



宇田川  
物理全志

七

= 3  
3913  
7





三  
3913  
7



物理全志卷之七

宇田川準一 譯

市川盛三郎 閱

光學ハ光ノ性質ト其功用トヲ講求スル者ニシ  
 テ光トハ眼目ヲシテ視覺ヲ起サシムル者ヲ云  
 フナリ  
 光ノ性質及ヒ其根元  
 光ノ性質ヲ論說スルニ熱ト同クニ說アリ曰ク

物理全志 卷之七

一



發射說曰ク波及說是ナリ發射說ニ從テ之ヲ論  
センニ光ハ至微至細ノ分子ニシテ發光體ヨリ  
發射シ來リ眼中ノ網膜ニ達シテ始テ視覺ヲ起  
サシムル者ナリ波及說ニ從テ之ヲ論センニ光  
ハ發光體ノ振動ニ起因スル者ニシテ「イ」セル  
出ノ之ヲ眼ニ傳ヘテ視覺ヲ起サシムルヤ猶空  
前ノ音聲ヲ耳ニ送テ聽感ヲ生セシムルカ如シ  
蓋シ此說ハ當時理學者流ノ一般ニ憑據スル所  
トス  
光ノ根元ハ大陽、恒星、熾熱體、化學抱合、燐及ヒ電

氣等ニシテ其光ヲ發スル所ノ者ヲ發光體ト云  
フ  
大陽及ヒ恒星ノ如キハ未タ其發光スル原因ヲ  
認知スルコト能ハスト雖凡ソ物石炭金屬ノ如  
キ其一例ナリ  
熱ヲ受レハ必ス發光ス其發光ノ多少ハ熱度ノ  
増減ニ由ル者ナレハ思フニ大陽恒星ノ如キモ  
亦必ス他ニ之ヲ熱スル者アリテ然ルナラン  
蠟燭或ハ燈火等ノ發光スルハ其質ヲ成ス所ノ  
炭、水ニ素大氣中ノ酸素ト化學抱合ヲ為スニ當  
リテ發熱燃燒スルニ因ル者ナリ



燐ハ低熱度ニテ能ク自ラ光ヲ發スル者ニシテ  
暗黒幽寂ノ夜ニ方リ腐敗シタル動植物或ハ一  
種ノ礦物或ハ無血虫等多ク之ヲ發ス又夜中諸  
大洋ノ水面ニ光ヲ放ツカ如キモ皆此無血虫ノ  
集合ヨリ生スル者ニシテ其水ヲ攪擾スルキハ  
殊ニ灼燃ヲ覺フ又金剛石大理石等ノ如キ礦物  
モ久シク日光ニ曝露スルキハ自ラ光ヲ發スル  
ヲアリ蓋シ燐光ノ發スル原因ハ未タ明言ス可  
ラスト雖凡之ヲ區別シテ理學上及ヒ化學上ノ  
二種ニ歸ス即チ動植物類ノ發光スルハ一種ノ

化學變化ニ由リ礦石ノ自ラ發光スルカ如キハ  
電氣ノ動作或ハ他ノ理學上ノ變化ニ起因スル  
者トセリ  
電氣ハ光原中ニ於テ太陽ト犄角スヘキ至強ノ  
者タリ其詳ナルヲハ電氣學ノ條ヲ參考スヘシ  
透明體及ヒ不透明體  
光媒トハ光ヲ導傳スヘキ者ノ總稱ニシテ空氣  
水及ヒ玻璃等ノ如キ是ナリ蓋シ光媒ノ能ク光  
ヲ導クヲハ其體中ニ存在セルイハセルニ關係  
セリ而シテ諸體皆此イハセルヲ含マサル者ナ



ト雖其滲入ノ模様ニ因テ光ヲ透スト否ト  
ノ別ヲ為スモノトス  
透明體ハ光ヲレテ自己ノ體中ヲ容易ニ透過セ  
シムル者ヲ云フ玻璃、金剛石、水晶及ヒ水等ノ如  
シ半透明體ハ稍光ヲ透過スト雖其明ニ物像ヲ  
透見ス可ラサル者ヲ云フ疎面ノ玻璃、薄キ磁器  
及ヒ油紙等ノ如シ不透明體ハ全ク光ヲ遮絶ス  
ル者ヲ云フ金屬、木類及ヒ礦石等ノ如キ是ナリ  
以上論スル所ハ唯物體ノ光ヲ透過スル多少ヲ  
區別セシノミニシテ諸體中十分ノ透明ト稱ス

ハキ者アラズ故ニ至良ノ透明體ト雖其體ノ  
層重スルニ從ヒ漸ク光ヲ吸収スルニ至ル就中  
空氣ノ如キハ最良ナル透明物ノ如シト雖其  
盡頭ヨリ地球ニ達スルノ際太陽ノ光線ヲ吸収  
スルコト少ナカラス山頂ノ如キ空氣稀薄ノ境ニ  
至ルキハ歷然星像ヲ見得ルヲ以テ之ヲ證スヘ  
シ且ツ星像ノミナラス地上ノ諸物モ亦皆一層  
明白ナルニ因リ或ハ遠所ノ物ヲ錯認シテ近所  
ノ物ト想フカ如キ是其明徵ナリ  
光ノ速力及ヒ其強弱  
附光計

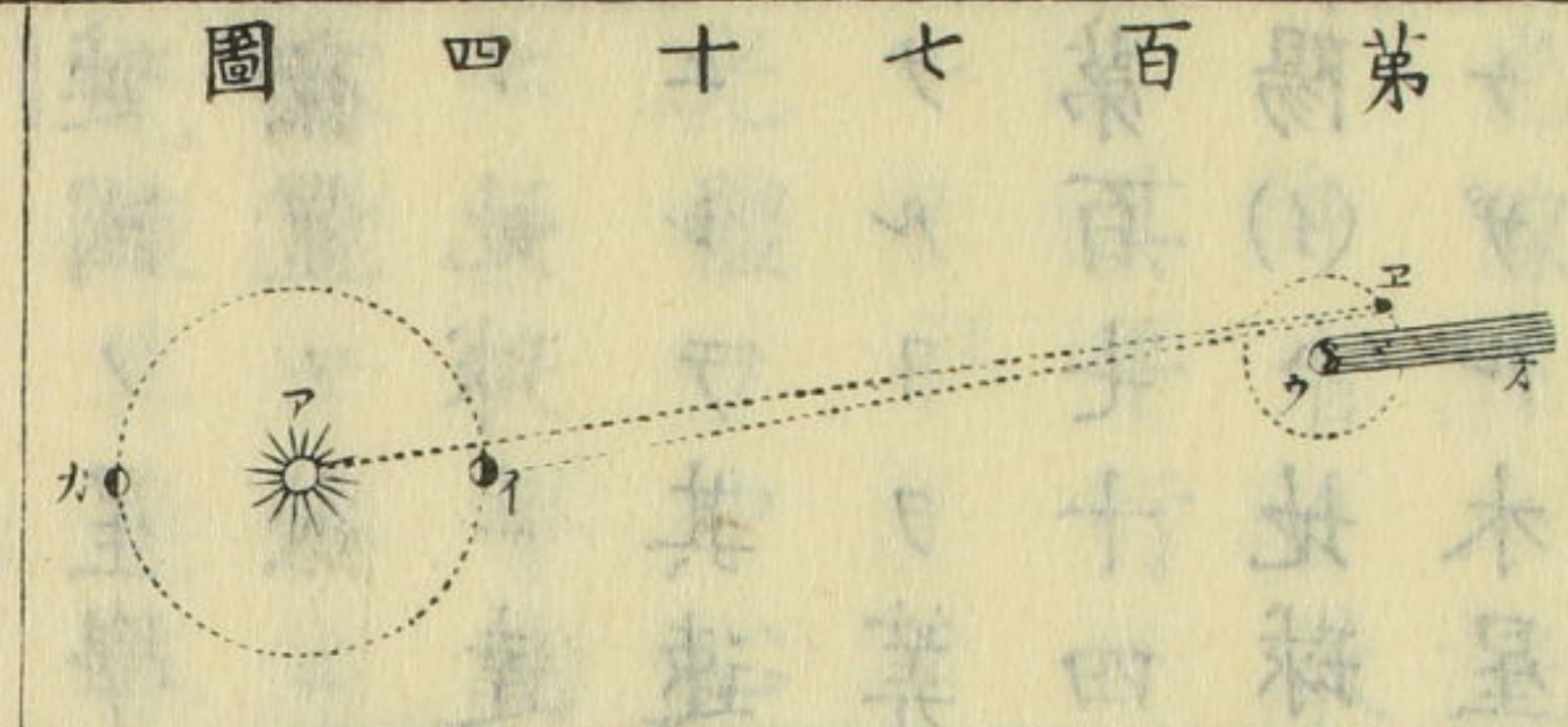


光線トハ光ノ擴布スル線路ノ謂ニシテ其散開  
スル者ヲ散筆ト云キ其輻合スル者ヲ集筆ト云  
ヒ其平行ニ直進スル數線ヲ光棍ト云フナリ而  
シテ「イ」セルノ平等ナル光媒ニ於テハ光線某  
光體ヲ中心トシテ圓ク四圍八面ニ直進シ「イ」  
セルノ平均セサル光媒ニ在テハ（即チ疎境ヨリ  
密境ニ入り或ハ密境ヨリ疎境ニ入ルカ如キハ）  
光線其境界ニ於テ屈折シ恰モ此處ニ他ノ光體  
アリテ光ヲ發スルカ如ク更ニ圓波ヲ起シテ直  
行ス大陽ノ光線空氣中ヲ經過シテ地面ニ達ス

ルキ屈曲スルハ其上層稀薄ニシテ下層ノ濃厚  
ナルニ因ルハ光線ハ此種疎密ノ直進ヲ致ス  
連國ノ星學家レヲメル氏水星ニ屬シタル第一  
衛星ノ蝕ニ注目スルノ際ニ方リ遂ニ大陽光線  
ノ地球ニ達スルヤ殆ト八分時四分一ヲ費ス者  
ニシテ其速力每一秒時ニ七万五千七百八十里  
ナルヲ算定セリ時ニ一千六百七十八年ナリ  
第百七十四圖ハ其景狀ヲ示ス者ニシテ「ア」ハ大  
陽「イ」ハ地球「ウ」ハ木星「エ」ハ其衛星「オ」ハ日光ヲ受  
ケザル水星背面ノ暗處ナリ此衛星ハ四十二時



第七百四十四圖  
 二十八分三十六秒ニシテ主星ヲ一周シ每周必ス其背面ニ入テ蝕ヲ為スモノトス而シテ地球ハ木星ニ最近ノ(イ)ヨリ最遠ノ(カ)ニ回轉スルニ從テ衛星ノ蝕ヨリ蝕ニ至ルノ時間漸々増加シテ十六分ト二分一ノ遅キヲ為シ(カ)ヨリ(イ)ニ至ル片ハ全ク之ト相反シテ十六分ト二分一ノ速キヲ為ス乃チ光線ハ地球軌道ノ直徑ヲ經過スルニ十六分時ト二分一ヲ費シ其半徑即チ太陽

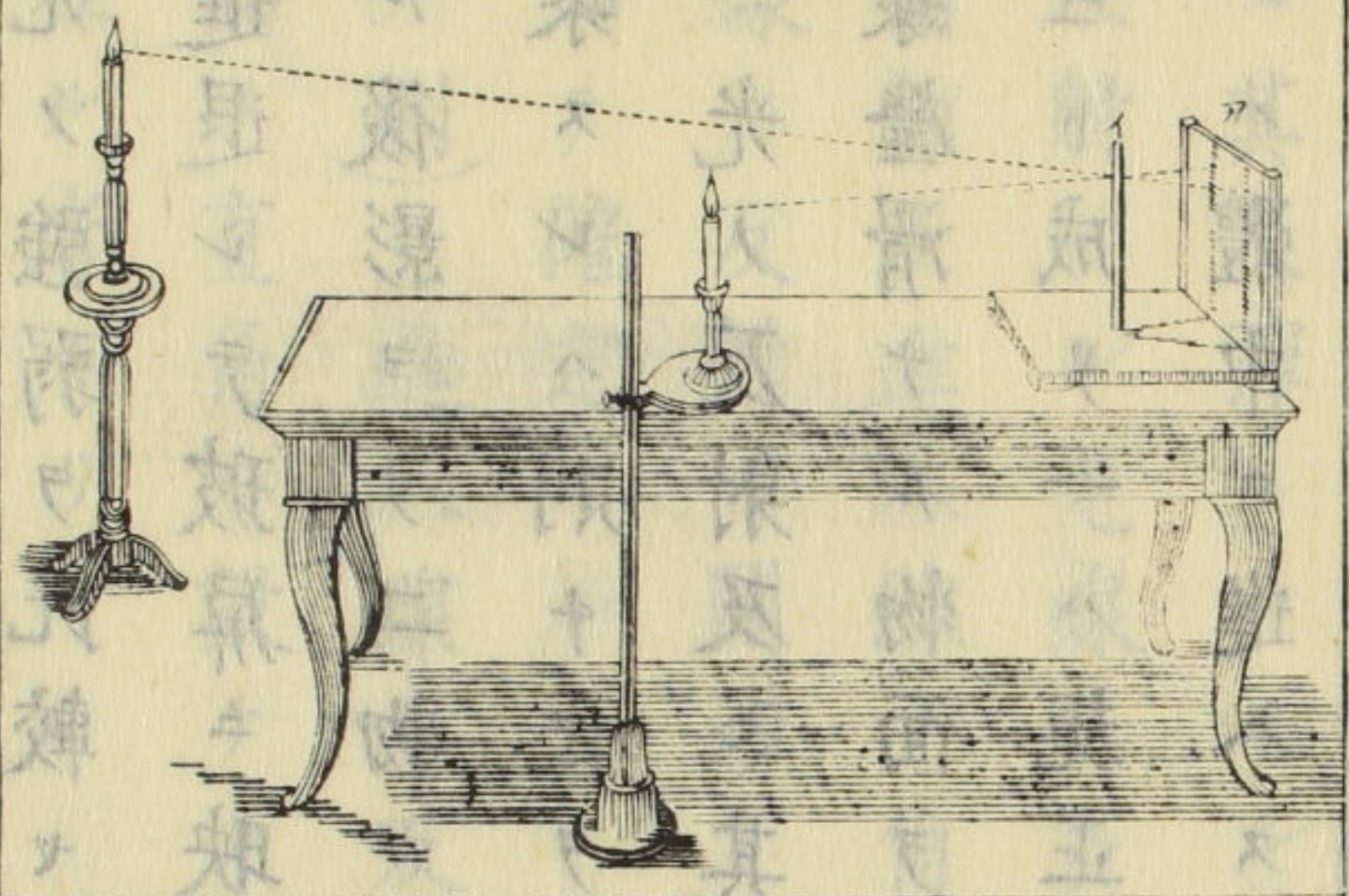


ヨリ地球ニ達スルニハ八分時四分一ヲ要スルヲ決定セリ  
 光ノ速力ハ每一秒時ニ七万五千七百八十里ナルニ因リ假ニ之ヲシテ地球ヲ周回セシムル片ハ僅ニ一秒時ヲ以テ八周スルニ足ルヘシ又大陽系中最遠ノ惑星即チ海王星ヨリ來ル光線ノ地球ニ達スルニハ四時間以上ヲ費スヘク恒星ニ至テハ其距離甚ク遼遠ナルカ故ニ其最近ノ者ヨリ來ル光線ト雖氏三年ヲ經ルヘシ且ツ望遠鏡ヲ以テ纔ニ見ルヲ得ヘキ至遠ノ恒星ハ肉眼



ヲ以テ見ルコトヲ得ヘキ至近ノ恒星ニ比スレハ  
 其距離ノ隔絶シタルコト千百倍ナルニ因リ此恒  
 星ヨリ現今地上ニ達スル所ノ光線ハ紀元數百  
 年前既ニ其體ヲ發シ來ラサルヲ得ス是ニ由テ  
 之ヲ觀レハ蒼天ノ廣大無邊ナルト我地球ノ最  
 小ナルトハ實ニ驚駭ニ堪ヘタル者ナリ  
 光ノ強弱ハ「イーセル」ノ振動スル勢力ニ關係ス  
 ル者ニシテ發光體ノ距離ノ自乘ニ逆比例スル  
 コト恰モ重力及ヒ音響ノ増減スル規則ト異ナラ  
 ス其強弱ヲ試證スル器ヲ光計ト名ツク形狀數

第百七十五圖



種ナレバ茲ニ最モ簡便ナ  
 ル者ヲ示ス即チ第百七十  
 五圖ノ如ク(ア)ハ疎面ノ玻  
 璃屏ニシテ(イ)ハ不透明質  
 ノ棍ナリ試ニ棍ヨリ同距  
 離ノ兩處ニ同大ノ燭火ヲ  
 置クキハ(ア)ニ映スル所ノ  
 棍影更ニ濃淡ノ差アルコト  
 ナレ然ルニ圖ノ如ク其一燭ヲ二倍距離ニ移ス  
 片ハ其影ノ淡キコト四分ノ一ト成リ三倍スレハ



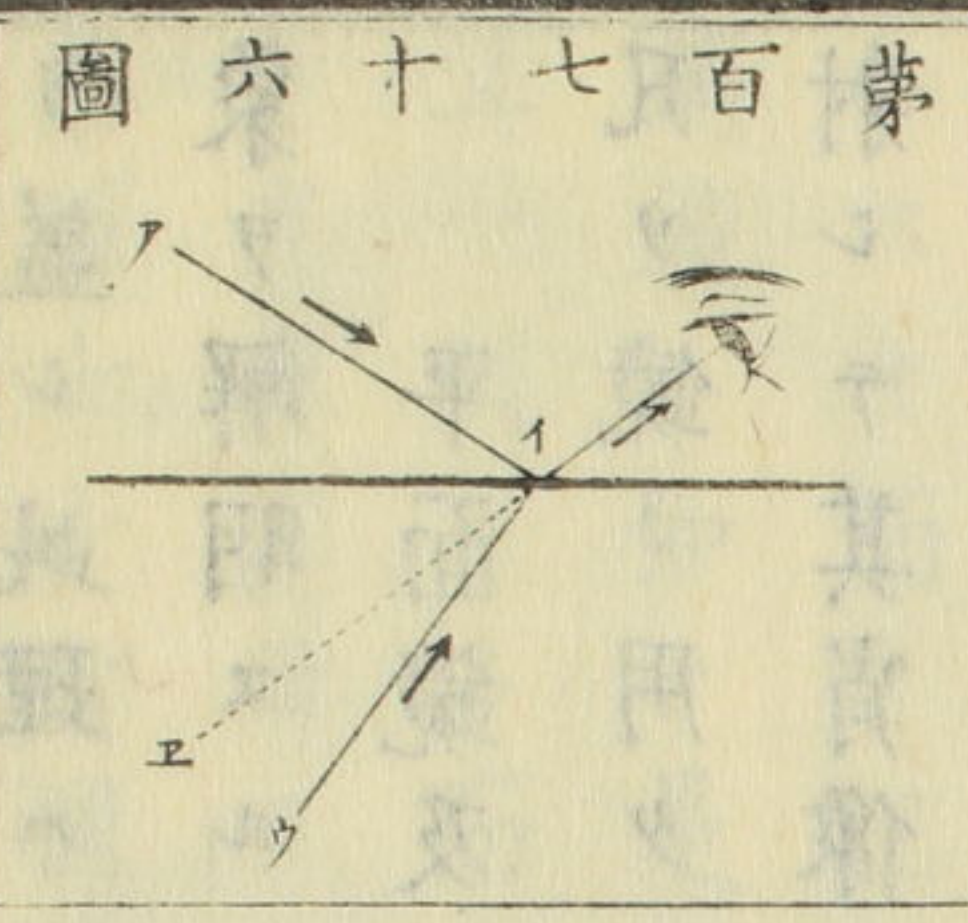
九分ノ一ト成リ四倍スレハ十六分ノ一ト成ル  
 カ如ク距離ノ自乗ニ從テ逆減スル者ナリ故ニ  
 二光ノ強弱ヲ比較セシト欲セハ先ツ其物ヲ遠  
 近進退シテ玻屏ニ映スル棍影ヲ均同ナラシメ  
 然ル後影ヨリ二物ニ至ルノ距離ヲ測リ其數ヲ  
 自乗スレハ則チ之ヲ辨スルヲ得ベシト同或  
 光ノ反射及ヒ其規則  
 光線瑩滑ナル物面ヲ射ルヤ其接際ニ於テ別レ  
 テ三ト成リ一ハ規正ニ反彈シ一ハ不正ニ彈反  
 シ一ハ體中ニ進入ス其返彈スルヲ光ノ反射ト

云ヒ其反彈セシムル者ヲ反射體ト云フ而シテ  
 其反射スル光線ノ多少ハ反射體ノ性質ト其面  
 ノ精粗ト進入線ノ角度トニ比例スル者ナリ  
 光線ノ反射ニ關涉セル二個ノ法則アリ皆實驗  
 ニ由テ確定セシ者ニ係ル  
 第一則 進入線ト反射線トハ進入点ニ於テ其  
 體面ニ直角ニ設ケタル線ト常ニ同一ノ平面中  
 ニ在ル者ナリ  
 第二則 進入ノ角度ト反射ノ角度トハ常ニ相  
 同シキ者ナリ



此法則ハ熱線反射ノ法則ト相同キヲ以テ第六  
 卷熱線反射ノ條ヲ參考スヘシ  
 不正ニ反射スル所ノ光線ハ視覺ニ最要ナル者  
 ニシテ若シ之ナキハ無光體ヲ見ルヲ得ス  
 又物色ヲ辨視スルヲ能ハス例ハ人能ク物體  
 肖像ノ鏡中ニ映スルヲ見ルト雖其却テ其鏡面  
 ヲ辨視シ難キカ如シ是レ鏡面極テ瑩滑ナルカ  
 故ニ不正反射少キニ由ル者ナリ  
 人ノ諸物ヲ視テ其位置ヲ定ムルハ常ニ眼目ニ  
 達スル所ノ光線ノ方向ニ由ル者ナリ故ニ光線

物體ヨリ真直ニ來リテ眼目ニ達スルハ則チ  
 其物必ス我定認スル所ノ位置ニ在リト雖其光  
 線反射或ハ屈折シ來リテ眼目ニ達スルハ直  
 ニ其方向ニ由テ其物體ノ位置ヲ知ルヲ能ハス  
 第百七十六圖ノ如ク光線(ア)ノ物體ヨリ發シテ  
 (イ)点ヨリ反射シ或ハ(ウ)ノ物體ヨ  
 リ發シテ(イ)点ヨリ屈折スルモ人  
 常ニ眼目ニ入ル所ノ光線ノ方向  
 ニ由テ其位置ヲ判スルカ故ニ物  
 體皆(エ)点ニ在ルカ如ク見ユルナ



第百七十六圖  
 圖六十七

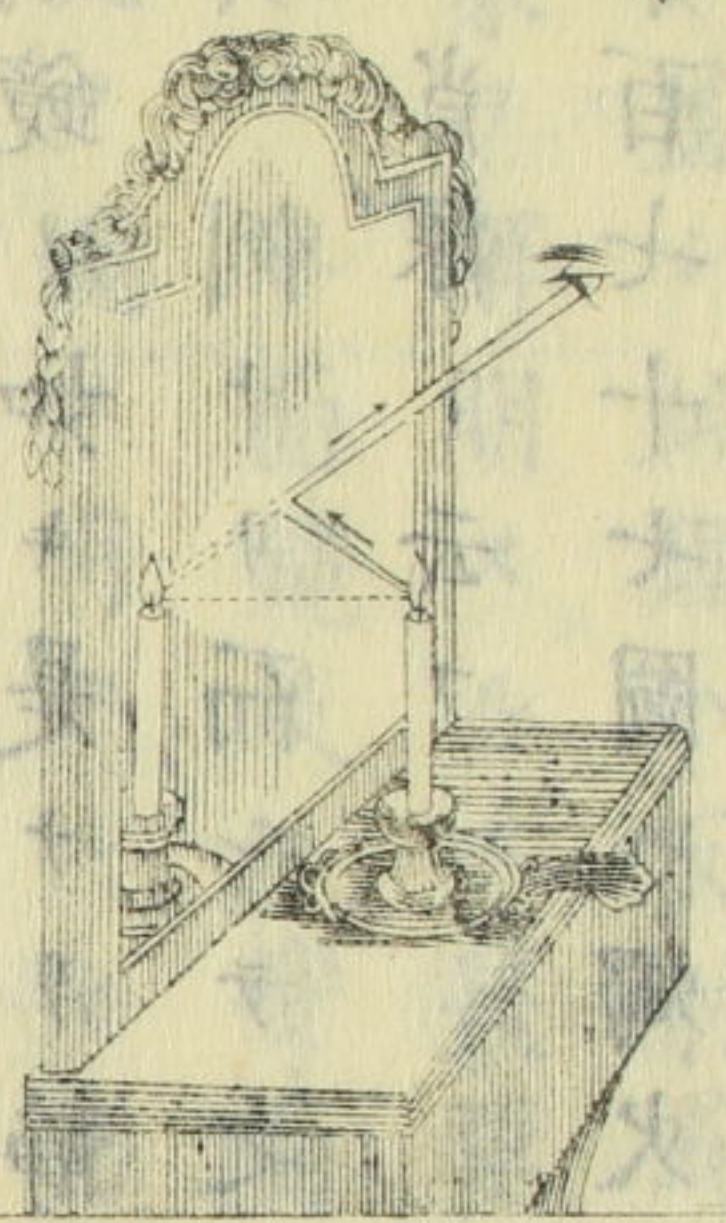


リ蓋シ此理ハ反射或ハ屈折ノ為メニ生スル發  
 象ヲ解明スルニ最要ノ者タリ  
 平面鏡及ヒ彎面鏡  
 凡ソ鏡ノ用タルヤ物體ヨリ來ル所ノ光線ヲ反  
 射シテ其肖像ヲ現出スルニ在リ而シテ其種類  
 ニアリ曰ク玻璃鏡曰ク金屬鏡是ナリ通常ノ玻  
 璃鏡ハ錫ト水銀トヲ混シテ平滑ナル玻璃板ノ  
 裏面ニ塗抹シタル者ニテ其光線ヲ反射スルノ  
 要ハ此合金ニ在テ玻璃ハ唯其面ヲ平滑ニスル  
 ト其傷害ヲ防クトノ用ニ供スルノミ然レモ是

亦少シク光線ヲ反射スルカ故ニ其合金由是  
 生スル者ノ外更ニ薄キ肖像ヲ現ハスヘシ是ヲ  
 以テ望遠鏡等ニ裝置スルニハ堅硬ナル合金ニ  
 テ作りタル者ヲ用井ルナリ  
 鏡ニ平面彎面ノ二別アリ平面鏡ハ光線ヲ反射  
 スベキ面ノ正平ナル者ニシテ通常使用セル玻  
 璃鏡ノ如キ是ナリ静水ノ面及ヒ水銀面等モ亦  
 其一例ナリ而シテ之ニ映出スル所ノ者ヲ物體  
 ノ肖像ト云フ  
 第百七十七圖ハ燭火ヨリ發射スル所ノ光線平



