

天文月報

號貳第卷貳第

月五辛二十四治明

明治四十一年三月十日 第三種郵便物認可 (毎月一回一日發行)
明治四十二年四月二十八日印刷 明治四十二年五月一日發行

ゼーマン効果に就き

理學博士 長岡半太郎

天體の狀況を詳にするに、光學に關する定理或は事實を利用することは、近年益發展された。就中分光術は、天體に存在する物質の種類或は狀態等を明にするに依て、最も古き光學の應用である。ドップレル効果は、天體が近づきつゝあるか、或は遠かりつゝあるかを示すのみならず、其速度をも測定するを得るに因て、其應用が多方面に開けて、土星の環の外部と内部の遲速を判明する位の程度に達した。然るに從來天文學には因縁の絶へてゐたゼーマン効果が、太陽の斑點研究上、顯著なる結果を生じつゝあることは、前號に掲げられたヘール氏の檢索に由て發表された。此大切な効果は、如何なる事情によりて誘導せらるゝか、其多寡は何の強弱を示すものなるかを論じ、天文學に何故に應用せらるゝか、其概略を次に摘記したのである。

讀者が知らるゝ通り、今日物理學者の物質觀念は、二十年前と餘程違つて來た。以前は化學原子は如何なる手段を施しても剖分すべからざるものと考へられた、其故原子の構造探に遡つて攻究するやうなことは稀であつたが、是は全く原子と云ふ概念の然らしめた譯で、原子の仕組に就て更に研究せなければならぬことは、真空放電の實驗、スペクトル線の説明等に關連して、漸次其必要を認められた。そして其研究の

急先鋒となつた現象は放射能^{ラジオアクティビティ}做であつて、ラヂウムの發見は物質觀念に大變動を促した。而して是等の諸現象も殆ど同時に發見せられ、且つ攻究されたゼーマン効果も亦其改革に與つて重きをなしたものである。然し天文學で此効果が深き意味を持つのは、物理學に於けるものと趣を異にして、原因と結果とを顛倒したやふな傾がある。

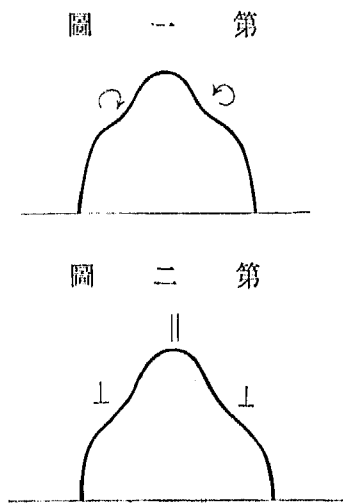
光と磁氣との關係は、六十餘年前に、ファラデーが偏り光線に就て發見した所謂ファラデー効果なるもので創めて知られた。ファラデーは晩年にスペクトルと磁場と何かの關係あるものとして考へ、種々試驗して見たが、終に何にも獲るところが無かつた。當時はまだ分光術の開けたばかりの頃で、綿密にスペクトル線の異動を測定する装置がなかつたからであらふ。其後三十年計り經て、ゼーマン (Zeeman) は同様な實驗を試みた、此時には既にローランドの凹格子もあり、強度の分光器もあり、何不足無つたが、容易に磁場の影響が現れなかつた。幸に之を指導するローレンツ教授は、スペクトル線の二本或は三本に分れて、其れが各偏り光線となることを論じた。是が手蔓となつてゼーマンは遂に線に差ひを認めた、即ち光源を磁場に置き、磁力の方向に傳播する光は、線の兩端に於て圓偏りを示し、其偏りの廻轉は互に反對になつてゐる。又磁力線に直角に傳播する光は、線の中心は投射面に平行に偏り、兩端は之に直角に偏てゐる。丁度圖に示すやふな具合になつて居た。

CONTENTS:—Prof. Dr. H. Nayaoka: On the Zeeman-Effect.—Dr. T. Honda: Astronomy in Greece.—the Absorption of Light in Space—Prof. Lowell's Work, "Mars, as Abode of Life"—The Variable Star u Herculis—Dispersion of Light in Space—Notes of Cur Society—Astronomical Club notes—Observations of Occultations in the last month—Planetary notes for May—Occultions visible at Tokyo in the next Month—Visible Sky.

此實驗は、ローレンツの推理を一部確めたのであるが、其後マイケルソンは、干涉屈折計と申す器械で、斯様に異つた偏りを示すものは、別々の線であるけれども、其距離が近いから互に融合して、模糊たる單線のやふに見えることを明にした。畢竟器械の分析力を大にして、磁力を強くすれば判然別線として現はるゝこと明瞭になつたから、ゼーマンの實驗は格別の困難なく、物理學實驗場に於て復習することが出来るやふになつた。

磁場に平行なる場合の偏り并に光の強さ

磁場に直角なる場合の偏り并に光の強さ



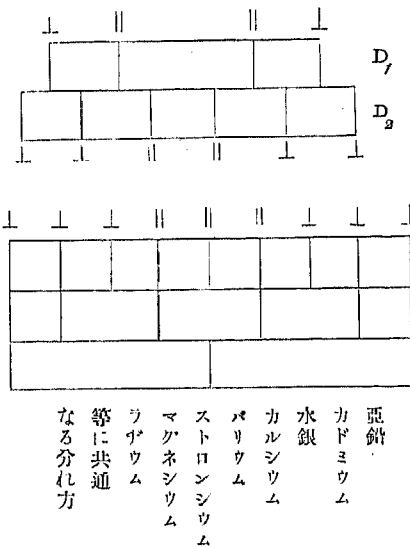
斯く一本のスペクトル線が、磁力の作用で幾本にも分れる理由は、簡單に論ずることは出来ぬが、大體に於て物質觀念の變革に伴ひ演繹されたのである。真空放電や、放射能做を満足に説明するには、是迄通り原子を壊れぬものと見るとは出来ない、原子は複雑なる構造で、其小部分は陰電氣を帯ぶる微子即ち電子もあり、陽電氣を帯ぶるものもありて、帶電體の結集したるものである。此等の微子は

静止するものでなく、盛に運動をしてゐる。其軌道は回線であつて、一たび去て復歸らずと申すやうなものでないから、圓であるとか、橢圓であるとか、蓋し其種類の曲線であらふ。假りに其が圓であるとすれば、圓心に向ふ力が電子に働いてゐる。今之に外から磁力が働けば、運動してゐる電子は電流と看做して差支ないから、軌道に直角に働く力が生ずる。此力は軌道を保続するに圓心に向て働く力と、同方向にあることもあり、亦反對に向くこともあるから、外から働く力が軌道面に直角に在るときは以前より周期の短くなる場合もあり、長くなる場合もある。しかも此長短あるときは、電子の軌道を廻る方向が反對になつてゐるから、偏り光線が互に逆に向つてゐる、是が推理の一端である。

