

U07a Dark Emulator Project II: 赤方偏移空間におけるハローのクラスタリング統計

小林洋祐、西道啓博、高田昌広 (Kavli IPMU)

銀河は一般に、周囲のダークマターがつくる重力場に従って、特異速度をもって運動している。分光観測で測定される銀河の赤方偏移は、Hubble 膨張の寄与と共に、特異速度の視線方向成分の寄与も含む。そのため、観測で得られる赤方偏移空間上の銀河クラスタリングは、視線方向との角度依存性をもつ非等方なクラスタリングとなる。赤方偏移歪み (RSD) と呼ばれるこの効果は、銀河クラスタリングの情報を歪めてしまう一方で、宇宙の重力場を直接反映するプローブとして重要な役割を担っている。

銀河分光サーベイで得られる銀河のクラスタリングは RSD の効果を受けているので、観測がもたらす銀河クラスタリングの情報を効果的に宇宙論に利用するためには、RSD を取り入れたクラスタリングの理論モデルを構築することが必須である。ところが現状、銀河形成の物理過程が十分に解明されていないために、銀河分布の第一原理的なモデリングが不可能であることから、銀河に代えてハローのクラスタリングを調べる研究が広く行われている (例えば Nishimichi & Taruya 2011)。

我々は大規模な宇宙論的構造形成シミュレーションに基づき、統計量を機械学習によって予言する Dark Emulator Project を推進している (本年会、西道ほか)。本研究ではその一環として、RSD の効果を取り入れたハローのクラスタリング統計量を多次元宇宙論パラメータ空間上で予言する理論テンプレートを構築している。6つのパラメータで指定される宇宙論に基づくシミュレーションの結果から、赤方偏移空間のハローのパワースペクトルを測定し、ガウス過程回帰を用いて、パワースペクトルの単極成分及び四重極成分の宇宙論パラメータ依存性を予言する手法を開発した。本講演においてその詳細を述べ、構築した理論モデルの予言能力について報告する。