

H71a 中性子星の光度曲線

李 うみん (東北大理)

低質量 X 線連星系の中性子星のなかには、伴星からの降着物質の堆積がある臨界量に達すると星表面で急激な核燃焼を起こし、それが X 線バーストとして観測されるものがある。最近になってその X 線バースト中に数ミリ秒の周期をもつ変光現象がみつき、その光度曲線の観測と理論模型とを突き合わせることで、自転速度をはじめとする中性子星の様々な物理パラメーターを決める試みがなされるようになった。本研究では、中性子星表面を伝播する低周波振動モード (r-mode) で誘起される表面温度分布を

$$T(\theta, \phi, t) = T_0 + \text{Re}[C\delta T(\theta)e^{im\phi+i\sigma t}]$$

と与えて光度変化を計算した。ここで、 m は回転軸周りの波の波数、 $\sigma = -m\Omega$ は慣性系での振動数、 Ω は自転の角速度、 T_0 は平均の表面温度、 C は振動振幅パラメーターである。 $M = 1.4M_{\odot}$ の中性子星、小さな波数 $m = 1$ と $m = 2$ の r-modes について、中性子星周囲で Schwarzschild 時空を仮定して一般相対論的な光の折れ曲がりの効果を取り入れた計算を行った。

星の半径 R を小さくすれば光の折れ曲がりの度合いが大きくなり、一度により広い範囲の星表面が見えるようになるので、星の自転に伴う変光の振幅も小さくなる。 $m = 2$ より $m = 1$ のほうがより大きな振幅の光度変化を生む。また、 $m\Omega$ の harmonic の振幅は、 $\delta T(\theta)$ が星の赤道について対称な場合常に小さい。振動の位相は必ずしも振幅に依存しないので、異なる二つのエネルギー範囲の X 線の光度曲線の位相の差を用いれば、 R/M についての情報が得られる可能性がある、ことなどがわかった。