

IPS 観測値を用いて推定した太陽風速度と人工衛星の太陽風観測値との相互相関

袴田 和幸 [1]; 徳丸 宗利 [2]
[1] 中部大・工; [2] 名大・STE研

Cross correlation between solar wind speeds by IPS observation and speeds by the artificial satellite

Kazuyuki Hakamada[1]; Munetoshi Tokumaru[2]
[1] Chubu Univ; [2] STE Lab., Nagoya Univ.

Institute of Space and Earth Environment, Nagoya University, has been constructed synoptic charts of solar wind speed estimated by the IPS technique. We use 166 synoptic charts during CR 1800 (Carrington Rotation) through CR 2075, which show enough data coverage. Solar wind speeds are expanded into spherical harmonic series on the bases of Carrington rotation. By using those expansion coefficients of every Carrington rotation, we can calculate solar wind speed at the any point on the source surface. Since the longitude of synoptic chart corresponds to time, we can obtain the temporal variations of wind speeds from the longitudinal variations of them. We, first, calculate hourly value of the wind speed at the sub-earth point on the orbit of the earth projected on the source surface. Then, we calculate daily averages of wind speed (Vips).

We also calculate daily averages of wind speed (PFspeed) from hourly average observed by artificial satellite in interplanetary space published by OMNIWEB data. We calculate cross correlation coefficients (R) between Vips and PFspeed with time-shifts from 0 day to 10 days corresponding to transit time of wind from the sun to the earth. We found that occurrence frequency of the maximum R has the peak at time-shift=4 days, and the averages of R have the peak at time-shift=5 days. Time-shift 4 days and 5 days correspond to 434 km/s and 347 km/s speed of wind, which are reasonable values of real solar wind speed. These results suggest that the synoptic charts based on the IPS

observations show reasonable wind speed distribution in the space and give us the reasonable wind speed on the daily bases.

名古屋大学宇宙地球環境研究所 (ISEE) 太陽風研究室では、惑星間空間シンチレーションの観測値を用いて 1 カリントンローテーション (CR: Carrington Rotation) 毎にソース面上の太陽風速度分布図 (シノプティックチャート) を描いている。本論文では、CR1800 から CR2075 までの間で、観測データ数が十分にある 166 ローテーションのシノプティックチャートを用いて、太陽風速度を球面調和関数に展開し各ローテーション毎の展開係数を計算した。これらの係数を用いると、各ローテーション毎に、ソース面上の任意の位置における太陽風速度を計算することができる。ソース面上のカリントン経度は時刻に対応しているため、経度方向の太陽風速度の変動を求めることは、太陽風速度の時間変化を求めることに相当する。我々は、ソース面上に投影した地球軌道上の太陽風速度を、この係数を用いて 1 時間毎に計算し、さらに、これらの 1 時間値を用いて 1 日平均値 (Vips) を計算した。また、OMNIWEB に公開されている、地球近傍における太陽風速度観測の 1 時間値からも 1 日平均値 (PFspeed) を計算した。太陽が太陽近傍から地球軌道に到達するまでの時間を考慮し、時間差 (Time-Shift) を 0 日から 10 日までの範囲でとりながら、Vips と PFspeed との相互相関係数 (R) を求めた。その結果、ここで用いた 166 ローテーションでは、ローテーション毎の R の最大値が出現する頻度は Time-Shift が 4 日の場合に最大となり、また、この期間の R の平均値は Time-Shift が 5 日の場合に最大となることが分かった。Time-Shift が 4 日と 5 日は太陽風速度にして、それぞれ、434km/s と 347km/s に相当し、実際の太陽風速度に近い値となっている。以上のことから、IPS 観測を用いて求めた太陽速度のシノプティックチャートは実際の太陽風の三次元空間分布の良い指標となっており、1 日平均値程度の時間的精度で太陽風速度を推定できることが分かった。