

# シュミット望遠鏡とマクスツフ望遠鏡

— 世界の光学望遠鏡 (つづき) —

小暮智一\*・今川文彦\*\*・田中靖夫\*\*\*

## 1. はじめに

本誌1月号では世界の光学望遠鏡について現状を紹介したが、ここでは、そのなかでとくにシュミットおよびマクスツフ望遠鏡をとりあげてその現状をまとめてみた。

シュミット望遠鏡をとりあげたのは、日本でもいよいよ大型シュミット望遠鏡の夢が実現することになり、1975年の完成を目標に東京天文台の手で建設が進められている、という状況があるからである。この大型シュミットは世界的にみても優れた性能をもつもので、恒星・銀河天文学はもとより、位置天文学、太陽系天文学など広い分野からも大きな期待がよせられている。

また、シュミット望遠鏡に近い性能をもつマクスツフ望遠鏡(メスカス望遠鏡とよばれることもある)については、これまで、あまり紹介される機会もなかったようなので少し詳しくとりあげてみた。

## 2. シュミット望遠鏡とその現状

シュミット望遠鏡については本誌昭和45年9月号にその特集があり、また光学系についての詳しい解説も同年12月号に永山嘉重氏が書かれているので、ここではその特徴について簡単にふれるにとどめたい。なお、本誌前月号の高瀬文志郎氏の記事「シュミット望遠鏡歴訪記」も参照されたい。

いま、光学望遠鏡をひとつの大きなカメラと考えてみよう。ふつうの望遠カメラと考えればよいが、暗い天体を撮るために口径が大きいこと、角分解能をあげるために焦点距離が長いこと、および、長時間露出のための特別の駆動追尾装置がついていること、などの点でふつうのカメラと異なっている。

ところで、ふつうのカメラには視野が広く明るい広角カメラと、視野は狭いが遠方の被写体をクローズアップさせる望遠カメラとがある。光学望遠鏡は大部分は望遠カメラに相当するもので長焦点望遠鏡ともよばれてい

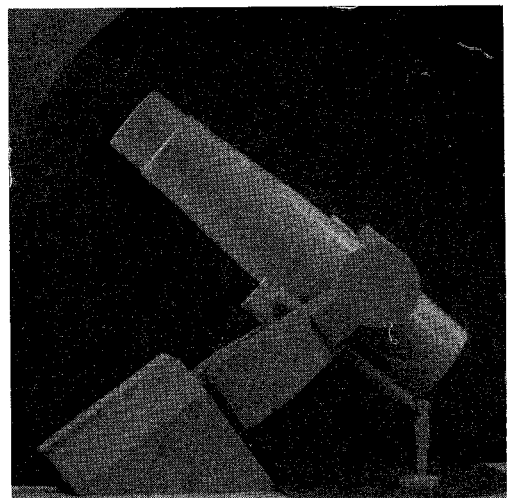
る。角分解能が高く、個々の天体の写真撮影や分光観測などには適しているが、視野が狭いため、天空上に新しい天体をさがしたり、あるいは、銀河系や星雲などの大きな構造を研究したりするには不適當である。そこで、この目的にあった広角カメラに対応するものがシュミット望遠鏡および次節にのべるマクスツフ望遠鏡である。

シュミット望遠鏡の特徴はひとくちに言えば、筒先に取付けた補正板(非球面)と主鏡(球面)とを組みあわせて、主焦点面(一般に球面)に視野の広い(画角が $3^{\circ}\sim 7^{\circ}$ )、また、明るい(口径比で $2\sim 3.5$ )星野像を得るような光学系である。そのため乾板も大きく、大型になると36cm角の大版を使うこともある。

視野を広くとるために、主鏡の口径は補正板口径よりもかなり大きくしてある。そのため、シュミット望遠鏡は下部のふくれたズングリ型の外観になる。しかし、集光力を長焦点望遠鏡とくらべるときは補正板の口径でまざるから、シュミット望遠鏡の大きさはほぼ補正板口径でまるといってよい。くわしく言うにはシュミットの特長として、通常、次の数値の組合せを用いる。

補正板口径( $D$ )/主鏡口径( $R$ )/主鏡焦点距離( $f$ )

また、シュミット望遠鏡の明るさをあらわす口径比は上の組合せから $f/D$ で与えられる。



第1図 木曾に建設される大型シュミット望遠鏡の模型(東京天文台 高瀬文志郎氏の御厚意による)

\* 茨城大学理学部

\*\* 京都大学理学部

\*\*\* 茨城大学教育学部

Tomokazu Kogure, Humihiko Imagawa, and Yasuo Tanaka: Schmidt Telescopes and Makustov Telescopes in the World.

