

1. イントロ

遠方銀河の星構成を調べる方法

(1) SED, (2) M/L, (3) Count-brightness ratio

この論文では (3) を論じる。

Count-brightness ratio = (N : ある明るさ以上の星の数) / (L : 系の可視光度)

Lの単位は絶対等級 = 0の星の可視光度

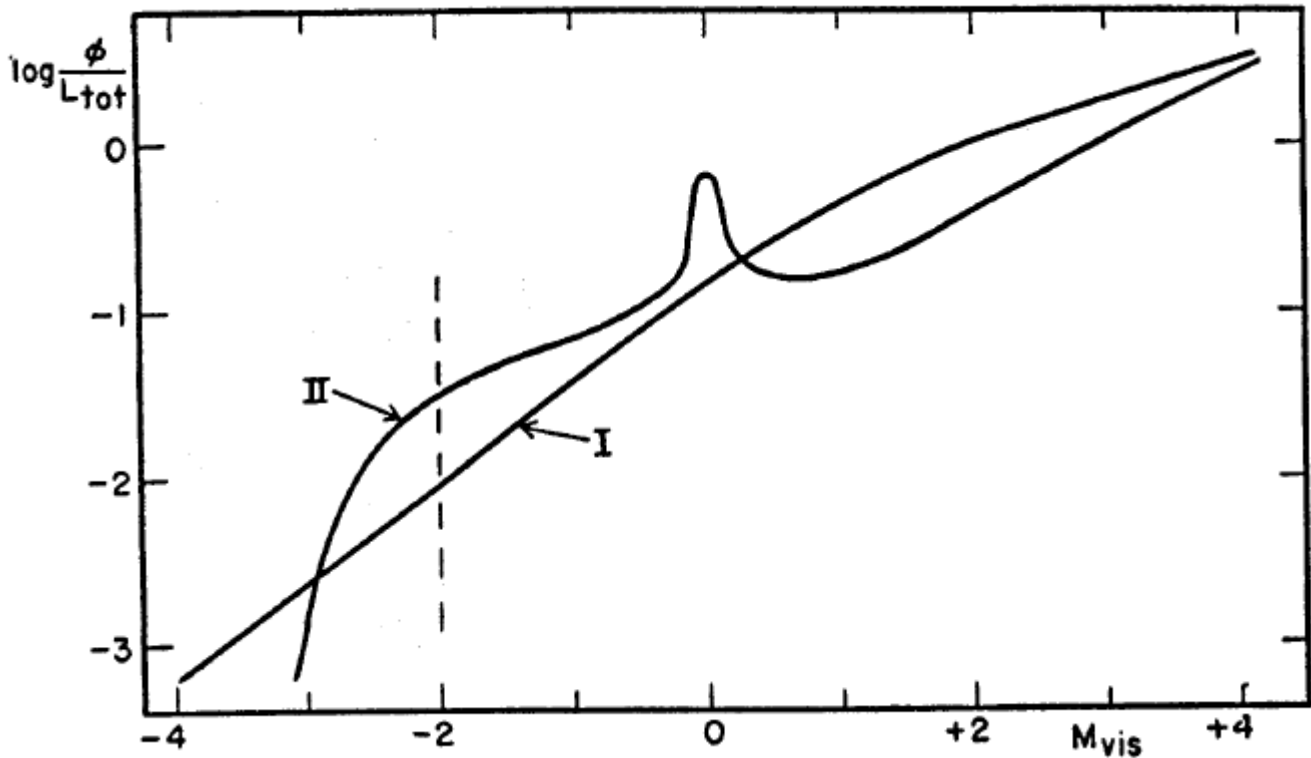


図 1 : 太陽近傍星 (Pop I) と M 3 (Pop II) の光度関数。同じ総光度 (ゼロ等星 1 個?) に揃えてある。

定義は  $dN = \phi dM_{vis}$  でいいのか? 右端あたりで積分すると軽く  $L > L$  (0等星) になりそう。そうでもないか? 仮に  $\log(\phi/L_{tot}) = -1 + 0.5M_{vis}$  とすると、 $M_{vis} = -2.5 \log(L_{s,vis}/L_o)$  から、 $\phi/(L_{tot}/L_o) = 0.1 * (L_s/L_o)^{-1.25}$ ,  $M_{vis} = -4$  から  $4$  までこの  $\phi$  で積分するとして、

