



527
1912



始



527

191-





象
と
地
象

理學士 長谷川折夫著

大正
13. 10. 11
内文



527-19に

序

「我が住む日本帝國は、四面を海に圍まれて、何處に往くにも棹楫を、藉らで進まん途あら
ず。」と歌つたことのある方もお在でせうが、全く日本は島國で、觸目の山川草木も一體に小綺
麗に出来て居り、風光は明媚に景色は織麗に、どこに行つても一應の纏りがついて居ります。
悪口を言ふ人は箱庭式と申しますが、よく言へば完成品としての趣があり、天に花咲き地に
果實る一種の武陵桃園の概があるとでも申しませうか。兎に角、雜草靡々、礫磈落落、白雲迷
ひ人馬空しき大草原だとか、熱風沙土を捲いて萬里茫漠、一草の色なく一木の影なき大沙漠だ
とかいふものは、日本に居つては見たくても見られないところでございます。

かういふ日本の國に居りましては、自然は即ち慈母であり伴侶でありまして、決して敵とし
て之に對する譯には参りませぬ。つまり環境に満足し、春風に梳らせて秋風に顔洗ひ、夏水
に沐浴して冬雪を褥として眠れば、天地に夢驚かす何物もないといふ有様でございます。從つ

て、あの山越えれば蜂密の流るる樂土があるだらうとか、この海渡れば黄金を瓦とする美邦があるだらうとか、そんな慾の深い考を起す必要はないのであります。況して、諦め果てて天
 上界に思を馳せたり、自暴になつて一體地の底はどんなになつてゐるかと思案考へたりする
 機会も、比較的少いと言はねばなりません。これには、日本の空が濕氣が多くて兎角に冴え
 ず、山が多くて夜空の全幅が見えず、寧ろ雲のたたずまひや雨露霜雪に趣が見出せるといふや
 うな關係もあるであらう。何れにせよ、日本は天然に恵れたうまし國でありまして、日本
 の民は自然の愛兒であるといふ感が深うございます。

唯だ一つ、然しこの國にとつて由々しい事があります。それは日本が世界有数の火山國であ
 り地震國であるといふこと、この事に外なりません。この事ある爲に、温暖和順な自然の懷
 に熟睡する日本人の永き夢も、時に破られて左顧右盼すべく強いられるのであります。誰だつ
 て今まで安心して切つて眠つてゐた寢臺から、不意に亂暴に捲り出されたならば、驚いて叩いて
 見たり覗いて見たり揺つて見たり、果して再び吾々の眠を托するに足るや否やを檢べて見る氣
 になるであらう。恐らく諸姉は今その氣になつて居られるに相違ないと思ふが如何でせう

か。

然し、私の思ふにはそれは單に一個の寢臺の仕掛ではないと信するのであります。寢臺を据
 ゑてある部屋の床に何か仕掛があるかも知れない。或は、その部屋全體が籠燈返しになるやう
 な仕掛があるのか、家全體がひつくり返るやうに出来てゐるのか、兎に角寢臺一脚の問題ではな
 い、従つていくら寢臺を叩いて見たり覗いて見たりしても、到底因果の源を確めることは出
 來ないと思ふのであります。そこで諸姉の不思議を幾分なりと晴す爲には、豫めその家の建
 つてゐる地盤から説き起さねばならないと感ずるに到つた次第でありまして、それは決して迂
 遠の仕業であるとは思つて居りません。諺にも急がば廻れといふことがあります、この理
 諺は例ひ一般的には正當でなくとも、少くも今の此の問題に關しては眞理であると存じます。
 題して『天象と地象』とつけましたが、勿論これは嚴密な科學的な言葉遣ひではないでせ
 う。然し本書は純粹の科學書ではありませんから、科學的には天文と地文とする方が妥當であ
 ったかも知れませんが、別に天文學を講ずる意圖もなく地文學を説く目的もありません故に、
 常識的な漠然とした天地間の現象といふ程の意味合で、敢てかういふ名にしたのでございま

す。唯だ御宥を乞はねばならないと思ふのは、筆者の都合で所謂天象に厚く地象に薄い結果を來したといふこと、殊に豫想に反して生物現象については殆んど述べる機会を見出し得なかつたことでもあります。けれども、人は身邊については多くを知り、遠隔するに従つて知も亦同いのは常でありますし、それに地震やなぞの事に關しては既に滿腹して居られることと存じますから、怪我にも功名あるならば諸姉の天地現象に關する知識を平均する意味に於いて、適當な編述ではなかつたかとも私に考へる次第であります。また、これは甚だ勝手なお願ですが、生物現象については本叢書の第二編『進化と遺傳』に多少説明してございますから、相補ふ意味に於いて併讀あらんことを是非にお願ひ致して置く次第でございます。

大正十三年九月一日

著 者 識

天 象 と 地 象 目 次

第一章 緒 説……………一

一 宇宙本能……………一

二 天文と地文……………七

三 生物と人類……………一五

第二章 古代の宇宙……………二

一 天文学の生立……………二

二 エジプトの天文学……………二四

 A 沙漠の星とナイルの汎濫……………二四

 B シリウスの出没……………二六

 C 最初の太陽曆……………三

- A コペルニクスの提唱……………三
- B ケプレルの楕圓軌道……………六
- C ガリレオの衛星發見……………七
- 二 太陽系と星雲說……………六
- A ニュトンの引力說……………六
- B 太陽系の範圍擴張……………七
- 1 天王星の發見……………七
- 2 海王星の發見……………七
- 3 小遊星の發見……………七
- 4 流星と彗星……………七
- C 太陽系の戶籍謄本……………八
- 1 名稱表……………八
- 2 直徑と距離の表……………八

- D 遊星の研究……………三
- 三 バビロンの天文学……………三
- A 正直な理詰の天文学……………三
- B 天の構造……………三
- C 地の構造……………四
- D 天體崇拜と太陰曆……………四
- 四 印度、支那の天文学……………四
- 五 希臘、羅馬の天文学……………五
- A 『光は東方より。』……………五
- B 希臘天文学の進展……………五
- C 天動説の完成……………五
- 第三章 地動説と太陽系……………六
- 一 地動説の確定……………六

第五章

新しい太陽系

D	行星と彗星	一一一
二	星學的宇宙	一一七
A	有限なる星學的宇宙	一二八
B	銀河宇宙の發見	一二九
C	銀河宇宙の成立	一三三
D	銀河宇宙の廣袤	一三五
E	太陽系の全體運動	一三九
F	超銀河的宇宙	一三三
1	星雲	一三三
2	暗黒星雲	一三五
3	星團	一三三
4	汎宇宙	一三七
	新しい太陽系	一四〇

第四章

新しい宇宙

3	質量と密度の表	八四
4	速度と廻轉の表	八五
5	八遊星の比較圖	八六
6	八遊星の距離圖	八七
7	遊星彗星軌道圖	八八
D	太陽系の系譜	八九
1	カント・ラプラスの星雲說	八九
2	星雲說の破産	九三
新しい宇宙		九五
一	見える星空	六
A	星の數と光	九七
B	恒星の配列と運行	一〇一
C	遊星と太陽の運行	一〇六

一 太陽……………一四〇

 A 恒星としての太陽……………一三一

 1 太陽の構成層……………一四一

 2 太陽の黒點……………一四二

 3 太陽の年配……………一四九

 B 親星としての太陽……………一五三

二 遊星……………一五五

 A 遊星の長幼……………一五五

 B 水星……………一五六

 1 水星の名と體……………一五八

 2 水星の自轉と公轉……………一五九

 3 水星の晝面と夜面……………一六〇

 4 水星の空氣と生物……………一六二

C 月……………一六三

 1 月の體と體面……………一六四

 2 月の水と空氣……………一六七

 3 月の廻轉と溫度……………一六八

D 火星……………一七〇

 1 體、廻轉、光色……………一七〇

 2 空氣、水、溫度……………一七一

 3 運河、無線電信、烽火……………一七四

 4 火星の生物……………一七七

E 金星……………一七九

 1 地球と金星……………一七九

 2 空氣と生物……………一八〇

 3 自轉と公轉……………一八三

第六章 地球

F 天王星と海王星……………一八三

G 土星と木星……………一八四

1 土星とその『環』……………一八四

2 木星とその『赤斑』……………一八六

3 三人冷却競走……………一八八

一 星としての地球……………一九〇

A 生ける星……………一九〇

B 地球の死……………一九三

C 地球の形……………一九五

D 自轉と公轉……………二〇〇

E 日蝕と月蝕……………二〇三

二 世界としての地球……………二〇五

第七章 氣界

A 地球の構成……………二〇五

B 地熱と地心……………二〇七

C 地層と氣層……………二〇九

一 空 氣……………二一一

A 空氣の起原と將來……………二二二

B 空氣の要素と性質……………二二五

C 空氣の重さと厚さ……………二二九

二 青 空……………二三六

A 青天井の色……………二三六

B 青空の説明……………二三八

C 種々の空色……………二四〇

三 氣壓と氣溫……………二四三

A 氣壓、低氣壓、高氣壓……………二四〇

B 氣壓の變化と分布……………二四三

C 大氣の受熱……………二四七

D 氣温の變化と分布……………二五〇

四 氣流と風……………二五一

A 氣 流……………二五二

B 風の階級……………二五三

C 風の種類……………二五五

1 遊星風……………二五五

2 地上風……………二五六

3 貿易風……………二五七

4 季節風……………二五九

5 大陸風……………二五九

6 陸海軟風と潮汐軟風……………二五〇

7 山谷風と山崩雪崩風……………二五〇

8 蝕風と火山嵐……………二五一

9 旋動嵐……………二五二

10 熱風と寒風……………二五三

五 濕氣と雨雪……………二五四

A 蒸發と水蒸氣……………二五四

B 濕度と濕量……………二五五

C 濕度の分布と變化……………二五六

D 水蒸氣の凝結……………二五六

1 その原因……………二五七

2 雲……………二五八

3 霧、霞、濛氣……………二五九

- 一 地 史 二七六
- A 時代の區分 二七八
- B 原始代 二八一
- C 古生代 二八三
- D 中生代 二八四
- E 新生代 二八五
- 1 第三紀 二八五
- 2 第四紀 二八六
- 二 地 殻 二八八
- A 岩 石 二八八
- B 岩層と地層 二九一
- C 鑛 床 二九三
- 三 地 形 二九四

- 4 露、霜 二六〇
- 5 雨、色々な雨 二六一
- 6 雪、霰、霰、雹 二六三
- 7 降水量 二六四
- 六 天氣と氣候 二六六
- A 天氣の要素と變化 二六六
- B 天氣豫報 二六八
- C 氣候と氣候帶 二七〇
- 七 氣界異象 二七二
- A 陽炎、蜃氣樓、地鏡 二七三
- B 虹、光環、暈 二七四
- C 電光、雷鳴、落雷 二七六
- 第八章 陸 界 二七八

第十章 生物界

1 波 浪 三二五

2 洋 流 三二四

3 潮 汐 三二五

C 海水の運動 三二三

B 海水の温度 三二三

A 海水の性質 三二一

三 海 水 三二一

二 海 底 三〇九

一 海 面 三〇七

第九章 水 界

3 造山作用 三〇七

2 地震作用 三〇六

A 水陸の分布 二九四

B 陸 形 二九七

1 地殻の凹凸 二九七

2 海岸線と島嶼 二九七

3 山岳と溪谷 二九七

4 高原と低原 三〇〇

四 地殻の變動

A 外作用 三〇二

1 水的作用 三〇二

2 太氣的作用 三〇四

3 生物的作用 三〇四

B 内作用 三〇六

1 火山作用 三〇六

- 一 生物と環境……………三二七
- 二 陸上の生物……………三二九
 - A 寒帯の生物……………三二九
 - B 冷帯の生物……………三三〇
 - C 温帯の生物……………三三一
 - D 熱帯の生物……………三三二
- 三 海洋の生物……………三三三
- 四 生物分布の變遷……………三三四
- 五 人 類……………三三五
 - A 人類と人口……………三三六
 - 1 亞細亞人種……………三三六
 - 2 歐羅巴人種……………三三七
 - 3 馬來人種……………三三八

目

次 畢

- 4 阿弗利加人種……………三三八
- 5 亞米利加人種……………三三八
- 6 人口とその密度……………三三九
- B 言語と宗教……………三三〇
- 六 人類と環境……………三三三
 - A 地形と人類……………三三三
 - B 氣候と人類……………三三六
 - C 動植物と人類……………三三七
 - D 人類と衣食住……………三三八
 - E 人類の居住所……………三三九



天象と地象

第一章緒

本能

説

長谷川折夫著

赤ん坊がおぎやあと生れ、始めてうつとりと目を開いた時に最初に見るものは、恐らくその母の白い胸からかけて充ち足りた幸福に微笑む顔であらう。目を開いたばかりの赤ん坊にとっては、その母人の胸と顔と顔とが全宇宙である。それが赤ん坊にとつては、天にも地にも存在の一切であるに相違ない。かくして吾々の天地宇宙は、方尺の母の胸に始つて次第々々に無限にまで擴大されてゆくことになるのである。

その擴大は、實に素晴らしい勢いで進んでゆく。先づ最初に、赤ん坊は大きな白い木の枝のやうなものが突然に彼の頭の邊に降つてくるのに驚くであらう。その中にそれは母の胸の上部から出た枝であり、自由に折れ曲る枝であり、右と左とに都合二本ある枝であることが分る。それと同時に、さういふ枝すなはち手は、自分自身にもあることを知つて盛んに面白半分に振り廻して見る。全宇宙だと思つた白い母の胸が、更に二本の一層太い枝の上に乗つかつてゐることが解る。なるほど自分の下部にもやはりさういふ大枝はある。そんなことの解る頃には、彼の宇宙は餘程擴大されて、四角四面な部屋になつてゐる。やがて母以外にそれと似た形で母のやうに動くものが、他にも澤山ゐることが解つてき、部屋も他の大きなものの一部分として區切られてゐるものに過ぎないことが解る。それは、多くの部屋から出來てゐる家の一部分であつた。

庭があり、庭には草木の花が咲いてゐる。庭の向ふには垣があつて仕切られてゐるが、垣の向ふにも庭があり、その庭の向ふには自分の家に似た隣りの家がある。それが後にもあり横にもある。庭の上や家根の上には空があり、空は丸天井で、晝は日が渡り夜は月が渡る。日が見

えねば雲が走り、月が見えねば星が輝く。或る日は風が草木を揺り、或る夜は雨が屋根をうつ。遙かに工場の汽笛が聞え、時折電車の車輪の響が聞え、近くは鈴屋の太鼓が聞える。そろそろ匂ひ出した赤ん坊は、後から新しいものが現れてくるので應接に追がなない。

毛糸の帽子を編んで貰つて被り、父親の腕に抱へられて家の外に出る。そこには町並があり、埃つぼく汚い道路があり、人が通り自轉車が通り荷車が通り、犬が通り馬が通る。これは大變なものだと赤ん坊は思ふ。歩ける頃までには、電車に乗せられて淺草にもつれてゆかれ、品川の伯母さんのところにも連れてゆかれる。世界は止度もなく廣くなる。海を見る。途方もなく廣いのに魂消てしまふ。日本は四方海にかこまれてゐるといふことを聞く。そしてその日本は、いくつもの縣に分れてゐることを地圖で教へて貰ふ。ここまで来ると赤ん坊の世界は一躍して日本中に擴つてしまふ。

學校にあがると、今度は地球儀で世界地理を教はる。今まで逆も廣いものと思はれた日本の國などは、それで見ると何のことはない蟻の行列だ。廣いと思つた品川の海などは、てんで見えはしない。それよりも不思議なのは地球の丸いといふことである。聞けばあのお月様も大き

な球であるさうな。お日様は一層大きい火の球で、その周囲を地球のやうな球がぐるぐる廻つてゐるといふ。地球の直径は三千里、上から廻つて一番遠いところは五千里、して見れば吾々は五千里より遠いところへは行けない譯だ。しかも地球と月との距離は十万里、地球と太陽との距離は四千万里、一番近い恒星の光が地球まで届くにはざつと四年かかるが、光の速力は一秒間に地球を七周り半やるから、月の光は一秒と三分の一で地球の表面に来る。さういふ光が四年かかつてやつと来るといふのだから、もうとても分らない。たゞ途方もなく遠いと呆れてしまふより外はない。

そんならば地球の方のことはどうかといふと、山あり川あり平野あり海あり、草木あり魚介あり人間あり、やつさもつさ中々混雑してゐる。雨がふり風がふき、雷が落ち海潮が押しよせ、火山が爆發し地震が揺ぶり、並大抵物騒なものではない。本當か嘘かは知らないが、地球は火の球の功勞經たもので、どろ／＼の火の玉の上にやつと上皮が張つたばかり、つまり吾々は牛乳の薄皮の上に住んでゐるやうなもので、一步踏み外せば火蛾どころの騒ではない、金も岩も一諸にとろけて眞赤になつてる中にブスツといつてしまふ。どうせ大地だなんて言つても要する

に牛乳の薄皮だから、何かつてばふよ／＼と動くのは寧ろ當然で、動けば家がひつくり返り、火事が起り、朝鮮人が酔い目に遭ふ。尤もそれだけはもうこれからは大丈夫だらうが、とにかくこんなことになるのは分り切つてゐるといふ。どうも困つたものである。

神も佛もない世かなんて、今更ら愚痴を言つて見たところで始まらない。先づ第一着にバラツクを建てねばならないが、それはそれとして一體宇宙とは何だ、地球とは何だ。星は何故光るか、どれだけの遠さにあるか、どれだけの大きさを持つてゐるか、星同志の關係はどうで、どうして出来たものであるか、太陽はなぜ暖く照すか、月はなぜ冷く光るか、地球はどうして出来た、何故太陽の周囲を廻らねばならない義理があるか、山川はどうだ、どうして出来た、何故地震が起る、草木はどうして生ずる、人はいつから地球に住むことになつたか。考へて見れば解らないことだらけである。どうせそんなことを知つたところで得にもなるまいが、知らないでびく／＼してゐるのは實に忌々しい話である。好奇心——なるほどそれは好奇心かも知れない。けれどもその好奇心は、今日の吾々が持つてゐるやうに、古の人も皆持つて居つた。そしてそれを満足させやうが爲にいろ／＼苦心をし、或る學者は是を觀察しながら道を歩

いて溝にはまつて笑はれたりなどして少しづつ明かにされてきたのである。學者はその好奇心に基いて尊い努力を続け、今言つたやうな疑問に對して略満足の出來るやうな説明をつけてゐる。然も學者でない普通の人も、やはりさういふ天地宇宙に對する好奇心を多分に持つて居り、それは例ひ親の意見でも止らないほど強く心を捉へてゐる。のみならず幾ら頑固な新しいことの嫌な親爺でも、その好奇心だけは持つてゐるに相違ない。

斯く、宇宙を知らうといふ要求は萬人に共通な知的要求であるから、これは實に人間の先天的理性の要求であるといつて差支がない。つまりは自分の位置を正しく知りたいといふ願望であつて、自分にとつて自分といふものが大切なら、全く無理のない願と言はねばなるまい。そして自分の位置を正しく知りたいといふのは、詮ずるところ安心したい爲であつて、安心する爲には今言つた宇宙と地球との關係、及び宇宙並に地球と人類との關係を、理詰めに納得しなければならぬ。さうしたいのが人間の本能で、生きて居たい、安心して生きて居たい、楽しく生きて居たいといふのと全く揆を一にする本能である。からしてこれを『宇宙本能』と呼んでも誤ではないので、以下その宇宙本能を、但し學者ならぬ素人の宇宙本能を出來るだけ満足させる爲に筆を運ぼうと思ふのである。

二 天文と地文

前節に述べた多くの疑問に答へるもの、換言すれば吾々の宇宙本能を満足させるものは、大體から言つて『天文學』と『地文學』である。つまり天、即ち宇宙に於ける諸々の現象を記述し説明するものは廣義の天文學であり、地、即ち地球に於ける諸々の現象を記述し説明するものは廣義の地文學である。然し、地球といつても矢張り宇宙に於ける一つの成員である以上、地球を天體にあらざるもの如く取扱へば天文學の不公平である。また同様にして地は天と選を異にするもの、如く取扱へば地文學の不公平である。かういふ風にして、天文學からも地球を一つの天體として取扱ひ、地文學からも地球を一つの天體として取扱はねばならないから、そこに煩はしい重複が起るに相違ない。そこで本書は、天地を一括して系統的に述べることによつて、その混雜を除かうとするのである。

簡単にいへば、天文学に與へられたる根本命題は『宇宙とは何ぞや?』である。これを説き明すのが天文学の負擔であり責務であるが、勿論今日のところでは完全にその責務が果されては居らない。然しこの天文学といふ學問は、非常に早くから開けた學問であるからして、今日では餘程のところまで進んで來てゐる。大抵のことは數學から割り出して、ちゃんと正確に分つてゐる。例へば、何月何日に何時何分から月蝕が始つて何時何分に舊に復るとか、火星は六百八十六日と二十三時二十一分で太陽を一週するなどいふことは、もう少しの誤もなく的確に豫言して間違ひが起らない。けれども何をいふにも手に取つて弄つて見るやうなものは事違ひ、飛んでもない遠くの方を途方もない勢で断摺り廻つてゐる法圖もない大きな品物のことであるから、どうしても履を距てて痒きを搔くやうな結果になるのはやむを得ない。

今、天文学は舊い學問だと言つたが、舊いといふことにかけてはこれより舊い學問はない。人間の社會の發達したところには、發達したと同時に各々の天文学が發達した。つまりエジプト、バビロン、支那、印度には、四千年前乃至六千年前の昔から各々獨特の立派な天文学があつたのである。凡そ今日の學問で候と威張つた顔をしてゐるものでも、物の五百年も昔の根を洗へば、

迎も學問などといふ體裁を備へたものは殆んど稀であつて、てんでそんなものあつた痕跡すらないものが多い。然るに天文学は、何千年の昔から既に堂々たる學問の體裁を備へて居つたのだから驚く。尤も、それは所謂天動説であつて今日から見れば随分危つかしい詭辯も弄されてゐるが、とにかく天體の運行が立派に測定され、豫言され、説明されてゐるのである。これは他の學問に比べて天文学だけが持つてゐる著しい事實と言はなければならぬ。

天文学によれば、天體の運行が正確に測定され、多くの天象が豫言されることは事實である。からと言つて、天文学はさういふ測定や豫言を本職にする學問だと思ふと大間違である。なるほど天文学は時間を決定したり、經度や緯度を指定したり、星の位置を測定したり、星の軌道を檢定したり、曆を拵へたり、その他いろいろのことをする。けれども結局の點で天文学の目指すところは、矢張り『宇宙とは何ぞや?』である。つまり宇宙といふものは如何なる状態に於いて在り、如何なる内容を持つて居り、それは如何にして生じ、今後如何になり行くものであるかが、天文学の唯一の問題である。だから月蝕がどうだの經緯度がどうだのといふことは、その大問題を解く爲の端緒として解いた天文学の答案を、それだけでも役に立つからとい

ふので便宜に實用に供してゐるに過ぎない。言はばパンを拵へる爲に買つたメリケン粉を、一寸捏ねてすゝるとん汁にして食つた程度のもと思へば宜しい。

勿論、パンそのものは格別美味しいものではない。然し吾々の本能、宇宙本能の飢を充すにはなくてはならない糧である。とは言へ實は未だそのパンは出来ないで、吾々は止むを得ずすいとん汁で口腹を塞げて露命を繋いでゐるやうな譯、甚だ心細い次第である。然し喰べて見ればすいとん汁も風流な味がないでもない。震災気分も捨て難い趣がある。例へば、何百億哩の何萬倍の距離にある星がどう動くの、スバル星の光が地球まで届くには五百年かゝり、吾々が毎晩スバル星を見るといつても其の光は戰國時代に星から發したものであるなどいふことを考へてゐると、宇宙から見れば芥子粒にも當らないケチな地球の上の人間一匹、泣いたり笑つたり威張つたり、ちやんちやら可笑しいといふ大きな度量になる。こゝら邊が安心立命の虎の巻で、善用すれば一塵の用に立つのである。また今日の基督教もその發祥を探ねればバビロンの文明にまで辿らねばならない。然るにバビロンは人も知る天文學の先進國で、これに宗教的な意味を附して星を拜した國である。それ故に聖書、聖書の中の一翻新しいヨハネ黙示録で

すらが、天文の悠久な趣を知らなければとつくりと腑に落ちないことが多い。こんなことも國境を定めたり午砲を打つたりする以外の、精神的方面に於ける實用といふことが出来る。要するに、天文は人生と密接不離の關係にあるものであつて、人が圓滿豊富な人生に生きやうとすれば、どうしてもこの天文の知識、少くとも天文の趣を解しなくてはならない。極端にいへば天文を知らねば人間ではないのである。何故となれば、天文を知らぬものは夢の旅行者のやうに、自分がどこに居るかを知らない憐むべき宇宙の迷子であるからである。

然しました、天文學的に自分の居る位置を知つただけでは足りない。自分の住んでゐる地球の有様を知らなくては徹底しない。そして天文學に相對して地球に關する一切の事項を研究し、地球に關する限りの凡ゆる理法を明にするのが、廣義の地文學である。かういふ風に廣く解釋すれば、地文學は先づ數學、天文學、星學、物理學、化學、氣象學、地質學、岩石學、礦物學、土壤學、生物學、人類學、社會學等、殆んど凡ゆる科學を包攝するものとなつてくる。この中、地球を天文學的星學的に見る方は例ひ天文學に譲つても、然も自餘の一切を包括することは到底出来ないことである。それ故にそれら各科の學は地文學の姉妹學とし、専ら地球各部

の形状、陸界、水界、及び気界の性質、その各界に於ける諸現象を系統的に研究し、兼て地球表面に於ける生物の分布、及び地球の宇宙的關係を明にし、これらの自然現象と人類との間の因果交渉を究めるのが、即ち狭義の地文學とされるのである。

なるほど宇宙から見れば地球などは取るにも足らぬ星屑でもあらう。一本立の出来ないやぐざな貧寒な奴でもあらう。けれども吾々にとつては何と言つても命の親である。いや、命の親は太陽で地球は命そのものである。だからして吾々は、何はさておき足許を明くしてかゝらなければならぬのであるが、それが中々の大問題ではある。小いとは言つても地球の直径三千里、周囲一萬里、山あり河あり海あり平野あり、岩あり土あり生物あり、これを究める爲には前の地文學の姉妹科學の中、少くとも數學や物理化學や生理學を豫備科學として用ひなくてはならない。地文學の進歩はそれらの學科の進歩と嚴密に歩調を一にするのであつて、化學が一步進めば地文學も一步進み、物理學が二歩進めば從つて地文學も二歩進むといふ關係になつてゐるのである。からして、いま平易な地文學を知らうとするに際しては、幾らかづゝそれらの匂も混つて來ると覺悟して貰はねばならない。

更に考へやうによつては、地文學は凡ゆる自然科學の綜合であるかのやうに思へる。少くともそれを具體化し統一づけるものであるやうに考へられる。蓋し、動植物學にしろ礦物學や地質學にしろ、乃至は物理學や化學にしろ、それが地球上に於ける現象であり、地球現象の一部である以上、さう考へられるのは寧ろ當然であらうと思ふ。だからして以上の諸學科に於いて、兎もすれば乾燥無味な抽象的理論や、連絡のない事實の羅列と考へられたかも知れない事柄も、それを地文學に於いて互に組合せるといふと一の興味津津たる全體となるのである。だからして極端にいへば凡ゆる先驗的科學——論理學や數學——と經驗的科學の中の自然科學とは、悉く擧げて地文學の部門階梯であるといつても、敢て大過はない。地文學は自然科學の組立てであり仕上げであり、畫龍點睛である。

可なり味噌をあげたことになつたが、然し『飛んで行きたい月世界』などと歌つたつて行けるものでもなし、縦しんば行けたところで行くと同時に窒息して凍死するのが落だから、吾々人類にとつては何といつても地球が終の住處である。吾々は所詮地球の子で、地球以外に住むべき場所を持たない。例へば目前の事實に就いて見ても、吾々の生活の三大要素であるところ

の衣食住の原料は、悉くこれを天産物に仰がなくてはならない。若し地球が人間の我儘に腹を立てて、一切の原料供給を断つたとしたならば、人間は數日を出でずして死滅してしまふであらう。死滅する前に人間が火星あたりに移住することが出来たとしても、火星の人間——假りに居るとして——は石を食つて生きて居り、吾々がパンを求めるとに石を與へるかも其れは計り難い。兎にも角にも、人間は地球を離れては手も足も出ないのである。

それほど大事な地球であつて見れば、これをどれほど丁寧に研究して見ても決して損にはならないだらうと思ふ。茲に於いて、天文學は地球の宇宙的位置を明にせんが爲に、『宇宙とは何ぞや?』に向つて究明に努力する。勿論、天文學の表面の問題は『宇宙とは何ぞや?』であるから、地球なんていふものは何處の隅に轉がつてゐるかといふ外觀を呈するけれども、本當の腹は矢張り地球の足許を明くしやうといふに外ならない。また地文學にしても、當面の問題は『地球とは何ぞや?』であつて、それが人間の住む場所であらうが鬼畜の棲家であらうが、そんなことは一向頓着ないやうな風振をするけれども、正直なところ自然と人生との關係を明にして、利用厚生を企圖し將た開進に資せんとするものであることは疑ない。そして本書