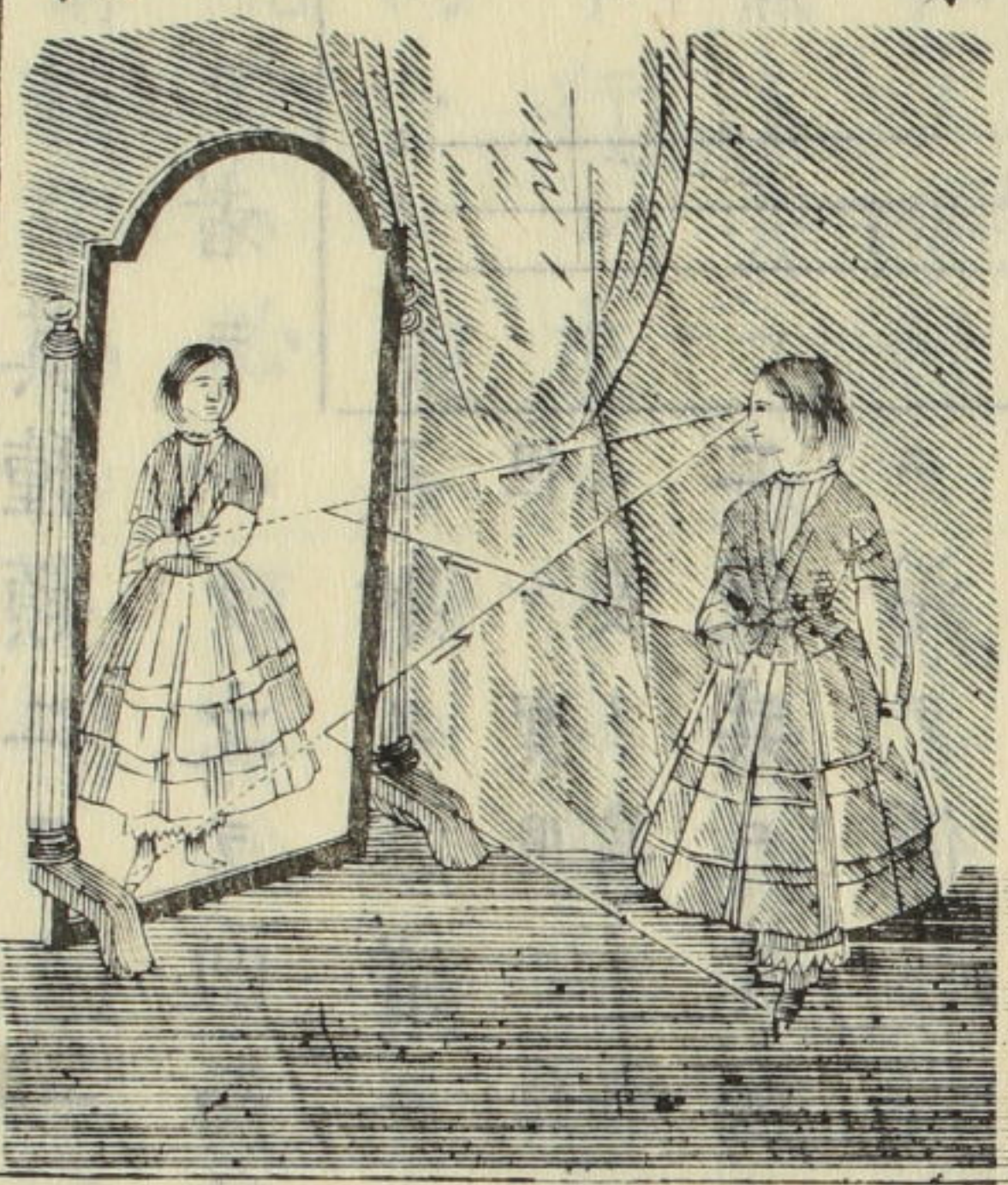
第百七十七圖



ルカ故ニ假ニ反射線ヲ鏡背ニ引延シテ進入点ヨリ燭火ニ達スルノ距離ト同度ニ至レハ正燭火ト水平ノ一点ニ會スヘシ因テ鏡前一尺ノ處ニ燭火アリトスル片ハ目其肖像ヲ見ルヤ恰モ鏡背一尺ノ處ニ在ルカ如ク覺ユルナリ是唯燭火ノ一点ニ就テ論シタルモノト雖氏他ノ諸

面鏡ヨリ反射シテ肖像ヲ目ニ映出スル状ヲ示ス者ナリ而シテ進入線ト反射線トノ角度ハ常ニ同一ナル

第百七十八圖

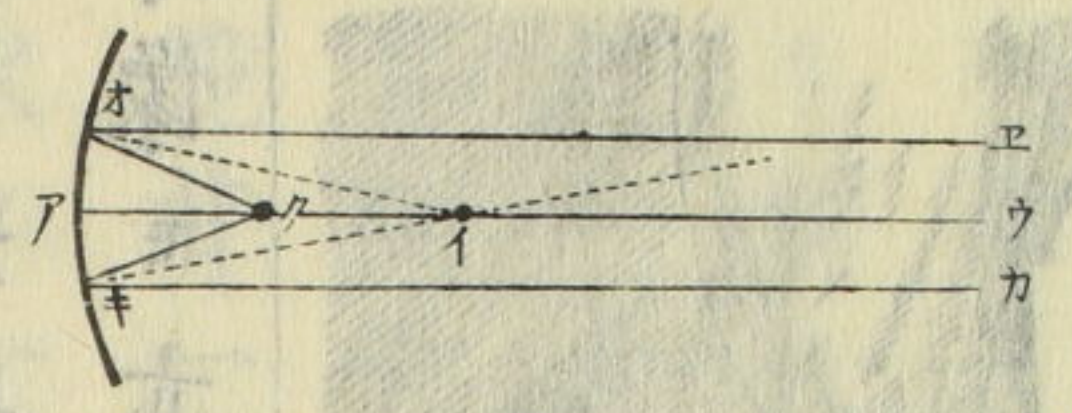


点モ亦皆此ノ如クナラサルナキカ故ニ全體ノ肖像モ亦能ク諦視シ得ヘキヲ第百七十八圖ノ如シ然レ氏我童子ノ右手ハ彼肖像ノ左手ノ如ク我ノ左足ハ彼ノ右足ノ如ク左右反對シテ映出スル者ナリ蓋シ玻璃鏡ハ玻璃面ト金属面トニ於テ濃淡二様ノ肖像ヲ映出スルカ故ニ指頭ヲ鏡面ニ觸レシメ其濃影ト淡影トノ距離ヲ見



レハ從テ玻璃板ノ厚サヲ辨知スルヲ得ヘシ  
彎面鏡ハ光線ヲ反射スヘキ面ノ彎曲シタル者  
ニシテ其種類ニアリ一ハ凹面ヨリ光線ヲ反射  
スル者ニシテ之ヲ凹面鏡ト云ヒ一ハ凸面ヨリ

第百七十九圖

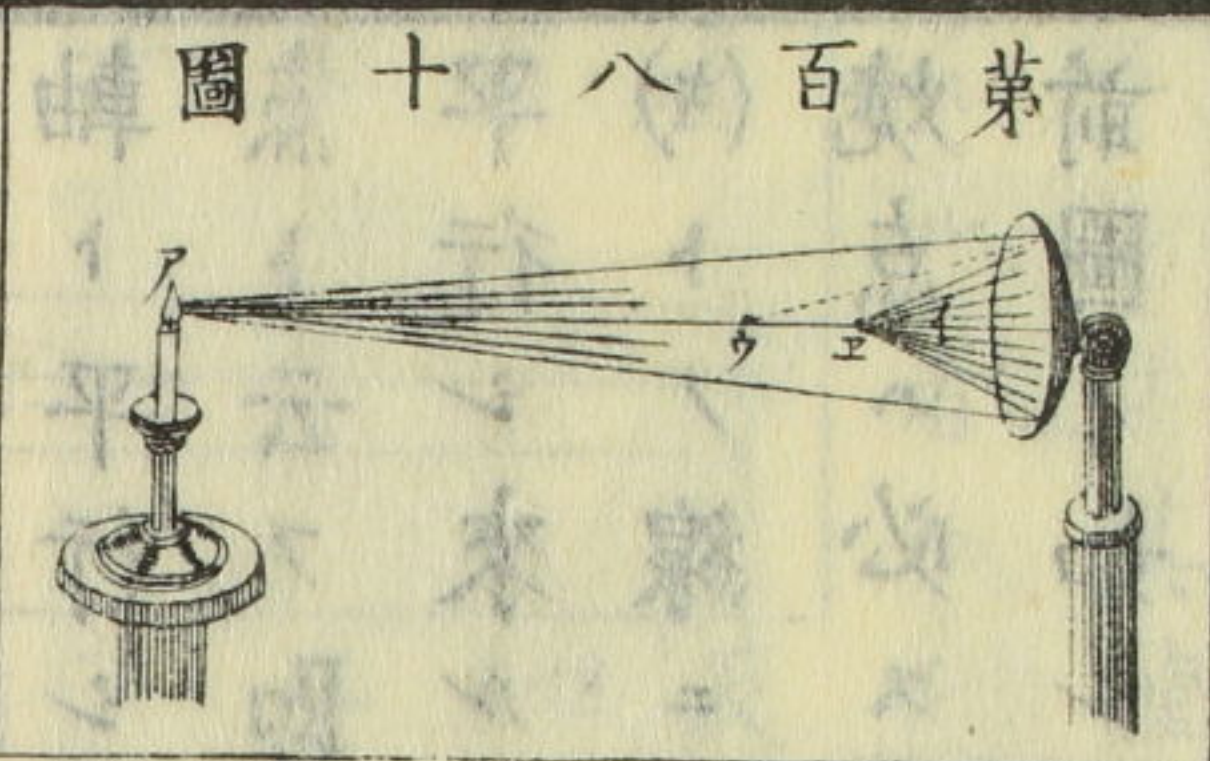


反射スル者ニシテ之ヲ凸面鏡ト云フ  
但シ實用ニ供スルニハ其彎曲而シテ  
ノ度ノ甚タ緩ナル者ヲ可トス而シテ  
二鏡共ニ其面ノ中心ヲ頂点ト稱シ面  
ニ沿テ假ニ球形ヲ畫シ其中点ヲ鏡心  
ト稱シ此鏡心ト頂点トヲ貫穿シタル  
線ヲ鏡軸ト名ク即チ第百七十九圖ノ

(ア)ハ頂点(イ)ハ鏡心(ウ)ノ線ハ鏡軸ナリ  
鏡ノ燒点トハ總テ光線ノ轉集スル處ヲ云ヒ鏡  
軸ト平行シ來ル光線ノ集合スル處ハ之ヲ主燒  
点ト云フ即チ光線(エ)オトカ(キ)トノ如ク鏡軸ニ  
平行シ來ルキハ其投射点ニ鉛直ナル(イ)オト(イ)  
(キ)トノ線ニ對シテ同角度ノ(ク)ニ集合ス故ニ主  
燒点ハ必ス頂点(ア)ト鏡心(イ)トノ中央ニ在ル  
前圖ノ如シ  
光線鏡面ヨリ遠カラサル軸上ノ一点ヨリ發ス  
ルキハ主燒点ニ反射ヤスシテ軸上ノ一点ニ集

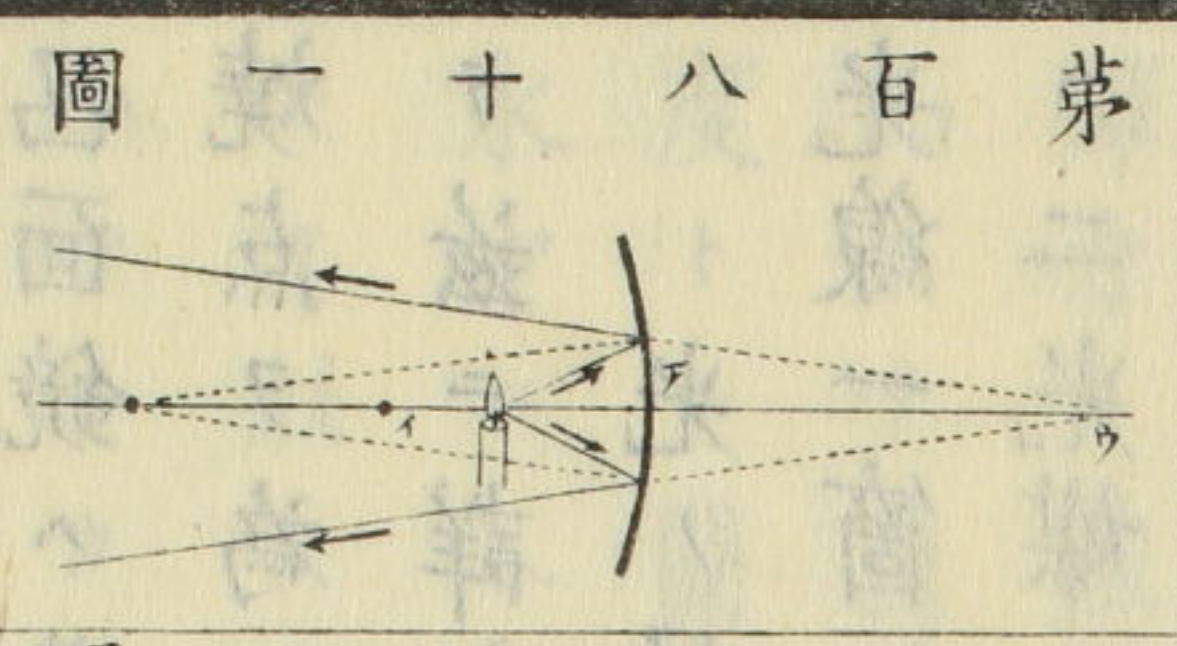


合スベシ即チ第百八十圖ノ如ク(ア)ヨリ發スル  
 所ノ光線ハ反射シテ主燒点(イ)ト鏡心(ウ)トノ中  
 間(エ)ニ集合シ又(エ)ヨリ發スル光線  
 ハ(ア)ニ於テ燒点ヲ為ス者ナリ此ノ  
 如ク此處ヨリ發スル光線ハ彼處ニ  
 燒点ヲ為シ彼處ヨリ發スル者ハ此  
 處ニ集合スルカ故ニ此ニ處ヲ名テ  
 結合燒点ト云フ又光體鏡面ヨリ極  
 テ遠キ軸上ノ一点ニ在ルルハ其光線殆ト平行  
 シテ主燒点ニ集合スルハク光體愈鏡面ニ近ツク



第百八十八圖

片ハ其燒点愈鏡面ヲ離レ光體鏡心ニ在ルルハ  
 發射スル所ノ光線悉皆鏡面ノ各部ト鉛直ナル  
 ヲ以テ燒点モ亦故位ニ生ス又光體鏡  
 心ト主燒点トノ間ニ在ルルハ燒点必  
 ス鏡心ノ外ニ生シ光體主燒点ニ在レ  
 ハ其光線平行ニ反射スルヲ以テ燒点  
 ヲ為サス光體主燒点(イ)ト頂点(ア)トノ  
 間ニ位スル片ハ第百八十一圖ノ如ク  
 反射シテ分散ス故ニ其反射線ヲシテ假ニ鏡背  
 ニ引延スレバ則チ(ウ)ニ於テ集合ス之ヲ假燒点



第百八十一圖



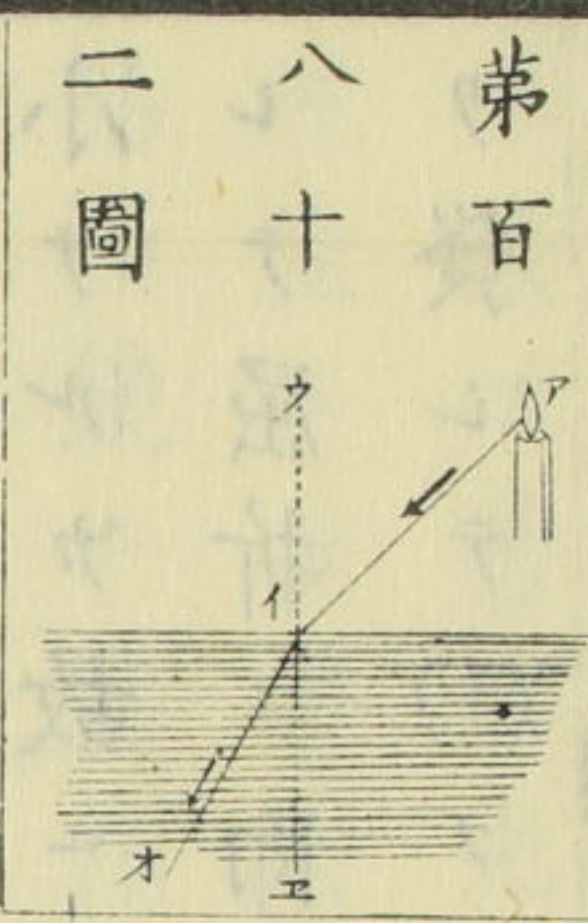
ト云フ若シ光體軸外ニ在ルキハ燒点モ亦軸外ニ生スル者ナリ  
凸面鏡ハ其作用全ク凹面鏡ト相反シテ背面ニ燒点ヲ為ス其他角度等ハ前理ト相同シキヲ以テ茲ニ詳記セス

光ノ屈折及ヒ其規則

光線一箇ノ光媒ヨリ斜メニ他ノ光媒ヲ射ルキハ二光媒ノ境界ニ於テ別レテ二ト成リ一ハ故媒ニ反射シ一ハ他媒ニ侵入シテ一半ハ其吸収スル所ト成リ一半ハ投射点ヨリ方向ヲ變シテ

前進ス其方向ヲ變スル者ヲ光ノ屈折ト云フ此屈折スル原因ハ二光媒ノ中ニ存スルイ一セル彈力ノ強弱ニ從テ速力ノ遲緩ト迅疾トニ因ル而レテ屈折ノ多少ハ光媒ノ性質ト投射線ノ傾度トニ關係スル者ナリ例ヘハ光線空氣中ヨリ水中ニ入ルカ如キ空氣中ノイ一セルハ彈力強キヲ以テ速力大ナレ凡水中ハ之ニ反シテ速力小ナルカ故ニ其光線投射点ヨリ鉛直線ニ附近レテ屈折ス即チ第百八十二圖ノ如ク光線(ア)ヨリ發シテ(イ)ノ水面ヲ射ルキハ(ウ)(エ)ノ鉛直線ニ



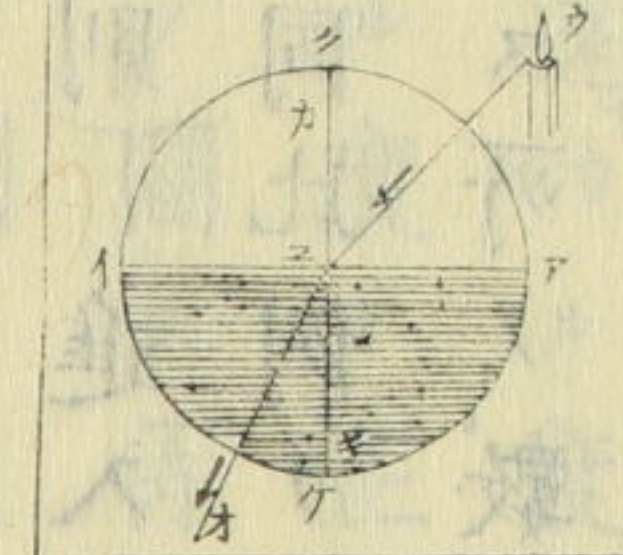


第百 近ツキ折レテ(オ)ニ到リ又水中ヨ  
 八 十 リ空氣中ニ出ルキハ鉛直線ニ遠  
 二 圖 カリテ進行スヘシ而シテ鉛直線  
 ヨリ遠<sup>カ</sup>カル度ハ氣中ヨリ水中ニ入ルキ之ニ附  
 近スル度ト正ニ相均シトス其他進入線ト鉛直  
 線トノ間ノ角度ヲ進入角ト云ヒ屈折線ト鉛直  
 線トノ間ノ角度ヲ屈折角ト云フカ如キハ熱線  
 反射ノ條ニ論シタル者ト更ニ異ナルヲナシ  
 光線一箇ノ光媒ヨリ他ノ光媒中ニ入ルキハ進  
 入角度ノ如何ヲ論セス常ニ左ノ二則ニ從テ屈

折スル者ナリ  
 第一則 進入線ト屈折線トハ進入点ニ於テ其  
 體面ニ設ケタル鉛直線ト常ニ同一ノ平面中ニ  
 在ル者ナリ  
 第二則 進入角度ノ正弦ハ屈折角度ノ正弦ト  
 常ニ同比例ヲ為ス者ナリ而シテ此ニ數ノ比例  
 ヲ示ス所ノ數ヲ光媒ノ屈折係數ト云フ但シ此  
 係數ハ同種ノ光媒ニ在テハ常ニ同一ナリ異  
 種ノ光媒ニ於テハ同シカラス  
 第百八十三圖ハ第二則ヲ解説スル者トス即チ



(ア) (イ) 氣水二體ノ境界ト為シ光線空氣中ノ (ウ)  
 点ヨリ發シテ (エ) 点ヨリ水中ニ進入シ (オ) ニ屈折  
 スルト做ス片ハ先ツ (エ) ヲ中心トシテ圈線ヲ畫  
 第百 此圈線ト進入、屈折ノ二線ト相  
 八十 交ル所ノ点 (ウ) (オ) ヨリ (ウ) (カ) (オ) (キ)  
 三圖 二線ヲ畫シテ (ウ) (カ) (オ) ノ線ト直  
 角ナラシムヘシ其 (ウ) (カ) ハ進入角度ノ正弦ニシ  
 テ (オ) (キ) ハ屈折角度ノ正弦ナリ此ノ如ク空氣ト  
 水トニ就テ論スル片ハ進入角度々大小ニ論ナ  
 ク (ウ) (カ) ノ正弦ト (オ) (キ) ノ正弦トハ常ニ四ト三ト

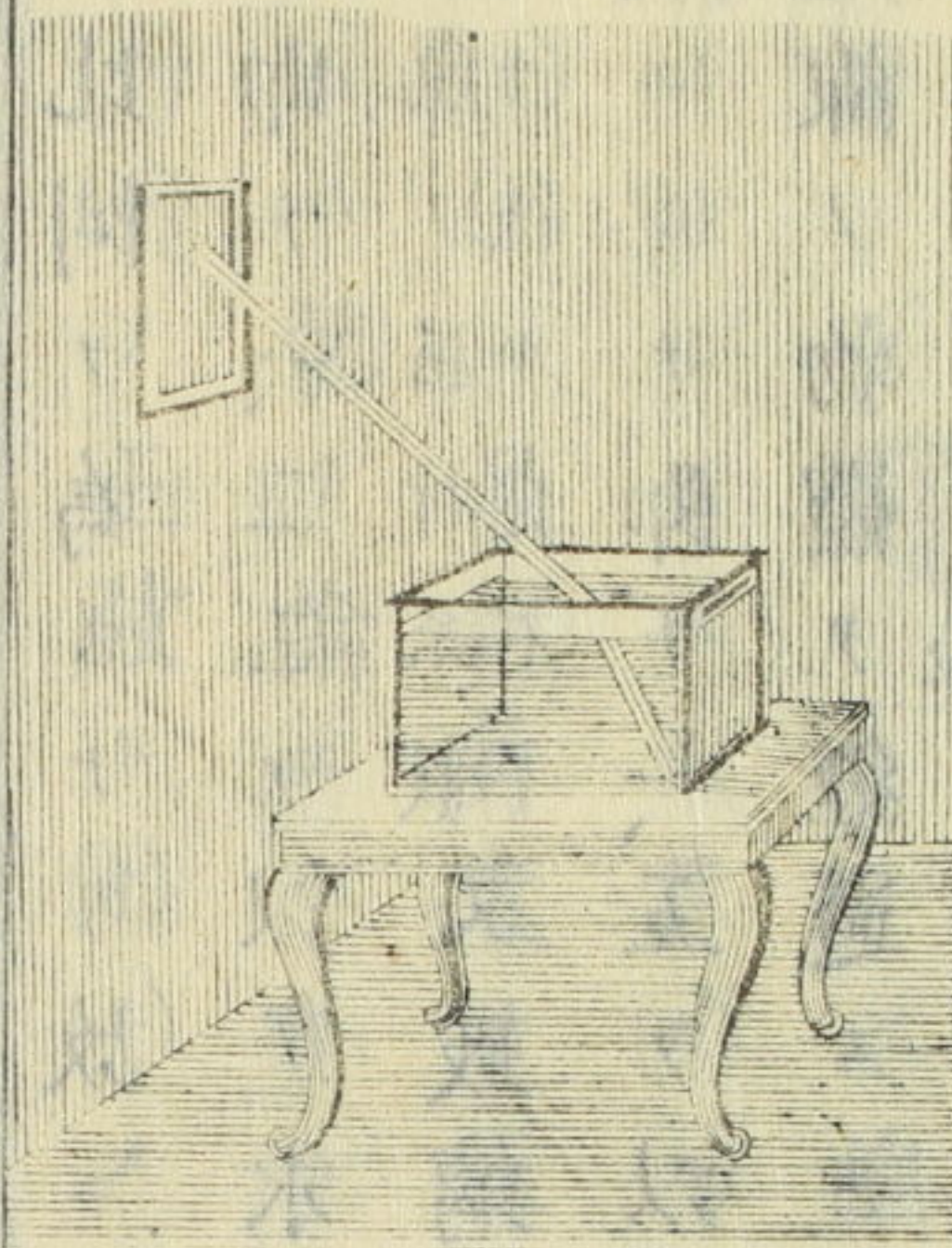


比例ヲ為スナリ故ニ三ヲ以テ四ヲ除シタル  
 數即チ一、三三ヲ以テ水ノ屈折係數ト為スナリ  
 空氣ノ屈折係數 又玻璃ニ於テハ三ト二トノ比  
 例ニシテ即チ一、五ヲ以テ係數ト為スナリ  
 光線ノ物體ヲ經過スルヤ其體質ニ從テ屈折ノ  
 度各相異ナルヲナキ能ハスニウチ氏等之  
 ヲ試験シタルニ火酒、イ、セ、ル、及、油等ノ如キ  
 可燃物ハ屈折力ノ強大ナルヲ知リ且、當時未  
 タ金剛石ノ炭素ヨリ成ルヲ知ラズト雖、  
 ウ、ト、ン、氏其光線ヲ屈折スルノ力甚大ナルヲ以



