

528

48

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 50 1 2 3 4 5

始



MARS

火星の研究

帝大助教授 山本一清著

警 醒 社 書 店

528-48



火星の研究

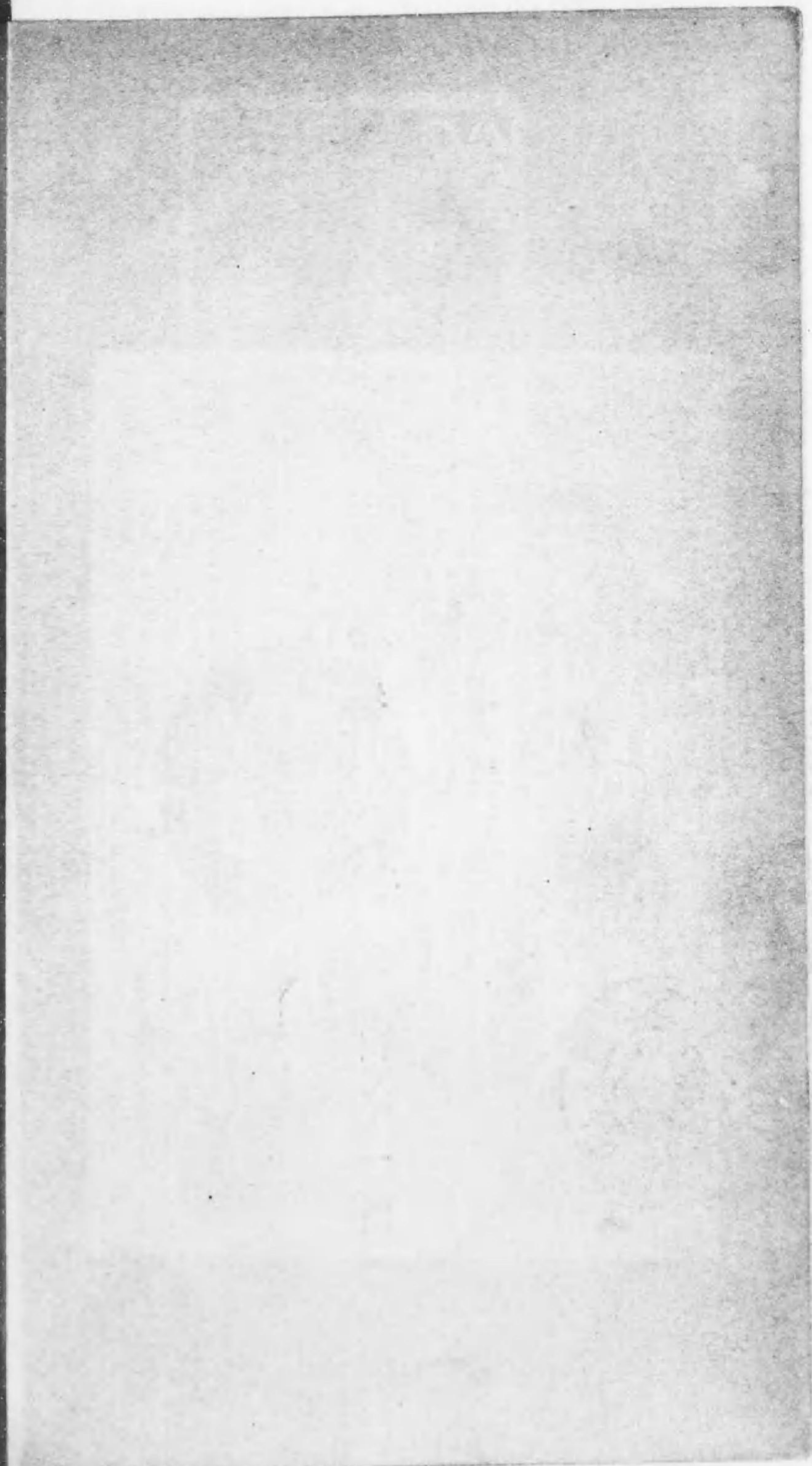
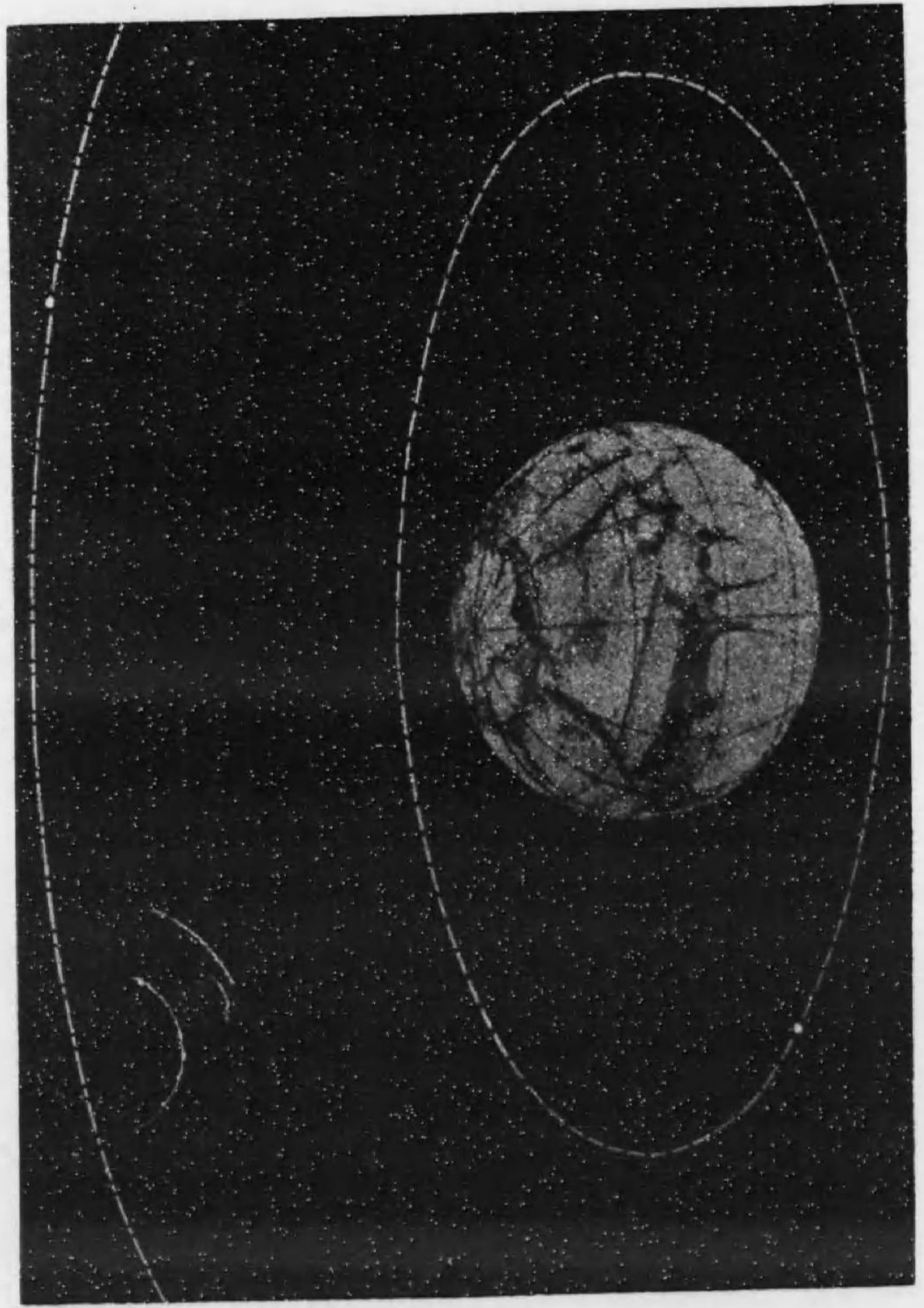
山本清

著正

13.7.26

内交

星 火





儀星火のルエーロ

— 目 次 —

緒言 火星の印象	一
上 火星の運行 (星としての火星)	七
一、火星の軌道	七
二、地球との會合	二二
三、火星運行の研究史	二七
四、火星の受ける攝動作用	三三
五、火星による太陽視差の觀測	三六
中 火星の性質 (遊星としての火星)	三六
六、火星の大きさ	三六

七、火星の形ち……………四〇

八、火星の衛星……………四三

九、火星の自轉……………五二

一〇、火星の質量と平均密度……………五五

一一、火星の光度と色……………六〇

一二、火星のスペクトルと雰圍氣……………六三

下 火星の表面 (世界としての火星)……………六六

一三、火星の晝夜と四季……………六六

一四、遊星表面の觀測法……………七一

一五、火星の觀察……………七六

一六、火星地圖……………七八

附 録……………一〇五

火星が來るんだ……………一

火星の旅行日程……………一五

神機から見た火星……………三七

人間から見た火星……………五五

挿書目次

口 繪	火星	.....	巻頭
口 繪	ローエルの火星儀	.....	巻頭
第一圖	火星の軌道	.....	九
第二圖	火星軌道の位置	.....	一〇
第三圖	近年の火星の運行天圖	.....	一五
第四圖	火星の距離の變化	.....	一六
第五圖	火星の最近距離の變化	.....	一六
第六圖	回轉圖運動	.....	一八
第七圖	複雜せる回轉圖	.....	一九
第八圖	火星の視差測定の圖	.....	三

第九圖	火星と地球と月との比較	.....	四〇
第十圖	位相角	.....	四三
第十一圖	火星の位相の變化	.....	四四
第十二圖	最近三年間の火星の光度と位相角と視直徑	.....	五八
第十三圖	火星の自轉と兩衛星の公轉との比較	.....	七〇
第十四圖	新しい火星表面學の開拓者スキアペレリ	.....	八〇
第十五圖	火星研究者ローエル	.....	八八
第十六圖	パーナードの火星寫眞	.....	八九
第十七圖	ローエル天文臺の二十四吋望遠鏡	.....	九二
第十八圖	ローエル天文臺の二十四吋レンズを入れた大ムード	.....	九六
第十九圖	今年の火星軌道運動	.....	一〇二
第二十圖	今年の火星運行天圖	.....	一〇三

火星の研究

第二十一圖 ローエルの畫いた火星地圖……………一〇四

附録挿書

第一圖	過去五年間に於ける火星と地球との關係……………四
第二圖	火星と地球の接近……………一六
第三圖	火星の運行……………二八
第四圖	火星の大きさ……………三〇
第五圖	太陽系……………四〇
第六圖	大きさの比較……………六〇

火星の印象

火星の印象(緒言)

夜毎々々の晴れた空を飾る星の光りが、美そのもの、權化として、人に愛せられることから言へば、天上の星と、春の野に咲く地上の花の美とは好一對の配合となつて、人の住むこの世に、いのちを與へるものであるが、とりわけて、天の星は、其の色、其の配列、及び其の運行に、眞理と嚴肅とを兼ね備へて、見る者の心をいやが上にも崇高ならしむるものである。心を空しくして星を仰ぐとき、そこ

に宇宙の悠久と廣大無邊とが人の胸裏に喰ひ入つて、うたゝ讚嘆を
禁せざらしめる。眞の平和はこゝに在りと誰でも叫ばざるを得ない。
殊に連日連夜の天象が絶對の秩序を以つて整然と行はれるのを見る
ときは、常しへを司配する宇宙我の存在を誰も疑ふことは出来ない
やうに見える。——静かなる晴夜、外に立つて、こんな想ひにふけ
つてゐるとき、突如、一閃して流星の飛ぶことありとせよ、心の平
和は忽ち破れて、恐れといらだちの輕き衝動を覺えるであらう。更
に又、こゝに、天のいづこより來つて、いづこに去るのか、一彗星

があつて、長い尾を引きながら天空を縦横するとしたならば、恐怖
は完全に人心を支配して、至るところ不安狼狽の情景を現出するに
違ひない。世の大昔しよりこのかた、何づこの歴史を讀んで見ても、
天の異象は彗星の出現を以つて其の最としたものである。しかるに
彗星は多く一過して復來らず、人の受ける印象も亦多分一時的のブ
ロセスとして働くに止まる。こゝに一星ありて、ほど一定毎に天
の一方より急に襲來し、毒々しい光輝を以つて、天の中心を往復蹂
躪し、衆人の眼の前に謎の如き舞踏を一舞ひ舞つた後、忽ちにして

又空の一隅に消え去るものがあるとしたならば、人の因つて受ける印象は其の來る度毎に絶えず同様にくりかへされて、あざやかに、又底深く心の奥に植えつけられ、神聖なるべき天上界の平和を破る狼狽星として、永く世界人類のために不可解の謎となるであらう。

——火星は實に此の種の唯一の惑星である。

火星は赤い凄味の色に輝やく星で、天上を東西に馳驅する速さはとても他の何れの天體も企て及ばざるところ、今東にあるかと思へば、忽ちにして西に轉じ、更に又、黃道を横ぎつて北に南に、或は

(4)

輪を書き、或はS字を書いて無盡に往復する様、それに又、光輝も、合の頃には淡く消えて、僅かに北極星ほどの二等星になるが、之れに反して衝の時にシリウスや木星をも後へに瞠若たらしめて、尙餘裕を示す程度の輝きを表はす有様は、人の想ひの到底及ばざる奇抜さであつて、唯見る者の眼をそばだゝしむるに充分である。昔しか
ら何所の國でも此の火星を見て、恐れ惑はないものはない。支那では此の星を熒惑と、なへて妖星の雄なるものとした。左傳の記事に

(5)

宋景公有疾、司馬子常曰、熒惑守心、宋之分野、君當之若

祭之、可レ移ニ于相。

とあるのも、つまり其の意である。西洋では、早くから、火星はオリ
ン波斯山の群神中のマアズに擬せられてゐる。星の色と光輝に於い
て其の威風を表徴し、敏活なる運動によつて、其の變現出沒極まり
ない活躍ぶりを想起するのは、天體神話中の傑作として千古に傳へ
られるべき價値が充分にある。

(6)

上 火星の運行 (星としての火星)

一、火星の軌道

火星は、わが太陽系中の第四遊星であつて、太陽からの平均距離
は一・五二三七天文單位(二・二七八億キロ、或は五六七七萬里)、
一公轉の週期は六八六・九八日、其の位置は常に地球軌道と木星軌
道との間にはさまれてゐる。火星の軌道要素は、ルベリエーのもの
が十九世紀末までは一般に用ゐられてゐたが、今世紀に入つて、ニ

(7)

ウカムの要素が其れに代り更に、最近數年以來、ロス氏の新軌道要素が最も正しいものとして多くの天體曆に採用されるに至つた。之れはロス氏が一九〇年以來の天體觀測によつて、ニウカム要素に改正を加へたものであつて、一九一七年の發表である。即ち

火星の軌道要素

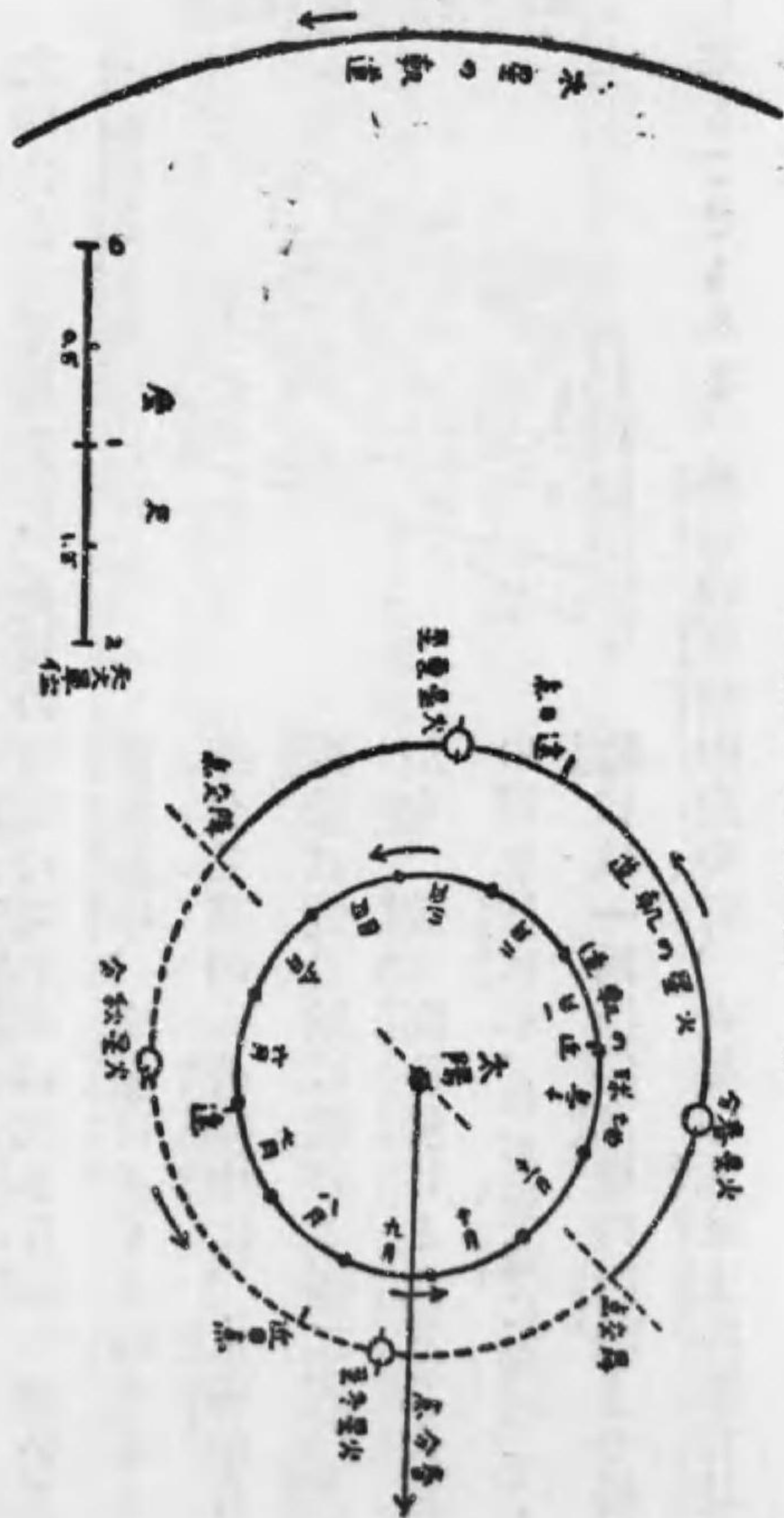
太陽から平均距離
平均進度
近日點の黄經
昇交點の黄經
軌道面の傾斜
軌道の離心率

一九〇〇年元旦の平均位置	一九一七年の發表である。即ち
一五三三六八六天文單位	每年の變化
二九四度二分四一〇六秒	増 一九二度二分〇一〇三八
三三三 一三 五〇七一	増 一六〇二六七三
四八 四七 二二七	増 二七〇七五七
一五二 一〇一〇	減 〇・〇一四
〇・〇七三三二〇	増 〇・〇〇〇〇〇四一〇六

