

TlBr 半導体検出器の結晶性及びキャリア輸送特性評価

Evaluation of crystal quality and carrier transport properties of TlBr semiconductor detectors

九大工¹, 東北大² ◦渡辺 賢一¹, 長谷川 創大¹, 須貝 優介¹, 田中 清志朗¹, 野上 光博², 人見 啓太郎²

Kyushu Univ.¹, Tohoku Univ.², ◦Kenichi Watanabe¹, Sota Hasegawa¹, Yusuke Sugai¹, Seishiro Tanaka¹, Mitsuhiro Nogami², Keitaro Hitomi²

E-mail: k-watanabe@nucl.kyushu-u.ac.jp

1. 緒言

TlBr は高い原子番号・密度、ワイドバンドギャップを有する化合物半導体で、室温動作可能、高いエネルギー分解能および高い検出効率を示すガンマ線検出器材料として期待され、開発が進められている。現在乗り越えるべき課題は、デバイス作製における歩留まりの向上であり、安定的に高品質なデバイスを製作可能なプロセスの確立が求められている。検出器製作プロセスの最適化を進める上で、その結晶性の評価手法を確立することは重要である。我々の研究グループでは、これまでに、バルク結晶内部の結晶学的情報を取得可能な中性子ブラッグディップイメージング、および試料表面の情報を詳細に取得可能な電子線後方散乱回折 (EBSD) を用いて、TlBr 結晶の結晶方位分布の観察を進めてきた。同時に、パルスレーザー誘起キャリアの輸送特性評価システムの開発を進めてきた。本講演では、両者の結果を示しつつ、その関連性についても報告する。

2. 結晶性評価

中性子ブラッグディップイメージングは、高強度パルス中性子イメージング施設である J-PARC の BL-22 で行った。時間分解型二次元中性子検出器で取得した中性子透過スペクトル中に存在する回折ディップパターンを解析することで TlBr の結晶方位を推定することが可能である。また、同一のサンプルを九州大学 超顕微解析研究センターに設置された走査型電子顕微鏡を用いて EBSD 測定を実施し、両者の関連性を調べた。

3. キャリア輸送特性評価

Fig. 1 に示すパルスレーザー誘起キャリアの輸送特性評価システムを用いて、TlBr 結晶内の電子移動度の二次元分布を計測した。得られた移動度の二次元分布と上述の結晶方位の関連性を調べ、結晶性とキャリア輸送特性の関連性について検討を進めている。

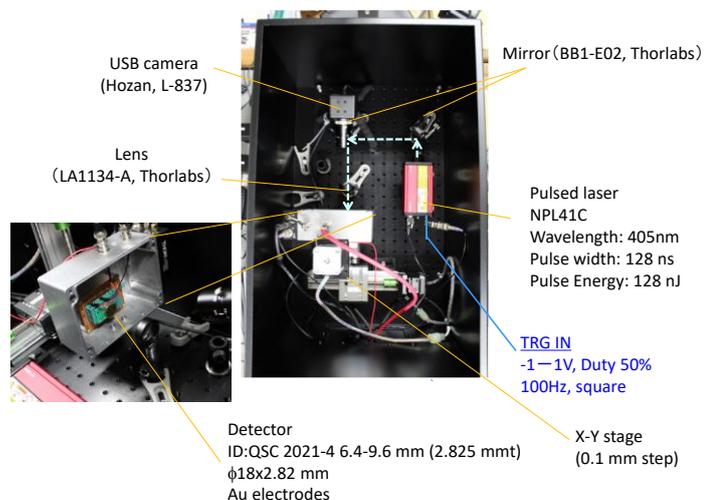


Fig. 1 Experimental setup of the carrier transport property measurement using a pulsed laser.