

Correlation functions and genus of SDSS galaxies

東京大学 大学院理学系研究科
須藤 靖 (ADAC project: mys02)

2002年12月25日

天文学データ解析計算センター
大規模シミュレーションサブシステム
ユーザーズミーティング

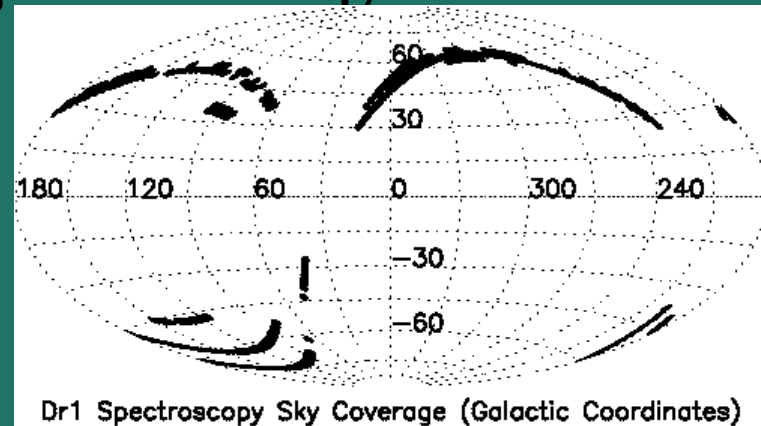
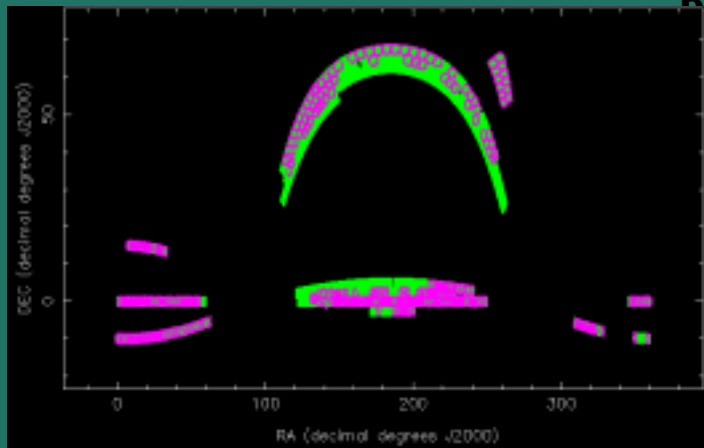
mys02: プロジェクトメンバー

- 景益鵬 (上海天文台)
- 松原隆彦 (名古屋大)
- 浜名崇 (国立天文台)
- 李貞勳 (東大)
- 日影千秋 (東大)
- 加用一者 (東大)

SDSS galaxy spectroscopic catalogues

Sample 10 ($14.5 < r < 17.5$)

