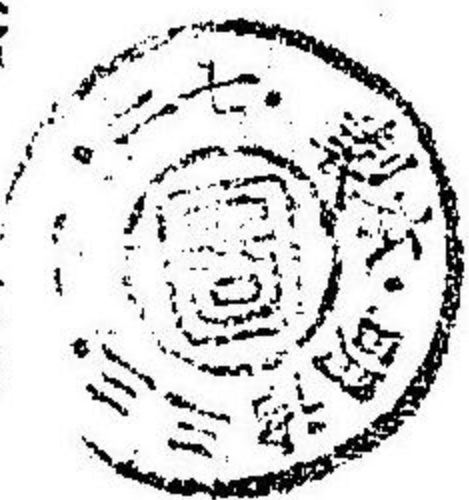


天文啓蒙 雲外夜話

雲外菴述



第一回

發端

過日は有志諸君此淺學なる迂生に迫りて天文に關する學說を可成平易に講話せよとのお需に預りました。此目前快樂主義畢生實利主義流行の世の中に而も業務多忙なる身にてありながら、さりどては殊勝なる心掛け哉、と心中感歎に堪へませぬ。迂生も己が學び得たる智識を未學者に傳へて共に真理の天氣中に徜徉するは是亦學者天與の義務である、と平生信じて居ますから旁、敢て自から當らずといふて之を辭しもせず、如何に況や世故多端心身過勞等を顧るの違はありませぬ。乃奮て諸君の需に任かせ、今回より席を重ねて諸君の尤手近に聞かむと欲する事柄につきて方今學者の定説を説き述べます。併し又諸君の中進んで堂に昇り室に入らむと欲する御方は夫々必須の準備を勉め、即高等の普

通學と最高尙なる數學とに熟達して後去て某々博士に就き其幽玄微妙の説を叫
き給へど申します。

天地の辨

そこで天文の話を爲る前に第一辨じて置かねばならぬのは天文
といふとに就て考へ違ひの往々あることです。如何にも古は吾
が頭の上なるをすべて天となし風雨雷電雲霧霜雪の事までも皆天文の部に組入
れましたが夫等は今になつて見ると何れも大氣の中に現はるゝ事柄でさてその
大氣といふものは何かならば吾々の棲む地球の附屬物で其上に地球全体から見
れば誠に僅かな部分であるといふことが明になりました以上は是等の天氣や寒
暖に關することは今の天文學にははいりませぬ。夫は別に氣象學といふものが
あつて専ら調べて居ります。

斯様な理で寒暑風雨の事柄は昔の天文にはありましたが今は却て地の部になつ
て居ります。かく天地の違ひがありますから是を取違へぬ様に注意を致置ます。

天文學の本領

それならば今の天文學にてはどの様な事を調べるかといへ
ば先日月星辰を始め吾が住居する地球に至る迄總て天に懸

け離れて居る物の學問でありますがその中地球の事は地理地質地文地震氣象等
の諸専門學で委しく取調べます故に天文學にては唯地球を他の天体並に論ずる
より外の委しき事をは申しませぬ。かく申せば天といふ語について疑が起るか
も知れませぬ。一寸した考へでは足の下が地で頭の上が天といふ様に想はれる
かも知れぬが夫は先刻御話した昔風の天地論で後にも委しく申すが如く本より
宇宙に上下の差別はありませぬ。故唯この漠々たる大虚空上にも一杯下にも一杯
之を指して直に天と申すのであります。さすれば吾が大地も僅に天の一部分を
占むるのみでいはゞ蒼海の一粟よりもはかないものである。夫故地球の一部分
について彼是委しく論究する事は天文家の目から見れば大海の涓滴を捉へて來
て兎角論説する位な氣持であります。併しかくいへばとて夫を無用といふ理で
はないのみならず大にその入用がある事で天文家に取りても他の地球上の學問
に助を乞はねばならぬ事は澤山ありますが但天文家としては自から其微細を盡
くす餘地がないといふのであります。

されば天文學は天体の學問で天体とは虚空に懸け離れたる物体の事である。日

月星辰日夜吾々の目に輝く夫等の天体はいふに及ばず、強力の望遠鏡を用ひてすら縊に見ゆる程な微々たる彗星や霧の如き驕靡たる光り物に至るまで、又近きは

天文家の牙營

日月の如き者より遠くは太陽の距離に千萬億倍する處迄力の及ばむ限は皆悉く天文學の材料に成るのである。即一言にして之を蔽へば、盡宇宙の學問である。とかく大言壯語を放つて見ても學者其人は大海の涓滴よりもはかなき地球をれ自からを己が根據と憑み、地球の何萬分の一にも足らぬ雲や雨の爲に己が仕事を妨げられ、地震で器械の据附けが狂ふたといふては自分までも狂氣になつて騒ぎ廻る、上下四維が兎の毫ほども相違すると税率が改つて撰舉人名簿が引繰返る程な騒動をする、畢竟己が住居の事を委しく知らねば他處のことは判らぬ筈である。自分の居場處が山の上にあるか、但しは谷の底にあるのか、須彌山の様に不動であるか、風船の如くに飛行るいて居るか、玉突臺の様に平らで四角いか、球の様に圓くて轉がるか、兎に角夫を一番最初に知らなければ何事もいはれぬのである。専門家ならぬ諸君といへども亦少しく天文の話をして聽いて御銘々の住居が宇宙に對してどの様な位置に立つてあるか御承

知になつたらよからう。と思ふからして先吾々の住居は如何なるものかといふ事からして御話を始めませう。

吾々人類を始め禽獸蟲魚山川草木は皆蒼空を屋とし大地を席としてその上に羅列住居して居る、この公共の合宿處は如何なるものであるか、砂漠の上に立つて居るか巖の上に建てゝあるか、兎に角廣大なるものらしいが、その大きさに限りのあるものか、但しは廣大無邊の者か、もし限りがある者ならば大体

吾人の住居

の形はどの様であるか、大きさはどれ程であるか、是等が眞最初に起る疑問であらう。随分幼稚な考へには大地は平らかにして四方に限りなきもの、様にも思はれますが、少しく觀察の眼光を放ち又學識道理に訴へて見れば直にその誤りなることを見出します。何をか觀察の眼光を放つとならば、譬へば牢獄内の一室に閉ぢられて外部に出づることなき間は全獄の大觀を知ること、出來ぬ。が、若し折を得て番小屋の二階にでも上りて見渡すか、又尙よき事には火の見る屋根からでも全体を見下ろすならば随分カナリ全体の形や建物の配置の工合も判るでありませう。吾々は先祖代々地球といふ獄屋の中に生れ附いた囚

人である。未來永々この窟を出ることは出来ぬ。故に今大地の一部殊にこの近邊の様に建物や小山杯で一丁先も見渡しが附かぬ様な處に居ては到底全体の形杯を夢にも想像することは出来ぬ。先海岸の小高い丘の上に登るか平野の真中に在る高山の頂に上りて遠く廣く見渡して御覽なされ。定めし諸君の中には度々旅行して大海の真中にて船の甲板上から四方を遠く眺められた人もありませう。或は高い山の上に登つて脚下の渺茫たる風景を賞せられた人もありませう。陸上では地勢に多少の起伏があり又少し遠い處にも高い峯などか妨げて充分に大体の形を現はさぬ事もあるが夫でも幾多の高低凹凸あるに拘はらず大体の形は中高凸面(面)で而も地と空との境目は大凡圓いといふ事が認めらるゝのでありませう。況して海上を見渡す時には海面が平らかなるが如くにて而も板の様に眞平ではなく、自から凸面を現はして居ります。それはかの水天一髪といふ地と空との境が圓くてこの境よりも遠い處に在る船や山杯が皆その上の部分ばかりを現はして居てその裾の方は見えませぬ。見えぬといふのはこの水天の境の下に埋もれて居るので即水際より近い部分の海面その物が他を隠して居るのである。

