

A12a 一般相対論と超高精度位置天文学

福島 登志夫 (国立天文台・天文情報公開センター)

定常観測を開始した日本の VLBI 専用アレイである VERA (<http://veraserver.mtk.nao.ac.jp/index-J.htm>)、NASA/JPL が 2010 年に打ち上げ予定の光干渉計搭載衛星 SIM (<http://planetquest.jpl.nasa.gov/SIM/>)、ESA がヒッパルコス観測衛星の後継として 2011 年に打ち上げ予定の全天位置天文観測衛星 GAIA (<http://sci.esa.int/gaia>) などに代表される最新の天文学観測装置では、マイクロ秒角 (μas) の超高精度位置天文観測データが大量に得られることが予想されている。これらの観測データにおける重力レンズ、シャピロ遅延、測地線回転などの一般相対論効果は非常に顕著であり、ポスト・ポスト・ニュートン近似の諸効果まで検出可能であると言われる。

一例を挙げると、太陽系天体の重力場による光の曲がり、ポスト・ニュートン近似では太陽で最大 1.8 秒角、木星で最大 16 ミリ秒角、冥王星で最大 $7\mu\text{as}$ 、月で最大 $26\mu\text{as}$ 、セレスで最大 $1.2\mu\text{as}$ などとなる。一方、木星の力学的扁平度による光の曲がりの非球対称性効果は最大 $240\mu\text{as}$ 、また、ポスト・ポスト・ニュートン近似でも太陽で最大 $11\mu\text{as}$ にも達すると予想されている。このような状況を背景として、位置天文学・宇宙測地学の分野では、さまざまな一般相対論効果を深く精緻に研究する動きが活発である。たとえば、国際地球回転観測事業 (IERS) では、ごく最近になって標準モデルの最新改訂版 IERS Convention 2003 を刊行した (<http://www.iers.org/iers/pc/conv/conv.html>) し、国際天文学連合 (IAU) 第 1 部では、精力的に一般相対論モデルに関する諸勧告を出し続けている。勧告本体は、上記の IERS Convention 2003 に付録として掲載されているが、勧告を準備した WG による説明論文 (Soffel et al. 2003, *Astron. J.*, 126, 2687) が良い手引きとなるであろう。

本講演では、この分野における最近 20 年間の研究成果を概括し、今後の研究の方向に関する指針を与える。