

學小
物
理
講
義

片山淳吉口述
百田重明筆記

下

奴3
127
2



5
96

東京大学
理学部
圖書印



小學物理講義 卷下

光學ハ何キ
光ノ本質ハ如何ナルモ
ノソヤ
何
發射說ハ如何
門=3
127
2

小學物理講義卷下

第七篇 光學

第廿四課

光學總說及光ノ性質

丹後舞鶴

百田重明筆記

片山淳吉口述

光學ハ光ノ性質ト其功用トヲ講究シ且眼目ノ能ク物ヲ見ル所ノ理ヲ解明スル學ナリ
光ノ本質ヲ論ズルニ至テハ熱ト同ク發射說ト波動說トノ二說ニ分レテ甚辨ヘ難シト雖今其發射說ニ據レバ光ハ極メテ微ナル物質ニシテ



波動説ハ如何

大陽恒星等ノ源ヨリ發射シ來ルハ猶水ノ源ヨリ流出シ來ルガ如ク、且光ノ質ハ甚微ナリト雖、其源物ヨリ發出セザルナキハ恰モ河水ノ源ハ雨露ノ一滴ヨリ集リテ流出セザルナキニ同一ナリト云フ、又波動説ニ據ルキハ光ハ質アルニ非ズシテ發光體ノ動搖ヨリ起リ、一種ノ微氣アリテ之ヲ傳ルハ猶空氣アリテ聲音ヲ送ルガ如ク、且水ノ源ヨリ流走スルガ如キニ非ラズシテ其實ハ水ノ波ヲ起スガ如ク、水若シ波浪ヲ生ジテ起伏スレバ則必此處ヲ易ヘテ彼處ニ

現今ノ學者何レヲ是トスルヤ

至ルガ如ク見ユレ氏實ハ水ノ流走スルニ非ラズシテ唯之ヲ動ス風ノ力ニ因テ然ルノ故ニ光モ亦此ノ如ク光體ノ動搖ニ因テ微氣之ヲ傳ヘテ以テ人ノ眼目ニ達スルモノナリト云フ、現今ノ學者多クハ此說ヲ以テ信ズルニ近シトシテ之ヲ採用セリ

第二十五課 光ノ本源

光ノ本源ハ幾何アリヤ

光ノ本源ハ大概熱ノ本源ト同ク太陽恒星化學作用器械作用電氣及燐火ノ六トス、太陽ハ天然熱ノ本源ニシテ且光ノ大源タルハ前篇ニモ

恒星ハ如何ナルモノゾヤ

既ニ略解セリ、恒星ハ他ノ世界ノ太陽ニシテ我ガ見ル所ノ太陽ト同ク、自ラ光ヲ發シ、亦熱ヲ發スルノ大源タルコトハ疑ナシト雖、唯地球ヲ去ルコトノ太ダ遠キ故ニ明ナラザルノミ

化學作用ノ光トハ如何ナルモノゾ

化學作用ノ光ハ前篇ニ略言セシ炭薪ノ燃燒スル片ハ必亦光ヲ發スルニテ之ヲ知ルベク、又器械作用ヨリ起ル所ノ光ハ燧石ト火鏝トノ相擊ヨリ發スルヲ見テ其一斑ヲ知ルニ足リ、又電氣ノ光ハ雷雨ノ際屢電光ヲ發スルノ證アリ、又燐火ト云フハ俗ニ鬼火ト呼テ陰雨ノ夜樹陰或ハ

近キ例ヲ舉ケヨ電氣ノ光トハ如何

燐火トハ如何

墓原等ニ生スル所ノ青色火是ナリ、以上ハ皆光ノ本源タルヲ證スルノ大略ニ過ギス

第二十六課 明暗兩體ノ分類

光ル物ト光ヲサル物トヲ何ト云フカ

光ヲ發スル者ト發セザル者トニ係リテ諸ノ物體ヲ二類ニ大別ス、一ヲ發光體ト云ヒ、其體ノ自ラ發スル所ノ光ニ因テ入ノ之ヲ視ルコトヲ得ル者ナリ、例ヘバ太陽、恒星、燭火等ノ類皆是ナリ、一ヲ不發光體ト云ヒ、自ラ光ヲ發セズシテ必發光體ノ明ヲ藉リテ始テ之ヲ見ルコトヲ得ル者ナリ、例ヘバ土石類并ニ家具等ノ如シ、凡此等ハ皆不發

不發光體トハ如何ナルモノゾ

體ナレバ若暗室ニ在ルキハ必日光若クハ燭火
等ヲ藉ルニ非ラザレバ之ヲ見ルヲ能ハザルモ
ノナリ

透明體トハ
如何ナルモ
ノゾヤ
不透明體ト
ハ如何

又此二體ヲ細ニ別テ透明體ト不透明體トノ二
種ニ分ツヲ得ベシ、透明體ト云ハ空氣清水、玻
璃及氷ト水晶トノ如ク能ク光ヲ通ジテ諸物ヲ
透シ見ルベキモノ皆此種ナリ、故ニ又之ヲ光媒
トモ名ヅク、而シテ復之ヲ細ニ別テハ半透明體
ト云フベキ者アリ、例ヘバ粗ク磨キタル玻璃、或
ハ油ヲ塗リタル紙、若クハ薄キ瑠璃等ノ如ク十

分ニ光ヲ透ササル者はナリ、又不透明體ト云フ
ハ木石土類ノ如ク全ク光ヲ通ササル者皆此種
ニ属ス

第二十七課

光ノ散布

發光射コリ
發スルモノ
何ト云フカ
光線ハ如何
ニ發射スル
カ

光ハ熱ト同ク發光體ノ各點ヨリ發出シテ四方
八面ニ散布スルヲハ、第七十九圖ニ於テ示スガ
如シ、而シテ其發出スルモノヲ光線ト名ケ、此光
線ノ直射スルモノ、或ハ斜射スルモノ、或ハ集リ
或ハ散ズル等ノ部分ヲ分テ學者別ニ其名ヲ命
ジタルモノアリ、乃第八十圖ノ(甲)ノ如ク直射シ

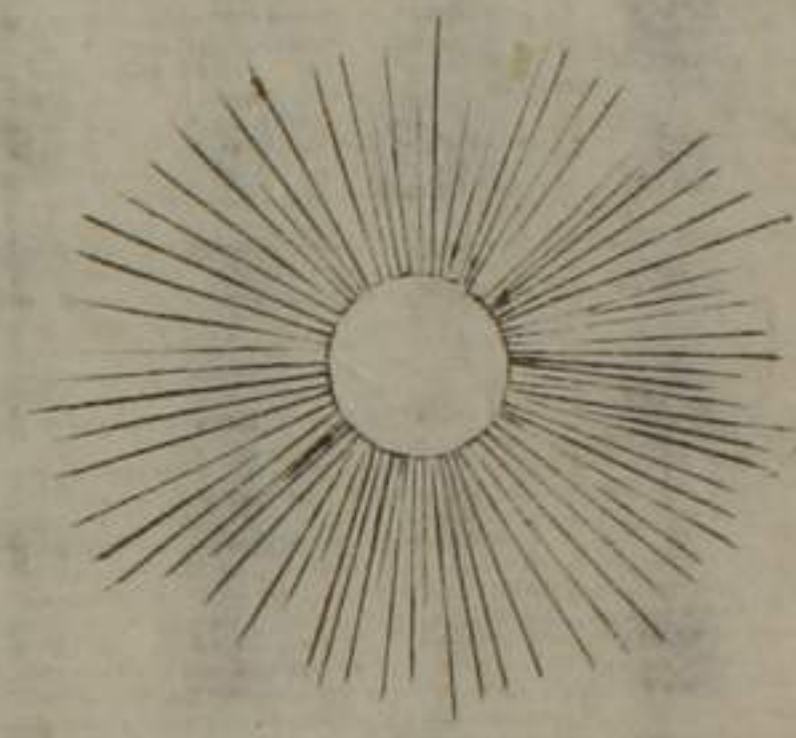
光杆トハ如
何ナル光線
ノ部分ナル
ヤ

光ノ散錐ト
ハ如何

光ノ集錐ト
ハ如何

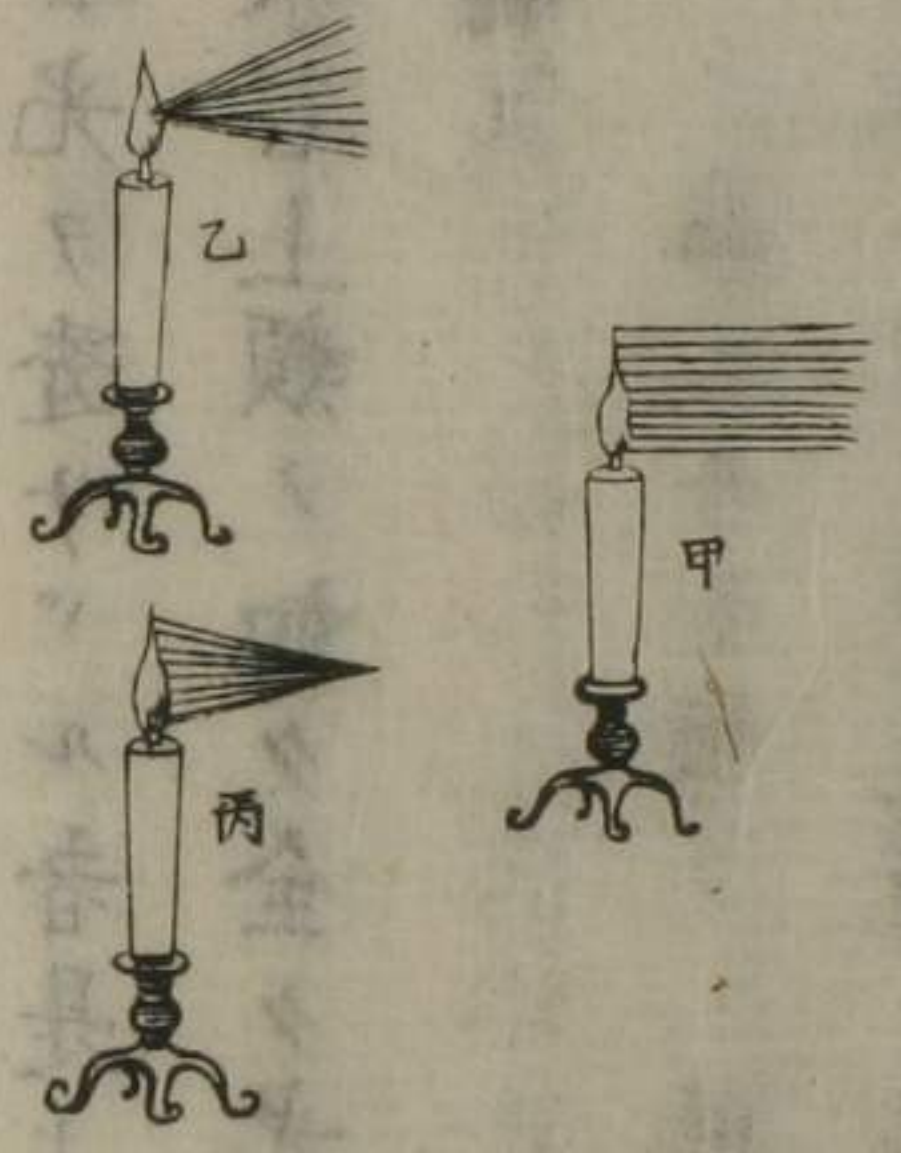
光筆光錐ト
ハ如何

第七十圖



テ平行ニ進ム部分ヲ光杆
ト名ヅケ(乙)ノ如ク光線ノ
末益分レテ開散スル部分
ヲ光ノ散錐ト名ヅケ(丙)ノ
如ク一處ノ燒點ニ集ル部

第八十圖



分ヲ光ノ集錐ト名ヅ
ケ又別ノ名ヲ光筆ト
モ光錐トモ云フ凡光
線ノ理ヲ解クニ當テ
此ノ三大別ヲ知ルキ

光ノ速カハ
一分時ニ幾
英里行クヤ
之ヲ我里數
ニ改ムレハ
大凡幾里ニ
當ルヤ

海王星ヨリ
地面ニ達ス
ル光線ハ幾
時間ヲ經ル
ヤ

ハ大ニ便ナリト云フ

光ノ進ミ行ク速カハ極メテ迅速ニシテ一分時
ノ内ニ英吉利國ノ里數ニテ十九萬二千里行ク
ト云フ今之ヲ我日本ノ里程ニ改算スレハ大凡
七萬八千九百三十三里餘ニ當ル故ニ之ヲ空氣
ノ音聲ヲ傳ルニ比ブレバ其快キ一九十萬倍ナ
リ之ニ因テ算ヲ立ルハ太陽ヨリ地球ノ上面
ニ光線ノ達スルハ凡ハ八分時四分ノ一ヲ過ガル
ヲ知ルベク且最遠ク去リタル遊星海王星ヨリ
地面ニ達スルニハ四時間餘ヲ經ベシ又極テ近

恒星ノ地ヲ
距ルコハ大
凡如何ナル
ヤ

キ恒星ヨリハ遠クモ三年ヲ經テ始テ地面ニ達
スルコトヲ算定セリト云フ、今之ニ由テ考レバ光
ノ速カハ極テ疾キモノナレバ又恒星ノ地球ヲ
距ルノ太ダ遠クシテ其光ノ人目ニ微ナルヲ曉
ルニ足レリ。

第二十八課 陰影ノ説

陰影ハ如何
シテ生スル
モノナルヤ

發光體ヨリ散布スル所ノ光線ノ一部若暗體ニ
射ルキハ之ガ為ニ遮レテ其行路ヲ失フガ故ニ
其暗體ノ背後ハ必黒斑ヲ生ズルニ至ル、是即世
人ノ陰影ト云フモノナリ、此光線ヲ遮ル所ノ暗

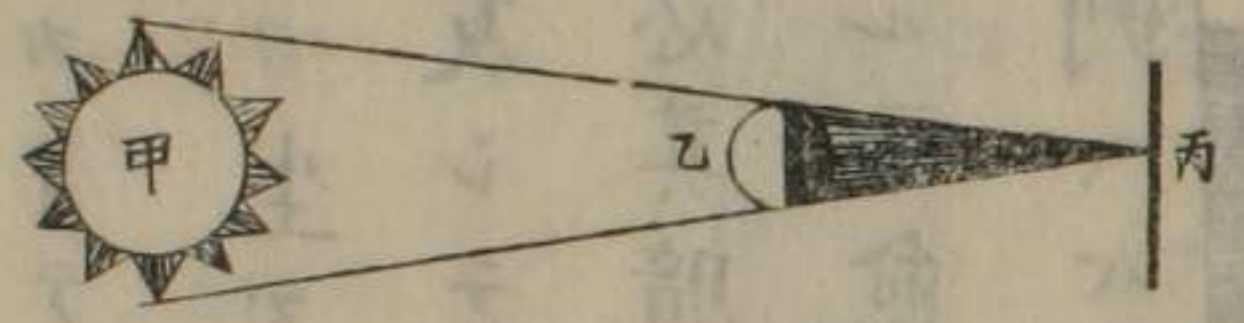
暗體若ソ發
光體ヨリ小
ナレバ其影
ハ如何ナル
ヤ

體ヲ發光體ニ較ベテ小ナレバ其陰影ハ必其體
ヨリモ小ニシテ、且此暗體ノ陰影ヲ受ケテ黒斑
ノ現ハル、所愈遠ケレバ則其陰影モ亦之ニ從
テ愈小ナリ、今其一例ヲ画キテ其理ヲ示セバ第

其例ヲ舉ゲ

其陰影暗體
ヨリ速サカ
レハ如何

第一十圖



八十一圖ノ(甲)ヲ光體トシ(乙)ヲ暗
體トスレバ此暗體ハ光體ヨリモ
小ナリ、故ニ此暗體ノ背後ニ生ズ
ル所ノ陰影ハ遠近ヲ論ゼズシテ
其暗體ヨリモ小ニシテ且其體ヨ
リ遠ザカルニ從テ漸ク減小シ愈

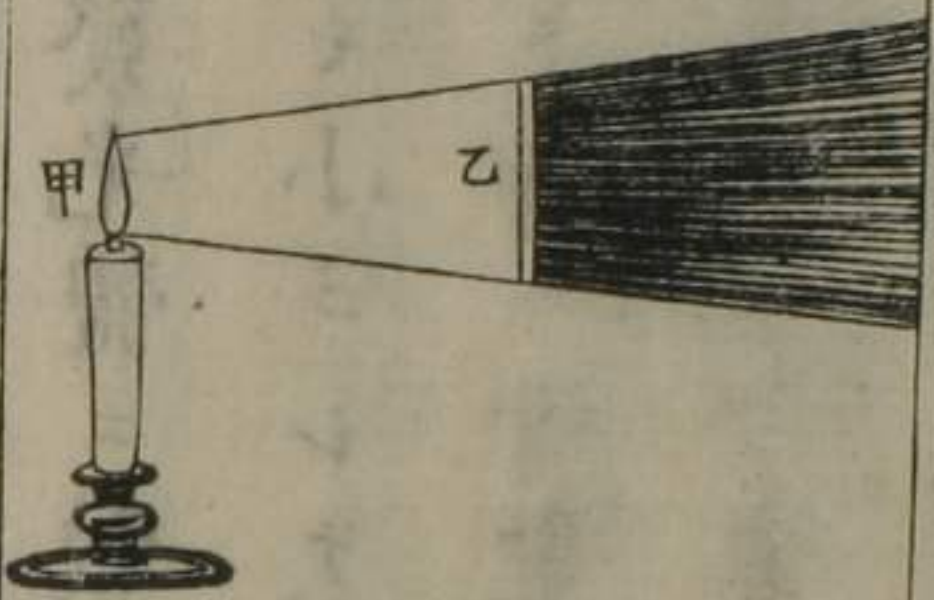
小學勿里葛義

卷下

暗體發光體
ヨリ大ナル
キハ如何

其一例ヲ舉
ケヨ

第八十二圖



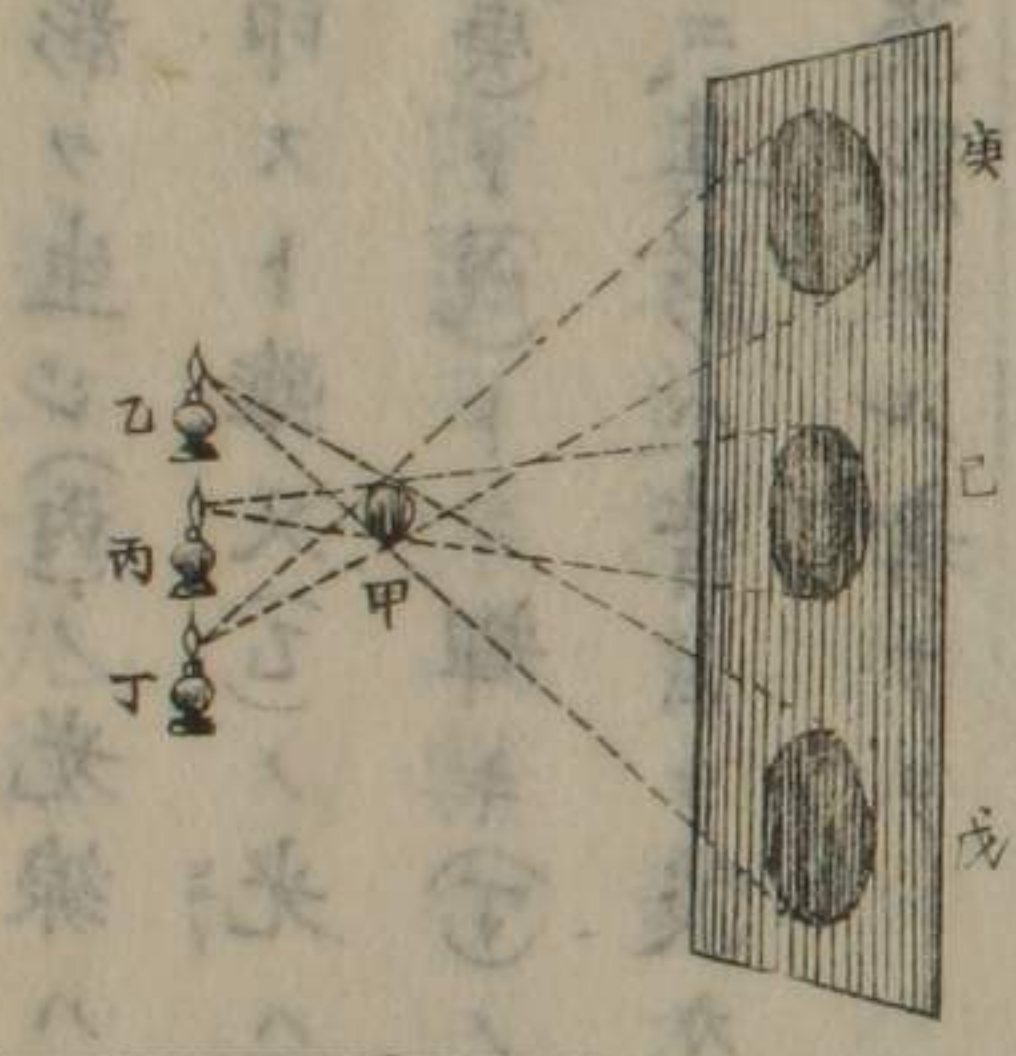
遠ザカリテ(丙)ニ達スレバ愈減ジテ終ニ一點ノ
小影ヲ生ズルニ至ルヲ見ルベシ
右ニ反レテ暗體若發光體ヨリ大ナルキハ其陰
影ハ必其暗體ヨリモ大ニシテ、且其陰影ノ現ハ
レ出ル所愈遠ケレバ其陰影モ亦之ニ從テ愈大
ナリ、例ヘバ第八十二圖ノ如ク(甲)ハ光體(乙)ハ暗
體ニシテ光體ヨリモ大ナル
ガ故ニ其背後ノ陰影ハ必此
體ヨリ大ニシテ且之ヨリ遠
ザカルニ從テ其影漸ク増大

光體ノ數多
キハ如何

濃影淡影ト
ハ如何

第八十三圖
ノ例ヲ取ル
ハ其影如何

第八十三圖



トナリ愈遠ザカリテ愈大ナルニ至ル
光體若數多クシテ一ノ暗體ノ側面ニ輝クキハ
其光體ノ數ニ從テ陰影ニ濃キト淡キトノ差ヒ
ヲ生ズベシ、其濃キモノヲ濃影ト云ヒ、淡キモノ
ヲ淡影ト云フ、例ヘバ第八十三圖ノ如ク(乙)(丙)(丁)
三個ノ燭火アリテ其光
線(甲)ノ暗體ヲ射ルキハ
(乙)ノ燭火ヨリ發スル光
線ノ散錐ヲナセル部分
ハ(甲)ノ暗體ニ遮レテ(戊)

ニ影ヲ生ジ(丙)ノ光線ハ(己)ニ(丁)ノ光線ハ(庚)ニ影
ヲ印スト雖又(乙)ノ光ハ(己)ト(庚)トヲ照シ(丙)ノ光
ハ(庚)ト(戊)トニ輝キ(丁)ノ光ハ(庚)ト(己)トヲ照スガ
故ニ其影ハ皆自ラ淡カラザルヲ得ス是謂ハユ
ル淡影ナル者ナリ

