

# 藤井天文台 天文通信

山本京大助教授述



『滋賀日報』連載

大正 11 年 2 月 - 5 月

## 解説

「藤井天文台天文通信」は、大正 11 年 2 月はじめから 77 回にわたって『滋賀日報』に掲載された連載記事である。山本自身その切抜をスクラップブックに張り付けて保存していた（山本天文台資料番号：2-S5-20）。連載の経緯についてはその直前の 1 月 11 日同紙に掲載された「山本教授観測」という記事に述べられている。切抜する時に掲載日の情報がおちてしまいスクラップブックには日付の記載がないが、掲載予告の記事に毎週月曜日に藤井天文台に出張して一般の人の質問に答えまた観測を行うとされていること、連載を 2 月初めから開始するとの記述がある。第 35 回目の記事には、「此頃、三月の末」とあること、連載が 77 回で終了していること。これらの情報を勘案すると、月曜日に天文台に出向いた山本が一般来台者に天文の話をし、それを滋賀日報の記者が記事にして毎週 5 回掲載したとすると、3 月末くらいで 35 回目になり、連載の終りが五月末ころになる。京大に山本らを中心に結成された天文同好会の活動が始まったのが大正 9 年（1920）のことであり、一般市民の天文学にたいする興味が高まりつつあるなか、近江商人の藤井善助が別邸に天文台を建設した。藤井は滋賀日報の社主であり、天文同好会の創立時からのメンバーでもあり、本宅は京都岡崎苑勝寺町にあった。そして山本の『星座の親しみ』が出版されたのが大正 10 年 6 月 30 日であり、まさに天文熱に迎えられての新聞連載となったのである。スクラップブックに貼り付けられた連載は 77 回で終わっているが、掲載予告のリストによると最後の黄道光、小遊星の回が抜け落ちているように思われる。連載が突然終了したのか、貼り忘れなのかは不明である。滋賀日報は、国会図書館や京大附属図書館などの公共図書館には所蔵されておらず、この藤井天文台天文通信は山本のスクラップブック以外では読むことができないかもしれず、貴重なので翻刻をすることにした。

記事には当時の天文学の最先端の内容にも触れられている。マイケルソンの恒星干渉計を用いてのベテルギュースの直径測定の話、ラッセルによる恒星分類と進化の理論などにも触れられている。後者についてはその後の恒星天文学の発展によって、進化の方向が真逆に訂正された点などを鑑みると、近代天文学史の一資料とみても興味深いものである。さらに第 63 回目には「変光星の観測（下）」と題して、白鳥座 SS 星などの新星を含む不規則変光星の観測について述べられているが、欧米の天文台と地球の裏側にある日本の天文家の観測の重要性について強調している。これは現代天文学の最先端、激変星やガンマ線バーストなどの突発天体の 24 時間監視観測における東アジア地域の天文台の占める位置の重要性を認識し指摘しているのである。山本一清というすぐれた観測家の先見性を示すところである。

また、藤井天文台の緯度・経度の決定観測をおこなった時のようすが第 22 回記事にのっている。山本は京大の子午儀を藤井天文台に設置し、京大生の海老、西堀が手伝っている。海老は天文同好会の事務局員をつとめ、西堀は戦後に初代南極越冬隊長を務めた西堀栄三郎である。

本文では漢字にすべてルビがふられているが、翻刻ではすべて省略した。また旧字体の漢字の一部は新字体になおしたのものもあるが、旧字体のままのものもある。連載の後半になると、聞き書きした記者による誤植がときおり見受けられる。連載の次の回に訂正が掲載されているものについては直した。外に天文用語の明らかな間違いは訂正したが、言い回しや当時の宛て字と思われるものについては、読みづらいがそのままとした。

（2015 年 9 月 富田記）

## 山本教授観測

### 本紙の天文通信

本年六月頃に火星が地球に接近することになるので其の観測のため京都帝国大学天文台の教授山本一清氏が毎週一回宛藤井天文台へ出張せらるることとなり別紙の書簡を送られた、今後本紙は天文通信の題下に時々同先生の趣味ある記事を掲載することにせり。

「拝啓

のぶれば小生今般藤井善助氏の承諾を得て、今後毎週一回大津市石場浜の月光亭にある藤井天文台に出張、主として遊星及び変光星の定期観測を致すこととなりました。初めて参りますのは来る一月十六日でそれから毎週月曜に参るつもりで居ります（但し曇天乃至雨天ならば止すことは勿論です。）

若し御差支へなければ其の時刻同所へ御来訪下さい、但し観測中はゆっくりと御話しなど申し上げる暇が充分には無からうと思ひますから御友人を御多数御同伴のことはなるべく御断り申し上げます。しかし学術上の御質問や御研究のためには出来るだけの事を致しますから御遠慮に及びません。

大正十一年一月十一日

京都帝国大学天文台

山本一清

藪田信吉殿」

### 掲載予告

藤井天文台の天文通信

火星の世界 二月始より開始

最近観測せる天体の事情、興味ある星の世界から

本社藤井社長は、予て市内石場の別邸月光亭ないに天文台を設置し、公衆に天文学の普通知識を普及せんと希望より昨年来之を公開し、毎月曜日に京都帝国大学助教授理学士山本一清氏の出張観測を乞ひ来りしが、此の多趣深興にして有益なる天文観測の報告を巨細漏らさず世に公にし、読者諸君と共に趣味を以て読破する間不知不識天文に関する知識を得んことを目的として、茲に此の通信を本紙上に開始します。

今大正十一年は天文学上興味深き事柄の極めて多い年であるが、其中でも最も重大の事柄で最も趣味あるは火星と地球との関係であります。火星は今現に毎日午前二時頃より見え初めたが、是が段々と地球に接近しつつあれば六月頃至ると最も地球に近づき来る。而し

て七八月頃よりは又段々と遠ざかり行きて、十二月頃迄即ち年内一杯は之を観ることが出来ます。又火星よりも其の時刻が稍早く毎夜十二時頃に出づる星で土星と木星との二つがある。此の二つの星は太陽系中では最も大なるものなるが、右等の星を観測するときは星の世界の種々なる興味深き事情が最も能く判明される。太陽系以外の星即ち恒星の中で、或は変光星とか或は星雲なども見えるが、是等が孰れも観測し得らるるので本年程天体の観測上興味の多い大切な年は實に稀なる事である。

藤井天文台は我が日本に於ける民間唯一の完備せる天文台で、其の備へ付けられたる観測機械の力は東京、京都両大学の天文台に比して劣らざる実力を具備し、此の機械は独逸国最新の製作に係るものにて最も完全なるものである。

斯かる機械の所持者たる藤井社長は単に天文学に関する趣味のみならず、学術的にも之を広く公衆に知らしめ世に貢献したき希望にて此の事を山本助教授に話され、山本助教授も藤井社長の此の企に大賛意を表し、此の天文台を同助教授に依託せらるることとなった。この企には京都帝大も大いに喜び其の天文台長新城理学博士の賛成を得て山本氏が毎周一二回出張して観測せらるることとなったのである。観測の目的は前述せし如く火星を始め種々天体の観測であって、愈々観測を始める前に一の天文台が立派に成立する為の準備観測もなさねばならぬとのことである。

要するに今年中の観測は火星を目的とするものなるも、事實は天文学上の全般に亘りて有らゆる種類の観測をなさねばならぬものにて二月始めより本紙に掲載する記事は日々の観測報道を主とし、天に現れ来る種々の現象を最も早く且最も精確に報道する一の報道機関であります。此の報道に依りて学者は天体の現象を毎日刻々に知る事を得、又公衆は其の観測が各方面に亘るより、極めて興味多く愉快に読み行く中に、之に依りて天文学全般に関する普通の知識を組織的に了得することが出来るのである。

京都帝国大学天文台内には、天文同好会の組織がありて、毎月一回機関雑誌「天界」を発行し、山本氏其の代表者として編輯を担任し、会員は日本全国に亘りて一千余名を有す。本件に藤井天文台のあることは県の誇りであり県民の喜ぶべきことにて、且「天界」会員の多きこととなれば、此の天文台を利用して天文に関する知識の普及を図らんとするは適切の企にて有益と信ずるが故に、本社は藤井社長の希望と山本理学士の好意、努力とに依りて、この「天文通信」を開始し、天文学の普通知識の普及に貢献せんとすることが此の企の趣旨であります。

## 掲載予告

## 藤井天文台「天文通信」の内容 (予定)

- |             |      |
|-------------|------|
| (一) 天文とは何か  | ロ 物理 |
| 甲 何んのための星観き | ハ 数学 |
| 乙 天文の由来     | ニ 哲学 |
| 丙 天文の親類筋    | ホ 宗教 |
| イ 地理地文      | ヘ 芸術 |

- (二) 一人前の天文台  
 甲 天文家のがら  
 乙 望遠鏡  
 丙 緯度と経度  
 イ 地球の大きさ  
 ロ 手軽に緯度を測る方法  
 ハ ハイカラ法  
 ニ 緯度は変る  
 ホ 経度と時間＝世界中の時計の話  
 ヘ 経度の測り方  
 ト 月は時計である  
 チ 無線電信の応用  
 丁 天気の心配
- (三) 藤井天文台  
 甲 藤井望遠鏡  
 乙 大津の緯度  
 丙 大津の経度
- (四) 木星の観測  
 甲 木星についてのあらまし  
 乙 近頃の学者達の論争  
 丙 今年度の木星の運行  
 丁 観測日誌
- (五) 土星の観測  
 甲 輪のある星  
 乙 木星との比較  
 丙 観測結果
- (六) 海王星の観測  
 甲 発見ものがたり  
 乙 遠い遠い遊星  
 丙 議論の種  
 丁 今日の海王星
- (七) 火星の観測  
 甲 火星来る——本年度の行程  
 乙 火星の手柄  
 丙 問題いろいろ  
 丁 観測の報告
- (八) 月の観測  
 甲 月の見かた  
 乙 月の運行  
 丙 月のあばた面  
 丁 近頃の発見  
 戊 自分の観測報告
- (九) 彗星の観測  
 甲 彗星の正体  
 乙 名高い彗星二つ三つ  
 丙 今年度に見たる彗星の予想  
 丁 観測報告
- (十) 流星  
 甲 星が飛ぶのか  
 乙 素人の手柄  
 丙 秩序と無秩序  
 丁 此の頃の流星かざるかざらず
- (十一) 天王星来る  
 甲 南天の遊星  
 乙 ハーシェルの偉勲  
 丙 海王星への橋渡し
- (十二) 恒星の世界  
 甲 大星と小星、星の類  
 乙 星座の趣味  
 丙 四季の星々  
 丁 星の距離と運動
- (十三) 変光星  
 甲 光のかはり  
 乙 色のかはり  
 丙 謎の星々  
 丁 素人観測法
- (十四) 二重星三重星  
 甲 目の検査  
 乙 よその世界  
 丙 見えない星
- (十五) 星団と星雲  
 大宇宙小宇宙
- (十六) 天の河  
 甲 河が道か  
 乙 ハーシェルの発見  
 丙 天の河の造り方
- (十七) 冬天の美観  
 甲 冬に咲く花  
 乙 星の展覧会  
 丙 星の寿命
- (十八) 黄道光  
 甲 天界の大入道  
 乙 太陽系の塵
- (十九) 小遊星  
 甲 元旦の発見  
 乙 小人の世界  
 丙 殖える殖える  
 丁 地球へ最近の星

山本京大助教授述

## 藤井天文台天文通信 第壹回

### 一、天文とは何か

#### 甲、何んの為の星覗き

星と云ふものは奇麗なものである。此の奇麗なと云ふことは何人でも之を好む。是れが亦都会であらうと田舎であらふと、見る所の見区別がない、世界何れから見ても同一である。此の星の美を喜ぶことは人間が持って生まれた一つのとうとい性質である。古の人も今の人も皆おなじ様に星を喜ぶ。又東洋と西洋との区別も無い。古より此の星は歌にも詩にうたはれて人間の芸術の方に親しまれて居る。小供が夕暮の空を仰ぎ見て喜ぶと云ふ心持は何れの国でも見ることである。

斯様に星を覗くことは人間の自然の心なれども、今一つ立入りて深く星の光、形、運行等を見るときは、吾々の感情ばかりではなくて理性の方面にも非常に精確、緻密と云ふ様な事を思はせる事が多い。我々地球上に住むものより見れば多くの星は非常な遠方にある一ツツの世界である。特に吾が地球に比べて何れも皆何百倍、何千倍と云ふ大きなもので、夫れが、又た殆ど想像の出来ぬ程遠方に輝きて居て、此んなものが広い空間に於て色々不思議な力を及ぼし合つて秩序整然と運行して居る。

此様に宇宙に関する智識は、吾々が之を知るときは、平素自分の足下にのみ齷齪して居る様な微細な人生ではなく、実に大なるしぜんに接することが出来るので吾々が星を見る目的は前へに云ひし如く、人間の持って生れた心を満足さす事と（換言すれば自然の美に打たれること）此の外に我々と深き関係のある此の大宇宙の神秘を知らんが為である。かくして吾々が天体に親むことに依つて、吾々の精神生活の深みを増すこと、及び広さを増すことを得るのである。

## 第二回

### 一、天文とは何か

#### 乙、天文の由来（上）

星をながむることは、何れの国でも最初に始まった学問である。其の中で世界の古いと云はれて居る四ツの国々、即ち第一バビロン、第二エジプト、第三印度、第四支那、此の四ツの国は何れも今から五千年以前に立派な文明を持ちて居った国である。特に此中で最も一番古きはバビロンであつて、殆ど今から八千年程古き歴史を持って居る。其の大古に何の学問よりも先づ天文が開けた。バビロンの天文は始めから一の宗教であつた、人は皆な星の光を見、星の運行を観察して、星と云ふものを一ツツ神であると思ふた。而して之を熱心に崇拜した。

こふ云ふ事は吾々が見て之を幼稚なりとて笑ふ訳には行かぬ、何故となれば、今でも世間には天や星を拝む人が沢山ある。是が又人間の偽らない感情で、タトヒ智識があつても無

くても、星を見た時だけは非常に真面目な、又厳肅な感に打たれると云ふことは当然であるからである。古のバビロン人が星を神様として崇拜せしことは、彼等が真面目な生活を送くたと云ふことが知られることが出来るバビロンの天文学は今日の吾々の天文学の大先祖である。処が一方に於てエジプトにも亦立派な天文学があった。バビロンが月を見て熱心に観測せしに対して、エジプト人は太陽を観測した、そうして天文学が実用的に用みられる始めての例を開きたるものである。印度や支那の天文学は、矢張り非常に熱心な、又精密な観測の下に開かれたるものにて、印度の土地から高尚な宗教即ち仏教の生れたる事も、又支那の方に立派な思想の生れたることも、皆天文観測が原となって居るのである。西暦紀元前五六百年頃に、バビロンの天文がエジプトの天文と一処になって、ギリシャの国へ輸入された。そこでギリシャのターレスと云ふ大哲学者を始め、プラトウー、アリストウトルの人々に至る迄、盛んに天文を研究して、思想上に又哲学上に非常の進歩をした星座と云ふものが造られたのは此の時である。星座は何かと云ふと天に並んで居る星をイクト宛か結び合せて、或は人の形に見たり、或は動物の形に見たものであるが、是は全くギリシャの人々の優れた芸術と天文とが一処になったもので、今日でも此の星座と云ふものは、天を仰ひて星を見る者の大なる楽しみである。丁度此の頃は日が暮ると南の方に三ツ星が見える。あれはオリオンと云ふ星座で、ギリシャの神話の中にある大豪傑を現したものである。其附近に牛の星座、大狗、小狗の星座、東の方には獅子の星座、北の方には熊の星座杯が今何千年前の大古と同じく輝いて居る。之を観れば吾々は何時でも遠い昔のギリシャ人と同じく崇高い心持になることが出来る。

### 第三回

#### 一、天文とは何か

##### 乙、天文の由来（下）

ギリシャにトレミーと云ふ大天文学者があった、非常な勉強家で大部の天文の百科全書を書いた人である。其時分の天体観測から始めて地球の円きことを証拠立てた人である。此の人の天文が完全に立派なものであったから、其後千三百年程の間は天文学は何の進歩もする必要がなかった。西暦十五世紀の末になって、今より四百年計り前に、欧羅巴のポーランドと云ふ国に、コペルニクスと云ふ人があった。此の人が始めて天文の新説を出す様になった、で夫れ迄は人々がドウ考へたかと云ふと、天の星は皆地球を中心として廻つてゐると思ふた、即ち宇宙の中心が我地球なりと考へた。然るにコペルニクスが研究すると間違にて、宇宙の中心は太陽である、吾が地球は外の木星や、土星や、火星と同じ様に太陽の周囲を廻る小なる一つの星に過ぎぬと云ふことが知れた。是れに人が吃驚した、自分の住む処が一番宜いと思つたのがコペルニクスが打ち壊したから失望した。此の様な事は天文に限らず社会にあることで、人が広く見ずして眼の前を見るときは、自分をエラキものと考へて、独りヨガリになる、人を何とも思はぬ様な弊害に陥ることがあるが、段々修養を重ねると云ふと、自分と云ふものが他人とドウ云ふ関係と云ふことが判つて、正し

き生活に入ることが出来る。四百年目の人々はコペルニクスに依りて宇宙に於ける吾々の立場を初めて正しく知りたる訳である。

次に百年にして独逸にケプレルと云ふ人があつた。又其次に英国にニウトンと云ふ人があつた。こふ云ふ人々が益々天文を研究して天体の運行と云ふものが非常に正確なものなることを知つた。天体は大変に体の大なるもので、又お互の距離が大変遠方にあるものであるが、ドンナ遠方の星々でも、此の宇宙の隅々まで皆宇宙の引力法則が行はれて、無限の過去から無限の将来まで、天体の運行は続くといふことが判つた。是に依りて宇宙と云ふものが大きさ、広さの点に於いて、吾々を驚かす計りでなく、永久、長き寿命を以てあることを吾々へ教へて呉れた。

最近二百年間望遠鏡が用ひらるる様になってから、天体の学問は段々進んで来た。特に今から百年前に死したる英国のハーシェル杯は月や、火星や、木星や、太陽や、ソウ云ふ星の世界にドウ云ふものがあるかを能く知りて、此の宇宙に地球以外にも色々面白き世界のある事が判つた。今日はドウかと云ふと、吾々は重なる星の中に行はれて居る様な事件は毎日望遠鏡に依りて詳細に知ることが出来る、距離は吾々から何億萬里も隔たつて居るも、マルで隣を見る様な心地で見ることが出来る。此の宇宙の真相も今日は非常に確かな、面白いことを知る様になった。

天文の目的は、前にも云ふ通り人間の自然の心を養ふことと、宇宙の不思議を解くことが目的である。今迄何千年来の学者が、皆此の目的の為に努力し来りしものなるが其外に又天文が社会の実際問題に触れて、日常生活に役立ちたることも大変に多い。例えば時間の根本を定めたり、又人が暦を作つたり、世界の広さを知ること、国々の地位即ち経度緯度を測ること、遠洋航海を安全にする様になった杯は、最も著しき実際問題である。近頃は又遠距離に飛行機や飛行船を飛ばすときに、矢張り天文で安全に行く先に到着することが出来る。之を要するに天文といふものは、人の趣味としても、又学問としても、実際生活としても、昔から永き間、人類の為に役たったのみならず、今の時代にも絶えずコウいふ方面に働きて居るものである。

## 第四回

### 一、天文とは何か

#### 丙、天文の親類筋（上）

##### （イ）地理・地文

小学校あたりで自分達が住む居る所の地理を学ぶとき、先づ自分の郷里の事を知り、次に、県、郡の事を知り、愈々日本地理と云ふ様に順序を遂ふて知るのである。処が今の時代は日本人でも日本地理だけでは行かぬ、矢張り外国との関係が非常に密接になりおるから、外国の地事情を知らねばならぬ。学校でも勿論外国地理学、外国地理を学べば、世界全体の地理が判り、世界の国々の事、海の事、又は山河杯の様子が判る訳なり。特に日本の国が世界のドウ云ふ位置にあり、西洋と東洋との何処の地位ににあるかと云ふ事が判る。



処が此の様の考へ方を今一層広めたものが天文である。今日の学問では、吾々の住居する世界はと云ふものは、此の広き宇宙に浮かん居る唯一つの極めて小なる天体に過ぎぬ。此の地球より何萬倍大なる太陽があつて、其の周囲を断えず運行して居る。処が其外にも地球と全く同じ様に太陽の周囲を廻る天体がある、例之金星や火星や、木星、土星杯、皆是れ地球の兄弟分なり。地球の事情を知りただけでは、まだ宇宙の中にある兄弟分の星の事情が判らぬ。茲に天文学の深き意味がある。

天文学は他の天体と地球との関係、又宇宙に於ける吾が地球の地位と云ふ様な大なる問題を常に研究するもので、丁度日本と外国との関係を、今日吾々が知らなければならぬと同じ様に、今日の人々は常識として天文を知らねばならぬ。今日学校で学ぶイクラか天文に近き学問は先づ此の地文学であつて小学校中学校等の地理書の一番奥に天文と云ふ一の項目がある。即ち地理学の最も奥を極むるもので宇宙の根本を研究するものが天文学である。

#### (ロ) 物理

物理と云ふものは、色々に実験室の中で物と物との力の関係、就中光、音、電気、こふ云ふものを研究するものなるも、天にある天体は立派に一ツツの物体であるから、矢張り物理学的の研究が必要である。星の大さは幾何なるか、星の重さは幾何か、或は星の温度幾何か、星にドウ云ふ物質が存在して居るか、何故に輝くか、何故に動くか、こふ云ふ事は総て吾々が一通りの物理学の智識を以て天体を研究すれば判る事である。例之今日、金星に多量の水蒸気があるとか、火星に空気があるとか或は木星は大へん熱い天体であるとか、土星が急速に廻転しつつある世界であると云ふことは、皆是れ物理的研究で判りたるものなり。処が又外の天体即ち星の中には吾々が実験室でトテも判らぬ様な驚くべき仕掛の星がある、例之ば太陽の如き、或は其外の恒星の如きものである、太陽は毎日吾々を照し温めて居るものであるが、其太陽の一番外側即ち表面の温度さへも摂氏六千度と云はれて居る。此の様な高き温度には吾々は決して此の地球上では出逢ふことは出来ない、地球上でも色々火力の強き燃料を焼かれたり、或は電気によって高い温度を出しても、今日の人々の力にてはせいぜい摂氏三千度の処まで達するに過ぎない、多くの物理研究は二千度以内で行はれて居る。コウ云ふ貧弱な智識を以ては、正直に云へば太陽の六千度の研究はトテモ出来そうに思はれぬ。温度のみでない、圧力もそうである、太陽杯は非常の圧力を持って居て、是、亦吾れ吾れの経験以上の大なるものなり。処が天には種々な星があつて太陽よりもモット温度の高きもの、又モット圧力の強きものがある。コウなると云ふと吾れ吾れは物理学を研究した頭脳を持って天体を研究すると云ふにあらずして、逆に天体を研究して始めて高温、高圧力の物質地界の事情を知らねばならぬ、今日天文と物理とは両方が大変密接な関係を持つ様になつて居る、学校で物理学を教ふるにも非常に豊富な材料を天体より採ることが出来る。

## 第五回

### 一、天文とは何か

## 丙、天文の親類筋（中）

### （ハ）数学

数学と天文とが深き関係であることは何人も能く知って居る。古でも今でも数学者は天文学者から問題を与えられ、又天文学者は数学者の援助によりて今迄の研究をして来たものである。今から三千年の昔、エジプトに起りたる幾何学は、矢張り天文より起ったのである。次に二千年前ギリシャに起りたる三角術は、亦天文より教へられたものである。中世アラビア人が代数学を研究したのも、近世になりてデカルトやライプェッツ等の様な、欧羅巴の学者達が、高等数学を發明したのも、皆天文のお蔭である。二百年前ニュートンが出て、天文と数学は一層関係が深きものになり、一時は天文が数学だけで全部解き明かせるかと思はれたこともあった。

今日、天文も数学も益々進歩し来て、例令ば三体問題と云ふ様な六ヶ敷い問題、是は今から十年前迄は全く人の力では解説の出来ぬものと思はれて居たのであるが、矢張り数学の力で解けると云ふことが判明して来た。数学の妙味と云ふものは天文の問題を解くときに最も其の面白いことが判る。又天文も数学を用ゐて研究して行くときに、始めて感心するのである。今日以後将来何時まで経過しても数学と天文との関係は切れない。今日小学校を始め、何れの学校でも数学を盛に教へて居るが、ドウモ其の結果は余り面白くない。数学は面倒なもの、六ヶ敷ものと思はれて、生徒は云ふに及ばず先生方でもイヤがって居る。是は畢竟するに数学のホントウの意味を知らずして之を学ばんとするからである。算術の問題を解くにしても何時迄もお金の勘定の稽古ばかりせず、時々太陽の大きさや、木星の距離や、運行や、こう云ふ様な宇宙の計算でもやつたならば気も大きくなるし、数学の真の面白さが愉快に判明して来るのである。

