

## 銀河系外星雲核の輝線スペクトル

小暮 智一\* 伊藤周宮子\*

## 1. はじめに

銀河系外星雲のなかには、核のスペクトルに輝線を示すものがある。はじめセイファート (1943) によって発見されたのは、ごく特殊の例であったが、その後集積された観測資料では、輝線の存在がずっと普遍的であり、またその現われ方にも多様性のあることが示された。スペクトルに現われる輝線は [O II], [N II] などの禁制線のほかバルマー線  $H_{\alpha}$ ,  $H_{\beta}$  なども現われることがあり、星雲の核領域に稀薄な電離ガスの存在することを物語っている。これは種族 II の星からなると考えられている星雲核に対して、あらたな問題を提起するものである。最近、アンバルツミアン (1958) は星雲進化の原動力として、核領域にひそむ未知の活動力に期待しているが、こうしたこととあいまって、星雲核内部のガスの物理的状態にたいする関心は次第に大きくなってきている。

星雲核を輝線スペクトルの現われ方から、一応次のように分けることができる。

## I. 正常の星雲

## II. セイファート星雲

## III. ハロー星雲

## IV. 電波星雲

ここで II, III はそれぞれセイファート (1943), ハロー (1956) によって発見された一群の特異な星雲である。また IV は強い電波源という点で他と区別されたもので、輝線スペクトルだけから見ると I ~ III にまたがっている。

次節以下では、はじめにこれらの各型についての観測資料をまとめ、最後に輝線スペクトルの形成について少しばかりふれてみたい。

## 2. 正常の星雲

形、スペクトル、それに電波強度といった多くの点からみて正常とみなされる星雲も、核の輝線スペクトルについては大きな多様性を示している。例えば、輝線とし

第 1 表 星雲核の輝線スペクトル (バービッジ夫妻)

星雲 NGC	輝線 形	禁 制 線					バルマー線		相 対 強 度 $H_{\alpha}/[NII] \lambda 6583$
		[Ne III] $\lambda 8869$	[O III] $\lambda 4959$ 5007	[O II] $\lambda 3727$	[N II] $\lambda 6583$	[S II] $\lambda 6716$ 6731	$H_{\alpha}$ $\lambda 6563$	$H_{\beta}$ $\lambda 4861$	
3034 <sup>1)</sup>	Ir		△		○	○	○	○	—
4449 <sup>2)</sup>	"		⊙	○	○	○	⊙	○	>1
5253 <sup>2)</sup>	"	○	⊙	○	○	○	⊙	○	>1
5388	SBe				○	△	○	○	~3
7640	"						○	○	—
618	SBb		×		○	△	○	○	>1
1097	"		×		⊙	△	⊙	○	~3
1300	"		×	○	○	×	○	○	~1
1365	"		×		⊙	△	⊙	○	~3
1898	"		×	×	×	×	×	×	—
1580	"				○		○	○	~3
3504	"		○ <sup>3)</sup>	○ <sup>4)</sup>	○ <sup>2)</sup>	○ <sup>3)</sup>	⊙ <sup>1)</sup>	○	~3
5921	"				△		△	○	<1
6951	"		×		⊙	△	⊙	○	~1
7479	"			○	⊙		⊙	○	<1
4314	SBa		×		○	×	○	○	~3
157	Sc				○	○	○	○	1
253	"				○	○	○	○	1
1385	"				○		○	○	1
3198	"				○	○	○	○	1
3556	"				○		○	○	~3
4631	"		⊙ <sup>2)</sup>	○ <sup>4)</sup>	○ <sup>5)</sup>	○ <sup>3)</sup>	⊙ <sup>1)</sup>	○	>1
6503	"		×		○	○	○	○	1
6643	"				○	○	○	○	1
2903	Sbc			△	○	△	○	○	~3
5055 <sup>*</sup>	"				×	×	×	○	—
3346	Sb				○		○	○	~3
4253 <sup>*4)</sup>	"		⊙ <sup>1)</sup>	⊙ <sup>2)</sup>	○ <sup>4)</sup>	○ <sup>3)</sup>	○ <sup>5)</sup>	○	~0.3
4736	"			○	○		×	○	—
4826	"				○		○	○	~0.3
5005 <sup>*5)</sup>	"			○	○		×	○	—
7331	"			○	○		×	○	—
3623	Sa				△	△	×	○	—

