訓蒙

窮理圖解

初編

下

訓蒙窮理圖解巻の三

慶應義塾同社　福澤諭吉　纂輯

第七章　引力の事

引力の感ずる所至細なり又至大なり

近は地上より行れ遠は星辰に及ぶ

物は物と互に相引き互に相近かんとするの力

ありて之を引力といふ凡そ世界中の万物其大

小を拘らず其の引力を具へざるものなしされ

ば今玉と二個並べ置けば互に相引て一処に近

慶應義塾図書館

寄るべきの理なれども決して然らずとは何故
ありやと尋るに地球のおとの大なるおと
格別なるものすて世界中の万物を一に合せる
ともおもと地球の体よ較べバ九牛の一毛にも
足らずやくに世界の面に附る物と物とハ互に
引の力ハもとも大なる世界の引力に克し
て皆地球の方へとのみ引付られ其物に具る
少許の力とハ自由にもるおと能ざるあり今
其證據と見んとあらバ数十丈の高き更より糸

にて二個の玉を下げるバ其糸ハ真直に下らず
して玉と玉と近寄るべし玉に引力ハもるおと
もあて明あり

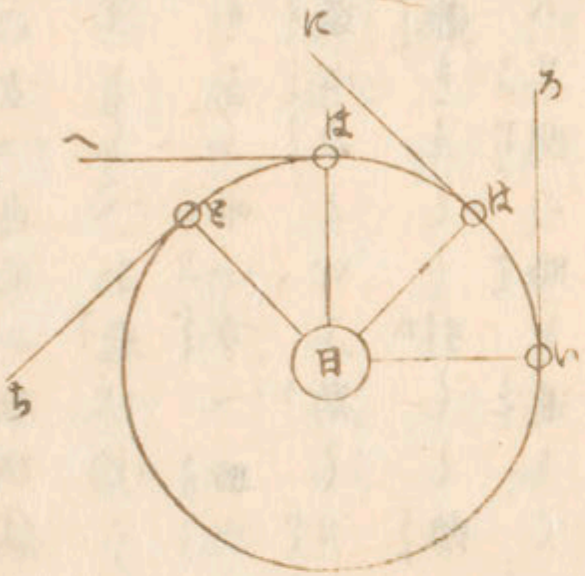
○　○

引力の強弱ハ物の遠近大小に由て相違ハ今
物を重しといひ軽しといふも唯其地に引る
強弱に由て然るあり地を離るるおと次第に遠
けるバ其引力に感ずるおとも次第に薄くして

其掛目も軽くかるものありあの地面ハて掛目千斤の鉄の玉を高さ五十九町余の山の上ふ引上てあきと掛もバ既ふ二斤を減して九百九十八斤とかれり地球の引力ふ感ぜるあとの減し方ハ證據ありあの割合ハて段々ふ高く登り九万八千里余の月の世界ふ至らバあの千斤の玉僅ふ五十匁許ふかるくし但し右の如く山の上ハて玉を掛るふハ「そぶりんぐでらんきしいふ」機仕掛の秤を用ゆべしさもなく分銅の秤ふて ハ分銅も共ふ軽くかるゆゑ掛目の減し方分り難し

斯く物の互ふ相引くハ地球のミふ限らず遠く天上ふ行てれく日月星辰互ふ引うざるハふし月ハ地球ふ引うき地球ハ日輪ふ引うるされバあの理合まて日輪ハ地球を引うんとし地球ハあきふ近うんとしふで日輪と地球と忽ち突当りてあの世界ハ一時ふ燃ぜべき理ふきども又あるふ一理ゆゑて斯う心配ゆるあとふし其次

第八日輪の引力ふ由て其方へ物の近うんとをるとを求心力といふ求心力とハ中心を求め慕ふ力といふあとあて地球の常ふ日輪へ近うんとをる力あり若しあの力のをからバ地球の日輪へ突当るあともはるべきあれども別ま又遠心力といふ力はり遠心力とハ中心を遠ざうり去る力といふあとあてあの世界ハ日輪の周圍を廻る間ふ始終日輪を飛離きて去らんとをる力はり右の如く求心力と遠心力と二様の力あて互ふ持合ひあをふ由て日輪の周圍ふ世界廻り世界の周圍ふ月輪の廻るあり圖を見て其大概を合点をべし



