

U11a Light deflection and Gauss–Bonnet theorem. I. Definition of total deflection angle

荒木田英禎（日本大学）

宇宙定数 Λ が重力場中における光の湾曲に影響を与えるかという問題は、未だ決着を見ない古くて新しい問題である。長らく、 Λ は光の曲がりには影響しないものと考えられてきたが、Rindler and Ishak (Phys. Rev. D, 76, id. 043006, 2007) により、宇宙定数が光の湾曲に寄与するとする論文をきっかけに、この基本的問題への関心が高まっている。

この問題を解決すべく、これまでも様々な手法や仮定のもとに研究がなされてきたが、この問題が解決に至らない大きな理由は、宇宙定数を含む Schwarzschild–de Sitter 時空は漸近的に平坦にならないため、ユークリッド幾何学の平行線公準（公理）が成り立たず、Schwarzschild 時空で行うような無限遠の観測点における光の曲がり角の2倍を全曲がり角とおくことができないという事情が背景にあり、「そもそも光の全曲がり角とは何か？」という本質的な問題が解決されないためである。

本研究では、静的・球対称時空を仮定し、光源と観測者が Schwarzschild 時空のような漸近的平坦な時空の無限遠の領域にある場合だけではなく、両者が漸近的平坦な時空の有限距離に位置する場合や、Schwarzschild–de Sitter 時空のように、時空が漸近的に平坦にならない場合でも成り立つ光の全曲がり角の定義を提案する。そして、この光の全曲がり角の定義と Gauss–Bonnet の定理を出発点として得られた光の全曲がり角を計算するための2つの方法について述べる。