

天體の實際觀測を奨む

理學士 山本 一 清

一般の人々の考へでは、天文學と言ふやうなものは、頗る實社會からは、かけ離れたもので、物好きにでも少しやつて見やうといふ者が、たまには世の中にあらにしても、事柄其れ自身が直ちに我々日常の役に立つ立たぬと程のものでなく、所詮、暇な時の御慰みぐらゐに止まるだらうと言ふのが多い。又たとひ天文に興味はあり、少し書物などを讀んだ人にしても、さて實際に天體を觀測でもして見やうと思つても、立派な器械がなくては駄目だらうと考へて、やはり單なる慰み以上に多くを望まない人もある。

しかし此の二つの考へ方は、實はよほど誤つたもので、むしろ其の正反對を自分等は考へてゐる。

とにかく、精しい事は省くとして、星に親しみ、其の運行を辨へるといふ事は、我々の日常見聞の世界に於いて頗る效能の多いものである。星を見て、地上の位置方角を知り、又、時刻や氣節の變移をさ

とると言つたやうな喜びは、たとひ、専門家と言ふ程のものでなくとも、容易に味ひ得る境地であり、尙又、かやうな形而下の事のみでなく、昔も今も、星を知る人は總て、之れによつて、一種の廣い神秘境に出入する事が出來て、晴れた夜の空を飾る星々のひらめきに、何とも言ひしれぬ靈感を覺えて、大宇宙と直接する特權を今更ながら感じるので、之れが我々の心に、日常接觸する複雑混沌たる人間界以外、尙一つの世界が存在してゐる事を教へて呉れる。星を知る事によつて、我々の人世觀や宇宙觀が大に變化するのは誰でも經驗する所である。

『望遠鏡が無くては』といふ論にも一理はある。けれども、單に望遠鏡と一口に言つても、實際は大きなにも種類にも頗る範圍が廣い。専門家が大きな望遠鏡を持つてゐるからと言つて、何もかも、恁様な望遠鏡がなければ觀測が出來ないと言ふので決してない。却つて其の反對に小さな望遠鏡でなければ出來ない仕事もすいぶん多い。是非、肉眼でなくては出來ないと言ふさへもあるのである。

自分は今こゝで一般的に廣く天文の興味を促すた

めに書くのではない。一つ具體的な問題があるのである、最も簡易にして趣味多く又、學術上にも價値ある仕事を紹介し、廣く之れを御薦めしたいのである。

天文觀測の中で、是非、素人の熱心家にもやつて頂きたいものが、すいぶん多い。其の中でも

第一、 流星觀測。

第二、 變星の觀測。

第三、 彗星の搜索。

などは、何れも仕事が簡單で、趣味があつて、それに、大した器械も要らず、單に肉眼でさへも案外立派な成績を擧げ、學界のためには、頗る専門家を喜ばせるものである。

次に、此等の天體の觀測法を述べやう。若し諸者の中で、かやうな實地觀測に興味を覚え、一つ實行して見やうと思ふ人々があるならば、自分は其の人のために、器械やら、星圖やら、書物やら、其の他、何でも出来るだけの便宜を圖るつもりである。遠慮なく申込んで貰ひたい。

流星觀測法

誰でも御承知の通り、晴れた夜、暫く天を仰いでみると、流星が飛ぶのを度々見るものである。此の流星の現象をよく觀測して見て、先づ氣の付く事は多くの流星が、全く無茶苦茶に東西南北と飛び流れてゐるものではなくて、或る點から見ると、すいぶん規則正しく現はれるものだといふことである。例へば或夜に現はれた幾つかの流星の通つた路を逆に引き延ばして見ると、正しく一點に集中することがある、此の集中點を學問上では流星群の輻射點(Radiant Point)といふ。そして此の同じ輻射點から出發した流星は、大體に於て、其の速度や色などが似てゐる。こんな事柄は——精密に觀測さへしたならば——専門家には、流星の軌道を計算するため頗る喜ばれる材料となるのである。

流星觀測に望遠鏡は要らない、否、望遠鏡が有つても使へないのである。何となれば、流星は何時何の邊に現れるか少しも豫想の出来ないもので、しかも現れたかと思へば直ちに消え去るのだから、如何に、手が早くても望遠鏡の向け様が無いのである。

