

M40a 軟X線マイクロフレアの足元から分かること: ひので-IRIS-ALMA 観測から

清水敏文 (ISAS/JAXA), 下条圭美 (国立天文台)

軟X線マイクロフレアは、活動的コロナの形成に重要と考えられる微小フレア加熱に対して多温度構造大気がどのように応答するのか、を理解する上で重要である。さらに、足元の高解像度観測は、1つのマイクロフレアに含まれるエネルギー解放の微細構造を理解することを可能にする。本研究は、2017年3月に行われた「ひので」-IRIS-ALMAの連携観測でとらえることに成功したマイクロフレアの足元に着目し、コロナ中での突発的エネルギー解放に対して、遷移層・彩層が加熱ループの足元でどんな応答するのか?を観測的に調査した結果を報告する。「ひので」X線望遠鏡は、長さが約2万kmあるコロナループ1つが増光し、ピーク時の熱エネルギーが 3×10^{26} ergのマイクロフレアを捉えた。この時、「ひので」スペクトロポリリメータ、IRISスリットジョー撮像装置、およびALMA(100GHz)の狭い視野に、増光ループの一方の足元を捉えることができた。Si IV($10^{4.8}$ K)および100GHzでは足元応答信号が明確に観測される一方で、温度が低いC II($10^{4.2}$ K)とMg II h/k($10^{4.0}$ K)ではほぼ信号が確認できなかった。また、Si IVと100GHzの最高増光のタイミングは、軟X線が増光を続けている最中である。これらから、熱伝導でなく加速粒子の降り注ぎで遷移層・彩層プラズマの加熱が起きており、大気深くまでは降り注げず、加熱が浅い場所で起きていることが分かる。ALMAから推定される彩層の加熱量は、 2×10^{24} ergと約1/100と小さく、多くの解放エネルギーが熱的に分配されたことを示唆している。また、Si IVで見られる足元の増光は、1秒角以下の核状の輝点が4-5個同時に観測されており、またそれらは磁場が弱い場所に位置する。このことから、上空コロナで複数の磁束のシース間でエネルギー解放(磁気リコネクション)が起動され、その間に存在する磁場が弱い領域に加熱ループとして認識できる構造が現れる描像を描くことができる。