

高精度熱圏-電離圏結合モデルを用いた LSTID の伝搬・減衰のシミュレーション

Simulation of traveling and damping LSTIDs using a high-resolution thermosphere-ionosphere model

岩政 和俊[1]; 品川 裕之[2]; 津川 卓也[3]

Kazutoshi Iwamasa[1]; Hiroyuki Shinagawa[2]; Takuya Tsugawa[3]

[1] 名大・STE; [2] 名大・STE研; [3] 京都大・理・地球物理

[1] STE, Nagoya Univ; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.

大規模伝播性電離圏擾乱(LSTID)は、極域においてオーロラ活動によるジュール加熱や磁気圏からの粒子の降り込みによるエネルギーインプットによって生じた大気重力波が、赤道方向に伝播する現象であることが分かっている。しかし、その詳しい生成領域・原因は分かっておらず、また、中・低緯度に伝播するメカニズムや到達距離についても詳細は依然として不明であった。

Tsugawa et al. [2003] は、GPS 観測による高精度の全電子数(TEC)データなどを用いて、1999年9月の磁気嵐時における複数のLSTIDイベントについて、伝播速度や減衰率、その地方時依存性などについて詳細な解析を行った。それによると、LSTIDの減衰率は背景のTECと正の相関があり、背景のTECが大きいほどLSTIDの減衰率も大きいことが分かった。このことは、LSTIDの強い減衰は主にイオンドラッグの効果によって起きることを示唆し、大気重力波の線形理論から推定した減衰率とも、定量的によく一致することが分かった。ただし、観測された減衰率に最もよく一致するように電離圏の厚みを見積もると200kmとなり、現実的な電離圏よりも薄い薄層を仮定していることになる。

本研究では、LSTIDの赤道方向への伝搬・減衰過程とそれに伴う電離圏電子密度変動を精密に調べるために、高精度の熱圏-電離圏モデルを開発した。このモデルは、高度と緯度方向の2次元で、熱圏の中性大気についてはShinagawa et al. [2003]によって開発された非静水圧平衡モデルを用いている。電離圏については、ダイポール磁場を仮定し、磁力線方向に沿った運動するとし、衝突を通して中性大気と物理的に結びついているとした。

LSTIDの伝播速度について観測との比較を行いながら議論するとともに、減衰についてはその主要なメカニズムがイオンドラッグによるものだけなのか、それとも熱伝導や粘性などの別の物理過程に依存している可能性もあるのかについて議論を行う。