

C05a 銀河団冷却流抑止機構を巡る理論的問題

高原 文郎 (大阪大理)

銀河団の中心部ではガス密度が高く冷却時間が宇宙年齢より短くなることはよく知られている。冷却の結果、圧力の支えを失ったガスは中心部に流れ込み、冷たいガスや星になるとするのが冷却流モデルである。予想される冷却生成物が実際には観測されないことは冷却流モデルの提案時から認識されていたが、最近の XMM-Newton や Chandra の観測によって決定的になった。この観測を説明するために、何らかの熱源が存在して冷却と加熱がつりあうというモデルの詳細な検討が行われている。本講演では、(1) 周囲の高温ガスからの熱伝導 (2) 電波銀河からの運動エネルギー (3) プラズマ中の高エネルギー粒子の3つについて、それぞれの利点欠点を議論する。

(1) 周囲の高温ガスからの熱伝導は熱源としては必ず存在するので程度は別にして必ず働く過程である。問題は磁場構造や運動学的効果によって熱伝導率が古典的な値からどの程度抑制されるかで結果が大きく変わることである。

(2) 電波銀河からの運動エネルギーによる加熱は、現在もっとも受け入れられているモデルである。ジェットと周囲のガスとの衝突で作られた電波ローブは泡となり、銀河団重力に逆らって上昇し冷却流プラズマを加熱するというものである。Cavity や Radio Ghost という観測的特長ともマッチするが、具体的な加熱機構は明確ではない。Cavity の観測は衝撃波加熱とは逆の傾向を示すように見えるので、相互作用のあり方が電波銀河モデルの構築とも関連して注目される。

(3) 銀河間ガスには高エネルギー陽子や高エネルギー電子がどの程度存在するのかは硬 X 線、極端紫外線、ガンマ線観測と関連して注目される。現在のところ依拠すべき観測データが不足しているので定量的議論は困難だが、重要な過程である。