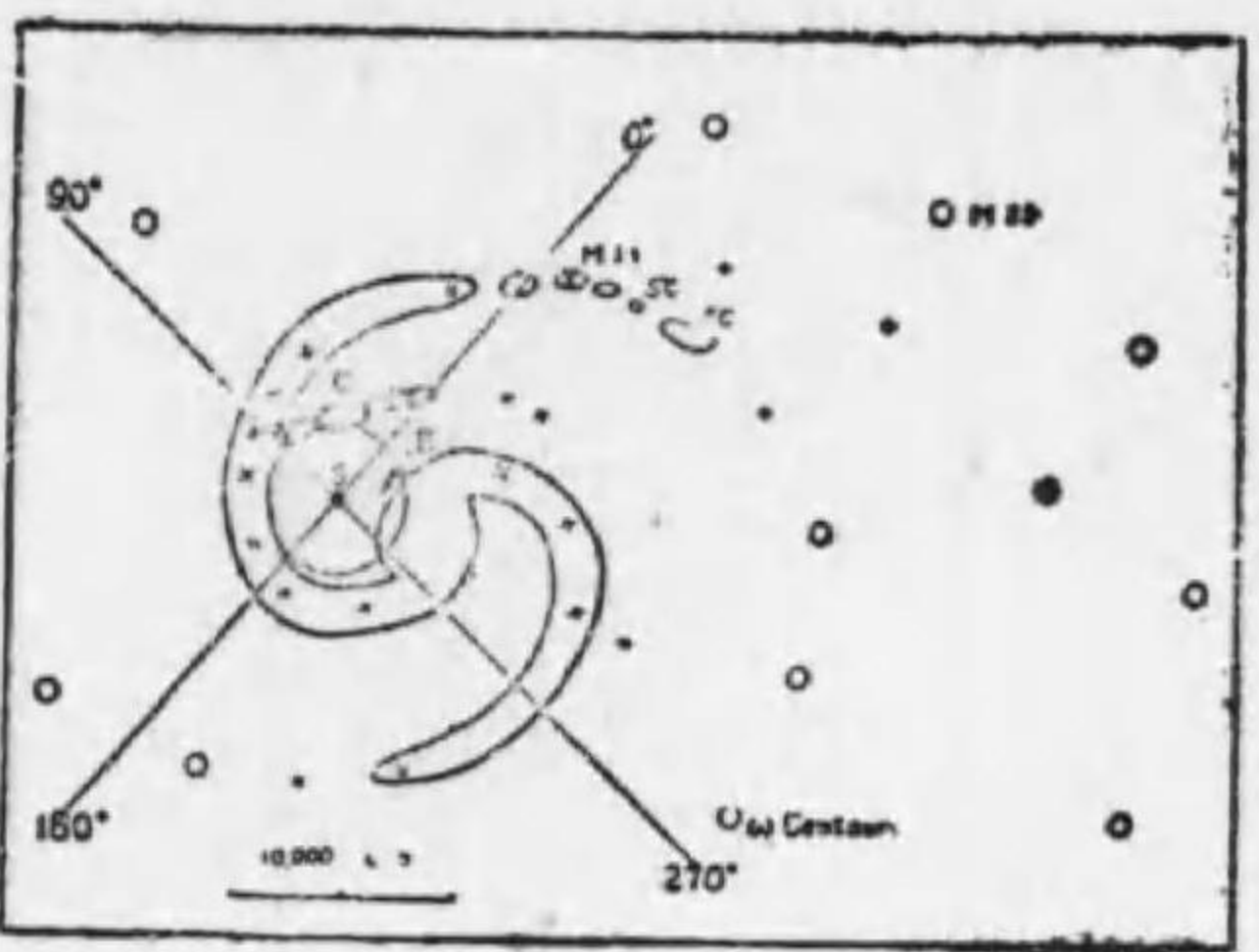


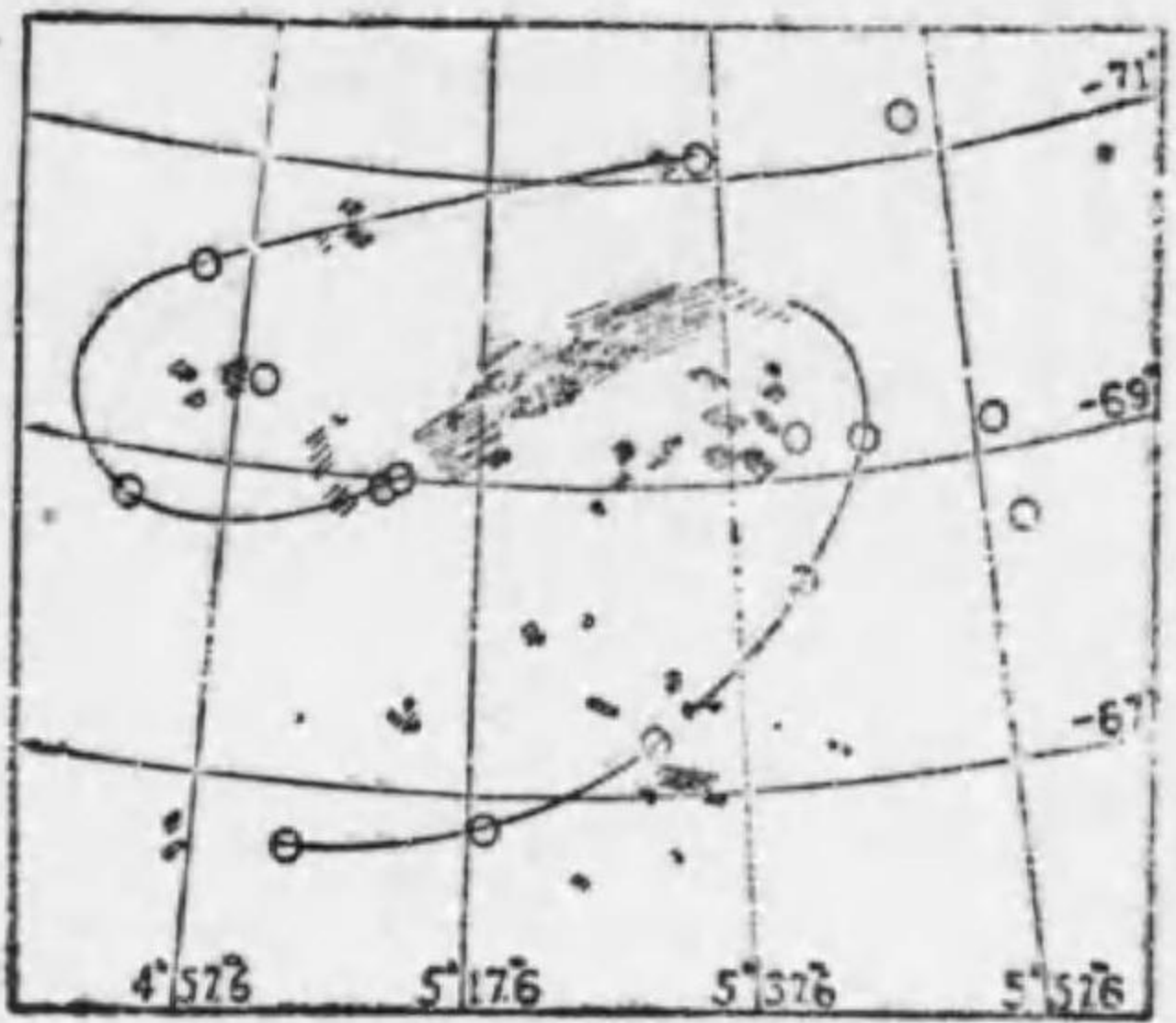
あるかも知れない。彼等は退きつゝあつて、そして、銀河系の普通の平面から其れを引くときに、銀河系の螺旋形の鷲座の邊の雲に彼等がさやうに近く過ぎる甚だはるかか地質時代でないことが

出来る。其等は星雲團の界限に於ける大きい攪亂により、そして銀河の平面から星團を散らす。そして其等は現在に於ける球状星團の如く強く作用されねばならぬ。吾々はこのやうな推量の上に大きい壓迫を加へないが、併し其等は普通の方法で起るところのものを指示する。銀河の平面から球状星團を散らすことは實にたゞマゼラン説に歸すべきである。

この見地に依れば球状星團は銀河の赤道の界限には實際ない。しかしこれらは銀河の腕の外側の遮蔽物質によつて隠されて居る。これによつて吾々は星團によつて逃避される各の區域に於ける暗い星雲質の大量のために考へる必要はない。それから其處に見るべきそれと與へる星の背景がない。この朦朧物質の著るしい標本は射手座の大きい星の雲への球状星團の關係に於いて見る。第五十五圖は其の雲の近所のN.G.C.星團のすべてを示す。そしてたとひ其れが、雲とすべて周つて居るとはいへ、一つも密度の大きい所に



圖五十五第



圖六十五第

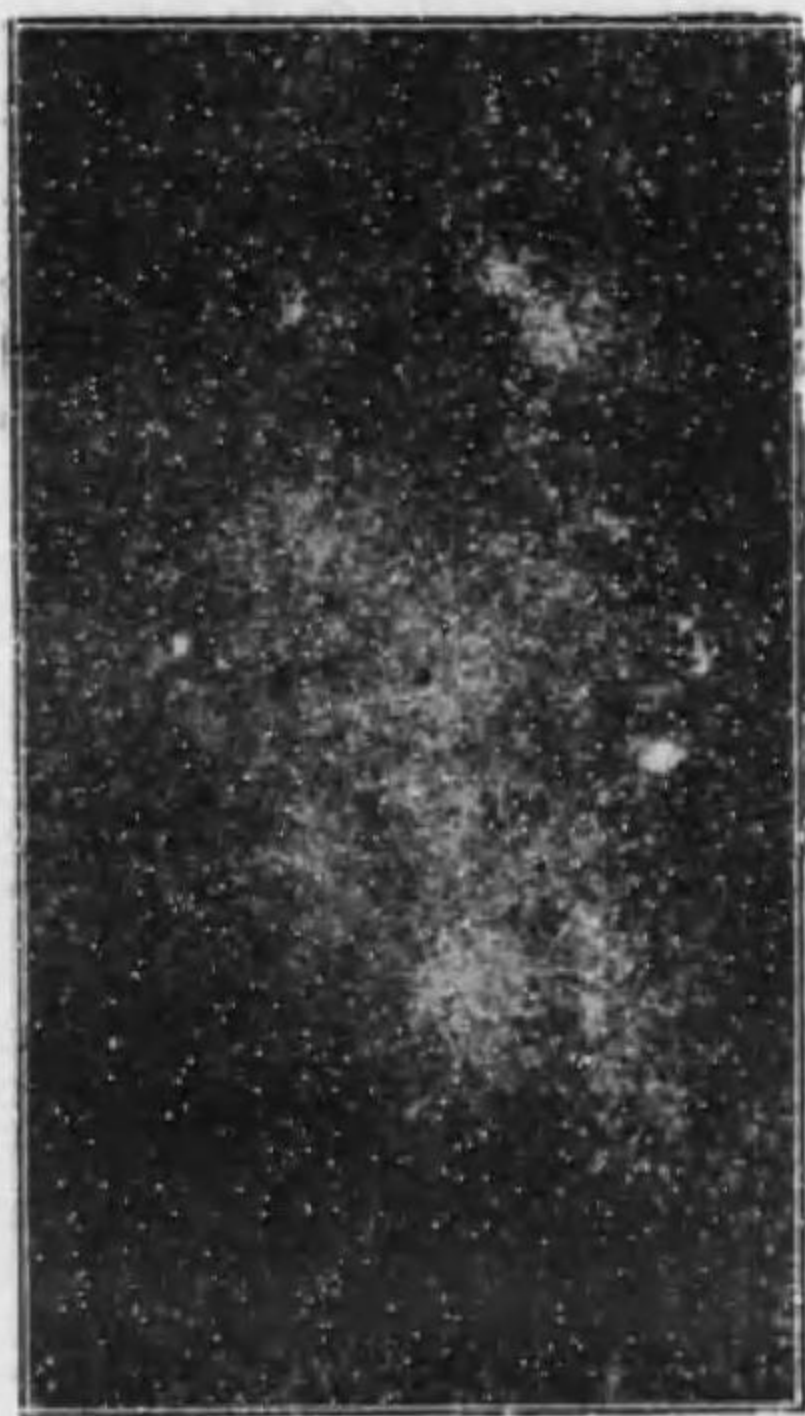
は発見されない。主として雲のはるかな側に於ける暗黒物質に歸するやうに其の遮蔽を考へる。即ち螺旋の腕の外側に於ける。其處には星團が大きい雲よりも大きい距離にあること疑はない。五六の球状星團は射手座の蝸座の雲を通して見える。そしてそこに暗黒な星雲質のひろい區域によつてかくされた所の部分が必要ならぬ。この様にして星團は其等が銀河面に近づく時に、實際に破れるのではない。内部の螺旋に屬する散開星團は、視界からかくれて居る、併し球状星團は銀河の向ふにあり、且つ其等の多數は隠れて居る。散開星團のあるものは螺旋の腕のはるか向ふに横つて居る。そして球状星團の區域に。銀河の普通の平面の圖を示すことは、それについての公算は近似値さへも、甚だ大きいから、むしろ躊躇される。この系統の特別な部分の間の實際の關係を固定すべく注意を以つて與へられない。しかしその部分の全體の種類の間を關係を暗示す。吾人は太陽の運動を螺旋の腕の外側の運動を以つて水瓶座に於ける一つの點の方へ一致させることに努力する。ジーンズの説に一致させるため、併し核の位置はその



構造において、はつきりしない一點である。去りながら運動は腕にそうて外側にあることが必要であらうか。吾々は或る點に於ける腕が横ぎることを豫期してもよいが。これらの問題は、その系統の特別な部分を固定すべく試むべき螺旋状星雲の中に、その運動について餘り少なく吾では知つて居ることを指摘するであらう。イーストンは出現で拘はるやうに、すぐれた核が作る所の白鳥座の邊を撰んだ。その現象についてのやうに、若し銀河が螺旋状星雲であるならば白鳥座が銀河の中心であるかもしれない。併しこの事件に於いて銀河系の中の運動は腕の外側より他にあらうであらう。

太陽は核の外側にあるであらう。何となればその邊に星の密度は甚だ小さいから、核の一部としてあまりに小さい。太陽は甚だ散開した星團（シャプレーの述べた地方的星團）の中にあらうと思はれる。螺旋状星雲の中心凝集と腕の間の區域を占めて居る。

此の構造の甚だ氣儘な特性について、あまり多く彼れこれ言ふことが出来ない。此の説の主要な點は球状星團と銀河系の特色との間に關係が發案される。星の雲はすべて二萬光年の小さい半徑の中にある。しかるに球状星團はシャプレーの言つたやうな距離であるかも知れない。銀河系の外側に球状星團の大きい群があるかも知れない。しかし銀河によつてかくされた仲間の多くは妨げられない。シャプレーの與へた距離は上の限界である。何でも縮小は終りに島宇宙の説に影



第五十七圖 射手座の星の雲

響されないやうに作られる。銀河の螺旋状星雲は三四萬光年の距離にそして球状星團は二十萬光年の距離に限られる。又は島宇宙説によればもつと多く維持される。M.三三に於いて星團系の半徑を二萬五千光年とせよ。然らば螺旋状星雲の半徑は凡そ一萬五千光年であらう。即ち吾々の銀

河と比肩すべきものである。この基礎において其の距離は三百五十萬光年となるであらう。

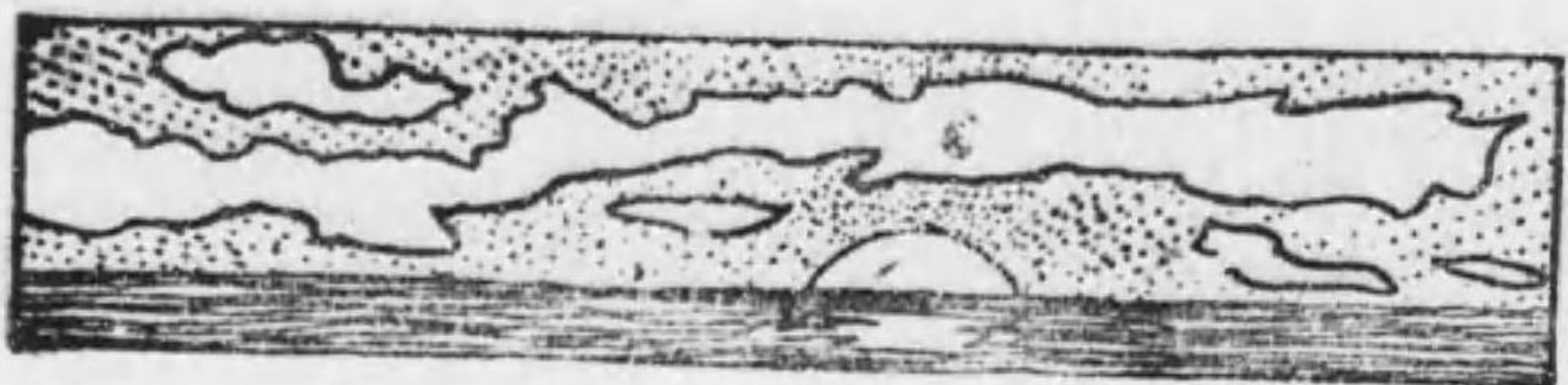
球状星團の間における關係はさやうに遙かで、そして銀河系の特性は單なる場合の類似によつて推理された。さて若しマゼラン雲が實際島宇宙であつたならば、外側にある星團の説は

實際であらう。雲についての球状星團は其等への説の關係について示されるであらう。其處には小さい方の雲についての球状星雲が唯あるのみ。第五十六圖は大マゼラン雲のまはりのS.G.C.のすべての球状星團を示す。そして觀測と説との一致は頗る明かである。星團のものは雲の中心凝集の中に發見された。そして外側の螺旋状星雲の形は間違ではない。M.三三のそれが、觀測に適する場合がある。その徴候は大きいマゼラン雲が實際は小形の螺旋状星雲であることを考へる。恐らくは吾々の銀河系の十分の一であらう。又はM.三三が、吾々の銀河系の大きさと比肩し得べき

間に、其れより尙小さいかも知れない。

吾人は今困難が島宇宙説を調和せしめることを見る。そして大銀河説は界の解放に主として歸すべきである。前の説はほんやりした所を除して居る。螺旋状星雲が外國の宇宙であるとの陳述はあまりに決まらない。併し吾人が島宇宙説を外側の星團説で決めたときに、それは構造をとる。そして大銀河は必要となる。或る制限を以て。勿論銀河の特色は球状星雲を含むすべての系統に分配される空間の中心の部分の唯占領する。散開星團の距離の甚だ不正確な測定からの側に、球状星團の平均距離にすべて比較される所の距離に於ける銀河星の證據がない。

結論において吾人は大體に於いて螺旋状星雲の現象を説明する三説のあることを見る。即ち島宇宙、位置の島宇宙（螺旋状星雲は最後にジーンズの説に一致する銀河となる）、及び反彗説（それは唯螺旋状星雲の速度と分布とを説明する事を狙ふ）。證據の最も重味のあるのは第一説をめぐむ。若しもキルソン山上の種板の變位が、寫眞の乳狀液（温度の變化、水分、及び他の要因について）の收縮の増大された結果よりも、むしろ實際に星雲中の運動に歸せられたことが決定的に證據立てられたならば、島宇宙説は棄てられねばならぬ。その間において、吾人は觀測的材料の大きい分量を調和させることが出来る。それらの或るものは他の説と調和することが出来る。恐らく新星に昇るまでになつた星の大破裂は、吾人は今アンドロメダ星雲中に見る。實際に第



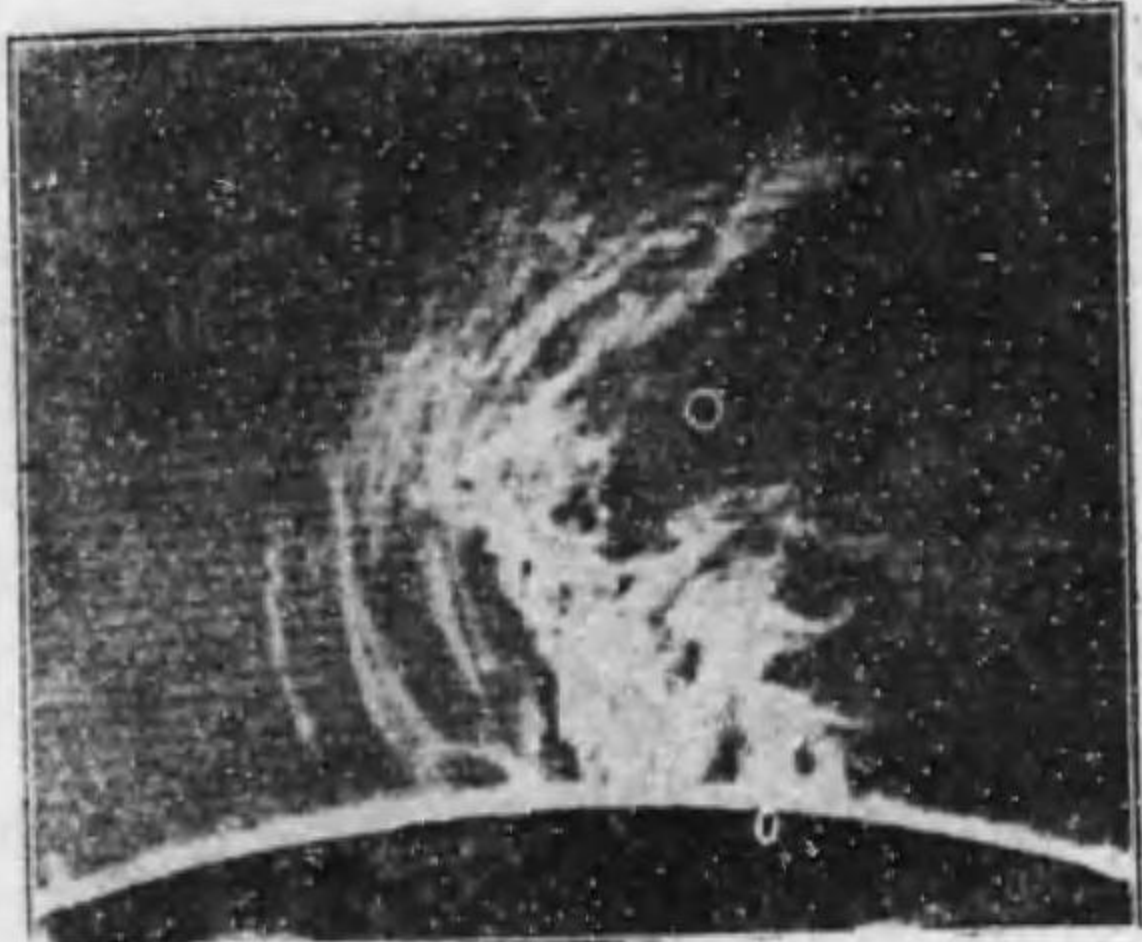
一の洪積氷河期の前に起きた。そして近い螺旋状星雲の多數から吾々に達した光りは、その行程を初めるかも知れない。その時は恐龍が彼れの力の高さにまつた。恐らくそこに他よりも強く感動し易い訴へがある。何となればそれは時間と空間の兩方において非常に大きい見得べき宇宙を作るから。この陳述を助けることは獨斷の概ではない。併しそれは他の界に行くべく獨斷である。それが時の試験に立たうといふことは望む能はず。天文學の歴史を顧みることが宇宙の人の概念である。等級を容易に生む所の。その發達は未だ限界に到達しないかも知れない。



第十六章 星辰の發展

本章に於いては主として近頃天文學者に採用されて居る巨星と矮星との説を述べる。此の説は米國プリンストン天文臺長ラッセルの稱へる所で、恒星はその出来初めは其の體軀が非常に膨大なもので、温度は至つて低く、赤い光を發するが、段々と時が経るに従ひ、其の容積が收縮して、密度が大きくなり、色も赤から黄に變つてよく輝く様になる。其れから尙も其の變化が續いて、愈々收縮し、愈々輝き、まばゆい計りの白色光を放射するに至る。そして其の頂上の光輝を發する様になれば、次は光りは段々と衰へて黄となり、赤となり、そして終りには暗黒星の群れに落ち行くのである。其の際温度は下降し、容積は益々小さくなる。温度の上り坂時代の黄色、赤色の星、巨星、下り坂時の黄色、赤色の星を矮星と呼ぶ。本章では主として赤色の巨星を研究するので、此の方面の研究は近頃著るしく進歩して來た。因に我が太陽は今や次第に温度の下降しつゝある黄色の矮星である事を一言して置く。

ラプラスの稱道した吾人の大昔の太陽は今海王星の軌道の外側迄もすつと擴がつて居た白熱瓦斯の大塊であつた。さうして其の軸の周圍に廻轉し乍ら徐ろに自熱を放散して凝集の道を辿



第五十八圖 太陽のネロメソン(丸地球)

り、其の物質の一部分が分離して、幾つかの惑星を拵へた。惑星は全く分離した物質が緩漫に冷えて行つて出来上つたが、太陽とても其の間に漸次に冷却凝集して今日見る様な状態に辿り着いた。ラプラスの星雲説は其の後多くの人々に批評されたが、此の説の各事項は改正しないと、其の太陽系統の進化の方法は完全に説明されたと言へない。けれども太陽が往昔莫大な容積の瓦斯塊であり、惑星が其れから分離して産れ出した事は現今でも承認されて居る。

現在に於いては太陽は著しく收縮して昔時の佛を止めないが、其れでも地球などを其の表面へ置いたら、何處に在るか探すに困るであらう。地球が太陽の表面上に置かれた處を遠い所から望見したら取るに足らない一點としか見えないであらう。どうかすると、太陽面上の黒點の渦巻きに容易に巻き込まれ

