

SS-520-2 ロケット実験：全体概要

Overview of the SS-520-2 Rocket Experiment

向井 利典[1]

Toshifumi Mukai[1]

[1] 宇宙研

[1] ISAS

2000年12月4日0916UT、観測ロケットSS-520-2がNy-Alesund (Spitsbergen, Norway) から打ち上げられた。この実験の主目的は、極域カスプ近傍におけるイオン流出機構を研究することであり、射場のNy-Alesund (磁気緯度 $\sim 75^\circ$) は昼間側カスプ域の観測にとって最も好都合という条件で選ばれた。カスプ上空からのイオン流出は最近のEISCAT観測でも注目されている現象であり、本ロケット実験はEISCATとの国際協同実験として実施された。

本ロケット実験が狙うカスプの場所は平均的には地方時が正午の磁気緯度 75° 付近にあるが、太陽風の条件、特に惑星間空間磁場(IMF)の方向によって大きく変わる。そのため、ACE衛星による太陽風とIMFのリアルタイムデータをインターネットで見ながら、発射条件を決める必要がある。しかし、カスプの場所やその活動度は太陽風とIMF以外のファクターにも影響されるので、発射条件の判定にはカスプの場所を別の方法でモニターする必要がある。そのため、EISCATおよびSuperDARNによるレーダ観測、地上と衛星からの光学的なオーロラ観測、等を準リアルタイムでモニターできる体制がとられた。特に、EISCAT観測は、カスプ特有の電子温度上昇、電離圏イオンのドリフト速度、等を見ることができると、重要であった。実際、打ち上げ時の天候は雪のため、地上観測データは使えず、ACE衛星とEISCATの観測データに基づいてロケットを発射した。

本実験の目的とする物理機構を明らかにするには、従来の観測よりもはるかに高い時間分解能でプラズマ粒子観測とプラズマ波動の波形観測を行う必要がある。そのため、複数の観測装置を組み合わせ、 1eV 以下の熱的成分から 10keV という高エネルギーに至る、非常に広いエネルギー範囲の電子とイオンの観測が 20msec の時間分解能で行われた。また、新しいデジタル制御型のプラズマ波動観測と膨大なデータを機上で圧縮する試みが行われた。その他、磁力計、電子密度計、電子温度計、極端紫外光(83.4nm)による酸素イオンの観測が行われた。また、宇宙研の従来の観測ロケットに比べて4倍の 800kbps という高ビットレートのテレメータが搭載された。

ロケット発射後タイマーシーケンスに則って観測装置の種々のセンサー伸展や高圧電源投入が順次行われ、搭載機器はすべて完璧に作動した。ただ、ロケットの軌道が風にやや流されたようで、カスプのやや北側、高緯度マントルに相当する領域を通過したようであるが、幾つか(予想外の)おもしろい結果が得られている。例えば、電子降下スペクトルの観測データにおいて、マントル領域では過去に報告された事のない細かなエネルギー分散現象が観測された。これは粒子計測の時間分解能が過去のものに比べて格段に高かったために発見されたものと考えられ、現在、そのメカニズムを調べているところである。

最後に、本実験はEISCATとの国際共同実験として行われ、更に、SuperDARNや地上光学観測との協同の下で行われた。関係各位に感謝する。なお、本ロケットの打ち上げに際して、偶々「あけぼの」衛星がロケットの軌道にほぼ平行に通過した。「あけぼの」衛星のデータ解析はこれからであるが、講演ではそれらも含めて本実験の観測結果を総括する。