

極域電離圏で発生するイオン上昇流とオーロラサブストームとの関係

Relationship between auroral substorm and ion upflow in the polar ionosphere

澤津橋 磨由子 [1]; 小川 泰信 [2]; 野澤 悟徳 [3]; 藤井 良一 [3]

Mayuko Sawatsubashi[1]; Yasunobu Ogawa[2]; Satonori Nozawa[3]; Ryoichi Fujii[3]

[1] 名大・理・素粒子宇宙; [2] 名古屋大学太陽地球環境研究所; [3] 名大・太陽研

[1] Particle and Astrophysical Sci., Nagoya Univ; [2] STE Lab., Nagoya Univ.; [3] STEL, Nagoya Univ

オーロラサブストーム発生時には、磁気圏から極域電離圏に多量な粒子の降り込みや電磁エネルギーの流入が起こる。それらのエネルギーは極域電離圏内の粒子に与えられ、中性粒子の励起や電離、さらにイオンの加熱や加速を引き起こす。その加熱・加速された極域電離圏イオンの一部は磁気圏へと流出し、磁気圏内のイオン組成を変えうるほどの影響があることが知られている。しかしながら、極域電離圏で発生し、磁気圏へのイオンの流出へとつながると考えられる沿磁力線イオン上昇流が、サブストームの時間・空間発展にどのように対応して生じているかについては未だ明らかにされていない。そのため、サブストームによる極域電離圏へのエネルギーの流入から磁気圏へのイオン流出までの一連の流れを十分に理解するまでには至っていない。そこで本研究では、サブストーム時における極域電離圏イオン上昇流の時間・空間変化を定量的に理解することを目的としている。

IMAGE 衛星 WIC データにより判別された 2001 年 9 月 25 日 20UT 付近のサブストームイベントに対し、複数の欧州非干渉散乱 (EISCAT) レーダーを用いて、トロムソ (磁気緯度 66 度) 及び、ロングイヤビン (磁気緯度 75 度) 上空におけるオーロラ発光強度と沿磁力線上向きイオンフラックス量の時間変化の対応関係を調べた。その結果、(1) サブストームのイニシャルブライティングの発生領域付近であるトロムソ上空の高度約 600 km では、オーロラ発光強度の増大が起きてから約 2.5 分後に、イオンの上向きフラックス量が約 2.5 倍 (1.0×10^{13} から 2.5×10^{13} [m⁻² s⁻¹]) 増加していた。(2) より高緯度側のロングイヤビン上空の高度約 600 km では、オーロラの poleward expansion に伴い、イニシャルブライティングから約 10 分後に生じたオーロラ発光強度の増大とほぼ同時もしくは 1 分間ほど早い時刻に、約 50 倍 (1.3×10^{12} から 5.0×10^{13} [m⁻² s⁻¹]) の上向きフラックス量の増加が見られた。(3) これらの上向きフラックス量の増加時に、高度約 600 km の電子密度はほとんど変動しておらず、上向きイオン速度のみが大きく増加していた。

以上の解析結果を踏まえ、サブストーム時における極域電離圏イオンの上向きフラックス量の変化を引き起こす要因について議論する。