

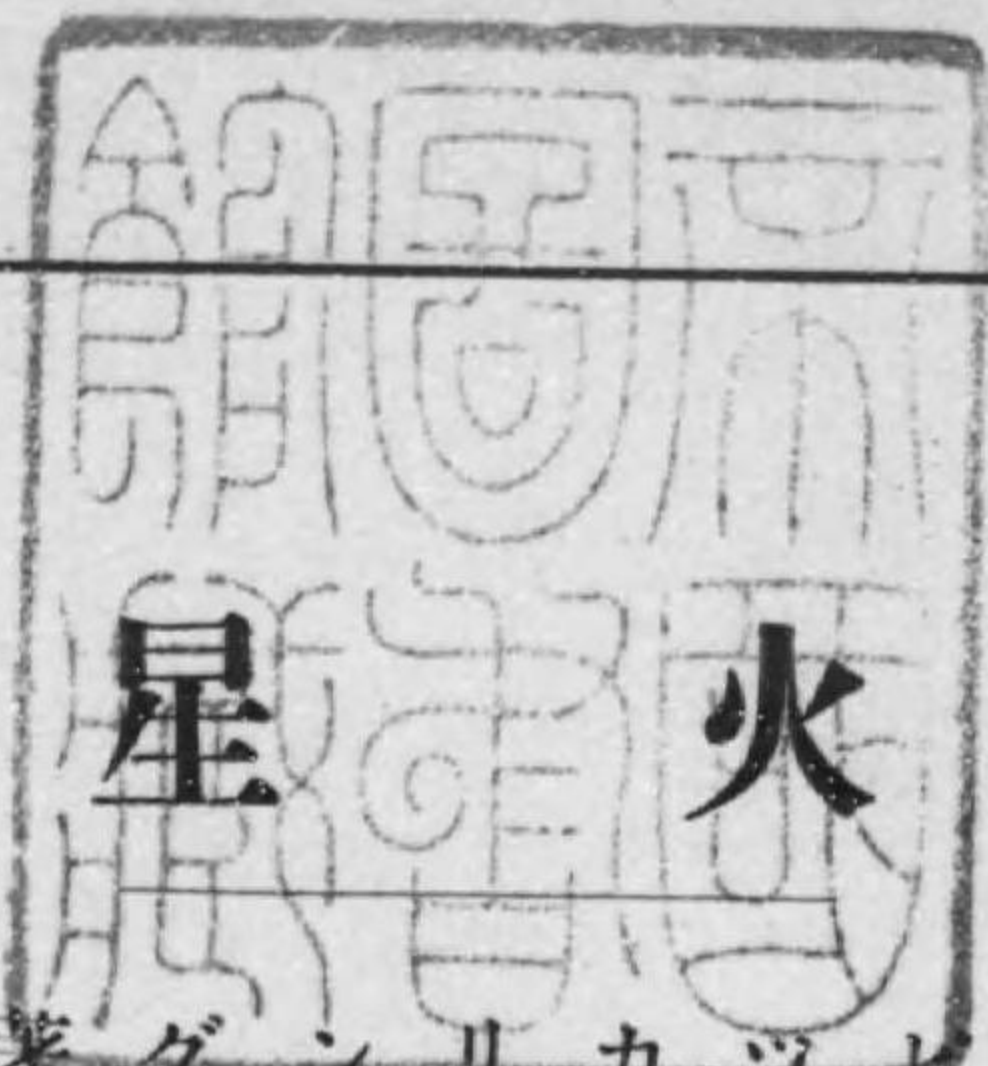
521
56

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 90 1 2 3 4 5

始



エ/PR-02



著 ダンリカツレ
譯 城 龍 川 古



京 東
社 揚 白



521-56

序

火星に關する此の記録は一八九〇年より一九一四年迄著者が調製したる凡ての重要事項を集めたものである。第一章と最後の章とを除く他、凡て年代順に配置されてある。凡てが修正されて居り、或るものは訂正されて居る。重要な事項が附け加へられて居ないが、火星表面上の最近の見解を満足に呈示して居る事が發見せらるゝ事と信ずる。

一九二一年八月

ジャマイカ・マンドゥイユに於て

ウィリヤム・エッチ・ピカリング。

譯者の序

ウィリアム・ピカリング氏は米國ハーヴァード大學教授で、天體の觀測に都合のいい中米ジャマイカ天文臺に永年在つて、火星を初め他の惑星、又は月の研究に従事して居る。殊に火星の研究は世界の第一人者と云はれ、其の發表は世界學界の等しく聞かんとする處であつたが、氏は滿を持して容易に放たなかつた。ところが氏は今から三年前、多年の蘊蓄を傾けて“MARS”なる一書を公刊せられた。早速一讀して見ると、流石に他に類を見ない興味深いもので、殊に貴重な研究資料が夥だしく包含されて居る。この趣味ある新研究を吾が國の讀書界に紹介しようと、すぐに書を送り、氏に翻譯の許諾を乞うたところ、早速快諾されたので、すぐ翻譯に着手したが、其の後種々の故障起り、延引をかさね、漸く今回譯了する事が出來た。上梓するに當りこゝに氏から贈られた書翰を掲げ、以つて其の好意を感謝したいと思ふ。

千九百二十四年四月

譯者識

WILLIAM H. PICKERING
HARVARD COLLEGE OBSERVATORY
MANDEVILLE, JAMAICA, B.W.I.

April 21, '22.

Ryūjō Funakawa, Esq.

Dear Sir,

Your letter of March 1
just received, and in re-
ply I would say that I
shall be very glad to
have my book in Chinese
translated by you. I
shall be glad to receive a
copy when it is published.

Very truly yours,

W. H. Pickering.

千九百二十二年八月二十一日

古川龍城殿

貴君からの三月の御書面は正に頂きました。そして御答へ致します。小生は拙著「火星」が貴君によつて翻譯されることを甚だ喜ぶものであります。尙小生はその譯書が出版されましたら送つて下さることを待つて居ります。

ダブリユー・エッチ・ピカリング

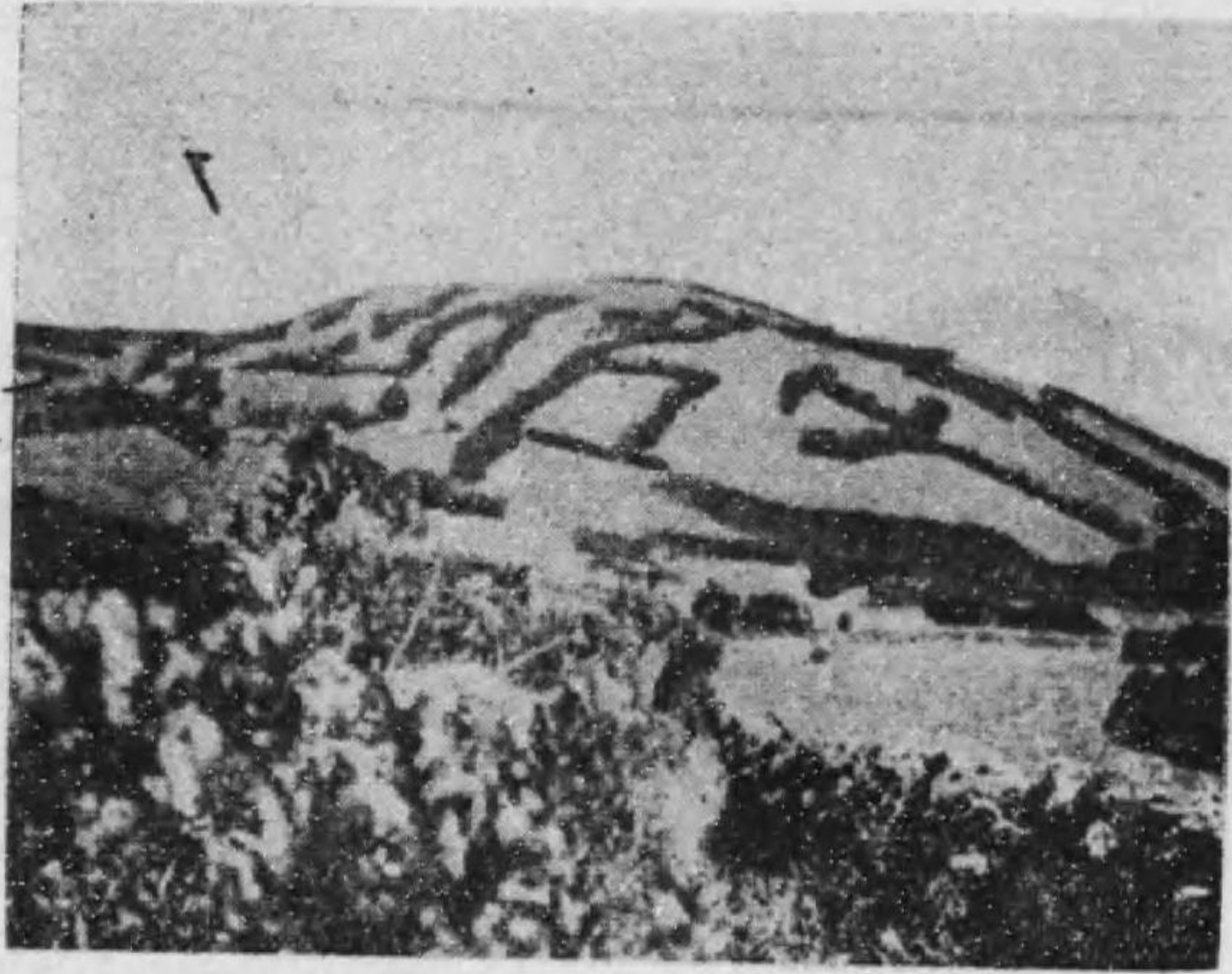


所測觀事大ドーナツアハるけ於にルイウテンニ島カイマヤシ



星火のカルト式地圖 (ガブリアス)

2



丘るけ於にスレゾアドルゴ・コベカ 圖一第
すは表を様摸の状河運



のイソハるよに目け裂の氣蒸水の際實 圖二第
様摸 状河運の然天るけ於に地荒



圖 四 第
邊のメヨシマ・スチクシ
す示を河運い狭



圖 三 第
極南の星火

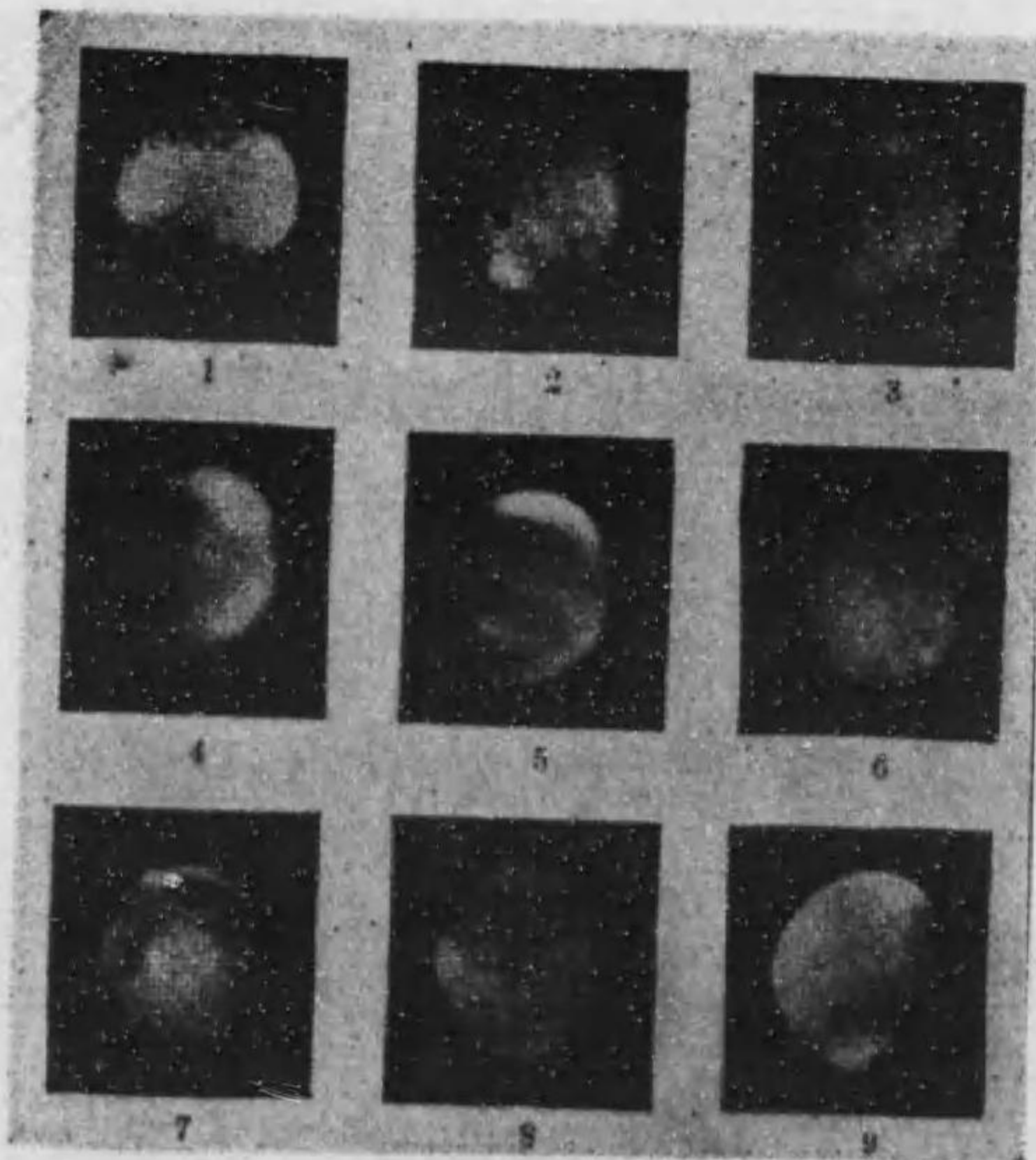


圖 五 第
アニルオフルカ南と所測觀學大ドーヴーハのカイマツシ
八百八千)眞寫の星火たし影撮でと台支天山ソツルキウ
(てい於にと年十九百八千と年八十

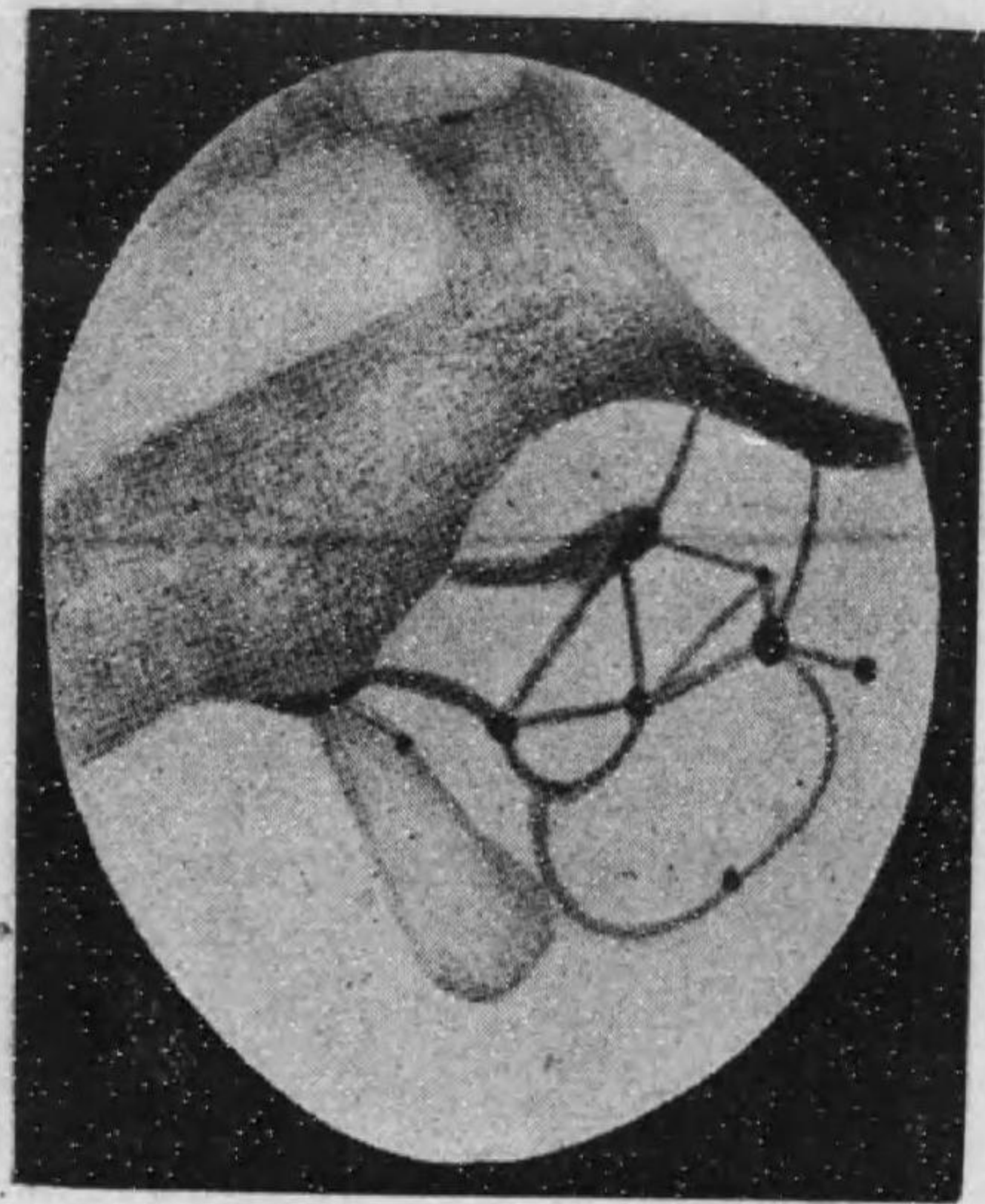


圖 六 第

かるえ見に何如は星火てい於に件條の長最

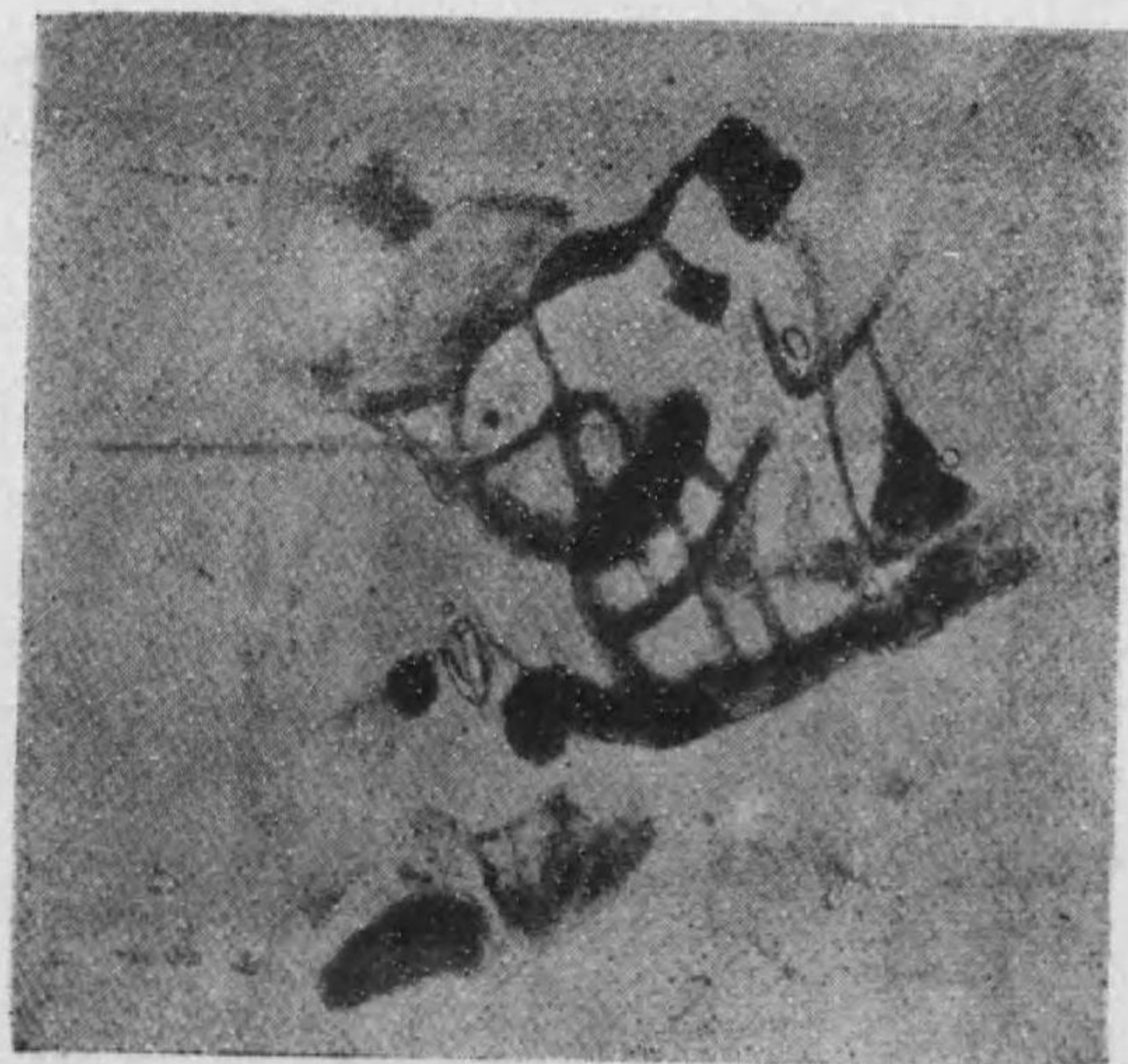


圖 七 第

目次

譯者序……………一
原著者書簡……………一
原序……………二
第一章 火星に關する事柄……………一
第二章 火星に於ける吹雪の寫眞……………一
 火星の特性
 變化する沼地
第三章 氷河時代と遊星火星……………一五
第四章 遊星火星の表示する色……………一七
第五章 火星に於ける變化と洪水……………三三
第六章 一八九二年の火星……………四八
第七章 シアバレリ氏の火星に關する最近の見解……………六〇
第八章 火星の海……………八九

第九章	火星及び月の兩運河の最近の研究	九五
第十章	火星及び月の兩運河の一解釋	一〇一
第十一章	火星の二重運河	一〇六
第十二章	火星の雪の豫想	一一〇
第十三章	火星に就いて吾人の知れる凡て	一二六
	火星の軌道	
	重力水並に空氣	
	氣候と氣象學	
	海、運河と湖	
	運河の二重倍加	
	季節に依る變化	
	火星には智的人類生棲するや	
第十四章	火星に對する異説	一四三
第十五章	火星への信號法	一五二
第十六章	火星の運河	一五六
第十七章	火星に於て確認した事と推測した事	
目次終		

火星

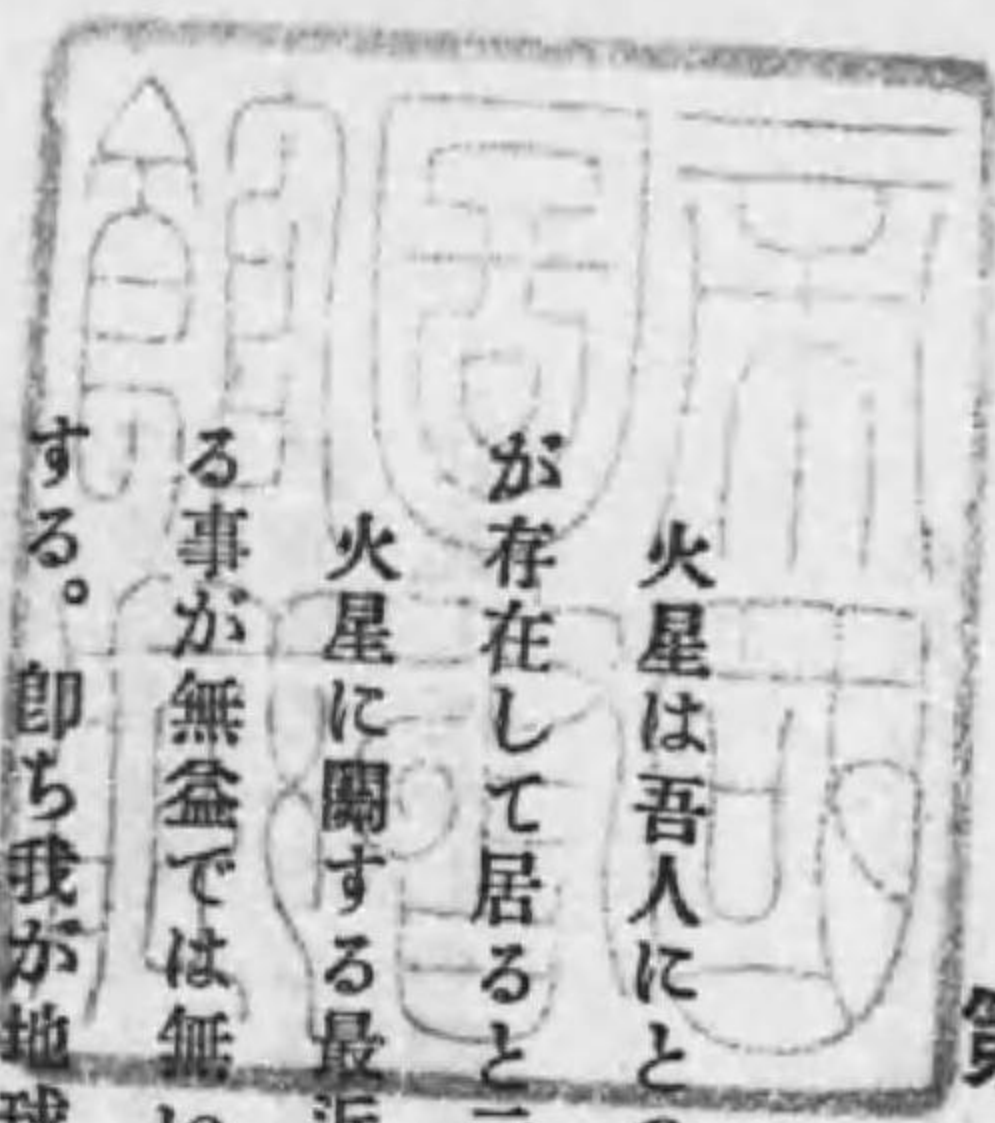
ピッカリング著
古川龍城譯

第一章

火星に關する事柄

火星は吾人にとつて最も興味ある天體である。と言ふのは重に、火星には或る種の生物が存在して居ると云ふ假説を設けて、初めて説明し得る現象を呈するが爲である。

火星に關する最近の觀察を記す前に、多少我々に緣故のある天文學上の事實を二三述ぶる事が無益では無いと思ふ。火星は我が地球の外側の軌道を二ヶ年餘りの時を要して回轉する。即ち我が地球が平均二ヶ年と五十日に一度火星に追ひつくのである。私が平均と言ふのは火星の軌道は甚だしく中心を離れた軌道なのだからである。而して、我が地球が火星に追ひ付くに要する時間は變化する事が明瞭である。地球が二月に火星に追ひ付く時よ



りも八月に追ひ付くには長い時日を要するのである。我が地球が追ひ付いて、それを追ひ抜く時日を「衝の日附」と言ふ。其の時に、此の星が丁度太陽と反対の側にあつて、太陽の沈む時に登るからである。八月、火星が最も太陽に接近する時には、地球火星間の距離は三千五百萬哩あるに過ぎないが、二月の際には六千二百萬哩もあるのである。火星の一日は地球の一日よりも四十分程長く、その軸の軌道に對する傾斜は我が地球の二十三度五分に比して少しの變りも無い。

火星の特性

火星の直徑は地球のその半分よりも少し長く四二三〇哩ある。而して、その表面の引力は地球の表面引力の五分の二に過ぎない。此の事實は火星の人類にとつて最も重大なる事項である。何となれば、其の結果、火星上の大氣の壓力は地球のそれに比して殆ど十分の一のだからである。それ故、火星に於ける沸騰點は僅か約百五十度（華氏）に過ぎない。若し火星が我が地球と同じ程の暖度があるならば、水を太陽に曝した丈で忽ち沸騰するのである。

雪は火星に於ても地球と同じく三十二度で融ける。火星の北極が太陽に面した時には、北極を取り巻く大雪原は俄に溶けて、時として二百萬方哩に亘る巨大なる暗黒の區域が浸されてしまふ。此の所は疑ひも無く沼地と思はれる。

