

# 小オービターによる「木星電磁圏」探査計画

## Small Jovian Orbiter for Magnetospheric & Auroral Studies

# 笠羽 康正[1]; 高島 健[2]; 三澤 浩昭[3]; 土屋 史紀[4]; 山崎 敦[5]

# Yasumasa Kasaba[1]; Takeshi Takashima[2]; Hiroaki Misawa[3]; Fuminori Tsuchiya[4]; Atsushi Yamazaki[5]

[1] 宇宙機構/宇宙研; [2] 名大・理・物理; [3] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [4] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [5] 東北大・理・惑星プラズマ大気

[1] JAXA/ISAS; [2] Particle and Astro. Phys. Sci, Nagoya Univ.; [3] PPARC, Tohoku Univ.; [4] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [5] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.

ISAS/JAXA で工学ミッションとして検討中の「ソーラ電力セイル計画」は、その一環として、小型探査機を木星周回軌道へ投入する可能性を検討している。将来の木星大規模探査へ向けた「パスファインダー」としての役割を担うこの計画について、意義、科学目標、モデル搭載機器について述べる。

本格的な木星探査計画は、金星・水星探査計画を受け継ぎ発展させることを軸とし、SCOPE計画の次のミッションとして、即ち「2010年代後半」の実施を想定している。

「木星大探査」は、惑星探査の検討が日本で開始された1970年代以来の宿願である。初の「極軌道・低高度での木星周回探査」によって、下記の目標を達成することを目指す。

主科学目的： 探査が及んでいない「太陽系最大の惑星」の内部および電磁圏を解明

1) ガス惑星の構造： 内部&大気を詳細観測し、宇宙にあまねく「軽くて太陽になれないガス小天体」の構造を直接的に解明する。(Planet-CおよびBepiColombo/MPOの発展)

2) 木星型電磁圏： 太陽系最強の「磁気天体」の、自転エネルギーによって駆動されるパルサー的な激しいエネルギー活動を直接的に解明する。(BepiColombo/MMOおよびSCOPEの発展)

これは、木星極軌道を周回する「準円軌道および長楕円軌道の二つの周回探査機」を投入することによって達成可能であり、BepiColombo水星探査の自然な拡張である。(他の重要目標として「ガリレオ衛星」の探査がある。これは計画中の米国 Jupiter Icy Moon Orbiter (JIMO) の主目標であり、着陸機を含む巨大なりソースを考えると米国との共同が前提だろう。)

小型極軌道オービターは、この木星大探査計画の「予備探査」として、以下の実証によって日本独力での木星探査ミッションの成立性を証明する

1) 弱い太陽光(地球軌道の約1/30)下における電力・熱の確保。

2) 木星近傍の強力な放射線環境の情報、およびその下で機能する探査機システムの確立。

とともに、「2) 木星型電磁圏」の解明に重心を置きその手がかりを得ることを目的とする。

本計画は、近未来の「木星国際共同探査」において、日本が主役級参加資格を有することを証明することでもある。

この小衛星計画は、「初の木星近傍への周回衛星投入」の実現を目指す。

木星には、過去 Galileo 探査機による周回探査 (および Pioneer-10/11、Voyager-1/2、Ulysses、Cassini の6つのフライバイ観測) が行われている。しかし、軌道選択と観測装置は、主にガリレオ衛星および木星大気(遠距離からの撮像・分光、およびエントリープローブ投入)に焦点が当てられており、木星近傍への周回探査機投入を要する木星の内部構造、磁場の全体構造、および放射線帯を含む電磁圏はよくわかってない。

本計画は、「ぴりりと辛い」サイエンスを目指し、木星本体を「近傍」「極軌道」で全球的・高時間分解観測を行い、太陽系最強の磁気天体とそれが引き起こす現象を解明することを主目標とする。具体的には、探査機を極軌道に投入することで、1) 木星近傍の磁場の全体構造、2) 極上空の粒子加速域の直接内部観測、3) オーロラ・雷光の高時間分解撮像観測を実現したい。

重量面の厳しい制約からどうしても手段は限定的なものとならざるを得ないが、「将来の大探査の礎」として以下の目標へ可能な限り接近する。

(1) 木星型「磁気圏-電離圏カップリング」の解明： 太陽風駆動の「地球型」との比較によって、自転エネルギーで駆動される、地球より二桁強いパルサー的な「電磁機構」を解明する。

(2) 太陽系最強の「粒子加速装置」の解明： 数十 MeV に達する粒子を常時もたらす太陽系最強の「粒子加速装置」の構造・変動・プロセスを解明する。