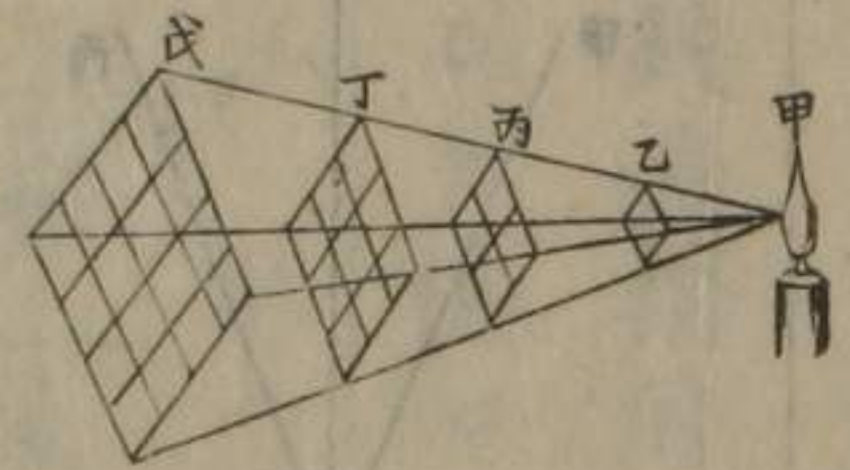
光體ヨリ發
スル光ハ遠
近ニテ如何
ナルヲアリ
ヤ

自乘ノ數ト
ハ如何

光ハ之ヲ發スル所ノ光體ヨリ漸ク遠ザカルニ
從テ漸ク開散シ且漸ク薄弱トナルモノナリ其
開散シ且薄弱トナルニハ必自乘ノ數ニ從フモ
ノナリ例ヘバ第八十四圖ヲ以テ示セバ光ノ散
雖ヲ取リ其末益開散スルモノヲ以テ之ヲ説キ

其例ヲ舉ゲ

第八十四圖



明セバ(甲)ノ燭光ヨリ(乙)ニ至ル
マデ一尺トシ爰ニ於テ方一尺
アリトスレバ(丙)ニ至テ二尺ナ
レバ四尺ノ大サトナリ(丁)ニ至
テ三尺ナレバ九尺ノ大サトナ

リ(戊)ニ至テ四尺ナレバ十六尺ノ大サトナルガ
如ク其末益擴ガリ散ズト雖從テ薄弱トナルガ
故ニ陰影モ亦此割合ニ應ジテ淡キヲ加フルナ
リ

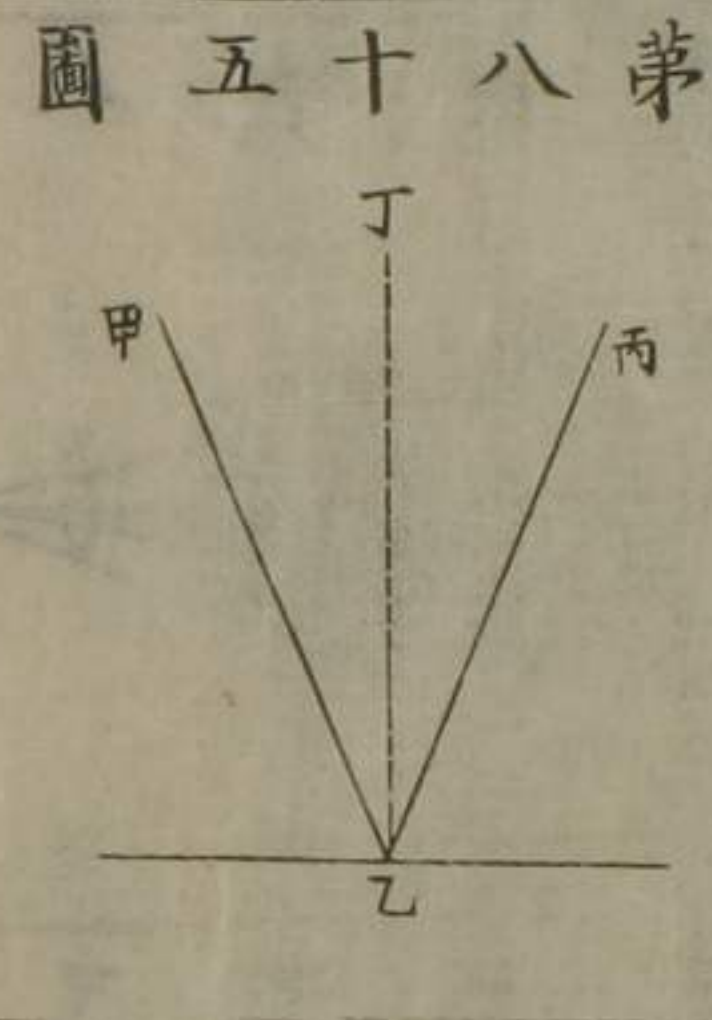
第二十九課

光ノ反射

光線ノ中途ニテ外物ニ投射スレバ如何ニナルヤ

光線ノ進ミ行ク途ニテ物ノ外面ニ投射スレバ必其一部ハ彈キ返ル者ナリ、此彈キ返ルモノヲ光ノ反射ト名ヅク、其反射スル所ノ光線ハ必投射シタル光線ノ直斜ニ從テ正シキ角度ニ返ル者ナリ、例ヘバ第八十五圖ノ如ク光線(丁)ヨリ出

直行ノ光線ハ如何ニ反射スルヤ

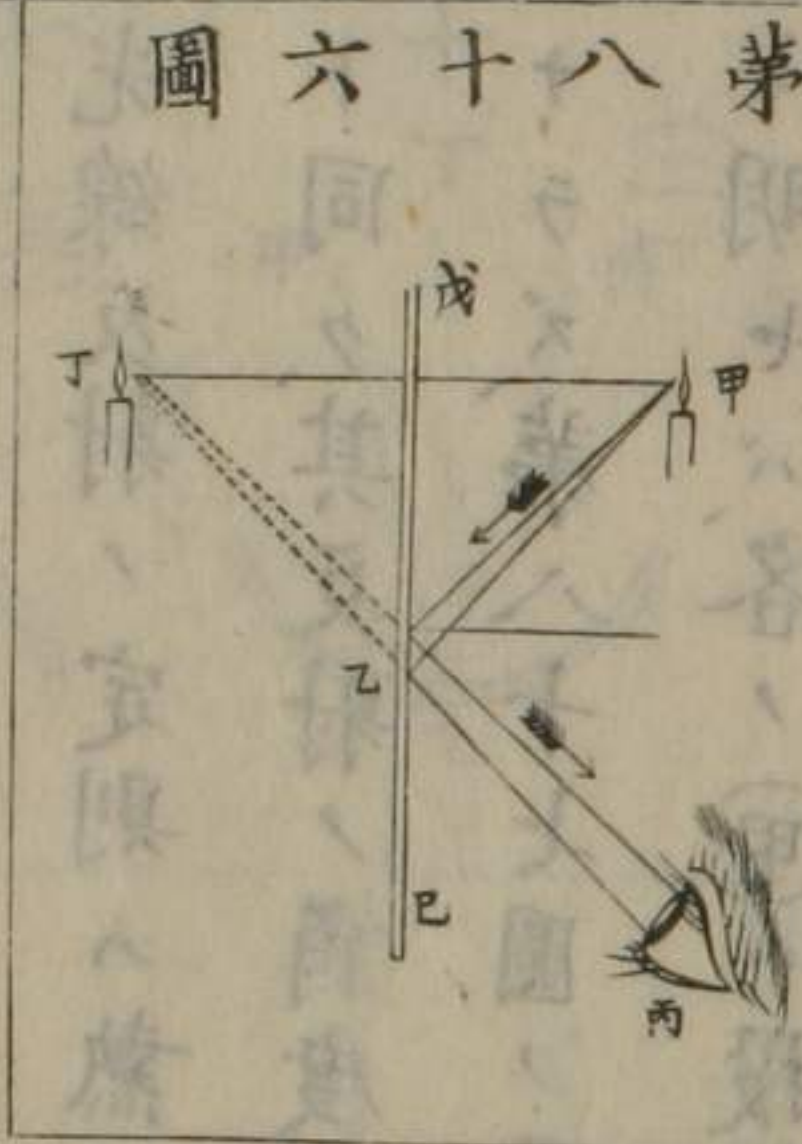


斜行ノ光線ハ如何

反射ノ斜行ハ(甲)(乙)ニ斜行スル光線ト少シモ異

テ(乙)ニ直線スレバ其反射モ亦同ジ線ニ彈キ返シ、又(甲)ヨリ出デ、斜ニ(乙)ニ投射スレバ必(乙)(丙)ニ反射スベシ、蓋此

鏡ニ物ノ映像ナル理ノ如何



第八十六圖ノ(戊)(乙)ヲ平ラナル鏡ノ表面トシ(甲)ハ燭火ニシテ其光線斜ニ(乙)ニ投射スレバ其斜ヲ同クレテ(丙)ノ眼ニ反射スベシ故ニ眼ハ此反射線(乙)(丙)ノ斜行ニ向テ鏡後ノ(丁)ニ燭火ノ影像ヲ見ルベシ、而シテ真ノ燭火鏡面ヲ距ル一尺ノ前ニ

鏡ノ裏面ヨリ深ク影ノ見ユルハ如何

アレバ鏡後又一尺ヲ距ル所ニ其影像アルヲ見ルベシ、之ニ因テ光線反射ノ大理ト稱スルモノアリ左ノ如シ

其例ヲ舉ゲ光線反射ノ定則ハ熱ノ反射及動體彈却ノ定則ト同ク、其反射ノ角度ハ常ニ其投射ノ角度ニ異ナラズ、第八十七圖ノ(一)(二)(三)ヲ以テ此定則ヲ説

キ明セバ、各ノ(甲)ハ投射ノ光線(丙)ハ反射ノ光線(丁)ハ鉛直線ヲ示ス者ナリ而シテ(甲)(乙)(丁)ハ投射線ト鉛直線トニ由テ成ル所ノ角度ニシテ之ヲ

投射角ト名ツケ又(丙)(乙)(丁)ハ反射線ト鉛直線ト

反射角ハ

如何

光線ノ反射ニ一定ノ理アリヤ

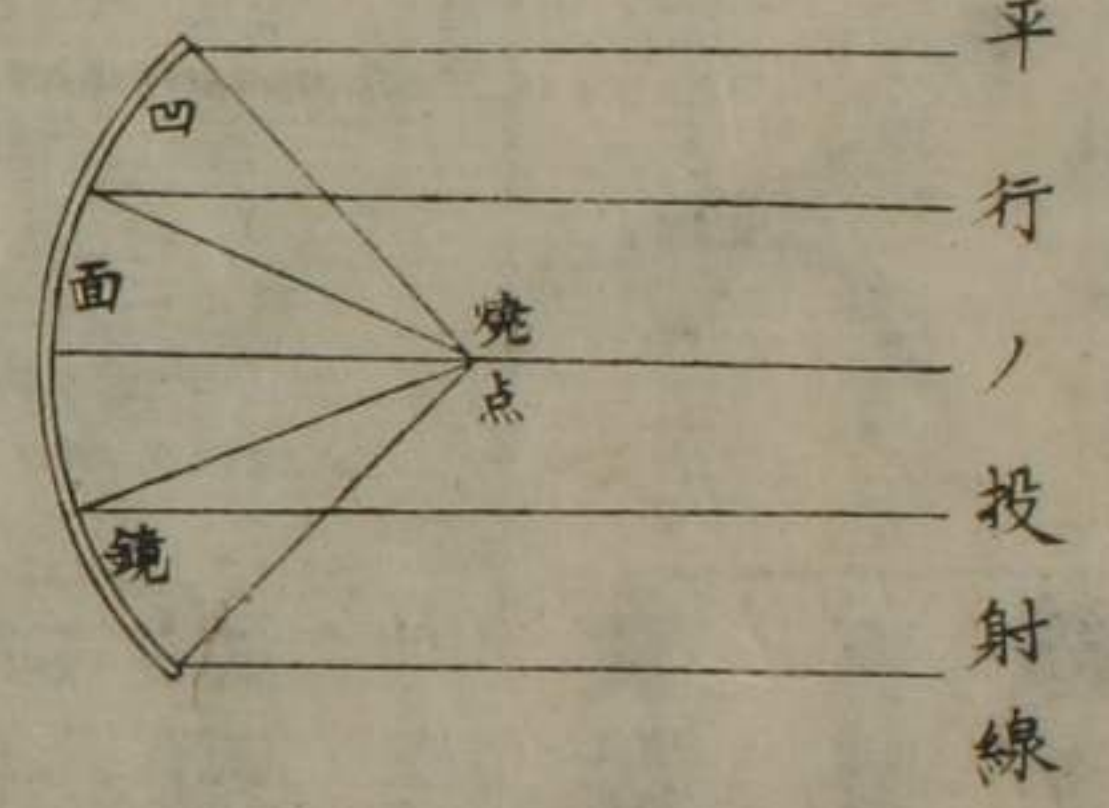
反射鏡ニ幾種アリヤ

ニ由テ成ル所ノ角度ニシテ之ヲ反射角ト名ツク、是ニ因テ見レバ光線ノ投射スル物ノ外面ハ平面或ハ凹面凸面ニモ拘ハラズ皆其斜行ノ大小ニ因テ投射角ニ相同キ反斜角ヲ成サベシルナキヲ知ルベシ

反射鏡ニ平面鏡凹面鏡凸面鏡ノ三種アリ、而シテ此三鏡ノ光線ヲ反射シテ物ノ影像ヲ現出

凹面鏡ハ其影ヲ如何ニ見スルヤ

第八十八圖

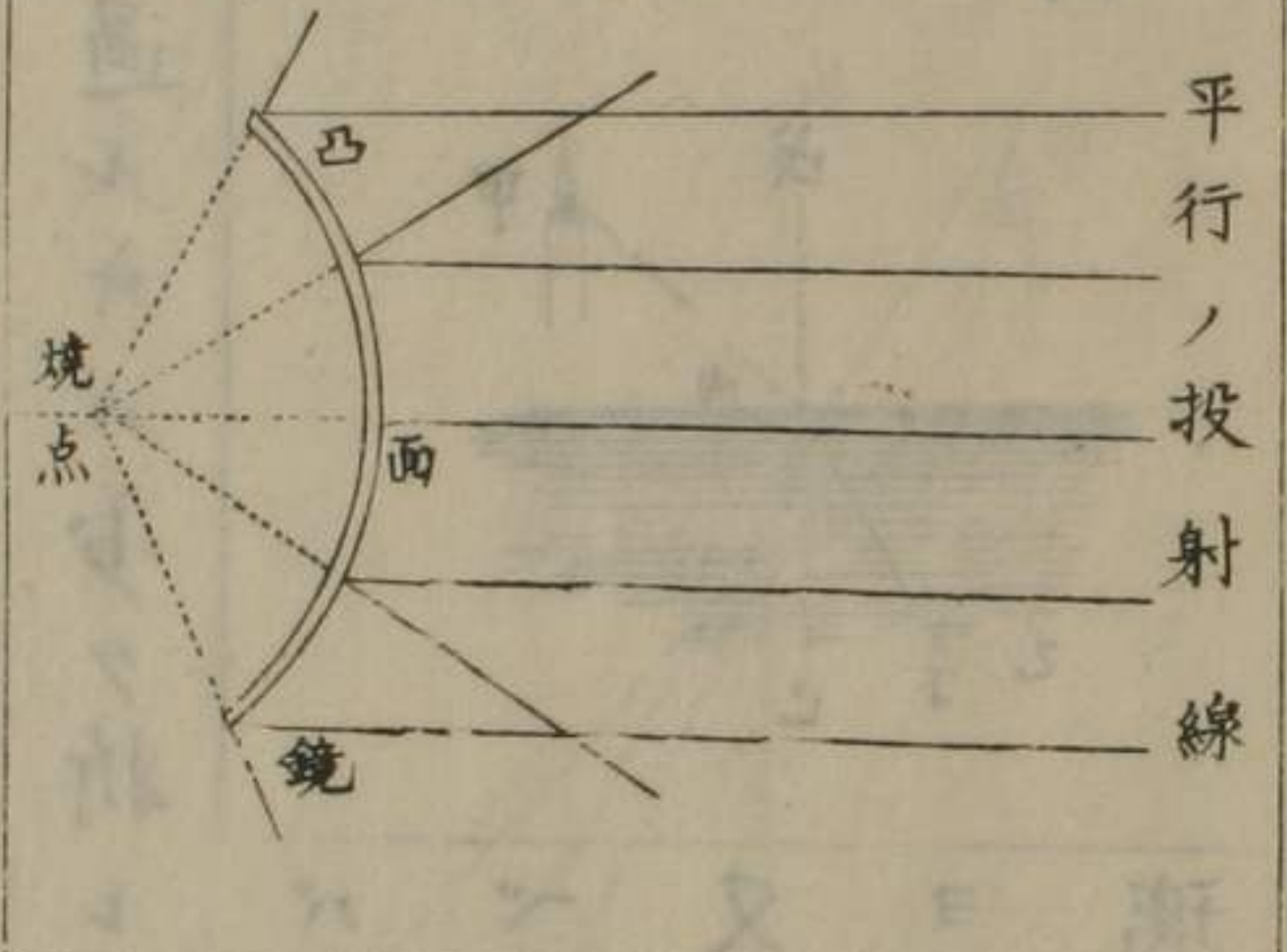


スル所其大小各相異ナリ、今其大略ヲ云へバ平面鏡ハ既ニ前章ノ第八十六圖ノ條ニ於テ略解シタレバ再之ヲ擧ゲズ、凹面鏡ハ第八十八圖ノ如ク其面ニ平

凸面鏡ハ如何

行シ來ル所ノ光線アレバ之ヲ反射シテ前面ノ一燒點ニ集メテ多クハ物ノ影像ヲ其前面ニ現出スル者ナリ、又凸面鏡ハ之ニ反シテ第八十九圖ノ如ク其面ニ平行シ來ル所ノ光線アレ

第八十九圖



第三十課

光ノ屈折
バ之ヲ反射シテ恰モ鏡後ノ一燒點ヨリ分レ出ルガ如ク開キ散ジテ物ノ影像ヲ其背後ニ現出シ、且其真物ヨリ小サク見スル者ナリ

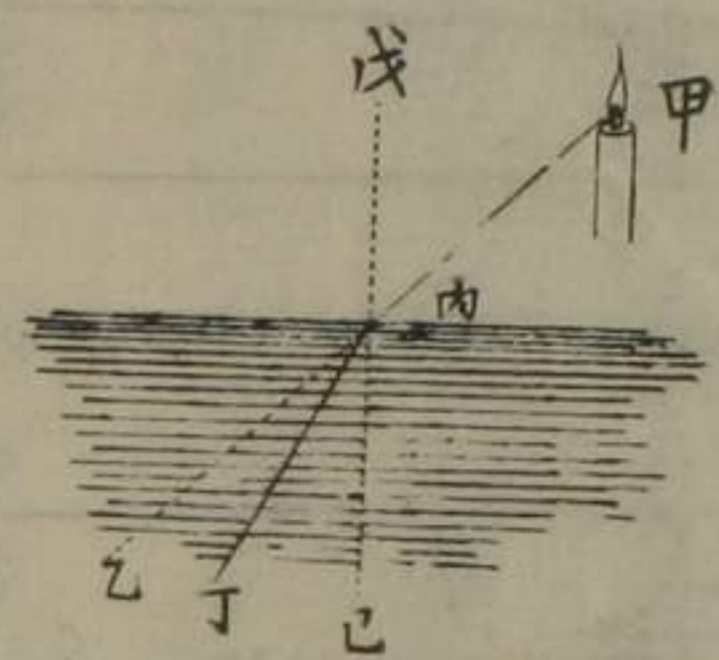
光線水中ニ直射スルヤハ其反射如何

光ハ空氣清水或ハ玻璃ノ如キ透明體ノ上ヨリ一直線ニ透過スルキハ一モ變化アルヲ見ズト雖若斜ニ疎境ヨリ密境ニ入ルキハ其經路ヲ變

光線斜ニ疎境ヨリ密境ニ入ルキハ如何

其例ヲ舉ゲ

第九十圖



ジテ微ニ折レ曲ルノ狀ヲ見ルベシ、此折レ曲レ
ルヲ指シテ光ノ屈折ト名クルナリ、即第九十
圖ノ如ク、光線(甲)ヨリ發シテ斜ニ空氣ノ疎境中
ヲ通り(丙)ノ水面ニ至リ其下ニアル水ノ密境中
ニ過ルキハ少ク折レテ(丁)ニ達ス、但此水ナケレ

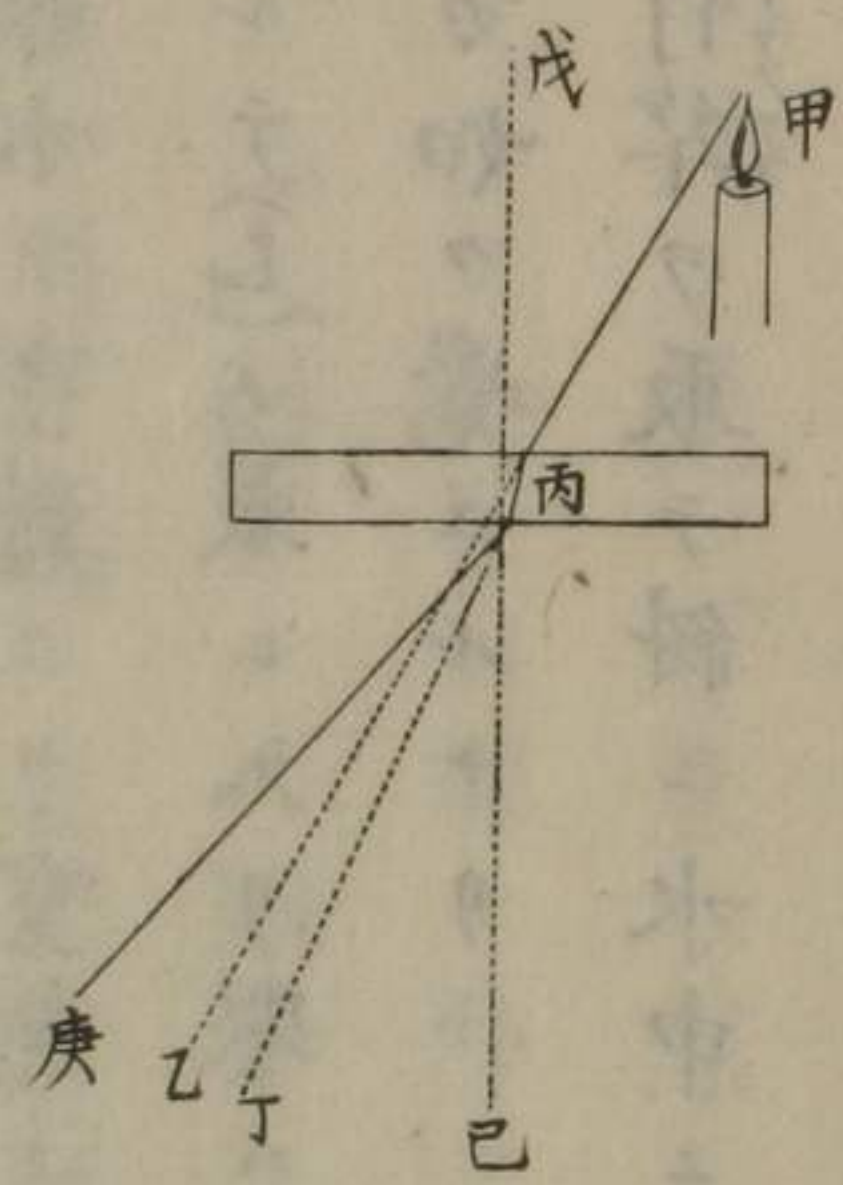
バ直行シテ(甲)ヨリ(乙)ニ達ス
ベキナリ

又第九十一圖ノ如ク、光線(甲)
ヨリ出テ、空氣中ヲ通り、玻
璃ノ密體(丙)ヲ經テ微ニ折レ

光線疎境ヨリ密境ニ入リ再ヒ疎境ニ出ルキハ如何

之ヲ見ルベキ例ヲ舉ゲ

第九十一圖



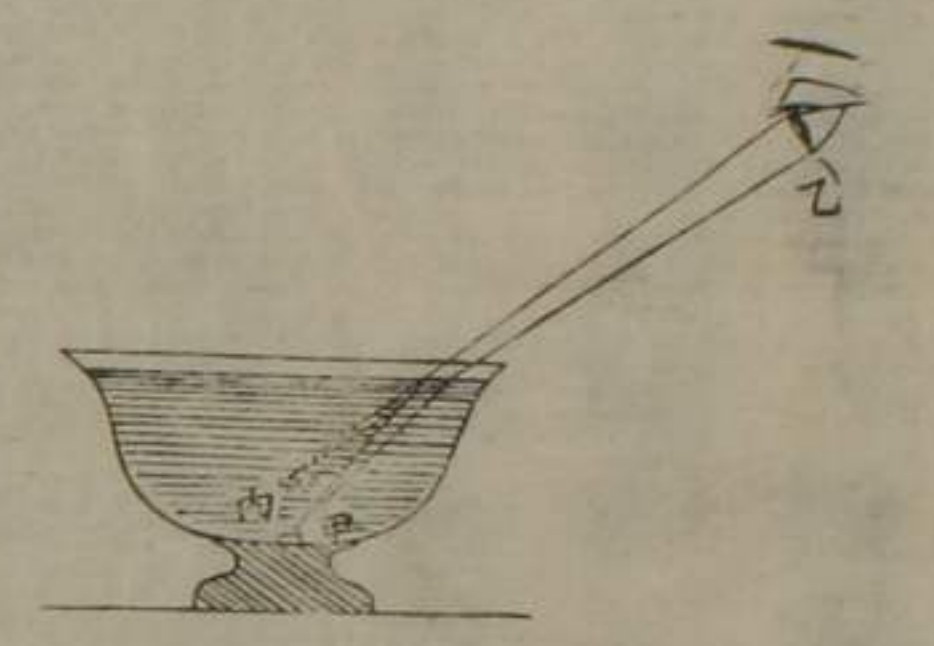
是ヨリ復空氣ノ疎體
ニ入テ之ヲ過ルキハ
再折レテ(丙)ノ方向(丁)
ニ至ラズ、又(甲)ノ方
向(乙)ニモ達セズシテ

