

明治四十一年三月三十日第三種郵便物認可(毎月一回十五日發行)
大正四年一月十二日印刷納本大正四年一月十五日發行

天文月報

大正四年一月一號 第七卷第十號

星の距離 (一)

理學士 小倉伸吉

本篇は大正三年十一月開催の日本天文學會定會に於ける講演を記せるものなり。

星の距離測定法の原理

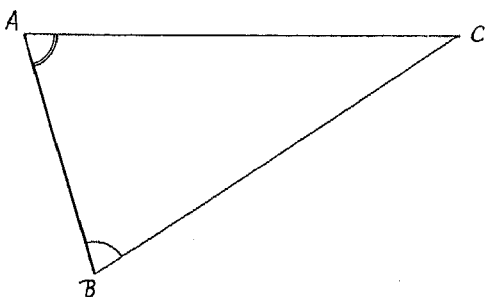
私は星の距離といふ題で簡単に御話致さうと思ひます。

星の距離を測定する方法の原理は、地球上に於ける二點間の距離を知つて地上の他の點までの距離を測定する方法と全く同一であります。第一圖に於てABCを地上の三點とし、AB二點間の距離が既知であり且つ三點は互に見透し得る場合にA或はBからCまでの距離を求めるとは、A及びBに於て角BAC及びABCを測定致します。さうすれば三角形ABCの一辺及び二角が知られたことになりまますからAC或はBCの長さが求め得られます。之れが三角測量の原理であつて既知の邊ABは基線となつたのであります。天體の距離測定にも此三角測量術を應用するのであります。

月の距離

簡單の爲め同一子午線に在る二點G(例へばグリニチ)とO(例へば喜望岬)とに於て月

第一圖

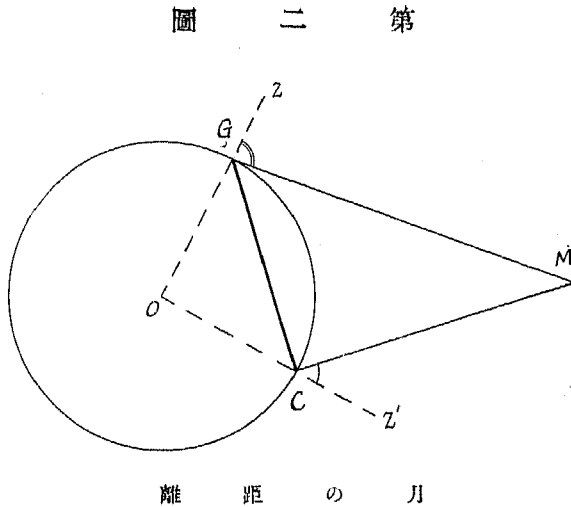


Mが子午線上に來た時に同時に月の天頂距離(天頂から月までの角度)を測定したと假定致します(第二圖)。地球を球と假定すれば其中心OとGを結ぶ直線を延長した直線OZはGに於ける天頂の方向であるから角ZGMは測定した天頂距離であります。同様にO點に於ける天頂距離は角Z'CMであります。GOの距離及び角ZGO、角Z'OGはG及びOの位置が知れて居れば計算から求めるとが出来るから、結局G及びOで月の天頂距離を測定すれば三角形GOMに於て一邊GO及び兩夾角が知られた事になつてGM、OMの長さ從つて地球の中心から月までの距離も求め得られるのであります。唯今はGとOが同一子午線上に在ると申しましたが、若し左様でない場合には計算によつて同一子午線上に在つた場合に引き直します。

また地球は球ではなくて廻轉橢圓體でありますから實際距離を求める場合には種々の手数が掛ります。

斯様な方法で測定した結果によれば、地球の中心から月の中心までの平均距離は地球の赤道半徑の約六〇・二六倍即ち三十八萬四千九百九十八里であります。然し月の距離は一定では無く地球赤道半徑の六六倍から五五

倍の間を變化致します。地球の中心から月を見た方向と、赤道上に於て月が地平線上に來た時に見た方向との違ひ、換言すれば月から見た地球の赤道半徑を月の赤道地平視差と稱



へます。此値は五二分から六二分の間を變化し其平均値は五七分二・七秒であります。

太陽の距離

三角測量に於ては出来るだけ三角形を等邊にするのが原則であります。三角形が細長くなるほど正しい結果を得ることが困難になります。太陽の場合には地球上に取り得る基線の長さは餘り短かいのと、もう一つには太陽の方向を決定するに種々の困難があるために、太陽の距離を直接に測定する代りに、太

陽よりも一層地球に接近する天體までの距離を測定致します。之れに利用するものは金星の太陽面經過の時、火星或は小惑星の地球に接近した場合等であります。特にエロス等の小惑星が著しく地球に接近した場合などは最も都合であります。是等の天體までの距離は月の場合と同様にして決定することが出来ます。一度是等の天體までの距離が定まれば、地球からは等の天體までの距離と地球から太陽までの距離との比は天體運動の法則から詳しく知られて居りますから、地球から太陽までの距離が分ります。

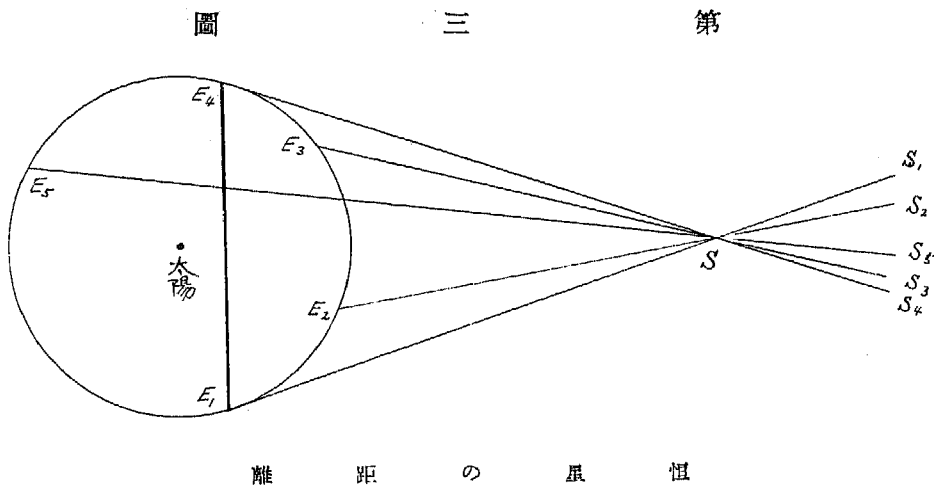
近頃は分光器で星の光を分析して其スペクトル中に現はれる線の位置を測定して星が吾々に向つて何程の速度で近づき或は遠ざかつて居るかをすることが出来る様になりました。之れが星の視線速度であります。今地球の軌道面上に在る星を考へますに、地球が太陽のまはりを運行するために、或時は其星に近づき或時は遠ざかります。而して其速度は星の視線速度から求め得らるゝ理であります。之れによつて地球の軌道上の運行の實速度を得ますから軌道の長さ従つて太陽から地球までの距離をも知ることが出来ます。太陽の距離に就いては平山教授が天文月報六卷六號(大正二年九月號)に詳しく書かれて居るから御承知のことゝ存じます。太陽の赤道地平視差は只今は八・八〇秒といふ値を一般に

採用して居ります。之れは太陽の距離が地球赤道半徑の約二萬三千四百倍であるといふことに相當します。即ち太陽までの平均距離は一億五千萬軒(三千八百十萬里)であります。地球から太陽までの距離が分れば太陽或は地球から惑星、彗星等に至るまでの距離、惑星から衛星までの距離等も分つて來ます。太陽系に關することは既に充分御承知でありますから今は之れだけに止めて置きます。

恒星の距離測定法

地球は一年で太陽のまはりを一周しますから従つて星の見掛の位置は絶えず變化すべき等であります。簡單の爲めに地球の軌道面上にある星Sを採つて其見掛の位置が如何様に變化するかを考へて見ませう(第三圖)。地球がE₁に在るときは星はE₁S₁の方向に見えますが、地球がE₂E₃E₄E₅等の位置を占めたときには星はS₂S₃S₄S₅等の方向に見えます。即ち地球の運行に伴つて星は一直線上を左右に運動して居る様に見えます、而して其運動の方向は地球の運行方向とは常に反對になつて居ることが分ります。若し星が地球軌道面上に無い場合には星の見掛の運動は一直線ではなくて楕圓形になります。太陽から星を見た方向と、地球軌道上から見た方向の違ひの最大値、換言すれば星から見た地球軌道一般に楕圓に見えます。その半長軸の大きさを其星の年週視差或は單に視差と申します。星の見掛け

