

目次

論 叢

皆既日食の観測に依る太陽性狀の探測

理學博士 關口 鯉吉

九一

アインシュタイン效果「皆既日食時に於ける星像の偏り」

理學士 野附 誠夫

九三

日食と地磁氣地電流

理學博士 小野澄之助

九六

イオン圈の研究と日食の意義

海軍造兵少佐 工學士 伊藤 庸二

九九

ラヂオ中繼線のタイムラグの値

日本放送協會技術局 加藤 倉吉

一〇三

日本で見えた皆既日食

理學士 神田 茂

一〇四

日本各地の分食推算時刻と時刻帶圖について

理學士 堀 鎮夫

一〇五

雜 報

日食觀測の爲北海道へ行く東京天文臺の一行——皆既日食中の特別報時——日食當日の臨時ラヂオ時報——

惑星出入一覽圖——惑星だより——日食直後の星の掩蔽

觀 測

太陽のウオルフ黒點數(一九三六年一、二、三月)

六月の天象

流星群

變光星

東京(三座)で見える星の掩蔽

惑星だより

星座

Contents

- R. Sekiguti; Astrophysical Problems in Eclipse Expedition. 91
M. N. tuki; Einstein's Effect; Deflection of Star Images on Eclipse Plates. 93
S. Ono; Solar Eclipse, Earth Magnetism and Earth Current. 96
Y. Ito; Studies of the Ionosphere and the Significance of the Solar Eclipse. 99
K. Kato; Time lag of Trunk line on the Radio Broad Cast. 103
S. Kanda; Total Solar Eclipse recorded in Japan. 104
S. Hori; Predicted Time of the Partial

Eclipse in Japan and its chart. 105
Eclipse Expedition of the Tokyo Astronomical Observatory—Special Time Signal during the Eclipse.—Special Broad Cast of Time from JOAK—A Convenient Graph for Finding the Planetary Positions.—Comet Notes.—Occultation after the Eclipse.

Wolf's Number of Sun Spots. The Face of the Sky and Planetary and other Phenomena.

Editor: Masaki Kaburaki

Associate Editors: Siao Hori,

Tadahiko Hattori,

Toyozô Okuda.

●天體觀覽

六月は都合により天體觀測を行はず。

●會員移動

入 會

溝 口 孝君(東京) 松 川 龜 男君(三重)
柿 沼 得 也君(東京) 葛 城 勝 太郎君(東京)
箕 輪 敏 行君(神奈川) 大 澤 清 輝君(東京)
高 橋 篤君(東京)

逝 去

山 田 萬 次 郎君
謹んで哀悼の意を表す

●編輯だより

北海道の日食もいよいよあと一月ばかりになったので本號には日食に關係のある記事を中心に載せ、日食特輯號とした。執筆者は何れもその道に十分の腕を持たれた方々であり、この様な立派な論文を一つに纏めて本誌を飾る事が出来たのは執筆諸氏の御厚意に依るものと思ひ、讀者諸氏と共に大いに感謝したいと思ひます。雜報欄掲載の記事も成る可く日食に關係のあるものを選んだのでありますから本誌に依つて大いに來るべき日食に備へていたとき度いものです。紙面の都合上御寄稿論文の一部を省略しなければならなくなつたものもありましたので、改めて此處で御詫ひ致します。又本號の發行期日を早めたものも以上の様な意味からであります。

尙前號「編輯だより」にもあります通り、編輯者の大部分が北海道へ行かれるので、其準備にお忙がしく、本號並に次號は手不足の爲め校正體裁等に不備な點も多い事と思ひますので豫め御許しを願つて置く次第であります。

皆既日食の觀測に依る太陽性狀の探測

理學博士 關 口 鯉 吉

一、天與の實驗室としての太陽

現代のあらゆる科學は一つとして獨立に其の官能を全うし得るものではなく、相互に助け合つて存立し且進歩發達して行くものであることは申すまでもないことである。天文學の如き一見仙人の閑事業と見える研究でもやはり、他の部門の學術と密接な關係を保ち、相提携して歩んで來り又行きつゝあるのである。天文學の發達が物理、化學、工學の助けに負ふ所の甚大なるは勿論のことであるが、それと同時に其等の科學が天文學に依つて導かるゝことも決して少くないのである。あらゆる物質科學の根底をなす「物質」自體の微細性狀を探究するに最大の武器とされて居る所の光學の領域に於て殊に其の感を深くするのである。元來光に依る「物質」の檢測に於て、或は之れを異常の高熱とし、或は之れを極度の低壓として發光せしめ、分光器測光器を用ひて、種々の「環境」の下に原子や分子の「個性」が「光る」といふ「行爲」にどう現はれ來るかを檢察するのが分光學の主線であるが、地上の實驗室に於て我等の作り出し得る「環境」の可能範圍は甚だ限局されたものである。電壓に於ては精々數百萬ヴォルト、氣壓に於ては高極數百氣壓、低極數百分の一耗、溫度に於ては數千度と云つた程度と察する。此の範圍を超越した極端な超現世的の環境は即ち神祕の世界「星」にのみ少くも現代では見出される。其處には「物」と「力」とが我等の會つて夢想だもしない過程に於て育成現滅しつゝあるであらう。これは決して夢ではな

い、現實である。分光學が天體に應用されて以來過去數十年間に、星の光りの檢査から緒を得て物質構造の解析に一步を進め得た事例は枚舉に遑ないのである。而して現代では其の傾向がより一段顯著になりつゝある。星の世界は物質の分光學的的研究といふ點で、今日では地上の物質の研究を基礎づけ若しくは之れに實證材料を與へる所の天與の大實驗室と見てよいのである。而して、幾億の星の代表として我等に最も近く位置を占めて居る所の「太陽」は神様が人類の叡智を試鍊すべく我等の眼前に横たへた一大試材である。我等は決して天意を無駄にしてはならない。

二、太陽の實體と雰圍氣

太陽は他の恒星と同様灼熱の大火球で、之れを構成する物質は約そ二鐵でも銅でも何物でも二瓦斯狀をなして居ることは、光の性質や分量を測つて計算した表面溫度(約六千度)並に理論的に推算した内部溫度(數千萬度)から明らかなことである。此の瓦斯球は内部は外層物質の重みで非常に壓縮された極めて濃密な物質で、而も異數の高溫度の爲め原子の外廓をなす電子を殆ど全部はぎ取られた所謂完全電離の状態に在るいはゞ丸裸の原子の密集體であるやうに思はれるが、外の方は甚だ稀薄で、理論でも又觀測でも、地上空氣の數十分の一以下の氣壓と見られて居る。無論内外兩域の間には明確な境界があるわけではなくて、次第にぼやけて行くわけであるが、比較的薄い這の外層のことを假に大氣と呼んで居る。我々の平時眺めて居るざら／＼した太陽面の地や其の輪廓線を劃する球面は、一番急に瓦斯の不透明になる層位に當るわけで、それは光球と呼ばれ、其の上に黒點白斑等の紋様が觀望されるのであるが、其等の物象は、無論太陽大氣中に發生して居るもので、之れを背地に投影して眺むる結果、光球上の現象と見えるのである。因に黒點は偉大な旋風で溫度が稍低い(約三千五百度)ために一般の地よりも光りが薄く、白斑は其の反對に内部から逆り出た灼熱瓦斯の擴つた一段と高溫の場面と解されて居る。

上記の太陽大氣は平時直接之れを眺めることは出来ない。分光器を以つて太陽の光りを五彩の長帶に擴げた所謂スペクトルを見ると、無數の闇線が之れを横斷して居るのは太陽大氣中の種々の瓦斯原子が夫々自己の好む種類の光りを食ひ取つて居る結果で、之れに依つて、地上實驗室の研究と相待つて大氣の瓦斯の種類其の「性癖」、從つて其の「環境」、即ち壓力、密度、溫度、電壓、磁力等様々の事が分るのである。此の氣層の比較的下の方は反彩層と呼ばれ、溫度は理論から五千乃至六千度、壓力は千分乃至萬分一氣壓の程度である。上層の稀薄な所は更に數段と微壓であるが溫度は桁外れに低くはないらしい。

三、コロナ紅焰及彩層

皆既日食に行はれる分光學的乃至測光學的研究は、這の太陽大氣をば別途の、より有效な方法に依つて、檢索しやうといふが其の主な目的である。皆既日食の際には平素地球大氣の光りⅡ青ぞらの光りⅡで眩惑されて看取し得ない微光の太陽大氣が歴々と其の姿をあらはし、天界實驗室の神祕を我等に語るのである。太陽の面が次第に月で掩はれて行くと地上は段々闇くなつて行くが、青空の明るみはなほ相當に強いので、太陽が隈なく掩はれるまでは太陽大氣は現前しない。皆既になると其の直後眞黒な太陽は忽然として其の四周を眞珠色の光芒で包まれ、周縁の所々に眞紅の突起をあらはすのである。前者は所謂コロナ、後者は紅焰である。紅焰は太陽の内部から迸り出た瓦斯の高く立ち昇つた姿で、平素でも分光器を用ひて不完全ながら其の形を獲へることが出来るが、コロナは光りが甚だ薄いので常時の觀測は不能である。コロナはやはり太陽大氣の外延で、太陽から射出された微粒子が漂つて居る間に日光を擴散して輝くものとされて居る。其の光彩の細微な檢索、殊に分光器に依る各波長のエネルギー分布或は偏光率の測定から構成粒子の種類や配合を知らうと努めて居るが、或は電子群なりといひ、或は之れに他種の原子の混合せるものとなし、未だ歸一する所

を知らないといふのは、指導原理の進歩せぬことの外に觀測法の不備に依る所が少くないと思はれる。

コロナのスペクトルには吾々の全く知らない輝線が多數に現はれる。中でも波長五三〇三の線は昔から有名で、之と共に左の十九線が數へられて居る。之れを發生する瓦斯の正體は未だ不明である。非常の高熱と稀薄

波長	強さ
6776	(8)
6704	—
6374.28	(15)
5336	—
5302.8	(20)
5117	—
4586	稍弱
4567	〃
4359	〃
4311	(2)
4231.4	(6)
4086.29	(5)
3986.88	(7)
3800.77	(3)
3642.87	(3)
3600.97	(15)
3454.13	(7)
3387.96	(20)
3328	稍強

さが或る未知の物質を構成するものと解され、昔は此物質をコロナウムと呼んで居た。近頃の實驗及理論で中性酸素の線らしいとの説もあるが未だ確かではない。之れを確めるには波長や光りの測定を從來よりも一層正確にする樣器械的の條件を完備して、更に何度も觀測を行つて見ねばならぬと同時に、新時代の物理學や化學の研究と相呼應して效果的にやらねばならない。

紅焰の基底はやはり眞紅の圓輪で、太陽全周をとりまいて居ることは、常時特殊の裝置を用ひて微かにそれを窺ふことが出来る。何れも分光器を以つて檢するとスペクトルには種々の原素の輝線を示し、就中水素のC線、カルシウムのH線K線等が顯著である。赤く見えるのは這のC線の色である。昔は之等の線は日食時に限つて觀測されたもので、皆既の直前まで太陽縁のスペクトルが闇線スペクトルであつたものが、皆既と同時に其等闇線が忽然と輝線として閃き出るのである。之れは閃光スペクトルと呼ばれ、稀薄瓦斯の所産なることが明らかである。此等輝線の波長、強度等の測定から太陽大氣上層の狀勢が分かる。閃光スペクトルの觀測にはスリットを用ひずに太陽縁の細く三日月形に掩ひ殘された部を其儘光源として用ひる法が甚だ有効で、之れに依つて當該原子層の上延限度、密度分布等も試験的

に測定されたことがあるが、更らに觀測法を精練して一層確かな資料を得なければならぬ。

四、日食の地球に及ぼす影響

地球の大氣は廣い意味に於ては太陽大氣のつながりである。太陽大氣から射出さるゝ粒子は地球大氣を培ひ、若しくは衝動を與へ、或は電氣的或は熱線的若しくは力學的に様々の攪亂を與へる可能性のあることは昔より想像され、而も一部實際に其の事實を證明されて居るのである。今回の北海道日食に於て、閃光スペクトル、コロナ測光、コロナスペクトルの外空中電氣、地球磁氣、大空氣象、電離層等の觀測が行はれるのは更らに之れが實證に一步を進めんが爲めである。然し此種の研究は短日月を以て完全に其の効果を擧げることには出来ない。たゞ十年或は二十年或は百年の後、邦家の發展にどんな果を結ぶか見物である。勿論スピード時代に徒らな低徊は禁物であるが、同時に其の目暮らしの科學も亦破滅を以つて最後を飾るものなることを諷めねばならぬ。

