

### 六月の天及び惑星

(一一四)

**星座** (一日午後九時) 牛飼が丁度天頂を占めて居る。その南には乙女、西には獅子、北には大熊、そして東には冠、ヘルクス、蛇、蛇遣ひ等がつづく。蛇遣の南の方に蝸の昇つて来るのを見て、琴や白鳥が北東の空に輝やいて居るのを見ては夏の間を思はせられる。

**太陽** 牡牛座より双子座へと進み、十一日入梅となり、二十二日午前七時夏至となる。此の日は一年中で一番日の長い日で、晝間が十四時間三十五分、夜間が九時間二十五分であるが、日出の一番早くなるのは中旬で四時二十四分日没の一番遅くなるのは月末で七時一分である。

**月** 一日午前一時十三分水瓶座に於て下弦となり、七日午後十時五十六分牡牛座に於て朔となり、十四日午後二時十四分獅子座に於て上弦となり、二十二日午後一時十五分射手座の西端、土星の南のあたりで望となる。此の日の視直径は二十九分二十八で遠端點に近いので小さい。三十日午後〇時五十四分魚座に於て再び下弦となる。最近では八日正午で最遠は二十二日午後十時である。

**水星** 牡牛座にあつて逆行して居るが、九日午前三時遠日點を通り、九日内合となるので今月は全く見られない。二十一日留となり順行に復し、二十九日日心黄緯最南となる。

**金星** 曉の明星として日出前東天に輝く。牡羊座を西より東へつらぬいて牡牛座近くまで進む。五日の朝は月と相前後して昇り(金星の出は朝二時頃)、二十三日午前六時遠日點を通り、二十九日西方最大離隔となる。此の日太陽と相隣る事四十五度四十五分、望遠鏡で見ると月輪七日頃の月の様な形に見える。負四・二等星。

**火星** 蟹座より獅子座へと進み、夕方西天に見える。月始めは午後十一時近くまで見えるが次第に没入の時刻が早くなつて月末には九時五十三分に没する。其の頃には獅子座の主星レギュラスと近づいて一等星が二つ並ぶ十一日の晩は月と接近する。一・七等星。

**木星** 牡牛座の西部ブレアデスの近くに居るが、月始めは未だ太陽に近いのでよく見られないが次第に昇る時刻が早くなつて月末には午前二時十五分に出るやうになるから日の出までしばらくの間は観測が出来る負一・六等星。

**土星** リングの星土星はいよゝ衝が近づいたので観測に最好の時期となつた。蛇遣座の南部を逆行し、夜中の十一時から十二時位までの間に南中する。高度が低いので、南中の時の高度は三十二度七分衝のわりには観測の出来る時間は少ない。リングは五度四・五十分東が肩下りて地球に對して二十六度半の仰りに向けて居る。十九日午前九時衝となるが其の日の地球土星間の距離は天文單位の九・〇三倍で約十三億五千萬軒である。〇・二等星。

**天王星** 相變らず魚座にあつて朝の星である。六・二等星。

**海王星** 獅子座の主星レギュラスの十分程(角度で)北西の所からその北をかずめて東南に向つて進む。九日頃最も近づき僅かに七八分の所を通る七・八等星。

**小惑星** 三番テヌノは天秤座の北端を逆行して居るが十等星であるから餘程大きい望遠鏡でないと見られない。

# 目次

## ▽論説

流星の軌道に就て(一) 理學士 神田 茂 一一五

カルデア天文學に負へるギリシヤ天文學

フオザリンガム 一一二

## ▽雜錄

第四十二回定會記事

昭和三年(第二十一年度)事務報告

同 會計報告

## ▽觀測欄

三月に於ける太陽黑點概況

## ▽雜報

夜の空の明るさ——グリニヤ天文臺に於ける太陽及び四外惑星の位置の研究——無線報時修正値——日食觀測行(二)

## ▽六月の天象

星座・惑星圖

一一三—一一四

六月の天及び惑星

一一四

六月の主なる天象

一一二

變光星——東京(三鷹)で見える星の掩蔽——流星群——望遠鏡の架

## 論説

### 流星の軌道に就て(一)

理學士 神田 茂

本稿は昭和四年四月二十日日本會第四十二回定會に於ける講演の要點を記したものである。

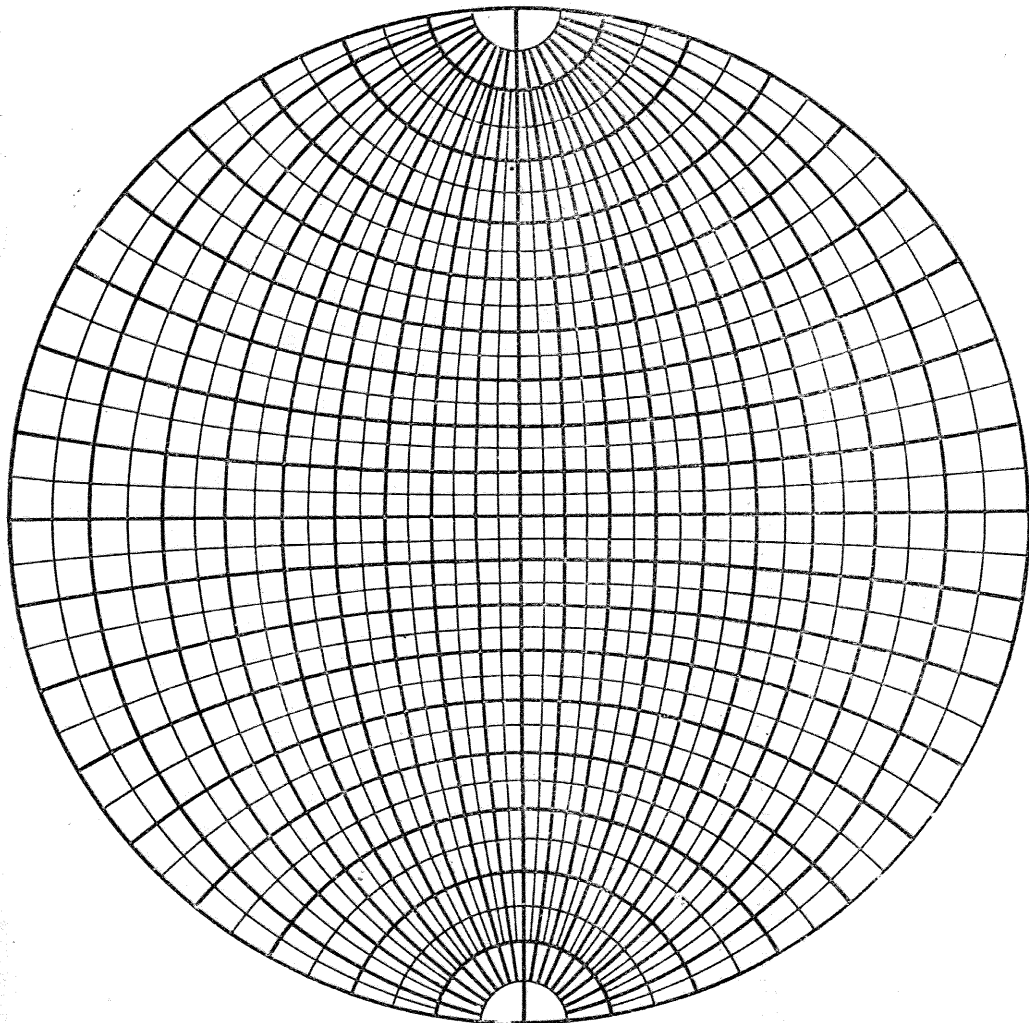
#### 流星の研究

流星の研究は天文學上の研究題目の中素人天文家と最も深い關係をもつてゐるもので、研究に必要な觀測材料の大部分は専門家以外の人々の觀測に俟たなければならぬ。歐米に於ける流星天文學進歩の跡を顧みても素人天文家のこの方面に於ける貢獻は甚だ大なるものである。流星の研究は軌道に關する研究と流星の物理的研究とに大別できるがこゝには前者の方面について述べて見ようと思ふ。流星を如何に觀測すべきかといふ方面の事については邦文の雜誌や書物にもかなり散見してゐるが、觀測材料を土臺として如何なる方法でそれ以上の研究をするかといふ事については邦文で記されたものは極めて少く、歐文のものにも、一般の人々に薦めるべき適當なものがない様に思ふ。一九二五年に現在の萬國天文學協會流星部長のオリヴィヤー Olivier が出版した「流星」と題する書物は流星に關する現在唯一の著書である。軌道に關する方面については數式による研究方法が一通り記載されてゐるが、一般の讀者には少しく難解の部分が多いであらう。こゝにはなるべくは數式による方法を避けて、主に圖解法によつて流星の軌道に關係した問題を取扱つて見ようと思ふ。

#### 流星の同時觀測

流星出現の地上の高さや速度を決定するには相當に離れた二つの地點で同一流星を觀測すればそれから算出することができる。其方法の趣旨は雲の高さを測定する時に數町隔つた二點から雲の中の同一の點と認められる點を望む方向の方位角と高度とを

第一圖



測定してそれから雲の地上の高さを求めるのと全く同様の方法によればよいのである。流星の場合にはその二地点の距離は五十軒乃至百軒位が最もよい。三十軒以内では測定の誤差の影響が大きくなつて都合が悪く、百五十軒以上になると同一流星を捕へ得る機会が少くなつて不利益である。

流星の同時観測によつて高さを測定するといふ考案は最初西曆一七九八年にドイツ、ゲッチンゲン大學の二學生ブランドス Brandes 及びベンツェンベルグ Benzenberg の二人が發表したもので、同年九月から十一月迄に四百餘の流星を觀測し其中二十二個は同一の流星であると認めた。