備 考 1) 中心領域 (凝集部) 4) セイファート星雲  
2) 凝集部 \* 極く中心部  
3) 中心領域, ハロー星雲

\* 京大理学部

T. Kogure, S. Itô: Emission Spectra of Nuclei of Galaxies.

第2表 星雲核のスペクトル (スピラッド)

NGC	形	光度階級	吸収線		H $\alpha$	禁制線
			NaD	TiO		
221	E2	G			吸 $\odot$	
224	Sb	D	$\odot$	$\Delta$		[O II] $\lambda$ 3727
1068 <sup>1)</sup>	Sbp	G				[He I] $\lambda$ 5876
1600	E	D	$\odot$	$\odot$		
1700	E	D	$\odot$			
2633	Sb	G	$\times$			
2841	Sb	G	$\times$			
3031	Sb	D	$\odot$	$\Delta$	輝 $\odot$	[N II] $\lambda$ 6584
3115	So	D <sup>+</sup>	$\circ$	$\Delta$		
3368	Sa	G <sup>-</sup>	$\circ$			
3379	Eo	D	$\odot$	$\circ$	吸	
3627	Sb	G	$\times$			
4111	So	G	$\Delta$	$\Delta$		
4151 <sup>2)</sup>	Sbp	G	$\Delta$		輝 $\odot$	
4374	So	G	$\Delta$	$\Delta$		
4394	SBb	G	$\times$	$\Delta$		
4406	E3	G <sup>-</sup>	$\Delta$			
4472	E1	D	$\odot$	$\Delta$		
4486 <sup>3)</sup>	Eo	D	$\circ$	$\Delta$		[N II] $\lambda$ 6584
4594	Sa	D	$\odot$		吸	[N II] $\lambda$ 6584
4621	E5	G	$\times$	$\Delta$		
4636	E1	G		$\Delta$		
4649	E2	D <sup>+</sup>	$\circ$			
4874	So	D:	$\circ$			
4889	E4	D:	$\circ$			
5194	Sc	G	$\Delta$		輝 $\odot$	[N II] ?
5195	Ep	G				
5886	So	G				

備考 1), 2) セイファート星雲 3) 電波星雲  
なお第1表と重複するものは除く

ていちばん現われやすい [O II]  $\lambda$  3727 の禁制線も、存在の痕跡を全く示さないものから、かなりの強度のものまで、ほとんど連続的につながっているようである。

オスターブロック (1960) は、楕円星雲のなかで中心部に [O II]  $\lambda$  3727 を示すものが、 $15 \pm 5\%$  の割合で存在することを示したが、同時にこの割合は単独の星雲についてのもので、星雲団を構成する星雲では、比率はずっと小さくなることに注意している。恐らくそれはスピッター、バーデ (1951) が指摘したように、星雲団の内部では星雲どうしの衝突によって、内部のガスが失なわれてしまったためなのであろう。輝線を示す星雲の比率はEから Sa, Sb, Sc, I<sub>rr</sub> へとすすむに従って増加する。

パービッジ夫妻 (1962) は主に渦状星雲と不規則星雲のなかで、核のスペクトルに輝線を示す 33 個の星雲に

ついて観測資料をまとめ、相対強度から電離ガスの物理的状态を推定している。観測的に興味ある点は、星雲核によって輝線を出すイオンの電離段階に、かなりの変化がみられること、また、核領域から周辺部へと移るにつれて、その相対強度とくに H $\alpha$ : [N II]  $\lambda$  6583 の値に、著しい変化のみられることなどである。第1表はパービッジ夫妻が個別的に記述した観測資料を整理して、表に

