

大気光イメージャーによる中規模伝搬性電離圏擾乱の磁気共役点観測

Geomagnetic conjugate observations of medium-scale traveling ionospheric disturbances using all-sky airglow imagers

大塚 雄一[1], 塩川 和夫[2], 小川 忠彦[3]

Yuichi Otsuka[1], Kazuo Shiokawa[2], Tadahiko Ogawa[3]

[1] 名大 STE 研, [2] 名大 S T E 研, [3] 名大・STE 研

[1] STEL, Nagoya Univ., [2] STE Lab., Nagoya Univ., [3] STE Lab., Nagoya Univ

<http://stdb2.stelab.nagoya-u.ac.jp/member/otsuka/index.html>

我々は、名古屋大学太陽地球環境研究所の超高層大気光イメージング装置(OMTI)の一部として、全天大気光イメージャーを2000年7月に鹿児島県佐多町(31.0N, 130.7E; 磁気緯度 26N)に、2001年10月にオーストラリアのダーウィン(12.4S, 131.0 E; 磁気緯度 23S)にそれぞれ一台ずつ設置し、連続観測を行っている。佐多とダーウィンでは、630.0nm 大気光の全天画像がそれぞれ5.5分、6分の時間分解能で得られる。露出時間は165秒である。ダーウィンの磁気共役点は、(28.8N, 131.3E)であり、佐多から南東方向に250km離れている。全天イメージャーは、観測点を中心に約1,000km四方の大気光(発光層が高度250kmにあると仮定)の構造を観測することができるため、佐多のイメージャーの観測範囲とダーウィンでの観測範囲の磁気共役点は大部分が重なる。従って、630.0nm 大気光構造の磁気共役性を観測的に明らかにすることができる。

2002年8月9日夜間(23時から翌10日1時)に、佐多の全天イメージャーによって、中規模伝搬性電離圏擾乱(Medium-Scale Traveling Ionospheric Disturbance; TID)による630nm 大気光発光強度の変動が観測された。大気光発光高度を250kmとして得られた大気光の全天画像を地理座標に変換し、解析を行った。TIDは、北西から南東にのびる波面をもち、位相速度約60m/sで南西方向に伝搬していた。水平波長は約200kmであった。また、この時、同時に磁気共役点であるダーウィンにおいても全天イメージャーによってTIDによる630nm 大気光発光強度の変動が観測された。TIDの波面は南西から北東にのびており、位相速度約60m/sで北西方向に伝搬していた。両半球で観測されたT

IDの水平構造の磁気共役性を調べるため、ダーウィンで観測された大気光画像を磁力線に沿って北半球の高度250kmに投影し、佐多で観測された大気光の水平構造と比較した。投影されたTIDの水平構造は、佐多で観測されたものと非常に良い一致を示した。つまり、TIDの水平構造が両半球で対称であることが明らかになった。これは、TIDの生成に分極電場が重要な役割を果たしていることを意味していると考えられる。大気光発光強度はF領域における積分Pedersen導電率に比例しているため、TIDによる大気光の変動は積分Pedersen導電率の空間変動とみることができる。Pedersen導電率の空間不均一があるとき、磁力線直交面内を電流が流れていると、電流の連続性を保

つために分極電場が生じる。電流は、中性大気風速Uによる $U \times B$ (Bは磁場)と電場Eとによって流れる。平均的に、夜間では電流の向きは北東方向と考えられる。この時、大気光発光強度の減少領域、つまりPedersen導電率の低い領域では、北東向きの分極電場がつからる。電場の東向き成分は、 $E \times B$ ドリフトによりF領域プラズマを上方に動かすため、その領域では大気光発光強度は減少する。また、電場は磁力線に沿って反対半球のF領域に伝わり、同様に $E \times B$ ドリフトによってプラズマを上方に動かし、大気光発光強度を減少させる。以上が、TIDが両半球で対称な構造をもつ理由と考えられる。