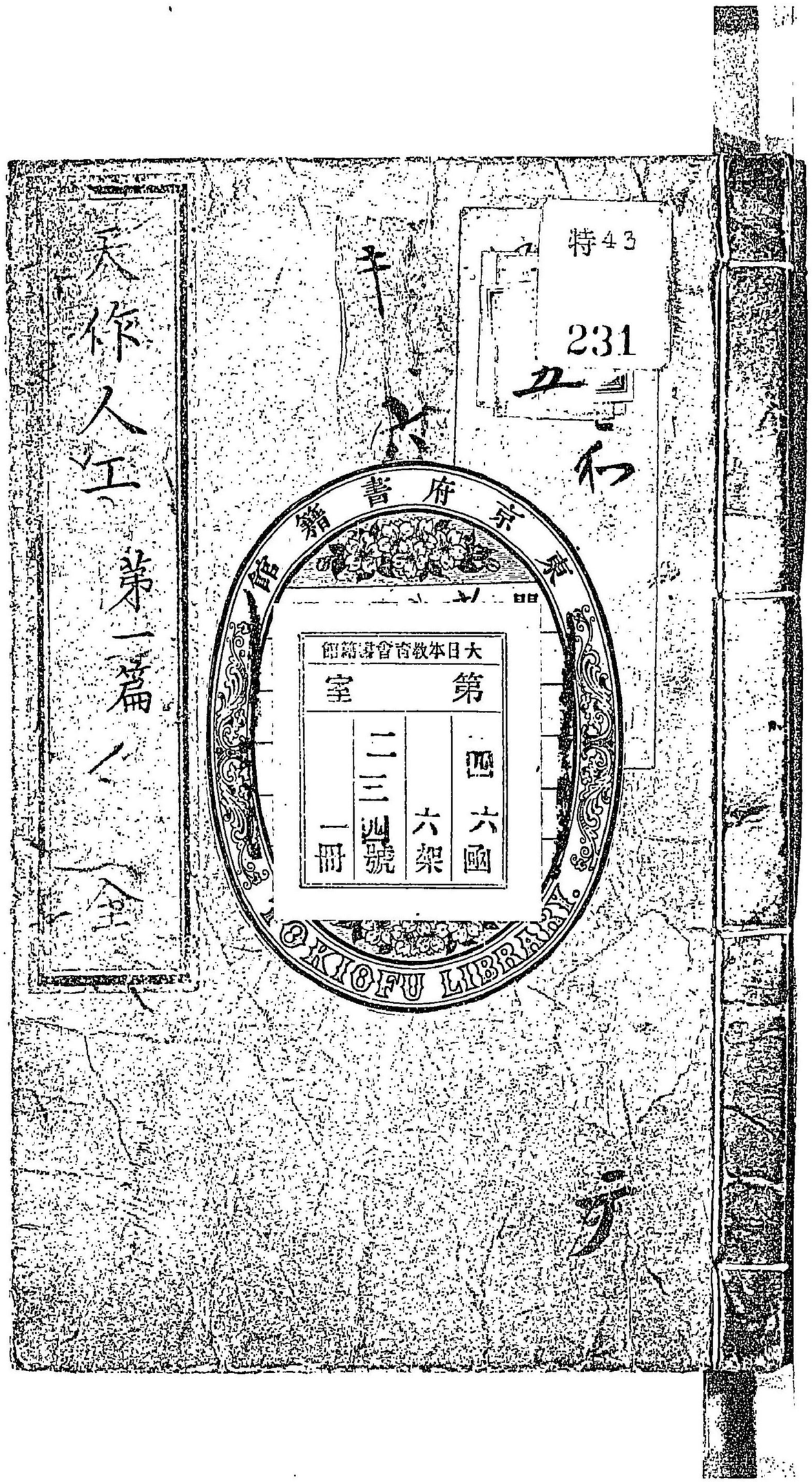


052888-000-8

特43-231

天作人工 第1編

鉼城子／抄

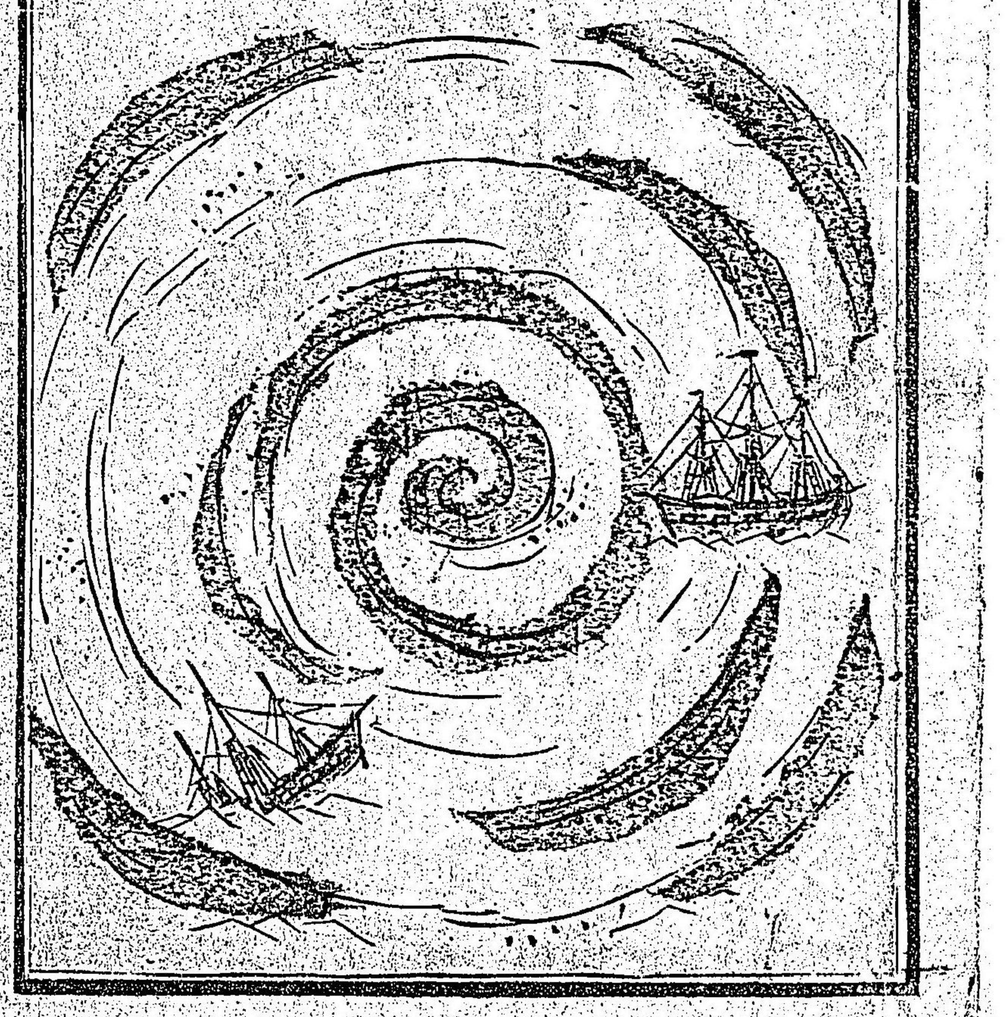
〔刊年不明〕

CAA-0206

東京帝國圖書館藏

天作人工

第一篇



東京帝國圖書館藏

天作人工第一編

耳とい天然の音樂器械

吉い物ゴ當りて響くより生ずる事を論ず

声の回響い極て速うあることを論ず

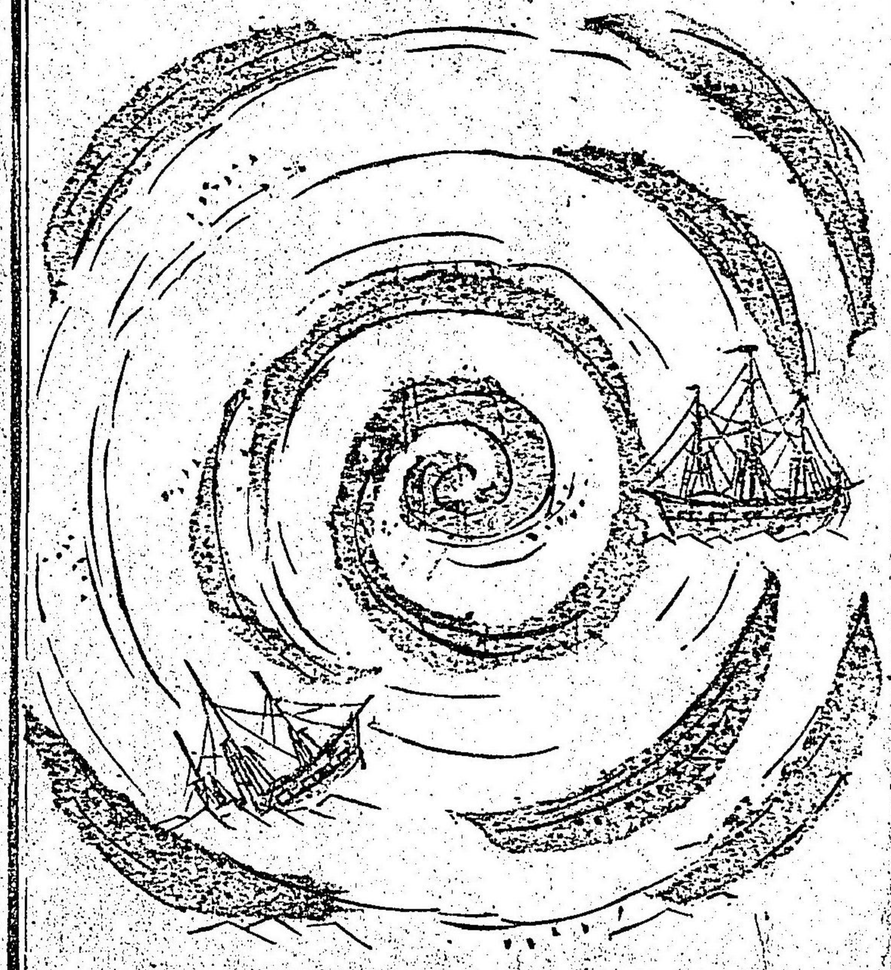
海上ゴて大風ゴ逢ゴる時危難と免るべき理と論ず

風の吹過る遲速ゴ論ず

東京帝國大學圖書之印
TOKIO IMPERIAL UNIVERSITY
東京帝國大學圖書之印
TOKIO IMPERIAL UNIVERSITY
BY NOMURA

天作人工

第一篇



東京帝國大學圖書之印
東京帝國大學圖書之印
東京帝國大學圖書之印

天作人工第一編

耳とい天然の音樂器械と

吉い物と當りて響くより生ずる事を論ず

声の回響い極て速らあることを論ず

海上にて大風に逢ふる時危難を免るべき理を論ず

