

天 界

第百四號

(第十卷)

昭和四年十一月

反射望遠鏡の知識 (17)

京都帝大天文臺 中 村 要

鏡製作について

鏡を作る方に

同じ様に凹面鏡を作るにいつても、望遠鏡を持つて居ないものが望遠鏡を持つて爲に作るこか、或は更に進んで道樂半分にするこふ素人の場合こ、營業的な製造の場合には著しく條件の異つたものである。最初の場合には望遠鏡の経験の無い人が着手する事が多い爲に、又凹面鏡製作は唯れが行つても易々こは出来るものでないから困難な方法である。

凡そ、相當の熱心を持つて事に當り得る人で、手の使へる人なれば、其の人の片手で摺む事の出来る大きさの鏡なれば、誰れでも鏡は磨けるものである。然し、誰れでも良いものが出来るこは限つてない。エリソン曰く「たゞ一つの完全の鏡を作れる人なれば澤山あるが、何れの鏡も間違ひなく完全に出来る人は稀であつて、自分は僅か二人しか知らない」初心のものが鏡を作る時には、先づ見えるものを作つて、出来得れば改良する事に努めればよい。

しばしばある様に、最初から専門家と同じ様なものを製作しやうこしたり、或は可なり出来た鏡でありながら、全く星を覗かないで暗室内の理屈ばかり述べて居る人が少なくない。鏡を作るなら本來の目的を忘れない様に心掛けねばならない。素人は素人らしくすればよい。

第二の場合には、作る人の立場によつて道樂こいふ程度に差があるが、

所謂下手で固らない様に心掛け、殊に他者の鏡について種々の點を學ばねばならぬ。鏡を作るのに、多少でも不純な動機があつたり注意が散漫する様な事では良いものが出来ない。最終の整形をして居る時に、不愉快な事があつたり、或は作業を眺めて居る人があつてさへ、其の整形は九割までは失敗に終るものである。

最後の營業的な場合には、筆者は素人だから全く経験はない。本當に良いレンズや凹面鏡を作れる人は稀なものである。此れは、大抵の熟練家が一代限りであるのでも分かる事である。一般に、小規模の工場で家庭工業的なものが、比較的精良なものを作つて居るが、此れに反し、工業的な大工場では仕事が餘りに分業になり過ぎて職工任せになる結果、其の設備を利用して可なり良いものは作つて居るが、何處こなしに垢抜けのしてない事も多い。

光學面の完全さは何よりも望遠鏡の能力に關係するので、多少年月を経たなれば、不完全なものは自然消滅の途をたざるし、良いものは世間の信用が、價值を定めてくれる。筆者は最近に有名なウイス鏡の26センチのものを入手したが、50年前のものでも信用のあるウイスの鏡だけに確かに良いものであつた。

鏡の要件

鏡の外観、即ち硝子材の様子は、實際上餘り影響がないものであるが、鏡を持つて居る人にまつては、美しい硝子材程、氣持ちがよい。周圍が亂雑に揺つてあつたり、或は硝子が薄かつたなれば、誰れの目にも安つぽく見え、商品にされた時には價格も廉いものである。硝子の加工は作る人によつて主義主張もあるが、少なくとも圓くて、誰れにも相當に加工してあると認められる位のものであつてほしい。それだけ表面がよくても、硝子材が粗雑では價值が認められ難い。

硝子の研磨面の傷は、素人の鏡には比較的多いものである。大きな表面で、金剛砂の傷を全くなくするには餘程の注意を要するものである。金剛砂の選擇、分離、使用法等慎重なる注意を要するものである。例へ傷無しに磨けても、加工後、種々の原因で傷が出来るものであるが、傷は其の外観

によつて、其の發生原因が知れる。金剛砂で出来た傷なれば、鏡の端から入り込んで居るものでは、通常直線状であるし、中間に出来たものでは通常、研磨運動の軌跡を畫いて居る。金剛砂の傷はフーコー試験で見れば傷の兩側が、餘計に磨けて居るし、點線の續いた様に半磨きになつて居る事も多い。研磨後出来た傷は連續的に白く切れて居るか、或は鐵釘等でひつかいた様なものでは狭く深く切れて居る。研磨時の不潔によるものや、或は打痕等は、各々區別が出来る。傷は無いのに超した事もないが、二三本あつても苦情を申立てる程の事でもない。傷は其の表面積（通常鏡面の千分ノ一以下）だけの光を損失せしめるのこ、其の存在の爲に散光を増して、明るい星の周りに光を散らすのみであつて其の影響は後者の方が恐しい。熟練者の鏡、必らずしも傷のないものではない。カルバーのものは可なり多いし、エリソンのものも多い。傷は作る人の不注意によるものであるが、或る程度まで國民性或殊に作業者の個性の現はれるものである。傷を非常に苦にする人もあるし、一向無關心の人も少なくない。筆者の鏡も近頃は平均半本位であるが、前は可なり多かつたし、以前に作つた鏡の傷の形狀まで今でも腦裡に残つて居て、いつも心苦しい。若し諸君が傷一本も無しに磨いた美しい鏡を持つたら、作つた人に充分感謝してよい。

