

理化記

二編

八

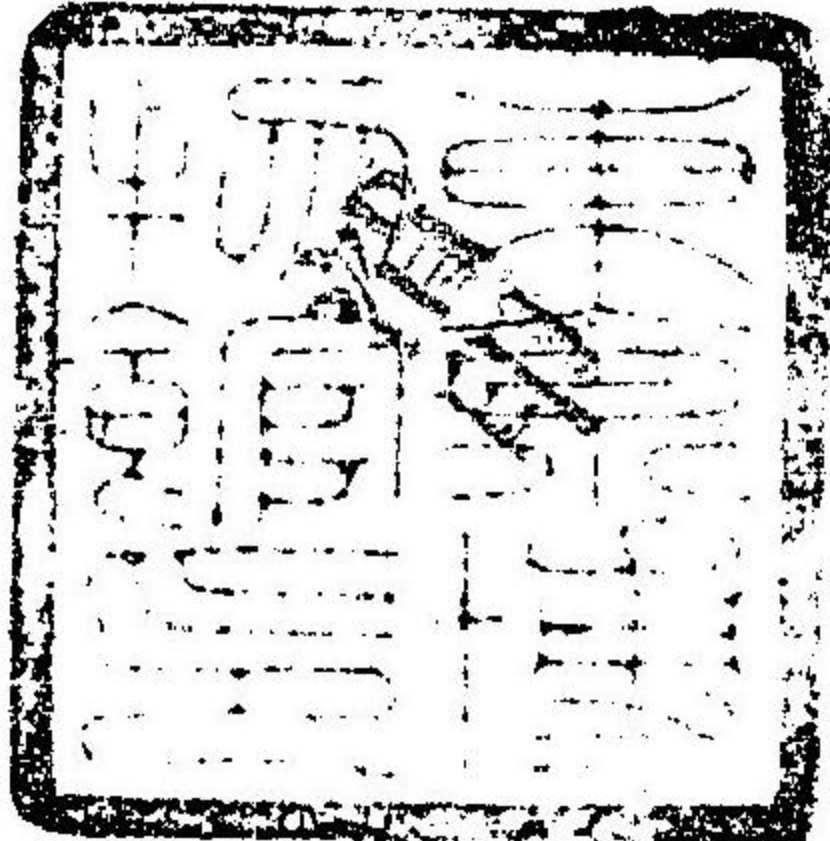
廿四
冊內第廿

冊37

336

二
号

教育館



交付

明治九年五月十一日交付

56
A. 6

類物理
屬
冊二十四
函十四
物理學部

理化日記二編卷之八 理學之部

第七十九回

日耳曼國 リッテル氏 口授

ハ透明体ニシテ其一面或ハ兩面ノ彎カル
ヲ謂フナリ其形ナ亦種々アリ今先ツ球狀ノ
ヲ説ク此物別テ二種トス乃第一圖ノ如ク
ハ中心ノ厚キモノニシテ光線ヲ聚ムルニ用
トイフ
ハ厚キモノニシテ光線ヲ擴クルニ用ユルナ
中ニ就テ一面平ニ一面凸ナルモノヲ以テ最

理化日記 二編卷之八 理學之部

角ナリ故ニレンスヲ造レル物質ノ屈折係數ヲ係
トスレハ乙ノ正弦ハ甲ノ正弦ニ係ヲ掛ケ合セタ
ルモノニ同シ

$$[乙] \parallel [甲] \times [係]$$

然レ凡通常レンスニ於テ論スル所ノ角度ハ皆至
テ小サク且ツ此ノ如キキハ正弦ト角度ト殆ント
同シ割合ヲナスモノナルカ故ニ乙ハ甲ニ係ヲ掛
ケタルモノニ同シトシテ可ナリ

$$[乙] \parallel [甲] \times [係]$$

次ニ[ア]ノ線ヲ長クシテ[ク]ニ至ラシムレハ此レ

トキカノ線トノ間ノ角即チ甲ハ甲ニ同シ又カエ
ウ即チ丙角ハクカエ即チ丙ニ同シ故ニ丙ハ乙ヨ
リ甲ヲ引タルモノニ同シキナリ

$$[甲] \parallel [乙] \parallel [丙] \times [係] \parallel [甲] \times [係] \parallel [丙]$$

今カヨリ直下線カケヲ引テ要軸ニ至ラシムレハ
二ノ正三角カエケカウケヲナス而シテ甲ト丙ノ
二角ハ甚々大ナラサルカ故ニウケエケノ二線ト
同シ比例ヲナスナリ

$$[ウ] \parallel [カ] \parallel [ウ] \parallel [ウ] \parallel [ウ] \parallel [ウ] \times [係] \parallel [ウ]$$

ウケハ大抵半徑ウカニ同シ故ニ之ヲ半トシ且ツ

甲ヲ以テ終リノニツヲ割レハ左ノ如シ但シ甲ト
 甲トハ相同シキナリ

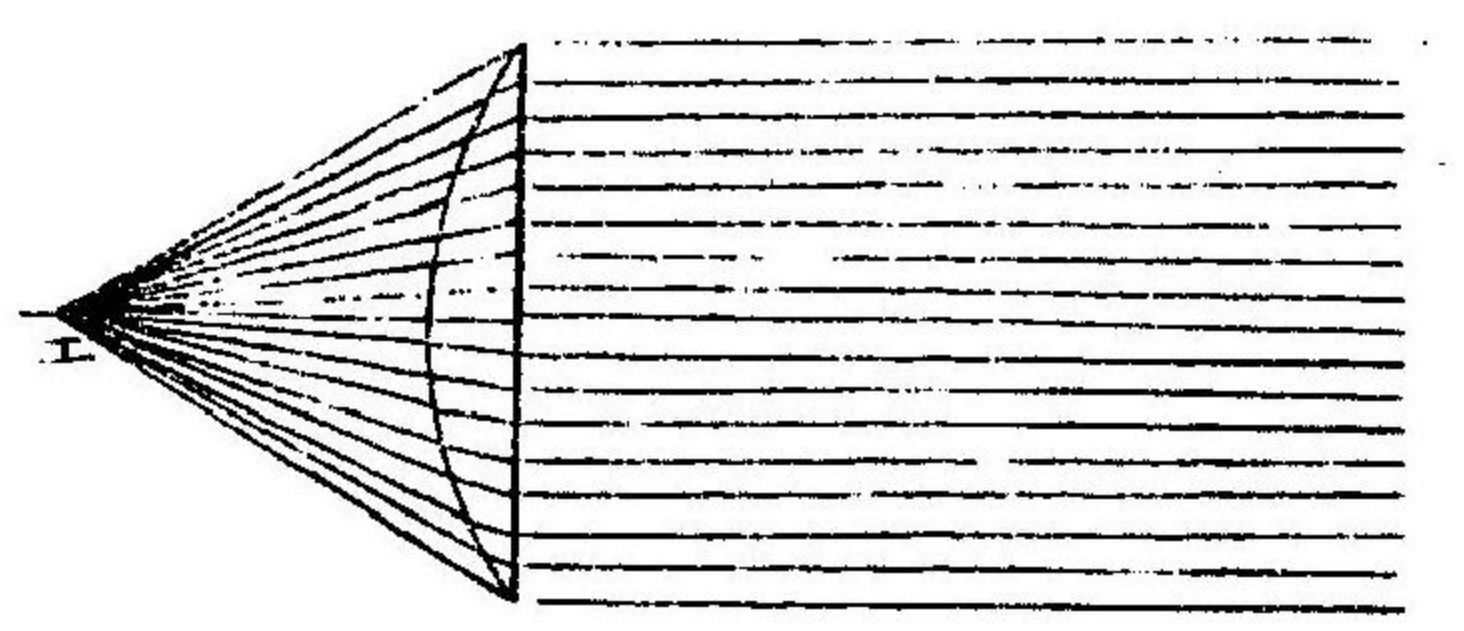
$$[甲] : [甲] :: 1 : [係] - 1 \quad \therefore [甲] = \frac{[係] - 1}{[係]}$$

是ニ由テ觀レハレンスノ面ト其主ナル焼点トノ
 距リハ屈折係數ヨリ一ヲ引キ以テ半徑ヲ割ルモ
 ノニ同シ例ヘハプリントト玻璃ヲ以テレンスヲ造
 レハ其係數ハ一、六六ナリ故ニ此レヲ以テ上式ノ
 係ニ代フレハ左ノ如シ

$$[甲] = \frac{[係] - 1}{[係]} = [係] \times 1.5$$

故ニ焼点ノ距リ半徑ノ一倍半ナルヲ知ル若シ又

第 四

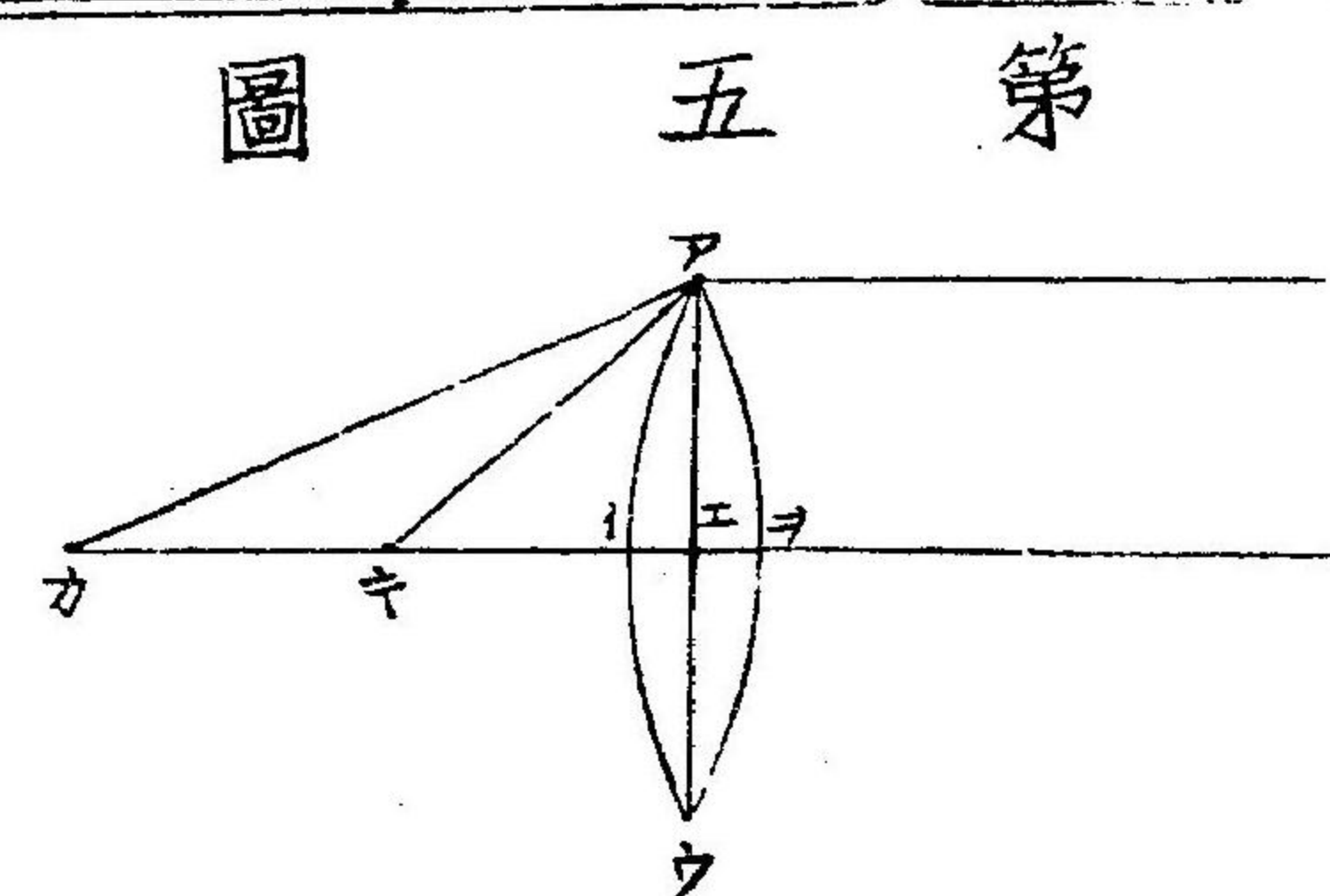


係數一、五ノ透明体ヲ用ユレハ其距
 リハ半徑ニ二倍スルナリ且ツ甲ノ
 度數ハ定メスシテ算スル故ニ其角
 度甚タ大ナラサレハ並ヒ來ル所ノ
 光線皆[エ]ノ一点ニ集マルナリ乃第
 四圖ノ如シ但シレンスノ開キ乃第
 三圖ノ[アエイ]ノ角度必ス十度以下

ナルヘシ若シ此レヲ越ユレハ光線
 ナシ一点ニ聚マラサルナリ

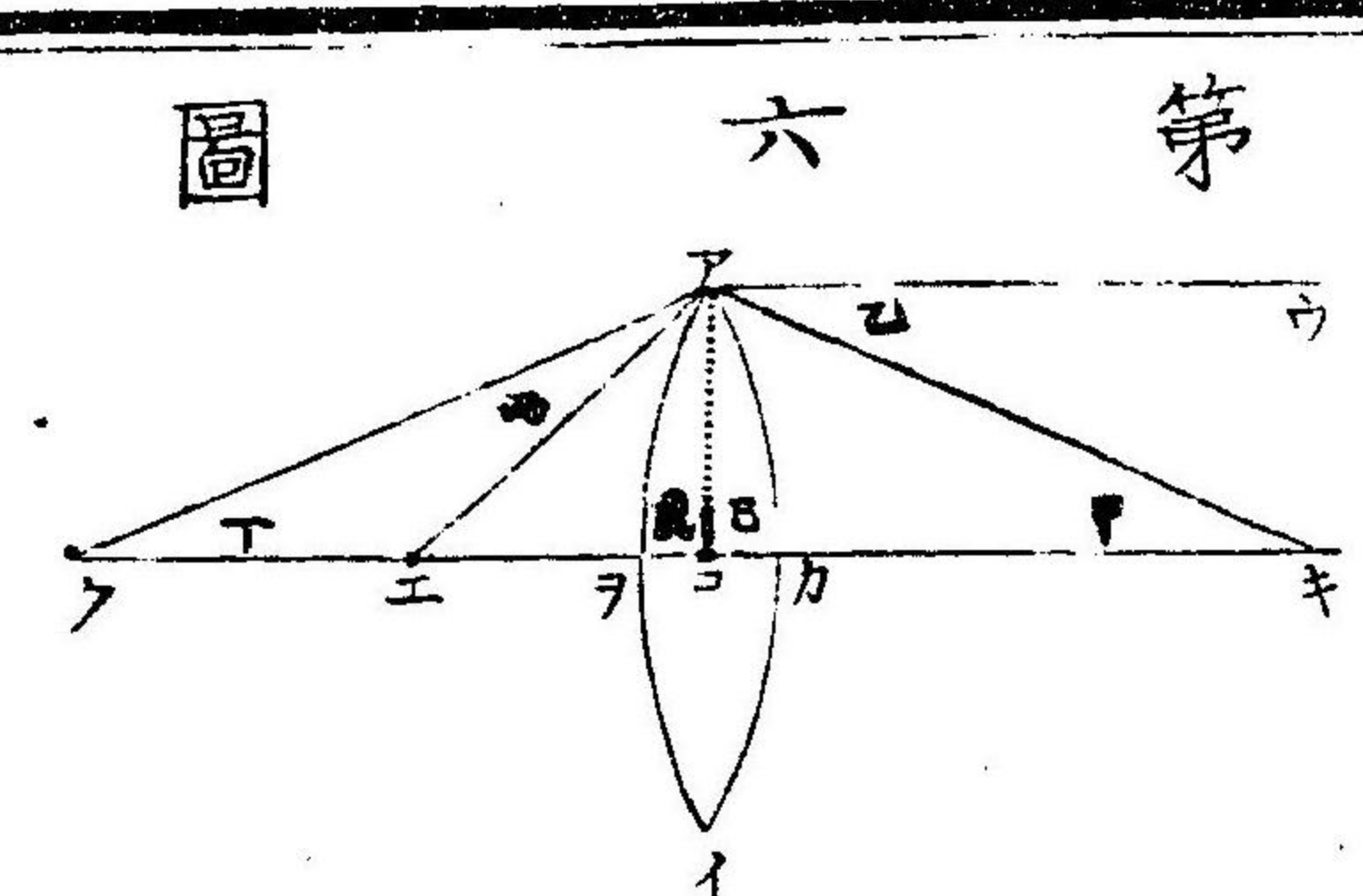
第八十回

前日説ケル如ク光線並ヒ來リ一面平ニシテ一面
凸ナルレノス一トレハ其線屈折シテ皆一点ニ集
マル乃之ヲ主ナル焼点ト云ヒ其点トレンスノ中
点トノ間ノ距リヲ焼点ノ距リト云



フ又表裏両面トモ凸ニシテ同シ大
ヒサノ球面ヲナスモノハ前ノ一面
平ノレンスヲニツ重子タルニ同シ
故ニ其光線ヲ集ムル等ノ理ハ更ニ
異ナルヲナク只其屈折ノ力前ニ倍
スルヲ以テ焼点ノ距リ減スルヲ亦