あの図ふて先づ中心を日輪とし㋑㋺㋩㋥を地球とそれバ日輪ハ常ふ地球と中心ふ引付んとせり即ち求心力あり然るふ地球ハ日輪の周圍を廻る勢ふて常ふあをを離きん

とし譬へバ(い)印の處ゐて日輪の引力絶ゑバ(ろ)の方へ真直ゐ飛び(は)の處ゐれバ(に)の方へ飛び(ほ)ゟ(へ)ゐ飛び(と)ゟ(ち)ゐ飛びうゐゟ(り)際限もゐ唯一方へ駈出もべき筈ゐり即ちゑれを遠心力といふ斯く日輪ハ引付んとし世界ハ飛離もんとし引くと離ゟくと二の力ゐ由て世界ハ其間の路を通りて圓く廻るゐり都て物を圓く廻して其元の力の縁を絶てハ其物ハ必ず真直ゐ飛ぶものゐり其證據を見んゐハ試ゐ糸ゐ小石を結付糸を廻して勢の付くる處ゐて其石を放せバ石ハかゐらず真直ゐ飛ふべし物の大小ハ異ゐもども理合ハ同ト

空々茫々さる廣き天ゐ數限もゐき星の列りて開闢の始ゟり今日ゐ至るまで其行列を乱るゐとゐきハ皆引力の致も所ゐり星ゐも種類ゐりて遠きものを恒星といひ近きものを遊星といふ恒星の遠きゐと幾億万里といふ限ゐし彼銀河と唱るえのも星の多く重りたるものゐて上

き望遠鏡ともて見れバ一個づゝよく分るあも
ども遠鏡ハしゐてハ明らかに遠くして其見分出
来難く唯白く見るのミ扨古人ハ日輪を大陽と
いひ星を小陽と唱へて星ハ小きものゝよふに
記しられども実ハあの恒星
も一個づゝの日輪ふて
おもふ又附屬の
遊星ハるあ
と我日輪

望遠鏡

ふ異ふらず唯其距離格別ふ遠きゆゑあの世界
ハ光も多く来らぬ又其温氣も届ざるあり
遊星とハあの日輪ふ附さるものゝ事ふて古ハあも
と五星と唱へ木火土金水の名ハり西洋人の窮
理ふて追々同類の星を見出し当時ハ其數既ふ
七八十ふ及べりその内最も大かるものハハり
遊星の体ふハ元光明かく日輪の光を受て燿く
のゝ即ちあの世界も一個の遊星かもバ他の遊
星より我地球を望見もバ失張星の如くふ見も

べし

抑造化天工の大なるあと人力を以て測る能ら
ず一通り考へバ日輪ハ高く月輪ハ遠しなど
と思ふあまたども前ふもいへる如く日輪の外ふ
又日輪ゆりて其数幾百万なるを知らば其遠き
あとも亦譬へうべし恒星の内なて最も近
ものゝ里数を測りしふ百万千万一億と計へ其
一億を七千八百五十合せる数あり十露盤の
桁ふまへバ一の数より十五桁上の数ハ当る銀

河の高さなどハ至りてハ億兆の数なてとても
測る能ハぬ洪大とやいへん無遠とやいへん
あまと考へても気の遠くなるなどのことあり
扨又造化ハ斯く大なるものゝと思へバ又其細
なる仕事ふ至ても人を驚かふ餘ゆり蚤の足
ふ毛ゆり蚊の脚ふ節ゆりともあれを見て驚く
ハ足らぬ西洋人の発明なて顕微鏡といふもの
ゆりなの目鏡なて見へバ物の微細なるも亦限
なし水の中ふ虫ゆり酢の中ふ虫ゆり一本の絹

糸と思ふものも細かる線の百条も集りたるものかり一滴の池の水と見るバ千百の虫ゆり其虫の細かるあと一百万の数と集るとも罌粟粒の大さふ及ぶべきもの虫も生て動くものかれど口かゝるべうゝぞ臓腑かゝるべうゝぞ其体内脉筋かどの微細かるあとハ更ふ思案ふも乗らぎる所かる

