“Ultracompact dwarfs in the Perseus Cluster: UCD formation via tidal stripping”

GAゼミ@20140516　本間英智

Penny et al., 2014, MNRAS, 439, 3808

【アブスト】

ペルセウス座銀河団の中心に分布するUCDを観測してその性質を調べた。HST/ACSによる測光観測とKeck/DEIMOSによる分光観測を行い、UCDの光度、色、有効半径、視線速度、速度分散を得た。そのうちUCD13という天体はサイズと速度分散が大きく、中心の銀河(NGC1275)との距離も30kpcと近いため、tidal stripped dwarf ellipticalと考えられる。

【ゴール】

UCDの進化過程には星団の合体とtidal stripが議論されているが、観測で銀河団中のUCDの起源を調べる。

【オリジナリティ】

ペルセウス銀河団中のUCDについて分光観測を行い、視線速度と速度分散を得た。

【ロジック】

Data; HST/ACSで得た84のUCDのうち、37天体についてKeck/DEIMOSで分光観測し、14天体でよいS/Nを得た。

Method; HSTで得たUCDの面輝度分布をKing profileでフィットして、そのFWHMから有効半径を求めた(Re=1.48×FWHM)。速度分散についてはUCD13のみCaTの吸収線から求めた。

Result; (図1) 主に矮小銀河と球状星団のサイズ-光度関係を示した。今回観測したUCDは球状星団とCompact Ellipticalの中間に位置しており、中でもUCD13(星印)は最も光度が大きくサイズも大きい天体であることが分かる。星団の合体ではその形成過程を説明することは難しい。

【考察】

UCD13に絞って形成過程を考察する。UCD13の面輝度分布はtwo-componentでよくfitでき、極めて円形に近い形状である。このような特徴は星団の合体でも形成されることが予想されるが、実際にmerger remnantと考えられている天体の有効半径は20 pc程度である。UCD13の有効半径は85±1.1 pcなので、このようなサイズを合体で説明するのは難しい。

UCD13は銀河団中心の銀河(NGC1275)から30kpcの距離に位置しており、視線速度の差は約20km/sであることから潮汐作用を強く受けていると推定される。UCD13がtidal strippingで形成された場合、progenitorはどのような天体であるか考える。tidal stripを受けると銀河のサイズは小さくなるが、速度分散はほとんど変化しない。UCD13の中心速度分散は38±9 km/sであり、M_B=-16のdEと同程度であることが分かる(図2)。またCaTから見積もった金属量は[Z/H]=-0.52(+0.33)(-0.29)であり、mass-metallicity relationから推定される質量(～10^9 $M_\odot$)はM_B～-16に相当する。またUCD13の色(B-R=1.37)もこれと無矛盾である。

以上からUCD13はtidally stripped dEでありと考えられる。他のPerseus Cluster UCDについては多くが球状星団と性質が似ているため、星団の合体とtidal strip両方の可能性が考えられる。

【感想】

・UCD13以外の他の天体についても速度分散と金属量を測定すれば、星団の合体かtidal stripかが見分けられるのではないのか。

星団の合体：有効半径が小さい、速度分散が球状星団と同程度、金属量が球状星団程度

tidal strip：有効半径は関係なし、速度分散が球状星団と同程度、金属量が球状星団より大きい



