

天文月報

號二拾第卷三第 月三年四十四治明

明治四十一年三月三十日第三種郵便物認可 (毎月一冊一日發行)
明治四十四年二月二十七日印刷納本明治四十四年三月一日發行

宇宙の二大星流

理學博士 平山 信

今から六年前、和蘭グロニンゲン天文臺長カプタイン教授は、南阿弗利加で開會された英國科學獎勵會に於て、初めて宇宙の二大星流説なるものを發表した、爾後英獨の天文學者は争ふて其説を研究して見た所、カプタイン教授の説くところは、事實と誠に能く符合して居ることを確かめ得た。余は今其説の概略を此處に紹介しやうと思ふのだが、元來發表後さまで多くの年月を経過して居ないので、其道の大家の中でさへ、まだまだ反對説を主張する者が全く無いとも無い、といふ事を承知しておいて貰ひたい。

宇宙の二大星流説と云ふて左程六ヶ敷ことではない。即ち宇宙は狭い意味に解釋して、恒星界をいふのであるが、此宇宙の諸恒星は二派の流れに分れて動いて居る——つまり恒星界を從來の説の様に、一大系と看做さずに二大系と看做すべき事を主張するもので、詳しく之を説明するには、まづ恒星の固有運動から説き起さねばならぬ。

恒星の固有運動 地球上から見た恒星の現視位置は、絶えず種々の原因によつて變ずる。其變化する原因は歳差、章動、光行差等である。併し是れは恒星の眞の位置の變化ではなく、單に見掛けの運動であるから、結局恒星の空間に於ける位置は、地球から觀測した所では、先づ大

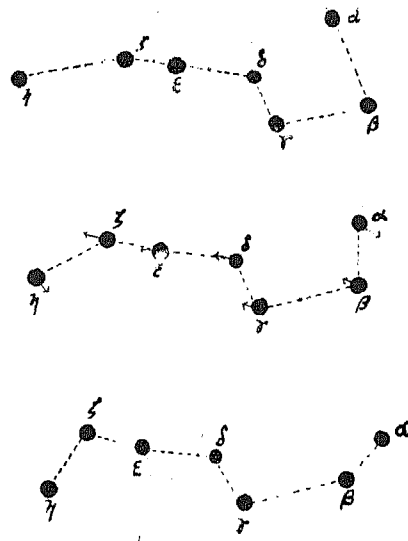
體一定したものと見て差支ない。従つて恒星相互の位置も不變と見てよい。

恒星といふ名稱が、既に其位置の一定不變なるを意味して昔の人が附けたものであらうが、觀測器械が進歩して精密に星の位置を測定し得る様になつて來ると、恒星も其實静止してはゐない。自ら運動して居る、といふ事が解つて來た。而して此運動は各恒星に固有なるものであると假定されて、恒星の固有運動と名づけられた。此固有運動を初めて認めたのは、昨年出現したハリー彗星で世人の記憶にまだ残つて居る英人ハリーである。ハリーは西紀前百三十年頃ヒバークスの行なつた觀測と、當時の觀測とを比べて見て、天狼、大角(牧夫座)、及び畢宿第五星(牡牛座)の位置が、著しく變じて居るといふ事を、千七百十八年に英國學士院へ報告した。其後長年月を経て、幾多の觀測材料が蓄み、今日では既に何千といふ星の固有運動が知れてゐる。一般に、此固有運動の量は、非常に微少であるから、今日の様に星の位置に關する測定が著しく緻密に出来る様になつても、年月を経なくては認め得られない位のものである。一年間に一秒の位置を變ずる星は、幾千萬の恒星中僅に二百たらずしかない。他は皆一秒以内のものである。斯様に微細なる運動であるから、今から二三千年前に支那人の見た星座の體象も、現今のと比べて、たいした變りはなかつたに相違ない。併し微少の變化でも數萬年の久しきに亘ると、肉眼で認め得られる様になる。

CONTENTS:—Prof. S. Hirayama: The Double-drift Theory of Star Motion.—Gore: Counting the Stars (translation).
—Movements of certain Stars relative to the Sun—Results derived from Radial-Velocity Determinations—Probable Errors of Radial-Velocity Determinations—Photographic Magnitudes of Stars—Canals on Mars—Standard Time in France—New Star in Lacerta—Astronomical Club Notes—Occultations, Ephemeris—Planet Notes for March—Visible Sky.