の位置の變化は視差の二倍だけの大きさになり
ます。星の距離を定めるには地球が E_1E_2 の様



恒 星 の 距 離 圖

な位置に在るとき星の方向を測定し E_1E_2 を基
線として三角 E_1E_2S を解くのであります。現
今知られて居る所では視差が一秒を超える星

は一つもありません。一秒の角といふのは或
物体を其長さの貳拾壹萬倍の遠方から見たと
きの角度で極めて小さい角でありますから其
測定は極めて困難であります。雙子座 α 星は
二重星でありますが二つの星の間の距離は約
五秒半であります。望遠鏡で此星を御覽にな
つた方は一秒といふ角の小さいことが御分り
になると思ひます。天文臺の庭から富士山が
見えます、其距離は約二十五里であります。
視差一秒の星の距離を測定することは天文臺
の庭に三尺の基線を設けて富士山の距離を定
めることに相當致します、其如何に困難なる
かは想像に餘りあると申すべきであります。
視差一秒の星の距離は地球から太陽までの距
離の二十一萬倍であります。視差が小さいの
は距離が遠いことを意味するのであります。
星の距離を視差で現はす代りに光年と云ふ單
位を使用することがあります。光年といふの
は一秒間に約三十萬軒(七萬五千里)を進む
光が一年間に進行する距離を指すもので地球
太陽間の距離の六萬三千倍に相當します。之
れを軒で表はせば九兆三千九百億軒(二兆三
千九百億里)であります。光年と視差との關
係は次式で表はすことが出来ます。

$$\text{距離(光年)} = \frac{3.257}{\text{視差(秒)}}$$

例へば視差一秒は三・二五七光年に相當致
します。

距離測定の沿革

コペルニカスやガリレオは地球が太陽のま
はりを運行するものならば星の位置は絶えず
變化すべきものであることを知つて居ました
から之れによつて地動説を確かめ様と致しま
した。しかし其變化は極めて小さいために當
時の器械で實際に變化を見出すことが出来ま
せんでしたから地動説を固持するに甚だ困難
を感じたと云はれて居ります。チホ・ブラへが
妙な天動説を建てたのも星の見掛の位置の變
化を見出すことが出来なかつたのが一大原因
となつて居ります。

ガリレオは光度の差が著しくて互に接近し
て居る星の關係的位置を測定すれば、光度の
小さい星は遠方に在ると考へられるから、光
度の強い星の視差を發見することが出来ると
いふことを知つて居りました。

有名な英國の天文學者ブラッドレーは星の
距離を測定する目的を以て一七二五年に二十
四呎の焦點距離を有する長い望遠鏡を用ゐて
龍座 γ 星の天頂距離を觀測致しました。此星
は觀測地の天頂の附近を通るので光の屈折の
影響が少ない爲めに斯様な精密な問題を解く
に都合がよかつたのであります。觀測を続け
て居る内に星の天頂距離の變化を認めました
が、星が最も北或は南に在ると豫想したとき
に實際は平均の位置に達し、之れに反して平
均位置に來るだらうと豫想したときに最も南
或は北(平均位置より約二十秒)に達すること

を知りました。ブラッドレーは此現象に就いて研究をして遂に一七二六年に光行差といふ大発見を遂げました。光行差といふのは光が傳播するのに或時間を要するため地球の運動と結付いて星の方向を變ぜしむる現象であります。例を採つて申上げれば、雨が降るときに馳出せば雨は眞直に落下するに係はず走つて居る人に對して雨は前の方から降りかゝります。之れと同様に、地球が光の來る方向と或傾きをなして動いて居る場合には、光は實際の方向よりも少し前方から來る様に見えます。換言すれば地球の運動のために星の位置は地球の進む方向に少しく偏ります。之れが光行差の現象であります。

フィゲンスやロング等はガリレオの着想に基いて星の視差を決定しやうと試みたけれども何れも失敗に終りました。ハーシェルは同じ目的に向つて二星の光度の差が著しい澤山の二重星の關係位置を測定致しました。其目的とする視差は得られませんでした。此試みのために彼は二重星測定といふ天文學上の一部門の開祖となつたのであります。

ピアッツは十九世紀の始めに澤山の星の視差測定を試み牡牛座 α 、シリウス、小犬座 α 等の星に對しては二秒乃至十秒の視差を得ました。其他澤山の學者が測定を試みたけれども皆失敗に歸しましたが一八三八年に至つて始めてベッセル(F. W. Bessel)が此問題に對

して解決を與へました。

從來の學者は光度の強い星は吾人に近いだらうとの豫想によつて光輝の大きな星を撰んで其視差を決定しやうと試みたのであります。ベッセルは固有運動の大きな星が光輝の大きな星よりも寧ろ我々に近いだらうと想像したものですから彼は白鳥座の六十一號といふ固有運動の大きい五等星を撰んで其視差を測定しやうと試みました。獨逸ケーニグスベルヒ天文臺のヘリオメーター—之れは赤道儀に似た望遠鏡で二點間の角距離を極めて精確に測定し得る器械であります—を使用し、ガリレオの考に基いて其附近に九等乃至十等級の二つの星を撰び是等の二星に對する六十一號星の關係的位置を觀測しました。觀測は一八三七年の十二月に始まり翌三八年の末に〇・三二二六秒といふ視差を得ました。其後器械を正し觀測を繰返し一八四〇年には視差として〇・三四八三秒なる値を得ました。現今最も正しいと思はるゝ、此星の視差は〇・三二秒でありますからベッセルの得た結果は甚だ良好であると申されます。

之れより前、獨逸天文學者スツルーパー(E. G. W. Struve)は露國ドルバート天文臺に於て口径九寸の赤道儀に附した糸測微尺を用ゐて一八三五年より琴座 α 星即ち織女星の視差測定に着手致しました。比較星として附近に一個の十等星を撰び之れに對する織女星の關係

的位置を測定致しました。觀測は餘り良好で無く且つ時々中絶致しましたが兎に角一八三八年まで繼續されました。其材料によつて一八四〇年に〇・二六二三秒といふ視差を得ました。現今採用せらるゝ、此星の視差は〇・〇九秒でありますからスツルーパーの得た値は大きに過ぎて居ります。

ベッセルが白鳥座六十一號星の視差を發表してから三ヶ月を経てヘンダーソン(H. H. Bond)は南亞喜望岬天文臺で測定したケンタウルス座 α 星の視差を發表致しました。之れは子午環を使用して星の天頂距離の變化を觀測した結果であります。彼の得た値は一・一六秒で、現今採用する値は〇・七六秒であります。

斯様に三人の學者は別々に殆んど時を同じくして三つの星の距離を決定することが出来たのであります。

恒星の距離測定方法

次に恒星の距離を測定する方法を簡単に申し上げます。

第一はベッセルやスツルーパー等の採用した比較的方法であります。此方法では若干個の光度の弱い星を比較星として撰擇し是等の比較星に對して視差を求めやうとする星の位置例へば距離及び方向、赤經の差或は赤緯の差等を求め之れから視差を計算するのであります。使用する器械としてはヘリオメーター

1、赤道儀、子午儀、子午環、天頂儀等があります。此方法では星の實際の視差を求めるのではなくして比較星に對する視差を與へるに過ぎません。時に視差が負數として現はれることがあります。之れは視差を求めやうとする星の距離が比較星の距離よりも大なることを意味するのであります。比較星の平均の距離が他の方面から知られて居る場合には測定して得た値に之れを入れて星の絶対視差を求めます、然し尙ほ絶対視差が負數となることがあります。

第二はヘンダーソンのやつた様な絶対法で別に比較星を用ゐずに赤緯或は赤經の變化を觀測する方法であります。原理は甚だ結構でありますけれども四季を通じて種々器械の故障特に温度の變化が影響して餘り良好な結果を與へませぬ。

第三は寫眞を利用する方法であります。視差を求めやうとする星の附近の寫眞を時を異にして撮影し種板によつて第一の方法と同様に比較視差を求めるのであります。これは最も良好な結果を與へます。

和蘭の天文學者カプタイン(J. C. Kapteyn)教授は寫眞で星の視差を測定するに新しい方法を採りました。先づ望遠鏡を天の或區域に向けて星の寫眞を撮り之れを現像しないで其儘保存し、半年の後再びこの種板を以て同一區域の星の寫眞を撮ります。但し此度は半年

前の場合と少しばかり星の位置をづらして置きます。さうすれば種板の上には各星の像が二つづゝ寫ります。此二つの星像間の距離は、若し星が無限の距離にあるならば各星に就いて同一であるべき筈でありますが實際は星に視差があるために見掛の位置が變り又星自身の運動即ち固有運動があるため二星像間の距離は一定しては居りませぬ。そこで澤山の星に就いて二星像間の距離を種板から測定して固有運動の影響を取り去れば各の星の視差を決定することが出來ます。固有運動を定めるには前と同じ様に同一種板に七八年を隔てて星像を撮ります。カプタイン教授は此方法によつて澤山の星の視差を測定致しました。

