【アブスト】 うお座・ペルセウス座超銀河団にUltra Diffuse Galaxy; DGSAT1を初めて発見し，それはうお座・ペルセウス座超銀河団に属していた．そして，表のような銀河のpropertiesを決め，dwarf ellipticalと同じくらいの明るさであるが，より広がったdiffuseな銀河であった．DGSAT1は，銀河団の中でもfieldに位置しており，研究を進めることによって（例えば，velocity dispersionをちゃんと測ってtotal massを精度良く決めたりするなど），UDGが，既知のタイプの銀河がtidally perturbedだけなのか，新しいタイプの銀河なのか分かるかも知れない．

【ゴール】

UDGの起源を理解する．

【オリジナリティ】

Pisces-Perseus Superclusterで発見された初めてのUDG．

【コメント】

・10〜15cmの望遠鏡は，100Mpcくらいの（視野直径がバカでかい）銀河団のsparseなエリアを探査するのに向いてそう．星はresolveできないが，UDGを検出するのに十分な表面輝度は稼げる．おまけにローコスト．
・東北大の望遠鏡なんて4分でAGが聞かなくなるのに，1回の積分あたり20分も露出できるなんてアマチュアの望遠鏡の方がすごい．

【ロジック】

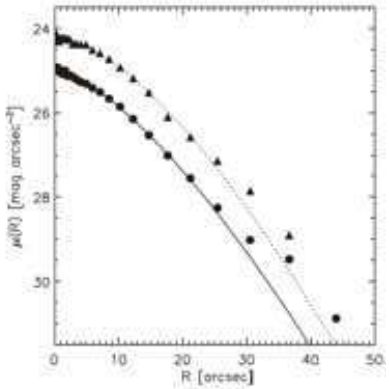
これまで，Coma，Virgo，Fornaxの銀河団でUDGが発見されている．銀河系の矮小銀河と似たようなサイズではあるが，より赤く，よりdiffuseである．また，典型的なlow-surface brightness galaxy（〜24.7 mag arcsec^-2）よりもfaintである．そして，局所銀河群の矮小銀河よりも大きい．UDGは，新しい銀河の形態分類が必要なほどよく分からない天体である．clusterの中心に多いのか，孤立しているのか，分布さえも分からない．今回のUDGは，15cmのアマチュア望遠鏡で観測してたところ，Andromeda IIから15’のところにたまたま発見した．すばるS-Camのアーカイブデータ でCMDを描いてみたが，恒星はresolveされなかった．また，Martin+13のM31ハローの矮小銀河探査でも検出されておらず，背景銀河の可能性が高い．そこで，6mのBTA/SCORPIOで分光フォローアップすると，速度が約5450km/sであったため，ハッブル距離で考えると，ちょうどPisces-Perseus Superclusterと距離が同じで，超銀河団のフィラメント上に乗っていた．銀河団の中でもfieldに位置する．

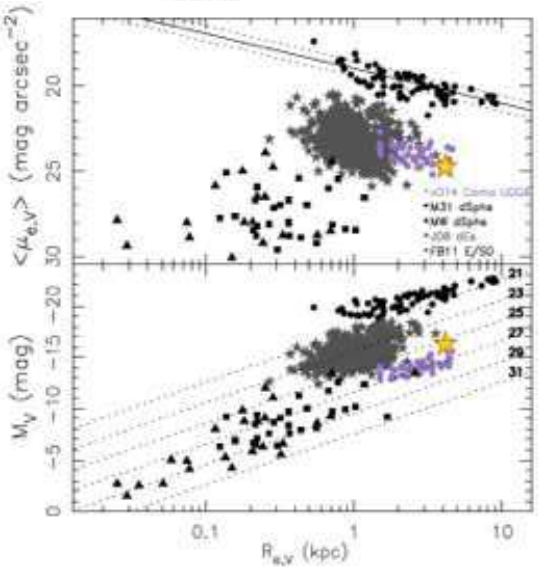
DGSAT1の構造はGALFITで決める．しかし，中心から6’’離れた位置にoverdensityがあり，それはSExtractorでマスクしている．overdensityのカラーは青く，若い星のunresolved clump（nucleated UDG？）かもしれない．



S-Cam, I-band

GALFITで引き算したところ，中心部にoverdensityが見える．





SCOPIOでHαバンドで撮像観測もしている．Hαの輝線は検出されず，主としてold starsによって構成されていそうである．また，Hαのフラックスから得たSFRは上限値だけが決まり低い値であった．quenched galaxyと同程度であった．

右図のearly-type銀河のscaling relationに合わせると，DGSAT1は，dwarf early-type galaxyを大きいサイズにした場所に位置する．そんな銀河がどうやって出来たか考えてみる．Tidal effectsは環境によるもので，Strippingやmass lossは，銀河のサイズを小さくするから，それではUDGを作らなさそう．むしろ，よりmildなtidal heatingだと，diskが，星を失ってもサイズは大きいままに保たれてspheroidになる，ということが，銀河団のlow-surface-brightness disk銀河のシミュレーションで確認されているので（Gnedin+03），銀河をquenchし，ガスをremoveするためにram pressure strippingと一緒に起こることによって，このメカニズムがUDGの起源として現実的かも知れない．

DGSAT1のproperties

Quantity	Notation	Value
Right Ascension	R.A.	$01^h\,17^m\,35\overset{s}{.}59$
Declination	decl.	$+33°31'42\overset{''}{.}37$
Radial velocity (heliocentric)	V_h	(5450 ± 40) km s^{-1}
Hubble distance	D	(78 ± 1) Mpc
Apparent magnitude	m_V	18.18 ± 0.04
	m_I	17.17 ± 0.05
Central surface brightness	$\mu_{c,V}$	(24.8 ± 0.2) mag arcsec^{-2}
	$\mu_{c,I}$	(24.0 ± 0.2) mag arcsec^{-2}
Absolute magnitude	M_V	-16.3 ± 0.1
	M_I	-17.3 ± 0.1
Luminosity	L_V	$(2.7 \pm 0.2) \times 10^8\,L_{\odot,V}$
	L_I	$(3.6 \pm 0.2) \times 10^8\,L_{\odot,I}$
Total color	$V-I$	1.0 ± 0.1
Central color	$(V-I)_c$	0.8 ± 0.1 (0.71 ± 0.02)
Effective radius	$R_{e,I}$	(4.7 ± 0.2) kpc
Axis ratio	$q_I = (b/a)_I$	0.87 ± 0.01
Sérsic index	n_I	0.6 ± 0.1
Over-density luminosity		$\sim 7 \times 10^6\,L_{\odot,V}$ (~2.5% of DGSAT I)
		$\sim 4 \times 10^6\,L_{\odot,I}$ (~1.1% of DGSAT I)
Over-density effective radius		~1.0 kpc (both bands, ~22% of DGSAT I)
Stellar mass-to-light ratio in I-band	M_*/L_I	$1.1\,M_\odot/L_{\odot,I}$
Stellar mass	M_*	$4.0 \times 10^8\,M_\odot$
Gas mass (HI)	$\log M_{HI}(M_\odot)$	<8.8
Hα flux	$\log F(H\alpha)$ (ergs^{-1} cm^{-2})	<−15.8
Star formation rate	$\log$ SFR ($M_\odot$ yr^{-1})	<−2.6
Specific star formation rate	$\log$ sSFR (yr^{-1})	<−11