

サブストームのフェーズを表す電離圏ポテンシャルモデルの構築とAL index のモデリングの可能性

Ionospheric potential model for substorm development and the possibility of the AL index modeling

西村 瞳[1], 田口 聡[2]

Hitomi Nishimura[1], Satoshi Taguchi[1]

[1] 電通大・電子, [2] 電通大・情報通信

[1] Univ. of Electro-Communications

宇宙天気予報への応用に向け、サブストーム時の経験的な極域電離圏ポテンシャルモデルの構築を図っている。これまで、 $|AL\ peak|$ を 700(nT) 未満に限定したサブストーム時の DE2 データを用いて、AL の盛衰に応じた 5 段階の phase のモデルを構築してきた。このモデルでは、真夜中後から真夜中前への極大の侵入としてのハラング不連続の成長が同定できた。このモデルをより現実的なものへと発展させるため、モデルと観測データの差の検討、 $|AL\ peak|$ 700(nT) の場合への拡張、過去のコンダクタンスモデルを合わせた場合のオーロラジェット電流と AL index のモデリングの可能性の評価を行った。

宇宙天気予報への応用に向け、サブストーム時の経験的な極域電離圏ポテンシャルモデルの構築を図っている。1 年半におよぶ DE2 衛星観測による電場から計算されるポテンシャルデータを用い、統計的な解析によって太陽風パラメータを入力値としてどの程度までポテンシャルが再現できるかを検討している。これまで、 $|AL\ peak|$ が 700(nT) 未満のサブストームに限定した DE2 データを用いて、AL の盛衰に応じた 5 段階の phase のモデルを構築してきた。このモデルを構築するために、各 phase データに対してポテンシャルの極値の大きさと位置およびゼロポテンシャルの位置を取り出し、ローカルタイムで分けられたデータグループごとに、上記のポテンシャルに関連する値に関して太陽風パラメータ、主として Bz との関係性を求めている。このようにして得られたポテンシャルモデルでは、真夜中後から真夜中前への極大ポテンシャルの侵入としてのハラング不連続の成長が同定できている。

本研究では、このモデルをさらに現実的なものへと発展させるために、現在のモデルと観測データの差の検討、 $|AL\ peak|$ 700(nT) の場合への拡張、過去のコンダクタンスモデルを合わせた場合のオーロラジェット電流とそれから算出される AL index のモデリングの可能性について報告する。モデルの構築に用いたデータの約 25% に対してデータとモデルを比較した。実際の衛星軌道に沿ったモデルポテンシャルを求めると、ポテンシャルのピークあるいはゼロ値は約 2 度以内の精度でモデルと観測値が一致していた。またポテンシャルのピークの大きさに関しては約 25% の過小評価となっていた。 $|AL\ peak|$ 700(nT) のポテンシャルのピーク値は、 $|AL\ peak| < 700(nT)$ のモデルと比較して、明らかに低緯度になっていた。ポテンシャルピークの緯度に関しては、IMFBz の依存性を単純に拡張できないように見える。しかし、ピークの大きさについては、IMFBz で簡単に表現することはできなかった。電離圏電流と“モデル”AL index の算出のため、サブストーム時の平均的なコンダクタンスの値を表す Gjerloev and Hoffman [JGR, pp.215-226, 2000] のモデルをオーロラ粒子の寄与を表す Hardy et al. [JGR, pp.12275-12294, 1987] のモデルに合わせたものを作成した。これを用いて AL の peak がどの程度まで再現できるかを検討した結果を報告する。