

U08a 重力レンズクエーサーによる小スケール密度ゆらぎの測定

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) における宇宙論的質量密度揺らぎの性質は未だよく分かっていない。そのようなスケールにおける弱い重力レンズ効果を観測的に調べるのは極めて困難であるためである。しかし、光源が強い重力レンズ効果を受けていれば、視線方向の小スケール密度揺らぎによる弱い重力レンズ効果が著しく強められるため、弱い重力レンズ効果を観測的に検出することが容易になる。我々は、ALMA で強い重力レンズ効果を受けたクエーサー MGJ0414+0534 ($z=2.639$) のサブミリ波連続波成分を観測し、拡がったレンズ像の位置の相対的シフトから、視線方向の質量密度揺らぎによる重力レンズ効果をフーリエ空間で直接評価することに成功した。レンズ効果の摂動は従来、特異等温楕円体など単純なモデルを仮定して計算される場合が多かったが、今回はハローに加えボイドやフィラメントなど複雑な揺らぎを考慮できるよう、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波長のモード関数の振幅を求められるような新しいアルゴリズムを使用した。モデルフィットの際、中間赤外線データ (Subaru) におけるレンズ像のフラックス比や、光赤外線データ (HST) におけるレンズ像の位置の結果に矛盾しないような拘束条件を課した。その結果、1.2~1.8 秒角スケールにおける収束の rms 値は 0.003~0.01, レンズ像のシフトの rms は 2~4 mas であることが判明した。さらに本発表では、 Λ CDM モデルの妥当性と得られたベストフィットモデルによって判明した小スケール密度揺らぎの空間構造について述べる。