訓蒙窮理圖解

初編

三

啓蒙社

洋学文庫
文庫8
C 281
3

慶應義塾図書之印

訓蒙窮理圖解巻の三

慶應義塾同社　福澤諭吉　纂輯

慶應義塾蔵書

第七章　引力の事

引力の感ずる所至細なり又至大なり

近ハ地上ハ行ても遠ハ星辰ニ及ぶ

物ハ物と互ハ相引き互ニ相近ゆんとするの力

ちうこゝを引力といふ凡そ世界中の萬物其大

小ニ拘らずこの引力を具へざるものなしさて

バ今玉を二個並べ置けバ互ハ相引て一處ニ近

41- 6952

寄るべきの理ふきども決して然らぬをハ何故
ふうやと尋るふこの地球のことの大ふること
格別ふるものゑて世界中の萬物を一ふ合をる
ともこれを地球の体ふ較ぶるバ九牛が一毛ふも
足らぬを思ふ世界の面ふ居る物と物とハ互ふ
引の力ハきども大ふる世界の引力ふハ克ぶし
て皆地球の方へとのゑ引付らぬ其物ふ具さる
少許の力をバ自由ふをることぶ能ぶざるあり今
其證據を見んとなるバ數十丈の高き處より糸

ふて二個の玉を下げふバ其糸ハ真直ふ下らぬ
して玉と玉と近寄るさゝ玉ふ引力ハるることふ
きふて明ふあり

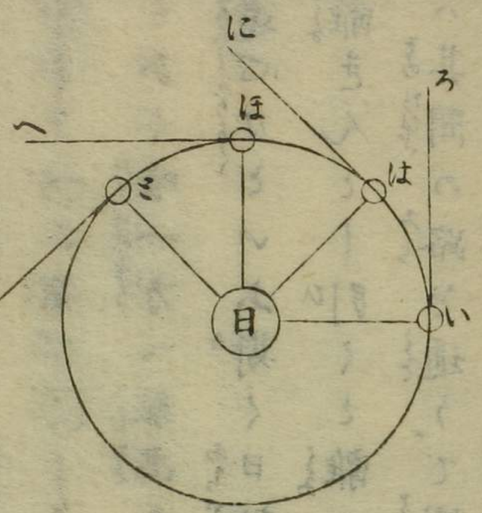
引力の強弱ハ物の遠近大ふる由て相違ハあり今
物を重しといひ軽しといふも唯其地ふ引るゝ
強弱ふ由て然るふ地を離るゝこと次第ふ遠
けきバ其引力ふ感ぜることも次第ふ薄くして

其掛目も輕くふるものなりこの地面ふて掛目千斤の鈇の玉を高さ五十九町余の山の上ふ引上てこきを掛きバ既ふ二斤を減ドて九百九十八斤とかれり地球の引力ふ感ぜることの減ドなる證據ありこの割合ふて段々よ高く登り九万八千里余の月の世界よ至らバこの千斤の玉僅ふ五十匁許よふるべし但し右の如く山の上ふて玉を掛るふハ「そぷうんぐむらんそ」といふ發機仕掛の秤を用ゆべしきもふく分銅の秤よてハ分銅も共ふ輕くふるゆゑ掛目の減ド方分り難し

斯く物の互ふ相引くハ地球のそふ限らず遠く天上ふ行もきて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ききバこの理合よて日輪ハ地球を引うんとし地球ハ出きふ近うんとしふバ日輪と地球と忽ち突當りてこの世界ハ一時ふ燃立べき理ふきども又うゝふ一理なりて斯る心配ハることふし其次

第ハ日輪の引力ふ由て其方へ物の近ゐんとを
るを求心力といふ求心力をハ中心を求め慕ふ
力といふことふて地球の常ふ日輪へ近ゐんと
をる力あり若しこの力のみあるバ地球の日輪
へ突當ることもゐるべきなれども別ま又遠心
力といふ力ゐり遠心力とハ中心を遠ざかり去
る力といふことふてこ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
ゐり右の如く求心力と遠心力と二様の力ふて

