目　　次

原　　著

鈴木敬信：微粒子日食の計算法に就いて……25

報　　告

關口鯉吉：八重山日食雜記（IV）……31

抄錄及資料

無線報時修正値……35
XII月に於ける太陽黑點概況……36
太陽のウォルフ黑點數……36
本會會員の太陽黑點觀測……36
彗星だより……36

天　象　欄

流星群……37
變光星……37
東京（三鷹）に於ける星の掩蔽（III月）……37
III月の太陽・月・惑星及び星座……38

原　　　　著

微粒子日食の計算法に就いて

鈴木敬信

I 緒言
II 微粒子太陽の變位
III 月の光行差
IV 太陽の光行差
V 影の半徑
VI 計算法
VII 精度の問題
VIII 要約

I 緒言

近年地球物理學に於ては種々の現象を説明する便宜上，太陽面から光以外に微粒子が射出せられ，之が地球に到達して Kennelly-Heaviside 層其の他に影響を與へ，諸現象の生起源になつてゐるとの假説を立ててゐる．果して然らば日食時に於ては此等の微粒子も月に遮られて地球に到達しないことが考へられる．此の現象を微粒子日食と稱する．微粒子日食の計算法に關しては佐藤隆夫理學士の發表せられたものがある[1]．佐藤學士の如く計算されても結構なのであらうが，其の方法並に精度に關し異見を有するので敢て本文を草する次第である．

微粒子日食は通常の日食と大いに趣きを異にする．其の主原因は次の通りである．

（1）微粒子の速度は毎秒 1600 粁乃至 1630 粁程度と稱せられ，光速度の 1/200 程度なること

（2）微粒子は太陽の全面より射出せられるものでなくて中心附近に限られ，從つて太陽の有效面積は通常の太陽より小さくて，微粒子太陽の視半徑は通常の太陽の 1/4 と見做すべきこと[2]

以下微粒子日食の計算法に就いて述べる．但し微粒子の速度は一定不變であつて，月及び地球附近に到達しても地磁氣其の他により速さ及び方向を變化しないものと假定する．この假定は頗る大膽である．微粒子全體としては中性かも知れないが，個々の粒子は夫々陰又は陽に帶電してゐると考へられるからである．然し之等のことは觀測によつて確めらるべきであり，此の方面の觀測が未だ緒に着いた許りの今日では適確な資料が得られてゐないので，暫らくの間上記の假定によつて計算を進めることにする．

II 微粒子太陽の變位

微粒子の速度が光速度と大差ある結果として，微粒子的に見た太陽（以下微粒子太陽と呼ぶ）の位置は光線的に見た太陽（以下光線太陽と呼ぶ）の位置と大いに異る．此の變位は物理的のもの（即ち光行差に依るもの）と幾何的のもの（即ち惑星光行差に依るもの）とに分けられる．先づ後者から考へることにする．

τ‥‥微粒子が太陽より地球まで到達するに要する時間

τ_0'‥‥光が太陽より地球まで到達するに要する時間

とし，暫らく光行差を考慮外に置けば

T 時の光線太陽の見かけの位置$=(T-\tau_0')$時の太陽の眞位置

T 時の微粒子太陽の見かけの位置$=(T-\tau')$ 時の太陽の眞位置

此の 2 式より太陽の眞位置を消去して

1) 天文月報, **34**, 7, 8 (1941). 尚近刊の東北帝國大學理科報告中に詳細な發表がある由であるが，本文を草するまでには拜見するを得なかつた．

2) 筆者は之等の方面に詳しくないので，之等の値に關しては聞くが儘の値を採る．之等の値の大小は實際の計算結果には重大な關係があるけれども，計算法の理論には無關係だからである．

T 時の微粒子太陽の見かけの位置
$=(T-\tau'+\tau_0')$ 時の光線太陽の見かけの位置
となる．同様にして
τ····微粒子が月より地球に到達するに要する時間
τ_0····光が月より　〃　〃　〃
とすれば
T 時の微粒子月の見かけの位置
$=(T-\tau+\tau_0)$時の光線月の見かけの位置
$\tau'-\tau_0'$ 等の數値は次の通りである．
v=微粒子の速度=毎秒 1600 粁
a=天文單位=149504000 粁
$\gamma=(T-\tau'+\tau_0')$ 時の太陽の動徑（天文單位にて）
c=光速度=毎秒 299796 秒
π=月の視差
R=地球の赤道半徑=6378.388 粁
とすれば

$$\tau'-\tau_0'=\frac{a\gamma}{v}-\frac{a\gamma}{c}=25^h.8170\gamma=[1.411906]\gamma^h$$

$$\tau-\tau_0=\frac{R}{\sin\pi}\left(\frac{1}{v}-\frac{1}{c}\right)=\frac{0.0011014}{\sin\pi}$$

$$=\frac{[7.041963]^h}{\sin\pi}$$

即ち微粒子が太陽より地球に到達するには平均に於て 25.82 時間，月の場合には 0.065 時間を要し，其の間に於ける平均運動は夫々 1°.06, 0°.036 である．假に通常の合の瞬時を考へて見ると，微粒子太陽及び月は通常の太陽及び月より夫々 1°.06+K_S, 0°.04+K_M だけ西にある（但し K_S, K_M は夫々微粒子太陽及び月の光行差）．

日食時に於ては K_S と K_M との差は極めて小さいから之を無視すれば微粒子月は微粒子太陽より 1°.02 だけ東にあることになり，月の平均運動は毎時約 0°.5 であるから，微粒子日食の合は既に 2 時間以前に濟んでゐることになる．即ち微粒子日食は時間的に言つて通常の日食より約2時間早く生起することが判る．之に伴つて微粒子日食の見える地域は通常の日食に比べて約 30° 東に移るが，それと同時に南又は北に相當大きく移動する場合がある．後者の變化が最も大きいのは月の昇交點が秋分點に或は降交點が春分點に一致した時に起る日食であつて，$\tau'-\tau_0'$, $\tau-\tau_0$ 間に起る太陽及び月の赤緯の變化は夫々 25′.5, 1′.1 に達し，この兩者は符號相反するを以て，太陽と月との赤緯差は 26′.6 になる．之に應ずる月の影の座標の變化は大約 0.46 であり，從つて通常の日食は赤道で見えたとしても微粒子日食はそれよりも南又は北にざつと 27° 隔つた所で見えることになる（皆虧中心線に就いて）．極端な場合には光線日食の皆虧食は生起するが微粒子皆虧食は生起しないこともあり，その逆に光線皆虧食は起らぬ場合でも微粒子皆虧食は生起する場合がある．

III　月の光行差

微粒子の速度が光速度に比べて格段に小さい結果として光行差は著しく增大し，通常の光行差が 20″.5 程度であるのに對して微粒子光行差は 1°餘に達する．從つて其の計算に際しては通常省略する第 3 項迄も約 1″ の大きさを有することになり，省略するを得ない．

λ, β····目的天體の黃經，黃緯
λ' β'····同　上，光行差を受けたる値
ϖ····地球の近日點黃經
$\odot$····太陽の黃經
K····光行差常數
e····地球軌道の離心率
とすれば光行差の原式は次の通りである（3 次項まで）

$$\lambda'-\lambda=-K\cos(\odot-\lambda)\sec\beta+Ke\cos(\varpi-\lambda)\times\sec\beta+\tfrac{1}{2}K^2[\sin^2(\odot-\lambda)-2e\sin(\odot+\varpi-2\lambda)+e^2\sin2(\varpi-\lambda)]\sec^2\beta$$

$$\beta'-\beta=-K\sin(\odot-\lambda)\sin\beta+Ke\sin(\varpi-\lambda)\times\sin\beta-\tfrac{1}{4}K^2[\cos2(\odot-\lambda)\tan\beta-\sin2(\odot-\lambda)\sin2\beta+\tan\beta]$$

K の値は T を恒星年，v を微粒子速度とすれば

$$K=\frac{2\pi a}{vT\sqrt{1-e^2}}$$

にて與へらる．之によつて計算すれば

K=1° 3′ 57″.85　　K_e=64.″25

此の値を用ひ前式により光行差を求め月の座標に改正すれば良いわけであるが，嚴密に言へば通常の月の座標の中には既に光線光行差が含まれてゐるから先づ之を除去し，眞の座標を用ひて微粒子光行差を計算し，之を眞の座標に加へなければ

