

【特別推進研究】

理工系（数物系科学）



研究課題名 高感度 X 線 CCD とスーパーミラーによる観測と宇宙進化の研究

大阪大学・大学院理学研究科・教授

つねみ ひろし
常 深 博

研究分野：理工系、数物系科学、天文学

キーワード：X 線 γ 線天文学

【研究の背景・目的】

宇宙は 137 億年前のビッグバンから始まり、進化している。時代毎、つまり距離ごとに、宇宙全体で、どんな明るさの天体がどのくらいあるかを調べれば進化の様子が判る。宇宙には、いろいろなサイズのブラックホールをもつ活動銀河核がたくさんあり、X 線宇宙背景放射(CXB)となって見えている。その X 線強度は 40keV あたりで最大となる。これまで技術的な制約から X 線望遠鏡を使った詳細な観測は 10keV 以下の領域(軟 X 線)で行われた。10keV 以上の領域(硬 X 線)では、X 線望遠鏡を使えないために、観測精度は限られていた。

宇宙進化を研究するためには、CXB の強度から、従来までの X 線望遠鏡では観測できない領域の精度の高い観測が必要である。まさに硬 X 線領域には、AGN を中心として未知の世界が広がっている。

X 線望遠鏡を使った衛星は、狭い領域を集中的に観測してきた。これに対して X 線望遠鏡を使わない衛星は、広い領域を走査観測してきた。宇宙の進化を研究するためには、いろいろな明るさの星を多数観測する必要がある、従来までの方法では不十分である。そこで、我々は、X 線望遠鏡を使い、広い領域を走査観測し、80keV まで観測できる衛星の実現を目指す。宇宙進化の解明のための観測を、我々のアイデアで、そして我々の手では是非とも実行したい。



【研究の方法】

X 線望遠鏡を使わない硬 X 線領域の観測は、国際宇宙ステーション搭載の MAXI で継続する。X 線望遠鏡を使った硬 X 線領域観測は、2013 年度打ち上げ予定の ASTRO-H で実行する。この衛星は狭い領域を精度よく測定するものである。これらに対して、我々は名古屋大学で開発する X 線望遠鏡と大阪大学で開発する SDCCD 検出器をそれぞれ

別々の小型科学衛星に搭載して、ASTRO-H を凌ぐ焦点距離を持つ宇宙望遠鏡 FFAST の実現をめざす。左下の図は、望遠鏡と検出器とを搭載した 2 機の小型科学衛星の想像図である。

【期待される成果と意義】

宇宙進化を解明するために、望遠鏡と検出器とを別の小型衛星に搭載して、硬 X 線領域で広い領域の走査観測を世界で初めて実行する。こうして、宇宙のいろいろな時代に、どんな明るさの天体がどのくらいあったかを調べ、巨大ブラックホールを中心とする宇宙進化解明を目指す。

科学観測のための 2 衛星を使った編隊飛行技術は、ヨーロッパやアメリカで計画されてきたが、いずれも計画は中止となっている。技術的な困難も大きい。我々は、JAXA で開発してきた編隊飛行技術を応用すれば、十分に実現可能であることが判っている。そこで、我々の計画が実現すれば、工学技術的にも世界で初めてとなる。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

Hiroshi TSUNEMI, Kiyoshi HAYASHIDA, Naohisa ANABUKI, Rui SAKAGUCHI, Hideyo KUNIEDA, Yasushi OGASAKA, Masayuki ITOH, Masanobu OZAKI, Isao KAWANO, and FFAST team, "High Energy X-Ray Sky Observation by the Formation Flight All Sky Telescope", Transaction of JSASS Aerospace Tech Japan, To_4_7-12, 2010

Hiroshi Tsunemi, Shutaro Ueda, Kazuo Shigeyama, Koji Mori, Shoichi Aoyama, Shinichiro Takagi, "Performance of a newly developed SDCCD for X-ray use", Nucl. Instrum. and Meth. 10.1016/j.nima.2010.08.118

【研究期間と研究経費】

平成 23 年度 - 27 年度

424,800 千円

【ホームページ等】

<http://wwwxray.ess.sci.osaka-u.ac.jp/ffast/FFAST/Top.html>

http://wwwxray.ess.sci.osaka-u.ac.jp/OskXrayTlabHP/Tsunemi_Labo.html