時々此の沼地の或る部分が暗青色に變ずる事があるので、吾人はそれ故此の地方を湖であると思つて居る。此の湖は大體に於て雪の降り積む兩極を取巻く地方だけではあるけれども、時としては火星の他の部分にも表はるゝ事がある。然し、それは永久的のものではなく、其の青色が二三週間以上は稀にしか續かぬのである。それ故、それ等は非常に淺く、而して其の水は低度の大氣の壓力の爲めにも急速に蒸發するものと吾人は信じて居る。屢々非常に朦朧たる白黄色のものが沼地から立ち登る事がある。而して星が軌道を回轉する時にこれに包まれて居る。吾人はこの物が雲と霧である事を疑はない。

兩極の雪が溶けると火星の大氣中には我が地球と同量の水蒸氣を含有する様になるが、永久的の瓦斯は甚だ少量である。其の爲と沸騰點の低度を爲に、火星に於ては我が地球よ

りも凝結と蒸氣とが一層急激に行はるのである。其の結果、日の出と日没とには一面に雲が表れて、その雲は一晩中消えずに残つて居る。夜は曇る爲に火星は暖氣を保ち、それに晝間の暖氣が亦更に暖むるのである。然しながら、赤道附近以外に於ては、火星の氣候は寒暖何れかの兩極端に屬するに相違ない、そしてその夜は言ふ迄も無く非常に寒冷であると信ずる。

火星の表面は大體二つに區分する事が出来る——暗黒の區域と光輝ある區域と。此の暗黒面は海であり、光輝面は大陸であると以前には想像されて居たが、今日に於てはそれは間違で、火星には永久的の海が存在して居らぬ事が解つて居る。常時も暗黒な場所は草木の茂る地、一時的に暗黒になる場所は沼地、光輝ある場所は砂漠であると考へられて居る。暗黒の場所から光輝の地にかけて網の目の様な運河のある事を吾人は認める事が出来る——其の運河の數は或る天文觀測者の發表して居る程多數でなくとも可成りの數に達して居る。運河と運河との交叉點、運河と海との接合點に屢々小さな暗黒點を見受けるが、これを吾人は湖と呼んで居る。

勿論吾人はこれ等を地球上の運河、湖の意味に用ひて居るのでは無い。火星にある暗黒の部分に海と呼ぶ様に單に假名に過ぎないのだ。吾人は運河、湖の實際に如何なる物かは未だ解ら無いのであるが、幾分か解つて居る事は、その湖、運河には水が無いと言ふ事である。多分海の様に見えるソレは草木で覆はれた地帯だと思はれる。言ふ迄もなく其處には幾分かの水はあるに相違ない。

兩極の海は實際は沼であり、而して又直ぐ乾燥してしまふ一時的の運河である事も事實かも知れない。

或る觀測者は何れの運河にも運河を灌溉する溝、或は管が中央を通つて居り、吾人の目撃する物は此の灌溉された地方に茂る草木であると信じて居る。彼等は又此の運河の最大目的は兩極から所謂海に（火星の西半球に位して居る）水を送る事であり、又此等の管或は溝に水を送る爲には巨大な機關を要して居る事を確信して居る。或る人は此の事業を成すに幾馬力を要するか迄も計算して、ナイヤガラ瀑布を起す動力の四千倍を必要とするなど、稱して居る。

變化する沼地

六

此等の推測説は凡て他の天文観測者にとつては荒唐無稽に考へられる。若し火星の兩極中何れかの雪が絶えず日光に照らされて、急速に溶解するならば、大氣中に多大なる水蒸氣が漲り、氣壓が増加するだらう。而して又他の一極が始終非常な寒さに當つて居るとしたならば其處の空氣は薄くなるのだ。それ故吾人は強い大氣の潮流が水蒸氣を含んで太陽の輝を受ける極から他の極地に向つて流るゝ事を疑はぬものである。實際吾人は雪が毎年蒸溜及び凝縮の作用に依つて一つの極から他の極地に往き再び戻つて來る事を識る事が出来る爲、その事實なる事を認め得るのである。

吾人が了解するに困難を感じずる事は、水が此の星を横切つて流るゝ事ではなく、毎年六ヶ月も水が急速に蒸發する事無くして、水の無い砂漠の中に存在して居ることなのである。若し此の所謂運河なるものが、此の大規模の輸送計畫に依り、或る作用を爲すものとするれば、それは導水渠と言ふよりは、寧ろ貯水池の作用をなすものであらう。と言ふのは、

火星の低度の氣壓の爲に、此の星のあらゆる水分或は地上の濕氣の蒸發が激くなるに相違ないからである。

濕氣を含んだ空氣の潮流が或る地點から西するならば（例へば北極に近い或る大きな沼地からとしたならば）、その潮流は長く續く事は無いだらう。それが動き初めるとそれは表面を西に走のみならず、それは地軸を中心と同轉するのであるから、火星の表面を共に東へも走るのである。空氣の潮流が愈々益々極地を離れるに従つて、火星の表面も愈々速く走るのである。是の如く空氣の潮流は南へ走ると同様西へも走るのである。これは即ち、東北から走つて來るからである。吾人は斯る地球上の現象を貿易風と言ふ名で良く知つて居る事である。

太陽が此の様な極地の沼地、湖水等の上に昇る時には、水は直に蒸發し初める。然し、それは大低雲の形になるのではなく靜に西方に向つて流るゝ水蒸氣が瓦斯の透明東渦卷となつて居るのである。夜の幕が降りるとそれは凝結して雲となり、その雲の大部分は其の狀態のまま翌日迄續いて居る。而して翌朝にはその沼地の邊に留つて居るが、時にはそこ

七

から百哩、或は二百哩も離れた處に流れて居る事がある。其夜中其の状態に留つて居る事の出来ぬ雲は雪となつて地上に落ちてしまふのである。太陽が再度昇るとそれは溶けて、東方が次第に乾燥し初めるので西方、或は沼地の附近を濡らすのである。火星の表面が平坦であり、而して又吾人の推理が正しければ、これ等の沼地は靜にその位置を變へて西方と南方とに移るのである。

一九一三年、十二月に或る觀測者が火星の極地の雪原を取り巻く大沼地を形成する沼澤地方の地圖を書いた。翌一月に同氏は再度同地方を觀測して別の地圖を作つた。而して同氏の喫驚した事は此の二枚の地圖が一致せぬ事だ——かの沼地は少しく西方に動いて居る。最初は誤をしたものと考へたが、一寸考へるうちに同氏は其の説明を考へ得た。其の時に來別な沼地が見られ、同様の移動のある事を知り得た。

極地の運河も亦時には雪原の移動と共に移動すると言ふ事實に依つて吾人が或る運河は沼地に過ぎないと言ふ事を信ずる理由になる。然し、他の運河も時々移動する。不明な原因で不定な方向に。南方の永久的海に於ても同様である。運河は甚だ狭小なので其の色彩

は不明であるが海は極地の雪原から寄せる濕氣が變ふて來た時に灰から綠色に變ずる。其の色は極めて顯著なので、吾人はこの海は少くとも草木の茂る土地である事に相當の確信を持ち得るのである。

我が地球に於てアメリカ合衆國位の大きさの土地が三十年内に肥沃の豊土から荒涼たる砂漠に變じたならば、吾人は大災難だと思ふに相違ない。斯る種類の變化が屢々火星に起り、此の様な一時的變化が屢々起る爲に天文學者達は多大の興味を以て火星を見るのである。

一時的變化は極地の雪原が最も急激に溶くる際に起る暗黒地方の發達の際に最も頻繁に生ずるのである。然るに天文學者は其の研究は此の數ヶ年以前から始めたばかりである。

唯一人の天文學者が單獨に火星の凡ゆる方面を斷えず觀測して居る事は到底不可能な事であるから、火星に興味を有する天文學者の協會が成立したのである。此の天文學者達は合衆國に、日本に、濠洲に、亞細亞に、伊太利、丁抹、佛蘭西及び英國に存在して居る。

此等の人々は中央本部に定期の報告を送附する。本部では其の結果を天文學雜誌上に發

表して全世界の天文學者に配布するのである。

運河の長さ、幅廣い運河の幅を測量するのは容易な事であるが、幅の狭い運河の幅を測量するのは困難な事である。長さが一千哩から二千哩乃至三千哩の運河は澤山ある。最初此の運河が現はれた時には此の運河は幅が二百哩以上もあるが、季節が進むに従つてそれ等は狭まつて來、一層細い、新しい運河が現れて來る。吾人はこれ等の細い運河を測量して幅十哩以下のものもあるのを信じて居る。此の運河の交叉點に位置する大きな湖はその直徑何百哩もある。

我が地球に比較して火星は生活を支持するに必要な多量の物質を供給するに足りない事は確かである。其の中の一つは水である。その火星の供給は我が地球に於ける供給の千分の一よりも少い事は確かである。勿論、人類が必要とするより以上の水を有して居る事は確である。も一つ必要とする處のものは植物の食物たるべき窒素である。我が地球に於ては一平方哩にある窒素の量は火星全體の窒素の量の四十倍あるのだ。も一つの最も重要な植物の食物は我が地球の火山が地上の植物に與へて呉れる二酸化炭素である。若し此の二

酸化炭素の供給が我が地球の植物に絶えるならば、我が植物界は全滅し、而して其の結果は地球上に於ける人類及び動物生存の終となるに相違ないのである。火星は我が地球よりも年齢古く、又現在に於ては火山の活動は余り無い事は明瞭である。然る時は二酸化炭素は非常に必要でなければならぬ。

(ヒトス・ロマン・オソン、一九一三年、九一號六三九頁)

第二章

火星に於ける吹雪の寫眞

最近カリフォルニア、ウィルソン山上に建設されて居るハアツアト臨時視測所から一箱の寫眞を受け取つたが、其の中には澤山の火星の寫眞もあつた。其の中の七枚はグリニッチ標準時で四月九日の二十二時五十六分(午後十時五十六分)と二十三時四十一分との間に撮影したものであり、他の七枚は四月十日の二十三時二十分と二十三時三十二分との間に撮影したものである。火星の同じ面を二度に撮影されて居る。特殊な、同一と認めらるゝ斑點や微等は何れの寫眞にも明瞭に現れて居るが、四月十日に撮影した寫眞には南極の周圍に白點がある事を認められた。火星の兩極の大きさが常時變化をする、即ち夏には甚だしく小くなり、冬には大きくなる事は數年以前から良く知られて居る事である。然し、正確なる時日と赤經の大凡の範圍とを識る事を得たのは今度が初めてである。私は信じて居る。此の影

響を受けた地方は明暗線から(此の時は經度七十度の地點から)緯度南三十度の線に並行して經度百十度の地點まで擴がつて居る。即ち經度百四十五度、緯度南九五度である。それから緯度南八十五度と子午線二百二十度の端まで行き、而してその出發點に戻るのである。斯の如くそれは又其の當時此の遊星の見えざる半球の未知の地點に迄も及ぼして居るかも知れないのである。此の見えたる土地丈けでも驚くべき程廣く約二百五十萬平方哩、北米合衆國より少々狭い範圍なのである。然しながら、端に近寄つて居るので、最初に之を見た時に想像した程異彩を放つたものではなかつた。四月九日の朝には、此の場所は霧霞に閉じ込められて居るかの如く非常に小さく、非常に微なので認識する事が出来なかつた。然るに、四月十日には北極の周圍の地點は凡て一樣に輝いて居た。而して其の際には九日に非常に輝いて居た端の多くの地點は消え去つてしまふか、或は此の大きな輝く地點に併合されてしまつて居る。

これ等の事のあつた時日は火星の南半球の冬期の終に相當して居るか、或は我が地球の二月の中旬に相當して居るに相違ないのだ。前掲の數的論據はマース氏が「ジュネスト・ノ

オラセズに發表されたる重要な表に基いて記した物である。

此れ等の観測の啓示する處は、凡て當然地球類推法に依り説明し得る處のものに相違ないが、それはともあれ、此等の十四枚の寫眞が一枚一枚示すその現象は顯著なものであり又甚だ明瞭なものであるから何人と雖も一度此等の寫眞を見たものは直に如何なる日に如何なる寫眞が撮られたかを何等の躊躇なく指示し得るのは事實である。

(シアラム・メツセンツヤ、一八九〇年九號、二五四頁)

第三章

氷河時代と惑星火星

氷河時代の重なる第二の原因の或るものは地球の軌道は次第に其の中心を外れたのに基く様に、是迄に充分な研究を行はれなかつた事と私は信じて居る。冬が短く夏が長い際には降雪の必要が起れば、重に雨の形になつて現れるものである。これに反して、冬長く夏が短ければ大體に於て雪の形となるものである。雪はそれ自身の反射力に依つて、如何なる光的作用が地球にあらうとも其の大部分（殆ど其の四分の三）を失はしむるものである。其の上、短い夏の間太陽が雪を溶解する事が出来れば、地球の表面から多量の蒸發を起し雪とするのである。その雪が今度は太陽の光線を遮つて、それと共に自個の陰を利用して下界の雪の溶解を防ぐのである。

斯る原因に依つて火星の表面に多量の濕氣を存在せしむる作用を起すのである。氷河の

理論は火星に適用さるゝ事は無いと今迄説かれて居た。然し此の星の場合には、以前には其の表面に大海があつたと考ふる丈けの相當な理由を吾人は認めて居る。而してそれが漸時寒冷に赴いたが爲に海は土地の内部に存在するに到つたのである。換言すれば、火星の地中には水を蒸氣に變ぜしめぬ程の廣大な部分があるだらうと言ふ事である。それ故、水は當然地球の場合と同様地下に浸透して岩の間に非常に微細な窩にまで充滿して居る。それはともかく、火星の表面の現象に依つて吾人は火星には現在は地球よりも遙に少量の水があると考へざるを得ないのである。それに依つて見れば、氷河の理論を適用するに充分な廣大な雪原の出来る程の蒸發作用の起る筈は無いのである。此の事に關する一例をあげやう。ヒマヤラ山脈の北側の高原は太平洋に面する南側よりも遙に寒冷ではあるが空氣は一層乾燥して居る。然し溫暖な南側の高原には北側の高原の雪のある處よりも一層低い處に既に消えざる雪がある事を認め得る。それ故火星には雪原の小さいが爲に、火星の温度は我が地球よりも高いと言ふ事は出来ないのである。

(ナレッツシ、一八九二年、一三三號)

第四章

遊星火星の表示する色

火星の此の前の衝の際にケンブリッヅに於て行はれた調査の次の事項は、現在の有利な事情を利用さるゝ事を希望して、此處に掲ぐる其の結果を證明する爲に當時發表されたものである。實踐天文學の最も困難な事項の中に屬するものは天體の色彩である。と言ふのは色彩に關する程、視間的錯覺を完全に引き起すものはないからである。火星は赤い遊星であると言はれて居るが、然し其の色彩は決して普通の蠟燭の火の様に赤いわけでは無い。其の事實を説明する爲には、觀測者に火星と電燈の光、蠟燭の光、或は瓦斯の灯の色とを對象せしむれば良いのだ。

その時に觀測者は火星は電燈の光よりは赤く、蠟燭の光よりは青く、而して電燈と蠟燭の光の中間にある事を知るのである。若し此等の灯の中何れかを明るくすれば、それは一層

白く輝く様に見える傾向がある。

此の前の衝の際に十二時のハアザド屈折望遠鏡に依つて火星の六十枚の彩色圖と六十枚の無彩色圖とを書いた。其の圖は凡そ二億萬分の一即ち其の直徑を三十四耗とする平面圖である。普通乃至四百倍の光線が用へられた。其の夜火星の色は素的な明瞭な洋紅色を呈して居る事が解つた。

又其の火星は黄金色を以て表現する事の可能な事とも知り得たのである。晝間にそれを書けば種々の事情から多少の洋紅を帶でた橙黄色であつた。若し一層強力なる光を用ふると火星は低い光を用へた時よりもより赤く見えた。斯る變化は凡て物理學の基礎定理に依り明瞭な事であるが、同じ定理に依つて斯る實驗の最大困難とする處も良く證明し得るのである。火星が太陽の光を受けて居る時は正確なる結果を得んが爲にはそれを寫す爲に用ひられ色素も、同じ光線に曝す必要がある。それ故其の彩色圖は晝間に製作しなければならぬのだ。

又暗室に於ても其の實驗が行はれた。即ち扉に装置した小さな圓孔から唯々一條の光線

を此の暗室内に導入するのだ。而して澤山の彩りをした石をば空の光線を室内に反射せしむる反射鏡の上に置く。然る時は此れ等の石の反射は室の内部に装置された二枚の平面鏡に映るのである。此の鏡の角度を變ずれば其の石から反射して來た太陽の光線の烈度が變化をする。望遠鏡を以て見た時の様に火星よりも或時は明く或時は薄くそれ等の石に輝くのである。夜の觀測の際に用ひられた同じ光線の輝を受くる火星の色彩を此の石に受けた色彩と比較してみる必要がある。

それから其の室の他の扉を開いてその色彩圖を日光にうてゝ見るのである。その時には色彩の法則が曾ては火星に應用するに適して居ると信じて居た此れ等の石にも、立派に適用さるゝ事が解るのである。此の觀測に用ひらるゝ石はヴェスヴィヤス山の茶褐色の溶岩の一片、赤は玄武岩、茶褐色の砂岩、眞赤な花崗岩、赤黄色と龍血色の練瓦等である。

前者を鉛丹を小さく含む龍血色の岩と代へても良いのだ。此の二つの練瓦の色の中褐色である赤い花崗岩を龍血色の岩に代へても良い。此の花崗岩を適當に光をあてれば火星の色彩に殆んど正確な色になる事が解る。その色は普通の練瓦の色と余りに掛け離れて居らぬ

ので、今度の實驗の際には適當な色彩を帯びた遠方の煉瓦建の家を選んでその色彩を望遠鏡に映じた如くに得たのだ。此の色彩は當然太陽の光線に依つて得らるゝもので、此の煉瓦の建物が此の十二吋の望遠鏡の圓蓋から見えないので、もう一つの望遠鏡をも使用しなければならなかつた。その際を選んで建物は二哩半の距離にあつた。使用した望遠鏡はクラセイ作の六吋の屈折望遠鏡であつた。その結果は豫期した如く其の建物の色彩を火星の晝間の或る色彩と比較對象して見た時と、其の色彩は同一であつた。如何なる場合に於ても、譬ひ其の成分は同一であるとしても、其の色彩は其の度毎に其の結果は人の目を満足せしむるものである。

赤い星又は遠距離にある煉瓦造りの建物が、橙黄色の色素を有する太陽の光線と釣り合ふと言ふ理由は、遠方の目的物と眼との間に横はつて目的物から來る赤い光線と混合し、それを赤から橙黄色に變ぜしむる大氣の反對に依る青白色の光の爲なのである。若し此の煉瓦を手によつて検査するならば、その煉瓦を表現する爲めには赤い色素を用ひねばならない。此の星を夜觀測する時、或は手近にある煉瓦が太陽の光線に照らされ、其の色素が

人造の黄色の光線を受けて居る時には、其の光は色素中の赤い成分の爲に、又青い成分を吸収して色素を赤く見せるものである。それ故その光は太陽の光を受けた對象物と釣り合ふものである。それ故其の對象物は、譬ひそれが夜に黄色を帯びて居ても、晝に橙黄色であるものよりも遙に赤く肉眼には映ずるものである。此の事實は色素に對する光源として石油燈を用ひずにマグネシウム燈を用へた夜の實驗に依つて明かに識るを得たのである。此の場合火星に釣合ふ最も良い色彩は龍血色である事が解つた。此の色は前に述べた如く其の眞實の色彩から餘りかけ離れて居らず、又吾人は赤い花崗岩と同一であると考へて居たのだ。それ故、龍血色と赭色の二つと置き更ひても良いのである。

然し赤は決して火星に見える唯一の色ではない。緑に近い處では、赤は常時もスペクトルの赤の部分の空氣吸収の爲か黄色に見えるのである。それは青い光線を吸収し勝ちな大氣の作用と全然不合理な結果である。

赤と黄とに次いで最も重要な色彩は灰色と緑とである。後者即ち緑色は優勢な色あひとは際立つて居るので、人は最初は視覺的錯覺に歸してしまふものである。然し、常時もそう

であるならば、火星のこれ等の部分を緑色としてもよい。緑は太陽の光線で見れば橙黄色の補色であるから、洋燈の光で見た青の色素は夜には赤の補色である緑に見える。それ故に、此の二つの場合に於ては青が補色となり、緑色は補色とならないのである。然し、此の二つの條件の下に行つた實驗の結果多數の場合が出来たのだ。最後に緑色は如何なる色あひの青の色素にも釣り合ふものでなく、緑は常に眞正の緑でかる事が解つた。

極く稀な事ではあるが、四つの場合に於て緑は眼に映ずる色の中最も顯著な色である事が明瞭であつた。これは時として非常に廣大な範圍を占めて居るが爲であり、或時は赤よりも一層強度の色である爲である。此の事は又緑色が比較にならない事をも示して居る。

人造燈火を用ひて得た緑の色素に對する結果は他の色素に對するより非常に劣つて居る事が實驗に依つて解つた。その結果と云ふものは斯る人造燈火の光を受ける時は、太陽の光に依つて見る時よりも寧ろ黄色に見えること云ふ事であつた。火星に於ける緑は實驗に於ては夜に畫いた色彩よりも遙に黄色なものである事を示して居る。

見え方が悪くなると緑と赤とが混和して白色あひになり、色彩が消え失せる。此の事

は更に、緑は當然引き立つものでない事を示して居る。一片の黒紙を望遠鏡の眼界に置けば赤色は消えても緑色は依然として残つて居る。木星に對して此の實驗を行つた際、その星が黄色に輝いて居たので、緑色を見出す事が出来なかつた。緑、殊に淡緑色は常に極部附近に見えるものである。(極部は云ふ迄も無く星の端に近い處にある)が然し、此の場合には中心に近い部分が淡緑色に見えたのである。それ故に硝子の第二のスペクトルに屬するものではない。其の上、望遠鏡は光の外輪の色を變じながらと云ふても星の緑色を變ずる事はなく焦點内、焦點外と微かに相互に動かされた。

緑は兩極の近くに見えるものであるから空氣の折光差に基くものではない。その上斯る原因に依つて此の色は望遠鏡の眼界の端に星が近いた時に、接眼鏡に色消が無い爲稍もすれば平均を失ふてしまふ。緑色は雪が輝く爲に起る視官的錯覺に起因するものではない。緑は時には雪と火星の赤い場所との間を見られ、又雪の見え無き時にも見られる。緑色が屢々雪と間違はれる事があると思ふ。それは遙に大きく一層顯著な對象物であるから、本當の雪は實際に考ふるよりも之れを發見するに困難で、見え無い事が甚だ多い。

私は雪がその非常な光輝と白色との爲に全然消え失せて見え無い事のある事を數多く知つて居る。雪の存在に對する標準がチャンバース天文學の第四版に載つて居る、而して私は之れ以上のものは余り見た事が無い。其の書はグリーン氏の筆に成り、火星に關する氏の他の作品と同様最も正確であり、綿密である。觀測が巧みでなければ、火星の灰色の部分は微に黄色に見える。而して晝間には周圍の部分の混合の結果、茶褐色を帯びて見えるが、觀測が巧みなれば、その部分は純粹灰色か、或は微な綠色に見える。此の事實をば暗黒の部分にも適用するわけにはいかない。それは後に述べる事にする。望遠鏡を以て地上にある遠距離の對象物を見出す事は困難では無い。而して非常に晴れ切つた日でさへも、二三哩離れて居る時には灰色が緑を帯びた灰色に見える事が解かる。此の事實は黒い蔭に對しては一層そうなのである。實際私は今迄火星に於ける綠程派出な色を見た事が無い。派出は赤色の紙を望遠鏡の視界に投入したとしても地上の綠には何等の認め得べき程の程の距離にある一本の木を望遠鏡を以て見て居たが、其時私はその木の側に電燈のある事を認めた。其の夜、私が再度それに望遠鏡を向けるとその木は派出な青味を帯びた綠色に輝いて居た。丁度私が火星に於て見た或物と同様の強さで。此の事實に依つて吾人は何故か晝間には火星の綠色を探すに困難を感じたのに反して、夜には綠が明瞭に見えるのを説明する事が出来る。大氣に反射する白い光は綠を灰色に變じてしまふのである。

特殊な部分の色、殊に全然暗黒に見える部分に對しては數限り無い觀測が行はれた。又運河の色を決定せんが爲にも多くの觀測が行はれた。殊に後者は面積が狭いのでその色彩を決定する事は非常に困難な仕事である。如何に小さな部分であつてもその色彩の判斷に依り非常に強く人の氣を引きつけるものであり、而して二つの色彩を比較してそれ等の部分は同じに相違ないと決斷するのは最重要な事である。此の小部分の色彩に關しては他の人々が説くが、私の説と異にして居る事が望ましいから、私はそれを説く事を此の次迄延期して、唯單に或る部分は一時も同じ色彩を帯びて居る様には思はれない事丈けを述べて

置かう。

二六

最後に、これ等の色彩はケンブリッヂの十二時^時並に十五時^時、最近に於てはアレキバの十三時^時の三つの異つた望遠鏡に依つて見る事が出来た事を記しておこう。殊にアレキバの望遠鏡に依つては非常に明瞭に、晝間でさへも緑色を見る事が出来たのだ。四月五日私は直徑八百五十倍を以て、シルチス・マジヨルの北の運河を見る事が出来た。私は色彩の本質に關する如何なる假説擁護をも注意して止してしまつて、唯々單に觀測したる事實の陳述のみに堅く閉じこもつて居る。

此の問題に關する私の前記の說に於て、天體が表示する眞實の色彩に關する吾人の判斷を誤らしむる大氣の重大なる影響に注意する必要がある。此の影響の善例は僅かに曇つた日に山の頂上に於て見られる。近い程晴れやかでは決して無い景色の遠方の緑色は、眼とその景色との間が雲が黒い蔭を投げ、或は非常に薄い霧がかゝると直に灰色に變じてしまふ。前者の場合には暗くなり、後者の場合には明るくなるが、何れの場合に於ても緑の色あひが全然消え去つてしまふ。

遊星火星上の或る一小部に表示する色彩が俄に變化するので驚く事がある。新しい景色が太陽の登る少し前に見られるが、其の時南極附近の雪のある部分は最も派手な綠色に見える。北極附近の狭い綠色の地帯と同一の色彩をして居る。其の後太陽が登るに従つて雪の色は派手な黄色に變り、他の部分は橙黄色に變じてしまふ。其の暫らくして多數の運河が見える様になり、雪は我が地球の山々の雪の様になつてしまふ。前の二つの結果は多分觀測の方法が悪い爲で、我が地球の大氣の動搖は周圍の地方の色彩を雪の色彩の上に重ねてしまふのである。吾人は火星の雪原が完全に無色と見ず、又運河の制定に確な定義を與へなければ、これを色彩觀測としてしまつたのだ。これ等の状態を吾人は正しい觀測と共に用ふる事が必要である。此等の繊弱な色彩の觀測の爲には吾人は最も上等の望遠鏡を必要とするのみならず最上の大氣の状態を必要とするのである。

小さな暗黒の部分例へば、シルチス・マジヨルの北部の如き地方を觀測する際に、毎夜毎夜色彩に大なる差異のある事を認め得る。それで私は、私の寫生した圖に彩色をしたのだ。灰色に見える時も、綠色、青色、茶褐色、扱ては又紫色に見える時さへも其の度毎に

色彩をして来た。殊に紫色に見える事は特別なので私は其の部分が他の色彩に見える様に努力して見たが不可能であつた。依然として紫色の湖と同じ色なのであつた。火星に此の紫色が見えたのは唯々一度だけに過ぎない。

前記の如く茶褐色に見えたのは観測の仕方が悪かつたのである。一度私は火星の暗黒なる部分の眞實の色彩は濃青であると信じたが、然し、これは此の場合にだけ眞實であつたので、後に最も有利な状態で観測した際にはこれ等は無色の黒ずんだ灰色にしか見えなかつた。多分此の點は今度の衝の際に確定し得るだらう。

特殊な地方の色彩を記述する前に一八九〇年の衝の際に観測した徑度の一般的特質を記述するのが至當だと思ふ。此の目的を以て、吾人は火星の表面を六區に分ち、一區毎に六十の徑を引き、第一は〇度の中央子午線である。火星の子午線〇度を通過する時間は容易に計算する事が出来る。然し素人にはモンスリー・ノーチセズに掲載されたマース氏の發表したる天體日表の模型に依つて知る事が便利である。唯々此の天體日表が英國以外の天文學者が利用する様に約六ヶ月程早く現れなかつた事が残念である。