第3表 正常星雲の輝線を示す割合

星雲型	E	So~Sa	Sb	Sc~I <sub>r</sub>
輝線				
示さない	11	6	5	0
示す	0	3	19	12

したものである。この表のなかで $\circ$ は輝線の存在を示し ( $\odot$ はとくに強い輝線,  $\Delta$ は弱い線)、番号のあるものは強度の順番を現わし、 $\times$ は存在しないことが明示してあるもの、空白は記述のないものである。最後の欄は H $\alpha$ /[N II]  $\lambda$  6583 の強度比で、パービッジによると、これが星雲輝線スペクトルが高温星の紫外輻射によるものでなく、ガス自体の高い電子温度に帰因する、衝突スペクトルであることを示す1つの指標となっている。(第5節)

次にスピラッド (1962) は、32 個の楕円および渦状星雲の核内の星の種族をしらべる目的で、そのスペクトルを主に T<sub>2</sub>O, NaD によって分けている。前者は主に温度系列を示し、後者は光度階級 (巨星の G $\leftrightarrow$ G<sup>-</sup> $\leftrightarrow$ D<sup>+</sup> $\leftrightarrow$ D 矮星的) の4段階を区別する。スピラッドのこの資料のなかにも核に輝線を示すものがいくつか含まれているので、前と同じく表に整理してみた。第2表がそれである。この表で吸収線の強度は第1表と同じように、 $\odot$ ,  $\circ$ ,  $\Delta$ ,  $\times$ で現わす。H $\alpha$ 線は吸収線(吸)または輝線(輝)として現われる。上記の光度階級は星雲の絶対光度、総質量などと相関関係がみられるが、輝線の現われ方に特定の傾向はみられない。いいかえると輝線の現われ方は恒星の構成とは比較的關係がうすいように見えるのである。

これらの2つの資料をまとめると、第3表の割合がえられる。スピラッドはEを中心に、パービッジ夫妻はS-I<sub>rr</sub>を中心にしらべたので、選択のかたよりはもちろんあるが、およその傾向はみることができよう。

### 3. セイファート星雲とハロー星雲

オルチェ (1959) があげたセイファート星雲の定義は

- (1) 直径 100 pc 程度の明るく濃縮した核をもつ。
- (2) 核の吸収線スペクトルは幅広くすそを引いている。
- (3) 輝線の幅はとくに広く、ドップラー幅にして数 1000 km/sec に達する。
- (4) 輝線スペクトルは高い励起状態に対応する。

第4表 星雲核の輝線スペクトル

イオン	星雲	セイファート星雲 (NGC)						ハロー星雲 (ハローおよび NGC 番号)										電波星雲				
		1068	1275	3516	4051	4151	7469	1	2	3	4	5a	5b	6	7	8	9	10	Cyg A	Vir A	Cen A	
[Fe VII]	5721 5276	△				△																
[Ne V]	3426																					○?
[Ne III]	3869	○	△		△?	○							○	○	○		○	○	○			△
[O III]	5000	◎	◎	△	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			◎
[Fe III]	4659					△																
[N II]	6500 5755	○	○?	○?	○	○																○
[O II]	3727	○	○		○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○
[S II]	4070 6730	○	○		△	○																○
[N I]	5199	△				△																
[O I]	6800	△	△		△	○																○
[He II]	4686	△			△	△																△?
[He I]	5876	△				△																
H $\alpha$	6560	◎	◎	◎	◎	◎							○		○	○	○					○
H $\beta$	4861	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○					△
H $\gamma$	4340	△	△	△	△	△		○	○	○	○	○	○		○	○	○					△
H $\delta$	4101	△	△	△		△			○	○	○				○	○	○					
H $\epsilon$	3970	△	△			△			○	○							○					
H $\zeta$	3889	△													○	○						
注		NGC 1275: 強い電波源						ハロー Nos. 2, 9: 電波源														