アインシュタイン效果「皆既日食時 に於ける星像の偏り」

理學士 野 附 誠 夫

一、アインシュタイン效果「皆既日食時 に於ける星像の偏り」とは

アインシュタイン氏の相對性原理によると空間を光線が進む時に大きな天體の傍を通過する場合には光線はそこでは直進しないでその物體の方に曲げられることになる。この考へ方によれば皆既日食の時太陽の近くに見

える星の位置はその光が我々に達する前に太陽の重力の場を通過してゐるので普通の夜の空に見る位置と多少異なつて居る筈である。この理論の考へ方は二通りに分けられてゐる。第一に特殊相對性理論では物質と勢力とはその本質に於て同一であるとして考へられるから物質の有する性質は光の勢力の場合にもあてはまる。そこで何もない空間では光線は眞直に擴つて行くがそれが天體の近くを通過すると重力の作用を受けて僅かながらもその方に牽引されて光の通路は彎曲を示すことになる。第二に一般相對性理論から見ると、空間自身の構造は總ての部分で完全に一樣であると考へられない。即ちある場所に天體があれば其の所では空間はあるきまつた彎曲を持つことになつてユークリッド的特性を失ふことになる。光は何時も最短の測地線をとつて進むものであるから、空間に天體がなければ直進するが、空間に天體があつて空間の構造が異なる場合にはその場所の測地線に沿つて進行することになるのでユークリッドの見方からは一つの曲線となる。皆既日食に於て起り得べき偏りの量は次の式で與へられてゐる。

$$E = \frac{4gM}{c^2 \Delta}$$

此の式で M は太陽の質量 $= 2.10^{33}$ gr. g は重力の常數 $= 6.7 \cdot 10^{-8}$ cm.³ gr.⁻¹ sec.⁻²、 c は光の速さ $= 3 \cdot 10^{10}$ cm/sec. Δ は地球から見た星の太陽中心からの距離である。皆既日食の時太陽の縁に星があるとすれば $\Delta = 7 \cdot 10^{10}$ cm. であるから星の位置は正規の位置より角度の秒で

$$E = 1.775$$

だけ太陽中心から外方にズレて見えることになる。 E と Δ との關係は上記の式から考へられるやうに太陽からの距離が遠くなるほど急激に E の値は小さくなる。これだけの量の光の偏りが實際の觀測から求められれば相對性理論に對する一つの確證を與へることが出来るのである。

二、觀測方法とその結果

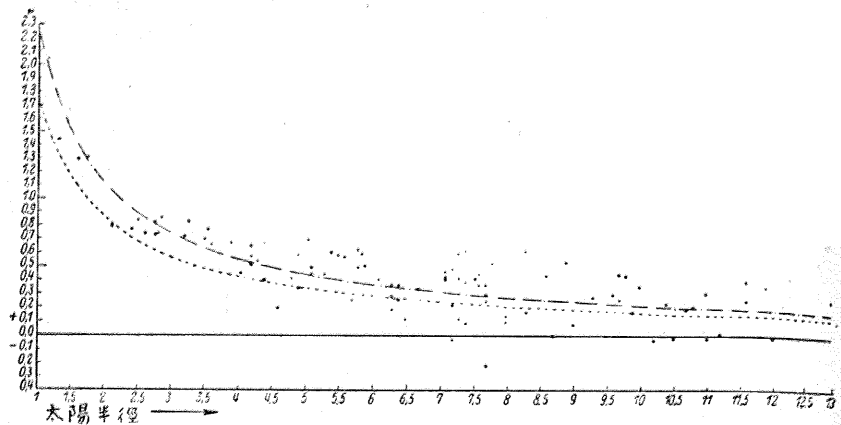
皆既日食の時太陽とその近傍の寫眞を撮ればその乾板には數多の星も寫るのである。この場合太陽の極く近くではコロナの光のために星は寫らないこともあるが太陽から少し離れた星像を測定してみるとそれ等の地球上に於ける見掛けの位置がどの位變つてゐるか知ることが出来る。その値は角度で一秒足らずのものであるから相當に長い焦點距離の寫眞器が必要である。例へば焦點距離85m.のレンズを用ひて角度の一秒が0.04mm.に寫る場合にはその乾板の上で最も良い場合に0.02mm.位即ち0.05秒位が測定されるはずである。併作、星の位置をこれほどまで正確にきめることは實際上種々の困難がある。この様に精度が必要なものであるから寫つた寫眞を何かの星表などと比較して見ても充分でない。そこで日食後數ヶ月に再び同一の地點から日食の當時と全然同一の状態に器械裝置を置いて同一の高度に達した時に星の寫眞をとつたとすればこの二つの乾板に寫つた星像の位置の比較によつてズレを割合に正確に出すことが出来るわけである。この場合に大きな乾板が多く用ひられ星像と星像との距離は相當大きいから普通の方法では正確の結果を得ることは困難である。その上、日食時とその數ヶ月後の状態が全てが同一の状況にあるといふことも實際的にあり得ない。そこで少なくとも望遠鏡の焦點距離の變化、乾板と望遠鏡の光軸との傾きの變化、撮影時の蒙氣差、光行差、測定器に對する乾板の位置の影響等を考慮に入れてそれから来る誤差を消去しなければならぬ。例へば焦點距離の違ひから起る誤差は乾板の中心では零で外方に行くに従つて大きくなるので、 E の値とそのセンスは逆であるが同じ様に作用する。これの影響の一部を調べるためにも皆既日食時に於て太陽とその近傍の寫眞を撮るばかりでなくアインシュタイン効果を受けない天球の一部の寫眞を寫すことが必要である。この比較乾板撮影に當つても充分種々な影響を考慮に入れなければならない。かゝる測定に用ひられるレゾーに就いても充分な測定が必要である。以上は觀測方法の概略であるがその結果は第一表の如くである。

第一表

年	月	日	場所	焦點距離	乾板の數	一枚の乾板に測定された星の數	E 及び平均誤差	發表者
1919	May	29	Sobral (ブラジル)	6.3	7	7	1.98 ± 0.16	{Dyson Eddington Davidson}
			計算をやり直したもの				2.16	Hopmann
"			Sobral (ブラジル)	3.4	16	7—12	0.93	{Dyson Eddington Davidson}
"			Principe (アフリカ西岸)	3.4	2	5	1.61 ± 0.4	{Dyson Eddington Davidson}
1922	Sept.	21	Cordillo Downs (オーストラリア)	1.6	2	11—14	1.77 ± 0.4	{Dodwell Davidson}
"			Wallall (オーストラリア)	3.6	2	18	1.77	{Young Chant}
"			" (1)	5.0	4	62—85	1.72 ± 0.15	Campbell
"			" (2)	1.7	6	147	1.82 ± 0.20	Trumpler
(1) に就て			計算をやり直したもの				2.2	Klüber
(2) に就いて			内側の 54 個の星を用ひて計算をやり直したもの				2.1	"
1929	May	9	Takengon (北スマトラ)	8.5	4	17—18	2.24 ± 0.10	{Freundlich Klüber Brunn}

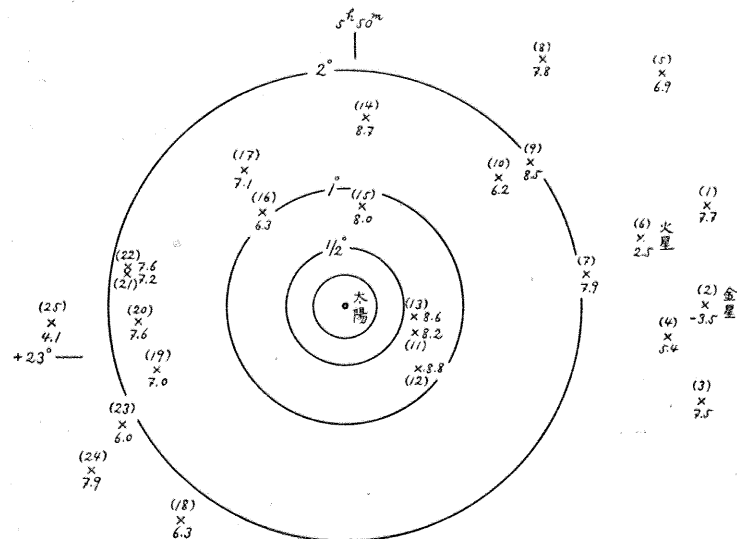
測定の結果は理論の要求する値と其オーダーに於て同じであるが多少理論の値より大きいと思はれる。1929 年ボツダムの結果と 1921 年のリックの測定を修正したものを第一圖に於て示した。圖の上方の鎖線は太陽の縁で $E=1.134$ として計算したもの、下方の破線は理論からの値である。また圖に於て點はボツダムの値、圓はリックの値を修正したものである。皆既日食に於て見られるこの星像の偏りをアインシュタインの理論でな

第一圖



(Die Sterne 11 (1931) S. 153 79)

第二圖



(天文月報第二十八卷 (1935) 209 頁)

である。若しその不一致が今後もなほ多くの観測で確認されれば今迄の理論に何等かの修正を要求しなければならないことにならう。

三、一九三六年六月一九日の皆既日食

この日食に於ける太陽附近の星の分布状況は既
にライト氏⁽¹⁾、上田氏⁽²⁾、また最近石井氏が述べられ
てゐる。こゝに石井氏が計算したものを擧げて第
二圖とする。圖中の番號に就いてその星名、實視
光度、寫真光度、スペクトル型が同氏の發表に述
べてある。圖中の數字は寫真光度を表はしてゐ
る。この圖は八等星以内に限られてゐる。

この圖で面白いのは太陽中心から三度位の角距
離に金星と火星とが相並んで見えることである。
また一度位の範圍で明るいものは六・三星である。
第一圖の理論から求めた曲線から知られる事であ
るが星像の偏りは太陽の半徑の二倍の所では約
0.3、火星金星あたりでは0.2以下である。こ
の皆既日食の繼續時間は二分足らずで空も相當明
るいからその観測には種々の點で困難も多いと思
はれるがその結果は上記の理由に於て期待される
のである。

- (一) Publ. of Pacific, 45 (1935) 天文月報第二十六卷第五號 (一九三三年)
- (二) 日本學術協會報告第八卷第二號 (一九三三年)
- (三) 天文月報第二十八卷第十二號 (一九三五年)

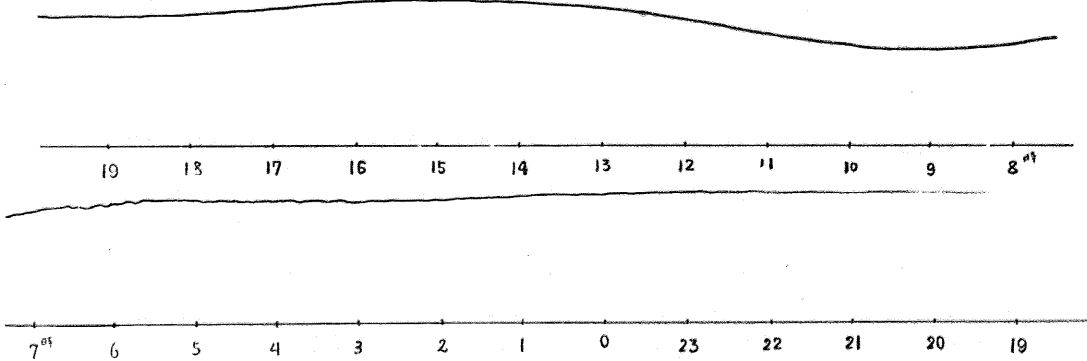
日食と地磁氣地電流

理學博士 小野 澄之助

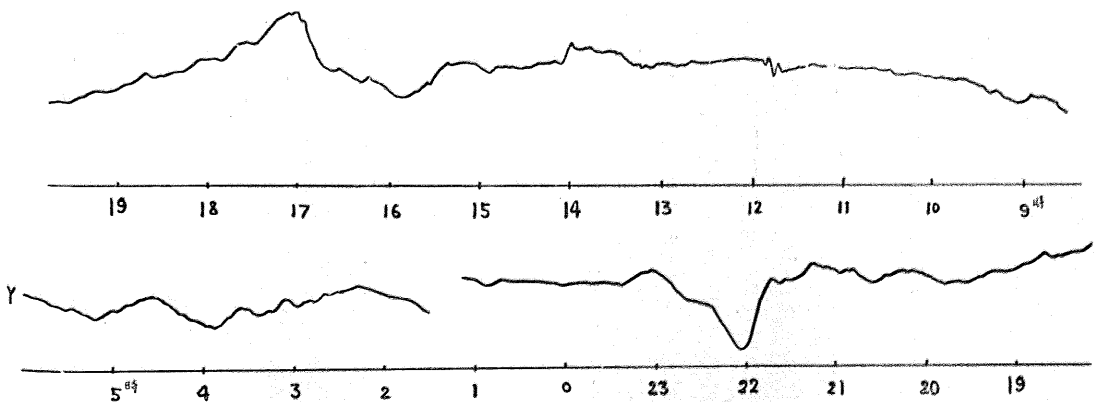
地磁氣が最もよく利用される分野は方位を知る爲めの「コンパス」であることは誰でも知つて居ることである。「コンパス」は船舶の航海、航空機の長距離航空等にはなくてはならぬものであるが、現在用ひられて居る「コンパス」の大部分は磁針を利用したものである。近年獨樂の理論を應用した「チャイロコンパス」が著しく發達したが之は一度故障を起すと方位は全々判らなくなる。又航海航空の間にも星や太陽の觀測から方位を計出することも行はれて居るが之も曇天の時是不可能である。又海岸地帯では電波を用ひた「ラデオコンパス」が正確に船の位置を知る爲めに利用されて特殊の機能を發揮して居るが之も海岸等の固定發信局がある場合に限られ、常に「ラデオコンパス」を利用するといふ譯に行かぬ。「ラデオコンパス」や「チャイロコンパス」が如何に發達しても磁針「コンパス」が不用となることはない。それは磁針「コンパス」はそれ自體固有の機能を持つて居るから構造と利用法の發達によつて更に新しい用途もあるからである。

