

日本側拠点機関名	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所
日本側コーディネーター所属・氏名	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所・高橋 忠幸
研究交流課題名	新しい観測手段から宇宙の進化に迫る X 線天文学国際研究交流拠点
相手国及び拠点機関名	米国 (NASA) オランダ (Netherlands Institute for Space Research (SRON)) フランス (European Space Agency (ESA))

### 研究交流計画の目標・概要

**[研究交流目標]** 交流期間(最長5年間)を通じての目標を記入してください。実施計画の基本となります。X線による宇宙観測は宇宙に存在する通常物質(バリオン)の8割以上を直接調べることができるとともに、宇宙のモンスターとも言える巨大ブラックホールの形成などの高エネルギー過程を私たちに教える唯一の手段である。2016年初頭に日本が打ち上げるX線天文衛星ASTRO-Hは、マイクロカロリメータを搭載することで、約5eVというこれまでより30倍も優れたエネルギー分解能を実現し、高温ガスの原子状態を正確に決定するばかりではなく、ドップラー分光によりその運動を高い精度で明らかにする。硬X線から軟ガンマ線の領域でも、「すざく」衛星の一桁以上も高い感度を持ち、プラズマの運動とそれによる加熱、そして、粒子加速の両面からダイナミカルな天体現象を調べることがはじめて可能になる。X線天文学において、これまで宇宙や天体の姿を静止画として見ていたのに比べ、運動すなわち動画を見ることに相当する進歩であり、宇宙の進化を探る上で極めて重要な役割を果たすため、世界から大きな期待が寄せられている。

ASTRO-Hが生み出す新世代の観測データからサイエンスを創出するために、我が国が世界の中心となった国際的な研究者の協力体制を確立することが重要であり、本拠点の目標である。本拠点は、若手を中心とする活発な研究者の国際交流、ASTRO-Hを主題とする国際シンポジウムの開催などを通じて、高エネルギー天文学の国際連携研究拠点として大きな役割を果たす。この拠点はまた、宇宙線や重力波などマルチメッセンジャーによる新時代の宇宙理解の大きな流れの中で、高エネルギー天文学のリエゾンとして機能する。

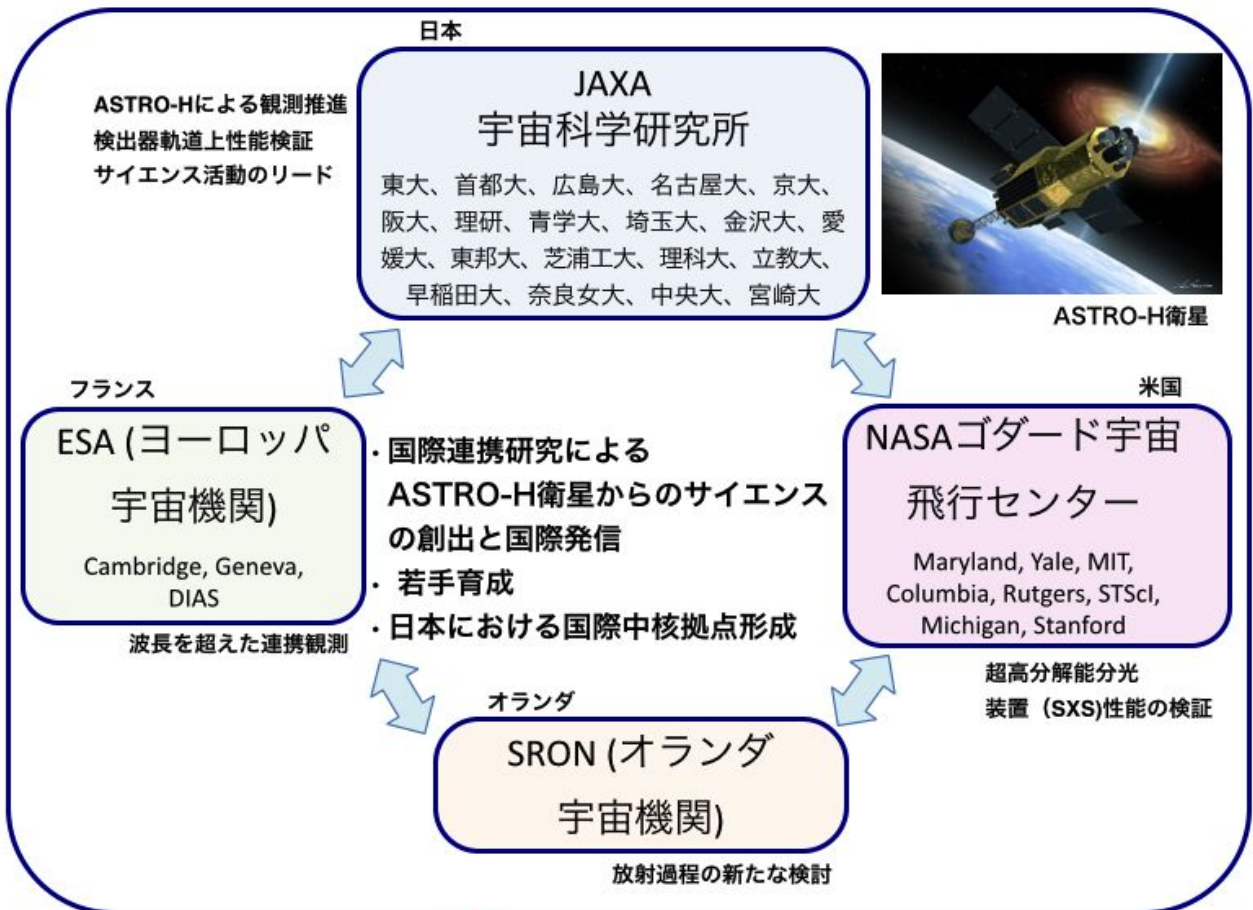
**[研究交流計画の概要]** 共同研究、セミナー、研究者交流を軸とし、研究交流計画の概要を記入してください。