丁度時の蒲鉾狀に成つて居る路を登る時に一二丁前に行く人の足が中高なる路にかくれて見えぬのと同じ事でありませう。神社にゐるそり橋を考へ合はせば直に合點が行くでありませう。

こゝに又古代の天文學者が述べたる證據を御話致しませうに。日出月出の刻限が地方によつて異るといふ事で、東京で日の出を見る時刻は西京の日の出より早い、西へ往くほど日の出月の出が遅い東の地方程早いといふ事實がある。そこで眞平な地面ならばその地平の上へ日月の上るのは何處とも同時でなければならぬ。然るに事實上それが違ふといふのは東西二地方の地平の位置が違ふ故である。東京の地平の上から日が出て西京の地平のまだ下に居るといはなければならぬ。兎に角東西の方向に地方の地平が異つて居る。次に又星を見るに地方の南北に因て多きに違ふ。彼の北極星などは最著く人の目に附く星でありますが是から北海道の方へ行くに北極星が

平ならぬ證據

今よりは高く見えて、且その北の方地平に接する天部に東京で見えなかつた星が新に現はれて来る。夫と同時に南の方地平に接する天部にては是迄見慣れたる

幾多の星が地平の下に隠れて見えなくなる。又地上南の方へ旅行して見れば丁度前の反對で北極星は卑くなり北部の星が見えなくなつて南部の天に新しい星を見るといふ事實である。その原因も亦前の様に地が平らでなくして南北の地方によつて其方向へ地平の位置が次第に傾いて居るといふ事に歸着します。斯様に地は何處に在ても中高であつてその天に接する境を見る事が出来るからして古代の人々が多く考へた様に平かな物でもなく又限り無い物でもない。まして當時は交通の道具が備はつて居るから同じ方角に志して旅行すれば所謂世界一周といふことが出来る。即初に向ふ時の方角といふものはその地方に於て地平上の方位であつて地方が變れば次第に地平も異り、それにつれて方角も變つて行くので西へ行く西へ行くといふ中にはや一周に近づく頃には己が故郷も亦西に在るのである。いづれから考へても地面は限りある物である、その外は空漠たる大虚空即天で、我が大地は天の中にブラ下つて居る物、いはゆる一個の天体であります。

處が是を非難する説がありまして昔から往々學者を困らせ、世俗を惑はせた事が

ある。本より甚しき愚論であるが序ながらに御話して置させよう。その反對説

解難

には一個大地が何の支ふる臺柱も無く空中に止まつて居るといふ事は日常の經驗に背くことであるといふのです。是は空にある石や木の果

又はすべて支柱を除いた地上の諸物が皆下に落ちるといふ經驗を根據とした議論であるが拙者は難する人に反問させよう、大地は落ちて何れの處に向ひ去るか。

如何にも日常の經驗によるに支ふることなき物体は皆下に向つて墜ちますが夫は地上の現象であるといふことを忘れてはならぬ。地上大氣中の物体は皆地向つて墜ちますが、更に大地は何れに向つて墜ちんとするのでせうか。本より大虚に上下の別はありませぬ。地上にありてこそ足の向ふ處、落体の向ふ方を、下と稱へる、是は地心の義である、それすら地方によつて方向の違ふといふことは既に申した通りである。まして大地その物は唯外物との關係によつて其位置を保つより外には向つて落つべき下方を有たぬのである。尙一步進めて理屈をいはうならば地上の物が下方に落ちるのは如何なる道理によるかと考へねばならぬ。その道理さへも辨へぬ中に大地が落ちるか落ちぬか判らう筈が無いのであります。

後回に逐々御話する様に、凡そ宇宙間の物質は一定の律に準じて相引く性を具有して居ると視做す、そこで地心は外界に對して地全体の引力が向ふ處であるからそこに向つて物体が墜るのです。大地その物は復外物と自身との相引く力の結果として今の位置を保つて居るのである。即ちある意味に於ては我が大地も亦太陽に向つて落墜しつゝ、今の位置を守つて運動して居るといふてもよいのでありませぬ。が是は太陽其他の廣い議論に涉りまして今詳しくいふべき時ではないから略します。

斯様に大地も亦一個の天体で天空に立して居る以上は全体の形状といふものを想像することが出来ませう。又一方に於ては地面に色々高低がありませぬがそれは橙の皮に少しづつ、の凹凸がある様なもので、少しも橙の丸といふ形を想像する妨にはならぬ。まして地上の最高山を測つて比べて見るに、その割合は徑三尺の球の上は砂粒を載せたる程なもので、又大陸は球面へ張つた薄紙位なものであります。併し天文学では紛れの無い様に地の形といふことを別

地の形

段に解きます。即ち大海の水面で全地面をその儘蔽ふと視做せば一定の形体を得るであらう、その形を地の形といふのです。夫故に地の高さ(水準)といふものは皆海面上よりの高さといふので地上の高さは海面を元に据えてあるのです。處でかの地と空との境界線は必丸く又その圓は見る人の位置が高い割合によつて大さいといふ事が知れて居る。斯様に何處から眺めても圓く見える形は球より外にないからして地の形は球であるといふ事が判る、夫で之を地球といひます。地球の形が判つたらは其次にはその大きさがどれ程であるかといふ問が起る。

地球の大きさ

是は測地學で随分精密に調べてある。尙その上に大体は球であるが其實精密にいへば飯櫃狀である。即ち赤道の直徑が一番長く南北の軸が最短といふ事までも知れて居る。が餘り委しい論は暫く措いて平均の直徑は凡三千二百四十里、周回が凡一萬〇二百里であるといふ事を御話して置きます。又かく大凡の大きさが判ると同時に一方に於ては日や月等の天体が割合に遠い大きな物で殊に無數の小星は吾が地球に比べて莫大に大きく且又想像に餘る程遠い處に居るといふ者が少し許り起つて來ませう、夫等は逐

々委しく御話する事として一と先地球の話結びます。

第二一回

今度は天問學上の大問題で東洋でも西洋でも古風の考と新思想との必衝突する戦場であります。いはゞ學理的論斷と俗解的想像との天王山であります。就

新古の二思想

ては議論も大分喧しい。勿論今日西洋風の科學を多少心得て夫を基として萬事を割出す人には左程の大問題でもなく又之を理解判別するにも少しも困難はない筈であるが併し幼き時からの習慣といふものは容易く失せぬもので餘程思ひ切つて智慧の眼を光らせ道理の教ふる處に服従しなければ確かな信仰をは起し難いです。或る大家の言に「中年以上の人が科學に従事せんとするに方りては、新に得なければならぬ事の澤山あるは勿論なるが又舊き智識を捨てねばならぬ事が甚多い」といふのは如何にも適切な言葉で幼い時から見覚え聞き覚え筋違ひの獨斷杯で押し固めた舊思想をば悉く洗ひ去らねばならぬのであります。

先その問題の争點について一と通り御話致しませう。晴れかる夜涼み臺にて

も上つて天を眺めて見ると何處ともなく圓いといふ考が浮みます。夫は見ゆる限の地平が實際圓いばかりでなく大空その物も圓天井である様に感ずる。彼の無數に輝いて居る星が何れに向つて見ても同じ様に遠い多くの中であれがこれより遠いとか近いとかいふ差別的の觀念が少しも起らぬからで又は言