第1表 世界の主なシュミット望遠鏡

記号	天文台 [国名]	建設年代	D/R/f (cm)	焦点と口径比	スケール (#/mm)	視野 (2φ)	観測装置	注
<b>西ヨーロッパ (W)</b>								
W1	クビスタベルク [スウェーデン]	1962	100/135/300	Pr-3	70	4° 5 (3° 3)	Pg, OP (φ 80 cm)	
W2	エックル [ベルギー]	1958	84/117/210	{Pr-2.5 Cs-10	98 17	(4° 5)	Pg, Pe OP, S	
W3	ハンブルグ [西独]	1955	80/120/240	Pr-3	86	(4° 7)	Pg, OP	
W4	アシアゴ [伊]	1964	65/ 92/215	Pr-3	96	9° (3° 6)	Pg, OP	
W5	グラン・サッソ [伊]	1959	65/ 95/195	Pr-3	106	(4° 5)	Pg, OP	
W6	ストックホルム [スウェーデン]	1960	65/100/300	Pr-4.6	70	(3° 3)	Pg, OP	
W7	カステル・ガンドルホ [バチカン]	1961	64/ 93/240	Pr-4	86	4° 5 (3° 5)		
W8	オートプロバンス [仏]	1971?	60/ 90/210	Pr-3.5	98	(4° 1)	Pg, OP	1
W9	タルク [フィンランド]	1934	50/ 60/103	Pr-2	200	6° 5 (2° 7)	Pg, OP	
W10	セントアンドリュース [英]		93/ 50/					2
W11	マクスプランク [西独]	建設中	120/ /					3
W12	ハーストモンズー [英]	1968	{212/250/ /250/					4,5
W13	リュージュ [ベルギー]	1957	{60/ /180 -/ /	Pr-3 Cs, Cd	113	5° 5 (4° 8)	Pg	4,6
<b>ソ連および東ヨーロッパ (E)</b>								
E1	ビューラカン [ソ]	1961	100/132/213	Pr-2.1	97	(4° 2)	Pg	
E2	ラトビア [ソ]		80/120/240	Pr-3	86	5° 2 (4° 7)	Pg, OP	
E3	コンコリー [ハンガリー]	1963	60/ 91/180	Pr-3	114	(4° 8)	Pg, OP	
E4	トールン [ポーランド]	1962	60/ 90/180	Pr-3 Cs-22	114	(4° 9)	Pg, Pe, OP	
E5	イエーナ [東ドイツ]		60/ 91/				Pg	7
E6	ビューラカン [ソ]	1954	53/ 53/180	Pr-3.4	114	(0°)	Pg	
E7	ゾンネベルグ [東ドイツ]	1952	51/ 74/172	Pr-3.3	120	4° 2 (3° 5)	Pg, OP	
E8	ポツダム [東ドイツ]	1952	50/ 70/170	Pr-3.4	120	(3° 5)	Pg, OP	
E9	タウテンブルグ [東ドイツ]	1960	{137/203/410 -/203/410	Pr-3 Cs-10 Cd-45	50 10 2.3	(4° 5)	Pg S, Pg S	4
<b>北アメリカ (N)</b>								
N1	バロマー [米]	1948	122/183/307	Pr-2.5	67.5	6° 7 (6° 0)	Pg	
N2	ハーバード [米]	1941	61/ 91/213	Pr-3.5	97	(4° 1)	Pg	
N3	ウォーナースキージー [米]	1941	61/ 91/213	{Pr-3.5 Cs-10	96 34	5° 3 (4° 1)	Pg, OP I. I.	
N4	トナンチントラ [メキシコ]	1943	60/ 81/210	Pr-3.5	98	(2° 9)	Pg	
N5	ダイアー [米]		57/ 61/(256)	Nw-4.5	75	(0° 5)	Pg, Pe, OP	8
N6	南フロリダ [米]	1968	{61/ / -/ /					4,9
<b>アジア (A)</b>								
A1	木曾 (東京) [日]	建設中	105/150/330	{Pr-3 Cs	62	6° 2, 4° 2 (3° 9)	Pg, OP	10
A2	ボツシヤ [インドネシア]	1958	51/ 71/127	Pr-2.5	163	(4° 5)	Pg, OP	
A3	堂平 (東京天文台) [日]	1964	50/ 65/100	Pr-2	206	5° 3 (4° 5)	Pg, OP	
A4	北京 [中]	1963	{60/ 90/180 -/ 90/1350	Pr-3 Cs-15	113 15	5° 5 (4° 8)	Pg	4
A5	京都大 (京大) [日]	1972	{40/ 70/120 -/ 70/700	Pr-3 Cs-10	170 27	7° (7°)	Pg (OP) S (Pe)	3
A6	内浦 (東大宇宙研) [日]	1971	50/ 80/75	Pr-1.5				11
<b>南半球 (S)</b>								
S1	サイディング・スプリング [オーストラリア]	建設中	120/180/300	Pr-2.5	68	(5° 7)		12
S2	カラカス [ベネズエラ]	1964?	100/152/360	Pr-3.6	57	5° 8 (4° 2)	Pg, OP	
S3	セロ・ラ・シーヤ [チリ, ESO]	1970	100/160/300	Pr-3	68	5° 6 (5° 7)	Pg, OP	
S4	ボイデン [南ア]	1950	81/ 91/303	Pr-3.7	68	(1° 0)	Pg, OP	
S5	セロ・トロロ [チリ, IAO]	1950	61/ 91/213	Pr-3.5	97	(4° 1)	Pg, OP, Pe	13
S6	ストロムロ山 [オーストラリア]	1956	50/ 66/175	Pr-3.5	120	(2° 5)	Pg, OP	14