### （ニ）哲学

哲学と云ふと大変六ヶ敷様であつて、其の實何れの国々でも矢張此の学問が開けて居る。近い処で云へば手近な人生問題から、大にしては宇宙の議論に至る迄、色々の根本問題を取扱ふのが哲学である。是は天文に大関係があることは云ふ迄もない。哲学の歴史を一頁でも読みたる人は知る通り、西洋哲学の先祖はギリシャのターレスと云ふ学者である、ターレスは又天文学者として非常に有名な人であつて、若き時から諸国へ遊学して天文学を研究し、世界の大きさや、天の形杯に就きて、普通以上の学識を持って居る。ターレスが総て物質の根本は水であると云ふことを唱へたが、其の元は宇宙の根本が水であると云ふことを発見したから唱へたのであつて、即ちターレスの哲学は、天文学に其の基礎を得て居る。其他アナクシマンデルや、ピタゴラスや、アルキメデスや、プラトーンや、アリストウトルと云ふ様な哲学者達は、皆天文に依りて其の学説を開きたる人である。中世になりてデカルト、スピノーザ、ニュートン、カント杯皆天文に造詣が深い。近くはアインシュタインの様な学者の云ふ処でも、其の哲学の結局は天文によりて解かれて居る。若しも多くの哲学者達が、天文を抜きにして研究を進めんとしたならば誠に滑稽な哲学が出来たことであらう。

## 第六回

### 一、天文とは何か

#### 丙、天文の親類筋（下）

##### （ホ）宗教

多くの人が宗教を信じなければならぬと云ふことは誠に最ものことであるが、宗教に於いて崇拜さるる神や仏は、総ての人々を支配する大なる精神であるから、宇宙の根本と関係が深い。凡そ天体を見ると云ふと、何ん等の智識のなき人でも、其の荘嚴なこと、偉大なことに感心してしまつて、吾々人間の小さなことを悟り、おのづと頭を下げる様になる。是は全く人間の本性であつて、又偽のなき処である、何処の宗教でも神や仏が高き処においてになるとして考へらるるのが全く無理のない処であつて、天文の智識が人々に普及して居たならば、宗教心の發達養成の為に、ドレ丈け効果があるか判らぬ。自分は思ふに、今云ふた様な理由から宗教を信ずる為に、天文の必要な事を思ふのであるが、又之を逆に考へて天文を研究する為にも、宗教の素養があれば大変幸福なことが多いと云ふことを思ふ。

##### （ヘ）芸術

天文は理屈一点張りのもの、芸術は情味方面に限つたものと思ふ人が多いが、是は大變な間違ひである。天文の中には芸術的な要素が大變多い、例へば空に輝く星座を觀るにしても、理屈を抜きにして芸術を味はふ心を以てせざれば失敗する。天に熊の星座がある、或は獅子の星座がある、或は双児が遊んで居る、或は美人が外科医を瞰下して居る、と云ふ様なことがあるのであるが、ソウ云ふ面白きものを見んと思ふて理屈の上からのみ研究してもダメであつて、是非星座研究の為には豊かな詩才を働かさなければならぬ。大星小星の並んで居る形を見て熊と見たり、牛と見たり、或は人物の形と見て、星座とすることは、二千年前のギリシャ人が考へ出したことであるが、今日吾々が此の伝説の星座を觀て、云ふに云はれぬ一種の興味を感じ、小供、大人の區別なく皆一様に天の美を楽しむことが出来る心持は、往昔から繪画の傑作品や彫刻の優秀な品が、人々の心を慰め喜ばせるのと毫も變りはない。自分はちら、k ちらに於いて人々に天文の話をするときに、能く星座の形が無理であるとか、或は判らぬとか云ふ質問を受けるのであるが、ソウ云ふ度び毎に、ナマ半可な理屈をよして自然の心になりて星を視なければならぬことをお勧めしてゐる。

星座は星の見せて呉れる芸術の一部分に過ぎぬ、太陽や、月や、其外宵の明星、暁の明星、其他の遊星杯が美術家や音楽家や、建築家杯の為に度々取扱はれてゐることは、今更云ふまでもない。特に今から五六千年も前の時代、バビロンやエジプトにも星を現出した多くの器物、發見さるるのを見るときに、星と人との関係が今よりも昔の方が却つて親密であつた様に思はれる節もある。夫れ丈昔の人は、今の人に比べて目の前の小さな事、穢れたる人の心に捕はれないで、綺麗な心を持ちて、又信のなき心を持って毎日の生活を楽しみたるに違いない。

今日の西洋音楽に七つの音階があると云ふ事は、二千年前のギリシャのピタゴラスに始まったことであるが、此のピタゴラスと云ふ人は、前にも云ふた通り有名な天文学者であつて、七つと云ふ数は天に運行する七つの遊星から来たものである。此の七つの遊星と云ふは即ち日、月、火、水、木、金、土のことであつて、天の星の中で一番眼につく明るい又珍らしき運行をする星である。多くの恒星とは全く別に整然たる運行を見せて呉れるものであるから、此の七つの星は非常に神聖な星として詠められ、七つと云ふ数が神聖そして尊ばれたのである。若しも其の当時から天にある遊星の数が七つでなくて、八つ或ひは九つであつたならば、音楽は八つ又は九つの音階を持つやうになつたかも知れない。其他七福神、七賢人杯の名前にしても、又宗教儀式の中の七日七日のお勤めにしても、総て七つの数が出てゐる、コウ云ふことは天文学が芸術的に非常に広く用ゐられて、遂には日常の實際問題に迄も入り込んだ証拠である今云ふ様に天文は、夫れ自身だけで非常に深みのある学問であるが、同時に又イロんな方面にも関係してゐる、単に地理だけ、或は数学だけ、又或は物理だけの智識では天文の全部を了解出来ない事柄が多い。又一方から見れば天文を知ることによりて人間社会の種々の方面に豊かな了解を持つ様になる。

## 第七回

### 二、一人前の天文台

#### 甲、天文家の柄

今夜（大正十一年二月六日）は、フランスのジョッフル元帥が京都へ着くと云ふので、京の町中の人々が歓迎の為に夕暮れから大騒ぎをして居る。私は其の騒ぎの中を、乗れないかとも思ふた電車に乗りながら、京都駅へ来て見て、人々が元帥を歓迎する熱心と其の騒ぎ方に吃驚した。永き間の戦闘に依りて独逸軍を撃退したこの名將軍を迎へると云ふのであるから、私も今から大津行の予定の汽車を一列車おくらして歓迎せんかと幾度びも考へ直して見た、けれども考へて見ると、自分としてはジョッフル以上の星と云ふお客が大津には待つて居る。星は自分に取りて何時迄もの親友であるから、矢張り自分としてはジョッフルよりも星の方が可愛と云ふ氣になつて、七時過ぎの汽車に乗込んだ。大津駅に着いて見れば、空は能く晴れて頭の上にはオリオンや双児の星座が美しく輝いて居た。東北からは又北斗七星がズット頭をだして来てゐる。此の景色を見て矢張自分には何者よりも星の光が喜びの種であると思ふて大急ぎで月光亭に入った。

天文を研究する為めに、正当な資格として色々の注文があるけれども、其中で最も大事なものは星を愛する心である。真に星が好き、星の光を見れば総てを忘れると云ふ心、是れさへあれば天文学者としての資格は、中ば備はつたものと云ふてよろしい。一番最初に云ふた通り、総ての人は星を美しいと見、其の光を喜ぶけれども、矢張ドウかすると或場合には此の地上の歡樂に心を惹かれて貴い天の美を忘るる人が多い。併しながら大古から永い天文の歴史の大部分を飾る天文学者等は、何時でも如何なる場合にも、星を愛すると云ふことに於て人にヒケを取らぬ。夫れであるから総てのモノが氷結つて了ふ様な寒い冬の

最中に於て、フルへながら手に望遠鏡を握りて三時間も五時間も天を睨むことが出来るのであり。夏の日には又蚊と虫とに攻められながら矢張短い夜の空をながめるのである。自分は先月の末以来丁度一年中の一番寒い時に、毎夜観測をして居る、傍らには少も火の気のなき所に、日暮から夜明まで立詰の仕事であるから、普通の人が考へて見れば随分な仕事の様であるが、空に星の輝いて居るのを見れば自分には何の苦痛でもない。一月三十日其夜は寒暖計が氷点下十度に降った、硝子瓶の中にある赤いインキが氷結た晩であり、窓からは何処から降るのか絶えず雪がチラツキ、風も強かった。けれども其晩は自分は他の二人の熱心家と共に時刻を測定し、緯度を測り、夫れから又星雲やら、変光星や、土星、木星、火星杯を觀、又スバラシイ黄道光杯を觀測することが出来たので、其の晩は吾々に採りて誠に幸福な晩であった。

私は茲で自分のことを余り大きくいひ度はない。寒さと戦つて氷点以下十度、二十度の風に吹かれることは今迄とても幾度もあつたことであるし。又外国の天文家達が矢張寒さ熱さを凌ぎてやつて居る観測を考へて見ると云ふと、日本の天文観測は決してまだ自慢にならない。ロシアのプルコワ天文台は北緯五十九度と云ふ北の方にある天文台であるが、毎年冬の来る度毎に、氷点以下五十度六十度といふヒドイ寒さの中で熱心に観測をやつて居る、其中には今年六十七歳といふ老天文家も居る。又アメリカのシカゴ大学附属のエルケス天文台も、随分寒い処で、氷点以下四十度の時に観測をしたといふ様な報告を度々受けて居る。其他独逸でも、デンマークでも、又スウェーデン、又ノールエーあたりの天文台でも、モット立派な仕事をして居る。其の模様を想像して見るといふと、真に心の底から星が好きでなく、唯人から頼まれてやつて居る観測であるならば、夜の淋しい此の仕事をにげる口実はイクラでもある。素人と専門家との區別なく、熱心といふ事だけが天文家の必要な性格である。

## 第八回

### 二、一人前の天文台

#### 乙、望遠鏡

天文台に望遠鏡の必要なことは云ふ迄もない。望遠鏡の無い場合に唯、熱心を唯一の武器として星の肉眼観測が出来ないことはない、けれども、肉眼は光を感じる点に於ても、地位を測る点に於ても、勿論不充分たることは明瞭である。今から三百年前、ガリレオが始めて望遠鏡を使用してから今日迄、総て天体観測の為に望遠鏡が無くては仕事が出来ない。望遠鏡と云ふと、素人は誰でもムヤミに大きな望遠鏡を欲しがらる。けれども、吾々から見ると云ふと望遠鏡の大小と云ふものは、丁度戦争をする場合の大砲と小銃との関係で、急の場合に二ツながら夫れ夫れ重要な使い途がある。今日大きな望遠鏡と云へば、例之は前に述べた、エルケス天文台には直径四十吋のレンズを持った、世界第一の望遠鏡がある。又同じアメリカカリフォルニア州サンフランシスコに近きハミルトンの山の上に直径三十六吋と云ふ望遠鏡がある。孰れもアメリカ人の自慢にして居る天文台で、今日盛んに用ゐら

れてゐるものであるが、コウ云ふ様な天文望遠鏡は、何時でも三千倍と云ふ様な大きな倍率を掛けることが出来る。又十六等星と云ふ様な小さな星を自由に見ることが出来るのであるが、其の代り余りレンズの形が大き過ぎて、随って上層空気の僅な動揺でも、観測に妨害を受けるから、之を用ゐる天文学者達の苦心は一通りでない。エルケスの四十吋杯は、其の最大の倍率を立派に遣ひコナスのは、一年の中に二三回に止まると云ふことから考へて見ると云ふと、ムヤミに大なるばかりが天文望遠鏡の能ではない。中口径の望遠鏡が働く範囲は非常に多い。特に火星や、木星や、太陽杯の様な星になると云ふと、今日何処の国でも二十吋以上の望遠鏡は余り用いない。唯其の天文台の場所の空気がよければ、五吋、七吋、或は三吋といふ程度の望遠鏡でさへも、前に述べた様な大なる仕事に劣らぬ仕事ができる。

望遠鏡の外に時計が必要である。是れは唯たゞ何時何分といふ時間を見るのでなくて、地球の廻転を測るが為めの器械であつて、普通の場合には、天文台の時計として一秒の十分の一、或ひは百分の一位迄も正確に時を切るものが必要である。此の事は後にて、モ少しく詳細に述べべし。

## 第九回

### 二、一人前の天文台

#### 丙、緯度と経度

茲に一の天文台があるとすれば、其の天文台の緯度と経度を知つて置かなければ、色々の観測をした処で、何んの用をもなさぬことがある。云ふ迄もなく天体観測は、吾が地球以外の天体を研究するのであるから、観測をする方から考ふれば、地球上何処の国の人が観測をしても、其の結果が国際的に共通の事柄である。夫れで今、日本で或星の観測をしようと云ふ場合に、其の同じ星を英国でも観測し米国でも観測し、又アフリカでも観測することが何時でも起こる。すると其の結果を彼方此方比較したり、交換したりする必要上、夫々の天文台が地球上の何処にあるかと云ふ事、即ち其の天文台の経度緯度が必要な事になる。

#### (イ) 地球の大きさ

地球は大体円き球であるが、普通の地理書にもある通り、精密に云へば、一種の楕円形であつて、赤道の一周りよりも、南北の一周りの方が短い。併しながら、此の差違は誠に僅少なものであるから、矢張り、大体として地球は一つの球と見ることが出来る。此の球の直径は、一萬二千七百キロメートル、日本の里数で三千二百里、又一周すると、凡そ一萬里と云ふことになる。地球の内部は総ての物を其の上に載せて居るから、大變な圧力及び温度のものである。外の方は地球全体が所謂空氣に包まれて、其の空氣は厚さが凡そ一百里もある、この百里の層を通過して総ての星の光が吾々にやつて来る。

地球上の土地の位置は、経度緯度で云ふことが出来る。経度の標準は、英国のグリーニッチで、其のグリーニッチから外の処まで一日の時刻がドレだけ遅れるか、進むかと云ふこ

とで経度の違ひを知ることが出来る。例之、北米ワシントンは、グリーニッチより時刻の遅れること五時間、又我国日本の中央部は、グリーニッチより時刻の進むこと九時間である。之を一層詳細に云へば、吾が京都の大学天文台は、グリーニッチに先んづること九時間と三分七秒、是が京都大学の経度である。

緯度は、地球の赤道からの距離を角度で云ひ現したもので、北極が九十度と云ふことになって居る。例之は、京都大学の緯度は北緯三十五度一分三十七秒、此の緯度の一秒と云ふのは、大体十五間程に当って居るから、是れ丈け北や南へ移るたび毎に、緯度は一秒宛違ふことになる。

#### (ロ) 手軽に緯度を測る方法

最も手軽に緯度を測るには、北極星を見るのが一番である。北極星は、正しく北極の星ではないけれど、畧ぼ其の位置が北極に近いから、此の星の高さを角度で測って見ると、其の土地の緯度を知ることが出来る。例えば、地球上赤道直下に於ては、北極星が地平線にあるから高さは零度で、即ち緯度も零度である。又北極へ行けば、此の北極星が頭の上に来て高さ九十度と云ふことになるから、其土地の緯度は即ち九十度である。此の北極星の角度を測るに、地面に棒を立てて、少し離れた処から、其の棒と星とを狙ふと云ふと、眼の高さ以上何尺の処に星が見えるかと云ふことが判って、直ぐに角度計で見ることが出来る。こふ云ふ事は小学校の生徒でも出来る簡単な方法であるから、夏の夕暮杯涼みながらやってみるのも面白いことであらふ。

## 第十回

### 二、一人前の天文台

#### 丙、緯度と経度

##### (ハ) ハイカラ法

精密に緯度を測るには、勿論夫れに相当した器械を用ゐる、何度何分何秒迄精密に目盛をしたもので星を狙い、其の高さを測るのであって、此の場合には矢張北極星を測るのが便利である。けれども場合によりては他の星を測っても宜い。特に天頂儀と云ふ緯度専門の器械もある、何処の天文台にでも一ツは備へ付けてあるもので、特別に頭の上を通る星の位置を測って、夫れから緯度を計算するのであるが、夫れによると比較的簡単な方法を以て、緯度を一秒の十分ノ一くらゐ迄、精密に測ることが出来る。前にも述べた通り、一秒が地上十五間に当たるのであるから其の十分ノ一と云へば、一間余り位迄精密に赤道からの距離を測ることになる。今は世界中何処でも重要な地点を此の方法で測つてある。序に一ツ話たきことは、曩に日露戦争の終りたるときに、ポーツマウス講話会議に於て、日露の両国は条約を結んだ、其の中にカラフトを北緯五十度で以つて、分割したことがある。其の国境を決定する為め、明治三十九年日露両国から天文学者が選抜されて、態々カラフトへ出張をし、天体観測をして此の緯度を測量したことがある、其の場合矢張此の天頂儀の方法を用ゐたものである。

## (二) 緯度は変る

緯度は変はると云へば、事実であるから仕方がない。緯度が変はると云ふことは、言ひ換れば地球の赤道が変ること、或は又北極が変ることであって、実に重大事件である。此の事は、古き事を云へば、今から百五十年前、ロシアの天文学者オイレルと云ふ人が数学上の理論から。地球上の北極は変動する筈であると云ひ出したのに始まるのであるが、其の当時は観測機械が不精密であって、果してドレだけ変動するのか測定が出来なかつた。今から三十八年前ドイツのボン天文台で、キュストナールが星を観測して、偶然此の緯度の変動を発見し、之と殆ど同時に、アメリカでは又チャンドラーが之を発見した。是れ以来大変な問題になった。世界中の天文学者は、盛に緯度の観測をやり、段々北極の変動する模様がわかって来た。明治三十二年の末からは、世界に四ヶ所緯度観測を専らとする特別な天文台が出来て、爾来今日迄其の仕事をやつて居る、四ヶ所中の一つは我が日本に在りて、即ち岩手県水沢の緯度観測所が夫である。此の水沢では、創立以来、木村栄博士が所長として毎日休みなく観測と研究をして居らるる、此の研究の結果、木村博士が緯度変動の公式上に新発見をせられたことは、世間に能く知られて居ることである。

緯度変動の為に、北極が変ることは最早疑ひがない事であるが、其の程度は今から三十年前迄、機械で測られざりし程微妙なるものである。其の北極が唯平均の位置から二三間位アチラ、コチラへ移動するに過ぎぬ、緯度として見ると一秒一分の幾何と云ふ程度のものである。併しながら、コウいふ小なる変動でも、発見されて、学者は其の結果から吾が地球の硬さを知ることが出来た。地球は全体として誠に大なるものであり、人の力で如何ともすることの出来ないものであるけれども、矢張天体として見れば、太陽の百分ノ一、木星の十分ノ一、といふに過ぎない小なる直径を持たるもので、硬さとしても漸く硝子より少し硬い、略鋼鉄と同じ硬さのものである。

## 第十一回

### 二、一人前の天文台

#### 丙、緯度と経度

##### (ホ) 経度と時間＝世界中の時計の話

経度が違へば、グリーニッチとの時間の差が出来るとは前に述べた。世界は円きものであるから、グリーニッチから東へ行けば、行く程時間は遅くなることは種々の書物にある通りである。精密にいへば、僅か一間或ひは一尺、東か西へ行きたるだけでも、矢張経度の相違、即ち時刻の差があるのであるが、是れでは同じ大津の町にて西と東とで異なりたる時間を用ひなければならぬ不便があるから、今は世界中其の地方々々に於て、一定の時間を約束する。例へば、我が日本では、兵庫県明石を通る子午線を標準として、グリーニッチより九時間零分零秒だけ違たる時計を、日本全国（但し琉球及び台湾を除く）で用ひて居る。是が中央標準時と云ふものである。併しながら、是は前にも云ふた通り、實は明石の時間であるから、厳密に云へば京都や大津、東京あたりで用ゐる時間としては少し無



理がある。例へば、東京では割合に早く夜が明けて、又早く日が暮る。其の代り明石の西にある岡山広島九州あたりでは、日出、日没の時間が時計より遅いことになる。けれども国内全体の聯絡と交通の便利よりするが為めには、五分や十分の無理は忍ばねばならぬが一時間以上の差異になると、是を忍ぶことが出来ないから、例えば、我国の台湾、琉球では、明石より 1 時間遅れたる別の時計を用ゐて居る。是が西部標準時と云ふものである。外国でも同じことで欧羅巴では、英国、仏蘭西、ベルギー、スペインあたりはグリーンニッチ時間を用ゐて居るが、獨逸は夫れよりも一時間早い欧羅巴中央標準時を用ゐて居るし、露西亜あたりでは更に一時間早い欧羅巴東部標準時を用ゐて居る。亜米利加合衆国は、国が広いので東海岸から西海岸迄の間に、五種類の時間が用ゐられて、其の西の端のサンフランシスコはグリーンニッチより八時間遅れたる太平洋標準時と云ふものを用ゐてゐる。次に此の円き地球であるから、時間と云ふても、何処から始まるのか、其の始めが発見しない。矢張是も万国會議の結果、大体は太平洋の中央で日付が変ることとなつて居る。亜米利加通ひの船に乗りたる人は多分誰でも経験することで、日本から東へ行けば、同じ日付の日を二日繰返し、其の反対に米国から日本へ来れば、其の途中で一日の損をする。

#### (ホ) 経度の測り方

是も程度の問題であるが、一般には経度の測り方は、緯度の測り方よりも、六ヶ敷い。要するに甲乙兩地での時計の相違を比較することとなるものであるが、是は何かお互に時間を知らせ合ふ様な通信をするより仕方がない。近き所ならば時計を持参して東から西へ、又西から東へ往来しても宜しい。遠き所ならば、電信か電話で通信する、是が最近迄用ゐられた方法である。我日本の東京天文台の経度は、グリーンニッチから頗る複雑なる電信線を接続して測つたのである。

## 第十二回

### 二、一人前の天文台

#### 丙、緯度と経度

##### (ト) 月は時計である

人間が造りたる通信機関でなく、茲に自然の与へて呉れるよい器械がある。おなじみの月は、地球の周囲を一ヶ月で一周するもので、天体の中で是程速い運行のものは無い。此の月が毎日毎日天を動いてゆく其の道及び時刻は、今日数学の上から精密に計算することが出来る、ツマリ月は一種の時計であつて、天の星は其の時計の文字板の様なものである。月が某の星に近づく時刻或ひは遠ざかる時刻杯は、何時何分何秒迄精密に予言されて居る、此の月を觀測さへすれば、何時でも吾々グリーンニッチの時間を、態々通信しなくても知ることが出来る。月を觀て経度を觀測することは、二三百年前から多くの人がやつた所で、器械さへ精密であれば、随分詳密な経度が知れる筈である。

##### (チ) 無線電信の応用

併しながら、今は無線電信と云ふ重宝なものが發明されて、甲から乙までの通信が、費用

少なくして成功する様になった結果、是が天文観測に利用せらる。我国ならば毎日午後九時東京郊外の船橋無線電信局から、一定の時間に遠距離まで電波を送って居る。又欧羅巴では、仏蘭西の巴里エッフェル塔から電波を出して居るし、亜米利加ではワシントンの附近のアンナポリスから矢張同じ様に電波を出して居る。世界の何処からでも鋭敏な受信機を以て、こう云ふ電波を受ける様は、容易に遠方の時刻を知ることが出来る。

#### 丁、(イ) 天気の心配

天気のコ配は、天文学者に取りて人一倍のコ配である。なにしろ一片の雲があつても、星はそれが為めに隠れて観測が出来ないのであるから、天文台を建つる時に、成るべくは天気のコき所を選ぶ必要があることは云ふ迄もない。其他風、湿気、杯も避けた方が宜い、又眼で見て居て立派に晴れて居ても、望遠鏡でもって星を観るときは、星の形がボンヤリと見えて全く観測が出来ないこと杯がある、是は多く上層気流の穩かでない時で、是非避けなければならぬ。併し自分の経験から云へば、京都や大津辺は、大して空気が悪くない、唯、割合に雲が多いので、時に仕事が妨げられる、近頃は天体観測にも、写真術が用ゐらる様になつたから、天気のコ配は一層加はつて来た。

### 第十三回

#### 二、一人前の天文台

##### 丁、(ロ) 天文と気象 (一)

私共が多くの人に出逢ふときに、其の人は、私が天文を遣ることを知つて居るから、直に明日の天気は何うかと聞かれる。こふ云ふ場合、色々と弁解をせざるを得ざる事が起こる。一般の人々の考へでは、天文の事柄も、気象の事柄も同じく上空の事であるから、同じ事の様に考ふる様であるが、實際は左程近きものではない。尤も大古には学問が今日程に、こまかく専門的に別れて居ないから、一人の学者で天文や、気象や、其の外種々の事を観測したものである、是は西洋でも東洋でも変りはない。比較的近き頃まで、天文家と気象家との間に、明瞭な区別を認められない現象は、例へば彗星の如きものである、今から三百年前迄は西洋の立派な天文学者が、彗星は空気の一部が凝集したもので一種の雲の様なものであると思ふた。十五世紀の末に、デンマークのティヒョと云ふ観測家が彗星を観測して、彗星は月より遠いと云ふ事を知つた。又最近の例では黄道光が、天文に属するものか、気象に属するものかとの大議論が盛んであつた。今日は大多数の学者が、黄道光を天体と思ふ様になつた、けれども、中にはまだ気象学上のものなりと思ふ人がないでもない。コンナ風で此の両者の学問は随分複雑せる境界を持ちて居る。然し先づ原則としては、地球を包む雰囲気(例へば空気)中の現象は総て気象学として取扱ひ、地球以外の所謂天体现象を天文の方で取扱ふことになつて居る。併し地球の雰囲気と云ふても、是も一概に云へぬ程複雑せるものである。先づ空気として一般に云ふ事柄から云へば、空気は二割の酸素と八割の窒素とから出来て居るが、コウ云ふ組織は地球からセイゼイ三里位のことである。此の三里ほどの間は、水蒸気も沢山あつて非常に此の流動が激しい、此の春、

