“The stellar initial mass function in early-type galaxies from absorption line spectroscopy. II .results”　GAゼミ@20120727 豊内 大輔
Conroy & Van Dokkum 2012 arXiv:1205.6473

[アブスト]
ここ３年間でKeck I のLow Resolution Imaging and Spectrometer(LRIS)で得られたデータの中から、近傍の早期型銀河(ETG)とM31のバルジについてintegrated spectrumに対するstellar population synthesis(SPS) modelによるフィッティングを行った。IMFのprofileやabundanceの情報もパラメータとして与えたところ、速度分散が大きく、abundanceがα-enhancedな銀河ほどbottom heavyなIMFを示した。この結果からmassiveな銀河で起きたstar burst的な星形成がIMFのprofileと関係していることが示唆される。

[ゴール]
銀河のIMFと他のパラメータとの関係を調べる。

[オリジナリティ]
SPSを用いてIMFを決める。

[データ]
virgo clusterの4つのmassive galaxyを１つにstackしたものと、SAURON surveyで得られた近傍の34のETG、そしてM31のbulgeのスペクトルを解析する。

[ロジック]
Table.1（裏面）：SPSによるフィッティングで使用するパラメータの一覧
これらは、MCMC法を用いて、スペクトルを一番再現するように選ぶ。
Fig.1：実際のスペクトルフィッティングの例(NGC4621)
各波長帯の下の図はdataとbest modelの比を表し、グレー部分はノイズによって最低限表れる誤差を示す。
Fig.2：best modelから得られたM/Lkと速度分散の図（縦軸はMW IMF:Kroupaを使って推定したM/Lkとの比）
→速度分散の大きいものほど大きなM/Lk
→massiveな銀河ほどbottom heavyなIMFを持つ
Fig.3：best modelから得られたM/Lkと[Mg/Fe]の図
→α enhancedしている銀河ほど大きなM/Lk
→短いタイムスケールで星を作るほどbottom heavyなIMFを持つ

Fig.1

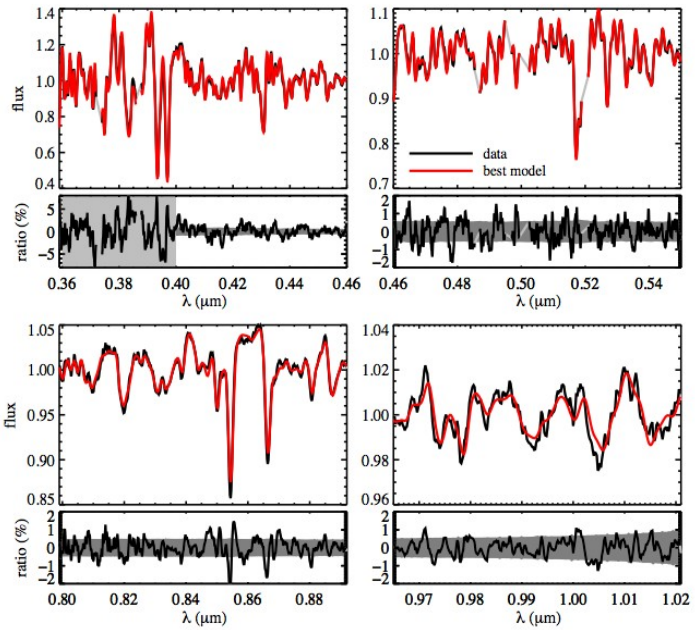


Fig.2

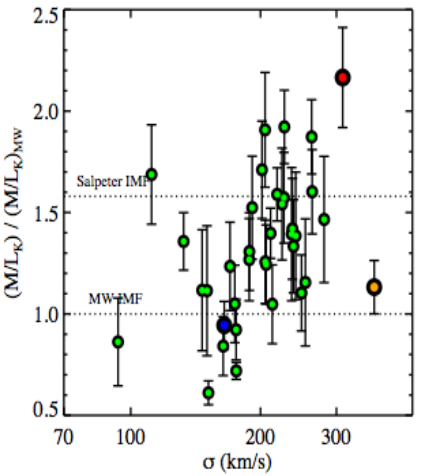
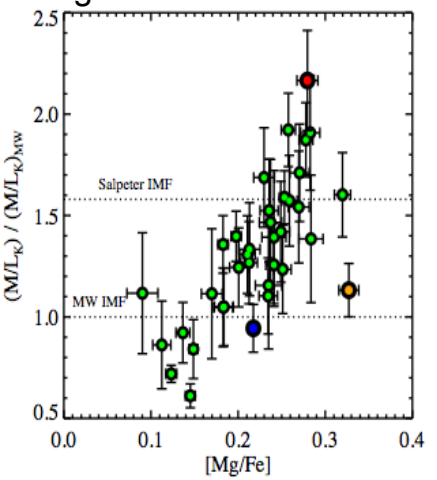


Fig.3



Massiveな銀河で起きるstar burstでは
IMFがbottom heavy

[コメント]
一般的にはstar burstで星を作るとtop heavy IMFになると考えられる。bottom heavyにする物理的なプロセスが必要
→超音速乱流によるfragmentationの促進(e.g. Padoan et al.1997)

Table 1
Model Parameters

Parameter	Prior	Units	Notes
v_z	(-1,000,10,000)	$km\,s^{-1}$	recession velocity
σ	(20,400)	$km\,s^{-1}$	velocity dispersion
[Fe/H]	(-0.4,0.4)	dex	Iron abundance
[O,Ne,S/Fe]	(-0.4,0.6)	dex	Oxygen, Neon, Sulfur abundance
[C/Fe]	(-0.4,0.4)	dex	Carbon abundance
[N/Fe]	(-0.4,0.8)	dex	Nitrogen abundance
[Na/Fe]	(-0.4,1.3)	dex	Sodium abundance
[Mg/Fe]	(-0.4,0.6)	dex	Magnesium abundance
[Si/Fe]	(-0.4,0.4)	dex	Silicon abundance
[Ca/Fe]	(-0.4,0.4)	dex	Calcium abundance
[Ti/Fe]	(-0.4,0.4)	dex	Titanium abundance
[Cr/Fe]	(-0.4,0.4)	dex	Chromium abundance
[Mn/Fe]	(-0.4,0.4)	dex	Manganese abundance
age	(4,15.0)	Gyr	Age of bulk population
$\log(f_y)$	(-5.0,-0.3)		fraction of young (3 Gyr) stars
α_1	(0.0,3.5)		IMF slope over $0.1M_\odot < M < 0.5M_\odot$
α_2	(0.0,3.5)		IMF slope over $0.5M_\odot < M < 1.0M_\odot$
α_3	2.3		IMF slope over $1.0M_\odot < M < 100M_\odot$
$\Delta(T_{\rm eff})$	(-50,50)	K	temperature offset applied to all stars
log(M7III)	(-5.0,-0.3)		fraction of additional M7III light
$\log(f_{\rm hot})$	(-5.0,-0.3)		fraction of additional hot stars
$T_{\rm hot}$	(10,30)	$10^3\,K$	Temperature of additional hot stars

Note. — The prior is flat within the range defined in the table and cuts off sharply outside of the prior range. The parameter α_3 is fixed to the value 2.3.

IMF： $\Phi(m) \propto m^{-\alpha}$
α = 1 − Γ
Γ ~ −1.3 (Salpeter IMF)

Salpeter IMF(bottom heavy)
α1 = α2 = α3 = 2.3

Kroupa IMF(bottom light)
α1 = 1.3,α2 = α3 = 2.3

→絶対にtop heavy IMFのような結果にはならない!?