第一、第二、第三圖は北斗七星相互の位置を今より五萬年前、現今、及び五萬年後に區別して示せるものである。

第一圖 五萬年前
第二圖 現今
第三圖 五萬年後

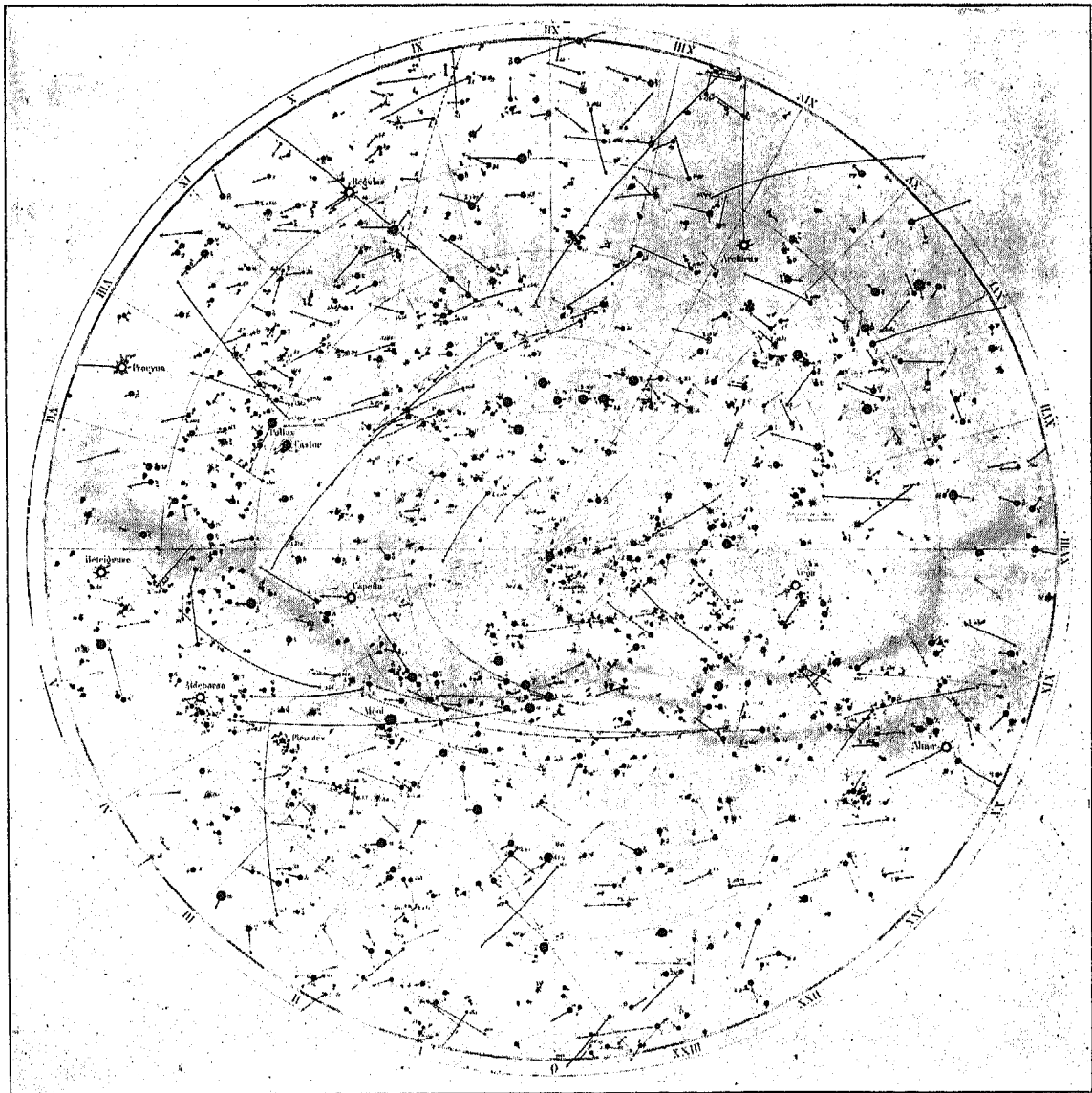


恒星の固有運動を定めるには、可成古くて精密に測定してあつた星の位置を、現今測定したものと比較するのであるから、古い星表が必要となる。所が、古くて精密な星表は甚だ乏しい。カプタイン教授が、二流説發見に使用した約二千の恒星固有運動は、伯林學士會員アウベルス氏が、今から百五十年前に英國綠威天文臺長ブラッドレーが行なつた觀測を、近年のと比較して作つたものである。かく百五六十一年も前の、古くて且つ現今のより餘程粗つぽい觀測が、今日の星學研究に、貴重なる資料となつたといふ事は頗る注意すべきことと思ふ。然るに、近來此星表を作るのに必要な子午環觀測が、舊天文學に屬するものと

して、兎角忽にされる傾があるのは歎はしい

見ならぬ勞力と時日を要する。しかも其仕事

第四圖



次第である。幾千の星の子午環觀測には、容

が、無味淡白であるのみならず、此種の觀測

に従事したとて、普通の意味に於ける發見といふ名譽は仲々得られない。且新天文學といふ開拓地が新たに出來たので、舊天文學の攻究が益々放擲される様になつたのであらうが、一定時に於ける天體觀測は、再び繰返す事の出來ぬものであるといふことを考へれば、舊天文學研究も亦極めて必要であつて、未來永劫決して忽諸に附す可らざる性質のものである。

さて前に戻つて、恒星運動の方向は如何といふに、一見不規則といふを憚らぬ。第四圖は、天の北半球に於ける恒星の固有運動を示せるもので、矢の方向は即ち星の動く方向に相當してゐる。今此圖を至細に觀察すると、中には同方向に運動しつゝあるものを發見する。北斗七星(第一圖參照)を見るに、 $\gamma, \delta, \epsilon, \zeta$ の五星が動く方向は皆同じであるが、殘る二星は揃つて反對の方向に運動しつゝあるのを認める。そこで想像を逞くすると、前の五星は同一系に屬してあり、後の二星は他の一大系に屬して居りはせぬかといふ事になる。又一昨々年、米國のボッス氏が牡牛座に於ける星團の收斂運動を發見した事は、四十二年一月の天文月報に記してあるが、此球狀星團の五十一個の星が、皆揃つて天の一點に向つて運動しつゝある有様は、第五圖を見れば直ぐに解かる。此星團も一大系を組織して居るのではないかといふ事は、其形態に於てのみならず、固有運動の大きさから察せられる。其他星團プレヤデス中

にある四百有餘の恒星の固有運動の方向が、何れも同一であるといふ事實も、單に偶然の出來事としては餘り出來過ぎて居る。以上の事實を綜合すると、天空に撒布してゐる恒星中には、特殊の系を組織して居るものがあるといふ事を吾々に想はしめるのである。

太陽系の運動 天の一小部分に就いて、恒星の固有運動を吟味して見ると、前述の様な結果だけしか出ないが、若し眼界を廣くして天空を一般的に觀察すると、不規則な固有運動の中にも、多數の恒星が天の一方に向つて運動する傾を有する、といふ事が認め得られるのである。そこで、一千七百六十年頃、獨國のトビヤス、マイエルは次の如き考を發表した。即ち恒星が既に固有運動を有するものならば、我太陽も亦恒星の一であるから、矢張固有運動を有すべき筈である。又觀測點たる地球は、太陽系に屬して居るのだから、無論太陽に伴ふて動いて居る。動さつゝある位置から恒星を觀測するのは、恰も進行しつゝある船舶から、河岸を望む様なもので、河岸の樹木は反つて船の進行の方向に反して動く様に見ゆると同様、衆星も太陽系の進行方向に反した天の一方に動くやうに見ゆるならんかと云ふのである。此理に基づいて、英國の天文學者ハーシェルは、空間に於ける太陽系の運動の方向(太陽向點といふ)は、ヘルクス座 ϵ 星に向つてあり、諸々の恒星は、夫れと全く反對せるアルゴ座の一點(太陽背點といふ)に向つて運動して居る、といふ事

を算定した。是れは今を去る百二十七年の昔であつた。次の表は、本年までに諸天文學者が、此太陽向點の位置について求め得た結果である。

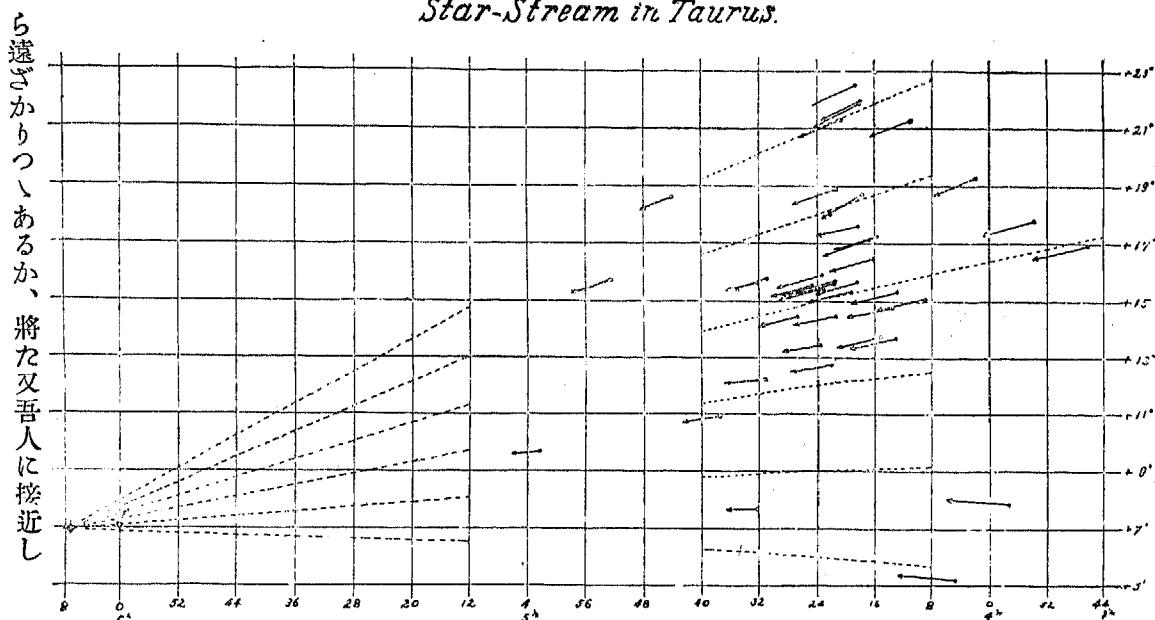
太陽向點之名	赤經	赤緯
Herschel	260.6	+26.3
Gauss	259.2	+30.8
Argeländer	259.8	+32.5
O.Struve	261.5	+37.6
Galloway	260.0	+34.4
Airy	261.5	+24.7
Dunkin	263.7	+25.0
L.d. Ball	269.6	+23.2
Rancken	275.8	+31.9
Ubaghs	262.4	+26.6
L.Struve	273.3	+27.3
Stumpe	287.4	+42.0
Boss	283.3	+44.1
Ristenpart	281	+39
Kobold	266.5	- 3.1
Portor	275.6	+31.3
Newcomb	277.5	+38.0
Kapteyn	274.8	+29.8
Weestsma	267.7	+31.4
Boss	270.5	+34.3