- 注 1. 1971? としたのは 1971 年当時本体完成, 調整中. OP はフェーレンバック式で製作中.  
 2. ページの非公式資料 (1967) による. 主鏡が補正板より小さいのはミスプリントか?  
 3. 設置場所未定.  
 4. 長焦点, シュミット併用 (補正板をはずすと普通の長焦点望遠鏡として使用できる).  
 5. 現在 245cm 反射望遠鏡として使用中. 補正板をつけてシュミット望遠鏡としてつかわれるのは将来のこと.  
 6,9. シュミットと長焦点の関係については詳細不明.  
 7. 設置場所など詳細不明.  
 8.  $f=256$  は口径比から推算.  
 10. 1974年に完成予定.  
 11. ベーカー・ナン型シュミットで衛星トラッキング用であるが, 天体観測用に日周運動も追尾できるように装備されている.  
 12. 1971年建設開始.  
 13. ミンガン大学ポーター・ジェイク天文台から移設. 1950年に製作された望遠鏡.  
 14. ウブサラ天文台南方天文台.

次に、このようなシュミット望遠鏡の、世界における現状をみるために、補正板口径 50 cm 以上のものを第 1 表に示した。(資料の不備な点については読者諸氏からの御教示がいただければと思います。) 第 1 表には上記の特性のほかに、口径比 (主焦点を Pr, カセグレン焦点を Cs であらわす)、乾板上のスケール、視野の広さ、観測装置、および建設年代が示されている。

このうち、乾板上のスケール  $\alpha$  とは乾板上の 1 mm 長に対応する天空上の角距離であって、焦点距離  $f$ (cm) から次式で計算される。

$$\alpha = \frac{2.04 \times 10^4}{f} \text{ 秒角/mm}$$

したがって、 $\alpha$  が小さいほど角分解能はよいわけである。

また、視野の広さ  $2\phi$  は球面鏡によってけられの像をつくる視野の角直径であって次式から求められる。

$$\tan 2\phi = \frac{R-D}{2f}$$

第 1 表では ( ) 内の数字がこの式による計算値を示す。星像としては、多少けられがあっても実用上差支えないので、乾板上の視野として公称されるのはこの値より大きくするのが普通である。(それにしても、計算値より著しく大きくなっているものがあるのは資料として若干気になる)。

