

R009-08

B会場：11/24 PM1 (13:15-15:15)

15:00~15:15

## LAPYUTA 計画の検討状況

#土屋 史紀<sup>1)</sup>, 村上 豪<sup>2)</sup>, 山崎 敦<sup>2)</sup>, 亀田 真吾<sup>3)</sup>, 鍵谷 将人<sup>1)</sup>, 吉岡 和夫<sup>4)</sup>, 古賀 亮一<sup>5)</sup>, 木村 淳<sup>6)</sup>, 木村 智樹<sup>7)</sup>, 埜 千尋<sup>8)</sup>, 益永 圭<sup>9)</sup>, 堺 正太郎<sup>1)</sup>, 中山 陽史<sup>3)</sup>, 生駒 大洋<sup>10)</sup>, 成田 憲保<sup>4)</sup>, 大内 正己<sup>4,10)</sup>, 田中 雅臣<sup>1)</sup>, 桑原 正輝<sup>3)</sup>, 鳥海 森<sup>2)</sup>, 野津 湧太<sup>11)</sup>, 行方 宏介<sup>12)</sup>

(<sup>1</sup> 東北大, (<sup>2</sup> 宇宙科学研究所, (<sup>3</sup> 立教大, (<sup>4</sup> 東大, (<sup>5</sup> 名市大, (<sup>6</sup> 阪大, (<sup>7</sup> 東京理科大, (<sup>8</sup> 情報通信研究機構, (<sup>9</sup> 山形大, (<sup>10</sup> 国立天文台, (<sup>11</sup> コロラド大学, (<sup>12</sup> 京都大学, (<sup>13</sup> 京都大学

## Current status of LAPYUTA mission

#Fuminori Tsuchiya<sup>1)</sup>, Go Murakami<sup>2)</sup>, Atsushi Yamazaki<sup>2)</sup>, Shingo Kameda<sup>3)</sup>, Masato Kagitani<sup>1)</sup>, Kazuo Yoshioka<sup>4)</sup>, Koga Ryoichi<sup>5)</sup>, Jun Kimura<sup>6)</sup>, Tomoki Kimura<sup>7)</sup>, Chihiro Tao<sup>8)</sup>, Kei Masunaga<sup>9)</sup>, Shotaro Sakai<sup>1)</sup>, Akifumi Nakayama<sup>3)</sup>, Masahiro Ikoma<sup>10)</sup>, Norio Narita<sup>4)</sup>, Masami Ouchi<sup>4,10)</sup>, Masaomi Tanaka<sup>1)</sup>, Masaki Kuwabara<sup>3)</sup>, Shin Toriumi<sup>2)</sup>, Yuta Notsu<sup>11)</sup>, Kosuke Namekata<sup>12)</sup>

(<sup>1</sup>Tohoku Univ., (<sup>2</sup>ISAS/JAXA, (<sup>3</sup>Rikkyo Univ., (<sup>4</sup>The Univ. of Tokyo, (<sup>5</sup>Nagoya City Univ., (<sup>6</sup>Osaka Univ., (<sup>7</sup>Tokyo Univ. Science, (<sup>8</sup>NICT, (<sup>9</sup>Yamagata Univ., (<sup>10</sup>NAOJ, (<sup>11</sup>Colorado Univ., (<sup>12</sup>Kyoto Univ., (<sup>13</sup>Kyoto Univ.

The LAPYUTA mission is an ultraviolet space telescope scheduled for launch in the early 2030s, as an ISAS M-class mission. We accomplish the following four objectives related to two scientific goals: understanding the "habitable environment" and the "origin of structure and matter" in the universe. The first objective focuses on the subsurface ocean environment of Jupiter's icy moons and the atmospheric evolution of terrestrial planets. In the second objective, we characterize the atmospheres of exoplanets in the habitable zone by detecting their exospheric atmospheres and estimating the surface environments of the planets. In cosmology and astronomy, we will test whether the structures of present-day galaxies contain ubiquitous Ly  $\alpha$  halos, reveal the physical origins of Ly  $\alpha$  halos (Objective 3), and elucidate the heavy element synthesis process from observations of ultraviolet radiation from hot gas immediately after neutron star mergers (Objective 4).