是等の結果から見ると、太陽向點の位置は先づ琴座とヘルクス座の間あたりにあるならんかと考へらるる。

而して、太陽の空間運動の速度は、何の位かといふに、是れは恒星の視運動の量のみでは決められぬ。恒星と太陽の距離を知らねばならぬ。今若しエルキン氏の視差觀測を基として、一等星と太陽との平均距離を、地球と太陽との距離の二百三十二萬倍とすると、太陽の空間運動の速度は毎秒十五浬(十二哩)となる。すると太陽が海王星の所まで行くのに、七年餘を費す勘定になる。

視線上の固有運動 今迄吾々の論題となつた固有運動は、凡て吾々の眼と星を結び付けた線、即ち視線に直角の方向のものに限つて居た。併しながら、恒星が動くとするれば、寧ろ勝手な方向に動くと思像するのが至當であらう。第六圖に於て、Oを觀測者の位置とし、AA'及びBB'が夫々恒星A及びBの運動の量及方向を示すものとすると、吾人の測り得た固有

運動は、角AOA' 及角BOB' であつて、其星が吾人か

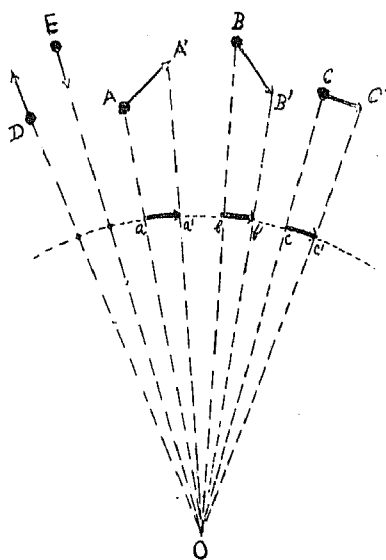


ら遠ざかりつゝあるか、將た又吾人に接近し

つゝあるかに就ては全く無知識であつた。E 及Dの様な視線上に動く恒星は、全く移動せざるものと見えるであらう。是に於て恒星の眞の運動を知らうとするには、是非此視線上の運動をも測定する必要が起つて来る。併し如斯ことが出来得べきものとは、昔の星學者には夢にも考へられなかつた事であらうと思はれるが、今から五十年前、英國のハッギンズは、初めて恒星の視線上の速度を定め得られたのである。即ち分光儀を望遠鏡に取付けて、恒星のスペクトルを作り、其星の雰圍氣中にある物質の吸収によつて生じたスペクトル中の黒線の位置を、地球上で同一物質が生ずる線の位置と比べて見ると、其星は毎秒何哩の速度で地球に近づきつゝあるか、又地球から遠ざかりつゝあるかが解かる。かく恒星のスペクトル研究に由つて測り得た視線上の運動の速度は、各恒星により餘程異なつて居る。縦令ば北極星は毎秒二十六秒の速度で地球に接近しつゝあり、牡牛座の星は毎秒五十四秒、又オリオン座の星は同十七秒の速度で地球を遠ざかりつゝある。而して中には毎秒百秒以上の速度を有する星もあるのである。

かゝる視線上の運動も、亦太陽系の運動の結果と見做すことが出来る。若し夫が果して眞ならば、太陽向點附近の星は吾々に近付きつゝあり、背點附近の星は吾々から遠ざかりつゝあらねばならぬ。然るに大體に於いて、恒星視線上の速度には、實際左様な傾があるのを認めたので、夫れに由つて太陽向點の位

圖 六 第

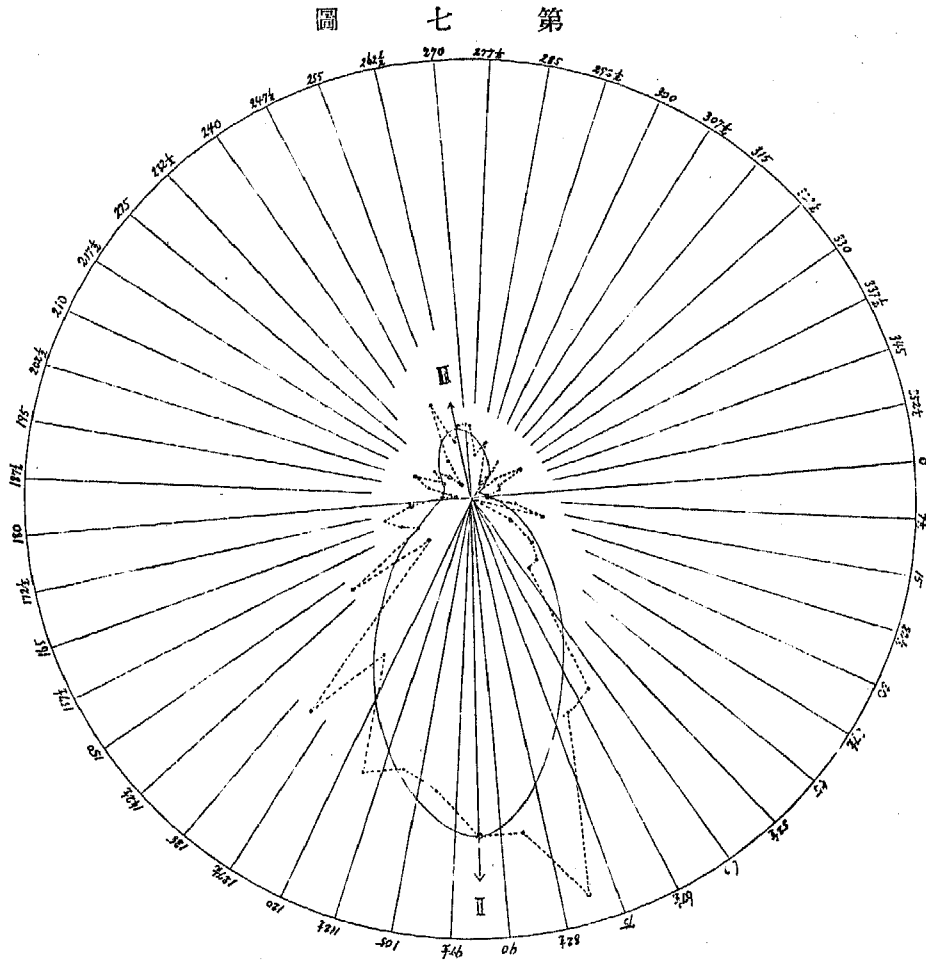


置を定めて見た。最近リック天文臺のキャンベル氏は、千四十七個の恒星の視線運動から、此太陽向點の位置を、赤經二百七十三度赤緯北二十八度、毎秒速度十七秒七五と算出した。是れは固有運動から決めた太陽向點の位置の表中のスツループの値と一致して居る。又速度も、固有運動から出したものと大差はない。

