The properties of dwarf spheroidal galaxies in the Cen A group:
Stellar populations, internal dynamics, and a heart-shaped Hα ring

GA-seminar Nov 18, 2020, 岡本

Muller et al., arXiv: 2011.04990 (accepted for A&A)

[Abstract] CenAの14のdSphについてMUSEで分光し、そのうち12がメンバーであると確認した。これらは古く低金属量で、LGの光度-金属量関係に従っている。最も明るい3つのKK197, KKs55, KKs58には球状星団が、またKK197には惑星状星雲も見られたが、CenAのハローとdSphのどちらに属するかははっきりしない。速度分散と力学質量から、KK197はDMが支配的な系であることがわかった。またサンプルの1つのKK203には円環状に分布するHalphaが見つかったが、~40Myr前の超新星残骸の可能性がある。

[Goal] LG外のdSphの性質を調べ、LG dwarfと比較して、矮小銀河を理解する。

[Originality] 楕円銀河Centarus A@3.8Mpcの周りのdSphを面分光した。

[Logic] MUSE (1'x1', 0.2"pix^{-1}, 480-930nm, R~3000)で、14のdSph候補を分光。うち2つは遠方のface-on spiralとUDGだった。

恒星種族: eMILES libraryのSSPとKroupa IMFでフィットすると、古く(6-14Gyr)、低い金属量(-1.95<[Fe/H]<-1.15)で、光度-金属量関係はLGと同様(**図1, 表A**)。

星団: 明るい3つの銀河で見つかった。KK197はNSCともう1つ、KKs55のNSC、KKs58では既知の1つの他に1つ。MUSEの視野外や未検出のものもあるかもしれないが、S_NはLG dwarfや銀河団dwarfと一致(**図2**)。

KK197の力学質量: 本体や星団などの視線速度から求めた$r_{1/2}$以内は$M_{dyn}=0.5\times10^8 M_{sun}$ (PNeを含むと$4.9\times10^8 M_{sun}$)、質量光度比は$4.0 M_{sun}/L_{sun}$(PNeを含むと$36.6 M_{sun}/L_{sun}$)。

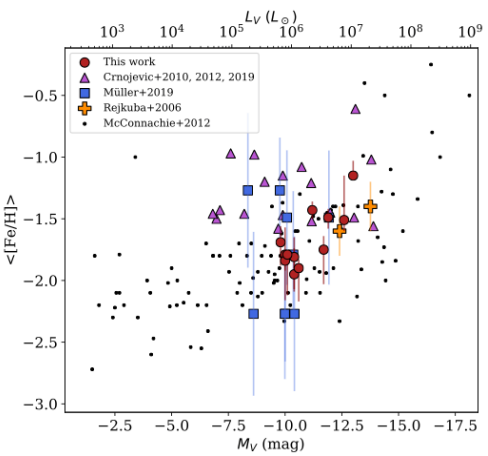


図1. 矮小銀河の光度-金属量関係

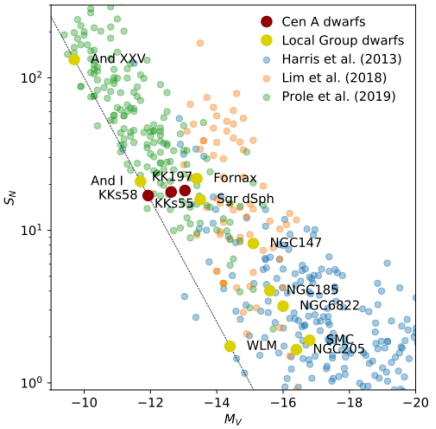


図2. 銀河の光度とGCのS_N

KK203のHalpha: サンプル銀河の1つの周りにHalpha輝線がハート型に分布していた(**図3上**)。直径は約24"(440pc)、他にはHbetaがかろうじて受かっている(**図B**)。HIPAASSによるHIの検出はなく、HST画像から選んだ若い星の分布も一致しない(**図3下,図4**)ので、HII regionでもないし、AGBやpost AGBからの放射でもなさそう。銀河中心でもないのでAGNの可能性も低い。CenAの寄与も、230kpc離れているので可能性は低い。古いSNRだとすると、今のサイズに広がるまでに4×10^6年(40Myr？) 掛かることになるが、HSTのCMDで見られる最も明るい赤色超巨星/青色超巨星の年齢と一致する。