ならぬ．然し之は甚だ面倒であるから高次の差は認容することにして月の見かけの座標を用ひて微粒子光行差と光線光行差との差を計算し，之を月の見かけの座標に加へることにする．此の場合の計算式は次の通りである．但し日食時に於ては $|\beta|<1^\circ 20'$ であつて $\sec\beta<1.0027$ であるから二次項以下に於ては $\sec\beta=\cos\beta=1$ とした．

$$\lambda'_M-\lambda_M=-1^\circ 3'37''.38\cos(\odot-\lambda_M)\sec\beta$$
$$+63''.90\cos(\varpi-\lambda_M)+17''.67[\sin 2(\odot-\lambda_M)$$
$$-0.03348\sin(\odot+\varpi-2\lambda_M)]$$

$$\beta'_M-\beta_M=-1^\circ 3'\ 37''.38\sin(\odot-\lambda_M)\sin\beta_M$$
$$+63''.90\sin(\varpi-\lambda_M)\sin\beta_M-35''.33\cos(\odot-$$
$$\lambda_M)[\cos(\odot-\lambda_M)-2\sin(\odot-\lambda_M)]\sin\beta_M$$

ϖ は Newcomb に依れば

$$\varpi=101^\circ 13'15''.00+6189''.03T+1''.63T^2+\cdots\cdots$$

〔T …… 1900 Jan 0 平正午より起算したるユリウス世紀〕であつて，之に基いて算出せる ϖ の値は右表の通りである．

年	ϖ	Δ'
1941.0	101° 55'32''.77	
1942.0	56 34.68	61''.91
1943.0	57 36.58	61.90
1944.0	58 38.49	61.91
1945.0	59 40.39	61.90
1946.0	102　0 42.29	61.90
1947.0	1 44.20	61.91

IV　太陽の光行差

太陽の黄緯は 1'' を超えないから微粒子光行差の場合にも黄緯に於ける光行差は 0''.00032 を超えず，之を省略することが出來る．黄經に於ける光行差は原式に於て $\lambda=\odot$，$\beta=0$ と置き，月の場合に於けるのと同様な趣旨の下に計算すれば

$$\odot'-\odot=-[1^\circ 3'37''.38+1''.20\sin(\varpi-\odot)]\times$$
$$[1-0.01674\cos(\varpi-\odot)]$$

となる．尚之等光行差を求めるに當つては $\odot$，λ_M，β_M として I 章に述べた變位を施したる値を用ひなければならぬ．

日食時に於ては太陽と月とは接近し，其の光行差は概略等しいと見られるから，太陽の光行差を以て月の光行差に代用し，赤經赤緯に於ける其の誤差を ε_α，ε_δ とすれば

$$\varepsilon_\alpha=-1^\circ 3'37''.38[1-\cos(\odot-\lambda_M)\sec\beta]$$
$$+63''.90[\cos(\varpi-\odot)-\cos(\varpi-\lambda_M)]+\cdots\cdots$$
$$=-1^\circ 3'37''.38[1-\cos(\odot-\lambda_M)\sec\beta]$$
$$+127'.80\sin\left(\varpi-\frac{\odot+\lambda_M}{2}\right)\sin\frac{\odot-\lambda_M}{2}+\cdots\cdots$$

$$\varepsilon_\delta=1^\circ 3'37''.38\sin(\odot-\lambda_M)\sin\beta_M-63''.90$$
$$\times\sin(\varpi-\lambda_M)\sin\beta_M+35''.33\cos(\odot-\lambda_M)$$
$$\times[\cos(\odot-\lambda_M)-2\sin(\odot-\lambda_M)]\sin\beta_M+\cdots$$

日食時に於ては $|\odot-\lambda_M|<1^\circ 30'$，$|\beta|<1^\circ 20'$ であるから之によつての最大値を求めると

$$\varepsilon_\alpha<1''.31+1''.68\left|\sin\left(\varpi-\frac{\odot+\lambda_M}{2}\right)\right|<3''$$

$$\varepsilon_\delta<2''.31+1''.48|\sin(\varpi-\lambda_M)|+0''.82<5''$$

之に依つて基準面上に於ける月影中心の座標 X, Y に生ずる誤差を調べれば

$$x=\gamma\cos\delta\sin(\alpha-a)$$
$$y=\gamma[\sin\delta\cos d-\cos\delta\sin d\cos(d-a)]$$

より

$$\Delta x=\gamma[-\sin\delta\sin(\alpha-a)\Delta\delta+\cos\delta\cos(\alpha-a)\times\Delta(\alpha-a)]$$
$$\Delta y=\gamma[\{\cos\delta\cos d+\sin\delta\sin d\cos(\alpha-a)\}\Delta\delta$$
$$+\cos\delta\sin d\sin(\alpha-a)\Delta(\alpha-a)]$$

を得，ここに於て $\Delta(\alpha-a)=\varepsilon_\alpha$，$\Delta\delta=\varepsilon_\delta$ と置けば

$$\Delta x<\gamma[0.010\varepsilon_\delta+\varepsilon_\alpha]<0.0015$$
$$\Delta y<\gamma[\varepsilon\ +0.010\varepsilon_\alpha]<0.0009$$

但し γ は月の距離，α, δ は月の赤經赤緯，a, d は月から見た太陽の赤經赤緯である．

V　影　の　半　徑

Milne 等に依れば微粒子の緣效果著しく，視半徑の 1/4 以外の部分からは殆ど射出されないと見られる．微粒子太陽の有效直徑を通常の太陽の 1/4 とすれば，月影圓錐の半頂角は

$$\sin f=\frac{[7.069927]}{G}\qquad(半影)$$

$$\sin f=\frac{[7.061264]}{G}\qquad(本影)$$

となる．但し G は太陽と月との間の距離（天文單位にて）である．基準面上の影の半徑を l とすれば

$$l=z\tan f\pm 0.272274\sec f$$

z は基準面から月までの距離，複號は夫々半影及び本影に對するものである．光線日食に比べて f が約 1/4 に減少する結果として微粒子日食の本

影の半徑は增大し，半影の半徑は減少する．

VI 計 算 法

I 章に既述の變位を施した位置に微粒子光行差の改正を加へて得た位置を以て微粒子太陽並に月の位置とし，上記の影の半徑を用ひて光線日食の場合と同じ過程により計算を行ふ．但し本影の半徑が約4倍に增大してゐるから光線日食の場合には通常省略する皆虧食に對する日出沒初虧並に復圓線を計算する必要があるし，又皆虧食に對する南北限界線は中心食線に基準して定めることなく南北各獨立に計算する必要がある．

尙微粒子の速度が小さい結果として，光線日食では省略してゐた事項でも微粒子日食の場合には考慮を要するものが二つある．即ち一つは日週光行差の問題，一つは觀測地點より基準面までの距離を微粒子が通過するに要する時間である．之について以下少し調べて見る．

（1） 第一改正（日週光行差）

日週光行差の計算式に於て光速度の代りに每秒1600 粁と置いて計算すれば，赤經赤緯に於ける日週光行差は次の通りである．

$$\alpha'-\alpha=59''.96\cos(\theta-a)\rho\cos\varphi'\sec\delta$$
$$=59''.96\cos(\mu-L)\rho\cos\varphi'\sec\delta$$
$$\delta'-\delta=59''.96\sin(\theta-a)\rho\cos\varphi'\sin\delta$$
$$=59''.96\sin(\mu-L)\rho\cos\varphi'\sin\delta$$

但し θ は恒星時で，μ は Greenwich に於ける太陽（月から見た）の時角，ρ, φ', L は夫々觀測地點の地心半徑，地心緯度及び經度である．

上式の第二項は $0.''017$ を超えないので省略した．

上式に依ると日週光行差は最大の場合には約1′に達し，到底無視し得ない．依つて之の改正を施さねばならぬが，一般には最初 φ', L が不明であるから日週光行差は0として φ', L の近似値を計算し，之に依つて日週光行差を求めて，太陽及び月の位置を改正し，改めて計算をやり直さねばならない．必要ならば何回でも此の操作を繰り返す．

次に日週光行差のために月影の座標に生じた影響を調べて見よう．

$$x=\gamma\cos\delta\sin(\alpha-a)$$
$$y=\gamma\left[\sin(\delta-d)\cos^2\frac{\alpha-a}{2}+\sin(\delta+d)\sin^2\frac{\alpha-a}{2}\right]$$
$$z=\gamma\left[\cos(\delta-d)\cos^2\frac{\alpha-a}{2}+\cos(\delta+d)\sin^2\frac{\alpha-a}{2}\right]$$