このなかで第3の性質がもっとも顕著である。12個知られているメンバーのなかで、セイファート(1943)が詳しい観測を行なったのは、そのうちの6個である。

一方、ハロー星雲はハロー(1956)が“青い星雲”として特異な性質を指摘したもので、輝線の存在と共に、色指数が非常に小さいことが大きな特徴である。また、中心部に向って急に明るくなっている。ハローはメンバーとして44個の星雲をあげているが、そのうちの10個について、輝線スペクトルの記述がある。残念ながら記述が簡単で相対強度はわからない。

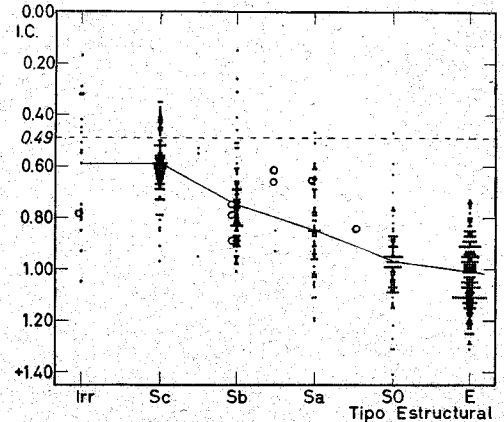
セイファート、ハロー両星雲の輝線スペクトルの特徴を、上記の資料から整理すると第4表のように表わせる。ここで、セイファート星雲は、H $\beta$ を基準とする相対強度がわかっているので、H $\beta$ より4倍以上強いものを◎、1/5以下のものを△、その間に入るものを○で表わす。またハロー星雲はとにかくみえている輝線全部を○印で表わしてある。

この表をながめると、まず両者の励起状態は、全体としてはほぼ同じ段階にあるものと考えられる。次に禁制線についてはセイファート星雲の方が種類が多い。しかしこれはハロー星雲の観測が十分でないためなのか、それとも星雲に固有のものなのかは、今のところわからない。

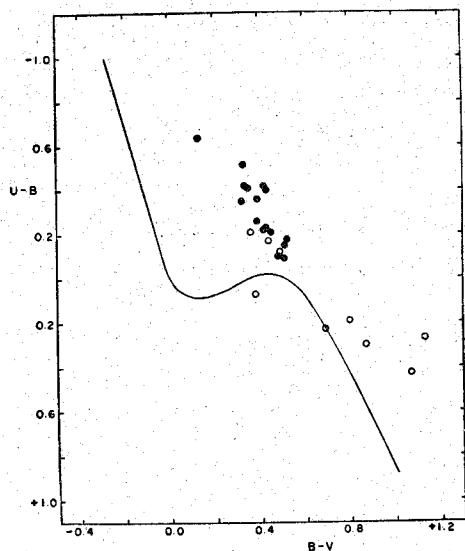
第5表 ハロー星雲

星雲型	星雲数	色別星雲数		
		(i)	(ii)	(iii)
E~Sa-	22	6	9	7
Sa~Sb	5	3	0	2
Sc~Irr	8	5	2	1

注 (i) がもっとも青く、(i)→(iii)の順に色指数が大きくなる



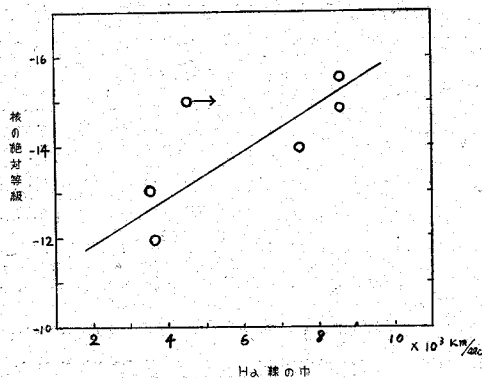
第1図 セイファート星雲の色指数(○) 一般の星雲(●)を比較のために示す



第2図 ハロー星雲の2色指数図  
●はハロー星雲，○は正常星雲を示す

星雲の形は、セファート星雲はほとんどが Sa~Sb に属するが、一方ハロー星雲は“青い星雲”と呼ばれるところから、不規則星雲が多いと思われていたが、ロストフスカヤ (1960) が 34 個のメンバーについて調べたところ、意外なことに第5表のような分布がえられた (不確かなものまで含める)。