本事業では、ASTRO-H開発で海外で中心的役割を果たしたアメリカ、オランダ、フランスなどとともに、以下のような国際交流を目指す。

1. ASTRO-H衛星による観測の国際共同推進：ASTRO-H衛星の観測開始にあわせ、宇宙科学研究所ばかりでなく、全国に散らばる参加大学と協調して観測データの解析を行い、ASTRO-Hで得られる知見や解析手法を、海外の拠点と共に、世界に発信する作業を行う。ASTRO-Hは日米欧加など60機関、220名を超える研究者が参加、開発を進めてきた。半年に1回程度の全体サイエンス会議(150名規模)を実施し、国際的な枠組みの中で、観測戦略の議論、観測装置の較正に関する意見交換や共同作業、観測データの解析指針の意見交換を行う。これにあわせて、日本の若手を積極的に海外拠点に長期派遣する。
2. ASTRO-Hによる最先端サイエンスの国際的推進と各種共同研究：天体ごとに、国際連携のチームによる戦略的観測を実施し、ASTRO-Hによる成果を最大限に引き出す。そのために、拠点間で、研究者の相互長期派遣を行い、各種意見交換や共同作業、論文作成、成果発表を連携して行う。また、天体によっては、ガンマ線や可視光、赤外線、将来的には重力波などとの連携観測を、本国際研究ネットワークを生かして実現する。さらに、宇宙プラズマの精密分光と広帯域の観測結果に関し、原子物理・プラズマ物理など、周辺分野との国内外での研究交流を積極的に進め、物理学の広い分野へ成果を広める。
3. 若手の育成と国際交流：ASTRO-H若手サイエンスセミナーを毎年、本計画の参加国の持ち回りで開催し、最先端のX線観測に関する知識習得と国際交流を通して若手育成を行う。また、日本で海外の若手への検出器データ解析のサポートを行い、相手国でもそれぞれの担当分野で日本の若手のサポートをすることで、若手が第一線の研究に迅速に関われるように図る。さらに、海外拠点や協力機関の世界トップレベル研究者の長期派遣により交流の場を作り、世界で通用し、世界をリードする若手の育成を進める。
4. 国際シンポジウムの実施：ASTRO-Hサイエンスに関する国際シンポジウムを1.5年に1回の頻度で日本と米欧とで交互に開催し、本研究で得られた成果を発信するとともに、X線天文の枠に縛られない、広い分野を含めた国際交流の活性化を進める。

# ASTRO-H国際連携研究拠点

新しい観測手段から宇宙の進化に迫るX線天文学国際研究交流拠点



波長を超えた連携

電波 (ALMA)

光・赤外 (Subaru, JWST)

重力波 (KAGRA, LIGO, VIRGO)

X線 (Chandra, XMM-Newton, NuSTAR, Swift, MAXI)

ガンマ線/TeVガンマ線 (Fermi, HESS, CTA)

将来の国際X線天文衛星計画