倍スルノミ乃第五圖ノ「アエウイ」ノレンス一箇ヲ
用ユルキ其焼点ハ「カ」ニ在リトスレハ「アイウ」ノ
如ク同形ノモノ二箇ヲ合セ用ユルモノハ焼点「エ

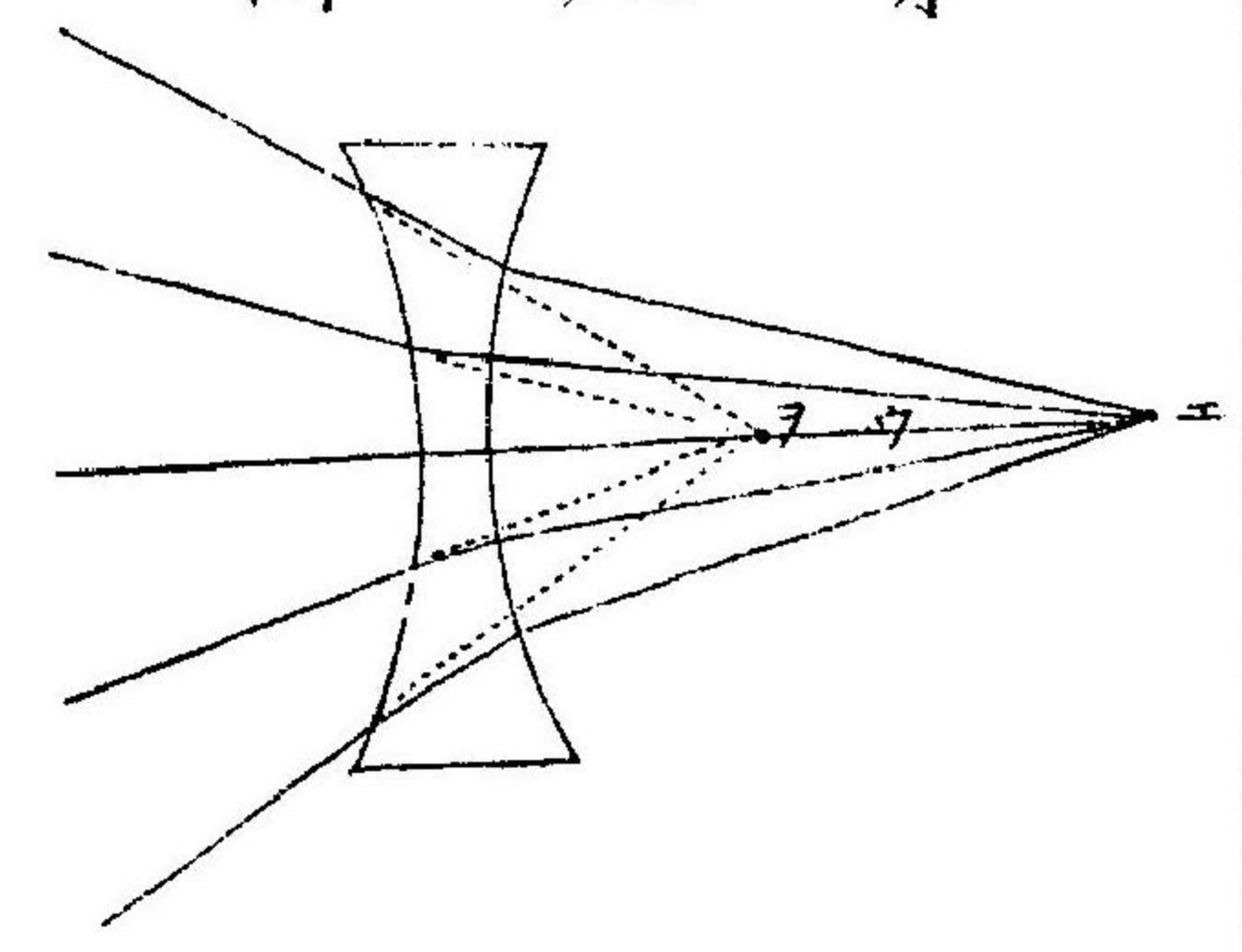


カノ中間「キ」ニ在ルナリ又「アイウ」ヲ
ト同大ノレンス一箇ヲ用ユルモ其
理固ヨリ異ナルヲナシ今更ニ射入
ノ光線要軸ニ並ヒ來ラサルキノ屈
折ヲ説クヘシ乃第六圖ノ如ク「アイ
」ヲ兩凸面ノレンストシ「アウ」ヲ要軸
ニ平行スル線トシ「エ」ヲ主ナル焼点

トシ且ツレンスノ角度ヲアカ極メテ小ナルキハ
 光線縦ト軸ニ並ヒ來ラサルモ其射入射出二線ノ
 間ノ角度ハ並ヒ來ルキト常ニ同シ例ハハ光線〔キ〕
 点ヨリ起レハ其レンスニ入ルモノハ〔キアク〕ノ如
 ク皆屈折シテ〔ク〕点ニ聚マリ且ツ〔クアキ〕ノ角度〔ウ
 アエ〕ニ同シキカ如シ此〔キク〕二点ハ謂ハエル相對
 ノ点ニシテ光線若シ〔ク〕ヨリ起レハ亦〔キ〕ニ聚マル
 ナリ今光線〔キ〕ヨリ起リ且ツ此点要軸上ニ在テレ
 ンストラ去ルヲ漸ク遠シトスレハ〔ク〕点ハ漸ク近ク
 〔キ〕点極メテ遠ケレハ其光線要軸ニ並ヒ來リ皆〔三〕

点ニ聚マルナリ又〔キ〕点レンスニ近ツキ其距リ漸
 ク減スレハ〔ク〕点ハレンスヲ離ル、ヲ漸ク遠ク終
 ニ〔ケ〕ニ至リ其〔ケコ〕ノ距リ焼点ノ距リ〔エコ〕ト同シ
 キキハ屈折ノ線皆要軸ト並ヒ行キ限リナキ距リ
 ニ至テ聚マラントス又〔キ〕点レンスヲ去ルヲ焼点
 ノ距リノ二倍ニ同シキキハ〔ク〕モ亦二倍ニシテ〔キ
 コ〕クコ相同シキナリ乃次ノ式ヲ視テ知ルヘシ是
 レ先ツ〔クコ〕ヲ焼点ノ距リ〔エコ〕ノ二倍トシテ論ス
 ルモノナリ但シ〔エコ〕ハ大抵〔アエ〕ニ同シトシテ可
 ナリ

第九圖

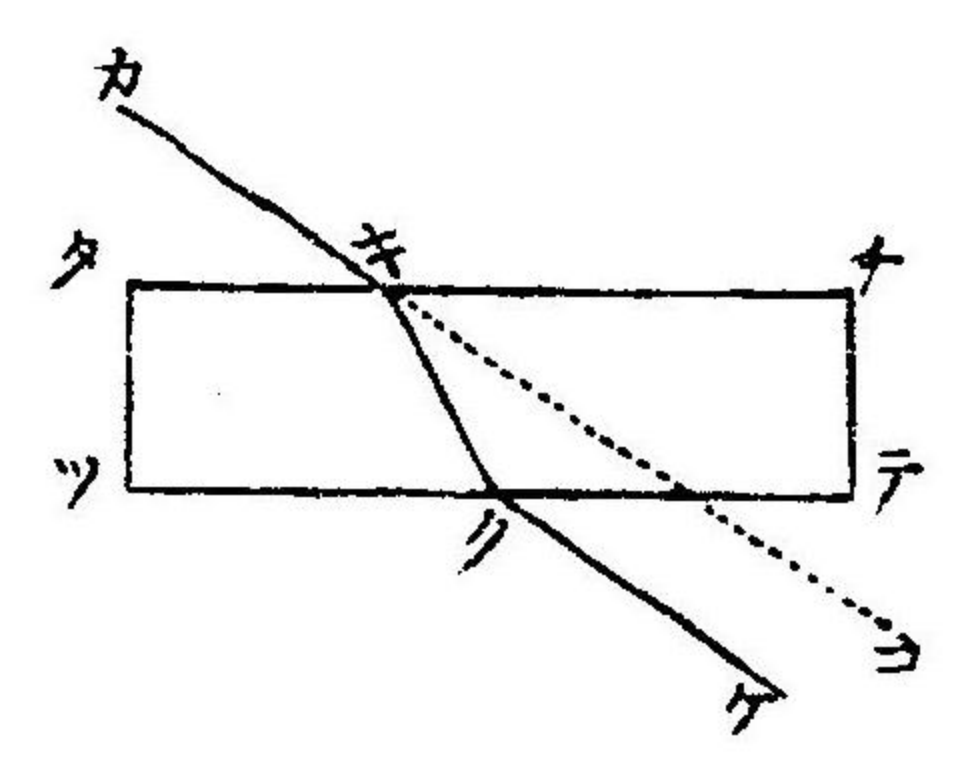


点トシ光線〔エ〕ヨリ發ストスレハ
屈折ノ線ハ〔ヲ〕ヨリ起ルガ如キ是
レナリ

第八十一回

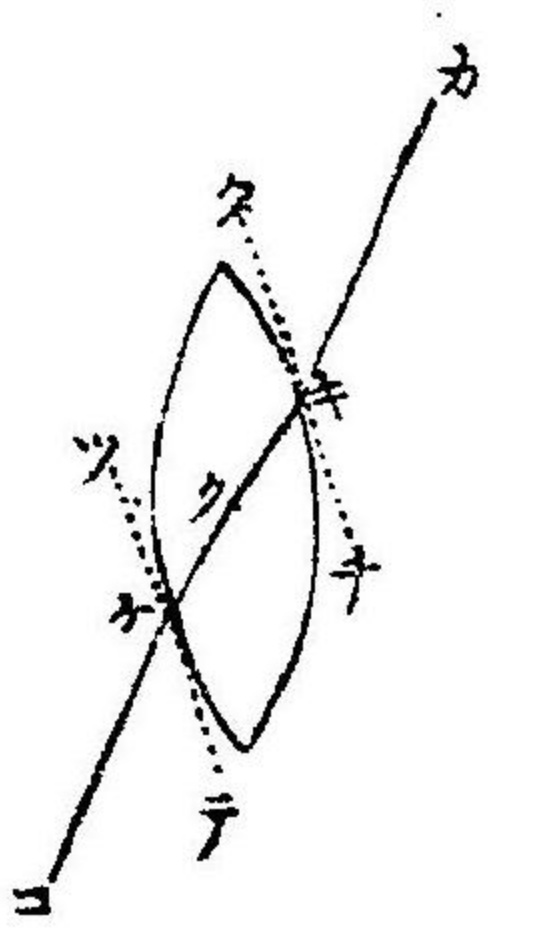
凡ソ光線透明体ノ兩面平行スル
モノヲ透レハ屈折ス然シ其位置
ハ前ト異ナリト雖モ其方向ノ如キハ更ニ易ル
ナシ乃第十圖ノ如ク光線〔カキ〕ノ向ヲ以テ〔タチテ
ツ〕ノ透明体ニ中ルトスレハ屈折シテ〔ク〕ニ行キ外
ニ出レハ復ト返對ノ向ニ屈折シテ〔ケ〕ニ至リ且ツ

第十圖



其兩面少シモ凹凸ナケレハ〔カキコ
ト〕クケノ二線モ亦全ク平行ヲナス
ナリ是レ平面ノミナラスレシノ
如キ彎レルモノモ亦然リ例ヘハ第
十一圖ノ如ク光線〔カキ〕斜メニレシ
スノ面ニ中リ屈折シテ其心〔ク〕ヲ透ルトスレハ出

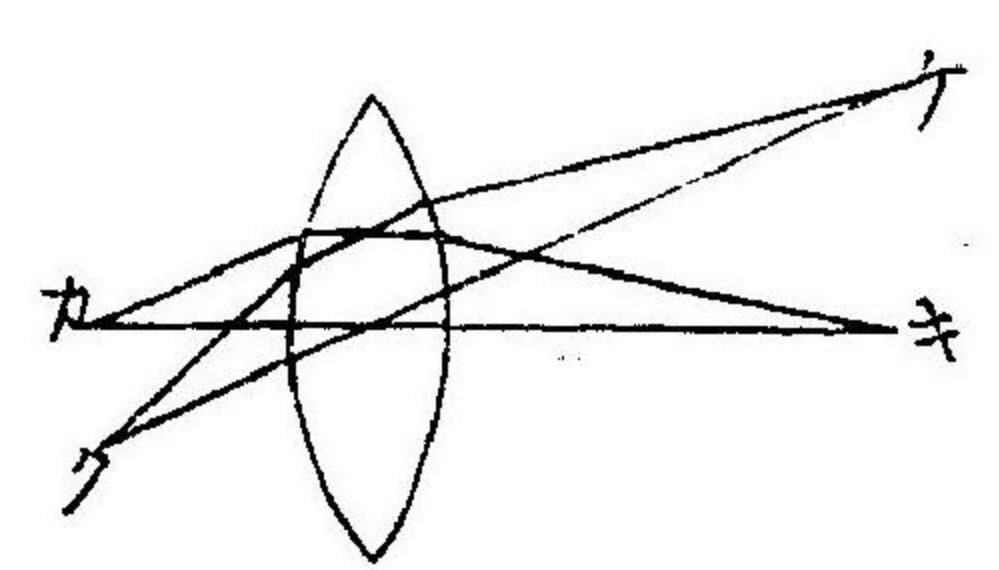
第十一圖



入ノ二線〔カキ〕〔ケコ〕互ニ平行ス
ルカ如シ是レレシノ面ノ
ケ二点ノ向ハ各其切線〔タチ〕ツ
ニ同シクシテ且ツ此二線皆

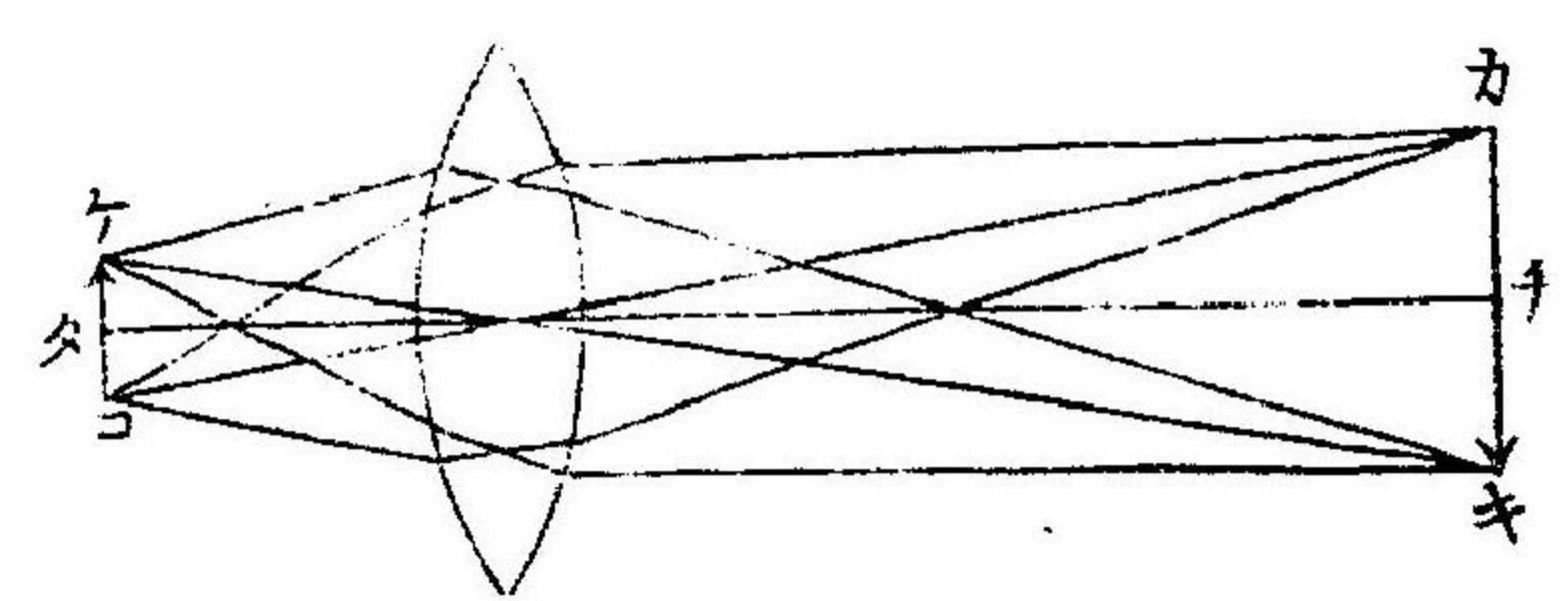
平行スレハナリ但シ通常ノ「レンス」ハ其厚サ甚ク大ヒナラサルヲ以テ「カキ」「ケコ」ニ線ノ位置ヲ變スルモ極メテ小ナリ故ニ「カコ」ヲ一ノ直線ト見ナシテ可ナリ乃此ノ如ク「レンス」ノ中心ヲ透ル所ノ線ヲ皆副軸ト云フナリ今第十二圖ノ「カキ」ヲ「レンス」ノ要軸トシ「ケク」ヲ一ノ副軸トシ要軸上ノ一点「キ」ヨリ光ヲ發シ「カ」ニ於テ聚マルトスレハ副軸中「キ」ノ直上ノ点ヨリ發スル光線ハ「カ」ノ直下ニ於テ同シ副軸中ノ一点ニ聚マルナリ○以上說

