

M61a 活動領域コロナの X 線・EUV 光度揺らぎとナノフレア

阪本 康史 (東大理)、常田 佐久 (国立天文台)、Grigory Vekstein(UMIST)

太陽コロナは、コロナ中の磁場が持つエネルギーによって加熱されていると考えられている。しかし磁気エネルギーを熱化する過程は依然として不明である。Shimizu & Tsuneta (1997) は、ようこう衛星の軟 X 線望遠鏡 (SXT) で撮像された活動領域コロナにおいて、X 線ライトカーブの時間変動の大きさはその場所の X 線光度に正の相関を持つことを示した。Katsukawa & Tsuneta (2001) は、SXT で得られた活動領域コロナの X 線光度に、微小 (光子雑音と同程度) だが有意な揺らぎを見出した。これらは、突発的なエネルギー解放 (ナノフレア) がコロナを加熱していることを示唆している。

今回我々は、SXT の X 線データだけでなく、TRACE 衛星の EUV データも同時に解析した。これにより SXT が観測する 200 万度以上の高温コロナループと、TRACE が観測する 100 万度前後の低温コロナループの、加熱のされ方の違いを明らかにできる。解析の結果、今回用いた TRACE 衛星のデータには、光子雑音より遥かに大きな揺らぎがあることを発見した。さらに、自己相関係数の解析により、TRACE の光度揺らぎは有意な継続時間を持つことがわかった。この継続時間は予測される冷却時間に近く、TRACE は冷却過程にあるコロナガスを見ていると考えられる。このような研究は光子雑音の影響が大きい SXT では不可能だった。

次に我々は、2004 年春季年会で発表したナノフレアのシミュレーションモデルをさらに現実に即したものに発展し、計算結果を観測データと比較した。その結果、高温ループでは 10^{25} erg 程度、低温ループでは 10^{23} erg 程度のナノフレアが起きているとすると、観測された光度揺らぎを良く説明できることがわかった。さらに、低温ループは高温ループに比べて弱い磁場と大きなフィリングファクターを持つことも示唆された。