

T07b 銀河団内の宇宙線と X-ray Luminosity-Temperature Relation

井上 進 (東大宇宙線研) 佐々木 伸 (都立大理)

異なる銀河団の X 線光度 L_x と温度 T の間には良い相関 ($L_x - T$ Relation) が観測されているが、その相関の傾き ($L_x \propto T^{2.5 \sim 3.0}$) が、simple な自己相似の仮定に基づく予想 ($L_x \propto T^{2.0}$) と有意に食い違っていることは、よく知られた事実である。この違いの説明としては、銀河団形成時の初期段階で、銀河団内ガスが超新星等によって加熱されたとする説 ('preheating') が提唱されている。

我々は、新たな説として、銀河団内の宇宙線が重要な役割を担っているのではないかと考える。多くの銀河団の中心付近に存在している電波銀河は、強力な宇宙線源である可能性が高い。これらによって、銀河団内に注入された宇宙線の陽子成分は、その非熱的圧力で熱的ガスの空間分布を変化させ、熱的制動放射の光度 L_x に影響を及ぼす。この時の宇宙線の圧力は、熱的圧力の数% - 数十%に及ぶが、1) 宇宙線の空間分布に反映する磁場中の拡散のスケールが銀河団のサイズに大きく依存しないこと、そして、2) 宇宙線の光度を決める電波銀河の強度が poor な銀河団で相対的に大きくなるのが起因し、 $L_x - T$ Relation の傾きが自己相似の場合に比べ、steep になることが説明できる。

更に、宇宙線陽子は、銀河団ガスとの衝突で高エネルギーガンマ線放射を起こすが、このガンマ線は *GLAST* 等の将来の観測装置で検出可能であり、この説を検証する手がかりとなりうる。