は勿論天文學書でもなければ地文學書でもなく、それに關した何等かの専門學書でもないから、敢て學的冷嚴を氣取る必要はない。なるべく廣汎に、なるべく人生に關係のありさうなところを、なるべく系統的に、そしてなるべく解り易く説明してゆかうといふのが何よりの立前である。今度は自畫自讚の味噌になつたが、さつとこんな譯合である。

三 生物と人類

以上のやうにして、天文的及び地文的に吾々の位置を明にしても、尙未だ完全とは言はれない。何故といふと、それだけでは『本籍、何縣何郡何村何番地、現住所、何縣何市何區何町何番地。』といつたに過ぎない。そしてこの次に最も大事なのは、『族稱、某何女、何某、生年月日。』である。これが明瞭にならない以上は戸籍謄本にならないのであつて、戸籍が判然しない中はやつぱり迷兒に相違ないのである。

地球が、天文學的に見て如何なる位置にある天體であるか、更に地文學的に吟味してみても如何な

る態にあり、如何なる變化活動をしてゐるか、それは全く地球を物質として生物に關係なく進める研究である。生物との關係はあるが、敢て無視した究明である。つまりこれは寫真で、幾ら寸分の違ひなく撮影されてゐるにしても、吾々として見れば色彩のないのが物足りない。顔には顔の色彩があり、唇は赤く眼は黒くあつて欲しい。さういふ自然の形状色彩に於いて一切の宇宙世界を見たいといふのが、吾々の最初の希望であつた。そしてこの希望も亦、前に宇宙本能と呼んだ吾々の先天的な理性の要求の一部であることは改めて言ふを須ひない。

吾々は人間である、人間は萬物の靈長である、萬物の靈長たる人間は神の模倣であり、神の自らに似せて創り給ふた特別な生命である。一切生物は我に於いて何の關りもない。さう思つて事済むならば、人間何の世話もない話だが、少しく物を自由に考へる能力のあるものはそんなことでは満足しないであらう。吾々はどこから来たか？ 父母から。父母はどこから来たか？ 先祖から。先祖はどこから来たか？ 日本なら天から高天原に降つたと来る。西洋なら神が泥土で以てアダムを拵へ、アダムの肋骨を折つべしよつてイヴを拵へたと来る。然しそれは神話であり物語である。私達は今神話や物語を相手にしてゐる暇はない。こゝで我々の興味の對象

にする問題は、『宇宙とは何ぞや？』及び『地球とは何ぞや？』に對する意味に於ける『生物とは何ぞや？』である。それに關聯する『人類とは何ぞや？』である。即ちそれ等の平易な科學的解明の期待をこそ、吾々は本書に繋がうと欲するのである。

然し、こゝで生物學や人類學を説かうといふのでは勿論ない。抑も、生物學は一般に生物を研究する學問であると言つてしまへば、事甚だ簡單のやうに聞えるけれども、實際は中々そんな譯合のものではないのである。話がこゝに落ちたのも何かの因縁であらうから、少しく詳しく話をして見やうと思ふが、先づ動物學及び植物學は生物を取扱ふ學科の中の最も初歩的な學問である。そんならその動物學はどういふことを職分とする學問であるかといふと、これは個々の動物を先づ精密に觀察し、犬なら犬、松なら松の本質的な特徴を見極めて、つまりこのセッターの長い毛やあの五葉松の上り根などといふ一つ／＼に於ける個性的な特色は全部捨てて行つて、犬又は松といふものの概念を作り上げる。更にこれを猫又は薔薇などといふものと比較して辨別をつけ、犬は犬科に猫は猫科に、松は松柏科、薔薇は薔薇科に入れるといふ風に分類する。そして何は何科に屬して如何なる特徴を有するといふ具合に記述する。動物學と

普通に言はれてゐるものは、たゞかうすることだけが任務である。——序に言つて置くが、かういふ同じ遺口を以て天體を取扱ふものに記述星學といふものがある——。この動植物學に平行するもので、寧ろそれらの下請負のやうな仕事をするものに、動植物形態學及び動植物解剖學があつて、動植物本來の外的及び内的な形態構造を究明するのである。

然しながら、これはかういふものだとはいはれても、何故これはかうであるかと聞き返したいのは、人間の持つて生れた病である。本能である。動植物學に對して、一度かういふ反問を投ずれば既にそこに生物發生學といふものが生ぜざるを得ない。或る生物、それは最初是一個の生殖細胞であつた。それが受精卵となり胎兒となり、嬰兒となり幼兒、少年、青年、成年といふ風に變化發育して來た。その各々の有様、發育の仕具合、變化の理由等を研究するのが今の發生學である。然るに、例へば犬といふものはさういふ風に變化發育して來るものでもあらうが、犬そのものはどこからどうして現れてきたものであるか？ 天から降つたか地から湧いたか？ 犬と狼や狐、杉と檜、西瓜と冬瓜などは頗るよく似てゐるが何か關係でもあるものなのか？ かういふ風にして生物の種族の起源や、それから變種が出來て來、それに進化が加つ

た事實、經過、理由等を研究するとなると、つまり發生學を大袈裟に生物全體を對象として行ふと、最早や發生學ではなくて進化論といふものになつてしまふ。ところが生物の進化といふのは、いや一般に嚴正な意味に於ける進化といふことは、親から子、子から孫、孫から曾孫と、順次に生殖によつて代を重ねてゆく間に、徐々に外形及び性質の變化してゆくことである。然るに生殖によつて代を重ねる場合の變化若くは無變化を研究するとなると、是非ともそこに遺傳學といふものが挿まらなくてはならない。そして從つて進化論に於ける中心は遺傳學といふことになつてくる。(本書第二編『進化と遺傳』参照)

更に眼光を深きに致して、一般生物の生物たる所以、つまり生物の生動生活する現象そのもの、換言すれば生物そのものではなくて生物現象そのものを見窮めやうとすれば、以上の如何なる學科も役には立たない。必ずそこに細胞學その他一般に生理學といふものが現れてくることになる。即ち一般生理學は、生物は如何なる經過を経て如何なる状態にあるかといふこと以上に、生物は如何にして生物であるか、何故に生活現象を営み得るかを研究するものである。以上列擧した學科、即ち動物學、植物學、動植物形態學、動植物解剖學、生物發生學、進化論、

遺傳學、生理學と、これだけのものを併せて一般生物學と稱する。これだけの學科を、いくら全速力で駆け抜けやうとしたところで容易の業ではない。のみならず、いくら細胞現象を詳しく調べたつて生命の本原は分ることではなし、更に細胞を細分して化學的に原子を検べても、乃至は物理學的に電子といふ假説を持ち出して、結局それは解らず仕舞ひに終る。どうせ解らず仕舞ひに終るものならば、馬鹿正直に始から終りまで辿らなくてもつと手際の良い方法が他にあらうといふもの、本書は例ひ手際が悪くとも、そして學問的ではなくとも、天地人を一貫して統一的に理解するといふところに第一の目安を置かうと思ふのである。

天地人、人はこの場合三等賞である。斷然情實を毀擲して、本書に於いては人を特別扱ひにしない。特等賞を與へない。人間を生物として扱ひ動物として扱ふ。その代りに、以上列擧した學科の中で、本氣になつて生命の起原や生物の將來、引いては人類の將來などといふものを取扱つてゐるものは一つもないが、ここでは敢てそれを試みやうとする。早い話が包括的な宇宙の科學的な三世相を提供しやうと思ふのであるが、勿論世の中にそんな學問はありませず、前世殊に來世の事柄は頗る曖昧であるから果して眞實であるかどうかは保證の限ではない。た

だ科學的といふ名の手前、苟も科學的に根據のない想像説は猥りに述べないといふことだけは固く約束しやう。……さて、これで暇乞ひも濟んだ譯であるから、そろ／＼と出發するとしやう。但し、今度の大旅行は少し風變りな旅行である。千里の道も一歩からといふのは普通だが、これを正反對に行つて先づ初つ鼻に時間空間的に無限の遠さにまで飛んでゆき、そこから歩を起して昨日までも今日までも吾々の居つた場所へと戻つてくるといふ旅程を探る。それが最も樂な道順なのだから致し方がない。

第二章 古代の宇宙

一 天文學の生立

古代の宇宙といふても、現代の宇宙と宇宙そのものに變りがないのは勿論である。極く規帳面に言へば、そこに幾らかの相違はあるかも知れないが、然し高々四五千年の歲月は宇宙にと

つては尻の河童で、例へていふならば古代の宇宙と現代の宇宙との差は、一秒間前の私と一秒間後の私との差ぐらゐの程度のものである。まあ、有るといへば有るやうな、無いといへば無いやうな、有つて無きが如き差異にすぎない。

然し、客観的な宇宙そのものはさうだが、人間に於ける宇宙、つまり人間にとつての主観的な宇宙は、どうして、古代と現代とは大した相違の仕方である。早い話が、古代の宇宙は世界の上方に自らぐるぐる廻つてゐる宇宙であつた。然るに現代の宇宙は、殆んど動かない星々の間を地球の方で鐵砲玉のやうに飛び廻る宇宙である。天地が引つくり返るとは正にこの事で、これより大きい變動はこの國の形容詞にも見當らない。この大變動は誰でも知つてゐる通り天動説と地動説との交替であるが、古代の宇宙は無論この天動説の宇宙であつたのである。人間生れて天を見なければ盲であらう。からして、天文学はどこから發祥したかと問ふのは、宛も人間はどこから發祥したかと問ふのと同じことになる。精々割引して、人類の文明は最初どこから起つたかと訊ねると全く等しい。蓋し、苟くも天文学を抜きにした文明といふものは有り得ないし、また有り得なかつたからである。然らば、改めて人類の文明はどこから起つ

てきたかと訊くならば、第一に埃及、第二にバビロン、第三に印度、第四に支那といふところであらうか。それらの諸國に於ける世界最初の文明は、各々別々に發達したと同じに、それらの文明國に於ける天文学もまたそれ々の事情の下に各々獨特の發達を遂げたのであつた。

以下、その各々獨特の特徴を有する天文学を極めて簡単に説明しやうと思ふのであるが、この事は本書の目的たる天地人の系統的科學的現解にとつて不必要の事柄にも思はれるかなれど、事實は必ずしもさうではない。何しろ吾々はこれで東洋唯一の一等國の國民で、憚りながら後れ馳せの俄か仕立の文明人なのだから、いろいろの知識をこつちやくたに掻き込んでゐる。つまり掃溜のやうな先入主を持つてゐるのであつて、東西古今の凡ゆる學術から擇り取つた斷片的知識を捏ねて、日本一の泰園子氣取りで得意然と携帶してゐる。けれども、この泰園子にはヴァイタミンが缺乏してゐるさうで、あんまり文明的な食糧品ではないさうな。そこで、諸君の携帶に及ぶ泰園子を食糧化學的に分析し、鬼ヶ島を征伐しにゆくならもつと榮養價に富む食糧を携帶する必要がある所以を説き明す爲には、敢て以て古來の天文学説を簡叙する要があると、かういふ論法である。つまり科學的に根據のない天文学的先入主を追ひ出す爲に、それが多少

とも必要だと思ふのである。

二 エジプトの天文學

A 沙漠の星とナイルの汎濫

今言つたやうに、各國の天文學は皆別々に發達してきたのであるから、何も本家争ひや起原争ひをする必要はないが、西洋歴史を見ると開卷劈頭に『埃及』が出てくるのを見ても解るやうに、西洋に於いて一番最初に開けた國は實に埃及であつた。約そ西曆紀元前五六千年に既に相當の文明が開けて居つたやうで、従つてその頃からして餘程進んだ天文學があつたものらしい。

埃及といふと誰しもあのピラミッドを思ひ出すであらう。ピラミッドを思ひ出すくらゐの人は、近くに生えた二三本の椰子樹と遠くに霞む沙漠の地平線とを併せて思ひ起すであらう。そ

れだけなら一度ライオン齒磨の廣告に見ただけでも事足りるが、世界地理の一通りを知つてゐる者にとつては、埃及を思ひ出してナイル河を思ひ出すことを忘れるやうな頓間はまああるまい。言ふ迄もなくナイルは埃及の母であり、ナイルによつて埃及は大沙漠の殺戮から護られてゐるのである。沙漠とナイルとは埃及にとつては取りも直さず地獄と極樂とでなければならぬ。

これは或る旅行者から聞いた話であるが、平常日本の水氣を含んで潤んだ夜空を見つけた者には、大陸の夜空はまるで別ものやうに感ぜられるさうだ。日本の文人も支那から輸入して『星斗闌干』などといふ文句を使ふけれども、實際の日本の星斗は闌干ではなくて朦朧だといふのである。日本では何だか水の底にでも沈んだものやうに見えるが、あちらでは澄み切つた空から恰度糸で釣したものやうに見えるといふ。然も埃及は名にし負ふ熱帶國で、沙漠が出来る位だから空氣も乾燥し切つてゐる。そこで夜になると星斗闌干だ。然るに、日本などの山國ではどちら向いても山また丘、森また林、とかく目は遮られ天は劃られ勝である。ところが埃及となると、一度視線を放せば廣漠萬里目路の涯も白砂の、雲か山か吳か越かも何もあつ

たものではない。そして唯見る満天星斗闌干だ。星を見まいと思つても、星より外に見えるものがないのだから仕様がなない。天文學の起らざらんと欲するも豈得べけんやである。

然る折に、埃及には更にもう一つの豈得べけんやがあつた。それは何かといふと、例の埃及の動脈たるナイル河の汎濫である。ナイル河はその源を赤道直下の中阿山地、レウエンソリ山麓のアルバート・エドワード湖及びアルバート・ニヤンザ湖に發して北し、この白ナイルはアビシニヤ高原タナ湖に發した青ナイルとカートウム附近に於いて會し、恰度臺灣の南端から千島列島の北端までに二三百里を加へた位のところを一氣に流して地中海に朝する。だから其の河口近くになつてこそサハラ沙漠でもありリビヤ沙漠でもあらうが、全長の三分の二以上は鬱蒼たる大森林の間を通つてくるのである。然るにその緯度の高い赤道地帯には、毎年定期に日本の梅雨のやうな大雨期が來るのであつて、その爲に年に一度は必ずナイル沿岸一帯が汎濫する。汎濫といへばつまり洪水で、甚だ有難くない御見舞のやうだが實はさに非ず、ナイル河は他の川と違つて汎濫するが故に貴いのである。何故かといふと、汎濫する度に上流から肥沃な泥土を運んできて、味も素氣もない砂地の上に乗せてくれるのだ。つまり或る一定の時日が

過ぎて、すうと汎濫が引いてしまふと、そこには廣々とした豊饒な田畑ができる譯だ。そして氣候はあの通り、暖いときてゐるから、人々は麥なり豆なり米なりを持つて行つてば撒きさへすれば、勞せずして多分の收穫が得られるといふもの、こんな有難い話は又とあるものではない。さればこそ、人間は昔から横着者であつたから、吾も吾もとナイル河口附近に集つてき、集つてきた連中は耕す必要がないので至極呑氣であつたから、是を觀察したり象形文字を刻命に書いたり、スフィンクスを彫つたりピラミッドを築いたり、つまり文明をそこに起した譯であつた。

文明ができた。家も今までの掘立小屋ではいけないから、少し立派に建てやう。町も作らう道も作らう。……さうなると、塞翁が馬で今度は年一度の洪水を如何せんである。折角立派なものも拵へても、一年こつきりでは遣り切れない。少し手の混んだものだといふと、やつと出来上つた頃には汎濫がきて根こそぎぶん流して仕舞ふであらう。それも仕方がない。何を言ふにも埃及の命の親のナイル河の仕業だから有難く洪水を頂戴しやうが、せめていつ何時その洪水の御見舞をうけることになるか、それだけは是非聞かして貰ひたいものだ。それによつて

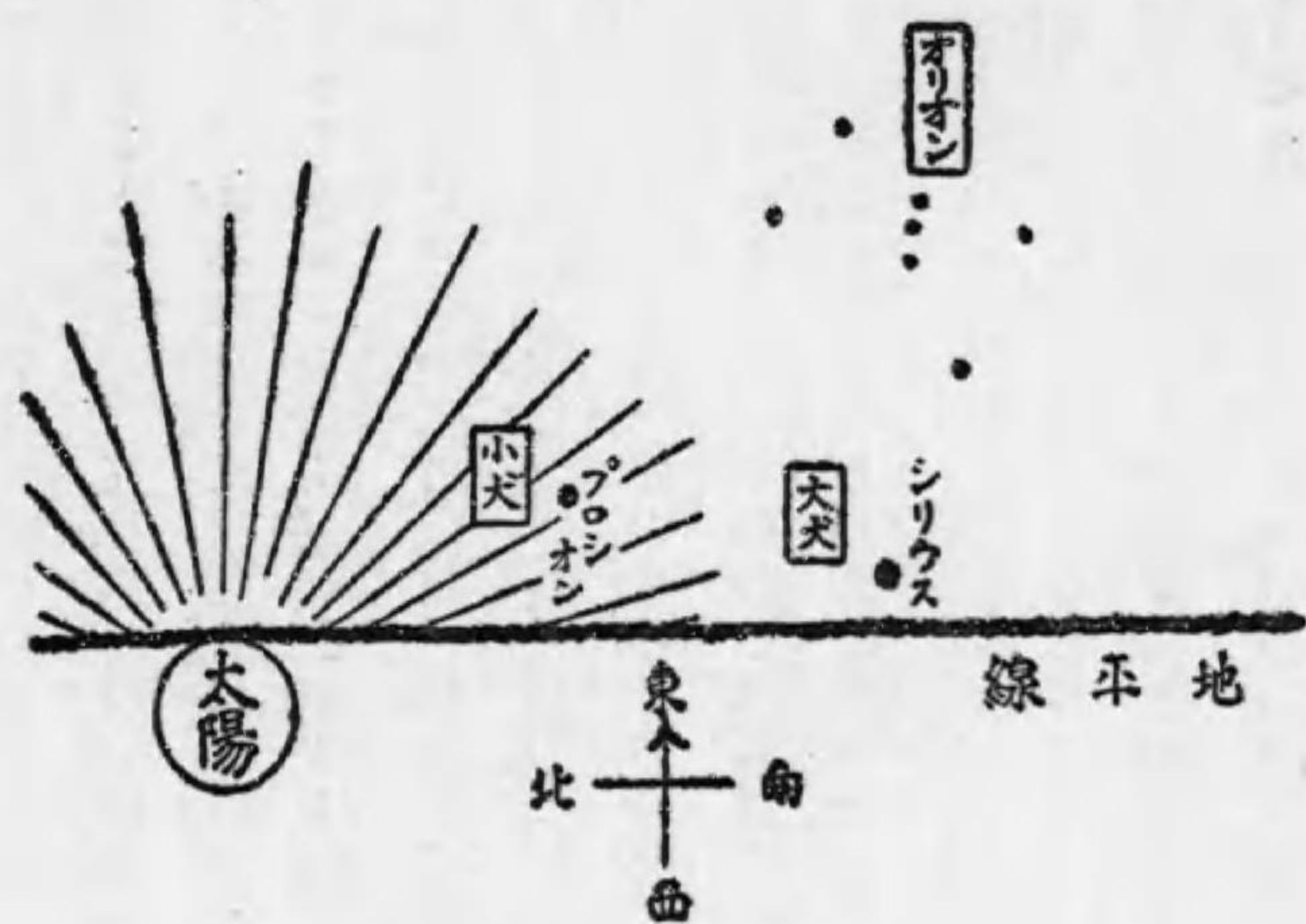
こつちにもいろ／＼の都合や手配があると、かういふ希望を彼等は抱くことになつたのである。これは成る程無理のない話で、日本では地震を豫知する方法はないかといつて大騒ぎしてゐるが、大地震なんでものは間のよい人は一生の中に一度も會はずに済むことだが、毎年きつと一度は見舞はれる大洪水だとすると、これは是が非でも豫知する必要があらうし、また豫知する可能性が十分にある。そこで彼等は、外にどうにも仕様がなないものだからして閑に飽かして天文を観察するといふことになつた。星がどう廻つてどういふ具合になれば洪水が来るか、去年はどうだつた、一昨年はどうだつたといふ風に、根氣よくそれを續けたものである。勿論、そして仕舞ひにはとう／＼間違ひのない見當をつけることが出来た。つまり或る星の廻り合せの具合から、さあ愈々汎濫期になつたといふことを知り得るやうになつたのである。無論望遠鏡などといふものもない時代で、凡て肉眼で熱心に観察した結果だから恐れ入らざるを得ない。

B シリウスの出沒

櫻が散り、藤や葛籬もすぎて、梅の實が枝間に青玉を聯ねる頃になると、空がどんよりと曇

つてしわ／＼と小雨が降り出してくる。これが日本の梅雨だ。梅雨は『さみだれ』すなはち五月雨とも言はれて、五月六月の交に襲ふと極つてゐるが、五月は即ち五月で年に一過しかない。然るに、當時の埃及には五月も六月もなかつたのである。つまり月日の區切りといふものがなかつた。だから何時が正月で何時が暮やら、一年が何日あるものやら、況してその一年を何月に分けるなどといふことは一切なかつたのである。ただ、段々陽氣が暖くなつて洪水が始まり、それが引いた後に蒔いた種が實つて收穫がすむと次第に寒くなる。と、また段々暖くなつて洪水がくる。それだけのものであつた。さういふ風に年も月も日もない状態は、吾々には一寸想像がつかないが、そのつべらばうな月日の間に於いて、的確に汎濫期を見定めやうといふのだから並大抵のことではなかつたのである。

けれども、とう／＼彼等は成功した。何によつてかといふと、それは『シリウス』といふ星の動靜出沒に目をつけることによつて、ナイル汎濫の時期を豫知することに成功した。試みに一月一日午前零時に眞南の空を見るといふと、通常『三つ星』といはれる『オリオン』の三點を連ねた延長線の上に一つのかかなりな星が光つて見えるであらう。これが問題の『シリウス』



八月下旬午前十時

であるが、勿論この星も固有の運動をして
 るから、一定の時間に一定の空間を占め
 てゐる時は一年に一度しかない。ところで
 この星は、一月から二月三月と進む中に、
 段々段々に東の方に片寄つてゆく。そして
 六月七月となると太陽とシリウスとは餘程
 近づいて行つて、然も太陽と一緒に出沒す
 るやうになるから、肉眼では到底見定め難
 くなる。つまり五月末からかけて六月七月
 とはシリウスが見えなくなるのである。
 然るに七月も下旬になつた頃、朝早く起
 きて遠い地平線上の東の空を睨んでゐるう
 ち、ほのぼのと黎明が白みそめて數ある星

も一つ消え二つ消え、殆んど凡ての東天の星が消え果て、將に曙光紅を潮せんとする折し
 もあれ、チラリツと例のシリウスの見える朝がたつた一朝ある。全く一朝つきりである。さ
 あ、シリウスが見えたとすると、その日からして大ナイルの水嵩次第々々に増し始め、やがて
 間もなく洋々として田園に汎濫する。このことは殆んど間違ひのない事實であつて、埃及人の
 熱心は遂にこの事實を五千年の昔に發見し、このシリウスを以て埃及國民全體の運命を支配す
 るところのナイル汎濫を正確に豫言する星であるとなした。

○ 最初の太陽曆

埃及人は、五千年の昔にシリウスのチラリと現れる特別な一日のあることを知つた。とすれ
 ば、その特別な一日と一日との間が満一年になるといふことは阿呆にだつて解らねばならぬ
 事柄である。そこで彼等は、尙ほも根氣よくシリウスの運動と、シリウスと太陽との關係とを
 觀察した結果、引いて太陽をれ自身の現象や運動をも精密に知るやうになつた。その關係から
 彼等は一年の長さを三百六十五日四分の一といふ、随分際どいところまで正確に知るに到つた

のである。

今、一年がどれ丈の長さであるか判らないものと假定して、今日備つてゐる凡ゆる器械や設備を利用してそれを確定しやうとしても、なまなかの騙け出しには到底出来ることではない。然るに機械などといふものは遠眼鏡一つなく、専門的な天文學者などといふものも居つたらしくもない何千年の大昔に、言はば素人が親譲りの目の玉一つでもつてきちんとしてそれを定めたといふのだから驚かざるを得ないではないか。それといふのも、實は埃及人のナイル汎濫といふ極めて實際的な現象を豫知しやうとする努力が、長い年月の後にシリウスの發見となり、シリウスの一年一度の神秘的な出現が偶々太陽の近傍に於いてなされる故に、惹いては太陽の運行を根氣よく観測した結果に外ならない。

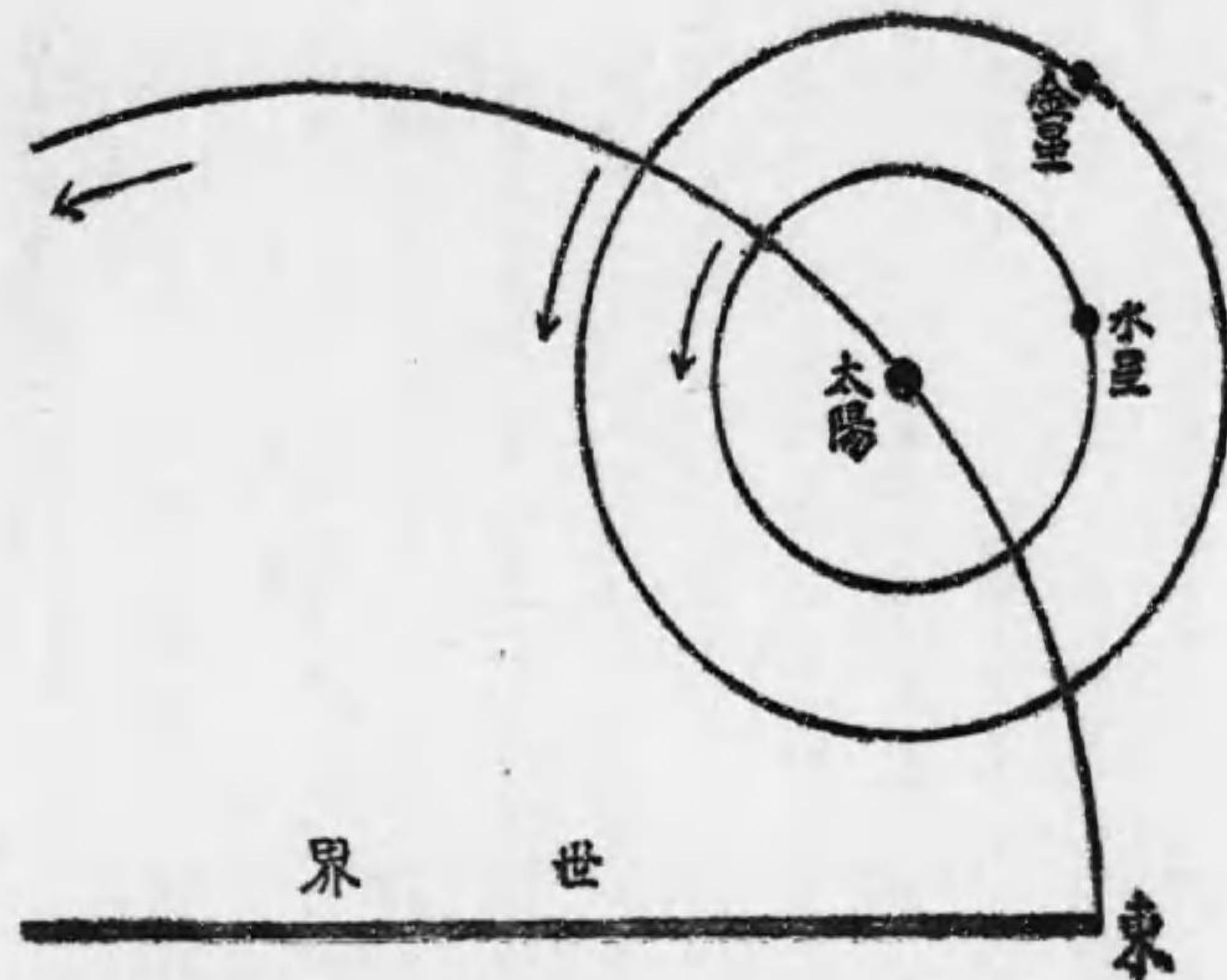
今日吾々の使用してゐる太陽曆、即ち太陽の運行の具合からして一年を三百六十五日と四分の一に分ける曆法の最も古いものは、そのやうにして先づ埃及に於いて作られたのであつた。然し、例ひ其の理法は同一であつても、現に吾々の日々の役に立つてゐる曆法は直接にはこの埃及太陽曆に負うてはゐない。寧ろそれはバビロンの系統を引いたもので、埃及のそれに関係

はあつても間接である。

D 遊星の研究

『シリウスがもう出る時分だ。』といふことになる、埃及人は毎朝未明から目を皿のやうにして東の空を睨んだものである。勿論十日や二十日の無駄骨折りは覺悟の前、よしんばシリウスが出たにしようとして、あの太陽の白い輝きの中から一粒の水珠でも撥ねかつたやうに、チラリツとほんの少しの間見えるに過ぎないのだから、一寸油断をすると見損つてしまふのである。そんな譯で、彼等は熱心罩めて太陽の現れる前の太陽の現れる筈の空を観察した。

そこいら邊を見てゐる以上、嫌でも應でも見なければならぬ星が一つある。それは例の『明けの明星』で、實に爽快な光を放つて輝くからして、どうでもかうでも目に這入る。目に這入るからして、シリウスもシリウスだが、此奴とナイル汎濫とはどんな關係になつてゐるかといふ具合に、彼等の觀察眼が延びて行つたのである。尤も埃及の天文學は太陽とシリウスの邊に始つたのであるから、細かい観測は太陽とその附近に限られて居たかの觀があるのは已むを得



