“Chemodynamic subpopulations of the Carina dwarf galaxy”

Kordopatis et al. 2016, MNRAS, 457, 1299

GAゼミ@20160223
本間英智

【アブスト】

Carina dSph の化学動力学的な性質について 900 天体以上のRGB 星と red clump (RC) 星の中分散分光観測のデータを用いて調べた。RGB 星について、それらの金属量と位置、運動、年齢に基づいて 3 つの種族に分けられることを見つけた。Fornax や Sculptor と同様に、最も低金属量の星種族は他の星種族に比べて広がって分布し、かつ速度分散も大きくなっている。しかし中間金属量と高金属量の星種族においては、その傾向が逆転していることが分かった。すなわち高金属量の星種族の方が、中間金属量の星種族に比べて広がって分布し、速度分散も大きい。

【ゴール】

矮小銀河の星の観測データに基づいて、subpopulation の有無について調べる

【オリジナリティ】

Carina dSph の RGB 星について分光観測を行い、金属量、速度、空間分布に基づいて星種族を分けた

【ロジック】

Method; Carina dSph で分光観測された 956 個の星について、金属量と視線速度をそれぞれ測定した。サンプルは RGB 星と RC 星を含むが、今回は RGB 星のみ (400個) を用いた。星種族を分けるにあたっては Walker & Penarrubia (2011) による最大尤度法を参照し、金属量、視線速度、空間分布のデータで分けた。

Result; 星種族は 3 つの subpopulation に分けることができた。各星種族は主に金属量の違いがあるため、それぞれ metal poor (MP), Intermediate metallicity (IM), metal rich (MR) とした (図 1 上; 分布の広がりは測定誤差を反映している)。60% の星が IM に属している。各星種族の空間分布については、MP が最も広がって分布しているが、IM は MR よりも中心集中して分布している。また IM の速度分散は MR よりも小さく (図 1 下)、これは他の dSph の星種族で見られる傾向 (低金属量ほど、空間分布が広く、速度分散が大きい) とは逆である。より細かいビンを用いて金属量と速度分散の関係を調べたが (図 2)、MR が IM より速度分散が大きくなる傾向は変わらなかった。ただし subpopulation 同士での速度分散の差異は、Fornax や Sculptor での同様の研究の結果に比べて小さい。

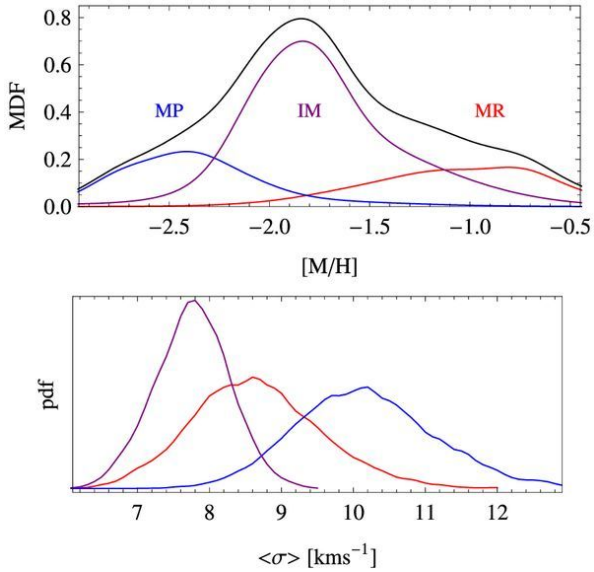


図 1 ：(上) 測定された RGB 星の金属量分布 (黒線) と、各星種族 (MP, IM, MR) の内訳。(下) 各星種族の速度分散分布。

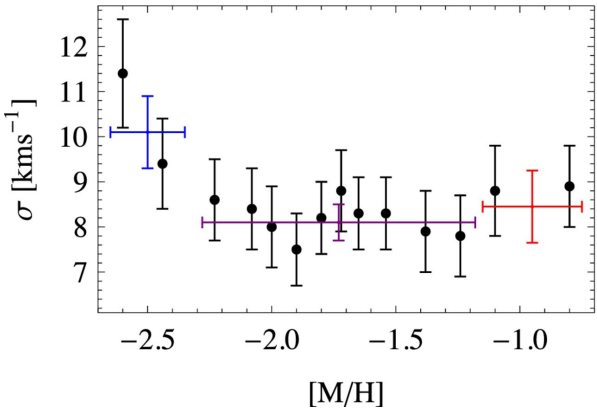


図 2 ：RGB 星の金属量と速度分散との関係。各黒点は 50 天体ごとのデータであるが、各ビンは 25 天体ずつ重複している。色付きプロットはそれぞれ独立な星種族に基づくデータである。

【議論】

金属量の高い星種族は一般に中心集中度が大きく、力学的にも冷たいが、Carina dSph ではこの傾向が逆転している。これは進化過程の違いを反映していると考えられ、Carina dSph における星生成の誘発過程に依るか、もともとあった金属量勾配が環境効果で乱された、などが考えられる。Sales et al. (2010) は、矮小銀河における outer dark matter envelope の多くが剥ぎ取られることで、Carina dSph で観測されたように、各星種族における速度分散の差異が小さくなることを示している。実際に Carina dSph の固有運動からは、近銀点が数 10 kpc であると推定されており、これは Fornax や Sculptor よりも近い値である。

【コメント】

Carina dSph は色等級図の観測から、3 度の間欠泉的な星生成活動を経験したことが確認されている矮小銀河である。本研究では各 subpopulation の年齢推定も行っているが、RGB 星のためか明確な年齢の違いは確認できなかった。主系列星 (m_V ~ 24) まで分光観測できるようになれば、Carina がなぜ間欠泉的な星形成を行っていたかがより明確になると期待できる。