第四は星の視線速度を利用するもので連星の或者にのみ限つて適用することが出來ます。連星の軌道が充分明かに知られてあると致します。而して若しも連星を形成する兩星の視線速度が知られたならば軌道上に於ける兩星の實際の速度が求め得られ、軌道の形や週期を考へ入れれば軌道の實際の大きさを求めることが出來ます。之れと吾々から見た軌道の見掛の大きさを比較すれば星までの距離が得られます。

視差測定の精度

視差測定の精度を示す爲めにケンタウルス座 α 星に就き種々の人が觀測して得た結果のうち主なるものを左に掲げます。

第一表 ケンタウルス座 α 星の視差

| 視 差 | 測 定 方 法 | 測 定 者 |
|---------------------|----------|------------|
| 1''.16 \pm 0''.11 | 子午環 (絶対) | Henderson |
| 0.913 | 同 (同) | Mucler |
| 0.919 \pm 0.034 | 同 (同) | " |
| 0.747 \pm 0.013 | ヘリオメーター | Gill |
| 0.76 \pm 0.013 | 同 | " |
| 0.78 \pm 0.023 | 同 | Elkin |
| 0.676 \pm 0.027 | 同 | " |
| 0.75 \pm 0.01 | 同 | Elkin-Gill |
| 0.71 \pm 0.05 | 子午環 | Roberts |
| 0.76 \pm 0.03 | 視線速度(絶対) | Wright. |

[0''.759]

最後の行にあるのは、此星は連星であるから今申し上げた第四の方法を使用した結果であります。また欄外下端に括弧に入れてある數字は是等の結果を吟味してカプタイン教授が誘導し得た視差であります。測定者、測定方法等を異にするによつて如何に異つた結果が得られるかが分ると思ひます。尙ほ次にブルムブリッチ星表一八三〇號といふ六等星の視差を掲げます。此星は大熊座中、髮座に近い所にあつて現今知られて居るうちで第二番目の大きな固有運動を有して居ります。次の表を見るに測定して得た値には著しい差異があり、或者は〇・四秒に達し或者は負數を與へて居ります。

測定して得た視差の次にプラス、マイナスとして記した數は平分誤差であります。平分

第二表 Groombridge 1830 星の視差

| 視差 | 測定方法 | 測定者(計算者) |
|-----------------|----------|-------------------|
| 0".262 ± 0".141 | 子午環 (絶對) | Peters |
| 0.393 | 同 同 | Peters-Chandler |
| 0.182 ± 0.018 | ヘリオメーター | Schluter-Wichmann |
| 0.180 ± 0.018 | 同 同 | " " |
| 0.088 ± 0.018 | 同 同 | Wichmann |
| 0.135 ± 0.013 | 同 同 | Schluter-Wichmann |
| 0.141 ± 0.013 | 同 同 | " (Peters) |
| 0.084 ± 0.029 | 赤道儀 | O. Struve |
| 0.033 ± 0.028 | ヘリオメーター | Johnson |
| 0.023 ± 0.033 | 同 同 | " (Auwers) |
| 0.010 ± 0.020 | 赤道儀 | Brünnow |
| 0.139 ± 0.026 | 赤道儀 | Kapteyn |
| -0.001 ± 0.035 | 同 同 | Flint |
| 0.085 ± 0.024 | 同 同 | Jost |
| 0.100 ± 0.020 | 寫真 | Russell |

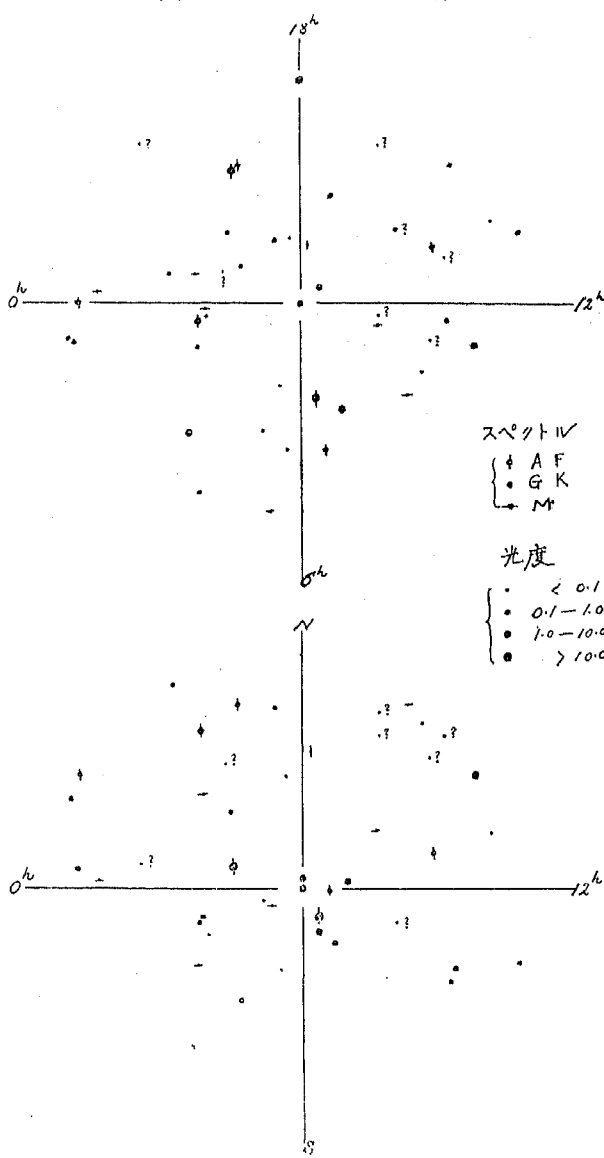
[0".102]

誤差は測定して得た値の精疎の程度を示すもので、一般に平分誤差の小さい程結果は良好と信じられます。例へば物指を以て或長さを測定する場合に、數回測定して得た値の平均を以て最後の値と致しますが、測定回数が多い程平分誤差は小さくなり、また測定回数が同じでも測定装置が良好で測定者が熟練して居るほど平分誤差が小となります。第一第二兩表を見るに各測定値の平分誤差は可成に小さいけれども、測定して得た値の差は之れよりも遙かに大きくあります。之れは何によるかといふに、今述べた物指の例を採つて申上げたら御分りになると思ひます。測定者が使用して居る物指の目盛は實際の長さと同程か

違つて居たと假定します。測定回数を増せば平分誤差は段々と小さくなりますけれど最後の値には矢張り物指の長さの違ひから生ずる誤差が入つて實際の長さと同値を與へませう。斯様に測定回数を増しても減少しない誤差を系統誤差と云ひます。之れと同様に視

の注意をしなければなりません。視差を測定するに何の方法が一番良好な結果を與へるかといふに、米國エルケス天文臺の大望遠鏡を使つて寫真による方法は最良と云はれて居ります。之れに次いで大きな望遠鏡を用ふる寫真測定、ヘリオメーター、赤

第四圖



太陽附近の星の分布

差を測定する場合にも、既に分つて居る誤差は盡く之れを取除いても尚ほ幾何かの系統誤差が這入つて來て測定者や測定器械を異にすれば著しく異つた結果を與へます。それで平分誤差が小さいからとて直ちに之れを最も正しいとは速断することが出来ませぬ。澤山の測定値から最も正しい値を誘導するには充分

道儀といふ順序で子午環、子午儀或は天頂儀などによる結果は最も劣つて居ります。エルケス天文臺の視差測定の結果によりますと一ケ年間に亘る觀測から決定した視差の平分誤差は〇・〇一三秒といふこととあります。平分誤差が測定して得た數よりも大きい場合には其値は全く價値が無いものでありますから、

第三表 恒星の視差 (0."15以上)

Kapteyn に據る (1910)

