

目次

論 叢

特殊観測器械の色々(二)

理 學 士 吉田正太郎 一二九

大氣の減光作用に就いて(一)

理 學 士 小岩井 誠 一三四

雜 報

デルボルト小惑星——新變光星の命名——蠍座 α 星の
變光——星雲大氣内に於ける輻射——新著紹介——ベ
ルチャー彗星——下保彗星——蜥蜴座新星——北海道
に於ける皆既日食——五月に於ける太陽黒點概況——
無線電時第一次修正値

八月の天象

流星群
變光星
東京(三鷹)で見える星の掩蔽(八月)
惑星だより
星座

Contents

- S. Yosida ; Astronomical Instruments for
Special Purposes (II)129
M. Koiwai ; On the Atmospheric Extinction
(I)134
Asteroid Delporte —New Variables —
Light Variation of α Scorpii. —Radiation
in the Nebular Atmosphere. —Book
Reviews. — Comet Peltier. — Comet Kaho.

—Nova Lacertae.—The Total Solar Ec-
lipse in Hokkaido.—The Appearance of
Sun Spots for May 1936.—The W. T. S.
Corrections of the first Order during June
1936.—The Face of the Sky and Plane-
tary and other Phenomena.

Editor: Masaki Kaburaki.
Associale Editors: Sizuo Hori,
Tadahiko Hattori, Toyozô Okuda

●天體觀覽

八月二十日(木)午後七時より、當日天候不良のため
觀覽不可能ならば翌日、翌日も不可能ならば中止、參觀希望者は豫めお
申込みの事。

●會員移動

入 會

半田 竹男(北海道) 金子 駿介(東京)
飛世 鶴二(北海道) 土屋 文彦(神奈川)
栗原 藤吉(千葉) 渡邊 喜多郎(岩手)

●編輯だより

北海道各地に散兵線敷いた日食観測陣も全部引上
げごく大體の経過報告などは既に發表せられた。精密な測定の結果を發
表するまでにはなほ相當の時日を要すると思ふが、一般にそのベストを
盡して好結果を得られた事は欣快に堪へない。引つゞき新星の發見とな
り、休む暇もなくこの観測に取りかゝつたが生憎の悪天候で相當に悩ま
された。近來天氣がよいので新星の観測はなほ行はれて居る。所が東京
天文堂の下保茂氏は七月十七日午後八時三十分頃彗星搜索鏡により小獅
子座Rの變光を観測中、光度六等の新彗星を發見し、直ちにコペンハー
ゲンに打電した。この彗星は日没後僅か地平線近くに観測出来るのみで
非常に困難ではあるが毎夜観測を續けて居り、この所天文界は非常な活
氣を呈して居る。殊に新星の場合といひ、彗星の場合といひ、我が同胞
が第一線に立つて居る事は日本の天文界の爲に大いに譽とする所であ
る。

編輯者の大部分が日食観測に出張した爲、本誌の編輯を中野三郎氏に
應援をお願いし、殊に日食特別號などの出版に骨を折られた事を
深く感謝する次第である。

なほ日食観測の後始末その他の爲本誌の發行が遅れた事を深くお詫び
する次第である。

特殊觀測器械の色々 (二)

理學士 吉田正太郎

七、ステレオ・コンパレーター、プリンク・コンパレーター、スパイラル・マイクローメーター

天體寫眞の原板には、種々の原因によつて、星像に酷似した點が屢々あらはれ、眞に實在する星か否か疑はしい場合があるので、小惑星等の觀測には、ほど同様な二個のカメラで同時に撮影して比較するのが常である。

又彗星等の如く、時と共にその位置が次第に變るものや、變光星の如く光度の變つて行くものを寫眞によつて觀測するには、天の同一の部分、時を異にして同一のカメラで撮影して比較する。之等は何れも極めて僅かだけ異つて居る二枚の原板を比較するのであるが、紙の上に並べて見比べたりして居たのでは少しも能率が上らない。そこで、變光星の場合には、二枚の中の一方だけを乾板に焼付けて陽畫とし、之を他の一枚に重ねると言ふ方法が考へられた。然しながら之でも足りず、やがて作られたのはステレオ・コンパレーター (Stereo-comparator) とプリンク・コンパレーター (Blink-comparator) である。

ステレオ・コンパレーターは、その名の如く二枚の原板を二個の顯微鏡によつて、立體的に見る裝置である。兩板に完全に共通な星を背景として、一方の乾板だけに在る星、光度の變つた星、位置の變化した星等は、それぞれ特別な立體感を生ずるので容易に判別され、特に位置の變化には敏感

なため、小惑星等の檢出には非常に用ひられる。

一方プリンク・コンパレーターでは、二枚の原板を速に交互に照明し、殘像を利用して之を一つの接眼鏡で見るとあり、當然立體感はないわけである。交互に照明するのは、多くは電鈴と同様の原理によつて、電磁石と發條とによつて振動する鐵片を、電燈のスイッチとするのであるが、光度を變へた星や一方の原板にしかない星は、特別な閃光を呈するわけである。

ステレオ・コンパレーターも、プリンク・コンパレーターも種々の大きさのものがあり、何れも二枚の原板の星像が視野内で完全に重なるやう、兩乾板を十字動並に廻轉させる裝置がついて居ることは言ふ迄もない。

次に、之は二枚の原板を比較するのではないが、硝子に刻んだ尺度と、寫眞原板とを二個の顯微鏡を用ひて比較測定する特殊な裝置に、ツァイス社獨特のスパイラル・マイクロスコープを應用したアッペ (Abbe) のスペクトロ・コンパレーターがある。この器械では、堅固な臺に一定の距離へ之は乾板の大きさによつて異なるを隔て、二個の顯微鏡が平行に固定され、一方、之亦一の距離を隔て、可動枠の上に固定された測定すべき原板と硝子の尺度とがこの枠に乗つたまゝ螺旋によつて器械の臺の上を動く。普通のコンパレーターでは、この螺旋によつて座標を讀むが、之はそうではない。二個の顯微鏡の中の一方は、視野の中央に細い標線があり、他方は視野内の特殊目盛によつて、之を覗くと直に一萬分の一耗迄讀める。可動枠の左方に乾板を、右方に硝子尺度を置き、左の顯微鏡の視野中の標線が、原板上の測定すべき點に來るやう螺旋で可動枠を調整して、次に右方の顯微鏡を覗けば直にその座標が讀みとれるのである。この右方の顯微鏡が即ちスパイラル・マイクロスコープであり、その視野の中には赤いアルキメデスの渦線と、白いダイヤル狀の目盛とが現はれて居る。

尙、乾板測定法の變り種としては、最近シェレンガート (E. Schellenger)、ベネット (A. L. Bennett) 兩氏が、原板を顯微鏡の十字線と一緒に、約三

十倍位に擴大してスクリーンに投影し、直徑二十二種と言ふ非常に大きな、デュラルミン製のドラムを用ひて測定して居る。

八、光電管とその應用

光を電氣にかへる装置には色々あるが、一八七三年に英國のメイ(May)が偶然、海底電信線のセレンニウム¹の電氣抵抗が日光の直射によつて變化するのを發見して、セレンニウム・セルを作つたのが、その始めださうである。セレンニウム・セルは、その後天體の測光の目的にも屢々用ひられて居るが、光を電氣抵抗の變化に換へる装置としては、この他にタリウム・オキシ・サルファイドを水晶板に塗布した所謂タロファイド・セル(Thalofide Cell)があり、又光を電流にかへるものには光電管がある。又、之等の裝置は、電壓をかけ電流を流して置くために電池を必要とするが、電池なしで光を電氣に換へる裝置には、亞酸化銅の感光發電を利用した感光發電電池と稱するものがある。次に之等の中、最も多く用ひられる光電管について述べて見やう。

光電管は一九一〇年にエルステル(Elster)、ガイテル(Geitel)兩氏によつて創製された二極の電子管である。陰極は種々の金屬の膜から成り、陰陽兩極間に適當な電壓を掛け、この金屬膜に光を當てる時、膜から電子が迸出して電流を生ずるのである。最近用ひられるものでは陰極物質は、ナトリウム、カリウム、セシウム等のアルカリ金屬、バリウム、ストロンチウム等のアルカリ土類金屬、その他カドミウム、亞鉛等から成り、殆んど單一原子層に近い薄膜であるが、物質によつて感光する波長や感光度を異にする光電管には眞空のものとガス入(多くはアルゴン)のものがあり、前者は電流と光束とが正しく比例するので(尤も、増幅のため非常に大きな負荷抵抗を用ひる場合等には直線的でなくなるが)測光の目的に適し、一方ガス入は感度が數倍高いが、入射光束の増加と共に電流が急激に増し、ある程度以上になれば兩極間の放電によつて光電管自身を損傷する。

光電管に生ずる電流は極めて弱く、通常の眞空光電管に一ルーメンの光束を投射する時生ずる電流の強さは三十マイクロアンペア程度、今その窓の面積を十平方糎とすれば、一米先の一燭光即ちマイナス十四等星に對して約 3×10^{-9} Ampereの電流を生ずることとなり、この光電管を口徑二十糎の望遠鏡に組合せたものとすれば、一等星に於てさへ約 10^{-12} Ampereの電流となる。

一方、種々の直流電流計の感度は船舶用の反照檢流計では 10^{-8} A位、トムソン(Thomson)の無定位電流計では 10^{-9} A位、長週期の彈動檢流計では 10^{-10} A位、指針を用いたものでは最も精密なもので 10^{-7} A位、小型の携帯用電流計に至つては 10^{-6} Aよりも樂でなく。そこで光電管を天體の測光に用ひるには、次の諸法の何れかによらなければならぬ。

- 一、明るい星であれば、極めて高感度の特殊電流計を用ひて直接に測る。
- 二、電位計(Electrometer)に荷電して、その時間と電量とから靜電的に測定する。トムソンの象限電位計を改良したコムトン(Compton)の電位計等ではその容量 10×10^{-12} Farad位、之に箔驗電器の原理を加味したリンデマン(Lindemann)式では容量 2×10^{-12} Farad位、又之等とは少し原理を異にする Hoffman (Hoffmann) の電位計では 10^{-15} Coulomb 程度の電荷を測定し得るが、之等の中、重力の影響の少いのはリンデマン式だけであり、この電位計では白金メッキした水晶の針を、之に直角な水晶纖維で支へて居る。
- 三、非常に大きな抵抗を連結して、その電壓降下を眞空管電壓計によつて測る。
- 四、電橋式その他の補償回路を設けて零位法で測定する。
- 五、眞空管で電流を増幅して測定する。

三、以下は何れも事實上、眞空管による増幅測定であるが、此の目的には空間電荷グリッドを設け、陰極の溫度をなるべく低くし、特別に絶縁の良い硝子を使ひ等してグリッドの漏洩電流を極度に少くした測定用の特殊

真空管を用ひ、適當な檢流計と高抵抗とを併用して高度に増幅する。更に不足の場合は、この種の増幅を何段も連結するのであるが、超微弱電流を、精度を犠牲にすることなく數十萬倍に増幅するには非常な困難がある。丁度、焦點距離の短い單レンズと充分長い鏡筒とを用ひれば、幾萬倍の顯微鏡でも出来る理窟であるが、實際上は何等細部の識別に役立たないのと同じことである。零位法による測定や、子午線通過の觀測等の場合は、この制限は比較的少いわけである。

最近、米國のツウ・リキン (Zwoykin) が、アイコノスコープと稱する特別なテレヴィジョン送像機を作つて居るが、この要部はブラウン管の内部に金屬板を置き、その表面を絶縁して、その上に個々に獨立した細粒狀の光電物質を附着させたものを用ひて居り、その粒子の密度は一平方糎に二十五萬位であつた。カナダのヘンロト・氏が之を改良して、エレクトロン・テレスコープと言ふものを作つたことは、本誌第二十七卷九十五頁の如くである。

