

W118c 中性子星連星合体の系内残骸からの r 過程核の崩壊 γ 線の観測可能性

澤田涼, 前田啓一 (京都大学), 和南城伸也 (上智大学), 関口雄一郎 (東邦大学)

r 過程元素は鉄よりも重たい中性子過剰な元素である。その生成源の候補として、Supernova (SN) と Neutron Star Merger (NSM) の二つが主に考えられているが、未だ決着はついていない。r 過程元素生成源を確定する最も直接的かつ不定性のない手段は、不安定な r 過程元素核からの崩壊 γ 線および硬 X 線を検出し、一度のイベントで生成される r 過程元素の生成量を特定することである。

銀河系内における r 過程不安定核由来の崩壊 γ 線の観測可能性について調べた Qian et al.(1998, 1999) においては、主として r 過程元素が SN 由来の場合の検出可能性について議論された。本研究においては、これまで議論が手薄であった NSM を生成源とする場合について、NSM における r 過程元素合成シミュレーションの結果 (Wanajo et al.2014) をもとにその銀河系内残骸の γ 線および硬 X 線による観測可能性について調べた。また、NSM の合体過程と元素合成の理論計算にはまだ不定性が残されているため、本研究においては特に特徴的な指標である Ye の値の組み合わせを変えることで、どの程度 γ 線放射の特徴が変わるか、逆にこのような観測が実現された際に NSM 合体過程に制限をつけられるかを考察した。

感度との兼ね合いを考慮すると、硬 X 線での検出の方が実現可能性が高い。Astro-H/HXI や次世代 γ 線望遠鏡により 1M sec の観測が可能であれば、1 kpc 程度以内に NSM 残骸が存在すれば検出が可能である。このためには、他の波長であらかじめ候補天体をしぼりだしておくことが必須である。この結果を踏まえ、観測戦略について議論する。