

銀河系内の星雲・星団のカタログ

石田 蕙 一*

メシエの表、NGCなどの初期の星雲・星団のカタログには、いろいろの天体が盛り込まれている。それぞれの天体の研究が進展するに伴い、H II領域のカタログ、惑星状星雲のカタログというように独立のカタログがでてきている。それにも拘らずメシエの番号とNGC番号は広く親まれてよく用いられている。一方、それぞれの天体の種類別のカタログの中にも、似て非なる種類の天体がかかり混入していることがある。これから星雲・星団のカタログの主なものを紹介したい。

1. 一般的な星雲・星団のカタログ

メシエの表 (1784年のフランス天体暦の附録, 1781)

メシエ (1730~1817) は彗星の計画的な搜索をした初めての人と云われる。彼は彗星とまぎらわしい天体を全天にわたって調べておく必要があると考えた。メシエは口径 19 cm, 焦点距離 81 cm の金属反射望遠鏡から、口径 9 cm, 焦点距離 107 cm の屈折望遠鏡まで各種の望遠鏡を用いている。先ずヘベリウスの1660年の書物からはじめて、ハレー、マラルジー、ラカーユなどの記録にあるものをしらべて、実在を確認できたものが22個あった。1780年に発表した数は彼自身で発見した46個を加えて68個だった。その後ひきつづきメシエは観測にはげんで、彼自身のリストは103個に迄増えていたという。その後110番までのメシエの天体が提案されているが異論もある。

メシエの表には、散開星団 (27個)、球状星団 (29個)、惑星状星雲 (4個)、散光星雲 (7個)、超新星の残骸 (かに星雲) などの銀河系内の星雲・星団と共に、銀河系外の渦巻星雲 (24個)、棒渦巻星雲 (2個)、楕円星雲 (11個)、不規則星雲 (1個) が含まれている。その他に2個あるいは4個の星、あるいは全く不明のものなどの4個をあわせて110個になる。

「メシエ天体アルバム (下保茂, 誠文堂新光社, 1975)」は、個々の天体のよいガイドになる。

NGC と IC (J.L.E. Dreyer, *Memoirs of the Royal Astronomical Observatory*, 1953 再版)

* 東京天文台木曾観測所

K. Ishida: *Catalogues of Nebulae and Clusters of Stars*

No.	G.C.	J.E.	W.E.	Other Observers.	Right Ascension, 1850.	Annual Precess, 1850.	North Polar Distance, 1850.	Annual Proper Motion, 1850.	Summary Description.	Index.
1	I	...	...	J'A	3 m 4	...	...	...	F, S, R, bet #11 and #14	
2	6216	...	...	Lz R*	0 0 4	+3 07	63 43	201	F, S, S of G.C. 1	
3	5050	...	...	m f	0 0 6	3 07	52 25	201	F, vS, R, alm stell	
4	5081	...	...	m f	0 0 15	3 07	52 23	201	eP	
5	...	...	...	St XII	0 0 37	3 08	55 25 0	201	vF, vS, N = #13, 14	
6	...	...	...	Sw II	0 1 5	3 08	58 15 6	201	eF, vS, eE	
7	...	4014	...	...	0 1 14	3 07	120 41 2	201	eF, eL, mE, vgr13M	
8	5082	...	...	O Strero	0 1 17	3 08	66 59	201	vE, N in a end	
9	5083	...	...	O Strero	0 1 27	3 08	67 0	201	F, R, #9, 10 f	
10	3	4015	...	...	0 1 28	3 06	124 38 9	201	F, eL, vE, g13M	

図1 ドライヤーのNGCの一部

ウィリアム・ハーシェル (1738~1822) はメシエの影響もあって更に大規模な星雲・星団の観測を始めた (1783)。彼は天王星の発見をし、二重天文学の新分野を開いた人である。ジョン・ハーシェル (1792~1871) は、父ウィリアムの仕事をついで星雲・星団のカタログを完成した (1864)。ハーシェル父子は銀河系の大きさを観測的に研究するという初めての試みを行ったことで有名である。ハーシェルは口径 46 cm, 焦点距離 6 m の反射望遠鏡を、1833年から5年間南アフリカのケープに移動して南天の観測も行っている。

