

U13a 弱重力レンズ効果とスニヤエフ・ゼルドビッチ効果の併用による銀河団  
質量精密測定に向けて：数値シミュレーションを用いた模擬解析

白崎正人 (国立天文台), 永井大輔, Erwin Lau (Yale 大学)

銀河団は、100 個程度の銀河が数 Mpc の領域に集まって構成される宇宙最大の自己重力系である。銀河団の質量に対する数密度は質量関数と呼ばれ、宇宙論モデルに依存することが期待されている。銀河団の質量推定では、しばしば静水圧平衡などの物理的な仮定を用いて、銀河団観測量から質量が見積もられてきた。しかし、この手法から生じる系統誤差は、既存観測での銀河団質量関数の推定において主要な不定性として認知されており、観測量と質量の関係を観測的に制限することが、将来観測においては最重要課題となっている。

スニヤエフ・ゼルドビッチ (SZ) 効果は、銀河団内部の高エネルギー電子が逆コンプトン散乱により宇宙マイクロ波背景放射スペクトルを歪める効果である。この観測量は、銀河団内部のガス圧力の情報を含んでおり、銀河団質量と強い相関があることが期待されている。本研究では、SZ 効果から見積もられたガス圧力と質量の関係を観測的に制限する試みとして、弱重力レンズ解析との併用を考える。重力レンズ効果は、銀河団背景にある銀河の像を歪め、その歪み度合いは視線方向の質量密度に依存する。そのため、同一銀河団の SZ 効果と弱重力レンズ効果の同時解析は、ガス圧力-質量関係を観測的に制限するために、有効な手法だと考えられる。

我々は、数値シミュレーションから得られた 33 個の模擬銀河団に、SZ 効果と弱重力レンズ効果の同時解析を適応し、真のガス圧力-質量関係を正しく再現できるかを詳細に比較した。結果としては、SZ と弱重力レンズの 2 つの観測量の間の共分散を正しく考慮しないと、得られるガス圧力-質量関係はバイアスされる可能性があることがわかった。また、これらの結果の宇宙論解析における影響も議論する。