一九〇〇年元旦の平均位置

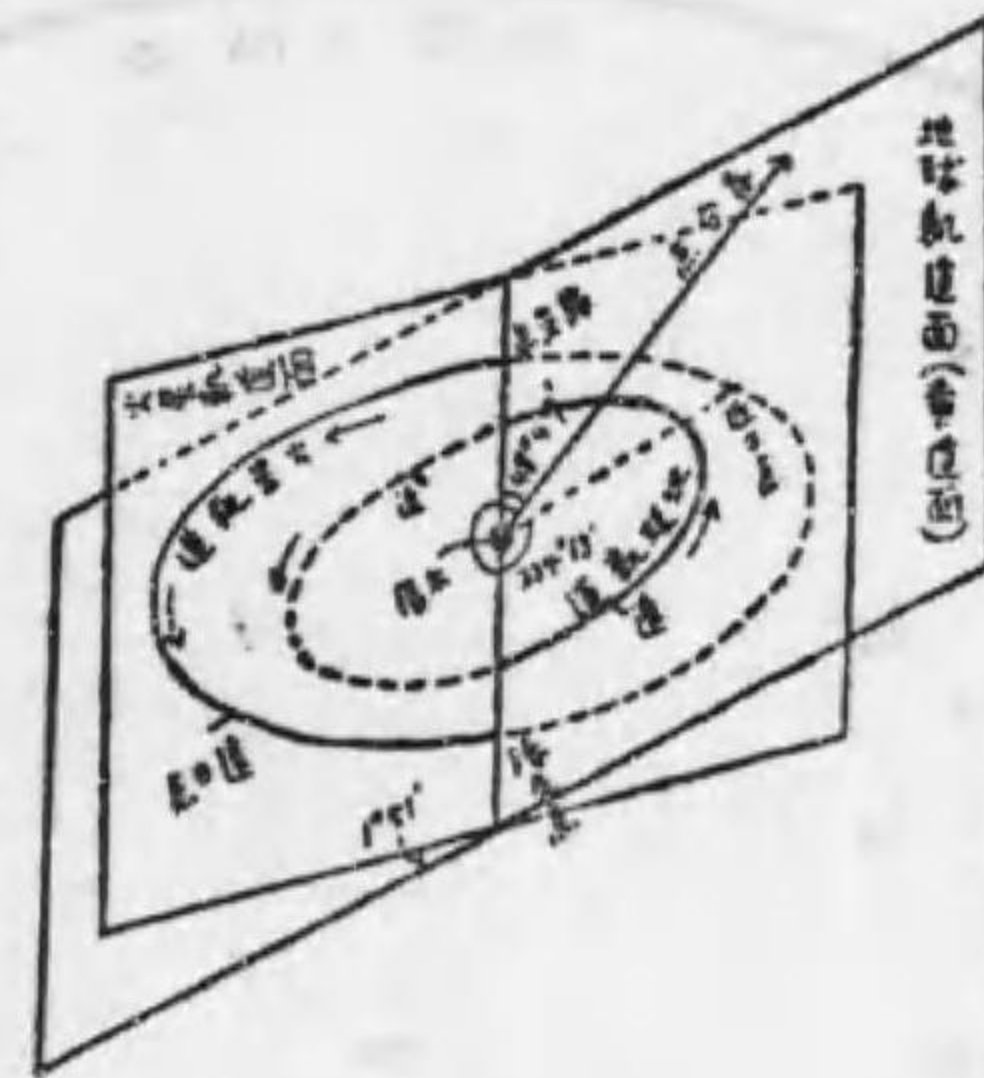
每年の變化

第一圖 火星の軌道



この線で示すのは、火星の軌道面を傾斜させた部分の軌道である。

第二圖 火星軌道の位置



之れによつて見ると、火星の軌道は離心率の大きな點に於いて、諸遊星中、水星に次ぐものであり、従つて其の一公轉中に、太陽からの距離は近日點に於ける五二五〇萬里から、遠日點に於ける六三二六萬里の間を往來し、わが地球に向つても、稀には一四〇〇萬里の距離まで接近し來ることもある。此等の事情のために、火星の天球上の運行は昔

しから可なり一般人の注意を惹いたものであり、又、宇宙論の發達史上にも火星は重要な貢獻をしたことが明らかである。

二、地球との會合

地球の軌道に近く、すぐ其の外側を廻つてゐるために、火星の會合週期は七七九・九四日といふ無類の長さである。しかし、前述の如く、軌道の橢圓離心率が大きいため、會合點の如何によつて、天體上の火星の現視運動には著しい變動が現はれ勝ちである。例へば、黄道に沿ふた逆行運動にしても、近日點附近では六十四日間に孤二

十度を行くに對し、遠日點附近では八十日間に僅々弧度十度を行くに止まることがある。又、天球に畫く其の經路にしても、或る時は大きな輪線を書き、又或る時は奇妙な尖頭を書き、更に又或る時は單なるS字形に行くなど、毎年殆んど同じ形狀を絶對に繰り返さないやうにも見える。——此等の變化性に富んでゐる事實が、やはり又、昔しからの人の智腦を惑はしたものであつた。

地球との會合週期は前述七七九日餘り、即ち二年と五十日弱が其の平均であるけれど、かうして巡つて來る二年毎の會合は軌道上の

あらゆる點に於いて行はれるために、其の度毎の出現の形式は決して同様と言へない。むしろ、十五年又は十七年毎に行はれる會合の方が遙かに好く相似した事情となると言ふべきである。しかし、尙一層の嚴密な相似出現を求むるならば、三十二年、四十七年、七十九年、百二十六年などの年數毎に起る會合である。例へば一九二四年八月二十四日の衝を起點として、過去に遡り、前述の各種の週期毎の衝の日を擧げて見ると、

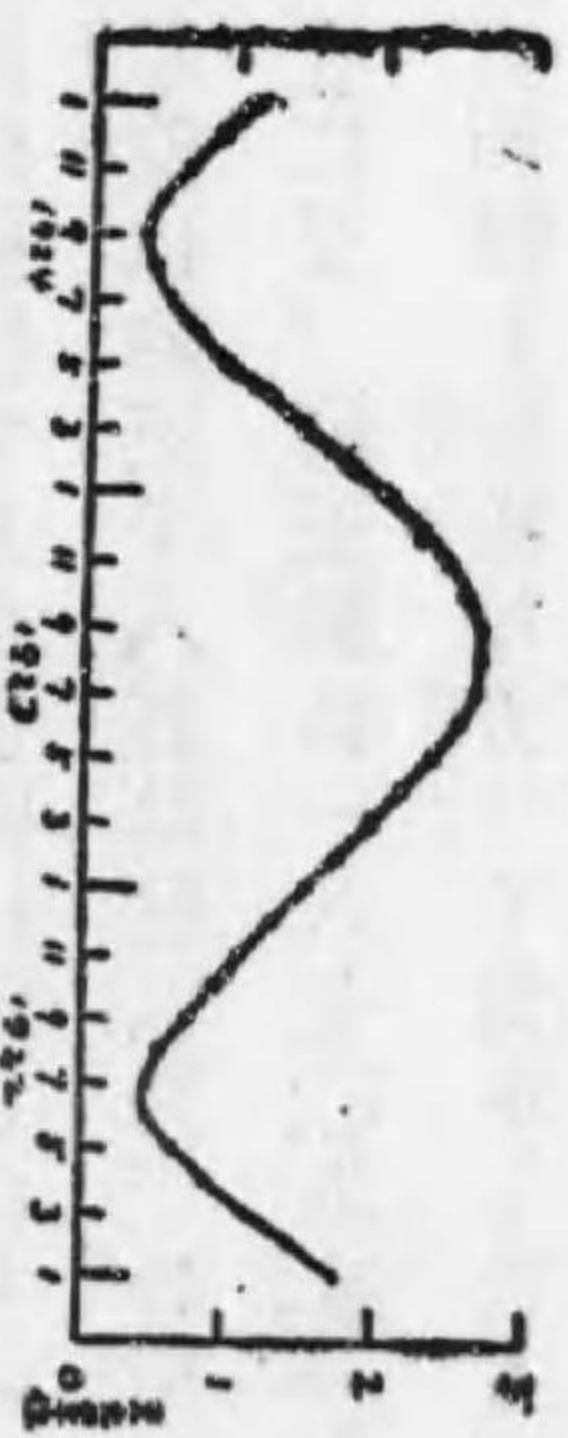
二年前は

一九二二年六月十一日

とが出来るわけである。

火星の出現が如何に變化性に富んでゐるかを見るために、こゝに二十世紀になつて以來、毎出現の逆行運動を第三圖を示すこととする。又、第四圖は一九二二年から一九二四年までの間に、火星と地球との距離が如何に變化するかを圖に示したものである。距離は天文單位（一天文單位は約三千八百萬里）、又、時期は毎月一日毎の點を表してある。次に又、第五圖は一八七〇以來一九三三年までの火星の接近毎の接近距離を同様な方法で圖示したものである。

火星の距離の星火 圖四第



火星の距離近星火 圖五第

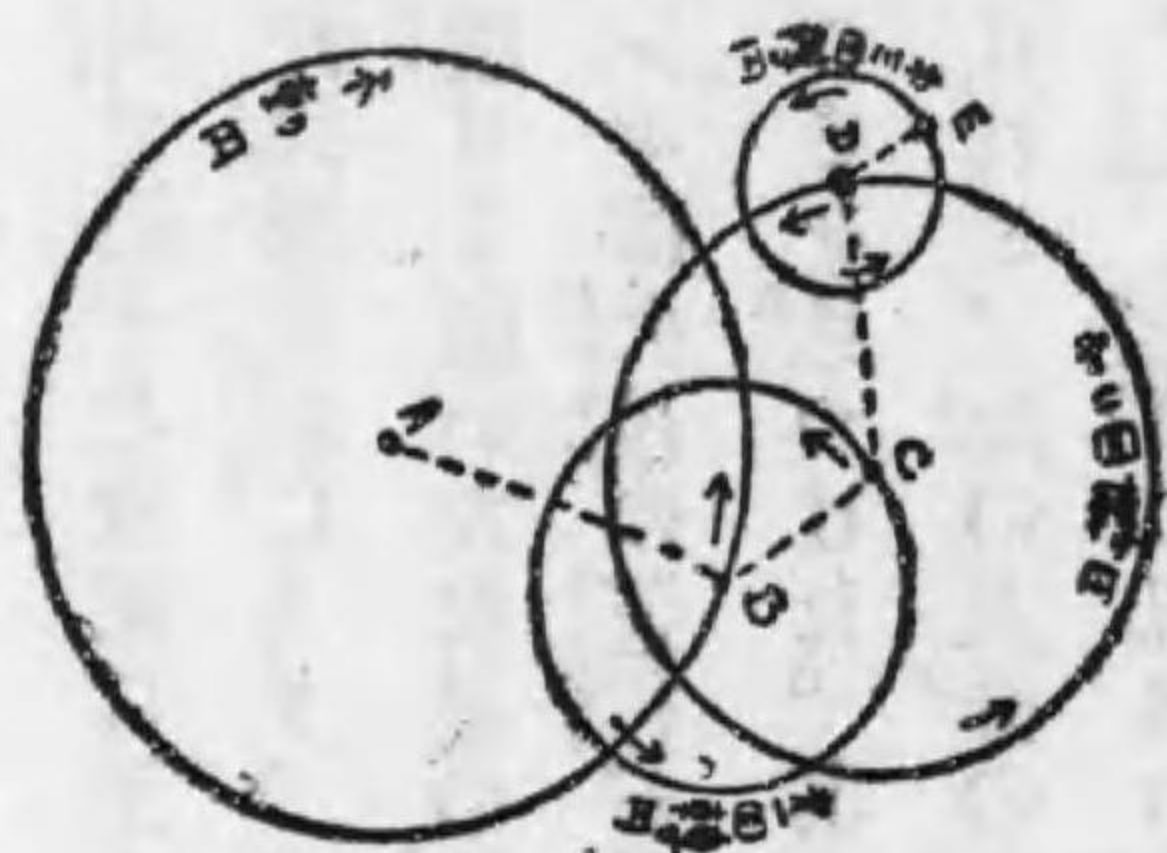


三、火星運行の研究史

右のやうな複雑な出現を見せた火星の本性を知らうとして、昔しから、天文学者達の苦心したことは一通りでなかつた。

紀元第二世紀の大天文家トレミーは、エジプト流の學説を採り入れて、遊星は皆、回轉圓によつて運行をしてゐるとした。回轉圓とは一つの不動圓周上を回轉する今一つの圓を言ふのである。ところが、其の以前にヒパルコス等がやつて置いた天體觀測上の事實を説明するがためには、一般に遊星運行には三個の回轉圓を必要とした。

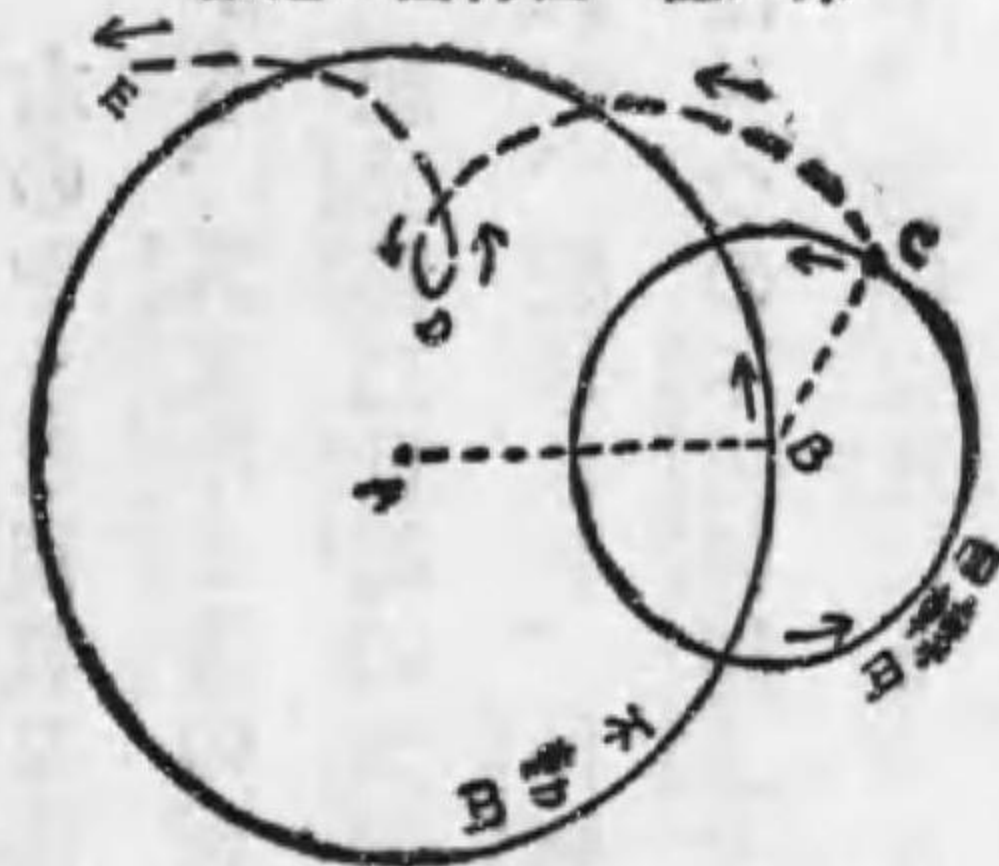
圖七第 圓轉回るせ雜復



星遊はE 球地はA

しかるに、多くの遊星の中で特に火星の實際運動が著しくトレミー式の軌道から脱線することに氣が付いたのが十六世紀初頭のコペルニクスであった。そして、主として此の火星の研究から、いろいろと考へた結果、地球は不動のものではなく、やはり太陽のまはり(正しく言へば、地球軌道の中心)

圖六第 動運の圓轉回



不.で心中の圓轉回はB.球地はA
C.星遊はC。くごうを上の圓動
路經の際實の星遊はED

木星でも、一般の遊星はまはつてゐるのであるから。

但し此の中の二個は、(今にして思へば)實は太陽の運動に歸すべき

(或は換言すれば、地球の運行に歸すべき)筈のものであつたのである。何となれば、トレミーは宇宙の中心は地球だと考へ、太陽は地球のまはりを巡つてゐるとしたのであるが、實は其の太陽のまはりを、火星でも

をまはつてゐるのだと、有名な地動説を持ち出したのである。

次で第十七世紀に至り、ケプレルが先師テヒョ・ブラーエから貰つた観測材料により、遊星の運行を研究した時、テヒョが永く観測し續けて置いた火星の位置の吟味は非常に貴い結果を齎した。ケプレルは火星の運行が、また、コペルニクス式の軌道からも脱線することを発見した。其の脱線たるや、僅か八分の弧度に過ぎなかつたけれど、此の八分の差は決して観測の誤りに歸すべきものでないと、深く先師の観測の技術を信用してゐた。そして、遂に

「此の『八分』によつて、宇宙構造の革命をやるんだ」

と豪語して、宇宙原則の改革を断行したのであつた。これによつて、ケプレルは總ての天體が圓運動をするといふ昔からのプラトーン流の根本觀念を棄て、新たに「遊星は楕圓軌道を書くものである」といふ考へを發明した。——此の大膽な發明は、火星の研究が齎した功績であつた。そして之れが更にニウトンをして有名な引力論を發明するに至らしめた基であることは、既に、皆人の知るところである。

かうして、トレミーからニウトンまで、太陽系統乃至宇宙構造の真相に關する知識を導いたものは實にこの火星であつたのである。勿論、歴代の天文家たちの奮勵にもよるとは言へ、火星が地球に近く存在するために観測上の便宜が多かつたこと、その火星の軌道が大きな離心率を持つてゐたがために圓運動からの脱線ぶりが著しかつたこと、此の二つの事實が與へられてゐなかつたなら、彼等碩學の力を以つてしても、宇宙の真相は尙永く人の世に知られなかつたかも知れない。

四、火星の受ける攝動作用

火星は遊星列の中ほどに位してゐるため、其の遊星仲間の引力による攝動作用を受けることが可なり著しい。即ち、若し外の遊星が無ければ、火星は太陽の引力のみのために、いつまでも一定不變の楕圓運動をするのであるに止まるけれど、實際は多くの遊星ごもの引力によつて、少しづつ此の楕圓軌道を外れるのである。最も観測し易い徑度の受ける攝動を言ふならば、木星の影響が最も著しい。木星のために、火星は八一六日を週期として徑度が二十五秒餘りも

前後に動揺し、尙其の外に、やはり此の木星のために、一〇〇六日を週期として前後へ二十一秒、及び一六三三日の週期を以つて前後に十六秒の動揺をやる。その他、四秒以下の振幅を以つて幾千日程の週期により徑度の動揺は數十種も知られてゐる。何と言つても木星は遊星中の親玉である。

距離の關係上、木星に次いで地球の影響も可なり大きい。地球は一五・八年の週期を以つて火星の徑度を前後へ十四秒ほど動揺させる。その他、七七九・九日の週期で前後へ八秒半、又、九〇二日の

週期で七・三秒、又、七・九年の週期で四・九秒ほどの動揺を起させる。尙、三秒以下の短週期振動は、やはり多い。

次は金星である。金星は三二・七五年の週期で六・四秒の振動を火星に與へる。土星も亦三五四日の週期で一・八秒ほどの動揺を火星に與へるものであるが、其の他は皆小さい。水星や天王星海王星などは、質量が足りなかつたり、距離が遠過ぎたりして、ために、大きな影響は無い。

短期振動は右のやうなものであるが、長週期になると大きなのが

一つある。それは地球と火星と木星との三つが同じやうな相互位置に來ることが繰り返されるのに原因するので、振幅は五二・九秒、週期は一七八三年である。之れはルベリエーが発見した有名なものである。

週期的でなく、漸進的に受ける攝動作用として、軌道要素の變化する分量は、既にロス氏の軌道要素中に擧げた通りである。

水星の近日點が百年につき四十三秒程前進するのをアインシュタイン氏が相對原理によつて解決したのは有名なことであるが、あゝし

た風の變動が火星にも無いことは無い。しかし、其の分量は、現に實際觀測上から出てるのが百年につき六・九秒であるのに、相對原理からは一・三秒と出るべき筈となつてゐる。此の不合理は、大きいと言へば、可なり大きい。勿論、觀測上からは六・九秒全體が觀測されてゐるのでなく、僅か〇・六秒ばかりの差から計算した結果が六・九秒なのだから、觀測そのものゝ誤りが有れば、其れのため此の數値がこんなに大きく現はれて來るのかも知れない。此の點は未解決の問題である。

五、火星による太陽視差の観測

太陽視差とは、太陽から地球の赤道半徑を見た時の視角を言ふ。若し之れが知れると、簡単な計算によつて、地球太陽間の距離を知ることが出来、従つて、之れが基本となつて、太陽系の諸遊星相互の距離（及び太陽系全體の大きさ）や、恒星の距離及至全宇宙の大きさなどが里數で言ひ表はせることになる。かういふ非常に大切な基本數値であるから、昔しから多くの天文家たちは此の太陽視差の精密な値が慾しかつたのであるが、測つて見ると、案外に小さな角

(28)

度であるため、精密な結果を得るのに非常な困難をしたものである。

大昔しは、月の運動を観測して、それから太陽視差を計算したりしたものであるが、今から考へると、其の結果は頗るまづいものでとても話にならない。十七世紀に至つて、始めて、太陽視差は其の大體の大きさを知られるやうになつたのである。