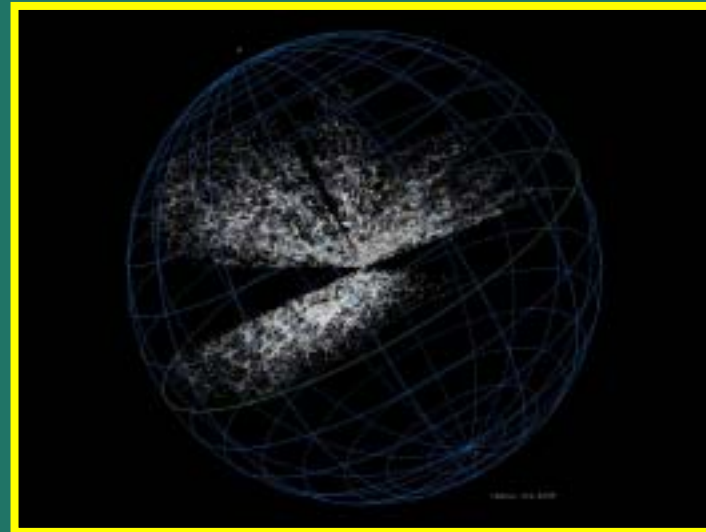
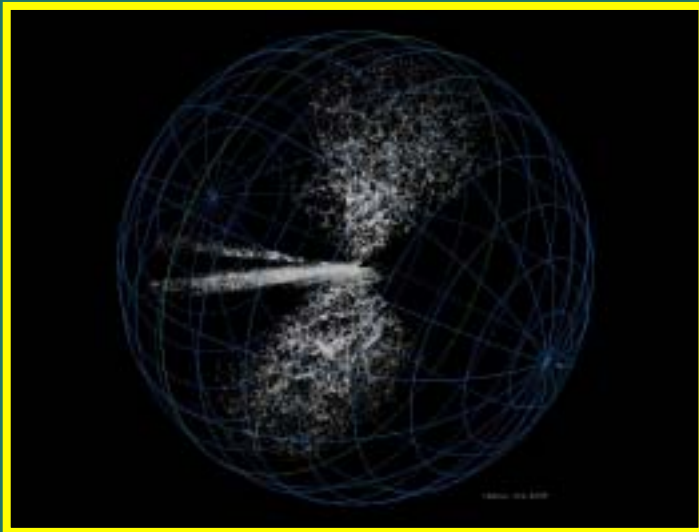
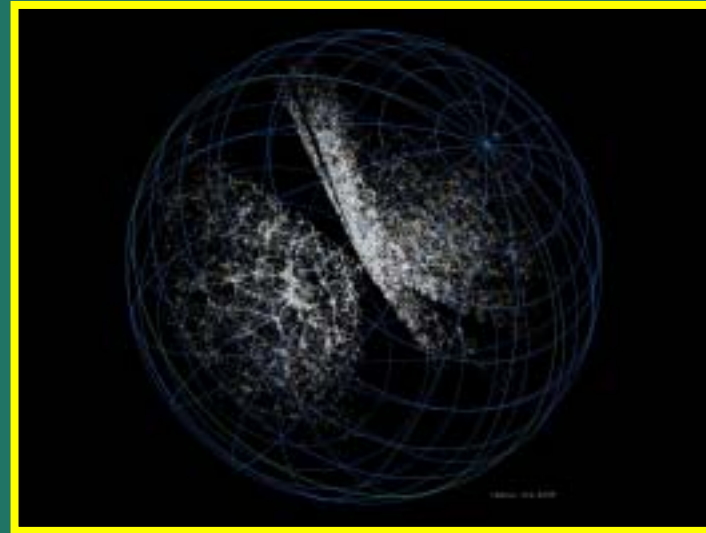
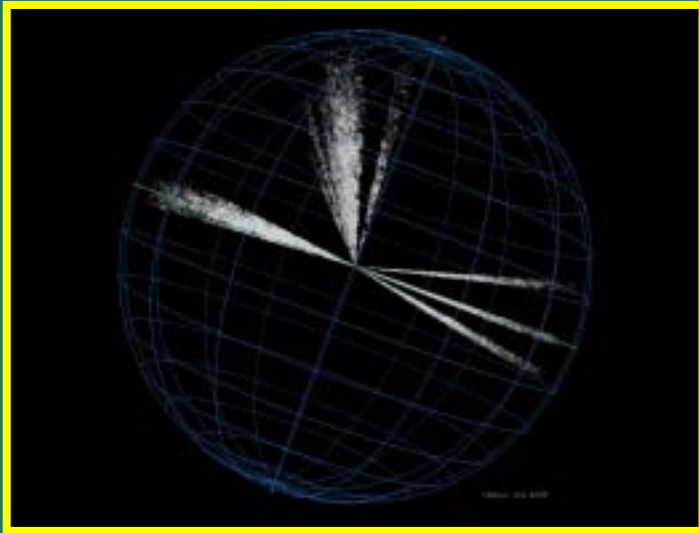
Right ascension	declination	# of galaxies
$129^{\circ} < \alpha < 112^{\circ}$	$-3.7^{\circ} < \delta < 6.1^{\circ}$	43938
$112^{\circ} < \alpha < 308^{\circ}$	$23^{\circ} < \delta < 69^{\circ}$	44702
$308^{\circ} < \alpha < 129^{\circ}$	$-12^{\circ} < \delta < 63^{\circ}$	38155



