

527
20

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 50^{cm} 1 2 3 4

始



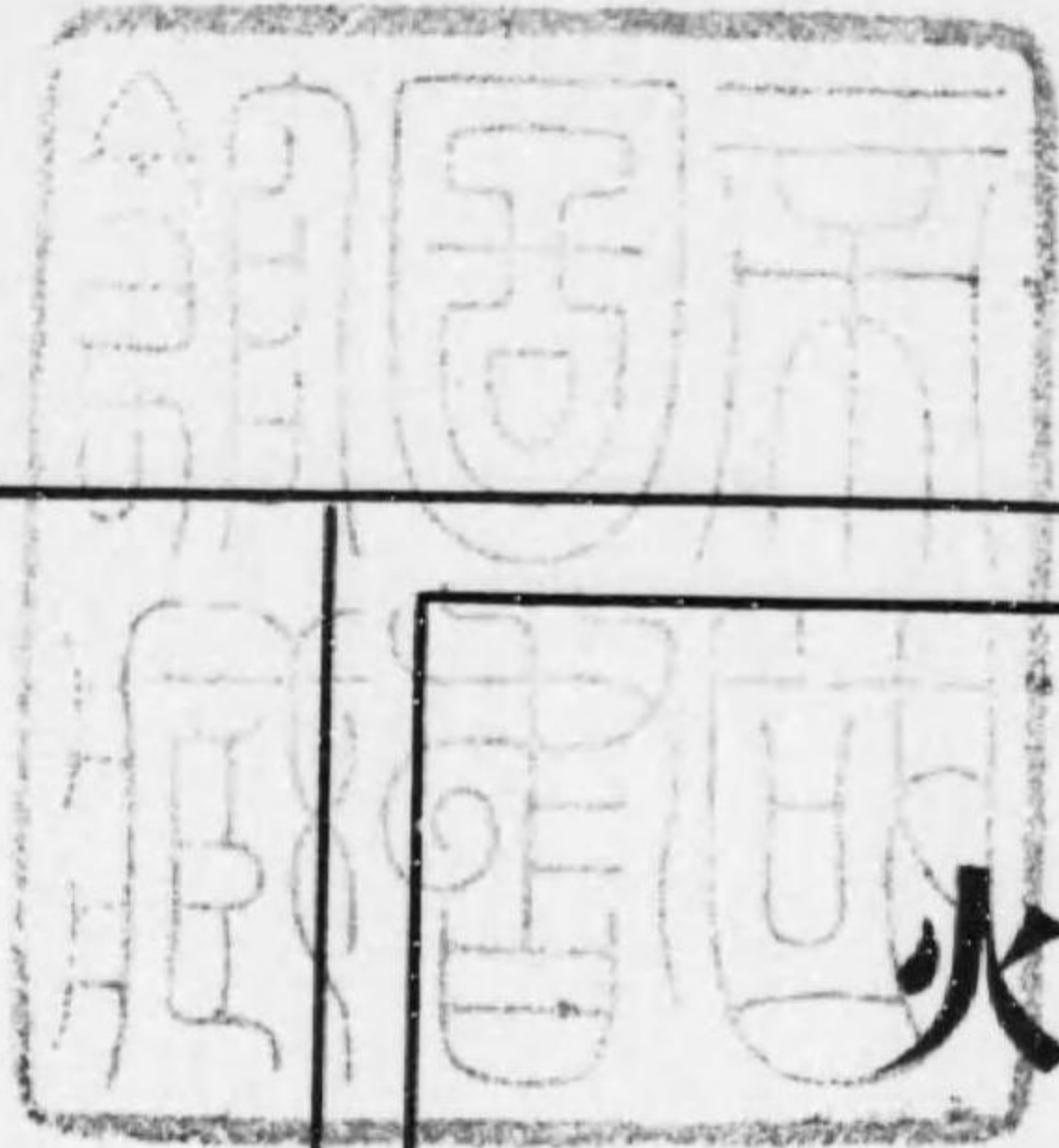
常識科學叢書

火の星の生物

古川龍城著



新光社版



火星の生物

古川龍城著

常識科學叢書 3
新光社 版

大正
13. 6. 6
内文

はしがき

火星は時とすると甚だ我が地球に近づき、且つ非常に観測に便利な惑星である。さうしてこの惑星が一般社會の間に甚だ人氣を博したのは、伊太利の天文學者スキアペレリが今大正十三年から四十七年前に、この惑星の表面に直線狀をなした運河を發見したと言ひ出してからである。何故に運河の存在することが解つてから、この惑星がそんなに一般人士に持て囃やされるやうになつたかと言ふに、直線狀の運河は決して自然に出來たものでない。それは必ずや靈智ある動物の掘鑿したものであらうと推察するからである。

さうして地球上の人々は、この隣世界の火星の上に吾々の同僚が生活を營んで居るかも知れないとの想像から、異常な好奇心をこの赤色の一天體に集中し出したのである。火星と運河、火星と生物といふ問題は今や天文學者間より却つて一般の素人の間に喧傳せられるに至つた。

然しながら不幸にして火星の運河は一種の幻影としてこれを葬り去らうとする學者の數が殖ゑて來たけれども、尙その存在を強硬に主張する有名な人々もあるので、全くこれを閑却し去るこ

ともできない。併し運河と生物とは又問題を別にして考へてもよい。運河がなければ生物はないとは決して云へるわけではない。凡そ宇宙間には、我が地球面の現状のやうに、生物の繁殖に適する土地があれば、其處には何時でも生物が萌芽し、成育することは著者の固く取つて動かざる信條であるから、火星の如き世界には今尙、生命の宿れることは、これを此處に明言して憚らない所である。

而して、尙火星以外の他の好適な惑星があれば、そこにも生命の繁盛を見ることは間違ひないことゝ信ずる。要するに本書は火星に於ける生物の問題を研究し、延いて宇宙間には生命の隈もなく蔓延して居ることに論及したものである。

大正十三年五月

著 者 識

目 次

第一章 火星の運動	三
地球に近い天體	四
火星の軌道	六
楕圓の説明	九
火星の公轉	二
會合週期	一六
第二章 火星の本體	三
火星と地球との比較	三
火星の自轉	一四
第三章 火星の表面	一五
火星の地圖	一六
地名の解説	一六
地名記憶の必要	一七
第四章 火星の極冠	一七

極冠の消長	三六
火星面の凹凸	四一
極冠の物質	四二
第五章 火星の大気	四三
火星に水蒸気ありや	四四
反射率	五〇
極冠の増減	五一
風と雲	五二
白点	五三
縁邊の凸起物	五四
気圧	五五
第六章 火星の氣候	五九
温度	六〇
氷點下に於ける水の融解	六四
四季の變遷	六七
第六章 火星の運河	七一

スキアパレリの運河の發見	七二
二重運河	七三
ビケリングとローエル	七四
ローエルの運河の説明	七五
運河を見るの困難	七九
二重運河の正體	八四
運河觀測の試験	八六
第八章 火星の生物	九一
地球の生物	九二
生物の生存の要件	九五
地球の温度	九七
大氣の保温力	九八
地球以外の生物	一〇二
各惑星の生物	一〇三
火星の生物	一〇八
現在の火星界の生物	一一一

火星の生物

古川龍城著

想像上の火星人	二四
恒星界の生物	二八
他の宇宙の生物	三三
第九章 火星の衛星	三三
二つの衛星	三四
火星界の月夜	三六
第十章 火星の過去と將來	三六
火星の過去	三六
火星の將來	三三



第一章 火星の運動



地球に近い天體

「遠い親戚より近い隣り」とて、すべての事物は自分の遠い所にあるものよりか、たとひ少々價値がなくても手近にあるものを重寶がつたり、又それに親睦しようとするのは人情として誠に然るべきことである。これは地上の人間界の話だが、この地上を離れて遠く宇宙のかなたに眼をやつて眺めて見ても、矢張りいくら研究の價値あるものでも遠隔の空にあるものは視力が及ばないから、どうしても仕方がない。それよりも手近にある日月や惑星を仔細に觀察する方が勞少なくて効多しと言ふべきであらう。

この我が地球に一番近い天體は何かといふに、それは事新たらしく説くまでもなく、あの晴れた夜の大空に皎々と照りわたる月である。それでは月以外にもつと近よる天體はないかと問はれると、直に無いと勇敢に返答するわけには行かない。何となれば讀者の中上野の帝室博物館の天産物の陳列室を覗かれた方は知つて居られるであらうが、あそこには隕石といふ眞黒な石炭見たいな石がいくつもころ／＼と列べてある。そこを唯無心に見て行けばかりでは人の眼には黒い汚た

ない石としか、映じまいが、あれこそ眞實、天からわざ／＼この人間界に天下つて來た稀有な賜物と知つて頂きたい。

暫らく話しが横道へそれるが、去る大正七年の一月に江州の琵琶湖の東方に、この隕石が二つばかり天下つて來た。そしてそれは著者の數度の轉旋により二人の拾得者から各一個百圓づつで京都帝國大學へ買ひ上げたが、その中の一人の著者へあてた報告の手紙の中に

……金一百圓にて京都帝國大學へ御買上の榮を得たり。この金や正しく天より賜はりたるものなれば安りに私は使用すべきものに非ずと思ひ、内金七十圓を小學校に寄附し……。

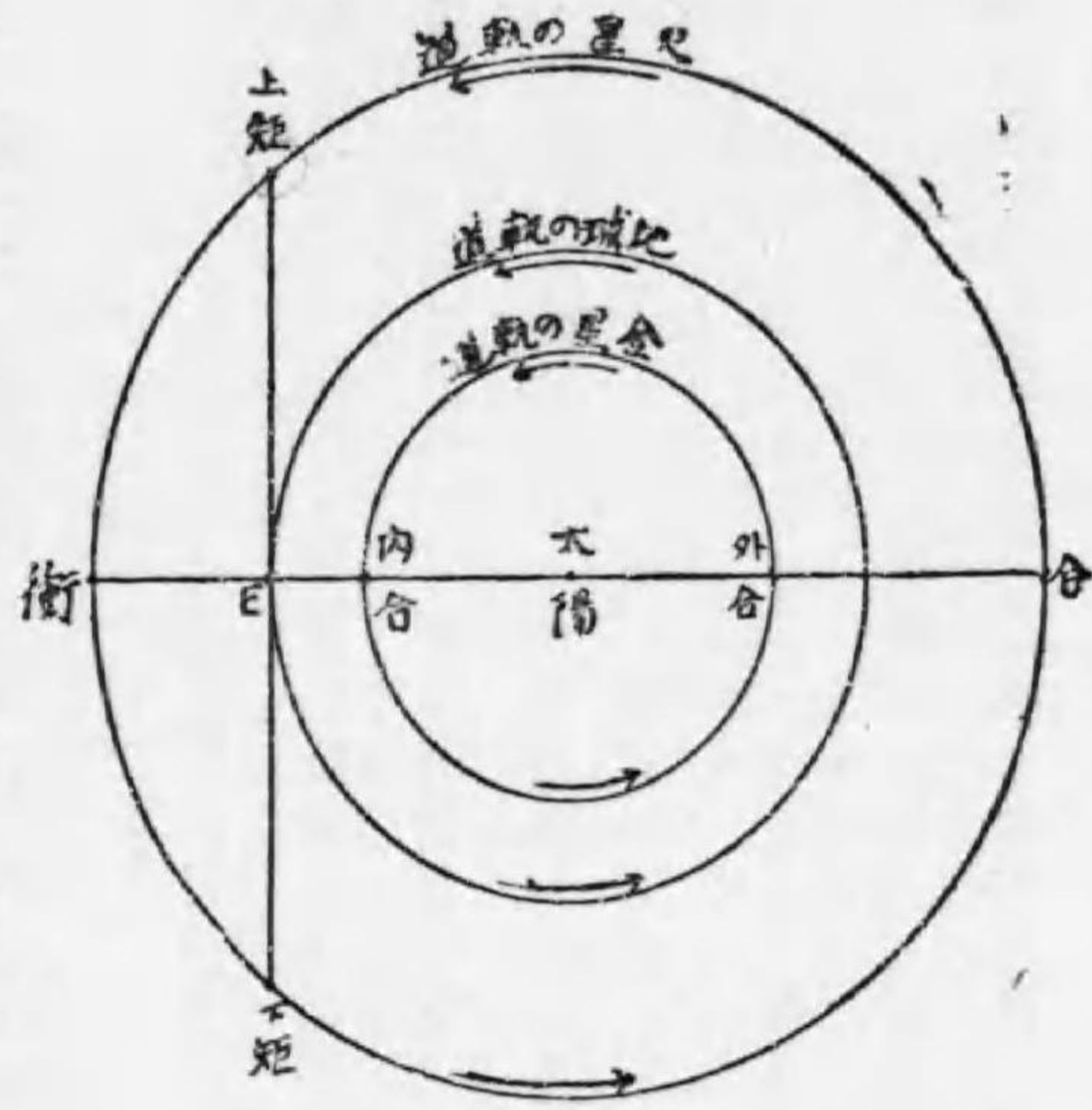
とあつた。なるほど正しく、この珍石は天から賜はつたのに更に異存なしと思つた。隕石は天體の一種で斯く地球に接觸することがあるのを見ると、月より餘程近よるわけだ。

未だもう一つ外にあるが、それは例の人々を怖れさせる長星だ。長星とは古記録によくある言葉で彗星のことであるが、その彗星の中、去る千八百六十一年(文久元年)、オーストラリア洲の天文學者テプットに依つて發見された大彗星が馬鹿に地球に近づいて來て、到頭その年の六月三十日に我が全世界は、その恐ろしい彗星の龐大な尾に包圍されてしまつた。彗星と地球と接觸又

は衝突するとどんな結果となるか、それは本書の目的でないから省いて置くが、つまり流星、即ち隕石と彗星とは月よりも地球に接近するものであることさへ解つて貰へばよいのである。

火星の軌道

愈本論に入るが、月の次に頗る地球に近よる天體にエロスとて小さい惑星があり、その次ぎは金星で、又その次ぎに本書の題目である火星の順となる。然るに月の世界は全然死亡し、冷却して、その表面に今でも何一つ珍らしい現象も變化も起らないので、何時まで望遠鏡をさし向けて居たとて、何の所詮もないので、辛抱強い天文學者も、今ではさすがに此の月の世界を研究することは下火になつて來た。又エロスは餘りそれが小さいので、とても詳はしいことは解らないし、是れ又月と同様其の表面が殺風景であるから、その次ぎの金星へと移らねばならぬ。然るに茲に困つたことがある。それは外でもないが、この金星が、そろ／＼と我が地球にその距離を縮めて來ると、さつぱり見えなくなるのだ。その故如何といふに、それは圖解した方が何より捷徑である。



第一圖 火星の軌道上の各位置

惑星は北から見ると時針と反對の方向、即ち圖では矢の如く廻はるものであることは讀者先刻御承知と思ふが——金星が内合と書いてある文字の位置にやつて來たとする。この時太陽、金星、

今第一圖を眺め給へ。圖の中心の一小黒點に太陽が座を占めて居るものとし、さてその周圍に

三個の圓がぐる／＼と取りかこんで居る。ちやんと文字が入れてある通り、内側から順に外側へ金星の軌道、地球の軌道、そして火星の軌道と、一寸もこんがらがらる様なことは何く、おとなしく重なつて居るであらう。この圖に於いて地球はその軌道上の位置に靜止するものとする。が併し地球は非常に勤勉であつて、その軌道を運行するに當り一分だつて、一秒だつて休むものではないが、今はたゞ假定するだけだ。その時、地球の内側に廻つて居る——すべて

地球の三個はびんと一直線になつて、金星は圖を一寸見ても了解のできる通りに、我が世界に一番よく近づいて居るけれども外合の位置に去れば、地球、太陽、金星の順に一直線となり、金星は遙るかの遠い空のあなたに逃避して呼べど答へず、招けど應ぜずは、ちと形容が過ぎた。この内合の時は金星は元來が暗黒星で太陽に面する半面だけは光るが、その太陽にそむいて居る他の半面は眞闇だ。即ち金星界の夜間である。内合のときは、その夜間の世界が地球の方に向いて居るので、折角近づいても何の所詮もない。一寸も観測ができればしないのである。

これに反して火星は少々ながら金星よりは遠くに居るが、非常に研究に好都合な状態となつてくれる天體である。先づ火星がその軌道上の各位置に来るときの名稱を言はうなら、衝の文字のある所へやつて来ると、それは圖で解るだらうが、地球に一番近く、内合の位置に来ると一番遠くなる。そして衝に来る前に火星、地球、太陽、と直角になるときを上矩と呼び、又衝がすぎたから同じやうに直角になるときを下矩といふ。上矩、下矩の際は火星の目に照らされない暗黒面が一部分見えるので、火星の像はまんまるでなく、満月前の月のやうに、少々缺けて見える。尤も金星は月と同じやうに満ちたり缺けたりする。

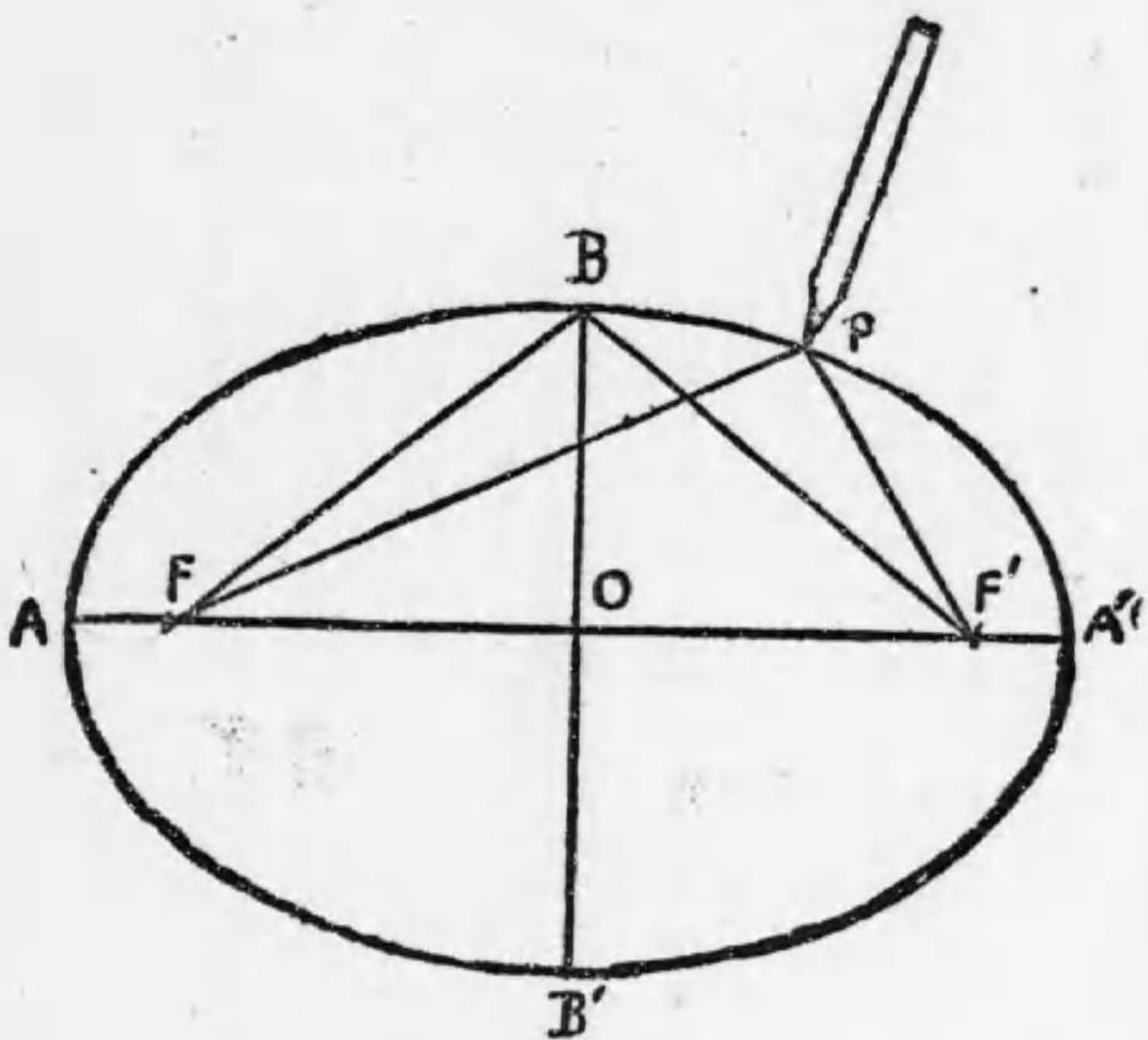
橢圓の説明

火星が衝に來た場合は、圖を見ても解るだらうが、その輝く全面、即ち火星の中の晝の地方を全部残るところもなく、地球に見せてくれるので、それ故、金星に比べよしやその距離が少し位は遠くても、これを観測するに非常に便利なところから、火星の事情は惑星の中で最もよく知られるやうになつた。そして天文學者の研究の結果は普ねく、一般社會に知れわたつたので、天體の中で一番人氣者なる位置を贏ち得るに至つた。本章に於いてはこの火星の運動について説明するつもりであるが、それには先づ橢圓について一寸知つて置く必要がある。その形は丁度圓を細長くしたやうなもので、第二圖を見ると解るが、中央のOを中心、F又はF'を焦點といふ。又A'A'を長軸、B'B'短軸と稱へる。そこで橢圓は次ぎのやうな性質を持つて居る。