風の吹過る遲速なることを論ず

世界の物皆熟して其熟を知る三ケ條なる事を論じ
地中に火のなる證據を論ず
空氣を積で山を鑿拔くことを論ず
力と三の理合なる事を論ず
力の雜論
力を助る器械の畧論
光は一脈に二十万里を走ることを論ず
光に成法倒比の理なる事を論じ

目録終

東京帝國大學圖書館藏書

天作人工第一編

餅城子抄

音聲を分つに付喉と耳とは天然の音樂器械なる事を論じ

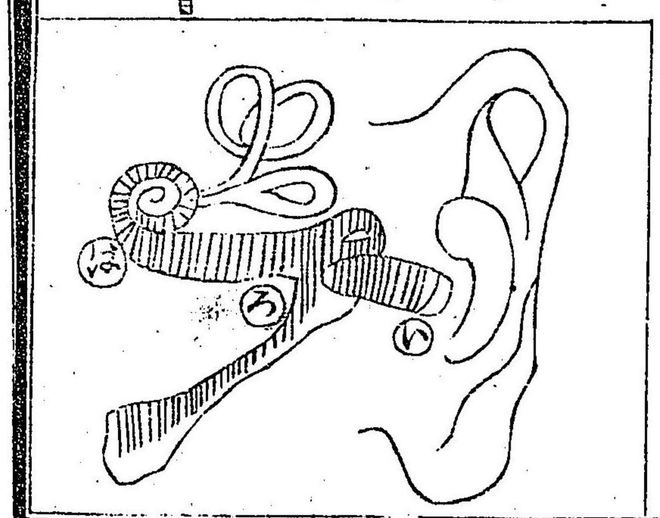
殼は我國や支那にて五音六律七始八音など論じて實に六ケ敷きとあれども其理合を婦女子児童にもよく合点なるやうに辨ずるものなり

西洋にては九大音三ツ小音二ツ半音二ツ重音

一ツの八音を一組として十組に分ツ一音を
又上中下の三ツに分ちも亦二百四十音なり
天地の間あらゆる物の声色の外に漏る
事なし此二百四十音を盡く具へるいたづら人
の喉より出る音声のみあらず唇に触れ舌に動て字を
かけ音を調へるこゝの数千音の響きあるよりも
喉より出る元音を論ずるの如何程巧みに作りた
る樂器にても八音を六組具へるに至て稀な
る然きば人工の竟に天作に及ぶべきを知るべき
なり八音を十組に分ち二百四十に分つ事に至