カフティン教授の二大星流説 以上は星の

固有運動を、恒星自身の運動とせず、太陽の運行から生ずる視運動として、解釋を試みたのであるが、若し太陽が空間に於て動くものなら、他の恒星も同様動くものと假定するのが至當ではあるまいかといふ議論が直ぐ出て来る。理屈は備ておき、事實は如何と言ふに、太陽系の運動のみを假定したのでは、總ての星の固有運動を充分に説明し得られぬと言ふ事に歸着する。そこで、六年前までは、固有運動を左の三原因に歸因するものと見て居つた。

- (一) 太陽系の運動から生ずる視動
- (二) 恒星自身の運動
- (三) 観測の誤差



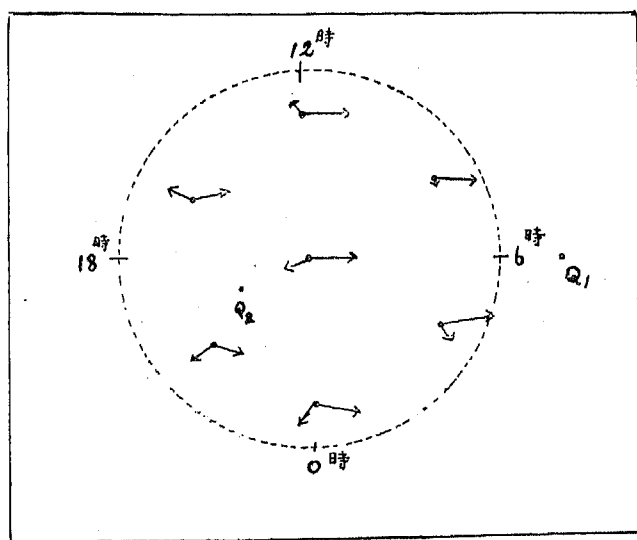
第七圖

には、特に系統をなして居る群があるといふ位の外、別に、夫れには何等の規則だつた運動はなく、唯偶然の結果であるとのみ考へられて居た。斯かる状況の下に生れ出たのが、即ちカプタイン教授の二大星流説であつた。既に千八百九十五年に獨逸のコポルト氏が太陽向點の位置(前表下から六番目)を定めて發表した時、天文學者は皆其結果が、他のと全く異なつて居ることに注意した。コポルト氏の論文を調査してみると、其異つた結果を得た原因は、氏が太陽向點を検出するに採つた方法が、從來星

而して、此第二の恒星自身の運動に關しては、從來更に一步を踏み込んで立入つた透察を試み様としたものがなく、單に天の或部分

學者の慣用して居た方法によらず。ベッセル氏法を採用したのにあるといふことを發見した。爾來、カプタイン氏は此點に注意し、研

第八圖



究に研究を重ね、終に今回の結果を見るに至つたのださうである。氏の研究方法は全く統計的である。先づ天の一小部分をとみ、其中心から各方向につき、其部分に含まれたすべての星の固有運動の同方向に向つて居る星を數へ、其數を同方向へ引いた直線上に畫する。如斯くして得た、各方向にある點を結び付けると、一個の閉ぢた

る多角形が得られる。第七圖は英國綠威天文臺長ダイソン氏が、グルームブリッジ星表から、天の極附近にある恒星の中で、固有運動が同方向にあるものを、夫々數へた表を基として製圖したもので、其數に相當した位置を點線で結び付けて置いた。其形は不規則であるから、其を整調して一つの稍規則正しき曲線

いて、今日までに得たる結果を左に掲げる。

を得た。此曲線の形は瓢に似て居て、其狭く括れて居る處は丁度中心點に當つて居る。そして此曲線の一軸へ中心から線を引くと、其線の長さが取も直さず同方向へ動く星の數を示す事になるから、極附近の星にIの方へ動くものとIIの方へ動くものと二組ある事が解かる。今假りに此二組を夫々第一派及第二派と名付けやう。そうすると第一派の向ふ所は圖上で赤經九十四度強、第二派の向ふ所は赤經二百六十二度である事が解かる。かくして吾々は中心點に於ける二流の方向を定め得た。

右の方法を天の他方面にも應用すると、第八圖に示せる如く、各方面に於ける各流の方向を定め得られる(同圖上長さ方は第一派。短き方は第二派である。)然るに不思議な事には、第一派の矢は盡く天の一點Qに聚中し、第二派の矢は皆一點Qに聚まるのを認めろ。但し此事實は第八圖の上では鳥渡見悪いが、それは球面上の事を平面圖で示して居るのであるから止むを得ない。

斯様に、諸恒星の運動の方向が天の一點に輻合すると云ふとは、流星雨に輻射點のあるを想ひ起さしめる。流星が我太氣中に飛込むときの徑路は皆平行であるから、此現象を生ずると同様、第一派に屬する各星は皆平行に運動しつゝあり、其平行線の向ふ天球上の一點へ各々聚まつて来る如く見え。第二派も同様、平行に運動して他の一點へ輻合する様に見える。是れ即ち恒星二流説の據つて起る所以である。今此二流の向點の位置に就

人名	研究材料	第一派の向點		第二派の向點	
		赤經	赤緯	赤經	赤緯
カブタイン	ブラッドレイ星表	85	-11	260	-48
エッザントン	グルムブリッザ星表	90	-19	292	-58
ダイソン	雜	93	-7	246	-64
ハッフ及ハルム	視線運動觀測	90	-1	263	-64
ハッフ及ハルム	ブラッドレイ星表	87	-13	276	-41
エッザントン	ボックス星表	91	-15	288	-64

又諸恒星の視線上の運動の觀測結果からも同様に、二派の方向を定め得る。前表中第四番目のハッフ、ハルム兩氏の結果は、此方面から得たる結果である。

既に恒星の運動が、二派に分類し得られるものとすると、各派に何か特長がありはしまいかといふ考が自然に起つて来る。そこで星のスペクトルや光度の等級などに就いても、統計的攻究を試みた處、今日では未だ顯然たる影響が認め得られない。

ダイソン氏の調べた千八百の恒星の中で、

千百が第一派に屬し、六百が第二派に屬し、残り百は無所屬と云ふ割合であつたさうだが。エッザントン氏がボックス星表を調べた結果では、天の部分部分で大分兩派の散布の割合が異なつて居るが、まづ平均して見ると、五千有餘の星の中で、六割は第一派に屬し、四割が第二派に屬し、其外少數の無所屬派もある事を認めた相である。

是を要するに、恒星界には二つの大きな流があつて、それが互に入り亂れつゝ目指す方へと馳せ行くが如き觀があるのである。尤も其馳せ行く角速度は、長い年月を経過しなれば觀測の出來得ぬ程微小なものであるが、恒星から非常に離れてある地球から見ると云ふ事ゆゑ、實際は驚くべき速度で動いて居るに相違ない。

今迄は觀測點を太陽系の中に置いて、恒星の固有運動を見掛其儘に研究したのであるが、若し觀測點自身も動くものとすると、前の解釋を少しく變更しなければならぬ。即ち此場合には星の見掛上の二流は、元來互に方向の相反せる二流が、太陽系運動のために、相交錯せる二流に見へるのだと假定するのが最も穩當な見解である。そこで前の結果に、速度分解及び組立の理を應用して一條の流れを決める。かくして、カブタイン氏は此流れの方向がオリオン座の ϵ 星(赤經九十一度赤緯北十三度)に當つて居る事を決め得た。恒星は此流れの中で、或ものは流れを下り又或るものは流れを溯るものと見るのである。