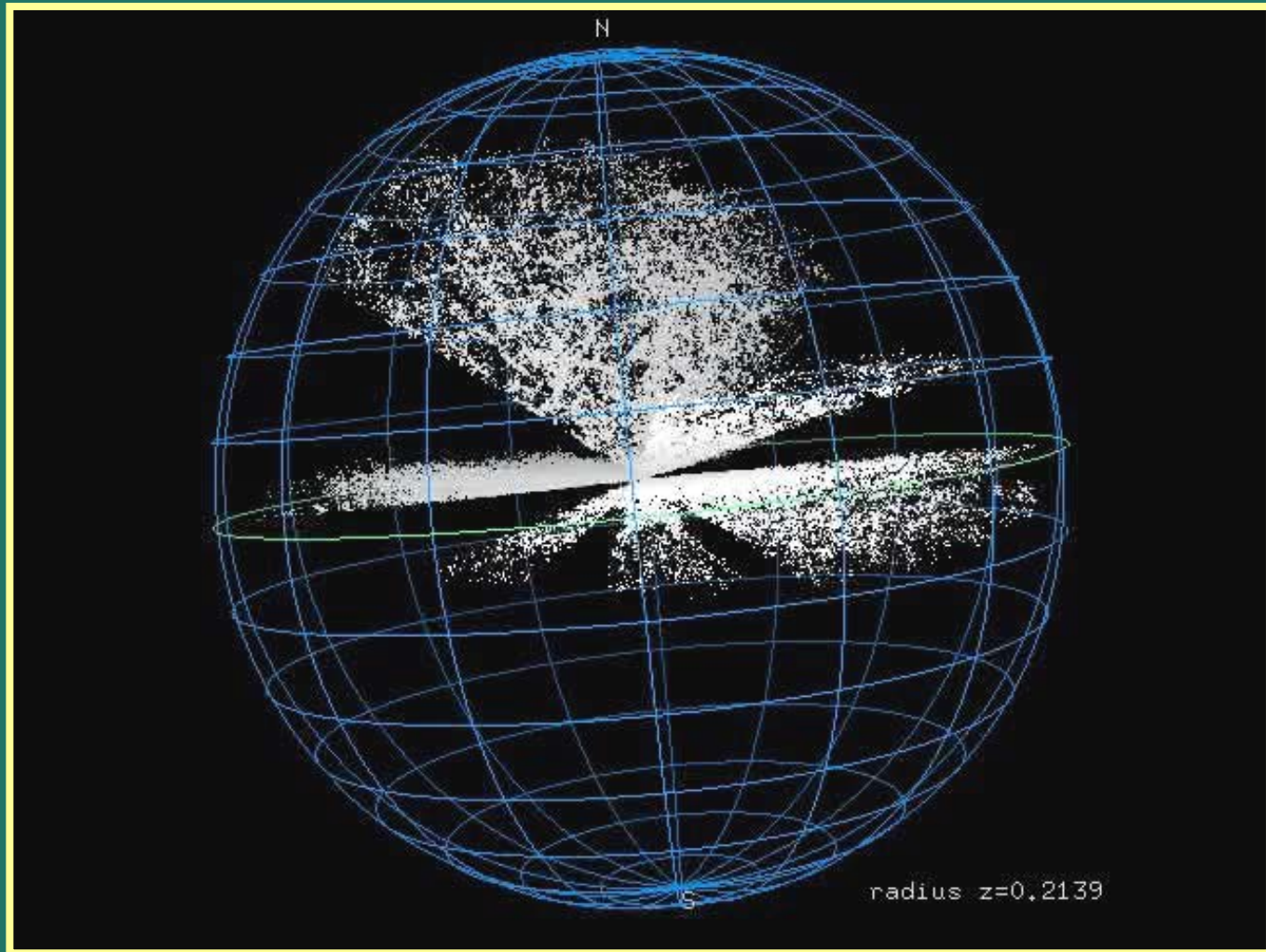
Volume-limited sub-samples

magnitude	redshift	#(early-type)	#(late-type)
$-23 < M_r < -22$	$0.10 < z < 0.15$	1051	288
$-22 < M_r < -21$	$0.065 < z < 0.11$	4229	2741
$-21 < M_r < -20$	$0.042 < z < 0.075$	3346	4024
$-20 < M_r < -19$	$0.027 < z < 0.049$	1100	2706
$-19 < M_r < -18$	$0.017 < z < 0.031$	202	1185

