

U07b 振動スカラー場宇宙モデルによる大局構造のN体シミュレーション

田口英幸、川端潔 (東京理科大・理)

ホライズンスケールで見た宇宙の物質分布は一様等方的な様相を示すが、それより小さいスケールでは銀河分布の杭垣構造 (Broadhurst et al., 1990) やボイド構造 (de Lapparent et al., 1986) に代表されるような形態の階層構造をとっている。この内でも特に杭垣構造は、ロバートソン・ウォーカーメトリックに基づく宇宙モデルに対して大きな挑戦となっている。

本研究では杭垣構造を、宇宙膨張率の緩急による見かけの現象という形で説明できる振動スカラー場宇宙論 (Morikawa et al., 1996) を採用し、PM法 (Efstathiou, et al., 1985) を用いたN体シミュレーションにより密度揺らぎの成長率、2体相関関数、銀河分布の進化等を追跡した。モデルパラメーター値は Morikawa et al.(1996) のものを使用した [$H_0=80\text{km/s/Mpc}$, $\Omega_0=0.02$, $k_0=0$, $\Lambda_0=0$, $\xi=-80$, $m_0=3.8 \cdot 10^{-64}\text{grm}$, $\sigma_0=0.00796$]。このモデルの一大特長は、スカラー場と曲率がノンミニマルにカップリングししかもそのカップリング定数 ξ が負の値をとるところにある。現在の宇宙年齢として 178 億年を与え、宇宙項なしでも宇宙年齢問題を回避できるという利点に加え、銀河分布の杭垣構造 (N-z 関係) と N-m 関係の両方を同時に説明できることがわかっている (柏野・川端, 1996)。

今回のシミュレーションではランダムガウシアン・ハリソン・ゼルドヴィッチスペクトルを初期条件とし、計算時間の制約、粒子数 $262144 \cdot 128^3$ のメッシュで計算を試みた。注目すべき結果の一つとして、振動スカラー場モデルの線形近似によって計算された密度揺らぎ成長がアインシュタイン・ドジッターモデルのそれに比較して大きくなることである。講演ではフリードマンモデル、フリードマン・ルメートルモデル、および正のカップリング定数を持つ振動スカラー場モデルからの結果と比較検討する。