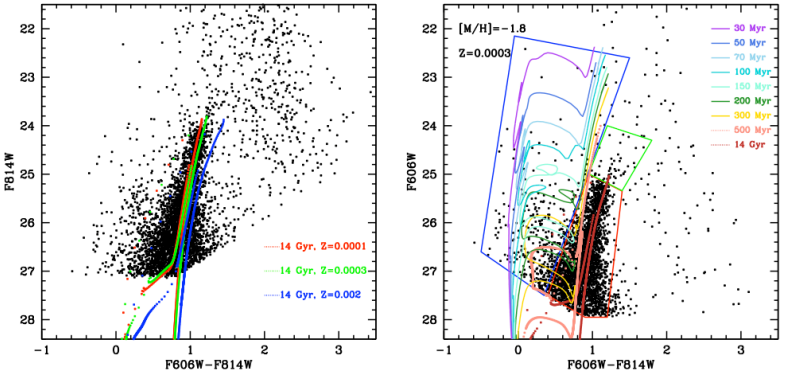


図4. KK203のHSTによるCMD

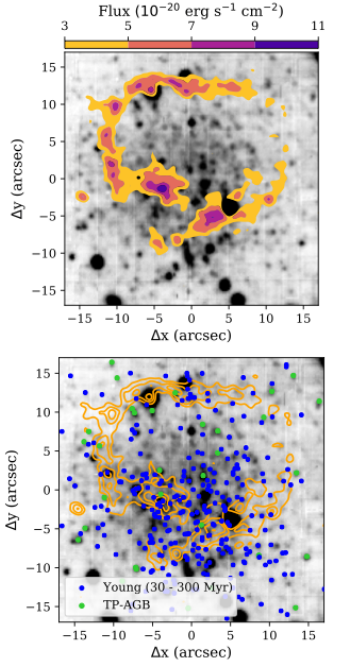
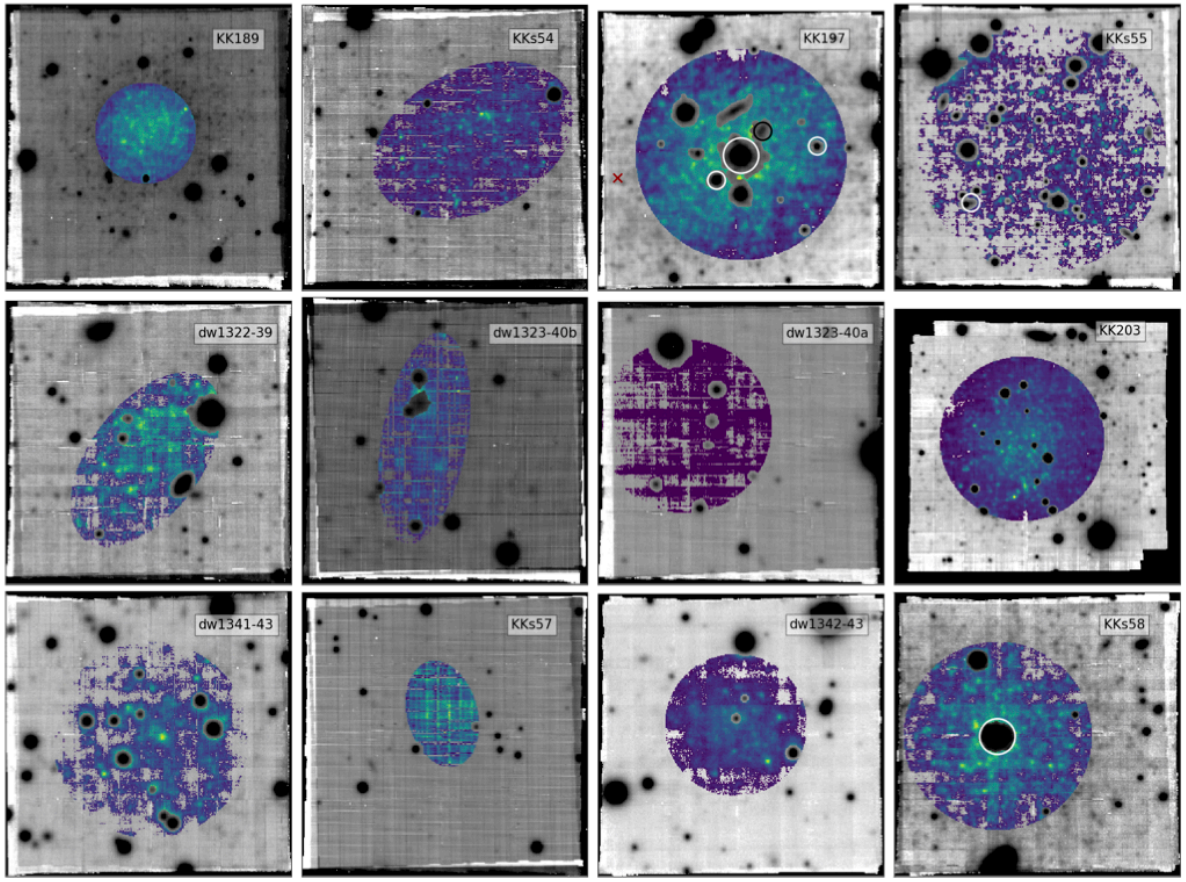
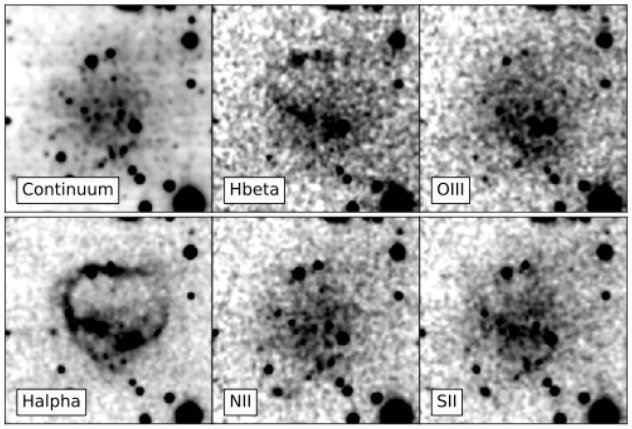