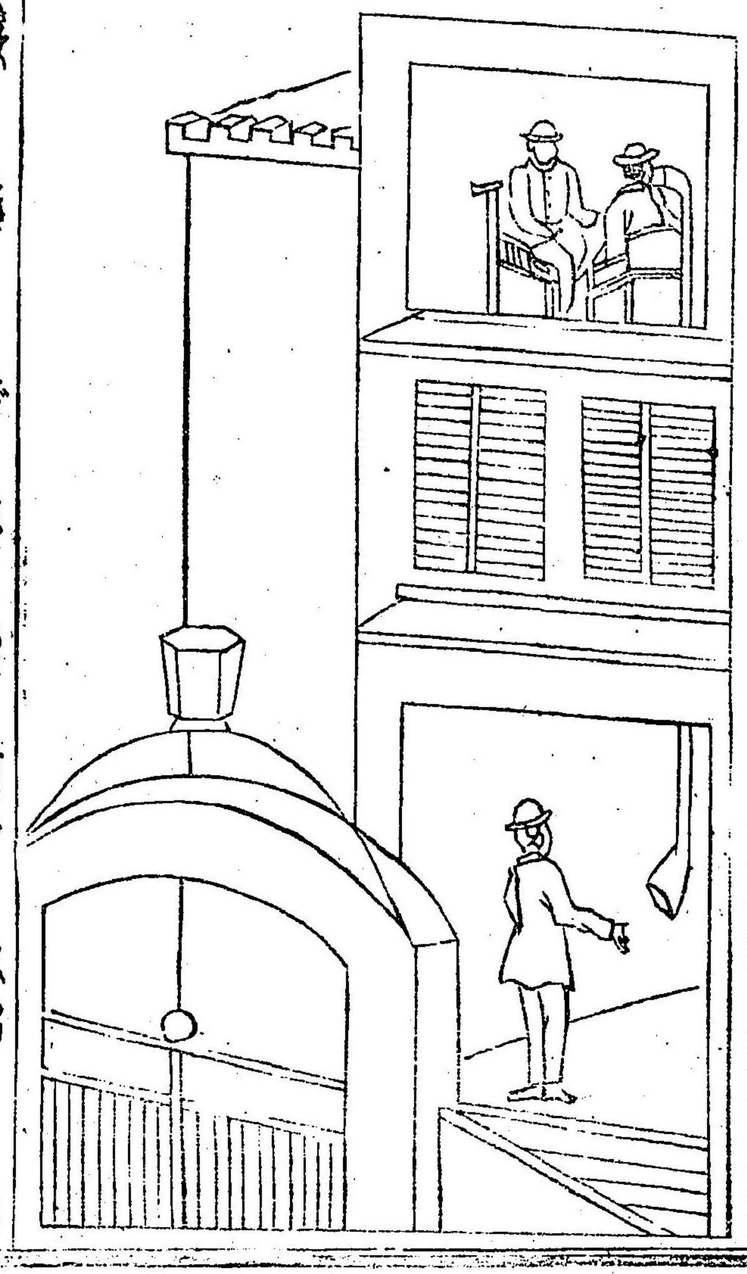
て六ケ敷理合も亦後編に譲り置くべしこゝに此
音声を出す喉と音声を聞別る耳の事をよく
合点すべし喉は氣管にて生気を呼吸する管あ
り此管上にあるいと大にして下にあるいと小方あり此
上下の屈戌の所に薄き羽根ありて笙の笛の簧
の如し声を發する毎に響き動きて靈竅の欲を
るに従ひ思ひのまゝに調子を合せ声を出す也
又耳には耳輪ありて喇叭に似て次第に細き竅
とあり聞とるの声をまゝめて外竅へ送る

い外竅あり㋺い中竅あり㋩い内竅あり此外竅の底ゑ外い凹内い凸き二重皮ありて鼓膜と云ふ声られゑ當りて響くちと太鼓ゑ槌の當るが如しちの響をうけて中竅の内ゑ声を送るべき道具ありて中竅ゑ又竅二筋ゑ分き一筋い喉の気管ゑつづくやへ生気を吸入き鼓膜ゑ當る響きを傳へて又内竅ゑおくる



生気い空気声も空気なきえい理い下文ゑ説べし　内竅の前後細き絃のごとき筋多くありて腦氣筋と云ふちの絃筋又響を腦髓ゑ達きい霊魂よく聞て一々辨別れ造物者ちの奇妙なる音楽の器械を人身内ゑ備へて人の喜怒哀楽の感を生ぜしむ實ゑ心も詞も絶えざる事なり

近頃西洋ゑて傳声管揚声管を製なる者あり西洋ゑてい五層七層の巨屋多しちの柱の陰ゑ銅の曲りくねる管を下屋まぐく立て置き



客ある時あゞ管を口を當て用事を云付きゞ下屋に居る婢僕忽ち應じ却て傍らに在る客をも

聞えゞ是を傳声管と云ふ航海する者或ひい大洋を同國の船に逢ひく談ー或ひい大風の節挽上げる舟子あゞ差圖をする時一つの銅管を用ゆ是を揚声管と云ふ皆重寶なる道具なり

て耳の理に原づき〳〵る物あり

昔一人の聾者あり琴を彈を見てそ音を聞ふす煙草を吸ひたまく煙管を絃の上に置き吸口を口に含む忽ち琴音口より入て大いに喜ぶ

とゞ聾者のうちに口を明きて人の話ーをきゝ

やゝ合点するものゝ如し是皆氣管より空気と共に耳内に声を傳へゝるゝて元来外竅のゝ損ト

ある聾者ゝある事あり

空気より稠密なものに當きゝ声の響くこと殊更に易し故に水に住む魚類ゝ外ゝ耳たゞ骨

の中に竅ゝ有りて膜のうちに水ありもし游泳

霧の水に響きあるゝ耳内の水に當りて忽ち聞

も蝦蟹の類ゝ耳の竅外に向ふ故に水中と地上

と両方ともにきこゆ又犬など耳の前に向きた

るゝ獵に出るゝ犬ゝ面前の声をきく為あり

庶や兎の類ゝその身を守る能あり常に物

を畏るゝ故に両つの耳長く大ゝ

て少しにても驚怖のこゝろゝ一ゝ後に向ひ

一ゝ前に向ひ前後の声をきゝて能逃げ避る

色ゝ物に當りて響くより生ずる事を論じ

元来声ゝ空気ニ響きて聞ゆるものゆへ硝子の

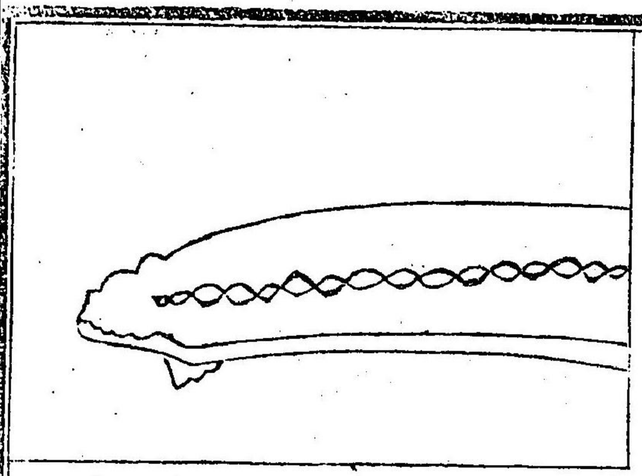
礦に時計を入てその内の空気を拔くゝ時を

打音聞ゆる事あり僅ゝ空気を入れば僅に鳴る

十分入れば十分に鳴る高山の頂りて銃を放てば其の音に手を拍ぐごとく聞ゆるも空気の薄き故なり土用中に噫気遣ひの苦きい空気散れば雨降り曇りて日の鐘の声の近く聞ゆる雲に蹙わく空気の厚れば北極下の夜國にて二人相去ると三里の地にても猶談話するとぞ古きもの冷ゆるに従て空気の厚きべあり此外空気より稠密なる水石土木あるに響き声極て大いに聞ゆ水中にて二の

石を以て打合すれば地上にて聞ゆるよりも響き幾倍ありまく長き木の切口を爪にて弾く音も一方の切口へ耳を当ぶい至て大きく聞ゆ火箸を釣り下げ縄にて撞き縄の両端を耳に当れば声巨鐘の如く三絃や琴や笛などを人皆弾けば鳴り吹べ鳴るものに思へど琶琵琶の總て当りひびき動て聞ゆる事を知べし顕微鏡に琴や三絃の琶の響を見るべ一脈の内に波の打ごとく響の往還り動こと十五六次あるもの

い至て低き調子なりられより慢く絃を張るべ
響きなり又一脈の内は四万六千次も往還る響
きなり至て高き調子なり絃を緊く張
るべ響きあり又絃を両方弾け
べ声忽ち止むものなり声い
彼より起る響きと此より起る
響きと往合て声の断ゆるか
又たとへば波と波と打合せて
平なる水となるがごとし笛の

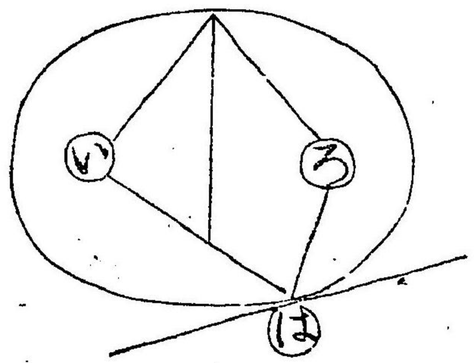


音も吹く勢ひは従て声は高低なるい空気を衝
ぬく勢ひの緊慢はよりあるとくべ石を静か
る水は擲べ石の落るる處細うあるる暈を生じ幾
重とも多く暈をうけ末い大輪はなりて次第は
消るごとく