埃及人の遊星軌道

ない。
ところが、さういふ観測をしてゐる中に、太陽を中心にしてその近邊を右に左にうろついてゐる二つの星のあることを発見した。言ふ迄もなく其れは金星と水星とである。そしてこの金星と水星とは、單に太陽の近傍を空巢狙ひのやうにうろつくのではなくて、何れも太陽を中心にして圓を畫くが、ただ水星の畫く圓よりも金星の畫く圓の方が一廻り大きいといふこと、そのことを彼等は見極めたのだから益々以て偉い。即ち埃及人は既に數千年の昔に於いて、上の圖のやうな天

文を考へて居つたのである。

埃及人は、この水星と金星との二つの星の研究によつて、『星は凡てそれ獨特の軌道を持つてゐる。』といふ確信を持つこととなつた。これは實に大した発見であつたので、この點ではピロンの天文に一步を先んじてゐると言つていい。然し勿論凡ての星が太陽を中心とする軌道を廻るものではないが、少くとも今の二星は太陽を中心とする圓を軌道として持つてゐるといふ説であつた。さういふ説を立てた程であるから、水星や金星の外に火星や木星や土星なども観測しただらうし、その他の恒星についても相當の研究を積んだに相違ないが、先づ先づこんなところである。

五 バビロンの天文學

A 正直な理詰の天文



圖ンロピバ代古

青空を見る。太陽が没すると、その青空に星が輝き出す。星空を見る。ところがその星空の星は動くのである。凡ての星は、よく氣をつけて見ると、春から夏秋冬をかけて次の春までには、ぐるつと天を一周するやうに動くのである。また、更によく氣をつけて見てみると、去年見えなかつた星が今年の空に現れる。さうして來年はまた見えなくなつてしまふやうなことがある。……これは不思議だ。然し面白い。一體どんな機械になつてゐるんだらうと、古

埃及の天文學は實際上の必要から發達した、言はば幾らか偏頗なところのある天文學であつた。然るにバビロンの天文學はさうではない。別に差迫つた實用に迫はれる譯ではないが、天といふものは見れば見るほど不思議なものであるから、何とかしてそれを理詰に縛つて不思議でないものにした、かういふのがバビロン人の天文に心を済める發端であつたのである。どうしてまたさういふ發端を擱まへたかといふと、矢張りそこにはそこがある。元來古代のバビロンといふ處は、左の圖を見ても分るやうに大部分はチグリス及びユーフラットの兩河に灌がれる世界有数の沃野であり、殊に埃及と違つて水に不足のない茫茫たる大草原であつた。からして、牧草は無制限にあつて牧畜には持つてこいの土地である。古代の所謂水草を追ふて西し東する遊牧の民の、ここに絶好の足留を見出したのは決して無理ではあるまい。さういふ國柄であつたから、古代のバビロン人は殆んど皆牧畜者であつた。従つて彼等は、悠々たる青天井の下に、そして茫茫たる青草原の上に、點々と部落を組んで天幕生活を續けたらしい。さすれば此所でも埃及と同じに、寝ても覺めても目に映るものは青い地平線と青空とより外になかつたであらう。

代のバビロン人は腕を組み直して考へ始めた。ここのところが埃及人と大分趣を異にする。埃及人はナイルの汎濫を豫知する爲に、その目標を星に見つけやうといふ實際的な動機から天文を研究し始めたのであつたが、バビロン人は牧畜者の夜間の閑潰しに、例へば『智慧の輪遊び』でもするやうな氣で天文を研究し出したのであつた。従つて彼等の研究は、どこか餘裕があつてせせ／＼しない。シリウスのピカリなんていふ際どいところに目をつけずに、抑々天といふものはといふ風に大雑把に出る。正直に誰の目にも見える事實を基にして、天といふもの全體の構造を説明しやうとかかる。からしてバビロンの天文學は、皆がいろ／＼の意見を出して、いつとはなしに一つづつ目鼻がついて行つたやうな具合に進んできたのであつた。

B 天の構造

林檎が實つてゐる。何故地上に落ちて來ないかといふと、林檎には莖があり、莖は枝について居、枝は幹から分れ、幹は根から立つて居り、根は地中に張つてゐるからこそである。莖なく枝なく幹なく根なき林檎が、ただ空間に浮んでゐて地上に落ちて來ないなどといふことは、

金輪際あり得る筈がない。それと同様に、星が何の支もなく高い空間に浮んでゐる、然も一年かかつてぐるりと廻るなどといふ藝當は、どう罷り間違つても出來つこないと、バビロン人は考へたのである。なるほどこれは一應尤もな、至極正直な考へ方だと言はばねならない。

そこで、吾々の地上の世界の上に、硝子のお椀を被せたやうな格好に、途方もなく大きい半球形の無色透明な天井が被ぶさつてゐて、その大椀の裏側に澤山の星が嵌めこまれてゐるのである。そして其の大椀がそろそろと一年に一廻りするやうに廻轉するからして、従つてそれに嵌めこまれた星達も、星同志が同じ位置を保つて一諸にぐるりと廻るのだと、かういふ風に考へた。この場合の無色透明な空洞な半球形の丸天井、つまり大きな乳鉢のやうなものを指して彼等は『天』又は『天球』と言つた。これは決して今日吾々が考へてゐるやうに、漠然とした空間の擴りを意味したものでなかつたことは注意を要する。

然るに、よく／＼見るとこの天球に喰つついて居ないで、別に一人旅をする星が少しばかりゐる。それらはどう見ても天球に喰つついてゐる星達と行動を共にしない。第一が太陽である。第二が月である。その他、金星、火星、木星、水星、土星の各々は、各々別々の行動をと

ることは確である。して見るといふと、太陽は太陽を嵌め込んでゐる『太陽天』の旋廻によつて東から西へと廻り、月の運動は『月天』の運動により、金星、水星、火星、木星、土星は各々の天の廻轉運動によると考へなければならぬ。さうするとつまり各々の頭上には八ツ組の乳鉢が被さつてゐる譯で、然も七枚の乳鉢を通して尙ほ北斗だとかオリオンだとかの恒星が仰がれるといふのは、天といふものの無色透明なことを證し得て餘ありといふべし。これがバビロン人の頗る得意な天の構造の説明であつた。なるほど、飽くまで吾々の肉眼を信用するならば、かういふ風にでも解しなければ天體の運行の説明がつかないであらう。

ところが困つたことには、時々天上から雨が降つてくることである。何しろ降る。降る以上は天上に水がなくては協はない。いろいろ考へた揚句、彼等は恒星天の上にもう一つ『雨の天』といふものがあつて、常に満々と水を湛へてゐると斷定した。その證據には、無色透明な八枚の天を通して、底しれぬ淵のやうに蒼々と見えるといふのである。これも理屈だ。然らばどうしてその水が地上の世界に降つてくるのかといふと、各々の天には細かい穴が開いてゐて、それが爲に天の水が小さい水玉になつて落ちてくるのだといふ。古代のバビロン人に會つては、

どんな難問題も立ろに解決されてゆくから實に面白い。

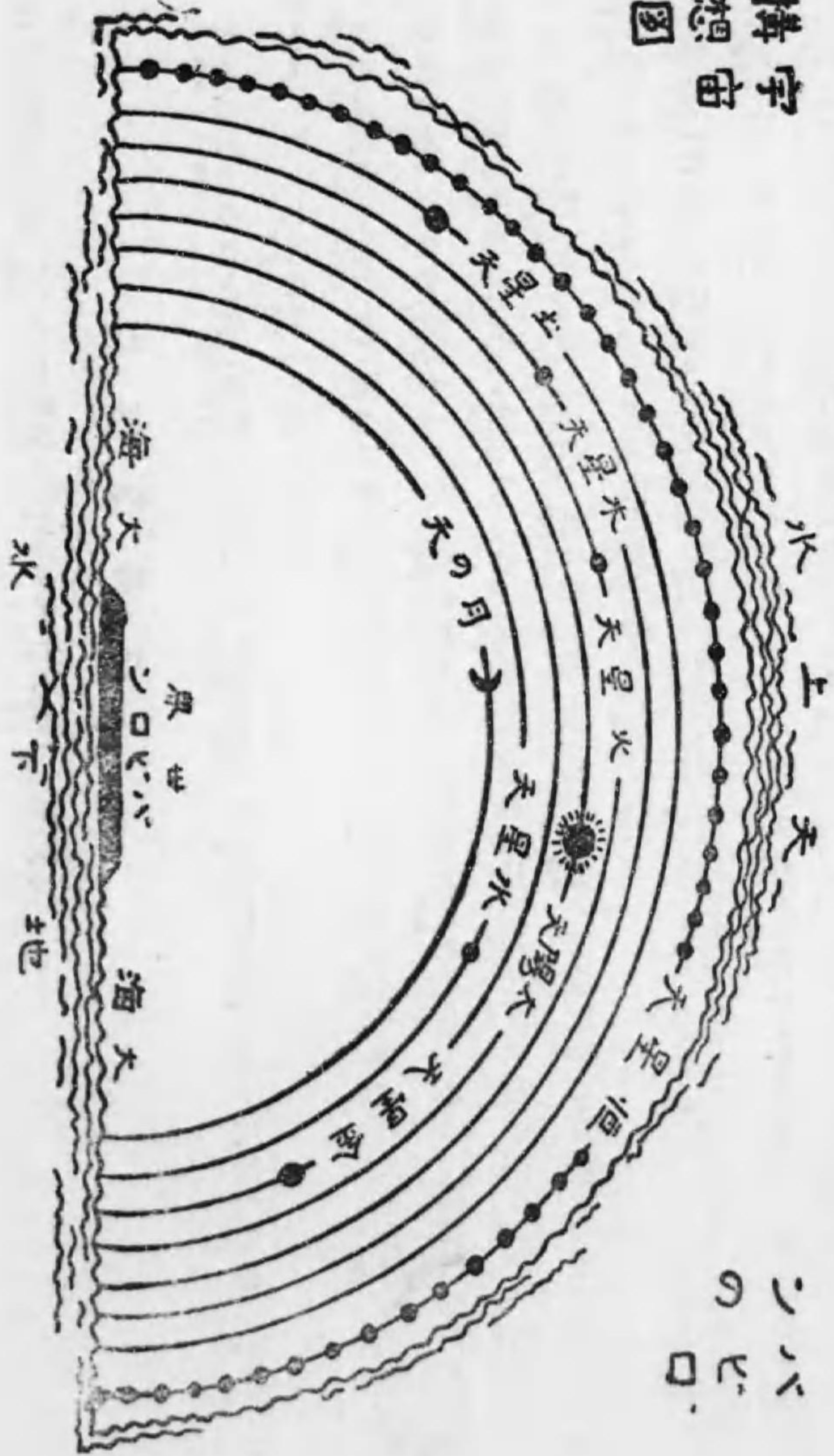
C 地の構造

以上で頭上のごとは大體解つたが、肝心な吾々の世界はどんなことになつてゐるか？ それをもバビロン人は考へたのである。

東の方に遠く旅行して歸つてきた人の話をきくと、逆も廣い海があつてそれ以上は行けなかつたといふ。つまり裏海やベルンヤ灣の岸まで行つてきた人の報告である。西に行つた人は地中海や紅海の岸まで行つて戻つてくる。南にゆけば亞刺比亞海で北に行けば黒海だ。彼等はいろ／＼聞いて総合して見た結果、吾々の居るところは四方八方水にかこまれてゐるに相違ないと考へるやうになつた。これも全く無理のない話である。

今度は山に行つて見る。と、方々に泉があつて盛んに地の底から水が出てゐる。方々の泉の水が集つて、あの洋々たるチグリス・ユーフラット河を作り上げてゐるのだ。して見ると地の底の水といふものは並大抵の高ではあるまい。現に、少し地を掘るといふと水が噴いて井戸が

天竺の地象



できる。いよく以て地の下は水に相違ない。つまり吾々の住んでゐる世界といふものは、大海に浮んだ土や岩でできてゐる大きな筏に違ひない。

かうなると、天の上も水だし地の下も水、地の四方も亦水で、どこもかしこも水だらけである。して見れば世界のものといふ物は、結局水のどうにかなつたものではないかしらんと考へた。現に水が古くなれば水垢が溜り、子子などがわき、藻のやうなものも生える。どうも、そんなことかも知れないぞと考へた。これは舊約聖書にも天地宇宙の根本は水から出来てゐると書いてあるし、希臘哲學の祖と言はれるターレスも世界萬物の原質は水であると言つてゐるが、舊約書にしる希臘哲學にしるバビロンの文明から影響されたことは甚大であるからして、萬物は水の凝つたものといふ考の最初はバビロン人から出たと見るのが至當のやうである。それは兎に角、以上のやうにして古代のバビロンに於いては、一通りの宇宙の構造が出来上つた譯であるから、それを圖にして示さう。

D 天體崇拜と太陰曆

つたやうな運行をするのだから遣れ切れない。勿論今日では、その運行を理詰めに理解することもできれば、また従つて豫断することも出来るけれども、古代のバビロンの素朴な天文学の力を以てして、その出来る道理のないことは極めて當然である。けれども彼等は、どうでもかうでも其れを解釋しやうとした。が、理屈ではどうにもならない。手に負へない。そこで彼等はそれを感情の方面に訴へて解釋しやうとしたのである。つまり星——といつても恒星ではなく遊星のことだが——の運行と人生とを結びつけることを始めたのであつて、金星が逆戻りをし出したから悪い病氣が流行りさうだとか、それがまた元の道に歸つたから流行性感胃も終熄に近いとか、火星が急角度で曲つたから何處かに戦争があるに違ひないとか、木星が黄道を離れすぎたから油断がならない、今に何か天罰がくるに相違ないとかいふ風に、一々星の歩みをば人生の象徴として考へたのであつた。

遊星の歩みの跡は、昔から怠らず記録されてきては居たが、殊にそれを人生との間に何等かの因果關係があると考へられて以來は、頗る熱心に觀測され且つ記録された。それを比較研究して見るといふと、戦争のあつた年は何星は渦を巻いてゐるとか、何病の流行した年は何星が

どういふ風に輪を畫いてゐるとか、幾らかそんな見當がついて來たから、さあ堪らない。吾々人間の社會を、その根本に於いて支配してゐるものは、實に天であるといふ思想が生じてきた。

天の旋轉は人生を支配し、人類の善行非行は天に通じて之を喜ばし且つ怒らし、天の喜怒哀樂はその運行に現れ、そして其の天の運行は觀面に人生に禍福を齎らすと、かういふ關係に彼等は考へたのである。

とすれば、天は、乃至星は、取りも直さず神である。吾々はこれを平氣な顔をして眺めて居てはならない。之を祭り、之を崇め、これを拜し、之を和げ、之を喜ばして、以て吾々人類に福祉を垂れ給はんことを冀ふのは、これ當然の道である。斯くの如くして彼等は遂に『天體崇拜』をやるやうになつた。

然るに、天體は一つや二つではない。殆んど無數にある。そして彼等にとつては、星は凡て神様であつたからして、彼等の崇拜した神様は實に文字通り『八百萬の神』であつた。その八百萬の神々の中にも、日本ならば上は天照皇大神から道陸神だの三尺坊だの、お稻荷さんやお狸さんや果は賽の神などといふものに到るまで、無數の等級があるやうに、バビロンの星の神

にもそれぐの位があつたものらしい。けれども就中最も高い位の偉い星の神は、實に『太陰』即ち『月』であつた。これが大神『シン』として、バビロン人の崇拜を一身に鍾めた神様である。月は彼等の大神であり、神の中の神であり、神の首領であり、人生の總支配者である。それ故に彼等は、熱誠を罩めて細大洩さず月の動靜を觀察した。いや、拜觀した。さうするといふと、月は二十七八日を以て天をぐるりと一廻りしてくることが、先づ最初に解つた。その間に一度太陽に近づいて行くが、さうした後に極く細い三日月がチラツと西の空に現れる日がある。これが即ち新月で、新月の現れるのはつまり宇宙の秩序の新規に始まる時である。からして、始めて新月の現れる日は人間社會にも一轉期を劃する日であるから、彼等はこの日を朔日と定めた。そのやうにして、約三十日を以て一月とする一種の曆法を拵へたのであるが、それが言ふ迄もなく太陰曆であつた。

バビロン人は、凡ての基準になるところのこの月の出没運行を正確に觀測する爲に、方々に觀測所をつつたが、どうも西に行けば行くほど月に近いやうな氣がするので、バビロン領の一番西端れに出来るだけ完全な觀測所を拵へたのである。その場所が、前に出した地圖に見え

るシナイ山の頂上だ。この山は餘程變な山であつて、北は地中海で南は紅海、東はシリヤの平原で西はナイル河を距ててリビヤ砂漠といふ地點に、ボツクリと九千三百呎の高さで聳えてゐる山である。この頂上ならば成るほど月の登るのも月の落つるのも、誠に具合よく見えるに相違ない。因に言ふとバビロンでは月を『シン』と呼んだが、そのシンがよく見える山だからして、この山を『シナイ』即ち『月の山』と稱し、今日までもシナイ山だのシナイ半島だのといふ名前が残つてゐる次第である。

四 印度支那の天文學

印度や支那の天文學は、大體に於いてバビロンの天文學と變りはない。何しろこれは極めて正直な天文學で、原始的な考は自然にそこに落ちねばならないやうに出来てゐる。敢て古人とは限らない、現代の人々でさへも正直に目の見るところに従ひ、心の感ずるところに従つたならば、日月は東山より出で、西海に没し、恒星は北極星を中心にしてコンパスを廻すやうに

廻ると思ふより外あるまい。實際の吾々の觀察によれば、この通りなのだから東西揆を一にしたつて少しも不思議はない。

揆を一にしたつて不思議はないが、不思議なことが一つある。それは星宿、殊に黃道に當る十二宮の名前が東西ともに全く同じなことだ。即ち白羊宮、金牛宮、雙女宮、巨蟹宮、獅子宮、處女宮、天秤宮、天蠍宮、人馬宮、磨蝎宮、寶瓶宮、雙魚宮の十二が、東洋のものを西洋で譯したのか西洋のものを東洋で譯したのか知らないが、全然符節を合するやうなのは到底單なる暗合とは思はれない。元來それらはたゞ恒星の比較的密集してゐるものに向つて附した名で、普通の人が見ただけでは白羊にも金牛にも見える譯のものではなく、點々と十個ばかりの星が散らばつてゐるのに過ぎない。それにいろんな假定線を附け足して雙女だの巨蟹だのを拵へるのだもの、やりやうによつて處女が遊女に獅子が鼠になる位は朝飯前である。それなのに全く一致するといふのは、これは確かに關係があるに相違ない。どこをどう通つて、いつどんな風に混じたかは分らんが、兎に角彼此相通じてゐること丈は争はれないやうである。

のみならず、支那に於いてもバビロンに於けると同じく天文を以て人事を卜する習慣があ

り、支那曆はバビロンと同じく太陰曆であり、支那曆に於いて重大な意義のある春分點は白羊宮の初點に當り、秋分點は天秤宮の初點、夏至點は巨蟹宮の初點、冬至點は磨蝎宮の初點に當る等、いろいろのことがある以上、二者の關係は並々ならぬものと肯かれる。けれども、何れが先で何れが後であるか、或は別々に發達したものかどんな割合に混じたものであるか、それは今日では到底解らなくなつてしまつてゐる。

五 希臘羅馬の天文学

A 「光は東方より。」

西洋の言葉に『光は東方より。』といふのがある。これは太陽でも月でも、東の方から現れて光り出すといふ意味の外に、西洋の文明はその源を東方諸國に發してゐるといふことを示す言葉である。まあ、西洋文明の源泉はといふと希臘だが、希臘の文明は決して希臘人の一手で

出来上つたものではなく、寧ろ東方の諸國にそれく發達したものを集めてきて、長を探り短を捨て、組織的に整理したものが希臘の文明であつたのである。尤も、この組織的才能といふことにかけては、西洋人は東洋人よりも數等上は手で、東洋はいつでも西洋の原料を拵へる下働きのやうな、言はず割の悪い仕事ばかりしてきてゐるやうである。

それは兎に角、今の光は東方よりの流儀に従つて、希臘の天文學も最初は單に東方からの到來物に過ぎなかつた。然も一番の最初は、或る一派は埃及流の天文學を學んでこれを採用し、他の一派はバビロン流の天文學を學んでこれを採用するといふ風にして、希臘の天文學には埃及派とバビロン派との二派があつて銘々別々のことを言つて居つたものである。その期間が約五百年、五百年といへば可なりの年月であるが、それだけかゝつて兎に角希臘獨特の天文學といふものを仕上げたのであつた。次に、簡單にその道筋を辿つて見やう。

B 希臘天文學の進展

管々しいことは抜きにして、大頭株だけを連ねてゆくことにするが、その第一番に出てくる

のはピタゴラスである。彼は紀元前六世紀の前半にサモス島に生れ、フェニケ、エジプト、バビロン等を旅行して數學や天文學や神學を仕込んで、前五二〇年頃ギリシヤに歸り、クロトナに結社を結んで宗教上、社會上、哲學上の革新を企てた人だといはれる。それは兎に角として、彼の天文學上の第一の功績は、始めて吾々の世界は丸いといふことを立言したことである。つまり彼は最初の『地球』の發見者であつた。

地球の丸いといふことは、今日では三つ兒でも知つてゐるけれども、昔の人は大人でも學者でも世界は平べつたい板のやうなものと信じて居つた。それを彼は見事に破つて、世界の丸いといふ動きのとれない證據を以て證明したのだ。その證明の方法は、岸に近いてくる船は先づ帆柱から現れ出すとか、月に地球の影がさして月蝕が起るが、その蝕は丸く虧けてゆくとかいふのが最も簡単な方法であるが、もう少し確實な方法は鉛直線の方向によつて地面の曲率を測る方法である。いま鹽に水を張つた場合、水は平に横つて所謂水平線を作る。今度は絹絲の先に鉛の錘をつけてその鹽の上に吊下げると、その絹絲は眞直に縦になつて所謂鉛直線といふものをつくる。そして其の水平線と鉛直線とは直角に丁字形を逆にしたやうに交る。然るに或る

指すやうになるのに、それと同時に埃及に於いて鉛直線を立て、見ると恰度白鳥宮の ρ 星を指すやうになる。つまり希臘と埃及では鉛直線の方が違ふ。希臘と埃及のみならず、どこへ行つても銘々違ふからして、どうしてもこれは吾々の住んでゐる地面が彎曲してゐると考へねばならない。このやうにしてピタゴラスは、遂に吾々の世界は丸いものであり、即ち地球であるといふことを断定するに到つた。

それから有名なアリストテレスだが、彼も世界の丸い球であるといふことを力説した人である。アリストテレスは希臘哲學の完成者として知られてゐるけれども、當時の哲學なるものは今日の哲學とは違ひ、凡ゆる現象の理と本質とを明かにするものであつたことは言ふ迄もない。従つて天文學などは第一に哲學の一部門に這入つてくる譯で、早い話が當時の哲學といふのは今日の學問といふに幾らも變らなかつた。かうして哲學者といへば學者、乃至は物識りといふ位の広い意味を持つてゐたのであつて、天文を知らない位では物識り又は學者の數に這入らず、従つて哲學者としての資格がなかつたものである。

それにしても、幾らかづつの得意とする方面があつたものと見えて、アリストテレスと略同

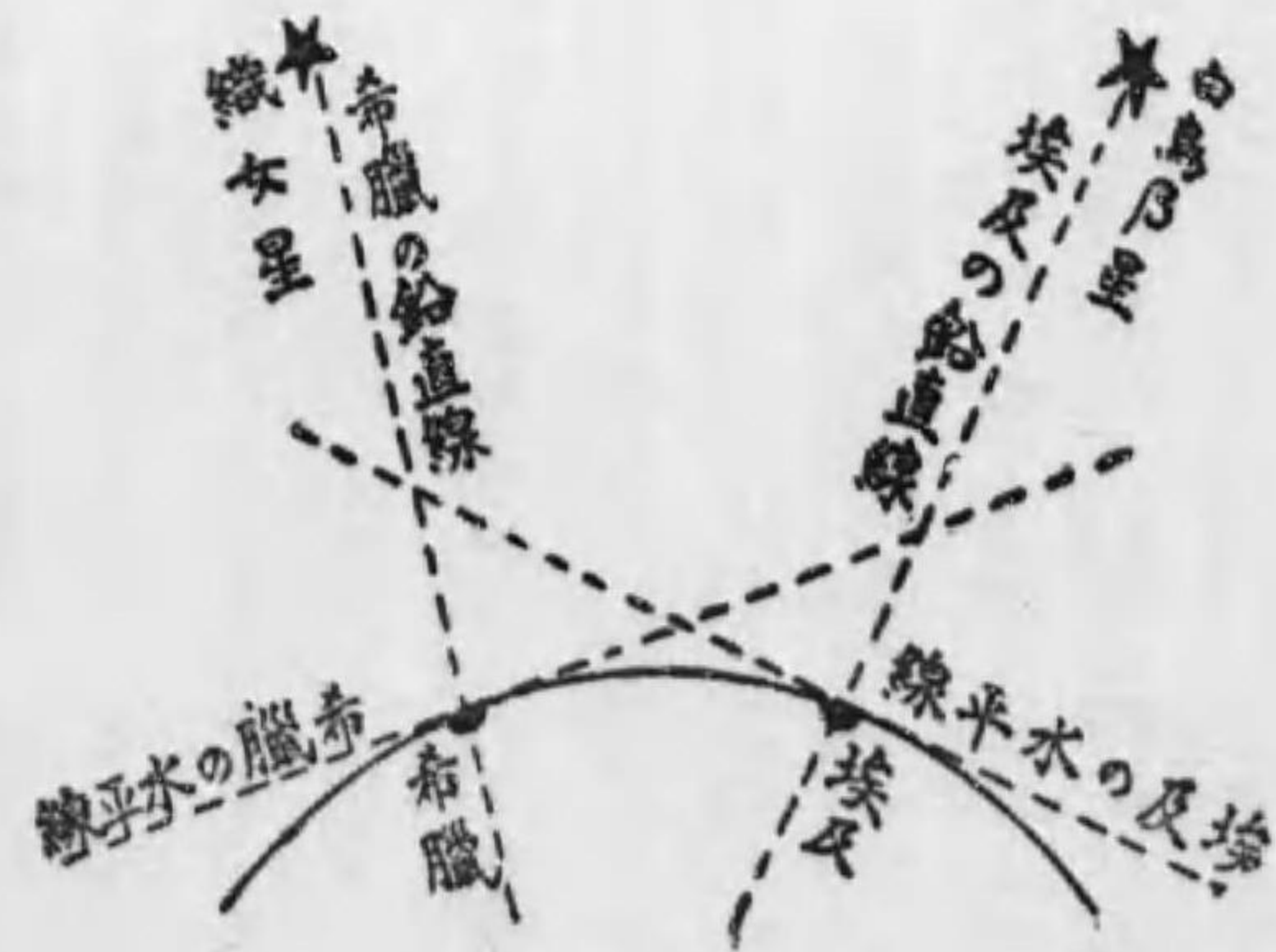
現隱の船



蝕の月



率曲の面地



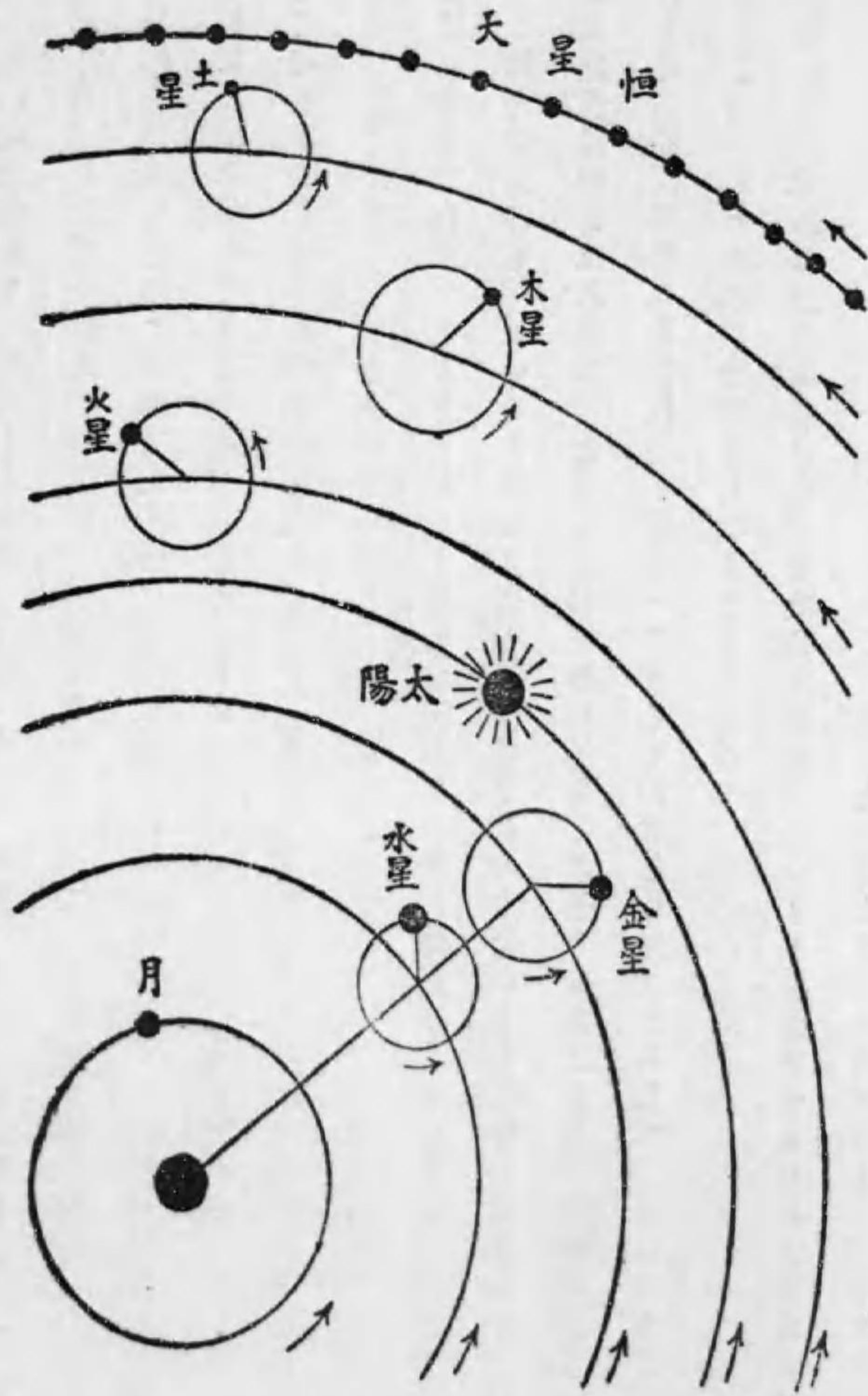
年の或る月の或る日の夜の或る時間に、希臘に於いて其の鉛直線を立て、見ると恰度織女星を

