

理化日記

二編

四

待 37
326
号

廿四冊内第十六

2
5
6

交付

明治九年五月十一日交付

類物博覧

類物
屬
冊
函
十四
四

日耳曼國

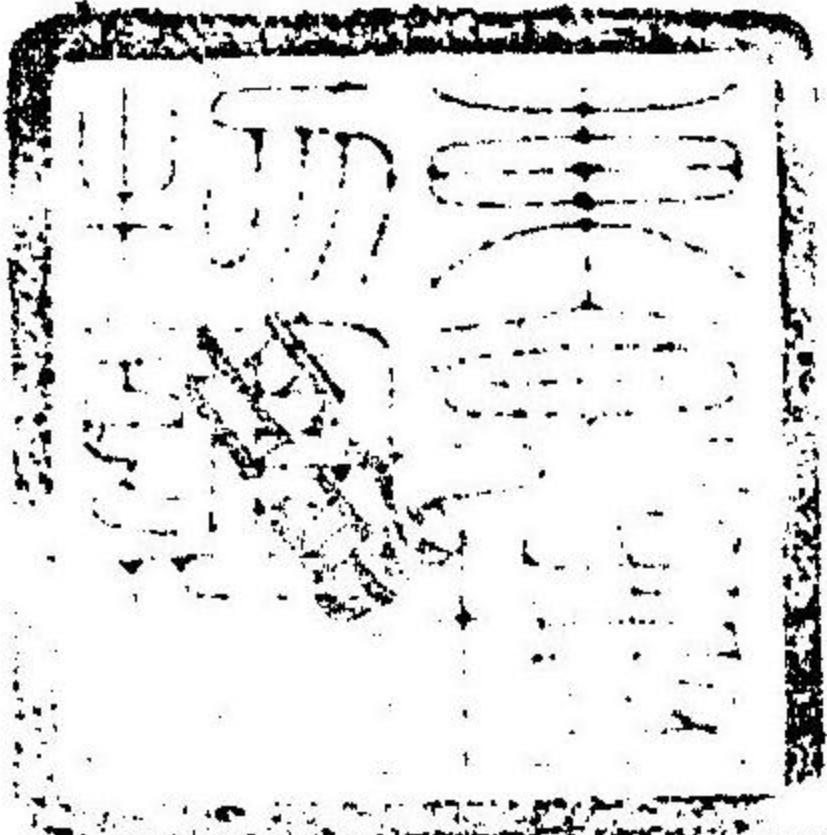
理化日記二編卷之四 理學之部

日耳曼國 リッテル氏 口授

第六十二回

光論 凡ソ光ハ必ス物体ヨリ發ス假リニモ物体
 無カバハ之ヲ生スルコト能ハス其發スル所ノ線
 ハ上下四方各其直線ヲ以テ廣散リ一定ノ方向
 ルコトナシ且ツ光ハ能ク大空ヲ透シテ發散スレ
 トモ大空ハ光線ノ原トナルコト能ハス前説ノ如
 ク諸体細分スレハ量ルヘカラサルノ細分子ヲナ

教育館



理化日記 二編卷之四 理學之部 第六十二回 日耳曼國 口授

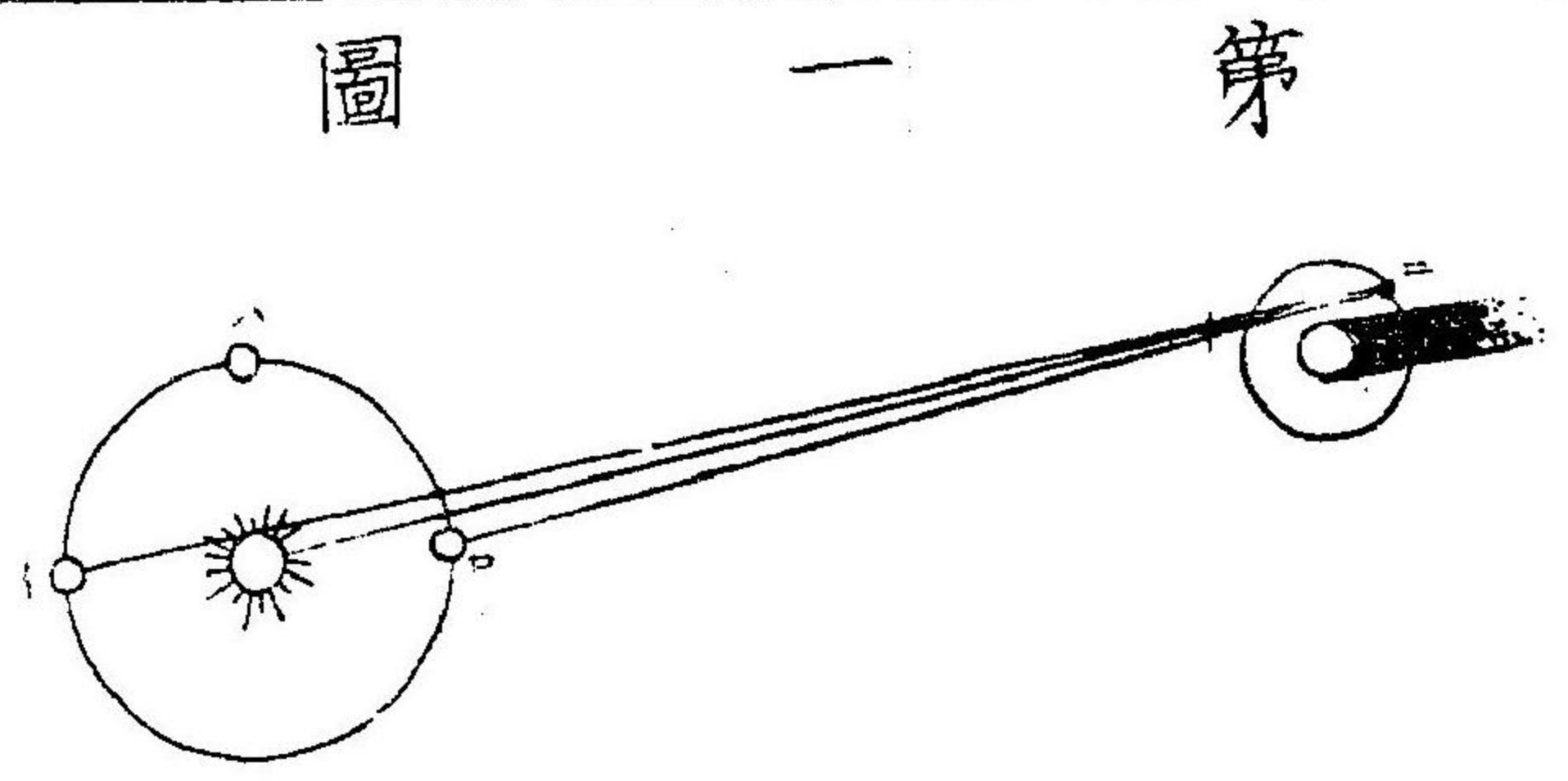
ス光リヲ發ス体中亦此細分子アリ之ヲ光リヲ發
 ス点ト云フ其形狀位置ニ關ラズ只多クノ光リヲ
 發ス点相聚リテ光ヲ發ス体ヲナスナリ又凡ソ諸
 ノ物体光線ヲ透シ過クルモノヲ透明体ト云ヒ否
 ラサルモノヲ不透明体ト云フ但シ不透明体ハ其
 厚サニ關ハルカ如シ何トナレハ諸体至テ薄ケレ
 ハ大抵皆能ク光ヲ透ス故ナリ例ヘハ黄金板ノ如
 キ厚ケレハ人之ヲ不透明体ト稱フト雖凡至テ薄
 キ金箔トシ玻璃板ノ間ニ夾ミ光ヲ望メハ綠光ヲ
 透シ過キ其他黒玻璃ノ如キモ薄ケレハ亦然ルカ

如シ此レニ由テ觀レハ透明体モ亦厚ケレハ光線
 ヲ吸収ス縱ヒ全ク然ラサルモ其透シ過クルコト
 甚タ少シ例ヘハ水ハ透明ニシテ能ク光ヲ透ルコ
 トナシト雖凡厚ク層ナレハ綠色ヲナス故ニ透明
 不透明ハ全ク其性ヲ異ニスルニ非ス只其厚薄ノ
 度ニ關ハルノミ然レ凡通常諸体ヲ分ツテ透明不
 透明トナスハ日用ノ事ニ於テ大ニ便利トス故ニ
 此名ヲ設ケテ區別ノ用ニ供フルノミ乃チ透明体
 トハ獨リ光ヲ透スノミナラス之ヲ隔テ前形ヲ視
 別クヘキモノヲ云ヒ不透明体ハ絶ヘテ此作用ナ

キヲ云フナリ然シ透明不透明ノ間ニ又一種ノ異
 体アリ光ヲ透スト雖モ前形ヲ視別ルコト能ハサ
 ルモノ是レナリ光ハ衆人知ル如ク大ニ速ナルカ
 ラ以テ散リ廣カリ實ニ地上ノ光線ハ發スルト散
 ルト皆同時トナスモ可ナルカ如シ其速ナルコト
 此ノ如キヲ以テ古人此レヲ測ラントシ地上ノ光
 体ニ就テ種ノ試驗ヲナスト雖モ成ルコト能ハス
 今ヲ距ルコト十五年前佛人「フゾ」氏巧ナル法ヲ
 以テ光リノ速サヲ測レリ然レモ既ニ光速發明ノ
 後ニ在リ其初ハ今ヨリ二百年前「デンマル」
 理學

家「リ」メル氏天學ニ就テ光ノ速サヲ發明ス凡ソ

木星ニ四箇ノ月アリテ之ヲ周リ地
 球上ヨリ之ヲ望メハ屢月蝕アリ
 トメル氏精密ニ之ヲ測量スルニ每
 蝕必ス少シ許リノ差ビヲ生シ之ヲ
 比例シテ算スレハ其差ビノ中自ラ
 定リアルヲ知レリ例ヘハ第一圖ノ
 如ク地球木星次第ヲ追テ日ヲ繞リ
 木星一周尤モ遅ク地球ハ速カナリ
 故ニ地球ヨリ視レハ其位置常ニ變



第一圖

ルヲ視ル乃チ地球〔イ〕ニ在レハ木星ヲ隔ルコト最
 モ遠ク〔ロ〕ニ在レハ最モ近クシテ其中間〔ハ〕ハ遠カ
 ラス近カラサルノ点ナリ是ニ於テ先ツ地球〔ハ〕ニ
 在ルトキ木星ノ月〔三〕ヲ吟味シテ精細ニ其一周ノ
 時刻ヲ計レハ之ヲ推シテ地球〔イ〕ニ在ルトキト〔ロ〕
 ニ在ルトキノ月蝕ノ時刻ヲ測量スヘシ然レモ地
 球此ノ二点ニ至ルトキ之ヲ實驗スルニ其時刻大
 ニ推算ト異ニシテ〔イ〕ニ在テハ遅キコト八分十七
 秒餘〔ロ〕ニ在テハ速カナルコト八分十七秒餘ナリ
 合シテ其差十六分三十五秒餘トス是レ地球木星

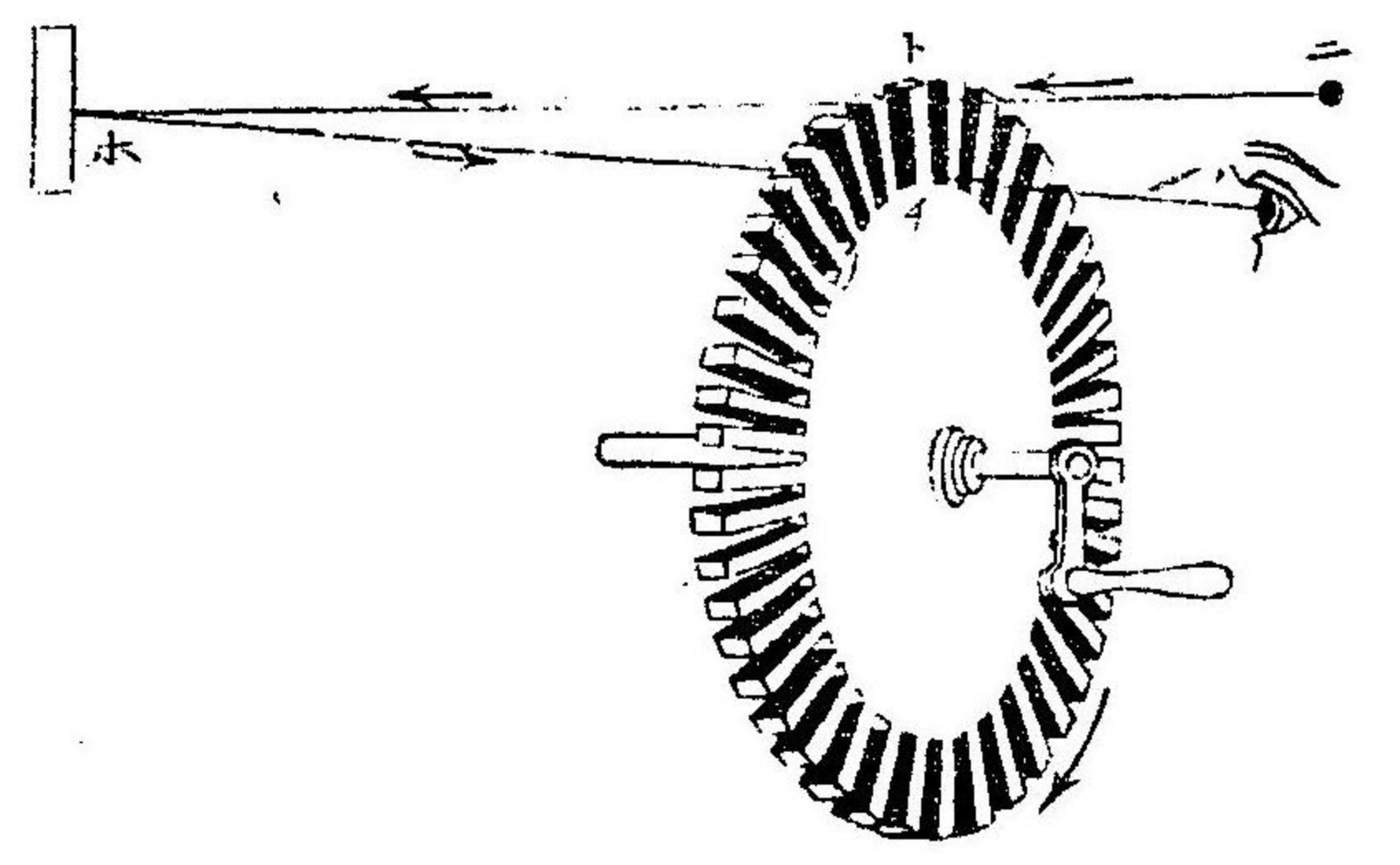
ノ遠近ニ從ヒ光線ノ地球ニ達スルニ遅速アルニ
 因ルナリ故ニ此秒數ヲ以テ〔イ〕ロノ隔リ即チ地球
 行道ノ全徑ヲ割リ光線ノ速ナルコト一秒ニシテ
 能ク三十萬キロメートルヲ行クヲ知ルナリ

第六十三回

ブランドレ^ラ氏モ亦天學ニ由テ光ノ速ヲ測レリ
 乃チ望遠鏡ヲ以テ恒星ヲ望メハ其位置必ス變リ
 常ニ鏡ヲ移シ動かサ、ルヲ得ス是レ光線來テ鏡
 中ニ入ル間ニ地球絶ヘス日ヲ繞リ其位置ヲ變ユ
 ルニ由ルナリ乃チ之ヲ精測シ地球廻轉ノ速ニ比

