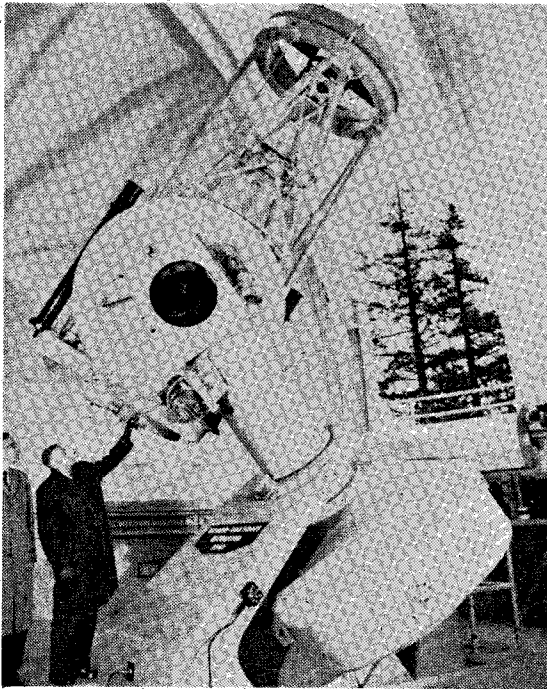


ドミニオン天体物理観測所の近況

山下 泰正*



第1図 48 インチ反射望遠鏡

まず地理から始めよう。米国の北に広がる茫漠たる大地、カナダは面積では世界第二の国だそうである。太平洋側から行くと玄関口に当たるのがバンクーバー、その沖にある細長い小島がバンクーバー島である。理科年表を見るとその面積は略九州に等しい。この島の南端にある都会がブリティッシュ・コロンビア州の首都ビクトリアである。人口は周辺住宅地を含めて 15 万と称している。

天文台は町の北約 10 km、標高 229 m の小高い丘の上にある。天文台の正式な名称はドミニオン天体物理観測所で、オタワのドミニオン天文台、ペンティクトンのドミニオン電波天文台と共にカナダ政府の Department of Mines and Technical Surveys というお役所に属している。カナダにはこれらの他にトロント大学付属のディビット・ダンロップ天文台がある。

主な観測器械は 72 吋と 48 吋の 2 台の反射望遠鏡である。72 吋望遠鏡は鏡材をベルギーのサン・コーバン、鏡面をブラッシャー、器械部分をワーナー・スージーといったところで作った古典的望遠鏡である。古い観測野帳を繰ってみると最初の観測は 1918 年 3 月 16 日に

始まっている。それ以来この望遠鏡は主にカセグレン分光器による分光観測に用いられてきた。撮影された写真乾板には通し番号がつけられているが、その番号も今では 61,500 に達している。参考までに過去の観測統計を第 1 表に紹介しよう。年間観測日数は平均 200 日というところである。

特筆すべきはこの 72 吋望遠鏡の安定性のよいこと、信頼性の高いことである。とにかく簡素で実用的な器械である。唯一の欠点は鏡で、これが普通ガラス材なので、温度変化に非常に弱いということである。最近この 72 吋鏡をパイレックスの 74 吋鏡と交換する話が進められているとのことである。

現在使用されているカセグレン分光器はいわゆる万能型で、プリズム、回折格子どちらでも使える。プリズムは 1 個から 3 個まで増すことができ、またカメラ・レンズも長焦点 (L)、中焦点 (M)、短焦点 (S)、超短焦点 (SS) のなかから目的に応じて選択できる。コーリメーターの有効口径は 64 mm、焦点距離 114 cm である。回折格子を使う場合にはリトロー式にして、乾板はスリットの両側に 2 枚おく。各分光器の詳細を第 2 表に示そう。カメラ、プリズム等の交換は 1 人で簡単にできる。カメラ・レンズと取棒が一体の構造になっていて、コーリメートされた光束のところで交換するので、交換の度毎に焦点面が動くといったことは殆んどない。このカセグレン分光器は過去 50 年近くの間使われてきたが、こ

第 1 表 ドミニオン天体物理観測所

月	1919-38 の平均			1939-58 の平均		
	1	64	10	67	62	10
2	91	13	99	72	12	88
3	96	16	116	91	14	98
4	100	17	105	76	14	77
5	107	21	108	82	16	78
6	93	20	106	65	15	72
7	126	24	151	111	22	144
8	149	24	168	133	23	157
9	150	20	147	134	19	161
10	129	17	126	117	16	141
11	87	12	82	78	11	88
12	66	10	67	66	10	66
年間	1258	203	1342	1087	182	1247

観測時間数、観測夜間数、乾板数の順

* 東大理、カナダ滞在中

第2表 カセグレン分光器

分散系	カメラ	焦点距離 (cm)	分散度 (Å/mm)
プリズム	$\left\{ \begin{array}{l} \text{SS} \\ \text{S} \\ \text{M} \end{array} \right.$	23 F/3.5	$\left. \begin{array}{l} 90 \\ 50 \\ 30 \end{array} \right\} \text{I. Prism のとき } H_T \text{ 線で}$
		42 F/6.5	
		71 F/11	
格子	Littrow	114 F/18	$\left\{ \begin{array}{l} 7.0 (\lambda\lambda 5200-6700) \\ 3.4 (\lambda\lambda 3700-4500) \end{array} \right.$

