

太陽と地球に起源を持つ酸素イオンの内部磁気圏への同時流入

Simultaneous entry of oxygen ions originating from the Earth and Sun into the inner magnetosphere during magnetic storms

海老原 祐輔 [1]; 笠原 慧 [2]; 関 華奈子 [3]; 三好 由純 [3]; フリッツ シアドア [4]; Chen Jiasheng[5]; Grande Manuel[6]; Zurbuchen Thomas[7]

Yusuke Ebihara[1]; Satoshi Kasahara[2]; Kanako Seki[3]; Yoshizumi Miyoshi[3]; Theodore Fritz[4]; Jiasheng Chen[5]; Grande Manuel[6]; Thomas Zurbuchen[7]

[1] 名大高等研究院; [2] 宇宙研; [3] 名大 STE 研; [4] ボストン大学; [5] ボストン大学; [6] Univ. Wales Aberystwyth; [7] Univ. Michigan

[1] Nagoua Univ., IAR; [2] ISAS/JAXA; [3] STEL, Nagoya Univ.; [4] Boston Univ; [5] Center. Space Phys., Boston Univ.; [6] Univ. Wales Aberystwyth; [7] Univ. Michigan

磁気嵐中、内部磁気圏では一価の酸素イオンが増加し、主要なイオン種になることさえあることが知られている。Polar 衛星に搭載された質量分析器は、磁気嵐中、一価・二価という少価の酸素イオンに加えて三価以上の多価の酸素イオンが増加したことを内部磁気圏 ($L=3-5$) で観測した。少価と多価の酸素イオン密度が磁気嵐の開始とともにほぼ同時に急激に上昇したことから、これらの酸素イオンはそれぞれ電離圏と太陽風から新しく内部磁気圏に供給されたものと考えられる。Polar 衛星、ACE 衛星、そして Geotail 衛星による同時観測によると、(1) 磁気嵐に対応する高価酸素イオンの変動が太陽風中と磁気圏近尾部では見られず、(2) 近尾部の多価酸素イオンの密度は太陽風中と内部磁気圏における多価酸素イオン密度より低い。モデル電場磁場中で粒子軌道を追跡したところ、これらの観測結果は以下の通り対流電場の強弱で説明できることが分かった。低緯度磁気圏境界から流入した太陽風起源の多価イオンは、非断熱加速を受けつつ近尾部の Geotail 衛星に到達できる。この輸送モードは対流電場の強弱にかかわらず存在するため、Geotail 衛星は磁気嵐とはほぼ無関係な多価酸素イオンの時間変動を観測したと考えられる。一方、高緯度磁気圏境界から流入した多価酸素イオンは、ロープを経由してほぼ直接的に内部磁気圏に到達できる。この輸送モードは対流電場の強さに依存するため、対流電場が強まる磁気嵐中に限って、Polar 衛星は内部磁気圏で太陽風起原の多価イオンの増加を観測したと考えられる。この結果は、高緯度磁気圏境界から内部磁気圏へ直接的にイオンを供給できる輸送モードがあり、リングカレントの発達を理解するためには3次元的なイオンの輸送を考える必要があることを示唆するものである。