

# 星のスペクトル・アトラス

## 大沢 清輝\*

1978年は、時あたかも恒星分類の始祖セッキの100年忌にあたり、さながらその機会にあわせたかのように、ここ数年間に各種の恒星スペクトル・アトラスがあいついで出版された。表1がそのリストである。中にはわが国ではじめて作られたアトラスも含まれている。いずれも美術品としても鑑賞に価する見事な出来ばえで、天文学という不思議な学問の楽しさ的一面を惜しみなく展開したといえる。

星のスペクトルのアトラスを作る仕事は意外にたいへんな仕事である。観測そのものの労力はいうまでもないが、星の光が運んでくる情報の一片を見逃さずに入れるために、あらゆる配慮が必要である。アトラスの序文に乾板の種類 (IIa-Oが多い) はもちろん、現像薬の処方や現像の時間までも記述してあるのがその証拠である。一般に分類の研究者はこういうこ

とに気を使う人が多い。乾板の粒子が荒れるのを恐れて水洗いに流水を使わない人もある。アトラスの原稿を作るための焼付けも、ただ焼けばよいというものではない。原乾板のコントラストを保ち、かすかな吸収線のもうようをも逃さないように、しかも引伸しの寸法が完全に揃うように焼かなければならぬ。これらの細かい諸配慮の積み重ねの結果として、「美術品」が出来上るというわけであろう。

観測について言えば、アトラスFには暗い星が多く、イメージ管を用いて撮影したものが多く採り入れられているが、ビントが良く合っているのは見事という他はない。

これらのアトラスを比較紹介するのが拙稿の目的である。まず、アトラスAはMKKと呼ばれる2次元分類の原典である。スペクトルの温度効果と絶対等級効果とをはじめて集大成して実物を以て表示したばかりでな

表1 スペクトル・アトラス一覧表

(1) 略号	(2) 著者又は編者	(3) アトラス名称	(4) 発行年	(5) 星数	(6) 写真枚数		(7) 分散系	(8) 分散度 Å/mm	(9) スペクトル幅 mm		(10) 引伸し 倍率
					標準	特異星			乾板上	波長換算	
A	Morgan, Keenan, Kellman	An Atlas of Stellar Spectra	1943	180	44	11	P	125	0.55	70 Å	18
B	Abt, Meinel, Morgan, Tapscott	An Atlas of Low-Dispersion Grating Stellar Spectra	1968	82	13	1	G	128	0.8	105	16
C	Seitter	Atlas für Objektiv-Prismen Spektren	1970	159	56	{ 56	対物 P	240 645 1280	0.6 0.4 0.4	140 250 490	25
D	Houk, Irvine, Rosenbush	An Atlas of Objective-Prism Spectra	1974	81	12		対物 P	108	0.6	70	16
E	Landi, Jaschek, Jaschek	An Atlas of Grating Stellar Spectra at Intermediate Dispersion	1977	189	16	5	G	42	1.1	45	4.5
F	Keenan, McNeil	An Atlas of Spectra of the Cooler Stars: Types G, K, M, S and C.	1976	167	16	16	G	80	0.35	28	14
G	Morgan, Abt, Tapscott	Revised MK Spectral Atlas for Stars Earlier Than the Sun.	1978	128	21	11	G	125	1.1	140	31
H	山下, 成相, 乗本	An Atlas of Representative Stellar Spectra.	1978	274	45	19	P	73	0.9	40	19

注: (5) 星数は同一の星の重複もあるので正確な数字ではないかもしれません。

(7) 分散系: P はプリズム, G は回折格子. (9), (10) は推定値.

\* 千葉大・教養 Kiyoteru Ohsawa: A Comparative Review of the Stellar Spectral Atlases.

表 2 化学分類の記号と意味 (アトラス F の説明書による)

(1)	(2)	(3)	(4)
着眼個所	分類の記号	異常量の元素	備考
水素線	Hδ	水素	水素線が正常よりも甚だしく強い、又は甚だしく弱いとき限る。
Ca 4226 Na D線	Ca 又は Na	軽いアルカリ金属	
Fe 4263 等 Cr 4254	Fe	鉄ピークの元素	いわゆる強線星、弱線星に相当
CN 4216 3883	CN	C 又は C と N 又は金属すべて	
CH G バンド	CH	C 又は H	
C <sub>2</sub> スワンバンド 4737, 5165 等	スペクトル型 C型	C/H 比	もと R 型、N 型と呼ばれたもの
4744 C <sup>12</sup> C <sup>13</sup> 4735 C <sup>12</sup> C <sup>12</sup> 6260 C <sup>13</sup> N <sup>14</sup> 6206 C <sup>12</sup> N <sup>14</sup>	C <sup>13</sup>	C <sup>12</sup> / C <sup>13</sup> 比	C 型に限る
Ba 4554 Sr 4077	Ba	プロセスの元素	G, K 型
ZrO 4620, 4641	Zr	同上	S 型
Li 6708	Li	Li	主として C 型、S 型。 時として K, M 型にもあり。

実例: HD 221170 K0 II: CN-4 Fe-3.  
WZ Cas C7 Li 5.