なお、観測装置の欄では次の記号が使われている。

Pg=直接写真, Pe=光電測光,  
OP=対物プリズム, S=スリット分光器。

### 3. マクストフ望遠鏡について

シュミットカメラと同じような効果を、非球面の補正板を用いなくて得ようとする研究は、1940年代の初めごろ、マクストフ、広瀬、小林によってそれぞれ独立に開発された。原理は凹メニスカスレンズの球面収差が正であることを利用して、負の球面収差をもつ球面鏡と組み合わせ、球面収差を除去しようとするものである。メニスカスレンズというのは、一般に、一つの面が凸、他の面が凹であるような三日月型のレンズをいっている。マクストフおよび広瀬と、小林とは、原理は同じでも発想はいく分異なっている。

まず、小林は球面鏡、メニスカスレンズの各面がすべて絞りの中心を中心とする同心球面からなるようにした。それによってコマ・非点収差は原理的に発生しないので、球面収差の除去だけを考えればよいという着想である。ただ、メニスカスレンズによって発生する色収差は消すことができないが、レンズを設計が許すかぎり薄くすることによって、実用上さしかええない程度にまで減らすことはできる。また、必要によっては別に色消し

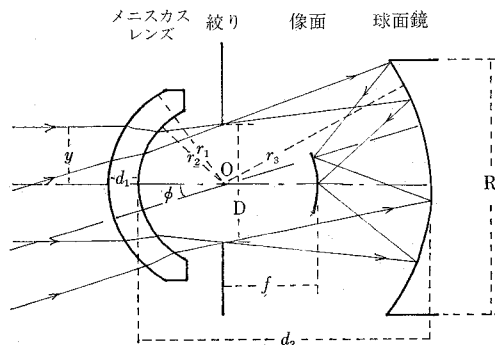
レンズを絞りの位置にもう一枚つけ加えるとか、あるいは、メニスカスレンズそのものを色消しにすることもできる。

もちろん、こうした方法は光量の損失をひきおこす。とくに、色消しレンズを付加する方法は光量の損失からいっても、光軸を離れると像が悪くなる点からいっても、メニスカスレンズを色消しにする方法に比べてはるかに劣るようである。

これに対して、マクストフと広瀬は同心球面を前提にしないという点で小林と異なっている。その代り、球面鏡とメニスカスレンズの距離、光学系の各面の曲率半径、その他のパラメーターを適当に選び、球面収差、コマ、非点収差および色収差をも同時に考慮して、全体の収差のバランスを考えて設計した。実際、メニスカスレンズの面を同心球面から少しずらすと、色収差をある程度までは消せるので (その代りコマや非点収差が若干起こる)、小林の場合も色消しメニスカスレンズの接合面は同心球面からややはずれている。マクストフ、広瀬の場合でもメニスカスレンズが厚くなれば、別に色消しの方法を考えなくてはならない点是小林の場合と同じである。

どちらにしても、上のような原理で設計された光学系を通常マクストフカメラとよんでいる。設計上いろいろ複雑なものも考えられるが、天体望遠鏡として使用するには面の数はできるだけ少ないのが望ましい。実用的な光学系としてメニスカスレンズが 1 個あるいはせいぜい 2 個、または色消しメニスカスレンズ 1 個、というところであろうか。最も簡単な光学系の例を第 2 図に示そう。

なお、マクストフカメラ以外にも、メニスカスレンズを用いた広角で明るい光学系に、マンデン鏡 (メニスカスレンズの裏面を反射鏡とし主鏡として用いたもの)、ワイドルト鏡 (マンデン鏡を 2 枚合わせにしたようなもの)、アハットおよびベック鏡 (副鏡も反射レンズにしたもの) 等があるが、これらは大型のものは製作が困難なので、結局、天体望遠鏡でメニスカスカメラといえ、マクストフカメラと同じ意味に考えてよいだろう。



第 2 図 同心球面メニスカスカメラの一例

第2表にマクスツフ望遠鏡の一覧表を示した。第1表と同じく、補正板（ここではメニスカスレンズまたは絞り）の口径が50cm以上のもので、表の見方は第1表とほぼ同じである。この表はカイパー編 Telescopes の巻末にある望遠鏡リストからピックアップしたものに、若干の資料を追加したものである。

Telescopes 巻末リストではメニスカスとマクスツフが区別されている。第2表を眺めた限りでは両者の間にさほど差があるように思われないが、両者を区別した理由は——断定的なことは各望遠鏡の光学系の構造を詳細に調査した上でないといえないが——マクスツフ望遠鏡と