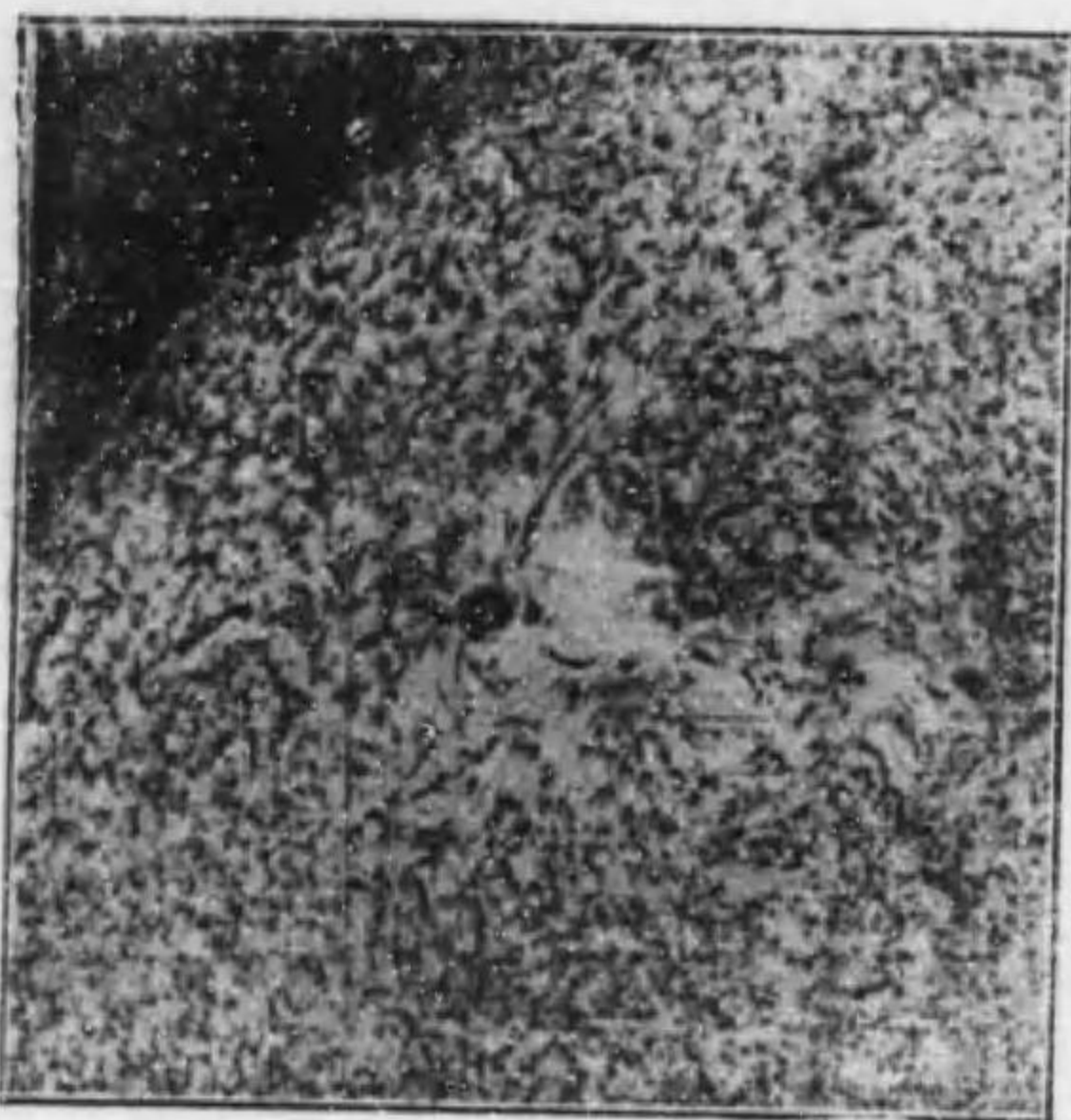


第五十九圖 太陽

て、吞まれて終ふであらう。若し太陽が空球であるとするれば、其の中心に地球を据えたら、月は其れから約十萬里の距離を回轉するが、太陽の表面までは十八萬里程あるので、結局月は太陽の腹中で運動して居る事になる。其れ程大きい太陽の容積は正に地球の百三十萬倍と云ふ驚くべき大きさである。併し恒星に於いては彼等が自ら發光し、烈しい熱を保有し、且つ其の化學的成分が

大體太陽や地球と等しい事が分光器に依つて證明された。又太陽と比較してどれ程大きい。恒星が又如何にして發達するか、其の前後の状態は如何、此の様な恒星の進化は果してラプラスの想像通りに行はれるか。次に之れを述べよう。

今まで恒星の直徑を測る方法は生憎なかつたが近頃干涉計を用ゐて、遂に出れに成功するに至つた。從來恒星の距離、運動及び化學的成分などは幸に測定されてよく分かつて居たけれども、どんな大望遠鏡でも恒星の像を圓盤として現はす事は叶はず、唯單なる一點として之を認めるに過ぎなかつた。併し望遠鏡の鏡口を無暗に大きくしても大氣の状態が星像を不鮮明にして終ふから餘り無制限に擴張する事も出来なかつた。實際大きいものは、観測

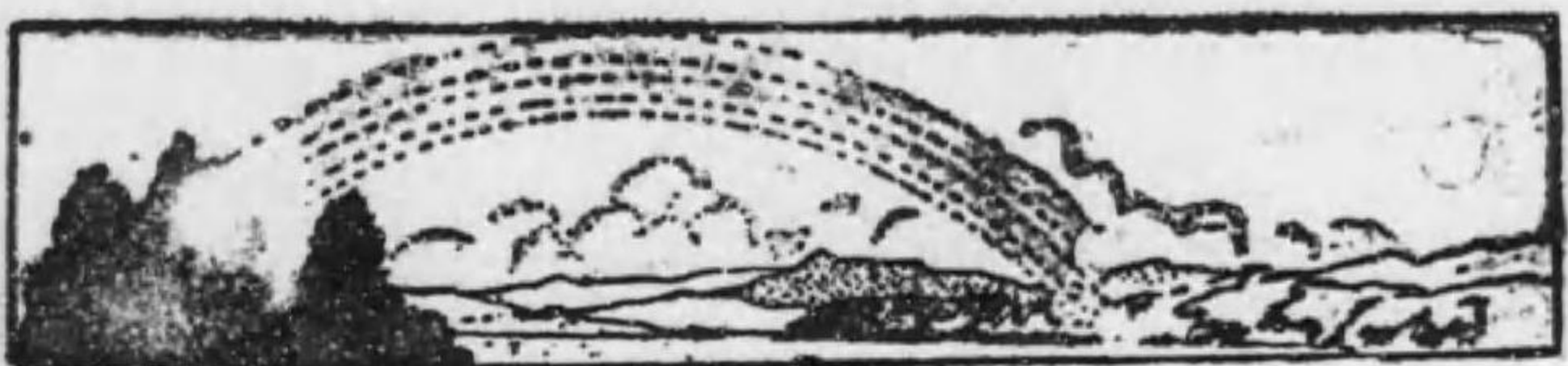


第十六圖 太陽上面水素の大氣



者の座つて居るあたりの大氣の状態が至極よくないと、星の像がぎら／＼と意地悪く動いて役に立たない。そこへ行くと小さい望遠鏡はそんな不便が少しもなくてよい。それから實際寫眞の種板に星像を寫し取つて見ると、どうやらかうやら測定の出来るやうに圓になつて見えるが、それは其の本來の視直徑でも何でもなく、星の光りが、ちらかつてこんなになるのである。そして其の種板の上の星像の直徑は長く露光するほど尠大にうつる。よく見ることだが、ごく輝いた星の寫眞板上の像から直線の射出して居ることがあるが、それは無論實際のものではなく、器械の構造から起こる現象で、この場合、それに使つた反射望遠鏡の筒先の小さい平面鏡を支へる鋼鐵の棒の作用による光の廻折と云ふことから來たものである。言ひ換へて見れば恒星と云ふものは、どんな大きい、どんな完全な望遠鏡を使つたつて、決して圓盤には見え、唯ほんの針の先としか映じないほど遙かのあなた空にあることを知るであらう。

それではどうして其の直徑が解るか。どんな巧妙な科學的手段を施したらその直徑が出て來るだらうか。實際最近四分の一世紀の天文學の目覺ましい大發展は、物理學者の採用する斬新巧緻な考案に負ふところが頗る多い。そしてこれらの考案は物理の實驗室で今まで行はれた研究に幾層倍する効果を與へた。それは太陽や恒星を觀測して得た結果に當て嵌めて研究を層一層進めるから、有力な分光器などで得た材料は更に大なる跳躍を以つて、極めて好都合に進展したのは誠





に心地のよいことである。現在に於いて吾々は色々斬新な研究法を工夫するに貢献のある物理学者マイケルソンの著るしい功績に負ふ所が多い。

星の直径を測定するに使ふ干渉計とはどんなものかといふに、其れは實に色々基礎的問題を解決するに非常な有力なものである。このマイケルソンの名聲を一つ二つ述べる前に、吾人は萬國協同で決めた光の波長は永久不變のものとしてあつたが、それからして取り消さねばならぬ。干渉計のある異なつた構造のものは、地球の固體の部分に起こるごく微かな潮汐でも、最近に測ることが出来るやうになつた。その潮汐といふのは大洋に於けるあの大袈裟のものとは違ふ。元來地球の本體は宛も鋼鐵のやうに堅くて、太陽や月が異つた強さの引力を作用せしめても、僅かしか變形しない。猶マイケルソンの干渉計の他の構造のものはローレンツとアインシュタインに依つて大に發達した相對性原理に基礎の概念を與へたことは忘却のできない所である。

恒星の直径の測定方法の歴史はあまり豊富なものではない。それは最近十年間の科學の進歩の偉大なことをよく表はして居る。その基礎の原理は千八百六十八年に佛蘭西の物理學者フィゾー、がちやんと拵へておいてくれた。千八百七十四年に至り、澤山の數の星によつて與へられる干渉縞を觀測した所の佛蘭西の天文學者ステファンによつてこの説は大に進歩を遂げた。そしてその器械で測ることの最小限度は、弧の秒で言へば〇秒一五八より小さくあらねばならぬことが正當



に決定された。千八百九十年にマイケルソンは、望遠鏡ではどうしたつて二つに見えないほど接近して居る二重星の二つの間の距離を驚くべき精密を以つて測る能力のある干渉計の完全な説明を世に公表した。彼れは又同じ原理でもつと十分に大きい干渉計を造つたなら、恒星の直径でも測定することが吃度出来るものだと述べ、そしてその説はステファンより一層十分に發達した。一年後彼れはリッック天文臺で木星の衛星の直径を測定した。併しそれから次の仕事がなされるまでには三十年の月日を経過した。こんなに次の仕事に延引して終つたのは正に二つの原因が障害となつたのである。その兩方の説と實驗といふのは、その實驗が基つくところの觀測上に於ける干渉縞の甚たしい感受性を證明した。そして其れは一般に地球の大氣中の攪亂が大望遠鏡に明かに見られると云ふことが天文學者に想像されて居る。その上に甚だ大きい干渉計は、どんな現在ある望遠鏡に取り付けるにも大き過ぎると云ふ遺憾がある。それはたとひ九十年も前に大きい望遠鏡のいくつかに、この考案を取りつけて早くも研究したので接近した二重星であつても、星の直径をはかる仕事としては未だ不完全であつた。しかしどんな理由があらうとも、此の有力な方法は用ゐられずには置かれなかつた。

キルソン山天文臺の百吋望遠鏡が近頃完成して、マイケルソンに實驗を乞うたが、合衆國は歐洲戰爭に参加する前に、南部カリフォルニア洲のごく都合のよい大氣の條件を喜びつゝ十分に試

験を執行することが出来た。彼れはそのとき、天氣のよいわろくに支配されねばならぬやうな大きな實驗を工夫して、干渉計の特別の構造のものを作つて居た。しかしその中に戦争が起こり、まる二年間と云ふものは國民はたゞ此のことにのみ没頭して敢へて他事を顧み得なかつた、千九百十九年に百吋反射望遠鏡に干渉計は完全に取りつけられ、そして愈々キルソン山に於いて仕事は始まつた。

この方法の原理といふのは、ごく簡単な装置で誰でも容易く出来るところの實驗の助けによつて、手短かに見られる。まつ黒な紙の薄板で、その廣さが一寸(八分三厘)の千分の幾つといふ、極めて狭い細隙を作る。そして輝いた光源の前に直角に置くのである。直徑が凡そ三十倍された小さい望遠鏡を以つて四十呎か又は五十呎の距離からこれを觀測せよ。その望遠鏡の接眼鏡は直徑が一寸の凡そ八分の一と半吋との二つの圓い穴によつて貫らぬかれた透明な蓋に蔽はれて居る。その穴は接眼鏡の中心の反對の側にあるであらう。そして其れから等距離にある。又穴をつらぬく線は水平にあるであらう。この蓋が細隙に動かされたときに、その兩側の上の頗るうすぐらい帯と、せまい垂直の帯のやうに現はれる。その場所に於ける蓋と、中心の輝いた帯は、離れた細隙から接眼鏡の異つた部分を通して来る光りの二つの鉛筆の干渉によつて出来る狭い垂直の線又は縞によつて線を引かれて見える。穴の一つを蔽へば、縞はすぐ消えてしまふ。それらの製

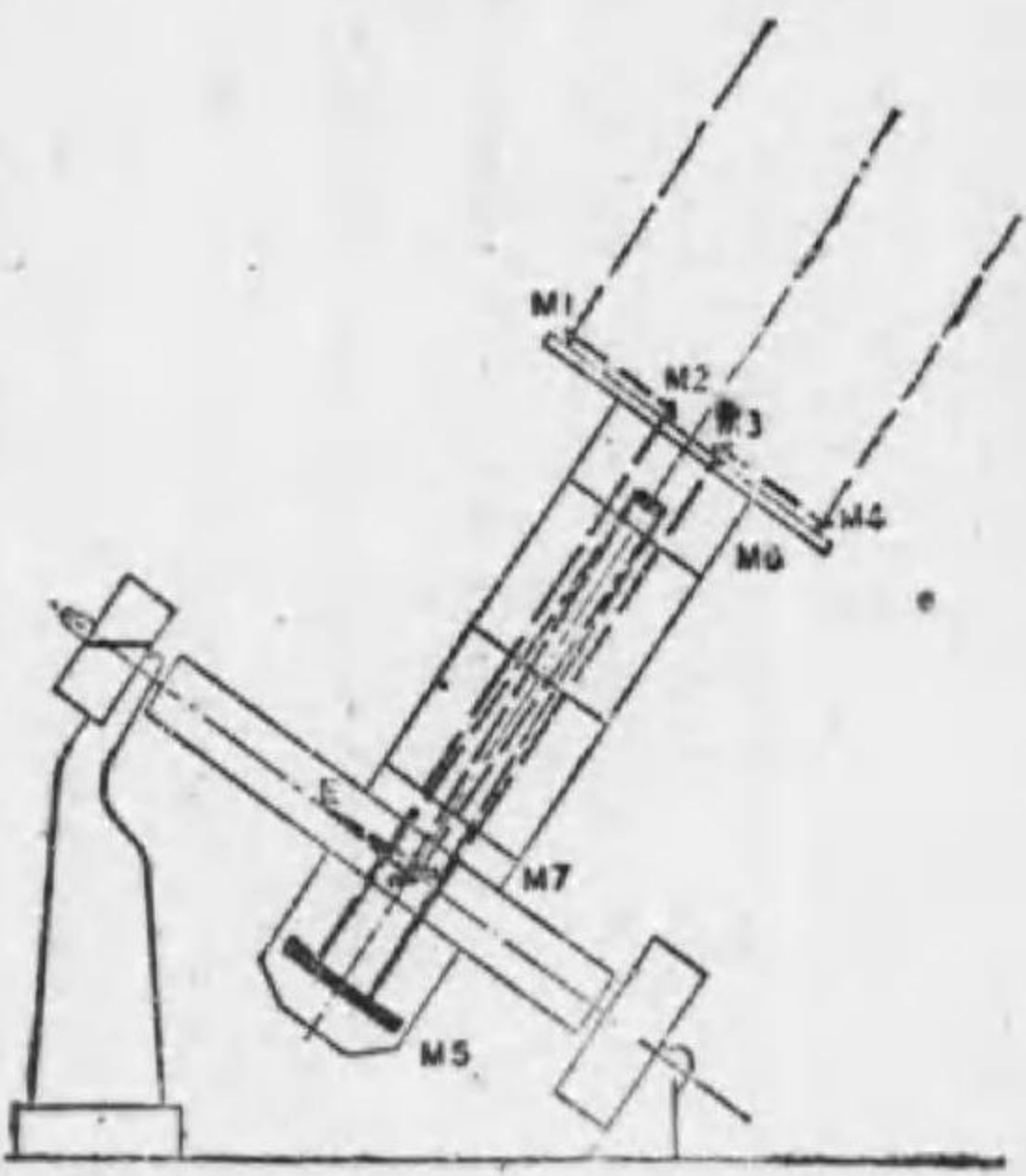


作は二つの光りの鉛筆のつぎめの結果を要する。

それらの距離が別々に變へることの出来るやうに、動かし得べき乾板にあるやうに、接眼鏡を越へて、二つの穴があると想像せよ。其れ等は次第に狭い垂直の縞に別かれるときに、次第にうすく消えて行く。そして終ひには全く消える。二つの穴の間の距離を測つて、光の波長によつて、これを分つ。それは一寸の五萬分の一と言つてよい。その結果は、はなれた細隙の角度の廣さである。細隙の距離を知つて、吾々はその線の廣さを計算することが出来る。若しも細隙のためにごく小さい圓い穴を代入したら、その測定法は同様である。しかし角直徑は計算するまへに一・二二倍されねばならぬ。

恒星の直徑を測定することは、これと同様に出来るが、それに向ふ角は極めて小さいから、吾々は頗る大きい望遠鏡を使はねばならぬ。なぜならばより小さい角は接眼鏡を越えて別々に二つの穴が距つて居なければならぬからである。しかし反射望遠鏡を用ゐた場合にはそれは鏡である。實際、穴が百吋反射望遠鏡の口一ばいに別々に動いたときに、干渉縞はベテルギユースのやうな大きい星さへも未だ見えない。たとひ其の角直徑がどんな他の恒星よりも大きいのであつても、矢張り駄目である。かるがゆへに吾々は、開きが未だ遠くはなれて動かすことの出来るやうな望遠鏡の附屬物をつくらねばならぬ。





第六十一圖 百吋反射鏡と干渉計の圖

於ける對物鏡を越へて二つの穴の場所を取る。これらの鏡から光りは望遠鏡の筒の底に於ける百吋凹面鏡M₁の方へそれを送る所の、平面鏡M₂、M₃の第二の組に反射される。この後光の経路は、若しも鏡M₄、M₅が百吋反射鏡を越えて二つの穴によつて置きかへられたならば、それは正確にあらう。それは凸面鏡M₆に反射される。しからば、その大きい鏡の方へ一點にあつまる棹により少くなく早く歸る。それが達する前に、光は平面



第六十二圖 干渉計

二十呎の干渉計はマイケルソンとピースとによつてやつと作られた。それはキルソン山天文臺の器械工場で組立てられた。その圖は第六十一圖に見るやうで、骨組の筒の上端は寫眞の第六十二圖に見るやうである。星から来る光りは二つの平たい鏡M₁とM₂で受ける。それは筒の向側に射影されて居る。これらは吾々の實驗に

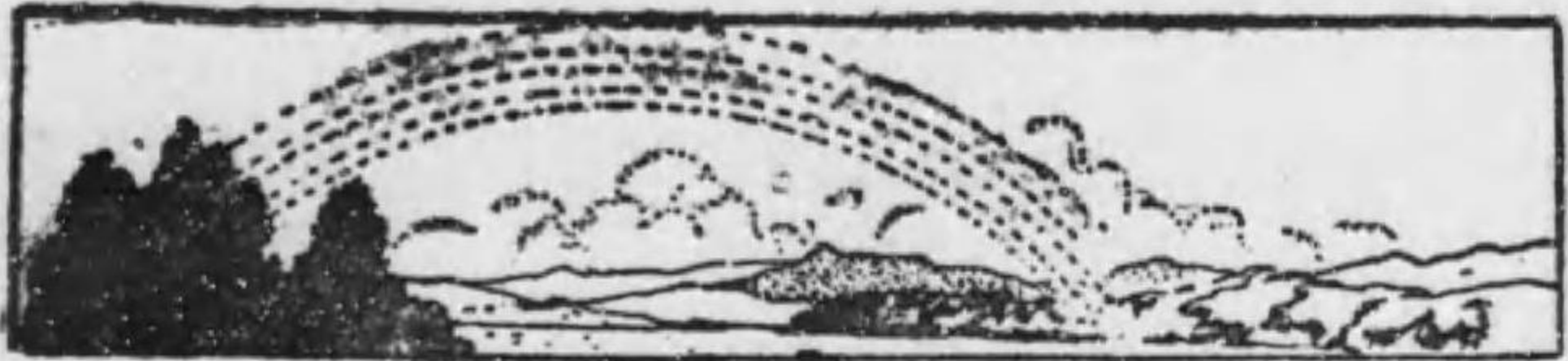


鏡M₁に捕へられ、そして接眼鏡Eにまで望遠鏡の筒の側に於いて一つの開きを通して反射する。干渉縞は千五百から三千の直径の範圍で擴大されて觀測される。恒星の直径を測定するための此の方法の實地の應用に於いて、主要な問題は天氣が、百吋反射鏡より光りの鉛筆が作らるべき鋭い干渉計を許すため全く十分かと云ふことである。エルクス天文臺の四十吋屈折望遠鏡での成功した最初の試験の前に、マイケルソンは千九百十九年九月にキルソン山天文臺で、六十吋と百吋の兩方の反射望遠鏡で、干渉縞を見るため、第一の試みややつた。彼れは干渉縞が二つの器械の全直径と共に完全に鋭く、そして明かであつたことを驚き、且つ喜んだ。アンダーソンは接近せる二重星を測定するために、又特別の構造の干渉計を考案した。そしてどんな有名な方法で得られるものよりも、遙かにすぐれて正確な結果を以つて、カペラの接近せる従星の軌道運動の測定に、この百吋反射鏡を應用した。この仕事の成功は、恒星の直径を測家することの可能なることが解つて、大に勵まされた。そして間もなく二十呎の干渉計がこの目的を達成するために造られた。甚だ必要でそして甚だしき正確を以つて此の器械の鏡を調整することは困難で且つデリケートな問題は、千九百二十年にキルソン山天文臺へ來て居たマイケルソンによつて解決された。それには同じ天文臺に勤めて居るピースも參加した。干渉縞は、光が十八分かけてあつたときに、

ある星の場合に観測された。すべて此のやうにして仕事は着々成功した。

ラッセル、シャプレー及びエッチントン、オリオン座の α 星即ちベテルギウス(第六十三圖)が測定に一ばん都合がよからうと言つた。そして其の角直径は弧の秒で〇秒〇五一であること(第六十三圖)が知れた。この説からの推定は英國の科學協會の演説で、エッチントンは述べた。「恐らく今日に於いて恒星の最大の必要なことは、吾々の理論的推定が常に良い路筋を辿つて、そして星恒の角直径の測定するの方法である」と。それから彼れはキルソン山に於ける色々の業績を推賞し、大氣の擾亂を凌いで、どうして仕事を仕上げ得るかを注目した。

千九百二十年十二月十三日にビーズは二十吋干涉計を以つてベテルギウスの直径を測ることに大成功をした。外側の縞が分離したときに、干涉縞は次第に薄くなつて行き、そして又メリルがカペラに干涉計を用ゐて得たと同じやうに明かに見えた。十呎の干涉縞が分離することにおいて完全に消えた。そしてそれは恒星の直径を測定するための材料を提供した。器械を入念に調整して又



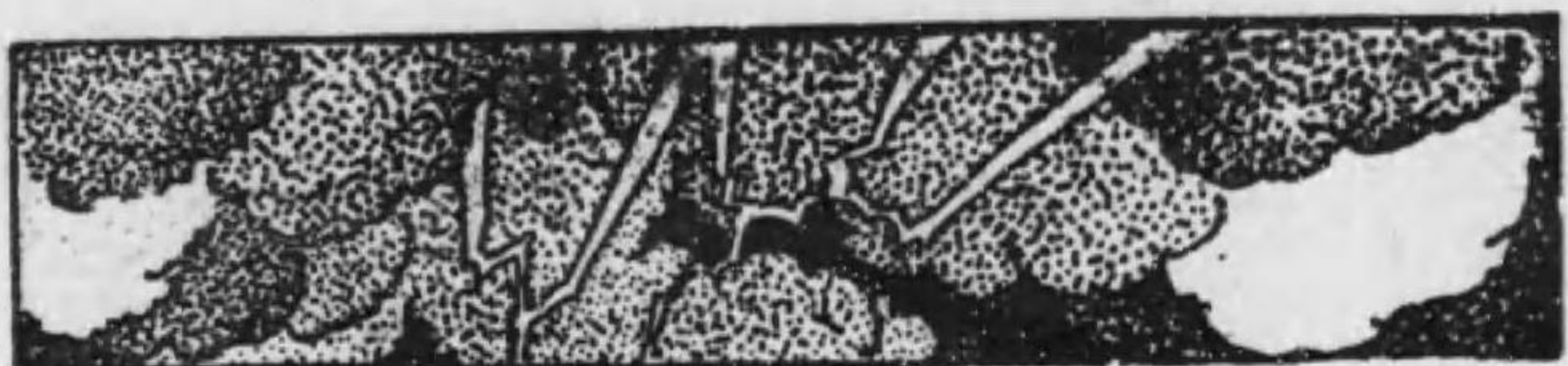
他の恒星に向けた。そしてより小さい角直径を測らうとした。案の如く完全に干涉縞が出来た、こんどはベテルギウスに歸つて、それは疑ひなく縞が消えることがわかつた。この星の光の波長の平均を一ミリメートルの十万分の五千七百五十と假定して、その角直径は弧度の秒の〇秒〇四七と出て来る。かくして其の大體の範圍は〇秒〇五一から〇秒〇三一の間にあることが知れた。それはエッチントンやラッセルの少々異つた假定によつて豫期されたものだ。屢の改正と繰返された測定のためにビーズは其の結果を變へるであらう。しかしそれは實際の十乃至十五パーセントの中にたしかにある。これによつて吾々はベテルギウスの角直径は七哩の距離から望見する、直径一吋の球と同じ大さに見えることを決論する。

併しながらこれは恒星の圓面に對する角を表はしただけである。其の本當の直径を長さで表はすには先づその恒星と吾人との距離を知らねばならぬ。そこでその距離を測定した人々の四つの結果を今述べる。エルキンはエール天文臺のヘリオメートルで弧度の秒の〇秒〇三二を得た。又シュレシンガーはアレゲニー天文臺の三十吋屈折望遠鏡でとつた寫真から〇秒〇一六と出した。アダムスは井ルソン山天文臺の六十吋反射鏡に分光器を取り付けて〇秒〇一二と測定した。リーがエルクス天文臺の四十吋屈折望遠鏡で寫真的にきめた價は最も安全で、〇秒〇二二となる。ヘリオメートルできめた視差は寫真でやつだものほどは信用ができない。アダムスはベテルギウス



スのスペクトル型と光輝とは、多数のほかの星の場合よりも確かでないと言つた。吾人はベテルギューの視差として〇秒〇二〇と云ふ平均値を取つたならば、恐らく偽りとなつてしまふであらう。この視差はベテルギューの距離において地球の軌道（三千八百萬里）に對する角を表はして居る。それをベテルギューの角直徑〇秒〇四七に比較することによつて、吾々はその實際の直徑が地球から太陽までの距離の二倍と三分の一ぐらゐにあたることを見る。又は大體八千八百萬里餘となることを知る。このやうにして若しも此の距離の測定が大して間違がなかつたら、ベテルギューの直徑は火星の軌道の直徑と匹敵するだらう。恒星の距離を測るすべての方法は正確ではあるが、しばしばこの方法で評價せられる。しかしベテルギューの直徑は四千萬里を超過することはたしかで、恐らくそれよりずっと大きいだらう。この途方もない大きい圓盤に對して其の見掛けの馬鹿に小さいのは百六十光年といふ遙け距離にあるからである。言ひかへれば一秒間に七萬八千里を迅走する光りが、ベテルギューから吾人にまで旅行するには百六十年といふ長歲月をかゝらなければ來ることが覺えないのである。それであるからこそ、すてきに大きい望遠鏡で覗いても針先ほどにしか見えないのである。