以上はカプティン氏の宇宙二大星流説の概略である。要するに恒星の固有運動の研究に關しては、ハーシエル以後の人々皆其糟粕を嘗むるに過ぎず、ひたすら太陽向點の位置算定にのみ考慮を費し、其後百有餘年間に亘つて觀測した材料は精且豊なるも、其研究法は一歩もハーシエルの域を超ゆる能はずして、空しく最近に至るまで経過したが、カプティン教授に至つて、全く異なつた見地から攻究して、星辰天文學上至難の問題に立入つて一道の光明を與へたのは、實にハーシエル以來の功績であると云ふて宜しいのである。

星圖と星の數 (二)

ゴ ー ア

一四三七年頃ムガル帝タメルランの孫ウルフベク一の星表を公にした。其中で星の位置は、プトレマイオスのを修正してあるが、星の光度については、アルスフのを其儘探つたらしい。(是れについてはノーベル氏の論文を見よ、*N. N.* 一八七九年及び一八八四年のにあり)。ウルフ、ベクの表は、一〇一八箇の星を含んでいる。此ウルフ、ベクと云ふのは大公主と言ふ意味で、彼の本名はモハメッド、タルラガイ、イブン、シャールク、イブン、チムールである。彼は一三九三年に生れ、一四四九年サマルカンド附近の戦に、彼の息子に打破られて暗殺されてしまつた。上に述べた星表は、皆何れも望遠鏡發明以前に作られたものであるから、無論何等の光

學器械をも使はずに出來上つたものである。併し古への觀測者は、文明の害毒を蒙らず、従つて視力も生れつき鋭どかつたものらしい。これはアル、スフが六等以下の數多の星を知つて居たので分かる。尤も其數が夥しいので、其精密な位置を決めてない。

一六〇二年丁抹の有名な天文學者チホ、ブラーエは一星表を公にした。其中には丁抹で見へる七七七箇の主なる星を含む。此表は後門人ケブレルがブラーエの觀測に基づき擴大して一〇〇五箇の星を含ませる事にした。

肉眼に映ずる星の星圖や星表は、近年に至つて數種現はれた。其最初のものは、獨逸の有名な天文學者アルゲランデルのもので、一八四三年ベルリンで發行された。其名前はウラニメトリア、ノヴァと言ふので、北極から南緯二十六度までにある星を含んで居る。

ハイスのアトラス、セレスチス、ノヴスは、一八七二年ケルンで公にされた。これには北極から南緯二十度までにあつて肉眼で見へる星四九四三箇の星を含んで居る。是れは頗る精密な書物で、六等星より三分ノ一等級だけ弱き星までも含んでいる。是れは古代星表の最弱光度に當つて居るのである。

ペールマンの南半球の星圖アトラス・デス・ゲシニチルンテン・ヒンメルスは、一八七四年ライプチヒで發行された。これは南緯二十度から南極までの間にある二三〇六箇の肉眼星を含んで居る。そこで、ハイスとペールマンの結果を加へると、全天球に肉眼で見へる星の數として七二四九箇を得る。依つて平均

して其半數三六二四箇の星が、任意の時、任意の場所に於て見得べき事となる。

フゾーの肉眼星圖は、一八七五年ジャマイカ及びバナマで行つた觀測に基づいて作成したもので、約六千箇の星がある。つまり此數だけの星が、全天球に於て、光學器械を用ひないでフゾーに見へたのである。此星圖は一八七八年ブラッセルで出版された。

グールドの大著ウラノメトリア・アルゼンチナは南半球の星七等星までを示す。七等星と云ふと普通の視力の限りを超へたものであるが、良好なオペラ、グラスを用ふれば皆見る事が出来るのである。此星表は、南半球にある六等半までの星八千箇以上を含んで居る。一八七九年の出版である。

計算して見ると分るが、ハイスが肉眼で見つた星の總數を均らして見ると、一つの星につき地球上約五六平方度に當る。是れは隨分廣い面積と言はねばならぬ。即ち満月の見掛けの面積の二十七倍位にあたる。ペールマンの星圖では、一星につき約六平方度となる。今もし満月の面積に肉眼に見へる星が一つづゝあるものとすると、全天球には約十八萬箇の星が、肉眼にて見得る事となる。是れに依つても、肉眼星が極めてマバラにしか存在して居ない事が分らう。星の數は古來人の想像せる如き、濱の眞砂の數ならぬ、其實極めて少ないものである。此結論は何等論議の餘地を剩さぬ。月なき晴夜の實驗はよく此結論の謬らざるを告げるのである。試みに、大熊座の斗形内に含まれたる星を數へ見んか。かの異常に鋭

い眼を有つてゐたとの稱あるハイスも、此面積内に只僅かに八箇の星を認め得たりと言ふに過ぎず。余の信ずる所にては、是れ以上の數の星を認め得る者恐らくは少なからう。又かの有名なベガスの方形中にある星を數へて見る。ハイスは其中に三十六箇の星を認めた。其或ものは六等以下の星である。常人の視力は六等までの星を認め得るのである。して此數は一星につき平均六平方度となり、全天球に約七千箇となる勘定である。是れハイス及びペールマンの星圖、星表の結果と一致する。天空に於ける肉眼星の分布を示さんため、余はハイスの星圖により、赤道の南北十度づつの球帯を探つて、其中にある星を數へて見た。其結果は次表の通りである。

第二表

赤經		北緯		南緯		計	星	座
h	h							
0-1	1-2	15	16	31	魚	魚	座	
1-2	2-3	17	17	34	魚	座		
2-3	3-4	25	17	54	魚	座		
3-4	4-5	21	25	46	魚	座		
4-5	5-6	31	25	59	魚	座		
5-6	6-7	39	38	77	魚	座		
6-7	7-8	32	33	65	魚	座		
7-8	8-9	35	22	57	魚	座		
8-9	9-10	25	20	45	魚	座		
9-10	10-11	21	34	55	魚	座		
10-11	11-12	29	24	53	魚	座		
11-12	12-13	28	21	49	魚	座		
12-13	13-14	19	20	39	魚	座		
13-14	14-15	25	22	47	魚	座		
14-15	15-16	27	26	53	魚	座		
15-16	16-17	19	16	35	魚	座		
16-17	17-18	21	16	37	魚	座		
17-18	18-19	27	16	43	魚	座		
18-19	19-20	20	18	38	魚	座		
19-20	20-21	44	26	70	魚	座		
20-21	21-22	22	19	41	魚	座		
21-22	22-23	24	26	50	魚	座		
22-23	23-24	22	20	52	魚	座		
23-24		30	20	50	魚	座		
計		618	562	1180				

此球帯の面積は七二六二平方度である、此面積内に上表の通り、肉眼に見ゆる星一一八〇箇がある故、平均すると一星につき約六平

此寫真星圖が出来上がった曉には、全天空上十四等に至るまでの星約一千万箇を含む事になるらしい。ピケリング教授の見積りによる

再度に當る割合で、如上の結果と一致する。双眼鏡を使へば、見へる星の數は無論著しく多くなる。すなはち昂の星團は、普通の視力では六つか七つの星を見得るに過ぎぬが、双眼鏡では三四十箇若しくは夫れ以上の星が見られる。稍大なる望遠鏡では、此數はズット殖へる。一八二二年出版のハルディングの星圖は、約八等(まづ普通双眼鏡の見得る限りの光度)までの星が示してあるが、夫れには北極から南緯三十度までの星約四萬となつてゐる。