| 番號 | 星名 | 等級 | スペクトル | 絶対視差 | 距離光年 | 光度太陽單位 |
|----|----------------------|------|-------|--------|------|--------|
| 1 | ケンタウルス α | 0.1 | G | 0".759 | 4.3 | 2.6 |
| 2 | Lal. 21185 | 7.6 | Mn | 0.403 | 8.1 | 0.009 |
| 3 | シリウス | -1.6 | A | 0.376 | 8.7 | 48.1 |
| 4 | Piazzi 0 h, 130 | 5.7 | K | 0.360 | 9.1 | 0.06 |
| 5 | 鯨 | 3.6 | K | 0.334 | 9.8 | 0.49 |
| 6 | 小犬 α | 0.5 | F5 | 0.324 | 10.1 | 9.7 |
| 7 | Gould Z.C.5 h, 243 | 8.3 | G-K | 0.319 | 10.2 | 0.007 |
| 8 | Lal. 26481 | 7.9 | — | 0.311 | 10.5 | 0.01 |
| 9 | 白鳥 61 | 5.0 | K5 | 0.311 | 10.5 | 0.15 |
| 10 | 蛇 36 | 4.5 | K | 0.305 | 10.7 | 0.26 |
| 11 | Weisse 14 h, 1189 | 6.5 | K | 0.302 | 10.8 | 0.04 |
| 12 | Pos. Med. 2164 | 8.8 | K | 0.292 | 11.2 | 0.006 |
| 13 | Lac. 9352 | 7.4 | Ma | 0.292 | 11.2 | 0.02 |
| 14 | 印度人 e | 4.7 | K5 | 0.284 | 11.5 | 0.25 |
| 15 | Groombr. 34 | 8.2 | Ma | 0.281 | 11.6 | 0.01 |
| 16 | O. Arg. N. 17415-6 | 9.3 | F | 0.268 | 12.2 | 0.004 |
| 17 | Lal. 25224 | 5.5 | A | 0.260 | 12.5 | 0.14 |
| 18 | Lal. 13198-200 | 5.8 | A | 0.256 | 12.7 | 0.11 |
| 19 | Hels. Golha 13170 | 9.2 | — | 0.256 | 12.7 | 0.005 |
| 20 | 鷲 α | 0.9 | A5 | 0.238 | 13.7 | 12.3 |
| 21 | Br. 1584 | 6.1 | G | 0.216 | 15.1 | 0.12 |
| 22 | Lal. 21258 | 8.9 | — | 0.203 | 16.1 | 0.01 |
| 23 | カシオペア η | 3.6 | F8 | 0.201 | 16.2 | 1.4 |
| 24 | O. Arg. N. 11677 | 9.2 | — | 0.198 | 16.5 | 0.008 |
| 25 | 龍 σ | 4.8 | K | 0.197 | 16.5 | 0.50 |
| 26 | Lal. 46650 | 8.9 | Ma | 0.183 | 17.8 | 0.01 |
| 27 | Weisse 15 h, 592 | 8.9 | Ma | 0.182 | 17.9 | 0.01 |
| 28 | 大熊 ε | 3.8 | G | 0.179 | 18.2 | 1.4 |
| 29 | Lal. 24774 | 8.3 | — | 0.179 | 18.2 | 0.02 |
| 30 | Groombr. 1618 | 6.8 | K | 0.177 | 18.4 | 0.09 |
| 31 | Lal. 25372 | 8.7 | K | 0.176 | 18.5 | 0.02 |
| 32 | エリダヌス O ₂ | 4.5 | G5 | 0.174 | 18.7 | 0.84 |
| 33 | Piazzi 14 h, 212 | 5.7 | Kp | 0.172 | 18.9 | 0.34 |
| 34 | 蛇 70 p | 4.2 | K | 0.168 | 19.4 | 1.3 |
| 35 | Lal. 40844 | 9.0 | — | 0.167 | 19.5 | 0.01 |
| 36 | Mayer 20 | 5.8 | K | 0.162 | 20.1 | 0.28 |
| 37 | エリダヌス e | 4.3 | G5 | 0.162 | 20.1 | 1.2 |
| 38 | Fed. 1457-8 | 7.1 | Mn | 0.162 | 20.1 | 0.08 |
| 39 | Gr. 19, A VIII, 234 | 10.3 | — | 0.162 | 20.1 | 0.005 |
| 40 | 白鳥 16 | 5.5 | F | 0.158 | 20.6 | 0.38 |
| 41 | Brad. 3077 | 5.6 | K 4 | 0.157 | 20.8 | 0.35 |
| 42 | 乙女 61 | 4.8 | G5 | 0.157 | 20.8 | 0.77 |
| 43 | Brad. 3212 | 6.2 | F2 | 0.150 | 21.7 | 0.23 |
| 44 | 魚 54 | 6.1 | K | 0.150 | 21.7 | 0.26 |

1910 年以後 Flint 及 Chase に據る

| | | | | | |
|-------------------|-----|---|-------|-----|------|
| エリダヌス e | 3.8 | K | 0".34 | 9.6 | 0.41 |
| Weisse 216 h, 906 | 8.8 | K | 0.22 | 15. | 0.01 |

現今では視差が〇・〇二秒より小さい星の距離は全然決定し得ないことになり、この視差は約二百光年の距離に相當致します。尙ほ確かな所を云へば百光年以上の距離に在る星の距離は餘り信用が出来ませぬ、之れは視差が約〇・〇三秒に當ります。然るに六等星迄の平均距離は約二百光年でありますから、六等星の距離を殘らず測定することは今日では不可能であります。

太陽附近の星

今日迄視差の知られた星の数は約四百個あります。カプティン教授は一九一〇年迄に澤山の學者が測定した視差を討究して四百ばかりの星の絶対視差を誘導致しましたが、其中

から視差が〇・一五秒以上の星を撰擇し視差の大きさの順に並べれば次の様な表が得られます。其後測定せられた視差の大きな星二個を最後に書き加へました。(第三表)

表中のスペクトルは米國ハーヴァード大學天文臺の分類法に據りました。既に充分御承知の事とは存じますが、本講演中には絶えずスペクトルの種類に就いて申し上げますから今簡単に説明致して置きます。次に載げたスペクトル表中上方にある者程、色は白く温度が高いが下に行くに従つて赤くなり温度も低くなります、即ちスペクトルは星の發展の順序を示す者で上の者ほど年若い星であります。

輝の強い星と弱い星が混在して一様に分布すること、太陽の附近には太陽型の星が多いこと等が分ります。表中には視差が〇・二秒以上

ために第四圖を作りました。上圖は星を天球の赤道面に投影した者で北極の方向から見た圖であり、また下圖は天球の南北極及び春秋兩分點を通る面に星を投射したもので赤經六時の方向から見た圖であります。表や圖を見れば太陽の附近にはB型星が一つも存在せぬこと、光

星のスペクトル

| | | |
|---|------------------------------------|-----|
| O | ワオルフ・ライエ星 輝線=富ム 例 帆, 織 | 白色 |
| B | ヘリウム星 (オリオン星) 白色 例 オリオン δ, ε, κ | 白色 |
| A | 水素星 白色 例 シリウス, 織女 | 白色 |
| F | 水素線及金屬線=富ム 白黄色 例 カノープス 雙子 δ | 白黄色 |
| G | 太陽型星 黄色 例 太陽 馭者 α | 黄色 |
| K | 金屬線=富ム 黄赤色 例 アークテュラス, 大熊 α | 黄赤色 |
| M | 吸収帯=富ム 赤色 例 オリオン α, 蝸 α | 赤色 |

符號に數字或は文字を添記して小區劃を示す

上の星二十五個を掲げてありますが、太陽及

び未発見の星を入れれば視差が〇・二秒以上の星は恐らく三十個内外でありませう。若し三十個とすれば半徑が五光年の球の中に一個の星が在るといふ割合になり、また或星と隣りの星との平均距離は約八・五光年となりま

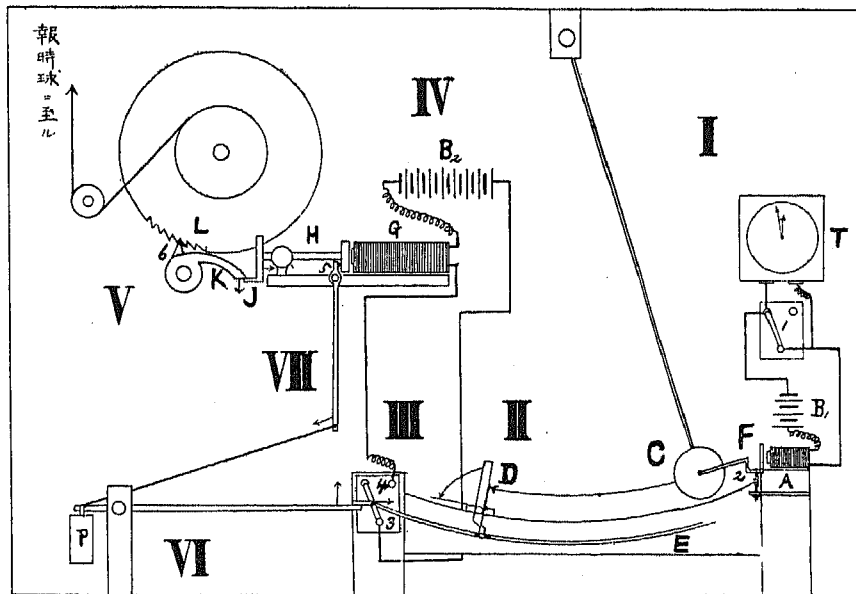
す、之れが太陽附近に於ける星の密度であります。視差〇・一秒以上の星の總数は恐らく四百乃至五百個でありませう。
以上申し上げた所は、クルルゾアジェー(Courvoisier)氏等の唱へて居る太陽系附近の濃氣差の現象を全く度外視して居ります。この現象を考へ入れれば問題は一層複雑になりますが茲には申し上げませぬ。此問題に關しては平山清次博士が天文月報壹卷九、拾號に詳はしく書かれて居りますから既に御承知のことと思ひます。(未完)

報時球落下用電池に代ゆる新装置

田代庄三郎

報時球信號法の詳細なる説明は、既に本誌第一卷第十二號に掲載してあるが、長崎の報時球は其後の建設でもあり且幾分違つた點もあるのて、重複を省みず先其取扱ひ方の大略を記すこととした。