ベテルギューの直徑の實際の測定は、ラッセルやヘルツスブルングの巨星と矮星の説に裏書するに最も適當して居る。丁度歐洲戰爭前にラッセルは、これまで吾々が使用し慣れたスペクト

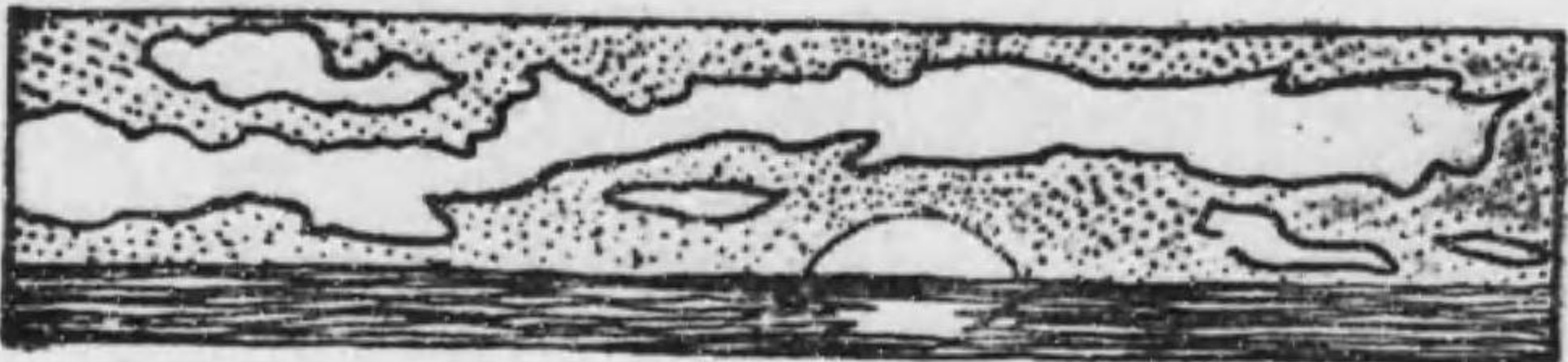


ルで恒星を分類する仕方は根本的に變更しないと云ふことを示した。彼等の生活の早期の歴史における恒星は、吾々の太陽よりも比べものにならぬほど大きい散開した瓦期の大塊と見做してよい。そしてその温度はよほど低いだらう。それから又その密度も極めて小さく全く完全瓦斯の状態を保つだらう。これらが所謂巨星である。その後時がそろ／＼と過ぎ行きて、熱を放射して一定の割合で矢ひつゝ收縮する。しかし收縮作用か又は他の原因によつて生ずる熱は、放射の消失を輕視して、段々温度は上向きとなつて行く。その間に星は色が段々と赤から青に變化する。收縮の進行と温度の上昇は、完全瓦期の状態に長らくあらしめる。しかしながらやがて收縮は瓦斯の密度を大きくし、形が出来て來て温度は下降し初める。青白色の星は黄色となり、矮星といふのになる。太陽は黄色の矮星の一例である。密度は猶も増加し、太陽の場合には水より重くなつて居る。それから猶一層進行した状態となり、太陽は百萬年もたてば赤色となり下り、おしまひに深赤となる。温度が下るに従ひ、いろんな化學的要素が出来る。それは即ち星の外側の大氣中の状態の瓦斯の中に含まれて居る。それはスペクトル中の特性を示す帯によつて著るしく與へられる所の化合物をつくる。終りに光明は消えて、寒冷な固いまつくりな球となつて黙々と其の骸を空間に曝さすこととなる。

吾人はこのやうにして温度の曲線の二つの枝の新しい繪をつくることが出来る。星の一生の

概略として甚だ異つた見地に於けるロッキヤーの提出したものはその一つである。吾々が呼吸するよりも、もつと稀薄で大きい容積の巨星はその一方の昇る側である。ベテルギュースの全質量が太陽の全質量の十倍よりも大きく有り得ないと云ふことについては信用のできない理由がある。しかるにその容積は少くとも太陽の百萬倍はあり、八百萬倍にも或は該當するかも知れないのである。これによつてその平均密度は電氣の真空管にある稀薄な瓦斯のそれに等しい。肉眼で見える星の四分の三は巨星である。それにはベテルギュース、アンタレス、及びアルデバランなどを含む。しかし多数はこのやうな膨大なものより密度が大きい。頂上にはけしき熱せられたヘリウム星である。そのスペクトルは甚だ明かなこの瓦斯の線を有して居る。これらの星の密度は太陽の恐らく十分の一ぐらゐであらう。シリウスも亦甚だ高温で、その二倍ほどである。次に來るのが寒冷の段階で、殆んど皆増加しつゝある星の特性を表はす。そして温度が下降して複雑な化合物の現はれることが多いのである。その生活の時限はすべての星が経るわけではなく、大多数はさうである。

巨星と矮星の存在はキルソン山天文臺のアダムスの其の助手等によつて完全に證明された。そこにはスペクトルの観測による星の直離と消えて行く光輝とをはかる方法がある。それはこれまでに約二千の星に應用された。その結果を説明するときは星には明かに巨星と矮星とがあることが

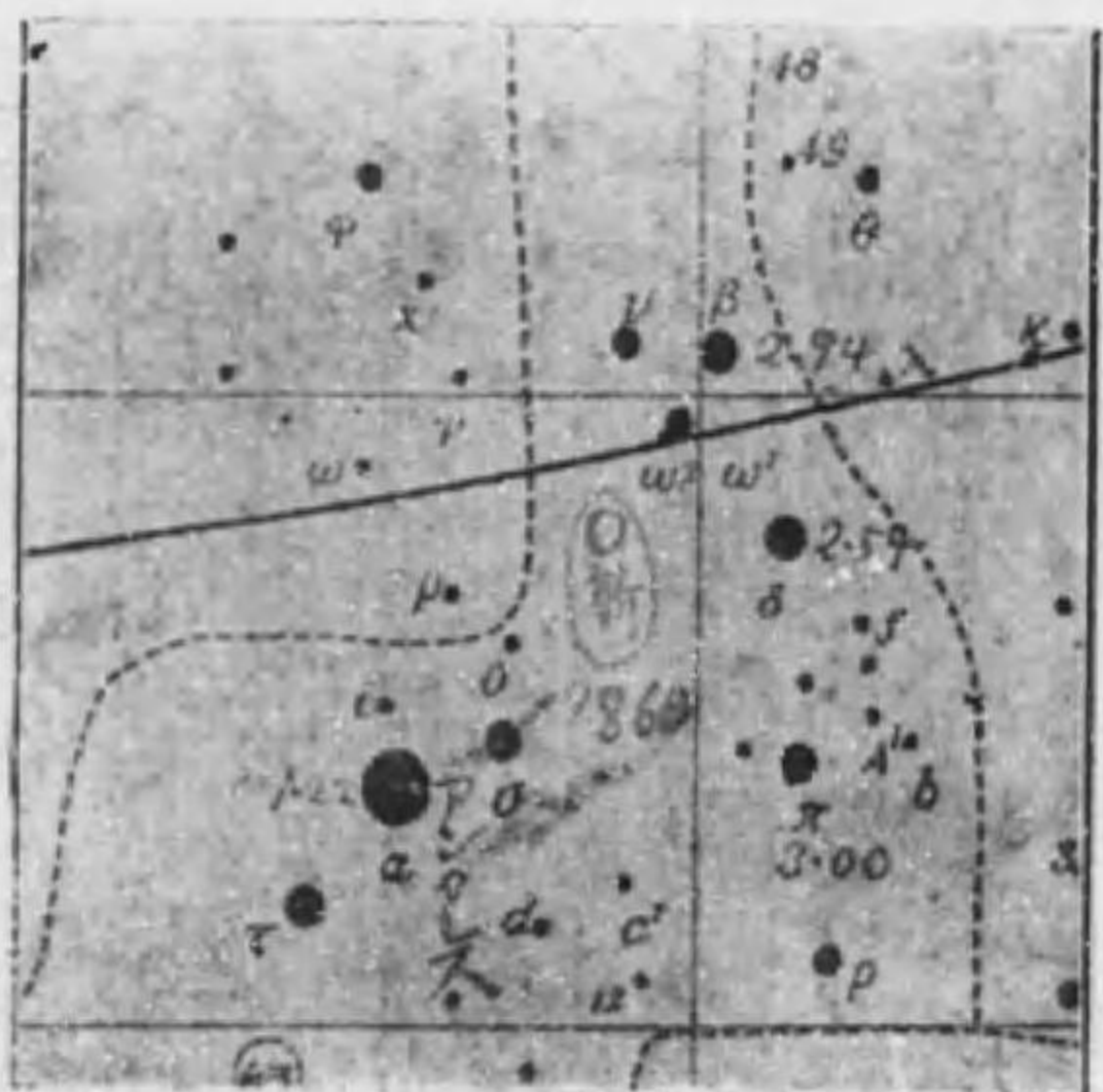


解つて來る。今マイケルソンとアダムスとの仕事はクライマックスに達し、憶説で豫言されたものと一致した標準的の星の直徑を測つた。この直徑からベテルギュースの密度の非常に小さいことが知れた。この直徑から吾々はベテルギュースの密度が甚だ小さくて、ラッセルの説とよく調和するとの決論をなしてもよい。それは早くからスペクトル分析を星に使つたときからわかつて居て、比較的低温度の證據は、星の現在のこの早期の段階における説のとほりである。



第六十四圖 丸の中はクーチニルス

アークチュルスの直徑の測定は四月十五日、井ルソン山天文臺のビーズによつて成功した。干渉計の星が別々に動くときに、干渉計は次第に十九呎六の鏡の分離において彼等がしまひに消えるまで次第に暗くなる。アークチュルスの光のために一ミリメートルの一千萬分の五千六百の平均波長を採用して、星の角直徑のために、弧度の秒の〇秒〇二二の價をあたへる。ベテルギュースの場合におけるやうな角直徑は憶説から豫言されたやうな價と明かに一致して居る。アンタレスは第三の星としてビーズによつて測定され、三つの中最も尠大なものである。もしも其れが實際蠟、ケンタウルス



スレタンア 圖五十六第

群の一員であつたならば、しかしそれは確實に信用すべき理由があるが、地球から三百五十光年の距離にあり、そしてその直径は驚く勿れ一億六千萬里となる。

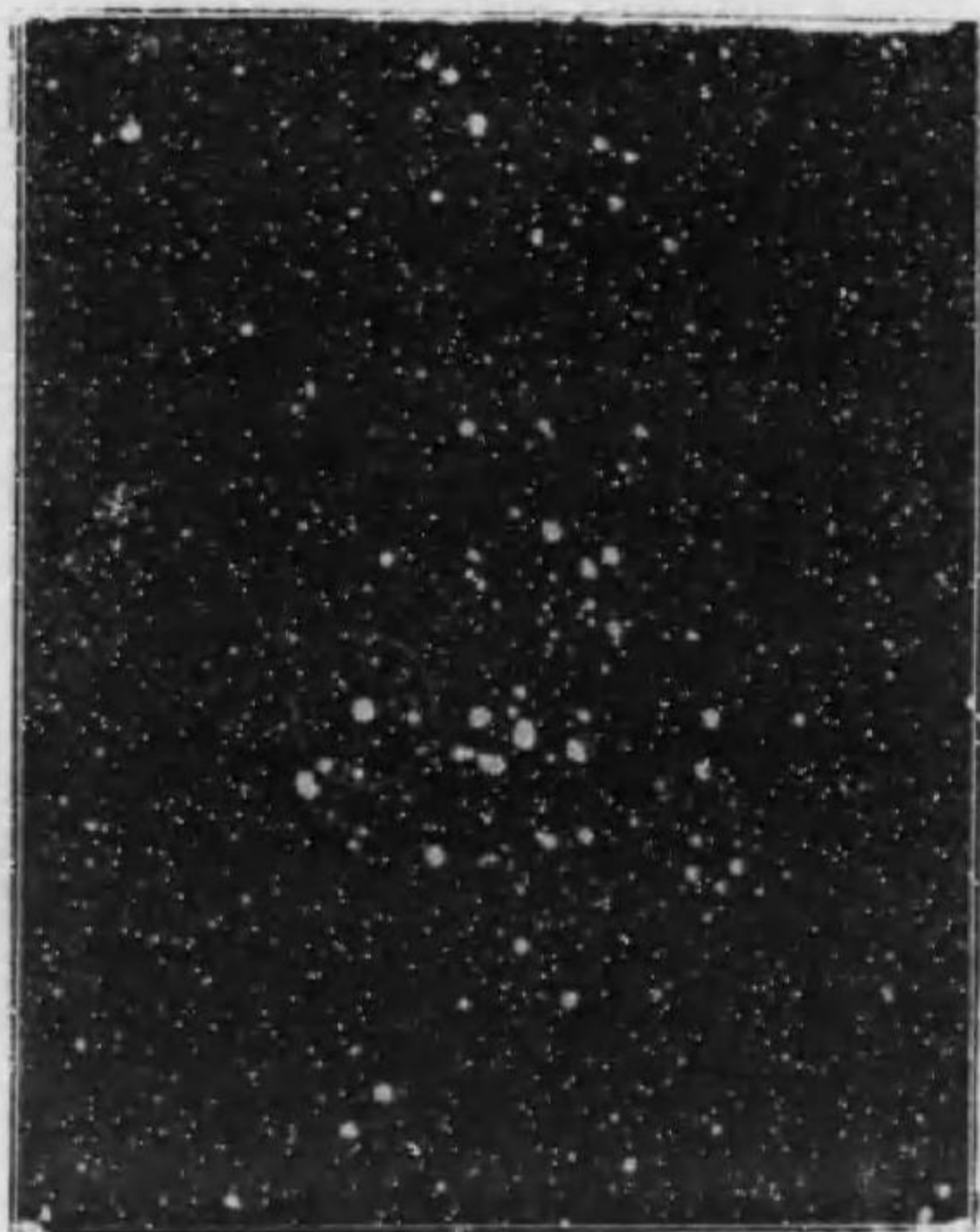
なほその上にベテルギウスの直径を測ることについて言ふことがある。なぜなら其の光輝の著ろしい變化は直径をも變化せしめるかも知れないからである。

吾人は色々のスペクトル型の恒星にたいして干涉計の方法を應用せねば



圖六十六第
ルニナクアは圓内、火は次、スーユギルテベは圓の次、スレタンアは圓外、道軌の星

ならぬ。そして恒星の發展の未來の研究のために確實な根柢を作るやうにする。不幸にして唯數箇の恒星が器械で測り得る範圍に落ち込んだにすぎない。口孔の七十呎干涉計はシリウスを確かにかつて分けるであらう。もし百呎の干涉計を作るこ



圖七十六第
ンラバデルアは中の丸

とが實行できるならば、測り得べき恒星の進化の階段の色々の場合を表はす天體を見ることが出来るだらう。かくして星の生命についての吾人の知識の進歩の最高程度に貢獻するところがあるだらう。幸ひにしてよしや器械の困難がどのやうに起こらうとも、光學上の問題としては何でもないことである。そして全装置の費用、たとひ少々嵩んでも、それに使ふ望遠鏡に比べては話にならないほど少いものだ。其れで出来さへすればよい。百呎の干涉計はそれは色々な恰好のものが出来、これらの中のものは屹度拵へ上げられる豫想がついて居る、かれこれする中に、二千呎の干涉計はもう少し改良したら、今まで考へて居たよりもつと多くの星を測定するの見込みがついて来た。

巨星矮星の説と惑星の構造のラプラスの説明に支へられた直接の證據はないと述べて居る間に、恒星の直径は矢張り我が太陽に比較し得べき大きさであることを示して居る。そして太陽は今こそ小さいが、もとはすてきに大きき體軀を備へて居たらしい。吾人自身のやうな系統の構造と、そして尙天空に馬鹿に多く撒布されて居る

他の系統の方法は、天文學上の問題の最も熾惑的なものである。多くの光明は近頃の研究によつて段々と輝やかしい域に進んで來た。非常に完全無缺な器械の考案と、最も基礎的な物理學の進展に刺戟せられて一層天文學上の研確も促進されることになつた。すべての證據はどうしたつて巨星と矮星のあることを裏書きして居る。しかし慾を言へば尙一層進んで星辰の進化の全課程について究明する前に、もつとよく調べねばならぬ問題がどつさりあることを忘れぬやうにした

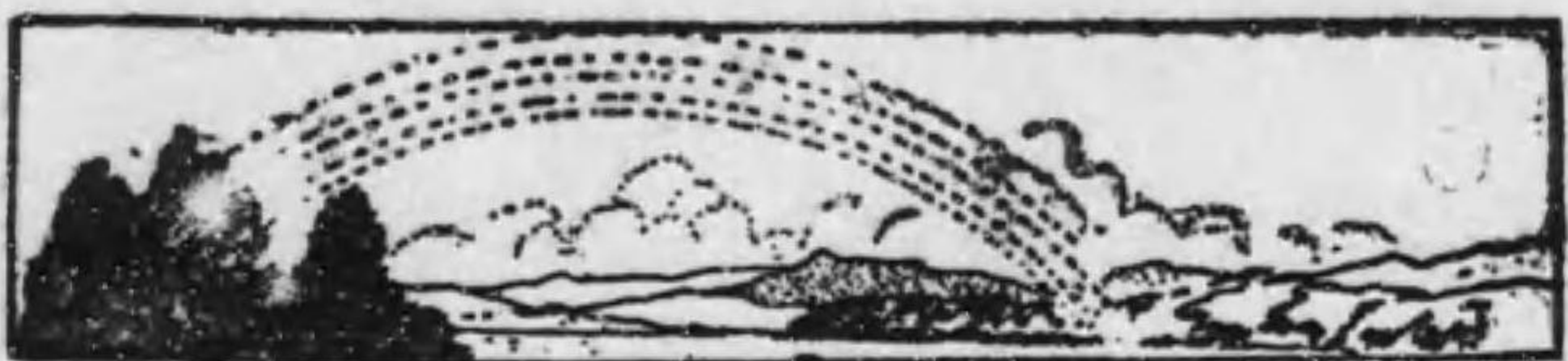


第十七章 宇宙間の生物

月世界の生物 吾が地球以外に生物が有るか無いかは、古から頗る世人の興味を惹いた問題で、種々の説も現はれたが、吾人の想像する所に依ると、譬ひ是れまで、他の世界に生物の棲息する證據は一つも發見されないうちにも、此の廣大無邊際な宇宙間に恒河の沙にも劣らない多数の天體中に唯、吾が地球のみが唯一の生物の繁殖場であるとは、どうしても考へられない。地球のみ生物の安住地あるなどの議論は最も近視眼的の人々の極めて偏狭な意見に過ぎないのである。

先づ月世界から調べて見よう。昔時は唯其の表面を肉眼で觀望するに過ぎず、何等の新發見も出来なかつたが、ガリレイが望遠鏡を使用するに到り、其の詳細が著るしく闡明され、近來望遠鏡の能力の増加に伴ひ、天文學者の丹誠な研究に依つて、吾人の智識は非常に向上した。殊に中央アメリカのジャマイカ島に在つて熱心な研究をして居るキリアム、ピケリングは最も其の表面の狀態に明るい人である。

先づ吾人が有史以前の時代に於いて、月面上に極めて激烈な火山活動が勢力を逞うしたと推測する事は妥當であつて、少しも不自然な事はない、現に見ても其の表面上にばら撒かれて居る多





くの環状の構造物に依つて、其れは確かに證據立てられて居る。此の環状物は純然たる火山であつて、現今は皆火山の部類に入つて居るのである。處が不思議な事には晴の海中に在るリンネ火口が噴煙するのが發見された事である。千六百五十一年にリシオリが此の火口の大さを測つて見た。其れから千七百八十八年にシュレーテルは多少不正確な低地を含む甚だ小さい、そして圓い光つた點であると發表した。

其れから又千八百十年にレーマンが此のリンネ火口が直径四哩を越えた甚だ深い噴火口であることを發見した。併し數年前メートレルは其の直径を測定して六哩ある事を發見した。處が千八百四十三年にシュミッドが更に裏書したが、越えて千八百六十六年にリンネが全く消失したので大に驚いた。そして其の消え去つた跡は朦朧たる光りの補綴に蔽はれて居た。翌年彼れは其の位置が直径僅かに一哩の四分の一の小さな噴火口に依つて象られた事を見たが、其れは段々一哩半まで擴がつて行つた。今日では全くリンネは直径一哩の四分の三の噴火口として残つて居るが、其の直径は明かに縮みつゝある。他の部分よりも比較的詳かに研究された月面上の區域は、直径凡そ六十哩のプラトールとて環状の低地として知られる場所である。其の中には小さい噴火口なども振り蒔かれて居て、今までの數多き觀測に依つて、其の地方に間斷のない變化が行はれて居る事を決定的に證明したのである。其等の山形の噴火口には其の大きさに於いても、亦其の恰好に於いて



も甚だ奇妙で不規則な變化を呈する。

數多の小噴火口の相互の位置とか、其の突出の模様が、或る物は規則正しく行はれて居る事を示した。そして姿の見えないものは其上を翱翔する白によつて曖昧にされるからである。此の白雲の消散した時は再び以前の如く、火口が現はれるのを認める。是等噴火口の或るものはピケリングが觀測を初めてから構成された。

ボルトンが言ふには「ピケリングは月の白晝に當る部分に於いて、恰も地球上の火山の活動に等しい現象が、シュレーテルの谷の邊に起つたのを見付けた」と、濃密な雲霧が谷から生じ、そして隣接せる低地へと變化した。噴出力の最盛時にも丁度ゴスギウス火山の様に思はれる。實にシュレーテルの谷やプラトール噴火口から起つた是等の雲量は火山の穴又は表面の裂目から發する瓦斯の流れでありさうに思はれる。

此等の瓦斯の中には定めし氷の結晶も混じて居るであらう。其れが纏がて大氣中の活動せる雲を形成するであらう。月の表面上、二哩の大氣の密度は吾が地球上の同じ高さの一萬分の一を恐らく超えないであらうが、よしや低い地方でも、到底言ふに足らない稀薄さであらう。實際に於いて月の大氣中の水蒸氣は低地、谷、及び山の傾斜に下等植物を助成した。山や高原地方を蔽うて居る白い物質はピケリングは正に氷と白雪とに歸した。火山の噴煙の爲め投げ出された瓦斯

は恐らく炭酸瓦斯と水蒸氣とであらう。其れは地上の火山の場合に等しい。満月の寫眞を見ると月の極地方の特別の光輝を示すが、其れは氷に鎖された低地であらうと思はれる。

千九百二十三年の二月二十一日と二十二日に英國のクリスチーが、ジャマイカのビケリングを訪問したら、アペナイン山脈地方の著るしい擴張は數日前、白雪の新たに降つた事を決定的に示して居るのを見た。二月二十六日に於ける此の地方の光景は月の正午の後、暫く雪の融解したのが解かつた。

全體に於ける月の知識は以前より著るしく増加し、殊にビケリング教授等の貢獻は大なる價值がある。實に物理的に死亡した世界であると從來見做されて居た月世界も、尙全く冷却もせず、火山活動を起すには十分である水蒸である。水蒸氣にしても全く枯渇せず、水や氷のある低地に下等の蘚苔見たやうなものが、日光を受けて繁茂して居るらし見える。

以上は即ち月世界生存説の一般であるが、悲しいかな、月は今や前の説の如く餘喘を保つものではなく、迅くの音に全然冷却凝固し、大氣の如きは創生の始めから存在しないとさへ云はれて居る。

地球の密度は全體としては五・五であつて、月の密度はそれより軽く三・四である。此の三・四の價は吾人が常に見る地上の岩石の密度二・九と餘り大した相違がないから、月は即ち岩石から成



り立つて居ると推測しても好い。此の月に、若し我が地球のやうに大氣が一ぱい表面を包んで居たら、時々雲霧も發生し、雨雪も降下し、亦颪風も吹きあれる光景が目撃し得られて、誠に天文學者の物寂しい夜の作業を慰め得ることであるが、生憎此の月世界には未だ、このやうな氣象的現象を認めた者はないと言つた方が安全である。地球よりも遙かに薄い大氣でもあれば第九圖の満月の寫眞や幾度も見るやうに、あのやうに幾多の山の影がはつきりと平地に投影される筈はなからう。何時見ても月の表面の陰影は明瞭な縁邊を示し、曾つて曖昧であつた事が無い。其れから薄い雪でも又霧でも其の表面を漂ふことがないかと随分目を皿にして見た人もあつたが、一度も其等に依つて月面の明暗凹凸が蔽はれた例がない。其の他月は其の恒星の間を運行するや時々其の背後の恒星を掩蔽することがあるが、其の際に注視して居ると、月が恒星に近づき、將に之を隠さうとする刹那、月が若し大氣を保有するならば恒星の光りは光づ、其の大氣に遮られて朦朧となるばかりか、見掛けの位置が氣體の屈折のため、月の縁邊から少々遠ざからねばならぬ理由があるに拘らず、實際星が月の背後に隠れるや漸徐的進行をなさず忽然没入して終ふ。又日食の後月に大氣があれば、暗黒の月影の縁邊が一帶に光つて見えねばならぬ。金星が稀れに太陽面に投影することがあるが、其の黒い影が太陽面を出るとき、影を取り卷いた美しい光りの輪が現はれる。實際すぐ次に言ふ如く、金星には濃密な大氣があるのであるが、月には斯かる現象も

認められないから、大気はない。

然らば月世界の大気は初めから無かつたかと言ふに、實は月が出来初めから多くはなかつたらしく、よしや有つたにしても、瓦斯の動力説に従へば、瓦子は各大なる速度で運動して居るが、地球上では一秒間三里以上の速度の物な引き止めがたく、月では表面の重力が地球の六分の一であるから、僅々二十町以上の物は捕へ置くことが出来ない。處が酸素、水素、窒素などは此の二十町といふ界限を超えて其の分子が運動するから、到底月の引力で之れを抑留することが不可能であらう。其れから又他の説では氣體が地殻か又は岩石の中へ吸ひ込まれて終つたとも稱へられる。そして月面の日光を反射する割合は十七パーセントで、天空全部を月のやうな輝く面で蔽うたとしても猶日光の八分の一しかならない。この十七パーセントといふ價は岩石の反射率に略等しい。若しも大気が存在するならもつと輝かねばならぬ。よし月面が大気を保持するとしても地球の其れの密度の千分の一は出なからうと云ふことである。

其れならば水はあるかと言ふに、之れも今は全くないであらう。若し存在すれば前記の如く大気がなく、従つて氣壓もないわけであるから、水があれば忽ち蒸發して水蒸氣となり月面を蔽ふことになる。さうなれば即ち大気があることになる。又月の表面に濛ふ水蒸氣があるとすれば、其れは比較的寒冷な極地方では凝結して雪とか霜とかになり、吾人の眼から白く見えさうな筈で



