

2015年3月17日に観測された太陽風磁気ロープの形状

丸橋 克英 [1]; 石橋 弘光 [1]
[1] 情報通信研究機構

Geometry of the Interplanetary Magnetic Flux Rope of 17 March 2015

Katsuhide Marubashi[1]; Hiromitsu Ishibashi[1]
[1] NICT

A number of papers have been written about the interplanetary magnetic flux rope (IFR) of 17 March 2015 as a main cause of a severe geomagnetic storm with a minimum $Dst = -223$ nT. The previous studies agree that a halo coronal mass ejection (CME) associated with a C9.1 flare which started at 01:15 UT on 15 March in AR 12297 (S22W25) was the solar source event of the IFR. As for the IFR structure, however, several different geometries are being proposed. The purpose of this report is to show that a torus-shaped IFR extending with the torus plane nearly parallel to the ecliptic plane explains the observed magnetic fields in the most reasonable way. This IFR has right-handed chirality corresponding to the fact that it was formed in the southern hemisphere of the Sun. The IFR was traversed by the Earth near the eastern flank corresponding to the fact that it erupted on the west side of the Sun. The IFR is characterized by the prolonged southward magnetic field throughout the Earth's passage. The above-mentioned geometry explains this feature reasonably well. In addition, the tilt of the torus plane is nearly parallel to the magnetic neutral line in the solar source region. Finally we point out difficulties encountered in interpreting the observation by cylindrical flux rope models.

2015年3月17日に地球に到達した太陽風磁気ロープは、 Dst (minimum) = -223 nT の磁気嵐の主要原因として注目を集め、多くの論文が発表されている。この磁気ロープが、3月15日 01:15UT に活動領域 12297 (S22W25) で発生した C9.1 フレアとそれに伴うハロー CME とともに生成したことは、これまでの研究において一致した結論である。しかしながら、磁気ロープそのものについては、いくつかの異なる形状が提案されている。この発表の目的は、地球軌道面に平行に近い面内に広がるトーラス型磁気ロープが観測された太陽風磁場の変化を最も良く説明することを示すことである。この磁気ロープは、太陽の南半球で発生したことに対応して、右手系のねじれた磁場で構成されている。また、太陽の中央より西側で発生したことに対応して、トーラスの東端が地球を通過している。磁気ロープは始めから終わりまで南向きの磁場が継続するという特徴があり、上に述べた磁気ロープと地球の位置関係はその特徴を無理なく説明する。トーラス面の傾きは、太陽における発生領域の磁気中性線の傾きと一致する。最後に、この磁気ロープの形状を円筒型の磁気ロープで説明するには多くの不都合があることを指摘する。