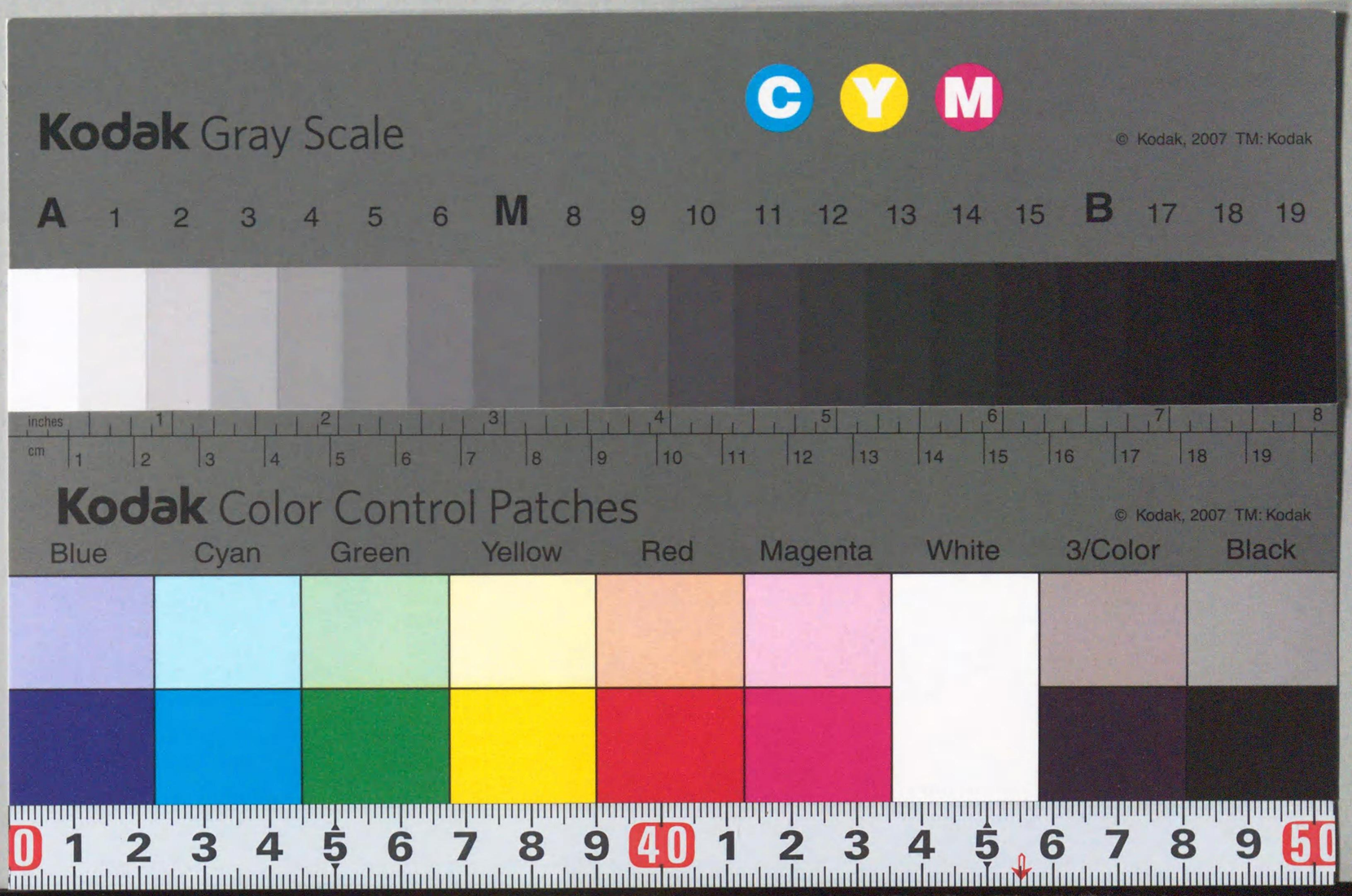
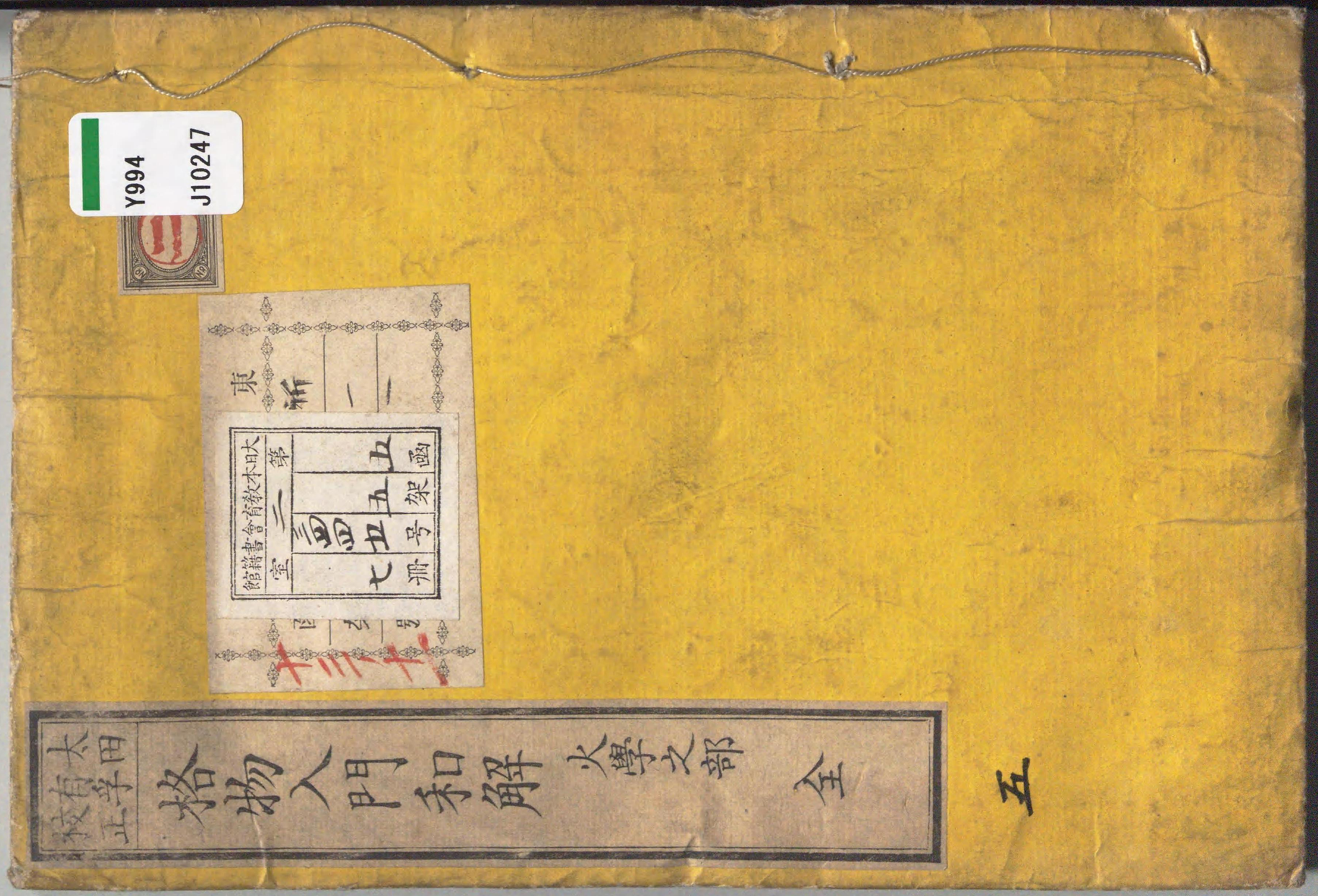

Kodak Gray Scale
C Y M
© Kodak, 2007 TM: Kodak
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19
inches 1 2 3 4 5 6 7 8
cm 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
Kodak Color Control Patches
© Kodak, 2007 TM: Kodak
Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 40 1 2 3 4 5 6 7 8 9 50


格物入門和解
火學之部
全
五
校有太正学用
館籍書會育教才旧大
第三室
四五五
七冊号架函
東
祈

Y994
J10247

Y994
J10247

國立國會圖書館藏書
I種
W
1200901348340

明治丁丑新刻

校正

格物入門

北門社藏版

東京府書籍館
LIBRARY OF TOKIOFU

校正　格物入門和解第三編卷上

美國　丁韙良　著

日本　吉田賢輔　和解

太田有孚　校正

第三卷火學

一章　熱氣ヲ論ス

一問　熱氣ハ何ナル物ナルヤ

答之ヲ視ントシテ形ノ見ルベキナク之ヲ聽ントシテ聲ノ聞クベキナク其體タルヤ微眇ニシテ測ル可ラズ然レモ其用知ルベク其理究ムベシ蓋シ熱氣ハ万物ニ散布シテ若シ此無レバ風動カズ水流レズ人物生ゼズ草木長

