“Rotating stellar populations in the Fornax dSph galaxy”

GAゼミ@20160614佐々木花

Andrés del Pino, Antonio Aparicio, Sebastian L. Hidalgo, Ewa L. Lokas ,arXiv:1605.09414

【アブスト】 金属量、視線速度を基に銀河内のchemo-kinematic pattern を見つけるソフトウェア BEACON を用いて、Fornax dSph 内部の運動情報の解析を行った。結果、Fornax はtriaxial な系に特徴的なmain optical axis まわりに回転している成分を持ち、ほかにも弱い回転パターンを持つことがわかった。また回転方向や角運動量の大きさの時間変化 (kinematic history) を求めると、どちらも過去に変動があったことがわかった。このことは、Fornax は z~1 あたりで major merger を経験した可能性を示唆する。

【ゴール】矮小銀河の進化史を求める

【オリジナリティ】 銀河の力学情報の時間変化を基に銀河進化を求めた

【ロジック】

DATA

分光から視線速度と[Fe/H] が求まっているFornax内の2562個の星が対象

BEACON

類似した運動パターンを持つ星は化学組成も類似していると仮定して、
chemo-kinematic pattern を見つけ出すソフトウェア

1. center of mass(CM)に対する星の位置、視線速度と金属量を定める
2. 似たような位置、速度、金属量の情報を持つ星々をクラスターにする
3. あるクラスターについて、CMに対して対称の位置にもクラスターがあり、
   それぞれに含まれる星の数の比が一定数以上の場合circular stream(CS)とする

RESULT

・985個の星が24個のCSに含まれる

・**図1**：CSの金属量・年齢・回転方向の図。低金属で古いCSはminor axis 方向の大きな角運動量を持ち、金属量が多く比較的若いCSはとランダム方向の角運動量を持つ

・**図2**：回転方向、角運動量の大きさの時間変化。~10Gyrと~8Gyr 前に回転方向の変化があり、徐々にもとの回転方向へ戻っている。星形成のピークは回転方向の変化が起きた時期と一致する

・**図3**：角運動量の方向ごとにCSを分類。minor axis を軸として~12km/s で回転するのがmain rotation signal

DISCUSSION

・以上の結果からFornaxは一部回転で支えらえたtriaxial の系と考えられる。

今の形になった理由として考えられるのは一般に以下の2つ。

1. MWとの潮汐相互作用で形が変化した
   ・perigalacticon の時代の角運動量や回転方向の変化は説明できるが、8.7Gyr 前の回転の向きの変化を説明できない
   ・tidal tail のような直接的な証拠もないので、関係性は不明
2. z~1でgas rich なmajor merer が起きた
   ・回転方向の変動、SFHのピーク位置の違い、若い星のランダムな回転パターン等の観測事実を説明できる
   ・宇宙論モデルとも一致する

