

TlBr 検出器の電子正孔対生成エネルギーの測定

Measurements of the energy required to excite an electron-hole pair in TlBr

東北大¹, 東北工大² ○人見 啓太郎¹, 小野寺 敏幸², 金 聖潤¹,
庄司 忠良², 石井 慶造¹

Tohoku Univ.¹, Tohoku Inst. Tech.², °Keitaro Hitomi¹, Toshiyuki Onodera², Seong-Yun Kim¹,
Tadayoshi Shoji², Keizo Ishii¹

E-mail: Keitaro.hitomi@qse.tohoku.ac.jp

臭化タリウム(TlBr)は高い原子番号(Tl: 81, Br: 35)と密度(7.56 g/cm^3)を持っているためにガンマ線吸収効率が高い化合物半導体である。TlBr 結晶は室温において $10^{10} \Omega\text{cm}$ と高い抵抗率を示す。TlBr 結晶は電荷輸送特性も良好であり、移動度寿命時間積は電子で $10^{-3} \text{ cm}^2/\text{V}$, 正孔で $10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V}$ と CdTe 結晶に匹敵する値が得られている。このように TlBr はガンマ線検出器材料として有望であるが電子正孔対生成エネルギーについての報告は少ない[1], [2]。本研究ではピクセル型 TlBr 検出器を用いて電子正孔対生成エネルギーの測定を行った。

帯域精製法によって純化した TlBr 結晶からピクセル型検出器を製作した。検出器の厚さは 4.36 mm であり、ピクセル電極の大きさは $1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$ であった。室温において検出器の陰極に ^{241}Am からの 59.5 keV のガンマ線を照射し、ピーク位置の電圧依存性の測定を行った。図 1 は TlBr 検出器から得られた 59.5 keV のガンマ線スペクトルである。図 2 は 59.5 keV のピーク位置の電圧依存性を示している。ヘクトの式をカーブフィットし電圧無限大におけるピーク位置を見積もり、測定系を Si PIN フォトダイオードで校正することにより TlBr の電子正孔対生成エネルギーを求めたところ、その値は 5.4 eV であった。報告値の 6.5 eV [1], 5.85 eV [2] よりも小さな値が得られた。

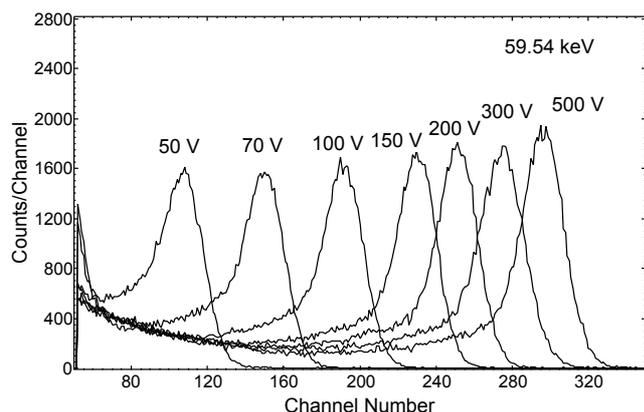


図 1 ^{241}Am ガンマ線スペクトル

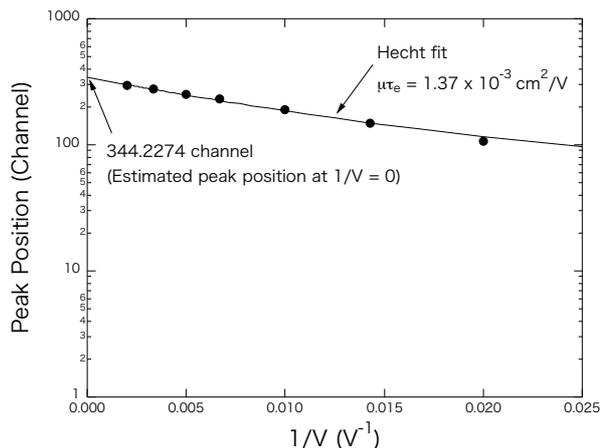


図 2 ピーク位置の電圧依存性

- [1] K.S. Shah, J.C. Lund, F. Olschner, L. Moy, and M.R. Squillante, IEEE Trans. Nucl. Sci., vol. 36, no. 1, pp. 199-202, Feb. 1989.
[2] K. Hitomi, T. Murayama, T. Shoji, T. Suehiro, and Y. Hiratate, Nucl. Instr. And Meth. A, vol. 428, no. 2-3, pp. 372-378, Jun. 1999.