互ふ持合ひこれま由て日輪の周圍ふ世界廻り
世界の周圍ふ月輪の廻るなり圖を見て其大概
を合点をべしこの圖ふ
て先づ中心を日輪とし
いはほをを地球とをき
バ日輪ハ常ふ地球を中
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こをを離きん

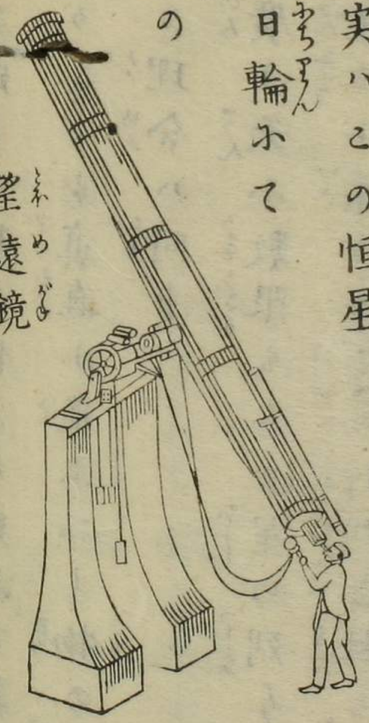


とし譬へバ(い)印の處ふて日輪の引力絶ふバ(ろ)の方へ真直ふ飛び(は)の處ふれバ(に)の方へ飛び(ほ)より(へ)ふ飛び(と)より(ち)ふ飛びゝふらぞ際限もふく唯一方へ駈出をべき筈ふり即ちこゝを遠心力といふ斯く日輪ハ引付んとし世界ハ飛離きんとし引くと離るゝと二の力ふ由て世界ハ其間の路を通りて圓く廻るふり都て物を圓く廻して其元の力の縁を絶てハ其物ハ必ず真直ふ飛ぶものふり其證據を見んふハ試ま糸ま

小石を結付糸を廻して勢の付ふる處ふて其石を放せバ石ハふらぞ真直ふ飛ふべし物の大小ハ異ふきども理合ハ同じ

空々茫々たる廣き天ふ數限もふき星の列りて開闢の始より今日ふ至るまで其行列を乱ることふきハ皆引力の致す所ふり星ふも種類ふり 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こと幾億萬里といふ限ふし彼銀河と唱るものも星の多く重りたるものふてよ

き望遠鏡をもて見れバ一個づゝよく分るふき
ども遠鏡ふしふてハ乃ちよう遠くして其見分出
来難く唯白く見このゝ叔古人ハ日輪を大陽と
いひ星を小陽と唱つて星ハふきものゝようふよ
記しゝきども実ハこの恒星
も一個づゝの日輪ふて
こきふ又附属の
遊星乃ちこ
と我日輪



望遠鏡

ふ異ふゝぞ唯其距離格別ふ遠きも名この世界
へハ光も多く来らぞ又其温氣も届うざるふ乃ち
遊星とハこの日輪ふ附たるものふて古ハこと
を五星と唱へ木火土金水の名乃ち西洋人の窮
理ふて追々同類の星を見出し當時ハ其數既ふ
七八十ふ及べりその内最も大ふるもの八乃ち
遊星の体ふハ元光明ふく日輪の光を受て燿く
のゝ即ちこの世界ふも一個の遊星ふきバ他の遊
星より我地球を望見きバ矢張星の如くふ見也

べし

抑造化天工の大なること人力を以て測るべうらぞ一通り考へバ日輪ハ高し月輪ハ遠しなどと思ふふれども前ふもいへる如く日輪の外ふ又日輪ハうて其數幾百萬ふるを知らぞ其遠きことも亦譬へたふし恒星の内ふて最も近きもの〻里數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たる數あり十露盤の桁ふまきバ一の數ハ十五桁上の數ハ當る銀