ドライヤー (1852~1926) はハーシエルのカタログを増補改訂してNGC (*New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars*, 1888) を編纂し、更にIC (*Index Catalogue*, 1895; *Second Index Catalogue*, 1908) を発表した。NGCは7840番まで、ICは5386番までである。

カタログには、1860年分点の赤経と天の北極からの角距離で位置が示るされている。1953年に再版がでている。

Revised NGC (*The Revised New General Catalogue of Nonstellar Astronomical Objects*, J.W. Sulentic & W.G. Tift, Univ. Arizona Press, 1973)

NGC天体7840個について、誤りや重複、それからあいまいな点が、NGCが愛用されるにつれて数多く見つけられてきた。それらを整理しようというので、1964年から仕事をはじめられた。赤緯 -45° より北の天域については、パロマー写真星図を見て確認し、南の空についても出来る限りの再確認が行われた。

位置の記述は、1975年分点の赤経・赤緯、銀経・銀緯 (IAU, 1958)、及びパロマー写真星図の左下から直交座標で測った mm 単位の数値がある。

見かけ上の様相の記述は、古いものと新しいものが併記してある。古い記述はドライヤーのNGCにある肉眼

RNGC TYPE	RA (1975) DEC	LONG	LAT	X	Y	MAG REF	RNGC	OLD DESCRIPTION	NEW DESCRIPTION	NOTES
1	5 0 6.0 27 34	111.11	-34.14	55	328	13.5 2	1	F ₁ S ₁ R ₁ BET*13*14 VF ₁	R ₁ B ₁ FDIF ATTFOSSIDE	0*Z,V*,H02A
2	5 0 6.0 27 32	111.10	-34.18	56	327	13.0 2	2	VF ₁ S ₁ S OF1	SLEL ₁ B ₁ DKLNS	0*Z,V*,H02B
3	5 0 6.0 8 9	104.58	-53.00	174	254	14.5 2	3	F ₁ V ₁ S ₁ R ₁ ALHSTEL	SLEL ₁ USB	Z ₁ V
4	5 0 6.9 8 1	104.87	-53.13	160	245		4	EF	ALHSTEL	
5	5 0 6.9 35 13	112.98	-26.67	37	94	14.5 2	5	VF ₁ V ₁ S ₁ N=*13,14	E ₁ R ₁ B ₁ M	Z ₁ *V
6	7 0 7.0 32 22						6	EF ₁ V ₁ S ₁ CE	=7831 S	
7	5 0 7.4 -23 3	14.05	-89.14	36	141	13.0 3	7	EF ₁ CL ₁ ME ₁ VGLBH	EON ₁ FL ₁ HISB ₁ VKNSPCHY	0*V
8	5 0 7.5 23 42	110.53	-38.00	34	121	15.0 3	8	VF ₁ N IN N END	LOOKS LIKE DB*	0*V*,H03B
9	5 0 7.6 23 46	110.55	-38.03	32	126	14.5 2	9	F ₁ R ₁ *9,10 SF	SLEL ₁ B ₁ DKLNGT ₁ APPSP	0*Z,V*,H03A
10	5 0 7.4 -34 1	354.12	-78.55	150	256		10	F ₁ GL ₁ VLE ₁ GLBH	DIFS ₁ STELNUC	D

図 2 スレンチックとディフトの RNGC の一部

によるもので明るい中心部の様相をあらわし、新しい記述は写真によるもので暗い周辺部の様相をあらわしていると考えていいかもしれない。

このカタログは磁気テープとしても利用できる。

2. 星団のカタログ

恒星状でない天体を写真に撮って、実は恒星の集団であることがわかったものを中心として星団という概念ができた。そしてそれが、恒星は銀河系の空間に集団として生成して一般星野へ散って行くという考えに発展して来た。