ローレンツは斯く手輕に線の分るゝことを説明したが、實際試驗をして見ると、總てのスペクトル線が此の如く簡單に分れ方を示さなんだ。ゼーマン効果の研究が、漸次精微となるに従ひ、複雑なる分割を生ずる線が現れた。能く人に知られてゐる鹽線Dの如き、其D₁は、磁場に於て四本となり、他D₂は六本となつた、又マグネシウムの三線(β線)の如きは、三本となるもの、六本となるものと、九本となるものがある。段々研究して見ると、之に止まらない、まだ甚く込入つた線が現れて、十二本となるものもあり、十五本十七本となるものも現れた。其分割される狀況

の一二を示せば、次の圖の通りである。

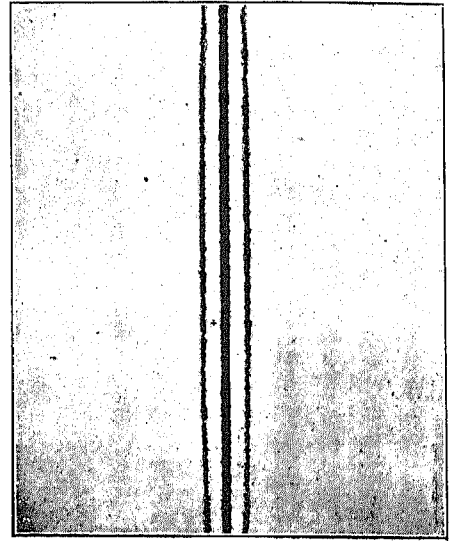
第三圖 第四圖



是等の分れ方に就ては、まだ天體物理學に特別な應用は無いが、茲に最も大切な事實は、分れ方が概ね磁力に比例してゐること、分れた線の距離を測れば、實驗上定めた常數から、光源の在る所の磁場の狀況が判然する。ヘル氏太陽斑點に關する研究は、専ら此點に存するので、在來斑點は強き磁場であらふとは、豫測されてあつたにも係らず、其直接なる證明を得なかつたが、斑點より發する光線の分析に依て、其ゼーマン効果を示してゐることが判然したのみならず、磁力の強さも亦測定することが出来たのである。

ヘル氏の研究を説明するに先ち、一二の効果を讀者に紹介して置くことが必要であらふ。

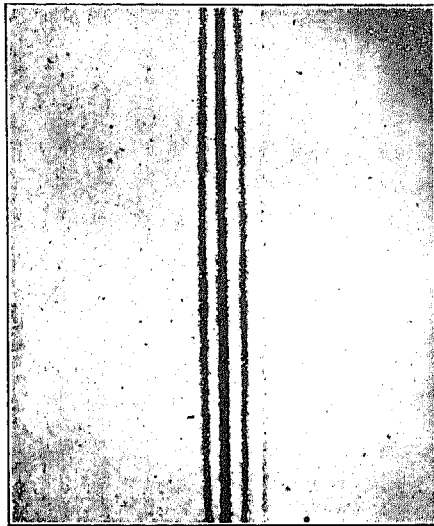
第五圖



5770

第五圖に示すのは水銀の黄線の一（波長五七七〇）を磁場に直角に見た様子を寫眞したもので、三線に分れてゐる。是は所謂横結果と申すもので、眞中の線は位置を變へないが、兩端に顯れた線は磁力が強く働けば、殆ど力に比例して中線から遠ざかつて来る。即ち兩端

第六圖



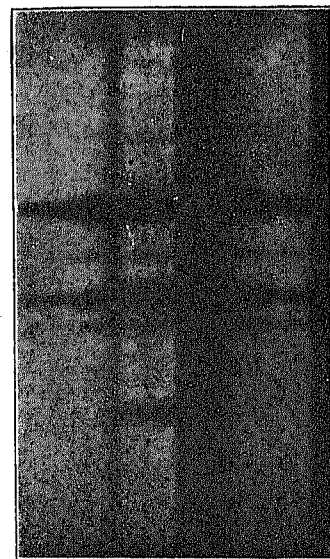
5791

の距離を測れば、力が分る譯である。併し同じ水銀線で直ぐ其側にある波長五七九一の線は次の第六圖に示す通りに分れて、中線に對して兩端線が同じ程度に離れてゐない。即ち赤の方に近く、藍の方に遠くなつてゐる。此場合には中線も少く動くのであつて、兩端線の距離は殆ど磁力に比例するけれども、中線に對して平衡を失つてゐる。此種類の線は澤山諸元素に存在してゐるやふである、其上兩端線の距離が磁力に比例することも、力が數千ガウスに達する迄は、實際行はれて居らぬから、精密に磁場を探るにはまだ研究が不足である。

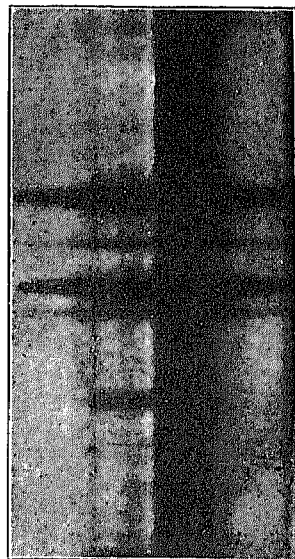
ヘール氏は屢太陽斑點を寫眞し、其渦動を示すと共に、電流が之を旋廻してゐるであらふと豫想した。斯様な旋廻してゐる電流は磁場を起し、其力線が渦動線に平行してゐることとは、既に能く知れて居ることであるから、斑點が太陽の眞中にある場合には、磁力線に沿ふて光を發散するため、ヘール氏の豫想が空からねば、圓偏りを示す重線のスペクトル線が見える譯である。そして若し太陽の縁に於る斑點から来る光を望めば、平面偏りを示す普通三線に分れたものが見えねばならぬ。此の如き偏りの建つた狀況は、特にフレネルのロムと唱ふる玻璃片と、ニコルプリズマ等を以て容易に判別することが出来る。

ヘール氏がマウント、ウキルソン觀測所にて太陽面の中心に近い所から來た光を分析

して撮つた寫眞は、第七圖第八圖に掲げてある、上部は半影下部は光球から来る光で、中部は斑點に屬するものである。寫眞を撮る前に圓偏りの、互に反對になつてゐるもの、一部



第七圖



第八圖

は消されるやふに裝置してあるから、第七圖に示される六三〇二、七の波長ある鐵線は斑點より來ない。即ち磁場にあらざる所より來る上下の光に對して、左の方に移つて見へ

る。又第八圖にては右の方に動てゐる様に見える。是は磁場の影響を受けて兩端の圓偏りを生じてゐるからである。兩線の側にある鮮明なる二線は、地球表面の空氣吸收によつて生じた線であるから、上中下部とも、少しも移動して居ない、即ち磁場の影響のないからである。