夏、秋、冬によりて温度の変化、又昼夜によりて種々の変化が起る、デ大体雪が出来るのは此の範囲で出来る、随つて雨、風、或は雪と云ふ様な天気を支配する重なるものは、此の地上三里迄位の間である。此の範囲では吾々が山へ登ったり、又は飛行機、飛行船で空へ上りても判る通り、段々上に登る従ふて寒くなる、併し地上三里位から上の方、八里位の処になると云ふと此間ではイクラ上へ行つても温度が寒くならぬ、デ気象学の方では之を名けて等温層と云ふ（地上より三里までの処を気象層と云ふ）、此の辺では雰囲気の中に酸素が段々少なくなつて行く。夫れから段々上になつて、地上二十里位の処まで行くと、殆ど総てが窒素ばかりになる、而して此の辺では断えず東の風が吹いて居る。更に夫れから上の方、地上五十里位迄の処は窒素もなくなりて、唯、希薄な水素だけが存在する。最近の研究に依ると云ふと、此の水素層の上にまだ、モウ一つ、水素よりも希薄な瓦斯体があつて、ビオコロニュームと云ふ名前の瓦斯である、之が地上百里位の処まで行つて居る。此のビオコロニューム説と云ふは独逸のウェーゲラトル博士の説であるが、大に新陽されて居る。序に、一体こう云ふことがドウして判るかと思ふと、気象層即ち地上三里位迄の処は、測候所で平生風や雲の研究をしたり、或は風船を飛ばしたり、観測者が飛行して見たりして知れる。夫れから上の処は、自然界が見せて呉れる種々の現象例へば、日没、及び日出の時の空の輝き、又は流星の現象、或は極光の観測杯で判る。稀には火山から噴き出した灰が窒素層の辺まで上つて、其の辺に東の風のあることを知らせる事がある。明治二十年にコウ云ふことがあつたのである。昨年あたりノールウェー国の学者達が観測せし処に依ると云ふと、地上百二十五里の処に極光を見たと思ふと、其の百二十五里の処までは、何かの物質があると云ふ証拠がある。

## 第十四回

### 二、一人前の天文台

#### 丁、(口) 天文と気象 (二)

扱又気象と天文のことなるが、气象台や、観測所辺の仕事は、殆ど全く地上三里以下の気象層に限られて居る。即ち平たく云へば、雲から下の事ばかりをやつて居る、吾々の天文は雲から上のことをやる、先づ最も重大な責任の範から云ふと、此の両者が全然別の仕事をして居るのである。気象学者が天文の事を知らず、又天文学者が天気のことを知らぬと思ふことは今では当然の事になつて居る。デ始めに云ふた通り吾々の処へ天気を聞きに来るのは大変な大間違ひであるし、又測候所へ天文の事を聴きに行つても間違ひである。併しながら、コウ云ふても是は表面のことであつて、實際は天文家が天気のことを知らなくては自分の仕事に差支る不便がある、又気象学にありても、天文の少々は知らなければ不都合のことが多い。何と云ふても天文は空が曇れば仕事が出来ぬから、其の方面から断えず天気はドウであるかと云ふことをわきまへる必要がある。私共の経験からは、所謂、寝ても覚めても天気のことを気にかかるのである。曇れば仕事は出来ない、晴れて居れば即ち夫れは天の戸があいて居るので、コツコツ此の間に仕事をしなければならぬと思ふ氣になる。

今日迄の総計で見ると云ふと、地球上に於ても何処でも一年の半分位は曇りて居る、甚だしき地方になると、一年の打ちに三分ノ二、或は四分ノ三程も曇りが続くことがあるのでイクラ天文家に熱心があつても、唯天候だけの為めに仕事が出来ない事が非常に多い。晴れて居るときは実に千金にも換難き貴重の時である。併しながら、天文家は気象観測を専門にやるのでないから、天気の様を知りたいと云ふても、正式な観測機械杯を持ちて居ない、唯年来の経験によりて、雲や風の模様から、晴れる曇るの区別の見込みを付ける位のことである。次に気象家の方から云へば、天文は随分大事なものである、上層の空気ドウ云ふ状態であるか、と云ふことは、昼は雲の模様杯で簡単に判るにしても、夜間の観測は大変六ヶ敷い、夫れも濃厚の雲のあるときは星が観えないので、曇りと云ふことが判るけれども、極薄き雲が空にあると云ふやうなときには、星座を能く知って居なければ之を発見することが出来ぬ、斯様なことの為に低気圧の襲来を見そこなふ事がある。古から此の小なる星の見え隠れによりて、天気模様を知ることは、或は一部の人々には行はれたることであつて、コウ云ふ事の為に、例へば牡牛星座のプレヤデス星団や、又ハイヤデス団や、蟹星座などが有名のものである。天文と気象との関係は、大体云ふて見ると云ふと、右に述べたやうであつたが、最近此の四五年以来は、太陽の研究が進歩したので、太陽と天との関係が明瞭になって来た、デ殆ど三年五年将来の天気予報でさへも、太陽観測から随分能く出来るやうになつたのである。斯う云ふ状況で行くと云ふと、今より十年二十年の将来には、天文と気象との関係が非常に近きものになるであらう。

正誤 前号天文通信第13回「天文と気象」の項第三段目末行「大体雪が出来るのは」は「雲が出来るのは」の誤り



### 山本京大助教授述 藤井天文台天文通信 第十五回

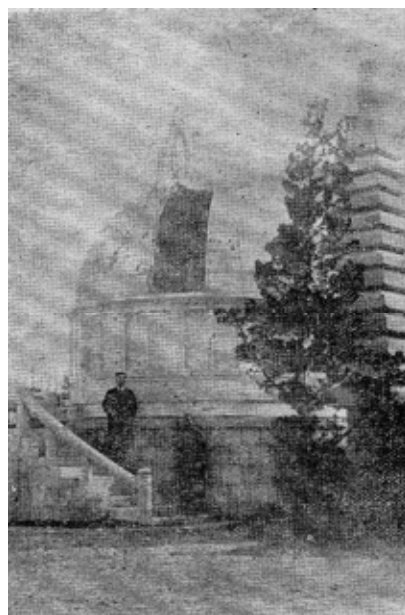
#### 三、藤井天文台

##### 甲、藤井天文台の由来（一）

吾が藤井天文台は、一昨年即ち大正九年本社長藤井善助氏が、六吋半望遠鏡を購入され、之を月光亭に据え附られたことに始まるのである。月光亭は大津市の東端、石場の浜に面したる湖岸にある立派な別荘であつて、前は旧東海道に接し、夫の俳聖芭蕉翁僑居の跡を以て有名なる義仲寺と接近し、西北より北東へ掛て広く琵琶湖を抱き、近く比叡、比良の諸山を眼前に見、遠く伊吹の高峰を雲烟の間に臨むのみならず、近江八景中、三井晩鐘、唐崎夜雨、比良暮雪、堅田落雁の四景は西北に、矢走帰帆は東南に、何れも指呼の間に之を観るを得べく、唯、粟津晴嵐、瀬田夕照、石山秋月の三景のみは馬場山に支へられて見る能はざるも、八景悉くを一眸の下に集めんとするは、所謂隴を得て蜀を望むもの、余りに贅沢の沙汰である。夫の范希文が岳陽樓の記に於て「春和し、景明かに、波濫驚かず、上下天光一碧萬頃、沙鷗翔り集り錦鱗遊び泳ぎ、岸洪江蘭、郁々青々として、而して或は

長煙一空、皓月千里、浮光金を躍らし、静影璧を沈め、漁歌互に答ふ」との彩筆を揮ひたるは此の月光亭の為に之を述べたやうである。此の風光絶佳の地に望遠鏡を据え附たるに付き藤井氏としては二つの目的があった様に思はれる。其の一は望遠鏡に依りて居ながら此の八景の絶景を眺めること范が出来るのと、今一ツは天体の美を見ること范が出来るのとの二ツである。

私が月光亭を初めて訪問したのは一昨年、十二月であつた、其時は矢張藤井氏は私どもを案内して望遠鏡を見せられた、此の時昼のこととて比良、比叡を始め、堅田、唐崎あたりの気色を見せられた。此の時にも藤井氏は専門家でないにも拘らず、流石に平生此の操縦せられたのに関心したことがある。



藤井天文台全景

## 第十六回

### 三、藤井天文台

#### 甲、藤井天文台の由来（二）

望遠鏡は、初めは庭園内の小なる日本式の家の中にしまはれてあつて、使用するときには戸を開けレールの上を曳きつつ戸外へ持ち出す様に出来て居る。処が、私共が正式の天文台の設備杯を色々と御話したことがあつて、藤井氏も今の儘では不十分と思はれたものか大正十年の始めから、愈々、丸屋根（ドーム）を造ると云ふことに決心せられた。此の丸屋根は、京都市の島津製作所が製作を引受けて其年の二月三月頃、度々、担任技師が京都大学の天文台の七吋望遠鏡のドームの構造方を見にこられた。此の工事は島津の方でも、初めての経験なので、種々研究を重ねて、設計から本工事まで、ナカナカ骨が折れたらしい。五月の初め、愈々工事が出来上り、望遠鏡が其の中に据えらるることになって、其月の十五日落成の式を挙げることとなり、藤井氏は遠近の多くの友人を招かれた、私も其の招待を受けて其の日、定刻より少し早く月光亭へ行つた。

扱、出来上がりたるドームの其時の印象を云ふと、土台が石で積上げられ、其の上に木造の回転家屋を置きたる、全部白色の瀟洒たる建物で、外から見て居て大変善き心持であつた。丸い屋根が手で廻す歯車によって、幅二尺の細長い窓（スリット）を開く様になって居ることは、全く京都大学の通りであるが、回転する部分が屋根だけでなく、ズット下方の床板に近き処まで、家全体が回転する様になって居るのは、全く新しき設計法で大変珍しいと思ふた。落成式は、其日の午前十時に挙げられ、先づ主人藤井氏から一場の挨拶及び天文台設立趣意に関する演説があつた、其の要は、『我が国に於ては天文に関する学問が閑却されて居るのを遺憾とし昨年山本理学士が天文同好会なるものを組織し極卑近な方法

から天文学を鼓吹して其内容の豊富なることを世人に知らせ此の天文学に関する大なる欠陥を補ひたいとの主旨に賛同致しましたのを又一面には欧羅巴や亜米利加には立派な天文台があつて連続的に観測し得るが、東洋では完成した天文台の無い為め其れが出来ぬといふ事を甚だ遺憾とし率先して同好会に入会したのであります、恰も其前後に八吋八分の三望遠鏡を手に入れましたので最初藁小屋に格納しましたが参観に来らるる方が多く自分が居らぬ勝ちで、之れを取出すおに留守居が迷惑するのと、今一つは大阪の展覧会を観ましたところ甚だ幼稚なものでありましたから先づ隗より始めよとの古語に倣ひ茲に天文台を建設したのであります』と云ふのであつた。

此の挨拶は来賓に頗る満足を与へた、之に対して来賓の代表者より答辞を述べ、其れより庭内に於て園遊会を催し、他の一方の別荘の大広間では落成祝賀の意味を以て種々の催しがあつた、今でも思ひ出す事は、此日、空は能く晴れて琵琶湖全体の景色誠に清朗であつたが、私はブッシュの三吋望遠鏡を以て、太陽を観ると、凶らずも太陽の中央に珍らしく大なる黒点を見出したので、是は誠に此の日の善い余興であると思ひ、来賓一同に見せたことである。藤井氏も大変此のことを不思議に思つて居られた。

## 第十七回

### 三、藤井天文台

#### 乙、藤井望遠鏡（一）

藤井天文台の大望遠鏡は、独逸国ミュンヘン市のゼントネル会社で製作したもので、其のレンズは直径十六センチ即ち約六吋半であるが、是は例の有名な同じ市のシタインハイル会社の製作したものである。焦点距離二メートルとなつてゐるから、今、焦点距離と口径との比例を取つて見ると十二となり、是れは普通の天体望遠鏡の割にすると、焦点の比例が平均よりも余程大きい。是は此の望遠鏡の長所と云ふべきもので、即ち天体を観測する場合に普通のものよりも視野が明るくて大変な便利であり、又割合に光の弱き星も見ることが出来る利益がある、此の望遠鏡に附属した取附台は、経緯式と赤道式との両方が備はつてゐるが、現今は経緯式の方が用ゐられてゐる。建物の中の床の上にレールがあつて、其の上を此の経緯台が全体として動くやうになつてゐる。是は常設天文台のやり方としては全く例の無いことで（大抵は皆固定した赤道儀台になつてゐる）あるから、一寸見たところでは、実際観測上不便であるやうに思はれるけれど、実際やつて見ると云ふと、時々矢張都合の好い事もないではない。唯、遊星観測杯の場合に、長い時間をかけて同一の星を追ふて行くのが少々困難であるから、此の点から見ると云ふと、近き将来に於いて矢張赤道儀台の上に載せかへる必要がある。私の経験から見ると云ふと、此の機械の赤道儀台は、極普通の型であつて別に珍しきことはないが、今懸つてゐる経緯式の台は、大変珍しいと思つてゐる。少し詳細に述べると、此の台は中央に太い縦軸（直径十二センチメートル）があつて、之がレールの上を走る三脚台に載せられて居る。此の軸の上には更に一ツ水平軸があり、此の水平軸の両端に、腎脱の望遠鏡と釣合重錘（カウンターウェイト）

とがツリ合っている。縦軸は歯車によって伸縮するから、よって望遠鏡も自由に上下へ上げ下げすることが出来る。次に接眼鏡の部分は、互に直角な二つのネジに依って微細な運動をすることが出来る此の点も大変珍らしき遣り方である。

## 第十八回

### 三、藤井天文台

#### 乙、藤井望遠鏡（二）

接眼鏡は種々の物を備へてあって、天体観測用に総て五個之をはめ換へれば、倍率は八重倍から百十倍、三百十倍、四百二十倍、五百倍と云ふやうに変わる。此四百倍や五百倍は、特に此の藤井望遠鏡の誇りであって、我が国の天文台にも此の様なものはないのである、遊星の観測の為に特別に便利なものである。天文用の外にも一個地上用の六十倍と云ふ接眼鏡がある。更に又星のスペクトルを観測する為に、直視分光機も備へてある、之も亦誠に気のきいたものである。最後に、モーツ誇りたいことは、接眼鏡をはめ換る直上の所に、四十五度のプリズムが入っているから、天頂の星を観測するとき、望遠鏡は真上に向かって置きながら観測者は水平の方角を向いて星をラクに見ることが出来る、是は観測者の為に疲労を防ぐ心遣ひから造られたる構造で大変有難い、唯不慣の人に取りは此のプリズムの為に星の形が総て裏かへしに見えるのが不便かも知れない、併し是れは慣さへすれば何でも無い事である。又五百倍の倍率は恒星に対しては左程機能が頼れないけれども、木星や、土星や、其他一般遊星に対しては大変な功力を顕すことを認めたのは誠に愉快である、「流石に五百倍だ」と私は初めての晩に傍の朋友を顧みて驚いたのは最初此の接眼鏡を用いた晩のことであつた、何しろ木星が肉眼で月を観た場合の十倍の直径に見へたのだから。

## 第十九回

### 三、藤井天文台

#### 丙、ブッシュ望遠鏡

藤井天文台には、六呎の外に、モウーツ、口径三呎の望遠鏡がある、独逸のエミール・ブッシュ会社製で焦点距離百十センチ、是が三脚の上に載っている。天文用に三つの接眼鏡があるので、之れをはめ換へれば六十倍、九十倍、百二十倍の倍率が得られる。更に地上用六十倍のものも附属している。此の器械は矢張独逸製の最新式であつて、藤井氏は島津製作所の輸入品として購入されたものであるが、私は之を初めから大変愛用している、前にも述べた通り、天文台の望遠鏡は大きなものが一つ



ブッシュ望遠鏡

あれば夫れ以下の小なるものは不必要と云ふ訳では決してない。戦場に於て大口徑砲と小

口径砲とが両方必要の如く、吾々の場合にも六吋半の大機械と三吋の小機械とは、互に相補って各種の観測を遂げることが出来る。藤井氏が六吋半の外に尚ほ此の手頃の使用し易き三吋を購入されたことは、観測の為に誠に喜ばしいことであつた。

#### 丁、精密日時計

此の天文台に珍しい日時計がある。広い庭園の中央に大理石の台を造つて、其上に載せられたものであるが、倫敦のネグレッチ・ザンブラ会社で製造したものである。一体普通の日時計は、水平板の上に棒の影をなげたり、或は細隙から光を受けたりする様な方法で時間を見るのであるから、誠にザットした観測しか出来ない、そして観測した時間は常にホントウの太陽の位置に依つてのみ決定されるものであるから、コウ云ふたちのものは決して普通の時計の代りになる程のものでない。こんなものは正式に云へば其の地方々々の所謂地方時としての真太陽時を示すものであるから、太陽が今日のやうに黄道の上を複雑な運動をして居る場合に、寧ろ此の種の日時計は大変面倒な取扱を必要とするのである。太陽は黄道の上を一年間に一廻りするのであるが、毎日動く其の速度は決して一定不変でない、大体は毎年の始め一月頃最も速く、六七月の頃には之に反して最も遅い。夫れから又黄道が赤道と二十三度半の傾きを以てゐる為め、矢張ここからも直接に太陽を測つた時刻と常用時との差が大きい。総て常用時と云ふものは、恰も一つの仮想的の太陽が、一年の間に赤道上を一定の速度で運行するやうに考へた時刻であるから、ホントウの太陽と比べて十分以上も進んだり、おくれたりすることが普通である、(之を時差と云ふ)。藤井天文台の精密日時計は、矢張其の重なる構造としては、細隙からもれて来る光を観測するやうになつてゐるけれど、其の細隙が地球の赤道に平行した面の上を回転するやうになつてゐるし、時間の指示線が一年中を通じて自動的に時差の補正をするやうになつてゐるから此の器械で読み取つた時刻は頗る正確なもので、時間を何時何分迄精密に、又敏捷に測ることが出来る、最後に唯、中央子午線からの経度の違ひだけを修正すれば直に常用の中央標準時を得ることが出来る。日時計としてコンナ完全なものは私は外に見たことがない。諸学校あたりでコンナものを一つ宛備へ附ける事は、大変望ましいけれど、若し夫れが出来なければ近き所にゐる教師方態々此の日時計だけを見る為に来られ価値は十分ある。

### 第二十回

#### 三、藤井天文台

##### 戊、大津の緯度 (イ) 観測準備

大津の経度及び緯度として公に発表されてゐるものは、彼の東京天文台から出てゐる本暦の中にある其の中に大津は経度百三十五度九十二分、緯度は三十五度〇分と書いてある。けれども是は其の中にもことはりてある通り、推算したもので、決して実測したものではない。推算と云ふても何から推算したのか判然とは知れぬ、が多分参謀本部で出してゐる地図からでも出したものかと思はれる、併し兎に角大津の経緯度としては此の外にないの



である。私が藤井天文台へ出張すると云ふことが確定した今年の始め、何よりも先きに観測決定しなければならなかったことは、此の経緯度であった。併し先づ大体の経緯度は私も矢張参謀本部の地図から出すことが出来ると思つて五万分の一の図から左の値を出した。

経度 東経百三十五度五十三分三秒或は東経九時三分三十二秒、

緯度 北緯三十五度0分5秒

是は石場浜の月光亭の位置を、参謀本部発行の五万分の1の地図から探し求めて推算したものであるから、前の本曆に載つてゐる大津の経緯度と合はないことは色々の理由に依つて認めなければならぬ。仮に今、本曆の推算者が同じく参謀本部の五万分の1の地図によつたものだとしても、多分其人は大津市の中央駅は現在の県庁の位置を推算したものであるが、私のは慥に町の東端であると云ふ点に於ても大なる相違がある訳である。

私は先づ、右に得た推算位置を大した間違ひないものと仮定して、次には、モ一層精密なものを測定しやうと云ふ段取になつた。併し、吾が藤井天文台には、此の種の経緯度を精密に観測する機械が無いので、止むを得ず京都大学から運搬することにした。

其れは本年1月20日の午後であつた、大学のザルトリウス経緯儀と、ナルダンの時振儀とを自動車に積んで、「私は海老君と共に大津海道を走つた、其日夕方月光亭へ此の器械を運び淹れた。

## 第二十一回

### 三、藤井天文台

#### 戊、大津の緯度

##### (ロ) 経緯儀とは何か

経緯儀とは目盛のした環を水平と垂直とに以てゐる機械で、之で以て星を観測するならば、一般に或る時刻に於ける其星の方角と高度とを測定することが出来るのである。此機械は、天体観測の機械としては、経度の測定にも緯度の測定にも其他アラユル測定に応用することが出来るので、一名万能儀（ユニバーサル）とも云ふ。私が京都大学から運んだ此のユニバーサルは、前にも述べた通り、独逸国ゲッチンゲン市のザルトリウス会社で製作したもので、度盛り環の直径二十センチメートル、望遠鏡の直径四十ミリ、焦点距離四十センチのものである。之に精密な水準器一個と接眼測微器とが附属してゐる、之によりて私は先づ時刻及経度並に緯度の測定をする計画を立てた。因に此機械は明治四十三年新城博士が独逸から購入されたもので、其の構造は頗る新式であり、又使い易く出来てゐる。私は長き前から之を愛用して京都の大学天文台の緯度を測定し、又上加茂観測所で種々の観測をしたこともある。又四年前の夏の日に南洋の鳥島へ持つて行つて、矢張経緯度を観測したことがある。



藤井天文台天文経緯儀

## (ハ) 時辰儀

前にも述べた通り、天文観測に精巧な時計の必要なことは明である、此度私が大学から運んだ時辰儀は瑞西の有名なナルダン会社製造のもので、正式に云へば此機械は恒星時辰儀と云ふべきものである。ゼンマイを一捲きすれば五十六時間続けざまに運転するものであるけれど、普通の場合には矢張毎日一回宛一定の時刻に捲のが宜い。

## 第二十二回

### 三、藤井天文台

#### 戊、大津の緯度

##### (二) 緯度観測 (上)

藤井天文台に於て最初に緯度観測をしたのは、一月三十日の夜であった。其の晩は随分寒い晩で、六吋半の大望遠鏡室の中でも、午前三時頃寒暖計が摂氏氷点以下四度を示したる程であり、絶えず夜明け迄雪がちらついて風も相当にあった。併し空は能く晴れて日没時には立派な黄道光を見ることが出来、夜半以後には、海老君や西堀君と共に例の五百倍で木星の観測をした晩である。

扱緯度観測の順序を述べると、先づ経緯儀を載せる為に他に適当な台が無いので、前に述べた精密日時計の大理石台を用ゐることにした。之が為に其の日時計をはづして経緯儀を載せ、乾電池から経緯儀と手洋灯へ電灯を点ずる装置もし、夫れから経緯儀の運転を整へ水準調整をやった。次に別室から時辰儀を近くへ運んで来た、愈々午後十時頃総ての準備が出来たので観測に取り掛かる。先づ最初に私は経緯儀を北極星へ向けた、是は極大体此の土地の子午線を知る為である。併しながら北極星は決して正しき北極でないのであるから、今此機械を北極星へ向けたとして、夫れからホントウの子午線迄は少し方角の修正を加へる必要がある。是が為に最も好き方法は、正しき恒星時を知らなければならぬ、若しも恒星時が判れば、総ての星は其星の赤経で云ひ現される時刻に此の土地の子午線を通過するのであるから、星の観測に依つて最も正しき子午線を知ることが出来るのである。

併し今の場合、すべての観測の始めてであるから、時計はあつても之が正確の恒星時に対して、イクラ程進んであるか、或は遅くれてあるか、サッパリ判らぬ、で仕方なく先づ目分量で丁度頭の上を通過しつつある星が、何星座の何星であるかお云ふことを観察した。ソシテ丁度其時双児座のデ星が略子午線に近いと知った。此の星は手許にある天体暦で見ると云ふと赤緯は北二十二度七分余りの星であるから、大体に於いて天頂から南へ十二度五十分程傾きたる処で子午線を通過することになってゐる、私は直ぐさま望遠鏡を南十二度余りの傾きに置き、曩に北極星を観測して知つて置いた大略の子午線内に於て、今のデ星が望遠鏡の中に見えてくる時を待った。暦に依ると此の星の赤経は七時十五分三十秒と云ふことになってゐる。扱此観測の場合に、一方に於て吾々の持つてゐる時辰儀の時刻と星の通過する時刻とを比べる必要があるので、観測には海老君と西堀君とが傍で仕事を分担

