起きている可能性がある。

本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金(No.23560371)で行われた。

Ref.

- 1) M. Halias, A. N. Anagnostopoulos, K. Kambas, and J. Spyridelis, Phys. Rev. B. **43** 4135 (1991).
- 2) N. Mamedov, K. Wakita, A. Ashida, T. Matsui, and K. Mori, Thin Solid Films **499** 275 (2006).
- 3) Henkel, H. D. Hochheimer, C. Carlone, A. Werner, S. Ves, and H. G. v. Schnering, Phys. Rev. B, **26**, 3211 (1982).
- 4) N. Mamedov, K. Wakita, Y. Shim, K. Abe, and N. Ogushi, Thin Solid Films **517** 1434 (2008).
- 5) R. Yamabi and H. Uchiki, Accomplishment Report of Professional Group of Ternary and Multinary Compounds [in Japanese], 50 (2001).
- 6) V. Grivickas, V. Bikkajevs, V. Gavriusinas, and J. Linnros, Materials Science, **12** 279 (2006).
- 7) K. Mimura, T. Nogami, K. Abe, K. Wakita, M. Arita, N. Mamedov, G. Orudzhev, H. Namatame, M. Taniguchi, Y. Taguchi, and K. Ichikawa, Jpn. J. Appl. Phys. **47**, 8188 (2008).
- 8) V. A. Aliev, M. A. Aldzhanov, and S. N. Aliev, JETP Lett. **45**, 534 (1987).

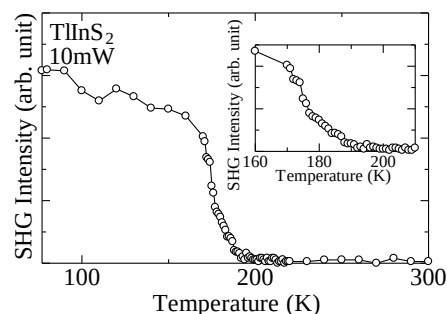


Fig.1 Temperature dependence of SHG intensity in TlInS_2 .

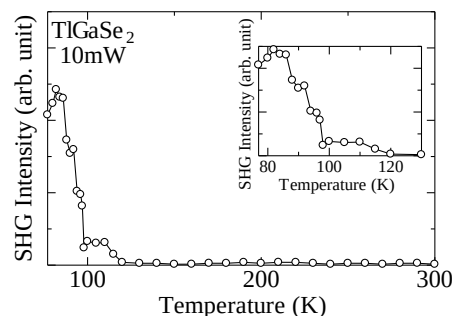


Fig.2 Temperature dependence of SHG intensity in TlGaSe_2 .