

澆液結晶化法で作製した CdTe 単結晶の放射線特性

Evaluation of CdTe single crystals for radiation detector prepared by the Liquinert processed VB method

浅房大貴¹⁾、関根遼太郎¹⁾、上ノ町水紀²⁾、島添健次²⁾、高橋浩之²⁾、常盤和靖¹⁾、長尾 勝彦³⁾、櫻木史郎⁴⁾ (1.東理大基礎工、2.東大工 3.㈱オキサイド 4.ユニオンマテリアル(株))

Hiroki Asafusa¹⁾, Ryotaro Sekine¹⁾, Mizuki Uenomachi²⁾, Kenji Shimazoe²⁾, Hiroyuki Takahashi²⁾, Kazuyasu Tokiwa¹⁾, Katsuhiko Nagao³⁾, Shiro Sakuragi⁴⁾ (1.Tokyo Univ. of Sci., 2.Tokyo Univ., 3.OXIDE Corp., 4.Union Materials Inc.)

E-mail: tokiwa@rs.tus.ac.jp

CdTe は、原子番号が大きく、バンドギャップが広いので、室温動作が可能な放射線検出器材料として期待されている。しかし、これは化合物特有の欠陥、空孔などの結晶学的問題がある。これらには、(1)組成のずれ、(2)結晶とるつぼとの固着、(3)Te inclusion の存在などが挙げられる。そのため、THM などの従来の結晶成長技術では、高品質な結晶育成が困難である。これらの問題を解決するために、裸の石英るつぼを使用した Liquinert processed 垂直ブリッジマン(LPVB)法によって Te inclusion を低減した $\phi 12 \text{ mm} \times \text{L60 mm}$ の CdTe 単結晶を作製した。Liquinert process は、成長環境から水分の除去を行い、結晶とるつぼとの固着を回避する独自の方法である[1]。当初 LPVB 法では、 SiCl_4 を使用し、裸の石英るつぼへの CdTe メルトの濡れと結晶の固着を防ぐことができた[2]。ただし、雰囲気中に SiCl_4 を使用すると、Cl が不純物として導入され暗電流を増加させる。そこで、結晶の品質を向上させるために、雰囲気を Ar や H_2 に変更し、プロセスを改良した高抵抗率の CdTe 単結晶を作製した。これで $4 \times 4 \times 1 \text{ mm}^3$ の素子を作り、抵抗率(図 a)と γ 線応答(図 b)を調べた。その結果、抵抗率は $1.3 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ と高く、 ^{241}Am 59.54 keV に対する FWHM: 5.42 keV が得られた。今後、結晶の口径の拡大と更なる品質向上を目指す。

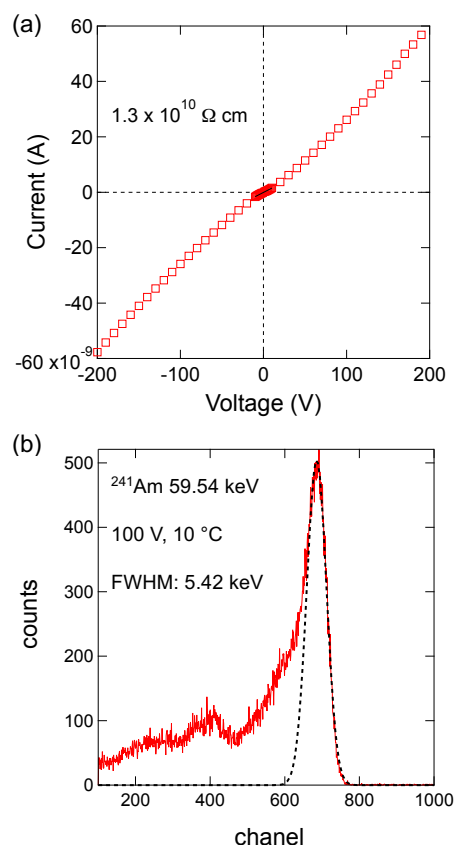


図 LPVB 法により作製した CdTe 検出器の特性
(a) IV 特性, (b) γ 線応答

[1]櫻木史郎: 応用物理, 第 85 巻, 第 11 号(2016), 934 – 940

[2]R.Sekine et al., *Cryst. Growth Des.* **19**, 6218 (2019)