

M03a フレア活動領域：先行研究の総括と今後の課題

鳥海 森（宇宙航空研究開発機構）, Haimin Wang（ニュージャージー工科大学）

太陽フレアやコロナ質量放出に代表される磁気エネルギー解放現象の駆動機構については、近年の観測技術や計算性能の向上を背景に、観測と理論の両面において目覚ましい進展があり、フレア予報が実現レベルに達しつつある。しかし、それらを生じる活動領域の形成過程については、これまで膨大な観測研究がなされているにもかかわらず、そもそも太陽内部の光学的探査が不可能であることから、未解明の課題が多く残されている（Toriumi & Wang, 2019, LRSP）。たとえば、局所日震学を用いた浮上磁場観測では、統計的傾向としてフレア活動領域が通常の活動領域より大きな流速場の渦度を示すことが指摘されているが、手法の感度や実質的な空間分解能が低いため、個別の活動領域について確定的な観測結果は報告されていない。しかし、フレア活動領域ではシア磁気中性線やシグモイドに代表されるねじれた磁場構造や、高い磁気ヘリシティや非中性電流が観測されることから、これらを形成する浮上磁場が対流層内部でねじれを獲得していることは確実である。フレア活動領域の理論研究としては、磁束管のキンク不安定性がその形成要因として提案され、数値シミュレーションが行われてきた。近年では、複数の浮上磁場の衝突や1本の浮上磁場が複数箇所でも浮上する効果などが提案されている。これらは、浮上磁場が局所的な乱対流と相互作用する結果生じると考えるのが自然であり、今後は磁気対流計算による磁束のねじれ獲得過程の解明や、数値計算を活用した日震学探査の実現が期待される。フレア活動領域における磁気エネルギー蓄積過程に関しては、非線形フォースフリー磁場計算にもとづいたエネルギー測定が広く行われているが、データ駆動型コロナ磁場計算などの新手法を用いた高精度の測定や、大気分光観測とも組み合わせたダイナミクス解明が期待される。講演では主要な先行観測・理論研究を概括し、今後の課題や見通しを議論する。