

小型衛星 ERG の検討状況について

小野 高幸 [1]; 塩川 和夫 [2]; 関 華奈子 [2]; 三好 由純 [2]; 長妻 努 [3]; 平原 聖文 [4]; 高島 健 [5]; 浅村 和史 [6]; 笠羽 康正 [7]; 松岡 彩子 [8]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 名大 STE 研; [3] NICT; [4] 東大・理・地惑; [5] 宇宙研; [6] 宇宙研; [7] 東北大・理; [8] JAXA 宇宙研

The small satellite mission ERG

Takayuki Ono[1]; Kazuo Shiokawa[2]; Kanako Seki[2]; Yoshizumi Miyoshi[2]; Tsutomu Nagatsuma[3]; Masafumi Hirahara[4]; Takeshi Takashima[5]; Kazushi Asamura[6]; Yasumasa Kasaba[7]; Ayako Matsuoka[8]

[1] Dept. Geophys., Grad. Sch. Sci., Tohoku Univ.; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] NICT; [4] Dept. Earth & Planet. Sci., Univ. Tokyo; [5] ISAS, JAXA; [6] ISAS/JAXA; [7] Tohoku Univ.; [8] ISAS/JAXA

High-energy particle acceleration is a fundamental and common phenomenon, not limited to the Earth's magnetosphere but also applicable to particle acceleration in the magnetospheres of planets and other celestial bodies.

The ERG satellite mission is particularly important for the future exploration of the Jovian magnetosphere. Fundamental processes observed in the terrestrial Van Allen belts are also common in the Jovian magnetosphere where ultra-relativistic electrons are generated. Furthermore, the scientific instruments developed for the ERG satellite, which are designed to operate under strong radiation environment, will provide important heritage for the design of the instrumentation for a future Jupiter mission.

Geospace is a unique area where direct observation of particle acceleration is possible; such observations would be overly difficult in the case of distant planets or celestial bodies. The ERG project, which consists of the ERG satellite, ground network observations, and integrated studies/simulations, will explore the sites where the highest energy particles in geospace are generated and will aim to elucidate the mechanisms of the particle acceleration in the universe.

The ERG project team is planning to collaborate with ORBITALS (Canada) and RBSP (NASA) missions, and International SCOSTEP project of CAWSES-II.

The ERG project team is planning to collaborate with ORBITALS (Canada) and RBSP (NASA) missions, and International SCOSTEP project of CAWSES-II.

At present, the ERG proposal has already been submitted to ISAS as a category of small scale satellite mission. The ERG satellite WG has been established in ISAS as categorized as a mission of pre-phase-A.

はじめに

小型科学衛星計画の一つである ERG 計画は、従来から宇宙科学研究所にて推進されてきた中型の科学衛星ミッションの枠組みからはずれるが、国内の学会ベースの支持を受けたグループによる提案である。また CAWSES-II をはじめとする磁気圏・電離圏の国際的な学術研究の動向にも適合しており、高い研究上の競争力を持っている。さらに既存の技術で実現可能であり衛星の規模としては大型の衛星開発を必要としないことを特長として持っている。このような科学衛星計画は衛星機器に大きな開発要素を持たないため、早急な体制づくりが必要とされてきたが、2006 年宇宙科学研究所において、小型衛星計画の公募が行われ、それぞれの計画の WG が理学委員会に設置されて、具体的な検討の段階に入ることができた。ここでは ERG 衛星提案に関しての、パス、打ち上げ手段など小型衛星計画の実現に向けての現在の検討状況を議論したい。

提案内容

ERG 衛星計画は、地球周辺の宇宙空間「ジオスペース」赤道面において、世界で初めて「広エネルギー範囲の粒子」と「広帯域の電磁場・波動」の統合観測を実現し、場-粒子間結合過程を把握可能とすることで、宇宙嵐に伴うジオスペース大変動とそれに伴う相対論的粒子生成の物理プロセスの解明を目的としている。そのために、のぞみ、れいめい、SELENE、BepiColombo など培ってきた小型軽量高性能な観測機器の技術を基礎とし、新たに開発する強放射線帯下で観測可能な中エネルギー帯粒子センサー (MEP) や高感度磁場計測などを併せ、必要な「統合観測」を短期間・低コストで実現する。

本計画は、太陽地球系物理学や宇宙プラズマ物理学の分野で国際的競争力をもった一級の科学成果を得ることを目指すものである。また、地上ネットワーク観測との連携を含む多点観測の活用、および数値モデリングを組み込んだ統合データ解析ツールの開発を、計画の重要な一部として組み込む。この衛星観測データを迅速かつ最大限に活かす方法論は、SCOPE/Xscale などの次世代探査にも資するものである。さらに本計画は、地球磁気圏観測衛星 (あけぼの、GEOTAIL など) や太陽観測衛星 (ひのでなど) と共に、「宇宙天気」研究へ観測的・理論的な基礎を提供するものである。

準備状況

海外の動き: ERG 計画と同じジオスペース赤道面を探査する目的で、米国 NASA は Radiation Belt Storm Probe (RBSP) 衛星 (2 機) を 2012 年に打ち上げる予定で準備に入っている。これと同時期に、カナダ CSA は ORBITALS 衛星を、同じジオスペース赤道面で経度の異なる軌道に投入し、RBSP 衛星との共同観測を実施する計画が進んでいる。これらの海外の研究者とは、国際研究集会で情報交換が行われ、今年度に 3 衛星プロジェクトの共同観測に関する国際シンポジウ

ムを行う方向で検討が進められている。

小型衛星としての成立性： 衛星姿勢、衛星内機器配置（粒子観測機器の視野干渉）、衛星重量積算、衛星電力積算と太陽電池パネルサイジング、軌道設計と可視時間、日陰時間、通信方式、通信レート、が挙げられる。これらの項目については、すでにこれまでの検討の中で具体的な値が得られており、ミッション定義審査、システム要求審査を経て小型科学衛星2号機として位置づけられている。今年度は、これらの基礎研究結果を基に衛星の設計検討をWGを通じて進めてゆくことになる。