橢圓の周の上の任意の一點から二つの焦點へ引いた二直線の和は、いつでも一定である。

さういふ譯であるから、

$$PF + PF' = BF + BF' = AF + AF'$$



第二圖 楕圓

といふやうな式ができる。管々しくは書かないが、圖で見れば大凡そ、見當がつかうが右の式から

$$BF = BF' = OA = OA'$$

となることは、一寸考へたら合點が行くだらう。又もう一つ術語を知らねばならない。それは離心率といふもので

$$\text{離心率} = OF + OA \quad OF' + OA'$$

として出て来るものだが、それからOFとかOAとかは、どうして極めるかといふに、幾何で「直角三角形の斜邊の平方は、垂線と底邊との各の平方の和に等しい」といふ定理があるので、即ち

これから

$$\overline{OB} + \overline{OF} = \overline{BF} = \overline{OA}$$

$$\overline{OF} = \overline{OA} - \overline{OB}$$

$$\overline{OF} = \sqrt{\overline{OA}^2 - \overline{OB}^2}$$

として、苦もなく出て来る。

そこで今楕圓の描き方を説明すると、次の二方法がある。

第一 長軸と短軸とを與へられた場合

第二 長軸と離心率とを與へられた場合

右の中第一の場合には前記の方法で $OF \cdot OF'$ の長を求め、それから長さ AA' の糸の兩端を F, F' に留針でしかと抑へ、鉛筆を以つて糸をぐつと引つ張りつゝ前の第二圖にあるやうな方法で一廻りぐるつと廻せば楕圓ができる。鉛筆で A, A' の糸を張り乍ら廻はすと、何故に楕圓ができ上がるか、讀者自ら解釋されよ。

第二の場合に於いて與へられた離心率を e とすれば、前記の理により、

$$e = OF + OA$$

$$\therefore OF = e \times OA$$

又、短軸の方は

$$OB^2 = BF^2 - OF^2$$

から得られ、それから又糸を引つればよい。

かうして大體楕圓といふものが解つたとしたら、次ぎに楕圓に關した術語を遠慮なく用ゐないと、話がしにくいから讀者はそのつもりで聞かれない。

火星の公轉

地球やその他の金星とかの惑星たちは、太陽の周圍を廻轉——これを公轉といふ——するが、その廻轉する道筋のことを軌道といふ。軌道の形は一寸見ると圓のやうであるが、それは極めて離心率の小さい楕圓である。離心率は第二圖で知れるとほり $OF + OA$ で必ず一より小さいが、

併しその價が小さいほど、楕圓は圓に近く、又大きいほど、圓に遠ざかつて細長くなる。そのわけは、自ら作圖して見たら一番はつきり解かるであらう。次ぎに各惑星の離心率を大きいものから順に並べて見よう。エロスは小形の惑星だが一寸参考のため入れて置く。

名	稱	離心率
エ	ロス	〇・二二二八
水	星	〇・二〇五六
火	星	〇・〇九三三
土	星	〇・〇五六一
木	星	〇・〇四八三
天王	星	〇・〇四六三
地球		〇・〇一六八
海王	星	〇・〇〇九〇
金星	星	〇・〇〇六八

右の表を見ると、惑星の中、火星は第二番目で、地球は第六番目にあたる。

さて又第二圖に戻つて、この楕圓を地球の軌道と見做すと、太陽はその焦點の二つの中、どれか一つに位置を占めるものであるから、今はF點に居るものとする。然ればA點は一番太陽に近いから、これを近日點となへ、A點は一番太陽に遠いから、これを遠日點となへる。

又火星は太陽から、どれ程の距離を保ちつゝあるかといふに、それは遠日點と、近日點に於いて異なるが、次に、その平均距離をも入れて並べよう。

遠	日	點	六千七十里
近	日	點	五千五百三十万里
平	均		五千八百万里

その差五百三十万里である。つまり近日點と遠日點とに於いて太陽から非常に距離がちがつて来るのは、その離心率が割合に大きいからである。

地球は誰でもよく知つて居るやうに三百六十五日餘で太陽を一週し、これを公轉週期と稱して居るが、火星は六百八十七日を以つて太陽を一週する。即ち年月に直すに一年十一月ばかり、

即ち約二年を費して一週する。火星は矢張り地球と同じく北方から眺めると時針と反對の方向に動いて居るから、地球から見れば、天を西から東へと次第に移つて行く。すべて惑星がかうして西から東へと移動することを順行と稱へる。しかるに、衝の前後では地球が早く動くに拘らず、火星はのろ／＼動いて居るので、それが天の背面に射影されると、あべこべ火星は東から西に行くやうに見える。この見掛けの動き方を逆行と呼んで居る。順行から逆行にうつるとき、又は逆行から順行に直るとき、火星は一寸行き止まるやうに見えるが、これを留といふ。なぜ留なる現象がおきるかといふに、それは地球がその軌道を運行中、丁度火星の方を向ふか、又は火星から退くやうな位置に来るときがあるからである。言ひかへれば、地球のその位置に於ける切線に火星が入つた時に、火星は行き止まるやうに見えるのである。

又火星の軌道の平面と地球のそれとは一度五十二分の傾きを以つて居るので、天の背面にうつる火星の行路は、地球の軌道を天——天球といふ名前と呼ぶ——に投影した黄道の上を正確に歩かず、或はその下になり、或は又その上になることもある。

會合週期

火星と地球とが、相互に同じ位置、例へば衝から衝、合から合までに立ち戻るには何日かゝるかといふに、それは地球が一日に全圓周の何分のいくつ宛、動くかを見、又火星の同様な價を出す。さうして火星が地球より毎日、全圓周の幾分の幾つ宛おくれるかを見る。即ち、それは兩天體の各公轉の日數で全圓周の一を割り、大きい方から小さい方を引くのである。

$$\frac{1}{365} - \frac{1}{687}$$

それから、例へば衝から次の衝に来るまでには、火星が丁度その歩みに於いて一圓周おくれた時でなければならぬ。即ち一圓周おくれるには

$$1 + \left(\frac{1}{365} - \frac{1}{687} \right)$$

とするのである。一日に前式だけおくれるから、それで全圓周一を割ると所用の日數として、七

百八十日が出て来る。即ち七百八十日で火星の衝又は合などが繰り返されるものである。この日數を會合週期と稱する。

衝から次ぎの衝までに、地球はどれだけ進むかと云ふに、一日に $1 + \frac{1}{365}$ だけ進むから、七百八十日には

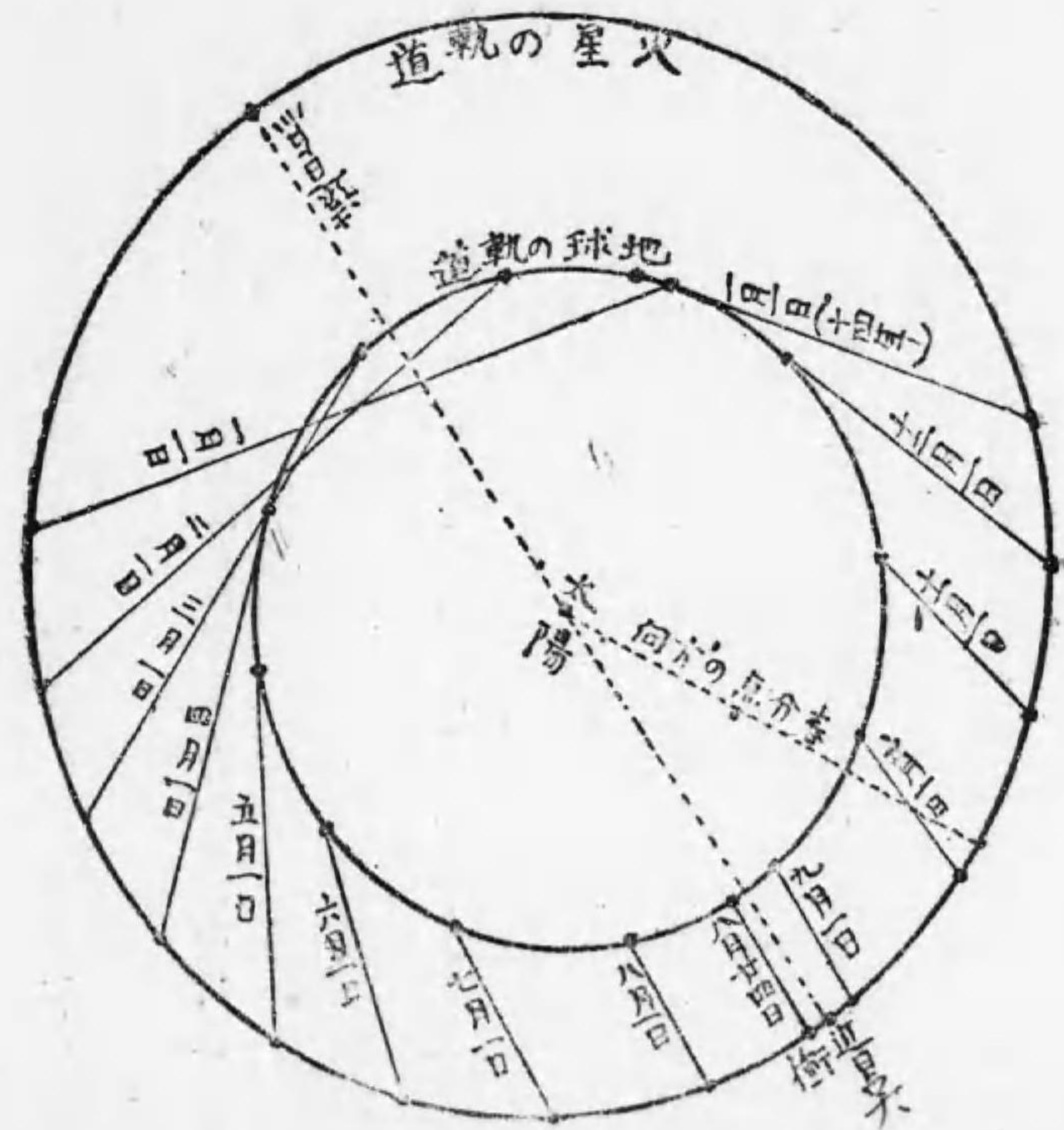
$$(1 + \frac{1}{365}) \times 780 = 2.138$$

即ち二・一三八回廻ることになるが、この二回を除くと〇・一三八回となる。これを度數に換算すると

$$0.138 \times 360 = 47.08$$

四十七度〇八だけ、元の位置から前進することになる。そこで第一回と同じやうな位置で衝になるには、三百六十度をこの四十七度〇八で割つて見ると、略何回目か出て来る。それから衝の一回が七百八十日であるから、その回數に七百八十日をかけて見ると、凡そ十五個年たつと、第一と同じやうな衝ができる。

火星の同じ衝でも、その近日點で出來た衝は頗る地球に近いので便利がよい。何となれば近日



第三圖 大正十三年の地球と火星の位置

點なれば自然地球の軌道にも近いわけであるし、遠日點なれば遠い。それであるから、近日點のあたりの衝は最も地球に近づくのである。そのときの月日は八月二十七日に地球は火星の近日點の近くを通つて行くが、大正十三年の衝は八月二十四日で最もこれに近い好ましい衝である。

今第三圖で云ふと、太陽を通る一つの點線の兩端に近日點、遠日點とかいてあるが、それは火星の軌道上に於けるものである。又一つの點線には春分點の方向とかいてあるが、それは地球が春分の日には太陽から見える方向を指し示して居るのである。それから二つの天體の軌道上の二點を結び付け一月一日とか二月一日とかと、書いてあるが、それは大正十三年中のその月日に於ける兩天體の位置を結びつけたので、月と共に段々兩方が接近し、遂に八月二十四日に衝となることを示してある。それからは段々兩者が疎遠となつて、相離れてしまふのである。この八月二十四日が如何に火星の近日點に近いかと解かるであらう。

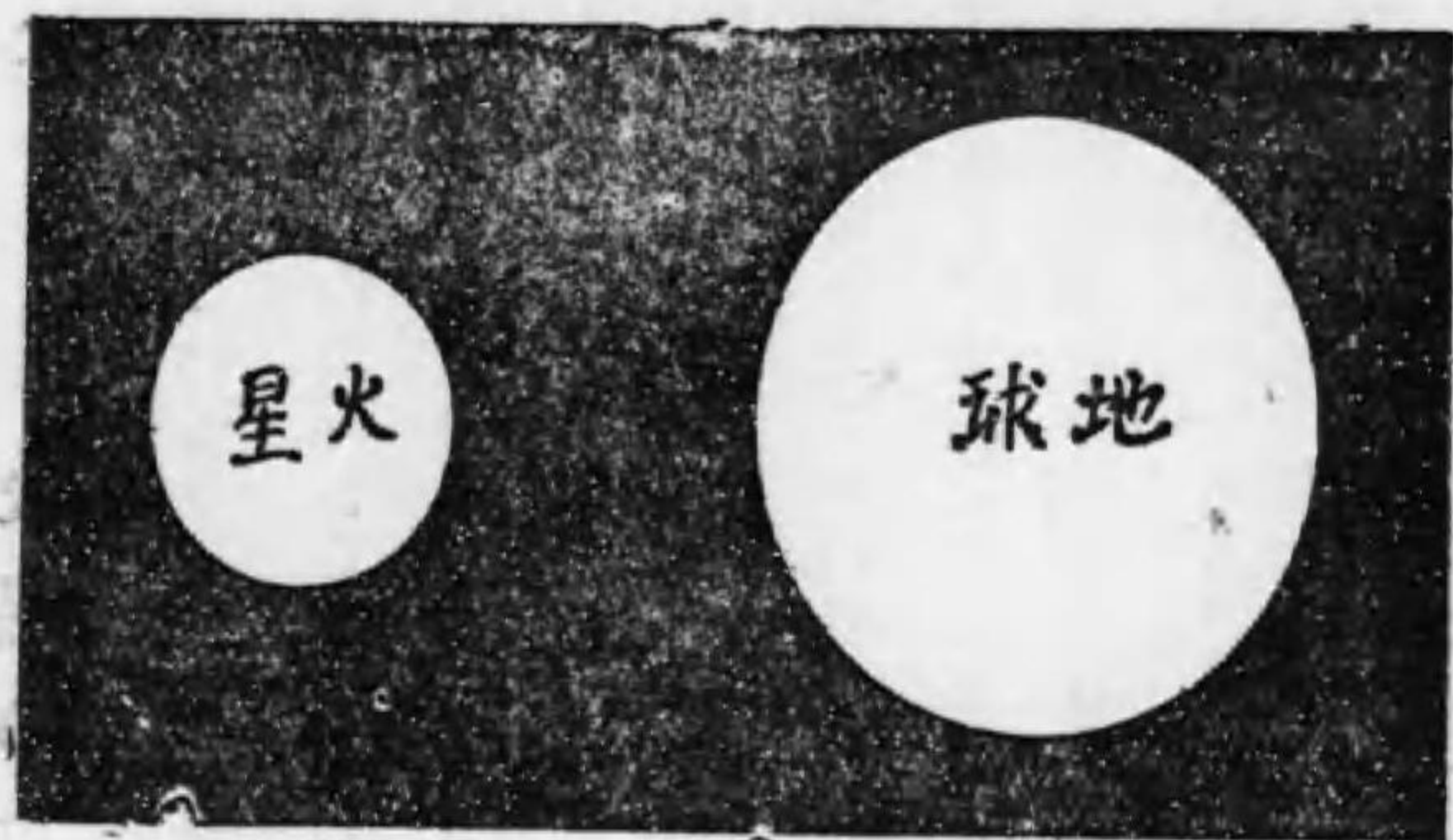
第二章 火星の本體

火星と地球との比較

火星の大きさ等を説明するに、唯その惑星だけのものを言ふより、我が地球とすべて比較して列べた方がよいから次に表示する。

名稱	直徑	直徑(地球を一とす る以下同じ)	容積	質量	表面重力	密度(水を 一とする)
地球	三二四七里	一	一	一	一	一
火星	一七一七	〇・五三四	九・三二分の一	〇・一五二	〇・三八	三・九二

右の表の如く、火星はその直徑に於いて、地球の半分あまりしかないので、これを圖に描くと、第四圖の如くなり、實に惑星中で水星について、甚だ小さいものである。従つてその容積も亦甚だ小さく、地球の約十分の一にしか當らない。質量は十分の一・五であつて、表面の重力とは、その天體の表面上に於ける重力の強さのことで、例へば地球である物體の重さが一貫目あるとすると、同じ重さのものをこの世界を持ち運んで秤つて見ると、〇・三八といふ比例であるから、三百八十匁に減つてしまふ。それ故今かりに十五貫目の體量を有する人でも火星で行くと、



第四圖 地球と火星の比較

五貫七百匁になつてしまふ。よく「貫目が軽くなる」といふ言葉が使はれるが、この世界へ移住したら、實際に貫目が軽くならざるを得ないのである。

それから又高く跳び上るときに、地球上で一尺だけ跳び上つたとすると、同じ力で火星上では一尺を〇・三八で割つて二尺六寸を得るから、即ち二尺六寸だけ上ることになる。三尺も跳んだら、向ふでは七尺八寸も上つて、自分自身でびつくりせねばならぬ。密度といふのは、その天體を組成する物質の重さの割合で、今地球と同じだけの容積の水の重さを一とすれば、地球の全重量は五・五五となるといふ意味で、火星では、それと同じ嵩の水の目方を一とすれば、その重さは二・九二となるといふのである。して見ると火星は地球より割合に軽いと言はねばならぬ。

火星の自轉

地球が二十三時五十六分四秒で一回自ら廻轉——自轉——するやうに火星も亦自轉するものである。この自轉するといふことを初めて言ひ出したのは、フックといふ天文學者でそれは千六百六十六年であつた。又カッシニも同じことを見付けた。どうして其れが判つたかといふに、火星は一見したところ赤い色を呈して居るが、其の中に色々な恰好をして暗い模様が幾つも張り付けられ、それは頗る明確なものであつて、消えたり、又ゐざつたりすることなく、永久的の存在を續けるものであるので、前記の人々がそれを、ちつと眺めて見ると、それが一つ／＼は動かないけれども、全體として規則正しく、西から東に相伴うて並行に運動するのが解つた。

なぜこの模様が相率ゐて並行運動をするかは考へればすぐ見當のつくことで、それは火星體が自轉するからである。フックもカッシニも火星が二十四時間より少し餘計にかゝる時間で、一自轉することを測つた。その後の精確な測定によると、二十四時三十七分二十二秒五七といふのである。是れ即ちこの世界の一自轉週期である。

第三章 火星の表面

火星の地圖

先づ望遠鏡で火星の表面を覗いて見ると、その地色は赤色を呈するが、その南極又は北極には常に白い部分が見えて居る。これは比較的明瞭なもので小さい望遠鏡でも見えないことは決してない。それは何であるかは後章で説かう。それから表面のこゝかしこに薄暗い斑紋がはびこつて居るが、それは海又は湖と想像されて居るものである。又明るい部分は陸地であると思はれて居る。所謂海と海とを連絡する運河については又後章に譲ることゝして、本章では専ら、この世界の地理學を研究せねばならぬ。

第五圖は一寸見ると地圖のやうなものである。成るほど地圖には違ひないがそれは火星といふ外國の地圖である。縦横の碁盤の目形の線は、地球の地圖と同じく經度と緯度を表はして居て、横の線の中、真中の太いのが言ふまでもなく赤道である。この赤道の上へ北緯何度と測ると言ひたいが、決してそれは北緯でなく、南緯であることを必ず忘れないやうにしたい。何故上を地圖の慣用にしたがつて北緯とせず、南緯としたかは、天文用の望遠鏡は簡單を尙ふため、景色が上

下あべこべに見えるから、その見えるまゝを描いたので上下轉倒して居る。それであるから火星の地圖に限らず、すべて天體の寫生圖と云はず、寫眞と云はず、悉皆實際とは上下反對になつて居るものと知られたい。

それから赤道の下が北緯何度と數へて行く。又この圖の中央に縦に一本太い線が引いてあるが、それは丁度經度の零度の線であつて、地球上であると、それは英國のグリニツチ天文臺を通る經度線にあたるものである。但し地球ではそこから東西へ各百八十度づゝ測るが、火星ではさはせず、西經ばかり辿つて行くやうな風にして、東から西へ西へと百八十度をも越し、三百六十度まで進んで行くのである。この三百六十度が、もとの經度零度とびたりと一致するやうに出來て居る。

