

J106b 「すざく」衛星のアーカイブデータを用いた X 線バーストの解析—中性子星の質量半径への制限—

岩井将親 (東工大、ISAS/JAXA), 堂谷忠靖, 尾崎正伸 (ISAS/JAXA)

中性子星は原子核に匹敵する密度を持っており、その質量半径を調べることで核物質の状態方程式に制限を与えられる。特に半径が重要であるが、天体までの距離の不定性もあり、これまで精度の良い観測はできていない。そこで半径を直接測定するのではなく、重力赤方偏移の大きさを距離に依存しない方法で測定する。それには、中性子星表面での熱核反応の暴走現象である X 線バーストを使うのが最適である。

X 線バーストの中には、エディントン限界光度に達するものがあり、バースト直後に大気が一気に膨れ上がり、その後徐々に収縮していく。エディントン限界を超える輻射エネルギーはすべてガスの運動エネルギーに転化されるため、放射光度がエディントン限界を超えることはない。一方、大気の膨張と収縮に対応して、光球での重力ポテンシャルの深さが変わるため、無限遠の観測者が見る光度は変化することになる。この光度変化から、中性子星表面での重力赤方偏移を求めることができる。

このようなバーストは過去に「RXTE」や「ぎんが」衛星で観測されたが、検出器の性能不足 (エネルギー分解能と軟 X 線感度不足) もあって、全放射光度を推定する際の系統誤差が大きく、意味のある結果は出なかった。現在運用中の「すざく」衛星は高いエネルギー分解能および軟 X 線感度を持っているため、全放射光度を求める精度が大きく向上することが期待できる。そこで、「すざく」衛星のアーカイブデータを用いた X 線バーストの解析から、精度の良い重力赤方偏移の測定を試みた。本講演では、この解析結果について報告する。