

X27a 銀河とブラックホールの共進化過程における種ブラックホール質量の影響

桐原 崇亘, 矢島 秀伸 (筑波大学), 安部 牧人 (呉高専)

銀河の中心にはあまねく超巨大ブラックホール (SMBH) が存在し、SMBH 質量と母銀河の星質量との間の相関はマゴリアン関係として広く知られている。銀河と SMBH は共進化してきたと考えられているが、その過程は十分に理解されていない。特に、近年の ALMA 望遠鏡を用いた高赤方偏移 ($z > 6$) の QSO 観測によると、近傍のマゴリアン関係に比べて、銀河の星質量に対して1桁程度 Overmassive な SMBH も多数発見されている (Pensabene et al. 2020)。一方で銀河形成シミュレーションでよく用いられる銀河への BH の seeding 方法では、そのような Overmassive な SMBH を形成することは難しい。このような SMBH の成長過程の問題に取り組む上で、どのような BH の seeding 方法を用いた場合に、SMBH が成長しやすいのかを理解することは重要である。

そこで本研究では、銀河に種 BH を設置する際の、銀河ハローの質量および種 BH の質量の両方を系統的に変化させた宇宙論的な銀河形成シミュレーションを実施した。シミュレーションでは、BH への質量降着とそれに伴う AGN フィードバック、星形成、超新星フィードバック等を考慮し、赤方偏移 2 までの進化を追った。本計算の結果、種 BH の質量に依らずハローの質量がより大きくなってから種 BH を設置する方が、BH は成長しやすくなる傾向があることが分かった。また、ハロー質量が小さい ($\sim 10^9 M_\odot$) 段階で大質量 ($\gtrsim 10^5 M_\odot$) の BH を設置すると、早期の BH のフィードバックにより銀河内のガスが失われ、赤方偏移 2 までの間にほとんど BH が成長しないことが明らかとなった。講演ではこれらの結果について紹介するとともに、時間が許せば個々の銀河におけるガスの運動情報や星形成に対する BH seeding 方法依存性についても議論する。