又、天體やそのスペクトル等を撮影した寫眞原板の黒さを測定する光度計にも、光電管を應用して自記させるものがあり、現在ではかなり廣く用ひられて居る。

九、その他の特殊觀測器械

さて、今迄の調子で色々な特殊觀測器械を取上げて、一々説明をして居ては、なかなか大變な事になりさうであるから、その他のものについては、せめて名前だけでも記して置くことにしやう。

先づ、太陽の輻射熱を測定する裝置として擧げなければならないのは、全波長域に互つての全輻射を測定するバイル・ヘリオメーター (Pyrheliometer) と、各波長域毎に之を行ふボロメーター (Bolometer) とであらう。バイル・ヘリオメーターは、露出時間と溫度上昇とからその熱量を求めるものと、溫度差を熱電對によつて電壓に換へて測るものとあり、國際的に

用ひられる、アボット (Abbot) の銀盤日射計 (Silver disc pyrheliometer) や、之に類するマイケルソンのバイメタル・アクチノメーター (Bimetal Actinometer) は前者に、又、二個の熱電對を用ひて日光の輻射熱と、既知電流による熱量とを比較するオングストローム (Ångström) の補償日射計等は後者に屬する。そして、これらの日射計を較定するための標準日射計としては、アボットの水流日射計 (Water Flow Pyrheliometer) と、攪水日射計 (Water Stir Pyrheliometer) がある。

一方ボロメーターは一種の抵抗寒暖計で、光線を當てて生ずる電気抵抗の變化を檢流計によつて測るものであり、又、バイル・ヘリオメーターとスペクトロ・ボロメーターとを組合せて、夜間の輻射測定等に用ひる、バイラノメーター (Pyranometer) や、之に類似のバイル・ジオ・メーター (Pyro-geometer) がある。

恒星等の如き光の弱い天體の全輻射を測るには、之等より遙に鋭敏な器械を要することは言ふ迄もないが、この種の目的に屢々用ひられるのは、熱電對、ラヂオメーター (Radiometer) 及び、ラヂオマイクロメーター (Radiomicro-meter) の三つである。熱電對は改めて言ふ迄もなく、特別な二種の金屬の接合によつて溫度差と電壓とを置換する。ラヂオメーターは、一面を黒く塗つた回轉し得る翼を眞空中に置き、それに光を當てた時、翼の廻轉する角を鏡を用ひて測定する。又、ラヂオ・マイクロメーターは、磁場に吊り下げられた可動コイルに熱電對を組合せて、當つた光で生ずる熱電對の電流を、コイルの廻轉角によつて測るのである。尙、近年アボットは、モリブデンとカドミウム等のバイメタルを水晶線にスパイラルに巻いて磁場内に吊した、更に敏感な裝置を作つて居る。カンボメーター (Kampometer) と言ふのが之である。

「時」の觀測に關係した特殊の裝置としては、先づ水晶時計を擧げなければならぬ。この原理は、壓電效果 (Piezoelectric Effect) を應用して水晶片によつて超音波を發生させる裝置と全く同様である。三極真空管のグ

リッドとフィラメントとの間に水晶板を接続し、コイルと之に並列な可變蓄電器とをブレイト回路に結合して、毎秒數萬同程度の振動を起させ、この高周波交流を數個の眞空管によつて毎秒數百同程度の低周波に變へ、之と同調したシンクロナス・モーターによつて時計の針を動かすのである。

壓電効果は水晶のほか、電氣石、ロッセル鹽、酒石酸、氷砂糖、閃亜鉛礦等にも見られるが、水晶が最も安定確實であり、更に精度を確保するため、水晶板は眞空の硝子管内に密閉され、その外部は更に二重の恒温槽に包んで、數百分之一度程度の恒温狀態に保たれる。地震や地磁氣等の影響が少く、又重力に無關係な事は非常な強味であるが、發明後、日猶淺く、未だ十分に普及するまでには至つて居ない。(本誌第二十六卷・二一六頁參照)

「時」を紙に自記させる裝置としては、半秒毎に電流を斷續する裝置を持つクロノメーターに電池をつなぎ、リレーを用ひて電磁石を働かせるクロノグラフが一般に用ひられて居り、之には廻轉圓筒に巻き付けた紙に螺旋狀の線を引くものと、長さ百數十米、幅二種位の紙を次第に繰り出す電信式のものとなり、更に精密な目的には、恒温に保たれた音叉の兩脚に、それぞれコイルをつけ、之を、コイル、コンデンサー、及び眞空管によつて發振し、記録するものもある。

天文器械の中に入れるのは少し氣が咎めるが、光學格子を用ひて對物鏡の收差を調べるものに、アステグモメーター (Astigmatometer) があり、又平面鏡を使用してレンズの焦點距離を決定するものにファコメーター (Phaco-meter) がある。レンズの光軸の修整にはセンタリング・テレスコープ (Centering Telescope) 等が用ひられ、倍率の測定にはダイナメーター (Dynameter) が用ひられる。又、子午儀や天頂儀の生命線たる水準器を較定する裝置にはレベル・トライヤー (Level Tryer) があり、經緯儀等の度盛環を試験するには度盛試験機 (Division Tester) がある。電動機を用ひて赤道儀や、ドウム、床等を動かす裝置や電氣微動裝置、球面三角を解く特別な器械や圓壙狀の計算尺、乃至は「ケプラーの方程式を解く器械」等

も、特殊天文器械に入るかもしれない。

基礎的な觀測器械の中にも目的によつて色々變型があり、天頂儀の變り種には望遠鏡の全體を水銀に浮べて、Z 項の謎を解かうとしたフロート・ゼニス・チューブ (Floating Zenith Tube) と稱するものや、寫眞によつて緯度を求める天頂カメラ等がある。又、六分儀では、近來航空機用の特殊なものがあり、望遠鏡の視野内で氣泡の像と星像とを一致させれば直に天體の高度のわかる氣泡六分儀、二組の直角プリズムで前後の水平線を同時に觀測して伏角を消去するベイカー (Baker) の六分儀等がある。又、光度計に至つては昔から多くの人々が苦心しただけあつて洵に多種多様、光學に用ひられる實驗裝置の殆んど大部分が應用されて居ると言つても過言ではなく、名前を列舉するだけでも大變である。

十、觀測器械と觀測者

以上、筆の動くに任せて天體觀測の色々な方面に互つて、數十の特殊觀測器械を無秩序に羅列してしまつた、此所に並べられたものは、特殊觀測器械の中でも、ほんの一部分に過ぎず、又、決して代表的なものゝみを選んだわけでもないことは、改めて言ふ迄もないことであらうが、最後に筆者は、觀測器械に對する觀測者の態度について、少しく考察して見たい。

小さな地上用の望遠鏡や、プリズム双眼鏡などを取出して、始めてプレアデスの星團や、月の表面などを見ると、誰しも豫想以上の天界の美さに一驚するが、やがて人情の常として、もつと精巧な天體望遠鏡が欲しくなる。然しながら新しい器械の入手によつて、この欲望が滿されるかと思ひきや、事實は勿論そうでない。二吋のを買へば三吋が、三吋を手に入れれば四吋が欲くなる。この欲望は新しい器械の入手と共に、益々加速度的に増大して、止る所を知らないものである。

然しながら、實際上この欲望は種々の障礙物に遮られて、そう簡單には充されない。第一の障礙は、言ふ迄もなく費用である。しかも我々は、こ

の欲望を捨るわけには行かない。この板挟みから逃避することは、即ち觀測意識の拋棄に他ならないからである。

觀測者の態度は、此所に於て勢ひ内省的となる。そして相當な考慮の後、この欲望を解決する一つの名案は、現在所有する器械を徹底的に、頗る徹底的に、利用することに在るのを悟るに至るのである。之は決して單なる知識や、人の話の受賣りではない。幸か不幸か筆者は寫真機に於て、この種の心理狀態の體驗を餘儀なくされ、數年間の苦惱の後、得た結論が之だつたのである。決して故意に誇張したわけでもなければ、増幅したわけでもない。全く切實に痛感したものである。「愛する者の惱み」とは、こんな所にも使へる言葉でもあらうか。

然しながら更に深く考へる時、たとひ費用の制限が十分に緩和されたと假定しても、器械に對する我々の欲望は所詮みたされないことが分るのである。器械に對する欲望——それは要するに、器械の大きさ、精度等々と言ふ様な、ある具體的な量についての、單調増加無限級數を頭に描くことに他ならない。現實の世界に此種の無限級數の終點があり得ないのは甚だ當然の話である。費用の制限は、この欲望を遮る障害物としては、第二義的のものにしか過ぎない。人間の作り得る最良の器械より以上のものは、所詮入手出来ないのである。

何等の目標なしに、矢鱈に優秀な觀測器械を手に入れるのが無意味なこととは言ふ迄もないが、ある一定な目的のある場合に、優秀な觀測結果を得るためには、狀況の許す限り、その目的に對して最も優秀な器械を手に入れることが必要である事も亦、論を俟たない。然しながら、如何に優秀な器械を手に入れやうとも、單にそれだけでは觀測者の心は決して滿されない。否、滿されてはならないのではなからうか。この種の滿足は即ち觀測欲の停止であり、その觀測者が機械に使はれて居る證據ではなからうか。良い器械は確によい結果が出る。否、之は「良い機械」の定義かもしれない。然しながら觀測者は、決して單なる觀測器械の番人ではないのである。

器械を用ひて觀測するには相違ないが、觀測そのものは決して器械的であつてはならないのである。器械を作るのは人であり、器械を使ふのは人である。熟練なる觀測者と優秀なる觀測器械、それは決して互に獨立した要素ではないのである。觀測者の心に、みたされないあるものが残ることとは、如何なる器械にも共通である。器械を改良したり、新しい實驗方法を觀測に導入することの主な目的が、精度の向上や、觀測事實の確保に在ることは言ふ迄もないが、特殊觀測器械の作製には、止むに止まれぬこの種の觀測心理も亦、一つの動機となつて居るのではあるまいか。無暗に奇抜な方法を考案すると言ふ様な獵奇的心理を以て、特殊觀測器械を作る心理を解釋しやうとするのは、餘りに皮相な見方ではあるまいか。

一寸した小山に登つて田畑や人家を見下した時の愉快さから類推しただけでは、吹雪を冒して銀嶺を攀するアルピニストの心境は殆んど分らない。登山家の心理は體驗によつて、唯體驗によつてのみ理解される。觀測者の心理も亦この通りなのではあるまいか。そして恐らく、觀測すればする程一層深い境地に到達するのではあるまいか。思ひをこゝに致すとき、例へば「俺は觀測に理解がある」。等と言ふ様な輕率な言葉は、全然無意味な、むしろ逆の意味に解釋さるべき言葉であることは、自明の理ではなからうか。

科學の進歩にとつて、觀測と理論とは車の兩輪の如く、一を缺いても能はない。之は筆者が改めて言ふ必要がないのみならず、筆者如きがこの言葉を濫用するのは、即ち科學の冒瀆である。然しながらこの言葉は最高の公平さを以て解釋されなくてはならぬ。既に考察した如く、我々は觀測のみですら容易に理解し得ない。況んや理論も觀測も全く公平に、深く理解するための努力は殆んど超人的である。否、努力すればする程、そんなことを口に出すさへ良心に咎める様になるのかもしれない。しかも我々は、斷じてこの努力を怠つてはならぬのではなからうか。