顕微鏡

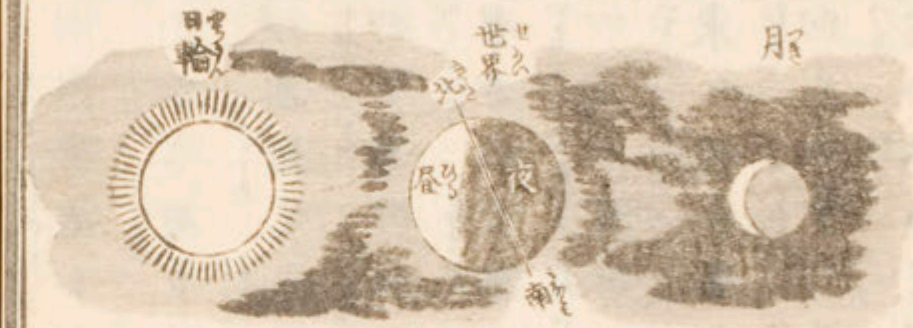
右ハ天文ふ拘りゝざるあとるもども聊ふ造化の洪大霊妙かる證據を挙るのミさるハ日月の照し四時昼夜の変化を成るも人力を以て考ふるバ不思議かるもども造化の大仕様ふ較るゝれハ唯一端の仕事かるべし左の条々ふハ又天文の大畧を記し四時昼夜等の理を説きゝて あの冊子の結末と為る但しふの篇ふ天地窮理の大概を記しゝれども地震雷虹彗星等の説かしふハ我社中小幡氏が著述ふ天変地異といふ

書ゆりてあもふ委しけもバ態とおいふ畧した
るあり

第八章　昼夜の事

日輪常ふ静おして光明の変おし
世界自ら〻轉びく昼夜の分ゆり
古来和漢の説ふ天ハ圓くして動き地ハ方おし
て静おるといひ今ふ至るまで其説を信仰する
ものゆり西洋おても往昔ハおもと同説おり
ゲ彼國の千六百六年即ち我慶長十一年伊太里

の大學者がもりをふる者地動の説を唱へ世界
ハ動き廻ものおりと雖明おせしゆり千古の
疑團始て氷解又世の小説ふ惑さるものおし
抑世界の狀ハ圓くして毬の如く又橙実の如し
學者の言葉おてあもを地球ともいふ其周圍凡
一万二百三十里余南と北とを軸おして西より
東へ廻り昼夜十二時の間ふ一廻を終り日輪へ
向ふる方ハ昼おて其裏の半面ハ夜おり日輪ハ
常ふ照らせども圓き世界の裏表へ一時ふ其光

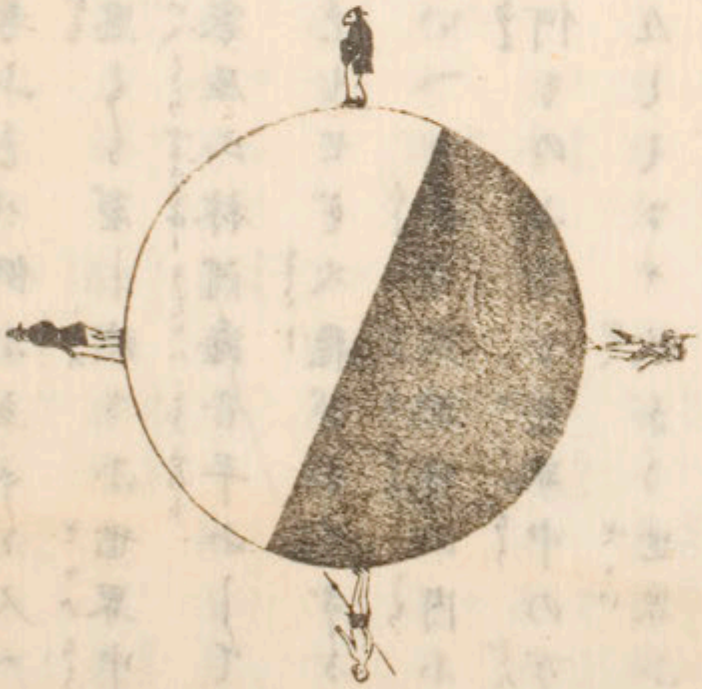


と受るゆゑと能くもんび半面ハ明く半面ハ暗くして昼夜の分るゆゑを知らるべしさ〳〵ハ燈実ハ串をさして軸とあし燈火の前あてあもを廻し其半面ハ光を受もを半面ハ陰とあり又廻して半面明くあもハ半面暗くあるが如し上の図を見るべし朝ハ日輪東より出で暮ハ西ハ没すると人の言葉ハいふあれ