磁針は南北を指すものと多くの人に思はれて居る様であるが磁針の指す方向は眞の南北ではなく、日本附近でその差が比較的僅かで四度乃至七度位(指北極が西に偏す)であるが場所によると十度以上の差のある所も少なく(西に偏する所も東に偏する所もあり)極端な所では寧ろ東西に近い方向を指すこともある。それであるから磁石で方位を知るといふても磁石一個で判るのではなく、その場所その場所の偏角(磁石の指す方向と眞南北との間の角)が知れなければ方位は知

第一圖 靜穩日偏角變化の一例



第二圖 磁氣嵐變化の一例



り得ないのである。それで航海航空の目的には「コンパス」の指す方位と偏角圖と照合して使ふのである。然るに此の偏角は同じ場所でも一定不變のものではなく絶えず變化して居るのであつて一日の内でも時々刻々に變つて居る。平日であつても此の變化は第一圖に一例を掲げた様に日中最大となり午後最小となり夜中に又一回高低を繰り返す様な一日周期の變化である(日變化といふ)が、第一圖の例の様な滑らかな變化は一ヶ月の内に二日か三日位多くても數日に過ぎないので、此の様な日は靜穩日といふ。その他の日は時々刻々複雑な變化をして居る。第二圖はその比較的著しい例であるが(此の様な日は磁氣嵐と呼ぶ)此の程度の變化は一ヶ月に一回位の頻度で出るのである。そして偏角が變化するばかりでなく水平分力も鉛直分力も又同時に日變化や嵐の複雑な變化をするのである。

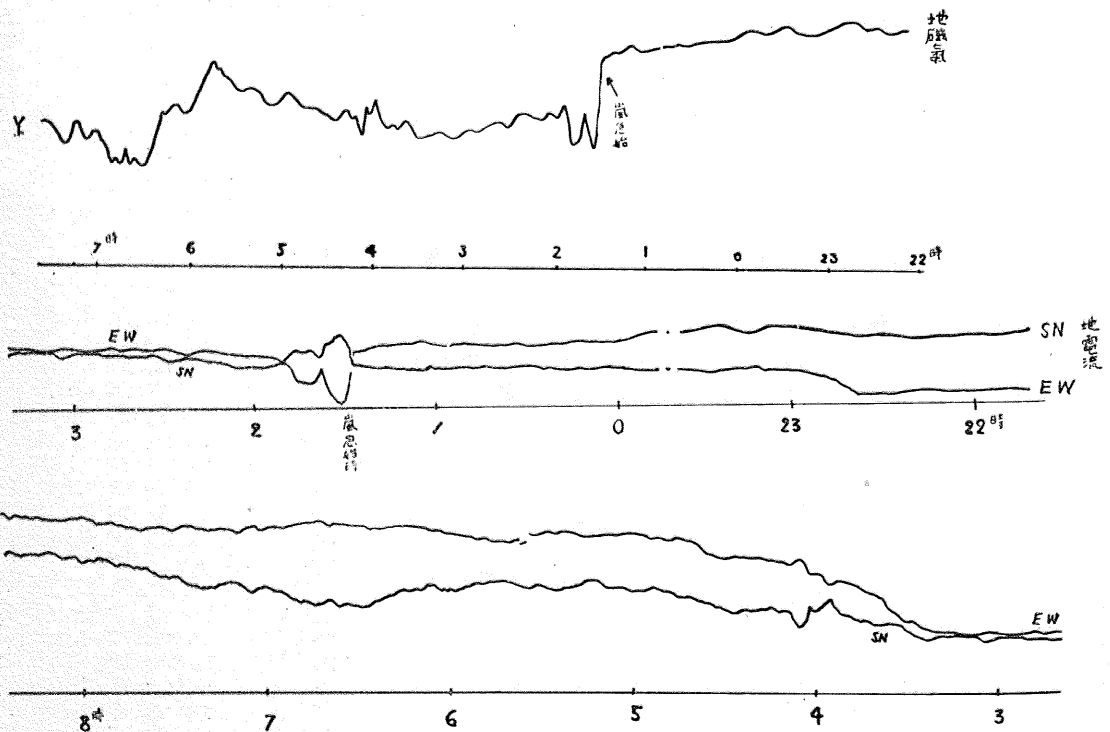
地磁氣の變化は日々刻々此の様な變化を續けて居るのであるから年々歳々年と共に其の平均値も變化して行く。一年の間春夏秋冬の季節に應じた變化(年變化)もあるし、又年々に變化して行く(經年變化)部分もある。實用上の目的にも之等の變化を充分に研究し偏角圖を少しづつ修正して行かなければならぬのである。又此の目的を達成する爲めに地磁氣そのものの本質を明かにして、何故にかくの如き變化が起るのであるかをつき止めねばならぬのであるが、不幸にして現在尙ほ之を完全に説明し得るに至つて居らない。局部的に之を説明すべき諸家の説はあるが未だ不完全なものであつて幾多將來の研究に俟たなければならぬのである。

地磁氣變化の研究は前述の「コンパス」の事のみならず通信機關の問題にも大きな關係があるのである。有線電信もひどい磁氣嵐の時は殆んど通信不能に陥る。又無線電波も地磁氣變化によつてかなり著しい影響を受けることが近年追々明かになつた。従つて地磁氣研究の必要は關係する處決して單純ではないのである。

前述の如く地磁氣に日變化があり、然もそれが晝間と夜間と異なる點もあり、又四季の變化があるのを見ればそれが太陽と關係のあることは明か

第三圖

磁氣嵐急始地磁氣地電流對應變化の一例 一九三三年四月三〇日五月一日下田觀測



ある。靜穩日の滑かな變化だけで見ると氣壓變化乃至は氣溫變化に伴ふ様にも見ゆるが、一般變化に於ては氣壓や氣溫と關係のない複雑なものになつて居る。又統計的平均的關係に於ては太陽黒點の消長と密接な關係のあることは明かにされて居るが個々の變化は決して單純なものでない。

平日の太陽の影響は朝太陽が東の水平線上から出でて夕に又水平線上に没する間、太陽輻射線の方向變化が緩慢であるから此の間の直接影響を捕捉することは困難である。然るに日食時は比較的短時間に太陽輻射が遮ぎられるのであるから(茲に輻射と稱するも光線のみならず微粒子輻射即ち太陽から来る微細な粒子の如きものが寧ろ重要影響を持つであらう)其の影響を捕捉するのに便宜の得られる見込が充分にある。先年ローソップの皆既日食の折には此の目的で電波の反射層(K、H層)の觀測(海軍技術研究所及び逓信省電氣試験所)と地磁氣の一部の觀測(京都帝大)が試みられた、共に或る程度の影響と推定さるゝ變化が觀測し得られたのであるが、地磁氣變化のみに就いて見るも時々刻々前掲の例の様な變化が平時にもあるのであるから、只一回の觀測だけでは之を以て的確なるものと斷定することは出来ない。それで將來に於ても日食の機會ある毎に觀測をくり返して確實に太陽輻射の影響が如何になつて居るかを研究する必要があるのである。それが来る六月の北海道に於ける皆既日蝕に地球物理的觀測の内に地磁氣や電波の觀測を計畫された所以である。

地磁氣變化は中々微妙なものであつて磁氣嵐の折には第三圖に示す様な急激な變化を以て始まる事が屢々ある。之は磁氣嵐の急始と稱するものであつて此の急始時刻は先年極地觀測の際に地界各地の觀測結果を田中館橘愛先生が綜合せられた結果に見ると地球上殆んど同時に顯れて其の差は現在の觀測誤差の範圍の程度である。此の事は地磁氣變化の本質に關して注目すべき一事である。

又地磁氣變化と並行に地電流變化を觀測して見ると第三圖に示した様によく對應した變化を示して居る。地電流といふのは地中に絶えず流れて居

る微弱な電流のことであるが之が地磁氣變化と密接な關係のあることは想像に難くない。地磁氣と電流と電波反射層とは共に密接な關係があるので之等を相關連して研究することは單に純學術として興味の深きものたるのみならず實用的意義に於て又重大な目的があるのである。筆者は地震豫測の一方方法として此の方面の變化研究が頗る見込のあることを信する者であつて此の方面のことは筆者の外にも研究を進めつゝある人々があるが地震豫測の目的としても地電流地磁氣の根本性質を確捕する必要があるのは勿論のことである。

此の見地からするも日食時を利用することは頗る好機會を捉へんとする企に外ならぬのである。

然し他方から見ると學術的觀測に於ては多大の努力を以て探究の機會を得んとしても豫期の結果の得られない場合も屢々ある。此の様な消局的結果となる場合も決して學術的には無價値の失敗といふべきものではない。其の結果の如何によつて更に他の探究方法を考慮する資料を得るからである。

消局的結果に對して失敗の評語を與ふことは學者の意氣を沮喪せしめて學術の進歩を阻害する以外には何等効果はない。又學究人としては成否如何に拘らず、結果として酬ひらるゝことの有無に拘らず渾身の努力を吝まぬことが貴重な學究精神であらう。

◎表紙の説明 太陽は古來日神として崇められて來たが、エジプト、フニキヤ、アッシリア、ペルシヤ、ヒッタイト人等の間にはこれを表徴するに翅の生えた圓盤(winged disk)を以てしてゐた。今日此等の民族の遺物の中にこの跡を見る事が出来るが、表紙もその一例である。出土場所は $\phi = 37^{\circ}10'N$, $\lambda = 36^{\circ}35'E$ 獅子狩りの浮彫で、左上の太陽は、所謂翅の生えた太陽であつて、帝王が日神の加護の下にある事を示したものである。この翅の起源は、此等東洋民族の單なる想像に基くものでなく、古代人の驚異的になつた日食の coronal stream と對照してその源をコロナに置き、日神は其週日運動に際して、其翅を以て天の一角から他へ飛び行くものと考へたのであらうと説いてゐる。

(Mrs. Todd, Total Eclipses of the Sun etc.)