天球

ひ換へて見れば遠い近いの思想が少しもないから寧皆一樣の距離にある様に想はれるのである。それであるからして無數の天体は皆圓天井の裡面に附着して居るもの、様に見えるが、さてこの圓天井は吾々が場所を代へ地方を異にしても何時も同じ有様であるから、つまり大きな眞圓の天井でこの地球を包んで居るといふ考が起ります。そして或る時或る場處に於てはその一半を見て居るのであると斯様に天を圓天井と想像する事は元より全く空想に過ぎぬといへばいへ、昔からの人が皆斯様に考へて之を天球といふて居るのであります。即天球といふのは全く想像上の球面ですべての天体その實は遠い物や近いものがあつても皆その面に附着して居るものと考へらるゝ所謂蒼穹の事でありませう。それで天球は吾々が何處に行つても同じ有様であるによつて、觀者がその中心を

占めて自分の天球をその儘擔ぎ廻つて何處へでも轉居するのである。

然るに今すべての天体が皆靜止して居ませぬ。日は朝東の方から現はれて、それより次第に高くなつて、正午頃に一番高くなります。その時に眞南へ来て、それから又西の方へ前と反對の順に卑くなり、夕方には終に西の地平下へ没します。

夜に入つて星を眺めて居れば星も亦止まつて居らぬ。日のやうに東から出た星は矢張日のやうに動いて来て南中し、それから卑くなつて出初めてから十時間乃至十四五時間経て西へ没します。その他の星も大同小異で、東の近所から出るも

天体晝夜運動

のは南で一番高くなり、且その時まで費したと同じ時間を経て西の近所へ没する。吾々が南に向つて見て居れば皆の星

が左の方から次第に高く右へ右へと動いて又卑くなり終に右の地平下へ没します。次に北の方へ向つて眺めると、今度は右から左の方へ動く様に見えます(勿論)それでいつ見ても夫等の動き工合は誠に規則正しく、又その動く間に甲乙丙丁の星と星との間の形は崩れませぬ。それで恰も前の天球に附着したなりに天球が動く、即東から西へいつも同じ様に平らに旋るのと少しも變りませぬ。但し北の

方頭上と地平との間に一點あつて星は丁度そこには無いが、近傍に北極星が居ます。その點の周りに衆多の星が旋つて居る様に見える。その想像の不動點を天球の北極といひます。又地上の南半球例へばブラジル、オーストラリア邊では北極を見ずして南極を認めます。それでつまり天球の軸が南北兩極とその中心なる觀者とを申いて居りまして、之を心棒として天球が一日に東から西へ一旋轉致して居る様に見える。是が天地の間に起る待對運動の第一種であります。

其他に第二種の運動があります、凡物体の運動に二つの種類があつて一つは旋轉とか旋回とかいふて獨樂や車の廻ると同じ様に一つの軸といふ心棒のまわりに旋る。此時には物体は一つで唯一つの想像の心棒があつて此軸は不動であるのに物の各部分は常に動けどもその軸よりの距離は少しも變らぬのであります。第二種の運動に於ては物体がその儘全体的に、外物に對して位置を變へるのでこの種類の運動のみならば物体の各部は皆自己に平行して動くのであります。例

運動の二種類

へば人車の車が第一種の運動をすると同時に車全体は此第二種の運動を致します。夫で車輪は兩種の運動を同時に致

しますが車軸は第二種の運動のみであります。この第二種の運動を行動と稱へます。今獨樂をまわして綱を渡らせれば獨樂は旋轉すると同時に行動して居ませう即この心棒は自己と平行して動いて居る間に獨樂自身はその軸のまわりに旋轉して居ます。

さて天地の待對運動について申しませうにかの旋轉の運動は前に申した通り一夜乃至數夜の間認めざる事が出来ませんがこの觀察を今少し綿密に致して見たならば天地の運動は是のみでないといふことが判ります。先太陽と他の星との位置を毎日比較して見ると考へませう。例へば今日正午に太陽が南中して夜八時頃に甲といふ星が南中したと假りに視做します。それで明日も明後日もその翌日もといふ風に毎日毎夜太陽が南中する時刻と甲なる星の南中する時刻とを比較して一年間續けて見る。又序に太陽の南中する時の高さを測つて置くといふと是等の物に少しづつ移り變りがあるといふことを見出します。第一に南中の時刻の差が日々に短かくなつて初めには太陽が星よりも八時間以前に南中したのが半ヶ月も経て後は七時間となり、一

太陽の運動

月の後には六時間となり又五時間となるといふ工合に段々短縮して丁度一年目には九一日遅れて又元の八時間となる。此時は既に一日失つて實は太陽の方が十六時間後れて南中するからして一つ前の南中から丁度八時間経て星が次の南中をするといふ理になつて來たのです。是に由つて見れば天球上で動かぬ數多の星の中で太陽のみは西から東へ動いて居る様に見える。又その南中の高さも一増一減して一年の間には夏至(六月廿日頃)に最高く冬至(十二月廿一日頃)に最も春分秋分にはその平均の處に居るといふことも認める(即晝夜の長短の原因であります)。して見れば天球上太陽は西から東へ動くのみでなく同時に冬至から半年間南より北に向ひ(夏至から半年間北より南へ向て動くといふことが知れます。今天球儀といふ天球の雛形へ毎日の測量によつて太陽の位置を置いて見るとその運動の路は天球の上の一大圈となります。これを黃道といひまして赤道といふ(天球軸と直角になつて居る)圈とは二十三度餘の傾斜をなして居ります。即太陽の視たるまゝの運動は黃道の上を一年に一回するといふことに歸着します。

次に又月、即大陰の運動を見ると是も白道といふ天球の一大圈と二十七日餘に西から東へ一回動くといふことを認めます。白道と黄道とは五度九分餘の傾きを持つて居ります。又無数の星の中にも有数の行星といふて天球上を動いて居る星があります。何れも大体は西から東へ一定の軌道の上を行く様に見えます。斯様に日月行星杯が地球から見て天球上の無数の星宿に對して動く様に見ゆるのは是即前に述べたる第二種の行動といふ運動でありまして舟に居て陸が走る様に見ゆるといふのと同じ事であります。

そこで前に述べた兩種の運動は實際何れが動くのか。本より物に動靜の二態はないのであるから待對的の現象はいづれを動くとしても同じ様に説明が出来ないのであるが細かく論ずる時には第一種の運動と第二種の運動とでは同じく待對的といふうちにも大きに趣きが違ふのであります。そゝで論點は毎日の旋轉と年を経ての行動と別々に分れます。先古代の天文家の天動説を述べませうに

第一 吾の地球は世界の中心に在りて一定不動なり
 第二 天球は一日に一回、東より西へ旋轉す、但しこの運動によりては天体の配置

に違變を生せず(旋轉に關す)

天動説

第三 日月行星は各一定の軌道を保ちて一定の時間内に天球上を一
 周す(行動に關す)

右三ヶ條でありませすが其時代にも月は最地球に近く次に行星の中水星金星次に太陽次に行星中の火星木星土星といふこの順に列んで居るといふ事が判つて居た、且又無数の恒星は莫大に遠いといふ考へであつたのです。

さて是に對して地動説の稱へる所は次の通りであります。

第一 地球は一定不動なるに非ず

第二 地球は一日に一回西より東へ旋轉す、その軸は天球の軸と一致する想像直線にして地球の中心及その南北兩極を貫く

第三 吾が地球も亦行星の一にて他の水、金、火、木、土の五行と同じく太陽の周圍を行動す。吾が地球は黄道上を西より東へ一年に一周す。その他の行星は各自の軌道と周期とを固持す。月は地球の周圍を白道上に一周す、即大陰は地球の外圍を一ヶ月に周行し同時に地球に伴ふて太陽の外圍を一年に

