

# Oscillating scalar field dark matter

瀬戸 治、郡 和範、中村卓史  
京都大学基礎物理学研究所

## 1 概要

現在、宇宙全体に存在する物質の大部分はダークマターであると考えられている。その寄与は密度パラメーターにして

$$\Omega_m \simeq 0.3 \quad (1)$$

であると報告されている。そして、その正体は何であるのかということは、現代宇宙論の重要問題の一つである。

今までもダークマターの候補は提唱されているが、今回我々は電弱スケールの質量を持つスカラー場が冷たい暗黒物質の候補となり得ることを示した。

以下では、インフレーション宇宙論の文脈において、超重重力理論の枠内でスカラー場を考える。

電弱スケールの質量と  $10^{10}$  GeV 程度の真空期待値を持つ安定なスカラー場  $\phi$  を考える。このようなスカラー場は超対称性を持つモデルにはしばしば現われる。このようなスカラー場は、インフラトン優勢期の宇宙において、ハッブルパラメーターが質量より大きい時は場の原点に拘束されるが、ハッブルパラメーターが小さくなると真空期待値の周りで振動を開始し、以後ダストとして振る舞う。その振動エネルギーの現在の値は

$$\Omega_\phi \simeq 0.28 \times \left( \frac{T_R}{10^7 \text{GeV}} \right) \left( \frac{0.7}{h} \right)^2 \quad (2)$$

と評価され、冷たい暗黒物質が担うエネルギー密度と同程度になり得る。ここで、 $T_R$  はインフレーション後の再加熱温度で、 $h$  は現在のハッブルパラメーター。

一方、超重重力理論に基づいたモデルでは「グラビティーノ問題」を考慮する必要がある。グラビティーノの過剰生成を避けるには、インフレーション後の再加熱温度は低くなければならないが、上で与えた再加熱温度は、その要求を満たしている。

## 参考文献

- [1] O. Seto, K. Kohri and T. Nakamura, JHEP 0109 (2001) 032.