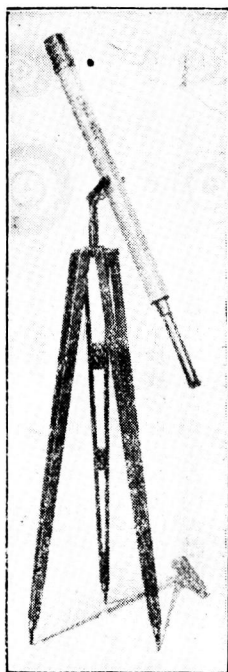


小望遠鏡について

京都大學天文臺 中 村 要



近頃三吋位の望遠鏡を澤山買はれた方もあり又買ひたいご希望して居られる方が澤山あるが如何なる望遠鏡が良いか又望遠鏡を如何なる観測に使用すべきかについて参考書なるも

のが無い。此の他の事も種々考へた末主として三吋の實地上の能率について経験した事や本を讀んで知つた事等から書きたいと思ふ。私の三吋望遠鏡を大體標準として記する事にする。三吋はレンズのみ英ロンドンのオフトー會社から山本先生の手を経て得たもので器械部は全部京都で作つたものである。

三吋は製造者より Best quality として送つて來たレンズの

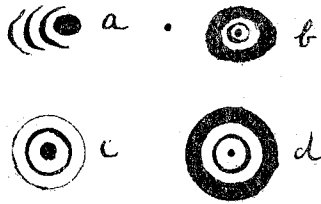
みで原價約九ポンドで通常の三等曲一平面の色消レンズで焦點距離四十五吋である。同所製の同じ質の同じ型の口径二吋焦點距離三十吋のレンズも引合ひに出す事にする。

望遠鏡を買ふ時又は望遠鏡を使ひ始める時に是非適當な試験をしてレンズの良否を決定する必要がある。試験は總て星です。先づ第一にレンズの軸と望遠鏡の一致させる。

北極近くの運動ののろい星を選んで(一等星位)一時につき三十倍又は以上の倍率を使つて其の星像を驗するのである。完全に焦點を合はせてその様な星像が見えたかと言へば第一圖のaの様に中央に丸い圓盤像があつて其の固りに三の輪が取りまいて居るが其れが一方がよく輝やいて居る。次に焦點をはずすに丸い焦點外像が見える。此像は完全でなく少し長くなり且つ一方に光が偏して居る即ちりの様である。此れは軸が傾いて居るが爲に起る現象であるがさういふ事を意味して居るかと言へば光の強く偏した方即ち左方に當る對物レンズの左側が近過る事であるから左方を外に出す。かくの如くして段々直して焦點の内側にても外側にても同じ形のaの様な丸い偏の無い像が出来れば其れで完成したのである。其の場合には星像はeの様になつて居る。即ち中心に圓い圓盤像があり其の廻りを二三の同心圓の輪が取りまいて居る。しかしレンズ其のものが悪ければさうしても此の様にならず中心

の圓盤像がはつきりせず御光の様に光が散るのである。此れは致し方が無い。又週りに輪の見えないレンズは駄目なので必ず見えるので原因は光波の干渉である。三吋でもレンズの軸の傾をかける爲に高價なものであればネジで引くのミ出すのミ一對になつた通常 Fine Adjustment ミと呼ばれるものがついて居るが此れで直すのである。この様にして修正して星を見た場合非常に星像の良くなつたのに驚かれるでせう。

色収差



通常色消ミと呼ばれるクラウン、フリント合成のレンズでは色収差は出来るだけ小さくなる様に設計されて居るが其れでも黄の方に比し紫の方は焦點距離の千分の一は長がい。淡い星を見る場合には分からないが高倍率を使つて一等星さか金星さか月の様な光る天體を見る場合にのみ天體の周りに見えるもので若し一時につき二十倍までの倍率で紫色か星の周りに見える様では色収差の修正が正しくない見なければならぬ。新しい光學硝子を使つたものや三枚合成のものではすつと色は少ない。