經緯度の理はそれ位にして止めて、これから愈々地理に入らうと思ふが、それはたゞ自然地理學であつて、人文地理學は説かない。なぜかといふにこの世界に人類が社會又は國家を經營して居るといふ證據がつかめないから、又従つて説明の材料が皆無であるからである。さて説明の順序は經度零度から出發して、その經度の増加する方向、即ち東から西へくゝと進行しようと思ふ

が、地球上のやうに各洲と別けることが出来ないで、甚だ勝手が悪くて困る。

地名の解説

赤道と零度經度線との切り合ふところに上から下へ（それは南から北へである。以下これを記憶して居て貰ひたい）黒い先の尖つたものが二本垂れ下つて居るが、その黒い部分は灣と言はれて居て、その間に挟まつた陸地がアリン（Aryn）である。讀者が地名の習ひ初めとして、どうかこのアリン一つでも、その名稱と場所とを記憶して貰ひたいものである。

アリンの上がフルコスス灣（Sinus Furocosus シヌスは灣の意味）として、矢張零度の線にまたがつて居る。フルコススなんと、どうも聞きなれないので、覺えにくいのが、現代の日本人たるもの、内地は元より外國の事情に通じなければならぬ。否外國で足れりとせず、進んで他の世界の事情にも通ずる必要があるから、耳遠い地名として辛抱して覺え給へ。

それから上の方へ目をやつて經度四十度の線の通るあたりの陸地にアルギレ（Argyre）といふ圓い形の陸地があり、その下にエリツラエウム海（Mare Erythraeum マレは海でMの略字が書

いてある）が東西に長い。

小さい所は抜いてマルガリチフェル灣（Sinus Margaritifer）は上から下の方へ鼠の尾のやうに長く垂れ下つて、少々その尖きが右（西）へ曲つて居るので、よく注意をひく形の一つである。この灣の尾の尖きのあたりにある黒い部分はニリアクス湖（Lacus Nilacus^{ラックス} ラクスは湖でLの略字が書いてある）で、その又下がアキダリウム海（Mare Aedaliuum）で、そのあたりでは比較的大きい海である。

赤道の上へ上つて、經度五十度線の通るところにアウロラ灣（Sinus Aurorae）といふのがあつて、すぐ右に續くのがチトニウス湖（Lacus Tithonius）とて細長し湖である。その上がソリス湖（Lacus solis）とて鮮明な湖で、その各上がタウマシア（Thaumasia）である。

タウマシアの左上がボスポルス、ゲムマツス（Bosporus Gemmatius）と云ふ地方である。百十度線の通る赤道の上にフォエニキス湖（Lacus Phoenicis）といふのがあり、赤道の下にはタルシス（Tharsis）と名ける地方がある。その下の方にはアルカデア（Arcadia）がある。

尙西へと進んで赤道の上に濃い色の矩形に近い海はシレンムム海（Mare Sirenum）で、その上に

イカリア (Icaria) フォエトンチス (Phaethontis) 其の下にメムノニア (Memnonia) とSと中々に広い土地がある。そのあたりの赤道の下にはアマゾンニス (Amazonis) エウクシヌス湖 (Lacus Euxinus) もあれば、チタニア (Tytania) などもある。

この地圖の右上の隅には又エレクトリス (Electris) があつて、この圖は端になつて居る。

今度は圖の左端に廻つて、先きに云つたエレクトリスのすぐ右にある横に細長い、著るしい海がキムメリウム海 (Mare Cimmerium) でその上に並行してあるのがヘスベリア (Hesperia) で、尙その上にはエリダニア (Eidania) とSとふ陸地がある。

キムメリウム海の下にアエオリス (Aeolis) 尙もその下に、赤道を飛び越えて圓形のエリシウム (Elysiun) があり、その下にケブレニア (Cebrenia) がある。

今度は赤道の下へ上つてヘスベリアの右上に、それに重ねつてあるのがチルヘヌム海 (Mare Tyrrhenum) で、その右上にアウソニア (Ausonia) がある。アウソニアの右にハドリアクム海 (Mare Hadriacum) が、ヘラス (Hellas) とSと圓S陸地を弧形にかこんで居る。

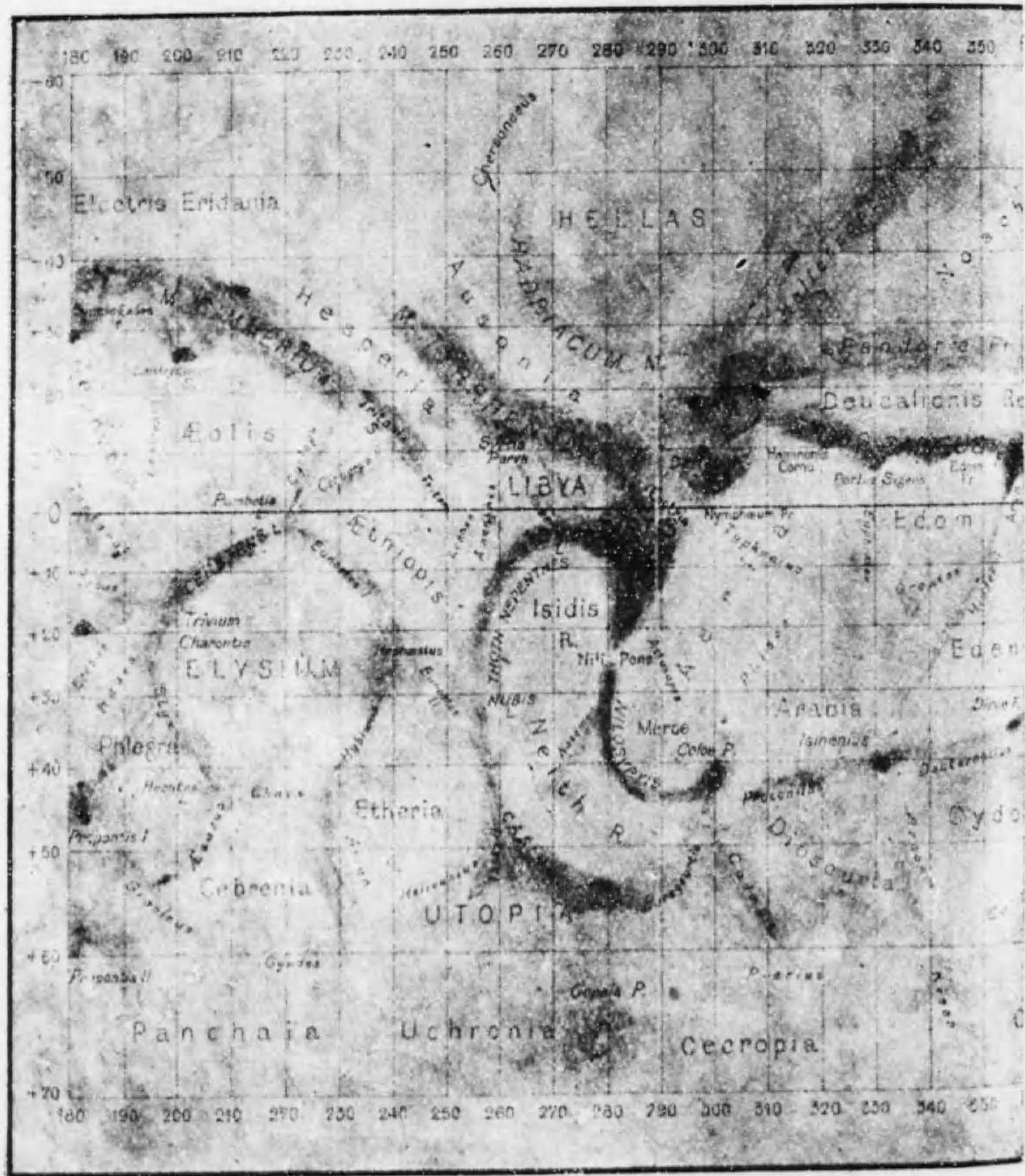
ハドリアクム海の下にデルト、ン灣 (Sinus Deltoton) があり、その下の赤道を越えて三角形

の大なる海が、その名も高いシルチス、マジヨル (Syrta major) である。シルチス、マジヨルの尖端はマルガリチフェル灣と同じく、長く下に垂れて、且つ少し右へ曲つて居る。その左にはモエリス湖 (Lacus Moeris) トツ、ネヘンテス (Thoth Nepenthes) イシデス地方 (Isidis Regio) レジオは地方の義でRと書く)、ネビス湖 (Lacus Nebis) ネイツ地方 (Neith Regio)、カスシウス (Cassius) ウトピア (Utopia) などの地方やら、海やらがある。

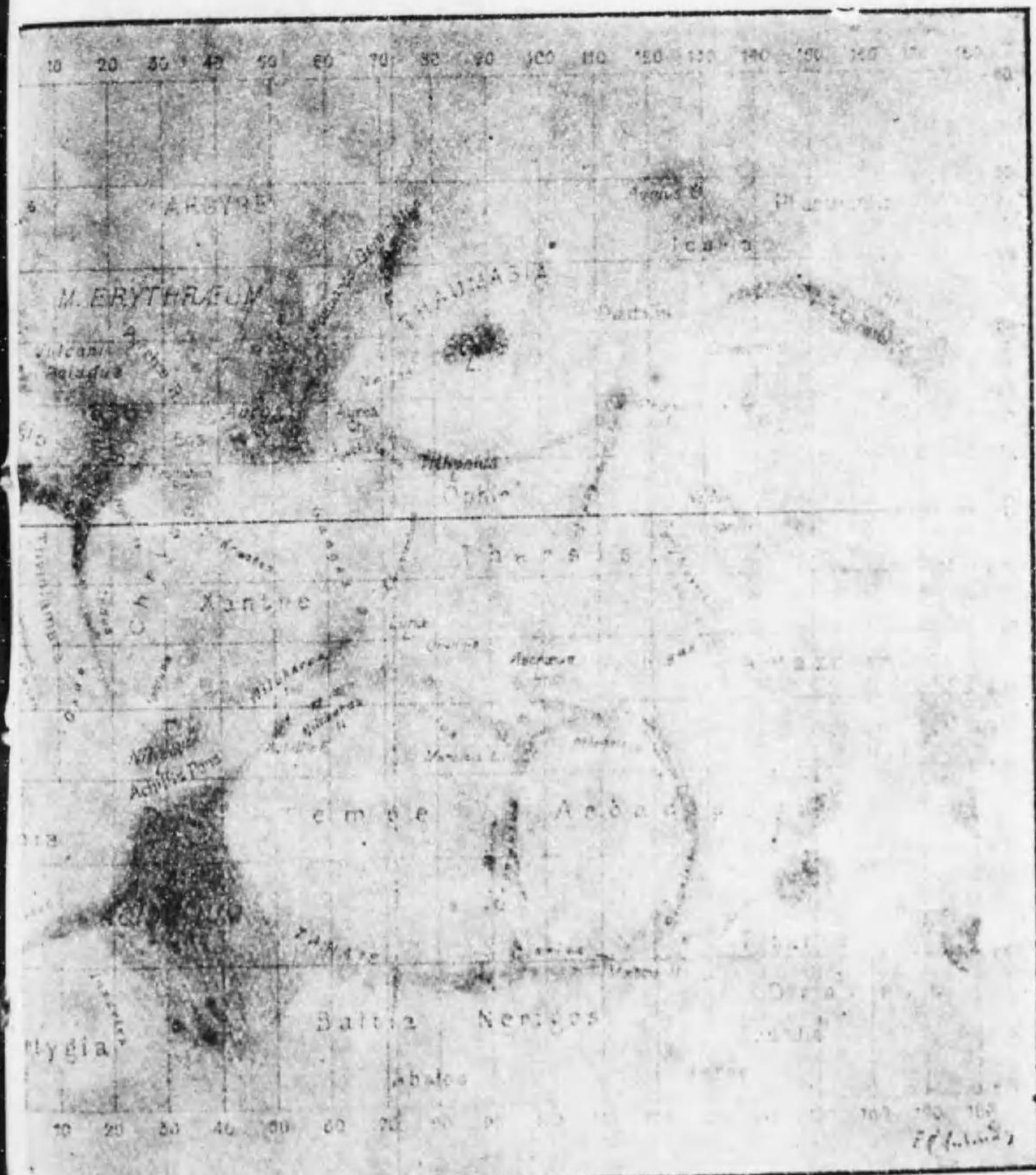
シルチス、マジヨルの右にはアエリヤなる廣大な地方があり、その中にニムファエウム岬 (Promontorium Nymphaeum) プロモントリウムは岬の義で、Prと書く)、アフツサピス湖 (Lacus Astusapis) などがある。

又シルチス、マジヨルの先きをニロシルチス (Nilosyrta) と云うて居る。

今説いた地方から、零度まで、赤道の上にあるのがヘレスポンツス (HellesPontus)、ノアキス (Noachis) ベンドラエ海峽 (Frtum Pandorae) フレツムは海峽の義でFrと書く) などがあつて、赤道近くにデウカリオニス (Deucalionis)、サバエウス灣 (Sinus Sabaeus) がある。サバエウス灣は中々よく目標となるものである。



(作製チア=トニア年六一九——)



年五一九一) 圖地式ルトカルメの星火 圖五第

赤道以下にはエドム (Edom)、エデン (Eden)、アラビア (Arabia)、プロトニルス (Protonilus)、
ディオスオリア (Dioscuria)、キドニア (Cydonia) 等があり、それらの間にイスマニウス湖 (Lacus
Ismerius) がある。

以上で極く大體ながら、その地名を終つたつもりであるが、餘り詳説すると讀者の嫌忌を招
く、否や既に招いて居るであらうから打ち切るが、圖にはもつともつと詳はしく書いてあるか
ら、必要な時にはそれを見られたい。

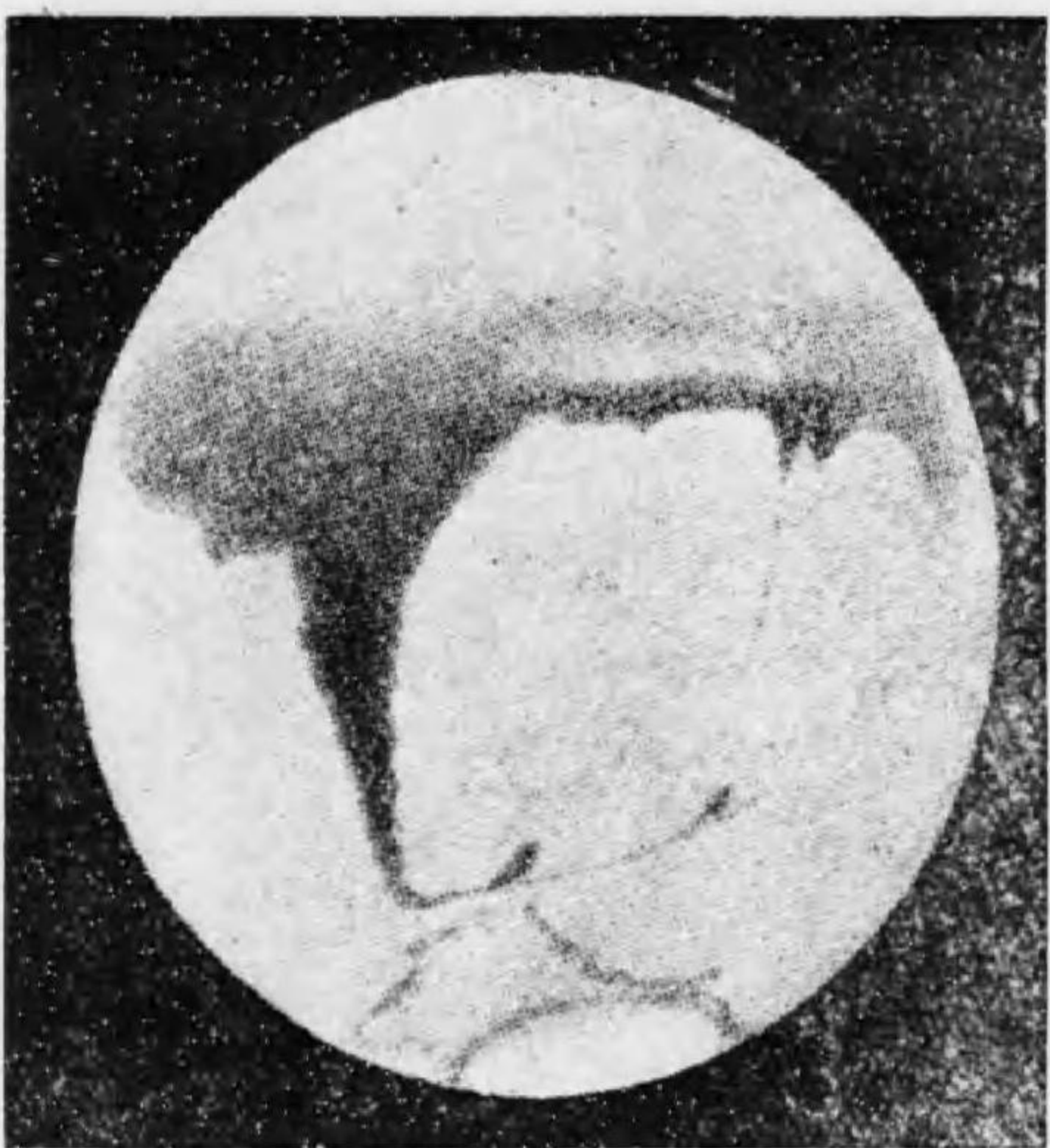
この圖は所謂メルカトル式で、兩極地方の面積はいやに擴張されて居るから、實際は遙かに小
さいものであることを記憶されたい。

地名記憶の必要

右の如くで、火星面の海陸の分布状態が略わかつたとして、茲に火星の見取圖を一つ出すが、
これがどの地方にあたるかを鑑定されたい。先づ圖の中央に上から下へ黒く垂れ下つて居る形を
見れば直ぐそれは名高いシルチヌ、マジヨルであつて、その先きがニロシルチヌであることは解

大馬ニ馬

かるであらう。下方の白色の卵形は北極地方を示して居る、火星の地圖の大體さへ心得て居れば、
今後どんな見取圖を見てもこゝはどの邊で、何といふ地名かよわかつて中々面白いものである。



第五圖シルチヌマシヨル地方北極冠見ゆ

つきり解らない。かの運河なども寫真には決して寫つらないから無いと云つて終へば、それきり

今火星の見取圖と云つて、寫真とは言は
なかつた。それは何故かといふに、すべて惑
星の表面の様子は甚だ茫乎としたもので、寫
眞に取つても餘り明確なものが得られぬの
で、寧ろスケッチの方がその詳細がわかるの
である。米國のエルケス天文臺で世界第一の
大望遠鏡たる口径四十呎のもので撮影した火
星の寫真を見たが、それは其の南極の白色の
部分こそ明瞭に寫つては居るが、明暗の部分
は唯曖昧に寫つたばかりで、こゝが何處とは

であるけれども、惑星表面の状態は寫眞板上にその姿を現はさないから、絶対にないとも斷言が出来ないのである。

第四章 火星の極冠

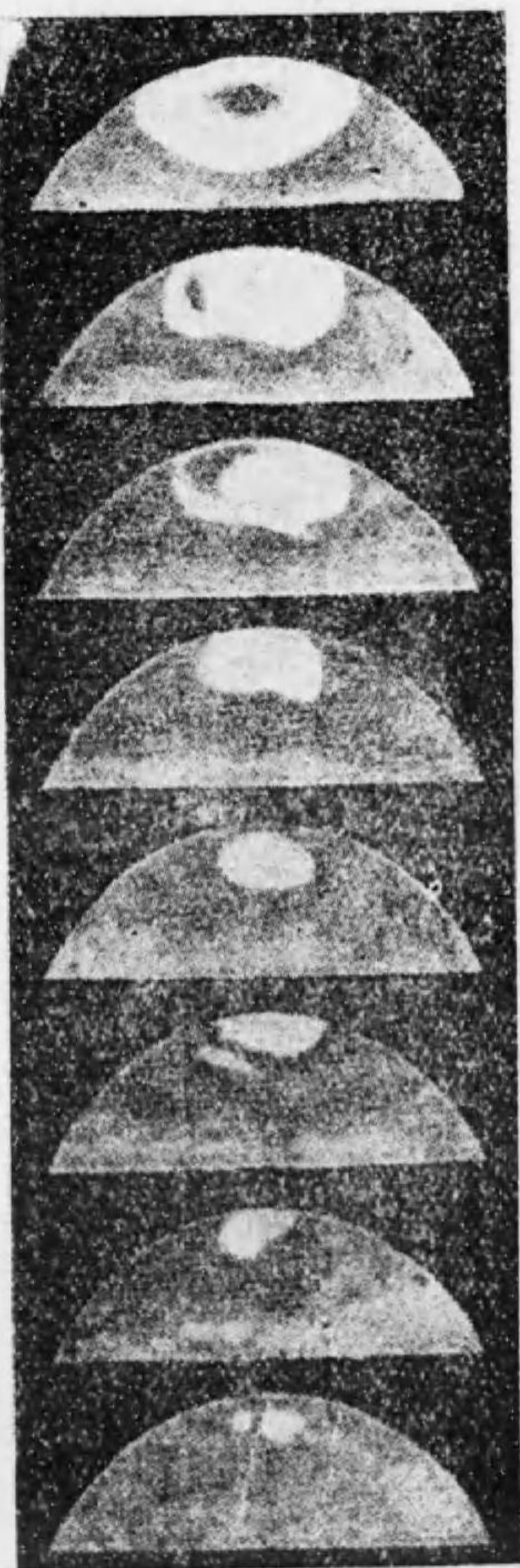
極冠の消長

火星面を望遠鏡で観測するにあたり最も著るしく人眼を惹くものは何と言つても、その兩極地方を蔽うて居る白色物で、これを極冠と云つて居る。極冠は北極と南極とにあるが、兩方同時に見えることはなく、南極冠の見える時は北極冠なく、北極冠のある時は南極冠が見えないのである。