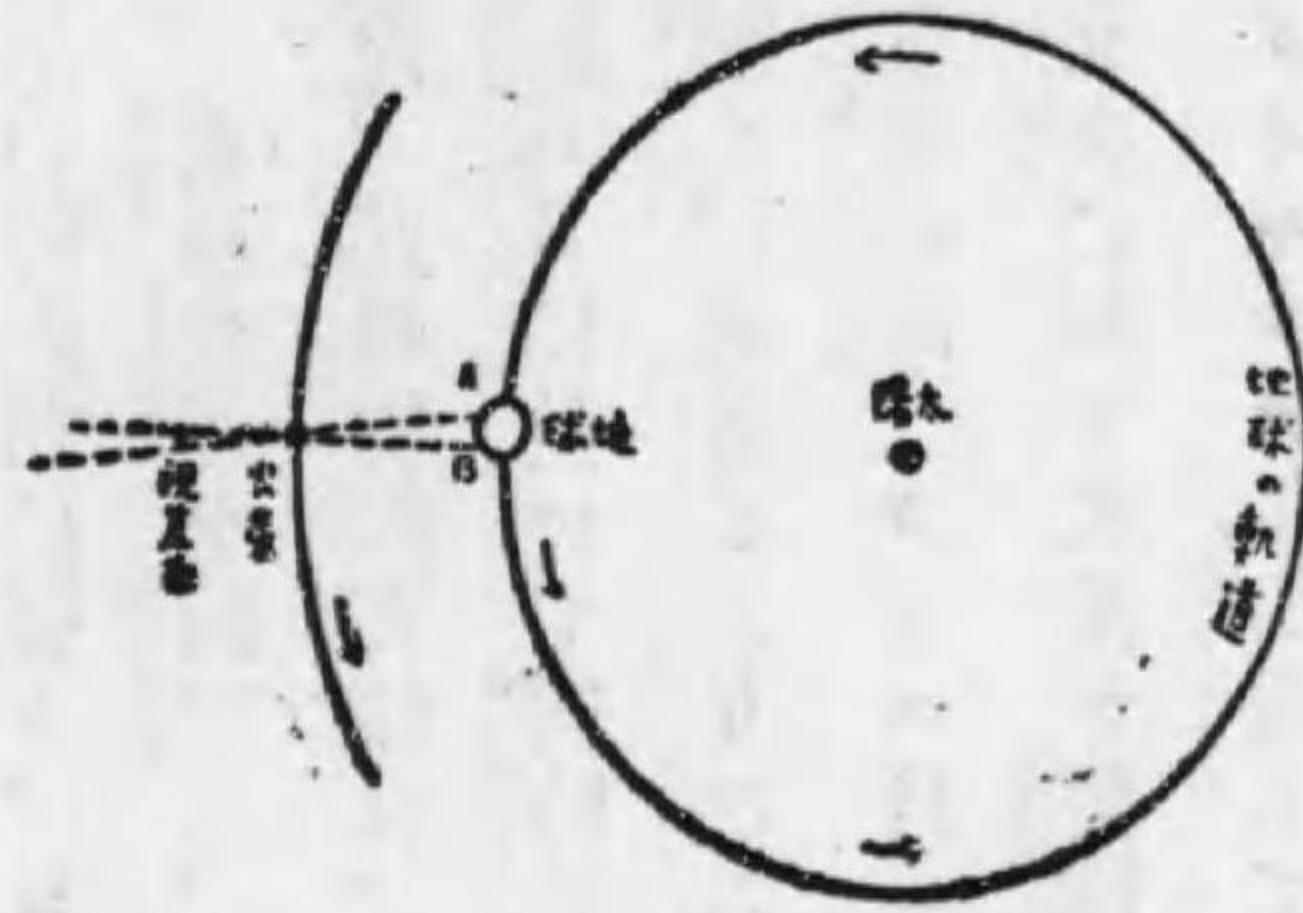
有名なケプレルの遊星運行の第三法則は、各遊星と太陽との距離の比例を精密に言ひ表はしたものである。故に多くの遊星の中の何

(29)

れか一つのものゝ太陽との距離、又は諸遊星相互の距離の何れか一つが知れれば、ケプレルの法則を用ゐて、他の總ての距離が知れることになるのである。地球から見えてゐて、太陽は平常は變らない距離に離れてゐて、可なり測りにくいものであるが、之れに反し、火星は、衝の頃には地球に非常に近く接近して來ることがある。故に、火星の視差といふものは、太陽や、其他多くの遊星の視差よりも遙かに大きくなり、従つて、測定には比較的容易な筈となる。此の考へを以つてGDカシニは一六七一年と一六七三年と兩回

の火星の接近期に當り、ロエメル、ビカール、リシエール等と協力して、火星視差を測定し、従つて、太陽視差の測定に成功したのであつた。其の實際方法は、三角測量術の應用であつて、即ち地球上の二點A Bに於いて同時に火星の位置を觀測し、其の結果から、右の二點と、火星とよりなる三角形を解くことになるのである。かの十七世紀の時、カシニ自らはロエメルやビカール等と共に佛國パリの天文臺に居て火星を觀測し、リシエールは遠くアフリカの、赤道に近いケイヤンヌに出張して、パリ天文臺の組と相應じ、同じ火星を

圖の定測差視の星火 圖八第



観測したのである。——此の時の観測の結果、太陽視差は九・五秒となつた。當時の不完全な器械力から考へて見ると、此の値は誠に立派なものと言はざるを得ない。

此の方法は、其の後、多くの人々がくりかへし實行した。其の中の有名なものを擧げて見ると、

観測者	火星接近年度	太陽視差
ヘンダーソン	一八三二年	九・一二五 ^秒
ワイネケ	一八六二年	八・九六
ストーレン	同	八・九四
ギル	一八七七年	八・七八
ハルツァー	一八九二年	八・八〇

尤も、同じ火星の接近を利用するにしても、昔しのカシニの観測方法が常に用ゐられてゐるのではない。現に、一八五七年にはエア

リーが單獨の天文臺でする火星視差測定法を發明し、又、其の後、ギルは同一子午線上の新協同觀測法を發明した。それ故、近代の觀測者たちは必ずしもカシニ法によらず、或はエアリー法により、又はギル法によつて觀測してゐるのである。

ところが、一八七四年に至り、ガレが火星の代りに小遊星の適當なものを用ふる方が、遙かに立派な結果を得るだらうといふ提唱をした。之れは誠に尤も至極なことである。火星を利用するといふ方法は、原理としては、好い筈であるけれど、實際問題として考へて

見ると、火星の接近して來てゐる時は即ち火星の視直徑が非常に大きくなつてゐる時であり、この大きな直徑の中心を狙ふといふことは、器械が精密になればなる程可なり困難なことである。若し此の天體が視直徑の全く無いやうな（即ち、恒星みたいな一點の）ものならば觀測の誤差は非常に小さくなる便利がある。此の理により、近年は、ガレの提唱を承け入れて、小遊星の觀測が火星の代りに實行されることになつた。殊に十九世紀末、エロスといふ小遊星が發見せられ、之れが火星よりも一層近く地球に接近することが知れた

ものだから、げんこん現今は此のエロスの視差観測が、太陽視差計算のためには唯一の最良法と考へられ、火星は殆んど全く忘れられるに至つた。因みに一九〇〇年のエロスの接近の時には行はれた視差観測の結果を擧げると、

観測者	観測法	太陽視差
ヒンクス	写真法	八・八〇七秒
同	眼視法	八・八〇六
ハライン	写真法	八・八〇六七

一見して、いかにも好く揃つた値だといふことが分かる。平均した八・八〇七秒には殆んど四千分の一以上の誤差は無い程の確かなものである。

中 火星の性質

(遊星としての火星)

六、火星の大きさ

火星の大きさや形状にも問題が無いことは無いが、まづ、火星を平均の衝の距離（即ち〇・五二三七天文單位、又は一九九〇萬里）から見た視半徑としては、多くの観測者たちの報告が、九・三秒乃至八・五秒の範囲内で、さまざまの値を發表してゐる。今から五十年程も前までは、ルベマエーの決定した九・六四秒といふ視半徑が

(38)

英國曆に用ゐられたりしてゐたが、之れは如何にも大き過ぎる。何しろ實測する場合に二十秒前後の小さな角度を測微器で測るのであり、又それに遊星獨特のイラヂエーションといふ困つた事情が附き纏ふので、本統の直徑を定めるのは非常に困難である。最近まで、英佛獨の天體曆はハルトキヒの視半徑八・九五秒を採用し、米曆にはバイアースの改正値九・六四秒を使つてゐたが、昨年あたりから米曆も亦ハルトキヒの値を用ふるやうになつた。

今、此のハルトキヒの視半徑を用ゐて、火星と地球との間に大き

(39)



さの比較を取つて見ると、火星の直径は地球の五割三分となり、従つて其の表面積は二割八分を多く出でず、體積は僅かに一割五分に過ぎざるものとなる。——地球表面積の約二割八分六厘が陸地の廣さであるから、不思議にも此の陸面積は火星の全表と殆んど同じ廣となつてゐる。

七、火星の形

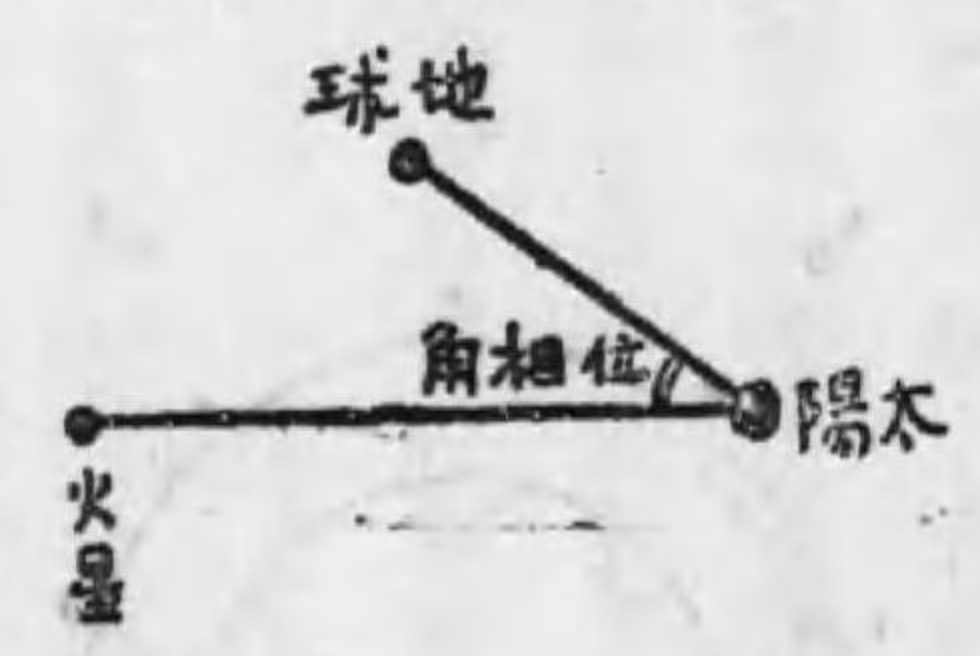
火星の本統の形が、まんまるい理想的の球のやうなものであるかどうかと言ふことも、以前からの問題である。十八世紀の初め、J・D・カシニが火星の楕圓形であることを認めたといふことがあり十九世紀に入つて、いろんな人々が之れを測定したけれども、結果は必ずしも一致しない。W・ハーシエルは十六分の一の楕率を測つたと發表したけれど、カイゼルは楕率百十八分の一、又、ヤングは二百十九分の一といふ結果を得てゐる。ところが少し前に遡つて、ベッセルは楕率をゼロに近いもの（即ち火星は球形と見なす）と測つ

た一方に於いて、ウイネケはベツセルと同じ器械を使ひながら火星の南北軸の方が赤道直徑よりも大きいと見られるやうな變な報告も出してゐる。アダムスの理論的研究によれば、火星の楕率は、其の衛星に及ぼす攝動作用から計算して、百七十六分の一乃至二百二十八分の一の範圍を出でない筈だといひ、最近、Hストルーフエは、やはり、かうした力學理論の方面から、火星の楕率が百九十分の一であるといふ結論に達した。之れが本統だとして見ると、直接の觀測によつて測り知るといふことは可なり困難なものであつて、現に、

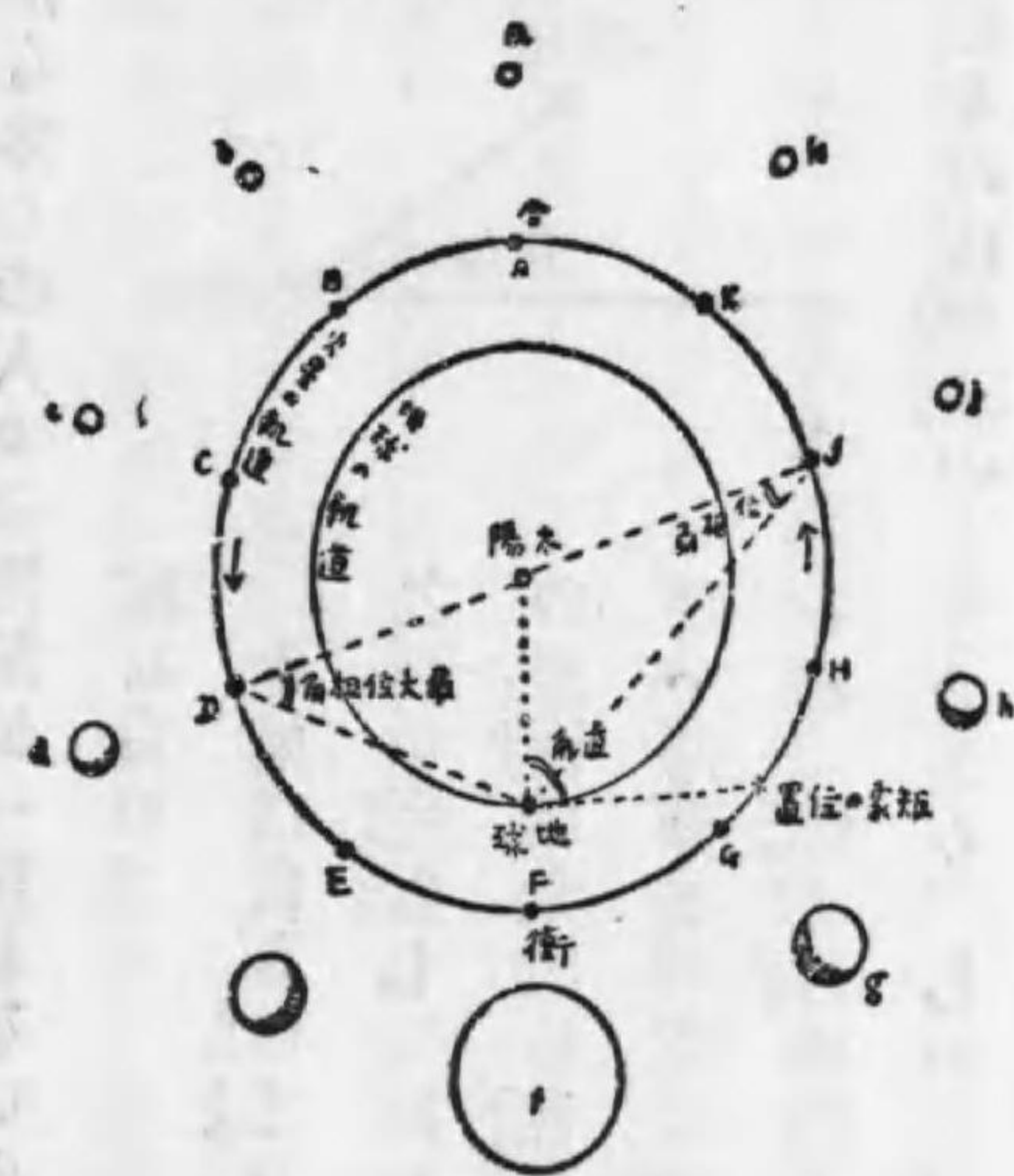
昔から多くの人々の實測が一致しないのは無理もないと言はなければならぬ。

火星は自ら發光をせず、太陽の光りを受けて之れを反射して輝やく天體である。だから火星の表面は太陽に照されてゐる部分と照されてゐない部分とが常に相半ばし、之れを地球から見ると、恰も月の如く、明るい部分の形が變つて見えるのは勿論のことである。しかし、月は地球のまはりを小さい

第十圖 角相位



化變の相位の星火 圖一十第



しるるあに置位の KJH...CBA に順が星火
 やの kjh...cba .さる見らか球地をれ之 .て
 .るあでのるえ見にさち形ささき大なう

軌道でまはつてゐるのであるから、途中で、太陽の方角との關係上、新月や三ヶ月や半月や満月など、あらゆる位相を一通り見せるものであ

るけれど、火星は、常に地球の軌道の外側をまはつてゐるものであるから、細い形に見える時は決して無い。最も深く缺ける時でも、左右の直徑が八割四分に縮まるのが極限であるから、月に譬へれば月齡十一ぐらゐの形となるに過ぎない。かうした形は、平均して言ふと、衝の日の前後一百日目あたりに見えるわけである。

八、火星の衛星

火星が衛星を持つてゐるといふ噂が、可なり古い時代から人々の話の種になつたものであるが、今から考へて見れば、傳説といふも

のは變なものである。例へば一六四三年のシルロイスの著書の中にも書かれてあるし、又、一七四四年七月十日にはドレスデンのキンデルマンが火星のまはりを五十九時間と五十分六秒で一週する衛星を見たともいふ。又、最も有名なのは、ジョナサン・スウィフトが一七二七年に出版したガリウーの旅行記の中に、火星には二つの衛星があつて、それ／＼、火星の直徑の三倍及び五倍の距離を、十時間及び二十一時間半の週期でまはつてゐると書いたものだ!!