流星のこの方面の研究で比較的早くから進んだのは英國であつて、此方面の老大家デニング Denning の半世紀以上の努力に俟つものが大である。觀測資料は英國が最も豊富であるが、其研究の方法に於ては粗雑にすぎぬ缺點を米國のオリヴィヤーが其著書に於て責めてゐる點が少くない。然し科學の進歩は粗より精に入るは當然の順序で、流星天文學の進歩に對するデニングの貢獻は大きいものであると思はれる。

其他ウィーンのニースル Niesel、ドイツ、ゾンネベルグのホフマイステル Hoffmeister、米國のオリヴィヤー等が流星に關する種々の研究を發表してゐる。

### 立體平晝投影圖

流星の種々の計算には米國及びドイツでは通常四桁又は五桁の對數表を用ひて居り、英國ではデニングは

主に圖式の方法を用ひてゐるらしく、又約十年前の英國の一雜誌によれば流星の地上の高さを求めるために特殊の器械を造つたとの事であるが、それが實際用ひられて居るや否やは明かでない。その器械の要點は二つの長い針があり、その針を觀測した方位角、高度に合せる事ができる様になつて居り、且つその針の原點を觀測した二つの地點の位置に合はせる様にすれば、その針の交點は流星出現の地點であり、地上の高度も直ちに判るといふ趣旨である。

流星の觀測は簡單な様に思はれても精密に觀測するのはかなり難しいもので、發光點、消滅點を一度以内の精密度で觀測する事は相當の熟練を要する。詳しい計算をしても基礎の觀測に一度の誤差があれば、結果はそれに相當して不確である。今假に半度の程度の精密度で算出できる圖式の方法を用ひるとして、その結果の不確かさは角度一分程度まで算出できる四角の對數表を用ひる方法と全く同一であり、それによつて大いに計算の勞力を省く事ができれば、寧ろその方法を用ひる方が得策と考へられる。

球面天文学の問題の中で大略の結果が判ればよい場合に天球儀を用ひるといふ事が相當に行はれてゐる様であるが、天球儀は餘り取扱ひに便利なものではない。天球儀の代用をなすもので球面上の經線、緯線を立體平畫投影法 Stereographic projection と呼ぶ方法で投影した圖を用ひる方法があり、礦物學の中の結晶學では屢々用ひられてゐる様であるが、天文学上では從來殆んど用ひられてゐない様に思はれる。天球儀を用ひるべき場合流星の計算の場合、太陽黑點の位置の計算の場合等概略の結果でよい場合には、この方法を用ひると計算の手續を大いに省く事が出来、精密度に於ても大差なき結果が得られる。尤も精密な結果を得るには精密な原圖を必要とする。先年直徑三十糎のもので二度毎に經緯線を入れたものを作つて太陽黑點の位置の計算其他に用ひてみたが、對數計算との誤差は〇・二度以内の場合が多く〇・三度に上る事は少なかった。

こゝに掲げたのは簡單な立體平畫投影圖であるが、これを用ひても約一

度の程度の計算は出来るであらう。もつと詳しいこの種の圖を作る方法を次に記して置かう。この投影法では經線、緯線ともに圓弧の一部となるもので、その半徑と中心の位置とは次の様に一般的に表はされる。

圓の中心の位置

圓の半徑

中心よりθの角の經線の弧

圓の中心より左方に r cot θ

r cos θ

中心よりφの角の緯線の弧

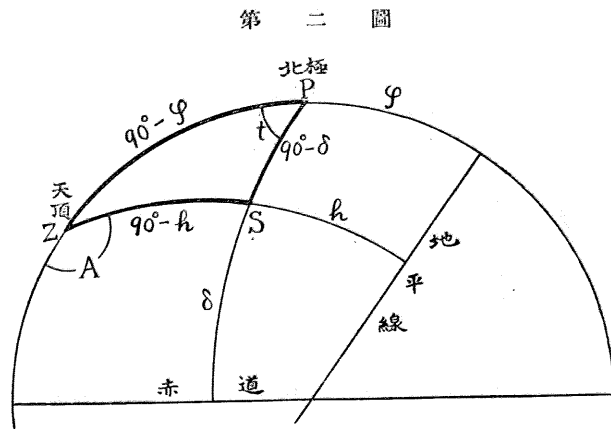
圓の中心より上下に r cos φ

r cot φ

但しrは圓の半徑である。rをなるべく大きくして經緯線を二度毎又は一度毎の圓を一度製圖して置けば、長くそれを原圖として用ひることが出来る。然し通常の紙であると長年月を経つ間に縦と横とで伸縮の割合が一樣でないために圓が正しい圓でなくなつてしまひ、そのために誤差が常に入つて来るから、永久的のものを作る際には豫め紙の縦と横との伸縮を十分検査してから着手しないと折角の勞力が徒勞に歸する場合があるから注意せねばならない。

天文学上で屢々用ひられる座標の轉換即ち赤經、赤緯を方位角、高度に直すこと、赤經、赤緯を黃經、黃緯に直すこと等この種類の問題はこの圖を用ひれば極めて容易に解くことができる。大略の經度がわかつてゐる土地で、流星を觀測して始まつた點又は終つた點を星圖上に記入すれば直に赤經、赤緯は星圖上から讀みとる事ができる。精密を要する場合には歳差の影響を除いて其年の分點に換算する必要がある。一九〇〇年の分點に對する星圖を用ひれば今後數年間は誤差は最大半度以内である。次に觀測した時刻に對するその土地の恒星時を求める必要がある。一度以内の誤差を無視してよい場合には「恒星解説」其他の天文書に載せられてゐる表を用ひれば容易に求められ、もう少し詳しく必要な場合には理科年表の日々のグリニチ恒星時を用ひて、少しく計算すればよいが、今はその方法は省略する。次に恒星時と赤經との差をとればそれは時角と稱するものであつて、それによつてその土地に於て今考へてゐる赤經の星が子午線を通過してから何時間経つか、又は何時間後に子午線を通るとかいふ事が判るのである。

これから第一圖の様な立體平畫投影圖を用ひて時角と赤緯とを方位角、高度に換算する方法を述べるのであるが、それには透き通し得る薄い紙を第一圖の上のせて第二圖の様に（これは第一圖と同大であるべきであるがこゝには縮小してある。）外の輪廓の圓と赤道と北極 $P$ とを記入し、外側の圓を其時刻に丁度南北の方向を通る子午線と假定すれば、時角 $t$ と赤緯 $\delta$ とによつて $S$ 點を記入することができる。次に中心を元のまゝに保つて薄い紙を其土地の緯度の餘角に等しい角だけ回轉すると今度は投影圖の極の處へ來る點が天頂で、元の赤道の處へ來る線が地平線となる。そのまゝ $S$ 點に相當する經緯線の位置を読みとればそれで方位角 $A$ と高度 $h$ とが判つて來る。



球面三角法を用ひて以上の問題を解くには三角形 $PZS$ を考へ（北極と天頂と考へてゐる天體で決定される球面三角形でこれを天文三角形と呼ぶ事もある。）

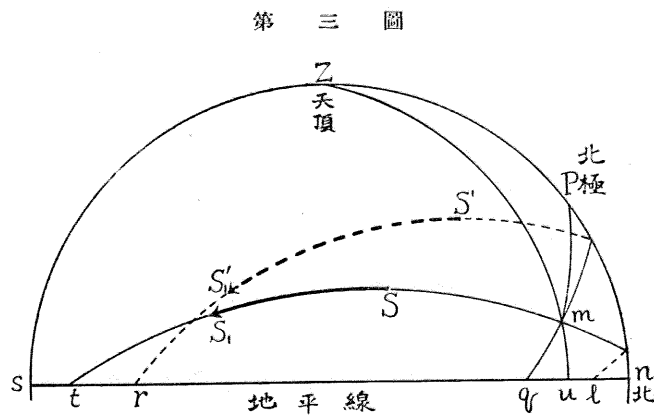
$$PZ = 90^\circ - \varphi \quad (\varphi \text{ は緯度}), \quad PS = 90^\circ - \delta, \quad \text{角 } P = t \quad (\text{時角})$$

であるから二邊と夾角が判つてゐるから、他の邊及び角を求めることができるといふ順序になるので、それには相當の對數計算を必要とする。

### 流星の輻射點

$O$  地點から見た流星の發光點を $S$ 、消滅點を $S_1$ 、 $O$  地點から見た流星の

發光點を $S'$ 、消滅點を $S'_1$ とすれば、 $S$ 、 $S_1$ 、 $S'$ 、 $S'_1$ の赤經、赤緯によつて第二圖の様に薄い紙に記入し、 $S$ 、 $S_1$ の二點が一つの經線の上に来たらその經線に沿うて前後を回轉する。（第三圖参照）一つの經線の上に来たらその經線に沿うて前後に延長する。これは即ち $S$ 、 $S_1$ の二點を通る大圓を以て地球上に延長した事になるのである。 $S$ 、 $S_1$ の方の實線で結んだのは地球上東半球にある即ち時角が負の場合であり、 $S'$ 、 $S'_1$ の方の點線で結んだのは地球上西半球にある即ち時角が正の場合で、何れの半球にあるかを區別して置かないと混同を來す怖れがある。發光點から逆に延長した二つの大圓が交はる點を $m$ とすれば、その點は輻射點である。  $m$  と北極 $P$ とを結んで考へれば $m$ 點の赤緯と時角とが判り、従つて赤經も判る。又天頂 $Z$ とを結んで考へれば $m$ 點の方位角と高度も判る。一流星の輻射點とはその流星の進行して來た方向に相當するものであるから、これによつて流星の經路の方位角と高度だけは決つてしまふので、殘る問題は經路上の一點例へば消滅點の地球表面に對する位置と地上の高さを求めれば流星の經路は確定してしまふのである。



一寸別問題に入るが流星群の輻射點を決定する場合に最も普通には觀測の時球心投影圖 Gnomonic projection の星圖を用ひてそれに經路を記入しその經路を直線で逆にのばして多數の直線の交錯點として輻射點を求めるのである。球心投影圖は投影