河の高さなどふ至りてハ億兆の數ふてとても測るべうらぞ洪大とやいへん無邊とやいへんこまを考へても氣の遠くふるるなどのことあり扨又造化ハ斯く大ふるものゝと思へバ又其細ふる仕事ふ至ても人を驚ふ餘りう蚤の足ふ毛ハう蚊の脚ふ節ハうともこまを見て驚ふ足らぞ西洋人の發明ふて顕微鏡といふものハうこの目鏡ふて見まバ物の微細ふるも亦限ふし水の中ふ虫ハう酢の中ふ虫ハう一本の絹

糸と思ふものも細ふる線

顕微鏡

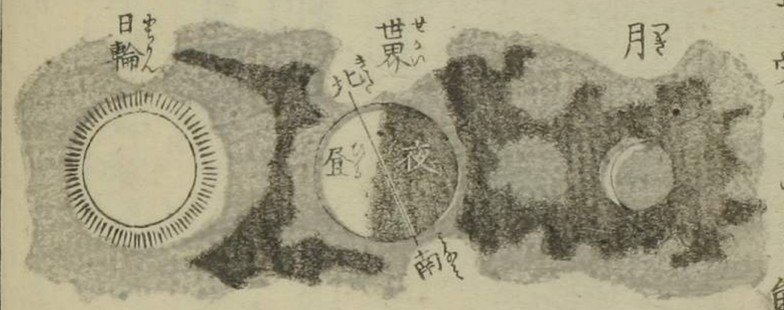
の百糸も集りたるものふ
き一滴の池の水を見まバ
千百の虫ゐり其虫の細ふ
ること一百萬の數を集るとも罌粟粒の大さふ
及ばざるされどもこの虫も生て動くものふきバ
口なくるべかゝらぬ臓腑ふゝるべかゝらぬ其体内
脉筋ふどの微細ふることハ更ふ思案ふも乗ら
ざる所あり

右ハ天文ふ拘りざる
造化の洪大靈妙ふる證據を擧るのみさきバ日
月の照し四時昼夜の変化を成るも人力を以て
考ふきバ不思議ふきども造化の大仕掛ふ較る
ゝ所ハ唯一端の仕事ふふゝ左の糸々ふハ又
天文の大略を記し四時昼夜等の理を説き以て
この冊子の結末と為を但しこの篇ふ天地窮理
の大概を記しふきども地震雷虹彗星等の説ふ
しこハ我社中小幡氏が著述ふ天變地異といふ

書けりてこれを委しけれバ懸とらゝふ略した
るなり

第八章昼夜の事

日輪常ふ静ふして光明の変ふ
世界自かゝ轉びて昼夜の分ち
古来和漢の説ふ天ハ圓くして動き地ハ方ふ
て静ふありといひ今ふ至るまで其説を信仰も
ものはり西洋ふても往昔ハこれと同説あり
彼國の千六百六年即ち我慶長十一年伊太里
の大學者「がりを」ふる者地動の説を唱へ世界
ハ動き廻ものありと賛明ふせしふより千古の
疑團始て氷解又世の ふ説ふ感さるものふし
抑世界の状ハ圓くして毬の如く又橙実の如し
學者の言葉ふてこれを地球ともいふ其周圍凡
一萬二百三十里余南と北とを軸ふして西より
東へ廻り昼夜十二時の間ふ一廻を終り日輪へ
向さる方ハ昼ふて其裏の半面ハ夜ふり日輪ハ
常ふ照らせども圓き世界の裏表へ一時ふ其光