研磨の狀態は傷と同じ様によく磨けて居る程良い。鍍銀鏡では砂目即ち磨けてない金剛砂の孔は非常に目立つものであるが、硝子面のまゝ散光の下でよく磨けた様に見えるもので實用上良い。然し外觀上良く磨けて居る様に見えても、60分の金剛砂の孔はこれて居るが、掃り足らなかつた20分金剛砂の孔が澤山残つて居るものもあるが、此れは作つた人の不注意である。同じ様な原因で荒い砂の孔が點在して居る事も少なくない。紅柄で出来る傷は可なり多いものである。キラキラ光る長い傷は大抵荒い紅柄で出来たものであつて、鍍銀して始めて現れる無數の細かな傷 Sleek は同じく、十分に細かくない紅柄によるものである。拋物線鏡の修正には最終まで新しい紅柄を使はねばならぬので、レンズに比し傷の出来る機會も多いし、一般に避け難い。

研磨の種々な原因が、硝子面の光澤を定める。硝子面の光澤は筆者は深

い事は知らないが、仲々研磨技術上の技巧を要するものであつて、同じ様に磨けて居ても光澤には差が多い。光澤は紅殻の細かさ及び使用方法によるが、レンズ會社の系統を引いた所で作るものは一般に光澤がよく、素人系統のものでは光澤が悪いものである。筆者の知つて居る鏡ではスレード氏の鏡が最も美しい。美しく磨く爲の勞力、及び技巧は使ふ人には充分理解してもらへ難いものである。

金剛砂ミカーボランダムの砂孔は可なり差がある。前者は孔が圓く淺いが、後者では不規則な形で深い。カーボランダムで仕上げたものでは美しく磨けた様に見えて居ても仲々孔の底がこれず、金剛砂ミ同じ様に磨くには數倍の勞力を要するものである。作業の始めにカーボランダムを使ふのは著しく勞力を節約するが、仕上げの最後は粒が粗くても、粒の揃つた金剛砂に限る。最後がカーボランダムでは餘程の勞力を費さない限り、金剛砂のものより光澤が悪い。

鏡 形

鏡の表面も成るべく缺點の少いものがよい。筆者の経験によるが、同じ拋物線鏡ミいつても、自作及び他者の鏡で、全然同じ型の拋物線鏡は一つもないものである。此れ程理想的なものは作りにくいし、フォーコー試験も鋭敏である。言ひかへれば全然缺點の無い鏡は望まれない。従つて鏡の良否は其の實用的の價值をもつてしなければならない様に思ふ。鏡面は、修正量の正しい事ミ平坦なる面が望ましい。端の良い事ミ、手際よく處理された面も望ましい。

フォーコー試験はもこそ鏡を作る人が製造中に使ふものであつて、出来上つた鏡に此の嚴重な検査を施した所で直ちに其の鏡がよくなる譯ではなく、寧ろ缺點を知り得た事によつて使ふ人の心持ちを悪くするものである。筆者は鏡の検査を時々依頼されるが、所有者が鏡を作つて居る人でなければ、單に實用上の適否を述べるだけである。若し其れが覗いて満足して居る鏡なら、其れについて深く言ふ必要もあるまい。又、鏡を作る人も相當作つた人のものなれば、實際大眞面目になつて全力を盡して作つたものであるから、此れが實用上良いものであるなれば、通常他者が輕々しく修正

すべきものではないだらう。

例へば眞面目な畫家が畫いた繪を、下手だからこいつても他者が全然修正してしまつたら、其の人は氣持の良い事ではあるまい。若し左様な修正をする暇があつたら新しいものを作つた方がましである。但し此れも、賣ればよい營業家の作つた與太ものは例外である。

鏡は元來暗室内の試験道具や、見て楽しむ骨董品でもない。覗きもしない鏡を幾つ作つても其れは餘り有益な事ではない。實際觀測に使つて始めて其の價值がある。“美しい星を美しく見る爲に、良い鏡を作る”のが何人にも最も良い方法であるを信ずる。完成した鏡を手離すには、作業者は自分で作れる最良である事は確信しなければならぬ。然し其れが、それ以上改良の餘地の無いものを信じてはならぬ。玄人と素人の區別ははつきりしておかねばならぬ。鏡を完成した時にはスレードが或る鏡の裏面に記した如く、

For light, power, & definition this glass bears no rival.

