

反射望遠鏡に依る太陽黒點寫眞術

On Photography of Sun-spots by Reflector.

伊 達 英 太 郎 E. Date.

1. 太陽黒點寫眞に對する反射望遠鏡の可否

黒點寫眞術と云ふ事は後廻しとして、太陽面の眼視觀測に反射望遠鏡（以下單に反射鏡と記す）が適さない事は、天文書に常に記される所で、事實、反射鏡で太陽觀測を行つておられる方は、觀測開始後3分と經ぬ間に、像は次第にモロロとなり、5分もすれば觀測開始時に比して著しく像が悪化してしまふ事を経験されてゐる事と思ふ。これは申す迄もなく、射入する太陽熱と反射鏡の特質たる主鏡から反射されて來る強い反射熱とが鏡筒中の空氣を著しく熱して鏡筒内に熱對流を惹起させる結果に外ならない。

今、主鏡の鍍銀を取去つて（斜鏡はそのまゝ）所謂無鍍銀鏡として使用するとどう云ふ結果を示すか……、と云ふに、分離能力はそのまゝで熱及光量のみ $\frac{1}{2}$ に減じてしまふ。即ち10匁鏡を例にとると、 $10^{\text{cm}} \times \frac{1}{2} = 0.5^{\text{cm}}$ つまり口径5耗の望遠鏡の熱と光量と同じ事となる結果、熱と光による危険を考慮する必要なく、且前述した筒内の熱對流も殆んど起らず、反射獨得の絶體色消しと、ケルナ1級の高級接眼鏡の使用可能と相まつて太陽像の鮮麗さと素晴らしい詳細^{ディテール}とは見る者をして恍惚たらしむる事は、これ又無鍍銀反射鏡を使用さるゝ觀測者でなければ味はへない事實で、太陽課員中、木邊觀測部長の記録の正確無比な事はこの無鍍銀鏡に與つて力がある次第である。故中村要先生も其著「反射屈折望遠鏡の作り方」中の太陽觀測法の項にこの事を述べておられる。

さて、本道へ戻つて、太陽黒點寫眞に反射望遠鏡を使用された例は、尠く共本邦では筆者未だ見聞しないし、外國においても其例を見ないが、これは上述の理由によるもので、事實、本邦のアマチュア間にも、反射鏡で太陽面を撮影された寫眞を見るに、熱と光量を減ずべく餘りにも小さい絞を使用せる結果、斜鏡による廻折現象が災して、著しくその鮮鋭度を害してゐる事が多い。屈折鏡では斜鏡と云ふ邪魔物が無い爲、最小限度迄の小絞の使用が可能であるが、反射鏡に於ては、この斜鏡のある爲、口径の7割以下の絞を使用する事は像の鮮鋭度に大きい影響がある事を忘れてはならない。

無鍍銀鏡となると、熱と光量は前記した様に $\frac{1}{2}$ になるから、 $\frac{1}{4}$ 1000秒等の高速度を有する高價なフジ1カルプレイン・シッターや、サン・ダイアゴナル等の必要もなく、月を撮影すると同様の氣輕さで太陽を撮影出来る事はアマチュアと

して大きい楽しみであり喜びである。

筆者も、反射鏡に依る太陽寫眞を開拓すべく、7.5 纏反射經緯臺を無鍍銀として相當長期間太陽黒點の撮影を試み、充分満足すべき結果を得たので、11.5 纏反射赤道儀を同様無鍍銀として、正式に黒點寫眞の連續撮影を初めたのであるが、先年來、感光材料の入手困難等の爲、現在では、大黒點群の出現の場合のみ撮影してゐる現状であるが、以下現在迄に得た反射望遠鏡による黒點寫眞に對する經驗を記し、反射鏡所有者への示唆とすると共に、一人でも多き太陽寫眞研究家の輩出を切望するものである。