次の圖は落球報時の装置で既に報時球は掲揚せられ、將に信號せんとする刹那の有様である。長崎はIよりVまでの全部を具備して



るが、横濱、神戸、門司は唯III IV VだけありてIIは東京天文臺内のものを共同使用するのである。

報時に使用するコロノメートル(T)は圖に示す通りIなる装置の下に、電池B₁を経てコイルAに連つてゐる、左れどIを閉鎖してあるので、Tの毎秒の斷電はAに影響を及ぼさぬのである。此關係に依つてFは常にAに吸引され振子Cは2に懸けることが出来る。Tは毎日正午前約三十分他の時辰儀等と比較して、夫等の日差から正午の時計面時刻を算定するのである(算定正午)。今假りにTが一分一五秒六七進めることを知りたりとすれば、Tの〇時一分一五秒六七は正午にして信號されべき時刻である。故に豫てCが2を離れてDに衝突するまでの時間を一秒の百分の六十七に等しくなる様にDの位置を固定して置き、而してTの〇時一分一四秒五に於てIを開けばTの十五秒の斷電の爲めに、FはAを離れ従てCも亦2を離れて、Dを衝きて之を倒す、此瞬間は即ちTの〇時一分一五秒六七である。此轉倒はDの下端をしてEを右方に動かさしめ、3と4とを連結するので、電池B₂はコイルGに働きて磁氣を起しHを引き付ける、そこでKを支へてゐるJが離れて、Kは報時球の重量の爲めに下方に傾き、其他端に付しある齒止めははづれて齒車Lは廻轉し始め緊索を緩めることとなり、報時球は落下するのである。夫れ故にCのDを衝き倒すとKのJを離るゝとが同時であれば算定正午に信號が出来るのであるが、此兩時刻は合

一せずして多少の相違(刻差)があるから、常に其差を豫想し、其時間だけD衝突の時刻を早めて置かねばならぬ。

第一表

| 十一月 | 電流 | 刻差 | 備考 | 十一月 | 電流 | 刻差 | 備考 |
|-----|-----|------|-------|-----|-----|----|----|
| 1 | 223 | — | 落球セズ | 10 | 215 | 24 | |
| 2 | 220 | — | " | 11 | 213 | 22 | |
| 3 | " | 22 | | 12 | 210 | 32 | |
| 4 | " | 16 | | 13 | " | 27 | |
| 5 | " | (13) | 確カナラズ | 14 | " | 32 | |
| 6 | " | — | 落球セズ | 15 | " | 24 | |
| 7 | " | 42 | | 16 | " | 32 | |
| 8 | 218 | 62 | | 17 | 207 | 33 | |
| 9 | 217 | 22 | | 18 | 205 | 18 | |

刻差が不変であるなら、如何に大きくとも、前記の方法にて精密に算定正午通り信號することが出来るが、此刻差なるものは中々厄介なもの、無論電流の強弱にも關係するが、多くはJの上にKの懸りの廣狭に屬する。第一表は本年十一月一日より十八日まで、日々の電流の強さ(ミリアンペア)と其刻差(單位一秒の百分の一)であるが、電流に左程の變りがなくとも刻差は16より62に變化し、又時とし

第二表

| 差 月 次 | 算定正午 | | | | 落球時 | | | | 計 |
|-------------|--------|----------|----------|--------|--------|----------|----------|--------|-----|
| | 〇、一秒以下 | 〇、一—〇、三秒 | 〇、三—〇、五秒 | 〇、五秒以上 | 〇、一秒以下 | 〇、一—〇、三秒 | 〇、三—〇、五秒 | 〇、五秒以上 | |
| 一月 | 14 | 16 | 1 | | 14 | 15 | 2 | | 31 |
| 二月 | 22 | 6 | | | 18 | 10 | 1 | | 28 |
| 三月 | 28 | 3 | | | 25 | 5 | | | 31 |
| 四月 | 23 | 7 | | | 20 | 9 | 1 | | 30 |
| 五月 | 22 | 9 | | | 16 | 13 | 2 | | 31 |
| 六月 | 14 | 10 | 5 | 1 | 12 | 11 | 7 | 3 | 30 |
| 七月 | 25 | 5 | 1 | | 21 | 6 | 1 | | 31 |
| 八月 | 22 | 9 | | | 17 | 12 | 1 | | 31 |
| 九月 | 28 | 2 | | | 25 | 15 | | | 30 |
| 十月 | 19 | 11 | 1 | | 16 | 18 | 1 | | 31 |
| 十一月 | 15 | 3 | | | 9 | 4 | | | 18 |
| 十二月 | 23 | 8 | | | 19 | 10 | | | 32 |
| 計 | 232 | 81 | 8 | 1 | 193 | 103 | 18 | 8 | 324 |

て落球せぬこともあつた、此變動は電池を十分澤山使用したなら防げぬことはなからうと思はるゝが、既にレクレンサー電池六十個を三十個宛の並列に使用してゐるので、最早之れ以上殖すことは、經費や手数は兎に角として、學術進歩の今日、聊か難を割くに牛刀を用ゆる感もあるの、成るべく電池を増減せずに工合よくやりたいと思ひて、Kの懸りを色々に變へて試して見たが、懸りが廣くなればなる程刻差も其變化も亦大きくなる傾きがあるから、出來得る限り懸りを狭くして少しも歪みなしにすれば刻差も小さくて變化も小さい。處が歪みなしに懸ることは中々熟練を要すること、最も苦心する點である。長崎では此懸りは半耗位であるが、それでも懸け方の悪い爲め落球せぬこともあつた。

本年中の算定正午の精度は第二表に或る差違の限界内の回数を以て示してある、此中半秒以上に上りたるは唯六月に一回(0.5%)あつたのみで、可なりよくいつてゐるが、落球時刻は刻差の影響の爲めに、算定正午の精度に伴なつてゐぬ、即ち甚しく劣つてゐることは表から明かである。そこで今度VIIの裝置を加へて電池の使用を省き、Eの左端でVI(Pなる重さを附したる天秤式)の右端の降下を支へ、又PをVIIと連結する、VIIは5を支點として自由に廻轉し得るものでHの右端と連つてゐる。さてOが2を離れてDを倒しEを右方に轉ずる際、VIの支へは除れて、PはVIIを左方に牽引し従てHを右方に動かしKJを分離するのである。此裝置によると、懸りは左程狭くする必要もなく、又懸け方に六箇敷いことではない。第三表は此裝置に改めた後の刻差の値で、殆ど一定に近い、是は重さは電氣の様に變化せぬからであらう、表中十九日は從來の通り半耗の懸りであるが、二十日以後は一耗半とした、それでも變化はない、二十三日一部の改造をやつたが大した違ひはない、又二十六日VIを短くした爲めにEの左端の負擔を減じ刻差も亦16になつた。

此新裝置も素より唯試験的に木切れ竹屑で間に合はせに作つたものに過ぎないので、勿論完全でないが、尙如上の好成績を得てゐる、若し金屬を使用して十分に製作したなら、各

部の抵抗も減じ益々都合よくなることは疑ひ

第三表

| 十一月 | 刻差 | 備考 | 十二月 | 刻差 | 備考 | 十二月 | 刻差 | 備考 | 十二月 | 刻差 | 備考 |
|-----|----|------|-----|----|------------------|-----|----|----|-----|----|----|
| 19 | 20 | | 1 | 21 | 要部金屬 改造 | 13 | 19 | | 25 | 18 | |
| 20 | 20 | | 2 | 21 | | 14 | 18 | | 26 | 18 | |
| 21 | 20 | | 3 | 19 | 支點ホナ ト過小増 | 15 | 18 | | 27 | 18 | |
| 22 | 20 | | 4 | 25 | ト減 | 16 | 18 | | 28 | 16 | |
| 23 | 21 | 一部改造 | 5 | 20 | | 17 | 17 | | 29 | 17 | |
| 24 | 21 | | 6 | 20 | | 18 | 18 | | 30 | 16 | |
| 25 | 20 | | 7 | 20 | | 19 | 20 | | 31 | 17 | |
| 26 | 16 | | 8 | 18 | ホト穴填 充ノ爲メ | 20 | 18 | | | | |
| 27 | 15 | | 9 | 18 | | 21 | 18 | | | | |
| 28 | 16 | | 10 | 18 | | 22 | 19 | | | | |
| 29 | 15 | | 11 | 27 | C.D.ノ距短 小ナリシ爲 | 23 | 17 | | | | |
| 30 | 17 | | 12 | 20 | | 24 | 18 | | | | |

ない、故に主に此方法に改める積りである。

Pの重さは六百八十匁でEの左端は僅に六十匁の負擔に過ぎない、二十六日改良以後此重さも五十七匁に減じた。尤も重さは三百匁位でも優に落球させることは出来、尙各部の改良をやつたなら、夫れ以下の重量でも十分仕事は出来るが、かくては却て安定の度を減じ失策を多くするの恐れがある。