メロットのカタログ (A Catalogue of Star Clusters shown on Franklin-Adams Chart Plates, P.J. Melotte, Mem. R.A.S. 60, 175, 1915) は、245個の星団をリストしている。このカタログ(Mel)番号は、ベクバルの星表や一般星図にも用いられていることがある。

次いで、Tr 番号で呼ばれるトランプラーのカタログ (R.J. Trumpler, Lick Obs. Bull., No. 420, 1930) 及び Coll 番号で呼ばれるコリンダーのカタログ (P. Collinder, Lund Obs. Ann., No. 2, 1931) は、歴史的に重要な役割を果たしている。

70個の散開星団について個々の星の UBV 値と直交座標による位置を、同定用の写真と HR 図と共に発表しているのは当時フラッグスタッフにいたホエグらである (A. A. Hoag, H.L. Johnson, B. Iriarte, R.I. Mitchel, K.L. Hallam, and S. Sharpless, Publ. U.S. Naval Obs. 17, 349, 1961)。ヘーゲン (G.L. Hagen, Publ. David Dunlap Obs. 4, 1, 1970) は、189 個の散開星団の HR 図をカードにしている。ベッカーら (W. Becker & R. Fenkart, Astron. Astrophys. Suppl. 4, 241, 1971) は 216 個の散開星団の UGR の 3 色測光値を発表している。

球状星団については、ホグ (H. Sawyer Hogg, Hdb.

d. Phys., ed. S. Flügge, Springer-Verlag, Berlin, 53, 129, 1959) とアープ (H.C. Arp, Galactic Structure, ed. A. Blaauw and M. Schmidt, Univ. of Chicago Press, Chap. 19, 1965) の文献をあげることができるだろう。

ブタベストのカタログ (Catalogue of Star Clusters and Associations, G. Alter, B. Balázs, J. Ruprecht, V. Vanýsek, Akademiai Kiadó, Budapest, 1970)

初版は1958年にでてその後補遺が続々とでていたが、IAU Com. 37 の援助を得て、増補改訂された文献カタログである。カード型式で、散開星団 (1055 個)、O-アソシエーション (70 個)、球状星団 (125 個)、銀河系外天体 (28 個) に分けて並べてある。初版は1900年分点の赤経・赤緯と Lund (1932) の銀経・銀緯で位置が与えられて赤経の順に並べてあったが、第 2 版は IAU (1958) の銀経・銀緯と1950年分点の赤経・赤緯、及びパロマー写真星図の左下から直交座標で mm 単位の数値を記載