一八七一年アルゲランデルは、口径三吋以下の望遠鏡で見得べき星の星圖と其星表を公にした。これボンネル、ドウルヒムステルング(BD)と稱されて居るもので、北極から赤緯南二度までにある九等半位までの星三十二萬四千強を含んでいる。此星表はシェーシフェルドが南緯二十三度まで擴大したが、コルドバのトーマは南緯二十二度から同四十二度までのものを加へた。一層大なる望遠鏡を使へば、一層多くの星が見られる事は言ふ迄もない、天體の寫真撮影法が案出されてから、星の數は幾百萬と言ふ數になつた。

と、リック天文臺の三十六吋望遠鏡では、約五千萬箇の星が全天空上に見られるだらうとの事である。此大望遠鏡で見得る最弱光の星は約十六等のものである。しかも寫真撮影によるとときには、曝露の時間を長くしさへすれば、是れ以下の弱星をも検出する事が出来るのである、從て星の總數もズット増す事になる。故ロバートの撮つた寫真版につき余の勘定によると、全天空上、星の總數約六千四百萬となるのであつた、併し原板には尙多數を認め得る筈であるから、總數は先づ一億位のものであらう、此數は極めて大きくはあるが、空の全面積に割り當て、見ると、むしろ少ない位なのである、今此點を考へて見やう。

先づ吾々の知り得べき星の總數を一億と假定する(これは一般に採用されてゐる數である)。して此場合に、一つの星は平均天空上、どの位の面積を占有する事になるかを考へて見やう、全天球は四一二五三平方度である、依つて各一度平方内に二四二四箇の星が割り當てられる、それで一分平方は三六〇〇平方秒であるから、一度平方には此數の自乗だけの平方秒がある譯で、即ち一二九六〇〇〇〇箇である。この數を前記の數二四二四で割れば五三四六平方秒となる。これ一つの星が占むべき面積である。即ち約七十三秒平方の面積に一つの星がある勘定である。所が大望遠鏡で、大なる倍率を用ひて見ると、七十三秒と言ふ弧は随分大きいものである。是れを以て考ふるも、かの球狀星團を除いては、天

空上、星は少しも集團して居りはせぬのである。ケンタウル座の星團でさへ余の見る所によると、其一星について五一八平方秒の割り前がある。即ち約二十三秒平方の餘地を有つてゐる。

星の見掛けの直径は、一秒以下であるに過ぎぬから、かの星が天空上密集して居ると考へて居るのは大なる謬りである事が分る。尤も寫眞板を見ると星は密着して居る様であるが、それは星が大きく撮れるからで、前の計算によるも、星の数が最大の望遠鏡で見られる星の数の百倍あつても若しくは長時曝露の寫眞板に映ずる星も一つ毎の星に、充分の餘地を保つて居る事が分るのである。

天文學に餘り注意しない人士は、天の星の数はまづ無限だと信じ切つた顔をして居る。けれども如上の計算によつて此觀念が全く根據なきもので、無限どころか、最大望遠鏡で見える星の數さへ比較的に僅少なものである事が分る。(小川清彦譯)

雑報

◎太陽に對する星の運動について ストロロバント氏は太陽が、空間を同じ方向に共通速度にて運動せる一星流の一員なる事につき一論文を公にせり。氏は是れがためまづ太陽に對する視運動の小なる星を探り、其運動を一平面に投影せり。其結果によれば、カシオペア座の星、ペルセウス座の星、同座の星、蝎座の星、白鳥座の星、ペカス座の星及び同座の七個は、皆十一粒乃至二十二粒の速度にて天の極附近半徑僅か十四度の域内に向ひて運動しつゝあり。而して其域の中心あたりに向つて太陽が毎秒十九粒四の速度にて進行しつゝある事を知る可しと言ふ。光度二等半以上の明星一〇五個の中七個が、偶然に此くの如き共通運動をなすべき確からしさは極めて小ならざるを得ず。尤もかゝる結果に導きたる材料中特に視差に關する部分は多少補正する必要ある可しといふ。氏は更に説きて曰く、今後尙一層信憑するに足る材料の集まるに至らば、他の星にも此星流に屬するものあるを發見するならむ。ペカス座の星、及びリ、ペルセウス座の星、双子座の星、怪蛇座の星、獅子座の星、及び、大熊座の星、乙女座の星、鷲座の星及び孔雀座の星は、固有運動も小なるのみならず、其視線速度も小なるを以て注意すべき星ならんと。(小川)

◎恒星の視線速度より導けるキャメル氏の結果 氏は一〇七三個の恒星の視線運動の速度より得たる前提的結果を發表せり。夫れによれば太陽向點の位置は赤經二七二・〇度(平分誤差二・五度) 赤緯北二七・五度(平分誤差三・〇度) 太陽運動の速度は一七・八粒なり。而して星の視線速度より、この太陽運動によるものを除き去る時は、其量は必ずしも實視光度の函數とはならざるが如し。併しスペクトルの或る種のものには他のに比し速度約五十ペルセント大なるが如し。又十三個の星雲

の平均視線速度二三・四粒なりし。而して氏の結果は矢張カブタイン氏の星流説を確かむるものなりといふ。(小川)

◎星の視線速度決定に於ける平分誤差について 現今星の視線速度觀測に従事せる星學者の數頗る多きを加へたるも其等の結果は必ずしも一致せず。依つてかゝる觀測に於ける平分誤差を研究し其性質を決定する事重要な問題となる。ブラスケット氏は此問題を捉らへ、氏がオッタワ天文臺に於て行へる精密なる實驗に基づきて論法を進めたり。其の結果は天體物理學雜誌三十二卷第三號に載せらる。此問題中には種々の要素入り込むべきも其中最も重要なものは分散の功果にあり。而して氏は結果の精密度は豫想に反して分光儀の分散度に逆比せず、分散を三分の一となすも平分誤差は四十ペルセント許り増すに過ぎる事を見出せり。初生期の星に於てはスペクトルの線の明確ならざるがため平分誤差の増加大なり。而して氏は星の零圍氣に於ける物理的原因が此増加を促進するものなる事を知れり。太陽期の星に於ては良好なる三個の稜鏡を附けたる觀測の平分誤差は平均して毎秒〇・五粒を超ゆ可らず。單稜鏡ならば〇・七〇粒を超へざる平分誤差を有するものは良好なる成績と言ふを得べし。初生期の星ならば平分誤差二乃至十一粒のもの通常なり。終りに氏は太陽期の星に於いて誤差の大部分は器械構造上の缺點より來るものにして測定誤差は其三分一若くは夫れ以下を占むるに過ぎ

ざる可しとすへり。(小川)

◎星の寫眞光度 ビケリング教授は星の寫眞光度を決定する方法につき研究せる経過を報告せり。夫によれば満足なる結果を與ふる方法三あり。第一法は同級のスペクトルを有する星の色は相等しき事實に基く。次表は光度計決定を寫眞的光度に換ゆるに要する補正を各スペクトルの種類に對して示せる者なり。

B A F G K M

- 0.31 0.00 + 0.32 + 0.71 + 1.17 + 1.68

例へば星の實視光度五・〇〇等にして其スペクトルがB種ならば其星の寫眞光度は四・六九等にして又スペクトルがG種なるときは寫眞光度が五・七一等なるが如し。Aの値零なるはそれを標準に採りたるによる。

