

M40a 現実的な太陽浮上磁場計算における初期ねじれ強度に対する依存性の調査

鳥海森（宇宙航空研究開発機構）、堀田英之、草野完也（名古屋大学）

太陽対流層内部からの磁束浮上は、活動領域の形成やジェット・フレア・コロナ質量放出の引き金となるなど、多くの磁気活動現象において重要な役割を果たす。これまで講演者らは、輻射磁気流体力学コード R2D2 を用いて現実的な熱対流を考慮した浮上磁場シミュレーションを行い、黒点磁場やフレアを生じやすいデルタ型黒点の形成過程において、磁場と熱対流との相互作用が大きく影響することを明らかにした。本研究の目的は、活動領域形成における、浮上磁場のねじれ強度に対する依存性の調査である。そこで、対流層の深さ 22 Mm に静置された水平磁束管について、背景対流を固定したまま、ねじれ強度のみを $q/q_{cr} = 0$ から ± 2 まで変化させた。ここで、 q_{cr} はキンク不安定性の臨界値である。その結果、(1) 磁束管は、初期ねじれ強度に関わらず、いずれも上昇流に押し上げられ、光球に到達して黒点を形成した。しかし、(2) ねじれが弱すぎる場合 ($|q/q_{cr}| \sim 0$) は、磁束は浮上直後から拡散を開始し、コヒーレントな黒点としては長く保持されなかった。また、(3) 光球で測定された磁場のねじれ度 $\alpha_{av} = \langle [\nabla \times \mathbf{B}]_z / B_z \rangle$ は、実際の太陽観測値と同程度であること、(4) ねじれの無い磁束管 ($q/q_{cr} = 0$) であっても、背景対流が浮上磁場にヘリシティを印加するため、有限の磁気ヘリシティ H_R が光球から上空へ注入されることが分かった。しかし、(5) 光球において、磁束量で規格化した磁気ヘリシティ H_R/Φ^2 を測定すると、初期ねじれ強度がキンク不安定臨界値の半分以上である場合 ($|q/q_{cr}| \gtrsim 0.5$)、測定値は太陽観測値をひと桁以上上回っていた。このことは、フレア活動領域の形成シナリオとして、キンク不安定性を仮定することが妥当ではない可能性を示唆している。太陽活動の活発化に伴って太陽フレアの観測値が増大する中、数値シミュレーションとの組み合わせにより、フレア活動領域形成過程の解明が進展することが期待される。