イオン圏の研究と日食の意義

海軍造兵少佐 工學士 伊 藤 庸 二

目 次

緒 言	イオン圏研究の起源
空 の 構 造	電波傳播のカラクリ
イオン圏の出來上るわけ	日食の意義
結 言	

緒 言

何千年前から色々と觀測され考へられて居つた日食に突如全く新しい方面からの觀測の方法が最近一つ提唱された。新しいと言つても四年前からの事である。夫は電波が大氣の中を進行して行く様が日食に依つて如何に變化するかを見様とする一つの日食觀測の方法が實際に行はれる様になつて來たのである。この觀測は直接太陽の研究には無關係の様に思へるが、仲々さうではない。と云ふのは、小さな研究室の中で行はれる物理學の基礎的研究は大きな太陽の構成や活動の状態に各種の假定や想像を作り上げさせる。之が正しいか否かの調査に地上に於ける電波の動き工合が果然大きな役割を演じ様とするのである。惟ふに電波に依る日食の觀測は太陽夫自身の研究に對しても一つの鋭利な武器となり得る筈のものである。

併し其の歴史が極めて淺い日食電波觀測は、其の天賦の能力を遺憾なく發揮し得る迄には未だ培はれて居らない。まだ漸く日食に際して電波の動きがどんなになつたかを測り、僅か地上數百軒迄の上空の大氣がどんな影響を受けたかを辛じて知る程度に止る。まだまだ勉強する可き處が多過ぎる位殘されてゐるのである。

併し此の數百軒迄の知識が不必要と言ふのではない。近頃人間の實生活と不可分の關係になつて來た無線電信電話の實用には、「太陽の構造」「物理學の根本法則」よりも此の地球の表皮にかぶさつて居る掴み處のない様な目に見えない空氣數百軒の層の智識の方が直接影響する處が大きいのでから面白い。實際此の具體的な要求から日食電波觀測はそのスタートを切つたものである。

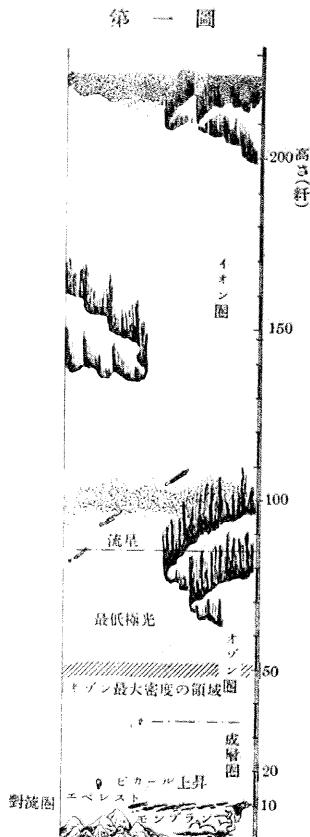
イオン圏研究の起源

二十世紀の始めに、初めて無線電信が實用されてから、僅か三十幾年間に色々の電波が作られては利用された。初めは長波(波長三〇〇〇米以上)が利用されたが、其の後中波(波長三〇〇〇米から二〇〇〇米)、中短波(波長二〇〇米から五〇〇米)、次いで短波(波長五〇米から一〇米)と實用に供せられ、最近では尙足らずとして、超短波(波長一〇米以下)さへ實用されるに至つた。之等數種の電波の内、現在最も盛んに利用されて居るのは中短波及短波である。近頃世界各地間の無線連絡が完成し、地球が縮小したかの如く感ぜられるのは、主として此の中短波短波による通信の御蔭である。處が遠方から來る電波を受信した時に、受信音が或る時は大きくなり小さくなりして聞き憎い事が時々ある。之は遠くロンドンの或は又北米よりの中繼放送に際して、吾人がラデオ受信機の前に坐して經驗する處であるが、此の様な現象が何によつて生ずるのか？ 尙之にも増して不可思議なのは地球は本來丸い球型のものである。此のボールの上の一點から電波を出したものが、どうして地面の裏側とも考へられる對蹠點(日本に對しては略南米)迄も達するのか？ 地殻が電波を通さないものならば行く筈はないのではないか？ 電波の傳播は晝夜によつて甚だしく異なる！ 此の様な各種の疑問に應へんが爲に生れたのが「上層空氣のイオン化による電波の上空よりの歸還説」であつたのである。之は後に極めて巧妙な方法で具體的實驗的に確められた。かくして中短波や短波の傳播、從つて現

代遠距離無線通信には、上層大氣の研究が最も意義深いもの、一つになったのである。

空の研究

地球を包む大氣はどの位の高さ迄存在するかと言ふ質問に答へるのは非常に難い。大氣は次第に稀薄になつて遂に無くなる。吾人が實際に氣球等を上げて直接觀測出来るのは、地上約三〇〇呎程度に過ぎない。之より上の高さに大氣が存在して居ると言ふ事は、大氣物理學の諸種の現象、例へば薄明、流星、極光等の觀測とか、吸収スペクトルとか或は電波に依る測定とかによつて間接に知るより他に途がない。第一圖は現在迄の知識に依つ



て大空大氣の構造を概念的に畫いたものであり、大體次の様に區分して考へられて居る。

(1) 對流圏 地上約一二呎以下の場所を云ふのであつて、この範圍に於ては常に風が吹いて居り、大氣はよく混合されて居る。従つて其の組成はどこでも一樣であつて、氣温は高度の増加と共に減少して居るものと考へられて居る。

(2) 成層圏 對流圏より更に上層に至ると氣流が全く存在せず、大氣を構成する各氣體の分壓は互に獨立して存在するものと考へられて居る。従つて各氣體は其の比重によつて或る定まつた高さに層を成して存在するものと考へられるので、此範圍を成層圏と云ふ。最近新聞紙上を時折りにぎやかす成層圏氣球上昇は此の圈の

探検である。成層圏の氣温に就ては學者によつて種々異つた説があつて未だ何れが正しいかは判明しないが、高度が異つてもあまり變らない事は各學者が認めて居る處である。

(3) オゾン圏 成層圏の上部を便宜オゾン圏と呼ぶ事がある。併し時には成層圏とオゾン圏とを全く別個に分けて考へることもある。本圏は地上三五乃至八五呎の高さの處にあつて、太陽から輻射される紫外線に依つて作られたオゾンが此處に多く存在して居るものと考へられてゐるのである。此の領域は電波傳播にはあまり關係の無いスペクトルと瓦斯壓の研究結果から、之が存在を古くから推測されて居つたのであるが、目下は電波の運行に甚だ大きな役割を演じて居るものと考へられ初めてゐる。

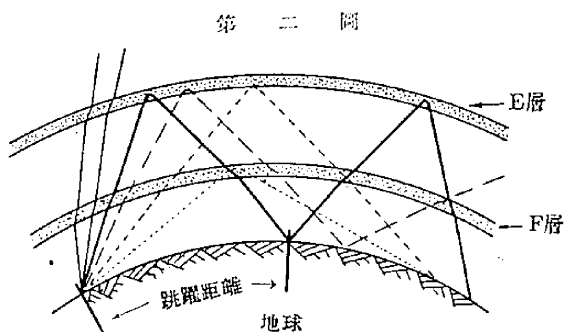
(4) イオン圏 地上約一〇〇呎以上の上空に於ては、其處に存在する大氣は極めて稀薄であるために、太陽から輻射された紫外線の影響を受け易く、其處に電離作用を良く起してゐるものと考へられる。そして其處には遊離した電子とイオンとが存在して居り、従つて一般にイオン圏と云つて居る。又此處は電氣を良く導く性質があるので、後に述べる様に、電波が遠方へ傳播する現象と密接な關係がある。一般に無線電波による上層大氣の研究とは本圏の研究を今迄は主として指さして居るのである。

電波傳播のカラクリ

現在無線電信の發達によつて、吾人は遠く歐米の出來事を其日の新聞紙で知る事が出來、無線電話の進歩に依つて世界各地とも自宅の電話機を通じて電話が出來、尙又各國の音楽、名士の講演等の中繼放送に耳を傾ける事が出來ると云ふ非常に便利な世の中になつた。

之は極度に發達した無線通信技術の賜である事は勿論であるが、振返つて其通信を運んでくれる電波の性質を考へると、次の様な疑問が起るであらう。即ち、先にイオン圏研究の起源に於て述べた様に元來電波は光線と同じく一種の電磁波であつて、空間を直進する筈であるのに、何故日本から見れば地球の反對側にある歐米迄到達するのであらうかと云ふことであ

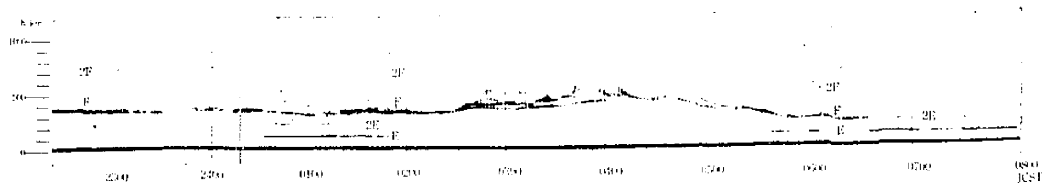
る。送信所から放射された電波は其空中線を中心として八方に擴り、地面に沿ふて進むものもあれば、上空高く進行して行くものもある。地面に沿ふて傳はつた電波はやがて地中に吸ひ取られて了ひ、上空に向つた電波は、空氣は普通完全な絶縁體と考へられる爲に減衰(勢力の消耗)する事なしに進み、途中に邪魔物の無い限り遠く宇宙へ飛んで行つて了ふ譯である。従



つて、若し上空に進んだ電波が途中で再び地球上に向つて戻つて来る様な原因が無かつたならば、今日行はれて居る様な遠距離の無線通信等は到底思ひも及ばなかつたらう。處が誠に有難い事には大氣の上層にあるイオン圏は、前にも述べた様に、電氣を良く導く性質がある爲に、其處に突き當つた電波は或は鏡に當つた光線の様に反射し、或は空氣中から水中に入つた光線と同様に屈折して、再び地球上に戻つて来るのである。第二圖は其の状態を示して居る。即ちこのイオン圏こそ、全地球上の無線通信網を現在の様に發達せしめてくれた無言の恩人であつて、造化の神の偉大な力に對して驚嘆と感謝とを捧げる外はない。

此のイオン圏と云ふものは、二十世紀の始め、當時無線によつて初めて大西洋横斷通信が完成されて、如何にして電波が大西洋横斷の様な遠距離通信に用ひられるかゞ問題となつて居た時に、此の問題を解く爲に、ケネリー(米)、及ヘビサイド(英)兩教授が、時を同じうして其の存在を提唱したものである。そして近頃は其の兩教授の名前を取つてケネリー、ヘビサイド層、略してK・H層と稱して居る。然し實際に於て單に上空に導電性の

第三圖



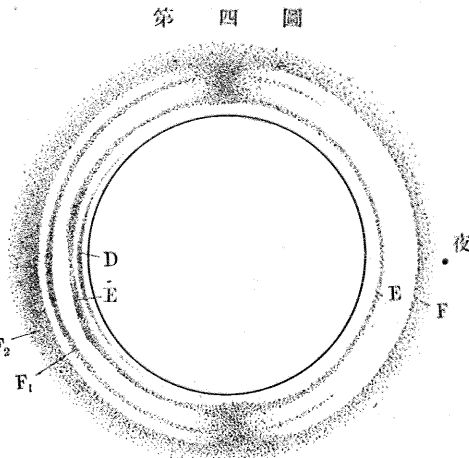
層が存在するであらうと云ふ事は十九世紀の末に地磁氣研究からステワートによつて發表されて居た事實である。其後此の層の研究は無線通信の發達と共に非常に盛んになり、殊に最近では斯界の興味の中心となつた感がある。諸國の學者は盛に精進して居るが、未だに其の本體は掴むに至らない様である。我が國に於ても昭和六年以來海軍技術研究所が、尙之に少しく遅れて逓信省電氣試驗所等が其の直接的な研究に従事して居る。

イオン圏の出來上るわけ

イオン圏が電波を屈折反射せしめる事は前に述べたが、其の性質を利用して、種々のイオン圏の測定が實施されて居る。即ち送信所から出た電波が上空のイオン圏にぶつかつて再び地上に戻つて来る迄に要する時間を計り、夫によつてイオン圏の高さを計る事が出来るのである。之等の測定によつて現在迄に吾人の知り得た事はイオン圏は唯一つの層から出來てゐるのではなく、其組成、成因等によつて二種以上に分かれて居ると云ふ事である。第三圖は東京に於て測定された層の存在を示す寫眞であり、昭和十年六月十八日の状態である。同圖にも見える様に層はいくつかに別れて居るのであるが、通常大別してE層及F層の二種に分け、F層は晝間更にD層及中間層等も觀測されてゐるが、夫等は常に存在するものではないらしい。之等の層の存在する高さは一

定しては居らぬが、大體に於てE層は九〇乃至一一〇軒、F₁層は二〇〇乃至二五〇軒、F₂層は二五〇乃至三〇〇軒であつて、夜間のF層は三〇〇乃至五〇〇軒に達する。第四圖はイオン圏の地球上の分布を概念的に示したものであるが、此の形は今後の研究に依つて逐次訂正されて行くであらう。