流星觀測に必要なものは肉眼である、そして手許には懷中時計と星圖と手帳と鉛筆とがあれば充分である。

さて、晴れた夜、空の見える適當な場所へ椅子でも持ち出して、ゆつくりと腰を下しながら、天を仰ぐとする。すると一つ、又一つ流星が眼の前を通過する、——かういふ場合觀測者は、唯ボンヤリと眺めては居ないで、一つ／＼流星の輝き始めた點と、消えた點とを見定めるのである。其の點を見定めるには、幸ひに附近の星が目標になる、即ち言ひ換へれば、何星座の何星の北とか南とかから光り出して、どの方向に飛んで、何星のどの邊で消えたと言つたやうな工合に見る。これと同時に、流星が現はれてから消えるまでの時間を測るのである。しかし時間と言つても流星の輝く時間は多くは、ホンの一瞬間であるから懷中時計と首引きしても役に立たない。むしろ何秒、又は一秒の何分の一といふ少時間を測らねばならないので、豫め極めて短時間を測る練習をして置く必要がある——と言つても、大してむつかしいことではない。平素、ヒフミヨイムナヤ

コト、といふ言葉を丁度一秒時間に言ひ終るやうな練習をして置くのである。そして、いよ／＼流星が現はれたと思つたら其の瞬間から、此のヒフミヨイムナヤコト・ヒフミヨ……と唱へ始めて、幾つ目まで數へた時に流星が消えたかを知れば、容易に短時間を測ることが出来るのである。

次には流星の光りの強さと其の變り方を見る。即ち附近の星と比べて、流星が何等星ぐらゐに輝いたか、或は木星程か、金星程か、或は月程か。かやうな光輝の見込みと共に、又、其の光り方が、始めと終りとは弱くて、中程が最も強かつたか、或は始め強くて、だん／＼衰へたか、或は其の逆か。又、星の流れた跡に何か輝いた線が残つて見えたりか、見えたりなら、どれくらゐの強さと太さの線が何秒間程残されたか。更に又、流星の光は何色であつたか、青か白か黄か。

最後に、此の流星は何年何月何日何時何分に見えた星であるか。

流星一つづつについて、右に述べた事柄を成るべく正確に忠實に觀察して、直ちに手帳に書き付ける

のである。個條書きにして見れば、右の如くすいぶん書くべき事柄は多いやうであるが、論より證據、實際やつて見ると、案外容易で、且興味深いものである。但し念のため繰り返すが、觀察した事柄は必ず忠實に手帳に書き込むことが必要である。僅かなことは、記憶して居るから大丈夫だなどいふ事は、觀測者として大禁物である。

流星觀測は、それだけでも頗る興味多いものであるが、やつてゐる中に得る副産物も亦多い。第一、星座と一々の星をよく覺える、――まつたく、星を知らないでは流星の現はれた場所を定めることが出来ないのだから、いやでも星は覚えさせられることになる。第二、新星發見など、いふ儲けものにぶつつかることがある。現に昨年現はれた白鳥座新星は、英國ではデニング氏に、日本では神田氏に發見されたが、此の二人は共に流星の熱心家であつたからである。

變光星觀測法

恒星の中で、光の強さが變るのがある、之れが一般に變光星と呼ばれるものである。しかし一概に變

光星と言つても、其の中には種類が多くて、僅々數時間の間に一通りの變光をやるのと、悠々數千日を費すのと、いろ／＼極端な飛び離れ者はあるが、普通は之れを

一、短週期變光星

二、長週期變光星

三、不規則變光星

に分類するのが便利である。短週期變光星とは大體五六十日以下の週期で消長する星で、長週期とはそれ以上の週期を持つてゐるものを云ふ。

精しく論ずれば、短週期變光星は又幾つかの部類に分けられるべき性質のものではあるが、其の論は別の機會に述べるとして、今茲には専ら實際觀測上必要な事を述べれば、短週期の變光星は一般に其の變光範圍が小さい。例へば、せい／＼一等級とか二等級とか或は星によると、僅かに半等級や四半等級の變光しか、やらないものがある。これに比べると、長週期のものは一般に變光範圍が大きい。少くとも三等級とか五等級とか、ことによれば十等級以上も上り下りをやるものがある。不規則變光星は其の

名の如く週期は不規則で何時上るやら下るやら豫定が出来ない。變光範圍としても一般共通に特徴を見出しにくい。

今日、星の光度觀測は多く精密な器械によつて行はるゝやうになつたが、それでも變光星などの觀測には、昔ながらの目測法が多く實行せられ、唯、小型の望遠鏡を使用するのが普通である。