此等は、しかし、素人の無責任な想像であるから、まあ好いとし

たどころで、こんどは、學者として認められて居る例のケプレルが一六一〇年「木星の衛星の話」といふ著作の中に、火星にも二個の衛星があるだらうといつたやうなことを書いたものだから、天文學者達も全く棄て置くわけには行かなかつたのかも知れない。(前述のシルロイスやスウィフトの書物の中の話は、このケプレルの想像を種に使つたものか?)とにかく十九世紀の初め、大きな望遠鏡が出来出した頃、ボーデやリトロー等は火星附近を試みにさがして見ることを一般の學界に奨めたものである。それで、一八六二年頃、ダレ

ストはコペンハーゲン天文臺の十時半といふ可なり自慢の望遠鏡で
以つて、暫くは火星の左右をさがして見たけれど、遂にそれは無効
に終つた。ダレスト以前にも、メドレルが、やはり之れをさがした
と言ひ、又、かうした問題だから、W・ハーシエルが一通りはさがし
た事もある。

(48)

ところが、一八七七年の火星の近接といふ時になつて、丁度、北米
ワシントン市の海軍天文臺に二十六吋といふ大望遠鏡が設備されて
間もない頃であるが、時の臺長エザフ・ホールは此の大望遠鏡を以

つて火星の衛星をさがした。此の搜索観測は可なりの間、何の効果
も擧がらなかつたが、其の年の八月十一日の夜に初めてそれらしい
ものを發見し、次いで同じ月の十七日に、又、第二の衛星を發見し
た。之れは頗る大事件となつて、スミソニアン學院からは直ぐに佛
國バリ天文臺のルペリエーに電報が飛ぶと言ふ騒ぎ。すると間もな
く、同じ月の二十七日にマルセーユの天文臺に於いて、ボレリーが
又別に此の同じ衛星を發見したことが知れた。

かうして發見された火星の二衛星は、主にホールの連續観測によ

(49)

つて、間もなく其の軌道要素が計算され、ニウカムは早速其れを使つて、火星の質量の計算などをした。最近のHストルーフエの發表した論文によれば、此の二つの衛星の軌道要素は左の通りである。

衛星	光度	火星からの距離		週廻時間	軌道面傾斜
		視距離	里數		
フォボス	一三等	二四・七秒	二三五〇	七時三九分二二・八秒	三七度四分
ダイモス	一二二	六一・七	五八九〇	三〇一七 五四・三五	三六 四四

此の表の中の、視距離は、火星の平均の衝の距離 〇・五二三七天

文單位)から見た角度である。又、軌道面の傾斜は黄道面に對する角度である。——之れで見ても分る通り、星の光りは十等級以下であり、それが火星からの視距離六十二秒以内に運行してゐるのであるから、十時の反射鏡さへ持つてゐない十八世紀中頃までの人々には、こんな微星は何としても認められる筈は無いのである。しかるに、スキフトの小説に書かれた二衛星の週廻速度と、ホール等の觀測した事實とが大して違つてゐないのは、全く偶然の暗合とは言へ想像といふものは面白いものである。

九、火星の自轉

望遠鏡によつて火星の表面に見へる斑點などをたよりとして、火星の自轉週期を測ることは十七世紀のハイゲンズ以來、可なり多くの人がやつてゐる。其の中で、カシニとマラルデが十七世紀から十八世紀の初めへかけて、二十四時四十分といふ自轉週期を得たのは、時代が早いだけ、割合に立派な結果だとして有名なものであるが、十八世紀の末にはW・ハーシエルが二十四時三十九分二十二秒餘といふ値を發表し、又、十九世紀に入つて、メドレルが二十四時三

(52)

十七分二十三秒七、又、カイゼルが二十四時三十七分二十二秒六二といふ結果を出した。此の世紀の末頃から英のマルスは火星層といふものを年々發行し、其れには自轉週期として二四時三七分二二・六五秒を採用した。しかし、近年E C ビケリングの研究によると、マルスの自轉週期は僅少の改正を施す必要があるとし、新たに

二四時三七分二二・六一二秒

(53)

といふ週期を好いとした。

とにかく、こんなに精しい桁まで自轉時間の決定が出来てゐるの

は、多くの遊星中、吾が地球を除いては、此の火星あるのみである。

火星の自轉軸は其の軌道面に對し、二十三度五十九分だけ傾いてゐる。

十、火星の質量と平均密度

火星の質量はニュートン以來の問題であつた。早い頃は、誰でも我が地球が火星のために受ける攝動作用から計算して此の質量を出したもので、例を挙げれば、かのルベリエーの値は

火星は太陽の 二九七〇〇〇〇分の一

といふのであつた。又、同様に、ハンゼンは之れを

三九二五〇〇〇分の一

とした。しかし、此の方法では觀測上の數値が不確なため、火星の質量として正確な値を豫期するのは困難であつた。今、試みに、尙少し古い時代の例を挙げると、

ラブラスは 一八四六〇八二分の一

ドランアルは 二五四六三二〇分の一

ブルクハルトは 二六八〇三三七分の一

之れで、學者達の間、火星の質量に關する思はくが如何に不安定なものであつたかが分かる。

しかるに、十九世紀の末、火星の衛星が発見されるに及び、質量の計算には、全く新しい材料が與へられた形となつて、非常に都合となつた。即ち、此の衛星の週期を用ひて以來、火星の質量として發表されたもの、例を擧げて見ると、

ニウカムは (一八七七年) 三〇九〇〇〇〇分の一

ホー ルは (同 年) 三〇五一〇〇〇分の一

同 (一八七八年改正値) 三一〇〇〇〇〇〇分の一

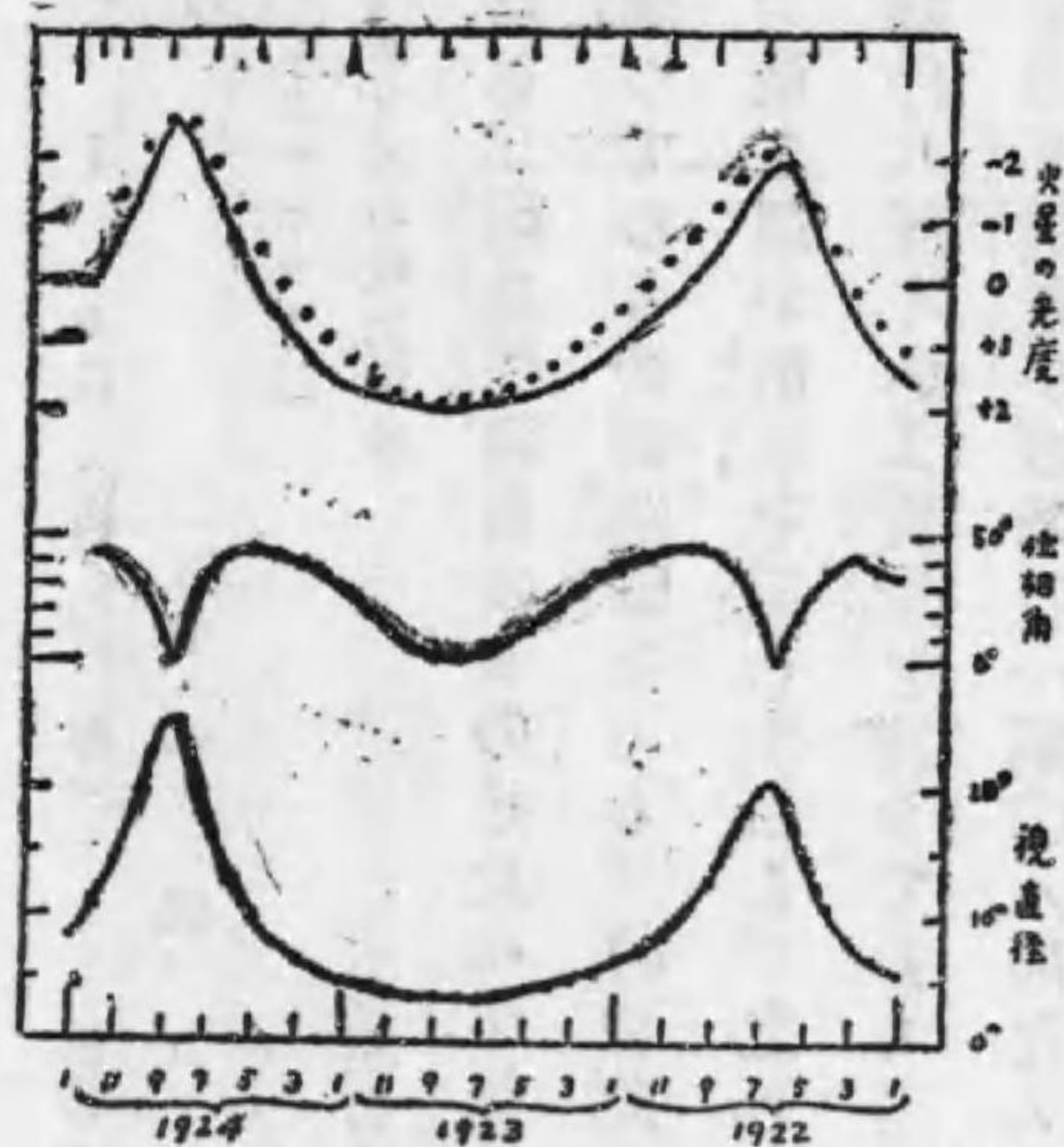
プリツチエツトは 三〇七五〇〇〇分の一

ニウカムの改正値は 三〇九三五〇〇〇分の一

之れを、衛星法以前のものと比べて見ると、全體として、如何によく揃つてゐるかが明瞭である。特に此の最後のニウカムの値が、今日、最も深い信用を博してゐる。之れによると、火星は我が地球の一割〇八厘といふ質量を持つてゐることになる。

火星の全質量が地球の一割〇八厘なるに對し、前述の如く、體積

圖二十第
最近三年間の火星の光度と相角と直視徑



は地球の一割五分であるから、結局、火星の平均密度は地球のその七割二分となり、即ち水に比べて、三・九八が火星の平均比重となるわけである。

十一、火星の光度と色

火星の光りは、太陽の光りを反射してゐるのであるから、地球から之れを見て居る者には、太陽と火星との距離、及び、火星と地球との距離の如何によつて、刻々の火星の光度が違つて見えるのは言ふまでも無いことである。普通の光學の法則により、火星の光りの強さは、太陽火星間の距離の二乗に逆比例し、又、地球火星間の距離にも逆比例する。今、標準の場合として、此の二種の距離が單位距離（即ち一天文單位、三千八百萬里）であるとし、其の時の火星を照されてゐる方の正面から見ると假定した場合の火星の光度は、

H N ラツセルに據れば、負一・三六等星である。之を基として、平均の衝の光度を計算して見ると負一・八五等級となり、又、平均の場合には正一・五六等級となる。大變な變動である。殊に、本年（大正十二年）の衝のやうに、衝の中でも最も近いところまで地球に近づいて來る場合には、其の極限に、光度は負二・五九等級といふ驚くべきものとなり、金星の最大光輝を除いては、天全體に之れと匹敵する星は一つも無いことになる。

尤も、ここに、位相による光度の變化を合せて考へなければなら

ない。ミュレルに據れば、火星の位相係数は、位相角一度について〇・〇一四九等である。しかし、前にも述べた通り、火星の位相は最小の時と雖も八割四分であるから、之れから計算して見て、位相による火星の光度の變化は〇・六四等級に止まるわけである。

E S キング氏は、最近、火星の寫眞光度と光眼光度とを研究して發表した。それによると、

寫眞光度	標準値	頁	〇・五五等	位相係數	〇・〇二〇二等
光眼光度	同	頁	二・〇〇等	同	〇・〇一五二等

即ち、此の二つの間の色指数は正一・四五等であつて、恒星のK5型(例へばアルデバラン星)の光に相當する。火星が、眼で見ると赤く見える事實は即ち此の色指数によつて好く説明が出来てゐる。

火星の色は、いはゞ、赤褐色で、前にも記した通り、すいぶん著しい特徴であるが、之れは一部分、其の表面の物質構造によることであり、又、他の一部は火星をつゝむ霧圍氣によるのであらう。アルベード(光の反射率)は約四分の一であるから、金星や地球の平均アルベードよりは遙かに低いけれども、月のよりは高い。大體、

砂原などの程度である。

十二、火星のスペクトルと霧圍氣

火星のスペクトルに就ては、一八六三年の初め、ラサーフオドは太陽と同様なフラウホフェル線を認めたと發表し、次でセツキも同様の観測をしたが、其の後、英のハギンスや獨のフォゲル等は莖色の部分に、太陽には見られない特別な吸収線の存在することを發表した。十九世紀の末頃、カンベルは月と火星との同時観測をやつて此の二つの天體のスペクトルに些の違ひも無いと報告したのを、ロ

―エルが批難したので、一時間問題になつたが、その後、スライファ
―が同じ様な観測を繰り返して、火星には水蒸氣の吸収線が著しく
表はれてゐるのを発見し、最近、ヴェリーは又、酸素の吸収線が存
在することを認めた。之れは大正三年の二月であつた。

一九一八年の四月十一日にオルソンといふ人が四時半の望遠鏡で
観測中、火星が A.G. (Cape) 1524 といふ微星を隠したことがあ
る。同氏の報告によると星が今火星にかくされるといふ時には、星
の色が薄くなり、像のボンヤリして焦點を外れてゐるやうに見えた

といふ。之れなんかは、火星に何等かの雰圍氣があるといふことの
直接證明といつてよからう。

火星の表面に於ける重力の強さは、地球表面の重力の約三割七分
である。だから、有名なストーニーの論法を以てすれば、火星に、
元、かりに多量の雰圍氣があつたとしても、漸次、軽くて、分子速
度の早いものから順に火星を逃げ出すことは、地球に於けるよりも
遙かに容易である。(尤も、月ほどでは無いが。)だから、今日、火星
に大した雰圍氣が無いといふ事も、此の方面から一應は肯かれる。

下 火星の表面

(世界としての火星)

十三、火星の晝夜と四季

吾人の住む地球世界の事情と比べて見ると、火星の世界は、一年が六八六・九七九七〇二一日に當り、一日が二四時三七分二二・六一二秒の長さになつてゐる。しかし、嚴密に言へば、此等の時間は恒星年及び恒星日に當るものであつて、實際、火星世界に吾人が住むと假定した場合の一年や一日ではない。火星には火星の赤道や黄

(66)

道があり、従つて、火星の春方點と言ふものも在るわけである。これに準據して、一年や一日を測つて見ると、火星の一年即ち春分から春分までは六八六・九二九六日であり、又、火星の一日即ち一晝夜は二四時三九分三五・一五秒となる。此の一晝夜で火星の一年を除いて見ると、即ち火星には一ケ年に六六八・五五晝夜あることとなる。

(67)

さて、此の一年六六八・五五晝夜が、春夏秋冬の四季に分たれるわけであるが、其の長さは左の如くである。(便宜のため、我が地球

の日数でも数へて見る。

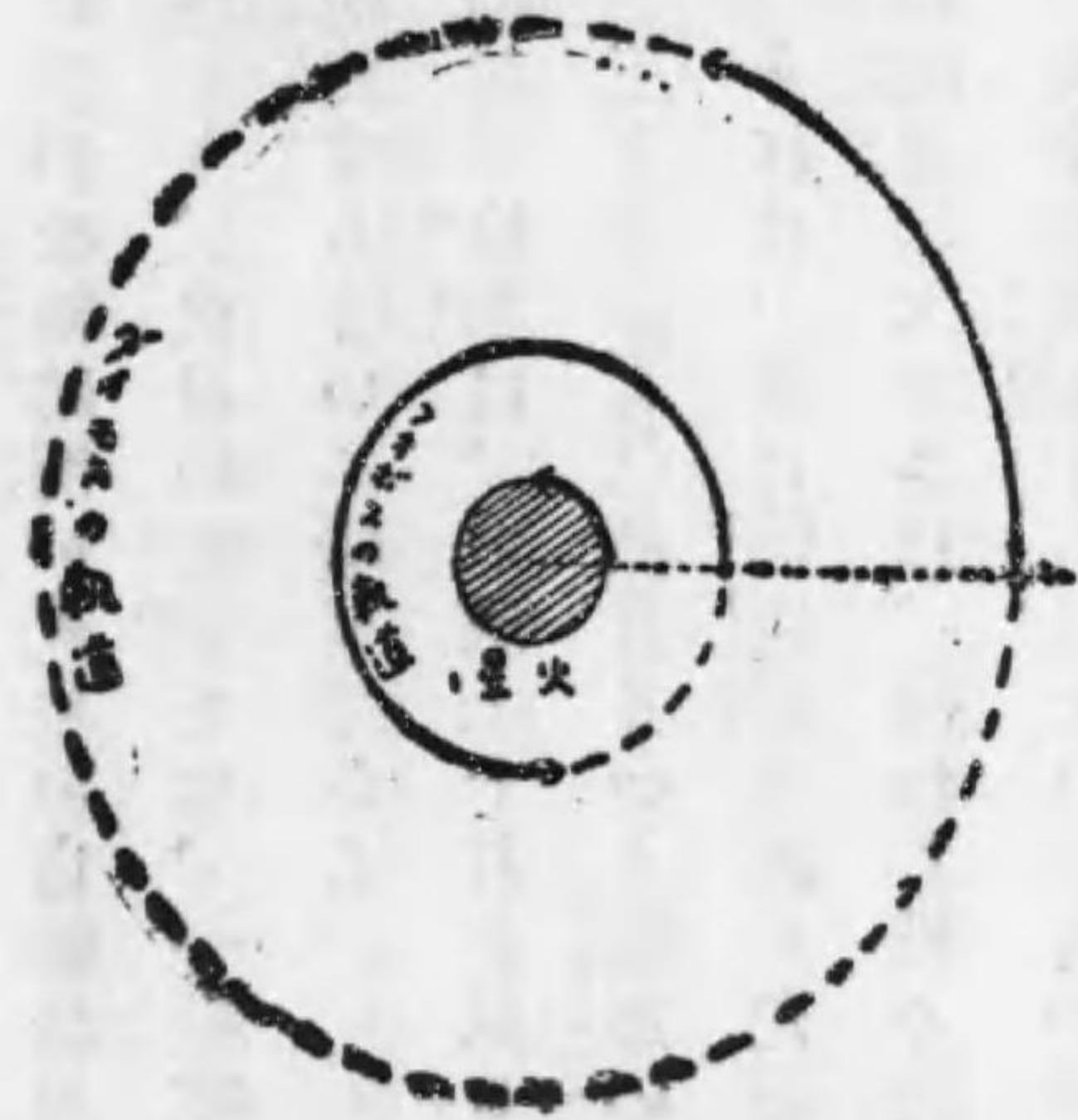
	晝夜数	地球の日数
春	一九五・四〇	二〇〇・九
夏	一七六・七七	一八一・六
秋	一三七・九七	一四一・八
冬	一五九・四一	一六二・六

火星の衛星は、一つは七時三十九分、他の一つは三十時十八分といふ速さで火星を一週するから、とても地球の月のやうに、曆面上の一ヶ月二ヶ月……といふ風の標準にはならない。殊にフォボス星

の方は其の公轉時間が火星の自轉時間よりも遙かに短かいのだから、つまり、火星の世界では、一晝夜の間月に月が二回餘りも西から東へ廻轉するといふ騒ぎである。

二衛星の位相は、地球上で月を見る時のやうに、火星の表面から新月、三ヶ月、半月、満月といふ順序のいろくんな形が見える筈であるが、それは、實は望遠鏡で眺めた場合だけである。何となれば、二つの衛星の大きさは、何れも僅々四里か五里ぐらゐな直徑であるのに、火星の表面からはそれく一千五百里及び五千里餘も離れて

圖三十第
 火の星の自轉と兩衛星の公轉の比



六時同時にそれぞれ矢の長さを回轉は又

居るのであるから、
 視角にして見て、フ
 オボスは直徑八分、
 ダイモスは僅か三分
 に過ぎない。之れで
 は、肉眼で月の形が
 明らかに見えるとは
 言へない。

十四、遊星表面の觀察法

およそ、火星にかぎらず、一般に遊星や太陽や月など、或る面積を持つてゐる天体を觀察する程、むつかしいものはない。素人の人は、多く、只、倍率の大きい望遠鏡の中を覗けば、直ぐ眼の前に見えるほどのものが見えるやうに思つてゐるものであるが、之れは全くの大間違ひである。勿論、望遠鏡の倍率は大きいものに越すものはない。しかし、無闇に倍率を大きくしたところで、總てのものが誰でも見る人の眼によく見えるのではない。遊星表面の觀察につい

て、重要なるものは、第一、天氣模様、第二、觀察者の熱練、第三、望遠鏡の倍率、此の三つである。

言ふまでもなく、吾々は地球の表面に住んでゐる者で、又換言すれば、空氣の大海の底に住んでゐる魚と見て好いものである。總てのものが、光線によつて眼に見える——此の光線は、どこから來る光線でも、皆一旦は、空氣の中を通過して、眼に達するものであるから、此の空氣に動搖があれば必ず其れは光線にも何等かの影響を及ぼすものである。絶えず動搖する氣流の模様、空氣中に浮動して

ゐる塵埃など、こうした複雑な原因で、星の光は日夜の區別なく、絶えず、刻々に不安定と動搖とをくりかへしてゐる。夏の炎天に遠方を眺めると、いはゆる陽炎が見えるのも之れに因るのであり、夜の空に星の光りが、チラ／＼と、また／＼の亦同じやうな原因からである。しかるに望遠鏡で遠方のものを見る場合には、此の種の動搖を何十倍乃至何百倍と擴大するのであるから、望遠鏡裡の景色が甚だしく複雑な動搖をして見えるのは決して不思議ではない。

望遠鏡で星を見た場合に、天氣模様によつて、一々の星が非常に

速く跳るやうに見えること、或はチラ／＼とまたたく程度が特に甚だしいことがある。又、恒星が一點に星像を結ばないで、恰も遊星のやうに、大きい圓盤狀に擴がつて見えることもあり、更に又、遊星の場合には、表面の明暗の區別が不明瞭なこともある。こうした種々の性質が一つの星の見方を支配するため、たとへ、肉眼で天を見ただけでは、奇麗によく晴れた夜の空であつても、望遠鏡を使つて見て、必ずしもよい觀測が出来るものでない。

しかし一般に言へば、空氣の動搖は絶対に無くなる夜はないので

あるが、永く時間をかけて、ジツと望遠鏡内を見續けてゐると、ごく稀には、一瞬間だけ、空氣の動搖が止んで、立派な星像が見えることがある。此の一瞬間の好機會をうまく捕へるがためには、觀測者の熟練と熱心とが要るのである。かやうな好い瞬間は、望遠鏡の對物レンズの直徑が小さいもの程、屢々起るものであるから、慣れた觀測者は、大きな望遠鏡に、いろいろ、しぼりをかけて、星像の調節をする。この星像の調節さへうまく出来れば、望遠鏡の倍率などは大した問題ではない。一般に、望遠鏡の倍率を大きくすると、

