

U03a 重力レンズクエーサーで切り拓く小スケール宇宙論 -レンジングパワースペクトルの測定-

井上 開輝 (近畿大), 峰崎 岳夫 (東京大), 松下 聡樹 (ASIAA), 中西 康一郎 (国立天文台)

銀河より小さいスケール (<10 kpc) において、宇宙の質量密度揺らぎによる弱い重力レンズ効果を観測的に検出することは極めて困難である。しかし、光源が多重像としてみえる強い重力レンズ系を使えば、視線方向の質量密度揺らぎに起因する弱い重力レンズ効果を著しく強めることができるため、像の歪みを用いて観測的に検出することが可能になる。これまでの研究では、少数のハローによる重力的摂動が考慮されていたが、実空間でモデリングが定式化されているため、特定の空間周波数に対するレンジングパワースペクトルを求めることは困難であった。我々は、ハロー、フィラメント、ボイドといった非線形構造に起因する重力ポテンシャルや、収束、位置シフトの摂動を観測的に求めるため、重力ポテンシャルの摂動をフーリエモード関数の重ね合わせで表し、観測画像から特定の空間周波数のモード関数の情報を求められるような、全く新しいアルゴリズムを開発した。さらに、我々は、4重像重力レンズクエーサー MGJ0414+0534 を ALMA で観測し、その連続波画像の歪みを我々の開発した新しいアルゴリズムで解析することによって、特定の小角度スケール (1.2~1.8 秒角) におけるレンジングパワースペクトルを測定することにはじめて成功した。本発表では、それらの結果と共に小スケールにおける CDM モデルの妥当性について述べる。