次に両者の色指数を比べてみよう。第1図は一般の星雲についての、色指数と星雲型との関係を示すもので、真中の細い実線は大体の平均値を表わす。この上に8個のセファート星雲を○印で記入してみると、だいたい平均値の近くになり、一般の星雲とそれ程違わないことが判る。これに対してハロー星雲は色指数が非常に小さくて、あきらかにセファート星雲と区別される。ハロー自身は個々のメンバーの値は決めていないが大まかに3つの段階に分けている。第5表の3, 4, 5, 行におのおの段階に属する星雲の数をあげる。彼がその際



第3図 セファート星雲

較に用いた星雲の値から、この3段階はそれぞれ約 +0.05, +0.15, +0.3 に相当するものとみなされる。同じくハロー星雲について、ヒルトナー、イリアーテ (1958 b) が光電測光から導いた2色指数図上の分布は第2図のようになっており、 $B-V$  は +0.13~+0.52 である。星雲の色指数は青い星によるのか、ガスによるのか、今のところわかっていない。ハロー星雲にとくに青い星が多いということもなさそうであるし、また、その青い色をシンクロトン輻射とする考え方も、ヒルトナー、イリアーテ (1958 a) の偏光観測によって否定されている (ただし、ハロー星雲のなかにも非熱的電波源となっているものもある)。

輝線の幅はガスの巨視的運動状態を表わすものであろうが、セファート星雲の輝線にみられる、異常な幅の広さも不思議な性質のひとつである。 $H_{\alpha}$  線の幅はとくに広くて、NGC 4051 の 3600 km/sec から NGC 7469 では 8500 km/sec にたつする。セファート (1943) は  $H_{\alpha}$  線の幅は星雲核の絶対等級  $M_{pg}$ 、星雲核対全星雲の光度比などとよい相関のあることを示している (第3図)。同時に、輝線の相対強度  $[O III]/H_{\beta}$ 、 $[O II]/H_{\beta}$ 、 $[Ne III]/H_{\beta}$  などとは特定の傾向のみられないことを、セファートの資料からよみとることができる。輝線の励起状態はガスの巨視的運動とはどうやら無関係らしい。

#### 4. 電波星雲

セファート星雲のなかの1つ、NGC 1275 は強い電波源である。パーデ、ミンコフスキー (1954) は、この星雲の輝線を出す領域が核に限られていないこと、輝線の幅の大小関係が他のセファート星雲と異なること、また他のメンバーには電波源はないことなどの理由によって、NGC 1275 はセファート星雲から除外すべきではないかと述べている。また、ハロー星雲についてはボロンツォフベリアミノフ (1958) が視位置の一致からハロー No. 2, 7, 9 の3個を電波源と同定している。そのほか比較の精度をおとすと他に5個の星雲が含まれてくるが、これは赤緯の差が大きくなりあまり信用できないらしい。

一方、これらに属しない強力な電波星雲の多くはやはり、核およびそれをとりまく部分に輝線スペクトルを示すものが多いが、輝線の現われ方には著しい多様性があるようである。主要な電波星雲である白鳥座 A, NGC 5128, NGC 4486 の3について、輝線の特徴を第4表にあわせ記載しておいた。

まず白鳥座 A について、表をみると輝線のあらわれ方は、セファート星雲に大変よく似ていて、励起も高い方に属する。しかし、パーデ、ミンコフスキー (1954) によると、次の諸点で明らかにセファート星雲とは区

別される。

(1) セイファート星雲の NGC 1068, 4151 などでは核の出す光のうちそれぞれ 13, 22% が輝線であるが、白鳥座 A ではこれが 50% に達している。

