

マージャープロセスのみを取り出した高分解能計算

川口雄大 (鹿児島大学 理工学研究科)

利用カテゴリ XC-trial

これまで、BH成長モデルを含んだ宇宙論的シミュレーションはいくつか行われてきた。しかし、銀河中心領域の分解能が足りず、銀河中心領域への降着プロセスを明らかにすることができていない。銀河の衝突、合体に伴い、激しいガスの降着が起きたとしても、それがどれだけ、BHの成長に使われるかを明らかにすることができていない。そこで、銀河の衝突、合体の late phaseのみを抜き出して、高分解能な計算を行う。私たちのシミュレーションでは、Primary Black Holeの周囲にStellar Systemを置く、そこへSecondary Black Holeの周囲に半径100pcの高密度なガス円盤とStellar Systemを持たせ、PBH Systemに落とす。そこで、SBHとともに持ち込まれたSBH周辺のガスが両BHの成長にどのくらい影響を与えるか、また、持ち込まれたガスの行方について調べた。

銀河の衝突・合体によるブラックホールへの質量降着

計算したモデルにおいて、持ち込まれたガスの1割程度がブラックホールの成長に使われることがわかった。その中でも2つのブラックホールが大きく距離を縮めるタイミングで、エディントン限界を超えるような激しい降着も見られた。しかし、この激しい成長は $\sim 10^8$ 年ほどの短い間でのみ起こり、ブラックホールへ安定した質量の供給を行うことができない(図1)。ブラックホールが距離を縮め、ガスが降着していくには、角運動量を輸送していく必要がある。図2より、激しい質量降着が起きるタイミングで、ブラックホールとガスは角運動量を星に輸送していることがわかった。また、銀河の衝突・合体が落ち着いた後も、粘性によりブラックホールへ、安定的にガスが降着していく。さらに、ガスが持ち込まれる際の角運動量が質量降着へ大きな影響を及ぼすこともわかった。しかし、この結果は、ブラックホール周辺1pcへの降着を示しているため、実際はさらに少ない量のガスが降着する。

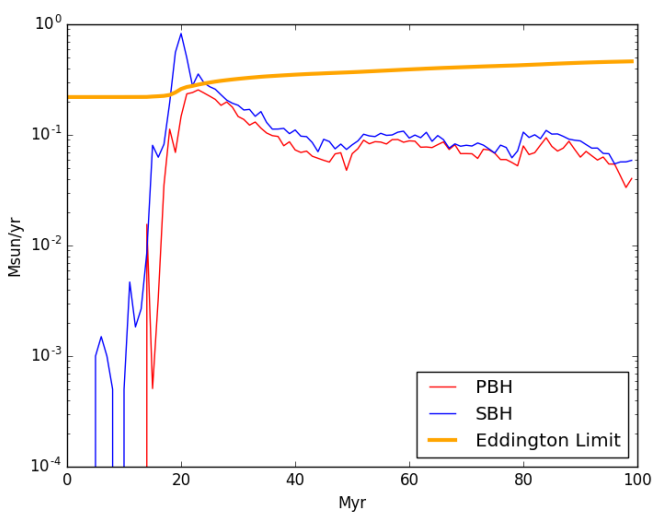


図1. 各ブラックホールの質量降着率の時間変化を示している。縦軸は質量降着率[Msun/Myr]、横軸は時間[Myr]。赤線はPBH、青線はSBH、橙線はエディントン限界を示している。

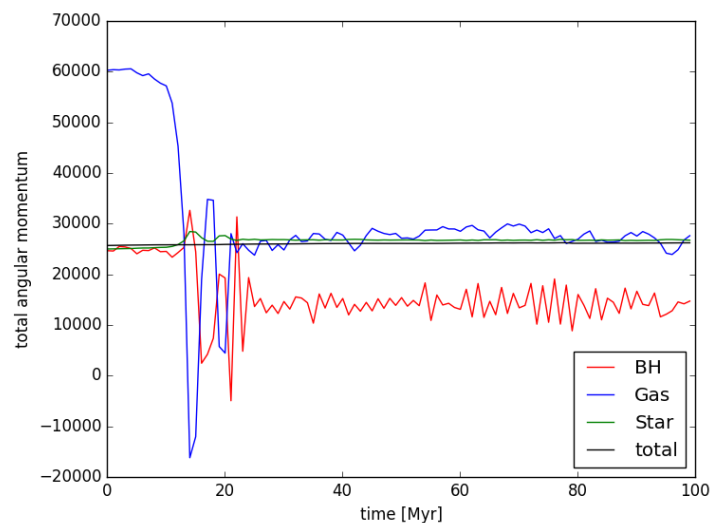


図2. 各粒子のz方向の単位質量あたりの角運動量の時間変化を示している。縦軸は角運動量、横軸は時間[Myr]。赤線はブラックホール、青線はガス、緑線は星粒子、黒線が全ての粒子を表している。