

U15c 精密宇宙論に向けた Lagrange 的摂動論の応用

立川崇之 (福井大学総合情報基盤センター)

2010年代以降、深宇宙 ($z > 1$) での銀河サーベイの実施が計画されている。深宇宙、すなわち遠方の宇宙の天体の観測を行うことは、過去の宇宙の姿を観測することである。従来の観測では、宇宙の進化に伴って形成された現在の大規模構造を知ることができたが、将来は過去と現在の大規模構造を観測できるようになることから、構造の進化が検証可能になると期待できる。

大規模構造の形成は、宇宙膨張と密接に絡む。宇宙膨張が加速している事が Ia 型超新星の観測から明らかにされたが、その要因は宇宙項を含むダークエネルギーか、あるいは修正重力理論であるのかなどが明らかにはなっていない。理論から精密に大規模構造に対する予言を行い、将来の精密観測と比較することにより、ダークエネルギーモデル、重力理論の検証が可能になる。

精密な理論的予言のため、本発表では精度のよい記述が出来ると知られている Lagrange 的摂動論に着目する。強い非線形段階を精度良く記述できると考えられている宇宙論的 N 体シミュレーションの精密化のためには、初期条件を設定する際に用いられる Lagrange 的摂動論も精密化する必要がある。このことは Crocce, Pueblas, Scoccimarro (2006) や Tatekawa and Mizuno (2007) で示されている。本発表ではさらなる精密化の取り組みとその結果について報告する。また、Lagrange 的摂動論の精密化についても、最近になり 4 次以上の摂動方程式が導出されている (Rampf and Buchert (2012), Tatekawa (2013))。これらについても言及する。