此方法によると電池材料の節約の出来る許りてなく、取扱ひ方も至極簡便で、結果は頗る良好となるから、其利益や尠少でない。他の報時球でも之を採用しようとするれば、長崎より唯一個の小コイルを増せば足るのである。

雑報

昨年八月二十一日の歐洲に於ける日食

其後落手せる諸報告を閑談的に記載せんに、ミンスク附近に赴ける緑威のジョーンス、デッイドン一行は幸運なる観測とも謂ふべきものを得たり。皆既食の初まらんとするや一大黒雲太陽に近づき来りしにより一同膽を寒からしめたるも黒雲の到着が數十秒遅れしため幸ひに事なきを得たりといふ。コロナの型は前にも言へる如く中間のものにして一八九八年の一寸似たり。スペクトルの藍線を

認めざるより判ずるにコロニウムは存在せざるものと思はる、此一隊は市外三哩の地にて観測せるがミンスク市にては雲のため皆既食を觀得しものなかりしといふ。黒海のテオドシー港より四哩にありし英國ケンブリッジ太陽物理学觀測所のニウォル教授一行ならびにアメリカのペライン氏一行も曇天のため共に観測不可能なりしに、それより一哩へだたれる所にて観測せるロシア觀測隊のベルヤフスキー、ニウジミン氏一行は三十秒間観測を行ふことを得たりといふ。またキエフに赴く筈なりし英國の聯合日食觀測委員會のヒルス、フォーラー氏等はリガまで行きしも交渉の行違ひより空しく引き返へせるが、同會派遣隊の一部にして宗旨上の禁令よりロシアに赴くを得ざりしオーコンナア、コーチー兩師父はスエデンのヘルネサンドに赴ひて大に優待せられ且つ良結果を收め得たる由。なほキエフに赴けるアメリカのキャメル教授一行は曇天のため観測し得ざりしと。

今回の皆既線はスエデン、ロシアを通過せることとてドイツよりもテオドシヤに觀測隊が出張せるが、其中退去命令を受けて急ぎ歸國せる人々を除き、フロインドリヒ、ツルヘルレン外一名は豫備役軍人なるの故を以て捕虜となりてオデッサに幽閉せられたり。アメリカ觀測隊は是等の天文學者の携へ來れる觀測器械を取纏め荷造してオデッサに送る勞を

採れり。是等のドイツ天文家は書をブルコフ天文臺長バクトル教授（各國より來遊せる觀測家斡旋の任に自ら當れる人なり）に致して事情を訴へたるも教授の力にては如何とも致し方なかりしといふ。教授はリガにて良好なる觀測を行へりと。天文觀測が戰爭のため妨げられしは他にも例あるべし。例へば一七六一年フランスの天文學者ルジャンナルは金星の太陽面經過を觀測するため亞細亞に赴く途にて英軍のために捕へられて觀測の機を逸し、一八七〇年十二月には有名なるジャンセンは輕氣球に乗じてパリの包圍を脱出しアルゼリヤに皆既日食の分光學的觀測を行へり。

露國の某貴族の招待によりキエフの東南百哩のスマラに赴き觀測せるアメリカのダヴィド・ドット教授はスエデンにてノルデンマルク氏の撮れる皆既食の美麗なる活動寫眞（一秒に六枚宛）を得て歸米の途ロンドンに立ち寄れる際バナー會社の請を容れチャーリントンクロスロード劇場にて一般の觀覽に供せるが、コロナの現はるる前後の鎌形を極めて見事に現はせりといふ。而してそのコロナの種板は七百枚に亘り、皆既食の終れるのちまでも現はれ居るを認むといふ。

前記ジョーンズ氏等は地面に白布を敷きつめて食の漣縞（シドゥウ・バンド）の觀測を行へるも少しも是れを認めざりしといふ。皆既時刻については未だ何等の報道に接せ

ざるも、部分食に於ては時刻の觀測が主なるを以て各地より來れるものは皆此種のものなり。左に是れを列記せん。

パリ天文臺（東經九分二〇秒九七、北緯四八度五〇分一秒二）にて（綠威平均時）

| 觀測者 | 始 | 終 |
|--------|--------|--------------|
| ホーケ | 二時 〇五分 | 二時 二秒（二秒緩ハシ） |
| シャトリュー | 一七 | 一七 二七 |
| ルモルバン | 一一 | 一一 二〇 |
| ピグルダン | 〇七 | 一六 |

此終りのピグルダン教授の觀測によるときは食の始まりは推算より二十三秒早く、終りは三十八秒早かりしこととなるといふ。シャトリュー氏は太陽の北半球に肉眼にて認め得る程著しき扁平楕圓形の核を有する黒點ありて、其十倍の面積ある半影にて包まれたるものが二三時三〇分三一秒より三二分一四秒の間に月の縁に掩ひかくされたるを觀測せり。此黒點は其後二日の間生存せりといふ。

リヨン天文臺（東一九分九秒、四五度四一分四一秒）にてルイゼ及びギヨーム氏の行へる觀測によればメルラン氏の推算せる時刻との差違は（負は早く始まり、又は終れるを示す）

| 始 | 終 |
|----------|--|
| ルイゼ | 頁二〇秒 頁一八秒 倍率三六五、直接觀測 |
| ギヨーム | 頁一三秒 頁二九秒 倍率一〇〇、投影觀測 |
| マルセーユ天文臺 | （一二分八秒五五、三六度四七分五〇秒）にて觀測せる時刻は（マルセーユ平均時） |

| | | |
|----------|-------------------------|-----------|
| コッヂヤ | 二三時 四分 三三秒 | 二時 〇分 五五秒 |
| ブールグー | —— | 五四 |
| ツールーズ天文臺 | （東五分四九秒八八、四三度三六分四五秒）にては | —— |

（經度局推算二三時 一四分八 一時三二分七）
サンフランカ 一五分〇五秒 三一分五六秒
モンタンゲラン 一四 四〇 三二 一五
時刻は綠威時なるべし。尙太陽面に認めたる著しき黒點の掩蔽を觀測せる結果は

| 黒點核 | 半影 |
|-----------|-------------------|
| サンパ 第一切隔 | 二三時 四分 一四秒 四分 五三秒 |
| ランガ 第二切隔 | 五一 二〇 五二 三六 |
| モンタンゲラン 同 | 五一 三九 |

アルゼリヤ天文臺（東一二分八秒五五、三六度四七分五〇秒）に於てゴンネンヤ氏の觀測せるところによれば食の始まりは推算より二十五秒早く、終りは三十八秒早かりしといふ。スペインのヴァレンス大學天文臺（西經一分二九秒八、三九度二八分一七秒）に於けるタラゾナ氏の觀測によれば始まりは二三時二三分四〇秒、終りは一時三二分二〇秒（綠威時）にして佛國曆によりて推算せるものに比し、初は十四秒早く、終は四十三秒早かりしといふ。スペインのトルトースのランデル氏は月の平均半徑を一五分三一秒六二とし（佛國曆は一五分三二秒八三とす）て推算せる時刻と觀測（初三時二〇分三二秒、終一時三三分八秒）とを比較して、食の初は二十七秒早く、

終りは三十四秒早かりしことを報告せり。

ギリシヤのアテーネ天文臺に於けるエギニナス氏の四十糎赤道儀觀測によれば太陽面を前過する月面は太陽面に認めたる黒點と同じ位の黒さに見えたり。されば黒點の光は朔の頃の灰色光の最も強きときの光と等しきものなるべしといふ。食甚の頃の外方の縁が少しく明るかりしが如し。其際は日が既に西に傾けるときなりしが金星を肉眼にて認むるを得たり(光度は〇・八等許)又太陽の鎌形につき凹側は凸側よりも光輝かなり強さを認めたり。又食の終れる後、數秒間は月の縁を太陽の縁に近く認むることを得たりといふ。

●水星の太陽面經過の觀測 去る十一月七日に於ける水星の太陽面經過の觀測についてはフランスのマルセイユ天文臺に於けるものを落手せるが、同所に於て口径一七八糎(一〇五に狭む)の彗星用望遠鏡(コッジャ氏觀測)及び口径二五六糎(一〇〇にせばむ)のアイヘンス赤道儀(エスミヨル氏)によりて行へる時刻の觀測は(マルセーユ平均時)

| | 華星鏡 | 赤道儀 |
|------|--|--|
| 第一外切 | 6 ^h 22 ^m 18 ^s 56 ^s | — |
| 第一内切 | 6 22 21 2 | 2 ^h 20 ^m 54 ^s |
| 第二内切 | 7 2 28 2 | 2 28 2 |
| 第二外切 | 7 2 30 5 | 2 30 8 |

