

Evidence for Two Discrete Epochs of Star Formation in the LMC

Frogel, J.A., Blanco, V.M.

1983, ApJ 274, L57-L60

アブストラクト

LMC Bar West 0.12 deg^2 での赤外色等級図は、二つのはっきり異なる AGB が見出される。一つは他より 1.5 mag 明るく、星は 0.1 Gyr 年齢の LMC 星団と光度、カラーが似ている。一方、暗い AGB は数 Gyr 星団の巨星と似る。

暗い AGB 星は Butcher, Stryker が見出した一時的星形成によるものである。明るい AGB 星は LMC の若い星団に対応する年齢の第2の一時的星形成を表わす。少なくともターンオフ付近の主系列に関しては、この第2星形成は古い方と比べると星形成率としては 1/10 程度のレベルであった。

両星形成時代の間、星形成は低調であった。

1. イントロ

LMC の SFH

Butcher(1977) LMC バーの 4° 北では太陽近傍と比べ1等明るい所で LF(MS)に屈折点
——> 主な星形成が3-5Gyr 以前に開始した。

Stryker(1981) さらに遠いハロー中の NGC2257 付近で5-7Gyr 以前に大きな星形成はなかった。

この論文

Bar West と40星団のグリズムサーベイに基づき、星形成が数 Gyr と0.1Gyr 以前の2回あった。

2. CMD

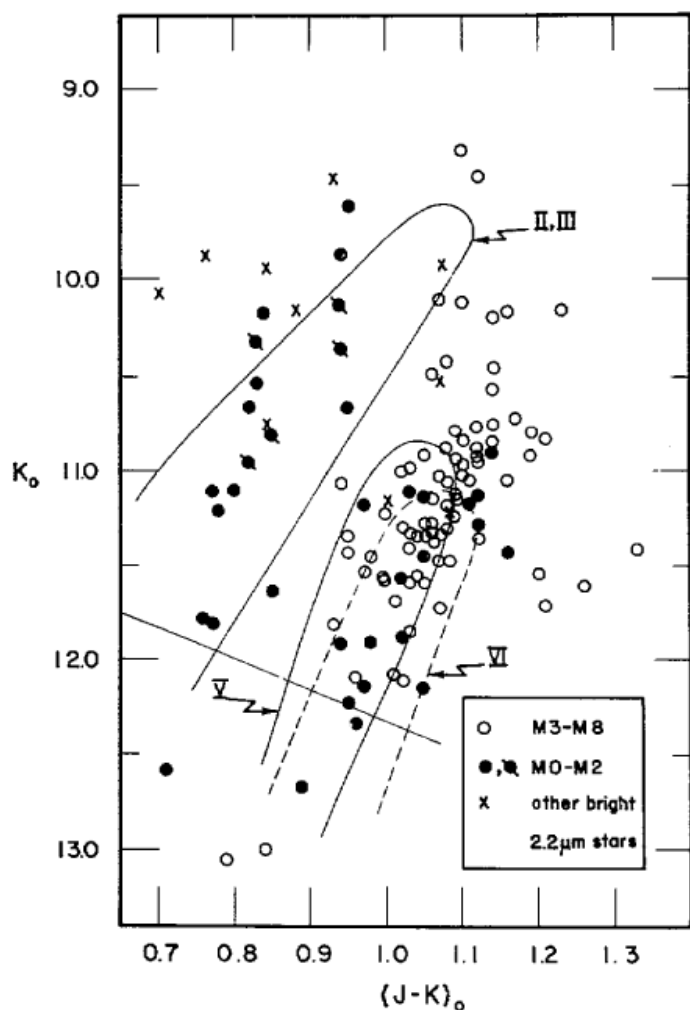


図1 LMC-BW の赤外 CMD。SWB の II,III 星団の星が上の実線、V が下の実線、VI が破線。

大部分の星、特に M3-M8、は SWB-V,VI 星団の星の系列に沿って並んでいる。SWB-VII の最も明るい星は $K > 12$ なので AGB ではないだろう。

VII は AGB を含まないということか？

一方、SWB-IV では M 型星が少な過ぎて図1に位置を書き込めない。

という訳で、比較用には V,VI しか使えない。この系列を「暗い AGB」と呼ぶ。

「暗い AGB」の上方に明るい M0-2星の平行系列が存在する。X印の Frogel,Richer (1983)による M0-1星が追加されるとこの系列はさらに強化される。この系列は SWBII,III と一致する。