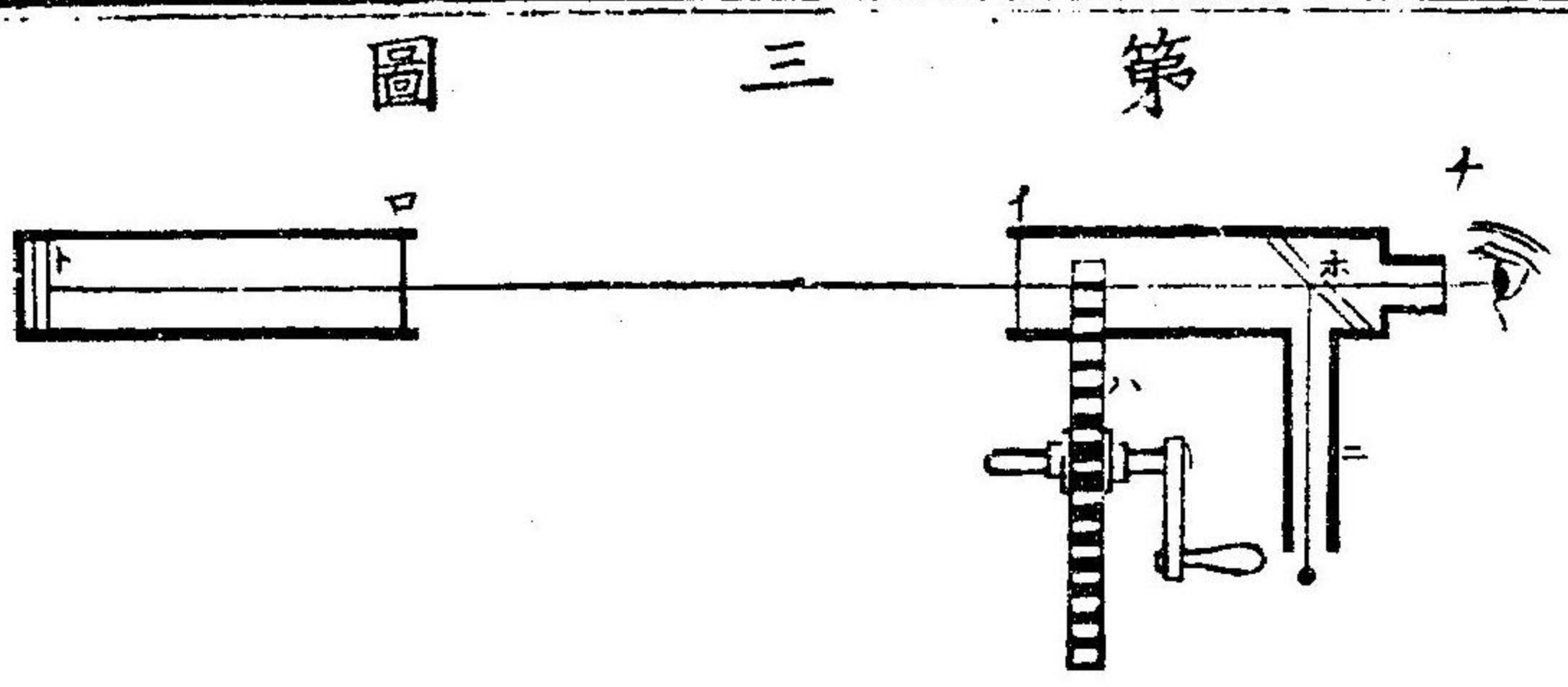
へ以テ光速ヲ算計シ亦一秒ニテ三十万キロメートルトナス前ノ木星ノ月ノ光ハ大空ヲ透リ過ルモノニシテ此「フラントレ」氏ノ測ハ望遠鏡内ノ大氣ヲ透リ過クルモノナリ然ルニ其二測ノ相合フハ亦奇ト云フ可シ「フイツ」氏ハ別ニ一器ヲ發明シ地上ニ於テ光ノ速ヲ測ルコトヲ得タリ乃チ第二圖ノ如ク一ノ齒車ヲ作り齒ト隙ト皆其幅ヲ同フシ「ホ」ニ於テ光ヲ發セシメ車ヲ徐ニ廻ハシ「ハ」ヨリ之ヲ望ミ視ルニ目ノ前ニ車ノ齒來ル時ハ光ヲ遮リ又隙來ルトキハ之ヲ通スカ故ニ或ハ明ノ或ハ

第二圖



暗キナリ然レモ車ヲ廻スコト急ナレハ一明一暗甚々速カニシテ遂ニ間斷ナク光ノ見ルナリ又「ホ」ニ鏡ヲ置キ「ニ」ニ於テ光ヲ發スルモ大抵前ト異ナルコトナシ乃チ車ノ齒ノ隙ヨリ光線入り「ホ」ニ至テ又反射シ初メ入り來リシトキト同シ隙ヨリ出テ「ハ」ニ達スルナリ然レモ「ホ」鏡ノ車ヲ距ルコト甚々遠ク且ツ車ヲ廻ハスコト極メテ速ニシテ例

ハハ一秒ニ十轉リスルトスレハ光線ハ齒間ヲ通
 テ〔ト〕ヨリ〔ホ〕ニ至リ又〔チ〕ニ來ルトキ車ハ既ニ其一
 齒ヲ轉リ元ノ隙ヨリ出ルコトヲ得ヌシテ次ノ齒
 ノ上ニ中リ目ニ達スルコトナシ此ノ如クナレハ
 〔ハ〕ニ於テハ復タ光ヲ見サルナリ更ニ車ノ速ヲ倍
 シ一秒ニ二十轉スレハ光線〔トホチ〕ヲ往返スル間
 ニ車既ニ二齒間ヲ廻ル故ニ光一齒ヲ隔テ次ノ隙
 ヨリ出テ又目ニ達ス因テ車ノ齒ト隙ノ數ヲ知リ
 兼テ一秒廻轉ノ數ヲ知レハ光線〔トホチ〕ヲ往返ス
 ルノ時刻ヲ測リ隨テ光ノ速ヲ算出ス可キナリ



第三圖
 ゴッ氏之ヲナスニ第三圖ノ如キ裝
 置ヲ以テセリ乃チ凡ソ八千メートル
 餘リヲ隔テ〔イロ〕ニ二ツノ望遠鏡ヲ
 相對シテ置キ〔イ〕鏡ノ側ニ孔ヲ穿テ
 齒車〔ハ〕ヲ挿シ又一管〔ニ〕ヲ直立シ其
 下ニテ強キ光ヲ發シ直ニ入り上ニ
 玻璃板〔ホ〕ヲ四十五度ノ角度ニ置キ
 之ヲ反射シ水平ニ進ンテ車齒ノ間
 ヲ通り〔イ〕鏡ヲ出テ相對スル所ノ望
 遠鏡〔ロ〕ニ達ス其底亦一鏡〔ト〕ヲ設ケ

之ヲ返射シテ直ニ故ノ所ニ復ラシム故ニ人
 リ之ヲ望ミ若シ車ヲ轉マコト徐ナレハ明リヲ見
 ル是レトヨリ返射セル光線初メイ鏡ヲ出テタ
 トキト同シ隙ヨリ返リ入り直ニホ板ヲ通リテ人
 ノ目ニ達スレハナリ然レモ車ヲ轉スコト甚々速
 ナレハ光車齒ノ爲ニ遮ラレテ常ニ暗ク又更ニ速
 カニシテ一秒ノ轉數前ニ倍マレハ光リ復々次ノ
 隙ヨリ入り明ナルヲ見ル此ノ如ク三倍ナレハ亦
 暗ク四倍ナレハ亦明ラカナル等凡テ前ニ説ケル
 ト異ナルナシ先ツ二鏡ノ間ノ隔リヲ精シク測量

スルニ八千六百三十三トルニシテ往キ返リハ
 其倍即チ一万七千二百六十六トルナリ當時用
 レタル車ノ齒ノ數ハ七百二十二其隙ノ數ト合セ
 テ共ニ一千四百四十四ニシテ之ヲ廻ハス一
 秒ニ十二轉ト十分六ニシテ始メテ光ヲ遮ルニ至レ
 リ因テ其一齒ヲ轉スルノ時刻ハ一秒ノ一千四百
 四十四分一ノ十二、六分一即チ一秒ノ一万八千百
 四十四分一トナル是レ光線一万七千二百六十六
 ヲトルノ隔リニ達スルノ時刻ナリ故ニ一秒ニハ
 此隔リノ一万八千四百四十四倍即チ三十一万三千

第 四 圖

キロメートルヲ行クナリ此ノ如ク數遍繰リ返シ精
シク試ミ之ヲ平均シテ三十一万五千キロメートル
ヲ得テ以テ光ノ速トス又「ア」
コイルト氏ハ尤モ近キ所ニ於
テ光ノ速ヲ測ルノ方ヲ發明セ
リ乃チ第四圖ノ如ク「イ」点ヨリ
光リヲ發シ玻璃板「ロ」ヲ通りテ
「ハ」鏡ニ至リ直ニ「ニ」鏡ニ行キ又
返射シテ「ハ」ヨリ「ホ」ニ行キ再
此玻璃板ヨリ返射シテ「ホ」ノ

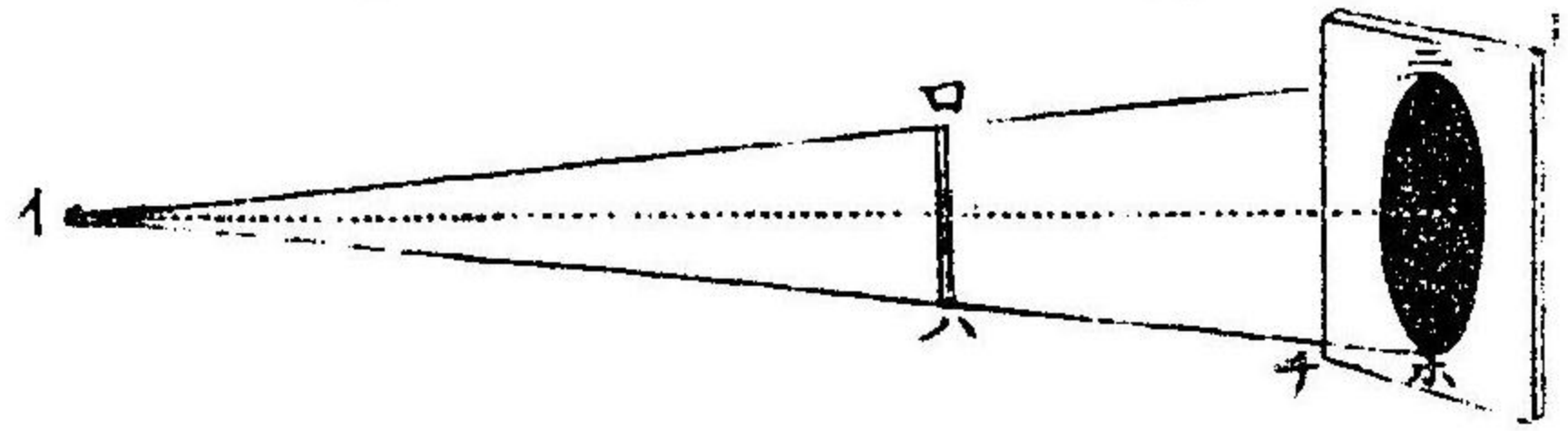
向ヲナシ終リニ人目ニ達ス「ハ」鏡ハ横軸ヲ設ケ「ト」
チノ向ニ廻轉セシム之ヲ廻ハスコト徐ナレハ光
線「ハ」ヨリ「ニ」ニ行キ鏡未タ其位置ヲ變ヘサル内ニ
早ク「ハ」ニ返ルナリ故ニ人常ニ光リヲ「ホ」ノ向ニ
見レ然レハ極メテ急ニ鏡ヲ轉シ光線「ハ」ヨリ「ニ」ニ
至リ又「ハ」ニ返ルトキ鏡少シク轉シ例ヘ「ハ」リ又「ノ」
向ヲナセハ光線「ハ」ニ返射シ「ル」カノ向ヲナシテ
目ニ入ルナリ此ニ於テ細ニ其向ノ差ト及ビ「ハ」鏡
廻轉ノ速ト「ハ」ニノ隔リ等ヲ測リ光速ヲ算定スル
ニ亦前測ト大ニ異ナルコトナキナリ前ノ天學ニ

因テ光速ヲ測ルノ諸方ハ未タ全ク精密ナルヲ得
 是レ地球及ビ日ノ隔リ未タ詳ラカナラサレハ
 ナリ然レモ今ヨリ凡ソ二年ノ後金星日ノ面ヲ經
 ルコトアリ其時精シク日ノ隔リヲ測ルヘキカ故
 ニ光速モ亦自ラ定ルヲ得ヘキナリ

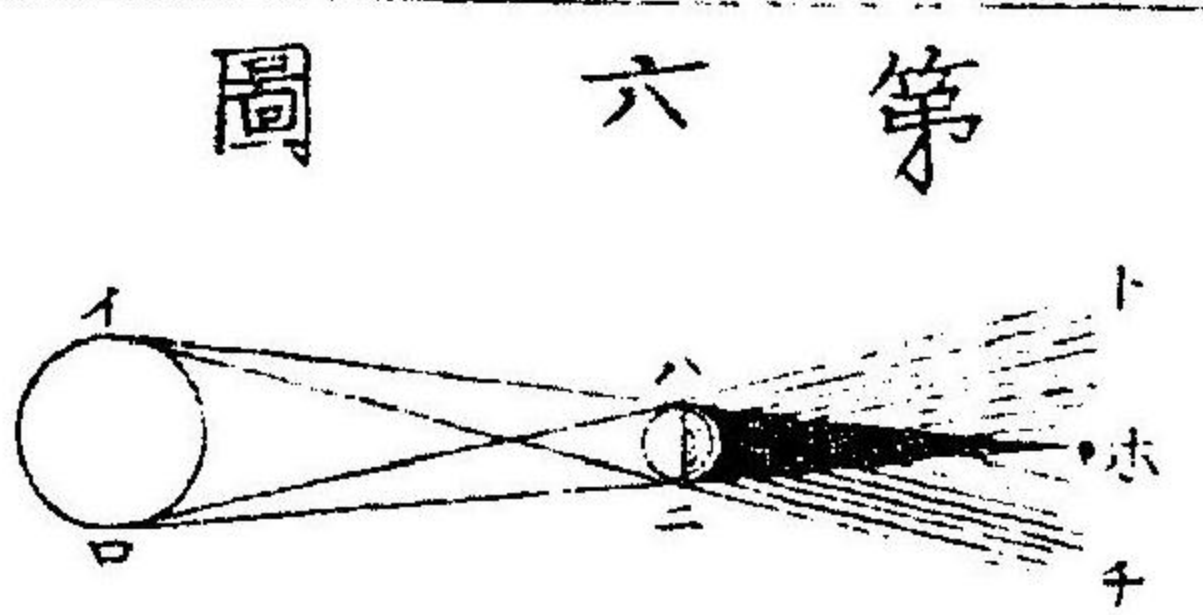
第六十四回

凡ソ光線ノ大空中ニ廣カルハ必ス其直線ニ從フ
 ナリ故ニ中間ニ不透明体アリテ之ヲ遮ルトキハ
 光線其後ニ至ル能ハスシテ影ヲ生ス乃チ第五圖
 ノ如ク〔イ〕ヲ光ヲ發ス点トシ〔ロハ〕ヲ暗キ体トスレ