ゼーマンは線の移動を測定して、斑點内の磁場は約六千ガウス程ならんと推算した。東京にては地球の水平磁力は約〇、三ガウスであるから、ヘール氏の観測した斑點内に於ては此より二萬倍大なるものである。而して此強き磁力を生ずる原因に就ては、遮斷を下すことは容易である。太陽面は六千度近い温度に在るから、物質が高温度に依て生ずる電離作用を受けてゐる。又激甚なる渦動を爲す斑點内には電子が旋廻してゐる。是は恰も針金を巻きて之に電流を通じてあるソレノイドと同様である、其故斑點は一の電磁石に均いものである。それで旋廻の方向が逆になれば偏りの具合も逆にならなければならない。ヘール氏は此點を實測して、果して豫定の通りであることを確めた。

太陽の縁に在る斑點より來る光は、磁力に直角なる方向に傳播して來るから、其光線は單に平面偏りを示すのみであることは、ヘール氏が其後確認したことである。

日常物理學實驗室で試験するときは、磁場を強くして、場合によりては四萬ガウスまで

上げることが出来るから、スペクトル線は分れて見ゆる。其故研究が容易であるけれども、太陽斑點では渦動の一樣ならざる爲めか、磁場が平等でない。又其場の幅員が廣大であるから、一點に非常に強き磁力を集注することが出来ない。それで線が只擴大して見えるばかりで、分れる程度まで進まない。(第一圖の通りになつてゐる)、併し今後澤山の場合を總合して見たならば、ゼーマン効果を基礎として、斑點旋渦の状況を一層精しく知ることが出来るのは、喋々を俟たない。

ゼーマン効果がスペクトル線の分析に缺くべからざる援助を興へたことは、餘り物理的に亘るから茲に之を説かない。只ヘール氏の観測を説明するに必要な文のことを詳にしたのである。

爰に誤解を來さんことを虞れ、一言斷つて置きたいことがある。別でも無いが、太陽斑點と地球上の磁力變動とが相伴つてゐるにより、斑點が磁場であることが、ゼーマン効果に依り判然したる曉、動もすれば其直接の影響が地球まで來るものと速断を下す人が無きにしもあらずと思ふ。是は大なる推算違いで、斑點が強い磁場であつても、其距離が地球から三千八百萬里もあるから、到底普通観測せらるゝ程大なる狂ひを地球磁力に生ずることは不可能である。其故地磁の變動は直接斑點の及ぼすものでなくして、間接に生ずるものであらふ。そして其原因は、専ら地球の

大氣上層の電離作用に關連してゐることは、北光の出現其他磁力變動の周期等より容易に推測せらるゝのである。

希臘の天文学 (二)

理學士 本田親二

次でヒッパルカスが出て、希臘の天文学は著しく革新の氣運に向つた。氏の功績は、遙に當時の儕輩に傑出せるものであつて、後世に於けるニュートンと匹敵すべき位置を、希臘の斯學界に於て占むるに至つた。不幸にして氏の著書は殆んど燬滅したので、吾人は只氏の繼承者たるトレミーの著によりて、漸く氏の事業を知るのみである。氏の經歷も殆んど判らない。氏はピチニアに生れたと稱せられてゐるが、天文臺を建て、觀測に従事した所はローツ島であつた。氏はアレキサンドリアに旅行し、其所にて觀測した様だけれど、アレキサンドリア學派に屬した證據はない。トレミーの記録によれば、氏は紀元前百四十六年より百二十六年迄の間及紀元前百六十一年にも觀測した様だから、先づ紀元前第二世紀の間に充分活動したものと思はるゝ。氏の重なる事業は四つある。第一は、現今數學の重要な一分科たる三角術を發明し、又盛に應用したことである。これによりて、平面及球面上に於ける幾何學的圖形の數的計

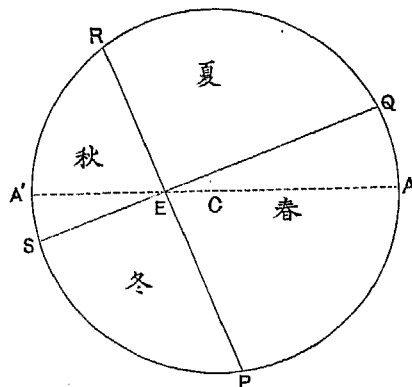
算を容易にし、又天球を平面に現はして、經緯度によりて位置を定むるに便した。第二に、氏は自己の器械を許す限りの精密の度を以て、夥だしき観測をなした。第三に、氏は精細に前人の観測の結果と、自己の結果とを比較し、數百年に亘りて漸く指摘し得べき諸種の變化を發見せんと勉めた。第四には、氏は太陽及月の運行を現はす爲に、離心圓等の如き種々の幾何學的圖形を適當に用ゐたることである。

種々の星の運行を示すに、ユードクススは數多の廻轉球を假定したが、紀元前三世紀頃のアレキサンドリアの大數學者アポロニウスは、球運動なる考を棄て、均一なる圓運動の結合によりて天體の運行を説明し得ると云ふ考を持って居たけれど、實際に應用はしなかつたらしい。

ヒッパールカスは此考を先づ太陽の運行に應用した。太陽は他の恒星と同じく毎日東より西に動くのみならず、一年の間に黃道に沿ふて一回の逆運行をなすものである。又吾人が觀測し得る太陽の運行は、只方向の變化のみで、距離の變化は知ることが出来ない。無論距離が非常に變れば太陽の大きさが變ずるので別るけれど、實際太陽がなす様な僅かな變化は廿世紀の今日でも餘程精巧な器械を用ゐねば測ることは出来ない。希臘古代には勿論かゝる些細な變化は別らなかつただけれど、ヒッパールカスは距離の變化のあり得べきこと

を想像した。又其頃には既に、太陽が黃道上を運行する速度が四季によりて遅速あることが知られて居た。氏はこれ等の結果を均一なる圓運動の結合によりて幾何學的に説明せんと企てたのである。

太陽の運行を説明する最簡單な方法は離心圓を用ゐる事である。即ち上圖に於て、太陽が圓周上を運行するものとし、地球は其中心Cよりも少しく離れたるEにある、と考ふる



のである。太陽が圓周上を均一なる速度を以て動くを假定すれば、圓周の各部とEとの距離は相等しからざる故、Eより見れば太陽の運行に遅速ある様に見える。殊に太陽がAにあるときと、A'にあるときとは、距離の差最大なる故、遅速が最著しく現はる、譬である。Aを遠地點と云ひ、太陽の運行の速度が最遅き所であるA'を近地點と云ひ、運行の速度最

速き所である。實際の運行を觀測すれば此順序に合致するので、先づ第一に定むべきはA'の方向及CEの距離即ち離心率(これは圓の半徑CAとCEとの比である)を定むることである。その爲に精密の觀測が必要となる。