の夏頃、新しい分光器と交換される由である。新分光器では光学系にすべて鏡を用い、分散度の調節は回折格子の交換で行うとのことである。

48 吋望遠鏡はグラブパーソンズが岡山の 74 吋望遠鏡の次に完成させたもので、観測は 1962 年 3 月から始まっている。この望遠鏡は現在クーデ分光器による分光観測専用のように使われているが、カセグレン焦点で光電測光をすることもできる。マウンティングはピートリ台長の設計だそうで、望遠鏡を天のどの部分に向けても架台にぶつかるとはならない。従って長時間露出でもクランプを返す必要はない。なお制御台にプレ・セット装置が 2 台組込んであるのも場合によっては便利であろう。主鏡はパイレックス製で焦点比 F/5、クーデ焦点の合成点比 F/30 である。クーデ焦点の使い方は、平面鏡 2 面で光束を極軸内に入れ、更に第 5 面鏡 (平面) で光を東向き水平にする。従ってクーデ分光器は水平である。クーデ分光器室は非常に広くて 10 m 四方位はある。

この望遠鏡の特徴は口径 48 吋という比較的小口径にもかかわらず、大型のクーデ分光器が付いていることであろう。コリメートされた光束の幅は 6 吋と称している。そして 2 台のカメラがあって焦点距離は 32 吋と 96 吋、従って焦点比はそれぞれ F/5.3 と F/16 である。12,000 Å にブレースされた 600 本/mm の格子と、5,000 Å にブレースされた 1200 本/mm の格子が主に使われるが、それぞれの組合せによる分散度を第 3 表に与える。カメラは 2 台とも固定で、カメラの交換は格子の回転によって行う。

この分光器で撮られたスペクトルの切れ味は素晴らしい。比較スペクトルの光源には鉄のホロー・カソードの

放電管が用いられている。この型の放電管はスペクトル線の幅が特に狭いことで有名である。乾板の較正には回転セクターが用いられている。セクターはスリットの背面の極く近くにあつて、セクターの像は星用と同一分光器を通してスペクトルとなり、星のスペクトルと同一乾板上に同時に撮影される。

恒星用分光器の性能はその分解能と明るさで決められるが、私達が写真乾板を使う以上、写真乾板の特性曲線とか粒状性ということから逃げることはできない。ここでの最大の眼目は仕事の性質からきていることでもあるが、どのようにして写真粒子のゆれからくる誤差を最小にするかということにあるらしい。そういう意味で 72 吋カセグレン分光器と 48 吋クーデ分光器が対照的使方をされているのも面白い。例えば 72 吋分光器で最近よく使われているのは IM (プリズム 1 個と中焦点カメラ) という組合せであるが、この場合スリット幅は約 0.05 mm にセットする。乾板上でのスリットの投影像は 0.03 mm、速度にすると H_T 線で 67 km/sec に相当する。写真乾板には 103 a より感度はおそいが粒状性のずっと優れている IIa 系が使用されている。従って乾板上でのスリット像は写真乾板の分解能よりかなり大きい。このことは分解能という点からみれば、もっと焦点距離の短い明るいレンズを用いたのと等値である。望遠鏡による星像がそれ程小さくない。或いはカメラ・レンズの色取差の除去が完全でなく焦点面が複雑に彎曲しているという事情も考慮されてのことだろうが、分光器の分解能と明るさを殺してまで、写真の粒状性からくる誤差を小さくしているのである。

これに対して 48 吋分光器は分解能主義のようである。スリット幅は 32 吋カメラの場合 0.1 mm、96 吋カ

第3表 クーデ分光器

分光器	カメラ焦点距離	格子	分散度	波長域
3262	} 32 吋	600 本第 2 次	10 Å/mm	緑 → 赤外
3263		同 第 3 次	6	紫外 → 青
32121		1200 本第 1 次	10	青 → 赤外
9662	} 96 吋	同 上	3	同 上
9663			2	
96121			3	

メラの場合にはその 1/3 位にする。従って乾板上のスリットの投影は乾板の分解能ぎりぎりか或いはそれ以下であろう。写真の粒状性を消すためにはトレーリングによるスペクトルの幅付けが行われる。32 吋カメラの場合には乾板上で 0.3 mm 位、96 吋カメラの場合には 0.5 mm 位の幅付けが行われている。48 吋といった小口径望遠鏡に大型分光器をつけしかもこれだけの幅付けをしているのだから露出時間は決して短くない。3263 の分光器にベークした IIaO を使って A 型 4 等星が 1 時間、32121 の分光器の赤外部で、アンモニア増感した IN を使って M 型 4 等星が 1 時間といった見当である。