$$L_{tot} = \int L_s * \phi dM = L_{tot} * 0.1 * \int (L_s/L_o) * (L_s/L_o)^{-1.25} * 1.08 * dL_s / L_s$$

$$= L_{tot} * 0.108 * [(L_{s,min}/L_o)^{-0.25} - (L_{s,max}/L_o)^{-0.25}] / 0.25$$

$$= L_{tot} * 0.43 * (2.5 - 0.4) = 0.90 * L_{tot} \text{ で確かに } L_o \text{ に揃えてある。}$$

上の例では、 $M_{vis} < -2$  の星の数は Pop II の系が Pop I の 2-3 倍となる。

この方法は近すぎる銀河では CMD より劣るし、遠すぎると適用できない。M31 対 NGC205 最適。

II. 測定場所

図 2 の測定場所中、M3 1 用の □3 と NGC 205 用の □5 が有用だった。

□5 は M3 1 じゃないのか?

□4 は M3 1 と NGC 205 混在のチェックに使う。

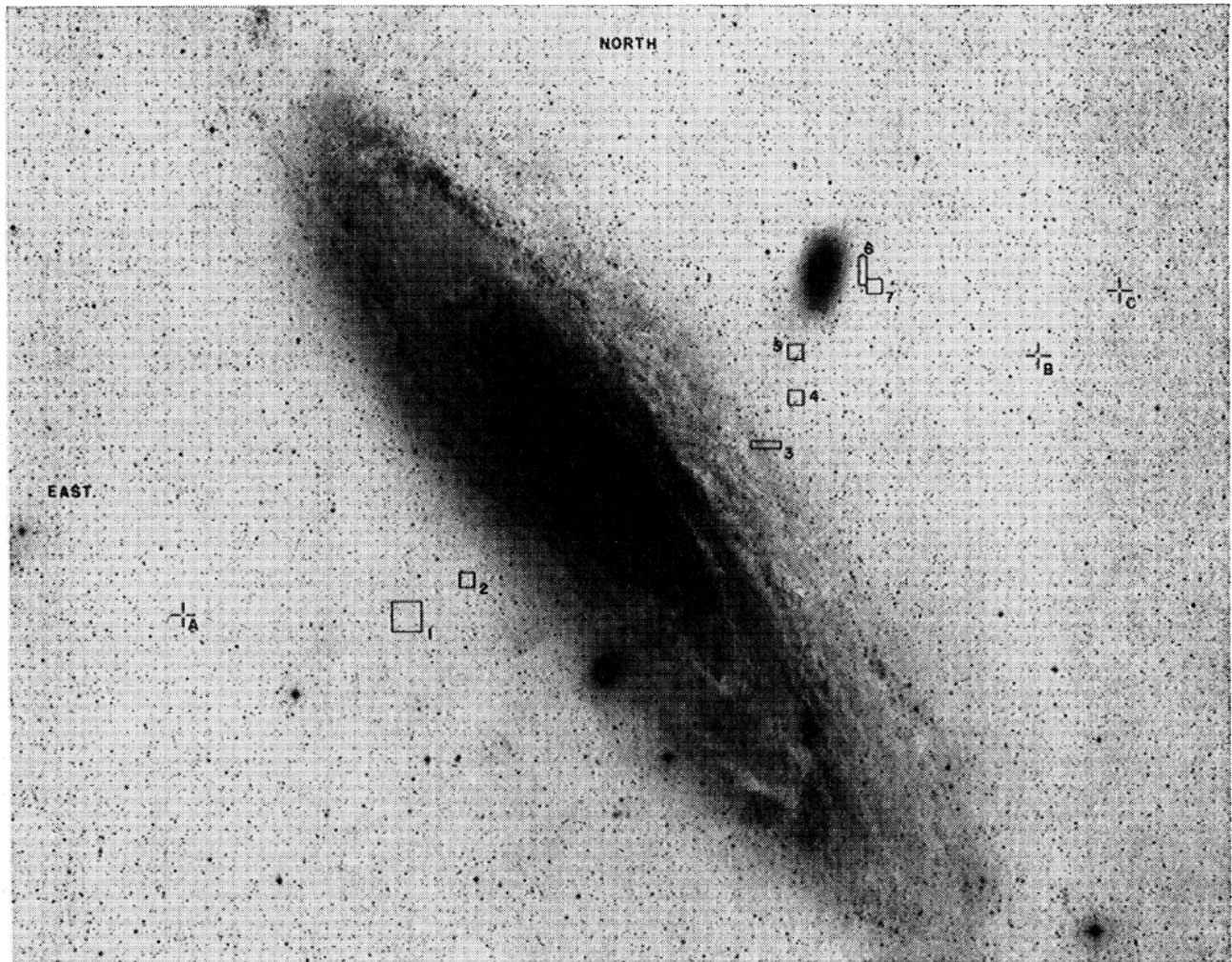


図2 : 7口は星のカウントと表面輝度測定。3クロスはゼロ表面輝度の場所。  
 口3と5は近くて輝度も同じくらいになるよう選んだ。さらなるチェックに口1, 2を取った。  
 NGC 205のチェックには口6, 7を使う。

III スターカウント

観測はヘール5m望遠鏡 f 3.67+103a-D+GG-11 フィルター 露出=65分

測定 3名が独立に1cm四方を顕微鏡でカウント。

Field	A	B	C	Mean
Counts east of M 31				
1	50*	59*	—	54*
2	145	214	—	180
Counts between M 31 and NGC 205				
3	269	229	177	225
4	177	192	139	169
5	285	299	209	264
Counts west of NGC 205				
6	183	187	—	185
7	85	106	—	96
Ratios of counts				
2 ÷ 1	2.9	3.6	—	3.3
3 ÷ 4	1.5	1.2	1.3	1.3
5 ÷ 3	1.1	1.3	1.2	1.2
6 ÷ 7	2.2	1.8	—	1.9

表1

カウントは測定者により異なるが、  
 カウントの比はよく一致している。

f=500\*3.67cm

1cm-->112.4",

1cm 角=1.26\*10^4 平方秒

## I V. 表面輝度

直径28“のダイアフラムで各口毎に2か所光電測光を行う。

3箇所A, B, Cで夜光のみを測る。

夜光に比べると、銀河表面輝度は小さい。