2. 口徑と焦點比

筆者の經驗では7.5纏でも、視相が良ければ米粒組織も美しく撮れ、アマチュアの満足を充す目的には充分の結果を示してくれ、特に引伸さずにそのまま密着焼で或は弱擴大の印畫を觀賞する段には7.5纏で充分である。然し、より以上鮮銳なディテールを見る爲には7.5纏は稍々小に過ぎ、10纏を必要とする。充分な目的の爲には、15纏は有力であるが、氣流に對する影響は大きくなつて來る。像を10纏に撮影する爲には尠く共10纏が入用で、理想的には15纏を必要とする。筆者の經驗では、10纏で7纏の像に撮影し、これを約60纏の像に引伸しても、相當シャープな像を得られたが、勿論、これは良好な視狀と正確なるピントと、プロセス乾板の微粒に依るものである事は申す迄もない。

要するに、手札乾板に5~7纏の像を撮影し、且、大倍率の引伸を必要とせぬ目的には7.5~9纏口徑で良く、時に大倍率の引伸をして、黒點を大きく伸して見る必要に對しては、10纏を必要とし、15纏なれば理想的である。

焦點比(f)は、この目的の爲には、長い方が良く、 $f8$ が極限だらうと思考する。 $f10$ なれば好都合で、 $f9$ でも色消アイピイスを使用する時には些も支障はない。筆者は7.5纏 $f12$ 及 11.5纏 $f9$ の兩反射鏡に、共に 18 耗ケルナ1を使用した。像の平坦度には全然差異を認めてゐない。

併し、もしハイゲン型のアイピイスを使用せざるを得ない場合は $f9$ 以下のものは必ず球面収差が認められ像の中央と周邊部とは焦點が異なる筈である。この場合は $f10$ 以上の長焦點鏡を使用する事に依つてこの缺點を輕減し得る。

3. 接眼鏡の種類

熱に依る破損の心配は絶無であるから、勿論ケルナ1を最適とする。球面収差と歪曲を伴はない平坦な太陽像を得る爲には、主鏡の焦點比の長短にかゝはらず、ケルナ1が良い。ミッテンズエ1では、餘程長焦點鏡を用ひぬ限り、球面収差と歪曲から免れ得ない。 $f15$ となれば、屈折鏡同様ミッテンズエ1で良い像を得られるが、特別に作る方は別として、今所有せられる反射鏡を使用されるのが常道だらうから、先づケルナ1を使用される方が無難である。

焦點距離は、40から60倍程度（太陽全像が樂に視野中に見られる程度）の倍率を得る位の物を良しとす。餘り小さな擴大では詳細を失ひ、又、餘り大きい像では案内が困難となり、像の周邊の一部が切れ易い。7.5 糎から 11 糎程度の口径には、12.5 糎から 25 糎の接眼鏡が適してゐる。

接眼鏡の視野輪に十字線を張るか否かは、其目的に依る。即ち經緯臺を使用して黒點の經緯度を出す爲には是非共必要だが、これが赤道儀の場合は必ずしも必要でない。何故なれば、筒を一定の位置に固定する事に依つて、太陽の東西線は常に決まつて來るからである（後章に詳述）。

もし、只趣味的に黒點群を寫す目的には、十字線は全然必要なく、寧ろ、目的によつては邪魔になる位である。

4. 經緯臺と赤道儀

撮影目的物が、太陽なので、瞬間露出ですむ仕事だから、星野寫眞の如く、必ずしも赤道儀を必要としない。然し乍ら、太陽面の東西線を決定する上から云つても亦、撮影の容易さから云つても赤道儀である事は非常な便宜がある。

前述した如く、廻轉可能の鏡筒を一定の位置（筆者は、カメラを赤緯軸に並行に固定してゐる）に固定して撮影する事によつて、東西線は常に決定され、乾板乾燥後、鋭いナイフの刃で東西線を入れ、太陽經緯線圖を使用して容易に黒點の經緯度が決定出来る。又、撮影に當つては、經緯臺の如く、兩微動裝置を操り乍ら、シャッターレリーズを操作しなければならない爲に、勢ひ、少々視相の悪い瞬間にも敢えてシャッターを押さねばならぬと云ふ様な事をせねばならぬ不便さがあるが、これが手動赤道儀となると、微動は赤經のみとなる故、視相の良い瞬間を捉える事は遙かに樂となり、これが時計仕掛又はモーター運轉による自動赤道儀になれば、望遠鏡の運轉と云ふ事には全然關係なく、視相の良い瞬間にシャッターする事に専念すれば良く、經緯臺よりも良い寫眞の出来る機會は著しく多くなる事は事實である。