前者の觀測によれば日週運動の方向に直角なる方向に於ける水星の直徑は三十回の測定によるに八秒九七なるを見出せり。又經過の

初期に於て不鮮明なる臨廓を有する水星を幅約二秒ある著しき帶黄色の環が取巻けるを見たるが二三時二〇分頃に消失したるのちは再現せざりしといふ。

後者の觀測によれば日週運動に直角なる方向に於ける水星の直徑は八秒四九(十回測定)にして、四十五度傾ける方向のは九秒一一(十回測定)なるを見出せり。第一内切の際に於ける黒滴の現象は頗る著しかりし。著色環の現象も認めたり。第二内切は奇麗に進行したり。即ち黒滴現象殆んどなかりし。

アルゼリヤ天文臺に於てゴンネシヤ、ルノウ、バルデー及びヴィヤット氏の觀測せる接觸時刻はバリ平均時にて

| 觀測者 | 第一内切 | 第二内切 | 第三内切 | 第四内切 |
|-----|--|---|--|--|
| ル | 2 ^h 7 ^m 7 ^s | 2 ^h 8 ^m 36 ^s | 2 ^h 15 ^m 56 ^s | 2 ^h 17 ^m 54 ^s |
| ル | " " | 9 5 | 15 45 | 17 42 |
| ル | " " | 9 4 | 15 50 | 17 45 |
| ル | " " | 9 1 | 15 51 | 17 47 |
| ル | 22 7 7 | 22 9 2 | 2 15 51 | 2 17 47 |

而して佛曆による推算値との比較は
觀測—佛曆 +41^s +23^s —20^s —37^s
因みに言ふ次回の水星經過は一九二四年五月七日なり。

●銀河のヘリウム星の距離 カプタイン教授の宇宙の構造に關する他の論文が天體物理學雜誌七月號に現はれたり。これは銀河帯より三十度以内において、銀河經度二一六度より三六〇度間にある六等以上の(即ち肉眼に映

ずる)ヘリウム星に關する研究なり。是等の星の大部分は皆平行運動をなすつゝある觀あり、空間に於ける實際運動に於ても然りと假定せば、それより固有運動と視線運動の觀測に本づきて視差を見出すを得べし。固有運動には、ポッスの見出せる値を採る。その中には七百五十二個のヘリウム星あり、其中三百十九個を採る。其結果星流の速度として毎秒一八・三糎を見出せり。個々の星のはこの平均値より二・一糎出入すべしと推定せらる。銀河面に沿ふ星の距離は百光年より千二百光年に亘る。而して三百光年のところに星が著しく密集せるを認む。

教授のブレヤデスの距離の見積りをさくに、其運動が銀河に平行に行はるゝものと假定せば距離百八十光年となる。又ペルセウス二重星團の距離は(一昨年アダムス及びバーネン氏はその視線速度が毎秒負四三糎なるを發表せり)星團内にある四つのヘリウム星より推すに四千七百光年となる。これはニウコム教授が銀河の距離に對して見積れるものと一致す。兎に角ペルセウス星團の距離は千五百光年よりは小ならざるべしとはカプタイン教授の考へなり。また小マゼラン雲の距離は七萬五千光年となる。曾てヘルツスブルクは他の法によりて其距離を三萬五千光年と見積れることあり。兩者は一致すと見て可なり。是等はいづれも空間に光の吸収なしとしての

議論なるが、今もし三十二光年の距離にある星は吾人に達するまでに吸収によりて〇〇二等を失ふものと假定せば小マゼラン雲の距離はヘルツスブルンクによれば八萬光年となるべし。

カプティン教授は次に星の色と距離の關係に就きて論じたり。教授は二つの星が見掛けの光度等しく、其スペクトル線も同じきときには遠距離にあるものほど色の指數（一〇を紅色とす）は大なるといふ定理によりまづ近似的に

$$g = 2.5 \times \log \frac{d}{d_0}$$

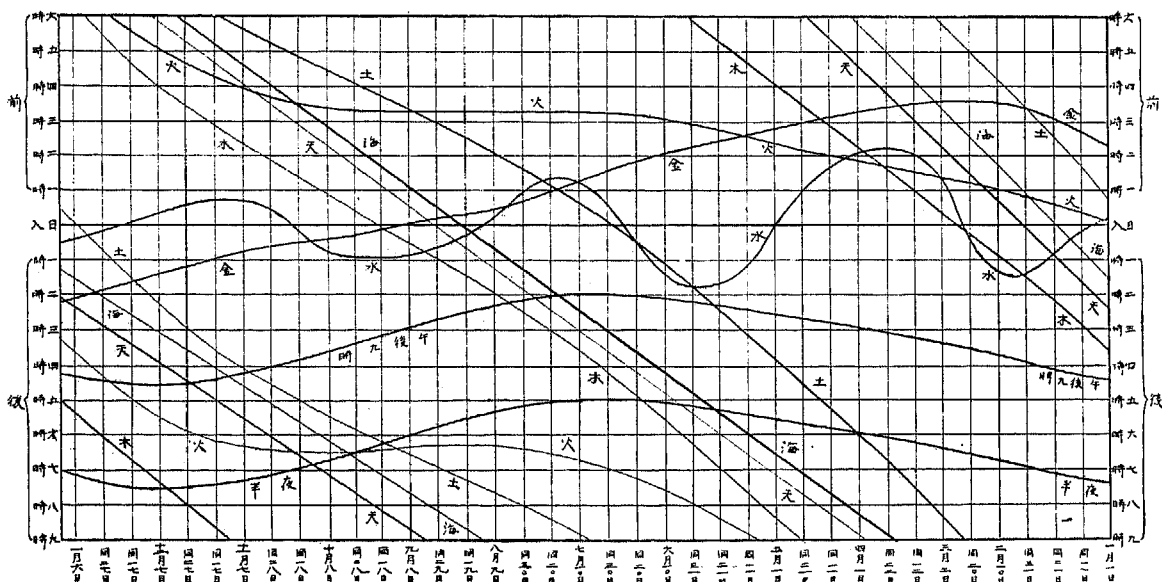
といふ式を立てたり。gは定數、gはスペクトルの種類によりて異なり、太陽に近き星に就きて既に知られたる値なり。さればcが分れば前式より星の距離が分かる。これは未だ實行せず。

教授の研究に關聯して述べざる可らざるはプランマー教授の批評的論文なり。教授はさきにカ教授のと似たる方法によりて數多の早期の星の視差を推定せるがそをカ教授のと比ぶるに大部分兩者の視差は同級の大きなを認めたり。されば前記の結果は近似的に實際に近きものと考へて差支なきを思はしむ。即ち此方法によりて吾人は直接に測定し得べき視差を有する星よりも二、三十倍も遠方にある星の距離をば、かなり精密に見積ることを得べからしむるものと言ふべし。またプラ

ンマー教授は、ヘリウム星が星流をなすと言ふも實際は夫等は恒星系の重心に對して殆んど静止せるものに相違なかるべしと言へり。（クロンメリン氏、ナレッヂ十月號）

●二月十四日の金環食 本年八月十二日太平洋及東亞地方に於て日蝕あることは已に讀者の知る所なるが、なほ來二月十三日西太平洋及印度洋を掩ふ蝕ありて其中心線上の地方にありては金環食を呈すべし。此食は十三日一三時四一分九（綠威時天文時）マダガスカル島の東方（東經五九度四二分南緯三一度三六分）に始まり、一九時二四分九我小笠原島の東方（東經一五九度二分北緯一七度二分）に終るものにして、就中金環食は一四時四五分其中心線の西端マダガスカル島の南方（東經四二度三六分南緯三五度四二分）に始まり、濠洲の西端（東經一一七度五三分南緯二六度二八分）に半にして、東經一七四度四八分北緯一三度一二分の所に終る。此中心線は濠洲の西北部及蘭領ニューギニア島を貫き、此線の南北にありては幾分の食を呈すべく、我領土内にありては臺灣南端、琉球の一部、伊豆諸島、小笠原群島等に於て僅少の食を見得べし。就中那覇にては食分〇分四厘にして午後二時四八分〇左偏下より虧初め、午後三時一一分八左に甚しく、午後三時三五分一左偏上に終る。更に南洋に巡航せる諸艦にありては閑日月を金環食の目撃に向けらるゝの便あるべし。

大正四年惑星出入一覽（細線は出、太線は入を示す）（代田）



●天文學に關する講演 去十一月二十一日東京數學物理學會に於ける定會に於て平山清次博士は小倉學士と共に調査せる On the Eclipses of Shu Ching (壽寧) and Siah Ching (睇寧) と題する論文を講演せられ、更に去十二月十九日の同會に於て長岡博士の Effect of Solar Eclipse on Wireless Transmission と題する講演ありたり。後者は已に去十二月の同會記事の載する所、前者亦近く同記事に於て發表さるべし。尙平山信博士は去十二月十日同會特別講演會に於て「恒星の運動」と題して、カプタイン二流説、ポッスの固有運動、キヤムベルの視線上の固有運動等を詳述せるが、亦何等かの方法によりて發表さるべし。

