

W35a 始原星団内の中間質量ブラックホールの星の潮汐破壊現象による成長

櫻井祐也 (IPMU, Georgia Institute of Technology), 吉田直紀 (東京大学, IPMU), 藤井通子 (東京大学)

始原星団内での星の暴走的衝突により中間質量ブラックホール (IMBH: intermediate mass black hole) が形成された後の星団進化を N 体計算を使い調査する。初期条件として Sakurai et al. (2017) の計算一宇宙論的に形成された始原星団が、動的に動くダークマターハロー中で進化し、星の暴走的衝突を起こし、IMBH を形成する過程を N 体計算により追った一を利用する。重い星が星団中心に集中する mass segregation により、大質量星が中心の IMBH に捕獲され、潮汐破壊現象が起きる。

我々の計算で、潮汐破壊率が $\sim 0.3 \text{ Myr}^{-1} (M_{\text{IMBH}}/1000 M_{\odot})^2$ とスケールすることが分かった。星団のダークマター成分が星団の外側部分の星を剥ぎ取ること星団進化に影響を及ぼす。星団内でのダークマター密度が上昇すると、星の速度分散が上昇し、潮汐破壊率が減少する。星の潮汐破壊で IMBH が星を取り込むことで、IMBH は 15 Myr で $700 - 2500 M_{\odot}$ まで成長する。このような IMBH は、後に銀河合体や大規模構造からのガス供給により $z \gtrsim 6 - 7$ で観測されているような超巨大 BH に成長しうる。ガスが供給されない場合、現在まで IMBH のまま残っている可能性がある。