第二十圖



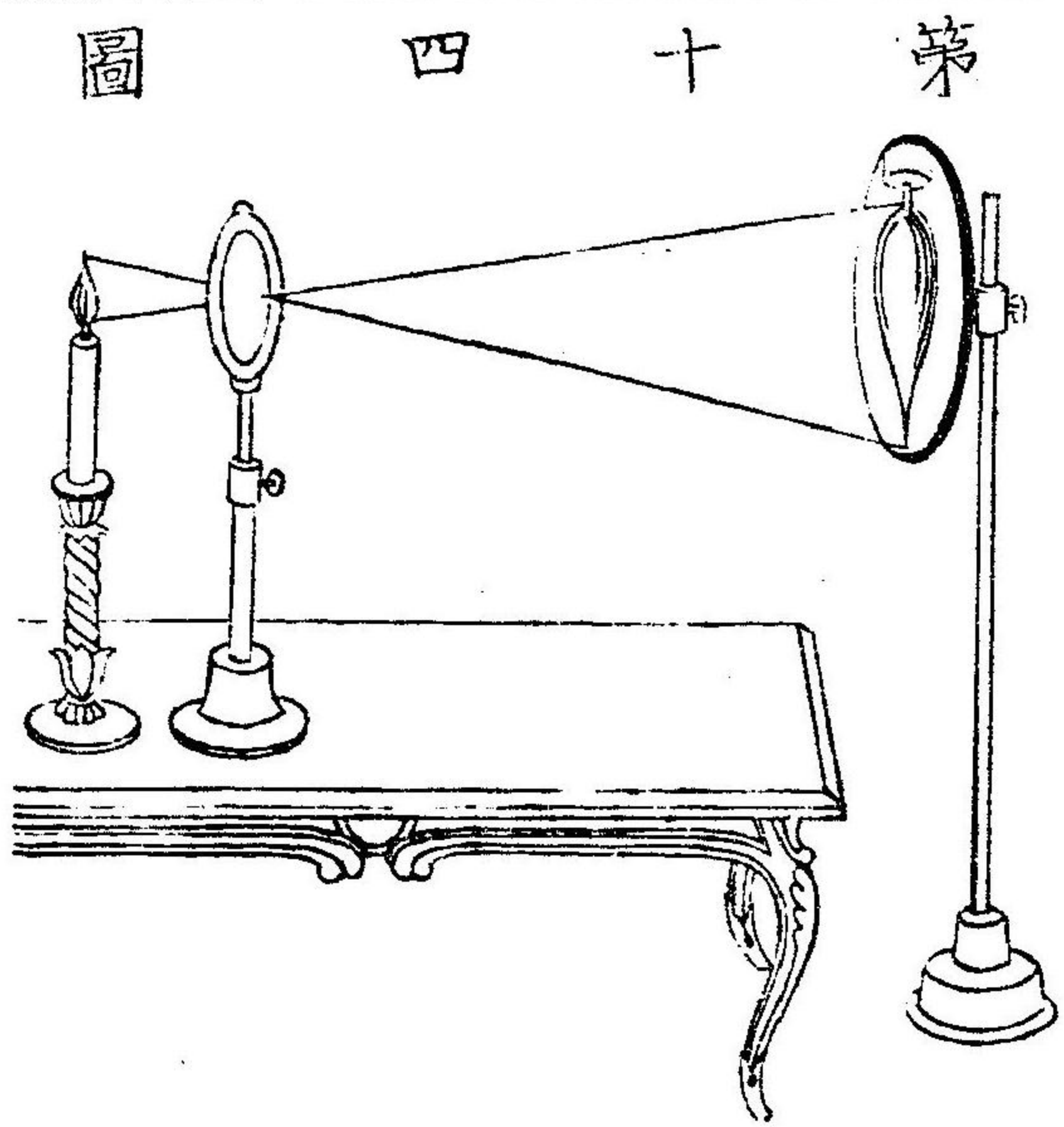
ク所ハ光線ノ一点ヨリ起ルモノノミ然レ「レンス」ノ物体肖像ヲ映シ出スノ理モ亦知リ易シ例ヘハ第十三圖ノ如ク物体「カキ」ヲ「レンス」ノ要軸ノ上ニ置キ其主ナル焼点ノ外ニ在ラシメ其肖像ノ位置ヲ知ラント欲セハ先ツ物体ト要軸ト相交ル所ノ「キ」ノ焼点「タ」ヲ求メ次ニ其兩端「カキ」ヨリ副軸「カコ」「キケ」ノ二線ヲ引キ其相對ノ点「ケコ」ヲ求ムヘシ乃物体ノ上端「カ」ヨリ出ル光線ハ其焼点「コ」ニ聚マリ「キ」ヨリ起ルモ

第三十圖



ノハ〔ケ〕ニ至リ又要軸上ノ〔チ〕ヨリ發スルモノハ〔タ〕
 ニ聚マル此ノ如ク物体中ノ諸点ヨリ出ル光線〔コ〕
 ケ二点ノ間ニ於テ各其焼点ニ聚マリ遂ニ其倒像
 ケコヲ生スルナリ此肖像ハ實ニ光線集合シテ生
 スルモノナレハ謂ユル真ノ像ナリ故ニ直ニ人目
 ヲ其後ニ於テ見ル可キノミナラス又之ヲ物ノ上
 ニ寫スコトヲ得ヘシ乃第十四圖ノ如シ但シ肖像
 ノ大小ハ物体ノ位置及ニ其遠近ニ從テ各異ナリ
 乃物体遠ケレハ肖像小ニシテ且ツ主ナル焼点ニ
 近ク又之ニ反シテ物体主ナル焼点ニ近ケレハ肖

物理學
 光學
 二編卷八
 四十四圖

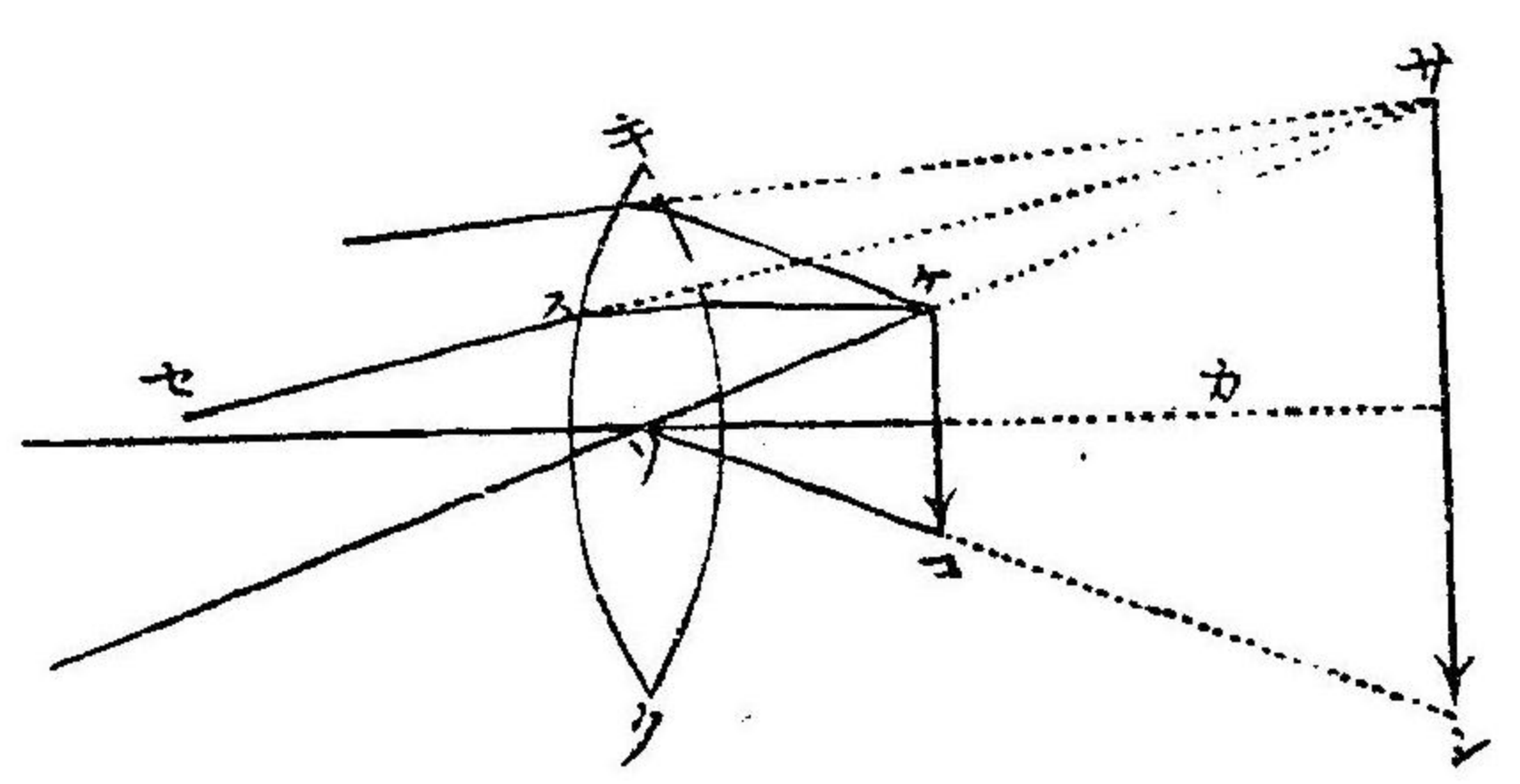


ニテ物体主ナル焼点ノ外ニ在レハ常ニ真ノ像ヲ
 レンスノ他ノ方ニ生シ若シ焼点トレンストノ距

像大ニシテ且ツ遠シ物
 体若シ主ナル焼点トレ
 ンスノ距リ二倍ノ所ニ
 在レハ肖像ハ同シ距リ
 ニ於テレンスノ他ノ方
 ニ現レ且ツ二ナカラ同
 シ大サヲナスナリ是ニ
 因テ觀レハ凸ノレンス

二倍ノ外ニ在レハ肖像ハ焼点ト其二倍ノ距リ
 トノ中間ニ在リテ本体ヨリ小サク又物体此二点
 ノ間ニ在レハ肖像ハ却テ二倍ノ距リノ外ニ出テ
 本体ヨリ大ナリ故ニ恰モ其焼点二倍ノ距リニ在
 ルキノミ本体ト肖像ト同シ大サヲナシ且ツレン
 スヲ距ルコト皆同シキナリ物体若シ主ナル焼点ノ
 内ニ入レハ唯假リノ像ノミヲ生シ其位置正シク
 立テテ常ニ本体ヨリ大ヒナリ乃第十五圖ノ如ク
 凸ノレンズト其焼点カトノ間ニ物体ケコヲ
 置ケハ其假リノ像サシヲ得ル是レケヨリ出ル線

第五十圖
 屈折シテスセ等ノ向ヲナシ之ヲ
 長クスレハサ点ニ於テ副軸サケ
 ソニ會シ又コヨリ出ル線ハシニ
 於テ會スル故ナリ○凹ノレンズ
 ハ物体ノ位置ニ係ハラス假リノ
 像ノミヲ生シ本体ヨリ小ニシテ
 常ニレンズニ近ク且ツ正シク立
 ツナリ乃第十六圖ノ如ク物体カ
 キニ在レハ肖像ハケケニ在ルカ如シ○凸レンズ
 ノ主ナル焼点ヲ知ルノ方ハ此レヲ以テ日或ハ星

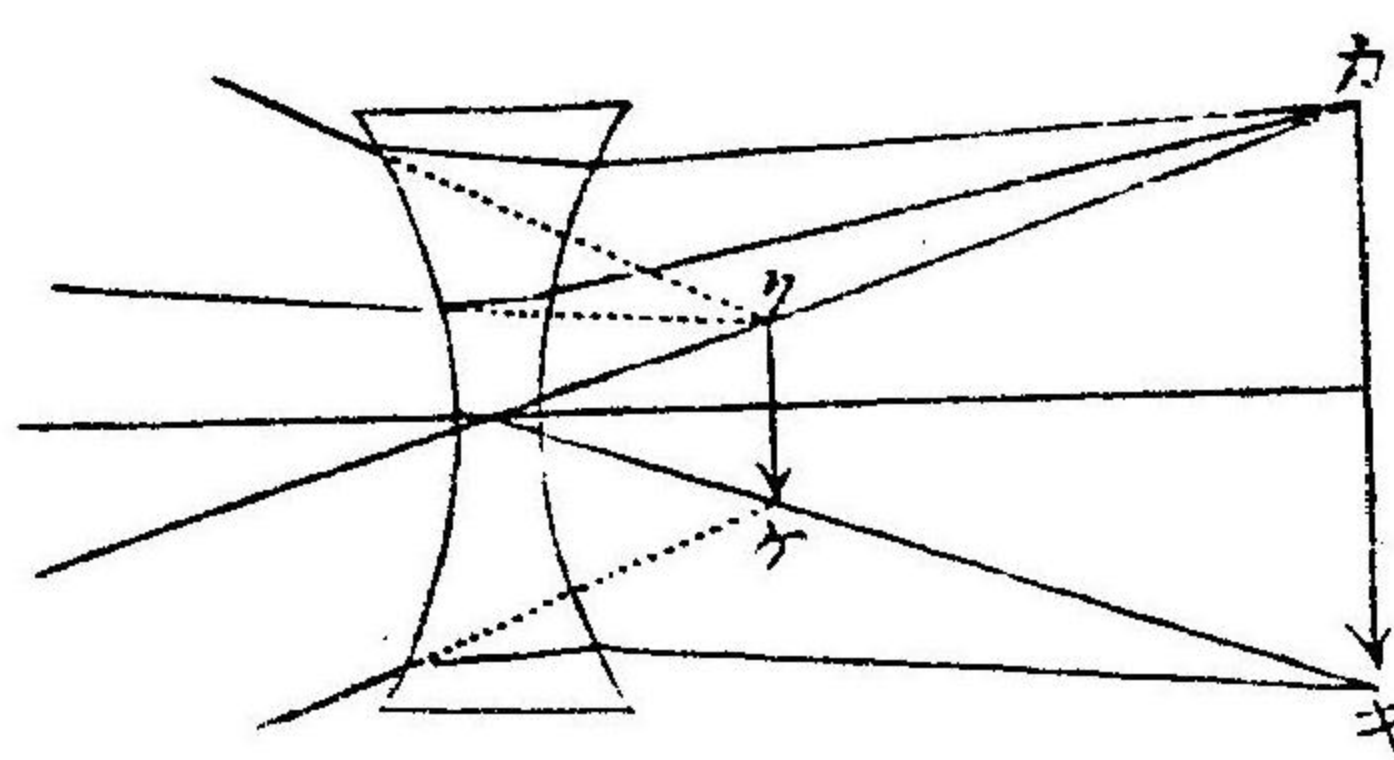


第五十圖
 屈折シテスセ等ノ向ヲナシ之ヲ
 長クスレハサ点ニ於テ副軸サケ
 ソニ會シ又コヨリ出ル線ハシニ
 於テ會スル故ナリ○凹ノレンズ
 ハ物体ノ位置ニ係ハラス假リノ
 像ノミヲ生シ本体ヨリ小ニシテ
 常ニレンズニ近ク且ツ正シク立
 ツナリ乃第十六圖ノ如ク物体カ
 キニ在レハ肖像ハケケニ在ルカ如シ○凸レンズ
 ノ主ナル焼点ヲ知ルノ方ハ此レヲ以テ日或ハ星

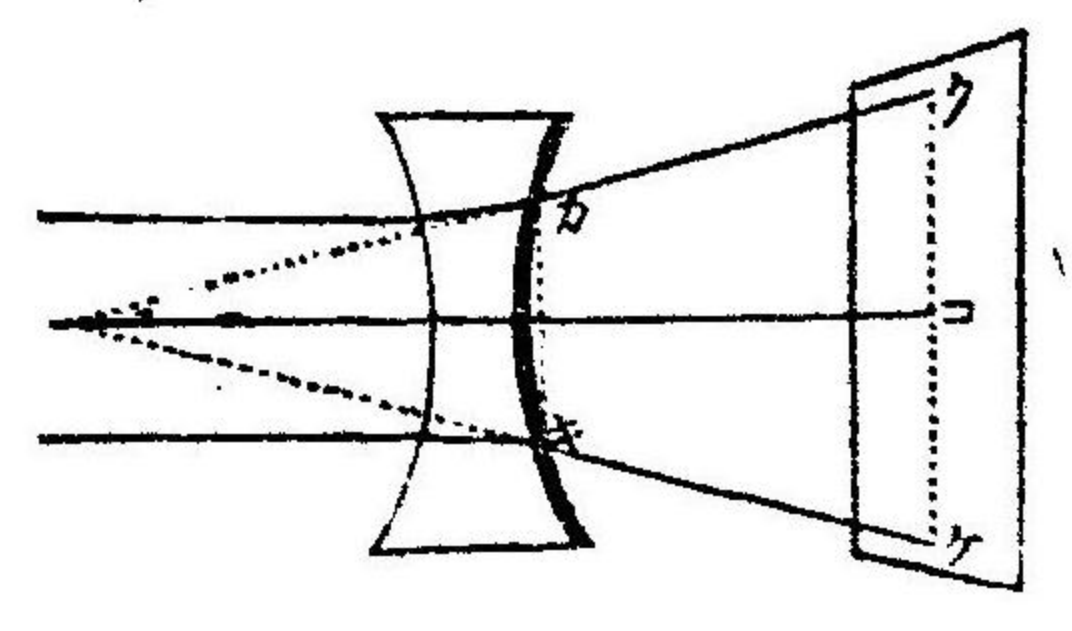
理心自記 二編卷八 十一 開成學交

物理學
 光學
 光線ノ受ケ
 其ノ距離
 二倍ヲナスニ至レ
 ハ分散ノ点ハ其中央
 第三十二回
 暗室ノ戸ニ細キ隙ヲ穿テ日光ヲ容レ
 中ヲ透セハ光線屈折シテ其方向ヲ變ユルノミナ
 ラス又大ニ廣カリ且ツ虹ノ如キ種々ノ色ヲ現ハ
 スヲ見ルコト第十八圖ノ如クナルヘシ此現レテ
 光線分散ト云ヒ其之ニ由テ生スル所ノ色ヲスペ
 クトラムト云フ光彩ノ義ナリ通常日光ノスペク
 トラムハ衆人定メテ赤橙黄緑青紺紫ノ七色ヨリ