通常この様な小さな色は少しも觀測の妨害にはならぬ。若し妨害になるはぎ出ればレンズが悪いのである。正確に色が消されて居るかをさうして試験するか言へば成るべく天頂近くの星を選んで高倍率を使つて星像を見段々接眼レンズを動かして星の像に現れる色の變化を觀察するのである。地平線近くの星は空氣の屈折によつて一方にのみ色が出るから使つてはならぬ。焦點より少し内で周りに紫色が出外では綠色なれば正しいのである此れは色が著しく無い時に修正の正しいかを調べる方法である。少し大きい星で色が低倍率で見える様では駄目である。

三吋は明らかに大きな星では紫色が見えるが収差は通常のものゝ半分以下で觀測には殆んど影響は無い。

二吋は色収差は非常に少なく金星シリウスにのみ紫色を僅かに注意によりて認める程度で三吋の $\frac{1}{8}$ 位で二枚合成にしては異常なる成功である。同じ種類の硝子ではあるが僅く少しの曲度の異が原因なのかも知れぬ。フリントの一面は平面で無く極く弱い凸であるらしい。二吋から考へて三吋は少しく色収差が多く又製造者もつと少なくし得るだらう。何れも色収差は完全である。

球面収差

球面収差は色収差と共に最小にされて居るはずであるが此れ

も試験する必要がある。口徑の約半分の圓い穴の開いた絞を作つておく。先づ金口徑で正確に焦點を合はせて次に絞りをつけて焦點に差が無いかを調べるのである。良いものだゞ差は分からない。若し長過ぎれば修正は過ぎてゐるのであるし短か過ぎれば修正が足りないのである。焦點外像では球面収差がある場合にははずれても中心に強い星像が見え且つ輪が甚だ強い。明る星を見る時に中心の丸い星像が認めにくい。

星の像に餘り輪が強い時には往々クラウンの面が反對になつて居る事があるから注意せられたい。此の様な時には注意して反對にする。

三時は試験により何等の球面収差を驗出しなかつた。二時は始め明らかに極く少しの球面収差を認めた。しかし薄紙一枚だけレンズの間を開けた所完全に直つた。

能率の試験

軸の傾きを正して色収差も球面収差もよく除かれて居るものは大抵よいと見てよいが最後の試験は星についてする星像の中心にある圓盤像の直徑は大體口徑で一定なものである。ダウエス Daves 氏によれば口徑一吋のレンズでは通常の明るさを有する二星が四・五六秒まで接近して居るものは分離し得る此の距離は口徑に逆比例する即ち三吋では其の三分の一の一・五二秒である。即ち星像の直徑は一・五二秒である。三吋

では六等星位の星の直徑で一等星であれば少し大きい。若し兩星の距離が一・五二秒以下で例へば一・三秒とするに如何に倍率を大きくしても分離して見る事は不可能である。此の場合の倍率は或程度以上無意味である。星は圓盤の重り合つたものに見え一見長い。二星の光度の差の大きい場合には分離する事は出来ない。此れを試験する爲に一・五二秒に近い距離を有する二重星を選んで時に五十倍位の倍率を使用して分かれて見えるかを試験する。分離は二星の間に明らかに暗い部分がある事をいふのである。

一・五二秒といへば小さい角ではあるが三吋に百五十倍を使ふに可なりな直徑を有して居る。通常時の五十倍以上の高倍率は素人のために大きく見たいといふ以外多くの場合見えるものに差は無い。口徑の時の百倍の倍率即ち三吋で三百倍を使つても尚ほ星像は完全に丸く干渉像も完全といふレンズは非常に少ない。もし有れば最良のものである。