イオン圏の成因竝に組成に關しては學者によつて種々の説があり、一定しないが、各層共に太陽紫外線の影響を最も強く受ける事は各學者共認める所であつて、之が其の主なる成因と考へられる。一時E層に對しては太



陽から輻射壓に依つて放射される電氣を負びてゐない中性の微粒子が其の成因であると云ふ説が稱へられたが、現在に於てはE層は全く太陽からの紫外線に依るものであつて、若し中性微粒子の影響と云ふものがあるならば、夫はF₂層に對してであらうと云はれて居る。

其の他イオン圏に影響を與へるものと考へられて居るものに流星雨がある。夏から秋にかけて上空を走る流星の群の事である。之は流星の通路に當つて、流星と空氣との衝突によつて電離作用が起るためと考へられて相當の影響を與へるものと思はれる。又雷もイオン圏中特にE層に對して相當の影響を與へるものと思はれる。

以上の様にイオン圏は大部分は太陽からの紫外線の作用に依つて出来るものと考へられるが、其の他各種の宇宙現象、地球物理學的現象によつて

も左右せられるもので、其の本體を掴む事は極めて困難である。其の上に太陽の輻射勢力其のものが又時々刻々變化する爲に問題を益々複雑化し、未だに明確な解答の出来ない始末である。又其の組成に關しても學者の説は區々であつて何れが正しいか現在の所判然としない。即ち或者はE層は分子狀態の酸素又は窒素からなり、F層は原子狀態の酸素から成つて居ると云ひ、又或學者はE層は酸素又は窒素であり、F層は水素であると云つてゐる。

之を要するに、この様な上空では現在の所其の氣溫、氣壓等がよく分つて居ない爲に、如何なる物質が如何なる化學平衡狀態にあるか分らないので、各學者の結論の一致しないのも亦止むを得ない事である。

日食の意義

前述の様に電波の傳播にはイオン圏が極めて重大な役割を演じて居る。處がイオン圏の出来る原因は目下の處約九〇%以上が太陽にあり、中にも太陽から来る光線が、其の大部を占めてゐるものと考へられてゐる。夫に更に太陽からの中性微粒子が或は相當重要な役割を演じて居るかも知れないと云ふ事は前にも述べた通りである。尙此の外に電氣を帶びて居る微粒子も原因の一つとして考へられて居る。

日食は周知の様に月によつて突如に太陽からの光線が遮られる現象である。之は甚だ貴重な現象であつて、晝間の或る狀態から突如として云はゞ夜間の狀態になり、小時間の後に再び晝間の狀態に復するのであるから、其の間に普通の日出時又は日没時には見られない急激な變化があり、各種の影響を分解して考へるのに最も都合なのである。

此の時機に於ける電波日食觀測の目的とする處は略次の項目を以て數へ得やう。

1、電波を主とする研究

- (a) D、E、F等各層への光線特に紫外線の影響。
- (b) 同上各層への中性微粒子の影響。

- (c) 各層遊離電子及イオンの中和及附着速度。
(d) 各層中に於ける電波減衰のメカニズム。

2、地球物理學的研究

- (a) 上空に於ける地磁氣の強度。

而して以上の結果を吟味すれば、

- (b) 上空の或る點に於ける瓦斯の種類及氣壓。

- (c) 上空の溫度。

等の決定に有效な材料を提供し得るのであらう。

之等の知識確定を見た後には更に歩一步を進めて

3、太陽に關する研究

- (a) 大氣を通過しない場合に於ける太陽の研究。

- (b) 大氣と光線とに關する研究等。

に邁進し得るに異ひない。併し此の第三者は、之に着手する迄には、尙幾多の紆餘曲折を経るであらう。

前記の内中性微粒子の影響と云ふのは英國の學者チャップマンが初めて云ひ出したものであり、日食とは特に密接な關係にある爲に、聊か此處に説述する。

中性微粒子の影響を檢べる方法としては現在の所日食時に於ける觀測が唯一の手懸りであつて、他に全く無い。平常には中性微粒子は太陽の光線と略同様に地球に到達するもので、光線と中性微粒子との影響を分けて觀測する事は殆ど不可能であるのに（微粒子の日出没の方が光線の夫よりも四分早く生ずると云ふ計算がある）、日食の時は夫が可能となる。何んとなれば日食の時には、光の日食が生ずると同様に中性微粒子の日食も生ずる筈であつて、中性微粒子は其速度が光線に比べて極めて遅いために、地球上に光線の日食の生ずる時間と、中性微粒子の日食の生ずる時間との間に差異を生ずる（日食時には微粒子食の方が光食よりも約二時間早く生ずると云ふ計算がある）。従つてイオン圈の測定に於て光線の日食の場合と、

中性微粒子の日食の場合と兩者の影響を正確に記録して置けば、果して中性微粒子の影響はあるものかどうか又若しあるならば何層に最も顯著であるのかが判明するわけなのである。

結 言

以上簡単にイオン圈の概要と夫の日食との關係に就て述べたが、之を要するに本問題は研究開始後日尙淺く、未だ其の端緒についた程度であつて、多くの問題が今後の研究に残されて居る。殊にイオン圈の性質が太陽の黒點によつて左右せられる爲に、其活動周期たる一年に亙る觀測が完了しない間は確然たる結論を下すことが出来ない譯で、今後猶相當長期間に亙る研究が必要である。

今次の日食觀測には海軍技術研究所と電氣試驗所（逓信省）とは北海道岩見澤及旭川に於て夫々電波觀測に従事することになつた。

日食電波觀測が初まつて今回が五回目、次第に其の成果を擧げつゝあるも更に躍進的な研究が今次の研究によつて完成し、人類文化の上に寄與する處あらば、豈夫は無縁學者技術者のみの喜びではない。眞摯なる學徒の奮闘を切に祈る次第である。

（終り）

ラジオ中繼線のタイムラグの値

日本放送協會技術局 加 藤 倉 吉

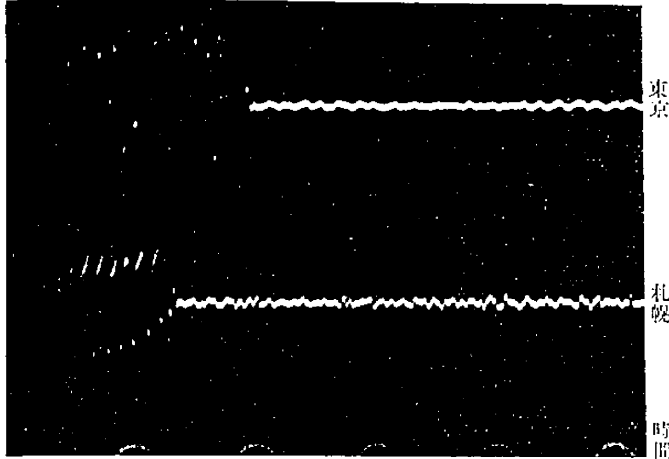
（本稿はラジオの中繼線のタイムラグを測定した記録の一部である）

電波が空間を傳播する速さは 2.99796×10^{10} cm/sec（毎秒約三〇萬軒）であつて、日本内地の南北兩端程度の距離に於ては非常に精密を要する測定でない限り時間的の遅れは殆んど無視して考へても少しも差支ない。この意味に於て電波による時報は、音波を介して爲されるサイレン等より距離的に考へてズット精度の高い物となる。然るに是は空間に發射された電波

に於ての事であつて、電話線に流れる電話電流の如き物になると全くその様子が異つて来て、天文學研究等の精度に於ては、無視し得られなくなる。

局名	測定日	タイムラグ	備考
熊本	三三二	〇・〇二二七	
大阪	三三二	〇・〇一九〇	
名古屋	三三二	〇・〇一二六	
札幌	三三一	〇・〇一〇〇	寫眞参照
旭川	〇二	〇・〇一〇三	

(注意) 各中央放送局に屬する支局(大阪に對する京都の如き)の値は大略親局に近似の値と考へて差支ない。大親局と支局は全國の大部分が搬送式に依つて接続されて居る。



元來電話線回路は(殊に遠距離用は)非常に複雑な諸定數に依り構成されてゐるので、これに附隨する時間的遅れも極めて複雑な關係となるのである。ラヂオに依る時報は東京愛宕山演奏所に於て、毎日二回東京天文臺より送られる學用報時を受信して局内の標準時計を補正して行つてゐるので、A K以外の各局は全部有線又は無線中繼の設備を介して爲されてゐる。是がためA Kのアンテナより發射される時報と他の局より發射される時報とは、極めて僅ではあるが若干の差

がある筈である。この差を線路の遅れ、Time Lagと呼んでゐる。最近此値をオッシログラフを使用して測定したので次表にその一部を掲げる事とする。尙此の中繼線は普通電話線と搬送式電話線との二種類を使用してゐる。搬送式とは數萬サイクル程度の高周波電流を用ひる電話方式で、此式によるとタイムラグは極めて小さくなる。表中北海道のタイムラグが、大阪、熊本等に比較して意外に少ないのは是がためである(仙臺以北は全部搬送式)。尙測定は最近或る必要に迫られて大急ぎで行つた値なので、是を以て直ちに正確なる値であるとは斷言し難いかも知れぬが、大なる誤差は無いと想像する。表に於て見らるゝ如く、中繼線のタイムラグは案外少なく、素人天文研究家の、星の掩蔽、日月食の觀測、等の程度に於ては全く考慮に入れる必要は無い。

(尙本稿は筆者が最近測定した値を、技術部長の許可を得て發表した私信で有る事を申添へておく。)(終り)

日本で見えた皆既日食

理學士 神 田 茂

北海道では明治二十九年に皆既日食があり、本年六月並に昭和十八年二月にも皆既日食がある筈であるが、決つた場所での様に引き續いて皆既日食が見える事は珍しい事である。昨年編纂の日本天文史料にのせた日食の記録は推古天皇から戰國時代まで約一千年間のもの五百七十餘回であるが、その中確かに皆既日食と認められるものは僅かに三回にすぎない。京都で見えたものは唯一つ、他の二つは會津地方で見えたものである。

日本で一番古い日食の記録は日本書紀の推古天皇三十六年(西曆六二八年)三月二日の條に「三月戊申、日有蝕盡之」とあり、皆既日食かとも思はれるが、小介仲吉博士の計算によれば、畿内では食分九分餘の部分食で皆既日食ではなかつたと思はれる。

京都で見えた唯一の皆既日食の記録は圓融天皇延三年(西曆九七五年)七月一日のもので、日本紀略には「卯辰刻皆虧、如墨色無光、群鳥飛亂、衆星晝見、」とあつて簡單ながら皆既日食の狀況が描き出されてゐる。この日食は當時の推算では部分食と豫想されてゐたのに、突然皆既日食が現はれたので、上下共に大いに驚き、御祈が各所で行はれ、又大赦が行はれたりした事が同じく日本紀略に記されてゐる。尙百鍊抄以下の多數の年代記的の書物によれば、天延四年七月十三日に貞元と改元され、これは前年七月一日の日蝕皆虧によつてであるとしてある。但し日本紀略によればこの改元は主に天延四年六月十八日の京都の大地震によるものゝ様に思はれる。

會津地方で見えた皆既日食は應永二十二年(西曆一四一五年)及び寛正元年(西曆一四六〇年)の二度で、應永二十二年のは塔寺長帳に「五月一日、酉刻許一天下入黒闇、半時許也」とある。又寛正元年のは異本塔寺長帳に「七月一日、申刻如暗、半時程、」とある。塔寺長帳は岩代國河沼郡塔寺村に於ける記録で、計算によればこの二回共に奥羽地方で皆既日食が見えた筈である。

徳川時代の天文の記録はまだ整理してないのでよく判らないが、専門家の日食觀測の記録は澁川景佑編の「日食實測」といふ本に取り纏められてゐる筈である。然しその本の所在が目下の處一寸判らない。

日本の内地又はその近くで皆既日食が起つた筈と思はれる享保二十年(西曆一七三五年)九月、寛保二年(一七四二年)五月、寶曆十年(一七六〇年)五月、明和七年(一七七〇年)五月、天明六年(一七八六年)正月、嘉永五年(一八五二年)十一月等の日食について、史料編纂所の大崎正次君に依頼して同所の史料稿本によつて日食に關する記録を書き抜いて貰つたが、その中には殆んど實際に皆既日食を實測したと思はれる様な記録がない。唯武江年表に「天明六年正月元日丙午にて、午一刻より未一刻迄日蝕皆既闇夜の如し。」とあるのが皆既であるかも知れない。

