

U05a 矮小銀河スケールにカットオフのある密度揺らぎの生成

横山順一

宇宙の大規模構造の種になった初期密度揺らぎは、通常初期宇宙のインフレーション期に量子揺らぎとして生成したと考えられています。この揺らぎのスペクトルは、インフレーションを起こすスカラー場のダイナミクスによって決まりますが、一般にインフレーション中はスカラー場の運動は緩やかであるのに対し、宇宙膨張は指数関数的なので、生成するスペクトルは、普通は波数に対して対数関数程度の依存性しか持ちません。すなわち、通常のインフレーションモデルはスケール不変なスペクトルをもった揺らぎの生成を预言します。

このことは、宇宙論的構造形成の理論においていかなる初期条件をとるか、という問題に対して大きな指針を与えており、たとえば多くの宇宙論的N体シミュレーションにおいて、このスケール不変な初期揺らぎが仮定されています。しかしながら、こうしたシミュレーションによると、銀河ハローのまわりに多数の矮小銀河スケールのピリアル化した構造ができてしまい、われわれの銀河の周りの観測に大きく矛盾してしまいます。

本講演では、この問題に一つの解決を与えるために、矮小銀河スケール以下の小スケールでの密度揺らぎの生成が抑制される一方、大スケールでは観測に一致するほぼスケール不変なスペクトルをもった揺らぎを生成するインフレーションモデルについて報告します。このモデルでは2段階のインフレーションを考えますが、大スケールでスケール不変なスペクトルを保ちつつ小スケールでカットオフを与えるために、一回目のインフレーションを急激に終わらせるように工夫します。