

T05a

重力レンズ3点相関関数を用いたX線銀河団の暗黒物質の形状の制限

峯尾聡吾 (東大理), 岡部信広 (ASIAA, 台湾), 高田昌広 (カブリ IPMU), 片山伸彦 (カブリ IPMU),
Alexie Leauthaud (カブリ IPMU), 宮武広直 (プリンストン大), 相原博昭 (東大理)

銀河団による背景銀河像への弱い重力レンズ効果は、銀河団領域の暗黒物質の空間分布を調べる強力な方法である。冷たい暗黒物質 (CDM) が卓越する構造形成モデルの予言では、銀河団内の質量分布は Navarro-Frenk-White (NFW) が提唱した質量密度プロファイルに従い、またその形状はフィラメント構造からの質量降着を反映して、平均的な意味で楕円形であることが知られている (Jing & Suto 2000)。

弱重力レンズ効果の測定には統計的手法が必要である。良く用いられている方法は、銀河団中心の周りを同心円状に区切り、その各円環内における背景銀河像の形状を平均して得られる重力レンズシア (shear) の動径プロファイルを用いるものである。特に、Okabe et al. (2010, 2012) では、50個の近傍X線銀河団のすばるデータを用いて測定した重力レンズシアプロファイルが、NFWモデルと良く一致することが示された。しかし、この手法でわかるのは、銀河団中心からの距離の関数としてのシアプロファイルであって、暗黒物質の空間分布は円環内で平均され、非球対称性の情報を引き出すことができない。

本研究では、この50個の銀河団重力レンズサンプルについて、「銀河団中心 - 背景銀河像 - 背景銀河像」の3点相関関数を測定することで、暗黒物質分布の非球対称的な形状の制限を得た。測定した3点相関関数の信号を説明するためには、特に、銀河団のまわりに付随していると考えられるフィラメント構造を考慮する必要のあることが、高い信頼性で検出できたので報告する。これらの結果はCDMのN体シミュレーションの結果とも比較し、注意深く検証している。