Snapshots of galaxies in the SDSS Sample 10

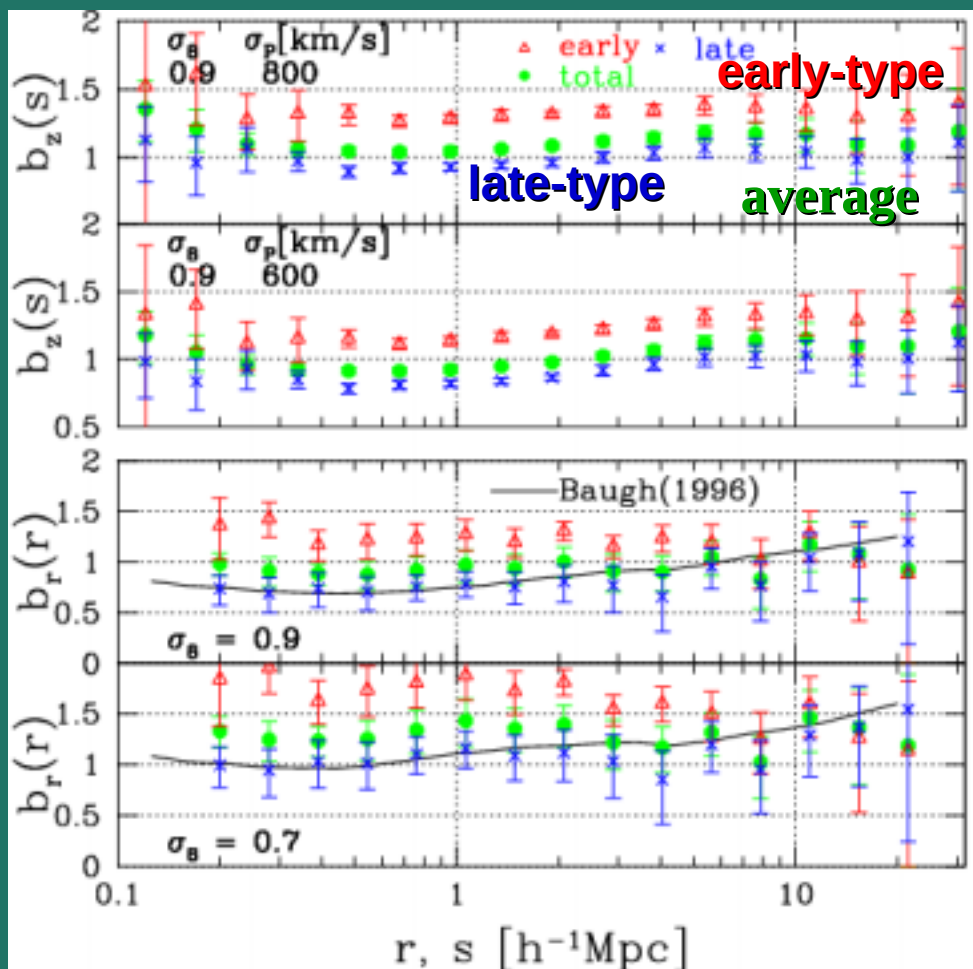


Galaxy distribution in the SDSS Sample 10



Morphology-dependent galaxy bias from SDSS data

$$b \equiv \sqrt{\xi(\text{galaxies}) / \xi(\Lambda\text{CDM})}$$



σ_8 : assumed fluctuation amplitude