ゼズ天地ハ皆塊然タル死物ナリ故ニ熱ハ一ノ物体ニシテ遺ス可ラザルモノナリ

三 問 熱氣ノ来源ハ幾ツ之アルヤ

答 熱氣ハ万物ノ中ニ隠具シテ其顕出ルヤ四ノ来源アリ日ニ由テ生ズル者アリ電ニ由テ生スル者アリ二物摩擊シテ生スル者アリ二物相合シ変化シテ生スル者アリ

三 問 電ノ熱ヲ生スルハ何ノ法ニテ之ヲ試スベキヤ

答 電氣ヲ放チ細小ナル鍊絲ニ傳レバ其鍊絲便チ熱ス若シ電氣ヲ傳ルコト多キトキハ其鍊絲燭火ノ如シ詳ニ電學ノ部ニ又番ニ擊シ樹木傍屋ノ焼カルヽモ其驗ナリ

四 問 摩擊ニ由テ熱ヲ生スルハ何ノ法ニテ驗スベキヤ

答 手ヲ手ニ相摩シテ熱ヲ覚ヘ冶匠鉆ヲ擊テ鉆ノ熱ヲ覚ヘ木ニ鑽シ火ヲ取リ石ヲ擊チ火ヲ取ル皆其驗ナリ

五 問 物ノ変化シテ熱ヲ生スルハ何ノ法ニテ驗ベキヤ

答 石灰ニ冷水ヲ澆テ熱ヲ生シ物ノ潮濕シ或ハ腐爛シテ熱ヲ生シ人ノ飲食呼吸化シテ血液トナリテ熱ヲ生ズルノ類皆其驗ナリ

六 問 熱ト光ハ離レタルモノナルヤ

答 此二者ハ並生スルモノナレドモ又必ズシモ相依ルモノニアラズ即チ光ナキノ熱アリ熱ナキノ光アリ且熱

ト光ト並行ノトキ亦法ヲ設テ之ヲ分チ得ベシ即チ火光ノ如キハ玻片ニテ之ヲ隔レバ光透レドモ熱阻マル錬中ニテ之ヲ隔レハ熱透レドモ光阻マル只日ノ光ニ至テハ火光ト稍異ナルナリ玻片ニテ之ヲ隔ツト雖モ光ト熱ト共ニ透ルナリ

七問 火ハ何ナル物ナルヤ

答 火ハ熱ノ尤モ顕レタルモノニシテ物ノ熱極マルトキハ必ズ光アリ二物相合ヒ変化シテ火ヲ生ズ即チ柴薪ノ火ヲ生ズルハ氣中ノ養氣ト木中ノ炭精ト相合テ火ヲ生ズルナリ鉄石ノ如キモ乃亦能ク火ニ藉テ熾紅トナレドモ但其本質火ヲ生ズルニ能ハザルノミ

八問 既ニ熱氣アレバ亦冷氣モ之アルヤ

答 物手ヨリモ冷ナレバ手ノ熱氣物ニ入ル故ニ手ノ熱減少シテ冷ナルヲ覚ユルナリ物手ヨリモ熱スレバ物ノ熱手ニ入ル故ニ手ノ熱増加シテ熱ヲ覚ユルナリ之ヲ以テ論ゼバ只一ノ熱アルノミ熱ナキ即チ冷ナレバ冷氣ノ別ニ一物タルニ非ザルコト明カナリ即チ光ノ物タル光無ケレバ則チ暗クシテ光ノ外ニ亦別ニ一ノ暗ト名ヅクルモノ有ルニ非ザルナリ

九問 井水ノ冬温ニシテ夏冷ナルハ何ナル故ナルヤ

答 地本ヨリ厚實ノモノナレバ其冷ナルモ其熱スルモ空氣ノ四季ニ隨テ變遷スル如キニアラズ故ニ井水ハ常ニ甚タ相差フコ無シ寒暑表ニテ之ヲ試ムルニ冬ノ水敢テ温カナラズ夏ノ水ノ冷ナルコト無シ只空氣ノ變遷アルニ因ルナリ水ヲ以テ夏日ノ空氣ト較レハ冷ナルヲ覺ヘ水ヲ以テ冬日ノ空氣ト較レバ温ナルヲ覺ユルナリ

十 問 物ノ熱ニ遇バ漲ルコトハ何ノ法ニテ試驗スベキヤ

答 牛脬ノ口ヲ紮ギ火ノ旁ニ置バ凸ヲナス熱甚シケレバ必ズ裂ルニ至ル玻璃ノ瓶ニ冷水ヲ盛リ一ノ記号ヲ畫キ熱水ノ中ニ置ハ瓶中ノ水立時ニ漲起ル或ハ熱水ノ中ニ瓶ヲ浸レル故ニ其塞深ク押入ルヘシ若シ瓶口微ク漲出難シ甚シケレバ瓶或ハ碎クルニ至ルナリ又一ニハ小キ瓶口ニ石塊ヲ繫ギ水ニ浸セバ或ハ漲ミ或ハ浮ム若シ水面ニ熱水ヲ澆ゲバ其瓶忽チ上浮ス是瓶内ノ氣熱氣ニ遇テ漲レル故ナリ又一ノ鍊球ノ圈アリ其圈ヲ適ニ穿過グベキ程ノ鍊球アルモ若シ其球

第一圖

物熱ニ遇バ漲レルヲ驗ス

鐵球冷カナレハ鍊圈ヲ過ギ熱スレハ漲テ過ギズ

二及ハ二只稍縫隙ヲ遺シ又ハ全ク閉塞シテ可ナレバ甫メヲ缺ク漲裂ノ患ヲ免ルベシ又銕ノ塊アリ適ニ空缺ノ處ニ入ルベキ程ナルモ熱スレハ入ルコト能ハズ既ニ入ルノ後熱スルトキハ亦出ス能ハズ第二図ヲ見ルベシ

十二 問 物ノ冷熱ニ遇テ或ハ漲レ或ハ縮ム其差別アルヤ否ヤ

答 各ノ物其体質皆ナ同ジキニアラズ故ニ其漲レ或ハ縮ムモ亦多寡ノ分チアリ白鉛金銀銅銕等ノ物ヲ冷水ニ浸レ熱ヲ加フルコト二百十二度ニ至ルトキハ三尺二寸ノ白鉛ニテハ漲ルヿ一寸ナリ銀五尺二寸銅五尺八寸

熱スルトキハ後其圍ヲ穿過ルコト能ハズ總テ流動堅實ノ物ノ差別ナク熱ニ遇バ尽ク漲ルベシ是等ハ皆至テ淺近ナル驗ナリ第一圖ヲ見ルベシ

十 問 銕熱ニ遇バ漲ルコトハ何ゾヤ

答 銕ニテ舟或ハ橋ヲ造レバ其漲縮ノ分度必ズ預メ之ヲ計ルベキナリ否ラザルトキハ損ズルコトアリ若シ銕ノ椄ノ接處餘リ緊シク其間隙ヲ容ザル如クナレバ熱ニ遇ヒ必ズ凸起テ釘モ亦拔ケルニ及ハン只稍縫隙ヲ遺シ又ハ甫メヲ缺ク漲裂ノ患ヲ免ルベシ又銕ノ塊アリ適ニ空缺ノ處ニ入ルベキ程ナルモ熱スレハ入ルコト能ハズ既ニ入ルノ後熱スルトキハ亦出ス能ハズ第二図ヲ見ルベシ

十二 問 物ノ冷熱ニ遇テ或ハ漲レ或ハ縮ム其差別アルヤ否ヤ

第二図

銕塊冷ナレバ缺処ニ入リ熱スレバ漲レテ入ラズ

答 各ノ物其体質皆ナ同ジキニアラズ故ニ其漲レ或ハ縮ムモ亦多寡ノ分チアリ白鉛金銀銅銕等ノ物ヲ冷水ニ浸レ熱ヲ加フルコト二百十二度ニ至ルトキハ三尺二寸ノ白鉛ニテハ漲ルヿ一寸ナリ銀五尺二寸銅五尺八寸

黄金六尺八寸錘八尺白金一丈一尺ニテハ皆ナ漲ルヽヿ一寸ナリ酒精ハ九分ノ一ヲ漲ラレ油ハ十二分ノ一ヲ漲レ水ハ二十三分ノ一ヲ漲レ水銀ハ五十五分ノ一ヲ漲ス

[十二] 問 自鳴鐘ノ擺条冷熱ニ遇ヒ漲縮スルヿ恐クハ時刻ヲ礙ルアラン是何ナル法ヲ以テ預メ防キ得ベキヤ

答 其法ニアリ其一ハ一架ヲ作成レ擺条ヲ其中ニ居キ架ノ上下兩旁俱ニ錘条ヲ用ヒ中間ニ白鉛ノ二条ヲ以テ左右ニ擺ベ鉛条ノ上ニハ錘ノ横梁アリ鉛条ヲ其下ニ聯子テ其上ニ聯ヲサルベレ錘已ニ熱ニ遇ヒ漲レバ則チ下ニ墜チ鉛熱ニ遇ヒ漲レバ則チ上ニ提グ此ニ於テ冉ヽビ

