“A bottom-heavy initial mass function for the accreted blue-halo stars of the Milky Way”
By Na'ama Hallakoun & Dan Maoz 2021, arXiv:2009.05047

GAゼミ@210621 千葉柾司

【アブスト】

Gaia DR2を用いて、太陽近傍 250pc 以内で質量範囲がsubsolar 0.2 < m/M_sun < 1.0 のIMFを求めた。各銀河成分は接戦速度 V_T とHR図上の位置で分けた。IMFの形は、金属量が少なくて([Fe/H]<−0.6)HR図上でblue sequenceを成すハロー星だけが、m^αとしたときに対象質量範囲でbreakがなくslope α=−1.82となり、”bottom-heavy”であった。一方、他の銀河成分はm=0.5M_sunでbreakがあり、これ以下ではslopeはshallowになっていた。この”blue halo stars”は外から降着した起源があり、楕円銀河のIMFとも似ているが、星形成史は違いがあるようだ。

【オリジナリティ】

Gaia DR2を利用して各銀河成分ごとにIMFを求めた。

【ゴール】太陽近傍のIMFを正確に決定する。

【主な結果】

・表1：各銀河成分の選択範囲：接戦速度V_T、金属量[M/H]

・図1：色等級図上での各銀河成分の星の分布（黒点）と金属量の範囲（赤で囲まれた領域）

・図2：thin & thick-disk starsの色等級図の分布と、星の進化モデル PARSEC を用いた等質量トラック（isomass tracks）。色は2種類あり、[M/H]=0.7としたときのpre-main sequenceの年齢依存性（緑系）と、年齢5Gyrで[M/H]を変えた場合（赤系）。

・図3：各銀河成分のIMF

・表2：IMFを m^α のべき測にした場合のα。Disksとhigh-metallicity halo は、m～0.5M_sunでbreakがあり、重い側のべきをα_high、軽い側のべきをα_low、としている。Low-metallicity haloだけはsingle power law.で表現され、楕円銀河で示唆されるIMFに似ている。但し、前者は[α/Fe]が後者より小さいことを注意。

【コメント】

・視線速度の情報も使うとサンプルの仕分けも変わってきて、結果も変わるだろう。

・Gaiaデータから、銀河円盤内の他の場所でのIMF、サテライト銀河のIMFの導出などできないものか。

図1

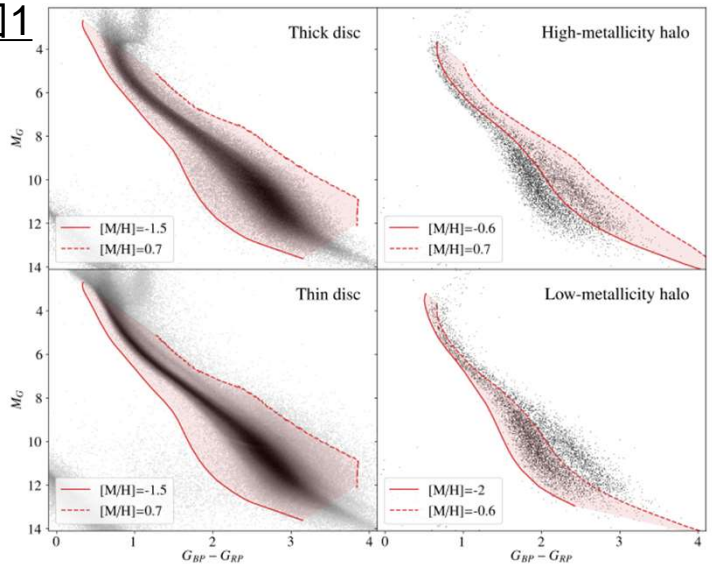


図2

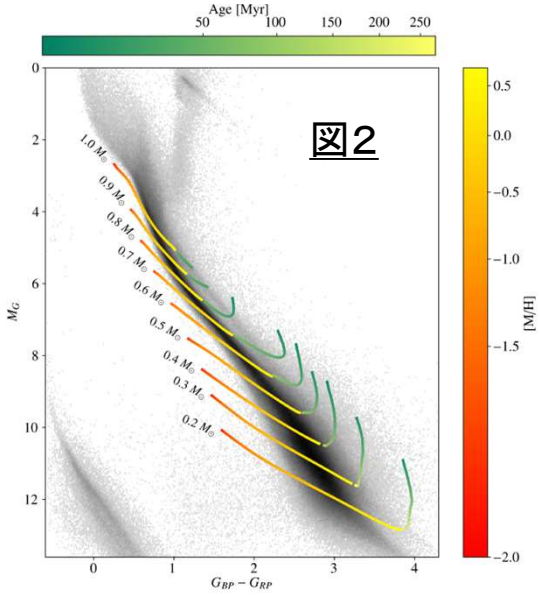


表1

Base sample	$v_{T,\min}$ (km s^{-1})	$v_{T,\max}$ (km s^{-1})	$\left[\frac{M}{H}\right]_{\min}$	$\left[\frac{M}{H}\right]_{\max}$
Thin disc	–	40	−1.5	0.7
Thick disc	60	150	−1.5	0.7
High-metallicity halo	200	–	−0.6	0.7
Low-metallicity halo	200	–	−2	−0.6
High-metallicity halo 100kms	100	–	−0.6	0.7
Low-metallicity halo 100kms	100	–	−2	−0.6
All stars	–	–	−2	0.7

表2

Subsample	$\alpha_{\rm low}$	$\alpha_{\rm high}$
Thin disc	$-1.34^{+0.22}_{-0.11}$	$-2.02^{+0.05}_{-0.14}$
Thick disc	$-1.14^{+0.25}_{-0.13}$	$-2.33^{+0.13}_{-0.20}$
High-metallicity halo	$-1.07^{+0.58}_{-0.85}$	$-2.75^{+0.92}_{-0.96}$
Low-metallicity halo		$-1.82^{+0.14}_{-0.27}$

図3

