

N09a XMM-Newton を用いた Young Stellar Objects の系統的 X 線分光解析

作田皓基, 伊藤駿, 三石郁之 (名古屋大), 山下真依 (島根大), 鳥海森 (JAXA/ISAS), 坪井陽子 (中央大), 徳野鷹人 (東京大)

Young Stellar Objects (YSOs) は原始惑星系円盤を有する, 年齢 $\lesssim 10$ Myr の活発な若い星として知られる. また, 数百万度以上の高温プラズマが検出されており, 一般に主系列星と比較して X 線で明るく, フレアも頻繁に観測される. 主星からの X 線は原始惑星系円盤における光化学反応・光蒸発を駆動する (e.g. Washinoue et al., 2024) ことから, YSOs の X 線観測は恒星進化や惑星形成の理解に重要である. 一方, フレア発生機構は磁気リコネクションによる磁気エネルギー解放や星周物質の降着による重力エネルギー解放が有力だが, 詳細には理解されていない. そこで我々は YSOs の X 線放射機構の理解を目指し, YSOs のフレア状態と定常状態それぞれの分光特性を系統的に調査した. 初めに, 高空間分解能と大有効面積を有する X 線天文衛星 XMM-Newton の観測データと星年齢情報を含む星団カタログでマッチングを実施した. 結果, YSOs 47 天体が解析天体として得られた. そのうち 29 天体ではフレアが確認され, 定常状態とフレア状態それぞれで分光解析を実施した. 定常状態における分光特性は, プラズマ温度: 0.1 - 8 keV, 放射量度: $3 \times 10^{52} - 2 \times 10^{57} \text{ cm}^{-3}$ であった. 太陽を含む G/F 型主系列星の観測的特徴として, プラズマ温度が $\lesssim 1$ keV, 放射量度が $\lesssim 10^{53} \text{ cm}^{-3}$, プラズマ温度と放射量度の間に弱い正の相関がある (伊藤他 2023 年春季年会) が, YSOs は定常状態で 1 keV を超える温度の天体も見られた他, 高い放射量度と負の相関も見られ, 太陽型星との差異が確認された. フレア状態におけるプラズマ温度と放射量度の相関関係と太陽フレアモデル (Shibata & Yokoyama 1999) を比較し, ループ長を見積もったところ, $\sim 10^{10-11} \text{ cm}$ と推定された. これは星半径程度に相当し, 超巨大フレアの可能性を示唆する.