菅茶山の隨筆「筆のすさび」によれば「丙午(天明六年)元日の日蝕皆既は日色茶色に見えて薄暮のごとく、雀など棲宿せり。寛保二年壬戌五月日蝕は、白晝烏黒にして星宿爛々たり、さながら夜のごとなりしと云ひ傳ふ。天學家も日行至りて高く、月行至りて低き時は暗きことは甚だしかるべし。されど星の見えしはいかゞありしにかといひし」とある。

「筆のすさび」にある寛保二年のものは江戸又はこの少しく北方の地方で皆既日食が見えた筈であり、天明六年のものは金環皆既日食であつた筈である。

仙臺實測志によれば享保二十年九月の日食は九分半で食甚の時太白星が見えたところ。仙臺より少し北方の土地で皆既日食が見られたのであらうと思ふ。

嘉永五年十一月のものは當時の曆には食分九分半餘とあるが、「寛政改曆以降食註」といふ書物には計算による食分は〇・九九五三で天文方相談の上曆には九分半餘と記すこととなつた事、並に「當時東都天文臺に於て實測せし者の言に光分僅かに絹絲ほど残りしと云へり」とある。

徳川時代に於ける皆既日食の記録は探せば尙多少得られるかと思はれるが、我國に於ける皆既日食の觀測記録は以上の如く甚だ稀なものである。

明治以後の日本に於ける皆既日食としては明治二十年八月十九日のもの(本誌本卷第六四頁參照)、同二十九年八月九日の北海道のもの(一般に曇天にて觀測不能)、大正七年六月八日の鳥島のもの(雲間より僅かに觀測)、昭和九年二月十四日の南洋ローソップ島に於けるものの四回にすぎない。七年後の北海道の皆既日食は嚴寒の二月五日で觀望に不便であり、其後西紀二〇三五年九月二日まで九十餘年間内地で見える都合のよい皆既日食はない筈である。來る六月十九日の皆既日食は多少の天候の不安はあるが、比較的稀な好條件の場合であるから、各方面の研究者も素人の方々も此機會を逸せざる様、皆既日食の壯觀を體驗せられん事を希望する。

(皆既日食の記録に關して尙述べたい事もあるが、それは都合上後日の機會に譲る事とする)。

日本各地の分食推算時刻と時刻帶圖について

理學士 堀 鎮 夫

日食接觸時刻觀測の必要 六月十九日に起るべき日食は皆既日食であつて、我國では北海道沿岸で見えることは先刻御承知のことである。アインスタイン效果、コロナ觀測、閃光寫眞、皆既繼續時間等の皆既を必要條件とするもの、特殊な技術を要

するものは、分食の地方や経験の薄い方々にはお薦めは出来ないが、初虧、生光の所謂接觸時刻の観測は、さして困難とは思はれない。否此問題は皆既地方では、あまり一地方に偏してゐるのと、皆既繼續時間の短少な爲に天候に左右され易い點から、廣範圍に互る方が望ましいのである。此の時刻観測には正確な時刻の保持と、正確な土地の經緯度が必要である。時刻の正確な保持はラヂオの發達によつて從來困難ではなくなり今回の場合に定刻以外に臨時放送の計畫があつて、この難點は除去された感があり益々お薦めしたい次第である。皆既日食地帯については接觸時刻等の精細を記載せる出版物も種々見受けられるが、分食に關したものはあまりない様に思はれるので「日食分食時刻帶圖」を作成して一般の關心を求める次第である。

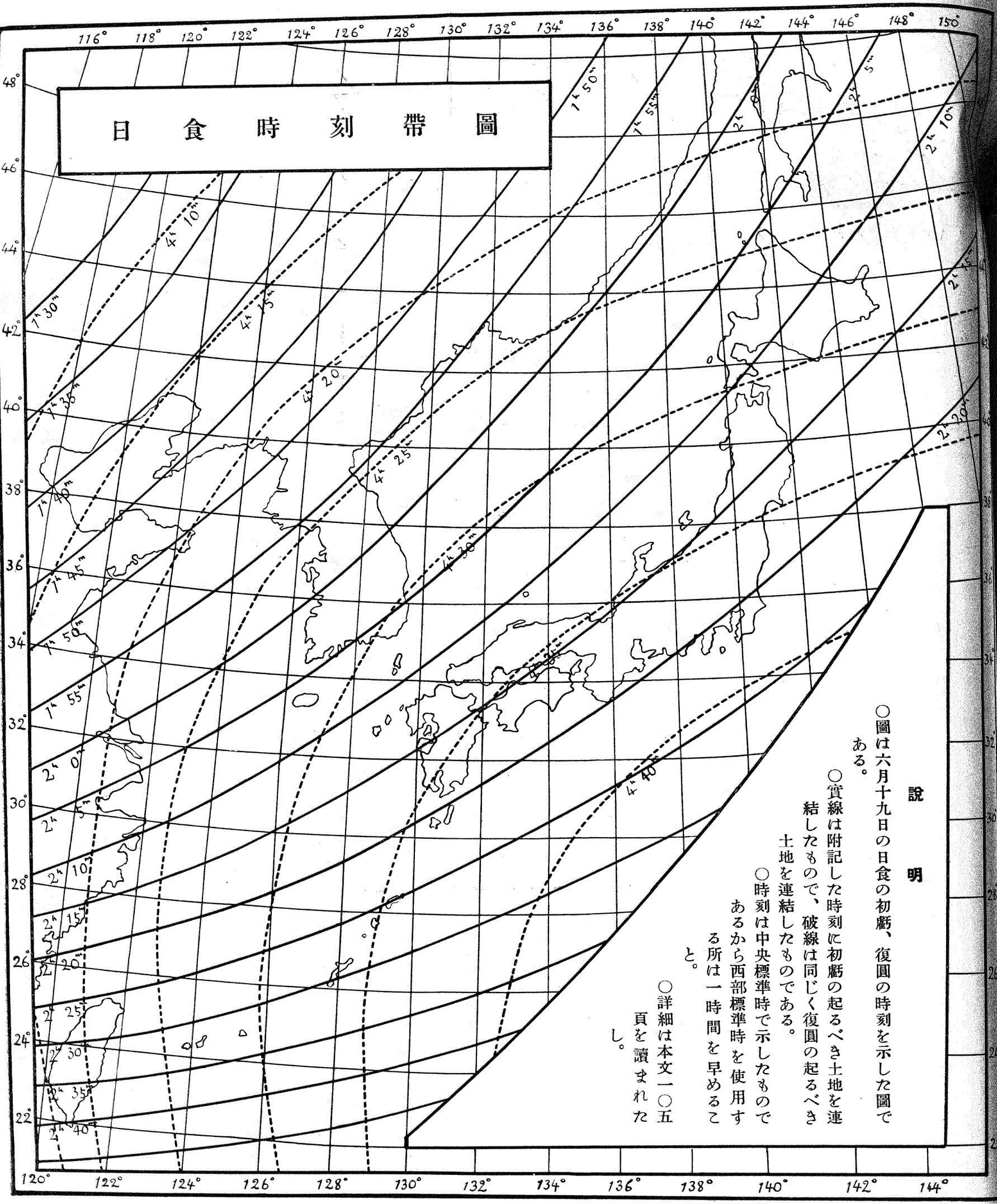
圖の説明 概観すると今回の日食は日本では初虧について云へば先づ一時四十八分朝鮮の西北國境で見え始め、二時四十分臺灣の南部で見えるのが最後となり、復圓について云ふと四時二〇分朝鮮西北國境で終るのを始として、四時三十八分本州の東南部を最後として日食は終るのである。此狀況を一目瞭然たらしめるのは卷末添附の「日食分食時刻帶圖」である。少しその説明並に利用法を述べてみる。先づ經緯度を細線で縦横に引いてあるのは御承知の通りであり、同じ時刻に初虧の起る土地を連結したのが實線で同じ時刻に生光の起る土地を連結したのが破線であつて、その時刻は線の下に附記してある。つまりその時刻にはその對應する線上では一緒に初虧又は復圓を望み見ることが出来る。又その時刻は五分間隔に引いてあるの線上にない様な土地でも、かなりの程度に接觸時刻を推測することが出来る。例へば初虧について云へば東京(一三九度四四分、三五度三九分)は二時二〇分と二時二五分の間にあつて、この二線の間隔(最短距離)が一九秒、東京と二時二〇分の線との間隔は半秒であるから時間にすれば $\frac{19}{60} \times \frac{1}{2} = 0.15$ 即ち〇・一分、つまり東京の初虧の時刻は二時二〇分・一となる譯である(詳しい計算では二〇分・二となる)、同じ様に京城(一二六度五九分、三七度三三分)では $\frac{19}{60} \times \frac{1}{2} = 0.15$ 即ち一時五七分・五(詳しい計算では五七分・六となる)臺北(一二一度三一分、二五度二分)では $\frac{19}{60} \times \frac{1}{2} = 0.15$ 即ち二七分・〇(詳しい計算では二七分・一となる)となる。此様にして各地の初虧時刻はその土地の經緯度を知れば、豫想し得られる。復圓時刻についても同様である。尤も時刻は中央標準時を採用してあるから、滿洲、臺灣等西部標準時を用ひて居る地方では一時間を早める必要がある。

各地の推算時刻 日本、並に滿洲の主要な土地の初虧及復圓の時刻を附記する。

地名	初 虧		復 圓	
	午後時	分	午後時	分
新 京	〇	四三	三	一七
奉 天	〇	四三	三	一七
大 連	〇	四五	三	一八
臺 北	一	二七	三	二一
平 壤	一	五二	四	二三
京 城	一	五八	四	二六
釜 山	二	〇七	四	三〇
那 覇	二	三〇	四	三三
長 崎	二	一四	四	三三
福 岡	二	一二	四	三三
鹿 兒 島	二	一八	四	三五
熊 本	二	一五	四	三四
高 知	二	一七	四	三六
高 松	二	一六	四	三六
廣 島	二	一三	四	三四
岡 山	二	一五	四	三五
鳥 取	二	一三	四	三四
神 戸	二	一六	四	三六
大 阪	二	一七	四	三六
京 都	二	一六	四	三六
金 澤	二	一四	四	三五
名古屋	二	一七	四	三六
長 野	二	一六	四	三六
靜 岡	二	二〇	四	三八
新 潟	二	一五	四	三四
横 濱	二	二〇	四	三七
東 京	二	二〇	四	三八
八丈島	二	二二	四	三七
宇都宮	二	一九	四	三七
山 形	二	一二	四	三二
福 島	二	一四	四	三三
青 森	二	一二	四	三一
仙 臺	二	一七	四	三五
稚 内	二	〇五	四	二四
函 館	二	一〇	四	三〇
札幌	二	〇九	四	二八
根 室	二	一三	四	二九
網 走	二	一一	四	二七
豊 原	二	〇四	四	二二
敦 香	二	〇二	四	一八
大 泊	二	〇五	四	二三

上記の時刻は太陽、月の要素について舊來の値を採用して得たる結果であるが、近年東京天文臺の石井重雄氏が近年の日食觀測を精細に研究して、太陽、月に對して新しき要素を見出し、從來より以上に精密なる豫報をなし得る様になつたのは、我々天文に關係ある者に取つて誠に喜ばしい次第である。それによるも初虧は約四、五秒早く、復圓には大體變化ない模様である。
希望 既に述べた様に分食の觀測も重要であつて、皆既帯のみでなくなるべく廣

日食時刻帯圖



説明

○圖は六月十九日の日食の初虧、復圓の時刻を示した圖である。

○實線は附記した時刻に初虧の起るべき土地を連結したもので、破線は同じく復圓の起るべき土地を連結したものである。

○時刻は中央標準時で示したものであるから西部標準時を使用する所は一時間を早めること。

○詳細は本文一〇五頁を読まれたし。

い範圍の土地に於ける觀測が必要であるし、又六月は雨期であるから尙一層その感を深くする。であるから望遠鏡所持の方は正確な時刻保持の下に、細心の注意を以て觀測し、觀測時刻記録法、觀測地の經緯度、時計の種類、望遠鏡の口径、焦點距離倍率、天候狀態等必要なる事項を併記して天文臺に送付下されば整理上發表するとのことであるからその様な手段を取られることを望む次第である。