であるが，日食時に於ては太陽と月とが接近してゐるから，其の日週光行差は略等しいと見做し得られ，$\alpha-a, \delta-d$ には日週光行差の影響なしと見做し得られるから，結局 x, y, z に於ける日週光行差の影響は

$$\Delta x=-\gamma\sin\delta\sin(\alpha-a)\Delta\delta$$
$$\Delta y=2\gamma\cos(\delta+d)\sin^2\frac{\alpha-a}{2}\Delta\delta$$
$$\Delta z=2\gamma\sin(\delta+d)\sin^2\frac{\alpha-a}{2}\Delta\delta$$

となる．$\sin\delta$ 等の最大値として夫々

$$\sin\delta=0.40,\ \sin(\alpha-a)=0.03,\ \cos(\delta+d)=1,$$
$$\sin(\delta+d)=0.74,\ \sin^2\frac{\alpha-a}{2}=0.00003$$

を採れば

$$|\Delta x|<0.012\gamma\Delta\delta$$
$$|\Delta y|<0.00006\gamma\Delta\delta$$
$$|\Delta z|<0.00005\gamma\Delta\delta$$

となり，$\Delta\delta$ も最大値として $59''.96\sin 23°.5=0.00012$ を用ふれば

$$|\Delta x|<0.00009$$
$$|\Delta y|<0.000004$$
$$|\Delta z|<0.000004$$

此の結果起る日食地點の偏移は日食生起時刻によつて異り，正午中心食の地點に於ては0となり，朝夕に日食となる地點に於て急激に增大する．

（2） 第二改正（基準面より觀測地への改正）

太陽及び月の距離は地心より測つて計算を進めるを常としてゐるが，實際の觀測は地表にて行ふのであるから距離は何れの場合に於ても短かくなつてゐる．つまり光が觀測地點に豫定より早く屆き過ぎるのであつて，其の爲太陽及び月の觀測位置は計算に用ひた豫定位置と多少異つて來る．この差は光線日食の場合には微小であつて，通常省略しても差支へないが，微粒子日食にあつては相當の量に達する．

二次の小量を省略すれば地心から測つた太陽及び月の距離は基準面から測つた距離に等しい．基準面から觀測地點までの距離を ζ とすれば，結局

微粒子が ζ なる距離を通過するに要する時間に相應するだけの差を生ずることになる. ζ の單位は地球の赤道半徑であるから光線日食の場合には此の差は $\frac{6378}{300000}\zeta$ 秒 $=\frac{1}{47}\zeta$ 秒に過ぎないけれども, 微粒子日食の場合には $\frac{6378}{1600}\zeta$ 秒 $=3.9862\zeta$ 秒となり, 最大の場合には約4秒の差を生ずる. 即ち微粒子は豫定より之だけ早く到着し過ぎるのであるから, 日食要素として豫定よりも 3.99ζ 秒だけ後のものを用ふるを要する. 然し一般には始めから ζ なる距離は判つてゐないのであるから先づ略算を行つて ζ の近似値を求め, 之に依つて 3.99ζ 秒間の要素の變化量を計算し, 改めて計算を進めなければならぬ. 要すれば此の近似計算を何囘でも繰返へす.

次に 3.99ζ 秒間に於ける要素の最大變化量を求めて見る. 太陽及び月の赤經に於ける平均運動は夫々每秒 $0''.041$ 及び $0''.549$ であつて, 3.99ζ 秒間に於ける平均運動は夫々 $0''.164\zeta$ 及び $2''.189\zeta$ である.[1] 一方赤緯に於ける平均運動の最大値は夫々 $0''.0165$ 及び $0''.235$ であつて, 3.99ζ 秒間に於ける變化量は $0''.0656\zeta$, $0''.935\zeta$ である. 太陽の赤緯變化量は微小であるから之を省略し, 更に $\Delta\alpha=\Delta\alpha_M-\Delta\alpha_S=(2''.189-0''.164)\zeta=2''.025\zeta$ と置いて x, y, z の變化を求めれば

$$\Delta x=-\gamma\sin\delta\sin(\alpha-a)\Delta\delta$$
$$+\gamma\cos\delta\cos(\alpha-a)\Delta\alpha$$
$$\Delta y=\gamma[\cos\delta\cos d+\sin\delta\sin d\cos(\alpha-a)]\Delta\delta$$
$$+\gamma\cos\delta\sin d\sin(\alpha-a)\Delta\alpha$$
$$\Delta z=\gamma[\cos\delta\sin d-\sin\delta\cos d\cos(\alpha-a)]\Delta\delta$$
$$-\gamma\cos\delta\cos d\sin(\alpha-a)\Delta\alpha$$

であり, 日食時に於ては $\alpha-a$ は小であるから $\cos(\alpha-a)=1, \sin(\alpha-a)<0.03$ とし, 獨立せる $\cos\delta\sin d$ 等には夫々 $\cos\delta<1$, $\sin\delta<0.40$ とすれば

$$|\Delta x|<0.012\gamma\Delta\delta+\gamma\Delta\alpha \quad <0.00060\zeta$$
$$|\Delta y|<\gamma\Delta\delta+0.03\gamma\Delta\alpha \quad <0.00030\zeta$$
$$|\Delta z|<0.03\gamma\Delta\delta+0.03\gamma\Delta\alpha \quad <0.00001\zeta$$

を得る.

VII　精度の問題

微粒子日食に於て特に考慮を要すべき事項は前述の通りであるが一方亦微粒子日食に於ては光線日食に於ける如く要素として精密なる値を用ひ得ないものがある. (1) 微粒子太陽の視半徑の不確實, (2) 電離層の高さの不確實, (3) 微粒子速度の不確實等が卽ちそれであつて, 其の他に微粒子の直進性に疑を入れる餘地が多分にあるが, 之は前にも述べた如く觀測と相俟つて調ぶべき問題であるから暫らく觸れぬことにし, ここでは上記三項に關し其の起す影響を調べて見る.

(1) 微粒子太陽視半徑の不確實

微粒子太陽の視半徑としては通常の値の 1/4 を用ひたことは既に述べた所であるが, 太陽視半徑の 1/4 を越えれば微粒子が全然射出されないとは勿論考へられない. 卽ち 1/4 とは概算値であつて, そこに多少の不確實さが存在する. 今假に微粒子太陽の視半徑が dH' だけ增加した場合, 月の影の變化を dl とすれば (dH' の單位は角度の分, dl の單位は地球の赤道半徑), dH' と dl との間には平均狀態に於て次の關係がある (二次の項を省略)

$$dl=0.017\,dH'$$

微粒子太陽の視半徑を文字通り計算すれば $3'59''.91$ となるが, 假に之より $2''$ 增加したとすれば (微粒子太陽の視半徑の 0.8%) 影の半徑の變化量は 0.0006 となり, 之は V に於て述べた 2 種の改正量の何れよりも大きい. 從つて微粒子太陽の視半徑に $2''$ の不確實さがあるとすれば, 前述2種の改正は全く考慮する必要なく, 計算は通常の日食通りに行つて宜しい. 但し視半徑の影響を蒙るのは日出沒初虧並に復圓線, 南北限界線等であつて, 中心食線は此の影響を蒙らない. よつて中心食線には改正を施す必要がある.

尙視半徑に $2''$ の不確實さがある場合, 諸限界線に生ずる位置の不確實さは最小限約 $2'$ である.

(2) 電離層の高さの不確實

電離層の高さとしては通常 100 粁, 200 粁等 round number を用ふるけれども, 實際の電離層が斯かる端數なき高さに一層をなして存在するとは勿論考へられない. 層自身に若干の厚さがあると同時に層中心の高さに於ても若干の誤差があらう. 假に電離層の有效高度に 10 粁の誤差があるとし, 之が日食諸限界線に及ぼす影響を調べて見

1) 太陽の場合には太陽が春秋分點に在る場合, 月の場合には白道の赤道傾角が 28° なる場合.

よう.