ここの天文台で行われている主な仕事は次の二つである。一つはピートリ台長を中心とする O, B 型星の距離と視線速度の測定そしてそれらの材料から、電波観測と独立に銀河構造の研究を行うというものである。これについてはピートリ台長の論文が P. A. S. P., 77, 97, 1965 に出ているから御覧下さい。もう一つは K. O. ライトさんを中心とする恒星スペクトルの吸収線強度の測定、そしてそれらから星の大気の物理的・化学的性質を研究するというものである。何れも地味な仕事だが老大な観測材料の集積の上でのみ可能な仕事である。ライトさんは若い頃からずっと吸収線の等積幅の測定という仕事に打ち込んできた人なので、彼の測定方法を紹介するのも何らかの参考になると思うのだが、長くなるので断念する。とにかく彼の測定では連続スペクトルの位置づけ、ブレンドの影響の除去、写真粒子の平均化といったことが徹底的に行われる。このことは後で、成長曲線の方法で吸収線強度の解析を行うときに、等積幅測定に対する絶対的自信となって現れる。

他のアストロノマーの横顔をも一寸紹介しよう。天文台職員の数は 30 人程であるがこの中には技術関係の人、地震や地磁気が専門の人も含まれているので、アストロノマーと呼ばれているのはその半分程である。バッテンさんは目下実視連星の視線速度の測定という老大な仕事に取掛かっている。モーリスさんはこの間までトロント大学で恒星進化の仕事をしていた。オジャースさんは天文台随一の理論的指導者で目下興味の内容は恒星状電波天体といったところらしい。リチャードソンさんは 48 吋分光器の 96 吋カメラでせつせと惑星のスペクトルを撮っているが、彼が好きなのは天文学より天文学器械学の方なのだそうである。リチャードソンさんとオジャースさんは新 150 吋望遠鏡の設計で目下多忙である。ウォーカーさんは O, B 型の高温星が専門である。それに対してテイタムさんは分子スペクトルの現れる低温星が専門である。それから、アンダーヒルさん、御婦人の年がわかるようなことを言うのは失礼だそうだが、彼女は 17 年間ここで仕事をしたが今はオランダで教鞭を取っ

ている。彼女は天文台の客員ということで、去年は秋から暮までここで仕事をした。

最後にカナダの新天文台計画を紹介しよう。昨年 10 月 12 日ピアソン首相から正式の発表があり、口径 150 吋の望遠鏡を約 1000 万ドルの予算で作る、天文台の名称は 1964 年の女王のカナダ訪問を記念してクィーン・エリザベス二世天文台とするとということが決った。敷地はカナダ内陸部による海拔 2000 m の山頂、ここは砂漠地帯で非常に乾燥しているとのことである。

望遠鏡自体の設計規準はキット・ピークの 150 吋望遠鏡と殆んど同じである。主焦点の焦点比は $F/2.8$ 、ここでは補正系を使って写野 1 度の直接写真を撮る他、星雲分光器に微光天体の分光観測も行う。カセグレン焦点の焦点比は $F/9$ 。ここでは夜光等のバックグラウンドとのかねあいでは 150 吋の性能いっばいの直接写真を撮る。光学系にはリッチー・クレティエン系を用いて写野 $1/2$ 度とする。リッチー・クレティエン系では主鏡とカセグレン鏡両方でコマを除去しているの、これまた古典的抛物面鏡のようにはずっきり理解できない。電子計算器が作りあげたものである。クーデ焦点の焦点比はマウンティングに依存しているので未定だが視野は無限小。

鏡材は溶融水晶、溶融水晶の特長はバイレックス等に比べると熱伝導率がよくて熱膨脹係数が小さいことである。キット・ピークの 150 吋素材はジェネラル・エレクトリック社に、ヨーロッパ南天文台 (ESO) の方はコーニング・ガラス社にそれぞれ発注済みだが、ここではそれぞれ特長、欠点があるので成り行きを見守っているところである。

架台については、ウイルソン山天文台の 100 吋望遠鏡にみられるようなヨークを東西に水平に置くといった非赤道儀がリチャードソンさんによって提案され討議されていた。この型の特長は対称的構造なので東西両端で荷重を半分づつ支えればよい。対称だから可動部分の重量自身を小さくできる、安定性がよい、普通の経緯台と違って天頂が特異点にならない。三面クーデが可能である等々であるが、欠点は直接写真を撮るとき写野の回転が起る、構造上東西とも天頂距離度 60 以上が観測不能なこと等である。この望遠鏡の主目的がカセグレン焦点での直接写真撮影であることからみると、写野の回転は何と言っても重大な欠陥のように思われる。どういった架台が採用されるか今のところ未定である。

キット・ピークの 150 吋計画については Sky and Tel. の最近号に紹介されている。また IAU の大望遠鏡についてのシンポジウムもそのうち印刷されるだろうからそれらを御覧いただくことにしたい。なおクィーン・エリザベス二世天文台は約 6 年後に完成予定で、完成の晩には、(171 頁右下に続く)