

U04a ダークマターの特異速度統計とハローの密度プロファイルII

桑原健、樽家篤史、須藤靖 (東大理)

宇宙論的な距離にある天体の速度には宇宙膨張をトレースする成分と、宇宙膨張から外れた特異成分とがある。赤方偏移は天体の後退速度に依存する量なので、観測者が赤方偏移で測る天体の位置は、赤方偏移により実際の位置からゆがめられてしまう(赤方偏移ゆがみ)。強非線形領域での2点相関を考察する上でこれは無視できず、必然的に特異速度場を取り込んだ理論が必要になる。そこで相対特異速度分布関数の導出に着目した。

特異速度分布関数は観測 (Davis & Peebles 1983) やシミュレーション (Efstathiou et al. 1988) から指数関数型になることが示唆されている。小スケールで現象論的に指数関数型の速度分布を説明する理論モデルは Sheth (1996) などがある。ハローの密度プロファイルとして Sheth (1996) は等温球を仮定していたが、最近のシミュレーション (Navarro et al. 1996,1997; Fukushige & Makino 1997,2001) では普遍密度プロファイルが現実的とされている。前回の講演では、等温球の代わりに普遍密度プロファイルを採用し、Sheth (1996) の拡張として様々な初期スペクトルの場合の速度分布関数を調べた。その結果、速度分布関数は宇宙モデルにほとんど依らず指数型になることが確かめられた。しかるにこの解析では、前提としてハロー内の一粒子速度分布はハローの質量によって特徴づけられるガウス分布を仮定している。ところが、実際の普遍密度プロファイルでは、こうした仮定は厳密には実現されていない。

そこで今回は、ハローに対してこの普遍密度プロファイルの他に球対称性と定常性のみを仮定し、位相空間内で定義された分布関数をもとにハロー内の一粒子速度分布を導出し、内部矛盾のない相対特異速度分布関数を計算した。そして普遍密度プロファイルのパラメータ類を変えたときの振舞いについて調べた。その結果、形は前回と似ているものの速度分散がいくらか異なる速度分布関数になった。発表では、速度分布関数の導出法やその結果、従来仮定の正当性の検証について述べる。