はマクスツフの原型すなわちメニスカスレンズ1個だけ用いたものをさし、メニスカス望遠鏡はそれに何らかの修正を施したものをさす、という程度に考えてよいのではなかろうか。

第2表でメニスカス M7 はダブル・メニスカスと記されているので、これは明らかにメニスカスレンズ2個か色消しメニスカスレンズを用いたものであろう。また、同じく M9, M10 は  $F/1.4$  でとくに明るいことは注目すべきであろう。

最後に、マクスツフ望遠鏡とシュミット望遠鏡の光学系を比較してみたのが第3表である。

第2表 マクスツフとメニスカス望遠鏡

記号	天文台 [国名]	建設年代	$D/R/f$ (cm)	口径比	スケール (#/mm)	視野 (2 $\phi$ )	観測装置	注
<b>マクスツフ望遠鏡</b>								
M1	チェスケ・プロジョビセ [チェコ]		100/100/				S	
M2	モスクワ南方観測所 [ソ]	1958	51/ 71/(204)	4	100	(3°)	Pg, S, OP	
M3	ブルコワ [ソ]		50/ 70/				Pe	1
M4	アルマ・アタ [ソ]	1950	50/ 67/(120)	2.4	173.4	(4°)	Pg	
M5	クリミヤ (ナウチニイ) [ソ]	1951	50/ 66/120	2.4	173.4	(2° 5')	Pg	2
M6	チェスケ・プロジョビセ [チェコ]		40/ 50/				C	
<b>メニスカス望遠鏡</b>								
M7	ブルコワ (チリ出張所) [ソ]	1967~69	70/(106)/(206)	2.95	(100)	5°	Asm	3
M8	アバスタマーニ [ソ]	1956	70/ 98/(120)	3	98	(4°)	Pg	4
M9	クリミヤ (シメイス) [ソ]	1952	65/ / (91)	1.4	230		Pg	
M10	オンドレーヨフ [チェコ]	1959	63/ / (88)	1.4	230		Pg, Pe	
M11	モスクワ [ソ]		50/ 70/(200)	4	(100)	(3°)		
M12	シエマール (アゼルバイジャン) [ソ]	1964~67	35/ /					
M13	エンゲルハート (カザン) [ソ]		35/ /					

- 注 1. 66cm (26") 屈折望遠鏡と同架
- 2. テレビジョン観測
- 3. ダブル・メニスカス。Asm はアストロメリック
- 4. カセグレン併用

第3表 マクスツフとシュミット望遠鏡の比較

	マクスツフ	シュミット
(1)	全光学系が球面なので製作容易。	補正板が高次 (実際には4次で近似) の非球面なので製作困難。
(2)	色消しメニスカスを用いると、最小錯乱円の大きさが波長にほとんど無関係。シングルメニスカス (同心) の場合はシュミットにやや劣る? しかし、同心球面からのずれを適当に調節して波長依存度を小さくすることができる。	基準波長に対する最小錯乱円の大きさは、マクスツフより小さいが (同じ $F, f$ の場合)、波長に関係する。とくに短波長において大きい。色消し補正板も考えられるが製作がますます困難 (スーパーシュミット)。
(3)	最小錯乱円の位置が波長による。	その位置は波長によらない。
(4)	球面収差は0にすることはできないが、実用上さしつかえない程度にまで残存球面収差を小さくするという考え方。	原理的には補正板の次数を高くすることによって球面収差を0に近づけることができる。
(5)	斜光束に対するコマ収差 (非同心) の現われ方はシュミットより劣る。	コマ収差は現われるが同じ斜光束についてマクスツフより優る。
(6)	メニスカスレンズは球面鏡の球面収差と相殺させるために、ある程度の厚みが必要。とくに $f$ が大きく $F$ が小さいときにそうである。	補正板の厚さは技術的に可能な限り、いくらでも薄くすることができる。したがって光量の吸収小。
(7)	ガラス材に大ブロックのものが必要。	ガラス材料は少なくすむ。

(注) (1) の製作の難易について、大型の  $F$  の明るいものについては必ずしも上表のようではない、という意見もある。ただ、現存する口径 50cm 以上のものはマクスツフに  $F/1.4$  がソ連、チェコに2台あるのに対し、シュミットでは  $F/2.1$  (ビエラカン) がもっとも明るい。