声の回響い極て速うある事を論ぜ

又声の回響する間の時刻をも知置べし声を発
して一脈の間は我が百丈計を透るものなりた
とへば山は向ひて火槍を放ちその響きを聞は

六脈の間ひらきべそれ間六百丈ありと知るべし
電をみて後五脈過て雷の声をきけば其高さ五
百丈のとまりなて鳴ると知る故ゑ電をみても
ぐゑ雷を聞ゑ非きべ恐るべき事あり避け逃る
べき間あきべあり又僅か五丈計を隔てゝ地
ゑて色を計きべいと云へいべいと答へおとゝく
べおゝ答る二字の響きい聞ゆきども二字重て
くゝべ色乱て分ちがゝ此割合い一脈の間を
十ゑ割べその一分の間ゑ色百丈の所を往返き
る積ゑあり夫故一脈の内ゑ幾色も出せば往返
の間あきゆへ色重りてゑゝぬ也此理を推て
雷を避け地の遠近等を計りもゝべし
又九き操練場あどゝて色の響きを計るゑい四
方より響き一度ゑ回り詞明白ゑきゆるゝを
いそれ色を発する者中心ゑ在りと知るへし少
も偏倚るときい響き乱きて分ちがゝ又撞
圓形のとまりなて響きを計れば圖のごとく中
心ニあり㋑の中心ゝて声を発れば㋺の中心



は熱きこゆ㋑より発する色い㋩は響き又其ひびき㋺は囲る山谷の谿と同じ理合あり昔西洋は暴惡の王あり多く人を捕へて擁圖式の囚屋を作り㋑の中心は繋ぎ㋺の中心は幕を張り自ら怒びて幕の内は来りて話を聞は傍は居てきこえぬ程の低き色も皆分明あり其人少しも上を謗る者あらば皆死罪は

慮せり其地の遺跡今はあり西洋人多く此遊ぶ者皆歎息せざるい無如斯暴惡人のすくなくも用ひ方はよりて好まるものなれて今の低色樓い此獄屋の築造より思ひ付しものあり

海上にて大風は逢ふると危難を免るべき理合を論ず

颪風と云羊角風と云海上にて颶風と云ふものは皆齊しく旋風のおとありこれより吹風と吹風と相逢ふと飛渦を捲上げて旋風

とある極めて恐るべき風あり猶両水逆落とかりて溜るとちろ渦紋を生ずるが如し此風二種ありて其一い旋り轉ること甚だ早く風力至て強しゆへに樹木を拔き屋を搭倒し陸地に在る大風のことあり其一い海上にありて極めて寛くして旋轉ることもまく早くして或ひい数百里の間を旋轉り或ひい数千里の間を轉ド船を覆し命を絶つ然れども近年その理を窮められ風皆左り旋りあること発明せしより一大危

難を脱るる事を得べきなり　さて始め吹起る時航海に巧なる者も旋風なることを知らざる者多し或ひい風の巻に、つきて数日の間洋中を轉るなり或ひい洋中にて乗出しての風に逢ひ極めて難義せしも又もとの港邊に帰着るなり

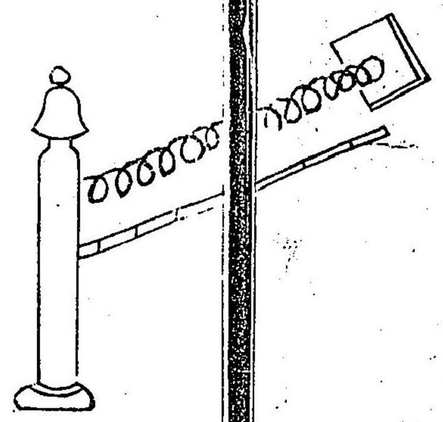
これい風の渦巻内を我知らず轉り出さるるなり　幸ひい百中の一ふして此風の起るや天色忽ち変し海面俄に浪逆立ち幾百馬力の鐵艦も木の葉一片流せし如く爰に沈み彼に

浮き巖石峩々たる島山を前に見るかとまれば忽然として後に見るあるや一浪打當べ滿船の人物百年の命数一瞬息の中に休む古今鰐魚の腹を肥す者幾千万の數しらべ航海者の為哀むに猶あまりあり此大厄を免るゝ能心を定めて風勢の内外を度り方角をもかまべ風の真向を見定め船道を改め横さまに浪を衝き抜き馳せ出べし風の吹廻を道筋に逢とも衆力を極めて一圖に外に向ひて此重圍を乗出るにいかゝ堅實なる水城にても颶風に旋風に発明なき以前致しかたなしこれ文化の世にてかゝる天災を免る事亦悦び限りなしや

風の吹過る遲速に事を論ず

風の吹過ぐる遲速も知り置て益なる事なり一點鐘の間に五里英国の里法の一點に我が十四丁四十二間計に當る里法を吹透る風いとまなく風あり五十里を吹行い疾風あり この風一尺四方の板に

當る力一斤の重さなり百里を吹透し四斤の力なり二百里なれば颶風なり十七斤の力なり至て大なる風い三四百里を吹行なり四五十斤の重力なりこの風を樹を拔き船を覆へす如何なる道具なて此風力を攘ふべき一筋の鋼の絲金を幾重なるもなく蛇盤の巻その巳端を立て忠の込を片端の一尺四方の板をさし貫き別の度數を刻みなる木を並べて風の向け



立ておけば風の力のつよさて延縮をあんときその度數を計り算定すべし

雨の降る各國多少なる事を論ず

國々にて一ヶ年のうち雨の降る多少なり量雨器を用ひて量り知るべ其國々の豊凶等を始め其地の乾濕をも家に居て知べし其法一尺四方の箱を作り内を鐵板にて水の漏ぬやうに張り雨降る外に出して雨をうる別に一寸四方の管

る寸尺を刻み附け雨の止る時箱に溜りたる雨水を管に灌入れてみれば水の高さ一尺なれば其日雨の降りたる一尺四方の地に一分ある こと幾知る帳簿に何月何日雨の降ること何歩と誌し一ヶ年の總計をたれば明白なる事なり

西洋にて平年の雨水を計るに英吉利論頓に一尺七寸魯西亞ペイトルホルフに一尺三寸以他利に二尺六寸葡萄牙八尺八寸印度ボンバに八尺四寸南亞米利加にて最も雨の多き地に一丈九尺八寸に及ぶこそ

世界の物皆熱なる其熱を去るに三ヶ條の事を論ぜ

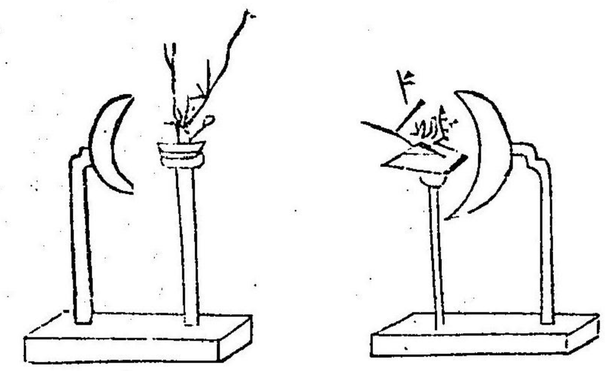
熱気なきば冷気もあるべき筈なれども実に然らば冬に火にて手をかざれば火の熱りにて手もかつくなる又冷たき鏡や石なども手に持に手の熱りつりて竟に石も鉄も手と同様の熱さとなる天地の間に熱気のみなりて別に冷気と云ものなる非ず此理を推て考るに

