

- ・イオン上昇流の存在する高緯度電離圏のカuspと呼ばれる領域をロケットが通過できるよう、カusp領域に近いノルウェーのニーオルスン実験基地から打上げを行う。
- ・イオン上昇流が存在する高度約 500km 以上に到達が可能な SS-520 型ロケットを使用
- ・地上からの光学・レーダ観測によりロケット軌道上にイオン上昇流を伴うカusp領域が存在することを確認した上で打上げを行う。
- ・本現象は小さな空間構造をもつため、10 ミリ秒オーダーの超高速観測がキーポイント。

観測機器

超高速計測が可能な電子・イオン・電磁場観測装置、および地上に設置されているレーダやオーロラ撮像用カメラ等による観測を組み合わせ、カusp領域に存在するイオン上昇流現象の解明を行なう。

ロケットによる観測項目

電子・イオンエネルギー分布、イオン質量分析、磁場、プラズマ波動、電子密度、電子温度

搭載観測機器のひとつである高速ラングミュアプローブ(**F**ast **L**angmuir **P**robe)はロケット飛翔中に軌道上での局所的な電子温度・密度の観測を行うという役割を担う。本測定器によって取得されるデータは極域カusp領域に降下する電子による電離圏電子の加熱の指標となり、ロケットがカusp領域を通過したことの証しとして用いられる。また、得られた電子温度・密度からはある仮定のもと、鉛直方向の圧力勾配の推定が可能で、本実験の主ターゲットであるイオンの運動を考える上で必要な情報の一部を提供する。カusp領域ではないが、同じくイオン上昇流が発生する夜側オーロラ帯ではイオン加熱に伴ってプラズマの低密度領域が存在する場合のあることが報告されており、FLP 観測データを基にこのような現象の存否も議論されるであろう。

さらに、本ラングミュアプローブの観測データはロケット搭載の他の観測機器により同時に取得される電離圏中の様々なパラメータとの比較を通じて、極域電離圏に存在する様々な現象の解明に用いられる予定である。図 2 はロケットの頭胴部に取り付けられた F L P プローブの様子を示す。

3. F L P の主な諸元

SS-520-3 号機に搭載する高速ラングミュアプローブ F L P 観測に期待する機能は主に次の 2 つにまとめられる。

- 1) 1 秒間に 20 セットのプローブ電流電圧特性を取得し、局所的な電子温度および電子密度を提供する
- 2) 1 秒間に 6400 点というプローブ電流のサンプリングレートを活用して、微小スケールの電子密度擾乱に関する情報を提供する

F L P の主な諸元は次の通りである。

電圧掃引: 三角波, $4 V_{p-p}$ (衛星電位基準で $-1 \sim +3V$)
10 Hz

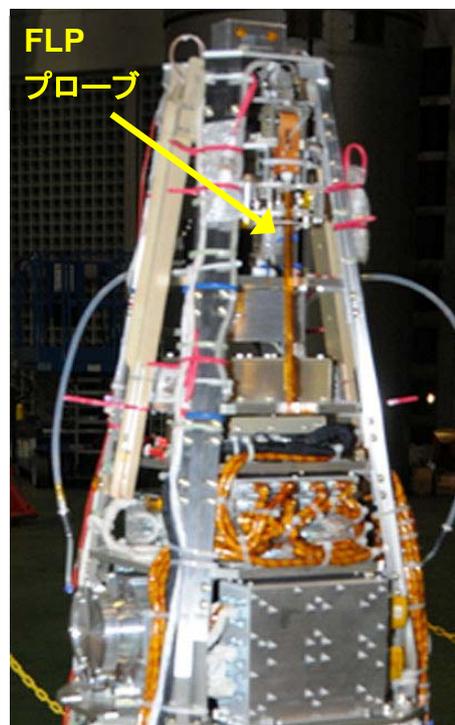


図 2. ロケット頭胴部に搭載された F L P

いて大型チェンバー内にプラズマを生成し、内部のガス圧を変化させることでプラズマ密度を変化させながら観測ロケット搭載用FLPプローブ、比較用プローブにより測定データを取得した。その結果として、搭載用のFLPは所定の動作を行い、期待通りのデータを取得することが確認された。

5. まとめ

観測ロケット SS-520-3 号機に搭載する高速ラングミュアプローブ（FLP）の飛翔前機能確認試験が大型スペースチェンバーを用いて行われ、所定通りのデータが取得されたことから、その機能に問題はないことが確認できた。このロケットは平成 29 年 12 月にノルウェーで打ち上げられる予定であったが、事情により打ち上げは行われず延期となった。平成 30 年度以降に行われる実験において、FLP が極域電離圏カusp領域で取得するデータに期待したい。