第六十圖



同シ距離ニ二点ヲ殘ス
 クシ日光ヲシテ唯此二点ヨリ透ラ
 シメ不透明玻璃ヲ其後ニ置テ屈折
 ヲ塗リ其中心ノ上下
 ヲ以テレンスノ一面
 如ク先ツ墨或ハ油煙
 ヲ以テレンスノ一面
 ヲ塗リ其中心ノ上下
 ヲ以テレンスノ一面
 如ク先ツ墨或ハ油煙



第七十圖

ノ光ノ如ク並ヒ來ル光線ヲ受ケ其
 後ニ不透明ノ玻璃ヲ置キ其肖像ヲ
 映セシムルナリ又凹レンスノ主テ
 ル分散ノ点ヲ知ルニハ第十七圖ノ
 如ク先ツ墨或ハ油煙
 ヲ以テレンスノ一面
 ヲ塗リ其中心ノ上下
 ヲ以テレンスノ一面
 ヲ塗リ其中心ノ上下
 ヲ以テレンスノ一面
 如ク先ツ墨或ハ油煙

ノ線ヲ受ケクケノ距離「カキ」ノ二倍ヲナスニ至レ
 ハ分散ノ点ハ其中央「コ」ニ在ルナリ

第八十二回

暗室ノ戸ニ細キ隙ヲ穿テ日光ヲ容レ
 中ヲ透セハ光線屈折シテ其方向ヲ變ユルノミナ
 ラス又大ニ廣カリ且ツ虹ノ如キ種々ノ色ヲ現ハ
 スヲ見ルコト第十八圖ノ如クナルヘシ此現レテ
 光線分散ト云ヒ其之ニ由テ生スル所ノ色ヲスペ
 クトラムト云フ光彩ノ義ナリ通常日光ノスペク
 トラムハ衆人定メテ赤橙黄緑青紺紫ノ七色ヨリ

五
川
言
二
終
光
開
所
學
林

對ノ向ニ置クヲ第二十二圖ノ如クスレハ光線初

メノプリズムニ由テ分解スルモ次ノ

プリズムニテ復ヒ之ヲ屈

折集合シテ白光ヲナス又

一ノプリズムヲ以テスペ

クトラムヲ生シ他ノプリ

ズムヲ以テ之ヲ透シ視ルモ可ナリ又

一方ハ凸ノレンズ或ハ凹ノ鏡ヲ以テ

之ヲ聚ムルナリ乃第二十三圖ノ如シ

或ハ二十四圖ノ如ク小キ平鏡七ヲ用

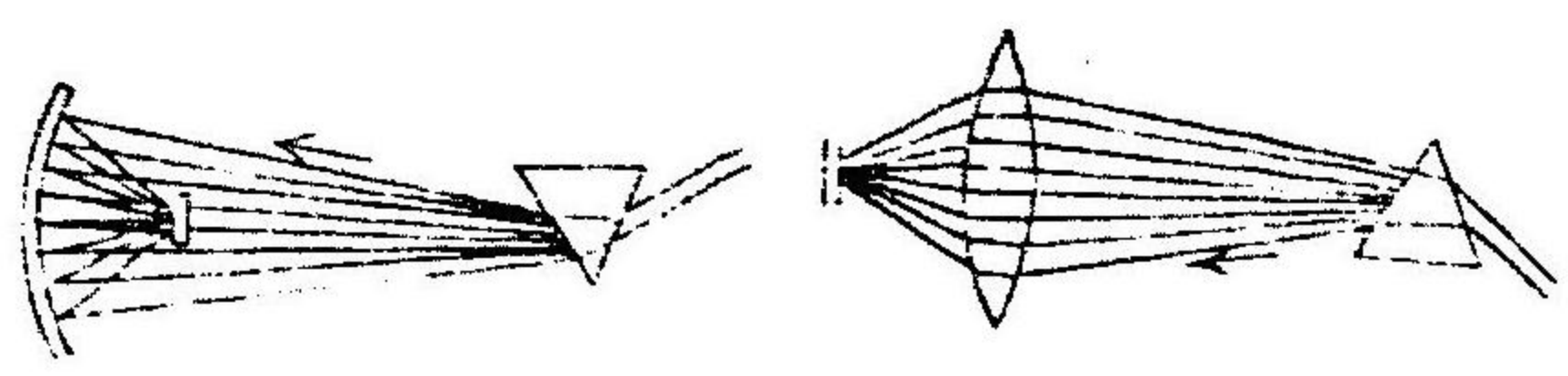
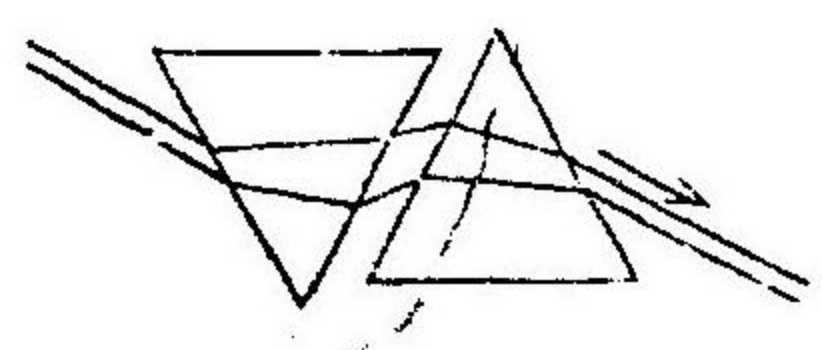
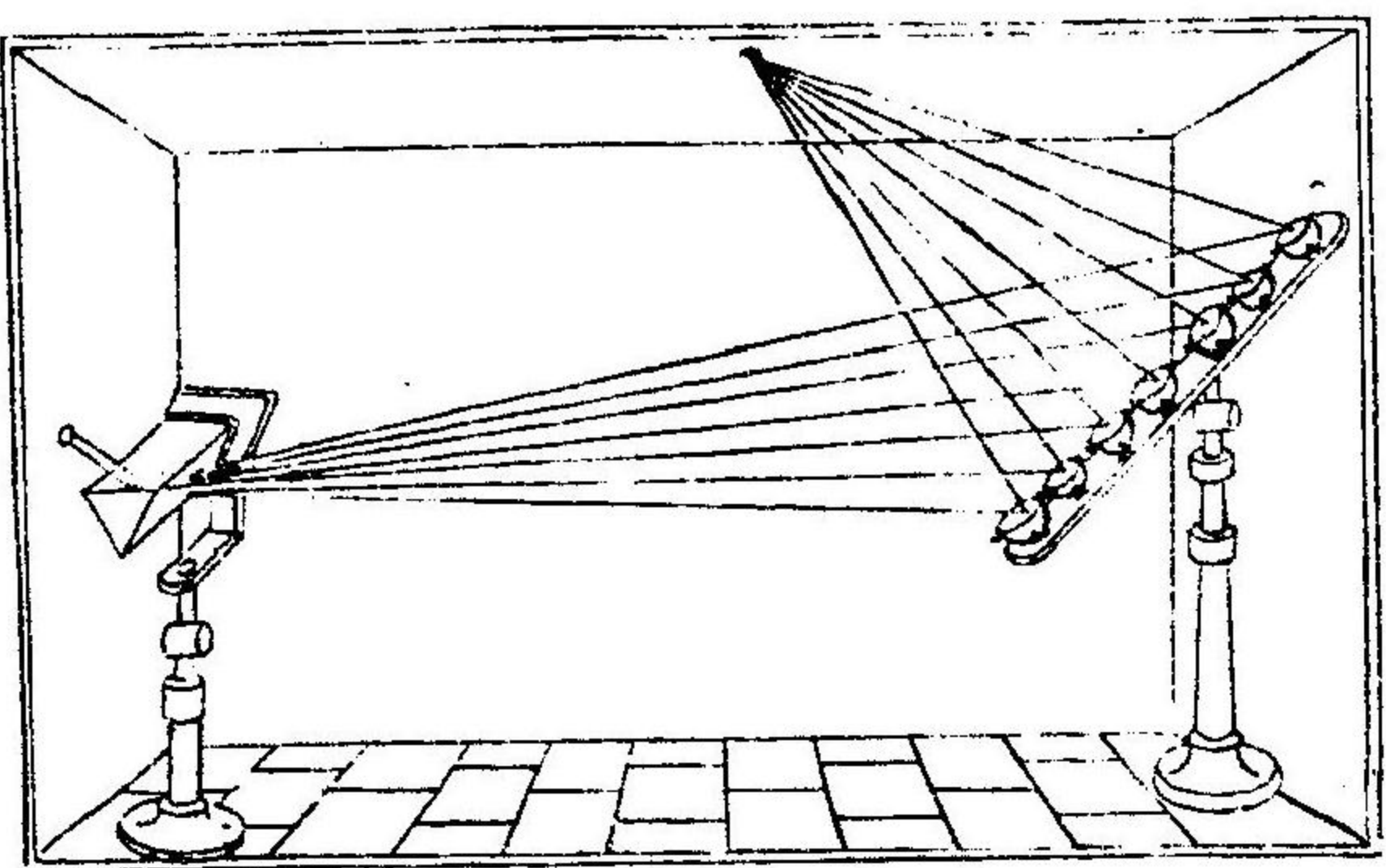


圖 三 十 二 第

圖 四 十 二 第



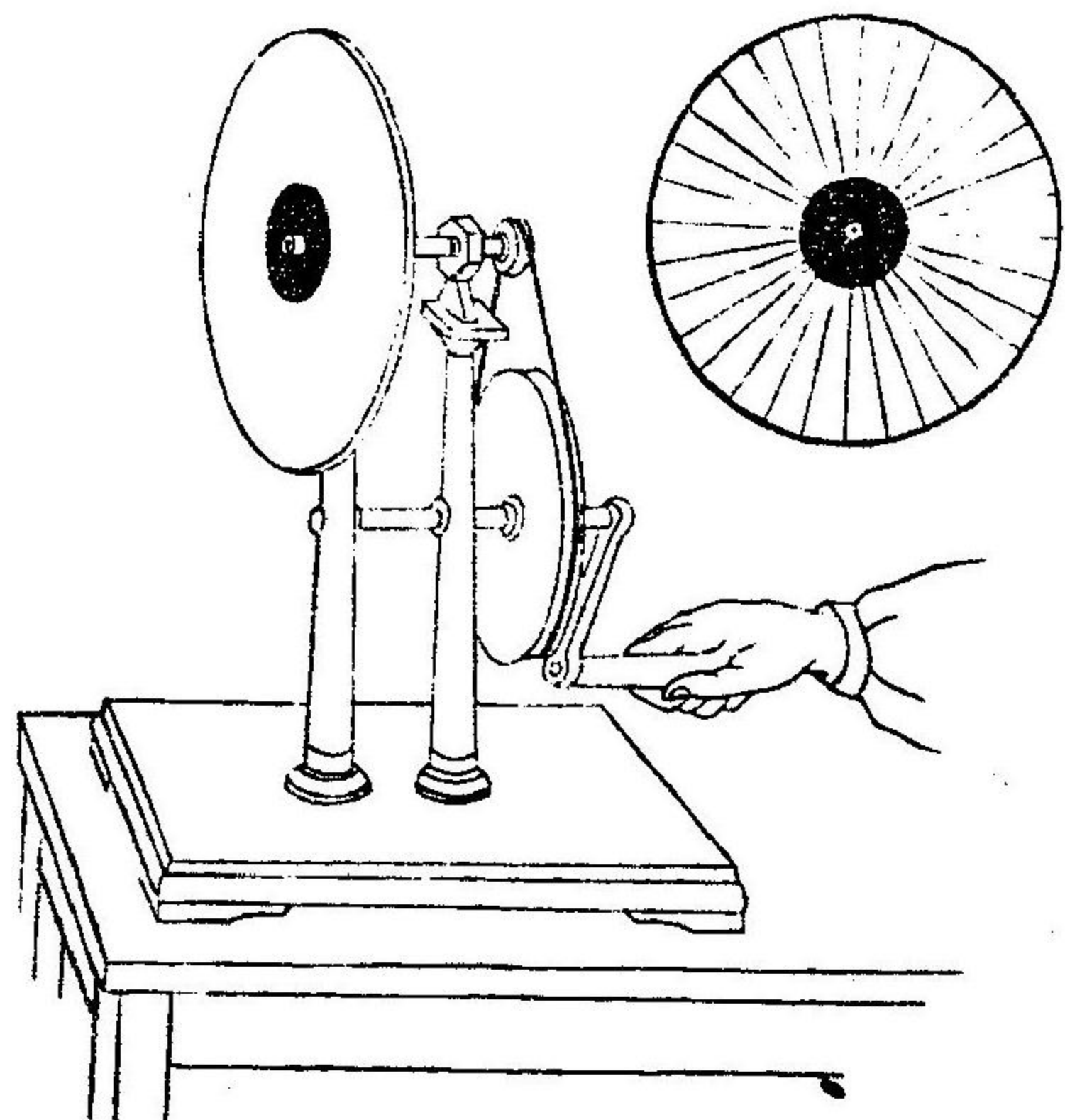
ヒ各色ヲ別々ニ反射スルモ
可ナリ又スペクトラムヲ白
紙上ニ受け極メテ速ニ其
リズムヲ振動シ或ハ第二十
五圖ノ如ク圓板ノ面ヲ七色
ニ塗りテ其諸色ノ廣狭ヲス
パクトラム中ノ割合ノ如ク
シ之ヲ急ニ廻スモ混同シテ

白色トナルヲ見ル可シ但シ人工ノ彩色ハ真ノス
パクトラムノ如クナル能ハサルヲ以テ稍灰色ヲ帶

理化日記 二編 卷八 十五 開成學堂

物理學
光學
講義
第二十六圖
開成學堂

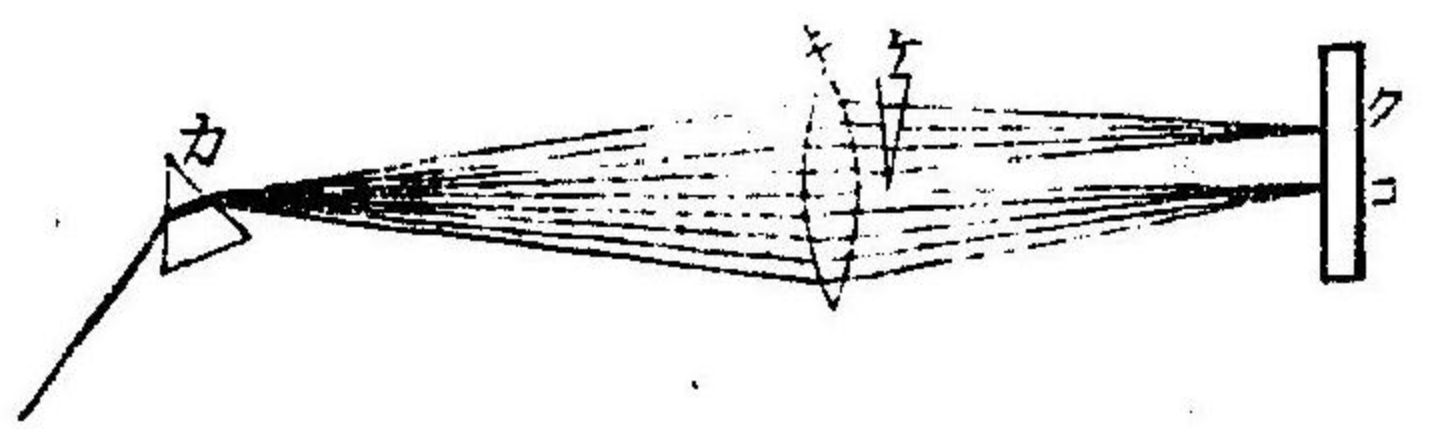
第二十五圖



之ヲ受ケ其後ニ更ニ一ノプリズム^{〔ケ〕}ヲ置キテ其
一部ヲ透レハ光線ニツニ分カレ半ハ^{〔ク〕}ニ聚マリ
半ハ更ニ屈折シテ^{〔コ〕}ニ行キ各異ナリタル色ヲ現

ルノミ又白色ハ必スシ
モ七色ヲ要セマニノ異
ナリタル色ヲ合シテ得
ルヲアリ乃第二十六圖
ノ如クプリズム^{〔カ〕}ヲ以
テスペクトラムヲ生シ
凸^{〔キ〕}ノプリズム^{〔ケ〕}ヲ用ヒテ

