

## 天文月報

日本天文學會發行

## 展望 (1) 子午線觀測雜話

注 光之助\*

「近頃新しい星が見付かりますか」とはよく聞かされる挨拶である。天文觀測家は毎晩徹夜で大きな望遠鏡を大空に振りかざして前代未見の星を發見すべきものゝ如くである。

子午線觀測とはこれと凡そ對蹠的な事柄で、小さな望遠鏡で空のごく一部分即ち子午線の中だけを毎晴夜數時間しか觀測しない。そして一生新しい星は一個も發見しないであろう。これは決して怠けてゐるのでも天の邪鬼であるわけでもない。觀測の精度と云ふことが第一條件であるからである。

子午線觀測に使う望遠鏡は子午儀と云われる特殊の型である。何處の天文臺でも一番小さな望遠鏡を探したらそれは子午儀と云ふことになるであろう。但し恐らく一番高い精度の測定装置の附随した器械も多分子午儀と云ふことが了解されるであろう。測定を安定に行ふ爲に器械の大きさは自然と制限された結果小型なのである。名前の様に子午線の中しか動かないので東西の方向は南北を少し外れても測ることが出来ない。

「よそみ」をしない器械であるだけ、よそみをしない觀測者が落付いて觀測をしないと成果が上らない。毎晴夜數時間觀測したらその整約だけで數日を要する測定材料が蓄積されてゆく。測定と計算の精度は  $10^{-8}$  の所である。24時間と云ふ時刻の距りの間で任意の時刻を秒迄決定したとすると  $0.001$  秒は (24時間)  $\times$  (0.0000001) であつて小數以下 8 位の割合となるのでその精度を  $10^{-8}$  と呼ぶのである。この方面の仕事は先人が數百年來開拓した分野だけに  $10^{-8}$  あたりは解り切つてゐるので最後の二桁あたりで鎚を削るのである。これが新しい星を發見する暇のない理由である。

星の數は無限にあると云つてもよろしからう。その内の僅か千個内外が昔から選ばれて子午線觀測の第一の目的物となつてゐる。「星」と云うものからその相對的位置と云う性質だけを捉えて研究する——と云うより研究の素材を捕捉するのである。星の數は多いに越した事は無いが、限りのある能力で測定の精度を落したく無ければ自然と數は制限される。この千個内外の恒星は地球表面の一等三角點と了解して貰えば好都合である。二等又は三等三角に相當する恒星の數は同様に果進的に増加するがその位置の精度は次第に落ち

てゆく。一等三角點に相當する恒星を子午線觀測では標準星と呼んでゐる。地表で任意の點の位置が知りたければその附近の三角點を便りに測量すればよろしい様に、任意の恒星は勿論、その間を縫つてゆく惑星や彗星の位置も標準星からの二次的測定で決定される。

一般に恒星の位置を測定するのに幸いな事には地球が等速で自轉してゐるので、子午線觀測者は子午儀を一定の方向に向けておけば、恒星の方で順次に見參してくれる。子午線の中で待つてゐるのが技術上一番都合のよろしい事はレンズの發明されない以前からの變らない經驗である。但し望遠鏡を動かさないで變化する量を計測するのであるから一つの測器として時計が用入である。恒星位置、子午儀、時計、この三位一體を關係づけるのが子午線觀測である。時計は恒星位置によつて時刻と歩度を決定し、恒星位置は時計によつて修正されてゆくことと申したら何か割り切れないものが残るような氣がするけれども、これは當り前で、この方面の觀測が精密測定として登場した歴史は僅かに百五十年を越えない現状であるから、お互いに疑問の餘地無しと云ふ所迄時計の運行と恒星位置との悪因縁は完全には解消しない。勿論底を突いて申せば時間と位置の「原點」に絶對的なものはありえないので、どこに「原點」を約束したら全部の觀測成果が最も矛盾なく納まると云ふ意味である。こゝで時計と申すのは「等速運動又は筋道のよくわかつた不等速運動をするもの」の總稱で、人工の時計は勿論、運動する天體は全て時計と解釋されてよろしいわけである。

子午線觀測を他の方面から見て、任意の時刻に於ける天體の位置を記録する仕事と簡單に考えると、その座標に時間を取る必要上、便宜上とは云へ時間原點を何處に置くかと云ふ問題が起る。

