

T03a 銀河団の質量-温度関係の Fundamental Plane を用いた新解釈

藤田裕 (大阪大学), 梅津敬一 (ASIAA), Stefano Ettori (INAF Bologna), Elena Rasia (INAF Trieste), 岡部信弘 (広島大学), Massimo Meneghetti (INAF Bologna)

観測やシミュレーションによると、銀河団の質量 M_{200} (あるいは M_{500}) は、銀河団ガスの温度 T_X と $M_{200} \propto T_X^{3/2}$ の関係にあることが知られている。従来この関係は、「1. 銀河団は全域 ($r < r_{200}$) にわたって常によく緩和している (ビリアル平衡にある), 2. 銀河団はほぼ等温分布をしている」と仮定することで説明されてきた。しかし我々が最近発見した銀河団の Fundamental Plane (FP) の存在 (Fujita et al. 2018, ApJ, 857, 118) は、銀河団は中心から外側に向かって徐々に成長してきたこと (inside-out シナリオ), また銀河団は現在も周囲からの降着で成長しているので緩和しきれていないことを示している。さらに、そもそも銀河団の密度分布を表す NFW profile は等温分布ではない。

そこで我々は 1., 2. の仮定を使わずに、inside-out シナリオで $M_{200} \propto T_X^{3/2}$ の関係が説明できないか検討した。具体的には FP の関係 $r_s^2 M_s^{-3/2} T_X = \text{const}$ (r_s, M_s は NFW profile に特徴的な半径と質量) と、inside-out シナリオに基づいて解析的に求められた銀河団の concentration parameter の質量依存性 (c - M 関係) を組み合わせた。その結果、得られた M_{200} と T_X の関係は、 $M_{200} \propto T_X^{3/2}$ に非常に近いことが分かった。このことは銀河団がビリアル平衡にないということを示す新たな証拠といえる。

さらに本講演では、重力レンズデータに加えて、X 線データのみで FP が再現できること、FP を使って銀河団質量のキャリブレーションができることも示す。

Ref: Fujita et al., arXiv:1804.05070