

V316b 高速自転する中性子星からの定常重力波の検出に向けた、X線による連携観測の開拓 1

北口貴雄 (理研), 榎戸輝揚 (京都大), 伊藤洋介 (大阪市大), 岩切渉 (理研), 小嶋康史, 高橋弘充 (広島大), 南部陽介 (大阪府大)

ブラックホール同士および中性子星同士の合体による重力波が検出され、天文学の新時代が始まった。そして「突発的な」重力波信号を放射する対応天体を多波長電磁波で探ることが、世界的潮流である。これに対し、我々は「定常的に」生じる重力波源の検出を目指し、それをサポートするX線観測超小型衛星の概念設計を進めている。

高速自転する中性子星は質量分布の異方性により、自転周期の倍波の定常重力波を生じることが理論予想されている (e.g. Wagoner+84, ApJ)。そこで距離が近く (2.8 kpc)、X線で全天一明るい、弱磁場中性子星を含む連星系さそり座 X-1 (Sco X-1) に着目した。中性子星の自転周期に応じて重力波データを折り畳むことで S/N 比を劇的に改善でき、現状の重力波干渉計で観測できるはずである。しかし Sco X-1 の自転周期は運用を終えた RXTE 衛星の結果であり、伴星からの質量降着量の変化に応じて時間変動するため、重力波は未検出である。

Sco X-1 はX線で一番明るいいため、X線で自転周期を精度良く決めれば、重力波探査の計算コストを劇的に減らし、現実的な探査が可能になる。Sco X-1 からはコヒーレントな周期は見つかっていないが、双子の準周期振動が検出されていて、その差分周期 ~ 300 Hz が自転周期に対応すると考えられている。そこで Sco X-1 からのX線を長期に専有してモニタリングし、自転周期の時間変動を追跡するための超小型衛星を提案する。本講演では、概念設計の途中報告として、NICER による Sco X-1 モニタリング計画と、それをスケールダウンして見積もった超小型衛星での観測実現性、および搭載装置の候補となる検出器の開発状況を紹介する。