

ジオスペースにおける粒子加速・プラズマ輸送過程の解明に向けて: ERG 計画データ解析・モデリング

関 華奈子 [1]; 三好 由純 [2]; 海老原 祐輔 [3]; 中村 雅夫 [4]; 家田 章正 [5]; 能勢 正仁 [6]; 田中 高史 [7]; 小原 隆博 [8]; 島津 浩哲 [9]; 品川 裕之 [4]; 大村 善治 [10]; 樋口 知之 [11]; 村田 健史 [12]; 星野 真弘 [13]; 藤本 正樹 [14]; 前澤 洸 [15]; 篠原 育 [16]; 家森 俊彦 [17]; 町田 忍 [18]; 宮下 幸長 [19]; 渡部 重十 [20]; 長井 嗣信 [21]; 寺沢 敏夫 [22]; 片岡 龍峰 [5]; 新堀 淳樹 [23]; 堀 智昭 [24]; 浅井 佳子 [25]; ERG プロジェクトチーム 小野 高幸 [26]

[1] 名大 STE 研; [2] 名古屋大・太陽地球環境研究所; [3] 極地研; [4] NICT; [5] STE 研; [6] 京大・理 地磁気資料解析センター; [7] 九大; [8] 情報通信研究機構; [9] 情通研; [10] 京大・生存圏; [11] 統数研; [12] 愛大・メディアセンター; [13] 東大・理・地球物理; [14] 宇宙機構・科学本部; [15] JAXA 宇宙研; [16] 宇宙機構 / 宇宙研; [17] 京大・理・地磁気; [18] 京大・理・地球惑星; [19] 宇宙研; [20] 北大・理・地球惑星; [21] 東工大・理・地球惑星; [22] 東工大・理・物理; [23] 名大・太陽地球環境研究所; [24] 情通機構; [25] 宇宙天気システム G, NICT; [26] -

Investigation of particle acceleration and transport in Geospace: Key elements for data analysis and modeling in the ERG project

Kanako Seki[1]; Yoshizumi Miyoshi[2]; Yusuke Ebihara[3]; Masao Nakamura[4]; Akimasa Ieda[5]; Masahito Nose[6]; Takashi Tanaka[7]; Takahiro Obara[8]; Hironori Shimazu[9]; Hiroyuki Shinagawa[4]; Yoshiharu Omura[10]; Tomoyuki Higuchi[11]; Takeshi Murata[12]; Masahiro Hoshino[13]; Masaki Fujimoto[14]; Kiyoshi Maezawa[15]; Iku Shinohara[16]; Toshihiko Iyemori[17]; Shinobu Machida[18]; Yukinaga Miyashita[19]; Shigeto Watanabe[20]; Tsugunobu Nagai[21]; Toshio Terasawa[22]; Ryuho Kataoka[5]; Atsuki Shinbori[23]; Tomoaki Hori[24]; Keiko T. Asai[25]; Ono Takayuki ERG project team[26]

[1] STEL, Nagoya Univ.; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] NIPR; [4] NICT; [5] STEL; [6] DACGSM, Kyoto Univ.; [7] Kyushu University; [8] NICT; [9] NICT; [10] RISH, Kyoto Univ.; [11] Inst. Stat. Math.; [12] CITE, Ehime University; [13] Earth and Planetary Sci., Univ of Tokyo; [14] ISAS, JAXA; [15] ISAS/JAXA; [16] JAXA/ISAS; [17] WDC for Geomag., Kyoto Univ.; [18] Dept. of Geophys., Kyoto Univ.; [19] ISAS/JAXA; [20] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.; [21] Tokyo Institute of Technology; [22] Dept. Phys., Tokyo Tech.; [23] Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya Univ.; [24] NICT; [25] Space Weather G., NICT; [26] -

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

Geospace storms are the largest electromagnetic disturbances in the near-Earth space caused by the extreme conditions of the solar wind such as CMEs and CIRs accompanied by the strong southward IMF. During the geospace storms, it is observationally known that the particle acceleration up to the relativistic energies are taking place as a consequence of dynamic interactions of the magnetic and electric field and particles. In the course of the acceleration processes, all charged particles in a wide energy range over 6 orders of magnitude (from $<1\text{eV}$ to $>\text{MeV}$) are potentially important. The occurrence frequency of geomagnetic storms increase with increasing solar activities. Aiming at the next solar maximum, we are now developing the ERG (Energization and Radiation in Geospace) project, which consists of three parts: 1. Satellite observation of equatorial inner magnetosphere with the particle sensor package and wave instruments that cover potentially important energy and frequency ranges, 2. Ground-based network observations of field configurations to capture global features, and 3. Data analysis, modeling, simulation concept studies to connect satellite and ground-based observations. In this talk, we report on the current status of the 3rd part and discuss on the key issues and scientific strategy of the data analysis, modeling, simulation, and their combination in order to understand the physical processes of the plasma transport and particle acceleration in the inner magnetosphere during the geospace storms.

ジオスペースは、太陽から吹き出す高速の荷電粒子流（太陽風）と地球の固有磁場、上層大気がダイナミックに相互作用するプラズマの世界である。太陽表面で爆発が起こり、放出された多量のプラズマが地球に到達すると、地球磁気圏が大きく圧縮され、激しいオーロラ活動や大規模な電流系の発達、放射線帯粒子の大気への降込みなどを伴う、ジオスペース最大規模の変動現象、宇宙嵐（geospace storm）が発達する。特に太陽活動極大期には、太陽からの質量放出（CME）等によって大規模な宇宙嵐が頻発することが知られている。近年、宇宙嵐時には、 1eV 以下から数 MeV にわたる 6 桁以上の広いエネルギー範囲の荷電粒子が電磁場や波動を通して影響を及ぼし、粒子加速を引き起こすことがわかってきたが、提案されている諸説を検証して物理機構を解明するには至っていない。こうしたジオスペースにおける粒子加速の謎に迫るため、現在、次期太陽活動極大期（2011 年頃）に向けて、世界的にジオスペース探査の実現が希求されており、ERG 計画はその一翼を担うべく計画されているジオスペース探査計画である。ERG 計画は、加速の現場である磁気赤道面において関連するエネルギー帯を網羅する観測を達成する衛星観測、加速領域と磁力線を通して結合している地上から大規模構造を把握する地上観測、および、その両者をつなぎ、多くの要素がからみ合うジオスペースで支配的な物理機構を実証的に解明してゆくためのデータ同化型モデリング・シミュレーションの 3 つの柱を持っている。本講演では、この ERG 計画の 3 つの柱の一つである、データ解析・モデリングの課題と展望について考察する。