

J102b MAXIによる超巨星 X 線連星パルサー SMC X-1, Cen X-3 の軌道周期の短縮の観測

三原建弘、有賀太郎、高木利紘、杉崎睦、松岡勝 (理研)、中島基樹 (日大) ほか MAXI チーム

X 線連星パルサー (X-ray binary pulsar: XBP) は、Be 連星型 (Be-XBP) と超巨星 (super giant) 連星型 (SG-XBP) に分けられる (Reig 2011)。SG-XBP は、O-B0 型で光度階級が I(超巨星)–III(巨星) の伴星を持ち周期数日の円軌道を描き、伴星による X 線の食があるという特徴がある。SG-XBP には Cen X-3, SMC X-1, LMC X-4 の 3 天体が知られている。軌道周期は、順に 2.08 日、3.89 日、1.40 日である。

全天 X 線監視装置 MAXI は 2009 年 8 月の観測開始以来、全天の X 線源の強度をモニタしている。SG-XBP の 3 ソースの強度は、順に 100mCrab、40mCrab、10mCrab 程度であり、どれも 92 分毎の 1 スキャン (約 60s) で検出できるほどに明るい。MAXI の観測は、92 分に 1 度だけ 1 分間にすぎないが、長期間の観測データを重ね合わせる (folding) ことで 1 軌道周回における光度曲線を求めることができる。ここでは食を利用し、明るい方から 2 天体 (Cen X-3, SMC X-1) の軌道周期の測定を試みた。

Cen X-3 では 55140-56150MJD のデータを用い、光度曲線の folding により軌道周期 2.0869 ± 0.0005 日を得た。この値は先行論文 (Nagase+1992) の P_{orb} , \dot{P}_{orb} から予測される観測時における値 2.08706 日とコンシステントである。SMC X-1 では、同様に、軌道周期 3.89195 ± 0.00005 日を得た。この値は先行論文 (Wojdowski+1998) の P_{orb} , \dot{P}_{orb} から予測される観測時における値 3.89229 日より有意に短くなっている。この軌道縮小は、中性子星が角運動量を持たない恒星風を降着することで説明できると考えられる。いずれも、食の中心時刻を用いて、先行論文のデータと併せて解析することで、さらに確度の高い P_{orb} , \dot{P}_{orb} の値を得ることができる。