い井戸の水冬温りて夏冷あるると云も実い夏の暑きに較べ冷きを覚へ冬の寒さに較べ温りあるを覚ゆるは寒暖計に試見るべし

さて熱い物によりて多少ある故顕きて人の知り隠て人の知らぬ水い至て冷き物のゆるに思へども寒暖計の無度にて三十二度の熱ありと知べし熱の理を知るに三通あり第一を引て云冬の日手にて物を擦きば冷あるち覚ゆるい人身の熱もの為に引きて移るあり

金石水土の類是あり擦ても冷あるを知らざるい手の熱を引ざるものとれ其実い膈粗くして空気の熱をうるて引込ゆへ手の熱の移らるあり綿毛木炭の類是あり其二を射て云熱い矢のごとく直ち行るの故炭火をもくしその火より二尺離るる處にて計るに二尺四方の熱あきば四尺離れば四尺四方八尺あれば八尺四方にて次第に熱氣の薄ある理い光力倒比に同しこの理い下文第三を返照して云もの光を

受て熱を返すこゝあり凸鏡にて火をとる事い
圖解に詳あり凹鏡もまた物を焼ミ〻〻へを
凹鏡二面を向ひ合せ立置一の鏡の中心に火
藥を置一の鏡の中心に
火のおこる焼る鉄の
玉を置を少頃して火藥
に火をつる其理合い凸
鏡と同じことあり



萬物くさ〻三の形を具へざるものなし堅形と水
形と気形あり堅形は熱を加へべ水形となり
水形に熱を加へべ氣形となる氷の水となり湯
気となり又湯気の水となり氷となるい三形の
知べき易きものあり植物や動物い水のおとく元
へ戻ることい出来難けれどもその理い同じく
して何程堅き木石とても打碎くの熱をかへ
べ粉となり焼立るとその熱を加へば灰となる
る粉も灰もともに水形あり元来顯微鏡にて見

ゼバ水も至て軽き細き粉の聚りしまて木石などの粉や灰のやうなる重き粗きものは非ざるのみならず砕きて粉とあり焼て灰とありしものを又打砕きしう又焼立うすれば元の灰へ白き塗を餘し粉へ微塵とありて飛ぶ言も亦気形とあるしるを一切萬物この理形を離る事あり

何程堅き物にても熱を加れば派る事思ひの外なるものあり金物を氷水の内に浸し二百十二度の熱を加ゼバ鉛へ長さ三尺二寸銀へ五尺八寸黄金へ六尺八寸白金殿上の金物へ一丈一尺にて皆一寸づつ長くなる又酒精の如きへ九分の一油へ十二分の一水へ二十三分の一水銀へ五十五分の一派るなり

地中に火のなる證據を論ず

火山温泉へ地心火にて地中の火の炎上りしる由書る書物もなけれど一慨にへ言がたし中に硫黄などの蒸しるもなり此外猶確乎たる證

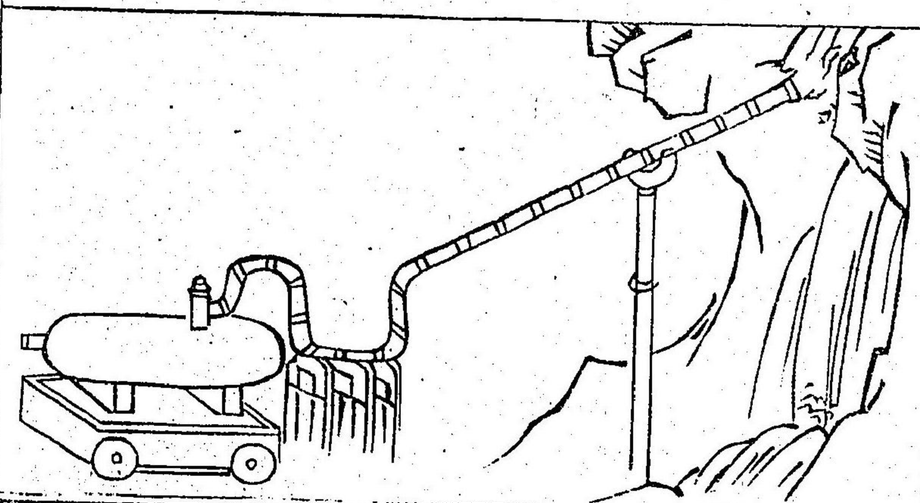
掘り地を堀こと一丈より二丈のところ冷
り二丈より三丈堀れば冷ゆあり堀て十丈
ゟ及べば其冷の留りあられ天陽の熱地中ゟ
透ること十丈ゟ過ぎるあり是より又堀れば五
丈毎ゟ一度づゝの熱を生ず五十丈ゟ至れば十
度の熱を生ず是を推して算計すれば百里の深
さゟ至れば盡く火となる理あり造物者この大
火を地中ゟ貯へ天上なる大陽の熱ゟ敵し萬古
を経て熱して漲ること冷て縮むことも

あり程なく日夜運轉して萬物を養ふ真ゟ驚く
べき妙工夫あり然れども地中の火破
烈して世界を焼ん如何せんと心配する者ある
ゟ最あるる疑ひあれども已ゟ火山あり温泉あ
り又時々地震あるて火勢を漏し又夏冬熱の差
引あるて調度加減ゟ少しも気遣ひなきあと
あり人作の蒸気車きゝも火勢の程と
くある仕掛あり何ぞ造化の妙作みて人工ゟ
及ばざるや西洋ゟて或博物者三千年以来の

晝夜の運行する時刻を算測するに今も古も少しも違ひあらざるし、また凡て熱い萬物の中に最も要用なる一物あり唯薄くして手にて搏ちて出来れば軽くして衡にて權はかるも出来ずれども熱の大力あるをみきわめて一物ありと云或い熱を生ずる物の動くにて生ずるなりと云二論あり兒女子の知べきにあらず非ず猶後篇に至て説分べし

空氣を積て山を鑿拔くこと既に論ずる近比空気を積みて石を碎き山を鑿拔く大仕掛を發明せり以他利国と佛蘭西国の境に大山あり高さ十里濶き二十五里ありて蒸気車にて山麓を運りて行ときい數百里の路程にて一日程あり又山をうち越も容易の事に非ず山を鑿て穴道を通ぜば僅に一字間に及ずして往来すべし又太平海の西岸より「ニヨウエルク」まで「アンデス」の山脈を鑿開して二千餘里鐵道を通

ぎり実に旅人の便利詞にハ述ぶゝ其仕掛ハ極めて堅実にして中の濶き鐵の箱十餘り車仕掛にて運動自由なるを作り別に高さ数丈なる漏斗の如き鐵捅より水を灌ぎ入れ水の壓す力によりて捅の中なる空気を縮めて右の鐵の箱に送り入れ箱の底



なる栓塞を閉挾しゝめ空気を縮貯ふさて此鐵箱を載せる車を擊碎くべき巖壁の所に引き行き関捩を挽き放発す十餘の鐵箱より一齊に石面或ひハ巖壁を擊碎くその壱轟然として大礮の如しいうなる堅壁にても一度に三寸餘を碎き一日に三尺餘ハ鑿掘るゝ豈器械の工夫も天下の大益にならずや我が箱根山などへかゝ致し度ものなり