地動説

一周す。

さてこの兩説を比較して視ませう。

昔は何事も視たるまゝに眞に受けるといふ流義でありましたから天の動く様に見ゆれば我が動くを考ふる暇なく直に天は動くを断定しました。實はそれより外に考へ様が無いのでありましたが別理屈は要らぬので動く故に動くといふより外に説明はないのであります。併しなから顧みて宇宙の全局を通觀して見たならば之をいひ換へれば吾人といふ標準を取除けて三千大千世界を一束に束ね來て目前の問題として見たならば少しく天動説の自然的に似て而も自然的ならぬ事を認むるのであります。何故かといふに旋るといふその天体は實に

天動説の標準

無算莫大なるものでその中心なる地球は適々人類が居るといふのみの爲に暫く不動と視做さるゝが此大地なる一物而も

一小地球一個のみが不動で他の莫大なる無數の天体が揃ひも揃ふて整々堂々どこの一小地球の周圍を絶えず非常に速く旋るといふは甚不可思議なる現象ではありませぬか自然的ならぬこと之に過ぎたるは無いといふてもよい。寧全局の

百八十二

百八十九

一微小部分なる地球が西から東へ絶えず旋つて居るから夫に對して衆星が東から西へ旋る様に見えるといふ方が甚自然的であります。

又第二種なる行動を委しく説明する爲に昔は非常に錯雜なる運動を想像して尙夫でも充分に説明し盡さぬ事柄が澤山あつたのです。それに對して地動説では至極簡單なる運動を爲すものとして説明することが出來ますがその事は後に太陽系の話の時に委しく申しませう

昔船頭がありました。先祖代々自分の船を住居として毎日港から港へ行きつ戻りつして少しも休む事は無かつたのです。唯夜分港へ著く時に即眠る時間で、其時より外は休む事が無かつた。その船頭に一人の兒がありました。上の理でありますからその兒は船の中で生れ船の中で成長して少しも陸の事をば知りませぬ。毎日々々船の中に居て陸を見て陸といふものは艦の方へ艦の方へと動くものだとばかり思ふて居た。といふ話がある様です。又水車の輪の上に生じた蝸牛子が世間の物は皆已れに向ふてぐる／＼旋つて居ると思ふ。かといふ事です。それと一般で昔の人は自分の有様を忘れたいや寧自分を標準にして居て、一步踏出し

て大局の上から觀察するといふ事を仕無かつた。

併し地球の旋轉するといふ事に對しては古來種々な反對説が起りましたので、今から思へは一笑の値も無い程のものも中にはあります。尙諸君の疑念を晴らす爲に其中の一二を御話してかゝる疑は畢竟學理上の根據の無い事から起るといふ事を説明させよう。

地球旋轉難論

第一の非難は、もしこの地球が動くとするれば吾々人間はその動きを身に感覺する筈であらう、然るに古今東西嘗てかゝる實證を認めぬのは如何であるといふの非難であるが、その所謂運動を感覺するといふ事は如何なる事であるかと考へて見るに、吾々が平生地球上に居て動く時の有様と比較していふのに違無い。夫は舟車、鞦韆乃至風船杯に乗つて動く時には第一に他の地上の物に對する位置の變りを目に感ずる、是は天球に對して吾が地平の動くといふ實見によつて證明されて居ります。第二多少の激動を身に感ずる。是は運行が滑かでないでゴツゴツした砂利の上を引き摩る様な場合にその様な感じを覺えませうが地球は砂利の上を走るにもあらず波浪に揺られもせず

唯少しも抵抗なき虚空の中で想像の軸のまわりに滑かに旋つて居る、而も無始以來少しの不平均なく旋つて居る故にその乗手なる吾々の身に感ずべき激動は元より無い筈である。第三に如何程平滑に動くとも地上にては大氣といふものが抵抗して吾々が速く動けば速いほど強い風が身に覺ゆるので運動を自覺する。吾々の地球は大氣をもその一部分として、大氣が吾々を包んだ儘で虚無の空際に動いて居るのであるから決して外から運動の爲に風を受くる筈は無いのであります。斯様な理で地上に於ての運動を自覺すると同様に地球その物の運動を感得すべき原因は天球に對する待對運動より外にはありません。待對運動は前にも申す通り強ち地動説を排拒する理由にはならんのです。

第二の非難は、若し地球が西から東に廻りて、赤道の處では一萬餘里を二十四時間、間に動き、東京にては一秒時間に三丁程走つ居るならば、ヒョイと飛上がれば其中に脚下の地面は西から東へ一丁位動く故に、人間は少しも歩行の勞を費さずして

第二の解難

西へ西へと旅行することが出来そうなるものである、然るに實際左様な事を認めぬ、故に地球は動かぬといふのであります。是も亦

運動の原則を知らず又實際の現象にも考へ及ばぬから起つた誤りてあります。例へば吾々が飛上るか、吾々の脚が地を離るゝまでは地面に附着して地面と共に動いて居るからその運動を受持して居るそこで脚が地を離れても一旦持つ居た運動の速さをば失ふ原因が無いから宙に在る間も本來の通りに動いて居る。夫で地面が一丁動けば同じ様に吾々も一丁動く丈の運動を維持して居るから一丁動くさすれば如何程長い間宙にブラ下つて居ても元飛去つた時の場處に還るのみでありませう。汽車か汽船の上で飛上るか石を一寸上へ投るか又は煙草を吹くにその煙石又は人の體がその支へ物を離れて船車の走る後の方へ飛行くか如何でありますか。決してその場合に吾々が常に室内で見ると同じ事で左様な異つた有様は無いのであります。されば現に動いて居る船車の上で宙に離れた石や煙に異状は無い無くとも船や車は走つて居るに相違無いそれならば地上に投げた石や立のぼる煙又は飛上がつた人體鳥獸に變つた運動が無く彌張元の處へ落ちるからといふて大地は運動せぬものとはいへぬ。即船車の上と同じ様に全體ながら動いて居るといふに故障は無い筈である。

斯様な理で古風なる非難は皆學理の根據の無い考でありますから當今地球旋轉説に反^は向^かふ値が無いのです。併し前にいふ通り地動説には是から後に御話

旋轉の實證

する様な直接の證據が有ります、それは實驗に基きたる當時の學理から割り出したのであるから、若し是に反對する心得ならば此

二百年來否々千古以來代々の大學者が歴傳進化せしめ實驗に學説に議論し盡し證明し飽かした事を一々破壊して掛からねば一言もいひ出す事は出来ませぬ。今でも随分頑陋な人があつてどうかすると當時三ッ兒でも知つて居る様な明なる事柄にさへ反對する人があります、御當人は議論の根據になる當時の學理の一端でも理解する程の力を持たぬ、まして一々之を駁撃する事柄は夢にも及ばぬのに反つて自己の獨斷臆説を主張して、他人が面倒とて相手にせぬを自説の完善なる故と思ひ違ひて自から鼻を高くして居るのである所謂盲蛇とかいふものでもありませう。地動の證據は數多ありますが多くは綿密の實驗を行ふて知られたものでありますから、今一寸手軽にやつて見るといふ理には行き兼ます、夫等は數多の學者が記録し流傳したのを信用するより外はありませぬ。その委細は次

回到譲ることゝ致します。

第三回

前回到申した通り地球旋轉の證據になるべき實驗も色々ありますが他の天文上の理屈と同じく皆多少の學理に基いて居りましてその學理の事まで委しく議論することは到底出来ませぬ故夫等は引き合に出す度毎に一々申す迄も無く先輩學者の證明した事を其儘御認めにな

