

U10a バリオン音響振動から宇宙パラメターを推定する際の非ガウス誤差の影響

高橋龍一(名古屋大)、吉田直紀、高田昌広(IPMU)、松原隆彦、杉山直(名古屋大)、加用一者(IPMU)、西道啓博、斎藤俊、樽家篤史(東京大)

我々は宇宙論的な数値シミュレーションを用いて、銀河分布のパワースペクトルに現れるバリオン音響振動の研究を行っている。特に小スケールで重要になる非線型重力進化の影響を詳細に調べている。現在、5千個のリアライゼーションを用いて、マターパワースペクトルの共分散行列(各波数間のパワースペクトルの相関)を計算した。共分散行列は観測データから likelihood analysis を用いて最適な宇宙モデルを推定する際に必須の物理量である。

密度揺らぎが線形の場合、パワースペクトルの各波数モードは独立に進化し、独立な情報を持っている。しかし小スケールでは重力の非線形進化によるモード結合で各波数間に相関が生まれ独立でなくなり、得られる情報が減少する。そのため線形領域では共分散はガウス誤差に従うが、小スケールでは非ガウス誤差の影響が現れる。特にバリオン振動はちょうど非線型重力進化が効き始めるスケールに現れるため、非ガウス誤差は重要な影響を及ぼす。我々はシグナルノイズ比と宇宙パラメターの推定に対する非ガウス誤差の影響を議論した。その結果、(1)波数 $k > 0.2h/\text{Mpc}$ で非ガウス誤差が効き始め、シグナルノイズ比を最大4倍小さくすること、(2)宇宙パラメターの誤差を最大5倍大きくすること、(3)ショットノイズにより非ガウス誤差の効果は弱められることなどを見つけた。本講演ではこれらの結果について紹介する。