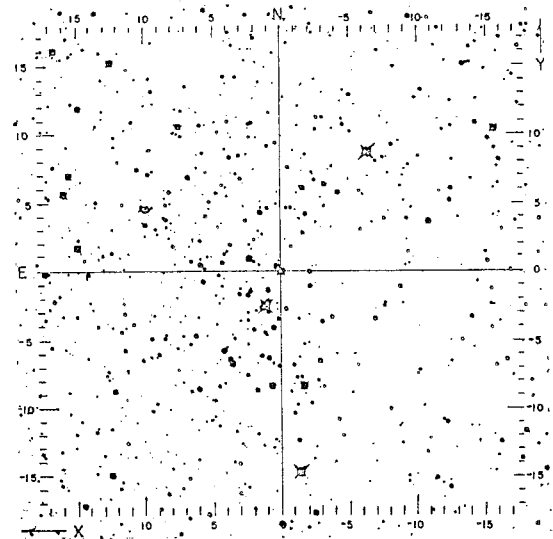


図 3-1 NGC 1893 R.A.=05^h20^m11^s Dec.=+33°25' (1960) ホエグ等の70個の散開星団の測光カタログの一部

Star	X	Y	V	B-V	U-B	Star	X	Y	V	B-V	U-B
1*	-6.34	8.76	9.05	0.30	-0.72	18	-2.12	-1.10	12.46	0.50	0.15
2	15.96	5.61	9.15	1.21	0.95	19	6.05	-8.62	12.51	0.25	-0.51
3*	-1.35	-14.76	9.37	0.36	-0.65	20	1.78	-8.72	12.52	0.81	0.35
4	-1.67	-8.39	10.15	0.51	-0.49	21	5.75	-0.80	12.66	0.36	-0.33
5	0.00	0.00	10.31	0.26	-0.73	22	-6.91	-3.48	12.73	0.43	0.30
6	15.58	6.99	10.67	0.47	0.02	23	-2.84	-6.60	12.91	0.50	-0.40
7	12.51	15.20	10.70	0.30	-0.62	24	-2.10	-0.03	13.14	0.58	0.01
8	0.70	-8.39	10.79	0.25	0.14	25	6.27	-4.72	13.19	0.28	-0.38

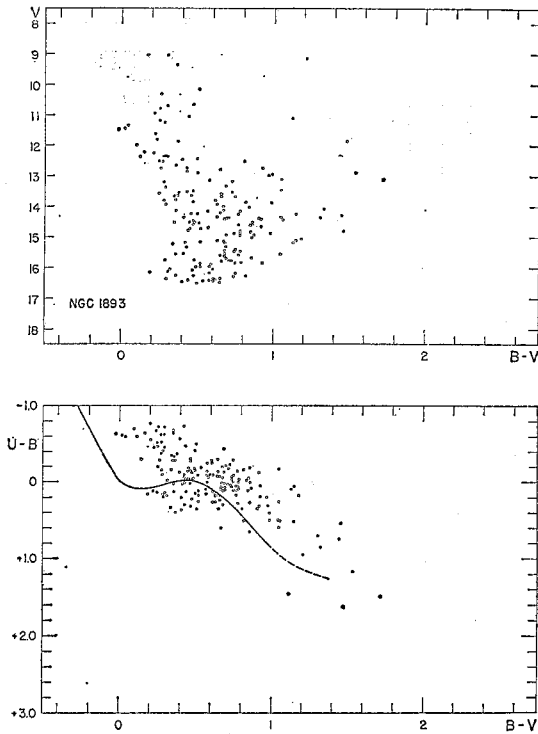


図 3-2 ホグ等の 70 個の散開星団の測光カタログの一部 (図 3-1 のつづき)

して銀経の順に並べてある。

星団は散開星団と球状星団に分類されるが、その定義はあまりはっきりしたものではなく、見かけ上のメンバー星の分布の集中度によっている (H. Shapley, *Star Clusters*, Harvard Monograph 2, 1930). 散開星団の表には、球状星団として扱われたことのある 12 個の星団も含まれている。散開星団の 1040 番以降はその認知が星の分布ではなく、固有運動と空間速度によっている点で特例である。すなわち、1040~44 は運動星団 (R. A. Proctor, *Proc. Roy. Soc.*, **18**, 169, 1869/70), 1045~55 は Stellar Group (O. J. Eggen, *Mon. Not.*, **118**, 65, 1958) と呼ばれる。前者は固有運動の共通性から検出され、後者は固有運動と視線速度から計算した空間速度ベクトルの共通性から検出されたものである。

O-アソシエーションを天体として認知することを提唱したのはアンバルツミヤン (Voprosy Kosmogonii, Moscow, **1**, 198, 1952) で、銀河系の構造の研究に一時期を画した。名称にはいささか混乱があったが、「Per OB 2」というように、星座を先に記し星座毎の発見順をアラビア数字で記すというマルカリアンの記法に統一することが 1964 年のハンブルクの IAU でできた。

初版と第 2 版を比べて興味のあることは、球状星団の数は 117 個から 125 個に増えたに過ぎないのに対して、散開星団の数は 576 個から 1055 個と倍増していることで

ある。吸収物質の多い天の川の中での散開星団の研究の困難さと、1960 年代の精力的な研究の成果を反映している。銀河系外天体、すなわち大小のマゼラン雲、アンドロメダ星雲などの内部の星団についての文献表が、新たに追加されていることも注目される。