あつて、現に次にも言ふが火星の兩極は白色に光つて居る。然るに月世界には斯う云ふ現象も更に認められない。又月面の薄暗い模様は通常海と稱へられて居るが、現在決して水がないばかりでなく、過去に於いても、恐らくなかつたであらう。若し過去に於いて地球上の如く漫々たる水を湛へて居たとすれば、海底の乾き上つた今日、其處に水成岩の沈積層があつて、其の水成岩は他の部分を掩ふ火成岩より、もつと多く光を反射すべき筈なのに、事實却つて海底と稱せられる部分は他の山嶽地方よりも暗くて矢張り火成岩が敷き詰つてゐる、併し其處が低地であることは本當である。

斯様な譯でどうも噴火説や植物説は僅かの望みも保ちがたいので結局、月世界の生物探險は永劫に絶望せねばならない。

金星の生物 吾人は月の生物探險に全く失望したが、其れでも尙進んで、地球の同僚たる各惑星の表面の捜索に取りかゝらうと思ふ。先づ中心の太陽には生物の住居し得ないことは勿論であるが、太陽に最近の惑星たる水星は如何にと言ふに、先づ其の太陽の光明を反射する割合を調べてみるに、月が日光を十三パーセントだけ、反射すに對し、水星は十七パーセントで誠によく似たものである。即ち亦この惑星にも自然は大気を恵んでくれない。其の表面重力が三分の一しかないから、このやうな世界に大気を引き付けおくことは出来るものでない。又其の同じ半面が



始終太陽に向ひ、裏面は何時も反対の側を行ひて居るのは、月と地球との場合によく類して居る。此處に生物のないことは最も明確な事實といはねばならぬ。

次に太陽に近いのが金星である。此の金星が生物問題は一番有望である。朝や夕に光り輝き此の金星の反射の割合は實に七十六パーセントの多きによる。それ故濃厚な大氣が其の表面を豊富に包んで居ることが誰にも推測される。又望遠でのぞいても、大氣の存在がわかる、それは外でもないが、金星は我が月のやうに時に満月状になり、又時に、半月、弓張月と言つたやうに盈虚するが、其のとき金星面の明かるい部分と、暗い部分との境界線、即ち明暗境界線は朦朧として、あまり際立つては居ない。處が月などの場合は中々その明暗境界線はつきりしたものである。これ月に大氣なく、金星にはそれのあることを證して餘りあるではないか。その他金星の濃厚の大氣の存在することは管々しく述べなくても既定の事實として誰しも全く承認するところである。

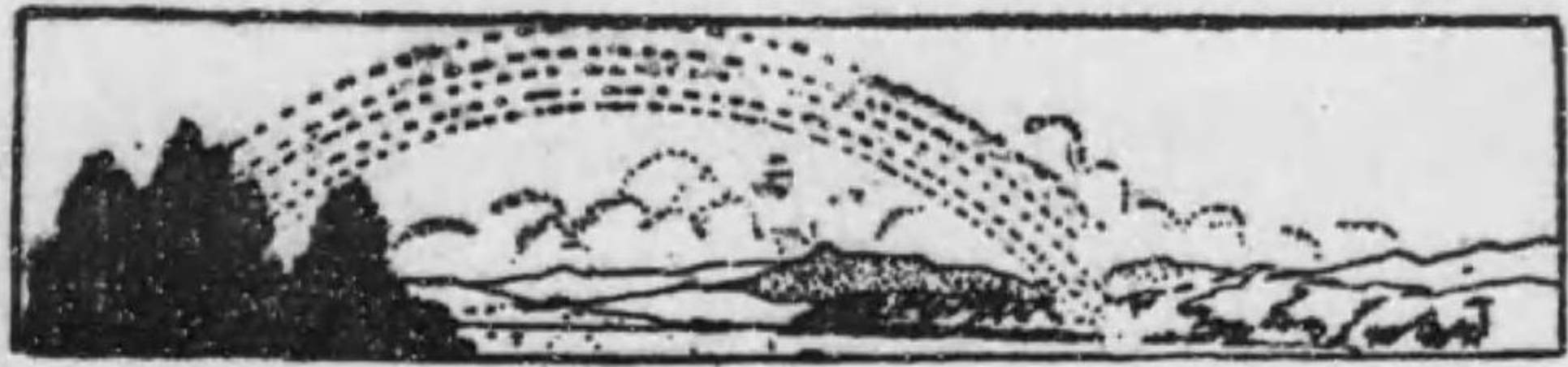
これからそろ／＼金星の氣候の問題を撫育しようと思ふ。まづ金星の一月は地球から見ると長か、短かいかと言ふに、近頃の研究では二十三時二十一分二十一秒と觀測されて居て、我が地球のそれと中々よく類似して居る。即ち一日夜の長さは地球も金星も略同じことで、若し地球人が金星へ旅行しても、一日中の行動等に時間の狂ひを見るいとはない。金星の自轉軸は、其の軌道面に五十三度十一分といふ大きい傾きをなして居るが、地球は例の二十三度半であるから、この



點は大々的のちがふ。それから金星の一年は二百二十五日で、地球の約七個月半に該當するから、赤ん坊の年齢の殖ゑることは實に早いものだ。

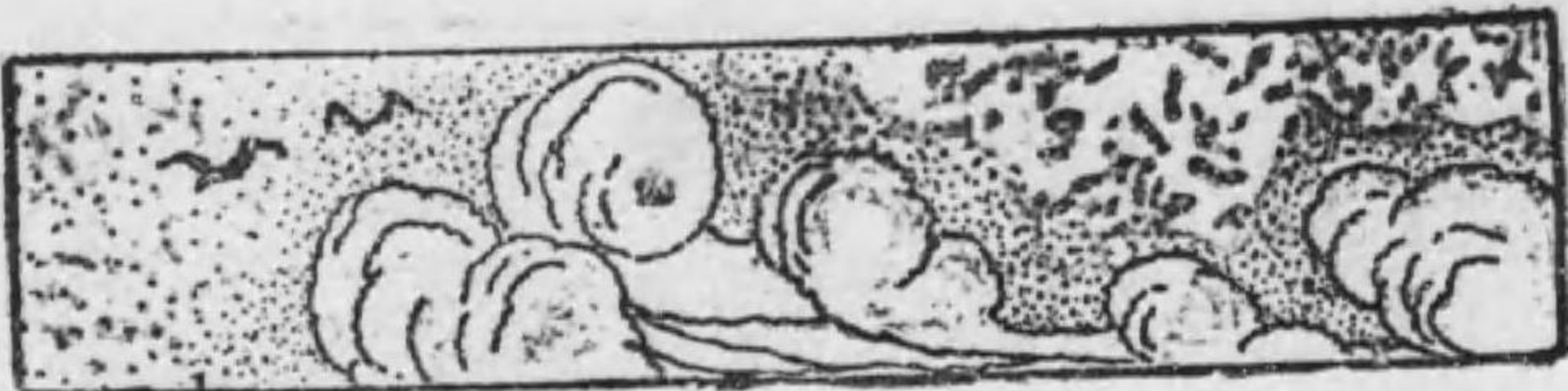
その次にその表面の一年間の平面温度は攝氏の六度半であるのに、金星は六十五度もあつて、何處へ行つても強烈な日光が焼き様に暑くそれで、どのやうに恐ろしく大きい太陽が、強烈な光熱を放射するから、其處が地球などより非常に暑いことはよく想像が出来る。

大體金星の世界は未だその進化の過程が地球ほどには進んで居ない。そればよくは解らないが、想像して見ると先づ、吾が前世紀のやうな状態にあるのではあるまいか。果して然りとすれば、其處には地上では唯化石となつて土中から出て来るやうな進化の程度の未だ優れて居ない、比較的下等な動植物が繁茂跋扈して居るのではあるまいか。そしていつも、金星の上空には暗澹たる濃雲が濛々と立ち罩め、一日に幾度となく夕立が沛然と下り、酒々たる雨水は山も野原も悉く削つて、唯海原へと運び去るから、陸地は平坦で、海底は比較的淺く埋もれて居るだらう。水分が多く、輻射が強烈であるから、此の世界の生物は皆大形なものによく成育し、天を摩するやうな大木、即ち地球上で言へばユーカリ樹のやうなものが、ぎつしり野山に繁り合ひ、其の間をのそり／＼と見上げるばかり大きい高い爬蟲や駝鳥見たやうなものが歩いて居るかも知れない。そして海は又海で、鯨や鯨のたぐひのものと素晴らしいのが、悠々と波のうねりの間に浮游して居



るかも知れない。そして未だ人類の発生には間があるが、次第に時期を經過して、地球が太陽の周囲を幾億回も公轉して、其の表面の生物が次第に退化、委縮して今や絶滅に垂んとする頃、やつと金星上には、極くかしこい人類が発生して、大に文明的施設に努力し、石炭や水力のやうな、そんなけちな動力源によらずとも、日光を座ながら利用して一切萬事の役に立たせ、そして又望遠鏡のごく精巧なを作り上げ、折しも地球がすぐ、その金星の近くまで近寄つたとき、即ち衝のときを見計らひ、その形大な望遠鏡の鏡口を地球にさしむけ、もう地球は餘程衰滅して居て、大氣も水もないらしい。従つて過去はいざ知らず、現時に於いては、斯かる状態の表面には到底吾等（金星人）如き高等機關を有する生物の棲息を許さなうとの断定を與へるかも知れない。

勿論これは極端な想像で、何一つ據り所のない記述であるから、誤解を招かないやうにしたい。さりながら、實際もしそんなことになつて行く地球の運命なら、いくら慨けき悲しんでも吾々は決して其の悲しみの盡きることはないだらう。吾人一個人の死後を考へてさへ、そこひも知れぬ悲しさ、恐ろしさに蠢身のふるふのを禁じ得ないが、やがては死すべき此の全世界の果敢ない成り行きに想像するとき、吾等は實に何とも計ふに言へない悲しさ、憂はしさが胸に込み上げて來て、嗚呼神も佛もない世かと悶え苦しむであらうが、此の世の滅するときは、威力廣大の



神佛も亦共に滅盡するこそ是非なけれ。

嗚呼地球上に残つた最後の一人の人類の死滅する日、それが見たい。併しこの地上に人類の種の絶え果てる日は如何に哀れで、又如何に悲しむべきか、平家の都落ちなどと同一に論ずべきものではない。

（火星の生物）金星上に生物の棲息の有望なことを論じ、引いて地球の衰亡の日を悲しんだが、次に吾人は火星の探險に取り掛らうと思ふ。

火星の軌道の關係上地球に非常に遠くなる時と近い時とがある。而してそれが大體十五年乃至十七年毎に繰り返される。大正十一年は近日點と衝とが最も接近する所の距離に來り、衝は六月十日、近日點通過は十月十六日である。而して大正十三年には衝は七月十三日で、今年よりは餘程近くなる。而して本年の地球と火星との最短距離は千七百三十萬里となるが、衝が近日點の邊に起つた場合は、千三百萬里となる。今太陽と地球との大正十一年に於ける距離を示す爲に、第六十八圖を以て一目瞭然たらしめることとする。

この圖の縦の123等は千萬里、二千萬里三千萬里を意味し、横の11は一月一日を1811は二月十八日以下同様の意味を示す。又下方の小圏は火星が地球に近寄るに従ひ、其見掛の直径が大きくなる形勢を現はしたものである。故に本年の六月頃は餘程大きく見えるわけである。古人が

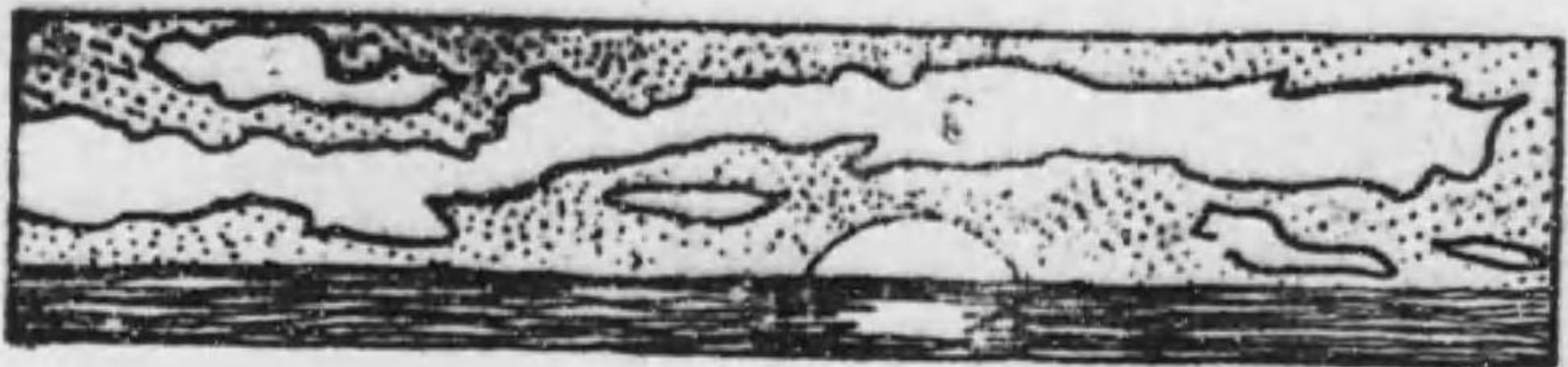


火星の衝に常り観察し感じた所を記して一興に供しより。

甲子夜話と云ふ本に「過し年、侍女等の云ひけるは、今年は異星東北に現はると人申せり。妾等も見申したるが、洪水の徴なりと人々の言へば、唯々恐ろしく候と言ふ。予(松浦清)言ふには、其の星何時の頃が出る。婢の云く、あれなり。予見るに赤光の大星なり。思ふに定めて火星ならん。然れども天文を詳にせざれば、乃司天官に問ふに、果して火星なり。因つて婢輩に示して曰く、汝の妖星と稱する者は、火星とて五星の一にして、日月につき且つ常星り。變に非ず。古より火を掌る星なれば、何ぞ水災あらんやと云ひければ、婢妾皆愕然として喜ぶ。世人の天を論ずる、渾べて此の如き事多し。」とあるが、此れは定めし火星が衝に近づき著しい光輝を放つて當時の世人の眼を驚かしたのであらう。然し物議の松浦先生「火星は火を掌る星で、何ぞ水災があらう」と濟まして居るあたり、高山樗牛ぢやないが時代を超越する事はむづかしい者であるといふ感じがした。

第一 火星の氣候

我が地球が毎日其の自轉軸に沿うてぐるりと一周り廻轉する結果、朝には旭日昇り、夕べには西山の頂に彩雲霞き、又日光の全く消えた夜間にはダイヤモンドにもをさく劣らない千萬の星辰が繁く、處が火星でも矢張我が地球と同じ様に自轉するから晝夜朝暮の變化が我が人類の住む



世界に髣髴たるものであらう。

地球の一自轉周期

二三時五十六分四・一秒

火星の一自轉周期

二四時三十七分二二・六秒

で、自轉周期の事を又恒星日と名ける。其れから惑星が太陽を一周する時間を公轉周期又は一恒星年と云ふ。

地球の一公轉周期 三六五日

六時九分八・九七秒

火星の一公轉周期 六八六・七三日

で、地球火星は一公轉する間に次の回数自轉をする。

地球 三三六・二四回

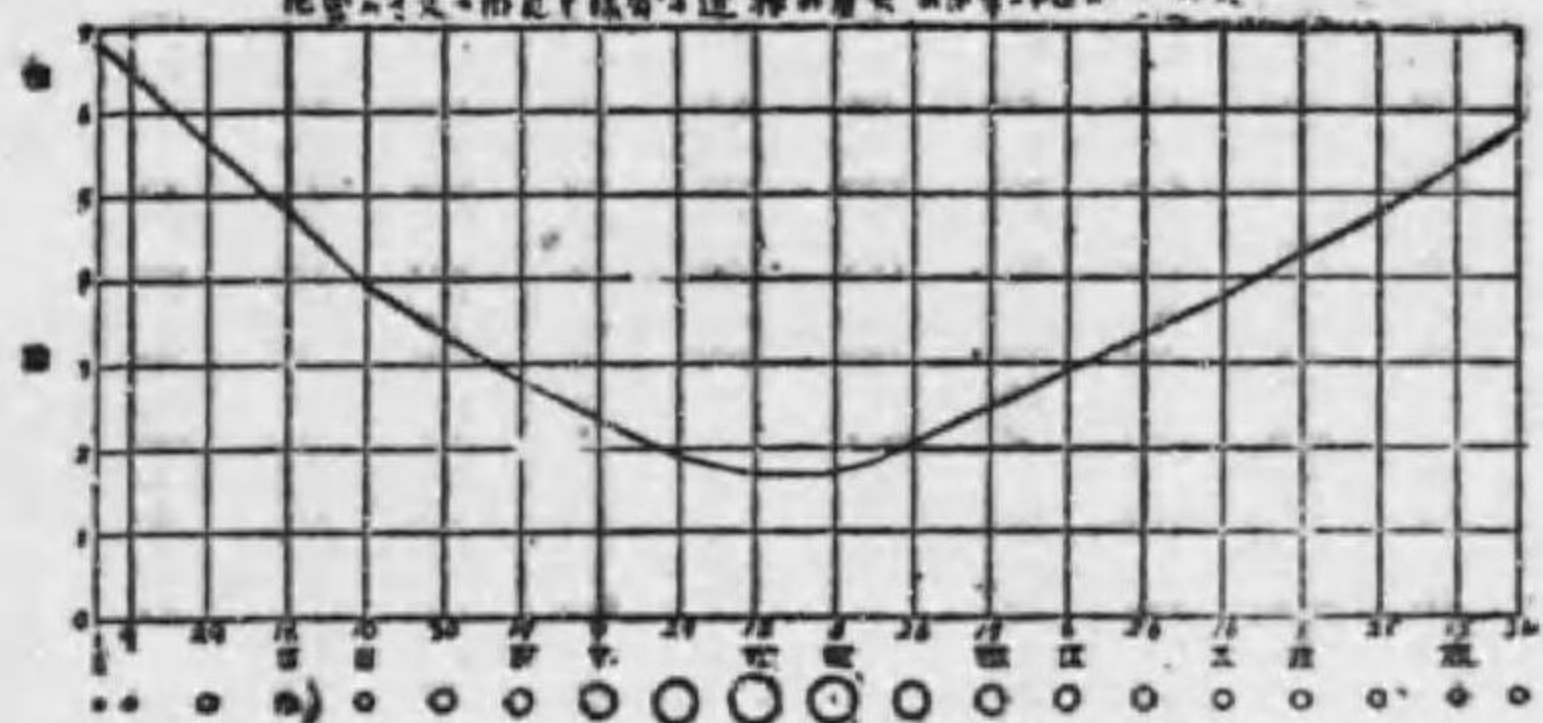
火星 六六九・九七回

其れから地球の一日(即ち一太陽日)は日に依つ



太陽を見らか星火と球地(甲) 圖九十六第
較比の星三火地金(乙)

徑直視の其と近接の星火中年一十正大 圖八十六第



て變化するか、近日點の邊では長く、遠日點の附近では短かいが平均すると誰でもよく知つて居



る通り二十四時間である。火星の一平均太陽日は

地球	二十四時	火星	二四時三九分三四・八秒
----	------	----	-------------

で火星の一日は地球より約四十分長いと思へば宜しい、若し火星に人が居れば、矢張り地上の人々と同様に日出でて野外に勤勞し、日没して室内に安眠する時間の配當がよく似て居る事と思ふ。地球の地軸が其の軌道に二十三度半傾いて居る爲め、一年に涉つて氣候、季節の微妙な變化が起るが、火星とても亦同じで此の傾斜を育する。

地軸の傾斜	二三度二七分二四秒
-------	-----------

火星軸の傾斜	二四度五二分
--------	--------

右の如き傾斜が存する爲め火星面にも亦、地上と同じ様に四季の循環が起つて来る。地球の人が春が来れば皆等しく花に浮れ酒に酔ふ如く、一陽來復殊の外寒かつた火星の冬も遙かに彼方の空に過ぎ去り、二月三月の春、否々、火星には決して月なるものはない。地人（地球上の人の略）が嘗て太陽曆を使つた時代の遺物として現行の太陽曆にも絶對無意味な月を尙使用して居るが、其れは地上の話。火星世界には月はない。唯一年を日數其れも火星特有の太陽日で前記の二十四時四十分弱を使ふ」と四季とに別つのみ處か地球で喩へるならば二月三月頃の初春ともなれば火星人等、今迄保温装置の極めて完全な家屋から妻子、眷族を連れてのこゝへ這ひ出し、麗らかな



日光を思ふ儘浴びて、近所の山へ一瓢を携へて櫻狩りと洒落れて居る事であらう。唯火星の容積は一割六分しかなく、従つて活動する範圍も非常に狭いのは火星人に對して御氣の毒である。第二圖甲は金星、地球、火星の三惑星の大きさを比較した物で、随分火星の小さい事が了解出来るであらう。其れから火星の太陽からの距離は地球に比し一倍半以上も遠いから甚だ小さく見え、従つて日光の恵みに浴する事が地球の四十三パーセントにしか當らないのである。其れで火星の一年平均温度は攝氏の負三九・五度で、地球は三三・三度で其の差正に七二・八度である。斯んな寒い國の人々であるから家屋も丈夫に厚く出来、衣服も中々防寒の目的によく適つて居る事であらう。

併し寒い國の夏ほど羨ましいものはない。地上の人が蚊に螫され、暑さに蒸される三伏の暑熱の頃、火星人は別に扇も持たず百花繚亂の野や山や將た又沼邊のあたりを逍遙する事であらう。秋は道がに物寂しく地平線上に幾何も上つて来ない、鈍色の小さい太陽が遠慮深く低い空に光り、来るべき嚴冬の如何に生物に慘酷に、無情に當るかを暗示して居る様である。聽がて恐れられた冬が来れば萬事休す。生きとし生ける物悉く穴に入り、又種子となり、些の活動を許されな。全くの沈黙状態を續ける事になる。扱て火星の一年は地球の其れの二倍弱にも當るから春夏秋冬の總べてが長く退屈である。火星の曆日の地球上の平均太陽日で計るのは矛盾した事である。

が、其れを假りに容するとすれば

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

此の様に長い四季を過ごさねばならない。次に一例として火星の北半球の春分以下を地球の日附で表はす。

秋分	大正十一年六月二十六日
冬至	大正十一年十一月十九日
春分	大正十二年四月二十八日
夏至	大正十二年十二月十二日

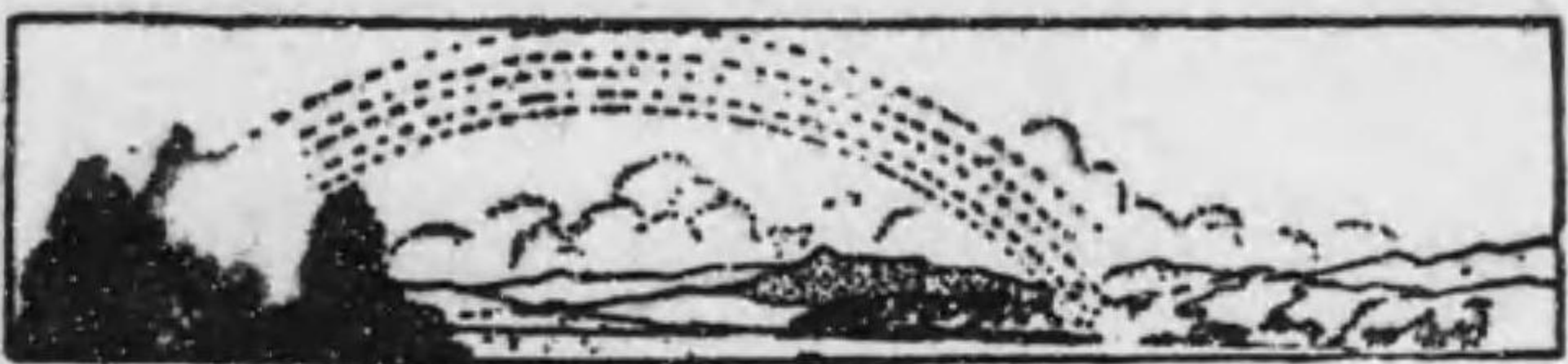
以上は北半球の現象であるが南半球は正に夫れと反対である。

火星の平均温度は負三九・五度と云ふ厳しい寒さではあるが併し其の赤道地方では氷點以上に昇る事もあらう。そして其の邊の動植物が繁殖するかも知れない。



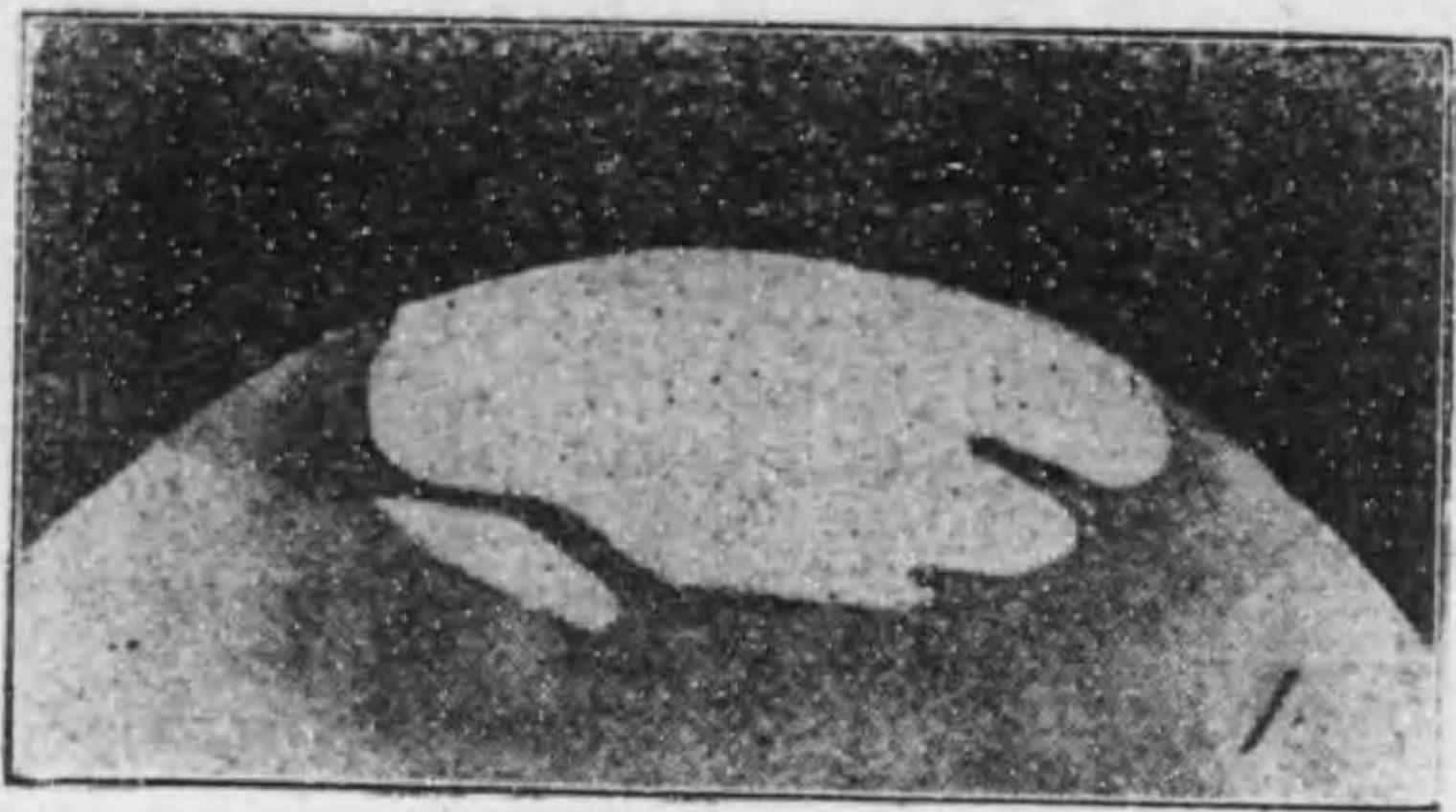
第二 火星の大氣

惑星や衛星の表面に大氣があるか否かは其の天體が太陽から光を受けて其れを反射する割合を計れば大凡の見當は附く。日光を全部反射する場合を一として言ひ表せば通常其の表面に殆んど大氣を保有しないと信ぜられて居る水星や月は〇・七の光を反射する。我が地球は〇・五〇程の價で、即ち受けた光を半分も反射すれば現在の我が地球上の大氣の濃厚さのものがあると思へば差支はない。金星は〇・七六で地球以上に多くの大氣に包圍され、木星は〇・六二で、土星は〇・七二、共に未だ其の表面が地球上の地殻の如く凝固せず流態の儘であらうから大氣と陸地との判然たる境界も無い位である。共に中心から漸次上層に軽い物質が重なつて居る状態にあらう。然らば火星の反射率は如何にと云ふに其れは〇・二二であつて、月などよりは大きい地球に比べて半分の價であるから、よし其の表面が大氣を保持するとも其れは極めて稀薄な、透明なものであらねばならぬ。月の表面は何時見ても地上が晴天である限り、其の明星の具合で判然として居て少しも、朦朧たる觀を呈しないのは、其處を蔽ふ何物かの物質の存在を證して居るのである。若し我が地球の如く相當に濃厚な大氣に圍まれて居る天體を遠い所から離れて見たら唯濛々たる雲霧の浮動するを見得るのみで、中々に陸地や海洋の委細を窺ひ知る事は困難であらう。よしや極めて快晴の日なりとも、大氣が日光を吸収したり、反射、屈折したりして素直に地面の秘密を聞