「觀測と理論とは一を缺いても能はない」。深重なる哉この言や。

×
×
×
どうも話が飛んでもない所に脱線してしまつた。筆者は自分自身の観測器械に對する態度を反省して見るために、此の拙文を書きはじめてのであるが、調子に乗つてあまりに痛烈なことを書いて終つたかもしれない。この點については一重に御寛容の程を御願ひ申上げる。又、筆者の考は、あまりに考へすぎかもしれない、又とんでもない間違つた方向に向いて居るのかもしれない。願はくば先進者諸氏の御指導を切望する次第である。

大氣の減光作用に就いて (一)

理學士 小 岩 井 誠

○序 説

星の光が吾々の眼に達するまでには、空氣、水蒸氣の分子、塵埃、煤煙、微少水滴等の相當厚い層を通過して來るので、散亂とか吸収とかの現象が起り、最初大氣の上界に達した時の光りの何割かが減光される。

之を大氣の減光作用 (Atmospheric Extinction) と謂ふのである。

従つて減光作用は、光が大氣層を通過した距離、その途中の大氣の密度、或は又時と場所に依り異つた組成を持つ大氣の状態に依り變化があり決して一定したものではない。

普通星の光りが何等級であると云ふのは、任意の天頂距離で測定した等級に、その天頂距離に相當した減光作用の補正を施して、天頂にあるとした時の等級を示したものであるから、大氣層の最短距離は光りが通過した場合に相當した減光を受けたものを示すことになる。

一般に星の光度等級を測定する場合には、目的の星に出來るだけ近い光度の知れた星に比較して、更に減光作用の微分的補正を施して目的星の等級を決定してゐるのであるから、星の減光量を天頂距離を「見出し」として

表に作つて置くことが望ましい。

此の表を作る方法としては、大氣の物理的性質を假定して理論的に求めると、實際に種々の天頂距離に於て或る星の等級を測定して減光量を決定するのとの二通りある。

最初に大氣の減光作用を理論的に研究した人は、ラムバート (Johann Heinrich Lambert) であらう。彼の理論は殆んど幾何學的で、濃氣差の影響も考へてゐない。

此の理論に依り表を作るには、大氣の高さと吸収係數とを假定せねばならないが、彼はそれに成功しなかつた。

ラムバートに相前後してブーゲー (Pierre Bouguer) もラムバートとは獨立な方法で研究してゐる。ブーゲーも濃氣差については考へてゐないが、大氣の任意の點の密度とその點の壓力との關係を假定して、齊一大氣の高さ (大氣全體を一氣壓の均質な大氣に換算した時の高さ) を求め、之から理論的に表を作ることに成功してゐる。

濃氣差の考へを初めて減光作用に導入したのはラプラスである。ラプラスの理論は現今でも最も信用の置けるものゝ一つであり、之から求めた表も實測と相當良く一致してゐる。

其他マウラー (Maunder)、ハンスドルフ (Hansdorff) 等も理論的に研究してゐるが實質に於てはラプラスのものを改良したに過ぎぬ。

尙比較的新らしい理論としてベンボラード (Benporad) の研究がある。之は濃氣差の理論を用ひることは勿論であるが、更に重力と大氣の考へてゐる部分の壓力とが平衡にあると考へ、その部分の大氣の密度分布は氣溫の分布に依り定まることに注意して、氣溫遞減率を假定して論じてゐる。

大氣の減光作用を最初に實測したのはザイデル (Zeidler) であらう。彼はスタインハイル (Steinhilber) の考案した普通の光度計を星の光度測定に適用する様に改良して二星の光度を直接比較出来るものを作り、之に依り一八四四年——一八四八年の間にミナヘンに於て主として Vega と Capella

の二星を比較して減光作用の表を作つた。尙ザイデルは其の後一等星から五等星までの二〇八星を用ひて其の表の吟味をしてゐる。

然し最も信用の置ける表を作つたのはミューラー (G. Müller) であらう。

此の人は最初は惑星の光度測定が目的であつたらしいが、ザイデルの減光表では心細く感じ、遂に十分信用出来る表を作る事に決心した。そこで彼はツォルナーの光度計を用ひてボツダムに於て、一八七八年から一八八一年にかけて α Cygni, η Urs. Majoris, δ Persei, α Aurigae, α Tauri の五星を北極星に比較し、特に天頂距離八十度から八十八度までのものに對しては、火星金星木星土星を北極星に比較して表を作つてゐる。

此のミューラーの測定した結果は、觀測狀況の良好であつたためと測定數の多かつたためとで、現在最も信用されて居り、各國で利用することが多う。

○諸論概説

(1) ラムバードの理論

一般に不均質の物質層を光りが通過する場合に、無限に小さい距離 ds に於て吸收される光りを di とすれば

$$di = -v_i i ds$$

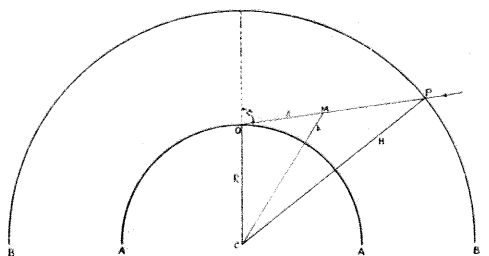
なる關係がある。茲に v_i は其の物質の考へてゐる點に於ける吸收係數、 i は其の點に達した光り。

此の式の i を左邊に移して積分を行ひ、積分常數を C とすれば

$$\log i = -\int v_i ds + C \dots\dots\dots (1)$$

此の式を大氣の場合に應用し積分範圍を大氣の下層 $s=0$ から上界 $s=s_0$ までとし、大氣の上界に達する光りを J 、地表の點に到着する光りを J_0 として、 $P_0 = S$ とすると(1)式は

第一圖



$$\begin{aligned} \log \frac{J_0}{J} &= -\int_0^{s_0} v_i ds \\ &= \int_0^{s_0} v_i ds \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

(2) 式の ds を求めるのにラムバードに従つて第一圖の ΔMOC から

$$s = -R \cos z \pm \sqrt{R^2 \cos^2 z + h^2 + 2Rh}$$

が正の時だけが問題になるから根號の前を正とし $h^2 + 2Rh = y^2$ で根號の中を置き換へて微分すると

$$ds = \frac{y dy}{\sqrt{y^2 + R^2 \cos^2 z}}$$

とすると(2)式は

$$\log \frac{J_0}{J} = \int_0^{s_0} v_i \frac{y dy}{\sqrt{y^2 + R^2 \cos^2 z}}$$

大氣の下層即ち他表にては $s=0, h=0$ 従つて $y=0$ 又大氣の上界にては $s=s_0, h=H$, 此の時 $y=Y$ とすれば

$$\log \frac{J_0}{J} = \int_0^Y v_i \frac{y dy}{\sqrt{y^2 + R^2 \cos^2 z}} \dots\dots\dots (3)$$

然るに

$$\begin{aligned} \frac{1}{\sqrt{y^2 + R^2 \cos^2 z}} &= \frac{\sec z}{\sqrt{R^2 + y^2 + y^2 \tan^2 z}} \\ &= \sec z \left[(R^2 + y^2)^{-\frac{1}{2}} - \frac{1}{2} (R^2 + y^2)^{-\frac{3}{2}} y^2 \tan^2 z \right. \\ &\quad \left. + \frac{1}{2} \frac{3}{4} (R^2 + y^2)^{-\frac{5}{2}} y^4 \tan^4 z \dots\dots \right] \end{aligned}$$

此の結果を(3)に代入すれば

$$\log \frac{J_0}{J} = A \sec z - \frac{1}{2} B \sec z \tan^2 z + \frac{1}{2} \frac{3}{4} C \sec z \tan^4 z \dots (4)$$

之がラムバートの大氣の減光を現はす基本式である。
(4)に於て天頂距離 $z=0$ に於ける光りを J とすれば

$$\begin{aligned} A &= \int_0^r \frac{v_s y dy}{(R^2 + y^2)^{3/2}} \\ B &= \int_0^r \frac{v_s y^3 dy}{(R^2 + y^2)^{5/2}} \\ C &= \int_0^r \frac{v_s y^5 dy}{(R^2 + y^2)^{7/2}} \end{aligned}$$

$$\log \frac{J_0}{J} = A \dots\dots\dots (5)$$

此の A は大氣が全然ない時に比して天頂の星の光りが如何程暗く見ゆるか、を示す係數であつて、之を大氣の透過係數といふ。

(4)(5)兩式から

$$\begin{aligned} \log \frac{J_0}{J} &= A(1 - \sec z) + \frac{1}{2} B \sec z \tan^2 z \\ &\quad - \frac{1}{2} \frac{1}{4} C \sec z \tan^4 z + \dots\dots\dots (5) \end{aligned}$$

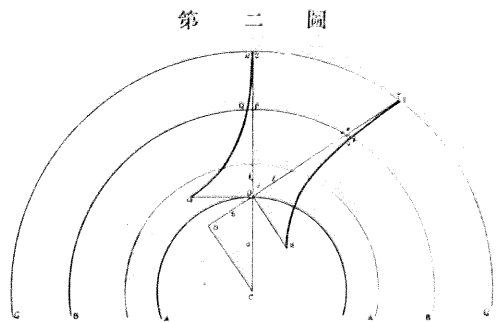
此の式の左邊を一般に $\theta(z)$ で示すことにしてゐる。
之がラムバートの「天頂への引直し」の式である。

前にも一寸と述べた様にラムバートは大氣の高さと吸狀係數 v_s の假定が出来なかつたので、 $A \cdot B \cdot C$ の値を求め得ず、従つて $\theta(z)$ を z を「見出し」として示すことに成功しなかつたのである。

(2) ブーゲーの理論

ブーゲーもラムバートと同様に光りの通路を直線と考へてゐるが、彼は大氣の密度が高さと共に減少するといふ假定を設けてゐる。此の點は確かにラムバートのものより勝つて居り、此の理論から求めた表は ∞ 位までは最近の最も良ゝ表に比して餘りひどく異つてはゐなう。

今第二圖に於て AA は地球表面、 GG は大氣の上界、 BB は地表より h の高さにある任意の層、 O は地表の一點、 C は地球の中心、又地球の半



第二圖

徑を a とする。
さて OZ を x 軸に、 OM を y 軸に取り、 x 軸上に大氣の高さを、又 y 軸上に各高さに相當した密度を取ることにして其の端を結ぶと MQN なる曲線を作る。

此の曲線は對數曲線であつて

$$y = p_0 q^x \dots\dots\dots (6)$$

で表はせる、茲に p_0 は O 點に於ける大氣の密度、 q は常數である。

(6)式は

$$\frac{\text{面積 } OMNZ}{\text{面積 } PQNZ} = \frac{OM}{PQ}$$

なる關係を示すもので、又これから面積 $OMNZ$ 及び面積 $PQNZ$ は各々 O 點 P 點に加はる大氣の質量に比例することになる。

O 點に加はる大氣の全質量は $p_0 \log q$ で與へられるので、齊一大氣の高さを l_0 とすると

$$\frac{p_0}{\log q} = p_0 l_0$$

之から

$$l_0 = \frac{1}{\log q}$$

此の l_0 は實測に依り求まるもので、ブーゲーは $l_0 = 7623m$ としてゐる (現今は $7590m$)。

次に更に天頂と z をなす光線通路 SO を考へる。そして前と同様な取扱ひをして OS に立てた垂線上に、其の點の密度を取つて曲線を作ると、平面 $OETS$ を得る。今光が天頂距離 z をなして通過した時、其の通路の大氣の全質量を F で示すと

$$F = p_0 l$$

茲に l は光線が齊一大氣中を通過する距離

F は充分小さな部分 $P'Q'p'q'$ の質量を考へ O から S まで積分して變形すると

$$F = l_0 p_0 \left[\frac{a}{b} - \frac{a^2 - b^2}{2b^3} l_0 + (a^2 l_0 - ab^2 l_0) - \frac{1}{3} a^2 b^2 + \frac{1}{3} b^4 \frac{l_0}{2b^3} + \dots \right]$$