例へば前章の挿圖の第五圖に於いては下方の極冠即ち北極が現はれて居るが、第六圖の寫眞に於いては上方即ち南極冠だけが見えて居る。火星の自轉軸の傾き具合で火星が近日點のあたりで衝になるときは何時も南極冠が姿を現はして居て、遠日點附近で衝になるときは、その反對に北極冠が見えて居る。この故に南極冠はどうしても近い距離で観測される理であるから、その方が比較的、北極冠よりもよく研究されて居る。

極冠は、極から二十五度乃至三十五度のあたりまで、その面積を擴張することがあつて、其の擴がる速さも甚だ大なることがある。わづか數日も経たない中に、する／＼と其の縁が赤道の方

第六圖極冠の縮小



五月二十一日
七月二日
七月八日
七月二十九日
八月七日
八月三十日
九月三日
十月七日

へ押しひろがるやうな事もある。こゝに注意すべきことは、この極冠はそれの屬する半球が冬の間は、即ちたとへば南極冠なら、南半球が冬の季節には少しも縮少せず、中々廣い區域にはびこ

つて居るが、その半球が次第に春に向ふにつれ、漸次その縁邊から剝けて行つて、その白色が消

えてしまふ。又時にはその縁邊でなく、中央部に裂け目ができることもある。併し夏期に入ると、その殆んど全部が奇麗に跡方もなく消え失せて終ふ。

第六圖はアメリカのエルテス天文臺で、天體寫眞の最も巧妙だつた故バーナードの見取り圖で、極冠の段々月日と共に消失して行く徑路を明らかにしたものである。これは千八百九十四年の觀測であるが、上の第一番目の圖は五月二十一日に描いたもので、それから下は一々圖の右側に月日が記入してあるが、七月、八月、九月、十月と段々極冠の消えて行く模樣がよくわかつて面白い。併し七八月の候は夏であるから、消えるが、九十月頃には却つて増しさうなものだとの疑ひを起す人もあらうが、それは一應尤もだと言ひたいが、これは火星の世界の物語りだ。地球の日附などに拘泥しないことを希望したいものだ。

上から第六番目のものを見ると、斜めに一本裂れ目が出来て居る。そして左下の下に細長い白い堤防が一本残つて居る。それと同様な現象がその後、數回も觀測されたのを見ると、これは一時の氣紛れで出来たものでなく、必ずかくあらねばならぬ物らしい。この偶然でない白い棒の消え残るのは、どうした譯かといふに、これは火星のその部分の表面の状態の然らしめるところと

思はれる。

火星面の凹凸

これ即ち、この白色の物質の消え残る所以は、この場所が、周圍より抜け出て居る、即ち高原とか、又は山脈になつて居るらしく思はれる。白色物は雪か霜かそれは斷言できないが、もし霜雪と同じ物質とすると、丁度地球上での山の嶺の雪は後れて消え、麓や野原の方が先きに消えてしまふのと同じ道理であると想像できないこともない。

月の表面は望遠鏡で觀測しても解る通り、凸凹起伏が甚だ多いが、火星の表面はそんな細かい點までは判明せず、唯一様に平坦な土地であるらしく考へて居るけれども、極冠の一部が、斯様に切れ／＼に残るところを考へると、餘り平らな地面でもないらしく、凸凹高低もあり、或は峻な山岳が重疊して居るとも考へられる。この火星面のでこぼこのある事は、その上に起つた諸現象を説明するに大變參考となることがあるから、よく記憶して置かねばならぬ。

前既に説明したやうに、火星の南極冠はその北極冠よりは比較的よく研究が重ねられて居る

が、併し長い將來の中に、その近日點がゐざつてしまふと、今度は反對に北極冠の方が觀測し易くなる時代が來ることと思はれる。

極冠の物質

さて然らば、この極冠は果して何物かと言ふ前に、若し吾人が地球を一步はなれて、月ぐらゐの遠さに立ち去り、そこから後を振り返つて地球を見渡したら、どんな風に見えるか、若しかりに、その時、地球の北半球が冬期であつたとすれば、その北極は言ふまでもなく、厚い／＼白雪を以つて隙間なく蔽はれ、見る限りの雪の平原が出來てゐて、それが一瞬の中に觀望者の眼中に入るであらう。

若し又その反對に、その時が夏期であつたと見たら、その雪の平原は著るしくその幅員を縮小して居ることだらう。そして月に永住して、始終地球の北極ばかり氣を附けて居たら、その雪の平原が冬から春、春から夏と次第に縮まり、又それから秋、冬へと増大することだらうと思はれる。

火星の極冠も亦この類ではなからうか。極冠はその色の白いこと、その季節によつて膨脹、收縮するところを見ると、地球の極地の雪原に髣髴たるものがあるので矢張り極冠は雪原であると斷言してよいかも知れない。併しさうすると、その融けたものが、一部分は水蒸氣となつて火星の空中に浮遊すべき筈であるが、そのことに就いては次章に書く。

第五章 火星の大氣

火星に水蒸氣ありや

極冠が雪であるとしたら、それが幾分かは蒸發して、水蒸氣となつて火星面に漂ふであらう。それならば果してこの惑星に水蒸氣があるか無いかを確めようとした學者があつた。

それはどうして實驗するかといふに、火星から來る光りを分析すればよいのである。物理の書を見ると、ちやんと書いてあるが、ガス體の光りを三稜鏡で分析して見ると所々に輝いた線のあるスペクトルを現はし、固體や液體の光りを分析すると、赤から紫まで一つも洩れなく揃つた連続のスペクトルを現はす。今この連続スペクトルを發する光りの前に、あるガスを置いて、光りを通過せしめると、丁度そのガスが熱せられた時に發する輝線と同一の場所に暗線を生ずるが、その暗線は、ガスによつて、ちやんと一定して居る。それであるから、連続スペクトルの中に暗線のあるものを取つて、その暗線の位置を測定すると、逆にそれを拵へたガスの何であるかを測定することができる譯である。即ちスペクトルには、輝線スペクトル、暗線スペクトル、連続スペクトルの三種があつて、前二者は、その線の位置をしらべて、その光りを發する物質、又

はその光りが通つて來るところの物質を推定することのできるものである。

太陽の光線を分析すると普通連続スペクトルの背景に澤山暗線のあるのを見るが、それは太陽の本體は極めて高温度の液體らしく、その上に種々の元素から成つた雰圍氣があり、日光はそれを通つて來るもので、それらのガスの吸収に依つて、スペクトル中に暗線を作り、その暗線の位置によつて、又その雰圍氣の何元素であるかを知ることができる。

又一方日光は地球の大氣を通つて後、初めて吾人の眼に達するものであるから、大氣中に水蒸氣があれば、その吸収を受けて暗線を作るべき筈であるが、實際水蒸氣による暗線が日光スペクトル中に、明かに見えて居る。この筆法で火星の光りを分析したら、その表面に水蒸氣の有無がわかるであらう。何となれば、火星の光りは日光を反射するものであることは言ふまでもない事であるが、日光が火星の地面に達して後、又そこから反射されて地球の方へ向ふ時、二度まで水蒸氣があれば吸収を受ける譯であるから、火星の光りと月のやうな全然水蒸氣を持たない天體の反射光とを比較して見たら、月は明かに水蒸氣の吸収作用をうけないので、それより火星の光りは吸収線、即ち水蒸氣の吸収による暗線が顯著であらねばならぬ。

この見地から數人の學者は各火星のスペクトルを詳細に調べたが、水蒸氣のあることを認められた學者もあれば、全然ないとした學者もある。無いと主張する、キヤメル又はマルシオン等の人々は高山の極めて氣象状態のよい土地で研究したが、どうも水蒸氣による吸収を、火星のスペクトル中に發見し得なかつた。

併しこゝにその研究の障害になることは、地球上の大氣にも亦水蒸氣を含んで居る故、火星のスペクトル中によしやその吸収線があらうとも、それを交ぜ返してしまふ憂ひがあるので、なるべく水蒸氣の少ない高山の頂きで觀測をやれば、その妨害が少なくてすむから、火星と月とのスペクトルを比較して見るに、どうせ兩方とも地球の大氣中の水蒸氣の吸収を受けるにした所で、日光の方は月自身の吸収なく火星の光の方はそれがあるならば、吸収線即ち暗線が地球の吸収と重なつて餘計に月光のものより濃厚であるだらう。併し前記の二人の人々の研究ではさる形跡は少しも認められなかつた。即ち月と火星と等しいスペクトルであつたのを見た。

又その後はキヤメルとキーラーとが鋭敏な寫眞の乾板でやつて見たが、矢張り火星には水蒸氣はないと發表した。

アメリカのローエル天文臺は火星の研究で名高い所であつて、非常に天氣の好い高山の上にあるが、そのの現臺長スライファも亦月と火星との光りを分析して火星の光りには水蒸氣の吸収による線が顯著であることを發表した。

尙もキヤメルは注意を拂ひ、甚だ乾燥した高山で試験したが、自分の決定の少しも變らないことを再び報告した。

これに依つて考へるに、火星面上には多分稀薄な空氣があつて、その中に少々の酸素と、水蒸氣はあるかも知れない。

月と火星との光りを比較研究することは、地球の大氣中の水蒸氣の吸収によつて妨げられるから、甚だ思はしくない結果しか得られないが、火星がその軌道を行つてあたり、丁度、地球の方に向ふやうな時があり、又は丁度地球から遠ざかるやうな時もある。すべて發光體が觀測者に近よるとそのスペクトル中の暗線が紫の方にかたより、又遠ざかると赤の方にかたよるのであつて、これも亦物理の書を見ればわかることだ。そこで火星が、丁度地球に向ふか、又はそれに遠ざかるやうな時にそのスペクトルを吟味すると、地球の水蒸氣の吸収による暗線は元の

位置に居り、火星の水蒸氣の吸収による暗線は地球のものゝ、紫か赤かどちらかに變位すべき筈である。

かういふ理屈で、火星が目的通りの運動をする時に、其のスペクトルを検査して見ても、變位した水蒸氣による暗線が一向見當らないところを見ると、どうも水蒸氣存在説は覺束ないかの觀なきにしも非ずである。

反 射 率

次ぎに火星の反射率を研究せねばならぬ。反射率とは何を意味するかといふに、それは惑星や衛星の類は冷めて居るから、太陽のやうに自ら發光せず、唯太陽の光りを反射して輝くだけである。ところで先づ太陽の光りを受けるとき、これを一と見做すと、さて今度はその中、どれだけ空間に向つて、照り返すか、その割合を反射率と名づけるのである。其れで例へば受けた光りの半分だけを反射するとすれば反射率は〇、五となるわけである。今次ぎに月を加へて各惑星の反射率を大きい價のものから順を以つて列べて見よう。

名稱	反射率
金星	〇・七六
土星	〇・七二
木星	〇・六二
天王星	〇・六〇
海王星	〇・五二
地球	〇・五〇
火星	〇・二二
水星	〇・一四
月	〇・一三

これで、見ると、月と水星はその價が甚だ小さく、且つその表面に絶対に大氣のないことがわかつて居る。こゝに、一寸大氣といふ言葉を解説せねばならない。大氣とは空氣や水蒸氣や、塵埃や、炭酸ガスや、その他、色々な稀有ガスの混合物であつて、空氣とは讀者既知の窒素と酸素

との混合物で、つまり大気は空気より意味がずつと廣いのである。

大気の中には水蒸気もあるから、大気があるとか、ないとか言ふ問題の中には、水も亦従つて含まれて居るのである。このことを牢記しておいて戴きたい。

さて反射率の大きいといふことは、その天體の表面に濃密な雲霧の類がたなびいて居るからである。すべて大気はよく光りを反射するから、それを豊富に持つて居る金星だの、土星だの、類は最もよく輝く。然かるに火星はその價がわづか〇・二二であるから、どうもこの點から見ても、豊富にはなさうであるが、それでも水星や月に比べると稍有望であるから満更見限つたものでもないと思ふ。それに極冠及び其の他の現象は全然その天體が赤裸々であるとは思へない節がたくさんある。

極冠の増減

既に前章に極冠の夏と冬との季節の變遷に相伴うて、縮小したり、膨脹したりすることを説いた。これはどうしても雪と判断するより外に仕方はない。その極冠が消えた時は屹度蒸發して水

蒸氣となり、空中に低迷するに至るであらう。しかるに前の實驗で火星スペクトル中に水蒸氣の存在する痕跡がないと決定したものゝ、それは、必ずや、火星界に水蒸氣が絶対にないのではなくして、吸収をおこすほど豊饒にはないだけだらうと思ふ。とにかく、この極冠の存在はどうしても火星界に若干の濕氣のあることを明瞭に立證して居ると言はねばならぬ。

風 と 雲

それから、月に大氣のない證據の一つとして、月面の模様は何時眺めても、極めてはつきりして居て、未だ曾つて、其の模様が煙りや雲の類にぼかされて見えにくくなつた事はないとよく言はれて居るが、火星面の斑紋はさうではない。或る時は火星の全面に薄いエールのかゝることもあれば、又その中の一部分だけに黄色の雲がかぶさつて頗るその紋様の明瞭さを打ち消すこともあれば、或は白色の雲が變びいて、黄色の雲と同じやうに一部分の紋様を消すやうなこともある。その正體は果して何物であらうか。

これ恐らく火星の地上に風が吹きあれて、塵埃をまくし立てるから全部にエールを蔽うたやう

になるのであらうし、又一部分の雲は實際その邊に水蒸氣が凝結して薄雲を浮かべたと解するより外に更に方法はないのである。

白 點

千九百二十二年の六月の衝のあとで觀測した、火星の研究で有名な米國のローエル天文臺の發表したところに依れば、火星の面上未だ曾つてない出來事が起つた。それは七月六日の夜から火星の面上に段々擴がつた一つの白色の斑點は夜もすがら著るしく人の眼をひき、その夜、火星を一番初めに觀望した臺長のスライファーは、火星の經度零度のあたりのマルガリチフル灣の南（第四圖火星のメルカトル式地圖參照、この圖では上が南、下が北になつて居る）に輝やく區域のあるのに直ぐ注意した。乳白色に光るその白點はながく、明瞭に見えて、南極冠より見れば、その光りは稍よわく、形は大體、長方形で、その三方の境界は可なりはつきりして居た。又その長さには三百二十里あり、幅は百六十里はあつたであらう。そして面積は實に四万八千方里にも達して居た。

この夜の寫眞は二百枚以上も撮影したが、皆どれもこの白色を明かにやどして居た。觀測中に北方が少しアリンの尖きと赤道の方向へ伸び、又南側のふちに裂れ目ができた。次の十日の晩にはそれが次第に増大し、光る度合は前夜よりは餘程うすらぎ、二つの放射狀の條痕によつて三つに分割された。

これらの變化は餘程火星の表面の觀測に馴れた人でなければ見別けがつかかなかつたであらう。それから十一日の夜にはその白さが大にうすらいで、分かれた小白點は皆その見掛けの直徑、角度の數度の物となつてしまつた。それから十二日の夜はますます收縮し、翌夜以後は遂に消え失せた。

かやうな大きな白點の現はれることは火星面上に於ける誠に稀れなことで、察するに恐らく、そのあたりに大規則の雲が霧濛々と立ち迷うたものらしい。これ未だ火星面の全く裸出して居ない證據でなくて何であらうぞ。

縁邊の凸起物



第七圖火星星邊上之白雲

又時々、この惑星の縁邊を注意して見て居ると、宛も腫物のできたやうに、丸く腫れ上がることがあるが、これも雲のやうなものが、その部分に盛り上つて來るとしか思へないが、例へば第七圖の如きはその一例である。この圖について次ぎのことを附記せねばならぬ。

千九百十三年から千九百十四年に涉つてのマック・エン其の他五人ほどの學縁の觀測によればヘレスポンスのあたりは屢々黄雲 (Yellow cloud) のためゴールを蔽はれたやうになつた。そしてこの「海峡」(ヘレスポンスは海峡である) は千九百十三年の九月十五日ごろには明かに、その薄くなつたことを認めた。そして十一月二十七日には益々薄くなつてしまつた。十二月二十八日には愈々くらく、翌日には眞暗となつた。

年末から翌年一月二日には東北部がうすく、三日には西南部が眞暗であつた。六日には北部だけが暗らく、七日には稍暗らさがとれ、二月一日には薄くなつた。それから四月二十四日まで暗らくなつたり、幾分明るくもなつ

た。

それから三月二十一、二日にマック・エンはこゝらあたりに第七圖のやうな凸出點 (protruding spot) を見出した。

右の記事で見ると、とにかくヘレスポンス海峡の邊に黄色の雲がはびこつて、そして、其のある部分を消したり、現はしたりして居る中に、そのあたりの縁邊に凸起物のむく／＼と擡頭したのを見受けたといふのであつて、これは屹度雲の塊りであらうとしか思へない。

氣 壓

火星の大氣は以上の如くして、僅かながらも存在する證據がいくつも現はれて來るので、月や水星のやうな全くの天體の殘骸と同日に語るのは、ちつとひどいかと思ふ。

故ローエルの推算するところに依れば、火星の氣壓は凡そ六十四ミリメートルかと言つて居る。言ふまでもなく地球の大氣の氣壓は地上で七百六十ミリメートル、即ち水銀柱をそれだけの高さに押し上げる力を持つて居るけれども、火星の大氣の壓力はとても、それだけの力はなく僅

々六十四ミリメートルの水銀柱を押し上げるに過ぎないのである。實にこの世界の大氣の稀薄さは、地球上の最高山の絶頂より稍々その程度が上である。

第六章 火星の氣候

温度

地球は太陽から平均三千八百万里の距離にあり、火星は平均五千八百万里ある。それで若し地球の距離を一とすれば、火星の距離は一・五二四と出て来る。それ故火星が日光の恵みに浴することが非常に少ないことが知れる。すべて光熱は遠くなる程その力が弱まり、距離の自乗に反比例して減するものであるから、地球の距離を一とし、その受ける日光の強さをも亦一とすれば、

地球	火星
距離	一・五二四
光熱を受ける量	$\frac{1}{1.524^2}$

として今比例式を作れば

$$\frac{1^2}{1.524^2} = \frac{X}{1}$$

となり、これから

即ち、火星の受ける太陽の光熱の量は、地球の〇・四三倍としかならない。如何に以つてその世界の寒冷なことが推測できよう。

今度は火星界の温度であるが、それはステファンの定律によると

暗黒體の輻射は、その絶対温度の四乗に比例して變化する。

この定律の逆を言ふと、

二個の暗黒體の絶対温度は、それ等の輻射の割合の四乗根に比例する。

と言ふことも言へる。さてこれから此の定律を用ゐて、火星の温度を推算しようと思ふ。

惑星が空間に放射する熱量は、平均してそれが太陽から受ける熱量に等しくなければならぬ。若し假りに等しくないと見ると、その惑星の温度は絶え間なく上昇するか、或は又絶え間なく下降しなければならぬが、事實すべての惑星はいつも同じ温度である。それで右の定律を應用し、惑星の輻射する光熱の量を決めれば、其の受けた量がわかるのである。そこで

$$X = 0.43$$

輻射

平均絶対温度(攝氏)