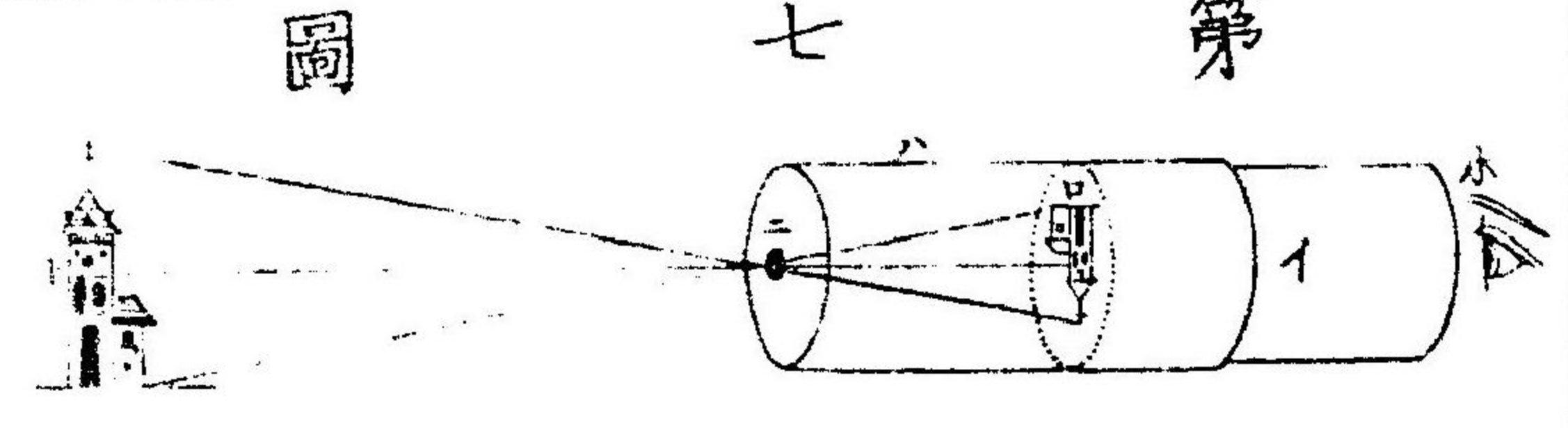
第五圖



ハ其影ハ〔イ〕点ヨリ体ノ兩端ニ〔ロニ〕イ
 ハホノ二線ヲ画キ知ルヘシ若シ〔ロハ〕ヲ
 圓板トスレハ其影ハ圓錐ノ形ヲナシ
 〔ト〕ノ隔テノ上ニ受レハ圓キ影ヲ生シ
 其暗明ノ境甚タ分明ナリ然レモ光ヲ發
 スモノ只一点ニ非スシテ大小ノ形ヲ具
 フル所ノ物体ナレハ其様大ニ異ナリ乃
 チ第五圖ノ如ク〔イロ〕ヲ光ヲ發ス体トシ
 〔ハニ〕ヲ不透明体トスレハ〔イロ〕ノ兩端ヨリ〔ハニ〕ノ
 兩端ニ直線ヲ画ケハ其影亦圓錐ノ形ヲナスヲ知



第六圖
 然レハ其中心ニ近ツケハ益暗ク之ニ
 反スレハ益明カナリ故ニ分明ニ其暗明
 ノ境ヲ定ムル能ハサルナリ是レハホニ
 ハ全ク光ヲ受ルコトナクシテ真ノ暗キ
 ヲナスト雖^トハ^ホハ光ヲ發ス体ノ下
 部ニ照ラサレサルノミニシテ其上部ノ
 光ヲ受ケ^トハ^ホハ之ニ反シテ上部ノ光ヲ受ル^ト
 ナシト雖^トハ^ホ其下部ノ光ヲ受レハナリ此ノ如ク物
 ノ影ノ内半明半暗ヲナスノ部ヲ名ケテ^トハ^ホナム
 ラト云フ月蝕ハ地球來テ日月ノ間ニ入り其光線



第七圖
 ヲ遮ルニ因テ生スルナリ例ハ^トハ^ホイ^ト口^トヲ
 日トシ^トハ^ニヲ地球トスレハ月^トハ^ニト
 ノ内ニ來テ月蝕ヲナシ其中心ニ至ル^トハ^ニト
 最モ暗キナリ又光線ヲシテ^トハ^ホノ小孔ヨ
 リ暗室ニ入ラシメ之ヲ壁ノ上ニ受ル^トハ^ニト
 ハ外景ノ倒像ヲ生スヘシ今之ヲ試ムル
 ニ第七圖ノ如キ紙筒ニツテ以テス乃チ
 筒ハ底ヲ設ケス只其一端^トハ^ニ口^トニ油紙ヲ
 張り之ヲ^トハ^ニ筒ニハメ入レ其底^トハ^ニ口^トニ一小
 孔ヲ穿テ物体ニ向ハシメテ^トハ^ホヨリ之ヲ

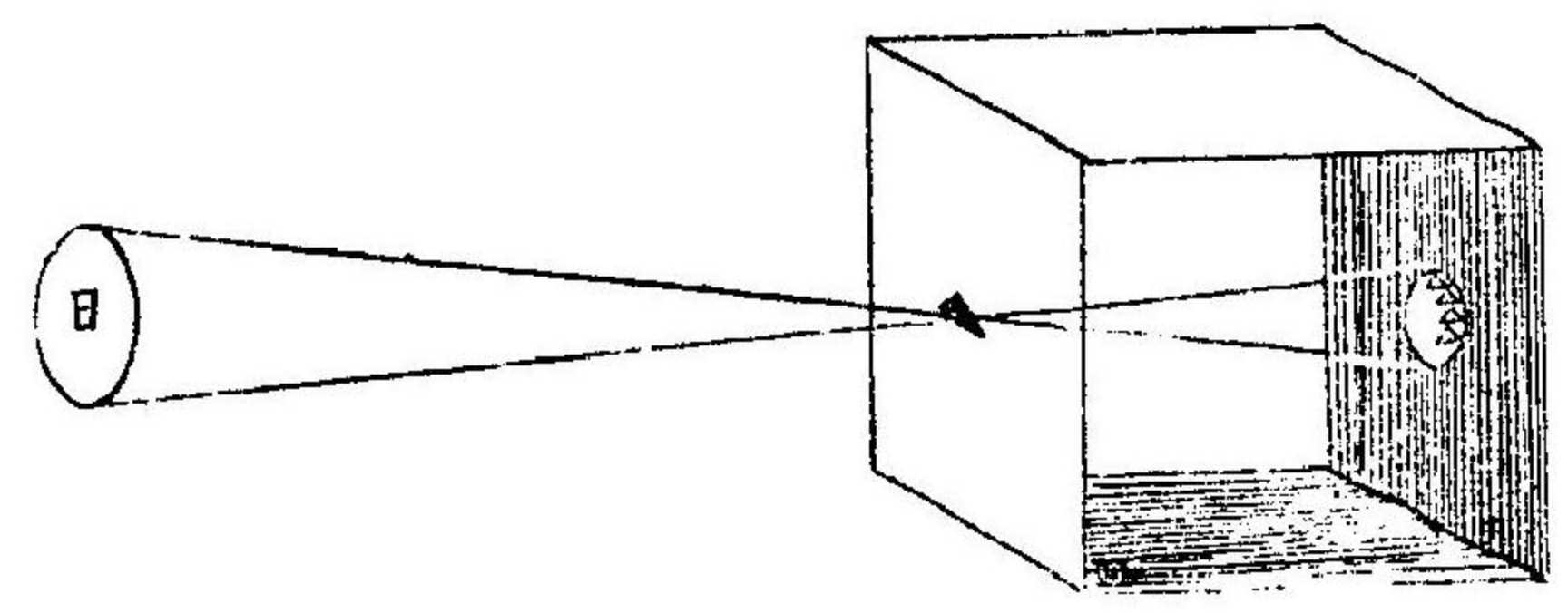
窺へハ其倒影油紙上ニ映スルヲ見ルヘシ其理ハ
物体〔ト〕ヨリ發スル所ノ光線〔三〕孔ニ於テ皆相交リ
其上ヨリ發スル線ハ油紙ノ下ニ至リ下ヨリ來ル
線ハ其上ニ行クカ故ニ倒影ヲ生スルナリ影ノ大
小ハ物ノ遠近ニ拘ハル乃チ〔ト三〕ト〔口三〕ト其隔リ
相同シケレハ物体ト同大ノ像ヲ生シ〔ト三〕遠ケレ
ハ小像ヲナシ近ケレハ大像ヲナスナリ

第六十五回

前ニ説ク如ク暗室ノ壁ニ孔ヲ穿テハ外景ノ倒影
ヲ向ヒノ壁ニ映スヘシ其像ノ明白ナラシテ欲セ

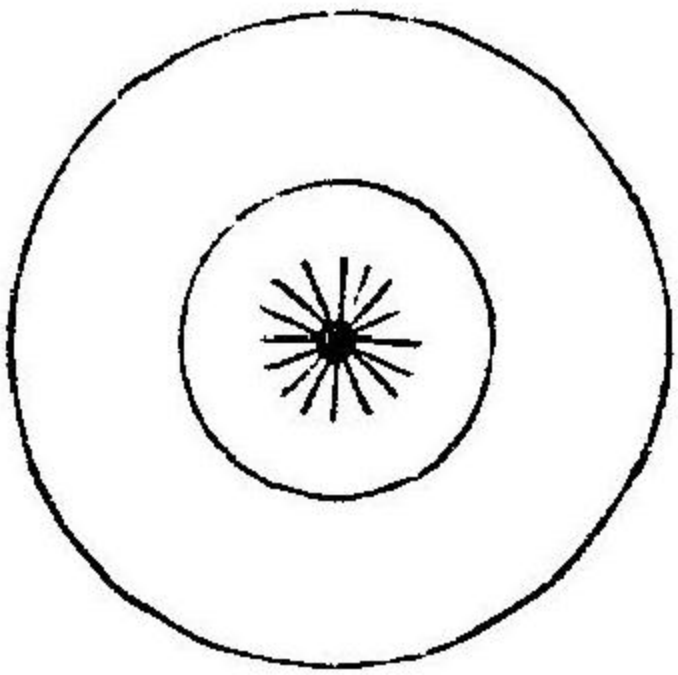
ハ極メテ孔ヲ小ニスヘシ若シ孔ヲ大ニスレハ物
体ノ諸部ヨリ來ル光線互ニ相重リテ其形狀明カ

第八圖



ナラス然レモ影像ハ孔ノ形ニ關ハ
ルナシ例ヘハ樹林枝葉透キ間ノ如
キハ其孔ノ形種々ナルモ之ヲ通り
テ地面ニ映スル所ノ日影ハ必ス圓
キ形ヲナスカ如シ其理ハ第八圖ノ
如キ三角形ノ孔ヨリ日光ヲ透シハ
其各点無數ノ小三角影ヲナシテ相
聚リ後ノ壁ニ映シ遂ニ一大圓影ヲ

第九圖

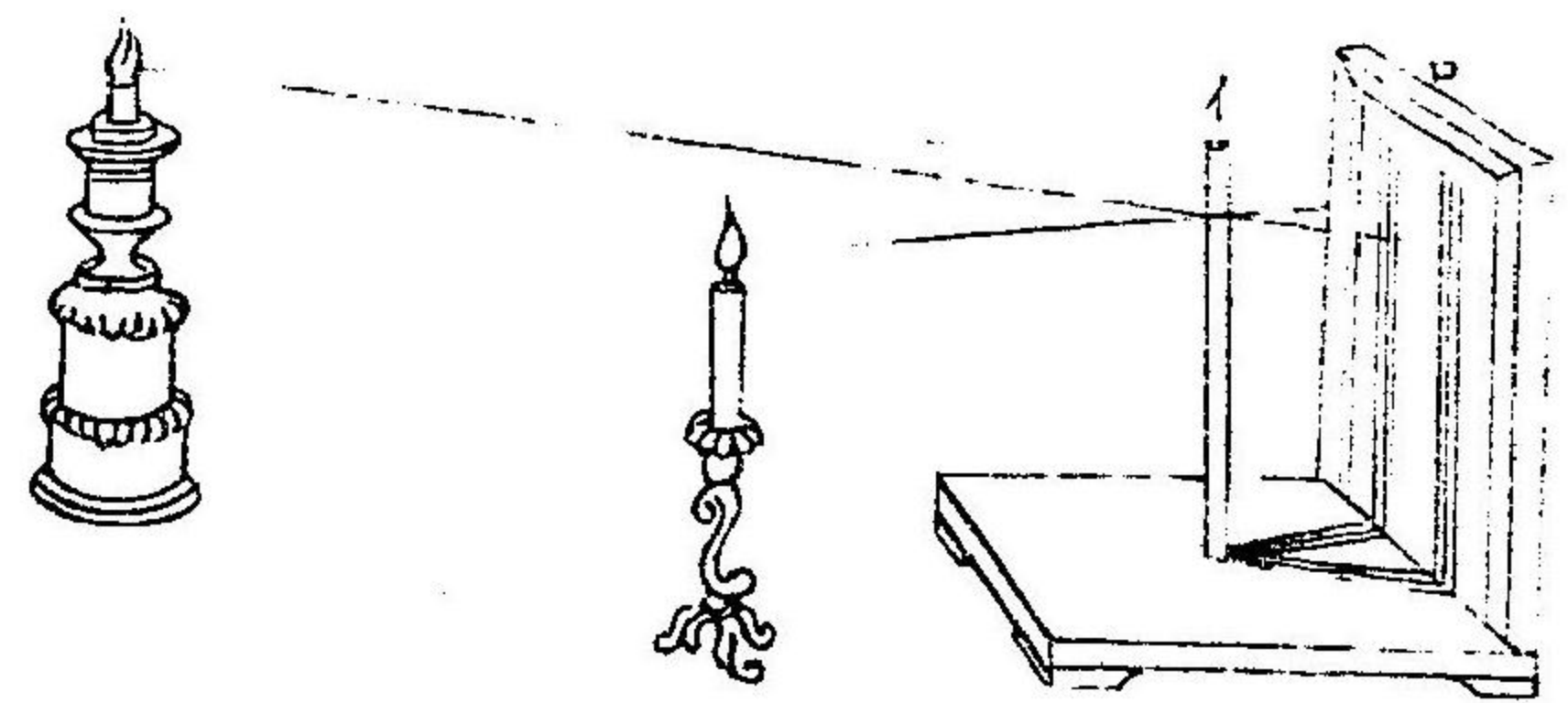


ナスナリ○光ハ直線ニ從テ擴リ上下左右至ラサ
 ル所ナキト既ニ前ニ説クカ如シ故ニ其遠近ニ從
 ヲ強弱ノ差ヒ勿ル可ラス乃チ第九圖ノ如ク先ツ
 一球一メトル直徑ノ中心ニ光ヲ發ス体ヲ置キ次
 ニ之ヲ二メトル直徑ノ球心ニ置ケハ其点ハ球面
 ヲ去ルト初メニ二倍スト雖モ其光ノ廣カリ散ル
 トハ四倍ナリ是レ幾何學上ニ於テ知
 ル如ク球面ハ半徑ノ自乘ニ比スレハ
 ナリ乃チ半徑二倍ナレハ球面四倍シ
 半徑三倍ナレハ球面九倍スル等ノ如

