

U20a 赤方偏移空間における速度統計量の定式化

奥村哲平 (Institute for the Early Universe, Ewha U. / Kavli IPMU, U. of Tokyo)、Uroš Seljak (UC Berkeley / LBNL)、Zvonimir Vlah (U. of Zurich)、Vincent Desjacques (U. of Geneve)

固有速度サーベイは銀河や銀河団の固有速度を直接測定することを可能にし、原理的には3次元質量分布の情報を引き出すことができる。しかし、速度場の情報は銀河が観測される位置でのみ得られるため、実際は銀河の運動量を観測していることになる。

我々は、赤方偏移空間における密度揺らぎの定式化に用いた位相空間分布関数法 (2011 年秋期年会 U16a 参照) を、運動量の場に拡張することによって、赤方偏移空間における運動量パワースペクトルの表式を導出した。得られたパワースペクトルは、密度パワースペクトルと同様に、実空間の速度場のモーメントのパワースペクトルの無限和として表される。我々は、N 体シミュレーションから測定したダークマターとハローの速度統計量を理論モデルと詳細に比較した。その結果、赤方偏移空間における運動量パワースペクトルの線形摂動論によるモデルは、シミュレーション結果から非常に大スケール ($k \sim 0.05h/\text{Mpc}$) でずれることを発見した。一方で、我々が開発した非線形摂動論によるモデルによって、その精度は著しく改善された。また、これらのパワースペクトルのフーリエ変換である、銀河の平均対速度 (mean pairwise velocity) や速度相関関数に対しても同様の解析を行った。すなわち、これらの統計量をシミュレーションから測定し、線形/非線形摂動論によるモデルと詳細な比較を行った。最後に、実際のサーベイにおいて重要となる、衛星銀河がこれらの速度統計量にどのような影響を及ぼすかを議論する。