只今では原點を 1900 年の始とし天文學者の國際會議で決めた天文常數で時の流れを測つて、これに全ての天體位置を記録してゆく。この場合我々の人工の時計は單に「つなぎ」の役目しか果たしていない。本當の時計は地球の自轉を始めととして記録した諸天體の位置自身が時計で、この時計の機構が天體力學の法則である。そして恒星位置は時計の目盛版の筋と了解され度い。

普通の物差の目盛は定められた何パーセント以上の

\* 京東天文臺技官

誤差が無ければ「正」の刻印を打たれて市販される。刻印を打つときに普通の物差を調べる標準の物差、又それを調べる一段上の標準の物差と云ふ風にさかのぼつてゆく、最後はカドミウムの波長による長さの測定となつて物差の目盛の筋を測定する精度は  $10^{-8}$  程度となる。

恒星の位置と云う時計の目盛版の筋刻みの仕事もほぼ同等の精度で行われてゆく。但し恒星には固有運動があるので「筋」の経年変化迄突き止める必要がある。恒星は相対的位置が變らないと思はれて「直」の字がつけられてゐたものを二百年前とハレーが始めてその相対運動を突き止めたのである。彼はトレミー時代の古星圖と自分の測定した恒星位置との差を以て恒星の固有運動としたのであるが、古代の星圖の確實性をどの程度に信頼すべきかがこの重大な「発見」のキーポイントであつて、自ら観測に没頭したハレーによつてのみ古記録を正確妥當に觀破し得たのであらう。

見からみたら龜は世界の中で一番のろいものと認識したのであらうが、我々はのろいものとして天球に投影された星の運動、即ち恒星の固有運動を推擧したい。肉眼でやつと見える等級の恒星の世紀固有運動即ち百年で動く量は、大抵 0.1 秒時程度が普通であらう。月は地球から見て約 28 日で天球を一周するが、この程度の恒星はこのろい固有運動で天球を一周するのは 108 年かゝるわけである。子午線観測家は横には世界的に、縦には幾世紀にも涉つてお互ひに聯絡して眼を皿の様にし乍ら、無数の恒星の固有運動を見守つてゐる。50 年乃至 10) 年間の観測をまとめて世紀固有運動を 0.001 秒時程度に決定する。この爲に幾何程の莫大な精密子午線観測の成果と、「よそみ」をしない退屈な計算とを要するかは想像に絶するものがあるのである。

天球上に於ける一定時の恒星位置を赤経赤緯の二方向の座標に記載し、各方向の固有運動を併記したものが近代星表である。標準恒星以外の恒星に迄全て固有運動を記載した星表が現れたのは 1900 年以後で、現在では固有運動の二次項迄掲載されてゐる。

諸君が波立つ船の上で他の船の動きを測定するとしたら、自分の船の動揺に惱まされるであらう。地球自身が簡単に等速自轉をしてゐるのではなく、歳差、章動と云ふ複雑な運動してゐるので、その上に固定した望遠鏡で星の位置を測定すると歳差章動も共に決定される——と云ふことは、取りも直さず究極の所では恒星の固有運動と歳差章動を規定する常數とは互に絡みあつて、ほぐし切れないのである。まづ己を知ると云ふ意味で子午線観測は歳差章動の常數を先きに決定してから恒星位置を測定すべきであると云ふ意見が成立つ。それには固有運動が地球からみて感ぜられない位遠方の天體をまづ観測したらと云ふので渦状星雲と

か暗い星(統計的には明るい星より遠方にある筈である)で観測のプログラムを編成すると云ふ考へがあるが、始めに申した様に暗い天體を見る爲に子午儀を無暗に大きくすることは出来ない事情なので、こゝに別の種類による測定——即ち大型赤道儀による寫眞測定と云ふ方法が行はれる。併し子午線観測と赤道儀の寫眞観測とを合成して精度を落さずに直結した成果を上げると云ふことはこれ又至難の事業で、そこに越え難い溝があるのである。寫眞測定のみで定めた固有運動で議論される宇宙の運動は子午線観測側から見れば一つの浮いたモデルとして敬遠したい。それには標準星による系統的な連絡がないからである。