それだけ、空気の動搖を擴大し、又、遊星表面の明暗の區別を不明瞭にするものであるから、熟練家は、むしろ倍率は小さくても好い。只、空気の好いことをのみ願ふのである。京都大學の中村要氏は、現に、多くの場合、七吋や十吋を使はず、却つて四吋の赤道儀に只百三十倍の倍率をかけて、毎日立派な観測をやつてゐられる。英國でも、グリーンキチの二十八吋はエプソム天文臺の八吋で見る以上のものを見せないと言はれてゐる。

十五、火星の觀察

天文學の一分科として、火星の表面を専ら研究する方面を火星表面學(Areography)といふ。此の火星表面の研究は、やはり望遠鏡を始めて天文用に使つたガリレオに始まるのである。記録によれば、一六一〇年十二月三十日、ガリレオがカステリに送つた手紙に

「私は火星の位相を確かに見たことは斷言しませんが、しかし見たことが間違でなければさにかゝく私は火星が全くの圓形でないことを見たこと信じてゐます」

とあるが、彼れが持つてゐた望遠鏡は三十倍のものであつたから、此の位相を見たのは、可なりの視力と言はねばならぬ。實際、火星

の軌道は、すいぶん地球に近いので、矩象の前か後かで、東西の直徑が南北の直徑に比べて、八割ぐらいな短かさに缺けてしまふことは普通に見られる。——尤も此の火星の位相が見えるかもしれないといふことは、かの地動説を唱導したコペルニクスが、一五四三年に既に豫言したことではあるけれど。

火星の表面に見える模様の中で最初の発見と考へられるのはフオンタナが一六三六年に何か暗黒部らしいものを見、一六三八年にも亦それらしいものを見たのに始まる。次で一六四五年十二月クリス

マスの前夜、バルトルスは火星に二つの暗點を見て、始めて之れにより自轉週期の考へを起した。又、ハイゲンスが大シルチスの斑點を見た。後年の多くの人々も之れを見て、色が青緑色であるところから、又、月の暗黒部の類推から、之れは海であらうと思つた。一六六六年、カシニは此のシルチスを觀測して、こゝに始めて、火星の自轉週期二十四時四十分といふ大體の値を得た。

一六七二年、ハイゲンスは又、火星の南極に白斑を見、一七一九年にはマラルヂが亦、南北兩極に白斑を見たが、後に大ハーシエル

やメドレル等が観測の結果、此の極冠は季節の變化を伴なうことが
発見され、これ即ち兩極地方の雪の原野であると考へるに至つた。
とにかく、火星は遊星として太陽に對する關係など、殊に自轉や
公轉の模様などは、可なり地球上の事情とよく似たもので、溫度や
日光の様子なども、大した差違はなく、其の上、表面には常に一定
の形をした大小の斑點や線條も見え、又、多少、季節による變化も
見せたりするものだから、「火星の世界」といふものは、他の遊星に
比べると、著しく地球に近いもの、言ひかへれば、他の天體が多く

は超世間的なものであるに對し、火星だけは、頗る人間臭い所であ
るかのやうに考へられ、従つて、専門家の中にも、火星には生物が
往むとか住まないとかの問題が、早く、腦裏に往來したものであ
る。——それだけ、一般の社會にも、特別な親しみが感じられてゐ
たのは當然である。

十六、火星地

火星の表面を連續的及組織的に觀測して、之によつて始めて火星
圖を作つたのはメドレルである。彼は一八三〇年以來、僅々三吋の

望遠鏡を用ひて、此の観測を成し遂げたのである。其の後、ロツキヤアやハアクネスやシユミト等も観測して得た火星スケッチを發表したが、一八六九年に至つてプロクタアは、さきにダアエスが遺した観測を材料として、可なり好い火星圖を出版し、これに、火星表面のさまざまの模様始めて名を與へ、原則として、昔から特に火星研究に效を奏した多くの學者達の名を用いた。此の方針は、後にテルピイやグリオン等も亦踏襲した。

一八五六年以後は、衝の起る度毎に、多くの観測者達の勢力の結果

連續観測が行はれてゐる。其結果が即ち前述のプロクタア等の火星圖となつて表はれたものであるが、一八七七年、伊國ミランの新しい八吋望遠鏡でスキアバレリが、所謂近代的観測を始めるに至つて、火星表面學は全く一變する程の大進歩を遂げた。新發見、新測定乃至新學說など、矢つぎ早やに表はれて、火星そのものがイタリイの一角から蘇つて來たかの觀があつた。(細かいことは後にゆづる。)一八八八年、スキアバレリは、非常な勞作の後漸く出來上つた火星圖を發表し、大膽にも、表面の細かいデテイルスに、全く新し

い——プロクタアの方法を無視して——命名をやつた。スキアパレ
 リは火星表面の命名にあたり、プロクタア式の學者名を用ゐること
 の代りに、もつとロマンテイクな名を全部ラテン語で入れた。今此
 の二つの方式を比較對照するため若干の例を表示すると、

スキアパレリ名

プロクタア名

サビウス灣 (Sinus Sabaeus)	ヘアシエン線 (Herschel Way)
タイレンム海 (Mare Tyrrhenum)	フック海 (Hook's Sea)
大セルチス (Byrtis Major)	カイゼル海 (Kaiser Sea)
小セルチス (Byrtis Minor)	グリュヒゼン灣 (Gruthuisen Bay)



リッパアキス者拓開の學面表星火いし新 圖四十第

キムネリカク海 (Mare Cimmerium)	マラライ海 (Maralai Sea)
マカガチノハシ海 (Sinus Margaritifer)	ベール湾 (Beer Bay)
マシトカカク海 (Mare Erythraeum)	ドランー海 (De la Rue Ocean)
マサヤカク海 (Thaumasia)	ケプラー海 (Kepler Land)
マシラカク海 (Solis Lacus)	ケプラー海 (Kepler Land)
マシラカク海 (Hellas)	コペルニクス海 (Copernicus Land)
マシラカク海 (Mare Hadriaticum)	タービヤ海 (Terby Sea)
アトランティス (Atlantis)	ロッキヤ海 (Lockyer Land)
タリス (Tharsis)	ダウエス洋 (Dawes Ocean)
	セッキ大陸 (Secchi Continent)
	マドナル大陸 (Maedler Continent)

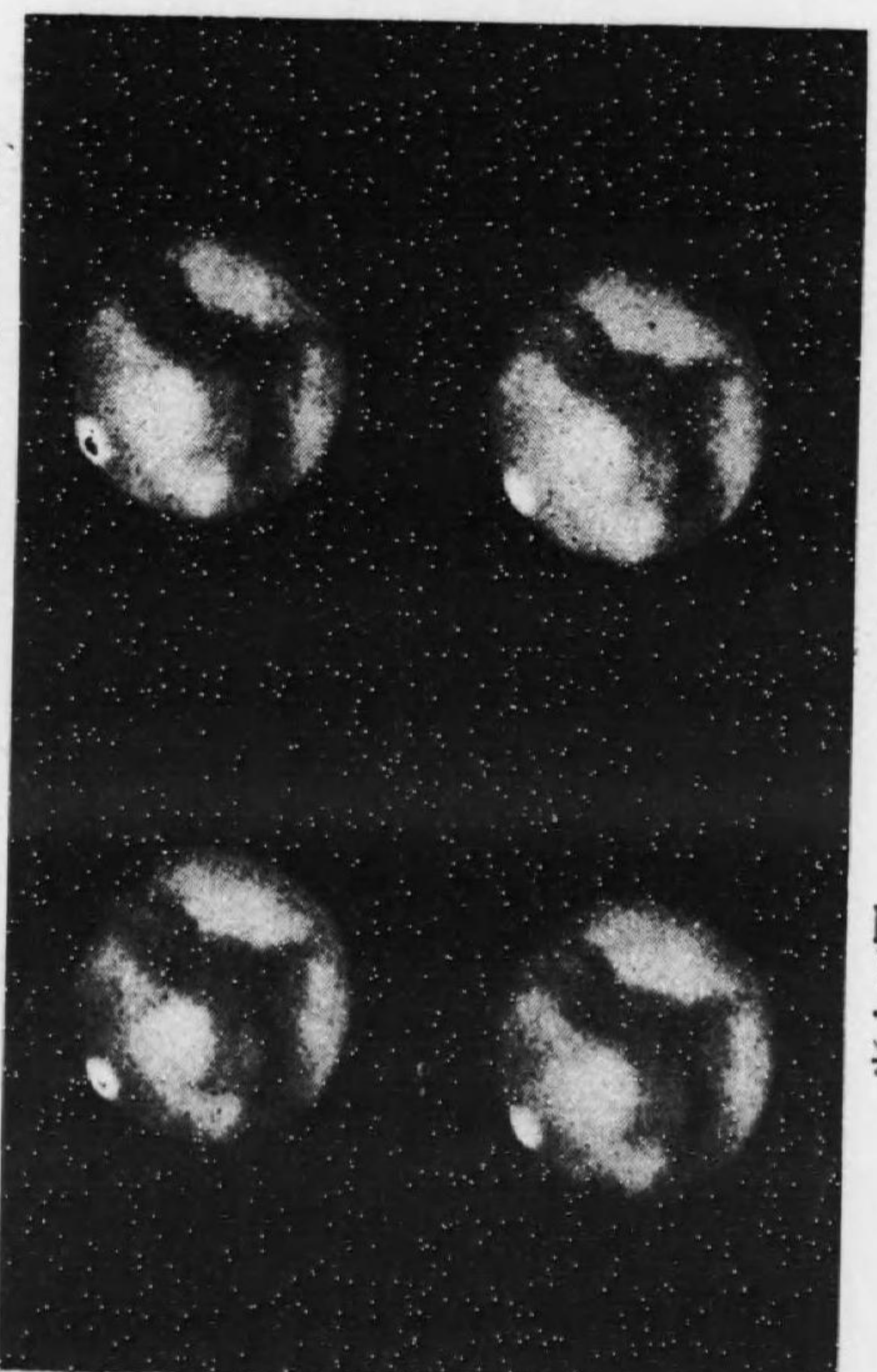
見るのが最も好成績である。之れ畢竟前述の如き、動搖絶えざる空
氣の影響の避け難きによるのである。

十七、極冠

前述の如く、火星の兩極地方の白色は十七世紀の中頃に、既にハ
イゲンズが発見し、次でマラルヂによつて確かめられたものがあるが、
W・ハーシエル及メドレル等は連続観測によつて、此の極冠が季節
的變動を示すことを知り、多分、地球の兩極地方に見られる雪の原



ルエーロ者究研星火 圖五十第



眞窟星火のドーナー 圖六十第

のもたつ撮で鏡遠望時十四の藩文天スキー十年九〇九一

野であると想像せられるに至つた。此の極冠は長く太陽に照される場合には全く消失して了ふものであるけれど、冬の頃は甚だしく發達して、緯度四十度ぐらゐのどころまで擴がることも稀ではない。しかし、火星全體の平均温度は、地球よりも遙かに低くて、ほとんど攝氏零點以下三四十度と言はれてゐるのであるから、水が凍るといふことから言へば、單に極地方のみではなく、殆んど火星全部が氷で以つて掩はれて好い筈である。或る學者は、火星の極冠が、水の凍つたものではなくして、多分、炭酸ガスなどの凍つたものであ

るだらうと言つてゐるのは一顧の價なしとは言へない。

極冠の縁のところ特別に著しく暗黒色を呈してゐると多くの観察者は見るのであるが、アントニアヂ等は之れを疑ひ多分、コントラストによつて左様に見えるのであらうと主張してゐる。

十八、「海」と「陸」

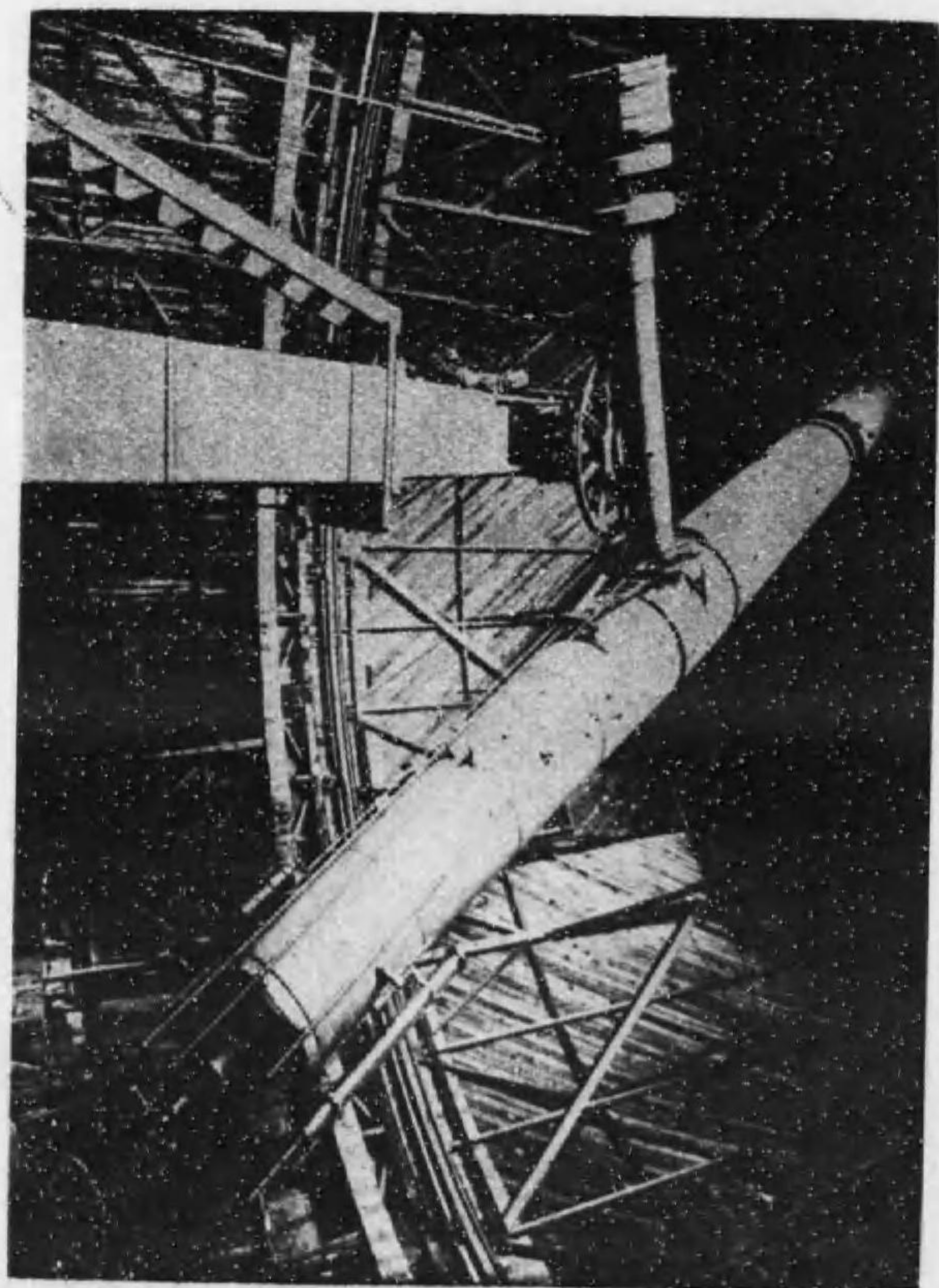
大シルチスの如き暗色部を海と見、他の赤褐色の部を陸地と見ることは、亦、前述の如く、月の観察などから得た類推的結論であるが、一八七七年―七九年頃、スキアバレリの観察によれば、キムメ

リウム海、シレヌム海、ソリス湖などが季節によつて大きさに變動を生じ、又、其の濃度も一定でないことが知れ、又、ビケリング、ダグラス等は、又、此の海地方に永久性を持つた若干の線條が見えたりすることを見、之れ等が決して海ではないといふ考が一般に行はれるやうになつた。殊に其の色は、平常、青緑色であるけれど、寒い時には褐色に變ずることが認められ、従つて、之れは多分、全體として植物の繁茂してゐる地帯だらうと思はれてゐる。「海」に對して「陸」ととなへられてゐる部分は、ローエル等によれ

ば、大なる砂漠地方で、例へば地球上のサハラ、ゴビ等の砂漠地方が一層擴張發達したものであると思はれるに至つた。

十九、雲 霧

火星表面に一時的な白色斑點が時々見えることがあつて、殊に缺け際に多い。ピケリングによれば、火星表面からの其れの高さが少なくとも二十哩ある。それで始め人々は山の峯だらうと考へてゐたが、遂には之れが雲であると判斷さるるに至つた。よく見れば、此の白斑は現はれたり消え去つたりすることも速やかであり、又、



鏡遠望時四十二の臺天文ルネーロ 圖七十一第

浮動して行くことも速く、言はず願る不安定である。色も全く白色ではなくて、少しく橙色であるものだから、ローエルは一時、之れで塵埃だらうと考へたこともある。

二十、運河とオアシス

有名な運河とは、一八七七年、スキアバレリが始めて見たもので、假りにカナリ(Canali)と命名したものだから、之れが「運河」と通俗に解されるやうになつたのである。此の運河は其の後、スキアバレリのみならず、テルビー、バートン、ローエル、ビケリング、スタ

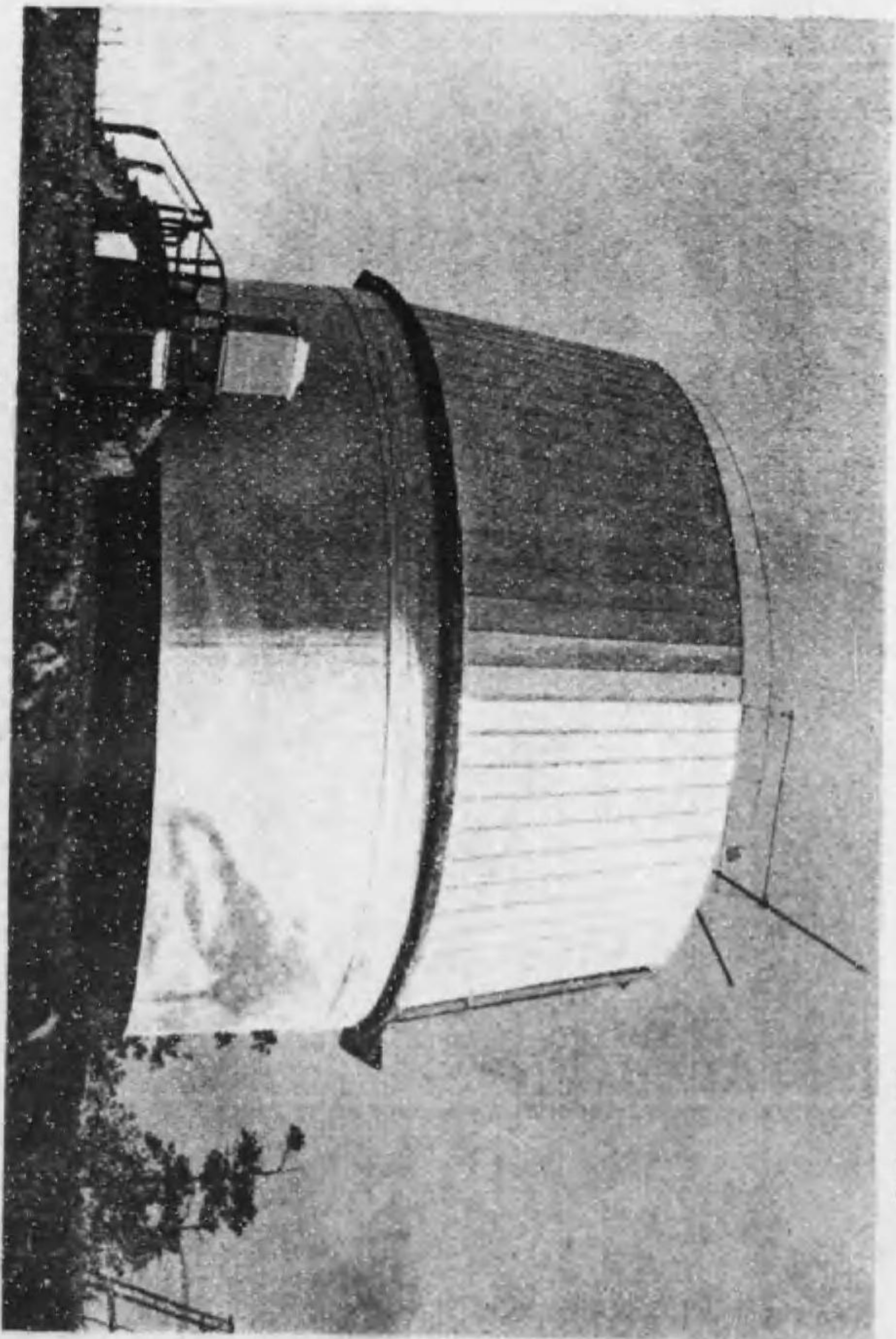
ンレイ・ウイリアムス等が、大小種々の望遠鏡によつて認めてゐる。しかるに一八八一年十二月十九日には、スキアパレリがプロトニルの運河が二重になつてゐることを発見し、ペロタン、ウイリアムス等が同様に二重運河を認め、頗る奇異の念を一般に増した。