度ヲ搭配均勻スレバ自ラ第三図 礙ルヿナカルベレ其二ハ擺

自鳴鐘擺四季差ナシ

錘ノ中空ヲ盃ノ如クレ盛ル

錘鉛ヲ之ニ配ス

ニ水銀ヲ以スル若レ擺条熱ニ遇ヒ漲レテ下ニ墜レバ則チ

錘内ノ水銀ハ熱ニ遇ヒ上ニ升ル此ニ於テ亦度数ヲ配合均勻レ其重心ノ處ヲレテ定度アリテ移ラザラレムルモ亦礙ルヿナカル可レ第三図

第四図

自鳴鐘擺

水銀ニテ之ヲ節ス

并第四図ヲ見ルベシ

十四 問　寒暑表ハ何物ナルヤ

答　之ヲ以テ冷熱ヲ量度スルナリ畢竟物ノ冷熱ニ随テ漲縮スルノ理アルニ因リ水銀酒精空氣等ノ物ヲ以テ之ヲ製スルナリ

十五 問　水銀ヲ以テ寒暑表ヲ造ルノ法ハ如何

答　細キ玻璃ノ管ヲ以テ下ハ球ノ形ノ如クシ球ノ中ニ水銀ヲ盛リ熱ヲ加ヘテ之ヲ漲ラシ水銀ヲ管ノ中ニ満テ空氣ヲ催出シ此ニ於テ管ノ上口ヲ封巖シ球ヲ結氷冷水ノ内ニ置キ水銀ノ縮デ何ノ処ニ至ルヲ見、一ノ記号ヲ畫

シ之ヲ三十二度ト計リ為シ再ビ球ヲ滾水ノ中ニ置キ水銀ノ升テ何レノ処ニ至ルヲ見、又一ノ記号ヲ畫シ之ヲ二百十二度ト計リ為ス此両処ノ冷熱相差フ百八十度ナリ即チ其中間ニ百八十ノ分度ヲ畫スベシ是英美ニテ常ニ用ルモノナリ髪倫海ト云フ人之ヲ創ムルニ因テ之ヲ髪倫表ト名ケタリ即チ此水銀ヲ以テ造ルノ法ハ第五図ヲ見ルベシ

第五図

寒暑表　水銀ニテ之ヲ為ス

十六問　水ノ凍テ氷ヲ結ブハ已ニ三十二度ニ係ルトス然レハ此數何ヨリシテ算起スヤ

答　臨ト雪ト調和スレバ即チ水ト冷ハ氷冷三十二度ニ較ス故ニ之ニ由テ算起スナリ其法ハ寒暑表ヲ鹽雪ノ中ニ置キ水銀ノ退テ極下ノ処ニ至ルヲ見此ニ於テ圏ヲ畫レ之ヲ極冷圏ト名ク然レ𪜈之ヨリ尤𪜈冷カナルモノアリ北極ニ近キノ処ニテハ表中ノ水銀再ビ下退スルコト三十余度ナルモノ之アリ若シ又四十度ヲ下退セバ則チ水銀モ亦氷ヲ結ブ此ニ於テ水ト水銀ト氷ヲ結ブノ冷ハ相差フコト七十二度ナルヲ知ルベシ

十七問　酒精ヲ以テ寒暑表ヲ造ルニハ如何

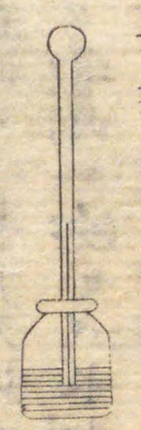
答　其外式ハ水銀表ト同様ナリ只酒精ハ漲縮レ易クシテ水トナル觸ハズ故ニ極冷ノ地ニテハ多ク之ヲ以テ寒暑表ヲ造ル水銀表ニ較レハ其功尤モ愈レリ

十八問　空氣ヲ以テ寒暑表ヲ造ルヤ如何

答　玻璃ノ管ヲ用ユルコト水銀表ト同様ナリ只管ノ上口ヲ開キ球ヲ熱シ水ノ中ニ置キ氣ヲ漲出ス一半ナラシメ或ハ氣ヲ吸出シ復此管ヲ倒ニ清水ノ礶内ニ浸セバ水即チ上流シテ管ニ入ル其上ノ球熱ニ遇ヘバ則チ氣漲レテ水下退スル又冷ニ遇ヘバ則チ氣ハ縮ンデ水ハ上升ス水ト

滾水ノ中ニテ即チ度數ヲ定メ成スベシ又察看ニ便ナラシメンガ為ニ水ハ須ク紅ニ染ムベシ只熱スレハ退キ冷レハ升ルコトハ水銀表ト相反セリ尚幣端アレハ能ク冷熱ニ由テ上下セズ蓋シ空氣ハ恒ニ輕重ノ變易アリ罐内ノ水面ヲ壓シ管中ノ水ヲシテ其重輕ノ變易ニ隨テ升降セシムルコトニ碁風雨表ノ如シ第六圖ヲ見ルベシ

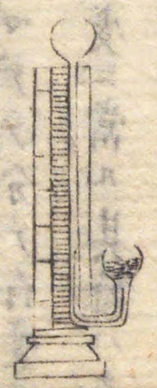
第六圖
寒暑表 空氣ニテ之ヲ為ス



十九 問 双頭表トハ如何ナル物ソヤ

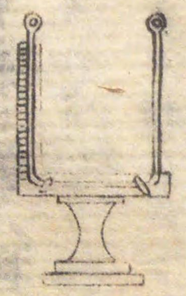
答 玻璃管ニシテ兩頭ノ處ニ球アリ此頭ノ一ハ尽ク空氣ヲ盛リ彼頭ニハ半ハ水ヲ盛ル若シ兩頭ノ球ノ冷熱差ハザルトキハ水何処ニ至ルヤ乃チ其至ル所ヘ一ノ記号ヲ畫スベシ而シテ其冷熱ノ度數ハ之ニ由リテ分ルナリ若シ此球冷ルトキハ則チ氣ハ縮シテ水ハ漲レメ彼球冷ルトキハ則チ氣ハ縮シテ水ハ退ク設シ此ニ二物アリ冷熱徹シク差フ今此ヲ

第七図



雙頭寒暑表

第八図
同上



以テ之ヲ試スニ毫厘モ相爽ハザルナリ第七第八図ヲ見ルベシ

三問 百度表ト八如何

答 其理八前条ト同様ナリ只分度ノ同ジカラザルアルノミ結氷ノ冷ヨリ湯水ノ熱ニ至ルマデヲ分テ百度トス其五十度八即チ暖倫表ノ百二十二度ニ當ル其餘八之ヲ按ジテ算スベシ法俄ノ二國ニテ多ク之ヲ用ユ

三問 自記寒暑表八何ノ用アルヤ

答 人或八寝食シ或八表ヲ看ルニ暇ナキヤ八即チ極冷極熱ノ時ヲ知ルベシ

三問 其式八如何

答 玻璃ノ筒ニテ之ニ盛ルニ酒精ヲ以テシ其上口ニ管アリ屈曲シテ下リ復折回シテ上ル管ノ上口ニ八玻球アリ管ノ中ニ八尽ク水銀ヲ盛リ内辺ノ管ノ中ニ八小サキ玻璃一片ヲ置キ上ニ銕線ヲ嵌ミ環ノ如クシ能ク上下スルヲ能ハザルナリ熱ニ遇バ則チ彼管ノ水銀上升シ即チ玻片ヲ托起ス水銀冷ニ遇ヒ退クニ迨デハ其玻片内ニ翼ニ擎住ラルヽ故ニ水銀ニ隨テ倶ニ下ル能ハス又冷ニ遇バ則チ管中ノ酒精八退縮スルニ由テ此管中ノ水銀亦上升シ管中ノ玻片モ亦浮起シテ退カズ此ニ於テ極冷ト

極熱ト ノ度数ヲ知リ得ベシ若シ又玻片ヲシテ下退セシムルヲ欲セハ磁石ヲ以テ之ヲ引キハ其力ニ隨テ落ベシ

三十三問　熱表ハ何物ゾヤ

答　熱ニ百度以上ニ至レバ酒精化シテ氣ト ナル六百度以上ニ至レハ則チ水銀忽化シテ氣ト ナル此ニ至テハ寒暑表ハ無用ト 為ル故ニ別ニ法ヲ設ケテ熱表ヲ造ル二三千度ト 雖モ得キモノナリ

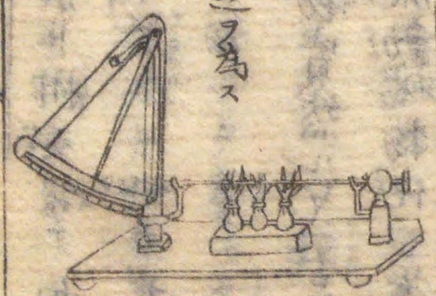
三十四問　其式何如

答　長キ鍼枝ヲ以テ一枚ハ正ク一枚ハ倒ニシ三角ノ木架ノ上ニ掛ケ其上ニ度数ヲ畫シ復鉄条一頭ヲ以テ鍼尾ニ扣依テシメノ下ヨリ火ヲ熾ケバ鉄条熱ニ遇ヒ微シク漲シテ便チ鍼尾ヲ觸動シテ彼ノ鍼尾ヲ觸動シテ少許ヲ移シ開ク其鍼尖ハ彼ノ鍼尾ヲ觸動シテ彼ノ鍼尖即チ移シ開ク更ニ多シ假先ニ移ルノ鍼尖ヲ鍼尾ニ較ベテ移ルト十倍多カリシナラバ則チ後ニ移ルノ鍼尖ノ先ニ移ルノ鍼尾ニ較レバ百倍多カルベシ之ヲ以テ計リテ熱ノ度数ヲ知ルヘキナリ然レ共其式ハ一樣ナラズ或人ハ黄土焼条ヲ以テシテ下ヨリ熱ク火ヲ

