

Z208a Subaru/TMT 近赤外線高分散分光観測による等価原理 (LPI) の検証

西山正吾 (宮城教育大), 齊田浩見 (大同大), 孝森洋介 (和歌山高専), 高橋真聡 (愛知教育大), 大神隆幸 (甲南大), 濱野哲史, 美濃和陽典, Olivier Guyon, Julien Lozi (国立天文台)

アインシュタインの等価原理は、次の3つの原理からなる: 1) Weak equivalence principle; 2) Local Lorentz invariance; 3) Local position invariance (LPI). 本講演では、銀河系中心の巨大ブラックホール (SMBH) 近傍にある星と、重力レンズクェーサー (QSO) を対象とした、LPIの検証実験計画を紹介する。これらを観測対象にすると、強い重力場・過去の宇宙 (high z) という異なるパラメータスペースにおけるLPIの検証が可能となる。

私たちはすばる望遠鏡を用いて、銀河系のSMBHを周回する星の近赤外線分光観測を続けてきた。その結果、星の運動がニュートン重力ではなく、一般相対論で説明できることを示した (Do et al. 2019, submitted). この研究の次の展開として、近赤外線高分散観測によるLPIの検証を計画している。SMBHを周回する星の吸収線波長を測定することで、これまでにない大きな重力場の「変化」に対するLPIの検証が可能となる (GRAVITY Collaboration 2019, PRL). 私たちは晩期型巨星をモニター観測することで、より高い精度での検証を計画している。TMTの時代には、SMBHにより近い、強い重力場におけるLPIの検証が可能となる。

また私たちは、重力レンズを受けた high- z QSOを用いたLPIの検証も進めている。QSOを高分散分光観測すると、スペクトル中に銀河間物質による吸収線がみられる。この吸収線の波長を精密測定することで、銀河間物質が存在する時間・場所における微細構造定数 α を求めることができる。LPIは、 α の値が不変であることを要請する。私たちはテストケースとして、すばる/IRCSを用いた測定を行なった。今後は新しい分光器IRDを用いて観測を進める予定である。TMT/MODHISによって、より遠い過去の α の測定が可能となる。