時代に現れたユードクソスといふ人などは、やはり哲學者と言はれてはゐるが哲學史に残るやうなこの方面の功績は一つも顯して居らない代り、天文學の歴史からは除くことの出来ない重要な人である。元來ユードクソスはバビロン派の天文を學んだ人であるが、どうも恒星の爲に一つの天があり、遊星の爲にそれ／＼の天があるといふものは領會し難い説である。例へば火星なら火星の天が、何の方針もなくいゝ加減にくるり／＼廻つてゐるものとは思はれない。いや、星はさう廻つてゐるのは事實だが、それには恐らく天が一つではあるまいと、かう彼は考へ始めたのである。その結果、彼は各々の遊星には四つづつの天があり、縦横四つの廻轉軸によつて四つの天が廻轉するといふ風に考へて行つた。とすれば先づ大きな恒星天が一つあり、木、火、金、水、土の各遊星には四つづつの天が都合二十あり、別に太陽天が三つと月の天が三つと、總計二十七の天があつて、それが中心を一として様々に廻轉してゐるといふ説を立てた。これが有名な『二十七天説』である。なるほどかう考へると、遊星の勝手な動き方も幾分尤もらしく思はれてくる。これはいゝ、これは思ひ付きだといふので、これから後は何かつてば『いや、遊星にはもつと多くの天があるのだらう』といふことにしてしまつて、終には段々

に追加して諸星を運ぶ爲に吾々の頭上には七十も八十も百もの天があるやうなことになつてしまつた。それと同時に天文學といふものは頗る煩雜なものとなつて、到底素人などの理解し得ないものとなつてしまつたのである。

然るに紀元前二百年頃に、アポロニウスといふ人が出て埃及派の天文學を仕入れてアレキサンドリヤから希臘に歸つてきた。埃及の天文學は前に言つた通りで、水星と金星とには一定の軌道があり、その軌道は太陽を中心として居り、水星金星はその軌道の周圍を廻轉してゐるといふことが説かれてゐる。それを持つてきて、アポロニウスは考へ直した末、凡ゆる遊星は勿論のこと太陽にも月にも軌道があるといふ風に論じた。つまり前者は無数の同心球で説明するに反し、後者は唯一の軌道で以て説明する。だから前者に比して後者は遙かに簡單に片づくからどうしても軌道派の方に勝味が多い。次第に埃及流の軌道派が天文學界を風靡するやうになつてきたのである。

それと共に矢張り紀元前三百年の頃に、ヒパルコスといふ人が希臘に居つて、この人はバビロン派にも埃及派にも屬せず、従つて同心球説をも軌道説をも採用せずに、ただ熱心に天體



説動天の一ミレト

の運行を観測した。ただ熱心に物差し一本で研究したのだが、これがほんとの至誠天に通ずで、とう／＼偉い発見をしたのである。それは何かといふと、月は地球の周囲を二十七八日で一周するが、そしてそれは圓形の運動をするのに疑ひはないが、然も日によつて速度が早かつたり遅かつたりするのは、地球が月の軌道の中心に居らないからであるといふのである。これはもう一歩でケプレルの楕圓軌道といふ考に到達する、實に立派な考へ方であつた。

C 天動説の完成

さて、以上の諸説を一纏めにして、天動説の完成されたのは羅馬時代に這入つてからであつた。そして其の完成者は、先づ以てトレミーその人と謂はねばならない。彼は紀元後第二世紀の人であつて、殆んど生涯をアレキサンドリヤに送つて一生を天文学の研究に捧げた、天文学の本當の専門家であつた。

彼の考によるといふと、宇宙の眞中に地球があつて、その地球は絶対に安定不動であるとする。その地球を廻つて一番近くに月の軌道がある。従つてこの軌道は一番に小さい。その次

に水星の軌道があり、それから金星、太陽、火星、木星、土星といふ風に重つて、最後に恒星天がある。そしてそれらの諸天は、皆地球を中心にして一定の圓形軌道を運動してゐるといふのである。然もそのことが實に巧妙に精緻に説かれてゐる。全く所謂集めて大成したもので、それに異議を挿むことは勿論、よしんばトレミーの示した公式を實際に當つて計算して見て、そこに多少の異算があつたにしろ、それを是正するだけの根拠は擱めなかつたからして、泣く泣く——でもあるまいが——長い物には巻かれた形で非は自分達の方にあることにしてしまつてゐた。とてもトレミー説に刃向ふことなどは思ひも及ばなかつたのである。

これといふのも、トレミーが偉大な天文學者であつたせいも勿論十分にあるが、第二には彼の天動説は聖書にある事實とよく合つてゐたからである。聖書にある宇宙構造とトレミーのそれは、精粗の差こそあれ全く揆を一にするものであつた。からして、トレミー説に異議を挿むことは、取りも直さず聖書を疑ふことになつて、當時の宗教全盛時代に於いては大それた空恐ろしい事であつたに相違ない。また第三には、トレミー説はプラトンやアリストテレスの哲學説を根柢にしてゐるといふことがある。何しろ當時にあつてはプラトン、アリストテレスの

哲學といへば學問の最高權威で、どんなに悶搔いたところで彼等の思想の羈絆を脱することは出来なかつた。従つて彼等の權威ある言葉を以てかういふものだと云はれた事柄は、動かすべからざる千鈞の重さがあつたものである。それを背景とするトレミー説だもの、人々の推戴したのも理由のないことではない。斯くしてトレミーの天文學を絶対真理とする千年餘の歲月が流れた。現にコロンブスが黄金と寶玉との國たるジパング、即ち日本にきて一擲千金をやらうと思つて氣の毒にもアメリカに着いた、その大冒險の航海に便つた基準本はといふとこのトレミーの天文學書であるのだから驚き入る。

また、これは希臘でも羅馬でもないけれども、かのダンテの崇嚴無比な大作『神曲』なども、全くトレミーの宇宙構造を基本として多少の潤飾を加へて出来たものである。ただ地球の中に地獄と煉獄とを設け、恒星天の上に更に淨火天即ち天國を設けただけであつて、それは恐らく當時の人々の思想の一般傾向を示すものであらう。そのやうにして、長い中世期を通じて希臘羅馬の天文學はそのまゝに繼承されて居り、近世に入つて始めてそろ／＼と地動説が説き出され、その問題が解決して愈々地球は動くといふことになつたと同時に、俄然として天文學

は大進歩をすることになる。

第三章 地動説と太陽系

一 地動説の確定

A コペルニクスの提唱

少しく飛んで十五世紀の末つ方、ポーランドの片田舎にコペルニクスといふ坊様が住んでゐた。日本でも昔はさうであつたやうに、當時の坊様は勿論葬式掛が本職であつたが、それを兼ねて凡ゆる學問の間屋でもあつた。このコペルニクスも御多分に洩れず、珠數爪操りつゝ天文の研究にも肩を入れた譯である。然るにこの坊さん、餘程生臭かつたと見えて、いろ／＼觀測や計算をして見るといふとどうもトレミーの天文學説が事實に合はないといふ、由々しい疑を

懐くやうになつたのである。けれども何しろ時代が時代であるから、しつかりトレミーの學説に誤があるなどいはいはうものなら、法王廳から破門狀を投げ與へられる位は未だしも、教義を紊る背教者といふ麻で火焙の刑になる。こいつはうつかり言はれない。

そこで彼は密かにいろ／＼の實驗をやつて見た結果、トレミーの説からはいくらでもポロが出て來、その説には重大なる過誤のあることは疑ふべからざることと思へてきた。然らば、——こゝがコペルニクスの偉かつたところだが——どう考へれば實際の事實に合つた天文學説が立つかといふ問題になつて、とう／＼彼は太陽を中心とすれば一番都合がいゝといふことを發見した。今假りに、假りに太陽を宇宙の動かさる中心であるとして、その周圍を水星、金星、地球、火星、木星、土星といふ順序に廻轉し、月だけが地球の周圍を廻り、一番外側に恒星があると假定する。さうして計算して見るといふと、百發百中凡ゆる豫想が的中するのだ。少くともトレミーの示した法則によつて計算したよりも、遙かに事實に近い結果が得られるのだ。茲に於いて、彼は自分でも幾分狐につまゝれた氣持がしながらも、天動説は誤で地動説の方が確實だといふことを信ぜざるを得なくなつた。そこで今まで數十年の研究の結果を

書き纏め、兎に角トレミーの天動説に代る地動説といふものを一の學説に組み立てたのであるが、いろ／＼な面倒な都合でそれを發表せぬ中に死んでしまった。然しながら、發表するとならないとは別として始めて地動説といふものを組織的に作り上げたのは飽くまでも彼である。換言すれば地動説の最初の提唱者は何といつてもコペルニクスであるのである。

B ケプレルの楕圓軌道

このコペルニクスの提唱した地動説は、一時にパットは擴がらなかつたけれども、いつとはなしに天文學界のみならず所謂知識階級と言はれる人々の間に浸透して行つた。どんな學説でもそれが人の意表に出たものであればあるほど、人の好奇心によつて案外早く擴まるものである。尤もそれが好奇心で取扱はれてゐる間は、言はゞ見世物同然で人は軽くあしらつて本氣に腹を立てたり等はしないものである。だからコペルニクスの地動説だつて、最初の中は何か奇抜な手品か何かを見るやうな氣持で、人々はそれを笑ひながら見物したものに相違ない。

けれども時代がよほど進み、十七世紀の始頃になるといふと、コペルニクス説もさして珍ら

しいものでもなくなつた。それと同時に、いつとはなしに人の心の底に眞理としての根を張つてゐたのである。この時に當つて、ドイツのザクセンから出たケプレルといふ天文學者は、閑にかしていろ／＼天文を弄くつてゐる中に、或る重大な天文上の發見をした。それは何かといふと、コペルニクスに従つて太陽中心の地動説を探り、火星の運動を熱心に研究して見た結果、火星の太陽の周圍にもつてゐる軌道を完全な圓ではなく楕圓であるとして計算すれば、コペルニクスの計算以上にキツチリと事實に符合するといふことを發見したのである。これに勢を得て、その他の遊星、乃至は月に到るまで楕圓運動をするものとして見れば、面白いほど計算が確實にゆくのである。然もその楕圓軌道を、或る部分は速かに或る部分は遅く、一定の緩急をもつて廻轉運動をしてゐるといふことを見出した。そこで彼は思ひ切つて太陽中心説を探り、コペルニクスの説を訂正して地動説を説き、それを公然と發表したのである。かうして段々に地動説が確定されてゆくことになつた。

C ガリレオの衛星發見

ケプレルの説は、言はばコペルニクスの説を裏づける説であつて、つまりケプレル出でて楕圓軌道説やその他の説を吐くに及んで、地動説は一の學説としての權威を持つやうになつたと言へる。けれども、ケプレルのそれは未だ單なる理論、乃至は假説の域を脱し切つて居らなかつた。即ち、かう解釋すれば都合がよいといふだけのものであつたのである。

そのケプレルの説に對して、當時の學界が沸き立つたことは言ふ迄もない。その中でも伊太利のガリレオは熱心なケプレル説の賛同者であつたばかりでなく、それに對して動きのつかない確實な證據を與へることをした。それは何かといふと、彼は手製の望遠鏡で以て天體を觀測して居つたが、或る夜木星に向つて望遠鏡のレンズを向け、熱心に見てゐるといふと、偶然にも當の木星の周圍に四つの小さい星が並んで居り、然もそれが木星の周圍を右に行つたり左に行つたりしてゐる。これ正しく木星の衛星であつて木星の周圍を廻轉してゐるものに相違ない。今までは天動説にしる地動説にしる、廻轉するとはいふものさうして計算すると大抵合ふといふ丈の話で、果して廻轉するものやらどうやらは確實に判つては居らなかつた。然るに、ガリレオは現にその廻轉を見たのだからこれ程確實なことはない。とすると、もしこれが

廻轉し得るものとすれば、地球だつて廻轉し得ない筈はない。いや、地球の廻轉するといふことは最早や疑ふ餘地がないといふことになつた。今まではさういふ理屈だといふのを、彼は敢然とさうだと言ひ切つたのである。

かうなると、物事は眞剣味を帯びてくる。それが全くの事實だといふことになる、聖書の文句に嘘が這入つてゐることになるから、法王廟でも周章て出した。そして甚だ理不盡な話であるが、ガリレオを捉へて世界が動くといつたのは伴で、地球は宇宙の中心に動かすにゐるものだと言へと責め立てたものである。どうもさう言はないと命が危い。ガリレオも困つたと見えて、法王の前で『地球は動きません、ハイ。』とは言つたが、直ぐ横つちよを向いて小聲で『でも、地球は動く。』と言つたさうだ。それで死刑だけはやつと免れたが、長い間牢獄に囚ふられたといふのだから、こんな割の悪い話はあつたものでない。彼は單にコペルニクスやケプレルの説を確實に證明したといふ丈に過ぎず、然も動いて見えるものを動くと言つたと同様のことしかしないのである。つまり彼はコペルニクスやケプレルの身代りになつた譯である。

大抵の事件は犠牲者が定まれば覺がつく。コペルニクスによつて始めて提唱された地動説も、

ガリレオの入牢によつて言はず語らず確實だといふことになつてしまつた。これから後は、ただその確實だといふことの確實な證據を擧げ、更に進んで如何やうに動くかを明にすることが天文學者の仕事になつた譯である。

二 太陽系と星雲説

A ニュートンの引力説

十七世紀から十八世紀の始にかけて、英國に科學界の天才が現れた。名をアイザック・ニュートンと言つて、數學の方面では微分積分法を發明し、物理學の方面では引力説を創唱し、其を用ひて天文學の方面では太陽系を建設した。建設したといふと可怪しいが、いくら精密な設計圖でもそれによつて建築工事を完成しない限りは家屋とはならないやうに、ニュートンは從來の日心説による太陽系の設計圖に、眞の生命を吹き込んだのである。

嘘か本當かは知らないが、ニュートンが或る日庭を散歩してゐると、風もないのにポタリと林檎が枝から落ちてきた。普通の人ならば、林檎が十分に熟すれば自然に地上に落ちてくるのは何千年何萬年の昔から極り切つたことだから、別に怪しみもしなかつたに違ひないが、ニュートンはこれを敢て怪んだのである。何故林檎が落ちるか？ 何故上のは下に落ちるか？ 熟れたつて落ちる必要がないぢやないか？ 若しも、大地と林檎との間に互に引つ張り合ふ力が働いて居らなかつたら、何も落ちねばならない義理はない。若しかするとさういふ引つ張る力が働いてゐるのではないかな？ かう彼は考へたものである。

考へた揚句、彼は物質と物質との間には必ず引力といふものがあると假定してみた。つまり上のものが下に落ちるといふことを、引力といふ力によつて解釋して見ようと思つたのである。そう思ひ立つた以上、何しろ數學物理學の大家だけあつてきびく／＼と片つ端から極りをつけて行つて、間もなく萬有引力の法則といふものを作り上げた。それによると、宇宙間にありとあらゆる物體は皆互に引つ張り合つてゐるが、甲の物體と乙の物體との間の引力は甲の物體の質量——物質の量——と乙の物體の質量との積に正比例し、二つの物體の距離の二乗に逆比

例するといふのである。かうして例へば一貫目の二つの石を一尺の距離に置けば、それらの相引く萬有引力は僅が一毛の重さの三千七百分の一に過ぎないから殆んどあるかないか判らぬが、その石と地球とで相引く萬有引力——地球上の物體を地球の方に引く力を特に重力といふ——は、何しろ地球の質量が大きいからして一貫目になる、といったやうな具合。

かうして置いて、首を擧げて天を見るといふと、今まで薩張り理屈の解らなかつたものが面白いほど見事に解ける。凡ゆる星は、この引力の法則によつてどうでもかうでも太陽の周囲を廻らねばならないやうに出来てゐる。それは數學的に確實に説明することが出来るのである。そして何故太陽を廻らねばならぬかといふと、それは言ふ迄もなく太陽の質量が一番大きく、遊星全部の質量の何百倍といふほどあるから、どうしても引力の親玉であるべきはずである。斯くの如くして、太陽の勢力の及ぶ限りの範圍、つまり太陽の引力に引ずられてゐる星の全部を合してこれを太陽系といふことになつた。ニュウトンが太陽系に生命を吹き込んだといふのは實にこのところを指すのである。

B 太陽系の範圍擴張

ニュウトン一度出て、太陽系の形式と意味とは略知りつくされた。ニュウトンの法則さへ持つてくれば、少くとも百年や二百年の後の星の運行までは、鏡にかけたやうにちやんと判る。して見れば天文學上の問題は當分品切れとなつた譯である。といつて、そんならそれ以後の天文學者はまるで望遠鏡の蓋をして無駄飯喰つてゐたかといふと、必ずしもさうではない。何を言ふにも宇宙は廣い。天體は多い。天文學者が何人居つたとて、それに失職させるやうな吝なものではない。……太陽の勢力は理論上は無限に及ぶ筈だが、事實はどこまで及んでゐるか？ 換言すれば太陽系はどこを限りとしてゐるか？ 更に具體的にいへば土星の外を廻つてゐる太陽系の會員は居ないか？ それにあの恒星と太陽との關係はどうであらう？ 恒星とは抑々如何なるものであるか？ このやうにして問題は後から後から續いてくる。

1 天王星の發見

十八世紀も終りの頃、委しく言へば一七八一年に素人天文家のウィアム・ハーシェルといふ人が、偶然にも或る一つの遊星を発見したのである。今までは土星が遊星中の一番外側の星だとなつてゐたのが、今度ハーシェルの発見によつて太陽と土星との距離の二倍の距離のところ、太陽を中心とする楕圓軌道を持つた遊星が悠々として飛翔してゐることが判つた。これが非常な評判となつて、さて何と名前をつけたらよいかといふことになつたが、今まで何千年の間に発見されてきた遊星は週日の名前となつてゐて、除くことも新に加へることも出来ないやうになつてゐる。そこでハーシェルは國王ジョージ三世の名に因んで『ジョルジアム星』と呼んだが、また発見者の名をとつて『ハーシェル星』と呼ぶものもあり、長い間決定するに到らなかつた。けれども後に到つて、遊星に個人の名前を附するといふことは、例ひ國王であらうと発見者であらうと餘りに大きい名譽であるといふので、遂に『天王星』といふ名に改められ、それが今日に及んでゐる譯である。

2 海王星の発見

さういふ風にして、とにかく太陽系の一員たる天王星は発見せられるには発見せられたが、その運行の法則はどうも判らない。ニュートンの法則に合はないのである。天王星の運行をニュートンの法則に合せる爲には、是非とも太陽の引力のみではなく、また今まで発見されてゐる遊星の引力のみでもなく、外にもう一つ別の引力を假定せねばならない。ここに於いて機敏な二人の學者、即ち英國のアダムスといふ大學を出たばかりの二十四才の青年と、佛蘭西のルヴェリエといふこれは兎に角一家をなした天文學者とが、各々別々に純粹に數學上から天王星の外側にもう一つの遊星のあるべきことを計算し出した。即ちそれは天王星の二倍の遠方に或る一つの遊星がなければならぬといふのである。そこでアダムスは母校の劍橋大學の教授やグリニツ天文臺長に持込んだが小僧扱にされて相手にされなかつた。然し一件書類を臺長に送つた時の日附が、臺長の手によつて『一八四五年十月』と記されてゐる。

一方ルヴェリエは、この事に關する論文を発表して學界の視聽を集めた。それは屹度アダムスが臺長に記録を送つた約一年後位に當るが、臺長漸く氣がついてその論文とアダムスの論文とを較べて見、全く一致してゐるのに一層周章して例の劍橋大學教授に搜索方を勧めたもの

である。ところがこの大星教授は餘程の凡倉であつたと見えて、示された場所にちやんとこの星があるにも拘らずそれを遊星と認めることが出来なかつたらしい。そんなことをしてゐる中に、ルヴェリエは獨逸の天文學者ガルレに該星の搜索を頼んだところ、ガルレはよし來たとばかり望遠鏡を目に當てると同時に見つけてしまつた。これが即ち『海王星』で、普通はルヴェリエの發見といふことになつてゐるが、凡倉な先生や空威張ばかりして不親切な先輩に就いたばつかりに馬鹿を見たのはアダムスである。

3 小遊星の發見

太陽系に屬する遊星の相互の間には、大體に於いて一定した距離がある。尤も正確にはないが、その間に大體の法則がある。これを『ボーデの法則』といふのだが、頗る簡單なものだから左に記して見やう。これは何のことはない零、三、六、十二といふ風に倍々と重ねて行つた數に四を加へてゆくと太陽と遊星との大體の距離が出るといふのである。

遊	星	ボーデの法則	ボーデ法の距離	眞の距離
海	王	三八四十四	三八八	三〇〇・四
天	王	一九二十四	一九六	一九一・八
土	星	九六十四	一〇〇	九五・四
木	星	四八十四	五二	五二・〇
小	遊	二四十四	二八	二七・七
火	星	十二十四	一六	一五・二
地	球	六十四	一〇	一〇・〇
金	星	三十四	七	七・二
水	星	零十四	四	三・九

少し前項と前後する嫌があるが、ボーデがこの法則を發見したのは十八世紀の終頃であつて、まだ天王星も發見せられないころであつた。天王星と海王星とはよいとして、彼の法則から行くと火星と木星との間が餘りに廣すぎ、どうも何か其の間に一つなければならぬ筈のやう

に思はれた。そこで彼は他の天文學者にも應援を頼んで、大々的に遊星狩をやつて見たところ、居た居た。十八世紀も終つた十九世紀の劈頭第一日、即ち一八〇一年の一月一日にその空間に、一つの新しい小さな星が見つかったのである。これは『セレス』と名づけられて伊太利の天文學者ピアチの発見するところに係る。

それに力を得ていろいろ観測して見た結果、一八〇七年の三月までに『パラス』、『ジュノー』、『ヴェスタ』の三遊星が火星木星間に発見された。その後四十年間は小遊星の発見がなかつたけれども、それ以後になつて後から後から発見され出し、一八九一年にウォルフの天體寫眞の應用その功を奏し、今日ではこの空間に無慮九百の小遊星が知られてゐる。そしてそれらの小遊星は、最小のもので直經五哩、最大のもので直經五百哩と註される。

4 流星と彗星

夜、瞬く満天の星の間に、世にもあえかな弓形の青い光の條を引いて、現れては消え失せる果無い光がある。吾々はこれを『流星』といふのであるが、昔はこれを『流れ星』といつたり

流星を『星落つ』と言つたりして、あの無数に見える恒星のどれか一つが落ちてくるものと思つたらしい。また實際さう見るが、事實は大違ひである。

あれは空間に浮游してゐるところの無数の石や鐵の端つ片、つまり宇宙の塵埃がたま／＼吾々の地球の氣層内に突入してきて、空氣との摩擦の爲に燃えつきる有様に外ならない。

流星の速度は一秒間に二十哩乃至三十哩、光り出すのはきつと吾々の頭上七八十哩の邊である。つまりこの邊にくと空氣は餘程濃くなつて走り込んできた物體に非常な摩擦を與へてこれを白熱せしめるに足るやうになつてゐるからである。そしてこの流星は、地上から約二十哩位のところに達するまでには大概瓦斯となつて消え失せてしまふが、稀には隕石だの隕鐵だのといつて圖々しくも地表まで届く奴がある。然し空氣は地球にとつて一種の水雷防禦網のやうな働をし、大抵の場合にはよほど大きいのも途中で破裂して小さくなり、地表まで來ない中に燃えつくしてしまふ。私達が流星が見たいと思つて頸根つこの痛くなるほど天上を見てゐても、一晚中に十も見たら運のいゝ方だらう。からして一日に地球の氣層内に這入つてくる流星は、精々百か千まではあるまいと思はれるが、實は驚くなかれ一千万以上、一億以

下といふのだから呆れ返る。そして軽いのは十位から、重いのは一頓もそれ以上も言はれる。

さうして見ると、ところ／＼に遊星の遊弋してゐる外は、全く空虚なる空間として考へられてゐる場所は、少くとも太陽系の範圍内はこれらの塵埃的物質を以て充滿してゐることが明らかである。例へば海に遊星といふ軍艦や小遊星といふ汽船が航行してゐる外に、澤山の魚族が群れ遊んでゐるやうな次第である。然し、その魚族には鱈のやうに單獨に游いでゐるものもあれば、鱈のやうに群をなしてゐるものもある。そして其の單獨なのは今の流星であり、流星の原料であるが、その群居してゐるものが彗星なのである。

『彗星』は所謂『彗星』であつて、一般にぼんやりと白く光つた頭部と、その頭部の中に鋭く光る核即ち鐵片や石片の群と、いつも太陽と反對の方向に向いてゐる長い尾とから成り立つてゐる。この流星群——詳しくいふと流星の原料となる塵埃的物質の集團——もやはり太陽の重力的影響の下に捕獲されたものであるからして、やはり太陽系の一員と言はねばならない。そして太陽の周圍を運行しなければならぬ運命にある。

いま、空間の或る暗黒な部分からその流星群が次第に太陽系——海王星の軌道以内と思へばよい——の中に這入つてくる。けれどもその時は未だ彗星ではない。といふのは、未だ尾が生えないからである。それが漸次太陽に引きつけられてゆき、速度が増してゆくといふと、核部の物體の相互摩擦の結果、その大部分が白熱してくる。と同時に美しい瓦斯狀の物質を放出し、それが太陽からの烈しい光の洪水の爲に押し流され、爛り靡かされて長い尾を形成する。然るにこの放出された瓦斯狀物質は、再び頭部に歸參することは六かしい。結局は次第／＼に無限の空間に放散してしまふものであるからして、彗星は時と共にその質量を減じてゆくより外はない。だから彗星は前に現れた時の方が後に現れたよりも必ず光芒が鮮であるべき筈である。それに、この彗星は凝集力の弱い單なる種々の斷片的物質の集團であるから、他の有力な天體の傍を通過する折にはこの引力的影響を受けて分割されることがある。現に一八八二年に現れた大彗星の如きも、太陽附近を通過する際に六個乃至八個の小さな彗星狀物體を派出させたと言はれる。だからして彗星は、いづれは消えてなくなるところの比較的短い時間的生命を有つた、繊弱な薄命な天體と言はざるを得ない。

彗星の尾は太陽に近くほど長くなり、一八四三年に現れたもの、尾の長さは二億哩もあつた。然しそれは想像し得る限りの稀薄な瓦斯體から出来てゐるものであるから、到底白熱してゐるが故に光るとは考へることが出来ない。恐らくそれは或る電氣的な力によつて光るのだらうと言はれてゐる。

彗星はまた太陽に近くなるほど速力を増し、屢々一秒時間に二三百哩の速力で太陽の周圍を暴進する。そして再び太陽系の外に飛び去つてしまひ、太陽が再びそれを自分の周圍に呼び還すまでには、五十年ですむこともあれば一千年かゝることもある。然し還つてくることは還つてくるので、曾ては彗星は無限の空間を當度なしに彷徨ひ歩く流浪者であると考へられたが、今ではこれも不規則ではあるが一定の平べつたい楕圓形の軌道を有し、時々太陽に接近してきてその周圍を運行する。一種の外様大名ではあるがやはり太陽系中の一員であると信ぜられてゐる。

○ 太陽系の戶籍謄本

こゝから邊で一つ太陽系の戶籍謄本をとつて置くのが便利であり、且つ、叙述を續ける上に必要なやうである。委しいことは後々のことにして、専ら圖と表によつてそれをやつて置くことゝしやう。

1 名 稱 表

- 宇宙 (Cosmos)
- 星 (Star)
- 恒星 (Fixed star)
- 太陽系 (Solar system)
- 太陽 (Sun)
- 遊星又は惑星 (Planet)
- 水星 (Mercury)
- 金星 (Venus)

