

Z140a 超巨大ブラックホールの暗黒物質ハローからの分離—形成時間と質量分布

森川雅博

各銀河中心に普遍的に存在している活動核が、実際にブラックホール(BH)であり超巨大ブラックホール(SMBH)が普遍的な銀河の構成要素として確立した。しかし、星やガス球などバリオンからSMBHを作る過程は困難に満ちていて、様々な工夫を必要とする。我々はSMBHが普遍的であることを保証する形成モデルを考察する。困難の元凶は速度分散 σ と角運動量 J である。◆ 速度分散 σ に関して、通常バリオンはガスの形態でも恒星より重い塊でも温度・分散が大きすぎ、なかなかBHを作らない。非バリオンで大量に存在するのは暗黒物質(DM)である。特に熱的ドブロイ波長が大きなDMは必然的に量子凝縮している。従って我々は、SMBHは量子凝縮するDMからできるという普遍的なモデルをたてた。アクシオンやその他軽いボゾンが候補になる。◆ しかしそれでも、角運動量 J の壁はBH形成までに4桁大きすぎる。従ってBHが普遍的に作られるためには、その角運動量が潮汐トルク機構が働いて獲得される前の宇宙早期に戻る必要がある。従って我々は、密度揺らぎの成長と J 成長を同時に考えて形成されるSMBHの時間尺度と質量分布を求めた。特に重要なのは、DMが潰れたSMBHと潰れずに残ったDHハローの質量比が4桁ほどになることである。◆ 結果として、星や銀河ができる前にSMBHが形成され、そのジェットやアウトフローが作る衝撃波が爆発的星生成や多様な銀河形成を促すことになる。これから星・銀河形成の物理はパーコレーション相転移であること、従って早期程大きな構造を作ることがわかる。このように自然にダウンサイズが導かれる。◆ 講演では上記のシナリオをできるだけ自然に普遍的に実現するモデルを説明し、特に、原初BH理論との違いや、BH質量分布関数の観測的な検証、塊状銀河やシェル銀河との関連、そして上記ダウンサイズが階層的構造形成とどのように競合するのかなどを議論する。