

N38a 散開星団における Gaia BH・Gaia NS の力学的捕獲による形成

谷川衝 (福井県立大学), Long Wang(中山大学), 藤井通子 (東京大学)

近年、位置天文衛星 Gaia の公開データを基にして、ブラックホール (Black Hole: BH) や中性子星 (Neutron Star: NS) が数多く発見されている。これら発見された BH/NS は、軌道周期が 10^2 - 10^4 日の連星の中にあり、 $1M_{\odot}$ 前後の主系列星や赤色巨星を伴星としている。BH/NS とその伴星との距離は伴星の半径より十分大きいいため質量輸送が起こっていない。従ってこれらの連星は X 線連星ではない不活性な連星である。このような BH/NS は Gaia によって初めて発見されるようになり、BH を持つ連星は Gaia BH、NS を持つ連星は Gaia NS と呼ばれている。

Gaia BH/NS の発見は連星進化理論に新たな疑問を投げかけている。BH/NS の前身である大質量星と $1M_{\odot}$ 程度の恒星の連星から Gaia BH/NS を作ることができないからである。従来理論によれば、軌道周期が 1 日以下、または 10^4 日より遥かに長い連星しか形成できない。そこで Tanikawa et al. (2024, MNRAS, 527, 4031) は、PETAR コードを使用した重力 N 体計算によって、散開星団内ならば BH が恒星を力学的に捕獲することによって Gaia BH が効率的に形成されることを示した。

さらに我々は Gaia BH と同様に Gaia NS も散開星団で効率的に形成されるのではと期待した。しかし、逆に、Gaia NS は散開星団で形成できないことを明らかにした (Tanikawa et al. 2024, OJAp, 7, 37)。散開星団では Gaia NS の形成効率は Gaia BH の形成効率に比べて少なくとも 10 倍低い。これは、Gaia NS の発見数が Gaia BH の 7 倍であることに矛盾する。従って、我々は Gaia NS が散開星団で形成された可能性を否定した。Gaia NS の形成が力学捕獲でないということは、Gaia NS を大質量星・大質量連星進化の制限に使えることを意味する。時間があれば、Gaia BH の BH が、実は 1 つの BH ではなく、2 つの BH である確率についても議論する。