經緯臺で、東西線を正確に入れるには、接眼鏡に十字線（東西線にても可）を張り、撮影の都度、黒點がこの十字線に沿つて動いて行く様接眼鏡を廻轉させて然る後、太陽像を出來得る丈け視野の中央に入る様ガイドしながら撮影しなければならぬ面倒さがある。

5. ファインダー

普通主望遠鏡の $\frac{1}{4}$ から $\frac{1}{2}$ の口径のファインダーが附屬してゐるが、太陽寫眞の案内の爲には稍々小さく、最小限 3 糎は必要で、倍率も 20 倍以上使用出来るものを取付けると好都合である。何故なれば、太陽寫眞の案内には、只單に、太陽を導入し、案内すると云ふ丈けでなく、視相の良い瞬間をキャッチする働きもするのであるから、適當な口径と倍率を撰ばなければならない。これが爲

には最初から附屬してゐたファインダ1以外に専用のファインダ1として、3 纏から5 纏、300~500 耗焦點の小屈折も良いし、亦5 纏から7 纏 f8 位の小口径反射を取付けるのも面白い。倍率も、視相を良く見られる20倍から50倍位が好適である。これにサングラスを被めて直視しても良いが、筆者は投影法によるガイドを推奨する。この方が接眼部に眼を固定させる必要もなく、全ての操作が楽に出来る特徴がある。只、直視法に比して、視相の確認が稍々困難になる缺點はあるが……、勿論、投映板は適当な方法で固定させなくてはならない。

筆者は、7.5 纏、11 纏共に、口径36 耗、F.L. 500 耗の色消屈折鏡に12.5 耗接眼鏡を使用し、40 倍として、最初はダイアゴナルを使用して直視法に依つたが、現在は投映法を採用してゐる。直視、投映兩法共、ファインダ1の接眼鏡に十字線を張る事は申す迄もない。

6. 主 鏡 の 接 眼 部

主鏡の接眼鏡は、出来るだけ頑丈なものが良い。軽金屬又は合板^{ベニヤ}で作つたカメラでも、相當の重みがかかるのであるから、重みの爲に撓る様では駄目で、接眼鏡の鏡筒への固定座のネジは4 點のものが良い。以前の製品では左右2 點のものが多く、これでは駄目で、固定座を4 點ネジのものに取換へなくては行けない。

微動は必ずラック・ピニオンによる微動装置が必要で、引拔式或は廻轉微動式のものには太陽寫眞には不向である。ラック・ピニオンのものも、出来れば堅くなく、柔かすぎず、適度な圓滑さを良とし、餘り柔いものは、筒を固定させる固定ネジを供へると良い。餘り堅いものは微妙な焦點調節がやり難い。常にグリスに機械油を混じたものを塗つておくと良い。

以上が、黒點寫眞を開始するに當つて望遠鏡そのものに對する注意で、必ずしも上述の通りでなくても良いが、接眼鏡と接眼鏡の項は出来るだけこの通り御實行御改装願ひ度い。

次に、太陽寫眞器の製作について詳述する事とする。(つづく)

天 界 正 誤 表

天界第258號 (昭和17年第12號)		誤	正
第404頁	5行目、泰曆	2486年4月1日	2486年=4月1日
〃	〃、回々曆1362年	1月16日	1月8日、同1363年=12月28日
〃	祝祭記念日、イイスタ	3月28日	4月25日
〃	季節、秋分9月24日	8:	7:
第405頁	月の諸相、9月滿月	14日22時40分	14日12時40分
〃	外遊星、木星、對衝	1月15日	1月11日
〃	〃、〃、會合	8月4日	7月30日
〃	〃、土星、對衝	12月13日	12月16日
〃	下ヨリ3行目、太陽黒點	異請に	異變に