現在行はれてゐる標準星の系統は、約百年前からそろそろ整理されアウエルスにより FK 系統として定められたものである。これはその後獨逸の天文學者が世界の観測を集めて改良に改良を重ねて、現在では FK 3 系統としてまづまづこの方面の標準となつてゐる。第一次世界大戰では獨逸は敗れたが戦後しばらくしての天文國際會議ではこの FK 3 系統を全世界時刻測定規準として採擇してゐる。嘗ての「科子の國」は第二の世界大戰でも敗れたが、この標準星系は今後世界の何處で盛り立て、ゆくであらうか。

同じく戦争に敗れた日本は如何。これは「科學の國」の中に以前から伍してゐたかどうかに於て見ると甚だ疑問である。お猿が煙草を吸ふとヤンヤと喫袋される。此後はこのお猿煙草でない様に貧乏國相當の地味な仕事に没頭すべきであらう。子午線観測は小規模とは云へ從來日本で行れた天文研究の一つであり、緯度観測、經度観測ではお猿煙草の域を確かに脱してゐた様である。永い間外國の文献を離れてゐて我々一同井戸の蛙である。ついでに事にもうしばらくあまり「よそみ」をせず子午線観測と云ふ井戸へ閉ぢこもつて先輩の残された業績を國際水準に迄追ひかせることに努めるべきではないだろうか。

最近の Nautical Almanac Office (英國) と Copernicus Institut (獨逸) の様子: 12 月 19 日頃 Nautical Almanac Office から、東京天文臺宛に音信あり、向ふの様子が多少解つた。場所は以前と變つてゐる。特に、掩蔽に力を入れることを強調し、かつて Yale でブラザーがやつたことを續けてやることになつたことを述べてゐる。

又、Astronomical Union から出てる 1535 個の FK 3 系統の恒星の視位置も、従前通り、米國は勿論、英、獨、佛、西の 5 ヶ國の間で分擔計算され、1948 年分も出来上つてゐることが解つた。獨逸の Copernicus Institut はハイデルベルヒで仕事を續けてゐる。

× × ×  
× × ×

藤田 良 雄\*

Yerkes 天文臺の近況に就いて Sky and Telescope 第 6 卷 (1947) 9 月號に Hiltner に依る詳しい記事が載っているので紹介し様と思ふ。この天文臺は 187 年の 10 月 18 日に公式に寄附され滿 50 年となる。この天文臺の現在を述べる時は同じスタッフが働いている Mc Donard 天文臺の仕事も含めて言わなければならない。

40 吋屈折望遠鏡は V. Biesbroeck が近接二重星の観測に使つてゐる。彼は Biesbroeck は Mc Donald の 82 吋反射望遠鏡を使つて 40 吋では困難な近接二重星を測つている。其外 Biesbroeck は微光度の星の発見の爲めに 82 吋を使ふ計畫を建てた。そして太陽の 100 萬分の 1. 絶對等級 19.2 と云ふ微光の星が発見されている。40 吋はかなり分離している二重星の観測にも使用され、Strand, Hall 等が此の方面の仕事にたずさわつている。Yerkes 及び Mc Donald 共同のプログラムの一つは星の外側の大氣の物理的性質の研究である。この観測は Struve, Greenstein, Poppe, Hiltner 其の他が當り、理論的な方面は Chandrasekhar がやつている。Chandrasekhar は此の外太陽の輻射の傳達に關する問題を取り扱つている。Wildt は現在 Yale 大學に在るが、彼の提唱した水素負イオンが太陽の吸収係數へ寄與するという考えを使つて Chandrasekhar は吸収係數の計算を行い、観測との喰い違が小さくなることを明らかにした。