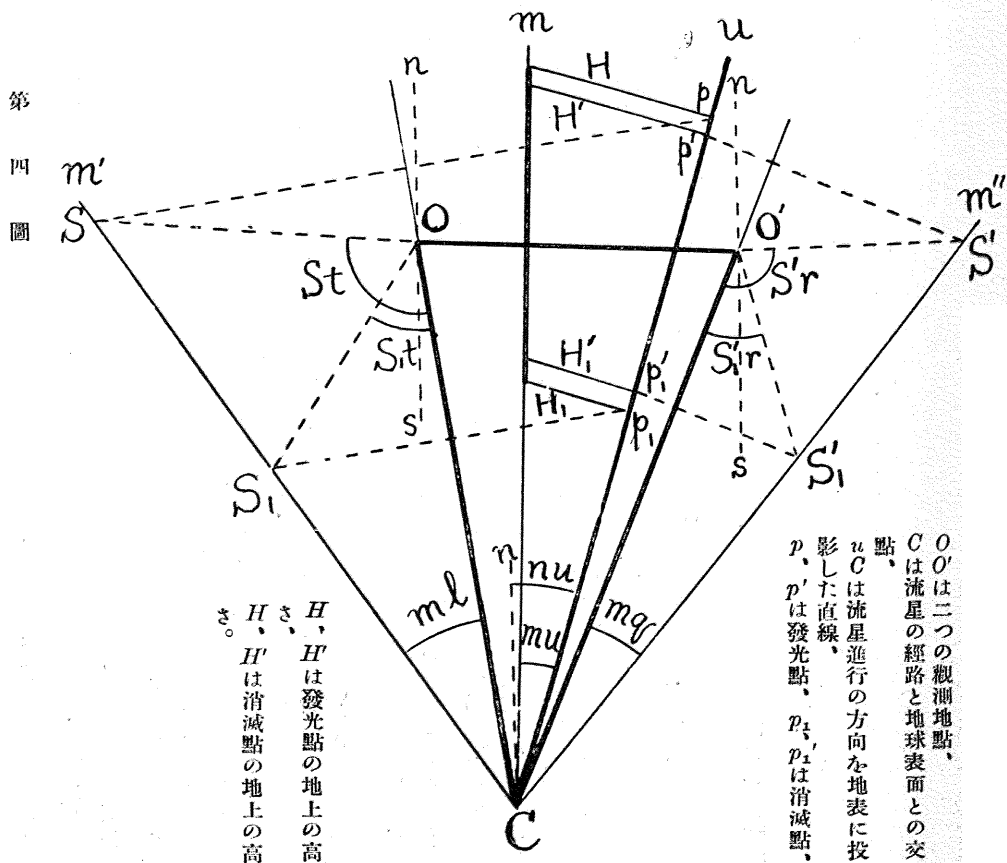
點を決定する場合に最も普通には觀測の時球心投影圖 Gnomonic projection の星圖を用ひてそれに經路を記入しその經路を直線で逆にのばして多數の直線の交錯點として輻射點を求めるのである。球心投影圖は投影

の中心が球の中心にあるので、すべての大圓が直線として表はされる性質があるから、それを利用したのである。然るにこの投影圖は圖の中心から少し遠くへ行くと恒星の配置の形が實際と大部變つて來るので、常に餘り廣い區域の星圖を一枚に作つて置く事はできない。流星は輻射點から數十度又は直角以上も隔つた處に現はれる場合もある。第一圖の様な立體平畫投影圖を流星群の輻射點の決定に應用するには各流星の經路を前の様な方法で記入し、それを回轉して經線に沿うて大圓によつて延長し、その多數の線の交點を求めればよい。輻射點の決定に天球儀を用ふる方法といふのが時々書物にあるが、これと全く同様の方法であり、一流星群の研究毎に別々の天球儀を用ひるといふ事は實際上殆んど不可能であるから、經路を記入した、天球儀を長く残して置いて、後日再調の必要ある場合に保存する事が難しいのに對し、この投影圖を用ひれば、研究に用ひた紙は永久に保存する事ができる。又立體でなく平面であるためにその取扱法も天球儀よりは遙かに簡單である得點があり、同一半徑の天球儀と投影圖とを用ひるならば恐らく後者の方が精密な結果が得られると思ふ。

流星の見掛の長さも  $S_1S_2$  を同一經線上へもつて來た時に、兩端の緯度の差によつて容易に知る事ができる。

### 流星の地上の高さを算出する事

多數の流星の同時觀測によつて地上の高さを算出して見ると、發光點は百籽乃至百五十籽のものが多く、消滅點は七、八十籽のものが最も多い。地上の高さを算出する方法についてはオリヴィヤの書物には赤道面を基礎の半面として直角坐標を用ひて解析的に數式で求める方法が書いてあるが一般の讀者に對しては少く難解であらう。一八七〇年にプレスラウで出版されたライマン E. Reimann といふ人の五〇頁許りの小冊子にはブランデス(數種)、オルバース Olbers, ケテレ Quetelet, ベツセル Bessel, ハイス Hais 等の解析的並に圖式の方法があるから、今一例としてハイスの圖





## カルデア天文学に負へるギリシヤ天文学

フオザリンガム

ストラボはその地理學第十六卷のバビロンの記述に際してカルデア人と呼ばれる地方的哲學者に就て一言を費した。それは主として天文学に従事して居つたものである。ストラボはカルデア人の各派に言及した後、曰く、「數學に關係する人々は彼等の内のキデナス(Cidenas)やナブリアノス(Naburianos)やステイネス(Sudines)の如き人物を記憶し又注意してゐる。セリユークアのセリユークス(Selenus of Seleucia)もカルデア人であり又その他多くの注意すべき人々が居る」。

さて數學者の記憶に存してゐると稱せられる三人の最後のステイネスの名は長く親まれた。彼は三つの書物に於ける引照者の内でプリニー(Pliny)と呼ばれ、プリニーの原文中で七度までも引かれて居る。ポリエヌスも亦彼を稱して「カルデア人と言つた。しかし誰も彼を天文学と結びつけたものはなかつた。キデナスは一九〇六年までと言ふものはこのストラボの引照の外では單にプリニーに於ける一句を通して知られた。その内では彼はソシゲネスと共に水星は太陽から二十二度以上離れることはないと言つたと記されてゐる。ナブリアノスに至つては全く知られてゐない。その年以來キデナスはギリシヤ及びバビロニアの文献から、太陽と月との位置と運動を計算する一系統の著者として知られ、ナブリアノスはバビロニアの文献から他の同様な系統の著者として知られてゐる。彼等の方法の細かな點は一部は記録があり、一部は彼等のやつた計算から取戻すことが出来る。その結果ナブリアノスとキデナスは天文學者の最も高い地位に置かれることがわかつた。從來ヒツパルクスの發見したものと見られてゐた二三の恒数はキデナスから彼に傳へられたものであるといふ容易にわかる證據がある。そしてギリシヤの天文学はバビロニアの天文学が興へた數量的結果を始終知つてゐたと信すべき理由もある。近頃發見されたヒツパルクスの小著はバビロニアの觀測は紀元前四世紀まで溯つてギリシヤで役に立つたといふシンプリキウスの言を確めてゐる。

我々の新しい材料といふのは一九〇六年と一九二六年の間に始めて印刷されたギリシヤの原文、及び一九〇〇年と一九二六年の間に出版されたバビロニアの原文である。未だこの發見が天文学の進歩を語るものであり、又一面にはこの發見が個々の場合に例外があつてもカルデア人がギリシヤ天文学の發達に關して有つべき地位を示してゐることを綜合した人があるとは思はれぬ。私の見る限りではギリシヤ人はカルデアの學問を採用したが、カルデア人に何物をも興へてはゐない。カルデアの太陽運動論はギリシヤ人がその數學的才能をこれに應用した以前に既に完成して居つた。ナブリアノスとキデナス、これをバビロニア風に呼べばナブリアニユ( Naburianu )キデインユ(Kidinnu)であるが、彼等は太陽と月の運動論の系統の中にその跡を遺した。これらの天體の運動は天文学的興味を超えたものである。我等に多くの知識を傳へたギリシヤの太陽陰曆はこれに基づいてゐるからである。そしてこれら運動論の精密な知識がバビロンで獲られギリシヤに傳へられたことを研究すれば、ギリシヤ天文学の發達に關する我々の見解を匡正することが出来るのである。

シンプリキウスはアリストートルの De Caelo の註解書に於てバビロニア觀測の古い點につき二つの叙述をしてゐる。一つに於てエジプト人は恒星の少くも六十三萬年に亘る記錄的觀測を持ち、バビロニア人は百四十四萬四千年に亘るものを持つことを聞いたと言つて居る。又他に於てホルファイリーの言を引いてゐる。即ちアリストートルの依頼に依りカリステネスに依つてバビロンから送られた觀測集はアレキサンダーの時代まで三萬一千年の間保存されたといふのである。この年數は多分大洪水からキシュ第一王朝の初めまでの間に經過したと信ぜられてゐるものであらう。ウエルドのプリズムも三萬四千年又はそれ以上の年數を包含してゐるであらうが、何人もこれを三萬一千年に減じた記録が發見されたところを驚かないであらう。西紀前四世紀のバビロニア人がこんな大昔の觀測を實際に處理したと考へるのはよくない。けれども我々は二三の占星術の書板を持つてゐる。その中には月食の細かな點例へば食の初齧及び復圓を月日、夜時計で表はした時刻や月面上に於ける食の經路が含まれてゐる。尙その上に食を前兆として起る事件、又その同様の食が繰返して起ることを前兆とする事件が記されてゐる。

この中の一つでウールの滅亡の前兆とされたものは、近頃ショツホ氏に依つて西紀前二二八三年三月八日の食であるとされた。それはアシユルバニバルによれば、クツルナケンデがアカツドの地を撃破り、エレリクから女神ナナの像を運び去つた日付よ