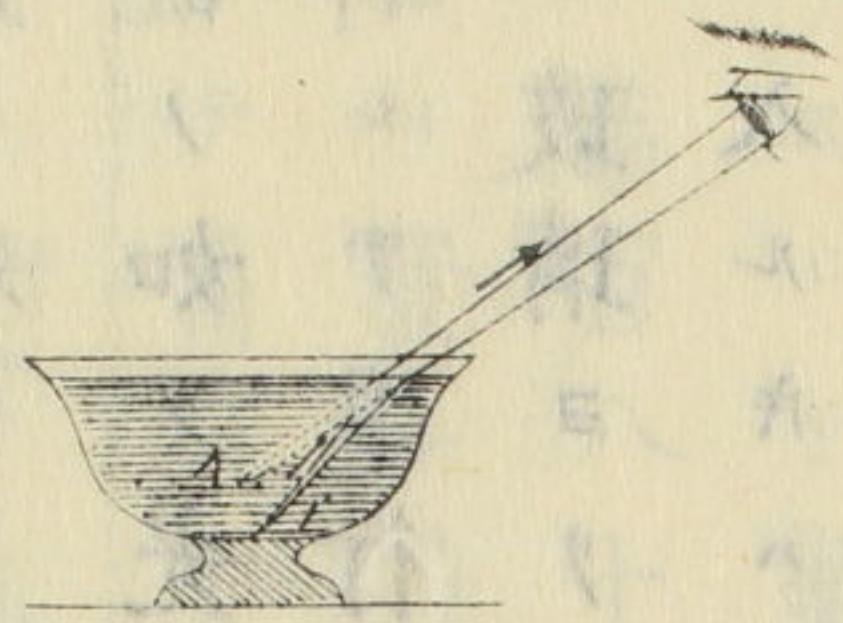
テ其質燃燒スヘキ者ヨリ成リタルヲ預知シ  
タリ又浮氣體ニ於テハ融液體ヨリ屈折力少シ  
下雖ハ緊シク之ヲ壓縮シテ緻密ナラシムルハ  
ハ其力ヲ増加セシムルヲ得ル者ナリ  
光線ヲ屈折スル景状ヲ驗證スヘキ試法數種アリ  
リ(其一)暗室ハ戸ニ小孔  
ヲ穿チテ光線ヲ導キ第  
百八十四圖ノ如ク之ヲ  
玻璃管ハ水面ニ受テ室  
内ニ輕塵ヲ散浮スルハ

第百八十四圖



内ニ輕塵ヲ散浮スルハ

第百八十五圖



則チ戸孔ヨリ水面ニ至ル光線ノ  
経路ト其屈折シテ水中ニ進入ス  
ル景状トヲ明辨スヘシ(其二)第百  
八十五圖ノ如ク一片ノ貨幣(ア)ヲ  
杯底ニ置キ其縁邊ノ為メニ貨幣  
ヲ見ルヲ能ハサル處ニ退キ然ル後之ニ水ヲ注  
入スレハ先ツ金貨ノ一端ヲ見更ニ注入シテ杯  
口ニ及ヘハ遂ニ其全體ヲ見ルニ至ル是其貨幣  
ヨリ發スル所ノ光線屈折シテ眼ニ入り眼ハ之  
ヲ見テ(イ)ニ在ルカ如ク覺ユルナリ又池邊ニ立

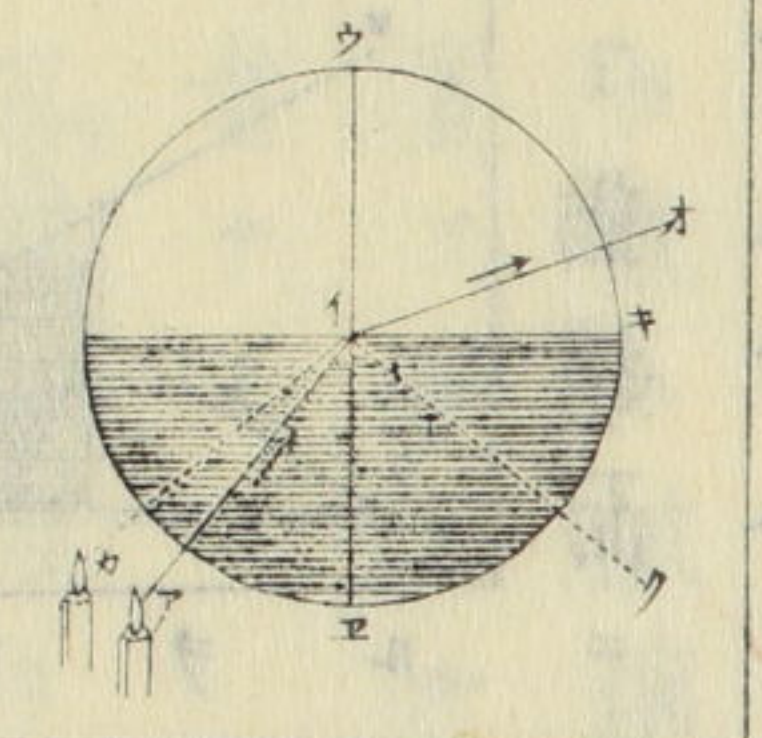


テ深水中ニ遊泳スル魚ヲ斜視スルニ恰モ淺水ニ在ルカ如シ又杖端ヲ水中ニ浸ヌルハ其浸入シタル處ヨリ屈撓スルカ如キヲ覺ユ又大陽ノ未タ地平線上ニ出サル前或ハ既ニ地平線下ニ没シテ後猶地平線上ニ在ルカ如ク覺ユル等皆此理ニ外ナラス

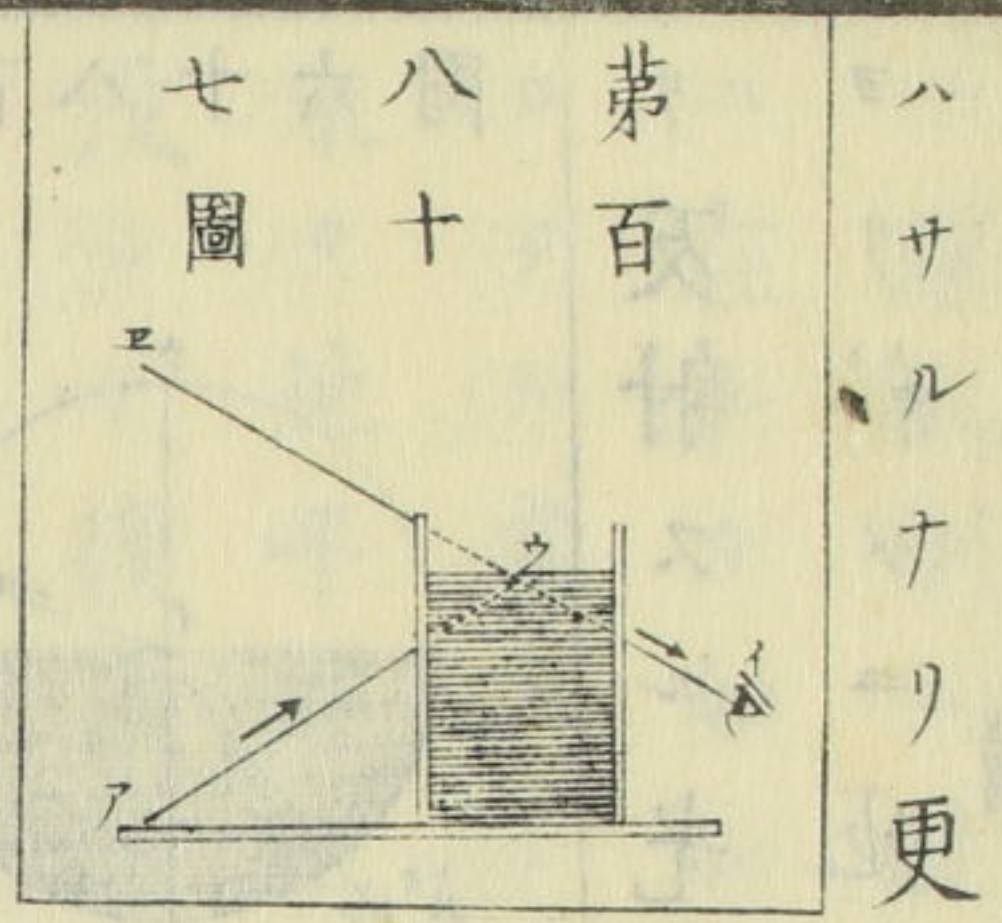
前説ノ如ク光線疎境ヨリ密境ニ入ルルハ必ス屈折シテ進行スト雖モ水ヨリ空氣中ニ入ルカ或ハ玻璃ヨリ空氣中ニ入ルカ如ク密體ヨリ疎體ニ入ルルハ進入線ノ角度ニ由リ敢テ體中ヲ

出テスシテ盡ク故體中ニ反射ス之ヲ全反射ト云フ第百八十六圖ハ其狀ヲ示ス者ニシテ光線(ア)ヨリ發シ(イ)ニ至ルト做セハ(ウ)(エ)ノ鉛直線ニ對シテ角度小ナルカ故ニ屈折シテ(オ)ニ進行ス然レモ進入線(カ)ノ如ク四十二度以上ニ至ルルハ其光線敢テ(キ)(イ)ノ水面ヲ出テスシテ(ク)ニ反射ス而シテ其角度ハ鏡面ヨリ反射スル光線ト異ナルヲナシ是ヲ以テ池邊ヨリ斜メニ池底ヲ望ムニ敢テ其底ヲ見ルヲ能

第百八十六圖

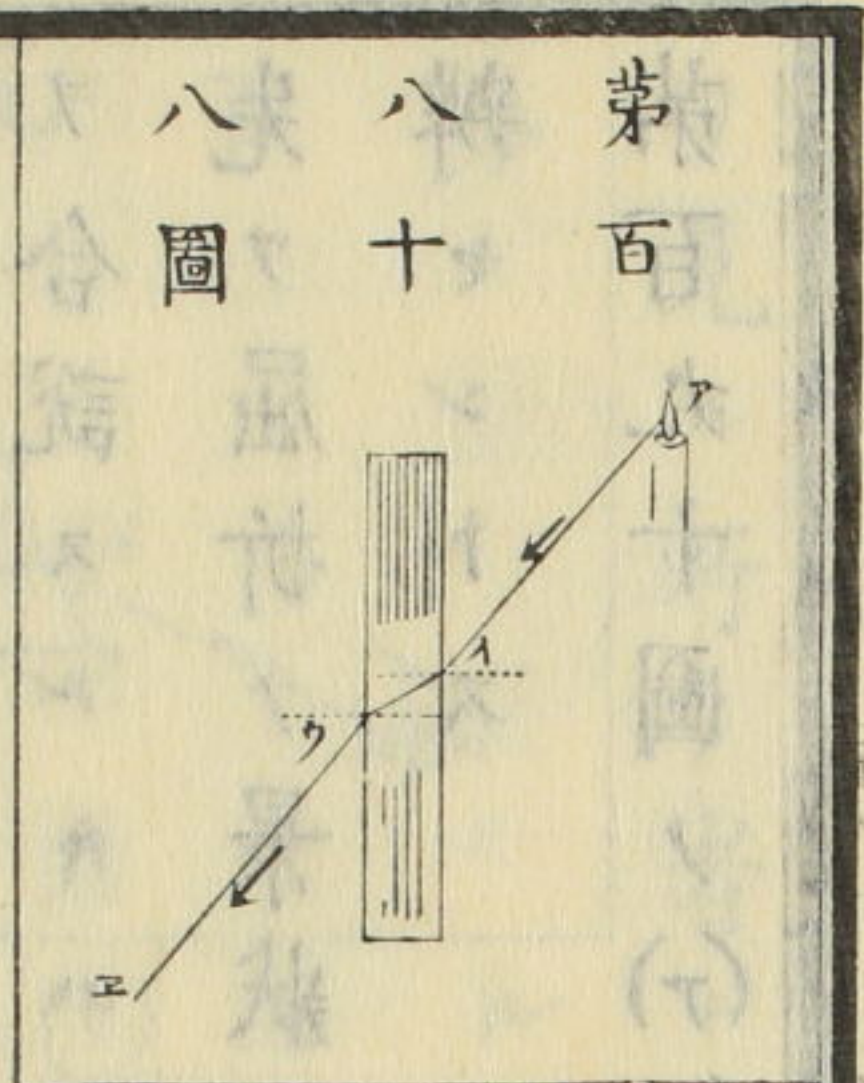






ハサルナリ更ニ其理ヲ明證セント欲セハ第百  
八十七圖ノ如キ玻璃器ニ水ヲ盛  
リ(ア)ニ光體ヲ置キテ(イ)ヨリ水面  
ヲ見ルヘシ其光體(ア)ヨリ(ウ)ニ至  
ル距離ニシテ反射線ノ方向(エ)ニ

在ルヲ猶鏡面ニ映スル物體ヲ見ルカ如シ  
又第百八十八圖ノ如ク(ア)ヨリ發スル所ノ光線  
斜メニ平行面ノ光媒例ハ玻璃板ノ如シヲ射ルキハ(イ)ノ  
鉛直線ニ近ツキ屈折シテ(ウ)ニ進行ス而シテ其  
面ヲ出ツルキハ始メ鉛直線ニ近ツキタル度ト



同ク之ニ遠サカリ屈折シテ(エ)  
ニ至ル此ノ如ク光線再ヒ屈折  
スト雖(ウ)(エ)ノ線ハ(ア)(イ)ノ線  
ト平行シテ其方向相變スル

ナキカ故ニ玻璃窓ヲ隔テ外物ヲ見ルハ僅ニ  
其位置ヲ變スルノミニテ敢テ其方向ヲ錯認セ  
サル者ナリ

三稜鏡及ヒ透光鏡

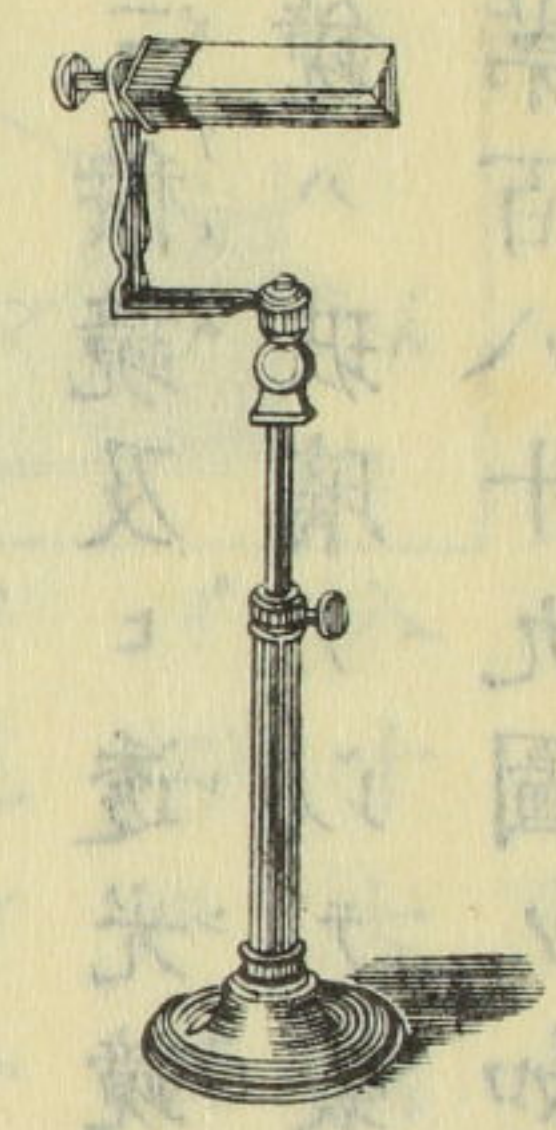
三稜鏡ハ玻璃ヲ以テ製シタル三面柱狀ノ者ニ  
シテ第百八十九圖ノ如ク臺上ニ支駐シ上下仰



第百

八十

九圖



伏共ニ自在ナラシムル  
ヲ要ス而シテ其光線ヲ  
受クルヤ二種ノ功用ヲ  
為ス(其一)光線ヲ屈折セ  
ルメ(其二)光線ヲ七色ニ分解ス蓋シ此二作用ハ  
元來同時ニ生レテ分別スルヲ能ハスト雖此之  
ヲ合説スルキハ却テ煩擾ヲ免レサルヲ以テ今  
先ツ屈折ノ景狀ヲ解説レ次ニ分解ノ事理ヲ論  
辨セントス

第百九十圖ノ(ア)(イ)(ウ)ハ三稜鏡ノ一端ヲ前面ヨ

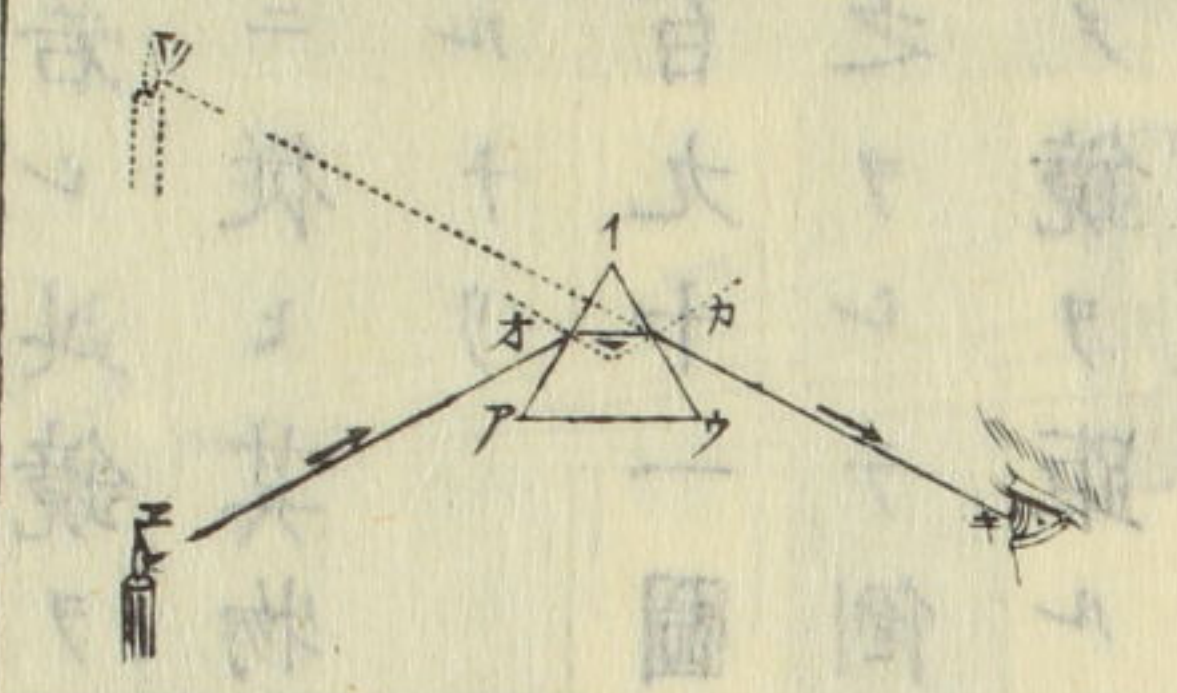
第

百

九

十

圖

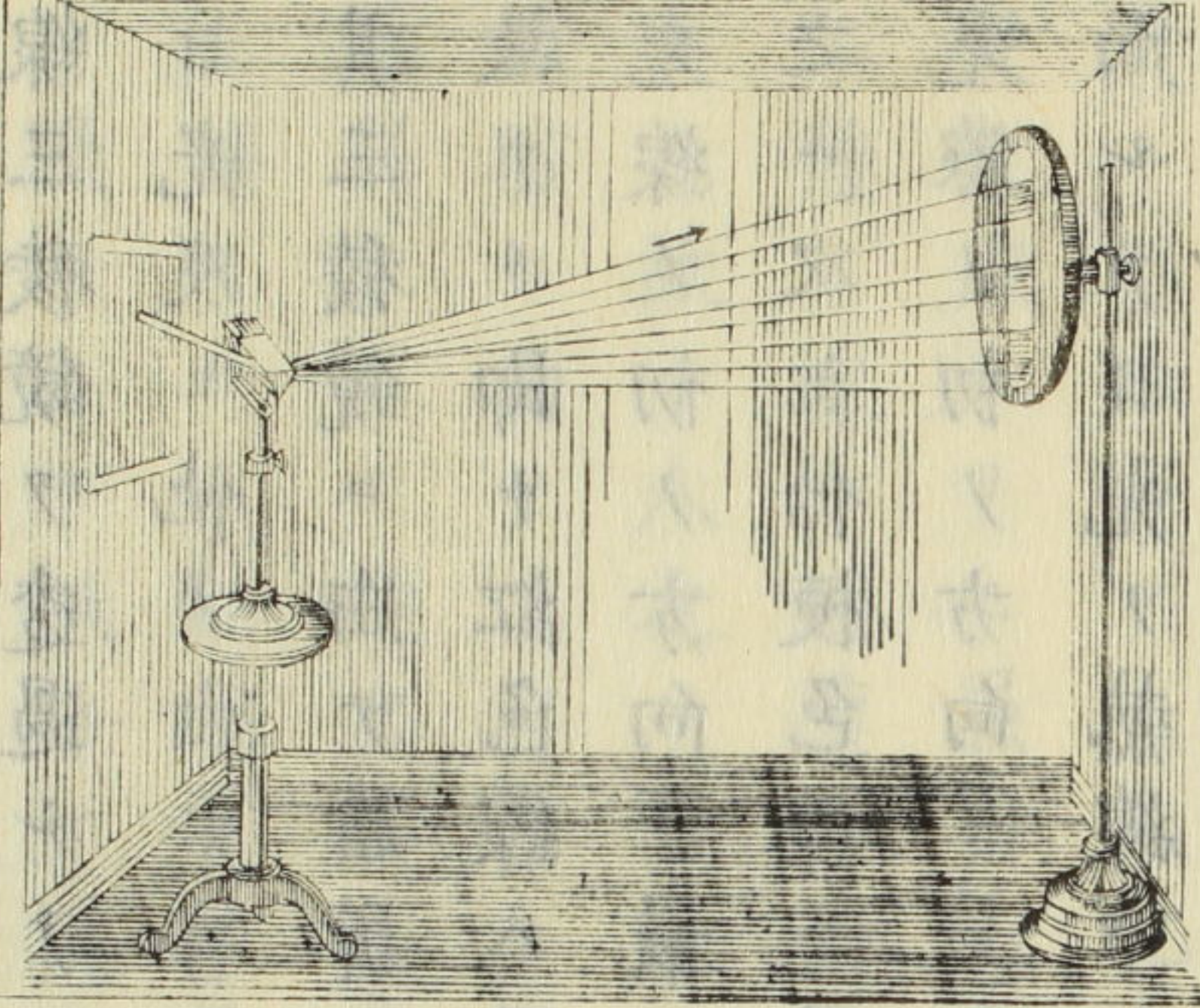


リ見ル所ノ者ニシテ光線(エ)ヨリ(ア)(イ)ノ中央ナ  
ル(オ)ニ投射スレハ其面ノ鉛直線  
ニ近ツキ屈折シテ(カ)ニ進入シ(イ)  
(ウ)ノ面ヲ發出スルキハ前ニ反シ  
テ其面ノ鉛直線ニ遠カリ屈折シ  
テ(キ)ニ進行ス故ニ眼ヲ(キ)点ニ置  
テ(カ)ノ處ヲ見ルキハ(エ)ノ物體恰  
モ(キ)ヨリ(カ)ニ至ルノ方向(ウ)ニ在ルヲ覺フ而シ  
テ其光ヲ屈折セシムルノ度ハ(エ)(オ)(キ)(ウ)トノ  
二線間ニ生スル角度ヲ以テ知ルヘシ蓋シ此鏡



ヲ通過スル光線ハ常ニ厚キ部分ニ向テ屈折ス  
 ルニ因リ之ヲ隔テ物體ヲ見ルルハ圖ノ如ク低  
 處ニ在ル者ヲシテ高處ニ現象セシムヘシト雖  
 若シ此鏡ヲ直立セシムルハ屈折角度ノ位  
 置ニ從ヒ其物或ハ左方或ハ右方ニ現象スルヲ  
 見ルナリ  
 第百九十一圖ノ如ク日光ヲ暗室ノ戸孔ヨリ導  
 キ之ヲシテ倒置シタル三稜鏡ノ側面ヲ透過セ  
 シメ鏡ヲ距ル一二三間乃至四五間ノ處ニ白板  
 ヲ置テ之ヲ受クレハ其光線唯屈折シテ方向ヲ

第百九十一圖



ハ無數ノ異色光線ヨリ成ルト雖凡就中主ナル  
 者七種アリ其順序ハ紅ヲ以テ最下トシ橙黃之

變スルノミナラス亦大  
 ニ延長シテ板面ニ種々  
 ノ彩色ヲ現出シ頗ル繁  
 然タリ此發現ヲ名ケテ  
 光線分解ト云ヒ其分解  
 シテ生スル所ノ異色ハ  
 光線ヲ「スペクトラム」ト  
 云フ日光「スペクトラム」



物理全書 卷之七  
二 次キ黄、緑、藍、紺又之ニ次キ桔梗ヲ以テ最上ト  
為スナリ  
光線三稜鏡ヲ透過シテ分解スル所以ノ理ハ元  
來日光及ヒ他ノ白光皆七色光線ノ合成ニ係レ  
ル其三稜鏡ニ由テ屈折ヲ受クルノ度各異ナル  
カ故ナリ即チ紅色線ハ屈折ノ度最モ弱キカ故  
ニ光線ノ初ノ方向ニ最モ近ツキテ屈折シ黄、緑  
等之ニ次キ桔梗色線ハ屈折ノ度最モ強キカ故  
ニ光線ノ初ノ方向ニ最モ遠カリテ屈折スルナ  
リ而シテ日光ノ熱線中ニ紅色線ヨリモ屈折ノ

度更ニ弱キ者アリ又化學作用ヲ有スル線中ニ  
桔梗色線ヨリモ屈折ノ度更ニ強キ者アリ但シ  
此二種ノ線ハ網膜ニ觸ルハモ皆視覺ヲ起ス  
ナキカ故ニ人之ヲ目視スル能ハスト雖モ尚他  
ノ試験ニ由テ其存否ヲ辨スルヲ得ヘシ乃チ  
驗温器ヲ以テ適次各色線ニ觸レシムルニ水銀  
ノ上騰スルヲ紅線下ニ至リ最モ甚シタ又硝酸  
銀ニ浸シタル紙片ヲ用井ル片ハ桔梗線上ニ至  
ルマテ其變色スルヲ以テ之ヲ徵スヘシ  
世人或ハ七色中ニ間色アリテ更ニ單正ナル者

