

1999年5月10-13日における電離圏対流の特徴

Characteristics of ionospheric convection during May 10-13, 1999

西谷 望[1], 小川 忠彦[2], 佐藤 夏雄[3], 山岸 久雄[4], 行松 彰[5]

Nozomu Nishitani[1], Tadahiko Ogawa[2], Natsuo Sato[3], Hisao Yamagishi[4], Akira Sessai Yukimatu[5]

[1] 名大STE研, [2] 名大・STE研, [3] 極地研, [4] 極地研・超高層, [5] 極地研超高層

[1] STELAB, Nagoya Univ., [2] STE Lab., Nagoya Univ., [3] NIPR, [4] Upper Atmos. Phys., Natl. Inst. Polar Res., [5] UAP, NIPR

1999年5月10日から13日の、太陽風密度が異常に低い状態における南半球の電離圏対流を Syowa East/South SuperDARN レーダーを利用して調べた。電離圏エコー領域は、通常時より数度高緯度に位置しており、これは、磁気圏全体が膨張しているという事実と consistent である。これに対して、エコー領域の高緯度側境界付近においては、非常に高速(>1000m/s)の継続的な flow が観測されている。これは、Paschmann et al. (1986)による、マグネトポーズ付近のリコネクションに伴うフロー速度がプラズマのベータ値と負の相関になるという観測結果と一致している。

1999年5月10日から13日にかけて、太陽風密度が異常に低い状態が観測された。最も低い時で、密度は0.1/cc以下になり、これに伴い Bow shock が60Reまで膨張したという観測結果が、1999年AGU Fall Meeting等で紹介されている。

今回は、該当期間における南半球の電離圏対流の特徴について報告する。最も密度が低かった期間である1999年5月11日の12UT-24UTにおいては、IMFは弱い北向きであり、非常に静穏な状態が期待される。事実、主要な地上磁場データは、非常に静かな状態を示している。

上記の期間における、南半球の SuperDARN レーダーである Syowa East と Syowa South レーダーのデータは、次のような特徴を示している。

1. オーロラオーバルの位置に通常対応すると考えられているエコー領域は、通常時より数度高緯度に位置している。これは、磁気圏全体が膨張しているという事実と consistent である。
2. しかしながら、エコー領域の高緯度側境界付近においては、非常に高速(>1000m/s)の flow が観測されている。これは、Syowa East、Syowa South の両方のレーダーの視野にわたって、非常に広範囲において同時に観測されており、しかも数時間にわたって観測されている。

flow の方向であるが、単一方向しか観測していないという制限の中で、流れが一様だと仮定すると、夜側から太陽方向に向かっている。この flow が北向き IMF 時の lobe cell の一部に対応するのか、あるいはより低緯度の return flow に対応するのか、現在粒子データが入手できないので、何とも言えない。エコーの緯度は18MLT付近で75-80度であるが、オーバルの位置が通常より高緯度になっていると思われるので、絶対的な緯度はあまり参考にならない。

この速いフローがどうして起こっているのか、現時点では不明であるが、一つの可能性として、マグネトシース中における低ベータ値の影響が挙げられる。Paschmann et al. (1986)は、マグネトポーズ

付近のプラズマフローを統計的に調べ、磁場の大きさと方向で正規化したリコネクション速度とプラズマのベータ値が、強い負の相関を持つことを示し、これはベータ値が小さくなると Tearing 不安定性が起きやすくなるという Quest and Coroniti (1981) の理論解析と consistent であるとした。これを今回の事象に当てはめると、密度が低いとベータ値が低くなり、その結果リコネクションに伴うプラズマ対流速度が大きくなると期待される。詳細については実際の講演で報告する予定である。