り數年前になつてゐるのである。

үүл王朝の最後はエラミテ人の市街奪掠に終るから、アシエルバニバルの記録は天文學的豫言で確められた様に見える。多くの天文學的の豫言、又その以外の豫言が保存されてゐる。勿論食のみが記録された豫言ではない。肝臓の豫言、星の豫言もその役割を演じてゐる。金星の觀測による豫言はバビロンの最初の王朝の年代を再論することを得しめた。然しながらバビロニア人が如何程かゝる觀測の記録がその再發により事件を警戒する爲に役立つかと考へたにせよ、天體の運行の精密な決定に對しては價値がない。二三の例外を除けば觀測のなされた年月が記されてないからである。

日付の明な觀測の記録の連続したものはナボナツサル王位の時に始まる。その第一年は西紀前七四七年である。トレミーはアルマゲスト第三卷(ハイベルグ版二五四頁)に於て、「又その時から、我々の持つてゐる古代觀測は實際に連續して今日に至つたのである」と言つてゐる。

さてトレミーは西紀前七二一年から西紀前三八二年に亘る、即ち殆どナボナツサルの王位から始まつた時代のバビロニア人のなした十の月食觀測をヒツバルクスから引いてゐる。そしてこの各々にエジプトの月日を與へることが出来た。しかしエジプト人はバビロニアの曆法と一定の關係なき三十日といふ人工的な月を用ひて居り、又バビロニアの月の含む日の數は曆法には依らず觀測に依り、一年の含む月の數は寧ろ任意に政府が定めた爲に、バビロニアの觀測の二つの日付の間の日數は、各月の日の數と各年の月の數とが記録されてなければ、正確に述べることは出来ない。

こゝに我々はナボナツサル王位後づくと殘つてゐたと考へられる觀測の數年分の蒐録を手に入れて居る。その最も古いものは西紀前五六八―七七年に屬するものである。この蒐録を見ると各月の長さを記し、各月の觀測を別々に取扱つてゐるから、各年の月の數は實際上記録されてゐる。一般に先づ各月の始めの月の位置、二至二分の日付、及び各惑星の見え初めと終りを記して居る。次に觀測さるゝ月食の概略の時刻と食分を記し、月などの部分が最初に影響を蒙るかを述べ、又時としては穀物の毎月の値を記してゐる。我々が保存してゐるこの年々の蒐録の最古のものは西紀前五六八年シウアンの月と豫言され計算された一月食の見えなかつたことを記してゐる (Neugebauer & Weidner: Berichte der K. Sächsischen Gesellschaft, 67, 1915, Phil. Hist. Klasse, pp. 31, 35, 50 参照)。近代の計算ではこの食は實在ではあつたが、バビロンで見えなかつたことを示した。それ故バビロニア人は自ら管理して正確な觀測の蒐録

特に食の蒐録を長い世紀に跨がつて持つてゐたことを知るのである。

## 二

バビロニア人がこれらの觀測を何に利用したかは獨逸のエズイト教徒エツヒンクとキューグラに依つて教へられた。西紀前一〇三年に出來た、「キディナスの太陰計算表」といふ題目にその編纂者の名を添へた書板を調査したところ、その計算表に用ひられた月及び太陽の運動の恒數の決定が出來たのである。その研究の一部はエツヒンクがやつたが、エツヒンクの死後キューグラが完成した。一九〇〇年に出版されたキューグラの「バビロニアに於ける月の計算」といふ書物にその説明がある。その興味ある發見といふのは、この計算が朔望月(新月から新月までの間隔)の長さをゲミスが正確だとしトレミーがヒツバルクスに負ふものとした様に一定と假想した點であり、又近點月及び交點月即ち近地點及び交點をそれと比較に取つた月の週期にはヒツバルクスの値を假想した點である、しかし一般の解釋ではトレミーは彼が *eri for Aorga* のものとし、ゲミスがカルデア人のものだとして古い値を改良すると共に、すべてこれらのものは彼自身及びカルデア人の觀測に基づいてヒツバルクスが發見したと稱したと言はれてゐる。この表に現はれた黄經上の太陽の運動はヒツバルクスの値ではない。その不規則性はある別の理論から數學的に計算されたものである。ヒツバルクスは周轉圓又は中心が外れた圓上の一様運動を採用したのに反して、キディナスは一圓上を最小値から最大値まで一様に加速する後、再び最小値まで一様に減速する運動を假定して居る。キューグラはその同じ系統に屬し西紀前一三三―二二一年になされた他の計算を擧げることが出來たので次の様に言つてゐる。バビロニア人がヒツバルクスの存命中にその月の恒數を借用し、しかもその月の理論の他の改良された點を探らずしてこれらの恒數がバビロニアに源を發したとする結論を有利に導いたとは殆ど考へ得られない。

キューグラは一つの書板に於てもつとも粗い天文學的理論に依つた他の恒數系統を見出した。それは西紀前一七五年から一五二年までの月食の計算を含んでゐる。この系統を用ひてゐる他の書板中には新月、満月及び食の計算に關する公式が含まれてゐた。

一九〇六年クローはギリシヤ占星表補遺 (Catalogus Codicum Astrologorum Graecorum) の第五卷第二篇の附録に於て、アンタイオタの第二世紀頃の占星學者ヴァツタイウス・ヴァレンズの文選の數篇を出版した。全集は一九〇八年クローが出し

# 岩波講座 (第二次)

# 物理學及び化學

## 趣旨

岩波講座第一事業「世界思潮」が絶大の讃辭の裡に完結せるは我等の満足し誇りとする所である。我等は將來の計畫に就ても最も適切なる且つ最も意味深き展開を果さんが爲に當初より慎重なる立案と不斷の推敲とを怠らなかつた。今その立案に従ひ自然科學の基礎たる「物理學及び化學」を第二次講座として續刊し、依つて摯實なる學藝普及の一端に資せようと思ふ。之が爲に我

物理學	物理學概論 石原 純	金屬内電子現象 三枝 彦雄	電氣と物質	水島三一郎
物理學に應用せられる 數學	寺澤 寬一	氣體内電子現象 西川 正治	相 相 學	鮫島實三郎
ゲエクトル及テンソル 解析	伊藤徳之助	放射線現象 木下 季吉	無機化學概論	近重 眞澄
實驗測定法、實驗器械 大久保準三	小久保準三	應用電氣學、萬有引力論 拔山 大三	白金屬元素	北岡 啓
計算法、計算器械 吉 勇	吉 勇	相對性理論	放射性元素	青山 新一
質點、剛體、流體力學 田丸 卓郎	田丸 卓郎	電子理論 石原 純	稀 土 類	吉村 拘
航空力學 河田 三治	河田 三治	原子構造論 遠藤 美露	金屬錯鹽	木村健次郎
水力機械 沖 巖	沖 巖	量子論 坂井 卓三	無機鹽類の構成	柴田 雄次
彈性論、音響理論 小幡 重一	小幡 重一	宇宙物理學	分析化學	西村 常吉
實驗音響學 中村 重二	中村 重二	大氣物理學、氣象光學 藤原 啓平	瓦斯分析法	飯盛 里安
		空中電氣學 拔山 大三	地球化學	山口文之助
		地殼及び地球内部の物理學 松山 基範	有機化學概論	岡田 家武
			有機化學實驗法	飯盛 里安
			有機化合物に於ける接觸反應	漆原 義之
				久保田徳之助



てゐる。この中の一句に於てヴェッテイウス、ヴァレンヌは逃げて曰く、「自分は食に關して太陽と月の表を作りたと思つた。しかしあまりに時を費すことであるから、その結果太陽に就いてはヒツパルクスを、月に就いてはステイネス、キデナス及びアポロニウスを利用することに定めた。實際は八度といふものを加へて兩方ともアポロニウスを用ひよう」と。

既にキユークラーはキデナスの系統に基づいた二つの書板を解析して、春分點及び夏至點をその各々の符號の原點から一つに於ては八度零分三十秒、他に於ては八度十五分のところに置いてゐることを見出した。この同じ八度といふ外れはシュナーベルの正しい説明に従へば、計算者又は記載者の方で計算から出た一日の長さの最後の數字を偶然に見落した結果と考へられるのである。ヒツパルクスは二至二分をすべてその符號の原點に置いた。それ故兩者の春分點を同一義と解する時、ヒツパルクスの黄經からキデナスの黄經を得るには八度といふものを減じておくのである。

この句から推測するに、もしキデナスはヒツパルクスの仲介によつてはじめてヴァレンヌに知られたといふクルルの言を誤つてゐるとするならば、キデナスの名を持つた月の表が恐らくはギリシヤ語で書かれてゐて第二世紀頃流行したものと思はれる。クルルの言ふ如くならば、キデナスの表が西紀前二世紀以前にギリシヤの世界に存してゐたといふことは確でない。我々も亦この表が春分點の黄經に於てキデニユウの方法（バビロニアに存してゐるキデナスの方法の意）に一致してゐることを知るのてある。

クルルはこの句の脚註に於てパリーの國立圖書館にある未出版の天文學論文を引照してゐるが、その論文で見るとキデナスがトレミーのアルマゲストに記してゐる如き二五一朔望月が二六九近點月と等しくなる週期の發見者であるらしく見える。しかしこの週期が既にバビロニアの書板に於て見出され、その書板の一つはキデニユウの名を持つてゐることをクルルが知つてゐたとは思はれない。

一九〇八年スキアパレリは *Babylonia* の一節で、キデニユウはキデナスと同一人であつて、キユークラーの所謂第一の系統の著者たることを述べてゐるが、クルルが發表した如く、ギリシヤ人がキデナスを引照したことは知らなかつたらしい。實際一九一一年になつてはじめてクモントがその一節でギリシヤ人がキデニユウとその月の週期を引照し、キデナスかキデニユウと同一人であること、又バビロニアの天文學書原文に於てヒツパルクスの名と從來結びつけられてゐた週期と同じ週期の現はれた