シ故ニ光線ノ強弱ハ其隔リノ自乘ニ逆比例ナル
 ヲ知ルヘシ此理ニ本ツキ光ノ強弱ヲ測ル器械ヲ
 リ驗光器ト云フ其最モ容易キハラムヲルド氏ノ
 創メテ製スルモノナリ乃チ第十圖ノ如ク二光ヲ
 木柱〔イ〕ノ前ニ置キ白紙〔ロ〕ノ上ニ生スル所ノ二影
 其濃淡ヲ同フスルニ至ル迄二光ト柱ノ隔リヲ加
 減シ後ニ其隔リヲ測リテ光ノ強弱ヲ比フルナリ
 例ヘハ一光ハ二デシメトルニアリ一光ハ六デシ
 メトルニアリテ二影相同シケレハ各自乘シテ四
 ト三十六トヲ得ル乃チ乙光ノ甲ニ九倍スルヲ知

第十

圖



ルナリ又更ニ便利ナルハパンセン
氏ノ驗光器ナリ今白紙ノ中心ニ油
ヲ点シ之ヲ返射ノ光ニテ見レハ油
点ハ他所ヨリ暗々又光線ヲ透シテ
之ヲ望ミ視レハ油点却テ明カナリ
是レ其光ヲ返射スルハ少ナク透マ
ハ多キ故ナリ然レハ其表裏ヨリ同
シ強クノ二光ヲ以テ之ヲ照ラセハ其
油ノアル所トナキ所トヲ判別スル能ハス故ニ今
比ヘントスル所ノ二光ノ此紙ノ前後ニ置キ之ヲ

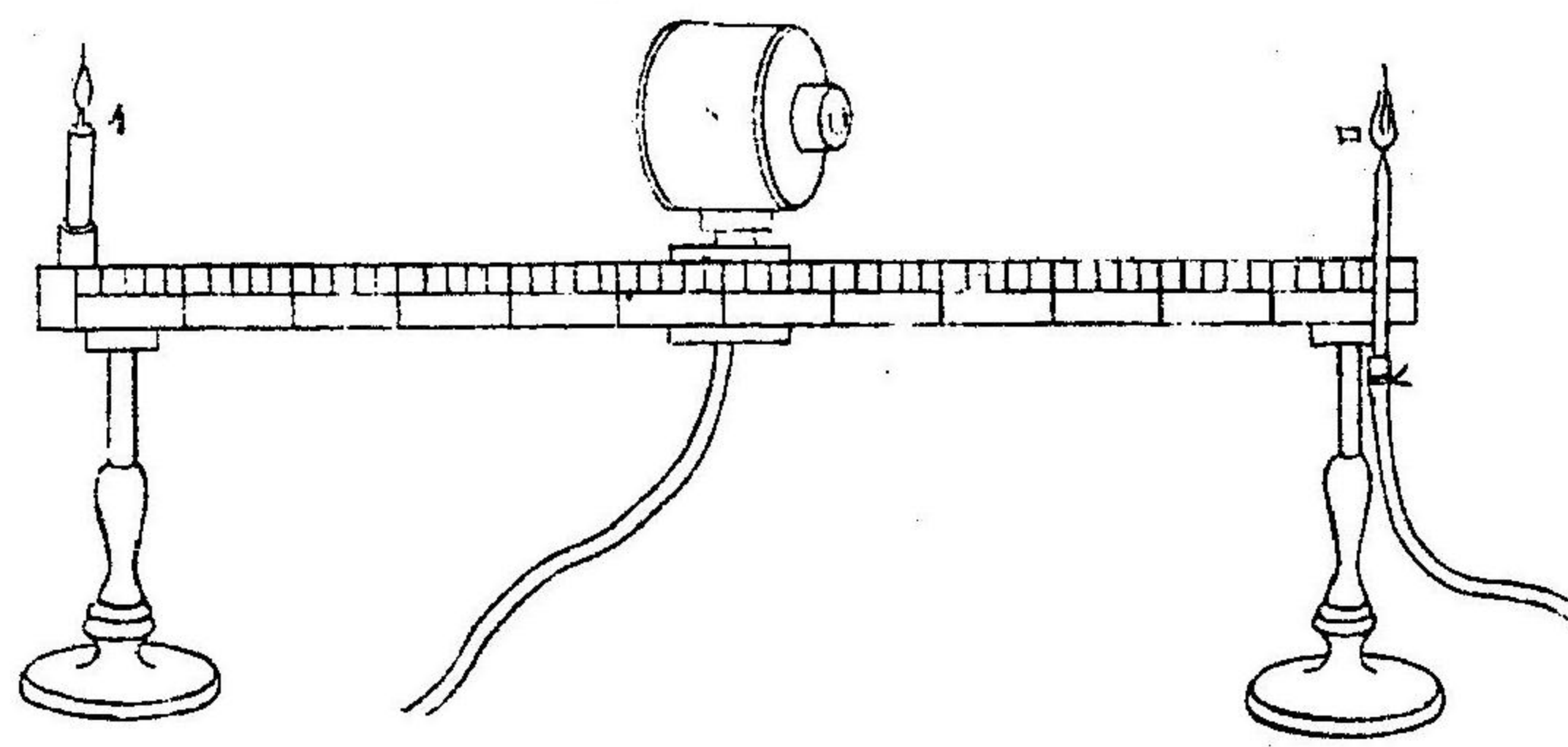
進退シテ其油点ヲ視サルニ至リ又二光ノ隔リヲ
自乘シ以テ其強弱ヲ知ルヘキナリ

第六十六回

前日説キタルブレンセル氏ノ驗光器ハ其理甚タ單
ナリト雖モ未タ全ク精密トスルヲ得ス是レ光線
ノ一分常ニ紙ニ吸収シ且ツ其吸収ノ量ハ油ノ有
ル所ト無キ所ト多少ノ異ナルヲアリ故ニ其表裏
ヨリ視テ決シテ前後同時ニ油点ノ見ヘサルヲナ
キナリ此妨ケヲ除クニ種々ノ方アリト雖モ皆善
良ト稱スルヲ得ス就中鏡ヲ用ヒ其返射ニ因テ紙

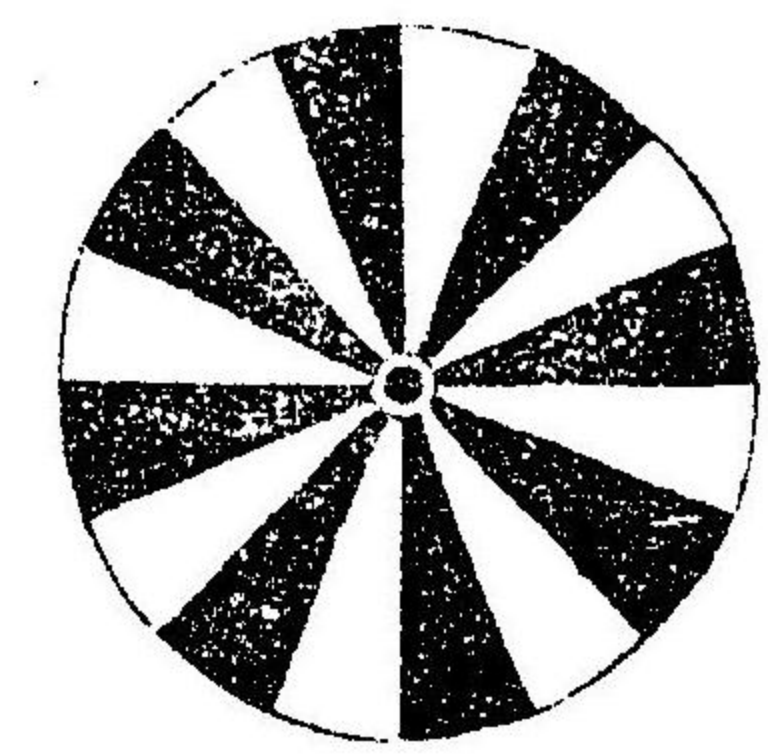
ノ表裏ヲ同時ニ見ルノ方アリ乃十二光ヲ進退シ
 油点ヲシテ表裏トモニ其暗明ノ度ヲ同フスルニ
 至ラシムルナリ然レ之ヲ為ス極メテ容易ト
 ラス更ニ此レヨリ良キ方ハ甲乙二光ヲ比フルニ
 丙ヲ以テスルナリ之ヲナスハ第十一圖ノ如ク一
 横柱アリ其一端ニ燭火〔イ〕アリ他ノ一端ニ此ト比
 ヘント欲スル所ノ燭光〔ロ〕ヲ置キ此二光ノ間ニ氣
 燈〔ハ〕ヲ置クナリ此燈ハ四方皆鑲板ヲ以テ包ミ其
 光ヲ漏ス勿ラシメ唯前面ニ一管ヲ具ヘ薄紙ヲ
 張テ亦其中心ニ油点ヲ作り先ツ初メ〔イ〕光ニ向ハ

第十圖



シメテヨク其隔リヲ定メ螺栓
 ヲ子ガテ氣燈ヲ加減シ其油点
 ヲ辨セサルニ至リ次ニ之ヲ百
 八十度ニ轉シ〔ロ〕光ニ向ハシメ
 氣光ヲ増減セメ唯之ヲ柱上ニ
 進退シテ亦油点ヲ見サルニ至
 リ乃チ其隔リヲ測リ之ヲ前ノ
 隔リト比ヘテ二光ノ強弱ヲ知
 ルナリ此方ニテハ常ニ油紙ノ
 一方ヨリ見ルカ故ニ前ニ云ノ

所ノ誤リヲ生スルヲナシ但シ以上ノ諸器ハ皆異
 色ノ光ヲ比フル能ハス凡ソ強弱ヲ異ニスル所ノ
 燭光ハ其色ノ同シキモノ甚タ稀ナルカ故ニ他ニ
 之ヲ比フルノ方勿ル可ラスマツソン氏一器ヲ發明
 シ此害ヲ除ケリ乃チ圓板ヲ取リ分割シテ一黒一
 白ヲナスヲ第十二圖ノ如クシ之ヲ急轉スレハ連
 續混合シテ一樣ノ鼠色ヲナス然レ
 凡之ヲ照ラスニ電火ヲ以テスレハ
 明ニ其黒白ヲ視別ルヲ得ル是レ電
 火ハ其消ユルヲ極メテ速ニシテ何



第二十圖

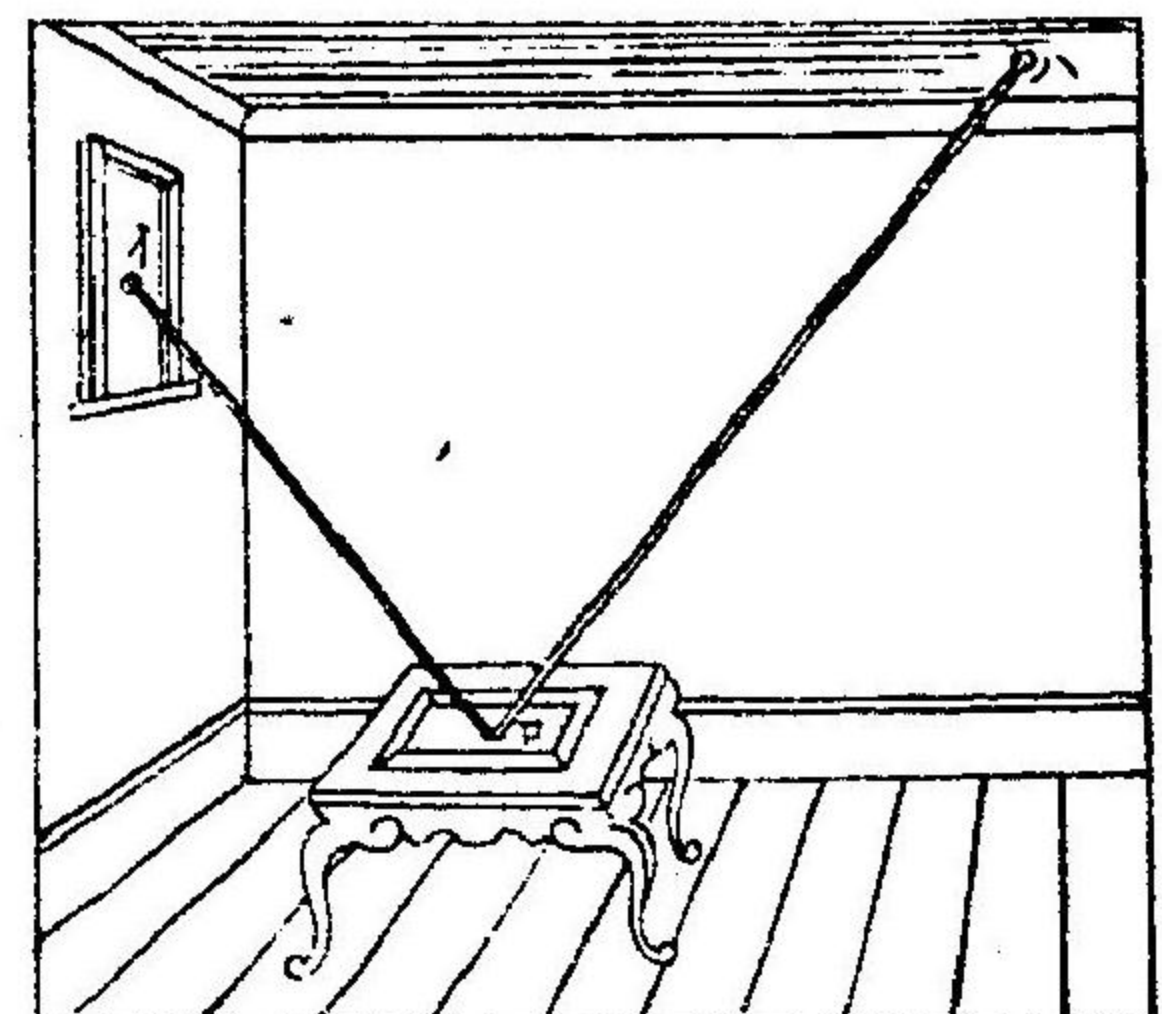
様圓板ヲ急ニ轉スルモ一電火ノ間ニ更ニ其位ノ
 變スルヲ覺ルナキナリ故ニ暗室ニ於テ之ヲ急轉
 シ燭光ヲ以テ漸ク之ニ近ツクレハ板面鼠色ヲナ
 スト雖凡其前ニ於テ電火ヲ發スレハ每發必ス其
 黒白ノ分チヲ見ルヘシ然レ凡燭光愈近ツケハ電火
 ノ感シ愈弱ク遠ニ其生滅ニ係ハラス一樣ノ鼠色
 ヲナシ復タ黒白ヲ辨ス可ラサルニ至ル是ニ於テ
 能ク其燭光ト圓板トノ隔リヲ測リ次ニ比ヘント
 欲スル所ノ光リヲ取リ試ルヲ凡テ前方ノ如クシ
 又圓板ノ黒白ヲ辨セサルニ至テ止ニ其隔リヲ定

メテ以テ前光ノ隔リト相比ヘテ強弱ヲ知ルヲ得ル此方ヲ用ユレハ光ノ色ニ關ラス常ニ精測スルヲ得ヘキナリ

第六十七回

暗室ノ壁ニ小孔ヲ穿チテ日光ヲ透シ之ヲ鏡面ニ受レハ其光必ス定リタル向ニ返射スヘシ乃チ第十三圖ノ「イロ」ヲ以テ正射ノ光トスレハ返射ノ光ハ「ロハ」ノ向ヲナスカ如シ然レモ其一分亦必ス四方ニ散リ布ク乃チ鏡ノ周リ何レノ所ニ在ルモ「ロ」ニ明點ヲ見ルヲ以テ證スヘシ蓋シ鏡面ヲシテ極