(2) 輝線を出す領域のひろがり、セイファート星雲では約 25 pc であるのに対し、白鳥座 A では 800 pc までのびている。

(3) 輝線の幅がずっと狭く、400 km/sec 程度である。

これに対して、ケンタウルス座 A (NGC 5128) は、輝線を出すイオンの励起状態もずっと低く、輝線を出す領域も、中心部の暗黒帯をはさむ部分に限られている。輝線は [O II]  $\lambda$  3727 が主で、他に H $\beta$ , H $\gamma$  線が見える程度である。また、中心附近にジェットがあるので有名な NGC 4486 (M 87) も、輝線スペクトルはどちらかといえば NGC 5128 に似ていて、ジェットをかこむ部分に [O II]  $\lambda$  3727 と [N II]  $\lambda$  6583 とが現われるだけである。それにジェット自体は連続スペクトルだけで青い光が強い。この光はシンクロトロン輻射ではないだろうかと考えられているが、詳しいことはまだ判っていない。それからまた、強い電波源であるにもかかわらず、光学的には殆んど輝線を示さない、正常星雲に属するという例もあり、見かけ上、星雲の電波強度と核の輝線スペクトルのあらわれ方との間には、はっきりした関係がないようである。もちろん、輝線スペクトルを出すのは核内の電離ガスであり、一方、電波源は星雲コロナで、大きさも物理的状态も別のものであるといってしまうとそれまでであるが、核領域とコロナ領域のガスの状態が無関係であるというのは、やはりそれなりの説明を必要とする問題であろう。

### 5. 輝線スペクトルの形成

これまでみてきたように、ひとくちに星雲核の輝線スペクトルといっても実際は多様性とみ、しかも、輝線のドップラー幅、核の色指数、および電波強度などの特異性とも結びついているから、その形成のメカニズムもけっして単純なものでないことが察しられる。ここではほかの面には目をむき、輝線の相対強度だけをとりあげて、それだけでどの程度の話がつけられるか、そのすじみちを少しばかりたどってみることにしよう。

核領域の輝線スペクトルは、核領域に稀薄な電離ガスが存在することを示している。H, He ではイオンが電子を捕獲していわゆる再結合スペクトルがつけられ、一方、O<sup>+</sup>, O<sup>++</sup>, Ne<sup>++</sup> などでは準安定準位からの転移による禁制線スペクトルがつけられる。どちらにしても、輝線スペクトルのエネルギー源は電離をとおしてガスに与えられたエネルギーである。そこで、どのような形でガスの電離が進行したかが第1の問題になる。これについては2つの場合が考えられる。(A) 高温度星 (O, B

型星) が付近に存在する場合、それからの紫外線による電離 (輻射電離); (B) ガス自体が何らかの原因によって高い電子温度に熱せられている場合のイオンと電子等の相互の衝突による電離 (衝突電離)、の2つである。星雲核では (A), (B) どちらが支配的であるか、実はまだ定説はない。オルチエ (1959) は (A) の可能性を述べているし、オスターブロック (1960) は O, B 型星でなく、太陽程度の星であっても、星の空間密度が高ければコロナからの紫外輻射が有効になるかもしれないと考えている。とくに青い星の多い Se~Irr などでは、こうした場合を含む輻射電離が重要かもしれないし、第3表の相関は部分的にせよ、それを現わしているのかもしれない。

輝線の相対強度から (A), (B) のどちらが支配的かの推定を試みたのは、正常星雲についてパービッジ夫妻 (1962)、電波星雲 (白鳥座 A) については宮本教授 (1956) である。前者は H $\alpha$ /[N II]  $\lambda$  6584 の比から、後者は同じく H $\alpha$  線の強度と、バルマー通減率の急な勾配から、いずれも (B) を支持しているが、スペクトルはバルマー線が禁制線にくらべて弱いのが特徴である。

