

観測ロケット実験の現状と将来計画

阿部 琢美 [1]; 中村 正人 [2]

[1] 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部

; [2] 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部

Current activity and future direction of sounding rocket experiments in Japan

Takumi Abe[1]; Masato Nakamura[2]

[1] ISAS/JAXA; [2] ISAS/JAXA

The Institute of Space and Astronautical Science (ISAS) of Japan Aerospace Exploration Agency has continuously launched sounding rockets for more than 40 years. The primary purpose of these rocket experiments includes many things; physics of upper atmosphere (mesosphere, ionosphere, and thermosphere), magnetospheric physics, astrophysics, and remote sensing from the rocket. Among them, the lower ionospheric physics is one of important scientific subjects that have been investigated most effectively by the sounding rockets, because it is only the way of direct observation. In this presentation, we will introduce the current activities and discuss future direction of the sounding rocket experiments.

In 2000 and 2004, a wavy structure of the atmospheric airglow was investigated by two sounding rockets (S-310-29 and S-310-33), by which a comprehensive observation was made by the rocket-borne instruments and ground-based optical imagers. In 2001, the energy budget in the lower thermosphere was studied in detail by uniquely-developed N₂ temperature instrument as well as plasma probes on S-310-30 rocket. In 2002, SEEK-2 experimental campaign was conducted with two rockets (S-310-31 and S-310-32), FAI radars and airglow imagers for investigations of the field-aligned irregularities in the mid-latitude E-region ionosphere. In 2004, S-310-35 rocket was launched from Andoya in Norway during DELTA campaign, in which the rocket-borne measurements and ground-based measurements were coordinated to carry out a comprehensive observation of the thermospheric response against the auroral energy input. In early 2007, S-310-37 rocket was launched from Uchinoura with a scientific purpose of elucidating a heating mechanism of thermal electrons in the center of the Sq current focus. The onboard instruments clearly identified the electron temperature enhancement accompanied by small-scale density perturbation at ~100km altitude near the Sq current focus. In summer of 2007, S-520-23 rocket was launched from Uchinoura, whose objective is to study coupling processes between neutral atmosphere and ionospheric plasma.

In many of these sounding rocket experiments, international collaboration has played an important role, and so will in the future. For example, Canada, United States, and India participated in the S-520-23 experiment by providing scientific instruments. In similar way, we would like to strongly solicit a participation of foreign scientists in Japanese sounding rocket program.

We have so far conducted the rocket experiment by which one scientific purpose can be achieved. In the future, we will decide a long-term (~5 years) subject which should be elucidated by a series of strategic experiments, recognizing a distinctive feature of the upper atmospheric physics among space sciences.

観測ロケット実験は内之浦での打ち上げを中心に40年以上もの間行われてきた。その観測対象は熱圏や電離圏の超高層大気、中間圏、磁気圏など多岐にわたっているが、その他に天体や太陽観測のためのプラットホーム、機器の宇宙空間での性能実証機会として観測ロケットは用いられている。これらの多様な観測目的の中で、下部電離圏物理学は観測ロケットがその場観測を可能にする唯一の手段であるために、もっとも頻繁に行われてきたテーマのひとつである。本講演では、最近行われた観測ロケット実験の幾つかを紹介するとともに、今後の計画や方向性について述べる。

観測ロケット実験は2000年以降に計12機の打ち上げが行われ、そのうち10機が熱圏と電離圏科学に関するものであった。

2000年と2004年の冬には大気光波状構造の発生メカニズム解明を目的としたS-310-29号機、S-310-33号機実験が行われ、熱圏下部に存在する大気光をロケットと地上からの光学観測による2つの手法でとらえた。2001年冬には窒素振動温度測定器を搭載したS-310-30号機により熱圏下部における熱エネルギー収支を主題として実験を行った。2001年夏には2つのS-310型ロケット(S-310-31, S-310-32)、FAIレーダー、大気光イメージャを主要観測手段として中緯度電離圏E領域の沿磁力線プラズマイレギュラリティ研究を目的としたSEEK-2キャンペーンが行われた。観測ロケットの打ち上げは日本のみならず海外でも行われ、2004年冬には極域熱圏下部における大気力学と熱エネルギー収支の解明を目指してノルウェーのアンドーヤ実験場からS-310-35号機(DELTAキャンペーン)を打ち上げた。

その後、2007年冬には下部電離圏の高電子温度層発生メカニズム解明を目的としたS-310-37号機、2007年夏には中性大気と電離大気間の運動量輸送過程解明のためのS-520-23号機、下部電離圏におけるプラズマ密度空間構造の立体観測を目指したS-310-38号機実験がそれぞれ行われた。

衛星計画と同様にこれらのロケット実験においても国際協力は重要な要素である。例えば、S-520-23号機実験においてはカナダ、米国、インドの研究者が搭載観測機器を開発・提供し成功裏に観測を行った。S-310-35号機ではヨーロッパの多くの研究機関が地上観測を行い、実験に極めて有益なデータを提供した。国際協力による実験遂行は重要で、今後も継続していく必要がある。

今後は、観測ロケット実験を戦略的に実行していくことが求められている。これは観測ロケットプロジェクトに関して一定期間の共通テーマ・目的を設定し、その達成に向けて複数の実験を戦略的に実行していくものである。このテ

マの設定は研究者のコミュニティにとって重要で、関係者が現在議論を行っているところである。発表ではこのような将来の観測ロケット実験戦略についても議論を行う。