第九図

熱表

錬條ニテ之ヲ為ス



テセリ是熱ニ遇バ則チ乾テ縮ム鉄条ト相交シテ而シテ其用ヲ同フス然レ𪜈究メテ鉄条ノ準アルニ如カザルナリ第九図ヲ見ルベシ

二十五 問 冷熱ニ遇テ漲縮スルハ凡ソ物皆然ルヤ否ヤ

答 物ノ性大都是ノ如シ然レ𪜈間流動ノ物化シテ堅キ形トナリ冷ヘテ氷ヲ結ブニ至テ反テ其徹漲ヲ覚ヘルヽモノアリ

二十六 問 是何物ナルヤ

答 水漸ヤク冷ヘ漸ヤク縮ミ氷ヲ結ブノ候ニ至テハ驟然九分即チ九寸ノ水ハ氷ヲ結ブニ至テ一尺トナルガ如シ其漲開ノ力甚タ大ニシテ堅器ト雖𪜈能ク損傷ス若シ石隙ニ氷ヲ結べハ巨石ト雖𪜈亦能ク迸裂ス銅鉄ノ類モ猶此ノ如シ熱ニ遇ハ則チ流動シ再ヒ冷ニ遇ヒ堅ヲ成スニ及テ其形体ハ必ズ稍漲大ナリ

二十七 問 此道理ハ何ナル用アルヤ

答 銅又ハ鉄ニテ印板等ノ器ヲ鋳ルニ融冶シテ器模ノ中ニ傾ケ入レ其漸ヤク冷ヘ微ク漲ニ及ヘハ模ノ中ノ一点一画トイヘトモ微シノ到ラザル所ナク毫モ欠缺コトナシ是適用ノ一ナルモノナリ水ノ凝氷ガ如キニ至テハ若シ少シク漲レザルトキハ大地即チ形ヲ易ヘン冬日

ノ江海ハ水面ニ氷ヲ結ブ蓋ノ如シ其下ニ在ル水ハ冷ル
ルコト三十二度ノ内ニアルナリ是之ヲ護テ全然水ヲ結
ハザラシメ又春融ニ易カラシムルナリ若シ水ノ冷ト遇
ハ則チ縮ムコト他物ト同様ナラバ江海ノ氷ヲ結フハ必
ス退縮シテ下リ沈ミ層々水ヲ結ヒ積々化セズ地上此ヨ
リシテ水ナク人物皆殪死ナン故ニ物ニ常情アリテ不易
ノ定理ヲ明ニシ又物ニ変態アリテ益ミ造化ノ摧宜ヲ顕
ハレ二者並行ハレテ悖ルコトナク並育ハレテ害フコト
ナク造物ノ妙用ハ皆以テ群生ニ適サルモノ無シ顧フニ習
テ察セザルベケンヤ

二十八問　熱氣ノ發散ハ其道理如何ゾヤ

答　凡ノ物ノ中ニ熱氣アラザルハ無シ只多寡ノ分チアルノミ熱ノ物ニ於ルヤ畧水ノ海ニ於ルガ如シ海ニ低凹トコロアレバ水即チ其處ニ向テ流レ其缺ヲ補フ又虱ノ空際ニ在ルガ如シ薄氷ニ遇バ忽チ之ヲ融ス即如熱鐵ヲ冷鐵ノ上ニ置ケバ冷鐵漸ヤク熱シ熱鐵漸ヤク冷ヘ少頃シテ二鉄ノ冷熱相均シカルベシ亦水平カナレバ流レザル如キナリ又二鉄アリ均シキ重サニテ其一鉄ノ熱一鉄ト較ベテ二十度多キトキハ此二鉄ヲ相依ラレメテ熱氣空中ニ漫散セズンバ此鉄必ス十度ノ熱ヲ減シ

彼鉄必ズ十度ノ熱ヲ加フルナリ若シ彼鉄ノ大サ一倍十ルトキハ五度ノ熱ヲ加ルナリ故ニ天地ノ間ニ在ル熱氣ハ昔ヨリ今ニ至ルマデ増スコトナク減スルコトナシ彼方盈ルトキハ此方ハ絀キ彼方絀クトキハ此方盈チ循環シテ已マザルモノナリ

十九問　熱氣ノ發散ハ幾類ゾアルヤ

答　其類三アリ曰ク引曰ク射曰ク返照物ト物ト相依リテ其熱ヲ引過スルモノヲ引ト謂フ熱ノ空中ニ在テ発散レ光ノ遠ク射ルガ如キモノヲ射ト謂フ熱氣ノ物ニ觸レテ回ルモノヲ返照ト謂フ

二十問　物ノ熱ヲ引クコト皆同ジキヤ否ヤ

答　同ジカラズ其熱ヲ引クコトノ疾徐大ニ相逕庭モノアリ熱ヲ引ク甚ダ速キ者ヲ引者ト名ク熱ヲ引カザルノ物ヲ不引者ト名ク假如鉄条長サ数寸ノリトイヘドモ彼頭火中ニ在レバ此頭立即手ヲ灸ベレ此ハ熱ヲ引ク速キガ故ナリ木条ノ如キハ其一頭然着ト雖モ手ニテ持チテモ亦熱ヲ覚ヘズ此熱ヲ引カザル故ナリ

二十一問　引者ハ其類何物ナルヤ

答　五金水并ニ堅實ノ土石ナリ

二十二問　不引者ハ其類何物ナルヤ

答　木炭綿毛皮革水并ニ氣ナリ

三十三　問　何ヲ以テ之ヲ辨ズベキヤ

答　冬日手ヲ以テ之ヲ押ミ冷ナルユトヲ覚ユルトキハ其引者ナルヲ知ル是人身ノ熱氣ヲ引キ出ズ甚ダ速キガ故ナリ若シ手ニテ押ミ其冷ナルヲ覚ヘザルトキハ其不引者ナルコトヲ知ルベシ金石水上ノ類ハ之ヲ押デ冷ヲ覚ヘ綿毛炭木ノ類ハ之ヲ押デ煖ナルヲ覚ルガ如シ

三十四　問　衣ニ冷暖ノ分チアルハ何ナル故ナルヤ

答　此モ亦引ト不引ノ別ナリ不引ノ物ハ葛ハ綿ニ如ズ綿ハ羊毛ニ如ズ羊毛ハ皮革ニ如ズ皮革ノ中ニ火氣ヲ蔵ムルニアラズ只人身ノ熱ヲ禦住テ外ニ散ザルニ因ナリ人外ノ寒ヲ禦イデ入ラザラシムル故ナリト思ヘーモ其實ハ内ノ熱ヲ鋼テ出ザラシムル為ナリ若シ金属ヲ裏衣トナシ肉ニ貼テ之ヲ着ルトキハ凍殭ルベシ此熱ヲ引テ外ニ散ス故ナリ皮肉ヲ離シテ之ヲ着ルトキハ仍煖ナルヲ覚フベシ此其中ニ空氣アルニ因ナリ蓋シ空氣動トキハ熱ヲ揚散シ空氣静カナルトキハ暫ク熱ヲ留置ベシ故ニ裏衣寛カナレバ稍煖ナルハ職是ノ故ニ因ナリ

三十五　問　熱氣ニ上下ノ分チアルヤ否ヤ

答　俗ニ火ヲ炎上ト云モノハ火ノ性即チ此ノ如クナラ

レムルト思フナリ其實ハ空氣之ヲ托ルニテ熱氣ニ上下ノ分チ無レ試ニ鉄条一頭ヲ火中ニ置クニ火ノ上下ヲ論ゼズ其熱ハ一樣ナリ

三十六 問 熱既ニ上下ノ分チナシト云バ夫水ト氣ト上ニ在テ熱ヲ受ルコト易ク下ニ在テ熱ヲ受ルコト難キハ何故ナルヤ

答 水ハ實ニ熱ヲ引カズ只火上ニ在レバ其熱スルコト速キモノハ水ノ熱ニ遇バ漲レ、漲ルレバ軽クナリテ上浮レ冷水ヲ下ニ換ヘ熱スレバ又升リ又換ル故ニ快キナリ若レ火、下ニ在ルトキハ水上ノ一層熱スルト雖圧移下リ

テ調後ルコト能ハザル故ニ慢キナリ玻璃瓶ヲ以テ其說ヲ水ヲ盛リ内ニ黒豆又ハ炭屑ノ類ヲ置キ下ニ火ヲ熱セバ熱水ハ中ヨリ上ニ升レ冷水ハ傍ヨリ繞下レ黒豆ヤ炭屑ノ之ニ隨テ上リ下ルコト歷々トシテ環ノ如ク甚ダ觀ルベキモノナリ即チ氷ノ水上ニ在ルトキハ水冷ルコト易ク氷ハ水底在ルトキハ水冷ルコト慢キガ如シ事ハ異ナレドモ道理ハ同ジキナリ空氣モ亦然ルナリ故ニ炉上ニ在ル氣ハ炉旁ニ在ル氣ヨリハ其熱ヲ倍ス即チ空氣ノ上ニ升スル故ナリ

