

M40a フレアトリガとしての上昇磁束の役割について II

草野完也（名古屋大学）

太陽フレアは活動領域に蓄積された磁気エネルギーがリコネクションを通して突発的に解放される現象であると広く考えられている。しかし、フレア発生の必要十分条件は未だに十分理解されていない。それ故、信頼性の高いフレア発生予測の方法論も確立されていない。草野は最近、非ポテンシャル磁場を獲得した活動領域における磁束上昇が小規模な磁気リコネクションを通してフレア発生の引き金（トリガ）となる可能性について3次元電磁流体力学 (MHD) シミュレーションを基に明らかにした（草野、日本天文学会 2011 年春季年会 M32a）。特に、このシミュレーションでは上昇磁束が2つの異なる特定の水平角を持つ場合にのみ、フレアに対応する大規模なリコネクションとプラズモイド放出が生じることが示された。本研究ではなぜ2つの特定の水平角を持つ上昇磁束のみがフレアトリガと成り得るかを理論的に説明することを目指して、シミュレーション結果の詳細解析を行った。その結果、この2つの水平角は上昇磁束が磁束上昇前のポテンシャル成分に対して反平行である場合と非ポテンシャル成分に対して反平行である場合にそれぞれ対応することが見出された。前者の場合、上昇磁束と既存の磁場の間のリコネクションが長い磁束管を作り、この磁束管が上昇する結果として磁束管の下で磁気アーケードが内部に潰れフレアリコネクションが開始される。一方、後者の場合、上昇磁束と既存の磁場のリコネクションは非ポテンシャル磁場を消滅させるため、磁気アーケードがまず内部に潰れフレアリコネクションが駆動される。その結果として磁束管がリコネクション領域の上部に形成され放出される。すなわち、2つの水平角を持つ上昇磁束は、“Erupt-to-Collapse” 及び “Collapse-to-Erupt” と呼ぶべき異なる物理プロセスを通して、それぞれフレアを駆動することが示された。講演ではフレアトリガとしての上昇磁束量の臨界値についても議論する。