“TIMING THE EVOLUTION OF THE GALACTIC DISK WITH NGC 6791: AN OPEN CLUSTER WITH PECULIAR HIGH-α CHEMISTRY AS SEEN BY APOGEE”

GAゼミ@170511 福島　徹也

Sean Linden et al.2017 arxiv.org:1704.07305

【アブスト】

APOGEEのデータを使って5つの散開星団内のred giantに対するelemental-abundnceを求めたところ、NGC 6791が[α /Fe]-[Fe/H] plane上でhigh-α , high-[Fe/H] に位置した。この星団の起源について、星団の年齢等によりthick-disk・bulgeからという２つの説を提案している。また、NGC 6791(～8Gyr)がhigh-α sequenceのhigh metal endに位置していることから、low-α sequenceに含まれるもっとも古いNGC 188（～7Gyr ）と合わせてMilky Wayの化学史の変化タイミングや期間に対する制限を与えている。

【ゴール】

銀河系の起源・化学進化を明らかにする。

【オリジナリティ】

MWのdiskの化学・年齢分布のトレーサーとしてよく使われるopen clusterについて、APOGEEにより得られた高精度なabundanceを用いて議論している。

【ロジック】

(1)位置、視線速度、金属量、CMDにおけるbest-fit isochroneと比較した位置を使ってclusterのメンバーを決める。（図１：NGC 6791に対する例）→Table 1

(2) abundanceを求めて[α /Fe]-[Fe/H] にfield starとともにプロット。(図２)

・NGC 6791以外はlow-α sequenceにあるのに対し、NGC 6791は、high-α、high-[Fe/H]に存在。（個々の原子でも同じような結果）

・NGC 6791・・・年齢：8 ± 1 Gyr、金属量：[Fe/H] = 0.38、Z_{GC} = 1.1 kpc（ (Buser 2000) によりthin diskの一部でないことは示唆）

(3)NGC 6791の起源について議論

・thin disk ・satellite・元々球状星団　・・・　様々な観測結果より×

・バルジ・・・Badde’s Windowの星と性質が似ていることより支持
今の位置に移動する過程が必要

・thick disk・・・thick diskの年齢と一致

(4)MWが初期に分子ガスが支配的で高く一定のSFE→ガスの流入などにより中性分子になり外側だけSFEが落ちるという銀河進化のシナリオを考えると、
NGC 6791はhigh-α sequenceのhigh-[Fe/H]にいるため、high-SFEの終わりにできたと考えられる。
また、low-α sequenceに含まれる最も古い散開星団(NGC 188)の年齢が～7Gyrであるためそれより前にSFEが小さくなったと考えられる。
→MWの化学進化の変化はだいたい7～8Gyr前におこった

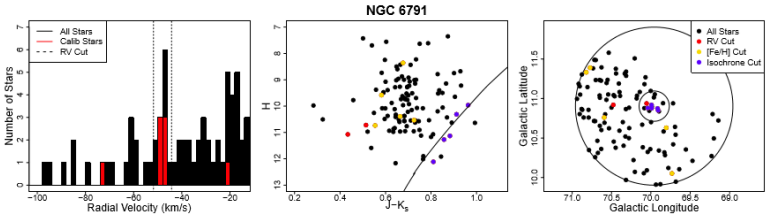


図１ 左図：radial velocityの制限　best-fit Gaussianの1.5σ以内(点線)
中央：CMD　線best-fit isochrone
右図：locationによる制限　内側の円　tidal radiusの半分

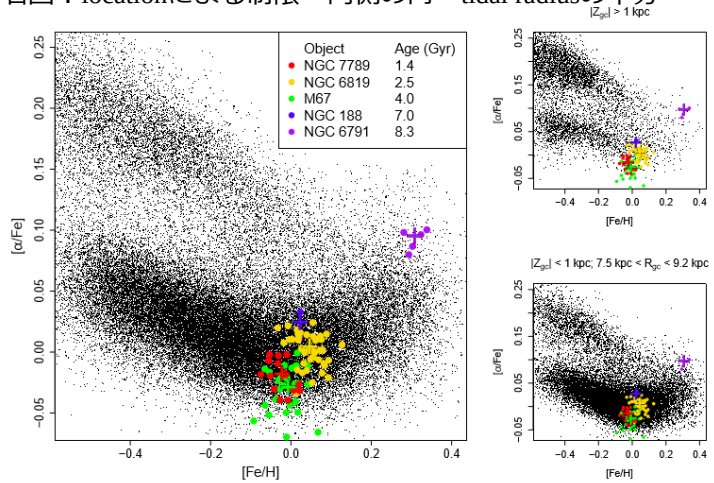


図２ 黒点：field star　色点：各星団の星　十字：各星団平均
左図：全星　　右上：high-Z_{GC}(thin disk のlow-α少ない)
右下：low-Z_{GC} 太陽付近

Table 1. Adopted Representative Properties for the Open Cluster Sample

Name	RA	Dec	Age (Gyr)[a]	$[Fe/H]$[b]	$E(B-V)$[c]	N_{stars}[d]	Z (kpc)[e]	R_{GC} (kpc)[e]	Tidal Radius[f]
NGC 7789	$23^h57^m24.0^s$	+56°42′30”	1.4	-0.01	0.28	16	-0.16	8.92	46’
NGC 6819	$19^h41^m18.1^s$	+40°11′12”	2.5	0.14	0.14	41	0.348	7.69	38’
M67	$08^h51^m20.1^s$	+11°48′43”	4.0	-0.01	0.04	32	0.48	8.64	36’
NGC 188	$00^h47^m27.5^s$	+85°16′11”	7.0	0.03	0.09	2	0.78	9.17	45’
NGC 6791	$19^h20^m53.2^s$	+37°46′19”	8.3	0.38	0.14	5	1.107	8.09	23’

【コメント・感想】

今回high-α sequenceのものがひとつだったが他にないか気になる
あるならどのくらいの割合？　同じ性質？
open clusterにも結構古いものがあることに驚いた