此の火星の最も驚くべき事柄及び小さな望遠鏡でも常に見る事の出来るものは Syrtis Major (シルチス、マジョル) 又は Y mark (ワイ、マーク) である。これは火星の第六區の殆ど中央、三百度の子午線の處にある。火星の自轉が地球に比して三十七分長くかゝる爲約五晝夜後の同じ時刻に火星の第五區二百四十度の子午線が中央に見える。

一八九〇年には此の部分には、北極の Syrtis Major に終る偉大なる運河を除いて、火星に於て見える最も顯著な運河のあるが爲に興味のある處である。此の度の衝に於てはこれ等の運河は餘りに北方に扁して居たので十分に観測する事が出来なかつた。火星の第三及び第四の場所は共に非常に興味のない場所である。六十度の子午線を中央にする第二の場所は Syrtis Major 自身と同様に有名な東南の大洋がある爲興味ある場所である。零度の子午線を中心とする第一の場所には、大洋は形を消して Syrtis Major が見えて来て居る。吾人の観測の具合は妙になつてしまつた。即ち、失策の原因と思はるゝものを凡て除いても、火星の表面が當然受ける色彩の實際上の變化である。Syrtis Major が北半球の秋分以前に中央になる時には、東の場所が西にある場所よりも明瞭に一層綠色を帯びて來

る。季節が經つにつれて、その色の差異が次第に漠然となつて来て、綠色は東の Syrtis に墮する場所のみに限られてしまふ。一八九〇年に書いた私の寫生の大部分は、Syrtis (シルチス) の二本の腕が同一の幅になつて居る。チャンバスの天文臺のグリーン氏の地圖も亦同様であつた。此の部分は余り良く出来て居らなかつたけれ共、現今では東方の腕は他のそれよりも一層幅廣く殆ど二倍もあると云ふ以外は疑ふべき點が無いのである。一八九〇年の初めに Syrtis Major の腕に於かれた場所は皆、遠く雪原迄も光る綠色であつた。

然し、六月二十七日即ち南半球の春分の前十一日に、此の三角形をなした場所の最北端に黄色の場所が現れた。季節の進むにつれて此の黄色の一點が大きくなり、遂に南方を見る限り覆ふてしまつた。今年、初めて此の場所が発見された時に、此の場所は全く綠色であつたが、五月七日即ち春分の十七日前に、此の同じ場所に黄色な一點と云ふよりも寧ろ赤い一點が現れた。而して、季節が進むにつれてそれは極地迄覆ふてしまふや否は興味ある問題である。Syrtis Major の東方の變化も亦スキアバレリ氏の注目する處となつて居た。これ等を氏は大洪水に歸して居る。一八九〇年、六月八日、北半球の秋分前三十日に、徑度

一八〇度、北緯三〇度の地點に廣大なる緑の場所が現れた。六月十六日即ち秋分過ぐる事八日目迄に此の點は見えなくなつて、全體が黄色を帯びてしまつた。徑度一〇度、北緯四〇度の地點に、廣い三日月形の場所が現れた。一八九〇年の六七月には、それは明瞭に見え而して又大なる南洋の様に暗黒色に見えた。それは綠色のその西にある大洋は青色に現れたが、色彩の差異は一晩にして甚だ明瞭になつた事を私の助手の A・E・ドウグラス氏と私とが見る事が出来た。今年の三月二十二日には、かの三日月形が非常に良く見えたが大洋よりは著しく微かに見えた。大洋は又も青色と思はるゝ程だつたが、其の色彩を明瞭に決定するのは困難な事であつた。この三日月形は今や火星廻轉の爲に余りに北方に偏して、満足に研究する事が不可能に陥つた。

火星の色彩の變化徴候は現在に餘りに少いので、其の原因を満足に説明する事は不可能であるが、適當な條件の下に今後も衝の際に觀測を注意して續けたならば、吾人は遂にこれに關する法則を演釋し、扱てはその變化を豫言する様になるかも知れない。然しながらこの事に關する視的錯覺の奇險に如何に力を入れても過ると云ふ事はない。一般に或る觀

測者が確かにその運河を見るにさへも甚だ精巧な器械と相當の熟練とを要するものであるが、この研究の際に満足な結果を得る爲には、もつと重要な運河を明瞭に觀測し、雪原も（もしあるとすれば）完全に無色に見る必要がある。

（天文學及び天體物理学、一八九二年、一一號、四四九頁）

第五章

火星に於ける變化と洪水

前章では火星の表面に起る實際の變化と雪原の毎年の有名な變化とを明示する爲に努力をした。今年の opposition に起つた變化は甚だ顯著なるものであり、驚くべきものであつたので、六吋の望遠鏡を所持して居ると雖も容易に觀測し得た位であるから、この努力は多分不必要の事と思ふ。運河は此の頃は毎晩見る事が出来る。吾人が今まで此處で見たものはスキアパレリ教授の説と同意する事の出来るものも澤山有つたが大多數はそうではなかつた。氏が特別に力説したものは全然見ることが出来なかつた。然しながら、私はこれを季節の變化にその原因を置いて居る。或る非常に發達した運河は大洋を横切つてゐる。若しこれらが眞實の水の運河であり、水のある大洋であるならば、此處に或る不調和がある様に思はれる。雪が溶けると、本當の大洋が出来る様に思はれる。それで、前に述べた

Syrtis Major (シルチス、マジョル) の北部にある暗黒の場所が良く研究されたのである。時としては黒灰色ではあるけれど、多くの場合その観測の方法が宜しきを得、而して此の場所が中央にあれば、透明な紺青色に見えるものである。凡ての點が同一に見ゆる他の場所も Sinus Sabaeus (サバエウス) 又は Herschel Strait (ハーシェル、ストリート) の一部分を占めてゐる。

此の二つの場所のその端にある處は屢々美しく輝いた青色に見えたものである。若しこれ等が本當の海であつたならば、それらはこんな状態の下にアリのンの大氣の色を我々の眼に反射せしめて居るに相違ない。丁度水が同じ状態の際に地球に反射さす様に。

此の場所を二重像ブリズムを以て見れば、端に近い所の偏極跡が微かに見える様に思はるゝ時は、火星の平原は輝いて居る。最近迄は Solis Lacus (Terby Sea) ソリス、ラクス、タービー、シー) 附近の暗黒部分は或る時には全然眞黒に見えるけれど、それ等は目に見ゆる何處よりも遙に暗黒に見ゆるものである。此の二つの場所は本當の海であり、此の章に於ては、それ等をそれぞれ北海、赤道海として假に説明したいと思ふ。前章迄に私が既

に述べた様に、水を溢えて居る大洋及運河として知られて居るものは何であるかを私は非常に疑ふものである。換言すれば、此の様に見ゆる如何なる水もその色は間接には静止し、或は流れて居る水が存在して居る事に起因して居る事は有り得べき事であり、又ありそうなる事である。

赤道海の境は明瞭に解つてゐる。(第二圖)、東西への長さが一三〇〇哩、幅が平均二百哩少し曲折した深い灣が二つ西端に開いてゐる。この章に於て私はスキアパレリ教授が用ひた東西と云ふ術語(地球上の東西と同意味に使つた)をそのまま使つた。其の全面積は二七五千平方哩である。北海の形は(第三圖)、不等邊四角形で長さ七五〇哩、幅六〇〇哩ある。北方に於ては、其の外輪は他の海の様に見ゆる様に明瞭に確定する事が出来るけれど、南方は、今迄一度も青色に見えた事が無く、而してそれは今後は低地たる事を發見し得べき理由があると思ふ暗灰色の地方を境して居る。若し其の岸がギザ／＼して居るならば、それは寧ろ明瞭に見えぬ爲だと思ふ。

その面積は二二五、〇〇〇平方哩の面積を有する赤道海と等しい。それで火星上の永久的

海と云ふべきもの、面積は約五十萬平方哩である。此の面積は我が地中海の一倍半である。兩半球の地圖を見れば、火星と地球の海に多大なる差異のある事を知るだらう。

此の事から火星の氣候は地球のそれに比して非常に乾燥して居る事を豫想し得る。而して火星が全部砂漠でないにした處で、少くとも地球よりも一層荒涼たるものであると云ひ得る。

これに續いて、吾人は兩極の附近にあつて、前章に記述したかの綠色の場所の事を参照したい。春分の後この綠色は全然消え失せ、今年も同様な結果を見得べきや否やとの問題が起つて居る事を其處に記してゐた。吾人は今やそれに對し肯定的の答を與へる事が出来ること云ふのは、今年は極力注意してそれを觀測したけれ共、その觀測の方法が今迄に比して良い事もあれば悪い事もあつたので、その形跡を殆ど觀測する事が出来なかつた。赤道の西にも綠の場所があるが、この場所をば今年は注意して觀測する事が出来なかつた。今度の衝が終らぬうちにそれ等が現れる様な事があつたなら、他の天文學者の方々が注意して觀測されて、正確にそれ等の位置を見定められん事を切望して止まぬ。それ等の

再現をば確信に近い心を以て火星上に組織的生活の一部が存在すると云ふ事に歸する、而してこの事に就いては、必要なる推論として、吾人は必ずこの事實を唯單に試験は光明の中に考察しなければならぬ。そうすれば遂に一層の觀測が成功して、この觀に矛盾せる事實は認め得られないと云ふ陳述に満足する事が出来る。吾人が今まで努力して證明せんと企てた事は火星上に流動體を成せる水の存在であつた。而してこの試は水に永久的に覆はれる正確なる位置と場所、及び其の表面の形狀を斷定する事が出来た。

火星の地軸の位置から豫想する事が出来る様に、雪冠は此の前の衝の際より今年の衝の際には一層遙かに著しく見る事が出来た。六月二十三日に南極の雪冠の北極は平均六五の緯度の處にあつた。我が地球に於ける北半球の同地點は、北シベリヤ、アイスランド、及び北英領アメリカの緯度に相當する。其の日は春分を過る事僅か三十日に過ぎぬのだけ共、火星上の溶解線は同時期に於て我が地球上に於いて見出し得べき地點よりも遙かに北極に近いところに見える。此の雪冠の面積は約二四〇萬平方哩である。此の日に一小黒點が雪の中央に近い所にある事が氣付いた。この黒點がその日以後次第に展つて來たが、

其の時は既に何日も存在して居たに相違ないのだ。その時以來、それは急速に擴つて、間もなくこの雪冠を二つに分割して、その形状を一變さしてしまつた。雪冠は其の間に急激に其の貌を變へてしまつた（太陽との距離が遠い爲光線の度が弱いにも關らず實に急速な爲）吾人は余儀なくも、火星の雪の深さは地球の極地の雪の深さに比して甚だ劣れるものと信ぜざるを得なくなつた。或る觀測者の言の様に火星の比較的小さい雪冠と雖も我が地球のそれに比しては遙に暖い氣候である事は決してない。唯々空氣が乾燥して居るに過ぎない事がこの様にして解るだらう。若し雪が少く降る事が事實ならば、高緯度の地點に潜在する多量の熱は氣温を高めるに用ひられ、僅に少量の熱だけが潜在熱となつて居るに過ぎないのだ。火星では地球に於けるよりも、一年の長い様に、暑い夏も長ければ、寒い冬の日も長し。

七月二十六日には、雪冠の面積は八〇萬平方哩に縮小した。即ち、一六〇萬平方哩の雪原が三十三日に水に化してしまつたのだ。我が地球の廣大無邊の大洋ならば何等の影響をも來さぬのだが、この數字の三分の一にも足りぬ面積を有する火星の海は火星に如何なる

影響を與へるだらうか？ 其の上、地球ならば、兩極の半年毎の溶解は大洋の力に依つて處理さるゝのだが、火星ではその結果陸地は水に浸されてしまふ。それで當然この水は相應に吸収されてしまふか、或はそのまゝに堆積されて居ると云ふ事を豫想しなければならぬ。それ故、實際に觀測し得らるゝ事は注目する價値ある興味深い問題である。Yの(The Syrtis Major) (ギ、シルチス、マジョル) 幹の東方、Libya (リブヤ) として知られて居る處に、五月八日エー・イト・ダウグラス氏に依り、五月九日私に依りて(完全に自分獨に)輝く三角形の中心を有する明るい色の三角形の場所が発見された(第一圖)。中央部の角度が非常に著しいので、それ等はその表面の測微測量の際の測點の様に選擇されてゐた。一ヶ月後、この状態の表現の際には、中央の三角形は全然消滅してしまひ、外部の三角形と同じ色になつてしまひ、かの測點を用ひる事が全然出来なくなつてしまつた。然し、全面積はまだYの幹よりも明るひ色彩をしてゐた。

六月十一日にはそれが明瞭な緑灰色を帯び、而して後二日經つて、それは丁度Yの幹と同じ灰色になつて明瞭に區別する事が出来なくなつてしまつた。七月十七日には、この場

第二圖 七月十四日
十六時五十分



FIG. 2
July 14, 16h 50m

第四圖 七月十日
十五時五十分



FIG. 4
July 17, 15h 50m

第六圖 七月二十五日
十五時四十分



FIG. 6
July 25, 15h 40m

第一圖 五月二十九日
二十一時五十分



FIG. 1
May 29, 21h 50m

第三圖 七月十六日
十七時四十五分



FIG. 3
July 16, 17h 45m

第五圖 七月二十二日
十七時三十分



FIG. 5
July 23, 17h 30m

挿圖に對する註。上の圖は北が上になつて居る。日宛はグリニツチ標準時に依る。大いさは一耗に就いて200里・(125哩)後の五圖は1"=1.4耗。

所の其の地點即ち北海の東南は極度に黒くなつてしまつた。(第四圖)唯南海よりは其の色彩が優つて居た。元來海は青色でこの場所は灰色であるから、其の色彩に於て根本から異つて居るのであるが。

七月十日には、赤道海の南西の場所は非常に微になつたが、そのの北部にある赤い場所よりは少しく黒ばんで居た。同様の結果が六月中に豫想されて居た。此の事は尤も平凡な事と思はれる。其の後この場所は火星上で最も黒ばんで居り、最も顯著な目標となつた。この西方にある場所も亦種々に變化をしたが、それはこの章では記す必要はあるまいと思ふ。

五月十二日には、南半球の Snow Cap が非常に美しい黒線で取り圍まれた。六月二十三日迄にこれは或る場所に依つて非常に著しくなつた。七月十日には火星の子午線上の一線が赤道海と同様に黒くなり、甚だ類似して來た。七月十六日に、Yの幹の西側に些細な細長い黒點が現れた(第三圖)。それは全く顯著なもので私は今まで氣がつかかなかつたのに驚いた。私の計算に依れば、それは長さ一二五哩、幅七五哩あつた。これは我が地球のヱリ

イ湖と殆ど同じ面積があつた。而してそれは素的に細長い眞直な黒線で北海に聯絡して居た。この線は所謂運河とは全然似ても似つかぬものだつた（非常に美しく曾つ黒かつたので）。この場所を七月十七日には私が、同月二十二日にはダウグラス氏が再び之を觀測したが、其の後それは思ひがけなくも消え失うせてしまつた。その経過を私は今述べやうと思ふ。

猛烈にして急激なる變化が火星を襲つた。而して、其の夜吾々が眼を望遠鏡に押しあてた時に、次に如何なる有様を見得べきか想像もつかなかつた。私の八月の記録を参照すればYの二本の腕の變化の豫想が記してあつた。そのYの二本の腕は一八九〇年の衝の際には常時も殆ど同じ幅に引かれて居たものである。其の書類には是く記されて居た。「現在では東方の腕が益々幅廣くなり、他の腕の二倍の太さになる事以外に疑ふべき余地なし」と。この書頭は一八九二年五月十三日に書いたものである。この説は六月十日十一日になると眞實なる事が證明された。が七月十二日の表現の際には、Yから中央の腕が現れてYを三叉形に變じてしまつた。この腕は直接に雪冠内に黒線或は割罫に依つて聯絡されて居る。

（第二圖）東の腕はまだ幅廣かつたが、二日の中にその差異が認められなくなつて來た。そして七月十七日迄に、それ等は丁度一八九〇年に現れた時の様に、その幅は狭くなつた。（第四圖）。そのうちに、その三叉の中央の腕が益々明瞭に見えて來た。その腕が他のものと較べて劣らぬ程の幅になつたので、そして今度は北海の東南にある場所が約二倍の大いさに見えた。此の黒ずんだ場所は曾て非常に明るい色の場所と前に述べた處である。それが今は海にも劣らぬ程の黒さになり、その南にあるYのその場所よりも愈々黒くなつた。色から云へば灰色で青色では無かつた。この觀測は翌夜ダウグラス氏が單獨に證明した處である。七月二十三日迄に、この暗黒部分が次第にはげて、暗黒地方の色彩はYの他の部分の色彩と同一程度の深みになつた。それは後にその東の腕の東方が擴大して來た爲にその形を全然變じてしまつた。（第五圖）その間に、最近非常に強力に表れて來た中央枝は全く消滅してしまつた。然し、最も意外とする處は北海が遠く南西まで遡り、今はこの二つを聯絡する小湖と、運河とを全然覆ふてしまつた事である。この結果はその翌夜矢張りダウグラス氏が單獨に確證した處である。

「單獨に」と云ふこの言葉の意味は私の書いた圖を見ず、或は私が曾て見た事を少しも意識せず、寫生をした事である。成程、私達は二人ともこの當時非常に數多く觀測をしたので御互の結果を比較する機會は餘りなかつた。そして不幸にも、吾人が觀測してゐる變化の範圍を尤分に了解する事が出来なかつた。それで多量の吾々の注意を他の事件に注いだのである。この事がこの記録の途切を説明して居る事だらう。と云ふのは望遠鏡の修繕をした七月九日を除いて、七月四日以来毎夜觀測を繼續して來たからである。此の觀測の結果、北海の西端の擴大した場所が果して青色であつたか灰色であつたか、この記録では不明である。それは單に「北海と同様に暗黒である」と記録されて居るに過ぎ無い。

七月二十四日、ダウグラス氏も亦擴大なる南方の暗黒場所を「北海と同様に暗黒」と記録して居たが、それを私はその二十三日には氣がついて居らなかつた。七月二十五日に北海の元來の輪郭が又見える様になつた（第六圖）。その要南地方が今は一層明るなつたので、曾てダウグラス氏が見、それを氏が私に話して呉れた處の南部の暗黒地方も交見え出した。大體に於て、此の地方は北海程暗黒ではなかつたが、眞黒に見える一小點がその中

に見られた。雪原から北方に開展して居る細い白い溝も見えた。今迄大變幅廣かつたYの東腕は絲の様に瘦せ、又その中央腕の跡が又見え出した。

Yが是る地點にあるので、それは、吾人よりも西方にある天文臺丈けに見えるものである。而して、吾人はそれを八月の中旬迄再度觀測する事が出来ないだらう。第三圖と第四圖の黒い溝の位置に驚くべき差異のある事に氣づかれたかも知れない。この二つの場合に於て、それ等は良く見えたり又それ等は注意して畫れて居る。而して私は此の差異が誤に依るものかどうかは解らない。後者は位置は從つて他の二つの畫に基いて定むべきものである。後者に關しては斯る記録を發見した。即ち「暗黒部分は一一般にその幅一五〇哩を出でず」と。然し、私はそれ等がそれと同じ幅があるとは考へる事が出来ない。

Yの中央枝は一八九〇年に私一人が氣付いたものである。而て五月二十五日にそれは極度に微かになつてしまつた。一八九二年七月十二日に相當する日は、この前の衝では一八九〇年八月二十四日であつた。其の時には、Yはケンブリッジでは見えなかつた。この次の衝に相當する日は一八九四年五月三十一日だらう。若しこの中央枝の出現が火星の季節

に何か關係があるとするれば、其の際觀測に都合良い位置にある天文臺にとつては興味ある事だらう。それが、今年程著しい現象を呈するならば、比較的小さな望遠鏡を以てしても觀し得る事と信ずる。

この觀測の解釋を求むる爲に、私は唯々斯る事實を指摘して置き度いと思ふ。雪が急激に溶解する時には一時的變化が起る事、六月二十三日この場所を觀測した際に見る事が出来なかつた一つの暗黒の溝が突然出現した事、それが間もなく消滅してしまつた事、この出来事の後數日にして、北海が一時的洪水を惹起した事、又はその南岸が非常に暗黒になつた事。私は斯かる變化は火星の雲の結果に依つて説明する事が出来ないと思ふ。吾人は既に火星上の大白點を觀測してしまつた。それは毎晩毎晩その形狀と範圍とに可成りの變化を來して居る。それ等を觀測するは多大なる困難を感ずるけれ共、注意して研究して居る。此等の變化を吾人は雲に歸し度いと思ふ。それは一見した程、簡單なものではないけれ共、若し此等の結果が實際に雲の爲とすれば、それは今迄述べた他の變化とは全然其の性質を異にするものである。

若し讀者諸君が望遠鏡に依つて知り得る様に、我が姉妹たる此の遊星に今顯然と起つて居る現象の意外な性質に驚かるゝ様な事があれば、その人は觀測者自身に劣らぬ程の驚愕を持たるゝものなる事を私は確信する。吾人は之等の變化の解釋を熱望するのみならず、又その正確なる觀測をも併せて熱望するものである。吾が天文臺が遠隔、孤立の地にある爲、吾人は北部の天文臺に於ては如何なる事が實行され、何を發見されたか知る事が出来ない。而して、この事が讀者の目に觸るゝ時には、吾人に新奇なりと思はるゝ事も讀者諸君には陳腐なものとなして居るかも知れない。それにも關らず、南國の澄み切つた大氣と南緯の爲に幾分は未だ新鮮味が失せず居る事と考へ度い。たとへ、北部の大望遠鏡では多分もつと重要な變化を發見して居るかも知れぬけれども。

(天文學及び天文物理學、一八九二年、一一號、六六八頁)

一八九二年に於ける火星面

一八九二年のOppositionが歴史の一節になつた今日アレキバに於て今年行つた観測の概略を今後一層完全なる研究の準備として簡単に記するも無駄ではあるまい。唯一度寫眞を撮す爲に望遠鏡のレンズを逆にした時の他、七月九日から九月二四日迄、毎夜必ず火星の観測を試みた。今年の初めからドウグラス氏と私とに火星の異つた形體の寫生を三七三枚造つた、うち一三枚は綠色をしたものである。赤道、極地又狀態の徑の測微測量を澤山に造つた。雪の測量、及び火星の物理的天體日表の訂正の爲め觀測等を行つた。九二點を火星の表面に細かに附して、その大部分のものを異つた日に觀測して來た。この他、雪の測定、湖の幅、運河及び微細な形體の測定が出來た。今度の衝の際に將來の議論の爲に相當澤山の既知數を集め得た。

我々の觀測から得た所謂確定せる結果なるものを省れば、次の様なものである——

- 一、極冠は雲が形成せるものにあらざる事明瞭にして、決して雲と混合することなし。
- 二、雲は火星上に存在する事疑なく、然し多少地球の雲と異なる點あり、殊にその密度と白土に於て甚し。
- 三、火星に二つの永久的暗黒なる場所あり、そは最も順境にありては青魯に見ゆ、そは多分水に起因するものと思はる。
- 四、火星の表面の他の部分は漸次に變化する色彩も影響を受ける。雲の影響を受けると云ふことは説明し得る事である。
- 五、前に述べた二つの暗黒部分を除いて、火星も風の蔭になる地方は時々綠の色あひを呈す。或時は全然無色になる事もある。澄明な綠色の場所が時には兩極の近くに見える事がある。
- 六、澤山の所謂運河が、スキアバレリ教授が實際的に書かれた様に火星上に存在する。その中の或るものは幅僅か數哩に過ぎず。今年の衝にはかの二重運河を發見すること

が可能であつた。

七、蔭になつた場所を曲つた黒線が通過して居る。川にしては幅廣きに過ぐるも水路なることを示すが如し。

八、火星の表面一極、殊に二つの海に向き合ふた處に、吾人は數多き微細なる黒點を發見する。これ等は必ず運河が互に接觸する處、及び火星上の蔭多き場所と結合する處に起る。それ等は三〇哩から百哩の直徑をなして竝んで居る。時にはそれ等ある運河より遙に小さなものもある。そのうち四十餘りのものは發見された。吾人は便宜上それ等に湖の術語を與へて居る。

現象が繰り返し、繰り返し起るのは雪溶けに關係せぬものである事が、七月に起つたその際に觀測をした。かのYは常時の姿を現した。それで南枝の狭小は一時的の現象と思はれ、而して又それは雲に起因するのである。その中央枝は始終見えて居るが、その南端即ち雪に接合する部分は消え失せて居る。その南枝も亦次第に消え失せて行く。

雲が屢々明暗線を越へて射出する事が觀測された。而して又その端を越へて射出する。ソック天文臺に於て行はれた觀測の確實なる事をそれは證明して居る。此等の雲の高さは測定された。或るものは高度が少くとも二十哩に及んで居るとも思はれた——即ちその高さは地球の雲が達し得るよりも遙に高いものである。これは火星の微細なる多數の事から豫期し得べき當然の結果である。火星の表面に於て大氣の密度を直接に量る事は不可能である。然し間接の觀測の結果、それは我が地球よりも遙に稀薄であり、多分十分の一程と歸結せしめ得る。

觀測の際の一つの奇妙な特色は火星の兩極が少くとも十分丈け明確に膨脹する事である。理論的考察から、吾人が有りそうも無い内部の構造を假定しなければ、それは十分を超過する筈は無い。而してそれはヤング教授が氏の計算に依つて得たる大凡の數である。ハアシエル氏は十分、アラゴオ氏は十分、而して他の觀測者達も夫々異つた結果を得たが、皆私の得た數よりも大なるものであつた。

前述の數は決して究竟的のものと思ふべきものでは無く、唯單に、我々の計算が未だ終

らないのだから大凡の最小限と見ても良いのである。衝の際に可成に膨脹する事は非常に明確である。斯る顯著な懸隔は他の遊星の場合には観測者の間には起らぬ事であるから、多少の變化は眞實であり、而して多分赤道の雲が形成せる爲と私は考へる様になつた。星は確に日の出る頃明暗線上に屢々起る。殊に赤道に近い處では一層そうなのである。とにかく、此の事は今後の衝の際には興味ある調査材料である。

溶けた雪が極地の方に流るゝ時に、それが最も長く漂つて居る細長い、殆ど眞直な場所がある。現在では此の雪が二つの部分に別れ、一つは細長く、他の一つは不規則の形をなして居る。こう見えるのも山脈や中央に溪谷のある高度の不規則な場所の爲である。

この想像の溪谷から、それと Northern Sea とを結合する黒線が七月に現れたのである。八月五日、Solis Lacus(ソリス、ラクス)の丁度北部の場所、緯度—200の點に、小さくはあるが顯著な白點が現れた。それは、其の色が殆ど同一である南極の雪原以外、火星の如何なる場所よりも輝いて居るので特に目立つて見える。

これに類似した、然し一層小さな場所が亦遠く西南部に見出された。此の二つの場所は

八月七日迄兩方共消え失せてしまつたが、二晩の注意深い測定と多數の寫生畫とに依つて正確に此の二つのものゝ位置を握り得た。

此の場所の中、大なるものは長さが六〇哩、幅が殆ど四〇哩に亘るものがあり、而して私に此の火星上に發見したどの雲よりも遙に輝いて居た。私は此の二つの場所を雪であると断定し度い。吾人は北部の蔭となつた部分の境をなす線に沿ふて、屢々細い白點を見出した。八月の上旬に、赤道海の北端を境する細い白線を見たが、後に西部の北極を同じ様な線が取り圍んで居た。これ等の線は明瞭に雲に依るものであり、前述の雪の場所程輝いては居らなかつた。殆ど一千哩程の長さはあるけれ共、幅は三十哩も無かつた。

火星は今年の衝に今迄よりも、來るべき一五年内のその場合よりも、遙に地球に近寄つたが、今年の衝よりも一八九四年のその際には、一層良く見えることと思はれる。そう思ふ理由は次の様なものである——

第一に、一八九四年の衝の際には、此の前の時に比して地球からの距離は餘り離れて居らない。而して又時間から言ふても、其の時は、此の前に最も興味ある観測をなし得た時

に比して餘り離れて居ない。第二に、それは遙か北部なので、我が地球の北部にある望遠鏡を一層有効に使用する事が出来る。第三に、南部の雪が溶けるにつれて、アライソンの大氣は雲で充たされ、この雲は八月の末か或は Opposition が終る時迄、満足に晴れぬものである。雲がはれ初めてから今年の衝に興味ある形體を示した Arcan Lake (アライソ、ラクヌ) がその姿を表したのである。火星の季節の變化の爲に此の次の衝の際には、後に述べた困難は餘り感じられまいと思ふ。而して又澤山の湖や他のデリケートなものが覆われずに居り、本當の姿を眺め得る事と思ふ。

