

自己評価報告書

平成 23 年 5 月 23 日現在

機関番号： 82645
研究種目： 基盤研究（A）
研究期間： 2008 ～ 2011
課題番号： 20244017
研究課題名（和文）
ロケットと大気球を用いた硬 X 線撮像実験による相対論的現象の探査・解明
研究課題名（英文）
Study of relativistic phenomena based on Rocket and Balloon borne Hard X-ray Imaging Experiments
研究代表者
高橋 忠幸（ TAKAHASHI TADAYUKI ）
独立行政法人宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所・高エネルギー天文学研究系・教授
研究者番号： 50183851

研究分野： 高エネルギー宇宙物理学
科研費の分科・細目： 天文学・天文学
キーワード： X 線 γ 線天文学、太陽、超新星残骸、加速、ガンマ線検出器

1. 研究計画の概要

本グループが開発を進めてきた先端的硬 X 線イメージャーを発展させ、ロケット、大気球など迅速な実験が可能な機会を用いて相対論的天体の観測を行うとともに、Fermi、すざく、RHESSI 衛星などを用いた相対論的現象にもとづく非熱的放射の観測研究を行う。さらに将来の小型飛翔体を用いた観測をめざした検討や検出器開発を行う。

2. 研究の進捗状況

カリフォルニア大学バークレー校 SSL (Space Science Lab.) と協力して、ロケット観測実験の準備を進めている。焦点面検出器に用いられる多チャンネルアナログ VLSI と組み合わせたファインピッチ Si 両面ストリップ検出器の開発を進めている。SSL に複数回滞在し、噛み合わせ実験を行うと同時に、2011 年度に打ち上げが予定されているロケット実験の観測計画の策定を共同で進めているほか、Fermi、すざく、RHESSI 衛星などの観測データを使った解析を行い、論文にまとめている。将来の観測実験に向け、関連分野の研究者と討議をかさねるとともに、80 キロ電子ボルトまでの硬 X 線領域でより高い感度を持つテルル化カドミウム検出器の基礎開発を両面ストリップ検出器、ピクセル検出器の両方で行った。検出器の実装方法について検討を進め、ロケット実験や気球実験を視野にいれた格納容器の開発を行い、イメージの取得等に成功している。

3. 現在までの達成度

当初予定していた観測実験に向け、順調に作業が進められている。共同実験であるため、米国のスケジュールに影響を受けている部分もあるが、打ち上げから大気の薄い高層部をへて、観測にいたるまでの時間中の検出器の動作シーケンスや観測対象からの硬 X 線強度を正確に決めるための擬似イベント発生の乱数発生回路の開発、ロケット実験に必要な自律的動作回路など、本研究で想定している部分については終了している。また、次期ロケット実験を NASA に提案し、高い評価（スコア）によって採択されているなど、エクストラサクセスの部分もある。

4. 今後の研究の推進方策

秋に予定されているロケット実験の準備を進めるとともに、Fermi、すざく、RHESSI 衛星などを用いた相対論的現象にもとづく非熱的放射の観測研究を積極的に行う。検出器開発については、次期ロケット実験をめざし、より効率のよい硬 X 線イメージャーの開発を行う。

5. 代表的な研究成果

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 12 件）

① S. Ishikawa, S. Krucker, T. Takahashi, R. P. Lin HESSI Imaging Survey of Gamma-ray Bremsstrahlung Emission in Solar Flares, *Astrophysical Journal*, 2011, 728, 22-28

② S. Watanabe, M. Kokubun, T. Takahashi et

al., High Energy Resolution Hard X-ray and Gamma-ray Imagers Using CdTe Diode Devices, IEEE NS, 56 2009 777-782

③ T. Takahashi, T. Kishishita, Y. Uchiyama, T. Tanaka, D. Khangulyan, et al., Study of the spectral and temporal characteristics of x-ray emission of the gamma-ray binary LS 5039, Astrophysical Journal, 697(1), 2009, 592, 600

④ S. Takeda, S. Ishikawa, H. Odaka, S. Watanabe, M. Kokubun, T. Takahashi, et al., Experimental results of the gamma-ray imaging capability with a Si/CdTe semiconductor Compton camera, IEEE Transactions on Nuclear Science, 56(3), 2009, 783, 790

〔学会発表〕（計 11 件）

① S. Saito, S. Ishikawa, T. Takahashi, et al., Development of double-sided silicon strip detectors for solar hard X-ray observation, SPIE Space Telescopes and Instrumentation 2010: Ultraviolet to Gamma Ray

② S. Ishikawa, S. Watanabe, H. Odaka, S. Sugimoto, M. Kokubun, T. Takahashi, et al., Fine-Pitch Semiconductor Detector for FOXI Mission, IEEE 2009 Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, October 2009

③ 齊藤新也、渡辺伸、石川真之介、小高裕和、国分紀秀、高橋忠幸 他、宇宙 X 線観測用 75 μ m ピッチ両面シリコンストリップ検出器の開発、日本物理学会 2009 年秋季大会、2009 年 9 月

④ T. Takahashi, Exploring the Hot Universes with High Energy Astrophysics Observatories, The IAU's XXVII GENERAL ASSEMBLY, August 2009

⑤ T. Takahashi, Non-Thermal X-ray Astronomy, 4th Heidelberg International Symposium on High Energy Gamma-Ray Astronomy, July 2008

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