

TlBr ガンマ線検出器におけるフィルタ法の効果

Effect of the Filter Method on TlBr Gamma-ray Detectors

東北工大¹, 東北大² ○小野寺 敏幸¹, 人見 啓太郎², 多田 勉², 望月 勝美³, 庄司 忠良¹

Tohoku Inst. Tech.¹, Tohoku Univ.², Ishinomaki Senshu Univ.³,

○Toshiyuki Onodera¹, Keitaro Hitomi², Tsutomu Tada², Katsumi Mochizuki³, Tadayoshi Shoji¹

E-mail: t_onodera@tohtech.ac.jp

1. はじめに

臭化タリウム(TlBr)検出器は、ガンマ線に対し高い検出効率を示し、材料の製造コストもテルル化カドミウム(CdTe)などの既存材料と比較して低く抑えられることが想定されている。このような特長を活かし、TlBr 検出器は新規の高感度ガンマ線検出器として医療診断装置などへの応用をはじめ実用化に向けた検討が進められている。近年の TlBr 検出器の特性の改善は、帯域精製法を用いた原材料の徹底的な精製によってもたらされたものであり、TlBr 検出器の $\mu\tau$ 積は CdTe 検出器に迫るまでに至った。その一方で帯域精製法の他に TlBr 検出器の特性の改善に効果的な精製法の検討が遅れており、十分な精製効果を得るためには帯域精製法による精製工程を長期に亘り繰り返し実施するのが現状である。ゆえに、材料の精製に関わる工程期間の効率化および短縮化は、TlBr 検出器の開発を加速させるための課題となっている。本研究では、TlBr 原材料の性質を活かし短期間で精製効果が得られる方法としてフィルタ法に注目し、その精製効果が TlBr 検出器の特性に与える影響を評価した。

2. 実験・結果

精製に用いた TlBr の原材料は、公称純度 99.99 %の TlBr 粉末である。図 1 は、フィルタ法の概略図である。パイレックス製のフィルタ管に石英片と TlBr 粉末を入れ、TlBr 粉末を電気炉で熔融し、融液を石英片および螺旋状の細管を通過させることで原材料から不純物を分離した。精製した TlBr はフィルタ管下部に設置した石英管に回収し、TlBr 結晶を育成する材料とした。図 2 は、TlBr 検出器の $\mu\tau$ 積である。図が示すように、精製材料を用いて製作した TlBr 検出器の $\mu\tau$ 積は、精製前と比較して向上しており、特に電子の $\mu\tau$ 積の改善が顕著である。

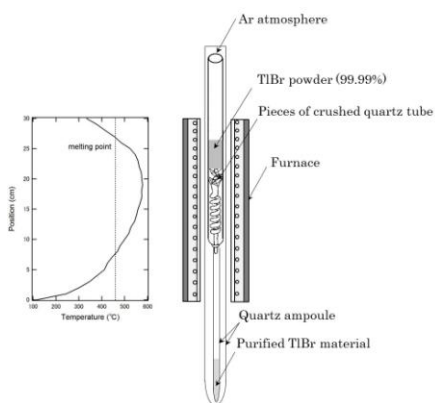


図 1. フィルタ法の構成図および電気炉の温度分布

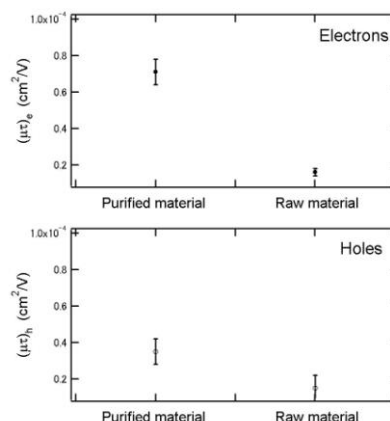


図 2. TlBr 検出器の $\mu\tau$ 積