一體、この運河とはどんなものかといふに、所謂「海」から「海」に長く延びてゐるもので、幅は數十キロ乃至數百キロ、長さは數千キロにわたリ、「陸」を越えて、火星面上を大圓の形ちに延びてゐる。大圓は即ち球面上の二點間を結ぶ最短距離、この合理的な形ちを持

つてゐるといふのが不思議の一。それから二重運河即ち併行した運河が若干あるのが不思議の二。しかるに又一方に於いて、バアナアド教授やアントニアデ氏等のやうに、三十吋乃至四十吋の大望遠鏡を用ゐて火星を観測してゐるにかゝばらず、一つも運河を認めないといふのが不思議の三。と言つて、運河を見たといふ人が御互ひに全然違つた運河ではなしに、やはり比較して見れば、同じ場所に同じやうな運河を見てゐるので、之れが決して二三人が申し合せた結果ではないこと勿論、之れが不思議の四。——こう數へ立て、見る

と火星の運河なるものは抑も何物であるか、大なる不可解と言はざるを得ない。今日、火星の運河については十指にも餘るほどの憶説が提唱されてゐる。或は水脈に養はれてゐる植物帯であるといひ、或は火山作用によるものといひ、或は氣象的現象であるといひ、或は氷流であるといひ、或は氷山の痕跡であるといひ、或は山脈であるといひ、或は衛星の落下によるものといひ、或は遂に之れが全くの眩覺作用であるともいつてゐる。皆それ／＼若干の理を持つてゐて今俄かに何れが正否を判じ難い。

(96)



フォーム大たれ入をズンレ時四十二の藝文天ルエーロ 圖八十第

(つ立に丘星火のヲタスグアラヲ洲ナヅリヲ國米)

一八九二年、W・ビケリングはアレキバの天文臺で火星を観測中、
運河と運河の交はるところに、所謂「オーシス」を発見した。之れ
も果して何物であるか、大體の考へは運河其のものと同様に、さま
々々の想像がゆるされるべきものであらう。

二十一、火星の世界

火星は我が地球に比べると直径は約半分であるが、可なり近くま
で吾人に接近することがあり、それに表面の觀察はすいぶん、複雑
な事情を見せてくれるため、遊星の中では、何と言つても最も興味

多いものである。しかし之れを一つの世界として見るとき、此の火星界は地球に比して、雰圍氣は貧弱であり、水にも乏しく、温度も低くて、何れの點から見ても、吾人地球の住民が安全に生活は出来さうにない。ローエル等によれば、火星は地球よりも一步先きに進化、或は退化した天體で、表面が大部分砂漠になつてしまひ、生物の住家としては漸次其の資格を失つて、月世界の事情に近づきつゝあるといふ。故に、今日の地球に住むやうな生物が火星に在つたとすれば、それは幾億年の過去のことで、今日の彼の世界の事情は全

く吾人の想像を許さない程、意想外のものであらう。

二二、本年(大正十三年)度の火星

前にも記した通り、本年は珍らしい近さまでに、火星が地球に近づいて来る年である。まづ、此の年中の火星接近暦を述べて見ると、左の通りである。

大正十三年(一九二四年)〔日本の中央標準時〕

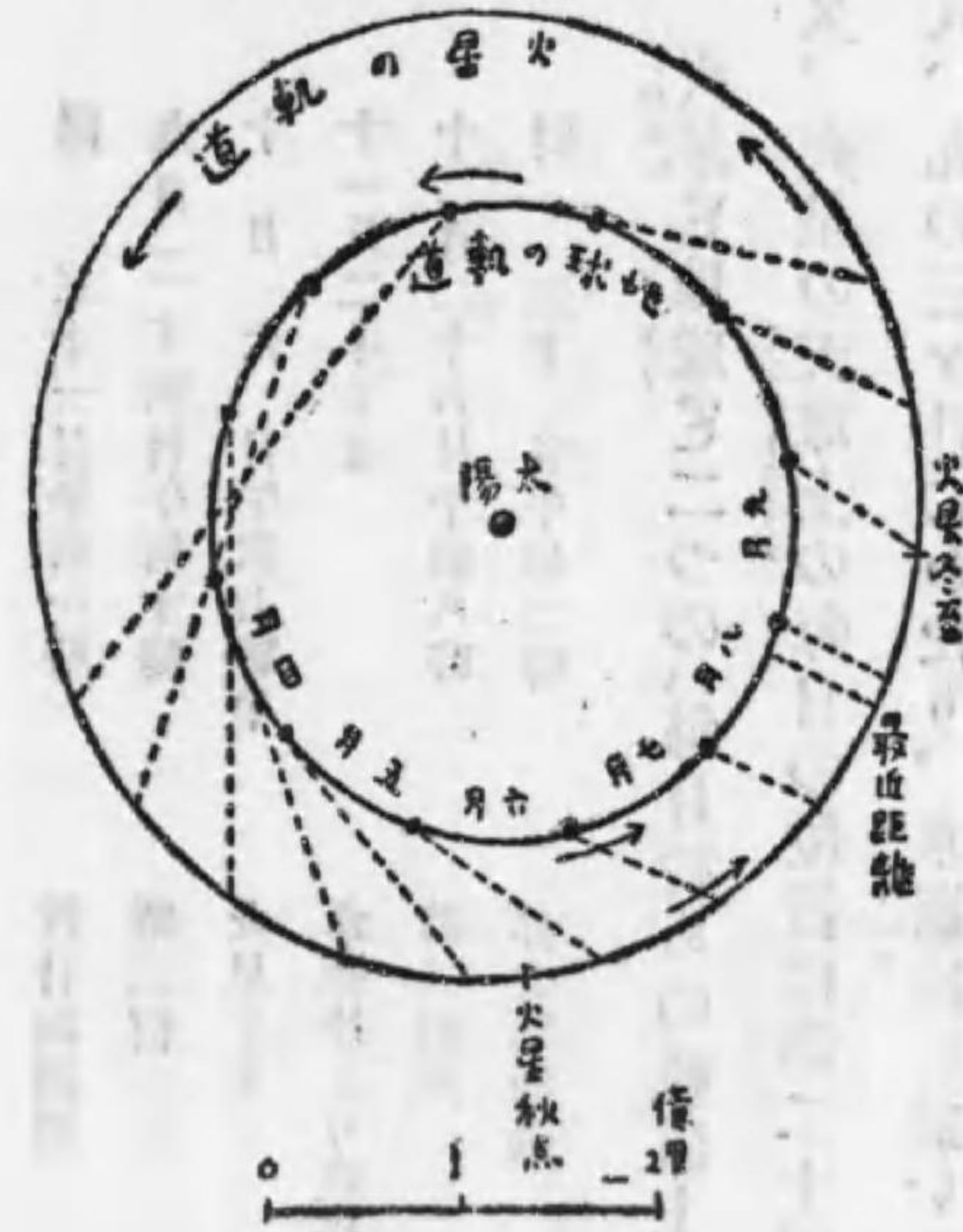
- 一月十九日 天秤座より蝎座に入る
- 同 二十二日午前七時 蝎座へ星に接近
- 同 二十六日 蝎座より蛇遣ひ座に入る

二月十四日午前二時 木星に接近
 三月二日 純道ひ座より射手座に入る
 同 午前九時 降交點通過
 四月十四日午前二時 第一矩象
 同 二十日 射手座より山羊座に入る
 五月十三日午前八時半 火星秋分
 六月九日 山羊座より水瓶座に入る
 七月二十六日午後一時 第一留
 八月二十三日午前九時 地球に最近
 同 二十四日午前二時 衝

同 三十一日午前一時 近日點通過
 九月二十四日午後十時 第二留
 十月六日 午前七時半 火星冬至
 十一月二十七日 水瓶座より魚座に入る
 十二月二十六日午前八時 第二矩象
 同 三十一日午後二時 昇交點通過

又、火星と地球と二つの、毎月初めの軌道上の位置は第十九圖の通り、
 又、火星の天球上の毎日の位置は第二十圖の通りである。火星は七、
 八、九の三ヶ月にわたり、水瓶座に於いて可なり大きな輪を畫くこ

動運の道軌星火の年今 圖九十第

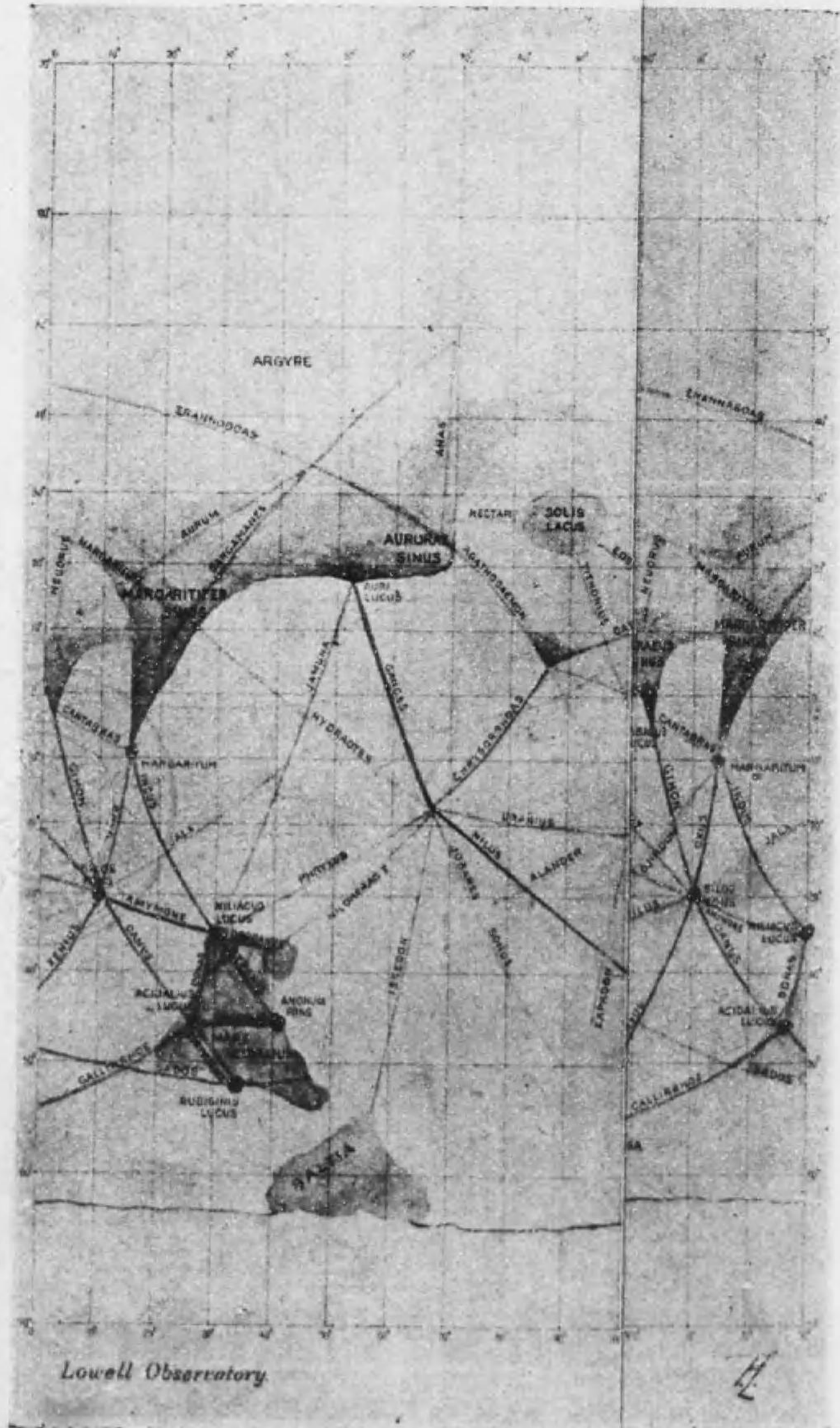


圖天行運星火の年今 圖十二第

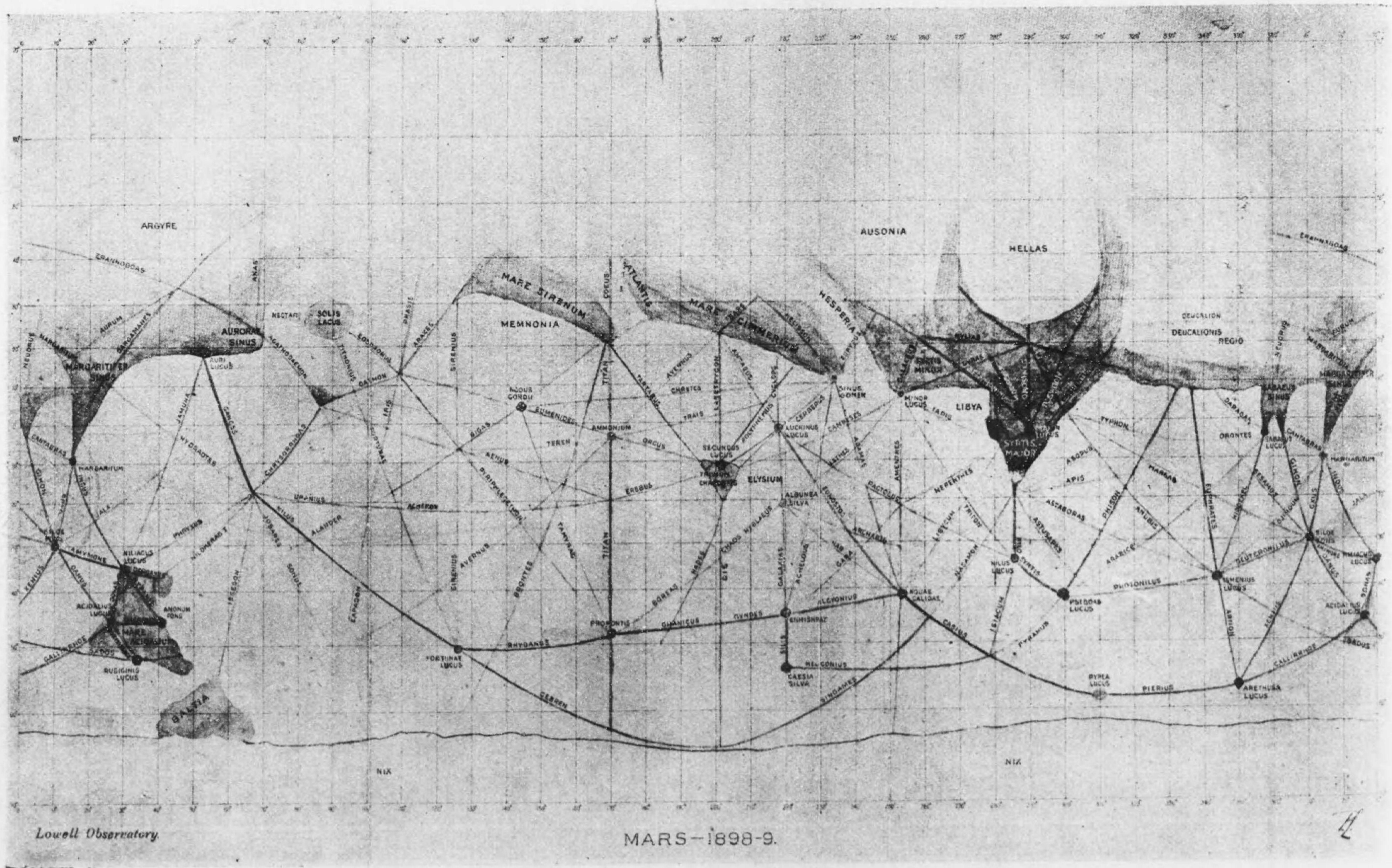


どとなる。又、九月二十三日、地球に最も接近する時には、地球を
 距ること一千四百二十萬里、視直徑は二十五秒一、光度は負二・六等
 となる。

火星表面の研究者としてのスキアパレリは今世紀の初めに死し、
 ローエルも亦一九一六年に死んだ。しかしローエルの残したフラグ
 スタフの天文臺にはスライファア兄弟が立派に後継ぎをしてゐる
 し、尙、中米ジャマイカ島にはWHピケリング老が観測者として頑
 張つてゐる。其の他歐羅巴にも永い經驗を持つた人々が今年の火星

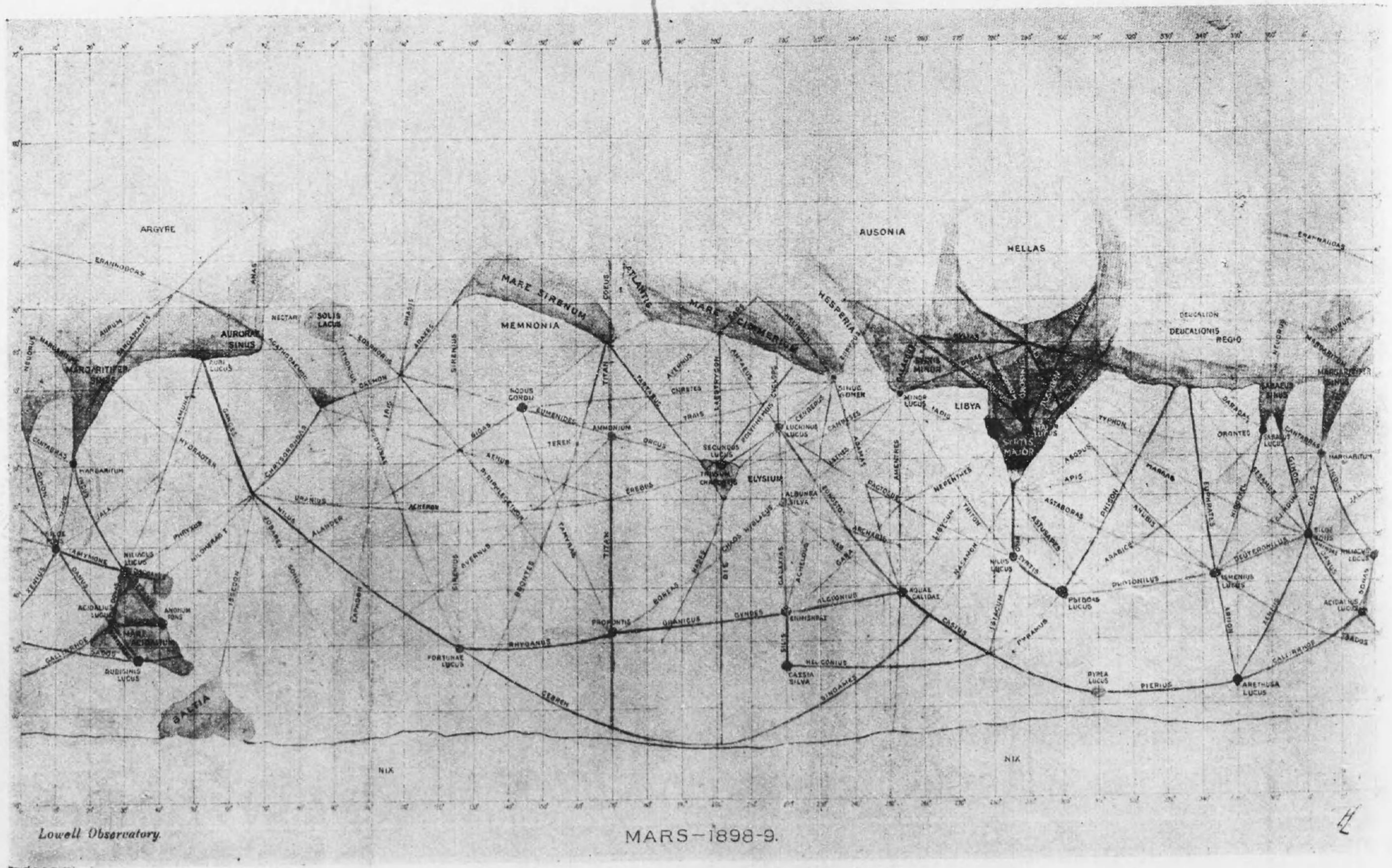


を待つてゐる。——しかし、近頃聞いたところによると、ピケリン氏は此の九月に退隠するそうであるから、今年の火星観測が同氏の永い火星研究の最後のものとなるかも知れない。