放してくれない。地球の内側の金星が若し地球が衝の位置に来つた時、一つ地球を研究してやらうと思つて大きな望遠鏡を差し向けたとて其れは唯雲や霞の表面が變化消長するのを知るだけで



第七十七圖 火星の極冠

ロンドンやニューヨークの立派な市街も、富士山嶺の白雪も、シベリアの長い鐵路も、瀬戸内海の絶景も決して見えるものではない。處が火星の表面はさうではない。大抵の場合、其明暗の模様が月面ほどには明瞭ではないが、餘程よく観察が出来る。尤も或る場合には薄い霧に一部分蔽はれる事もあるが大體は、は、つきりしたものである。又月の場合でもさうであるが火星が向ふ側の恒星を掩蔽する場合、若しも大氣があるならば、火星が恒星を隠さうとする際、先づ其の大氣で遮ぎり、其の恒星をほかし、然る後完全に消して終ふ道理であるが、實際は突然に蔽うて終ひ、漸進的に光を消す様な事はない。

大氣が存在するか否かを猶一層的確に知るには、火星から来る光を分光器に掛けて分拆すればよい。太陽の光線を地球上で分拆すると、其れは大氣を通じて来るのであるから、大氣中に含まれて居る水蒸氣のために一部分光が吸収せられ黒線を生ずる。



今、月から来る光を分拆すると其のスペクトルは日光と同一のものが得られる。其の理由は月光は日光の反射に過ぎず、且つ月面上には大氣と稱すべきものが殆んど無いから少しも吸収をしなない。其れで月のスペクトルと火星のスペクトルとを比較した際、若し火星にも大氣がないとしたならば、其れは月の同一のものであらねばならぬ。何となれば火星の光も矢張り日光の反射に過ぎないからである。

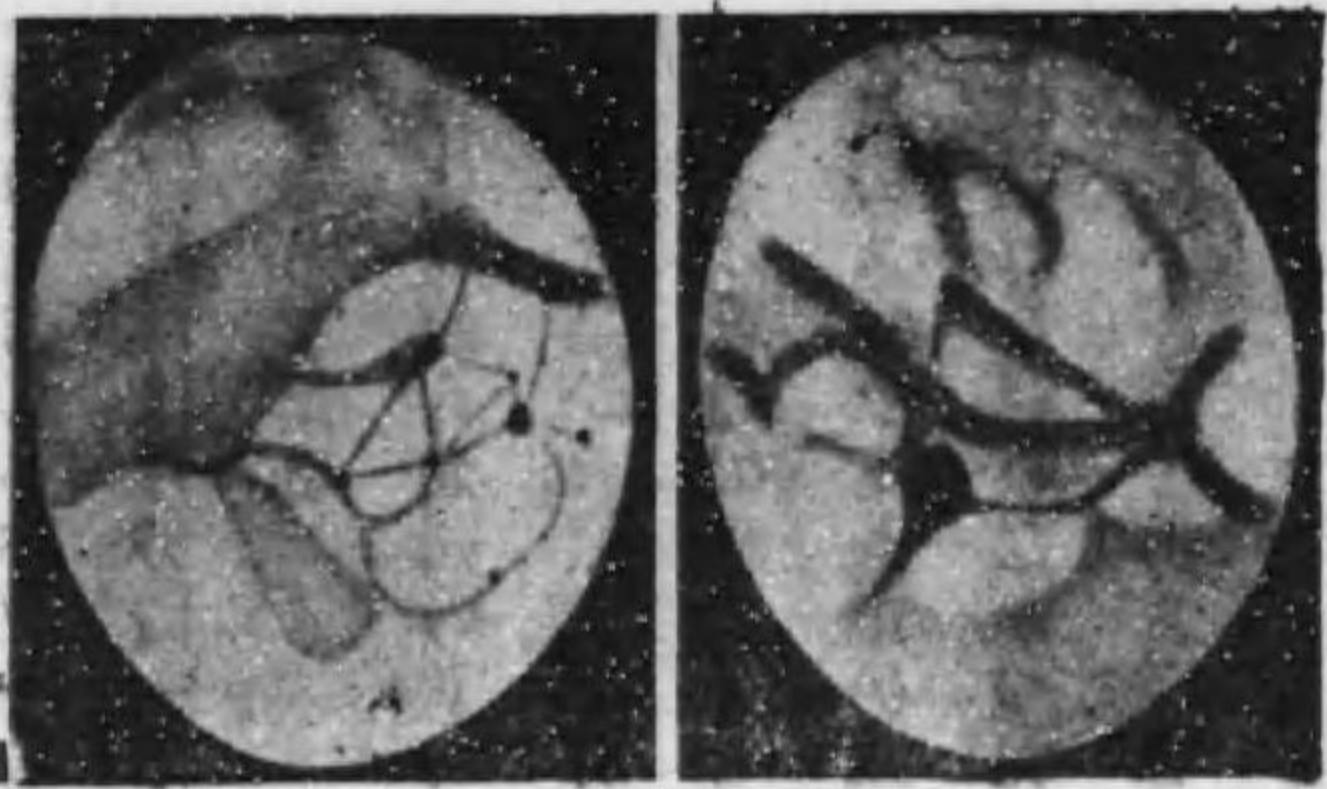
此の見地から米國のリック天文臺長キャメル氏は千八百九十四年に兩者のスペクトルを撮影比較したが火星が大氣を保有する證據は見出し得なかつた。若し火星に大氣があるとすれば、火星の表面と、地球の表面とで、二回水蒸氣に依る吸収を受けるから、唯地球表面だけで一回吸収される月のスペクトル中の水蒸氣の吸収による黒線より幾らか濃厚であるべき筈であるが、キャメル氏は是れを認めなかつた。尤も兩者のスペクトルを撮る際、月も火星も同じ高さに昇つた時でなければ不都合である。さもないと同じ距離だけ光りが大氣中を通過しない事になり地上の水蒸氣の吸収による効果に差異を生ずるからである。

其の後千九百八年の初めに火星研究で名高い米國ローエル天文臺に於いてスライファームと火星とのスペクトルを撮影した所確かに火星の方が水蒸氣に依る吸収線で顯著である事を見出した。此の天文臺は海面上二二〇〇米の山頂にあり、空氣も乾燥して居る。總べて地球の大氣に濕

氣の少ない所程此の種の研究に好都合な事は明かである。

又其れから千九百九年の八、九兩月にキヤメル氏は米國の最高峯ホイットネー山（海拔四四二五米）と云ふ富士山（海拔三七五四米）よりも高い山に登り、氣壓の小さく、且つ極めて乾燥した處で月と火星のスペクトルを比較撮影したが、どうしても雙方の相違を見出し得なかつた。

一體月と火星とのスペクトルを寫す際同じ高さでやらうと思へばどうしても時刻が異なるから、其の間に大氣の濕氣が變化するのは止むを得ない所である。其れ故比較の方法に依らず、火星の單獨のスペクトルで研究し得る方法があれば最も好都合である。幸ひに其良き方法が発見された。火星と地球とが最も大なる速度で相離れるか、又は接近する時は火星のスペクトルの黒線は距る時は赤の方へ、近寄る時は紫の方へ變位する譯であつて、併も地球の水蒸氣に依る吸収線は依然原位置を保つ。



第七十一圖 火星の 地球の

キヤメルは斯かる時期を撰んで研究したが、火星のスペクトルは地球の水蒸氣の吸収に依る黒線の外其れより少しづれて火星の水蒸氣が起す吸収線を不幸にして発見し得なかつた。

スライファールとキヤメルとの研究の結果は一致しないから甚だ判断に迷ふ次第であるが、何れにしても地球上に見る如き相當に濃密な零圍氣は、火星面上には見られないにしても、彼の月の如く全然素裸な天體では決してなく、地上の高山の頂ぐらゐの氣壓は確かにあるらしい。

キヤメルが分光器で火星の大氣の有無を研究してそれを発見し得なかつたのは器械で知る程の多くの量がないのであると了解すべきで解目ないのではない。現に火星の南極でも又は北極でも其の地方が冬期であるべき時には其の邊一帯に雪白の物質に蔽はれ、極から三十五度ぐらゐまで其れが擴がつて居る事がある。そして其の邊が夏期に向ふと次第に其の雪白の被覆は縮少して行く、エルケス天文臺のバーナードが千八百九十二年と千八百九十四年の兩回に亘つて其の雪白物（之を極冠と云ふ）の夏期に向ふに従ひ次第に消失する有様を観察した。地球上でも兩極地方の氷雪は季節に従つて消長する。であるから火星とても斯かる現象を呈する以上、其れが氷雪であると解釋する方が妥當ではあるまいか。白には違いないが其れは氷雪以外の物質であらうなどとの説は餘り考へ過ぎて正鵠を失したものである。既に火星の陸地には水分がある。時に其れが蒸發して大氣中に漂ふとの推測は誰が考へても無理のない所である。若し地球でも、一步離れて外方から眺めたらその兩極地方は雪に蔽はれて居て、丁度、火星の極冠のやうに見えるだらう。未だ一つ大氣（大氣も水蒸氣も結局同じ物である）の存在を示す證據がある。火星の表面を觀



測して居ると時々白い輝點の此處、彼處に出現して浮動する事があり、其れが若し明暗界線（縁邊）上に現はれた場合は少々凸出して見える。第七十圖は

右	千九百一十一年三月七日	モレスナルス
左	千九百一十一年一月二日	フライリップス

の人々によつて描かれたものであるが、地球の空中に白雲が浮び上る如く、矢張り水蒸氣の凝結したものが彷徨して居るのでなくて何であらう。其れから第七十一圖は千九百一十一年十一月三日から十二月二十三日までに赤道の南（火星圖は上を南、下を北とする）のオーソニア、ヘラス、ノアキス、アルジレの諸地方（第七十二圖メルカトル式火星圖参照）が黄色の雲霧に蔽はれてほんやりした事を示し、又千九百一十一年十月十一日から十四日までにチルヘナム地方が白雲に隠された。是等の雲狀物は實際雲であらうが、よしや雲でなく塵埃見た様な物質としても、空氣があり、其れが流動して風を起こした事を證據立てゝ居る。彼の月世界には決して白點や雲狀物の未だ曾て出現した事を聞かない。但し月の死火山から時々噴煙するのを認めたと主張する人もある。

又千九百二十年四月十三日 スライプアーが大シルチス邊が雲に蔽はれたのを見た。斯くしてスペクトル上には大氣の存在を現はさない火星も他の方面では色々の場合に矢張り實在するものは何時かは本體を表す事が知れた。ローエルは火星面上の氣壓を六四耗と測定した。



第三 火星の表面

望遠鏡で火星面を覗くと全體は赭色であるが其の中にも兩極地方は極冠の白いのが目につき、中央部は明暗種々の紋様がある。其の明るい部分は陸地、暗い部分は海と見做されて居るが、暗い部分必ずしも海でないかも知れない。第七十二圖は火星の表面をメルカトル式地圖に製作したもので、佛國ムードン天文臺のアントニアデの畫いた圖である。方角は上が南、下が北、右が東、左が西となつて居て、中央の横線が赤道で、縦線が經度零度である。

右手の方から段々記して行くと經度百五六十度の邊の上にクロニウム海と、下にシレナム海がある。其左にタウマシア、直ぐ下にソリス湖があり。オーロリー灣は經度五十度の赤道の直ぐ上にあり其の下にクリセ、上ニエリスリム海が擴がる。サバエウス灣は赤道の併も經度零度から左へ延び、その上にノアキスがある。下にアラビアの陸地があり、其の又左に大シルチスが上から尾の如く下り、シルチスの上にヘラス、ヘラスの左がオーソニア、又其の左手のチルヘナム、ヘリペリア、シムメリウム海は平行して居る。シムメリウム海の下方にエリシウムがある。又圖の上方にオーストレール海があり、經度三十度の邊で上から垂れ下つて居るマルガリーチフェルの下にアシダリウム海がある。其の他詳しい事は圖に一々記入してある。火星の地名は羅句語を用ひ、中々覺えるに骨が折れるが併し、其の表面の何處其處に或る現象が起つた事を記載するに

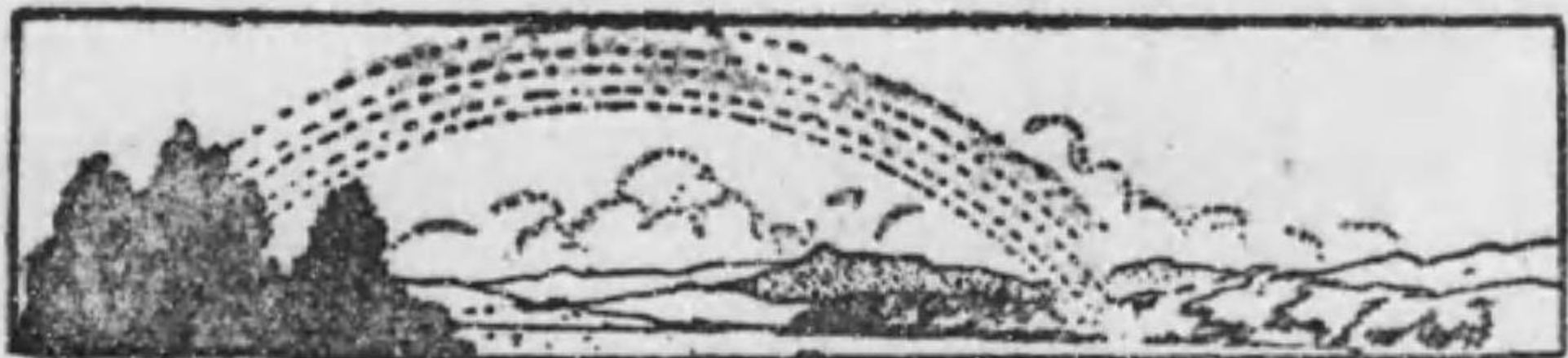


は矢張り地名を用ひるから是非知つて置く必要がある。よく火星の見取り圖を諸書で見ることがあるが、それ等と、このメルカトル式の圖と比較して、その見取り圖が、この圖の何れの部分に當るかを見るのも亦面白いものである。

火星の表面に運河がある事を初めて稱道したのは伊太利の天文學者故スキアパレリであつて、佛蘭西のフランマリオン、米國の故ローエル、同じくキリアム、ビケリングなどの人々は熱心な運河説擁護者であつた。殊に其の中ローエルはアリゾナ州フラグスタッフの山頂に自ら天文臺を建設し、二十四吋の屈折望遠鏡と四十吋の反射望遠鏡とを設備し、火星は勿論其の他色々の重要な研究が發表された。

運河存在説には前記の如き有名な左袒者があると同時に又多くの反對者が現はれた。佛蘭西のムードン天文臺のアントニアデとか、米國エルケスタ天文臺のバーナード、其の他大望遠鏡を使用せる多くの天文學者が反對して居る。一體此の運河と云ふ物は火星の表面の如き水の少ない地方で知識ある生物が、乾燥せる土地へ水を導く爲めに掘つたものであらうとも、又植物が衝茂して居る一帯の土地であらうとも色々想像されて居るが、大なる望遠鏡には却つて見えないとなると、一種の幻視に過ぎないであらうと思はれる。

實際運河が實在するものが、將た幻が門外漢の輕々しく臆斷すべきである。吾人の視覺器によ



各地の運河 圖四十七



宇宙間の生物

る知覚は案外當てにならない事がある。著者或る時、或る家の戸があいて居るのを認めた。其れから數分時を経て又見たら今度はしまつて居た。其の間、人や風のため戸が動かされた事は絶対にないのである。さすれば初めの開いて居ると見たのは錯覺であつたのである。併し第二回目に戸の閉ちて居るのを見なかつたら自分は永久にあの時、戸はあいて居たものと記憶したのであらう。人間の知覚は割合に信憑するに足らないものである。運河を幻視の結果と抹殺しようとする一派が却つて正當な認識をなし得ないのかも知れない。去り乍ら大望遠鏡裡に影を見せない事を楯に取り常識的に否定的判断をする人が多いが、よく世の中の出来事を考へるに創造は難く、破壊は易し。他人に附和雷同して懸命にスキアパレリの折角發見した運河を葬り去つて終ふのも心ない仕打ちである。

併し次節に説く火星界生物の問題は別に運河説に死命を制せられて居る譯でもないから讀者安心を乞ふ。運河が無いとて決して生物を諦めるには及ばない。丁度山で兎狩をしようとする際、其處らあたりに兎糞が累々とあり、又木の葉が食ひ散らされて居たりしたら、其の山に兎が確か棲んで居る證據になるではあらうが、去りとして糞や木の葉が無かつたとて兎が居ないと決して断定は出来ない。火星の運河は宛も兎の糞に相當する。運河が實際存在すれば、其れは靈智ある動物の存在して居る事、或は存在して居た事の證據にならぬでも無いが、其んなものが開通して居

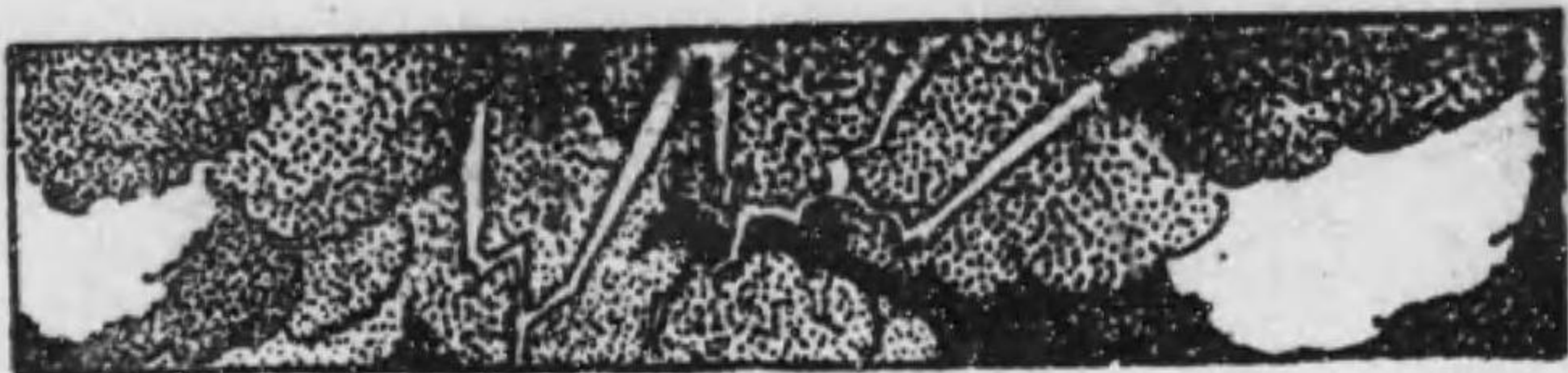


なくしても猶決して高等生物の棲息を断念する譯には行かない。地球にしても其の表面に大して長い運河が縦横に堀られて居ないではないか。

第四 火星の生物

火星に生物が住むか否かは、前節の運河の問題よりは甚だ有望であつて、且つ一層人々の好奇心を唆る事件である。運河の存否に付いて彼れ是れ争ふのも結局は其の運河を開鑿した知識ある動物の本體を突き止めた説からである。

生物が惑星の表面に棲息するには如何なる條件が必要であるか、實は生物は其の住所に適應すべく千變萬化するものであるから容易に判断は出来ないのであるが、地球上に繁殖するものより類推するに、大氣、濕氣、温熱の三要件は是非とも備らないとむづかしい。生物は元來無機物から進化した物であらうが、其の進行する際には適度の上記三要件が具備した時代があらう。先づ大氣が稀薄になれば生活し難いのは我々が高山に登り、飛行機などで飛ぶ際感ずる息苦しさを了解される。又小動物を排氣器中に入れ、眞空を作ると間もなく死ぬのでも解る。植物とても眞空中では生育出来ない。併し其の大氣も強ち酸素や水素などの混合氣體でなくても其の中に生物を哺くむ事が出来るであらう。見よ淡水中には諸種の魚類や昆蟲類や蠕蟲類其の他の下等動物が棲息して居るが、若しも此等を水瓶に收容して少々食鹽を供給してやると忽ち苦悶して死んで終





ふ。鹽を含む海水中に魚の居るを知らない人々があつたら吃度鹽水は水棲動物に甚だしき有毒物であると断定するであらう。そして其の断定は無理ではない。處が事實案外にも淡水産の動物を悶躁・死に至らしめる鹹水中には大魚、小魚、蛸、鳥賊、珊瑚、海月ミナモトから大部分の下水動物が皆楽しくゆらくと游泳して居る。其れから推すと到底地上の生物には呼吸出來さうもない稀薄な大氣又は汚れた、又は有毒な氣體の中にも案外平氣で何の屈托もなく幾多の獸や蟲やが生を享樂して居るかも知れない。

火星の大氣の少ないのは定評であつてキャメルなどに依つて其の存在を危ぶまれて居、又存在を信する人々でも餘り、豊富にあるのではない事を認めて居るから、到底地上と同一の肺や鰓を持つ動物の繁殖は困難であらうとも、特別の構造の呼吸器を有する動物が居る事は略想像される。又植物ならば一層此の問題は解決し易い。

水は生物の繁殖又は活動に必要な物質である。生物體の大部分が水分から成り立つて居るのを見ても解る通りであるが幸ひ火星の表面を仔細に觀察すると水のある形跡が色々證據立てられる。彼の兩極の白冠は確に氷雪から成つて居らうし、又表面の薄黒い部分も沼とか池、河であらう。地球の表面に漫々たる水を湛える大洋の如き物は無いにしても、生物の生活を助けるだけの水量はあるであらう。尤も植物の種子などは幾十年の貯藏乾燥にも堪えて發芽力を有つ點か

ら考へて、若し火星の一年中の或る時期が極端な乾燥に襲れるとも、尙種子の如き状態で越すかも知れない。

温熱も亦大切な條件であるが、兎に角火星の單位面積が地球の其れの四十三パーセントの日光に浴すれば先づ全く生存不可能でもなからう。殊に生物は高温には堪え難いが、低温には比較的良好に堪え得るものであつて、或る種類のバクテリアは温度の高い温泉中にも存じ、又低温に堪える例は珍らしくない。現に吾人が嚴寒中氷點以下に温度が下つても、むしろ健康を害する事は無い。熱帯地方の太陽の輻射の強烈な地方に棲むアフリカ黒奴もあれば、極北の氷原に棲をやるエスキモーの族もある。寒帯にも亦色々の動物、植物が生育する。種子などは液體空氣の中に入れても尙、生命を失ふ事はない。水星などは太陽に近いから譬ひ其の表面上に生物を携へ行つても忽ち日光の激しい熱に焼き焦されて終ふであらうが、火星では決してさる憂ひはなく、安全に生命を保持する事が出来る。火星の一年中の平均温度は氷點下攝氏三十七度ではあるが、其れは平均の價で、其れから低い時期又は場所もあるが又、其れより高い時期や場所も無論あるのである。赤道地方は氷點以上の温度を保つであらう。されば火星面では赤道地方を中心として生命の繁榮が極に近づくに從ひ漸次衰へるであらうと思はれる。

要するに火星の生物は吾人の頭腦から生れた物で、未だ何等の確證を得られないのを遺憾とす



る。又將來とても、地球以外の世界の生物問題の解決を附ける事は困難であらうが、併し考へて見れば、現在立派に解つて居る天體の成分や、又吾人の目の方向に於ける實際の速度等は、夫等の測定方法の發明以前の天文學者の夢想だもしなかつた處である。して見れば、生物生存問題の扉を開く鍵は何時の時代かには作られる事と信ずる。

火星の表面の状況が地球と全然同一でないのを楯に取り、生物なしと斷ずる一派は誠に世間狭い氣の毒な人々である。英國の進化論で名高いチレースは態々「火星に生物は居るか」と云ふ一書を著し、火星には生物が居らない計りでなく、此の廣い宇宙間に地球以外、生命の宿れる天體は一つもないと述べた。進化論の大家も何を血迷つたのか途方もない事を言ひ出して天文學者間に笑はれ、且つ嫌はれて居る。

第五 火星との通信

總べて人類は他と意志の交換を希望するものらしい。近い所は言語、身振りで、遠い所は郵便で、又電信、電話等の方法もある。午砲とか旗振り、鐘などの合圖の方法もある。さうして人と人は互に自己の感情、思想等を相互に通じて自ら喜ぶ性質を持つて居る物である。

今若し火星に理智ある動物——假りに火星人と呼ば——があれば地球人は何うかして通信の方法は無いかとあせるのも無理はない。又先方にしても、一步知識が地球の物より優れて居らう



なら猶更通信法をあれか此れかと攻究して知るであらう。併し其の方法は何れを探るも甚だ大仕事のものではないか。其れで先づ光の通信法は如何にと云ふに、之れは通信を目的とするのではないが毎年七月十六日の夜には京都の東山の山腹に昔から大の字になる様、可なり大きい溝が堀つてあり、其の夜には溝全體に篝火を焚く。其れが遠方から、よくはつきり見える。此の様な方法を大規模に行つたら或は火星人の望遠鏡に映るかも知れないが、其れは無論火星人の脳髓の發達を假定した上の事である。例へば地球上の砂漠に大きな幾何學上の圖形を電光で作つて輝かせば、若し火星人が望遠鏡を持ち合せて居たら之を窺ひ知るであらう。すると又火星の方でも圖形を拵てるかも知れない。斯くしてそろ／＼意志の交換を初めたら面白からう。