パービッジ夫妻によると、(A) で計算された H $\alpha$ /[N II]  $\lambda$  6584 の比は N<sub>0</sub>, T<sub>e</sub> に殆んど無関係にほぼ 2.5 の値をとるのに対し、(B) で計算すると T<sub>e</sub> によって大きく変る。とくに、この比が 1 より小さくなりうるのは (B) の場合のみであるから、第1表に記載された比の値からみてパービッジ夫妻は (B) の立場を支持し、N<sub>0</sub>  $\leq$  10<sup>8</sup>, T<sub>e</sub> = 2~4  $\times$  10<sup>4</sup>°k という値を推定している。この外、同じ (B) の立場で [N II]/[O II], [O III]/[O II] などの比からわれわれの推定したところでは T<sub>e</sub>  $\sim$  3  $\times$  10<sup>4</sup>°k であり、N<sub>0</sub> は [N II]/[O II] の比に敏感に依存し、星雲によって N<sub>0</sub>  $\sim$  10<sup>8</sup> から 5  $\times$  10<sup>9</sup> までの範囲に及んでいる。この推定がもし正しいとすれば、核領域のガスは一樣に分布しているのではなく、かなり部分的な凝集をとまうのではないかと想像される。

ところがセイファート星雲については、バルマー通減率 H $\alpha$ :H $\beta$ :H $\gamma$ :H $\delta$  をみても、H $\alpha$ /[N II] の比をみても惑星状星雲の値に近く、(A) の立場を支持しているようにみえる。もし (A) だとすると第3節で述べた輝線の幅の特異さくらべて話が一貫しないようにも思われるので、この点はもっとくわしく調べる必要がある。

ハロー星雲では観測資料が貧弱で何ともいえないが、第IV表にあげられた輝線だけがあらわれ、他の輝線は存在しないものと仮定して想像すると、H $\alpha$  線の弱いこと、イオンの電離段階の幅が小さいことなどは (B) に有利である。かりに (B) として、[N II] がいないこと、および、[O III] と [O II] が同程度の強さであること、という条件でみてみると、T<sub>e</sub> = 4~6 万度、N<sub>0</sub>  $\leq$  10<sup>4</sup> とな

り、これはむしろ正常星雲の場合に近い。

電波星雲の白鳥座Aについては上記のように宮本教授が(B)の可能性を述べているが、禁制線の電離段階が、[OI]から[NeV]に及び、単純な衝突スペクトルでは説明できないことを示している。

電離段階の幅は多かれ少なかれどの星雲核にもみられる。(A)の立場ならば、星からの距離による成層化などが考えられるし、一方、(B)の立場ならば、電離ガスの雲同士の衝突などによる衝撃波スペクトルなどが考えられる。星間雲における衝撃波スペクトルの計算はすでにピッケルナー(1954)がいくつかの例について行っている。いずれにしても、(A)か(B)かの選択が先決であるが、その上で、衝撃波スペクトルの必要性も生じてくるかもしれない。

## 引用文献

- 1) Ambartsumian, V. A. (1958) *Solvay Conference "On the evolution of galaxies"* p. 241
- 2) Baade, W., Minkowski, R. (1954) *Ap. J.* **119**, 215
- 3) Burbidge, E. M. and Burbidge, G. R. (1962) *Ap. J.* **135**, 694
- 4) Haro, G. (1956) *Bull. Obs. Tonantzintla* **14**, 8
- 5) Hiltner, W. and Iriarte, B. (1958a) *Ap. J.* **127**, 510.
- 6) " (1958b) *Ap. J.* **128**, 443.
- 7) Miyamoto, S. (1956) *Zs. f. Ap.* **38**, 245
- 8) Osterbrock, D. E. (1960) *Ap. J.* **132**, 325
- 9) Pikelner, S. B. (1954) *Izvestia Crimean Ap. Obs.*, **12**, 93
- 10) Rostovskaya, A. A. (1960) *Soviet A. J.* **4**, 418
- 11) Seyfert, C. K. (1943) *Ap. J.* **97**, 28
- 12) Spinrad, H. (1962) *Ap. J.* **135**, 715
- 13) Spitzer, L., Baade, W. (1951) *Ap. J.* **113**, 418
- 14) Vorontsov-Velyaminov (1958) *Memoires Liege XX*, 102
- 15) Woltjer, L. (1959) *Ap. J.* **130**, 38

