

M32a 磁束浮上領域に見られるライトブリッジ状磁場構造とエネルギー解放現象

鳥海森, 勝川行雄 (国立天文台), Mark C. M. Cheung (LMSAL)

磁束浮上領域には様々なスケールのエネルギー解放現象が見られる。本研究では、小規模なエネルギー解放現象の発生機構を解明するため、成長中の活動領域 NOAA 11974 の観測データを解析した。Hinode/SOT、SDO、IRIS による観測では、傾いた弱い正極磁場が負極小黒点に挟まれた領域において、間欠的な小規模増光現象が約 2 時間にわたって彩層画像に見られた。各増光現象の大きさは数秒角、継続時間は 10-20 分だが、それらは数分程度の増光から構成され、IRIS の分光観測データは波長方向に広がったスペクトルを示していた。さらに、各増光現象の直後には、寿命 10-20 分、長さ 7-30 Mm のダークジェットがコロナ画像に見られた。このことから、黒点の形成過程において、合体しつつある 2 つの負極小黒点が傾いた正極磁場を挟み込むことで磁気リコネクションが生じ、低温の低層大気がコロナへ放出されたものと解釈した。このような表面磁場構造は磁束浮上シミュレーション (Cheung et al. 2010) にも見られる。シミュレーションデータを解析した結果、磁束が対流層内部を浮上する際に周囲のプラズマを取り込むことで、小黒点に挟まれた傾いた磁場構造を形成することが明らかになった。この細長い水平磁場構造の内部には対流が生じており、上昇流にともなって 10-20 分の時間間隔で磁束が表面に出現する。したがって、観測で見られた間欠的な増光とダークジェットは、対流によって太陽内部から輸送された磁束が表面層において周囲の小黒点磁場とリコネクションすることで発生したものと考えられる。本研究において成長中の活動領域に見られた強い垂直磁場に挟まれた弱い水平磁場構造やそれに付随する間欠的エネルギー解放現象は、成長した黒点に現れるライトブリッジや半暗部フィラメントの特徴と類似している。太陽大気中に現れる多様かつダイナミックな活動現象を理解するためには、太陽内部の磁場発展を研究することが重要である。