又圖から $b = a \cos z$, 故に $F = l_0 p_0$ とより

$$l = l_0 \left[\sec z - \frac{l_0}{2a} t g^2 z \sec z + (l_0 - \frac{1}{3} a \cos^2 z) \frac{l_0 t g^2 z}{2a^2 \cos^2 z} + \dots \right] \quad (7)$$

故に此の式に依り、任意の天頂距離に於ける星の光の齊一大氣中を通る距離 l が求まる。

即ち大氣の上界に達した星の光りを J 、齊一大氣の單位長さを光りが通過する等の透過係数を C 、天頂距離 z の星を地表で見た時の光りを J_z とする

$$J_z = J C^l \dots \dots \dots (8)$$

天頂にては $z = 0$ と

$$J_0 = J C^{l_0} \dots \dots \dots (9)$$

従つて之は

$$l_0 \log C = \log \frac{J_0}{J}$$

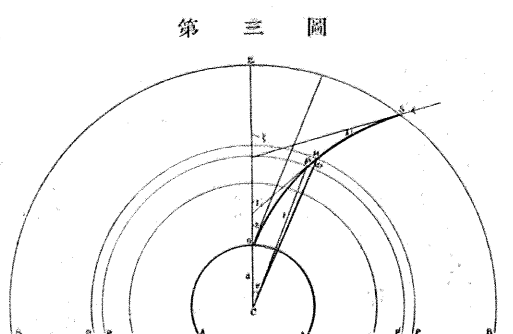
此の J_0/J を大氣の透過係数と呼び普通 p で示すことは前に述べた。そうすると結局 (8) (9) より

$$p_z = \log \frac{J_0}{J_z} = -\log p \left(\frac{l}{l_0} - 1 \right) \dots \dots \dots (10)$$

故に此の式の l の代りに前の (7) を用ひると p さへ知れると任意の天頂距離にある星の光りの天頂への「引直し」が出来ることになる。プーゲーは、満月を天頂距離がそれへ $70.7, 23.8$ なる時測定して $p = 0.8123$ なる結果を得て、之れを用ひて表を作つてゐる。

(3) ラプラスの理論

ラプラスの理論は前にも述べた如く、濃氣差の考へを取り入れてゐるもので、ラムバート、プーゲーのものとは取扱ひが根本的に異つてゐる。



第三圖

第三圖に於て AA を地表面、 BB を大氣の上界、 $PPPP$ を充分薄く大氣の層、又地球の中心 O より此の層までの距離を r とし、 S に於て光りが大氣中に入射し、地表 O 點に達したとする。 S に於ける光りの通路に切線を作り、それが ON となす角を z とすれば z は眞の天頂距離である。

又光りが M に於て考へてゐる層に入り、その入射角を i とし、考へてゐる薄層中の光線通過距離を ds 、その屈折率を μ とすれば、屈折の法則から

$$r \mu \sin i = \text{constant} \dots \dots \dots (11)$$

今見掛けの天頂距離を z とすれば、 O に對しては入射角 i は見掛けの天頂距離 z になり、又 r は地球の半径 a になるから、地表面の屈折率を μ_0 とすれば

$$a \mu_0 \sin z = \text{constant} \dots \dots \dots (12)$$

M に達した時の光りを J_z とすると

$$\frac{dJ_z}{J_z} = -v ds$$

茲に v は充分薄く層 $PPPP$ の吸収係数。

さて吸収係数 v は密度 p に比例するから $v = kp$ として上式は

$$\frac{dJ_z}{J_z} = -k p ds \dots \dots \dots (13)$$

ds は圖からして

$$ds = \frac{dr}{\cos i}$$

故に

$$\frac{dI_z}{J_z} = -k\rho \frac{dr}{\cos i} \dots\dots\dots (14)$$

次に大氣の減光と濛氣差との關係を示すために、濛氣差の曲線を作り、 ds に切線を引きそれと OZ とがなす角を i とすれば

$$\zeta = v + i$$

$$d\zeta' = dv + di$$

従つて

又(11)からその對數を微分すると

$$\frac{dr}{r} + \frac{d\mu}{\mu} + \cot i \, di = 0$$

或は

$$\frac{d\mu}{\mu} + \cot i \left\{ di + \frac{dr}{r} \tan i \right\} = 0$$

$$\tan i = r \frac{dv}{dr} \quad \text{であるから}$$

$$\frac{d\mu}{\mu} + \cot i (di + dv) = 0$$

之を $d\zeta'$ の式に代入すると

$$d\zeta' = -\frac{d\mu}{\mu} \tan i$$

又屈折率と密度との間に $\mu^2 - 1 = c\rho$ なる假定をして、之から $d\mu/\mu$ を求め、又(11)(12)より $\sin i$ を求めて $d\zeta'$ の式に入れると

$$d\zeta' = -\frac{c\rho \mu_0 \sin^2}{2r \mu^3 \cos i} d\rho \dots\dots\dots (15)$$

地球の中心から r なる距離にある大氣中の任意の壓力及び密度を p 、 ρ で示し、その點に働く重力を g とすると、距離の變化 dr に對して大氣壓の變化 $d\rho$ は $d\rho = -g\rho \frac{dr}{r}$ 、又重力の法則に依り、地表に於ける重力恒數を g_0 で示すと、 $g = g_0 \left(\frac{a}{r}\right)^2$ であるから

$$d\rho = -g_0 \left(\frac{a}{r}\right)^2 \rho \, dr$$

地表に於ける大氣の壓力密度を各々 p_0 、 ρ_0 、又齊一大氣の高さを l_0 とすれば $p_0 = \rho_0 g_0 l_0$ 、此の g_0 を $d\rho$ の式に入れると

$$\frac{d\rho}{\rho_0} = -\left(\frac{a}{r}\right)^2 \frac{\rho}{\rho_0 l_0} dr$$

さてマリオート (Mariotte) の法則に依ると任意の點の大氣の壓力と地表の壓力との比は、その點の密度と地表の密度の比に等しいから前式の $d\rho/\rho_0$ の代りに $d\rho/\rho$ とすると

$$d\rho = -\left(\frac{a}{r}\right)^2 \frac{\rho}{l_0} dr$$

此の $d\rho$ を(15)に入れると

$$d\zeta' = \frac{c\mu_0}{2l_0\mu} \left(\frac{a}{r}\right)^3 \sin^2 \frac{\rho \, dr}{\cos i} \dots\dots\dots (16)$$

さて(14)(16)の兩式は各々大氣の減光と濛氣差を示したもので此の兩式から $\frac{\rho \, dr}{\cos i}$ を消去すれば

$$\frac{dI_z}{J_z} = -\frac{2kl_0}{c\mu_0} \frac{\mu^3}{\left(\frac{a}{r}\right)^3} \frac{d\zeta'}{\sin^2 i}$$

此の式で右邊の第二因數は1として大差ないから

$$\frac{dI_z}{J_z} = -\frac{K}{i^2} d\zeta, \quad K \equiv \frac{2l_0 k}{c\mu_0} \dots\dots\dots (17)$$

此の式がラプラスの減光作用の公式である。

之を大氣の下層から上層まで積分し、大氣外の星の光りを J とすれば、 $d\zeta'$ の積分は濛氣差となり、それは一般に $\alpha_z \tan \alpha_z$ と置けるから結局(17)は

$$\log \frac{J_z}{J} = -K \alpha_z \sec \alpha_z$$

$\alpha_z = 0$ 、即ち天頂にては

$$\log \frac{J_0}{J} = -K\alpha_0$$

此の兩式より

$$p(z) = \log \frac{J_0}{J_z} = -\log p \left(\frac{\alpha_z}{\alpha_0} \sec z - 1 \right) \dots \dots \dots (18)$$

濃氣差の理論に依ると

$$\alpha_z = \alpha_0 (1 + a \tan^2 z + b \tan^4 z + c \tan^6 z + \dots)$$

の如く書ける。茲に a, b, c 等は大氣の溫度に依り定まる常數である。そうすると(18)式は又次の様にも書ける。

$$\log \frac{J_0}{J} = -K\alpha_0 \sec z - K\alpha_0 a \sec z \tan^2 z - K\alpha_0 b \sec z \tan^4 z -$$

此の式を前に述べたラムバートの式(4)と比較すると全く同形となり、又(18)式をブーゲーの式(10)に比較する時は

$$\frac{1}{I_0} = \frac{\alpha_z}{\alpha_0} \sec z$$

と置けば全く一致することが知れる。

之からラプラスの式の $\alpha_z \sec z$ は齊一大氣の厚さ l_0 を單位として計つた光りの通過距離なることも知れる。

此の様に結果に於てはラムバート、ブーゲーの式に一致してゐるがラプラスの理論は濃氣差を考へてゐるだけに前二者のものより優れてゐるものである。

(4) マウラーの理論

マウラーは前の三人に次いでチューリッヒ (Zürich) に於て減光の問題を研究してゐる。

マウラーはラプラスと同様に濃氣差を考へてゐるが、屈折率 μ と密度 ρ との間に $\mu - 1 = c\rho$ なる假定をしてゐる。(ラプラスは之に對して $\mu^2 - 1 = c\rho$ なる假定をした)。

此の μ と ρ との關係は未だ確定的ではなく Gladstone, Landolt, Mas-

cart 等は何れもラプラスの假定に賛成してゐるが近來は再びマウラーの假定の方が正しいとする傾向があるらし。

さてマウラーに依るとラプラスの基本式(13)は

$$\frac{dJ_z}{J_z} = c(\mu - 1) ds \dots \dots \dots (19)$$

但し此處の c は前の $(-1/c)$ に相當する。

さて第四圖に於て M を充分薄い大氣層の境界と光線との交點とする、(N も同上) $M \cdot N$ に於て光りに切線を作り、地球の中心 C よりその切線に垂線を下し、その足を E, D とする。又 $CD = t, CE = t + dt$ とすれば兩切線の間の角は濃氣差の要素に等し $\angle$ 。今それを $d(\text{Refr})$ とすれば $\angle MEF$ は限りなく小さく三角形で

$$d(\text{Refr}) = \frac{dt}{\sqrt{r^2 - t^2}}$$

と置ける。又

$$\begin{aligned} ds &= \frac{dr}{\cos i} = \frac{r dr}{\sqrt{r^2 - t^2}} = \frac{t dt}{\sqrt{r^2 - t^2}} + \frac{r dr - t dt}{\sqrt{r^2 - t^2}} \\ &= t d(\text{Refr}) + \frac{r dr - t dt}{\sqrt{r^2 - t^2}} \end{aligned}$$

此の ds を(19)に代入して、簡單のために μ の代りに大氣全體についての平均 μ を用ひて地表から大氣の上界まで積分すれば

$$\log \frac{J_z}{J} = -c(\mu - 1) \left[\int t d(\text{Refr}) + \int \frac{r dr - t dt}{\sqrt{r^2 - t^2}} \right]_{\text{地表}}^{\text{大氣の上界}} \dots \dots \dots (20)$$

又 $t = r \sin i$ 又(11)(12)考へると

$$t = \frac{u\mu_0 \sin z}{\mu}$$

地表に於ける t の限界は $u \sin z$ 、又大氣の上界にては $u\mu_0 \sin z$ 、又 r に於ける限界は大氣の高さを H とすれば u と $(u+H)$ となる。それで (20) を積分した結果は

$$\log \frac{J_z}{J} = -c(\mu'-1) \left[uiz \frac{\mu_0+1}{2} \times \text{Ref.} + \sqrt{(u+H)^2 - u^2 \mu_0^2 \sin^2 z - u \cos z} \right] \dots \dots (21)$$