内遊星

星名	直径里数	直径の割合	太陽との距離	地球との距離
太陽	三、六〇八〇〇・〇	一〇九・三〇		平均 九萬八千四百里
水星	一二二六・七	〇・三八	〇・四	最近 一九二七 最遠 五五七六
金星	三一〇・六	〇・九四	〇・七	最近 九四三 最遠 六五六〇
地球	三二四五・五	一・〇〇	一・〇	
火星	一七二六・五	〇・六三	一・五	最近 二五四二 最遠 一〇〇四五
木星	三五二六〇・〇	一一・一六	五・二	最近 一六七六九 最遠 三九〇三二
土星	二八九〇五・〇	九・四九	九・五	最近 三四〇七一 最遠 四一五七四
天王星	一二九九七・〇	三・九〇	一九・二	最近 七二六〇六 最遠 七八九二五
海王星	一四一四五・〇	四・六二	三〇・一	最近 一〇七七八九 最遠 一一七三三三
太陽陰	八八六・八	〇・二七		

但し太陽と地球との距離は約三千八百萬里である。

2 直径と距離の表

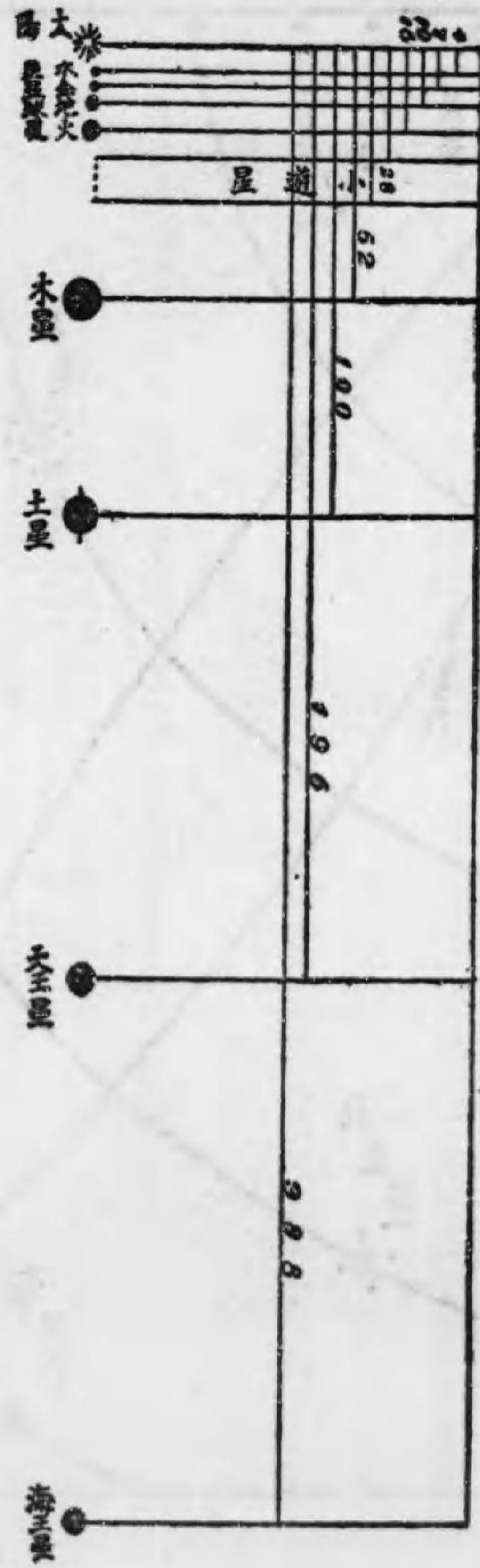
- 地球 (Earth)
 - 火星 (Mars)
 - 小遊星 (Asteroid)
 - 木星 (Jupiter)
 - 土星 (Saturn)
 - 天王星 (Uranus)
 - 海王星 (Neptune)
 - 衛星 (Satellite)
 - 月 (Moon)
 - 流星 (Meteor)
 - 彗星 (Comet)
 - 軌道 (Orbit)
- } 外遊星

星	水	金	地	火	木	土	天	海	太
星	星	星	球	星	星	星	星	星	王
名	星	星	球	星	星	星	星	星	王
一軌道間に於ける速度	一〇五三三〇	七七〇五〇	六五五三三	五三〇九〇	二八七四四	二二二二一	一四九六三	一一九五八	二二七三
公轉の週期	八七日二三時一五分	二二四日一六時四八分	三六五日〇五時四九分	六八六日二三時二一分	四三三二日一四時〇二分	一〇七五九日〇五時一六分	一〇六八八日〇七時一二分	一八〇日二〇時三八分	二九日一二時四九分
自轉の週期	八七日二三時一五分	二二時二一分	又は公轉と同週期	二二時五六分	二四時三七分	九時五〇分	一〇時一四分	一〇時四九分	七時五〇分
									公轉と同週期

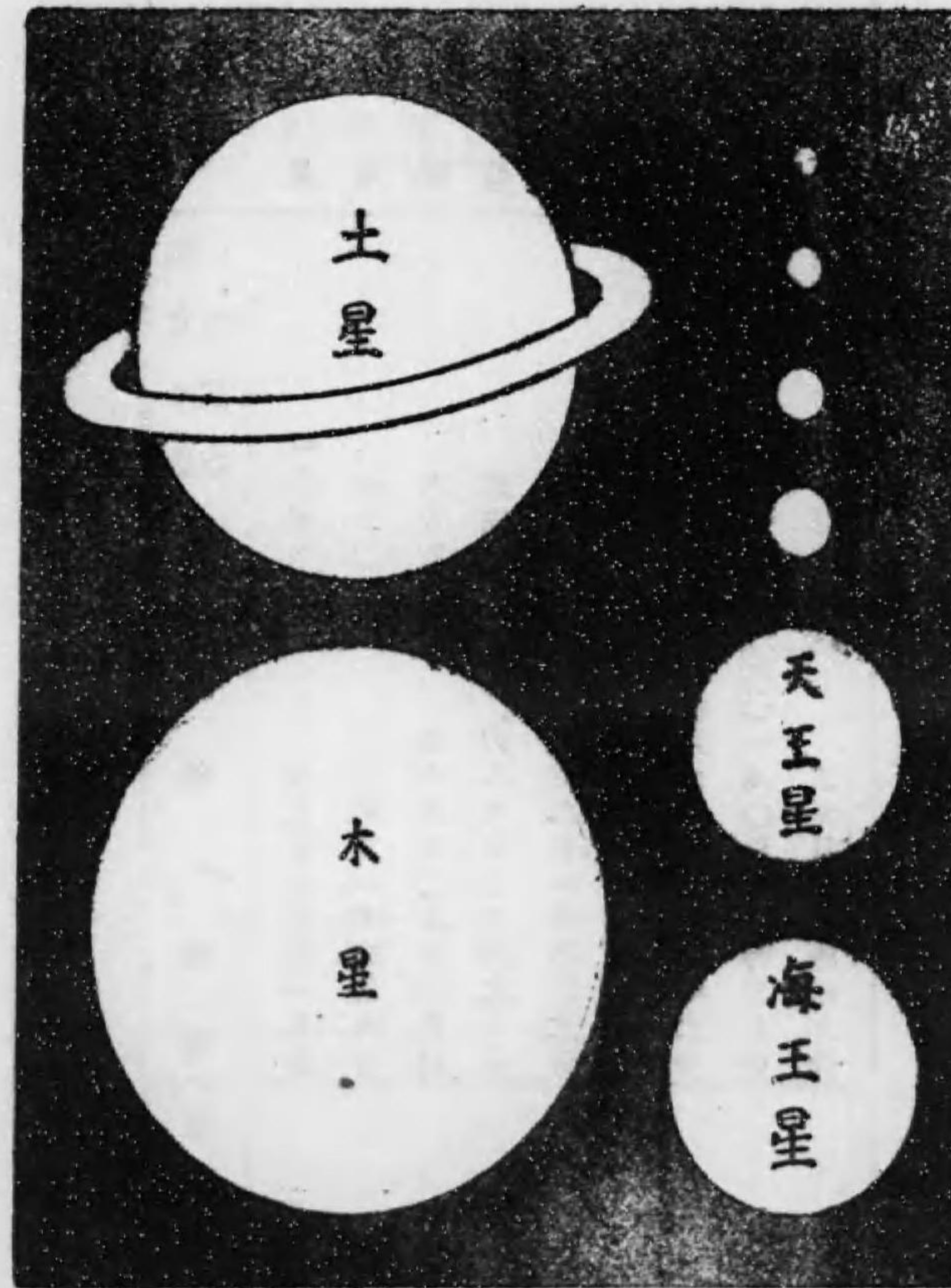
4 速度と廻轉の表

星	太	水	金	地	火	木	土	天	海	太
星	星	星	球	星	星	星	星	星	星	王
名	星	星	球	星	星	星	星	星	星	王
質量	三二四四三九〇〇	〇〇四	〇〇八〇	一〇〇〇	〇一〇	三一四・五〇	九四・〇七	一四・四〇	一六・七二	〇〇一
密度	〇二五	一・二一	〇八五	一〇〇	〇七四	〇二	〇一三	〇二三	〇二〇	〇六一

3 質量と密度の表



6 八遊星の距離圖



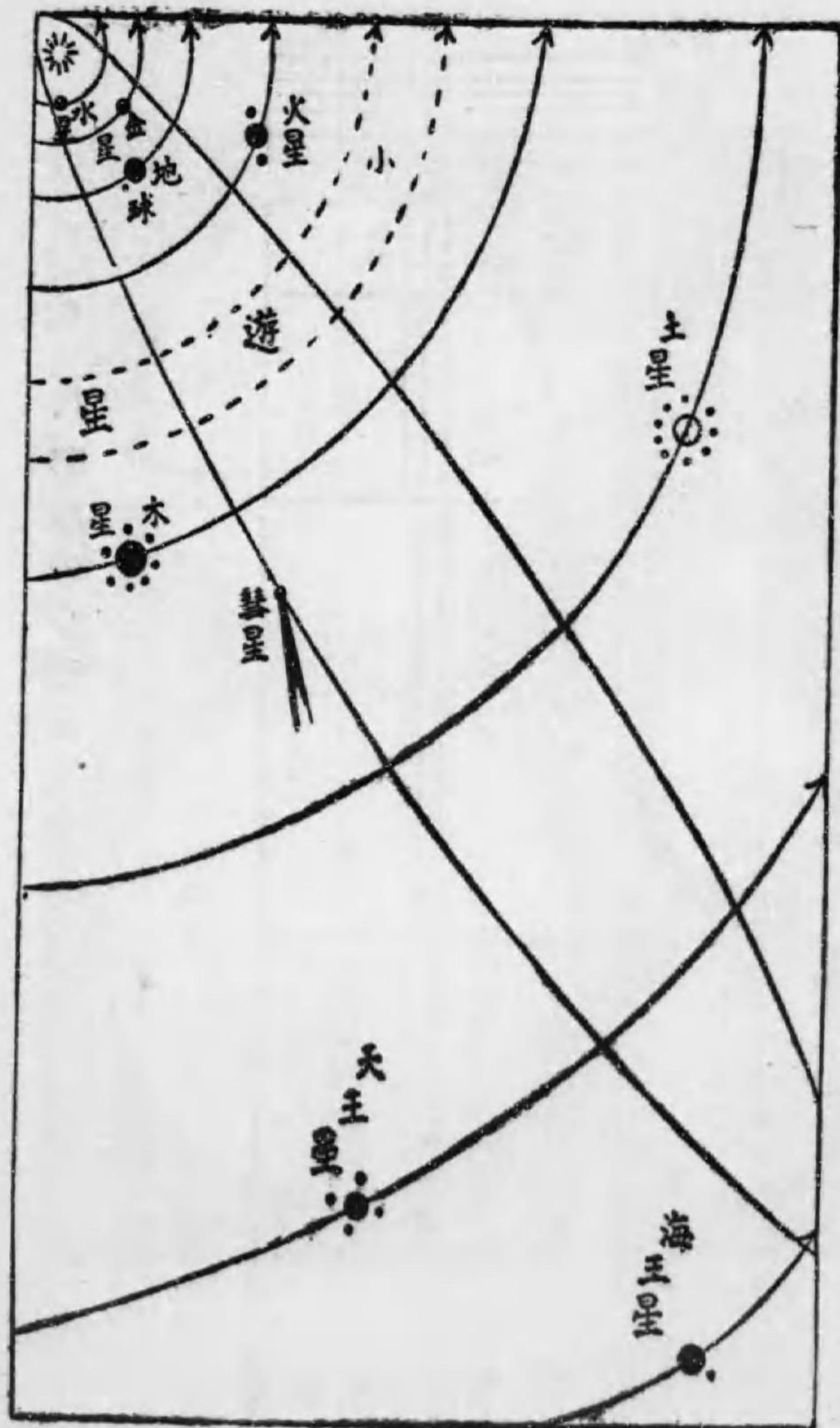
圖較比の星遊八 5

獨逸の哲學者イムマヌエル・カントといへば、頭あたまの先まへから足あしの爪つめ先まへまで純粹じゆんじゆん理性りてん批判ひはんのコツコツと思おもふか知しれないが、どうして若い時わかきときは何なにでも御座ござれの輕薄けいはく——ではなかつたが、才子さいしであ

1 カント・ラプラスの星雲説

さて、以上いじやうによつて御役所ごやくじよ式しきな格別かくべつ役に立つさうもない太陽系たいやうけいの戸籍調こせきてうは終つた。つまり李兵衛りへいゑいの家いへには與太郎よたろうと五助ごすけと十吉じゆきちといふ息子こゝろこが居ゐり、與太郎よたろうは身みの丈だけ五尺三寸ごせきさんすんで五助ごすけは胸圍むねまわ三尺一寸さんせきいちすんだと言いつたやうなもの、それによつて李兵衛りへいゑいの親父おやたる所以ゆゑ、與太郎よたろうの甚六じんろくたる所以ゆゑ、五助ごすけの性格せいかくや十吉じゆきちの教養けうやうなどのことが判はりはしない。然しかもそれは是非せいひ解かいらねばならないことであり、私も是非せいひ解かいらせたいと思おもふのであるが、その前にこの家傳いへでん來らいの系圖けいづがあるから、事ことの序じゆにそいつを發はいて見みやうと思おもふのである。果はして源家げんけの末すえだか藤氏ふじの流りゆうだか、或あるはこの系圖けいづが拵しらへものだか胡魔化こまけしがあるか、それは讀よんでゆく中なかには自みづから判はるだらうと思おもふ。

D 太陽系の系譜



7 遊星彗星軌道圖

つた。試に算へて見るならば、ケニツヒスベルヒ大學に講義すること四十三年、その間に論理學、數理學、純正哲學、倫理學、教育學、物理學、人類學、地文學、人文地理學、法理學、神學、これだけのものを講義した人である。だからしてこのカントが、一七五五年に宇宙の進化に對する學說を公にし、太陽系の出來た事情に關して説を立てたところで一向に不思議でも何でもない。それからラブラースは佛蘭西の數學者で、由來數學と天文とは切つても切れぬ縁のあるものであるから、また現に海王星を發見したルベリエーの如きも殆んど一遍も望遠鏡を覗いたことのない純然たる數學者であつたから、このラブラースが天文學上の説を立てたところで、これ亦極めて當然な話である。そしてラブラースの宇宙進化に關する論說の公にされたのは一七九六年で、これは前のカントのと符節を合するが如くであつたからして、それを併稱して『カント・ラブラースの星雲說』又は『星雲說』と呼び、恰度その頃に出たダーキンの生物進化論と相對し相伴つて永く科學界を風靡することとなつた。

カントは御承知の通りの大哲學者であるから、何もこんなところで名を揚げなくても差支はない筈であるから暫く預る。ラブラースはカントとは別に説を立てたので、勿論カントの説を

盗んだり模したりしたるものではない。とすれば彼も中々の才物であつた譯だが、また考へて見れば生れた時期もよかつた。といふのは、既にニウトンが出て來て宇宙——といつても更に太陽系のことであるが——の實際の状態をばすつかり明かにしてくれたからで、ラブラースはその宇宙の實狀を見て、如何にして宇宙は斯の如き實狀になつたかを考へたといふに過ぎない。そこで改めて言へば彼はこの宇宙、即ち實際的にはこの太陽系は如何にして出來たかと考へて、考へた揚句この宇宙的空間には最初ごく稀薄な瓦斯體が瀰滿して居つたと考へつた。その瓦斯體は次第に集結して星雲又は星霧となつたが、その星雲中の微粒が滅茶苦茶に衝突し合つた結果、そこに非常なる高熱を生じ、また恐ろしい勢で廻轉運動を始めた。廻轉運動を始めるとそこに遠心力が働き、だん／＼平べつたい圓盤狀のものとなつて、つまり蓄音機のレコードが廻つてゐるやうな具合になつた。然しレコードならばエポナイトやセルロイドで出來てゐるから、いくら早く廻しても圓盤狀であるが、假にそれを水飴か何かと考へて見るといふ。決していつまでもレコード狀で居ることはせずに、必ず同一平面上を同一方向に廻轉する澤山の輪となるであらう。その間にも絶えず放熱をする結果、その輪が凝結を始めて一ヶ所が切れる。

切れたら最後、極めて迅速に一本の輪が一個の球となるであらう。球となつて矢張り輪が廻つたと同じ軌道を廻るであらう。これが遊星の出来る順序だといふのである。然しまた、球になつてもコック／＼に固いものではなく、瓦斯の極く濃密なやうなものであつて見れば、その球がぐる／＼廻るに従つて前と同じことが別に小さく繰り返される。さうしてそこに衛星といふものが出来たといふのである。嘘だと思つたら土星を見るがよい。土星は今でも鉢巻をしてゐるだらうが、つまりあれは衛星の出来かゝりか、或は衛星の出来損ひであるといふ。かういふ順序にして、先づ一番外側の海王星から遊星となり始め、天王星、土星、木星といふ順に遊星が出来て行つたが、太陽は最後に取り残された代りに、凡ての現にある遊星の出来るまでには餘程放熱して凝集が固くなり、現在あるだけの大きさに踏止つて最早や新しい遊星を作る力を失つてしまつたのである。とはいへ太陽は自轉はしても公轉はせぬから放熱の度も幾分少く、また形も他の遊星とは比較にならない程大きいからして、老いたりとも雖もまだ地球なんぞのやうに黒い上皮を被るやうなことはせない。素晴らしい高温を保つて白熱に輝いてゐるのである。かうして出来た太陽系であるからして、太陽系の凡ての星は殆んど同一平面上にあり、そして

その廻轉の方向は太陽の自轉の方向と同一なのである。

かういふのが所謂カント・ラプラスの星雲説の大要である。なるほどこれはうまい説明である。一々肯綮に中るといふのはこれのこと、なんかこの説を覆さうとして珍らしいことを探せば、それが悉くこの説を擁護する護士となつた。遂には世を擧げてこの説に賛成し、この説によつて太陽系の成立の説明が成就したとなした。つまり、ニウトンは太陽系の状態を完全に説き明すことに成功し、今度はラプラスが太陽系の成立の事情を完全に説き明すことに成功した譯であつて、天文学上當分問題はないことになつてしまつた。

2 星雲説の破産

然し『盈つれば虧くる世の慣ひ。』といふ諺があるが、それはその源を天文に發してゐる。して見れば天文上の事は勿論皆この原則に従ふ譯で、さしもの星雲説も亦これを破り得なかつたのは是非なき次第と言はねばならない。換言すれば、ニウトンによつて空間的に説明され、ラプラスによつて時間的に説明された太陽系なるものも、その後継々として發見せられてき

た新しい事實の前に、遂に究をぬがざるを得なくなつたのである。

新しい事實とは何であるか？ 先づ十九世紀の末頃に土星の第十番目の衛星が発見されたが、こいつはどうしたことか太陽の自轉や土星の自轉公轉には頓着せず、自分だけ反對に左廻りをやらかしてゐるのである。とすれば、これはラプラスの星雲説によらない星と言はねばならぬ。茲に於いて、星雲説が是か、土星の第十番衛星たるフォエベの運動が非かといふことになるのであるが、フォエベ先生は望遠鏡さへ持つて居れば誰にだつて左廻りの適當を演じて見せる。即ち、この事實の一つによつて星雲説の鼎の輕重が問はれる譯で、場合によつてはそれを根柢から覆す證據ともなる新事實であらねばならない。

更に二十世紀に入ると同時に、木星の衛星の中の二つまでが逆轉をやつてゐるのが知れ渡り、だん／＼ひどくなつて今度は海王星の衛星は逆轉をやつてゐるのみならず、太陽と海王星其他の遊星とを連ねた平面に對して、直角でもないが斜に廻つて居り、天王星の周圍を廻る衛星は無遠慮に直角に逆轉してゐるのである。然しそれはまだ衛星だからどうにも胡魔化せるものの、同じ遊星と名のつく火星木星間の何百の小遊星の間には、標準平面に對して可なり大きな傾斜

角を持つてゐるものが尠くないことが分つてきた。

もう、斯うまでケチがついては星雲説もおしまひである。カント・ラプラスの星雲説も十九世紀一ぱいを前後として、最早二十世紀には通用しない舊弊な説となつてしまつた。つまり星雲説の晦日がきたのである。吾々も項を改めて新しい宇宙を眺めることとしやうではないか。

第四章 新しい宇宙

勿論『新しい宇宙』といつても近頃になつて新式の宇宙が発明されたといふ意味ではない。これは前に言つた通りであるが、然し亞米利加大陸を『新しい世界』と言ふと同じ言ひ方に於いて、『新しい宇宙』と言つて然るべきものはあるのである。例へば昔といつても十九世紀までは、宇宙とさへいへば太陽系のことときまつて居つたものである。けれども今日では、宇宙といふものから見れば太陽系なんかは物の數にも這入らない。即ち、最近に到つて發見された大宇宙はもとの香臭い宇宙とは比較にならない別様の意味を持つものとして、前者を『新しい宇

宙』といふのである。

一 見える星空

然し、その新しい宇宙はかういふものだ、最初から高飛車に出ては讀む方に困るであらう。で、先づ徐ろに吾々の目に見えるところから言ひ擴げてゆくことにするであらう。けれども、盲でない限りは星空を見たことがないといふ人はあるまいが、多くは星が澤山出てゐるから明日は晴だらうとか、洗濯ができるだらうとか外出に都合がよいとか、そんな風にばかり考へて星そのものには餘り注意を向けないやうである。従つて星といふものは大地震に揺られた盆景のやうに、たゞ矢鱈に砂を振り撒いたやうなもので、要するに無數に滅茶苦茶に散らばつてゐるだけのものに過ぎない位の考へしか持たない人が多いのではないかと思はれる。甚だ厄介な次第であるが、さういふ人々にも分るやうに宇宙の構造組織を説明しやうといふ譯である。

A 星の數と光

第一に星の數であるが、晴れた夜に見える星の數は随分多い、だから人々は一概に無數だと言つて片づけてしまふけれども、然し決して無數ではないのである。寧ろ聞いて驚くだらうと思ふが、よく晴れた晩でも吾々の肉眼に見える限りの星を合して、約三千しかない。三千といへば全く大した數ではないから、嘘だと思つたら一晩犧牲に供して算へて見るもよからう。

これを少しく詳しくいふと、肉眼で見ることの出来る星の數は、全天を通じて約六千に過ぎないのである。然るに吾々が地球上から眺めることの出来るのは、常に地球の半分に限られて居り、然も地平線に近い星の光は地球の氣層を通過する際に大部分空氣の爲に吸収されてしまふから、この光は吾々の目に届かないで消えてしまふ。さてこそ、目に映る星の數は二千五百そこ〜といふ勘定になるのである。

この二千五百乃至三千の星が、皆一様の強さで光つてゐるのでないことは誰しも知つてゐるだらう。まあ、見渡したところ一番強い光を放つてゐる一流どころと思はれる星はざつと

二十ある。この一流の星を一等星といふのであるが、序だからその名稱を擧げて置かう。

赤道以北（銀河を赤道と考へればよし。）

アークトゥルス (Arkturus)

カペラ (Kapelja)

ウエーガ (Wega)

プロシオン (Procyon)

アルファ・オリオニス (α Orionis)

アルデバラン (Aldebaran)

アテール (Atair)

赤道以南

シリウス (Sirius)

ヨット・アergus (7 Argus)

カノプス (Canopus)
 アルファ・センチタウリ (α Centauri)
 リーゲル (Rigel)
 アルファ・エリダコ (α Eridani)
 ビータ・センチタウリ (β Centauri)
 アルファ・クルシス・アンタレス (α CrucisAntares)
 スピカ (Spica)

まあ一等星を二十と見れば、その三倍即ち六十個の二等星がある。三等星はその数三倍の百八十個といふ風に、等級が一つ下る毎に星の数が三倍づくに増してゆくのであるが、かうして吾々の肉眼に見えるのは六等星が限度である。七等星からは望遠鏡の力を借りなくては見えないが、然らば望遠鏡で覗けばどういふことになるかといふと、普通の望遠鏡では十七等星位までは確かに見え、その全数の数は約六千萬と註される。かうなると少し無数に近い。けれど

も、凡ゆる科學的手段を用ひて單にその存在だけを確めることの出来る星の数は更に澤山にあり、勿論さういふ微細な星々は確實に計算されてゐる譯ではないが、それらの一切を加へて兎に角吾々によつて存在を知られ得る星の数は二億から三億の間と言はれてゐる。かうなれば殆んど事實に於いて無數といつてよい。

ところがそればかりではない。この外に光を放たないところの『暗星』といふものがどれ程あるか分らないのだ。この暗星は光らないからして自らの存在を吾々に示さないのみならず、他の星の光を遮つて他の星の存在をも吾々から隠すのである。さういふ星が澤山に居るに違ひないのであるが、土臺見えないのだから何とも手のつけようがない。………兎に角、吾々の肉眼で見ることの出来る星の数は約五六千、一時に見ることの出来る星の数はその半數足らずの二三千、望遠鏡を用ひて其の存在を知り得る星の数は約二三億、それに無數の暗星と及び遊星、衛星、彗星等がある譯である。またそれらの星は光によつて一等星から十七等星位までに分れてゐるが、肉眼で見得るのは六等星までであり、一等星は約二十で、それから一等を減する毎に星の数は三倍づつに殖えてゆくといふのである。

B 恒星の配列と運行

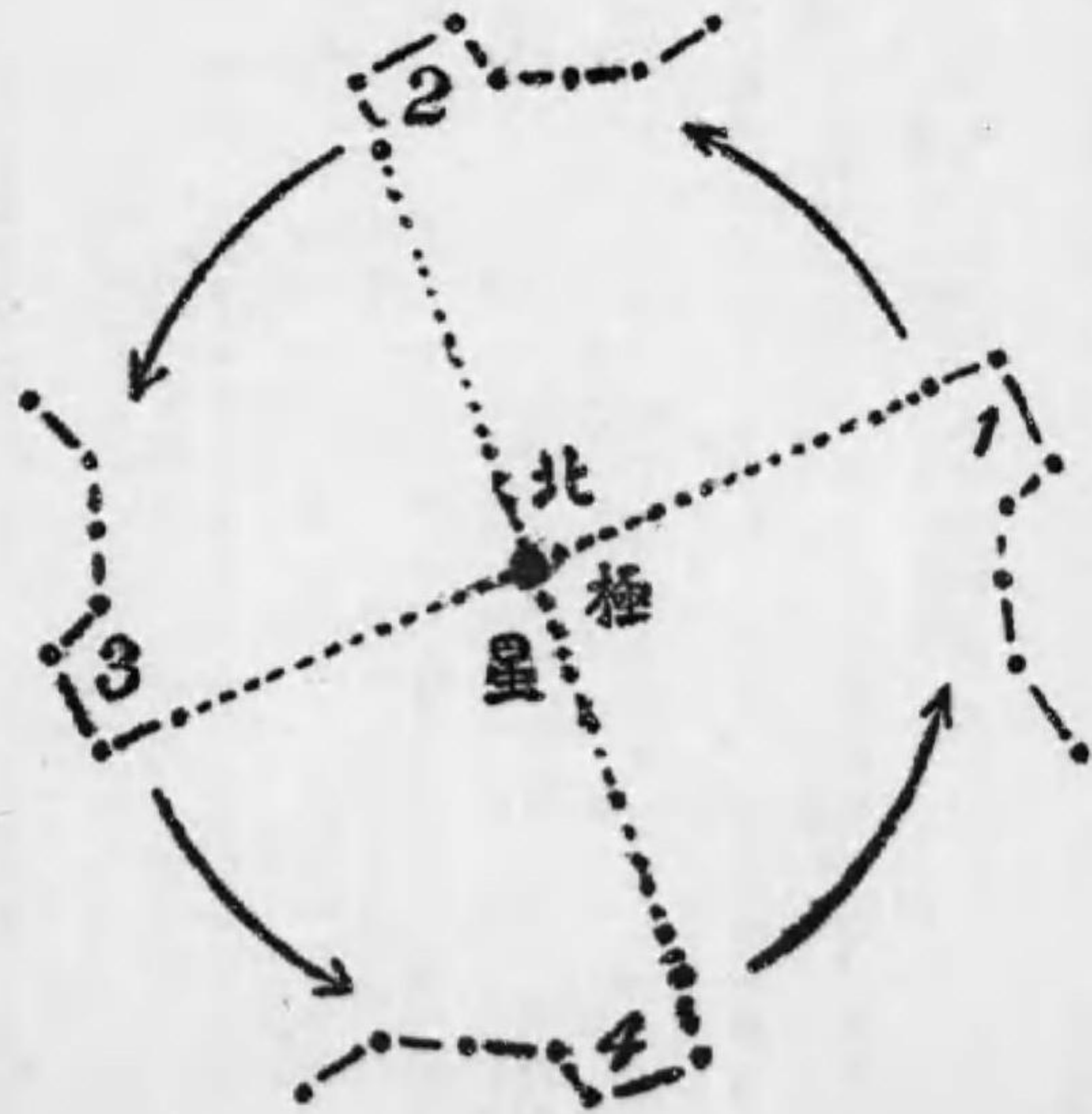
この例へば三千の星が、吾々の頭上に並んでゐる形はどうであるか？ つまり星の配列であるが、これは決して滅茶苦茶に打ち撒いた砂のやうなものではなく、きちんと定まつてゐるから面白い。いや、どうせ滅茶苦茶なものではあるが、今では人間によつてちゃんと整理されてゐるのである。そして星の全體が、その整理された配列のまままで動いてゐるのであるから、決して間違つて必要はない。一度その配列の有様を知り、一度その運行の具合を知りさえすれば、いつの幾日には何の星がどこにあるかと正確に判るのみならず、寧ろ觀測に慣れば何の星がどこにあるから今日は何日の何時だと分る位のものである。