研究室だより

## 東京天文台天体電波部

今を去る十年あまりの昔、武蔵の国なる御鷹野にいと珍らかなる精舎建立されぬ。そのさまは、世の常なる堂塔伽藍には似て、石の築地をきつき、その上に高さ二十丈余りなる銅の網をぞ張りたりける。是は天の声を聴かんぞと也。古の始皇の都咸陽宮にも似たる結構なりと噂する人多し。銀輪空に輝きし二基の塔、或は漢河の星を指し、或は日輪を追いて、人の眼をそばだてたり。

抑々御鷹野は、巴羅馬山、緑仁寺にも比すべき由ある靈城なれど、久しく修造なかりし上、兵火などにかかりしかば、春は霞に立ちこめられ、秋は霧に交わり、扉は風に倒れて落葉の下に朽ち、甍は雨露に侵されて、聖壇更に顕なるさまなりき。前太政大臣萩原朝臣、信心ことに厚かりし人なれば、深くこれを憂ひ給ひ、如何にもして修造せんといふ大願を立てらる。すなはち莊園を寄進して、堂舎塔廟規矩正しく修復せられけり。上古にも末代にも有難かりし大臣かなと時の人感じ合はれける。

その比、異朝より天の声を聴き民に至福を至すの法伝へられしかば、分光院座主熊野僧正新たに戒を受け、秘法一つとして残る所なく修せられけり。その法を広め、三界六道の衆生を済度せんとて営まれたる精舎これなり。僧正は衆徒を育む志深く、頓悟の誉高き善知識なれば、学僧衆多欽集し、読経の雅声絶ゆることなし。

さる程に、隙ゆく駒の足疾く、春の草暮れて秋の風に驚き、秋の風やんで春の草になれり。送り迎へて十年をすぎると、桑田変じて滄海となるためしにもれず、京里を離れて無人声、晴風梢を鳴らして夕陽の影静かなりし御鷹野にも、都塵次第にしのびより、かまびすしきこと

都大路と変らざるさまとなれり。も早天の声も聴くこと能はず。こゝにありて僧正、人里遠うして囂塵なく、地形すくれたる地を撰び、等妙覚王の靈場を立てんと志し給ふ。すぎにし治承の比はひ、平相国浄海入道と云へる人、京師は南都北嶺に近くして、いささかの事にも春日の神木・日吉の神輿など云ひて乱りがはしきをいとひ、山隔たり江重ねたる福原に都遷りの儀計らひ出されたる故事にならひしことならん。弟子に命じて、北は蝦夷の果より南は九国に至るまで、日本秋津洲のくまなく地を探させたり。

或は野原の露に宿をかり、或は高峯の苔に旅寝し、山を越え河を重ね、粟散辺地の境を尋ぬれども、なかなか格好の地見付からず、幽閑の境と聞きし所も、ゆいてみれば、雲井を照す雷の常に鳴下り、麓に雨しげくして一日片時人の命の絶えてあるべきやうもなし。地相すくれたると見し所も、賤が山田をかえさねば米穀の類もなく、菌の桑をとらざれば絹帛の類をうべきすべもなし。しかれども櫛風沐雨の効ありて、みこもかる信濃の園なる八が峯の麓に、程よき地見出されぬ。此所は帝城を去りて二百里、青山峨々としてまはりめぐるし、松吹く風柔々たり。花は林霧の底にほころび、月は清明の光を争ひて、誠に心も澄みぬべし。

僧正いたく喜び“一院建立成就して、都鄙遠近隣民親疎、堯舜無為の化をうたひ、椿葉再会の笑を開かん”と勸進の趣をさゝげて、十方檀那を勧めありきける。されど、めでたかりつる精舎をば他国他所に移し、講堂僧房経蔵新たに造り出されんこと、如何が国の費民の煩ひなかるべき。あまつさへ本此所に栖む人は、地を失はんことを愁へ土木の煩ひを歎きあへり。僧正の所願が成就いと難きことかなとぞ人申しける。仰ぎ願はくは神明仏陀、僧正が無二の丹誠に照して唯一の玄応をたれ、随妄の雲を払つて仏法繁昌鎮護国家の本懐をとげしめ給へ。