地上に於ける日食を計算する爲に定めた月影の座標を x, y とすれば地上 100 粁の層に於ける日食を計算する爲には月影の座標として夫々

$$\frac{6378}{6378+100}x,\quad \frac{6378}{6378+100}y$$

を用ひなければならぬ. 從つて電離層の高さに10粁の差があるとすれば, 之が座標に及ぼす影響は夫々

$$\frac{10}{6478}x=0.00154x,\quad \frac{10}{6478}y=0.00154y$$

となり, 同樣に 200 粁の電離層に於ては次の如くなる.

$$\frac{10}{6578}x=0.00152x,\quad \frac{10}{6578}y=0.00152y$$

之に依つて見れば x, y が共に 0.06 以下の時には, 上記の誤差は日週光行差に基く改正量と同程度以下となる. x, y が共に 0.06 以下の時とは卽ち影の中心が殆ど地心を通過する場合, 換言すれば日食時に太陽を殆ど頭上に仰ぎ見る場合に當り, 斯かる場合は半徑 $3°30'$ 以內の地に限られて, 實際に日週光行差の改正を要する場合は稀であらう. 要するに微粒子日食の場合に於ては x, y, z を通して行ふ日週光行差の改正は諸限界線は勿論中心食線に於ても施す必要がない. 但し日週光行差の改正量にして太陽の赤經に加へられる分は其の儘 μ の改正量となり, それだけ經度が偏移することになるから注意を要する. 此の改正量は約 $1'$ に達することがある. 然し後に述べる如く此の程度の改正は全然考慮するに及ばない.

第 2 改正に就いて比較すれば. $x<0.4$, $y<0.2$ のときには上記の誤差は第2改正と同程度以下となる. 從つて此の場合には中心線に對し第2改正を施す必要がある. 此の場合の改正としては x, y, z の値を時間的に 4ζ 秒後の値を求めて計算すれば充分であつて, μ に於ける改正は考慮する必要がない. 何故かと言ふと 4ζ 秒間に於ける太陽の平均運動は $0''.164\zeta$ であつて, 之卽ち μ の改正量に略等しく, 此の程度の改正は施す必要が無いからである.

(3)　微粒子速度の不確實

微粒子の速度は每秒 1600 粁としたけれども, 此の値亦確固不動のものでない. 之に ΔV なる誤差ありとすれば, I 章に於ける $\tau'-\tau_0'$, $\tau-\tau_0$ の値は次の如く變化する.

$$\tau'-\tau_0'=(25^h.8170-0^h.016222\Delta V)\gamma$$

$$\tau-\tau_0=(0^h.001101-0^h.0000007\Delta V)\frac{1}{\sin\pi}$$

ΔV を每秒 10 粁とし, 平均狀態に於ける $\Delta(\tau'-\tau_0')$, $\Delta(\tau-\tau_0)$ を求めれば夫々 $0^h.162$ 及び $0^h.0004$ となる. 此の間に於ける太陽及び月の平均運動は夫々 $0'.40$ 及び $0'.01$ であつて, 微粒子の速度を每秒 1600 粁とした場合に比べて太陽及び月は夫々此の量だけ東に在り, 合の時刻は

$$\frac{0'.40-0'.01}{33'}=0^h.0118=0^m.71$$ 遲延する. 從つて日食地帶は總體に於て $0^m.71=10'.6$ だけ西に偏移する.

此の差は $x<0.4$, $y<0.2$ の範圍內に於ては概略 $|\Delta x|=0.003$ に相當し, 第 1 改正は勿論第 2 改正よりも大きい. 從つて日食限界線全般を通じ, 日週光行差の改正及び觀測地が基準面より ζ なる高さにある爲に生ずる改正は全く考慮する必要がないことを知る.

尙上記の事により明らかなる如く, 微粒子の速度に每秒1粁の誤差がある場合には日食諸限界線の位置計算の精度は $1'$ 程度にて宜しく, 每秒 10 粁の誤差がある場合には $0°.2$ 程度にて宜しい. 實際には每秒 20 乃至 30 粁程度の不確實があるものと見られるから計算の精度は $0°.5$ までで充分であり, 更に微粒子が地磁氣其の他の影響を受けて進路を變ずべき可能性あることを考慮すれば精度はもつと粗くしても宜しいのであらう. 從つて電離層上の一點と地上の一點との對應性(離心率の差に基く)を考慮して緯度の改正を施す必要なきは勿論, 地球の離心率は全然省略し, 地球を完全球體として取扱つて宜しいことが判る.

(4)　光行差の改正問題

上記3種の誤差を綜合して考へれば, IV 節に述べた誤差卽ち太陽の光行差を以て月の光行差に代用する結果生じたる誤差も亦省略して宜しいことが判る. 卽ち前述誤差範圍內に於ては光行差の 3 次項は省略し, 太陽の光行差を以て月の光行差に代用しても差支へないのである.

之を要するに微粒子日食は光線日食の如く確固たるものでなく，その要素には不確實なものが多々あるから，計算を光線日食程度に行ふ必要は更に無く，計算精度から言へば3桁即ち計算尺を用ひて行ふ程度でよく，圖計算法を用ひて餘りあることになる．現在の程度から言へば此の豫報を用ひて觀測地點を決定するのは尙早と言ふべく，地球上各地點に於ける觀測結果より推して豫報の精度を検討し，延いては其の推算に用ひられた各種要素の不確實さを匡すのが至當と思はれる．

VIII 要　　約

微粒子日食の計算法は根本に於て光線日食の場合と異らない．計算式は其の儘流用出來る．異なる點は次の通りである．

(1) 微粒子太陽及び月の位置としては，觀測時に地球に到達した微粒子が夫々太陽及び月を離れた瞬時の位置を用ふ．

微粒子の速度を毎秒 1600 粁とすれば，微粒子が太陽及び月より地球に到達するに要する平均時間は夫々 25.82 時間及び 0.065 時間であつて，此の間に於ける太陽及び月の平均運動は夫々 1°.06 及び 0°.036 であり，光線的に合の瞬時には微粒子太陽は微粒子月より 1°.02 西に在り，從つて微粒子日食は光線日食より約 2 時間早く生起する．

(2) 微粒子の速度が小さい爲に約 1°4′ の光行差を生ずる．然し種々の誤差を考慮すれば光行差の計算には第3次項を入れる必要なく，太陽の光行差を以て月の光行差に代用して差支へない．

(3) 太陽の視半徑としては通常太陽視半徑の 1/4 を用ふる．太陽の周縁は微粒子を射出しないと認められるからである．

(4) 日週光行差は約 1′ に達することがある．觀測地點が基準面上 ζ なる距離にあるときは微粒子の到達時刻は豫定よりも 4ζ 秒早くなる．從つて之等の改正を施さなければならぬが，微粒子太陽の視半徑の不確實さ，電離層の高さの不確實さ，微粒子速度の不確實さ等を考慮すれば，前記の改正量は後記の不確實さより生ずる誤差より小さく，結局之等の改正は全く施す必要がない．

(5) 計算精度は 0°.2 乃至 0°.5 程度で宜しく，從つて地球の離心率は省略して差支へない．

報　　　告

八重山日食雜記 (IV)

關口　鯉吉

私の分光儀は異樣の形式であつた．元來はシーロスタツトから水平に北方へ來射する日光をスリツト無しで直ちにプリズムに當てる流儀のものである故に，別に細隙スペクトルを撮るためにはコリメーターと集光系とをプリズムの前面に移動させたり外したりする仕掛けが要る．而もカメラの焦點調整に用ひるコリメーターはレンズを用ひず拋物線反射鏡を用ひるを良しと考へ，同鏡の焦點から稍內側に小さい平面鏡を 45° の傾斜に挿入して，焦點に在るスリツトから來る所の光りを此の小鏡で一度反射させて凹面鏡に導き，それから反射して來る平行光束を更らに平面鏡で 90° まげてプリズムに向はしめるのである．此の凹面鏡の光軸を水平に東西方向に向けて固定せしめ，別に 2 枚の平行な平面鏡と集光レンズとを一組にして板上に取りつけた移動裝置をスリツトの前に備へて前記の目的を達せしめやうといふ頗る繁雜な仕組となつてしまつた．後から考へると二兎を追ふの愚を敢てした悔を禁ぜぬものがある．

斯樣な器械の複雜性に基く調整の困難は甚だ大きかつた．光軸の合せ方にも惱まされた．凹面鏡の前に置かれた小鏡のため像が二重になる（焦點が十分に合はぬ場合）ことも煩ひの一つであつた．鏡をあまり多く用ひ過ぎ而も鍍金が薄きに過ぎた

