

# Luminous Late-Type Stars in NGC 205

Richer, H. B., Crabtree, Pritchett

1984, ApJ, 287, 138-147

## 1. イントロ

NGC205=dwarf elliptical の中心部には明るく青い星が多い。 Baade 1951, Hodge 1973

--> 最近の星形成？

中心部の明るい赤い星

5-9Moで第1RGBか、 ——> 青い星が進化したもの。 ——> 星形成は最近の一回のみ。

1. 3-3MoでAGBか ——> SFは継続してきた。 ——> AGB/RGBからSFH

C星ならAGB。しかし、広帯域フィルターではC/Mの区別がつかない。

Wing, R. F. (1971)の8色(巾100A)システムなら。 Contrib.Kitt Peak National Obs. 554, 145-153.

7100 フィルター TiO $\gamma$  (0, 0)バンド。

7800 フィルター TiO( $\Delta v = -1$ )バンド。炭素星には連続光。

8100 フィルター 弱いTiOバンド。CN( $\Delta v = +2$ )バンド。

——>

M星

C星

(71-78) 大(0.1赤い。71吸収強い)

小(0.2)

(81-78)

小(0.1青い) 大(1.0で青い。強いCN吸収)

## 78-81でなく、81-78を使うので、青いと上がる。

観測 1983 CFHT M31, Fornax 2フィールド、 NGC6822, M92, NGC205 1フィールド

狭帯域フィルター 1時間、 広帯域フィルターは 5分 ==>表1にデータ

測光較正 (アパーチャ測光 7から10ピクセル半径環のMODE=スカイ)

広帯域

M92の6星(Christian 1983)——> Cousins System (Bessell 1979)

