

T09a アーク統計による銀河団質量密度プロファイルへの制限

大栗 真宗、樽家 篤史、須藤 靖 (東大理)

現在の構造形成の標準理論である CDM model に於て、ダークマターの自己重力平衡系であるハローの密度プロファイルは一般に内側で $\rho \propto r^{-1}$ 、外側で $\rho \propto r^{-3}$ の形に書けることが Navarro et al.(1996, 1997) の N 体シミュレーションによって示された。その後の高解像度シミュレーションでは内側で $\rho \propto r^{-1.5}$ が示唆されている。しかしながら、矮小銀河の回転曲線などの観測に於てはむしろ flat core に近いという結論が好まれており、シミュレーションとの食い違いを見せている。

そこで我々は、密度プロファイルを決める方法として主に銀河団内で観測されるアーク (細長く引き延ばされた重力レンズ像) の統計を考えた。特に、radial arc と呼ばれる重力ポテンシャルの動径方向に引き延ばされるアークの有用性が Molikawa&Hattori(2001) によって指摘されているので、通常の接方向のアーク (tangential arc) だけでなく radial arc の統計も、宇宙モデルや観測条件を取り入れて系統的に調べた。具体的には、密度プロファイルの内側を $\rho \propto r^{-\alpha}$ とし、冪の入れ替わる場所を指定する concentration parameter を c として、 α と c をパラメータとして銀河団当たりの平均のアーク数を計算した。我々の得た主な結論は以下の通りである。

- (1) アーク統計の密度プロファイル依存性は宇宙論パラメータ依存性よりはるかに強い。
- (2) tangential arc のみ、あるいは radial arc のみでは α - c の縮退により密度プロファイルを上手く決定できない。この両者を組み合わせることで初めて α と c を精度良く決定できる。
- (3) 観測との比較の結果、少ないサンプル数ながら、シミュレーションで得られた密度プロファイルに近い ($\alpha \sim 1.5$) という結果を得た。しかしこの結果については定量的な議論が今後更に必要と思われる。