力に三の理合ある事を論ぶ

凡そ世界のもの何よりもまづ皆力のあるものなり力は三の理合りて其一を交感と云ふたとへば硫磺へもと薄き黄色なり水銀へもと晴たる月の如き白き色なりこれ二物を鑪中に入れて換加て烹るに紅へ朱と変ずるも又銅へもと紅色なり硝強水と云ふ透亮て色なき水に換合れば忽ち濃藍色となるも交ふ感ず合ときの力より變じるものなり其二を吸引しかふ吸込力なり星宿の運るへ日の吸力なり大海の潮汐へ月の吸力なり洪河の流も大風の吹も地の吸力なり磁石の鐵を吸もこの理なり吸力のこと求心力として圖解に詳なり其三を驅散と云ふ吹散ら氏力なり蒸気仕掛の大力量へもと水を熱を加へ千七百倍の湯気より蒸出す力なり

總て物の漲るも縮も輭らかなるも硬きも重きも軽きも吉の吸引驅散の理に外ならず漲ると輭らかなると軽きへ吹散す力の吸込力より多きなり空気の如き蒸気のごとくものの是なり縮む

ものと硬きものと重きものい吸込力の吹散を力より多きもの氷の如き金のおくれもの是あり吸込力も吹散す力も相同じきものい流出て散らび聚りて凝固ず水の如き油のごときもの是あり

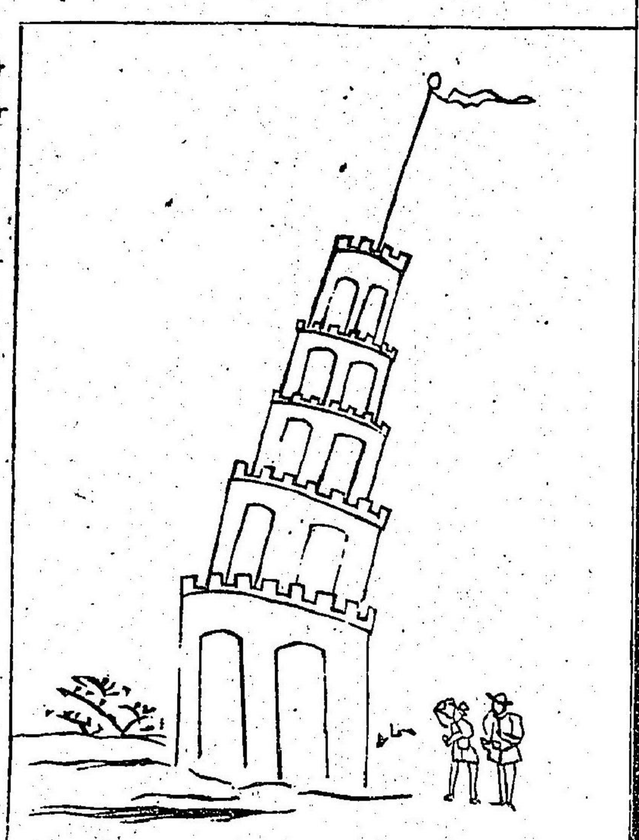
力と熱とい一物ある事を論じ

力と熱といもと一物ある故に力を用ひて動くものを止むる時い其力皆熱氣となりて散しまり琥珀を擦りて熱くある時塵を吸も熱よつて吸力を生じまり釘を打ること久しき時い釘も鎚も熱くなる打ときの力皆熱となりて釘と鎚の總体へ充ちまりまり又熱られを力を生じ煤炭を蒸気器にて焼び其力如何程の重き物も動うにゞごとき又力の充ちまりぬ時い其力程のことい為しゞ硝子板を擊び碎け門扇を動せば開ゞ銃にて打拔けば二品とものまりまりて玉の穴のみ残るまり總体へ入充ぬまりい其力程の働いあるき證據あり

力の雑論

萬物多くハ中心と重心の二つあり之へバ水の本末同ド箸を指の上ニ置を両頭とも上り下りあり指の當るところ中心なりもし片端ニ金をつけ巻つくれば指を少し片よせるところ上り下りあり之重心なり以他利國ニ斜塔と云て高き数十丈ありて下より仰ぎみるに傾倒んと云る如き塔なり況や階を上り地上を俯て見るをや実ニ目眩足痿て駭き恐ざる者なし重心も其外ニ出れバ忽ち倒る圖を見て理を合点すべし