南カリフォルニアの四十吋の大望遠鏡が、その時完成して居たならば、勿論、火星の狀態の最善なる處を其の時に見る事が出来るのである。然し、完成して居なかつたとしても今年の衝の際よりはリックタの望遠鏡が確に一層有効に、アレキバの望遠鏡もこれに劣らず有効に使用さるゝ事と思ふ。

(天文學及び天文物理學、一八九二年、一一號、八四九頁)

第七章

スキアパレリ氏の火星に関する最近の見解

火星と言へば直に現代に於て聯想する天文學者はギオウアニ・スキアパレリ氏だらう。然し、誰でもスキアパレリ氏の運河説を聞いて居るけれ共、佛蘭西及び伊太利以外の天文學者は今日に至る迄誰でも氏の運河に對する意見は、如何なる物かは漠然と知つて居るに過ぎない。これは氏が英米の天文學者に緣故の無い伊太利語で發表した爲だと考へる。それと同時に此の二ヶ國に於ても最近迄輕信する事なく、氏の觀測を研究して居た爲だらうと私は信じて居る。天文學者は氏の地圖を理解する事が出来た。従つて氏の事業を知つて居た。然し氏の觀測の記事を了解する事が出来なかつた。それ故、氏の説の正確なる事を信ずる事が出来なかつたのだ。其の上、今迄他の學者が見た事が無い様な事が澤山氏の地圖の上に現れて居るからである。その爲火星上の驚異すべき形狀が完全に覆われて、普通の

大氣の状態に於ける際に望遠鏡で見ることが出来たものとは全然異つた現象を呈して居る爲である。

然し、此の數年間に大變化が起つた。フラムマリオン氏がスキアバレリ氏の發表したものを大部分佛譯してしまつた。英米の天文學者は親みの多い佛蘭語を通じてそれを知り、その上英佛語で書いた其の説を了解し得た多數の天文學者達が此の運河を觀測して、スキアバレリ氏の説と一致する事を識つたからである。

然し、更に良く識らんと勉むる人々は屢々過失をする。多くの人々はスキアバレリ氏が運河の第一の發見者であると考へて居るが、氏はその様な宣言を今迄した事はなかつた。

此の點に關して、或るものは約五十年前に發表された火星の地圖に現れて居る。多く運河は一八六四年にダウズ氏に、一八七九年ブルトン氏及びドレイヤ氏に依つて發見されて居るので、これ迄の英國人の輕信も思へば奇妙なものである。然し、スキアバレリ氏は誰よりも猶一層多くの運河を發見した、それで氏も亦彼等の二重の發見者である。

此の事に就ては、もう一層重要な事實及び火星に關する發見の簡単な年代順の記録は興

味の無い事では無い。これを編纂するに就ては、他の本をも参照したけれ共、重にフランマリオン氏の「惑星、火星」(「La Planete Mars」)によつたものである。

紀元前二七二年、火星の觀測で最初のものと思はるゝものはトレミイの *Almagest* (アルマゲスト)の中に記録されて居る。

一六一〇年、火星の盈虛をガリレオが發見した。

一六五九年、火星の表面の寫生畫をハイゲンスが書いた。又彼は一週轉に二十四時間要する事を啓示して居る。

一六六六年、カッシニイが火星の一週轉は二十四時間四〇分要する事を斷定して居る。

彼は又極冠を發見した。而して「彼は火星の表面を觀測して、明暗線の附近に一つの白點が暗黒部分に進んで行き、疑もなく月の表面と同様にその表面が粗雜であり、不規則である事を斷言した。」終りの述説は甚だ奇妙であるが、彼の望遠鏡は彼がその様なデリケートな現象を觀測するに不充分なるものである爲、光滲に依る爲である事が疑もない。

一七七七年、ハイゲンス、フックと、マラルヂ以外に、此の一世紀間に火星の表面の寫生

書を書くに成功した者は無かつたが、此の年サトウ・ウィリヤム・ハアシエルがこれに成功をした。

一七八三年、サトウ・ウィリヤム・ハアシエルが、極地の雪冠の大きさの變化を季節毎に観測し極地の壓力を量り、火星の地軸の軌道に對する傾斜のある事を断定した。

一七八五年——一八〇二年、シロエタアが火星に就いて一層の研究を行つた。彼の寫生書は大體に於てハアシエルのものよりも優つて居る。就中彼は私が北海及び赤道海を發表した際一言した暗黒點を發見した。然し、彼はそれを雲と誤解した。

一八四〇年、ピアア及びマイドラが種々の地點に對して經度緯度を附した火星の地圖を發表した。此の地圖にはその頃に發見された種々のものや、運河、湖等が載つてゐる。

その運河は Nectar, Agathodaemon (ネクター、アガトドエモン) 及び Hades (ハデス) と Tartarus (タルタルス) との一部である。湖は Lacus (ラクス) Rheoicis (ロエニクス) である。此の地圖は火星の表面を初めて満足に表現したものである。此以前の天文學者が瞭々と見出した場所は唯かの Syrtis Major 附近の場所丈けであつた。

一八五八年、セツキアが火星の表示する色彩を深く研究した。

一八六二年、Lockyer (ロッキヤー) が初めて火星の眞實の寫生畫集を作つた、其の中には現今吾人が見なれて居る凡ての特長ある形體のあるものが載つて居る。彼の畫及び誰か他の天文學者の畫に初めてセツキアの所謂 Y の中央技が現れてゐる。

一八六四年、ダウズが八つか十の運河を發見した。

一八六七年、バツギンスは火星のスペクトルに依て水蒸氣の存在が原因となる線を見出した。

一八六七年、プロクタは火星の廻轉期をば〇・一秒以内に断定した。

一八七七年、ホルルが火星の二つの衛星を發見した。

一八七七年、グリーンは古今未曾有の火星の優秀な寫生畫集を發表した。

一八七七年、スキアバレリが初めて火星の表面の大規模の三角測量を試みた。而して今までの運河に數多の運河を増加した。

一八七九年、スキアバレリは Nilus (ニルス) の二重なる事を發見した——これが最初の

二重運河説である。

一八八二年、スキアバレリが數多の二重運河を發見して、此の現象は火星の現象の最も特徴あるものゝ一つなる事を宣言した。

今日迄報告された此の現象の中最も確信するに足るものはナイスのペロチン及び英國のエー・スタンレイ・ウイリヤムズ兩氏の報告であつた。運河が二重になるのは北半球の春分と秋分の間丈けであると言ふスキアバレリの説が正しいとするならば、それを觀測し得る最近の機會は一八九〇年であつた。その次が一八九五年一月と二月とで、此の時期に火星が餘り遠く離れなかつたなら良く觀測する事が出来る。

スキアバレリ氏の著述は餘り英語に翻譯されて居ないので、佛蘭西語か獨逸語か、とにかく他國語を通じてでなければ伺ひ知る事が出来ない。次の文は一八九三年二月十五日の「自然と藝術」から譯したものである。それは火星に起る週期的洪水、海及び運河の性質、並に二重運河に就ての氏の見解の最近の説を表示してゐる。

遊星 火星

ギオヴアンニ・スキアバレリ

火星を望遠鏡を以て研究したる天文學者の大多數は、その表面の外輪に圓形にして雜多の大きいさの二つの光輝ある白點に氣がつかれた事だらう。時の經過するに従つて、火星上の普通の場所が毎日の廻轉の結果、二三時間にして其の位置とその遠近とを變じながら急速に變化して居る時、此の二つの場所が依然としてその場所に靜止してゐたことも觀測されてゐた。此の事は斯く斷定し得べきものである即ち、それ等は廻轉の際に極部となるか極部に近い處にあるに相違ないと。

従つてこれ等には極冠の名が與へられて居る。これは今日の地球の極地に於ても航海者を苦しめる無限の雪と氷とのある様に、火星の雪と氷とであると推定さるゝのも強ち理由のない事ではない。吾人はその状態と場所との類推に依るのみならず、他●重大なる觀測

に依つて斯る結論を得たのである。

X X X X X

前述の火星の Polar spot(極點)が雪と氷とであるとすれば、それ等は夏が近づくにつれてその形が縮小し、冬が来るに伴つて其の形が増大する。今日此の事は明瞭に観測されてゐるのである。

一八九二年の後期には南半球の極冠が全體見えて居た。此の際、殊に七、八の兩月には普通の望遠鏡で観測する者にさへも、毎週の様になんが急激に縮小するのは明瞭に見えた。此の雪は(と吾々は呼んでゐよう)初めは緯度七〇度の地點迄達し、約二千軒(一二〇〇哩)の直徑を有するものとなつた居たが次第に縮小して来て、二三ヶ月後には三百軒(一八〇哩)の地面を覆ふ丈けしか残らず、一八九二年の最後の日には猶一層少くなつてしまつた。火星の南半球に於ては此等の月は夏である。その夏至は十月十三日に起つたのである。それ故北極の周囲の雪が増加したに相違ないのだ。然し此の事實は、その北極は地球から見ると火星の反對面にあつたので観測する事が出来なかつた。北極の雪の溶けるのは一八八

二年、一八八四年、一八八六年に見えた。

兩極の雪が交互に増減する事は普通の度の望遠鏡でも容易に観測する事が出来るが、矢張り強度の大望遠鏡を用ふれば一層重大なる特種の變化も観測が出来て、愈々興味あり益々利益ある事は言ふ迄もない事である。此の雪のある場所が次第に端の方からぎざ／＼が出来て行くのが見える。眞黒い孔と巨きな罅隙がその内部に出来る。何哩もの大さある様な一片々々がその本源の雪から分離して、暫くすると消滅してしまふ。要するに此等の氷原に我が地球の極地の夏に起ると同様な理で、三十日の一日を六十日に延長する事が出来たならば、此の延長された夏の間、氷の溶解は現在に比較して非常に多くなり、夏の末期には極地の氷が全部溶解してしまふだらうと言ふも敢て過言ではあるまい。然し、それはともかく、極地の雪原は今日よりも遙に縮小する事は疑ない事である。此が火星に於ては今日實際に行はれてゐるのだ。

我が地球の一年の二倍の長さがある火星一年の中、極地は半年乃至十ヶ月位迄は常暗の夜である爲、氷は勢を伸ばして緯度七十度邊の地點迄も氷結してしまふ。然しその夜に續

く十ヶ月か十二ヶ月の晝は此の大雪原を溶解して遂に一つの白點に縮小してしまふ様に思はれる。而して此の殘餘の雪も全然溶解してしまふのかも知れないが、遺憾ながら其の點は現今に於ては未だ満足な觀測をする事が出来ないで居る。

一時的にして一層不規則な性質を有する他の白點は南半球の極地に近い島の上に起る。離と運動が起る事が一目で解る。

然し、南極の雪は斯る特異を表現する。即ち其の不規則に圓くなつた形狀の中心が正確に極地と合致せずして、殆ど毎時も同じ地點ではあるが極から三百軒(一八〇哩)も *Mare Erythraeum*(マレ・エリストラエウム)に依つた點にある事である。此の事から我々は次の結論を得た。雪のある所が最小限度に縮小する時には、火星の南極も雪は全然消えてしまふ。それ故南極に達する問題は地球に於けるよりも容易な問題である。南極の雪は巨大なる暗黒の場所の眞中を占めて居り、其の暗黒點は火星の全表面の $\frac{1}{3}$ を占めて、主要な海と思はれて居る。それで我が地球の南北兩極の雪に對する類推も完成した理であり、特に又南極に於て完成したのである。

これに反して火星の北極の雪原は、その中心が極の上にあるのだ。それは吾人が火星の大陸を表すものと考へて居る黄色の場所にある。此處から地球にては推測する事の出來ぬ奇妙な現象が起る。雪解の際に出來る流動體が此の雪原の周圍に擴がつて、周圍の土地を浸して一時的の海と變じ、又あらゆる土地の低い處に充滿してしまふ。此の結果大洪水となり、或る觀測者をして此の場所に大洋が存在するものと思はしめる様になる。そこで吾人は、(最後の機會は一八八四年であつたが)黒い地帯に圍まれた白い雪原を見たが、それは周圍が段々細くなれば、それ自身の周圍も次第に小さくなつて行くことが解る。此の場所の外圍は周圍を取り圍む黒線中を走り、かの流動體が自然の位置に歸るべき運河となる様に思はれる。此の結果此の地方に膨大なる湖水が出來、火星の地圖には大潮でラクス・ヒベルボレスと言ふ名がある。マレ・アキダリウムと言ふ近所の内海は段々眞黒となり、愈々顯著になつて來る。而して此の溶解した雪の流は火星を水理的な状態にして置き、且又周期的に觀測し得られる變化の原因となるらしいと言ふ事は記憶すべき事である。若し我が地球の南北極の中何れか其の位置を俄に亞細亞か亞弗利加の中央に移したならば、我が

地球に於ても同様な事が見らるゝ事だらう。現在は此の様な状態になつて居るので、アルプスの雪解の際に、此の洪水の縮圖の様なものゝ、我が地球上の川に見ることが出来るかも知れない。

北極地方の探検者は夏の初めには極地の氷は如何なる状態になつて居るか、七月の初めに於ても如何に旅行に不便であるかを實驗する機会に屢々出會する事がある。北極探検の最好季節は八月であり、九月になると氷から来る困難は最も少い。それと同様九月はアルプス登山に他の月よりも最も適當な月である。其の理由は甚だ明瞭である。即ち雪が溶解するには時が必要である。高温度は餘り必要とする處ではない。そして、其の温度が長い間繼續する事が大切である。その時が長ければ長い丈け、其の効果も多い。斯の如く、吾が地球に於ても其の季節を延長し得、而して又北半球に於ても白い地方が、時々北極の周圍に現れて緯度五〇度から五五度の地點迄達する事がある。それ等は我が地球の同緯度邊にも現れる一時的の雪と思はれる。

然し、火星の熱帶地方にも亦多少永久的な白點が見える。その中の或るものを三度續

た衝（一八七七年より一八八二年まで）の際に私も見たのだ。我々の圖に依れば其の地點は經度二六八度、北緯一六度である。吾々はその地點に氷原を有する程の高山があるものと想像し得るのだ。斯る高山のある事は近年他の天文學者が他の事實に基いて是認して居る。

曾て述べた様に火星の極地に雪原のあることは疑ふべからざる事實であり、又火星は我が地球と同一地方から他の地方へと水蒸氣を運ぶ事の出来る空氣に取り巻かれて居る事も事實である。此の雪は事實寒氣の爲に水蒸氣が沈澱して凝固し、空氣に運ばれたものである。若し空氣の運動が無いとすれば如何にしてそれは運ばれたであらうか。

水蒸氣を含有する空氣の存在する事はスペクトルスコープの觀測に依つて認められて居る事である。（殊にフォードル氏等に依て）此の説に依れば、此の空氣は地球の空氣と異つた成分を有するものに相違ない。此の事は最重要の事實である。その事から吾人は火星の海、火星の雪は水及び他の流動體では無いと稍々確信を以て言ひ得るのだ。此の結論は疑を挟む餘地がないなら、此の説からもう一つ結論する事が出来る——それは餘り重大問題では無いが——火星の氣候は太陽から非常な距離があるにも拘らず、我が地球の氣候と同様であ

る。或る天文學者の稱ふる様に若し氏の説が眞實であるならば、火星の平均温度は非常に低く(零下五〇度乃至六〇度)、その結果水蒸氣が火星の氣候の重要な原素となる筈もなく、又水が斯る物理的變化の主要な要素となる筈もない。炭酸か或はその氷結點が遙に低い他の流動體であるに相違ない。

火星の氣象學の要素には地球の氣象學の要素と密接な類推があると思はれる。然し、吾人が豫想して居る様に、不同の原因には間然する處がない。些細な瞬間的な事情から、自然はその作用に無限の變化を齎すものである。一火星の海と陸との性質が地球の海と陸との性質の差異に多大なる影響があるに相違ない事は、その地圖を見る方が萬言を弄するよりも速い。火星の公轉の際に、雪解の爲に北極を全部浸してしまふ週期的の大洪水の事に就いて、吾人は既に力説した。が吾人はこれに一言付け加へ度い。それは此の大洪水が溢れて、水が乾燥して居る火星の表面に散布する主要なる機關(唯一の機關で無いにしても)である運河の網を経て遠隔の地に達する事だ。何故なれば、火星には降雨を見る事が非常に少く、或は全然雨が降らないかも知れない。而してこれがその證據である。

吾人は是に遠方から地球を一目に見下ろす様な高所に登つたと想像して見やう。然る時は吾人が大規模の地球儀に大規模の灣あり、島ある大陸、それ等を取り巻く大洋の姿を見る事が出来ると想像して居るならば、それは大なる間違だらうと思ふ。そこには勿論地球儀で見なれた形體、或はその一部分が水蒸氣のヴェイルの下に現れて來るに相違ないので、其の大部分は(恐らくは其の大半が)斷えずその姿と大いさと濃度とを變へて居る雲の幕の爲に見えぬだらう。此の様な障害殊に兩極地方に於いては一層甚しい障害の爲に、殆ど觀測中の半はそれ自身がその形狀と變ずる爲に、溫帶地方を觀測する妨害となる事だらう。觀測者が月に居るものとすれば、地球の地誌を研究する事は吾人が最初想像するほどに單純な企ではない事だらう。

處が火星ではそうではない。如何なる氣候、如何なる地帯にあつても、その空氣は殆ど常時も透明であり、如何なる時でもその大洋、大陸の外輪、扱てはそれよりも小さな形狀のものをも觀測し得る程透明なのである。

水蒸氣は或る程度迄透明である。而して火星の地誌を研究するのに、その障害となる事

は非常に少いと言ふのは事實ではない。

火星上には時々その位置と姿とを變じ、稀には甚だ廣大な場所にまでも擴がる白點が處々にある。その白點は屢々マレ・アウストラレの諸島や、火星の地圖に於てはエリシウムやテンペと名づけらるゝ大陸にまでも擴つて行く。それ等の光輝は追々一般となつて減少し、其の地の正午には消滅してしまふ。而して朝夕には非常に顯著な變化を繰り返すのである。それ等は雲の密集したもので、非常な高處にある爲、太陽の光線を受けて白く見えるのであるとの説がある。然し、種々の觀測の結果、吾人は眞實の雨雲でなく、暴風や雨を運ぶ霧の薄いヴェイルを斯く論じて居るのだらうと考へざるを得ない。

成程、それは露か霜の形狀になつた水蒸氣の一時的凝結に過ぎぬかも知れない。

それ故、吾人が觀測したる事實を土臺にして論ずれば、火星の氣候は高山上の晴天の氣候と同様のものである。晝は甚だ強度の太陽の放射熱は、霞か水蒸氣に輕減さるゝこと殆んど無く、夜は地上から天空に向つて多量に熱が放射される、それ故、非常に顯著な冷却法が行はれる理である。其の結果、晝から夜、或る季節から他の季節に變ずる際には極度

の氣候の變化を見るのである。而して、地球上の五、六千米高度（一萬七千呎から二萬呎の高所）の様に、大氣の水蒸氣が凝結して固體となり、所謂卷雲と言ふ眞白な結晶體の集團となる。それで、火星の空氣中には雨となり降下する事の出来る雲を見出す事は餘りない（全然不可能と言つても良い位だ。）季節變遷の際に於ける氣候の變化は、その雲群が長く存在すれば著しく増加するのである。而して吾人は雪の氷結と溶解との理由は斯の如きものである事が了解し得る。而して此の雪は火星が太陽の周圍を廻轉し終る時、兩極に於て交代に一新さるゝのである。

地圖の表示する様に、一般地誌に於ては、火星は地球より類推し得べき點がない。表面の三分の一は澤山の小島が散在する。かの大マレ・アウストラレで、大陸は灣や種々の形狀をした服枝に切り込まれて居る。小さな内海は皆一般水系に屬するもので、その中にもハンドリアクムとチルヘムムとは口を大きく開いて、それと通じ、シレヌム・キムメリウムやソリス・ラクスは細い運河に依つてそれに通じてゐる。吾人は先づ、四つの並行的配列に氣がつくだらう。それは偶然にそうなつたのでも無く、又アウストリア・ヘスベリア及びアトラ

ンチスの諸半島の共通地點に存在するのも理由の無いワケでもない。火星の海の色は一般に灰色の交つた褐色であるが、必ずしも何處に於ても同程度の濃度では無く、又同じ場所でも始終同一の色である事も無い。純粹の黒色から明るい灰色になり、或は唯の灰色になる。此の様な色彩の變化の多い原因は種々あるが、地球上に於て類推し得べからざる事ではなからず。地球上では極地の近くよりも熱帯に近づくに従つて海の色が次第に黒ばんで行くものである。(例へば、バルチック海の水は地中海の水よりも明るいが泥色をして居る。)而して、火星の海は太陽が頂上に近づくに従ひ、夏が初まるにつれて、その色彩が黒ずんで行くのである。

火星の他の部分は凡て、北極に到る迄大陸である。唯々其の中に時々暗赤色に變じ、或時は黄色と白色に變ずる橙黄色の勝つた比較的小さな場所がある。此の色彩が變化するのは一部分は氣象に原因し、一部は土壤の異なる性質に起因するものであるが、眞の原因に就ては、未だ良く基礎の定まつた假説を築き上げる事は出来ない。それにも不拘、昔のピロイスの表面が黄色及び赤色を多く帯びて居た原因は良く解つて居る事である。(註、ピ

ロイスは地球上の或る場所と思はれる。その名の譯語を發見する事が出来ないけれ共。)或る人は此の色彩を火星の空氣に起因してゐると説いて居る。赤い硝子を通して見る時の様に、その空氣を通して見るから火星上の物が皆彩色されて見えるのである。然し、澤山の事實が此の意見に反對して居る。就中それ等を傳つて來た光線が大なき傾斜の下に、火星の大氣を二度も横切るけれ共、兩極の雪は純白に見えるのである。そこで吾人は火星の大陸は事實赤くそして黄色であるが故に、そう見えると決論しなければならぬのである。

海及び大陸と吾人が記し、其の性質は現在に於て何等疑ふべき餘地の無い此等の暗黒な地方の他に、非常に面積は狭く、雑多な性質を有する場所が存在して居る。それは或時は大陸の様に黄色に見え、或る時は褐色に變じ(時として眞黒になる事もある)海と同色の姿となる事もある。又或る時は中間色になる事もあつて、吾人をして如何なる種類の土地に入るゝかと迷はせる事もある。斯の如くマレ・アウストラレヤマレ・エリツラエウムに散在する凡ての島々は此の種類に屬するものである。又デウカリオニス・レギオヤチルハエ・レギオと稱さるゝ長い半島、マレ・アキダリウム附近のバルチアヤネリゴスと名づけらるゝ

場所も此に屬する。最も當然な考であり、吾人が類推に依つて確定し得る處のものは此等の場所は巨大な沼澤であり、その水の深淺の差に依つて色の變化を來すものだと考へられる。

流動體が餘り無かつたり、或は少しも無い處は黄色に見え、光を吸收するか、地底が多少見え無い程の水深のある場所は褐色に或は多少黒ずんで見える。海水又は深い透明な水は液體の地層の深い處より一層黒ばんで見える。而して、それに比較すべき土地が太陽の光線の下では輝いて見える事が或る物理的理由に依つて知られて居り、又確定されて居る。アルプス登山者は頂上から麓に横はるインキの様に眞黒な深い湖と眞黒な巖石さへも太陽の光の下では光り輝いて見える事とを比較してこの事を確信し得る機會がある。(註、上から見ると深い水が黒く見えると言ふ觀察古代の作者が認めて居る事である。イリヤツドの中にも【第五卷、七七〇句—七七一句】斯く記してある。「頂上の見張小屋に居る看視人が葡萄酒の様な色の海の上に眼を投げて居る。」)

吾人が今まで火星の暗黒の場所を海に、赤色の場所を火星の全面積の三分の二を占むる

大陸に起因するものとしたのは理由の無い譯では無い。而して今後吾人はこの此の推理方を確むべき他の理由をも發見する事だらう。此の大陸は南半球に於て殆ど繼續的な集團を造つて居る、時に例外としてマレ・アキダリウムと言ふ大湖がある丈けである。其の面積はその時に依つて變り、而してそれは吾人が前に述べた様に、北極の周圍の雪の溶解の結果起る大洪水に幾分關聯して居るものである。

ラクス・ヒベルボレウスやラクス・ニリアクスと言ふ一時的の湖水は勿論、此のマレ・アキダリウムの系統に屬するものである。ラクス・ニリアクスは元來マレ・アキダリウムから地峽又は堰堤の力に依つて分離して居るもので、その連合が一八八八年一寸丈け一度破れた事を觀測する事が出來た。他の小さな暗黒點を大陸の其所彼所に散在して居る事が知られて居る。吾人はそれを湖と命名して居るが、それは我が地球の湖の様に永久的のものでなく、その季節に従つてその姿と大きさを變じ、或る事情に依つては全然影を沒せんとする事さへもある。イスマニウス・ラクス、ルナエ・ラクス、ツリツアイウム・カロンチス及びプロボンチス等が最も顯著な耐久性に富んだ湖である。又ラクス・モエリス、フォンヌ・ニツ

エンタエの様に其の最大面積が百乃至百五十軒(六十乃至九十哩)の直径を有するに過ぎぬ小湖があり、それ等は火星上の最も困難なる観測物である。

此の大陸の表面は數限りない線網が縦横に布かれて居るか、或は多少黒ばんだ色の美事な條(その形は始終變化して居るが)が引かれて居る。これ等が火星を直線をなして遠距離まで引かれてあるので地球の屈曲の多い川とは少しも似て居らない。短いものになると五百軒(三百哩)にも達せぬが、之に反して長いものになると何千哩の長さもあり、火星の周囲の四分の一、時に依ると三分の一に達するものもある。或るものになると一目瞭然として居り、地圖の最左端に近い處にあるものなどは殊にそうでニロシルチスの名がある。これに反して極度に観測に困難を感じる程のものもあり、蜘蛛の最も纖弱な糸そのものゝ様な感じのするものもある。それ等の幅も亦變化があつて、ニロシルチスの如きは二百乃至三百軒(百二十哩から百八十哩)に達して居るが、最も小さいものになると三十軒(十八哩)そこゝのものもある。

此等の線條は有名なる火星の運河である。今日迄吾人が観測し得た處では、それ等は

確に火星上の一定形をなして居る。かのニロシルチスの如きは、その位置に約百年以前から見られて居る。他のものでも少くとも三十年は現在の位置を占めて居るのだ。その長さと位置とは不變である、又變化するとした處でそれは非常に短い部分である。それは變化しても同一場所の間で行はれる丈けだ。併し、それ等の外觀と見える程度とは非常に變化するものである。此の次の衝までに變化する事がある。それ處か一週間位で變化してしまふ事もある。此等の變化は一時に或はその法則に従つて起るものではなく、多くの場合突發的に、或は少くとも吾人にとつて解釋し易からざる法則に基いて起るものである。一つ二つのものが不明瞭になると(時には全然見えなくなる事さへもある。)その近所のもものが普通の望遠鏡でも明瞭に見える程になる。最初我々の火星地圖には長年の観測の結果を記して居た。然し、これは何時の時にも見える火星の状態ではない。と言ふのは、一見直に見得るものは僅か二三に過ぎない爲である。(註、脚註に著者は一八九二年九月一五日著者の書いた火星の圖を参照して居る。「火星表面の頂上にマレ・エリツリウムとマレ・アウス・トラレとが表れて居る。それは鎌の形をした、大きな屈曲した半島に分割されて、ノアキ

スとアルギレの島に達する程其の年は延長して居るデウカリオニス・レギオと呼ばれる、場所奇妙な姿を表してゐる。此の場所は常時も同一の姿をして居るけれ共分離の微痕跡が殆ど六千軒の長さ(四千哩)のあるその場所の其所此所に現れてゐる。その色彩は大陸の色と比較して甚だその光輝の點は足りないが、それ自身の黄色を附近の海の褐色を帯びた灰色とが混合した色彩であつた。』此の註の興味のある處はそれは奇妙な形をしてゐる事、その場所はYの中央枝のある處なる事を参照して居る事である。斯様な中央枝は今年は見えなかつたけれ共、前述の事から、それが殊に良く見えるのは一八九二年の衝であつて、今年衝の際では無いと思はれる。』