第二十二圖

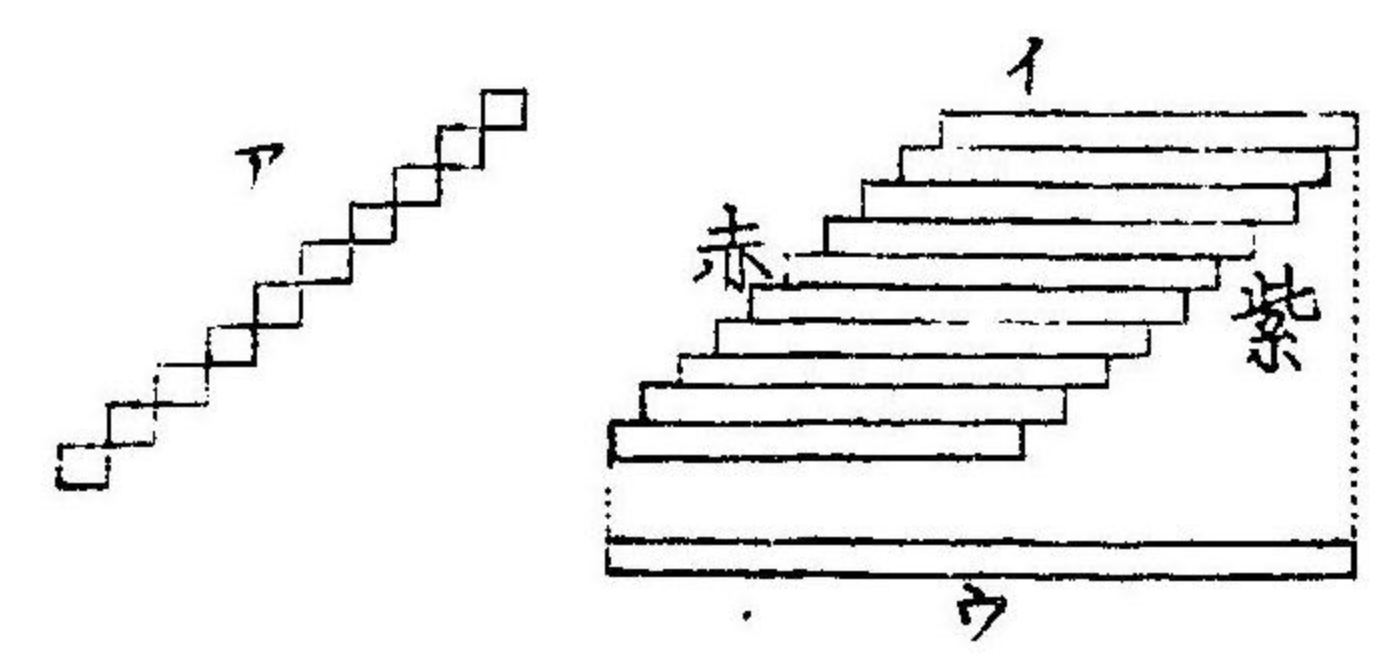


ハスナリ例ヘハ^{〔ク〕}ヲ赤色トナセハ^{〔コ〕}ハ
綠色ヲナスカ如シ然レモ若シ^{〔ケ〕}ノプリ
ズムヲ去レハ此光線皆^{〔コ〕}ノ一点ニ集リ
テ白色ヲナスナリ是レニ由テ見レハ黄
ト紫トヲ合セ青ト橙トヲ合スルモ亦同
シク白色トナルヘシ凡テ此ノ如ク相聚
リテ白色ヲナス所ノ二ノ色ヲ餘色ト云
フナリ以上説ク所ノスペクトラムハ光線透ル所
ノ細キ隙トプリズム^{〔カ〕}ノ背ト平行ズルニ生マル
モノナリト雖モ若シ其向斜ナレハスペクトラム

開成學堂
第二編卷八

亦傾カサルヲ得ス乃斜メニ白キ線ヲ黑板上
 引キアリズムヲ以テ透シ視テ知ル可シ是レ白線
 ハ例ハハ第二十七圖ノ〔ア〕ノ如ク無數ノ小方角連
 リテ成ルモノニシテ今アリズムヲ
 直立シテ之ヲ望メハ其小方各水平
 ノスペクトラムヲ生スル〔イ〕ノ如
 クナルニ由ルナリ又アリズムノ背
 ト白線ト直角ヲナセハ其線ノ幅ハ
 變ルヲナク唯其長サノ増スヲ見ル
 ノ然レモ前トハ大ニ異ニシテ其

第二十七圖



兩端ノミ他色ヲ現ハシ中心ハ變ルコトナク光線
 更ニ分解セサルカ如シ是レ實ハ其分解セサルニ
 非スト雖モ恰モ前圖ノ〔イ〕ノ無數ノスペクトラム
 ヲ重サ子合セテ〔ウ〕ノ一直線ヲナスカ如クニシテ
 中心ノ近旁ハ七色皆具ハルカ故ニ相合シテ又白
 色ヲナシ唯兩端ノ色ノ足ラサル所ノミ然ラサル
 ナリ故ニ其アリズムノ背ノ一端ハ必ス赤色或ハ
 橙色ヲナシ他ノ一端ハ紫色或ハ青色ヲナスナリ
 アリズムヲ以テ白地ニ黒線ヲ引クモノヲ窺フモ
 同様ノ現ハレヲ見ル可シ但シ黒色ハ元ト光ヲ發

里化日記 二編卷八 十七 月長星交

スルヲナキモノニシテ其周リノ白キ所ノ光線分
解スルニ由ルカ故ニ色ノ順序ハ恰モ前ニ返對シ
テプリズムノ背ノ方ニ青紫ノ諸色ヲ現ハシ赤橙
ハ他ノ方ニ出ルナリ

第八十三回

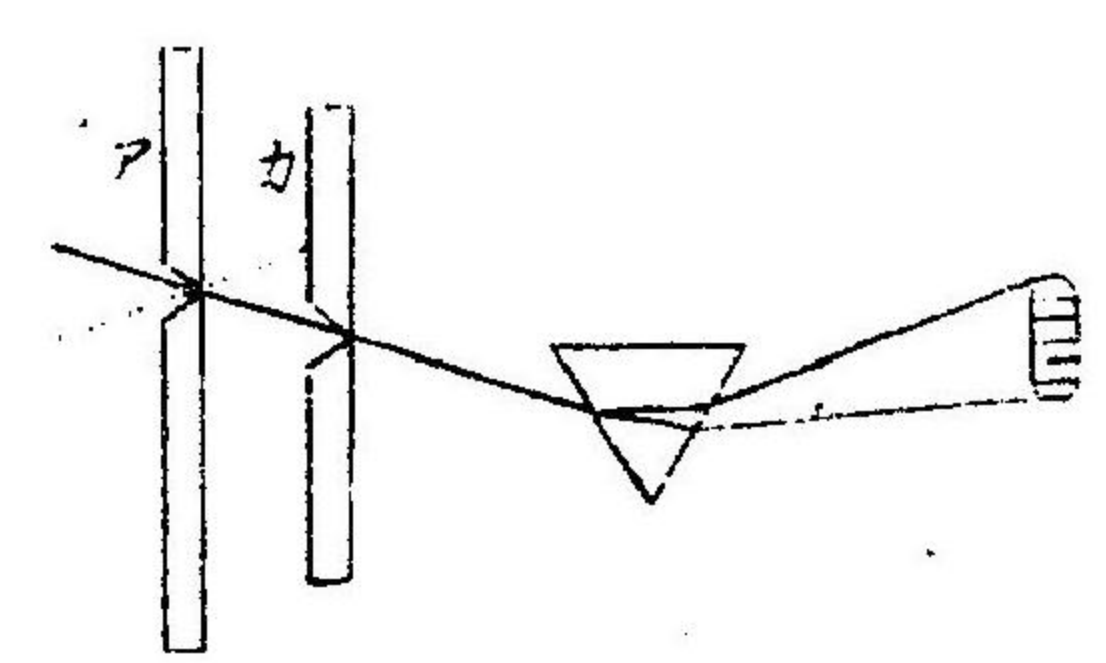
日ノスペクトラムハ其各部光力ノ強弱各同シカ
ラス乃其最モ強キハ黄色ノ部ニ在リテ兩端ニ至
ルニ從ヒ漸ク弱キヲナスナリ但シ日光ハ光ノ外
ニ熱ト化學ノ働キト有ルモノニシテ其強弱モ亦
毎部各異ナリ乃熱ハスペクトラム中ニテ赤部ヲ

強シトス然レモ更ニ最強ノ部アリ乃赤部ノ外ニ
シテ光ノナキ所ナリ又化學ノ働キハ青ト紫トノ
間ニ於テ最モ強クシテ亦遙ニ紫外ノ光ナキ所ニ
至ルナリ此ノ如ク日ノスペクトラムハ兩端赤紫
ノ外ニモ尚見ヘサル線アリテ種々ノ働キヲナシ
方ヲ用エレハ之ヲ目ニ見ユル様ニスルヲ得ル其
詳ナルハ後ニ説クヘシ○固体或ハ液体ヲ熾白シ
テ其光線ノスペクトラムヲ見ルキハ始メヨリ終
リニ至ルマテ諸色連續シテ光線ノ間斷アルヲ見
スト雖モ日光ハ然ラス乃或ル仕掛ヲ以テ其スペ

現
 日
 諸
 二
 三
 終
 者
 ハ
 開
 成
 學
 者
 也

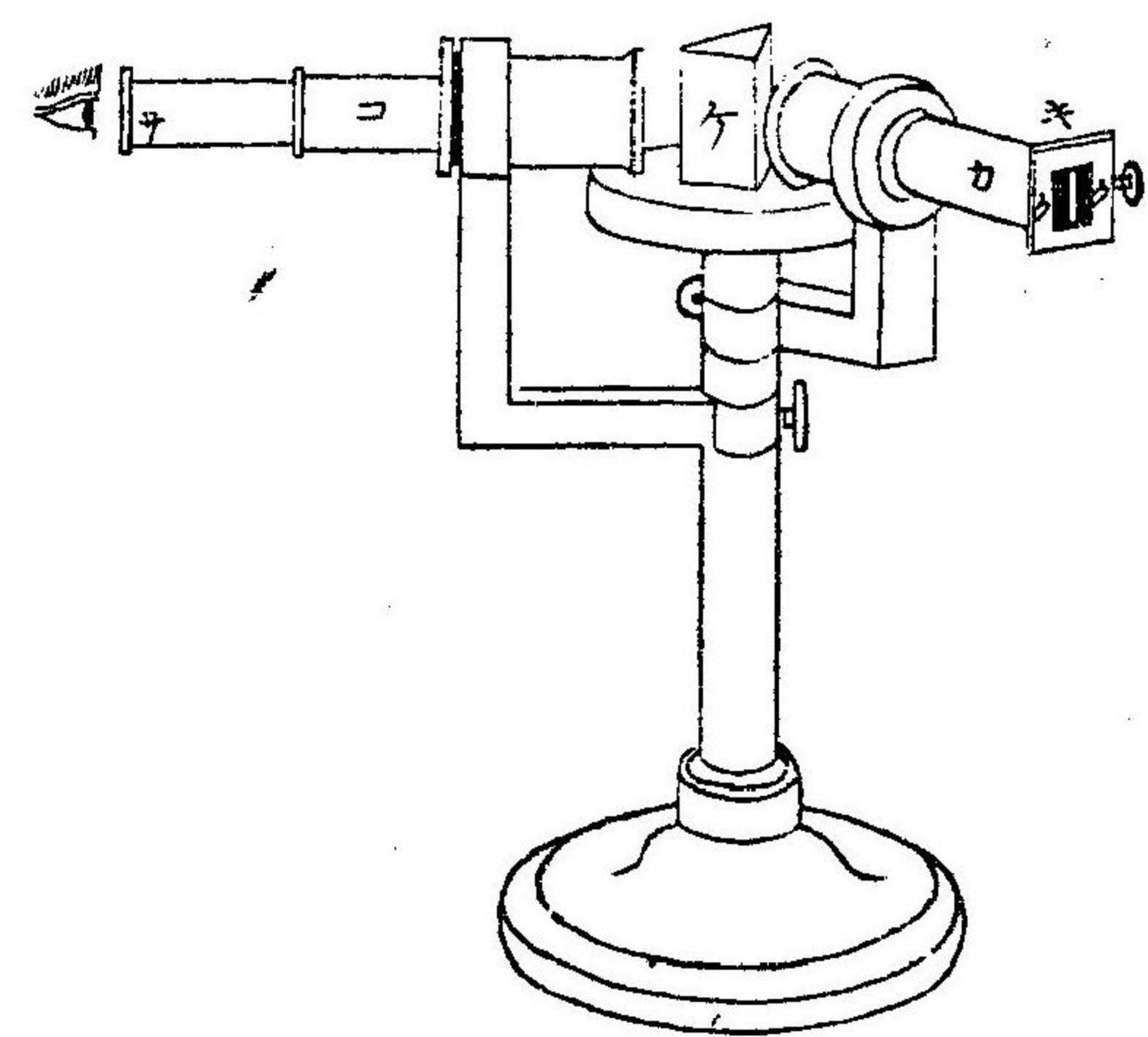
光線ノ間斷アルヲ見ルヘシ之ヲ試ント欲セハ第
 二十八圖ノ如ク暗室ノ戸[A]ニ極メテ細キ隙ヲ穿
 ナ斜メニ日光ヲ室内ニ容レ更ニ又
 一ノ障子[C]ヲ施シ之ヲ遮リ唯其中
 心ノ細キ孔ヨリ平行線ノミヲ透シ
 ガリズムニ受ケテスパクトラムヲ
 生スルナリ又更ニ善キ方ハゴリメ
 トルヲ以テ日光ノ向ヲ平行セシメ此線ガ
 透ルノ後直ニ望遠鏡ニ入ラシムルナリゴリメ

第二十八圖



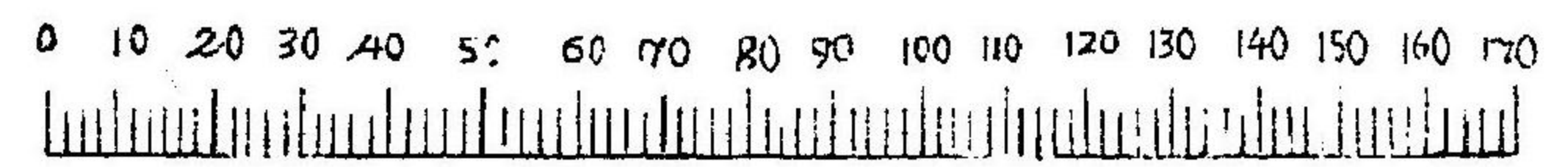
トルハ第二十九圖ノ[C]ノ如キ管ニシテ其端[K]ヲ
 二枚ノ板[K]ニテ閉チ側
 ニ螺柱ヲ設ケテ板間ノ隙
 ヲ隨意ニ廣狹スルヲ得ヘ
 シ因テ先ツ直ニ日光ヲ用
 ヒ或ハ白壁ノ如キモノヨ
 リ返射セル光ヲシテ此隙
 ヨリ入ラシムレハ管中ニ
 具フル所ノレンズ爲ニ光線ヲ屈折シテ皆平行ト
 ナリプリンドガラスニテ作レル[C]ノプリズムヲ

第二十九圖



里
 七
 日
 巳
 二
 編
 卷
 八
 十
 九
 用
 成
 學
 交

第三十圖



透リテ分解ス乃〔コ〕ニ望遠鏡ヲ設ケ
 テ此光線ヲ受ケ人〔サ〕ヨリ之ヲ視ル
 ナリ此装置ヲスパクトロスニウア
 ト稱フ其二管及ヒプリズムノ上フ
 蓋フニ黒衣ノ如キ不透明体ヲ以テ
 スレハ暗室ヲ用ヒスシテスパクト
 ラムヲ試験ス可ク大ニ便利トス此
 方ニテ日光ノスパクトラムヲ吟味
 スルニ其連續セスシテ數多ノ黒線
 アルヲ見ル今其主ナル者ヲ示ス