地動の第一證

ることを望みます。又特別に御質疑があつて説明するに便宜あらばこの席以外で御話致しませう。さて第一の證據といふはかういふ實驗であります。

高い塔の上から重い球を落す。外に妨げが無ければ直下に落着く様に思はるゝです。夫といふものは元球が高い處にあつた時は地球の西から東へ自轉する爲に生ずる速さを持つて居たからその西より東へ行く速さを持つたまゝ下に落ちて來る處で地面も亦その間に西より東へ旋つて居るから大概の高さから落したのではいつも直下に落着きますが併し高さが地球の半徑に比べられる程例へば何千尺といふ程であるといふと夫れ丈旋轉の軸から遠ざかつて居るから東へ行

く速さがその直下の地面より大きい。それで重い球が地面迄落着く間に塔上に

あつた球と塔下の地面とが東へ向つて競走をして居る様なもので重い物の方が餘計に東へ走るからして直下の地よりは少しく東に落着くのであります。車の輻に附いて居る塵よりは輪について居る塵の方が餘計に飛ぶと同じ理屈であります。併し普通の高さでは地球の半徑に比べて實に聊なものであり且大氣といふ妨害物がある中を通つて落ちるから理屈通りキチンとは参りませぬ。が二三の大家が行ふた實驗の大体の成績を見るに果してその通りであります。裏から申せば若し地球が不動にて自轉するといふことが無ければ決してかゝる結果を得る筈は無い。

第二は有名なるフウコオ氏の振子の實驗であります。一番判り易く御話するには、假に地球の南極又は北極に居ると想像しましてそこで高い天井から細長い糸で重い球を釣下げる。之を振子と申しますがさて之を一方に引付けて可成動搖せぬ様に放ちますると振子の球が左右に振出します。時計の振子と同様の動き方があります。さてこの振子の糸は天井の一點から釣つてあるからその振つ

て居る方向は常に同じ事でありまして、よしんば天井が旋回してもこの方向には影響がありません。その事實は今一寸席上で見る事が出来ます。圓卓の上に支柱を立て、夫から錘を釣下げて之を振らせて見ると、元より初の方角を維持して居ます。今徐に卓子を旋回しても振動の方角は室内の静かなる戸障子等に對して同じ事でありませぬ。處がフウコオの振子は天井及その建物に對して次第に方向を轉じます。即北極では時計の針と回る方向に旋轉して一日の間に一回致します。之を前の實驗に照して見るに振子の振動の方角は一定であるが建物即之を支へて居る處の地面その物が振子の恒平面に對して一日に一回旋るといふ事が判ります。是と同じ理屈で地球上(赤道直下ならぬ或る地方に於てこの實驗を行へばその地の緯度に應じて一日の間に多少地面の方角が振子の平面に對して旋回するといふことを見出しませぬ。即振子の一定不變なる方向に對して地球の旋轉を實地に目撃することが出来ませぬ。

又フウコオ氏の旋轉儀といふもので同じ様に地球の旋轉を實見する事が出来

旋轉の第一證

ます是は重い輪を龕燈仕掛に釣つたのでありまして之を速かに回して居る間は、その軸が一定不動であります。

して又釣りか滑な龕燈仕掛でありますから下の臺を動かしても輪の回轉する軸は之に應じませぬでいつも一定の方角を持つて居ります。然るに地球が旋る爲に室内の物に對して軸が徐に回轉する様に見えます。是も前の振子と理屈は同じ事である地の緯度によつて旋轉の遅い速いはあります。矢張理屈で計算した通りに東から西へそれ丈旋轉するといふ事を實驗します。

尙右の外にも地球の旋轉を間接に證明する現象は種々ありますけれども夫等はすべて略しまして今度は第二種の行動の事を御話ませう。

昔の天文學者は皆日月や行星が吾が地球を中心として天球上即衆多の恒星に對して行動して居ると考へ、尙その行動の有様を微細に調べて之を

説明するが爲に一々の軌道を案出した。その上に又行動の速さは皆平らで軌道の上の位置によつて運速の相違は全くないものと考へて居つた。處でその軌道の仕組といふものが甚入組んだもので一寸空に話したばかりで

はお判りの出来ない程な複雑な考へであります。斯様な複雑な而も夫に一の理由もなくしてかゝる規則を星の上に被らせたのは星その物も實に迷惑千萬といはなければならぬ。さて地動説に於てはかゝるこみ入りたる説明の代りに極々簡単な誠に法三章を定めて夫に従つて吾が地球を初め他の行星も共に太陽を大凡の中心として行動して居る。月は又吾が地球を中心として恰も行星が大陽の周を行動すると同じ様に地球の周を廻つて居るといふのであります。その運動の法三章の事は後日大陽系の事について委しく申述ぶる序に致しませう。

そこで兩説を比較して見ると現象を説明する點から論ずれば地動説の簡單にして而も微細を尽くすに及ぶものはありません。であります。がさてどちらでも説明しなへすればよいといふ理には限らぬのであります。矢張證據の争になつて來ます。そこで地若し動けば吾々がその運動を身体に感ずるといふ様な淺果な考はこの

歳次視差

前にお話した通りの理で反駁の値はありませぬ。が昔の天文學者でも中々よい考があつて若し地球が大陽の周りを廻るならば半年毎にその軌道の兩端に居る筈であるからその大に異つた位置に於て恒星を見た

らばその方向即恒星の位置に多分な相違を認めなければならぬ。然るに吾等は何時見ても恒星はかゝる原因から生ずる位置の差を生ぜぬではないかといふて地動説に抵抗しました。是は誠に道理至極で如何にも見る吾々の位置が移れば先の星も夫丈動いて見える筈であります。漁車の中から外を見て居ると周圍の物体が動く様に見える例へば一丁離れた所にある家に注目して居ると吾々が動くに従つて家も亦動く様に見えるが夫は吾々の位置が變るにつれて家が變つた位置に見えるといふ事である。併しその位置の變り方はその物の遠近によつて大層違ふであります。例へば今度は十丁も遠い處にある森を見て居れば先の家程大層に變りはせぬ尙更幽かに見える遠い山などは吾々が五丁や十丁歩いた後でも前と同じ方角に見えて居る。又大陽や月杯を見る時に吾々が眞直に十丁程行つても矢張彼等は同じ方に見えて居るのです。

斯の如く吾々の位置の變り方が目的の遠さに比べて僅少なる場合には目的物の位置の變りをば認めぬのであります。さて今日地球の居る處と半年後に行く處とは丁度軌道の直徑丈位置を變へますが、この變り方が恒星迄の距離に比べて

決勝點

その差を認め得らるゝ程のものであるか或は案外にも比較上甚小なるか爲に恒星の位置の變化を認めぬのであらうか。是が最大切なる決點でありませう。處で近世學者の觀測によつて之を見るにこの比較上の距離は甚少くして容易に恒星の位置の變りを測定する事は出來ぬが併し確に手筈のあるもので現に幾多の恒星を目的としてこの割合を測量してあります。この事は尙後日恒星の話の序に委しく申しますから此處では唯是丈の事を申して置きます。かゝる僅かな差であるから到底百年以内前の天文學者の手に合はぬ程の微細なもので況やその前の人の認る筈はありませぬが今之を認めた以上は是が却て地動の證據になるのであります。つまり恒星から眺めて見て居ると地球は非常な遠方に在つて太陽の周りを廻つて居ると見える筈であるがそれが甚しく遠いから逆も今時世界に在る程の器械では到底實見する事の出來ぬ程小さなるので挾時計を五六里も遠い處に置いてその針の運くのを見る程の割合に當りませう。

