

## U12b Light deflection and Gauss–Bonnet theorem. II. Application to Schwarzschild and Schwarzschild–de Sitter spacetime

荒木田英禎（日本大学）

本講演では、口頭講演で示した光の全曲がり角の定義と Gauss–Bonnet の定理から得られる2つの計算公式を用いて、Schwarzschild 時空と Schwarzschild–de Sitter 時空における光の全曲がり角を計算し、これら2つの計算公式が等価な結果を与えることを具体的に示す。

Schwarzschild 時空の場合は、観測者と光源が有限距離にある場合の全曲がり角を中心天体の質量  $m$  の2次のオーダー  $\mathcal{O}(m^2)$  で計算する。そして、観測者と光源が時空の平坦な無限遠の領域に位置するという極限で Epstein–Shapiro の式を再現することを示す。

一方、Schwarzschild–de Sitter 時空の場合は、質量  $m$  の2次  $\mathcal{O}(m^2)$ 、および宇宙定数  $\Lambda$  の1次  $\mathcal{O}(\Lambda)$  と  $m$  と  $\Lambda$  の混合項  $\mathcal{O}(\Lambda m)$  までの結果を示す。

光の曲がり角の計算における Gauss–Bonnet の定理の応用の先行研究としては Gibbons and Werner (CQG 2008) による Schwarzschild 時空への応用、Ishihara *et al.* (PRD 2016) による Schwarzschild–de Sitter 時空への応用があるが、これら先行研究と本研究の相違点についても簡単に述べる。