(庚)ニ至ルベシ

然リト雖、此理ハ親シク見ルヲ能ハズ、故ニ左ニ
之ヲ見ルベキ一例ヲ舉ゲテ證スベシ、第九十二
圖ノ如ク、磁盆ノ中ニ銅貨一枚ヲ置キ、其縁邊ノ
為ニ盆中ノ銅貨ヲ見ルヲ能ハザルニ至ルマデ

銅貨ノ見ユル様ニナルハ如何ナル理カヤ

第九 第十 第二 圖



竹竿ヲ水中ニ浸セバ曲リテ見ユルハ如何ナル理ニ因ルヤ

光線水ノ密體ヨリ空氣ノ疎體ニ出ルガ為ニ屈折シテ(乙)ノ眼ニ入り眼ハ之ヲ(乙)ノ方向(丙)ニ在ルガ如ク覺ユルナリ
又竹竿ヲ取テ斜ニ水中ニ浸ス片ハ水ノ上面ヨリ下ニ入タル部分ハ屈撓シテ上反スルガ如ク

光ノ屈折ニ三大則アリ其第一則ハ如何

見エ且川池等ノ底ヲ見レバ其真底ヨリモ四分ノ一淺ク覺エ游魚ノ深キニ在ルモ亦淺ク見ル等ノ一アリ皆此理ニ外ナラズ故ニ光ノ屈折ニ左ノ三大則アルヲ知ルベシ

第二則ハ

第一則 光ハ透明體(即光媒)ヲ直線ニ透過スルキハ必直行スベシ

第三則ハ

第二則 光若斜ニ疎境ヨリ密境ニ入ル片ハ其行路ヲ變ジテ鉛直線ニ近ク屈折スベシ
第九十圖 第九十一圖ノ(戊)(己)ハ假リニ鉛直線ヲ示ス者ナリ
第三則 光若斜ニ密境ヨリ疎境ニ出ルトキ

各式ノ玻璃
鏡トハ如何
ナル物カ

ハ其行路ヲ轉ジテ鉛直線ヨリ遠ク屈折ス
ベシ

各式ノ玻璃ヲ造リテ光ノ屈折ヲ試ルモノアリ
即第九十三圖ノ如ク其兩面ヲ瑩滑ニ磨キタル

第九十三圖



透明體ニシテ
或ハ兩面ノ凸
ナル者アリ、或

凸鏡トハ如何

ハ凹ナル者アリ、又ハ一面ハ凹ナル者等アリ圖
中ニ於テ見ルガ如シ、上ノ三鏡ハ各中央ノ厚キ
者ナレバ之ヲ汎稱シテ凸鏡ト名ツケ、下ノ三鏡

凹鏡トハ如何

ハ各其中央ノ薄キ者ナレバ之ヲ通稱シテ凹鏡
ト名ツクルナリ

光線凸鏡ニ
過ルキハ如何

光線若此凸鏡ヲ通過スル片ハ其線内ニ屈折シ
テ一點ニ集合シ又凹鏡ヲ透過スル片ハ其線外
ニ開散シテ末益分ルベシ、今其一例ヲ舉レハ陽
燧ヲ以テ日光ヲ受ル片ハ此燧ハ凸鏡ナルヲ以

其一例ヲ舉
ケヨ

第九十四圖



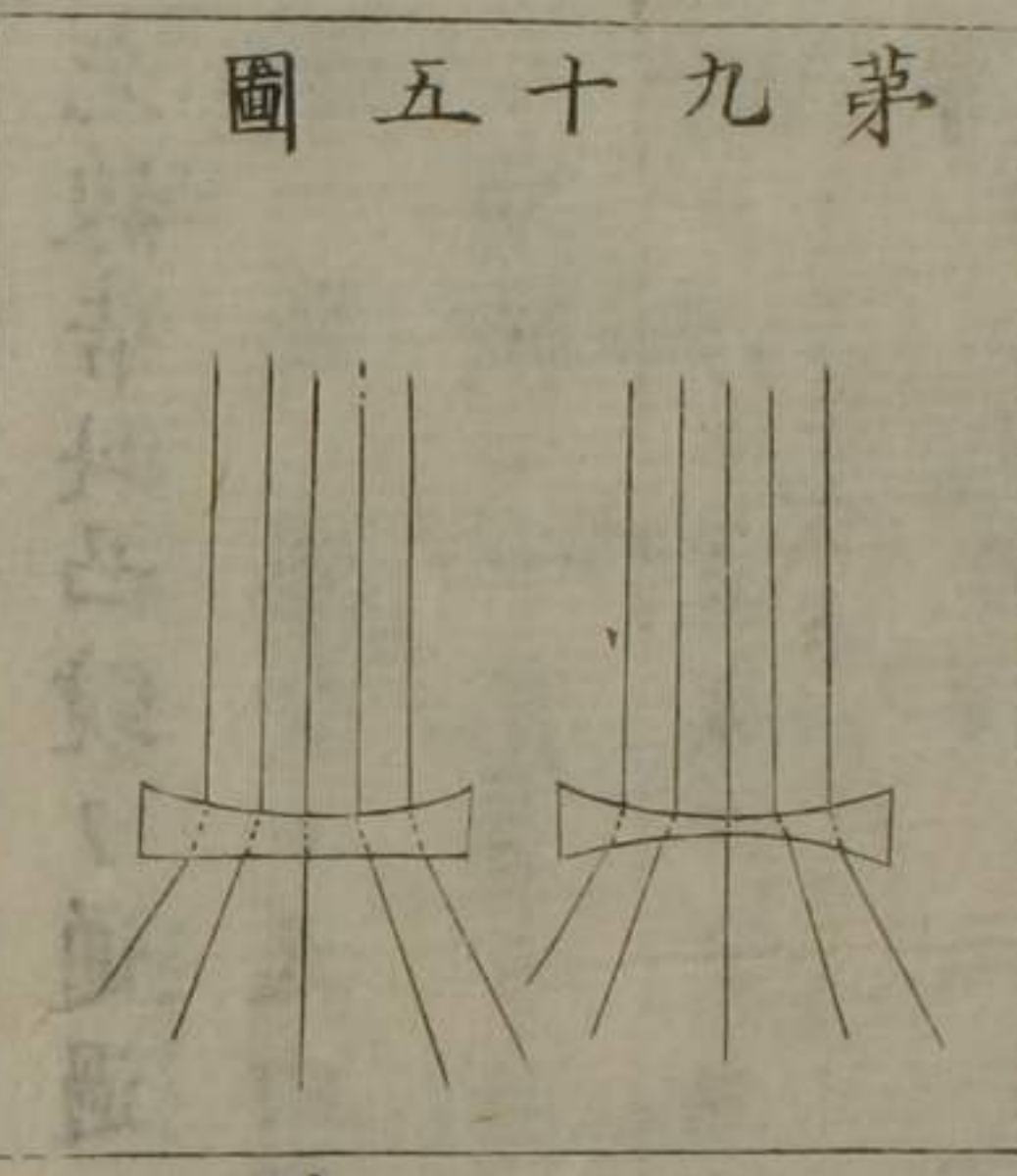
テ第九十四圖ノ
如ク光線内ニ屈
折シテ一ノ燒點
ニ集リ會スベシ

凹鏡ヲ過ル
ハ如何

其例ヲ舉ケ

物ニ色アル
如何ナル
理ハ如何ナル

故ニ此處ニ燃エ易キ物ヲ接スレバ火ヲ發シテ
焚燒スベシ然ルニ若凹鏡ヲ用テ日光ヲ受ル
ハ第九十五圖ノ如ク開散スルヲ以テ少モ燃ユ
ルコトナク且其下ニ手ヲ受
クルモ熱ヲ覺ユルコト甚薄
シ之ニ反シテ凸鏡ノ下ニ
手ヲ受ケ若燒點ニ當ル
ハ必火瘡スルコトニ
物ノ色并ニ虹霓



第九十五圖

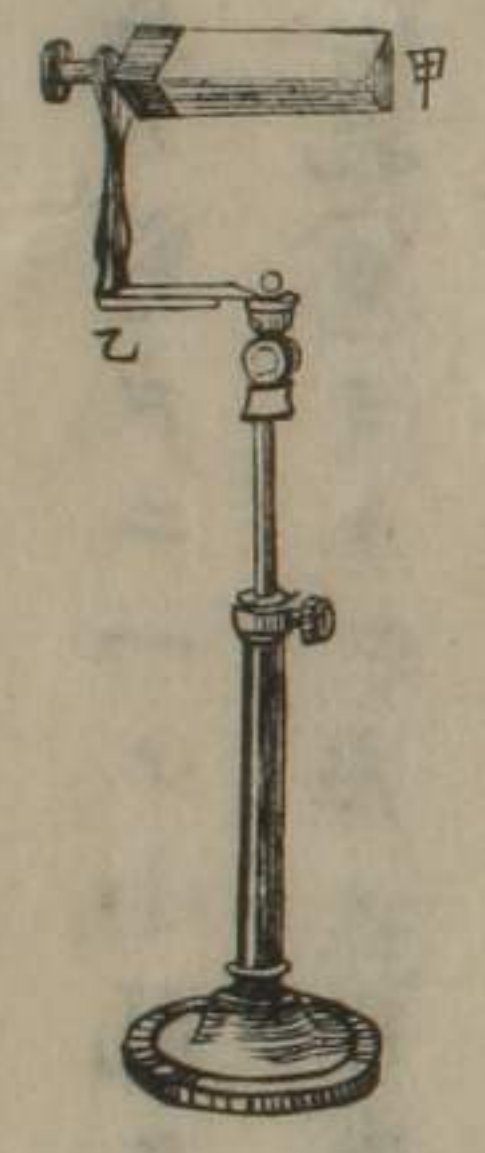
第三十一課

物ニ各色アルハ光ノ屈折及反射ヨリ生ズルモ

三稜玻璃ヲ
用テ光線ヲ
通セバ如何

ノニシテ物自ラ色アルニ非ザルナリ、若此理ヲ
知ラント欲セバ、三稜玻璃ヲ用テ日光ヲ分解ス
レバ色ハ光ノ屈折スル諸線中ヨリ生ズルモノ
タルヲ曉ルベシ、即其三稜玻璃トハ第九十六圖
ノ(甲)ノ如ク細ニ磨キタル三面柱状ノ玻璃ヲ以
テ製シ之ヲ(乙)ノ屈曲架ニ挟ミタル者ナリ、之ヲ

第九十六圖

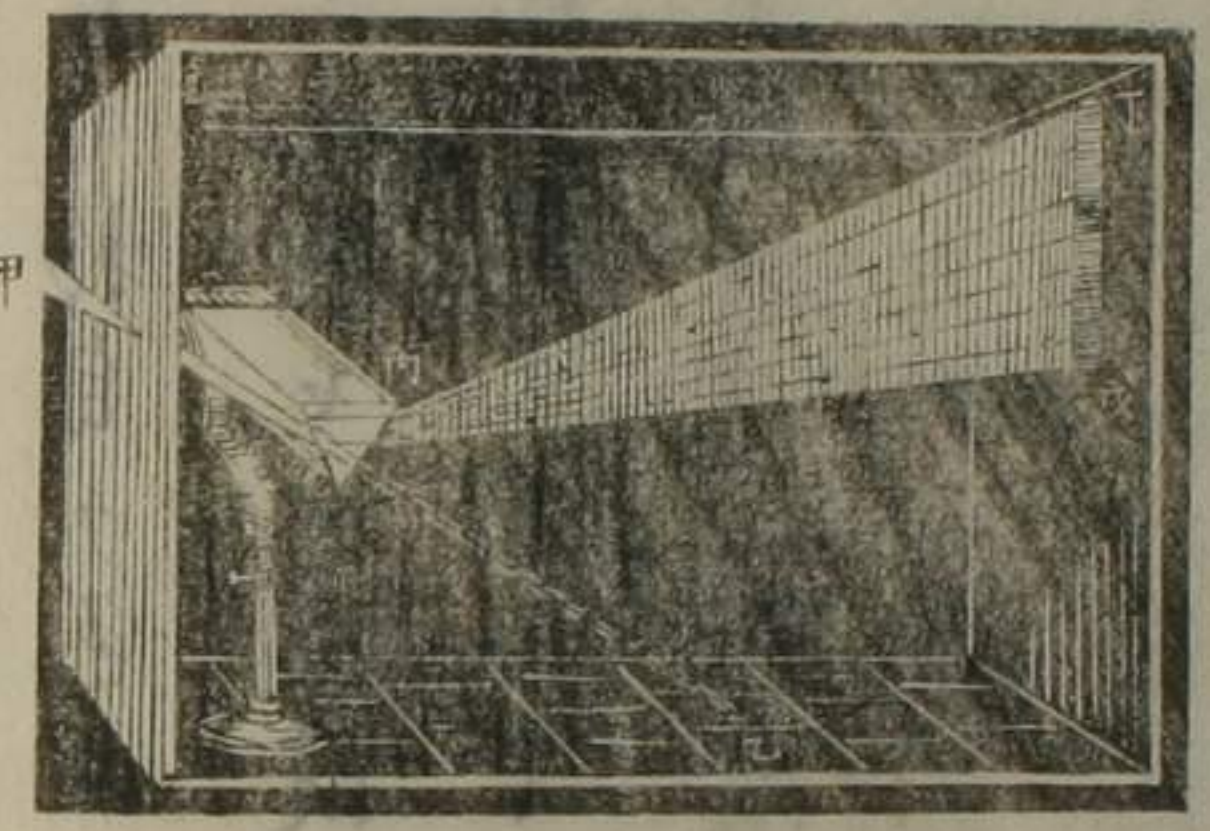


用テ日光ノ屈折ヲ
起ス片ハ光線分レ
テ七色トナル、故ニ
色ノ數ハ其原七種

三稜玻璃ヲ
取除ルキハ
其光線如何

如何ナル理
ニテ白色ト
ナリ又七色
トナルヤ

第九十七圖



アル者ノ如シ之ヲ用ルキハ一室ノ内ヲ暗クシ
壁間或ハ窓戸ニ一ノ小孔ヲ穿テ第九十七圖ノ
如ク其孔(甲)ヨリ一點ノ日光ヲ通ズルキハ直行
シテ(乙)ニ白點ヲ印スベシ故ニ光ノ合スルキハ
白トナレモ若(丙)ノ三稜
玻璃ヲ光ノ行路ニ置テ
光線ヲ透過セシムレバ
之ガ為ニ屈折シテ(丁)(戊)
ニ達シ其色變ジテ七色
ニ分ル因テ此處ニ白布

三稜玻璃ヲ
過テ出タル
七色ノ順序
ハ如何

一々其名ヲ
舉ゲヨ

真ノ原色ト
ハ何々ノ色
ヲ云フヤ

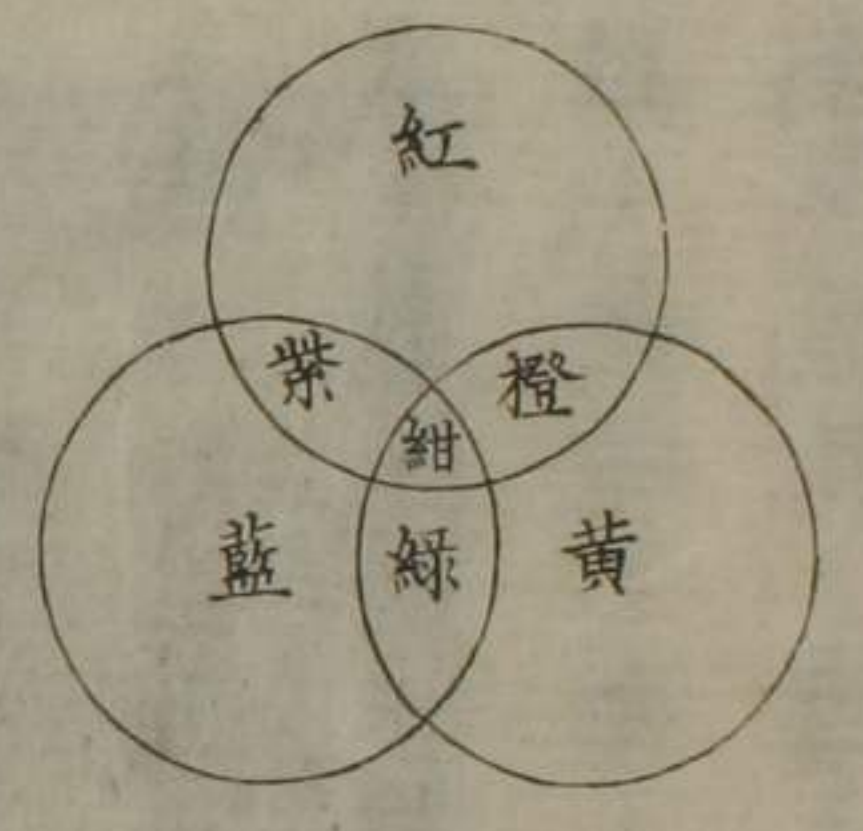
ヲ垂レテ其光ヲ映ゼシムレバ、最美麗ナル色彩
ヲ見ルベシ

三稜玻璃ヲ以テ分解シタル七色ノ順序ハ紫色
最上トナリ、紺色之ニ次キ、藍色、綠色、黃色、橙黃色、
又之ニ次ギ、紅色最下トナル、蓋其順次ハ光線屈
折ノ度ニ應ズルカ故ニ、光ノ屈折最多キ者ハ最
上ニ位シ、最少キ者ハ最下ニ列シ、其間ニ夾ル各
色ハ各、其屈折ノ度ニ從テ位列ヲ定ムモノナ
リ
或說ニ據レバ紅黃藍ノ三色ヲ以テ真ノ原色ニ

紅ト黄トノ
二色相合ス
レバ何色ヲ
生ズルヤ

綠色ハ何ヨ
リ生ズルヤ

第九十八圖



レ其餘ハ皆二色ノ相合シテ生ズル者トス、寔ニ
信ニ近シ、今之ヲ例スレバ即第九十八圖ノ如ク、

紅黄藍ノ三色相接合スル
ハ、紅ト黄ト相合シテ橙
黄色ヲ生ジ、黄ト藍ト相合
スレバ綠色ヲ生ジ、藍ト紅
ト相合スレバ紫色ヲ生ジ、

此六色ヲ合シテ紺色ヲ生ズルト云フ
凡萬物ノ各色アルハ其性質ニヨリテ或ハ諸光
ヲ吸入シテ一色ヲ殘スアリ、或ハ光ヲ反射シ、或

萬物各其色
ヲ異ニスル
ハ如何ナル
理ゾ

虹霓ハ如何
シテ生ズル
ヤ

ハ屈折シテ分合ノ色ヲ現スアリ、其類一ナラズ
ト雖、概スルニ皆光ノ反射ト吸入トニヨリテ各
色ヲ生ズル者ナリ、之ニ因テ光ノ通ズル薄弱
ナル處ニ生ズルモノハ皆其色死白色トナル、試
ニ見ヨ床下或ハ地窖等ニ生ジタル草ハ皆死白
色ナラザルナシ、故ニ光ト色トハ必共ニ存スル
者ニシテ、光ナケレバ必色ヲ生ゼズ色アレバ必
光アルヨリ生ズル者タルヲ知ルベシ

虹霓ハ天然ニ七色ヲ顯出スルモノニシテ之ヲ
見レバ必七種ノ原色アルノ理ヲ曉ルニ足ル、而

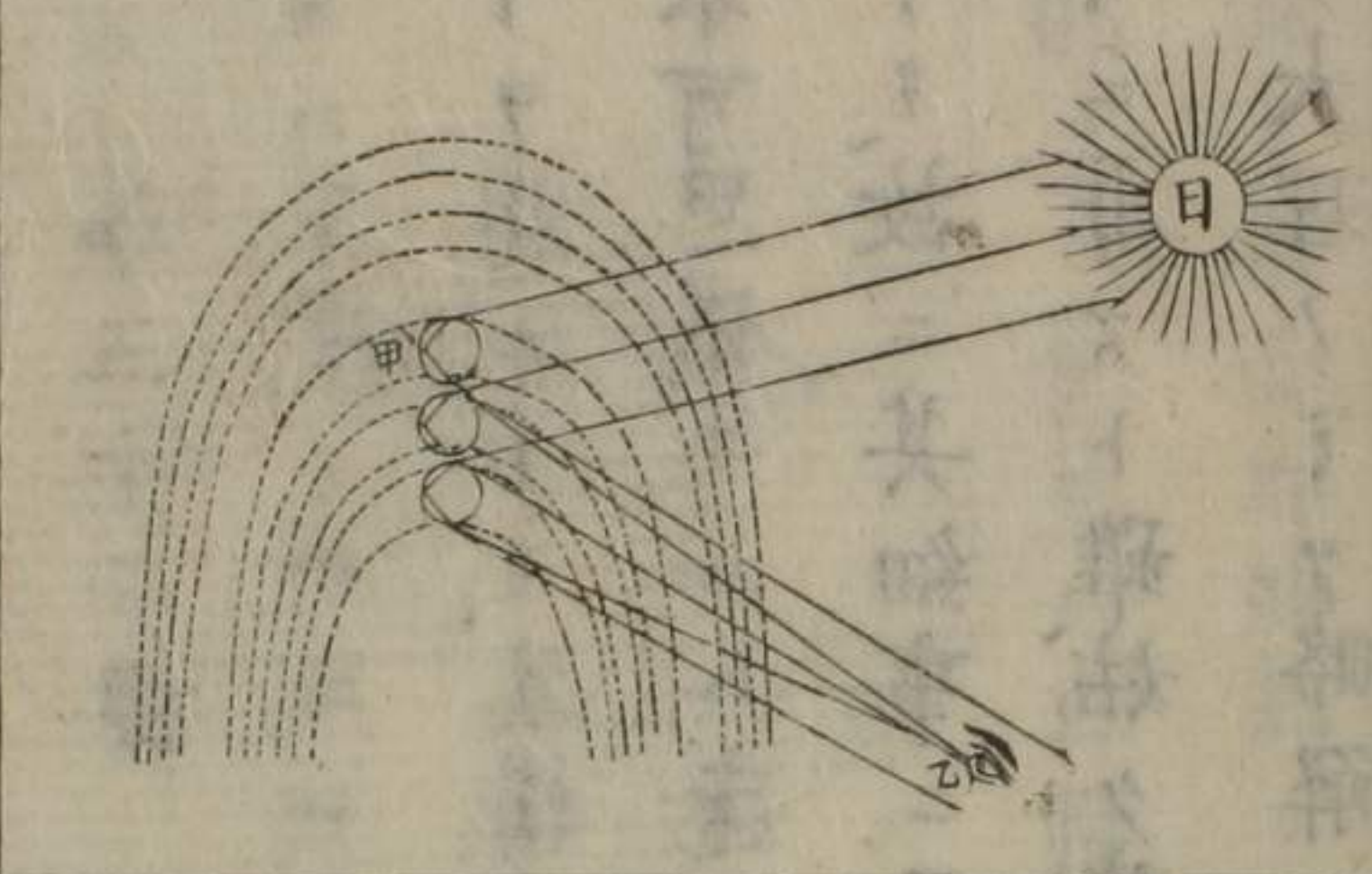
雨滴ハ如何
ニナリテ虹
ヲ現ハスヤ

光線雨滴中
ニテ如何ニ
屈折スルヤ

虹ハ何が故
ニ七色ヲ現
出スルヤ

シテ虹霓ノ空中ニ生ズルノ理ハ三稜玻璃ヲ用
テ日光ヲ分解スルニ相異ナラズ、若空氣中ニ雨
ヲ含ムト多ケレバ此雨滴ノ中ニ光線射入シテ
屈折シ、來リテ人ノ眼目ニ反射スルモノナリ、故
ニ虹霓ノ現ハル、ハ必降雨ノ前後ニアリ而シ
テ其雨滴ハ即三稜玻璃ト同ク光ヲ分解シテ七
色ヲ現ハスモノトナル、第九十九圖ニヨリテ其
理ヲ略解スレバ、(甲)ノ大陽ヨリ發スル光線ノ一
部直行シテ(乙)ノ雨滴ヲ射ルモノ、其滴中ニ入レ
バ之ガ為ニ屈折シ、其内面ニ當テ反射シ、更ニ屈

