

平成30年度（2018年度）修士論文

電子飛跡検出型コンプトンカメラを用いた 豪州
気球実験

京都大学大学院 理学研究科 物理学第二教室 宇宙線研究室

小野坂 健

2019年1月1日 提出

Abstract

MeV 領域のガンマ線を観測することで超新星残骸による元素合成などの解明が可能である。しかしこの領域は X 線や GeV/TeV ガンマ線の領域に比べて 1 桁感度が悪く、十分な観測が行われていない。そこで我々は従来の 10 倍の検出感度を目標とし、電子飛跡検出型コンプトンカメラ (Electron Tracking Compton Camera : ETCC) を開発している。この検出器は反跳電子の 3 次元飛跡とエネルギーを測定するガス検出器と、散乱ガンマ線の位置とエネルギーを測定するシンチレーションカメラから構成されている。これにより従来のコンプトンカメラでは測定できなかった反跳電子の飛跡情報を得ることによりコンプトン散乱を完全に再構成することができ、ガンマ線の到来方向を光子毎に一意に決定することが可能で高いバックグラウンド除去能力をもつ。我々は衛星搭載を目標としており、その前段階として気球実験計画 SMILE (Sub MeV and MeV gamma-ray Imaging Loaded-on-Balloon Experiment) を立ち上げ、進行してきた。そして 2018 年 4 月に ETCC の天体イメージング能力の実証試験として豪州にて気球実験を行なった。本論文ではこの気球実験で使用した ETCC フライトモデルの課題であった消費電力と熱の問題を踏まえ、気球全体における電源システム、姿勢系センサーの性能評価、そして実際のフライトを経て得られた ETCC の上空での姿勢情報の解析や、取得した荷電粒子のデータから東西効果を確認したことについて述べる。(使用バッテリー・持続時間。フライト時間・姿勢の様子、東西効果の優位度(?))

MeV 天文学したいでもうまくいってないよそこで我々は ETCC を開発 ETCC はこういう特徴があつてすごいのよ将来は衛星搭載して観測をしたいよでもその前に気球を使ってちゃんと観測をできるか気球を使って試験する計画を建てているよ今回は天体イメージング能力の実証のためにオーストラリアで実験をしたよそのために前回のモデルから色々改良を加えたフライトモデルを作ったよ上空ではこれこれこういう環境になるので、それでも動くようにバッテリー選びや熱設計をして環境試験を行ったよ上空での姿勢を把握できるように姿勢系センサーを載せていて、そのテストなども行ったよ実際の実験でもちゃんと動作してデータを取ることができたよ姿勢の解析をしたよ東西効果も見れたよ (?)

目次

第 1 章	MeV ガンマ線天文学	1
1.1	これまでの MeV ガンマ線天文学	1
1.1.1	MeV ガンマ線領域	1
あとがき		2
参考文献		3

第 1 章

MeV ガンマ線天文学

1.1 これまでの MeV ガンマ線天文学

1.1.1 MeV ガンマ線領域

あとかき

ありがとうございました。

参考文献

Granovetter, Mark. 1973. "The Strength of Weak Ties." *American Journal of Sociology* 78(6): 1360–80.