Greenstein の研究に依り 15000° 以上の表面温度をもつている B 型早期型星では星からの輻射の流出は自由電子に依る輻射の散亂に依り主に制御されるという事が判つた。此のことから Chandrasekhar は早期型星の周縁では偏光が 12% なることを示している。そしてこれは今迄不可能と思われた食連星の軌道の方位角を決めるのに役立つ、R Y Persei に就いて 152° と云う價を得た。食變光星もまた Struve に依り特別に注意されている。天體の研究と並んで分光的實驗の仕事のために Herzberg が數年前から招かれ、低温度星の分子と關聯して、長い吸収経路の分子の瓦斯の研究が行われ、特に惑星のスペクトルと比較されている。Herzberg は 75 呎の長さの吸収管をもつて實驗をやつている。Kniper は 32 吋を使つて太陽系最大の衛星即ち土星の衛星 Titan の分光観測を行い、メタンとアムモニアの大氣を発見した。又惑星とならんで低温度星に赤外分光器に依る観測が Kniper により工夫された。この特別な光電管は 9000Å ~ 30000Å に良い感度をもつている。この外に 40 吋を使つて Morgan の指導の下に北天の總べての B 型星に就いて分光

的絶對等級と視差の測定が行われ Bidelman は南の銀河の極附近の A 型星其の他の分光観測を行い、Greenstein はオリオン星雲のスペクトル、空間吸収と星の赤みの關係についてしらべてゐる。又海軍から戻つて來た Page は外銀河系星雲の自轉、スペクトル強度の分布や輝線の問題に就いての研究を計畫している。其の外に V-2 ロケットに依る太陽スペクトルの撮影が Greenstein に依り試みられ、Popper は球状星團の分布に就きしらすべ。Kniper は弱い固有運動量のスペクトル、Struve 及び Surings は特異星スペクトルの研究を引き續いて行なつている。(完)

本田慧星の發見 熱心な慧星搜索家として知られた本田實氏は倉敷で去る XI 月 14 日早曉烏座 α 星附近に光度 8 等の慧星を発見され、直に東京天文臺へ電報で通知されたが、前夜來崩れかけた東京の天氣は遂に天文臺での此慧星の観測を許さず、慧星は 1 日に 2 度づゝ南進し、遂に海明の中に没してしまつた。幸ひにも本田氏は 17 日朝迄連曉観測されそのスケッチを送附されたので、之により次の様な位置を決定する事が出來、之より次の拋物線軌道を計算した。此の結果によると新慧星である事は確實で、本田慧星と呼ぶべきものである。

観測位置

1947 U.T.	α 1947.0	δ	等級
XI 13 20 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	12 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup>	-24°	33.6 8.0
14 20 5	12 12 3	-26	34.3 9.0
15 20 20	12 14 55	-29	40.7 8.5
19 20 20	12 17 49	-30	47.5 8.0

要素 T = 1947 XI 19.445 U.T.

$$\left. \begin{aligned} \omega &= 225^\circ. 665 \\ \Omega &= 314. 573 \\ i &= 111. 424 \end{aligned} \right\} 1947.0$$

$$q = 0.74351$$

此の要素による發見前八ヶ月の大體の位置は次の様になり、X 月半頃は比較的観測條件がよかつた筈で、當時は 10~11 等位ひの筈であつたが、東京天文臺の X 月 21 日朝の小カメラ乾板よりは 10.5 等以上の像は見つからなかつた。

發見前の位置

0 <sup>h</sup> U.T.	α	δ	γ	ε
X 14	11 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	+12°. 3	1.02	1.75
22	11 45	+ 6.0	0.93	1.57
30	11 50	- 2.0	0.85	1.38
XI 7	11 58	-12.6	0.78	1.19
15	12 13	-26.9	0.75	1.04

(廣 瀬)

\* 東京大學助教授

# 天像 1月の空

**惑星** 右の惑星の表は1月の初と終に於ける惑星の位置を示したもので、出没順位即ち太陽に續いて出没する順に掲げものである。

この月宵の西空には金星が輝き、東天からは土星、火星が續いて昇つて來て観望家を楽しませる。火星の視半徑は6.〃5、最近距離及び衝は2月18日でその時の視半徑は6.〃9。土星の衝は2月9日でその時視半徑は9.〃1となる。