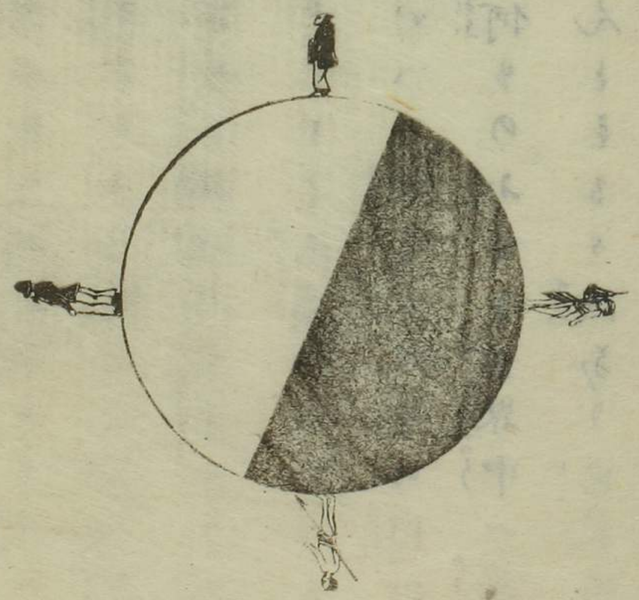


を受ること能はざる半面ハ明く半面ハ暗くして昼夜の分かるゝこと知るべしたとへバ橙実ふ串をさして軸とおし燈火の前ふてこれを廻し其半面ふ光を受きバ半面ハ陰となり又廻して半面明くふれバ半面暗くふるゞ如し上の圖を見るべし朝ハ日輪東ふ出で暮ふハ西ふ没まると人の言葉ふハいふふおき

ども其実ハ日輪の出るふハ世界の廻りて東の方へ下るふ由て日の昇るようふ見ゆるあり又暮ふ日輪の西へ入るふもいろゝゞ西の方ふ世界の廻りて上るふゆゑふ世界の西の方へ行けバ行くかゞ夜の明ること遅く日の暮るゝこと亦遅し段々西へ行て遂ふ世

界を一廻りをれば丁度一昼夜の差とふるべし
こゝへバ江戸ふて朝六時ふきバ西方支那の北
京ふてハ半時余も後きて暁七半前あり又こも
ゝ遥ふ西の方英國のろんどんふ至れバいま
ゞ夜半ふもあらぞ霄の五時半頃ふるべし僅日
本の内ふても東國出羽奥州の端と西國の長崎
邊とハ彼是半時足らずも時を違へを
右の如く世界の狀圓けきバ上といひ下といふ
も唯一處ふて上下と思ふのミふて実ハ此世界

ふ上もなく下もなし大空の遠方より世界中
の人を望見ふバ斜ふ立もあり横ふ立もあり或
ハ足の裏と足の裏と向合せて立
もありて恰も毬
の周圍ふ蟻の取
付さるが如くふ
るべしその大概
繪圖の如し〇一



通りこの圖を見て考ふるに人ハ空
中ふ落べきようふよ思もるべし然るふ世界中の
人のこゝろぞ舟車家屋山林河海皆平ふして其
ゆる處ふ安んト倒きもせぞ又飛びもせざるハ
何ぞやこハ前ふもいへる如く大地球の内ふ引
力といふ力ゆりて何ものふても世界中の萬物
を大地の中心ふ引んとをるゞ故なり世界ふ若
しこの引力ふくバ如何で萬物の生を遂げ人間
の安穩を保つべけんや天理の恩惠疎ふまぐら

らぞ世界の圓きことを疑ふものもあるべきお
れども平生見る所の狹く考ふる所の淺きより
して斯る疑惑も起るものなり手近く其證據を
擧ていへんふ近來ハ日本ふても外國の航海流
行きゝバ試ふ船ふ乘て西一方を指して行くべ
し果ハかゝぞ東の方より日本ふ歸着くべし
既ふ其例も少からぞ世界の圓くして端ふき證
拠あり又海岸より廣き洋を眺て遠方より來る
船を見るふ初め見ゆるものハ檣ふて船の次第