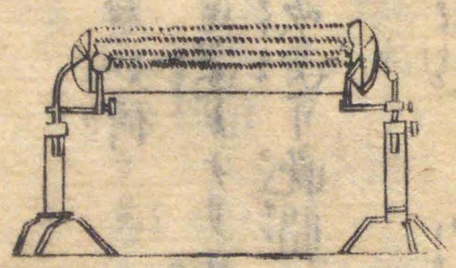
三十七 問 熱氣ノ外射ハ如何ナル道理ナルヤ

答　光ト相似タルモノナリ故ニ愈ク遠ケレバ愈ク散ズ遠キト近キト兩處ノ熱ハ即チ兩處ノ遠近成方倒比ノ數成方倒比ハヲ安スベシ比ヲ火ヲ離ルトニ尺ナレバ火ヲ下章ニ見ユ

離ルヽ四尺ノ處ヨリハ其熱四倍ナルベシ即チ十六ト四ノ數ノ倒比ノ如シ

三十八　問　熱氣ノ返照ハ如何ナル道理ナルヤ

答　此モ亦光ト相似タリ凸鏡ニテ日ヲ對ヒ物ヲ然スニ光一處ニ聚マリテ甚ダ明カニ熱一處ニ聚リテ甚ダ烈シ此光ト熱ト相連ナルモノナリ扨光ナキノ熱ニテモ亦是ノ一處ニ聚ムベシ凹鏡ヲ鉄炉ノ前ニ置クバ光ヲ見ザレドモ其中心甚ダ熱キコトヲ覚エ蓋シ熱ノ聚マルモ亦光ノ如キナリ一類ノ凹鏡アリ能ク光ヲシテ返照平行セシムル若シ夫ニ鑑ヲシテ遥ニ相對セ此鑑ノ中心ニ火藥少許ヲ置キ彼鑑ノ中心ニ微紅ノ熱ノ發散ニ渉リアルヤ否ヤ



第十圖

三十九　問　物ノ粗細毛光分ノ

答 大ニ相懸殊ナリ即如鉄ノ外面粗糙ナルトキハ其熱更ニ發散レ易レ然レドモ反照ニ於テハ多キコト無レ蓋レ發散ノ力ハ反照ノ力ト実ニ相及セリ發散レ易キモノハ必ズ發散ニ碍アリ反照レ易キモノハ必ズ反照ニ碍アリ其道理然ルナリ

四十 問 地ト水ト熱氣ノ發散ヲ較レバ如何

答 地ノ熱氣ノ發散ヲ水ニ較レハ尤モ速カナリ故ニ南方ノ海濱ニテハ早間ハ風岸ヨリ海ヘ吹送リ晩間ハ風海ヨリ岸ヘ吹送ル詳ニ氣学上章ニ見ユ

四十一 問 物ノ熱ヲ受ルト發散スルトハ相同キモノナリ凡ソ熱ヲ受ケ易キ物ハ亦發散レ易シ上文ニ云フ所ノ地七ノ如キ是ナリ若シ二鉄アリテ一ハ粗一ハ光ヲ並ニ炉ノ前ニ置バ其粗モノハ熱ヲ受ル必ス速ク且後開ノ後其冷ルモ亦速シ之ヲ以テ反照ニ善キ物ハ必熱ヲ受ケ易カラザルヲ知ルベシ

四十二 問 物ノ顔色ハ熱氣ニ渉アルヤ否ヤ

答 黒色ハ已ニ光ノ反照ニ於テ多カラザレハ日ノ反照ニ於テモ亦多カラズ故ニ熱ヲ受ケ易シ之ト違ヒ白色ハ反照レ易シ故ニ熱ヲ受ルコト較慢レ今其理ヲ驗サント欲

セハ氷ノ塊ニ片ヲ取リ其大小ヲ均クシ一片ハ黒布ニ
テ包ミ一片ハ白布ニテ包ミ並ニ日中ニ晒セバ黒布ノ氷
ハ其化ルヿ必ス速シ故ニ夏日ハ多ク白衣ヲ著ルナリ又双
頭ノ寒暑表ヲ一頭ハ黒布ニ一頭ハ白布ニテ包ミ日
中ニ晒セバ黒布ノ較熱スルヿヲ知ルベシ

四三　問　物ニ三形アルハ如何

答　一ヲ堅形ト云ヒ一ヲ氷形ト云フ堅形ト氷形ト
ハ俗質堅実ニシテ流動ク能ハザルモノナリ氷形ト
ハ俗質活潑トシテ流動クモノナリ氣形ハ俗質虚浮ニシ
テ上升ルモノナリ

四四　問　此三類能ク形ヲ変スルヤ否ヤ

答　能ク相変化スルモノ居多ナリ譬ヘバ水凝テ氷トナ
リ或ハ蒸シテ氣トナルカ如キ是ナリ

四五　問　何ノ法ニテ其形ヲ変セシムルヤ

答　其法ハ多シト雖モ熱氣ヲ以テ之ヲ化スルニ外ズ

四六　問　物ノ熱氣ニテ変化スルハ如何

答　其法ニアリ一ハ熱氣ノ加増ニハ熱氣ノ減少ナリ

四七　問　熱氣ノ加増ハ如何

答　熱氣能ク万物ヲ張開セシムルヿ已ニ上文ニテ之ヲ
云ヘリ其張開スルノ所以ハ熱氣能ク物ノ体質ニ入リ

其微質ヲシテ漸ヤク離レシメ以テ其相吸ノ力ヲ鮮クニ因レリ故ニ堅実ノ物ヲ化シテ流動ノ物トス再ヒ熱氣ヲ加レバ即チ流動ノ物ヲ化シテ虚氣トナス即チ氷ノ化シテ水トナリ氣トナリ硫黄ノ化シテ水トナリ氣トナリ鉄ノ堅硬ナルモ亦能ク化シテ水トナリ氣トナルガ如シ

四八問　熱氣ノ減少ハ如何

答　其微質相吸ノ力ニ因テ鮮ケ熱氣ノ減少スル二迨テハ則チ其吸力漸ヤク復シ微質漸ヤク聚マル故ニ氣冷テ水ヲ凝シ水冷テ氷ヲ結ブ其他燃油硫黄鉛鉄等ノ類モ亦之ヲ氷ヲ結ブト謂フベシ　偖極冷ノ地アリテ常ニ氷ヲ結ブ石ノ如キヲ見レバ則チ水アルヲ知ラズ設又極熱ノ地アリテ鉛鉄等ノ類悉ク化シテ水トナルヲ見レバ亦其氷アルヲ知ラザルベシ

四九問　堅實ノ物化シテ水トナルハ如何

答　物質各同ジカラズ故ニ其変化ニ於テモ難易ノ別アリ即チ水ヲ化シテ氷トナスニハ熱三十二度ヲ須ヒ蠟油ハ九十二度硫黄ハ二百三十二度銀ハ一千八百七十度黄金ハ二千度鉄ハ二千八百度ナリ以上ノ各物已ニ化シ復凝シテ堅クナルモ亦皆此度数ニテ祇熱氣ニ長退ノ分アル

ノミ即チ水ノ冷テ三十二度ニ至レハ氷ヲ結ヒ氷ノ熱リテ三十二度ニ至レハ化シテ水トナルガ如シ

五十問　流動ノ物化シテ氣トナルニ熱ヲ需ルノ多寡ハ如何

答　水ヲ化シテ氣トナスニハ二百十二度ノ熱ヲ須ユ横精ノ沸シ氣ニ化スルニハ祇七八十度ノ熱ヲ須ユ然レ𪜈氣ノ𤍠ヲ壓スナレバ則チ熱ヲ需ムルコト較少シ之ヲ驗サニー欲ヒヲ壓スナケレバ熱ヲ需ムルコト極熱ニセバ水ノ滾ルヲ俟チ蓋ヲ加レハ則チ沸ヲ止ムコト極熱ニアラザレハ滾ヒ其化出スルノ氣外ニ散ル能ハザレテ水

面ヲ壓スル因レリ故ニ蓋ヲ去レハ則チ氣散出テ熱ヲ加ヘザルモ亦沸ユ復吸空ノ玻罩ニ水ヲ置ケバ熱ヲ待タズシテ滾ユ又其中ニ磺精ヲ置ケバ假令天寒シテ水ノ凍ルトキト雖𪜈亦能ク滾ユ是氣ノ壓スルナキニ因レリ其實ハ空氣ノ冷暖ヲ論ヒズ凡ソ流動ノ物、氣ニ化サバルハナシ即如冬日ト雖𪜈水亦漸ヤク散リ濕ヒ亦漸ヤク乾ク只化スル所ノ氣多カラザルノミ

五十一問　熱氣ヲ用ザルモ亦各物ヲシテ形ヲ化セシムルハ如何

答　堅実ノ物ヲ化シテ水トナシ氣トナスニハ本應ニ若

干ノ熱ヲ加フベシ然レ共勉強シテ造作スレバ反テ若干ノ熱ヲ減少ス又氣ヲ化シテ水トナレ水ヲ化シテ堅実ノ物ト十人ニハ本應ニ若干ノ熱ヲ減ズベシレ然レ共勉強シテ施為セバ反テ若干ノ熱ヲ増加セリ蓋シ熱ニ隠顕アルナリ故ニ強テ各物ヲ変化スレバ熱ノ或ハ隠レ或ハ顕ルヿ其減増アルニ似タルノミ

五十二 問 強テ實物ヲ水ニ化レ氣ニ化ストキハ熱自然ニ減少スル何ナル法ニテ試験スベキヤ

答 其法多シトイヘ共述ベ易キモノ四アリ

五十三 問 其第一ハ何ナル法ナルヤ

答 食鹽ト雪トハ倶ニ堅實ノ物ナレドモ一處ニ調和スレバ立時ニ尽ク化シテ水トナル其水ハ本物ヨリハ尤モ冷カニシテ能ク其水ヲ氷ニ結バシム此本物ノ熱自カラ減ルト熱ヲ用井テ若干ノ物ヲ化スルトニ因レリ扨其分度ハ甚タ懸殊ナキナリ