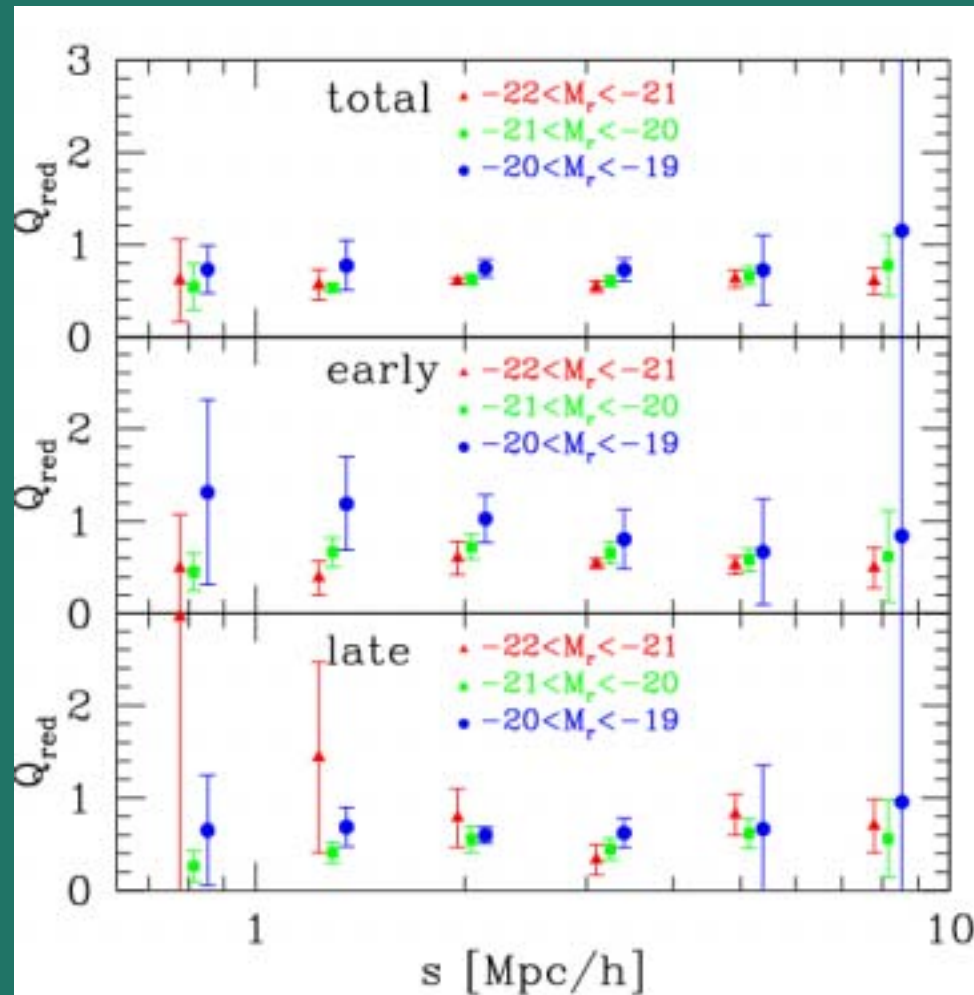
σ_p : pair-wise velocity dispersion [km/s]

SDSS galaxy analysis

- galaxy bias is fairly scale-independent, if Λ CDM (+ σ_8 , σ_p) assumed.
- clear morphology dependence; “early”-types are positively biased relative to mass, while “late”-types are anti-biased.

