

流星の觀測

京都天文台 中 村 要

段々暑くなつて夜の觀測が樂になり星に親しむ機會が多くなる。今まで余り望遠鏡の事ばかり記したので觀測を希望される望遠鏡を持たない諸氏の爲に此の文を稿する事にした。

素人の爲し得る觀測中流星ミ變光星ミが最も價値あるものであるが前者は特に何等の器械を要せず星座の心得ある人であれば唯れでも完全な觀測を爲し得るのである。流星は其性質上一瞬間の出來事であり又出現する範圍も廣いので此の觀測には肉眼に限るので肉眼以上のものは現在何も見つかつて居ない。特別な事であるから参考書なるものはなく、和文の本は殆んど見受けない。従つて私の書く事も我流になり觀測される方に不適當であるかも知れぬが主として自分の經驗した事を記する。

(流星は Shooting Star 又は Meteor と呼ばれるが通常後者を使用し↓の如き矢の符號を使ふ)

觀測する時には机ミ椅子ミを庭に持ち出して出来るだけ樂にして觀測を始める。觀測する場所は廣く天の見える所で風の當たらないうちに燈火のない所が最上の様に思ふ。

(二四)

流星は何處から現れ何處で消失するか分からぬ又事件が急激であるから觀測は割合に面倒である。觀測の順序は出現と同時に繼續時間を計り次に時間を見て流星を星圖に記入して番號をつけて次に時間、繼續時間、等級、速力、色其他の事を記するのである。

流星が現れた時出沒の位置を記する爲に直接星圖に經路を記入する。流星が出た時には星に對する位置をよく見定めてから鉛筆で誤の無い様にして記入しなくてはならぬ。正確に早くする爲には熟練が必要である。なれるミ星を覺え星圖を自分のものとして何處に出た流星でも直ちに流星を星圖に記入する事が出来る様になる

出現時間は通常最近の分迄でよい。時間を得る爲の時計は懷中時計で充分である。時間は少なくとも二分出來れば一分まで正確であつてほしい。田舎の方は面倒かも知れぬが近く郵便局なり或は停車場で合はせれば大低な目的には充分である。特に同時觀測をする場合には時計の日差を測定して何日も日をかえて時計を比較しておかねばならぬ。

繼續時間は出てから消えるまで、あるが出現時間が通常一秒以下であるから非常にむづかしい。秒の十分の一まで測定するのであるから一秒間にアイウエオ又はヒフミヨムナヤコトの稱えてアからアまでが一秒又はヒからヒまでが正確に

一秒である様に平常練習しておくからイまでが丁度〇・二秒であるから出現と同時にアを言ひ始めて〇・一秒まで繼續時間を出す事が出来るのである。事實我々は練習するに〇・一秒までは正確に分かる。流星が出るに同時にアを稱え始めるつもりがよく消えてから氣付いてしくじつた事を覺るが練習するに出現と同時に無意識的に言ひ始める事が出来る様になるしかしさうしても時間を短く見過ぎる。出現時間は大抵短いのには〇・一秒から一秒までであるが火球の大きなものになるに十秒位かゝる事がある。

流星の光度は恒星と比較するのであるが流星は尾を引いて動く者であるから困難である。熟練するに誤はあつても系統的になる者であつて現に私は他の人と比較するに流星を少さく見過ぎる。一等級の誤は唯でもやる事であり又其れ程重要でもない。大流星即ち火球と呼ばれるものでは比較の仕様が無い時には月の半分さか金星の二倍さかいふ様にして現す。

流星の速力は見かけの速力で急緩さいつでも何も標準もなくたゞ多くの流星を比較して早いおそいを定めるので不必要の様であるが輻射點を見つける場合に重要であり又或る群全體の速力も簡有であるから總て觀測しなければならぬ。私の使用して居る略字は次の様である。

急速 R(Rapid) 中 M(Moderate) 緩 S(Slow) 甚 V(Very)

稀 r(Rather) を組合せて VR, R, R, M, rS, S, VS.

