

縦型 TMZ 法を用いた TlBr 結晶の育成(II)

Growth of TlBr Crystals by the Vertical TMZ Method(II)

○小野寺 敏幸¹、人見 啓太郎²、庄司 忠良¹ (1. 東北工大、2. 東北大)

○Toshiyuki Onodera¹, Keitaro Hitomi², Tadayoshi Shoji¹ (1.Tohoku Inst. Tech., 2.Tohoku Univ.)

E-mail: t_onodera@tohotech.ac.jp

1. はじめに

臭化タリウム (TlBr) は、テルル化カドミウム(CdTe)やヨウ化水銀(HgI₂)などの既存の化合物半導体と比較してガンマ線に対する感度が高いため、特殊電極構造とアノード、カソード信号を用いた出力信号の深さ補正技術の採用した TlBr 検出器は、検出対象を数百 keV～数 MeV の高エネルギーガンマ線を視野に入れた高感度型スペクトロメータなどの精密測定型デバイスとしての展開が期待されている。このような TlBr 検出器の発展を支えてきたのが帯域精製法と Travelling molten zone (TMZ)法 (本研究と対比し横型 TMZ 法) を組み合わせた一連の高品質結晶育成技術である。この方法は、帯域精製法による数百回の精製で得られた高純度原料に不純物の混入を生じることなく継続して結晶育成が実現できるため、高品質な TlBr 結晶を得るためには有効である。しかしながら、TlBr 結晶は水平に置いた石英管内の底部に沿った棒状試料として育成されるため、得られる TlBr 結晶の厚さは結晶育成に用いる石英管の内径の半分程度となり、製作できる検出器の体積は制約を受けやすい。本研究では、帯域精製法で得られる棒状の TlBr 試料の長手方向の不純物の濃度分布を維持と育成で得られる TlBr 結晶の体積の増加をめざし、縦型 TMZ 法による TlBr 結晶の育成を試み、TlBr 検出器の評価結果から本育成法の効果を評価した。

2. 実験方法

内径 8.5 mm の石英管に TlBr 粉末を封入し、帯域精製法を用いて精製した後、石英管を図 1 が示す縦型 TMZ 炉に設置した。TlBr の先端に熔融帯の形成を確認した後、5 mm/h の速度で石英管

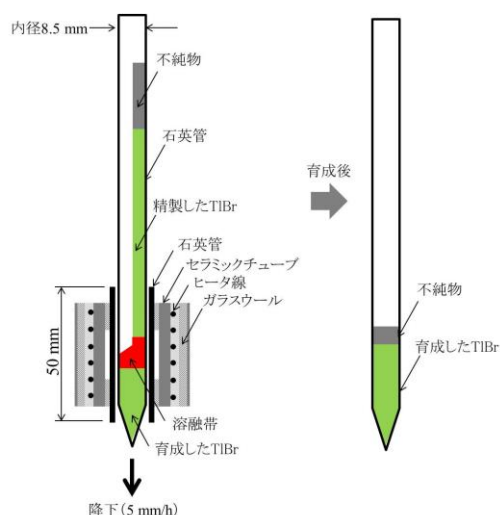


図 1. 縦型 TMZ 炉の概略図と得られる TlBr 結晶のモデル

を降下させ TlBr 結晶を育成した。図 2 は、縦型 TMZ 法で得られた TlBr の外観である。図が示すように、得られた TlBr の体積は、石英管内を満たしており、かつ帯域精製法により末端に偏析した不純物は、育成後も分散することなく結晶の末端部分に留まっていることが分かる。



図 2. 縦型 TMZ 法で得られた TlBr 結晶の外観