“HST/ACS Direct Ages of the Dwarf Elliptical Galaxies NGC 147 and NGC 185”

GAゼミ@150507　担当：田中幹人

Geha, et al. 2014 (astro-ph/1410.6368)

【アブスト】

Local GroupのdEを２つ（M31の伴銀河，N147とN185）HST/ACSで撮像観測し，CMDを解析した．N147は，N185より約4Gyrほど平均年齢が若く，12.5Gyr(z~5)に40%の星だけでき，残りのほとんどの星が5〜7Gyr前にできた．一方，N185は，70%の星が12.5Gyr以上前にできており，8〜10Gyr前に残りのほとんどができた．両方のdEの観測領域とも，少なくとも3Gyr前に星形成は止まった．以前の研究では，N185の中心領域は，100Myr前のくらいの星形成の証拠と強い金属量勾配を見つけていることを考えると，N185の軌道は，radial gradientsを保存し，中心部にrecycled gasを貯めておけるほどの，N147より大きな近銀点を持っていると予想できる．また，星形成史の相違は，N147に比べてN185のM31へのより早いinfall timeのためであると解釈できる．

【ゴール】

恒星分離に基づいてdEの星形成史を理解したい．

【オリジナリティ】

dE銀河でMS turn-offまで届いた観測は初めて．

【ロジック】

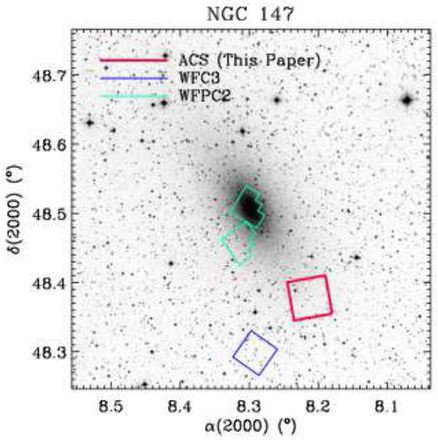
観測：HST/ACS
50%-completeness: F606W=29.05 and 28.95, and F814W=28.35 and 28.25 for N147 and N185.
NGC147とNGC185は，絶対光度や速度分散(25km/s)などは同じであるが，細かい性質が異なり，N185はガスが中心部にあり最近の星形成の兆候がある．一方，N147はガスもダストもなく，星形成のサインはない．

Row	Quantity	Units	NGC 147	NGC 185
(1)	RA	h:m:s	00:33:12.1	00:38:58.0
(2)	DEC	°:′:″	+48:30:31	+48:20:15
(3)	E(B-V)	mag	0.161	0.195
(4)	$(m-M)_0$		24.30 ± 0.05	24.02 ± 0.08
(5)	Dist	kpc	724 ± 27	636 ± 26
(6)	$M_{V,0}$	mag	-16.5 ± 0.04	-15.5 ± 0.04
(7)	$r_{\rm eff}$	′	6.7 ± 0.09	2.94 ± 0.04
(8)	$r_{\rm eff}$	kpc	1.41 ± 0.02	0.53 ± 0.01
(9)	[Fe/H]	dex	-0.5 ± 0.1	-0.9 ± 0.1
(10)	$RA_{HST/ACS}$	h:m:s	00:32:51.0	00:39:10.5
(11)	$DEC_{HST/ACS}$	°:′:″	+48:22:39.8	+48:26:35.9
(12)	$t_{exp,F606W}$	hrs	10.65	12.2
(13)	$t_{exp,F814W}$	hrs	7.54	9.84
(14)	N_{stars}		277,949	197,634

【考察】

N147とN185の星形成史の違いについて，M31への異なるinfall timeが（infall前の形成史が違ったという原因より）もっともらしい原因であることを考察．

・まず，両者は運動学的に，重力的に束縛された系ではない（propoer motionが分からないので決定ではない）．今，近いところにいるのは単なる偶然．
・N147にガス/ダストがない問題は，N147は，N185に比べて，M31とより強い相互作用をしているからだと思っている．deep potentialの影響で，ガス/ダストがstrippingされ，(観測されている)tidal tailsもできている．
・N185は，larger comparable orbital pericenterを持っており，ガスを中心部に貯めていた．さおれが，最近のpericenter通過で，星形成が引き起こされた．



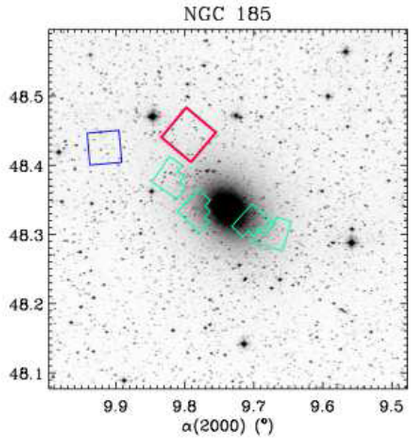
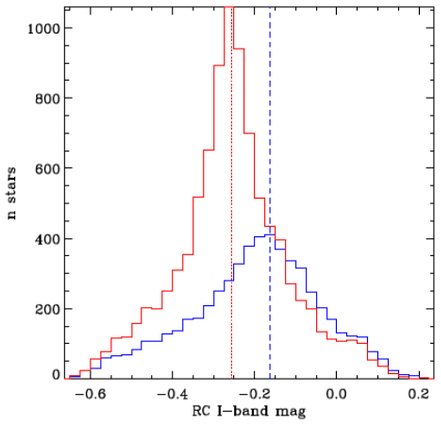