3. 惑星状星雲のカタログ

Catalogue of Galactic Planetary Nebulae (L. Perek & L. Kohoutek, Academia Publishing House, Prague, 1967)

惑星状星雲の空間分布あるいは運動の統計的研究は銀河系の構造の解明に寄与するところが大きい。それは恒星と一見して識別できる様相から、銀河系の中心よりも遠いものまで見つけ得ると思われるからである。それにも拘らずこのカタログが計画されるまではあまり多くない数の惑星状星雲で統計的研究が行われていた。

このカタログには 1036 個が記載され、すべてについて位置同定に困難が生じないように写真星図があつてある。編集にあたっては IAU Com. 34 などと話し合いながら 1966 年迄に発見されたすべてを記載して、もれのないように努力がはらわれた。惑星状星雲の計画的な掃天には、10 inch メトカルフ望遠鏡によるミンコフスキー (北天) とヘナイズ (南天) の観測がある。パロマーの 48 inch シュミットの直接写真によるアーベルの観測は赤緯 -30° に迄達している。対物プリズムによる観測は、トナンチントラ (60 cm シュミット), レンパン (60 cm シュミット), ハンブルク (80 cm シュミット) などでも行われて非常に多数が発見されている。しかし一方では、スペクトル輝線のある星、新星、特異星、散光星雲などがまぎれこんでいる可能性を否定できない。

カタログの順序は銀経に沿って並べて、記号は銀経・銀緯の度の端数を切捨てたものを主体としてつけている。位置は 1950 年分点の赤経・赤緯も記載している。

表面輝度の記述は 38%, 直径の記述は 60% のものについてあり、5'' から 10'' の直径のものが多い。視線速度は 33% のものに記載され、中心星の記述してあるものは 19% だという。

4. 散光星雲のカタログ

散光星雲は、電離気体の再結合輝線などと星の光の星間微粒子による反射散乱光によって見えている。後者が主な場合は反射星雲とも呼ばれる。電離水素の輝線は H II 領域 (B. Strömberg 1939) として理論的基礎が確立すると同時に、ストルーベとエルベイによってマクドナルド天文台で精力的に観測が行われた。セダーブラッドはそうした中で 1946 年に総合カタログを発表している (S. Cederblad, *Lund Medd.*, **2**, No. 119, 1946).

ガムは口径 10 cm で F/1 のシュミットカメラをオーストラリアのストロムロ山において、南の天の川の写真をとった。彼は85個のH II領域のカタログを発表しているが、その中に $27^\circ \times 42^\circ$ という広い天域にひろがるガム星雲が載っている。彼は 11° の広視野を利用した H α 写真を更にモザイク状につなぎ合わせて、 γ Vel と ζ Pup とを含むこのガム星雲を発見したのである。ガム星雲の成因は大きな謎として話題になっていたが、超新星の残骸と考えてその物理状態の解明が最近進められている。ガム星雲の発見は彼の学位論文だったが、若くしてスキー事故で亡くなった (C.S. Gum, Mem. R.A.S., 67, 155-177, 1955)。

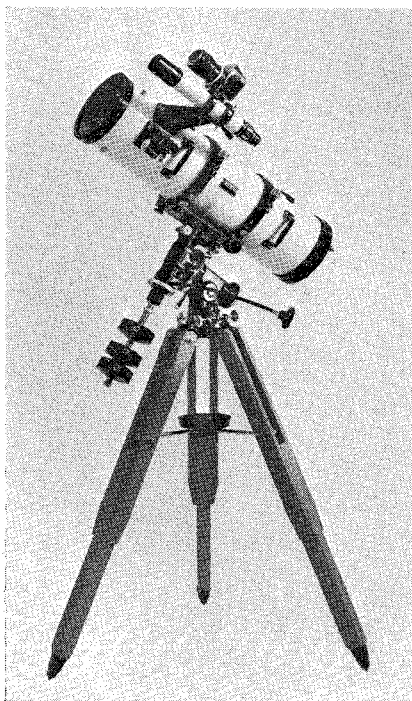
H II領域はガム星雲のように大きいものから角度の $1'$ 以下のものまでである。小さい方になると大型のシュミットが必要になってくる。シャープレスはパロマーの 48 inch シュミットによる写真 (赤緯 -27° まで) をもとにして、313番までの通し番号でカタログを作った。(S. Sharpless, Ap. J. Suppl., 4, 257-280, 1959)。位置は Lund (1932) の銀経・銀緯と、1900年分点の赤経・赤緯で示してある。