無線電信もよいが、火星などの遠距離に送るには相當に強力のものでなければ駄目である。寧ろ光の直觀的なるに如かないであらう。昨年の初め頃諸新聞に無線電信を妨害する不可解の現象として、其の原因が太陽面に起つた爆發か、又は火星からの通信でないかとマルコニー無線電信會社の報告を畫き立てたが、眞偽は判明しない。若し實際火星人が通信を發した事なら全世界の人類の好奇心を沸き立たせる事と想像するだに胸の高鳴るを禁じ得ない次第である。

第六 火星の衛星

地球に月がある様に火星にも亦月即ち衛星が二つある。其の大きさは至つて小さいものでフォボ

ス、ダイモスと云ふ。月の直径が七六八里であるのに、フォボスは五分五里半、ダイモスは三分三・七里ほどであらう。併し火星の衛星は餘程主星に接近し、地球と月とが九七八五〇里であるのにフォボスは火星の中心から二三八九里、ダイモスが五九五里と云ふ近距離で、然も前者は火星表面からは僅か一五〇九里で誠に手の届く所にある。此の衛星は次第に火星に引き付けられて落下の途中にあるであらうとの説がある。

實に危険の至りである月が地球を一週するのは二七日三分の一であるが、フォボスは、七時三九分、ダイモスは二四時三七秒で、前者は見掛上も實際も火星の西から上り東に没すると云ふ珍現象を現はす。後者は自體が東行する角速度と、火星の自轉に依る角速度が似て居るので、一方で見ると、東に昇り、西に没するに三日もかゝる。併も其の間に三十時間を一週期として盈虚の種々相を繰り返すから中々に見物である。今左に地球から見た月、火星から見た衛星の見掛けの大きさを記さう。

月の視直径(地球から)	三一・一分
フォボスの視直径(火星から)	九・九分
ダイモスの視直径(火星から)	二・四分

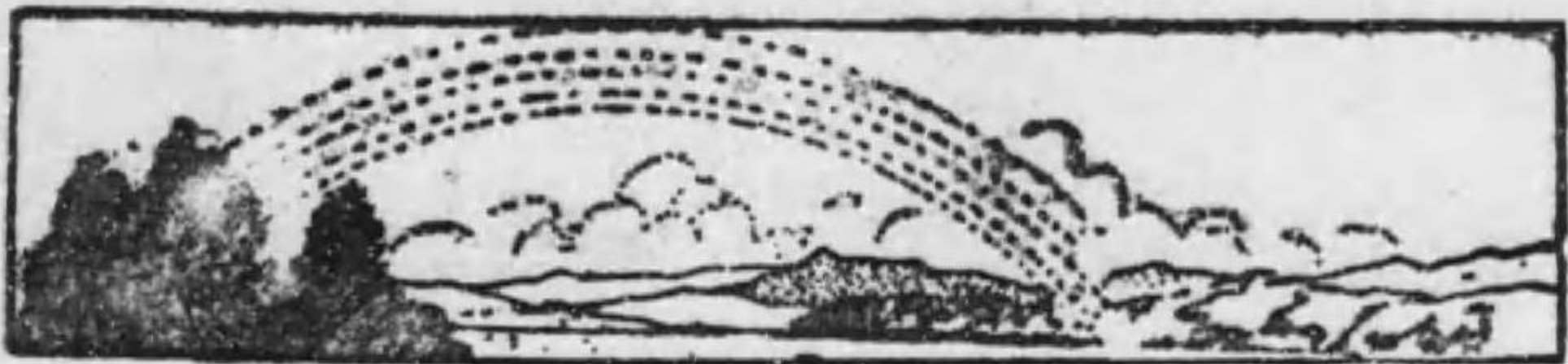
火星の月夜は地球の其れほど明るくはない。併し二つの月があるから賑かたよい。



第七 結 論

以上で一通り火星に關する大體の事柄を述べた積りである。多くの學者が色々苦心して此の世界の探險をやるのも究極の目的は其處に、我が地球上に見るが如き動物又は切めて植物なりと有りはせぬかとの果敢ない希望に追はれてゐる。が併しよしや此のルビー色の星に何等現今生命の宿れる表徴がないとて決して「地球以外の生物問題」が最後を遂げた次第では決してない。

地球の内側に在つて観測には少々不便であるが、彼の金星の世界は温度が六十度、反射率が〇・七六で温かい上に十分の大氣がある。無論水分に缺乏しさうな筈もなく、火星の如く大氣の存在を決するに難儀しなくても、種々の試験が容易く其の存在を證明してくれて居る。此の様な世界の氣象を考へるに、太陽の直径は地球より一・三七倍大きく見え、其の猛烈な輻射た爲め、莫大な雲量が常に上空を暗らく蔽ひ、引き切りなしに盆を覆すが如き驟雨と、面を向け得ざる暴風に見舞はれ、従つて其處の山野に自生する植物も粗大なものばかり。宛も我が前世界を見る如き觀がある。我が中世代の三疊紀は如何。天を摩する公孫樹の大森林に、雨を含める疾風の音凄まじく、又今の石炭の原植物たる幾抱へもある大形羊齒の足の踏み入れる隙もない茂り様、ジュラ紀、白堊紀に入つては一尺の蛇さへ見ても飛び上る小心者の見て正に昏倒しさうな長さ七十尺の梁龍や、百尺もある載龍など云ふ大爬蟲が此の世界を我が物顔に跋扈して居た。



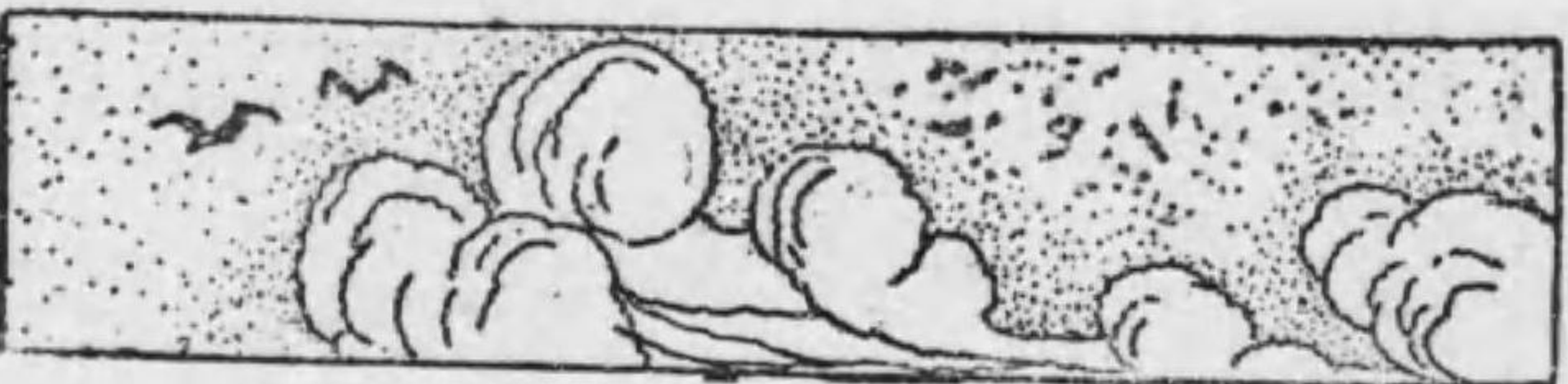
金星の現代も多分其の様な状態ではあるまいか。高等な動物の出現の前に當つて居るが、年遷り星變つて、地球上の生物の衰滅し、大氣の消失する頃、生れ出た金星人が大望遠鏡を造り上げて、「前時代は知らず、今や地球は殆んど枯渴して居て、何等の表面の活動變化が認められない」との決定を與へるであらう。

其他の世界の生物

火星の外側に廻る數多の小惑星には大氣がないから、従つて生物の存在は認められない。木星、土星、天王星及び海王星は未だ地球や火星の如く、その表面が凝固せず、至つて進化の程度の遅い天體であるから、そこに生命のやどるやうなことは決して有り得ないことである。

又惑星に附屬する衛星も大氣を促有するだけの表面重力に乏しく決して生物を宿し得ない。それから太陽を遙かに離れた恒星界へ行けば、恒星は元來太陽と同一性質のものであるから、そこにも多分惑星が附屬することゝ察せられる。但し恒星界の惑星は未だ會つて発見されたためしはないが、恐らくは存在するであらうと思はれる。して見ればその多數の惑星の中には必ずや、宛も動物や又は植物の繁榮に適する状態を有つものがあらうとは無理ならぬ想像である。

次に螺旋狀星雲は我が銀河系に比肩すべき大きい宇宙系統であるから、其處に巨萬の恒星があり、その一つ／＼に又惑星が附屬して居ること、宛も吾が太陽系のやうな有様であらう。然らば、



その數多くの惑星中に生物の安住すること、必ずしも想像に難くない。

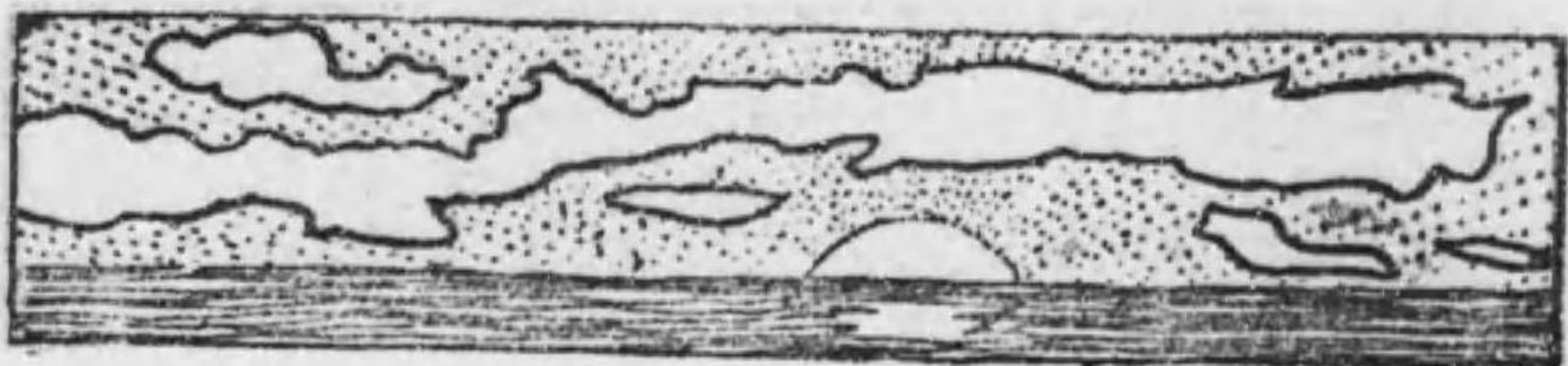
以上で大體上の地球の外に生物の居るか、居ないかの問題につき、可なりの考慮を費やして見たが、この問題につき、かれこれ批評しても、肝腎の確證は有無とも、その片鱗だに撰むことは出来ない。唯想像を逞うするだけである。それで一般人の誤解を招かないやう切望する次第である。

更に吾人をして沈思瞑目せしめよ。吾々井底の蛙にも等しい人類の淺慕な思想で此の宏大な宇宙を考察しても果して肯綮を得るや否や、はなはだ心細い次第である。この地球には現に見る通り、生物が繁殖するが、地球以外の天體には決して其の存在を認めないと主張する一派があるが、實に淺見の至りであらうと思ふ。このちよつびりした地球が宇宙の中心でも覇者でも何でもないことは解り切つた話である。それであるからこの僻説の取るに足らないことは自明の理である。自分は強く主張する。この地球以外に生物を生息することを。



第十八章 天體發見物語

天王星の發見 キリアム、ハーシエルはもと獨逸生れであつたが、英吉利の方へ流浪して樂師をなりはひとし、或る學者の家に寄寓して居た。處がその圖書室で色々な本を引き出して讀んで居る中、近頃天文學上に新たらしい發見のあつたことに非常に興味をおこし、それから次第に天文學に耽るやうになつた。その中途に自ら刻苦勉勵して反射望遠鏡を製作し、それで夜間に恣に天空の觀測に従事した。ところが千七百八十一年三月十三日、遂に不可思議な天體に探り當てた。それは普通恒星はよしや望遠鏡で廣大して見ても、それは唯明るさを増すだけで、決してその輪廓を示さないが、今捕へた一天體は、よく注意して見ると圓盤狀 呈して居るので、之れを彗星と早合點して、時の學士院に報告した。尤も彗星は大いのごそ長尾を引いて居るが、小さいのになると決して尾のやうなものはなく、唯頭部だけが大體丸くほんやりと光つて居るだけだ。處がその運動の有様が變であつて、彗星としてはどうも考へにくいので諸學者が頭をひねつた末、これは新惑星であると判斷した。古から日月五星とて、惑星は木火土金水の五つと確定されて居たのが、此處に一新惑星を加へ、時人を驚かした。ハーシエルは自己を保護してくれた英國



の國王の名をとつて、ジョージウム、サイダスと名けたいと言つたが、ボーデガユーラヌス（希臘神話中の天の神）と名けた方がよい主張したので、遂に今日はさう決まつてしまつた。

海王星の發見 天王星が發見されて、その運動が詳はしく推算されたところ、どうも理論と觀測とが一致しないので、人々は奇異の思ひをしたが、中には天王星より一層はるかな所に未知の惑星があり、その引力が天王星に影響するのであらうと思ひ付いた人もあつた。その中で英吉利のアダムスは未だその當時一學生であつたが、この問題を解決しやうと、その研究に従事し、結果を時のグリニッチ天文臺長に提出したところ、學生の仕事として輕視され、顧みられず、机上の塵に埋もれて居た。しかるに又一方では佛蘭西のルヴェリエーも同じ研究に没頭して、その結果をまとめたが、之れを實地に觀測するによい星圖がなかつたので、ベルリン天文臺に依頼した。處が同天文臺にある詳はしい星圖も豫言された位置が都合わるく、その端くれにあたり、もう一夜もすぎたら未知の惑星の位置がこの圖の外にはづれてしまひさうなので、大急ぎにガレは天空を探したら、案のごとく豫定された位置からわづか離れた所に一新惑星の光を放つて居るのが解つた。時に千八百四十六年九月二十三日であつた。机上で計算した結果が、よく幽遠なかなたの空に黙々と運行して居る未知の天體を探がし當てたのは、實に天體力學の比類なき功績として萬古に語りつかれることであらう。

尙この海王星の運行振りにも不審のかずくがあることからして、其の外の惑星を想像して居る人が随分ある。將來において或は又この想像上の惑星がその正體を現はす時機があるかも知らぬ。又こんどは水星の内側にも惑星があるのでないかと皆既日蝕の時などによく注意されるけれども、未だ発見されるに至らない。

小惑星の発見 此處に0、3、6、12と云ふ次第に二倍となつた数の一群があるとする。これなどは其れに一一、4を加へると4、7、10、16となつて行く。しかるに今地球太陽間の距離を10とすると、水星、金星、地球、火星の各惑星の平均距離は次の如くなり、前に得た一群の數と殆んど符合する

名稱	距離	作つた數
水星	三・九	四
金星	七・三	七
地球	一〇	一〇
火星	一五・二	一六
木星	五二・〇	二八
		五二



土星	九五・四	一〇〇
天王星	一九一・八	一九六
海王星	三〇〇・五	三八八

これは千七百七十二年に公表されたもので、一般にボーデの法則といはれて居る。處が未だこの頃は天王星も海王星も発見されて居なかつたが、こゝに奇異なことは火星と木星との間に一つ惑星が缺けて居て、其の違の空間が甚だ淋しい。その後千七百八十一年に天王星が発見されたが、その星の距離も亦ボーデの數の一九六に酷似して居るので、愈、二八邊の空に動く未知天體の発見熱が昂騰した。それで各天文學者は熱心に天空の搜索に従事したが、その苦心空しくせず二十世紀の第一日即ち千八百一年一月一日、伊太利の天文學者ピアジが一個の小惑星を発見してセレスと稱せられるに至り、次いで千八百二年三月二十八日オルベルスが第二の小惑星パラスを発見し、次第に発見數を増加し、現今に至つて千個を數ふるに至つた。ところが千八百九十一年にハイデルベルヒ天文臺のマックス、ナルフが寫眞術をこの発見に應用するに至り、何の造作もなく見付かるやうになつた。即ち寫眞器を天空の廻轉と同じ角測度で廻轉させて數時間乾板を曝露させて置くと、恒星と寫眞器とは緊密に一致して動くから、恒星は點として乾板上に露はれるが、小惑星は恒星の間を絶えず、大體西から東に運行するから、數時間の曝露をやると短かい線

となつて現はれるのである。斯様な方法で、我が東京天文臺長の平山信博士も遂に二個の小惑星を發見され、一つは「東京」、他の一つは「日本」と命名されて、世界の學界に知られるに至つた。時に明治三十三年である。

ガリレイの望遠鏡觀測

一番初め望遠鏡で天體を覗いたのはガリレイであつた。そのころ和蘭の眼鏡舗ハンス、リッパシーの云ふのがあつたが、ある日その子供がおやぢの商品をなぶつて居たところ、凹レンズと、凸レンズとを組合せて、遠方を見ると、物體の大きく見えることを發明して大に驚喜したといふことである。ガリレイそれを聞き傳へて、遂に望遠鏡をこしらへたが、それは今の雙眼鏡と原理を等しくするものであつた。それからガリレイは矢鱈に天空を覗き廻はし、至るところで發見をした。はじめ月面を觀望したら、今までは平滑な表面と想像されて居たのに、意外にも凹凸起伏、複雑を極めて居るのに驚いた。散々月を見た上、今度は例のヌバルを探索してその中に三十六個の恒星の群れて居ることを知り、又銀河を見たところ、從來唯乳白色の帶狀物と見做されて居たものが、意外にも澤山の微小星の長い連續であるのを見た。

次に木星を見たところ、其の周圍に三個の可愛らしいお供の星のついて居るのを發見した。それから又其の後一個、都合四個を數へた。それは衛星であつた。月以外の惑星の衛星が抑々人類の眼に映じたのはこれが初めてである。時に千六百十年であつた。次に土星の輪を檢出した。と

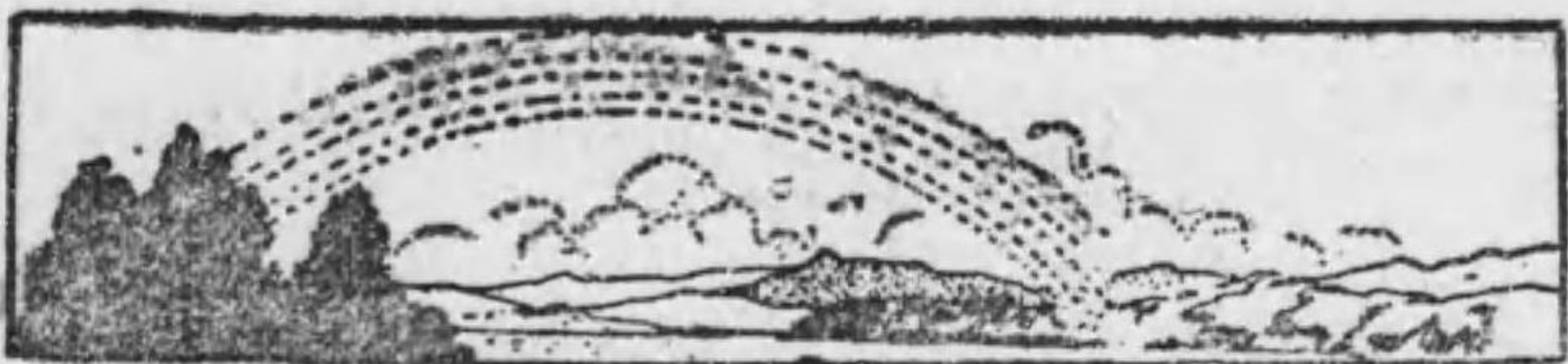


ころが、その望遠鏡の倍率がさまで大きくないので、唯土星の本體の兩側に奇異な附屬物のあるのを見、耳のやうなものであると思つた。彼れはつひに輪と氣付かずに終つた。それが金星が月のごとく盈缺することや、太陽に黒點が現はれること等、有ゆる方面に開拓を行つた。

實に一新器械が發明されると、今まで數百年又はそれ以上の長歲月を要して研究し、苦心したことが、忽ち瞬時にして解決がついて終ふ。望遠鏡の發明が、天文學上に一新紀元を劃したなどと言ふのは今更陳腐な言ひ草にすぎないのである。それから分光器が天文に應用せられるに至り、現今の天體物理學が一躍、目覚ましい發展を遂げるに至つた。この後、尙新器械の續出するに従ひ、從來夢想もしなかつた新事實が續々、其の正體を表はすに至るであらう。現に前の章で説いて干渉計の應用で、これまで到底不可能とされた恒星の直徑の測定が見事に成功したではないか。

彗星と新星の發見

彗星發見者はあまり澤山あるので、誰の事蹟を擧げてよいか、一寸その例に苦しむが、ドナチ彗星、テンベル彗星、キンネック彗星とは皆その發見者の名稱を冠させたもので、一つの新彗星を發見すると、その名は天文の記録に永久に残ることとなる。歐米各國では一人して數個も發見した人があるのに、我が日本では未だ新しいものを發見した人は一人もないのは甚だ遺憾の至りである。何もさして大きい望遠鏡はいらない。口径三吋か四吋程のもの



を持ち合せれば、それで十分役に立つからか、うした仕事は何も専門の天文學者に一任して知らぬ顔して居る必要はないから、素人でも志ある人は遠慮なく、どしどし彗星搜索に従事すべきである。其の仕事は極めて簡單で唯望遠鏡の口を天空の到る處に振り動かせば、都合がよければ新彗星にぶつかるかも知れないから、いさゝか趣味を有する人々の夜間のひまな時の慰みには是非始められるやう、切望する次第である。

次に新星は彗星に比べると概して稀有な現象であるが、僅かの例外を除き、大抵銀河の中に出現するから、甚だ探索に骨が折れない。そこでどうすれば手軽に発見が出来るかと言ふに、それは至つて容易なもので器械も何もいらぬ。唯五等星までぐらゐるの星圖を一葉備へて居れば、何の手數もかゝらない。

それでは星圖はどこにあるかと言ふに、本書の巻尾にもあらましのものを附けておいたが、もつと完全なものがほしいときは、實は前に日本天文學會で編纂された「新選恒星圖」は最も完全にちかひもので、五等星まで含んで居たが、目下絶版で手に入れがたい。それで海軍の水路部で製した「星圖」は日本郵船會社で販賣するから、代價は一圓二十錢ばかりであるから其れを買ふがよい。これも五等星までを含んだ、さつぱりした圖である。そこで餘計な區域は眺めなくてもよいから、始終銀河邊を注意して居れば、いつかは吃度見付けるに至るであらう。そして銀河域

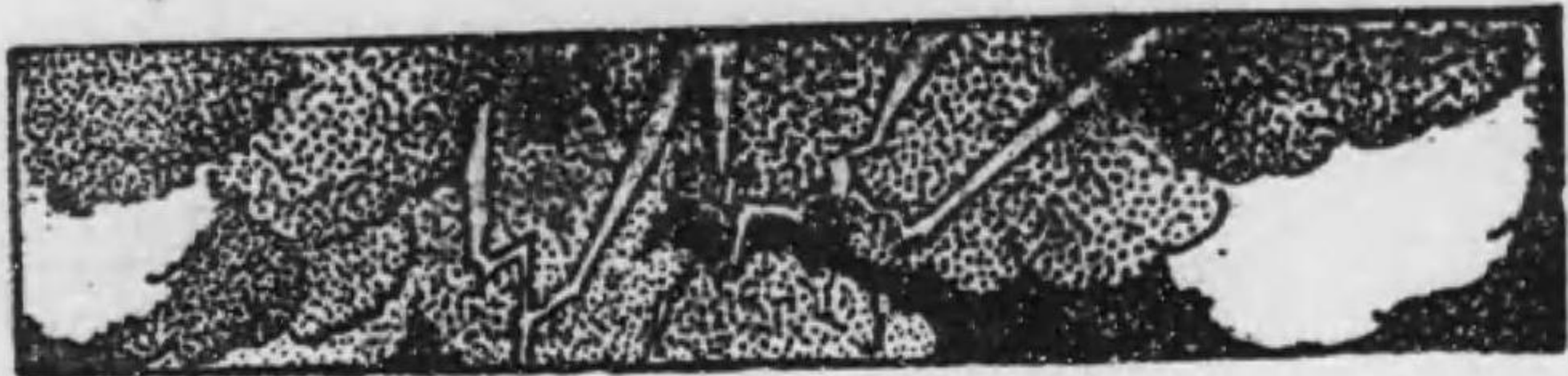


の星は出来るだけ詳しく調べておかぬとその新舊を區別するとき、まひつくであらう。

新星にもせよ、彗星にもせよ、発見したと解つたら分秒を争つて東京天文臺（東京市麻布區飯倉町）へ打電しなくては何にもならない。天文臺では、しかと確めたら発見者の名と共に之を海外にすぐさま電報で知らせる。實に天體の発見は早く其の筋に知らせるほど學術上、利益のあるは勿論、且つ自分が発見者の名譽を得るには何を措いても報告を急速にせぬと、他人に先鞭をつけられてしまふ恐れが非常に多い。

ところが、あまり功名にあせつて碌でもないものを発見したとて度々つまらぬ電報をよこして貰つてちと迷惑であるから、彗星は星雲や星團とまぎらはしく、唯數時間その變位を注意すると、彗星なら忽ちうごくからすぐ解かる。又新星は舊星でないかをよく確めないと、飛んだ物笑ひの種を蒔くことになる。ひまと志のある人は一つやつて見てはどうであらう。殊に田舎に居て、さして生存競争にたえられぬと云ふことのない人は、その透明な大氣の状態をうまく利用して、實行に着手したらよからう。決してむづかしいことではないのである。

火星の衛星の発見 吾々の地球に月と云ふ衛星があるやうに、火星にも亦二つの衛星が附隨して居る。その大きさは至つて小さいもので、名前をフォボス、ダイモスといふ。月の直徑が七百六十八里もあるに、フォボスは多分五里半、ダイモスは多分三里七ほどであらう。そして火星の



衛星はよほど主星に接近し、地球と月との距離が九萬七千八百五十里ほどあるに比し、フォボスは火星の中心から二千三百八十九里、ダイモスは五百九十五里といふ驚くべき近距離で、然も前者は火星表面から僅か千五百九里で誠に手の届く所にある。この衛星は次第に火星に引き付けられて、落下の途中にあるであらうとの説がある。實に危ないことだ。

月が地球を一周するに二十七日三分の一を要するが、フォボスは、僅々七時三十九分、ダイモスは二十四時三十七分で、前者は見掛け上も、實際も、火星の西から上り、東に没するといふ珍現象を現はして居る。後者は自體が東行する角速度と、火星の自轉による角速度とが似て居るので、一地方で見ると、東に昇り、西に没するに三日もかゝる。併もその間に三十時間を一周期として盈虚の種々相を繰り返すから中々に見物である。前述の如く地球から見た月、火星から見た衛星の見掛けの大きさは。