こいふ位の確信はあてつほしい。Light は面の美しい研磨を意味し、後の二語は鏡形の完全を意味する。

* * * *

筆者は1925年最初の満足する鏡を作るまでに約三年を準備に費した。鏡を澤山作る様になつたのも、自分の鏡をこいふのではなく、たゞ反射望遠鏡を如何によく使ふかこいふ事にあり、一般の素人諸氏と多少異つた立場にあつたので、比較的あせらなかつた様に思ふ。

澤山に作つた鏡を追憶して見るに、寧ろ心苦しい程失敗が多い。自分の忍耐の足りない爲に何時も不満足な努力の足りないもの許り作つて居た。然し幸ひ、表面修正が出来なかつたこいふ事もなく、手をつけたものの全部を洩れなく手離す事は出来た。鏡を作るのに種々の方法は講じてみた。然し結局方法を複雑にするよりも簡單にする方がよい事も知つたのである。

周倒なる準備をもつて着手し、最短の時間に、最小の勞力をもつて、短い僅かの整形によつて作つた鏡が最も良い。何故かなれば製作の方法の原理は、最も簡單な自然法則に過ぎないものである。

光學表面の出来るのは大部分、自動作用であるから、複雑な方法をこなねばならないなれば、其れは方法が悪いのである。

自分が反射鏡に深く關係する様になつたのは英國のエリソン氏に現在も使用して居る 165 ミリ鏡を作つて頂いたのが動機であるし、自分の作業の大部分の方針はエリソン氏によつて居るのである。同氏が The Amateur's telescope を書いたのは約 70 個の鏡を作つてから書いたこの事であるので、自分もやはり此の時期から書き始めた。此の章を終る今には、いつの間にやら自分の作つた正規番號の NKM 號 (Nakamura's Mirror の略) が 140 箇近くなつてしまつた。筆者は作る事よりも、使ふ方が本職でもあるし、製作法を扱ふにも眼視鏡を目標として來たつもりである。しばらくの間であつたが自分の特殊な立場から寧ろ小さな、勢力は少いが最もやりにくい小口径の長焦點のもの許り作つたのである。鏡の面も或る程度まで進んだ様に思ふが、自分の氣短かな粗暴な性質の爲に今では行詰つた様に思つて居る。然し 100 號以後硝子面の研磨光澤について多少得る所があつた様である。やればやるだけ、難しくなつてしまつたが今後今までに得た知識や、最近研磨器によつて大口徑製作準備の爲に數十面磨いて得た經驗等から大口徑の反射鏡や、對物レンズ等の専門的な天文研究に必要な應用方面に進みたいと思つて居る。鏡も五個作ればさうやら物になるものが出來、二十個作れば多少自信が得られ、五十個作れば整形に大した苦勞もせず、百個作ればさうやら粒が揃つてくる様であるが、作るものゝ性分は一生鏡の面や傷につきまこふらしい。

今まで筆者のこつた重要な方針の一つは比較的小さな反射望遠鏡の普及にあつたのであるが、此れは確かに普及した。比較的若い熱心家が多くて、しかも外人に比し身長の高い人が多い日本内地では、10乃至13センチの小口径のものがよからうと思つたのであるが、小さいだけ廉いので作り得る人も、求め得る人も割合が多くなつたし、二三年前まで誰れも問題にシなかつた 8 センチ程度のものさへ今ではほしい人が澤山に出來て來た。さて自分の作つた 8 乃至 13 センチのものでは、持つた人から見える程度につい

て直接不足は聞かず、此れに反して15センチ以上のものを持つた人は割合に不熱心な人が多いし、大き過ぎて困るから小さなものゝ換へたいといふ希望の人が稀らしくない。反射望遠鏡の、普及しつつある幼年期にある日本内地では小さなものから進むのが順序の様であるし、自分にこつても、大きなものよりも良いものが作りにくい小口径のものゝ方が自分の作業の演練上有用であつた。自分には今でも、10センチ以上のものよりも7乃至9センチの小さな鏡の方が遙かに鬼門であつて、小口径鏡の最後の眞に間髪を争ふ仕事や、其の結果を確める星像を見る事は自分にこつて平凡な15センチ級のものより面白い。

反射鏡に關する章は主として、頁數の制限と筆者の無知の爲に、充分なものではなかつたが、一通り自分の考は述べた。今までやかましい事を書い所もあるが、筆者が其の様に作れるといふのではなく、たゞ自分の失敗の跡や、或は現に犯しつつある所を参考までに並べたのである。自作鏡が？個になるまでに何年かゝるかも知れないが、其の時には考も變る事であらうから、其れまで凹面鏡に關した。かやうな記事は成るべく遠慮したい。

反射鏡製作に關する基本的な事は未だ書足りない點もありますが一先づ打切つて、數箇月後から再開致します。此の記事は程度並びに範圍について歐米にも例の無いものでありますが、幸ひ可なり多數の別刷がこつてありますから本文十七回及び他の二回分を合計十九回分を、一まとめにして御頒ち致します。

約170頁　一組壹圓六拾八錢(内送料拾八錢)