

X 線電流モード測定に用いた InSb 放射線検出器の特性研究

**Characterization of InSb radiation detector
used for X-ray current mode measurement**

京大・工 ○平野聖、飯村隆介、濱口拓、藤田祐介、神野郁夫

○Sei Hirano, Ryusuke Iimura, Takumi Hamaguchi, Yusuke Fujita, Ikuo Kanno

Graduate School of Engineering, Kyoto university

1 緒言 化合物半導体 InSb は Si や Ge などの既存の半導体検出器に比べて小さいバンドギャップエネルギー(0.165eV)と高い原子番号(In:49,Sb:51)、密度(5.78g・cm⁻³)を持つ。このため InSb を用いた放射線検出器はエネルギー分解能が Si や Ge の約 2 倍、検出効率が Si の 400~1000 倍、Ge の 7~10 倍になると予想される[1]。一方、InSb 検出器を電流モードとした場合に Si 検出器より高い電流値が出ることを確認された[2]。この結果より、InSb をコンピュータ断層撮影等の検出器として使えば低被曝化が可能と考え、X 線管から放出される X 線を用い、X 線管電圧依存性の実験を行った。

2 実験 実験装置の概略図を図 1 に示す。InSb 検出器をクライオスタット内のサンプルホルダーに設置した。内部を真空とし、液体ヘリウムを用いて冷却した。動作温度 4.2K、管電流 2.0mA とし、管電圧を 20~120 kV と変化させて管電圧依存性を測定した。Si 検出器でも同様の実験を行った。その結果を図 2 に示す。

3 考察 Si の有感層厚さ 0.5mm として管電圧依存性の計算を行った結果、実験結果と良く一致した。InSb について管電圧依存性を再現するように厚さを検討したところ、固有電位差によって生成される空乏層厚さである 2 μm で良く一致した。

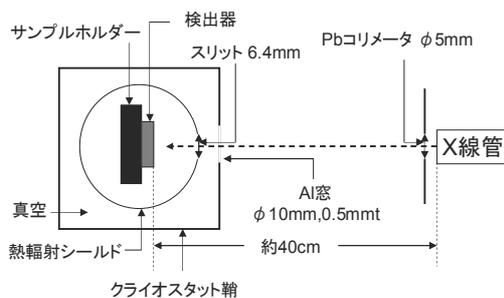


図 1 実験装置概略図.

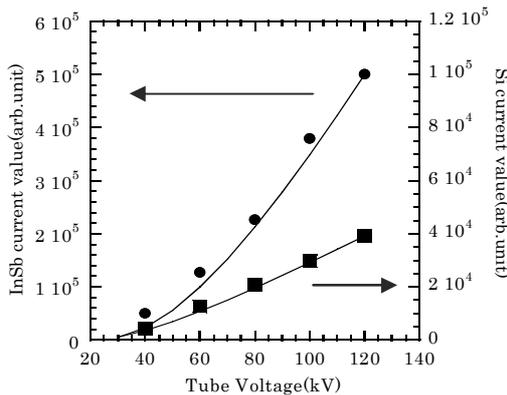


図 2 X 線管電圧に対する InSb の測定電流値(●),計算値(実線)と、Si の測定電流値(■),計算値(一点鎖線).

参考文献

[1] Wm.C.McHarris, "InSb as a γ-ray detector", Nucl. Instrum. Meth., A242,(1986) 373.
 [2] 穂藤優次, 化合物半導体 InSb 放射線検出器を用いた X 線の電流モード測定, 修士学位論文, 京都大学, 2013.