

M49a 非線形フォース・フリー磁場モデルを利用した数値実験に基づくフレア発生機構の研究

草野完也、塩田大幸、井上諭 (海洋研究開発機構)、山本哲也 (名古屋大)

太陽フレアのトリガ機構の解明は太陽物理学における最大問題の一つとして未だに未解明のまま残されている。フレアは太陽コロナにおける磁気エネルギーの解放過程であるため、その発生機構を捉えるためには自由エネルギーの蓄積から解放に転移するプロセスを説明しなければならない。

我々はフレア爆発に起因する宇宙天気現象の総合的な理解と予測を目指してひので / SOT-SP によるベクトルマグネトグラムに基づくデータ駆動型フレアシミュレーションに初めて成功する成果を得た (草野ら、2008 年秋季年会)。本研究ではこの成果に基づき、ベクトルマグネトグラムに基づいて作られた活動領域の非線形フォース・フリー磁場を初期条件とした様々な仮想実験をコンピュータシミュレーションを利用した実施することにより、フレア発生の原因を探る。

これまで我々は、太陽表面境界に仮想的な収束流を導入することによって、観測データに基づいて作られた非線形フォース・フリー磁場全体が不安定化することを見出すと共に、この収束流の変位に不安定化のための閾値があることも明らかにした。今回は、さらにこの不安定化閾値の時間変動解析を通してフレア発生予知を実現する可能性について検討する。また、収束流のみならず回転流および上昇流を導入し、有限振幅擾乱に対する活動領域磁場の構造的脆弱性 (vulnerability) を評価する方法について示す。さらに、ひので / SOT による活動領域 NOAA10930 の観測より得られた光球面速度と上記の仮想実験結果を比較することで、2006 年 12 月 13 日に発生した X クラスフレアのトリガプロセスに関する考察を行う。