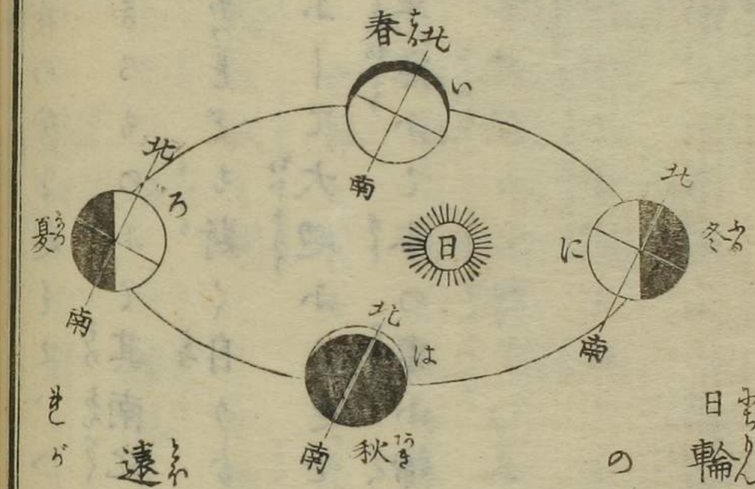
ふ近寄るふ從ひ段々ふ其下の方も見もるハ海の面ふ圓く勾配ありて徴ふて即ち世界の圓き證據あり

第九章四季の事

日輪一處ふ止りて温氣の本体とあり

世界こゝを廻りて四時の変化を起す

日輪の狀も圓くして毬の如し其品柄ハ何物とるや分り難し唯際限もなく大ふる火の玉と思ふべし前段ハ世界ハ十二時の間ふ一廻して昼夜の分を起すといいりこゝハ所謂地球の私轉ふるものふて其南北を軸とし自から廻ることかゝるとも斯く自うゝ廻りふがら又日輪を中心ふして大廻ふこゝを廻り三百六十五日と二時半餘ふて本の處ふ歸るこれ即ち一年ありこゝを地球の公轉といふたゝバ獨樂の舞ふがら行燈の周圍を廻るが如し獨樂の足ふて自から舞ふハ私轉あり其行燈を廻るハ公轉あり左の繪圖を見て合点べし日輪ハ一處ふ止りて動



世界ハいろはにの記号の如く左廻ふ廻り日輪の光と温氣とを受て四時の変化ひろ又世界の廻る道筋ハいびつありふて且日輪も丁度其真中ふひろ〻ど四時の間世界の日輪ふ近くふることもひろ又遠くふることもひろどもこれ寒暑の差別ひろふハ

唯世界の面ふ日の光を真直ふ受ると斜ふ受ると由て春夏秋冬四季の変化を起ることハ知るべしとへバ世界廻りてにの字の處よ至きバ日輪の光明世界の北の方へ斜ふ達して南の方へ真直ふ落る也北の方ハ冬ふして南の方ハ夏あり又廻りてろの字の處ふ至れハ日輪の光明北の方へ真直ふ落て南の方へ斜ふ達る也北ハ夏ふして南ハ冬あり日本支那天竺歐羅巴北亞米利加ふどハ世界の北の方ふ

ろうこの繪圖ハ春夏秋冬と記したるハ北の方の四季ハ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

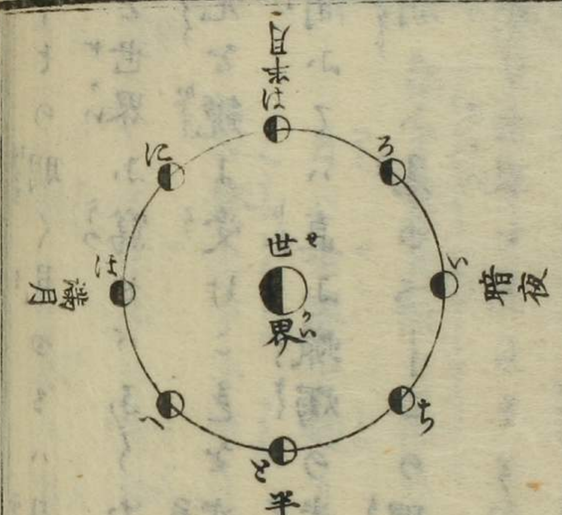
第十章日蝕月蝕の事

月ハ世界を廻りて盈虛の変を生ト

三体上下ハ重りて日月の蝕を成ス

月ハこの世界の附物ハて世界の周圍を廻り一月ハ一廻して本の處ニ歸る月ハハもと光明ハしその明く見ゆるハ日輪の光明を受けてこれを世界ハ寫せバあたかも一間ハて蠟燭の光を鏡ニ受けこれ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とも鏡の光丈ケ明るハ見ゆべしこの理合ハて日輪の光を月ハ受け世界を照らすにハ月夜といひ又月の行道ハ從ひ日輪の光を受るともこれを世界ハ寫さずバ暗夜あり左の繪圖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