雜 報

●日食觀測の爲北海道へ行く東京天文臺の一行

先きにストラットン並にロイツ兩氏を迎へ、又最近にレッドマン及びサッカレー兩氏の來朝を見て、いよいよ日食觀測準備も第二段に入つた感があるが、東京天文臺の一行には、近々機械の最後の手入れを終はり、十五日より荷造りに着手、二十三日に觀測地へ向け發送の運びとなつた。二十名程の一行は二十四日頃より順次出發の豫定である。關口臺長を主班とする一行は東澤琴へ、橋元技師の一行は中頓別へ、萩原技師並びに窪川氏の一行は紋別へ、及川技師の一行は訓子府へ、服部氏は田中教授と共に斜里へ、又早乙女前臺長の一行は女滿別へと續々のり込まれる筈で、これ等皆既食帶一帯にわたつて陣取られた諸氏はこの地こそ好天氣に恵まれるものと意氣込んで機械の最後の調整に當られる事であらう。

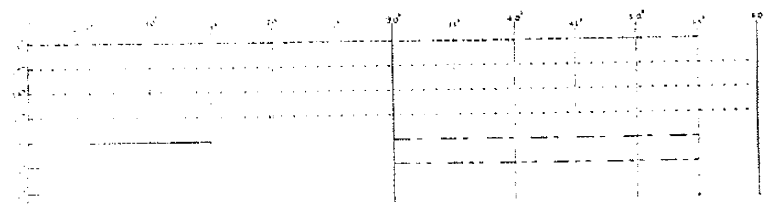
この外辻、田代兩氏は觀測地の經緯度測定のために子午儀を携へて一行に加はられる筈。

●六月十九日皆既日食中の特別報時

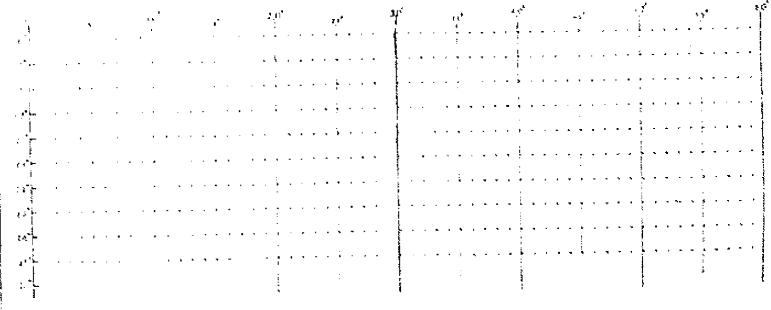
東京天文臺に於ては特に今回の日食中觀測者の便宜をはかる爲に左の二種類の特別報時を行ふ事になつた。いづれも船橋の東京無線電信局より七七〇〇米の電波にて放送されるが、第一號式は皆既毎日行はれて居る無線報時と殆ど同様であるが、午後一時、二時、三時、四時、五時の五回、その四分前より豫備信號一分間、三分前より〇分まで三分間學用報時（一分間六十一短點の信號）、そして一分、及び二分が分報時となつて居る。（附圖參照）

第二號式は丁度北海道の北海道全部にわたつて皆既日食の見える時間の間、即ち午後三時十六分より二十六分までの十分間平均太陽時の秒を送信する（即ち一分間

報時第一號式



報時第二號式



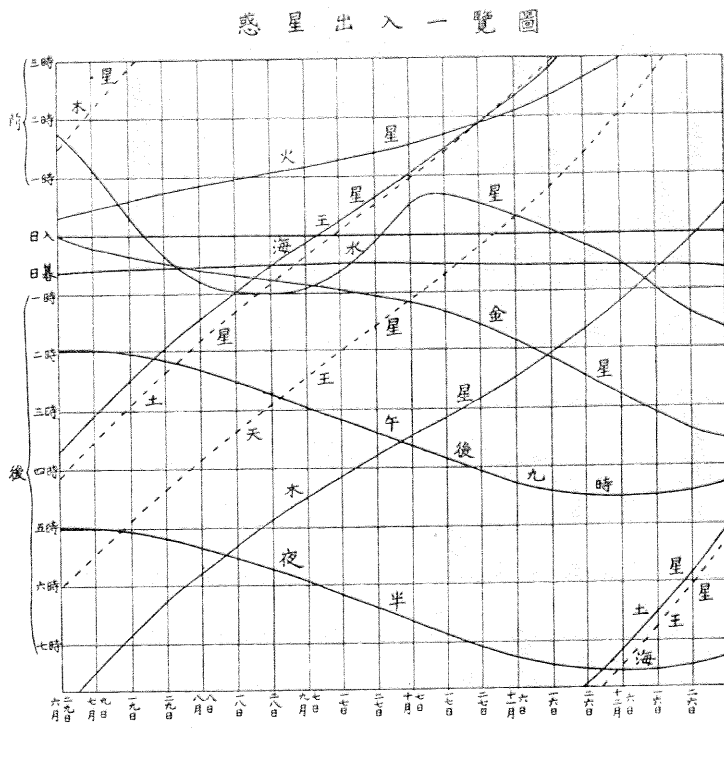
日前よりテストとしてその時間に報時が行はれる様になる事と思ふが、日食觀測をされるかたは充分準備して此の報時を利用されんことを望む。（水野）

●日食當日の臨時ラヂオ時報

日食を觀測しやうとする一般の人々に便利なやうに、前項の特別報時の外にJ O A Kによりラヂオを通して午後一時半、二時半、三時半、四時半、五時半の五回、臨時の時報が爲される由、但しこれは全國へ中絶される筈であるが、時間の遅れに就ては本號加藤倉吉氏の記事を參照されたい。

●惑星出入一覽圖

本年六月から十二月までの期間内日没約三時間前から、其の約八時間後までの惑星觀望の便として、其の出……入……を示す爲め茲に掲載することとした。尙前同と同様日没、日暮及午後九時の外に、夜半を示す線をも記す



入したので、此目的に對して一層便利なことと思はるゝのである。(本誌第二十三卷第十二號参照)

●彗星だより ヴァンブーニスブルック彗星 (1936c) 本誌前號に記した位置推

算表の續きは次の通りである。

1936 U.T.	α 1936.0	8 1936.0	r	Δ	等級
VI 1.0	21 46 12	+34 15.0			

●日食直後の星の掩蔽

六等星以上の星の掩蔽は毎月此の誌上にも豫報が載せられて居るが、月齢が小さい間はもつと小さい星の掩蔽も觀測が出来る。以前から少數の會員有志にはその豫報を送つて居たが、今回は特に日食直後であるから月の位置を決定する爲めに非常に有要であると思ふ所から此處に掲載して多くの會員同志の觀測を望む次第である。

次の表は月齢十日までの間に起る九等星以上の掩蔽で、潜入の時刻のみを示してある。小さい星の出現の方は觀測の精度が悪いから此處に載せない。星の番號はボーン星表のもので方向は月の進む方向より南北に測つたものである。(水野)

H	時分	星の番號	等級	方向
VI 22	20 4	+13°2007	8.3	S 20°
23	19 45	+9 2226	6.7	N 50
	20 17	2227	8.8	0
	51	2229	8.7	N 60
24	19 57	+4 2232	8.9	S 30
	20 20	2233	7.2	S 60
	21 23	2244	8.1	N 20
25	19 43	-0 2417	8.4	N 10
	20 29	2420	8.3	S 10
	21 38	2422	8.0	N 90※
27	21 5	-10 3535	8.7	S 35
	22 23	3544	8.8	S 10
30	21 12	-21 4030	6.4	N 25

※北の線すれすれに通るので所によると掩蔽にならないかも知れぬ

観測

太陽のウルフ黒点数 (一九三六年)

從來本會々員の太陽黒點の観測は三箇月毎に取り纏め本誌に發表して來たが、今後紙面の都合上、本誌には東京天文臺 (東京) 及び會員の觀測から計算したウルフ黒點數の結果のみを掲げる。詳細は本會要報に取り纏めて載せる豫定である。*印は東京天文臺缺測の日、括弧内は各地共缺測の日である。報告者は淺居正雄、伊達英太郎、半田竹男、服部博、稻垣武五、草地重次、香取眞一、武藏高校、森久保茂、丹羽登、清水眞一の諸氏である。(神田、野附)

	三月	二月	一月	1936
1	75	49	98	1
2	67	69	(78)	2
3	54	38	57	3
4	70	68	57	4
5	75	71	63	5
6	88	* 61	65	6
7	85	(80)	55	7
8	80	* 93	56	8
9	87	* 76	60	9
10	93	102	42	10
11	78	93	50	11
12	76	87	* 51	12
13	(68)	68	51	13
14	55	64	73	14
15	63	66	(67)	15
16	72	76	60	16
17	52	79	75	17
18	63	69	91	18
19	58	* 82	90	19
20	93	* 79	101	20
21	* 104	75	141	21
22	112	113	128	22
23	* 64	(114)	115	23
24	55	115	* 118	24
25	37	83	(112)	25
26	38	* 113	106	26
27	75	* 128	52	27
28	86	* 135	65	28
29	108	75	62	29
30	95		65	30
31	102		65	31
平均	75.1	83.5	76.5	

六月の天象

●流星群 六月には著しい流星群はない。月末の大熊座及び龍座から輻射するものはウィンネケ彗星と關聯したものである。

下旬	赤經	赤緯	附近の星	性質
月 末	一時三六分	北四三度	アンドロメダ座	速、痕
月 末	一四時一二分	北五三度	大熊座	緩
月 末	一五時一二分	北五八度	龍座	緩

●變光星 次の表は六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。長週期變光星の極大の月日は本誌第二十八卷附録第一二頁にある。本

月中に極大に達する筈の觀測の望ましい星は牛飼座V、麒麟座R、ケンタウルス座T、鯨座R、白鳥座R、白鳥座V、ハルクレース座T、ハルクレース座U、獅子座R、射手座R、大熊座R等である。

アルゴル種	範圍	極小	週期	極小	D	d
番号	種類	時間	時間	時間	時間	時間
023969	RZ	Cas	6.3-7.8	5.8	4.7	4.8
008374	YZ	Cas	5.7-6.1	5.8	17	0
005381	U	Cep	6.9-9.2	—	4 11.2	7.8
182612	RX	Her	7.2-7.9	7.8	2 11.8	0
145508	8	Lib	4.8-5.9	4.9	10 0	1.9
171101	U	Oph	5.7-6.4	6.3	2 7.9	0.7
191419	U	Sge	6.5-9.4	—	1 16.3	0
194714	V505	Sgr	6.4-7.5	—	3 9.1	1.6
108346	TX	UMa	6.8-9.3	—	1 4.4	0
					6 23	0
					20 22	0
					27 1	0
					27 1	0
					8.2	0

東京(三鷹)で見える星の掩蔽(六月)

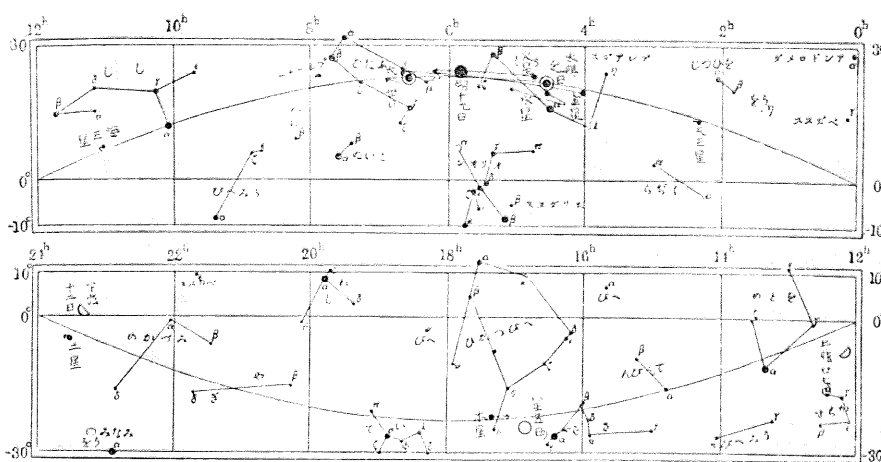
方向は北極又は天頂から時計の針と反對の方向に書く。

番号	日	等	常用時	方向	北極天頂	a	b	常用時	方向	北極天頂	a	b	月
號	附	級	時間	方位	時間	時間	時間	時間	方位	時間	時間	時間	日
1	2	6.5	22 23	135	123	-1.9	-1.8	23 44	261	231	-2.1	-0.6	12.8
2	4	6.3	18 29	128	177	-0.1	0.0	19 33	265	306	-1.2	1.3	14.6
3	5	6.3	20 21	140	182	-0.3	-0.4	21 19	237	270	-2.1	1.5	15.7
4	6	3.4	2 25	68	38	-1.4	-0.3	3 41	272	230	-1.3	-1.2	15.9
5	9	6.0	23 43	48	92	-1.2	2.1	24 54	269	304	-1.6	0.9	19.8
6	13	5.6	1 20	89	142	-0.8	1.4	2 16	211	260	-0.5	2.3	22.9
7	30	6.1	21 12	77	63	-2.4	-0.1	22 35	308	277	-2.0	-2.0	11.3