所が太陽の精密なる觀測は甚困難なる事業である。太陽と星とは同時に見えぬので、太陽の天球上の位置を直接に星と比較して定めることが出来ない。けれども、正午に直立せる棒の影の長さを測ることによりて、太陽の水平面となす角即ち高度を知り、それより太陽の赤道よりの距離即ち赤緯を算出する事が出来る。赤緯丈では位置は定まらないから、東西に關係する位置即ち赤經を定めねばならぬ。その一法は、太陽が子午線を通過する時刻を計り、次に他の恒星が通過する時刻を計り、其二時刻の差より、太陽と恒星との赤經の差を知る方法である。天球は一時間に十五度宛廻轉するから、現今の如く時計の精密なものがあれば精確に行くけれど、希臘古代の水時計、砂時計では甚不精確なるを免れぬ。他に月を中繼にして觀測する方法がある。それは晝に月と太陽との赤經の差を測り、夜に星と月との差を測つて、間接に太陽の位置を出すのだけれど、月が其間に複雑なる運行をなすから精確なる結果は得られぬ。

ヒッパールカスは此場合に他の方法を案出した。A'の方向及離心率を定める爲、氏は二分二至によりて別たれたる四季の永さを利用

したのであつた。圖に於てPQRSを夫れ夫れ春分、夏至、秋分、冬至の諸點とし、春夏秋冬を其間の季節とすれば、其各節に於て太陽は九十度宛黄道上を運行するのである。ヒ氏は自己の觀測及先人の結果よりして、春は九十四日半、夏は九十二日半とした。一年は三百六十五日四分の一と云ふ事が別つて居たので、此等の結果より作圖或は計算によつて、離心率等を決定することが出来る。氏は此法によりて、遠日點は六月の初めにあつて、PEAの角は約六十五度なること、及離心率は約二十四分の一なることを知つた。

氏の結果は機械が不精密であつた爲に多少の誤差を免れなかつたけれど、氏の太陽運行に對する臆説は中々卓見であつて、精密な觀測の結果を用ゆれば、一分位迄は精確に總てのものを定めることが出来るのである。實際地球の運行の軌道は楕圓形だけれども、其形は殆んど圓に近きものであるから、圓と考へても甚しき誤は起らないのである。

月の運行は太陽に比して著しく複雑であるから、氏は其説明に頗る苦心した。

月は太陽との位置の關係によつて盈虚の現象を生ずる。故に新月より新月まで或は満月より満月迄の週期、即ち月が太陽に關して同じ位置を占むる迄の週期を普通一月又は一朔望月と云ふ。それは約二十九日半である。所が太陽は其間に地球上を運行するから、前の週期は月が實際地球を一廻轉する週期即ち月が

恒星に對して同じ位置に戻る迄の週期とは異ふ。後者を恒星月と云ひ、約二十七日八時間の週期である。それから月の軌道は黄道と一致せずして、少しく傾斜して相交錯して居る。即ち月の軌道は黄道と二交點にて切り合ふて居る。ヒ氏は二軌道の傾角を約五度として居る。その傾角は殆んど不變だけれど、交點は黄道に沿ふて東より西に僅かつゝ動いて、十九年の後又元に戻る。それで月が交點より出で、交點に戻る迄の週期は、約二十七日と五時間て、それを交點月と名付ける。

又月の運行の速度は太陽と同じく、均一ではない。即ち一廻轉の中に最速の所と最遅の所とがある。所が月の場合には其最速最遅の點が地球上に一定して居ないで、月々に少しづつ進んで行き、約九年にて元の位置に戻る。それで最速の所より次の最速の所まで廻轉する週期を近點月と名付ける。これは約二十七日と拾三時間である。

ヒ氏は此等の月の運行の状態を觀測し、各種の月の長さを精密に定めんと試みた。氏は日食の起るときに月は必ず交點(黄道と月の軌道との)の附近にあることを知り、カルヂヤ人の日食の記録等を應用して、月の運行を研究した。

ヒ氏は月の運行を説明するに、太陽の場合の如く離心圓を使用した。即ち月の軌道を圓とし、其中心より少しく離れたる所に地球があり、而して其中心は地球の廻りを約九年で

一回轉する。又離心圓の平面は黄道面と五度の角をなし、且黄道に沿ふて滑り戻りつゝありと想像したのである。けれども實際月の運行は餘程複雑で、ヒ氏の想像のみでは説明し盡されない。氏も自己の説の不充分なるを悟つた様だつたけれど、重ねて新説を発表しなかつた。けれども氏の月の位置の計算表は日食の豫言を著しく精確ならしめた。

惑星の運行は極めて複雑に見ゆるので、ヒ氏は數世代に亘れる觀測を用ゐなければ充分説明する望がないと思つた。けれども氏以前になされた惑星の觀測は甚僅かなものであつたので、氏は運行の説明を斷念し、後人に殘す爲に以前の觀測と彼自身の觀測とを精確に表示して置いた。それから、氏は數個の惑星の廻轉の平均時間を前よりも餘程精密に定めた。

氏は月の距離及大きさを精密に測らんとした。その爲に氏はアリスタルカスの考を利用した。即ち月食の時の地球の影の直径及月と太陽の視直径の三者よりして、太陽と月の距離中一を知れば他を知り得る式を作り、又他の結果よりして、月の距離は地球の半径の約五十九倍なると、及太陽の距離は地球の半径の約千二百倍なることを計算した。(實際は、月は約六十倍、太陽は約二萬三千倍なり)

紀元前百三十四年に蝸座に新星が出現したのを見て、ヒ氏は恒星の新表を作る事を企てた。氏の表には千八十個の恒星を含むて居

る。各星は各経緯度によりて位置を示され、且光度によりて六等に別たれて居る。氏は後人に、星の位置の變化を容易に知らせんが爲に、一直線上にある様に見ゆる數星がある場合に、一々記して置いた。氏の星表は其後約十六世紀の間、少しの訂正はなされなければ尙標準として使用されて居た。

此星表を作つた爲に、ヒッパルカスは著しき大發見をなすに至つた。ある恒星に就て、氏のなした觀測による位置と、百五十年前にチモカリス及アリスチラスの觀測した位置とを比較して見ると、春分點からの距離が變じて居ることを發見した。スピカ星は百五十年に二度増して居るから、一年に約四十八秒宛變じた譯である。外の種々の星に就て、氏の比較の結果によると、恒星の緯度は不變だけれど、經度は大抵二度内外變じて居た。恒星の經度は春分點を基とし黄道に沿つて測るものであるから、これ等の星の位置の變化は星自身的位置の變化にあらずして、春分點の變位なるべしと想像さるゝ。春分點は黄道と赤道との交點だから、其點の移動することは、黄道と赤道の内孰れか少しづつ移動するとせねば説明されない。所が恒星の緯度即ち黄道より南北に測りし角距離は不變だから、黄道が變化することは考へられぬ。又黄道と赤道との傾斜角は殆んど不變である。故にヒ氏は赤道が黄道と同じ斜角を保ちながら、少しづつ滑つてるのであると説いた。これが即ち春分點

