

LISA(中型計画)

- 1 計画タイトル
LISA (中型計画)
- 2 問い合わせ先
和泉究(宇宙科学研究所/JAXA)
email: kiwamu@astro.isas.jaxa.jp
- 3 マスタープラン提案時の提出元として想定される大学・機関・部局等
未定
- 4 マスタープラン 2017 への採否状況
未申請
- 5 計画状況
提案中(ただし LISA 計画そのものは ESA ミッションとして計画実施中)
- 6 計画実施時期
 - 2018-2019 年：機器開発開始（日本担当部についてのみ）
 - 2024 年：フライトモデル供給・製作開始
 - 2035 年：観測開始
- 7 総経費および予算プロファイル
日本グループが負担する推定総経費：1 億 7,000 万円
 - 機器開発フェーズ（6 年間）：6,000 万円
 - フライトモデル供給フェーズ（11 年間）：8,000 万円
 - 観測フェーズ（4 年間）：3,000 万円
- 8 計画の概要

LISA(Laser Interferometer Space Antenna)は地上では観測の難しい mHz 帯の低周波数重力波に感度を持つレーザー干渉計型スペース重力波検出器計画である。2017 年に ESA の大型計画シリーズの1つ、L3 ミッションとして採択され、現在 ESA を主体に国際協力を得て推進されている。2034 年の打ち上げを予定している。このミッションでは3機の人工衛星を1辺が 250 万 km のほぼ正三角形の頂点にくるよう軌道上に配置し、人工衛星間で交換しあうレーザー光の位相情報から重力波を観測する。

本計画に対して現在、日本の 10 名程度の研究者からなる実験グループが参加を予定している。日本実験グループは LISA のハードウェアコンポーネントのうち、いくつかの部分を開発・供給する見通しである。
- 9 目的、学術的意義、当該分野・社会等での位置づけ
KAGRA、LIGO といった地上重力波検出器が 100Hz 帯に感度を持つのに対

LISA(中型計画)

し、LISA は 1mHz 帯の重力波観測に特化している。したがって地上検出器が星質量ブラックホールなどの衝突合体をターゲットにしているのに対し、LISA は超大質量ブラックホールの衝突合体などが主なターゲットとなる。そのほか天の川銀河に分布する多数のコンパクト連星（特に白色矮星連星を含む系）も観測される。サイエンスゴールとしては重力理論およびブラックホール周辺時空構造の詳細検証、重力波源を標準音源とした宇宙論パラメタの測定、ブラックホール進化過程の解明、電磁波観測との併用により連星系の周辺環境の研究といったことが期待されている。

このように LISA は地上検出器とは周波数帯が異なるため、得られるサイエンスも異なる。同様に、現在日本で考えられている DECIGO と呼ばれるスペース重力波検出器コンセプト（100 mH 付近に感度）とも周波数帯が異なり、これらの計画間で周波数帯による住み分けができています。

10 実施内容(実施機関・体制、国際協力等を含む)

現在 LISA は ESA 主導のもと NASA をパートナーとし、欧州および米国の複数の大学・研究機関の国際協力を得ながら進められている。LISA 計画は、LISA consortium と呼ばれる枠組みで国際的に共同研究者を募っており、現在までに総勢 860 名程度が LISA consortium メンバとして登録されている。日本のグループも現在 LISA consortium メンバ参加申請を進めているところであり、実験グループ（10 名程度、宇宙研、国立天文台、東大理、電通大）が 2018 年中に参加が承認される見通しである。一方で実験グループとは独立に、理論グループ（8 名程度、九州大学、京都大学など）の LISA consortium への正式参加が今年 7 月に承認されている。

日本の貢献する箇所として、重力勾配雑音の低くなるような信号線ハーネスの開発・供給、浜松ホトニクスなどの日本製光検出器の試験と供給、および国際宇宙ステーション日本実験棟のエアロックを利用した、オプトエレクトロニクス部品の宇宙環境試験などが候補として挙げられている。

11 現在までの準備・実施状況

上述のように、これまでに日本実験グループが LISA consortium に参加申請を終えたところである。参加申請プロセスと並行する形で現在 LISA 機器開発グループと連絡をとりながら、日本の実験グループが貢献するサブコンポーネントの選定の詳細すり合わせを進めている。