凡ての運河は(今此處では吾人はそう呼んで置かう)その口を海又は湖に或は他の運河に或は他の多くの運河の交切點に開いて居る。而してどれも大陸の中で途切れて居るのを見た事もなければ、その兩端何れも大陸に發して居るものはない。此の事實が最も重要な問題である。

此の運河はそれ等自身が御互に交叉するかも知れないが、吾人が湖と名づくる小さな場

所に向つて集まる。例へば、七つの運河がラクス・ロエンキスに、八本ツリウイウム・カロンチスに、六本がルナエ・ラクスに、同じく六本がイスマニウス・ラクスに集つて居る事が見られる。

運河の通常の形狀は殆ど條の様で、海の色に良く似た黒か少くとも黒ばんだ色をして居る。其の眞直な水路の幅が少し變化をしない事もないし、兩側で屈折しない事もない。海にその口を開く斯様な黒ばんだ線は喇叭の様に擴つた地球の河川の口に似て巨大なる灣をなして居る。マルガリチフェル・シヌス、アオニウス・シヌス、アウロラエ・シヌス及びサバエウス・シヌスの二つの角は此の様になつて居る。或る川の口はマレ・エリツラエウム又はマレ・アウストラレに開いて居る。斯る灣の最大例はシルチス・マジヨルで所謂ニロシルチスの河口にある。その灣は少くとも千八百軒(千百哩)の幅があり、縦も亦同じ程ある。其の面積はベンガル灣程ある。それ故、海の黒ずんだ表面は一見何等の故障もなく運河に續いて居る事は明瞭に解る。

海と呼ぶるゝ表面が眞に渺茫たる水面であれば、運河は黄色な大陸を横切つて居ても海

の單純なる延長に過ぎぬ事は疑ふべき餘地が無い。

運河と呼ぶるゝ線は火星表面上の偉大なる溝であり、低地であるとすれば、それは水の通路たる事は疑もない事である。而してそれが眞實の水路學に基いて建設されて居る事は北半球の雪の溶解する際の現象で解かる。雪解けの際にはそれ等が黒い地帯に圍まれて一時的の海の様なものに見える事は既に述べた事である。その當時これを圍む運河は愈々黒色を帯び、益々幅が廣くなり、或時には雪原の端と北緯六十度との間の黄色な土地が凡て小面積の島々になる程數が増加するのである。此の状態は此の雪が解け終る迄續くのである。それから此等の運河の幅が狭まり、一時的の海が消えて黄色な土地が又昔の土地に戻つてしまふ。此の大現象の異つた局面が季節の變る毎に繰り返され、而して吾人は、火星の北極が地球の觀測者に良く見えた一八八二年、一八八四年及び一八八六年の衝の間にそれ等の凡ての特質を容易に觀測する事が出來た。最も自然にして最も簡單な解釋はかの雪解けに基く大洪水の事であるが——これは全然理論的で地球上の現象から明瞭に類推し得るものである。それ故吾人は此の運河は名ばかりのもので無く、實あるものと結論し得る。

此の運河に依つて出來た網の目は、火星の地質上の状態に基くものであると決斷し得る。而してそれは何十世紀の間に徐々に精練されたものである。それを智的生物の仕事と考ふる必要は無い。その組織が幾何學的に見えるけれ共、吾人はそれを火星の變化の結果と信じた。丁度地球に於ける英吉利海峡やモザンビイク海峡と同様に。

若し火星上に組織的生活を見出し得るならば、此の無數の水流は重に此●組織的生活に基くものかを研究するのは錯雜したる困難なる問題であると共に珍奇な問題であらう。それ等の變化するのは此の組織が不變的のもので無い事を證明して居る。その位置が變じ、その外廓が不明瞭になる時は、その時が減少し、或は全然乾燥してしまつたものと考えるのが至當である。其の時にはその運河の跡には何も残らないが、残つた處で周圍の土地の色と其の色彩を異にした黄色を帯んだ縞である。時々それ等は雲の様な形になるが、その理由は現在では明言する事が出來ない。

時々それは擴大された幅が百乃至二百軒以上(六十乃至百二十哩)になる事もある、而して此の事は北極から離れた處にある運河に起る現象で其の方法は未だ不明である。この現

象はヒダスベスには一八六四年に、シモイスには一八七九年に、アケロンには一八八四年に又ツリトンには一八八八年に起つた。此等の運河の各自の變化の精密なる研究の結果やがて吾人は此等の事實の原因を識るに至る事と思ふ。

然し火星の運河に關する最も驚畏すべき現象はその二重倍加である。此の事は彼岸の際に起る北半球の大洪水の前後の月の中に重に起る様に思はれる。二三日續き、或は數時間繼續する急激なる作用の結果（それは確にその特長を斷定し得る事は不可能であるが）今迄の運河は其の姿を變じて二本の線となり、或は縞となり、多少他のものと並行したりする。此の二本の線は元來の運河に近い方向をとつて、運河の終る處にそれも亦終つてゐる。或るものは元の線の上に引かれ他の線丈けが別に引かれて居るものとも思はれるが、此の場合には元の線は些細な不規則な形狀と屈曲とを失つてしまふ。然し新しい線は元の線の反對の位置をとつて、全然新しい土地の上に引かれる事もある。此の二線間の距離は二重倍加の時に依つて異なる。即ち、六百軒以上から大きな望遠鏡で見ても分離して居るかどうか解らぬ程の距離——五十軒（三十哩）以内にある事もある。其の縞自身も亦殆ど目に見える

か否かの極限（吾人は三十軒【十八哩】程と想像するが）から百軒以上（六十哩）迄の幅になる。此の二線の色彩は黒から明い赤色に變ずるが、それはその背景となる大陸の黄色と殆ど區別がつき難いものである。此の間の空間は大抵黄色であるが、白色に見える事も多い。二重倍加は獨り運河のみに止るものではない、湖に於ても左様な事が起り易い。時々それは黄色の線で區分されて二つの短い幅廣い、黒線が並行して居る様に見える事もある。此の場合には二重倍加が當然小くつて、元來の湖の極限を越えぬものである。

二重倍加は同時に起る事は全然無いが、その時節が近づくにつれて其處にも此處にも不規則的に、小くとも容易に認め得べき法則無しに起るのである。多くの運河には（例へばニコシルチスの様な）二重倍加が全然起らぬか、或は起つても殆ど目に見えぬ程である。數ヶ月繼續した後、此の象徴は次第に消え行き、遂には全然消え去つてしまふ。是の如くそれは或る季節に起り（殊に火星の南の至點の近くに）、或るものは見えるものもあるが、全然見えないものもある。異つた衝の際には同じ運河の二重倍加はその幅、二本の線の強度と位置などが變つて見えるかも知れない、又或る場合には、極く僅かではあるが此の線

の方向は變るかも知れないが、それ等が交る運河から少し離れて居るものである。此の重要な事實から、此の二重倍加は火星表面上の定まつた組織では無く、又運河の様な地理學的性質を有するもので無い事は容易に判明し得る。我々の第二の地圖は此の單純なる組織の表示する現象の大凡の觀念を與へて呉れるだらう。それは一八八二年以來今日に至る迄に觀測された凡ての二重倍加を含んで居る。それを調べて見ると、これ等の現象は凡て自發的計りでは無い事と、従つて此の地圖は如何なる時期に於ける火星の状態をも現して居るものでは無い事を注意する必要がある。それは此の現象の異つた時に起つた觀測上の一種の記録であるに過ぎ無い。

此の二重倍加の觀測は最も困難なるもので、正確なる構造を有すると共に強度の視力を具ふる望遠鏡と共に斯る觀測に馴れた人に依つてのみ出來得る事である。何故にそれが一八八二年以前に發見されなかつたと言ふ理由は之れに依つて判る。其の時以後十年間に、それは八人乃至十人の觀測者に見られ、而して寫生されて居る。それにも關らず、或る人々は此の現象の眞實な事を否定し、それを觀測し得た事と言ふ人をば錯覺の爲（或は瞞着

とまでも）と非難して居る人もある。

それ等の状態は恰も定規かコンパスの先で出來たかの様に、幾何學的の絶對の精確を以て書かれて居るので、火星の住民である智的人類の仕事とも思はせる。私は絶對に不可能ではない。此の推定に反對しないつもりである。併し、とにかく二重倍加は永久的の性質を帯びたものでは無く、或る場合に時々その形状と面積とを變ずるものである事は明瞭である。若し吾人が斯る仕事を假定したならば、或る變化性がそこから取り除かれて居らぬ事だらう。例へば大規模の農業の勞働と灌漑の様に、智的人類の参加が此の二重倍加の幾何學的状态を説明する事が出來る事を吾人は一言付け加へ度いが、これは此の目的の爲めならば不必要の事である。

自然の幾何學は他の多くの事實から明示されて居る。此の事から何であらうと人工的勞働の觀念が除外されて居る。天體の殆ど完全球體なる事と土星の環とは回轉臺の上で仕上げられたものでは無く、雲間を彩る虹の美しく、正確なるアーチ型をなして居るのもコンパスで畫かれたのではない。而して結晶體が正八面體であり、或は限り無く變化して居る

のも亦同様である。又かの動植物界に於ても同様である。此等の物の幾何學的形體は物理學界及び生理學界を支配する方則の簡單にして當然の結果である。此等の法則は一層高尚なる理智の表示である事は、吾人が認めて居る事であるが、此の事は現在の此の論に對しては何等關係は無い事である。

自然現象解釋の法則を考へた後、簡單なる推理に入る事は普通の事である。第一、自然と二重倍加の原因に關する假説は大部分無機自然の法則を實行して居る。それ故此の二重倍加は火星の大氣中の光線の結果に依る共、各種の形狀をした水蒸氣の結果から起る視官的錯覺の爲とも、或は長い冬期の氷河現象の結果に依るとも、火星表面上の二重罅割の爲めに起るとも、又或は長い此の線から發して後、横から風に吹かれる煙の爲に二重に見えるが實は單なる罅割の爲に依る爲とも考へられる。此の巧妙なる推論は實驗の結果これ等の事はどれ一つとして觀測の結果に全體處か一部分も全然相當するものが無い事が解つた。此の假説中あるものは、その假説者が自身の眼を以て此の二重倍加を見る事が出来たならば、作り出される事の不可能なものである。誰か私に直接に問ふかも知れない――

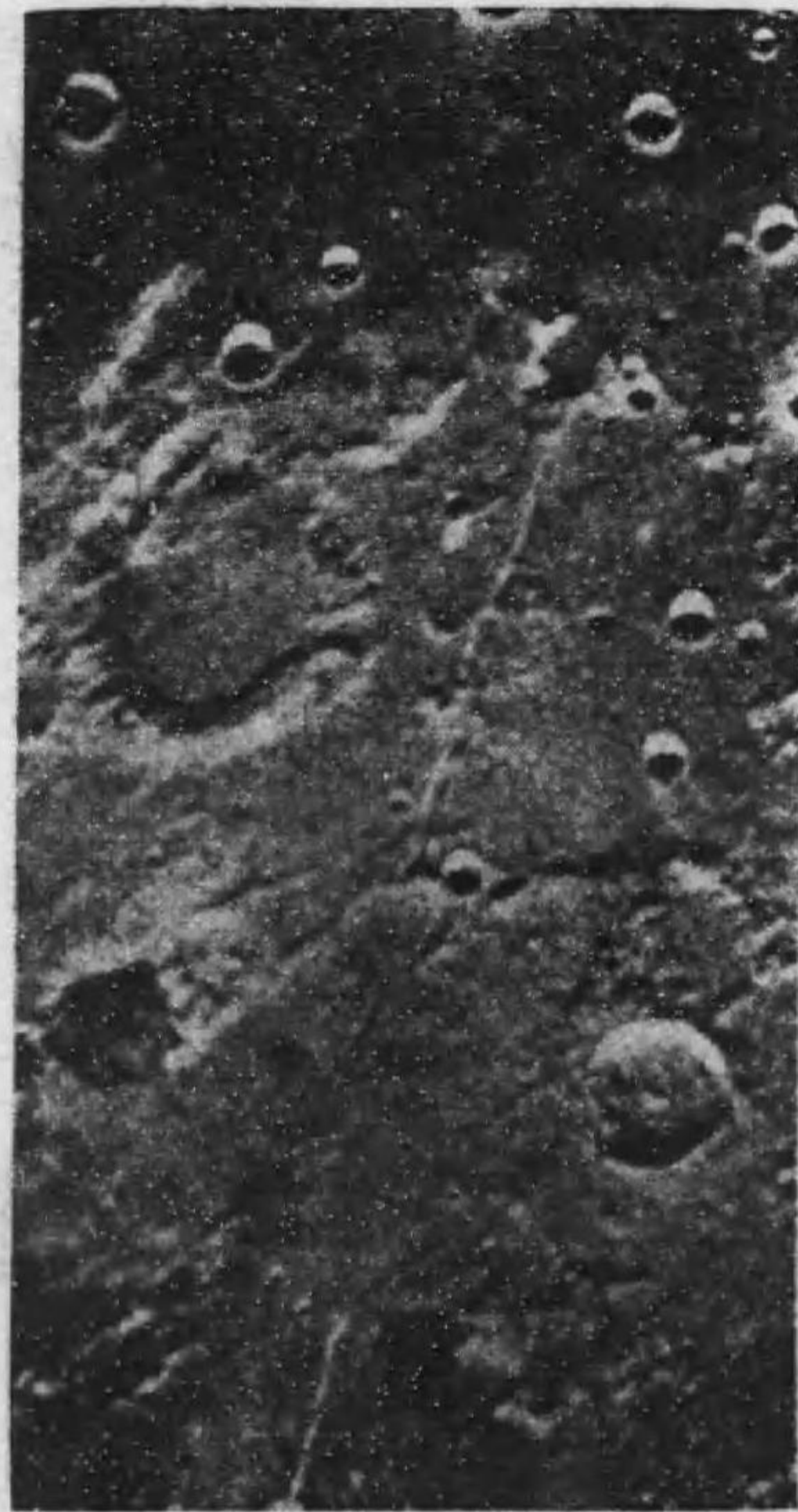
「君はこれ以上の良い考を想像する事が出来るか」と。私は正直に「否」と答へなければならぬのである。

吾人が有機性に屬する力を持ち出す事が出来れば、それは遙に容易な事である。些細にして簡單な方法を以てしても、此の現象を満足せしめる事の出来る無限の組み合せを造る事が出来るので、尤もらしい想像をする事は無限に出来る。廣大なる場所の植物の變化動物の生産は甚だ些細なものであるが、大勢の人々の中には斯る遠距離の處にあつても良く見えるかも知れない。觀測者が月に居たならば、農作が廣い場所で行はれて居る際には此の様な現象を見る事が出来るだらう。――即ち種子を蒔く季節も收穫時の事をも。同様に歐洲や亞細亞の草原に咲く花も、火星の距離の處から見える事だらう――色の變化に依つて。火星に於ける同じ組織の作用も確に吾人にも見える事だらう。然し、月人にとつても、火星人にとつても、地球の自然に對する皮相的な知識を幾分たりとも持たずに、斯る現象の變化の真正なる原因を想像する事は如何に困難な事だらう。同様に、火星の物理界を餘り知らず、又その有機界の知識が一つも無い吾人にとつてもさうである。勝手な假説

を作つては氣儘な議論をする。而して今迄良く築き上げた觀念に大なる隙を來すのである。吾人が希望する處は、未定の問題を次第に解決するは、例へ二重倍加はあるべきものにせよ、唯々これ時の経過に依るのみと言ふ事である。吾人も亦かのガリレオの言葉の「自然の恩寵」に頼る者かも知れない。其の御蔭で、時々豫期せざりし源から一箭の光明がさし込み、最初は吾人の思索に依つては近づき難しと信じられて居たある研究を照らす事がある。これは實に天體化學の美しい一例である。それ故吾人は更に希望に燃えて之に研究の道を進まう。

八八

(天文學及天文物理學、一八九四年、一三號、六三二頁、七一四頁)



第十圖 アリアスウェダス小流星月面上に於ける
け直線狀の火山裂目長さ五百哩

第七章

火星の海

ローウェル天文臺で十八時のブラッシャー鏡のついた望遠鏡で初めて火星を観測したのは一八九四年六月一日である。其の時以來観測は毎夜續けて來て居るが、此の仕事から推測し得た最も重大なる結果と私に思はれる事は、火星は火星の同じ月日でも年々、毎も同じ形をして居るものでは無いと言ふ事である。此の事實は單に些細な事に適應するのみならず、大きな顯著な形狀にも適應し得るのだ。其の上、此の差異は單に初め年の季節は次の年の季節より二三週間遅れて居るとの事實に基くとは思はれずして、此の二ヶ年に表れた現象は實際に異つて居るものと思はれる。

一八九二年非常な現象を呈したノアキスの丁度北方に當るV(シルチス・マジヨル)の真中の枝は六月には私の豫想を裏切つて見えなかつた。成程、ローウェル氏は微に認め得る

と思つたと言ふが、同夜私が観測した處では、その存在を識つて満足する事が出来なかつた。それにも拘らず、それが一八九二年に表れたと同様に表れたならば、一目見ても見失ふ事は無い筈であると決斷された。七月その次の出現の際に再度私は探したが、其の影さへも見えなかつた。キヤムベル教授は七月十八、二十日の兩日に一枚の繪を畫いて、太平洋天文學會會報の最終號で發表したが、其の一七一頁に立派に出て居る。此の畫は私が一八九二年『天文學と天體物理學』六六八頁に發表した私の畫の複寫と比較して見ると良い。一八九二年七月下旬には其の中央の枝が消え失せて八月には其の一部分が又現れ、九月一杯見えて居た。一八九二年九月四日の現象の寫生畫をばニュー・サウス・ウェールズ州シドニ天文臺のラッセル氏が御親切に御送り下さつた。それ故此の中央の枝は一八九二年の衝の特徴だとも言ひ得る。

此の同一部分をドウグラス氏と私が一八九四年六月三十日から七月六日にかけて、何度となく撮影したが中央の枝などは夢にも見られなかつた。此數日には火星には一八九二年八月十二日から十八日迄にとつたのと、軌道の同一の位置をとつたのである。一八九二年

八月十三日に私が畫いた寫生畫には中央の枝が明瞭に見えた。若し此の現象を七月の中旬以來濠洲の観測者が見て居たなら、それは確に興味ある事である。

併し、Yの中央の枝が今年は見えなかつたのみならず、南極の雪原を聯絡する所謂北洋と云ふ暗青色の大地點が、餘り明瞭に見えなかつたし、其の上一八九二年の時よりも非常に小さく見えたのだ。

北極の溶けた雪の境となり、シルチス・ミノルの殆ど正南に位する大きな黒色の灣は、今年の観測には非常に著しい形體をして居た。此の灣は一八九二年には七月廿七日に唯だ一度丈け見えたのみだつたが、其の時も決して餘り明瞭ではなかつた。若し此等の暗黒部分が吾等の想像して居る様に水ならば、曾ては北部に届かなかつた此の水も、今年は南極までも溢れて來て居る様に思はれるのだ。

六月四日ブラッシャー氏が私の爲に製作して呉れたアラゴー偏光鏡を以て、此の暗黒部を観測すると、運河がそこから北に走つて居る様に明瞭に偏光の跡を見る事が出來た。殆ど端に近い處に位して居るが爲に、それが水だとしたならば、それは火星の空氣の光を強

く吾人に反射さしたに相違ないのである。

火星の表面の他の部分に於ては、偏光は餘り顯著ではなかつた。七月九日此の部分がかの次に出現した際に、再度観測を繰り返したが、かの暗黒點には偏光の跡だに見る事が出来なかつた。其の時、其の部分をば綿密に調査したが、その色彩は全然一變して居た。——六月九日にローウェル氏は『深海の様にも似たる紺青色』と記して居るから、それは北部の青味を帯びた灰色の場所とは全然色彩を異にした暗茶褐色になつて居たのである。此の灰色の場所には偏光の跡が少しも見えなかつた。而して又私が前に述べた様にその色彩が水とも思はれる理由などは少しも見出せなかつた。私の観測する處では、火星上の永遠の海なる場所は(若しそれが在るものとしたならば)極度にその面積が狭められて居るものと私には考へられる。

此等の廣い灰色の場所は一八九〇年春の彼岸少し前には光つた。そして明瞭な色彩をして居た。一八九二年の初めにも亦廣い緑の場所が見えたが、季節が進むに従つて此の緑色の場所が全然灰色に變化してしまつた。現在に於いては此の曇つた場所には殆ど何の色も

見えない位である。期節の進むにつれて、これ等も亦廣い場所の變化の支配を受けるので雲の起らぬ巨大な洪水は火星に於ては通常の状態と信じなければ、吾人は餘儀なく此の存在を解釋せんが爲に別の説を採らなければならぬと思ふ。其の色は植物の爲であるとの理由は、恐らく最も巧な議論であらう。而して此事實を含んで居る或る新しい材料が手に入つた。六月三十日Vの幹に横切られて居る明暗線の或る低地をドウグラス氏が發見した。火星が廻轉するに従つて、此の低地の位置が變更して、最も暗黒である明暗線の位置に、常時も見出さるべきものでは無いと記された。其の日以來殆ど毎晩同じ様な低地が見出された。一八九二年の我々の観測を調べると、九月二十日八時六分の日附の下に、平になつた明暗線の書と「火星は次第に此の形にならんとして居ると思はれる」と言ふ記事とを發見した。更に調査して見ると細長いケラウニウスと言ふ場所が明暗線の上に横はつて居る事が解つた。明暗線の此等の刻み目は火星の表面の實際の低地に依つて直に説明することが出来るのである。而してキヤムベル教授が發表した様に(一八九四年、太平洋天文學會會報、一一〇頁)、二哩に亘る火星表面の高所の差異は當然、明暗線上に高處か、低地の生ずる

期節に我が地球に住む吾等から、直に見えなければならぬものである。今は恐らくは火星の輪廓地圖を畫く夜である様に思はれる。併しながら、此の観測は甚だ困難であり、然も非常に正確なる結果を得ん事は期待する能はざる處である。

嚴密に言へば、明暗線上の刻み目はその平面の變化に依ると言ふよりは、寧ろ火星の表面の傾斜の變化に依るものであるが、若し吾人がその傾斜を決定する事が出来、而して又それが擴がる距離を知つて居るならば、吾人は我等の仕事に必要な材料を得る事が當然出来るのである。

然しながら、此等の観測が吾人を直に導入せしむる一結果がある。明暗線内の此等の刻み目が、灰色の場所の最暗黒部に當然起らず、又それ等の別の部分が明暗線上の別の低地に刻ざれない場合は、灰色の場所の凡ての部分は同一平面上にあるわけでは無いと言ふ事になる。換言すれば、山も溪谷もそれ等に起り、而して其の結果當然かの灰色の場所は太平洋の表面を表すものでは無いのである。

(天文学及び天體物理学、一八九四年、一三號、五五三頁)

第八章

火星及び月の運河の最近の研究

火星に見ゆる運河の大多數のものは實際に存在して居るものでは無く、その出現は或る特別な視官的錯覺に依るものであるとレイン、マウンダー及びエヴァンズ等の諸氏が最近稱へて居る。然し、火星の輝く場所の幅の廣い運河の大部分は、疑ふまでも無く存在して居り、明い地方のニコシルチスやネクタルの様な細い運河の存在も亦確實である。錯覺の重なる原因は湖又は初めてアレキバに於て數多く發見された、所謂オアシスの爲である。微細な線に依つて結びつけられた此の様な黒點を見る時には、人の眼は奇妙な傾向を持つものである。而して此の線は此の黒點が自然に見えなくなる様な距離に、此の圖表がある時に時々出現するものである事が此の圖表に依つて解る。

然し、此等の黒點がなくとも、此の線は暗黒地方の異つた場所から現れるかも知れない。

それ故、吾人は火星の運河を本来の運河と然らざるものとの、二つに區分しなければならぬ。

最初は相當幅の廣い條の様に見えるが、期節の進むに伴れて次第に細まつて行く運河は何れでも、其の運河自身が消滅した後にも長い間、錯覺に依つてその像が現れるけれども、本来の運河に屬するものである。運河の狭まる事は、殊に輝く場所に此の現象を見る事は、火星の春の彼岸後に起るのである。又ソリス・ラクス附近の多數の運河にも同様な現象が起る。

之れに反して、二つの暗黒な場所を結びつける爲に、俄に表れた細い線の様な微かな運河は、たとひ熟練を経たる人の目にも確に見えた處で、疑惑の目を以て見なければならぬ。

此の階梯に屬するものの中に、フィソン、ゲホン、ユロフラテスの様な顯著な有名なものもある。偽の運河の現象は甚だ單純なものである。が併し、吾人はその興味と突然とから、多數の火星の運河は偽である故、凡ての火星の運河は想像的のものであるとの、誤つ

た結論に落ち入らぬ様に注意しなければならぬ。火星の輝く地方の運河の地圖を畫く事に、多くの天文臺では多太の精力と時とを費して、斷えず變化が起り、當然最も興味ある現象を呈すると期待して居る暗黒地方に、餘り時を費さぬのは實に遺憾な事である。

吾人は問題を更へて(空氣は稀薄だと思はるゝけれ共)、表面の状態が或る點迄火星のそれに類似して居る月を見やう。月は我が地球に接近して居るが爲に、月の澤山の運河は火星の運河よりも研究に便利である。南カリフォルニアのハアヴァト觀測所に於て火星の寫眞を撮したがシルチス・マヒヨルやフアスチギウム・アリン及び其の多くの著名なものを寫し得た。併し誰も火星の運河を明細に見える様に、寫眞を撮るのに成功をした者はなかつた。之れに反して月の運河は二三アレキバ及びビジャマイカに於て寫眞を撮るのに成功をして居る。最近ヘイル教授の御親切に依つて一枚の寫眞を受け取つたが、それには今迄の寫眞に見ない程に多數の運河が良く撮れて居た。最近ヤルク望遠鏡を以て寫した寫眞は、最も適當な條件の下に六吋の望遠鏡で見たと殆ど同様に明細に出來て居る。

比較せんが爲めに、私はジャマイカにて撮影し、私の最近の著書に發表したエロトステ

ネスの附近の運河の圖及びバトリクス寫眞に示された同地方を、同じ型に引き伸した寫眞とを整理した。其の割合は二百萬分の一即ち一時に對して三十二哩なのである。此の圖は一九〇一年八月一日に出來た。其の日はエロトステネスに太陽が登つてから八月六日後で、日出明暗線一一六度の補角經度である。其の寫眞は一九〇一年九月二日補角經度149。日出後一一・三日後に撮影したものである。此の寫眞は此の圖よりも、陰曆の一ヶ月と三日後に撮つたのであるが、其の間に起つた著しい變化を示して居らない。唯々或る運河の相對的強度が見えるのみである。此の圖は満月の後一、七日を経て出來たのであるから、其の時には太陽は殆ど火口の頂上にあつた。而して同じ色合が満月の際或は以前に作られた圖や寫眞に見出されるのであるから、此れ等の色合は蔭の爲に相違ないと言ふ説は、地理學上から不可能な事である事が解るだらう。それ故、それ等の表面の著色に於ける實際の相違を表して居るのみで、それ以外には無いのである。

他の寫眞は同じ原板から同じ大きさに引き伸したものである。それに示めされた場所はエラトステネスから南二〇度、西四度の直徑に位して居る。頂上の暗黒地方は實はグルニ

ツニソンの有名な滅亡した月の市の位置である。氏は中央の大通りと、それから兩側に四十五度を以て五つか六つの街が並行に出て（恰も木の葉の脈の様に）居る圖を畫いた。同様な種類の物が他の多くの觀測者にも見られた、而して私自身もその二三行を見た事がある。所謂街なるものは確に難しく奇妙に入り組んだ高地部なのである。然し、最も吾人に興味を與ふるものは、月の中央部に近い運河である。其の中央部の直ぐ下部に白い處がある。此處に運河がY字形に集合して居る。此のYの字の脚部から一つの運河が發し、右にまはつて暗黒部に流れる。此の運河の長さは十四哩ある。幅が半哩程ある。其の上の部分から短い運河が枝となつて出てゐる。

此の場所の下と左方に同じ程の大きさの運河が出てゐる。兩運河とも陰曆の一月の間に些少ではあるがその形を變じてゐる。

私の最近の調査の際に、斷へず變化を示して居る、月理學者にとつて最高度な月の興味の源が此處にある事を發見して、之れを發表せん事に努力した。此の變化の中で、信じられて居る事は定期的な事である。然し他の事は全然その性質が不規則である。それを見る

