2 点相関関数の準自己相似的成長

杉之原立史 [1]、樽家 篤史 [1]、Y. P. Jing[2]、須藤 靖 [1]
[1] 東大理、[2]Shanghai Astronomical Observatory

宇宙における密度場の非線形段階での成長に関し、最もよく使われているモデルは、Davis & Peebles (1977) による self-similar evolution + stable clustering ansatz である。このモデルは、非線形性の強いスケールにおいて $\xi(x) \propto x^{-3(n+3)/(n+5)}$ を予言する。ここで、$\xi(x)$ は 2 点相関関数、n は初期の密度ゆらぎのパワースペクトルのべき指数 ($P(k) \propto k^n$) である。

しかし、このモデルは $\Omega_0 = 1$ の宇宙にしか適用できない。そこで本研究では、このモデルを拡張し、$\Omega_0 \neq 1$ の宇宙に適用できるようにすることを試みた。

そのために、quasi-self-similar evolution という考え方を導入した。これは、2 点相関関数の成長を短い時間ごとに区切り、それぞれの時間内での成長は近似的に self-similar になっているという仮定に基づく。さらに、物理的な動機に基づいた「ビリアル化条件」を導入し、この条件が満たされているスケールでは stable clustering が成り立つと仮定した。これらの仮定から、強非線形領域における 2 点相関関数のふるまいを予言することができる。この予言は、$\Omega_0 < 1$ の宇宙において N 体シミュレーションの結果とよく一致することがわかった。詳細については Suginohara et al. (2000) を参照されたい。

References

Davis, M. & Peebles, P. J. E. 1977, ApJS, 34, 425
Suginohara, T., Taruya, A., Jing, Y. P., & Suto, Y. 2000, submitted to ApJ.

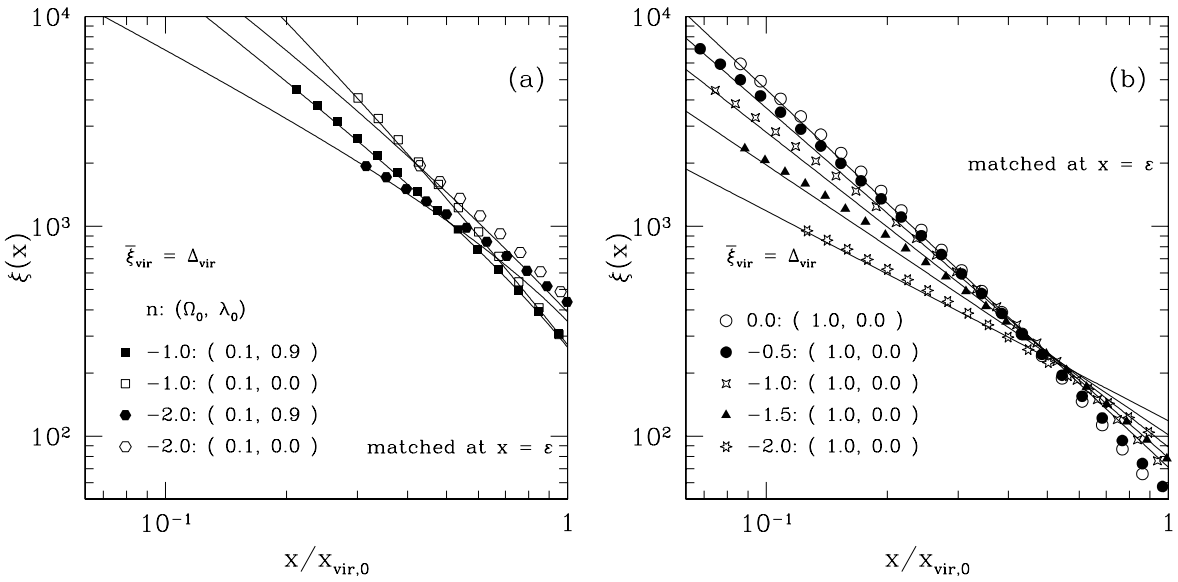

Figure 1: Quasi-self-similar モデルの予言 (実線) を、N 体シミュレーション (各種記号) と比較したもの。(a) $\Omega_0 < 1$ の場合。(b) $\Omega_0 = 1$ の場合。