$z=0$ に對しては

$$\log \frac{J_0}{J} = -c(\mu'-1)H$$

故にマウラーの天頂への引直しの式は

$$\varphi(z) = \log \frac{J_0}{J_z} = -\log p \left[\frac{u}{H} \left\{ \frac{\mu_0+1}{2} iz \times \text{Ref.} + \sqrt{\left(1+\frac{H}{u}\right)^2 - \mu_0^2 iz - \cos z} \right\} - 1 \right]$$

マウラーの理論に依ると $z=0$ の場合にも成立する。然し弱點としては大氣の屈折率 μ を平均の値 μ' で置き換へてゐるし、又大氣の高さを地球半径の $1/100$ と假定した點等が考へられる。

(5) ベムボロードの理論

以上その概略を述べて來た減光作用の理論は何れも古典的であるが次に述べるベムボロードの理論は比較的新らしく現在最も完全に近いものとされてゐる。少なくとも理論上はラプラスのものでは未だ不十分で少し詳細に減光作用を論ずるには此のベムボロードのものに依らねばならない。

さて地表に達する光りを i とし、大氣の上界に達した光りを J 、大氣の減光係數を k 、大氣中の光りの通過距離を s とすれば s の微少な變化 ds に對する i の變化 di は

$$di = -k i ds$$

大氣中に浮遊する塵埃等も大氣の密度の中に入れて、それを δ とすれば $k = c\delta$ と考へられるから、之を di の式に入れて積分し、積分常數を C とすれば

$$\log i = -c \int \delta ds + C$$

又は

$$i = Ce^{-c \int \delta ds}$$

C を決定するために大氣外の場合を考へると $J = C$ となり。

$$i = J e^{-c \int \delta ds} \dots \dots \dots (22)$$

今大氣を薄い多くの均質層に分けて考へ、 h を地表より密度が δ なる層までの高さとし、地表に於ける大氣の密度を δ_0 とすれば、地表の單位面積上にある大氣柱の全質量 m は

$$m = \delta_0 \lambda, \lambda = \int \frac{\delta}{\delta_0} dh$$

天頂に於ける i の値を i_0 とすれば $\int \delta ds = m = \delta_0 \lambda$ だから (22) 式は

$$i_0 = J e^{-c\lambda\delta_0}$$

之と (22) 式とから

$$i = i_0 e^{-c\lambda\delta_0 \left(\frac{1}{\lambda} \int \frac{\delta}{\delta_0} ds - 1 \right)} \dots \dots \dots (23)$$

故に天頂に於ける光りの透過率 $e^{-c\lambda\delta_0}$ を p で示し、又齊一大氣の高さ λ を單位として計つた光線通路の長さ即ち $\frac{1}{\lambda} \int \frac{\delta}{\delta_0} ds$ を $F(z)$ で現はすことにすると (23) の對數をとることに依り

$$\log i - \log i_0 = \log p [F(z) - 1] \dots \dots \dots (24)$$

$\log p$ は實測に依り定まるが $F(z)$ 即ち $\frac{1}{\lambda} \int \frac{\delta}{\delta_0} ds$ は理論上から求めねばならない。

さてラプラスと同様に濃氣差を考へると結局

$$ds = \frac{dr}{\sqrt{1 - \left(\frac{a\mu_0}{r\mu}\right)^2 \sin^2 z}}$$

今 δ/δ_0 を s で示すと

$$F(z) = \frac{1}{\lambda} \int_a^{a+h} \frac{xdx}{\sqrt{1 - \left(\frac{a\mu_0}{x\mu}\right)^2 \sin^2 z}} \dots\dots\dots (25)$$

但し H は地表より大氣の上界までの高さである。

次にラプラスの假定 $\mu = 1 = 2c\rho$ の ρ の代りに地表の密度を單位として計つた密度即ち δ/δ_0 を x として用ひると地表にては μ は μ_0 、 $s=1$ となるから

$$\frac{\mu^2}{\mu_0^2} = 1 - \frac{2c(1-x)}{1+2c} \quad (\text{プイソリーの式})$$

此の式の右邊の第二項を $2\alpha(1-x)$ で示し、又地表より任意の大氣までの高さ h を、地球の中心よりその點までの距離 r を單位として計つたものを s で現はすことにすると

$$F(z) = C_z \int_0^H \frac{x\sqrt{1-2\alpha(1-x)}}{\sqrt{Z^2 - \epsilon_z(1-x) + s - \frac{1}{2}s^2}} \dots\dots\dots (26)$$

$$\begin{cases} C_z = \frac{1}{\lambda\sqrt{2}\sin z} \\ Z = \frac{1}{2}\cot^2 z \\ \epsilon_z = \frac{1}{\sin^2 z} \end{cases}$$

之を積分するのに、重力と大氣の考へてゐる部分の壓力とが平衡にあると考へれば、その部分の密度分布は結局氣溫の分布に依つて定まるから次の様な假定をする。

$$t - t_0 = \beta \cos (\lambda - \lambda_0) \quad (\text{シュミットの式})$$

但し β は大氣中を一籽登る毎に減少する溫度數である。

此の式を微分して變形すれば、氣溫遞減率は

$$dt = \beta \alpha d\left(1 - \frac{a}{r}\right)$$

ベムボラードは β を次の如く或る限界内では不變として積分して $F(z)$ の値を出してゐる。

$$\begin{matrix} \text{高さ} & 0-1 & 1-4 & 4-9 & 9 \rightarrow \\ \beta^\circ & -6.01 & -5.4 & -7.2 & -3.0 \end{matrix}$$

尙ベムボラードはアイボリーの式及びシミッドの式の係數を種々と假定して吟味してゐるが此處では省略することにして最後に參考のため前述の各理論から求めた $\varphi(z)$ とミラーがポツダムに於て實測した $\varphi(z)$ とを比較して見ると次の通りである。

Visual	Bouguer	Laplace	Maurer	Bemportul	Müller
zenith dis.	$\varphi(z)$	$\varphi(z)$	$\varphi(z)$	$\varphi(z)$	$\varphi(z)$
0°	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
20	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004
30	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011
40	0.024	0.024	0.023	0.024	0.023
50	0.044	0.043	0.043	0.043	0.043
60	0.078	0.078	0.076	0.078	0.092
65	0.106	0.106	0.103	0.106	0.128
70	0.149	0.149	0.143	0.149	0.180
74	0.202	0.202	0.191	0.203	0.241
78	0.289	0.289	0.266	0.291	0.332
82	0.456	0.456	0.392	0.461	0.477
84	0.608	0.608	0.490	0.619	0.607
86	0.872	0.871	0.625	0.896	0.846
87	1.087	1.083	0.714	1.125	1.045
88	1.412	1.397	1.817	1.471	1.333

(但し $\varphi(z)$ は光輝の對數を示す。尙 0.4 で割れば光度等級となる)。

此の表から分る様に $\alpha=85^\circ$ 邊まではブーゲーとラプラスとの値は良く一致し、ミウラーの實測にも近いものとなつてゐる。然しそれ以上の天頂距離では何れも相當大きな開きを示し特にブーゲーのものでは $\alpha=86^\circ$ には無限大となつてしまふ。

マウラーの理論に依るとその値は概して小さく、又ベムボラードの理論に依れば少し大に過ぎる様である。

マウラーのものをミウラーの實測値に一致させるには大氣の透過度(星が天頂にある場合の光輝と大氣が全然ない場合のその星の光輝との比)を 0.835 の代りに 0.768 とすると良い。

又ベンボラードの結果を實測に合はせるためには氣溫遮減率をもう少し研究せねばならないやうに思はれる。

何れにしても理論と實測との差は $\alpha=87^\circ$ 位までに於て光輝對數の 0.04 以下即ち 0.01 以下と見てよと思ふ。(未完)

雜 報

●デルポルト小惑星

本誌五二頁及八七頁に紹介した、軌道の珍しい小惑星 1936 CA は三月にはリック、ウィルソン山、ウツクルの三箇所で見られ、光度は約十九等、四月十一日にはウィルソン山でニコルソンが觀測、光度二〇・五等であつた。軌道要素はミシガン大學のマクスウェル、グロッシュニエ氏が二月十三日、十七日、二十三日、二十七日の觀測から、地球の攝動を計算に入れて決定したものが最も確らしく、四月の觀測も位置推算表とよく一致してゐる。

元期	1936 III 13.0 U.T.	ω	$39^\circ 6' 28''.8$
M	$30^\circ 28' 6''.1$	Ω	$352^\circ 48' 59''.0$
T	1935 XII 24.52823 U.T.	i	$1^\circ 25' 43''.2$
q	0.4467601	e	0.7651321

α 18765298 μ 1380.71823

週期は二・五七年となり、本年二月七・七日萬國時に地球に最も接近し 0.014 天文單位となつた筈である。この距離はエロスの最近距離の約十分の一である。

(神田)

●新變光星の命名

一九三六年度ブラーゲル變光星表に新たに含まれた新變光星は五五個で、變光星の總數は六七七六個に及んでゐる。新變光星に就いては A.N. 6179 に詳しく紹介されてゐるが、極大等級八・五等以上のものを挙げれば次の様である。

	α 1855	δ 1855	等級	κ 27	種 類	週 期
SS For	$2^\circ 2' 12''$	$-57^\circ 27' 6''$	8.5-10.0	—	RR Lyr 型	0.49544
YY Eri	4 5 16	-10 50.6	8.1-8.6	G5	W UMa 型	0.331496
DQ Her	18 3 24	+45 50.3	1.3-15	—	新星, 1934 年	—
V451 Oph	18 22 25	+10 48.2	7.9-8.5	A0	γ 型, D=0.420	1.098295
Sz Psc	23 5 59	+1 53.2	8.3-9.8	G5	γ 型	3.96337

* 分點 1875.0 年

現在變光星の多い星座は射手座 $V534$ 迄、蛇遺座 $V449$ 迄、蝸座 $V379$ 迄、白鳥座 $V375$ 迄、鷲座 $V341$ 迄等である。(神田)

●蝸座 α 星の變光

オリオン座 α 星と蝸座 α 星とは赤色の超巨星として類似の特質をもつて居るが、前者は以前から變光星として認められてゐるのに、後者は今日まで變光星として調べられてゐなかつた。ロシヤのパレナゴ及びクカルキンの二氏は一八八〇年から一八九九年迄のハーヴァード天文臺の蝸座 α の光度觀測を調べて四回の極大と二回の極小とを見出し $M=340860+1733 E$, $M-m=866$ なる式を得てゐる。變光範圍は $0.91-1.8$ 等。分光器による同星の視線速度は 0.01 負五・四軒(秒)の範圍で變るが、この週期とは充分調和せず、一九〇〇日位の週期ではないかと思はれる。とにかく同星が週期數年の變光星でないか觀測の價値がある事と思はれる。同星は南天にあるから歐米よりは日本の方が遙かに觀測に都合がよい。

[Veränderliche Sterne No. 49, Dec. 1935]

(神田)

●星雲狀大氣内に於ける輻射

B 型星で輝線を有する特殊な星が多數知られてゐるが、それらは何れも光度の變化を全然伴はずして、スペクトラムの週期的

變化を示すものである。週期は大體數年、十數年に互る長週期であるが、變化の形態は各種各様であつて、輝線の相對視線速度が變はり、或ひはその總エネルギーが變化し、或ひは中央に吸収線を挟んで、兩端の相對強度が變化する等種々あつて、觀測の不充分な今日では未だその分類も不完全さを免れない。この星の大氣の構造或ひは輝線生成の機構に就ても現在では確説はないのであるが、大體星雲狀のガス層が非常に厚く星を取圍んでゐるものと考へられる。