星名 (1) 9 G Lib, (2) 41 G Sco, (3) 137 B Oph, (4) 0 Oph, (5) 35 B Cap, (6) 16 Psc, (7) 47 G Lib. 括弧内は番號を示す。a, b については本誌第二十七卷第九號参照。

●惑星だより

太陽 月初め牡牛座にあつて月末雙子座の西部に移る。此の間十一日入梅となり二十一日午後十一時二十二分夏至(黃經九十度)となる。十九日には普く世界の視聽を集める皆既日食がある。中心食は日出地中海に發して希臘、土耳其、西比利亞、滿洲國境を経て再び東部シベリアに入り、北海道を斜斷して日入太平洋上に終る。同日午後三時十六分頃から同二十六分頃に掛けて北海道の東北岸地方即ち稚内から根室方面に亙り、幅約百二十五杼の範圍にて皆既食が見られる。太陽、



月、地球の三體が殆んど一直線上に並んで太陽を蔽ふ月の本影が地球に達する現象である。往昔天界の驚異とされ兇變の兆候として人心を恐怖の淵に投じた此の皆既日食に依て見出される太陽自體の研究と幾多の附隨的實驗と引いては人類に齎す幸福への門が開かれる。尙此の日は部分食として全國的に見られ之が食分は札幌で九分六厘、東京七分八厘、長崎五分八厘、臺北二分六厘となり時刻は西方に隨つて順次に早い。

月 五日蛇遺座の南部で望となり十二日魚座に進んで下弦となり朔となり前記日食が起る。此處に白道と黃道とが正しく一致してゐるとすれば新月の際には常に日食を生じる筈である。十九日午後二時十四分牡牛座の東端に入つて朔となり前記日食が起る。此處に白道と黃道とが正しく一致してゐるとすれば新月の際には常に日食を生じる筈である。

る。然し乍ら兩者の間に凡そ五度九分の傾斜がある爲に此現象は稀で日食が起る爲には月と太陽が合の際に黄道上の交點の近くにある場合に限る。

水星 上旬は太陽に接近して見えない。中旬頃から曉の東天に現れ漸次太陽と遠ざかり二十六日午前零時三十分、西方離隔となつて曉の觀望に好機となる。牡牛座を逆行中十二日午後十一時留となつて順行となる。月末の光度〇・三等星。

金星 一日の出午後四時三十分、三十日は同四時二十九分で太陽と殆んど同時に現れる。牡牛座の西部を順行中十六日午後二時には昇交點を通過し、二十九日午後六時四十三分には外合となり月末雙子座の西部に移る。光度負三・五等星。

火星 一日の入午後七時三十分で太陽没後西空に留ること僅に十二分である。三十日の出午前四時三十分、入午後六時四十分となつて曉の星となる。此間十一日午前九時一分には太陽と更に二十日午後一時には金星と合となる。光度一・七等星。

木星 蛇遺座の南部を逆行中一日の南中午前零時二十四分、三十日は午後十時十二分となつて終夜觀望に適する。此間十一日午前一時二分には衝となり、太陽の没する頃東天に昇り、出現の頃西天に沈む。光度負二・二等星。

土星 一日は午前零時四十九分、三十日は午後十時五十四分東天に昇る。水瓶座の北東部にあつて十三日午後六時五十八分下短となる。光度一・四等星。

天王星 日下牡羊座の南西より南中寄りに移動してゐる。一日の出午前二時四十分、三十日は同零時五十三分と順次早くなつてゐる。光度六・二等星。

海王星 一日の入午前零時三十一分、三十日は午後十時三十四分となる。獅子座の南東部にあつて五日午前八時十三分には上短となる光度七・八等星。

フルートー 光度十五等星、蟹座の西端を除く南東に進んでゐる。

●星座 銀河は北西に沈み更に旋廻して一部は北東の空に現れる。ペルセウス、駭者、雙子、小犬等西に下り、天頂近くには牛飼と乙女が登る。蠍で初夏を偲ぼする琴、白鳥、鷲、蝎の諸座東に昇る。尙ほ十九日皆既食地方にあつては晝の星野が夜の狀景として展開される。然も僅に二分間足らず忽ち起る闇の世界を通して眞黒の太陽附近に牡牛、オリオン以下の諸星が輝き出るので其處に相對論の一證となる貴重なる觀測が期待される。殊に金星は太陽の西三度の距離に、火星は西約二度半、北三十五分の所に、少し離れて水星は西約二十度、南六度の空間に各々負三・五等一・七等、一・二等の光輝を放つなど更に一段の興味を添へるものである。(高澤)

徒學の界世全 / 日九十月六
 のアユチマアの本日ルーオ
 / 食虧皆の道海北るせ望待

きな火燈は行測觀きな備準
 に機の回今 .し等に行夜暗
 / 物版出大三の社弊たへ備



日食と月食

東京科學博物館天文學部主任
鈴木敬信先生著

菊判三百五十八頁總洋布裝
 別刷寫真十四頁插圖四十個
 定價三圓二十錢送料廿四錢

日・月食の歴史的物理的諸問題を悉く解説した本格的通俗科學書！内容は最近の太陽研究の諸事實や相對律に關する實證論もあり、特に日食觀測法に就ては素人の觀測範圍にも及んでゐるので今年初めて日食觀測に出かける人にとつて忘るべからざる必携書である。
 便利な日食の圖解計算法！日食の計算と言へば數日を要するほど面倒な數學計算が必要だつたが著者の創案になる圖解計算法によれば簡単にグラフで、定規とコンパスのみで計算出来る。これは本年四月一日の日本數物理學會で發表して興味を呼んだ新計算法で、讀者はその地方で見える日食を簡単に計算して豫報する事が出来る。これのみでも本書の興味は百%である。

球面天文 日・月食及掩蔽 食現象の數理的計算法

福本正人學士著

菊判橫組插圖二十六圖
 定價二圓二十錢送料十八錢

前記二著がやゝ高級讀者の教程とすれば本書は中學初年生用讀本である。それだけに理論も要點のみ要約し主として日食現象そのものを捉へて、かゝる神秘な美しい事實がある、これをどうやつて見るか、と云ふことを説いてゐる。亦、著者自身の數度の日食觀測旅行談や失敗談もあり、特に今年の北海道の日食は世界の天文家と日本の天文家の觀測競技會でもありその觀測陣容と各自の視ひ處までジャーナルチックに取扱つてゐる。恐らく本書の讀後感としては「こりやどうしても北海道へ出かけねばならぬ。この機會を逸しては永久にこの大自然現象に觸れるチャンスは失ふから」と云ふことであらう。

花山天文臺長理學博士

山本一清先生著

四六判九十頁寫真版凸版廿八個
 定價五十錢 送料四錢

日食の話

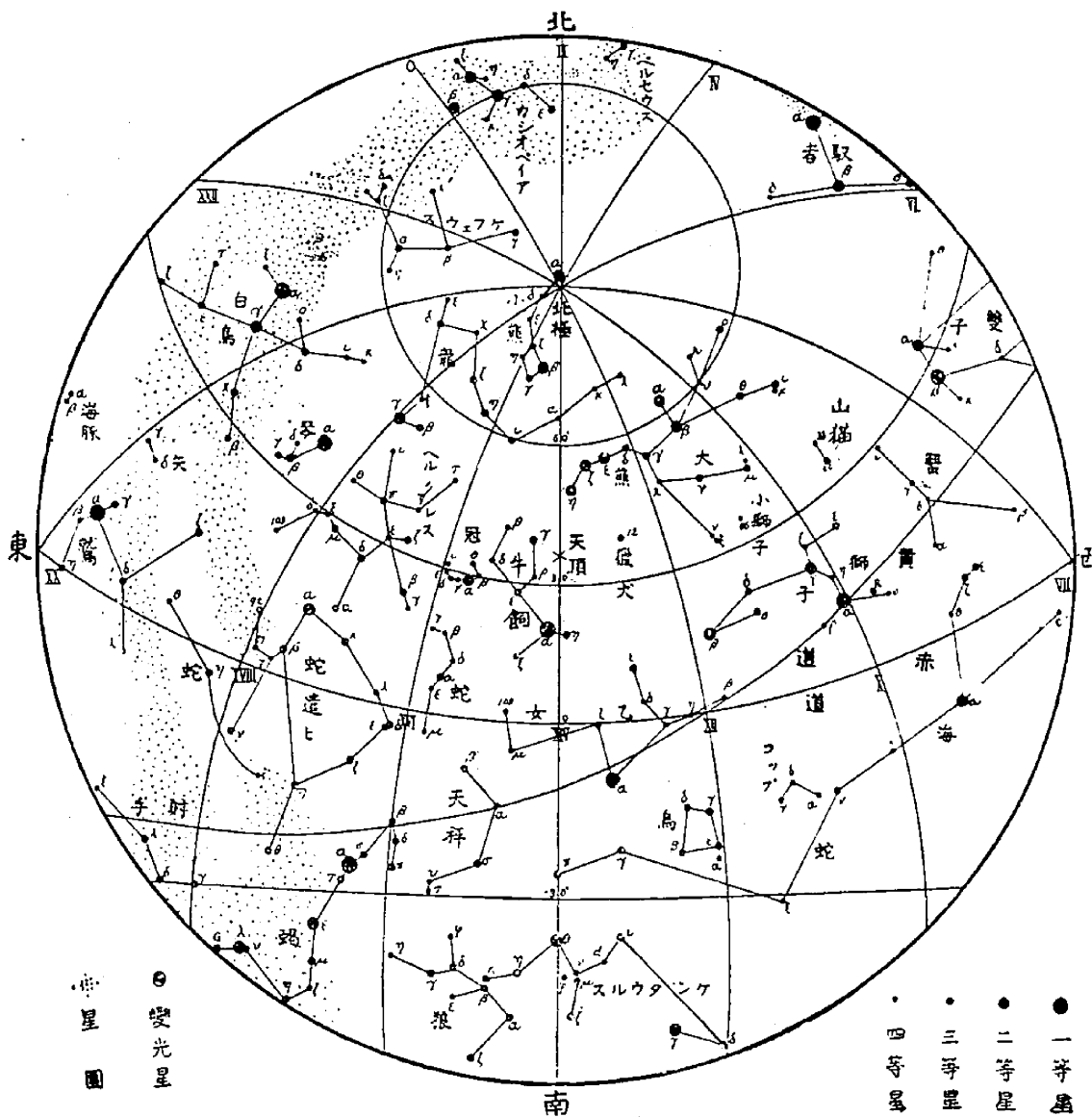
閣生厚 町番六下區町麴市京東 賣發・社星恒 四ノ二町間久佐南區芝京東 行發
 番〇〇六九五京東啓振 番八三七四六京東座口啓振

座星の月六

時七後午日十三

時八後午日五十

時九後午日一



日本天文史料

神田茂編

菊版本文七六〇頁
定価金六圓五十銭
送料金二二銭

我國ニ於ケル古代ヨリ足利時代ニ至ル諸文獻ニ現ハ
レタ天文記録ヲ日食、月食、月星接近、惑星現象、
星群見、彗星、流星、雜象等ニ區分シ、各年代順ニ
原文ヲ配列シタモノ、約二千七百項、文獻數六千餘
ニ及ブ。

神田茂編

日本天文史料綜覽

再版

菊版本文二四七頁
定価金二四圓
送料金二四圓

日本天文史料ニ收メタ天文記録ノ記事概要、文獻名、
日本曆年月日、西曆年月日等ヲ年代順ニ配列シタモ
ノ、巻末ニハ四百七十餘種ノ引用書名索引ガアル。
再版ハ追補十數頁ヲ含ム。

東京市日本橋區通二丁目
振替口座東京第五番

丸善株式會社

神田、三田、早稻田、丸之内、大塚、
神戶、京都、名古屋、横濱、福岡、仙
臺、札幌、京城

丸善支店及出張所

東京市芝區南佐久間町二ノ三
振替口座東京六四七三八番

恒星社