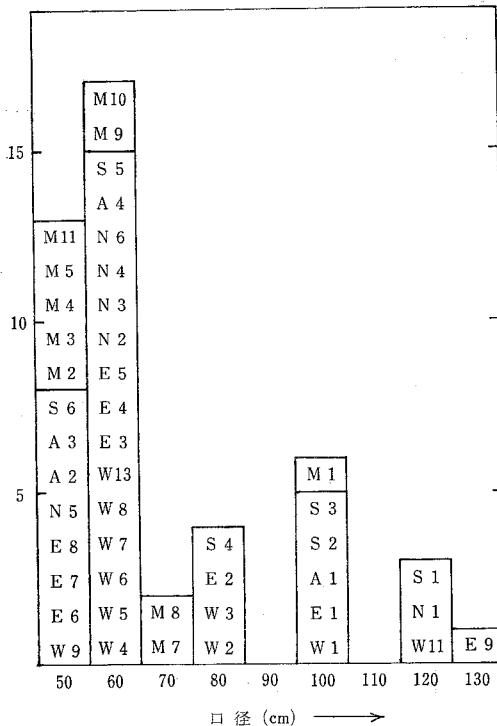
この表をみても、両者の製作上および実用上の優劣は早急には定めがたいが、小型のものは確かにマクストフの方が勝れているようである。しかし、大型となると必ずしもそうではないともいえる。また、マクストフがソ連とチェコにのみ集中しているのは、これがマクストフの発見だからという以外には、特別の理由は第3表からは見出せないように思われる。

4. 世界の現状

シュミットおよびマクストフ望遠鏡の現状は第1表、第2表から見られるとおりであるが、統計的にながめた二三の傾向を最後にまとめてみたい。

すでにのべたように、マクストフ望遠鏡はソ連とチェコに限られている。それにたいし、シュミット望遠鏡は世界の各地に比較的均等に分布している。日本の大型シュミットが完成すると、アジアも他の地域に劣らないようになる。

シュミットおよびマクストフ望遠鏡の全体としての口径別分布を第3図に示した。英国のハーストモンスーの250cm アイザック・ニュートン反射鏡にとりつけるという大型シュミットは長期的な計画案の段階なので、統計に入れるべきかどうか迷うところであるが、どちらにしても口径別分布は口径60cmに大きなピークをもつビ



第3図 シュミットとマクストフ望遠鏡の口径別分布図中の記号は第1表、第2表の記号に対応する

ラミッド型となる。

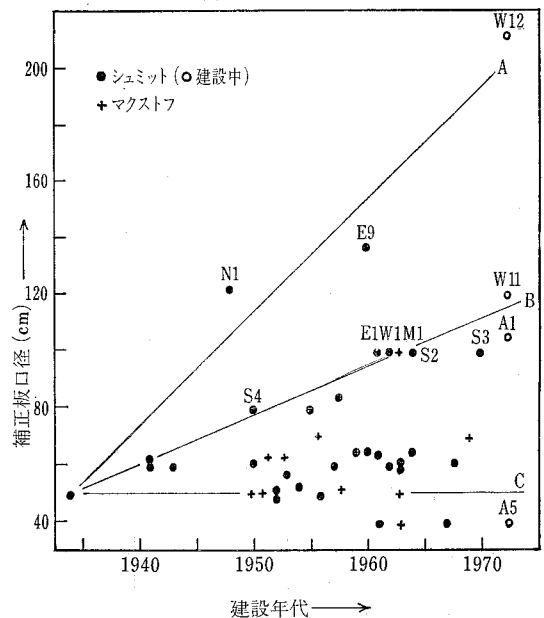
次に、建設年代と補正板口径との関係を見たのが第4図である。一般的に時代とともに大型のものが製作されていく様子がよみとれるが、これを図にA, B, Cと示したような3つのグループに分けてみるのも面白いであろう。

Aグループはバロマー山、タウテンブルク、(ハーストモンスー)の3台で、大型化の極限を求めて製作された(計画された)ものである。したがって、製作技術の開発の面でも、また、観測面でも、パイオニア的役割を担うものといえよう。

