

W31a 食をもつX線連星 4U 1538–522 の連星位相に分割したスペクトル解析

齊藤裕次郎, 榎戸輝揚, 内田裕之, 鶴剛 (京都大学)

大質量 X 線連星 (High Mass X-ray Binary; HMXB) は、OB 型主系列星と、中性子星またはブラックホールのコンパクト星からなる連星系であり、恒星からの星風がコンパクト星へと質量降着する過程で重力エネルギーが解放されることにより、強い X 線放射が生じる。HMXB の X 線スペクトルは、降着率の違いや周辺での星間吸収などの要因により複雑な様相を示すため、降着過程の理解には連星位相ごとの構造をよく理解する必要がある。連星の軌道位相の変化に伴い、コンパクト星の降着円筒からの放射は吸収や散乱を受けて変動し、特にコンパクト星が恒星に隠される食が起きる場合には、恒星近傍の強い吸収を受けコンパクト星近傍からの直接放射が遮られるため、星風などによる反射が主成分となる。

今回我々は、食を起こす HMXB である 4U 1538–522 の NICER による観測データの解析を行った。この天体は、3.73 日の軌道周期を持つ B 型星と $0.87 M_{\odot}$ (楕円軌道解) または $1.00 M_{\odot}$ (円軌道解) という軽い中性子星 (Rawls et al. 2011) の連星系である。2021 年 8 月 5 日から 8 日に実施された NICER の観測は軌道の一周期をカバーする 3.80 日に渡り、データギャップを除く実観測時間は 60 ks である。軌道位相ごとのスペクトル解析を行ったところ、X 線スペクトルは星間吸収を受けたべき関数で近似できる降着円筒からの連続成分の放射に加え、周期の大半において 6.4 keV 付近に低電離の鉄輝線が確認できた。また、食の最中にはヘリウム状の高階電離の鉄輝線も検出でき、吸収の柱密度の食の前後の大きな変動も確認できた。本講演では、これらの軌道位相ごとのスペクトルの変動から、4U 1538–522 における放射成分の起源や、連星中の物質分布について議論する。