ことを綜合したのである。

この發見は一方に於ては長く信ぜられて居り又一方に於てキユークラーが少し躊躇はしたけれども一九〇九年に決定的に指した如く、ヒツパルクスが果して春分點の章動の發見者であつたか、或はそれは既にカルデア人に久しく以前から知られ、又汎バビロニア學派の支持する如くこれがカルデア及び古代の神話學の大きな地盤をなしてさへゐたかに關する大論争に關係がないとは言へない。キユークラーはキデナスに關する新しく發見せられたギリシヤ語の引照を知らず、又スキアパレリがキデナスとキデニユウを同一人としたことを知らない時に自分の意見を樹てたことは注意すべきであらう。しかしこの發見といつても本問題を直接に左右する程のことではない。だからキユークラーがこれを知る様になつても、彼は自らの判斷を改めず、依然としてそれを固執して居つた。

### 三

一九一三年ワイドナーは天文學書原文に於てナブリアニユウなる名を發見し、エリミアスに通じたので、彼は同年その「古代東洋の精神文化大要」にこれを記してゐる。大戦がこの方面の進歩を數年間妨げたのであるが、一九二三年シュナーベルはその著「*Prolegomena*」に於て、この書板の内容の一部を解析し、これがナブリアニユウの月の計算表であつて西紀前四九一八年の新月、満月の計算を含んでゐること、又この計算はキユークラーの所謂第二系統に據つてゐるからして、キユークラーの認めた二つの系統はそれ／＼ストラボが二天文學者と呼んだキデナスとナブリアノスの勞作なる證明となつてゐることを發表することが出来た。シュナーベルはその同じ著作に於てキデナスの系統は一年の長さを二様に考へてゐることを示してゐる。短い方は大體分點年即ち分點から分點又は至點から至點までの平均間隔に相當し、長い方は近點年即ち太陽の一つの近地點から次のものまでの平均間隔に相當する。これは太陽の近地點に關する春分點の運動即ち一種の章動を含む。

ナブリアノスの系統はこれに反してかゝる差を示さない。シュナーベルはこの事實に基づき、章動を或る人々がヒツパルクスの發見だと考へた様に、實はキデナスの勞作であると言つてゐる。シュナーベルは又この二人のバビロニアの大天文學者の時代を、彼等が指定した春分點の位置から定めようと試みたが、その結果ナブリアノスに對しては西紀前四二七年、キデナスに對しては西紀前三一四年となつた。これに對し

てキューグラーは一九二四年に出した「バベルに於ける星辰術と星辰崇拜」の第二書の最後の部に於て返答をしてゐる。シュナーベルは「キデナス、ロツパルク及び章動の發見に於て、この攻撃に一矢を酬ひた。これは一九二六年 *Zeitschrift für Assyriologie* 誌上に掲げられたものである。シュナーベルは先づよく注意して讀んで見るとトレミーはロツパルクスが至點及び分點に關して測つた太陽の公轉週期と恒星に關して測つた太陽の公轉週期との違ひの發見者だとは言つてゐないと冒頭して居る。又その反對に *Porro*、これは一般には特にカルデア人を指したと言へる——がこの問題について持つてゐる困難と相違點を説き、次にロツパルクスも亦同様に一方に於ては三百六十五日四分の一よりは少し短い年の長さを測定し、他方に於てはそれを越えた長さを測定したと述べ、その結果ロツパルクスは恒星の宿つてゐる天球の黃道面上の廻轉説に到達したものとなした。そしてこの廻轉の細かな説明とその證據とは他の書に譲りロツパルクスの分點年の長さの決定を論ずる方に進んでゐる。

こゝに一言しておくがカルデア人はこの説を承認するを肯じなかつたといふ點でプロクルスがロツパルクスの説を攻撃したものをよく讀んで見ると、彼は恒星の宿つてゐる天球の廻轉を反對するのみで、太陽の運動を定める基準點に關しての年の長さの違ひに對しては何事も言つて居ない。シュナーベルはカルデアの二系統に於ける春分點の位置、及び一年の假定的長さとの差を改算して、春分點の位置が正確である日付を發見することに成功した。従つてナブリアノスの時代を西紀前五〇八年キデナスを西紀前三七九年とした。太陽の眞運動の加速を考へに入れたならそれ／＼西紀前五〇〇年と三七三年になる所である。けれどもシュナーベルは彼の發見の價値を見逃した様であるが、實はキデナス表の正確な日付を決定する方法を與へたのである。彼はエツヒンクが彼に先だつて見出した如く、キデナスの系統でやるところの別々の計算の互行の價——この系統に屬する書板として知られたものは今はかなり多數である——は一六三年が二〇一六分點月に等しくなされた一つの週期を含むことを見出したのである。この意味の一年はもし正確とされるならば分點年でなければならぬ。然らずんばこの等式は成立しないであらう。しかし彼の見出したところによればこの系統に屬する書板の全體の内、西紀前二〇八年から西紀前一〇一年に亘る期間に於て、この行の價は全く規則正しい數列を作つてゐる。たゞ西紀前二〇二年のタムツ (*Tammuz*) 即ち同年の夏至の時になされた補正が例外である。

シュナーベルはこの補正は 163+19 年の週期の終りに當つてゐて、完全な週期は一

八二年即ち二二五一分點月の長さを持つ様になされたかと考へた。その補正といふのはこの二二五一月の間に *1. day* に達するに過ぎないので、實際上二分の一分弧まで出した量を用ひる表に於ては月毎に補正を加へることは出来ない。註 近代の學者なら二二五一箇月目に二・五分の代りに、四五〇箇月目に半分弧の補正をしたところであらう。

シュナーベルは百八十二年毎に唯一回が妥當だといふ推論から、その補正が唯一回なされたといふ事實を説明した。自分は彼の結論を更に進んで窮めたいと思ふ。上述の法則によつて百八十二年毎に一回なされる補正は察するにこの系統では百八十二年目、三百六十四年目等に實行されたい。而して西紀前二〇二年の夏至點がこの系統の百八十二年目に相當してゐるとすれば、この系統の第一年は西紀前三八三年でなくてはならない。但しその年といふのはこの計算表によれば春のニサンの月から始まつたと假定して居る。そこでこの年がキデナスの系統の元期と考へられる。これは春分點が正しく最初に置かれたといふ假定から導いた元期よりも僅に十年だけ早いのである。實際春分點の位置からはこの程度以上明にキデナスの年を定めることは出来ない。然し西紀前三八三年といふ年の方が重要な意味を持つてゐる。その年か又はその翌年がバビロニアの曆をその後ずつと正していつた十九年週期を曆に入れた元期として知られてゐる。更にトレミーの引いた三つの月食——バビロンで觀測され、そこから持來つたとしてロツパルクスが與へたもの——は實にこの元期から算へたバビロンで見えた最初の三つの食であつた。

自分はキデナスが新曆の第一年を彼の系統の元期に選んだことは勿論であると思ふ。又食觀測の新法がこの年から始まる様になされたらしいと思ふのであるが、キデナスが果してバビロンに於ける十九年回歸の發端として認められるべきかどうかは言ふことが出来ない。たゞ近代のユダヤ曆が今尙正確に十九年回歸で支配されて居り又朔望月に對してキデナスの長さをを用ひてゐることを言ふのは恐らく許さるべきであらう。

ナブリアノスの時代に關しては不幸にして何等確かな手懸りはない。けれども既に述べた如く彼が與へた春分點の位置によれば西紀前五〇〇年の附近に相當してゐる。

#### 四

こゝに於て太陽と月の運動に對する精密な恒數の進歩の三段階を定める時期に到つ

た。最初のものについては材料はトレミーが保存してゐるが、彼はそれを *de Urbem Nabræcorum* のものとし、且ヒツパルクスが更に精密な値を見出した手段を説いた。然るにゲミヌスはこれらの週期から導かれた月の日々運動をカルデア人のものとしてゐる。これらの恒数はスイダスの稱へた「サロス」、即ち食の十八年回帰から導かれたことを物語つてゐる。この週期を三倍したものはゲミヌスとトレミーから *ἐπισημῶς* と呼ばれ、日の完全数を含み、その終末に於て月は太陽や月の近地點や月の交點に關して最初にあつたと同じ位置に歸るものと考へられた。彼等は又恒星に對する月の假想的運動をも與へた。それは度のある完全数で與へられてゐる。

さてこの系統は西紀前五〇〇年頃更に精密なナプリアノスの系統で代用されることゝなつたから、宜しく西紀前第六世紀に溯るべきである。しかもその含んでゐる月の近地點から近地點までの運動の知識たるや、一九〇八年スキアパレリが西紀前三三〇年頃のカリッパス以前の何人とも言ひ得なかつた程のものである。恒星に關する太陽の運動は三六五日六時間となされたりしい。それに一つの *ἐπισημῶς* の間に度の完全数の最小補正を加へるものである。他の諸項は明に食の觀測特に月食の觀測から導かれた。自分はこれらの恒数を用ひて種々の運動を計算し、一平均ユリウス年に於ける弧の秒數に整約し、現代の要素を用ひ最も良い加速度を考慮して計算した西紀前五〇〇年に對する實際の運動と比較した。

キユーグラーとシユナーベルは二三のバビロンの恒数を近代に決定されたものと比較して居る。しかしシユナーベルはキユーグラーの説謬に對する補正を著書全體に通じてやらざり近代の値を古代の表の元期に整約せず、そして彼の結果を一年に對する運動でなく公轉の週期で表はしてゐる。自分は彼の勞作が私自身の整約に非常に役立つたことを認める。又古代の恒數に次の如き誤謬あることを知つたのである。