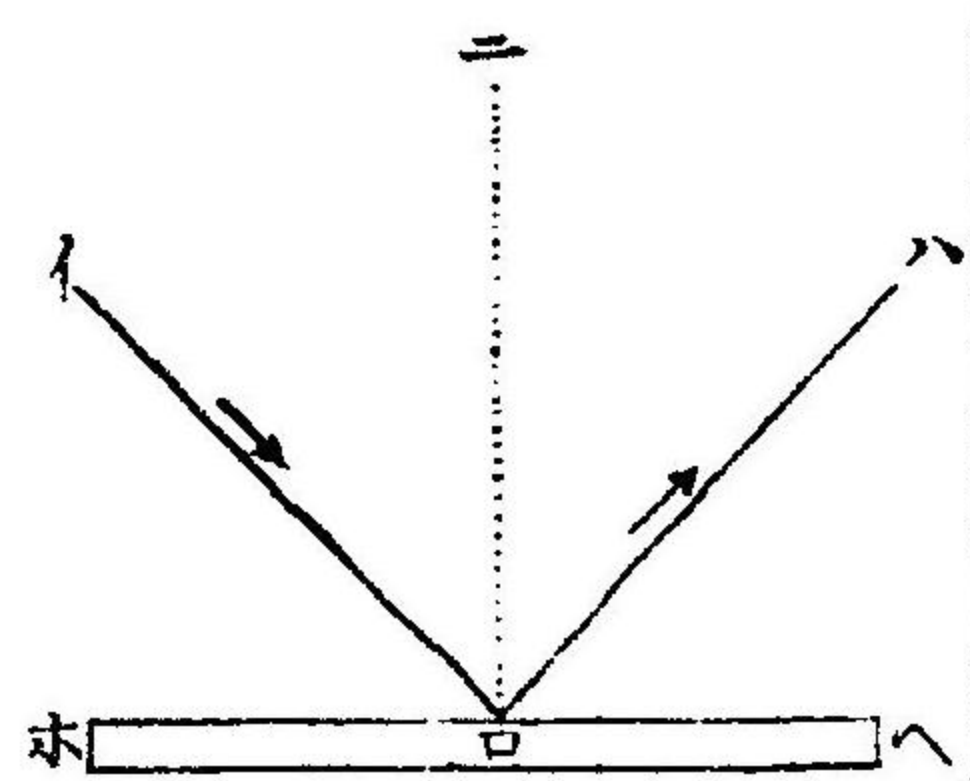
第三十圖



メテ平ニシテ毫モ凹凸ナカラシメハ光線皆正シキ返射ヲナシ絶ヘテ散リ布ク一無カルヘシ乃チ此ノ如キ鏡ハ唯之ニ映スル所ノ物影ヲ見ルノ事ニシテ其鏡面ヲ見サルヘシ然レモ

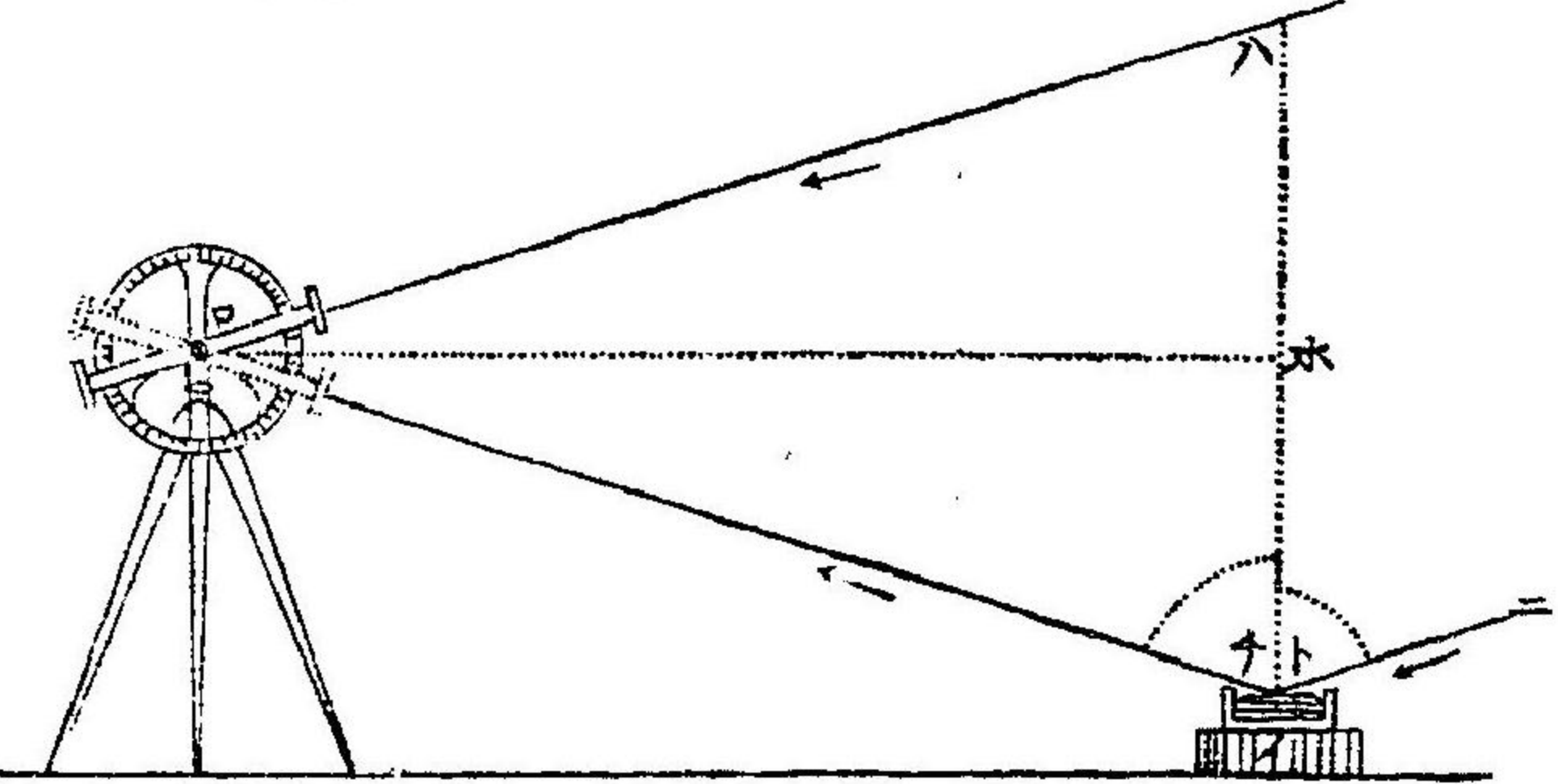
通常ノ鏡ハ其面全ク平ナリト云フモ必ス多少ノ凹凸アルヲ免レス故ニ光線之ニ中リ正シキ返射ヲナスハ唯其一分ニシテ餘ハ皆散ルナリ此正シキ返射ハ正射ノ線ト同角ヲナス例ヘハ第十四圖

第十四圖



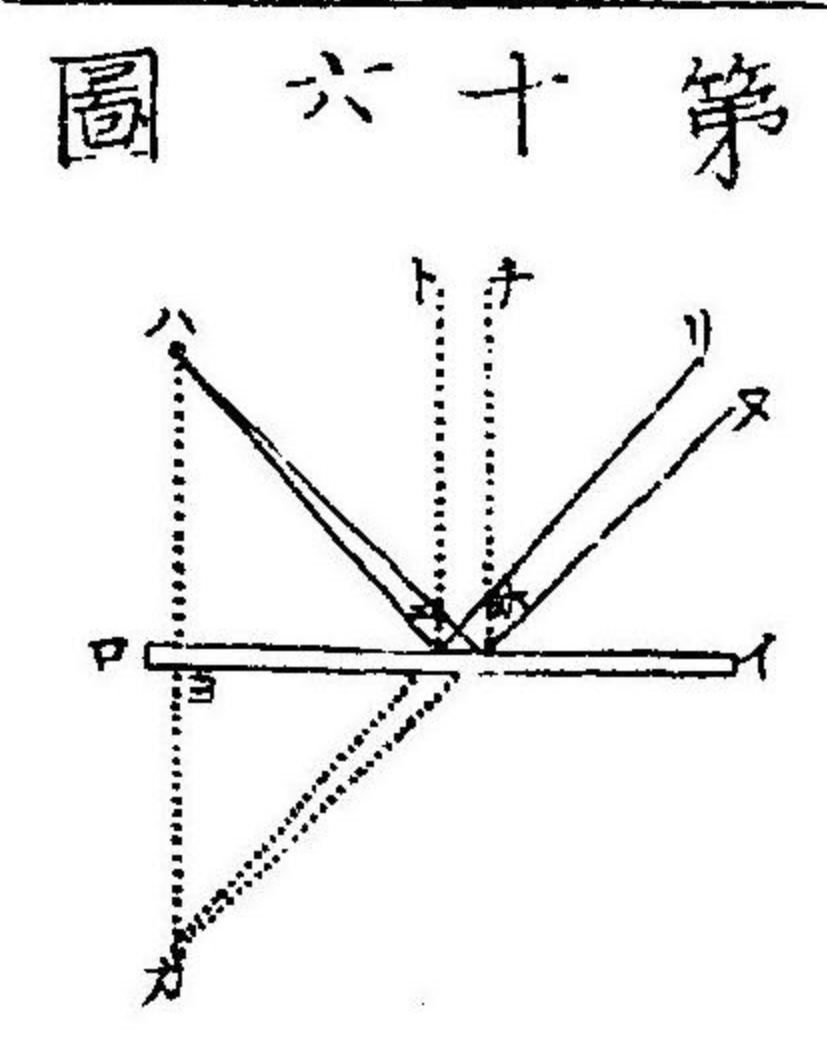
ノ〔ホヘ〕ヲ鏡面トシ〔イロ〕〔ロハ〕ヲ正
 射返射ノ二線トシ且ツ〔ニロ〕ヲ直
 角線トスレハ正射ノ角〔イロ〕ニト
 返射ノ角〔ニロ〕ハト恰モ相同シキ
 カ如シ是レ天學ニ就テ試ムヘシ但シ之ヲナサン
 ト欲セハ精密ニ水平ナル返射面ヲ要スルカ故ニ
 通常ノ鏡ヲ用ヒスシテ代ルニ或ル液体ヲ以テス
 ヘシ乃チ水銀ノ如キモノ是レナリ之ヲ磁碟ニ盛
 リ玻離板ヲ以テ蓋ヒ其動搖ヲ防ク然レモ其全ク
 靜カナラサルヲ以テ精試ニハ油ニ油煙ヲ和シ極

第十五圖



メテ濃稠トナシ用ユルアリ乃チ第十五圖ノ如ク
 〔イ〕ニ此碟ヲ置キ別ニ一環ニ度分
 ヲ刻シ其中心ニ望遠鏡ヲ附ケ上
 下ニ廻ルノ意ノ如クナラシメ之
 ヲ〔ロ〕ニ安置シ先ツ直ニ或ル星ヨ
 リ來ル光線〔ハロ〕ヲ望ミ視テ次ニ
 望遠鏡ヲ轉シ〔ニイコ〕ノ如ク同星
 ヨリ來リテ一タヒ油面ヨリ返射
 スル光線ヲ見ルナリ此ノ如クヌ
 レハ水平線〔ロホ〕ヲ引ケハ〔リヌ〕ノ

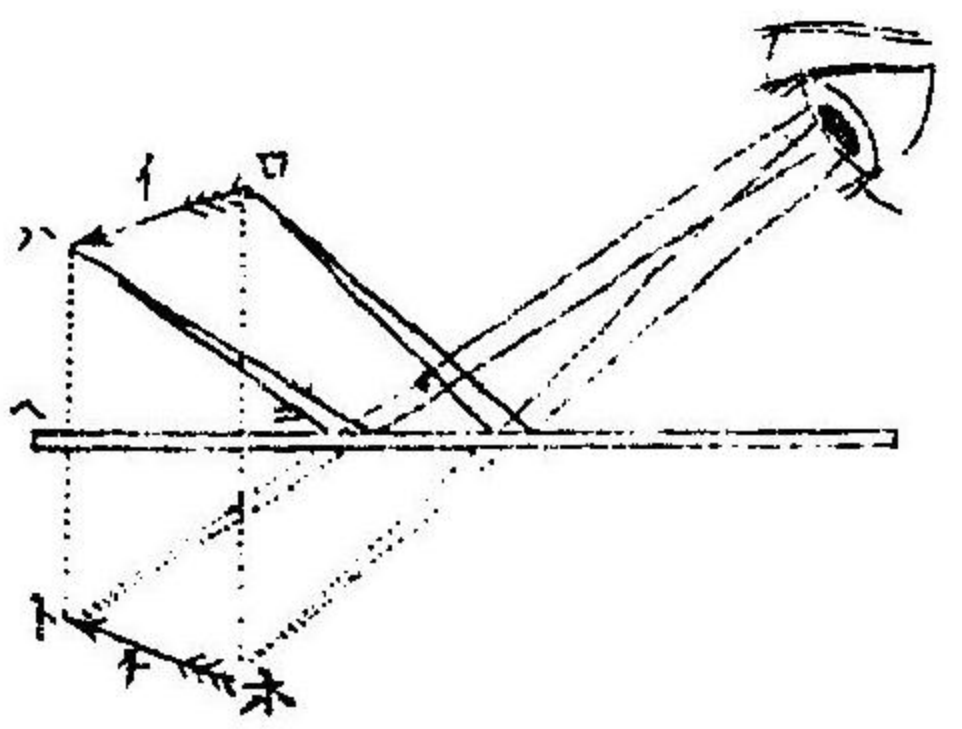
二角ノ度相同シキヲ以テ下チノ正射返射ノ二角
 モ亦同一ナルヲ知ルハシ是レ星ハ至遠ナルカ故
 ニ三イハロノ二線ヲ以テ並行トナスモ可ナルニ
 由ルナリ既ニ此光線正射返射ノ二角相同シキノ
 法ヲ會得スレハ物ノ鏡面ニ映シ其肖像ヲ生スル
 ノ理亦知ルヘシ例ハ第十六圖ノ如ク光線ハ点
 ヨリ發シハニハホ等ノ向ヲナシテ
 鏡面イロニ中ルトスレハ先ツ垂線
 ニトホナヲ引キ之ト同角ヲナシテ
 其他方ニニリホヌノ直線ヲ引キ其



第六十圖
 鏡面イロニ中ルトスレハ先ツ垂線
 ニトホナヲ引キ之ト同角ヲナシテ
 其他方ニニリホヌノ直線ヲ引キ其

返射ノ向ナルヲ知ル假リニ此諸線ヲ長クシ鏡後
 ニ出ルトスレハ皆カ點ニ於テ會スハシ即チ之ヲ
 ハ點ノ肖像ト云フ而シテカハ鏡面ヲ離ル、丁恰
 モハト相同シク唯鏡ノ前後ニ在ルヲ異ナリトス
 ルノミ故ニハ點ヨリ垂線ハヨカヲ引キ同シ長
 サニスレハ其肖像ノ位置直ニ知ルヘキナリ物体
 ノ肖像モ此レト同シ是レ物体ハ多クノ點相聚リ
 テ成レハナリ例ハ第十八圖ノ如クイヲ物体ト
 スレハ其兩端ロハヨリ鏡面ニ垂線ヲ引キ之ヲ其
 後ニ出シロニニホノ二線及ヒハハトノ二線ヲ

