

T09a 銀河団の基準 L_X-T , L_X-M 関係の再考

藤田 裕 (大阪大学), Han Aung, Daisuke Nagai (Yale University)

観測的には銀河団の X 線光度-温度 (L_X-T) 関係は $L_X \propto T^3$ でよく表されることが知られている。X 線を放出する銀河団ガスは、AGN 活動や超新星爆発による加熱 (feedback) の影響を受けているが、feedback がいないときに予想される関係 (基準関係) は $L_X \propto T^2$ であると多くの教科書には書かれている。しかし $L_X \propto T^2$ という関係は、銀河団がビリアル平衡にあるという実態に合わない仮定を使うなど、かなり簡略的に導出されたものであり、例えば銀河団の集中度が質量に依存するという効果は入っていない。

本研究では、銀河団の集中度の質量依存性を考慮した場合の基準 L_X-T 関係を、銀河団の fundamental plane を利用して解析的に求めた。その結果、 $L_X \propto T^{1.7}$ が正しい基準関係であることが分かった。この結果は宇宙論的な数値シミュレーションでも確かめられた。同様の考察を銀河団の X 線光度-質量 (L_X-M) 関係でも行ったところ、feedback がいないときの基準関係は従来言われていた $L_X \propto M^{4/3}$ ではなく、 $L_X \propto M^{1.2}$ であることがわかった。

銀河団の集中度の質量依存性は宇宙の階層的構造形成の結果として生じるものなので、もし基準関係が実際に $L_X \propto T^{1.7}$ や $L_X \propto M^{1.2}$ になっていることを観測的に確認できれば、階層的構造形成を確認できたことになる。しかし実際の銀河団は feedback の影響を受けているので、その効果を取り除く必要がある。そのための手法として、銀河団中のガスの割合の温度あるいは質量依存性の観測的な確認や、feedback の影響が比較的小さいとされる重い銀河団の統計的な観測を提案する。