して呉れた。西堀君は時計の傍に座してゐて大なる声を揚げて時計の秒針を詠めながら、幾秒々々と呼んで呉れる。海老君は又別の所に座してゐて、ノートブックを開いて私の観測する値を記録する役に当る。扱コウ云ふやうに総ての手筈が決した時に、私が望遠鏡を覗いてみると云ふと、目的の双児座で星が見えて来た、ソレデー方で耳に西堀君の秒を呼ぶ声を聞きながら、星が望遠鏡の中央線を通過する時刻を測った、丁度西堀君が八時十五分二十八秒と呼ぶときに、星が中央通過をやったと私は睨んだので、其通り今度は私が大なる声で呼ぶと、海老君は之を記録する、コ、デ吾々のナルダン時辰儀は正確の恒星時より五十九分五十八秒だけ進んでゐると云ふことが判明した、勿論、此の値が非常に正確なものではないと云ふことは、望遠鏡が此時まだ正しき子午線に這入つてゐないことから云へるのであるが、併し先づ大体のことが之で判かったので、此の五十九分五十八秒と云ふ値を仮りに採用して次に小犬座ベ星の観測をした。次で又双児座ア星や同じくベ星、夫れから小犬座ア星のやうな光の強き星を観測し、漸次吾々の時計の正しい値を知ることが出来るやうになった。観測方は皆な同様であるから略す。斯様にして同夜十二時頃迄に私は正しい子午線の方角を決定することが出来た。次は愈々此の子午線内に於ての緯度観測である。

## 第二十三回

### 三、藤井天文台

#### 戊、大津の緯度

##### (二) 緯度観測 (中)

緯度観測方法として、私は前にも述べたことのある天頂儀方法を採用した。勿論私の機械は経緯儀であるから正式の天頂儀ではないが、ソコハ万能儀たることを利用して立派に之を天頂儀に代用することが出来るのである。愈々観測を始める前に星を選ぶ必要があるのと、今一ツは余り長き間室外に立ちてゐて寒かったので、一度家の内へ這入った。ソシテ火に温まりながら天体曆から適当な星を選定した。天頂儀法に依る緯度観測は今より数十年前、亜米利加のタルコット氏が発明した方法であるから、之れを一名タルコット法と云ふ。此の場合観測に適当な星は子午線内に於て、北と南とへ略同じ程傾いた星を一对宛るのである、暫らくの中に私は恒星を一对計り選ぶことが出来たので、早速又大理石台上の機械の傍へ走り行きて観測に取り掛つた。此度は観測者として誰も別に手伝いはいらぬ、夫れで海老、西堀両君は大望遠鏡室内に於て、木星と土星との観測を行はれ、私だけ緯度観測をやることにした。

緯度観測の委しき方法は此処で一寸述べにくい、兎に角午前三時頃迄に若干回の観測をなし遂げて一先つ私は緯度観測を打ち切った。実は丁度其頃木星や土星が、子午線に来たので、此等の星の観測がしたかったからである、(此の種の観測結果は別に述べる)。

緯度観測は、二月に這入つてから同様な方法で何度も行ふた、而して其度び毎に観測の翌朝は京都へ歸りて、大学の研究室に於て計算した、総て外の種類の観測にも同様である

が、天体観測をして直に其場で緯度や経度が精密に知らるるのではない、緯度観測の為の唯、一対の星の観測だけならば僅五分乃至十分の間に出来るのであるが、之を基として緯度の計算をするが為には、星の真赤緯の計算や其他種々の計算が必要であって普通の場合に一時間位は必要である、十対観測すれば十時間の計算が必要と云ふ訳で、天文研究には観測よりも寧ろ計算に多くの時間が取られる、天文家の習慣として夜の間は観測のみに費すのであるが、之を完成する為の計算は、多くは昼間或は曇天の日に行ふのである。

## 第二十四回

### 三、藤井天文台

#### 戊、大津の緯度

##### (二) 緯度観測 (下)

私は前後数日に亘る観測を計算整理して結局吾が藤井天文台の緯度は、北緯三十五度〇分二十一秒五であると云ふ結果に到着した。此の値は私が一月の三十日から二月の中頃迄かかって得た価値の全体の平均である。併し十分なことを云へば、まだ不満足の点も多い、機械も第一級の機械と云ふ訳ではないから、まだまだ是位では不精密たるを免れない。私の心積では三月一杯は矢張此の緯度観測を継続する積である、そうして最後に到着した正確な価値は後に述べることにする。

兎に角、右の三十五度〇分二一秒五と云ふ価値は、最後の数までは少々あやしいけれども、秒の処までは大体宜からふと思つて居る。之を前に参謀本部の地図から推算した価値と比較して私は其の相違の大なるに驚いた。参謀本部の地図は、天体観測を総ての地点に於て遣たのでないから、少々の方では間違をゆるすとしても、今の場合私の観測と推算との間に無慮十六秒の差があるのは、何に原因するのであるか。之が若し単なる誤謬とすると、大津の土地は参謀本部の地図に書きたるよりも四百九十メートル（即ち四町廿間）だけ北の方へ移動して居る筈となる。是は大津の位置に関係した問題としては非常に重大なことである。

併しながら、コウ云ふたからと云ふて、今俄に大騒ぎをするのはチト早まり過ぎて居る。一体大津に関らず、何処の土地に於ても、地形測量から得た其の土地の推算緯度と、天体観測から得た緯度とに相違のあることは、珍らしくないことで、是は何れも間違て居ると云ふのではない場合が多い。然らば何故に此事があるかと云ふと夫れは其土地の地勢によりて起る事柄である。地形測量の方は、精密なる三角法に依りて土地の相互の関係を測るのであるが、天体観測の方は、地形に関係なく唯、其の土地の正しい鉛直線が赤道と何程傾いてゐるかと云ふ角度を測るのであるから、鉛直線其物が地平に対して正しく直角でない場合に、推算緯度と相違せる緯度が出てくるのは、屢々あることである。私が思ふに、大津の今の場合も、多分之であらう。大津は南に山を負ひ、北に湖水を受けてゐるから、此処で鉛直線を下げて見ても、其の鉛直線は、南にある山の引力の為に、その方へ幾分か引かれることは当然のことであり、特に此の影響は、藤井天文台の様な濱に極めて近き処

では、一層甚だしくあってよい筈である。総てコウ云ふ様な鉛直線の傾きを学問上では鉛直線偏差と云ふ。私の観測から大津に於ける最初の天体観測の結果として、此鉛直線偏差の量を発見したことは満足に思ふ処である。

## 第二十五回

大津の緯度観測は、左に掲げた通りである。茲に引続きて経度の観測を掲載すべきであるが、二月に入りて以来兎角曇天又は雨天にて観測の機少なく、未だ経度観測の報告が出来ぬから、此分は之を後へ廻し、次に第四の木星の観測の項に移ることとする。

### 四、木星の観測

#### 甲、太陽系の案内（上）

是から後に述べて行かふと云ふ木星や、土星や、海王星や、天王星や、火星、其他月、彗星、流星杯総て是等のものは、一括して太陽系と云ふ一家族を組織して居る、其処で一寸、太陽系全体の案内をしておく必要がある。

太陽系の大將は何と云ふても太陽夫れ自身である。太陽は直径が我が地球の百〇九倍もあり、従つて表面の面積は一万二千倍、また容積は百三十万倍も地球より大きい。此の大きな球が全部、所謂、火の球で、何億万年の過去から、又無限の将来まで豪も衰へずに熱や、光や、電気を発射して居ると云ふのだからおそろしい。

ニュートンの法則に依つて、宇宙引力の強さから計算して太陽の重さを量つて見ると、是も亦地球の三十三萬三千倍と云ふ大きさである、太陽系の中で他の天体を全部集めて見ても、其の全体の重さが、今の太陽の七百分の一にも達しないのであることを見て、太陽の如何に大きいかと云ふことが判る。こんなに大きなものであるから、外の星を引く力も非常に大きなもので、太陽の表面に於ては地球の表面に於て総ての物が持つ重さの二十八倍程の引力を持つてゐる。之をたとへて見ると、地球で一貫目の物が太陽では二十八貫になりまた普通の人間の重さ十五貫とすれば、夫れが太陽の世界へ行つた場合には、何も別に加減をしないで同じ此の身体が四百二十貫もあるのであるから、吾々は太陽にでも移住した場合に、自分の体重の為に両足が折れてしまふことになる。此の太陽を中心として先づ遊星と云ふものがある、遊星にも大小の区別があるが、茲に大遊星として八ツのものが知られてゐる、太陽に近いものから順次に其名を揚げて見ると、水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星である。此の中地球の事情が一番よく判明して居るのは云ふ迄もない、例へば、地球は周囲一万里程のもので、時点をするのが二十四時間、太陽の周囲を公転するのが一年即ち三百六十五日と四分の一。コンナことは前に地球の大きさの処で述べた。外の七ツの天体も大体の事柄は地球に能く似たものであるが、例へば、水星は太陽から一千五百万里の距離を保つたままで太陽の周囲を円く回轉してゐるし、近世は二千八百万里、火星は五千八百万里、木星は二億里、土星は三億七千万里、天王星は七億四千万里、海王星は十一億五千万里と云ふ延宝を廻つてゐる。併しこふ大きな数ばかりを並べ

て見た処で、余り大き過ぎて遠近の関係を想像することが出来ないから、モーツ別の言葉で之を云ふて見ると云ふと、例の光の速度をつかふにこすものはない。

## 第二十六回

### 四、木星の観測

#### 甲、太陽系の案内（下）

光りは、此の宇宙に充満してゐるエーテルの起す波であつて、ドンナ光りでも、星から来るものでも太陽から来るものでも、或はランプの光りでも、電灯でも、総ての光りは一秒間に七万五千里を走ると云ふ大速度を持ってゐる。七万五千里と云へば、即ち地球の周囲を七回半廻ることになるので、一寸考へて見ても如何に之が速ひものと云ふことが判る。此の大速度の光りが地球から太陽までとどくのに大凡五百秒時間かかる、即ち約八分と三分の一である。吾々が毎日、日の出を拝むときに今日が出たと云つて眺めてゐる其の太陽の光りが、八分前に彼方の太陽を出たことになる訳である。

扱又、水星の距離を光りで云へば太陽の光が水星に達する迄は三分と十秒、金星は六分五秒、火星は十二分四六秒、木星は四十三分二十秒、土星は七十九分四十秒（一時間と十九分余）。天王星は二時間と四十分、海王星は四時間と十分と云ふことになる。是れで以て大体の比例が判る、是等の大遊星の外に、小遊星と云ふものがあるが是は大部分火星と木星との間にあるもので、数は大変に多いけれども、身体は皆な至って小さい。次に、彗星、流星杯があるが、是れ等は皆、重さが小さいので太陽系の全体の運命に直接関係するものではない。地球に於ける月の如く、火星や、木星や、土星、天王星、海王星又は衛星が沢山あるけれど、星は今別に云はなくても夫々の星の所で云へば宜いと思ふ。要するに太陽系の重なる星は、光が四時位かかる範囲に存在するのであつて、星雲から云へば大変大なる空間ではあるが、恒星に比べると云ふと、是等は皆近いと云はなければならぬ。

恒星といふのは、一年中の晴た晩に肉眼で見える殆ど全部の天体を云ふのであるが、其中で最も近いものがケンタウル座のアルファ星であつて、其処までは光が四年と四ヶ月かかる。此の四年と四ヶ月と云ふのは、海王星の場合の四時間に比べて約九千倍の大きさとなる。アルファ星の次には、此の頃日没の南の天にみえるシリウスと云ふ大星で、其処までは光が八年かかる。其他十年、二十年、百年、五百年と云ふやうに長い時間をかけて光りが漸く吾が地球に到着するやうな遠い星が恒星の場合には普通なのであるから、単に距離から云ふても太陽系の中の星と恒星とには大変な相違があると云はなければならぬ、恒星一つ一つを広い此の宇宙の空間に浮んでゐる一つ一つの船とみるならば、其の船のお互の距離は何千哩と云ふ様に、遠距離を離れて航海をした場合に、吾が太陽系の木星や、土星や、地球杯お互の遊星は太陽系と云ふ矢張一つの船の上に乗つてゐる船客と云ふ程関係の深いものである。

## 第二十七回

### 四、木星の観測

#### 乙、木星に付ての概要

木星は、太陽系の中で大きさから云へば太陽の次に位する大遊星であるが、其の大きさをや、地球の約十倍もあって、如何にも大きな世界には相違ないけれど、矢張太陽に比較して見ると云ふと其の十分の一位な直径を持ってゐる。光は大変大きい。此頃、日が暮れてから二三時間経った午後九時頃には、己に眞東の方から現はれて来るのを誰でも見ることが出来る。此の場合に木星の光は何の星よりも光が大きいから、盲目でない限りは誰でも知れる。距離は随分遠くて前にも云ふた通り、太陽から二億里程も隔たつてゐるけれども其の身体が大きいのであるから望遠鏡で見ると云ふと、立派な楕円形になって見える。此の星は太陽の周囲を大体十二年（詳細に云へば十一年と三百十五日）かかつて一周りするの、此の十二と云ふ数が大いに意味のある数の用に支那では往昔考へたものである、其の為に此の星を古き本には歳星と書いてある。此の木星も太陽の周りを回轉してゐるし、又吾々観測者の住んでゐる地球も太陽の周囲を廻つてゐるのであるから、吾々から見て遠くなつたり、近くなつたりする変化は、大変著しいのであるが、大体は同じやうな事が吾々見てゐると云ふと、三百九十九日毎に繰返して起る。例へば此の木星が、丁度太陽と反対の処に来ることを衝と云ふのであるが、此の衝が一昨年二月二日に起り、昨年は三月五日に起り、本年は四月五日に起ると云ふことになってゐる。木星は重さが地球の三百倍、又云ひ換ゆれば太陽の一千分の一であるが、是から全体としての密度を計算して見ると水の十四割となる、勿論地球の密度よりも少ない。望遠鏡で観ると云ふと、表面には横に幾本も黒い線状が見えて、此の線状は常に一定の形をしてゐない、断えず変化してゐるので、木星の表面は非常に流動し易い物質から出来てゐるらしい。此等の線状や斑点を綿密に観測して見ると、木星の自轉してゐることが判るのであるが、此の自轉は大変奇妙なものである、木星の赤道あたりは先づ九時間と五十分でぐるりと一周りするのであるが、赤道から少しでも北、又は南へ行くと云ふと、其辺では自轉の時間が九時間と五十五分以上となつてゐる、僅か此の五分の違いではあるが、毎日是れ丈づつ違つてゐるのであるから何百回或は何千回廻りつづける中に、赤道のものと、赤道でないあたりのものとが、大変にはづれてくると云ふ不思議なことが起る、之を例へて見ると云ふと、木星の世界に住んでゐる人があるならば其人の一年は吾々の十二年程長い一年であるから、速く年がよらないで善いかも知れないが、一日の長さは十時間にも足りないのであるから、僅か五時間、夜が五時間と云ふ忙敷い世界で落着て仕事も出来ないであらふ。処がモーツ面白いことは、前にも述べた自轉時間の関係である、木星の表面も地球と同じやうに、日本や、支那や、英国、米国と云ふやうな国があるか、無いか知らないけれど、若しありとするならば、赤道に近い国が外の国よりもドシドシと速く廻つて行くのであるから、日本と支那とが始はお互に隣の国であつても何百日かの後にはダンダン離れてしまつて、日本と米国とが隣になつたり、英国と支那とが隣になつたりして、国境問題の協定が大変面倒なことに

なるに違いない。

## 第二十八回

### 四、木星の観測

#### 乙、木星に付ての概要

前にも述べた通り、木星は身体が大きくて又其の質量も大変大きいものであるから、天体として進化をして行く速度が大変おそい。例へて見れば、鉄瓶の湯を沸かした場合に、小さな鉄瓶よりも、大なる鉄瓶の方が長い時間をかけてゆるゆると冷て行く様のものである。夫れで木星は、我が地球や、火星杯と同じ地位にある遊星ではあるけれど、今日の処、まだ余程の熱を持った世界を考へなければならぬ。木星の表面を観測し、其の光線を分析して見ると云ふと、木星には非常に複雑な瓦斯体が混合したままで全体を包アんでゐるらしい。此の点に於ても太陽に大変能く似たものであるが、太陽の方は、表面の温度が摂氏六千度と云ふ高い温度であるのに、木星の方は大体摂氏一千度位と思はれるから、瓦斯体と云ふても一一の元素瓦斯に分れてしまつたものではなくて、化合物も随分存在する。特に水蒸気杯が多量に存在することは十分に認められてゐる、尚其の外に我が地球上に於て本性の判らない変な化合物らしいものが此の星のスペクトルに多く認められてゐる。

木星の表面は地球と同じ様に熱帯、温帯、寒帯と云ふやうな區別をして取扱はれてゐる。熱帯は即ち赤道に一番近い処で、太陽から熱や、光を真正面に受ける部分であるから、木星全体としては最も猛烈な現象の行はれる処に違ひない。三吋以上の望遠鏡で観ると云ふと、大抵ドンナ日でも吾々は非常に幅の広い濃厚な帯を見ることが出来る、帯の数は丁度赤道から北と南とに一本ずつ、夫れに種々複雑な模様や節杯があつて、其の変化も大變速やい、之を木星の暗帯（ベルト）と云ふ名前と呼んでゐる。此のベルトの急激な変化は、木星を観測する者の一つの楽しみである、次に南北夫々のベルトから更に南極の方へ少し進んだあたりが即ち南北の温帯地上で、此の辺にも平生二三のベルトが見えることが多い、但し此のベルトは一般に光も弱くて、又余り大きくないために三吋位の望遠鏡では大した面白いことは見えない。寒帯は南北両極を囲んだ部分を云ふのであるが、此処では全体が一様に輝いてゐると云ふだけで、余り面白い変化は現れない、是は一つは太陽の熱及び光による影響が直接的でないのと、更に今一つは此の寒帯地方から来る光は斜めに木星を出発して吾々に到着する光もあるから、途中、木星雰囲気の為に受ける光の吸収杯があるためである。此の種の吸収は、両極地方ばかりでなく、熱帯や、温帯地方でも勿論ある訳で、吾々が望遠鏡で木星を観た場合に、円い木星の辺の方がドコでも明暗の區別なく一体に薄暗いのは皆此のためである。是で観ても木星には余程多量の雰囲気が存在することが判る。

## 第二十九回

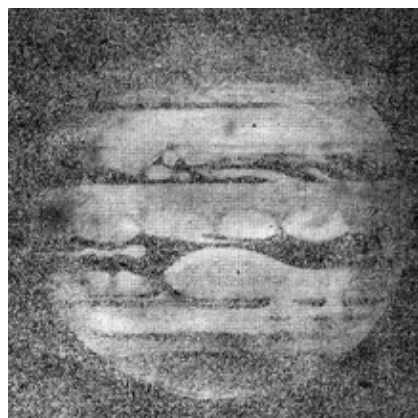
### 四、木星の観測

#### 乙、木星に付ての概要



地球が唯一つの月を持ちてゐるやうに、木星には総計九ツの月がある。其の中四ツは、今から三百十二年前伊太利の学者ガリレオが望遠鏡で始めて発見したものであって、之を一括してガリレオ衛星と云ふ、此のガリレオ衛星は、木星に一番近い第一号が、木星の周囲を廻るのに一日と十八時間半であるが、第二号は、三日と十三時間、第三号は七日と四時間弱、第四号は十六日と十六時間半で一周する、何れも五等乃至六等位の光で輝いてゐるから、一寸位な望遠鏡でも此のガリレオ衛星四ツだけは大変よく見える。十七世紀の中頃、和蘭のレーメルと云ふ学者が、此のガリレオ衛星の蝕を観測して、吾が宇宙を光線の伝はって行く速度を測つたことがある。コウ云ふやうな食は、今でも三吋以上の望遠鏡であればよく見えることがあるし、其他又此の衛星が木星の影に隠れることや、木星の後に隠れること杯も度々起る大変面白いことである。単に面白いばかりでなく、コウ云ふ木星の衛星の運動を観測することは、天体の運行方則を研究するために古も今も大変必要なことである。

木星の衛星は、ガリレオの発見した後殆ど三百年近く、ツイ近頃になるまで聞かなかつたのであるが、明治二十五年になつて米国のバーナード教授が第五番目の衛星を発見した。是は更にガリレオの発見せし第一号衛星よりもまだズツ小さな軌道を以て木星の周囲を僅か十二時間に一周するのであるし、光も十三等星と云ふのであるから、ナカナカ十吋や二十吋の望遠鏡では観える見込みがない。バーナードはリック天文台の三十六吋望遠鏡で之を発見し、翌年又同氏が第七衛星を発見した。次いで八衛星発見、それから最近では大正三年丁度欧州戦



木星の表面

ニコルソン氏が第九衛星を発見した。併しながらコウ云ふ近頃の発見衛星は皆光が弱くて逆も十吋内外の望遠鏡のシロモノではない。特に最後の第九衛星は平均光度十八等星と云ふのであるから、是は世界一の望遠鏡で持って観ても観ることが六ヶ敷い、唯、写真で持って始めて観測が出来るものである。兎に角木星は、今日知れてゐるだけでも九ツの衛星をヅラリと並べてゐると云ふことは、地球上の吾々からは想像の出来ないやうな面白いことである。仮に木星に人が棲息してゐるとするならば、其人は毎晩空を仰いで、此の多くの月が種々の形をして、満月や、新月や、弦月や、あらゆる形の月が同時に空を飾るのを見る筈である。コンナ世界で暦でも作る場合に、太陽暦は極めて簡単に一年が十一年と三百日位で宜い筈であるが、太陰暦でも作らふとしたならば、九ツのお月さまから、ドレを採用して宜いか大混雑を来すに違ひない。

### 第三十回

#### 四、木星の観測

##### 丙、遊星観測の仕方（上）

一般に遊星の表面を観測することは非常に六ヶ敷いものである。素人が考へると云ふと、望遠鏡で星をながめれば、すぐ其の目の前に見えるだけのものが見えてゐるのではないかと云はれるかも知れないが、實は決してそふ簡単なものではない。遊星の観測をするときの事情を少し順序立てて申すと、第一望遠鏡の選択である、一概に望遠鏡と云ふても、種々の形や種々の構造のものがあることは前に述べたことであるが、今の遊星観測の場合には又特別な注文がある、先づ遊星の表面の事情を繊細にしらふと思へば、望遠鏡の倍率を大きくする必要がある。併しながら星其物、大変な大きな光を持ってゐるから、レンズの直径の大きなものは別に必要でない、却つてある場合には態々望遠鏡の直径を絞つて小さな直径にした方が明瞭に観測出来る位である。この二の条件から遊星表面の観測の為には、成るべく細長い望遠鏡がよろしい、そして倍率は高いものを選ぶのがよい。けれどもドウ云ふ場合にも高率のものを使へばよいとは限つてゐない。望遠鏡の良不良と同時に、天文台附近の空気の状態が大変に関係を持つものである。空気と云ふものは、大変複雑でもあり、又其の運動が非常に不規則なものであつて、天気都合に依り上層と下層との気流の変化など殆ど吾々としては手の付けやうもないほど複雑して居る。吾々は此の空気と云ふ大海の底に住んでゐる魚のやうなものであるから、海の底から外の広い世界を観る場合に空気が少しでも動揺すれば、其中を通つてくる光が同じく動揺して見えることは明らかなことである。丁度吾々が河の岸辺に立ちて水の底にある小石を見るときのやうに水の流れと共に小石も動揺するやうに見えて、精密な観察が六ヶ敷いものである。或は又夏の日あたりに、遠方のものを観ると云ふと、カゲロフの為に景色が動揺して見えると同じやうなことであるが、天体の観測の場合には、コウ云ふやうな空気の動揺を望遠鏡に依つて御丁寧にも拡大して観ることになるのであるから、星の動揺は實に大きなものである。夫れに又動揺と云ふても、右や左へ全体として像が運動すると云ふだけではなくて、同じ像の中の部分部分がムチャクチャに震動するのであるからやり切れない。夫れで最高の倍率を使ふのがよいと云ふたけれども夫れも其の晩の天気都合によりて逆も百倍以上の倍率は使へないとか、或いは三百倍以上の倍率は使へないとか云ふことがある。藤井天文台の五百倍や四百倍がドレ程使へるかと云ふことは、自分としても大なる問題である。勿論、京都よりも大津の方が一体に空気が良いとは思ふが。

### 第三十一回

#### 四、木星の観測

##### 丙、遊星観測の仕方（下）

扱又望遠鏡で差障のない程度の高い倍率を使って観測してゐるにしても、例へば星を五分間、観つづけて、其五分間常に観えるだけのものが見えてゐると云ふのでは決してない。例へて見ると、五分間に、四分間と何十秒と云ふ程の大部分の時間は、イクラ視力を集中して注意深く星を眺めても、例の空気の動揺のために、何にもくはしきことは見えないで、唯、全体が大体の形を見せてゐるに過ぎぬ、併しながら、ジツト観てゐる中にドウカする

とチラッと良い空気にブツカルと見えて、星全体の形が非常に明瞭に澄切って観えることがある、其時間は、半秒か一秒かと云ふ短いものであるが、其間に詳細な事情を総て見取るのである。遊星観測程面倒な仕事はない、コンナ丁子であるから、例へば一時間を費して遊星を見る場合に、充分なことを云へば、其の一時間の間、始終望遠鏡から眼を離さず、ヂット星をながめてゐる必要がある。勿論時間の大部分はムチャクチャの像を観てゐるに過ぎないけれども、イツ何ん時澄切った良い空気にブツカルかも知れぬので、一瞬間のまたたきも惜しんで貴重な半秒一秒をにがさないやうにしなければならぬ、従つて観測者の疲労することも大変である。

