The progenitor galaxies of stellar haloes as “failed” Milky Ways

Sownak Bose and Alis J. Deason 2022, arXiv: 2209.05493

【アブスト】

銀河系ハローの大部分は、大マゼラン雲 (LMC) 質量の構成要素から形成されたと考えられている。本研究では、宇宙論的シミュレーションと準解析的モデルを用いて、z = 1–2におけるLMC質量の銀河の性質を調べた。その結果、z = 2にあるLMC質量の銀河は、(1) 銀河系質量のhostに破壊される、(2) 銀河系質量の銀河に成長する、(3) z = 0で銀河系より1桁程度軽い銀河となる、という3種類の進化史を辿ることが明らかになった。z = 2におけるこれらの銀河の性質（金属量、サイズなど）と、最終的に辿る進化史の間に関係はなかった。一方、z = 0まで生き残る銀河と破壊される銀河は銀河系質量の銀河との距離が大きく異なっていた。LMC質量の銀河と銀河系質量まで成長する銀河の性質はz = 2では似ており、銀河系本体で形成された古い恒星種族と銀河系ハローの構成要素を区別することは難しいことが示唆される。

【オリジナリティ】LMC質量の銀河がz = 2で持つ性質を宇宙論的シミュレーションを用いて調べた点。

【ゴール】LMC質量の銀河が最終的に辿る進化史を高赤方偏移銀河から区別できるのかを明らかにする。

【ロジック】

（方法）宇宙論的N体シミュレーションcolor (Hellwing et al. 2016; Bose et al. 2016)+準解析的モデルGALFORM (Lacey et al. 2016)

(主な結果)

図1: 銀河系質量のhostに降着したLMC質量の銀河の数。銀河系質量の銀河の内、46%はLMC質量の銀河降着を経験していない。

図2: 銀河系質量（濃い色）とLMC質量（薄い色）のハロー質量（黒）と星質量（赤）の赤方偏移進化。衛星銀河にならなかったLMC質量の銀河は、z = 0まで成長を続ける。最終的なハロー、星質量はそれぞれ銀河系質量の0.5 dex、1.0 dex程度軽い。z = 2でのLMC質量の銀河の質量進化史は、銀河系質量まで成長する銀河の進化史と大差なく、銀河系の古い恒星種族のin-situとaccreted componentは非常に似ている可能性がある。

図3: z = 2における銀河の性質。(左上）バルジサイズ、（右上）円盤サイズ、（左下）金属量、（右下）銀河系質量の銀河との距離。観測量から、LMC質量の銀河が最終的に辿る進化史を区別することはできない (図3左上, 右上, 左下)。一方、銀河系質量の銀河との距離は最終的な進化史により大きく異なる。z = 0まで生き残る銀河と銀河系質量の銀河との距離の中央値は7 Mpcなのに対し、破壊される銀河との距離の中央値は670 kpcだった。

【コメント】

銀河系の構成要素となりうるLMC質量の銀河を高赤方偏移で観測して区別できるのかは興味深い。観測的に区別するのは難しいというのが本論文の結論だが、他の観測量で区別できるものはないか調べてみたい。

図1

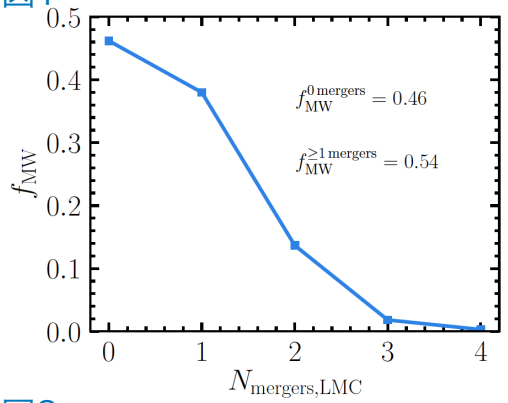


図2

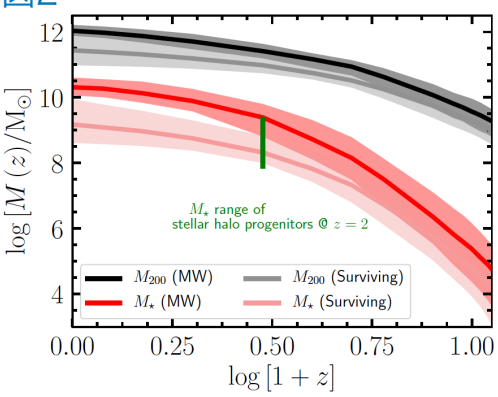


図3