第七十圖



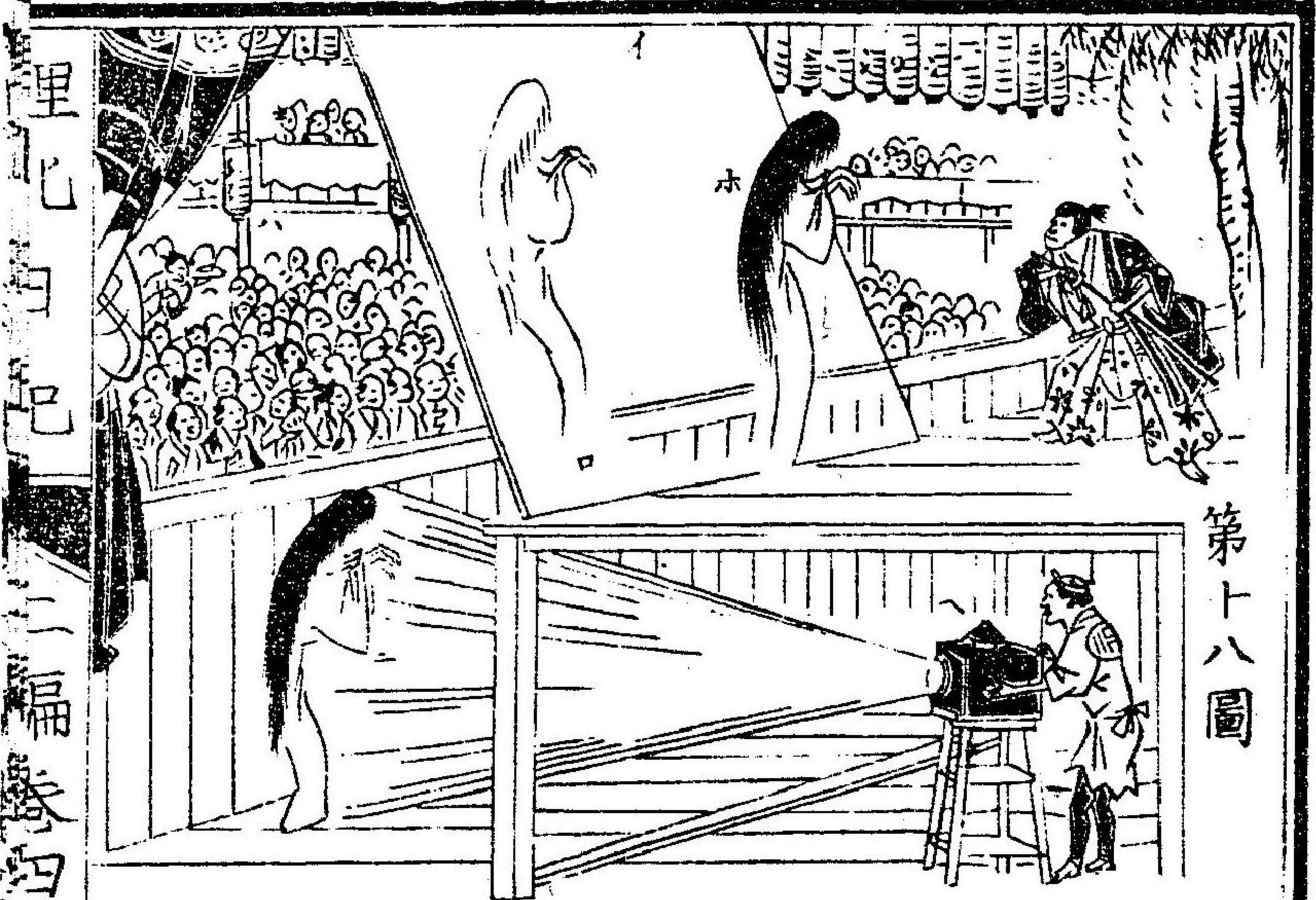
シテ各同角トナラシムレハ〔ロ〕ノ肖像ハ〔ホ〕ニアリ〔ハ〕ノ肖像ハトニアリ其兩間ノ點モ皆同様ナルヲ知ル故ニ直線ヲ以テ之ヲ繫キ以テ全体ノ肖像〔キ〕ヲ得ルナリ凡ソ鏡ノ最モ佳キモノハ鑲鏡ニシテ其精巧ナル者ハ極メテ善ク光線ヲ反射スレバ大氣中ニテ酸素或ハ硫化水素ノ爲メニ暗晦ヲナシ易シ故ニ通常ハ玻璃ノ裏ニ錫ト水銀ノアマルガムヲ塗ル者ヲ用ユ然レバ此物反射ノ面ニツ有リ乃チ玻璃面ト水銀面トナリ

故ニ物体ヲ玻璃ノ前ニ置キ斜メニ鏡中ヲ望メハ二ツノ肖像ヲ見ルヘシ然レバ水銀反射ハ強ク玻璃反射ハ弱シ故ニ平常之ヲ用ユルモ妨クル所ナシ唯理學上ニ於テ反射ヲ檢スルニ用ユヘカラサルノミ又十年以來一種ノ異リタル鏡ヲ用ユ乃チ銀ヲ其塩類ヨリ還元シ之ヲ玻璃ノ表面ニ鍍著セシムルモノニシテ近來專ラ之ヲ天學ノ機械ニ用ユルナリ

第六十八回

鏡ヲ以テ光ヲ反射シ兼テ他ノ光ヲシテ其内ヲ透

ラシメント欲セハ只通常透明ノ玻璃板ヲ用ユル
 モ亦可ナリ例ハ前ニ説キタル如ク「イゾ」氏ノ
 光速ヲ測ル装置ノ如キ是レナリ但シ之ヲシテ明
 カナル肖像ヲオサシメント欲セハ必ス返射ノ光
 ヲ強クシ透過ノ光ヲ弱クスヘシ劇場ニテ妖怪歩
 行ノ狀ヲナスハ皆此理ニ因ルナリ乃チ第十八圖
 ノ如ク舞臺ノ正面ニ大ナル玻璃板「イ」ヲ斜メニ
 置ケハ其透明ナルヲ以テ「ハ」ニ在ル所ノ衆人其鏡
 面ヲ見ルコトナク鏡後ノ優人ヲ觀ルコト尚鏡ナ
 ヤモノト同シ妖怪ハ棧敷ノ下「ニ」ニアリ恰モ玻璃板

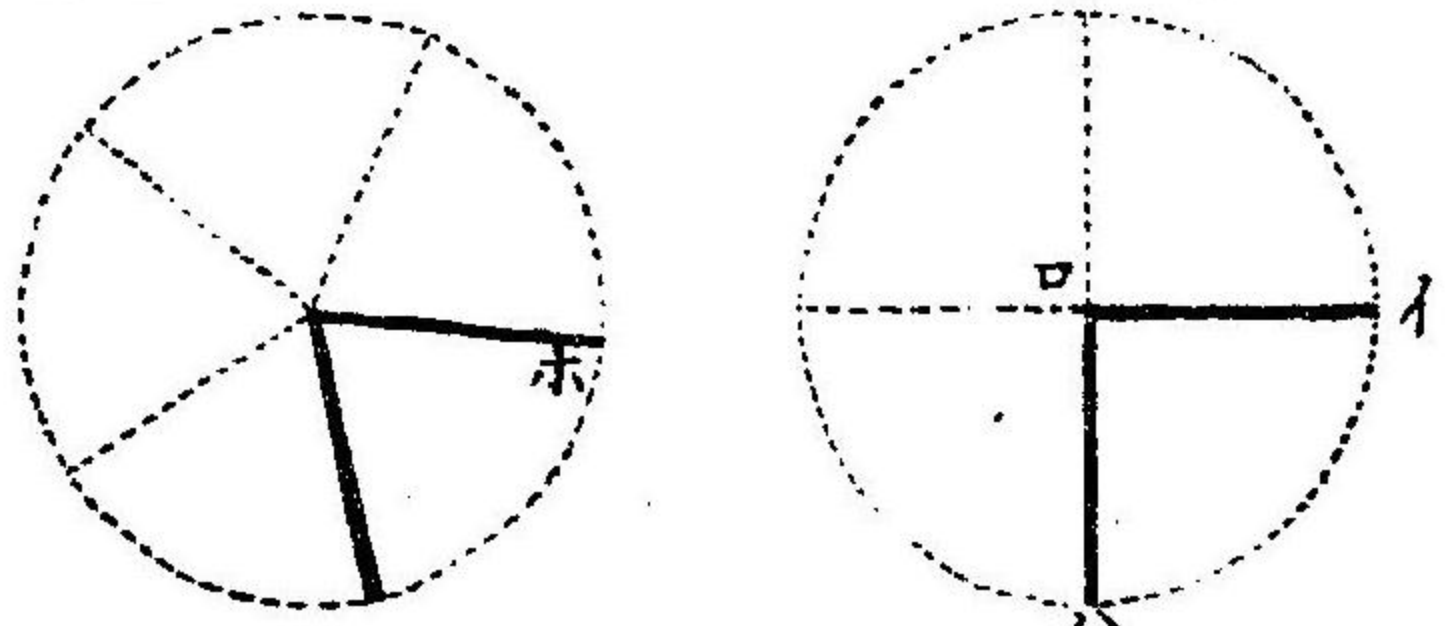


第十八圖

ト對シ燈光ヲ「ハ」ニ置キ強
 ク之ヲ照セハ其光リ妖怪
 ニ中リ其像ヲ玻璃板ニ映
 シ遂ニ反射シテ衆人ノ目
 ニ入り其肖像ヲ觀ルコト
 猶通常ノ鏡ノ物影ヲ其後
 ニ映スルカ如シ故ニ其妖
 怪恰モ「ホ」ニ在ルカ如シ鏡
 後ノ優人刀ヲ抜テ之ヲ斬
 レトモ斷ツ能ハス實ニ觀

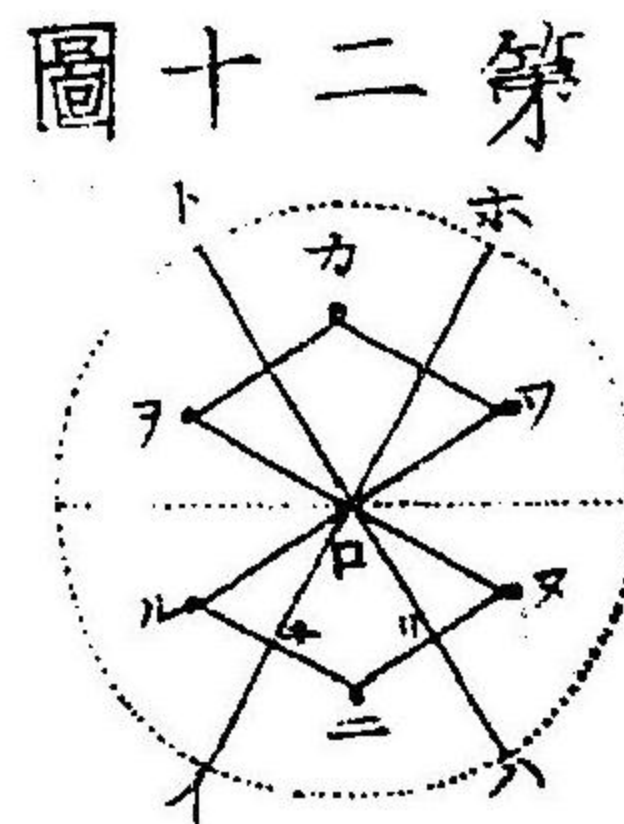
者ヲミテ奇異ノ思ヒヲ生セシムルナリ○又二鏡
ヲ相對シ其中間ニ物ヲ置ケハ肖像ヲ視ルコト必
ス多シ是レ互ニ相返射スル故ナリ其肖像ノ多少
ハ鏡ノ角度ニ因ル例ハ第十九圖ノ
如ク「イ」口「ロ」ハ二鏡ノ角九十度即チ圓
周ノ四分一ナンハ三ノ肖像ヲ生シ眞
像ト合シテ四ヲナシ次ニ「ホ」ノ如ク五
分一ナレハ四像ヲ生シ六分一ナレハ
五像ヲ生スルカ如ク二鏡ノ角度益々小
ナレハ肖像ノ數益々多キナリ時トシテ

第十圖



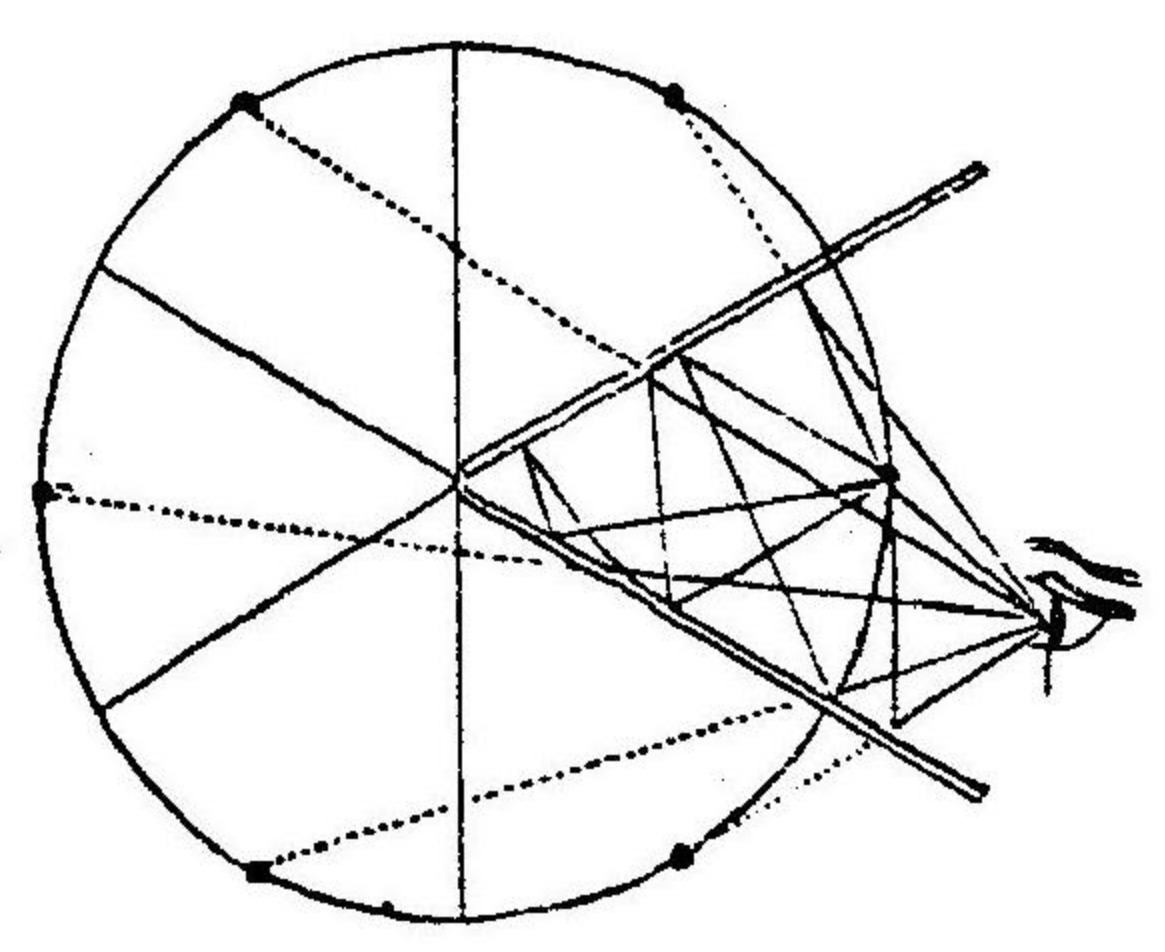
第十九圖ノ如ク「イ」口「ロ」ハ二鏡ノ角九十度即チ圓周ノ四分一ナンハ三ノ肖像ヲ生シ眞像ト合シテ四ヲナシ次ニ「ホ」ノ如ク五分一ナレハ四像ヲ生シ六分一ナレハ五像ヲ生スルカ如ク二鏡ノ角度益々小ナレハ肖像ノ數益々多キナリ時トシテ