出現時の速力に消失時の速力の差から熟練するするに輻射點から近いか遠いか分かる様になり便利になる

流星の色は或る群では大體定つて居るから色の觀測は出来るだけしておくに役に立つが淡い流星は誤り易いからしない方がよい。色であるから簡人差は思つたより大きくなるもので同じ群の觀測を比較するに一方の人は白であるが他の人は黄色に見て居る場合がある。私は次の様な略字を使用して居る。

白 W(White), 青 B(Blue), 赤 R(Red), 黄 Y(Yellow)

混色 VR, RY, BW, 等

色は白熱體又は瓦斯の色であり頭と尾等各部で差があるから混色でなしに黄と青と現れる事もあるから其の時は強いものから先きに書く。色盲の方が有つても觀測しておかれるに面白い研究材料になる。私は色弱であるが多少の差があるだけで大きな誤差はない。

此れ以外に記入する事は精度痕の有無経路の彎曲等である全體で此れだけであるが全速力で書くに出現してから三十秒あれば熟練するに記し終る事が出来る。流星雨の時には一時間に五十個は書けるが非常に急がしい。

一箇の流星は今までの通りであるが全體としては觀測開始

及び終結の時間空の模様、平均雪量一時間の平均数を記せねばならぬ。観測は面倒な様であるが、て實行して見るが易い事である。

(時間 Time, 継続時間 Duration, 等級 Magnitude, 速力 Velocity, 色 Colour, 精度 Weight, 10段上 1段低)

観測の一例を参考の爲に表にしておく。昨年の八月ペルセウス座流星群の時變光星を観測しながら見當つたものを記したのである。

Place: Kyoto U. O. observer: Nakamura

Date: 1922 August 11-12				Time: Accurate		
Observation begin: 10h 50m				Clock: Alarm clock		
Observation ends: 3h 0m				Hourly Mean: —		
Observed Interval: 4h 10m				Weather: Very fine.		
				Cloud: 0		
No.	Time	Weight	Duration	Magn.	Velocity	Color &c.
1	rd 10h 57m	9	0.6 ^s	4	rR	—
2	rd 0 43	7	0.6	—1	VR	YB Curve
3	0 54	7	0.3	5	R	—
4	0 56	6	0.4	4	R	BW
5	1 06	6	0.3	5	R	W

(二六)

6	1 47	—	0.3	3	rR	B Curve
7	2 56	6	0.3	1	rR	Very Y
8	2 37	6	0.6	—6	VR	Y
9	2 45	6	0.4	0	rR	Y
10	2 53	8	0.6	—3	VR	V Narrow.

群により色速度其の現れ方等に皆特徴がある。流星が飛んでから尾が残つてしばらく見えて居る事がある。此れを痕言ひ其の消失までの時間を計らねばならぬ。

停止流星 Stationary Meteor と言つて視線の方向に現れたものでは星の無い所に急に星が現れ忽ち消えるといふ様な珍しい現象を呈する流星があるか非常に少く現れた所が即ち輻射點になるから注意して位置を定めなくてはならぬ。

火球は通常○等以上の頭部が丸く火球の様なものをいふが多くは地平線近くに現れ速力ものろい。蛇の様に曲るのや、火花を發するのや千差萬別非常に美しいものであつて多くのものは痕を残し頭部の直径や大きいものでは音が聞える事があるから其の時刻等注意して記せねばならぬ。音が達する時間が分かれば其の距離が分り同時觀測も同様経路が判明する。観測する時の服裝は夜殊に屋外であるから充分注意しなく

てはならぬ。夏でも風を引かぬ爲に防寒具が必要であり露や霧を除ける爲に、烏打帽の様なものをかぶつて観測しなくてはならぬ。観測する人は無謀なる事をしてはならぬ。観測も三時間以上の連續をさけ夜明前にはもつ三時間を短くした方が安全である。健康上無理な事は絶対に避けねばならぬ。自分でいやになれば特別な事由が無ければ止め自分が苦痛を感じない様にしてやるべきである。私も少し度をすごして病氣を起した爲に止めて居るのである。

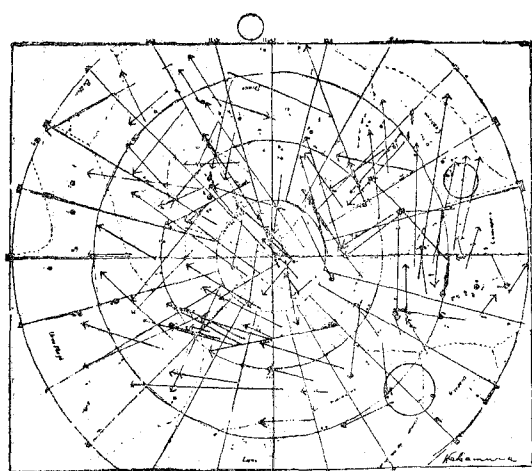
燈火は直接目に當らないで弱いのが理想的なのであるから私は今は何観測でも赤玉のついた懐中電燈を使つて居る。風が吹いても消える心配も無くカンテラよりも經濟的である。