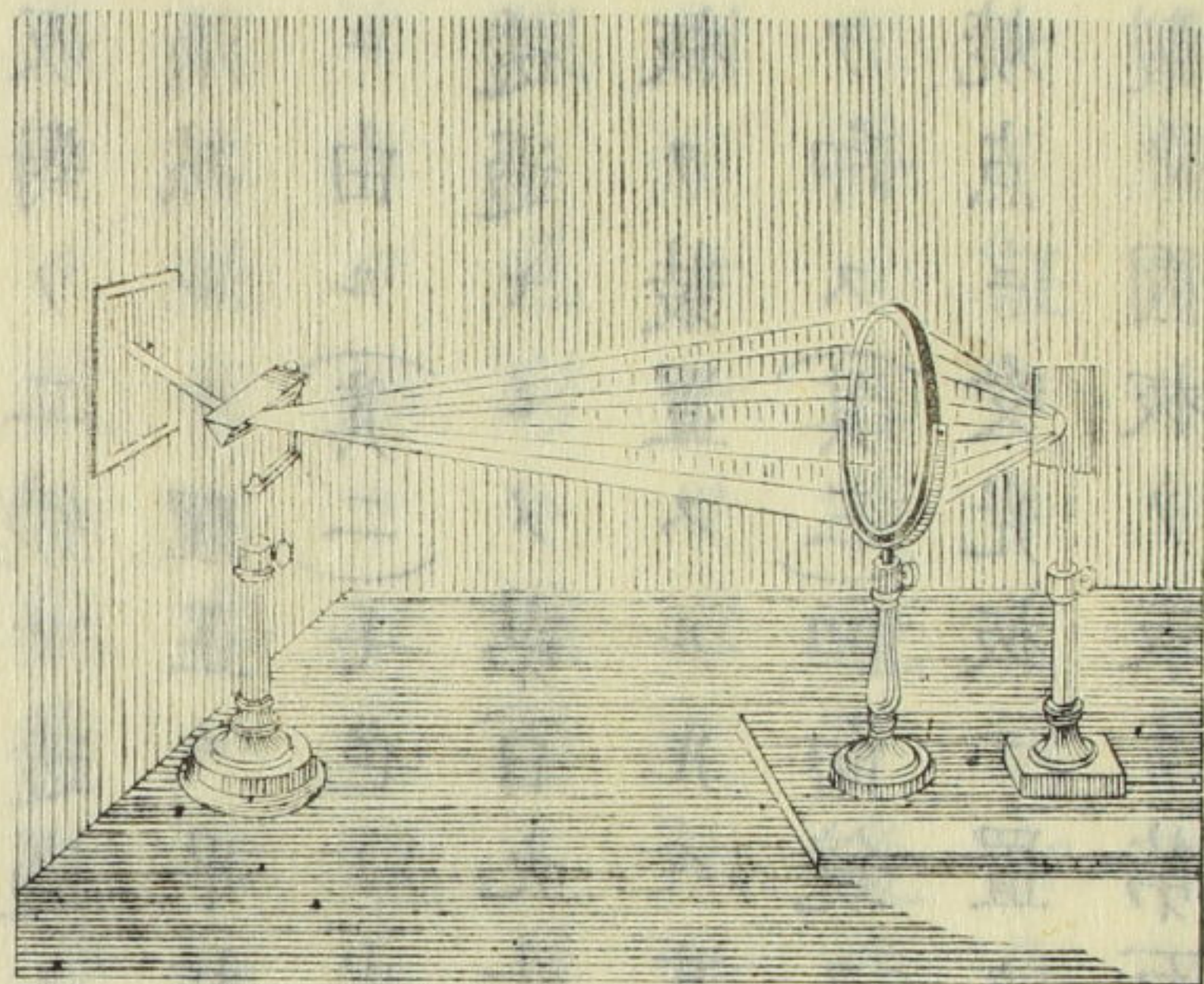


ニ分解スヘシト思想スル者アレバ決シテ然ラサルノ証アリ其法七色線中ノ一線ヲ小孔ヨリ導キ再ヒ三稜鏡ヲ透過セシムルニ敢テ其色ノ分別セサルヲ以テ知ルヘシ  
 光線ノ色彩ニ強弱ノ差アルヤ猶響音ニ強弱ノ度アルカ如ク紅色線ハ一秒時間ノ振數少ナキヲ以テ鈍音ニ比シ桔梗色線ハ之ニ反シテ其振數多キカ故ニ銳音ニ較スヘシ  
 七色ノ光線ヲ合シテ之ヲ白色ト為スニ四法アリ(其一)三稜鏡ノ為メニ七分シタル光線ヲシテ

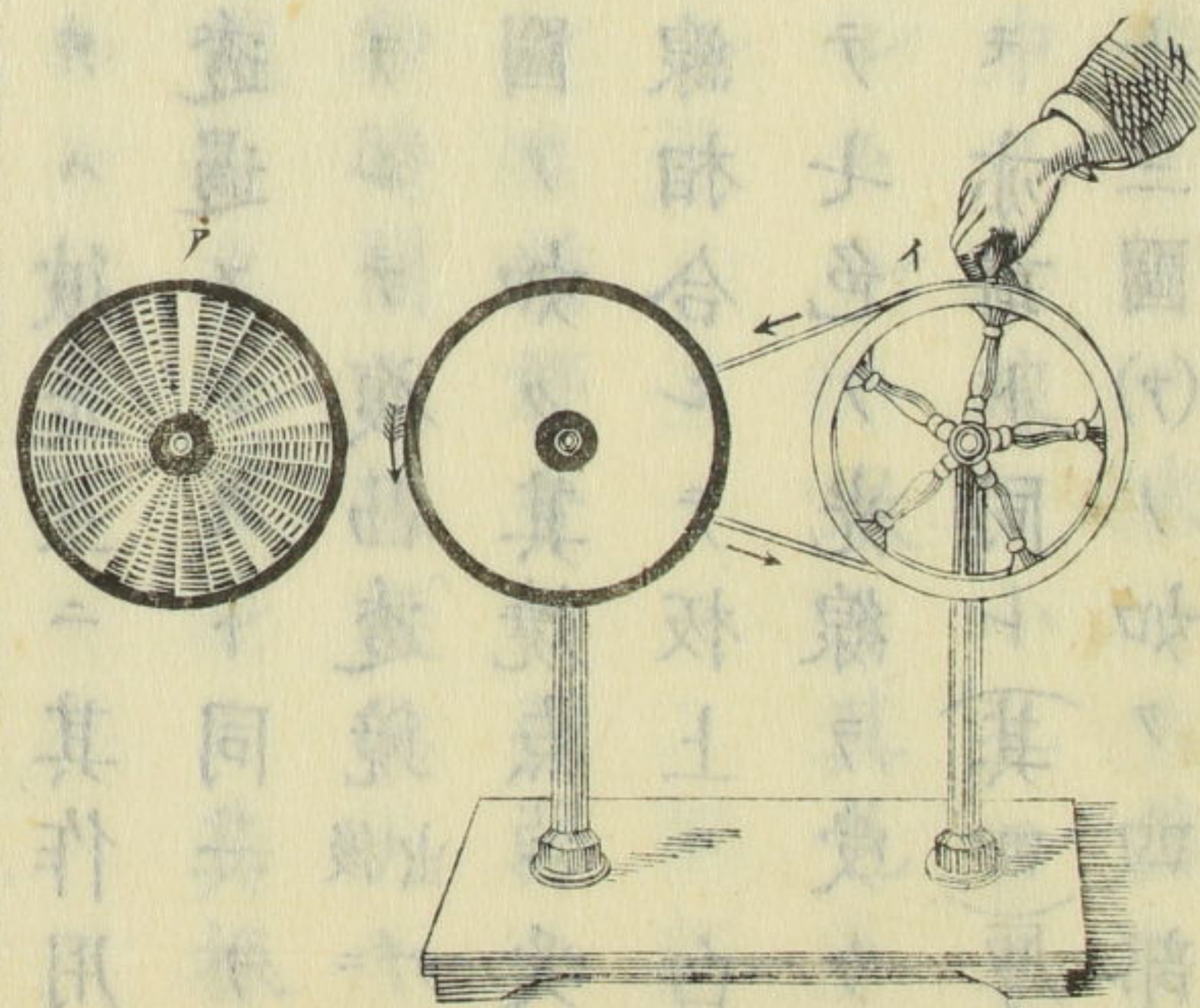
角度ヲ反對ニナシタル三稜鏡ヲ再ヒ透過セシムレハ其光線相合シテ無色ノ一線ト成ル是蓋シ反對ノ二鏡ヲ透過スルハ彼是互ニ其作用ヲ消滅シテ理正ニ平板ヲ透過スルキト同一ナルニ由ル(其二)七色ノ光線ヲシテ複凸透鏡後ニ出ツヲ透過セシメ第百九十二圖ノ如ク其燒点ニ受光板ヲ装置スルハ其光線相合シテ板上ニ白点ヲ印ス(其三)凹面鏡ヲ以テ七色ノ光線ヲ受ケ其燒点ニ受光板ヲ置クハ亦前ト同レ(其四)厚紙製ノ圓板ヲ取り第百九十三圖(ア)ノ如ク四部



第百九十九圖



第百九十九圖

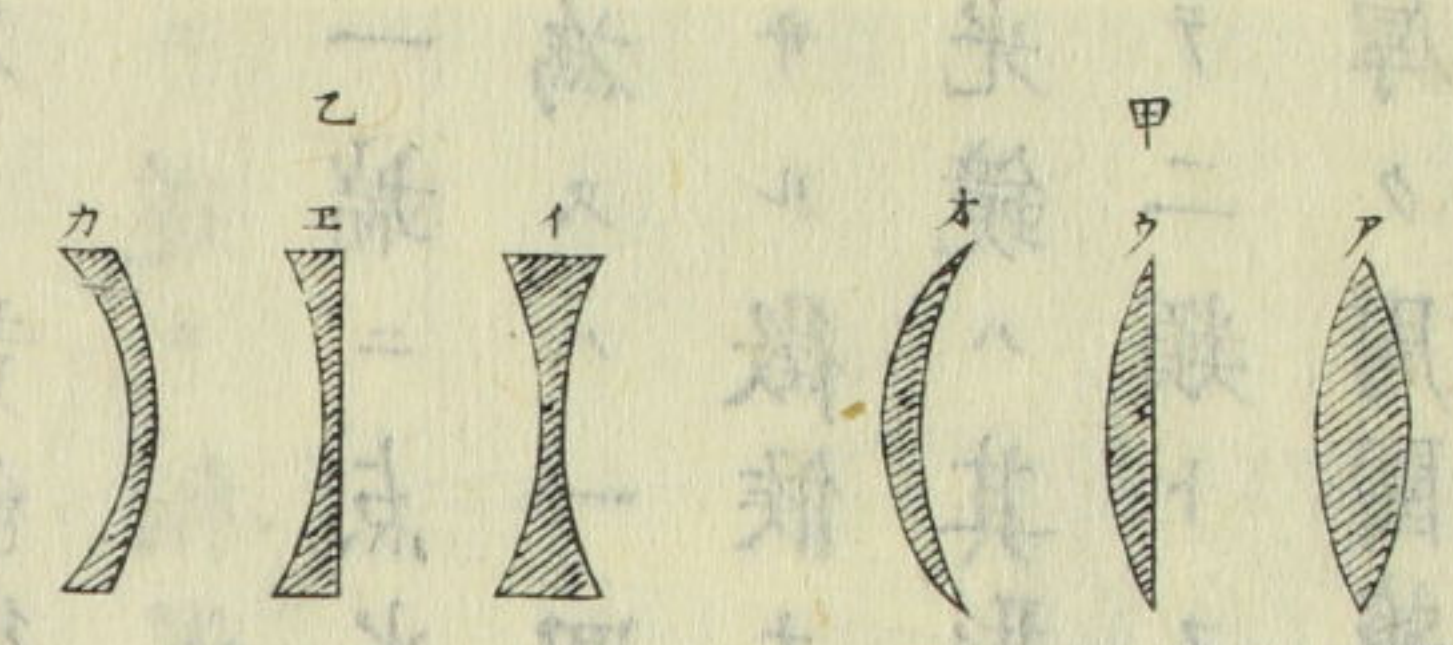


或ハ五部ニ區畫シ其一部毎ニ七色ヲ彩添シ(イ)ノ如キ装置ヲ用井テ之ヲ回旋スレハ其色相混

交シテ灰白色ノ者ト成ル蓋シ紅色一回眼ニ入ルヤ其感覺未タ消滅セサルニ橙黄色又來テ眼ニ入り黄色復之ニ次クカ如ク陸續交換スルカ故ニ遂ニ相混一シテ白色ヲ為スナリ彼ノ長棍ノ一端ニ点火シ速ニ之ヲ旋回スルキ光環ノ狀ヲ為スハ一回眼中ニ入りタル感覺ノ暫時消滅セサル徵候ナリ  
透光鏡ハ其形狀ニ從ヒ六種ニ區別シ更ニ大別シテ二類トス即チ第百九十四圖(甲)ノ三種ハ中央厚ク周圍薄クシテ光線ヲ聚集スル功用ヲ有



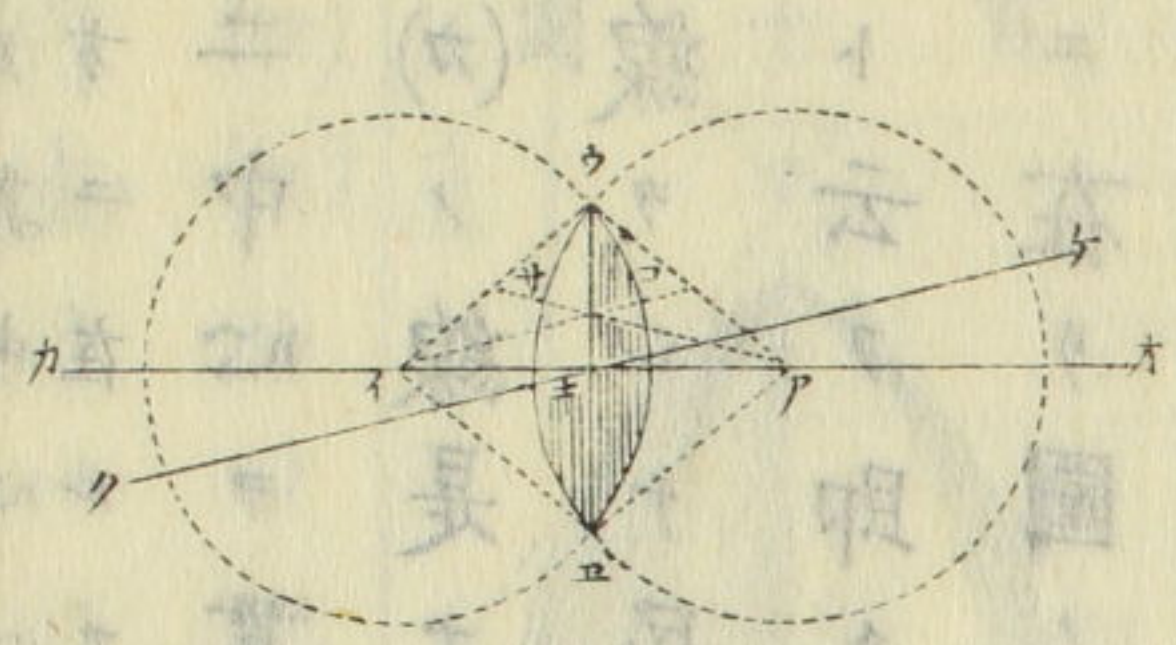
第九百四十九圖



(1) 三者ハ皆(ア)ト作用ヲ同フスルニ因リ他ノ四者ヲ畧シテ  
ノ三者ハ皆(ア)ト作用ヲ同フシ(乙)中ノ三者ハ皆

以テ各自ニ之ヲ記セス且ツ(甲)中  
鏡(イ)ヲ複凹透鏡ト云フカ如キヲ  
テ命名スルヲ例ヘハ(ア)ヲ複凸透  
ノ名稱アリト雖モ唯其形狀尙從  
散光鏡ト云フ又(甲)(乙)ノ六者各異  
ヲ擴散スル功用ヲ有ス故ニ之ヲ  
種ハ中央薄ク周圍厚クシテ光線  
ス故ニ之ヲ集光鏡ト云フ(乙)ノ三

第九百五十五圖



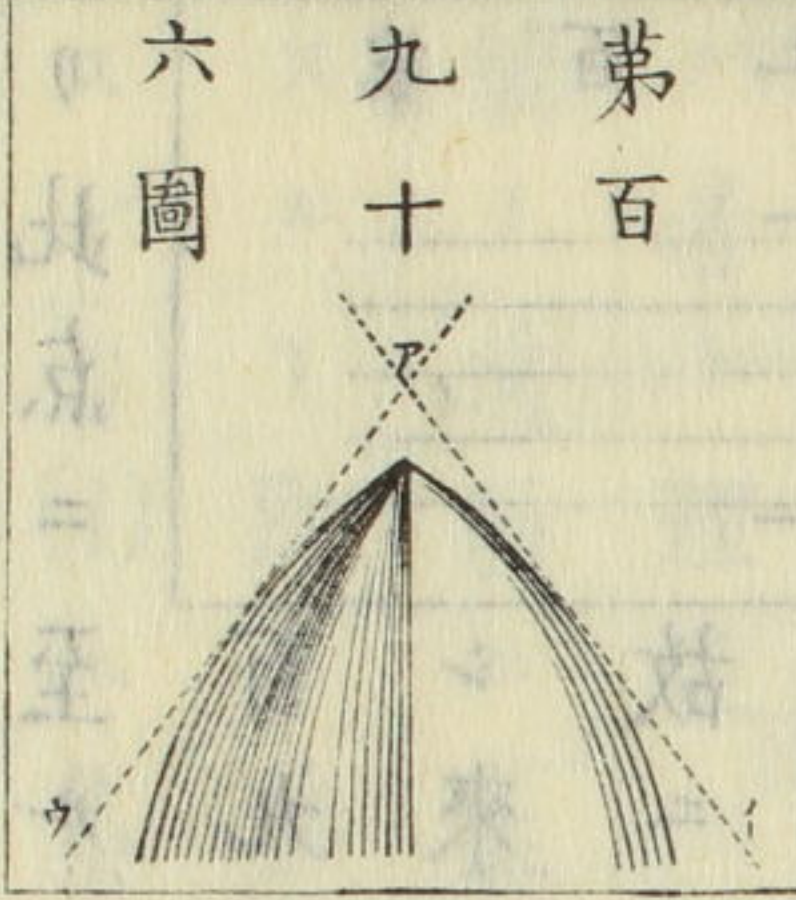
唯(ア)(イ)二鏡ノ作用ヲ左ニ論說ス  
透光鏡ノ面ニ浴テ圈線ヲ劃シ其中心ヲ彎面  
中心ト云フ第百九十五圖(ア)(イ)ノ二點是ナリ又  
其中心ト鏡ノ兩端トヲ繫ク所ノ二線間ノ角度  
ヲ彎形ノ角度ト云フ(ウ)(ア)(エ)或ハ  
(ウ)(イ)(エ)ノ角度是ナリ復テ凸透鏡ニ  
心鏡面ノ背位ニ在ルカ故ニ左面  
ハ中心ハ右方ニ在リテ右面  
ハ全ク左方ニ在リテ左面  
ニ全ク右方ニ在リテ右面  
ニシテ一方ハ平テハ唯一方ニ過  
ノ中心ヲ有スルニ過キス又ル  
ニ中ニハ兩面同方ニ過キス又ル  
ヲ彎曲スルヲ(カ)個面



以テ其中心ハ共ニ而シテ透鏡ノ凹凸ニ關セス  
 一方ニ在ルナリ  
 其二中心ヲ貫通シタル直線ヲ鏡軸ト稱ス圖中  
 (オ) (カ) ノ線是ナリ又二鏡共ニ其體中ヲ透過スル  
 光線ヲシテ屈折セサラムル一点アリ之ヲ鏡  
 心ト云フ即チ鏡軸ニ當リテ兩面ヨリ同距離ノ  
 處ニ在リ圖ノ (キ) 點是ナリ故ニ (ク) ヨリ (キ) ヲ透過  
 シテ (ケ) ニ達スル光線ノ如キハ敢テ屈折スル  
 ナシ又此鏡面ノ一点ニ對シテ鉛直ナル方向ヲ  
 知ント欲セハ其点ヨリ彎面ノ中心ニ向テ一線  
 ヲ劃スヘシ即チ (コ) (イ) ノ線ハ (ク) ノ點ニ鉛直ニシ

テ (サ) (ア) ノ線ハ (サ) ノ點ニ鉛直ナリ  
 光線來テ複凸透鏡ヲ射ルヤ其面ノ鉛直線ニ近  
 ツキ屈折シテ體中ヲ經過シ鉛直線ニ遠カリ折  
 レテ體外ニ發射ス其狀全ク三稜鏡ヲ透過スル

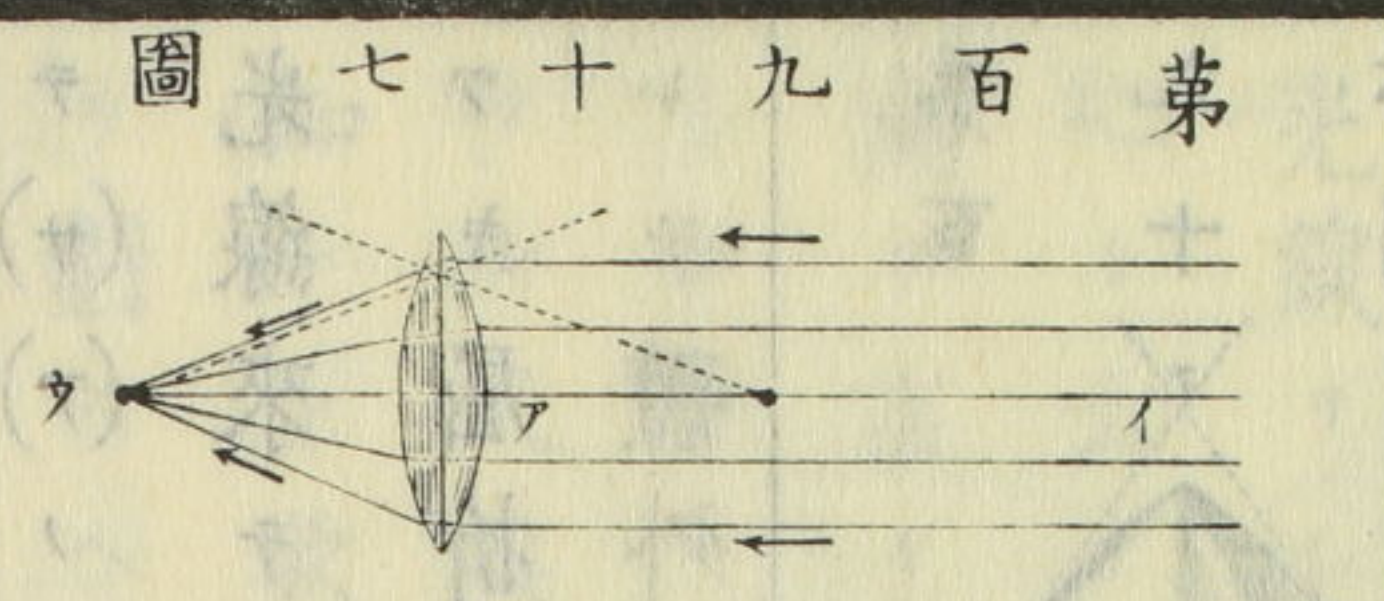
第百  
 九十  
 六圖  
 光線ト同ク常ニ薄キ部分ヨリ厚  
 キ部分ニ向テ屈折スルナリ故ニ  
 第百九十六圖ノ如ク假ニ光線ノ  
 出入スル二點ニ浴テ其面ニ (ア) (イ)



ト (ア) (ウ) トノ二觸線ヲ劃スレハ則チ尚能ク其狀  
 ヲ了知スルヲ得ヘシ



光線鏡軸ト平行シ來テ鏡中ヲ透過スルヤ屈折  
シテ一点ニ轉聚ス此点ヲ主燒点ト云ヒ鏡面ヨ  
リ此点ニ至ルノ距離ヲ燒点距離ト云フ即チ第



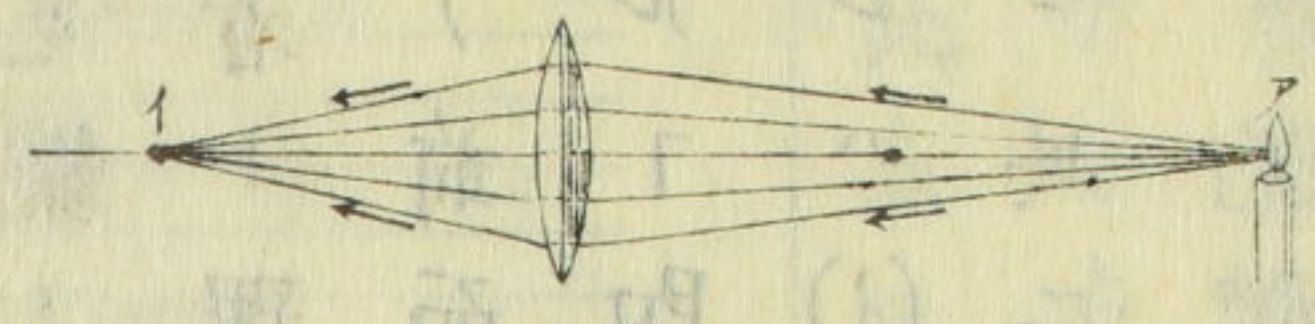
百九十七圖ノ如ク(ア)(イ)ノ鏡軸ニ平行  
シ來ル諸線ハ悉ク(ウ)ノ一点ニ轉聚ス  
故ニ此處ヲ主燒点ト為スナリ然レモ  
若シ鏡ノ彎形ノ角度大ニシテ甚シキ  
凸形ヲ為スキハ光線一点ニ轉聚スル  
ヲ得スシテ鏡ノ周邊ヨリ透過スル光  
線ハ其中心近邊ヨリ過ル線ヨリモ鏡

面ニ近キ處ニ聚集ス但シ凸形ノ甚シキ者ヲ實  
用ニ供セサルヲ得サルハ不透明體ヲ以テ鏡  
面ノ周邊ヲ被覆スレハ能ク其患ヲ防クニ足ル  
透光鏡ノ結合燒点ハ凹面鏡ノ條ニ於テ論シタ  
ル者ト理正ニ同シト雖モ彼ニ在テハ燒点必ス  
鏡ノ前面ニ生シ此ニ於テハ必ス鏡ノ前後ニ生  
スルヲ即チ第百九十八圖ノ如シ光線(ア)ヨリ發  
スレハ(イ)ニ集マリ(イ)ヨリ起レハ(ア)ニ合スルカ  
故ニ此二處ヲ結合燒点ト云フ蓋シ其位置ノ遠  
近ハ光體ノ鏡面ヲ距ル遠近ニ關係シテ差異ア