Kayo et al. , in preparation

Luminosity/morphology dependence of three-point correlation function in redshift space



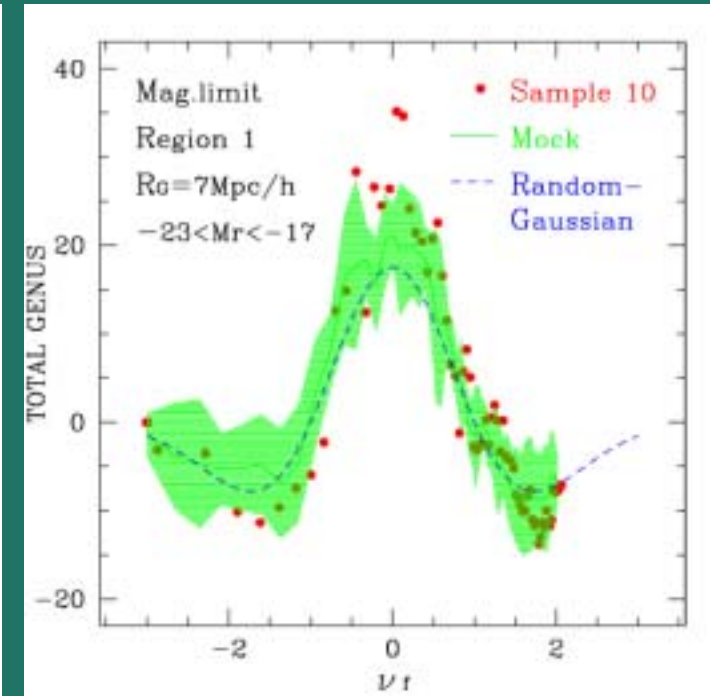
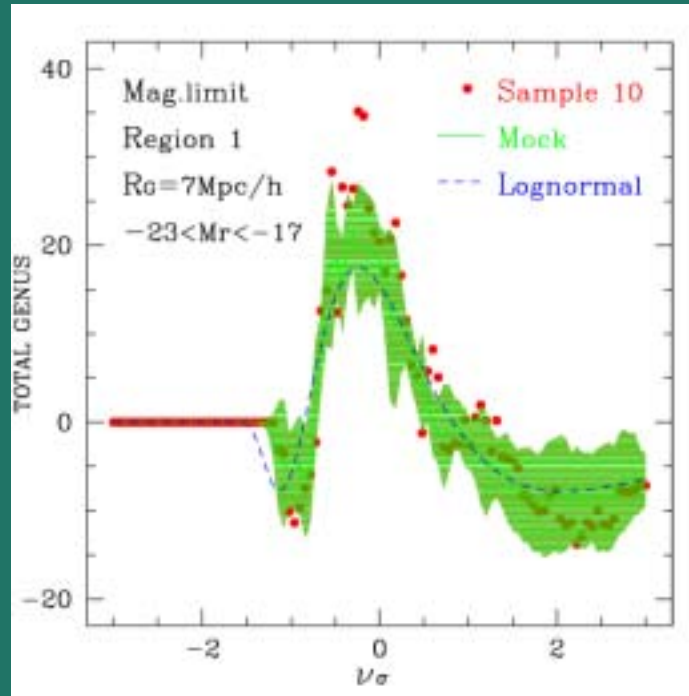
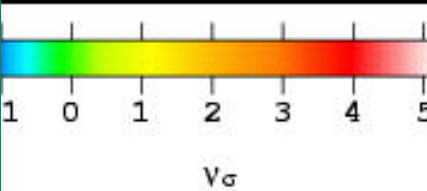
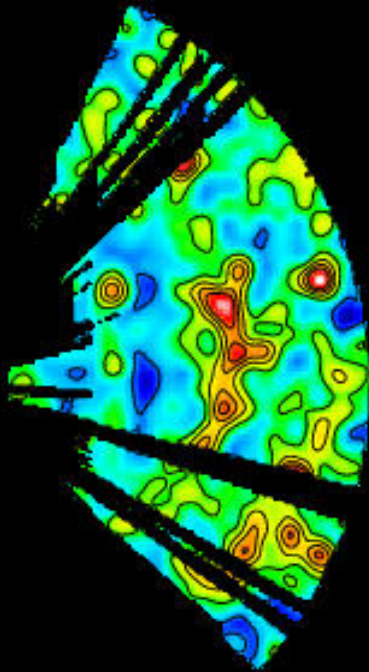
$$Q_{\text{red}} \equiv \frac{\zeta(s_1, s_2, s_3)}{\xi(s_1)\xi(s_2) + \xi(s_2)\xi(s_3) + \xi(s_3)\xi(s_1)}$$