その大氣の下層は密度大で、次第に光球に入つてしまつてゐる。そこでは熱力學的平衡が成立してゐると考へられ、外層に進むに従ひ、密度疎となり星雲的性質を帯びたものとなるであらう。

この問題を解く唯一の手懸りはガス狀星雲に對するザンストラの理論であるが、これを直ちにこれらの星の大氣に適用するには困難が伴ふ。ゼラシモヴィチは最も簡單なモデルとして、水素のみより成る大氣を考へ、且つ四つの量子狀態のみ存在するとしてこの星雲狀大氣の内に於ける輻射の狀態を調べてゐる。その結果は先づライマン β 輻射の強度は星からの光學的距離と共に指數的に急減し、一方ライマン α 輻射に就ては直線的に減少する事が知られた。又このモデルに於て觀測し得られる唯一の線であるバルマー α 輻射に就ては、その輝線の生成は下層が主として與り光學的距離充分大なる時はこの種大氣の極端外層はむしろ吸収に與る事が分り、輝線の中央に細き吸収線の存在する觀測的事實を説明し得た。最後にバルマー α 輻射の總エネルギーを計算し、最近リック天文臺に於てカーロフの行つた觀測と比較して、非常に一致した結果を得てゐる。

併し乍ら、この種の星の複雑な各種の現象を検討するには尙今後に於ける、より進んだ、より一般的な研究に待たなければならぬ。(Vs. f. Ap. Bd. 10. No. 1)

(虎尾正久)

●新著紹介 エッディントン著、村上忠敬譯「膨脹する宇宙」定價一圓八十錢 恒星社發行

これは一九三三年に出されたエッディントン卿の“The Expanding Universe.”の邦譯である。この原著に就いては既に本誌第二十六卷第五號に萩原博士の御紹介がある。

宇宙膨脹の問題はその本質がニュートンの萬有引力の法則と關係があるにせよ

しにせよ、對等の地位に立つべき重要さを有するものである。宇宙内のいはゞ無生物界の全體が、生物界に於て到底許されぬ様な大規模、大速力を以て動いて居り、それが甚だ單純な法則で支配されてゐる事實は驚くべきことと思ふ。この邦譯によつて比較的容易に問題の核心を掴み得るに至つたのは喜ぶべきである。

尙この問題の理解の爲には萩原博士の「星雲の彼方」(本誌第二十三卷第十二號、第二十四卷第一、三、四、五號)、松隈博士の「現代宇宙觀」(本誌第二十六卷第八號)、鈴木氏著「宇宙」を併讀されることを勧めたい。

●新著紹介 日本科學の特質(天文) 三上義夫著、岩波書店發行

この著書は岩波講座東洋思潮の第十五同配本として本年三月出版されたもので將來單行冊子となるかどうか不明であるが、その内容は十分紹介すべき價值あるものと思はれる。

著者は多年日本數學史の研究に携はつて居られる方で資料の蒐集の豊富なる點に於ても研究の綿密なる點に於ても第一人者と評されてゐるが、明治維新前の數學者の殆ど總べては同時に天文學者曆學者である關係から數學史と同様に權威ある日本天文學史の好著を出版發表されたのは天文學界に取つて喜ぶべきことである。

一般の素人の立場から、又明治以後の天文學の多面的な發展を見てゐる人々の獨斷的な見解から、日本の古代は阿部晴明の天文陰陽道と言ふ風な幾分非科學的な有關的な天文學で終始した様に回顧され勝ちであるが、實は決してさうでなかつたことをこの書物は教へてゐる。殊に江戸時代に澁川春海、志筑忠雄、麻田剛立、高橋至時、間重富、伊能忠敬の如き偉大なる人物が因襲を破りつゝ日本の天文學を世界の水準に引上げ様とした努力苦心の跡を原典に就いて明確に示したのは注意すべき事實である。

又千年以上に互る天文學史を要約してあるがまゝの姿で大觀することが出來たのもこの書の功績である。陰陽道占星術や佛教の世界觀などの所謂目的論的な所見が長年月跋扈して自然科學的な天文學者に相當な壓迫を加へた事實や、それを克服して進んだ道程は、外國の著名な例もあることであるが、長い歴史から發する芳香とも言ふべきであらう。

近年平山清次、神田茂兩先生が本邦天文古記録の蒐集を企畫せられ、その結果は日本天文史料といふ大冊の出版となつた。又林鶴一博士の本邦編曆史なる小著も昨

年出てゐる。その他天文月報誌上や射場保昭氏の出版物にも度々日本天文學史の各部門の研究が見えてゐる。井本進氏の望遠鏡渡來考(昭和八年三月第二十六卷第三號)などは最も興深きものの一である。かゝる企によつて裨益するところはひとり國史學者のみでないことを唱へたいと思ふ。(石井)

●**ペルチャ彗星(1936a)** 本誌前號に報導したペルチャ彗星は豫報の如く七月に入りて著しく光度を増し、上旬は六等、中旬は五等、下旬には四等星となり、肉眼にも明らかに認め得た。尾は中旬に約三十分であつた。八月上旬には最も光度が強くなる筈であり、急速に南方へ進行する。(神田)

U.T.	α 1936.0	δ 1936.0	U.T.	α 1936.0	δ 1936.0
VII 27.0	22 37.6	+43°30'	VIII 4.0	21 44.6	-2°16'
28.0	22 26.0	36 4	6.0	21 28.8	18 16
31.0	22 13.2	26 11	8.0	21 12.1	32 16
VIII 2.0	21 59.5	+13 13	10.0	20 55.3	-43 8

●**下保彗星** 東京天文臺の下保茂君は去る七月十七日夜變光星小獅子座R星を觀測の際光度六等の一彗星を發見した。尾は長さ約一度であつた。觀測位置は次の様である。

1936	U.T.	α 1936.0	δ 1936.0	等級	觀測者
VII 17	11 42	9 47.8	+35°21'	6	下保
18	11 47.5	9 49	35 37 5	5	清水眞一(廣瀬彌定)
19	11 39.0	9 49 55.9	35 51 50	5	〃
22	11 27.0	9 51	7.7 36 25 4	—	〃
24	11 25	9 51.0	+36 37	—	下保

七月十九日及び二十日の清水氏の寫眞には長さ三度半以上の尾を認める。日没後間もなく西北の空に没する (神田)

●**蜥蜴座新星** 本誌前號附録として速報した新星はケフェウス座と蜥蜴座との境界に近く、精測の結果蜥蜴座にある事が判つた。最初の發見者は五味一明君である。六月二十日夜一・九等の極大光度をへて、六月二十五日には三等星に減光、其後東京では七月上旬まで曇天、七月四日には五等、七月中旬には六等星となつた。本會發行青寫眞變光星圖 155 番はこの新星の圖である。(神田)

●**北海道に於ける皆既日食** 去る六月十九日北海道北部に於て起つた皆既日食は各方面に互る觀測隊がそのベストを盡してこの觀測に當つたが、天候に關係のない宇宙線地磁氣イオン層の變化などの研究は別として、天候に關係ある天文學的研究は概して天候不良の爲、思はしい結果を得られなかつた。天文學的快晴といふ天候は六月の北海道には望み得られなかつたのかも知れない。併し各部隊共にこの惡天候を冒して充分とまで行かぬまでもある程度の結果を得た事は大いに喜ぶべき事である。女満別、中頓別、紋別、訓子府、斜里等に分れた東京天文臺觀測班もこのごく大體の經過をまとめ近日、東京天文臺報に發表される筈である。唯遠路はる／＼觀測に來られたストラットン博士の一行が相憎の密雲に妨げられたのは學界の爲に誠に惜しみて餘りある事であつた。併し理化學研究所に於ける日食についての講演並に東大理學部に於ける新星に關する講演等、我が國天文學界の爲に大いなる足跡を残された事は誠に感謝すべきである。我が國が近來日食に恵まれ、一昨年のロツプ島の日食、又今回の日食と貴重な經驗を積んで行く事は我が學界の爲に大いに慶賀すべき事である。

●**五月に於ける太陽黑點概況** 五月は太陽黑點の出現著しく減少し、黑點群の數及び其の全部の總數に著しい減少を示した。其の主なる原因は近頃太陽黑點の出現依然として盛大なりとはいへ其の大部分は小黒點群が多く、大黒點群の出現が減少したに因する。此等小黒點群の中にあつて中旬に例外的に東邊に出現した大鎖狀黑點群は其の最も大なる時はやゝ彎曲せる弓なりの形狀を示し頭部と中央部と尾部とに割合に大きな黒點を有し、此等が密接連續して大鎖狀黑點群を形成せるものは後にやゝ小さくなり又其の有する小黒點群も減少したがかなり大きな黒點群であつた。其の他には中旬及び下旬に一寸した二三の鎖狀黑點群の出現をみたのみで他は全て小黒點群のみであつた。

羊毛斑及びプロミネンスに就ては今月はとりたてゝ申上げる程のこともありませんので省略いたします。(千場)

●**無線報時修正値** 東京無線電信局(船橋)を経て東京天文臺より放送した本年六月中の報時の修正値は次の通りである。(+)は遅すぎ(-)は早すぎを示す。但し、茲に示す値は第一次修正値で、精確な値は東京天文臺發行のプーールタンに出るはずである。銚子局を経て放送されたものも略これと同様である。(水野)

する等の観測の望ましい星は白鳥座R^s、ヘルクス座R^u、蛇遺座V、蝸座R^r、蝸座R^s、射手座R^r、三角座R^r、乙女座R^s、乙女座S^s、小狐座R^r等である。

フルナル種	第二種小	週期	種小		D	d
			中、標、常用時(八月)	種小		
023969	RZ	Cas	6.3—7.8	m	1	4.8
003974	YZ	Cas	5.7—6.1	m	4	11.2
182612	RX	Her	7.2—7.9	m	1	18.7
145508	8	Lib	4.8—5.9	m	2	7.9
171101	U	Oph	5.7—6.4	m	1	16.3
191419	U	Sge	6.5—9.4	m	3	9.1
194714	V505	Sgr	6.4—7.5	m	1	4.4
103946	TX	UMa	6.8—9.3	m	3	1.5
191725	Z	Vul	7.0—8.6	m	2	10.9

●東京(三鷹)で見える星の掩蔽(八月)

方向は北極又は天頂から時計の針と反対の方向に算へる。

番号	日	時	級	方向		出		現		月
				常用時	北極天頂から	常用時	北極天頂から	a	b	
1	3	6.5	m	22	116	23	0	2.9	2.9	15.9
2	11	5.9	m	1	132	2	4	198	259	23.1
3	14	5.2	m	2	47	3	47	263	204	26.1
4	27	5.5	m	21	30	22	48	255	213	10.4
5	27	5.9	m	22	5	23	7	223	179	10.4
6	28	5.0	m	—	—	19	36	267	275	11.3
7	28	5.0	m	18	49	20	15	272	270	11.3

星名(1) 53 B Aqr, (2) 132 B Tau, (3) d Gem, (4) 7 Sgr, (5) 9 Sgr, (6) ν^1 Sgr, (7) ν^2 Sgr.
 掩蔽時刻は欄外に示す。a, b については本誌第二十七巻第九巻参照。

