

木星電離圏のモデリング

Modeling of Jovian ionosphere

高橋 香織[1]; 渡部 重十[2]

Kaori Takahashi[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

木星電離圏は、木星磁気圏やプラズマ圏へのプラズマ供給源だけでなく、プラズマ圏の運動に大きな影響を与えていると考えられている。また、木星上層大気の運動はオーロラ粒子や磁気圏電場による極域大気加熱に強く依存していると考えられている。しかし、それらは推論でしかなく、ほとんど確認もされていない。その原因は、木星電離圏に関する情報が極めて少なく、パイオニア、ボイジャー、ガリレオ探査機による掩蔽観測のデータしか存在しないことにある。

我々は、木星上層大気と電離圏の構造、運動のメカニズムを理解するために、木星電離圏のモデリングを実施した。連続方程式と運動方程式を用いて、 H^+ 、 H_2^+ 、 H_3^+ 、 He^+ 、 CH_5^+ 、 $C_3H_7^+$ の密度と磁力線方向の速度を計算している。その結果、以下のことが明らかとなった。

- (1) 電離圏の主成分は高度約 2000km までは H_3^+ が、それ以上では H^+ が支配的である。
- (2) H_3^+ は H_2^+ からの光化学過程で生成され、大きな日変化を示す。
- (3) H^+ は水素ガスの電離によって生成される。 H_3^+ より軽い H^+ は H_3^+ の上層に分布する。この領域では H^+ と電子の再結合係数が小さいため、電離圏上部に多量の H^+ が存在し、明瞭な日変化を示さない。しかし、大気温度の日変化による電離圏上部の密度勾配は変化する。
- (4) H_3^+ と CH_4 の光化学過程により CH_5^+ が H_3^+ 層の下部に生成される。 CH_5^+ の生成は H_3^+ の密度に強く依存するために、 H_3^+ と共に日変化する。
- (5) オーロラ粒子の降り込みにより、水素分子ガスの電離から H_2^+ が生成される。 H_2^+ は即座に H_3^+ に変化するのために、オーロラ域での主成分は H_3^+ 、その下部には CH_5^+ が存在する。
- (6) 軽いイオンで構成されている木星電離圏は外部からの変動を受けやすく不安定である。
- (7) 木星電離圏上部に存在する多量の H^+ は木星の遠心力に起因する。
- (8) 遠心力が重力より大きくなる領域で H^+ は外向きの運動を開始する。この運動は木星風の一部になると考えられる。