The mission payload consists of a telescope with a 60 cm diameter primary mirror and focal plane instruments. The focal plane instruments consist of an ultraviolet spectrograph (medium-resolution spectrograph: MRS and high-resolution spectrograph: HRS), an ultraviolet slit imager (UVSI), and a fine-guide sensor (FGS). The MRS has a 100 arcsec field of view, wavelength range of 110-190 nm, and a spectral resolution of 0.02 nm, and a spatial resolution of 0.1 arcsec for slitless spectroscopy. The HRS has a field of view of  $\sim 10$  arcsec and a spatial resolution of 0.6 arcsec, but by using an echelle grating as a dispersive element, it has a wavelength resolution of 3 pm, enabling to resolve the absorption line profiles of the exoplanet atmosphere and to measure D/H in the atmospheres of Venus and Mars. The UVSI has a 180 arcsec field of view and 0.2 arcsec spatial resolution, enabling to resolve the spatial structure of Jupiter's ultraviolet aurora. Multi-band observations with the filter turret will enable us to derive the characteristic energy of auroral electrons. LAPYUTA's orbit is designed as an elliptical orbit with an apogee of 2,000 km and a perigee of 10,00 km to avoid the influence of the geocorona when observing oxygen and hydrogen atoms and the Earth's radiation belt.

LAPYUTA 計画は、2030 年代初頭に ISAS 公募型小型計画での実現を目指す紫外線宇宙望遠鏡計画である。2024 年 8 月にプリプロジェクト候補移行審査を受け、2026 年に予定されているダウンセレクションに向け、科学検討と技術検討を進めている。

宇宙での「生命生存可能環境」と「構造と物質の起源」の理解を目指し、4 つの科学課題の達成を目的としている。課題 1 では、宇宙で最も詳細な観測が可能な太陽系内天体のうち、氷衛星とイオを含む木星系の物質輸送と地球型惑星の大気進化に焦点を当て、太陽や磁気圏からのエネルギー流入により変化する惑星・衛星大気の観測を通して、惑星大気・衛星表層の進化の知見を獲得する。課題 2 ではハビタブルゾーン内にある系外惑星を対象に外圏大気の広がり検出することによって大気の特徴づけを行い、惑星表層環境の推定を目指す。宇宙論・天文学では、銀河周辺物質の構造の観測を通して宇宙構造形成の枠組みで予言されたガスの流入による星形成を検証し(課題 3)、中性子星合体直後の高温ガスの紫外線放射の観測から重元素合成過程の解明(課題 4)を目標とする。

ミッション部は口径 60cm の主鏡をもつ望遠鏡部と焦点面装置からなり、焦点面装置は、紫外分光器(中分散分光器(MRS)と高分散分光器(HRS))、紫外スリットイメージャ(UVSI)、ファインガイドセンサ(FGS)で構成される。MRS は視野 100 秒角、波長範囲 110-190nm、波長分解能 0.02nm で、スリットレス分光の場合は 0.1 秒角の高空間分解能を設計目標値としており、木星系の衛星大気の空間構造や惑星超高層大気の高高度分布を分解できる。HRS は視野 $\sim 10$  秒角、空間分解能 0.6 秒角ながら、分散素子にエッセル回折格子を用いることによって 3pm の波長分解能を持つ。系外惑星大気の吸収線プロファイルを分解し、金星・火星大気の D/H 観測が可能となる。UVSI は 180 秒角の視野と 0.2 秒角の空間分解能を持ち、木星紫外オーロラの空間構造を分解すると同時に、フィルターターレットによる多波長観測によって、オーロラの空間構造と電子の特性エネルギーの導出が可能になる。軌道は、酸素原子や水素原子の観測におけるジオコロナの影響を回避するため、遠地点 2,000km、近地点 1,000km を予定している。