

PEM025-15

会場:ファンクショナルルームA

時間: 5月27日16:00-16:15

DELTA-2キャンペーンTMA中性風解析の精度とプロファイル経時変化の考察

DELTA-2 campaign: consideration about accuracy of TMA neutral wind analyses and temporal variation of the wind profile

森永 隆稔^{1*}, 山本 真行¹, 栗原 純一², ラーセン・ミゲル³, 大山 伸一郎⁴, 野澤 悟徳⁴, 小川 泰信⁵, 阿部 琢美⁶, 渡部 重十²

Takatoshi Morinaga^{1*}, Masa-yuki Yamamoto¹, Junichi Kurihara², Miguel.F Larsen³, Shin-ichiro Oyama⁴, Satonori Nozawa⁴, Yasunobu Ogawa⁵, Takumi Abe⁶, Shigeto Watanabe²

¹高知工科大学, ²北海道大学, ³クレムソン大学, ⁴名古屋大学, ⁵国立極地研究所, ⁶宇宙航空研究開発機構

¹Kochi University of Technology, ²Hokkaido University, ³Clemson University, ⁴Nagoya University, ⁵National Institute of Polar Research, ⁶Japan Aerospace Exploration Agency

1. はじめに

2009年1月26日、北欧上空のオーロラ帯熱圏下部においてDELTA-2キャンペーンを実施した。観測ロケットから放出したTMA(トリメチルアルミニウム)トレーサーの三角測量によりオーロラによる熱圏加熱発生時の中性風速プロファイルの解析を3次元的に行い、特に鉛直成分について調査することが目的であった。我々は、2007年のWINDロケット実験によって確立された熱圏中性風の解析手法を適用した高精度解析を実施した(森永ほか, 2009)。

2. 観測状況

TMAの地上光学観測は、ノルウェーのアンドーヤ、トロムソ及びスウェーデンのアビスコの計3観測点で実施された。S-310-39号観測ロケットは2009年1月26日0時15分(UT)にアンドーヤ射場から地理北に向けて打ち上げられ、約190秒後の最高高度(約140km)通過より下降時に予定通りTMAが放出された。搭載バルブのON/OFFにより点線状に放出されたTMA発光雲はトロムソとアビスコの2地点でほぼ想定通りの位置に視認され、約25分間にわたる連続同時観測に成功した。トロムソのEISCATレーダやファブリーペロー干渉計(FPI)および全天カメラも同時観測に成功した。オーロラは0時25分(UT)にはブレイクアップとなり、約30分間にわたり地上2点で活発なオーロラ活動が見られた。なお、アンドーヤ観測点は曇りの天候条件となった。

3. 中性風解析結果

TMA放出開始時から解析の結果、初期のパッチ形状を維持したTMAからは高度122km~134kmの範囲で鉛直成分を含む3次元風速の導出に成功し、その後のトレイル状TMAからは水平風を仮定して放出後約10分間の1分毎に、高度89km~134kmにおける中性大気風の東西・南北成分プロファイルを解析した。その結果、高度120km~134kmで南東方向に最大112m/s(高度130km)、高度89km~103kmで北東方向に最大79m/s(高度92km)の風速を確認した。この結果は米国Clemson大学によるTMA解析結果に対してもほぼ一致した。

4. プロファイル経時変化の考察

パッチ状TMAは急速に拡散して隣接したパッチ同士が融合し、数分間以上の光学的重心位置の追跡が困難であったが、2007年9月のリチウム放出実験(WIND)の解析(横山ほか, 2008)のために用いた手法と作成した三角測量専用ソフトウェアを適用して10分間のTMA中性風プロファイルの経時変化を解析した。今回用いた解析手法における主な誤差要因としては、観測データで

座標基準として用いた背景星の位置決定精度および、その星を元に計算したレンズ収差補正関数の精度、風速解析に用いたTMA発光雲の中央線の測定精度および任意性、2地点での撮影時刻・露出時間のズレ、視線方向への重複などが考えられる。本発表では、これまでに解析したTMA放出後約10分間までの結果を詳しく示すと共に解析誤差要因および風速解析誤差について検証する。オーロラ活動時における下部熱圏の擾乱状況の解明など詳細な解析に用いることが可能な結果であるか、プロファイルの微細な経時変化について議論する。また、FPI、EISCAT等の同時観測データとのTMA風速との比較や、特徴的なオーロラ発光について高度の特定を行うと共に、DELTA-2キャンペーンにおけるTMA発光雲を用いた中性風解析の最終結果として発表する予定である。

参考文献

森永隆稔, 山本真行, 栗原純一, Miguel F. Larsen, 大山伸一郎, 野澤悟徳, 小川泰信, 吉田健悟, 渡部重十, DELTA-2キャンペーンTMAによるオーロラ発生時の熱圏下部中性風の高精度解析, 第125回地球電磁気・地球惑星圏学会・講演会, B005-13, 金沢, 2009.

横山雄生, 山本真行, 渡部重十, 阿部琢美, 羽生宏人, 小野高幸, 大塚雄一, 斉藤昭則, WINDリチウム放出実験による熱圏中性風の高精度解析, 第124回地球電磁気・地球惑星圏学会・講演会, B005-42, 仙台, 2008.

キーワード: DELTA-2 キャンペーン, TMA, 極域, 下部熱圏, オーロラ, 中性風

Keywords: DELTA-2 campaign, TMA, polar region, lower thermosphere, aurora, neutral wind