の歳差なる現象で、ヒ氏は一年に、少くとも三十六秒なりと云ふたが、實際は約五十秒づゝ、ずれて行くのである、これ地軸の運動によるのであつて、天の北極の變化する所以である。其週期は約二萬六千年である。

この歳差が、回歸年と恒星年の區別を生ずる原因である。恒星年は太陽が黄道を三百六十度即ち一周する時間で約三百六十五日六時九分、回歸年は春分點より次の春分點まで太陽が運行する間で、其間に春分點は約五十秒逆行するから恒星年よりも少し短かくなつて、約三百六十五日五時四十九分である。

ヒッパルカスは先人の結果と自己の觀察によつて、此二種の年の長さを甚精密に算出した。その結果は現今の計算と約六分位の差を示すのみである。

氏はかく日月の運行を精密に知り得たので、日月食の豫報は餘程確かになつて來た。月食は地球の投影中に月が入るので、日食は地球と太陽との間に月が挟まるから起ると云ふ事は、アリストートル時代の希臘天文學者の皆知れる所であつたけれども、一般の人民は迷信を以て食に一種の恐怖を抱いて居た。

食を豫報する第一の困難は黄道と月の軌道即ち白道とが一致せずして約五度の角をなすことである。それで食は毎月起らしらず、月が黄白二道の交點の近所にある時のみ起る。この事はヒ氏がよく注意した所だつたけれど、

氏は太陽及月の距離の變化に關する智識が充分でなかつたので、兩天體の視直徑の變化によりて食が影響されるのを豫知し得なかつたけれども、氏は月の視差を日食に應用し初めた。地球の中心より見たる月の方向と、地球の表面の或地より見たる月の方向は、月か天頂にない時には必ず違ふ。其方向の差を月の視差と云ふのである。地球の中心から見た月の軌道が別つて居れば、視差の考を入れて、地球表面各地よりの月の軌道を計算することが出来るのである。この頃から月食の豫報は二三時間以内の確度を以てなされたけれど、日食の方はそんなに精密には行かなかつた。又食せらるゝ部分及度合の如きは豫知せられなかつた。

ヒッパルカスの事業はかくの如く天文學の諸種の方面に亘り、至る所に氏の幾何學的智識と精密なる觀測の結果とか綜合せられて巧みに現象の説明せられしを見るのである。氏の天才と忍耐とは、天體運行に關する系統的説明の端緒と、精確にして多數なる觀測の効果を新しく天文學に與えたものである。

雜報

◎恒星界の光の吸收 和蘭國グロニンゲン研究所長にして現今ウールン山太陽觀測所に出張中なるカプタイン教授は恒星界の光の吸收に就き有益なる結果を發表したり。氏はハ

パーード大學附屬天文臺に於て分類せる恒星「スペクトル」第V種中に二類あり、赤色より綠色に至る間は殆んど同一なるも、紫色線に至りて一は著るしく暗黒に。一は比較的明かなりと云ふ同臺員モーリー嬢の註釋に基き此兩種の「スペクトル」を放つ恒星を探りて其固有運動を比較せり。其結果は驚くべき相違を示し、紫色線の暗黒なる恒星四十五箇中には一箇も三十秒以上(百年に付き)の固有運動を有するものなきに反し、紫色線の強き恒星二十五箇中十二箇は何れもそれ以上の運動を有するものなるを認めたり。固有運動の遅速は必ずしも距離の遠近に比例せざるも、今日迄の統計の結果は一般に此關係の確實なるを證するを以て、紫色線と固有運動との關係より、紫色線の暗黒なる恒星は比較的距離の遠大なるものなりと云ふを得べし、カプティン氏は此現象を説明して空間が紫色線を吸収するものとせり。恒星界の空間が光線を吸収するや否や、即其空間は恒星の光に對して完全に透明なりや否やは、宇宙に於ける恒星の配置等を論ずる上に最も重要な疑問なり。

カプティン氏の結果は未だ其確實なる解答なりと云ふを得ざれども、少くも其要鍵たるは余等の深く信ずる所なり。(ひ、き)

◎生物の住家としての火星 第一卷第三號に紹介せるローエル教授の論文は其後大に増補せられ美麗なる一書として表はれしは昨年のことなるも、記者は今日まで之を讀むの機を

得ざりき。今之を見るに約三百頁のものにして印刷製本其他挿繪等甚だ注意したるもの、如し。其内容を檢するに全部を大別して二となし、第一部には惑星學を論じ、第二部には惑星學を建設するに際し氏の使用せる學理を數理的に説明せり。勿論著者の本旨は第一部を發表するにある可きも、第二部を添加せしは、理學者の素養ある人々に彼れの建設せる惑星學の基礎を示せるものなるべし。

第一部は六章に分れたるなり。即ち第一章には世界の始源を論じ、第二章には一天體に生物が發展し來る有様を論じたる後、第三章に入りては引續き發展の次第を論じて、地球に就きて地質學者の研究せる順序を示し、以て火星の場合にも應用し、火星が現今開展の如何なる階段にあるかをも明にし、且つ火星の世界の物理學的状態をも推論せり。之を要するにローエルは惑星開展史上何れの惑星も地球、火星、月の順序にて次第に變化するものあるを示し、且つ火星が地球よりも多く開展せるも、尙現今の狀態が生物の生存に適するを明にせんとせり。第四章に入りては一層進んで火星の現今の狀態が地球の將來に起る可き現象なることを論じ、且つ火星に生物ありとすれば高等動物なるべく、又實際其様なる生物の現今存在し居るは事實なるが如しと言へり。第五章は上の結論を證する爲めスキアペルリ氏以後學者の注意を引き、現今にてはローエル自身の十數年一日の如く之が研

究に従事しつゝある火星表面の研究結果を詳細に記載せり、其内最も重なるものを摘記すれば、火星の表面に存在する溝の數が現今まで發見られたるもの四百三十七に達し、其中五十一箇は二重なるも、溝が何れも眞直にして必ず大圓に沿ふこと、其長さが或ものは二百五十哩に達せざるも二千五百哩に達するものも少なからず。一溝の如きは三千四百五十哩に達すること、是等の溝は一種の網を形成し數多のものがオーシスと稱せらるゝ圓狀の所に輻湊するを以て、各溝の間に互に連絡あること、引いては是等が次第に連絡して極地方の雪と關係を有すること、溝及びオーシスの色が時と共に變化するものなるを以て、之を觀察せんには火星の世界の夏至以後六七十日頃が最も明かなること等なり。最後に第六章に入りて、觀測の事實が現今火星の世界に生物の存在を示すものあるを論ぜり。即ち火星の世界に見る溝は吾等の地球に見るが如き河にあらず、又龜裂せる痕跡にもあらず、而かも他に適當なる自然的説明をなすこと能はざるを以て、自ら人工的のものなることを思はしむ。之れ實に溝が著しく規則的にして且つ大圓に沿ふによる。其他オーシスを考ふるも是等が常に溝と溝との結合點に存在すること、及び其形狀が眞圓を呈する等より見れば矢張り人工的のものなることを示すもの、如し。依て火星の世界に生物の存在することを假定せば是等は何れも充分に説明せらる可