遊星の観測は、今日尚肉眼の独断場である。天文の外の方面には写真と云ふ文明の術が応用されるけれど、遊星表面の場合には、写真は全くだめである、其の理由は矢張今まで述べたことにあるので、即ち空気の良、不良の問題である、前にも述べた通り、五分間の中で四分以上もムチャクチャの像が見え、僅数秒時間だけ、立派な像が現れるのであるのに、写真であると云ふと、レンズの蓋を五分間取放しておけば、種板の上にはよい光りも、悪い光りも、総てがおかまいなく重なり合ふ為に、其の写真を現像して見ると、全体としては何にが何にやら薩張訳のわからぬものになってゐる。肉眼で望遠鏡を覗いた場合には、肉眼には幸いして良いものと悪いものを選択する能力があるから、たとへ一瞬間の観察でも、能くちゆう彙をして精密なことを捉へることが出来る。今日、処々の天文台に於て、遊星の観測には専ら肉眼観測が行はれ其の肉眼で観たスケッチが最も精密に遊星の事情を示すものとなつてゐるのは、此の事情に依るのである。

云ふ迄もないことであるが遊星に附属した衛星を観る場合には、事情がすっかり別であるから、表面の観察とは違って、寧ろ口径の大きい望遠鏡を使ふこと、夫れから又写真杯が矢張用ゐられるものである、是は要するに衛星の位置を知る為であつて、此の場合には星があまり小さいものだから、衛星の表面の事情杯は初めから断念して之を観ないからである。

## 第三十二回

### 四、木星の観測

#### 丁、木星に関する諸問題（一）

木星に関係した事柄で、今日の学者を悩ましてゐる多くの問題がある、其の中でも最も重要なものの一つは木星の自転問題である。前にも述べた通り、木星は、其の赤道附近と、温帯及び寒帯地方とは自転の速度が違って、即ち言ひ換ゆれば木星の表面にあるものの各部分が、夫れ夫れ浮遊した状態にあると云ふことになる。併し単に浮遊しておると云ふだけならば、今日の力学上から考へて見て、別々の自転をする訳がない。例へば地球上の空気杯は、矢張地球の表面と固着してゐない、流動体であるけれど、矢張二十四時間に一回転してゐる。唯、地球の空気の場合には地表から二十里以上も上に至つた場合に、僅だけ東風が吹いてゐると云ふことがある、之を別の言葉で云へば、地球の上層気流は地球より

も違った自転をしてみると云ふことになるので、木星の自転問題に対して何かの暗示を与えることになるかも知れぬ。地球の上層が、東から西へ流れてゐる即ち東風が吹いてゐると云ふことは、言ひ換ゆれば自転の速度が地球よりも速かでない云ふことになるが、是は今日の学者達の説では、毎日外から地球に落ち込んでくる流星の勢力に依って上層気流が自由な運動を妨げられると云ふ説明である。処が木星の場合には赤道に近い部分だけが特に自転が速くて、其の他は皆、おそいと云ふことを、簡単に同じ流星の筆法で説明しておくだけでは済まないやうに思はれる。一般に天体の表面が、緯度によって違った運動をすると云ふことは、併しながら木星だけではない、是に能く似たことは、最も著しき例を言へば、太陽が即ち夫れである。太陽の赤道は、二十五日位で一週りをするが段々と北極又は南極へ行くに従つて、次点の速度は緩となり、丁度北極及び南極と云ふ処では、自転が三十日もかかることになる。是は大体の傾向が木星に似てゐるけれど、矢張くわしく考へて見ると云ふと、太陽の自転と木星の自転とは違つたところがないではない、即ち太陽の方は赤道から両極へ行くに従つて、ズット連続的に自転の速度がのびて行くのであるが、木星の場合には、寧ろ連続的ではなくして、赤道附近だけが特に急速の自転を持ち、南北へ十度も離るれば、夫れから急に自転がおそくなると云ふのであるから、たとへ太陽の自転問題が研究し尽くされても、夫れと同時に木星の問題が解釈できると云ふことは保証することが出来ぬ。併しこふ云ふ種類のことは、木星や、太陽の外に、尚土星にもある。天王星や、海王星は、精密な観測が行はれにくい事情があるから、こふ云ふ方面の観測材料は今まではない。けれども木星や、土星の例から推して、矢張、天王星や、海王星に同じことがあると考へられないことはない。

### 第三十三回

#### 四、木星の観測

##### 丁、木星に関する諸問題（二）

兎に角太陽を初めとして、木星、土星杯のやうな太陽系の中で、最も大なる星、即ち星の進化の速度が一番ゆっくりしてゐる星に限つて、こふ云ふ問題があると云ふことは、何か其処に共通の原因がなければならぬと思ふ。私が思ふに、何れもこふ云ふ星は、表面の物質がまだ、スッカリ固まり切らずに流動してゐると、其処へ持ってきて、夫れ夫れの星が非常に大なる質量を持ちてゐるため、引力が大変に強くて、従つて余所から流星の落ち込むことが非常に多い、其の影響でこふ云ふ六ヶ敷い現象が起るのであらふと思ふ。望遠鏡の發明以来、今日まで木星の自転は、種々な観測者が観測を繰り返して行く、其の結果を見ると赤道附近が平均して九時五十分二十秒の週期であるけれども、其の二十秒と云ふところは決して一定したものではない。或時は五秒、十秒、或時は二三十秒も違つた値が出てくることもある。又赤道以外の処でも、九時五十五分何秒と云ふ其の秒の処では、大變な違ひが観測される、と云ふことから考へて自転其ものが甚だ不安定なものであると云はねばならぬ、近頃木星表面に起つた大事件として赤点と云ふものがある。是は明治十一

年に始めて現れたもので、場所は木星の南半球上、赤道ベルトの南側にある、色が赤くて形も大変大きい、発見当時は地球から見て赤点の長さ十一秒、幅三秒半と云ふ大きなものであった。之が其後段々と形は大きくなり、夫れと同時に居ろは段々薄くなって来て、今日は余程都合が能くないと見えないことがある、けれども此の形が丁度、はまり込んである南赤道ベルトの像の形で持って、夫れと察することが出来る。此の赤点は発見以来非常に学者の間に注意をひきたるものであるが、此の赤道自身が自転をする速度は、九時五十五分三十六秒内外で、是が月日の経つに従って、すこしづつおくれて行くと云ふことから考へ、終には此の赤点が段々とおくれて行き、又木星からも離れて一つの新しい月が出来るのではないかと考へた学者もあるが、こんにちは大した真面目な議論とも思はれない。吾々の想像する処によれば、此の赤点の事情としては、明治十一年の時に、木星の表面に大きな炸裂が起つて、此の為に大変な物質が内部から噴出し、上空に浮かんだまま今日まで見えてみると解釈すべきものであらふ。こふ云ふ種類の事件は、甚だ小規模ではあるけれど、明治二十一年に南洋のクラカトフ火山に於て起こったことがある、其の火山から噴き出した灰が、二十里も上空に上がつて、東風の為に吹き上げられ、二三年の間地球の空を汚したことがある。

### 第三十四回

#### 四、木星の観測

##### 丁、木星に関する諸問題（三）

木星の光を分析することに依つて吾々は木星の中に、ドウ云ふ物質があるかと云ふことを知ることが出来る。処が実際に観測した結果を見ると云ふと、木星の光は、太陽の光と違ひが無い、それで木星が太陽の光を反射して輝いてゐるものと云ふのに大した間違ひはない。けれども詳細なことを云へば、太陽の光の中に見られない僅ばかりの違ひが木星に見られる。例へば吾が地球の空気中にある種々の瓦斯杯があることは勿論であるが、其の外にスペクトルの褐色の部分強く吸収してゐるバンドがあつて、是が何の原因によりて起るのであるか、甚だしく学者を悩ましてゐる。バンドであるから多分之は何かの化合物によるものだらふと思ふが、兎に角まだ、今日物理化学上の実験的研究からは見別けられない者であるらしい。一ツ、ハイカラな問題を序に加へておく、と云ふのは、例のアインシュタインの相対性原理と木星との関係である。彼の学理に拠れば、光が強い引力の中を通ると云ふと、直進しないで、曲がつた道を通ると云ふのである。処が吾が太陽系に於て最も引力の強いものは、太陽であるから、其の太陽の附近を通る星の光を観測して、学理が合ふか合はぬかを確かめると云ふことになつて、大正八年の五月大西洋に起こった日食を英国の学者達が観測をしたのであるが、其時の結果は先づ学説に有利なものであった。モーツ、アインシュタインの学説に拠れば、引力の強い処で、楕円形を画かく天体の楕円軌道は、断えず移動して行くべき筈であると云ふので、十九世紀以来天文学者を悩ましてゐた彗星の近日点問題を難なく説明したのであるが、此の二つの場合に一寸見ると、アインシュタイ

ンの議論は、疑ふ余地の無い程明らかに証明された様ではあるけれども、併し又実際観測家の方から批評して見ると云ふと、学説の証明に引用せられた材料其物に問題がないでもない。ドウしてもこふ云ふ問題は、イロンナ方面から多くの観測材料を集めなければならぬ。

木星は地用に比較すると、質量が千分の一にも足りないのであり、引力の影響としても逆も太陽と匹敵する訳に行かない。けれど其の光が、太陽よりも非常に小なるものであるから、太陽のやうに、わざわざ日食の時を待たないでも、こまかい観測を容易に行ふことが出来る。夫れで例へば、木星の附近を通ふて来る恒星の光に移動があるか、ドウかと云ふことは、測らふと思へば随分精密に測られる筈である。又モーツ、木星の第五番目の衛星が、水星の太陽に於ける如く、木星に大変近い処を運行してゐるから、此の星の楕円軌道が移動するか、しないかを観測すれば、アインシュタイン論の為に一つの論理を得る筈である。で、是も今日の天文学上の一つの新しい問題である。

### 第三十五回

#### 四、木星の観測

##### 戊、今年度の木星の運行（一）

此頃、三月の末、日が暮れて時計が午後八時を過ぐると云ふと、真東から非常に大きな星が一つ上つて来る。其光は、白色に黄色を帯びたもので、天、全体の何れの星よりも大きいから誰にでも眼につく。此星は夜が更けるに連れて段々南へ廻りて、午前一時頃、正しく南へ来る。そして、夜明け頃には西の方へ沈んでゆく、此星こそ先日から御話してゐる木星である。流石に遊星の中で、最も大きな身体をしてゐるだけあて、其の光にも一種の威厳があるやうに感じる。

此の星は、云ふ迄もなく遊星であるから、天の星々の中で、何時でも此頃の場所に位置が一定してゐる訳ではない。毎日ドシドシ動いてゐる。其の今年の運行の概要を述べると云ふと、今年の一月初一日のときには、今の位置よりも少し東の方にあつた。夫れが歳の始めの間は段々東の方へ動き続けたのであるが、二月の月に這入て、段々その運行が遅くなつた、そして二月四日に一旦其の運行を停止した、即ち此の日だけは別の恒星と同じやうに暫らくだけ位置が変動しないのであつた。こふ云ふやうな場合を其の星が留と云ふ、処が其の翌日からは、復動き出して今度は原と来た道を段々西の方へ進んで来た、かようにして西へ動くことは今後も暫らく続く筈であつて、来る六月の初旬に至り、再び留となりて一時運行が止まる。夫れから後は復、運行の方角が東向になつて、段々東へ東へと大急ぎで行く。一体此の木星が殆ど今年中動いてゐるあたりは、恒星界では広く乙女の星座と呼ばれる処で、此頃の木星のすぐ下の処に白く光つてゐる星が此の星座の首星である。此の首星を一名スピカと云ふのであるが、此のスピカに近き処を木星は九月の二十五六日頃に通過し、夫れから後、益々東の方へ行つてしまふ。終に十二月の初になると云ふと、此の乙女座を去りて隣の天秤座に入つてしまふ。こふ云ふやうに木星が今年の始から終まで運

行する道筋を、殆ど間違なく予言することが出来るのは、云ふ迄もなくニュートンの法則によりて木星が太陽の周囲を廻はってゐるが為に云へることなのである。そして此の木星に限らず、土星でも、又火星でも吾々の住んでゐる地球でも、殆ど同一の軌道平面を持ってゐる遊星の間であるから、天を動く動き方を観てみると云ふと、総ての遊星が略ぼ一定した道筋を通って行く、遊星ばかりでない、太陽も、月も、矢張此の遊星と同じやうな場所を毎年毎月繰り返して廻って行く、此の道のことを黄道と云ふ。

### 第三十六回

#### 四、木星の観測

##### 戊、今年度の木星の運行（二）

今日、乙女座に木星が動いてゐるのは、即ち黄道、此の辺を通過してゐるからであつて、天秤座も矢張其の黄道の通路に當つてゐるから、年末になれば其処へ進んでゆくのである。併しながら、今、木星の一年間の運行を一通り述べて見たけれども、一年と云ふ長い間には吾が地球から見てゐて、太陽が矢張一度は此の辺を通るのであるから、其為に秋の頃になると云ふと、実際の観測が出来ないやうになるのは止むを得ない。先刻の話に、木星は三月の末の午後八時頃に東から出て来ると云ふたけれども、夫れは云ふ迄もなく三月の末だけのことであつて、四月、五月と段々日が経って行けば其の時々に見える木星の位置は、乙女星座と一緒に成つた儘、段々變つて来る、換言すれば、木星も乙女星座も四月にはモット早い時刻に東から現れて来ることになり、五月にもなれば、未だすっかり日の暮れない中に、此の辺の星は東から上つて来てゐることになるから、愈々日が暮れて見ると云ふと、モウ己に木星も乙女座も余程高い処に来てゐる。六月になると云ふと日の暮た時、乙女座は正しく南に来てゐる、夫れから七月、八月になると云ふと、日が暮た時に己に乙女座は西の方へ傾きかけて、間もなく地平線に没するやうになる。九月の始めになると、日没の時、乙女座が今、丁度沈んで行く時であつて、木星も矢張同時に地平線以下に没してしまふ。夫れであるから九月の中頃からは木星を何としても観ることが出来ない。

こう云ふ工合に、吾々の用ゐる時計によりて一定の時刻に同じ星座が段々其の位置を變じて行くのは結局吾々が太陽の出没によりて時間を計つて行くからである。太陽の出没と星の出没とが、毎日少々宛違つて行くと云ふことは、こう云ふやうな事柄でも判る。九月に乙女座が観えなくなるのは、即ち太陽が此の乙女座を通過するからである、十一月になると云ふと、太陽は乙女座から東へ行って、天秤座に這入るから、又復乙女座は見え始める、けれども此の時は、太陽よりも乙女座の方が少しく西にあるものであるから、乙女座を見やうと思へば、夕方の方を見てゐてはだめである。是非、朝早く起きて東の空を見ねばならぬ。そうすると太陽が東から上つて来るよりも少し前に、おなじみの乙女星座が現れ来、木星も亦同時に上つて来る。十二月になつても大体同じやうに朝早く見えるのであるが、十一月に比すれば、出る時間は少し早くなる。

## 第三十七回

### 四、木星の観測

#### 戊、今年度の木星の運行（三）

木星が、初め東へ進み、二月の留以降は西へ方向を変へ、六月からは復東へ進むと云ふ複雑な運行に何故に起るのであるかと云ふのは是は先ほども云った通り、木星夫れ自身が太陽の周囲を廻ってゐることにも依るのであるが。モーツの原因は、吾々観測者の住居してゐる地球が、運動してゐるからである、吾々が地球の上に住んでゐなくて、太陽に住んでゐるものであるならば、木星や地球に限らず、土星でも、金星でも、総ての遊星は、夫れ夫れ一定の速度を以て常に西から東へ動きつづけて行くやうに見えるのである。処が吾々は、實際地球に住んでゐて、其の地球が矢張太陽の周囲を廻ってゐると云ふことは、換言すれば吾々が地球と云ふ大なる船に乗りながら、木星と云ふ更に大なる船と円形の軌道に副ふて競争をしてゐるやうなものである。運動場のトラックの上で、吾が地球は其の内側を廻ってゐるのであるし、木星は、同じトラックの外側を廻ってゐることになるから、断えず競争をしてゐる間に、地球の運動が速くて一年と一月毎に、一回づつ木星を追ひ越すことになる。今追ひ越すと云ふ其時、速い地球から遅い木星を見てゐると云ふと、木星が東から西へ退却してゐるやうに見えるのである。太陽と地球と木星と、此の三ツが一直線に来たときは、吾々から見てゐると太陽と木星とが正反対に見える時であつて、即ち太陽が沈めば木星は上り木星が沈めば太陽が上ると云ふことになる。此の時が木星の衝と云ふときで、観測をするのに最も都合能く、木星と地球との距離も最も近い、今年は来る四月四日が此の日に当る。此处で、序に木星と地球との距離のことを云ふと、今年の一月初一日頃、木星は地球から二億一千万里も離れてゐる、之が二月の初めには一億九千万里となり、三月の中頃には一億八千万里と云ふやうに段々近づき来て、四月四日の衝の時は、一億七千一百万里となる。四月の中頃から、又段々距離が遠くなって行き、七月には二億萬里を越え、十月末には二億五千萬里と云ふ最遠距離に達する、其後年末には又少し近づいて来る。

距離が変ずれば、吾々から見てゐて其の木星の光が変るのは止むを得ないと云ふても、大した相違ではないが、木星は、年の始め頃、マイナス一等半位で光ってゐるものが、衝の頃に、マイナス二等になるだけの相違である。九月、十月頃マイナス一等丁度になる筈であるが、其頃は観測が出来ないから別に意を留る必要はない。

モーツ、距離の遠近と共に違つて来ることは、望遠鏡で観た場合の木星の大きさである。是と同時に木星から地球まで達する光線の費す時間のことを云ふてこかう、何れも矢張大した違ひではないが、年の始めの頃、木星の直径は三十六秒であるし、其の星から地球まで達する光線の時間は四十五分程である。此頃三月の末では、木星の形は大分大きくなって、直径四十四秒となり、光の時間は三十七分に減してゐる。衝の時には、直径が一番大きくて四十四秒二となり、時間としては三十七分丁度となる、其後は直径が段々小さくなって行き光の費やす時間は段々増加して行く。



## 第三十八回

### 四、木星の観測

#### 戊、今年度の木星の運行（四）

木星が最も地球に接近するのは四月上旬であるから、其時に肝腎の観測をするのであり、予定の項目から云ふても、此に引続き木星の観測日誌を掲載すべき筈なるも、天候の都合で余儀なく記事の順序を変更せざるを得ぬから、第十七の天の美観を前に掲ぐることにしました。

### 五、天の美観

#### 甲、冬に咲く花

誰でも夏の夕方にすずみながら星を観る人は多い、特に吾が日本で牽牛織女の七夕祭杯は、此の夏の夕の星の親みから生れた面白い習慣であるが。私共が見る所では、天に輝く星の美と云ふものは、夏よりも冬の方が数等上である、例へば此の頃日が暮てすぐ天を仰ぐと云ふと、頭の上から少し西南へ至った所に、オリオンと云ふ綺麗な星座がある、其の星座のまん中に、二等星が三ツ一直線に並んでゐるのが誰の眼にも見えやすいものであるから、多くの人々は、其の星を三ツ星と呼んでゐる。又日本の近畿地方では、からすき星と呼ぶことがある。夫れから、此の三ツ星を左の方へ一直線に延ばして見ると云ふと、南に當つて大変大きな星が青白く光つてゐる、此の星の名はシリウスと云ふのであるが、星座としては此の辺一体を大犬座と云ふ。大犬の少し左の方に、小犬星座があり、モット上の方の丁度、頭の上に、双児と云ふ星座がある。夫れから其の西に馭者、それから馭者とオリオンとの間に、牡牛と云ふ星座もある。此のやうにオリオンを中心として並んでゐる多くの星座は全体に一等星が八ツもあり、二等星も十以上あつて、一年中に見える天の中で最もうるはしきところである。処が此のうるはしき天が夕方に見えるのは、毎年冬から春の初へかけての頃に限るのであるが、時候が寒い為に大抵の人々は此の冬の天の美はしさを知らないでゐる。ソシて却て天の中では、星が比較的少なくてさびしい夏の天だけを見る人が多いのは気の毒のものである。地球上の生物は、一般に冬の間、引籠勝のものであるから、夏の頃に最も目ざましく發達する、例へば、花一ツ見ても、其の花は多く春又は夏開いて、吾々の世界を美しく飾るものであるが、星だけは、地球上の種々のものとは反対に、冬が一番綺麗な景色を現はすのが、一種の皮肉のやうである。此頃三月の末には、さきに云ふたやうな純粹に冬の空を飾る星ばかりではなくして、己に東の方からは、春の来たことを告げるやうな春らしき星座が現はれて来てゐると云ふことは、見のがすべからざることである。即ちさきに述べた双児のあとから、獅子と云ふ綺麗な星座が頭の上に段々進んでくる。夫れのあとから、東の地平線上に乙女や、牧夫と云ふ大きな星を持った星座が上がつて来る、又獅子の背中合せに、大熊星座もズット東から上がつて来てゐる、此等は皆、春の初の星座である。

## 第三十九回

### 五、天の美観

#### 乙、星の展覧会（上）

ぼんやり観てみると、沢山に並んである星の中には、大して区別もないやうであるが、少し注意すると云ふと、一ツ一ツ形が違い、色が違い、光の大小の区別があると云ふ訳で、なかなか複雑なものである。私共が星を観てみると云ふと、丁度、世間のイロナ人々の違った顔を見てゐるのと同じやうに、何千何万と云ふ多くの星が、決して二ツと同じものはない。極端から極端まで、又あらゆる種類の星をながめてゐる心持は、丁度毎晩星の展覧会を観てゐるやうな気持がする。先づ光の大小から云ふて見ると、恒星の中で、一番大きなシリウスが、此の頃の夕方南の天に輝いてゐる。此の星は普通の言葉で一等星の標準に較べて約十倍も大きい光を持ちてゐる、實に驚くべき星である。コナ星を三吋以上の望遠鏡で観やうなものなら、淡々と燃え上る炎を見るやうであつて、其の盛なありさまは、暫らく観つめてゐることの出来ない程のものである。オリオン星座にも一等星が二ツある、其の中、例の三ツ星の左上の方は、オリオンのアルフワーと呼ばれる星であつて、色が余程赤い、そして此の星は、精密に研究して見ると、一定した光を持たないで、標準一等の輝きよりも、上ったり下ったり変化をする。総てこふ云ふ光の変化する星を変光星と云ふのであるが、変光星の中には、随分また種類の多いものであるけれども、大抵は光の上り下りに一定の規則がある星が多いのに拘らず、此のアルフワー星ばかりは、上り下りがムチャクチャである、何時上がるのか下るのか判らない。次にオリオンの三ツ星よりも右の下にあるベーターと云ふ一等星は、矢張随分光りの大きな星であるが、色は少しく青白い、そして此の星は、非常な遠方にある星で、今迄距離がいくらかあるかと云ふことに付きては、明瞭な判断が出来ない、兎に角遠距離にありながら、吾々から観ると云ふと、一等星以上にも強く光つてゐることから考へて其星の實光力は非常に大きなものであるに違ひない。三ツ星の少しばかり南の処に、普通の肉眼では唯、ゴチャゴチャと小なる星が集まりてゐて、明瞭に一ツ一ツの星が区別出来ないやうなものがある、望遠鏡で此のあたりを見ると云ふと其処に大きな星雲がある、オリオン大星雲と唱へて、怖ろしい形をした瓦斯団が、月の直径の幾倍と云ふ程の広い天に拡がりながら、輝いてゐるのは立派な者である。牡牛の星座の中で、最も光りの大きな星が、矢張アルフワーと云ふのであるが、此の星はオリオンのアルフワーのやうに色は赤いけれども、変光星ではない、距離も割合に近くて大抵二十八光年位である。

## 第四十回

### 五、天の美観

#### 乙、星の展覧会（下）

牡牛の星座で、モーツ面白いものは、此のアルフワーの西北にあるスバル星団である。眼の善くない人には、此のスバルは一一星の区別が出来ないが為に、全体が雲のやうに輝い

てみると見えるけれど眼の善い人々には、此の中に六ツ以上の星がチラチラと輝いてゐるのが観える。一体此の辺多に観える星は宇宙の中心に近い処にある星が多いので、今から八九十年も前、メドレルと云ふ学者は此のスバルを研究して是が宇宙の中心體であると云ふたこともある。今日、吾々があまり夫れに賛成してゐないけれど、矢張ナカナカ問題の多い、又興味の深い星には違いない。米国あたりの大きな望遠鏡で観測したところに依ると、此のスバルの全体は、一つの希薄な星雲で包まれてゐると云ふ不思議なこともある。次の牡牛の北の馭者座にも、カペラと云ふ大きな一等星がある、是は星の色が黄色で、性質から云ふと、吾々の太陽に能く似た星であると云ふことになってゐるが、種類は同じにしても、星の実力は非常な大きなものである。距離が吾々から三十光年離れてゐることから計算して見ると、若しもカペラの世界から吾が太陽を観るならば、太陽は、小さな一つの五等星位に輝く筈である。故に太陽の光よりも事實に於て百倍以上も光力を持つてゐることとなる。次の其の東の双児星座を観ると云ふと、双児のアルフワーは二重星と云ふ不思議な星である。二重星と云ふのは、肉眼では唯一つの星であつても、望遠鏡で観ると云ふと、二ツの星が並んでゐるやうなものを云ふのである。星はどの星でも皆、太陽と同じ程度のものであるか、或は夫れ以上の実力を持つてゐるものであるから双児の世界には、太陽が二つある訳。吾々としては、一寸想像の出来ない程不思議の世界である。此の双児のアルフワーは、二重星の中でも、特別に有名な星であつて、二ツの星がお互いにぢつとしてゐない、大体五十年を周期として互に引力で引き合ひながらも廻つてゐる。二重星は非常に数の多いもので、今日迄に発見された数から云ふても、何万と云ふ程、数があるものであるが、大熊星座の後ろから二番目のゼーターと云ふ星も、ナカナカ有名である。此の星は、肉眼で観ても、小さいな五等星と一対になつてゐるのであるが、三吋の望遠鏡で観ると云ふと、大きな方の星が、更に又二ツの星から出来てゐる。其の他北極星も有名な二重星であるが、是は三吋の望遠鏡では一寸観えにくい。

