

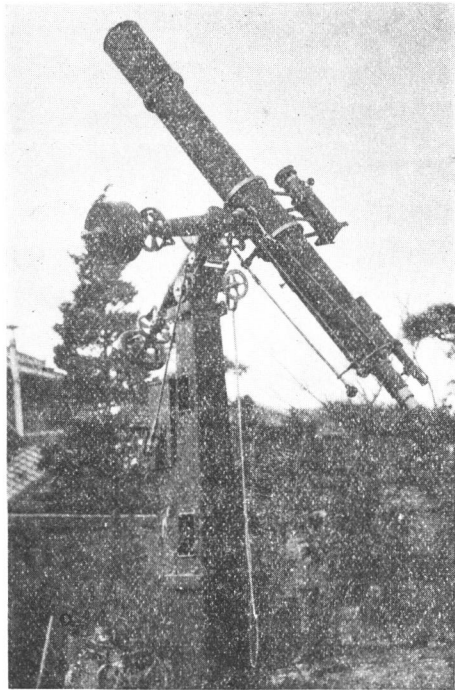
改發氏の15センチ赤道儀

京都花山天文臺

中 村 要

昨年(昭和十一年)の7月頃、神戸須磨の改發香塙氏から天體用望遠鏡の購入について御相談を受けた。此れも13センチ以上の、成るべく大きな赤道儀といふ事であつたので、此れが選定には内地に於ては一先づ外國の大會社のカタログをくらねばならないのである。13センチの赤道儀といへば最も簡單なもので少なくとも四千圓はかゝるし、其他の費用にしても可なりなものになる。

此の時に西村製作所に於て數箇の反射用赤道儀も作つた經驗もあるし、種々の必要上運轉時計の製造の必要にも迫まれて居たので、種々の交渉を経て、専門家の使ふ様な高級な赤道儀を作る事に定めたのである。これには改發氏が國産品といふ立場から特に賛同せられた事の特記せねばならぬ。製造する事に定めた赤道儀は15センチ(6吋)のもので天體眞寫撮影の爲に特別な設備をするといふ事を主な條件にしたのであつて、設計及び部分品の選定等全く自分に一任せられたわけであつた。



改發氏の15センチ赤道儀
(西村製作所製)

話が決定したのは9月であつたが、自分では15センチの大レンズを研磨する爲の準備を始めなくてはならず、一方光學部分品の選定注文、及び器

械部の設計の選擇の要件もあつて、仲々心配した。10月に大體の設計を終り、11月に鑄物の爲の木型を作り、鑄物が完成し、いよいよ加工に着手したのは12月末であつた。3月始めに大體の加工を終つて、塗工を行ひ、神戸に自動車で運搬したのが3月17日であつた。翌18日に改發氏の庭園の一隅に前もつて方向を定めて設置してあつたコンクリート臺上に組立て、18日夜に極軸其他の修正を行つて初觀測を行ひ、翌19日に神戸支部の例會に始



南より見た赤道儀と改發氏

めて公開したのであつた。設置後直ちに移動式の覆を作つたのであるが、此れは假りのもので後に正式の圓屋根が建築せられるはずである。

對物レンズ 直徑十五センチの色消對物レンズを作る事は多少大膽な試みではあるが此れを自分で製作する事に定めて、一對の硝子材を英國のパーソン光學硝子會社に注文した。最初の案は、筒を短く使ひ易くする爲に、焦點距離を13センチの對物レンズに等しく、即ち約190センチの計畫であつた。パーソン會社の方から一向、硝子を送つてく

れないので、日蝕觀測に出發するまでに當分の代用品を作る事に定め、手許にあつたパーソンの11センチの硝子を使つて焦點距離の同じ其のレンズを作る事にした。

かような大レンズを作る事は、仲々の難問題であるので、硝子の周圍を眞圓に柙り、センターリングを行ふ Centering lathe と、硝子の周圍の厚さを測れる自動的な clock micrometer (0.01 ミリまで測れる) 等を準備した。

此れ等は日蝕用のレンズにも必要であつた。對物レンズには最も實際的な製作方法をこる事とした。即ち對物レンズは普通の眼視用色消レンズで、第二、第三面等曲、第四平面の最も簡単な型のものであつた。レンズの球面半徑は手細工同様な粗雑な徑65ミリの輪形のスフェロメーターで測定したのであるが、レンズを組合せて焦點距離が、189センチ即ち計算の一パーセント以内で出来上つたので、豫想以上の好成績で、従つて色消もよかつた。

