

宇宙地球フロンティア実地研修 報告書

Report for Onsite Training in Earth-Space Frontier Science

氏名/Name	市堰 いろは Ichiseki Iroha
所属部局/ Affiliation	理学系 研究科 物理学 専攻 Department of Physics, Graduate School of Science
研究機関・企業名 /Hosting Institution	NASA マーシャル宇宙飛行センター NASA Marshall Space Flight Center
期間/Period	2026年 2月 1日 ~ 2026年 2月 27日 *西暦で記入 02/ 01/ 2026 ~ 02/ 27/ 2026 mm/dd/yyyy

本研修では、NASA マーシャル宇宙飛行センター (MSFC) にて、SuperHERO 大気球実験で搭載予定の検出器の性能評価を行った。宇宙物理学において、硬 X 線 (>10 keV) 天文学は高エネルギー天体现象の理解に不可欠である。しかし、従来の硬 X 線望遠鏡の角度分解能は 1 分角程度にとどまり、天体の微細な空間構造を捉えることは困難であった。SuperHERO 計画の大気球実験では、将来的に 10 秒角の高い角度分解能の実現を目標としている。

このような高角度分解能観測を実現するためには、搭載検出器が安定して所定の性能を満たすことが重要である、今回の滞在では、NASA/MSFC にある全長約 100m の X 線ビームラインを用い、SuperHERO に搭載する検出器(全 8 器)について、Rh 線源を用いた性能評価を実施した。各検出器について応答特性や動作の安定性を確認し、今後の検出器開発に向けた基礎データを取得した。

今回の NASA での実験・議論を通じて、最先端の硬 X 線検出器開発の現場を経験するとともに、国際共同研究の進め方や、装置開発が将来の衛星計画へどのようにつながっていくのかを具体的に学ぶことができた。これは、今後自身が宇宙 X 線観測装置の開発やその運用、観測、データ解析に取り組む上で非常に貴重な経験となった。

In this study, I carried out performance evaluations of detectors to be mounted on the SuperHERO balloon experiment at NASA's Marshall Space Flight Center (MSFC). In astrophysics, hard X-ray (>10 keV) astronomy is indispensable for understanding high-energy astrophysical phenomena. However, the angular resolution of conventional hard X-ray telescopes has been limited to about 1 arcminute, making it difficult to resolve the fine spatial structures of celestial objects. The SuperHERO balloon experiment aims to achieve a high angular resolution of 10 arcseconds in the future.



図 1 滞在中に訪問した U. S. Space & Rocket Center の写真。展示を通してアメリカの宇宙開発の歴史を学ぶことができた。

Achieving such high-angular-resolution observations requires that the onboard detectors stably satisfy the required performance. During this stay, we used the approximately 100 m-long X-ray beamline at NASA/MSFC to perform performance tests of the eight flight-model detectors to be mounted on SuperHERO, using a rhodium source. For each detector, we examined its response characteristics and operational stability, and obtained fundamental data that will contribute to future detector development and instrument optimization.

Through the experiments and discussions at NASA, I had the opportunity to experience firsthand the front lines of cutting-edge hard X-ray detector development. At the same time, I gained a concrete understanding of how international collaborative research is conducted and how instrument development is linked to future satellite missions. This experience was highly valuable for my future work on the development, operation, observation, and scientific utilization of space X-ray instruments.