素人が星の配列と運行とを知らうとするには、やはり天動説的に考へた方が解りがよい。即ち恒星といふものをば吾々の目を中心とする非常に大きい半徑を有する半球の内側に附着したものと想像するのである。この半球を、つまり前に言つた乳鉢のひつくり返しを、昔から『天球』といつてゐる。この半球に對して、吾々の居る場所から鉛直線を立て、それと天球との交る點

を假定すれば、これが『天頂』になる。また地球の南極と北極とを連ねた線、即ち『地軸』を更に北の方に延長せしめて今の天球との交る點を假定すれば、これが『天極』となるのである。そして地軸の天極までの延長線を『天球軸』といふ。つまり握りに圓い硝子玉のついたパラソルを開いたとして、その硝子玉が地球、パラソルの柄が天球軸、パラソルの布が天球に當る譯だ。

ところで、このパラソルの轆轤にあたるところが、天球でいへば北極星である。だから地球を握りの玉とし、北極星を轆轤とした大パラソルが即ち天球で、さうしてこの大パラソルの模様は鐵紺地の一面に大小無数の青白い點を散らしたものと思へばよい。然もこの大パラソルはちつと差し翳されてゐるのではない。そりりと左廻りをしてゐるのである。これが所謂『天の左旋』であつて、少くとも吾々にはさう見えるのである。これは何故かといふと、吾々の地球が地軸を軸として毎日右旋してゐるのであるのは言ふ迄もない。この關係からして天の星は一時間と雖も同じとろにちつとしては居ない。あの千年萬年動きさうにもない星が、實際目まぐるしく動いてゐるのだから閉口する。つまり例の大パラソルに二十四本の骨が張つてあると假

北斗の運行



定すれば、一時間にその骨一本だけが左に廻るといふ勘定になるのである。

こんなことは紙の上に難儀して喋つてゐるには當らない。一寸窓を開けて見さへすれば直ぐ

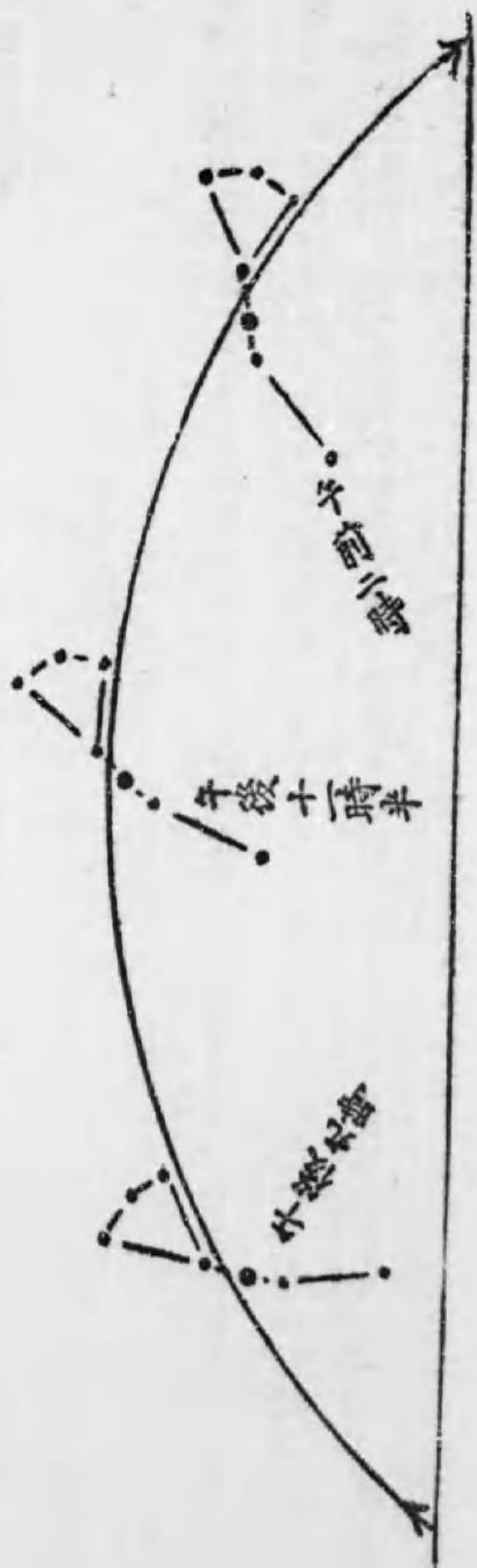
に判る事柄である。その中でもまあ一番に見易いのは北斗七星だからから、これを利用する方がいよ。北斗星は誰でも知る通り、角の立つた『？』形に連続した七つの星で、この『？』の上の二つを連ねた線を延長すると、そこに北極星がゐる。

そしてこの北斗七星は、¹形のままで北極星を中心にして大きく圓を描く。それを圖にして見れば左の左りである。

1	二月一日午後十一時	八月一日午前十一時	二月一日午後十一時
2	二月一日午前五時	八月一日午後五時	五月一日午後五時
3	二月一日午前十一時	八月一日午後十一時	八月一日午前十一時
4	二月一日午後五時	八月一日午前五時	十一月一日午前五時

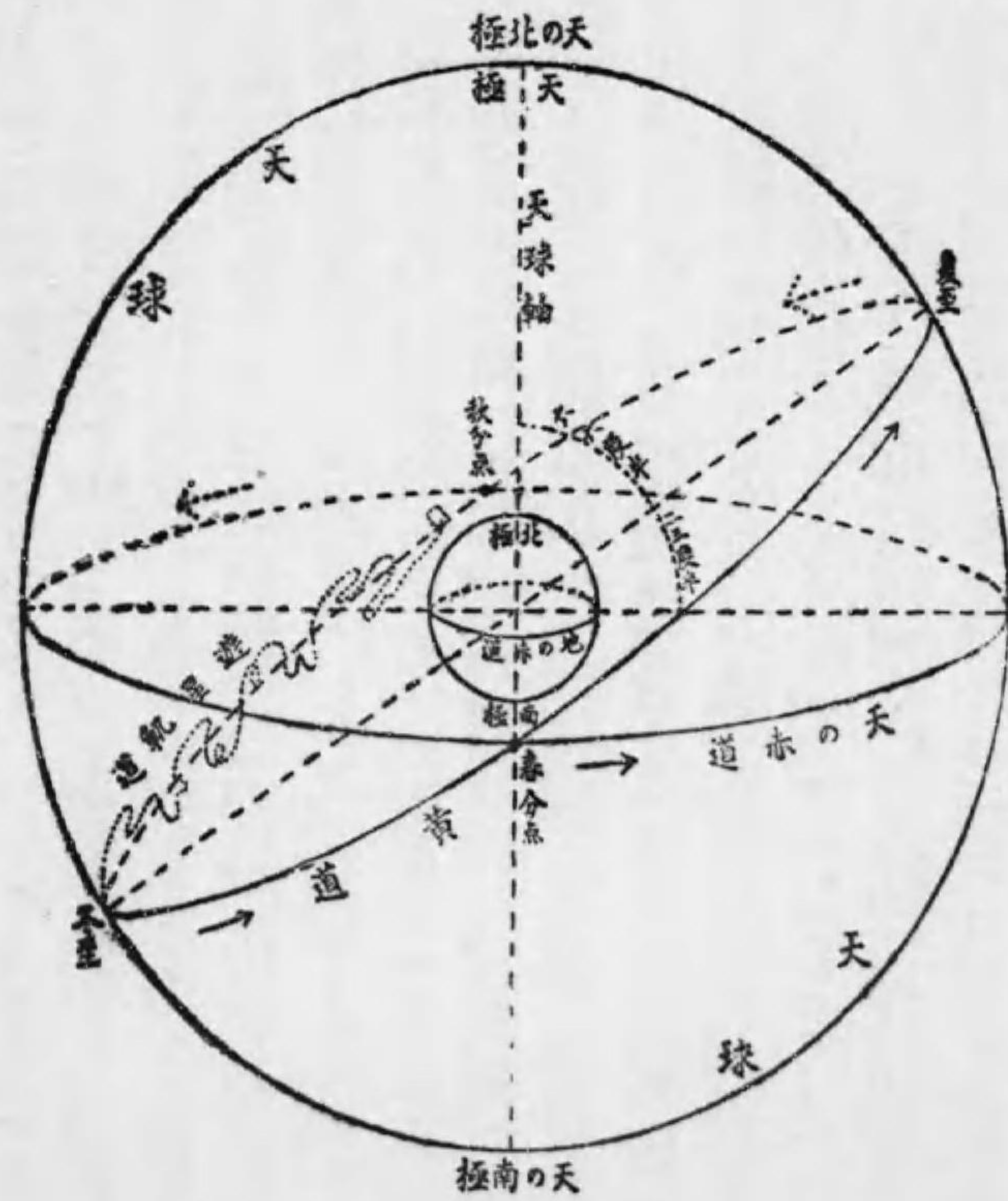
北斗は天極に近いからだが、もつと天極に遠いものを見るといふと、星は代る代る東から出て西に没するといふことになる。つまりこの場合には、單なるパラソルと考へずに、がらん洞な風船玉かなぞのやうに考へなくてはならない。それは次の圖に見るやうに、毎年六月始めに現れる蝎座の運行によつても明かに知ることが出来る。

初月の六の行運の座蝎



このやうにして、諸々の星が天極を中心に二十四時間にぐるりと一廻りをする。これを『日週運動』といふのである。

道黄と道赤



合にできる天球との丸い切合せを『天の赤道』と稱する。つまりは地球の兩極又は天球の兩極から等距離にあつて、地球又は天球を南北の兩半球に分けるところの大平面が、

ところが、星は常に日週運動をするだけに止まらず、『年週運動』と言つて年に一回づつ別の大廻りをする。だからして一年の季節々々によつて星の模様が異つて来る譯で、例へば夏になると天の川が現れて來、初秋には日本の恰度天頂のところに来牛星と織女星とが輝き出す。所謂七夕さんだが、それも暫くの間で夜も肌寒の頃になれば最早や見えなくなつてしまふ。このやうに、夏の夜空に見える星と冬の夜空に見える星とは違ひ、春の宵夜の星模様と秋の星月夜の模様とは自ら異なるのである。即ちこれは星の年週運動によるもので、天全體が大きく變る故に外ならない。

C 遊星と太陽の運行

地球を團子に見立てて、その眞中を南北に貫いた串が地軸であり、その地軸を延長して天球にまで届かせればそれが天球軸となることは前に言つた。そこで今度は、その地軸と地球の中心に於いて直角に交る平面を假定する。つまり藥研の獨樂のやうなものを想像すればよい譯だが、この平面と地球の表面との丸い切合せを『地の赤道』といひ、この平面をうんと擴げた場

地球面又は天球面と相會する圓を赤道とかういふのである。それは前の圖を見れば一目瞭然であらう。さうして天球は、天球軸を軸として天の赤道に於ける矢の方向に左旋するからして、この天球に鏤められてゐる——と見做される——恒星はそれに從つて旋轉するのである。

それまでは専ら恒星の話だが、今度は遊星及び太陽の話になつてくる。先づ太陽の方から先にいふと、太陽が朝東から出て夕西に没する、これか日週運動である。然るに太陽はそればかりではなく、一年かかつて年週運動をするのである。即ち圖に見えるやうに、赤道面と二十三度半の角度をなし、地軸及び天球軸と六十六度半の角度をなす平面と天球との切合せを『黄道』といふのであるが、太陽はこの黄道を矢張り一年に一回づつ左旋するのである。そして太陽が黄道と赤道との二つの交叉點に來た時は即ち春分及び秋分で、この時には地球上各地の晝夜が全く平分される。なほ蛇足を加へるならば、この黄道を三百六十五分して、その一區を太陽が歩む間に吾々の地球が地軸を軸としてくると一廻りするのである。

またこの圖にあるやうに、春分點と秋分點を結んだ線は恰度赤道面を半分に分けることになり、從つて黄道面は赤道面及び黄道をその線によつて二つに分けるやうになる。斯うして割られ

た黄道の、赤道面以北に現れる弓形をこれを『北回歸線』といひ、赤道面以南を『南回歸線』といふ。だから太陽は春から夏を経て秋にかけて北回歸線上にあり、秋から冬を経て春にかけて南回歸線上にあることになる。この事が吾々の日々にどんなことになつて現れるかといふと、太陽が北回歸線上にあれば夜よりも晝が長く、南回歸線上にあれば晝よりも夜が長い。それと同時に、北回歸線上にあれば太陽は眞東よりも北寄りの方から現れ、眞西よりもやはり北寄りの方に没する。そしてその太陽の出没の地點が最も北に寄る時が夏至、眞東や眞西よりも南に極度に寄る時が冬至である。太陽が夏には高く屋根の上を越し、冬には低く障子を照すのは、この理によつて容易に分るであらう。そして太陽がこの黄道を年に一週する太陽獨特の年週運動をば、特に『黄道運動』と名ける。

さて今度は遊星であるが、遊星の中で一番人目につくのは金星、即ち宵の明星曉の明星で、これは遊星は勿論のこと凡ての星の中で一番強く輝く星である。『太白舟に當つて明月に似たり。』の太白はつまり金星であつて、明月に似たりは詩人の誇張としても随分鮮かに光るのである。その次は火星、これは色が爛々と赤く且つ敏速に運動するが故に、昔から軍神として仰が

れ、支那に於いてもこの星が現れると戦勝の瑞兆として喜んだ。水星は小さく且つ太陽に近いから、日出及び日没時に少しばかり見られる丈である。木星や土星はまた遠すぎて動きが遅いから矢張り観察し難い。

然し、兎にかく遊星は遊星で、天をぶら／＼遊んで歩く星である。然もその遊び方が一向にとりとめがなくて、遊ぶといふよりも寧ろ天空を迷ひ歩くやうに見えるところから、別に『惑星』即ち『さまよへる星』ともいはれてゐる。従つてこの遊星の運行を観測するといふことは、素人にとつては非常に難儀なことであつて、殊にそのさまよひ歩く軌道を豫知したり、理由を知つたりすることは到底できないと言つた方がよい。

ただ一般に解することは、遊星は太陽と全く同じではないが、大體のところ今この黄道に沿つて運動するといふことである。前の圖の左下の邊に、黄道に絡んで蜚蜃ののたくつた跡のやうなものが見えるであらうが、これは別に何星が何日歩いた跡だといふこともないけれども、ざつとこんな風に歩くといふことを示したものである。もつと確實な足跡は、ずつと前に火星と金星との足跡を圖で出してあるから改めて見て貰ひたい。つまり遊星もまた一種の黄道運動を

するのであつて、それが地に描いて行つた牛の小便の跡のやうに見えるのは、——もう諸姉は氣づいて居られることであらうが——遊星は太陽の周囲を廻るものだからである。太陽は自轉だけだからその歩む黄道は一本道になるけれども、遊星は太陽の周囲をぐる／＼と廻りつつ、然も太陽にくつついてゆく。のみならず地球自身が太陽の周囲を廻つてゐるのであるから、さうして各々の遊星公轉周期が違ふのであるから、さてこそ地球から見た遊星軌道が譯の分らぬブル／＼のものとなる次第である。

D 隕星と彗星

見える星空といふ題目であつてみれば流星と彗星ともまた抜かす譯にゆかない。蓋し理由は簡單であつて吾々の目に見えるからである。尤も、吾々の目に見えるのは流星で、流星にならぬ物體は隕星である。だが、これは前に言つたことだから重複しない程度に追補といふ氣持で述べて行かう。

地球が運行しつゝある空間は、何もない文字通りの虚空のやうに思はれるが、實は決してさ

群星隕る周を球地



の塵埃は、ただ一様に立ち罩めてゐるものではなく、幾分筋を引いてぐる／＼廻つてゐるもの

うではない。成るほど物理學的な真空は真空であるが、そこには無数の小さい物体が充滿してゐる。つまり宇宙的塵埃の濛々と立ち罩めてゐる間を、地球や何かが空氣といふマスクを箆めて塵埃を押し分けるやうにして進むのである。尤もそ

であること、前の圖に見る通りである。

この隕星群はどれほどの巾のあるものやら解らない。いや、解らないよりも、どこまでを帯として認めてよいか、その限界が定め難いのである。つまり濛々とした宇宙的塵埃が總體に渦を巻いてゐる中に、比較的塵の立ち方の濃いとこがあつて、それを假に隕星群といふのである。然もまた、この帯の中に特別に濃い個所があるらしい。といふのは、西洋に『十一月の夕立』といふ言葉があるやうに、十一月の十四日の夜が毎年最も多くの流星が見られる。まあ夏の終頃から秋の夜にかけて最も流星が多いが、これは今の隕星群の帯を地球が横断するから起ることで、十一月十四日といふのは相方の運行の具合からして恰度地球と隕星群とが真正面に衝突する時期だからである。ところが、この流星の雨が、三十三年毎に特別に激しく降る。即ちこの隕星群の帯に一個所特に濃いところがあり、それが三十三年目に太陽近くに廻つてくるからだと思はれる。換言すれば、この隕星群の帯は三十三年を週期として楕圓形に一週する譯である。

前に、隕星が吾々の氣層中に這入つてくれば、單に摩擦によつて熱を發し、白熱して瓦斯體

に分化するのみならず、大きい奴は空中で爆發して小さくなる故に大した害を受けずにすむと言つたが、それはどうして爆發するかをうっかり言ひ落した。尤も少し勾配の早い人はもう氣づいて居るだらうが、冷いコップに熱湯を入れても、また熱湯の中に冷いコップを投げ入れても、そのコップがビリンと割れる。これはいふ迄もなく或る物體に急激な温度が加る爲に急激に膨張しやうとして自然に起る現象の一種であるが、隕星の破裂するのも道理に二つはない。即ち天體と天體との空間には攝氏の零下二百七十四度といふ恐るべき寒氣——これを絶対温度といふ——が支配してゐるのであつて、この冷いところにゐる隕星はまたそれだけに冷やされてゐるのであるから、急に地球の氣層内に突入して空氣と摩擦を起し、忽ち白熱するのであるから爆發するのも無理はあるまい。

ところで、かういふ隕星はどうして出來たものであるか。そしてどうしてそんなに澤山宇宙に浮遊してゐるのであるか。いま隕星が流星となり、その流星が幸にも地球の表面にまで届いた隕石について見るのに、恰度その構造が火山から射出された熔岩に似てゐる。そこで或る人々はこの隕星を、月やその他の遊星や衛星から射出された火山的爆發物だと解釋したもので

ある。然し、どう考へても火山から射出されたものなら結局その火山のある近邊に落ちて行くに違ひないから、今日ではこの説は用ひられない。そこで又別の人々は、これは太陽と太陽又は星と星とが空間で近く摩擦した折に、それらの恐るべき引力によつてそれらの太陽自身又はその隨へるところの惑星が微塵に打碎かれ、さうして空中に飛散したものであると考へる。これなどは比較的當を得た考へ方であつて、隕星群の流が恐ろしく長い楕圓形をなして、三十年目に一廻轉をするなどといふことも、この説によれば解釋がつく譯だ。つまり楕圓形の吾の太陽に遠い端の方向に摺れ違つた別の太陽が飛んで行つたが爲に、その引力に引つ張られてかういふ筈棒に細長い楕圓形が出來たんだと思へばよい。

次は彗星。今日までに發見された彗星の数は一千以上に上り、毎年五つか六つは見つからぬ年はない。有名なハレー彗星なども、發見されたのは紀元前三九年で、それ以後七十六年の週期を以て二十七回も現れてゐる。

彗星には『週期的彗星』と『非週期的彗星』との二通りあり、前者は皆太陽を尖端にする楕圓軌道を有してゐるが、その中にもエンケ彗星のやうに三年四ヶ月で一週するやうなものもある。

れば、軌道の形から推して何千年の週期を持つて恐ろしく遠く走りするものまでいろいろある。例へば一八五八年に現れた二本の尾を持つドナチ彗星などは、二千年以上の週期を持つてゐるといはれる。それと共に其の軌道の形が拋物線状をなしてゐて、一度吾々の太陽を訪れたら最後永久に無限の空間の彼方に去つてしまふものもある。即ち非週期的彗星がこれで、これはつまり太陽から太陽へと空間を漂泊ひ歩く太陽順禮者と言つて然るべきものであらう。然しながら、今までに知られてゐる彗星の軌道の多くは、前に示した隕星群の軌道と同一であるといふことは注意すべき事柄である。

ところが、その隕星群軌道よりも遙かに小さい軌道を有する彗星が若干ある。現に前述のエンケ彗星などもその一つで、これは太陽と木星とを二つの中心として、その周囲を三年四ヶ月の週期で廻轉してゐる。かういふ風に、太陽と木星とを中心とする彗星はエンケの外に約三十あり、太陽と土星とを中心にするものが二つ、天王星に三つ、海王星に六つある。これはどうしてであるかといふと、彗星が太陽に招かれて太陽系の圓内に這入つて來た場合、太陽系内の大きな惑星の附近を通つてその遊星の引力に捕へられ、遂に太陽とその遊星とを二つの中心とし

て廻る破目に陥つたのである。かういふ具合に、太陽がその所屬の大形遊星を手足に使つて、遙々と訪ねてきた通路の彗星を捕虜とし、太陽系内の使ひ番にするのを彗星の捕虜といふ。但し、木星以内の火星、地球、金星、水星等には、さういふ太陽との使ひ番が居らない。それといふのはこれらの遊星自身の形が小さくて引力の弱いのと、太陽に近い爲に彗星の速力が速くて捕まへにくいが爲である。

もう一つ面白いことには、とにかく太陽系に捕拿された彗星の中で、海王星よりもつと先の方に遠日點——楕圓形に於ける太陽と反對の突端——を有するものの群があることである。この事實からして天文學者達は、海王星より外側に、まだ發見されない幾つかの遊星があるに違ひないと睨んでゐる。

二 星學的宇宙

宇宙は無限である。全く無限である。そして宇宙は無限だといふことは、要するに宇宙のこ

とは到底解り切らないといふことである。然しながら、狭い意味の宇宙ならば、幾らかは解る。狭義の宇宙つて然らばどれだけの宇宙かといふならば、先づ第一に吾々の太陽系を中心とする一定の範囲である。そして第二に、現在吾々の有する望遠鏡や写真機や分光器等を最大限度に活用して、多少ともその状態を観測することの出来る範囲である。甚だ都合のよい範囲だが、この範囲を稱して『星學的宇宙』とかういふ。以下、吾々の星學的知識を土臺として、星學的宇宙の模様を調べて見やう。

A 有限なる星學的宇宙

『吾等が上には星ある空、吾等が間には道德律。』とはカントの嘆聲かなんかだが、全く吾等が上にはいろ／＼の星がある。のみならず光つてゐる。この凡ゆる星を、一等星が二十、二等星が六十、三等星が百八十といふ風にして計算してゆき、またその光を一等星がいくら二等星がいくらといふ風に計算して合計して見ると、星の光の總和は驚くべきものとなつて夜が晝のやう、晝は眩しくて目も開けないやうな状態にならねばならない筈である。ところが實際はさう

ではなく、夜は暗くてどんな勉強家でも星の光で本を讀むことなどは思ひもつかない。星全體の光を集めても、太陽の光の千五百分の一にしか當らないのが實際の状態である。

これは、一寸不思議だ。然し、よく考へると何も不思議はないのであつて、星の等級がずつと下るに従つて三倍々々といふ増加率もぐつと減るので考へれば、譯もなく片がついてしまふ。とすると、等級の低い星は要するに遠い星であるから、或る一定の範囲を超えるといふと、星の数が目立つて疎になるといふことになる。茲に於いて吾々の星學的宇宙には或る限界がある。つまり吾々の星學的宇宙は一つの無数の星の集團であつて、その集團の外は星のない空間か、あつても極く疎にしかない空間だといふことにならねばならない。さうして實際の観測から行つても、星数増加の割合は等級の下るに従つて次第に減少してゆくところを見ると、これは先づ事實と見做さねばならない。即ち、吾々の星學的宇宙は有限だといふことになつた。

B 銀河宇宙の發見

私の郷里の地方では天の川が口に這入るやうになれば稻が實るといふことをいふが、いくら

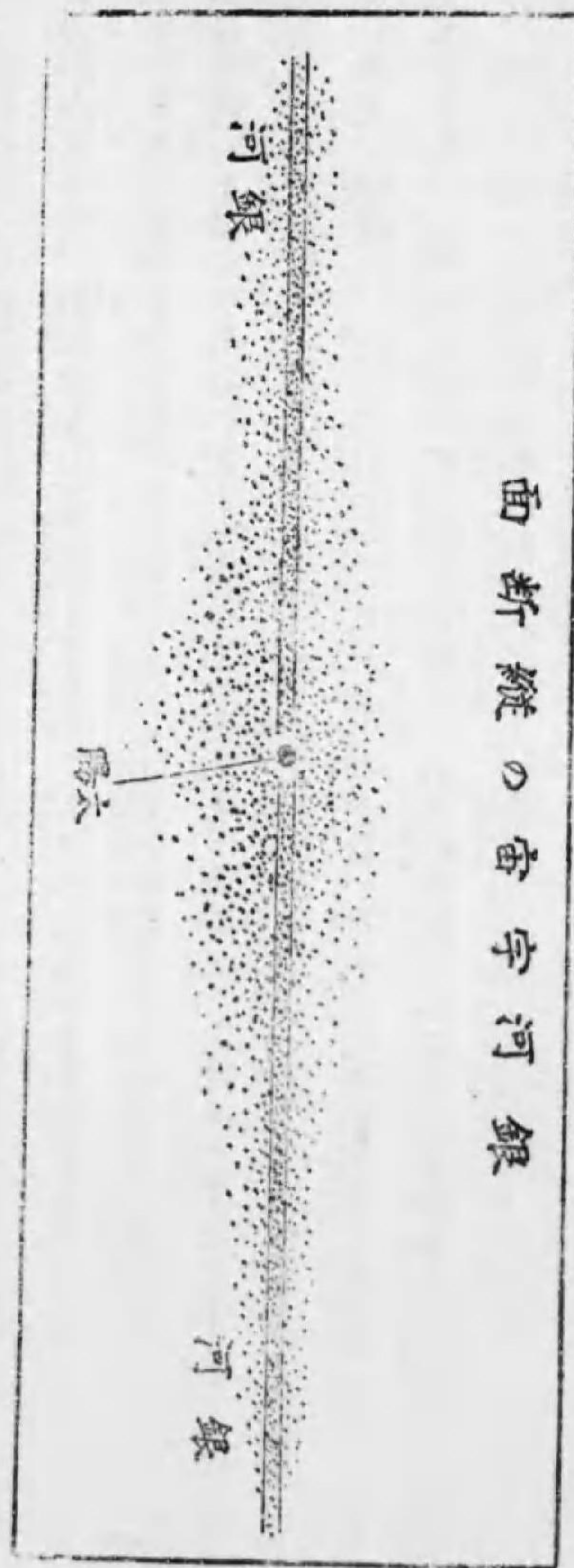
大きな口だつて心太を嚙るやうに天の川が嚙れるものではない。それは屁理屈だが、夏の終りに東北の天を仰いで天の川を見ると、極く大體に於いて天の川が吾々の方向に延び垂れてゐるやうに見えるものである。この天の川又は『銀河』は、よく調べて見ると地球及び太陽系を取り巻く大きな輪になつてゐるのだが、北半球にある日本から眺められるのは其の六分通りを過ぎず、公轉の具合で夏方ではなくては著しく見えない。

昔、アリストテレスはこの天の川を以て地球から立ち登つた霧の一種と見做したが、ピタゴラスは星の大群であると教へた。ピタゴラスはどうしてそんなことを言つたのか知らないが、多分當てすつぼうだらうとは思ふが、近世になつてガリレオが望遠鏡を作つて観察して見ると、果して銀河は一面の小さな星の集團であつた。但し、小さい星といつても遠いから小さいので、實際は一つ一つ皆立派な恒星である。それから素人天文家のハーシエル——彼は音楽家であつた——が出て、素人らしい馬鹿正直を以て丹念に星の数を勘定し始めたのである。その結果、吾々の星學的宇宙に於ける星の分布には一定の秩序があり、天の河に近づけば近づく程星の数が多く、それを遠ければ遠かるほど星の数が少いといふことを發見した。これは凡て見

る目を有する者には容易に見得る事實であつて、夏の夜の星空は銀河の中央を貫く線が最も白く、その線から兩側に暈したやうに次第に星の数が少くなつてゐるであらう。これは望遠鏡の力を藉りると極めて明瞭に解る。

