

U09b

停留時期をともなう振動スカラー場モデルを取り入れた
宇宙大規模構造のN体シミュレーション

矢部 剛、松下 英子、小宮 全、山本 直考、川端 潔 (東京理科大学)

我々の研究室ではこれまで宇宙の大規模構造を再現し、宇宙論パラメータに制限を加えるためにフリードマンモデルやフリードマン・ルメートルモデル用として開発された A.Klypin(NMSU) の PM コードを改良し、 N 体シミュレーションを行ってきた。しかし、Broadhurst 達 (Broadhurst *et al.*, 1990; Koo *et al.*, 1993) によって示唆された銀河計数の柵状構造が実際に存在するとした場合、上述の標準宇宙モデルの範囲内で宇宙原理に抵触することなくそれを説明することは極めて難しい。

そこで我々は振動スカラー場モデル (Morikawa, 1991; Kashino & Kawabata, 1994; Fukuyama *et al.*, 1996; Quevedo *et al.*, 1997) を N 体シミュレーションのコードに組み込む事試みを行なった。ここに採用したモデルは、柵状構造を宇宙膨張の緩急から生じる見掛けの効果として説明できる上、元素合成時期に重力定数 G が大きく変化しないようにスカラー場の値 ϕ がほぼ 0 となる停留期を取るところに特色がある。

今回実行したシミュレーションでは、パラメータ値として $\Omega_0 = 0.3, \xi(\text{結合定数}) = -12.5, \phi_0 \sim 0.00073, d\phi/dt|_0 \sim 0.7812, h_0 = 0.5 \sim 0.7, \lambda = 0, K = 0$ といったパラメータを用い、粒子数 64^3 、メッシュ数 128^3 、とした。計算は $z = 9 \sim 99$ から開始し、1000Step 程度で現在に達する。ここに選んだパラメータの場合、宇宙年齢はおおよそ 110 ~ 140 Gyr 程度となる。

その結果、銀河の N - z 関係が示す柵状構造や N - m 関係を説明しつつ、同時に大規模構造を表す統計量である二点相関関数の値をも同時に満足しうる結果を得ることができた。