

## 極域電離圏逆転プラズマ対流出現時の粒子降下

### パターン

\*大坪 将博 [1], 田口 聡 [1], Robert A. Hoffman [2]

電気通信大学[1], NASA Goddard Space Flight Center[2]

### Particle precipitation patterns in the polar region during times of the reverse convection

\*Masahiro Otsubo[1], Satoshi Taguchi [1], Robert A. Hoffman [2]

Univ. of Electro-Communications[1], NASA Goddard Space Flight Center[2]

Analyzing DE2 data for the reverse convection pattern for northward IMF, we clarify the spatial distribution of the precipitation particles. The cusp particle signatures were identified at  $74^\circ \sim 81^\circ$  INV.LAT. In the half of the cusp passes the cusp precipitation occurred both sunward and anti-sunward flow regions. At latitudes higher than the cusp a precipitation region is identified where the low-energy electron fluxes are relatively high and weak ion precipitation occurs. The polar rain region can be seen in almost all passes, and is mainly located at the anti-sunward flow region. We examine these results in terms of the solar wind parameters, and discuss how the particle precipitation patterns are controlled by the solar wind parameters.

IMF北向き時には、しばしば高緯度電離圏に太陽方向のプラズマ対流が現れ、逆転プラズマ対流と呼ばれている。この対流がみられるときの極域の降下粒子の特徴がこれまでいくつか報告されてきている。例えばRich et al. [J.G.R., pp. 7893-7913, 1990]は、低緯度境界層(LLBL)、マントル、カスプ、クレフトをまとめたBoundary Plasma Regionが極域に広がることを報告し、その領域が開いた磁力線に対応することを示唆している。またLyons et al. [J.G.R., pp. 27283-27298, 1996]は、プラズマシートの高緯度側に対して、1keV以上の降下電子が消失し、より低いエネルギー電子の構造的な降り込みが現れるSoft-Electron Zoneを定義し、さらにその高緯度の太陽方向の対流領域には、カスプの一部がみられるもののポーラーレイン的な粒子降下が生じている例を示している。本研究では、より多くのデータをもとに、北向きIMFにおける逆転プラズマ対流出現時の降下粒子の空間分布を確立することを目的とする。Dynamics Explorer 2衛星データの中から、IMFが北向きで2時間以上安定しており、逆転電場の現れている64の朝夕方向の

軌道の電場、電子およびイオンの粒子フラックスとエネルギーフラックスを解析した。

イオンの分散と数100eVの電子の高いフラックスがみられるカスプ領域が $74^\circ \sim 81^\circ$  INV.LATで同定できた。このうちの半数の軌道においてカスプ粒子降下は太陽方向と反太陽方向の流れの両方の領域に重なっており、残りの軌道のうちの半数以上では反太陽方向対流領域に含まれていた。さらに高緯度の領域では、太陽方向のプラズマ対流領域において、数100eVの電子の降り込みが連続的で強く、1keV前後のイオンの幾分弱い降り込みがみられる例が多くあった。この領域とカスプとの関わりを検討する。この降下粒子領域を定義できなかった例は、太陽方向の対流に関わる電場の大きさが小さい(50mV/m未満)特徴を持っていた。低エネルギー(100-300eV)降下電子のフラックスが上記の粒子降下領域のものより十分に低く、イオンの降下のないポーラーレイン領域がほぼすべての軌道で同定できた。この領域は全軌道の約4分の3において、太陽方向と反太陽方向の流れの逆転の場所を含み、反太陽方向の対流領域と重なっていた。この領域の幅はさまざまであり、このポーラーレイン領域は変形しやすいことを示唆している。磁気緯度 $75^\circ$ 以下の領域では、CPSは狭い緯度幅ながらもほぼすべての軌道で同定できた。その高緯度で、1keV以上の電子とイオンの降り込みが顕著である領域をBPS領域とし、1keV以上の電子が消え、数100eVから数10keVにかけての広いエネルギーレンジのイオンが降り込む領域をLLBLとして定義できた。

以上の結果をIMF北向き成分の大きさ、それに対する東西成分の相対的な大きさ、太陽風の速度、密度の観点から検討し、北向きIMFに対する逆転プラズマ対流出現時の降下粒子パターンが太陽風パラメータにどのようにコントロールされるのかを明らかにする。