

観測ロケットS-520-26号機実験

熱圏中性大気とプラズマの結合過程解明



ロケット打上げ: 平成24年1月12日05時51分

(当初打上げ予定は平成23年12月22日であったが、地上観測点の天候条件が満たされなかったため、延期を重ねた)

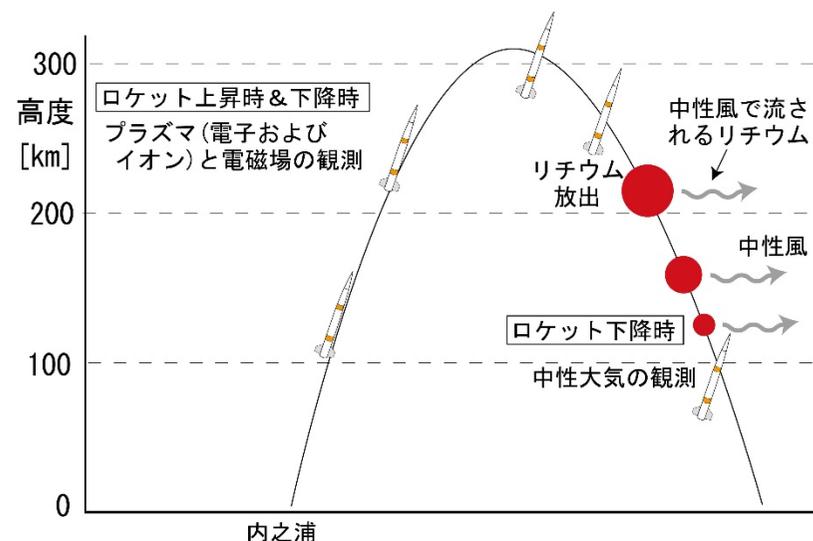
実験の目的: 熱圏下部における中性大気とプラズマの運動を観測し、両者の結合過程を実験的に検証する。

(参加機関: JAXA、北海道大学、東北大学、富山県立大学、京都大学、高知工科大学、東海大学、米国、カナダ)

飛翔とシーケンス: ロケットの飛翔、シーケンスは正常で発射後56秒に開頭、直後に測定用プローブを伸展し観測を開始、278秒後に最高高度298kmに達した後、リチウム放出器に点火、海上に落下した。

観測結果概要:

リチウムは予定よりも低高度で放出されたが速度シアーを含む貴重なデータを取得した。イオン質量エネルギー分析器では期待された速度データが得られなかったが、他の測定器は所定の観測を行い、中性大気とプラズマの結合過程の理解に必要な観測データを取得することができた。



ロケットの打上げ

搭載機器名	測定項目	測定結果
リチウム放出器	中性大気の流れ	○(但し、点火時刻にずれあり)
イオン質量エネルギー分析器	イオン速度	×(高圧電源の不具合)
	イオン密度	○
電場計測器	電場ベクトル	○
インピーダンスプローブ・プラズマ波動測定器	電子密度	○
ラングミュアプローブ	電子温度・密度	○
ビーコン送信機	電子密度分布	○
磁場計測器/太陽センサ	ロケット姿勢	○

主な観測結果と成果

科学的成果

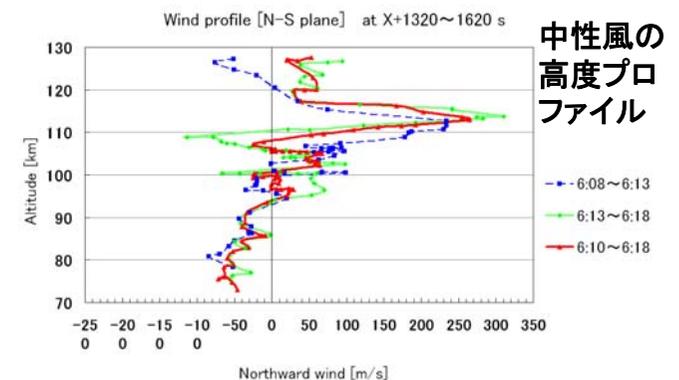
- ・ロケットから放出したリチウム散乱光の観測から日の出直前の中性風の観測に成功。高度110 km付近の速度シアの存在を明らかにするとともに、背景が明るくなる状況下で中性風推定の限界を決定した。
- ・イオン質量エネルギー分析器の不具合により、プラズマと中性大気間の運動量輸送についての定量的議論は出来なかったが、中性風、電子密度・温度、電磁場の観測データを取得し、熱圏下部の構造についての議論を行った。
- ・プラズマ波動観測器の観測データからロケットのウエークで発生する波動についての定量的な議論を行い、観測データを説明する十分な成長率となることを報告(査読論文として出版)。

その後の計画に発展した技術開発

- ・中性風推定に必要なリチウム発光と背景光の比率を算出し、その後のリチウム放出実験に大事なデータを取得
- ・S-520-23実験と合わせてリチウム放出器の機能が確立され、米国のロケット実験に計3回使用されるなど国際的に機器搭載機会が増加した(右下表参照)。
- ・電場計測用の超軽量インフレータブル方式アンテナの伸展に成功。今後、観測ロケットへの搭載が可能な事を実証。

人材育成の観点からの成果

- ・本実験で取得されたデータを使って大学院生1名が査読論文を出版。その後、宇宙開発関連企業に就職した。



実験名	時期	打上時刻	打上地
S-520-23	Sept 2007	19:20 LT	内之浦、日本
Daytime Dynamo	July 2011	10:00 LT	Wallops, 米国
S-520-26	Jan 2012	06:00 LT	内之浦、日本
Evex	May 2013	19:39 LT	Kwajalein, 米国
Daytime Dynamo	July 2013	14:30 LT	Wallops, 米国
S-520-27	July 2013	00:00 LT	内之浦、日本