

ERG 衛星計画の提案と現状について

小野 高幸 [1]; 平原 聖文 [2]; 笠羽 康正 [3]; 松岡 彩子 [4]; 齊藤 宏文 [5]; ERG プロジェクトチーム 小野 高幸 [6]
[1] 東北大・理; [2] 立大・理・物理; [3] 宇宙機構/宇宙研; [4] 宇宙研; [5] 宇宙航空機構・宇宙研本部・宇宙情エネ; [6] -

Present Status of the ERG Satellite project

Takayuki Ono[1]; Masafumi Hirahara[2]; Yasumasa Kasaba[3]; Ayako Matsuoka[4]; Hirobumi Saitou[5]; Ono Takayuki ERG project team[6]

[1] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ.; [2] Department of Physics, Rikkyo University; [3] JAXA/ISAS; [4] JAXA/ISAS; [5] Department of Space Information and Energy, ISAS, JAXA; [6] -

<http://www2.nict.go.jp/y/y223/IM/index.html>

For the purpose of study on the unresolved major problems underlying in geospace, a small satellite mission named as ERG (Energization and Radiation in Geospace) is proposed being focused on the temporal variation of the radiation belt associated with magnetic storms. A comprehensive measurement of particles and fields on-board a small satellite of less than 250kg is planned based on the heritage of the achievement of previous and undergoing Japanese scientific satellite missions.

The ERG project also collaborates with ground-based observation facilities of optical measurements (6 stations), Super-DARN HF radars (10 stations), 210 meridian magnetometer chain (25 stations) and CPMN chain (10 stations), which make it possible to detect responses of geomagnetic and ionosphere disturbances associated with geomagnetic storms. Theory and data analysis group analyze the comprehensive data set comparing with results of computer simulation to achieve new understanding of the geospace, based on the structure, electro dynamics and wave-particle interactions carried out in the geospace plasma. The ERG project team is planning to collaborate with ORBITALS (Canada) and RBSP (NASA) missions.

研究の背景：2010年頃に始まる次期太陽活動極大期をひかえ、これに対応する国際的動きの一つとして、宇宙環境変動の短期・長期予測を目指す CAUSES 計画が、2004-2008年の5カ年計画として始まっている。地球周辺の宇宙空間「ジオスペース」は、放射線帯も含め、6桁以上のエネルギー幅を有するプラズマが共存し、地球磁気圏における大規模エネルギー解放現象である「磁気嵐」に伴って、相対論的高エネルギー粒子による放射線帯がダイナミックに変動する領域であることが知られている。しかし、この変動を作り出す現場となる「ジオスペース赤道面付近」での粒子・電磁場の総合観測はこれまで実現しておらず、その加速メカニズムについては未解明の状態である。大規模な磁気嵐に伴うジオスペース変動や高エネルギー粒子加速のメカニズムを解明するため、次期太陽活動極大期（2011年頃）に向けて、放射線帯の中心部を含むジオスペース赤道面における粒子・電磁場の総合観測の実現が求められている。この問題意識に対する国際的な動きとしても、NASAのプログラムであるLWS計画の一環として2012年打ち上げ予定のRBSP衛星やカナダからはOrbitals衛星が準備を進めている。我が国においてはこれらの計画と呼応する形で、これまでのAkebono衛星、Geotail衛星観測の経験をふまえて、ジオスペースの新たな理解と相対論的粒子加速の物理メカニズムを究めるためERG衛星が計画されている。ERG衛星はJAXAの次期中期計画における小型衛星計画の枠組みでの実現を目指し、ワーキンググループの提案などが行われようとしている。

ERG衛星計画の特徴：本計画は、ジオスペース赤道面におけるプラズマと場の総合観測を実現し、磁気嵐に伴うジオスペースの大変動とそれに伴う相対論的粒子生成の物理プロセスを探ることを目的としている。そのために、これまでのSTP研究分野での科学衛星計画にて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、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と高感度電磁場計測とを併せ、目標とする総合観測を短期間・低コストで実現する。衛星は粒子計測、プラズマ波動計測、電場計測、磁場計測の4つの観測装置を搭載するが、このため33名の作業を分担する共同研究者から構成される開発体制がとられる。また本計画の特徴として、衛星によるその場観測と地上ネットワーク観測並びにモデリング・シミュレーション研究との連携が計画段階から重視されており、当学会における内部磁気圏分科会を中心に、多くの研究者の協力の下に計画が進められている点も重要である。

アプローチ：本ERG計画では、衛星観測・地上ネットワーク観測・数値モデルを組み合わせた、以下のような観測と理論・シミュレーション並びにモデリングに関する科学戦略で解明することを目指す。

- (1) 位相空間密度 (Phase Space Density: PSD) の高精度測定
- (2) 高感度電磁場計測と広エネルギー帯粒子観測の連携同時観測
- (3) 地上ネットワーク観測との連携観測
- (4) 高いエネルギー分解能粒子観測による相対論的電子のエネルギーの上限決定
- (5) 観測・モデル統合解析ツールの構築

またERG衛星観測のデータベースは、ジオスペース変動に関わるさまざまな物理過程の探究に供用される。これらの議論や期待される成果に関しては、ERG衛星に関わる本セッション講演並びにSGRPSS内部磁気圏分科会URL [<http://www2.nict.go.jp/y/y223/IM/index.html>] を参照して頂きたい。