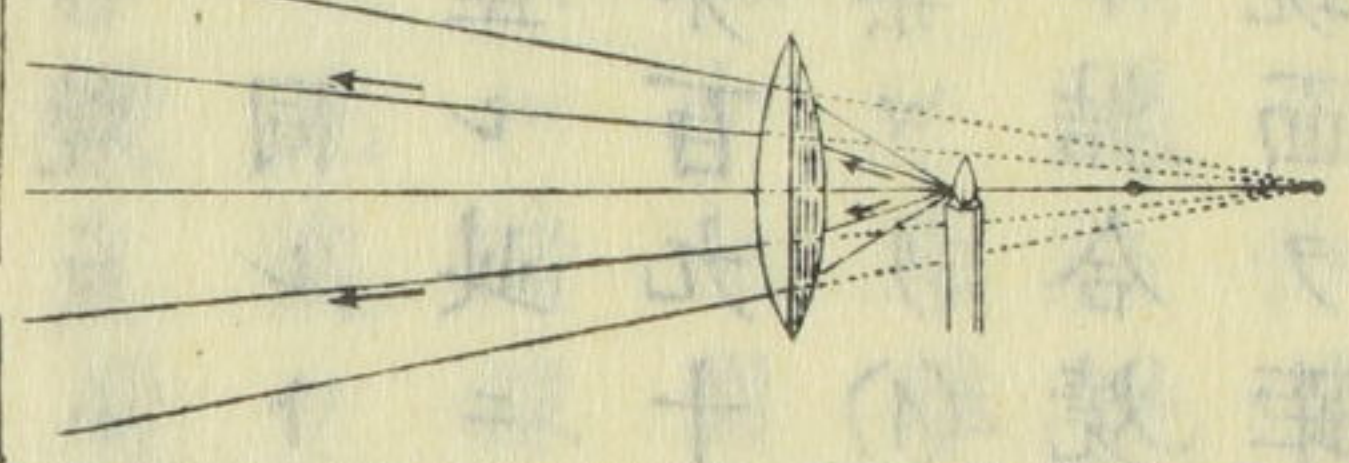


物理全書 卷之七

第百九十八圖



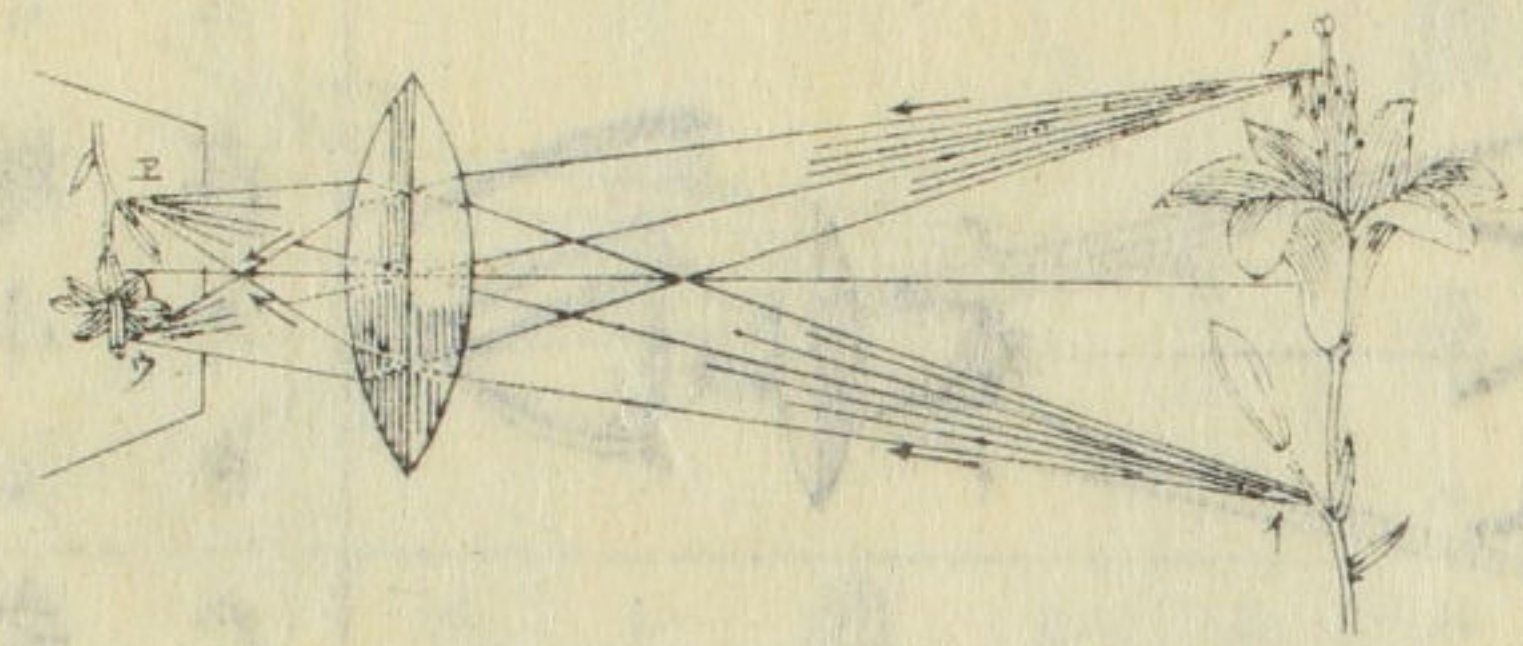
第百九十九圖



リ然レモ光體若シ燒点距離内ニ在ルモハ光線分散シテ燒点ヲ為サス依テ第百九十九圖ノ如ク分散線ヲシテ假ニ鏡前ニ引延スレハ燒点外ニ於テ軸上ノ一点ニ會ス之ヲ假燒点ト

云フナリ  
物體若シ燒点距離外ニ在ルモハ其肖像必ス倒映スル者ナリ第百圖ハ之ヲ示ス者ニシテ一

第百二圖

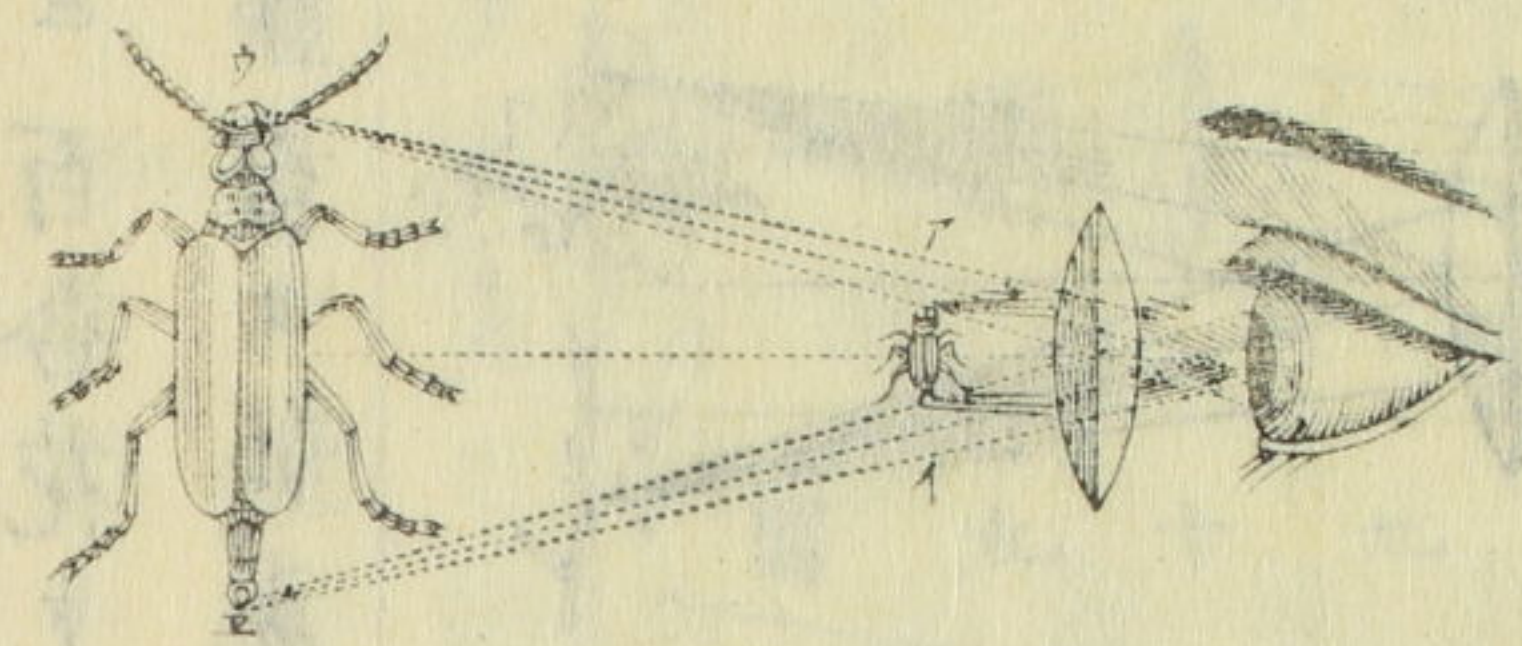


方ニ百合花ヲ置キ一方ニ水屏ヲ装置スレハヨリ發スル光線ハ(ウ)ニ集マリ(イ)ヨリ發スル者ハ下ニ至リ下ヨリスル者ハ上ニ至リテ倒置セル肖像ノ現出スルヲ見ルナリ百合花ニ代ルニ燭火ヲ以テスルモ亦差異アルナシ而シテ肖像ノ大小ヲ云ハシニ物體燒点距離ニ倍ノ處ニ在ルモハ其像真物ト相同ク之ヨリ遠ク

物理全書 卷之七

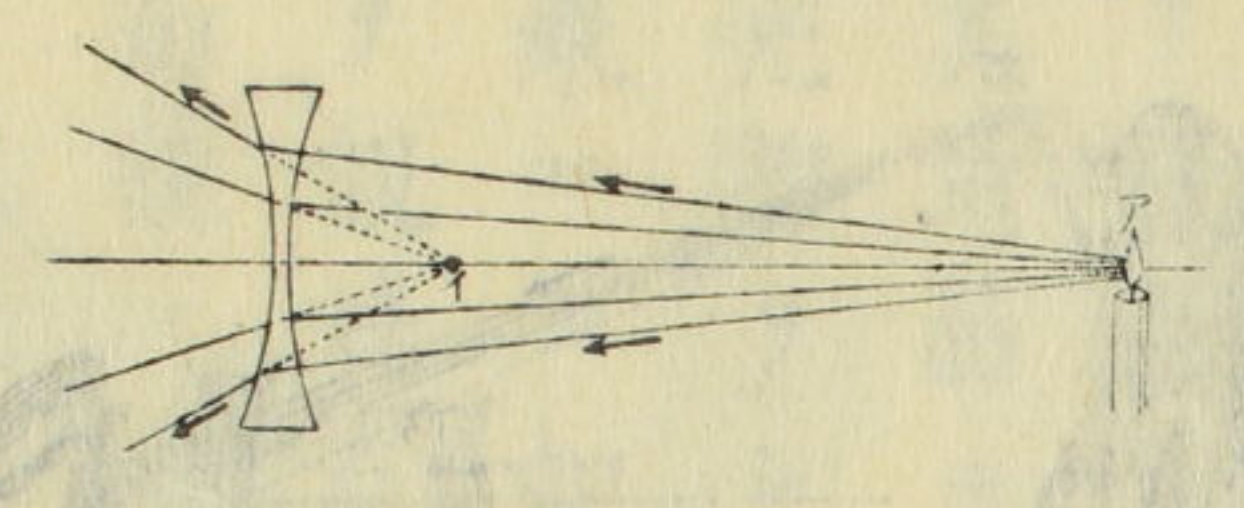


第二百一十一圖



レハ縮小シ之ヨリ近ケレハ増大ス又焼点距離  
 内ニ在ルキハ假ノ肖像ヲ生シ其形真物ヨリ大  
 ニシテ正現スルニ至ル即チ第二  
 百一圖ノ如ク(ア)ノ真物ヨリ發  
 スル所ノ光線屈折シテ眼ニ入ル  
 カ故ニ眼ハ鏡背ノ遠處ニ於テ(ウ)  
 (エ)ノ如キ大ナル肖像ノ現出スル  
 ヲ見ルナリ又物體燒点距離ニ在  
 ルキハ光線鏡背ニ平行シ去テ終  
 ニ聚合スルヲナシ蓋シ複凸透鏡

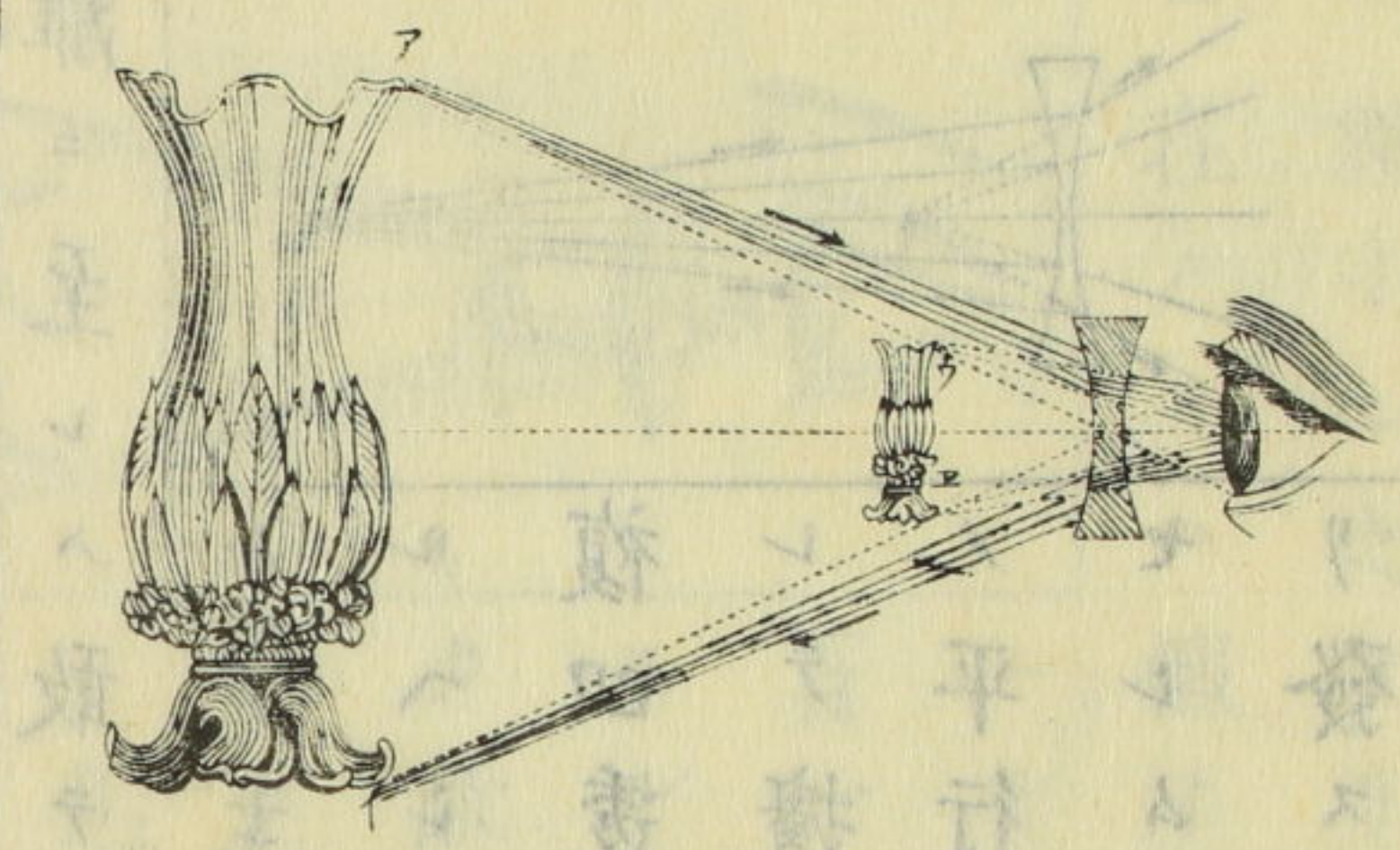
第二十二圖



ヲ以テ細書ヲ見ルニ之ヲ書ニ近ツクルキハ字  
 形増大シテ正現ス然レハ漸ク之ヲ遠ケテ燒点  
 距離ニ至レハ敢テ字形ヲ見サルニ至リ更ニ遠  
 ケテ主燒点外ニ至レハ再ヒ之ヲ見  
 ルヘシト雖モ字形倒現スル者ナリ  
 複凸透鏡ハ其作用前者ト全ク相反  
 シテ擴散シ來ル光線ハ益擴散セシ  
 メ平行シ來ル者ト雖モ亦之ヲ擴散  
 セシム故ニ第二十二圖(ア)ノ燭火ヨ  
 リ發スル所ノ光線恰モ(ア)ノ假燒点



第二百三十一圖



眼ノ之ヲ見ルヤ恰モ(イ)ニ在ルカ如シ而シテ其肖像ノ真物ヨリ小ナルトハ光線ノ経路ヲ見

(イ)ヨリ發スルカ如ク鏡背ニ分散ス因テ鏡背ヨリ(ア)ノ燭火ヲ見ルニ猶(イ)ニ在ルカ如キヲ覺ハ其肖像ハ倒映スルコトナレ又第二百三圖ハ此鏡ノ為メニ肖像ノ生成スル状ヲ示ス者ニシテ(ア)ニ点ヨリ來ル光線分散スルカ故ニ

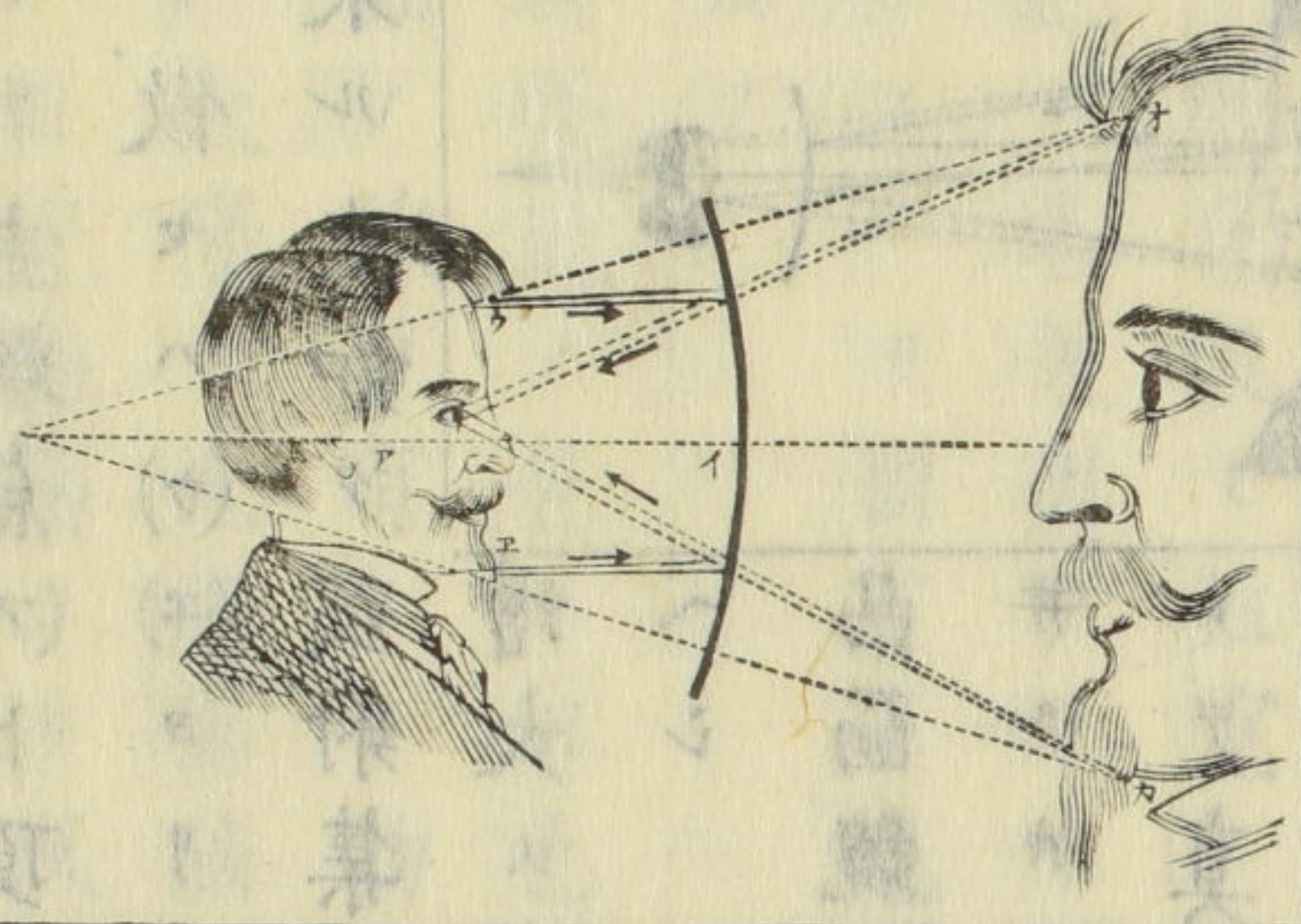
テ詳解スヘキナリ

真ノ肖像及ヒ假ノ肖像

凡ソ物體ヲ凹面鏡ノ前ニ置クハ其體ノ各處ヨリ發出スル所ノ光線鏡面ニ觸レ反射シテ或ハ其前面ニ於テ真ニ一点ニ聚マルトアリ或ハ其光線ヲシテ假ニ鏡背ニ延長セシムレハ一点ニ聚マル如ク見ユルトアリ甲ヲ真燒点ト云ヒ乙ヲ假燒点ト云フナリ凹面鏡ニ由テ現出スル物體ノ肖像ニ二種アリ即チ真燒点ノ轉聚シテ生スル者ヲ真肖像ト云

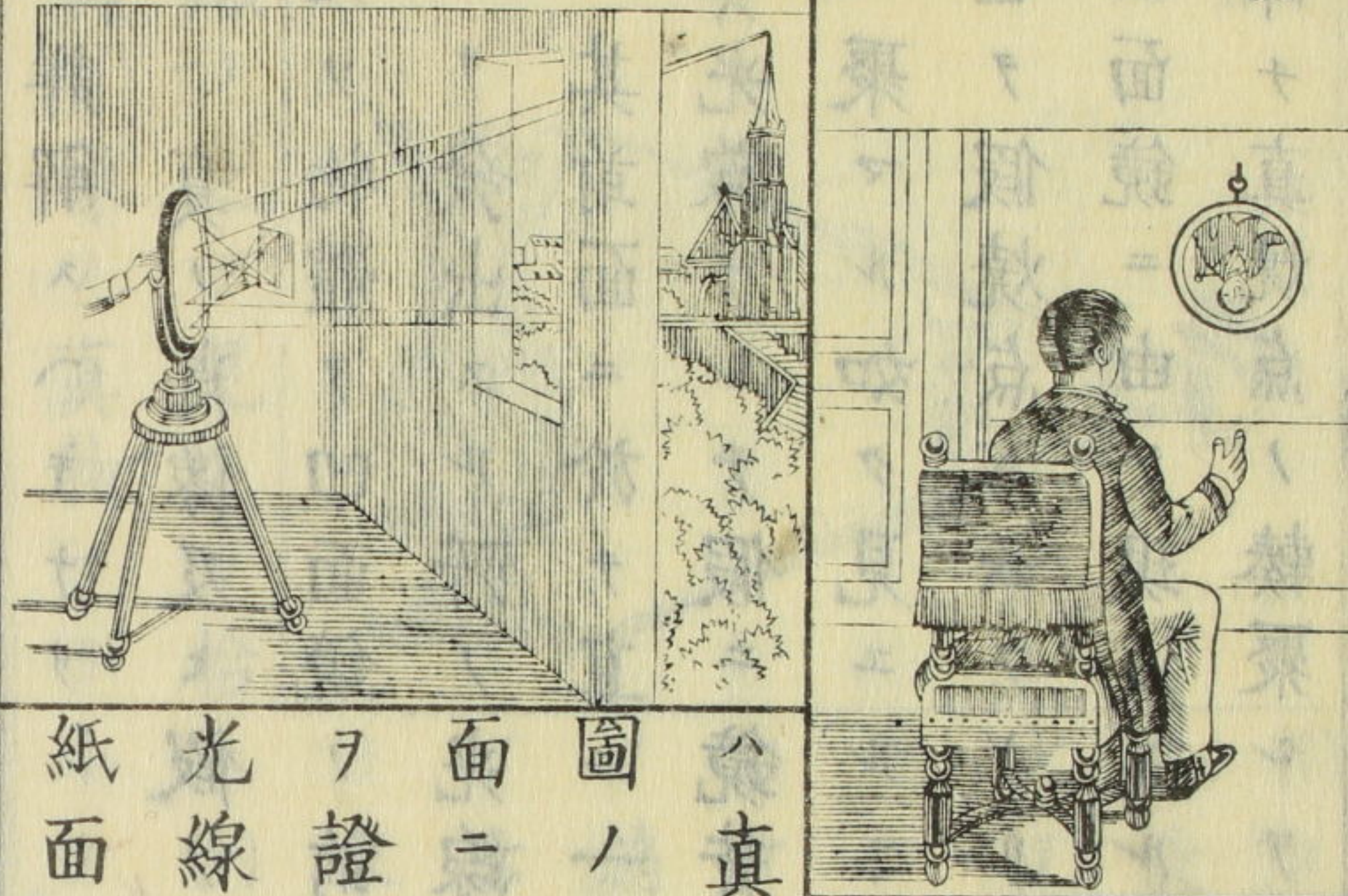


第 二 百 六 圖



形状ヲ現ハスノミナラス其色モ亦明カニ見ル  
 得ヘシ但シ物體鏡心外ニ在ルキハ其肖像  
 真物ヨリ减小シ鏡心ト主  
 焼点トノ間ニ在ルキハ真  
 物ヨリ増大スルモノトス  
 物體主焼点ト頂点トノ間  
 ニ在ルキハ假肖像ヲ現出  
 シ且ツ其位置正クシテ真  
 物ヨリ増大ス第 二 百 六 圖  
 ハ其光線ノ經路ヲ示ス者

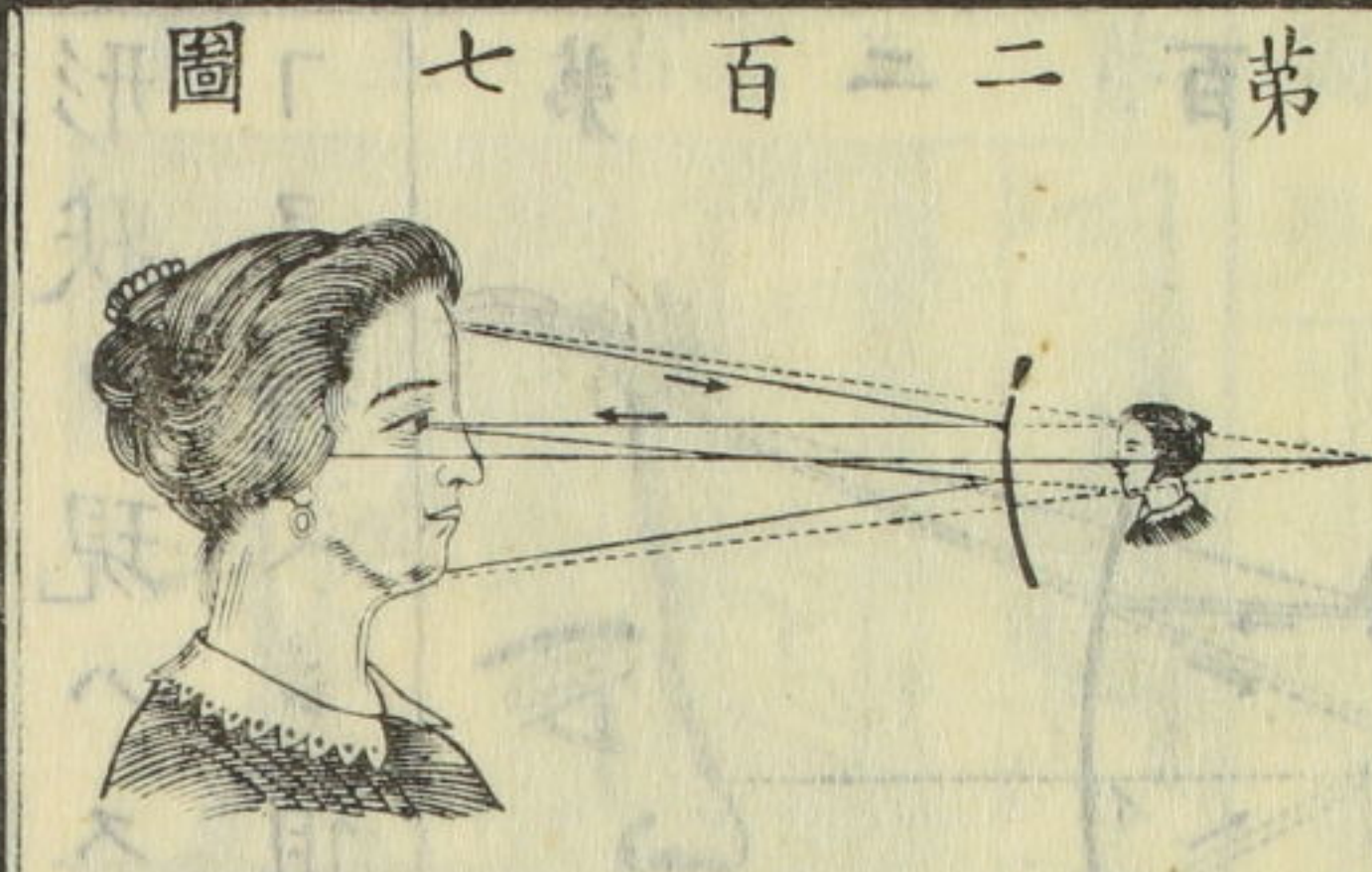
第 二 百 五 圖 第 二 百 四 圖



ハ真肖像ヲ倒現ス第 二 百 四  
 圖ノ如シ之ヲ白幕上或ハ紙  
 面ニ投射スレハ其像ノ真假  
 ヲ證スヘシ即第 二 百 五 圖ハ  
 光線ノ經路ヲ示ス者ニシテ  
 紙面ニ物像ヲ投射スレハ唯  
 ナリ  
 物體主焼点外ニ在ルキ  
 七假焼点ノ彙聚シテ生  
 スル者ヲ假肖像ト云フ