月 の視直径(地球から見た)

三十一分一

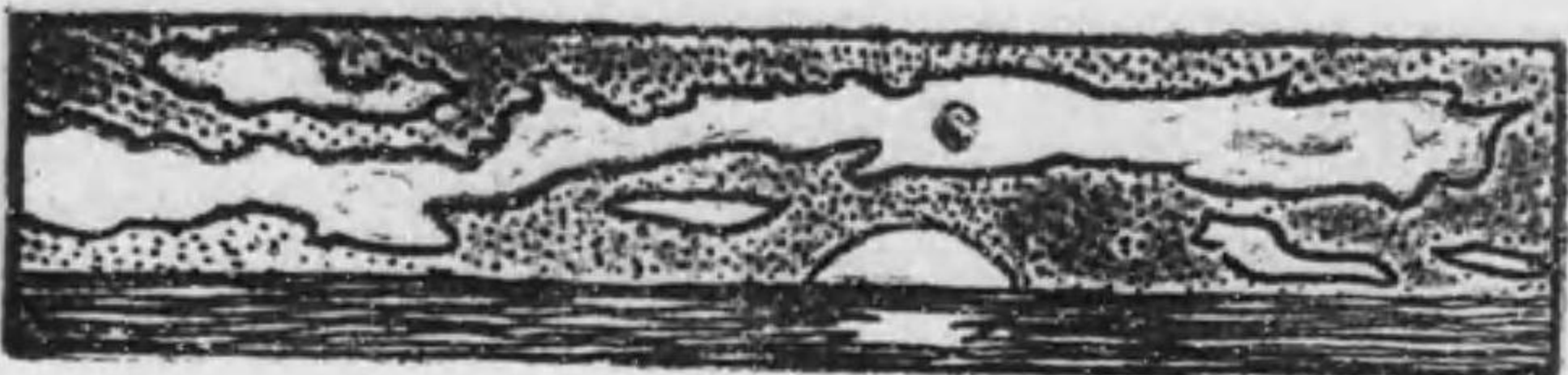
フォボスの視直径(火星から見た)

九分九

ダイモスの視直径(同上)

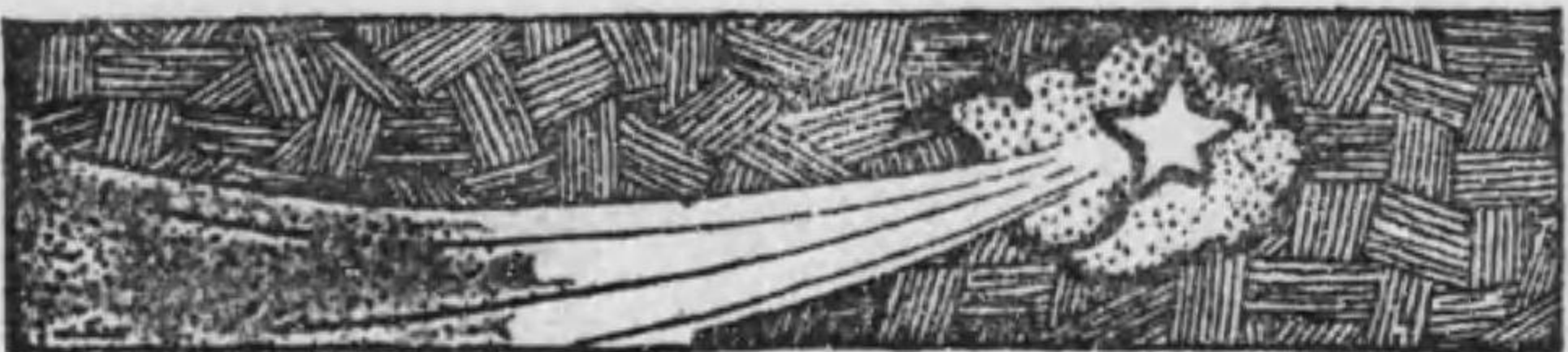
二分四

火星の月夜は以上のごとくで、あまり大きくないから明るくはないが、二つあるから中々賑かであらう。



ワシントン天文臺に昔エーサフ、ホールといふえらい天文學者があつたが、その妻のエンゼリオンも中々學識があり、且つ女丈夫であつた。千八百七十七年、火星の衝があつたがホールは、どうかして其の衛星を発見しやうと數回觀測したが、いつも其の甲斐がなく失望して止めやうとした。ところが妻のエンゼリオンは甚だ之れを遺憾とし、猶引き續いて觀測をし給へと、強ひて止まなかつたから、ホールは止むを得ず繼續したところ、幸にも二個の衛星、即ちフォボス、ダイモスを発見することが出来たので、夫妻相擁して、大に喜んだといふ美談が、この二衛星には伴つて居る。

天體發見談は詳はしくしようなら、際限はないが、あまりに詳細に涉ることは却つて、一般世人の興味を殺ぐかも知れないから是れで打ち切つて置く。



第十九章 世界各國の天文臺

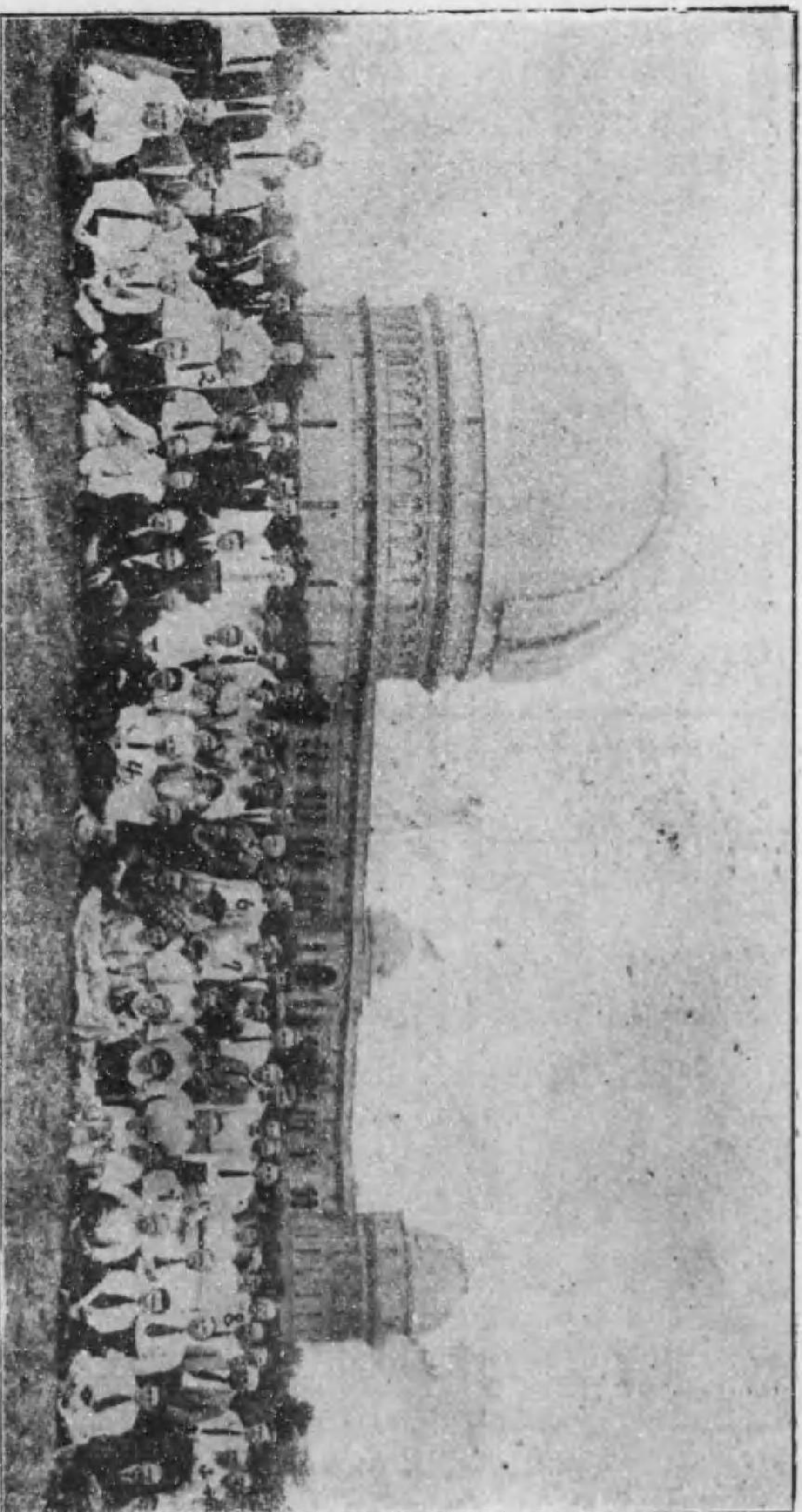
兩米の天文臺 本章に於いて現時世界各國の天文臺につき其の主要なるものを掻い摘んで述べよう。又ついでに近代の有名な天文學者につき聊か附記して置く。

第七十三圖 井ルソン山天文臺百吋反射器望遠鏡



アメリカ合衆國は世界中で最も大きい天文臺の多い國で、唯その中主要なるものゝみ列擧する。目下シャトル市に建築中のフライ天文臺では口径百二十吋、正に世界第一の大反射望遠鏡を作りつゝある。それが出来たら一段の天文觀測上の新しい事實が発見されることゝ思はれる。

井ルソン山天文臺はカリフォルニア州の南部・海拔五千九百尺の山頂にあり、ワシントンのカーネギー學院に屬して居る。臺長はヘールで有名な口径百吋及び六十吋の反射望遠鏡を備へ付け、千九百四年の創立にかゝる。百吋の方は千



會集の者學天文に臺次天スケルユ 圖四十七第

。トスロフ6 。パーチャーが故5 。オソビチヌ4 。オスチーカ3 。ルセララ2 。オーブライヌ1
。トラスラフ8 。人夫トスロフ7

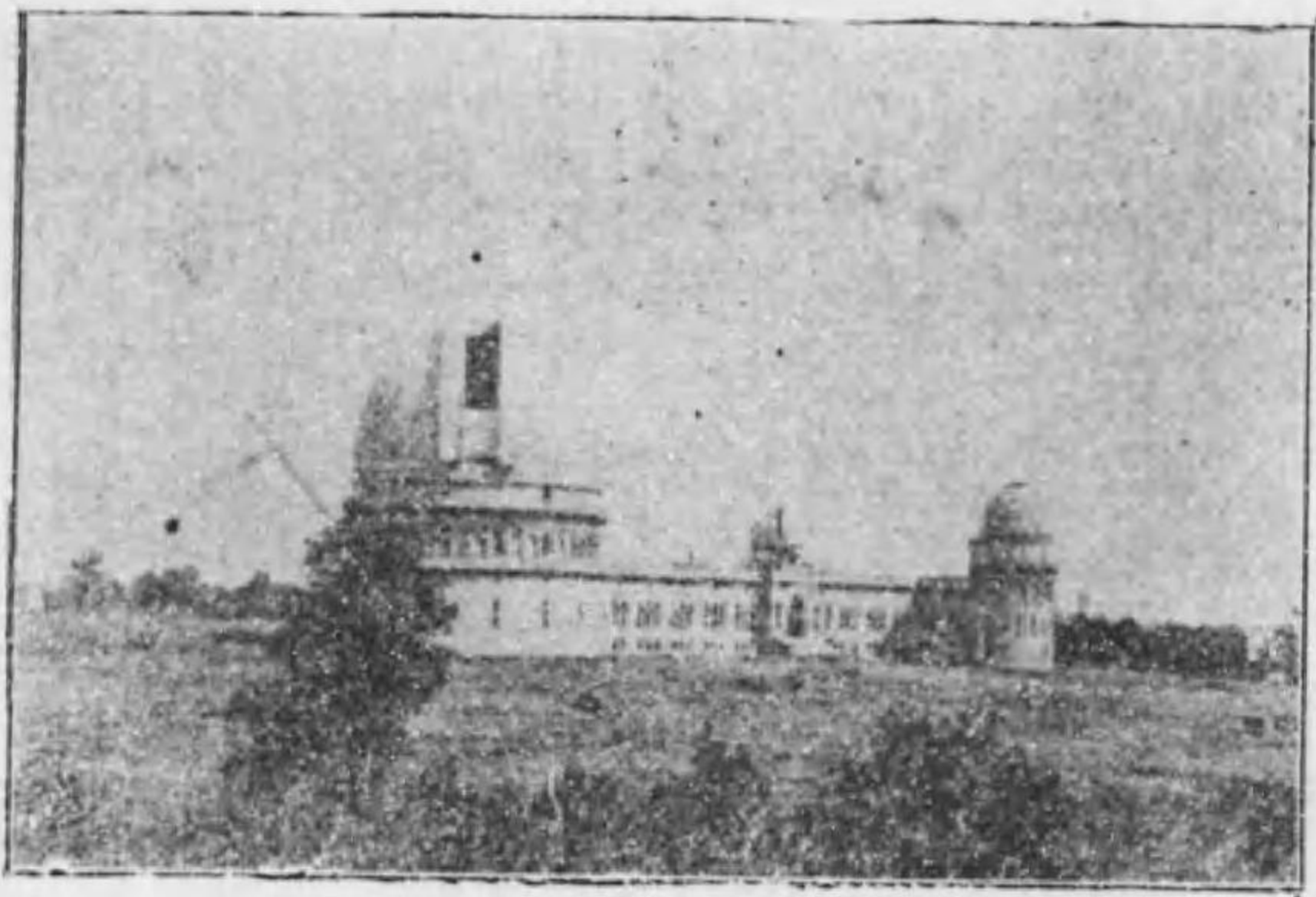


九百十九年に出来上つたばかりである。この天文臺は太陽の観測に最も力を注ぎ、その他星雲の

研究、恒星の直径の測定など、新しい報告が續々ある。目下は實に世界第一の天文臺である。

エルケス天文臺はキスコンシン州に在つて、シカガ大學に附屬して居る。千八百九十二年の創立に掛り、臺長はフロストで、天體寫眞の大家故バーナードが居、又重星の研究家エイトケン等が居る。口径四十吋の屈折望遠鏡は千八百九十七年の建設に掛る。その他二十四吋の反射望遠鏡もあるが、寫眞の方面で重要な數多の研究がある。

望遠鏡を有し、又口径三十六吋の反射望遠鏡もある。この天文臺は最も多くの業績を擧げて居る。



第七十五圖 エルケス天文臺

リック天文臺はカリフォルニア州にあつてカリフォルニア大學の附屬である。千八百七十五年の創立で、海拔百千二百三十四尺のハミル山の山頂に在り、臺長はキャンベルで、口径三十六吋及び三十三吋の屈折

その名の示す如く富豪リックの寄附によつて出来たものである。三十六吋は千八百八十八年に成就した。前の臺長はキラーとして名高い學者であつた。

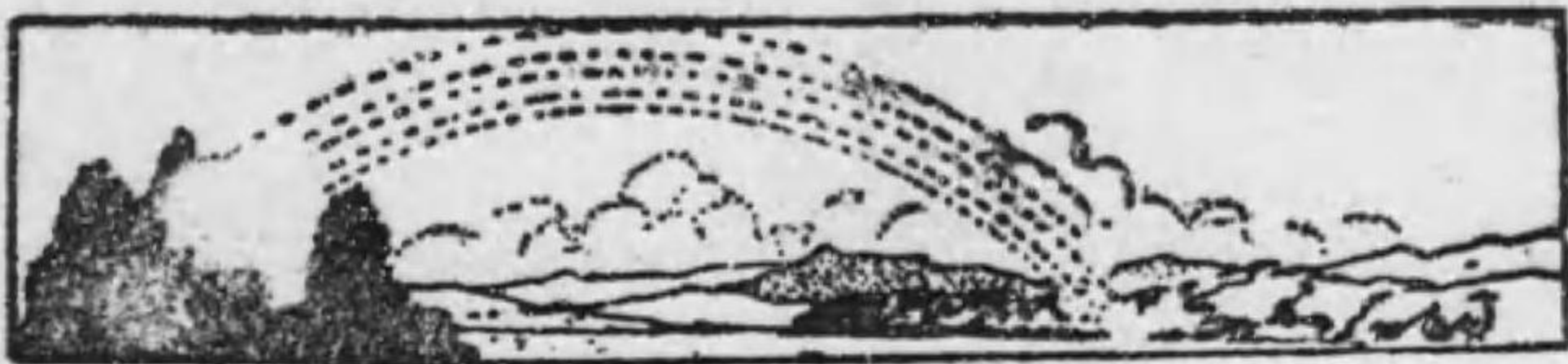
アレゲネー天文臺はペンシルバニア州のペンシルバニア大學に附屬し、臺長は星雲の研究で名高いカーチスで本書にも氏の研究は度々引用して居る。口径二十九吋の屈折望遠鏡を有する。氏は近頃までリック天文臺に居た人である。

ワシントン海軍天文臺は首府ワシントンに在つて海軍の所屬、千八百四十三年に建てられた。名高い故ニューコム及び故ヒルの居た所で、口径二十六吋の屈折望遠鏡があり、アメリカ曆を編纂して居る。

ハーヴァード大學天文臺はマサチューセツ州にありハーヴァード大學に附屬し、千八百四十年の建設で、前の臺長はエドワード、ビケリングと言ひ、恒星の光度やスペクトルにつき深い研究をした人である。此處には女の天文學者キャノンと云ふ人が居り、スペクトル分類について卓抜な手腕を持つて居る。現臺長は球狀星團の研究で名高いシャプレーでキルソン山天文臺から來た人である。

南米白露アレキバに出張所を設け二十四吋の屈折望遠鏡を据ゑつけてある。

中米ジャマイカ島にも出張所を置き、前臺長の弟キリアム、ビケリングが居り火星や、月の研



究で名高い人である。十二吋の屈折望遠鏡を置く。(因に拙譯「火星」は特に同氏の許可を得た面白い本である)。



第七十六圖 グリニッチ天文台

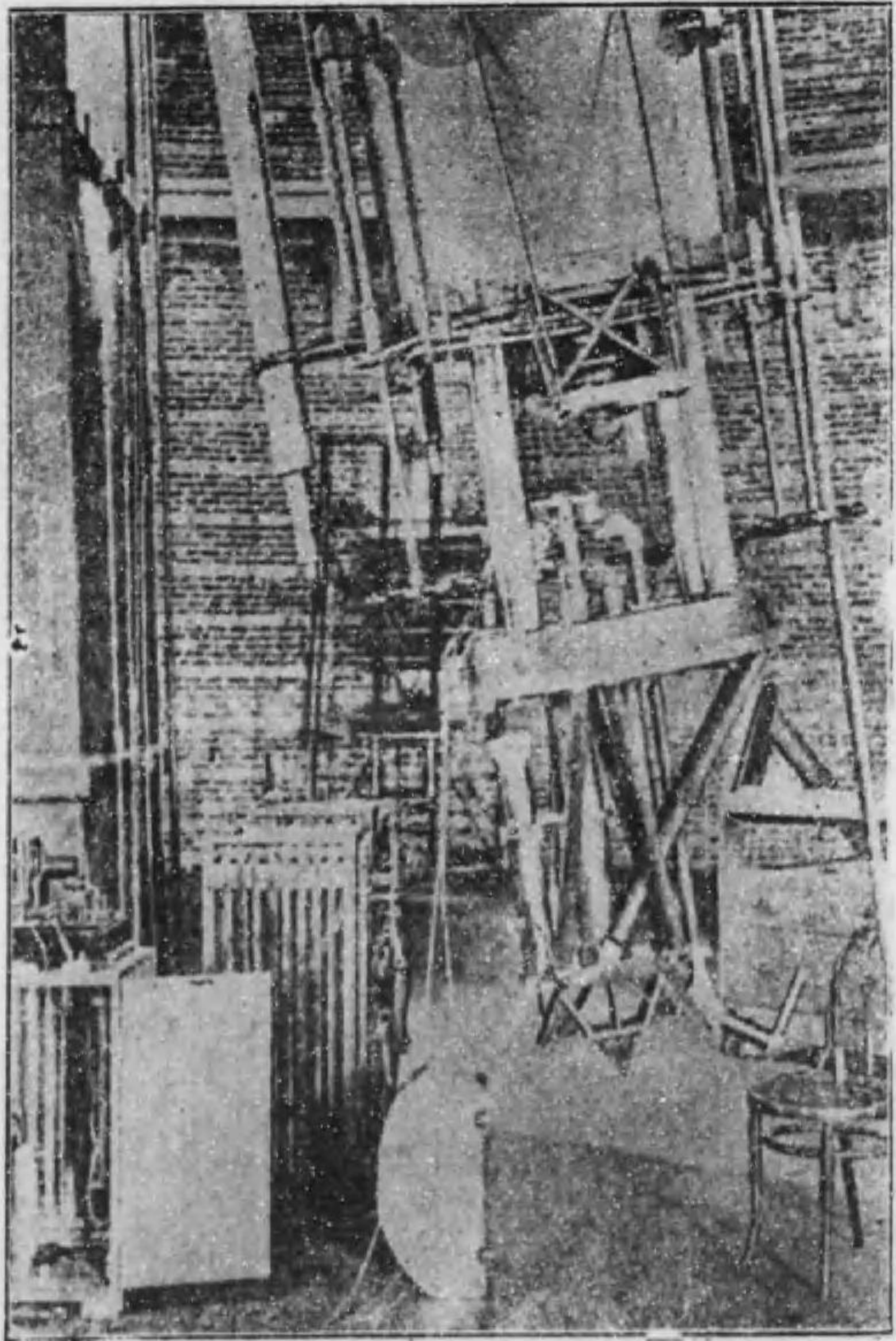
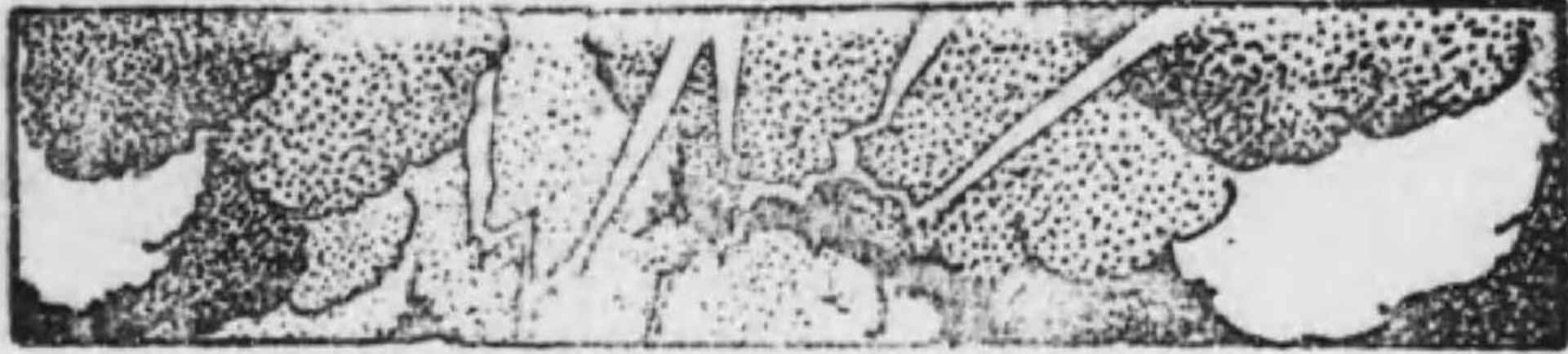
ローエル天文台はアリゾナ州に在り、千八百九十四年、ローエルの建設するところで、二十四吋の屈折、四十吋の反射、兩望遠鏡を置き、火星の研究で名が響いて居ることは今更練説する要はなからう。氏は既に故人となり、今はスライファールが臺長となつて居る。

その他、近世に名高かつたヤングはプリンストン天文台に居つた。今の臺長はラツセルである。又エール大學教授ブランウンは月の運動の大家で、シカゴ大學教授モールトンは例の微惑星説で一時名を擧げた。

カナダにはドミニオン天文台とてヴァンクーヴァーの附近にあり、臺長をプラスチックと云ひ、七十二吋の大

きい反射望遠鏡を有する。

南米の方は大きい天文台がないから省く。



第七十七圖 エケル天文台の分光

る口径二十八吋と二十六吋の屈折望遠鏡を有する初代の臺長はフラムスチードである。ケンブリッジ天文台はケンブリッジ大學に附屬し、千八百二十年の創立にかゝる。臺長はエッヂントンで