次にもつと直接の反對がありました夫は地球がいつも世界の中心に止つて居な

第二難

ければ或る時は天の一方に近くなり又或る一部から遠くなるであらう。そして或る時は天の一方に近くなり又或る一部から遠くなるであらう。若しも地球が中心から東へ動いたならば日出の時太陽に近く日没の時は遠いからして午前は短かく午後は永いであらう。然るに是等の現象は何れも實見にない事である。天体の旋轉は平等均一であるして見れば地球はいつも世界の中心に居なければならぬと、かういふ議論であります。是も一寸尤らしい考でありますが第一恒星には一寸前に申した通り莫大に遠いから地球が太陽の周りを廻る位の事ではその距離に幾分の差を生ぜぬのでつまり地球がいくら飛歩いて矢張恒星界に對しては一つ處に居るのであります。即彼の天球の中心は如何なる場合にも吾々觀る人の處に在つて吾々は如何程動いてもその中心を外づれる事はありませぬ。丁度大海の眞中に居る船の羅針盤がぐる／＼廻つて居る様なものでその針先と陸地との距離は如何程廻つてもいつも同じことで北に向ふ針先が南に向ふ針先より陸地が遠いといふ事もなく近いといふ事もない次に又太陽其他の一個の天体が吾々に對して旋

轉の遅い速いがないといふのは即天球が轉るのでないといふ間接の證據であります。何故かならば太陽や月や行星は随分地球に近いから時によつて遠近の差が著しく感じます。冬至頃の太陽は夏至の太陽より近い。今冬至の日出の時太陽は東に居て近いその儘天が半分旋つたら西に没する時は遠い筈であるがそんな事は無い又午前も午後も等分であります。して見ると太陽は地球の中心から終日同じ距離に居て唯地球が南北の軸の周りに旋る故に遠近の差もなく午前午後の時間の差もないのであります。斯程に地球は何處へ行つても常に一定の方角を指して居る軸の周りに旋轉して居るから他の天体に遠くなつても近くなつても旋轉の遅速を見ぬのであります。例へていふならば獨樂が旋つて居ながらその心棒が板の上を歩いて行く様なもので心棒はいつも眞直に板の上に立つて居るから行動の爲にはその方角は變りませぬ。元より行動といふ事はさういふ性質の運動をいふのであります。して見ればこの反對論も矢張成立らませぬ。さて又地球が一年に太陽の周りを一回行動するといふ證據を天文の現象上に尋ねて見るとこゝに二つの最著しい事があります。第一は前に申しました恒星の

第一證

位置の變移でありまして委しい事は後に申しますがつまり半年の前後によつて地球の位置が軌道の兩端に行くから夫に對して恒星も位置を變へるといふことを實測しましたので直接に吾々の一年中の軌道を星の上に移して見る事が出来ます。

第二證

地球の年動には著しい事があります。どういふものかといふに大体星の見えるといふのは星の放つ光が吾々に届くからであります。處が光の届くには幾分か時間が掛かるのでそれは普通の場合に平生認る事のない程速かなものであります。がしかしいくら速かでも距離が大きくなればその割に測るべき程の時間を費すであります。今直接に光の速さを測つた結果によれば光は一秒時間に七萬六千四百里ほど走る。それで何百里といふ程の遠い處から來るには測る程の時間を費しませぬ。處で今星から光の來るのに或る方角を持つてやつて來るが然し吾々が動いて居るといふとその方角が幾分か違ふその差は吾々の行動の速さと光の速さとの割合によつて勘定する事が出来るのです。その

理は雨天の時傘を持つて走つて見れば直に判ります真上から降る雨に傘を直立して止まつて居れば丁度よく雨を凌ぎますが奔つて行く時は前の方へ傘を傾けねば裾が濡れます又速く奔る程餘計に傾けねば雨の降り掛かる方向と傘の向きが調ひませぬ。そこで今光の速さを實地に測り又一年の路程から吾々の行動が一秒に七里半程飛んで居るといふ事から割出して垣星の或る位置に對してその光行差がいくらと割當を見ると丁度それが實際に符合するでありますもし地球が動かなくなつたならばその恒星は一定の方角に居る様に見ゆる筈であるが實際光行差丈の違ひを當嵌めなければ見ゆべき處に星が見ぬから仕方がないのであります。それでは是も間接に地球の行動を證據立てます。

この行動については尙委しくその有様を述べたいのであります。夫は太陽系の事や恒星の事を御話する時に譲りまして只今では大体に天動説地動説の争を判定する概論に止めて置きまして後日は等の委しい御話をしてから今日の争論を顧みて御覽になつたら唯今迂生が骨折つて六ッかしい事を永々と御話申すのが實に笑止千萬であるといふ事を見出さるゝのでありませう。

第四回 太陽の事

今回からは我々地球上の住人に最直接の關係ある天体を一ツ一ツに御話致すつもりであります。その中最大切なのは御承知の通り太陽であります。さて太陽といつたならば誰しも大きい火の球であるといふ考を持ちます。又天文学者も研究の結果よりして太陽は一種の火の球であるといふことを承知致します。が、いか様なる火の球であるといふ事は、逐々委しく御話することゝ致して、先第一はその形と大きさの事であり、後に申す通り太陽には本体の外に色々な附屬物があり、またすけれども、大体の形は矢張球でいづれより見ても圓い物に相違ない。又その大きさも天文家の實測して居る所であり、まして、大凡その直徑が三十五萬五千二百里であります。即地球の百九倍強に當ります。又容積にして見れば地球の百三十萬餘倍であります。併しその質量は地球の三十三萬倍であるからして、その平均密度即同じ容量に對する物質量は、地球の四分一程であります。ですから中部は堅く且密であつても、少くとも外面の部分は軽く浮動的のものであらうといふ想像を起しませ

次に太陽の外部の熱度といふものは非常に高いもので、とても地球上の人間業に及ばぬのであります。白金線に電流を通すれば次第に焼けて赤熱となり、次に白熱となり、遂に眩ゆき光を放ちて熔ます。人工的にはこの白金の熔ける時の熱を最高いものとして居りますが、太陽の熱度に比へては遙に及ばぬのです。この熱を以て吾が地球の萬物に施して莫大の作用を致して居る。第一に目に見えるのは草木の生長、五穀も太陽の光と熱とを受けて成熟するのであります。又大海の水を蒸發して雲を起し、或は陸地を熱して風を起す等、凡地上の萬靈の生存に必要な現今の有様は總べて太陽の効力に基つくといふてもよい程であります。古代の人民が太陽を神として禮拜したのも今になつては益其理あることを覺ゆるのであります。(若しも神として禮拜すべきものありとせば)

太陽は吾地球からは三千八百拾萬里の遠距離に居てそれでこの世界を支配して居ります。四時の循環といひ生物の蕃殖といひ又は無機界の現象といひあらゆる地球上の出來事は殆太陽の力を藉らぬものはありませぬ。三千八百拾萬といふ大數は一寸吾々の平生取扱つて居る數を飛越えて居る。夫を數へる丈ても朝から夜を

通して休みなしに速く計へても四ヶ月程かかる。又光が太陽から一秒に七萬六千四百里の速さで來るのに、八分二十秒を費して吾々に達するのであります。今太陽まで直線の鐵道を敷いて、一時間に二十五里の急行列車を發したと假想して見れば、百七十三年程を費して始めて太陽に到るを得、かく太陽が遠いのにその力の大なるを見れば若し之が近く例へば月の如くあつたならば、甚しき力を吾々に及ぼすであらうといふ事を想像せずには居られぬ。が又同時に若し太陽が他の恒星といふ無數の小星の如く遠かつたなら、どうあらうかといふ疑も自然に起るであります。これは恒星を論する時に委しくいはうと思ひますから只今は極手短に申して置きませう。若し太陽を一番近い恒星の處に逐斥けるとしたならば、是又一箇可憐の一小星と相成るより外はない。即ち換ふれば、他の無數の小星も距離の遠い爲に小さいので、其實太陽も一箇の恒星に外ならぬといふ事でありませぬ。吾々にこそ大事な地球、又大切な太陽であるが、盡宇宙の上から眺めたならば、如何にして遼東の豕でないといふことがいへませうか。さて又地球を目安とすれば太陽は如何にも遠いが星に比へては極めて近い。この近いといふ事情の爲に吾々に取つて大