(V-R)=0.915(v-r)+const, V=v-0.134(V-R)+const. v,r = 装置等級

狭帯域

較正はできない。A0型でカラー=0となるようにした。

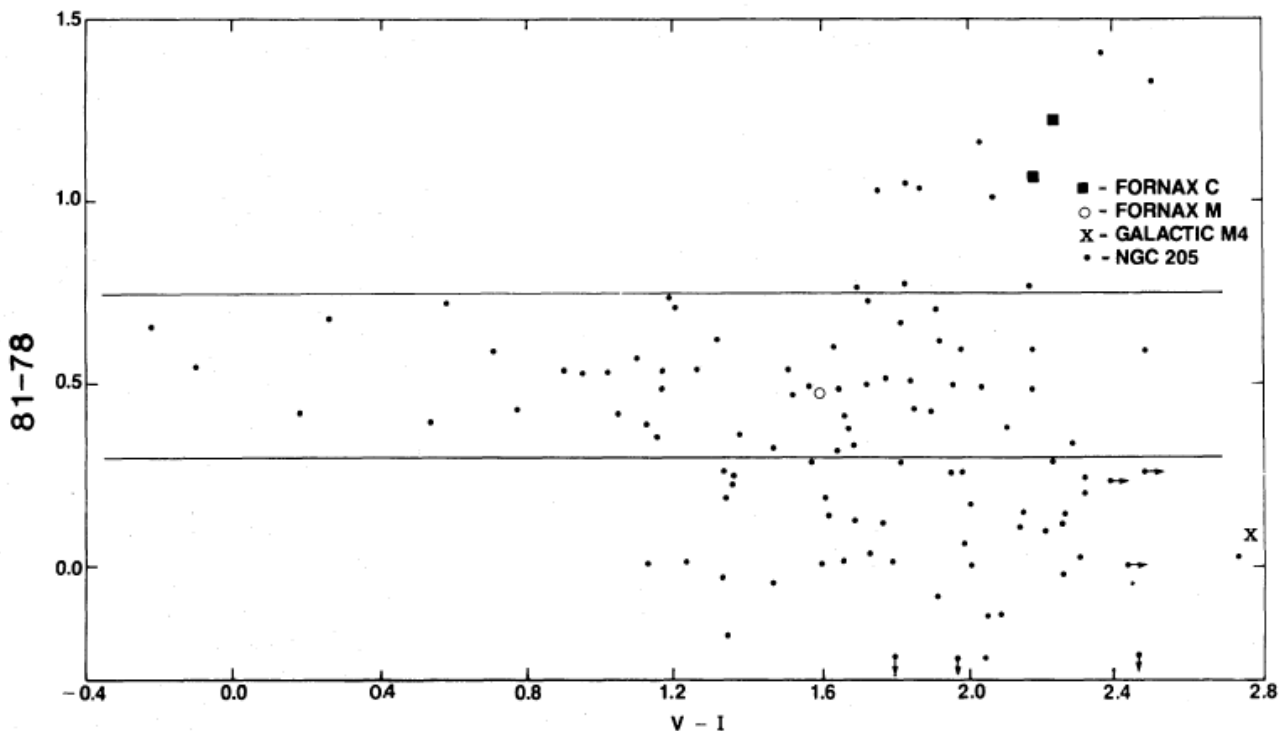


図1 NGC205の中心部の星。横帯は(V-I)<1の早期型星で決定。比較に Fornax, 銀河系M4巨星。

## II. (81-78)対(V-I)

(V-I)<1.0

B-K型の10星。吸収がないので図中で水平に伸びる。±2σの帯を図1に描いた。

$\langle(81-78)\rangle = 0.52 \pm 0.11$  ? A型でカラー=0にしたんじゃ?

赤い星( $V-I$ ) $>1$ で帯内はたぶん早期M型星

帯の上

7星。強いCNバンド。比較のため Frogel et al 1982による炭素星とM型星を加えた。

帯の下

78の強いTiOバンド。OはFrogel et al ではM4とされた。が、 $V-I$ と $(81-78)$ からはもっと早期MOIに思える。

### III. (71-78)対(81-78)

紛れ込みによる不確かさを考えて、( $V-I$ )との適合性の良いものを2色図にした。

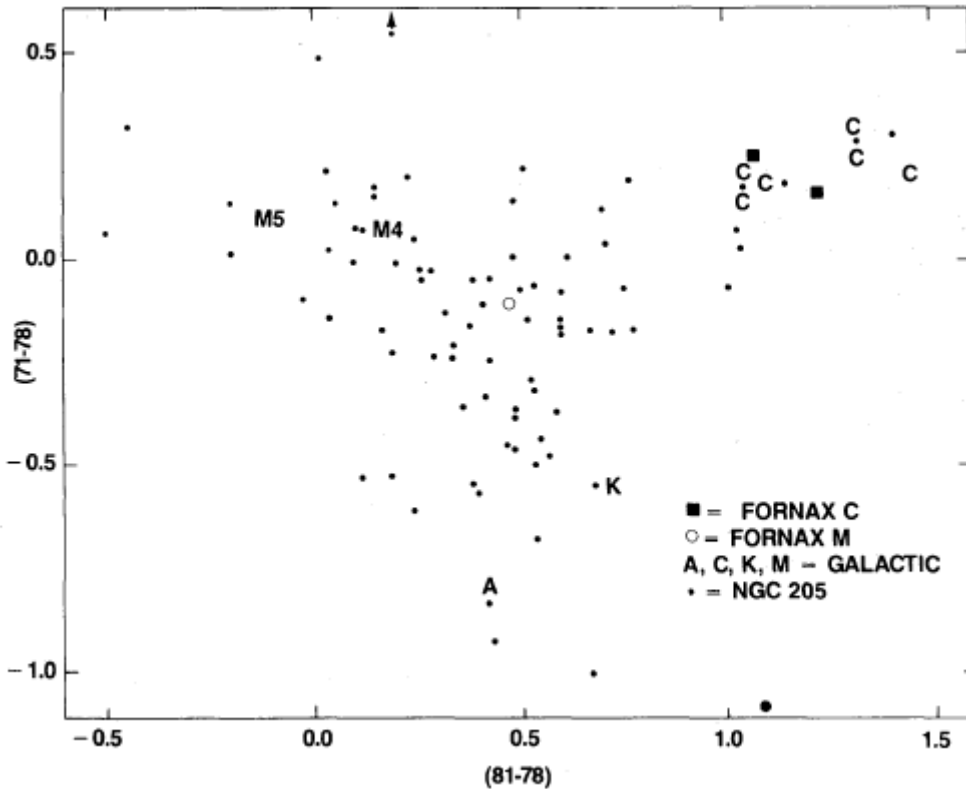


図2 NGC205の狭帯2色図。A, K, M, Cとあるのは比較用銀河系天体。

この図でも7つのC星候補はC星領域にある。また、かなりの数の晩期M型星がNGC205には存在することが分かった。いくつかはM5くらい。

### IV. 炭素星とM型星の統計。NGC205のメタル

Blanco, Blonco, McCarthy 1978ではバルジ、LMC、SMCのC星/晩期( $>M6$ )M型星の比がメタルと年齢で大きく変わるとされた。

