Simultaneous Constraints on the Star Formation History and Nucleosynthesis of Sculptor dSph GAゼミ 2021/11/02 平居 悠

Mithi A. C. de los Reyes, Evan N. Kirby, Alexander P. Ji, Evan H. Nuñez, 2021, submitted to ApJ, arXiv: 2110.01690

【アブスト】

Sculptor dSphの元素組成を用いて星形成史を制限した。One-zone化学進化モデルでα元素、sプロセス元素組成をフィットすると、Sculptorは古い星で構成され、~0.9 Gyr程度で星形成が終了したことが示唆された。さらに、Sculptorの[Mn/Fe]と[Ni/Fe]はsub-$M_{\rm Ch}$のIa型超新星爆発モデルで説明できることが明らかになった。

【オリジナリティ】

矮小銀河の元素組成を最も再現できる化学進化モデルを探ることで星形成史に制限を与えた点。

【ゴール】

Sculptor dSphの星形成史と元素合成を明らかにする。

【主な結果】

図1: 最も観測を再現できる化学進化モデルの結果（黒線）。重力崩壊型超新星爆発、Ia型超新星爆発、AGB星のモデルで観測結果をフィットし、最も観測に合うパラメータを決めた。

図2: 本研究で導出した星形成史とCMDで求めた星形成史の比較。どちらもSculptorでは多くの星が初期に形成されたことを示唆している。星形成の継続時間は化学進化モデルで導出した星形成史の方が短い。星形成史はインフローやIa型超新星爆発の遅延時間の不定性に影響されるが、異なるパラメータで計算しても、初期に星形成を終えた銀河であるという結論は変わらない。

図3: [Mn/Fe] (上)と[Ni/Fe] (下)と[Fe/H]の関係。[Mn/Fe]と[Ni/Fe]の観測値はsub-$M_{\rm Ch}$のIa型超新星爆発モデル(マゼンタ線)と一致。Sculptor dSphではsub-$M_{\rm Ch}$のIa型超新星爆発が卓越していることを示唆している。

【コメント】

Sculptor dSphが古い星で構成されているという点は確かなようだが、星形成史は化学進化モデルの不定なパラメータに依存する。他の銀河に同様な方法を適用できるかは微妙。起源がよくわかっている元素に基づいて化学進化モデルを構築して、他の元素の起源を議論するのは良いアイディアだと思った。

図1

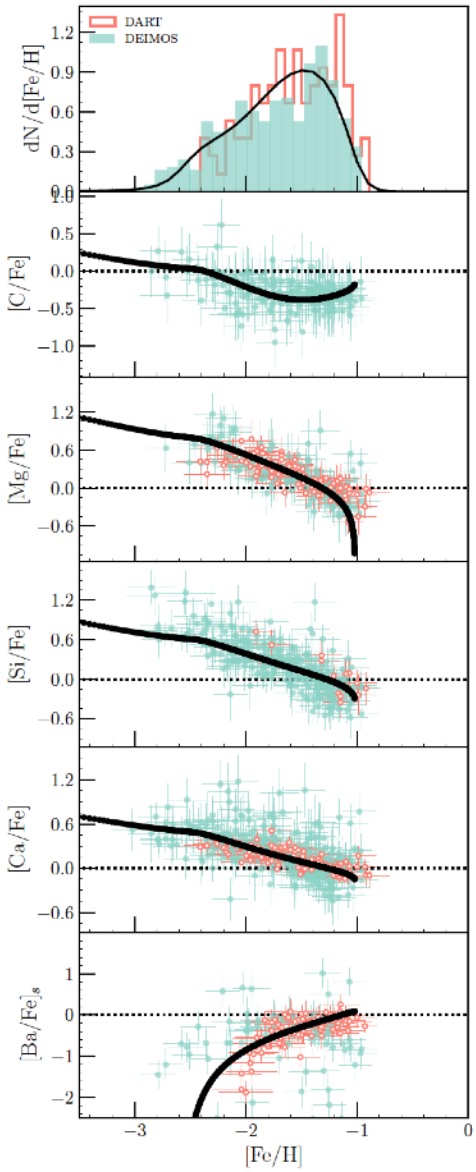


図2

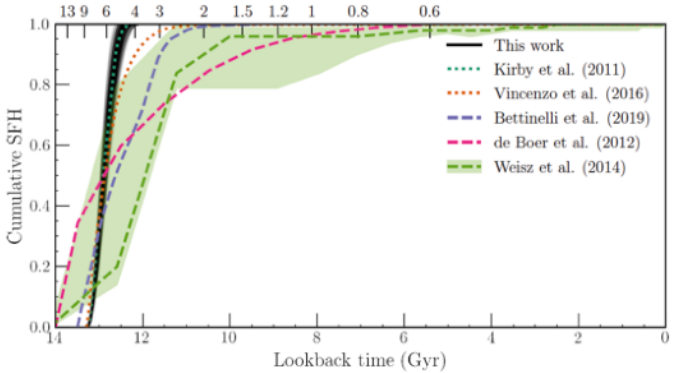


図3

