

U09a Probing Dark Matter Substructure in Lens Galaxies

千葉 柁司 (国立天文台)

冷たい暗黒物質 (CDM) に基づく構造形成論や銀河形成論は、約 1 Mpc 以上の空間スケールに関する様々な観測をよく説明できることが知られている。現在のところベストな宇宙モデルとしては、約 30% の CDM と残り 70% の宇宙項または quintessence である。ところが、1 Mpc 以下のスケールになると、CDM の予測と不一致の観測結果が近年注目されてきている。そのひとつに、CDM では銀河系のような明るい銀河の周囲に数百もの小八口 (subhalos) を予測する一方、実際は十数個しか衛星銀河が観測されていない。その解決法として、衛星銀河の形成が宇宙再電離に伴う光電離などによって抑制された結果とするものがあるが、いずれにせよ多くの dark subhalos の存在を許すことになる。

では、本当に多くの dark subhalos は存在しているのだろうか？ どのような方法でそれを証明または否定できるだろうか？

そこで今回、重力レンズ現象を用いた解析方法を考案したので報告する。ここで、背景の QSO に対して多重像を与えるようなレンズ系に着目する。このようなレンズ系をモデルフィッティングする際、多重像の位置を非常に精度良く再現できる一方、電波で測られた多重像間の光度比がうまく再現できないものが幾つか見つかってきており、星間吸収や microlensing では説明不可能とされている。ここで、レンズの重力場として、ある種の substructure が存在していれば解決され得る。今回、その substructure の源として、球状星団、矮小銀河、さらに CDM の予測する subhalos を考え、多重像間の光度比の不都合が顕著な B1422+231 と PG1115+080 に対してモンテカルロモデルを構築して調べた。その結果、球状星団、矮小銀河共に観測結果を全く説明できない一方、CDM subhalos は有限の確率で光度比をうまく説明できることがわかった。今後の観測方法も含めて、詳細は年会で報告する予定である。