

6-3 SS-520-2号機による低緯度昼側カスプ領域のDC電場観測

石坂研究室

1315013 加納 康裕

1. はじめに

SS-520-2号機観測ロケットは2000年12月4日にノルウェースピッツベルゲンニーオレスン発射場から仰角 86° 方位角 192° で打ち上げられた。SS-520-2号機観測ロケット実験の目的は、低緯度昼側カスプ領域において高い時間分解能でプラズマ粒子の加速、加熱現象の直接観測を行い、その物理機構を解明することである。本研究では観測ロケットに搭載された電場観測装置(EFD)が観測した電場データを用いて、カスプ領域中のDC電場を解析する。

2. 解析方法

SS-520-2号機観測ロケットには、2対の電場計測用アンテナ(EX, EY)が搭載されている。これらのアンテナによりロケットのスピン軸に垂直な面内の電場が観測される。ロケットが観測する電場は、自然電場とロケットが磁場を通過した際に生じる誘導電場の合成電場である。したがって、自然電場を求めるためにはモデル磁場とロケットの飛行速度から誘導電場の値を算出し、電場の観測値から誘導電場を減算する必要がある。その後、求めた自然電場からスピン成分を取り除き、光電子放出によるパルス性ノイズを取り除くための移動平均を行う。これらの手順から、地理座標系でのカスプ領域中のDC電場のベクトルを導出する。

3. 解析結果

本研究では、ロケット打ち上げ後184秒から1105秒までの電場データの解析を行った。その結果カスプ領域中の自然電場を得ることができた。本研究では東方向をx成分正の方向、北方向をy成分正の方向、鉛直上向きをz成分正の方向としている。図1は3次元での自然電場をベクトル表示したものである。上昇時においては、x成分は500kmから550kmにかけて約 -22mV/m まで減少し、600km付近において約 0mV/m まで増加し、その後900km付近まで減少していく。y成分は500kmで約 40mV/m の値となり、

600km付近で約 -7mV/m まで減少しベクトルの方向が変化する。その後850kmで約 45mV/m となり1000kmまで減少していく。z成分は約 0mV/m である。500kmと850kmで約 45mV/m の大きさの自然電場が観測された。ロケット下降時においては、x成分は頂点から900kmまで減少し約 -44mV/m となる。その後、500km付近まで増加し約 35mV/m となる。y成分は頂点から970kmまで増加し 50mV/m 、となり800kmまで減少する。その後、570kmまで増加し約 45mV/m の値となり、200km付近まで減少していく。z成分は約 0mV/m である。970kmと570kmで約 50mV/m 、900kmと500km付近で約 45mV/m の自然電場が観測された。

4. おわりに

本研究では、SS-520-2号機観測ロケットに搭載されたEFDにより観測された電場データを用いた。ロケット打ち上げ後184秒から1105秒までの電離圏中のDC電場の解析を行い、地理座標系での自然電場のベクトルを求めた。今後は、他の観測機器とのデータを比較することによりカスプ領域中のプラズマの振る舞いを調査する予定である。

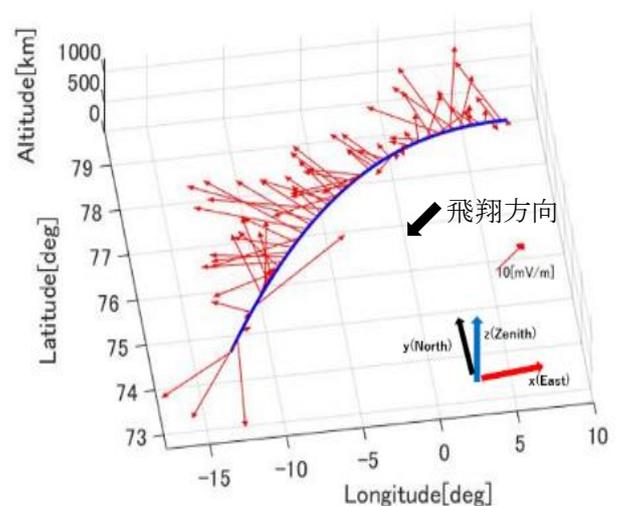


図1：3次元における自然電場の電場強度