

W05a 超新星残骸 RCW 103 の中心天体からの 1.01 秒パルスの検出

牧島一夫 (東大理), 内田和海 (ISAS/JAXA), 榎戸輝揚 (京大理)

超新星残骸 RCW103 の中心にあるコンパクト X 線源 1E 161348–5055 は、「Central Compact Object (CCO)」と呼ばれる 10 例ほどの中性子星の代表格であり、しかも $T = 6.67$ hr という極端に長い周期性を示す (De Luca+2006)。これは中性子星の自転周期と考えられてきたが、その解釈には無理が多い。そこで我々はマグネターの観測結果 (e.g., Makishima+24) にもとづき、この天体は自由歳差運動をしており、自転周期と歳差周期がわずかに分離する結果、それらのビートが長周期 T に現れ、それに伴いパルス位相が周期 T で変調されるため、自転周期は直接には検出しづらいと考えた。同様な考えは Heyl & Hernquist (2002) も提唱している。

我々は、「あすか」GIS (1993 年と 1997 年) および XMM-Newton (2001 年と 2005 年) により取得された、この CCO の 4 つの公開 X 線データを解析した。真の自転周期は $P = 0.3 - 30$ s の範囲にあり、その位相が 6.67 hr の周期で「進み遅れ」すると考え、マグネター研究で開発した復調手法でこの「進み遅れ」を補正した結果、ビートの元となる真の自転周期が 4 つのデータに内在し、それらは $P = 1.0093558(8), 1.0094963(6), 1.0096311(70), 1.0097713(6)$ 秒と年代順に決定された。高い精度で一定のスピンダウン率 $\dot{P} = 1.1 \times 10^{-12}$ s/s が成り立っている。

得られた P と $\dot{P}$ を用いると、この CCO は特性年齢 14.7 kyr、双極子磁場 2.3×10^{13} G、スピンダウン光度 1.1×10^{33} erg/s をもち、 P/T 比 ($\approx$ 星の非球対称度) から、内部トロイダル磁場は 6.5×10^{15} G と推定できる。これらの諸量はマグネターに準じるものなので、この中性子星は、内部磁場により磁気駆動されているらしい。自由歳差運動を仮定した簡単な放射モデルを用いると、これまで $P \approx 1.01$ 秒パルスが検出できなかったことや、周期 T で強度が大きく変動することが説明できる。以上の結果はまもなく ApJ に投稿予定である。