爲には大望遠鏡を用ふる必要は無いが、大氣が清澄なる事を要する。又之れを觀測せんとする者は、此の變化の知識と如何なる場所に起るべきかと言ふ豫期とを所有する必要がある。此の知識がなければ唯々時間を費して、利益のない場所をのみ研究する事がある。

(オピエラ・アストロノミー、一九〇四年、一二號、七七頁)

第九章

火星及び月の運河の一解釋

所謂、火星の海及び運河なるものが植物であるとの説を稱へられた其の時に(科學、一八八八年、一二號、八二頁及び天文學と天文物理學、一八九二年、一一號、六七〇頁參照)その海及び運河の面積、形體及び色彩の變化を充分に説明したが、運河の細長い形を満足に説明する事の出来ないのに多大なる困難を感じた。それは運河の幅の狭い爲であり、其の爲水の流るゝを知る事が出来なかつた事は明瞭である。ロウエル教授は此の説を探り、それに加ふるにそれ等は人工に依るものとの假説を立てた。若し此の運河が一般に畫かれて居る様に眞直であり一様であるならば、其の運河の起因は自然に依らぬものなる事を知るに難くない。然し、今日英國の天文學者、レイニン、マウンダ並にエヴァンズイの諸氏は眞直な運河の存在に疑ひを懷き初めて、人工起因の假説は弱まつて居る。

然し、此處に於て起る困難なる問題は水が狭小なる水路を流るゝ理由である。これは人工に因り、ポンプの力を藉りて水を押し上げると假定しなければ説明する事が出来ない。

此の問題は著者にとつて之れを解釋する際には、毎も重要な困難事である。然しロウエル教授は勇敢にも猛牛の猛り狂ふるのをその角を擱んで捻じ伏せんとした。教授は此の啣筒假定説を採られたのである。若し、火星の表面が平坦であつたなら、重力は問題とならないと言へ、火星の表面十萬平方哩から、數百萬平方哩に亘る土地を灌溉する爲に供給する仕事に使用するエネルギーの量を吾人が直に考ふるのは勿論の事である。

月の運河が発見された際に、それ等は此の難問題に對して、幾分なりと光明を與ふるかも知れぬと想はれた。普通衝の際に於ける火星の距離に比較して、月への距離は約二百分の一なる事を記憶する必要がある。而して吾人は望遠鏡を現在の二百倍に増大する事が出来れば、吾人は多大なる興味ある事を火星に於て発見する事が出来ると、直ぐ吾人は考へ得るのである。

月に於ては火星に於けるが如く、多數の運河が湖から放射して居る。だが最も吾人の豫

想を裏切る事は湖が時々月の溪谷の底、或時は噴火口の頂上に見出す事である。又火星の場合と同様、太陽がその上を照らすと雪は溶け、湖と運河は膨脹し來り、そして日没頃に消え失せてしまふ。この點は火星の冬と同様である。

月の噴火山アルフォンスには、八つの變化し易い場所即ち吾人の所謂湖がある事は良く知られた事である。その湖の何れの中央にも(但し最大なる湖以外の)小さな火口がある。最大の湖の中央には火口の大きいのが二つ、小さいのが五つある。運河は湖から射出する即ちこれ等の火口から射出するのである。此の火口に對する湖の均齊的配合は種々の例に於て兩者の關係を示して居る。而して又湖の植物(若し植物があるとすれば)の發生は或る火山成の行動に起因するものである。

大なる噴火口の場合に於ては大抵、殊に Tycho に於て、吾人は同様な射出形がある事を知つて居る。チホには暗黒部分、或は暈輪さへをも其の中央に見る事が出来る。

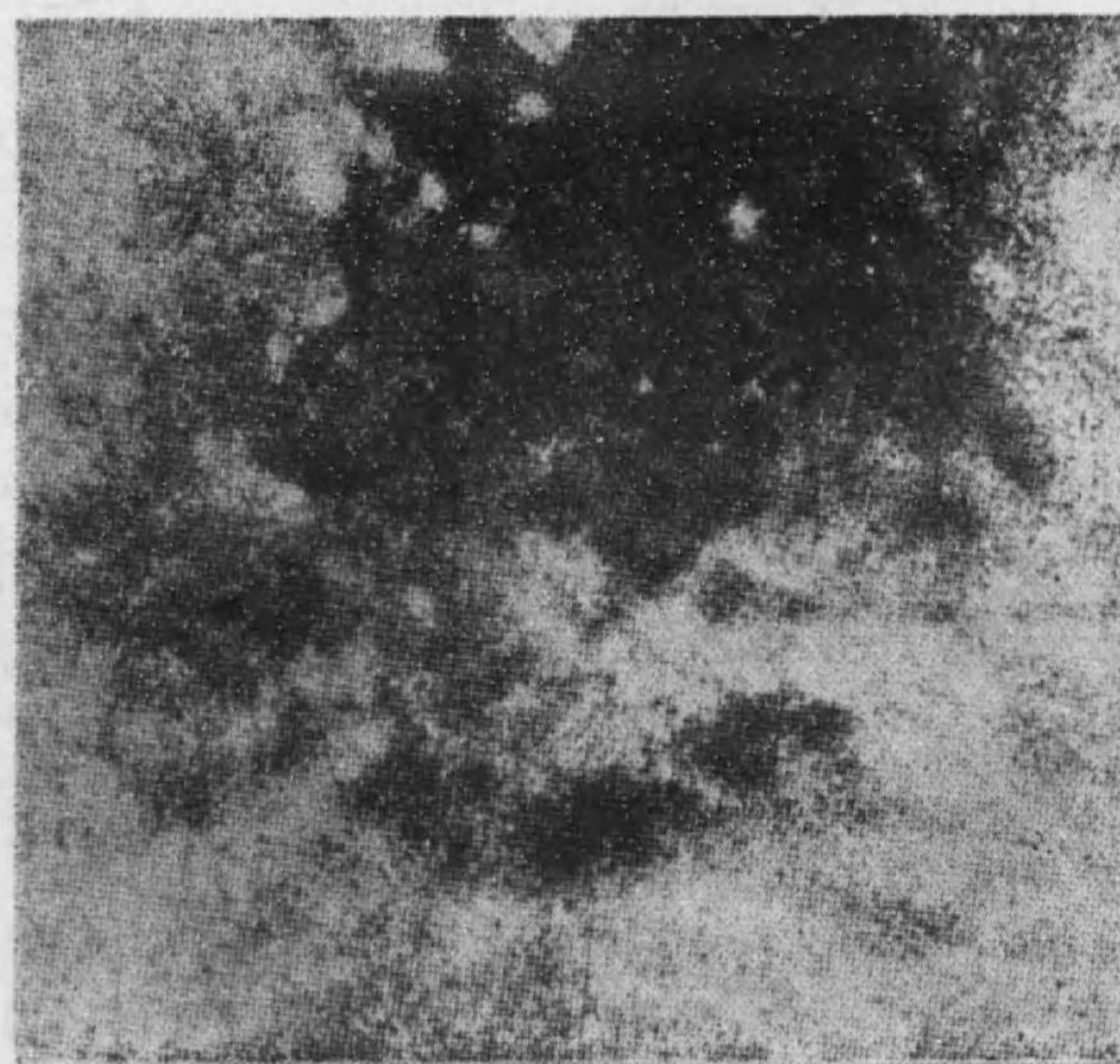
此の場合には全構造が非常に廣大なもの故、其の組織上の成分を明瞭に伺ひ知る事が出来るのである。眞白な放射線が澤山の小さい火口に比例して見える。そして其の各に三角

形の白い射光、即ち一見白色の帯の様な射光が良く整頓して見えるのである。此れ等の火口が規則的に配分されてある理由は、主となる噴火口から射出する見えざる罅割に沿ってそれ等がある爲である。ペルとマゼラン海峡との間二千哩以上も一直線に走るアンデス山脈の大噴火山に於ても同様である。アラスカの噴火山も殆ど同距離の一樣に曲折した線上にある。地球上の火山は大部分同じ様な線に沿つてあるものだ。此の線が出来るのは一般地理學者は地殻の脆弱な部分が罅割に依るものと考へて居る。それと同様、月の運河も湖のそれぞれ中心である小さな craterlet から放射する同様な見えざる罅割に沿つて、存在するものと思はれて居る。

此等の罅割は必しも眞直ではないが、眞直になる傾向を有して居る。適當な光度を以て観測すれば些細な罅割は月の表面には數多い事が見られる。而してベタヴィオス、アルフオンスス及びアトラス等に於ては、河床の様な形體から、吾人が指示した罅割は湖と運河とに密接な關係を有する事が識られる。(ハトヴァード年報三二號、九八及び一一二頁、並に圖版七號参照) 相當な水蒸氣及び炭酸瓦斯が中央の火口から逃げて其の側面を逃れて高



スネセストラエ 圖一十第



城區の近附スネセストラエ 圖二十第

原の植物の上に降りかゝる、而して、放射する罅割に沿ふ多くの點から噴き出す少量の水蒸氣と炭酸瓦斯も亦同じ様に植物の上に降りかゝるのである。此の水蒸氣の他に、水そのものも地中の罅割から湧き出て土壤を濾過して發散してしまふのである。

此の罅割の中で水蒸氣の轉換が行はるゝと考へられないが、然し、外面の氣壓が無い爲水蒸氣は月の地下熱の力で低い處から眞直に立ち騰る。外面が太陽熱に依つて充分に暖まると水蒸氣と瓦斯とが立ち騰るのである。

空氣が稀薄な爲それ等は高く登らず直ぐ地面を匍匐してしまふ。地球の砂漠地方に於ても吾人は水蒸氣に浸されずに、水が實際的に灌溉されなければ、その立派な變化を豫期する事は出来ない。物理的狀態に於ては、火星は我が地球と月との中間に位するものである。

此の説明の價値はその珍奇な事にあるのではなく、重に觀測した事實に基くが爲と著者には信じられる。

(ゴビエラ・アストロノミー、一九〇四年、一二號、四三九頁)

第十一章

火星の二重運河

數年前火星の運河の組織は二重である事を、一般に天文學者から事實と認められた。然しながら、其の後其の事に關して種々の疑惑が生じた。著者はハアツアド・アンナルズの三十二號百四十九頁に斯く發表したのである。即ち、スキアバレリ、フラムマリオン、アントニアデイ及びローエル等の諸氏の實驗の結果を認めれば、二重運河には其の線狀分離は望遠鏡の接物鏡の直徑に反比例し、又火星への距離に正比例すると言ふ奇妙な性質が出來あがるのである。

其の當時著者は此の運河が二重である事を認め得た人に（著者はそれを認むる事が出來なかつた。）同じ夜に望遠鏡の正面に違つた孔を用ひて、その運河の分離を計算して見られん事を提出して置いた。此の事がロオウエル天文臺の報告書第五號にロオウエル教授によ

つて發表され、最近實驗の結果、氏は或る最も重要な成績を得た事を示して居る。

第一に氏の實驗する處に依れば、運河の分離は使用する望遠鏡の孔と何等の關係が無い事が明瞭である事。第二に氏は運河の二重組織を非常に小さな孔を有する望遠鏡に依つて發見した事、氏は六吋の望遠鏡を以て、エンフラテス、ヒデケル、ギホンの三つの二運河に於て、それ等の成分が夫々僅に零秒二七（ $0''.27$ ）零秒二六（ $0''.26$ ）零秒二八（ $0''.28$ ）の距離ある事を認めたのである。

直徑一時の對物鏡は二つの同じ星を四秒五六（ $4''.56$ ）丈け分離する（延ばすだけでなく）事が出來る事をドオズ氏が發見した。六吋の對物鏡はそれ故此の距離の六分の一だけ即ち零秒七六（ $0''.76$ ）だけ分離する筈なのである。ケンブリッジに於て十五吋の鏡徑の望遠鏡を以て實驗した記録が、ハアツアド・アンナルズ三十二號、百四十九頁に掲載されてあつたが、それは白紙にインクを以て書かれた二條の線を分離する爲には零秒四二（ $0''.42$ ）の角度を以て分離しなければならぬ。それ故、六吋の對物鏡では一秒〇五（ $1''.05$ ）としなければならぬ。

同様な實驗が器械を用ひずに行ふ事が出来る。白紙に一耗或は廿五分の一時の距離を置いて二本の線を引き、これを十呎の處に置けば、二つの線は肉眼を以て分離する事が出来る。その分離は七秒(7.0")である。非常に明るい室に於ける瞳孔の直径は一時の約十分の一である。若し吾人が瞳孔を六十倍に擴大し得るものと考へて、六時の望遠鏡では此の二線を此の距離の六十分の一即ち一秒一五(1.15)だけ分離する事が出来る。

此の結果を略言し、又これ等を六時の望遠鏡の場合に適用すれば、吾人はドオズ氏の實驗(世界の天文學者達の認むる處である。)から、二つの星は僅に零秒七六(0.76)だけしか分離する事が出来ない事を知るのである。其の對比が小さくなればなる程、其の分離が愈々困難になるのだ。それ故、白紙上の黒線には吾人は星の場合よりも一層大なる分離を必要とする。黒線に對する吾人の望遠鏡の實驗の際に其の角度は一秒〇五(1.05)を要する事を知つた。我等の肉眼に依る實驗には一秒一五(1.15)の角度となる。火星の場合にはその分離が僅か零秒二六(0.26)の際にロオウエル教授が、其の二重組織を發見する事を述べて居る。此の事は二線が一耗分離して四十呎の距離にある時の肉眼の實驗の場合と同じで

あるべき筈だ。然しこれは全然不可能な事を讀者は了解さるゝ事と思ふ。

見る者にとつて極度以上に近い二線をロオウエル教授が分離する事が出来ると言ふが著者は信ずる事に躊躇する。而してそれ故、同教授の見たものは何かの視官的錯覺に相違ないと思つて居る。

(オビエラ・アストロノミ、一九〇四年、一二號、三八五頁)

第十二章

火星の雲の豫想

火星の兩極に於ては四月に結氷し初めると言ふ事は、観測者にとつて興味ある問題である。其の月には火星の北極は十度乃至十三度の角を爲して地球の方向をとる。而して結氷の際、我々が見ん事を期待して居る氣象の變化は甚だ顯著なものであり、北部の氷は毎日の太陽熱を受けて急激に溶けてしまふ。

兩極は純白か、淡黄か或は又派出な然し明かな綠色かに見えるかも知れない。第一に見えるものは灰白色の霜で、第二は雲、第三は一部分ではあるが草木である。火星の大部分に見える綠色は今度の衝の際には殊に明瞭に見えるだらうし、又小さな望遠鏡を以てしても見えるに相違ない。運動氣象學に關する論文は、此の問題を一層詳細に取り扱つて今日ではハアヴアド・アンナルズに發表する準備中である。然し、多分それは夏前には發表する

準備が出来かぬ事だらうと思ふ。

火星は五月初旬の衝には直徑に於て十三秒乃至十七秒(13"から17")までとなり、それ故其の平面は廣くなつて明瞭に観測し得る事と思ふ。今度の衝は観測者にとつて絶好の機會である。と言ふのは此の前或は此の次の衝の際よりも、今度は火星が我が地球に近寄り、最も良い位地にあるからである。惜しい事に南極は餘りに遠い、十八度(18°)の傾斜をするので、而して又此の月の初めには眞夜中にならないと観測する事が出来ないのである。子午線通過十四時三十五分。其の月の終迄観測は十時少し前から初めらるゝかも知れない——子午線通過時十二時三十九分。

ポピュラア・アストロノミイの四月號に於ては火星は注目焦點となり、極冠がその月中に現はるゝに相違ない事を論じて居た。他の事項に關する記事の爲にケンブリッジに於ては視力観測を續行する事は不可能だつたが、キング氏の指導の下に十一吋のドラバア望遠鏡を以て寫眞を撮つた。而して一耗に就いて二秒五(2.5)程の割合で原板を引き伸ばした。

最初の寫眞は三月三十一日に撮つた。他の寫眞は四月一、二、八、十五、十六、十八、二十三

二十五、二十七及び三十日に撮つた。第一の寫眞にはその兩端及び明暗線に雲が見えて居た。然し所謂極冠は四月二十三日迄現はれなかつた。其の夜は南極の明い部分も明瞭に見えた。然し、雪は輝いては見えなかつたが、寧ろ廣い曇つた部分に似て居た。其の濃度と大きさとは幾分減じたが、其の日以来それは寫眞に寫り初めた。極く微細な輝く場所が四月十五日に北極附近に現れたが、然しやつと見える位のものだつた。

火星に對する視的實驗は四月三十日の夜、二十四時の反射望遠鏡を以て行はれた。南極冠は徑度三四〇度から北部に擴つて居るのが明瞭に見えたが、その濃度は他の部分の縁に比較して餘り濃くなかつた。それで火星を覆ふ雲が消え失せた時に、その下に雪が積つて居るのが見えさうに思はれた。

火星の日心、補角黃經は四月十五日及び二十三日には二百十六度、及び二百二十度であつた。此等の位地は地球の八月三日及び七日、或は南半球の冬の終期に近い頃に相當するものである。火星には雪は滅多に早くは降らない。廣い綠色の場所が六月にも見る事が出来る。而して最近ロオウエル教授が茶褐色であると述べて居るマレ・エリツラエウムは、此

の時あたり迄に普通の色に戻つてしまつたのに相違ない。季節と共に色彩の變化する事は著者にとつては火星に植物が存在して居る最上の證據である様に思はれる。

(ホビユラー・アストロノミー、一九〇五年、一三號、一九六頁)

第十三章

火星に就いて吾人の知れる凡て

来るべき三年間に火星は一八九二年の場合よりも、地球に接近する事と思ふ。それ故、それは木星と光を争ひ、世界到る處の天文學者の觀測の焦點となる事だらう。

火星の軌道

他の遊星と異り、何故地球と長い不規則な時期を経て接近するかを了解する爲には、第一圖を参照する必要がある。大圓は火星の軌道を表し、小圓は地球の軌道を表す。Sを太陽とする。此等の軌道は決して眞實の圓では無く、楕圓である。而して太陽は其の中心にあるのではなく、稍々片側に寄つて居る二つの直徑PA、Paと兩軌道との交叉點は此の二つの遊星が何處に居る時が太陽からもつとも遠いか、或は近いかを示すものである。

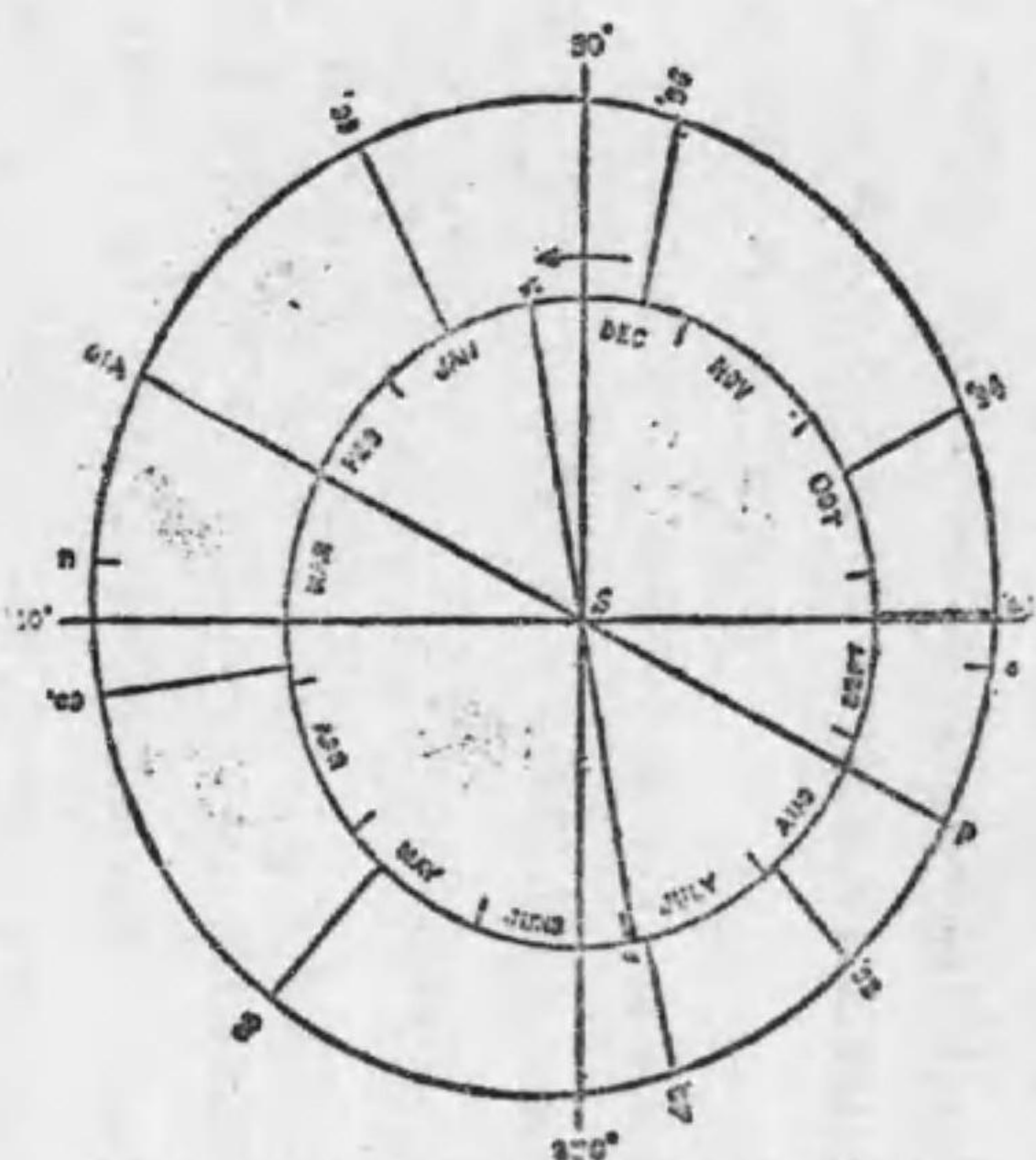


FIG. 1. ORBITS OF THE EARTH AND MARS

第一圖 地球と火星の軌道

此の二つの軌道は何處に於けるよりも近寄る時であるからだ。地球はその軌道の上を火星よりも遙か速く廻轉する。而してその軌道の距離も亦短い。それ故地球は約二ヶ年に一回火星に追ひ付く。此の場合が如何なる場合よりも此の兩遊星間の距離が近寄るのである。

其の時火星は日の没する時に昇る。而して、火星は丁度太陽

の反對の側にあるので、これを衝と言ふのである。此の圖に於て二つの軌道を結ぶ短い線

は何處で此の衝が起つたかを示すのである。一八九二年の衝の際には、此の二遊星は非常に接近した。一八九四年には少しく離れたが、其の時以來好都合な衝は起らなかつた。今度起る衝は一九〇七年で、一八九四年の際よりも一層好都合だらうと思ふ。其の際の地球火星間の距離は三八二〇萬哩であらう。其の最短距離は三五〇〇萬哩である。最も好都合な衝の起るのは八月の下旬である。

及びSで表はされた火星の軌道上の諸點は、火星の兩極が最も近く太陽を指す時を示して居る。即ち、Sの點に於ては南極は夏で、北極は冬である。此の點に於てはN點に於けるより火星は地球に一層接近するので、吾人は北半球の一切を見るよりも南半球の一切を一層明瞭に見る事が出来る。

火星の赤道のその軌道に對する傾斜は二四度である。即ち我が地球のそれと殆ど同じである。それ故、此の二遊星の季節は大體同じで、唯々火星の一年は我が地球の二年に相應する。而して火星の一日は我が地球の一日よりも四十分程長い。

重力、水、並に空氣

火星の直徑は四二〇〇哩即ち地球の直徑の半分より幾分か長い。其の質量即ち火星の含有する物質の量は地球の〇・一二である。而して重力も其の表面に於て〇・三八即ち地球の表面重力の約五分の二に過ぎない。地球上では一五〇封度の體重を有する人は火星上では約六十封度あるに過ぎない。それ故一層活動し易い。人は地球上に居るよりも約二倍半も高くとんだり、石を投げたりする事が出来る。然し地球に於ける以上の速度を與へて石を投る事は出来ない。唯遠く迄石が達するだけなのだ。

此の重力が小さい結果、火星との物理的状態に最も重要な影響を與へるのである。其上此の重力の強い處では(太陽や他の恒星の様に)我が地球の空氣では直ちに逃げてしまふ水素や、ヘリウムの様な軽い瓦斯を含む空氣が留つて居る事が出来る。その他、此の重力の強い處では、例へば月の様に、殆ど空氣全部が逃げ去つてしまふ。唯々水蒸氣や炭酸瓦斯の様なその内部から不斷游離する成分丈けを除いて。重力が地球と月との間にある火

星は空氣も丁度其の中間にあるに相違ない。火星の空氣が必ず水蒸氣を含有して居る事はそれが氷の形となつて兩極に凍結し、其の後溶解して水になる事で解る。冬に増加して夏に減少する白色の物質は炭酸瓦斯かも知れないと論ずる者もある。然し、炭酸瓦斯は空氣の壓力の五倍以下では決して流動化するものではないから、此の場合もそれは決して炭酸瓦斯の筈はない。火星の空氣は非常に稀薄な事は吾人は良く知つて居る。それ故、溶解した兩極の雪原から流れ出る流動體は、決して炭酸瓦斯ではない。水の他はこの條件に適する物質は見出せない。それ故、若し火星の極冠が氷でないとするれば、それは地球上では發見する事の出来ない或る物質に依るものに相違ないといふほか仕方がない。

然し、水も火星には少ないのだ。その海は（海があるとすれば）春の雪解の際にのみ出來る一時的の淺い海である。第二圖は氷の溶け初めた後の南極を示すものである。その下とその右とに非常に暗黒な場所が見える。それは光輝ある表面を有する此の遊星の、他の凡ての部分とは全然異つてゐる事を極冠が表示して居る。（天文學及び天文物理學、一八九四年、一三號、五五四頁）氷が稍や溶け初めた春には、此の暗黒部分が直徑約二千哩、幅約二百哩以上

もあるこの氷を圍み、輪狀を爲すのである。この氷原が縮少して來ると、此の黒い縁は極地の方に後退して來る。それ故、我々はこの黒い場所は海といふよりは、寧ろ沼地か小さな沼地の集團か、或は川であると信ずる。この氷原が見える間は一つの湖が細い溝で、この沼澤と聯絡してゐる。

若し此の氷原が最も大なる形をして居る時に、この星の供給する全水量の大部分を含有して居るものとすれば、その容積の觀念を築く事は困難ではなからう。我が地球の四ヶ月に太陽に溶解するゝその深さは二〇呎であり、而して又この氷は雪の様な密度を有してゐると假定しやう。これが溶けた時には直徑二千哩、水深二呎の湖となる。この水容は我が地球の大湖水に含まるゝ水の量に相當する。この量を一千倍しても我が地球の大洋に比較すれば實にいふに足らぬ程のものだ。

月の場合と同様水がその内部から断えず流れ出なかつたならば、多分水は火星には見出さるゝ事が全然不可能だらう。新しく此等の供給は次第にそれが徐々に消費される處に行はれる。晚かれ早かれ、この供給は断絶しなければならぬ。其の時には、この遊星の生

物は絶滅すべき運命にある。我が地球に於ても亦噴火山が終熄して、炭酸瓦斯を發散する事が止まれば、植物の生活が消滅し、その結果、動物の生活も當然終末をつける事になる。

酸素と窒素とは火星にも存在するかも知れないけれども、それは極く少量だらう。キャンベル氏がスペクトル實驗によつて、火星の空氣の密度は地球のその四分の一を超ゆる位か、それ以下なる事を證明してゐる。液體をなした水の存在は火星の空氣の密度が、地球のその「1.0」を超してゐる事を示すものである。それ故、吾人が知る處では、火星の空氣の平均壓力は七・五吋以下で〇・二吋以上である。火星の光輝端に見える光と吸收とは眞實の價値が、その底部よりも寧ろその上部に近い處にある事を表示してゐる。酸素と炭酸瓦斯吸入の最近の實驗に依つて表示された人間の生棲が出来る最低壓力は五吋である。而してそれも多分僅かの時間であるだらう。然し、言ふ迄もなく、智的人類ならば、こんな低壓力の下でも生活の出来る様に進化して居るかも知れない。