第九十九圖



折シテ其中ヨリ出デ來リ
テ(乙)ノ眼目ニ達スルニ因
テ其人七色ヲ見ルナリ、蓋
此雨滴中ニ於テ屈折スル
光線各其度ヲ異ニスル
ハ恰モ三稜玻璃中ニ屈折
スルモノト相同キヲ以テ

朝虹ハ西ニ
現ハレタ
ハ東ニ出ル
ハ如何ナル
理

其色七種ニ分ル、ナリ、
夫虹霓ト大陽トハ常ニ天ノ正對ニマリテ朝虹
ハ必西天ニ騰リ、夕虹ハ必東天ニ騰ル、且又太陽

若地平線ノ上ニアルコト愈高ケレバ其時ノ虹
霓ハ愈小ニシテ太陽低ケレバ虹霓ハ必ズ大ナ
ルモノナリ

第三十二課 眼目及視覺

眼ノ構造ハ如何ナルモ
眼目ハ五官ノ一ニシテ人之ニ依テ以テ物ヲ視
ルヲ得ルナリ其構造精巧ヲ極ノ功用實ニ靈
妙不可思議ナルハ遠ク人工ノ及ブ能ハザルモ
ノナリ故ニ其細事ニ至テハ亦能ク筆紙ノ盡ス
ベキニ非ズト雖姑ク其大綱ヲ舉ゲテ以テ唯視
覺ノ大理ノミヲ略解スルヲ左ノ如シ

眼ノ前面ハ
幾部アリヤ

眼目ノ前面即外部ヲ見ル片ハ第百圖ノ如ク唯

三部アリ(甲)甲ハ白膜ニシテ(乙)乙ハ虹彩(丙)ハ虹

彩ノ中央ニアル圓孔ニシテ之

ヲ瞳孔ト名ツク凡光線ノ來リ

テ眼ニ入ルモノハ皆此孔ヨリ

内部ニ入テ以テ視覺ヲ起サレ



ムルモノトス

内部ハ幾種
アリヤ

第百一圖ハ内外兩部ノ構造ヲ略寫スルモノニ

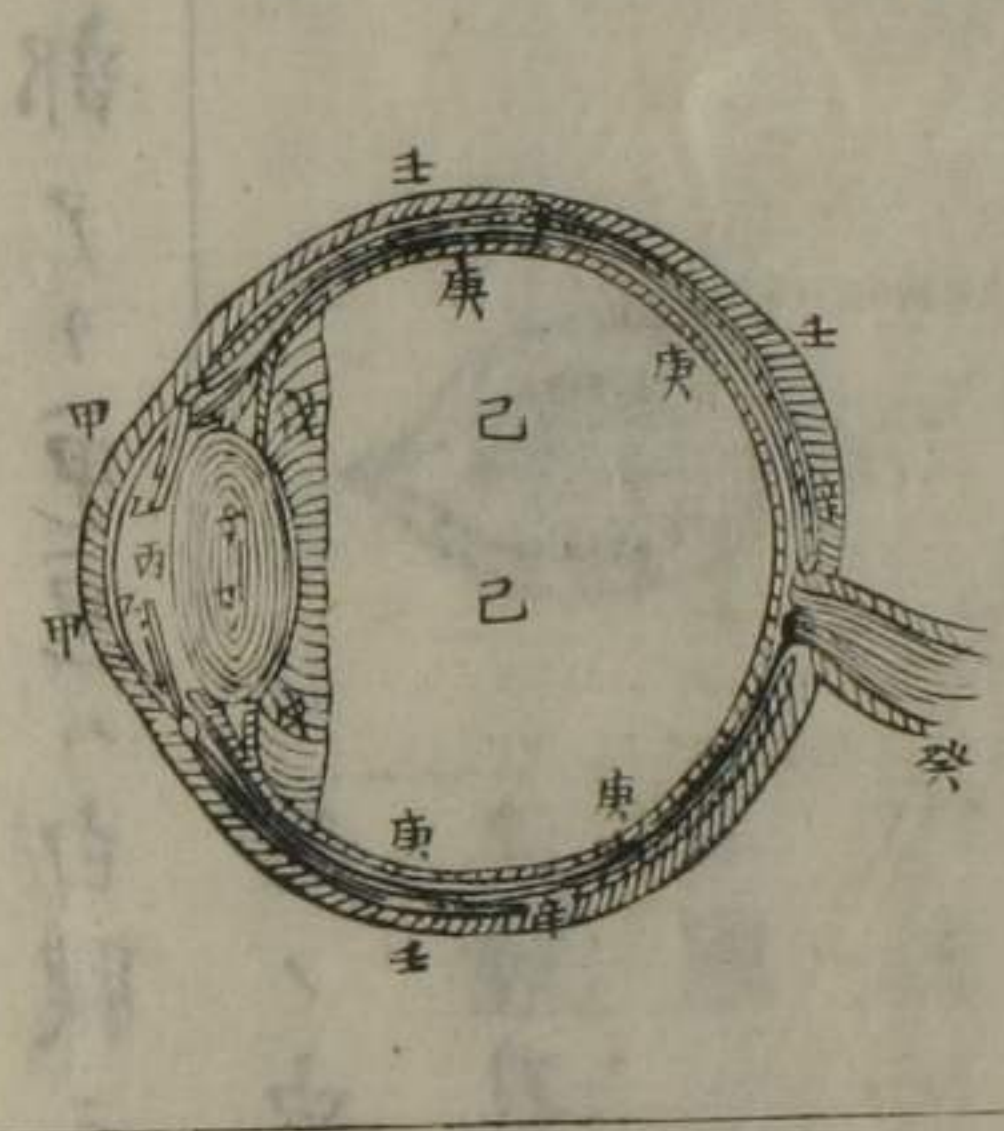
テ即眼球ナリ其(甲)甲ハ前面ノ白膜(乙)乙ハ虹彩

(丙)ハ瞳孔ニシテ皆前圖ニ出セル所ナリ(丁)丁ハ

水様液(戊)ハ水晶液(己)ハ硝子様液(庚)ハ視神
 ハ網膜(辛)ハ脈絡膜(壬)ハ硬膜(癸)ハ視神
 經ナリ故ニ眼目中ニアル膜液ノ主要ナルモノ
 十種アリ再之ヲ左ニ開列ス

内外合ヒテ
 幾種アリヤ
 一々其名ヲ
 舉ゲロ

第一百圖



絡膜 第九 硬膜 第十 視神經

第一 白膜 第二 虹
 彩 第三 瞳孔 第四
 水様液 第五 水晶
 液 第六 硝子様液
 第七 網膜 第八 脈

白膜ハ如何
 ニシテ前面
 ニ位スルヤ
 其功用ハ如
 何

第一(甲)ノ白膜ハ目ノ前面ニ在テ(壬)ノ硬膜
 ニ泡壞セラル、一恰モ時計ノ前面ニアル玻璃
 板ノ其外殼ニ圍包セララル、一一般ナリ、此白膜
 ノ功用ハ光線眼中ニ來ルモノヲ反射屈折シ或
 ハ之ヲ湊合シテ内部ニ送ルニ在リ第二(乙)ノ
 虹彩モ亦目ノ前面ニ在テ其形ハ圓キ幕ノ如シ
 ナレバ又之ヲ眼簾トモ名ヅク、其機用ハ能ク伸
 ビ縮ミンテ中央ノ瞳孔ヲ大小ナラシメ、光線ノ
 目ニ來ルモノノ強キニ過ルキハ伸テ瞳孔ヲ小ニ
 シ、又弱キハ縮テ瞳孔ヲ大ニシ、以テ此圓孔中

其功用ハ

瞳孔ハ如何

水様液ノ位
置ト形ト性
質トハ如何
如何ナル用
アリヤ
水晶液ハ如何

ヨリ内部ニ入ル所ノ光線ヲシテ適宜ナラシム
ルニ在リ其三(丙)ノ瞳孔ハ其形圓キ小孔ニシテ
虹彩ノ正中ニ在リ其用ハ光線ヲシテ内部ニ入
ラシムルニ在リ其四(丁)ノ水様液ハ最澄明ナ
ル清水ノ如ク其形ハ一面凸形一面凹状ノ鑑ニ
似テ白膜ト水晶液トノ間ニ夾リ内部ニ入ル所
ノ光線ヲ集メテ之ヲ水晶液ニ送ルノ用アリ其
五(戊)ノ水晶液ハ水様液ト硝子様液トノ間ニ夾
リ其形ハ最透明ナル兩面凸鏡ノ如クニテ能ク
光線ヲ屈折シ網膜上ノ燒點ニ會集セシメ且光

其功用ハ如何

硝子様液ハ如何

其功用ハ

網膜ハ如何

ノ内部ニ至ルモノヲシテ著明ナラシムルノ功
用アリ第六(己)ノ硝子様液ハ硝子ノ溶解セル
モノニ似テ最澄明ナル液體ニシテ眼ノ全窠ニ
充滿シ其後面ハ前面ヨリ更ニ凸隆セル不齊凸
凹鏡ノ如キ形状ニテ其用ハ光線ヲ集メテ燒點
ヲ為サシムルニ在リ第七(庚)ノ網膜ハ視神經
ト連續シテ物ノ影像ヲ燒點ニ集メテ映現シ之
ヲ視神經ニ傳ヘ始テ腦裏ニ達シテ感覺ヲ起サ
シム故ニ眼機中ノ最要部ト云ベシ第八(辛)ノ
脈絡膜ハ目ノ内部ヲ包ミ其質天鵝絨ニ似テ内

其用ハ
面黒色ナリ、此膜ハ網膜ヲ通り過ル所ノ光線ヲ
吸入シ、之ヲシテ反射セシメサルノ用アリ、第九

脈絡膜ハ如
外ヲ圍テ常ニ球形ヲ維持シ、且軟弱ナル内部ヲ
護ルノ用アリ、故ニ硬膜ハ眼球ノ外ヲ圍ミ、脈絡

膜ハ其内ヲ包ミ、次ニ又網膜アリ此ノ如ク三重

ノ膜ヲ設ケテ眼球ヲ維持シ、常ニ損傷ノ患ナカ

ラシム、第十(癸)ノ視神經ハ光線網膜ニ達シテ物

像ヲ印スレバ、此神經ノ感覺能ク之ヲ腦裏ニ傳
ヘテ以テ精神ノ思慮ヲ喚起スベキ機關ナリ

視神經ハ

硬膜ハ

其用ハ

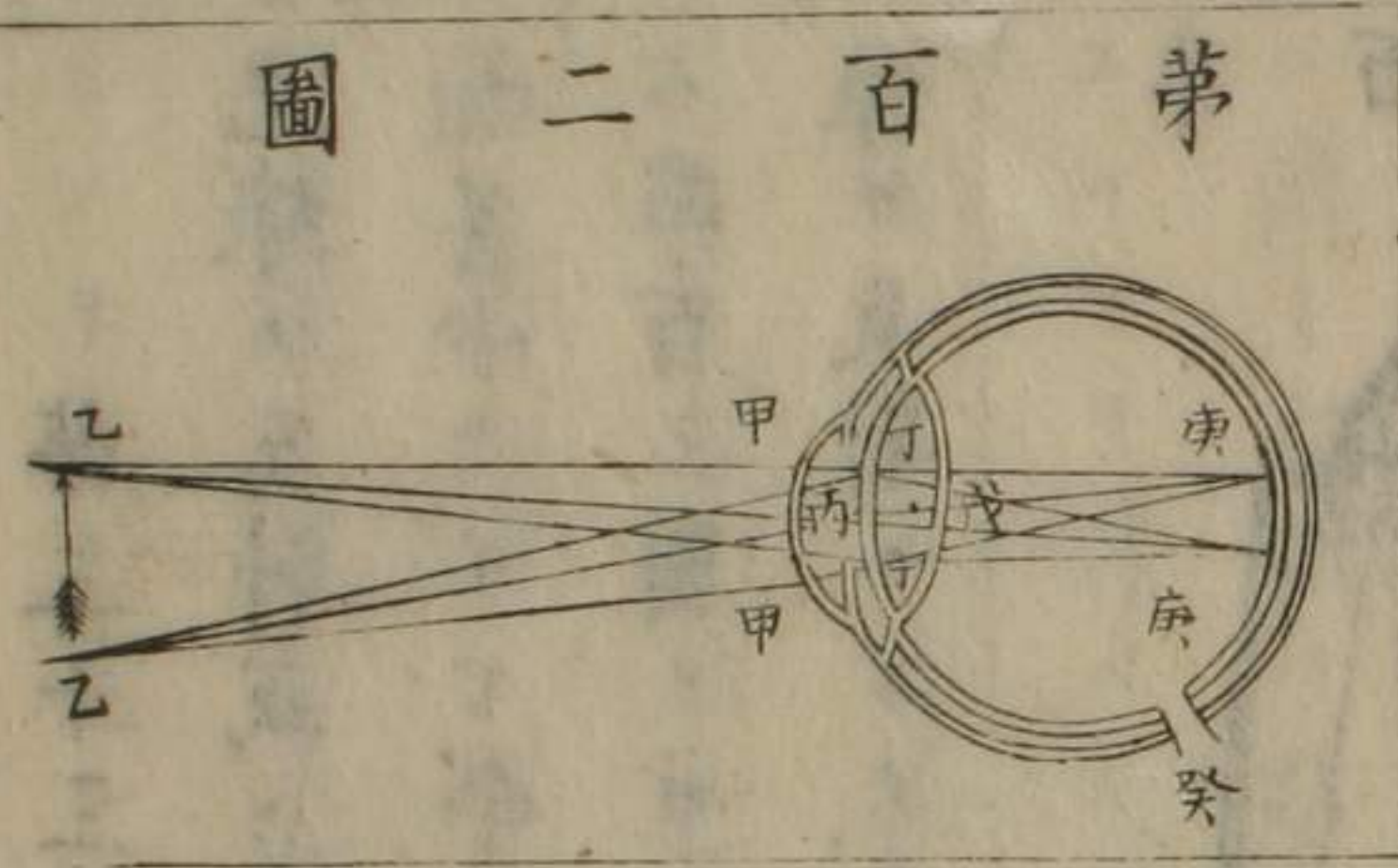
何

其用ハ

眼ノ物ヲ見
ルハ如何ナ
ル理ゾヤ

光線眼ノ中
ニ入リテ如
何ニ屈折ス
ルヤ

凡真物ヨリ來ル所ノ光線人ノ眼中ニ入リ網
膜ノ上ニ其影像ヲ印スルノ状ヲ略解スレバ第
百二圖ノ如ク(乙)ヲ真物トシ之ヨリ來ル所ノ



光線(甲)甲ノ白膜ニ入リ僅ニ屈
折シテ(丙)ノ瞳孔ヨリ入リ(丁)丁
ノ水様液ヲ經テ復(戊)水晶液ニ
屈折セラレ(庚)庚ノ網膜ニ達シ
此ニ物像ヲ印スレバ(癸)ノ視神
經之ヲ腦裏ニ傳ルナリ

第三十三課 光學ノ器類

光ノ反射先
ニ屈折ノ理
ニテ製シク
ル器アリヤ

其一例ヲ示
セ

映畫幕トハ
如何ナル器
バヤ

第百三圖



光線ノ反射或ハ屈折ノ理ニ據テ製作シタル器
類甚少カラズ今其一ニヲ擧テ以テ之ヲ例スレ
バ、第百三圖ノ(甲)ヲ真物トシ、之ヨリ來ル所ノ光
線ヲ反射セシメ、真ニ近キ實景ヲ製スルノ器ア
リ、之ヲ映畫幕ト名ヅク(甲)
ヨリ來ル所ノ光線(乙)ノ方
鏡ヲ射ル此鏡ハ斜ニ掛テ
真物ニ向ヒタレバ其影像
ヲ映ジ、之ヨリ反射シテ(丙)

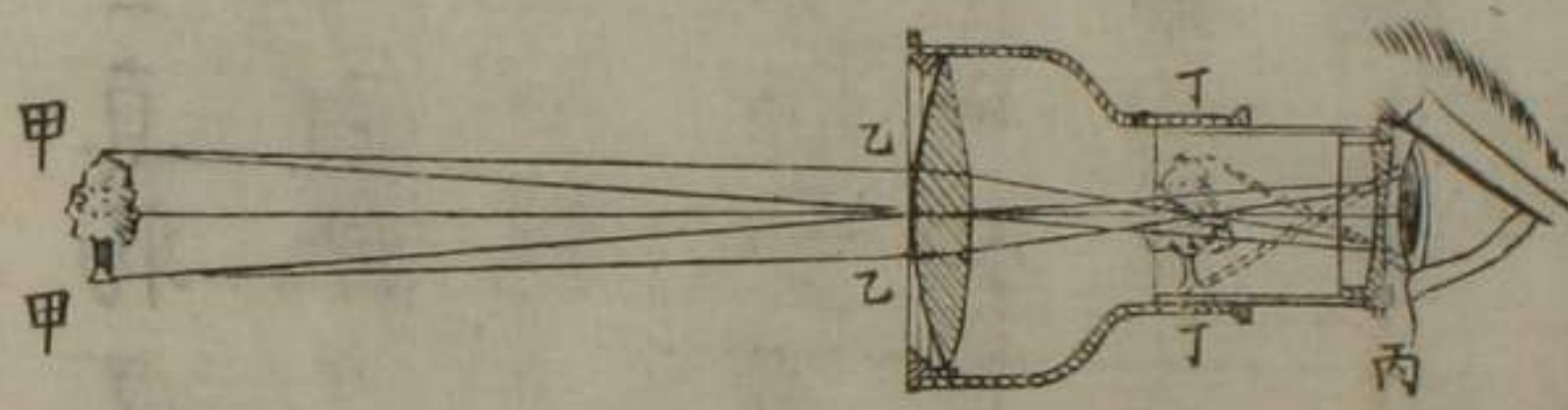
如何シテ真
影ヲ寫スヘ
キヤ
何故ニ外ヨ
リ光線ノ入
レザル様ニ
スルガヤ

望遠鏡ハ何
ノ為ニ作リ
タル器バヤ

ノ一孔ニ嵌入シタル弦月鏡ヲ射ル(丙)鏡ハ此光
線ヲ屈折シ(丁)(戊)ノ平面玻璃ノ上ニ影像ヲ傳ル
ヤ實ニ真物ヲ見ルガ如クナラシム、寫圖師其上
ニ薄ト白紙ヲ貼シ筆ヲ執テ輒ク其影像ヲ模寫
スルヲ得ベシ、但寫圖師ハ此器ノ後部(己)ノ下
ニ垂レタル布幕ヲ開テ入り、密ニ幕ヲ閉テ上ノ
孔ヨリ入り來ル光線ノ外ニ光輝ヲ入ラシメサ
レバ、器ノ内ニ映ズル影像ハ益鮮明ナリ
望遠鏡ハ遙ニ遠クシテ肉眼ノ見ルヲ能ハザル
モノヲ近ク見ル為ニ製シタル器ニシテ、其製法

如何ナル物理
ニテ近ク物
ヲ見ルヤ

第百四圖



サレテ眼ニ入ル之ニ因テ眼ハ其影像ヲ(丁)丁ノ

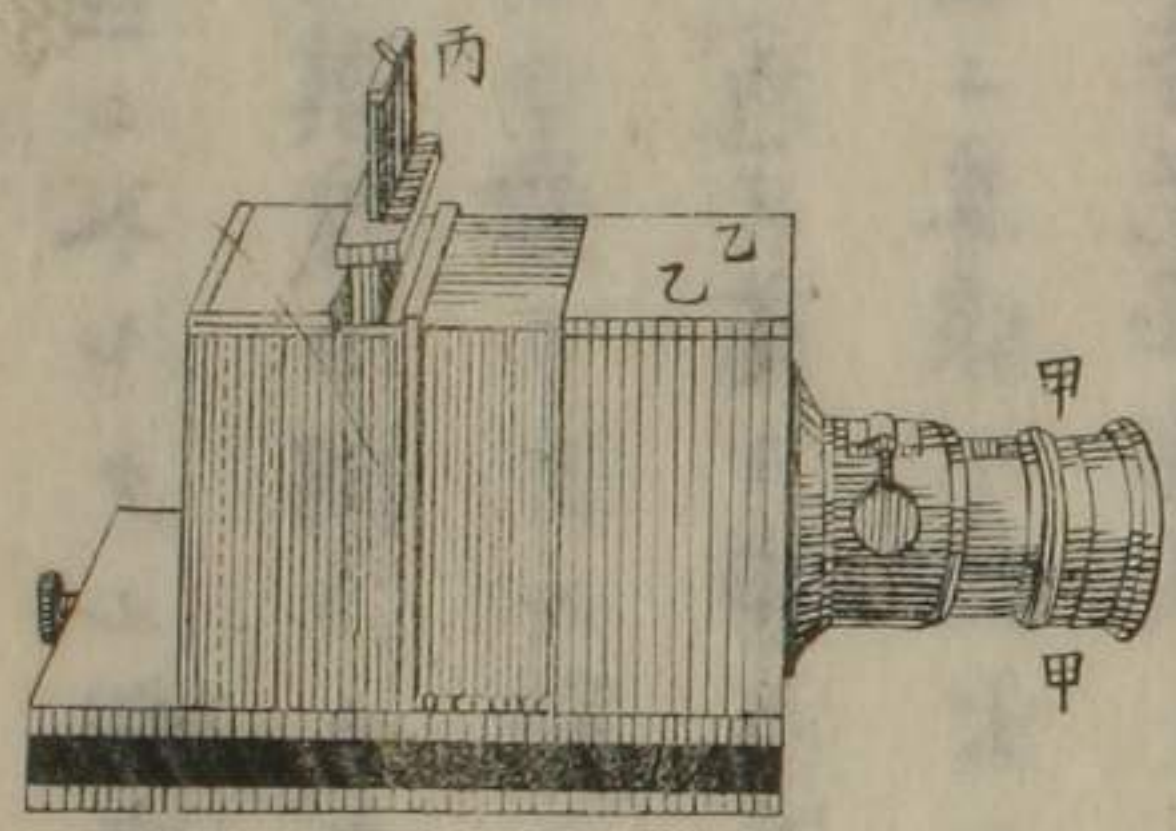
一ナラズト雖ドモ、最簡明ナル
モノヲ例スレハ第百四圖ノ如
ク凹凸ノ兩鏡ヲ用ヒタルモノ
ニシテ(甲)甲ノ真物ヨリ來ル所
ノ光線(乙)乙ノ對物凸鏡ヲ射
之カ為ニ屈折シ、其燒點ニ集テ
影像ヲ此ニ映シ出サントスレ
モ此ヲ越エテ(丙)ノ接眼凹鏡ニ
來ル光線此鏡ノ為ニ分テ散ラ