ども其実ハ日輪の出るハ世界の廻りて東の方へ下るゆゑ由て日の昇るハ見るあり又暮ハ日輪の西へ入るハもはら西の方より世界の廻りて上るゆゑハ世界の西の方へ行けハ行くゆゑ夜の明るゆゑも遅く日の暮るゆゑも亦遅し段々西へ行て遂ハ世

界を一廻りもれバ丁度一昼夜の差とかゝる歟し
ゝ〳〵バ江戸にて朝六時かれバ西方支那の北
京にてハ半時余も後にて暁七半前なり又亦も
う遥か西の方英國の「ろんどん」に至れバいま
ゞ夜半にもあらぬ宵の五時半頃なるべし僅日
本の内にても東國出羽奥州の端と西國の長崎
遥とハ彼是半時足らずも時を違へり
右の如く世界の状圓けもバ上といひ下といふ
も唯一廻にて上下と思ふのみにて実ハ此世界

ふ上もかく示下もかゝ大空の遠方より世界中
の人を望見ふバ斜に立もゆり横に立もゆり或
ハ足の裏と足の
裏と向合ひて立
もゆりて恰も毬
の周圍に蟻の取
付ふりが如くか
るべしその大概
繪圖の如し○一



通りあの図を見て考ふるに倒かさまなる人ハ空中ハ落ちきるハ思ふ能ハ然るハ世界中の人のミ有りて舟車家屋山林河海皆平ハして其ハ悉ハ安んト倒ることなく又飛びもせざるハ何ぞやハ前ハもいへる如く大地球の内ハ引力といふ力ありて何ものをも世界中の万物を大地の中心ハ引んとするが故なり世界ハ若しあの引力なくば如何で万物の生を遂げ人間の安穏を保つべきんや天理の恩恵疎かるべ

らず世界の圓きことを疑ふものもあるべきかれども平生見る所の狭く考ふる所の浅きをもて斯る疑惑も起るものなり手近く其證拠を挙ぐいとんハ近来ハ日本おても外國の航海流行ることれば試ハ船ハ乗り西一方を指して行くべし果ハ有りて東の方より日本ハ帰着くべし既ハ其例も少からず世界の圓くして物多況證拠あり又海岸より廣き洋を眺て遠方より来る船を見るハ初め見ゆるものハ檣おて船の次第