く、各種の特異星や種族 I, II の区別も含まれている。これら特異星の研究は 1950, 60 年代を通じて現在に及ぶ重要な研究課題になっており、アトラス A はその先駆をなしたとも言える。このアトラスの写真は印刷でなくて手焼きであり (E もそうであるが)、説明書きはすべてモルガン教授の肉筆を焼付けたもので、独特的の風格をそなえている。戦争中に発行されて直ちに売り切れたため、日本には一部もない。

MKK システムを一部改訂したのが MK システムである。これは Ap. J., 117 (1953 年) に各スペクトル型の標準星の名前のリストの形で発表され、写真アトラスは伴なわなかった。写真は A のままで通用すると考えて差えない。

これ以後に刊行されたアトラス B……H は、すべてこの MK システムに準拠している。F と G とは A の新版である。MK システムの 2 人の先生が、太陽を境い目として高温型と低温型とに領域を分割して担当したものである。新版では、もとのプリズムを回折格子にかえて装いを新たにしているが、分類のシステムの大筋には

変更はない。部分的に区分を細かくしたり、特異星の記述が多少くわしくなっているが、それについては後に再び触ることにする。

さて、アトラスを比較するためには何を比べればよいのであろうか。分散系がプリズムか、又は対物プリズムか、回折格子分光器かの相違は、スペクトルの顔には大きなちがいを生ずるが本質的なちがいではない。次に分散度について考えてみよう。第 8 列を見ると、モルガン教授はアトラス A と G で 125 Å/mm というのを用いている。ふつうの星の分類にはこれくらいが丁度よいのである。分散度がよすぎると、水素線の翼のひろがり方や CN のバンドがかえって見えにくくなる。つまり、分散度は高ければよいというものではないのである。また、星の自転速度の大小によって線の見え方が違う恐れも、分散度が低くければ速度に関係なく等価幅を読みとれるので解消する。

ところが、特異星となると事情が異なり、125 Å/mm では不十分である。Eu II, Mn II, Ba II などを見るためにはこの 2 倍の分散が望ましい。アトラス E, F と H

とはこの意味に重点を置いています。アトラスGでさえ、特異星関係の4枚には63Å/mmなどを用いています。

次にスペクトルの幅について考えれば、これは如何なる場合にも広くないといけない。第9列の原板上の幅を見れば、どのアトラスも0.5~1mmの広い幅を持っていることがわかる。吸収線や線のグループをよく見るためには、幅が非常に大切な必要条件なのである。分光測光や視線速度の場合には幅を検討しても分散度を上げなくなるのが人情であるが、これらの場合でも露出時間を一定として縦横の比率をどうすれば情報量が最大になるかは、よく考えなければならない問題であろう。

国産のアトラスHは、岡山の91cm望遠鏡に岡山天文台の工場で組立てた分光器（主要部品はツァイス、一部日本光学製）を装着して観測したスペクトルである。特異星の種類を網羅し、白色矮星や水素欠乏星までを載せている点もユニークである。技術面でも第一級の出来ばえである。原子スペクトルのエネルギー準位図（グロトリアン図）が付いているのもこのアトラスの特長で、非常に有意義である。星のスペクトルを観察しないと観賞しつつ、星の外層における原子の電子や励起の様子に思いをめぐらすことができる。アトラスHは、日本の天文学の進歩の一端を示すものとして、まことに意義が深い。

\* \* \* \* \*

最後に、MKアトラスの新版であるFとGとでどの点が詳しくなったかについて簡単に述べよう。

- アトラスFで、2次元分類の平面の区分が細分された部分がある。例えばK2とK3との間を4等分成3つのサブタイプが置かれた。また光度階級Iの上に、もっと明るい階級0が設けられた。

- 通常のA型特異星の他にヘリウムの強い星やK線の浅くて広い型が示された。中間的な金属線A型星(proto-Am)の存在が認知された。

- アトラスFではC,Nや諸金属の含有量の異常を示す記号を表2のように表現している。



## わが国唯一の天体観測雑誌 天文ガイド

定価320円(税49円) 80-3月号・2月5日発売!

### ●3月号のおもな内容

- ★白河天体観測所の観測ガイド——3月は、宵の西の空に水星、金星、三日月が並び、月が東の空にまわると火星、木星と下弦の月が並んで、写真撮影にも絶好。
- ★3月は、冬の星座と春の星座の交替シーズンであります。冬の星座や星雲・星団はいまのうち、秋田勲さんのやさしい早春の星空案内で一足先に春気分でも。
- ★赤道儀の極軸あわせを計算尺式にして数字をあわせるモノグラム式極軸あわせ器の作り方ガイド——洪さん
- ★そのほか、連載・H II領域めぐり<3>……バラ星雲、天体写真とフィルム<5>、3月の惑星ガイド、変光星の案内、新刊天文書の紹介一覧……などもりだくさん。

## カセット 四季の星座めぐり

●藤井旭=企画・構成/定価5800円/好評発売中!  
本だけでは理解しにくい、星座の見つけ方・楽しみ方を解説のテープと星座図などで立体的に構成。星座を学ぼうとする方や、学校の教材などに最適です。

- |   |                      |
|---|----------------------|
| △ | ●カセットテープ(C-40 2本)    |
| △ | ●ポケット星座早見            |
| ト | ●カラー星座カード12カ月(12枚)   |
| 内 | ●カラー全天星座図            |
| 容 | ●四季の星座ガイドブック(B6判48頁) |

## 私の新彗星発見記

日本のコメットハンター19人の感動の手記 ●1300円発売中

誠文堂新光社

東京都千代田区神田錦町1-5  
振替東京7-6294 電話03(292)1211