“The ACS LCID Project. IX. Imprints of the Early Universe in the Radial Variation of the Star Formation History of Dwarf Galaxies”

GAゼミ@20131129　本間英智

Hidalgo S. L., et al., 2013, ApJ, 778, 103

【アブスト】

Local Groupの孤立矮小銀河について、CMDを測定してSFHを半径ごとに調べる。dSphとしてCetusとTucana、dTr(形態移行銀河)としてLGS-3とPhoenixを調べたところ、中心部ほど若い星種族が分布しており、その傾向はdTrで顕著であった。このような年齢勾配の存在は、矮小銀河進化のoutside-inシナリオを支持している。

【ゴール】

半径ごとの星種族の違いから、矮小銀河の進化過程について考察する。

【オリジナリティ】

host galaxyを持たない孤立系としての矮小銀河で年齢勾配を調べた。

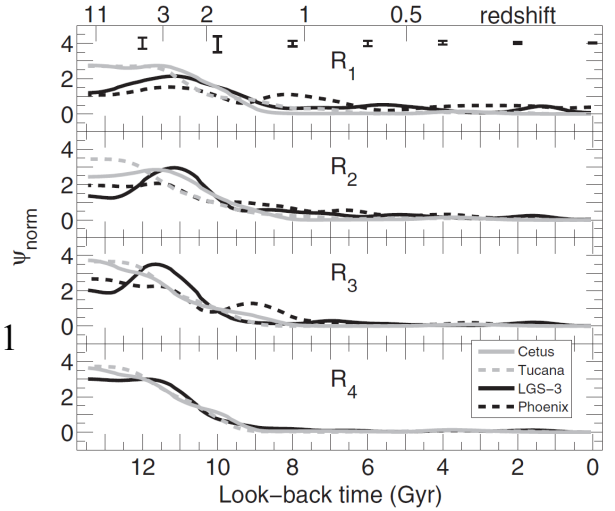
【ロジック】

Data; LCIDプロジェクトで得たHSTの測光データを用いて、Cetus, Tucana, LGS-3, PhoenixのCMDを得た。

Method; 各矮小銀河を、星の数が等しくなるように楕円環状に分け、それぞれの領域のCMDからSFHを推定する。その際、化学進化などは考慮しない。

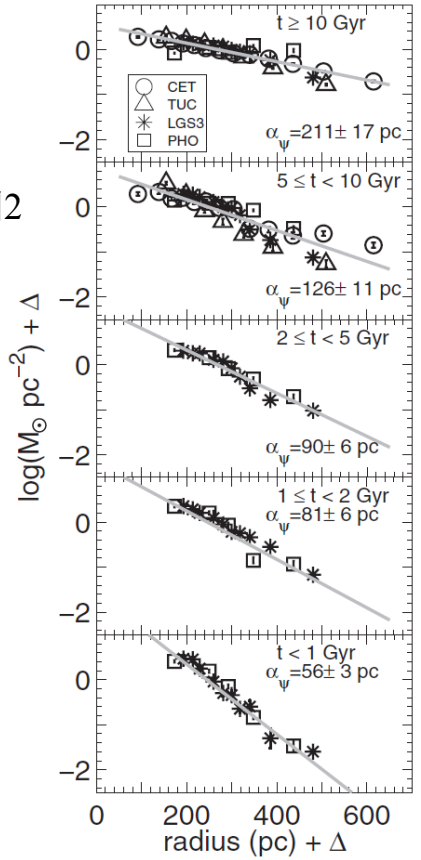
Result; (図1) 各矮小銀河のSFHの半径依存性を示した図。R_1が内側である。10Gyrより古い星生成はどの銀河の領域でも見られるが、9Gyrより若い星生成活動は外側ほど緩やかに減少している。

図1



(図2) 星種族の年齢別に面密度分布を示した図。データは、各半径と各時刻のSFRについて３次スプライン補間を用いて滑らかにしたものを用いている。この図から、古い星種族ほど面密度の傾きが緩やかであることが見て取れる。この結果は銀河のmigrationやin situシナリオの両方から期待できるものであるが、先行研究からmigrationの影響はそれほど大きくはないため、この結果はin situシナリオ的に外側から星生成が停止(outside-in)してきたことを反映していると考えられる。

図2



【結論】

２つのdSphと２つのdTrについて、CMDのデータから半径ごとのSFHを推定した。いずれの矮小銀河にも年齢勾配は見られたが、dTrの方がより顕著であった。この年齢勾配はMWに付随する矮小銀河でも見られ、今回のような孤立系でも見られることから、矮小銀河に普遍的な性質であることが示唆される。その起源として背景UV光が挙げられるが、今回得られたSFHは外側でも再電離期(z～6; 12.7Gyr)より後にも星生成活動が見られるため、背景UV光による星生成停止が年齢勾配の起源とは考えにくい。また銀河の星の空間分布を解釈するにあたって、migrationとin situというシナリオが考えられているが、migrationによってこのような年齢勾配ができる(古い星ほど広い領域に散らばる)とは考えにくいため、星はin situ(その場)で生成されたが、外側から先に星生成が停止してしまった(ガスの流出など; outside-in)というシナリオが年齢勾配を説明するのに適当であると思われる。

【感想】

・内側と外側それぞれでの星の元素組成が分かれば、矮小銀河の進化がmigration的かin situ的かどうかが判別できるのではないか。migration的であれば化学進化は半径に依らず同様に進むため[α/Fe]の振る舞いは一致し、in situ的であれば有効イールドの違いから化学進化が系統的にずれると思われる。