し、火星は地球よりもより多く開展の度を進めたるものにして、既に海なし、生活に必要な水は火星にありては甚しく貴重なり。而かも火星の生物で漸次水の缺乏を感じるに至れるを以て、之を次第に北極より求むるに至り、北極の雪が溶解するや、長さ溝によりて之を赤道地方に送るの必要あり。之を行ふには著しき勞力を要す、されば出來得る丈勞力を節するを生ず可し、而かも球面上の二點を連絡する際最近の道は大圓に沿ふて進むことなりとす。されば火星の生物は此の如き溝を作るに至れるならん。彼オーシスの如きも溝と連絡するより考ふれば多分耕地にあらざるなきか。而かも其形の圓なることを考ふるに之を作るに當り等しき面積の地を得るに圓を以て圍めば其周圍を最も少くするを得可し。此の如きは著しき智識を有する生物によりて大成するを得る所なり、而かも惑星の開展すると共に其上の生物の智識が次第に進歩するものなり。火星が地球よりも開展したる世界なるを以て、其上の生物が吾等よりも進み居ることは期待し得可きこととす。されど開展の度が益々進めば火星界の生物は水を得るに益々困難を感じ遂には渴して死するに至る可し。されば火星界には現今高等の生物ありとするも彼等の將來は漸く制限せられつゝあるものと云ふ可し。

以上は余の解せるローエル氏の主意を示せるものなりと雖も、詳細に亘るを得ざるを以

て余は一般の人々には本書を一讀されんとを望む。同氏の説の當否は勿論余の如きもの、批評し得ざる所なるも、問題が問題なる丈に研究の困難著しく或一部の人々の信ずるに係らず、他の一部の信ぜざるは、目下の場合に於てだけ得ざる所なる可し。されば余は本書を非難するにはあらず、否天文學と文學的趣味が握手せる最も美しき物語りとして讀者諸君に一讀せんとをすゝむるものなり。本書の代價は九善本店にて五圓參拾五錢なり。(一頁) ◎變光星(ヘルクレス座)μ星 此星は千八百六十九年即四十年前シユミッド氏によりて變光星なることを發見せられたるものなるが、現今に至るまで數十年間不規則變光星と考へられ居たり。然るに今や其變光が規則的のものなることを知るに至れり。アレゲニー天文臺にては變光星にして而かも分光器的連星なる事實を注意し、若し視線速度の觀測と同時に變光を行ふならば、變光の性質を發見すると得可しとて、ハーバード天文臺に乞ふて變光の同時觀測をなさしめ、アレゲニーにては視線速度を觀測せり。昨年四月より九月に至る間に得たる八十三個の分光寫眞の調査は、遂に此星は殆ど四十九時間程の週期を有する分光器連星なることを知れり。依て此週期をハーバードに報じ變光觀測を調査せしに變光も矢張り此週期を有するとを明にし得たりと云ふ。尙廣く此種のとを行ふ時は現今不規則變光星と稱せらるゝもの、中若干の星の週期を

も知ることを得、引いては變光曲線の既知のもの大に異なるものをも發見し得るやも知れず。μ星は四等半より五等半位まで變光する星なれば、小なる双眼鏡にても容易に觀測することを得可し、アレゲニーの報告によれば其變光曲線は天琴座β星の部類に屬するものなりと云ふ。

因みに記すアレゲニー天文臺はアレギニー市にて、望遠鏡玉製造の達人ブラシューア氏が偉大なる成功を紀念せんが爲め建設せるものにして、數多の有名なる天文學者が引續き臺長たりし所なり。ラングレー、ケーラー、ゾグラー等何れも命名あり。今はシユレセンザエル氏臺長たり。同氏の臺長となりてより面目一新し、觀測甚だ勉む。昨年新たに開始せる同臺の出版物が既に第十二號に達せるに因りても知らるべし。(一頁)

◎空間に於ける光の分散 此問題に就いては既に第一卷第三號に報ぜり。ノードマン氏は曾て該研究の結果をコムテ、ランデニ誌に報ぜしが、近頃詳細なる研究報告を公にせり。氏の該研究を始めたは千九百五年のことにして最初巴里にて觀測を行ひしも塵埃と烟とに妨害せられ充分なる好結果を得ざるを以て、千九百七年より八年に亘りアルデールに至りて觀測せりと云ふ。觀測の目的物はアルゴール及牡牛座α星にして共にアルゴール種變光星なり、又之が觀測をなすに用ひたる器械はツオルナー氏光度計に類するものなり、

比較星は人造星にして之を作るに電氣燈を利
用せり。かくて色遷りを用ひ單一光線を通過
せしめ、赤、青、藍の三色に就きて、別々に
變光曲線を研究せりと云ふ。アルゴールの場
合を見るに各夜別々に得たる變光曲線が充分
一致せざるも、特に注意す可き點は一般にア
ルゴルが一定の光度を示す場合には比較星ベ
ルセウス座の星よりも赤色にては〇、九九等
明かに、青色にては〇、八八又藍色にありて
は〇、九一明かなることなり、又極小の時を見
るに、赤色の光の場合には〇星よりも〇、〇
一丈明かに青色は〇、一〇丈暗く又藍色にて
は〇、一二丈暗しと云ふ。されば同一時期に
於ける各色の變光曲線は、其形狀大體同一な
るも赤が最も上方に藍色のが中央に青色のが
最下にある様重なり合ふことを知り得可し、
而かも變光範圍は色に關係なく一等級丈變化
せり。又是等三色。變光曲線より別々に極小
光度の時刻を求むれば赤色部波長は0.68 μ 、黄
色部0.45 μ よりも殆ど十三分前に極小に達し
又青色部0.51 μ が赤よりも八分後に極小に
來るを見たり。尙牡牛座 γ 星の觀測は赤及青
藍の各色にて觀測せられしが其結果は大體ア
ルゴルの場合と同様にして而かも大に差あり
即ち一定の光度の時期には比較星とせる牡牛
座 γ 星に比し青色の際には〇、六等明かに赤
色の時には〇、一五より暗し。變光範圍は各
色共に〇、五五なりされば兩變光曲線を同一
紙面上に畫けば青の曲線は甚しく上方に位し

赤の變光曲線中最大の光度と雖も青の極小光
度に達せざるを見る可し。是れ實に變光星の
觀測が比較星の色の異なるによりて大なる差
を示すものなるを明にせるものなり。されど
極小時刻の差はアルゴールの場合と同一方向に
して赤色のが青に先んずること三十分乃至四
十分なり。

