

R07a ダークマターハローの密度・温度構造

福重俊幸、牧野淳一郎 (東大総合文化)

最近の HST での観測では、すべての楕円銀河はフラットなコアを持たず、分解能の限界まで密度が上昇しているということが示唆されている。比較的小さな楕円銀河では密度カスプは等温的 ($\rho \propto r^{-2}$) であるが、大きな楕円銀河では $\rho \propto r^{-1}$ 程度の緩やかな密度勾配になっている。

Dubinski & Carlberg(1991) や Navarro, Frenk, & White(1996) らは、CDM モデルでのダークマターハロー形成の N 体計算を行ない、計算結果が Herquist モデルでコア付近が良く近似できたために、中心部に $1/r$ カスプができた主張している。しかしながら、彼らの計算ではソフトニングや二体緩和の影響が無視できず、彼らの計算が正しくハローの構造を表現できているかどうかはよく分からない。

中心部に $1/r$ 密度カスプが形成されるかを明らかにするために、我々は、より小さなソフトニングとより多くの粒子を用いて CDM ハロー形成の N 体計算を行なった。より小さいソフトニングは空間分解能を上げ、より多くの粒子は質量分解能を上げるとともに二体緩和の効果を押える。これまでの計算ではソフトニング、粒子数はそれぞれ 1.4kpc(ハローの半質量半径は数 10kpc 程度)、 $N = 30,000$ 程度が典型であったが、今回我々は 140pc、 $N = 380,000$ 程度で計算を行なった。小さいソフトニングを用いるためにアーセス法で時間積分をし、重力計算には専用計算機 GRAPE-4 を用いた。

我々の計算で得られたハローでは、中心部の分解能ぎりぎりまでカスプが存在する。カスプの power law index は -1.4 程度である。また、数 kpc より内側では等温からずれ、ハローの温度が内側に向かって下がっていく温度反転が見られる。その領域では、5kpc から 1kpc で温度が半分程度になる。この温度反転の成因については、hierachical merging によってできたものとするのが自然だが、二体緩和の影響が依然として小さくなく更に検討が必要とされる。