

要旨

本研究の目的は磁気圏—電離圏結合に起因する、高緯度電離圏・熱圏に流入するエネルギーの微細構造を理解することであり、目的達成のためにノルウェー・トロムソ (69.6° N, 19.2° E) に設置されている EISCAT UHF レーダーと、同地点に設置されており、同じ視野での観測が可能なオーロラ観測用四波長フォトメーターの二つの観測機器を用いて、電離圏に対して光学的視点、電磁氣的視点の二通りの観測を、それぞれ磁力線方向を観測する手法で行った。そして、オーロラ発光強度と電離圏のペダーソン電気伝導度の高度積分値 (以下 Σ_P) とを関係づけ、オーロラ発光強度のみからでも高精度で Σ_P の推測を可能にするモデル関数を導出することを目的に、今回は 2002 年から 2006 年の間のイベント全 14 日分の EISCAT レーダーとフォトメーターの同時観測データを用いて、統計解析を行った。

モデル関数を導出する際に、主に電離圏パラメータの年変動やその他の長周期変動、時間変動を考慮するため、用いる同時観測データセットを年ごと、磁気地方時 (MLT) の午前側で分類して、それぞれ傾向の違いを調べた。また太陽活動度との関係を調べるために、F10.7 や MgII との対応も調べた。

観測年 (全 5 年分) で分類したところ、4 年分のデータセットについて、それぞれ年特有の傾向が、モデル関数の係数の変動として見られた。また、年ごとにデータセットを分類してモデル関数を導出して、 Σ_P を推測すると全 14 日分のデータセットでモデル関数を導出し、 Σ_P を推測した場合に比べて、EISCAT レーダーの観測値と対応がよくなる。また F10.7、MgII とモデル関数の傾向の対応を調査したところ、2002 年—2004 年までの 3 年間の結果に正の相関が見られたが、この三点のデータだけでは関係性を主張するのは難しい。MLT の午前側と午後側でデータセットを分類したところ、MLT 午前側ではモデル関数の傾向は、各年の傾向に依らず、全ての年で同様の傾向を示していた。それに対して、MLT 午後側ではモデル関数の傾向は、時間帯でデータセットを分類していない場合のモデル関数の傾向によく似ていた。

これらの事実から、モデル関数は年ごとにある程度傾向は決定されており、その上でさらに MLT で分類したときに午前側と午後側でさらに傾向が異なり、精度の Σ_P の推測を目指すためには、MLT での分類の必要性も示唆されている。