

U19a Finite source size effect and wave optics in gravitational lensing

松永 教仁 (Nikon Corporation)、 山本 一博 (広島大学)

重力レンズ現象における波動効果に関して、光源が点源の場合はこれまで比較的多くの研究がなされているが、光源の大きさが有限の場合はあまり研究がなされていない。この問題に対して、光源がガウス型の表面輝度分布を持つ時、光源の半径を展開パラメータとして行う展開により増光率を計算する処方を与えた。具体的なレンズモデルとして、シュバルツシルド型のレンズモデルと Singular Isothermal Sphere のレンズモデルのもとで、重力レンズの波動効果における光源の大きさの効果がどのような影響を与えるかを数値計算による定量的な評価を行い調べた。さらにこの方法の長所として、表式が解析的に表現されている点が挙げられる。これをもとに、光源の大きさの効果が効く条件式とその物理的意味を読み取ることができる。また、幾何光学近似においては、像がアインシュタインリングを形成するような場合、増光率は無限大となる。波動光学に基づいた解析では、そのような発散は起こらず有限な増光率を与える。この表式が光源が有限の大きさを持つ場合にどのような影響を受けるか解析的に明らかにした。これらの応用として、femtolensing に対する物理的帰結についても報告する予定である。