TABLE II. SURFACE BRIGHTNESSES AND COLORS

Field	V	$P_0 - V$	$l_v$	$\overline{(P_0 - V)}$	
East of M 31					
1	24.45	+0.81	1.66	+0.784	
	24.74	+0.81	1.27		
2	23.33	+0.80	4.80		
	23.64	+0.74	3.52		
Between M 31 and NGC 205					
3	22.78	+0.79	7.75	+0.769	
	23.03	+0.81	6.16		
4	23.90	+0.74	2.77		
	23.99	+0.75	2.55		
5	23.76	+0.75	3.15		
	23.71	+0.70	3.30		
West of NGC 205					
6	23.81	+0.75	3.00	+0.760	
	23.78	+0.73	3.10		
7	24.83	+0.90	1.17		
	24.39	+0.74	1.77		
Comparison Patches (relative to own mean)					
A	—	—	+0.13		—
B	—	—	-0.08		
C	—	—	-0.05		

表2

V=平方秒での写真眼視等級。  
対応する $l_v$ は、V=25 の時に  
 $l_v=1.00$  とした。  
 $\log l_v=10 - 0.4V$

ダイアフラムは630平方秒だから、測定値はこれより7等明るい。

## V. 結果

Field	$L_v$	$100N$	$\frac{100N}{L_v}$
East of M 31			
1	0.70	0.44	0.63
2	1.98	1.46	0.74
Between M 31 and NGC 205			
3	3.31	1.83	0.55
4	1.27	1.37	1.08
5	1.53	2.14	1.40
West of NGC 205			
6	1.45	1.50	1.03
7	0.70	0.78	1.11

表3

$L_v$ =平方秒での絶対光度。

0等星=1とする。

$l_v=1 \rightarrow V=25, DM=24.2$

$\rightarrow M_v=0.8$

$\rightarrow L_v=L_0 \cdot 10^{**(-0.8/2.5)}$

$=L_0/2.1$

$L_v=(2点のl_vの平均値)/2.1$

対応するNは、平方秒あたり

$M_v=-2 \sim -3.3$ の星の数

測光(616平方秒)で $L_v$ を出す時に、Nにカウントされる星も1-2個は入るようだ。-2等は $L_v=6$ に相当する。 $L_v=1$ はダイアフラムでは $L_v=616$ に対応するから寄与は1%か