實測法にも種々あるが、結果から見て最も成績のよさゝうなアル格蘭デル法を述べやう。

手許には星圖と手帳とだけあれば好い。さて今、一の與へられた變光星があるとして、此の星の光度を測るのに、先づ其の星の附近に略々光力の等しい星を一つ撰ぶのである。此の星を比較星と呼ぶ。そして之れと變光星との光度を精密に見比べる。今、變光星をVとし、他の星をaとしやう。若しaとVとが全く等しい光度であるならば、其の通り手帳には

$$V = a$$

と記入する。若し又、此の二星が全く等しくないならば、一層精しく觀察して、どれ程の差があるか、

其の程度を定める。元々、略々同じ位な光の星を撰んだのであるから、差があると言つても、大した差では無い筈だが、かゝる場合、よく／＼星を見つめて、若しaが極めて僅かだけ(ホンの心持だけ)Vよりも大きいと感じたならば『aはVよりも一段だけ大きい』と稱して、手帳には

$$a > V$$

とかく。反對に若しVが一段だけaよりも大ならば手帳には

$$V > a$$

とかく。いつでも大きい星を先きにかいて置く——此の『一段』といふ程度が頗るむづかしい、非常に熟練を要するのであるが、兎に角、かういふ僅かな差は、一寸見ただけでは殆んど全く等しいのでは無いかと思はれ、虚心平氣で、注意深く觀察すると、『それでもチツトばかり』差があるやうに思ふといふ程度のものである。

若しaとVとの差が、餘り疑はしく無い程度に確かであるならば、之れを『二段』の差として手帳には

$$a \approx V$$

とか

V 2 a

とか書く。此の場合にも、やはり大きいと見た星の名を先きに書くのである。

更に又、aとVとを見て、其の差が可なり著しい(著しいと言つても、元來殆んど等しいやうな二星を撰んだのであるから、大した著しきは無いに違いないが)としたならば、手帳に

a 3 V

又は

V 3 a

とかく。若しこれ以上の差ならば

a 4 V 或は V 4 a

a 5 V 或は V 5 a

なごうかくべきであるが、こんなに四段も、五段も
の差になると、實は眼の判斷が怪しくなるから止す
が好い。實際言へば、始めに略相等しい星が撰んで
あれば、いよゝゝ觀測して見て、四段も五段も違ふ
やうなものは無いのである。

成るべくは、比較星として唯一でなく、三つも四

つもの星を撰ぶが好い。比較星は皆不變光の星で其
の光度は恒星目錄によつて知れてゐるから、今例
へば

a 1 V, V 1 b, V 3 c

といふ觀測材料からaとbも或はbとc或はaとc
との差を『何段』として換算することが出来る。例へ
ば右の例からは

a 2 b, b 2 c, a 4 c

しかるに一方に於いて、前述の如くaとbとcとの
光度差は知れてゐるのだから、計算し直して、比例
により『段』とは星の何等級に相當するものなのかを
知ることが出来る、従つて此の『段』を用ゐて、變光星
の其の日の光度を得るのである。

前述の記事から見れば、『段』は多くは觀測者のデ
リケートな心持ちで定められるので頗る不安な値の
やうであり、尙又、二段は必ずしも一段の二倍、三
段は必ずしも其の三倍でないやうであるが、不思議
なことには、觀測者が相當に熟練すれば一段と二段
と三段との差を二と三の比例と見て差支へない
やうになり、其の一段に相當する光度も略々〇・一

等級に等しく一定して了ふものであることは、多くの人々の経験からも證明せられてゐる。

比較星は成るべく變光星の近所に撰ぶが好い、觀測上の便宜からである。若し近所に適當な星が無ければ、止むを得ず少し離れた星を取らなければならぬが、其の場合にも注意して成るべく變光星と同じ高さ（地平からの距離）に見えるものを撰ばないと誤りが起り易い。又、比較星は變光星と同じ色の星を成るべく撰ぶ方針が好い。之れは眼の感光力が色によつて差異を生じ易いからである。

常に肉眼だけで觀測し得る變光星は二三十個ある（此等の目録は他日誌上に載せる。）双眼鏡があれば七等星くらゐ迄の觀測が出来るから、従つて觀測し得る變光星の數も多い。望遠鏡ならば

