

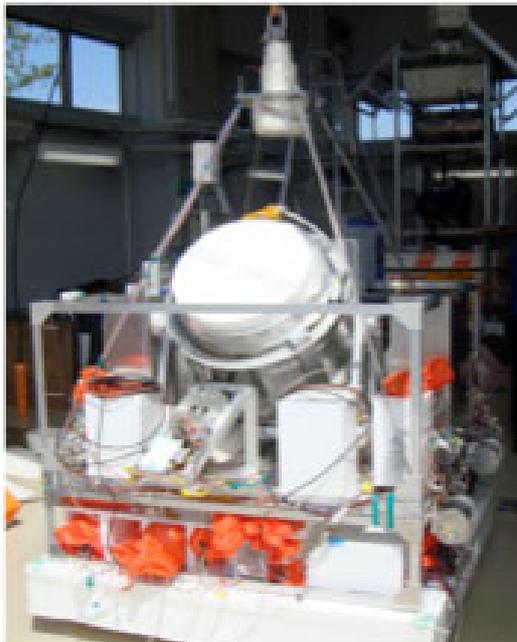
## 硬 X 線偏光度検出器 PHENEX の性能試験

## Performance test for hard X-ray polarimeter PHENEX

郡司修一<sup>1\*</sup>, 岸本祐二<sup>2</sup><sup>1</sup>山形大学理学部 〒990-8560 山形市小白川 1-4-1 2<sup>2</sup>共通基盤研究施設 〒305-0801 つくば市大穂 1-1

## 1 はじめに

X 線天文学は、X 線のエネルギー、X 線の放出タイミング、X 線での画像イメージの 3 つのパラメーターの観測によって、様々な天体の物理を解き明かしてきた。しかし、X 線はもう一つ偏光という重要な情報を運んでくる。しかし、X 線の偏光情報を取得できる検出器の開発が困難である事から、ほとんど観測が行われてこなかったのが現状である。しかし、もし観測が実現すれば、パルサーやガンマ線バーストのエネルギー輻射メカニズムの解明、シンクロトロンニュウラの磁場構造、ブラックホール近傍の時空の歪みの検出などの興味深い現象を明らかにできると考えられている。そのため、我々は偏光を精度良く測定できる検出器の開発を行ってきた。我々が開発している検出器はコンプトン散乱の異方性を原理とした散乱型の検出器であり、30keV 程度から 200keV 程度に感度を有する硬 X 線偏光度検出器である。このエネルギーレンジであれば、天体からの硬 X 線は若干大気を通すため、上空 40km 程度での観測が可能になる。そこで我々は観測用気球に搭載できる検出器の開発を行い、2006 年と 2009 年に気球実験を行った。このプロジェクトを PHENEX プロジェクトと呼ぶ。以下の写真は検出器を円筒状の気密箱に収めた荷姿の状態である。



我々は当初 2010 年以降に再び気球実験を行うために、検出器のキャリブレーションを行うべく、Photon Factory の BL14A で実験を行うことを計画していた。しかし、以下の 2 つの理由から 2010~2012 年には気球実験が行えなかった。まず一つ目の理由は、2009 年から日本の気球放球場が北海道大樹町に移動した事である。この放球場では大きな検出器を安定して打ち上げられるというメリットがあるが、上空での風向きが安定していないために我々が希望する 6 時間程度の観測時間を稼ぐことができない。長い観測時間を稼ぐためには海外での気球実験が必要となるが、この時点でその準備は行えていなかった。もう一つの理由は 2011 年に起きた東日本大震災である。この震災により、検出器の開発スケジュールが若干遅れてしまった。そのため、検出器のキャリブレーション自体が必要なくなり、結局 2011 年度にはビーム実験を行わなかった。そのため、ここでは、2006 年~2010 年に行われたビーム実験の結果により得られた実験の進展を報告する。

## 2 実験の進展

まず我々が BL14A の偏光ビームを使って、我々が開発した偏光度検出器の偏光解析能力と検出効率を測定した。その結果、20%という検出効率を維持しつつ、53%という高い偏光解析能力を検出器が持っている事が明らかになった。この事により、我々が開発してきた偏光度検出器を小型衛星用に進化させる計画が進んでいる。

また散乱型の偏光度検出器がトランジェントな天体観測にも使用できることが分かり、超小型のガンマ線バースト偏光度検出器 GAP の開発に繋がった。GAP のキャリブレーションも BL14A で 2009 年に行う事ができ、2010 年 5 月に GAP は IKAROS 衛星に取り付けられて打ち上げられた。そして、現在 3 発のガンマ線バーストの偏光観測に成功した。3 発の中で一番強度の強いガンマ線バーストに関してはガンマ線バーストの継続時間の前半と後半で偏光方向が変化した事を明らかにした。この観測によりガンマ線バーストがパッチ状に光っている事が明らかになり、Astrophysical Journal Letter に論文が Publish された。

## 3 参考文献

[1] DETECTION OF GAMMA-RAY POLARIZATION IN PROMPT EMISSION OF GRB 100826A D.Yonetoku, T. Murakami, S. Gunji et al Ap.J. Vol.743 ppL30