乾板毎に限界等級の選択が異なるので、乾板間のカウントー光度比の比較はできない。

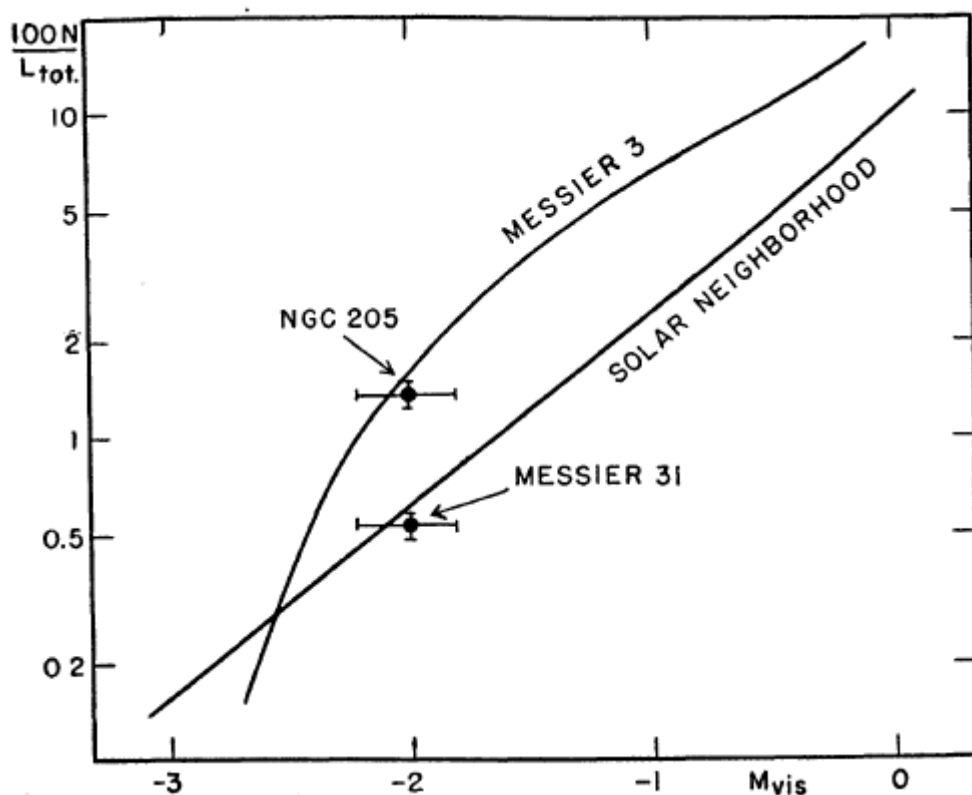
点3と5の比較

光度関数に対して、カウントー光度比を以下の式で計算すると、

$$\frac{N}{L_{tot.}} = \frac{\int_{-\infty}^{m_1} \phi(m) dm}{\int_{-\infty}^{\infty} \phi(m) 10^{-0.4m} dm}$$

$M_v$	100 $N/L_{tot.}$		$M_v$	100 $N/L_{tot.}$	
	v.R.	M 3		v.R.	M 3
-3.1	0.14	—	-1.5	1.23	3.65
-2.9	0.19	—	-1.3	1.61	4.70
-2.7	0.24	0.15	-1.1	2.12	5.9
-2.5	0.32	0.39	-0.9	2.80	7.2
-2.3	0.42	0.81	-0.7	3.69	8.8
-2.1	0.55	1.32	-0.5	4.9	10.5
-1.9	0.72	1.95	-0.3	6.5	12.8
-1.7	0.94	2.72	-0.1	8.8	16.4

表で v, R, =van Rhi jn の太陽近傍 L F。 M3=Sandage1954 による M 3



—> カウントー光度比から見ると、

- (1) M 3 1 と太陽近傍は似ている。 old Pop I?
- (2) N205 と M 3 1 の L F は似ている。