【コメント】

一般利用できるようになったらぜひ使ってみたい

PFSなどで精度のよい分光データが得られたらかなり有効？

図1

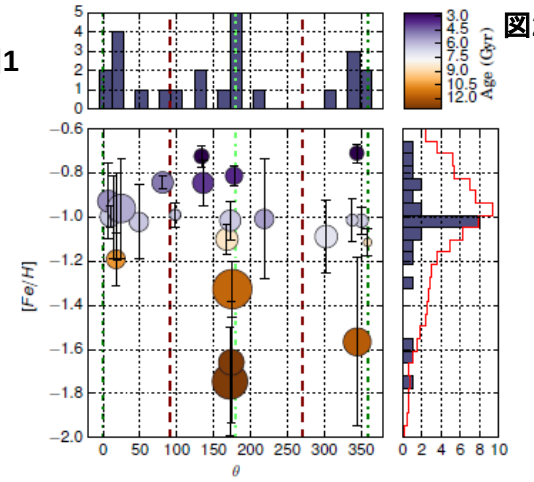


図2

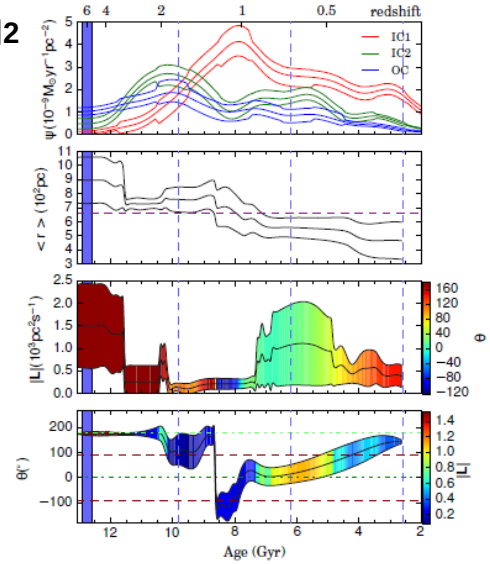
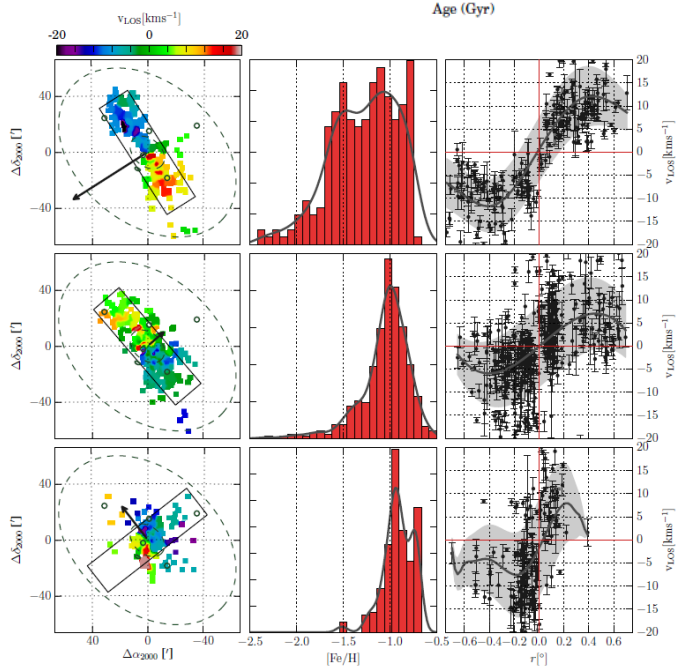
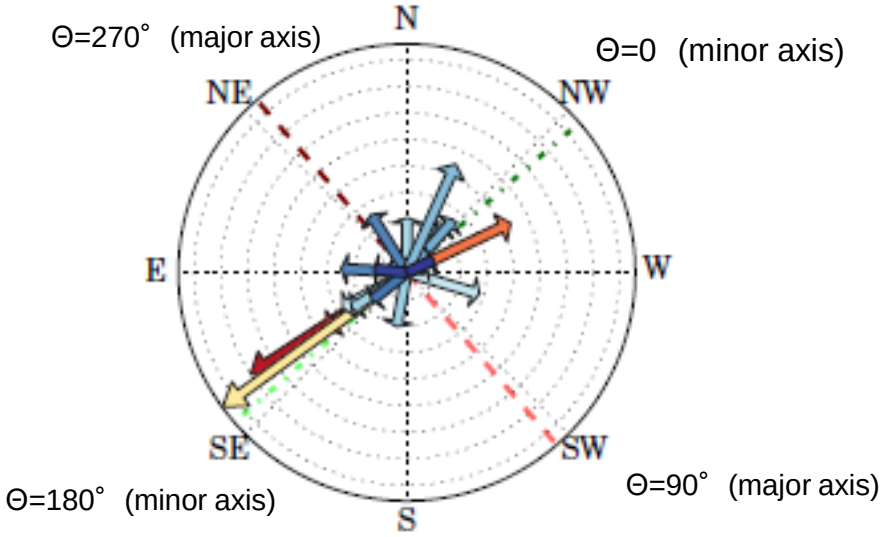
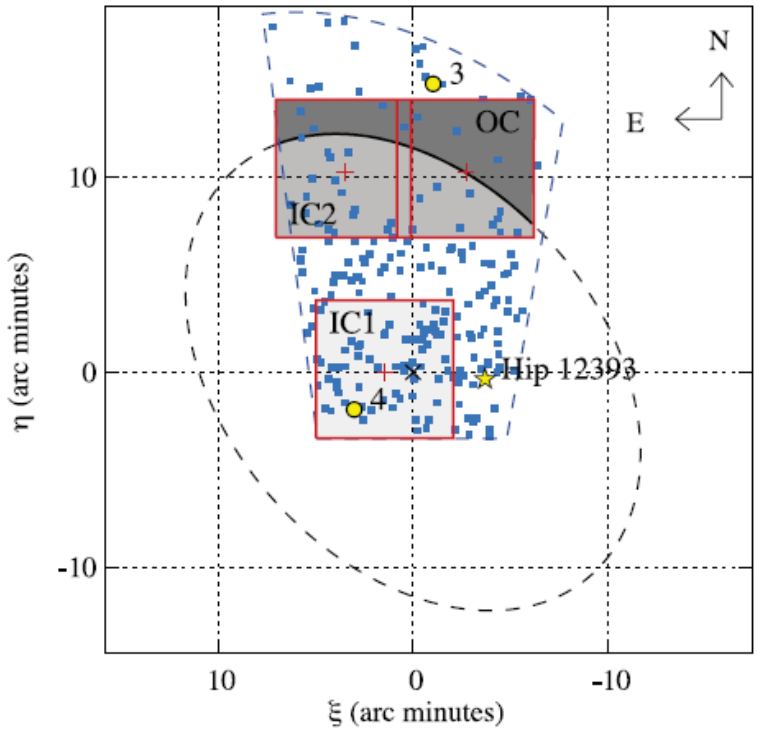


図3




Θ=270° (major axis)
Θ=0 (minor axis)
Θ=180° (minor axis)
Θ=90° (major axis)
N
NE
NW
E
W
SE
SW
S


N
E
3
OC
IC2
IC1
Hip 12393
4
10
0
-10
η (arc minutes)
ξ (arc minutes)