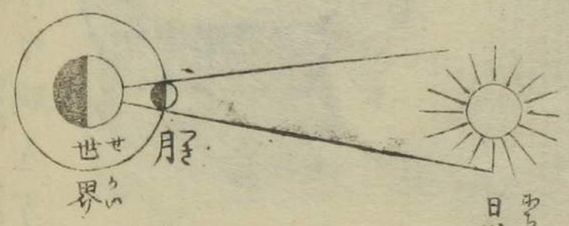
よてい世界より月の裏を見るに日の光ふくして暗夜なり大陰暦ふて日を計るべこれを晦日朔日の夜といふこるより次弟ふ進で少しその光を見るべ朏と云ひ又進で(は)の字の處ふ至るべ半月とあり(ほ)の字の處ふてい日輪



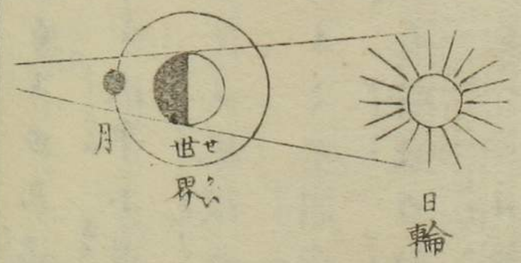
ふ向て月の明き方と世界と相對するに日の滿月あり又こるより次弟ふ退き(へ)(と)(ち)ふ至りて其光段々ふ細くなり遂ふもとの暗夜ふ歸る○右の如く暗夜の時ふ月の行道ふあるを日輪と世界との間ふ来ることあるべ昼の間月の光ハ固より目ふ見へざるども其体の陰ふ