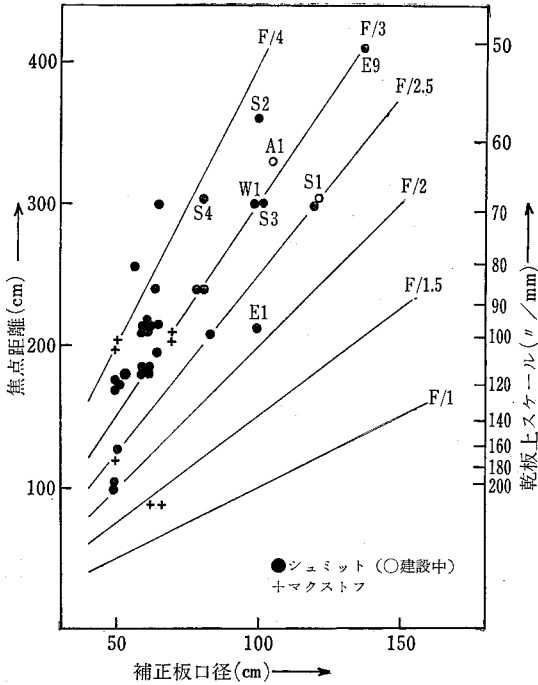
Bグループはいわば、一般の大型シュミット望遠鏡といてよいものである。明るさ、あるいは分解能などで特色をもった望遠鏡ではAグループにおとらない性能をもつことができるのもこのグループの強みである。その様子は次の第5図からもよみとれるであろう。

Cグループは中型望遠鏡としての任務を果すもので極限能力よりも、日常的な観測で掃天、パトロールなどに研究者が気軽に使えるところに特色がある。B, Cグループの分化が製作上ははっきりしてきたのは1950年代の終りころからといえそうである。

第5図はシュミット、マクストフ望遠鏡の特性を明らかにするため、補正板口径(D)と主鏡焦点距離(f)との関係を示したものである。なお、図の右側の目盛は乾板上のスケール  $\alpha''/\text{mm}$  を示し、図の中の直線はそこに示された同一の口径比を与えるものである。



第4図 シュミットとマクストフ望遠鏡の口径と建設年代、主な望遠鏡には表1, 2の記号をつけてある



第5図 シュミットとマクスツフ望遠鏡の特性をあらわす補正板口径と焦点距離との関係

この図でまず、分解能に注目すると、日本の大型シュミット望遠鏡 (A1) はタウテンブルク (E9)、カラカス (S2) に次いで、第3位の高い分解能をもち、天空上の1分角を乾板上で1mm長に撮すことができる。これは数秒のひろがりをもった遠方の銀河や、あるいは銀河星雲の微細構造の研究などに大きな力を発揮する。われわれが日本の大型シュミットに期待するところもそこのひとつの力点がある。

次に、カメラの明るさをあらわす口径比をみると、大型ではF/3に重心があるのにたいし、中型ではF/1.5からF/4まで広い範囲にわたっている。これは中型望遠鏡として、使用目的や使い方がバラエティにとんでいることを示しているであろう。

第5図の上で、もう一度、シュミットとマクスツフ望遠鏡の比較をしてみると、望遠鏡の明るさではマクスツフのF/1.4がシュミットに優り、口径の大きさではシュミットが優る。少なくとも製作されたものについてはそう結論されるであろう。

最後に、対物プリズムについてひとことふれたい。第1表をみてわかるとおり、最近建設されるシュミット望遠鏡はほとんどが対物プリズムを装備するようになっていいる。天体の物理観測にかかせない分光装置の要求がシュミット望遠鏡にも強く働いていることを示すものである。パロマーとタウテンブルクのシュミットは対物プリズムを備えてないので、日本の大型シュミットがそれを装備すると、今のところ、最大の対物プリズムとなる。

このように、世界の現状のなかで、日本のシュミット望遠鏡はかすかすの優れた特性をもっている。木曾の山中に建設中のシュミットが一日も早く完成して、世界をリードする観測が生れる日を期待しつつ筆をおきたい。

**謝 辞** 貴重な資料を提供された海技大学校小林義生氏、東京天文台秦茂氏、草稿を読まれて有益な助言をされた東京天文台高瀬文志郎氏、大阪工業技術試験所川井誠一氏の各氏に深甚の謝意を表す。また、基礎資料の作成にあたって援助された茨城大学天体グループの諸氏に感謝したい。

