

M33a 太陽観測衛星「ひので」を用いた静穏領域磁束管形成過程の統計的研究

二宮翔太 (京都大学大学院理学研究科), 一本潔 (京都大学大学院理学研究科附属天文台)

太陽表面の光球では、黒点内に数 kG の磁束密度がある。一方、静穏領域の中に数百 km 程度の大きさの磁束密度が大きい磁束管 (1-2kG) が静穏領域内の至る所にあることが観測的に知られている (Stenflo,1973)。この形成のモデルは、理論的に明らかとなっており、次のように考えられている (Parker,1978)。対流の水平流によって運ばれた小さい磁気要素が対流の沈み込みに溜まる。このとき、磁束管外のガスの動圧と磁束管内の磁気圧が釣り合うところまで磁束密度が強くなり、磁束管の磁束密度は 500G 程度までになる。次に磁場が強くなると対流が弱くなり、磁束管内に熱が運ばれにくくなる。磁束管内のガスは対流不安定のため、輻射で冷えて下降する。すると、磁束管内の圧力が下がり、磁束管内外の圧力差で磁束管が絞られて、1-2kG の磁束密度を持つ磁束管が形成される。数値シミュレーションによると、その後磁束管内のガスは跳ね返り、上昇運動に転じる (Takeuchi, 1999)。

磁束管形成の時間変化を観測した主な例として、太陽観測衛星「ひので」での観測がある。磁束管の物理量の時間変化を観測し、磁束管形成がモデル通りに起きていることが確認された (Nagata et al.,2008)。しかし、こうした観測は、選別されたごく一部の磁束管のみで解析が行われているにすぎない。高空間分解の観測を用いた磁束管形成過程の統計的な解析は、まだほぼ行われていない。

本研究では「ひので」の偏光データを用いて、どの状態の磁束管が多いのかを統計的に解析することで、磁束管の状態分布が形成モデルの時間発展と整合しているかを検証する。解析を行った結果、従来の形成モデルに当てはまるような物理量を持った磁束管が多く見られた。一方で、上昇流があるところに位置する磁束密度が大きい磁束管も見られた。本講演では、この解析結果について考察する。