ふて日輪の光明を妨げ白昼ふ日の隱るゝこと
なりこれを日蝕といふ又滿月のときふ至りて
月と日輪との間ふ世界の挾まることあるときハ

日蝕の圖



月蝕の圖



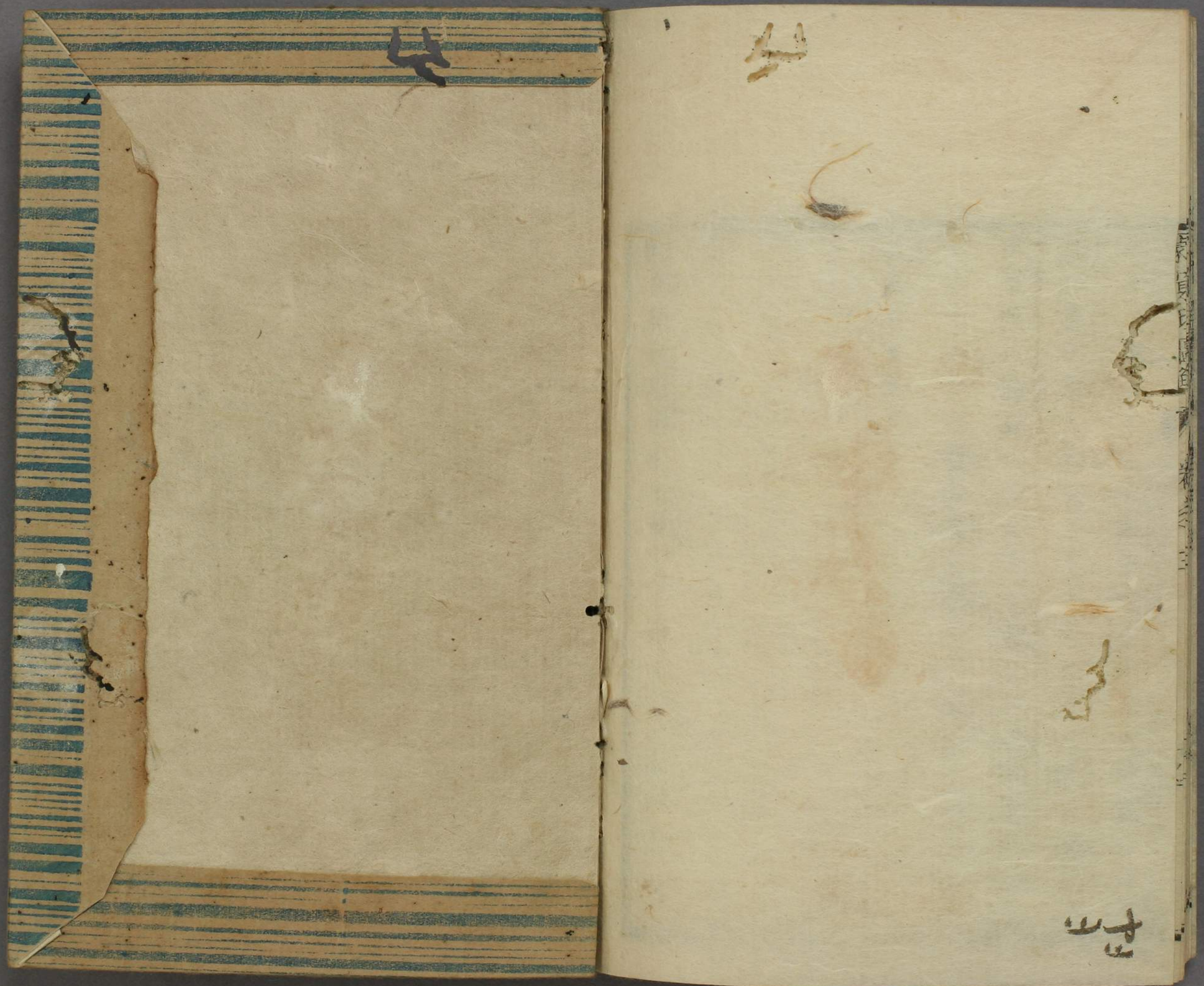
世界の蔭ふて日の光明を妨げ月を覆ふことな
りこれを月蝕といふ右の二の繪圖を見て知る
べし
この理を押して考ふるハ毎月暗夜の時ハ必
ず日蝕なして滿月のときふハかならず月蝕な
るべき筈なれども決して然らず其次第ハ月の
行道と世界の行道と互ふ行違ひなるゆゑ平らき
繪圖ふてハ重なりたるやふふ見ゆるとも其実
ハ明日十五日ふても互ふ外れて日輪の光を受

るこ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なり合ふときのみ日蝕月蝕のごとく知るべし

この世界より脉きバ月の大さも大抵日輪よりとらぶ由て日月両体といひ或ハ大陽大陰抔と同格のようふ唱ふきども其実ハ眞太の相違ふり日輪の大ふること譬つん方ふし其中径三十六萬里余の火の玉ふて月の中径ハ千ぶり八百

八十五里許の球なりされバ其大小數百陪の相違ありて世界より見きバ格別の差ありとも思きざるハ全く其遠近ふ由て斯く見ゆるなり

即ち日輪ハこの世界を距ること三千八百九十五萬七千五百里余月の高さハ九萬八千百十一里ふるゆ遠方の物ハ大なりとも小く見ゆるの理なり西洋の學者日輪の遠さを測りて其説ふ凡そ世の中ふ速きものハ鉄砲の玉なれども今世界より鉄砲を放さバ其玉の飛ぶこと

二十一年ふして日輪ふ達をべく又世界より日輪へ蒸氣車の路ひるとしてこをふ架て馳ふば五百年の間驅づめふして漸く日輪の更へ届くべしといへり實ふ話を聞ても信ずべかゝざる程のことあり

訓蒙窮理圖解巻の三終