

T02a 銀河団コアを加熱する宇宙線からの電波放射

藤田 裕 (大阪大学), 大平 豊 (青山学院大学)

これまでの研究から、我々は宇宙線が銀河団コアを安定に加熱できることを指摘している (Fujita & Ohira 2011, ApJ, 738, 182; 2012, ApJ, 746, 53)。本研究では、コアの加熱に寄与している宇宙線からのシンクロトロン放射の空間分布に着目した。

これまでの数値シミュレーションの結果から、銀河団のコアでは宇宙線による加熱と放射冷却がほぼ釣り合うことがわかっているので、それが実際の銀河団にも当てはまるものと仮定した。その場合、放射冷却の情報はX線観測からわかるので、それをそのまま加熱率とみなすことができる。加熱率がわかれば宇宙線の量を見積もることができ、さらに宇宙線からの非熱的放射も計算することができる。つまりX線観測の情報のみから、銀河団からのシンクロトロン放射を含む非熱的放射を推定できることになる。

この方法を用い、コアからのシンクロトロン放射 (mini-halo) が電波で詳しく観測されている6つの銀河団について、X線観測から推定されるシンクロトロン放射の空間分布と、観測されている mini-halo の空間分布を比較した。その結果、宇宙線のスペクトルのべきが ~ 3 ならば、どの銀河団も両者がよく一致することがわかった。

また逆コンプトン散乱による硬X線放射や、 pp -相互作用に伴うガンマ線放射も計算したが、宇宙線のスペクトルのべきが大きいため、いずれも放射は弱いことが予想される。もし将来この波長域で非熱的放射が観測されたとしても、今回考えたメカニズムとは別のメカニズムによるものといえる。