水辺寄りに従ひ段々に其下の方も見ゆるハ海の面に圓く匂配ある徴あて即ち世界の圓き證拠なり

第九章四季の事

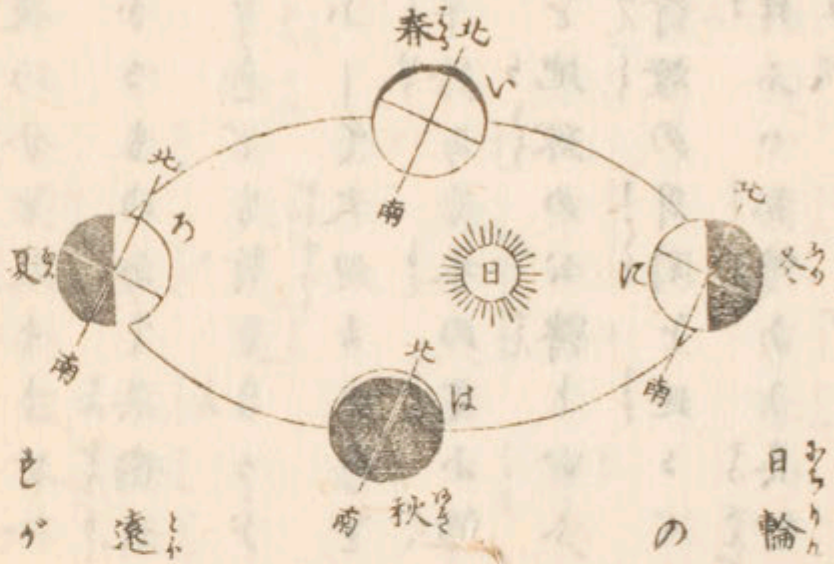
日輪一度に止りて温気の本体となり

世界をもと廻りて四時の変化を起す

日輪の状も圓くして毬の如し其品柄ハ何物さやかり難し唯際限もなく大なる火の玉と思ふべし前段に世界ハ十二時の間に一廻して昼

夜の分と起るといひしかれハ所謂地球の私轉なるものあて其南北を軸とし自らに廻るあとをもとども斯く自らに廻りながら又日輪を中心にして大廻まあをと廻り三百六十五日と二時半餘あて本の處に歸るあを即ち一年なるあを地球の公轉といふさとへバ獨楽の舞ながら行燈の周圍を廻るが如し獨楽の足あて自ら舞ふハ私轉なり其行燈を廻るハ公轉なり左の繪図を見て合点べし日輪ハ一度に止りて動

かゝる世界ハ(い)(ろ)(は)(に)の記号の如く左廻ニ廻り日輪の光と温気とを受て四時の変化ハ又世界の廻る道筋ハいびつなりて且日輪も丁度其真中ニハなら



ず四時の間世界の日輪ニ近くなるあとハ又遠くなるあとハ唯世界の面ニ日の光を真直ニ受るゝと斜ニ受るとニ由て春夏秋冬四季の変化と起るあるゝ知るべしとゝバ世界廻りて(に)の字の更ニ至ればバ日輪の光明世界の北の方へ斜ニ達して南の方へ真直ニ落るゆへ北の方ハ冬ニして南の方ハ夏なり又廻りて(ろ)の字の更ニ至れバ日輪の光明北の方へ真直ニ落て南の方へ斜ニ達るゆへ北ハ夏ニして南ハ冬なり日本支那天竺歐羅巴北亜米利加などハ世界の北の方ニ

ゆうべの繪図ハ春夏秋冬と記しさらハ北の方の四季あて南の方ハその反對と知るべし尚委しきハ西洋旅案内初巻の十七枚と十九枚とを見るべし

第十章日蝕月蝕の事

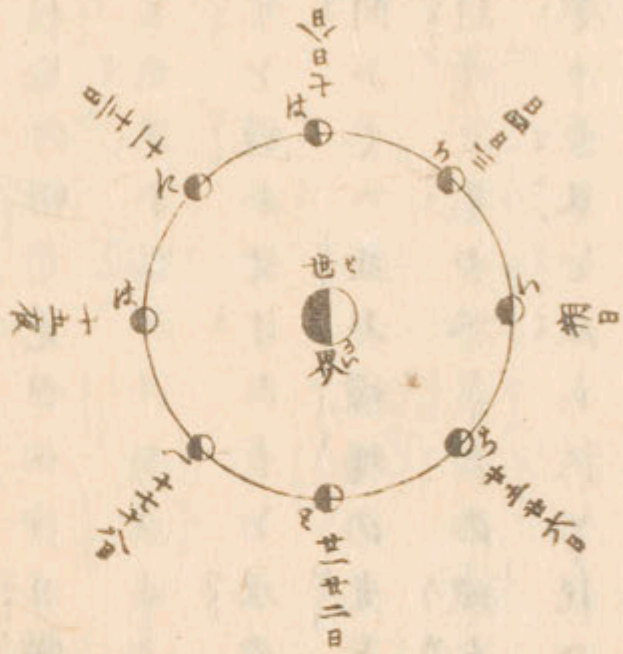
月ハ世界を廻りて盈虛の変を生ず

三体上下ハ重りて日月の蝕を成す

月ハおの世界の附物ゆえ世界の周圍を廻り一月ハ一廻して本の處ニ歸る月ハもと光明ハ

しその明く見ゆるハ日輪の光明を受けてあるとと世界ハ寫せバ有りしかしバ一間ハて蠟燭の光を鏡ハ受けたるを次の間ハ寫すが如し次の間ハてハ直ハ蠟燭の光を見ずしも鏡の光丈を明らかハ見ゆべしおの理合あて日輪の光を月ハ受け世界を照らしたるハ月夜といひ又月の行道ハ從ひ日輪の光を受るとも為を世界ハ寫さるもハ暗夜あり左の繪図の如し月の行道ハ世界を中心ハして左廻ハ廻り先づ(い)の字の處