對物レンズは半ば以上研磨機によつて磨いたのであるが、磨き其のものにも相當念を入れた。試験の方法は、

第三のフリント凹面はフォーコー試験。

第四の平面は球面鏡。

第二面は、第三面と組合せてニュートン、リングで點檢し、

第一面はレンズを組合せて、165ミリの光學平面によつてオートコリメーション法によつて検査し、球面収差を除去したのである。仕事は案外早く、樂で、時間にすれば約50時間位だつたかと思ふ。

硝子が來れば、15センチのレンズを作るのは勿論の事である。レンズが大きくなるだけ手数は増すが、作業について殆んど心配は持つて居ない。焦點距離は筒の都合上175センチまで短くする考へをもつて居る。

有效徑は150ミリの豫定であるから F 11.6、即ち天體用對物レンズとしては例外に短い方である。視野が多少平坦でなくなるかも知れないが能率上何等の影響はない事と思ふ。焦點距離を短くした事は、主として使ひ易くする爲めであつた。

接眼レンズ はかような製作方針をこる場合には全く任意に選ぶ事が出来る譯であるが、自分は次の様なものを選択した。

焦點距離	倍率	型	製作所	目 的
50ミリ	35	ハイゲンス	ツアイス	彗星用廣角接眼レンズ
25	70	〃	日本光工	太陽用
18	100	〃	〃	雜 用
12.5	140	〃	〃	木 星
9	200	〃	〃	遊 星
7	250	〃	〃	遊 星
5	350	オルソスコピック	ツアイス	二重星

以上のものは屈折式に成績のよい、ミッテンツワイ型のもので國產の日本光學工業會社のものを主として、同社にない50及び5ミリのものはツァイス製品を選んだ。此れだけあれば多分充分と思ふ。

天體寫眞カメラ 此れには幸ひ、徑7センチの佛のエルマジス製の人像レンズF4のものが入手出來たので此れを使つた。使用する乾板は手札板のもので寫野は約10度平方である。

斜鏡 Sun and star diagonal 五藤光學研究所製で、24.5ミリ徑の接眼レンズを使用し、星及び太陽に兼用出来る。

案内用接眼レンズ 天體寫眞撮影用の案内用接眼レンズで、日本光學製の18ミリのケルナー接眼レンズの焦點に、直交した平行なクモ糸を張り井の字を使用してある。通常暗視野の輝線照明によつて使用する。倍率100倍。

輪狀測微器 主として彗星の位置測定の爲に作つたもので、日本光學製の40ミリのケルナー接眼レンズを使用してあるので、輪を外せば其のまゝ廣角接眼レンズになる。倍率40倍。

サンガラス 總て五藤光學研究所のもので、直視用の濃厚なもの二箇、サンダイアゴナル用の淡のもの二箇、及び月の爲のムーンガラス二箇を合計六箇ある。

ファインダー 最初口徑5センチの對物レンズを使用する計畫であつたが、焦點距離の短いものが見付からなかつたので、手許にあつた東京瓦斯電氣會社の舊光學工場で出來た徑40ミリの色消レンズを對物レンズとし、接眼レンズには五藤光學研究所の25ミリケルナー接眼レンズを使つた。視野には十字線が張つてあり、倍率は12倍である。

かようにして光學部分品は可なり贅澤なものであるが、現在入手し得る最も良いものを選択したので、其れだけ望遠鏡の能率も良いわけである。將來 Filar micrometer 及び直視分光器等も購入されるはずである。

マウンティング の型式は獨逸型である。同じ獨逸型をいつても英米獨佛の各會社によつて各々其の特長があるが、製作したのは京大の天文臺に現存する數箇の赤道儀の各部分に於て最も良好な設計で、製作し易い型を選んだ。

臺盤 地震の多い内地に設置するのであるから、コンクリート臺に固定する方法をこり、形状は矩形である。

鐵柱 木型の製作の都合上、米國のワーナー、スエジー型の四角柱を使つて、柱の内部は空洞で運轉時計の重りが下けてある。高さ6尺で、下端に方向修正の装置がある。

極軸 極軸はクック式の緯度修正装置がつき、赤徑度盛環及び廻轉用のハンドルを備へて居る。

運轉時計 最も成績のよいブラシアー型の運轉時計であつて、重りを巻いても時計は止らず、極軸の南下側にあつて、筒と衝突しない様になつてある。運轉時計の齒車は一切大阪で作らせたものである。

筒 筒の長さは約6尺5寸で、三つに割つてあり、中央のものは鑄鐵製の堅固なもので、特に筒の震動を減少する様になつて居り、對物レンズは光軸修正装置を備へ、長さ1尺の露除けがつけてある。