結果光度が非常に削がれ（恐らく1割程度迄）たらしいことも大なる失敗と思ふ．以上の如き樣々の不都合をともかくも一應克服して20日夜半迄に漸く觀測に用ひ得る程度の調整を完了した．焦點調整は主に各種の放電管を用ひた．これは電源の節約を考へた故である．最後の夜は放電管を100米程遠方の野原に据えてスリット無しの焦點調整をも試みた．

シーロスタット第1鏡の時計仕掛が著しく遲れるので，1部の齒車を切り直して携帶して來たが，うまくはまらぬので大慌てを演じた．在京中の試驗不足に依る失敗で致し方なかつたが，大體太陰の日週運動には略ゝ合つて居るので，皆旣の直前迄手動の調整を屢ゝ行つて凌ぎをつけることに決めて觀念した．

及川君の組では地面に深さ70糎位の方形の窪を設けて其中にシーロスタット第1鏡を据え，小屋の南方地面に杭打して造られた3米程の木の臺の上にレールを取りつけて其上に第2鏡を滑動せしめ，室内には集光レンズ，分光儀，光源アーク其他一式の附屬器械や器具が整然と据えられ，痒い所へ手のとゞくやうな段取りが出來上つて居る．同君は齋藤君を相手に默々として丹念に調整を進め，日食の數日前には戰鬪準備總て完了と見受けられた．

藤田君は眞つ先きに準備を完了して日々練習旁々の露出を試みて居る．大澤君は同一のシデロスタットから光球測光用の分光儀とコロナ測光用の光電管に光りを採る最初の案を改めて，後者の爲特別の照準裝置を急造し，小屋の外に出見世を設け，竹田君や狄野君の助けを借りて目的通りの測光器が完成したのは日食の日から2日程前であつたらう．同君の三色測光裝置は旣にIX月の初旬に出來上り6日の月食の時（滿月）太陰の高度に對應した光度變化の測定を行ひ地球大氣の減光作用の檢考に資したのであつた．

一方測候所が日食前後に於ける氣象の變化を觀測する爲のプログラムも大和君の案で可なり大がゝりにできて居たらしいが，同君が便船の都合で歸着遲延の爲實行をあやぶまれて居た．留守居役の正木君が大車輪の準備に所員の動員は命令一下何時でもござんなれの形で待期中と聞いて居た．測風氣球に灯を附けて飛ばすと聞いて，コロナやフラッシユ相手の我々は一寸心配したが實施には至らなかつた．大體は普通の定時觀測を頻繁にやる程度のものであつたらしかつた．一方地磁氣班の方は10日も前に準備が出來て700米ばかり東方の原野に設けられた石室で日々記錄をとつて居る．皆旣前後の興奮もなく前後通して着實な觀測を繼續することが任務の總てであるといふ至極うらやむべき境遇であつた．

かくして4日，3日，2日と日に日に最後の戰の日は迫つて行つた．16日以後天氣は至極順調である．二つに分れた颱風の一方は西進して廣東附近を荒れ廻り，揚子江中流に迂廻して行つたらしい．氣の毒に大陸組は其の餘波で日食はワヤであらうなど他所事とも思はれず，こちらでも21日迄好晴が持ち續くや否やの懸念は多分にあつた．西方から移動して來た高氣壓の圈内に4，5日の晴天を樂しんだ，直ぐ其の後の崩れが日食の當日とかち合ひそうな虞れは豫報常識で點頭かれたのであつた．20日が山で後は下り坂とは一致の見解となつた．而も呂宋東方洋上に低氣壓出現の兆ありと聞いては闇然たらざるを得ないのであつた．然し空は夜半迄冴えに冴えて惡化の兆は一向に見えぬ．天佑を胸に秘め，疲れ切つた五體に鞭つて1月間通ひ馴れた薄暗がりの橫町を辿りつつ海岸の宿舍に歸つたのは旣に21日の曉にも近かつたらう．

明くればIX月21日，曉近くに寢に就いて眠り幾何もなくして醒めた眼の重たさをおさえつゝ，明けやらぬ空を眺めると，むら立つ黑雲は半天を覆うて散在して居るではないか．あゝ天我れに利あらずかと闇然たる氣持が胸一杯となるを，只管に「其の瞬間」の天佑を念じつゝ强ひて勇氣を振ひ起し，約束の集合時刻7時に間に合はすべく宿を出た．陽光は去來する雲間から時折差し出はするが頗る望み薄の空模樣である．殊に上層雲の少からずはびこる點が絕望感を濃くするのであつた．昨夕現はれた典型的な波狀雲など悲觀材料のみ胸に沸きあがる．斯くて15分間の道すがら瀕死の病兒の枕頭に坐する如き幽愁を抱いて步を速めたのである．

測候所內の現場を一巡すると旣に各員夫々部署

に就いて萬一の手ぬかりなきやう寸刻を惜しんでいそいそと活動して居る．獨りとりのこされた朝食の膳に對しひき立たぬ氣分は一入重いが戰鬪準備の腹ごしらへに思ひ切り詰めこんで，觀測裝置の點檢にとりかゝつた．

さて當日の手配は次の通りである．及川，齋藤組は狄野君を眞空電弧のポンプ操縱手に萬全のかまへを立て，悠々と時を待つて居る．其の室外には下保君が急造のコロナグラフをして能率百パーセントに物を言はしむべく腕を撫して待ちかまへて居る．藤田君は孤軍奮鬪の覺悟よろしく袖珍プリズム・カメラを抱えて待期の姿勢．大澤君は戸外のコロナ測光計に竹田君の照準役を煩はしてメーターの讀取り前日來の練習も手に入り顏で自若たるもの．獨り私は小屋の闇幕やら，シーロスタツトの照りつけ除けの張り幕など前日仕殘した最後の仕度くをかたづけるので奥田，狄野の兩君と 3 時間に亘つて大車輪の態である．シーロスタツトは東西南の三方と頂上を必要の部分以外蓆で圍み，周圍の地面はやはり地面の陽炎を防ぐため可なりの面積に蓆を敷きつめ，皆既の 20 分程前に取り除ける算段であつた．小屋の内に閉ぢこもつて居ながら雲行きが見られるやうに，室外地面に硝子板を平らに置いて，板張りの小孔から太陽近傍の天空を板面に映して眺める仕組を施したが，實際にはうまく役立たせ得なかつた．仕事の手分けは，乾板の差換へとシヤツターの操縱に自分が當り，レンズや反射鏡の移動と共に太陽像の監視及案內を奥田君にお願することゝし，撮影順序の取り決めといふ段になつたが，天空狀態頗る芳しからぬに鑑み單色コロナ像の撮影はあきらめて，スリツト・スペクトルの思ひ切り長い露出を 1 回だけ試みようと決心したのであつた．

悲觀した空の模樣は 10 時頃から追々好望に轉じ雲の間隙が大きくなつて來た．とはいふものゝ所々に散在する上層雲は依然半天以上を包み安全感は頗る薄い．青空に輝き出る太陽を仰ぎ占めたと思ふ間もなく陽影は再びうすれて行く．焦慮の中に 2 時間は早くも過ぎた．而してかうした天界の生活其物に吸ひこまれた如き我等自身の何時間かの中にも捨て切れぬ世間が雜然と織りこまれて居るのであつた．我々の戰場の光景を案じて居られるであらう在京公私の關係筋へ現場の實況を知らすべき電文の草案やら激勵電報の受付及之れに對する挨拶など實に感激に滿ちた忙しさであつた．一番面喰つたのは豫て歸航の船繰りを調べて頂いてあつた正木君が突如湖南丸が明早朝入港して午前中に出帆するが乘るかどうかとの注進であつた．之れに乘り遲れると數週間は孤島の生活を無爲に續けねばならない．敵を前にして歸國の相談も勇無き業ながら一應總勢集合して研究の結果半數は明日乘船と一應決定して更に部署に就く．

觀測員の外重要な役割は時刻の合圖と記錄に當る虎尾，佐藤兩君の仕事であつた．天幕中の卓上にはクロノメターとクロノグラフが据えられ，私の觀測小屋と下保君の器械とに設けられた露出示指電接點とに電線が連絡された．佐藤君はクロノメーターの秒針とにらめつくらで豫報の各接觸時を虎尾君に傳へ，虎尾君は太陽近傍の天空の樣子と時刻を大聲に呼んで全域に響き渡らすといふ段取りであつた．

