

XRISM/Xtendで探る若い太陽型星AB Doradusにおける軟X線減光現象の起源

○一柳 大治朗¹ 行方 宏介^{1,2} 濱口 健二² 榎戸 輝揚¹ 井上 峻¹ Carter Brad³ Feinstein Adina⁴ France Kevin⁵ Kabath Petr⁶ Landsberg Lloyd⁷ Liptak Jozef⁶ Nicholson Belinda³ 反保 雄介⁷ Waite Ian³ (1.京都大学 2.NASA GSFC 3.University of Southern Queensland 4.Michigan State University 5.University of Colorado 6.Czech Academy of Sciences 7.SAAO)

若い太陽型星(G/K型主系列星)では、現在の太陽最大級のフレアの10倍以上のエネルギーを持つスーパーフレアが頻発する(Maehara+12)。このような活動は、惑星形成・生命誕生期の若い太陽周辺の高エネルギー環境の理解に重要である(Airapetian+16)。太陽フレアでは、磁気エネルギー解放に伴ってコロナ質量放出(CME)等のプラズマ運動が駆動される。しかし、恒星のプラズマ運動は未だ十分には理解されていない。太陽では、CMEに伴うコロナプラズマ流出により、極端紫外線や軟X線で減光する現象が高頻度で観測されるため、恒星の軟X線減光もCMEの間接的証拠となり得る(Harra+16)。一方、活動的な恒星の場合、X線や紫外線での減光は、巨大なプロミネンスによる吸収や恒星の高速自転でも生じ得るため、その起源の観測的切り分けが課題である。

我々は、X線分光撮像衛星XRISMを用いて若い太陽型星AB Doradus(K0型零歳主系列星)を観測した。AB Doradusは、年齢約5000万年の0.51日周期で高速自転する恒星である。高い磁気活動性と頻繁なフレア活動を示し、過去には軟X線減光も報告されていることから(Veronig+21)、若い太陽の高い活動性と恒星CMEの双方の理解に重要な天体である。XRISM/Xtendの総露光時間350ksのデータから26個のフレアを検出し、フレア後に軟X線減光も2つ確認した(いずれも最大減光率25%、継続時間0.18日と0.22日)。2回の減光時では、静穏時に対して低エネルギー側(2.0 keV以下)に限らず広帯域での減光が確認された。吸収が主因であれば低エネルギー側でより強い減光が期待される一方、広帯域での減光は、放射量度(エミッションメジャー)の低下による放射量低下の可能性も示唆する。2つの減光は異なる自転位相で現れるため、単なる自転変調では説明しにくい。そこで、減光直前のフレアに伴うCMEを仮定し、コロナプラズマ流出によって期待される放射量低下をオーダー見積もりし、観測された放射量低下と比較し、CMEに伴う放射量度(エミッションメジャー)の低下で説明できるかも検証した。本発表では、これらの解析結果について議論する。