

光球面上の太陽風噴出領域

Solar Wind Source Regions in the Photosphere

袴田 和幸¹ 藤木 謙一²

1, Department of Natural Science and Mathematics, Chubu University, Kasugai, Aichi, 487-8501

2, Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University, Nagoya, Aichi, 464-8604

コロナ磁場の Radial-Field Model と光球磁場の場観測値を用いて計算したコロナ中の磁力線に沿って、太陽を取り巻く球面(ソース面)上の太陽風速度分布図(Vmap_sou)を太陽光球面まで投影し、光球面上の太陽風速度分布図(Vmap_ph)を描いた。これらの Vmap_sou と Vmap_ph は共に 1800 カリントンローテーション(CR 1800)から 1975 カリントンローテーション(CR 1975)まで1カリントンローテーション毎に1枚作成した。図1は、太陽活動極小期(CR 1901)の Vmap_sou(上段の枠内)と Vmap_ph(下段の枠内)を示している。図中の上下の図を結ぶ実線と破線はソース面上の地球軌上の点から光球面に向かって描いた磁力線を示している。実線は磁場極性が正(太陽から遠ざかる向き)、破線は極性が負(太陽に近づく向き)であることを示している。高速太陽風が光球面の高緯度地方の狭い緯度範囲の領域から、ほぼ子午面に沿って、噴出していることが分かる。従って、太陽風は、これらの磁力線に沿って光球面からソース面まで噴き出し、その後、動径方向に惑星間空間へと噴出して行くと考えられる。一方、図2は図1と同じ方法で表した太陽活動極大期(CR 1968)の図である。図2より、太陽活動極大期には、太陽風は低緯度地方にある列島のような形のごく限られた領域から、大きく湾曲した磁力線に沿って噴出していることが分かる。太陽活動極小期と極大期の間では、図1と図2の特徴を併せ持つ図が得られている。この結果、光球面上の太陽風噴出領域の形は太陽活動度により時間的に大きく変動することが明らかになった。

The synoptic map of solar wind speed distribution on the source surface (Vmap_sou) is projected along the line of force in the coronal magnetic field calculated by the Radial-Field model (Hakamada) onto the photosphere. The one synoptic map in the photosphere (Vmap_ph) is drawn in every one Carrington rotation (CR) from CR 1800 though CR 2074. Figure 1 shows the Vmap_sou in the upper panel and the Vmap_ph in the lower panel in CR 1901 during the solar minimum phase. Lines connecting upper and lower panels show magnetic field lines traced from the points on the Earth's orbit on the source surface. Red solid lines show field lines of positive polarity (directed away from the sun) and blue dashed lines for negative polarity (directed toward the sun). Wide blue area in the high latitudes are covered by high speed wind in the Vmap_sou. These high speed wind emanates from the high latitudes in the Vmap_ph and moves along the meridian plane and finally blows out to the interplanetary space. Figure 2 is similar one to Figure 1 except for CR 1968 during the solar maximum phase. The slow speed solar wind emanates from the very narrow regions like a chain of island in the low latitudes in the photosphere. Vmap_ph during the ascending and the descending phases of solar activity show both features shown in Figures 1 and 2. It is found that the Vmap_ph changes its shape significantly with the solar activity cycle.

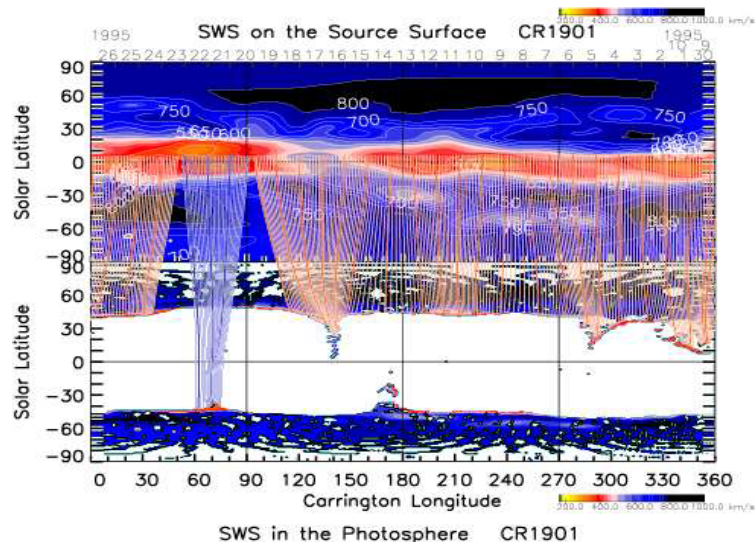


図1. 太陽活動極小期における太陽風速度分布, 上枠はソース面上の太陽風速度分布(Vmap_sou), 下枠は光球面上に投影した太陽風速度分布図(Vmap_pho)。赤色は低速太陽風, 青から黒色は高速太陽風の領域。横軸はカリントン経度, 縦軸は太陽緯度である。広い範囲から高速太陽風が噴出している。上枠赤道付近の地球軌道から下枠中高緯度へ向かって赤(正)と青(負)の極性の磁力線を描いた。

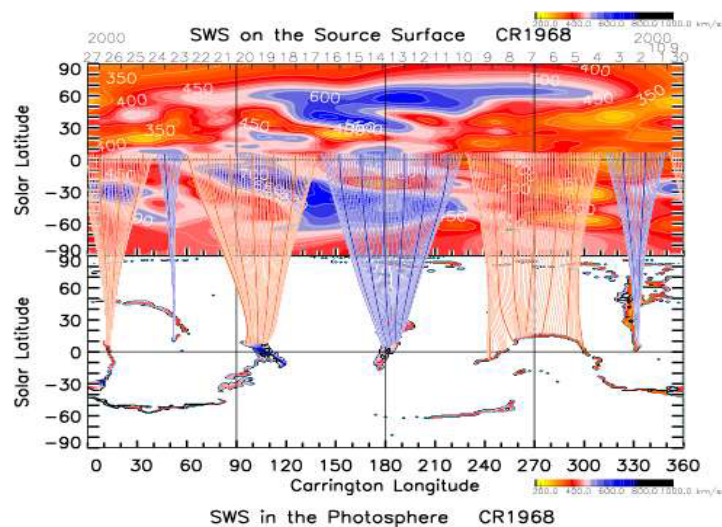


図2. 太陽活動極大期における太陽風速度分布, 図1と同様の図。Vmap_sou では広い範囲が低速太陽風領域である。この太陽風は光球面上の列島のような形のごく狭い領域から出ている。

平成26年度は, 以下のような講演・論文発表等を行った。

Tokumar et al. (共著), Global distribution of the solar wind and its evolution during Cycles 22-24, *to be published in Solar Wind 14*, 2016.

袴田和幸(共著), 光球面上の太陽風噴出し領域, 日本地球惑星科学連合, 2015年大会・講演予稿集, P-EM25-10, 2015年5月

里中 大紀(共著), コロナルホール面積と太陽風速度の関係, 日本地球惑星科学連合, 2015年大会・講演予稿集, P-EM25-11, 2015年5月

袴田 和幸(単著), 新太陽風力学モデル(New Hakamada-Akasofu-Fry Model), 第138回地球電磁気・地球惑星圏学会, 講演予稿集, R007-05, 2015年10月

Nozaki et al. (共著), Statistical studies for prediction of IMF-Bz I, *PSTEP international symposium*, 2016年1月

Nishimura et al. (共著), Statistical studies for prediction of IMF-Bz II, *PSTEP international symposium*, 2016年1月