

太陽活動領域10930の磁気トポロジー解析

The Magnetic Topology Analysis on the Solar Active Region 10930

井上 諭^{1*}, 真柄 哲也², 草野 完也³

Satoshi Inoue^{1*}, Tetsuya Magara², Kanya Kusano³

¹情報通信研究機構, ²慶熙大学校, ³名古屋大学 太陽地球環境研究所

¹NICT, ²Kyung Hee University, ³STEL, Nagoya Univ.

太陽フレアやコロナ質量放出(CME)は、太陽圏において最も激しい爆発現象であり、宇宙嵐を引きこす磁氣的擾乱の源である。太陽フレアの発生過程が未だ理解されていない理由の一つとして、太陽活動領域磁場の3次元構造が十分に理解されていない事が挙げられる。しかしながら、現在の太陽磁場観測の技術では、太陽表面の磁場のみが観測可能で、3次元構造の直接観測は不可能である。それゆえ、観測で得られる太陽表面磁場を境界条件とした境界値問題を解くことで、3次元の磁場構造を数値的に計算して求める手法が有力となる。本研究では、活動領域10930のフレア発生前の3次元磁場構造、特に”Sigmoid”を形成する磁力線のトポロジーと、さらにフレア前後における磁力線のトポロジー変化をQuasi-Separatrix Layer(QSL)の構造に基づいて詳細に調べた。

その結果、Sigmoidは単一の磁束で構成されているのではなく、高さが非一様な複数の磁力線構造から構成されている事が明らかになった。さらに磁力線のTopology解析の結果、Sigmoidは、Separatrixで分離される一つの磁束領域で構成されている事が明らかになった。彩層領域において、Sigmoidを構成する磁力線の足元では強い電流分布が存在しており、この結果はSigmoidを加熱する要因として、彩層におけるジュール加熱の可能性を示唆している。また、フレア前後の磁力線の幾何学構造の変化を調べた結果、Sigmoidを構成するS字型の腕の部分が消失している事から、Flare時に放出された可能性が見出された。さらに、Sigmoidの中心部分の一部がPotential場の様な構造を形成している事から、磁気リコネクションとの関係性も示唆された。

キーワード:太陽コロナ磁場,太陽活動領域,太陽フレア

Keywords: Solar coronal magnetic field, Solar active region, Solar flare