

## 太陽磁気双極子の反転

# 袴田 和幸 [1]

[1] 中部大・工

### Polarity reversal of solar magnetic dipole

# Kazuyuki Hakamada[1]

[1] Chubu Univ

The National Solar Observatory at the State of Arizona makes continuous measurements of solar photospheric magnetic fields. Synoptic charts of the 1645 Carrington rotation through the 2101 Carrington rotation were expanded into spherical harmonic series with the RF-model of coronal magnetic field devised by Hakamada. We obtained about 8000 coefficients of spherical harmonic series from  $n=0-90$ ,  $m=0-n$ . The long-term variations of the most important coefficient of dipole moment is studied. The dipole moment consists of three components,  $g_{10}$ ,  $g_{11}$ , and  $h_{11}$ . The  $g_{10}$  is the axial dipole component parallel to rotation axis. The  $g_{11}$  and  $h_{11}$  are dipole components in the solar equator. It is found, in the previous study, that the coefficient of the  $g_{10}$  shows periodic sinusoidal variations and changes its polarity along with the solar activity cycle. It was, however, not clearly shown whether the polarity reversal is due to the rotation of the dipole moment or not. In this study, we made a motion picture of the dipole moment with three components,  $g_{10}$ ,  $g_{11}$ , and  $h_{11}$ . It is found that the polarity reversal is not due to the rotation of dipole moment. The  $g_{11}$  and  $h_{11}$  show the tendency that they maintain its magnitude during the  $g_{10}$  shrinks and changes polarity.

アリゾナ州キットピークにあるアメリカ合衆国太陽観測所では1974年以来太陽光球磁場の連続観測を続けている。キットピークでつくられたCR1645からCR2101までの間の457ローテーション分の太陽光球磁場シノプティックチャートのデータを、袴田の開発したコロナ磁場RF-modelを用いて、球関数展開することにより、太陽磁気多重極子成分の係数( $n=0\sim 90$ ,  $m=0\sim n$ )を求めた。このうち、最も重要な太陽磁気双極子成分の係数の長周期変動について調べた。太陽磁気双極子成分は $g_{10}$ ,  $g_{11}$ ,  $h_{11}$ の三つの成分からなる。 $g_{10}$ は自転軸方向の成分ベクトルであり、 $g_{11}$ と $h_{11}$ は赤道面内の成分ベクトルである。前回の講演で示したように、 $g_{10}$ は滑らかに長周期変動を示し、明確な磁気極性の反転を示した。しかしながら、 $g_{10}$ を調べるだけでは、この磁気極性の反転が、磁気双極子成分のベクトルが大きさを変えずに回転した結果なのか、あるいは、 $g_{10}$ の大きさが、いったんゼロとなった後、逆向きのベクトルの大きさが大きくなった結果なのかは分からない。また、 $g_{10}$ ,  $g_{11}$ ,  $h_{11}$ の時間変動を別々に調べても、三次元的なベクトルの変化の様子は分かりにくい。そこで、今回の解析では、これらの三成分を用いて、ベクトルが三次元空間の中でどのような時間変化を示すのか、直感的に分かりやすい動画を作成した。その結果、ベクトルは、どちらかといえば、大きさを変えずに回転することによって極性反転するのではなく、自転軸方向に沿うベクトルの大きさが徐々に短くなり、極性を反転させた後、逆向きの自転軸方向のベクトルの大きさが増加する様な極性反転を示すことが分かった。