かういふ所謂『銀河中心的傾向』は、どう解釋したらばよいか。實際の星の分布が、銀河の方向に進むに従つて次第に稠密になる爲であると解釋するのは、餘りに素朴的な常識的な解釋であるのみならず、機械を用ひて観測して見ると、さうは言へない事情もあるのであつて、これはどうしても成り立たない。そこで、吾々の星學的宇宙といふものは、銀河の方向に於いて特に深い奥行を持つてゐるのだと解釋せねばならなくなる。つまり太陽系はその銀河即ち無數の恒星群の中央部に位してゐるからして、銀河は吾々の太陽系を輪形に取り巻いてゐるやうに見えるのだと解釋し、銀河が白い帶状に見える所以は、平面的にその部分に星が密集してゐるといふよりも、立體的に銀河の方向に星ある空の奥行が深まつてゐるといふ風に解釋するのである。即ち、吾々の星學的宇宙に於いては星は算盤玉か蠅眼鏡の玉のやうな形に並んで居り、太陽系はその中央邊に居ること、次の圖に示すやうなものである。

面断続の宇宙河銀



このことは、ハーシエル以来いろいろの事實から推して愈々本當になつてきた。そして吾々の太陽は、圖では特別に大きく書いては置いたものゝ、要するに星のやうな點々の一つに過ぎないことになり、地球やその他の遊星などは、この點々に加はる資格のないものとなる。これらの無数の點々は皆一人前の太陽達で、従つて皆めいゝに澤山の遊星や衛星を引連れてそれ

くの太陽系を形成してゐるのに相違ない。で、それらの太陽達全體から成る銀河がつまり吾々の星學的宇宙で、従つて吾々の星學的宇宙は『銀河宇宙』でなければならぬ。銀河宇宙！これが先づ『新しい宇宙』で、太陽系などは今では宇宙の名に値しない者なものとなつてしまつた。

○ 銀河宇宙の成立

ハーシエルによりて最初に提唱され、それ以來百年の研究によつて、吾々の星學的宇宙は實は銀河宇宙であるといふことが發見され、その銀河宇宙はレンズ形に扁平形に配列せられてゐて、吾々の太陽は略その真中程に位してゐるといふことが明にされた。ところが二十世紀の始になつて、和蘭のグロレーンゲルといふ小つぽけな大學の天文學教授で、望遠鏡を持たずに机一脚で仕事をしたカプティンといふ學者が、この銀河宇宙に關して重大なる發見をやらした。

それは何かといふと、天全體の星が二組に分れて、互に反對の方向に進みつゝあるといふの

である。更に詳しく言ひ解くならば、銀河宇宙がレンズ形に並んでゐるのは確であるが、その銀河宇宙全体の星の約半分は右の方に進み、他の半分は左の方に進みつつ、恰度いま入り混つてゐるところだといふのである。例へて言ふならば、東の方から一群の蚊柱が飛んでき、西の方からも一群の蚊柱が飛んできて、或る一點で二つの蚊柱が衝突して入り混つた。その全体の形がレンズの形であるといふのが、銀河宇宙の實際の形であり状態である。然しながら、東からきたものは依然としてその進行を續けて西に行かうとし、西からきたものも依然たる進行を續けて東に抜けやうとし、両方とも元來の方向及び速力を變へては居らない。かうして、今はその二つの集團が同一場所に入り混つてレンズ形をしてゐるが、早晚二つの集團に分れて西に東に分れ去るであらうから、將來は必ず銀河宇宙が二分されることになるであらう。

カプティンは、かういふ風に銀河宇宙は二つの星團の混合したものであるといふことを、一つ一つの恒星の運動を丹念に研究したその結果に基いて明にしたのであつて、これを即ち「大星流説」といふのである。銀河宇宙はさういふ具合に出來てゐる。然らば、どうしてさういふ風になつたかといふと、これはいろいろの説が出て今のところ一定の解決がついて居らない。

が、要するに何千萬年か何億年かの昔に、一團の星の群と別の星の群とが、お互の引力た爲か又はそれらの軌道の交叉の爲か、何れかの爲に衝突して、目下恰度二つが一緒になつてゐるのだと思ふより外はない。従つてまた何千萬年か何億年かの將來には、二星團は元々通りに袖を分つてお互にお互を通り抜け、お互の本來の方向に進んでゆくことになるであらう。

D 銀河宇宙の大きさ

銀河宇宙はさういふ風な二つの星團の合一から成る一大星團であつて、無限の空間にレンズ形の蚊柱のやうに浮んでゐるものである。そしてこの銀河宇宙の外側は、再び星のない空間であり、星があつても極く稀な空間である。

銀河宇宙は今いふやうに二星團の衝突錯雜したものならば、そして二つの星團はお互に方向や速力を緩めずに本來の方向に向つてお互の間を突き抜けやうとしてゐるものなら、頻々として星と星の衝突が起らねばならない筈であらうが、果してさういふ事實があるだらうか。ところが、さういふ事實はない。と同時に、さういふ事實が頻々と起る必要がなく反つて滅多に起

らない筈になつてゐる。

銀河宇宙をレンズ形だの蚊柱だのといふ例でいふから、知らず識らず小さなものに考へてゐるが、そして其のレンズ形の中に二三億の星が亂れ飛んでゐると思ふから直ぐにも衝突しさうに思はれるが、實はそんな譯のものではない。先づ、恒星のことをいふ時には、哩だの里だのを使つて居ては使ひ切れないからして、『光速』といふ單位を使ふが、光速は即ち光の走る速さで、凡そ光といふものは真空中に於いて一秒間に三十萬 光年を走るものである。だから月と地球との距離は三十九萬 光年だから月の光は一秒三分の一で地球表面上にくる譯である。同様に太陽の光は五百秒即ち八分二十秒で地球に届き、太陽の光は四時間と少しで遊星中の一番遠い海王星の表面に届くことになる。つまり太陽の端から端までは、光速にして八時間餘の距離である。

それは云はば戸内の話、一步戸外に出ると、つまり恒星との距離になると、『光年』といふ單位を使はなくては間に合はなくなる。光年は即ち一年間かかつて光が真空中を疾走しただけの距離であつて、哩數に直せば五萬八千六百五十六億九千六百萬哩餘（五八六五六九六〇〇〇

〇〇哩）になる。これで以て測ると、太陽系に最も近いアルファ・セントウル星が四光年の距離、シリウスは八光年で第二番目に近い。牽牛星のアルテアは十四光年で織女星のヴィガは二十光年で光が吾々の目に届く。そして牽牛星と織女星との間は約六光年の距離があるから、この二星が年に一度づつ光でなくて自身で相會ふといふのは甚だ論理に合はない譯だが、然し戀は論理を超越するといふから關はないかも知れない。

それから北極星は四十光年乃至八十光年、スバル星は約五百光年といはれてゐる。またアルファ・テイネーフやアルファ・スピカは測り切れない。測り切れない故に先づ無限大の距離にあると云はねばならないが、無限大の遠さにある星がこつちから見えるばかりでなく、堂々たる一等星として輝いてゐるところを見れば、これはまた無限大の光を持つてゐると云はねばなるまい。それを考へれば五百光年や一千光年の星は、家でいへば向ふ三軒兩隣り位の關係にあるものと見てよい。

このいきで銀河宇宙を測つて見る。勿論直接には測り切れないから手を盡して間接に測つた結果によれば、吾々の太陽を中心にして銀河宇宙の一方の端が十萬光年の距離、他方の端も同

じく十萬光年の距離にある。つまり銀河宇宙のレンズ形は、直徑二十萬光年といふ途方もなく大きなレンズである譯だ。吾々の太陽はこの大レンズの略中央にあるが、然し本當の中央からは二百光年だけ逸れてゐるといふが、そんなことはここでは問題にならない。問題にならないほど、それ程大きい銀河宇宙の大レンズの中に、僅か二三億の太陽達が居つて、假に一億づつの二組が互に反對の方向に進んでゐるとしたならば、衝突しないのが普通であつて衝突したらよく／＼星運が拙いといふより外はなからうではないか。例へば、こつちから一哩立方に一つづつの密度で集つた一億の野球用のボールの一團が飛んでゆき、向ふからもそれと同様な一團が飛んできて摺れ違ふ場合、ボールとボールとが正面衝突をする等といふことは考へられないといふのと全く同じことである。

然も星と星との距離の割合はそれどころのものではない。今例で示して見るならば、假に地球を直徑半吋の玉とすると、即ち直徑四分の櫻ん坊とすると、そこから一町半位のところに直徑五尺に充たない太陽が居り、そこからまた一萬里のところに吾々に一番近いといふ二つの恒星——略太陽と同じ大きさの——があり、更に地球から一萬六千里離れたところに第二の近い

星があるといふ勘定になる。かういふただつ廣い間隔を持つて集つてゐる上に、無限に遠い昔からの傳統的な運動を有してゐて、互に抑制し牽制しながら略統一された一の系統の中を動いてゐる星が、さう減多に衝突する筈がないことは明白である。

E 太陽系の全體運動

太陽は、銀河宇宙の一陣笠である。そして銀河宇宙は二組に分れ、一方は右に一方は左に互に通り返つてゐる。とすれば、太陽もそのどちらかの組に屬して、同僚の一億そこ／＼の星と共に、天の一方に向つて暴進してゐるものであるに相違ない。然し何がさて舞臺は大き過ぎるから、全體の運動を上から見下して一々指呼する等といふことは逆も出来ない。今日はたゞ辛うじて太陽の進んでゆく方向を見定め得たに過ぎない状態である。

ハレー彗星の名によつて、天文學上に不朽の名を垂れたハレーその人は二百年の昔に恒星が動くといふことを發見した。つまり彼は視線に直角な恒星の運動を發見したのであつて、かういふ動き方の星で現在知られてゐる中に最も敏活な奴は、南半球の八等星の一つであるが、

然もその動き方は龜さんどころの緩さではない。例ていへば、満月の直径に相當するだけの見かけ上の距離を移動するのに、實に二百年以上を要するといふのだから大抵の緩くさいものはあるまい。もつと運動の緩慢な星になると、それだけの間を動くのに何千年何万年を要するのだから、これは先づ動かないと言つたところで大した過ではないだろう。ところが、後になつてハツギンスといふ學者が、分光器を用ひて恒星の吾々の視線と平行に動くその動き方を測る方法を考へ出したのである。

この問題についても偉勳を立てたのは例のハーシェルである。彼の観測によるといふと、恒星の中の東にあるものは東へ、西にあるものは西へ、右は右へ左は左へ、つまり満天の星が或る一點を中心にして四方八方に散らばつてゆくやうに見える。これはどうも恒星の固有運動の爲ではないらしい。とすれば、あの汽車の進行につれて遠くに固つてゐる物體が八方に散らばつてゆくやうに見えるやうに、吾々の太陽がその方向に向つてどん／＼暴進してゐるのではなからうか、とかう彼は考へたのである。そのつもりで研究を重ねた結果、今日では吾々の太陽が凡ゆる太陽系の成員を率ゐて、ヘリクレス座の東寄の方向に一秒間に六里の速さで飛んでゆきつ

つあるといふことが解つた。

星を探すにはいつでも北斗七星と北極星とが目印になるのだが、夏の頃には外にもう一つ大きな星が現れる。それは先づ北極星から北斗七星の中央の星とを結ぶ線を引き、次に北極星から今の線に直角をなす線を一倍半ほど南の方に引いてゆくと、そこに大きい青い光の星がある。この星は五つの小さいお伴を連れてゐて、その中の四つは正しい平行四邊形をなしてゐるからすぐに分る。これが織女星即ちヴィー



グーガ
織女星
ここはこの織女星だ。吾々の太陽は、従つて縁に繋がる地球の最も織女星に向つて一秒時間に

六里で飛んでゆく。然し織女星は人も知る如く牽牛星と相許した仲だ。太陽が選りに選つて織女星の方に飛んでゆく中には、何しろ天にも人馬宮だの天馬宮だのといふ星宿があるから、太陽がその馬に蹴られて死んぢまひはしないかと心配になる。太陽が馬に蹴られて死ねば取り巻き連の地球なんかもどうせ命はないのだから。然し道は遠い。太陽が織女に面會するまでには、相方ともよぼくの爺さん婆さんで、地球などは元より疾うに往生した後だらう。

閑話休題、さういふ譯合だからしてこの地球から見れば、天の星は織女星の邊を中心にして八方に散らばるやうに見える次第である。然し、各々の恒星は恒星でそれ自身の運動を持つてゐるから、一樣に正しい放射状に散るのではないことは固より言ふ迄もない。

F 超銀河的宇宙

1 星雲

銀河宇宙は一の星團、又は太陽團であつて、星のない無限な暗くて寒い空間に、くやくと

浮いてゐるものである。然らば無限大の空間に浮んでゐる星は、何れもこの銀河宇宙に屬するものに限られるかといふとさうではない。吾々の銀河宇宙以外にもまた星があるのである。

月のないよく晴れた晩に、丹念に空を眺めてゐると、星の如くにして普通の星とも違ふもの一つ二つは見出せる筈だ。二月の末頃には日没後間もなくアンドロメダ座を注意して見ると、そこにボンヤリと雲の断片の光つたやうなものが見えるであらう。これが有名なアンドロメダ座大星雲であるが、望遠鏡で見てもこれは確かに一個の星ではない。やはり光る雲である。

一體、『星雲』とは何であるか？ 星雲は讀んで字の如く『星の雲』であつて早く結論を言つてしまへば何れは銀河宇宙のやうな星の群となるべきもので、即ち原始的な星である。勿論銀河宇宙系以外のものであつて、距離を間接測量してみると何れも何百萬光年とか何千萬光年とかの遠方にある。然もまたその数が非常に多くて、今日までに解つてゐる分が約八十萬、何しろ大きな望遠鏡を用ひさへすれば幾らでも見つかつてくるといふのだから始末に了へない。尤

も、中には星雲は銀河宇宙系統内にあつて、目下太陽系を形成する過程にあるものだといふ學者もあるが、恐らくはその両方があるのかも知れない。その形もまた種々雑多であるが、就中多いのは『螺旋状星雲』であつて、或る米國の學者の計算によると、これが七十二萬二千といふ數に上る。それから環状星雲、惑星状星雲、不正形星雲などといふものが方々にある。然し大體の上から言つて、星雲には扁平形をしてゐるものが多いといふことだけは確である。

星雲を分光器によつて調べて見るといふと、丁度吾々の太陽の分光景と似たやうな分光的性質を示す。かうして、彼等は非常に多數の白熱してゐる小形の圓形體狀又は流動體狀の物體の集團から成り、その周圍は瓦斯體に蔽はれてゐるものであらうといふ推定はつくのである。即ち原始的な星といふ所以であるが、ただ星雲の分光景に現れる輝線の中に、今日までの研究では太陽及び地球の如何なる原素の輝線とも符合しないものがあるから、水素やヘリウムの外に星雲は果してどんな物質から成つてゐるか解らない。天文學者はその解らない原素に『ネブリウム（星雲素）』といふ名を假に與へてゐるが、ニウム氏は多分それは『ラヂウム』に類するものだらうと言つてゐる。

2 暗黒星雲

前のは望遠鏡は勿論のこと、肉眼でさへ認めることの出来る光る星雲であるが、恰度明星に對して暗星があるやうに、光る星雲に對して光を放たない星雲即ち『暗黒星雲』がある。これはパーナードといふ天文學者によつて、比較的最近に発見されたものであるが、何しろ自分では光を出さないのであるから、直接にその存在を認めることが出来ない。ただ偶然にその後ろに光る星があつた場合、その星の光を遮断してゐることによつて間接にその存在を推知されるだけのものである。従つてそれは實際にどれだけの大きさのあるものか、どれだけの遠さにあるものか、天空中にどんな風に分布されてゐるものか、約そどれほどの數があるものか一切解らない。勿論、光を出さないからして分光器にかけて其を形成してゐる物質を明にすることも不可能に屬する。

よく晴れた晩の天の川を見ると、周圍は鮮かに光つてゐるが、或る部分だけがまるで星がないやうに黒くなつてゐるところがある。あれはこの暗黒星雲によつて光が遮られてゐるからだと見做される。また射手座星座に三裂星雲といつて一つの星雲が大體に於いて上中下三段に分割

されてゐるのがあるが、これなども暗黒星雲がその間に挟つてゐるからだと解釋されてゐる。

3 星 團

ところが、比較的ひかくてき小さい望遠鏡ぼうえんきやうで覗くといふと、星雲と全く見分けのつかない似而非なる光り物が所々にある。例へばペルシウス座にその代表的なものがあつたが、然しこれを精密な望遠鏡で見るといふと、星雲ではなくて個々の星が無数に集つた所謂『星團』であることが解る。然らば、星雲と星團とは異なる種類のものではあらうか。星團の大部分は小望遠鏡で覗いた位で星雲と何等變るところがないのを見れば、今日星雲といつてゐるものも、明日一層精巧な望遠鏡で見るといふと、やはり無数の個々星から成り立つところの星團になりはしないだらうか。これは極めて自然に起る疑問でなくてはならない。従つて勿論本職の天文學者達は、さういふ疑念の下に熱心に研究して見た結果、やはり星雲と星團は違ふといふことになつた。どうしてかといふと、星團は分光器にかけてその分光景を見るといふと、星雲に特有な所謂ネブリウムといふものがないのである。つまり太陽だとか、銀河宇宙系内の諸恒星とかの分光景と同一であることが解つた。

茲に於いてか、星團は吾々の銀河宇宙とは別な銀河宇宙であることが推測される。そしてその星團は、恐らく例の星雲が冷却して凝集し、尨大な瓦斯體の團りが種々の火の玉になつたものであらうと想像されるのである。即ち吾々の銀河宇宙なるものも、一個の星團——例ひそれが二つの星團の合一したものであつても——に過ぎないと考へられてくる。

4 汎 宇 宙

さて、ここまできて顧つて見ると、茫々漠々として地球なんぞは言ふにも足りぬ宇宙の塵に過ぎないではないか。誠に己むを得ないといふものの、この地球を一生懸命の地として喜怒哀樂する吾々人間の生活といふものは、何といふ惨めにも音臭いものであらうか。人生誰か死なからむ等いふのはまだく自惚れた話であつて、人間の生死ぐらゐる宇宙にとつて何の關るところである。貴いと思へばこそ惜まれもするが、何の有つて無きが如く吹けば飛ぶやうな人の命惜む程のことはない。惜めば惜む程滑稽に墮する。思ふ存分、吾々の心の採つて以て快とする方面に働いたら以て嘆すべしだ。但し、最早や吾々は地上の快を以て快とすることは出来ない。少くとも宇宙的快を快とせねばならない。宇宙的快！こんな言葉は定めし始めてだらうと思は

れるが、吾々の身体は地球に縛られて一歩を外に踏み出すことの出来ないものである。唯だ吾々の精神、吾々の靈魂のみは縦横無礙に無限の宇宙を駆け廻ることが出来、自由自在に既往と將來とに往還することが出来る。せめての慰めに、吾々は吾々のこの靈魂を健在ならしめて、無際涯の宇宙に遊ばうと思ふものである。

思はず愚痴になつたが、兎にかく新しい宇宙は以上のやうな構造にできてゐるものである。最初は、『宇宙』といふ言葉は、實際に於いて單に吾々の『太陽系』の一部分を示す言葉に過ぎなかつた。然るにその太陽系が次第に擴張されて今のやうに隕星や彗星をも含むやうになつたが、約百年以前にハーシエルが出て銀河宇宙といふものを發見し、こゝに吾々の所謂宇宙は『銀河系』を指すことになつたのである。然しながら今日では、吾々の銀河系の外に、それに類したものが無數にあることが確められてゐる。然も吾々の望遠鏡なるものは未だ／＼玩具のやうなものであり、吾々は何百萬光年だの何千萬光年だの、星が見えるといつて喜んで居つても、要するに銀河宇宙を中心にする銀河團又は星團群を見てゐるのに過ぎないかも知れない。多分そんなことであらう。そしてこの星團群の外に、或る星團の外に無數の星團があるやうに、

また無數の星團群があるのかも知れない。恐らくそんなことであらうと思はれる。

かう考へれば、吾々の銀河系は一の宇宙的單位であり、かういふ單位即ち銀河系のやうな星團が吾々に知られる範圍に無數に集つたもの——既にもう百萬に近いが——を、一纏めにして何とか名前をつけて置かねばならない譯であるが未だに何とも名がついて居ない。假にこれを『汎宇宙』と名けるならば、これこそ吾々の知識によつて兎に角その存在を知られ得る宇宙的全範圍である。即ち前に言つた吾々の星學的宇宙は、ついにこの『汎宇宙』にまで擴つたことになる。然しこの汎宇宙の外にどれだけのものがあるか解らない。まあ、汎宇宙とは言つても、決して宇宙の全部でないことだけは確實であるから、若しこの汎宇宙が全體として大星團でも成して居り、またその外に同種の大星團でも見つかることになつたら、今度は『宇宙外大星團』とでも言はなくては間に合はなくなるだらう。何れにしても結局は無限である。到底人間なんぞの手に合ふ代物ではない。

第五章 新しい太陽系

一 太陽

話も汎宇宙にまで行けば、大抵行き止りである。最早や行かうたつて先には行かれぬからして、再び舞ひ戻つてくる外はないが、舞ひ戻つてきたその目で見ると、吾々の太陽系にはまた別の趣があるといふものである。そこでこれを、前章の新しい宇宙といふ題にならつて、新しい太陽系といふ題下に述べて見たい。

ところで、吾々は太陽といふものに對して、二つの重要な見方を持つてゐる筈である。第一は言ふ迄もなく太陽系の親分としての太陽であつて、遊星、衛星、隕星、彗星等を物理學的に支配し、それらに對つて熱や光や電氣やのエネルギーを供給して養ふところの、言はば育ての

親としての太陽である。然るに第二の見方からすれば、太陽は吾々に對して兎に角全幅の姿を見せてくれるところの唯一の恒星である。即ち恒星としての太陽である。吾々はこの恒星としての太陽に關する研究を唯一の材料として、天邊無數の星辰の形質を揣摩し得るに過ぎないのである。

で、従來の説き方は先づ古代から近代にき、更に近邊から遠方に行つたからして、今度はその遠方から再び近邊に歸る方針の下に、最初は恒星としての太陽から説き始めやう。

A 恒星としての太陽

1 太陽の構成層

太陽は恐ろしい高熱度で白熱に輝く火の玉であることは、一寸見ただけでも大凡解るし、十萬哩の地球の表面に居てさへ、炎天には焼かれるやうな熱さを感じるのでも推定はつく。しかし、それを機械の力を借りて調べて見ると、いろいろの層から構成されてゐることが解るのである。次に先づその模形圖を示さう。

太陽の一番外側に、霧のやうに立ち上つてゐるのはこれ太陽の気層であつて、普通「コロナ」と呼ばれてゐる。これは稀薄な塵埃、液滴、及び瓦斯の混合から成るものであつて、一部分は自分で光りもするが大部分は太陽の反射によつて光ると見られてゐる。そして打見たところ、柔い銀色の光となつて屢々約百萬哩も高く太陽の上に立ち登つてゐるのである。(太陽の直径は八十六萬六千哩。) コロナを分光器で調べて見ると、宇宙間の他の如何なる場所にも存在しない一つの元素が見られる。これはコロナの中にしかないといふ意味で「コロニウム」と名ける。

コロナの次にあるのはプロミネンス即ち「紅焰」である。これは太陽の本體から爆發的に射出される紅連の炎であつて、あつちこつちから蛇の舌のやうに絶えず出てゐるが、小さいので數萬哩、高いので五十萬哩位の高さで太陽の上に登る。然もその登る勢は實に凄じいもので一時間に平均六萬哩といふ速度で地球の直径の四五倍の高さに奔騰するのだから、壯絶凄絶譬へるに物がなない。この紅焰を分光器によつて分析してみると、その中に水素、ヘリウム、ナトリウム、マグネシウム、鐵、チタニウム、カルシウム、クロシウム、マンガン等の元素の存在してゐることが解る。中でも水素が一番多く、紅焰はつまり主として水素の灼熱された火焰で

層成構の陽太



ある。

紅焰を射出するもの、つまり紅焰の母體は『色球』である。これは厚さ五千哩乃至一萬哩の、朱の波立ち騒ぐ一面の火の海だ。だから紅焰は、この火の海から突拍子もなく立ち上る波頭と思へばよい。色球を形成してゐるものは、やはり紅焰と同じ性質のものであつて、これもやはり主として水素とカルシウムとの灼熱した瓦斯である。

色球の下に、『反射層』といふ比較的薄い灼熱した瓦斯層が横はつてゐる。薄いつても五百哩から一千哩の厚さであつて、地球の氣層などよりは遙かに厚い。この層は色球のやうに赤くはなく、霞か雲か將た雪が、うつすらと灰白く太陽本體の上に低迷してゐる。

さて最後の層として、所謂太陽本體をなしてゐるものは、普通に『光球』と呼ばれてゐるものである。この光球を検査して見るといふと、その表面は決して静止しては居らず、粒々の光つたものが絶えず入り變り立ち變り隠れ見出沒してゐる。だからしてこの太陽の眞の表面は、つまり白熱した金屬性蒸氣の沸々と煮えたぎつてゐる太陽と思へばよい。そして其の温度はいふと、勿論寒暖計を突込む譯にはゆかないから精確なことは分らないけれども、出来るだ

け綿密に計算して見た結果は攝氏五千度乃至七千度、然も太陽の中心に近づけば近くほど一層熱が高まる筈だといふ。そして學者の推測によれば、太陽の中心は百萬度乃至數百萬度といふから、こんな途方もない高熱にはどんな固形體だつて一堪りもなく瓦斯化するのは當然すぎるほど當然である。従つて太陽の實質は猛烈な熱でぐらく沸騰してゐる一大瓦斯球であるといふ風に想像されるのである。但しその瓦斯も普通吾々が實驗室やなんかで見つけてゐる、屁のやうな掴みどころのない頼りないものではなくて、非常な壓力の爲に壓縮された頗る濃厚な瓦斯叩けばガンといふ程の犖猛な瓦斯——一寸こんなものは想像し難いけれども——だらうといふのである。

2 太陽の黒點

近頃、人々の間に天體に關する興味が普及したせい、時々新聞紙上などにそれに關する記事が載つてゐる。だから、例ひ天體に關する興味のない人でも、新聞をよく読んで居る人ならば、『太陽の黒點』がどうかして、今年の氣候がどうかかだといふ記事の標題位は讀んだ記憶があるであらう。何しろ太陽の黒點（サン・スポット）といふのは近頃での流行兒であるから。

所謂サン・スポットは、要するに太陽の光球の表面に時々現れる黒色の斑紋である。黒點は普通やや楕圓形をした特に黒い部分、即ち『本影』と呼ばれる中心部と、それに縁をとつたやうに取り巻いてゐる黒色の薄い部分、即ち『半影』と稱する周縁部とから成り立つてゐる。そしてその半影の部分には、『柳葉』といふ名前を持つた無数の輝く柳葉形の筋が縦に並んでゐる。勿論この黒點の大きさはいろいろで、非常に小さくて望遠鏡を用ひてさへ認めるに困難なやうなものもあれば、本影だけで直径五萬哩、半影を入ると直径二十萬哩といふやうな非常に大きいものもある。

黒點の出來上り方は、僅か數時間にして忽然と現出することもあるが、また數日乃至數週間かかつてやつと出來上ることもあり、その發生の速度には著しい遲速がある。また出來上つた後でも、數日で消え失せてしまふこともあれば、長い時は數ヶ月に亘つて存続することもある。このやうに出來るにしても消えるにしても、早かつたり遅かつたり、長くあつたり直ちに消えたりするが、大抵は出來上れば消えるもの、消えればまた現れるものときまつてゐるやうである。従つて太陽面に一つも黒點がないなどといふことは滅多にない珍しいことで、十やそ

こらは常にある。多い時には一時に五十から八十位までぼつ／＼現れて、流星に光る源氏の御大将のやうな玲瓏たる太陽面も、菊石か面影をかけたやうになつて、君を憶へば照る日も曇るといつた格好をすることがある。

太陽面に於ける黒點の現れる場所は略きまつてゐて、太陽の赤道附近や兩極附近には滅多に現れず現れるのは赤道の兩側の緯度六度から三十五度邊に於いて最も盛である。且つ、最も不思議なことは、その黒點は一定の週期を以て多くなつたり少くなつたりすることである。三四年間引續いて盛に現れるといふと、また三四年の間はぐつと現れ方が少くなり、又盛になり又衰へるといふ風である。この週期は勿論さう正確なものではないが、平均十一年といふことになつてゐる。この週期からいふと大正十四年頃は黒點の現れ方の最も少かるべき時である。

それはさておき、太陽黒點は一體何を示すものであらうか。實はこれは浦島の玉手箱の類で、開けて口惜しや太陽黒點は紛ふ方なき太陽衰滅の兆であるのだ。先づ分光器といふ天體攻究の四十二珊瑚砲を向けてこの黒點を分析すると、酸化チタニウム、カルシウム及びマグネシウムの水素化合物の存在が認められる。これは黒點以外には認めることの出來ない物質であつて、

且つ攝氏七八千度近くの高温度下に於いては到底できる見込のないものである。とすれば、この事實は明かに太陽の黒點所在地は他の部分よりも餘程の低温であることが推し測られ、そこに於いては普通の太陽面より約二千五百度位温度が低く大凡三千五百度ぐらゐだらうと言はれてゐる。また黒點から来る光の分光景をとつて見ると、右のやうな化合物の存在の爲に分光景の性質が赤味が勝つて、恰度赤星の分光景と酷似する。然るに赤星なるものは既に多少冷却した、即ち衰弱した類の老朽星であつて、若い青星や壯年の白星に比較して餘程温度の低くなつた星である。黒點はこの赤星に似てゐるのだ。して見るとこれは太陽をして衰頽せしめるところの病的な點でなければならず、太陽にさういふ黒點の現れ始めたことは即ち太陽の老境に入つて所謂種（しゅ）の緩んだ證據でなければならぬ。

