

**T20a 銀河団プラズマの熱伝導度直接測定法の提案**

服部 誠 (東北大理)、岡部信広 (東北大理)、大田 泉 (東北大理)

近年の銀河団 X 線観測の飛躍的進歩により、銀河団高温プラズマの熱伝導度が電子のクーロン衝突のみを仮定して導かれた値 (以下古典的熱伝導度) から大きくズれている可能性を示唆する状況証拠が多数提出されてきた。多くの場合で古典的熱伝導度より小さな値であることが示唆されているが、その期待される抑制の度合いは、古典的熱伝導度の数分の一から数百分の一までと環境に応じてバラエティーに富んでいる。熱伝導抑制の問題は、超新星残骸等宇宙プラズマ全般や核融合プラズマに共通の不変的な問題であり、銀河団は宇宙の実験場としてこの古くて重要な問題の解明の機会を提供しているといえる。

本発表では、ミリ波サブミリ波観測により直接銀河団の各場所の熱伝導度を測定する方法を提案する。これまでの X 線観測に方法は、温度の異なるプラズマが混在している等を明らかにし熱伝導抑制の状況証拠を提出する事しかできない。熱伝導が存在するという事は、プラズマ中の電子の運動エネルギー流速が有限の値を持つという事である。運動エネルギー流速とは、電子速度分布関数の速度に対する 3 次のモーメントである。従って、電子速度分布関数が 3 次のモーメントが有限になるように Maxwell-Boltzmann 分布からズレた非平衡分布をしているという事である (詳細は、Okabe and Hattori (2004) 参照)。そこで電子によるコンプトン散乱を考慮した宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の Boltzmann 方程式を電子の速度の 3 次まで展開して、上記の非平衡プラズマ中を伝搬する CMB の発展方程式を求め、これを解いて熱伝導が存在する時に固有な CMB のスペクトルに生じる歪みを求め、将来のミリ波サブミリ波による銀河団観測による熱伝導度直接測定法を提案する。電子が Maxwell-Boltzmann 分布している時は、3 次の項はゼロであり、この歪みは熱伝導が存在する時に固有のものである。