

U07a 重力レンズ統計とダークハローの密度分布

高橋 龍一 (京大理), 千葉剛 (京大理)

近年、ダークハローの中心密度に対し理論的結果と観測的示唆の間に系統的な不一致があり、ダークマターの性質に迫るうえで重要な課題になっている。具体的には、中心付近での密度分布を距離のべきで表すと理論的(数値 N 体計算)にはきつい方を、観測的(回転曲線、重力レンズなど)には緩い方を示唆している。そこで私はダークハローの密度分布を再現している銀河団を考え、多重像を作るような強い重力レンズ現象を観測手法として用いた。強い重力レンズ現象はレンズ物体の中心付近の質量分布にのみ依存するので、上記の問題に取り組むには非常に適した手法である。

我々はレンズ物体(銀河団)の中心密度が重力レンズ統計に与える影響を調べた。重力レンズ統計は、遠方の光源(QSOs)の像が途中のレンズ物体(銀河団)によりレンズを受けて多重像として見える個数を用いる。特に重力レンズ統計は宇宙定数の値に敏感である。一般にレンズを受けると光源は明るくなり観測的に検出されやすくなる(像の増光に伴うバイアス)。遠方の光源(QSOs)が多重像として見える個数に対するレンズ物体の中心付近の密度のべき及び宇宙定数依存性を像の増光に伴うバイアス、密度分布の進化と分散の影響を考慮し比較した。

その結果、遠方の光源(QSOs)が多重像として見える個数が、宇宙定数と同じくらいレンズ物体の中心密度に非常に敏感であることを示した。現在進行中のSDSS(the Sloan Digital Sky Survey)では、QSOsの多重像が約200個見つかると思われており、特に宇宙パラメータへの他の観測(宇宙背景放射、Ia型超新星など)による制限も考慮すれば、レンズ物体の中心密度への強い制限が与えられることを議論した。また、増光に伴うバイアスのレンズ物体の密度依存性が非常に大きいことを示し、バイアスの影響は無視できないことが明らかになった。数値計算に伴う密度分布関数の誤差の影響も、非常に大きいものであることを示した。