切になつて居る、この太陽の外見を今少しく詳しくいひませう

吾々の肉眼には太陽は煎餅の様に圓い平な輝いて居る火輪の如く見えますが、僅に小さな望遠鏡を用ゐて見ると、その球の如き形が著しく現はれます、所謂一個の火の球といふ想像を起します、それで第一に日輪の中部が尤光強く次第にその外側の方は光が弱いといふことを認るのであります、その上に通常全面が平等に磨き上げた鏡の様平滑でない處に、大小の缺點を見るのである、之を太陽の斑點といひます、しかし斑點は固着の物でなく、その大きさや、數及位置も、常に變化するものであつて、折には全く一も見えない事もあるのです、通常の斑點には定つた形はなく、矢張一の斑紋といふより外に形容の仕様がなないので、併しその中央は黒く周圍は薄黒い覆輪を持つて居る様に見えます、さて是等の斑點は太陽の自轉と共に位置を變へ又時日に從つて消長變化するのであります、又大陽面に取つても斑點の多い時と、少い時とがありまして、數の多い時には、その形も大きく變化も烈しいが、數の少い時には形も小さくある、そしてこの斑點の増減が一の著しい規律に從つて居るといふ事は、最注意すべき事であり、假に斑點の多くして大なる極度

を積極といひ全く無くなる若し事を消極といつて見れば、先積極の時からして次第に減少して五六年後には全面に一個の斑點をも見ぬ日の續く事があります、即消極に達します、又夫より五六年の間に漸々増加して又もや積極に達する都合積極と消極とが凡十一年の期を以て隔番に循環して居るので、またその上に著しい事は斑點の消長と地上の磁氣との表面上の關係であります、地上の磁氣と常に靜平なものでなく多少の變動があつてその激しい時を「磁氣の嵐」と唱へて居る程であります、處が統計上に照して見ると斑點の積極が大凡磁氣の嵐の積極と同時に起り、又斑點の消極の時は磁氣が靜平であるといふことを見出します、其他の中間の多少の變動も兩方が相伴つて起るのであります、どうしても二つの間に眞實の關係あるといふ事は疑を容れぬのであります、併し今の研究では十分にその眞相を解することが出来ませぬ、斑點それ自らが如何なる物かといふ事が第一に未決の問題であります

次に太陽の實質に就ては久しい間種々の研究があつて大分に色々な事柄を知り得たのであります、が先形の上からいふならば、其外層は高い熱度のガス体であつ

てそのガス自ら光を放つて居るが併し中部の液状の光の強い爲に吾々は日輪の上では見て居らぬ即通常「ガス」に中の液状の部分から發する光を見て太陽として居るのである併し日輪の周圍には今のガス光をのみ認る事が出来る夫には特別な仕掛を要する事である夫を以て見る時にはガス部の外層には赤色の光層があつて又其中から噴火の如く嵐に吹かるゝ烟の如く棚曳く雲の如き様々の赤き光ガスを放つて盛に活劇を行つて居ることが見える赤色の光層を「色層」といひ浮動せるガス光を「紅峯」といひます又その外部不定の様に青白き薄弱い光のガスがある是は皆既日蝕の時にのみ見得る「白光」といふものでその性状は殆知れて居らぬ

外部のガスの間には斯様に種々な變動がある上にかの斑点といふ一大現象を生じて居る爰に注意すべき事は斑点の中央に黒く見えて居る部分もその實高い熱を以て光を放つて居るといふ事でありませぬ但その光が周圍より甚弱いが爲に反差上からして黒く見ゆるのである或る學者の説の如く斑点が地上の旋風に比すべきものであるかないかは未定であるが兎に角ガス層中の一大活劇であるに相

違ないです又このガス層の下には液状の部分が最弱い光を放つて居つてガス層の弱い光は之を助くるよりも寧ろ之を吸収して光を殺ぐといふ側に働くのである夫故に日輪の中部即ガス層を尤淺く見る處が尤明く外側の方程ガス層を斜に見るからして吸収が甚しく従て光が弱いのである

又太陽の物質は如何なるものかといふには是も近頃の研究で遂々明になつて來てその大概は吾が地球に知らるゝ物質と同一であるといふことを認められたのであります尤未地球に見出されぬ原素もあり地球上の物で太陽に於て確められぬものもあるがこの方面の研究は最新しい事で大に實驗や議論の餘地がありませんが先以上知れて居る丈の事で太陽の話をつ結び

第五回 太陰の事

今回は太陽に次で吾々に最著しい其實吾々に最近くあるとして太陽に代つて吾々の夜を照す太陰即月の御話を致します一寸太陰などといふと珍しい名を呼ぶ様でかかしく思はるゝかも知れませんが月とか日とか申しますと一月一日杯といふ時の月日と間違ふさればといふて日輪月輪といへばかの輝いて居る圓い面

丈の事で全体を呼ぶ名としては不都合であるから止むを得ず新奇ながら太陽太陰といふ名を用ゐます併し紛らはしくない時は略して日月杯と唱ふる事もありません

昔は月を水珠だなど、想像して居つた時代もありますそれは彼の地水火風の四大説の生産物で太陽は火太陰は水と假想したので別に深い譯もなからうと思ひます其後近年の研究によると太陰一個の頑球でいは、土石の塊りであるとしてその光るのは太陽の光を受けて夫をてり返すのであるといふ事が明になつたその照返し即反射といふ事を理會し難い事があるかもしれない鏡ならば反射するといふ事が直に判る月は土石の塊りであるのにどうして十五夜に見るが如く美はしく反射するかといふ疑であります併し鏡であつたなら元の光の七八割位を反射するから月の光は實際より甚強くまばゆき程輝かなければならぬ又曉の空を望んで御覽なされ僅かな雲が日光に映じてきらめいて居るでせう雲夫自身に光のないことは明ですそれで土石の如き月なればこそ受けたる光の小部分のみを反射するので夫で月夜の明りが白晝に比べて大層劣るといふ事が判るのであります

或る計算家によれば六十萬の満月が一時に輝いたならば初めて太陽の光に及ぶ事が出来るであらうといふ事です

太陰は總ての天体中で最小さいもの、中の一つであつてその他に小さく見ゆる數多の星の如きはその實に遙に巨大なるものでありますその著しく見ゆるのは全く總ての天体の中で吾々地球に最近いからであります即その距離は平均九萬八千里即地球の直徑の三十倍でその球の直徑は八百八十里で地球の殆四分一強に當りますその質量を比べて見れば地球の八十分一程であります全面積は又歐羅巴位のものであります

見たる儘の大小には少し宛の變りはありますけれども極僅かなもので大凡は吾々の目に止らぬ位でありますそれで吾々からの遠さも夫によつて多少のかはりがあります例へば壹尺直徑の球を以て絶えず月を掩蔽すと想像すればその球を吾々の眼から百十尺の距離に置けば平均の上では丁度よい事になる處が實際は夫より少し小さく見ゆる時があるからして其時に之を百十五尺の處に僅か百分の五だけ距離を増せばよい又或る時は月か近つて大きく見ゆる時には百〇五

尺の處まで近ければならぬ極稀なる場合には百〇一尺と百十九尺の距離に相當するといふ事もある是が最極端な場合である之を實地の距離にして見ると凡八千二百ばかりの増減がある夫は稀な事で普通には平均の左右凡五千三百里程の出入りがあるのみの事です

