

真空蒸着法で成膜した TlBr 多結晶膜の結晶粒径と検出特性の評価

Evaluation of grain size and sensing properties of

TlBr polycrystalline films formed by vacuum deposition

静岡大院光医工¹, ANSeeN², 静岡大電子研³

○(D)豊田 耕平^{1,2}, 西澤 潤一^{1,3}, 都木 克之^{2,3}, 加瀬 裕貴³, 青木 徹^{1,2,3}

Shizuoka Univ. C.M.M.P.¹, ANSeeN², Shizuoka Univ. R.I.E.³

°Kohei Toyoda^{1,2}, Junichi Nishizawa^{1,3}, Katsuyuki Takagi^{2,3}, Hiroki Kase³, Toru Aoki^{1,2,3}

E-mail: toyoda.kohei.22@shizuoka.ac.jp

背景

臭化タリウム (TlBr) は 2.68eV のバンドギャップを持つ半導体材料である。TlBr は大きな原子番号 (81, 35) と高い密度 (7.56g/cm³) を持つため、X 線・γ線に対して高い吸収効率を示す。これらの優れた物性から、TlBr は室温動作半導体検出器に適した材料として研究が進められている。TlBr は蒸気圧が低く、真空雰囲気にて抵抗加熱によって容易に揮発させることができるため、真空蒸着による薄膜の形成が可能である。真空蒸着法による成膜は、大面積を必要とする X 線 FPD (Flat Panel Detector) の製造に適している可能性がある。

本研究では、真空蒸着法による TlBr 薄膜を放射線検出器として実装するために、蒸着条件を変化させたときの表面形状と結晶粒径を評価した。また、半導体検出器の物性を調べる方法として放射線の入射で発生したパルスを解析することが有効であるため、吸収能とエネルギーが大きくパルス検出ができる可能性の高い ²⁴¹Am α線による評価を行った。

実験方法および結果

真空蒸着法によって 10mm×10mm の Si 基板に TlBr 薄膜を形成した。成膜後、走査電子顕微鏡を用いて表面形状を取得した。基板温度 25°C のとき粒径 2-5μm、基板温度 100°C のとき 5-10μm の結晶粒径の多結晶 TlBr 膜を得た。基板温度 100°C で成膜した TlBr 膜(膜厚 18μm)に Au 電極を形成し検出器を製作し、²⁴¹Am α線のパルス検出によってエネルギースペクトルを取得した (図 1)。結晶粒径による検出特性の差異は当日議論する。

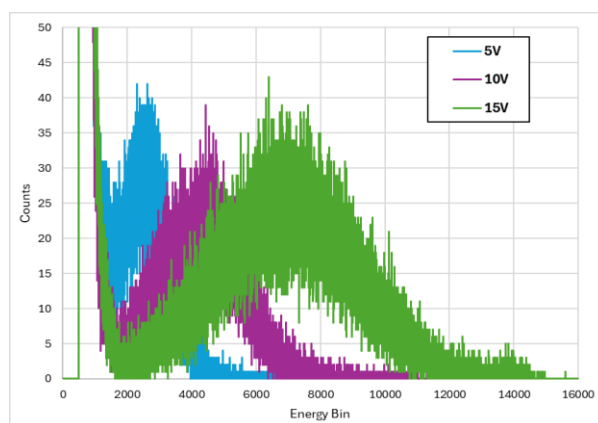


Fig.1 ²⁴¹Am alpha-ray energy spectrum measured by TlBr Film Detector