二吋乃至四吋の望遠鏡の試験星を選んでおく。

望遠鏡試験星表

口 徑 吋	星 名	赤 經 時 分	赤緯(1900)	等 後		位置角 1923	距 離 "
				a	b		
(2.5)	牡 羊 I	1 43.5	+21° 41'	6.2	7.4	171°	2.6
	魚 座 α	1 55.8	+ 2 11	4.3	5.2	312	2.6
	牡 羊 π	2 42.6	+16 58	4.9	8.4	120	3.2
	ク	ク	ク	4.9	10.2	110	25.2
	オリオン β	5 8.8	- 8 20	0.3	6.7	202	9.5
	オリオン γ	5 34.7	- 2 0	2.0	4.2	156	2.5
	大 熊 ε	11 14.0	32 0	4.0	4.9	100	2.6
	牧 夫 ε	14 39.8	+27 35	2.7	5.1	331	2.7
	琴 ε ¹	18 40.3	+39 33	5.1	6.0	7.2	3.0
	琴 ε ²	ク	ク	5.1	5.4	117	2.3
3	北 極 星	1 14.8	+88 40	2	8.9	210	18.3
	ペルセウス 85	2 44.3	+52 30	7.1	7.3	304	1.6
	キ リ ン 12	6 35.6	+59 34	5.3	6.2	108	1.8
	ヘビツカイ δ	15 14.9	+ 1 9	4.7	9.3	13	2.3
	牧 夫 μ ²	15 20.0	+37 46	7.2	7.8	47	1.6
	ヘルクレス γ	16 36.8	+31 49	3.0	6.0	79	1.6
	ワ シ II	19 43.1	+11 31	6.2	6.8	113	1.5
	牡 羊 41	2 42.9	+26 46	4.9	8.4	120	3.2
	ク	ク	ク	4.9	10.2	110.1	25.2
	牡 羊 ε	2 52.3	+20 52	5.2	5.6	203	1.4
3.5	オリオン 52	5 41.7	+ 6 25	6.2	6.2	207	1.5
	白 鳥 μ	21 38.8	+28 12	4.7	6.1	137	1.4
	魚 一	1 49.7	+ 1 15	6.9	6.9	41	1.2
	オリオン μ	5 18.5	- 2 30	3.8	4.8	80	1.4
	駝 者 θ	5 51.5	+37 12	2.7	7.2	334	2.6
	白 鳥 δ	19 41.2	+44 50	3.0	7.9	294	1.8
	牡 羊 I	1 43.5	+21° 41'	6.2	7.4	171°	2.6
	魚 座 α	1 55.8	+ 2 11	4.3	5.2	312	2.6
	牡 羊 π	2 42.6	+16 58	4.9	8.4	120	3.2
	ク	ク	ク	4.9	10.2	110	25.2
4	オリオン β	5 8.8	- 8 20	0.3	6.7	202	9.5
	オリオン γ	5 34.7	- 2 0	2.0	4.2	156	2.5
	大 熊 ε	11 14.0	32 0	4.0	4.9	100	2.6
	牧 夫 ε	14 39.8	+27 35	2.7	5.1	331	2.7
	琴 ε ¹	18 40.3	+39 33	5.1	6.0	7.2	3.0
	琴 ε ²	ク	ク	5.1	5.4	117	2.3
	北 極 星	1 14.8	+88 40	2	8.9	210	18.3
	ペルセウス 85	2 44.3	+52 30	7.1	7.3	304	1.6
	キ リ ン 12	6 35.6	+59 34	5.3	6.2	108	1.8
	ヘビツカイ δ	15 14.9	+ 1 9	4.7	9.3	13	2.3

此の表で適當な星を選んで試験に及第しなければ少くとも最良のものは言へない。二吋であれば三吋の試験星も調べ

て何處まで星像の重り合つて居るのが分かるか調べるのも必要である。空氣の良い時には良いものである。此の表のもの

は見えるはずである。

二重星で試験しても三時の能力を總べてなし得るものなれは完全なものである。筆者の三時及び二時では次の様な成績である。

三時では北極星オリオン β 等の伴星は明らかに認める事が出来た。極限に近いものではキリン十二、オリオン五十二は百五十倍にて明らかに兩星の間に暗い所を認めた。牡羊座 ϵ は分離しては見えなかつた極限以下だから當然である。二星像が邊で重つて居た。四時の試験星であるオリオン γ は一見して約九十度の方角に青色の伴星がくつついて居るのが分かつた。試験の結果レンズは非常に良く完全なものである事が分かつた。但し干涉像は倍率二百九十倍で第一の輪が少しく不規則な事が分かつたが此れは恐らくレンズの置き方が悪い爲であろう。原價九ボンドのものをこしては良いものである。