これを「明るい AGB」と呼ぶ。

この2系列がどのくらい確かを見るため、図1に系列と直交する直線を引き、その線に投影させた。

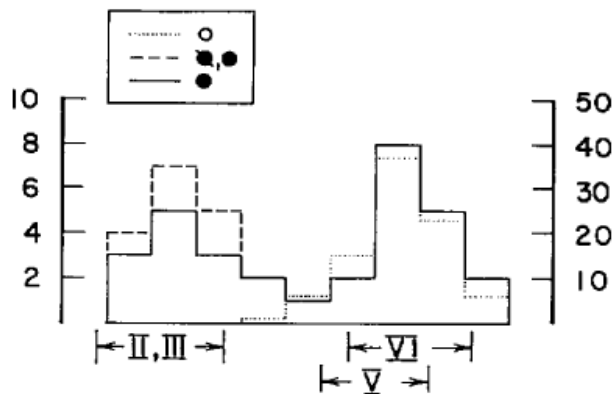


図2 投影図

右目盛りは M3-M8(○星)に対し、
左目盛りはその他(●星)に対する
二つのピークが SWB の2グループに対応し
ている。

3. CO 指数と(J-H)₀, (H-K)₀ カラー (CO は略)

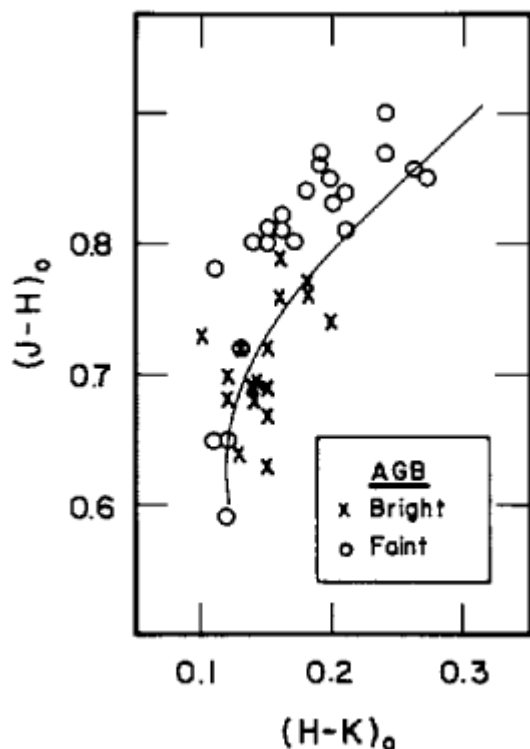


図4 LMC-BW のフィールド星の2色図

○ 「暗い AGB 星」は SWB-V, VI
× 「明るい AGB 星」は SWB-II, III 星団の AGB
と重なる。また、× は太陽近傍とも重なる。

これは、フィールド星のそれぞれがそれらの星団の星と
同一であることを示唆する。つまり、パーウェストの星は、
SWB V, VI 種族と SWB II, III 種族の重ね合わせとして理解できる。

4. ディスカッション

赤色巨星枝からの BW(05h08.9m, -69° 08')₂₀₀₀ 領域星形成史

「暗い AGB 星」 SWB V-VI 数 Gyr 開始

「明るい AGB 星」 SWB II-III 0.1 Gyr 開始—今も継続

上の BW 星形成史と比較できる他の研究は？

NGC1866 (05h13m, -65° 28')₂₀₀₀ SWBIII 星団 の領域 B には K<11 の AGB 星が8個ある。

一方、図1の SWBII,III 領域にある K<11 の●11星

+ (Frogel, Richer(1983)の BW 半分サーベイの X7星) × 2 = 25星なので、

BW は領域 B の3倍の K<11 星を含む。

領域 B にはセフィドが2星ある。対して、BW には8星。これは、NGC1866 と BW の「明るい AGB」が大体同じ
年齢に属することを示唆する。

また、領域 B の主系列には 16 < V < 18, -0.5 < (B-V) < 0.1 に 160 星ある。(Robertson 1974)

残念ながら、BW の可視サーベイがない。500 星が期待される。

星形成率の粗い推定

図1の星は TP-AGB で、Renzini, Voli(1981)によると1-6Mo に対し寿命は質量に依らず1.6Myr。

SWB -V,VI の TP-AGB の半数は炭素星。(この比は LMC-BW でも同様)だが、II,III には炭素星はない。

図1の「暗い AGB 星」の数は92。炭素星の分で2倍すると184。「明るい AGB 星」は25星。

——>3-5Gyr 以前の星形成は現在まで続く星形成の7-8倍である。