

M31a アルゴルで発生した食を含む恒星フレアの NICER X線観測とフレアサイズ

中山 和哉, 井上 峻, 榎戸 輝揚 (京都大学), 岩切 渉 (千葉大学), 野津 湧太 (コロラド大学)

アルゴルは距離 28 pc にあるペルセウス座の β 星で、B 型主系列星の主星 A の近傍を K 型スペクトルの準巨星である伴星 B が 2.867 日の周期で公転する連星系である。この伴星 B は磁気活動が活発なため、フレアを頻発する系になっている。また、伴星 B が主星 A の前方を通過することで食が起こる食変光星として知られている。太陽以外の恒星は点源のため、通常はフレアの発生位置を推定するのは困難であり、フレアのループサイズに関しても X 線スペクトルの情報から磁気リコネクションモデル (Shibata & Yokoyama 2002) を用いてフレアピーク時の温度や X 線放射量から計算するのが一般的である。一方で、アルゴルでは恒星フレア中に食が起きることで、光度の変化からフレアの発生位置やループサイズに制限をかけることができる。

国際宇宙ステーションの X 線望遠鏡 NICER (Neutron star Interior Composition Explorer) は、2018 年 7 月 4 日から 7 月 6 日までアルゴルでの恒星フレアの X 線観測を約 15 ks 行った。観測中に食に起因すると思われる X 線の減光も確認された。2.0 - 10.0 keV の X 線光度はピーク時に 4.0×10^{31} ergs s^{-1} で、食での減光時は 4.0×10^{30} ergs s^{-1} であった。X 線スペクトルは、星間吸収モデル (tbabs) をかけた 2.6 - 4.0 keV の高温と 0.8 - 0.9 keV の低温の二成分の衝突電離平衡モデル (vapec) でよく再現された。特にフレアピーク時には、高温成分の温度は 4.0 keV、エミッションメジャーは 4.3×10^{54} cm^{-3} であった。これらの X 線スペクトルのデータから磁気リコネクションモデルを用いて、恒星フレアのループサイズは 10^{10-11} cm であると推定できた。また、連星系のシミュレーションを行い、観測された光度曲線を再現する手法からも、フレアの発生位置やループサイズを推定する。本講演では、これらについて X 線スペクトルを用いた解析と光度変化を用いた解析の両面から議論する。