月一太陽	一年につき	25"	小さ過ぎ
太陽一交點		90"	大き過ぎ
月一交點		65"	大き過ぎ
月一近地點		556"	大き過ぎ
太陽一恒星		21.76	大き過ぎ
月一恒星		3.75	小さ過ぎ

現在のところ恒星に對する月の平均運動が最も精密に定められた項であることは偶然の様に思はれる。ナプリアノスの諸項は著しい改良を示す。

月一太陽	一年につき	9.18	小さ過ぎ
太陽一交點		4.16	大き過ぎ
月一交點		5.72	小さ過ぎ
月一月の近地點		19.79	大き過ぎ
太陽一太陽の近地點		3.79	小さ過ぎ
月一太陽の近地點		13.77	小さ過ぎ

これらの諸項がすべて月食から決定されたことには殆ど疑ふべき筋がない。ナプリアノスは吾々が近點距離 (Anomaly) と稱へてゐるもの、即ち近地點から測つた經度上の距離に關する太陽と月との運動の變差計算の法式を示してゐる。そして彼が近地點に關する太陽と月の運動を觀測された變差から決定したことは明である。實は彼は一種類の年を知つてゐたのみで、彼の天文學的の年といふのは分點、恒星及び太陽の近地點に關する太陽の運動を表はしてゐたと信ぜられてゐる。しかし導かれた運動は實際上は近地點に關するものでその時代にしては非常にすぐれた決定であつた。季節の長さの變動は近點年に依つてゐる。一九二六年まではユークテモン (Eudemus) がこの事實を最初に認めたと信ぜられてゐた。今や更に七十年溯つてナプリアノスに歸るのである。ユークテモンは多分自身の觀測に依つたものらしい。兎に角彼の値は著しくナプリアノスに比して劣つてゐる。月食からして最も良く決定せられてゐる二つの項は太陽に基づいた月の運動と、月の交點から見た太陽の運動であつて、食の時刻は前者に依つて居り、食分は後者に依るものである。ナプリアノスは望に於ける月の緯度から月食の大きさを決定する法式を與へた。それは交點から測つた太陽の距離に因つてゐる。

次いでキデナムに到ると誤謬が目立つて減じてゐる。こゝでは近代の値を西紀前三七五年に直して見た。即ち

月一太陽		1.70	大き過ぎ
太陽一交點		0.75	大き過ぎ
月一交點		1.75	大き過ぎ
月一月の近地點		9.77	大き過ぎ (これは月食に入つて来る項を決定するのに常に最も困難なものである)
太陽一太陽の近地點		3.79	小さ過ぎ
月一太陽の近地點		2.70	小さ過ぎ

太陽一分點 15'10 大き節ギ  
太陽の近地點一分點 18'10 大き節ギ

最後の二項は勿論食以外の観測から導かれたものである。春分點に關する太陽の運動の誤差はヒツバルクスが二世紀半後に定めた値と同様であるが、向きが反對になつてゐる。キデナスの勞作の彼の元期に於ける精度を近代の天文學者のそれの元期に於けるものと比較することは教えらるゝ點がなくはない。近代に於けるすべての月を研究する天文學者の中で恐らく最も偉大な人と思はれるハンセンは、一八五七年に月及び太陽の一年の運動に對して現在約〇・三秒弧だけ大き過ぎると稱せられてゐる値を得た。即ちキデナスの誤差はハンセンの約三倍である。又近代のどの値に比較しても劣つてゐる。しかし交點から測つた太陽の運動に就てのキデナスの値はブラウンのよりは劣るけれども、少くも最も廣く用ひられた近代の値の一つよりは優つてゐる。最近の研究によればオツボルチェルが彼の値を出版した一八八一年がそれであつて、その値は一年に〇・七秒弧だけ小さ過ぎることがわかつた。この値は彼の食の表(Canon der Finsternisse)に入つてゐるものである。従つてキデナスの食の表はこの運動に關して近代の標準の表に用ひられたものよりも良い値を實際に含んでゐると見られる。キデナスの値がどんなに良いものであつたか、試みにそれをオツボルチェル時代に對するオツボルチェルの値とはなく、キデナス時代に對するオツボルチェルの値と比較すれば想像することが出来る。

この古代の秀作を偶然の所産と見てはならぬ。キデナスはその研究に於て三百六十年に亘つてバビロンで見た各月食の食分の記録を用いた。オツボルチェルの材料は甚しく断片的なものである。近代の天文學者の誰もかゝる観測の蒐集をやつた人はない。我々には立派な望遠鏡や目盛をした器械がある。週期項を排除くことを得る引力の理論がある。對數及び三角函數の表がある。最小自乗法によつて観測を解析する手段を知つてゐる。我々の観測を廣く印刷によつて世界中に散布することも出来る。一言にして蔽へば我々は兎が龜に對して持つあらゆる優越を具へてゐる。しかしながら我等は忍耐を有たない爲に、その科學的設備はたとへその價値の大部分でないにせよ多くを失つてゐる。近代の天文臺に取つて一つの観測のプログラムを三十年間續行することは非常に稀な事である。三百六十年に至つては論外である。近代の観測で繼續の點でバビロンと比較の出来る唯一つのはクリニチの子午線観測であるが、これは一七五〇年以來整理されてゐる。これに對して何と言つたらよいであらうか。その

解析は曾つて見た程に簡單ではない。たゞ第二のキデナスに待つのみであらう。

一九一九年クレオストラッス(Cleostratus)に就いて出した論文中で、自分はギリシヤの天文學者が太陽年及び太陽月に就て指定した種々の値はギリシヤの観測から導いた量による精度の進歩を表はしてゐないで、バビロンから習得した長さの週期を幾つかの回歸に結びつける練習であつたといふ意見を發表した。私が擧げた恆數の最も初期のものさへもギリシヤ天文曆に用ひられたものより優つてゐるから、この言の正しいことには疑がないと思ふ。かくギリシヤ人は月及び太陽の近點距離を發見しなかつた。それ故自分はメトン曆は太陽の近點距離を識ることのみならず、一年の長さに於てもナブリアノスに追隨したと敢て主張するのである。これは即ちシリウス年であつて通常三百六十五日六時間と定められ、エジプト及びカルデアに於て知られて居た。ナブリアノスの年は上述の如く實際に近點年であつたが、彼は三百六十五日六時十五分四十一秒といふ値を採用してゐる、メトンの年は三百六十五日十九分の五、言ひ換ふれば三百六十五日六時十八分五十七秒である。即ちナブリアノスの年より三分だけ長く、シリウス年よりは十九分長い。これは實は一回歸に適應せしめたナブリアノスの年に外ならないのである。シリウス年を採用したカリツプスは彼の年の長さをメトン週期に適應させる爲に七十六年間に一日を省く必要を餘儀なくさせられた。

## 五

唯今のところ自分は天文学の數字を抜きにした部門には關はらなかつた。従つてプラトンの Timaeus に見當る様な惑星の神聖な呼び方や、Epinomis に存する様なカルデアの學者に就ては言及しない心算である。ギリシヤに於ける精密天文学の發展中の大事件はカリステネスがその伯父アリストートルの需めに依りバビロンの観測集を送つて来たことである。バビロンは西紀三三一年アレキサンダーの手に倒れ、カリステネスは西紀前三二七年に死刑に處せられた。我々はこの事件の日附を極めて正確に知つてゐる。

シンプリチウス——その人物に就いてはツシゲネスを通してオイデムスから傳へられてゐる——はこの観測の到着に非常な重大さを置いてゐる。テオンが保存してゐるヒツバルクスの断片集はアベ・ロームが發見し、一九二六年のブラツセル科學協會年報に出版されたが、カリツプスは彼自身の観測をカルデアの観測と比較して一年及び朔



望月に對する値を導いたといふことを傳へてゐる。カリッパスはアリストートルと同時代に生存してゐたからバビロンから送つて來た觀測は彼に近づき易いものであつたであらう。彼の回歸は西紀前三三〇年を以て初めとしてゐる。しかしその最初の日は多分夏至がその年は新月と重なつたので選定され、回歸は少し後になつて組み上げられたらしい。カリッパスの勞作はヒツパルクスには直接に、シンブリチウスには間造のない見當であるがオイデムスとソシゲネスを通して知られた。自分は今しがた一續きの觀測——しかし唯一の觀測集といふわけではない——が西紀前三八三年にバビロンの改良曆から始まつたことを述べた。果してさうならばバビロンの新しい理論とその表とは多分ギリシヤに齎され、觀測を以て判斷されたものであらう。かくしてキデナスの勞作がヒツパルクスの手に渡つたかと思はれる。この事はソシゲネスが知つてゐたらしい。プリニーは彼をその水星に關する説述についてキデナスと兩立させてゐる。

カリッパスの恒数は我々に知られた限りでは粗策である。彼の朔望月はサロス回歸から導いたものと比較してさへ遙に劣つてゐる。それにもかゝらず彼の年と朔望月とは依然として東洋教派(Oriental Church)の復活節の表を支配してゐる。

ナブリアノスの精密な恒数がギリシヤの誰かに用ひられたといふ證據はない。尤も既に述べた様にカルデアでは西紀前第一世紀の半ばに尙用ひられてゐた。ギリシヤ人の引照してゐるバビロニアから來た唯一の確な觀測集はヒツパルクスにより我々に傳はつた。彼はある觀測集を手にしたか或は又カリッパスとかキデナスとかで用ひたものを單に自分の研究中に紹介したかどちらかの様である。バビロンから齎されたと明に記されて居り、カリッパスを通じてヒツパルクスにも知られたと思はれるキデナス曆の第一年に起つた三つの月食の外では、ヒツパルクスが利用したバビロンの觀測はすべてナブリアノス時代又はそれ以前即ち西紀前七二一年から西紀前四九一年に亘る期間に屬してゐるのに注目して見ると面白い。ヒツパルクスが用ひたその後の觀測はキデナスの決定した月の平均運動の種々の値を單に確めたのみで改良しては居ない。太陽に關するヒツパルクスの恒数は彼自身のものであつて、彼自身とそれ以前のギリシヤの觀測に基づいてゐる。ギリシヤ人のなした事業は平均運動を發見することではなく、運動の見掛けの不整の幾何學説明を見出すことであつた。すべてのギリシヤの理論家はカルデア人とは異なり、あらゆる天體運動を一様に取扱つた。そしてオイドクサスやカリッパスが同心球の理論を案出してゐるに反して、アリストルクスは