地球 一

三〇六・三度

火星 〇・四三

X

として比例式を作ればステファンの定律により

$$\frac{1}{0.43} = \frac{306.3}{X^4}$$

となり、右の定律を逆にしたもものから

$$\sqrt[4]{\frac{1}{0.43}} = \frac{306.3}{X}$$

といふ式がでて来る。そして

$$X = 233.6$$

即ち火星の平均絶対温度は二百三十三度六となる。こゝに絶対温度といふのは攝氏の氷點下百七

十三度であるから、これを普通の温度にすると

地球 三三・三度

火星 氷點下三九・四度

と出て来て、その差は實に七十二度七で、到底生物の棲めさ

うにもないやうに思はれる。けれどもこの價は地球も火星も

双方とも同じ表面の有様であるとして、且つ惑星はそれが受

ける太陽の光りと熱とが輻射する分量と同一であると假定し

て勘定したもので、さまで、確かなものとは斷言できない

が、その大凡その價だけがこれで解からうと思ふ。

第八圖は地球から見た太陽と、火星から見た太陽との大さ

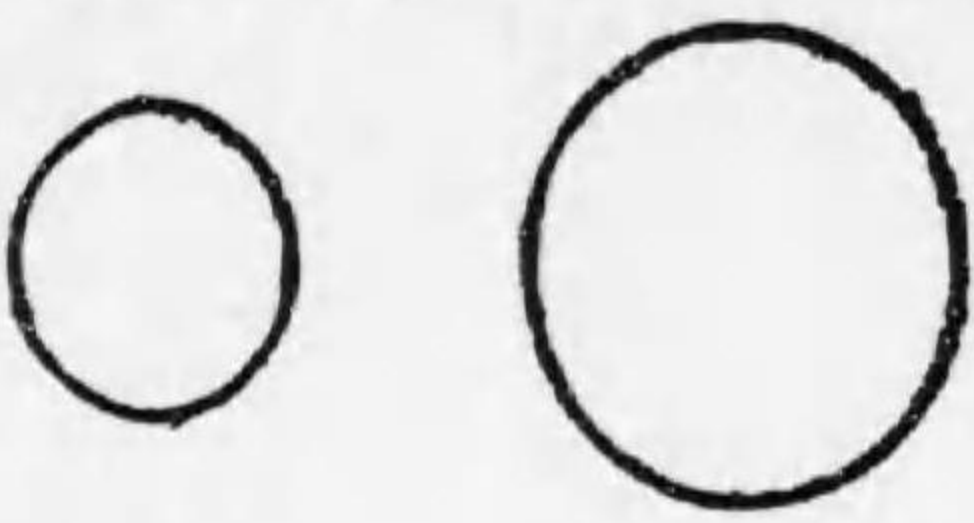
を比較したものであるが、この圖で見ても解るとほり、火星

の世界が如何に、地球に比して、その日光の恩恵に浴することの薄いか、了解されるであら

う。

第八圖

地球と火星の見た太陽の大さ



火星から見た太陽

地球から見た太陽

氷點下に於ける水の融解

こゝに於いて一つの大きい矛盾が生じて来る。それは外でもないが、前に極冠はその季節に應じて増大したり、又收縮したりする。而してそれは氷雪の類であつて、極冠の面積の減つたときは融解したのであらうし、又その面積の殖ゑたときは凝結したのであらうとの想像を加へた。然るに拘らず、今こゝに火星の一年間の平均溫度が氷點下の三十九度であることを算出した。尤もそれは平均の價であるから夏期又は赤道地方は、それよりずつと多く溫度が上り、又極地方又は冬期に於いては、それより遙かに下るではあらうが、それにしても氷點以上幾何も上ることはなからしむ。

この矛盾をどう解釋したらよいか。若し地球上で大氣の中に多量の水蒸氣が含まれて居て、氣溫の下る場合には、溫度が氷點に到達しない先きから、その水蒸氣は凝結して微細な水滴となる。それが即ち空中に漂ふ雲霧の類で、その微細な水滴が結合して雨となり、地上に降り注ぐに至るのである。

又大氣中に含まれた水蒸氣の量が甚だ少ないときには、氣溫が氷點より下に降るまでは決して水蒸氣の凝結を見ることはない。もしその時に凝結すれば雨とならずに雪又は霰となつて降下するであらう。

又この反對の徑路も考へられないことはない。今霜や雪の溫度がそろ／＼昇り初めるとしたならば、若しその附近の大氣の中に極く少量の水蒸氣しか含まれて居ないとすれば、雪や霜は一度融解して水となることなしに直ちに蒸發してしまふであらう。又さうでなくて、その場合、大氣が非常に澤山の水蒸氣を含んで居るとしたならば、雪や霜はその溫度が氷點以上に昇るまで、決して蒸發はしないであらう。さうして氷點に達すると初めて融け出すであらう。

畢竟するに、大氣の中に含まれた水蒸氣の量が、大であれば、凝結や蒸發は氷點以上でおこるけれども、もし大氣中の水蒸氣の分量が少し／＼かないときは、凝固、蒸發ともに氷點以下で起り得るものである。

この大氣中に含まれる水蒸氣の凝結又は蒸發のおこり得る溫度は、只その水蒸氣の密度ばかりに依るものであつて、残りの大氣の組成や又はその密度には更に關係のないものである。例を言

へば雪が攝氏の氷點下三十八度で蒸發するか又は凝固するためには、そのあたりの大氣の中に含有せらるる水蒸氣の壓力が普通の氣壓、即ち七百六十ミリメートルの〇・〇〇〇一八倍より小さいことが條件となる。

即ちこのやうな乾燥した大氣に於いては、溫度が攝氏の氷點下三十八度に達しないと、雪が凝結しないといふことになる。同じやうに若し水蒸氣の壓力が一氣壓(即ち七百六十ミリメートル)の〇・〇三四倍となれば、溫度が攝氏の氷點下六十二度に下降すると初めて凝結し水滴を生ずるのである。地球上の大氣が夏より冬に於いて著るしく乾燥するのは即ちこの理によるのである。

この理を今火星の世界にあてはめて見ると、先づ火星の極冠は、一寸見てもわかる通りに、實際霜又は雪に組成されて居るものと假定しよう。その極冠が長い夏期の間に残んど全部消え失せるといふ現象は、只火星の溫度に於いて蒸發がおこり得るほど、火星の大氣は甚だしく乾き切つて居ることを立證するものであらねばならぬ。そこで今火星面の溫度が他の方法で計算ができたとすれば、その大氣の中に含有せられる水蒸氣の量は、極冠現象から推測することができらう。又反對に、火星の大氣中の水蒸氣の分量がわかれば、それからして火星の表面の溫度を計

算することもできるであらう。

この火星面上の溫度の直接の研究から得た色々の結果も、分光器を使つて火星の大氣中の水蒸氣の分量を定めた結果も、前に叙べた氣象の状態が決して單なる空想でないことを、いくらか證據立てたものである。その以外に、もう一つの有力な證據は、火星面の大部は赤味が、つた色であるが、それは砂漠のやうな状態である結果だと説かれて居る、それ以外の比較的暗らい部分はあると想像され、この惑星の表面上には地球面上にあるやうな水の大きな集團は認められない。この點から考へても、火星に水が豊かならぬことが推測される。そしてその平均溫度が氷點以下であることもわかるであらう。然れどもその赤道地方に於いては、日光の直射するにあたり、溫度が氷點以上少しばかり上昇することもあらうと思はれる。

四季の變遷

火星の自轉軸即ち地球の地軸にあたるものが、若しその軌道の平面に垂直であれば、四季の變遷といふものはなく、唯その近日點では全體として、日光の日當りが悪く、近日點に於いてはよ

いといふ結果になるが、事實火星の自轉軸は地球のそのやうに二十三度半の傾斜を以つて居るのは偶然と言ひながら誠に面白いことである。

そこで火星の世界にも亦春夏秋冬の四季が地球と同じやうに訪れて來ることは來るが、火星の一年は地球のそれが三百六十五日なるに比し、六百八十六日といふ長期であるから、その四季も中々長いわけである。今左に地球と比べつゝその春分から夏至、夏至から秋分といふ風に、その日數を記るして見よう。

	地球	火星
春分から夏至まで	九三日	一九九日
夏至から秋分まで	九四日	一八〇日
秋分から冬至まで	八九日	一四六日
冬至から春分まで	八九日	一六〇日

斯様にして、殆んど地球の倍ほどの長さであるから、この世界に住居したら、ぶら／＼やつて居ても決して早く月日のたつ心配はなからう。

尤も火星とても又地球と同じく、その南半球と北半球とでは四季があべこべになり、一方の夏は一方の冬といふ具合になつて居ることを忘れてはならない。

第七章 火星の運河

スキアパレリの運河の發見

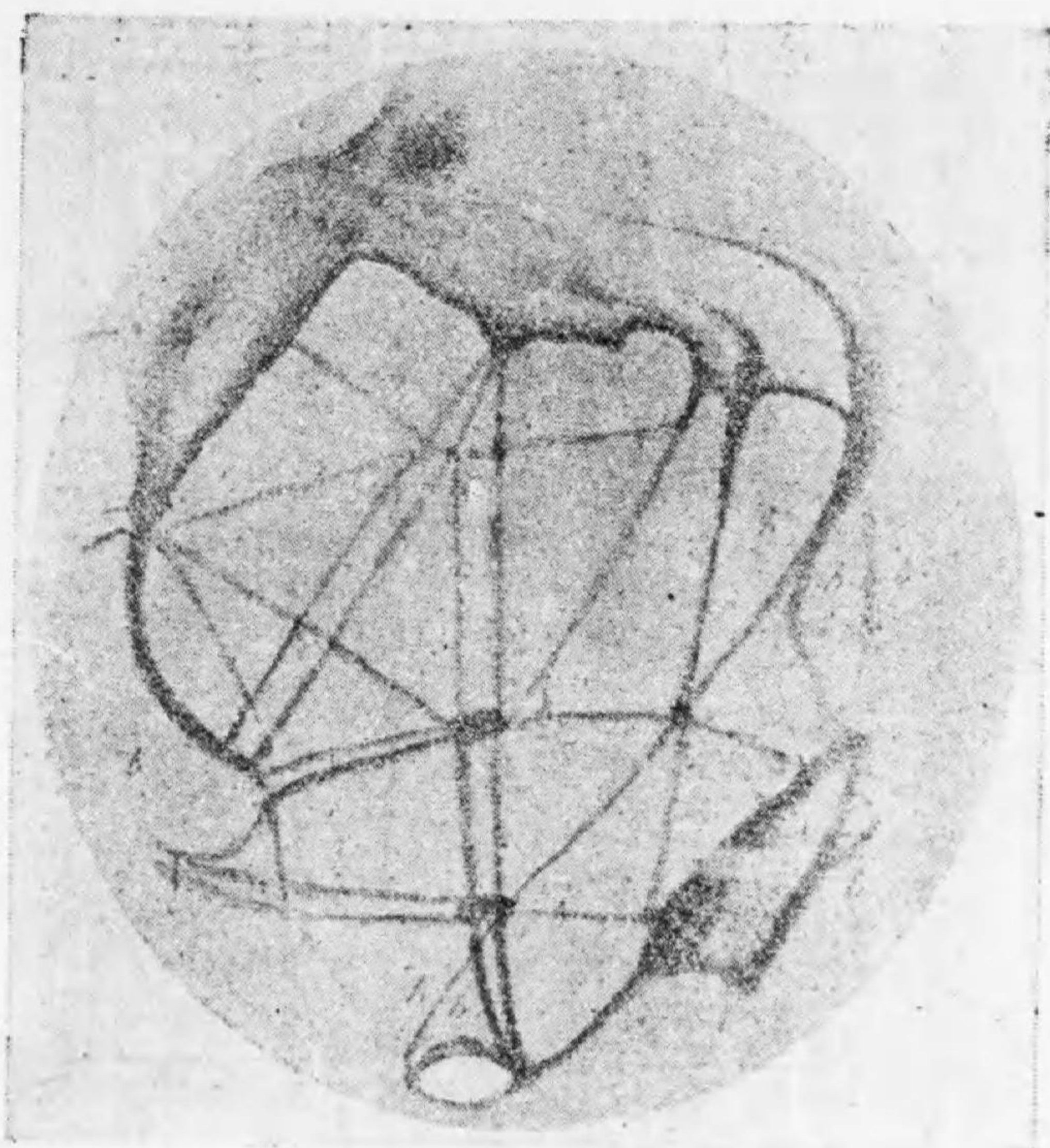
千八百七十七年に伊太利の天文學者スキアパレリが火星に運河なるものを發見したので大に評判となつた。その以前に出來て居た火星の圖は色々ちがつて居る點もあるが、それは白い部分と黒い部分との形狀の相違であつた。黒いところは實際に於いては青黒く見え、白いところは赤く光つて居るのである。前述したとほり、黒色の區域が海と想像され、又白色の方が陸と見做されて居た。そして海から陸へとところ／＼曲つた枝のやうなものが侵入して居て、これは河とされた。

然るに千八百七十七年、即ち今より（大正十三年）四十七年前に火星が衝になつた。その際、スキアパレリは、この好機逸すべからずと、その觀測に心血を注いだ。このときの收獲として、彼は火星面上、四十三個の主なる點の位置を定め、その前の衝には見えなかつた、新規の河をたくさん發見した。それに面白くなつて彼れはそれ以後衝が來ると必ず熱心に觀測し、益多くの河なるものを見付け出した。

一體河はどう云ふ具合に流れて居るかと言ふに、それは明るい部分即ち陸から段々太くなつて、海へ入つて居るのでなく、海でも陸でも、そんなお構ひなく、縦横無盡に張られて居て、互に連絡を保つて居る極く細い線である。それから河を止めて運河と名づけるに至つた。この運河は細いのが特徴であるばかりでなく、どれもこれも皆直線狀をなして居る。そして少しも彎曲して居る部分のないのは不思議と言はねばならぬ。

二重運河

尙彼れは千八百八十二年の觀測をよく調べて、自分がこの前に見付けた運河の中、十七本が前には一本であつたのが、今度は二本に見え、その二本は皆平行して居ることを報告した。それは第九圖にある通りで、これはスキアパレリ自身の畫いた圖である。この珍らしい報告に接した天文學者の仲間では各意見がまち／＼であつて、運河のあると云ふもの、ないと云ふもの、又單なる運河はあつても、それが複溝渠となることはないとも言ふ人があつた。これに刺戟されて、段々に火星觀測者が頭數を増し、フランスのニース天文臺のペロタンは自分も觀測して二重運河を



第九圖スキアパレリの火星描

承諾し、イギリスのグリニ
ッチ天文臺のクリスチー
は、運河は分れるものでな
いと反駁した。

ビケリングと

ローエル

スキアパレリの稱道し出
した運河は、その火星面上
を縦横に馳駆して、薄黒い
直線狀の筋となつて居ると
の説は、その後次第に勢力
が殖え出し、一時は火星を

觀測するすべての人々から認められるやうになつた。アメリカのハーヴァート大學天文臺のビケリ
ング（弟の方）やローエル天文臺のローエルだのは、その中でも屈指のスキアパレリ左袒派であ
つて、殊にローエルの如きは、そのために自ら天文臺を建設して、その觀測に専ら従事するやう
になつた。

それならば、實際火星面上にある海とか陸とか、又は運河とか云ふものは果して、その名の通
りの物であらうか、どうかと言ふと、その性質などについては一定した説はないが、海や運河と
名けられる地方は事實水が流れて居る所であると主張する人もあれば、又それは水のある譯でな
く、植物の繁茂して居る地方であると稱へる人もあつて中々一致しない。

ローエルの運河の説明

ローエルの曾つて稱へたところに依れば、火星上には實際水をあちこちに灌溉するために運
河が掘つてあつて、この運河は、火星の人類が、その頭腦を絞つて、縦横に作つたものである。
それならば何の必要あつて、斯様なものを作つたかと言ふに、火星には甚だ少ない水、しかもそ

れは生物の生存には一日も缺くことのできないものであるから、比較的水の豊富な所から、その乾燥して居る地方へ導き、以つてその地方をして住居地として適當ならしめたのである。これを望遠鏡で見ると、運河と云ふのは實は決して運河ではなく、その中央の細い溝の中を流れる水の濕ひによつて、その兩岸に生育繁茂せる植物の帯であらう。

又海と稱するところも、實際は海ではなくして開墾された極めて廣大な耕地であつて、そこには栽培された植物が盛に生育して居るのである。

實際火星の表面に、海と命名されて居る區域は、決して水が湛へられて居るわけではない。さうしてこの惑星上にはよしや少量にしても必ず水があるであらう。現にかの南北兩極地方を蔽ふ極冠があることからも想像がつくであらう。このものゝ増減によつても、これが水からなつて居ることが推測される。

それから尙色々な現象を仔細にしらべて見ると、どうしても水の存在を認めるより外はない。又極冠と、運河との關係をよく調査して見れば、次のやうな具合である。冬期にあたつて居る火星のどちらかの半球に在る運河は模様がぼんやりして、判然しない。けれどもその半球が次第に夏

期に向つて、極の雪がそろ／＼と融け掛ると、運河も次第に極の方から赤道の方へと太く、濃くなつて行くのがよく解かる。して見ると、其れが段々極附近から赤道の方へ濃くなつて行くやうに見えるのは、極地附近の雪融けの水が、徐々に赤道の方面へ向つて流れ出すから起る結果であらう。

併しながら、その濃くなつて行く筋は、水を通ずるための溝そのものではなからう。何となれば、その筋の幅は、狭くとも十五里以上はあつて、廣いものになるとその幅が七十七里もあるものがある。且つ極地から赤道方面へ、次第に濃厚となつて行く間の期目を計算して見ると、そこも水の流れ下るやうな、そんな速さとは思はれない。それ故、その濃くなつて行く筋は、雪解けの水の流れを中央に挟んで、その水の濕ひを受けて、その邊にある植物が、段々と青く茂つてゆく、極めて肥沃した土地と思はれる。

けれどもその黒い筋の曲らずして一直線であること、その一本々々が、何處でも幅が等しいことから考へて見ると、又所々にいくらかの筋の集合所があることなども考へ合せて見ると、どうしても自然にできたものとは思はれない。それであるからこの筋は、火星の人類が、今は甚だ缺

乏して居る、大切な雪解けの水を、表面一帯に都合よく分配して使ふために、縦横に掘り開いたといふのがローエルの主張するところである。

それから又、時々、一筋の運河が二筋の平行直線となるのは、それはどう云ふわけかと言ふに、火星の表面に居住して居る者は、自分等の経験によつて、時としては雪から解ける水の分量が平生より増す、即ち洪水となることがあるからして、其水をよく利用するために、所々に前に掘つてある溝の側に、別にもう一筋の溝を作つた。そしてあの二本に見える時は、乃ち二本の溝を使用して、その兩側にある肥沃の土が、その灌漑によつて、茂つた時だと稱へて居る。

ローエルのこの主張は、どうも確實な根拠を缺いて居るやうである。彼は火星の表面に事實、運河と稱すべきものが存在すると確信して居るから、色々とその確信に基づいて、説を立てるのである。そして、その運河は火星面上に元からあつたものでなく、何時かに開けたものであると信じて居るから、火星には靈智ある動物が棲息して居ると思つて居る。ピケリングなども太陽の光線を火星へ反射させて、光りの信號をしようとさへ論じたほどである。

併しながら運河の性質等を論ずるは抑もその枝葉にわたること、果して運河そのものが實在

するか、否かを決めなければならぬ。即ち所謂運河は事實あるかないかを先に決定する必要がある。若し運河が確かにないか、又は甚だその存在がうたがはしいならば、運河の存在を假定しての色々な説はまるつきり嘘であつて、根本的に破壊されてしまふ。

運河を見るの困難

現今では運河について未だ定説はないが、否定する側の方の人々が次第に多くなつて來た。そして其の存在説を固執する人々は反對者を納得させるだけの確實な證據を掴み得ない破目にあるのである。

さて運河説を主張して居る人々の根拠とする理由を約言すれば、望遠鏡を以つて火星面を覗くと、その表面には必ず運河が見える、若し此の運河がなかつたら、何故に鏡裡にそれが映するであらう。それであるから、運河の存在には少しも疑ひを挟む餘地はないのであるとの所論である。けれども、果して望遠鏡を以つてこの惑星界を眺めるに、そこに運河が映するであらうか。事實比較的小さい望遠鏡には見えるが、大きい望遠鏡には見にくいのは、一體どうしたことだら

う？ 若し實際あるならば、どここの望遠鏡にでも、それが或る大きさ以上あつたら見える筈である。

火星面の観望は、よほどむづかしいもので、運河の存在を確信せる人々さへ、目の馴れない前はそれを見ることは出来ないと言つて居る。運河が容易に見えないといふことは、多数の観測者が、スキアパレリの所持せるものに劣らない望遠鏡を使用しながら、それらしいものを見なかつたから考へても解るであらう。なぜに多数の観測者が、運河に類するものを認め得なかつたであらうか。又なぜに見慣れないものには、視力が鋭敏でも見えないであらうか。其の理はスキアパレリの使用して居たやうな、そんなに大きくもない器械では、運河の影は、ぼうつとして居て、見えるとも、見えないとも判然せず、あると思へばあり、ないと思へばないやうに思へるからである。

