

大型 TlBr 放射線検出器の製作と評価

Fabrication and evaluation of large volume 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 啓太朗¹, 長野 宣道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
Nobumichi Nagano¹, 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、高密度(7.56 g/cm³)である。そのため、テルル化カドミウム(CdTe)やテルル化亜鉛カドミウム(CdZnTe)よりガンマ線の吸収効率が低い。また、TlBrは460℃と化合物半導体としては低い融点を持ち、融点以下で相転移が生じないため、結晶の育成が容易である。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。しかし現状では、我々のグループでは、最大でも6.5×6.5×5 mm³のTlBr放射線検出器しか製作しておらず、更なる大規模化が必要である。そこで、本研究では、垂直ブリッジマン法により1-inch径の結晶を育成することで、大型のTlBr放射線検出器の製作を試みた。

本研究では、水平型帯域精製法を用いてTlBrの純化を行い、垂直ブリッジマン法によりTlBrの結晶の育成を行った。図1は、垂直ブリッジマン法により、育成された1-inchのTlBr結晶である。この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、12×12×10 mm³のTlBr結晶を得た。その後、TlBr結晶にTl金属を真空蒸着し、各電極に金導線をカーボンペーストを用いて接続した。図2は完成したTlBr放射線検出器である。製作した検出器を用いて、¹³⁷Csからの662 keVのガンマ線計測を行い、スペクトル計測が可能なことを確認した。



図1 育成した TlBr の結晶

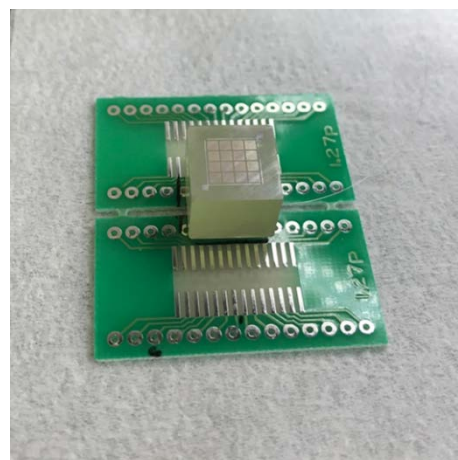


図2 製作した TlBr 放射線検出器