第二の方法は標準星域(極附近に採れる)を測らんとする星と同様な條件の下に同一の種板に撮影して比較するにあり。而して此方法は二十等星にまでも及ぼされたり。かくの如くして兩半球に亘り、多數の星につきて得たる等級の成果は近き將來に於て出版さるるならん。二百枚の種板に對する一萬一千個の測定は已に終れり。但し十四等以下の弱星には長き曝露時間を要して、此方法は良好なる結果を與へざりき。即ちかかる弱星には第三の方法を採用す。そは甚だ小なる夾角を有する小なる圓形プリズムを筒先レンズの中心に裝置するなり。此小プリズムは星の光の一部を分散して第二の像をつくり比較の物指となす。ビ教授は此問題に多數の困難の伴へる事

を説き己に得たる結果は頗る有望なるを示すも尙ほ研究を要する點多きを附言せり。

ヘルツスブルグ氏は又此問題につき論ずる所あり。同一の種板上に、直接に撮りたる星像の密度と筒先レンズの前に格子を裝置して撮りたるよきの星の密度とを比較せむとするにあり。(小川)

◎火星の運河について ネーチュア二一四九號に於てアントニアデ氏はウォルンソン氏が火星運河に關して(本誌一月號雜報參照)フラグスタフの觀測を辨護せるに對し答へて曰く「ウォ氏はローニエル天文臺に滞在せる事一月に滿たず、乞ふ試みに同所に七年間の觀測を積めるダグラス教授に聽け、教授はそが全然光學的錯視なる事を明言せる程にあらざや。是れ運河なるものの如何に其確實性を欠くやの何よりの明證なり。又氏は單に余の觀測のみを批評して得たりとするも、リック、エルケス及びウィルソン山の觀測が余のと全く一致するを知らざるや、一八九五年バーナー教授はハミルトン山の三十六時にての經驗を綜合して、近年の描寫に見るが如き、何等の直線的硬線も大陸面に認むるを得ざりしと言へり。一九〇九年九月二十一日、余は幾何學的蜘蛛網は全く存在せずと述べたり。二週間後フロスト教授は他よりの照會に對し返電してエルケス望遠鏡は運河を認むべく餘りに強力なりと豪語せり。更に一九一〇年一月三日ヘル教授は世界に於て過去現在に亘り最も完全にして且つ強力なる六十吋反射鏡に於ける

觀測を述べて、惑星は全然自然的狀貌を具ふ、又何等の直線を認めずと宣言せり。又ウォ氏は大小望遠鏡の優劣論を繰返さむとする者の如きも、大望遠鏡の優れたる事は既に定論となり居るに非ずや。大望遠鏡にて辛ふじて分得べき重星も十八吋の小望遠鏡にてはデフラクション現象の爲に一つ星にしか見えず。而して伴星の主星に對する運動が全く重力則によれる事を知らば伴星が客觀的存在をなせる事を知る可きなり。同様に三十三時にて認め得べき火星に於ける相接せる不規則なる幾個の輝點も十八時にては一個の圓斑としか認むるを得ざる可きなり。故に大望遠鏡にて認め得べき込み入りたる模様も、小口径のものは見るを得ざるなり。されば小口径のものが劣等なるは永久に斷定せられたるものと言ふべし。但し余の論を誤解すべからず、運河が直線を意味するものならば余は言はむ、運河は存在せずと。併し運河が不規則なる多少とも流走的なる紋様を指すものとせば余は言ふ運河は存在すと。尤も運河を字義通りに採るが如きは言ふまでもなくノンセンスのみ。大望遠鏡による余が從來の觀測に徴するにスキアパルリ線は(一)複雑なる、不規則なる、瘤狀の若くは捲込める帶か、又は(二)鋸齒狀をなす孤立せる幾個かの暗色點か、然らざれば(三)異色の陰影の界線の齒狀をなすものなるを知る可し。而して星像安定なるとき是等の不整形は五秒乃至數分に亘りて觀測を續くるを得。一八九四年來種々の口径を用ひて運河

を觀測せる余の經驗によれば、かのスキアパ
ルリの單線、複線は次の如く説明するを得べ
し。即ち火星表面に撒布せる不規則なる蛇
々たる皺をなす層が、觀測に疲れたる眼に瞬
間幾何學的外觀を與ふるなり。而して單線の
印象はある時の間隔を置いて狭き帯若くしは
半調色の齒狀界線より飛び出し、平行なる重
線の印象は稍幅廣き帯より閃めき出づるな
り。併かも是等の直線は(余の是れまでの經驗
によるも是等の直線は一つづつ瞥見し得らる
るのみにして同時に皆見ゆる事なし)マウン
デア氏も指摘せる如く、單に其望遠鏡にて見
へざる微細なる不整態の群が光學的に綜合せ
られたるもののみ。ローエル教授は、前人の
失敗せる跡をうけ、その創意にかかる巧妙な
る方法を以て、初めて火星の不規則なる條紋
を撮影し得たるに對しては自ら大に誇り得る
權利を有すべし。近來觀測地の空氣の本來善
本來惡なるを口にする事流行す。しかも望遠
鏡觀測に最も不幸なる英國に於けるゲニス、
ロッキア、バアトン、グリーン、デニング其
他の得たる立派なる成績を見ずや、是れに由
れば觀測地の好惡は空氣の好惡にあらずして
星像安定度にあるを知るべきなり。太氣の透
明度は弱き星若しくは星雲を検出するには缺
く可らざる要素たるべきも、惑星表面の模様
を研究するには、餘り問題にならざるものな
り。かのフラグスタツフに於ける十八吋が能
くせざる微細なる火星の不整態が巴里近傍に
て卅三吋により明確に認められ、しかもそが

寫眞撮影にて更に確められ、土星の藍色冠が
最近の太陽會議前一年己にムードンにて最も
著しき形態と認められ居りし以上、余輩は地
球上如何なる地點にあるも、完全に安定なる
星像を、よし短時間なりとも必ず有し得べき
事を斷言するものなり。(小川)

◎佛國と綠威標準時 佛國にては從來時刻を
巴里標準時によりて起算し居りしが、夫れに
は色々の點より不便を感ずる事少なからず。
然るに今回その標準を今後は全然綠威時に據
りて算する事になり己に二月中旬上院の協賛
を経たりといふ。(小川)

◎蜥蜴座新星 昨年十二月三十日トウラウの
エスピん氏は光度約八等の一新星を發見せ
り。其位置は赤經二十二時三十二分九秒五赤
緯北五十二度十五分三十一秒なりき。是星も
矢張銀河の南縁にあり、蜥蜴座α、β星と先
づ正三角をなす所に當る。其後の報によれば
此星の色は赤く其スペクトル中にはヘリウム
及び水素の輝線を認めたりと言ふ。然るに其
後の調査によれば前年の種板にも此星の存す
る事を發見せり。尤も光度は十二等乃至十三
等のものなりしといふ。さればこは純粹の新
星にはあらずして長週期の變光星か或は弱星
の急に光輝を増せるものなるべし。我東京天
文臺にては發見當時電報の達せざりしにより
此新星觀測の期を逸せるは遺憾なるも、高度
卑き星故初めよりまづ駄目なるべし。(小川)

天文學談話會記事

二月二十三日第六十八回天文學談話會を天
文臺に開く。出席者寺尾平山兩教授外六名、
平山理學士先づ立て滿州に緯度觀測所設置の
功力を述べらる。現今設置されてある六ヶ所
の觀測所は其の配置が拙いので著しく効力を
そがれて居る。若し關東州租借地の金州邊に
新に觀測所を増設するとすれば他所の觀測の
効力を増すのみにあらず實に一ヶ所半の觀測
所を増設するに相當する。殊に乙項の如きは
吾國學界の特産物として世界に示すに足るも
のであるから、吾人は此の事に關して大に盡
力すべきであらうと結ばれた。