此望遠鏡ハ
何人ノ發明
ナルヤ

寫真鏡ハ何
スル為ノ器
ナルヤ

如何シテ物
ノ真影ヲ寫
スベキヤ

第百五圖



處ニ映ズルヲ見ルハ恰モ真物眼前ニ在ルカ
如ク覺エルナリ蓋此望遠鏡ノ製ハガルレオ氏
ノ發明スル所ニシテ甚有名ノ者トス近年ノ發

明ニ係ハル雙眼鏡ノ製法
モ亦此理ニ異ナルヲナシ
寫真鏡ハ第百五圖ノ如ク
(甲)ハ黃銅ノ圓キ管ニシテ
恰モ前ニ云ヒタル望遠鏡
ノ如ク此管ノ中ニニツノ
凸鏡ヲ入レ(乙)乙ノ箱ノ前

部ヲ延ビ縮ミセシメテ燒點ヲ適度ニ取り、(丙)ノ
 木筐ニ入レタル粗磨玻璃ニ影像ヲ映出セシメ
 能ク其度ヲ調ヘテ之ヲ外ヅシ、後ニ暗室ニ入テ
 藥劑ヲ塗リタル別ノ玻璃ヲ此木筐ニ入レ、再ビ
 之ヲ(丙)ノ處ニ挿入シ(甲)管蓋ヲ外ヅシテ玻
 璃面ニ眞像ヲ印出セシムルノ器ナリ、以上ノ三
 器ハ皆光學器械ノ大略ニ過ギザレ能ク此理
 ヲ知ルルハ他ノ器械ノ理ヲ知ルル亦甚難キニ
 非ザルナリ

第八篇 電學

電學總說

電學ヲ英語ニエレクトリシティト云フ、蓋希臘國ノ
 方言ニ琥珀ヲ呼テエレクトロント云ヘルヨリ出ツ、
 我國先哲ノ譯例ニ越歷ノ二字アリテ甚原語ニ
 近ケレバ却テ便ナレ、近年多クハ電氣ノ二字
 ヲ代ヘ用ヒ、且電信機等アルニ因テ亦之ニ倣テ
 單ニ電氣ト譯スルナリ、抑其源ヲ探レバ、古人嘗
 テ琥珀ヲ呼テ之ヲ他ノ物面ニ摩擦スレバ其面
 稍熱シテ羽毛ノ如ク輕キモノヲ引キ、又ハ之ヲ
 衝キ反スノ性アルヲ見シヨリ、學者遂ニ其名ヲ

電學ヲ英語ニテハ何ト云フヤ
 其英語ノ原ハ何ヨリ出タルゾ
 如何ナルヲ發
 ヲリ之ヲ發
 明ヤシヤ

此學近世ニ至テ如何ニナリシゾ

假用シテ之ヲ越歷力即電氣カト稱シ來レルナリ然ルニ後世ニ至テ物理ノ學大ニ開ケ諸物ヲ摩擦シテ之ヲ驗セシニ其性ハ獨リ琥珀ノミニアラズシテ他ノ物體ニモ亦能ク此力ヲ發スルコトヲ知り加フルニ近世益電氣ノ性力及其發生ヲ研究スルノ法大ニ進ミ人々互ニ其理ヲ考究スルニ至レリ

第三十五課 電氣ノ本源及其發生

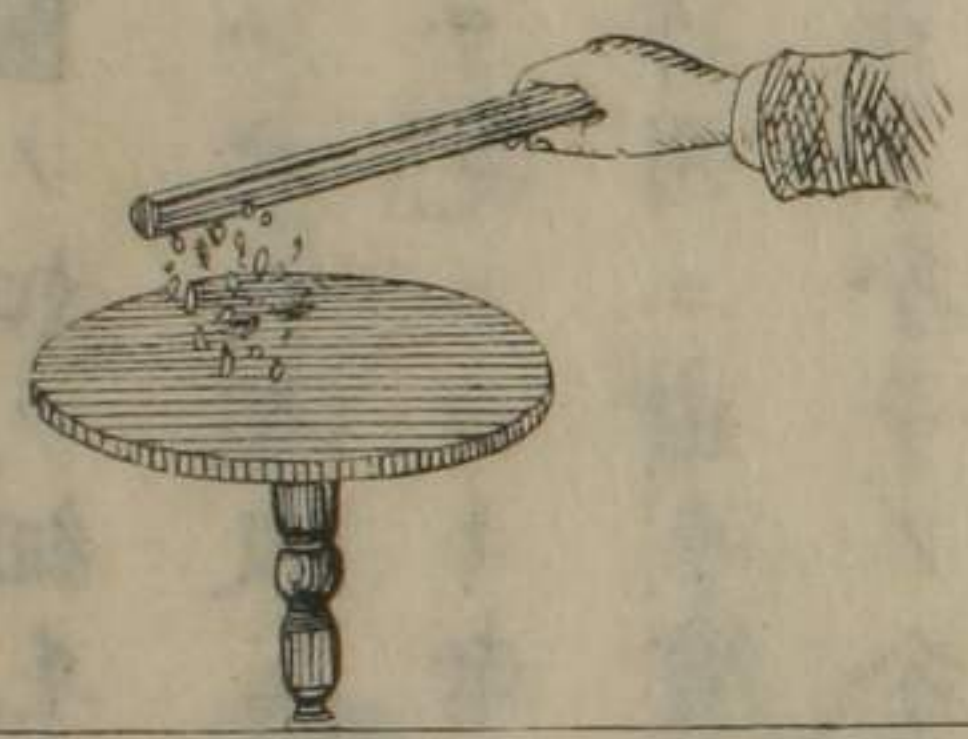
電氣ノ原ハ幾個アリヤ
電氣ノ發生スル大源三アリ一ハ摩擦ニ由リ二ハ化學作用ニ由リ三ハ磁石力ニ由ル是ナリ

摩擦電氣ハ如何シテ起ルヤ

其一ニ例ヲ示セ

電氣起レバ如何ナル作用アリヤ

第百六圖



摩擦ニ由テ發現スル所ノ電氣ハ通常人ノ見易キモノニシテ各人若霜深キ日ニ乱レタル毛髮ヲ櫛ルキハ毛頭僅ニ聲ヲ發シテ剝鳴ヲ聞ク一アリ又猫ノ背ヲ摩擦スルキハ同シ音ヲ聞キ若暗室ニ於テ之ヲ逆摩スレバ其毛頭ヨリ細小ナル火光ノ發スルヲ見ルベシ其他琥珀封蠟玻璃等ノ物ヲ取り之ヲ乾キタル毛布ト摩擦シ或ハ金物類ヲ板面ニ急摩スレハ其面熱ヲ發シテ第

化學電氣ハ如何ニシテ生ズルヤ

其例ヲ舉ケ

百六圖ノ如ク、細毛或ハ塵埃ノ如キ輕物ヲ吸引シ或ハ之ヲ拒反スルコトアリ、是電氣ノ發生シタル徵ヲ見ルベキ者ナリ

化學作用ニ由テ電氣ノ發生スルハ物ノ抱合ヲ起スルト分子ノ分離ヲ生ズルトニ在リ、今其一例ヲ舉レバ銅ト鐵ノ一片ヲ取テ酸ノ中ニ浸セバ、之ガ為ニ一種ノ抱合物ヲ生ズ、此時酸ノ中ニ電氣ノ發生スルヲ見ル、屢之アリ、其他ハ類シテ知ルベシ

電氣ヲ發起セシメテ之ヲ試驗スルノ器類甚多

電氣ヲ試驗スヘキ器具アリヤ

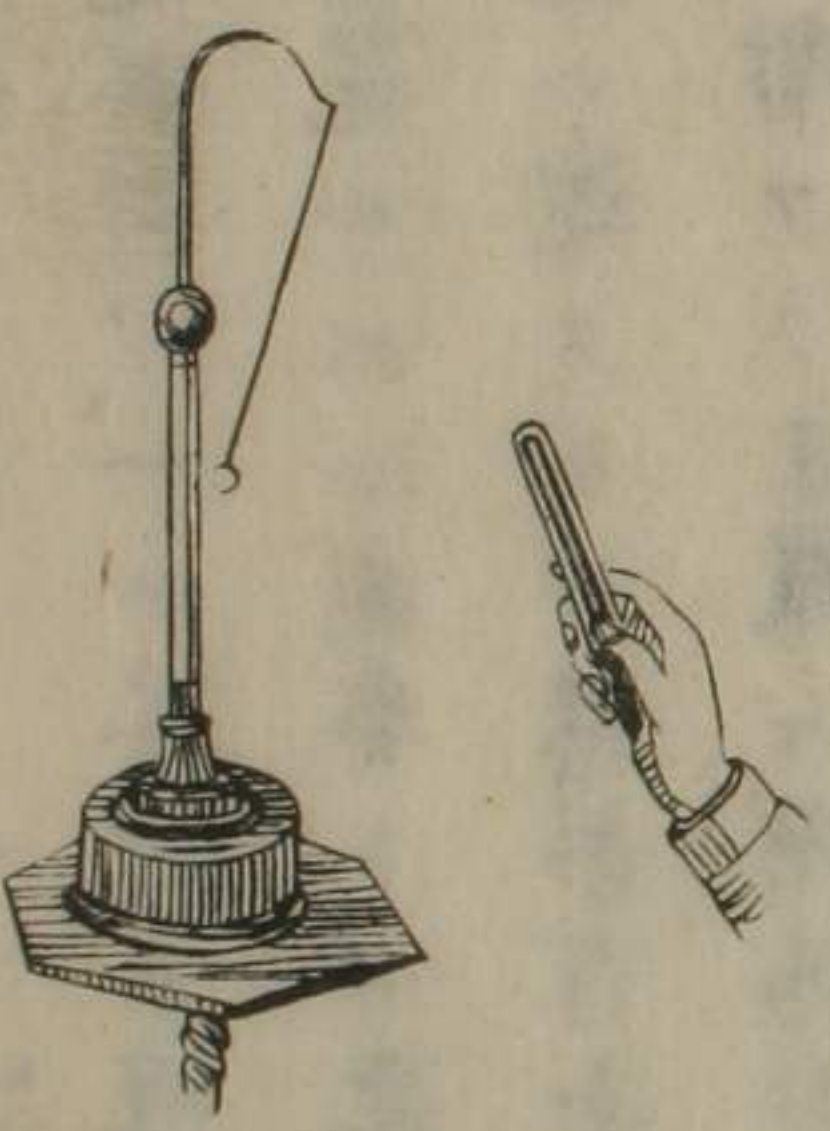
其一例ヲ舉

電氣ノ搖錘ト如何ナル器ガヤ

第百七圖



第百八圖



シ其中單一ナル者ヲ電氣ノ搖錘ト名ケテ、接骨木心ノ小球ヲ作リ、細キ絹糸ニ繫テ、第百七圖ノ如ク玻璃柱ノ上ニ細キ銅鈎ヲ立テ、其鈎ニ懸ケタル者ナリ而シテ電氣ヲ試ルハ先乾キタル毛布ヲ取リ、之ト玻璃管

小冊子
物理學
卷一

如何シテ試
驗スルヤ

何故ニ一ハ
之ヲ吸引シ
一ハ之ヲ拒
反スルヤ

封臘ト玻璃
管トハ如何
ナル違ヒア
リヤ

及封臘ヲ急摩シテ之ヲ交番ニ接骨木心ノ小球
ニ近クレバ、一ハ其球ヲ吸引シ、一ハ之ヲ拒反ス
ルヲ見ルベシ、尚委シク之ヲ言ヘバ、玻璃管ヲ此
小球ニ近クレバ、忽チ第百七圖ノ如ク之ヲ吸引ス
レ、暫アリテ後ハ兩物共ニ相離ル、ヲ見ルベ
シ、茲ニ於テ再ビ玻璃管ヲ近クレバ、第百八圖ノ
如ク此球ヲ衝キ反スベシ、然ルニ封臘ニ電氣ヲ
起シテ此球ニ近クレバ、前ノ第百七圖ノ如ク小
球ヲ吸引ス、又初ノ玻璃管ヲ近ケザル前ニ先封
臘ヲ近ケテ此球ヲ引カシメ、後再封臘ヲ近クレ

電氣ノ定則
ハ如何

第一ハ

第二ハ

バ小球ヲ引ク、第百七圖ノ如クナルベシ、故一
甲ハ乙ノ吸引スル者ヲ拒反シ、乙ハ甲ノ拒反ス
ル者ヲ吸引スルノ性アルヲ自ラ明ナリ、之ニ因
テ左ノ定則アリ

第一 同質ノ電氣ハ相衝キ、

第二 異質ノ電氣ハ相引ク、

第三十六課 電氣ノ本性

電氣ハ量ルベカラザル實質アルモノカ、或ハ一
種ノ微氣アリテ其顫動ニ生スルモノカ、甚辯ヘ
難シ然ルニ近世ノ學者ニ説ヲ立テシヨリ諸人

八星
物理學

卷一

電氣ノ本性
ハ如何ナル
モノゾ

佛國チユー氏
ノ説ハ如何

米國ノフラン
クリン氏ノ説
ハ如何

各其一ヲ採テ主唱スルガ故ニ未孰レカ其是ナ
ルヲ言ヒ難シ佛蘭西ノ理學士ダウー氏ノ説ニ據
レバ電氣ヲ放出スル流體ニ二種アリ其一ハ玻
璃ト毛布トノ摩擦ニ發スル者ニシテ之ヲ玻璃
質電氣ト名ツケ其一ハ封臘ト毛布トノ摩擦ニ
生スル者ニシテ之ヲ樹脂質電氣ト名ツケ又亞
米利加ノフランクリン氏ノ説ニ據レバ電氣ハ唯一種
ノ流體ナレバ既ニ發現スルキハ分レテ陰陽ノ
二種トナル者ナリ故ニ玻璃ト毛布トヲ摩擦ス
ルキハ其陽氣ハ玻璃ニ集リ陰氣ハ毛布ニ歸シ

積極稍極ト
ハ如何

電氣ノ靜ナ
ル片ハ如何

既ニ起ルキ
ハ如何

又封臘ト毛布トヲ摩擦スルキハ前ト相反シテ
陽氣ハ毛布ニ聚リ陰氣ハ封臘ニ歸シテ各兩者
ニ分解スレバ其一ヲ積極即チ陽性ト名ツケ其一ヲ
稍極即チ陰性ト名ツクベシト云フ現今ノ學者ハ此
説ヲ以テ信ニ込シトスル者多シ

凡電氣ハ熱ト同ク萬物ノ中ニ散布シテ其靜ナ
ルキハ入ノ五感モ之ヲ辨ズルヲ能ハズト雖既
ニ發出スルキハ獨リ輕體ヲ引衝キキムスルノミニ非
ズレテ或ハ火ヲ發シ或ハ響ヲ起スニ至テ實ニ
驚クベキ結果ヲ生ズル者ナリ其最恐ルベキ者

ハ雷電ニシテ諸人ノ能ク知ル所ナリ、蓋雷ヲ起スルハ後ニ之ヲ説クベシ

起電體トハ如何ナル物
不電體トハ如何

萬物ノ中ニ電氣ヲ發シ易キ者ト生ジ難キ者トノ二類アリ、其發シ易キ者ヲ起電體ト名ヅケ其發シ難キ者ヲ不電體ト名ヅク、金屬類ハ一般ニ不電體ニシテ玻璃封臘等ハ皆起電體ナリ、

第三十七課 電氣ノ導體及不導體

電氣ニハ如何ナル性アリヤ

電氣若シ一體ノ中ニ過積スレバ熱ト同ク其傍ノ物體ニ分與シテ平生ノ靜穩ニ復セント欲スルノ性アリ然ルニ物體ノ中ニモ其性相異ニシ

電ノ良導體トハ如何

テ容易ニ電氣ヲ導クモノト、又之ヲ拒ミテ導キ難キモノトノ二種ニ分ル、其能ク導キ且之ヲ通過セシムル者ヲ電氣ノ良導體ト名ヅク、導キ難ク且通過セシメザル者ヲ電氣ノ不導體ト名ヅク、此兩體ヲ試驗スレバ電氣ノ發シ易キ物ハ不導體ニシテ生ジ難キ物ハ良導體ナリ、故ニ其定則アリ

導體不導體ノ定則アリ其一ハ

第一 起電體ハ不導體トナリ

第二 不電體ハ良導體トナル、

良導體ハ一たび之ニ電氣ヲ傳レバ瞬時ニシテ

其二ハ

良導體ハ如何ニ之ヲ導クコトアリヤ

其一例ヲ示セ

不導體ハ如何

其一例ヲ舉ゲヨ

良導體二個アルキハ何レヲ撰テ通過スルヤ

之ヲ千萬里外ニ達ス、例ハバ電信機ノ如キ是ナリ、不導體ハ之ニ反シテ寸地ニモ之ヲ傳ルナシ、例ハバ薄キ玻璃一枚ヲ隔ツレバ電氣之ヲ通過スルコト能ハザルガ如キ是ナリ故ニ又之ヲ絶縁體トモ名ツク此レ電氣ノ一殊性ナリ、電氣ノ通過スルキハ常ニ良導體ヲ經ザルコトナシト雖、若同ジ良導體二個アルキハ必其短キ者ニ依ル、而シテ其通過スル所ノ速力ハ學者種々ノ試験ヲ以テ定メタル表記ニ據レバ其強弱ト導體ノ性質トニ從ヒ一分時間一英吉利國ノ里

電氣ノ速力ハ如何

電氣ヲ試験スルノ器械アリヤ

法ニテ弱キ者ハ一萬里餘ヲ過ギ、強キ者ハ二十萬八千里行クト云フ、今之ヲ我里數ニ改ムレバ大凡四千四百餘里ト十萬二千八百四十里ニ當ル、其疾キコト遙ニ光ノ速力ヨリ迅速ニシテ實ニ驚クニ堪タリ

第三十八課 電氣ノ器械類

發電器ハ皮ト玻璃トヲ摩擦セシメテ多量ノ電氣ヲ放出セシメテ諸般ノ試験ヲ為ス者トス、今時用フル所ノ器械二種アリ一ヲ圓板器ト云ヒ、一ヲ圓筒器ト云フ、今茲ニハ其圓板發電器ヲ

發電器トハ
何ノ用ヲ為
スモノゾヤ

圓板發電器
ハ如何ナル
モノゾ

舉テ略解スルヲ左ノ如シ

第百九圖ハ即此器械ニシテ最簡便ナル者ナリ

(甲)甲ハ玻璃ノ圓板ニシテ(乙)乙ハ木架(丙)ハ曲柄

ナリ此玻璃ノ圓板本木架ノ間ニ夾リテ其中央

ニ(丙)ノ曲柄ノ軸アリテ之ヲ懸ケタレハ其柄ヲ

持テ運轉スレバ玻璃板隨テ旋轉シ木架ノ内面

ニ著ケタル皮枕ト相摩擦シテ電氣ヲ其面ニ發

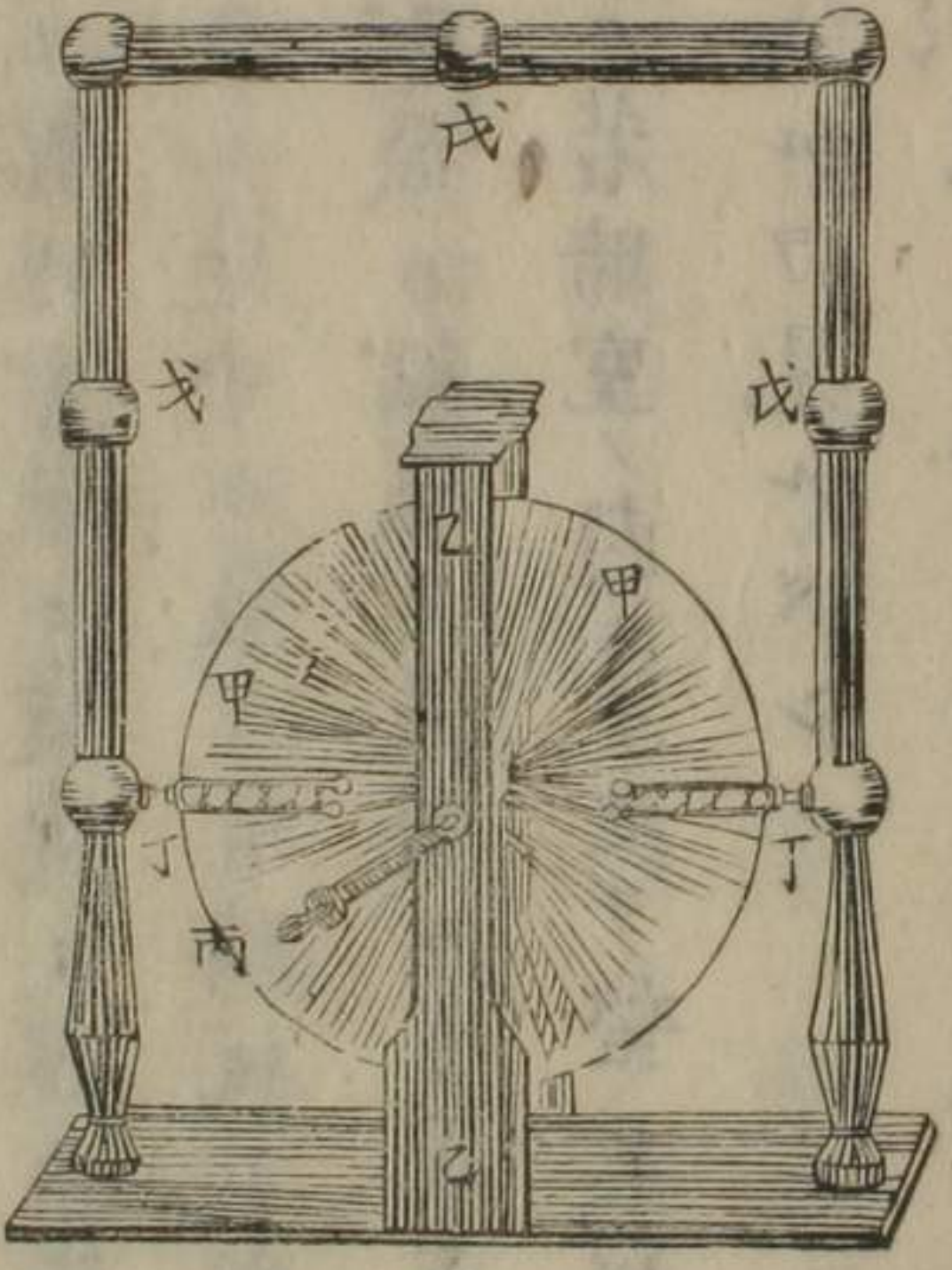
出セシムルナリ蓋之ヲ用フル前ニハ水銀ト錫

トノ和劑或ハ其他ノ藥劑ヲ皮枕ニ塗リ且此皮

枕ト玻璃板ノ兩面トヲ適宜ニ磨著セシメテ其

此器械ハ如
何ナル組立
ナルヤ

第百九圖



強弱ノ度ヲ整
ル後ニ非ザレ
バ電氣發生セ
ズ(戊)戊ハ三
本ノ銅柱ニシ
テ之ヲ直角ニ
組合セテ電氣

此器械ヲ如
何シテ電氣
ヲ起スベキ
ヤ

ノ導體トシ(丁)ハ直立スル二本ノ柱ノ下節即
銅球ヨリ玻璃板ノ中央ニ相對シテ出タル銅鉸
ナリ此銅鉸ノ内部ニハ數多ノ銅鍼ヲ列ネ植エ

玻璃面ニ起
リタル電氣
ハ何性ナル
ヤ

如何シテ之
ヲ知ルベキ
ヤ

來丁瓶トハ
如何ナル器
具ゾヤ

テ其尖頭ヲ玻璃ノ板面ニ近接セシム、其形略擲
ニ似タルヲ以テ又之ヲ電氣櫛トモ名ヅク
諸斯ノ如クシテ後ニ曲柄ヲ持テ急ニ旋ラセバ
玻璃板ハ皮枕ト摩擦シテ其兩面ニ陽性電氣ヲ
發出シ、陰性電氣ハ皮枕ニ移テ之ヨリ木架ニ傳
ヘテ直ニ地中ニ散ズ、玻璃板ノ兩面ニ發シタル
陽性電氣ハ銅鍼ノ尖頭ヨリ(戊)(己)ノ導體ニ傳
ル故ニ若暗室ノ内ニテ之ヲ望メバ、銅頭ヨリ火光
ノ發スルヲ見ルベシ
又來丁瓶ト名ヅクタル者アリ、和蘭ノ來丁府ニ於