初觸の 12 時 18 秒が迫つて來た頃天空の狀態は愈々好調となつた．私共はスリツト・スペクトルの光球露出を行つて一休みしつつ更らに皆既相中の手順に就いて考へた．而して天空の好調に勇氣を得た結果，當初の計畫に復歸して單光コロナ像の撮影をも附け加へることゝした．

大澤君は既に數時間前から，コロナ光を比較すべき光球測光に取りかゝつて居る．又大氣の遮光係數を算出する爲太陽天頂距離の變化に伴ふ讀取り値の變化を追跡すべく時間を見ては觀測を續けて來た．下保君は實視的に初觸を觀測して豫報時刻と 1 秒程度に合致する由を報じ，後部分食の撮影に回を重ねて行つた．

東京の用務を終つての歸途に船繰りが悪くて意外に歸着の遲れた大和所長が今朝入港の船で滑り込みの曲藝もあざやかに挨拶に來たが，直ちに所員を督しつつ特別氣象觀測の役割に就いたのは之より何時間か前であつたと思ふ．朝日，日々，讀賣等の新聞特派員は測候所無電塔の中段に腰をおろして，時々土塀越しに我等の戰況を望見しながら時の至るを待つて居る．測候所境界線の鐵條網の外には，やゝともすると路上に人だかりがするを町の厚意で派遣された數名の警官が熱心に制止

して居るのも何となく焦慮をそゝる光景でもあつた．シーロスタツトの時計仕掛の不調子を氣にしながら屢々調整に小屋を出入りしつゝ西方を見上げると測風氣球がゆらゆらと青空に舞上つて行く．やつてるなと點頭しながら腹ごしらへの握り飯をほうばる．落ちつかぬ樣子でむしやむしややつて居る觀測員諸君の顏は心なしかいづれも紅潮して見えた．

天氣は益々好轉して來た．皆既前 15 分太陽は完全に其の三日月形の姿を青空に現出して我等を差し招くが如くである．折しも南東方から緩走し來る層積雲の大塊が見る見る縁邊を太陽の方に延ばして來た．あゝ萬事休す．あと 10 分の間に此の雲塊が過ぎ去る可能性は我等の想像外であつた．視界は急速に闇くなつて來る．地面とシーロスタツト周圍の蓆を大急ぎで取り拂つて室内に馳せ入ると間も無く「大丈夫だ確かに通り過ぎるぞ」と虎尾君の大聲が響き渡つた．闇がぐんぐんと押し寄せて來る其の響でもあるやうに南東方海岸寄に連續的の轟音が鳴り始めた，何物かが襲ひかゝるやうな戰慄を身に感じながらそつと首を出して其の方を眺めると，なんと飛行機が 3 臺可なりの高空を西方に快翔しつゝあるではないか．

皆既前正に 1 分．スリツト面に映ずる絲の樣に細い太陽像は漸く其鮮明の度を加へ僅かに薄雲が少し計り其面を去來するに過ぎない．間もなく「もう雲が無い」と呼ぶ虎尾君の大聲，ほつとしながら取枠の抽蓋を引いた後は第 2 觸の豫報時刻が合圖されると同時に數へ始めた秒數に合せて調子を取りながら逐次の操作を進めて行つた．太陽像の監視と取枠手渡しを擔當した奥田君と呼吸を合せて露出 3 回．最初無細隙の 20 秒の露出は少しく手違ひで自信なきまゝに，第 2 回のスリツト露出を 100 秒程に切り上げて，更らに無細隙の露出 25 秒程をやつた．秒數を數へながら第 3 觸の豫報時刻の 5 秒前で閉ぢるつもりで居ると，突然パツト明る味がさしたので驚いて閉ぢると前後して，虎尾君の「終り」の大聲が響いた．仕事のすんだ安堵感とシヤツターの閉め遲れの無念とが交錯して，自失の裡にたゞずむこと數分．其間に今迄に自分等の爲して來た種々の操作に對する省察が胸中に雜然として走過する．凡て悲觀的な回想である．思ひ出したやうに，放電管に依る比較スペクトルを撮るために．必要の裝置を調整する序に太陽像をスリツト面に映して見ると，青空を透して三日月形がくつきりと次第に幅を增しながら東方に緩行しつゝ，我等の心臟に擬された匕首が次第に闇の中に消え失せる如き不氣味さを以て浮び出して居る．またしても失敗の聯想がぐきつと胸を衝く．時計仕掛の遲れに依る像の移動が案外著しいと見た．數分間微動操縱なしで放置したことの失敗が大きな悔となつた．が一面自失狀態中の 3 分間は實際 10 分以上の經過を意味するものであるとすれば露出中の像の移動は左程のものではない筈である，など自ら慰め勇氣をつけながら，殘る豫定の操作を全部完了して，屋外に出ると，既に各觀測員はテントに集つて夫々興奮の 3 分間を語り合つて居る．異口同音に第 3 觸が馬鹿に早かつたので面喰らつたと言ふ．及川齋藤組と藤田君は何れも思切り長くコロナ露出を 1 枚やつただけだが豫定の操作は完全に遂行したといふ．皆既相の初め 30 秒ほどは極めて薄いながらも多少の雲が太陽面を走過しつゝあつたらしいといふ觀察は皆一致して居た．大澤君は第 3 觸間際に屋外のコロナ測光裝置から屋内の光球縁邊測光裝置に馳せつける飛鳥の速業を面白く聞かせてくれる．下保君も豫定通り 2 枚のコロナ撮影をやつた．萬失敗は無い筈と安心の態である．いざ乾杯と思出のテント中央に折から馳せつけた町長はじめ測候所員や新聞通信員から「おめでたう」の聲を浴びながら，サイダーの白い泡をコツプに沸らせて夫々の武勇傳を語り合ふ間に時間は遠慮なく過ぎた．此間東京天文臺，大學，文部省，氣象臺等關係筋へ觀測經過の概報電文の草案やら之等諸方面から入手する祝電の披露やら歡喜の忙さに包まれつゝ，豫て祈つた天佑の我等に惠まれたことに感激の涙を催し私共の爲に絕大の援助と激勵を賜はつた公私の方々に對する感謝の念が胸に溢れるのをおぼえるのであつた．而して我等 10 人が遙々と千里の波濤を越えて孤島に數十日の苦鬪を敢てした甲斐のあつたことを喜んでも喜びきれないのであつた．

及川齋藤組と大澤君は日食後の附帶操作に大童である．奥田，下保の兩君もコロナ寫眞の測光標

準に光楔露出を行ふ準備にとりかゝる．一方手のあいて居る連中は明日の乘船迄に自分の關係した器械の分解やら一部の荷造りに懸命の努力を傾注することとなり，先づ第一着手に使用器械裝置の撮影上必要な採光のため小屋の板張りを鐵槌で打ち破り始めた．洵に迅速果敢といはうか野戰氣分の横溢と稱すべきか，止むを得ざる事態の進行とは言ひながら，2時間前迄これ等の品物が果し得た使命と其の運命とを對比して洵に感慨無量なるものがあつた．藤田君と私の器械は日暮迄に漸く一應の整理をすませ，後續歸京の4人の方々に托するだけの準備が出來た．之等の品物の始末やら各種の殘務整理など至極繁雜な骨折を後に殘して先行する氣の毒さを胸に藏して，自分等4人(關口，及川，藤田，奥田）は其夜の中に旅裝を整へるに全力を費した．

明れば IX 月 22 日昨日の事を何も知らぬ氣に照りつける陽光を頭上に浴びながら，關係筋への挨拶もそこそこに，9 時來航の際と同じ湖南丸に乘船，名殘りを後に基隆に向け島に別れを告げて去つたのである．測候所其他島の有志も別離を惜んで送つてくれた．後に殘る4人が何時になつて歸れるやら見當もつかぬ心細さを氣の毒に思ひながら我々は消え行く島影を見送つた．

歸路の出來事はさておき X 月 5 日から 6 日の間に4人は久しぶりで三鷹の土を踏んだが，何れも「玉手函」の蓋をあける心配で1週間は落ちつかぬ氣持ちで暮した．あけた結果は如何．「白い煙」が出なかつたことは言明出來る．詳しい事は更らに何月かの綿密な驗測と計算を經て公表さるゝことであらう．(完)