次に早乙女理學士は昨年大連に於て行は
れたるハリー彗星の寫眞觀測の有益なる結果
を報告せられた。(關口)

東京で見える星の掩蔽

(三月十六日より四月十五日迄)

番 號	月 日	等 級	月 齡	入			出		
				中 標 天	央 時 角	頂 點 の 度	中 標 天	央 時 角	頂 點 の 度
1	III, 20	5.8	20	11	29	263	11	54	289
2	21	6.2	21	15	6	82	16	5	351
3	22	5.7	22	13	24	214	14	5	318
4	IV, 7	6.1	8	8	10	76	9	28	297
5	7	5.7	8	10	1	288	10	29	246
6	9	6.1	10	10	12	87	11	29	254

- 星 名
1. B.A.C. 5354
 2. B.A.C. 5759
 3. B.A.C. 6063
 4. ϵ^2 Cancri
 5. ν^3 Cancri
 6. 42 Leonis

三月の惑星だより

水星 太陽の附近にあれば観望宜しからず位置は山羊水瓶

座の境界より中旬水瓶座を経て魚座に入る(中旬の赤緯二三、五時赤緯南五度)二十日太陽と退合をなす

金星 宵の明星として西天を飾る鯨魚座の異より魚座に入り月末牡羊座に移る(中旬の赤緯一、三時赤緯北八度)

火星 日出前約三時間の出現なるを以て曉天に於て僅に觀望するを得ん位置は月初射手座にあれど中旬山羊座に入る(中旬の赤緯二〇、三時赤緯南二一度)

木星 午後八九時頃の出現なれば觀望の便あり天秤座にありて耀く(中旬の赤緯一四、八時赤緯南二五度)二日留となり後逆行す

土星 日没後三四時間の觀望に適す牡羊座にあり(中旬の赤緯二二、二時赤緯一一度)

天王星 山羊射手座の境界附近にあり日出より早きと二時間餘なれば曉天僅に觀望するを得るに過ぎず(中旬の赤緯二〇、〇時赤緯南二一度)

海王星 依然雙子座にありて逆行す(中旬の赤緯七、四時赤緯北二二度)略天王星の正反對の位置なり日没前四五時間の出現なるを以て觀望の便多しと雖も天王星と同じく光度小なれば肉眼に映ぜず三十一日留となり後順行に復す

流星群

當月中に來るべき流星群は次の如くなれど何れも小なれば多數の流星を見ることを得ざるべし。

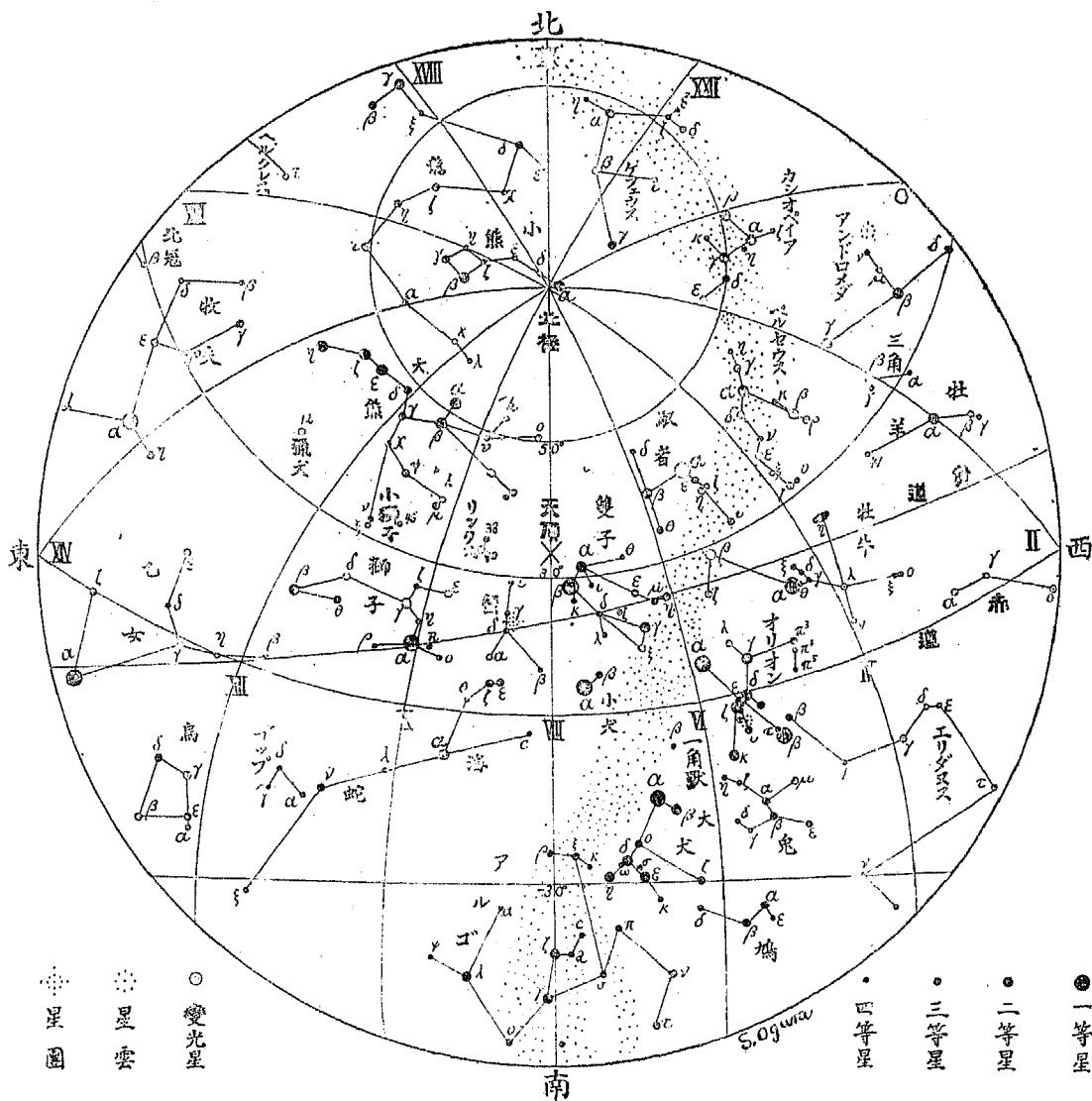
獅子座 γ 流星群 其名の如く輻射點は γ 星附近にあり一日より四日の間

ケフェウス座 κ 流星群 其名の如く輻射點は κ 星附近にして一日より二十八日の間

大熊座 δ 流星群 輻射點は大熊座中 δ 星附近にありて二十四日頃(田代)

三月の天

時七後午日一十三 時八後午日五十 時九後午日一



明治四十四年二月二十七日印刷納本
 明治四十四年三月一日發行 (定價壹部) (金拾五錢)
 東京市麻布區飯倉町三丁目拾七番地東京天文臺樞内
 編輯兼發行人 東京市麻布區飯倉町三丁目拾七番地東京天文臺樞内
 東京市神田區美土代町二丁目一番地
 東京市神田區美土代町三丁目一番地
 東京市神田區表神保町
 東京市上田屋書店
 東京市神田區表神保町
 東京市東區