

Q18a 銀河系内中性子星連星合体残骸からの核ガンマ線放射診断

寺田幸功 (埼玉大, JAXA), 三輪祐也 (埼玉大), 大住隼人 (埼玉大), 藤本信一郎 (熊本高専), 勝田哲 (埼玉大), 馬場彩 (東大), 山崎了 (青山学院大)

連星中性子星合体は重力波天体であると同時に、宇宙における r-process 重元素合成の現場としても注目すべき天体である。しかし、合成核の崩壊で放出される核ガンマ線は極めて微弱であり、数十メガパーセクの距離に出現する連星中性子星合体の即時観測を実施しても、現行のガンマ線衛星ではその核ガンマ線を捉える事は極めて難しい。そこで発想を転換し、距離を銀河系内に絞りつつ、長寿命核からの核ガンマ線を用いた残骸を対象にすることで、より長時間の観測時間を投入した高感度探査となりうる。2020年春季年会では、このアイディアに基づき、銀河系内の中性子星合体で合成される不安定核の核崩壊を 1 Myear まで追う各崩壊計算を行い、長寿命核ガンマ線のエネルギーと強度を推定した (2020年春季 W40a 三輪ら)。さらに INTEGRAL 衛星の 15年分の公開データを用いて銀河面探査を行い、各崩壊計算の結果と合わせ、近傍の中性子星合体の発生率に制限をつけた (2020年春季 Q09a 寺田ら)。本講演では、前述の核崩壊計算で得たガンマ線エネルギースペクトルを用いて、新たなガンマ線診断ができないかを模索した。結果、 10^5 年以下の中性子星合体残骸は、70 ~ 3,000 keV 帯域における color-color diagram で、銀河系内の連星や超新星残骸、活動銀河核など既知の天体と区別できることが分かった。さらに、 ^{137m}Ba 、 ^{85}K 、 ^{243}Am 、 ^{60m}Co など特徴的な核ガンマ輝線を用いれば、電子分率 Y_e が診断でき、より高い Y_e 環境となる超新星残骸と区別できることを示した。また、各帯域の予想強度をもとに、観測可能な中性子星合体残骸の期待数を推定し、将来のガンマ線衛星の感度との比較を行った。なお本講演は、Terada et al. ApJ 2022 in press (astro-ph/2205.05407) の結果をベースにした講演である。