

U18a 暗黒乱流 ～自己重力系が示すスケーリング～

中道晶香(ぐんま天文台)、森川雅博(お茶大理)

宇宙初期に無衝突ダークマター流体の乱流状態(暗黒乱流)が実現すれば、現在の宇宙で観測される様々な自己重力系のスケーリングを説明できることを示す。

自己重力系のジーンズ方程式とポアソン方程式をフーリエ変換し、エネルギーの流れが一定であることを仮定してスケーリング解を求めると、Kolmogorovのスケーリング則が導かれ、速度分散が空間スケールの $1/3$ 乗に比例して増大する。

この結果を様々な観測結果に適用すると、(1)自己重力系の速度分散と空間スケールの関係、(2)質量/光度比と空間スケールの関係、(3)質量と角運動量の関係、(4)密度ゆらぎのパワースペクトル、(5)磁場と空間スケールの関係、を暗黒乱流で説明できることがわかった。

これら5種類の観測の全てが、単位質量あたりのエネルギー一定の流れが $0.3\text{cm}^2/\text{sec}^3$ であることを示している。

宇宙の構造形成における階層的合体成長についても議論する。