甚タ正シキ影ヲナシ美麗ナル形ヲ觀ルアリ乃チ
斜メニ二鏡ヲ倚セ諸色ノ糸或ハ紙切レヲ其間ニ
置キテ知ルハシ此多像ヲ生スルノ理ハ乃チ第二
十圖ノ如ク「イ」口「ロ」ハ二鏡ノ六十度即チ圓周六分
一ヲナスモノトシ中央ニ光ヲ發スル
点「三」アリトス扱テ此点ノ肖像ノ位置
ヲ知ルニハ先ツ「イ」口「ロ」ハ二線ヲ長
ノ「ト」口「ホ」ニ至ラシメ次ニ「三」ヨリニツノ線「ニ」口「リ」
ヲ引キ之ヲ長クシテ鏡後ニ至リ鏡前ト同シ長サ
トナシ「ル」口「ヌ」ノ二点ヲ得ル之ヲ第一ノ肖像トス此



第二十圖ノ如ク「イ」口「ロ」ハ二鏡ノ六十度即チ圓周六分一ヲナスモノトシ中央ニ光ヲ發スル点「三」アリトス扱テ此点ノ肖像ノ位置ヲ知ルニハ先ツ「イ」口「ロ」ハ二線ヲ長ノ「ト」口「ホ」ニ至ラシメ次ニ「三」ヨリニツノ線「ニ」口「リ」ヲ引キ之ヲ長クシテ鏡後ニ至リ鏡前ト同シ長サトナシ「ル」口「ヌ」ノ二点ヲ得ル之ヲ第一ノ肖像トス此

第二十一圖

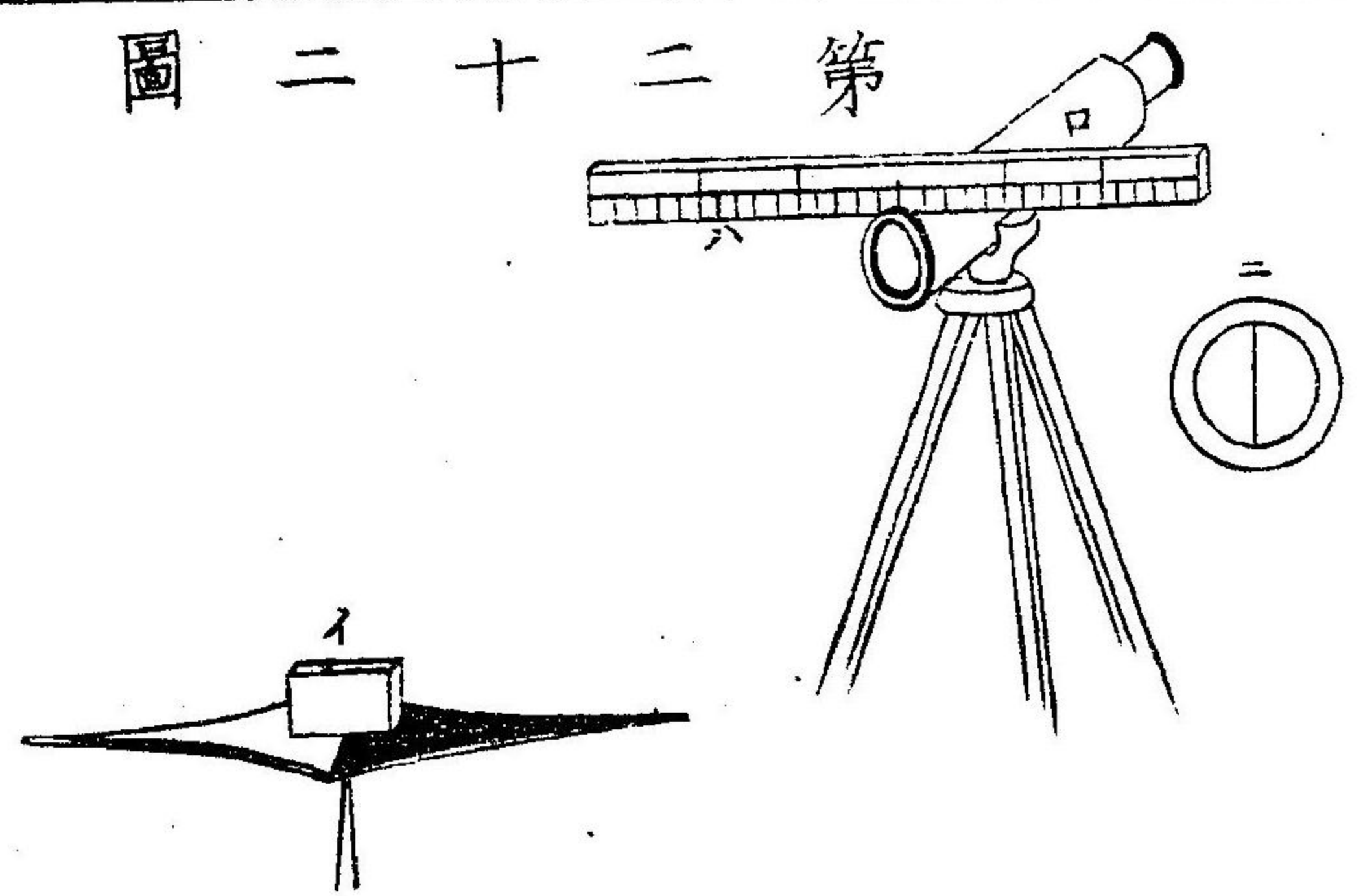


アリホッゲンンドルフノ装置是レナリ例ヘハ茲針ノ

二点ハ〔三〕光ノ映スル所ト雖凡其作用ハ全ク光ヲ
 發スル点ト相同シ故ニ再ヒ〔ル〕〔又〕線ヲ引キ
 之ヲ長クシテ第二ノ肖像〔三〕〔四〕ヲ得ルナリ次ニ又

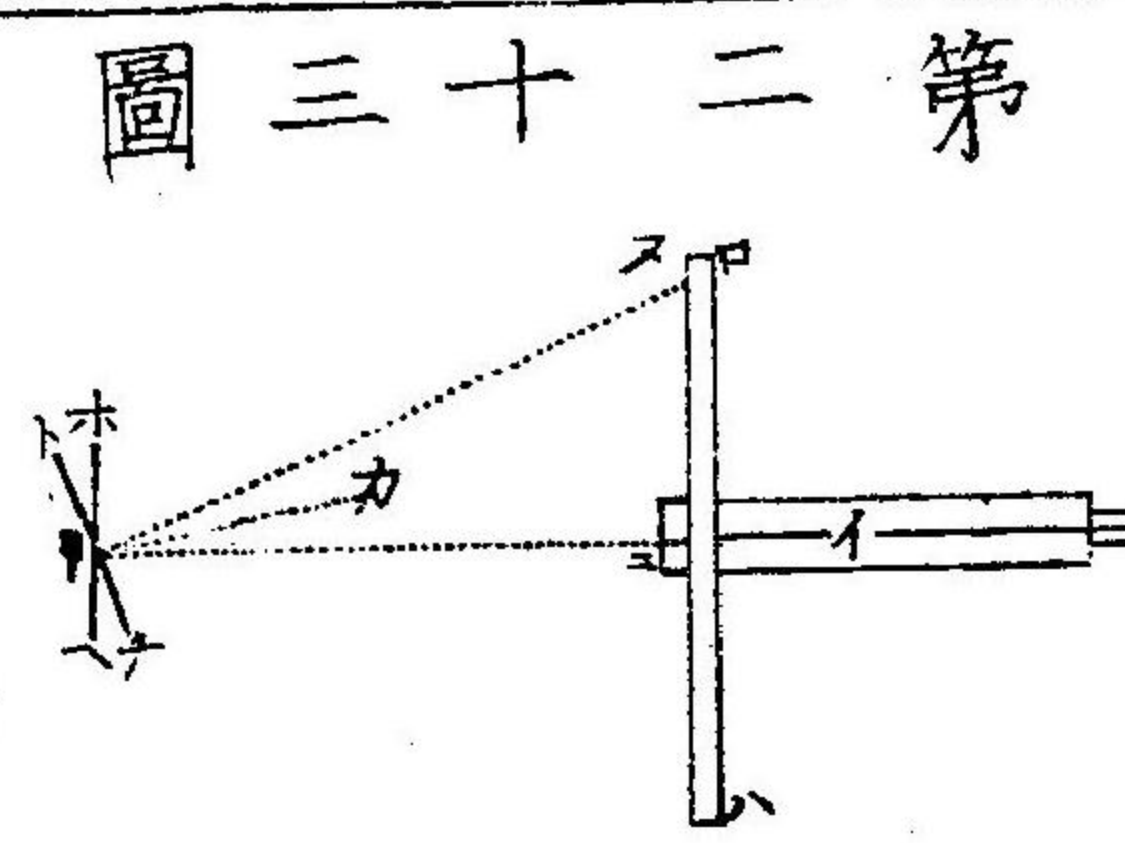
〔ワ〕点ヨリ〔イ〕ホノ上ニ線ヲ引キ
 或ハ〔ヲ〕ヨリ〔ト〕ハノ上ニ引キ終
 ニ第三ノ肖像〔カ〕ヲ得ル其光線
 互ニ返射シ人目ニ達スルノ状
 ハ第二十一圖ノ如シ○又鏡ヲ
 用ヒテ微小ノ角度ヲ測ル機械

第二十二圖



向ノ變化ヲ測ラント欲セハ第
 二十二圖ノ如ク磁針ノ軸ニ小
 鏡〔イ〕ヲ附ケ更ニ或ル隔リニ望
 遠鏡〔ロ〕ヲ水平ニ置キ其上ニ尺
 度〔ハ〕ヲ附ケ正シク〔イ〕鏡ニ向ハ
 シメ望遠鏡中ヨリ窺ハハ其尺
 度ノ鏡中ニ映スルヲ見ルヘシ
 望遠鏡ハ其中ニ細線一條ヲ豎
 ニ張ルコト〔三〕圖ノ如クシテ〔六〕
 尺ト〔イ〕鏡ト正シク平行スレハ

尺度ノ中心線返射シテ此細線ト相合スルナリ然
 レバ若シ磁針少シク轉スレハ〔イ〕鏡モ亦共ニ其向
 ヲ變スルカ故ニ鏡中ニ他ノ線ノ映スルヲ見ルヘ
 シ例ヘハ第二十三圖ノ〔イ〕ヲ望遠鏡トシ〔ロ〕ハ尺
 トシ〔ホ〕ヲ平行スル所ノ鏡トナセハ
 光線ハ尺ノ中心〔ニ〕ヨリ〔リ〕ニ來リ又同
 シ向キニ返射シテ望遠鏡ニ入ルト雖
 尺鏡少シク轉シテ〔ト〕ノ如クナレハ
 其中心ニ映スルモノハ〔ヌ〕ノ度分ニシ
 テ其光線〔ヌ〕ヨリ〔イ〕ノ向ヲナシ望遠鏡ニ入ルナリ是



ニ於テ〔ニ〕ノ長サ及ヒ〔リ〕ノ隔リヲ測レハ〔イ〕
 ヌノ角度ヲ知り因テ之ヲ折半シテ鏡ノ角度〔ホ〕
 トヲ得ルナリ是レ〔カ〕及ヒ〔イ〕ノ二直角線ノ角
 度〔イ〕リカハ鏡ノ角度〔ホ〕リトニ同シクシテ〔イ〕リ
 ハ〔イ〕リカニ倍スルニ由ルナリ故ニ〔ニ〕リノ隔リ愈
 大ナレハ〔ニ〕ヌノ長サ愈増シ微小ニシテ目ニ視ル
 ヘカラサル角度ト雖モ亦精シク測ルヲ得ル實ニ
 巧ナル考ヘト云フヘシ此機ハ理學上ノ試驗ニ用
 ヌルコト既ニ久シ然ルニ又近來之ヲ實事ニ用ユ
 ルニ至レリ乃チ傳信機是レナリ凡ソ電氣ハ至遠

物理學 二編卷四 三三 開成學校

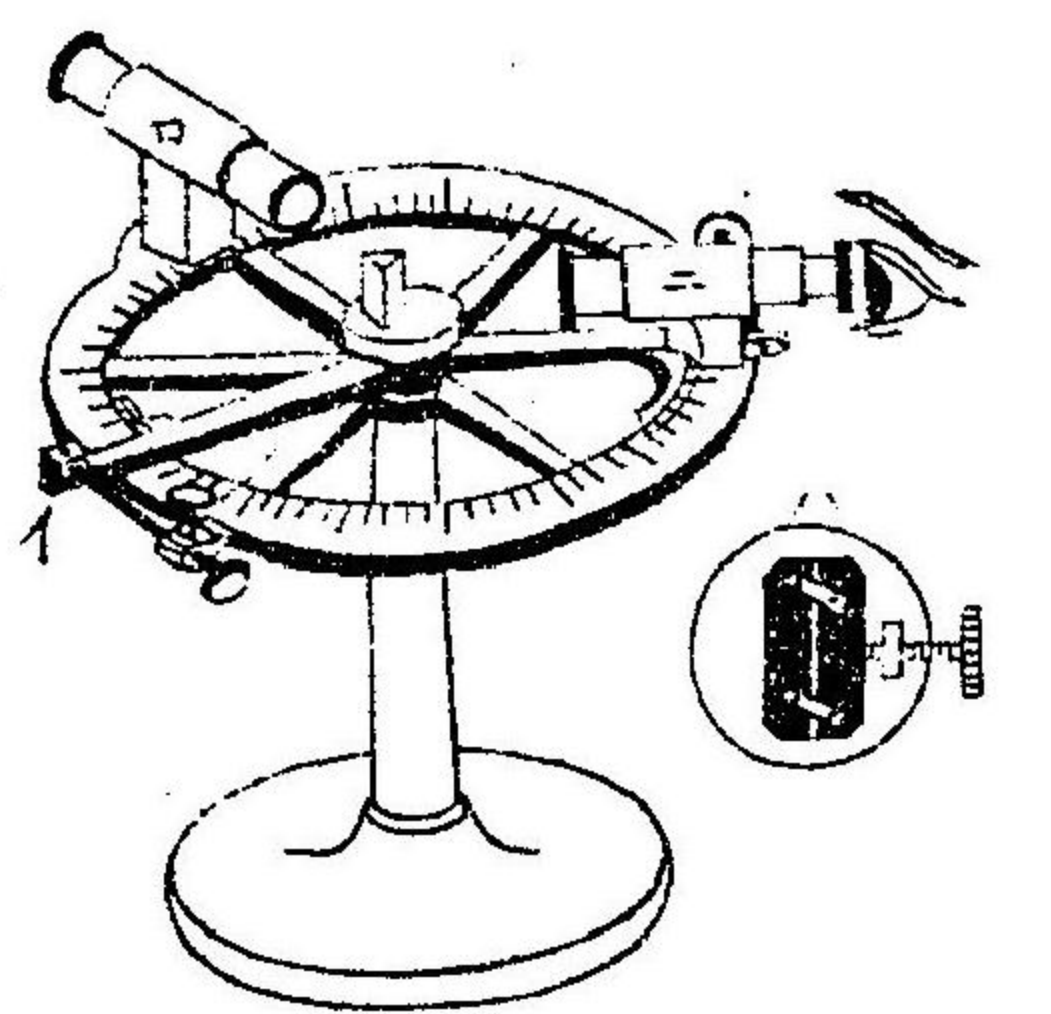
ノ地ト雖^レ凡^レ繋^クニ鑛線ヲ以テスレハ能ク之ニ隨
 フテ流通スルヲ得ル故ニ二地ノ間ニ銅線ヲ張リ
 彼ノ地ニ於テ其線ノ端ニ磁針ヲ具ヘ此地ニ於テ
 電氣ヲ生シ其線中ヲ通スレハ直チニ彼ノ針ニ感
 シテ之ヲ左右ニ轉セシム乃チ前以テ彼ノ地ノ人
 ト約シ其轉動ノ數及ヒ向キニ由テ種々ノ文字ヲ
 顯ハストキハ遠隔ノ地ト雖^レ凡^レ忽チ信報ヲ通スル
 ラ得ルナリ然レモ大西洋ノ電信線ノ如ク極メテ
 遠長ノモノハ電氣ノ勢ト自ラ減少シ磁針ノ轉動
 モ亦隨テ微ナラサルヲ得ス故ニ人目ニテハ時ト