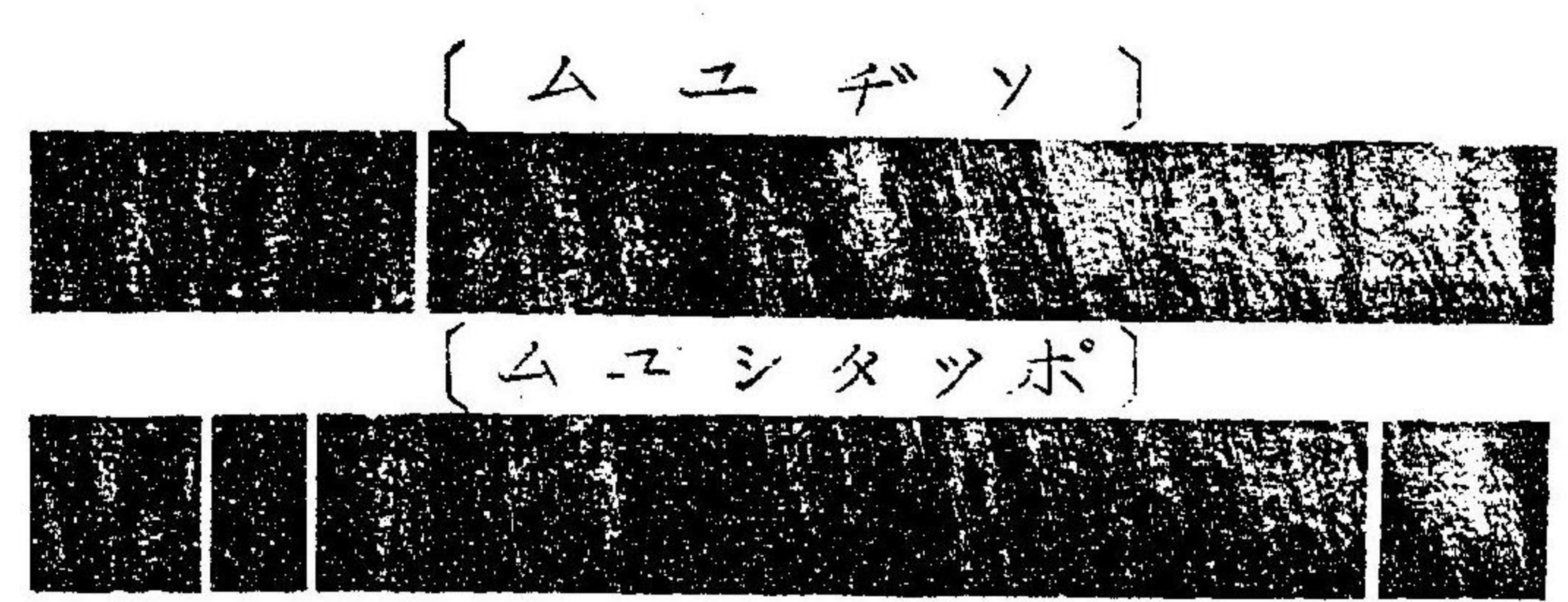
Aa BC D Eb F G Hh

第三十圖ノ如シ此レ「ワ」ラストン氏ノ始メテ發
 明スル所ト雖「フ」ラウンホー「ル」氏其試験ヲ精
 密ニスルヲ以テ人常ニ「フ」ラウンホー「ル」ノ線ト
 云フ且ツ此人其線ノ主ナル者ニ A B 等ノ名ヲ命
 セリ此線「スパクトラム」中諸所ニ散在シ甚々不齊
 ニシテ其廣狹亦各異ナリ月及ヒ諸多ノ行星ノ光
 ヲ試ムルニ其「スパクトラム」中ニ黒線アルヲ日光
 ニ同シクシテ其位置及ヒ多少モ大抵異ナルコト
 ナシ是レ諸行星及ヒ月ハ自ラ光ヲ發スルニ非ス
 皆日光ヲ受ケテ之ヲ返射スルカ故ナリ然レ「恒

星ニ至テハ各自己ノ光ヲ以テ輝クモノニシテ其
 スベクトラムノ黒線獨リ日光ニ同シカラサルノ
 ミナラス毎星互ニ異ナリ前説ノ如ク固体或ハ液
 体ヲ熱シテ熾白ノ火度ニ至ラシムレハ其「スベク
 トラムハ諸色ノ光線備リテ連續シ黒線アルヲ見
 ス乃酸水二氣ノ燄ヲ以テ石灰ヲ熾熱シ或ハ尋常
 燈燭ノ「スベクトラムヲ見テ知ル可シ第十九圖ノ
 如シ是レ燭火ハ其光リ氣體ヨリ出ルニ非ス其燄
 中ニ固体ノ炭素末浮游シ周圍ノ氣類燃ユルニ方
 テ之ヲ熾熱シ遂ニ白光ヲ發スルナリ故ニ石炭氣

ノ如キモ通常ノ方ヲ以テ燃スルハ其光明最モ鮮
 カナリト雖モ若シ酸素或ハ大氣ヲ多ク燄中ニ通
 スレハ炭素直ニ燃ヘテ浮游熾熱セサルカ故ニ光
 明甚々微弱ナリ然レモ其熱度ハ極メテ強烈トス
 謂ハユル「フンセン氏ノ氣燈ハ此理ニ由テ作レル
 モノニシテ其光明殆ント無キカ如シト雖モ物ヲ
 強ク熱スルニハ甚々便利ナリ又氣體及ヒ諸物ノ
 蒸氣ヲ熾熱シテ之ヲ試ムルニ其光ノ性質大ニ固
 液二体ト異ニシテ其「スベクトラムハ皆明線ヨリ
 成ルノミ例ヘハ「ソヂユム鑛或ハ其塩類ヲ「フンセ

第三十一圖



燈ノ如キ色無キ燄中ニ加ヘテ
 蒸發セシメスペクトロスコウプ
 ヲ以テ其光ヲ吟味スレハ鮮明ノ
 一黄線ヲ現ハシ又ホツメシユムヲ
 以テスレハ赤紫ノ三線ヲ見ル
 第三十一圖ノ如ク諸他ノ体モ其
 ノ線ハ判然トシテ視別ルヲ得ハ
 シ例ハハソダユムトキツタシユム

トヲ混合スレハ其スペクトラムハ
 兩端ニ赤ト紫
 ノ線アリテ中間ニ黄線ヲ見ルナリ此
 人知ル所ノ諸元素ノスペクトラムヲ
 試験シ其明
 線ノ數及ヒ位置ヲ圖ニ寫シ置クキハ
 物ノスペクトラムヲ見テ圖ニ比
 ハ直ニ其成分ヲ知ルヲ得
 ハシ且ツ此方ハ極メテ明カナル故
 ニ諸物ノ分量
 甚タ少クシテ他方ニテ能ク明ニシ
 難キ者モ此方
 ニテスペクトロスコウプヲ用ユレハ
 極メテ容易
 ク之ヲ辨別スルヲ得ヘシ若シ其線
 ト圖中ノ線ト一
 致セサル者アルヤハ其物ノ中ニ人
 ノ未タ曾テ知

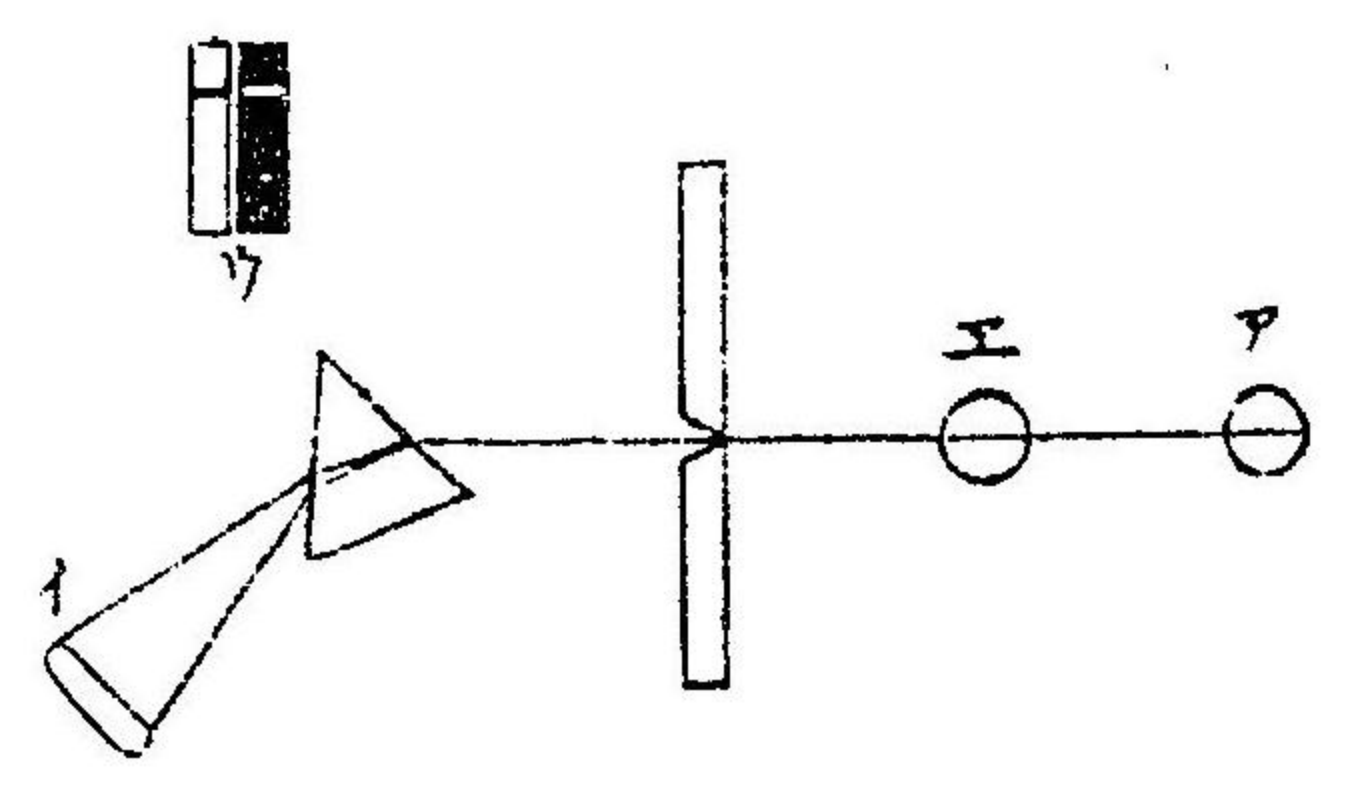
ラサル所ノ新元素アルヲ知ル「ブ」ンセン「キ」ルチホ
「フ」ノ二氏「シ」ー「ジ」ユム「ル」ビ「ガ」ユム「ハ」ノ二元素ヲ發明
セシハ此方ニ由ルナリ

第八十四回

前日説ケル如ク日光「ス」ペクトラムハ其光線連續
セシテ内ニ無數ノ黒線アリ又諸体蒸氣ノ「ス」ペ
クトラムハ各色ノ明線ヨリ成ル例ハ「ハ」ン「ダ」ユム
ノ蒸氣ハ一黄線ヲ生スルカ如シ是レ皆古ヘヨリ
人ノ能ク知ル所ト雖「近」世ニ至テ「キ」ルチホ「フ」氏
日光「ス」ペクトラムノ黒線ト諸体蒸氣ノ明線ト互

ニ相關係スルヲ發明セリ又「キ」ルチホ「フ」氏諸体ノ
蒸氣ハ其自ラ發スル光線ト屈折ノ度ヲ同クスル

第三十二圖

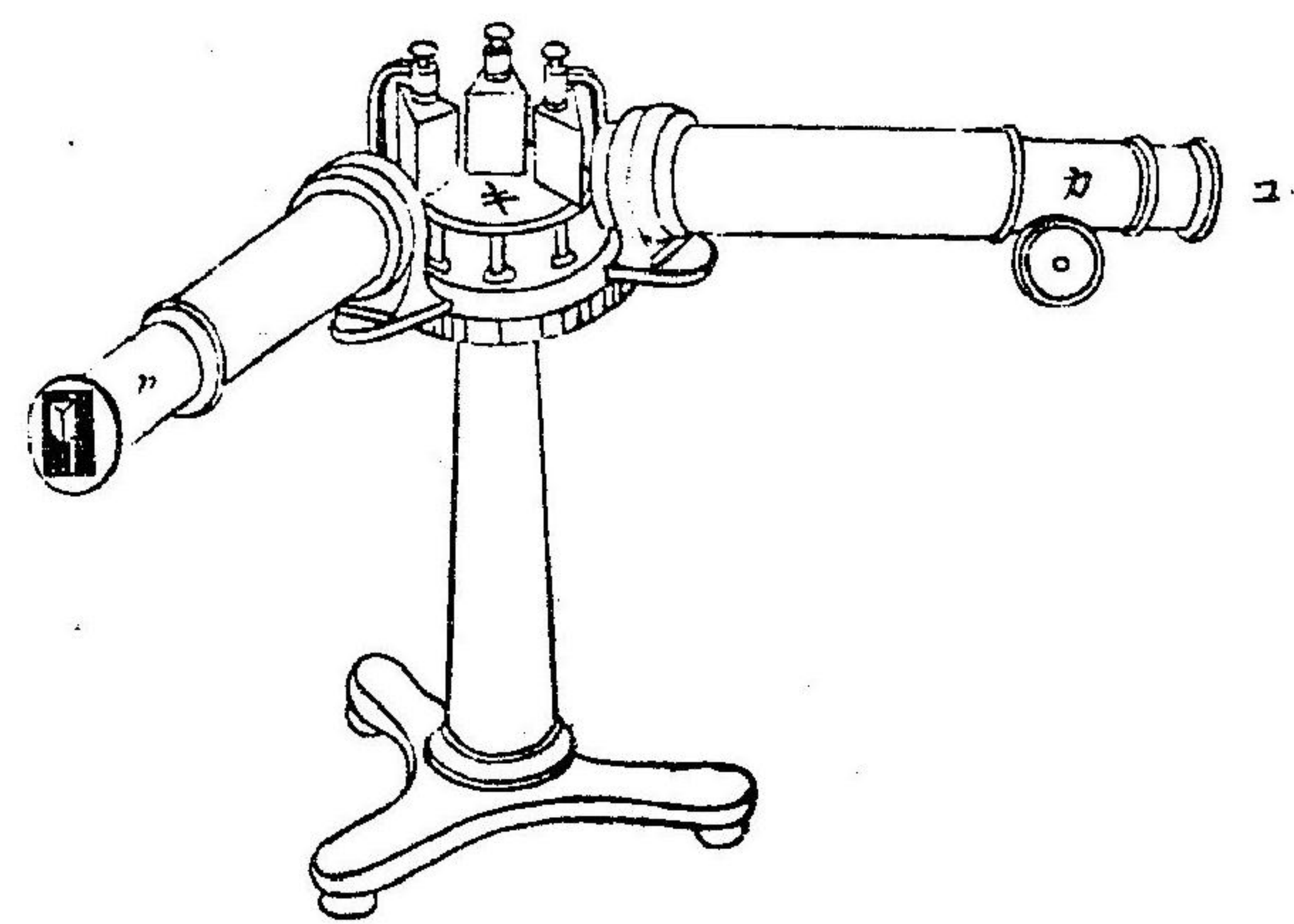


光線ハ全ク吸收シ其同シクセサル
モ「ハ」自由ニ透スヲ知レリ是レ近
世ノ新發明中最モ大切ノモノニシ
テ此レニ由テ日及ヒ諸恒星ノ成分
ヲ知ルヲ得タリ今第三十二圖ノ如
ク「ア」ニ石灰光或ハ燭火ノ如ク白光
ヲ發スルモノヲ置キ玻璃ノ「イ」ニ
線ヲ分解スレハ「イ」ニ「ス」ペクトラムヲ生シ七光皆

具ハリテ間斷アルヲ見サルヘシ又白光ニ代ユルニソダユム燄ノ黄光ヲ以テスレハ唯〔イ〕ニ於テ一黄線ヲ見ル然レモ〔ア〕ニ白光ヲ置ク下前ノ如クシ〔ア〕トガリズムノ間ニ更ニソダユム燄〔エ〕ヲ置ケハ復々七色ノスペクトラムヲ〔イ〕ニ生シ唯其黄色ノ部ニ一黒線アリテ其位置ハ前ノソダユム明線ノ在ル所ト全ク同シキヲ見ルコト〔ウ〕ノ如シ是レ〔エ〕ノソダユム燄〔ア〕ヨリ來ル所ノ光線ノ屈折度異ナルモノハ悉ク透スト雖モ其同シキモノハ皆之ヲ吸収スルカ故ナリ但シ此線ハ實ニ眞黒ナルニ非

ス唯其光弱キノミ若シ極メテソダユム燄ヲ強クシ白光ヲ弱クスルキハ其線却テ明カナルヲ見ル故ニ黒線ヲ得ルハ白光ノ甚ク強キヲ要スキルチホフ氏此レニ由テ日体ノ成分ヲ知ルヲ得タリ其説ニ曰ク日ハ固体若クハ液体ノ熾熱スルモノヨリ成ル故ニ其スペクトラムハ當サニ實ニ連續ニテ間斷勿ルヘキナリ今其然ラサルモノハ日ノ周圍ニ諸物ノ蒸氣アリテ之ヲ包ミ纏ヒ内部ヨリ來ル所ノ光線中屈折度ノ同シキモノヲ吸収スルニ由ルナリ故ニ諸元素ノ燄ト日光スペクトラムト