五十四 問 其第二ハ何ナル法ナルヤ

答 水銀表ノ下頭ヲ磺精ニ浸透リタル棉ニテ包裹レ吸空ノ罩内ニ置ケバ其磺精氣トナリテ散開スルヿ甚タ快キニ因リテ表内ノ水銀下退シテ俄頃ニ冰ヲ成スヿヲ見ルベシ

五十五　問　其第三ハ何ナル法ナルヤ

答　二盤ヲ架シテ隔テ一ハ下ニ置キ一ハ上ニ置キ上ノ盤ニハ水ヲ盛リ下ノ盤ニハ硫精ヲ盛リ並ニ吸空ノ罩内ニ置ケハ其硫精立即ニ滾沸キ氣トナリテ散ル故ニ觸ク熱ヲ退ケテ冷ト成シ上盤ノ水氷ヲ結フヲ致スナリ

五十六　問　其第四ハ何ナル法ナルヤ

答　水ヲ用ヒルモ亦能ク水ヲ結氷シ又ハ玻璃管ノ兩頭ニ球アルモノヲ以テ彼ノ頭ニハ小孔アリ此頭ニハ水ヲ盛リ火上ニ置キ燒滾シ空氣ヲ催出シ再ヒ彼ノ頭ノ孔ヲ杜住メ鹽雪ノ中ニ埋ムトキハ管中ノ氣水ヲ凝シ球中ノ水氣ヲ阻碍ルヿナキガ故ニ速ニ冷テ冰ヲ結フニ易キナリ

五十七　問　強テ氣ヲ水ニ化シ水ヲ實ニ化セハ熱氣自ラ增ス何ナル法ニテ試驗スヘキヤ

答　其法亦多ケレトモ述ヘ易キモノ三ナリ、

五十八　問　其第一ハ何ナル法ナルヤ

答　茶壺ノ水ヲ燒滾セハ氣茶壺ノ嘴ヨリ出ツ盃ヲ茶壺ノ嘴ノ上ニ懸ケヽヲ以テ其氣ヲ承レハ即チ凝リテ水点トナリ其盃微シク熱スルヲ覺フ寒暑表ニテヽヲ試スニ其熱ハ茶壺ノ水ト幾モ差ハヾ乃チ其熱ハ水氣ノ凝結シ

テ餘溢スルモノナリ

五十九問　其第二ハ何ナル法ナルヤ

答　生石灰ニ冷水ヲ浸セバ水即チ滾沸ス人之ヲ見テ石ヲ焼テ灰トナスモノナレハ火氣内ニ在リテ水ヲ沃グトキハ火氣出ルナリト思ヘリ然モ其熱氣ハ即チ水ヨリ出ルヿヲ知ラズ夫レ水ト灰ト凝リ形ヲ変テ堅実トナレバ熱自カラ生ズルナリ

六十問　其第三ハ何ナル法ナルヤ

答　鉛ヲ磺強水ノ内ニ置テハ亦能ク滾沸ス水ノ灰ニ遇フト如シ是熱氣モ亦磺水ヨリニテ出ルナリ

六十一問　物ノ熱ヲ喫ル其多寡ハ何如

答　物ノ熱量各同ジカラズ形ヲ変テ放大スレバ熱ヲ喫ルコト少シ小サクスレバ熱ヲ喫ルコト愈多シ形ヲ変テ小サクスレバ熱ヲ喫ルコト少シ即如一塊ノ冷鉄ヲ大ナルモノヨリ之ヲ撃チ小サクスルトキハ熱スルナリ空氣ヲ鉄ノ管ニ入レ一頭ハ杜住メ一頭ハ塞ヲ挿ミ驟ニ之ヲ撃テバ亦能ク熱スルナリ普シ是法ニテ火ヲ取リシ人アリ蓋シ凡ノ物、大ナルモノ之ヲ小ニセバ其本熱即チ餘リテ溢出ルナリ小ナルモノヨリ大キクスレバ其本熱即チ不足スベシ即チ皮盃ニ水ヲ盛リ滿タシメ四囲ヨリカヲ用テ小クスルトキハ水餘リテ外

ニ溢レ若シ皮盃ヲ放大スレバ水亦次〻缺入ルガ如シ

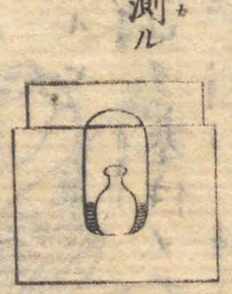
六十二問 物ノ熱量ノ多寡ハ何ナル法ニテ試験スベキヤ

答 其一法ハ二瓶ノ大小相若キモノヲ以テ一ハ水ヲ盛リ一ハ水銀ヲ盛リ炉ノ前ニ並置キ少頃アリテ之ヲ試ムルニ水銀ノ熱ハ水ヨリ倍スヘシ蓋シ水熱ヲ喫ルコト多キユヘナリ

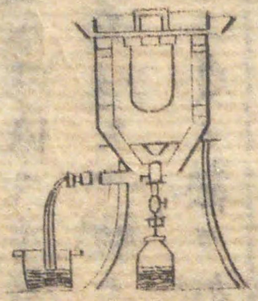
六十三問 其第二ノ法ハ何如

答 前ノ二瓶ニ一ハ水一兩ヲ盛リ一ハ水銀一兩ヲ盛リ並ニ湯水ノ中ニ浸シ熱スルヲ俟テ又冰穴ノ中ニ置ケバ水瓶ノ外ニ化出シタル水ハ水銀瓶ノ外ヨリ多キコト三十倍ナルヲ見ルベシ蓋シ大小ヲ以テ比ブレバ水ハ熱ヲ喫ルコト水銀ヨリ倍シ軽重ヲ以テ比ブレバ水ハ熱ヲ喫ルコト水銀ヨリ三十倍ナリ第十一十二図ヲ見ルベシ

第十一図
熱量ヲ測ル



第十二図
同上



六十四問 其第三ノ法ハ何如

答 一升ノ水其熱百度一升ノ水其熱五十度之ヲ和スレバ其熱七十五度ナリ若シ一升ノ水一升ノ水銀其熱百度一升ノ水

其熱四十度ナルモノヲ以テ之ヲ和スレバ其熱六十度ナリ水銀ハ四十度ノ熱ヲ失ヒ只能ク水ニ二十度ノ熱ヲ加フルヿヲ見ルベシ此モ亦水ノ熱ヲ喫ルヿ倍スルノ驗ナリ若シ一觔ノ銅其熱三百度ナルモノヲ以テ一觔ノ水其熱五十度ナルモノニ浸セバ水只七十二度ノ熱ヲ加フ水ノ熱ヲ喫ルヿ銅ヨリハ十倍ナルヲ見ルベシ蓋シ銅ハ二百二十八度ノ熱ヲ失ヒ能水ニ二十二度ノ熱ヲ加ルナリ

六十五　問　水ニテ水ヲ滾スハ何ノ法ナルヤ

答　玻璃ノ瓶ニテ水ヲ煮テ沸シメ瓶口ヲ塞住メ之ヲ移シテ火ヲ離セバ水滾サルナリ若冰水ヲ瓶口ノ肩下ニ澆ゲ冰即チ滾沸ス只瓶ノ下半分ハ須ラク布ニテ包ミ冰水ヲ澆ガシムルヿ勿レテ方ニ其驗アラン第十三図ヲ見ルベシ

第十三図

冰水ヲシテ沸カシム

六十六　問　此理ハ如何ナル解ナルヤ

答　瓶内ノ水滾ザルモノハ其故ハ二箇条アリ火ヲ離セバ熱氣減少ス是一ナリ蒸汽水面ヲ壓ス是二ナリ若シ冰水ヲ澆グトキハ瓶内ノ汽冷テ凝結シ乃チ水上空虚トナル故ニ熱氣ヲ失ナケレドモ仍滾沸スルナリ

六十七　問　冬ト夏トノ冷暖懸殊ナルハ何如ナル解ナルヤ

答　其故ハ二箇条アリ一ニハ夏冷ハ日頂ニ照レテ其光直ニ下ル冬冷ハ日南ニ偏テ其光斜ニ射ルナリ一ニハ夏ハ日長クシテ積蓄タル熱夜間發散ノ熱ヨリハ尤モ多シ冬ハ夜長クシテ発散ノ熱昼間積蓄タル熱ヨリハ尤モ多シ故ニ冷熱同ジカラザルナリ

六十八　問　日光ノ直照ハ斜射ヨリハ尤モ熱シトハ何如ナル解ナルヤ

答　直ニ照ストキハ其光多ク斜メニ射ルトキハ其光少シ且日光ノ空氣ニ入ルハ直ナレバ近ク斜メトレバ遠シ空氣ノ薄稀モ入ナリトイヘトモ亦畧日光ヲ遮阻ム其斜射ノ路經ハ長クシテ較遠シ故ニ冷ナリ早晩ト正午トハ其冷熱同ジカラザルモ亦此理ナリ