圖地星火たい畫のルエーロ 圖一十二第

露光量違いの為重複撮影



圖地星火たい畫のルエーロ 圖一十二第

露光量違いの為重複撮影



火星が来るんだ

(附録)

火星が来るんだ

火星が来るんだ

A 「火星が来るんだ。」

B 「又か。」

A 「又かとは何だい。」

B 「昨年も君はそんな事言つたぢやないか。」

A 「昨年ぢやない。一昨年だ。あの年にも火星が来たんだ。しかし今年も来る……。」

B「だから又ぢやないか。」

A「なるほど又には違ひない。しかし君、火星が近づいて来るにも程度問題でね。只、單に、一時、火星が地球に近づいて来るだけならば、それは凡そ二年毎に起こることなんだ。ところが、一昨年の六月には、それが珍らしく近距離にやつて来たんだから、僕等はやかましく言つたんだ。覚えて居るだろう君、君に望遠鏡を覗かせて、あの赤い大きな星を見せたわらう。」

(2)

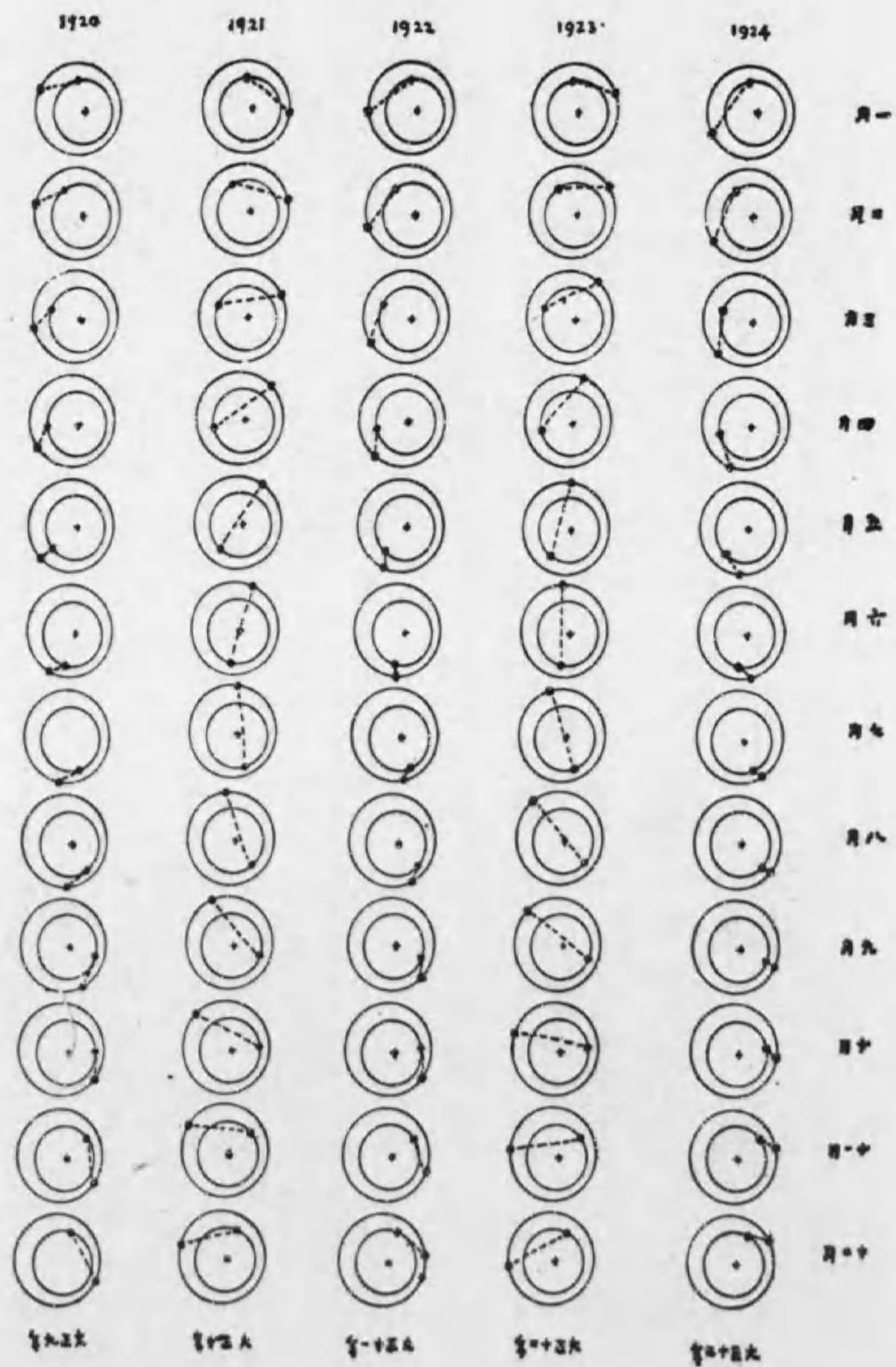
A「其の時も言つた通り、あの頃、火星と地球との距離は千七百五十万里くらゐになつてゐたんだ。それが、昨年の夏頃は一旦、非常に遠くなつて、一億里以上にも離れてしまつて、いはゞ太陽のあちら側へ往つて了つたんだが、いよゝ今年になつて又候この地球に面會に來たといふわけさ。」

B「ふうん。」

A「今年の七、八、九の三ヶ月が最も好い見頃で、殊に八月二十二三日頃は、地球と火星との距離が一千四百万里にもなるんだ……」

(3)

係關のさ球地と星火るけに間年五去過 圖一第



B 「今年の方が一層近いわけだね。」

A 「そうとも。だから言つてゐるんだ。八月の末には直径が二十五秒以上にもなるんだから、三吋ぐらゐな望遠鏡でも樂に月の大きさをぐらゐには見える。」

B 「火星が月ほどに見えては大變だなア。」

A 「大變だよ、實際。」

B 「こんな事は、次に又何年ほど経てばあるのかネ。」

A 「こん度のやうに近くやつて來ることは本統に何百年に一度とい

ふ程珍らしい事だ。火星が地球に近づいたと言つて人が騒いだのは、此の前は一九〇九年だつた。その時は直徑が二十四秒になつた。まづ珍らしい方で、まだローエルなどが生きてゐて、フラグスタフの天文台で盛んに活動した時代だ。ローエルは此の時の火星接近を當て込んだと言つては少し言ひ過ぎかも知れないが、其の前の一九〇八年頃まで火星に關した二冊の書物を著して世間に訴へたものだ。」

B 「何を。」

A 「所謂火星問題をサ。」

B 「火星問題ツテ何だい。例の、人間が居るちう問題か。」

A 「まあ、それもある。しかし、専門家の見た火星問題といふのは、其んなものばかりぢや無い。例へば火星の南極や北極に見えるあの極冠だ。ローエルはあれを氷雪だといふのだが、世間には異論があつてネー。」

B 「どんな異論なんだ。」

A 「一寸待てよ。後に精しく言ふから。——それからローエルは火星

の大部分は砂漠だと言ふんだ。それから例の運河だ。」

B 「なるほど其れだ!!」

A 「運河は、別に、ローエルが始めて発見したものぢやないが、ローエルは、實際、運河を幾百となく見てゐるし、そして此れが皆火星の人間が或る目的で作つたなど、考へたんだ。とにかく、こうしたローエル一派の宣傳で、一九〇七、八年頃、世間で火星問題の論争は可なりやかましかつた。ヤーキースのバーナードが例の大きな四十時の望遠鏡で火星の寫眞を撮つたといふのも一九〇九

年だし、又、英國のマウンダーが色んな實驗をしたのも此の頃だ。
一九〇九年の前には、又、一八九二年といふ年が可なり有名な年
だ。此の一八九二年の八月にも火星は非常に近く来て、其頃はイ
タリーには例のスキアパレリも居るし、アメリカにはビケリング
が居て、オーシスといふ變なものを発見したのが此の時だ。それ
から、其の以前には一八七七年といふ豪い年がある……。」

(8)

A 「それでも豪い年だ。此の一八七七年には、一方、アメリカのワシン

B 「えらい年とは變だナア。」

トン天文臺ではホールが火星の衛星を二つも発見したと報告す
る。他の一方、イタリーではミランのスキアパレリが運河といふ
奇妙なものを発見したといふ騒ぎで、とにかく、世界中を火星が
騒がした年だ。——こうして、火星は十數年毎に地球に近づいて
来て其の度毎に何等かの重要な発見が行はれたが、しかし近づい
た其の距離といふ點から考へて見ると、

(9)

一八七七年には 千四百三十三萬里
一八九二年には 千四百三十七萬里

一九〇九年には 千四百八十二萬里

一九二四年には 千四百十八萬里

といふのだから、見給へ、今年が最も近いだらう。」

B「いかにも。」

A「しかし此れには一寸した理由があるんだ。火星も地球も一定の軌道（きどう）を走つてゐる遊星（ゆうせい）なのだが、走る速さ（はや）が違ふものだから、接近（せつきん）する時に、いつも軌道（きどう）の同じ點（てん）で、相手（あいて）に接近（せつきん）することは無い。色んな場所（ばしょ）で出會（であ）ふ。言ひ換（か）へれば色んな季節（きせつ）に接近（せつきん）が行はれる

それに今（いま）一つ、火星（くわせい）と地球（ちきう）の軌道（きどう）が二つながら正しい圓形（えんけい）でない
即ち（すなは）楕圓（だえん）だ。それで、精（く）しいことは略（りやく）するとして、火星（くわせい）と地球（ちきう）と
の接近（せつきん）は、距離（きょり）から言へば色々、都合（つがよ）の善（よ）し悪（あ）しがあるのだ。」

B「御生憎（おあいにく）さま。」

A「大體（だいたい）から言ふと、地球（ちきう）で我々（われら）の冬（ふゆ）の頃（ころ）に接近（せつきん）が行はれると、其（そ）の
時（とき）の距離（きょり）は餘り近（ちか）くないのだが、其（そ）の反對（はんたい）に、夏（なつ）、殊（こと）に八月（くわつ）二十
二、三日（にち）頃に二つが接近（せつきん）すると、其（そ）の距離（きょり）は非常（ひじょう）に近いことにな
る。例（れい）を取つて見ると、一九一四年（ねん）には一月（いちがつ）一日（いちにち）に二つが接近（せつきん）し

たが、其の時の相互の距離は二千四百萬里であつた。又、一九一六年二月八日の時は二千五百六十萬里といふ距離であつた。一體に冬の頃は皆かうだ。ところが、前に言つた一八七七年や一八九二年や一九〇九年の頃は皆接近が八月九月の頃に行はれたものだから、あのやうな近距離に接近したのだが、特にダ、特に今年は接近の日附が八月二十三日午前九時と言つて、殆んど理想通りの最近距離になることになる。こんな珍らしい事は近頃例が無いからゐだ。一八四五年八月二十日に今年と頗る好く似た事情で、距離

が一千四百二十萬里になつた事があるが、此の外には全く例が無いと言つて好い。嚴密に言へば今年程の近距離接近は三百六十三年に一度起るだけだ。

B「へエー、今から三百六十三年以前といふと、一五六一年か十六世紀の中頃だネ。其の時に今年程の接近があつたきりとは驚いた。何か其頃の記録があるかネ」

A「あるものか。一五六一年といふと、コペルニクスは死んで了つてゐるし、ケプレル、ガリレオ、ニュートンなどの面々は未だ生れて

居ない。丁度、デンマルクのテイヒヨが居る時なのだが、テイヒヨは其の時は十五歳の若年で、コペンハーゲン大學で法律を勉強してゐた時代だ。」

B「それでは、仕様が無いネ。」

A「いゝかネ、一五六一年といふと、それは確かに望遠鏡の發明される以前だ。其れ以來、今年に至つて始めて一千四百二十萬里以内に火星が接近して來るのだから、今年の火星を望遠鏡で見る人は、歴史あつて以來最近距離の火星を見るといふものだ。」

(14)

B「えらいゾ！」

火星の旅行日程

A「火星の旅行日程といふものがある。」

B「どれ〜。」

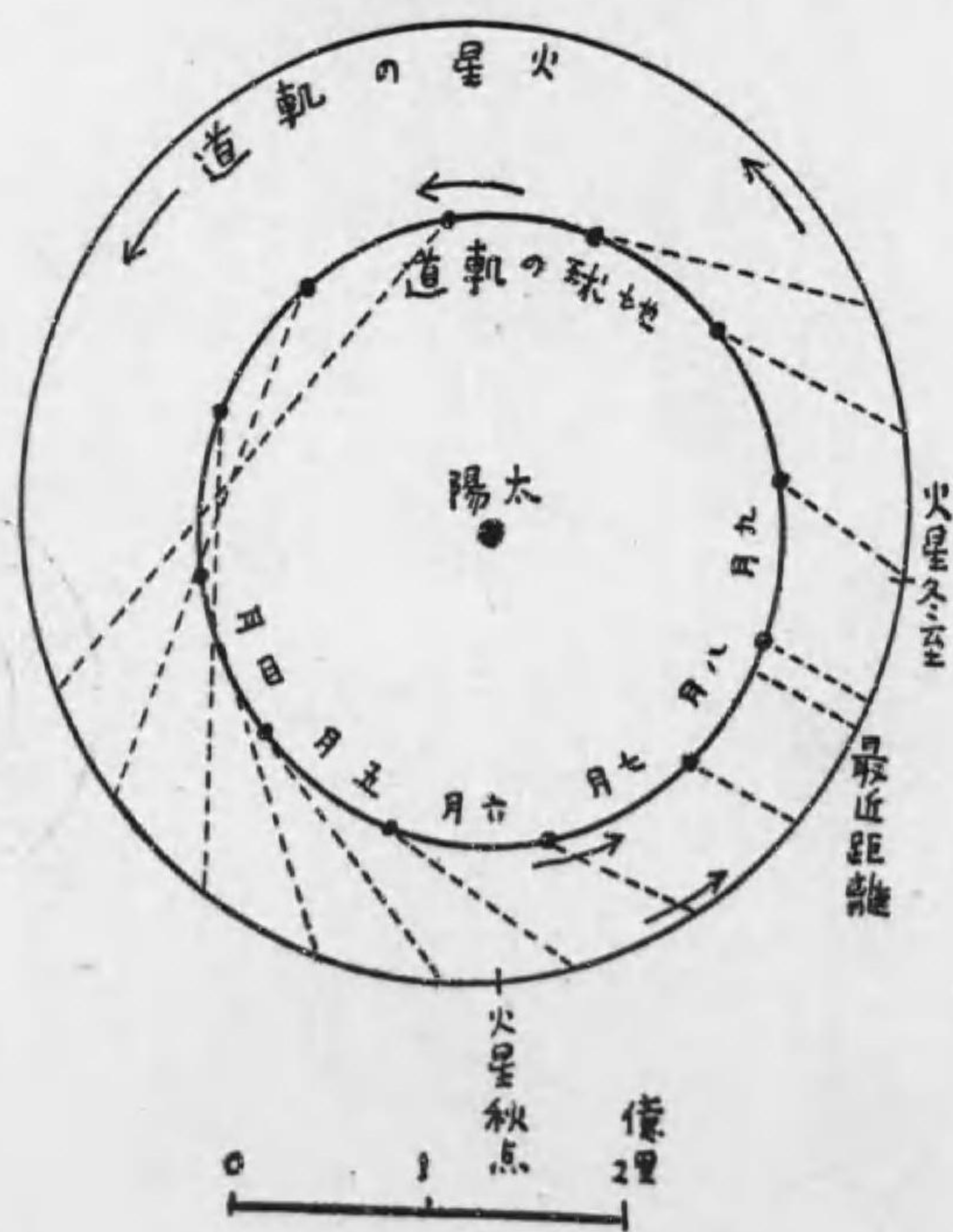
A「えゝと。……君は今年の御正月に初日の出を見に行つたかい。」

B「行かうとは思つて居たが、御生憎起きた時は御天統様がチャンと上つて居たもんだから……。」

A「今年も、一年中、朝ね坊だ、それぢや。——とにかく、こゝに大

(15)

近接の球地と星火 圖二第



變な勉強家があるとして、今年の正月元旦の初日の出を拜むた
めに、日の出ない前から、高い山の上か、海濱にでも出張したと
すると、其の人は既に其の時、東南の地平線上に火星を見た筈だ」
B「御苦勞様だナ。」
A「火星は、其の頃、天秤星座にあつたのだ。」
B「天秤や蝎といへば夏の星座ぢやないか。」
A「そうよ、夏、涼みをする頃南に見えるあれだ。しかし夏の夕方に
見える星座が、冬には朝早く夜明け前に見えるのだ。」

B「なるほど。」

A「それから火星はだんく東へ動いて、一月二十日頃には蝎座へ入
いる。そして、一月の二十三日の午後三時頃に蝎のべ星に、半度ほ
どの距離まで接近する……。」

B「午後の三時ちや、星は見えない。」

A「オット、そうだ。之れは日本では見えないワイ。米國へ行き給
へ、あすここでは見える。」

B「大きなこと言ふなヨ。」

A 「二月二十五日になると、火星は蛇遣ひ座へ入る。すると、この蛇遣ひ座には、年の始めから木星が居て、ゆる／＼と東へ動いてゐる。此の木星を火星が追つて行くわけだ。しかし、火星の方が速力がよほど速いから、二月の十四日には全く追ひ付いて、木と火との距離が二十六分といふ角度まで接近する。」

B 「何時何分だ！」

A 「正確に言へば其の日午前二時だが、しかし三時頃でもよからう。とにかく、火星は此の時一・三等級といふ光りだし、木星の方は

負の一・五等級だから、光りの大きさは木星の方が火星よりも十三倍ほど大きいことになる。しかし、色は木星が黄で火星が赤といふ取り合せだ。其の外、木星には例のガリレオの発見した四つの衛星がくっついてゐるから、望遠鏡でも見たら賑やかなものだらう。

B 「見せてくれないか、君それを。」

A 「見せてやらう。しかし、君は大きなカメラを持つてゐるだらう。」

B「うむ。あれで、寫真か？」

A「そうだ。たしか焦點距離が十二吋ほどのカメラだつたね。」

B「うむ。」

A「よからう。それに、ごく速い種板を入れて、其の夜は準備をして置くんだネ。寫す時刻は正しく午前二時よりも、ずつと遅れて四時頃が一層好いだらう。どうせ學問的研究ぢや無し、要するに娛しみなんだから、星の配置が、大だの小だのと、美術的に並んだ方が好いし、それに又、朝四時頃には火星や木星が子午線に

(20)

近くて、高くなるから寫真には都合だ。」

B「タイムは何ら位だらう。」

A「まづ、カメラを星の方にむけて、焦點を最遠方に合はせること。それからしぼりは一ばいに開くこと。さて時間は十秒もかければ充分だ。十秒は長いかも知れない。五秒でも好いか。——しかし、木星の衛星を一所に撮りたいからネ。」

B「そうだ〜。」

B「曇つたら如何しよう。」

(21)

A 「曇つたら、それきりよ。仕方が無いぢやないか。」

B 「そうだね。」

A 「さて、話は火星の旅行の續きだ。火星が木星に接近するあたりは蛇遣ひの南部だから、天の河のまんなかだ。それから火星は益々東行きをする。三月二日には黄道を横切る。」

B 「黄道を！」

A 「今までは、火星は勿論黄道に沿つて動いてゐただけれど、實は少しばかり其の北側を歩いてゐたのだ。それが、三月二日に黄道

を北から南に横ぎつて了ふことになる。つまり降交點通過といふ現象だ。」

B 「寫真に撮らうか、それを。」

A 「寫真には全くつまらない、無意味だ。」

B 「ハ、ハ、ハ。」

A 「それから暫く、火星は射手座の、星の少ない、淋しい所を通る。

四月十四日にいよいよ初めての矩象になる。」

B 「それは何だ。」

A 「矩象といふのは太陽と火星との方角が丁度九十度の角度を持つ時なんだ。見て居て、別に大した事は無いんだが、とにかく、火星が、もはや或る程度まで地球に近づいて来たわけであるし、又、今までは違つて、太陽とはよほど離れたから、實際観測のためにも都合がよくなつたのだ。此頃から、世界中のあらゆる天文臺で、いよゝゝ、火星の研究観測を始めることになる。——つまり、例へて言へば、敵艦が着弾距離の範囲に入つたので、艦の橋頭には戦闘旗が掲げられると言つたような場合だ。」