太陽中心の理論を用ひ又ヒツパルクスは新科學の三角術の助を藉つて巧に發展せしめられた偏心圓や周轉圓の一つを用ひた。彼の星表と經度に於ける全體の章動は原始的であり、勿論彼は自身でキデナスから引數を受繼いだところの運動の不整の振幅を決定しなければならなかつた。トレミーは出差と呼ぶ月の新しい運動を發見した名聲を有してゐる。そして他方に於てはヒツパルクスの事業を完結した。もしも天文學の目的が豫報に基づく現象を精密な數値で表はすにありとすれば、ナブリアノス、キデナスヒツパルクス及びトレミーは並立してゐる。そして各々はその前驅者の事業を繼承してゐる。チホ・プラヘヤケブレルまでは他に同様の材は居なかつた。我々が望むところはストラボの言が再び確實とされ、數學者がキデナス及びナブリアノスの名を記憶せんことである。(Observatory Oct. 1928) (石井)

## 雜 錄

### 第四十二回定會記事

本會第四十二回定會は四月二十日(土曜)、二十一日(日曜)兩日に亘つて開かれた。先づ講演は二十日午後一時半から帝大理學部前期講堂に於て催された。理事長、副理事長、理事の爲庶務係福見尙文氏司會せられ、同氏により昭和三年度會務報告あり、次いで理事長、副理事長の改選に移る。開票の結果

理事長 理學博士 平山清 次君  
副理事長 理學博士 小倉伸 吉君

大多數を以て當選せられた。

講演は初めは富地理學士「垂直線偏差とアインスター」と題して地殼の構造を重力測定の方面より説明せられ、次に神田理學士「流星の軌道に就いて」と題して流星の觀測よりその太陽のまはりの軌道を研究する方法を主として圖解的に説明せられ、又流星群の軌道と彗星軌道との相關を以て結ばれた。來會者は五十六名。最後に舊副理事長國枝博士、新理事長平山清次博士の御挨拶あり、午後五時半閉會した。翌二十一日は風が頗る強かつたが幸ひに快晴で三鷹村東京天文臺觀覽のプログラムも午後六時より九時半まで都合よく遂行せられた。來會者は約百十名。最近出來上つた大赤道



儀室及びその器械、天體の幻燈、その他八時、四時、三時の各望遠鏡で月及び火星を  
観覽すること等興深い一夜を過した。

### 昭和三年(第二十一年度)事務報告

昭和三年四月一日より同四年三月末日に至る本會創立第二十一年度事務報告は左の  
通りである。

#### ○會勢

	特別	通常	合計
入會者	二	一五七	一五九
退會者	二	七五	七七
死亡者	二	九	一一
住所不明に付除名	一	九	九
通常より特別へ轉入	一	一	三
會員現在數	一四六	七四七	八九三
前年度と比較	増一	増六一	増六二

(特別會員中三六名は終身會員)

○集會 昭和三年四月二十八日午後一時から東京帝國大學理學部教室にて第五回評議  
員會を開き、評議員半數改選につき候補者を豫選した。同日午後一時半より第四十回  
定會を開き、事務會計の報告、評議員半數改選の後、理學士蓮沼左十男君、理學博士  
今村明恒君の講演があつた。翌二十九日夜三鷹村東京天文臺にて天體觀覽及び天文幻  
燈の催があり、甚だ盛會であつた。

十一月二十四日午後一時半から東京帝國大學理學部教室にて第四十一回定會を開き  
理學士辻光之助君、理學士松隈健彦君の講演があつた。翌二十五日夜三鷹村東京天文  
臺にて天體觀覽及び天文幻燈の催があり、何れも甚だ盛會であつた。

○出版 昭和三年一月天文月報第二十一卷第一號を發行し、同年十二月第十二號を發  
行して第二十一卷を完結した。頁數本文二四〇、記載項目は次の通りである。

- 論說 二五 雜錄 一九 觀測欄 二七
- 雜報 一一 天象豫告 一二

月報所載の變光星觀測は別刷として外國主要天文臺へ寄贈した。尙第二十二卷第一

號より内容充實のため隔號從來より頁數四頁を増加し、一卷にて二十四頁を増す豫定  
を以て實行しつゝある。長らく絶版であつた新撰恒星圖及び恒星解説は改訂増補を加  
へて、八月三省堂より出版の運びとなつた。

○役員異動 昭和三年九月編輯係(主任)萩原雄祐氏海外出張のため、庶務係木下國助  
氏に編輯係(主任)を、評議員福見尙文氏に庶務係を依囑した。

○雜誌交換及び寄贈 毎月月報を寄贈する數は四十五であつて内國三十七、外國八、  
内交換雜誌は二十三種、寄贈を受けた圖書雜誌は十二種である。

交換雜誌 地學雜誌、地質學雜誌、氣象集誌、理科教育、理學界、科學知識、科學  
畫報、天界、日本化學會誌、同歐文報告、數學物理學會記事、學士會月報、植物學  
雜誌、地理教育、日本中等教育數學會雜誌、地理學評論、電氣雜誌オーム、帝國大  
學新聞、東京物理學校雜誌、特許公報、實用新案公報、地震研究所彙報、ロッキヤ  
天文臺出版物、米西天文學會雜誌、太平洋天文學會雜誌。

寄贈圖書雜誌 京都大學理學部報告、中央氣象臺歐文彙報、震災豫防調査會紀要、  
日本天文學及地球物理學報、天文年鑑、地質調査所報告、朝鮮總督府觀測所年報、  
朝鮮氣溫表、地震、米國海軍天文臺報告、自耳義天文臺年報、ロシア天文曆。

### 會計報告

本會創立第二十一年度(自昭和三年四月一日 至昭和四年三月三十一日)會計報告  
は左の通りである。

入の部	
一、前年度繰越高	六八三四・三四五
一、會 費	二〇三七・三五〇
一、月報賣上高	五八〇・六五五
一、印 稅(星座早見)	三一八・四五〇
一、同 (新撰恒星圖)	三八三・〇四〇
一、同 (恒星解説)	一一〇・四九〇
一、理科年表賣上高	二〇六・六八〇
一、繪業書賣上高	二六六・六三〇

一、廣告料	一一・〇〇〇
一、利子(所得税を除く)	三六八・二三〇
一、スツーカー星圖代金(五二冊分)	二七三・八〇〇
一、新撰恒星圖、恒星解説、星座早見代金(學會宛註文送金分)	六七・一一〇
一、寄附	一六・〇〇〇
一、雑収入	一・〇〇〇
一、勸業債券割増金	一・〇〇〇
一、勸業債券償還金	四〇・〇〇〇
合 計	一一五二・五七八〇

出の部

一、月報調製費	一八九八・〇七〇
一、原稿料	二一三・五〇〇
一、理科年表購入高	一七四・〇〇〇
一、繪葉書調製費	二五四・二八〇
一、通信、送料、振替料金	一六二・九八五
一、手當及謝金	一五七・六五〇
一、雜 費	一一七・九八〇
一、印刷 費	六二・五九〇
一、天文月報買戻額	〇・三〇〇
一、廣 告 料	一五・〇〇〇
一、新撰恒星圖、恒星解説、星座早見代金(三省堂へ支拂)	五四・九六〇
一、スツーカー星圖代金(二〇冊分)	一〇五・〇六〇
一、後年度繰越高	八三〇・九四〇五
合 計	一一五二・五七八〇
公債及債券額面	
一、五分利附公債	五〇〇・〇〇〇
一、勸業債券	一四四〇・〇〇〇
合 計	一九四〇・〇〇〇

此内勸業債券額面壹千四百圓は故理學博士寺尾教授記念資金を以て購入。

正金保管

天文月報 (第二十二卷第六號)

一、振替貯金擔保金	一〇・〇〇〇
一、約東郵便擔保金	二〇・〇〇〇
一、振 替 貯 金	一五三五・五九〇
一、郵 便 貯 金	二六三三・四六〇
一、三菱銀行定期預金	三六五七・五七〇
一、川崎第百銀行特別當座預金	三五九・七六〇
一、切手及葉書	五・四〇〇
一、現 金	八七・六二五
合 計	八三〇九・四〇五

右の通り

昭和四年四月

會計掛 日本天文學會  
神 田 茂

觀 測 欄

三月に於ける太陽黑點概況

三月に於ける主な黑點群は上旬より中旬にかけて先月以來のもの、外三日東縁に現はれた南八度の附近の大群、六日頃から觀測された南十度附近の甚大群、中旬に稍大黑點のなす一群、下旬に二十三日頃東縁に出現した一鎖狀群等であつた。日々の觀測された黑點群數は次の如くである。(野附)

日付	黑點群數	日付	黑點群數
1	5	16	4
2	—	17	5
3	4	18	2
4	4	19	1
5	—	20	1
6	5	21	1
7	3	22	1
8	5	23	2
9	4	24	2
10	4	25	—
11	5	26	—
12	7	27	—
13	8	28	1
14	5	29	—
15	5	30	2
		31	—

