

波長分解中性子イメージングに基づく TlBr の結晶性の評価

Evaluation of TlBr crystal quality using wavelength-resolved neutron imaging

名古屋大¹, 東北大², JAEA³ ○渡辺 賢一¹, 松本 伎朗¹, 瓜谷 章¹, 野上 光博²,

人見 啓太郎², 土川 雄介³, 甲斐 哲也³, 篠原 武尚³

Nagoya Univ.¹, Tohoku Univ.², JAEA³ ○Kenichi Watanabe¹, Kio Matsumoto¹, Akira Uritani¹,

Mitsuhiro Nogami², Keitaro Hitomi², Yusuke Tsuchikawa³, Tetsuya Kai³, Takenao Shinohara³

E-mail: k-watanabe@energy.nagoya-u.ac.jp

TlBr は化合物半導体放射線検出器の一つとして精力的に開発が進められている。特に、TlBr の純化精製手法の発展により、比較的高いキャリア移動度、つまり高い $\mu\tau$ 積が得られるようになってきて、662 keV ガンマ線に対し1%程度という非常に高いエネルギー分解能が得られるようになってきている。しかしながら、これらのほとんどは、5 mm 角程度の小さな素子より得られているものであり、HPGe 代替ガンマ線スペクトロメータを目指すには、検出器の大型化、歩留まりの改善といったものが必要となっている。検出器の大型化に向けた課題の一つとしては、大型結晶の均一性評価などが挙げられるが、製作した TlBr 結晶の品質の評価には、現状では、検出器として最終形まで組み上げないと結晶品質の評価を行えないという状況で、このことが開発スピードが上がらない要因の一つになっている。

大型かつ均質な結晶を育成し、高品質の検出器を製作するには、種々の検出器製作プロセスの改善が必要となる。各々の製作プロセス間で、結晶の品質評価が可能な手法の開発が望まれている。本研究では、その試みの一つとして、中性子回折を用いた評価手法を提案している。本研究では、比較的大型の結晶の均質性を評価したいため、結晶情報の場所依存性を評価可能な手法として、波長分解中性子イメージング法の一つである中性子ブラッグディップイメージング法に着目し、これを TlBr 結晶の結晶性評価に適用することとした。

Fig. 1 にブラッグディップ解析により推定した結晶方位分布像を示すが、結晶方位が場所によりバリエーションを持っている様子が見取れる。また、場所によっては粒界のようなものも観察されている。また、比較的大きな粒界の中にも結晶方位のわずかな変動が存在していることも観察できる。今後、得られた画像と結晶品質との関係性について調べていく予定である。

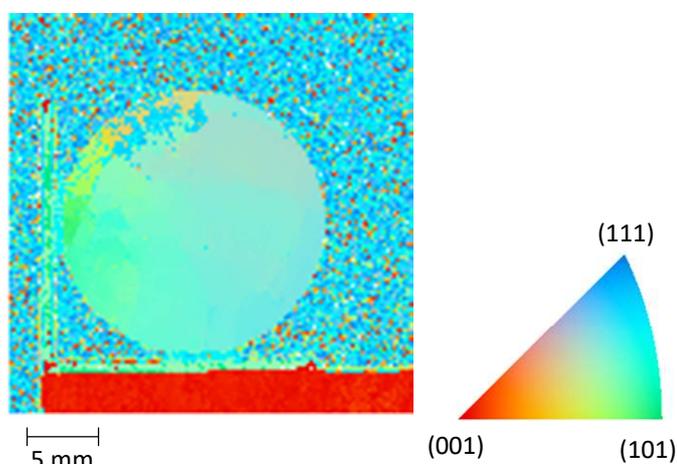


Fig. 1 中性子ブラッグディップ解析により推定した結晶方位分布像。