既に報せるが如くノードマン氏の結果及テ
クホフ氏の結果は何れも赤色に近き方の極小
時刻は青の方のものよりも前に到達すること
を示せり。其他視線速度の研究にても同一傾
向を見出せり、今是等の結果を表記すれば次
の如し。

星名	波長	極小又は合 の時の差	研究者
Algol	0.68—0.015	13 ^m	Nordmann
γ Tauri	0.68—0.51	30 ^m —40 ^m	„
RT Pesei	0.58—0.43	4 ^m	Tilkohf
W Ursae Maj.	0.63—0.38	10 ^m	„
β Aurigae	0.45—0.40	10 ^m —20 ^m	„

是等の觀測より兩氏は等しき結論をなし、
恒星間の空間を光線が通過する際速度を異に
するものなる可しとせり。

然るに露國のレベヂュ氏は此等の觀測に就
きて批評を加へ、空間に於ける光の分散と考
ふるよりも寧ろ觀測せる星に存する物理的狀
態に歸する方正しからんと云へり。同氏は最
近三月の天體物理學雜誌誌上に再び此問題に
就きて論ぜり。即ち

レ氏は第一に光の電磁説が理論上實驗上一

般に受け容れられエーテル内にては光の分散
なき筈なるを以て、若しありとすれば恒星間
の空間には分散の現象を示さざるエーテルと
普通の物質に關する法則に従ふ瓦斯との混合
物存在し居らざる可らず、而かも此の如き媒
質中を通過せる光線は必ず吸収を受く可し、
理論上此の如き吸収の存在すれば星の光が地
球に達せざる可しと論じ、進んでクホフの
視線運動より分散の存在を證せる計算法が正
しからずと難じ、更に變光星の研究より導け
るものもアルゴルとペルセウス座RT星とより
得たる定數が余りに差あること、及び各色よ
り得たる變光曲線が單に時に關して移動せる
ものにして、其形狀が同一ならばとも角實際
に於て各色の變光曲線が著しく異なるを見れ
ば、必ずや變光星自身に一種の特性あるによ
るならんと説き、最後に觀測せる變光星の大
氣につき、一種の假設を設くれば赤色の極小
が藍色の極小に先んずることを證し得可しと
て一假説を提出せり。

かくの如く兩見解が相反し居るも、一方に
於ては空間に於ける光の吸収が存在し居るに
あらずやと論議せられつゝある今日に於て
は、直ちにレ氏の説をも採用し難からん、又一
方に於ては單一光線の變光觀測も現今よりも
一層精確に行はるゝにあらざれば其結果に信
を置き得ざる傾向なきにしもあらず。思ふに
分散もあり且つ其星の物理的状態も作用し居
るにあらざるなきか。(一戸)

天文學談話會記事

第五十六回。四月十五日開會。出席者十名。一戸理學士は第一に、變光星鯨座〇星の觀測の結果を報ぜられ、且各地の天文學者の數年に亘る觀測を比較して論ぜられた。次回の極大光度に當る本年九月には、各地で多數で觀測をする様に希望を述べられた。

第二、宇宙間を光が進行するとき、波長と速度との關係について論ぜられた。此研究を歴史的に述べられた。今日では變光星の極大或は極小光度の時を、波長の差ある光で觀測すれば、波長に依つて速度が異つて居るらしいことを知ることが出来る。

終りに火星の研究天文學者 Lovell 氏の新著 "Mars as the Abode of Life." と云ふ論文について面白い事柄を述べられた。何れ近い内に紹介せらるゝであらう。(小倉)

日本天文學會第二定會記事

四月二十五日、理科大學中央教室に於て、開きたる第二定會の詳細なる記事は、次號に記載すべきも、左に其概要を報ずべし。

午後一時三十分開會、寺尾會長起て開會の旨を述べ、先づ創立以來本年三月末日に至る期間の事務及會計の報告をなし、尙ほ本會は會員の數に於て、併て剩餘金の豊かなる點に於て豫期以上の好結果を收め、將來に於て非常の困難に遭遇せざる限り、優に之を維持す

ることを得べき旨を述べて、報告を終り、直ちに規則改正の議事に移る。第八條の改正原案は、提出者の一人なる平山信君によりて説明せられ、異議なきにより直ちに可決。第十一條の改正案は、早乙女清房君之を説明し、國枝元治君其修正案を提出して、結局修正案の通り可決したり。

次に會長及び副會長の改選に移り、多數を以て従前の如く

會長 寺尾 壽君
副會長 平山 信君

に當選せり。

二時三十分講演を開始し、芹野理學士は、先づ潮の満干に關する俗説の非なるを論じ、次に中陽曆と稱して議會の日程に上りたる曆法に根本的過誤あることを論じ、尙ほ之に附隨して曆法改正の困難なりし歴史を述べられたり。次に長岡博士は、輻射壓に關する學說の進歩より説き起し、「ニウトン」以來多數の學者が困難としたる彗星の尾の説明の容易なること、其他種々なる天體現象假令ば太陽の光芒、太陽の活動と地球の磁力との關係、北光の現象、及び土星の環等も之によりて説明するを得べく、最後に地球上の生物の起原も又輻射壓に依りて最も容易に説明し得べきことを論述せられたり。

右了りて五時十分閉會。六時より大學構内第一集會所に於て、有志者の會食を催し、八時三十分開散したり。

Observations of Occultations

made at the Tokyo Astronomical Observatory. (From March 16 to April 15)

Date	Star	Mag.	Ph.	Obs.	Aper.	Standard time.			Remarks
1909									
March						<i>Cm.</i>	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>s</i>
27	BD +22° 907	9.0	I D	S. Ogura	16	7	1	10.0	± 0.5 uncertain.
27	BD +23° 916	7.8	I D	"	16	8	52	47.5	± 0.3 good.
27	BD +22° 912	8.4	I D	"	18	8	57	50.4	± 0.2 very good.
30	BD +23° 1913	6.5	I D	N. Ichinohe	20	7	55	39.8	pretty good.
30	"	"	"	S. Ogura	16	7	55	38.9	± 0.3 thin cloud.
31	BD +21° 1969	7.5	I D	N. Ichinohe	20	8	50	8.0	very good.
31	"	"	"	S. Ogura	16	8	50	8.1	± 0.2
April	β' Scorpii.	2.7	I B	"	16	11	8	17.2	± 2.0 very uncertain
9	"	"	"	S. Tashiro	13	11	8	15.4	
9	"	"	"	N. Ichinohe	6	11	8	15.8	very bad seeing.
9	"	"	"	M. Hoashi	6	11	8	1.9	
9	"	"	"	K. Sotome	6	11	8	13.2	not good.
9	"	"	E D	S. Ogura	16	12	15	2.2	± 0.3 thin cloud.
9	"	"	"	S. Tashiro	13	12	14	42.2	uncertain.

