

れいめい衛星、及び将来のジオスペース電離圏探査衛星と地上観測網による共同研究に向けて

平原 聖文 [1]
[1] 東大・理・地惑

Collaborative studies based on the Reimei and future Geospace exploration missions and the ground-based observation facilities

Masafumi Hirahara[1]
[1] Dept. Earth & Planet. Sci, Univ. Tokyo

The Reimei satellite, launched on August 23, 2005, is the first state-of-the-art micro satellite of ISAS/JAXA, whose scientific capability was designed and dedicated for the novel observations of fine auroral structures and dynamics from an altitude of about 640 km. The sun-synchronous orbit in the noon-midnight meridian is pretty suitable for the repeated observations of nightside auroral activities and dayside cusp phenomena. Reimei carries three selections of scientific instruments: multi-spectral auroral imaging camera, electron and ion energy spectrum analyzers, and the plasma current monitor, all of which have the high-time and -spatial resolution performance matching the scientific purpose. The geomagnetic field data are also available for the determination of local magnetic field vector. The orbital elements and the instrumental specifications of Reimei are much more appropriate for the simultaneous and multi-point/multi-dimensional observations using the ground-based facilities than any previous satellite missions, like Akebono, Geotail, FAST, etc. Comprehensive and integrated database, analysis tools, and modeling techniques would be also essential for accomplishing these coordinated studies more effectively and significantly. Our Reimei science team and several ground-based observation teams have been collaborating for achieving the coordinated observations of auroral emissions and particles both in the nightside and dayside sectors. We are planning to carry out closer cooperation with these and other ground-based facilities. These experiences will lead us to the next era of extensive satellite-ground collaborations based on future Geospace-ionosphere exploration missions typified by e-POP on CASSIOPE by Canada and ARGO by Taiwan. This tide of the united research approach would be also an important precursor of the Geospace-magnetosphere research combining THEMIS, RBSP, ORBITALS, ERG, and ground-based observation facilities. In this talk, we present the representative results of the Reimei observations and the satellite-ground coordinated observations toward the fruitful collaborative studies.

2005年8月23日に打ち上げられた小型衛星「れいめい」には厳選された理学観測器群が搭載されており、オーロラの微細構造や高度分布に関する世界初の観測成果が蓄積・公開されつつある。れいめい搭載の理学観測器は、狭視野ではあるが高時間・空間分解能を持つ3波長分光型のオーロライメージングカメラ、広ピッチ角範囲と高時間分解能を持つオーロライオン・電子エネルギー分析器、簡便なラングミュア式のプラズマ電子温度・密度モニター、の3種に限定され、その他には主に地球主磁場を計測するための磁力計がある。一方で、れいめい衛星の軌道は高度約640kmの円軌道であり、昼・夜子午面付近の極域オーロラ帯を季節変化なしで連続的に観測できるため、地上観測網との共同研究の実現が容易であり、衛星打ち上げ以前から様々な地上観測装置との多点多次元同時観測が計画されており、衛星打ち上げ後には精力的に遂行されてきている。

日本のあけぼの・Geotail衛星だけでなく、FAST衛星に代表される本格的な総合観測を実施してきた衛星計画でも、地上同時観測による共同研究の達成が極めて困難であったことを考えると、計画自体の大小にとらわれることなく、特化・最適化した観測項目・手法を適用し時宜に適った直接探査衛星計画を随時実現させることが、太陽地球系物理学における研究の活性化に効果的であるといえる。また、電離圏・磁気圏間の多圏結合の理解が本質的なジオスペース研究では、その場での多点直接観測結果を有効に利用するためにも、様々な観測データを統合的に処理するためのデータベースや解析手法の整備に加え、現実的なモデリングの研究も必須となる。一例ではあるが、れいめい計画においても、統一された磁場モデル・投影手法・座標系の必要性が認識されてきている。

れいめい衛星では波動や沿磁力線電流との同時観測は残念ながら不可能であるが、2008年に打ち上がるカナダ・CASSIOPE衛星搭載のe-POP(enhanced polar outflow probe)による電離圏プラズマ・電磁場・波動・オーロラ発光の総合観測や2011年打ち上げ予定の台湾・ARGO衛星による継続的なジオスペース電離圏観測に向けての準備という位置付けもあり、今後もれいめい衛星を活用した地上観測網との共同研究を継続し、衛星観測への要求や地上観測網との共同観測体制を整備し、更に統合化されたデータ解析・モデリング技術を開発しておくことは、次世代のジオスペース研究における重要な要素となるといえる。

この発表では、これまでのれいめい衛星・地上観測網による共同研究の状況を紹介し、今後のCASSIOPEやARGOによるジオスペース電離圏観測やTHEMISやRBSP・ORBITALS・ERG衛星によるジオスペース磁気圏直接探査を活用した有効な衛星・地上総合観測と、より実り多い共同研究に向けた議論が展開される端緒となることを期待する。