

赤道域における3次元電離圏・熱圏結合のモデリング

Modelling of the Equatorial coupled Ionosphere-Thermosphere system

丸山 奈緒美[1], 渡部 重十[1]

Naomi Maruyama[1], Shigeto Watanabe[2]

[1] 北大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Hokkaidou Univ, [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.

<http://www.ep.sci.hokudai.ac.jp>

電離圏と熱圏をセルフコンシステントに結合させた3次元全球モデルを開発した。熱圏中性モデル[e.g. Fuller-Rowell and Rees, 1980]と中・高緯度電離圏モデル[e.g. Quegan et al. 1982]とを結合させた熱圏・電離圏結合モデル(CTIM)は中性大気・電離大気相互作用に関する様々な研究に用いられてきたが、今度は低緯度電離圏モデル[Watanabe et al. 1995]を結合したモデルを開発した。この新しいモデルを用いて、赤道域における電離大気と中性大気との相互作用過程を再現する。

電離圏・熱圏をセルフコンシステントに結合させた、時間発展する3次元全球モデルを開発した。このモデルは、(1)低緯度電離圏モデル、(2)高・中緯度電離圏モデル、(3)全球中性熱圏モデル、というそれぞれ独自に開発された3つの部分で構成されている。(1)はWatanabe et al. [1995]により開発されたモデルで、南北緯度約30度の範囲で O^+ , H^+ に対して連続の式、運動方程式を、イオンと電子に対してエネルギー方程式を時間発展させて、プラズマの密度・温度・沿磁力線速度を解いている。さらに、Maruyama et al. [1998]により地球磁場は偏心双極子で近似され、加えて擾乱電場モデル [Fejer and Scherliess, 1997; Scherliess and Fejer, 1997] を用いることにより、地磁気擾乱に対する電離大気応答を再現することが可能となった。(2)の中・高緯度電離圏モデルはQuegan et al. [1982]により開発された。これは、オーロラ降下粒子や磁気圏対流電場に応答するプラズマの挙動を記述し、緯度23度より中・高緯度領域で、 O^+ , H^+ に対して連続の式・運動方程式・エネルギー方程式を解いている。一方でFuller-Rowell and Rees [1980; 1983]は熱圏モデルを開発した。これは、運動方程式・エネルギー方程式・組成の連続式を解いて、風速ベクトル、温度、 O , O_2 , N_2 の質量混合比を計算する。後に(2)の中・高緯度電離圏モデルと結合させることにより、熱圏・電離圏結合モデル(CTIM)が完成され、中性大気・電離大気相互作用の季節・UT依存性や地磁気擾乱に対する熱圏・電離圏応答などに関する研究に用いられてきた。しかしCTIMにおいて低緯度電離圏領域では経験モデル[Chiu, 1975]が用いられていた。CTIMと(1)の低緯度電離圏モデルをセルフコンシステントに結合したモデルを開発した。この新しいモデルを用いて、赤道域における電離大気と中性大気の相互作用過程を再現する。