然れども一旦この運河を認めた者の眼には、段々はつきり、見つめて居るとその数が増して來るものである。スキアパレリの認めた数は八十二本であつたが、其の後ローエルの認めたものは、百九十一本の多数である。その後ローエルは四百二十本も見えると發表した。それから段々



第十圖 ロエルの描いた火星の星(多)の運河のあり

とその数が殖える一方で、終ひには約七百本もあると言ひ出した。このやうに、甚だしくその数の殖えて來たのは、更に不思議と言はねばならぬ。ローエルの描いた火星圖は第十圖に示したやうなものであるが、中々澤山の運河が、あちこちに蜘蛛の巣を張つたやうに現はれて居る。運河なるものは實に不思議なもので、熟練な多くの観測者にも見えず、又見慣れない者は、幾ら視力が鋭くても見えないやうなものが、段々なれて來ると、數多く見えるに至るとは、甚だ奇怪なことである。たとへば、薄暗い室の中で、少し汚たない壁面をちつ

と見つめて居ると、最初には見ることの出来なかつた種々様々な恰好が、その壁上に浮き出し、又その壁の或る部分に然かくの形状が現はれたと一度感じた場合は、それを見る度に、前に現れた形状が必ず見え、且ついつも度多く眺めるに従つて、見える者の数が次第に増して来るものである。

實際望遠鏡にうつると云はれて居る運河は、果して間違ひないものであらうか。又器械の倍率の大小によつて、その形状に變化はないものであらうか。若しこの運河が、事實鏡裡に映じて居るものでなかつたら、それは幻であつて、論ずるに足らないものである。器械の大小に従つて、其の趣きを異にするならば、どの位の望遠鏡の見え方に信用を置くべきか、中々問題がむづかしくなつて来る。さうしてよく考へると、運河は決して鏡裡に映ずる眞實の映像ではないであらう。

若し、運河が、實像であつたならば、観測用の望遠鏡が同じ倍率を持つて居る限りは、見る人によつて、その形状を異にするとは怪しむべきことである。同じやうな器械を使つても、人によつて運河の形状や分布がちがふことがある。又フランスのムードン天文臺のアントニアチ（前のメルカトル式火星圖も此の人の手になつたもので、火星研究家中の錚々たる人）の描いた圖



第十圖 アントニアチの描ける火星星

は第十一圖に示したやうに運河が一つも現はれて居ない。

ローエルと他の人の描いたものも又異なつて居る、かやうに観測者によつて、鏡裡に現はれた實像も種々様々の見取り圖となるのはおかしい事である。この火星の表面に存在して居るとローエルの主張する運河は、少くとも其の中の主要なものは、實際の存否について、同じ確かさを以つて居るから、若しその中の一つでも、その存在が疑はしくなれば、外の運河

も亦同様に、その存在がぐら付き出すであらう。殊に二重運河といふものはどうも一番その中でも怪しい物である。

二重運河の正體

二重運河を見るのは最も困難なことで、ローエルと同じく運河説を主張するビケリングですら、自分には二重運河は到底見えないと言つて居る。これは強ひて見ようとすれば、望遠鏡に長い間、眼をつけて居て、それを疲らすと初めて見えるやうなこともある。であるからこの二重運河は眼の疲労か、又は眼鏡の用ゐ方に依つて起るものかも知れない。ローエルの説では二重運河の一つは元來の場所にあり、他の一つは其の側に平行に雪解けのした時、その洪水を通すものであるが、外の人の説では元來の運河がなくなり、そのなくなつた兩側へ新たに二つのものが並行にできると言つて居るが、果してどんなものだらうか。

ビケリングは運河の二重になるのを自ら見ることはできないから他人の研究の結果を調べた。それによると、二重運河の間隔は望遠鏡が大きくなると却つて小さく見え、又火星が地球に遠ざ

かるほど大きく見えるとの甚だ不可解な結論に達した。もし二重運河が火星面上の實際の様様であつたら、火星が近づくほど、又望遠鏡が大きいほど、その間隔が大きく見える筈であるのに、却つて小さくなる理由が頗る怪しむべきである。彼はかやうな結論に達した後、二重運河を見ることの出来る一人の観測者に、一夜の中につゞけて火星を観測し、望遠鏡の直徑を段々遮光して小さくし、さうして二重運河の幅を計つて見さしたら、矢張り直徑を狭めると却つて大きく見えるといふ結果を得た。

彼れの言ふには、この結果について考へると、ローエルに見える二重運河は、眼の錯覺から起るものに相違なからうと斷言した。何故にビケリングが斯様な判斷を下したかと言ふにそれは次の理由からである。ローエルは望遠鏡の開口を狭くして、而して二重運河の極めて狭い間隔を見たといふけれども、事實そんなに望遠鏡の口を狭めると、光りの入つて來る分量が少なくなり、決してそんな狭い間隔が見えるものでない。つまりローエルの見る二重運河は幻覺であつて、鏡裡に現はれる實像ではない。

これで二重運河の存在は大にその根底が怪しくなつたといふもので、そのみならず普通の運

河も亦決して實在しないものであらう。併しながら、實際に於いて、ローエルが覗くと、望遠鏡の中に何か火星面にある直線的のものが見えるのであらう。その一つの説は別に運河のやうに細長いものでなく、他の形状のものが運河に見えるのではないかといふ疑ひである。

運河観測の試験

是れについてイギリスのマウンダーは或る試験を行つた。それは小學校の兒童で未だ火星のことなど、一度も聞いたことのない人々に、一定の間隔を於いて、種々の想像にまかせた火星表面の圖を掲げ、それをめい／＼に、自分の眼に實際うつる通り書かせたのである。ところが中にはその手本に書いてない運河様のものを畫いたのは甚だ珍らしいことで、又二重運河のやうなものを畫いた生徒さへあつた。其れから生徒の位置を色々かへて、遠いものを近くにやり、近いものを遠くにやつたりして畫かせたが、近い所で一度運河様のものを畫いた生徒は遠い所へやられて、それが何にも解らないに拘らず矢張り運河を畫いた。即ち一度見たと思ふ者には、何時までも其れが見えるらしいのである。

ワシントン天文臺の故ニューカムは、マウンダーの實驗を聞いて、自分も亦それをやつて見た。併し彼は火星の運河について何も知らない生徒をあつめることをせず、故ら火星観測に慣れた四人の天文學者を依頼して、その人々に見せず圖を準備した。そしてその圖を遠い所に置いて寫させた。この四人の人々はピケリング、バーナード、ペーリー、フォックスと云ふ世に隠れない錚たる人々であつた。

その手本といふのは、圓形の白い地に太い點線をぼつ／＼と、あちらこちらに引き廻はしたもので、所によつては十文字に切られて居るところもあるが、四人の人々の描き取つたものを見ると大抵、それを連続した線としてかいて居る。即ち圓形の中に數條の直線ではないが、少々彎曲したものをかき取つた。

以上二つの試験で見ると、實際は薄暗い斑紋や又は點々のやうなものが、遠くから見ると、其れが直線的になり、運河に似たものを描くやうになる。

實際に於いて運河が火星の表面に存在して居るならば、大きな望遠鏡を以つて見たとて、それが見えない筈はなく、却つて明かに見える筈である。ところが大きな望遠鏡を以つて見ると、却

つて見えないとは、一體どういふ譯であらう。大きな望遠鏡で見ると、小さい器械では見ることの出来ない色々の斑紋が見え出して来る。それはその筈で、器械の倍率が大きくなればなるほど、その表面の模様と模様との間の間隔がひらいて来るからであつて、極く狭いところが、見え易いやうに離れて来る。

ムードン天文臺のアントニアデは口径三十二吋からある大望遠鏡を用ひて、いつも火星を觀測して居るが、それには第十一圖にあるやうに運河が一つも見えない。因にこの圖の上方にある白點は南極冠である。

とにかく大望遠鏡と小望遠鏡とで觀測した火星の見取り圖は非常にその外觀を異にしたもので、吾人は、どうしても大きい器械に依つて見たものを信用するより外に仕方がないであらう。併しローエルはいつも、望遠鏡の開口を小さくして火星の寫眞をとるから、その寫眞には線狀の運河が現はれるであらうが、若し開口を大きくして取るならば、線は離れ \searrow となつて點の寄り集りとなつて終ふかも知れない。例へばいくつかの星が直線狀に並んで居る寫眞を取るにしても、そのときに使つた望遠鏡の倍率が小さいと、それらが續いて線になつて見えるやうな事もあるであらう。

るであらう。

以上叙べ來つたやうな次第で、スキアパレリの初めて發見した時は、運河は大層な評判となり、それが又世間一般に擴がつたが、その後觀測が精密になり、器械の倍率が大きくなつてからは、段々とその存在説の根底が搖らぎ出して、現今ではこれを信じない人の方が多くなつた。けれども尙之を否定してしまふ事はできない。尙今後よく研究して、果してその存在を認め得るか、どうかを決定せねばならぬ。斯うして運河の搜索に熱心に従事して居る中に、目的の運河でなしに、或は又生物の棲息の證據でも發見し得ないとも限らないから、今後一層天文學者の研究に注意すべきである。生物の個體は小さくてそれが個々に分離して居る時は勿論、これを望遠鏡で覗き知ることが不可能であるけれども、例へば植物が大森林又は大原野をなして居る場合、又は人類が大都會を作つて居るか、鐵道線路、堤防、道路などを建造して居たら、或は又望遠鏡で發見し得られないとも限らないから、よし \searrow 運河説が全然破れても、決して火星の觀測は興味の無いものとなつて終ふやうなことはない。

扱て次ぎには愈々生物の問題に移るが、この問題は運河の場合のやうに忽ち失敗しようとする

やうなことは決してないと思ふ。

第八章 火星の生物

地球上の生物

我が地球上には現在吾々が直接に目撃するやうに無数の種類の動植物が、無数の個體を以つて、地球表面上残る所もなく蔓延し、陸に海に空に到る處、なにかの種類のものが棲息繁茂して居る。

併し宇宙間に於ける生物は、我が地球上に限られ、他の天體の表面には絶対にそれが存在しないであらうか。この問題は人類自身が生物の一つだけに、諸の天文に關する問題中最も吾人の好奇心を惹くものであるが、本章に於いては主として火星界の生物を論ずるつもりであるが、ついでに聊か他の天體の生物問題にも論及しようと思ふ。

それについては先づ吾々の地球上の生物について一言費やさねばならぬ。この地上に生物が宿つたのは果して何時、どんな方法で出来たのであらう？ 大體現今までの生物起源説をまとめて見ると次ぎの三種になる。

第一 生物は神の創成したものである。

第二 初め無機物から起り、次第に進化して簡單より複雑に進んで今日に至つたのである。

第三 生物の種子が他の天體から飛來して地球上に萌芽したものである。

右の中、第一の説は古來、よく行はれて居たもので、現今でも尙、宗教家などの中で、さう信じ切つて居る人々もあらうが、神が人間を作つたとして置けば、手つ取り早く済むけれども、事實人間が神を捏造したのであるから、この考へは事實と丁度あべこべで取るに足らないことは勿論である。

第二の説は進化論に基づくもので、多くの生物學者は生物の起原を無機物に求めて居るし、又無論著者も、然か確信して居るのであつて、既にして有機物のある物は、人工的にできたのであるから、將來簡單な生物が人工的に出来るの日も来るであらう。何となれば、生物はその初め無機物から創造されたとして見ると、其の時代の状態と同じものを作つたら、今でも出来るであらうと思はれるからである。

第三の説は英國の物理學者、故ケルギンの稱道した所で生物の胞子が流星に附着して地上に落ち、それが芽生へたのだと言ふのであるが、これでは生物の最初の發生を論じ得たのでなく、唯

生物の起原を地球より外の天體に持つて行つたゞけである。さうして、此の説の通りとしても、流星が地上に近づく場合、大氣と摩擦して非常な高熱を發するから、折角生物の種子が流星に背負はれて來ても、その際無慘な焦死を遂げてしまふであらう。

併し近來かういふ説もある。生物が胞子の状態で空間を浮遊して居る中に、太陽の光りの壓力で吹きとばされ、それが偶々地球上に落ちて來て、その胞子を先祖として、現今見るやうな澤山の種類の生物が出現したといふのであるが、この説は流星に連れられて來たといふ説よりも少々ましな所もあるが、空間のやうな冷たい所を漂うて居る中に、胞子が凍死して終ひはしないだらうか。

先づ吾人は無機物發生説を採用するとして、それならば、この地上に生物のその生命を保つて行くには、どんな條件が必要であるかといふに、元來生物體は無数の細胞から成つて居て、細胞の中には原形質が充ちて居る。この原形質が、活動の状態を保持して行くには、どんな條件が必要であるかと云ふに、適當の溫度、太陽から來る適當の熱と光、液狀をなして居る水、且つそれが擴がつて居ること、適當の密度と組成とを持つて居る大氣、地面、晝夜の循環すること、これ

だけの條件が揃つて居ないと生物が生存して行くことは甚だむづかしいのである。

~ 生物の生存の要件

この中溫度の適當であることは甚だ必要なことの一つで、現今生物の生活々動の行はれて居る範圍は攝氏の零度から四十度までであるが、一つの例外は北アメリカのある温泉中に繁殖する一種の藻類は攝氏五十五度の水中に尙生活して居る。それから太陽の光熱であるが、植物の生育には、熱のみならず光を要することは明かだ、又動物は植物を食つて生きて居るからには、間接に日光を要することとなる。

それから水が液狀を保つて居ることは、生物體に多量の水分を含んで居ることから考へてもすぐ了解ができることである。大氣はあまり稀薄でもいけないし、又その成分に有害なやうなものを含んで居ても困る。この大氣の効果は二つある。一つは熱を保存するため、一つは生物の呼吸ができるため、即ち酸素とか炭酸ガスとかをこれらに供給するためである。地上で生物を哺育するに必要なガスは酸素、窒素、炭酸ガス、水蒸氣の四種で、これらの一つが缺乏して居ても生

物の生存は先づむづかしからうと考へられる。

大氣はその成分のみならず、密度もあまり稀薄では困る。一万八千尺の高山に登ると、その密度が地上のものゝ半分になるさうだが、氣壓が少なくなると雪が始終あつて、且つ呼吸困難となるから、矢張り都合が悪い。もし地球の氣壓が半分になれば、四季を通じて地上に雪がつもつて居るかも知れないさうである。それは地温を保護する作用がうすらぐからである。ところが此のガスは兎角天體の表面から空間に向つて逃げ出さうとする傾向があるから、その天體の表面重力が弱いと、段々大氣を失つてしまふ。即ち水星や月に大氣のなくなり、地球や金星に今でもあるのは、その表面重力が、一は弱く、一は強いからである。

尙土地が必要であることは明かなことで、吾人々類のやうな動物は土地がなかつたら、何處に生存ができるだらう。まさか空中にぶら下つて居るわけにも行かない。その土中に含まれるカルシウムが大に必要である。又晝夜の循環といふことも大に必要があり、地球の一方だけが太陽に面して居ること水星のやうだつたら、その半面のみ、馬鹿に熱くなつて萬象悉く焼きつくされ、それに反して他の半面は永久の凍結状態に沈黙せねばならぬから、何れの道、生物の生育には適し

ないことがわかる。

地球の温度

吾が地球には温度がある。この原因は何處に求むべきか、それは大體二通りある。一つは地球自身の熱、一つは太陽から供給される熱である。この地球の出來初め當時は非常に高温度であつたが、その後次第に冷却して來て、その温度が攝氏の五十五度位となつてから、そろ／＼生物が發生したらしく思はれる。つまり最初に地球がガス體から液體に變じ、尙固體の地殻ができたのであるが、この地殻も初めの中は甚だ熱かつたが、次第に冷えて、そこに丁度生物の發育に適するやうになつたのである。又それと同時に地面の凹所に太平洋ができた。太平洋のできた時代は二億年から六十億年ぐらゐ前のことである。それで生物ができたのは何年程前かといふと、或は五、六千万年前かと思はれる。

生物が一番最初に地上に發生した頃は地熱ばかりでも、その生存が保つて行けたかも知れないけれども、それから漸次地球が冷めて行つて、今のやうな状態となつて終つては太陽の熱の供給

を受けないと不足するやうになつた。そこで太陽の熱は今後何年間位つゞくかと云ふに、その議論はまち／＼であるが、流星が太陽面に後から／＼落ち入つて何時までも續くといふものや、又は太陽が熱を放射する代りに次第に收縮するといふものもある。それで今後五百万年もたつと太陽は十分收縮して、もう熱を出さなくなるに依つて、地上の生物の壽命もそれまでである。太陽の光熱はさう短かい年數に盡きるとも思へないが、併し週期的に變化することはある。それはかの黒點の出現と關係があつて、それは十一年目毎に黒點は増減するが、多いときは太陽の輻射の盛んなときで、少ない時には衰へるけれども段々に衰へるやうなことは未だ短月日の觀測ではわからない。

太氣の保温力

或は又太陽の中にはラヂウムが澤山あるから、この物の出すエネルギーは莫大なもので、尙今後幾百万年たつても太陽の輻射は減退するものでないとも言はれて居る。

それから我が地球は日光を受けてそれを何れ程保有するかといふに、その大氣の分量に依つ

て定まるものであるが、水星などのやうに裸の天體では少しも、それを保存することはできないが、地球などでは多分に貯へることができる。計算上地球の溫度は平均六度半であるけれども、實際は十六度であるのは大氣の熱を保存する力があるためである。殊に炭酸ガスは保温力が最も大きいものである。

地球の空中に浮んで居る雲と塵とのため、日光の地面に達する量は減らされるが、一方又地面から逃げ出す熱は、これらの物質のため、遮られて地球に止まることになる。

それから水蒸氣や炭酸ガスの類は波長の短かい線は透過せしめる。即ち日光などはよく通すが、波長の長い線即ち熱線などはあまり通さないから、日光により地面が温められ、その所から發する熱線は波長が長いところから前記のガスに遮られて空間に逃げ出さない。それ故、地面の温熱は非常によく保藏せられることになる。

炭酸ガスなどは斯うして、地面を温めるに必要なものであるが、それが時に増減して地上の溫度の昇降したことも地質學の證明するところであるが、その原因は未だ人類などの發生しない以前に火山の作用によつたものと思はれる。誰でも知るとほりに、もし噴火が起つたとすると、そ

のために多量の炭酸ガスや水蒸気も伴はれて地上に出て来るが、そのため大気中の炭酸ガスの分量が殖ゑる。そして火山作用の衰へる頃には、亦炭酸ガスの分量が少なくなつて、地温が下降することになる。

ところが、炭酸ガスが盛んに発生すれば、漸次地上の温度が昇るわけであるが、それには色々なその増加を打ち消す力も働らくのである。畢竟このガスを吸収するものがある。海の水はよくそれを吸収する。事實に於いて海面上では、陸上に於けるよりも其のガスの含有量が非常に少ないのである。水はかくしてよく炭酸ガスを溶解せしめるので、さうこのガスが無制限に殖ゑるわけには行かない。

それから石灰、マグネシヤ、アルカリ類などの礦物もよくこのガスを吸収し、それを吾々は風化作用と云つて居るが、礦物が風化作用によつて漸次崩壊して行くのは吾人のよく見受けるところである。石灰石、白雲石などの類が、炭酸ガスを含む分量は、空氣中に含まれるものゝ三万倍にも上るらしい。

又植物は同化作用といふのを營んで、この炭酸ガスをよく吸収する。植物はその周圍の温度が

上ると、又炭酸ガスが殖ゑると餘計にこの同化作用を促進させられるものである。

それから色々考へて見ると、この地球上には、もと遊離した酸素はなかつたのであるが、植物が発育したゝめに、その同化作用により炭酸ガスが分析されて、植物が酸素を吐き出すものであるから、それで初めて大氣の中に酸素が交るやうになつたのである。その酸素ができたので動物も亦この世界に出現した。さうして炭酸ガスの多かつた時には非常に植物の繁茂が旺盛を極め、その時代に生育したものが今の石炭になつてゐるものゝ原植物であらう。

現代では古代ほど火山作用が其の威力を逞うすることはできないけれども、その代りに人類の繁殖が盛んになり、又そのため工業が発達したので、そのために生ずるこのガスの分量が多大に空中に含まれるやうになつた。殊に一年間に石炭を百万噸以上も使ふので、益々このガスが豊富になつて行く。かくして地球の温度が段々上つて行くに従ひ、人類の住居し得られる部分が寒帯地方までも擴張されることになり、當分、吾人は寒冷の時期の襲來するやうなことを憂へずして益々繁昌することゝ思はれる。