氣候と氣象學

火星の氣候の知識の土臺とならなければならぬ根本的事實は極地の雪の溶解である。

雪の溶解する場所の溫度は華氏三十二度であるべき筈だ。而して赤道に寄ればそれだけ暖くなつて行く。地球の氣候は太洋によつて調和されて居る。でなければ我が地球の夏はもつと暑からうし、冬は一層寒氣が嚴しからう。大陸の中心地は海岸地方より遙にその差が甚しいに相違ない。火星に於ては、大洋がないから其の差は一層甚しからう。

地球の空氣も亦氣候を中庸ならしむるに與つて力がある。高山の頂上に於ては海面よりも其の差が非道い。可成り稀薄な火星の空氣は、この點では殆んど役に立つ事がないに違ひない。

或る原因の爲めに火星の溫度が昇る様になるとする。地球では相當な量の空とぶ雲と輝く雪原との爲に反射により多數の熱が消費される。然しこの様な事は火星には無い事だ。若し火星の夜が比較的曇つて居る場合には、此等の雲が晝の間の熱を火星から放散する事を防ぐ助けになるのだ。是の如くにして、その氣温が高くなる様になる。

夏には空氣が稀薄で水がない爲に、火星の北極地方では熱帶地方よりも餘り低くない氣

候であるが、長い冬の夜には寒氣が高まつて絶対零度即ち華氏の -450° 。より餘り動かない。火星に於て經驗し得る最高温度に就いては、吾人は記する事は出来ないが、地球に於て感じ得るものより、遙に劣つて居るものに相違ない。熱帯地方に於ては、吾人は不愉快な氣候と感じる事は確かだが堪え得られぬ程のものでは決してない。極地に於てさへも、動物は生棲する事は出来ないとしても、吾人の周囲と同様植物が存在してゐる事が出来る。

火星の雲は知る事の出来ない理由で黄色に見える。火星の表面に於ては、それ等は見えるけれども顯著なものではない。然かし寫真には直ぐ撮れる。或る季節にはそれ等は明暗線上に容易に見える。一八九四年の衝の際には、フラグスタフに於て數多の雲が記録された。第三圖の左方の突起は雲の爲である。二晩續けて同一だつた雲は、僅か三つであつた事が記録されて居る。これ等は凡てフラグスタフに於て發見されたもので、一八九四年、一九〇〇年、一九〇三年に見られた。それ等は火星の晩夏か秋に相當する時に表はれて居る。二つは熱帯地方圏内に一つはその近くにあり、而して三つともシヌス・サバエウスの六〇度内にある。それ等三つは凡て十五哩の距離の上空にあり、一時間十三乃至廿七哩の

速度で普通北方に向つて動いてゐる。この高度は地球の雲のそれよりも遙に高く、その速度は吾人の豫期して居る通り、比較的空氣の循環が遅鈍なる事を表示してゐる。

第四圖に示めされた九つの寫真は火星の詳細を示す爲に撮られた最初の寫真である。火星の寫生畫も寫真も常に南が上になつて居る。それで右側が東と呼ばれる。光輝ある端は「縁」と呼ばれ、太陽が登つたり沈んだりする暗黒の端は「明暗界線」と呼ばれる。

第一の寫真は赤道の雲帯を表して居る。第二は北極を表して居る。第三圖はその翌日に撮られたもので、新しい南極の廿四時間内の形狀を示して居る。第五は五日後に撮つたもので極冠の増大して居る事を表示する。第五の寫真はこの冠が益々増大した事を表示すると共に赤道の雲帯が微かになり、其の下に赤道から遠い處には見出す事の出来ない不可思議な白點が一つ在る事を示して居る。雲と異つて、此等の點はそれ等の位置を變じないで暫の間その位置を保つてゐる。これは微かではあるけれど共、六週間目の末迄見えて居た。南極に近い一群山に雲のかゝる様なことは火星には一つもない。この點が氷や雲の爲とは想はれそうもない。それはツリウイウム・カロンチス附近、徑度 205° 、緯度 $+15^{\circ}$ の處にあ

つた。あれ程顯著ではなかつたが同様な白點が、一八九二年にアレキバに於て徑度三〇〇度の赤道線上にある事が観測された。而して一九〇一年と一九〇三年にフラグスタフに於て観測された。ツリザイウム附近の場所は火星の夏の間だけに観測する事が出来、その第一の日の記録は六月二日で、其の最後の日は九月十三日であつた。これは多分植物の爲である。若しそうとすれば、スキアバレルリ氏がこの場所をエリシウムの名を與へてゐるのも亦割切な事である。

第九の寫眞は南極の氷原の形體が減少してゐる事を示すと共に、北極を廻る雲の一時的帯をも表示してゐる。この様な寫眞を研究する結果、火星上の曇つた或は晴れた時の繼續を決定する事が出来る。赤道或は夏至近くの毎日の曇つた天候は滅多にない。然し極地に於ては雲は屢々數週間も續く事がある。晴れた天氣の時期も亦長く繼續する。其の他の三枚の寫眞は火星の表面上の永久的事實を表示してゐる。第六圖の眞中から少し上の暗黒點はシヌス・サバエウスで、それを基準として火星の徑度が計算される。他の二つの上の暗黒點はシルチス・マヂョルである。

海、運河及び湖

火星上の暗黒地方又は海の第一の寫生圖は、一六五九年ハイゲンズの書いたシルチス・マヂョルの圖である。運河及び湖を表示する最初の地圖は一八四〇年にピア及びメイドラ兩氏の製つたものであつた。その運河はデモンで、湖はラクス・フィニキスであつた。この運河は最初一八七七年にスキアバレルリ氏に記録されたものである。湖は一八九二年にアレキバのハアザド天文臺に於て、その中の四十だけを観測された。

この運河と湖を明瞭に見る爲には、大望遠鏡を必要としない。鏡徑八寸か十寸のもので充分である。然し一層重大なる條件は、所謂天文學者の専門語のグット・シーイングを與へる低緯度の地を観測し得る一樣な空氣である。これが北部の大天文臺に於て都合良く研究する事の出来ぬ理由である。北部では精巧なる望遠鏡があるに關らず、其の表面上の大體の部分の他、餘り或は何事も見る事が出来ないのである。

或る外國の雜誌に、運河の存在をさへ疑ふ記事が最近掲載されて居た。其歐或は米國東

部以外の天文臺で望遠鏡を覗いて見た事のない天文學者には、この問題に就いて喋々すべき権利がない。といふのは斯る人はグッド・シロイングの何たるかを知らぬ者であり、従つて其の人の説は無價値である。其の人が電氣力學か生理學の意見を發表すると同様なものである。グッド・シロイングに就いて、火星を見た事のある比較的小數の天文學者は運河を見て居り、従つてそれ等の存在を疑つて居らない。

吾人が現在使用して居る望遠鏡は、遊星觀測の目的には可なりの巨大なものである。或る物は巨大に過ぎて、それ等を利用する様に力めた處で、何等の利益をも得ぬものもある。ケンブリッヂに於ては六吋の望遠鏡で、十五吋の望遠鏡で見ることの出来る月或は火星の凡ての點を見る事が出来る。觀測に利益あるフラグスタフに於ては、ロウエル教授は一層明瞭に見んが爲に二十四吋の鏡徑を十六吋に更へた事を述べて居る。今日、吾人が爲さねばならぬ事は、何處が觀測に最も都合良い處であるかを發見する様に力むると共に、未來の大望遠鏡を其處に設置すべき事である。暑氣とか濕氣とかは觀測に何等の影響を與へるものではない。唯々緯度の問題である。例へば 116° のアレキバヤ $+36^{\circ}$ のフラグスタフの

様な緯度の低い處では、觀測は屢々非常に都合が良い。それは此等の場所が温帶地方の大氣に影響を與へる非常な旋風の様な動搖から遠く離れてゐるからである。此等の場所からは火星の運河は完全に明かに見える。そこから大きな望遠鏡を通じて火星が如何に見えるかを了解せんがためにはオペラ・グラスで月を眺めると良い。見える形状の鋭さと量とは同様なものだらう。この二つの天體は全然異つて居るけれども。

先には火星の赤い色彩は、その空氣の爲めだらうと考へられた。後にはそんな事は絶対にないと思はれた。その表面上の黒點はその次には水であると思はれて、海と呼ばれた。而して輝いた赤色の場所は植物の爲めにさう見ゆると想はれた。その植物は火星に於ては赤色に相違ないと考へられた。其の後著者は所謂海と運河とは眞の植物であり、赤色の場所は砂漠であると暗示した。この見解を一八九二年アレキバ天文臺に於て、一八九四年フラグスタフの天文臺に於て強く賛同して、それ以來一般に認められるに至つた。便宜上今迄の名を附されて居るに相違ないけれども。

海と運河とは水に依つて出來て居ると想像する一困難は、運河の大多數は海を横切つて

居るといふ事である。これは斯る假説から説明する事は困難である。(第五圖と第十一圖参照) 火星上の或る湖も亦海の中にある。後者は火星の春に相當する時節にはつきりした綠色に見える。其の後それ等は灰色に變ずる。而して其後又極部に近いものは黄色に變る。

其の時それ等は火星の砂漠地方の土の色と區別する事が困難である。今年フラグスタフのロウエル氏が最近なした観測の際にマレ・エリツラエウムが、地球では豊富にある色であるチヨコレイト褐色に變つてしまふ事が見られた。著者は一時的南極洋が乾燥してしまふ際にこの同じ色が表示されたのを見た事がある。運河は常時も餘りに細狭なので、其の色彩を確認する事が出来ない。幅の廣いものならば時々海の色に類似して居ると思はれるけれども、時にはスキアパレリ氏とロウエル氏には褐色と記されて居るけれども。

それ等の幅は定まつて居ない。ダラダラス氏の如きは非常に幅廣く書いて居る(第五圖参照)。ロウエル氏は第六圖の如く非常に細く書いて居る。著者は其の中間を採つた(第十圖参照)。観測に都合の良い條件を具へて居れば、屢々著者には非常に細く短い運河が見られた。(第三圖)然し、長い運河はロウエル氏の書いた様に細くは著者には見えなかつ



ルヨジマ・スチルミ 圖八第
(生寫スラゲダ) 城區の邊



一ロが者著に衝の年四十九百八千 圖九第
クラ・スリソは左のしたし生寫で台文天ルエ
近附のルヨサマ・スチルミは右りたあのス



第六圖 シルナス・マゲヨル
附近ロウエル教授の書いた
ものから。



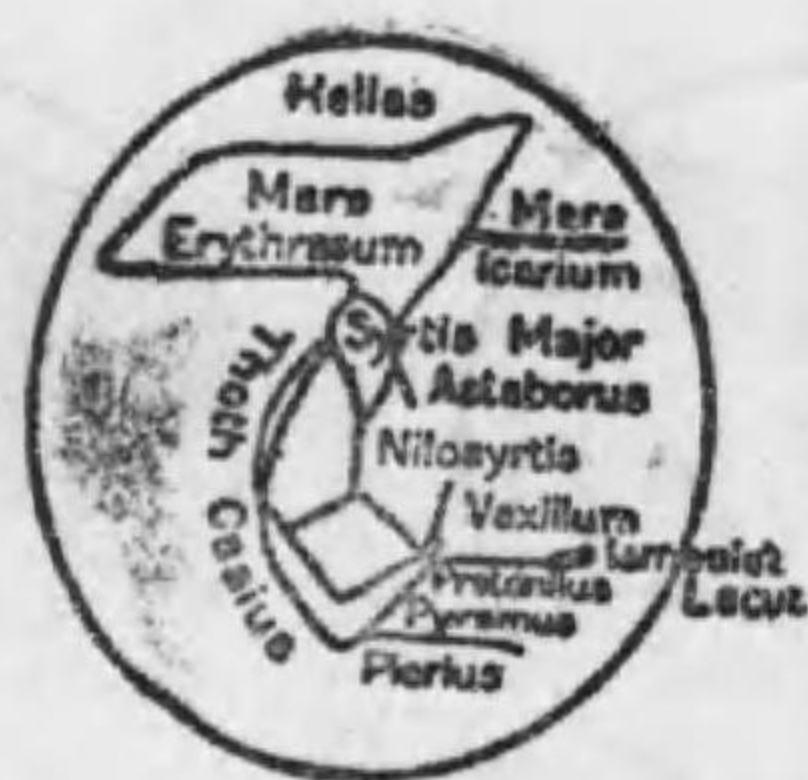
第七圖 火星表面のフラグスタ
フにて撮影した二枚の寫眞を
基礎に著者の書いたもの。

最近フラグスタフのランブランド氏は或る運河の寫眞撮影に成功をした。最初それは運河の存在を疑ふ者をして確信せしむべき役にたつ寫眞と考へられた。然し、運河の存在を疑ふ者には寫眞上の運河を見る事が又不可能であると判つた。それでこんな寫眞に就いての議論は眞に空論に相違ない。寫眞を撮ることからいへば運河は極度に困難なる對照物である。而して、天文寫眞を寫さぬ者には全然了解が出来ないといふことも餘りに驚くべきことではない。

寫眞からウエスレイ氏が畫造寫眞をつて、それを去年ジ・オブザイヴァトリ誌に發表した。第七圖は第三圖に基
それは重に第三圖に基いたもの、一部は、ロウエル天文

いて著者の書いた寫生畫である。

臺の報告第二十一號に發表された第一圖に依つたものである。此等の寫眞はロウエル教授が寫生をした後約一時間後に撮影されたもので、この二つを對照すれば教授は火星の表面の割に餘りに些細に書き過ぎる事が明瞭に判る。



第八圖 運河及び他の特點に
名を附して居る地圖

第八圖は論じられた運河名の鍵となるべき地圖で、ロウエル氏の説く處はこの寫眞の上に現れてゐる。重なる形状——ヘラス、マレ・エリツラエウム、マレ・イカクウムとシルチス・マヂョル——は第七圖が寫生された原圖には凡て明瞭に現れてゐる。ニコシルチス、カシウムとピラウスの運河も完全に明瞭であるが、それ等は寫眞には全然運河として現れてゐずして廣い場所の様に見える。最後の二つに就いていへば、ロウエル氏の寫生はこれも亦よく出来てゐる。氏の最初の寫眞畫は寫眞の證明する様に餘りに細過ぎた。氏が書いた他の運河——寫眞では細い線になつてゐる——トツ・アスタボルスとプロトニウムとは相當明瞭である。ヴェキルム、ビエリウスとイスメニウムとはもつ

と困難である。唯々見えるといふに留まるのみだ。

成功せる寫眞として此等の結果は記録すべき價值がある。而して目には著しく見えても明瞭でない形状を寫眞に撮る事が、如何に困難であるかを考察する時に、この寫眞は問題の月にフラグスタフに於いて見えたとに相違ない運河が、明瞭であると言ふ大きな證據になる。

運河の存在を疑ふ者とロウエル教授の追求的研究の中間に、或る微かな運河の存在を疑ひ、他の運河の構造の一樣なことを疑ふ程度の人が多勢居る。彼等は氏の運河は餘りに規則正しく、餘りに細く、而して餘りに眞直であるといふ——それは若し彼等がもつとよく見たならば、それ等は短い途切れ途切れの線で、その幅も變つて居る事が判るだらう。月の運河も亦さうである。觀測の條件が悪く又設備も貧弱ならば、それ等は月の運河の様に平坦に、そして眞直に見える事だらう。然し觀測の條件が良く望遠鏡が強度のものであれば、それ等は必ず不規則に見える。之は又火星の場合にも眞實として認めらるべきだ。これに對して、ロウエル氏は月の運河は自然の割罫に沿ふて横はる暗黒色の色合より成る。

而して火星の運河は人工的であると答へて居る。それもさうかも知れ無い、然しそれは證明するに困難である。

又、數限りなく不規則な、而して殆ど見えなような色合の間に、極度に微かな事に傷められて居る人の目は當然顯著な對照物を直線に見てしまふのである。それ故、此等の極く微かな運河は單に主觀的結果を見てしまふ事は出来るだらうか。

凡て此等の批評の眼目とする處は、無限の長い直線は、火星に非常に人工的な外觀を與へるといふ事である。若しこの線が断片的な不規則なものであるとすれば、それは猶一層自然の色合を帯び、月に見る様な實際的なものに見えるだらう。要するに、智的人類が生棲してゐるといふ論は非常に弱められてしまつたのである。

運河の二重倍加

一八八二年に、パレルリ氏が火星の運河が、時々二重倍加することを宣言した。或る日には運河が明瞭に見え、翌日又は數時間後には其の場所に二つの運河が見えるのだ。其の

後この二つ目のが消え失せて、單一の運河になる。時々この一本の運河が一つの運河と一致する。然し普通は一致しないことが多い。この二重運河は屢々二百哩の距離があると考へて見る時、斯る突然の變化は信用し難いと思はれる。



第九圖

ロウエル教授寫生の運河の二重倍加
一九〇三年の衝
クス・サバエウ
が表面の上におり
シルナス・マナ
シは左手にあり。

ロウエル氏が運河の二重倍加を確認した時に(第九圖参照)、多くの天文學者はこれを認むるのに躊躇した。實際氏の觀測の結果はそれを猶一層無根の物と思はしめた。氏はこの分離と異つた鏡面の望遠鏡で計算したが、二

重倍加を見るに成功した。理論から見ても觀測に依つても見えなかに相違なかつた時に、其の上、二三の例外と共に、二重運河を現はす氏が發表した寫生畫は、氏の手に依つて出來たものである。而してこの例外は主として二重倍加の客觀的眞實に就いて眞面目な疑惑を現はした、ダウグラス氏に造られたものである。成程、小望遠鏡を用ひて居る觀測者達は、それを見やうとしたが、その望遠鏡は何んであらうとも、その明白點外に起つてゐる

のだ。

最も熟練した観測者の一人であるエム・アントニアデ氏は、其の後氏の見た事の眞偽に就いて疑を發表してゐる。これに反して大望遠鏡を用ひてゐる観測者の大多數は常時も運河の單一なることを知つた。従つて天文學者達が確信しなかつたのも當然である。

今や一層の観測が行はれて、特別にこの單獨な現象を説明すべき新しい事實が發表された。ロウエル教授の説に依れば、凡ての運河の四分の一は二重であり、而して又それ等は常時も二重である(ロウエル天文臺報告第十五號)。それ等が微かに見ゆる時だけが一重で、其の時運河が二重に見えないのは微薄な爲である。この事は斯る場合に一つの運河が他の運河より稍々薄く見えるので、観測者の目に映じないといふ事實に基く爲である。氏の見解に依れば一重の運河は常時も二重の場合の一方の運河に一致するのである。

二重運河は常時も幅廣く朦朧たる帯に見えると氏は云つてゐる。二重倍加の見えるのは唯々一瞬間である。運河の總數の四分の一だけが永久的に幅廣く、他は永久に細狭に相違ないといふ意見は何も無さうな事ではない。唯一の問題は、此等の運河の兩側が黒くな

つてゐるのに中央部だけが消滅してしまひ、或は眞中だけが輝いて居るのに兩側が黒ばんでしまふことはあり得べきことかといふことである。

季節の進むにつれて、或る海は他の部分が黒ばんでゐるのに其の中央部だけが消え失せてしまふことは事實である。而して所謂二重運河に似た大規模の現象を呈するのである。月の噴火口エラトステネムの床上にも同様な現象が起つて運河が幅廣く分離する。長い二重運河も亦この噴火口の輪縁に見出さるゝが、それは確かに二つの長い並行した割罫が存在する爲である。同じ様な出来事が屢々火星上にも起るが、それは著者にとつては明かなる事實と思はれる。殊に組織的二重倍加は絶好の位置にありて、絶好の條件を具へてゐる偉大なる天文學者が、それを記録する迄は證明することが出来ないといふダウグラス及びアントニアデ兩氏の説を至當と考へる者である。

季節に依る變化

ロウエル教授最近の最も興味ある研究は、氏の所謂運河の渦巻である——これは即ちそ

れ等の變化して見えるのは火星の時節に依るといふ事實である。北極の氷原が溶解し初めるや否や、運河は直ちに北極地方に對して擴大し初めることを氏が發見した。その後を温帯の運河が追ふて擴大する。數週間には熱帯地方の運河が同一の運動を起す。其の後に南半球の温帯の運河が亦同一の活動をす。それ故、其の運動の赤道を越へた彼方に逆行はれる。これに極地から極地へ水の輸送が行はれる結果、それに伴ふて植物が繁茂し初めるとの解釋を與へられてゐるが極めて自然な解釋と思ふ。水の移動する速度は一時間二哩の速度と氏は計算してゐる。

火星と我が地球との驚嘆すべき差異は、地球の赤道地方は多量の水があり一年中肥沃多産の事である。火星に於いては植物は半年毎に兩極から水の來るのを待つてゐるに相違ない。それ故二つの肥沃な季節と二つの荒涼たる季節とがある。

ロウエル教授は水は人工的に或極から他の極に移動すると結論してゐる。これに對して吾人は賛成することが出來ないといふのは、空氣が稀薄であると共に火星上では蒸發と凝結とが急激に行はれる結果、冬期の寒氣の結果、兩極に於て交代に凝結する爲め水分を多

く含んだ水蒸氣が火星の表面を流れるからである。

運河及び他の河狀の奇妙な特性は、それ等が毎年同じ頃に、同じ様に出現しないことである。

是の如く、スキアパレルリ氏の所謂「ラクス・モエリス」といふ或るものは一八九二年にはアレキバに於ては見る事が出來なかつた。それが見られて以來十三年にして即ち一九〇三年に完全に明確に出現したことをロウエル氏が發見した。(ロウエル天文彙報第八號)

一八九二年、氷原の溶解に伴ふて觀測し得たデウカリオニス・レギオの非常に著しい變化は一八九四年の同じ季節に再度起らず、又それ以後見る事が出來ない。アスキパレルリ氏が觀測した或る運河をば、他の運河がその位置にあつた爲にロウエル氏には全然發見されなかつた。

後者即ちロウエル氏が發見した運河は最近に消滅して、スキアパレルリ氏の發見した運河が今は其の位置を占めてゐる。

火星には智的人類生棲するや

火星には植物が存在し、而して動物も亦生棲することは今や餘り疑ひのない處である。然かし吾人に興味を興ふる問題は「火星には智的人類生棲するや」といふことである。彼等の存在論にとつて最も有利な證據となるのは運河の存在である。この運河は長く、細く眞直で且つ一樣に人工的に見える。若し、それ等が人工的のものとするれば、その建設者は球體三角術の知識があり、測量器械の組立に熟練して居て、一千年以前の吾人の祖先より遙に偉大なる知識を有してゐることが明確である。吾人の祖先が紀元九百年頃に或る地點から、例へ其の土地が平坦であるにせよ、三千哩の完全に眞直な道路を建設することが出来得たかどうか疑はしい。

然し、斯る智的人類が生棲してゐると、これだけで證明するのは餘りにその證據が不充分で無からうか、疑もなく、さう思ひたい誘惑は強いが、吾人の判斷力には其の誘惑力も無價値なものである。一現象に興へられた二つの解釋が、何れも可能性を持つて居る時に

は吾人がその簡単な方をとるのが科學の原則である。ロウエル氏の火星の地圖は非常に假説的であるが、吾人は、それ等は此の章に記したる澤山の寫生畫の集成であることを記憶する必要がある。地圖上に現れた凡ての運河は同時に見えるものではない。同一の夜に見えるものは極く僅かに過ぎない。智的人類が生棲するや否やの問題は、この數年間に力説さるゝ様になつたと思はれる。然し、著者にとつては、それを何れに定むべきかは判らな

5。
 智的人類が生棲すると考へて見やう。季節的に水が赤道を越へて輸送さるゝ際に、毎夜空氣が凝結して露となる水分が地上に溜つてしまふことを、吾人は想像が出来る。此の水を多量に含んだ水蒸氣よりなる稀薄な空氣が、多量に高地に凝結して見えざる運河から大きな運河に流れ、そこに植物を繁茂せしめて、是の如く目に見える様になる。多量の水分は地中に浸み込んでしまふが、翌日は太陽の熱の爲に蒸發をしてしまふ。これが北極まで續いて行く。勿論此の説明は智的人類の存在を當然包含するものではない。然し、斯る人類が無ければ運河は確に長年の中に、その眞直なことも人工的外觀をも失つてしまふ。

他の解釋はこの運河は月の運河が出来たと同じ原因に基くものであるといふことだ。望遠鏡で見ると火星の運河はより長く、且つ幾分幅廣いが月の運河に似てゐることが直ぐ判る。

月の運河は十哩以上のものは餘りない。それ等は或る湖から發して、火星の大陸續の海に注ぐ。而して又その外觀は同様に眞直であり、人工的である。それ等は季節と共に同じ様に増大したり減少したとする。月は非常に近距離にあるので、吾人は其の研究に便宜を得て居る。湖の土臺となるものは小さな噴火口である。運河の土臺は割罅である。

季節が進むに伴ふて、暗黒の場所が現れて後、消滅してしまふ。それに對する説明はこの割罅から濕氣が出て、後それが吸収されてしまふといふことにある。この濕氣が植物を繁茂せしめる。其の結果暗黒色を呈するのである。同じ様に植物の運河を造つて居る、全然類似した割罅がハワイにも發見されて居る。地球上及び月の運河は智的人類の存在がなくとも確かに造り出さるゝものである。

最後に私はいひたい、吾人は未だこの問題を斷定すべき程の充分な報告を持たない。然

し、この報告は次第に集つて來る、而して此の報告の大部はロウエル教授の不撓不屈の勲に依るものであり、將來に於てはこの問題を確定し得べきものであると。教授の天文臺だけが現在特にそれに対する解決に勵めらる唯一のものである。而して私は好位置にある他の天文臺が此の問題の解決に幾分の時を割かれぬことを残念に思ふものである。

(テグニカル・ワールド・マガジン、一九〇六年四六〇)

第十三章

火星の運河に對する異説

運河は巨大なる水路であるとか、常時水の張りつめて居る割罫であるとか、或は Astroïd 遊星の衝突の結果出来た溝であるとかといふ陳腐な説や、今日一般に信じられない説をすて、吾人は今日の天文學者が充分に認めて居る説を考へて見やう。

最も古い運河の大多數は、火星の砂漠地方を横切つて居る細い溝から出来たもので、その岸に植物が繁茂する様に水を湛えてある様に考へられる。我々の望遠鏡で見えるのはこれ等の比較的幅の廣い植物帯で、細い水路それ自身ではない。此の説を重に稱へたのはロウエル教授で、教授はこれを火星文化理論の根本として居る。此の假説に對する重要な反論は、比較的平坦な大陸上の何千哩の運河に水を供給する困難といふことである。教授はこの反論に對し、人工的にポンプを以て供水するとの説をたて、この困難を破つた。多く

の天文學者は自然な方法を以て觀測された、この現象を説明することが出来る。ソシテこの假説的な解釋に畏縮して居る。

水を輸送する困難は吾等が火星の一平方哩の空氣の量は、地球の四分の一に過ぎない事實を考へる時に一層高まつて来る。この論はキヤムベル教授の分光器調査に基いたもので吾人が火星の表面の一切を見る様に明瞭に是認されて居る。火星表面上の重力は地球表面の八分の三に過ぎないのであるから、火星表面の大氣の壓力は、地球上のその卅二分の三即ち水銀の七一耗なのである。この低壓力の下では、火は華氏寒暖計一一三度で沸騰する。

若し火星の空氣の量が地球のその十分の一である時には、水の沸騰點は多分華氏の八四度に降下する。火星表面の太陽熱度が我が地球と大差がないとすれば、極地の氷原は處の近づくにつれて急激に溶解することは、吾人も知ることが出来る。それ故、火星表面の水の蒸發は非常に急激に行はるゝに相違ないと思はれる、而して、運河を通して水を輸送するの困難と道側の植物の要する充分の供給の困難とは、それ故非常に高まつて来るに相

違ふ。

成る程、運河の代りに送水管を用ひ、最も大規模の給水ポンプ組織にすることは必要と思はれる。斯る組織のポンプに依つて、十萬から百萬方哩の土地を灌漑するに要する充分な水を供給するに必要な動力の量は、熟練した動水學の技師の計算に任すより仕方がない唯一言付け加へたい事は、地球で輸送する水の最大量は一千哩の距離に過ぎない。

若し吾人が火星の文明を出歇羅目に主張するならば、此等運河の一層防禦的解釋を第一圖の寫眞上に築かなければならない。この寫眞はこの前の夏アゾレスに旅行した際に著者が得たものである。それはコベコ・ゴールドと呼ばれる、微々たる小山を現して居る。それはフアヤル附近の火山ピコの頂上に至る途中にあつた。