さうであつて見れば、太陽面に黒點の多い時は太陽から發する熱が少い譯で、事實黒點的活動の最も激しい時には地球の表面に於ける空氣の温度が平均して約一度ぐらゐ低くなるのである。この黒點は今こそ現れたり消えたりしてゐるが、やがては太陽も一切の空間を支配してゐる絶對的寒冷に降参して、終にはその表面上に永久的黒點の存在を餘儀なくするに到るであらう。

う。さうなつたら萬事休す矣、永久的黒點は次第に擴大する一方、増加する一方で、やがて太陽の全面が黒點化すると同時に太陽は朱盆のやうに輝きがなくなり、吾々が曇つた日に見る落日のやうな物淋しい太陽を中天に仰がねばならなくなるであらう。

3 太陽の年配

幾ら稀薄な瓦斯であつても、それは何れ物質には相違ないからして、物質であれば必ずニュートンの法則によつて必ず引つ張り合ふ。引つ張り合へば、最初一里四方に散らばつて居つた物質が次第に集つてきて一町四方に固まるであらう。さういふ風にして一團になり、各々の持つてゐるエネルギーが狭い空間に凝縮されると、それは別の形に於いて温度となり、温度が上れば熱を四方八方に發散する。更に狭い空間に凝縮されるといふと、今度は空間の割合にエネルギーが多すぎて單なる温度では間に合はなくなり、終に光となつて熱と共に溢れ出るこゝなる。かうして輝き出したものが、即ち吾々の所謂恒星に外ならない。

星の出來始めは赤い光を出す。けれども段々に熱が高まるといふと次第に黄、綠、白といふ風に光色を變じ、遂には眞白な光に幾分青味を帯びた光を放つ星となる。けれども、引力があ

る以上はどこまでも収縮するに違ひないが、かういふ青白光を放つやうになれば表面から發散する熱量の方が、収縮によつて製造される熱量よりも多くなつて、天體として自身の中に蓄へる熱が減り、發する光色はその逆を辿つて白から緑、黄、赤といふ具合に變つてゆく。斯くして星は、その經過の上に於いては収縮一方であるけれども、熱や光の發散といふ方面からいへば最初は熱も光も何も出さないが、中途になつて盛んに發光發熱し、最後にはまた元の默阿彌に還つてしまふ。そこで始めて収縮を始め、段々に熱を出し光を出し、そして最大限度の光熱を出して青白色に輝くまでの間にある星をこれを『巨星』といひ、所謂下り坂になつて青白色が青色、綠色、黄色、赤色といふ風に變つて最早や光を放たない状態に到るまでの經過にある星をこれを『矮星』といふ。

以上は所謂『天體進化論』の要旨であるが、この進化論上から見た吾々の太陽は、然らばどういふ進化の経路の上にあるか。先づ太陽は巨星か矮星かといふと、もう立派な矮星であつて老いところ／＼の下り坂だ。最早や頭も禿げかゝつてゐる。但し天體は人間とは反對で、年をとると反つて黒い毛（黒點）が生へてくるのである。目下の太陽の色は黄白色である。これからは

次第に眞黄色になつてゆき、更に橙色から赤色になり、しまひには黒くなつて明星としての生涯を終つて暗星の群に入るであらう。

然し心配するのは未だ早い。單に太陽が蠟燭のやうに燃えつきて仕舞ふものであるならば、二三百萬年でたつてしまふ筈であるが、太陽は勢力を不斷に消費しつゝあると同時にまた多かれ少かれ勢力を補充しつゝあるのである。それは何によつてかといふと、學者の計算によると太陽は一年に直徑にして百五十尺乃至三百尺づゝ収縮する。さうしてその収縮によつて太陽の補ふ勢力は、一年間の消費と略匹敵するといふのである。年に三百尺づゝの収縮を續けて、太陽の全體が消え去るには實に四十億年以上を要する。収縮すれば小くなり、小くなれば放熱量も少くなるであらうが、然も太陽がそのやうにして吾々生物を支持し得ない程に縮小するまでには、その半分の二十億年位は大丈夫であらう。

然るにまた近頃は輻射性物質の研究の結果、太陽熱の補給について重大なことが暗示された。抑も太陽は言ふ迄もなく輻射性の物體であるが、この輻射性の原素——例へばラヂウムの如き——が太陽にあつては分解の途中にするか、それとも形成の途中にあるか、問題の分れな

のである。若しそれが分解の途中であるとすれば、それは太陽のもう一つの重要な熱源であつて、そうである限りは太陽の生命は先づ以て無限といつてよい。もしまたそれが形成の途中にあるものとしても、やはり單なる收縮による熱源に對して重大なる力を藉すものであつて、單に前者だけによつて假に太陽の生命が四十億年あるものとするれば、後者の助力によつてそれは少くとも八十億年に倍加されるであらう。いづれにしても、太陽の衰亡を悲む如きは杞憂の甚しきものと言はねばならないのである。

B 親星としての太陽

太陽は吾々によつて直接に觀察され、實驗せられ得る唯一の恒星であつた。そしてその恒星としての太陽に關する記述は、以上によつて簡略ながら略つとした。今度は吾々の、吾々の地球の、そして吾々の遊星や衛星の産みの親、育ての親、養ひ親としての太陽を説く番である。然しながら、それは凡そ愚劣な問題でなければならぬ。何故といつて、太陽がなければ地球なんぞは有りはしない。地球がなければ生物も固より有る道理がないからである。且つ恒

星としての太陽は、やがてまた吾々の親星としての太陽でもあり、恒星としての太陽の性質は即ち吾々の養ひ親としての性質である。然も太陽から吾々の地球その他の遊星の生じた経路は、星雲説や星雲に關する條に於いて既に暗示した筈である。して見れば最早やこゝに問題となる何物も無いやうな譯だが、假りに『若し太陽なかりせば？』といふやうな假想を設けて、奔放な空想を逞うして見るならば、大凡次のやうなことにでもなるであらうか。

若し太陽なかりせば、吾々の世界は暗黒である。従つて夜も晝も區別がなく、太陽を反射して輝く月は最早や光を放たないからして、晝夜の別なく頼らない星の光を頼りにする外はない。若し太陽なかりせば、光と共に熱を送る本源を失ふ譯だから地球上は寒くて住むに堪へなくなる。からして、せめて深く深く地を掘り下げて地熱で暖をとる工夫でもせねばなるまい。日が照らねば水が蒸發せず、一度に空中にある中の雨が降つてしまへばもう雨は降らない。からして地球上の水は偏つてしまつて、井戸は渴れ、勿論水道も駄目になる。遂には水といへば海水より外ないことになる。こんな時に地下水の眞水でも見つけたらどんなに貴いだらうか。植物は水氣を失つて忽ちに萎びて枯れる。水氣を失つて枯れる前に、彼等が太陽光線を得て始めて

行ふことの出来る同化作用、即ち澱粉を作る作用がバツタリ止んでしまふから、吾々は植物から滋養をとることができなくなる。植物がなくなれば動物は餓死するであらう。さうすれば吾々は肉食も出来なくなつてしまふ。斯くして、恐らく半年と経たない中に上は人類から下は細菌に到るまで、悉く滅亡するより外はない。

若し太陽なかりせば、公轉軌道を放たれて盲滅法にケン飛んでいつてしまふ。飛んでゆくのはいづれ別の恒星に引つ張られてゆくのだから、つまり主人を替える爲の旅行だから差支ないやうなもの、地球から最も近い恒星までゆくのには、一秒時間百哩の快速力で走つて行つても行きつづくのに二千年を要する。二千年の暗闇の旅行に、人間その他の生物が堪へたらお慰みだ。假りにそれに堪へ得るとしたら、新に新しい太陽の傍に行つたら、太陽光線に射られて死ぬだらう。どつち道助かりつこないものである。……何を言つてゐるのだ、それこそ痴人夢を説くといふのはこれのことだ。そんな馬鹿げた話に時を費さずに、問題を更へてもつと實際の話に歸らうではないか。

二遊星

A 遊星の長幼

吾々の太陽系に屬してゐる凡ての天體は、宇宙的時間からいへば略同様に出来たものと見て差支はない。然し人間の時間から言へば、そこに數千年や數萬年、乃至數百萬年の差異は勿論あるであらう。それと同時に、風呂に行つても流しをとつた小判形の桶の湯は冷め難く、普通の小桶の湯は冷め易いといふやうに、天體の大きさによつて冷め方に早い遅いがあり、また自轉公轉の仕具合によつて冷め方が違ふといふ風にして、今日に於ける各遊星乃至太陽系員の狀態——發育状態と言つていゝか老衰状態といつていゝか分らぬが——が銘々に違ふのである。即ち、太陽系の親分たる太陽は、老いたりとはいへまだく、明星として盛に光輝を放ち高熱を放散して活動してゐる。これはつまり第一に形が大きい故で、その太陽から分れて太陽と物

質起原を同じうし、太陽と同様に最初は相當の光熱を放つて居つた筈の他の遊星及び衛星は、何れも悉く著しく冷却してしまつて、皆暗星の列に入つてしまつてゐる。彼等は最早や凡ゆる空間を傾して居る零下三百度の寒冷の魔の手に委ねられて、時に利あらず雕ゆかず、如何とも拾收すべからざる亡滅の途上にあるのである。

遊星の中、大きいところから言へば木星が第一で、それから土星である。従つてこの二人は自發的に發光こそしないが、その表面は今でも未だ可なりの熱度を持つてゐるものと信ぜられる。つまりあの鉛を鎔かした場合、表面に薄黒い滓が浮んでよく居り、一寸火箸の先でそれを引つ撥くと中の輝かしい水銀狀の鉛が見られるといふ、あんな状態にゐるものらしい。現に土星なんぞが妙な鉢巻を持つてゐるあたりから考へて、どうもさうらしいといふ。して見ればこの二つは遊星中でも比較的若い方で、まだ生物なぞの居さうもない星であるといふことが出来やう。

天王星と海王星、この二人はまた餘りに太陽から遠つ走りしてゐる爲に、遺憾ながら十分に觀察が屆かない。然し形の大さやその他のいろ／＼なことから考へ合して、その星としての發

育乃至老衰階級は一般に木星土星の次に位するものと考へられてゐる。

天王星海王星の二星に亞ぐものは、地球及び金星の二星である。この二つは略同一の天體的年齡に達したものだと思はれるが、然しながら若し金星にしてその自轉と公轉との週期が同一であるとするれば、少くともその點に就いて金星は地球よりも一日の長がある譯だ。即ち地球よりも老いてゐることになる。

地球と金星との次にあるものは火星である。これは今將に消えなんとして消え敢えず、殘燭の焰瞬くこと頻りなる、哀れ果敢なき状態にある。恐らくその餘命は幾干もあるまい。

火星の次は水星で、これは最早や完全に死滅した天界の木乃伊である。これは吾々の月と共に、吾々の地球及び凡ゆる遊星並びに天體の終に行くべき境を示すところの、氣味の悪い道標

べではある。

- 水 星……………死亡 生物既になし。
- 火 星……………老年 生物尙ほあらん。

金星	……	壯年	生物尙ほあらん。
地球	……	青年	生物現にあり。
天王星	……	少年	生物既にあらん。
海王星	……	少年	
土星	……	幼年	生物未だなし。
木星	……	幼年	

右のやうになるであらう。以下一々について少しく。

水星

1 水星の名と體

水星は西洋の名でいへばマーキュリーである。マーキュリーといふのは希臘神話に出てくる神の名で、翼のある冠を被り翼のある脊を穿き、オリムプス山にある大神ジュピターの神意を、善くその一族に傳へる爲に神速に宇宙を翔け廻つた傳令神である。蓋し、水星が太陽の近邊

を即かず離れず、然も敏速に右往左往するところ、マーキュリーの名は最も當を得たものであらう。

水星の直徑は約三千哩、地球の直徑の半分にも充たす辛うじて吾々の月の一倍半である。従つて遊星中での最も小さな星であるばかりでなく、またこれは太陽に最も近く位置を占め、太陽との距離は僅かに三千六百萬哩に過ぎない。太陽に近い故に太陽より受ける熱と光とも従つて多く、それは地球の受ける分の約六倍強に當るのである。

2 水星の自轉と公轉

水星はその形が小さい上に然く太陽に接近しすぎてゐる爲に、太陽の強烈な光に兎角かき消され勝で、その觀察は頗る困難である。勿論太陽に近いから夜は見えず、觀察の時たる朝と夕とはまた生憎に朝霧夕靄が立ち罩めて觀測の邪魔になる。そんな譯で、彼の有名なコペルニクスさへも水星の存在を知らなかつたと言はれてゐる。今日ではすることが凡て短氣になり、日中に日光を遮断してこの星を觀測してゐる。

さういふ執拗な觀測を強行した結果、今ではこの水星の廻轉軸はその軌道面の上に殆んど直

角に立つて居り、かつその自轉の週期は公轉の週期と全く一致して何れも約八十八日であるといふことが明にされてゐる。このことは最初スキアパレリーによつて提唱されたのであるが、其の後多くの學者の賛同を得、北米アリソナのフラッグスタッフ天文臺のローウエルの萬全な観測によつて力強く支持されるやうになり、更にはアインシュタインがその運行上の疑問を解いて相對性原理の一實驗的根據とした。

斯く、自轉と公轉との週期が同一であるのは如何いふ譯かといふと、勿論最初は自轉の方が遙かに急速であつたに違ひないが、餘りに太陽に近づき過ぎてゐる爲に太陽の強大なる引力の影響を受け、制肘され拘束され、遂には支配されて兩者の合致するまでに速力を殺がれたものと見做される。蓋し、一般に弱小なものが強大なものに近くにある場合には、いつかは前者が後者の支配下に持來されるといふことは、之を宇宙に通じて誤らず之を天體に施して悖らぬ眞事實である。

水星の晝面と夜面

自轉と公轉とが一致する結果、水星には當然晝夜の固定といふ現象が起つてくる。即ちその

半面は常に太陽に面して常世の晝であり、他の半面は常に太陽に背いて常闇である。但し、自公轉が一致するとはいふものの、それは全體としての話であつて、部分的には幾分か喰ひ違ふ故に、常晝と常夜との部分の境に、或る期間を置いて度々晝夜に見舞はれる細長い地帯もあるにはあるだらう。然しその晝夜は四十四日間を以て交替し、晝だつて黎明時のやうであり、夜だつて薄明時のやうであるから、決して吾々の經驗する地球の晝夜のやうに決然たるものではない。

中間地帯はそれとして、水星の常晝の地方はどうかといふと、爛々たる太陽が絶え間なく永久に頭上を低迷し、所謂炎熱灼くが如き三伏の候の日光の、尙ほ六倍以上の強さで以て遠慮會釋なくちり／＼と照つてゐる。だからして水星の晝面の温度は、比較的低いところでも水の沸騰點以上に上つてゐるものと信ぜられる。然るに之に反して、常夜の半面はまた酷い寒さだ。太陽が南回歸線を遠く南した時の、地球の北極は嚴寒の長夜であるが、水星の夜面はそれに輪に輪をかけて寒く且つ暗い。然も永久にだ。學者の推測によると、そこは常に零下二百度乃至三百度の寒冷が領してゐるといふ。そしてそこには、絶えて太陽の光を惠まれないけれども、

遠天の星辰は吾々の想像を絶するやうな鋭い光を放つて物凄く宙に懸ねられてゐるであらう。

4 水星の空氣と生物

水星の晝面の炎暑と夜面の沍寒とを一層助長し、吾々の想像の道なからしめるものは、實に水星には空氣がないといふことである。水星には空氣がないのである。

水星はその體が小形であるが爲に、その重力の關係からして空氣を形成してゐる微粒的物質の散逸を防ぐことが出来ないものであつて、縦し空氣があるとしても山間のやうなところの底に僅かに残つてゐるに過ぎないだらうと信ぜられる。實際の觀察によつて見ても、水星が太陽の面を横ぎる場合に、若し相當の空氣があるならば金星のやうに其の周圍に何等かの光輪を現出すべき筈であるのに、そんなものはどう見てもない。またミュレルが水星の光を研究した結果、それは平滑でない固形體の表面から反射される太陽の光であるといふことが解つて、最早水星に空氣のないといふことは一點の疑ふべき餘地を剩さなくなつた。

水星に空氣のない結果は、雲もなく氣流といふものもないことになるから、その晝面に於いては一時的な日遮の用をなすものも飛ばず、夜面から寒冷を導き入れる風も起りやうがない。

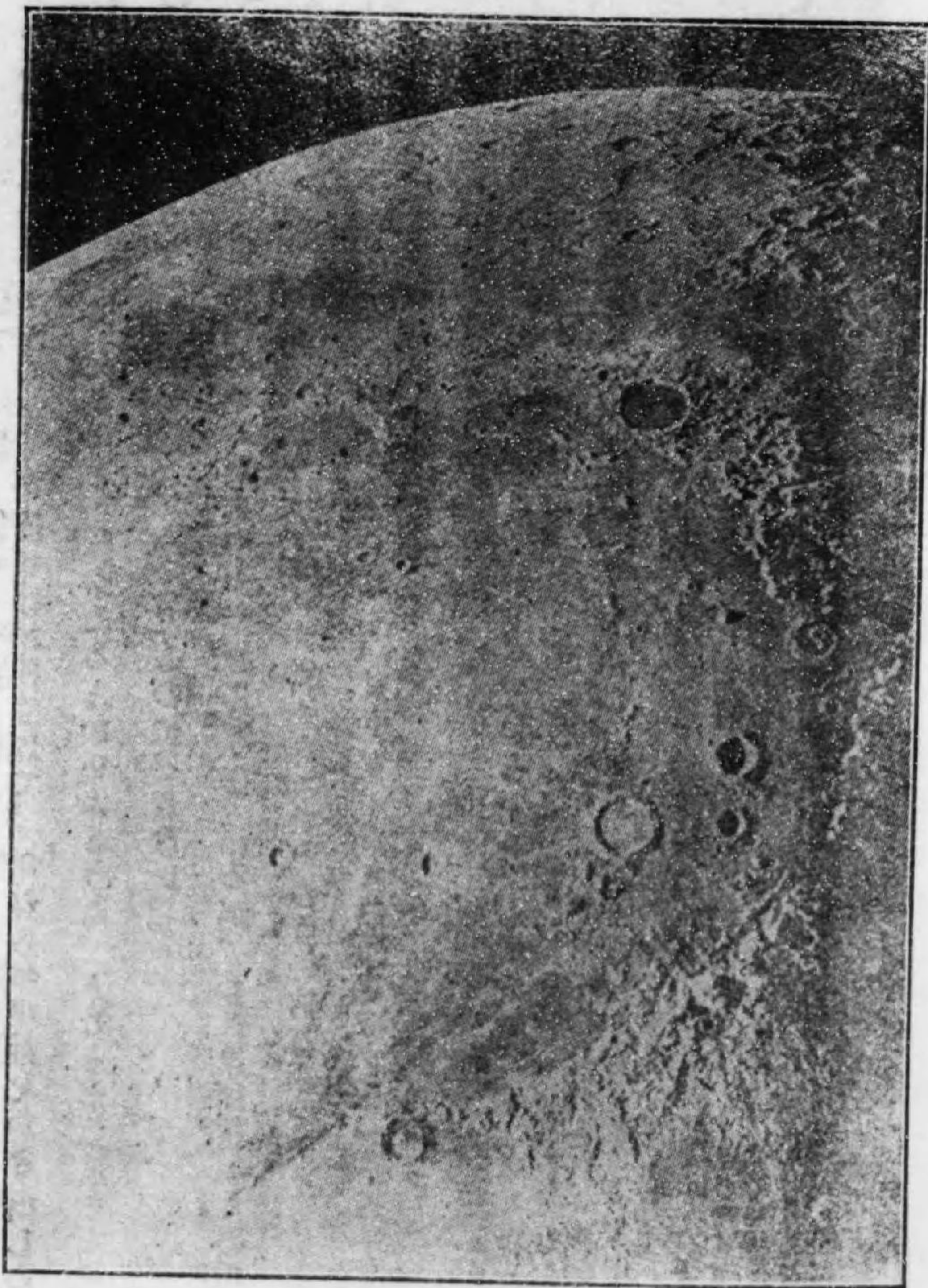
つまり炎熱を調節すべき何物もない譯である。同様にして常夜の半面は彌が上に徹底的に寒く物凄しい星の光のみが怪猫の目玉のやうに輝いてゐる。といふのは、空氣がないからその星の光を分散せしめたり吸収したりする何等の障害がないからに外ならない。

かういふ場所は、全く生物の棲家に適當しない。昔は適したことがあつたか知れないけれども、少くとも現在には到底駄目である。攝氏二百度又は零下三百度などといふ温度は、極めてデリケートな『生命』といふものの破壊者でこそあれ決して支持者ではあり得ない。温度は假りによいて、空氣のないのを如何せん。水のないのを如何せん。その他何れの點から見ても、水星は既に全く死亡してしまつた言はば死星であり、生命のない天體であることは疑ない。

C 月

ここに月のことを書くのは聊か比倫を失する次第であるが、水星と月とは餘程よく似てゐる故に、即ち水星は太陽の月で月は地球の水星である故に、事の序に一寸割り込まして頂かうと思ふ。

月の表面



大小無数の噴火口がある

1 月の體と體面

或る學者は、地球が未だ出来たてで固まり切らなかつた折に、その一部分が飛び出して出来たものが月で、その抜けた跡が太平洋だと言つた。それは琵琶湖が跳ね抜けて富士山が出来たといふ類の頗る腦天気な話であるけれども、何かしらの理屈はある。それは、月の大きさは容積にして地球の約四十九分の一で、月を持つてきて太平洋の埋立工事を行へば丁度過不足がない勘定になるところから、かういふ奇抜な説が出来たものと思はれる。然し、太平洋のつん抜けたものではないにしても、月は地球の分身たることには疑問がないので、即ち月は地球の衛星である。

月の直経は地球の四分一餘、月の面積は地球の面積の十四分の一餘、月と地球との距離は約十二萬里、それ故に地球をピンポンの球に譬へるならば、月はそこから三尺離れたところに豌豆のやうに轉つてゐる勘定になる。

空高く氣澄む秋の夜は、月を見るのに最も適してゐるが、その月の面には確かに明いとところと比較的暗いとところがある。この明暗の具合はいろいろに觀察され、日本では兎が餅を搗い

てゐるといふ。支那では油屋の小僧が底抜け柄杓で以て、年がら年中油をかき出しゐるといふ。西洋ではまた女の横顔が見えるとか蟹がゐるとかいふさうな。ところが豈計らんや月の面は、左の圖に見るやうな頗る殺風景な不細工なものに過ぎない。

このやうにぶつ／＼噴出物のやうなものが無数に並んでゐるが、これは所謂『月の噴火口』であつて約三萬ある。そして最大な噴火口はクラヴィウスでその直徑約百四十哩に及んでゐる。然し噴火口の直徑の割合にその高さは高くなく、クラヴィウスの高さですら一萬五千尺と計算されてゐる。

月の面にどうしてかうも夥しい噴火口が出来たかといふ原因については、古來種々の説が行はれてゐる。其の第一は『火山説』であつて、月の噴火口を以て地球のそれと同一な噴火口と見做すものである。けれども、熔岩流出の形跡がなく、また噴出物の堆積と覺しきものも見當らないから、火山説の證據は甚だ薄弱である。第二は『空胞説』であつて、月が始めて表面に固い殻を形造つた際に、殻の内に多量の瓦斯が発生し、それが殻上に突出してあのような噴火口を作つたのだといふ説である。だが直徑百五十哩もあるやうな噴火口を必要とする瓦斯が発生

したなどといふことも、一寸これで想像し難いところである。第三は『隕石説』で月には空気がないから地球のやうに隕石が途中で燃えつきてしまふやうなことはない、思ふ存分に礫を受ける譯であるが、まだ生固まりの月の地殻の表面に落ちた隕石があつたやうな噴火口を掃へたのだといふ説がある。なるほど夏の外濠の水が濁れて現れた泥の上に、小石を投げ入れると恰度あんな形のもが出来上る。然しこの中でどれが本當のことを言ひ當ててゐるか、乃至は何れも眞實を言ひ當てて居らないのか、それは當分解らないといふより外はない。ただ第三説が就中最も誠しやかに思はれるが、餘り眞に受けては馬鹿を見るかも知れないのである。

2 月の水と空氣

月の世界には、水星の世界と同様に水といふものがない。その證據には所謂『浸蝕作用』の形跡は絶えて見ることが出来ぬ。打見たところ一面の燒石原で、恰度出来損つた輕燒のやうにコツ／＼に嶮しく固結して居つて、少しも水によつて摩碎された柔か味といふものがない。また月に水があるならば、やがては蒸發して一種の雰圍氣を作るべきであるが、勿論さういふもはなくて、玲瓏たる眞如の月なんかんといへば聞えはよいが、實はギラ／＼と太陽の光を反射

する赤裸である。

月にはまた空気もない。尤も空気があれば水もあり、水がある位なら空気もあるに相違ないといふ關係になつてゐるから、一方だけがあつて他方がないといふことは有り得ない事ではある。若し月の周圍に空気があるとすれば、星の光はその空気によつて屈折される故に、實際の星は月の後ろに隠れても星の光は暫く吾々に見えるといふ現象が起らねばならないし、星が月の陰から出るときは其の逆の現象が起らねばならないのであるが、事實はさうではなくて星は忽然と月の陰にかくれ、忽然とまた現れてくる。

尤も最初には空気も水もあつたかも知れない。然しそれは矢張り水星と同じ事情によりて吹き拂はれてしまひ、現在の月の表面はそれ以後、或はそれと同時に出来た面であるから、従つて水や空気の作用の加らない面であるだらうと思はれる。水と空気がない以上、そこに生物の棲んでゐる可能性は勿論絶対にない。

3 月の廻轉と温度

月はやはり水星と同様の経過をとつて、今では自轉と公轉とが全く一致してしまつてゐる。

つまり月は約二十八日を以て地球の周圍を廻轉すると同時に、その間にぐるりと自分自身で廻轉する。それ故に月は常に吾々に對つて同一の面を向けて居る譯であつて、吾々は永久に月の背面を見ることが出来ない。したが矢張り見える面と大同小異で、別に後ろを向けても鬼も蛇も出さうにない。

月は約二十八日で一自轉をするから、その半分の約十四日間は引續いて晝であり、あとの半分は引續いて夜になる。然も月には水も空気もないからして、照るとなつたら目も鼻もあけない程激しく照り、暮れたとなつたらビリ／＼と寒くなるに相違ない。日が暮れると絶対温度にまで寒くなるのは疑ないが、ギラ／＼と日光の照る晝の月の温度はどうであらうか。地球に於ける高山の頂は太陽に最も近く、直接に日光を受ける場所でありながら千古の積雪が岩のやうに固つてゐて解けない。これは何故かといふと氣層の衣が薄い爲に外ならないのであるから、氣層が薄いにも厚いにもテンで無い表面に於いては、温度が氷點以下であらうといふことは自然に考へ得られる。然しまた沸騰點以上にも上るだらうと推測する學者もあつて、要するに月の日中の温度は未決のままに残されてゐるのである。

然し詮ずるところ、月は天體の死骸である。満目蕭蕭として全く荒廢に歸した一大岩塊である。そしてそれは、水星と共に凡ゆる遊星の、近き將來に到達すべき淺ましい姿を示すところの、饗宴席上の木乃伊でなければならぬ。

D 火 星

體、廻轉、光色

火星は其の直徑に於いて地球の二分の一強、月の約二倍、面積に於いて地球の四分の一、從つて地球の陸の大きさだけしかない。火星全體の重さは地球の九分の一だから、割合から見ても分に軽く、比重にすれば地球の六割にしかならない。

位置は地球の外側、木星の内側にある遊星の一で、太陽の周圍を殆んど圓に近い軌道をとつて廻轉してゐる。廻轉の週期は地球の月で一年と三百日で公轉一回を終り、運行の速度は毎秒六里餘である。だから地球の毎秒七里半に比べて餘程鈍い譯である。然もその自轉の週期は二十四時間卅七分二十二秒六であるから、地球の自轉と大抵きつちり合ふ。それ故に、地球の或

る地方と火星の或る地方とは、常に向き合つたり背き合つたりするが、まあ言はば夫婦のやうなもので一生お互に同じ顔ばかり見てゐるやうに出来てゐる。だから日本からは火星の緯度で九十度前後のところばかりが見え、米國からは別のところ、歐洲からはまた別のところといふ風に、各々見る面が違つてゐる。

火星は他の遊星に較べて著しく色の赤いのが特色である。これは何故であらうか。吾々の經驗するところによれば、太陽が東から上つたり西の方に没したりする場合、その邊の空が眞赤に焼ける。あれは太陽の光が眞晝よりも長い道筋を空氣の中を通つてきた爲に、その光線の青みがかつた部分を空氣に吸収されて起る現象であるが、火星の赤く見えるのもやはりこの現象の一種に他ならない。即ち火星にはそれを包んでゐる瓦斯體があり、その中を通つて火星の表面に達した太陽の光が、再びその中を通つて地球に反射されてくる爲に、それで白かるべき光が赤く化するのである。

2 空氣、水、溫度

火星には確かに或る種の雰圍氣がある。また水もある。従つて生物も居る筈である。