二時は適當な臺が無いので充分試験しないがオリオンの大熊 δ は明らかに分離して見えた。色収差は極く少いが三時より少しは悪いものである。

二つのレンズとも倍率時に百倍近くで中央の星像は丸く少しも枝を認めぬ。

これ位薄い星が見えるか

これは何等星まで見えるかに同じであるが此れは望遠鏡のレンズにより大きな差がある。通常一吋の望遠鏡では九・二等星まで見得るから此基として次の公式で計算する。次の様になる

$$x = 9.2 + 5 \log D \quad (D: \text{吋で現した口径})$$

等	x
9.2	10.7
10.7	11.2
11.2	11.6
11.6	11.9
11.9	12.2
12.2	12.7
12.7	13.1
13.1	13.7
13.7	14.2
14.2	14.6
14.6	16.1
16.1	17.0
17.0	17.2

此れは觀測者の目や空氣の狀況に大いに支配される。倍率にも關係する。通常最低の有効倍率は、一吋につき四倍とされて居るが實際には最も薄い星を見るには多くの人の經驗から言へば吋につき二十五倍が最もよいと考へる。十倍位で見にくいものでも二十五倍で樂に見える。此れは特に薄い變光星を觀測する場合に是非知つておくべき事である。自分では大低四吋で十四・〇等までは困難ではあるが見える。都合さえよければ三・五吋で十三・三等五吋十三・八等六吋で十四・一等まで行き得るこされている。米のルイテン氏は僅か三吋で十三・六等の星まで觀測した事がある。

倍率

接眼レンズは三吋であれば三個あれば適當である。焦點距離四十ミリか三十ミリ即ち三十倍乃至四十倍十五ミリ(八十

倍)八ミリ(百五十倍)あれば都合がよい。ハイゲン式のものであれば八ミリの前のレンズをはずすに四ミリなり三百倍近くの倍率が見えるから特に四ミリを買ふ必要はない。

三個の用途は別けておかねばならぬ。三十倍では星雲とか星團等廣い視界を要するものに使ひ、八十倍は密集した星團や三十倍で不足なものを、百五十倍では遊星又は極く接近した二重星等に使へばよいと思ふ。

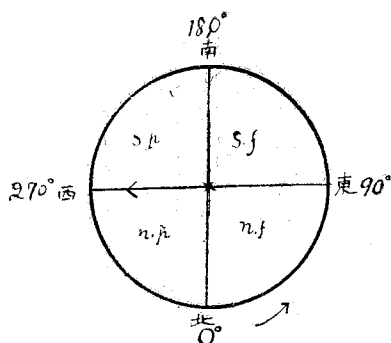
接眼レンズではハイゲン式のものがよい。金のある方はケルナー式の三枚レンズのものを買はれるとよからう。

安い望遠鏡では三時に八十倍一つ位しかついて無い。一箇

の價一ポンド餘である。

位置角について

二重星を見る場合に特に必要であるが二星の相對的位置を表すものである。二星がある場合には、原點を大きい星にこり位置角は北點から東し廻りに計るのである。又距離は角度で表す。望遠鏡内では子午線上で南を向いて居る場合には圖の



様に星は視野を矢の方向に動き下が北である。今中心に一星があり圖の位置に他の一星があるとする。中心の星より西の星は先に行くから Preceding である。又矢の線より北にある場合には north preceding である。又後に来る東の星で矢より南にあるものは South following と呼ぶ。同様に略して np, nf, sp, st, sw, se 此の場合に角度は圖の様に $n.0^{\circ}-30^{\circ}$, $st.30^{\circ}-180^{\circ}$, $sp.180^{\circ}-270^{\circ}$, $nf.270^{\circ}-360^{\circ}$ になつて居る。星の視界内の運動を見て矢の東西南北を知る。星が何處にあつても位置角にはまよはない。(續く)

天秤座δ(アルゴール種變光星)極小 三月分

周期	二日	七時五十一分二十三秒
光度	五・〇—五・九等	
一日	午前 七時 〇三分	
五日	午後 十時 四十五分	
八日	午前 六時 三十六分	
十二日	午後 十時 十八分	
十五日	午前 六時 〇九分	
二十二日	午前 五時 四十二分	
二十九日	午前 五時 十七分	