ハ朔日ふて月の裏を見る〻ゆく光ふくして暗夜



ありあもとう次第ふ進で

少しその光を見もバ朧

といひ又進ではの字

の裏ふ至もバ半月と

ありはの字の裏あて

ハ日輪ふ向て月の明

き方と世界と相對を

るゆく滿月あり又あ

もとう次第ふ退きへとちふ至りて其光段々ふ

細くあり遂ふもとの暗夜ま

歸る○右の如く晦日朔日ふ

ハ月の行道ふあらぞ日輪と

世界との間ふ來るあとあれ

バ或ハ月の蔭あて日輪の光

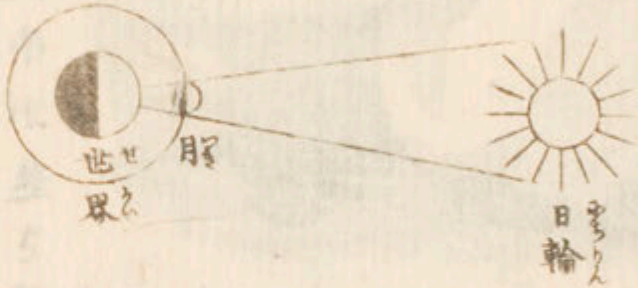
明を妨げ白昼ふ日の隱

あとあり或ハ日蝕といふ

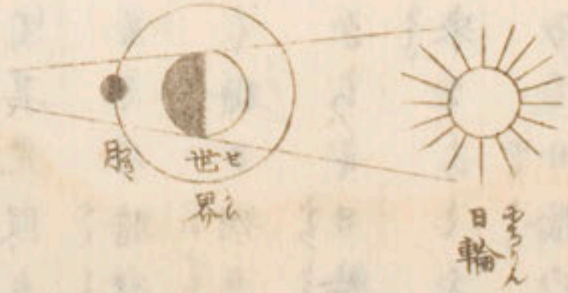
又十五十六日ふ至りてハ月

と日輪との間ふ世界の挾まるあとあもが世界の蔭ふて日の光明と妨げ滿月を覆ふしとはりあもと月蝕といふ左の二の繪図を見るべし

日蝕の圖



月蝕の圖



あの理を押して考ふもが毎月朔日ふハうあるも日蝕はりて十五日ふハかあらば月蝕のはるべき筈あれども決して然らず其次第ハ月の行道と世界の行道と互ふ行違はるゆへ平らに繪図ふてハ重ありたるやふ見ゆもども其実ハ朔日十五日ふても互ふ外もて日輪の光を受るあと多し唯稀ふ行道の廻り合せふて日と月と世界と團子を串ふさしたる如く上下三段ふ三体相互ふ重あり合ふとそのを日蝕月蝕のはる

あらゝ知るべし

あの世界より眺もバ月の大さも大抵日輪まと
とらむ由て日月両体といひ或ハ大陽大陰抔と
同格のゝふを唱ふもども其実ハ莫太の相違ふ
り日輪の大ふるあと譬へん方あし其中徑三十
六万里余の火の玉ふて月の中徑ハ七づゝ八百
八十五里斗の球ありさもバ其大小数百陪の相
違ゆりて世界より見もバ格別の差ゆるとも思
もざるハ全く其遠近ふ由て斯く見ゆるもの

あり即ち日輪ハあの世界を距ること三千八百
九十五万七千五百里余月の高さハ九万八千百
十一里ふるゆゑ遠方の物ハ大ふるとも小く見
ゆるの理あり西洋の學者日輪の遠さ成測りて
其説ふ九て世の中ふ速きものハ鉄砲の玉ふれ
ども今世界より鉄砲を放さバ其玉の飛ふこと
二十一年ふして日輪ふ達ぎゝ又世界より日
輪へ蒸気車の路ゆるとしてふもふ乗て駆ふバ
五百年の間駆つゞふして漸く日輪の更へ届く

べしといくり實ふ話を聞ても信ぜざるを程のあとあり

訓蒙窮理圖解巻の三終

圖
8-1
著作