

H01a 重力レンズ方程式の妥当性

米原 厚憲 (東大理)

天体から発せられた光が重力レンズ現象を受けると、その天体の像が複数になり、増光され、そして我々に届くまでの時間が遅れる。このような現象を取り扱う際には一般に、重力レンズ方程式から像のできる位置を求め、その位置の像に対して増光の大きさや、時間の遅れを計算する。

しかしこのような状況において我々が観測する光は、既に重力レンズ現象を受け、時間の遅れの影響を受けたものである。つまり厳密には、複数の像が観測されている時、像毎に時間の遅れの大きさが異なるため、必ずしも同時刻に観測されている像に対応する光源の位置は像毎に異なるはずである。その結果、例えば銀河のレンズモデルを構築する際に用いられる、多重像を持つクェーサーに付随するジェットの像が同時刻のものとならないためにレンズモデルを誤る可能性や、マイクロレンズ現象による増光の光度曲線において、一方の像のピークに対して他方の像のピークがずれる事によって、光度曲線の対称性が破れる可能性がある。

そこで、多重像を持つクェーサーの場合に関しては Singular Isothermal Sphere モデルを、マイクロレンズ現象の場合に関しては Point Mass モデルを用いて、重力レンズ方程式に関する現在の取り扱いの妥当性を評価した。多重像を持つクェーサーの場合、銀河質量程度のレンズ天体を考える限り、例えジェットが superluminal motion をしていても、時間の遅れによる影響はほとんど無いことが分かった。またマイクロレンズ現象の場合も、時間の遅れによる影響はほとんど無い事が分かった。つまり一般には、現在の取り扱いが妥当である事が確認できた。しかし、我々の銀河中心にある巨大ブラックホールの背後を星が横切るような状況のマイクロレンズ現象では、光度曲線に非対称性が現れる可能性があることが分かった。