パロマーの 48 inch は、それ以前の数種類のH II領域あるいは散光星雲の掃天に用いられた望遠鏡に比べて、焦点距離が数倍から10倍以上長い。従ってよりよく見か

けの構造を見ることができのを利用して、惑星状星雲や空間赤化を受けた銀河又は星団がまぎれこんでいたのを、取り除いている。

それにも拘らず、かなりの数のH II領域以外の天体が混入していることは否定できない。例えば、シャープレスのカタログの中の17個について電波スペクトルを調べてみると、熱的電波スペクトルと云い難いものが6個もあり、そのうち2個は超新星の残骸、3個は天の川で空間赤化を受けた銀河らしいという結果になっている。特に超新星の残骸を取除くことは何ら行われておらず、かに星雲=S244=M1などが堂々となっている。実際に励起星がリストされているものは3分の1位である。シャープレスのカタログは、電波や赤外によるH II領域の観測者に、例えば S 45 (=W 38=M 17=NGC 6618) などという具合に、南天の RCW 番号 (後述) と共に、よく用いられている。

北天のS番号とならんで、南天のH II領域はRCW番号 (A.W. Rodgers, C.T. Campbell, J.B. Whiteoak, Mon. Not., 121, 103-110, 1960) で呼ばれることが多い。これは、ガムの掃天よりも更に大きな口径 20 cm の F/1 シュミットカメラによる掃天で、同じくストロムロ山で行われた。H II領域の検出は、H α 光と比較用の黄色光の写真を、プリンク・コンパレーターに載せて行われた。



本製品は東京都知事により開発助成並びに輸出推奨品の認定を受けました。

15cm新時代をひらく

CX-150型 反射式赤道儀

D : 153mm f : 1310mm

定価 180,000円

- コンピューター設計による高性能新光学系〈球面主鏡+補正・延長レンズ+斜鏡〉
- 鏡筒長は同等F値(F/8.5)のニュートン式に比べ約60%に短縮
- 震動性の低減にともない、剛性・精度を保ちながら軽量コンパクト化に成功 (組立重量 27kg)
- 短焦点化(F/5.6)用付属レンズ開発中
カタログ呈(誌名記入)

ミザール望遠鏡



日野金属産業株式会社

本社 / 東京都目黒区碑文谷 1-10-8
〒152 TEL 03-711-7751(代)
大阪支店 / TEL 06-757-5801(代)

位置は新旧の銀経・銀緯と1950年分点の赤経・赤緯で、182番までのH II領域が記載されている。

その他、視線速度 (Astron. Astrophys. **6**, 349, 1970), 電波の再結合線の観測 (Astron. Astrophys. **4**, 357, 1970, **6**, 364, 1970) などいろいろある。

銀河系外星雲についても多くの研究がある。例えば、ヘナイズのカタログ (Catalogue of H α -Emission Star and Nebulae in the Magellanic Clouds, K.G. Henize, Ap. J. Suppl., **2**, 315-344, 1956) は、ウィルソン山天文台の10 inchカメラに15°の対物プリズムをつけて撮った写真からつくられている。マゼラン雲以外の銀河系外星雲の中のH II領域については、ホッジの論文 (H II Regions in Galaxies, Publ. Astr. Soc. Pacific, **86**, 845-860, 1974) に文献が載っている。

反射星雲の観測はH II領域の観測に対しておくれをとっていたが、星間微粒子の研究が赤外線観測技術の進歩に刺激されたこともあって、H II領域を主とする散光星雲のカタログから分離して、反射星雲のカタログがでてきた。(S. van den Bergh, Astron. J., **71**, 990, 1966; R. Racine, Astron. J., **73**, 233, 1968; S. van den Bergh & W. Herbst, Astron. J., **80**, 208, 1975).

