

U01a 停留期間を伴う振動スカラー場宇宙モデル

松下英子、川端潔

Broadhurst et al.(1990) や Koo et al.(1993) のペンシルベーム探査から発見された銀河の杭垣構造や低赤方偏移の領域で観測されている銀河分布のボイド構造を説明しようとする、銀河に特殊な分布を想定しなくてはならない。このような銀河分布の大規模構造は、宇宙モデルの基盤である空間の一様等方性と完全に抵触してしまう。

ボイド構造に関しては、高赤方偏移の水素原子雲の間隔と低赤方偏移 ($z < 0.04$) で観測されているボイドサイズ (de Lapparent et al., 1986) が一致するパラメーター値を選ぶことにより、ボイド構造の大域的な一様性の説明が可能なフリードマン・ルメートルモデル (Hoell et al., 1991; Lebscher et al., 1992) が示されている。このような宇宙項を持つモデルは重力レンズ効果や宇宙年齢問題を契機として、再び脚光を浴び始めている。しかし、杭垣構造の正当性を説明するには不十分である。

杭垣構造に関しては、この構造を宇宙膨張の緩急による見かけの効果として説明しようとする振動スカラー場モデル (Morikawa, 1991; Kashino & Kawabata, 1994; Fukuyama et al., 1996; Quevedo et al., 1997) が提唱されている。これは、時間変動する宇宙項を導入したことに相当するが、宇宙原理と銀河分布の非一様性とを両立させられるという意味で非常に興味深い。特に、Quevedo 達のモデルは元素合成の進行した時期に重力定数 G が大きな変化を示さないようにスカラー場 ϕ がほぼ 0 となる停留状態を持つところに特色があり、様々な角度から検討する価値があると思われる。

本研究では、Quevedo et al.(1997) により提唱されたスカラー場宇宙モデルと、独自に見出したパラメーター値を用いたモデルで銀河の N-z 関係と B-バンドにおける N-m 関係、Ly α 吸収線に基づくボイドサイズを詳しく計算し、これらのモデルの妥当性を検証した。Quevedo 達の用いたパラメータ値に近いもので再現したモデルでは、N-z 関係、N-m 関係の計算とも観測と一致したが、ボイド構造の一様性を説明することはできなかった。また、スカラー場 ϕ の停留状態は $a/a_0 \simeq 10^{-4} \rightarrow 10^{-2}$ で見られるが、この際、 Ω_0 の値を高度に微調整する必要があることが判明した。講演では、独自に見出したパラメータ値の組み合わせを用いることにより、これらの点を改善したモデルが考えられることも合わせて議論する。