



「X線CCDの開発と宇宙高温プラズマの研究」

平成 16～20 年度 特別推進研究

「宇宙高温プラズマの観測的研究と偏光分光型超高精度 X 線 CCD 素子の開発研究」

所属・氏名：大阪大学・大学院理学研究科・教授・常深 博

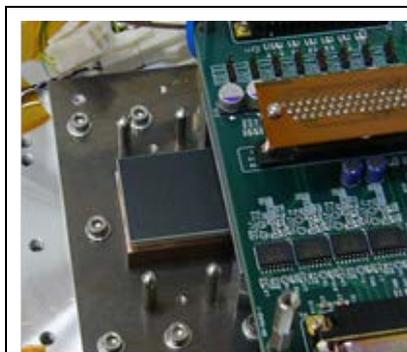
1. 研究期間中の研究成果

・背景

宇宙 X 線を観測できる高性能な X 線 CCD を開発し、宇宙高温プラズマの研究を進めることを目指した。そのためには宇宙環境を念頭に置いた素子開発の必要があり、小型軽量低消費電力のシステムが求められる。

・研究内容及び成果の概要

硬エネルギー X 線を観測するためにシンチレータと CCD を組み合わせた素子を開発した(右図)。名古屋大学と協力し、宇宙の硬 X 線観測を目指す気球実験を行ったが、データを回収できなかった。X 線 CCD カメラを使った衛星のデータを解析して、宇宙高温プラズマの研究も進めた。超新星残骸の観測では、高温プラズマと星間物質との衝突で起こる現象をとらえている。

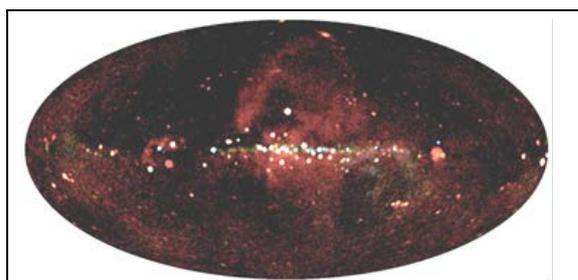


CCD 素子にシンチレータを貼り付けた SDCCD とその搭載状況。

2. 研究期間終了後の効果・効用

・研究期間終了後の取組及び現状

2009 年に国際宇宙ステーションに X 線 CCD カメラを取り付けた。それによる全天観測結果の一例を右図に示す。宇宙環境で使用できる硬 X 線用の CCD 素子を衛星に搭載するため、小型の X 線 CCD カメラシステムを開発した。現在はそれを大型化し、高性能化したものを ASTRO-H 衛星の CCD カメラとして準備中である。同衛星は各種環境試験をパスし、2015 年度に打ち上げ予定となっている。また、広い天空を観測し、活動銀河核に含まれる巨大ブラックホールの進化の研究を目指して、CCD にシンチレータを合わせた新しい型の SDCCD を開発した。さらに、工学部門と連携し、小型衛星二機による編隊飛行技術を使った FFAST 計画を進めている。



国際宇宙ステーションに搭載した CCD カメラによる全天マップ(0.7-2keV)。

・波及効果

国産技術によって高性能 X 線 CCD を実用化し、宇宙観測に供することが可能になった。専用のアナログ ASIC を開発し、超小型、軽量、低雑音システムを実用化した。また、軌道上にある衛星の CCD の較正を進め、常に最新の性能を発揮できるようにする体制を作った。超新星残骸の観測では、白鳥座に見える巨大高温プラズマがハイパーノバによる残骸であることを初めて指摘した。