

M37a Xクラスフレアを発生させた 型黒点で観測される顕著な光球高速流

清水敏文 (宇宙航空研究開発機構)

非常に強力なフレア (Xクラス) の多くは、 型とされる黒点の発達と密接に関係して観測されることが知られている。 型黒点は、異なる極性の磁束が近接して存在し、それらが一つの共通の半暗部によって取り巻かれている黒点である。異なる極性の間には、"シア"した磁場トポロジーが形成され、これがフレアで解放される磁気エネルギーを蓄える。このような構造にて、普段は見られないような顕著な高速ガス流が観測されることには、それほど意外性は感じられない。しかし、 型黒点が現れる頻度が少ないため、 型黒点の内部において、どのような磁場構造と関連して高速の流れが存在するか、またその顕著な流れがフレア発生とどのような因果関係をもつか、については観測的にも理論的にも理解が乏しい。太陽観測衛星「ひので」は、2011年以降活動度の上昇に伴いXクラスフレアをとらえ始めた。可視光磁場望遠鏡 (SOT) のストークス・ポラリメータ (SP) による磁場・視線速度場の精密計測は、その観測的な理解を可能にする。本講演で主に議論する2012年3月7日のX5.4フレアは、SP観測を主体とする観測中に 型黒点で発生した。異なる極性の中にできた磁気中性線に沿って、太陽面に対して水平に配向した磁場がフィラメント状に形成されていた。Xクラスフレアの彩層リボンはこの磁気中性線の両端から成長した。またフィラメント状の構造では2-5 km/sの大きなドップラーシフトが観測された。局所的に新たな磁束の発達が見られないことから磁気浮上というよりも、磁気中性線に沿った水平磁束に高速のガス流が励起されていると解釈した。太陽面上の発生位置 (N18E31) を考慮すると、4-7km/sと光球での音速に匹敵する高速流である。高速流はフレア発生の何時間も前からフレア後まで長時間にわたって観測され、準恒常的な流れである。また、他のXクラスフレアを発生させた 型黒点でも類似の高速流が観測されている。