六十九　問　既ニ日長ケレバ熱ク夜長ケレバ冷カナリト云フニ何ノ故ニ夏至ノ後ハ日漸ヤク短クシテ仍漸ヤク熱ク冬至ノ後ハ夜漸ヤク短クシテ仍漸ヤク冷ナルヤ是何ノ解ゾ

答　夏至ノ後ハ日漸ヤク短シト雖モ仍夜ヨリハ長シ故ニ日間聚メタル所ノ熱ハ夜散ル所ノモノヨリ更ニ多シ是故ニ漸ヤク熱キナリ冬至ノ後ハ夜漸ヤク短シト雖モ

仍昼ヨリハ長シ故ニ夜間散ル所ノ熱ハ昼間聚メタルモノヨリ尤モ甚シ是故ニ漸ヤク冷ナリ

七十問　地球ノ五帯ニ冷暖照ハ赤道ノ熱帯一アリ南北黒道ノ冷帯二アリ赤黒ノ間ノ温帯二アリ乃チ是ナリ

答　冬夏早午ノ理ト相類スルナリ蓋シ日行南北ノ移アリト雖モ之ヲ総ブルニ熱帯ヲ出ズ上ヨリ下ニ向テ直ニ照ス故ニ熱ス赤道ノ左右ニ至テハ日光斜射ル故ニ温ナリ黒道以外ハ日光斜ナルニ甚ク以テ照サバルニ至ル故ニ冷カナリ

七十一問　各地ノ冷熱南北ノ度数ヲ除テ更ニ何ノ解アルヤ

答　或ハ風雨ノ多寡ニ因リ或ハ海ヲ距ルノ遠近ニ因リ或ハ砂土ノ別アルニ因ル最要ナル者ハ地勢ノ高低ニ因ルナリ

七十二問　地勢ノ高低ハ何故冷暖ヲ分ツヤ

答　假令ハ牆壁ニ日ノ照セル時ニ當リ之ニ近ヨレバ則チ暖カニシテ之ヲ離レバ則チ冷ナルハ是光熱ノ返照ニ因ルユヘナリ地球モ亦是ノ如クナルノミ乃チ日光ノ熱ハ返照発散スル故ニ地ニ近キ一層ノ氣ハ熱ヲ受ルコト較多ク地ヲ離ルヽコト漸ヤク遠キノ氣ハ熱ヲ受ルコト漸ヤク少シ故ニ極高ノ山ハ冬夏南北ノ論ナク其顛ニハ恒ニ積雪アル

リ又赤道ニ當ハノ高キ山其麓ヨリ顛ニ至ルマデ草木蔬菓ノ逐層ノ冷熱ニ應ジテ生ズルモノハ赤道ノ亜南亜北ヨリシテ横ニ察ルト同樣ナリ然レバ十ノ山上ニモ亦五帯ノ氣候ヲ備フルヿ一覧シテ知ルベキナリ

七十三　問　各地ニテ氷ヲ結ブハ何ノ島低ハ如何

答　二極ニ近キノ処ニテハ平地ニ在リト雖モ冬夏均シク積雪アリ漸ヤク二極ヲ離ルレバ則チ小山ニシテ方ニ積雪アリ温熱二帯ニ至テハ則チ極高ノ山上ニアラザレバ常ニ積雪ヲ見ザルナリ扨赤道ニテ氷ヲ結ブ冷ハ約十里ノ高サニアリ各地ニテハ南北度数相同キモ其冷熱ハ均シク同ジヿヲ能ザルナリ

七十四　問　露ハ何ナル鮮ナルヤ

答　地ヨリ出ルニアラザルナリ土ヲ堀リ乾テモ見ルヲ得ズ又雲ヒサシヒ見ルヲ以テモ之ヲ信ズベシ歇来由ヲ究ムレバ地ニ近キ一層ノ氣ノ内ニアル所ノ暴夜間ニ當リ熱氣ノ発散スルガ為ニ凝結シテ成ルモノナリ正ニ成ル片ニ氣ヲ噓ケバ即チ水点ヲナスガ如シ又氷水ヲ磁器ニ盛レバ器ノ外面ニ水点アリ汗ノ如キヲ見ルガ如シ此水点ハ器ノ中ヨリ溢出ルニアラズ亦天ヨリ降ルモノニアラズ蓋シ器

外ノ寒冷ニ遇ヒ疑結デ成ルノミ故ニ青草樹葉轢石鉄砲茸ノ物露ヲ戴キ易キハ他ノ物ニ較レバ冷ナルガ故ナリ霜モ亦同様ノ理ナリ

七十五 問 地中ニ火アルハ何ヲ以テ之ヲ知ルヤ

答 各國ニ温泉アリ火山アリ亜ニ時ニ地震アルハ皆證拠トナスニ足ル蓋シ地中ノ氣偶ニ塞テ通セザルトキハ即チ地ヲ震フ正ニ壺中ニテ水ヲ煮ルニ當リ其喙ヲ塞住レバ心ヲ頂蓋ノ上動スルガ如シ扨地ヲ堀ルニ漸ヲ以テ深ケレバ漸ク冷ニシテ十丈ニ至ル是日光ノ熱地ニ入ルヿ是ノ如キノ深サニ過ギザルニ由ル故ニ地ヲ堀ルニ漸ヲ以テ深ク堀シバ即チ又漸ク熱スルヿ百丈ニ及ンデ井ハ皆温泉ヲナス此ニ従テ推算スルニ地ヲ堀テ百里ノ深ニ至レバ尽ク火ナラン

七十六 問 地中ノ火ハ何ヨリ生ズルヤ

答 格物家推測リテ以為ラク地球創造ノ始氣ノ凝聚テ成ルモノニシテ初時ハ極メテ熱シ後漸ヲ以テ温冷ニシテ故ニ則チ元行ノ物火ヲ先ト始テ人物ヲ其上ニ生ビシムルヿ知ルヤ否ヤ

七十七 問 地中ノ熱久キヲ歴テ減少セザルハ何ヲ以テ之ヲ

若 昔或人之ヲ憶及スラク地球ハ久キヲ歴漸ヤク冷ヘ将来必ズ之物ノ凍疆ルトヲ致サント真ニ帝祀ト云ナ國ノ人ノ天ノ落ルヲ憂ヘレノミニアラザルナリ儻地球漸ヤク冷レバ則チ必ス積漸縮レテ運行モ前ニ較レバ必ズ速カラン度数モ自カラ差別アラン乃チ博物ノ士天地ヲ参測スルニ三千年来ノ暫算ニ於テ昼夜遷行ノ時刻ハ古今爽ハザリシ然レバ地中ノ熱モ古ヨリ今ニ至ルマデ決シテ減増アラズ以後モ亦減甚ノ時ナキヲ推レテ喩ルベシ蓋シ地中ノ熱冬日ニハ減散シテ夏日ニハ増益スルモ均シク日光ニ頼テ以テ之ヲ補ヒ偏セズ倚セズ過不及ナシ故ニ中和ノ空キヲ得夫之ヲ推致スルニ則チ天地正シク位ニアリテ変ズルコトナク万物皆遂育ツナリ嗚呼造化ノ妙用此ノ如シ

七十八 問 通来カト熱ト互ニ生ズルノ論ハ何ヲ謂ナルヤ

答 格物家或ハ云フ熱氣ハ物ニアラズ只元行ノ微質ニテ能ク動盪スルヿニ於テ発見スレハ即チ熱シ熱スレバ即チカアルナリ此ニ於テ其理ヲ窮究ルニ若干ノ熱ハ若干ノカヲ生シ物ノ動クハ若干ノカアリ又若干ノ熱ヲ生ズルヲ知ル然レハ則チカト熱ト相生ズルヿ適ニ均シク英國ノ孺里ト云ノ人検算スラク一觔ノ水ニ一度ノ熱ヲ加

レハ生シ出ルノカハ一觔ノ石ヲ七十七丈ニ尺ノ高マデ起スニ足ル若シ一觔ノ石ヲ七十七丈ニ尺ノ高サヨリ墜シ下サバ生シ出ルノ熱ハ一觔ノ水ヲシテ熱スルヿ一度ニ至ラシムルニ足ル此熱トカト相生スルヿ適ニ均シキノ驗ナリ

七十九　問　物ノ下墜シテ熱ヲ生スルヿハ何ヲ以テ之ヲ驗スヤ

答　物ノ下墜スルヿ若シ甚ダ高カラザレハ則チ其熱ヲ生ズルヿ多カラズ故ニ覚ベザルナリ天ニ隕石アリ之ヲ望メハ流火ノ如シ是熱ヲ生スル故ナリ其石ハ本熱スル

ニアラズ下墜ノ勢ニ由テ然ラシムルナリ而シテ地ニ墜ルノ後ハ其熱尤甚シク又鉄匠砧ヲ打テバ便チ砧ノ熱アルノヲ覚ヘ火輪車陡然停止セバ輪ノ下ニ必ズ火焔ヲ生ズ皆其驗ナリ

八十　問　若此理ヲ按セバ地上万物ノカハ其本原何ヨリシテ生ズルヤ

答　日ヨリ生ズルナリ日ハ独光ノ原トナルノミニアラズ熱モ日ヨリ生ズル故ニ亦カノ本トナルナリ水流レテカアルヘハ熱氣ニテ結ヲ致サバルニヨリ風動テカアルヘハ熱氣ニテ觸ノ漲升セシムルニヨリ蒸汽ノカアルヘク

