

M42a 物理モデルに基づくフレア警報システムの開発：フレア発生領域の判別について

伴場由美, 塩田大幸, 久保勇樹 (情報通信研究機構), 草野完也 (名古屋大学)

情報通信研究機構 (NICT) における宇宙天気予報業務では、今後 24 時間以内に発生が期待されるフレアの最大規模を予報している。特に大規模なフレアが観測された際には臨時情報を配信しているが、地球からフレアを観測した時点で既にその影響は現れており、フレアによる通信等への影響を回避・軽減するための対応が間に合わない可能性が高い現状である。そこで、少なくともフレア発生の数時間「前」に、その発生を確定的に予測し注意喚起する「フレア警報」の提供が求められる。一方、近年、太陽表面で発生する不安定性の理論 (ダブルアーク不安定性, Ishiguro & Kusano 2017) に基づきフレア発生の条件を導くことで、大規模フレアを予測する新しい物理モデル「 κ スキーム」が開発された (Kusano et al. 2020)。本研究では、NICT 宇宙天気予報業務への実装を目指した、 κ スキームに基づく大規模フレア発生予測を行うシステムの開発を行なっている。まず SDO 衛星による太陽活動領域の光球面磁場データから、活動領域の中で特にエネルギーが蓄積されている「High Free Energy Region (HiFER)」を算出・可視化した。次に、非線形フォースフリー磁場モデリングにより、HiFER 内に含まれる磁気中性線上のすべての点に対して、ダブルアーク不安定性によりフレアを起こすために必要なリコネクション領域の臨界半径 r_c 、およびその領域で実際にリコネクションが起きた際に解放可能な最小のエネルギー E_r を算出した。本研究では HiFER の出現や (r_c, E_r) の分布やその変化から段階的に X クラスフレア発生「注意報」や「警報」を出すことを目指している。発表では、Kusano et al. 2020 の解析対象活動領域を例に、我々の開発したシステムによって X クラスフレア発生領域とそれ以外の判別実験を行った結果について報告する。