重きものハ吸力多し故ニ沈む軽き物ハ吸力寡し故ニ浮ぶ理あり一尺四方の水ハ重さ千二百十六両なり空気ハ重さ一両五銭目なり目方八百分の一なり水ハ地ニ就て

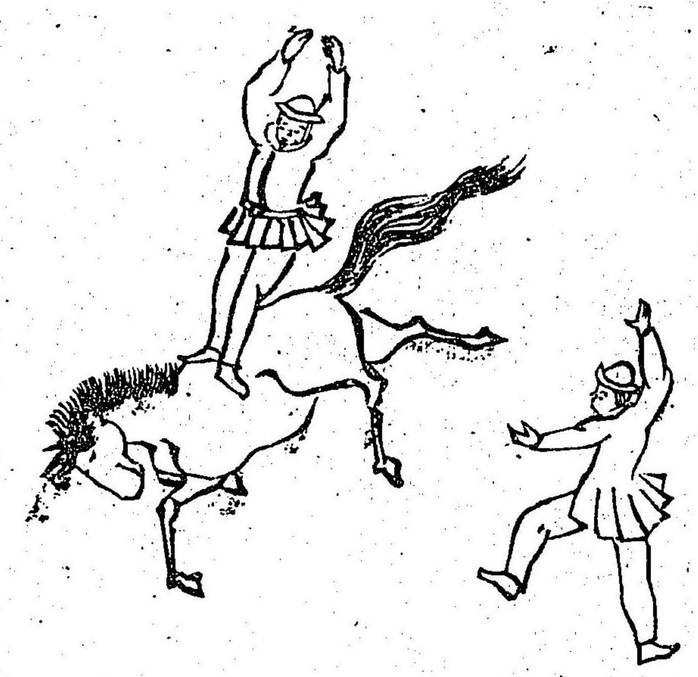


流れ空気ハ地上ニ浮ミ雲又空気ハ軽ク故ニ又空気の上ニ浮ぶも不思議の事とハ非る也

世界の万類皆地ニ載られて地と共ニ運れど誰一人として動くことを知る者なし地球を離れたるの身の共ニ動を知るべしと

ヘバ帆ヲけ船や馳る馬ニ乗る人の如し但し舟や馬ハ眼前のふさきものなく地球の大なるまた舟子共誤て載べきことハその理を論ずるの

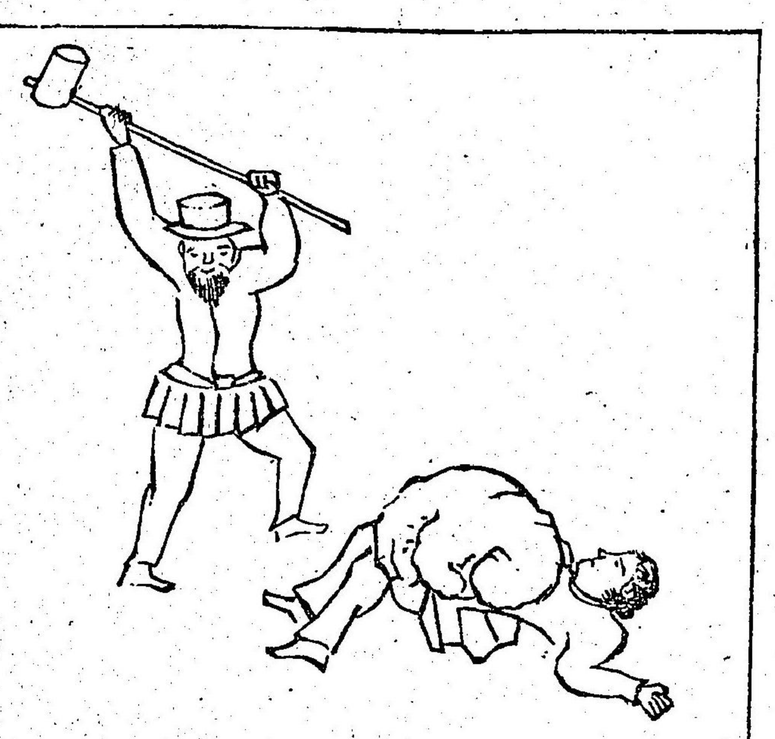
帆柱の上より墜る者ハ必ず帆柱の下ハりハるの速き船ニて也の海ニ陥る者ハ



馳る馬ニも同じ理あり鞍の上ハて驟ニ飛揚りても仍鞍の上ニ立べし馬後ニ落る者ハ故ニ曲馬の伎をなす者馬上ニ於て躍起り種々の危きことを人を

驚かせども皆其理に定まりなきものあり

力持の其腹を橋の
やうにふくらせ上に
大石を載置き大な
る鉄槌にて耶聲を
かけて打を見て人
〻奇妙と褒ざるい
なし其理合を考れ
ば少しも不思議の



事なし百二十貫目の大石を八貫目の鐵槌にて
六尺振上て打べ石上に槌の力透る事四寸な
り腹も虚なるものゆえ下い少し響
を受るのみにて力の入事ていなし
考へ置べき事なり
十斤の石を六十間隔て擲と二十斤の石を三十
間に擲と同じ力なり十と二十を乗合まれば六
百なり二十と三十も乗合六百なればなりとの
理を考ずして軽きものを重きものを轉ずべし

手元にて力百斤を用ひ一尺壓つきて其の動きしもの一寸上れば其の物千斤なりとなり

又重きものにて軽きものも取扱ふべし水車のおとき小元車重さ一万斤あり臼五百斤なれば元車一帀なるとき臼二十轉に五百斤に二十を加れば一万斤なり皆力均き故なり

力を助る器械の器論

人の力は限りなり力なり重き物を動かし難し然ども道具仕掛の機関を用ゆる時は幾程

の重きものも自由なり器関の式工夫次第にて其数千差あれども一つまり六品の外に漏れず理あり此六品入て平常用ひて物を動かせども其理に委しく知る者あり巨重なる物を動かす時は槓桿を用ひ截ときは斜面を用ひ引付る時は輪軸を用ひ引上るには滑車を用ひ伏せる物を起し堅き物を砕くには尖劈を用ひ劈付るときは螺絲を用ゆこれ六品離れて用ひて皆其益なれども世に奇妙と稱する器械多し此中

四品五品合せ用ひざるい用法の委しき理合い第三編より出ずべし

光い一脈は二十万里走る事を論ず

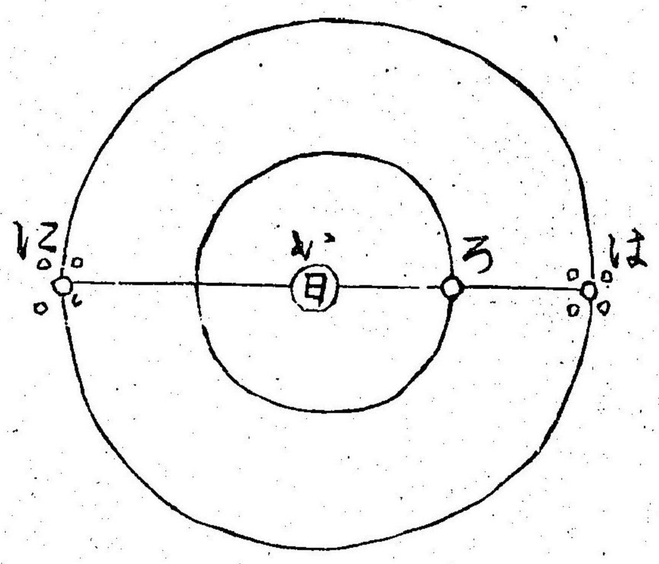
奇なる哉駛くべし大陽の光い一脈の間は二十万里を馳て人の眼に入る僅に九十六丈を隔て耳に聞る声の響に較れば九十六万倍疾しとて電も同じ事なり（この電に據て電信機い発明せり）

等い後篇に詳らかに用ひ圖を画てその理を合点すべし

㋺ へ大陽 ㋩ い地球より内の輪い地球の運る道なり ㋭ と ㋬ とい木星なりこの星いまと同じ

うに太陽を運る惑星の一つなり外の輪へ木星の運て地球い大輪に運る道なり木星 ㋭ に在れば地に近し ㋬ に在れば地に遠し

大千里鏡にて見れば木星に付て運る四つの小星なり其内一つい常に木星



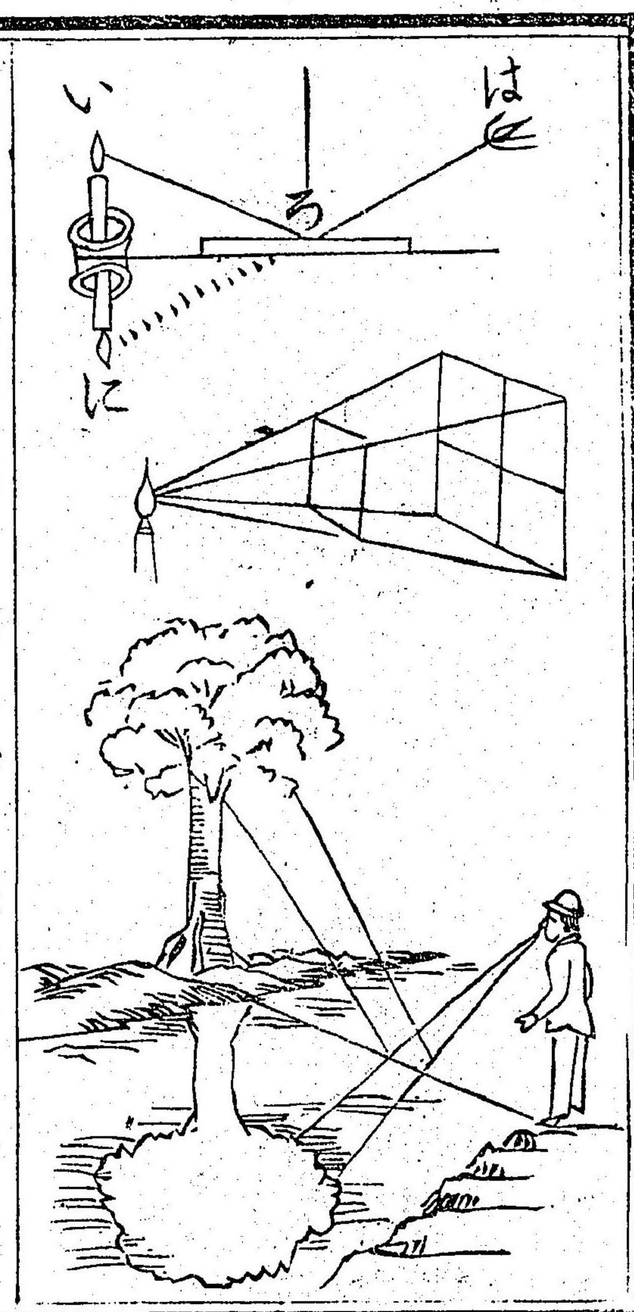
の陰よりて見る故なり兼て其小星の出没の時を計りおき㊐より㊐の時と㊋より在る時を較れば光りの地上に至るに十六分の違ひ十六分い九百六十脈あり其間に光の来る里法い一億九千二百万里あり又地球より大陰に至る距離い二十四万里なり大陽い月の距離より四百倍にして九千六百万里なり大陽より光りの地球に至るに八分四百八十脈の間なりされば大陽の光りを本として木星の遠近を定め圖に

