

Q18a 3次元輻射流体力学計算で探るブラックホール降着円盤へのBondi-Hoyle-Lyttleton過程

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) は、銀河中心に普遍的に存在することが観測により知られているが、その形成過程は未解明である。太陽の $10^3 - 10^5$ 倍程度のブラックホールが形成され、それが星間ガス中を浮遊する際に Bondi-Hoyle-Lyttleton 降着によって成長するというのが有力なシナリオのひとつである。ただし、BH 周囲に降着円盤が存在し、且つ星間ガス中にダストが豊富に存在する場合、dusty-gas に対する輻射の力や、ダストによる減光の効果がガスの流れに大きな影響を及ぼすと予測される。そこで Toyouchi et al. (2020) は、dusty-gas 中を浮遊する BH 周囲の Bondi-Hoyle-Lyttleton 降着機構を 3次元輻射流体シミュレーションを用いて調査し、dusty-gas に対する Eddington 降着率を有する (金属量 $0.1Z_{\odot}$) という結果を得た。しかしながら、等方輻射場が仮定されており、円盤が作り出す非等方輻射場の影響についてはまだ調べられていない。

そこで我々は、降着円盤による輻射場の非等方性を考慮した Bondi-Hoyle-Lyttleton 降着機構を 3次元輻射流体シミュレーションを用いて調査した。ここでは、(Adaptive Mesh Refinement) を実装した流体 AMR コード SFUMATO(Matsumoto 2007) に、M1 クロージャー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。ガスが降着円盤の円盤面に平行に流入する場合、等方輻射場を仮定したケースの場合よりも質量降着率が数倍程度大きくなることが分かった。円盤放射が弱くなる円盤の赤道面に沿って効率的な降着が生じるためである。講演では、ガスが円盤の回転軸に平行に流入する場合についても報告する。