ニシテ主焼点(ア)ト頂点(イ)トノ中間ニ面部ヲ置  
クト做セハ(ウ)(エ)ヨリ發出スル野ノ光線(オ)(カ)ヨ  
リ來ルカ如ク反射集合ス故ニ肖像ノ真物ヨリ



増大スルハ容易ニ知ルヲ得  
ヘシ  
凸面鏡ヲ用井ルハ凹面鏡ヲ用  
井ルト相反シ其肖像常ニ直立  
シテ真物ヨリ减小ス是亦假ノ肖  
像ナリ第二百七圖ハ光線其經路  
ヲ示ス者ニシテ其理前者ト差異

アルナク唯反對スルノ故ニ復茲ニ詳説セ  
ス  
物色及ヒ虹霓  
物色ハ各差異アリト雖其種類ヲ大別シテ二  
様トス一ヲ固有ノ色ト云ヒ一ヲ一時發現ノ色  
ト云フ  
一時發現ノ色ハ虹色或ハ至薄ノ透明體若クハ  
至細ノ線ヲ有スル物面ノ色ノ如キヲ云フ蓋シ  
甲ハ太陽ノ光線雨滴ニ映シテ分解スルニ由リ  
乙ハ日光物面ヨリ反射シテ相交錯スルニ因ル



是皆固有ノ色ニ非サル者ナリ彼ノ真珠ノ綠色  
ニ見ユルモ亦其面ニ至細ノ織線アルニ由ル試  
ニ白蠟ヲ以テ真珠ノ面ニ貼シ其線紋ヲ摸取ス  
ルハ其白色ナル者變シテ綠色ヲ呈スルニ至  
ルヲ以テ之ヲ證スヘシ

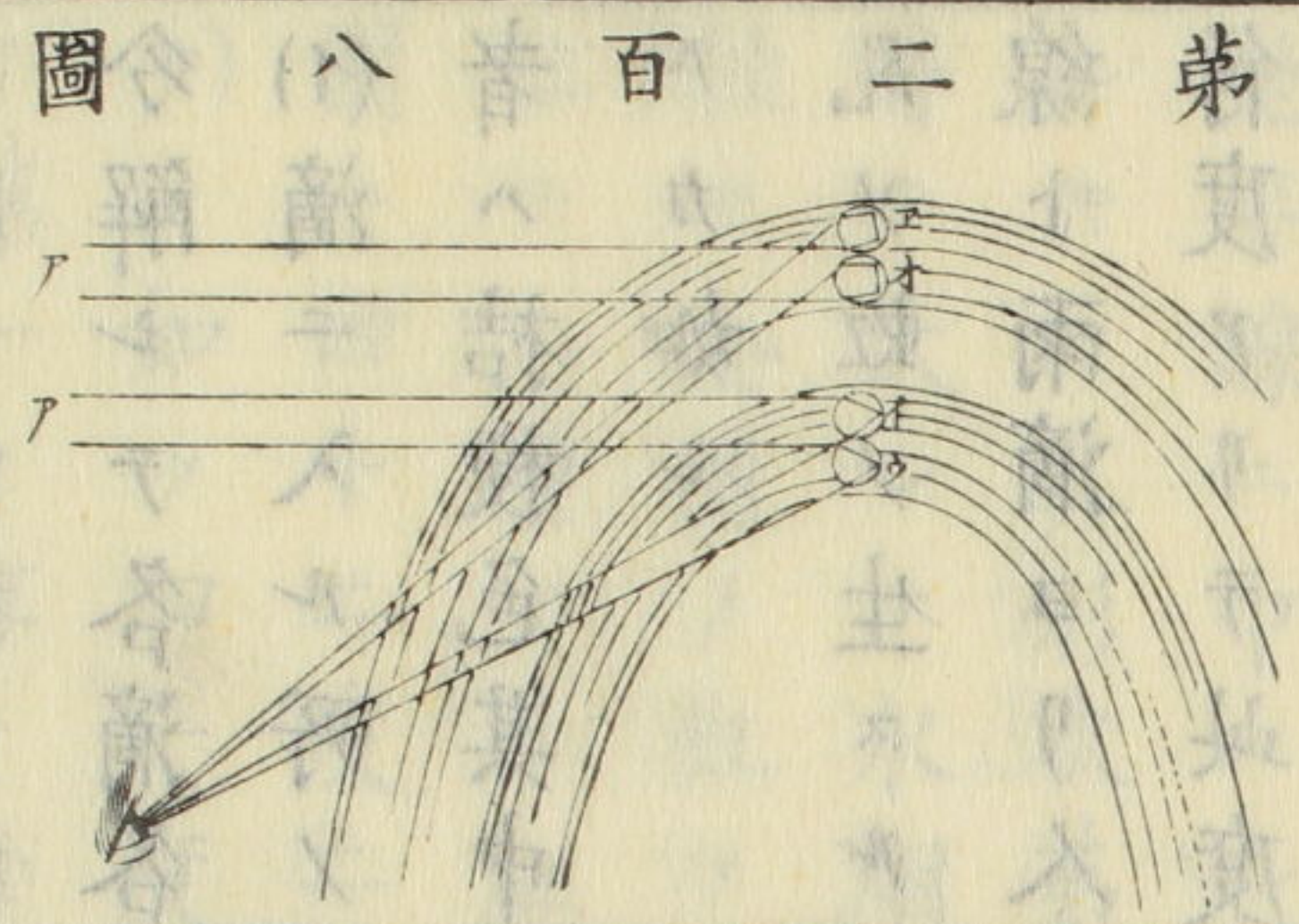
物體固有ノ色ハ其體質ニ從ヒ七色線中ニ於テ  
一分ハ吸収シ一分ハ反射或ハ透過スルニ因ル  
モノナリ故ニ不透明體ノ色ハ物體ヨリ反射シ  
タル光線ノ混交ニ因テ生スル者ナリ例ハ洋  
紅ノ紅色ナルカ如キハ七色線中唯紅色線ノミ

カ或ハ相混交シテ紅色ト成ルヘキ諸線ヲ反射  
シテ他ノ諸色線ヲ吸収スル者トス其吸収ハ大  
概七色中ノ一分ニ止マリ他ノ諸色線ヲ透過セ  
シムル故ニ玲瓏至明ノ透光體ト雖凡多少光線  
ヲ吸収スルトハ既ニ論シタルカ如シ其體愈厚  
クシテ之ヲ吸収スルト愈多ケレハ透過スル所  
ノ光線遂ニ色ヲ帶フルニ至ル例ハ水ノ色ナ  
キモ甚タ深遠ナル片ハ綠色ヲ帶ヒ空氣ノ無色  
モ亦重積スレハ藍色ヲ生スル等皆此理ニ外ナ  
ラス彼ノ高山ニ登ルニ從ヒ空色ノ減消スルヲ



覺ユルハ空氣ノ從テ稀薄ト成ルニ因ル者ナリ  
 二種ノ色ヲ混交スルキハ白色即チ無色ヲ生成スヘ  
 キ色質アリニウトン氏此二色ヲ稱シテ餘色ト  
 云フ試ニ三稜鏡ヲ以テ分解シタル七色線中ノ  
 紅色ヲ除キ他ノ六色線ヲシテ複凸透鏡ヲ通過  
 セシムレバ其光線集合シテ綠色ヲ生スヘシ若  
 シ之ニ紅色ヲ加フレハ忽チ無色ト成ル故ニ紅  
 ト緑トハ即チ餘色ナリ其他藍ノ橙黄ニ於ケル  
 桔梗ノ黄ニ於ケルモ亦同シ  
 虹ハ驟雨ノ後太陽ト反對シタル方位ニ現生ス

ル七色ノ穹窿形ナリ而シテ七色ノ順序ハ第百  
 九十一圖ニ記載シタル者ト同一ナルニ因リ虹  
 ハ日光ノ屈折ニ起原スルヲ  
 知ルヘシ第百八圖ハ其景狀  
 ヲ示ス者ニシテ(ア)ノ太陽ヨリ  
 來ル光線(イ)(ウ)ノ雨滴ヲ射リ屈  
 折シテ滴中ニ入り其内面ニ於  
 テ反射シ更ニ屈折シテ滴中ヲ  
 出テ來テ眼目ニ達スルナリ蓋  
 シ光線雨滴中ニ於テ屈折スル





ノ度ハ色種ニ從テ相殊ナルニ因リ遂ニ七色ニ  
 分解シテ各滴各異ノ色ヲ現ハスニ至ル例ハハ  
 (イ)滴ニ入ル所ノ光線ハ紅色ヲ送り(ウ)滴ニ入ル  
 者ハ桔梗色其中間ニ在ル滴ハ中間ノ五色ヲ送  
 ルカ如シ  
 凡ソ虹ノ生スルヤ大陽ヨリ雨滴ニ侵入スル光  
 線ト雨滴ヨリ人目ニ反射スル光線トニ一定ノ  
 角度アリテ此度ニ適セサレハ之ヲ見ルコト能ハ  
 ス故ニ虹ハ大陽ト之ヲ見ル人目トヲ連貫シタ  
 ル直線ヲ中心ト為シテ圈状ヲ現ハス者ナリ而

シテ其彎形ノ大小ハ大陽ノ位置ニ關係スル者  
 ニシテ大陽地平線上ニ在ル片ハ其彎形少ナク  
 地平線ニ中スル片ハ半圈ヲ為シ地平線下ニ入  
 ル片ハ其形次第ニ増大スル者ナリ正午大陽ニ  
 背キ伏シテ水烟朦朧タル溪澗ヲ臨視スル片ハ  
 往々全圈ノ虹ヲ見ルコトアリ  
 虹ニ二種アリ紅色ハ前圖ノ(イ)ノ如ク中心ノ周  
 圍ニ四十二度二分ノ角度ニ因テ生シ桔梗色ハ  
 (ウ)ノ如ク四十度七分ノ角度ニ因テ起ル者之  
 ヲ第一ノ虹ト云ヒ又桔梗色ハ(エ)ノ如ク五十四

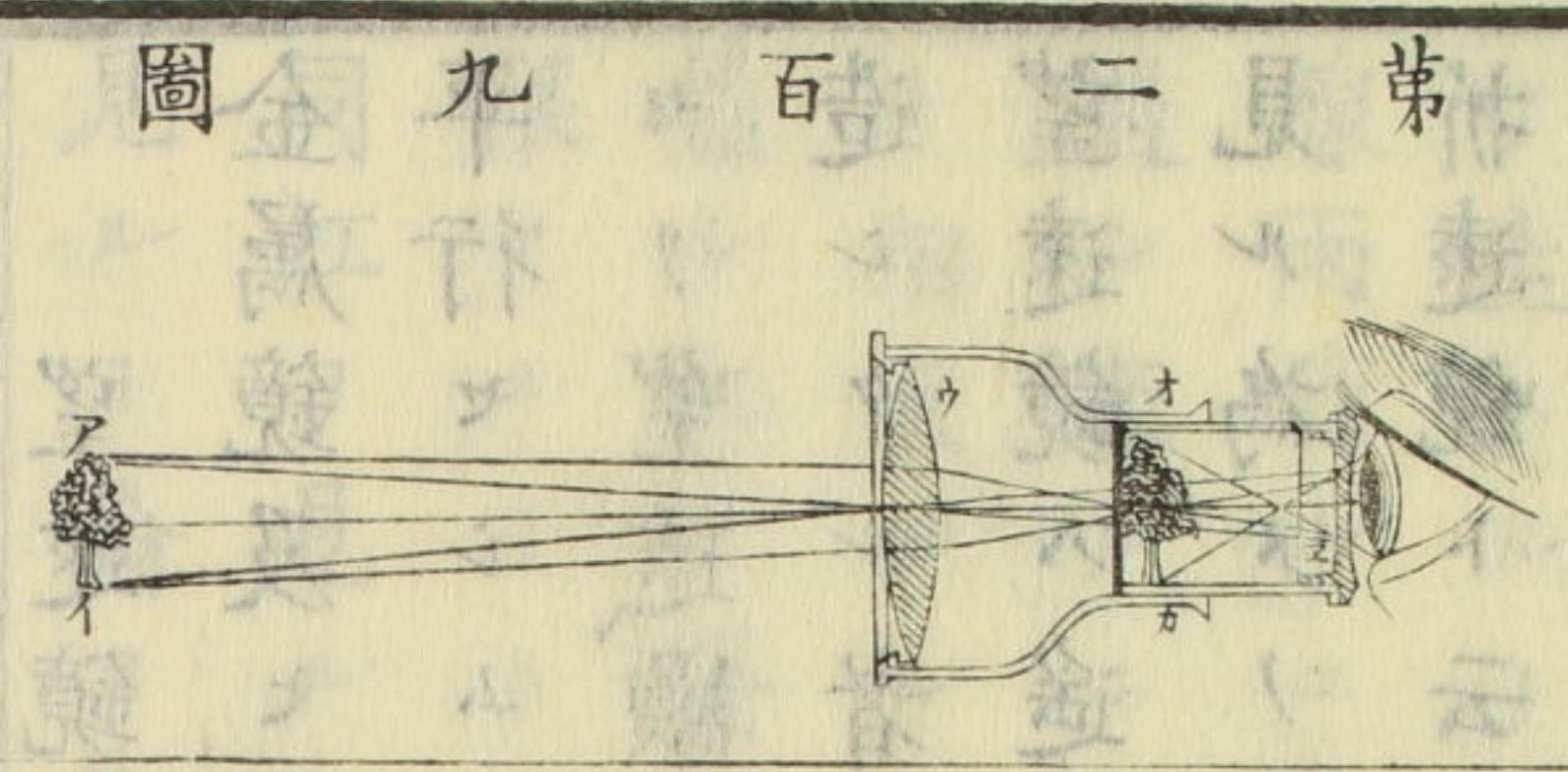


度七分ノ角度ヲ為シ紅色ハ(木)ノ如ク五十度五  
十七分ノ角度ヲ為シテ前者ノ上ニ一層ノ大圈  
ヲ生スルヲアリ之ヲ第二ノ虹ト稱ス此虹ハ光  
線兩滴中ニ於テ二回反射セラレ後子氣中ヲ經  
過シ來ルニ因テ生スルカ故ニ七色ノ順序前者  
ト相反スルノミナラス其色モ亦微弱チリトス  
蓋シ虹ノ發現スル原因ト其成生スル角度ニ定  
限アルトトヲ知ルルハ同列並立スル人ト雖モ  
同虹ヲ見ルト能ハスシテ必ス各人各個ノ虹ヲ  
見ルト論ヲ待タサル所ナリ

望遠鏡及顯微鏡  
金屬鏡及ヒ透光鏡ハ其形狀ニ從テ光線ヲ集散  
平行セシムルノ性質ヲ具スルト既ニ之ヲ論示  
セリ望遠顯微ノ二鏡ハ全ク此性質ニ基キテ製  
造シタル者ナリ  
望遠鏡ハ遙遠ニシテ肉眼ノ及ハサル處ノ物ヲ  
見ル為メノ器ニシテ之ヲ二種ニ大別ス一ヲ屈  
折遠鏡ト云ヒ一ヲ反射遠鏡ト云フ屈折遠鏡ニ  
在テハ物象ヲ映現セシムルニ玻璃ノ先鏡ヲ用  
井反射遠鏡ニ於テハ金屬ノ先鏡ヲ以テス然レ

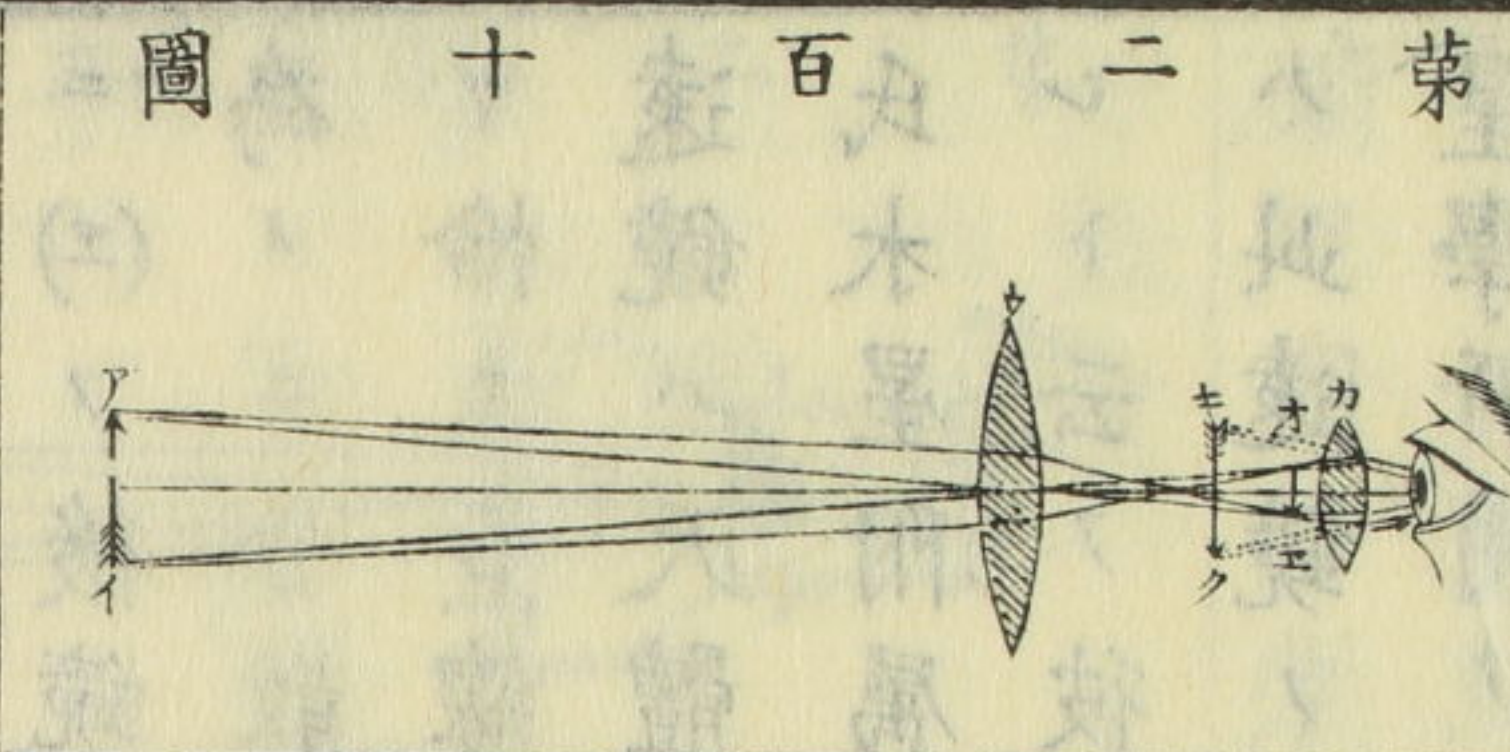


其映像ヲ認視スル後鏡ニ至テハ兩種共ニ玻  
 璃ヲ用井テ或ハ唯一個ノミヲ以テスルナリ或  
 ハ數個ヲ重用スルアリ蓋シ先後兩  
 鏡ノ形狀及ヒ裝置等ニ因テ二種中  
 更ニ用所ノ異ナル者アリ左ニ其二  
 三ノ緊要ナル者ヲ說示ス  
 ガリレオ氏ノ望遠鏡ハ複凸透鏡ヲ  
 以テ先鏡トシ複凹透鏡ヲ以テ後鏡  
 トス第百九圖ハ其裝置ト光線ノ  
 經路トヲ示ス者ニシテ(ア)(イ)ヨリ來



ル所ノ光線(ウ)ノ先鏡即集光鏡ヲ射リ之カ為メニ集  
 合セラレテ其燒点ニ肖像ヲ映出セントス然ル  
 ニ(エ)ノ後鏡即散光鏡此處ニ在ルニ因リ其光線之カ  
 為メニ分散シテ眼中ニ入ル故ニ眼ノ之ヲ見ル  
 ヤ恰モ点線ノ如ク(オ)(カ)ニ在ルヲ覺ユルナリ此  
 遠鏡ハ天體ノ測量ニ適切セスト雖ガリレオ  
 氏木星附属ノ衛星ヲ發見シタルハ此器ニ依リ  
 シト云フ彼ノ演劇ヲ觀望スルニ用井ル雙眼鏡  
 ハ此遠鏡ノ理ニ外ナラズ  
 星學所用ノ望遠鏡此望遠鏡ハ先後兩鏡共ニ複

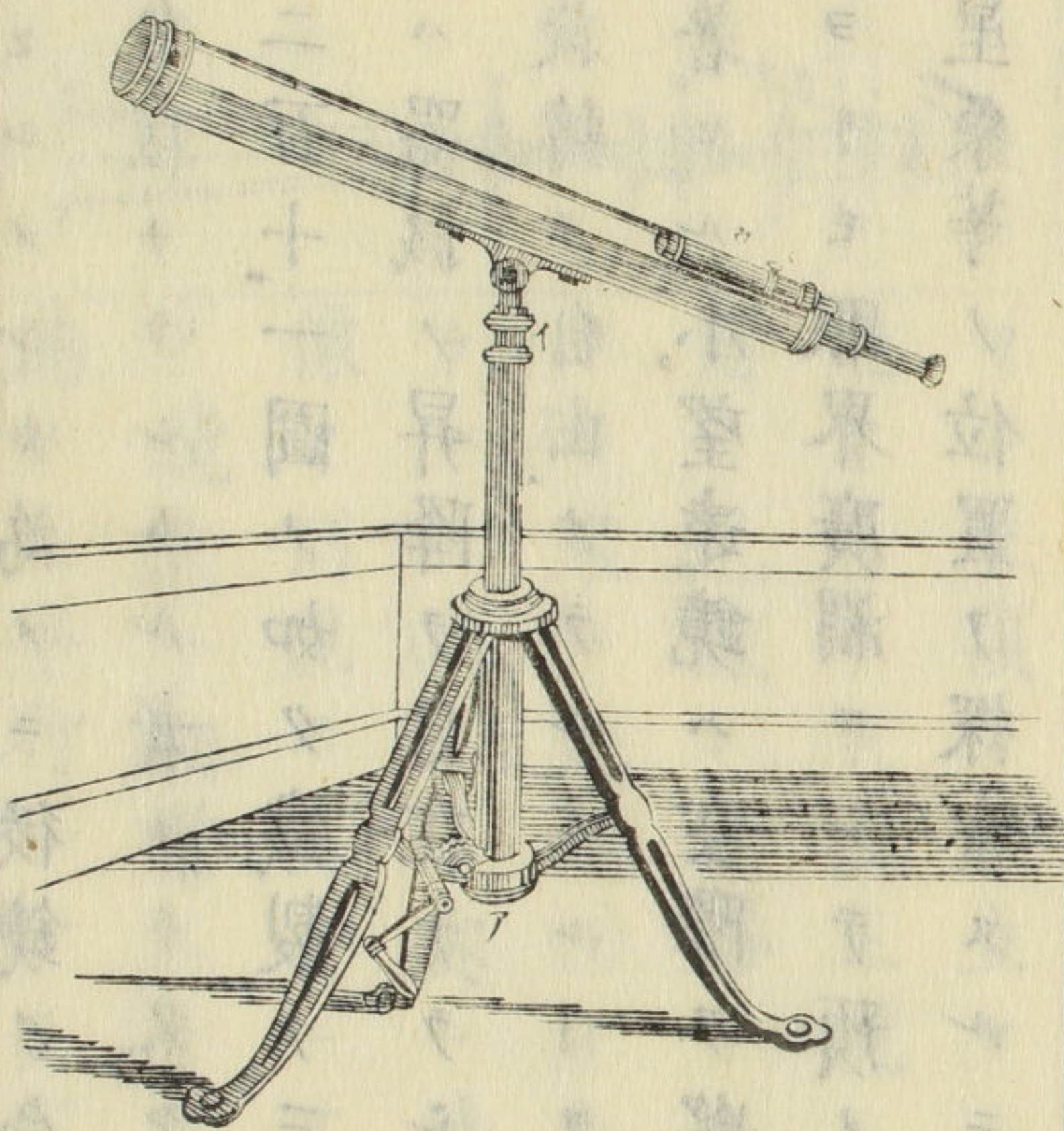




至ル線トヨリ眼ニ至ル線トノ間ニ生スル角

凸透鏡ヲ用井ルニ因テ前者ト相異ナリ  
 第二百十圖ハ其光線ノ經路ヲ示ス者ニシテ  
 (ア)ヨリ發スル光線ハ(ウ)鏡ノ為メ  
 (エ)ニ集合シテ其肖像ヲ倒スル者ハ  
 (オ)ニ集合シテ其光線ヲ受ケ屈折集合シテ  
 眼中ニ送致スルカ故ニ眼ノ之ヲ見ルヤ恰モ  
 点線ニ似テ(キ)ヨリ來レル者ノ如シ  
 此時ニ當テ(キ)ヨリ眼ニ至ル線トノ間ニ生スル角

