

平成25年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：0.5MeV～30MeVの宇宙ガンマ線に感度の高い検出器の開発
英文：Development of a high-sensitivity cosmic gamma-ray detector exploring 0.5-30MeV

研究代表者 茨城大学・准教授・片桐 秀明

参加研究者

東京大学・宇宙線研究所・准教授・榎本 良治

北里大学・医療衛生学部・講師・村石 浩

茨城大学・大学院理工学研究科・大学院生・加賀谷 美佳

茨城大学・大学院理工学研究科・大学院生・中山 浩平

茨城大学・理学部・教授・吉田 龍生

茨城大学・名誉教授・柳田 昭平

研究成果概要

本申請では、0.5MeV-30MeV（特に10MeV以上）の宇宙ガンマ線に対して既存の観測の約100倍の感度を持つ検出器の可能性をシミュレーションによって調査している。このような感度の観測が可能になると、宇宙線が星間物質と相互作用する際に生じる π^0 粒子からの崩壊ガンマ線の低エネルギー側のスペクトルを捉えることができるようになる可能性がある。これによって、宇宙線の主成分である陽子が超新星残骸で本当に加速されているのか、という宇宙線物理学上の大問題を検証できるかもしれない。また、設計上、必然的に10MeV以下のガンマ線に対しても既存の観測を大きく凌駕した感度の観測が可能になるので、MeVガンマ線天文学を大きく進展させるポテンシャルを持っている。既に数MeV以下のエネルギーにおいては、コンプトン散乱を利用したカメラが開発されている。しかし、散乱体としてガスや半導体などを用いているため、大面積・大容量の散乱体をつくるのが价格的・技術的に困難であり、特に10MeVを超える領域で感度の高い現実的な検出器は今のところ提案されていない。本研究グループでは、原発事故に由来する放射性物質の分布を測定するために、CsI(Tl)シンチレータを用いたコンプトンカメラを開発した実績があるので、その経験を踏まえて宇宙MeVガンマ線観測への応用を検討するものである。本申請では、東大宇宙線研究所の計算機を利用して頂いた。これまで行っていたシミュレーションでは、物理プロセスとして標準的なものを用いていたが、新たに低エネルギー側（keV領域）まで考慮した物理プロセスを加えることに成功し、それを用いたシミュレーションを継続している。

整理番号 F33