Phase: I, Immersion; E, Emerston;
D, Dark Limb; B, Bright Limb;

五月の惑星だより

水星 日没後西方に見ることを得、初め牡羊座にあり中旬牡牛座に移り月末頗る獅子座に近接す、二十一日最大離隔にして東二度二分なり。

金星 月初は太陽の附近にあるを以て見ることを得ず、月末僅に宵の明星として四天を賑すべし、位置は牡羊座より中旬牡牛座に移る。

火星 曉天の一星にして、太陽より約五時間前に出現す、初め山羊座に在り月末寶瓶座に入る、其月との合は十三日午前五時にして月の北二度五八分なり。

木星 太陽より遅ること約七時間にして没するが故に、最も觀望の便に富む、獅子座中を進行す、二日留となり後順行に復す。

土星 曉天の星にして、日出前僅に觀望するを得るに過ぎず、然れども漸次其觀望時間を増大し、月末には三時間に達す、月との合は十七日午前四時にして月の北二度二五分にあり、位置は雙魚座にあり、土星の環の傾斜は十一度にして其北側を觀るを得。

天王星 依然射手座中にありて逆行を繼續す、夜半頃の出現なれど、光度小にして肉眼觀望に適せず、月との合は十日午前一時、月の北二度二九分なり。

海王星 尙天王星と正反對の位置雙子座中にあり、正午頃の出現なれど日没後見ることを得、去れど天王星と同じく光度小なれば、觀望尤も困難ならん。

東京で見える星の掩蔽
(五月十六日より六月十六日迄)

田代・帆足・小倉計算

番 號	月 日	等 級	潛 入		出 現	
			中央 時 分	標 度	中央 時 分	標 度
1	V 28	4.2	10 51	59°	11 40	258°
2	31	6.4	8 2	101	9 23	324
3	VI 8	5.6	13 8	81	14 25	294
4	11	5.9	14 41	75	15 38	314

星 名

- 1. ♀ Virginis. 3. ♄ Capricorni.
- 2. B.A.C. 4647. 4. B.A.C. 17.

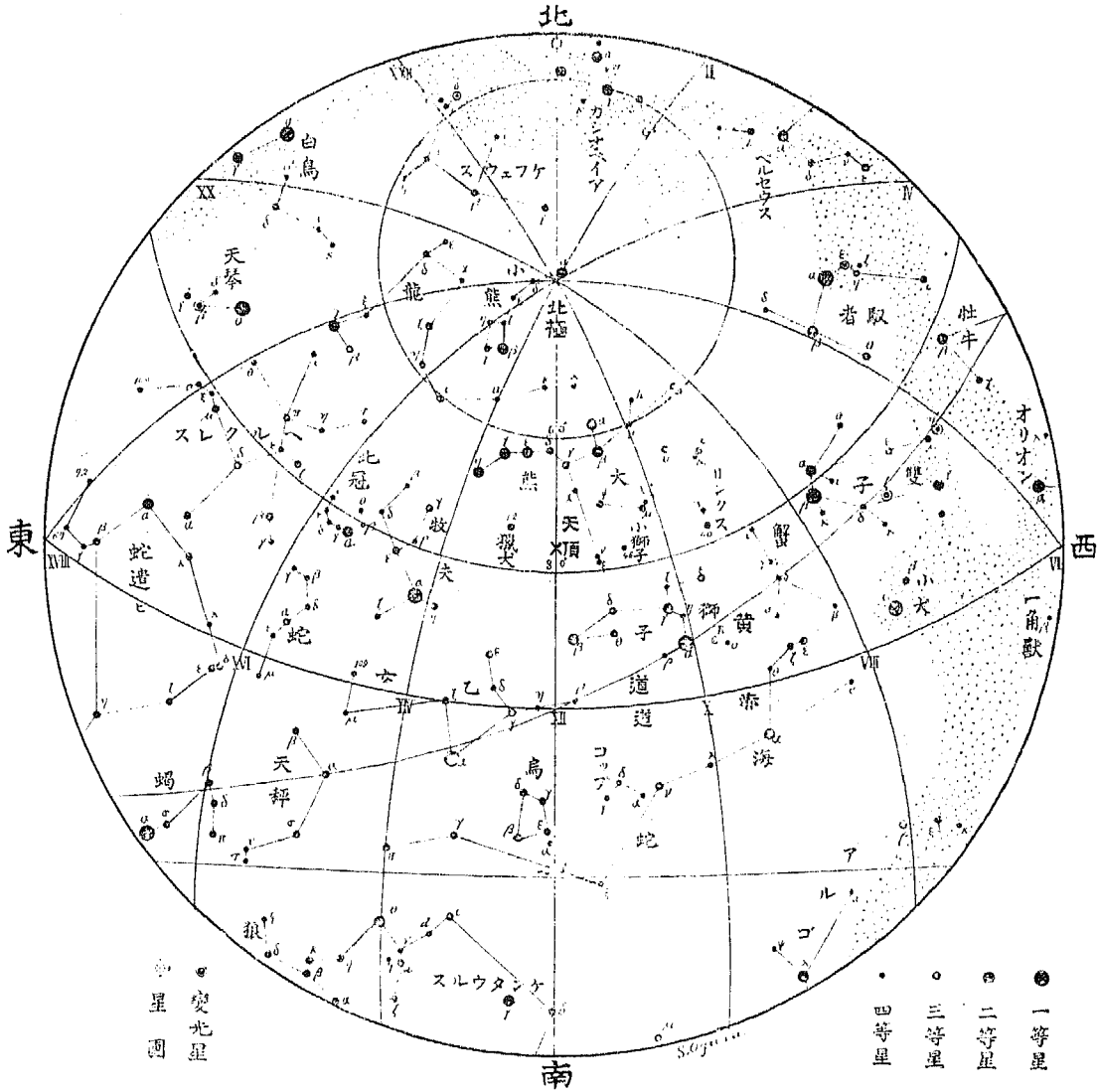
備考 頂點よりの角は時計の針の動く方向に反對に數ふ。

天 の 月 五

時七後午日十三

時八後午日五十

時九後午日一



明治四十二年四月廿八日印 刷
明治四十二年五月一日發行 行
明治四十二年三月三十日第三種郵便物認可(毎月一回一日發行)

(定價壹部
金拾五錢)

東京市麻布區飯倉町三丁目七番地東京天文臺構内
編輯兼發行人 田代親
東京市麻布區飯倉町三丁目七番地東京天文臺構内
發行所 日本天文學會
(振替貯金口座一三五九五)

東京市神田區美土代町二丁目一番地
印刷所 美土代町二丁目一番地
東京市神田區美土代町二丁目一番地
印刷所 三秀

賣 賣
捌 捌
所 所
東京市神田區裏神保町
東京市神田區表神保町
上田屋書店
東京市神田區表神保町
堂