“Chemical evolution of classical and ultra-faint dwarf spheriudal galaxies”

GAゼミ@20140501 岡安優佑

Vincenzo et al.2014,arXiv,1404,2476

【アブスト】

二つのdSph(Sculptor&Carina)と二つのUfDs(Hercules&Bootes I)に化学進化モデルを適用した。モデルの中ではdSphは星形成率が低く、UfDsはより星形成率が低いと仮定しており、その下でMDF、[α/Fe]vs.[Fe/H]、星質量やガス質量など現在の観測量をよく再現できた。また、データが少ないので結論づけるには時期尚早だが、UfDsと銀河系ハローのデータを比較したところ、UfDsは銀河系ハローのbuilding blocksではなさそうであることがわかった。

【ゴール】

矮小銀河の化学進化を解明する

【オリジナリティ】

ultra-faint dwarfに化学進化モデルを適用する

【ロジック】

＜モデル＞

$$\dot{M}_{g,i} = -\psi(t)X_i(t) + R_i(t) + (\dot{M}_{g,i})_{inf} - (\dot{M}_{g,i})_{out}$$

$$\psi(t) = \frac{dM_{gas}}{dt} = \nu M_{gas}^{k} \quad (\dot{M}_{g,i})_{inf} = A \cdot X_{i,inf} \cdot e^{-t/\tau} \quad (\dot{M}_{g,i})_{out} = \omega_i \psi(t)$$

（モデルの仮定）

・降着するガスはDMハローに存在したprimodialなガス

・one zoneでありガスは系内ですぐに混ざる

・銀河風（SNとポテンシャルによるもの）によってガス欠損が起こる

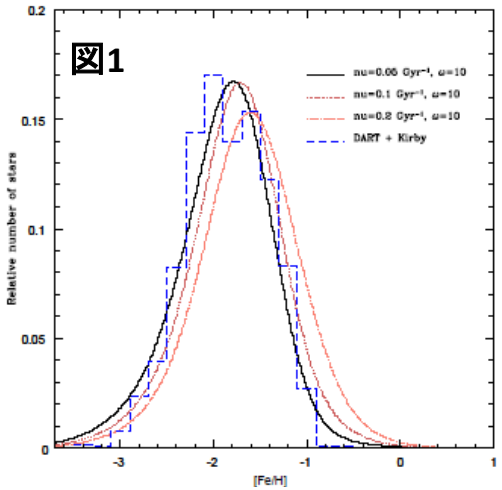
・no instantaneous recycling approximation

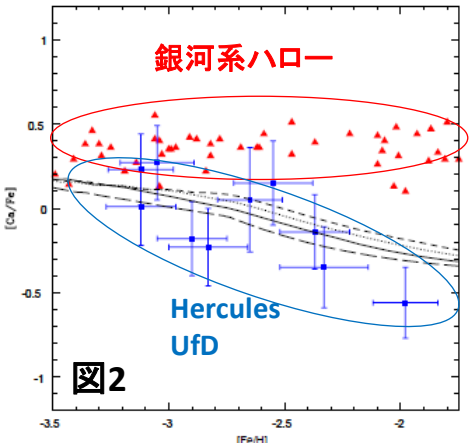
・SFRはSFHの期間以外は0とする

＜結果＞

・Sculptor (SFH 0~7Gyr)　図1：MDF(ω=10でνを変えている)

→ νが小さくなるとピークが左にずれるので低い[Fe/H]は小さいνで再現できる





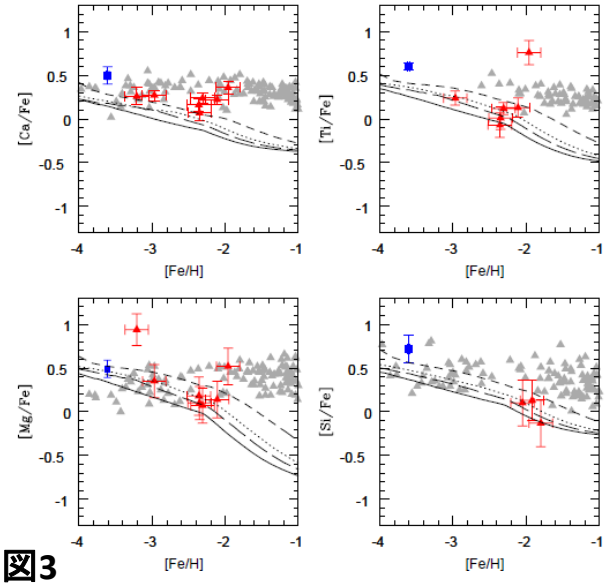
このモデルをUfDにそのまま適用してみた

大きな変更点は、降着質量とそのタイムスケール([α/Fe]の傾向を再現するため)

・Hercules UfD (SFH 0~1Gyr)　図2：実線はモデル、●は観測結果、▲はハロー (ω=10,ν=0.003)

・Bootes I UfD (SFH 0~4Gyr)　図3：実線はモデル、■・▲は観測結果、▲はハロー (ω=10,ν=0.002)

→[α/Fe]の落ちるタイミングがハロー星と異なるので、UfDは銀河系ハローのbuilding blocksではないんじゃないかと考えられる



【コメント】

・UfDに関して議論するにはまだまだデータが少ない。

・図3においてモデルをフィットさせると確かに落ちるタイミングは異なるが、観測結果だけ見るとハローとほぼ同じなのでは？

・UfDについては、Kirby et al . 2011のようなガスを使い切るモデルでも検証してみたい。