星圖や記録紙を吹きこぼされぬ爲及び露をよける爲に私は小學生の使ふ紙挟みを使つてバネで止めて居る。一番便利な様に思ふ。

観測は暗くなつてから一時間した位に始めて観測は一時間とか二時間とか時の状況により定めて行ひ方向は西よりは東の方で天頂より地平線近くの方が收獲が多い。朝は午前二時頃が流星は最多數であり獲物が多いが自分の體に相談して行ふべきである。流星群の観測には輻射點を少しばすれた所を中心としてする。流星群の無い時でも晴れ夜月の無い夜なれば何時やつてもよい。新しい群を發見する事が出来又後整理

する時樂みなものである。有名な流星群は月夜でも注意する必要がある。

澤山の観測が集つた時流星群を見出して輻射點 (Radiant Point) を決定しなければならぬ。観測して流星は非常に不規則で何等規則が無い様であるが多數のものは群をなして何處からか輻射して居る、多くの流星が一點に近い所に集る點を



(一七)

探し當てるミ次に流星の徑路を流星用星圖の上で延長して一點に近い所に交叉する線の中心を取れば其れが輻射點になるのである。他の群のものもが交つて居らないかは尾の長さ、速力の輻射點よりの距離による差其他色で判定しなければ

ばならぬ。圖は一九二一年八月上旬より中旬にかけて京都の私ミ上諏訪の山岡、寺島兩君ミベルセウス座流星群の觀測を行つた一部の北極附近のもの、のミをミ取つたのであるか非常に複雑である様であるが其の多くはベルセウス座の近くに輻射點を持つて居る。觀測の誤差は入れても非常によく揃つて居る。副産物ミして得た他の群は龍座、附近及びケフェウス附近に集つて居る。此の外ケフェウス座に不明瞭な群も有るが大部は三群に屬して居る。

輻射點は三つの流星が一點から輻射して居る様であれば決定出来るが少なくミも一夜に四つが一點から現れる時及び翌夜二箇あれば決定出来る。

輻射點は多數の流星の觀測、一箇の停止流星、及び同時觀測により決定される。

輻射點が決定されるミ其の運動して居た軌道の要素が知れるから理論家の重要な材料になる。

輻射點は通常赤徑は角度で現はされ名稱は近くの星なり星座で表はされるケフェウスの近くのものは「Cepheids」の星スウス座流星群は「Pereid」の様に現はす。

輻射點は通常點に近く時によるミベルセウス座流星群の如く數度の直徑を有して居る。輻射點は流星の軌道要素が變るミ變化する又毎年同時季には現れるか數は甚だしく不同であ

(二八)

るミ輻射點も毎年觀測によつて決定せねばならぬ。

輻射點は特殊のものを除いて動くのでベルセウス座流星群は七月十一日の「11.1」から八月十九日の「19.1」に致る。流星群は長く續くが極大の時に急に増加する。

觀測後輻射點を探す事は中々面白く樂しみなものである。しかし一夜に三十箇はしないミ一晚の觀測から輻射點を出す事は困難である。

輻射點が見出されるミ一群の流星について色速力等を統計するミ甚だ面白い。

流星觀測は一點で行ふ時には輻射點だけしか出ないが若し同じ流星を二箇所で觀測し時間が知れ兩地の經緯度が知れて居るミ流星の飛んだ高さや飛んだ長さ其他一秒間の速力が知れ重要な觀測になる。前もつて二箇所で協定し電報で氣象なり觀測時間等定めてAはBに向ひBはAに向つて觀測するミ其の中で同じものを觀測が出来る。基線の長さは大體百軒位が良いと思ふ。此の觀測をする時には特に時計に注意せなければならぬ。會員諸氏が星を眺めて居られる時偶然に二等二等の流星を見たならば是非一つでも通知して頂きたい。多數の會員諸君が注意して記録して下さるミ二人で同一物を見る機會が有るはずであるから重要な記録になる。

流星を觀測する時に得る副産物はよく星を覺えることであ

る。星の有る場所は覚えられるが星の名は其れほど覚えられない星圖に首引で苦心しながら天の圖と比較して居るよりも流星觀測をやるに自然の必要上少なくも三乃至四等迄は丸暗記する事が出来何處に流星が現れても直ちに誤りなく記する事が出来るようになり星座を星圖で覚えるよりも流星觀測で覺えた方がすつと早く正確で忘れない。私の星座に對する智識は殆んど總て流星觀測から得たものである。星を覺える結果として新星をよく流星觀測家が發見する。全く思ひがけぬ重要な發見である。こんな事も有るから觀測中必ず一度銀河は調べなければならぬ。