二月の天象

太陽に關するもの

位置并に諸現象

| | | | |
|--------|---------|---------|------|
| 赤經 | 二〇時五十六分 | 二時五十一分 | 二十八日 |
| 赤緯 | 南一七度二六分 | 一三度〇五分 | |
| 視半徑 | 一六分一六秒 | 一六分一三秒 | |
| 南中 | 一一時五四分六 | 一一時五五分四 | |
| 同高度 | 三六度五五分 | 四一度一六分 | |
| 出 | 六時四二分 | 六時三〇分 | |
| 入 | 五時〇七分 | 五時二二分 | |
| 出入方向 | 二一度四 | 一五度四 | |
| 主要なる氣節 | | 八度二 | |

東京で見える星の掩蔽

| 月日 | 星名 | 等級 | 入 | | 出 | | 月齡 |
|-------|----------|-----|----------|----------|----------|----------|------|
| | | | 中央標準時天文時 | 頂點より度の角度 | 中央標準時天文時 | 頂點より度の角度 | |
| II 21 | 7 Tauri | 5.9 | 12 17 | 343 | — | — | 7.4 |
| 23 | φ Leonis | 5.6 | 6 42 | 146 | 7 48 | 18 | 14.2 |

| | | | |
|------------------|-------|---------|---------|
| 立春 | 三二五度 | 五日 | 午前六時〇六分 |
| 雨水 | 三三〇 | 二十日 | 午前二時二三分 |
| 二月十四日に日食あり(雜報参照) | | | |
| 朔 | 七 日 | 午後二時一一分 | 一六分一〇秒 |
| 上弦 | 十四 日 | 午後一時三一分 | 一五 三八 |
| 下弦 | 二十二 日 | 午前一時五八分 | 一四 四九 |
| 最近距離 | 七 日 | 午後一〇時・三 | 一六 一〇 |

流星群

| 月日 | 幅射點 | | | 備考 |
|---------|-------|------|----------|--------|
| | 赤經 | 赤緯 | 附近の星 | |
| II 5—10 | 5 0 | 北 41 | 馭者座θ星 | 緩 ; 輝 |
| 15..... | 15 44 | 11 | 蛇座α星 | 迅 ; 縞狀 |
| 15..... | 17 2 | 4 | 蛇遣座γ星 | " ; " |
| 19—28 | 10 2 | 14 | 獅子座α星 | 緩 |
| 20..... | 17 | 36 | ヘルクレス座θ星 | 迅 ; 縞狀 |

最遠——二十一日 午後二時九 一四 四八
 變光星
 アルゴル星の極小
 一日午前四時・七(週期二日二〇時八)
 琴座β星
 二日午前六時・四
 十五日午前四時・二

二月の惑星だより

水星 水瓶座にあるも脊の四天にあり二日夕水星の北方約半度に近づき十二日午後一時留(赤緯二二時三分赤緯南六度四分)に達し逆行を始め終に二十一日午前三時退合を経て曉天に移る視直徑は六秒二一一秒三

金星 曉の明星にして射手座にあり七日午前二時最大離隔に達し東四六度五四分にあり一日の位置は赤緯一七時三十八分赤緯南一九度三〇分にして視直徑は二六秒六一二〇秒二なり

火星 曉の星なるも離隔小にして見好からず十五日曉海王星の北約半度(赤緯二二時〇三分赤緯南一七度五七分)にありて視直徑は約四秒なり

木星 久しく宵天を賑かしたるも漸次離隔減少して月始と雖も日没後僅に見得るに過ぎず終に二十五日午前〇時合となりて東天に去る視直徑は三十秒餘なり

土星 牡牛座の星の東北三度の附近にありて最も觀望に適す二十一日午後九時近日點を通過し二十六日午後二時留(赤緯五時四〇分赤緯北二二度五分)に達し順行に復す其視直徑は約一八秒なり

天王星 山羊座の星の附近にあり一日午後一時合となりて曉天に去る十九日朝の星と合をなし其南値に三分(赤緯二〇時〇一分赤緯南一七度三七分)にあり

海王星 蟹座(赤緯八時〇分赤緯北二〇度一)にありて十五日朝火星と相近づくこと前述の如し

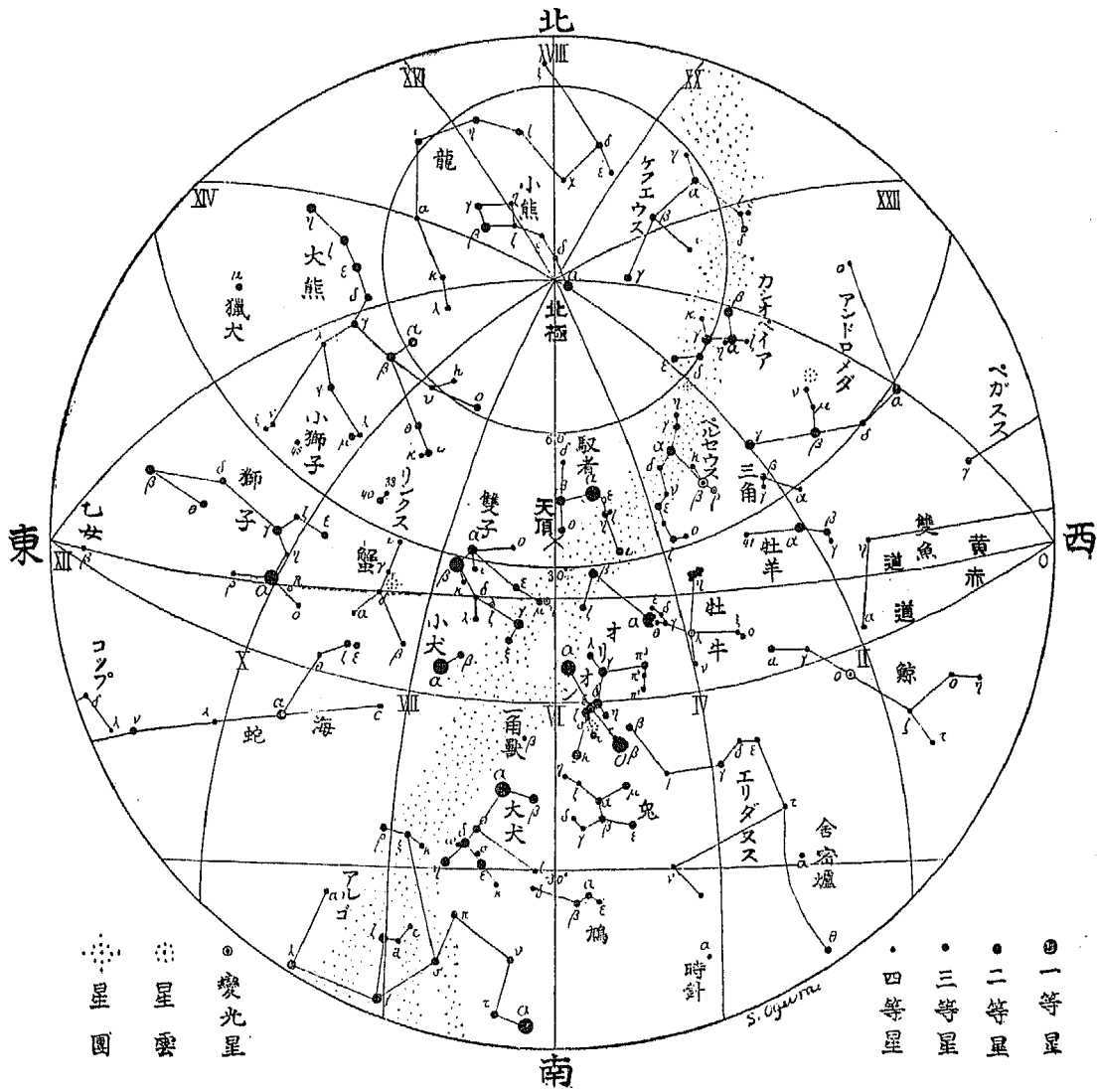
星の距離(一) 理學士 小倉 伸吉
報時球落下用電池に 代ゆる新装置 田代 庄三郎

目 次
雑報 昨年八月二十一日歐洲に於ける日食—水星の太陽面經過の觀測—銀河のヘリウム星の距離—二月十四日の金環食—惑星出入—覽—北極星の子午線經過と最大離隔表—天文学に關する講演
二月の天象 太陽—月—變光星—星の掩蔽—流星群—惑星—天圖

一日午後九時

二月の天

十六日午後八時



大正四年一月十二日印刷納本 (定價壹部) 東京市麻布區飯倉町三丁目十七番地東京天文臺構内
大正四年一月十五日發行 (金拾五錢) 東京市麻布區飯倉町三丁目十七番地東京天文臺構内
明治四十一年三月三十日第三種郵便物認可 (毎月一回十五日發行) (廣告貯金口座一三五九五)