NGC205にはM6より晩期型の星候補はないので、この議論を直接使えない。

—— $>C$ 星/ $(>M2)$ 星で代用する。

表2に局所群銀河についての統計をまとめた。NGC205では図2で $(81-78) < 0.3$ 、 $(71-78) > -0.1$ の21星をM2より晩期とした。これらは、 $I = 19.5 - 20.5$ 、 $(V-I) > 1.8$ である。一方、ブランクフィールドにはこのような星が7個ある。ただし、さきの21星はM2+の半分くらいと思われる(怪しいのを落としたから)背景補正を4として、(なぜ $2 * 21 - 7 = 35$ にしないか不明)  $21 - 4 = 17$ 、 $C/M = 7/17 = 0.41$ 。

NGC205のメタルはLMCとSMCの間くらい?

Galaxy (1)	C/M2+ (2)	[Fe/H] (3)	Source (4)
Galactic center .....	0.003	0.2?	1
LMC .....	0.20	-0.6	2
SMC .....	0.63	-1.0	2
Fornax .....	>25	< -1.4	3
Carina .....	>8	< -2.0?	4, 5
NGC 205 .....	0.41	...	6

SOURCES.—(1) Blanco, Blanco, and McCarthy 1978. (2) Blanco and McCarthy 1983. (3) Frogel *et al.* 1982. (4) Mould *et al.* 1982. (5) Aaronson, Olszewski, and Hodge 1983. (6) This paper.

表 2. 局所群銀河のメタル量と (C星/M星)比

### V. NGC205までの距離

BarWestで炭素星は、 $\langle I_J \rangle = 13.35 \pm 0.46$ 、 $\langle V-I_J \rangle = 3.01 \pm 0.21$

DM=18.6、 $E(B-V) = 0.17$  —  $M_I = -4.91$  (これはCousins IIに注意)

7つの炭素星は $\langle I \rangle = 19.74 \pm 0.40$ 、減光補正して $\langle I_0 \rangle = 19.55 \pm 0.40$

—  $DM(NGC205) = 24.5$

ただ、炭素星平均カラーが1.91(NGC205)で2.40(LMC)、2.23(SMC)よりだいぶ青いの？

### VI. 広帯域2色図

NGC205は同じR-Iに対し、V-Iがやや青い。これはメタルが少し低いことの反映である。

ブランクフィールドの図4は銀河系によくあう。したがって、この2色図はメタルを反映すると考えられる。

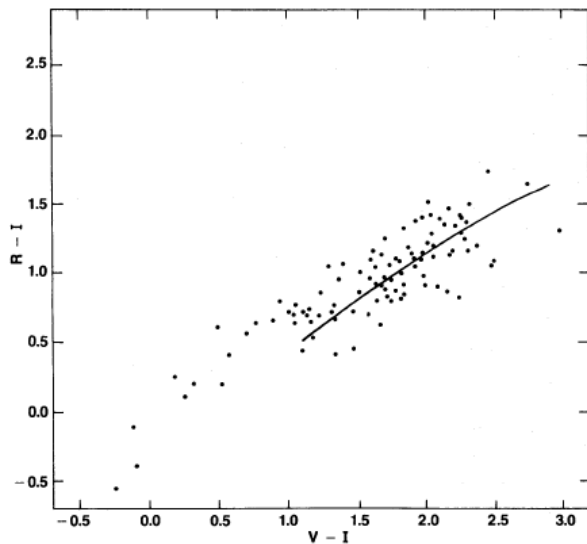


図 3 NGC205領域の2色図

実線は銀河系巨星(G7III-M4.5III)+ $E(B-V) = 0.15$  (Bessell 1979)