5. 超新星の残骸

超新星の残骸の写真集がでている。現在知られている24個のうち23個の写真と共に、問題点が論じてある (An Optical Atlas of Galactic Supernova Remnants, S. van den Bergh, A.P. Marscher, and Y. Terzian, Astrophys. J. Suppl. **26**, 19-36, 1973).

6. 暗黒星雲

暗黒星雲の伝統的な研究法は、明るい方から星を数えて行って、その数の増え方が周辺の天域と異なることによる。その様子を統計的に調べて、暗黒星雲の距離および密度が推定できる。しかし全天にわたってカタログを作る場合は、写真を肉眼で観察して見つける。限界等級

17等のフランクリンとアダムスの写真からは、1500個の暗黒星雲が数えられている (K. Lundmark & P. J. Melotte, Uppsala Medd., No. 12, 1926). バーナードは天の川の中の369個の暗黒星雲のカタログを作った (E.E. Barnard, Publ. Carnegie Inst. Washington, No. 247, Part I, 1927). これはバーナード自身の優れた写真に基いておりB番号と呼ばれる。パロマーの青と赤の写真星図からリンズが数えあげた暗黒星雲は1802個に達する (B.T. Lynds, Ap. J. Suppl., **7**, 1-52, 1962). パロマーの48 inch シュミットは分解能のよさを利して角度の1'程度の大きさ迄検出を可能にしているが、限界等級がフランクリンとアダムスの写真より3等級も暗い星まで見えるため天の川から遠いところではかえって暗黒星雲が見つげにくくなっているきらいがある。リンズのカタログには、中心位置の銀経・銀緯、赤経・赤緯、面積、吸収の濃さ、その他が載っており、B番号との対照表もついている。

7. 銀河系外星雲の内部の星雲・星団

銀河系内の星雲・星団の研究における大きな問題は、個々の星雲・星団の距離の決定に多くの労力を要することと、吸収物質のために銀河面内の見透し距離が甚しく制限されることである。それに対して銀河系外星雲のなかに銀河系内の天体と同種のものを見つけて研究することによって重要な示唆を得られることがある。

逆に銀河系外の距離尺度の決定には、銀河系内あるいはマゼラン雲など近距離の銀河の中でよく研究された星雲・星団の利用が有意義である。

マゼラン雲の中の星雲・星団の研究は、ハーバード天文台ではじめられ、古い Harvard Annals に沢山の論文がある。1970年代にはいってからは、電波望遠鏡も高分解能の時代になり、銀河系外星雲の内部の星雲・星団の研究に拍車がかかっている。

高瀬文志郎・小倉勝男の両氏には原稿を読んで御意見をいただいたことに感謝する。

1975年4月の太陽黒点 (g, f) (東京天文台)

1	1,	1	6	—,	—	11	0,	0	16	0,	0	21	—,	—	26	0,	0
2	0,	0	7	0,	0	12	0,	0	17	—,	—	22	—,	—	27	1,	5
3	0,	0	8	—,	—	13	—,	—	18	0,	0	23	—,	—	28	2,	12
4	1,	2	9	2,	8	14	0,	0	19	0,	0	24	—,	—	29	2,	8
5	0,	0	10	2,	14	15	1,	1	20	—,	—	25	—,	—	30	—,	—

(相対数月平均値: 6.5)

昭和50年6月20日	編集兼発行人	〒181 東京都三鷹市東京天文台内	森 本 雅 樹
印刷発行	印刷所	〒112 東京都文京区水道2-7-5	啓文堂 松本印刷
定価 300 円	発行所	〒181 東京都三鷹市東京天文台内	社団法人 日本天文学会
		電話武蔵野 31局 (0422-31) 1359	振替口座東京 1 3 5 9 5