口徑一吋望遠鏡で	凡そ十等星
同 二吋同	同 十一等星
同 三吋同	同 十一等半
同 四吋同	同 十二等星
同 五吋同	同 十二等半

の星が見えるから、觀測し得る變光星の數も數百個

に増す。

肉眼でやるにしても、望遠鏡を使ふにしても、空は暗夜が理想的である。月が輝いてゐたり、日出前又は日没後の薄暮の空で、觀測は出来ないわけではないが、餘り望ましい事ではない。萬止むを得ず、かやうな時に觀測をやつたならば、其の事情を手帳に記入することを忘れてはいけない。

アル格蘭デル法によつて行つた觀測を手帳に記す場合には、其の日の日附、時刻、器械の有無、比較星との比較見積、天氣模様、雲の有無、其の外、他日の參考になる事項は總て記入するが好い。

かやうにして行つた觀測の結果は、勿論精巧な近頃の器械的觀測に比べることは出来ないが、慣れれば少くとも光度として、十分の一等級の桁を測定することは出来る。それで、よほど熟練しなければ、短週期變光星に成功することは、むづかしいが、長週期のものならば大丈夫である。否、短週期のものさへ今日までに觀測された變光星の多くは此のアル格蘭デル法であつた。只、現今の變光星學から見れば、短週期變光星の變光は週期も範圍も頗る安定

なのに對し、長週期のはすいぶん不安定であるから、數百年來、多くの學者が觀測をし續けて來た星に對しても、今日尙熱心に觀測を繰り返す必要が大にあるのだが、短週期のものは一旦誰かゞ精密な觀測を成し遂げれば、暫く觀測を怠つても、其の星の變光事情は之れを知るのに大して不便でない。だから觀測の價值と素人觀測家の能率から言つて、長週期變光星を觀測するのが最も得策である。それに短週期に比して、長週期の星は數も多い。今日知られてゐる總計五千の變光星中、長週期は多分其の七割を占めて居、しかも其の中で、觀測の結果、週期の知られてゐるものは四百前後である。變光星學界の前途尙遼遠と言はねばならぬが、歐米と雖も専門家の數は非常に少ない。素人熱心家の働かるべき餘地は頗る廣い。

讀者の中に變光星の實測をやりたい希望の人があるならば、自分は出来るだけの便宜を圖りたいと思つてゐる。變光星の撰定、比較星の撰定、星圖の製作、双眼鏡や望遠鏡の鑑定等も、やつてよろしい。

彗星搜索法

天體觀測の内では非素人にもやつて頂きたいものの一つは彗星搜索である。別に大した器械は要らない。精々四五寸ぐらゐな口徑の簡單な望遠鏡があれば、まづ充分と言つて好い。四五寸が無ければ三寸でも好い。二寸でもすゐぶん役には立つ。

彗星の中で或る種類の週期星は現はれる場所が可なり好くわかつてゐるのがある。けれど數多く毎年發見されるものを調べて見ると、豫告の場所にするふん怪しいものもあり、又必ずしも豫告されたものゝみが其の場所に見うるものもないから、先づ此の豫告云々といふ事は餘り氣にする必要はない。搜索熱心家に只一つ必要な事は忍耐である。毎日、天氣の許すかぎり、夕には西の空を搜し、早朝には東の空を見る、之れを只、根氣よく續けるに限る。其の内でも、今までの形勢で見ると、夕よりも朝の方がより有望であり、一年中の季節も亦、上半期よりは下半期の方が收穫が多いやうである。

兎に角、熱心を以つて天の一部を捜しまはるのである。搜すのに別に術といふ程のものはない、唯、

先づ何れか一の恒星によつて望遠鏡の焦點を合はし、それから無暗に筒を動かして何が變つたものにと注意すれば好いのである。望遠鏡が赤道儀式に組立てられてあるならば主として赤緯軸によつて筒を動かした方が好い。しかし簡單な望遠鏡は經緯儀式の多いから、其の場合には水平線に沿ふて筒を動かした方が都合が好い。何れの場合にも身體の姿勢に注意して、長い時間單調な作業に耐えるやう、樂な姿勢を取るに限る。立つたり、かざんだりよりは椅子によつた方が勿論望ましい。

さて行つてゐる中に、何か見えたとする。見えたならば先づ其形に最も注意を鋭く注がねばならぬ。星のやうな光點と比べて何か異つた特徴は無いか、單にボンヤリと星雲狀であるのみか、幾分か長細くはないか、其の長いのは尾なのか何うか、尾ならば必ず太陽と反對の方角を指してゐなくてはならぬ。更に又、形は一樣に輝いてゐるが、中央が多少でも光強くないか。尙又其の光度は略々幾程と見るべきか、附近の恒星と比べて大凡の見當を見積らねばならぬ。

