

## X22a 初期宇宙での Bondi-Hoyle-Lyttleton 降着機構による中質量ブラックホールの進化

尾形絵梨花, 大須賀健, 福島肇, 矢島秀伸 (筑波大学)

超大質量ブラックホール (BH) の形成過程の解明は現代天文学における重要課題の1つである。なぜなら、超大質量 BH と銀河は共進化してきた可能性があり (e.g. Marconi & Hunt 2003)、銀河形成史の解明にも繋がるからである。超大質量 BH の形成過程としては、太陽質量の  $10^4$  倍程度の質量を持つ中質量 BH が銀河円盤中を漂いながらガスを吸い込み成長することが有力視されている (Bondi-Hoyle-Lyttleton 降着)。多くの先行研究によって、BH 近傍からの輻射を等方と仮定した流体シミュレーションが実施されてきたが (e.g. Toyouchi et al. 2020)、現実的には BH 周囲に降着円盤が形成されることで非等方的な輻射場が生成されると考えられる。

そこで本研究では、中質量 BH 周囲に降着円盤が形成される状況を想定し、非等方輻射場での Bondi-Hoyle-Lyttleton 降着の 3 次元輻射流体シミュレーションを実施した。ここでは、Adaptive Mesh Refinement を実装した流体コード SFUMATO (Matsumoto 2007) に、M1 クロージャ法に基づく輻射輸送ソルバーを実装した SFUMATO-M1 (Fukushima & Yajima 2020) を用いた。日本天文学会 2022 年秋季年会では、非等方輻射場での流れの構造に着目し、赤道面付近にのみ Bondi-Hoyle-Lyttleton 降着に似た降着流が準定常的に存在することを示した。さらに、力学的摩擦を詳細に調査した結果、初期宇宙の高密度な環境で比較的低速度の中質量 BH は ( $10^4 \text{ cm}^{-3}, 0.1Z_{\odot}, 20 \text{ km s}^{-1}$ )、約数十 Myr で  $\gtrsim 100 \text{ km s}^{-1}$  まで加速され、質量がほぼ一定のまま銀河円盤中を漂い続けることがわかった。一方で、超高密度な環境では ( $10^6 \text{ cm}^{-3}$ )、質量がほぼ一定のまま約 0.4 Myr で速度が音速よりも十分小さくなり、Bondi 降着に遷移して急速に成長する可能性があることが分かった。