

W32a X線連星パルサー A 0535+262 の X 線光度と中性子星の自転周期変化率の調査

新居田祐基, 志達めぐみ, 高木利紘 (愛媛大), 三原建弘, 杉崎睦 (理研), 中島基樹 (日大)

中性子星はほとんど中性子で構成された天体で、太陽程度の質量を持つ一方、半径がわずか 10km 程度のために内部は超高密度と考えられている。超高密度の物質の振る舞いを表す状態方程式 (EoS) が盛んに研究されており、観測によって中性子星の質量 (M) と半径 (R) を測定することで EoS に制限をかけようとする試みが行われている。中性子星と恒星の連星系で周期的な X 線パルスを示す天体は X 線連星パルサーと呼ばれ、中性子星へのガス降着の際に角運動量の受け渡しが行われることで中性子星の自転周期が変化することが知られている。ガス降着の理論モデルの一つとして Ghosh & Lamb (1979) があり (以後 GL79)、X 線光度 (L_X) と中性子星の自転周期の変化率 (\dot{P}) の関係式が提案されている。その式には M と R が含まれているので、観測で L_X と \dot{P} の関係を求めると M と R を推定することができる (Takagi et al. 2016, Yatake et al. 2018)。そこで我々は、数桁にも及ぶ X 線での増光を示す X 線連星パルサー A 0535+262 に着目し、全天 X 線監視装置 MAXI による観測で得られた L_X と Fermi 衛星 GBM 検出器で得られた \dot{P} の関係から、 M と R の測定を試みた。當時モニタ観測を行っているこれらの装置を用いることで、数百日にわたる A 0535+262 の増光期間の全体をカバーするデータを得ることができた。MAXI は限られたエネルギー帯域 (2 – 20 keV) に感度を持つため、観測期間全体の時間平均 X 線スペクトルを指數関数的カットオフを持つべき型モデルで再現し、そのベストフィットモデルを用いて 0.1 – 100 keV の光度に変換した。こうして得られた L_X と \dot{P} の関係に GL79 のモデルを適用したところ、 $M \sim 1.2M_\odot$ 、 $R \sim 10$ km という結果を得ることができた。