此器ハ如何
ナル組立ナ
リヤ

テ發明シタルニヨリテ此名ヲ存スル者ナリ、此
瓶ハ玻璃ヲ以テ作り、前ノ發電器ニ放出シタル
電氣ヲ此瓶中ニ蓄ヘ種々ノ試驗ヲ為ス者ナリ、
故ニ又蓄電瓶トモ譯ス、第百十圖ハ即此瓶ヲ寫
シタル者ニテ瓶ノ口ニ抱皮ノ塞子ヲ密蓋シ、瓶
ノ下部ニハ内外共ニ錫箔ヲ塗り、又塞子ノ中央
ヲ貫テ銅線ヲ立テ、其上頭
ニ(甲)ノ小球アリ、下端ニ(乙)
ノ銅鏈アリテ瓶ノ底ニ垂
ル、諸此瓶内ニ電氣ヲ蓄ヘ

第百十圖



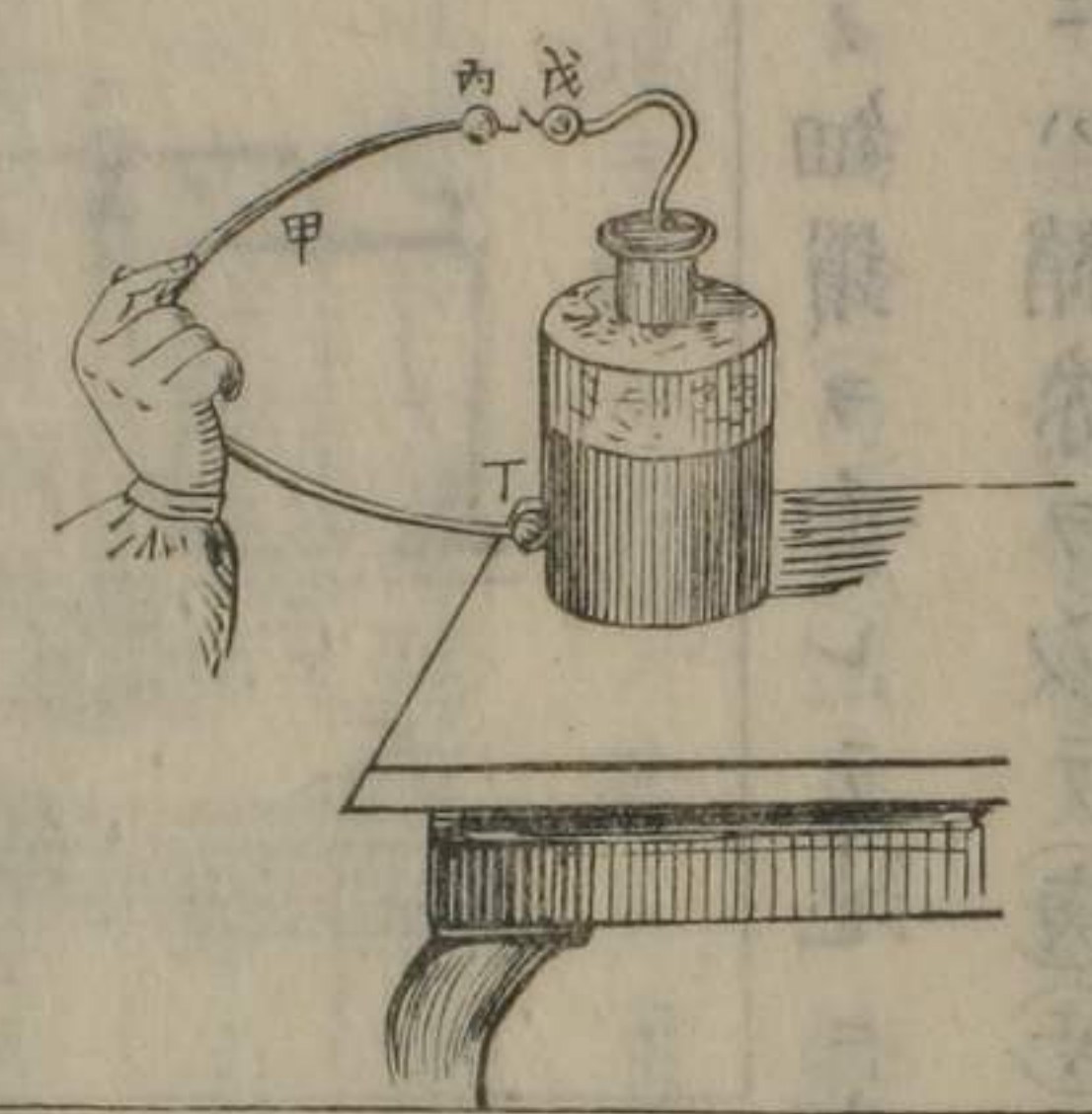
如何シテ此
器中ニ電氣
ヲ蓄フルヤ
周圍ノ空氣
露滯セルハ
ハ電氣ハ如
何ニナルヤ

銅鉗トハ何
ヲスル器具
ソヤ

ントスレバ前ノ發電器ヲ用テ放出セシメ後ニ
此瓶上ノ(甲)球ヲ圓板或ハ銅ノ關節ニ觸レ、又ハ
鎖ヲ以テ他ノ發電器ト此(甲)球トヲ結ビ合スル
ハ電氣忽此瓶内ニ流入スベシ、凡此ノ如クシテ
此瓶ノ下ニ玻璃脚ノ臺ヲ置キ、周圍ノ空氣ヲ露
濡セザレバ又ク電氣ヲ此中ニ蓄フベシ、而シテ
之ガ試験ヲ為スニハ種々アリト雖、令其一ニヲ
舉グルト左ノ如シ
第百十二圖ニ示セル(甲)ヲ銅鉗ト名ヅケテ之ニ
電氣ヲ導キ以テ傳和セシムルノ器ナリ、此器ハ

如何シテ電
氣ヲ試験ス
ルヤ

第百十二圖

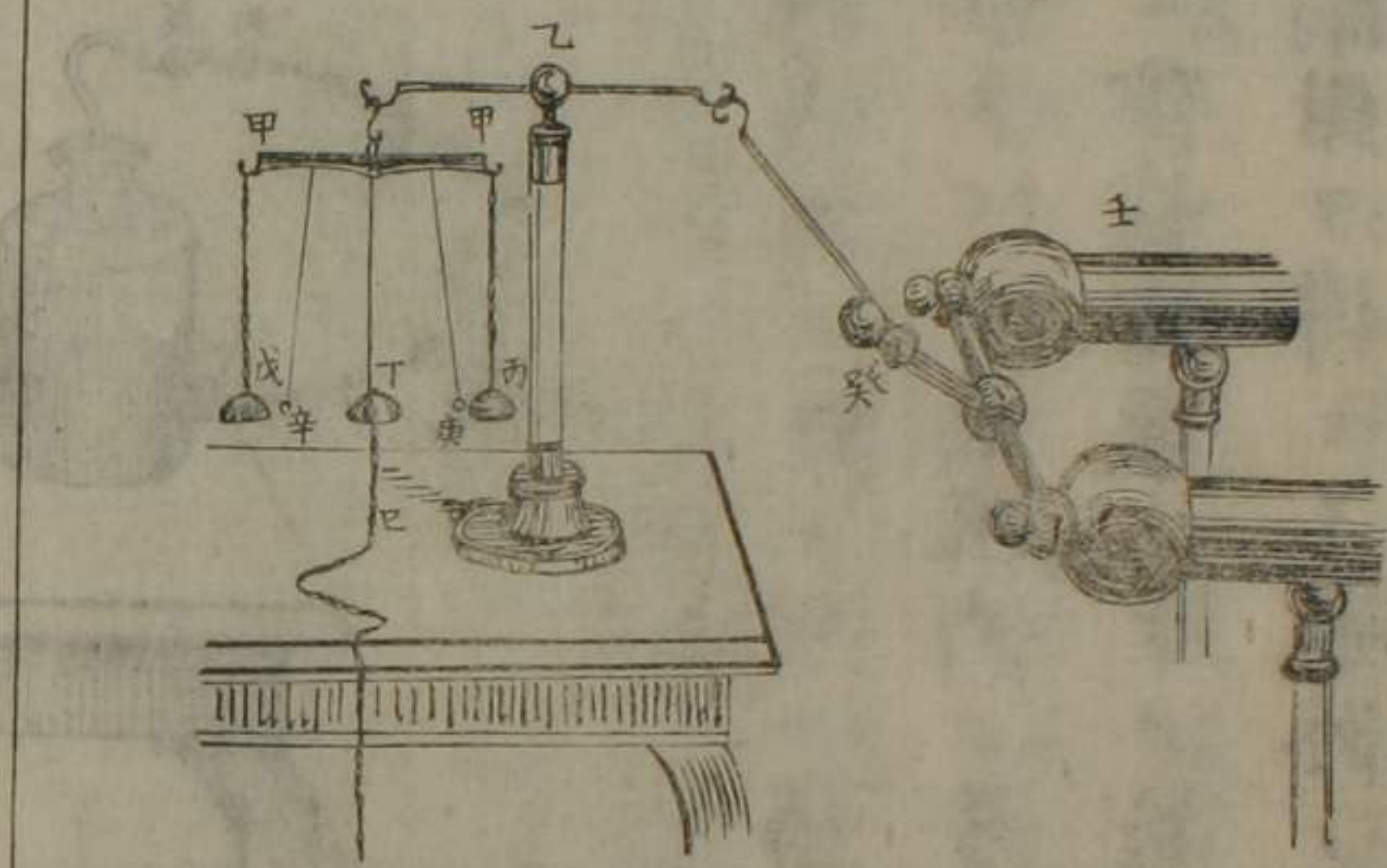


テ此(丙)球ニ達シ、鉗ヲ傳ヒテ(丁)ノ球ヨリ瓶外ニ
傳和スベシ、蓋瓶内ノ電氣ハ陽性電氣ニシテ瓶
外ハ陰性電氣トナル故ニ瓶中ヨリ出ル所ノ陽
電銅鉗ヲ傳ヒテ瓶外ノ陰電ト相和スルニ至ル

電鈴トハ如何ナル器具

如何シテ此器ニ電氣ヲ傳フルヤ

第百三十三圖



銅ノ細鎖ヲ垂レテ地ニ達セシム、又鈴ト鈴トノ間ニハ縮糸ヲ以テ(庚)ノ小サキ銅球ヲ垂ル、而

又電鈴ト名クル者アリ、第百十三圖ノ如ク(甲)ハ木ノ横杆ニシテ之ニ(丙)(丁)三ノ鈴ヲ垂レ、其(丙)(戊)ハ銅ノ細鎖ヲ以テ垂レ(丁)ハ縮糸ヲ以テ垂レ、此鈴ノ中ヨリ(己)ノ

電氣既ニ此器ニ傳ハリ来レバ如何ナルヲアリヤ

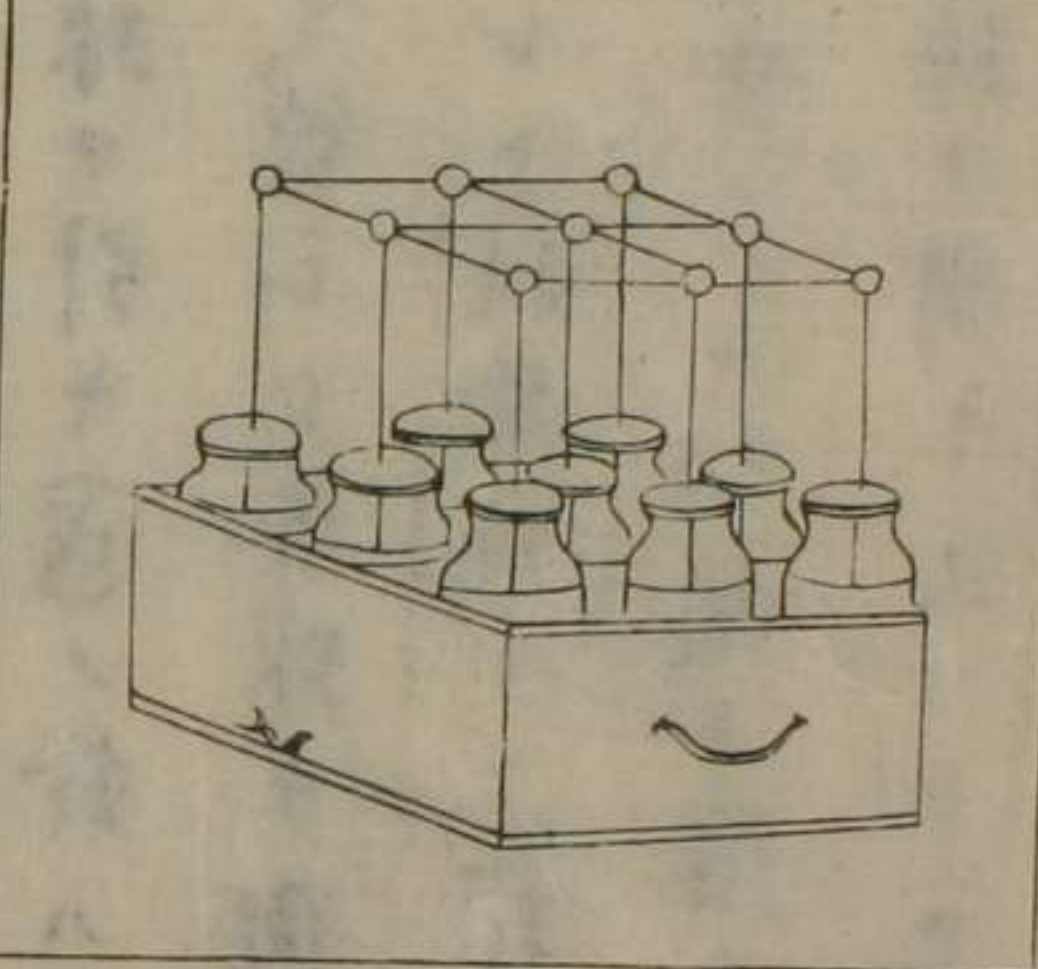
シテ(壬)ノ發電器ノ前ノ球ヲ(乙)ノ銅球ニ連合セシムレハ(丙)(戊)ニツノ鈴ハ陽電ヲ導テ(丙)ノ鈴ハ(庚)球ヲ引キ(戊)ノ鈴ハ(辛)球ヲ吸テ之ガ為ニ自ラ鳴リ、暫シテ各球ヲ衝キ反ス故ニ、二球(丁)ノ鈴ニ觸レテ此鈴鳴リ、二球ヨリ傳ヘ受ケタル電氣ハ下ニ垂レタル銅鎖ヲ傳ヒテ忽地中ニ散送シ、此鈴又二球ヲ衝キ反シテ(丙)(戊)ニツノ鈴ニ觸レシメ、此二鈴復タ之ヲ衝キ戻シテ(丁)ノ鈴ニ觸レシメ、テ息マザルノ間ハ三ツノ鈴代ハルク鳴テ止マザルナリ、

拔帝里トハ如何ナル器ナリヤ

此器ニ電ヲ蓄レバ如何

又拔帝里ト名ツクル器アリ、此器ハ第百十四圖ノ如ク數個ノ來丁瓶ヲ連ネ合シテ匣ノ内ニ納レ、瓶ノ上ニハ銅ノ横杆ヲ縱横ニ架シテ銅ノ小

第百十四圖



球ヲ連ネ電氣ヲシテ恰モ一ツノ大瓶ヨリ發スルガ如ク強ク烈シカラレムル者トス人若銅線ヲ右ノ手ニ持テ來丁瓶或ハ此拔帝里ノ上ニアル銅球ニ觸レ左ノ手ニ同ジ一線ヲ持テ瓶外ノ錫箔ニ觸ルレバ瓶内ニアル陽電ハ

電氣若人躰ヲ過ルコトフレバ如何

傳ハリ通ズベキ路ヲ得テ忽此銅線ヲ過ギ其人ノ右ノ手ヨリ胸部ニ傳ヒ左ノ手ヲ經テ瓶外ノ陰電ト傳和スベシ、蓋電氣ノ人躰ヲ過ルキハ必關節ニ感激セザルコトナシ、故ニ若電氣甚強ケレバ手腕ニ痛激ヲ覺エ、或ハ之ガ為ニ倒サル、コトアリ
又數人互ニ手ト手ヲ執リテ相連ナリ、最初ノ一人手或ハ銅線ヲ持テ瓶外ノ錫箔ニ觸レ、最後ノ一人ハ之ヲ瓶上ノ小球ニ觸レシムレバ、瓶内ノ陽電氣忽其手ヨリ數人ノ身躰ヲ經テ、終ニ瓶外

數人一時ニ電氣ニ感ズベキコトアリヤ

ノ陰電氣ト傳和ス但其人數或ハ數十或ハ數百人相連ナルモ殆ト一時ニ感激ヲ覺ユベシ此ヲ以テ電氣ノ物體ヲ通過スルハ甚速ナルヲ知ルニ足レリ

電氣ニ過不及アルキハ如何

電氣ハ一物ニ過積シテ一物ニ不足スルキハ熱ト同ク互ニ其過不足ヲ平均シテ其常ニ復セン
ヲ求ムルノ性アリ蓋其時ニ當テ過不足ナル物體互ニ相隔ツキハ其間ノ空氣ヲ過テ傳達スルガ故ニ或ハ火ヲ發シ或ハ響ヲ起ス
トアリ電ト雷トハ自然ニ發スル其一例ナリ凡夏月ニ至

電ハ如何ナル理ニテ高ク雲中ニ鳴動スルヤ

電ハ如何

テ雨ヲ帶タル數雲各多少ノ電氣ヲ含ミ上下或ハ左右ニ相離レテ互ニ相近クキハ電氣ヲ含ム
ト多キモノハ其少キモノニ之ヲ分ケ與ヘテ平均セントシ一流ノ電氣空氣ノ間ヲ過ルキハ火
燄ヲ發シ轟響ヲ起ス其火光ヲ電ト云ヒ其響音
ヲ雷ト云フナリ又此際ニ當テ多ク陽電ヲ含ミ
タル雲地ニ近クシテ陰電ノ雲其下ヲ過キザル
キハ地面亦陰電ヲ含ム故ニ陰陽互ニ相中和セ
ント欲シテ電氣直ニ地上ニ下ルヲアリ之ヲ落
雷ト云フ但此時ハ人獸ノ性命ヲ傷ヒ或ハ家屋

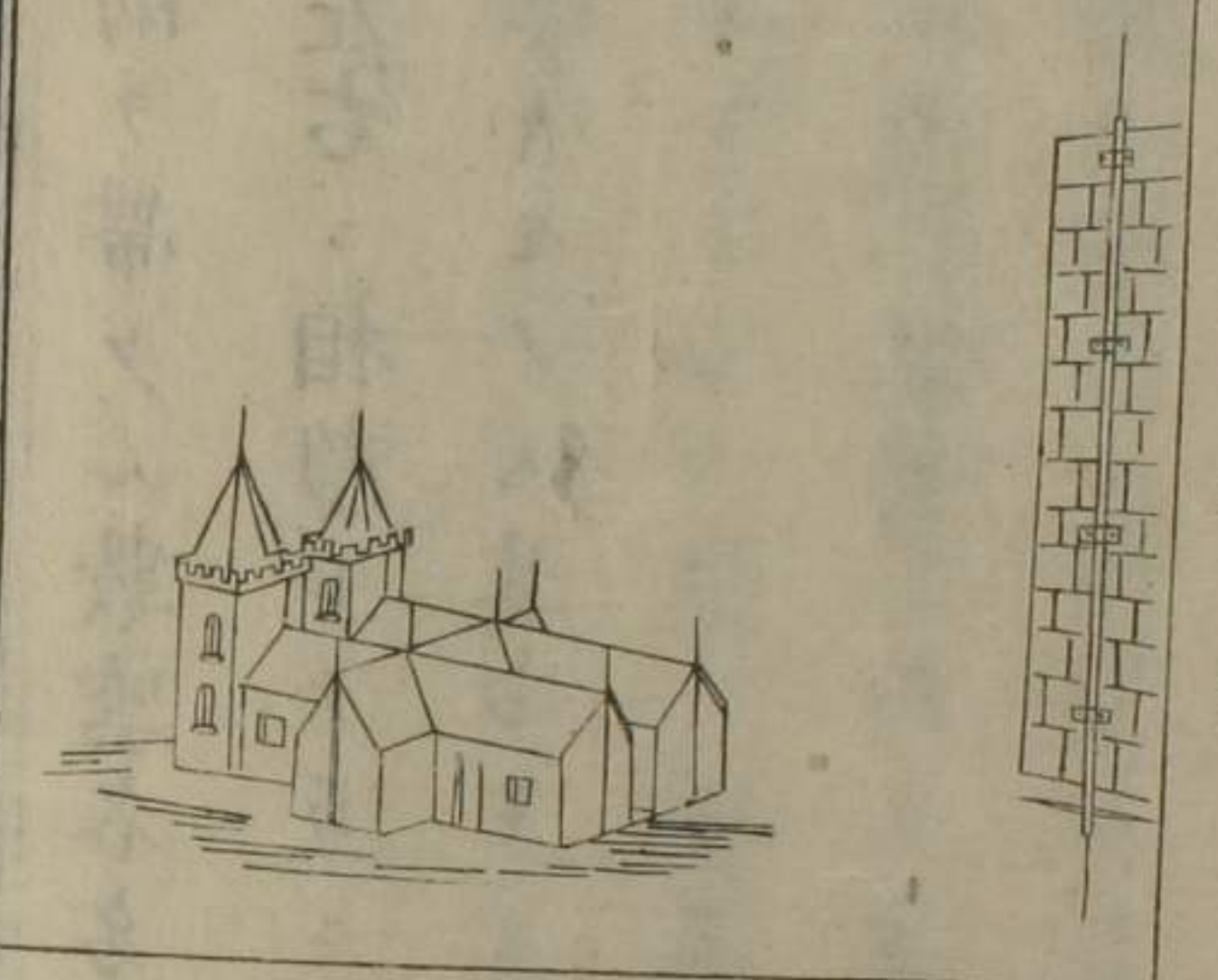
雷ノ落ツル
トアルハ如何

落雷ノ時ハ如何ナル災
害アリヤ

避雷器トハ
如何ナルモ
ノゾヤ

其製法ハ如
何

第一百五十圖



ヲ破リ或ハ樹木ヲ裂クニアリテ甚恐ルベキ災
害ヲ為スニ至ル然レ氏近世避雷器ノ發明アリ
テヨリ後ハ人其害ヲ免カル、ネイダク一ヲ得ルニ至レ
リ、實ニ發明者ニ謝セサルヲ得ザルナリ