第三十三圖



タリカハ望遠鏡ナリキニ數箇ノポリズムヲ置テ

比、其甲ノ明線ト乙ノ黒線ト其位置全ク同シ

ケレハ周圍ノ蒸氣中ニ其元素アルヲ知ルヘシキルキホ

フ氏此ニツ

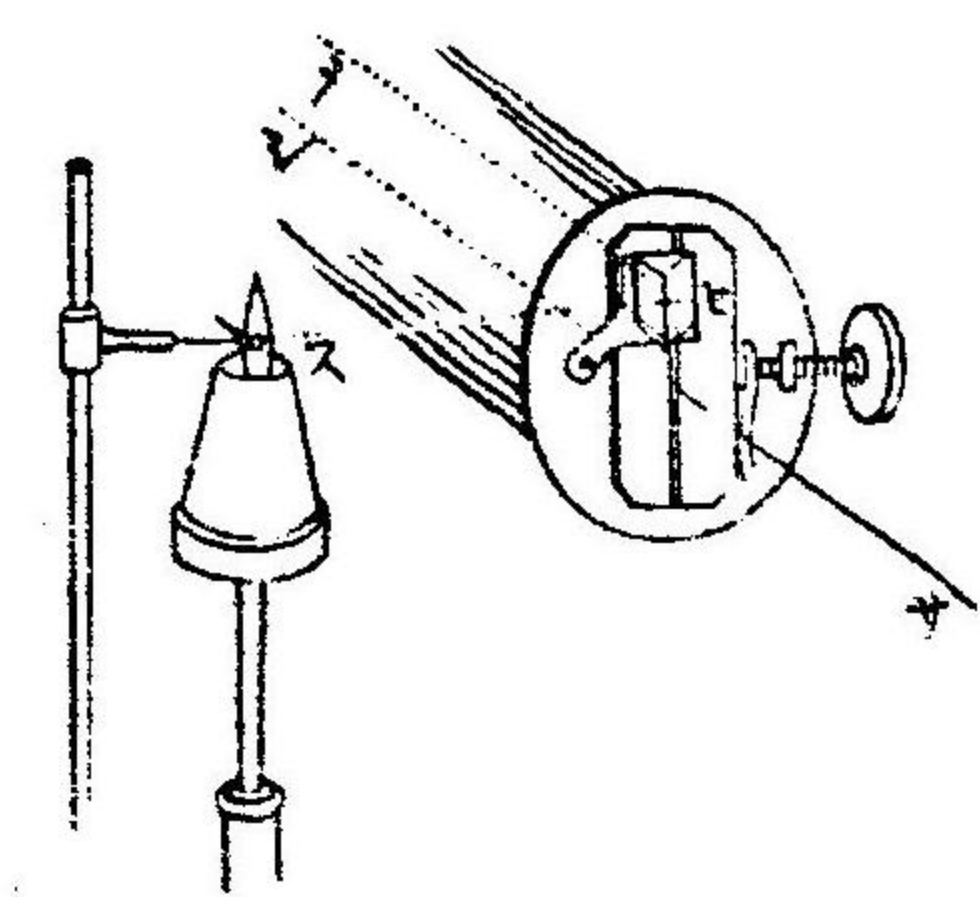
ノスバクト

ラムヲ比コ

ルニ第三十

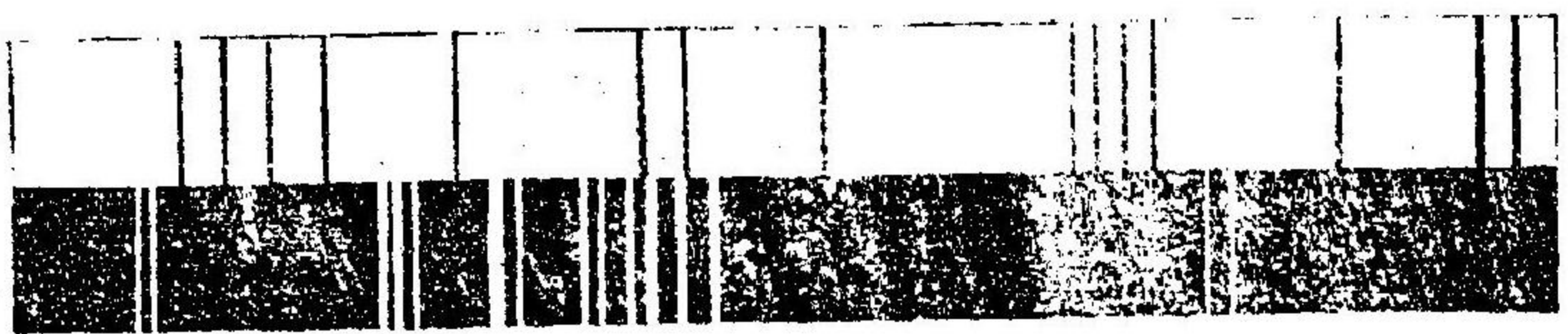
三圖ノ如キ

スバクトロスコウプヲ用ヒ



第三十四圖

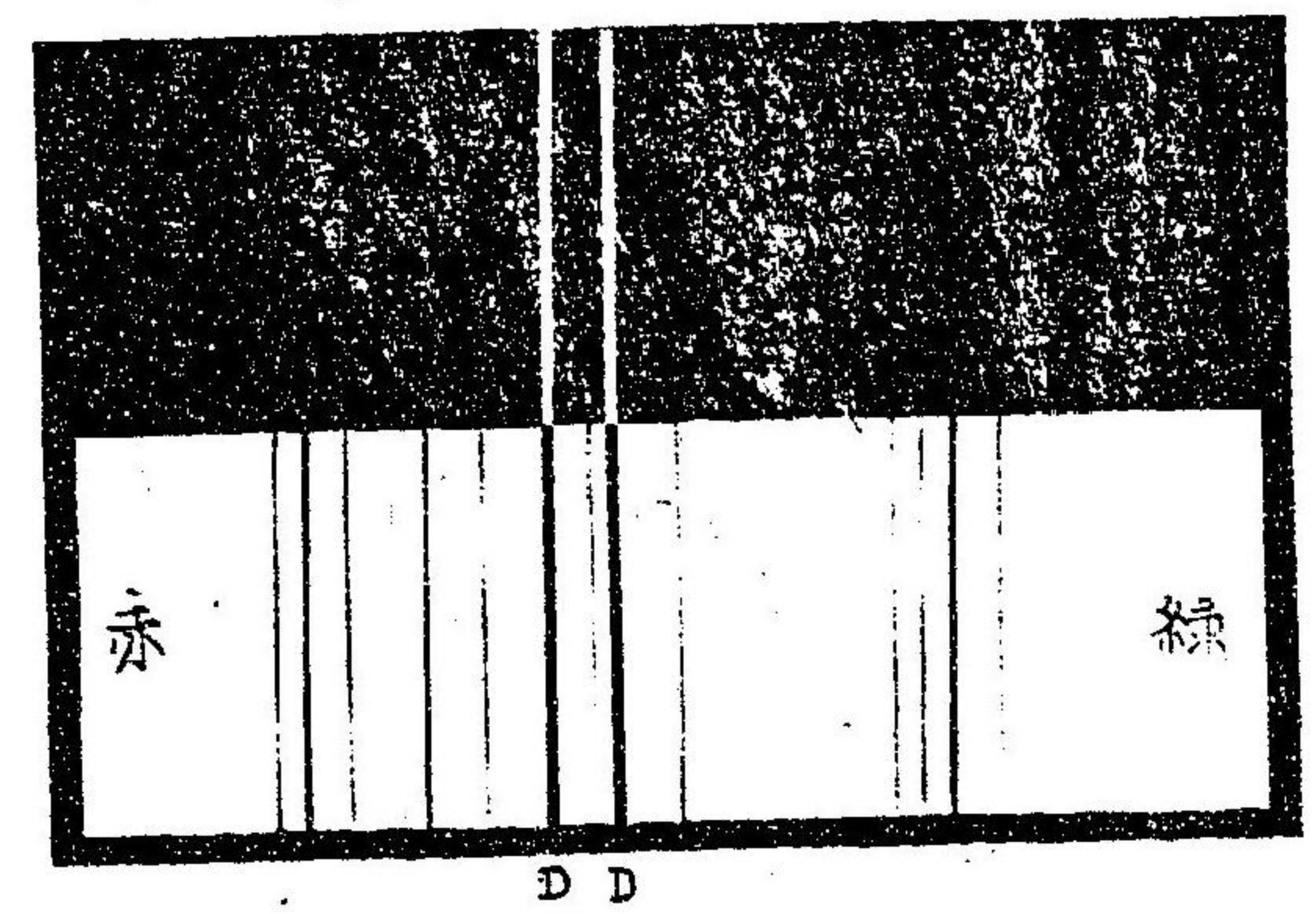
第三十五圖



強ク光線ヲ分散セシムカハコリメト
ルニシテ其端ヲ閉ルニ二板ヲ以テシ
中央ニ細キ隙ヲ殘ス前ニ云ヘルカ
如シ但シ其上方ニ一ノ小ナルポリズ
ムヲ設ケ側ヨリ來ル所ノ光線ヲ返射
スルニ供フルコト第三十四圖ノ如シ
乃チサシノ如ク直ニ隙ノ下部ヨリ日光
ヲ容レ之ト比ヘント欲スル所ノ光ヲ
スニ置ケハ其光線ポリズムニ入テ全
ク返射シマセソノ如ク隙ノ上部ヨリ

コリメトルニ入ル故ニ(三)ヨリ之ヲ望メハ日光ス
 ベクトラムト燄ノマベクトラムト相重ナリテ見
 エルヲ第三十五圖ノ如シ乃ゾゾヂユム或ハボツタシ
 ユム等ノ如キ鑛屬塩類ヲ以テ試験セント欲セハ
 (ス)ニガンセンセシ氣燈ノ如ク色無クシテ熱度高キ燄
 ヲ置キ白金線ノ端ニ其塩類ヲ附ケ燄中ニ挿ニ入
 レテ蒸發セシムルナリキルキホフ氏此方ヲ以テ
 ソヂユム燄ヲ試ミ其明カナル黄線ト日光中ノ黒
 線Dト全ク一致スルヲ發明セリ但シ通常ノ装置
 ヲ以テスレハソヂユムノ黄線ハ唯一條ノ如ク見

第三十六圖



又之ヲ日光ニ比ヘ其黒線ト一致スルモ、六十餘

ユレト之ヲ分解スルニ數多ノプリズムヲ以テス
 レハ其線分レテ二條トナル

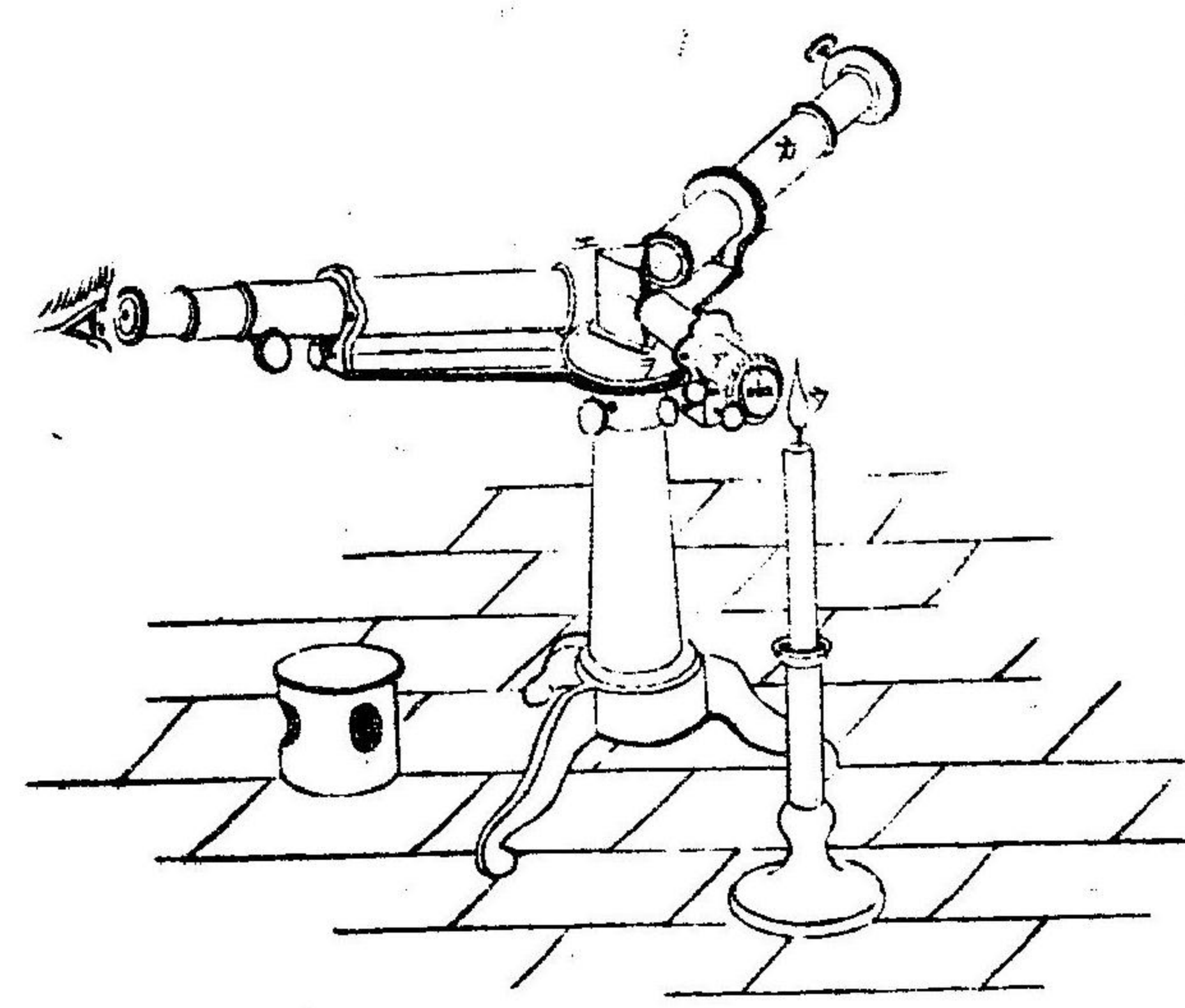
日光中ノD線モ亦然リ乃其
 位置ノ相同シキヲ第三十六
 圖ノ如シ故ニ日ヲ圍ム所ノ
 大氣中ニソヂユムノ蒸氣ア
 ルヲ知ルヘシ鉄蒸氣ノ「スパ
 クトラム」ハ數百ノ明線ヨリ
 成ルモノナリキルキホフ氏

アルヲ見タリ或ル人之ヲ算計シテ日体中ニ鉄ト
キノ疑ハシキヲ一トスレハ其之レアルノ體カチ
ルヲ百千万億ナリト云ヘリ其比例

一ト一〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇トノ如シ

然ルニ後人尚之ヲ精試シテ其一致スルモノ更ニ
四百六十餘線アルヲ發明シ益々此説ノ信スヘキヲ
證セリ又明線及ヒ黒線ノ位置ヲ定メント欲セハ
乃「ミリメートル」ヲ刻ム所ノ尺度ヲ取り寫真術ニテ
本尺ノ長ヲ十六分一位ニ縮小シタル陰画ヲ玻板
ニ寫シ之ヲ第三十七圖ノ「スベクトロス」コウブノ

第三十七圖



〔ア〕管ノ端〔イ〕ニ置キ〔ウ〕ヲ燭光ヲ置テ之ヲ照スキハ
其尺度陰画ナルカ故ニ
度目ヲ刻ム所ノミ透明
ニシテ光線此レヨリ管
中ニ入リプリズムノ面
〔エ〕ヨリ反射シテ望遠
鏡ニ達ス故ニ〔カ〕ノコリ
メートルヨリ日光ヲ容ル
レハ其「スベクトラ」ムト
尺度ノ肖像ト重ナリ生スルヲ第三十圖ノ如シ

第八十五回

前説ノ如ク諸体ノ蒸氣ハ其自ラ發スル光線、屈折度ノ同シキ線ハ全ク吸収ス故ニ固体或ハ液体ヲ強ク熱シテ白光ヲ發スルニ至リ其光ノ「スバクトラム」ヲ吟味スレハ間斷ナキ七色ヲ見ルヘシト雖モ若シ其白光ヲシテ或ル体ノ蒸氣中ヲ通ラシメ後ニ「スバクトラム」ヲ生スレハ其蒸氣ノ發スル光線ト同シ屈折ノ所ニ黑線アルヲ見ルヘシ「キルホフ」氏ハ日光「スバクトラム」中ノ黑線モ亦此理ニ因テ生スルヲ察シ遂ニ日体成リ立ノ一新説

ヲ唱ヘ古ヘヨリ人ノ信スル所ノ説ヲ論破スルニ至レリ凡ソ日ハ望遠鏡ヲ以テ窺ヘハ其面ノ赤道近傍ニ多クノ黑點アルヲ見ル此點固ヨリ真黒ナルニ非ス其發スル所ノ光熱共ニ地上人工ノ生スルモノニ比フレハ遙ニ勝ルヘシト雖モ日ノ面ニ於テハ他ノ所ニ比ヘテ其光リ稍劣ルカ故ニ黒色ヲ見ルノミ此黒點ノ所在形狀大抵皆齊シカラスト雖モ偶々圓キ者下ルルハ日ノ面ノ中心ニ近キニ正圓ニシテ甚々黒キヲ見ル稍面側ニ偏ヨレハ楕圓ヲナシ且ツ凹ニシテ日ノ中心ニ近キ方ハ黒ク

他ノ一方ハ漸ク明ニ其形ヲ恰モ漏斗狀ノ如シハ
ルシル氏此ニ由テ謂ヘラク日体内部ハ暗黒ニシ
テ其光熱ハ主ニ之ヲ圍繞スル所ノ光氣ヨリ發シ
外面ニ見ユル黒點ハ光氣ノ欠クル所ヨリ内ノ黒
体ヲ見ルモノトセリ然レモ日ノ全面ヨリ常ニ發
スル所ノ熱ハ其分量實ニ測ル可ラスシテ我地球
ニ受クル熱ノミモ殆ント人ノ思慮ノ及ハサル程
ナリ或人之ヲ算シテ若シ日ト同シ大ヒサノ石炭
ノ球アリトスレハ毎年其全面二万七千メトルノ
厚サヲ燃シ始メテ日ト同量ノ熱ヲ發スヘシト云

ヘリ是ヲ以テ古ヘヨリ竊ニハルシル氏ノ説ヲ疑
フモノ亦少シトセス何ナレハ此無量ノ熱唯其周
リヲ圍ム所ノ大氣ヨリ出テ其本体ハ暗黒ノ大球
ナルヲ甚タ怪ムヘキ故ナリ然シ當時他ニ良説無
キヲ以テ世人已ムヲ得ス姑ク其説ニ從ヘリキル
チホフ氏出テ始メテ日光スペクトラムノ黒線ヲ
見テ日ノ本体ハ暗黒ノ物ニ非ス乃熾熱ノ液体或
ハ固体ニシテ其熱極メテ烈シキヲ以テ其体ヲ成
ス所ノ鉄ゾヂユム等ノ諸元素蒸發シテ周リヲ包
ミ其黒線ハ内部ヨリ發スル白色光線ノ一部其蒸