太陰を毎夜望んで居ると直にその行動に氣が付くのです勿論地球の自轉の爲に一日一回の出没は之に限らず總ての天体皆其通りであるからこの日々の行動は一切論外に置くとして數年を経ても其形象を變へぬ所の恒星に對して月が空間を行動して居るといふ事が判ります例へは一個の恒星を撰び之と月との位置を毎夜記して見ると月が一定の時間内にこの天球上にも一周するといふ事を見出します夫は二十七日と三分一程で全天を一周する其行動の道は大凡一個の圓周であつて假に白道と名付けます夫で餘事ながら爰で一吋云つて置かねばならぬ事がありますといふのはこの前に一寸引合に出してかいたのですが地球初他の行星は皆太陽の周りを行動する夫と同じ様に太陰は地球の周りを行動するといふ事です處で夫は恒星界を本と立てた眞の有様であるが今假に地球を本と立て

所謂天球上に於ける現象を見たならば古の人の説き明かした様に太陽も太陰も同じく地球を心として天球上に行動して居る様に見えるこの見た儘の現象について運動上の現象を説明する方が尤便利でありますそれで眞の理論や原因結果の話には實際の運動をいはねばならぬが太陽系内の二三の物の運動上から起る現象を論ずるには却て地球を中心と視做していふ方が判りよいから暫くそれを見た儘の現象として御話します

さて太陽も矢張天球上に行動する様に見える夫は三百六十五日餘で一周するその道を黄道といつて天球上の一個の大圓である白道も亦同じ事であるがこの二個の道は互に五度九分程の角丈傾いて居るそれで二の圓が天球上で交つ居るから太陰の或白道の分點といふですさて太陽と太陰とは同じく西から東に周つて居るから太陰が二十七日餘して元の處へ來る間に太陽も亦東の方へ幾分か移つて居るから月が太陽に對して元の位置になるまでにはまたその上二日餘を費すのでありますそれで太陽に對しては一周の時間が二十九日では是が即太陰曆の一ヶ月であります新月から新月まで若くは満月から満月までの平均時間であります

以上のお話を月の満ちたり欠けたりすることは殆明らかでありませう吾々も月の半面を見て居る太陽も亦た月の半面を照らすのみであるそれで月と太陽が對向の處に居れば吾々の見る半面が即照らされたる半面であるから満月を見るのであるそして必天球の向合つた處に居るから満月は日没に出で夜半に南中します夫から月は太陽の十三倍程の速さで天球上を行動するから出沒の時間が毎日五十分間程づゝ後れて次第に吾々は太陽に照らされて居る半面の反方を望むので七日餘り経た時分には夜中に月が出て太陽の居る方と吾々の居る方とは直角をなして居るから照らされたる半面のその又半分を見るしかも東の部分の半月を見る之を下弦といひますこの後は有明で日出前に月を見る即天球上月と日との位置が次第に接近する丁度下弦の時から七日餘たつて日月が同じ方位に来る其の時が新月で太陽の照らす半面が丁度吾々の見るべき半面と裏合はせになつて居る其上太陽の近所に居るから見る事が出来ぬそれから三日程たつとやうやく夕刻日没の後西天に三日月として現はるゝそれは太陽から照らされて居る部分を極僅かに見る即吾々が見て居る半面の中で最西寄の小部分を太陽が照ら

して居る折々晴天の時には三日月四日月の光る部分の傍に暗き残りの球を幽かに認る事があります夫は地球からの反射か月に行つて再度吾々に照り返すのであります夫が月自身の光が斜で弱く地球から取次でやる光が割合に工合よく反射されるから僅かな影を現はすのでありますそこで日々太陽から東の方へ遠さかつて新月から七日餘経つた處で西の半分を現はす時がある是が上弦で日没の時に南中する夫から七日餘立つて満月になる夫で大体に亘つて月を南に置いて考へると盈昃の初には西必西縁から初まつて東へ進む又光る部分はいつも太陽の居る方の縁であるといふ事と忘れぬ様注意を望みます又月の片縁は半圓で一方の縁は楕圓であります楕圓といふは丁度太陽から照らされたる半球の圓い境を斜に見るからで煎餅を矢筈に見るも同じであります但上下弦と満月の時は例外でその形はいふに及ひませぬ一寸した畫などに外縁を圓く中の縁をも圓く描いてあるのがありますそれは大間違であります又景色に入れて東西の誤ある事は珍らしくありません

月の面を見れば眞平でありませぬ色々の形象が現はれて居ります中にも兎の餅

搗といふ形は著しく肉眼で明にその大形を見る事が出来ず夫を望遠鏡で見るといふとかの形は凹なる部分でその周囲の光強き部分は即高い處であるといふ事を認めますその上全面に細かい凹凸が甚數多くありまして高い處は多く火山の噴火口の形をなして夫等が平地の上に突出して居る其傍に深い谷や深い海の様な凹地が見えますそしてその高さといひ深さといひ實に地球上の凸凹に比べて數十倍甚しいのであります又火山の噴火口の大きさも莫大の大きさでありまして是等は過去に於て月球の内部に激しき火山的活動があつたといふ事を白狀して居ります如何にも全体の質量が割合に少いから中心へ引付け様とする重力が小さいので同じ力で噴火しても地球にあるよりは更に著しい活劇を演ずる筈でその結果として莫大な高低を生じたに違ないのであります

月は又自から旋回して居りますその軸は白道と直角になつて居りませぬが殆夫に近い最不思議な事はこの旋回の速さが月の一周の平均の速さに釣合つて居つて一旋回の時間が矢張二十七日と三分一程であります是は抑原因のある事でありますがその論は只今見合せて置きまして唯其結果として吾々が恒に月の同じ

貌ばかりを見て居るといふ事を御話するに止めます若し月にこの旋回といふことが全くないか若くはあつてもその速さと一周行の時間に單純な關係がなかつたならば行動の爲に月面の振向き方が變つて来るから實際の有様の様に丁度それ丈旋回運動で埋合はせなければ月の變つた面貌を見る筈である處が實際は兩方運動が相伴つて行くから行動の爲にチヂレた丈それ丈旋回で振直すから月はいつとも同じ貌を吾々に向けて居るのでその見えない半面は如何の模様であるか決して窺ふことは出来ぬ古來見た人もないのであります

終に月世界に關する想像説について申しませう誰しも小さいながら地球の弟分か子分なる月には地球上の様に人類又は生物が蕃殖して居りはせぬかといふ想像を起すのは尤であります然るに是れ迄の實見に訴へ見ると、どうしても地球上に見るが如き生物は月にあり得ぬといはねばならぬのです第一は地球上の生物に大切なる空氣といふ様な物は月面にないや全くないともいへぬが逆も今日生物の存在に必要程の量はないのですそれは天文學上の現象から證明するとか出来ず第二に水もない水があれば雲もあるべき筈だが斯様な現象は少しも認

62
367

めぬのである且又温度の變化が莫大であらうなぜといふに月面の一局部については十四日餘の夜晝が交代するからして十四日間照らされ通しに照らされた後に又十四日餘り冷えつゝけに冷えるといふ有様で其の上之れをやわらげる空氣もなく又地球の内部にある様な内熱といふものもない丸で太陰全体が一個の死塊である月が地球の分身であるならばその形の小さい爲に固有の熱を失つて殆ど太虚夫自身と同温度まで冷却し火山の働も雨風等の活動も既に過去幾萬効の前に止まつた處の一死塊一頑石である生物に譬へたならば既に水火風の三大を分散して單に一地のみ残つたる死物であるといふべき有様である





天交
雲外
夜話

62
367

056127-000-0

62-367

雲外夜話

雲外 菴/述

[M33?]

CAK-0006