図3. KK203の恒星とHalpha

[Comment] 数Mpcの距離の矮小銀河(~1')がMUSEの視野でちょうど良くカバーできるのは魅力。北天にも欲しい。LG外の矮小銀河の運動/金属量のサンプルが増えるのは良いが、検出されたGCの詳しい性質や、銀河内の領域毎の性質などの説明がなく、面分光を生かしきれていないような(データが浅いのかも)。CenAメンバーではないとする銀河の説明もなかった。



図A. サンプル銀河の中でCenAメンバーと確認されたdSph。カラー部分はスペクトルを使った部分



図B. DMKK203の各輝線画像

	KK 189	KKs 54	KK 197	KKs 55	dw1322-39	dw1323-40b	dw1323-40a	KK 203	dw1341-43	KKs 57	dw1342-43	KKs58
v (km s^{-1})	752.6±4.0	621.3±10.6	642.7±2.9	550.0±23.7	656.3±9.7	497.0±12.4	450.0±14.2	305.9±9.5	636.4±14.1	511.3±16.8	510.3±8.1	476.5±5.2
[Fe/H] (dex)	$-1.43^{+0.07}_{-0.07}$	$-1.81^{+0.07}_{-0.26}$	$-1.15^{+0.12}_{-0.01}$	$-1.14^{+0.04}_{-0.30}$	$-1.79^{+0.22}_{-0.13}$	$-1.84^{+0.01}_{-0.32}$	$-1.95^{+0.30}_{-0.14}$	$-1.75^{+0.11}_{-0.28}$	$-1.79^{+0.03}_{-0.33}$	$-1.90^{+0.07}_{-0.27}$	$-1.69^{+0.13}_{-0.19}$	$-1.49^{+0.07}_{-0.09}$
age (Gyr)	$7.6^{+1.2}_{-1.2}$	[7.4, 11.2]	$11.7^{+2.2}_{-0.1}$	$5.8^{+3.3}_{-0.5}$	$11.5^{+2.5}_{-0.7}$	[13.8, 14.0]	$12.2^{+1.8}_{-3.7}$	[7.0, 12.4]	[8.3, 11.7]	[10.7, 14.0]	$12.2^{+1.8}_{-1.8}$	$14.0^{+0.0}_{-2.3}$
M_V/L_V	$1.4^{+0.1}_{-0.1}$	[1.3, 1.8]	$2.1^{+0.5}_{-0.0}$	$1.2^{+0.4}_{-0.1}$	$1.8^{+0.3}_{-0.1}$	[2.1, 2.2]	$1.9^{+0.3}_{-0.5}$	$2.1^{+0.0}_{-0.1}$	[1.4, 1.9]	[1.6, 2.2]	$1.9^{+0.2}_{-0.2}$	$2.2^{+0.0}_{-0.3}$
M_V (mag)	−11.2	−10.4	−13.0	−12.6	−10.0	−10.0	−10.4	−11.7	−10.1	−10.6	−9.8	−11.9
$r_{\rm eff}$ (arcsec)	14.4	16.6	44.4	36.4	20.7	17.1	15.2	19.8	20.2	12.0	15.5	26.4
$\mu_{\rm eff,V}$ (mag/□)	24.5	25.6	24.8	25.5	25.9	26.1	25.4	24.6	26.2	24.8	25.5	24.6

表A. Spectral fittingの結果。