

## 木星磁気圏・電離圏・熱圏結合系における中性・電離大気相互作用の役割

## Neutral-ion coupling in the Jovian magnetosphere-ionosphere-thermosphere model

# 埜 千尋 [1]; 藤原 均 [1]; 笠羽 康正 [2]

# Chihiro Tao[1]; Hitoshi Fujiwara[1]; Yasumasa Kasaba[2]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 東北大・理

[1] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [2] Tohoku Univ.

木星磁気圏の主要なエネルギー源は、高速自転する木星の自転エネルギーである。このエネルギーが、熱圏・電離圏領域の中性・電離大気相互作用を介して、さらに磁気圏へと供給される。そのため、中性・電離大気の相互作用過程は、エネルギー輸送の要を担う。シミュレーションで得られた、中性・電離大気相互作用の結果を反映する大気運動分布とエネルギー輸送について、今回報告する。

中性大気は、大気深部で惑星と共に運動(共回転)している。反面、磁気圏プラズマは完全共回転からは遅れている。この遅れが、角運動量およびエネルギーを自転から引き出し輸送する要因である。そのため、結合系におけるこれらの輸送過程や変動要因を理解する上で、遅れの生じている領域を知ることは極めて重要である。我々は、熱圏・電離圏・磁気圏結合系のどの領域で共回転からの遅れが生じているのか、結合電流モデルを用いて調べた。具体的には、以下のスリップ量(帯状流角速度の差)を評価した。(i) 中性大気の熱圏下端(1barからの高度200 km)と熱圏上端(~2000 km)領域の角速度差、(ii) イオンピーク高度(~400 km)における熱圏中性大気と電離圏イオン大気の角速度差、(iii) 電離圏イオンと磁気赤道プラズマの角速度差。その結果、サブオーロラ帯およびオーロラ帯にあたる緯度73度以下では、スリップ量が最大となるのは(i)で、スリップ量は16%であった。オーロラ帯より低緯度における電離圏イオン・磁気圏プラズマの共回転からの遅れは小さいためである。他方、高緯度74-80度では、(i)のスリップ量は22-28%であったのに対し、(ii)では10-55%、(iii)では0-25%であった。(ii)で最大となるのは、電離圏-熱圏間の運動量輸送が、他領域間に比べ相対的に小さいことを示唆する。木星オーロラ帯における電離圏-磁気圏電流系は、磁気圏プラズマの角速度の遅れに起因し、かつ、プラズマの回転方向に加速する役割を持つ。この磁気圏プラズマ角速度分布と関連した、熱圏中性大気・電離圏電離大気運動の緯度分布を新たに提示できた。本講演では、自転軸と傾きを持つ磁場構造に起因する経度分布についても、議論したい。

さらに、この結合系内におけるエネルギー輸送の様相を調べた。結合電流によって惑星自転から引き出される仕事率の半球積算値は、 $8.4 \times 10^{13}$  Wであった。このエネルギーは、緯度74度より低緯度では磁気圏プラズマの加速、より高緯度では熱圏・電離圏領域へ主に供給されることを見出した。熱圏・電離圏領域へ供給されるうち、超高層領域の加熱およびイオンドラッグへの仕事率は熱圏大気運動に依存する。本研究では、磁気圏プラズマの加速、超高層領域の加熱、およびイオンドラッグへの仕事率は、それぞれ $5.0 \times 10^{13}$ 、 $3.3 \times 10^{13}$ 、 $0.1 \times 10^{13}$  Wと見積もられた。領域間結合系のエネルギーの約40%が、極域熱圏領域(>74度)へ輸送され、大気を加熱し、極域から低緯度への熱圏大気大循環を形成・維持していると考えられる。