Fig.1：HST/ACSの観測領域



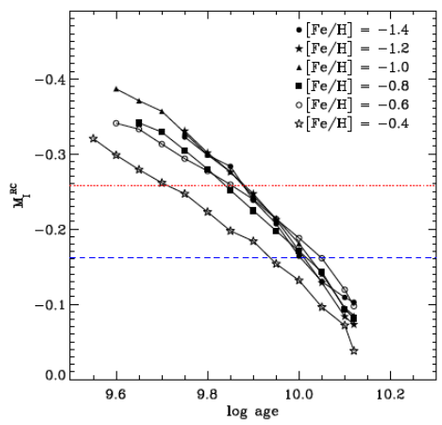


Fig.3：RCまわりのLFと，ageとRCのLFピークの関係．

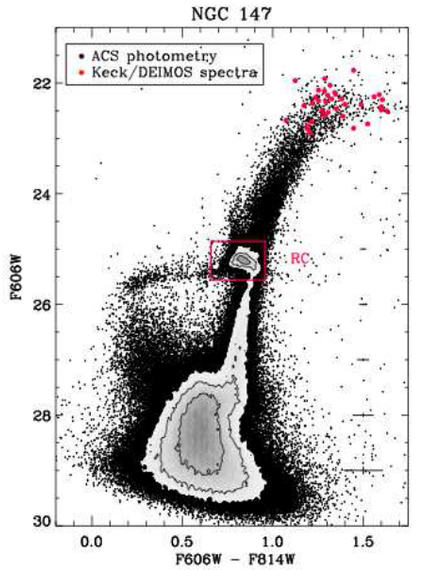
・モデルはPadovaより．
・MetalはKeck/DEIMOSの結果（表）をふまえて，N147は7Gyr，N185は11Gyrのdominantな恒星種族であり，N147の方が相対的に4Gyrくら若いことがわかる．

→考察続き

・星形成が，satelliteがM31のvirial radiusを通過するとすぐに止められると仮定すると，Fig.5からN147のinfall timeは5Gyr，N185は8Gyrとなる．
・infallと星形成のquenchingの間にdelayがあったとしても，N185の星の大部分は，N147より初期にできており，quenching timescaleに関わらず，N185のinfallの時代は早いと言える．

【コメント】

RCのcompletenessが十分あれば，星形成史をモデルで解かなくてもだいたいの平均的な年齢は分かるのは便利．年齢の空間分布も出せる？



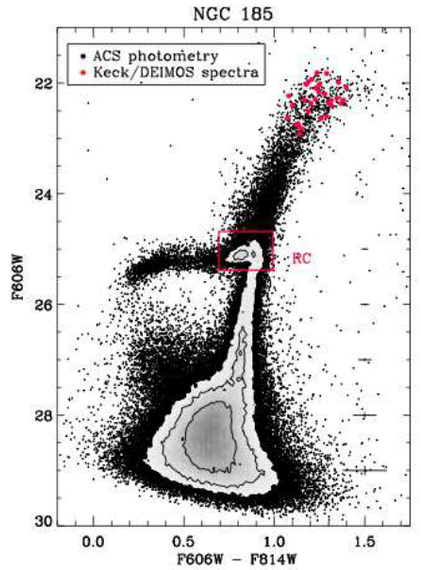
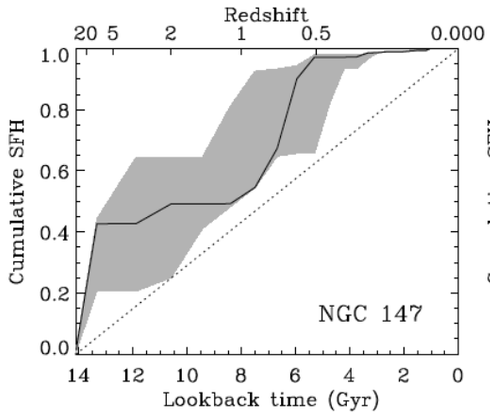


Fig.2：CMD

・一見どちらも同じように見える．
・N147は強いRC，N185は，RCとbluer HBが見えて，lower平均金属量という結果とconsistent．
・N185に比べて，N147はMSstarsよりbluer & brighterな星がたくさんいて，若い種族が存在してそう．
→これだけでも両dEの星形成は異なると言える．



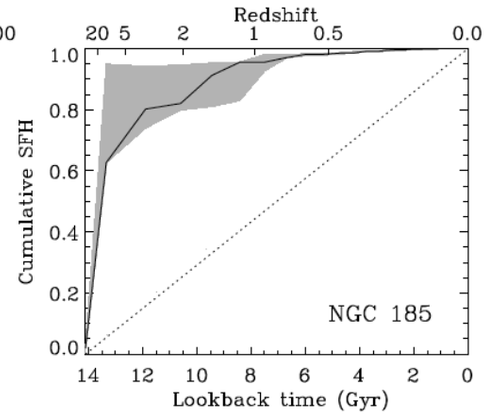


Fig.4：CMD

・MATCHというソフトで，full SFHsを計算して，定量的にFig.2とFig.3の結果を示した．まとめた文章がアブストに書いてある．