星圖はこの様なものが良いか。觀測する時に通常の星圖では投影の關係上大圓を直線に書く事が出来ぬ即ち流星を直線に書く事が出来ぬ。短距離なれば直線でなくてもよいが延長して正確に輻射點を定める事が出来ないから流星用に圓の中心から星を天球の極又は赤道に切した平面に投影した圖を用ひる。北極を中心とした場合赤經を α とし赤緯を δ とする。極座標で赤緯は $\gamma = k \cos \delta$ なる式で表はされる。 k は圖のスケールにより變化するセンチなり又寸のスケールである。赤道の場合 $X = k \tan \alpha$ 、 $Y = k \sec \alpha$ なる式で表はされる。Heathの星圖は此の投影法で畫いたものであり特に流星用の爲に作つたものでは Publication of Dominion Observatory

of Ottawa Vol. 2 no. 7 にヤング氏が發表して居られる。全天二十枚で便利ではあるが一枚の範圍が狭いので觀測には時々不便が起る。何れヒースのものを原圖としたものを作るつもりで居る。

星は大低五・〇等まで、充分である。簡易星圖等使つてもよい。

流星を觀測する人に忘れてはならぬ流星學者がある。此れはデニング W. F. Denning である。氏は英國ブリストルの素人天文學者で流星群に關する資料は總て氏の下から出る。いづつよい位流星觀測の大家である。

氏は一八四九年の生れで現在はモウ八十近い老人であつて十七歳で天文に興味を持ち十吋反射望遠鏡を二十二歳で持つて此れで數箇の彗星の發見や有名な連續的な木星の觀測を爲したのである。流星の觀測を始めたのは一八七一年の事であるらしい。以後五十餘年今でも觀測を續けて居られ其の報告は毎月 Observatory に發表されて居る。其の間の多くの觀測によつて流星其のものゝ性質が判明し輻射點は重要なものは殆んど知り得る様になり一つの觀測部門として認められるに致つた功績は多大である。

氏の發表せられた流星輻射點の總目錄 General catalogue of radiant points of Meteoric Showers は英國王立天文學會記要第

五十二卷にあり我々が輻射點を決定した場合新しいものかどうかを決定し其の群の歴史を知るにも最有力たる資料である。

流星觀測の最も盛んなのは英國で米國にも近頃發達して來た。殆んど總て天文を職業として居ない素人の努力である。

英國では有名なデニング氏を指導者として毎月 Observatory, Nature 等に有益な觀測が發表されて居る。英國天文協會の流星觀測部は現在は Miss Cook 等によりて指導され一年數回輻射點の決定されたもの大流星、二人以上に觀測された流星等の報告があり同會の流星部 Meteoric Section の記要は特に重要なものである。しかし會員は約十名である。米國では Leander Mc Cormick 天文台長オリビエル C. D. Olivier 氏が主となつて約十名の同好會と共に觀測して居られる。ドイツでは Sonnenberg の Hoffmeister 氏が十年來觀測を集めて居られる。

觀測は正確にやるには熟練を要するが方法が簡單であり又肉眼のみで器械を要せぬから少し星を知つて居る人であれば唯でも出来る仕事であるから素人の特志家に是非やつて頂きたいのである。星圖は何れ出来るが觀測用紙は觀測部で作つてあるから必要なれば葉書で通知して頂きたい。

宇宙の真相第五篇

(三〇)

太陽の意義と月の美

小野 尙 次

太陽の意義

「悟りを得たいと思ひますが、どうしたら悟れませうか。」尋ねた時、名僧は答へた。

「君は自分といふものが分つてゐるかね。」と。自覺し、自力に依る創造のない所に悟りはない。

宇宙が知りたい、星が見たいと望む人で、

「太陽が一つの立派な星であり、それをあり／＼と眼の前に見る幸福な地位に我々がある」といふことを自覺してゐる人が幾人あらうか。恰も眞實の思想が内に生れ、神が内に住むにかゝはらず、徒らに外に求めて日もなほ足らざるに似てはるまいか。

灼熱せる太陽、それは男性美の顯現である。

太陽には燃ゆるが如き意志がある。

量り知ることの出来ない精力がある。

其處には永遠に滅せざるの姿がある。

太陽を生みすれば、地は死である。