抄　錄　及　資　料

無線報時修正値

東京無線電信所（船橋）を經て東京天文臺より放送した昨年 12 月中の報時修正値は次の通りである．學用報時は報時定刻（毎日 11 時 及 21 時）の 5 分前卽 55 分より 0 分までの 5 分間に 306 個の等間隔の信號を發信するが，此の修正値はそれら 306 個の信號の內約 30 個の信號を測定し，平均したるもので，全信號の中央に於ける修正値に相當せるものである．

分報時は 1 分より 3 分まで毎分 0 秒より半秒間の信號を發信するが，此の修正値はそれら 3 回の信號の起端に對する修正値を平均したものである．次の表中（+）は遲れすぎ（−）は早すぎを示す．

（東京天文臺）

1941 Dec	11^h		21^h		1941 Dec	11^h		21^h	
	學用報時	分報時	學用報時	分報時		學用報時	分報時	學用報時	分報時
	s	s	s	s		s	s	s	s
1	+ .089	+ .09	+ .152	+ .15	17	− .008	− .01	.000	+ .01
2	− .003	.00	+ .165	+ .17	18	− .032	− .03	− .051	− .04
3	− .001	− .01	+ .013	+ .02	19	− .010	.00	.000	.00
4	− .074	− .07	− .017	− .02	20	− .042	− .04	− .044	− .04
5	+ .011	+ .02	+ .015	+ .02	21	− .017	− .01	− .042	− .04
6	− .005	.00	− .019	− .01	22	+ .060	+ .06	− .073	− .07
7	− .036	− .04	+ .010	+ .02	23	+ .027	+ .03	+ .095	+ .10
8	− .036	− .04	− .067	− .07	24	− .012	− .01	− .008	.00
9	− .061	− .06	− .012	.00	25	+ .044	+ .05	+ .061	+ .06
10	+ .017	+ .02	− .002	.00	26	+ .048	+ .05	+ .044	+ .05
11	—	− .05	− .049	− .04					
12	—	—	− .068	− .06	27	+ .094	+ .10	+ .006	+ .01
13	− .088	− .09	− .115	− .11	28	− .001	.00	+ .013	+ .02
14	+ .014	+ .02	+ .033	+ .04	29	− .037	− .04	+ .002	.00
15	− .021	+ .03	+ .048	+ .06	30	+ .023	+ .02	+ .006	+ .01
16	+ .031	+ .04	+ .044	+ .05	31	+ .031	+ .03	− .020	− .02

XII 月に於ける太陽黒點概況

日	黒點群	黒點數	黒　點　概　況	日	黒點群	黒點數	黒　點　概　況
1	4	93	中央に3個（I），東邊に1個（II）	17	4	18	不　變
2	4	54	I 稍ゝ衰兆を示す，II 不變	18	2	10	III 消失，IV V 減少
3	—	15	I 衰へ西邊にあり，中央に新黒點群あり東邊にも1個現はる（III）	19	1	4	IV 消失，V 減少西邊にあり
4	6	—	曇　觀測なし	20	1	2	不　變
5	8	38	I 1個を殘すのみ，西半に1個新に出現，東邊にも1個現はる（IV）	21	—	—	
6	5	23	西半にありし黒點群見えず I，IV 不變	22	—	—	
7	4	23	I 消失，III，IV 不變	23	2	6	V 消失，中央部及東邊に新黒點（VI）あり
8	4	22	東邊に新黒點群2個出現（V），他不變	24	1	6	中央部の黒點消失，VI 不變
9	—	—		25	1	5	VI 不　變
10	—	—		26	—	—	
11	3	47	III，IV，V 稍増大，他は消失	27	2	5	東邊に新黒點（VII）
12	3	92	不　變	28	—	—	
13	3	68	不　變	29	3	50	V 増大，VII 不變
14	4	72	III，V 増大，他不變	30	3	34	不　變
15	—	—		31	3	26	不　變
16	4	34	III，IV 西邊にかゝり見え難く，V 減少				

太陽のウオルフ黒點數　(1941. X, XI, XII).（表 A）黒點數はツアイス 20cm 屈折鏡による實視觀測の結果で，K=0.60 として決定したものである．

本會會員の太陽黒點觀測　（表 B）本會々員の觀測で天文臺の觀測ある日につき直に比較し，下記觀測者の K を決定しこの價から日々のウォルフ黒點數を決定し平均したものである．

觀測者	觀測日數	比較日數	K
坂上　務	11	8	0.87
草地重次	35	30	1.56
富田弘一郎	51	45	1.11
藤岡	19	19	1.06
香取眞一	:4	28	1.06
東京府立化學工業學校	36	33	0.88
金田伊三吉	54	47	1.23
西尾利夫	61	49	1.31

彗星だより　世界的な通信途絶の現状に於ても去る II 月 13 日には天文電報を受取る事が出來，Bernasconi 彗星（1942a）の發見が報告された．發見者は昨年 VI 月 Van Gent 彗星を獨立に發見した人である．その電文は II 月 11 日イタリー，トリノ天文臺で Fresa が II月 11 日に確認した觀測位置を傳へたもので（位置は次の諸觀測中の第一のもの），光度 8 等，日々運動は赤經が -3^m42^s，赤緯が $-23' 4''$ で，核のある彗星で，尾の長さ $1°$ 以上とあつた．最初電文の不明瞭から赤緯運

表（A）　表（B）

日	X	XI	XII	日	X	XI	XII
1	—	55	80	1	54	49	73
2	37	68	56	2	47	44	68
3	23	71	—	3	23	72	73
4	29	—	45	4	22	49	61
5	37	43	71	5	29	46	86
6	29	25	45	6	20	19	64
7	39	8	41	7	46	23	61
8	56	—	3'	8	50	—	50
9	40	—	—	9	49	—	—
10	47	—	—	10	52	—	20
11	41	—	46	11	53	11	52
12	55	14	73	12	53	26	60
13	—	—	65	13	46	—	78
14	—	40	67	14	55	45	66
15	48	38	—	15	56	40	53
16	34	40	44	16	59	50	38
17	73	31	35	17	66	37	33
18	67	35	18	18	60	39	14
19	—	—	8	19	75	39	13
20	63	29	7	20	68	33	13
21	43	—	—	21	43	—	—
22	49	—	—	22	50	40	—
23	64	39	16	23	70	41	15
24	71	—	10	24	60	71	15
25	64	—	9	25	61	—	17
26	72	83	—	26	62	97	14
27	48	—	15	27	51	97	29
28	62	—	—	28	51	—	38
29	55	—	48	29	58	68	53
30	86	93	38	30	61	96	55
31	53	—	34	31	59	—	49
平均	51.3	44.5	39.5	平均	52.0	49.2	45.0

動が −23° 4′ と傳へられたので，筆者は Brashear 寫眞儀に小型カメラを臨時に取つけ相當廣い區域の撮影を行つたが，神田氏は實視で，筆者は寫眞で發見位置の少し南方に見出す事が出來た．此觀測より赤緯運動の非を訂正する事が出來，又天文臺よりの照會に對するコペンハーゲンよりの回答よりも，その運動が −23′4″ なるを確めた．

1942	U. T.	α (1942·0)	δ		
II 11	$21^h9^m.4$	$12^h17^m47^s.7$	+19° 21′15″	8^m	Fresa
	14.7708	12 10 36	+18 36·4	7^m	廣瀨
	14.797	12 10·4	+18 34	8^m	神田

Van Gent, Schwassmann-Wachmann II は引續き本年に入つても觀測されてゐる．（廣瀨）

天　象　欄

流星群　III 月も概して流星の出現は少い．主な輻射點は次の通りである．

	赤 經	赤 緯	輻射點	性 質
1−4 日	11^h 4^m	+ 5°	χ Leo	緩
15 日頃	16 40	+54	η Dra	速
18 日頃	21 4	+78	β Cep	緩

變光星　次の表はIII月中に起る主なアルゴル種變光星の極小の中 2 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 34 卷第 199 頁にある．III 月中に極大に達する筈の星で觀測の望ましいものは R Cam, V Cnc, R Crv, R Hya, X Mon, X Oph, S UMa, Z UMa, R Vul 等である．

