

1 cm 厚ピクセル型 TlBr 放射線検出器の製作と評価

Fabrication and evaluation of 1-cm-thick pixelated TlBr nuclear radiation detectors

東北大¹, 東北工大², 名古屋大³ ○野上 光博¹, 人見 啓太郎¹, 小野寺 敏幸²

渡辺 賢一³, 松本 伎朗³, 伊藤 辰也¹, 金 聖潤¹, 石井 慶造¹

Tohoku Univ.¹, Tohoku Inst. Tech.², Nagoya Univ.³ °Mitsuhiro Nogami¹, Keitaro Hitomi¹

Toshiyuki Onodera², Kenichi Watanabe³, Kio Matsumoto³, Tatsuya Ito¹

Seong-Yun Kim¹, Keizo Ishi¹

E-mail: mitsuhiro.nogami.s6@dc.tohoku.ac.jp

臭化タリウム(TlBr)は臭素とタリウムからなる化合物半導体であり、高原子番号(81,35)、高密度(7.56 g/cm³)である。そのため、他の化合物半導体放射線検出器材料であるテルル化カドミウム(CdTe)やテルル化亜鉛カドミウム(CdZnTe)よりもガンマ線の吸収効率が低い。また、TlBr は融点が 460 °Cと低く、また融点以下で相転移が生じないため、結晶の育成が他の化合物半導体放射線検出器材料より容易である。大型の TlBr 放射線検出器を製作することは、検出効率の向上や様々なアプリケーションへの応用の観点からとても重要である。そこで本研究では、帯域精製時において石英管に傾斜をつけることにより大型結晶を育成し、1 cm 厚の TlBr 放射線検出器の製作を試みた。

帯域精製法を用いて TlBr の純化を行った。従来は、帯域精製時は石英管を水平に保っていたが、本研究では、大型の TlBr を得るために石英管に傾斜をつけた。その後、帯溶融法により大型の TlBr 結晶を得た。得られた TlBr 結晶をダイヤモンドワイヤーソーで切り出し、表面研磨を施し、12 × 12 × 11 mm³ の TlBr 結晶を得た。TlBr 結晶に真空蒸着法により電極を形成し、各電極に金導線をカーボンペーストを用いて接続した。製作した 1 cm 厚ピクセル型 TlBr 検出器の 1 ピクセルを用いて ¹³⁷Cs からの 662 keV のガンマ線計測を行った結果を図 1 に示す。より詳細な結果については会場にて報告する。

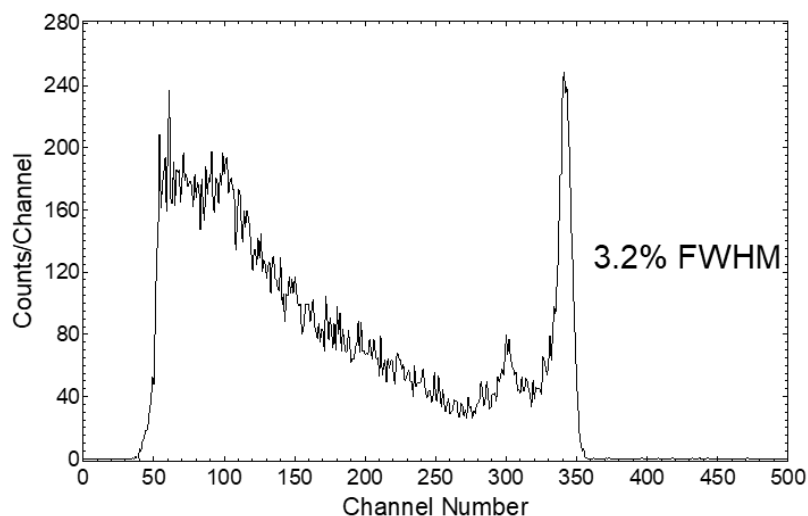


図 1 製作した TlBr 放射線検出器から得られた ¹³⁷Cs スペクトル