**追 記** 天文月報1月号(1972)の「世界における光学望遠鏡の現状」について、その後の資料等にもとづき、図表の数値を次のように訂正します。

なお、訂正は必要個所についてだけ行ない、( )内に修正されるふりい数値を示した。

訂正の1

第1表 上位15カ国の望遠鏡

国 名	総 数	反 射	屈 折	大口径	中口径	現 有 数
ア メ リ カ	109 (108)	88 (89)	15 (13)	21 (20)		
ソ 連	39 (40)	27 (28)			32 (33)	31 (32)
イ タ リ ア	16 (15)	12 (11)		1 (0)		13 (11)
合 計	321 (320)	232 (233)	41 (39)	54 (52)	267 (268)	292 (291)

訂正の2 第2図 アメリカの望遠鏡の分布

州名	口径		州名	口径	
	大口	中口		大口	中口
ハワイ	2	4	カリフォルニア	5	12
アリゾナ	8	18	テキサス	2	1
オハイオ	0	4	マサチューセッツ	1	3
ペンシルバニア	0	4	コネチカット	0	3

訂正の3 国別・口径別分布図

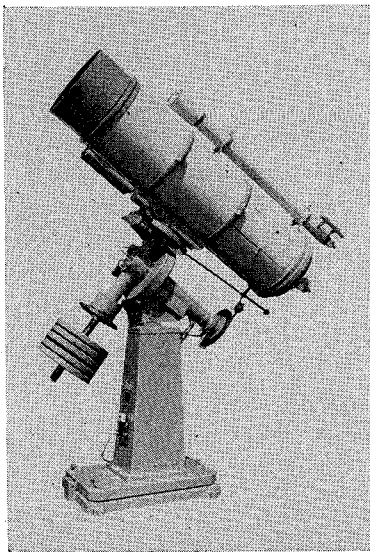
口径 (m)	反射 (L)	屈折 (R)	シュミット (S)	マクストフ (M)
第1図 アメリカ				
0.5	9(11)	6(5)		
0.6	22(24)	5(3)	5(5)	
0.7	8(9)	2(2)		
0.9	15(14)	1(1)		
1.0	7(6)	1(2)		
1.4	9(8)	0(0)	1(1)	
2.5	3(2)	0(0)		
第3図 ソ 連				
0.5	7(8)	0(0)	1(1)	5(4)
0.6	0(0)	1(1)	0(0)	1(3)
0.7	8(8)	0(0)	0(0)	2(1)
第3図 イタリア				
3.5	1(0)			

## 極位置の年周成分について

地球の瞬間的極位置は緯度観測からも、また時刻観測からも求まる。ところが ILS の緯度観測から求まる極位置の年周成分と PZT やアストロラープの時刻観測から求まるそれとの間には、系統的差異があると思われる (天文月報1970年10月号には、これに関する解説記事がある)。この差異を説明する試みが、安田・青木によってなされた (P.A.S.J., 24, 127)。これによると、PZT の観測に使用された星の星表誤差によって、差異が生じたとしている。勿論、以前より、PZT のデータは緯度の異なる観測地点のものであるため、使用した星がそれぞれ異なっており、星位置の誤差を簡単に除くことができないことはわかっていたが、多くの観測を用いれば誤差は平均として小さくなると考えてきた。この論文では PZT の星の位置を子午環観測による AGK 3R の位置と比べて、その系統的差異が極位置決定の年周成分の系統的差異を説明し得るとしたものである。(畑中至純)

## 光害防止運動

回転サーチライト禁止や一般光害防止等をよびかける運動が各地の天文同好会の間でもちあがり、4月2日に国立科学博物館で会合が催されます。この運動を推進する母体の連絡先は 川崎市細山 535 箕輪敏行氏です。

天体望遠鏡  
ドーム、製作

## 西村製の天体望遠鏡

## 40 cm 反射望遠鏡の納入先

- No. 1 富山市立天文台
- No. 2 仙台市立天文台
- No. 3 東 京 大 学
- No. 4 ハーバート大学 (USA)
- No. 5 ハーバート大学 (USA)
- No. 6 台北天文台 (TAIWAN)
- No. 7 北イリノイズ大学 (USA)
- No. 8 サン・ジェゴ大学 (USA)
- No. 9 聖アンドリウス大学 (ENGLAND)
- No. 10 新潟大学高田分校
- No. 11 ソウル大学 (KOREA)
- No. 12 愛知教育大学(刈谷)

606 京都市左京区吉田二本松町 27

株式会社 西村製作所

TEL. (075) 771-1570  
691-9580