アルゴル種			範圍	第二極小	週期		極小 中央標準時				D	d
			m　m	m	d	h	d	h	d	h	h	h
062532	WW	Aur	5.6— 6.2	6.1	2	12.6	9	23,	15	0	6.4	0
003974	YZ	Cas	5.7— 6.1	5.8	4	11.2	12	21,	21	20	7.8	0
005381	U	Cep	6.9— 9.2	7.0	2	11.8	13	0,	18	0	9.1	1.9
071416	R	CMa	5.3— 5.9	5.4	1	3.3	13	22,	21	21	4	0
181612	RX	Her	7.2— 7.9	7.8	1	18.7	15	1,	22	4	4.8	0.7
145508	δ	Lib	4.8— 5.9	4.9	2	7.9	19	2,	26	1	13	0
030140	β	Per	2.2— 3.5	—	2	20.8	17	23,	20	20	9.8	0
035727	RW	Tau	8.1—11.5	—	2	18.5	9	20,	20	21	8.7	1.4
103946	TX	UMa	6.9 9.1	—	3	1.5	11	3,	14	4	8.2	0

D—變光時間　d—極小繼續時間

東京（三鷹）に於ける星の掩蔽（III 月）

（東京天文臺回報第 163 號に據る．表の説明に關しては本誌 I 月號參照）

日附	星名	光度	現象	月齢	中央標準時	a	b	方向角 P	方向角 V	日附	星名	光度	現象	月齢	中央標準時	a	b	方向角 P	方向角 V
		m		d	h　m	m	m	°	°			m		d	h　m	m	m	°	°
4	η Virginis	4.0	D	17.2	22 48.5	-1.2	+2.0	131	170	23	B.D.+16°688	8.8	D	6.5	21 53	—	—	85	27
5	η Virginis	4.0	R	17.2	0 4.2	-2.1	+0.9	282	304	26	162 B. Geminorum	5.6	D	9.4	19 31.5	-1.9	+2.8	141	120
6	95 Virginis	5.5	R	19.2	22 44.2	-3.3	-3.7	213	261	29	A Leonis	4.6	D	12.5	19 41.9	-2.3	0.0	74	112
22	B.D.+15°594	8.2	D	5.5	19 53	—	—	60	3	30	c Leonis	5.1	D	13.5	19 55.6	-2.0	+0.4	78	120

III 月の太陽・月・惑星及び星座

主として東京天文臺編纂理科年表に據る．時刻は凡て中央標準時，出入，南中は東京に於けるもの，時差は眞太陽時から平均太陽時を引いたものである．

太陽　今月中に水瓶座東部より北東に移り魚座に迄進み，此間 21 日 15 時 11 分所謂白羊宮原點に達し春分となり以後半年間北天に移る．此日は所謂彼岸の中日で，之に最も近い戊の日を社日と云ひ，正午の位置は，1 日には赤經 22 時 46 分，赤緯南 7 度 52 分で，31 日には赤經 0 時 36 分，赤緯北 3 度 52 分となる．時差は此間に −12 分 36 秒より −4 分 28 秒迄變化する．17 日に食分 0.055 の部分食があるが印度洋最南部の他見られない．

月　1 日 15 時 54 分に蟹座にある月齢 13.7 の月が上り，翌 2 日 5 時 28 分に沒する．3 日 9 時 20 分望となり，5 日に赤道を北より南へ拔け，8 日 19 時 48 分最近となる．その距離 369638km．以後遠ざかりつゝ 10 日 7 時 0 分下弦となり，11 日に赤緯は最も南に達し，以後北天を目指して進み 17 日 8 時 50 分新月となる．翌 18 日以後は北天に移り，23 日 19 時 10 分最遠となる．距離 404611km．25 日 9 時 1 分上弦となり，2 時間後に赤緯最北となり以下又南下を始める．3 日 6 時 27 分の半影食を以て始る皆既月食があるが西太平洋東亜では見られない．

水星　2 日の出は 4 時 56 分で太陽に先立つ事 1 時間 15 分，光度 +0.5 等，8 日西方長大離角となり注意すれば曉東天に見得るであらう．22 日は光度 +0.1 等になり，出は 4 時 52 分で太陽に先立つ事 51 分となる．山羊座より水瓶・魚の境界邊迄順行中で 15 日月と合になり，其後直に遠日點に達す．

金星　2 日最大光輝近い −4.3 等の金星が 4 時 7 分東天に現れ，9 時 33 分南中し，14 時 59 分に沒する．9 日最大光輝となる．今月中は注意すれば太陽の西に晝間でも見出す事が出來，古記錄に散見する「星晝見」の現象を呈する．今月中は山羊座，水瓶座間を順行し 13 日夜半月と合となる．22 日には猶 −4.3 等で 3 時 32 分に東天に現れる．8 時 59 分南中し，14 時 25 分に沒する．

火星　2 日 0 時の位置は赤經 3 時 36 分赤緯北 20 度 46 分で牡牛座中昴に近く，光度は 1.1 等であり，以後牡牛座中を順行し乍ら 22 日 0 時には赤經 4 時 26 分赤緯北 23 度 8 分光度 1.4 等となりヒヤデスの近くに位置する．入は今月中は 23 時半であるから夕方の觀望に適する．2 日天王星と合となりその北 1 度 37 分の所を通り，23 日に月と合となる．

木星　2 日 0 時の位置は赤經 4 時 44 分赤緯北 21 度 54 分光度 −1.9 等でヒヤデスの近くにあり，火星の東方にあるが運動が緩慢で，22 日 0 時には猶赤經 4 時 53 分，赤緯北 22 度 13分，光度 −1.8 等で，運動の早い火星に追ひかけられてゐる．4 日朝矩となり，23 日には月と合となる．入の時刻は月始め 1 時頃であり，月末には 23 時となるが火星と同じく夕方充分觀望出來る．

土星　光度は今月中 0.4 等で 2 日 0 時には赤經 3 時 24 分赤緯北 16 度 36 分，22 日 0 時には赤經 3 時 30 分赤緯北 17 度 4 分で牡牛座西端にある．入の時刻は 2 日が 23 時 19 分，22 日は 22 時 8 分で，退場を急ぎつゝあるが猶夕方觀望出來る．21 日夜半に月と合となる．

天王星　光度は 6.1 等で 2 日 0 時の位置は赤經 3 時 37 分 33 秒赤緯北 19 度 13.6 分，22 日 0 時の位置は赤經 3 時 40 分 2 秒，赤緯北 19 度 22.2 分で牡牛座にある．入の時刻は此間に 23 時 41 分より 22 時 25 分となるが，双眼鏡で夕方觀望出來る．2 日火星と合，22 日月と合となる．

海王星　7.7 等で乙女座にあり，秋分點近くに位置してゐる．運動は非常に小さい．12 日 0 時の位置は赤經 11 時 57 分 30 秒，赤緯北 1 度 44.4 分で逆行中である．今月は 20 日に衝となるので夜半南中し殆んど終夜見られる．4 日月と合となる．

プルートー　蟹座中央部を徐々に逆行中で，光度は 14.5 等．

星座　銀河は眞南より天頂の西を西北に流れ之に浸る諸星座は南より順にアルゴ，大犬，オリオン，天頂近くに双子，馭者，ペルセウス，カシオペイアで，大犬の全天第一の輝星シリウスの南中少し前に注意すれば日本中部以南では全天第二の輝星アルゴ座のカノプスが南天低く見られる．

西天には牡牛の諸星が他の淋しい諸星座を壓し，東には獅子，乙女の諸星座があり，南東よりコップ，烏が上つて來天頂の眞南には小犬座が輝星プロキオンに飾られて立ち續いて南西へ海蛇が巨體を横へてゐる．北天では北斗が漸く高く昇らんとし東北より牛飼が姿を現し，西北では牡羊，三角，アンドロメダの諸星星が沒せんとしてゐる．北の地平線を限るはカシオペイア，ケフエウスで何れも銀河が貫き，その東は龍座が占領してゐる．

昭和17年2月25日印刷
昭和17年3月1日發行

㊞定價　金30錢
（郵稅5厘）

編輯兼發行人　東京府北多摩郡三鷹町東京天文臺構內
福見尚文

印刷人　東京市神田區美土代町16番地
嶋富士雄

印刷所　東京市神田區美土代町16番地
株式會社三秀舍

發行所　東京府北多摩郡三鷹町東京天文臺構內
社團法人日本天文學會
振替口座東京13595

配給元　東京市神田區淡路町二丁目九　日本出版配給株式會社

THE ASTRONOMICAL HERALD

VOL. XXXV NO. 3

1942

March

CONTENTS

K. Suzuki: On the Corpuscular Eclipse of

the Sun (Original) 25

R. Sekiguti: Around the Yaeyama Eclipse

Camp. IV (Report) 31

Abstracts and Materials—Sky of March 1942 35