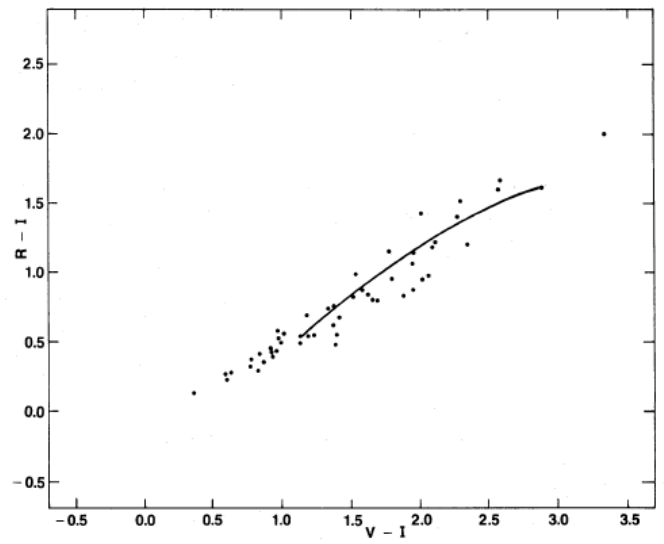


図 4 ブランク領域の2色図

### VII. CMD

図5には表1のCMDを描いた。比較のために銀河系の星を載せた。 $(m-M_0) = 24.4$ 、 $E(B-V) = 0.11$

図の重要な特徴は、赤色超巨星がないことである。—  $M < 9M_{\odot}$ しか存在しない。

(2) セファイドストリップに星が2つある。比較フィールドにはない。

—  $\rightarrow$ セファイド? 5-7 $M_{\odot}$

青い明るい星が存在することは知られているので、それらが進化したものだろう。

露出時間が5分と不足でAGBチップしか見えず、誤差も大きい。

I ≃ 20の星 = (1.3 - 3) Mo 炭素星 + (3 - 7) Mo M型星。

最も青い炭素星の青い側は(5 - 7) MoのRGBかも知れない。

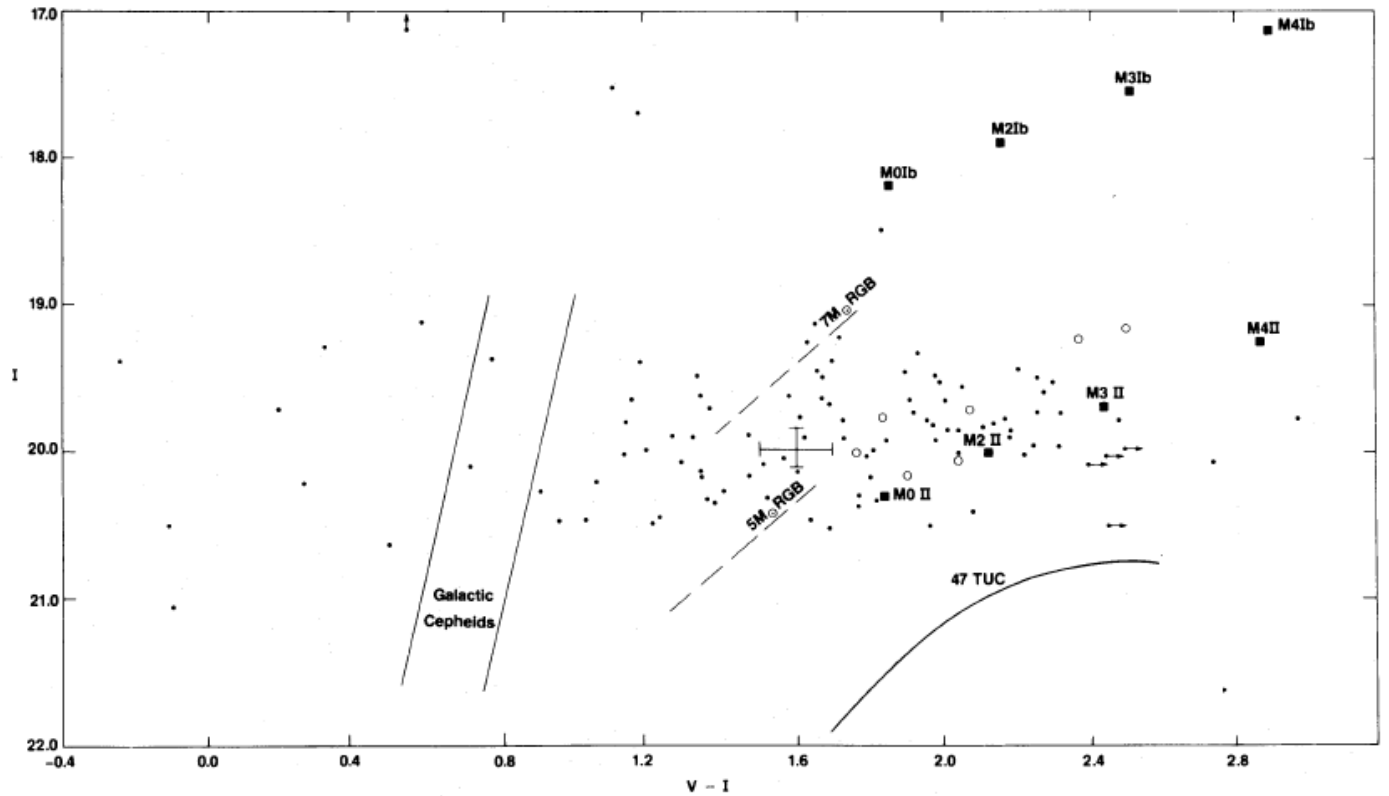


図5 NGC205の I, (V-I)色等級図。○印は炭素星候補。比較の星は銀河系セファイド、M巨星、M超巨星、47Tuc、理論的第1RGB

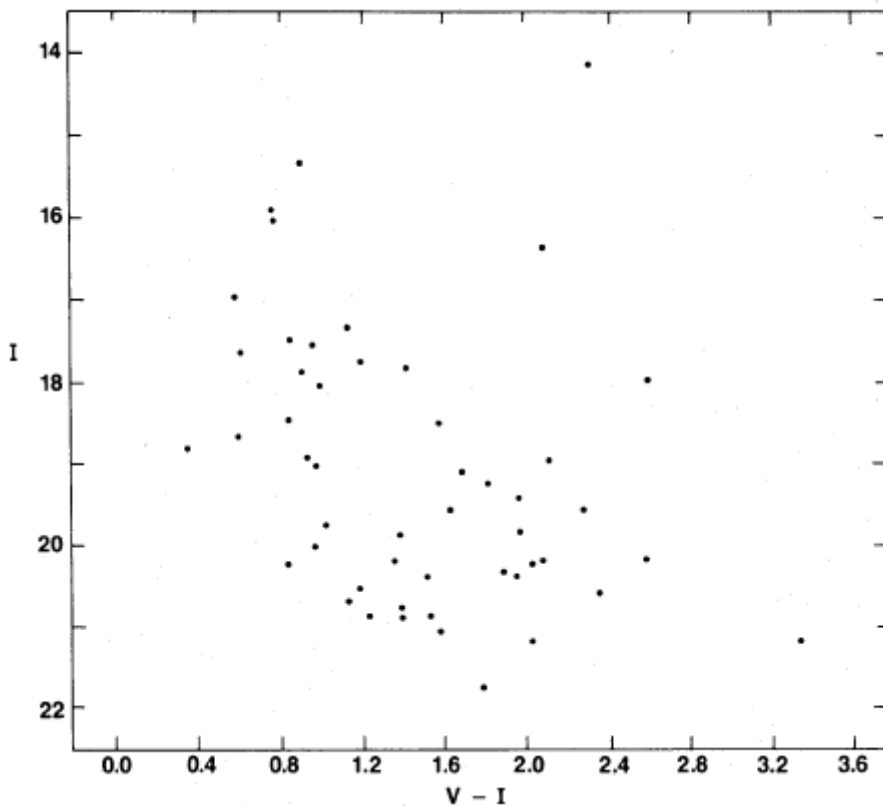


図6 比較領域 セファイドはない。

### VIII 星形成史

星の寿命をBecker, Iben, Tuggle 1977から取ってきて、星形成の見積もりを行った。

Evolutionary Phase (1)	Lifetime (yr) (2)	Number in NGC 205 Field (3)	Number in Blank Field (4)
5 $M_{\odot}$ helium core burning .....	$9 \times 10^6$ }	62	0
7 $M_{\odot}$ helium core burning .....	$4 \times 10^6$ }		
5 $M_{\odot}$ Cepheid .....	$6 \times 10^5$ }	2	0
7 $M_{\odot}$ Cepheid .....	$3 \times 10^4$ }		
5 $M_{\odot}$ RGB .....	$1.8 \times 10^6$ }	28	14
7 $M_{\odot}$ RGB .....	$1.4 \times 10^6$ }		

表5 5-7 $M_{\odot}$ の星の数と理論寿命

5 $M_{\odot}$ の星で、コアHe燃焼(RCのことか?):セファイド:RGB=23:1:5 (モデル) **上の表のどこ?**  
 =31:1:7(NGC205)

で一致が良い。**これはよく分からない。特に上の数字**