赤緯軸の廻轉 クック式の固定及び微動装置であつて、何れも接眼部から長いハンドルで動かせる様になつて居る。度盛環は重りの側にある。

極軸の廻轉 極軸は接眼部から長いハンドルと bevel gear によつて固定する事が出来る。赤徑の微動は天體寫眞の爲めに特に微細に動かせる様に、ザルトリウス、のシデロスタットに使つてあつた構造を使用した。此れは極軸の北側で Endless cord によつて行ふ様になつて居る。

寫眞機 筒先で邪魔されない様に、筒の横側に約七寸許り離してあつて、此の足の間にファインダーが覗いて居る。

大體以上の様なもので、普通の天體用赤道儀の型を成るべく丁寧に忠實に守つて居る。總重量は約150貫ある。さて出来上つてみるに、設計や配置等の不備な點許り目につくし、將來新しいものを作るにすれば改良しなければならぬ事が多いが、便利な設計も少なくない事と思ふ。

原案を作つた自分から言へば此の望遠鏡の特長は、觀測者の立場から最も使ひ易い實用的なものを大膽に表現したつもりである。然し型式は平凡なものである。

*

*

*

自分にまつては最初の経験であつたので、貴重な體驗になつたが、將來の事を考へれば、日本内地の工業力をもつてすれば可なり大きな望遠鏡の製作も心配した程でないといふ事である。殊に思つた通りの型式のものが作れる便利がある。たゞ要は従事者の訓練にある。

完成したものは、機械の不十分な工場で、しかも最初の製作である爲めに荒削りの工作で不十分な點も多いが、寧ろ冒險に近い此の難問題を最初の設計通り、大した過ちもなく完了する事が出来たのは非常な幸である。

又、費用の點も、全くの實費であるし、九割九分まで國產品であるので同型の設計のツァイス製のものに比し數分の一の費用ですんで居るのは特記すべき事である。最後に此の面倒な作業を見事に完成せられた西村製作所の勞を謝し、將來の奮闘を祈つておきたい。尙ほ終始御聲援を賜つた改發氏及び山本博士にも厚く御禮申上たい。（1929年3月29日記）

追 記

15センチ對物レンズは日蝕旅行後に着工したのである。硝子材の延着した理由はクラウン材の特別に入念なアニールの爲であつたといふ知らせが來た。七月末に無事一切の加工を終つて、現在これが使用されて居る。

硝子材は

番 號	屈折率 n_D	分散 V	F-C分散
H.C 1171	1.51976	60.2	0.00864
D.F 1061	16.2287	36.0	0.01731

であつたが、F より C に至る分散の比が殆んご一對二といふ稀らしく好都合の硝子であつて、三等曲一平面の型でも完全な色消レンズが出来るのである。

計算及び仕上りは、

第一面	計算凸729.9ミリ	仕上り728ミリ	} 厚さ 15ミリ(端で)
第二面	凸732.4	732	
第三面	凹732.4	731	} 同 20ミリ(同)
第四面	平面	僅か凸	
焦點距離	175センチ	174センチ強	

準備時間	約200時間
作業延時間	約200時間

球面収差の除去は第一面及第二面で行つたが、殆んど理想的に除かれ、ターネツヅの傾向の皆無である事は著しい特長であつた。表面の研磨や、光學表面は専門工場のものゝ比較して差のないものゝ思つて居る。何分、粗材から、厚さ 25 ミリもある硝子材の切斷から、始めて丸播り、造形、センターリング、研磨、製形、センターリング仕上けに至るまで、一切の仕事を一氣に一人で行つたので、準備だけでも非常な手数と費用を費した。其れだけ殆んど何の過失もなく出来上つて愉快であつた。此の比較的短い焦點距離の對物レンズを作つて得た経験としては、此の程度では第四面を凸にして視野の平坦なものを選ばなくても眼視用として上記の型のもので何等差支へない事であつた。たゞ接眼レンズ其のものによる球面収差が著しくなる事や光軸修正が面倒になる。

15 センチ赤道儀ではツアイス製で壹萬貳千圓、英國製で六千圓はかゝるのである。改發氏のは約貳千圓であつたから、時計仕懸けつきの「三吋」赤道儀と同じで出来たのである。此の價格の差は大部分『國産』といふ點にあるが、又西村製作所の様な原價製造を行ふ所で始めて出来る事である。此れを第一歩として將來 30 センチ級の大赤道儀も純國產品として製造し得る事を豫想して居る。(11月20日記)

又記。改發氏は同好會員の爲に、此れをせいぜい利用される事を希望して居られる事を御傳へする。昨年日本光學工業會社で15センチの同様なツアイス型の赤道儀を仁川測候所の爲めに約壹萬圓の豫算で製作中である事を聞いた。

*

*

*