

M50a X-point 上空の O-point 磁場構造

常田 佐久 (国立天文台)、鹿野 良平 (東大理)

太陽フレアや quiet Sun で発生する giant cusp の形成は磁気リコネクションによることは、今までの「ようこう」の解析から間違いない。しかし、フレア開始時の磁場構造と磁気中性点 (X-point) の形成の機構は、良く分かっていない。これを解明するため、quiet Sun で発生する giant cusp の形成前後の X 線画像を解析した。(1) ほとんど例外なく giant cusp 形成の前に、cusp 構造に直角に (neutral line に平行に) 細い筋がまず明るくなる。筋は非常に細く 1 pixel (2.5 arcsec) の巾しかないこともあり、長さは長く数十 pixel あることもある。このとき見える構造は、コロナ中の磁場構造で最も長さ-巾のアスペクト比が大きい構造である。(2) この筋の上昇が limb event で観測され、筋をまたぐ複数の暗いループ構造が見える。(筋は、このループ構造の頂上を下を通過している。)(3) また、筋の回りにヘリカルな構造らしきものが見えることがある。(4) これらの構造は比較的暗く、2-10 秒露出 (thin Al) でもかろうじて見える程度で、磁気リコネクション開始後の明るい cusp/arcade 構造より 10-1000 倍暗く、リコネクションの主フェーズがまだ始まっていないことを示している。(5) 明るい cusp/arcade 構造が見え始める時は、cusp の頂上は、筋のあった位置あたりかその下に位置している。

これらの観測事実から、磁気リコネクション開始前後の磁場構造は、(a) O-point (O-型ヘリカルループ) とその下方の X-point の2つの特異点を持つ構造よりなっており、(b) O-point が dynamical に形成されるか、すでに static に存在している O-point 構造が上昇を初める、と推定される。観測事実 (1), (2) から、磁気リコネクション開始前の細い筋は、O-point 構造の中心を貫いており、それをまたぐループは、O-point 構造の外側のループ構造と思われる。(3) もこの解釈を支持する。(4) から、この構造自体は、リコネクションにより加熱され evaporation の影響を受ける磁場構造と切り離されていることを示唆する。(5) 及び (4) から O-point 構造の下側で X-point が形成され、リコネクションにより強い加熱が起き、evaporation により明るい cusp/arcade 構造が形成される。これから、磁気中性点 (X-point) の形成には、まず O-point (O-型ヘリカルループ) の存在と、それが上昇により抜けることによりリコネクションの主フェーズが開始されるプロセス、の2つが重要である可能性がある。