

P101a 小マゼラン銀河における大質量星を多く含む星団の初期質量関数の推定

中野覚矢, 立原研悟 (名古屋大学)

大質量星の存在量は全恒星の0.1%未満と少なく, その割合は恒星の初期質量関数 (Initial Mass Function: IMF) により規定される. IMFは銀河の環境に依存せず一定であるとする研究もあるが, 遠方銀河ではIMFがtop heavyである(大質量星が近傍より形成されやすい)いくつかの証拠が見つかっている. IMFの普遍性の議論のため, 遠方銀河に近い性質を持つ近傍の低金属量銀河において, 個々の星を分解して直接IMFを求めることが望ましい.

そこで, 我々は金属量が $\sim 0.1-0.3Z_{\odot}$ である小マゼラン銀河に着目し, 若い星団からIMFの大質量星側のべき指数 β の導出を試みた. *Gaia*色等級図から選定された質量が $8M_{\odot}$ 以上の大質量星候補(2024年春季年会, 中野 他)の高密度領域(個数密度 $\gtrsim 7.5 \times 10^{-3} \text{ pc}^{-2}$)に等時線フィッティングを行い, $\log \text{Age} < 6.8$ を満たす9つの星団を若い星団として採用した. 星までの距離は65 kpc, 金属量は $0.1Z_{\odot}$ に固定し, ベストフィット等時線の最近傍点から星団メンバーの質量を決定した. $\log \text{Age} = 6.8$ は質量 $\approx 33M_{\odot}$ の星の寿命に対応するため, 完全性が十分高い, 質量が $\sim 8-30M_{\odot}$ の星団メンバー約400個を取り出した. β の導出には3通りの手法を用いた: 1. ヒストグラムを用いた差分IMFのフィッティング($\Delta N / \Delta \log M \propto M^{1+\beta}$), 2. 累積IMFのフィッティング($N(>M) \propto M^{1+\beta}$), 3. 質量の上限 M_{max} を考慮した累積IMFのフィッティング($N(>M) \propto (M_{\text{max}}^{1+\beta} - M^{1+\beta}) / (1+\beta)$). 得られた結果は3通りの手法で1. $\beta = -2.59 \pm 0.12$, 2. $\beta = -2.42 \pm 0.06$, 3. $\beta = -2.82 \pm 0.04$ と, いずれもSalpeterの $\beta = -2.35$ を下回り, top heavyなIMFの証拠は得られなかった. 一方, バー構造の6つと, 東部に伸びるウイング構造の3つに星団を区分すると, それぞれ $\beta \approx -3.0$, $\beta \approx -2.0$ が得られた. 低金属量が示唆されるウイング構造におけるtop heavyなIMFを示す可能性があるが, ウイング構造の星団が ≈ 55 kpcと近くに位置することでも説明できる.