

エクステンクションモニターへの適用を目指した高効率荷電粒子検出器の開発

/ Development of a high-efficiency charged particle detector for extinction monitor

目的 Purpose

“シリコンカーバイド (SiC)” を用いた放射線検出器は様々な粒子線検出器としての応用が期待できる。本研究では、KEKの主導するミュオン・電子転換過程探索実験COMETへの応用を目指して、高感度なセンサー・読み出しシステムを試作し、その性能を実証する。

方法 Method

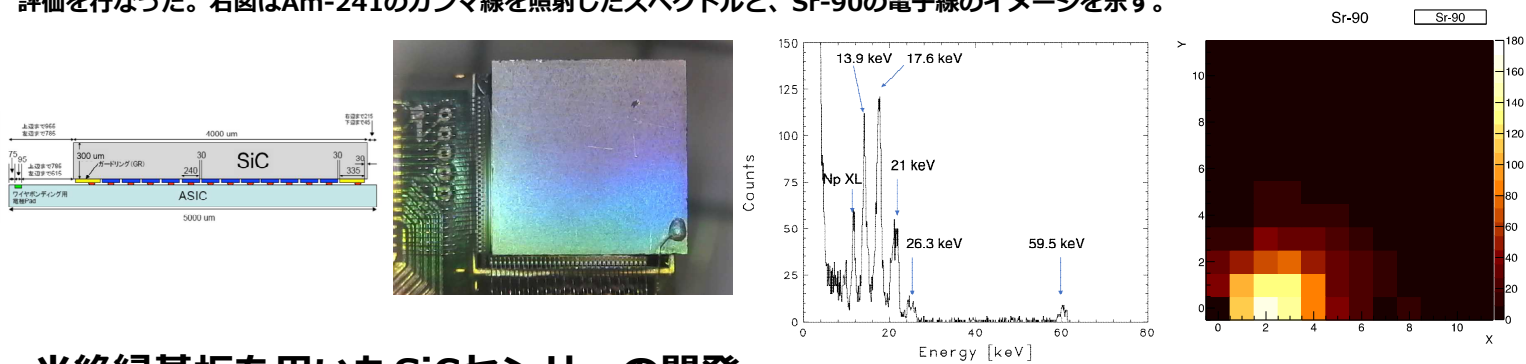
厚膜n型ドリフト層のエピタキシャル成長技術を用いて試作したSiC pnダイオードを専用の低雑音信号処理回路と組み合わせ、放射線検出器としての性能を評価する。さらに半絶縁基板を用いた新しいSiCセンサーを試作し、その特性評価を実施する。

展望 Prospect

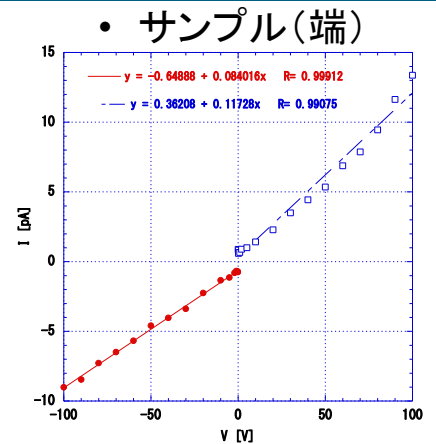
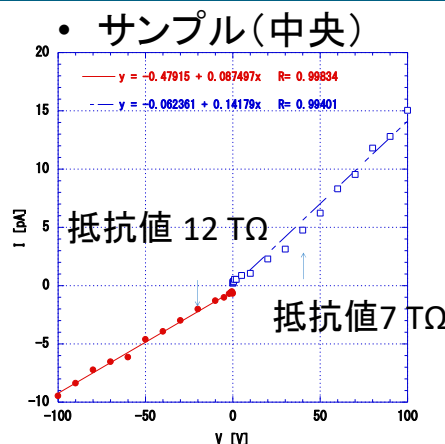
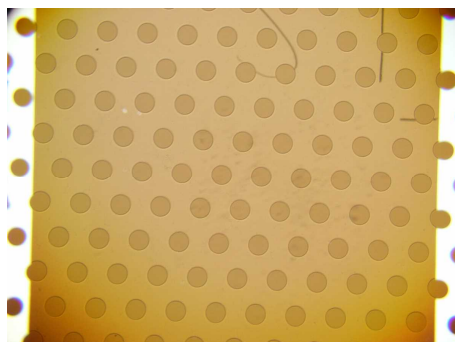
本研究でSiCを用いた高効率な荷電粒子検出器への見通しはつけられたと考える。今後は、物理実験の要求仕様に向けたより低コストで大面積の素子開発を進めるとともに、読み出し回路の性能改善、放射線耐性評価試験などを実施していく。

SiCピクセル検出器の性能評価

PN接合方ピクセルセンサーを2次元の読み出しチップと接合したSiCピクセル検出器(左図)に対して、放射線源を用いて検出器性能の評価を行った。右図はAm-241のガンマ線を照射したスペクトルと、Sr-90の電子線のイメージを示す。



半絶縁基板を用いたSiCセンサーの開発



半絶縁基板にメタル電極を形成し、試作した1.5 mm角のショットキーバリアダイオード(左図)。測定したI-V特性(右図)から期待される絶縁性が得られていることがわかる。今後市販のエレクトロニクスと接合し、放射線検出器としての動作確認を実施する。