#### 第四十一回

##### 五、天の美観

###### 丙、星の寿命（一）

星の寿命のことを話すのであるが其の前に、一寸、だめを押しておくことがある。私が平生多くの人々に出逢ふて、天文に関係した質問を受けるときに、聴かれることがある。「流星と云ふて、星が飛ぶやうに見えるのは、あれは毎日天に光つて居る星が、一つづつ飛んで溶けて行くのですか」と。こふ云ふことを随分多数の人々が考へて居らるるかと思ふと、私は何時も吃驚する。なる程、一寸、見たところでは、飛んだ星の光も、飛ばずにヂット光つて居る星の光も同じやうな色や光を持つて居るから、つまり同じものが見えるのであると思はれるかも知れぬが、是は天文学の方から観ると、大変な大誤りである。飛ばずに輝いて居る星と云ふものは、何万年となくまた何十万年、何百万年となく、長い寿命を持ちて居るもので、決して吾々の見て居る前で、忽ちに輝き始め、又忽ちに消え去るもので

はない。流星と云ふものは、普通の星とは全然違ったもので、平生此の広い空間を縦横無尽に飛んで居る小さな天体の欠けで、夫れがたまたま地球の空気の中に這入って来ると、熱を起して光ると云ふ程度のもに過ぎない。其の欠けの一つ宛が一尺程のものか、一寸程のものか、或は一分程のものか、今日まだ大きさに付きては学者の間に定説はないけれども、兎に角大した大きさのものではない。是に比較すると云ふと、毎晩大きな空に輝いて居る恒星の一ツツは実に大きなものであって、普通の恒星と云へば、皆吾が太陽位な大きさを持って居るものと見るべきであるから、又別の言葉で云へば、吾が地球の直径の百倍か、千倍かと云ふ大きさを持って居る。扱、茲に一つの星があるとする場合に、其の星が光を出して居る原因は、何んであるかと云ふことは一寸、簡単明瞭に云ひ難くいことであるけれど、兎に角、或る複雑な事情の為に、星の大きな身体全体が、何千度或は何万度と云ふ高い温度に熱せられて、夫れが為に輝いて居るに違ひない。夫れで之を簡単に云へば、星は熱せられて光って居ると見て宜しい。処が熱のあるものが、外から絶えず熱を与へない時には、ドンナものでも捨てておいて、段々冷却して行くより外に仕方がない。星も矢張、今、大変な熱を持ちて居るとした所で、夫れが段々、後には冷却して行くべきものと考へるのが、最も自然な考へ方と思ふ。然らば其の大きな星が、ドレ程の速さで冷却して行くかと云ふことが、つまり其の星の寿命を決することになるのである。こふ云ふことは、人が太陽や、又吾々の地球や、其外種々の星の運命を考へるときに、誰れでも考へるところであつて、考へ方だけは決して珍しきものではない。吾が地球にしても、今は其の表面が硬くかたまつてしまつて、其の上に動物や植物が住めるやうになつて居るけれど、此の地球の中へ段々と穴を掘つて這入つて行けば、直ぐに温度が高くなるのを誰でも知つて居る。又火山杯を見れば、深い地面の穴の底からは、大変に熱せられた上記や、種々のものが噴出して居ると、云ふことも知つて居るし、又温泉場杯からも、地面の中に熱い熱のあることが判る。

## 第四十二回

### 五、天の美観

#### 丙、星の寿命（二）

こふ云ふことを知つて見ると云ふと、吾が地球が今から何万年か、何億年かの前には、全体が大変に熱いものであつたのが、先づ表面から段々に冷却してきて、一番冷へたところが、最初に固まつたものと考へる。月杯は、余程此の冷却し方が速くて、内部の方までも既に大分硬まつて居ると考へる証拠もないではない。又其の代りに太陽杯は、将来段々冷却して行くにしても、今はまだ大変な熱のままであると思はれるものであるし木星や、土星にしても、まだまだ地球程冷却し切らないものと思はれる。同じ天体にして、月のやうに速く冷えたものがあつたり、又太陽のやうに急に冷えて行かないものがあるのは、何によりて其の区別があるかと云ふに、是は云ふ迄もなく其の星の大きさに依る。茲に例へば、大きな鉄瓶と、小さな鉄瓶とが、同じ温度に熱せられた湯を持って居るとした場合に、此

の二つの鉄瓶を火から離して、板の上にでも二つ並べて置くとすると、大も小も両方ながら冷えて行くには違いないけれど、小さな鉄瓶の方が、大きな鉄瓶よりも速く冷却してしまふ。星も大体こふ云ふものと考へて宜しからふ、こふ云ふ考へ方は、素人でも専門家でも同じことであつて、今から十年も前の総べての天文学者は唯こふ云ふ風に熱せられたものが冷えて行くと云ふことだけで、星の寿命を判断しようとした。星を観ると云ふと、白い星もあり、黄色な星もあり、赤い星もある。こふ云ふやうに星の色の相違は、つまり極大体其の星の温度を現して居るものであつて、白い星が一番温度が高い、特に其の中でも、例はベオリオンの星座の中にあるやうな星は、幾分か青味を帯びた白さであるが、是杯は表面が少なくとも摂氏で二万度位な温度を持ちて居ると見なければならぬ。是が少し冷えれば、青味を失つた純白の星となつて、例へば大犬座のシリウスのやうに、或は夏の天に出る牽牛織女のやうに、白く光るものになる。次に、もう少し冷えると云ふと、色が幾分か黄色を帯びて来て、表面の温度が六七千度と云ふ太陽位なものになる。夫れから次に、モット冷えて行くと、色は段々赤くなつて、牡牛座のアルファ星のやうに、或は夏の天の南に出る、アンタレス星のやうに、赤星になつてしまふ。こふ云ふ赤い星が、モット冷えて行けばもふ其の星からは光が出ない暗黒な星になるが、例へば地球のやうに或は月のやうに、こふ云ふ風に考へたのが近頃迄の考へ方であつた。

#### 第四十三回

##### 五、天の美観

##### 丙、星の寿命（三）

先づ大した大間違はないと云ふが近頃此の十年以来、天文学者は、こふ云ふ星の寿命に係した、もっと根本の問題を研究するやうになつて、少しばかり考へが變はつて来たと言ふのは、一体ドウ云ふことから新しい考へが起つて来たかと云ふと、つまり、最も温度の高い星、例へばオリオンの三ツ星杯のやうな青白い星、こふ云ふ星が、ドウして始めから何万度と云ふ熱度を持ちて居るのかと云ふ其の原因を考へ始めたのである。是が為には随分六ヶ敷い学理が研究されたり、或は綿密な観測が行はれたりしたのであるが、結局は学者が星の進化に付きて、次のやうに考へるやうになつた。先づ茲に、初め大変大きな瓦斯体の一団があるとする、初の間は非常に広く広がつて居るかたまりで、夫れ迄密度と云つても、極希薄なものである。吾が地球を包んで居る空気の何千分の一、或は何万分の一と云ふ程度の、希薄な瓦斯体である。そうすると、そんな瓦斯が、外に何か特別な理由がなければ、自分独りで強い光を出す、或は高い温度を持ちて居ると云ふことは、ありさふにない。だから、今考へて居るやうな瓦斯のかたまりが有つたところで、光を出さないから、今日吾々には認めることが出来ない。処が瓦斯体的一部分宛は、立派にニュートンの引力でお互が引張り合をするものであるから、其の引力の為に始めは、ゆっくり、ゆっくりと、全体の中心の方へ引張られて集まると云ふ傾向を持つ、集まれば其れだけ密度も大きくなるし、集まる為に段々中心の方へ運動するやうになつたとすれば、其の運動の勢力が、矢

張真中の方へ集中して来て、其の勢力が熱に代るやうになる。茲で此のかたまりが、始めて熱を持つやうになる、段々集まると、段々熱が増して来て、夫れが為に先づ赤味のある光を出すやうになり其の後益々集まるに従って、熱も段々と高くなる。総て出す光の色も、赤よりも黄色く、次には黄色よりも白く、モット進めば白に青味を帯びたやうなものにもなる。是だけのことをのみ考へて見ると星の光の色に現はれた進化の順序は、以前に考へて居た順序と正反対に、赤から黄へ、黄から白へと遷って来たことになるが、併しまだ是で、早合点してはいけない。

#### 第四十四回

##### 五、天の美観

###### 丙、星の寿命（四）

何故と云へば、其の白く光る迄になった星が、其の以後も、尚段々真ん中へ集中して、即ち換言すれば収縮しては行くけれども、夫れからあとは、物質が収縮する為に起る熱よりも、光や熱となって四方八方へ発散する熱の方が、多くなるものであるから、星全体の形は段々小さくなる一方でも、熱は白い色の球が頂上で、夫れからは段々復衰へて行くことになる。そして光も亦白から黄、黄から赤へと行ってしまふ。是れが一つの星の変化して行く一通りの寿命の行き方である。其の中で、初め赤から黄、黄から白へ遷って行く時代は、星の大きさが一体に大きい時代であるから、此の時代の星を巨星と云ふ。夫れから白より黄へ、黄より赤へ衰へて行く星は、己に余程形が小さくなってしまった時代であるから、之を矮星と云ふ、こふいふことは、大正三年頃に始めて亜米利加のプリンストン大学に居るラッセルと云ふ学者が云ひ出したことであるが、今は大抵の学者が此の学説を信ずるやうになった。扱、こふ云ふ風に星の遷り変る寿命が、順序だけ一通り判明した訳であるが、吾々としては、モーツ其処に何ん年経てば、赤い巨星から白い巨星へ遷って行くか、或は矮星が白から赤へ何ん年かかるかと云ふ、其の年数が知りたい気がする、けれど是は実に六ヶ敷い問題である、吾が地球のやうな小さな天体でさへも、始め此の星が生れてから、今日迄何ん百万年たったのであるかに付きては、第一流の学者の間に、今日尚盛んに論戦が行はれて居る位であるから況んや太陽の寿命、或ひは一般に一つ宛の星の寿命が、何ん億年程のものかと云ふことは、誰も云ふことが出来ないものであるをや。唯、今日は星一つ一つ生れてから消えて行く迄の年数が少くとも何ん億年と云ふ程度のものであると思はねばならぬ。

#### 第四十五回

##### 五、天の美観

###### 丙、星の寿命（五）

扱、机の上の議論は是れ位にして星を眺めると云ふと、例のオリオン星座のアルフワーと云ふ、あの赤星は、ラッセルの学説に依れば立派な巨星の一つであつて、まだまだ充分に

収縮し切らない巨大な身体を持ちて居る星である。一昨年、米利加のマイケルソン教授の指導のもとに、或る少壯の学者が、ウィルソン山の百吋望遠鏡で観測した所によると、あのオリオンの赤星は、太陽の三百倍もある大きな直径を持ちて居ると云ふことが判明した。夫れから昨年には、牧夫座のアルフワールが同様に観測されて、太陽の二十倍と判り、蠍星座の赤いアンタレス星が太陽の四百六十倍と云ふスバラシイ直径を持ちて居ると云ふことが判明した、是等は何れも巨星の中で最も将来の長い寿命を持ったものである。駟者座のアルフワール杯は、少しく収縮を進めた巨星らしいし、オリオンのベーター星は、全く青白い星であるから、温度は総ての星の中で、一番高い温度であるが、星の寿命から云へば、今巨星時代が終つて是から矮星時代に這入らふとする、今が盛りの星である。吾が太陽杯は外の星に比較すると、形も余程小さいし、光も大して誇るに足りないもので、云はば矮星中の一つである。天文学的に云へば、将来余り遠くない中に、段々赤い光を出して、消えて行くものと観て宜しからふ。と云ふて、今直ちに大に悲観して、人間世界の前途をはかなみ、例の華嚴の滝杯に向つて駆け出すにも及ぶまい。吾々の子や孫は愚か、其の子孫も亦其の子孫も、ナカナカ此の太陽の消えてしまつて、彼の月のやうになるのを見ることはメツタに無からふ。今の黄色い色から、次の赤い星迄に、吾々の太陽が遷つて行くには、矢張何百萬年、乃至、何千萬年、何億年と云ふ長い年月があるのであるから。

#### 第四十六回

##### 六、恒星の世界

###### 甲、大星と小星、星の類

モ一回、茲で恒星に付きての一般のことをお話する。一体恒星と遊星との區別は、さまざまの見方があるけれども、其の中一番明瞭な區別としては、星一ツツの運動に拠ることである。例へば或る晴れた晩に、空全体に輝いてゐる星をながめてゐると云ふだけでは、星と星との間に、遊星と恒星との見別けがつき難いこともあるけれど一週間とか、二週間とか、続けて天の星をながめると云ふと、大抵の星は、お互の位置が変らないのに、或る一ツ二ツの星は、少しづつ一が變つて行くやうに見える、こふ云ふやうに位置の變つて行く星を遊星と名づけて居る。此の頃日が暮て間もなく、東から上つて来る木星と土星は、遊星の運行を観る為には誠に都合の好い星である。現に此の頃は、木星も土星も乙女星座の中を少しづつ、西へ西へと動いて居る。併しながら単に運行だけでなく、木星土星を附近の恒星と見較べると云ふと、光の輝き方にも随分相違がある。即ち木星土星は、別の星と違つて、チラチラとまたたくことがない、是も矢張遊星と恒星との區別をするよい方法である。扱、今、遊星のことは別問題として、専ら恒星のことを云ふのであるが、恒星と云ふものは、数が大變多い、一年中何時の晩でも空を仰いでながめると云ふと、何千何百と見える星の九割九分迄は、皆、恒星である。であるからそふ云ふ星の、お互の位置は變らないし、光にまたたきがある、此の恒星ばかりをお互に光に依つて區別をする最も善き方法は、古から誰でも遣つて居るやうに、輝の大きさに依つて別けることである。二千年

前のギリシャの天文学者は、恒星の光を六つの種類に区別した、其の区別方は肉眼で観て光りの最も強い星、約二十個を一等星とした。夫れから一等星より少しだけ光の小さな星を二等星とし、更に又モット小さな三等星、四等星、五等星と云ふやうに別けられて、遂に肉眼で辛ふじて観える程度の弱い星を六等星とした。此の六種類の区別は、大変よく出来てゐる為、今日の天文学者は、二千年前の人々に倣ふて矢張之を採用してゐる。併し研究の方面から見ると云ふと、星の光、其物にしても、近頃は大変精密なことを云ふやうになって来てゐるものだから、古の方法其の儘で、単に一等二等と云ふだけでは不十分なことが多い。例へば牡牛星座のアルファ星は、一等星の標準となるべき星であるし、又北極星は二等星の標準と思はれて居るけれども、総ての一等星を観ると云ふと、元論彼の牡牛のアルファよりも、大きい星もあり、又小さい星もある。又、二等星としても、北極星より大きな星も、小さな星もある。夫れで例へば、獅子座のアルファの光り杯を、一等星の標準星や北極星と較べて見ると此の星は、一等よりも小さくて二等よりも大きいと云ふ、其の中間の星である。けれども詳細に云へば、ドチラかと云ふと一等の標準に近いものであるから、あの星の等級は、一・三等であるとするのである。そふ云ふやうに、星の等級を尺度のやうに考へて、一等と二等との間にも、二等と三等、三等と四等の間にも、其他各等級の間に、小さな小わけをして、精密に星の等級を現すことになってゐる。又茲に面白いことは、シリウスのやうな星にしても、オリオンのベーターのやうな星にしても、何れも一等星の標準よりは遙に大きな光を持ってゐるから、矢張星の等級の尺度を段々少ない方に拡張して、例へば、オリオンのベーターの星は、〇・三等、夫れからシリウスは、マイナス一・六等と云ふ工合に云ひあはらす。又今度は非常に小さな星で、肉眼で見えないやうなかなものは、明かに六等星よりも小さな星であるから七等、八等、九等と云ふやうに、何処迄でも拡張して行くこともある。兎に角、こふ云ふやうに、星の光を数理的に約束しておくことと云ふと、普通の星は全部何等、何何と云ふやうにして云ふことも出来るし、大変大きな光でも矢張同様に行ける。例へば、此の頃の木星はシリウスよりもまだモット大きい光であつて、等級の尺度で云へば、マイナスの二等と呼ばれる、又金星杯は、夕方の西の天に強く輝く頃になると云ふと、マイナスの四等以上に見積られることもある。月の光は、満月や、新月によりて、大変違ひが大きいから一概に云ふことは出来ないけれど、兎に角其の中で、満月の一番大きな光は、等級としてはマイナス十一等と云はれる。又太陽の光は、同様にして、マイナスの二十六等半と呼ばれてゐる。

## 第四十七回

### 六、恒星の世界

#### 乙、星座の趣味

天、全体に輝て居る星を、唯、其の儘で覚えて行くことは、古の人にも今の人にも大変困難である。夫れで古から誰でも、星を覚える場合には、星が並んで居る都合によりて、種々便利な団体のやうに考へ、そふ云ふ団体が、天にいくつもあると見たものである。是が星



座と云ふものの起源である。例へば、北斗の七ツの星を観た場合に、誰でもあの七ツの星だけは、共通した一つの団体を造って居るやうに考へ易いものであるし、又オリオンの中央に一直線をして並んで居る所謂三ツ星は、矢張誰の眼にも関係があるやうに見える。往昔、ギリシヤの国から、今の吾々へ伝えられた星座と云ふものには四十八個あり、其後近代になって發明された星座も、三四十個あるから、今日、天、全体には殆ど百個程も、星座と云ふものがあるが、此の沢山の星座を、肉眼で観た場合には、唯単に隣同志のいくつかの星を、夫れ夫れ一団と見立てたものに過ぎないけれど、其の団体の中の星の並び方が、色々面白い形のやうに見えるものであるから、或は動物の名前をつけたり、或は人物の名前をつけたりして居る。此の星座の名前と形との関係は、一般には随分無理なものがあるけれど、中には案外立派に出来てゐるものもある。此の頃、日暮過ぎに、天頂に近くやって来てゐる獅子星座杯は、實に能く出来た傑作であると私は思ふてゐる。星は総て二十四時間に、一回転の割合で東から西の方へ進んで行く、其の通り獅子は西に首があり、東にしっぽがあつて、西の蟹星座に飛びかかるやうな形をして居るのが、星の並び方に現れてゐる。

#### 第四十八回

##### 六、恒星の世界

##### 乙、星座の趣味（二）

此の頃、私が或る人に、天の星を観せて話をして居るときに、其の人が「星の光がチラチラするので大変よい」と云はれたことがある。私も夫れで一つ面白いことを暗示されたやうな気がした。星の光がチラチラするのは、私共が平生考へるところでは、同様して居る空気の中を、星の光が通つて来ることに依るので、丁度、夏の日に遠方を見ると云ふと、屋根瓦や、石原の上に、かげろふが見えると同じやうなものを観てゐることになるのだと知つてゐる。夫れであるから、星の光を観測する側から見れば、光がチラチラするのは、星の都合によるものではないから、こんなものは有つても無くてもどちらでもよい、寧ろ無い方が観測を容易に、又正確にすることが出来て便利であると考へ易いのであるが、併し天の星の美と云ふ方から見れば、此のチラチラと星の光が踊るのがあつて、如何にも綺麗に観えるに違ひない。多くの人々が一ツ一ツの星を観たり、又星座を楽しんだりするに付いては、天の星が丁度、電灯のイルミネーションを見るやうな俗悪なものでなく何時迄も吾々の趣味を満足せしめて呉れる其の原因の中に、今云ふたやうな星のチラツキ、星の光の大小、星の色、夫れから星の並び方杯が、重なものであることを思ふのである。是れ等のものは、何も理屈を知らない人にも、容易に知らるることであつて、夫れがために星の趣味及び星座の趣味と云ふものは、如何なる人でも持たれる筈である。私は二十年来星を観て居るが、其の星の観方が、今日は器械を用ゐて種々綿密に観測をするときが多いけれど、以前は必ずしもそうでなく、若い時には唯肉眼で、星の形や、運動を観て、楽しみたることもあるが、併し何時迄経過しても、其の星の形を楽しみたる時の心持ちは今日でも失は

ない。今日、研究観測の時であっても、或は旅行中、見知らぬ場所で空を仰ぐときでも、又或は友人と星の話をするときでも、星座の趣味は何時も変わらず吾々を慰めて呉れるものである。今、四季の夫れ夫れに観える星座の概略を順番に云ふて見やう。

## 第四十九回

### 六、恒星の世界

#### 丙、四季の星々

##### (イ) 春の天

春四月五日頃は、オリオンや、大犬、小犬杯の綺麗な星が、西の方へ沈んで行った後であるから、一寸淋しいやうな気がするが、併し能く観ると云ふと、矢張随分面白い星がある此の頃、形のよい獅子の星座が頭の上に来て居ることは前にも述べた。獅子より二時間ばかり遅れて、乙女の星座が東から上って来ると、其の少し北の方から赤味を帯びたアークムウルスと云ふ星が、牧夫の星座を率ゐて又東から上って来る。北の方に北極星が依然として居るが、其の北極星と獅子との間に北斗の七ツ星が高く来て居る。こふ云ふやうな幾個かの星座は、皆一等星や、二等星を持って居るから、誰の眼にも著るしく観らるるものであつて、皆是等は春の天の目標とすることが出来る。四月の末ならば午後十時、五月の初めならば九時、其月の末ならば八時と云ふ時に、丁度南に当って乙女の西南の処に、四ツの星が少し行儀のわるい四角形に並んで居る、是は鳥と云ふ星座であるが、誠に可愛らしいやうに見える。此の鳥の少し南を通過して、ズット東からズット西迄海蛇と云ふ長細い星座もある、此の海蛇は全体の長さが百度以上もあるやうな長いものであるが、その首から尾まで全部春の夕には見える。茲に一ツ春の天に特別なことは、丁度此の頃の日暮には、天の何処を捜しても天の河が観えないことである。是は先程からも云ふた通り、西の方に大犬、小犬と一処に、冬の天の河が没して行った儘になって居るから仕方がないことであるが、併し是も厳密に云ふならば、矢張天の河が一部分でも観えてゐないのではない。唯其の天の河の中心線が、大体地平線と一処になってゐるものであるから、全体が低くて大変観にくいものになってゐる。若しも附近に山や、家屋や、高き樹木杯の無い処で、依るの空を観渡すならば以外にも西から北、北から東へ、長く続いて地平線上に天の河が見えて居る筈である。但しこれも大都会のやうな場所で、道を照らす電灯や、瓦斯灯が明るい処ではだめである。夜が更けて来ると云ふと東の方から牽牛織女、又東南からは蠍杯が上って来て、天の河と共に天は夏の景色になってしまう。

## 第五十回

### 六、恒星の世界

#### 丙、四季の星々 (二)

##### (ロ) 夏の天

日本の中央部から観て居ると云ふと、七夕の織女星は、丁度頭の上に来る星であつて、光

が北半球で第一等の大きさであるから、其の積りで観れば、誰も間違ふことはない。此の星の東に太い天の河が流れて、其の東南に織女よりは少し光の劣った牽牛星がある。牽牛織女の七夕の話は、吾が日本国では昔から知られて居るけれど、誠に不思議なことには、其の牽牛星、織女星が、天の河の何処に輝いて居る星であるかを知らない人が多くある。私が暑中休暇の頃に能く旅行をして、多くの人々に出逢ふ時に、夜戸外に起ちて七夕の星はどれですかと態々聴かれるために吃驚することが多い。織女の西にヘルクレスと云ふ星座がある。是は割合に小さな星から出来てゐる為に、一寸判明し難い。其のヘルクレスの南に、蛇星座と蛇遣ひの星座とがあるが、是も星座はなかなか大きいけれど、特に目立った星が少ないので、一寸言葉だけでは云ひ難い。ズット南へ行くと云ふと、蠍星座のアンターレスと云ふ星は見間違がない。アンターレスを中心として蠍星座が西から東へ、大きなカーブを描いて居る模様は、面白い形である。蠍の東に射手と云ふ星座があるが、是は大変有名な星座であるけれど、矢張形が宜しくない為に、始めての人にはたいして興味をひかないかも知れぬ。