六月	11 ^h			21 ^h		
	學用	報時	分報時	學用	報時	分報時
1	+0.04	+0.04	0.00	-0.03	-0.04	0.00
2	-0.02	-0.02	+0.01	-0.02	-0.02	+0.01
3	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	0.00
4	-0.01	-0.01	+0.01	-0.02	-0.02	0.00
5	-0.02	-0.02	-0.01	-0.04	-0.04	-0.01
6	-0.03	-0.03	-0.01	-0.03	-0.02	-0.03
7	-0.02	-0.02	0.00	-0.04	-0.04	-0.01
8	+0.01	+0.02	+0.03	+0.03	+0.03	+0.07
9	-0.10	-0.10	+0.02	+0.01	+0.01	+0.03
10	+0.03	+0.02	0.00	-0.01	-0.01	+0.01
11	-0.05	+0.06	-0.02	-0.05	-0.05	-0.02
12	-0.06	-0.06	-0.02	-0.05	-0.05	-0.02
13	-0.03	-0.02	+0.01	-0.05	-0.03	+0.02
14	-0.02	-0.02	-0.01	-0.04	-0.02	+0.02
15	+0.04	+0.05	+0.04	+0.02	+0.03	+0.02
16	0.00	+0.01	+0.02	+0.04	+0.03	+0.04
17	-0.04	-0.03	-0.01	-0.04	-0.04	-0.02
18	-0.04	-0.04	-0.02	-0.03	-0.02	-0.01
19	-0.07	-0.05	-0.05	-0.08	-0.08	-0.05
20	-0.07	-0.07	-0.07	-0.12	-0.11	-0.09
21	-0.12	-0.12	-0.11	-0.14	-0.14	-0.12
22	-0.02	-0.03	0.00	-0.02	-0.03	+0.01
23	-0.01	-0.01	+0.02	+0.04	+0.03	+0.04
24	+0.03	+0.03	+0.03	+0.01	0.00	+0.02
25	0.00	-0.01	+0.01	-0.15	-0.16	-0.14
26	-0.04	-0.05	-0.02	-0.02	-0.03	-0.01
27	-0.01	-0.02	+0.01	0.00	-0.01	+0.03
28	+0.01	-0.01	+0.04	+0.03	+0.01	+0.03
29	+0.02	0.00	+0.03	+0.02	+0.01	+0.04
30	0.00	0.00	+0.04	-0.01	-0.02	-0.02

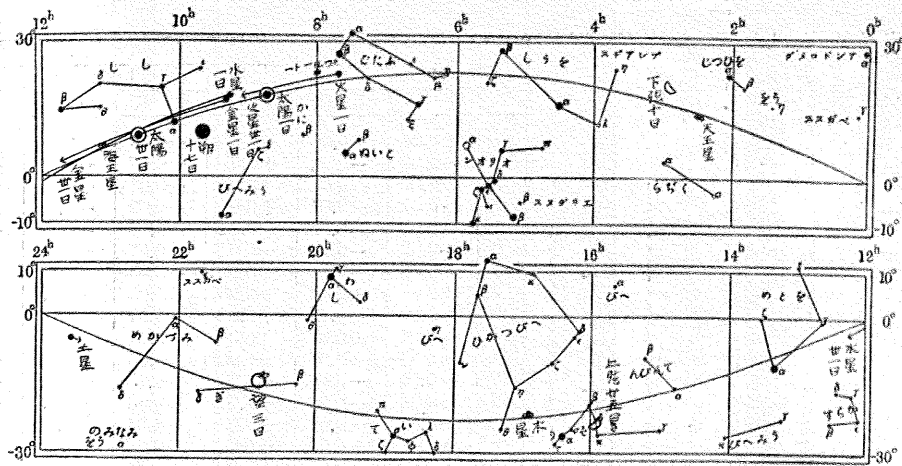
八月の天象

●流星群 八月は一年中流星が最も多い。最も著しいのは八月十一日から十四日頃までのペルセウス座流星群である。

●變光星 次の表は八月中に起る主なアルゴル種變光星の極小の中二回を示したものである。

日	時	星名	性質
八 日	二時四八分	赤緯 附近の星	性
一六 日	三時二八分	赤緯 附近の星	性
八月—九月	二時四〇分	北五七度 (輻射點移動)	速、痕
八月—九月	二〇時四〇分	北五八度	速、痕
中旬—下旬	一九時二〇分	北六一度	速、痕
中旬—下旬	一九時二〇分	北五三度	速、痕
中旬—下旬	一九時二〇分	魚座 γ	速、痕
中旬—下旬	一九時二〇分	ケフェウス座 γ	速、痕
中旬—下旬	一九時二〇分	白鳥座 α	速、痕

●惑星だより 太陽 上旬蟹座の中部より見掛的南東に進んで下旬獅子座の南東部に移る。即ち一日正午の赤經八時四十四分、赤緯北十八度六分であり三十一日正午の赤經十時三十七分、赤緯北八度四十五分となる。八日午前二時四十四分には黃經百三十五度の點に入つて立秋となる。既に遠日點を通過した地球は其軌道上に於ける太陽との距離を次第に縮め爲めに之が視直徑は幾分増加する。日中は短縮し、出入方位は漸次南方に動いて北二十三度一から同十一度四となる。隨つて太陽南中時の高度も月初め七十二度五から月末六十三度一と順次低くなる。



月 一日の出午後五時十七分、南中同十時二十一分で入は翌午前三時二十九分となる。三日正午過ぎ山羊座の北西で望となり七日午前一時地球と最近距離となる。十日午前六時頃牡羊座の東部で下弦となり十二日正午赤道から最北の位置に進む。十七日獅子座の西部で朔となり二十二日午後六時地球と最遠となる。其後二十五日午後二時四十九分蝎座の北西で上弦となり二十七日夜半頃赤道から最南の位置に達する。

水星 一日の入午後七時十八分、三十一日には同七時九分となつて夕の西空に輝いてゐる。獅子座の西端より乙女座の西部に向つて順行中一日午後十時には金星と

十八日午前一時には海王星と相續いて合となる。十九日午後十一時降交點を通過して黃道の南方に進み三十日午前五時遠日點を通過する。月末の光度〇・四等星。

金星 獅子座の西端より乙女座の西端に移る。一日の入午後七時十八分、三十一日には同六時五十九分となつて水星と略々同時に沈む。されば久しく曉の東天を賑はした金星が漸く宵の西空に移ることになる。十一日午前一時日心黃緯最北となり二十四日午前五時には海王星と合の位置に達する。光度負三・四等星。

火星 一日の出現午前三時三十六分、三十一日には同三時十三分となつて曉の東天に輝く星である。雙子座の東部より蟹座の東端に移動中十五日午後十一時十二分には月と之が北略々四度を隔てて合となる。光度二・〇等星。

木星 蛇遺座の南部を逆行中十二日午前三時には留となつて順行に移る。一日の南中午後七時五十六分、没入翌午前零時五十分であり、三十一日は南中午後六時で入が同十時五十四分と漸次早くなる。月末の光度負一・八等星。

土星 一日には出午後八時四十七分、南中翌午前二時三十四分であり、三十一日には出同六時四十五分、南中翌午前零時二十九分となつて宵の觀測に適する。

天王星 牡羊座の南中部を順行中十五日午後三時留となつて逆行に移る。一日の出現午後十時四十五分、三十一日には同八時四十七分となる。此間二日午前九時十九分には太陽の西黃經の差九十度の位置に達して下短となる。

海王星 一日には入午後八時三十一分、三十一日には同六時三十六分となつて漸次太陽に近よる。依然として獅子座の南東部を順行中である。

プルートー 蟹座の西端を順行中で光度十五等星である。

●星座 大地を灼熱の坩堝と化した太陽が一度び西の地下に落ちると待望のディナス先づ山嶺の端を抹めて其處に神祕なる晩夏の夜を迎へる。銀河は北方より南方に懸り中にも南天射手、蝎の附近は無数の星影燦然と浮んで實に華麗を極める。歴史的に讃へらるる牽牛、織女の二星は今銀河を隔てて略々中空に懸り單に傳説を離れて直視するも尚ほ且つ詩的の境に引入られずには居られない。此頃曩に五味氏に依て見出された蜥蜴座の新星は銀河の北部に今尚ほ六等級の光輝を留めてゐる。ペルチェー彗星は月初めベガス座の西部より長驅南西に向ひ、更に今回發見された下保彗星は目下小獅子座の西部より北に向つて共に優麗なる尾を擁し一路流轉の歩みを續けてゐる。

社團法人日本天文學會定款（抄）

第三條 本會ハ天文學ノ進步及普及ヲ以テ目的トス

第四條 本會ハ前條ノ目的達成ノ爲メ左ノ事業ヲ行フ

一 天文月報ノ發行及配布

二 日本天文學會要報ノ發行

三 講演會

第十一條 本會ノ會員ヲ別チテ左ノ二種トス

一 特別會員

第十二條 特別會員ハ會費トシテ一ケ年金參圓ヲ納メ若クハ一時金四拾圓以上ヲ納ムルモノトシ通常會員ハ會費トシテ一ケ年金貳圓ヲ納ムルモノトス

第十三條 會員ハ毎年一月末日迄ニ一ケ年ノ會費ヲ前納スヘキモノトス但便宜上數年分ヲ前納スルモ差支ナシ

第十五條 本會ニ入會ノ手續ハ左ノ如シ

一 通常會員タラントスル者ハ氏名現住所職業及生年月日ヲ記シ會費ヲ添ヘ本會ニ申込ムヘシ

二 特別會員タラントスル者ハ氏名現住所職業及生年月日ヲ記シ特別會員二名ノ紹介ヲ以テ本會ニ申込ムヘシ

三 會員ノ入會許可ハ理事長之ヲ行フ

第十八條 本會ニ左ノ役員ヲ置ク

一 理事長 一名

二 副理事長 一名

三 理事 六名以内

四 評議員 十五名以上三十名以内

第二十七條 理事ハ左ノ會務ヲ分擔ス

一 編輯 二會計 三庶務

第三十五條 通常總會ハ一回春季ニ之ヲ開ク

プロマイド天體寫眞（繪葉書型）

定價 一枚に付金十錢

送料凡そ二十八枚迄金二錢

一、水素α線にて撮りたる太陽。二、月面アルプス山脈。三、月面コペルニクス山。四、オリオン座大星雲。五、琴座の環狀星雲。六、白鳥座の網狀星雲。七、アンドロメダ座の紡錘狀星雲。八、獵犬座の渦狀星雲。九、ヘルクレス座の球狀星雲。一〇、一九一九年の日食。一一、紅焰及光芒。一二、七三時反射望遠鏡。一三、百時反射望遠鏡。一四、エルケス大望遠鏡とアインシュタイン氏。一五、モリアウム彗星。一六、北極附近の日週運動。一七、上弦の月。一八、下弦の月。一九、土星。二〇、太陽。二一、大熊座の渦狀星雲。二二、乙女座紡錘狀星雲。二三、ペガサス座渦狀星雲の集合。二四、大熊座星雲。二五、小瓶座星雲。二六、一角獸座變形星雲。二七、蛇座S字狀暗黒星雲。二八、アンドロメダ座大星雲。二九、牡牛座フレアデス星團。三〇、ウイロン山天文臺百五十呎塔形望遠鏡。三一、ウインネツケ彗星。三二、東京天文臺八時赤道儀室。三三、同子午環室。三四、一九二九年の日食。三五、太陽黑點（一九二〇年三月二十一日）。三六、月（月齡二六）。三七、オリオン座の暗黒星雲。三八、日食の閃光スペクトル（一九三二年）。三九、一九三二年の日食。四〇、紅焰。四一、火星。四二、木星。四三、ハリー彗星。四四、日食のフラッシュスペクトル（一九三四年）。四五、コロナ（一九三四年二月十四日の日食）。四六、ヘルクレス座新星。