- The normalized three-point amplitudes show weak scale-dependence when SDSS galaxies are divided into different luminosity and/or morphology groups (Kayo et al. in preparation).

Topology of SDSS galaxy distribution: genus

Region 1 $R=7\text{Mpc}/h$

All galaxies

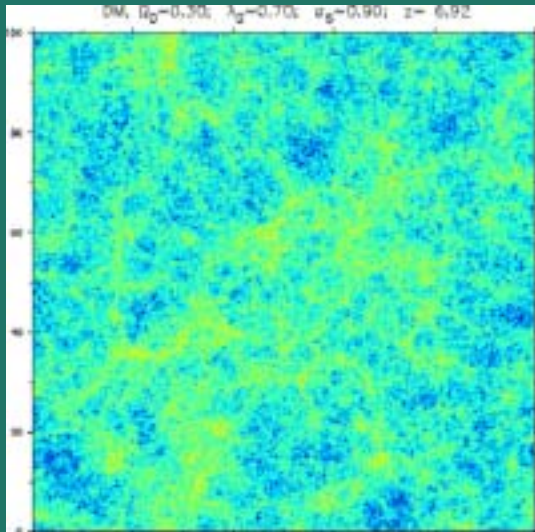


- Genus curves of SDSS sample 10 are largely consistent with those originated from the primordial random-Gaussian field (Hikage et al. in preparation).