地球以外の生物

さて、愈地球より外の天體の表面にも亦、地球上に見るやうな生物が棲息して居るか、どうかと云ふに、進化論で名高いイギリスのフレイスは、我が地球でこそ、諸種の生物が高い程度にまで進歩發展を遂げて居るが、これは環境の非常に適當で、且つ微妙な保護を受けて居るからであるけれども、若しその環境の状態に少しでも狂ひを生ずると、全然生物は絶滅して終ふものである。それであるから、この地球と全く等しい状態にある惑星があるとすると、そこには生物ができるであらうが、こんな都合のよい惑星は先づ太陽系には一つもないと言はねばならぬ。

他の恒星界にも亦惑星は、今はよしや見付からないけれどもあるには相違なからう。けれどもそれらの惑星が果して地球と一寸も違はない境遇にあるとも思はれない。殊に我が太陽系は宇宙の中心を占めて居るから、その中の地球だけに生物が棲むといふのは偶然ではない。とかう言ふのでキリスト教信者の一派はこの説を有がたがるものである。

この説に反對したのはアメリカのニューカム、ヤングそれからイギリスのゴリア等で、それら

の人々は天文學者だけあつて、遠が見識がひろく、フレイスの説に全然反對の意を表して居る併し慥にあるとも、ないとも言へないが、要するに地球と同様な條件を備へた惑星があれば、必ずそこに生物の萌芽するのは當り前のことであらねばならぬ。地球の生物もその進化の道程に於いて色々な外界の變化に遭遇した。温度の昇降、空氣の成分の變化又は水の分量の増減もあり、又住所から見ても、空中、土中又は海中に棲むものもあれば、地面に棲むものもある。

さういふ風によく外界の状況に適應して發展を遂げて來たものである。この適應するといふことは生物の性質であるから、これによつて宇宙の他の惑星の世界に、そこによく適應した生物が存在するであらう。つまり生物は周囲の土地に應化して發育するものであるから、少し位、地球と状態を異にして居た惑星があるとしても、そこに全く生命の萌芽がないとは言へない。そこに相應した種類の生物ができるであらう。

現に地球でも古生代に於いては、今の金星の世界と同じやうに、地球の表面を濃厚な雲が蔽うて居た。さうすれば、その當時の地球に生物が既に出現して居たのだから、今の金星にでも亦必ず存在するに違ひない。又遡つて、その生物の起因を考へて見ても、よしや無機物から發生したと

しても、よしや又他の世界から飛んで来たとしても、地球だけに生物が発育したとは決して考へられない。殊に宇宙間には太陽と同じ恒星の数が數十億もあるのであるから、そこに附屬せる惑星のどれかに、生物が発生するだらう。ローエルに従へば、生命は惑星の進化の過程に於いて避くべからざる現象の一つであるとさへ論じて居る。即ち惑星がその混沌時代から段々進化して來る中に、屹度何等かの生物が発生するものと言ふのである。

各惑星の生物

それで今火星を調べる前に、他の惑星の状態を一通り眺め渡すことにする。先づ太陽に最も近い水星から初めよう。この水星は質量が最も小さく且つその表面重力の價も従つて小さいので其の表面にガスを引き留めて置くことができず、創成の當初には或はあつたかも知れないが目下では全然赤裸の状態で水も空氣もさうした流動體は一つもないから、こゝに生物の生命の宿ることは決してない。但し太陽の光りのため、その半面だけが常に太陽を向いて居るので甚だしく熱せられ、他の半面は恐らく氷點のはるか下までその温度が下降して居るに相違ない。かうした有様で

は到底、この日光の照らした方だけでも生物は生存を許るされないであらうと思はれる。

水星の次ぎには金星であるが、これは甚だ濃厚な大氣の深層に透き間なく包圍され、よしや望遠鏡をこの惑星にさし向けて、其の表面の模様を仔細に觀察しようとしても、上層の雲層のために悉く妨げられて何も見えないが、無論その雲翳の下には廣々した土地並びに大洋が一面に張られて居るに相違ない。その平均温度は四十度位で、我が世界に比べると遙かに勝れて居るが、全く生物の棲み得ないといふ困難もなからう。それにこれは平均の温度であるから、場所に依つては無論これより低温の地方もあらうし、又その兩極地方は寒いであらう。但し金星の自轉軸、即ち地球で云ふ地軸は餘程、その軌道面に傾いて居るから、時に極地方が、太陽の方を向いて非常に熱くなることもある。

そしてその自轉時間も大抵地球と同じであるから晝夜の交替も亦地球によく似て居る。既にして大氣、水、陸地、日光、晝夜の交替、これらの道具立てが一切悉く適當に揃つて居る。この世界に生物が一つだにその姿を現はさないとは、どうして想像が出來よう。それに生物は無機物から發生するものとしたら、この金星界の無機物からは今頃、どしどし生物の先祖が非常な勢で、

雨後の筈以上の速度で製出されて居るだらう。

たとひ地球に生物が居なくても金星に生物が棲み得ないとは、どうしても考へられない。但し近頃金星の大氣に酸素を含まないと云ふ人もあるが、それは或は酸素の量が少ないので、實驗してもわからないのであらう。現今は屹度炭酸ガスが豊富にあるだらう。何となれば金星は地球より少々その發育がおくれて居るから、地球の踏んで來た過程を、金星は何時でもその跡を追うて來て居るからである。併しこの豊饒な炭酸ガスを吸収して金星界の大氣中へ植物は、酸素を選り別けて吐き出す。炭酸ガスが多いから草木の繁殖は目醒ましく、従つて酸素の製出も夥だしいものであらうから、臆がては、地球人の實驗者に、その酸素の所在を檢査されることであらうが、それは今直きに來る状態ではなく、幾万年、幾十万年の未來であることを忘れてはならない。

それから地球の順であるけれども、それは既に説き、その次ぎが目的の火星であるが、一寸後へまはし、その次ぎには千個あまりの小惑星があるが、これらは皆質量が小さくて、その表面に氣體を引きとめてゆく程の實力がないから、皆揃ひも揃つて裸體である。それから木星、土星、天王星、海王星の順に大形の惑星が四個あるけれども、この四個ともつらく考へるに、何れも

その表面に濃密な雲を漂はせて居るから、一寸考へると生物が棲めさうであるが、全體が非常に容積の割合に軽いところを見ると、未だその表面が固體にまで凝結して居ない。即ち、液體のやうな有様らしく考へられる。

生物が棲むには大地が必要であるとして見ると、この四大惑星には、その肝腎の大地が未だ出來上つて居ないから、生物の住家としては甚だふさはしからぬ所である。然しながら、歳月と共に段々冷めて行つて、その表面がこわばつたら、或は遙か後代にそこに生物の出現を見るかも知れないが、但し太陽に非常に遠いから、日光を受ける量が少ないので、この點は大に心配である。次表には各惑星に生物が居るか居ないかを一覽できるやうにしたものである。

水 星 日光の供給十分であるけれども、大氣も水もないから生物なし。

金星 日光の供給十分にして、大氣と水と豊富なれば生物が恐らくは棲息するだらう。

地球 日光、水、大氣適度に在つて生物繁昌す。

火星 日光の供給稍薄すく、大氣、水も漸次に缺乏して行くが、下等の生物が未だ残

つて居るだらう。

木星 未だその表面が凝結しないから水と大氣は豊富であるが、生物出現するに至らず。日光の供給少なし。

土星 同上

天王星 同上

海王星 同上

右の中で木星以下は將來必ず生物の發生する時代が來るだらうと思はれる。

7 火星の生物

火星は幾度も言ふ通り、その衝のときは、甚だよく地球に近よるので、水星や金星などよりその觀測が甚だ便利であるがために、餘程よくその表面は探査された。かのこの惑星の研究に一生を費やしたローエルの如きは運河を是認し、且つ現在でもこの惑星には必ずや高等な生物が住居して居るだらうとさへ主張した。火星に果して高等な生物が居るか、居ないか、もう一度その表

面の状態につき調べて見ようと思ふ。

火星の自轉時間は二十四時間三十七分餘で、地球の其れと略同じく、赤道と軌道との傾斜は二十三度半で、これも亦地球に類して居るが、一年は約地球の二倍であるから中々長い。併しこの惑星の所有する大氣の分量は甚だ少なく、其の氣壓がローエルの結果では六十四ミリメートルといふから、少々心元ない。質し、水星のやうな全然無なものでは決してなく、極冠並びに薄い雲のあるなどから推測して、其の多少は論じないが、在ることは確實にあるといつて間違ない。

火星の薄暗い斑紋は稍綠色を呈する所から見ると、それは植物の茂つて居るのかも知らない。そして他の赤い部分よりも水分が多いのであらう。ピケリングはこの斑紋を沼澤だと言つて居る。是等の沼澤のぐるりは低地であるから、沼の水準が少し變つても其の水面の面積は著るしい増減を來たすものと思はれる。是等の沼は吾人の眼に小さい斑紋として映つる。そして是等は變化することがある。

先づ以上の如き状態にあるから、この世界には生物はどうしても住居して居ると見た方が穩當らしい。よしやかのスキアパレリの見た運河が實在物でなくても、それは少しも構はない。何と

なれば人類其の他の生物が棲息して居ると必ず運河があり、運河がなければ必ず生物はないと言ふ道理は成り立たないからである。前述の通り、生物といふものはよく周囲の状況に順應するものであつて、同じ獣でも熱帯地方に産する物は身體に毛を生ぜず、これ體温の發散を妨害しないためであらう。これに引きかへ、極地に産する熊などの獸類は體毛が非常に密生して居るが、これは言ふまでもなく體温を保持するためであらう。其の他砂漠に棲む駱駝は足の裏の構造が特別に、そこに適するやうに出來、又咽喉の乾いた時の用意にと、腹の中に水を貯へる袋ができて居る。

又南アメリカのアンデス山中のコンドルといふ大きい鷲は翼が非常に強大に出來て居て、自由に大空を翔けまはり、砂漠に疾走する駝鳥は翼が退化して、足が太くなつて居る。

又外國のある洞穴に住む動物は盲となつてしまひ、深海の暗い底に住む魚類は自ら發光の機關を持つて居る。その他保護色とて、その周囲の色彩と同じ體色を有するものは非常に多く、かの木の葉蝶の如き、まるで木の枝にとまれば葉片と更に區別が出來ず、冬眠とて寒冷に弱い動物は冬期土中に潛んで、食物を取らずともその生命を保つ事ができるやうになつて居る。植物とても

多くはその生ずる土地の状態によく適合して居ることは自然視察者の見逃がさない所であらう。

このやうな譯であるから、生物はすべて自己の生存する環境に應化して、その性質又は形狀等を變ずるものであるから、火星と地球とが多少其の表面の状態を異にするとして、決してそこには生物は棲息し得ないと斷言するのは餘りに早計に過ぎた議論ではあるまいか。ローエルは運河があるからして、必ず火星にはそれを開鑿した人類の如き高等な動物が居るに違ひないと云ふのである。果して彼の言ふ如く高等な生物が居るかどうか解らないが、或は居るかも知れない。

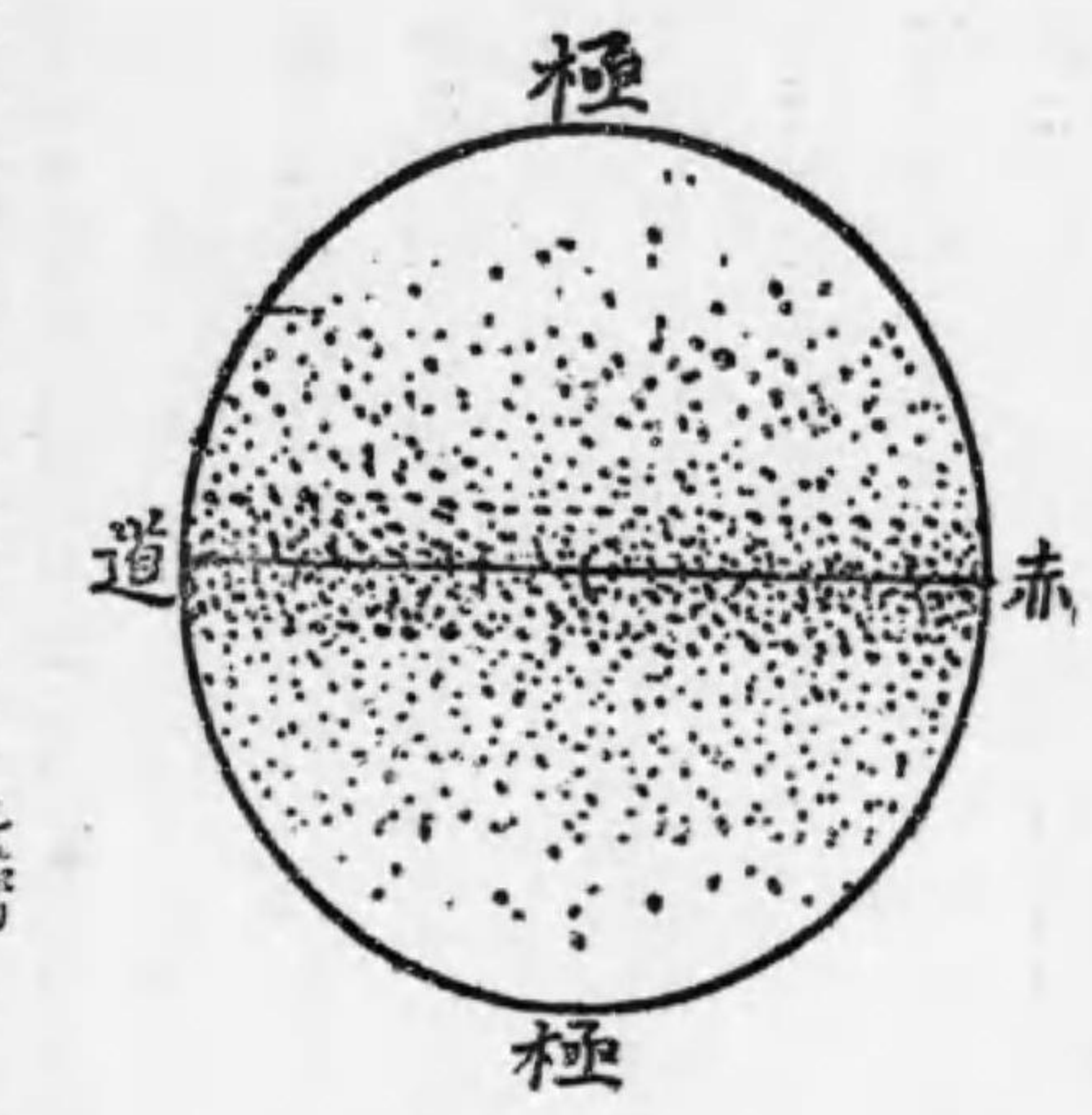
も 現在の火星界の生物

若し火星に生物が居るとしたら、それは全體が寒い場所であるから、兩極の近くには、どうしても繁殖することができず、赤道近傍に密集し、その邊を距るに従がひまばらになるであらう。今それを圖解すれば第十二圖のやうになるであらう。

併し、よく考へて見ると、果してどんな生物が居るだらう。溫度が低く、氣壓が小さく、且つ水分の缺乏しかゝつた此の火星面、その上その直徑が地上の半分しかないので面積も従つて

少ない。それ故、生物の個體は小さく、その數も非常に少ないことだけは確かと思はねばならぬ。それに若し人類のやうなものが居ても、その世界の表面重力が弱いので、あまり力はいらない。それであるから腕力といふやうなものは甚だ

弱いことと思ふ。



布分の物生の上面星火 圖二十第

だけが、火星面生物絶滅の殿を承はつて今だに餘喘を保つて居るものと見た方が妥當らしい。それで今想像を廻らして見るに、極近傍には殆んど何等の生命の萌しは年中見受けられず、段

々凍氷が融けるに従つて、今まで土中深く根ばかりとなつて潜伏して居た植物がそろ／＼擡頭し掛けて、濕潤な土の中から青い芽を吹き出し、太陽が段々と高くなる夏の期に到れば、その小さい弱々しい花を開くこともあらうが、蝶とか蜂とかの高等な動物が居ないから、蜜を吸ひに来るものもなく、唯動物とても、あまり見榮えもしない變な恰好のものが地上に蠢動するのみで、活潑に走り歩くやうなものは一つとして居ないであらう。

併し日光に温められて、後から／＼と胞子から孵化する動物の數は少しの種類はあるであらう。それらの動物や植物が、いくらほど火星の地上を賑はすか大抵考へてもわかることである。秋から冬にかけては、有ゆる生物は悉く土中にもぐり込んで、絶対に活動を止め、又來む春の季節を待つだけのものである。

熱帯地方は、それでも、日光がいつもよく照らすので一年を通じて、何かしら草木や下等動物の類が沼や、又そのほとりの濕地にうごめいて居ようが、到底わが地球ほどに繁殖することはない。ひもよらない。兎に角、日光が乏しく、且つ乾燥な土地には決して生物の繁殖を見ることはないのであつて、今や火星面は次第に寂れる一方である。やがて全土を擧げて荒涼たる砂漠に化する

時代には、同じやうな差別を設けて居たが、近頃はそれを全廢したさうである。その理由はごく簡單なもので、この三者はその力量、手腕、腦力に於いて、決して絶對に先天的の差別がないさうであるからである。尤も華族の子弟は一寸頭腦のはたらきが十分でないから無差別とするに躊躇したらしいが、それでも人類は平等を尊ぶとの精神から、これをも特に他の仲間入りをさせることになつたが、併しかゝる低能者の子孫は成るべく殖やさない方針であるさうだ。これは皆火星人の社會の話で、地球世界のことでない。

火星人は人間を粗製濫造せず、二人より多くは造らない。もし餘計に作つたら、忽ち食料と住居との缺乏を感じるからである。併し一旦育て上げたら、非常に人命を尊重するので、人體に危害を加へるやうなものはずべてこれを廢止した。都會に於いて自動車などは幼者、老者に危惧の感を與へると云ふので全廢し、皆地下電車で交通することにした。

萬事無駄を省き、愚かな因襲に捕はれない。これが現代の火星人のモットーとするところだ。地球人は未だ野蠻の域を脱し切らないから、現在のやうな無駄や不公平の生活に甘んじて居るのも決して無理はないが將來は必ず、火星人の徹を踏んで、大に生活方法を改良するであらう。

て、餘計な事業は一つもしないであらう。何となれば食料が段々缺乏するし、寒さは募る一方であるから、戦争とか、賭博とか、遊興とかに日送りするやうな馬鹿者は一人もなく、皆人類こそぞつて夙に起き、夜半に寝て、命懸け稼業に精出し、河の魚とてもその種の盡きる恐れがあるので、成るべく仔魚は捕らず、大きい物ばかり、それは雄魚の方を重に漁り、野山の草木とても、決して用なきに手折り、又は引き抜くやうな亂暴は互に相戒しめて居る。石炭は盡く掘りつくしたので、燃料に行きつまり、今では太陽熱ばかりにたよつて辛き生活を營んで居る。

幸にして雲翳が非常に少ないので、毎日極端に快晴の日和の打ち續く所から、たとひ、地球に比べて、其の日輪様の御顔は少々小さく見えても、曇天がないので日當りがよく、その熱をある巧みな方法で盡く集め、そしてそれを煮沸用にもすれば、又發電用にもいくらでも利用する。

地球上の電車は主として水力電氣のお蔭で走るが、火星の電車は日光力電氣ばかりである。こゝに感心なことは、火星人は電燈も無論日光から取るのであるが、夜間は不必要といふので、すつかり消燈し、不夜城と名けるやうな場所は何處へ行つてもありはしない。實に何から何まで、残る所もなく注意して浪費を慎むから、吾々が考へるほど、その生活は苦勞ではない。實

に地球人の人類はその食料の豊富なところから、贅澤となり、その贅澤のため、却つて不健康となつてしまふのは嘖ふべきの至りである。

酒や煙草といふものは、人の體を害するのみならず、米を浪費し、又耕地をも狭めるものであつて、百害あつて一利ないものは、追がに火星だけあつて、絶対に作らない。尤も火星界でも古代、未だ本當に文化が完全の程度まで發達しない時代に於いては、さうして贅澤物もあつたやうだが、それは今は古記録に残つて居るのみ。

花柳病の如き笑ふべき疾病は絶対に人工的に絶滅させてしまつた。それをなくするのは、人間の理性の力に訴へたら、朝飯前のことである。尤も火星界も野蠻時代には、かうした穢れた病氣もあつたとか云ふことである。其の他の傳染病も悉く剿滅さしてしまつた。

又遺傳病のないのも有りがたいことで、遺傳病の血統の者は、よしや妻帯しても、子孫を作らないから、遺傳しさうな筈もないが、こんな見易い道理が地球人には今以つて實行ができないかと、火星人に聞かしたら、さぞ笑ひこころげることだらう。

