

A10a 相対論と観測的宇宙論

松原 隆彦 (名古屋大理)

アインシュタインは現代宇宙論の祖でもある。彼は一般相対性理論を完成させてまもない1917年、自身の理論を応用して、宇宙を簡単な数学モデルによって記述するという大胆な試みを行い、現代宇宙論の礎を築いた。この一般相対性理論を主軸として展開された宇宙論はその後大きく進展し、最初は定性的なモデルを議論していたが、引続いて宇宙観測が長足の進歩を遂げる中、高精度の検証をよく生き延び、現在では精密科学の仲間入りを果たすに至ったといえよう。

本講演では、一般相対性理論の役割という観点を軸にして現代の観測的宇宙論の展開をレビューする。観測が比較的限られている場合には、宇宙膨張の事実が必ずしも一般相対性理論を必要とすることを意味するわけではなかった。これは、最近まで宇宙モデルを決定するパラメータ—宇宙論パラメータ—の決定精度が極めて悪かったことと無関係ではない。宇宙項問題を再燃させた Ia 型遠方超新星の観測、SDSS に代表される広範囲におよぶ宇宙大規模構造の観測、WMAP に代表される精密な宇宙背景放射ゆらぎの観測などは、最近の宇宙論研究の精密科学化の波を決定的にした。これらの観測はいずれも、極めて広範囲あるいは極めて遠方の宇宙を観測することが本質的であった。このようにより広範囲、より遠方の宇宙の観測が可能になった現在、一般相対性理論は観測を説明するためになくしてはならないものとなったと言える。宇宙のごくごく片隅の地球上で、相対性と等価原理から出発した理論が宇宙全体を説明するということが驚くべきことである。また、アインシュタインが当初導入して後で取り下げたという有名な宇宙項は、紆余曲折を経てダークエネルギーという概念に一般化され、現代の宇宙論の理解にとってキーとなる概念となっているのも皮肉なものである。