

極域電離圏イオン流出経験モデル

Empirical ion-upflow model in polar ionosphere

山田 学 [1]; 渡部 重十 [2]

Manabu Yamada[1]; Shigeto Watanabe[2]

[1] 北大・理・地球惑星; [2] 北大・理・地球惑星

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

1. はじめに.

近年の衛星観測は電離圏が磁気圏プラズマの供給源として重要な役割を担っていることを明らかとしてきた. 特に電離圏起源であることが明らかな酸素イオンをはじめとする重イオンが磁気圏で多数観測されるに従い, 電離圏の振る舞いや重イオンの存在が地球周辺のプラズマダイナミクスに与える影響がどの程度あるのかを研究する必要性が生じている.

電離圏の物理を考えると, 重イオンが磁気圏に存在すること自体多くの謎を含んでいる. 極域に特有なイオン散逸として, 分極電場による古典的ポーラウィンド理論で説明される成分があるが, この過程では水素, ヘリウムといった軽いイオンしか電離圏から脱出できない. 重イオンについて, 電離圏上端で観測されるフラックスや磁気圏でのエネルギーを説明するには, プラズマ波動や特殊な電場に起因する加速・加熱を考える必要がある. こういった非熱的イオン散逸は様々な素過程によって起きているため, 現時点で直接物理モデルを考えることは困難である.

2. イオン流出経験モデル.

そこで我々は, 電離圏・磁気圏における重イオンを含むプラズマダイナミクス研究の基礎として, 電離圏イオン流出経験モデルを作成した. これは, 極域電離圏における水素, ヘリウム, 酸素イオンの流出速度, 密度, 温度をいくつかの変数 (月日, 場所, 太陽活動度, 地磁気活動度等) についての関数の積で表せると仮定し, あげぼの衛星 (EXOS-D) に搭載された低エネルギーイオン質量分析器 (SMS) による 1 太陽周期 (約 11 年) に渡る観測データを用い, 関数の係数部分を最小二乗法で決定したものである.

今回の発表では, 本モデルをイオン流出の予測モデルとして, より現実的なものにするために, 前後の地磁気活動変化の影響を考慮できるよう改良を試みた結果等を示す.