“The universal stellar mass-stellar metallicity relation for dwarf galaxies”

GAゼミ@20131018　本間英智

E. N. Kirby, J. G. Cohen, P. Guhathakurta, L. Cheng, J. S. Bullock, A. Gallazzi, 2013, arXiv, 1310, 0814

【アブスト】

７つのdIrrに含まれる星の分光観測を行い、以前に分光観測したdSphの結果と合わせて、矮小銀河の星質量と金属量の関係を調べた。その結果、dIrrとdSphはほぼ同じ質量金属量関係を持つことが分かり、その関係はより重い銀河でのものと概ね一致している。また今回の観測結果から得たdIrrの金属量分布はdSphの金属量分布と形が異なっており、異なる化学進化を経ていることが示唆される。

【ゴール】

矮小銀河における質量金属量関係を調べ、より重い銀河での関係との連続性をみる。

【オリジナリティ】

今までの矮小銀河の質量金属量関係にはdSphとdIrrとで異なる傾向が見られていたが、これはdSphでは星の金属量で、dIrrではガスの金属量で評価していたためと考えられる。今回はどちらも星の金属量で評価した。

【ロジック】

Data; サンプルの均一性を維持するため、観測データは全てKECK/DEIMOSで分光された星を採用する。7個のdIrrと15個のMW dSphと13個のM31 dSphに属しているRGB星を分光観測した。

Method; 星の金属量は、Feの吸収線から直接測定した。矮小銀河の星質量の推定には、Martin et al. (2008)またはWoo et al. (2008)で示されている質量光度比を用いた。矮小銀河の光度はMcConnachie (2012)の2013年6月版の値を参照した。

Result; 矮小銀河の質量金属量関係は図1のようになった。より重い銀河での関係について、Gallazzi et al. (2005)による結果を同時に示した。Gallazzi et al. (2005)ではSDSSの分光データを種族合成法で評価し、吸収線から銀河の星の金属量を推定している。この図から、dSphとdIrrが同じ質量金属量関係に乗っていることが分かる。また矮小銀河での関係は、より重い銀河での関係とも概ね一致している。ただしサンプルの評価方法が異なるため、単純には比較できない。

またdSphとdIrrの金属量分布をそれぞれstackして代表的な金属量分布を作成し、両者を比較した(図2)。K-S testから、両者の母集団は0.02%しか一致せず、互いに異なる化学進化を経ていると推定される。簡単なモデル解析をしたところ、dIrrの金属量分布はガス流出モデルでよく説明できたが、dSphの金属量分布は流出と流入を取り入れたモデルでよく説明できた。

【結論】

星の金属量で評価すれば、dSphとdIrrは同じ質量金属量関係に乗る。またその関係はより重い銀河での関係とも概ね一致しており、広い銀河質量の範囲について同じ質量金属量関係を適用できる。またdSphとdIrrの金属量分布は異なる形を持ち、それぞれ異なる化学進化を経てきたと考えられる。

【感想】

・矮小銀河の広い質量範囲について、dSphとdIrrが同じ質量金属量関係にtightに乗っていることは注目すべき結果である。dSphとdIrrの大きな違いはガスの有無であるが、現在のガス質量には全く依存しない機構によって、星の平均金属量ひいては矮小銀河の化学進化が決まっていることが推察される。

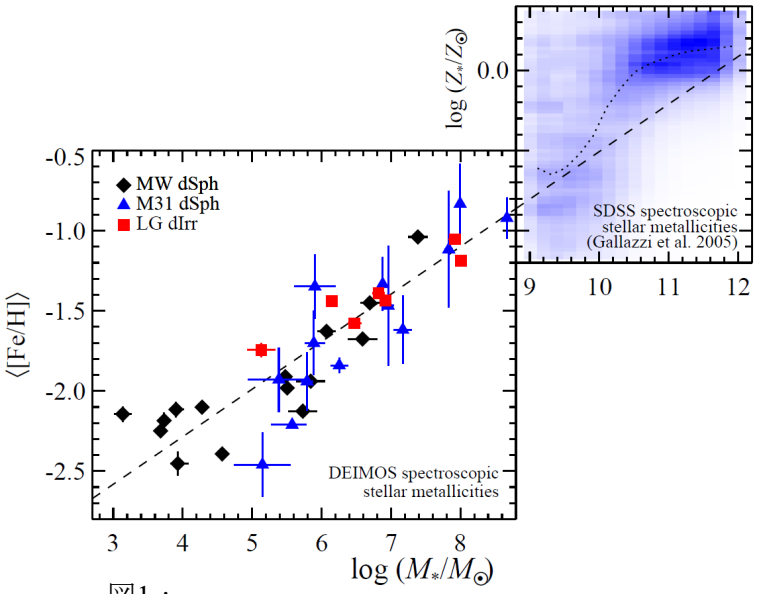


図1：
矮小銀河の質量金属量関係。右上はGallazzi et al.(2005)による通常銀河での関係図。

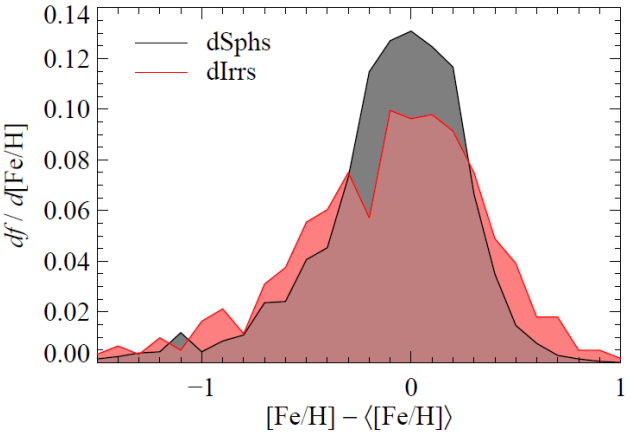


図2：
dSphとdIrrそれぞれでstackした金属量分布を比較した図。