第一百一十圖



度ヲ視角ト云フ此角度ハ(ア)ノ線ト(イ)ノ線トノ間ノ角度見即チ肉眼ノ時ノ角度ニ比スレハ甚タ廣大ナルヲ以テ物體ノ増大スルヲ見ルナリ

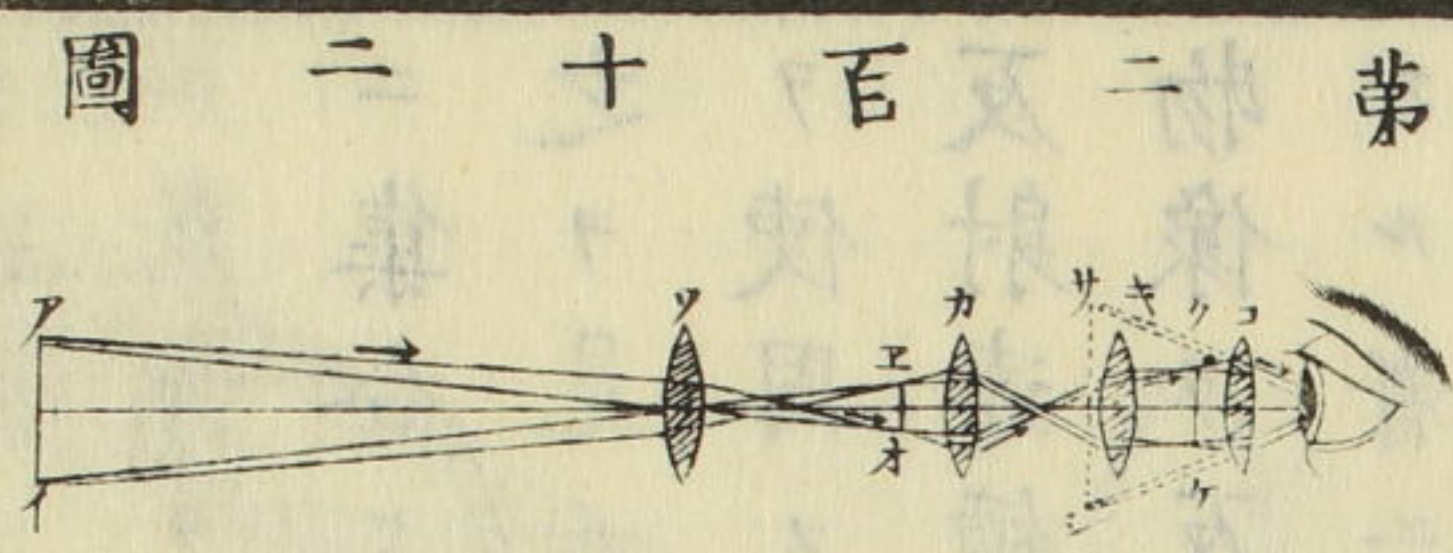
凡ソ望遠鏡ハ其種類如何ヲ論セス各人ノ眼力ニ從テ物體ノ肖像ヲ適宜ノ距離ニ



生セシメンカ為メニ後鏡ヲ含メル管ヲシテ伸縮自在ナラシムル者ナリ又之ヲ使用スルニハ第二百十一圖ノ如ク鐵製ノ三脚架ニ駕シ(ア)ノ處ハ器械ノ昇降ヲ自在ナラシメ(イ)ノ處ハ左右ノ旋轉ヲ自由ナラシメン(ウ)ヲ要ス又(ウ)ノ處ニ附着セル小望遠鏡ハ空際ヲ望ムニ當テ大望遠鏡ヨリモ眼界廣濶ニシテ預メ檢測セント欲スル星象等ノ位置ヲ探索スルニ供ス因テ之ヲ探索鏡ト名ク

地上所用ノ望遠鏡(此望遠鏡ハ前者ト異ナリテ

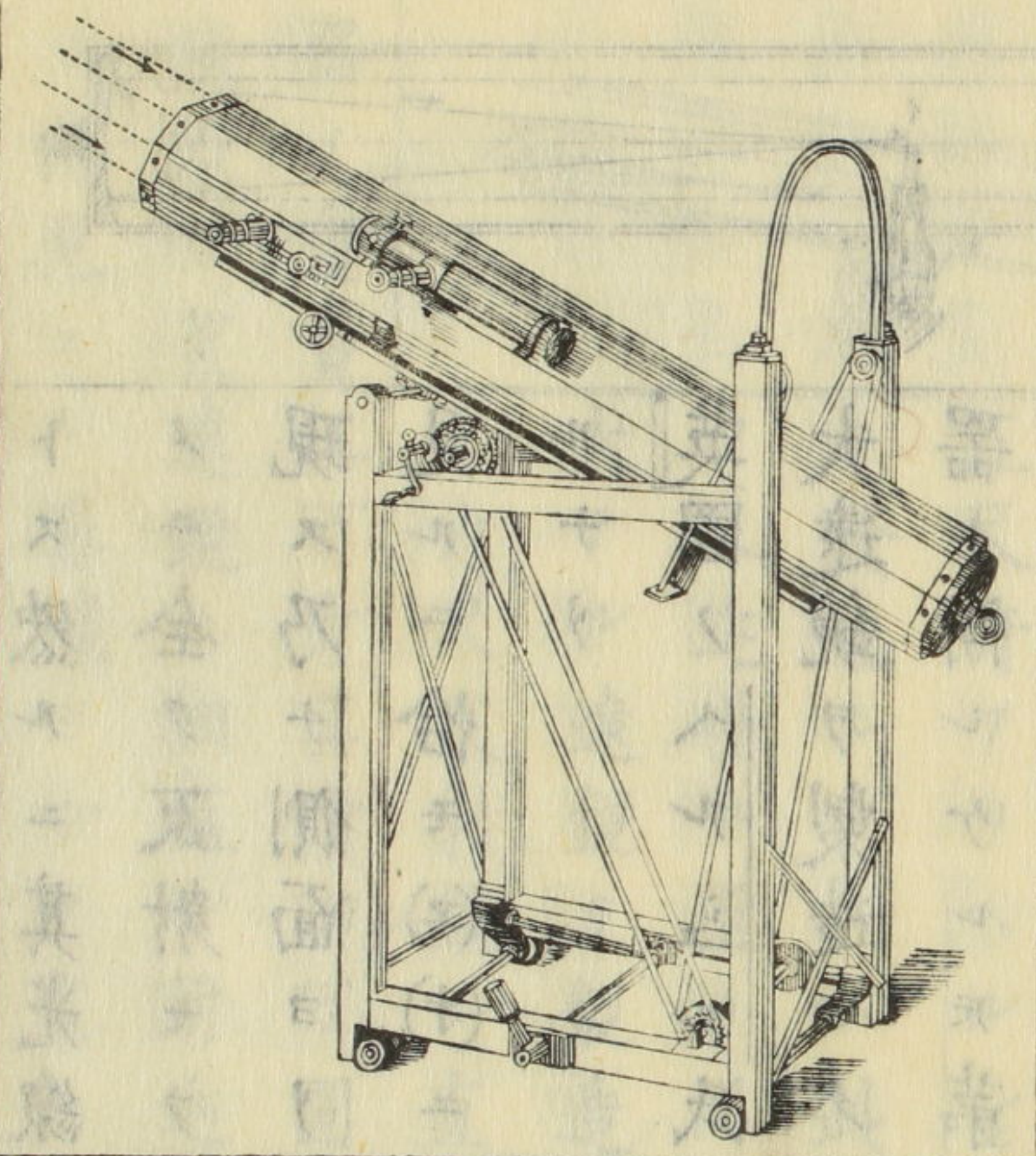
前後兩鏡ノ中間更ニ二個ノ複凸透鏡ヲ装置ス此二鏡ノ要タルヤ先鏡ノ為メニ倒現スル肖像ヲシテ復ヒ正立セシムルニ在リ故ニ之ヲ名ケテ復正鏡ト云フ第二百十二圖ハ光線ノ經路ヲ示ス者ニシテ(ア)(イ)ヨリ來ル光線(ウ)ノ先鏡ノ為メニ集メラレテ(エ)(オ)ノ處ニ燒点ヲ為シ以テ肖像ヲ倒現ス然ルニ其地位正シク(カ)鏡ノ燒点ニ相當スルニ依リ其光線之カ為メニ平行シテ上下交角ヲ為シ(キ)鏡





ヲ通過シテ再ヒ(ク)(ケ)ニ焼点ヲ為シ以テ正立セ  
 ル肖像ヲ現ス此肖像ヨリ發スル光線(コ)ノ後鏡  
 ニ集合セラレテ遂ニ眼中ニ達スルカ故ニ眼ノ  
 之ヲ見ルヤ猶(サ)(シ)ニ在ルカコトキナリ但シ之  
 ヲ使用スル時ノ装置等ハ前者ト異ナルヲナシ  
 反射遠鏡ハ既ニ論セシ如ク金屬ノ先鏡ヲ以テ  
 物像ヲ反射セシメ玻璃ノ後鏡ヲ以テ之ヲ目視  
 スル者ニシテ或ハ一個ノ後鏡ヲ用ヰルアリ或  
 ハ二個ヲ重用スルアリ此種類ノ器ヲ製シタル  
 ハニウトン氏前出ヲ以テ第一トス故ニ特ニ之ヲ

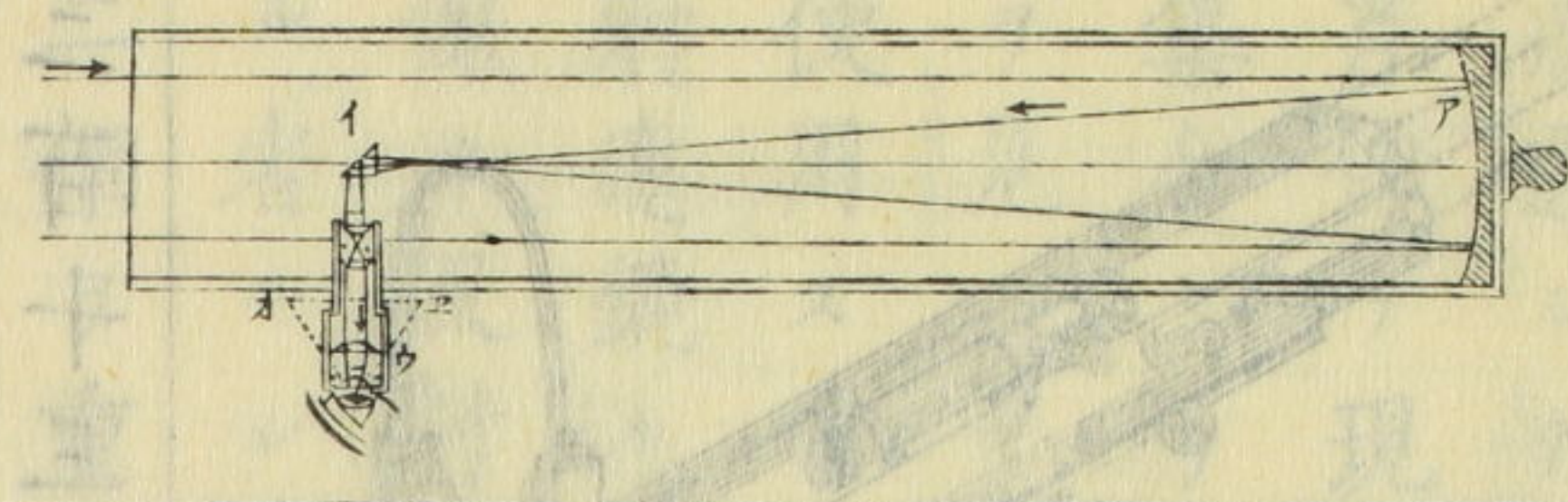
第二百十三圖



詳説スヘシ  
 第二百十三圖ハニウトン氏ノ望遠鏡ノ外部ヲ  
 示シ第二百十四  
 圖ハ其内部ヲ示  
 ス者ニシテ光線  
 物體ヨリ來リ管  
 底ニ在ル(ア)ノ凹  
 面鏡ニ觸レテ反  
 射シ管口ニ至テ  
 肖像ヲ映出セン



第二百四十四圖

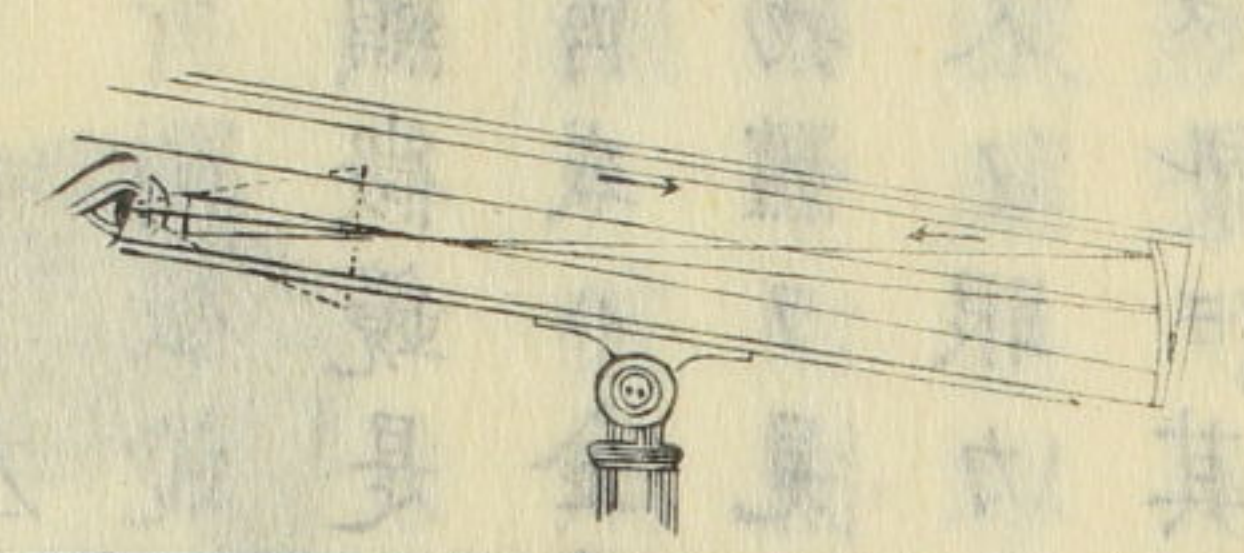


ヲ管口ノ下部ニ映セシメ其望見セント欲スル

トス然ルニ其光線(イ)ノ三稜鏡ノ為  
メニ全ク反射セラレテ(ウ)ニ肖像ヲ  
現ス乃チ側面ヨリ後鏡ヲ隔テ之ヲ  
見ルニ恰モ(エ)(オ)ニ在ルカ如ク覺  
ルナリ

英國ノヘルシル氏此理ニ基キテ  
大遠鏡ヲ製造シタリ其構装ハ略前  
器ト同シケレ氏第二百十五圖ノ如  
ク斜メニ反射鏡ヲ管底ニ置キ肖像

第二百五十五圖



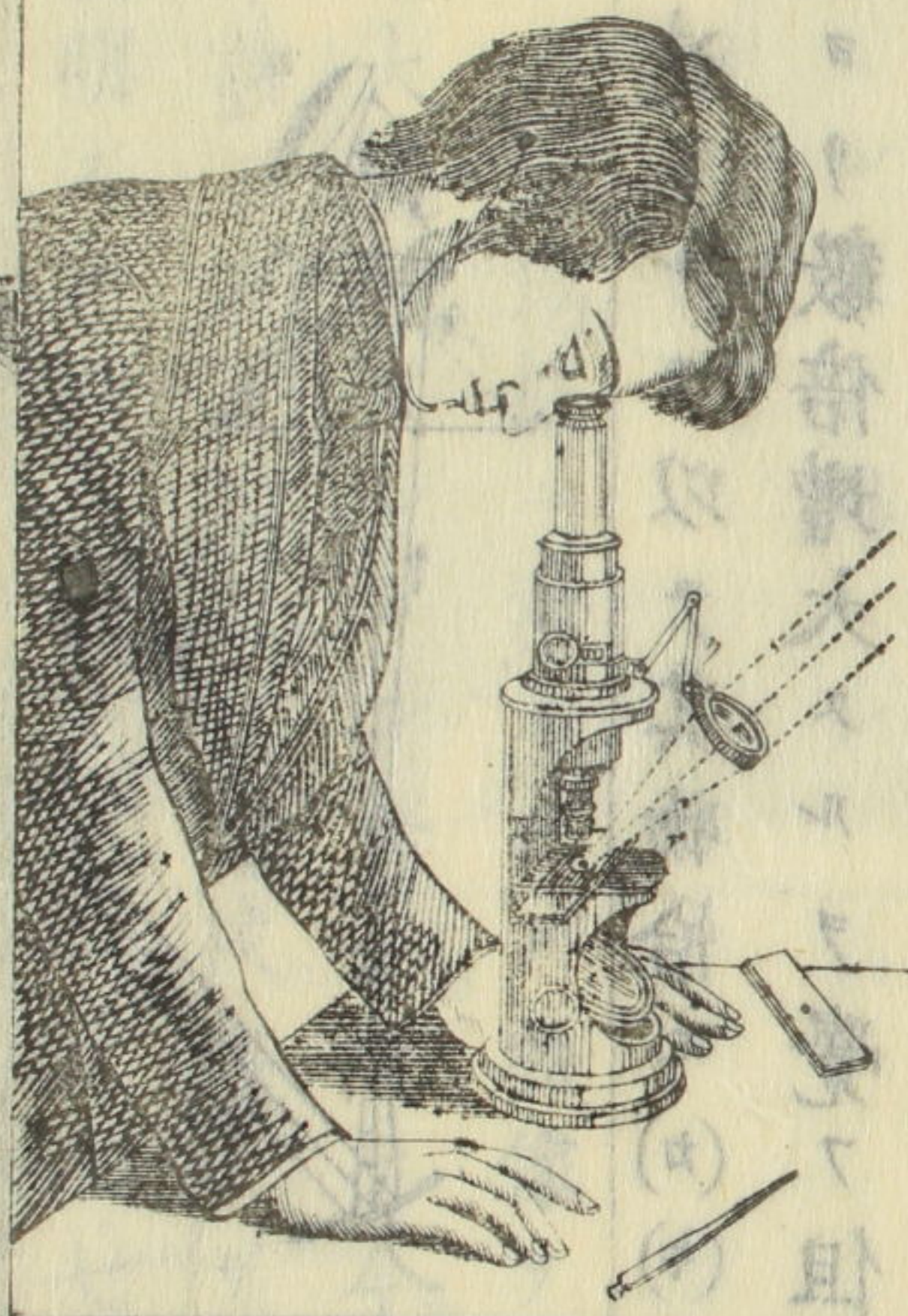
全器ノ重量三万斤其價四万圓許ナリト云  
顯微鏡ハ望遠鏡ト相反シ附近ニ在ル所ノ微細  
物ヲ詳見スル器械ニシテ或ハ一個ノ透光鏡ヲ

物體ニ背キテ之ヲ見ル者トス此管  
ノ長サ四十尺ニシテ反射鏡ノ直徑  
五尺許アリヘルシル氏嘗テ天王星  
ヲ發見シタルハ此器ニ依リシト云  
フ又近世ニ至リ同國ノロス氏更ニ  
大ナル遠鏡ヲ製造セリ管ノ長サ五  
十六尺反射鏡ノ直徑六尺餘アリテ



用井ル者アリ或ハ反射鏡ヲ兼用スル者アリ而  
 シテ望遠鏡ノ如ク屈折反射ノ二種類アレハ反  
 射顯微鏡ハ其用甚ク少ナキカ故ニ唯屈折顯微  
 鏡ノミヲ左ニ解説ス  
 屈折顯微鏡ハ二類アリ曰ク單製顯微鏡曰ク複  
 製顯微鏡是ナリ單製顯微鏡ハ厚キ複凸透鏡ニ  
 木角或ハ金屬ノ把柄ヲ附シタル者ナリ而シテ  
 其物體ヲ見ルヤ物ノ位置ト鏡ノ凸形ノ厚薄ト  
 各人ノ眼カトニ從テ大小明否ノ別アリト雖モ  
 要スルニ其物ヲ燒点距離内ニ在ラシムル時ヲ

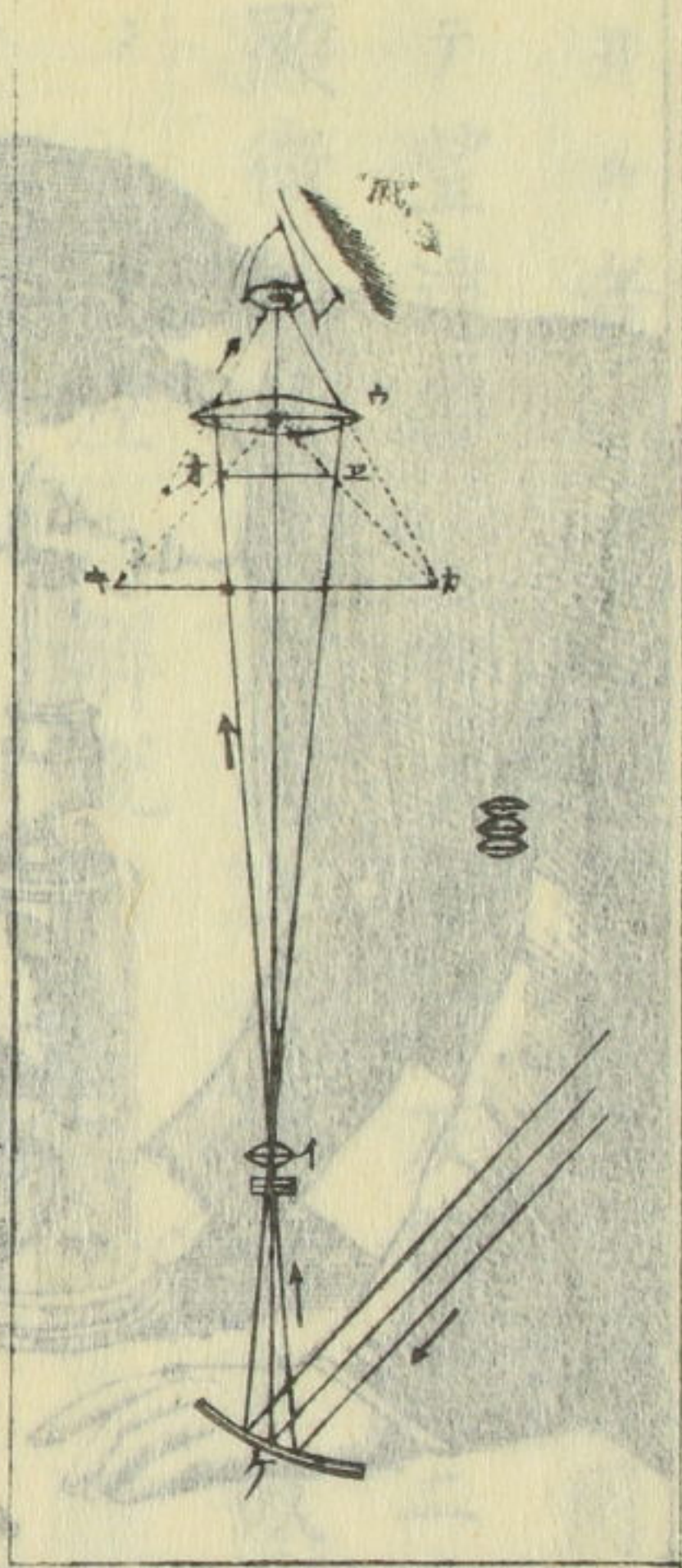
以テ最可トス又複製顯微鏡ハ前後兩鏡共ニ複  
 凸玻璃ヲ以テ製造ス其是ヲ用井ント欲ルヤ第  
 二百十六圖ノ如ク先ツ驗セント欲スル物品ヲ  
 二個ノ玻璃板ニ挾ミテ(ア)ノ棚上ニ置クハ其  
 物(イ)鏡ノ燒点  
 外ニ在ルカ故  
 ニ(エ)オニ肖像  
 ヲ現ス此時ニ  
 當テ(ウ)鏡ヲ上  
 下ニ肖像ヲシ



第二百十六圖 甲



同圖乙



眼ニ達スルヲ以テ其物恰モ(カ)(キ)ニ在ルカ如ク  
 真物ヨリ數倍増大スルヲ覺フ但シ其物品不遠  
 明體ナレハ(甲)圖ノ如ク(ク)ノ透光鏡ヲ以テ光線  
 ヲ集ムヘシ若シ透明體ナレハ(乙)圖ノ如ク(カ)ノ  
 反射鏡ヲ以テ光線ヲ返射セシムヘシ  
 顯微鏡ノ用タルヤ至大至廣ト云フヘキナリ今

テ其燒点内ニ  
 在ラシムル片  
 ハ光線之カ為  
 メニ屈折シテ

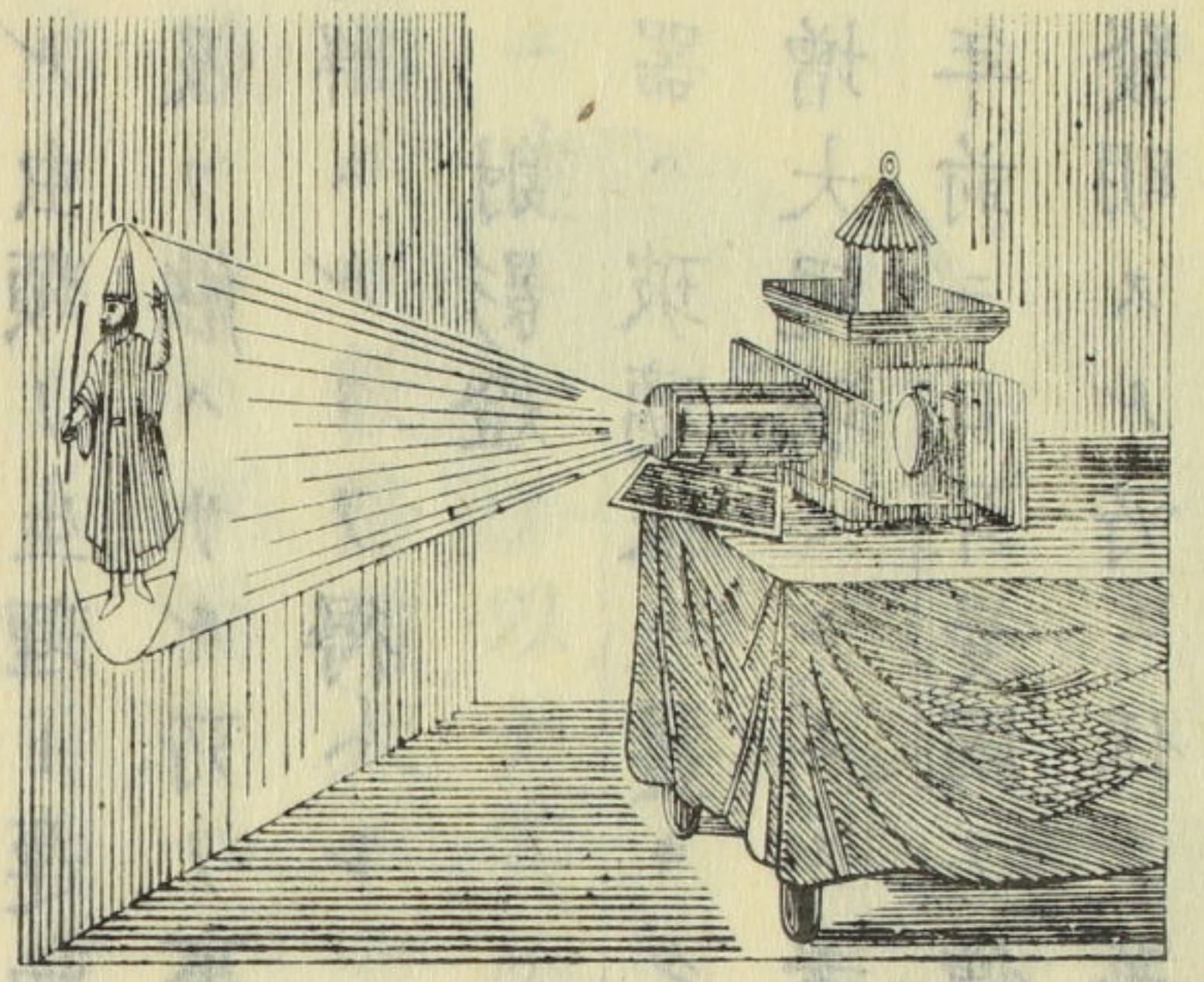
其二三ヲ舉ケシニ禽獸ノ筋絡草木ノ纖維ヲ試  
 ミ或ハ物質ノ純否物品ノ精粗ヲ察シ或ハ微妙  
 ナル虫類ノ生理ト運動トヲ驗スル等總テ肉眼  
 ノ及フ能ハサル所ノ事物大抵此器ニ依テ以テ  
 詳解スルヲ得ヘシ