**流星群** 1月初め4日頃顯著な龍座流星群が見られる。この流星群は出現期間が短いために軌道の詳細が分つてない。寫眞觀測から軌道研究が望ましい。輻射點は龍座 $\nu$ 星附近で多い時には一人で毎時數十個の肉眼流星を數える事が出来る。

**變光星** アルゴル種變光星の表は1月中に起る極小の中、2回を示したものである。これ以外の極小の日時は表の極小の日時に周期を加減して得られる。又極小は中心の時刻を示した。

この前後にD/2を加減した時間は減光している筈である。Dは變光時間である。長周期變光星の中で1月中に極大に達する筈の主な星は

- Z Aqr (7日), S CMi ( 日), S Cas (2日), RU Cyg (23), R Lep (2日), 等又 月中に極大豫定のもは V Cnc (7), R CMi (14日), T Cas (3日), V Cas (7日), T Cen (3日), S Cep (1日), R Gem (11日), V Mon (19日), U Ori (14日), R Peg (25), L<sup>3</sup> Pup (22日), T UMa (11日), UMi (5日), SS Vir (8日) 等である。

**天文學普及講座** (本會主催 東京科學博物館後援) XII月30日(土)午後1時30分—4時 會費 4圓50銭 「冬の星座」 野尻抱影氏 「月の力学と月面の觀測」 東京天文臺技官水野良平氏 (上野公園内 京科學博物館にて) 尚 講演終了後屋上8時赤道儀にて月面觀望會を行ふ

**天文學叢書の發刊** 本會では天文學の發達と普及のために、今度「天文學叢書」を編集することになった。目下印刷中の第1集には次の題目が集録されている。

- 萩原雄祐「今後の日本における天文學の動向」  
水野良平「星の距離はどうして求めるか」「星の

太さはどうして求めるか」「星の温度はどうして求めるか」「星の質量はどうして求めるか」

第2集は約十名の専門家をわづらわして「日食」に関する最も權威ある又最も明快な解説書とすべく着々準備をすすめている。

## 惑星の位置

I 月 初				I 月 末			
出没順位	星	座	記 事	出没順位	星	座	事 記
1	(太陽)	射	2日 最近	1	(太陽)	山	21日 太陽
2	金星	山	脊 〇 星	2	水星	山	離隔2月初
3	天王星	牡	光度5.9等	3	金星	水	脊 〇 星
4	冥王星	か	光度15等	4	天王星	牡	圖 昨 9月 離
5	土星	し	脊に 東天	5	冥王星	か	圖 昨 9月 離
6	(月)	し	11日 新月	6	土星	し	光度 +0.2
7	火星	し	脊に 東天	7	火星	し	光度 -0.7
8	海王星	乙	光度7.7等	8	海王星	乙	Y Vir の東
9	木星	蛇	曉 東天	9	(月)	乙	26日 滿月
10	水星	射	3日 外合	10	木星	蛇	曉 の 星

## アルゴル種變光星

星 名	變光範圍	周 期		極小(中央標準時)				D
		d	h	d	h	d	h	
WW Aur	5.6—6.2	2	12.6	4	0	9	1	6.4
RZ Cas	6.3—7.8	1	4.7	1	13	8	22	4.8
YZ Cas	5.7—6.1	4	11.2	2	19	25	3	7.8
R CMa	5.3—5.9	1	3.3	3	20	12	22	4
RR Lyn	5.6—6.0	9	22.7	6	23	16	22	10
$\beta$ Per	2.2—3.5	2	20.8	4	22	7	18	9.8
$\gamma$ Tau	3.8—4.2	3	22.9	21	2	28	23	14
RW Tau	8.1—11.5	2	18.5	9	19	20	21	7.9

なほ發行は恒星社(東京都中央区京橋銀座西8の88都ビル)から行われ、定價は各冊約40圓乃至50圓の豫定である。本書については直接恒星社に問い合わせられたい。

編輯おわび: 天像の關係もあるのであるべく前月に渡る様こと心掛けてるにも拘らず、電力不足のため11, 12月號の發行がおくれ、年を越すやうになり申し譯けのないことと思つています。新年に入つてとり返す豫定でありますからお許しの程を。

昭和22年11月25日印刷 定價金3圓  
昭和22年12月1日發行 (送料1.20圓)

編輯兼發行人 廣 瀬 秀 雄  
東京都千代田區神保町1ノ46

印刷人 加 藤 新  
東京都千代田區神保町1ノ45

印刷所 文化印刷株式會社  
東京都北多摩郡三鷹町東京天文臺内

發行所 社關 日 本 天 文 學 會  
法人

振替口座東京 13595  
東京都千代田區淡路町2丁目9

配給元 日本出版配給株式會社