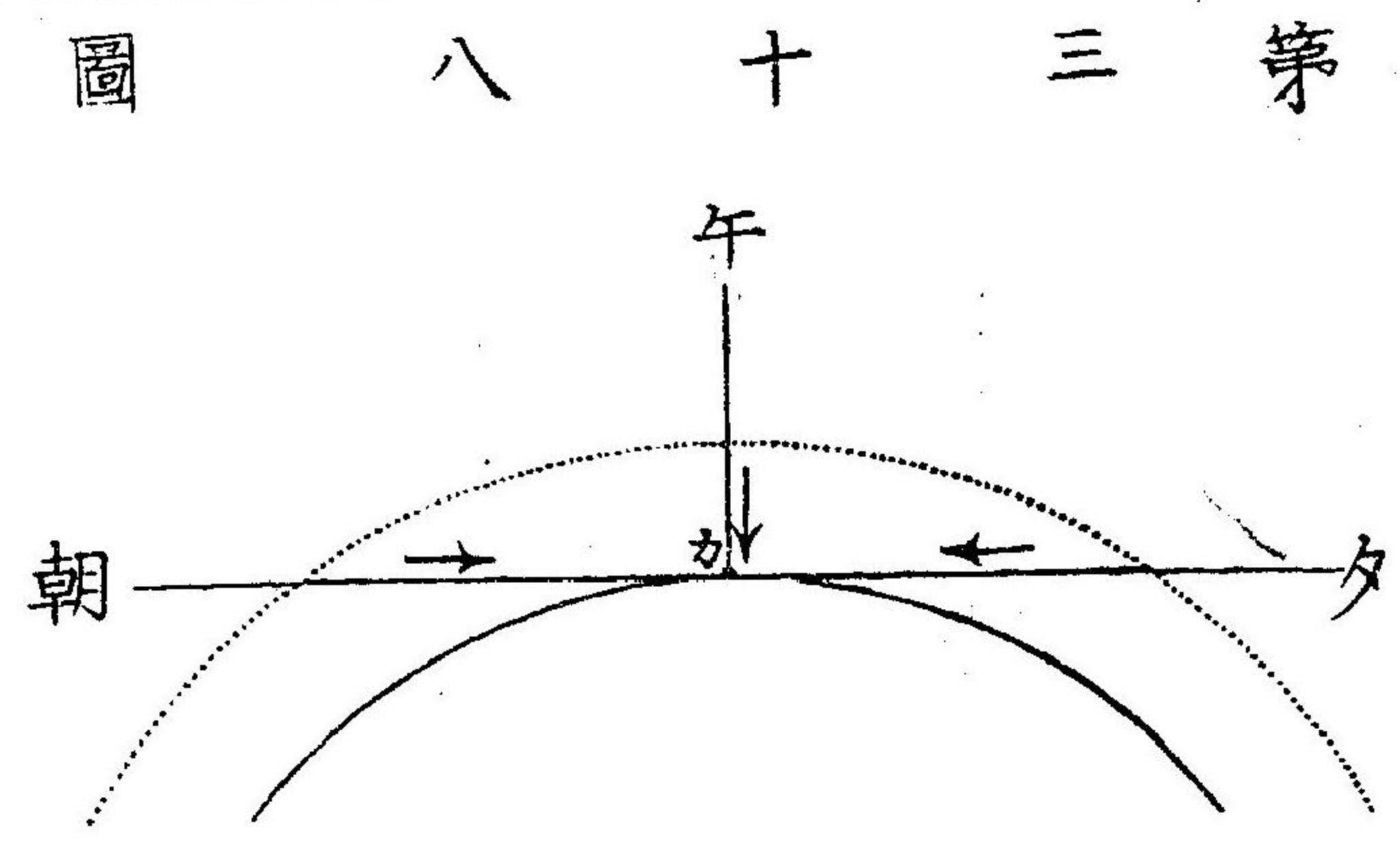
氣ニ吸収スルニ由テ生スルモノトセリ且ツ「キル
チホ」氏ハ日ノ表面ニ見ユル所ノ黒點ハ蒸氣ノ
冷ヘ凝リテ雲トナルモノトセリ是ニ於テ地上諸
元素「スペクトラム」ノ明線ト日光「スペクトラム」中
ノ黒線トヲ比ヘテ其線ノ全ク一致スルニ由リ終
ニ日体ノ成分ヲ證スルヲ得タリ乃日体中ニテ尤
モ明カナルモノハ「ソダウム」「ポタシウム」「マグネシ
ウム」「カルシウム」「タニウム」「クロミウム」「マンガ
ニウム」「スリッケル」「鉄」「水素」等ナリ又其線ノ全ク一致セ
サルモノアリ是レ蓋シ日体中其元素至テ少ナキ

ナリ何ナレハ或ル元素ハ通常「スペクトロスコー
プ」ヲ以テ試験スルキモ初メ其定リノ線ヲ見ルト
雖モ更ニ熱ヲ強クシ或ハ其塩類ノ分量ヲ増セハ
尚多クノ線ヲ見ル「アル」故ナリ日光中ニ於テ此
ノ如ク主ナル線ノミ一致スルモノハ「バリウム」「コ
バルト」「黄金」「銅」「亜鉛」等ナリ其日体中ニ存スル證ヲ得
サルモノハ「リシウム」「ストロンチウム」「アルミニウム」
「カドミウム」「アンチモン」「鉛」「錫」「砒」「銀」「水銀」等ナリ
又酸素及ヒ「シリジウム」モ其線ノ一致スルモノヲ
見ス是レ蓋シ縦ヒ此諸物「アル」モ其量極メテ少ナ

キナリ

第八十六回

前ニ云ヘル如ク日光スペクトラム黒線ノ位置大抵皆地球上諸元素スペクトラムノ明線ト同シ故ニ日体ハ地球ト同質ノ元素ヨリ成リ立ツト推シテ知ルヘシ然レ其黒線中地球上元素ノ線ト同シカラサルモノ亦少ナカラス是レ地球上ニ於テ人未ダ曾テ發明セサル元素日体中ニアリテ異ナル線ヲ生スルカ或ハ日熱極メテ猛烈ナルニ由リ通常ノ元素爲メニ新異ノ線ヲ現ハスカ皆未ダ



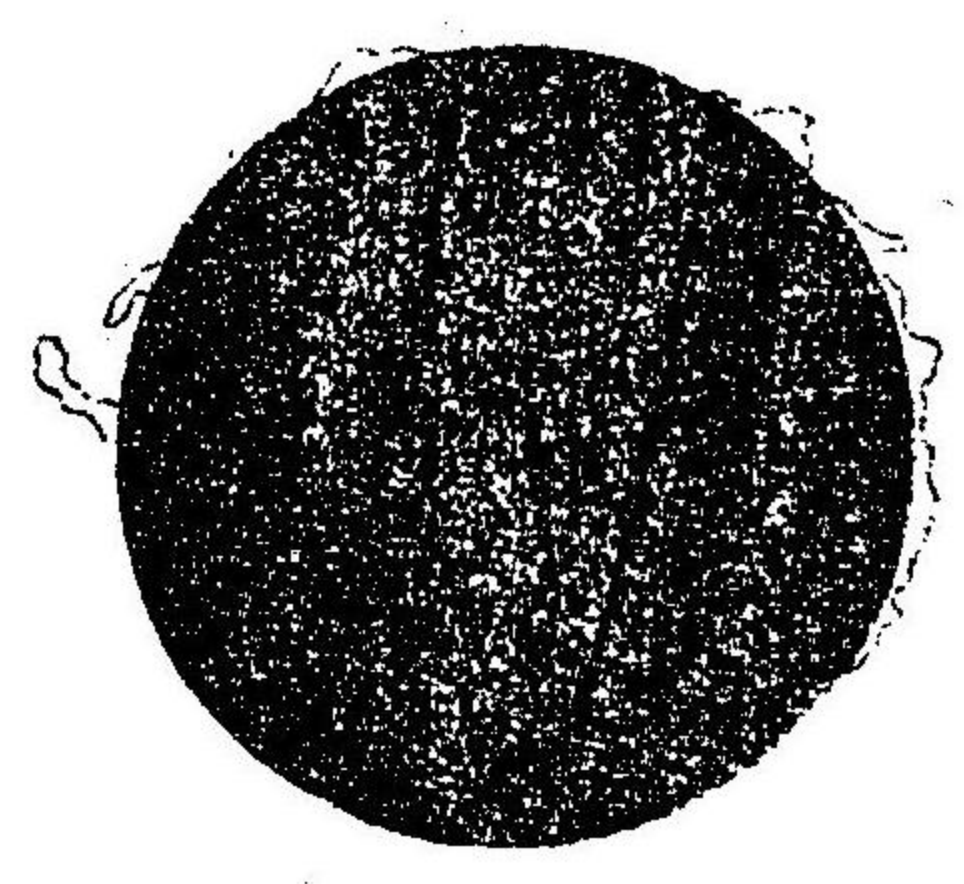
知ルヘカラス但シ其黒線中晴天若クハ日中ニ見ヘスシテ曇天若クハ朝夕ニ見ユルモノハ地上大氣ノ所爲ニ係ハルヲ明カナリ是レ第三十八圖ノ「カ」吾儕ノ居ル所トスレハ朝夕ハ日光厚キ大氣ヲ透リ午時ニハ然ラサレハナリヤンズ氏之ヲ實驗シテ其隨カナル證ヲ得ント欲シ或ル山ノ頂ニ火ヲ燃

シ其近キ所ニ在テスパクトロスコウブヲ以テ之ヲ見ルニスパクトラム中ニ黒線アルヲ見スト雖
凡遠ク隔リテ之ヲ望メハ果シテ黒線ヲ生シ其位
置ハ日光スペクトラム中ノ或ハ見レ或ハ隠ル、
モノト同シキヲ見タリヤ「フ氏更ニ長サ四十
メートルノ鉄管ニ高キ壓力ノ蒸氣ヲ滿テ燈光ヲシ
テ之ヲ通ラシムルニ其「フスペクトラムノ黒線ト前
ニ試ミタル黒線ト全ク同シキヲ以テ其黒線大氣
中ノ水蒸氣ニ由テ生スルヲ明カナルヲ知リ遂ニ
此方ヲ用ヒ諸游星中水蒸氣ノ有無ヲ吟味スルヲ

得タリ乃月ノ如キハ其「フスペクトラム中未タ此水
蒸氣ノ線アルヲ見スト雖凡土木二星ハ此線甚々
明ナリ又金星ハ他方ヲ以テ己ニ大氣アルヲ知
レリト雖凡未タ水蒸氣ノ有無ヲ詳カニセスニラ
ニユス星ハ大ニ他星ト異ニシテ其「フスペクトラム
中ニ黒線アルノミナラス亦明線アリ故ニ此星ハ
日光ヲ返射スルノ外更ニ自ラ光ヲ發スルカ如シ
○凡ソ月輪全ク日ノ面ヲ掩ヒ皆既ノ日蝕ヲナセ
ハ紅色ナルモノアリテ其周リニ凸出シ山ノ如ク
雲ノ如ク種々ノ奇形ヲナスヲ下リ第三十九圖ノ

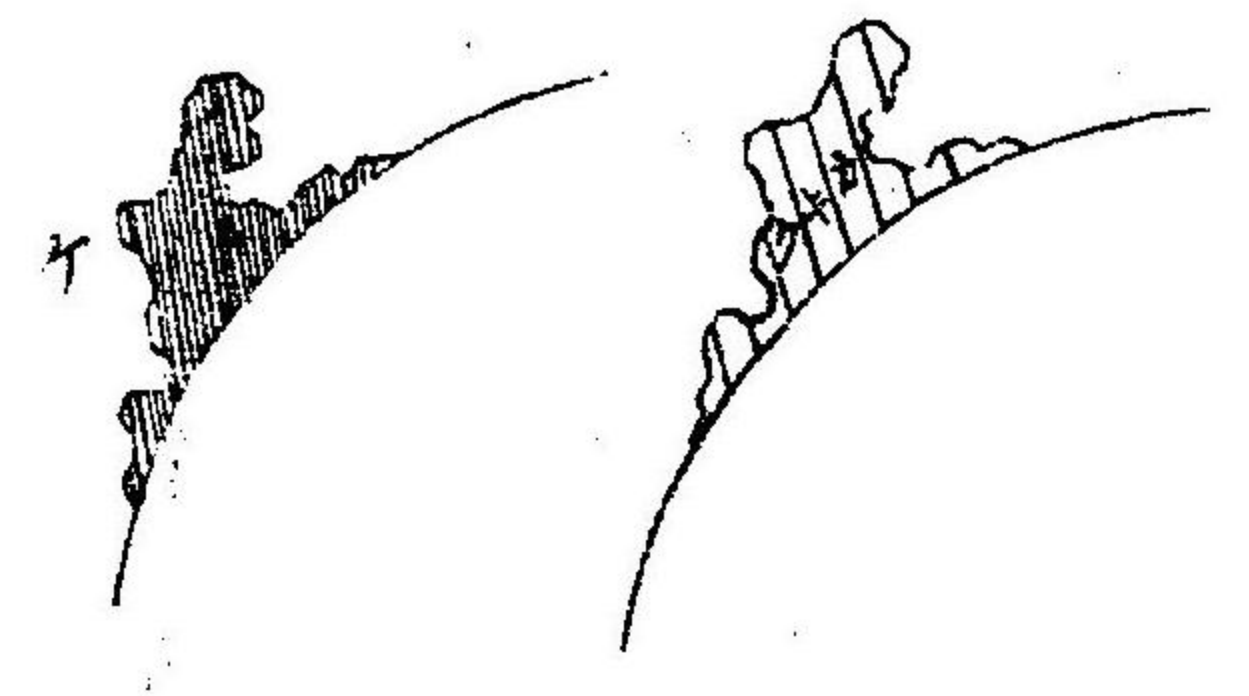
物理學 第三編 卷八 三三 開成學交

如シ是レ古ハヨリ人ノ能ク見ル所ト雖モ其質果
 シテ何物ヨリ成ルヲ知ルモ、ナシ近世「スペクト
 ロスコウブ」ノ用法大ニ開ケ遂
 ニ精シク之ヲ試ミテ其全ク水
 素ヨリ成ルヲ明ニセリ又「ヤン
 スン」氏一ノ巧ナル方ヲ發明シ
 テ日蝕ニ非サルキモ之ヲ見ル
 ヲ得タリ例ヘハ始メ「スペクトロスコウブ」ニ光ヲ
 容ル、孔ノ廣サヲ半「ミリメートル」トシ此光線ヲ分
 散シテ其長サ四「メートル」ノ「スペクトラム」ヲ生スト



第三十九圖

スレハ其光ノ弱クナル「ト」ハ千倍ナリ但シ「一元素
 ノ明線」ハ其幅極メテ狭キカ故ニ何程分散スルモ
 其光大抵變ル「ト」無クシテ明ニ見ル
 ヲ得ヘシ故ニ「スペクトロスコウブ」
 「フ」日側ノ水素燄アル所ニ向ハシメ
 次第ニ之ヲ移シ動セハ第四十圖ノ
 如ク始メ「カ」ノ線ヲ見テ次ニ「キ」次ニ
 「ク」ヲ見ルヘシ因テ此装置ヲ左右ニ
 急轉スレハ「ケ」ノ如ク遂ニ其全形ヲ見ルヲ得ヘシ
 乃此ノ如クシテ試験スルニ日面中此凸形ヲ「ナ」



第四十圖

物理學 第三編 卷八 三三 開成學交

サル所モ皆水素アリテ圍繞其面ヨリ七千キロメ
トシ、高サニ至ルヲ知レリ其紅色アルヲ以テ之
ヲクロモスルニ云フ色アル大氣ノ義ナリ又
此方ヲ用ヒテ日面ノ大氣中常ニ大風ヲ起スヲ發
明セリ乃常ニ廻轉シテ恰モ地上ノ颶風ノ如ク其
暴烈ナルヲ實ニ人ノ想像スハキニ非ス乃一秒時
ニ五六十キロメートルヲ行キ之ヲ地球ノ日ヲ繞ル
ニ比フレハ遙カニ速カナリトス又恒星ハ其スバ
クトラム日光ト異ナルヲ固ヨリ怪シムニ足ラス
是レ恒星ハ皆自ラ光ヲ發スルモノニシテ其成分

各々異同アレハナリ又或ル星ハ其光初メ盛ニシ
テ俄ニ衰フルヲアリ之ヲ吟味スルニ其スベクト
ラム中亦水素ノ線アリ此ニ由テ考フルニ水素一
且爆裂シテ星心ヲ熱灼シ須臾ニシテ頓ニ消失ス
ルニ由ルナリ○以上ノ説ニ據リテスペクトロメ
コウプノ大切ナルヲ知ルヘシ何ナレハ地上小界
ノミナラス諸恒星ノ理ヲ窮メ星學家未タ其距離
ノ遠近ヲ測ルヲ得スト雖モ理化學家既ニ之ヲ精
測シテ其成分ヲ説クヲ恰モ地上ノ礦石ヲ分析シ
テ其成分ヲ知ルニ異ナラサル故ナリ

理化日記二編卷之八 理學之部 畢