東京天文臺繪葉書（コロタイプ版）

四枚一組金八錢 送料四組迄金二錢

第一集 子午儀、時計室、子午環、子午環室

第二集 天頂儀、聯合子午儀室、二十糎赤道儀、二十糎赤道儀室

第三集 六十五糎赤道儀室、六十五糎赤道儀、六十五糎赤道儀の一部（其一及其二）

第四集 塔望遠鏡、塔望遠鏡シロスタット、二十糎天體寫眞儀及十三糎太陽寫眞儀、二十糎彗星搜索鏡

第五集 三鷹國際報時所全景、國際報時所短波受信機、國際報時所無線報時受信自記裝置、測地學委員會基線尺比較室

第六集 東京天文臺本館、南より見たる東京天文臺遠景、東京天文臺全景（其一及其二）

右の他東京天文臺全景（空中寫眞） 一枚金二錢

東京府北多摩郡三鷹村 東京天文臺構内

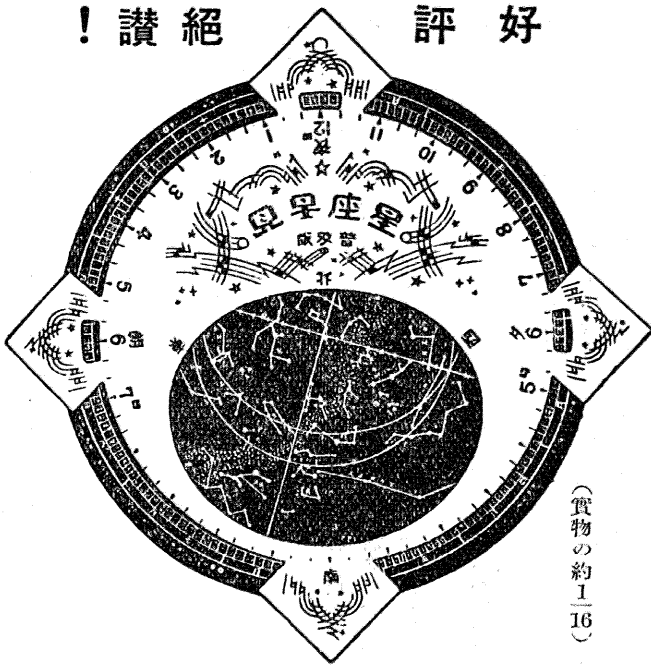
社團法人 日本天文學會

振替東京一三五九番

星座早見

東京天文臺内

日本天文学會編



(實物の約1/16)

好評絶!

(りあに店書國全)

直徑八寸五分・廻轉式
高級オフセット刷・厚紙臺
上製クロス装・並製紙装

上製 價一・二〇
並製 價一・八〇

送・一〇

これは極めて使用簡易な星座早見器具である。

月日と時間とを目盛に合せて廻す時は、直ちにその時刻に於ける星座の位置を知る天空の縮圖とも云ふ可きもの。研究家は勿論、一般愛好家並びに學生諸君の座右に缺く可からざる無二の好伴侶である。夏の夜の友として廣く薦む!

東京天文臺内 日本天文学會編

新撰恒星圖

簡入價一・〇〇

送料實費

群星を一眸に收め、その運行・系統を明示した一大圖譜!

東京天文臺内 日本天文学會編

恒星解説

ポケット判・八四頁
價・七〇・送・二〇

天體の運動及び恒星に就き懇切に説いた絶好の参考書。

三 省 堂

(番五五一三京東替振)
(番〇〇三一八阪大替振)

一町保神區田神市京東
通下座波阿區西市阪大

SSD

京都帝國大學醫學部
天文學科教授 小樸孝二郎氏著

小樸孝二郎氏著

流星の研究

四六判三百四十頁
寫眞凸版五十圖入
定價二圓五十錢
送料十六錢

★ 流星觀測の好シーズン來る！ 海邊に山巔に

★ 本書を携行して實地天文學の第一課に就け！

山本一清博士曰く「小樸孝二郎氏は我が國の天文家の中でも終始只流星の觀測と其の數理計算のみに多年没頭してゐられる珍らしい専門家である。從て同氏が今回著作された此の書物は氏の豊富なる經驗と學識とが織り込まれてゐるものとして眞に權威ある書物である。現在流星觀測に従事する人々も、將來此の方面を究めやうとする人々も、亦、流星の神祕的な現象を通じて宇宙の真相に觸れやうとする人々も、是非此の書を讀まねばならない。此の書には流星と隕星に關するあらゆる事實と學理とが記載されてあるから、又、一般天文學研究者も必ず座右に備へて置くべきものと思ふ。とにかく流星に關する優れたバンド・ブックとして我が國の文獻界に貴重なる一書が加はつたことを喜ばしく思ふ。之れが英語や獨逸語に譯されれば、外國の天文家たちも亦この書によつて教へられる所は多いに違ひない。實際流星の専門書といふものは、今は未だ何所の國にも殆ど無いのだから。」

理學博士 山本一清氏著

登山者の天文學

定價一圓
送料六錢

アルピニスト
キャンパー
スキイヤー

のための天文案内！ 星座の解説から、星による方角の定め方、時間の見方、更に機械なしに出来る流星・變光星・黃道光・日出・日没・綠閃光等の肉眼觀測法まで、興味深く解説した快著である。

- | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ★ 力學史傳 | ★ 天文日月蝕及掩蔽 | ★ 宇宙 | ★ 膨脹する宇宙 | ★ 大宇宙の旅 | ★ 新物理學の宇宙像 | ★ 軌道をめぐる星 | ★ 科學の新背景 | ★ 我等をめぐる宇宙 | ★ 全體天學圖 | ★ 天文體寫眞術 | ★ 天文年鑑 | ★ 天文學辭典 | ★ 天文學講話 | ★ 初等天文學講話 | ★ 星と人生 |
| 理學士福本正人氏著 | 理學士福本正人氏著 | 理學士鈴木敬信氏著 | 理學士鈴木敬信氏著 | 理學士鈴木敬信氏著 | 理學士鈴木敬信氏著 | 理學士鈴木敬信氏著 | 理學士鈴木敬信氏著 | 理學士鈴木敬信氏著 | 理學士鈴木敬信氏著 | 理學士鈴木敬信氏著 | 理學士鈴木敬信氏著 | 理學士鈴木敬信氏著 | 理學士鈴木敬信氏著 | 理學士鈴木敬信氏著 | 理學士鈴木敬信氏著 |
| 二六 | 二六 | 二六 | 二六 | 二六 | 二六 | 二六 | 二六 | 二六 | 二六 | 二六 | 二六 | 二六 | 二六 | 二六 | 二六 |

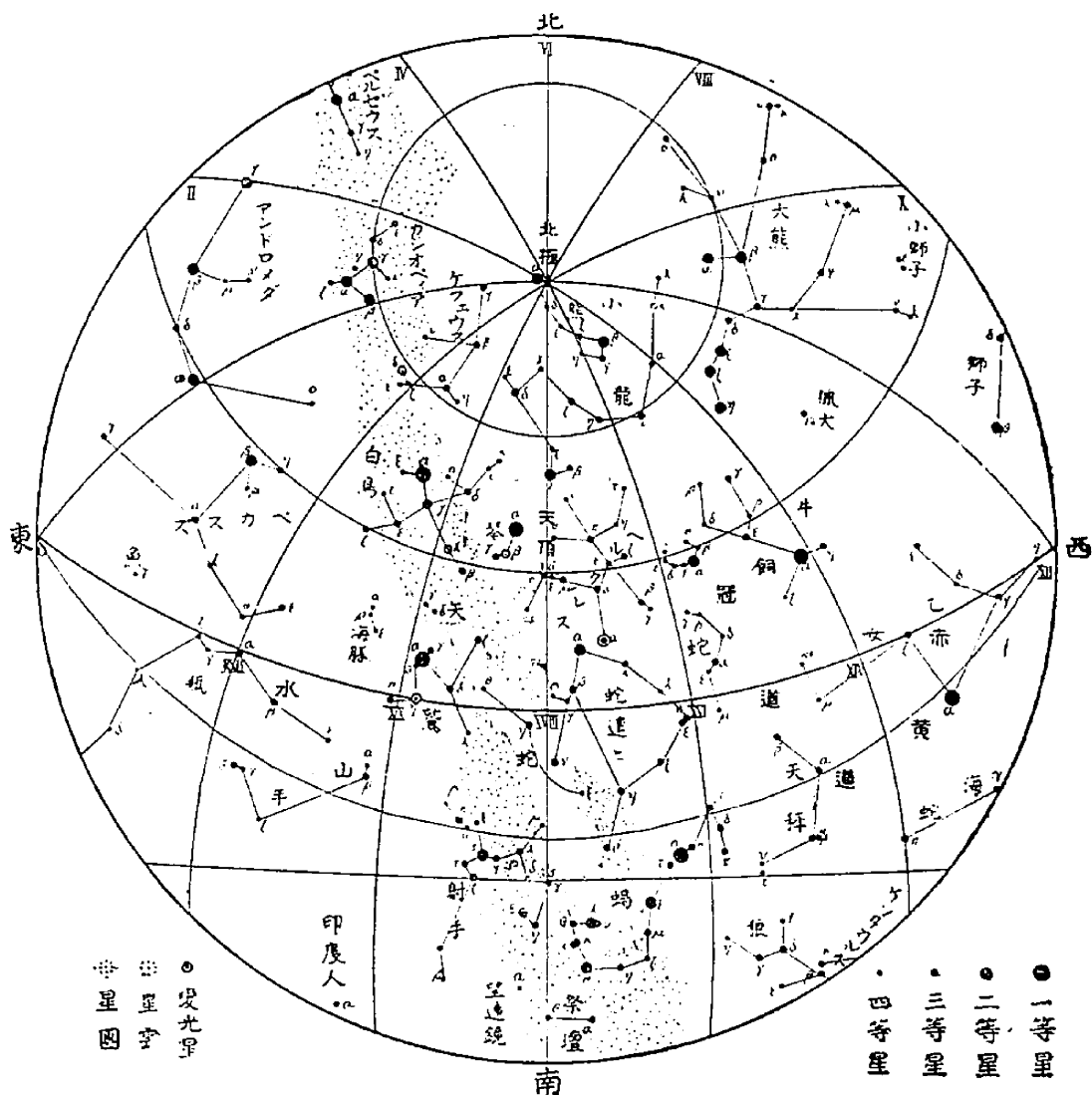
發行所 東京芝區南久間二ノ四 恒星社發賣 東京芝區六五九番〇〇 厚生閣

座星の月八

時七後午日十三

時八後午日五十

時九後午日一



日本天文學會要報

第四卷 第四册 (第十六號)

昭和十一年四月發行

定價 八十錢 送料二錢

內容 一九三三年第一彗星 (Poincaré) の軌道 (渡邊敏夫) 白色星に現はれたる水素輝線に關する統計 (荒木俊馬、栗原道徳) 麻布に於ける大氣の減光度觀測 (小岩井誠) 日本天文學會會員の一九三五年流星の觀測 (神田茂、古畑正秋) 太陽の位置に伴ふ經度及び緯度の變化 (川崎俊一) Poincaré と我等との小惑星軌道要素諸動値の比較 (秋山薫) 東京麻布小惑星の推算位置豫報精度 (秋山薫)

青寫眞變光星圖

定價一枚 金參錢

送料十五枚母に 金貳錢

肉眼、双眼鏡用、小口徑用、中口徑用等百三十四種あり、詳細は第二十八卷第七號廣告、九號及び十號表紙二頁參照。

東京天文臺繪葉書

(コロタイプ版)

第一集—第六集

各集一組四枚 定價金八錢

送料四組まで 金貳錢

プロマイド天體寫眞

定價一枚 金拾錢

送料二十五枚まで 金貳錢

一—四六既刊

發賣所 東京府下三鷹村東京天文臺構内 振替東京一三五九五番

日本天文學會