

Subaru Weak-Lensing Survey of Dark Matter Subhalos in the Coma Cluster : Subhalo Mass Function and Statistical Properties

T01a

岡部信広 (Kavli IPMU)、二間瀬敏史 (東北大学)、鍛冶澤賢 (愛媛大学)

我々はおとめ座銀河団に対して弱い重力レンズサーヴェイを行い、銀河団に付随するサブハローの質量を直接測定し、その統計的性質を初めて明らかにした。従来精力的に行われた弱い重力レンズ研究の対象である銀河団の赤方偏移 $z \sim 0.2$ に比べ、おとめ座銀河団は $z \sim 0.02$ と超近傍に位置するため、その見かけの大きさは巨大であり、サブハローの質量プロファイルの潮汐半径を弱い重力レンズシグナルによって探知することができる。このように、超近傍銀河団は、従来の研究で不可能であったサブハローの統計的性質を知る唯一の実験場である。

サブハロー質量と潮汐半径の平均値は銀河団中心ほど小さくなっていることが分かった。また、サブハローの質量関数を仮定によらず世界で初めて測定し、その傾きは冷たい暗黒物質に基づく階層的構造形成モデルの数値シミュレーションなどから期待される値に近いことが分かった。

銀河団中心からの半径の関数として計算した重力レンズ信号は、その見かけの大きさから銀河団の内部構造がよく分解でき、 $z \sim 0.2$ の銀河団のレンズ信号に比べ、複雑な形を示しており、銀河団のスムーズ成分とサブハローの質量、背景の構造のレンズモデルで良く記述されることが分かった。なお、超近傍銀河団の弱い重力レンズ解析では背景銀河の数が、 $z \sim 0.2$ の銀河団の場合に比べ $\sim 20 - 60$ 倍に増えることから、小さいレンズ効率を十分補うことができ、シグナルノイズ比は $z \sim 0.2$ の銀河団の場合と比べ遜色がない。