

## U09b 繰り込み群を用いた宇宙論

中道晶香（ぐんま天文台）、曾田康秀、小林俊幸、前田恵一（早大理工）、黒川知美、森川雅博（お茶大理）

これまで空間的な非一様の効果を取り入れた宇宙論モデルが幾つか提唱されてきたが、現実の観測結果を説明できるように非一様の効果を取り入れる方法はまだ確立されていない。例えば、空間的に非一様な計量を求める方程式を立てることができて、その場所における計量が決っていなければ方程式を解くことができないなど、根元的な困難が解決されていなかった。

前回の講演で、我々はニュートン宇宙においてスケーリング則を満たす平均化した宇宙パラメーターを使って時間発展の効果を繰り込み、非一様なゆらぎの効果を取り入れる繰り込み群の方程式を導いた。今回は、前回取り入れていなかった宇宙膨張の効果も入れて方程式を解き、宇宙パラメーターのスケール依存性を求めた。小スケールの方向へ行くと密度パラメーター  $\Omega$  は小さくなり、ハッブルパラメーター  $H$  は大きくなるという結果が得られ、観測と矛盾しない。

方程式を解くためのローカル近似として、ゼルドビッチ近似、その拡張の LTA (Local Tidal Approx.)、NMA のどれを採用しても、本質的な結果は変わらないことを確かめた。

また、繰り込み群方程式におけるゆらぎの各オーダーの固有値と安定性の関係を調べ、ゆらぎの 1 次までを取り入れる場合の固定点は、2 次までを取り入れる場合の固定点にもなっていることを一般的に示した。2 次までの式に新たに現れる固有値は、一般に 1 次までの式の固有値の任意の 2 つの和で表されることも示した。

さらに、相対論において繰り込み群を用いた宇宙論を構築する試みについて言及する。前述のニュートニアンでは同時刻面で宇宙パラメーターを平均化したが、相対論の場合は、ヌル面上で平均化を行うことが特徴である。