

太陽風速度推定のためのPc5指数の研究-昼側低緯度4地点における解析-

Pc 5 Index using dayside magnetic data from four low latitude stations

山田 あゆみ [1]; # 篠原 学 [2]; 湯元 清文 [2]; MAGDAS/CPMN グループ 湯元 清文 [3]

Ayumi Yamada[1]; # Manabu Shinohara[2]; Kiyohumi Yumoto[2]; Yumoto Kiyohumi MAGDAS/CPMN Group[3]

[1] 九大・理・地球惑星; [2] 九大・宙空環境研究センター; [3] -

[1] Earth and Planetary Sciences, Kyushu Univ.; [2] Space Environ. Res. Center, Kyushu Univ.; [3] -

九州大学宙空環境研究センターでは、低緯度の地上磁場観測データを用いたPc5指数を構築し、Pc5脈動の活動度を測定するとともに、地上観測から太陽風の速度を推定する研究を進めている。現在、1つの低緯度観測点のデータを用いたPc5指数のリアルタイムモニタリングを実施しているが、本研究では、Pc5指数決定の改良のために、経度方向に大きく離れた4つの観測点データを用いた解析を行った。

Pc5脈動は、太陽風の速度や動圧などの変化により活動度が大きく変化する。その一方、地上で観測されるPc5脈動の振幅には日変化があり、平均振幅は昼側でより大きくなる。このことから、Pc5の活動度をモニターするためには、昼側の観測データを用いることがより有効であると考えられる。

環太平洋地磁気観測ネットワークでは、グローバルな多点磁場観測を行っている。本研究では、その中より、Kagoshima (KAG, G. M. Lat=24, LT=UT+9h)、Ewa Beach (EWA, G. M. Lat=21, LT=UT-10h)、Santa Maria (SMA, G. M. Lat=-19, LT=UT-3h)、Laquila (LAQ, G. M. Lat=36, LT=UT+1h)の4つの低緯度観測点を用いる。観測点間の時差は、それぞれ6時間前後で、これら4つの観測点を用いることにより、連続的に正午前後のPc5脈動を観測することが可能になる。

各観測点のPc5脈動1時間平均振幅と太陽風速度の相関係数を、朝、昼、夕、夜の4つの時間帯ごとに調べた。その結果、4つの観測点それぞれにおいて、昼の時間帯において、相関係数が最も高くなることが分かった。このため、1点観測でPc5をモニターするよりも、複数観測点のデータを組み合わせることにより、より高い精度でPc5脈動と太陽風速度の相関が議論できると考えられる。

4つの観測点は、概ね低緯度域にあるが、磁気緯度で19度から36度までの広がりを持っている。更に、SMAは南半球にあり、他の3点と比較すると季節依存性の影響が大きくずれて現れる。これらの相違を減少させるために、各観測点のPc5平均振幅を補正係数とし、観測データの規格化を行う。補正係数としての平均振幅はいくつかの求め方が考えられるが、結果として、1ヶ月ごとに全地方時を含めた平均振幅を用いる方法が、相関係数という観点からは最もよく補正できた。

ただし、標準偏差を比較すると、昼側データのみを用いた平均振幅による補正を行う方が分散が小さくなるという異なる結果も得られた。太陽風速度とPc5振幅の散布図を調べると、ゆるやかに2次関数に沿った分布傾向が見られる。このことから、相関をより正しく評価するためには、このデータ分布に適した計算手法を用いる必要があると考える。

補正係数を適用した4観測点データを繋げたPc5振幅と、1観測点によるPc5振幅とをそれぞれ太陽風速度と比較すると、4観測点を組み合わせることにより高い相関を得ることができた。このことより、複数観測点を組み合わせて、連続的に昼側データを参照することにより、より高い精度でPc5指数を求めたり、太陽風速度を推定することが可能になる。

今後、MAGDASによる多点のリアルタイムデータを使用して、リアルタイムPc5指数にこの手法を組み込んでいきたいと考えている。