避雷器ハ大略第百十五
圖ノ如ク、オホイタクダノ大厦高樓ニハ
必之ヲ設ケテ落雷ノ害
ヲ避クルニ備フ其製ハ
金屬ノ尖頭ヲ作り其最
上頭ヲ光ラセテ常ニ鏘

如何シテ雷
ヲ除クル
ヲ得ルヤ

化學作用ニ
由テ起ル所
ノ電氣ヲ何
ト云ノカ

ザル様ニシ、其下ヨリ屋根ノ上マテヲ二三尺ト
シ、夫ヨリ下ハ銅或ハ鍼等ヲ垂レテ水中又ハ地
中ニ至ラシメテ其尖頭ニ電氣ヲ導キ良導體ヲ
傳ハヤテ水中或ハ地中ニ散ゼシムル者トス、

第三十九課 窩再達雷氣

摩擦電氣ノ理ハ大略右ニ論ゼン所ニテ略、通曉
スベシ、故ニ左ニ化學ノ作用ニ由テ發生スル電
氣ヲ略論スベシ、此種ヲ瓦再法ガハニニススト名ヅク蓋
伊多利國ノ瓦再法尼氏始テ發明セシニ因テ此
名ヲ存セリ

此種ノ電氣
ヲ試驗スバ
キ器具アリ
ヤ

第百十六圖



此種ノ電氣ヲ發生セ
シムル器具甚多シト
雖其最簡明ナル者ヲ

其一例ヲ舉
ゲテ之ヲ示
セ

摩擦電氣ト
ノ差別ハ如

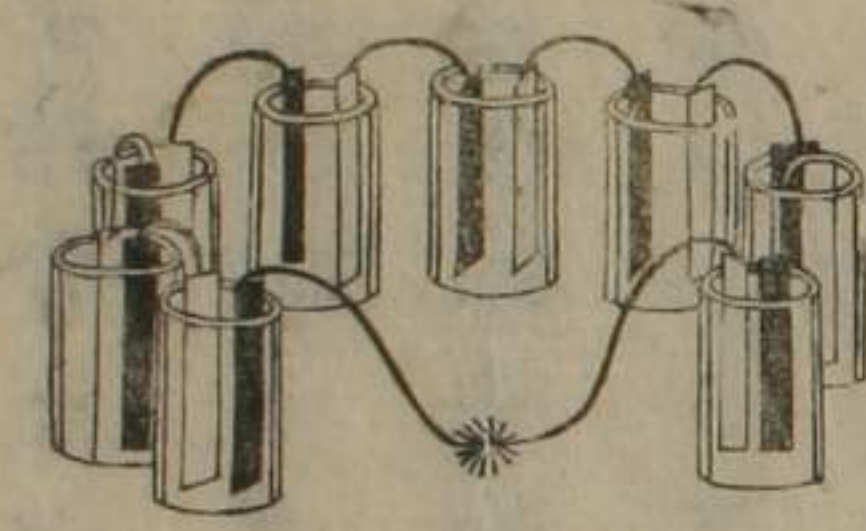
舉レバ、第百十六圖ノ如ク玻璃器ノ中ニ稀硫酸
ヲ盛リ、亞鉛板(甲)ト銅板(乙)ヲ其中ニ垂レ浸シテ
相面セシムル者、之ヲ電池ト名ヅク、兩面既ニ浸
セバ電氣忽發生シテ銅板ノ外面ハ陽極ト成リ、
亞鉛板ノ外面ハ陰極ト成ル、茲ニ於テ其兩板ノ
上ニ著ケタル銅線ヲ相連接セシムレバ則ニ氣
運行シテ相結合スルニ至ル、凡此ノ如ク水劑中

何

此種ノ電氣
ヲ一ニ何ト
名ヅクルヤ

濕電ハ如何
シテ猛烈ナ
ラシムヘキ
ヤ

第百十七圖



ヨリ發スル故ニ此種ノ電氣ヲ一ニ濕電トモ名
ヅク
此濕電氣モ亦乾電氣ト同ク唯一器ニテハ其力
甚弱クシテ隨テ功用モ亦著シカラズ故ニ連合
電池ヲ用レバ其力ノ更ニ猛烈ナルヲ見ルベシ、
其器ハ第百十七圖ノ如ク數
壘ヲ並列シ、銅線ヲ用テ此壘
ノ銅板ト彼壘ノ亞鉛板トヲ
連ネ次第ニ繫キテ其兩端ヲ
接スレバ陰陽ノ二氣直ニ運

其一例ヲ舉
ゲテ之ヲ略
解セヨ

文宣氏ノ電
池トハ如何
ナル器ゾヤ

行シテ結合セントス、此時若圖ノ如ク微ニ銅絲
ノ兩端ヲ離セバ其間ニ火光ヲ發スルヲ見人若
手ヲ以テ其兩端ヲ持テバ電氣忽身ヲ過ギテ震
動ヲ覺ユルヲアルベシ
又一種文宣氏電池ト名クル器アリ、即第百十八
圖ノ如ク重筒ノ器ニシテ各筒皆其質ノ相異ナ
ル者ナリ(甲)ハ玻璃製ノ筒ニシテ其中ニ水劑ノ
盛ルノ器トス、(乙)ハ亞鉛筒ニシテ其兩端相離レ
テ合ハザル者ナリ、其上ニ(丙)ノ銅片ヲ鉗ス、(丙)ハ
粗燒ノ土器ニシテ又筒形ヲ作り其中ニ水劑ヲ

如何ナル故
ヲ以テ此器
中ニ電氣ヲ
發生スルヤ

第百十八圖



盛ル者トス、(丁)ハ最堅
キ煤炭ノ圓柱ニシテ
其上ニ銅鍼ヲ樹テ又
其上ニ銅片ヲ鉗ス、右
ノ四筒ヲ相重ネテ(乙)

(丁)ノ銅片ヲ連接スレバ電氣忽流通スルヲ前章
ノ理ト相同ジ

濕電ノ發明
後世ノ中ニ
如何ナル效
アリシヤ

濕電ノ發明アリシヨリ其用殊ニ多シ、其中ノ最
要ナル者三アリ、瓦再法尼鍍金ヲ以テ金屬ノ像
ヲ模造スル其一ナリ、人身ニ傳ヘテ病ヲ醫スル

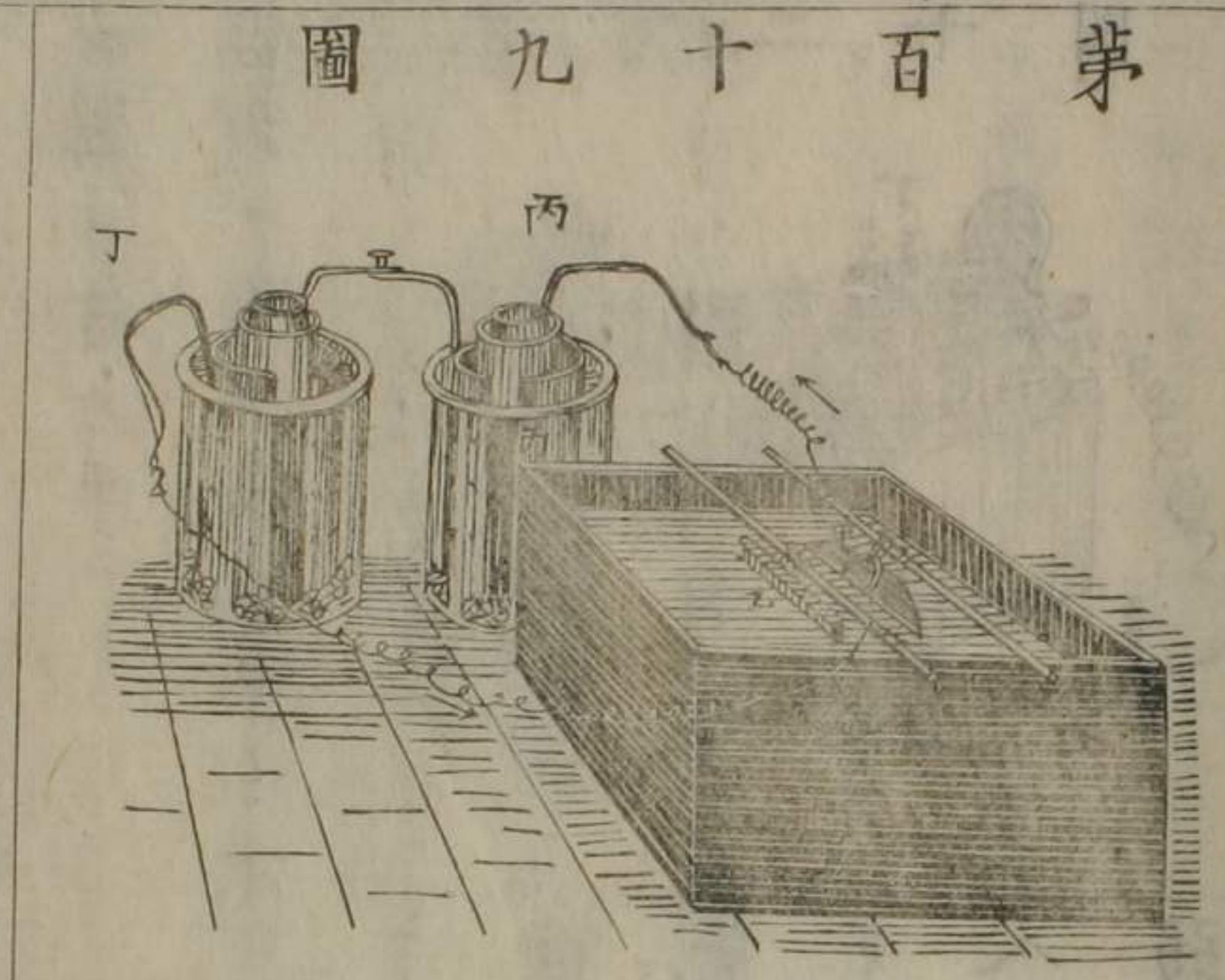
其一ハ如何 其二ナリ 其三ハ

濕電ヲ用テ物象ヲ模造スルニハ先ガツタペルヤ樹脂類ヲ取テ温湯ニ浸シ其柔カニナルヲ待テ之ヲ

物象ニ捺著シ善ク其形ヲ寫シテ放冷シ十分ニ堅クナリテ後ニ之ヲ原像ヨリ放チ銅杆ニ懸ケテ第百十九圖ノ(甲)ノ如ク水劑ヲ盛リタル器中ニ垂レ次テ亦他ノ銅杆ニ純粹ナル銅板ヲ懸ケテ之ヲ(乙)ノ如ク浸シ前ニ浸シタル模像ト相面セシメ(甲)ノ銅杆ニ繫キタル銅線ヲ電池(丙)ノ陰

其大略ヲ解キ明セ

第百十九圖



活字板ノ字母ヲ鑄造スルモ此理ニ因ルヤ

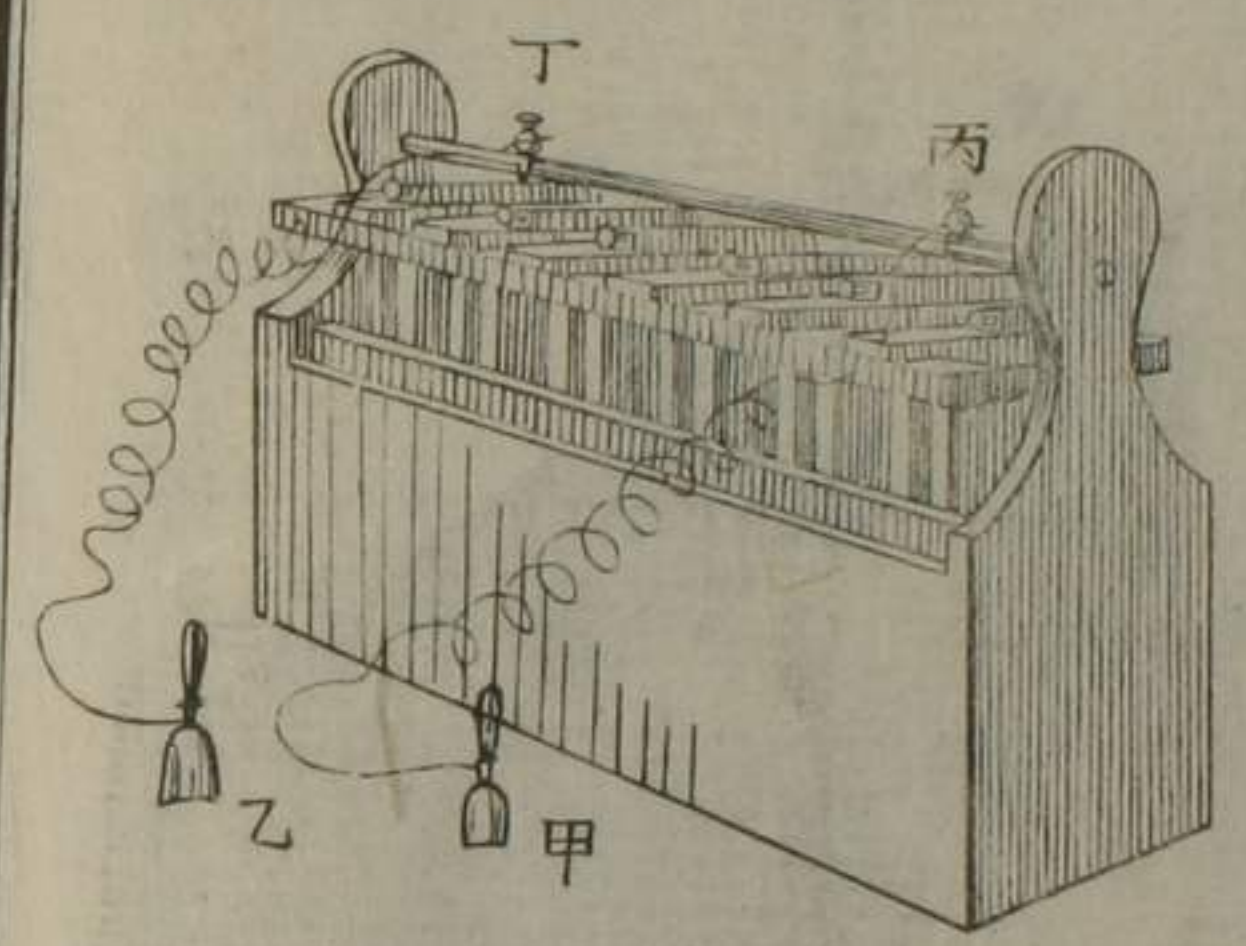
トナリ純銅ハ模型ニ附貼シ銅ノ薄液ヲ以テ其面ヲ包ム二三日ヲ經レバ厚サヲ加フ之ヲ離開

極ニ連ネ(乙)ノ銅杆ニ繫キタル銅線ヲ電池(丁)ノ陽極ニ接スレバ電氣忽ニ物ノ間ニ流通シ溶液分解シテ一ハ硫酸一ハ純銅ノ二液トナリ硫酸ハ銅板ト結合シテ再硫酸銅

スレバ其板面ニ物象ヲ印スルノ恰モ原像ト毫厘ノ差アルヲナシ、又活字板ヲ鑄造スルモ此法ニ因ル者ナリ

濕電ヲ用テ病ヲ醫スルノ大略ヲ舉レバ第百二

第百二十圖



十圖ノ如キ電箱ノ上ニ横ハタル木杆ニ陰陽ニ氣ヲ傳フヘキ銅線ヲ繋ギ、其線端(甲)(乙)ヲ取テ病人ノ患部ニ接シ、電氣強弱ノ度ヲ量リ強ケレバ

濕電ヲ用テ病ヲ醫スルヲアリヤ
其大略ヲ説明セヨ

又此電ヲ以テ信ヲ傳フルヲアリヤ

バ木杆上ノ(丙)(丁)ヲ左ニ下ケ弱ケレバ右ニ上ゲテ、患者ノ堪フヘキ度ヲ定メ、(乙)ヲ持テ患部ヲ摩スルノ大凡七八分ヨリ十二三分時間ニシテ數十日ヲ經レバ果シテ其效アリ、以上ハ皆化學作用ニ發スル濕電ノ大略ヲ解明スルニ過ギス、又此種ノ電氣ヲ用テ音信ヲ通ズルヲアリ之ヲ電信機ト名ク、其理ハ次篇ノ磁學ニ至テ將ニ之ヲ説明セントス

第九篇 磁學

第四十課 磁學總說

磁學ハ何ヲ
講スルノ一
科ナリヤ

磁石ニハ如
何ナル性ア
リヤ

磁石ニ幾種
アリヤ
天然磁石ハ
何處ヨリ出

磁學トハ磁石ノ性質ト其現象トヲ講究スルノ
一科ナリ、而シテ磁石ハ能ク錢ヲ吸引シ、又能ク
錢ニ吸引セラル、ノ性ヲ有スルモノニシテ其
類ヲ分テ二種トス、一ヲ天然磁石トシ、一ヲ人工
磁石トス、天然磁石ハ諸國ノ鐵坑中ヨリ出ル生
鐵ノ中ニ有テ、能ク他ノ鐵片ヲ引キ、或ハ又其他
鐵氣ヲ含ム所ノ各物ヲ引クノ性アリ

第四十一課 磁石ノ兩極

天然磁石ノ有スル吸力ノ全部同一ナラスシテ
兩頭最強ク中央ニ至ルニ從テ漸ク弱ク正中ハ

ルヤ

磁石ノ兩極
トハ如何ナ
ルモノゾヤ

無カノ點ト
ハ如何

全ク其力ナシ之ヲ試ントスレバ一片ノ磁石ヲ
取テ微細ナル鐵ノ鑢子粉ノ中ニ投入スレバ第
百廿一圖ノ如ク、其兩頭先鐵粉ヲ吸引シテ密ニ

第百廿一圖



附着シ、中央ニ至ルニ從テ漸ク
減ジ、正中ハ絶テ引クナキヲ
見ルベシ、之ニ因テ其兩頭吸力
ノ最強キ所ヲ磁石ノ兩極ト名
ケ、正中ニ於テ此力ノ全ク欠乏
スル所ヲ無カノ點ト名ケ、然レモ又奇妙ナル
アリ、或ハ之ヲ切り、若クハ之ヲ碎テ片々トスル

若之ヲ折リ
或ハ切ルキ
ハ如何

片ハ其毎片各亦同一ノ磁石トナリテ、更ニ各
兩頭ノ吸力強クシテ皆其兩極ヲ具ヘ、曾テ無カ
ノ點ト名ケタル所ヨリ切テ一端トナセバ其點
却テ強力ノ極トナルニ至ル、蓋是磁石ノ一殊性
ナリ

人工磁石ハ
如何シテ造
ルベキヤ

人工磁石ヲ造ント欲スレバ生鐵或ハ練鐵ノ一
片ヲ取テ天然磁石ニ觸レ、或ハ極メテ近ク之ニ
接スレバ、直ニ其奇性ヲ受テ鐵粉ヲ吸引スルニ
至ルベシ、然レモ軟鐵ハ其機力ヲ受ルニ易シト
雖、亦甚失フニモ易シ、之ニ反シテ練鐵ハ其力ヲ

生鐵ト練鐵
トニハ如何
ナル違ヒア

受ケ難クシテ又失ヒ易カラズ、故ニ一タビ之ヲ
受ルキハ久ク其力ヲ存シテ恒久磁石トナルベ
シ、天然磁石ハ他ノ鐵ニ其力ヲ分與スト雖敢テ
已ノ力ヲ減ズルコトナク、却テ之ヲ增加スルコト
アリ故ニ若其力ノ稍衰ヘタルヲ見ルコトハ他ノ鐵
ニ觸レシメテ之ヲ強クスルコトアリ

磁石ノコトヲ
試驗スルコト
アリヤ
其キハ天然
ト人エト何
レヲ用ベキ
ヤ

磁石ヲ取テ諸般ノ試驗ヲ為スニ人工磁石ハ却
テ天然磁石ニ勝ルコトアリ、故ニ諸ノ試驗ヲ為ス
キニハ人多ク人工磁石ヲ用ルコトアリ、今若軟鐵
ノ一竿ヲ取テ之ヲ小莖上ニ安置シ、其位置ヲ平

鐵片磁化ス
レハ如何ナル
ヤルカトナル

夷ニシテ放テバ自在ニ動揺スベシ之ヲ取テ劇
シク錠打シ或ハ天然磁石ヲ以テ一端ヨリ摩シ
テ他端ニ及ブテ數回ニ至レバ此竿磁化シテ其
機カヲ含有スルニ至ルベシ凡此ノ如クシテ生
鐵或ハ練鐵ヲ磁化セシメ磁石ノ諸機カヲ含有
スルニ至レル者ヲ人工磁石ト名クルナリ蓋磁
石ハ天然人工ノ別ナク總テ左ノ四件ヲ具フル
者ナリ

其二ハ
其一ハ

- 第一 磁石ハ皆正對スル所ノ兩極ヲ具フ
- 第二 磁石ハ能ク鐵ヲ吸引スルノ性アリ

磁石ニハ幾
件ノ性アリ
ヤ

其三ハ

第三 磁石ハ能ク鐵ヲ引キ又能ク之ヲ衝ク

其四ハ

第四 磁石ハ能ク他ノ鐵ニ其カヲ分與ス

人工磁石ハ
幾種アリヤ

人工磁石數種アリ皆其形ニ就テ其名ヲ異ニス
磁鐵ト名クル者亦其一ナリ磁鐵トハ第百廿二
圖ノ如ク甚薄クシテ輕キ鐵ノ平鐵ヲ作テ頭尾
ヲ定メ之ニ磁石カヲ傳ヘテ細キ尖柱ノ上ニ安

磁鐵トハ如
何ナルモノ

第百廿二圖



置シ平穩ニ放テバ自在ニ
動テ其頭尾南北ニ向テ止
ルベシ是即磁鐵ナリ

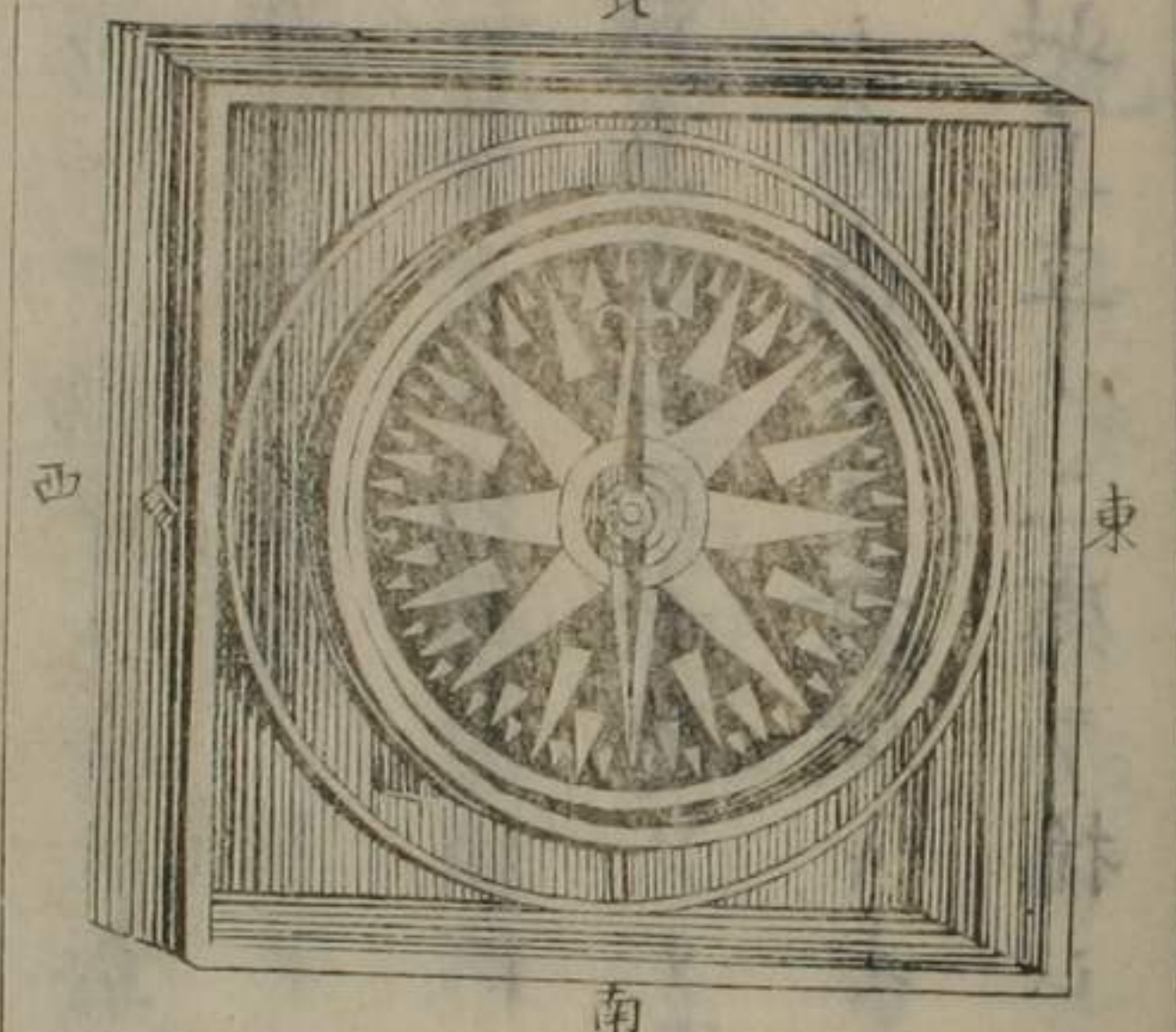
羅鍼盤トハ何ヲ知ル為ノ器具ゾヤ

羅鍼盤ト名クル器アリ、此盤中ニ磁鍼ヲ用ヒ鍼頭鍼尾ノ向フ所ヲ見テ南北ヲ知り、是ヨリ東西ヲ考ヘ、既ニ東西南北ノ四大目ヲ知レバ之ヲ基トシテ盤ノ周圍或ハ盤ノ上面ニ圓板ヲ容レテ三十二方位ニ分畫シ、細ニ方角ノ度ヲ知ルノ器トス、其製數種アレハ概スルニ皆左ノ第百廿三圖ノ如ク、人工ノ磁鍼ヲ取テ盤底ノ中央ニ立タル尖柱ノ上ニ安置シ、其上ニ薄キ圓板ヲ置キ其上面ヲ三十二ニ分刻シ、鍼ト共ニ旋轉セシムレバ、鍼頭ハ常ニ北ニ向ヒ、鍼尾ハ常ニ南ニ向フ故