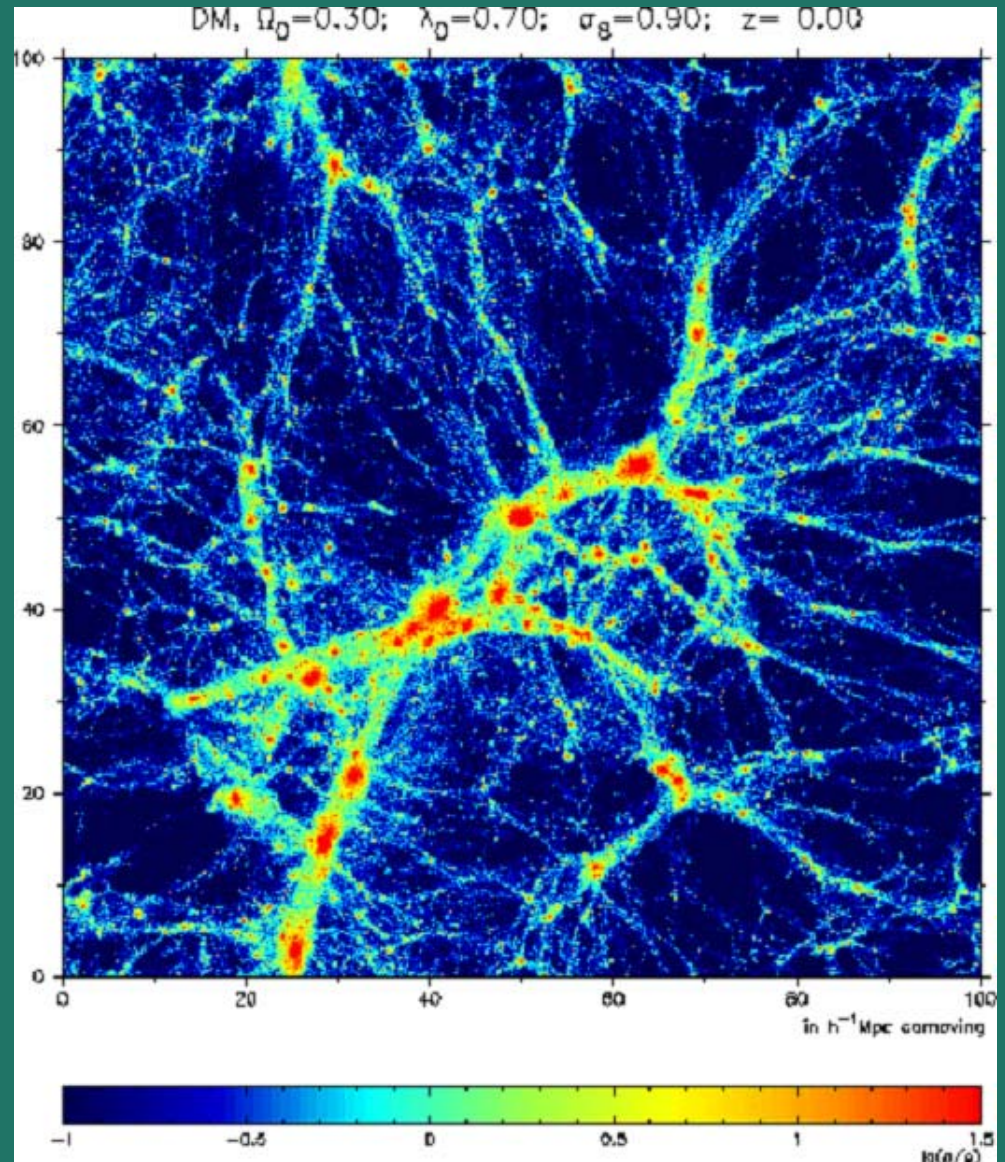
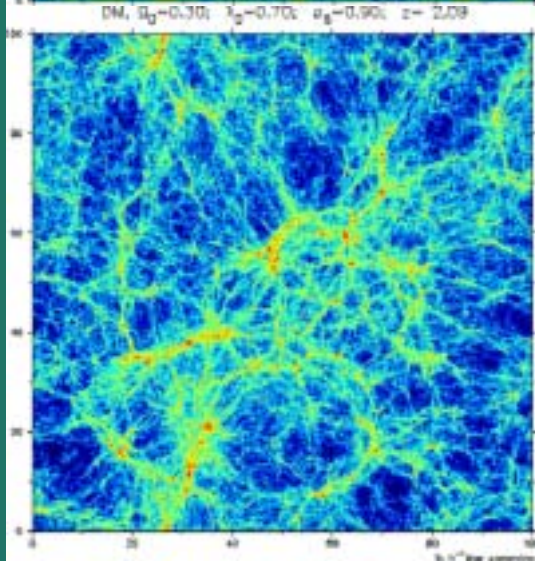
SDSS mock samples

$z=0$ (LCDM; $N=512^3$)

$z=7$



$z=2$



SDSS galaxy analysis

Summary

- SDSSの最初の公式データカタログ(DR1:Data Release 1)が2003年3月初めにリリースされる予定。
- 今回紹介したように、我々のグループが中心となっていて行っている解析は、
 - 銀河2点関数の赤方偏移空間および実空間でのバイアスの評価 (加用 et al.)
 - 赤方偏移空間における銀河3点関数の計算 (加用 et al.)
 - ジーナスを代表とする、銀河分布のトポロジーを一般のミンコフスキー汎関数を用いて定量化 (日影 et al.)
- これらの統計における、銀河の光度・形態依存性を初めて系統的に調べることができつつある。
- この観測結果の宇宙論的解釈において、天文台で得られたシミュレーションカタログが本質的。