## 第五十一回

### 六、恒星の世界

#### 丙、四季の星々（二）

##### （ハ）秋の天

天の河が見えれば、夫れは必ず南北に流れて居るものだと思ふ人が多い、そふ云ふ人に取りて、秋の天の様子は随分意外な形であらふ。秋は天の河が東西に流れて居る、そしてズット西の方には牽牛織女が低く沈んで行く一方には、東の方からオリオン杯の冬の星が、一寸首を出してゐる。真中あたりには羅馬字のW（ダブリュー）形に並んだカシオペヤ星座があり、其の少し南で、丁度吾々の頭の上にはアンドロメダ星座や、ペガソス杯と云ふ星座が並んでゐる。ズット南へ行くと云ふと、フォーマルハウトと云ふ南魚星座の一等星が一つ淋しく光って居る。其他東南には、鯨と云ふ星座もあるが此辺にはたいした大きな星がない、只今話した星座の中で、形の面白いものを一つ云ふて見ると、ペガソスの三つの星をアンドロメダの一つの星まで、略正しい四角形が出来て居る。是は此の秋の天に、北斗七星が北の方へ沈んでしまつて見えない時、北極星の場所を探す為に大切な形であるとも云へるし、又天の元点である春分点を探す為にも大事な形である。春分点と云へば、赤道と黄道との交差点で、毎年三月の彼岸の中日に太陽が此処を通る、其日昼の長さや夜の長さとが同一になる。そふ云ふ点であるが、今日は其の春分点がペガソスの南の魚と云ふ星座の中にある。

##### （ニ）冬の天

前にも述べたことがある通り、冬ほど奇麗な空はない。一等星や、二等星が、天の真中に沢山並んで居るし、其の中を又にぎやかな天の河が貫いて流れて居ると云ふ有様で、又星一つ一つとしても随分有名な面白い星が多い。此の頃カシオペヤ星座が未だ充分沈み切ら

ないで西北の天に見えて居る、夫れから段々と東南の方へ並んで居る有名な星座の名を順序に挙げて見ると云ふと、ペルシウス、馭者座、牡牛、双児、オリオン、小犬、大犬と云ふ順序である。是等は皆形が夫れ夫れ特徴があるばかりでなく、ギリシャ神話と直接関係して居る星や名称が沢山あるので、何時迄も観て居って飽きない趣味を吾々は得ることが出来る。冬の寒さ杯は此の星を観ると云ふと、全く忘れてしまふ。望遠鏡を用ゐるならば、冬の空には又特別に見るべきものが多い。牡牛の星座の中には、彼の有名なスバルの星団があり、ペルシウスの西の葉詩には又有名な二重星団がある。オリオン星座の真中には、有名な大星雲が観えるし、双児の中には、カストウルと云ふ一等の二重星がある。其他、大犬、小犬あたりにも種々異りたるものがある。

## 第五十二回

### 六、恒星の世界

#### 丁、星座の教育に就て（上）

星座は、云はば天の景色であるから、決して理屈を以て見るものではない、唯、人間ありの儘の心でさへ見れば誰にでも其の意味を味はふことが出来る。私は今迄に天文に付いて多くの人々に出逢ふたこともあり、又幾分か天文教育の経験を持ちて居るが、天文学の始まりは星座の知識から這入るのが一番よいと思ふ。小供は案外星に親み易いもので、例へば日が暮て初めて見え出す一番星、二番星を眺めて歌をうたい、拍子喝采をする心持は、殆ど大人の心では諒解が出来ない程不思議なものである。併しながら多くの小供は導くものがないが為めに、こふして一番星、二番星を喜ぶ以上の知識には達しないで大きくなってしまふのであるが、若しも小学校あたりで、先生方が一つでも二つでも星座の形を小供達に教へ込むことが出来るならば、小供の将来の為には単に理科教育の方面からのみならず、精神的に非常な幸を得ることであらふ。近頃出版された新しい小学校国語読本を見ると云ふと、第九章目に星の話と云ふ章があつて、兄弟達が夏の夕、北斗の七星を指しながら、其星の形ちやら、運動やら、種々のことを話合つて居るやうに書いてある。是は従来の文部省の教科書になかった例であつて、吾々天文家から見て喜びに堪へない、尤もあの章を教へるが為めには、学校の先生方が一通り天文の勉強をしなければならぬだらふと思ふが、兎に角あれに拠りて適当に教へられるならば今後の小学生徒は天体に対するしたしみを非常に増すに違いない。

## 第五十三回

### 六、恒星の世界

#### 丁、星座の教育に就て（下）

私が考へて特別喜ばしく感ずることは、あの記事が理科の教科書の中に入れてないで、国語読本の中に這入つてゐると云ふことである。其の理由は、此のて天文通信の最初から段々述べて居る通り、天文は小学校の児童に、星座を教へ、特に夫れを国語科で教へるが為め

には、是非此の様でなくてはならない。唯、此れ以上に理想的な望みを云へば、こふ云ふ天文教育を、もふ二三年も早く即ち尋常二年生位から始めて貰いたかったことである。そふして置けば、今日の国語読本第九巻を読む位な大きな児童には、天文を純粹の理科の方面から説明教授することも出来たであらふ。此の点から観ると云ふと私の知って居る範囲内で、長野県の理科教育は大変面白いと思ふ、あの県では理科として（理かとして遣るのは少し不賛成の処もあるけれども）天文を尋常一年生から教へて居る。昨年私は長の件へ行つて親しく其の事情を見大変教師達の斬新着眼点を喜んだ事がある。

## 第五十四回

### 六、恒星の世界

#### 戊、星の距離と運動（上）

茲で一般に星の距離のことをお話する順序であるが、此の事の一部は、前に木星の観測記事中「太陽系の案内」の処に述べたれば、成るべく重複を避くることとする。扱、私共が天体を観測する場合に多くの人々より「あの星迄距離が幾何ありますか」と、聴かれることが度々ある。勿論、聴く人の頭にも兎に角、星は遠方にあるものだと云ふ考へはあるに違ひないから、何千里何万里と、其の星の距離を知った処で、自分で行つて見る積ではないのであらふけれども、それでも一寸聞いて見たいのは人情である。処が一般に星の距離と云ふものは、遠いも遠い非常に遠いのであるから、其の遠さをドウ云ふ言葉で現して宜いか困ることが多い。先づ一番近い処から例を挙げて云ふて見るならば、天体の中で一番近いものは月である、月は地球の直径の三十倍程遠距離にあるのであるが、地球は一周すると略一万里（四万キロメートル）、即ち直径は三千二百里であるから、其の三十倍で即ち月迄は九万六千里程あると云ふことになる。次に近き星と云ふと金星や火星が時々は二千万里未滿に近づき来ることもあるけれど、こふ云ふ星は、又別の時には大変遠方に離れて終まふこともあるので、一概に平均何里と云ふことが云へない。平均して大体一定の位置にあるものは、月の次には太陽である、太陽は、月の距離の大体四百倍であるから、即ち平均距離三千八百萬里となる。夫れから木星や、土星や、天王星、海王星杯の太陽系遊星の距離のことは、是も矢張前に太陽系の案内の処に於て述べたれば、茲には略することとする。天文の方では、遠距離を云ひ現すには、里数やメートルにては其の用を為さぬ場合が多いから斯る時には光線の速度を以て之を云ひ現す。一体、光と云ふものは物理学上宇宙に広がつてゐるエーテルと云ふものの中に起る波であつて、此の波は、彼の無線電信や無線電話に用ゐらるる電波と同じ性質のものであるが、非常に伝はる速力が速い。其の速度を云ふて見ると、是も前に述べた通り、一秒時間に七万五千里（三十万キロメートル）を走る、こふ云ふ速い光が、夫れ夫れ天体の間を進んで行く時間が判れば、即ち天体と天体との距離を巧に云ひ現すことになる。恒星は勿論太陽系以外の星で、一般に非常な遠距離のものであるが、順序として先づ一番近いものから云へば、日本内地からは見えないセントワル星座のアルファ星や、大犬星座のシリウス星であるが、是は前に述べた通りで

ある。更に今、其他の恒星の距離を云へば、七夕の牽牛星迄は光が達するに十四光年、織女星は二十光年を要する。併しこふ云ふ風に、星の距離が十年とか、二十年とか云はれるのは、恒星の中で比較的近い星ばかりのことであって、大くの星は何百光年、何千光年と云ふ程度の遠方にあるのが普通である。最も遠い星は、天の河の星であって、是は大抵五万光年乃至十万光年と見積られてゐる。こふ云ふ遠方にありながら、随分大きな光で輝いてゐることを思ふと、星の実体如何に大きなものであるか想像される。

## 第五十五回

### 六、恒星の世界

#### 戊、星の距離と運動（下）

次に星の運動のことを云ふならば、是も亦驚くべきものである。運動のことを考へる前に、吾が地球の運動を考へる必要がある、地球は誰でも御承知の通り自転をやつてゐるが、之が為めに赤道付近が最も速く西から東へ飛んでゐる、其の速度は一秒間に四百六十五メートルであつて、大体音響の伝はる速さの一倍半に當つてゐる。之を換言すれば、小銃の弾丸より少し速いことになる、次に地球の公転を云へば、是は一秒間に平均三十キロメートルであるから、今日最新式の大砲の弾丸飛ぶ速力の三十倍位と云ふことになる。太陽系の中では、太陽に近い水星が一番速く、一秒四十八キロメートルの速力で飛んで居る。最も緩なりとせらるゝのは海王星であつて、一秒五キロ半位である。こふした速力で飛んでゐる遊星全部を率いて太陽は又自ら一秒時間に二十キロメートルの速度で、ヘルクレス星座の方へ運動してゐる。恒星の多数が矢張随分大きな速力で動いてゐることは知られて居るが、多くのは大抵太陽の速さ位なものと考へておけば大間違ひはない。けれども、ことによると一秒三百キロメートル以上の大速力を以てゐる星が無いでもない。併しながら前に述べた通り、距離が大変速いので、星は大速力で動いてゐても、吾々からは殆ど動かないで遅々として居るやうに見えるのは止むを得ない。昔から太陽系以外の星を恒星と名づけた、其の言葉の意味の中には、星の位置が変化しないと云ふ意味もあつたのであるが、如何にも肉眼で観てゐる場合には、大抵の恒星は、先年や二千年の間には動いたやうには見えない。

## 第五十六回

### 七、変光星

#### 甲、光の変り（上）

世間の人の中には、天の星は、毎晩同じ星が同じ場所に現はれるものと思つて居るのがあつたらしい、私は能く人から「貴下はどうして毎晩同じ星を観るのですか」と問はれることがある。かやうに聴く人々は、丁度例へて見るならば毎日ジツトして何の変化もない比叡の山の形を見ると同じやうに、星を観ることを考へて居るのであらふ。なる程此の世界の山や川の形は、三年や五年の間に変化をするものでないから、之を毎日見つづけると云ふ

ことは、随分愚な仕事のやうに思はれるけれども、天の星は決して左様に無味単調のものではない。位置も変はれば其の光、其の色杯も、随分複雑に変動する、位置の変はりのあらまは前に述べたこともあるが、今は光の変動に就て述べる。星の光は一番大きなものが一等星、次が二等星、三等星と云ふ風に、こまかく等級に区分すると云ふことは前にも述べたが、恒星の中の或るものは、一等星のものが、何時迄も一等星であり、又二等星のものが何時迄も二等星であるとは限つて居ない。一等が二等になったり、二等が三等四等になったり、或はモット甚しく変動するものもある。こふ云ふやうに光の大きさが変はる星を総て変光星と云ふ。変光星にも種々あるが、今例を挙げて見ると云ふと、此頃日が暮れて間もなく、西北の方に見ゆるペルシウス星座のベーターと云ふ星は、大抵毎日二等星の光で輝いてゐるが、時々俄に此星は三等半迄下る、そして又直に二等星に還へりて、其後二日と二十一時四十四分毎に再び三等半に暫らく下がる、こふ云ふやうに、極短き時間に光の上り下りを繰返して行く星を短期変光星と云ふ。併し同じく短期変光星と云ふても、短期日の間の光の変動する模様が必ずしも同様のものではない。此頃、日没後、頭の上から少し西に見える双児星座のゼーターや、又ズット北の方の、セフェウス星座のデルター杯は、夫れ夫れ十日及五日毎に上り下りをする星であるが、決して前のベーター星のやうに暫らく一定の光に止まると云ふことがない。

## 第五十七回

### 七、変光星

#### 甲、光の変り（下）

次に短期に対して長期変光星と云ふのがある。此の長期変光星の中で、最も有名なものは、鯨星座のミラと云ふ星であるが、大きくなるときには殆ど二等星になることがあり、夫れから又小さくなれば、ズット肉眼の範囲を超えて十等星にもなることがある。かやうに広い範囲を上ってから又上る迄、或は下ってから又下る迄、平均十一ヶ月かかる、此の星は、今年の五月に最も大きな光になる筈であるか、不幸にして其時は太陽と同じ方角に見える時であるから、観測は出来ないけれど、兎に角こふ云ふふうに、長い日数がかかつて、凡そ一定の時期に上り下りする長期変光星と云ふものが、天に非常に沢山ある。夫れから又、短期長期のやうに一定の時を定めて変はるのではなく、全くムチャクチャに何時下るのか、上るのか予想することが出来ないやうな変光星もある、こふ云ふのを不規則変光星と云ふ。夫れから又、矢張変光星の一種に新星と云ふのがある、是は先づ初め何物も無かつた天の一部分に、突然として一日二日の間に大きな星が現れ夫れが又三四ヶ月の間に段々と消えて行つて、終には永久に観えなくなつて終ふ、と云ふ性質の星である。一般にこふ云ふ変光星は、昔の天文学者には殆ど認められて居なかつた星であるが、近頃は星の性質を一一研究することが流行し來れる結果、此の変光星と云ふものは、非常に八釜敷き問題として考へられるやうになつた。

## 第五十八回

### 七、変光星

#### 乙、色の変り

星の色は、矢張大抵一定して居るけれど、中には随分変化するのがある。詳細に云へば、短期変光星の中で、セフェウス星座のデルターや、双児星座のビーター杯は、光の大きさが五日や十日で変はると同時に、色も少しは変はると云はれてゐるし、長期変光星の中にも色の変はるものがある。是等は皆星の身体を包んでゐる雰囲気の変動によるもので、今日の天文学から云へば、大變六ヶ敷い問題の種となって居るが、立入ったことは次の節で述べるとして、今は唯、星の色の変動があると云ふことにのみ止めて置く、星の色の変動と云ふ方面で此処に序を以て、一寸申して置きたいことは、新星に就てである。新星のことは、今も述べたことであるが、此の新星と云ふのは、光が変はるばかりでなく、色も随分著しく変動する。最も標本的な変り方を云へば、新星は初め何物もない処から、急激に大きな光に上って来る途中に於ては色が白くて寧ろ幾分か青味を帯びた色を現はすけれど、ズット光が上り詰めて頂上に達すると云ふと俄に赤く変つてしまつて、夫れからは赤と黄との間を往ったり来たりしながら、光が弱くなつて行く、そして結局は、復原の白い色に変つてしまふ。此の新星の色の变化は、誰でも容易に観えることであるから、昔から随分八釜敷く研究されたものである。私が思ふのに、彼の牽牛織女の七夕物語は、多分何時の時代にか、夏の天の河の中に現れた新星に依つて起つた天体物語であらふと思ふ。七夕の話に依れば、旧曆七月七日の晩に天の河に橋が懸られて、牽牛織女の二人が面会をする。其時に星の光に赤や青や五色の光に輝くと云ふのであるが、是は全く新星を近代科学の方法でなしに、ローマンテックに取扱つた結果である。一体新星と云ふものは、何時でも天の河の中か、或は其の近傍に現れるものであること、夫れから色が種々に變ること杯を考へて見ると云ふと、殆ど違ふ余地はない。

## 第五十九回

### 七、変光星

#### 丙、謎の星々（上）

変光星と云ふのはどう云ふのであるか、何故に光が大きくなつたり、小さくなつたりするのかと云ふことは、天文学上随分六ヶ敷い問題である。何と云ふても吾々は変光星を研究する手懸として、唯單に星の光の大小の変化と云ふことを知りて居るだけで、其外には何も判らない。こふ云ふ場合に、其の変光星の原因として、吾々は星の光の変化を唯一の材料として夫れ以上はしゅずの想像を廻らすより外仕方がない。処が單に想像と云ふても、すぐれた頭腦の人が想像をして見ると云ふと、随分面白い想像をするのである。其の例を一二挙げて見ると云ふと、前にも述べた通りペルシウス星座のベーターと云ふ星は、（此星は一名アルゴールと云ふ名前であるが）、十八世紀の末の頃に、英国の青年グッドリックと云ふ人が発見をした星であるが、此のグッドリックと云ふ人は、生来大變不幸の人であつて、



耳と舌とが働かない。即ち換言すれば唾で聾の不具者であったけれども、幸ひ眼は立派な眼を持って居る、夫れに大変な学問好きであったが為に、若い時から種々天文の勉強をした人であるが、此人がアルゴール星の変光する模様を観測して、其の原因を種々考へて見た結果、多分此の星は、眼に見えるあの輝いた星の近傍に、モーツ光を発しない暗黒な星があつて、光を発する星の周囲をグルグルと廻つて居るが為に、時々其の暗黒星が吾々の方へ遣つて来る星の光を隠すのが原因で、規則正しき変光をするものであらふと想像した。是は其の当時今から百三十年も前、誠に貧弱な材料しか持つてゐなかつた事情から考へると云ふと、随分大胆な想像のやうであるが、彼が是非こふ云ふ風に想像しなければならなかつた唯一の材料としては、此のアルゴール星の変光が、非常に規則正しく一分一秒の相違もなく、繰り返すと云ふことがあつたからである。其後段々と観測する人も多くなり、器械も発達をして、唯、肉眼で星の光を観察するばかりでなく或は写真器械を用ゐたり、或は光線の分析術を応用したり、非常に進歩した方法が用ゐられるやうになつて、益々明瞭に此の星は暗黒星に依つて光を妨げられる星であると云ふことが判つて来た。今日は此のアルゴールの星に付きて問題は殆ど完全に解決が出来て、何物も残つて居る問題がないと云ふても差支ない。夫れで将来何時何時頃に、此のアルゴールの光が減るか、増すかと云ふことも、非常に正確に吾々は予言することが出来る。

## 第六十回

### 七、変光星

#### 丙、謎の星々（下）

変光星の原因として一番能く判明して居るのは、右のアルゴール星及び夫れと同じ仲間の星である。次にセフェウス星座のデルター星や双児星座のピーター星であるが、こふ云ふ星は、矢張変光する規則が大変正確なものであつて、一分一秒迄もくるいのない変光をするのであるが、併し一方から見ると云ふと、例へば、其の変光する光の描く曲線の形を見ても、ドウも此の種類星は、アルゴールと同じやうに暗黒星があつて、是が発光星の光を妨げると観るだけでは解釈のつかぬ点が多い。夫れで今日は、学者の間に種々な学説の相違があつて、或人は此の星が大変濃厚な瓦斯体で包まれて居る、其の瓦斯体が脈動して居ると考へる。又或人は此の星が隣の星雲とお互いに引力に依りて回轉して居ると観て居る。其他、尚種々の思ひ付きがあるが、要するに今日は、不思議な星として学者達の間の論争の種になつて居る。

鯨星座のミラ星のやうな長期の変光星は、其の変光の様子が規則正しいと云へば、正しいやうにも思はれるけれども、精密に観測して見ると、此の種類星の変化には周期に於ても、光の上り下りに範囲から云ふても、決して明瞭に確定したものではない。例へば、ミラ星は、先づ大体平均して三百三十日毎に上り下りをするけれども年によると云ふと、此の周期が三百三十五日になつたり、三百二十八日になつたりすることもある、光の大きさにしても、最も大きい時に、殆ど一等に近づくこともあるが、漸く五等星位迄しか上らな

いこともある。此の星の変光する模様を見て、吾々が思ひ当ることは、太陽の表面に現はれる黒点の変動である。太陽黒点は、大体十一年毎に増したり、減したりすると云はれて居るけれど、其の十一年が随分変はって、十二年或は十三年位まで延びることもあり、又十年、九年位に縮まることもある。又其の黒点の数にしても、種々の変化をするもので、決して一分一厘相違がないと云ふものではない。夫れで或る学者達は、ミラと云ふ星の変光する原因は、多分其の星の表面に太陽の黒点のやうなものが大袈裟に出来たり、消えたりするのであらふと想像して居る者もある。併し此説は、未だ一種の憶説に過ぎない。変光星の中で、全く手の着けやうのない程六ヶ敷いものは、不規則変光星である、例へば、オリオン星座のアルファ星にしても、カシオペア星座のアルファ星にしても、共に赤味を帯びた星であるが、孰れも不規則星であって、始終少しづつ上り下りをやって居るけれども、其の変動の様子は全くムチャクチャであって、例へば、今日迄立派な観測が出来て居るにしても、扨明日、此の星が上って行くか、下って行くか判らない。何かこふ云ふ種類の星には、未だ今日吾々が何も知らない神秘的な変光の原因があるのである。

## 第六十一回

### 七、変光星

#### 丁、変光星の観測（上）

変光星は、近頃になって急に八釜敷云はれるやうになった星である。其訳は前にも云ふた通り、星の光の変化と云ふものが、星一ツツの内部の事情を大変委はしく知らして呉れる便りになるものであるから、到底測られ得ざる程遠方に在る星でも、光の観測をさへすれば随分立入ったこと迄考へ得ると云ふことが出来るからである。変光星を観測すると云ふことは、夫れに適当な器械を用ゐて行ふにこしたことはないやうに見えるけれども、實際は器械を用ゐずしても、随分手軽な方法を持って面白い研究が出来ることもある。今日変光星と云ふものは、認められて居るものだけで総計五千個もあると思ふが、其中の大部分は一ツツがドウ云ふ性質の変光をするのかと云ふことがまだ能く判明してゐない。こふ云ふやうな問題の星を各国の天文学者達が、夫れ夫れ観測を手配して遣つてゐるけれども、一ツツの星につきてへも何十日、何百日と云ふ長い間の精密な研究が必要であるから、今の変光星全部が研究し尽されるのは、ナカナカ近い中には六ヶ敷いことであるだらふと思ふし、一ツは又世界広しと雖も、星の星の数の割合にすると、学者の数は非常に少い。夫れに又新らしく変光星だと云ふことが発見される星が、年々百も二百も増加して行ったりするのであるから、益々学者の仕事が増して行くことになる。こふ云ふ場合に観測を総て学者に任せて置くばかりでは、手が廻りかねる点に於て、不充分と云ふことは判り切ったことであって、仕事の中で比較的容易な観測があるならば、それは素人の中で誰かえでも暇のさける人にやって貰いたい希望は山々である。変光星の中で、長期変光星は前にも云ふた通り上り下りの時間も長いし、又光の変化する範囲も大きいのであるから、素人が此の星を観測をして毎日の仕事の余暇に、一週間に一度か二週間に一度かと

云ふ位の程度に、時々其の変光星を附近の星と比較して置くだけでもやっておけば、長い間には随分面白い結果を得られることがある。

## 第六十二回

### 七、変光星

#### 丁、変光星の観測（中）

短期変光星になると云ふと、大抵は変光の範囲も小さいために、余程観察の方法に熟練しなければ好き結果を得ることは出来ないやうに思ふ、併し是れにしても矢張程度問題で、熱心さへあるんばれば侮り難い結果を得ることがある。近頃、私が非常に感心して居る一つのことは、私の友人で大阪に住居してゐるケイと云ふ人がある。此人は毎日昼も夜も仕事場の中で大変多忙な仕事をして居る青年であるが、昨年の秋頃、私が或る雑誌に記載した変光星の記事を見て興味を起し、毎晩仕事の余暇をぬすみて一分間二分間と云ふ短い時間ながら、戸外に出てペルシウス星座のベーター星の観測を始めた其の初め手許に星の図一つ有る訳でなく、又附近の星が何等星であるのやら夫れも判らず、随分苦心をしたやうであるが、外の人からは気狂ひだと呼ばれながら、一人で種々に研究をし、又仕事の公休日には市内の図書館へ通ふたりして書籍を読む杯した結果、昨年十二月二十三日の夜に至って首尾よく此のベーター星の最小光輝を補足し、夫れが其晩の九時二十六分に起つたと云ふことを知った、夫れから後、益々観測を励み、天気がゆるす限り、又自分の事情のゆるす限り、観測に励精してゐる。此の星は前にも云ふた通り、短期変光星の一つで、平常は二等星であるのが、二日と二時間余毎に三等半まで下ると云ふのであるから、熱心さへあれば誰の眼にも肉眼で立派に観測が出来る筈である。併し専門家は別に又種々の業務を持ってゐるから、此の星のやうに今までいろんな人々から研究をされた星ばかりを今も観察し続ける余裕がなく、多くは特別な熱心家に任せたかたちになって、皆夫れ夫れ新規の問題の研究をやってゐる状態であるから、吾々から見ると云ふと、此の大阪の人が兎に角自分の仕事として始終此の星の変光するやうすを監視して居て呉れると云ふことは、専門家を援助すると云ふ点から考へて非常に有効なことである。

## 第六十三回

### 七、変光星

#### 丁、変光星の観測（下）

自分は藤井天文台に於て、大小夫れ夫れの望遠鏡を用ゐて観測する為に、十数個の変光星の目録を製作して持って居る。是等の星は二ツの見地から選ばれたものであつて、其の一つは不規則な変光をする一群の星を含んでゐる、即ち双児星座のユー星及び之と同種類の星である。此のユー星は平素非常に小さき光りで、即ち僅十四等星の光で輝いて居るに過ぎないけれども、突然として或日に八等星に上つて来ることがある、しかし上つて間もなく又下がつてしまふので、数年以来観測を怠らないやうにして居る、夫れで勿論一週間の

