

M25a 活動領域形成過程における自由エネルギー蓄積機構について

高棹真介(京都大学)、Yuhong Fan (High Altitude Observatory)、Mark C. M. Cheung (Lockheed Martin Solar and Astrophysics Laboratory)、柴田一成(京都大学)

活動領域は太陽内部からの磁束の浮上によって形成され、太陽フレアをはじめとする激しい活動を示す領域である。大フレアを起こす活動領域の黒点は磁場のねじれを示すことが多い。したがって、大フレアのエネルギー蓄積過程を理解するには、ねじれた磁束管の浮上過程にともなって自由エネルギーがどのように対流層中から光球上、コロナへと輸送されるかを解明することが重要である。これに関して過去に Longcope and Welsch 2001, ApJ が 1 次元理論モデルを提案しているが、プラズマパラメータが大きく変化する太陽大気では彼らのシナリオの妥当性は自明ではなく検証が必要である。そこで我々は 3 次元 MHD シミュレーションを用いてねじれた磁束管の浮上にともなうエネルギー蓄積過程を探った。その結果、磁束管が光球上に浮上するときに急膨張することによって、光球上空のねじれと光球下のねじれの間「ずれ」が生じ、それがトルクを生んで torsional Alfvén wave が生成された。この Alfvén wave は磁束浮上の過程では生じず、浮上が終わり磁束管の軸が光球面付近で垂直になってはじめて発生した。この torsional Alfvén wave は観測されている黒点の回転運動として理解できると考えられる。本研究は、この過程の大枠が Longcope and Welsch のモデルで理解できることを示し、さらに磁力線をラグランジュ的にトラックすることによって、ねじれのずれが生じる高さやコロナへの自由エネルギーの供給過程を直接探ったものである。本講演では 3 次元シミュレーションに基づいたエネルギー蓄積過程の詳細を紹介し、観測への示唆について議論をする予定である。