シテ針ノ動キヲ辨シ難キコトアリ然レモ前説ノ
 如ク鏡ヲ附ケ望遠鏡ヲ以テ遠方ヨリ望ミ視レハ
 明カニ其左右轉動ヲ視別ルヲ得ルナリ

第六十九回

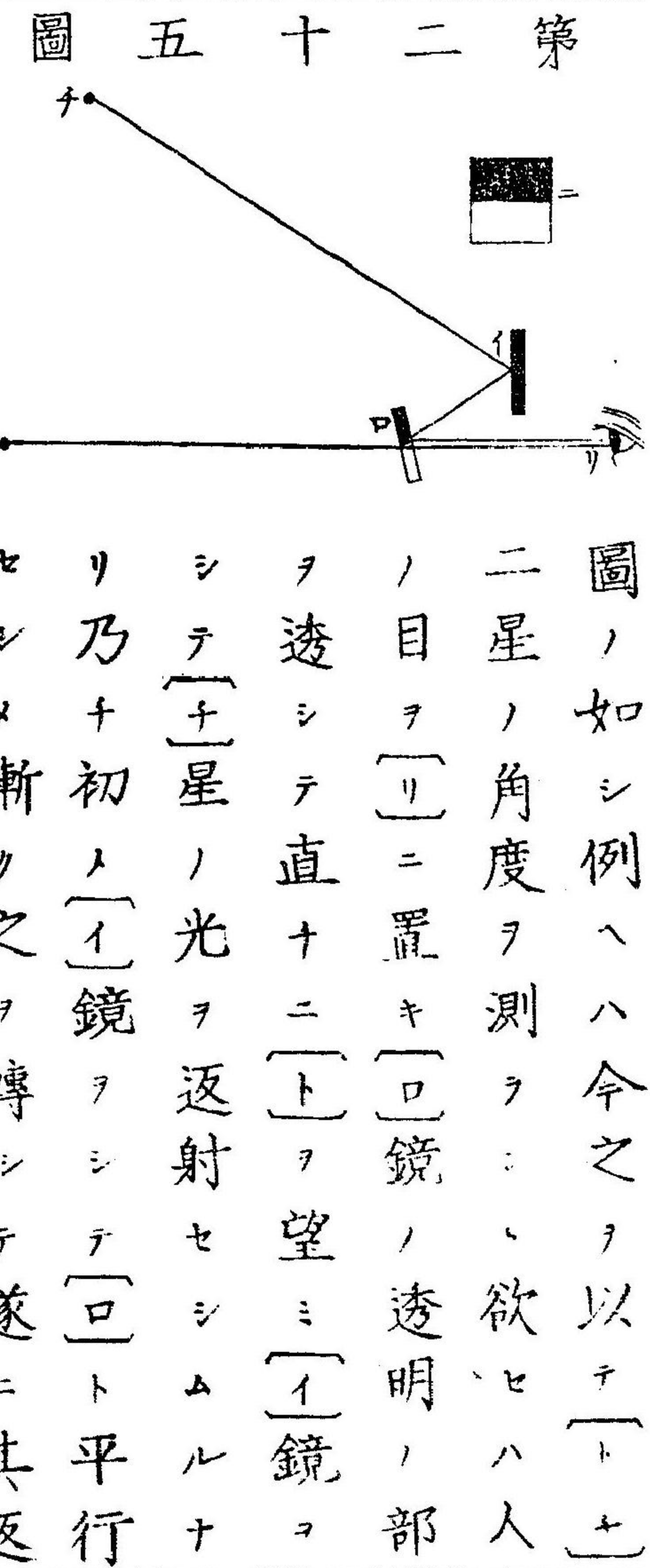
ゴニヲメトル乃チ驗角器モ亦光線返射ノ理ニ基
 ヅクモノナリ此器ハ殊ニ結晶ノ角度ヲ測ルニ用
 ヌ乃チ晶面平ニシテ光ヲ返射スヘキ者ハ皆此器
 ヲ用ヒテ測ルヲ得ヘシ其種類甚タ多シ就中通常
 用ユル者ハバビ子イ氏トウラストン氏トノ二
 器ナリバビ子イ氏ノ器ハ第二十四圖ノ如ク圓環

第二十四圖



ノ周圍ニ度分ヲ刻ミ中央ニ小臺
 ヲ設ク乃チ結晶ヲコ、ニ安置ス
 ルナリ此臺把柄〔イ〕ヲ具ヘ以テ廻
 轉スルコト意ノ如クナルヘシ〔ロ〕
 管ハ名ケテ「コルリメトル」ト云フ
 其端ヲ閉ルニ二ツノ板ヲ以テシ中央ニ細キ透キ
 間ヲ殘スコト〔ハ〕圖ノ如シ〔三〕ハ望遠鏡ナリ今之ヲ
 以テ結晶ヲ望ミ把柄ヲ以テ徐ニ中臺ヲ廻ハシ晶
 面ヲシテ其位置宜シキヲ得セシムレハ光線〔ロ〕管
 ノ透キ間ヲ通りテ晶面ヨリ返射スルヲ見ルヘシ

是ニ於テ把柄ノ角度ヲ吟味シ又之ヲ轉シテ其光
 リ結晶ノ次ノ面ヨリ返射スルヲ視テ其把柄ノ廻
 ル度分ヲ測リ其外角ヲ以テ結晶二面ノ間ノ角度
 トナスタリ但シ外角トハ百八十度内ニ就テ之ヲ
 減シ其餘ス所ノ角ヲ云フナリ「ウララストン」氏ノ
 器ハ唯圓環ヲ豎ニ置クヲ異ナリトスルノミ其用
 方ニ至テハ全ク此レト同シ又鏡器中最モ要用ナ
 ルハ「セキスタン」トナリ此物二鏡ヨリ成ル其一ハ
 鑲鏡ニシテ乃チ第二十五圖ノ〔イ〕ノ如ク又一ノ〔ロ〕
 ハ玻鏡ニシテ半ハ銀ヲ塗リ半ハ透明ナルコト〔三〕



第二十五圖
 射ノ光〔口鏡〕ノ銀面ニ中リ再ヒ返射シテ〔ト〕ト同
 向ヲナスニ至リテ〔イ〕鏡廻轉ノ度ヲ吟味シ由テ二
 星間ノ度数ヲ知ルナリ但シ人目ノ位置ハ易ラサ

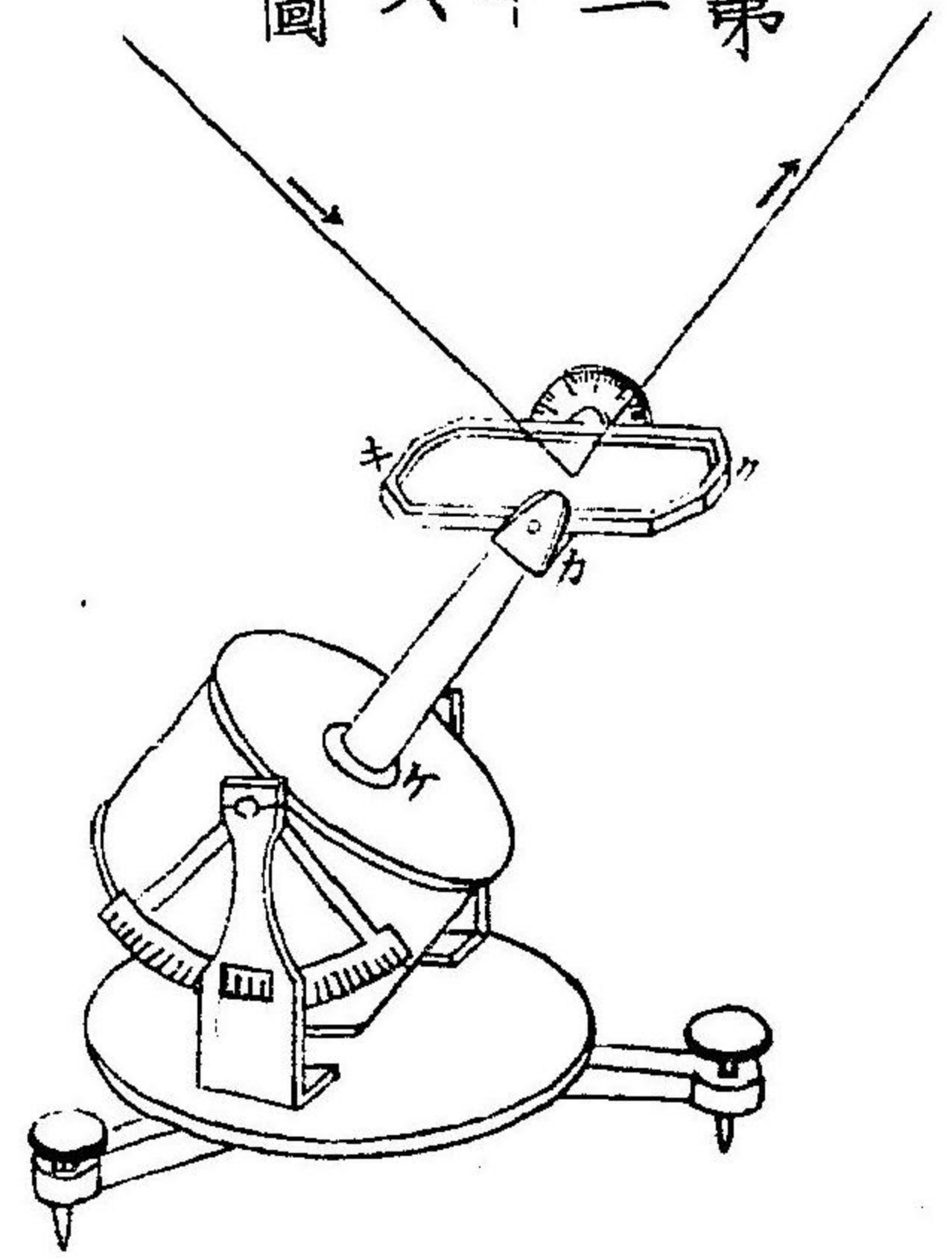
ルヲ要ス故ニ〔リ〕ニ小望遠鏡ヲ設ケ且ツ其前ニ黒
 キ玻璃板數箇ヲ具ヘ以テ日月星ヲ望ム可ラシム
 是レ航海者日ヲ見テ其高度ヲ定ムルニ用ユル故
 ナリ但シ航海術ニハ海面ヲ水平トシ以テ天体ノ
 高度ヲ測ルヘシト雖モ陸ニ在テハ別ニ水平ヲ設
 ケサルヲ得ス

第七十回

凡ソ理學試驗中日光ヲ室中ニ入レ久シク其向ノ
 變セサルヲ要スルヲ屢之レアリ乃チ爲ニ室壁ニ
 一孔ヲ穿テ日光ヲ引クヘシ但シ地球ハ常ニ其軸

上ニ廻轉シテ休息スルナシ是ヲ以テ日ノ位置亦
常ニ變リ其光線ノ向モ絶ヘス變リテ暫クモ靜定
スルヲナシ故ニ鏡ヲ孔ノ外ニ置キ日ノ移リ動キ
ニ從テ之ヲ運ラシ日光ヲシテ常ニ同シ向ニ返射
セシム可シ然レモ人ヲシテ鏡ヲ操リ絶エズ之ヲ
轉セシムルカ如キハ煩雜ニ堪ヘス故ニ別ニ仕掛
ヲ設ケテ鏡ヲ移シ動カスナリ乃チ此器ヲ名ケテ
「ベリヲスタット」云フ今其最モ手輕ナルモノヲ説
キ明カニスヘシ先ツ第二十六圖ノ如ク一柱「カ」
リ其上ノ端ハ二股トナル乃チ其間ニ鏡「キ」ヲ挿

圖六十二第



ミ自由ニ廻リ側ニ度分
ヲ刻ミタル環ヲ設ケテ
鏡ノ角度ヲ檢スヘカラ
シム柱ノ下ノ端ニ齒車
アリ乃チ「ケ」ノ内ノ時計
細工ニ連ナリ此ニ由テ

柱ヲ地球ノ動キト返對シテ東ヨリ西ニ向ヒ轉シ
亦二十四時ニシテ一周セシムルナリ今此器ヲ用
ヒント欲セハ先ツ其地ノ緯度ヲ測リ之ニ由テ地
球ノ軸ノ向ヲ吟味シ鏡「キ」ヲ南北ニ向ケカノ柱

ヲシテ精密ニ地軸ト平行セシムヘシ又鏡ノ傾キ
 ノ度ハ日ノ北極ヲ距ルノ度数ニ由テ定ム但シ此
 度数ハ一年中同シカラス故ニ表ニ就テ之ヲ試験
 シ日ノ角度ヲ求ム可シ乃チ此角ヲ二ニ割リ九十
 度ヨリ引キ其餘リヲ以テ鏡ノ柱ヨリ傾クヘキ度
 トスルキハ日光此鏡ヨリ返射シテ地軸即チ「カ」柱
 ト同シ向ヲナスナリ且ツ前ニ云ヘル如ク柱ハ恰
 モ地球ト返對ノ向ニ廻ハルカ故ニ鏡ハ常ニ日ニ
 對シテ同シ方ニ向ヒ返射ノ光モ長ク其向キヲ變
 ヘサルナリ但シ此光ノ向ハ甚々日用ニ不便ナリ

故ニ之ヲ水平ニセント欲セハ其上ニ更ニ一鏡ヲ
 置キ再ヒ之ヲ返射セサル可ラス然レモ光ハ數遍
 返射スレハ其力必ス大ニ弱マルヲ免レス故ニ唯
 一鏡ヲ用ヒ種ノ運動ヲ與ヘ日光ヲ水平ニ返射ス
 ルモノアリ然レモ其仕掛極メテ煩雜ニシテ解シ
 易キニ非ス故ニ今之ヲ畧ス

理化日記二編卷之四 理學之部 畢

