

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

小川 泰信 [1]; 澤津橋 磨由子 [2]; 藤井 良一 [3]; 野澤 悟徳 [3]
[1] 極地研; [2] 名大・理・素粒子宇宙; [3] 名大・太陽研

Time and spatial development of ion upflows during substorms

Yasunobu Ogawa[1]; Mayuko Sawatsubashi[2]; Ryoichi Fujii[3]; Satonori Nozawa[3]
[1] NIPR; [2] Particle and Astrophysical Sci., Nagoya Univ; [3] STEL, Nagoya Univ

We have studied characteristics of ionospheric ion upflows during auroral substorms, by using simultaneous EISCAT radar and IMAGE satellite data obtained between 2000 and 2002. During the substorm expansion phase, upward ion velocity and flux increased in the whole auroral bulge. In particular, strong upward ion flows with the velocity of about 200 m s⁻¹ were seen at the high latitude boundary of the auroral bulge, and also at the high latitude side in the bulge. During the substorm recovery phase, the upward ion velocity decreased in the auroral bulge, but ion upflows still frequently occurred at the high latitude boundary of the bulge. Furthermore, ion upflows were intermittently seen at the high latitude side outside of the auroral bulge during the recovery phase. We discuss what causes these characteristics of ion upflows based on the characteristic of the electric field and particle precipitation during substorms.

サブストーム発生時には、磁気圏から極域電離圏に多大な粒子及び電磁エネルギーが流入する一方、極域電離圏から磁気圏へ流出するイオンの総量も増加する。この流出量の変化は、磁気圏内のイオン組成やダイナミクスにも影響を与えうると考えられているが、流出するイオンの具体的な時間・空間変化の描像は未だ十分に理解されていない。そこで我々は、極域電離圏で発生するイオン上昇流がサブストームに対応してどのような時間・空間変化を有しているかを、EISCAT レーダー及び IMAGE 衛星による同時観測データを用いて調べている。2000 年から 2002 年までの 3 年間の EISCAT 及び IMAGE データから選び出した 13 例の同時観測イベントを用いてサブストームのフェーズとイオン上昇流との関係や、オーロラバルジ内外のイオン上昇流の特徴の違いを調べた結果、以下に挙げる 2 つの知見が得られた。

(1) サブストームのエクспанションフェーズには、オーロラバルジ領域全体 (内部及び境界領域) でイオンの上昇速度や上昇フラックスが増加する。特に、オーロラバルジの高緯度側内部や高緯度側境界領域において、顕著なイオン上昇流 (高度 600 km での平均イオン速度は約 200 m s⁻¹、平均イオンフラックスは約 $3 \times 10^{13} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) が発生する。

(2) サブストームのリカバリーフェーズには、オーロラバルジ内部の平均イオン速度やイオンフラックスが小さくなる (平均イオン速度は約 6 割に減少)。しかし、オーロラバルジの高緯度側境界領域では、依然として顕著なイオン上昇流が発生するのに加え、バルジの高緯度側外部の極冠域内でもイオン上昇流が間歇的に発生するようになる。

本発表では、上記のイオン上昇流の時間・空間変化が生じる要因を、サブストーム時の降下粒子や電場の特徴も踏まえて議論する予定である。