射影燈

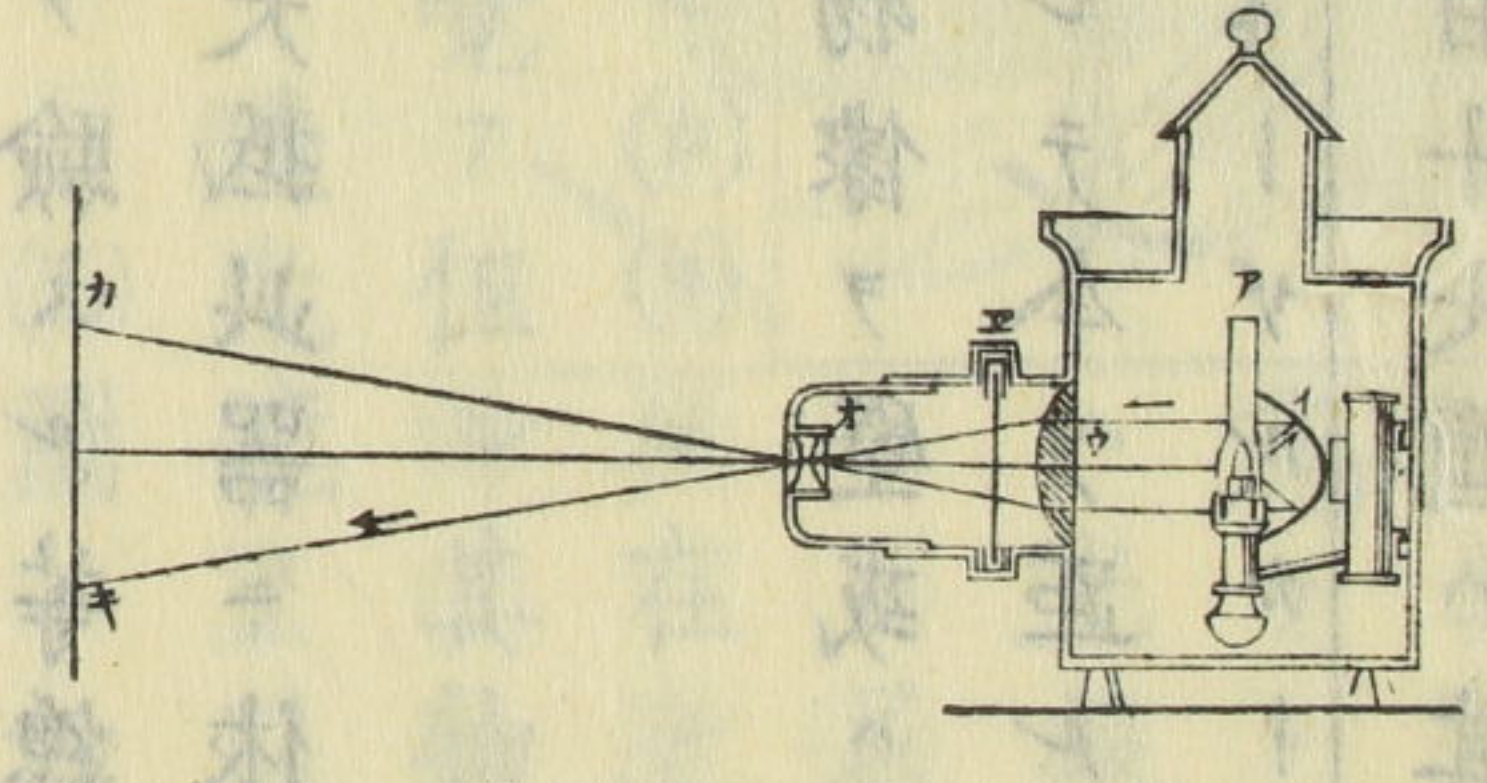
此器ハ玻璃板ニ畫キタル物像ヲ壁或ハ幕面等  
 ニ増大現映セシムル者ニシテ今ヲ距ル凡ソ二  
 百年前ニ日耳曼國ノ僧徒ゾーザル、カーキー氏  
 ノ發明スル所ニ係ル第百十七圖ハ其外部ヲ



第一百一十七圖



第一百一十八圖



強光ヲ發スル(ア)ノ燈アリ其後部ニ(イ)ノ反射鏡ヲ裝置ス是ヲ以テ其光線先ツ反射鏡ノ面ニ觸

示レ第  
二百十  
八圖ハ  
其内景  
ヲ示ス  
者ニシ  
テ匣ノ  
中央ニ

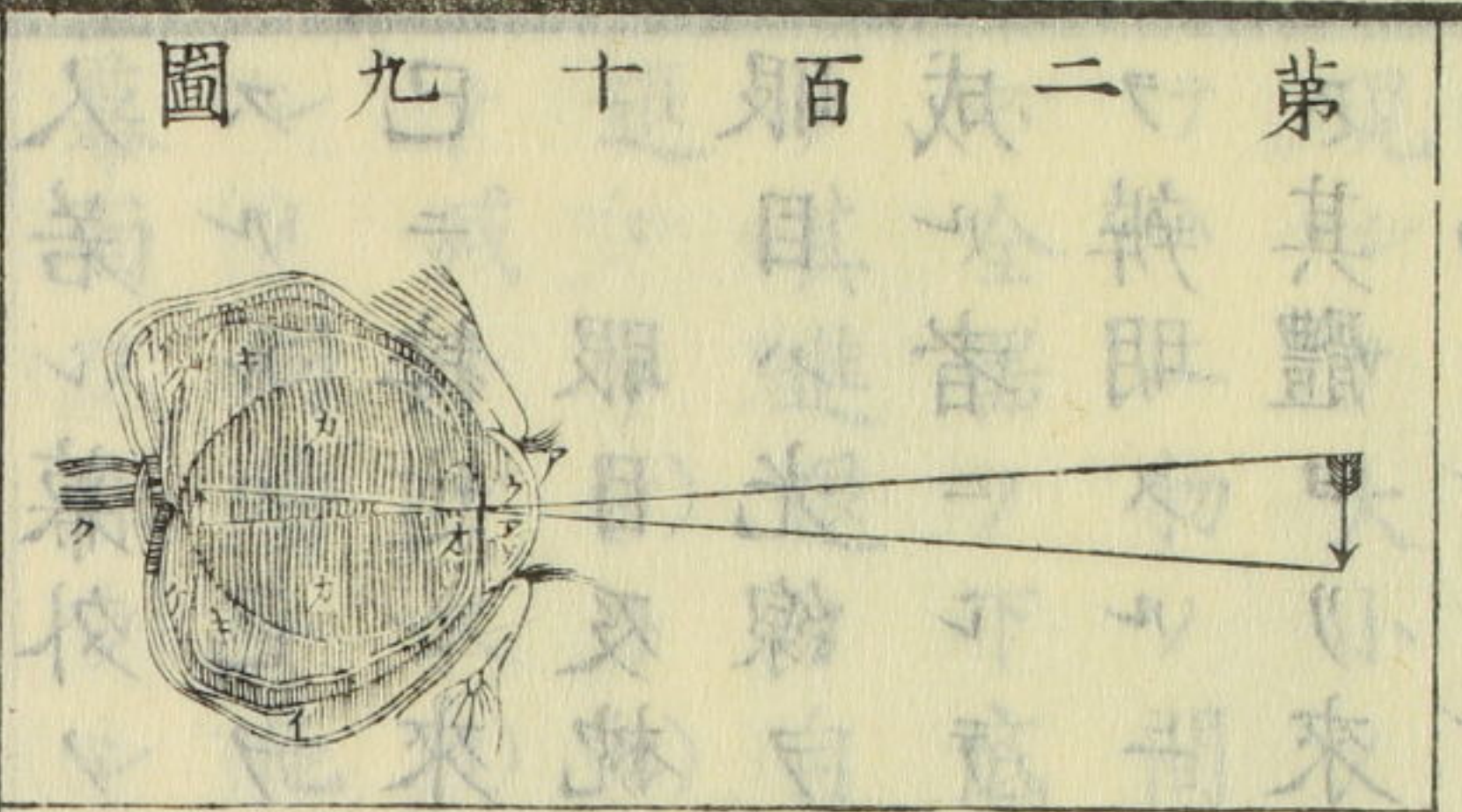
レ彈却レテ(ウ)ノ透鏡ヲ過キ集合シテ(エ)ノ畫板  
ヲ射ル此畫板ハ(オ)ノ復凸透鏡ノ燒点距離外ニ  
在ルニ因テ其光線之カ為メニ屈折セラレテ上  
下交角ヲ為シ遂ニ幕上ニ進テ(カ)(キ)ノ如キ至大  
ノ物像ヲ倒現スルナリ故ニ其肖像ヲ正立セシ  
メント欲スレハ則チ預メ(エ)ノ畫板ヲ倒挿スハ  
キナリ  
又一種ノ射影燈アリ其構造甚タ精巧ニシテ幕  
面ニ映スル肖像ヲ自在ニ大小ナラシムルヲ  
得ヘシ今其要ヲ説カンニ前者ニ於テハ(オ)ノ透



鏡(エ)ノ畫板ト常ニ一定ノ距離ニ在リテ遠近ス  
ルヲ能ハサルカ故ニ其肖像常ニ一定ノ距離ニ  
現シテ大小ノ變化アルヲナシ然ルニ此器ニ在  
テハ二物ノ間ヲ遠近スルヲ自由ナルノミナラ  
ス全器ノ下底ニ布ヲ以テ包絡セル小車ヲ設ケ  
テ其進退ヲ自在ナラシム其用法(オ)ノ透鏡ヲ抽  
退シテ(オ)ト(エ)トノ距離ヲ遠クハ則チ映像忽  
チ减小シ又(オ)鏡ヲ推進シテ(オ)ト(エ)トヲ接近セ  
シメ同時ニ他手ヲ以テ靜ニ全器ヲ引退ケ遠ク  
幕面ヲ距ラシムレハ則チ映像忽チ増大ス故ニ

人若シ幕外ノ暗處ヨリ之ヲ見レハ肖像ノ縮小  
スルキハ已ヲ辭シ去ル者ノ如ク膨大スルキハ  
已ニ接近シ來ル者ノ如ク覺ユルナリ然レバ  
眼目及枕眼鏡  
眼目ハ光線ヲ屈折スヘキ膜及ヒ液ノ集合ヨリ  
成ル者ニシテ其要ハ物體ヲ見テ其形狀、色彩等  
ヲ辨明スルニ在リ而シテ物ノ遠近、大小ニ關セ  
ス其體ヨリ來ル光線ヲシテ適度ノ位置ニ燒点  
ヲ為サシムルノ妙巧アリ是レ特リ他人人造器  
ニ秀テ比類ナキ所以ノ者トス





眼目ハ形狀圓球ノ如ク前面稍凸起シテ其直徑  
 ハ大約七八分ヲ以テ常トス第百十九圖ハ之  
 ヲ縱割シテ内部ノ造構ヲ示ス者  
 ナリ即チ前面ノ凸處ハ(ア)ノ透明  
 膜ヲ以テ包裹ス之ヲ角膜或ハ白膜ト  
 云フ其他眼球ノ外部ハ悉ク白色  
 不透明ノ膜(イ)(イ)ヲ以テ圍包ス之  
 ヲ硬膜ト云フ而シテ角膜ノ硬膜  
 ニ於ル其狀恰モ袖珍時規ノ前面  
 ニ玻璃板ヲ鑲メタルカ如シ又角

膜ノ背ニ接シテ水ノ如キ透明液(ウ)アリ之ヲ水  
 様液ト云フ此液中ニ(エ)ノ膜様物アリテ周邊ハ  
 硬膜ニ附着シ中央ニ圓形ノ小孔ヲ具フ其膜ヲ  
 眼簾或ハ虹彩ト云ヒ其孔ヲ瞳孔ト云フ但シ眼簾ノ  
 色ハ黒アリ青アリ或ハ灰色アリテ同一ナラス  
 人ノ青眼或ハ黒眼等ノ稱アルハ全ク之カ為メ  
 ナリ且ツ此膜ハ伸縮自在ニシテ光線ノ刺衝強  
 キハ伸テ瞳孔ヲ小ニシ刺衝弱キハ縮テ瞳  
 孔ヲ大ニシ以テ進入スル光線ヲシテ適度ナラ  
 シムル者ナリ又眼簾ノ背ニ透明軟骨質ノ液(オ)



アリ之ヲ水晶液ト云フ其形狀複凸透鏡ノ如ク  
後面ハ前面ヨリ更ニ凸隆シテ其用ハ光線ヲ集  
メテ燒点ヲ為サシムルニ在リ此液ニ接シテ硝  
子液ト稱スル(カ)アリ透明粘質ニシテ眼球ノ  
内部ニ充滿シ其周圍ハ(キ)ノ網膜ニ因テ被包  
セラル蓋シ網膜ハ視神經(ク)ト連續シテ物像皆  
此處ニ映現シ其感覺神經ヲ經テ始テ腦ニ達ス  
故ニ眼機中ノ最要具ト云フヘシ且ツ此膜ト硬  
膜トノ中間ニ(ケ)ノ膜アリ之ヲ脈絡膜ト云フ  
其質天鵞絨ノ如ク内面一帶黑色ニシテ其用ハ

網膜ヲ通過スル光線ヲ吸收シテ反射スルナ  
カラシムハ其不見ク眼ニ在リテ物像不  
眼ノ物ヲ見ルヤ一定ノ度アリ若シ其距離甚タ  
近キニ過レハ水晶液其力ヲ盡スト雖モ光線ヲ  
網膜上ニ集合セシムルト能ハス故ニ假令其物  
ヲ見ルト得ルモ分明ナルニ至ラス蓋シ物ノ  
最モ分明ニ見ユルノ距離ハ各人ノ眼質ニ從テ  
差異アリ概スルニ八寸ヲ以テ中等トシ之ヨリ  
以内ニ在ルヲ至明トスル者ハ之ヲ近視眼ト云  
ヒ以外ヲ至明トスル者ハ之ヲ遠視眼ト云フ然



レ凡人或ハ左右ノ兩眼ニ就テ遠近ノ同一ナラ  
サルコアリ近視眼ノ患タルヤ角膜或ハ水晶液  
ノ凸形ニ過クルカ或ハ兩物共ニ凸形ニ過キテ  
光線ヲ網膜ノ前ニ集合セシムルニ在リ故ニ凹  
形ノ眼鏡(四)第百九十四圖ヲ用井ルキハ其過度  
ヲ療スヘク又遠視眼ハ之ニ反シ角膜或ハ水晶  
液ノ凸形不足ニシテ燒点ヲ網膜ノ後ニ生セシ  
ムルニ在リ故ニ凸形ノ眼鏡(五)第百九十四圖ヲ  
用井ルキハ其不足ヲ補フヘシ兩眼ノ遠近不同  
アル者ノ如キハ其度ニ從ヒ一方ハ凸形一方ハ

凹形ノ眼鏡ヲ用井テ斟酌スヘキナリ近視眼ハ  
概テ幼時ノ患ニシテ壯年ニ至ルニ從ヒ漸々平  
愈スヘシ然レニ遠視眼ハ老者ノ患ニシテ一旦  
發作スルキハ年ヲ積ムノ久キニ從テ益甚シキ  
ニ至ル是レ眼官ノ諸器衰弱弛痿シテ前面ノ凸  
形漸々減損スルニ因ル者ナリ  
凡ソ物體ノ眼ニ觸ル、ヤ其光線同時ニ兩眼ニ  
入テ其肖像ヲ現ス然レニ眼ノ之ヲ見ル唯一物  
ニシテ敢テ二物ノ如キヲ覺ヘス其故何シヤ古  
來之ヲ論スルニ二說アリ一ニ曰ク生來見來ル



所ノ習慣ニ因ルト一ニ曰ク兩眼底ニ連接スル  
所ノ神經腦ニ到ルニ際レ合シテ一條ト成ルカ  
為メト又前圖ノ如ク眼底ニ映スル所ノ肖像ハ  
常ニ倒懸スレル腦ハ此感覺ヲ光線ノ來ル方向  
ニ受クルカ故ニ之ヲ直見スルヲ得ルモノナ  
リ  
枕眼鏡ハ英國人ホイート、ストウン氏ノ發明ス  
ル所ニシテ其要タルヤ紙上ニ畫ケル物像ヲシ  
テ真物ノ如ク見セシムルニ在リ凡ソ人兩眼ヲ  
以テ一物ヲ見ルニ其見認スル處必ス少差ナキ

能ハス例ヘハ小ナル立方形ノ物體ヲ平置シ先  
ツ右眼ヲ閉テ左眼ヲ以テ之ヲ見次ニ左眼ヲ閉  
テ右眼ヲ以テ之ヲ見ルカ如キ初ハ唯其前面ト  
左側ノミヲ見テ右側ヲ見ス後ニハ唯前面ト右  
側ノミヲ見テ左側ヲ見ス其眼ヲ物ニ接近スル  
キハ殊ニ然リトス是レ兩眼ノ見ル所各同カラ  
サルノ一證ナリ依テ左眼見ル所ノ像ト右眼見  
ル所ノ像トヲ畫キテ並置シ枕眼鏡ヲ以テ之ヲ  
見ルキハ則チ彼是合一シテ全體ト異ナラサル  
ニ至ル第二百二十圖ハ即チ其理ヲ示ス者ニシ

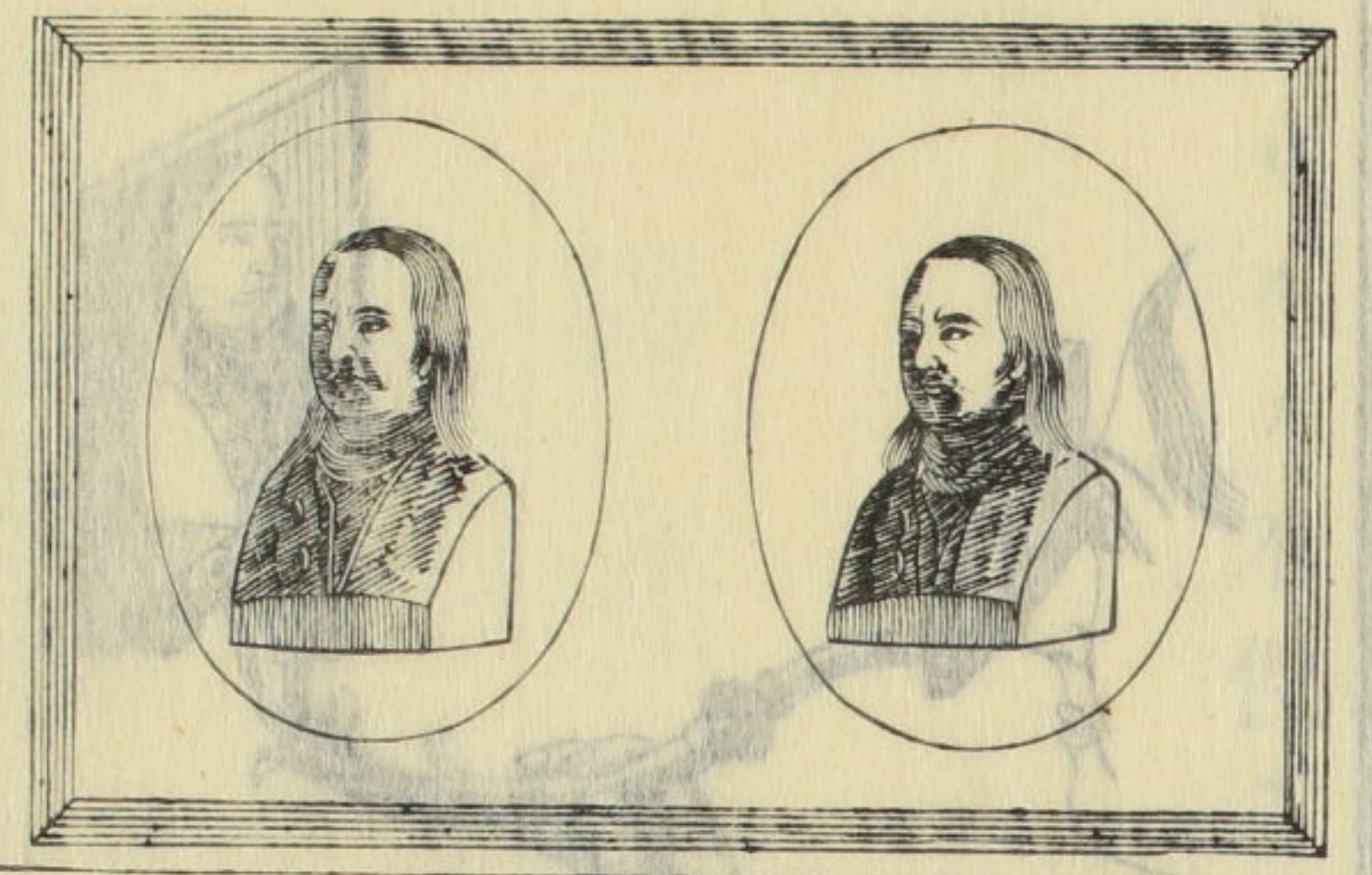


第二 百二 十圖

テ (ア) 右眼見ル所ノ像  
 (イ) 左眼見ル所ノ像ト  
 シ (ウ) (エ) ノ如キ透光鏡ヲ

隔テ之ヲ見ルニ光線屈折シテ眼ニ達スルカ故  
 ニ点線ノ如ク恰モ全體ノ (ホ) ニ在ルヲ覺ユルナ  
 リ但シ (ウ) (エ) ノ二透鏡ハ其大小角度共ニ一齊ニ  
 シテ毫モ差異ナキヲ要スルニ因テ之ヲ製スル  
 一甚タ困難ナリシカ英國人ブリウストル氏兩  
 面平等ナル複凸透鏡ヲ作り之ヲ平分シテ右片  
 ヲ左眼ニ置キ左片ヲ右眼ニ用井テ大ニ其宜キ

第二百一十一圖

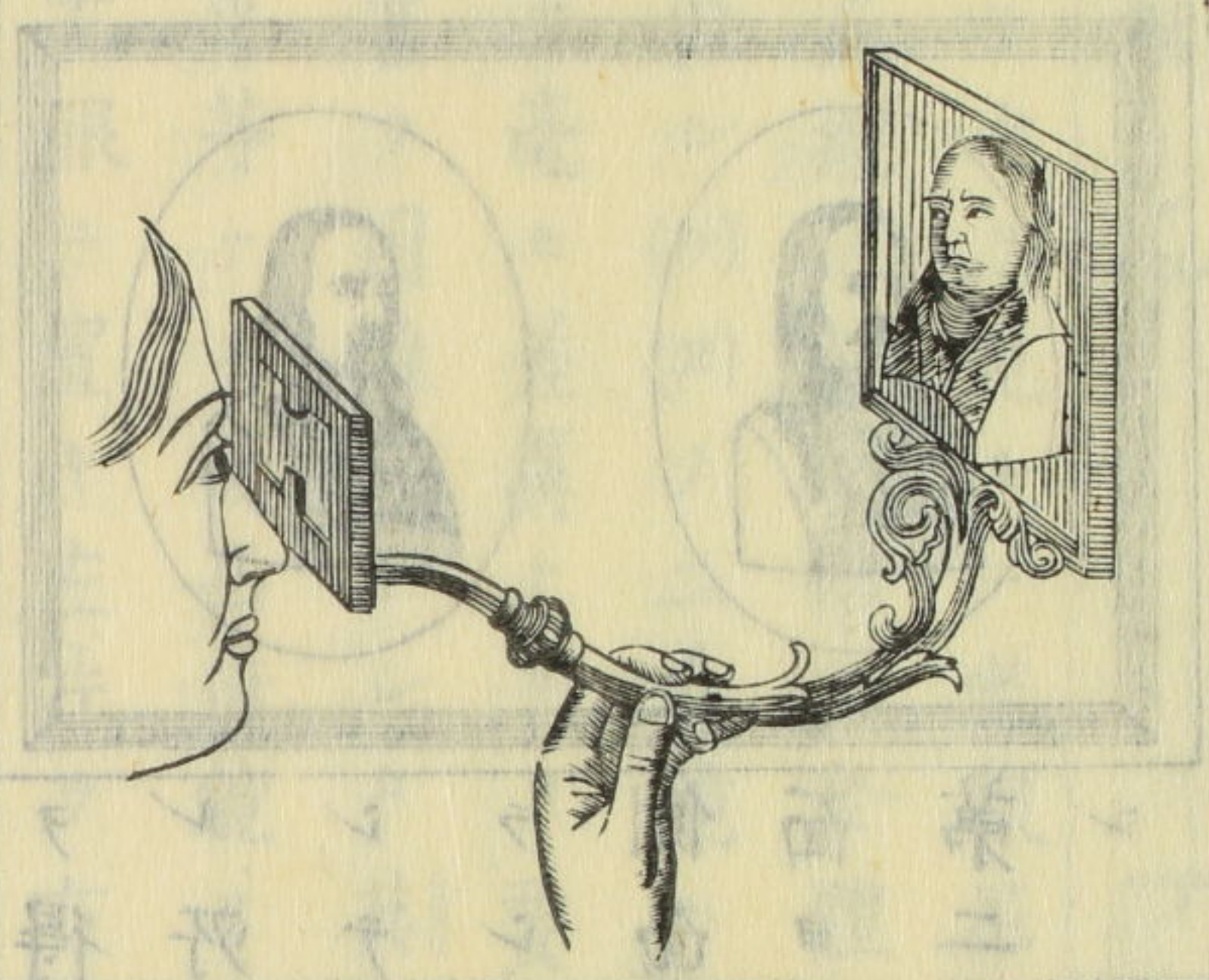


ヲ得タリ又此鏡ヲ用井テ見  
 ル所ノ畫像ハ之ヲ畫クニ際  
 シテ兩片共ニ大サヲ均同ナ  
 ラシメ且ツ右片ハ前面ヨリ  
 側面ヲ多ク現ハシ左片ハ側  
 面ヨリ前面ヲ多ク現ハスト  
 第二百一十一圖ノ如クスヘ

又佛國人ギブスク氏ノ創造セル一種ノ器アリ  
 第二百一十二圖ノ如ク凹字狀ノ把柄ヲ以テ透



第 二 百 二 十 二 圖



光鏡ヲ抱擁スル木匡ト畫板トヲ支駐シ相對セ  
シムル者ナリ但シ此器ニ於テハ透光鏡ノ直徑  
大ナルノミナラス左右  
連接スルカ故ニ各人兩  
眼間ノ廣狹如何ヲ問ハ  
ス悉皆適當セサルハナ  
シ然レモ第二百二十圖  
ノ器ニ在テハ兩鏡ノ距  
離一定スルヲ以テ兩眼  
間ノ廣狹ニ從ヒ或ハ適

當セザルノ不便アリトス



物理全志卷之七終

明治八年十二月十九日板權免許  
明治九年十二月五日出版

譯者

東京府士族

宇田川準一

山口縣士族

諸葛信證

出版人

東京第九大區三小區  
西ヶ原村七十七番地



出林人

西之宗林十一番此  
東京第四大區三小區  
小石川大門町一番地

山口  
青山清吉

東京第四大區三小區

賣捌所  
鞆茶

東京第一大區上小區  
通新石町一番地

即此外平十二日五福田仙藏

即此八月十二日十日對軒魚符