雜報

●夜の空の明るさ ニューカムその他の人々によつて夜の空の明るさは大體零等星七百個の明るさであることが言はれてゐる。近年になつてカリフォルニアのキャンベル氏等は永久的極光の緑色の光輝を夜の空に發見し、そのスペクトルも明にされた。ロード・レーラー (Proceedings of the Royal Society, May 1938) は約十年間もその本質に就いて研究したが、夜の空の明るさの更に解析的寫點に關して重要な二三の結果を得てゐる。一つは既に一九二一年に發表したもので、このスペクトルの緑色の線の強さは磁氣の變化と關係がないことである。又彼と協力して世界の各地で二個の同種の器械を以て測定したところに依れば、各地の觀測値は餘程差異もあるが大體の點から見て、一年間に太陽の赤緯に伴ふ様な週期的變化があり、更にこれを始めてから五年を経過したばかりで十分のことは言へないけれども太陽黒點の週期一年半を週期とする變化が認められることを述べてゐる。

●グリニチ天文臺に於ける太陽及び四惑星の位置の研究

グリニチ天文臺長ダイソン氏及びカレン氏は同天文臺で觀測された太陽及び四惑星の位置を一九〇一年から一九二八年までに亘つて綜合して報告してゐる (M. N. 89 No. 3, Jan. 1929)。

太陽の各要素に關してニューカムの表からの狂ひを求めてゐるが、就中その平均經度の狂ひが最も重要である。即ち約二十五年間に平均經度が表の値に比して一・三秒だけ進んで居る。そしてこれは從來の長い觀測に新しい有力な材料を提供したものである。次に木星、土星、天王星、海王星の黃經黃緯を前二者はヒルの表、後の二つはニューカムの表と比較した。その結果木星については、黃經は一九〇一年から二一年頃までは表の値よりも約〇・五秒弧だけ進みそれから遅れはじめ現在約一秒弧おくれである。土星の黃經には明らかな振動的狂ひがある。その振幅は一・五秒弧週期は土星の公轉週期と同じ三十年であるらしい。

天王星の黃經は約二秒弧だけ進んでゐる。これは大體一定な狂ひである。海王星は期表の出來た一九〇四年には黃經の觀測値は表の値と一致したが、それからおくれはじめ、ほぼ直線的に増して現在では約三秒弧だけおくれられてゐる。黃緯の方では小さな

週期的狂ひが認められるが、またこれを問題にすることは出來ないであらう。たゞ海王星に負〇・七秒弧の平均補正值を與へなければならぬことが明にされた。

●無線報時修正値 東京天文臺から送つた本年四月中の報時の修正値は左の通りであるが、三月十五日以來四月中も引續いて檢見川無線電信局(波長八二〇〇米)より發信した。午前十一時のは受信記録により、午後九時のは發信時の修正値に〇・〇七秒の繼電器による修正値を加へてある。+は發信遅すぎ、-は發信早すぎであるから受信した時の時計面からこの値(符號を含めて)を引けばよい。

四月	11 <sup>h</sup> AM	9 <sup>h</sup> PM	四月	11 <sup>h</sup> AM	9 <sup>h</sup> PM
1	-0.07	-0.31	16	-0.05	-0.05
2	-0.12	-0.06	17	-0.02	+0.10
3	祭日	-0.01	18	-0.08	-0.02
4	-0.07	-0.06	19	+0.05	-0.05
5	-0.04	-0.02	20	-0.09	-0.05
6	+0.07	+0.06	21	日曜日	-0.17
7	日曜日	-0.02	22	+0.01	-0.16
8	-0.06	-0.02	23	-0.08	-0.01
9	-0.04	-0.04	24	-0.01	+0.01
10	-0.02	0.00	25	-0.06	+0.02
11	-0.03	+0.02	26	-0.06	0.00
12	-0.02	+0.04	27	-0.01	+0.02
13	-0.05	-0.03	28	日曜日	-0.01
14	日曜日	-0.04	29	祝日	-0.08
15	0.00	+0.05	30	-0.09	-0.11

日食觀測行(二)

(四月十四日ベナンにて)

K K 生

四月二日上海出帆の日である。上海の沈璠氏も吾々と行動を共にせらるゝことになり書頃乘船せらる。同行者の増えることは吾々にとつて非常に心丈夫なことである。尙小生と同窓ともなり萬事好都合である。

午後二時拔錨。船はやがて黃浦口から揚子江へ、それから支那海へ次第に乗り出し

て行く。兩岸の如と楊の緑が美しい。これから中二日香港迄の旅である。四日にはタコマ丸に乗つて居られる山本一清氏宛に無電で通信して見たが答が無かつた。

四月五日朝六時に香港着。朝食後ランチで上陸して直ちに香港天文臺を訪問する。此の天文臺は對岸の大陸九龍にある。渡船によつて渡る。この蒸氣船は天文臺に行くにふさはしい名を持つて居る。稱して日星 (Solar Star) 午星 (Meridian Star) 北星 (Northern Star) と云ふ。海岸近くの丘陵にタイムボールがある。天文臺はその後の屋の上で南面した斜面に位置して居る。案内を乞へば臺長のクラックストーンは不在で、臺員の案内で參觀する。天文の器械は古い子午儀とコニングガムの振り時計丈であつて、別に特記する程のこともない。こゝでもやはり地震や氣象の觀測をして居て、そちらの仕事の方が主なるものである。辭して再び香港に渡り、ヒークの頂上にケーブルカーで上る。香港の町、港、對岸の山々、外海等遠近の眺め雄大である。午後は自動車を馳つて香港大學へ、此の大學は聞く所によればロンドン大學の分派であつて、程度は相當に高いものであるらしい。主として工科大學であつて、山の斜面に建てられてあるので構内は左程廣くないけれども建物は美麗である。人家は勿論、こんな學校の庭にも深山の植木鉢が置かれてある景色は日本では見ることが出来ない温かい眺めである。それから一同解散して自由に遊んで歩いた。後で先生は此處の活動寫眞の美しい事を賛美せられた。さては活動の立見をせられたと見ゆるが、此處の活動は二時間一替りになるので、時間も經濟だが又料金も安直である。英國の海兵達が澤山輕快なる姿で入つて居る。最後には英國皇帝の幻燈が出て一同起立脱帽である。オヤ／＼馬鹿に話が詳しい。筆者も立見をした一人かもしれない。

香港の夜の眺めは船から見た景色が美しい。晝間は後ろの山の縁の間から、白く黄く赤く點々として見えた家々からは、今や夜の休息の光が漏れて萬山イルミネーションを點じてゐる。そしてそれが海の水に影を落して、靜かに揺れて居る。

四月六日午前十一時香港出帆。やがて船は附近の島々の間を掠めて大海に乗出し更に南行の途を續ける。七日、八日、九日、天氣晴朗にして、海水の藍が殊に深くなつて來た。氣温は八十度を越えて、皆夏の装に變じた。六日、七日の夜に三十分づゝ時計を後らせて、シンガポールの標準時となつた。八日の朝は佛領印度支那の東岸近くを遮る。陸地を見ない日が續くと何となく陸地がなつかしい。陽がやうやく沈む頃、金星、木星の星が水平線近くに殊に輝やく。夜の空は北極星が殆んど水平線に近く降つてオリオンが上空に、蝸が頭を眞上にもたげて上昇し、南方の空には南十字を始め、

ケンタウルス星座が中央に昔々未知の天文學者を迎へて呉れるのである。

船は天候の良好に恵まれて一日早く十日午後六時シンガポールの港に入つた。常夏の國、線の國々は今日にして始めて赤道直下に足を印したのである。英國の初代の總督デッフルがスマトラ、瓜哇の領地を蘭國の手に還して此の彈丸黒子の地を得て、英國の東方經略の策源地を作つてから、百十餘年此の地は南洋唯一の大港となり、そこには各國の船舶と、各國の物資と、そして各國の人種も闊然として集まつて居る。十日の夜は郵船會社の友人の案内にてタンジョンカトンより島の東方を自働車にて一周して旅館に投宿、翌十一日は日本領事館、正金銀行、其他の買物等にて一日を終り夜は自働車にて植物園、水源地方面に夕涼みのドライブをして船に歸る。

十二日早朝シンガポールを出て船は再び北行し、海岸傳ひにペナンに向ふ、十三日正午愈々目的地たるペナン着である。全航海平穩で何等の苦痛もなかつた事を感謝したい。船を去るに望んで朝日ホテルに泊る。さて愈々これから本舞臺である。本日は久し振りに日本風呂に入つて、大いに祝盃を擧げ、中日休息して銳氣を養つた。

目的地はペナンを距る北約二十五里アロールスターと云ふ町の少し北である。十四日は日曜で諸官廳が休みなので、交渉も出来ず兎に角目的地の下檢分をしやうと云ふので、ペナンの笠原氏の案内にて朝八時宿を出る。渡船で對岸に渡り、自動車を備ふアロールスター迄六十四哩、七弗、邦貨の約九圓である。道路は流石英領とし坦々たるアスファルト道で時速平均四十哩は走ることが出来る、椰子の林、檳榔の森、ゴム園、水牛の遊ぶ水田、それ等の間を縫ふて二時間弱にしてアロールスターに着く。此處はケター州の首府である。こんな田舎にもデヤパンホテルと云ふ日本人宿と、日本人の寫眞師の居られるから心強い、中食後更に自働車を馳つて北方二十五哩餘の所迄行き、沿道の適當なる土地を下檢分し、二三の候補地を定めて歸る。英國からの觀測隊はアロールスターの僅か北で此地の英國長官の住居の離りに屈強なる位置を占めて居る。此處を訪れるとケングリツヂのカロール氏吾等を迎へて種々説明の勞を取られた。彼等は既に殆んど器械の裝置を終つたと云ふ早手廻してある。四十五哩餘のコロナグラフィ。アイシニュタイン効果を檢する二十呎のカメラ、プリズム及グレートンクのスベクトログラフ各々赤道儀式小スペクトルグラフィ、干渉波長測定計一である。之等の詳細はやがて次號に述べることにしやう、先生とT君はアロールスター泊り、私とH君は荷物の輸送の爲ペナンに歸つた。此の日の自働車行程は二百哩以上、只今歸宅した所である。

