

## 平成 20 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：低エネルギー太陽ニュートリノ観測を目的としたインジウム・リン半導体検出器の開発研究

英文：Development of InP detector for pp/Be7 solar neutrino measurement

研究代表者 宮城教育大学・教育学部・准教授・福田 善之

参加研究者 東京大学 宇宙線研究所・准教授・森山 茂栄

東京大学 宇宙線研究所・准教授・塩澤 真人

東京大学 宇宙線研究所・助教・小汐 由介

東京大学 素粒子物理国際研究センター・助教・難波俊雄

### 研究成果概要

平成 19 年度に開発した住友電気工業製の VCZ 法半絶縁性 InP 基板を用いた 10 mm×10 mm×200 μm のドライアイス冷却型検出器の更なる性能評価を行った。検出した γ 線のスペクトルでは光電ピークを観測されているが、2 ピーク構造が説明できなかつた。そこで、電荷量の低い主ピークについて発生したキャリア

の誘導電荷であり、発生したキャリアに対するドリフト長／検出器の厚みの比程度が検出させると考えた。シミュレーションの結果、γ 線のスペクトルを見事に再現することがわかった。(図 1) また、エネルギー分解能の改善を目的として、暗電流を減らす効果を期待した MIS 構造の InP 検出器を新たに試作し、その性能評価を行った。その結果、従来と同等量の電荷を検出したことから誘導電荷収集が確定する一方、エネルギー分解能の著しい改善は見られなかつた。このことから、現在のエネルギー分解能は暗電流の大きさで済まるのではなく、別要因であることが示唆された。(図 2) 更に、<sup>115</sup>In の自然 β 崩壊スペクトルと、その制動輻射バックグラウンドの再測定を行った。InP 検出器と CsI 検出器を対面で配置し、鉛と無酸素銅の遮蔽体内に設置した。CsI のスペクトルに <sup>214</sup>Pb から 607keV γ 線が観測されたことから周囲の物質中の U/Th から発したバックグラウンドがを観測しており、<sup>115</sup>In の radiative な制動輻射事象は観測されなかつた。(図 3)

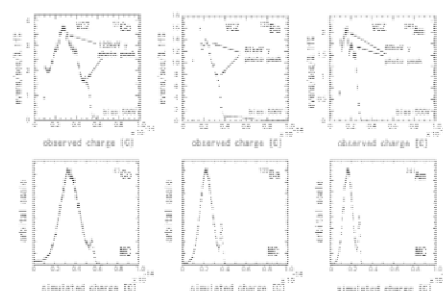


図 1 InP 検出器による γ 線スペクトルとシミュレーション

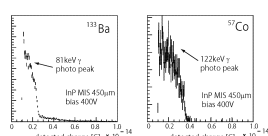


図 2 MIS 構造検出器によるスペクトル

β 崩壊スペクトルと、その制動輻射バックグラウンドの再測定を行った。InP 検出器と CsI 検出器を対面で配置し、鉛と無酸素銅の遮蔽体内に設置した。CsI のスペクトルに <sup>214</sup>Pb から 607keV γ 線が観測されたことから周囲の物質中の U/Th から発したバックグラウンドがを観測しており、<sup>115</sup>In の radiative な制動輻射事象は観測されなかつた。(図 3)

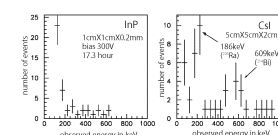


図 3 バックグラウンドの観測

整理番号