

H11a 質量降着型 X 線パルサーの X 線光度に依存したサイクロトロン共鳴エネルギーの変化

中島 基樹 (日大理工、理研)、三原 建弘 (理研)、牧島 一夫 (東大理、理研)

質量降着型 X 線パルサーの X 線スペクトル中に見られるサイクロトロン共鳴線のエネルギーを測定することにより、中性子星の磁場強度を測ることが出来る。この共鳴線を持つ天体の一つ、4U 0115+63 は、『ぎんが』衛星による 1990 と 1991 年の観測から、X 線光度 $L_{X(2-60\text{keV})}$ が $1.3 \times 10^{38} \text{ erg s}^{-1}$ の時にはサイクロトロン共鳴エネルギー E_r が 11keV、 $2.0 \times 10^{37} \text{ erg s}^{-1}$ の時には 16keV と、1.5 倍の違いがあることが報告された (Mihara et al. 2004)。これを詳細に調べるため、我々は 1999 年に RXTE 衛星で観測された 4U 0115+63 のアウトバーストのデータを解析し、 E_r が L_X に依存して連続的に変化する様子を示すことに成功した (2003 年秋季年会、H20a)。

この L_X に依存した E_r の変化が X 線パルサーの普遍的な現象であるかを調べるため、我々は昨年暮れにアウトバーストした X 線パルサー X0331+53 の RXTE 衛星の観測データを解析した。解析より $L_{X(3-10\text{keV})}$ が $2.8 \times 10^{37} \text{ erg s}^{-1}$ から $0.4 \times 10^{37} \text{ erg s}^{-1}$ まで減光した際、 E_r が $23.9 \pm 0.1\text{keV}$ から $28.5 \pm 0.3\text{keV}$ まで連続的に変化することを明らかにした。過去に『ぎんが』が $L_X = 2.0 \times 10^{37} \text{ erg s}^{-1}$ で観測した、28.5keV の強い吸収線 (Makishima et al. 1990) も RXTE による観測結果と良く一致する。この結果は 4U 0115+63 の変動の傾向と良く一致していることから、 L_X に依存した E_r の変動現象は X 線パルサーに共通の現象であると確認することが出来た。この L_X に伴う E_r の変化は、降着率が変化すると降着円筒の高さ、つまりサイクロトロン共鳴が生じている高度が最大で $\sim 1\text{km}$ ほど変化する現象として解釈できる。この他に L_X に伴うパルス波形の変化についても報告する。