歐洲の天文台

先づ英國から初めやう。グリニッチ天文台は經度零度にあることは小學兒童も教へられた所であらう。千六百七十五年の昔に建設せられ、臺長はダイソン、航海曆を編製す

ある。二十五吋の屈折望遠鏡を有つ。

尚オックスフォード大學の天文臺長はターナーである。

世界各國の天文臺

ボツダム天文臺は千八百七十四年の設立で、臺長はルーデンドルフ。彼の名高いフォーゲルも亦此處の臺長であつた。口径三十二吋の屈折望遠鏡を所有する。

トレプトー天文臺は伯林にあり、千九百八年に建てられ、市立である。臺長はアルヘンホルト、

二十八吋の屈折望遠鏡を所有し、自由市民の觀覽に供する。



東京天文臺八吋赤道儀室 第十八圖

ハンブルグ天文臺は千八百二十五年に建てられ、市立で、二十四吋の屈折望遠鏡を有する。

ハイデルベルヒ天文臺は千八百七十七年に建てられ、エルクス天文臺の故バーナードと並び稱せられる寫眞術の大家マックス、ナルフの臺長となつて居る所である。



露西亞のブルコツ天文臺は千八百三十九年の建設で、口径三十吋の屈折望遠鏡がある。臺長はベルボロスキーである。

奧太利のキンナ天文臺は千七百三十五年の創立で、口径二十七吋の屈折望遠鏡を備へる。

伊太利のエトナ天文臺は千八百七十九年の創設で、海拔九千七百三十五尺、實に世界最高の天文臺である。口径二十二吋の屈折望遠鏡を備ふ。

其の他歐洲には小さい天文臺が非常に澤山密集しては居るが、煩を厭ふて之れで中止する。

其の他の國の天文臺 亞弗利加の喜望岬天文臺は千八百二十年の設立で、二十四吋の屈折望遠鏡を備へ、南半球では最も有力な天文臺である。臺長はハツフである。

オーストラアのメルボルン天文臺は南緯三十七度五十分といふ南方天文臺である。千八百五十二年の設立。

印度のコダイカナル天文臺は千八百九十八年の設立で、太陽の研究で著名である。臺長はエバースニットである。

支那の上海附近の余山天文臺は佛國の基督教會の經營に掛り、口径十六吋の屈折望遠鏡を持つ。臺長はシュバリエーである。

日本には東京天文臺があり東京帝國大學に附屬して居る。



第二十章 天文餘話

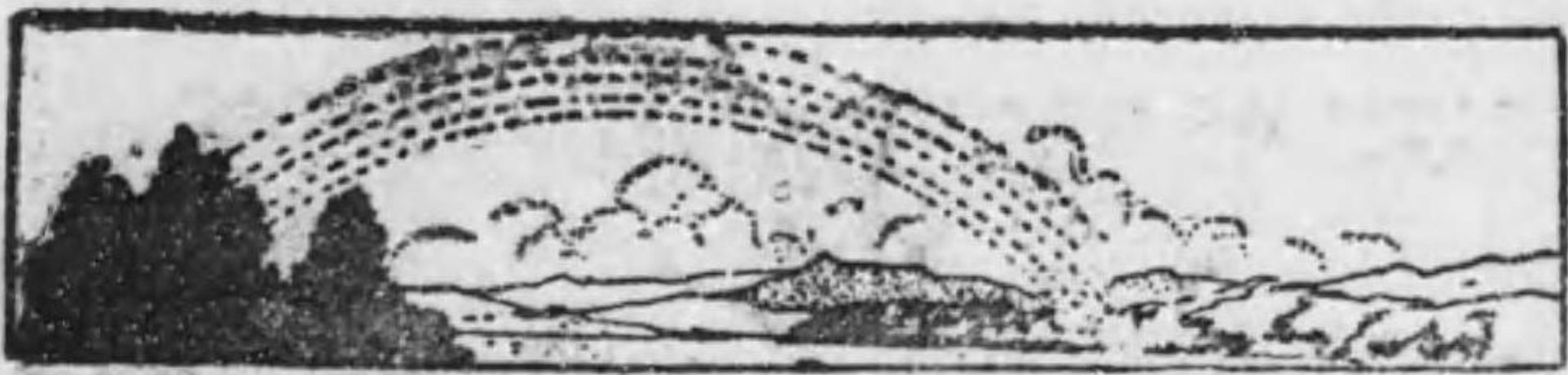
緑児の眼に映じた空の星 本書も愈この一章で終りを告げることゝなつた。天文餘話なんて一向取り止めもないことを書きつらねて。ほんとうに讀者にすまないが、それでも雨の日や、病氣臥床の日まで読み残しておいて、その時唯ちよつと憂さはらしとしてもらへば本望である。さて未だ小學校へも行かず、蝶や蟬をつかまへて喜んで居た頃、夏の風の涼しい夕まぐれ、慈愛の深い父の背に負はれて、よく野の外を歩いてもらつた。田舎のことゝて、空の星は別に電燈に妨げられるでもなく、塵に避けられるでもなく、皆透き通つた大氣をとほして、美しく、しほらしく輝く。子供ながらに自分は、この数千の星の光りが不思議でならなかつた。ほんとうに涙のこぼれるほど不思議だつた。なぜあんな高い空に光つて居るのだらう。なぜあそこまで行けないだらうと、審かしさの餘り、父にあの星は一體何物だらうかと、尋ねたら、父はそれは皆吾々の住んで居るやうな世界があつた星の一つ々々にもあると教へてくれた。なるほどさうかも知れないと、其れからは夜も晝も、あの天上界に時めくあまたの星辰をあくがれて、成長の後はどうしたつて、このことを剛明せず置くものと深く々々心に決する所があつた。



正直のところ、右様の動機から遂に自分は、後年あらゆる生活上の好い條件を否定して、ひたぶるに天文学へと側目もふらなかつた。その結果別に大成した譯でも成功でもなかつたが、兎に角年來の宿望を達して、天文をやつて飯を食ふやうになつた。それが大して幸福であるとも、光榮であるとも、又ないとも決して言はぬ。唯子供の頃に受けた強い暗示が其の人の一生を支配すると云ふ一例を挙げたにすぎない。

自分は元來、頗る好奇心に富んだ子供であつた。天上の星は勿論、幽霊、火の玉、狐狸、鬼火、冥土とか言ふものや、龍の天上とか、鎌鼬の荒れとか、河童の河流とか、さう云ふ恐ろしい、珍妙な、不可思議なものが、誠に々々、飯よりも好きだつた。それが一方天文学の研究となり、一方は變態心理學に没頭するに至り、千里眼や天理教、大本教のたぐひを一わたり調べて、大に得るところあり、今日それらの心靈問題を頭からけなす人に與みせず、さればとて盲目的に信用する人を賞讃するでもなく、至極妥當な見解を得るに至つたことを心から喜んで居る。この問題の研究こそ、確かに一生涯を通じて精神的に莫大な利益を得たと窃かに喜んで居る。つひ餘計なこゝとまで言及したことを讀者にお詫びする。

天を仰げ 我田引水かも知れないが、實に自分は、我が頭上を隙間なく蔽ふあの青空を父母の如く、又戀人の如くしたはしく思ふ。



大空は戀しき人の形見かは

物思ふごとに眺めらるらん

けにけに古今集の中の歌よみならずとも、誰だつて、晴れ渡つて青空に對し、無量の感想を喚びおこさないものがあらうか。この大空を仰望したときは、實に是れまで地上の事物を見聞して得た感覺より、一種特別な利慾をすつかり離れた壯嚴悠久と言つたやうな思想が自づと胸中ににじみ出て來るのを變ずるであらう。

あの繪具でも、塗料でも決して横傲のできさうもない青い底知れぬ大空は、高く廣くひろがり、地面にのみ膠着して居る人類をして威伏、翹望、憧憬せしめて置かず。見よ古代の名僧知識連も、高野山とか、比叡山とかの高い不便な山上に、殿堂を建立して、行ひ濟まして居たのも、一つも高いといふことが、塵の世をはなれ、幾分青空に接して居るといふ矜持を保ちたいためではなかつたらうか。又かの駿河なる富士の高根は、高さ一萬二千三百幾十尺、山嶺は徂徠する雲の上に聳え、老若男女その山頂を望んで、疲れ切つた足を引きつづつて、氣息奄々、辛うじて攀ち上るのも、天に近い所まで行つたといふ誇りを得たためではなからうか。

物價と頭の高いのは例外だが、その他何でもかでも高い物は一般社會に憧憬され、尊敬されるの皆人の間惑する所であらう。それで天といふ形容詞のつく言葉は、それに一種犯かし難い氣品



の備つて來るのは争はれないものだ。天佑、天恩、天寵、天露などは貴き、賤きもなべての人が恐懼謹慎、有りがたくお受けする所だらう。殊に吾が輩のやうな到底人爵にありつけさうもない、かいなでびとは、この天爵といふのでも頂いて、謹んで満足の意を表示するより仕方がない。けれども天誅、天罰、天刑などは誠に人類の戰慄おかざるもので、偶々心得違ひの増上慢が、僅かな自己の力を振り廻すと、時をうつさず忽ち青天の霹靂、突如として天誅が下る。恐るべし、戒むべし。

はつきり記憶しないが、何でも今から千九百年ばかり前の大昔、猶太の國のイエスさんとか申す棟梁の息子は、一寸えらかつたらしいが、其の思想がその時代よりいくらか進歩して居たと見え、到頭その筋の忌諱にふれ、遂に十字架に磔刑の憂き目に會つたとか。そんな話を聞いたとて、何分古い時代のことではあるし、あまりクリスチャンの前で大びらでは言へないが、その極く上等の無神教徒たる自分であるから、誰かのために流す涙のパーセントだつて、零れはせぬが、兎に角、其の骸は地べたから、十字架まで上つたに過ぎなかつたが、不思議なるかな、魂魄は遠にもう一層上つて、雲の上を越し、天國に昇天したさうだ。後世コロンプスが亞米利加へ漂著したやうに、父の居ます天國へ初めて到着した。いまでさへ、この人の教へをまつすぐに受け入れる人は、大概死んでから後、天國へ無造作に嫁けるさうだ。

併し昇天法は必ずしもイエスさんの専賣特許ではないらしい。竹取物語を読んで見給へ、美姫赫耶姫は我は地上の人と交はる身分に非ずとて、年頃日頃、手しほにかけて嘔みくれた翁や媼の血涙も、時の帝の切なる戀も、一切を解脱して、八月の十五夜、満月の隈らなく照らし渡る夜、遂に月世界目掛けて昇天してしまつた。今でも月明らかにてらす夜、往昔赫耶姫昇天のことども想起し、

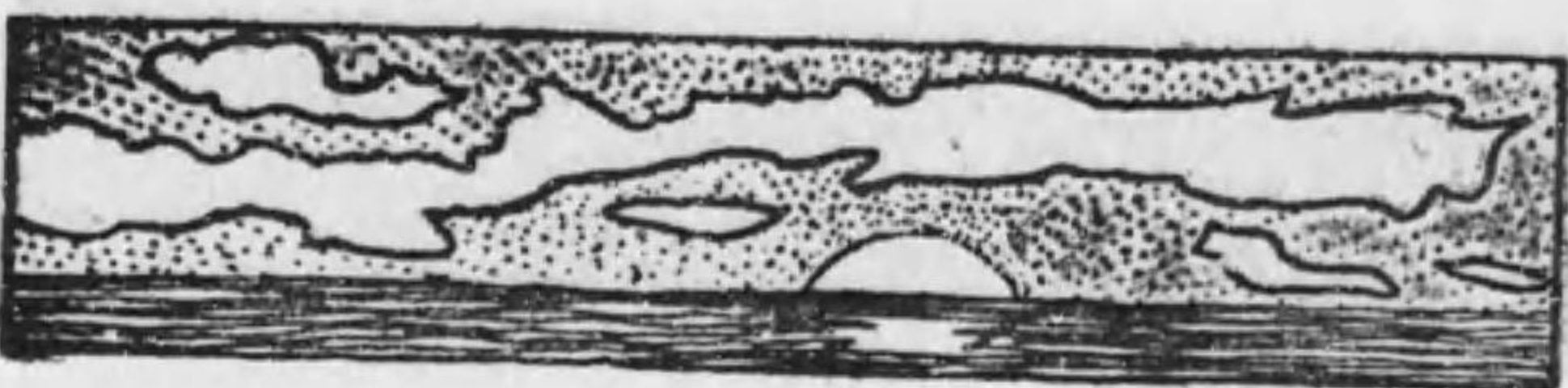
赫耶姫かゝる夜半にや昇りけん

澄み渡りたる月の影かな

の感慨なきにしも非ずだ。

支那の嫦娥と云ふ美人も其の夫の羿が折角神仙西王母から頂戴に及んだ不死の名薬仙丹を、羿が居眠りして暇にそつと盗んで飲んでしまひ、月の世界に昇天した。ひどい女もあるものだ。それから天女などは元から天界に生息するものであるが、偶には三保の松原のやうな景色のよい所へ天下ると見える。神様の中には昇天を逆に行つて、天から地上へ天下られ給うた方が若干ある。

忉利天とは此の世界の中心に屹立する高山須彌山の上の天で、三十三天から成り、帝釋天王の統括する所であるとは佛教の説だ。有頂天、吃驚仰天、不具戴天、餘り有りがたかない天である。



天を尊敬歸依するあまり、威徳廣大な神様二天を附けることがある。福の神大黒天はいつもこゝ主義を發揮し、これに禮拜心服するものに、あらたかな福徳を授け給ふ。死んだ安田善次郎翁は常に之れを崇め奉つて居たさうだ。大黒天の同胞の毘沙門、天又は多聞天とも聞え上げ、中々効驗あらたかにまします。寒い冬にも相當な身分の人々が素足に草鞋がけて數里の山阪、辛うじて辿り着いたのは名にし負ふ、こゝは洛北鞍馬山、その山腹に聳える殿堂の正面に、雄健な筆致で「多聞天」の金字の懸額、仰ぎ見るものをどろに畏敬、親愛の念を起さないものは一人もない。

聖天様、男體と女體とか微妙に合一した、まことに慕はしい神様、歡喜天とも申し上げる。その道の人々に渴仰されるは皆人の知る所。

大黒天の姉妹の辨財天、實は辨才天と書くとのこと、辯舌才智の女神で、その艶美なること見る者の眼眩み、魂が天外にとぶほどで男女卑賤を問はず、飽くまで信仰すべきであらう。それで想ひ起こすのはギリシャの愛の女神ヴィーナスは又頗る美しい神様であつて、この印度傳來の辨財天と何れ甲乙のあらう筈はない。共に女人崇拜者の讚美瞻仰措かざる所である。天の講釋はこれ位で止めて置かう。

赤い星 自分が未だ子供の頃、麥の熟する六月頃、夕ぐれの生温かい空氣の中を泳ぐやうに

して、よく野の路や、田の畦に螢の光りを追ひ歩いたものだ。その頃きまつて東方の地平線に其れは其れは赤い、血の滴るやうな星が現はれたものだ。その又光りが尋常ならば別段大したこともないのだが、他の衆星より格別に大きかつた。幼な心に何だか此の星が恐ろしくて、恐ろしくて辛棒が出来ず、もしやひよつとすると、あのこわい星は此の地球に衝突しに來たのではないかと、可愛相に小さいハートをどれだけ痛めたか知れないが、今から冷静に考へて見ると、例の火星が、地球に近づいた時機であつたらしい。處が此處に面白い記録がある。「甲子夜話」といふ書に、

過ぎし年、侍女等の云ひけるは、今年は異星東北に現はると人申せり。妾等も見申したるが、洪水の微なりと人々の言へば、唯々恐ろしく候と言ふ。予（松浦清）言ふには、其の星何時の頃か出る。婢の曰く、あれなり。予見るに赤色の大星なり。思ふに定めて火星ならん。然れども天文を詳にせざれば、乃司天官に問ふに、果して火星なり。因つて婢輩に示して曰く、汝の妖星と稱するものは、火星とて五星の一にして、日月につき且つ常星なり。變に非ず。古より火を掌る星なれば、何ぞ水災あらんやと云ひければ、婢輩皆愕然として喜ぶ。世人の天を論ずる。渾べてかくの如きこと多し。

とある。矢張り古人も赤い星が天上に強く輝くのを見れば、何となく薄氣味が悪かつたと見える。



自分の二十歳になる妹が死んで泣く々々野邊の邊りを済まして後、たそがれ頃、唯ひとり、其の幸うすき妹の骸の仄かに燃えるさびしい火葬場へとふらふらと迷つて行つた。そして飽かぬ別れを告げつゝ、歸り途に、これでもう本當の別れから、火葬場の方、即ち西北を振り返つたら、死骸の焼ける煙、坊さんが、よく信者の安價の涙を誘ふ時に繰り返へす「北邙一片の煙」と云ふのが薄く、たそがれの空に夢の如く、現の如く、立ち上つて居た。そして丁度、その上のあたりに、眞赤な星が、血の涙の一滴のごとく、涙に濡れて光つて居た。今ごろせき妹の魂かあの星に乗り移つたのではないかと、懐かしく、幾度も幾度も振つて見た。それは明かにスペクトルのK型のアルデバランだつた。今でもこの紅玉の星を見る毎に、嗚呼妹の魂ではないかと、よく幻想をおこし、柄になくセンチメンタルな心を催はす。そして取り戻せないものを失つたと云ふ悲哀が胸の奥にこびりついて、何時も自分を悩まして仕方がない。

素人の望遠鏡覗き 金星は丁度、月のやうに満月や半月や、三日月と色々な格好に盈ちたり、缺けたり中々、變化の多い惑星であるが、唯月の場合と違ふのは其の視直徑が著るしく變ることだ。即ち缺けた時ほど、それが大きい満ちて行くに従ひ小さくなる。關西のさる場所、さる晴れた春の何となく感情の高ぶるやうな夜、數名の若い女學生に望遠鏡のアイピースを與へたと思ひ給へ。そのときは半月形になつた金星を見せたら、一人の女學生が青い聲して



「可愛いお月様！」

と、一聲感歎詞を發した。この女學生、ほんとうの月と思つたのだ。

何にも知らない門外漢は稍もすると恒星を望遠鏡で覗きたがつて困る。どんな大きい望遠鏡で見ても、恒星はたゞその明るさを増すだけで、決してディスクに見えるものぢやないと言ふ道理が解らないのだ。それで溢々、無駄と知りつゝ一等星を覗かせてやると、なるほどディスクに見えないから、初めて得心する。

素人に見せて一番喜ぶ天體はお月様を第一として、星團、土星の輪、木星の衛星、二重星などであらう。星雲を見せても、唯の空中に浮ぶ雲とでも思ひ違ひして居るのか、一向受けない。

暦日方位と迷信

古代の支那から色々よいものを國民は取り入れたが、その中には愚にも付

かないと言ふより、寧ろ甚だ有害なものが、大手を振つて入り込んで來た。其れは即ち陰陽五行の説とか何とか、實に愚にも附かない妄説である。其の日には旅行、建築、葬式、婚禮を忌むとか、又は迎へるとか、日本も維新前ならばいざ知らず、明治も過ぎて大正の御代となつた今日のごろ、知識階級の人々まで十中八九はこの日柄を撰ぶに腐心する。俗衆に陥びる新聞や日記類にまで、此の種の有害無益な日の吉凶禍福を書き入れるのは、誠に呆れ果て、挨拶のしやうがない。自分の子供でも死んだら、必ず友引の日を選んで葬式をやり、家を建てるのだつたら、誓



つて三鄰亡の日に棟上げをする。この迷信ほど馬鹿々々しさ餘つて、涙がこぼれるものはない。本氣になつて撃退するほどのこともなさうだが、案外病膏盲に入つて入るから一言反駁して置く。

暦日について、同じく馬鹿々々しさの極りを盡すものは方位に關する迷信で、鬼門とか何とか口に出すさへ文明人の耻辱となることを平氣で主張し、却つて反對者に喰つてかゝる者が多い。迷信家は片田舎に多いと思つたら、案外東京などの大都會にも昇ぎ家が、九分通りもあるのは慨歎の至りである。天文学が今よりもつとつと普及したら、こんな憐むべき御幣かつぎの跡を絶つに至るであらう。

但し此處に一考を要することは、極めて重患な迷信家が、今日は凶日と知つて旅立ちしたとせよ。必ずや其の旅程は不安不快で、旅の面白味を半減するであらうし、又其の不安が、其の人を驅つて不慮の椿事を煮きおこすかも知れない。すると矢張り、凶日は何事にも避けた方がよいとなるが、それこそが至らぬ凡愚底下のかなしさと言ふもので、強い自己暗示は、やがて何等かの形式を取つて、其の人の身の上に出現することとなる。是れ皆凶日のためでなく、自己の暗示の結果であると悟り給へ。自分は決してこんな自己暗示に陥ることはないから「思ひ立つたが黄道吉日」、何時なんどきでも、志した事業に着手するに躊躇しない。こんなことは當然の話である



が、一寸思ひ出したまゝに附け加へて置く。

天文と氣象と これは迷信ではなく、誤解の致す所であるが、日夜望遠鏡や子午儀や、クルノメートルをひねくつて居る天文學者に對しよく「明日の天氣はどうなりますか」は、ほんとに聞いて呆れが返へる。日月や星辰のことやを研究する天文學者をつかまへて、よくもよくも、そんな馬鹿げた愚問が發せられたものだ。天氣のことは晴雨計も風信器や溫度計を讀んだり、ひねくり廻したりする氣象學者に尋ねたらよいではないか。氣象學は元來大氣の物理學であつて、雨や風や雪や霽のことなら一切合切、立派に引き受けてやつてくれるから、何もわざわざお門違ひの天文學者に尋ねて「知らぬ」と言はせて恥をかゝさなくてもよい譯だ。天氣のことを知らぬは當り前でも、餘計なことに知らぬと言つて、其の知らぬことを廣告させられるのはあまり心地のよいものではない。

同時に氣象家に星のことや、日月蝕や時刻のことまで、ひつこく聞き質す人がずるぶんあるが、これも亦見當ちがひの甚だしいもので、迷惑を感じる事が夥だしい。これからふつゝ天文と氣象とを穿き違へぬやうにして貰ひたい。くだい様だかもう一度この兩學科の特色を言ふと、天文は天體や時刻や曆や、さては經度緯度や食のことなどを觀測研究する學問であるに對し、氣象は天氣豫報や、風雨雷霆や、氣候のことを觀測したり研究したりする。地震は又別に地震學なる



一派があつて、天文や氣象とは全然性質のちがふものである。

星に関する唯一の歌 古來の和歌で日月を詠じたものは數へるに遑のないほど澤山あるが、惑星や恒星に関するものは唯一つ金星を詠じたものがあるのみと、さる御歌所參候に聞いたことがある。尤も七夕についての和歌はあるにはあるが、それは天體そのものを題にしたのでなくて、それにかこつけて戀を歌うたもののみである。ところが前の金星に関するものは

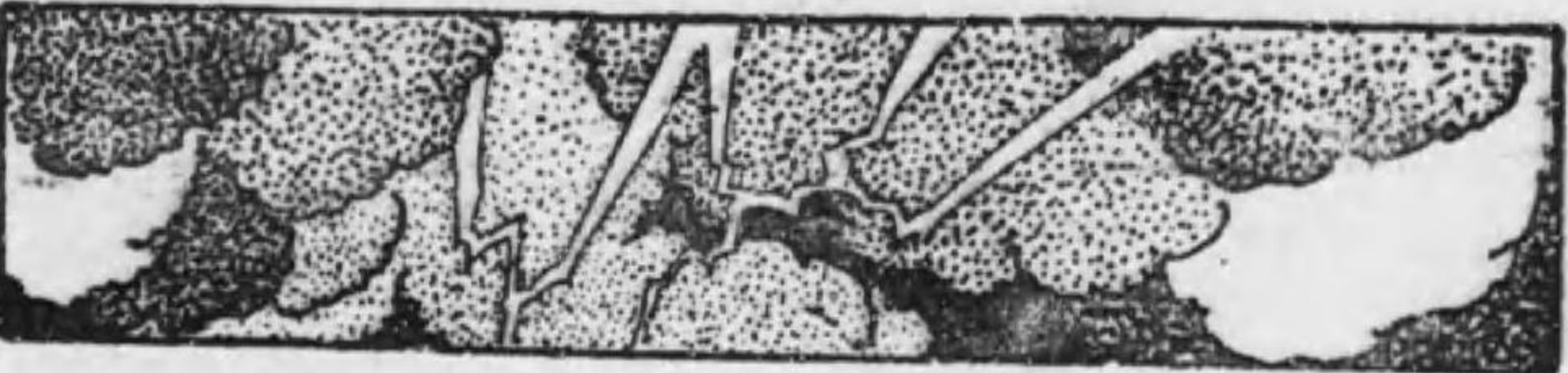
ゆふづつも、かよふ天道をいつまでか

仰ぎて待たむ月人壯

と云ふので、ゆふづつが取りも直さず金星のことである。ゆふづつ一何といふ優さしい名前であらう。故川上眉山の文に

君と相知りし幾何ぞ、憐むべし芳紀僅かに十八、み空に匂ふゆふづつの如、春にたゆたふ初花の如、人もすさめず美しかりしを……。

とある。けにこの宵の明星、明の明星として澄んだ空に輝く金星は世の中の美しいもの、最たるものであらう。



これで愈本書も終りを告げた。尙天文學の全般に涉り、萬遍なき知識の初歩を得たいと思はれ



宇宙の構造
 人々は拙著「天文界の智囊」を一讀されたい。

二七四

世科 宇宙の構造 終

□□□

大正十三年三月十二日印刷
 大正十三年三月十五日發行

張中

□□□

科 學 世 界
 宇 宙 の 構 造



著 作 者	發 行 者	印 刷 者	印 刷 所
古 川 龍 城	中 村 時 之 助	松 井 勇	松 井 印 刷 所
	<small>東京市神田區表神保町十番地</small>	<small>東京市芝區受台町二丁目一番地</small>	<small>東京市芝區受台町二丁目一番地</small>

定 價 參 圓 拾 錢

□□□

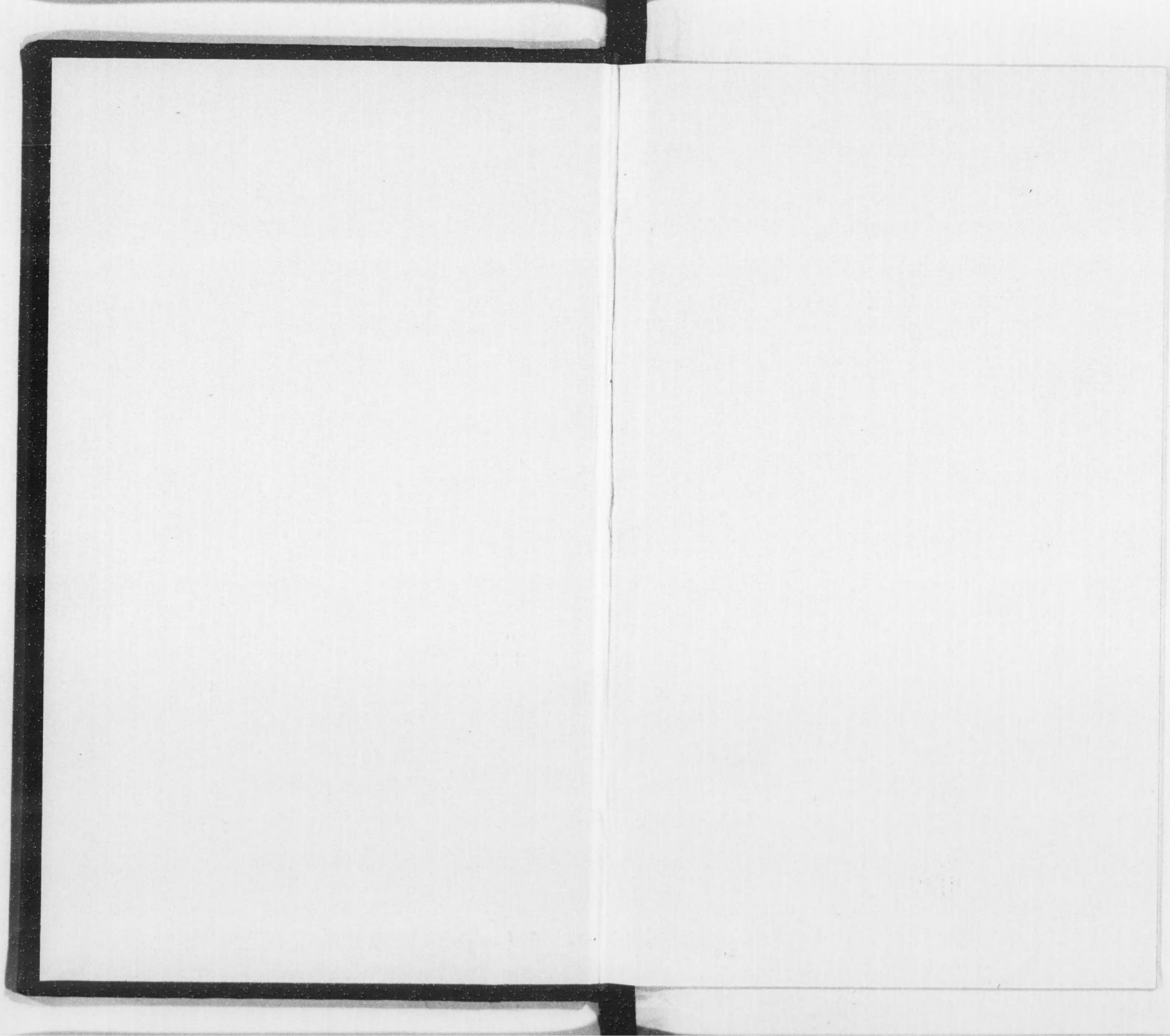
發 行 所

東京市神田區
 表神保町十番地

中 文 館 書 店

電話神田四〇五五番
 振替東京三八四二七番

□□□



終