中で大津へ出張しない日には、京都で見て居るけれども、大津へ出張する晩も決して外の仕事が多忙だからと云ふて此の星を觀おとすことをしないやうにしてゐる。此の種の星で今迄大津の藤井望遠鏡があつてが為に、意外な成功をした一二のことを云へば、一月三十日の晩、西の方の空に於て、白鳥座のエスエス星が平生十二等星であるのに此の晩丁度、今増光しつつあると云ふことを発見したことである。光りが充分に上がり切つてしまふた時に、上がつてゐると見るのは能くあることであるが、丁度増光して居る最中と云ふのは極一瞬間のことであるから、こふ云ふ場合を捉へたことは大変愉快であつたと思ふ。

であるが、次の時に再び上がつて来る其日に、決して規則正しいものではない、云はば何時上がるか判明しないとして監視を怠ることの出来ない星である。こふ云ふ性質の星が今、天全体に五つばかりあつて、西洋でも随分熱心に毎晩監視されて居る。けれども例へば亜米利加で此の星が見へる時間と、歐羅巴で見える時間と、又吾が日本で見える時間と別々であるから、何処か一ヶ所で熱心家が見てさへ居れば宜しいと云ふのでなく、理想的に云へば、觀測者は世界中あちらこちらに散在して、世界中の誰か一人が此の星を常に觀て居なければならない筈のものである。自分は此の種類の星が、吾々日本に於ける変光星研究家の為に非常に大切な星であると思ふて居る。

## 第六十四回

### 八、土星の觀測

#### 甲、輪のある星（上）

前に長々と木星のことを述べたが今、土星に就きて述べる。土星は此頃（五月十五日）日没の間もなく南に来る星で、木星よりも少し先んじてゐるのであるから、實を云へば話の順序も木星よりも先にする方が宜かつたのであるが、初めての人には土星よりも木星の方が觀付け易い星であるから、暫らく順序を変更しておいた。

今年は始めから終まで土星と木星とが近く相並んで乙女星座あたりを運行してゐる。一月の頃、土星は乙女座ガンマ星と非常に近く並んでゐた、夫れが二月初から少しづつ西の方へ動いて行つて、今日は一月の時よりも四度ばかり西へ行つてゐる。六月の四日になると云ふと其の運行が一旦止まって夫れからは大急ぎにまたもとの道を引きし、九月の中頃ガンマ星の傍らを通つて、尚ほドンドンと東の方へ行く。年末には遂にアルファ一星の北五度の処まで到着する筈である。扱此の土星と地球との関係は如何であるかと云ふと、今年中地球に最も近かつたのは三月二十五日であつた。夫れから後は段々距離が遠ざかつてゐる。併しながら光の大きさは大変大きなもので儘に一等星位な光を出してゐるから、前にも述べた通りさびしひ乙女星座を賑はしてゐることおびたしい。

土星は太陽系の中にある一つの遊星であることは今更云ふまでもない。太陽からの平均距離七億里余りであつて、即ち木星のまだ遙に外側に運行してゐる星である、軌道を一周するのが大体 30 年、黄道に二度半程傾いた軌道を採用して一秒間に二里半の割合で運行してゐる。土星を望遠鏡で觀ると云ふと大変面白い、其の訳は彼の有名な美しい輪を持ってゐる。

るから、誰に見せても此の土星の観測を喜ばない人はない。

## 第六十五回

### 八、土星の観測

#### 甲、輪のある星（下）

土星の輪が何物であるかと云ふことは誰でも聴きたがる質問である。此の輪を初めて観たのは今から三百年前伊太利のガリレオであった。併しガリレオの望遠鏡は、世界で最初のものであったから、珍しいものを沢山発見したけれど、残念なことには此の望遠鏡の倍率が僅か三十倍であったものだから、土星を観た場合も、何だか此の星は右と左に一ツ宛瘤が出来てゐるとしか観えなかった。其後五十年ばかり経過してオランダのハイゲンスと云ふ人が初めて土星の瘤は実は瘤でなくして扁平な輪であると知った。其後段々望遠鏡が立派になって来るのに連れて、此の輪の形がだんだん明瞭になって来た。そうして十七世紀の末、仏国パリ一天文台のカッシニと云ふ人が、輪の真中に空隙のあることを発見し、其後又エンケ杯が沢山の小まかき空隙を見付けて来た。処がこんなに段々詳密に事情が判明してきたけれども、輪其物がどうして出来てゐるのかと云ふことは少も解決が出来なかった。十八世紀の末、星雲説を出して有名になった夫のランプラスは、輪全体を固形体と観、夫れは即ち原太陽系が出来るまえに太陽が一ツツの遊星を生み出す手続として行われるもの、又は各々の遊星から衛星が別れ出るときに同じやうな筋違がとられるものであると考へた。処が十九世紀の中頃になって、英国のマックスウェルと云ふ人が数学的研究をなした結果、ドウモ土星の輪は、固体の儘では頗る不安定で永続きしないものである。と云ふことを説明した、そして其のかはりに、若しあの輪が全体として一の固体ではなしに、小さな微塵のやうな天体が沢山集まって輪の形に並んでゐるのだと考へるならば、随分永く其儘で継続すると云ふ結論に到着した。次で十九世紀の末、米国のキラーが光の分析に就て輪の構造を観測し、慥に其輪は、マックスウェルの説の如く、微塵天体の集合であると云ふことを証拠立てた。

## 第六十六回

### 八、土星の観測

#### 乙、木星との比較

木星と土星とは、種々の点に於て似てゐる。先づ其の大きさが大抵同じ位ある。厳密に云へば土星の方が少しばかり劣るのであるが、たいした相違ではない。比重は軽くて水の七割程であるから、是れも木星の比重に比較すると云ふと少しばかり小さい。併し其の天体の表面に断えずベルトが観えることや、南北の極が赤道の直径よりも著しく短いこと杯、此の二つの星は能く似てゐる。自転の速度も亦近い、特に土星の場合には赤道と、赤道でない部分とが、異なる回転をするので誠に珍らしき現象をあらはすと云ふことを述べたのであるが、木星の場合にも矢張其の通りであつて、土星の赤道は、十時間と十五分で一回

転するのに、赤道でない処は、十時間と三十分以上もかかると云ふ事実がある。星全体で木星と同じく、まだ随分高い温度を保ってゐること、夫れから表面の物質が太陽から受けた光をはね返す能率は矢張り木星と同じやうに大変大きい。唯實際観測の方から見ると云ふと、土星は木星の二倍程も遠方にあるために精密なことが余り能く判らないと云ふのが残念であるけれど、兎に角総てのことが木星と能く似てゐるから、木星の研究に依つて土星のことが明瞭になる点が非常に多い。土星は衛星を十個持つてゐる、其中チタンと云ふのが九等半の星で光が一番強い、他のものは皆何れも十等以下の光である、十個の衛星は大部分土星の赤道平面に近い処を廻つてゐるが、フェベだけ正反対の方角に回転してゐる。

## 第六十七回

### 九、海王星の観測

#### 甲、発見物語（上）

吾が太陽系の遊星の中で、火星、水星、木星、金星、土星の五つは太古から知られて居たけれども、今から百四十年ほど前になつて、英国のウィリヤム・ハーセルが偶然のことから天王星を発見した。是は遊星の中に、まだ昔から人間に認められてゐなかつたものと云ふことを人々に教へた最初の事件であつた。

然るに此の星は、発見後いろんな人々が観測をして見ると云ふと、今までの普通の遊星のやうに運動をしないと云ふことが知れて来た、普通の遊星であるなれば、太陽の引力を重に受けて、夫れに他の遊星の仲間から、また少し宛の引力を受ける為に、随分複雑な運行をするけれども、併し如何に複雑であつても、皆夫れはニュートンの引力の法則に拠つて解決出来るものであつた。処が今度の天王星は、太陽の引力や其他全部の遊星の引力によりて解決することの出来ない妙な運行をすること云ふことが判明して来たので、欧羅巴の天文学者は大に迷はざるを得なかつた。何か天王星には特別の事情があるのか、少なくともニュートンの法則が天王星にはあてはまるものでないのかと、種々苦心を重ねたけれども、遂に十九世紀の中頃までは誰も之を解決する者がなかつた。然るに茲に英国ケンブリッジ大学の研究生にアダムズと云ふ人があつた。此の人は非常な数字の天才であつたが為に、日頃、自分の指導教授から天文学上の問題を研究することを勧められゐた人であるが、千八百四十三年の頃、始めて此の天王星の問題を研究しようと思つた。併し此の問題と、今まで既に各国の大学者達が種々に研究したものであるから、今俄に若輩のアダムズが手をつけて見た処で、普通の人ややるやうな方法では逆も成功は覚束ないやうに見えた。そこでアダムズは非常に大胆な研究方針を立てて、天王星の六ヶ敷い運行は、まだ其時には誰も天文学者に発見されてゐない一つの遊星の引力を受ける為に起つて来る問題であると決定して取り掛かつた。夫れから愈々其の仮想的の星があるならば、天のどのあたりに存在する筈であるかと云ふことを数学的に計算を試みた、其の結果は研究を始めてから二年を経過した千八百四十五年の秋に論文となつて指導教授の手許まで提出された。

## 第六十八回

### 九、海王星の観測

#### 甲、発見物語（下）

然るに其の指導教授は、此の論文の価値を余り大したものと思はないで、机のひきだしの中にしまった儘で長い間うちやっけて置いた。所が茲にまた不思議な暗合とでも云ふべきものが隣の仏蘭西国の巴里天文台に居るルベリエと云ふ若い学者が、是も同じ天王星の問題を研究して偶然にも又不規則な運行の原因をまだ知られてない遊星の引力によるものと仮定し、アダムスと同じやうな数学的研究を遣つて其の結果をアダムスよりも一年おくれて千八百四十六年八月の末に發した。この論文の著者ルベリエからあちらこちらの学者達の手許へ送られた為に、広く世界的に読まれるやうになったが、茲に独逸ベルリン天文台のガルレと云ふ人が、此の論文を読んだ其晩、試に論文に書いてある場所に従つて山羊星座の東の方を探し始めた、すると一時間もたたないうちに、果して論文の記事の場所から余り遠くない処に新らしい星を発見した、此の星は後になって海王星と名付けられるやうになった。

ルベリエの論文とアダムスの論文とは、全く同じ問題を同じ方法で持つて研究したものであつた。従つて其の結果も大体能く一致したものであつたに拘らず、ルベリエの論文よりも少くとも一年前に提出されたアダムスの論文が、先輩教授の不熱心の為めに世の中に認められることが遅れてしまつたのは、誠に気の毒のことであつた。併しながら後になって総ての事情が明瞭になつて観れば、アダムスとルベリエとは数学的に海王星の存在することを慥めたその名誉を同様に受けるべきものであり、ベルリンのガルレは又實際其星を観た最初の人として尊ばれるべきものだと思ふことが判つた。兎に角一の星の発見が、望遠鏡に依つて先づ発見されたと云ふことは、歴史上から見て誠に珍らしいと思ふはなげらぬ。

## 第六十九回

### 九、海王星の観測

#### 乙、遠い遠い遊星

海王星は、発見後今日迄七十年以上観測されてゐる。其の為に其の軌道や形や星の構造等は、今日能く知られてゐる。先づ距離から云へば、此の星は太陽から略十一億里程の距離を保つて円形に近い軌道を廻つてゐる。軌道全体を一周するのが百六十四年と云ふ長い年月の筈であるから、発見後七十余年の今日までにはまだ軌道の半分も運行してはおらぬ。星の大きさは、吾が地球の四倍程も直径を持つてゐるけれども、何分常に遠い処にある為め、望遠鏡で之を観た処で、直径は満月の千分の一位にしか観えない。光も元来は沢山ある筈なれども、遠い為に地球からは肉眼で観えない。漸く望遠鏡で認められる程度の弱い光を出してゐる。星全体の重さは地球の二十倍もあるけれど、身体で随分大きな為に、星全体としての比重は水の十二割程にしかなつてゐない。望遠鏡で大きく拡大して観ると云

ふと、此の星の表面には極かすかなベルトが観えたり、斑点が観えたりする、夫れを便りにして内部の構造をうかがふのであるが、矢張是も距離が遠いから、木星や火星杯のやうにくわしいことは知れぬ、唯七八年前亜米利加のマクスエルと云ふ人が、此の星の光度を綿密に観測して、極僅か上り下りの変動をすると云ふことを発見し、之によりて此の星が七時間と五十分の周期を以て自転をすると云ふことを発見したのは誠に大手柄であった。

## 第七十回

### 九、海王星の観測

#### 丙、今日の海王星

海王星は衛星を一つ持つてゐる。此の衛星は千八百四十六年の末にラッセルと云ふ人が発見をしたもので、光度は十三等、公転が五日と二十一時間と云ふ割合で絶えず海王星の周囲を回転してゐる。

此の頃、海王星は、蟹と云ふ星座に見えてゐる。蟹星座は、双児星座と獅子星座との中間にある星座で、大きな星が此の辺には無いから素人には眼に着きにくいかも知れないが、此の星座のピーと云ふ五等星の北二度ばかりの処を海王星はユックリと動いてゐる。誠にユックリとした運行ではあるが、年二度程東へと動いて行く為に、来年は蟹星座から獅子星座に這入って行く筈である。但しこふ云ふやうに位置は判明してゐても一寸以上の望遠鏡がなければ誰にも観えないことは止むを得ない。

## 第七十一回

### 十、火星の観測

#### 甲、火星来る——本年度の行程（上）

いよいよ評判者の火星が近づいて来た。此頃、日没後間もなく東南の地平線上から、赤い赤い大明星が上がって来るのがそれである。火星は本年の始め頃、天秤星座にあったが、だんだん東行して、二月の末には蠍星座に入り、二月二十二日には其の星座のベータ星に衝突するほど近くなったが、すぐ又、離れて益々東にやって来た。そして四月十五日になつて黄道を南へ横切り、五月八日に至つて一旦東行を中止して、其の翌日からは、少し南に外れて、もと来た道の方へ、西へ西へと急ぎ出した。此の頃も尚、西行中で、丁度、蛇遣星座のテータ星から蠍座のアルファ星へ、一直線に進んでゐる。

蠍座のアルファ星と火星とは、両つながら、色の赤い星で、光りも亦、なかなか大きいから、之れが此頃のやうに二ツ並んで見えるときは、確かに天空の偉観である。昔の人も此の二ツの星は何か特別な縁のあるもののやうに考へて、古い時代から、蠍星座は火星の生れ故郷であると信じられ、アルファ星は一名アンタレスと云ふ名で呼ばれるやうになった。アンタレスとは「火星の対手」と云ふ意味である。今年度は、七月十七日に火星がアンタレス星に最も近づいて来る。其の距離は角度で二度、それからは又、東へ向きを変へて動き始める筈である。



## 第七十二回

### 十、火星の観測

#### 甲、火星来る——本年度の行程（下）

天体の中で火星ほど速い運動をする星はない。西洋で、昔から之をマアズ（軍神）と呼んでゐるのは如何にも尤もな名であるといひたい。唯、天球上に見える位置ばかりではない、光の変化から云ふても、我が地球に対する距離から云ふても、實にすばらしい変動を見せるのが此の火星である。光は今年始め頃、まづ一等星といふ所であつたが、其の後だんだん大きくなって、〇等となり、マイナス一等となり、今日は実にマイナス二等と云ふゑらいものになった。此頃は毎夜、南天の木星と光を競つてゐる。併し何と云つても光は今が頂上で、今から後は少しづつ衰へて行つて、年末には又、一等星に帰つてしまふ。

地球との距離も亦、大変化をやってゐる。今年一月一日には彼我の距離は六千八百万里であつた、夫れが二月には五千万里となり、三月には四千万里となり、四月には三千万里、五月には二千万里となり、六月一日には丁度一千八百四十万里と近づいて来た。年内で最も近接するのは本月の十九日で其の日には、彼と我と、相互に一千七百四十万里の距離となる。之を地上の距離に比較すれば、とても比べもののない程大きな距離ではあるけれど、天文の方で、是れ位な距離はまことに珍しい近距離である。吾々天文家の心持で云へば、「オーイ」と呼びかけてやりたい心持がする。

今月末からは、此の距離が又々遠くなって行つて、七月には二千万里、八月には二千五百万里となり遂に年末には五千万里を越してしまふ。

## 第七十三回

### 十、火星の観測

#### 乙、火星のお手柄（一）

火星は、時によって、大きな光りになったり小さな光に消えたりする変化が急激であるのと又、天の黄道に添ふて、東へ行つたり、西へ動いたりする運動が激しいために、そして又、色があのやうに毒々しい星であるために、昔から見ると皆此の星を不思議なものと思ひ、或は之を魔の神として恐れたこともある。東洋でも西洋でも昔、よくはやつた星トには、何時も此の火星の特別な現象を凶徴であるとしたものである。斯ういふやうな事情があるもんだから、昔から多くの天文学者は此の火星の観測を熱心にやって、成るべく正確な火星運行の法則を発見せんと苦心したものである。

今を距る三百餘年、デンマルクの国にティヒヨと云ふ貴族があつた。此の人は天文学研究に非常に熱心であつて、ウィンと云ふ島の中に立派な天文台を建設し、日夜、天体の観測に従事した。昔から其の当時まで何処の国をさがしても、ティヒヨ程の熟練を以て、ティヒヨ程精密に天体の位置を観測する人はなかつた。凡て、天体の位置は、経度何度何分何秒、緯度何度何分何秒と云ふ風に角度を細かく観測するのが主な仕事であるのだが、ティヒヨの手腕は、此の角度の測定を二三十秒の程度以上の誤差が無い程精密なものであつた。

望遠鏡によって観測する今日ならば当然であるけれど、唯肉眼を補助する木片や棒切ぐらみを用ゐて、是程の正確さに角度を測定するのは、実に人間わざとは思へないほどであった。「そんな細かいことを測って何になる。」或人はこんな批評を下したこともあった、併し此の偉大なる業績は遂に報はれる時がやって来た。

## 第七十四回

### 十、火星の観測

#### 乙、火星のお手柄（二）

ティヒヨの弟子に、独逸生れのケプレルと云ふ青年があった。元来数学が好きで、兼ねて星占を業としてゐたが、中年になって、ティヒヨの天文台に入って、助手となった。そして毎日毎夜、ティヒヨから天体観測の方法を学び、従つて遂にはティヒヨの観測が如何に貴いものであるかと云ふことを最も能く知つてゐるのは、此のケプレルであつた。

一六〇一年、大哲ティヒヨは世を去つた。そして此のティヒヨの生前にして置いた観測結果は、全部弟子のケプレルが譲り受けることになった。之はケプレルにとっては、誠に千万金にも代へ難き貴重な遺産であつた。ケプレルは師の死後、独逸に歸つて、矢張数学と天文学との研究に耽つたが、殊に自分の手許にあるティヒヨの長年にわたる観測結果から、遊星運行の法則を発見せんと苦心した。遊星とは即ち日月火水木金土の七星で、之が天体中の花形役者である。此の七つ意外は皆恒星と呼ばれて、星相互の位置は一定不変、何時も一定の月日に一定の場所を繰返し出没する簡単なものであるのに、此の七つの遊星だけは、速いもの、遅いもの、又、黄なもの、赤いもの、色もいろいろ、運動もいろいろで、特にややもすると右に左に不規則らしい運行をするので、昔から之が天文学者達の頭を最もひどく悩ましたものであつた。此の七つの遊星の日々の位置は人間万事を支配するものであると、占星学者は信じてゐたものであるから、ケプレルに取つては、一層此の遊星運行の正体を見届けることが大なる問題であつた。天体は総て円形の軌道を周る筈であると云ふのが、ギリシャの古哲プラトーン、アリストートル以来の信条であつた。如何にも、総ての恒星は、皆此の原則通り円運行に規則正しく周り続いて、一つも脱線するものがない。日も月も矢張大抵は円運行を続けてゐる、月には運行に、速さに、少しばかりの差異があることはギリシャ時代にヒパルカスが既に発見したところであるけれど、之は月が単一な円運行でなしに、三つの円軌道を組合せた形に廻つてゐるのだとトンミーが説明したので、矢張円運行には違いない。其の後金星や火星や木星や土星や一般の遊星にも、ずいぶん封雑な運動をしてゐることが判つて来たけれど、皆此等は円運動を幾つか巧みに組合せれば、説明することが出来た。円運動は實にプラトーンの言つた如く、天体運行の原則であつたのである。

## 第七十五回

### 十、火星の観測

## 乙、火星のお手柄（三）

ケプレルも始めの中は、其の時代の児であった、ティヒヨの残した貴重な材料を材料として、日月五星の運行を、ことごとく巧妙な円運動の組合せに依って解釈せんと試みた。然るに、火星の運動を研究するに至って、端なくも大難関に逢着した。ケプレルの数学的才能を以てして、火星の刻々の位置は決して円運動を幾つ組合して見ても之を完全に解くことが出来なかった、強いて無理やりに円運動として解かうとすると、最後に理論と実測とに角度で八分の誤差が生じた、此の八分の誤差！八分と云へば肉眼で観た月の直径の四分の一である、此の八分の誤差はどこから起こるものなるか、観測の誤りか、否々、ティヒヨの観測に八分の誤差があらうとは決して思はれない。そこでケプレルは大胆にも此の誤差を、プラトーン以来幾多の先哲が信じた円運動の学説の誤りと見た、是は実に思ひ切った大革新的な考へであった。併し真理が唯一の根拠である、ケプレルは茲に円運動説を根本から疑ひ始め、奇抜にも、天体は楕円形の軌道を周るものであると云ふ新解説を試みた、そして此の試みは見事に適中した、唯、火星のみならず、木星も、金星も、其他あらゆる遊星が総て、楕円形でめぐってゐると考へ始めたとき、天体運行の秘密は徹底的に解くことが出来た、之が今日も尚有名なケプレル法則発見の由来である。光年ニウトン出でて宇宙引力を発見し天体運動を力学的に解き去った時、ニウトンを最初天体の神秘に引き入れたものは実に此のケプレルの発見した天体運動論であり、又ニウトンが自分の引力論を確かめるための論拠となったものは、矢張此のケプレルの法則であった、此の重要な法則を発見するに至らしめたのは、ケプレルのためにティヒヨが観測があったことが重大なる原因であるが、又一方から見れば、火星あつての賜物であつたのである。若し天に火星が無かつたならば、ケプレルはプラトーン以来の迷夢から覚まされることなく、斯かれば又、ニウトンの引力論も生れるに至らず、今日に至るも、世の人は尚ほ天体に対して不可解の嘆きを続ける外はなかつたかも知れない。火星の手柄は大きいと云はなければならぬ。

## 第七十六回

### 十、火星の観測

#### 丙、火星の一般（一）

火星は吾が地球の直外側をめぐってゐる遊星で、太陽からの平均距離五千八百万里ある。併し、軌道の形ちは随分目立った楕円形で離心率（楕円の両焦点の距離と、長軸との比例）が十一分の一と云ふのであるから、太陽系の八大遊星中、水星に次ぐ大きさの離心率である。之のため其公転運動は、単なる円形運動と見た場合より、随分外れることがある。例へば黄道上の逆行期間にしても、短い時は六十日ぐらいのこともあるし、長い時は八十日にも余ることもある。又、地球との距離にしても、極端を云へば、最遠一億里から最近一千四百万里の間に変動し、従つて、望遠鏡裏の視直径は四秒から三十秒半まで、又、光は一．六等級からマイナス二．八等級まで上下する。斯うした事情のために昔から、何処の

国の人にも、特に此の火星を変幻出没きはまりない妖星のやうに考へたものである。火星が太陽の周囲を一公転するのに一年と三百二十二日であり、之を觀てゐる地球自身が、矢張三百六十五日で一周転してゐるから此の火星が地球に対して、衝とか合とか（即ち太陽との關係位置が）一定の位置に来るのは、平均七百八十日毎に繰返される。例へば、最近

年間の二三の場合を挙げると

衝の日付 大正五年二月十日

同七年三月十五日

同九年四月二十一日

同十一年六月十日

と云ふ有様で、次の最近は、

大正十三年八月二十三日

といふことになってゐる。

## 第七十七回

### 十、火星の觀測

#### 丙、火星の一般（二）

火星の視直径は前述の通りであるが、其の實際は、吾が地球の五割四分程で、従つて表面積は三分の一弱（地球上の陸地の面積に近い程のもの）、夫れから体積は地球の六分の一弱といふ割合である。次に火星の質量は、近年二衛星の発見によつて、頗る正確な計算が出来るやうになった。ニウカムは最近値として、火星が太陽の質量の三〇九三五〇〇分の一と云ふ結果を発表した。之と、前述の体積比例とから計算して見るといふと、火星の平均密度は水の三・八倍となり、月の密度に近いことになる。

火星の自轉周期は二十四時間と三十七分二十二秒六である。即ち之が火星の世界の一日であるから、是れで一年と三百二十二日を除いて見ると、火星の世界では、春夏秋冬の一年間に、自轉が六百七十回轉あるということになり、太陽の出没即ち昼夜にして見ると、火星の一年は六百六十昼夜となる。故に、之を十二で除すれば、一ヶ月は五十五日乃至五十六日、・・・尤も火星の空には一年の十二分の一に近い周轉をするやうな月は無いんであるから、仮りに火星に人が住んでゐるとしたところでこんな割の一ヶ月を使つてはゐないとは思ふが。