若し光度が五六等以上であり、核もあり、尾も見えろと言ふ程ならば、最早や疑ひの餘地はない、彗星と斷じて間違ひはないと言つて好い。しかし、光度が薄く、尾も明かでないといふやうな場合に、單に橢圓形であつたり、核があるだけでは、まだ之れは星雲と區別する事は出来ない。こんな場合には、多少し勞力をかけて、位置の移動を念入りに觀なければならぬ。先づ差當つて、此の時其の星と同時に望遠鏡中に見える星を幾つか選んで、見るまゝの位置を成るべく精確にスケツチするのである。見える星悉くを寫すには及ばないが都合よく三角形や四角形などに列んでゐる星は成るべく忠實に取つた方が好い。さて、其の後、尙一時間も之が見えてゐるならば頗る好都合である、何となれば其の後、再び望遠鏡をのぞいて見て、以前と位置が少しは變つたかを見る事が出来るからである。時間の餘裕がなければ再度の觀望は之れを其の翌日まで待たねばならぬ。愈々動いたと確かにわかれれば、それで發見は成功した事になる。

新彗星の發見は全く世界的の一事件である。或る

一部の人々のみが此の事實を私して置くべきではない、必ず之れは京都とか東京とか最寄の天文臺に早く知らせ、延いては外國にも傳へて一般の共同觀測を促さねばならぬ。發見の報知には其の彗星と位置と光度と、其位置に相當する時刻と、發見地の地名と發見者の名、それに尙、運動の模様や、星の形、大きさ等を書き添えねばならぬ。電報にも成るべく簡明に此等の事柄を含めた方が親切である。

天文學界に就いて發見の種類はさまざまあるが彗星の發見は昔も今も、一般に人の注意を惹くものである。それに今は發見をして其の發見者の名が星と共に長く唱へられるのは殆んど此の彗星發見の場合のみと言つて好い。すいぶん素人天文家の名譽心をそゝり又實際やり甲斐のある仕事である。今や我國に隠れたる天文熱心家が少なくなからうと思ふ、望遠鏡も三吋や四吋のものを持つてゐる人が案外多い、之れは自分の僅かな知人朋友の割からも言へるやうに思ふ。どうか恁様な器械を持ちながら、單に慰みとして弄ぶのではなく、相當に學術上の價值ある仕事に用ゐて貰ひたい。(終)

星 六 首

高 橋 な る

地の上に通ふ熟睡の息低き夜半をば占むる久方の星
 明近き霜夜の星を川面にうつして水音がすかなりけり
 水底のみ殿ゆ洩るゝみ灯の影にも似たり沼の面の星
 江り行く舟の水棹に一つづゝ眞珠くだくる星月夜かな
 水の面に數を讀みつゝ下り行く星降る宵の舟路うれしも
 あづかるを許さじ顔の目くばせに星降る夜半は我夜悲しき

新刊紹介

山本一清氏著 星座の親しみ

吾人若し晴夜野外に佇んで天上を仰ぎ見る時、其處に鑲められた大小無數の燦然たる星辰は抑も如何なる物ぞと、其の本性を究めたと思ふは是に人情の自然である。今此處に紹介しようとする一書は此の人類自然の發露たる欲望を満足せしめようとして、多年間天體學の餘暇を努力を盡された著者が趣味の豊富な筆致を以つて、職務を離れた物で、まへに星辰を讚美しようとする人の天の美觀に親炙せる事、星座を創設せる事、そして其の星座を點檢する事の非常に興味ある事、又吾人が常に悠々たる蒼空を望見すれば一種の宗教心を喚起し且つ藝術の素養にも貢獻ある事を説き、次に夕暮れ吾人の眼前に展開される各星座を四季に別けて面白く平易に解説してある。星の天の川の高く天に沖する夏の涼しき夕間暮れ七時の夕べの情景、オリアンを中心にした幾多の明星の凍る光り渡る秋の宵星等の壯嚴、是等の美觀を十分味はうとする人は躊躇なく此の本を購讀し置に天上から吾等に恵むる快樂を享有すべきである。(天文同好會發行定價金參拾錢郵稅金貳錢)