就て乗除すれば一脈の間は二十万里を走る理なり猶その證據を知んとすれば人作の電信機を見るべし鐵線の電信機い一脈に二万里に光りを傳れども銅線を張れば二十万里を走る真に奇怪なるやうなれども皆同じ理にて算数と測量を合せて児女子にも辨やすく説く篇を重ねるに非れば出来がたし

光りに成法倒比の理なる事を論ず

火に遠くなれば次第に暗くなるい白や熱や又

色の響とする理を等ふれ、皆発散しやすきが故
なりこれを成法倒比の法といふ燭を離る一
尺の所に一尺四方の板を立て光りをうけ又二
尺離れて二尺四方の板を立れば前の一尺の板
よりつる光りの陰にて全く暗しもしこの板二
尺より餘れば陰の寸いくつれども前の板ゆ
うはしりしい光り薄し圖を見て筭を合すへ
し古き成法の例なり
物に光りの透るへ皆直行なり弓射る者の目的



のところに矢の中も眼の光り直行されたるなり
もし又間に隔る物を隔てい匠の矩尺
のやうに角を立て曲れるも弓のやうに曲る事

竹の竿を半分程水中へ斜めさし入てを見
影をみるべし一ゝ折ゝる如し此理へ水の中
へ入し竹の影まゝ水を出て空気の中を透り過
て眼へ入ゆく密なる水と薄き気との両間より
生ずゝる眼光の違ひなり
又光りへ返射の理なり上の圖のごとく硝子板
を地へ置燭を㋑へ立れば光り㋺を照しそれ光
りを㋥人眼へ入りその影㋭へうつるを見る㋑
㋺と㋺㋥と係を引てみるべし少しも長短の違ひ

なし水中へ木や屋などの影倒るゝつるゝ共り
木の根や屋の土臺などゝ水を離るゝ近
近きゆへ影もまゝ水をふるゝを浅し木や
屋の棟ゝ水を離るゝ高きゆへ影もまゝ水
を離るゝ遠し深し皆倒比の例なりこの理を推
て鏡を作る照鏡と透鏡の二類なり照鏡を
分つて三種とす平鏡なり凸鏡なり凹鏡なり萬
花筒の戯具の如き傳影筒の奇なるおとき或ハ
ゝ奇鑑の怪しき分影の奇なる皆照鏡の巧なる

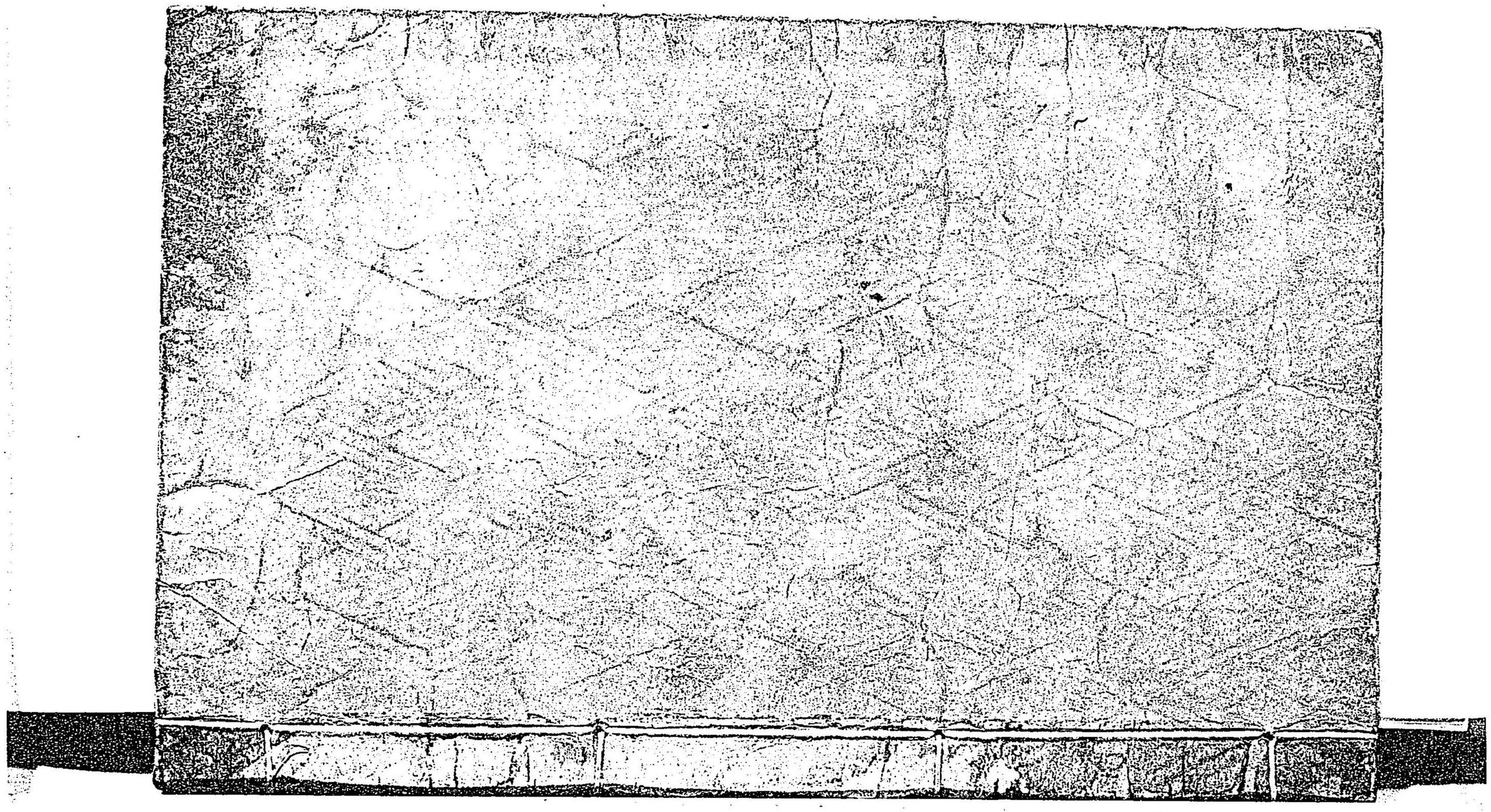
物の有て至少みて見うべきものい顕微鏡の力をうり至遠にして見がたきものい大遠鏡の明るより其外写真のごとき射影のごとき皆透鏡の巧なるものの有次篇の出るを待て其理合と器式とを合点せば益ある事多うるべし

世界の物事不思議なると思ふことも不思議のことなるのみのみ見過しもとも不思議なることを極めて多し其理を考れば不思議なることもおいかゝ当時窮理の学大に発け

人々其氣根次第智識の開けるもあり児女子の輩徒に游惰のみにて月日を費もあり勿れと云ふ

天作人工第一編終

近藤圭造藏板

大坂心齊橋
伊丹屋善兵衛
東京通油町
藤岡屋慶次郎
同湯嶋切通
鳶金屋

書林