盤中ニ磁鍼アリヤ

羅鍼盤ノ上面ヲ幾方位ニ分ツヤ

第百廿三圖



ニ其頭尾ノ指示スル所ヲ以テ南北ヲ知り、是ヨリ東西等ノ諸方位ヲ知ルニ供スル者ナリ、海客常ニ此器ヲ用テ渺茫タル萬里ノ波濤中ト雖、其方向ヲ誤ル一ナシ、實ニ磁鍼ノ用亦大ナリト云ベシ
蓋磁鍼ノ向フ所ヲ細ニ驗查スレバ地上ノ經緯度ニ從テ或ハ少ク東ニ偏シ或ハ少ク西ニ偏シ

鍼頭ハ必正北ヲ指示スルヤ

然ラハ如何
シテ地ノ正
北ヲ知ルベ
キヤ

磁鍼ハ常ニ
正午ニ安置
スルヤ

赤道ヨリ北
ニテハ鍼頭
ノ仰伏如何

日本ニテハ
如何

テ、真ノ北方ヲ指サズルナリ、然レモ其東偏西倚
ノ如キハ之ヲ改算スルノ法アリテ詳ニ正北ヲ
知ルヲ甚難キニ非ラス、又各地ノ緯度ニ應ジテ
鍼ノ頭尾ニ仰伏ノ變アリ、即赤道直下ノ地ニ於
テハ正シク均平ニシテ敢テ傾斜セズ、夫ヨリ南
或ハ北ニ行キ緯度ノ異ナルニ從テ漸ニ傾側シ、
愈北ニ趨ケハ鍼頭愈傾伏シ、七十度ノ處ニ至レ
バ其鍼直立シ又赤道ヨリ南ニ赴ケハ鍼尾漸ニ
下沈シ、愈南シテ愈傾キ七十二度ニ至レバ亦直
立ス、此直立ノ二處ヲ指シテ磁極或ハ電極ト名

ケテ地ノ北極ニハ非ザルナリ

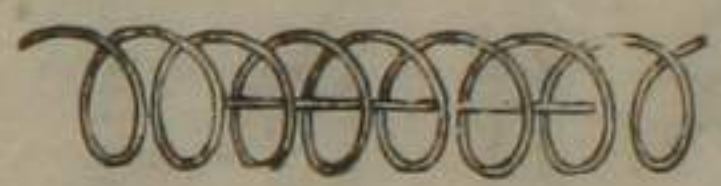
第四十三課 電磁

佛蘭西ノ
ムベル氏ト云
フ人ハ何ノ
發明人ナリ
ヤ

如何シテ之
ヲ知リタル
ヤ

佛蘭西ノ理學士アムペアル氏ハ電氣ト磁石ト同一
ノ作用アルヲ發明セシ人ナリ、今其概略ヲ舉
レバ同氏嘗テ銅線ヲ以テ左ノ第百廿四圖ノ如
ク螺旋狀ニ繞ラシ、其兩端ヲ電氣ノ兩極ニ接シ
テ電路ヲ通ジケレバ此螺旋圈忽翻テ磁石ノ方
向即南北ニ向ノヲ見タリ、因テ愈試驗ヲ重ネ、且
又鐵ノ鍼ヲ作テ暫ク其空圈内ニ入レ置キ、線ノ
兩端ヨリ電氣ヲ通ジテ後ニ之ヲ出シテ試ミシ

第百廿四圖



ニ其鍼能ク鐵ヲ吸ヒ、又能ク磁鍼ノ如ク其方向ヲ定ムル等ノ性ヲ有シ、總テ磁石ト相異ナル一ナキヲ知レリ、是故ニ通常ノ磁石モ亦之ト同一理ニシテ電氣常ニ其各分子ノ周圍ヲ流通スル者タルヲ信ズルニ至レリ

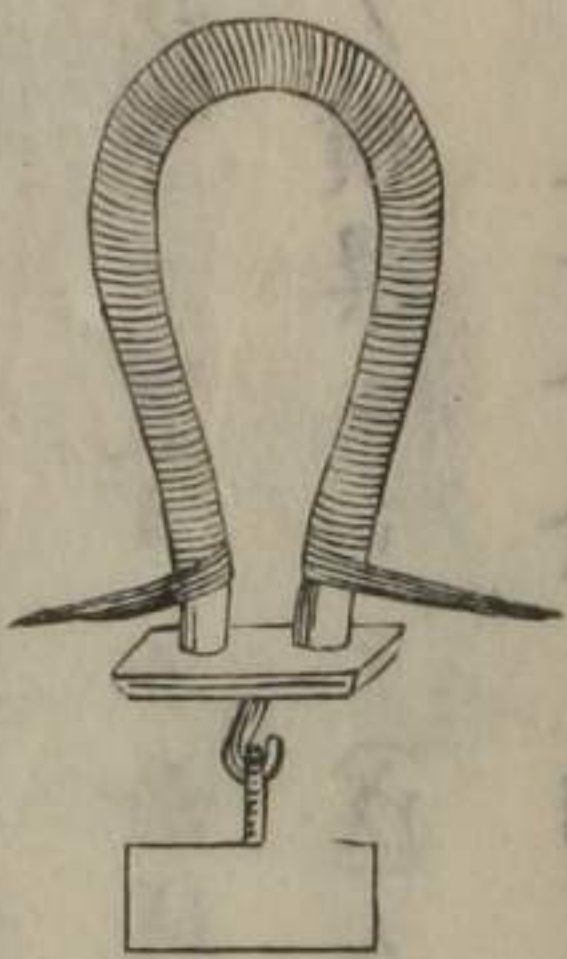
又鐵ヲ曲ゲテ馬蹄狀ト為シ、銅線ヲ以テ第百廿五圖ノ如ク、其上ニ纏ヒ、其兩端ヲ相反シタル方向ニ出シテ之ニ電氣ヲ通ズレハ忽磁化シテ能

何故ニ通常ノ磁石ニモ電氣ノ流通スルモノト信ズルニ至ルヤ

馬蹄錢ハ人工磁石ノ類ナルヤ

前ノ螺旋圈ト相異ナリヤ

第百廿五圖



ク鐵ヲ吸ヒ、且南北ノ兩極トナル、蓋此銅線ハ前ノ螺旋圈ト同一理ニシテ其内ニ軟鐵ヲ容レ、共ニ磁化セシムル者ナリ、凡此方ニ因レバ甚便ニシテ最強キ磁石カラ得ベシ

第四十五課 電信機

電信機トハ何ノ用アル器機ナリヤ

何故ニ亦相同ジキヤ

人造ノ電磁ハ電氣ヲ通ズレバ忽鐵ヲ吸フノ力ヲ加フト雖、又電路ヲ絶テバ忽其力ヲ失フ一ハ前文ニ於テ言ヘル銅ノ螺旋圈ノ如シ、凡此理ニ

電鑰トハ何
グヤ

印字機トハ
何ゾヤ

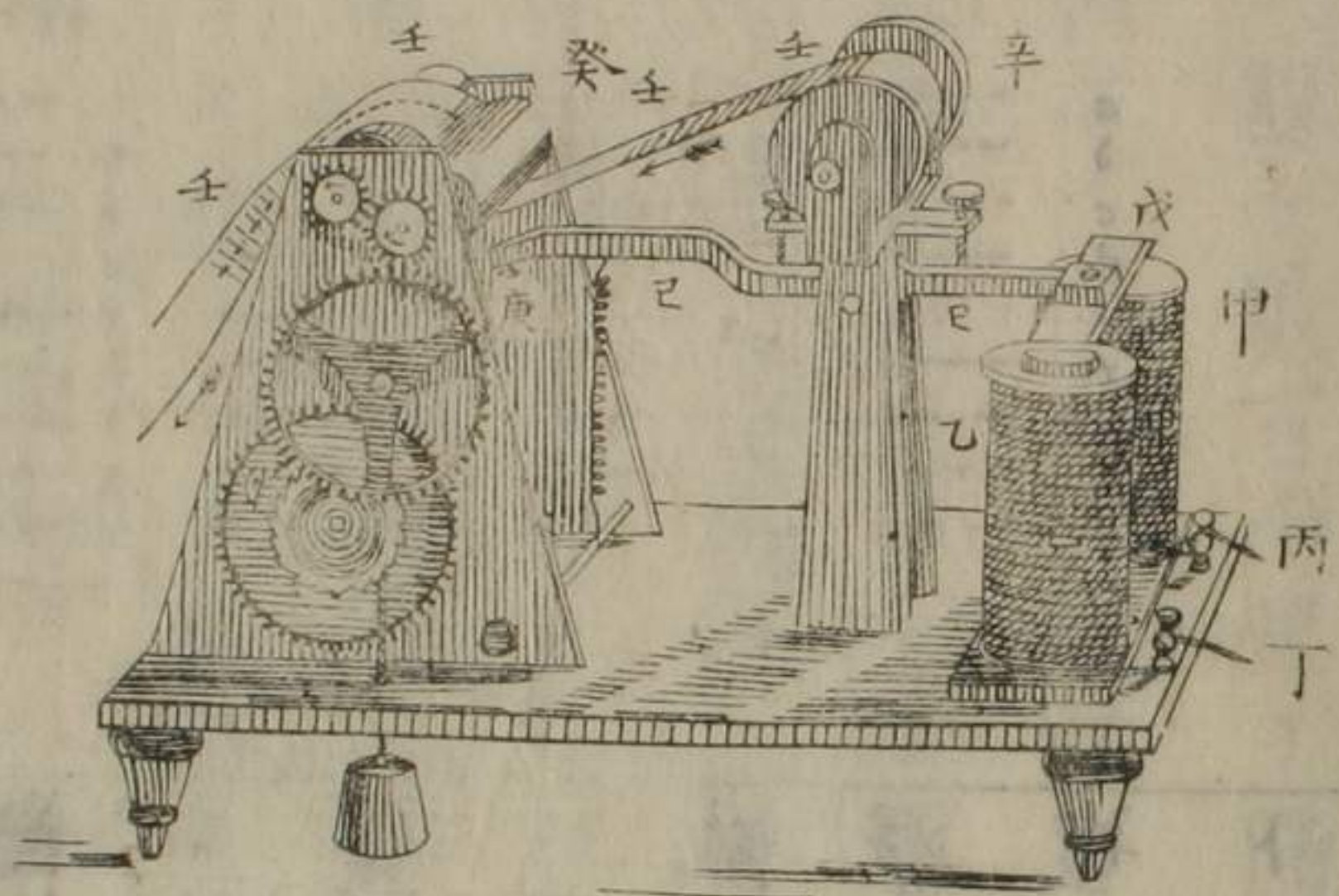
原テモールス氏ノ發明セシ電信機アリ今時盛ニ
 其製ヲ用ル國多シ、因テ左ニ其大略ヲ記スバシ
 電報ヲ發スル器械ヲ電鑰ト名ケ之ヲ受取ル器
 械ヲ印字機ト名ク、次ノ第百廿六圖ハ即此印字
 機ヲ略寫セル者ニテ圖中ノ(甲)(乙)ハ磁鐵ニシテ
 前章ニ謂フ所ノ馬蹄鐵ヲ逆立セシモノト殆同
 一ノ式ナリ、又(丙)(丁)ノ銅線二條ハ長ク下ニ垂レ
 テ臺ノ下ニ置タル兩極ノ電池ト相通ズ、(己)(己)ハ
 黃銅ノ横梁ニシテ(戊)ノ鐵板其右端ニ接シ、(甲)(乙)
 磁鐵ノ上一分餘ヲ隔テ止ル、又此横梁ノ左端ニ

横梁ハ何故
ニ仰俯ノ動
キヲ為スヤ

如何ナル理
ニテ紙上ニ
記號字ヲ印
出スルヤ

如何シテ紙
上ニ點線ヲ
現出スルヤ

第百廿六圖



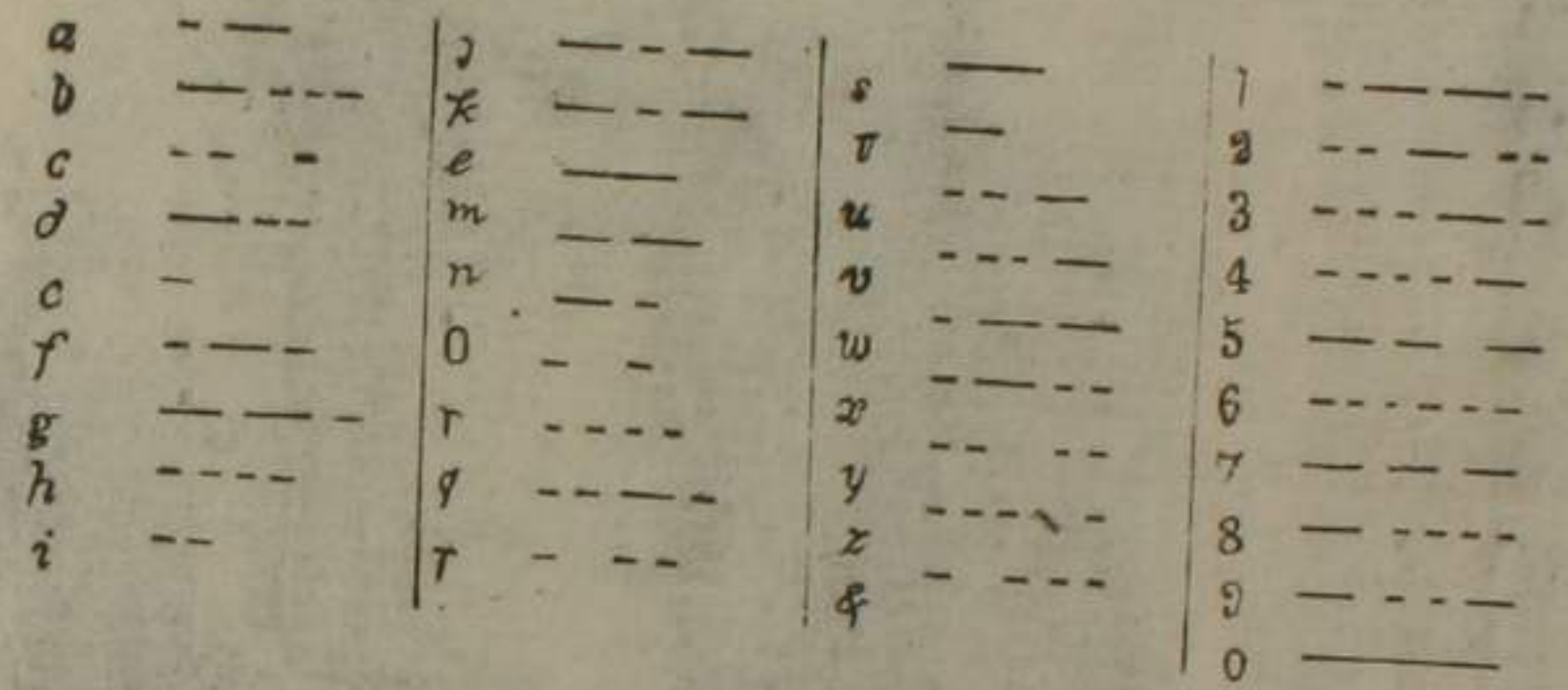
ハ(庚)ノ鐵筆アリテ(戊)
 ノ鐵板ト代ルクニ昇
 降スルノ仕掛ケナリ、
 (壬)(壬)(壬)ハ細長ナル
 紙片ニシテ(辛)(癸)ノ兩
 輪ニ繞フ、電氣既ニ銅
 線ヨリ傳ハリ來リテ
 (甲)(乙)ノ磁鐵ニ感ズレ
 ハ忽磁化シテ(戊)ノ鐵板ヲ吸ヒ、横梁ノ右端降レ
 バ左端昇リ筆頭紙面ニ接シテ一點ヲ印出ス、此

電信ヲ扱フ
人ノ意ノ如
ク印出シ得
ベキヤ

電信ハ幾里
ニ達スベキ
ヤ

記號ハ如何
フシテ之ヲ辨
ベキヤ

第二百七十七圖



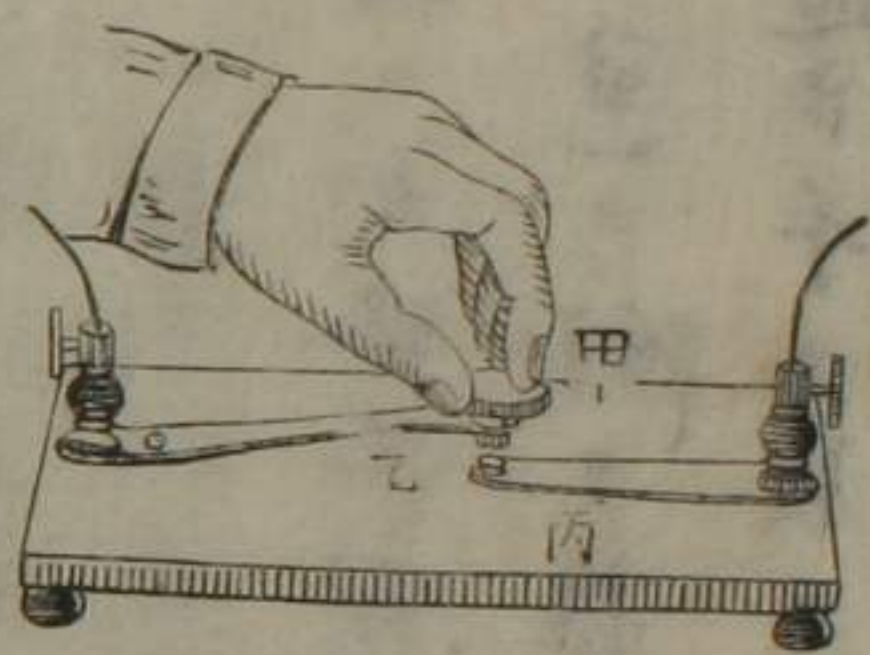
時兩輪旋轉シテ紙條ヲ進
行セシムルガ故ニ磁鐵ノ
鐵板ヲ吸引スル時久シケ
レバ一點延ビテ一直線ヲ
畫ク、電路絶ヘテ鐵板昇レ
バ横梁ノ左端降りテ鐵筆
紙ヲ離ル、大略此ノ如ク横
梁ノ昇降ニ因テ紙面ニ長
短ノ點線ヲ印出スベキ者
トス、故ニ電鑰ヲ扱フ人ノ

意ニ隨テ數百千里ヲ隔ツト雖、其遠處ニ在ル印
字機上ノ紙面ニ長短ノ點線ヲ印出セシムルヲ
得、又其電報ノ來ルヲ監守スル人ハ初信號ノ鐘
ヲ聞テ後ニ其紙條ノ點線ヲ見、之ヲ符合ノ字ニ
寫シテ其人ニ傳フルナリ、第百廿七圖ハ點線ノ
長短ヲ記シ、此記號ヲ辨知スベキあべせ字ヲ附
記スル者ナレ、凡蓋其大略ニ過ギザルナリ
電鑰ハ大略第百廿八圖ノ如ク之ヲ扱フ人手ヲ
以テ(甲)ノ鈕ヲ推セバ(乙)(丙)ノ銅柄相接シテ電路
ヲ通ジ手ヲ放テバ銅柄モ亦相離レテ電路ヲ絶

電鑰トハ何
ノ用アル器
ゾヤ

如何スレバ
信ヲ先方ニ
傳達スルヲ
得ルヤ

第百廿八圖



信機ノ發明亦實ニ驚駭スルニ堪タリ

右ニ略解スル所ハ僅ニ物理學ノ一端ヲ示スニ
過キガレレバ初學ノ童蒙善ク其理ノアル所ヲ會
得スルアラバ物理ノ大體ヲ知ルニ於テ其思ヒ
半ニ過ン

ツ、故ニ其意ニ任シテ手頭ノ
之ヲ推スト放ツトノ長短ニ
由テ前圖ノ如キ記號ヲ千万
里外ノ印字機上ノ紙面ニ現
出セシムルヲ得バキナリ、電

小學物理講義終

明治十三年十二月三日 板權免許
明治十四年一月出版

東京府士族 筆記者 百田重明

長野縣平民 出版人 伊藤甲造

信濃國小縣郡上田原町 千百三番地

東京府平民

山中市兵衛 芝區三島町十番地

發兌人

東京書林

稻田佐兵衛
 水野慶次郎
 内藤支店
 中外堂梅次郎
 椀屋喜兵衛
 木村文三郎
 東生龜次郎
 森屋治兵衛
 中村熊次郎
 山中孝之助

各國書林

西京 藤井孫兵衛
 全 村上勘兵衛
 大坂 敦賀屋九兵衛
 名古屋 永樂屋東四郎
 鴻巣 長島為一郎
 高寄 博文堂綱吉
 朽木 菅谷甚平
 甲府 内藤傳右衛門
 越後 烏屋十郎
 信州諏訪 藤屋機右衛門

信州松本

高美甚左衛門

飯山

協和堂

全

竹内楨十郎

全

上田市兵衛

全飯田

十一屋東四郎

須坂

山下八右衛門

全長野

西澤喜太郎

中野

外屋十兵衛

全

岩下伴五郎

稻荷山

田中清左衛門

全松代

飯島勇太

小諸

小山九郎兵衛

全

濱屋為吉

白田

長屋孫一

全

美濃屋徳太郎

全

富田屋儀三郎

全

長寄屋茂二郎

上田海町

宮島舎喜兵衛



片山淳吉口述
百田重明筆記

定價五十錢

學小
物理講義 全三冊

明治十四年
一月新刊

汲古堂藏梓



一月餘

陽曆十四日

藥

石

水

...

...

...

...

...

百田重陽

...

...

...