(24)

B 「ナールほど。」

A 「此の時、火星は我が地球を距ること四千二百萬里だ。」

B 「まだ遠いナア。」

A 「光りは〇・五等級。——四月の二十日には山羊座へ入るのだが、相變らず空は星が無くて淋しいから、此の邊の天は火星の獨り天下だ。それから五月十三日には火星秋分となる。」

B 「火星秋分とは？」

A 「火星の世界で、秋が始まるといふわけさ。」

(25)

B「ちや、今までは火星では夏だったのか。」

A「そうだ、火星にも晝夜があつたり、春夏秋冬があつたりするのは、地球と同じだ。但し、火星の一日や一年は地球の一日や一年の長さ全く同じではないがネ。」

B「そりや、そうだらう。」

A「火星の一日は地球の二十四時三十七分だから、こちらのよりは少し長いだけだが、火星の一年はすつと長くて六百八十七日だ。そして春が百九十九日、夏が百八十日、秋が百四十六日、冬が百六十

日といふことになつてゐる。」

B「夏の休暇もさぞ長いことだらうナア。」

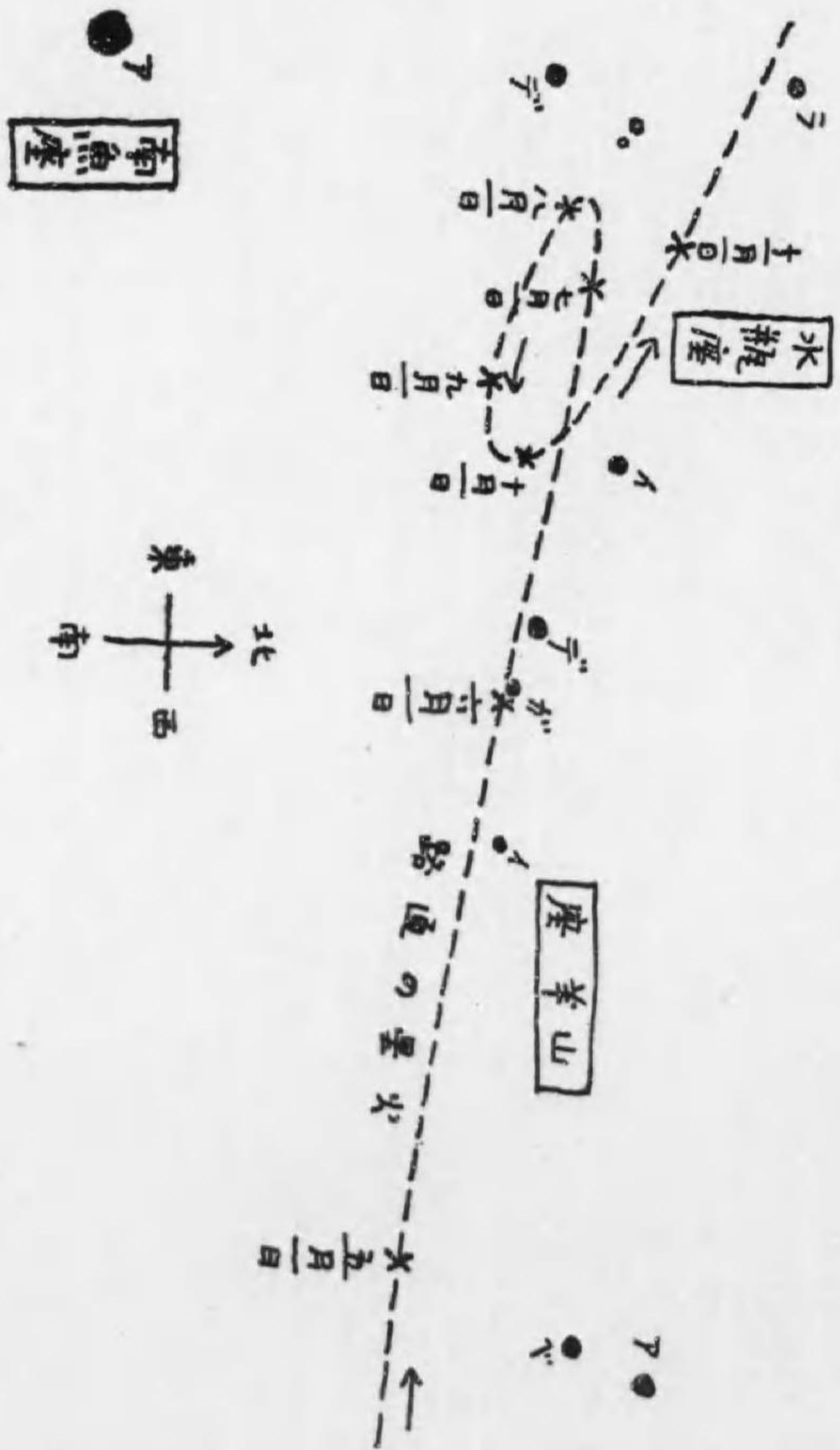
A「さて、六月二日には山羊座デ星の南を通つて、同九日には水瓶座へ乗り込んで来る。同時に、光りは負一等級となり、地球からの距離は、二千四百里となる。そして軌道がだん／＼と黄道から離れるやうに見える。これは七月になつて益々甚だしい。遂に水瓶座のデ星に衝突するかと思ふ所まで来て、七月二十六日に初めて留となる。」

B 「留つて何だい？」

A 「留といふのは星の固有運動が止んで、左へも右へも動かなくなることだ。——もつと學問的に言へば、一體、遊星の留といふのは其の星の經度が、一時、變化しないやうに見える時をいふんだ。嚴密に言へば、こんなことは只の瞬間しかない。そして、實際此の瞬間に遊星の運動がピタリと止まつて了うかと言ふと、そうでないんだ。」

(28)

行運の星火 圖三第



▲「マア聞けよ。」——それは遊星の軌道面が黄道面に對して幾らかの傾斜を持つて居るからなので、星は東西に動かない時にでも、南北には平気で動くんだ。例へば、今の火星は、七月二十六日に、東西の方向には動かなくなるけれど、其の時、此の星はセツセと南の方に向つて動いて行くのだ。すると、其の次の瞬間からは、今まで長い間の運動と反對に、東へ運動を始めるやうになるから要するに、火星は留の時期の前後に、可なり著しい曲線を畫くことになるのだ。」

B「それなら、始めからカーヴと言へば好いのだ。」

A「そうだ〜。とかく固くなり過ぎてナア……。さて、この留になる頃になると、火星はいよ〜吾々に近くなる。此の頃、地球からの距離は一千六百萬里だ。既に、一昨年の時の最近距離よりも近いわけだ。見給へ、一昨年には六月十九日に一千七百四十萬里まで来たのが頂上だったのだ。」

B「なるほどナア。」

A「留の翌日から、火星は逆行を始める。——つまり、東から西へ。」

——それと同時に、距離は益々接近し、光りは益々大きくなり、見える時間は益々早くなる。……」

B「だいぶ、景氣が好いナ。」

A「さて、いよ〜だ！ いよ〜八月二十三日午前九時といふ時に火星の距離は最小限度に達するのだ。」

B「幾里だ。」

A「一千四百十八萬里だ。前に言つたぢやないか。」

B「うむ、この時か。」

A「一千四百十八萬里といへば、天體間の距離としては、實に驚くべき短距離で、太陽の距離の三割八分しかないのだから、火星に人でもゐるのなら、オーイとこちらから呼びかけてやりたい位の所だ。」

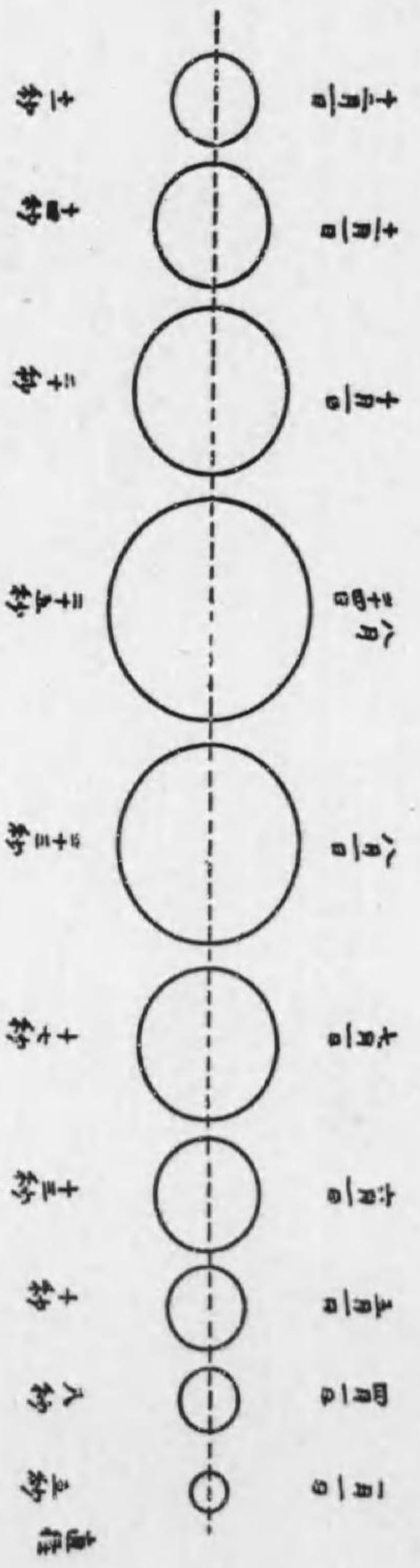
B「大きなことを言ふな！」

A「マア、さう言つたやうな心持ちといふのサ。——火星の最近距離の後、十七時間すると衝となる。之れは火星が太陽と正反對に來た時だ。正反對の位置だから、早く言へば、太陽が西に沈む時、

火星は上り、火星が沈む時、太陽は東の空から上つて來るといふのだ。従つて、火星は、太陽が地上にあつて吾々を照してゐる時間の間は地平以下にかくれてゐるが、太陽の居ない夜の間は、絶えず火星が夜の空を占領して、夜明けまで見えてつゞけることになる。」

B「あつらへ向きだナ。」

A「おまけに光りはマイナスの二・七等級で、平生は天上で大威張りをしてゐる木星の光りの約二倍の光力となるんだ。」



火星の大きさの図 第四圖

B「そりや素敵だ！」
 A「色は凄い赤色だよ。」
 B「ウム〜。」
 A「此の頃の視直径は二十五秒コンマ一。これが、人類が望遠鏡を用ゐるやうになつてから見る最大直径だ。」
 B「豪い〜。」
 A「さて、次に、八月三十一日には火星は近日點を通る。之れは、大したことはない。火星が太陽に近くはなるのだが、地球から見

てゐる者には關係なしだ。」

B「さうか。」

A「もはや頂上は過ぎた。九月からは火星は一步步々遠ざかつて行くし、光りも衰へて行く。九月二十四日に第二回目の留となつて、逆行が止み、少しく北へまはつてカーヴを畫きながら、其の以後は順行することになる。つまり今年の火星は、一昨年の時と違つて、水瓶星座で大きなループを畫くわけだ。」

B「『火星のループ』か。」

A 「十月六日には火星は冬至點を通過し、年末の十二月二十六日には第二回目の矩象を経て、益々遠くなつて往つて了う。」

B 「それでおさらばか。」

A 「つまり、今年には、火星が絶えず見えてゐて、見やうと思へば、年中見えるのだ。それに尙、今年には他の遊星の都合もよくて、例へば金星は年の始めから五月の末まで絶えず宵の明星となつて西の空に見えるし、木星も亦五月頃からあとは大變好都合に觀望が出来るから。——つまり、五月の月には、火、木、金、土の四つの

遊星がすらりと天に並んで賑やかなことだらう。」

B 「ヤレ〜、楽しみなことだ。」

神様から見た火星

A 「チヨイと君、君が今人間だといふことを忘れ給へ。」

B 「オヤ〜、何うするんだつて？」

A 「暫く、人間を辭職し給へといふことサ。」

B 「死ねといふのか？」

A「ハ、ハ、。イヤ死な〜くても好い。今から君を天界旅行に連れ出さうとするのだが、君が何時までも此の人間世界に住んでゐる者だと思ひ込んでゐると、不便で仕方がないからネ、一寸、人間だといふことを忘れ給へといふのだ。」

B「なるほど、左様言へばわかる。——つまり、君はダンテを案内したベアトリチエ姫のやうに、此の僕を天上へ案内しやうといふのだらう。」

A「フム。さう言つた方が詩的だナア。」

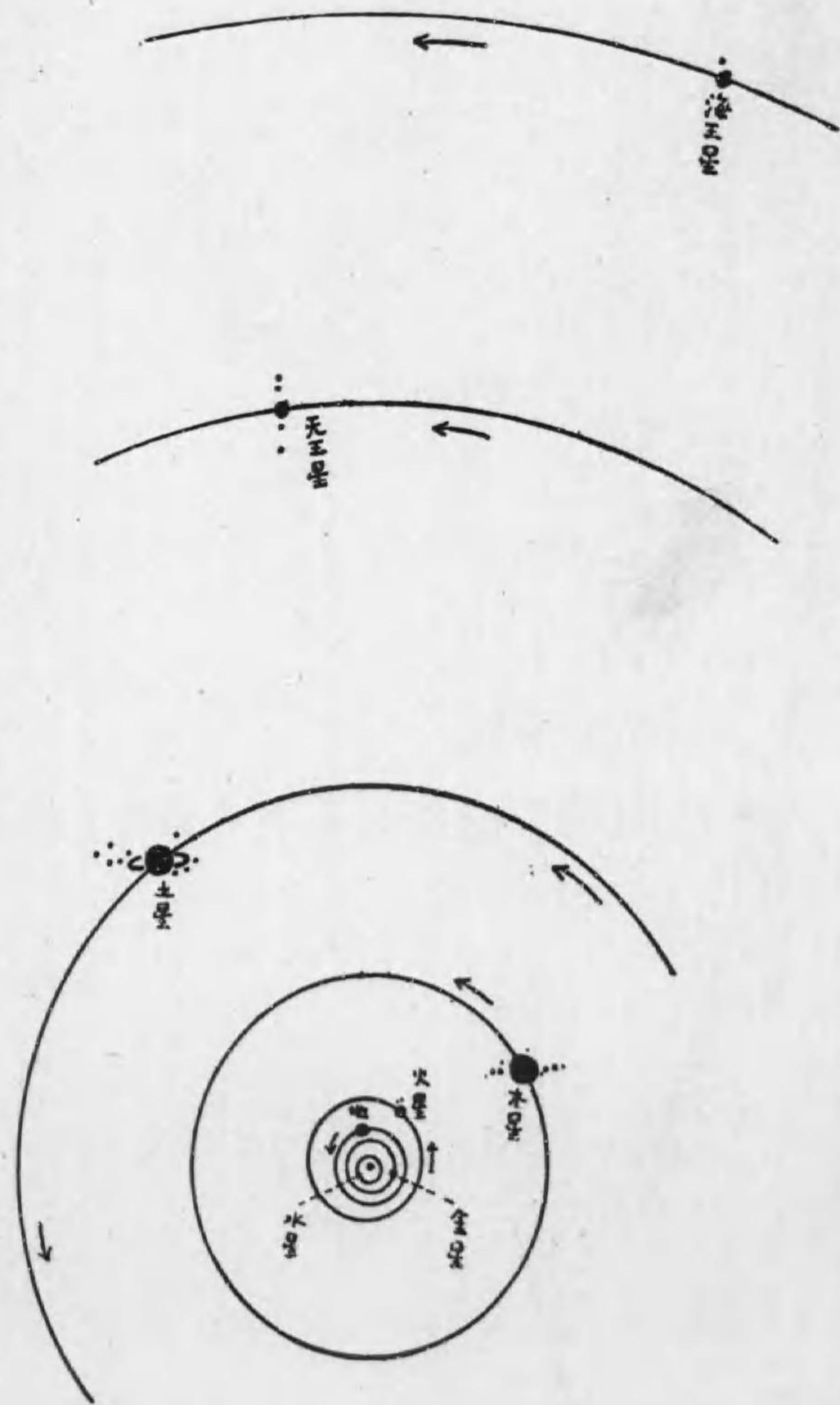
B「人間を辭職しろなど、言ふ君は殺風景ぢやないか。」

A「參つた。しかし論の要點はそんなところに無いのだ。とにかく、好いかネ、吾々が地球の住人だといふことを忘れて、全く、神様になつた心持で、天空の一方から、此の宇宙の星々の構造を見渡すとしやう。」

B「だから、何うすれば好いのだ。」

A「こゝに太陽系の圖があるから、之れを見て、そんな心持になり給へ。ソレ、そこに太陽がある。直徑が地球の百九倍で、重さが三

系陽太 圖五第



十三萬倍といふしろものだ。表面温度が攝氏六千度といふ高温によつて出す光りと熱とを四方に發散してゐる。この太陽をほい中心として、まづ一番近い所に水星が軌道を書いてゐる。それから次に金星、次に地球、次に火星、木星、土星、すつと離れて、天王星、最後に海王星、此の順にだんく大きな軌道が畫かれてゐる。尤も、軌道は眼で見えるものぢやない。見えるものは一々の星ばかりなんだが、長い時間の間に星々の位置が變つて行く其の變り方が非常に規則正しくて、それ／＼一定の時間には一定の場

所を通るやうになるものだから、此の宇宙空間には定まつた軌道があるかと考へても差支へないのだ。」

B「御御丁寧な説明だ。」

A「かんじんの火星は、軌道の順序から言つて第四番目だぜ。地球は第三番下、つまり御互ひに隣り同志だ。隣り同志だから、近づく時はうんと近づく。地球は一公轉が三百六十五日、火星は六百八十七日だから、太陽のまはりをまはる毎日の角速度は地球の方が遙かに速くて、火星はおそい。尤も、地球よりも金星や水星の方が

が一層速いし、火星よりも木星や土星の方がずっと遅いのは勿論だ。海王星などは一公轉が百六十四年餘りだ。」

B「上には上があるものだ！」

A「此等の星々を全體ひつくるめて太陽系統といふ。何故といふと、總ての星は太陽との間に働く引力によつて恂うした軌道を維持してゐるのだから。」

B「軌道は楕圓だと言ふぢやないか。」

A「楕圓形だ。」

B「なぜ楕圓といふやうな變な形なんだ。」

A「なぜだか知らない。楕圓を變な形だなんかと言ふのは君等人間仲間だけだよ。」

B「君も人間ぢやないか！」

A「ソレ、忘れたか。吾々は先刻人間を辭職した筈だ。神様になつて見れば、楕圓形の天體軌道は決して不思議ではないのだ。」

B「どうして？」

A「どうしてつて、人間には分らないサ。しかし昔しニウトン先生が、

純粹に數學的の立場から、距離の二乗に逆比例するといふ引力法則を假想して、論理を進めたら、必然の結果として、軌道の形は楕圓形だといふことになつて了つたのサ。神様には楕圓形の方があたりまへの形なのだ。」

B「ニウトンは神様の親類か？」

A「ハ、ハ、マアそんなものだネ。さて、又、火星の話だが、火星の軌道は可なりな楕圓形だ。見給へ、地球や金星の軌道は殆んど正しい圓と言つても好いほどだから、太陽からの星離は殆んど一定

だが、火星は太陽からの距離が平均の値より十分の一以上も増減する。すいぶん著しい變りやうだ。尤も水星の方が一層甚だしいがネ。しかし、火星は地球上の觀測者には一番都合好い位置にある星だものだから、昔しから、色んな事がよく知れてゐるし、殊に他の星と違つた事などが發見され易かつたのだ。——若し、火星の軌道も地球の軌道も共に正しい圓形軌道だと假定して見給へ。すると、(軌道面の傾斜はゼロと考へて)火星の衝の度毎に地球に對する關係は全く同様なことが繰り返されるのだから、地球から