地球上には又特殊部落と、平民と、華族との區別があるが、火星人の社會にも未だひらけない

の日の近いことは後章に語るであらう。

9 想像上の火星人

併し更に想像を一步進めて、人類々似の生物が居たら、どんな生活をして居るだらうかと言ふに、其れにしても餘り活動力に富んだ人種は居まいと思ふ。下等生物ですら、その存在が危ぶまれる、まして人類などの居さうな筈はないと一言の下に笑殺する人があるかも知れないが、未だ會つて天文學上、火星には絶対に人類は居ないとの證據を攫んだ人はないのであるから、そんなに一人合點に人類生存説を否定し去ることはできない。唯こゝには人類は火星に居るか、居らないか不明である。多分それはもう絶え果てたかも知れないけれども、若し今でも生き残つて居るとしたら……との假定の下に、その生活状態を推測するのである。

火星のやうな小形な天體の表面に生れ出た人類は、その身の丈、二尺か三尺でそれ以上には到底伸長しさうもない。それに面積も狭いので、總人口、二三十万より多いとは言はれまい。そして各國互に境界を設けて争闘するだけの勇氣もない。全世界が一つの政治機關の下に統一され

以上は想像上の火星人の生活状態を記したのみで、さうした人種が今あの世界に住居して居るとしたら、こんな生活法を營んで居るだらうと推察したのみであるから、これを事實と信じないやうに注意して頂きたい。

恒星界の生物

惑星でも地球、金星、火星に生物が棲息し、又は棲息するであらうが、他の太陽系以外の天體には、どんなものであらうか。

恒星の数は、我宇宙系統だけに二十億からの多數存在する。さうして恒星はその大きさに於いて、その光明に於いて、又その組成に於いて、我が太陽と伯仲の間にあり、即ち、太陽は恒星の一なり、恒星は遠い世界の太陽であるといふことが、近來の天文学の發達は明確に證據立てた。すると、茲に已に太陽に惑星が從屬するところを見ると恒星にも亦惑星は從屬しないかとの疑ひを誰しも起こすところであらう。

而して、恒星すらも、現在まで人類の作り得た中の最大の望遠鏡を以つてしても、それは唯一

點として、鏡裡に映するのみで、未だかつて恒星が圓形をなして、吾人の眼に映じたことを聞かず、恒星を一つの圓盤状に見得るには、未だ今の器械の倍率を幾層倍大きくしなければ到底駄目らしい。それで恒星の直徑を測ることは現今まで絶対に不可能とした所であつたが、近頃辛うじて他の光學的方法を以つて三四の恒星は、その直徑を測定し得られるに至つた。

それに依ると、直徑が太陽の幾百倍と云ふ老極りなきものゝあることが判然した。太陽の幾百倍の直徑を有する恒星すら、針先きの如くには見えぬ望遠鏡の倍率を以つてして、その又恒星の光りを反射して、辛うじて光り得る惑星の如き微小極まる天體をどうして、その實在を立證し得るの道があらうか。

但し又近來、全く光りを放射しない暗黒星と雖も、その質量が顯著なとき、他の近くの明星に及ぼす引力作用を見取つて、その暗黒體はよしや直接これを見ることはできないにしても、確かに有り得ることを證據立てるに至つた。即ち二重星とて二つの天體が互に廻轉して居る場合、兩方とも明星であれば、すぐ見えるわけであるが、一方だけが暗黒體の場合、この一組は一つの星の如き觀があるけれども、暗黒體が暗々裡に明星の運動に及ぼすべき影響を見て取つて、この明

星には暗黒の星の伴うて居るといふことが近頃わかり出した。

して見ると、惑星のやうな光りの弱い天體でも、この方法で見付け出すことが出来るやうにも思へるが、何分惑星ならば、その質量が必ず小さいであらうから、従つて、小さい天體は大きい天體に著るしい作用を及ぼし得ないから、その實在を突き止めるのは中々困難な問題である。

光りが弱いから、望遠鏡でも發見出来ず、質量が小さいから力學的にも發見出来ず、さりとて發見できないとて、決してないとは言はれない。天王星や海王星が人類に氣付かれなかつた以前は、それらの兩惑星がなかつたのではなからう。

恒星は太陽であり、太陽は恒星であるとして見たら、必ずや、恒星に惑星が存在することは疑ふの餘地はない。既にして吾が宇宙には約二十億の恒星があるとしたら、少くとも、それ以上の惑星の数がなければならぬ。その數知れぬ多くの惑星の中に、一つも生物の棲息に適する惑星がないとは、どうして言へよう。必ずやこの莫大な數の惑星中には、幾万、幾十万、又それ以上の生物がいとも愉快にのび／＼した心持ちで棲息し得る世界があるに極まつて居る。

よく宗教家はこの世で善を積んだものは、死後神佛のおます國へ生れ變る。そこは天國又は極

樂と稱して、永遠の生命を得、美衣美食に飽き、不快な思ひをするやうなことは一瞬間だつてないやうに説教するが、彼等説教者とても、よもやさうした樂土の宇宙の何處かにあることを信じては居まい。これは一つの比喩だとして、又幻影として説いて居るだらう。

けれども著者は宗教家がたとひ心中自ら疑つて居ても、さうした理想境、さうした樂土の實在することを固く信じて居る。それはどこかの恒星に附隨する惑星界は必ずや四時百花繚亂、人は寢ながらにして食へる郷土のあることを信ずるからである。但し宗教家の口吻と聊か意見を異にするところは、さうした樂土へ行くべき方法を吾人は知らないことである。

ハ 他の宇宙の生物

吾人は宇宙に我が宇宙と、他の宇宙のあることを區別しなければならぬ。我が宇宙系は恒星二十億の財産を所有して、空間の一部に浮游漂浪して居るのであるが、又他にも之れと同格な宇宙が、いくつもの、遙かな空間を挿んで對峙して居る。宇宙といふものは總べて星の團體で、こんなものは、空間にさらにある。その各の宇宙の中に恒星が一杯充ちて居る。さうしたら又そ

の恒星の臣下たる惑星がある。して見ると惑星が冷めるとその表面に微や蛆が発生する。その蛆の大きなものが人類であるとも言へるであらう。

吾人は恒星界にも、山ほど吾々の同僚たる人類を見出したが、茲に又はるか離れた、他の宇宙系統の中の恒星に御供して居る惑星中にも亦澤山の仲間を見つけて甚だ心強くなつた次第である。「旅は道づれ、世は情け」といふ諺がある。

吾が太陽系は一秒間五里、一時間一万八千里のすばらしい勢ひで永遠にさすらひの旅をして居るものである。吾々は地球の船に乗り、太陽の親船の御供をして何處をあてもなく、漂ひ行くもので甚だ以つて淋しい次第であるが、又他の惑星にもかうした航海者が乗つて居るかと思へば、少しは心の寂寞を慰めるわけであつて、道づれあればこそと意を強うするに足るかも知れない。

以上、段々他の世界の生物界に想像を廻らして見たが、公平なところ、生物は決して地球のみの特産物でない。宇宙間の到るところの天體の表面に生物の種子は漲り溢れて居て、それが決して珍らしい物でも、稀れなものでもないことを斷言して置く。

第九章 火星の衛星

二つの衛星

地球には衛星として、月といふものが一つしかないが火星には二つもあり、一つをフォボス (Phobos) と云ひ、他をダイモス (Deimos) と云ふ。それは千八百七十七年、ワシントン天文臺のホールが火星の衝のときに発見したのであつて、殆んど火星の赤道の面内を西から東の方へ向つて廻轉するものである。二つとも甚だその直徑が小さいので大望遠鏡でないと、とても見えないのである。又主人公たる火星とも甚だ接近して居るから、これを望む場合には先づ火星の光りを遮る装置をして然る後でないといふ、その光りに蔽はれて少しも見えない。近い方がフォボスで、遠い方がダイモスである。

二つの衛星の直徑はあまり小さくて、到底直接測ることはむづかしいが、それらの表面に依つて反對される太陽の光りの強さから推定すると、大凡そ次の如くであらう。

フォボス 四・五里

ダイモス 三・七里

即ち前者は四里半で、後者は四里に充たないのである。このやうに火星の衛星は、吾が地球の衛星たる月に比べると、遙かに小さいものであるが、その他の點に於いても、我が月と相違する點がないでもない。フォボスの火星の中心からの距離は非常に近く、ダイモスと共に列挙すると次の如くである。

フォボス 二千三百八十六里

ダイモス 五千六百五十九里

右のやうなわけであるから、フォボスの火星の表面からの距離は一千四百七十二里で、そのため火星の表面に於いて、赤道の南と北、緯度六十八度十五分から極に近い地方では、火星の表面が彎曲して居るため、それに支へてフォボスは隠れて見えないであらう。第十三圖は火星と二つの衛星の軌道を描いたものである。その火星の直徑に比べて、如何に二衛星の軌道の直徑が割合に小さいかを知るであらう。

それからフォボスとダイモスとの火星を一週するに要する時間は

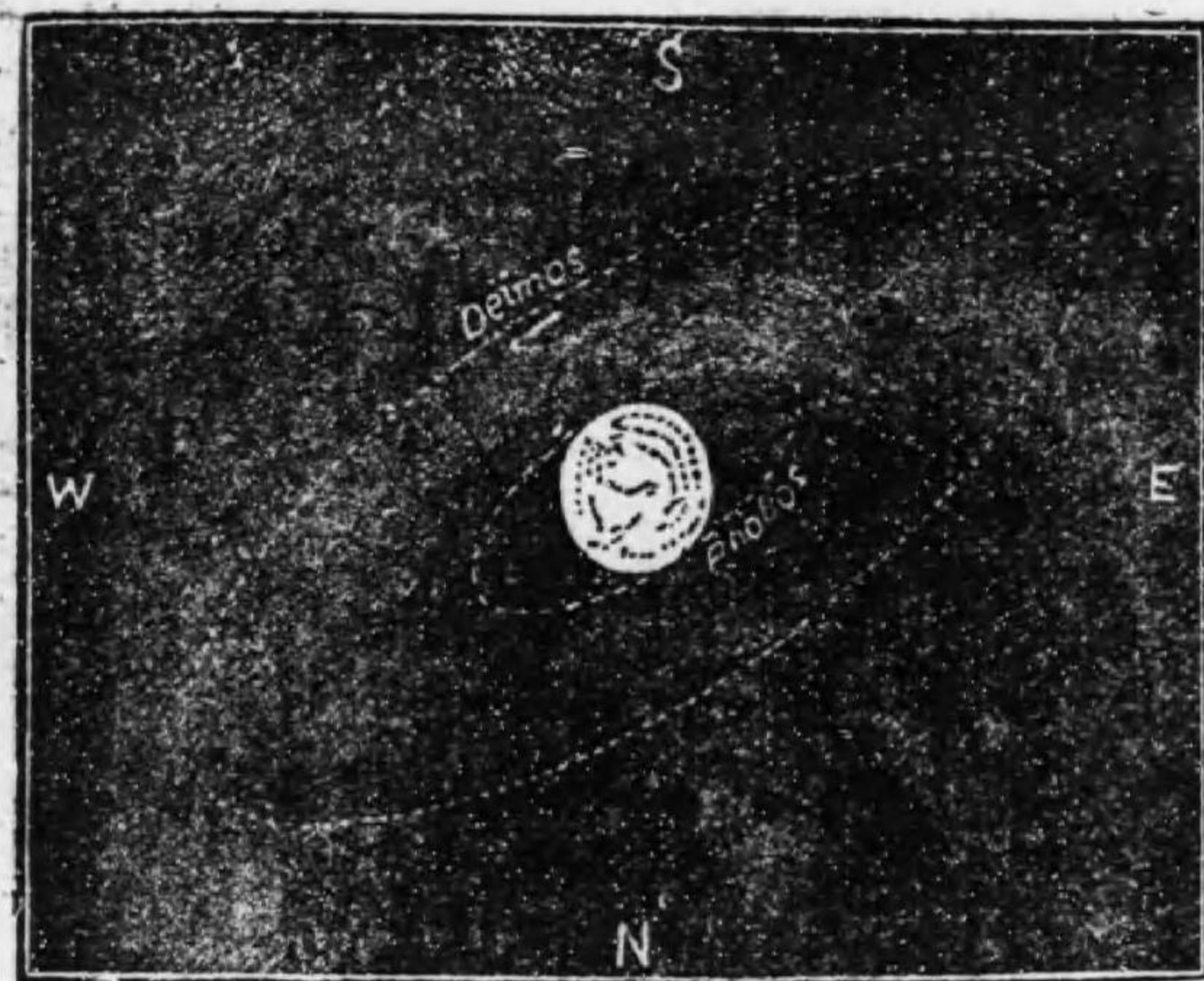
フォボス 七時三十九分



星衛のそと星火 圖四十第

時間七分かゝるが、これに反してダイモスの方は、東天に上り西天にその姿をかくすが、その火星を廻轉する週期が火星の自轉する週期と大差がないので、或る地の子午線上に來た頃から、又その上に來るまでに百三十一時間十四分を要するから、東に出て西に没するまでには約三日を要することになる。

その理は、火星もダイモスも西から東へ廻るが、ダイモスの方が少しづつおくれるので、火星面上の或る點から見るとダイモスは東から西に少しづつ進むやうに見える。丁度汽車に乗つて居て、その窓から汽車と競走して走る人を見ると、人の方が少しづつおくれて行くので、窓の人の眼からは、その走る人は段々、汽車の進行と反對の方へ行くやうに見えると同じわけである。



道軌のそと星衛のそと星火 圖三十第

そこで火星の一日は二十四時三十七分であるから、フォボスは火星が一回自轉する間に、三回餘りも廻轉することになる。即ち毎日フォボスは三回づつ火星の西天から現はれて、速かに東天に移り、遂にその東の地平線下に没するであらう。地球の月では實際は西から東へ行くのであるが、その速度がのろ／＼して居て、地球の自轉の方が早いので、月はおいてけぼりを食ひ、却つて東から西へ行くやうに見えるが、フォボスは實際、西から東へ行くし、又見たところ、その通りに見えるのである。

フォボスは火星面上の或る地の子午線頭上と南北とを通る天の上の線を通つて、再び又通るには十一

火星界の月夜

二つの衛星は斯様に小さいけれども、火星のごく近くを運行するので、さして我が月に比して小さくはないだらう。

今火星の月夜を想像して見ると、先づフォボスはすん／＼晝夜を問はず西から東へ／＼と移動し、その間に火星、フォボス、太陽の相互の位置が段々變化するから、フォボスは我が月がするやうな盈虚を見て居る中にくりかへし、或は三日月形となり、或は半月形となり、又は満月形となつて、短時間に種々様々な形となるのがこの上もない奇觀であらう。

ダイモスの方は、遠いから小さく見えるが、それが一旦地平の上に顔を出すと、執念深く、三日間を打ち續けに、火星の地上をてらし、その間火星は三たび晝夜が交替することになる。

その代りかくれたとなつたら、又三日間少しも姿を見せないから、淋しいことこの上もない。このやうな世界で天文学を研究したら天體の運動がよく調べられることゝ思はれる。

第十章 火星の過去と將來

火星の過去

すべて惑星は、元は太陽から振りはなされて、出来上つたものである。即ち未だその星雲状態から固まつて間もない頃、太陽の赤道邊が膨らんで、ぶつり／＼と離れ、それが環の恰好をして、矢張り太陽の周囲を飽かすに廻つて居たのである。その中にその環のどこかに切れ目が出来ると、環は次第々々に小さく巻いて、一つの球となつた。それが今日見るところの惑星である。かうした手続きが八回繰り返されて、八つの惑星ができた。かの火星と木星との間にある小惑星といふ一團は、木星といふやうな大きな惑星がすぐその傍に居たものであるから、その引力の妨害をうけ、かたまりぞくなつたものである。もしそれが一つになれば、相當な質量を以つた惑星ができ上つたであらう。

幾つかの惑星の中、その容積の最も小さいものから冷め出した。即ち水星はその中一番小さいので、たとひ、太陽の近傍に居るとは言へ、その廻轉しつゝある周囲の空間も言ひやうもないほど冷たいので、到頭水星は冷却してしまつた。その温度の下降する途中に一度は生物も發生した

であらうが、兎に角今はもう絶対に駄目となつた。その次ぎに小さいのが火星であつて、其れ故、火星は今や殆んど瀕死の有様で體温は大方放射しつくし、大氣と濕氣とは大部分消失し、もう餘命幾何もない有様である。

次ぎには金星の番で、これは今やその全盛に到達しようとする最も有望な惑星である。日光と大氣と水とが十分にあるので、植物と動物とは、何の不自由不満足もなく、野に山に雲霞の如く、蔓延し、やがては人類も發生しようとする勢ひである。地球は稍金星から見ると大きいので、その發達が遅れさうなものであつたが、太陽から遠かつたのか、その組成する物質の關係上か、金星より一足先きに發展を遂げ、早や今見る通り、小ざかしい人類が野に山に跋扈跳梁して、うるさいこと限りなく、鳥獸を屠り、礦山を掘り散らし、山林を荒廢に歸せしめるなど、一つとして自然界の害にならないことをやらない。

地球の次ぎに小さいものから大きいものへ、天王星、海王星、土星、木星の順であるが、この四惑星は前述の通り、未だ幼稚な時代にあるので、その生物の發生を見るのは遠い將來のことであらう。

扱て又火星に立ち返り、火星では過去に於いては、必ずや濛々たる雲や霧の其の表面に立ち罩めて居る時代も必ずあつたであらうが、それが時劫と共に次第に空間に飛散して、段々氣壓は減り、水分は涸渴し、生物の繁榮に適しなくなつた。けれども前世紀に於いては、食料も豊富なら、住居も日光は少ないとは言へ、體温のため、大に住み心地のよいことであつたらう。その頃は海に波々と海水が湛へられてあつて、汽船や軍艦の航行したことも亦無きにしても非ずであつた。

然るに何を言つても、其の容積が小さいので冷め方が早く盛者必衰の道理がこの世界には最も痛切に働いて、忽ち、今日のやうに荒寥たる砂漠が、際涯しらぬ程續くやうな、ていたらくと爲り終つた。

火星の將來

而して、大氣の相接ぐ逃避と、水分の絶え間なき缺乏と、且つ火星體内の放温のため、今後はいよいよ冷却乾燥し、今僅かに辛らき、生命を保つて居る生物の各種も、もうさうなれば、その一

種族だに生き残ること覺束なく、火星の全世界に永久の沈黙がはびこるに到るであらう。

實に惑星の一生涯に於いて生物の其の表面に繁昌するものは、その一部分に過ぎないので、混沌たる液體時代には未だその發生を見ず、やうやく表面の凝固を來たして後、初めて下等生物の萌芽を見るであらうが、高等のものはそれから順を追うて出現するであらう。併しそれは周囲の狀況が日に非なるに及んで、全く跡を絶つに至るであらう。火星界に於いても、近い將來に生物無き世界の出現するは疑ひない所である。然る後は全然冷却した暗體は、太陽に引率されて、何時までも空間に運動して行くであらうが、其の終りは何か他の暗黒星にでも衝突して破碎され再び元のガスに還元されるかも知れないが、天體の成れの果ては、どうなることやら、今の天文學の力では、とても解らない。何となれば天文學は總べて光りをたよりにして研究する學科であるから、一二の例外を除き暗黒體の研究は最もその不得手とするところである。

さて翻つて我が地球の生涯を考へるに初めは木星の如く全體が流動體であつたであらう。次ぎに金星の如く濃密な大氣に包圍され、大形の動植物の繁昌した時代もあつたであらう。それから現在の状態に達し、漸く衰運に打ち向うて火星の如くなり、はては水星のやうに死亡することゝ

思はれる。今次ぎに惑星の發展の順序に並べて見よう。尤も土、天王、海王の三惑星は木星と同じやうな状態であるから省く。

木星——金星——地球——火星——水星

終りに吾人は火星を研究して他の世界にも生物のあることゝ、又惑星も盛衰榮枯を免れないことゝを知つたのである。

火星の話——終——

大正十三年五月十七日印刷
大正十三年五月二十日發行

定價一圓

常識科學叢書
火星の生物

著者	古川龍城
發行者	仲摩照久
印刷者	井波修次郎
印刷所	東京市神田區今川小路一ノ一 同工社印刷所

發行所 東京市四谷區合資
左門町五十五會社
新光社
東京振替四三三四〇

◇趣味の科學叢書◇

理學士 原田三夫著 山の科學

定價二圓三十錢
送料十七錢

同 海の科學

定價二圓三十錢
送料十七錢

同 星の科學

定價二圓三十錢
送料十七錢

同 地震の科學

定價一圓八十錢
送料十五錢

理學士 石井重美著 世界の終り

定價二圓七十錢
送料十七錢

古川龍城著 星のロマンス

定價二圓
送料十七錢

エツチ・ターナー譯
大沼十太郎著
宇宙の旅
近刊

古川龍城著
月の科學
同

能澤麟著
生物ロマンズ
同

村林仁八著
遺傳の科學
同

理學博士
渡邊萬次郎著
風景の科學
同

文學士
小能虎之助著
心靈現象の科學
同

終