

## 放射線検出器に向けた TlBr 結晶の誘電率スペクトルと光学遷移

## Dielectric Function Spectra and Optical Transitions in TlBr Crystals for Radiation Detectors

阪府大院工<sup>1</sup>, 千葉工大工<sup>2</sup>, アゼルバイジャン科学アカデミー<sup>3</sup>, 千葉大理<sup>4</sup>, 東北工大<sup>5</sup>

○(M2)北野 稜汰<sup>1</sup>, 沈 用球<sup>1</sup>, 脇田 和樹<sup>2</sup>, Nazim Mamedov<sup>3</sup>, 石川 真人<sup>4</sup>,

小野寺 敏幸<sup>5</sup>, 庄司 忠良<sup>5</sup>, 望月 勝美<sup>5</sup>

Osaka Prefecture Univ.<sup>1</sup>, Chiba Institute of Tech.<sup>2</sup>, Azerbaijan National Academy of Sciences<sup>3</sup>,

Chiba Univ.<sup>4</sup>, Tohoku Institute of Tech.<sup>5</sup>

°Ryota Kitano<sup>1</sup>, YongGu Shim<sup>1</sup>, Kazuki Wakita<sup>2</sup>, Nazim Mamedov<sup>3</sup>,

Masato Ishikawa<sup>4</sup>, Toshiyuki Onodera<sup>5</sup>, Tadayoshi Shoji<sup>5</sup>, Katsumi Mochizuki<sup>5</sup>

E-mail: kitano-2@pe.osakafu-u.ac.jp

臭化タリウム (TlBr) は原子番号 (Tl:81, Br :35) が高く、密度 (7.56g/cm<sup>3</sup>) も高いため、 $\gamma$ 線などの高エネルギー光子の検出器の候補である[1,2]。より高性能の放射線検出器開発のためには、基礎物性として光学特性と電子バンド構造との関係を明らかにすることが重要である。本研究では、TlBr の誘電率スペクトルと関連するバンド間光学遷移について報告する。

誘電率スペクトル測定は分光エリプソメーター (SE) を用いた。試料として TlBr のバルク結晶を用い、ワイヤーソーで切断後、試料表面を 0.1 $\mu$ m のアルミナ懸濁液で機械研磨することで、表面ラフネスを小さくすることで SE 測定用試料とした。SE 測定は、2.0 - 5.5 eV のスペクトル範囲、65 度の入射角、室温、大気中で行った。得られた誘電率スペクトルの二階微分スペクトルに対して、バンド間光学遷移の標準臨界点 (SCP) モデル[3]を用いて、バンド間光学遷移エネルギーを見出した。

図 1 は、得られた TlBr 結晶の誘電率スペクトルの実数部と虚数部を示している。バンド間光学遷移に起因するいくつかの構造を明確に見ることができる。SCP 解析で算出した主な光学遷移エネルギーを図中の垂直矢印で示した。E<sub>1</sub> 遷移は直接バンドギャップ遷移であることが報告されている[4]。その他の高エネルギー領域の光学遷移については、バンド構造計算結果と比較することで、その起源となるバンドを明らかにする。

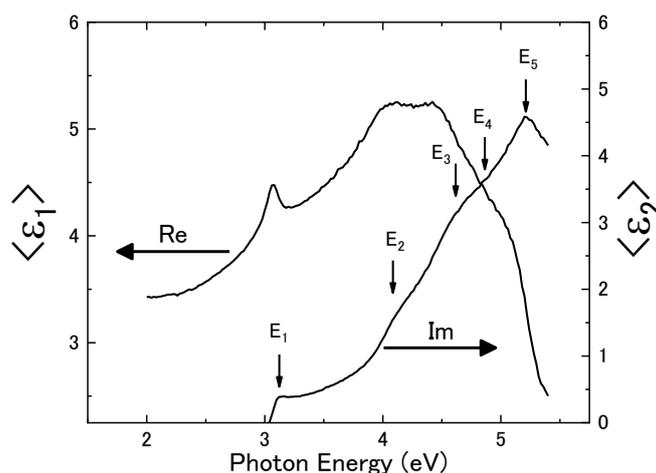


Fig. 1 Real and imaginary parts of the pseudo-dielectric function spectra of TlBr.

[1] K. Hitomi, O. Muroi, M. Matsumoto, R. Hirabuki, T. Shoji, T. Suehiro, Y. Hiratate, Nucl. Instr. And Meth. A **458**, 365 (2001).

[2] J. Nakahara, K. Kobayashi and A. Fujii, J. Phys. Soc. Japan **37**, 1312 (1974).

[3] M. Cardona, Modulation Spectroscopy, Academic Press, New York, 1969.

[4] A. J. Grant, W. Y. Liang and A. D. Yoffe, Philosophical Magazine **22**, 1129 (1970).