火山の山腹に繁茂し、松の木とエゾマツの性質に似たCiprésと呼ばるゝ灌木がある。この小山は元はこの木で覆はれて居たが、今はその大部分が刈りとられて牧場にされてしまつた。然し、細い區域だけに幾何か残つて居る。といふのは斯る高處に時々吹きつける冬の烈風を避けんがためなのだ。

同じ様な特質が火星上にも澤山見出される、而して吾人はその表面は何處でも砂漠であると假定することは出来ない。火星の運河は幅が數呎のものでなく、何十哩とあることを記憶しなければならぬ。火星の全表面は元來は或る種の灌木で覆はれたものと假定して見るのに、それ等は今や北部地方に於ても、亦赤道地方に於ても重に刈り取られてしまつたのである。

其の木が今猶存在して居る南部地方は海といふ説明をさるゝものだ。而してその木の細い多少繼續した縞は運河といふ解釋を與へらるゝのである。

植物即ち野原も林地も大氣の循環に依つて支持される。而して假定的人類を必要とする大器械事業がなくとも良いのだ。火星の人類は何故にその植物を斯る特殊な形に育てなければならぬかは、著者は敢て知つて居ると佯らぬつもりである。然し、カベコ・ゴールドの牧人達が、冬の寒氣を避けるためにしたと同じ理由でありさうに解釋される。

然し、敢て火星の文明を假定する必要があるだらうか、天文學者はさうは考へない。それに對して有利な唯一の議論は、火星の運河組織の寫生畫に現れた人工的の外観にあ

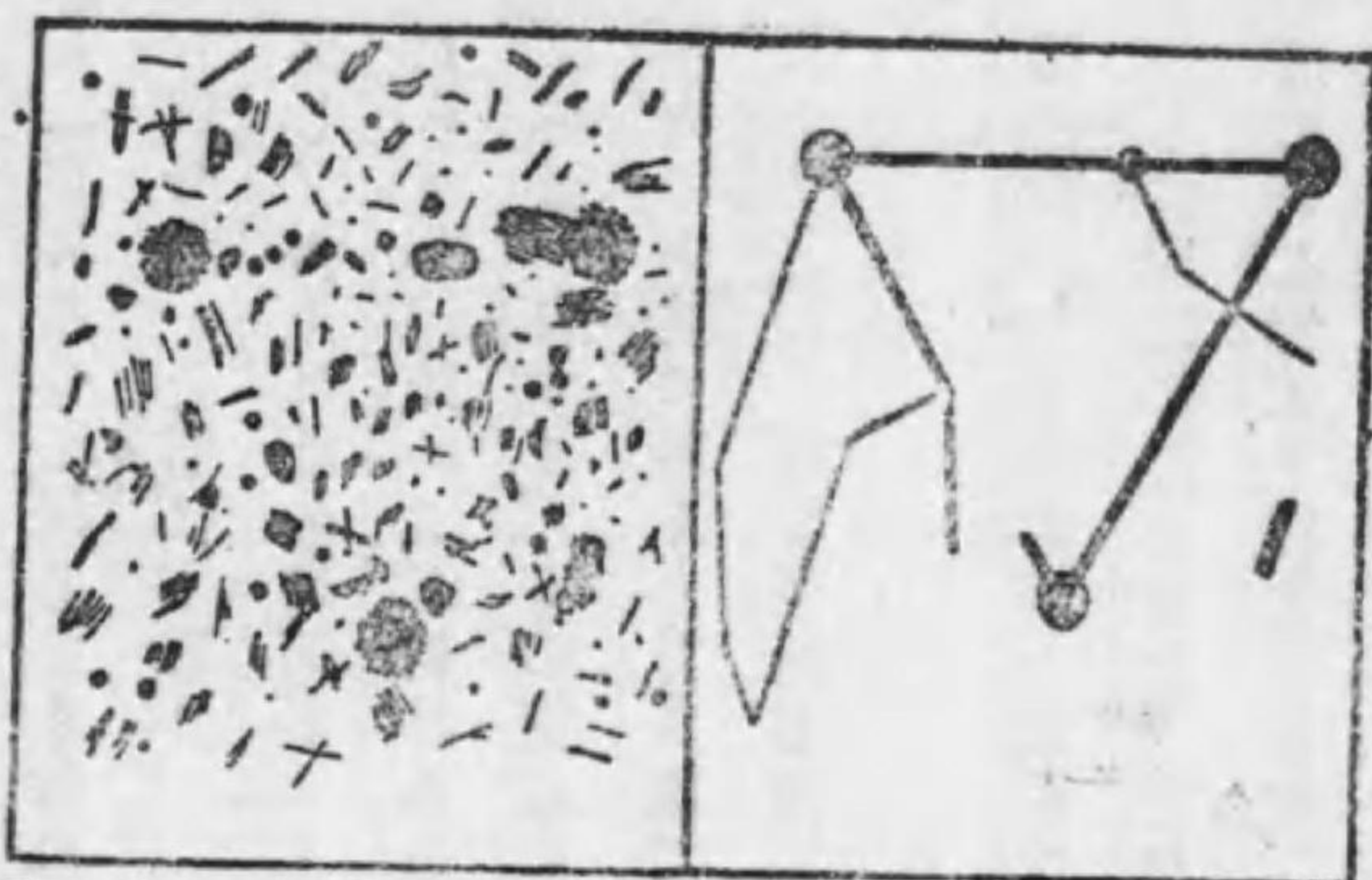
る。然し、世人が一般に了解し得ぬことは、寫生畫が全然人工的に見え、而して最も注意深く書かれたものであるが、若し良く充分に觀測するならば、火星それ自身は決して人工的に見えないことである。この運河が眞に眞直な、均一な線からなつてゐることは一般天文學者には決して認められては居らないと時々いはれる。事實吾人は其の證明をしやう。

第二圖 三十呎の距離から見れば
連続した一直線に見える

若し吾人が紙上に眞直な連續點或は垂直線を書けば(第二圖)、そして其の距離を八分の一時とする時には、それを三十呎の距離から見ると吾々の眼には全然繼續した、均一の一直線にしか見えない。又吾人が澤山の點や線を不規則に紙上に書けば(第三圖)三十呎の距離からはよく注意して見ると三つの大點を太い線で結合して居る様に見える。(第四圖)、適當な距離に置くと此等の線は完全に眞直な、そして均一な線に見える。

この線は非常に人爲的に見えるが、原畫(第三圖)を見れば、それは人爲的處か、唯單に不規則な點の集合に過ぎないのだ。

火星や月の表面の寫眞も此の畫と同様に信ずるに足らないものである。寫眞には必ず寫



FIGS. 3 AND 4. IRREGULAR MARKINGS SUCH AS ARE SHOWN IN FIG. 3, WHEN SEEN FROM A DISTANCE OF 30 FEET, RESEMBLE THE CANALS OF FIG. 4

第三及び第四圖

第三圖に示した様な不規則な點も三十呎の距離から見ると第四圖の運河の様に見える。

眞屋の所謂乾板の「粒」なるものがあるに相違ない。此の粒は一種の粗雑な點で、それは乾板を引き伸しに掛けると非常に目立つものとなるのだ。

大氣の爲めの困難と望遠鏡の時計仕掛けの不規則な運動とは、寫眞者にとつては觀測者にとつてよりも猶一層重大なものである。之れ故に、ロウエル天文臺で運河の寫眞を撮り得たのは寫眞者にとつて大なる成功である天文學者は一般に考へて居る。然し、火星の表面を精密に研究すればする程、ロウエル天文臺の寫生畫は、その寫眞よりも一層價值ある者と考へられて來る。

所謂運河の二重倍加に就いては、一般天文學者は前述の視力と寫眞とに依る證明に基い

て、此の現象の存在する事を簡単に否定して居る。無数の運河の中一二運河は、或る原因から二重になつて居るかも知れないと言ふ事は否定が出来ない。然し、ロウエル教授の稱へた四分の一と言ふ多數が、二重になつて居ると言ふ證明は興味を以て待つて居る。

然し、吾人は此の運河が人工的である事を否定するならば、如何にそれを解釋すべきものだらうか、此の二者何れかの假説と著者の私信とから信用され、一般天文學者にして火星に興味を有する人々が選ぶものは、此の運河なるものは火星の表面の噴火口の間に横はる噴火の割罫に基くと言ふ説である。水蒸氣が此の割罫及び噴火口から出て、その兩側に沿ふて繁茂して居る植物を育てる。而してその植物は吾人の望遠鏡で見える事が出来るのである。

後の説は又月の運河を説明するにも非常に有效である。月は小望遠鏡でも見た様に火星からは明瞭に見えない。それ等は又火星の運河が火星の長い年月の間に經たと同じ様に陰曆の同じ變形と變體とを經て來たのである。而して唯だ異ふ處は月の運河は非常に規模が小さいと言ふ事丈けに過ぎない。非常に有利な條件を具へて、巨大な望遠鏡で見れば、

月の湖と運河とを造る噴火口と割罫とは明瞭に見える。而して又割罫が次第に運河に變形した事も見られるし、運河の大きくなる速度も亦計算し得るのだ。小望遠鏡で見れば月の運河は火星の運河と同様眞直に均一に見える。大望遠鏡で見ると之に反して外輪の不規則な事や色彩の濃度の變化も亦見られる。

同じ様な自然の運河も地球にあるが、それはハワイに於て研究もし寫眞にも撮して置いた。(第五圖参照)。此の寫眞はキラウエヤの西に擴つて居る沙漠の一部である。其處の植物は僅に木、灌木及び羊齒類から成つて居て、それ等は水蒸氣の出る割罫に沿ふて、植物の存在に必要な水蒸氣の蒸發を受けて居る。

第六圖を横切つて居る線はアリゲウス川を示して居る。それは月に在る長さ一五〇哩の噴火割罫である。それが今猶ほ水蒸氣を發するものとすれば、火星に於て見られる様な大いさの眞直な月の運河を見る事が出来るのだ。此の小川は約一千もあるが、大多數はこれよりも遙に短く、今は月の目錄に載つて居る。

多くの天文學者が火星に文明の存在するのを肯定する様に思ふのに對する反對は、ロウ

エル教授が言ひ、又希望する智識は唯だ地球上にあるのみと言ふ説の様な、他の遊星に對する一種の嫉妬ではない。之れに反して、信賴すべき證據のあらん事を衆人と同様、天文學者も亦唯だ單に一片の喜びを以てはなく、熱狂的喜悅を以て歡迎する。彼等は金星、地球、月及び火星の四つの遊星は凡て同一の大いさで太陽から同じ距離にある様な氣持で居ると信じられる。それ故、其の表面の状態は御互に類似の點を多く所有つて居る。人生は非常に永續性に富み、斯る變つた状態の下に存在するので、それ等凡ての上に生活を見出した處で驚くべき事ではない。成る程、吾人の知つた様に、吾人は既に強度の視的證據を持つて居るのだから、吾人の生活は地球以外にもあるのだ。植物の生活に比較するに、人生は一層制限されたものと思はれる。例へば海中の植物の生活は、吾人の知る處では繁榮せるものである。文化の範圍は人類の文化よりは一層狭いものであるが。火星の低い大氣の壓力の下に、而して又遊離した酸素が殆んど全然缺乏して居る處に、植物が存在して居る理由を吾人は伺ひ知る事が出来る。然し、文明は其處にも見出されそうにも思はれる。吾人は斯る状態の下に或る種の文明が存在する事を確定的には否定が出来ない。然

し、吾人が若し他の假説に依つてもう一層良い解釋を與へる事が出来れば、多くの觀測し得た現象を説明するに、その助を藉りたいと望むのは如何なる理由だらうか。

火星の物理的狀態は地球と月とに於ける中間にある。而してそこに存在する生活は月に存在する生活に比較して高尚なものであり、地球のそれに比しては劣るものであると云ふのは尤らしい事と思はれる。たとへ物理的狀態が地球のそれと同様に良好なものと假定しても、其の文明は決して地球のそれに比較して肩を並べ得るものでない。歐洲人が移住して居なかつたならば、合衆國は今猶ほ荒野に相違ない。吾人が餘り知らぬ他の遊星に文明を移住しやうと急いだ處で仕方がないのだ。若し吾人が其處に移住した處で、そこに着くと吾人は直ぐ死んでしまふに相違ないのだ。

(ハアバマス・モンスリー、一九〇八年、一九二號)

第十四章

火星への信號法

此の計算は著者が唯だ慰みに二十年以前に初めてやつたものだが、それを発表した處で天文學界には何等の興味も惹かず、重要なものとも決して思はれなかつた。それで此の問題に關する明確なる叙述が直ちに問題視されなかつたなら、未だに發表しなかつたらうと思ふ。「他の遊星との通信の可能性」と云ふ言葉に依つて、著者は地球の人間が現在の知識と機械とに依つて他の星に移住して、其處に住む事が出来るならば、他の星とも通信する事が出来るとの事を意味したのである。火星或は他の遊星に智識のある人類が住んで居るかどうかは著者の知る處ではない。これは全然別問題であり、又此の事とは何等の關係もない事である。

此の計算に常に必要な事は次のものである。

S = 地球と太陽との距離	92,900,000哩
M = 火星と太陽との距離	141,500,000哩
D = 地球から見た太陽の直徑	1,922"
L = 太陽の恒星的光度	-26,83哩 ² 等星

火星が太陽と矩の地位にある時に此の計算が出来るのだ。此の位置にある時は、地球からの平均距離即ちMは108,000,000哩ある。扱て吾人は是に於て地球上に太陽の全面が火星から見える程の鏡を立てたものと想像して見やう。而してDを鏡に寫る太陽の直徑とし、Lをその光度とすれば、

$$d = \frac{DS}{S+M} = 888"$$

而して

$$I = 2.5(\log(S+M)^2 - \log S^2) + L = -25.15$$

而して我々は此の鏡を太陽の面の百萬分の一の直徑を有し、循環する光線を反射する程の大きさに減縮して考へて見やう。火星から見える様に此の光線の直徑は0.00089であり、

又その強度は三十等に減じられてよのことなる。斯る光線の地球の直径は半哩にも足らぬものだらう。それ故、吸収と折れ鏡との事を斟酌しても、半哩平方の鏡の面積から反射する日光は火星には矩の時には第五等級の星の光程に見える。

火星が衝から四十五度の處にあり、而して地球からの距離が六千一百万哩ある時には、その光線は第五等級よりも遙かに明いのだ。

勿論此の光は、地球自身の光の爲めでなかつたなら、火星から肉眼で見える程顯著なものである。此の事が實質的に此の問題を制限して居る。六吋の對物鏡の面積の半を覆ひ隠す様に鏡を立て、而して又月の平面の二・八等級の星の像を投出する様にすれば、此の星は二・五吋の接眼鏡を以て見る事が出来るのである。一層強力な力と完全な鏡とを以てすれば、一層の好結果が得られたに相違ない、が然し、これを基礎として地球或は月に投出する時には二十四吋の對物鏡では第六・五等級の星が見られたに相違ない。

強力な力を用ひる目的は鏡の光を減ぜずして、月の光を減ずる事なのである。此の力を四倍すれば其の星がそれ自身を映す或る程度の廓大を斟酌した處で、第八・〇等級の信號は

見出さるゝに相違ないのである。

それ故これは斯る組織を以て火星に信號する計畫が「科學的にもつともらしい議論である」のみならず、又此の方法を實行されたなら、吾人は第三又は四等級の信號、即ち必要とする處より十六乃至四十倍明るい信號をする事だらう。そうすれば、若し彼等が我々地球人と智的に又肉體的に同等ならば、此の企てが火星の觀測者達には驚天動地の卓越した事實であらう。

最後に著者は一言附け加へたい。即ち此の火星へ信號する計畫は今日も、又之れ迄も（我々天文學者の大多數の者が云ふ様に）著者は主張をして來なかつたし、又火星には智識の程度の高い人間が住んで居る事が明確に知る事が出来る迄は、これを主張しない考へである。

（ポピュラー・アストロノミー、一九〇九年、一七號、四九五頁）

第十五章

火星の運河

六月十日發行のサイエンチフィック・アメリカンに、火星の或る運河の位置が次第に變換するのは灌溉用の濠と云ふ理論を破る處か、反つてその事實を裏書するものであるとの一記事が掲載されてあつた。此の説は勿論運河が植物地帯であるとの觀念に基く、凡ての理論を肯定するに與つて力あるが、同時に其の組織及び存在は火星上に住む智的人類の努力の結果なる事も裏書して居る。然し、此の説は灌溉用の濠と云ふ解釋を、他の學說に比較して稍や否定して居るのである。

吾人は此處に於て火星に吾人に類似した智的人間が住むと言ふ假説を考へて見たいと思ふ。吾人は先づ、水の缺乏が火星に於て最も必要と考へらるゝと言ふ觀念に基く一説を論じて見たい。此の説に依れば、目に見えぬ水蒸氣は雪の積る極地から春昇る太陽の熱の爲

に蒸發し、長い冬期間太陽が没して居る他の極に惑星循環の爲めに移動する。此處で我が地球に於けるよりも、一層大きな火星の大氣の比例となる水蒸氣は、雪の様に凝結し、太陽の熱に依り一極から他の極に蒸溜して移り、それから再度戻つて來るのである。夜間に此の漂ふて居る水蒸氣が霧の様に平坦の地に沈澱する。多くの場合これ等の細長い土地は霧が自然に蓄積する空氣の重い場所か溪谷にあるのかも知れない。太陽が登る所は時々霧がはれて居るのを吾人は見受けるが、此の浸つた土地にこそ植物が成長して、所謂運河なるものを形成する。

然し、水が缺乏して居る事が我が地球の標準から判斷すれば、火星にとつて重大なる事と一見思はれるが、それだけが眞實に必要な物ではない。吾人はそれ以上に必要として居るものがある事を云ひたい。水の外に、植物は多くの固形成分を必要として居る。その主なるものはアルカリ、磷酸鹽物及び硝酸鹽である。極微細な重量の結果、瓦斯體になつて居る窒素は確に火星には少量しかないと信ずる。我が地球に於ては肥料としての硝酸鹽の源として空氣中の窒素を利用し初めて居る。火星には其の表面全體の肥糞とする丈の窒

素の量も、或は他の固體成分も充分でない事は明かである、それ故、火星人はその肥料を最も必要とする處に廣く分配し、殊に依ると肥料分の多い他の土地にその作物を移植してしまふ事も屢々ある。

此の運河が人工物であると云ふ他説は、水及び固體の他に植物は生存上二つの瓦斯——酸素と二酸化炭素を必要とするとの事實に基いて居るのかも知れない。植物生存の重大な仕事は二酸化炭素の解散と酸素の發達とであるが、植物自身が多量の酸素を吸収してしまつて居る。火星は空氣が稀薄で酸素も少量な事は明確である。

然し、酸素の他に二酸化炭素も缺乏して居るのだ。我が地球に於ては植物の食物である數多のものが動物の呼吸で發散分布されて居るとは餘り思はず、多少活火山に依つて分布されて居ると考へられて居る。事實、動物が供給する處は全量の僅少部分に過ぎない。

火星は古い世界である、曾てあつた火山も今は全然絶滅してしまつた。それ故、植物が必要とする二酸化炭素は凡て燃焼か或は他の化學作用に依り、動物界に供給を須つものである。動物と植物との生活の適度の均勢を保つ爲めには、植物を多少制限する必要があるこ

とは明かな事である。無益な植物をば凡て絶滅せしめ、生存せしむるとすれば最も有利な必要とする場所にのみその成長存在を許すべきものである。それ故、最初は幅廣く見えた運河も季節の進むに従ひ、次第に細長くなつて來る。而してこの狭小となるのは火星人の活動を吾人に明確に示すものである。

火星の南半球は北半球に比して少しく低くなつて居ると一般に信じられて居る。この事は火星明暗線の觀測者が示して居る事である。この水平線の高低に差異のあるのは、火星の植物は重に南半球にある爲めと云ふ事實に依つて證明される。この解釋は火星に二酸化炭素が缺乏して居るならば、殊に充當すべきものと思ふ。と云ふのは、この瓦斯は比重が高い爲めに地球の表面の如何なる低地に於ても、常時も集むる事の出来るのは、吾人の良く識つて居る爲めである。

此れ等の理論は何れも火星に見出さるゝ運河、重にそれ等が北半球に分布し、それと同時に季節の進むに従つてこの運河が移動し、狭小となる事を説明して居る。吾人が火星に智的人種の生存を認むるものとしても、吾人は彼等が最も必要とする處のものを知る手段

はないのだから、彼等が運河建設する理由をこの上、それ等は唯だ植物に供給する瓦斯の缺乏して居る事を示すものであるとの外に理論を立つる事は無益であると思ふ。

最も必要とする處のものは水であらうと、窒素であらうと、又二酸化炭素であるに關らず、運河はそれに相應する様に計畫され、而して又同様な状態にあれば、吾人も同様に建設する事と思ふ。

此れ等の理論は凡て巨大なる暗渠及び最近ポンプ假定説に依つて計算された二十五億萬馬力、即ちナイアガラ瀑布の四千倍の仕事の量が、消費される事の必要な事を避けて居る灌溉暗渠説は運河の移動に依つて其の事實なる事を裏書するものでは無いと、著者が前頁に述べた理由は、例ひ運河が移動されたとしてしたなら、暗渠の数は増加すべきものであると言ふ事である。勿論、之れは暗渠説の非なる事を證明するものでは無いが、是る建設物の必要を認めぬ處にある。此の運河を説明する他説と比較して、此の説の眞なる事を裏書きするものでは無い事だけは確かである。

(科學アメリカ、一九一五年、一一三號、二四九頁)

第十六章

火星に於て確認した事と推測した事

或る問題に就いて確認した事を推測した事を區別するのは可成り困難な事である。然し若し吾人が火星に於て確認した事は、専門の天文學者が一般に信じて居る事を意味し、推測した事とは現在に於て最もありそうな事と思はれる事を意味すると定義を附する時は、著者は現在の火星觀なるものを寧ろ簡単に摘要して見たいと思ふ。

先づ第一に確認されて居るものに、天文概知數がある。それは先づ次の様なものである。太陽から火星への距離は太陽から地球への距離の一倍半ある。火星の一ケ年は我が地球の約二ケ年に相當する六八七日である。火星の軌道は甚しく離心的なもの故、他の遊星への距離よりも太陽への距離が遙に短縮する事がある。其の直徑は四萬二千哩の上を僅かに越して居る。其の質量は地球の九分の一、其の表面の引力は約五分の二である。殊にその

引力の量は火星に於ける水、空氣の貯藏の量、従つて生物の生存し得るや否やをを決定するに最も重大なものである。その赤道の軌道に對する傾斜の角度は地球の場合と同様である。それ故、其の季節も同じ様であるが、各季節の長さは地球のそれに比して二倍の長さがある。地軸の廻轉の時期、即ち此球に於ける單位を標準にして表せば一日であるが、それは二十四時間と三十七分である。

多數の天文學者は次の説を事實と認める事と思ふ。火星には極に雪原があり、それは冬には増加し、夏には減少する。これ等は氷に相違ないと思ふ。此の氷が溶くる時は水の黒い輪で圍まれるが、直ぐ消え去せてしまふ。これ丈けが火星に見える唯一の水である。氷の溶解は其の時の氣温を定める、即ち華氏三十二度である。空氣は極度に稀薄である。此の結果、氣温が兩極端になる。晝間には水が蒸發し、夜間には露がおき、霜がおく、それ故、我が地球を標準にして言ひば、火星の氣候は甚だ不愉快なもので、赤道に於てさへもそう感ぜられる。決して非常に暑くないのであるから、夜間は極度に寒氣が嚴しい。空氣は地球の最高の山岳の頂上よりも稀薄で、地球の動物などは全無呼吸する事は事不可能である。

ある。雪は火星の表面に漂ふて居るのが見え、其の速度及び方向は測定する事が出来る。日の出、日没時以外は、極地の雪原の溶ける時にこそ多いが、稀に起るのみである。

火星の表面の黒點は所謂海、湖及び運河より成る。光輝點は所謂砂漠、土手道及び白い場所より成る。これ等を徹底的に説明せんと試むる天文學者は、植物が繁して居る處を表現して居る場所と考へて居る。著者は此の白い場所を地球の花樹に相當する植物が繁茂して居る處と信じて居る。此れ等の場所は夏に熱帯に近い地點に數週間現れる。

今迄述べた摘要は吾人が火星に於て確認し、推測推し得る全部である。火星に對して興味を有して居る人にとつては、最も重要な事は現在はこの問題であると思ふ。即ち火星の表面の點の中、どれか人工的なものだらうか、確にそうだと著者は思ふ。吾人は之を反駁するに確定した證據がない。然し、現在に於て、それ等を叙述する如何なる説も有識者には直に空論にも等しいものと思はれる事だらう。

然る時には吾人は如何に此の問題を解決すべきか、と言へば、これは多數の人にとつて非常に重大な事柄である。此の運河を明かに見た人々は、此の運河は人工的外觀を有して

居る事を認むるに相違ない。これは即ち、形は波状になつて居らず、眞直である。その上その外觀は幅も廣く、色あひも濃い。此の點は運河の人工説にとつて甚だ有利な様に見えるが、不幸にして、月にも長さこそ短い、同様に眞直であり、同様に人工的な運河があるのだ。此の運河も亦季節と共に消えたり、現れたりする。月の運河は人工的の筈は無いのである。小規模ではあるが同様な運河がハワイ諸島に於て發見された。それ等は砂漠地方を横切つて居る火山の割罫に沿ふて繁茂して居る植物なのである。此れ等の割罫から出る蒸氣の爲に此等が發育して居る。(この蒸氣がなければ、この植物は枯死してしまつたかも知れないのだが)而して、此處に月と火星の運河は同じ原因に依つて起つたものであるかと言ふ問題が起るのである。

今日に於ては火星に運河の存在する事を否定する天文學者は余り無い。吾人が設定すべき問題は「それ等は存在するか」と言ふ事ではなく、「如何にしてそれ等を見るか」と言ふ事である。これを定むるには巨大なる望遠鏡を要しない、唯々良く澄み切つた天候を必要とするのである。かゝる天候は低緯度の地に多い。ジャマイカに於て五吋の望遠鏡を用ひ

た方がケンブリッジに於て十五吋の望遠鏡を用ふるより、觀測の際には好結果を得る。我が國(米國を指す)の北部に設立した巨大なる望遠鏡は此の意味に於て無用の長物たるを逸れない。而して如何なる地方に於てもその嫌がある。最上の結果は鏡徑二十四吋位の中形望遠鏡に依つて得られる。此の大きさはバアセイザル・ロウエル教授がアリゾナのフラグスタフの空氣の澄んだ場所に装置した望遠鏡の大いさなのである。かゝる望遠鏡が理想的な土地にあつたならば、如何にそれを用ふべきものであらう。

完全な視力を有し、或は熟練した天文學者は必しも立派な技術者では無い。此の點は今迄に一般に見落されて來た事である。然し、運河は如何に見ゆるかを正確に知らんとすれば、之は實に重要な事である。此の問題を確定せんが爲には、多數の經驗を積んだ天文學者が招待をして、絶好の位置にある同一の望遠鏡から見て、此の運河を寫生せしむる事が必要である。星及び月の表面寫生に余り經驗のない天文學者は選擇する必要がある。天文學者の他に微細畫を畫くに馴れた畫家をも澤山招待して、此の星の研究をして貰ふ必要がある。多分、これ等の人々と雖も誰一人として、最初の一週間の觀測では大して價値のあ

る結果は得られぬだらうと思ふ。と言ふのは、かゝる仕事の際に其の人が見るものを眞に
了解する事が出来る迄には、特別の修練を要するからである。その仕事にかゝつて二週間
にして價値のある結果を得らるゝ事と思ふ。

月と火星の運河の研究は何れの観測者にも行はるべきもので、最後に得た個人の最上の
結果を選択して發表すべきものである。此の事業が完成した時に天文學者のみならず、一
般公衆も火星の表面の事情を各自に判断し、火星の運河が果して智的人類の建設したもの
か否かを確定するの好機會を握り得る事だらうと思ふ。これこそ、吾人が此の最も興味あ
る遊星火星の調査にとるべき次の第一歩である事は言ふまでもない。

(コスモポリタン、一九〇九年十月號、六一六頁)

火 星

現代に於ける
火星の運河の
研究は、
天文學の
一大成就
なり
1947年

大正十三年四月廿五日印刷
大正十三年五月一日發行

定價二圓卅錢

譯者
印者

著者 ビカリング
譯者 古川 龍城
發行者 東京市神田區美土代町二ノ一 中村 徳二郎
印刷者 東京市芝區田村町六 安久社印刷所

發行所 東京神田區美土代町二ノ一 白揚社
振替東京二五四〇〇番

終