

P102a 宇宙論的環境下での Direct Collapse シナリオによる SMBH の形成可能性

鄭昇明、平野信吾、細川隆史、吉田直紀 (東京大学)

近年 $z \sim 7$ の初期宇宙において、すでに $10^9 M_{\odot}$ の質量を持った超大質量ブラックホール (SMBH) が存在する事が明らかになってきた。形成過程に関しては、初期宇宙において非常に特殊な環境下に存在するガス雲から超大質量星を経て $\sim 10^5 M_{\odot}$ の BH が形成される Direct Collapse (DC) シナリオが提唱されている。この BH は観測された SMBH の種となることが期待される。DC に関しては様々な研究がなされているが、現在のところ宇宙論的な状況で実際に超大質量星が形成される過程は確かめられていない。本研究では、DC が宇宙論的な環境下で起こりうるかを検証する。

宇宙論的な初期条件から始める数値計算を Gadget を用いて行い、DC が起こりうる環境が実現しているかを確かめる。DC は非常に低金属なガス雲で、かつ非常に輻射の強い状況で起こると考えらる。このためにも、(1) 星形成活動による金属汚染の過程、(2) 近傍銀河からの輻射強度の計算、(3) 輻射場のもとでのガス雲の進化、を考慮する必要がある。本研究においては、N 体計算をもとに準解析的に星形成史を再現することで (1)、(2) を考慮する。次に、得られた DC 候補ガス雲の進化を流体計算することで (3) の過程を追う。

本研究ではシミュレーション領域内で DC ガス雲を探索し、20 個程度の DC 候補ガス雲について流体計算を行った。結果として、1 つの DC ガス雲において DC が起こることを確かめた。残りの 19 個の候補に関しては、光源ハローからの潮汐力等により崩壊は進行せず先行研究が仮定していた大質量星形成には至らなかった。本講演では光源ハローとの相互作用を考慮した上での DC が起こるための条件と、宇宙論的初期条件より得られた DC ガス雲、またそこで形成される超大質量星の性質について議論する。