ノ所為ニ藉ルト雖モ其実ハ日ニヨル畢竟日ノ燥ナルヨリ以テ草木生ジ始メテ紫薪ノ用ユベキアリ県ノ山中ニ出ルモ亦草木ノ精凝聚シテ生ズルモノナリ詳ニ化学ニ見ヘリ物ノ力モ亦皆本倖ノ熱ニヨリテ生ズ只物ヲ食シ始メテ能ク熱ヲ生ス而シテ食スルノ所ノ物ハ皆日ノ燥ナルヲ以テ生スルニ在テザルハ無シ故ニ力ノ本原ハ日ニ在ヤリ

八十一 問　熱氣ニ二説アルハ何ヤ

答　一ハ熱ヲ一物トシ乃チ稀シテ搏ベカラズ軽クシテ攅ベカラズ然レ共大ナル力アリテ其多寡ハ量ルベキモノナリ一ハ熱ヲ物ニアラズシテ乃チ物ノ微動ニシテ相延テ傳ルモノナリトセリ

八十二 問　二説孰レカ是ナルヤ

答　辨ジ難シ俱ニ證拠ノ憑ルベキアルモ但全備ヲ包括スルアタハザルナリ即チ熱ヲ物トスルノ説ニ付テ考レバ熱ハ能ク各物ニ浸透リテ漲ルニ水ノ如シ強テ其物ヲ忽チ縮レバ則チ熱復顕見ス猶水ノ壓サレテ出ルガ如シ抑熱氣ヲ物ニアラズト云フキハ焉ゾ此ノ如キヲ得ンヤ扨熱氣ヲ物ニアラズトナスノ説ニ至テハ則チ光ノ物ニアラザルヲ辨スルト異ナルコトナシ光ノ二説アル音聲ノ下章ニ見ヘ如ク然ルナリ夫レ空氣動盪シテ耳ニ觸ルヽトキハ聲ヲ

聞ケバ則チ聲ハ只氣ノ顫ヒテ委矢ノ遠キヨリシテ至ルガ如キモノニアラズ音ヲ通ズルハ則チ空氣ニ賴リ熱ヲ通ズルハ則チ別ニ一種ノ玄氣アリテ天地ノ間ニ充塞スル光ト熱ト電トノ三ノモノハ皆此玄氣ニ本ケリト此說是ナルニ似タリ然レ𪜈茲ニ熱氣ヲ以テ又復推論スレバ仍一物トナスノ說較便ナルニ似タルナリ

校正 格物入門和解第三篇巻上終

校正 格物入門和解第三編巻下

第三巻火學

下章 光ヲ論ズ

美國 丿讌良 著
日本 吉田賢輔 和解
太田有孚 校正

一問 光學ハ何ナルモノヲ論ズルヤ

答 光ノ性ヲ究察シ便ク能ク各ノ鏡ヲ製造シ且能ク眼目ノ以テ視ル所ノ理ヲ解明シ萬物ノ中ニテ光ノ功用ハ極メテ大ナルコヲ知ルヲ云ナリ

二問 光ノ發源ハ幾ツアルヤ

答　日ヲ大源ト為ス故ニ太陽ト名クルナリ恒星亦自ラ發スノ光アリテ日ト異ナラザレドモ其相去コト太遠ナルユヘニ甚ダ明カナラザルナリ月ト各ノ行星ト八日光ノ返照ニ藉テ明カナリ地上ノ物ニ至リテハ則チ火光電光ノ二種アリ又更ニ一種ノ冷光ヤリ燐火俗ニ鬼火ト名ク螢火明珠ノ類ノ如シ即チ共ニ五種アルナリ

三問　光ヲ按シテ論ズルトキハ物幾類ニ分ツヤ

答　之ヲ分テ四類ト為ス自ラ明ナルモノアリ光ヲ借テ明ナルモノアリ光ヲ透スモノアリ光ヲ透サヾルモノアリ

四問　光ノ行コトノ遲速ハ若何ナルモノナルヤ

答　一杪ノ内ニ能ク十九萬二千洋里ヲ行ク音聲ヨリハ快キコト九十萬倍ナリ

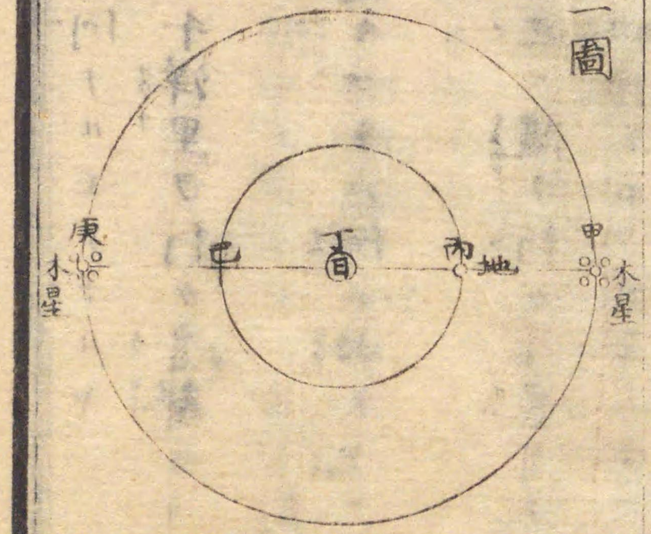
五問　光ノ行ク此ノ如キノ速キコトハ何ニ由テ之ヲ知ルヤ

答　木星ニ四个ノ小星アリテ之ニ隨テ行クガ如シ之ヲ木星ノ後ヲ繞リ遁ラレテ見ヘザルモノアリ木星地ヲ離ルル至テ近キノ候千里鏡ニテ其出ルト没ルノ時刻若干ヲ查シ復木星地ヲ離ルヽ至テ遠キ候ヲ俟テ其出ルト

没ルノ時刻ヲ査スニ總テ十六分ノ數ヲ加多ス木星ノ至テ遠キトキト至テ近キトキト両方ノ間相去ルコト十九千萬洋里ナリ是蓋シ黄道ノ寛濶ナルモノ其間ニ充實スルニ由ルナリ太陽ハ既ニ黄道ノ中ニ居ルナレバ便チ日光ハ八分ヲ須テ始メテ能ク地ニ至ルナリ然レバ即チ一秒ノ内ニ於テ十九萬餘洋里ヲ行クコトヲ知ルベキナリ第一圖ヲ見

第一圖

光行疾徐



ルベシ

六問　圖式ハ何ナル解ナルヤ

答　日ハ丁ニ有リテ居中トナス地球ハ丙ニ在リ内圏ヲ地球運行ノ道トナシ外圏ヲ木星運行ノ道トナス木星甲ニ在ルトキハ地ヲ離ルヽ最モ遠ク庚ニ在ルトキハ地ヲ離ルヽ最モ近シ光甲ヨリ丙ニ至ルトキハ其度數若干ナリ若シ光庚ヨリ丙ニ至レバ甲ヨリ至ルヨリハ必ス十六分ヲ加フベシ其加ヘタル時刻ハ即チ其道相去ルコト遠キヲ増セシニ因ナリ其増シタル道ハ丙己ナリ蓋シ庚丙ト甲己ト其相離ルヽ殊ナルコトナシ光己丙ヲ過ルニ既

二十六分ノ時刻ヲ須ユルナレバ丁ヨリ丙ニ至ルニハ其半分ヲ需ムルコト明カナリ

七 問　極メテ遠キ行星ノ光ハ地ニ至ルニ幾何ノ時ヲ需ムルヤ

答　日ヲ離ルヽコト地ヨリ遠キ三十倍ナレハ皆四點鐘ヲ需ムルナリ

八 問　最モ近キ恒星ノ光ハ地ニ至ルニ若干ノ時ヲ需ムルヤ

答　三年有奇ヲ須ユルナリ

九 問　若シ其光忽チ滅ユルトキハ立時ニ能ク知ルベキヤ否ヤ

答　此モ亦三年ヲ需テ方ニ知ルベキナリ蓋シ光ノ自ラ
ヲ否ヤ

コトハ畧水ノ流ルヽガ如シ假如ハ西省ノ河決リテ水立トコロニ涸ルトイヘドモ其河東省ニ至ラバ必ス時日ヲ需テ方ニ水ノ涸ルコトヲ見ルベシ此其地遠クシテ水ノ流ヒ未タ盡サルニ因ルナリ最モ遠キ恒星ノ光ハ地ニ至ルニ其年ヲ需ムルノ若干ナルヿ之ヲ譬算スル能ハス間亦算出スル所ノモノアリ、數百年ヲ需ムルナリ此ニ由テ考フルトキハ天ノ廣大ナルコト畧知ルベシ

十 問　目力ノ及ブ所ト星ノ準位ト差アルヤ否ヤ

答　其光縦快シトイヘドモ若干ノ時刻ヲ需メテ始メテ目ニ送リ入ルナレバ目ノ甫メテ見ルトキニハ星已ニ地ヲ易ユベシ畧馬上ニテ搶ヲ放ツガ如シ耳ノ甫メテ其聲ヲ聞トキニハ馬ハ已ニ馳過ルナリ即チ木星ノ地ヨリ離ル最モ遠キ候ニハ其光ノ地ニ至ルニ三刻ノ時ヲ需ムベシ此三刻ノ中ニ木星已ニ數萬里ノ路ヲ行多天文家ハ必詳ニ究核スルナリ

十二問　光ノ濃淡ハ其遠近ニ隨テ差別アリ是何ナル理ナヤ

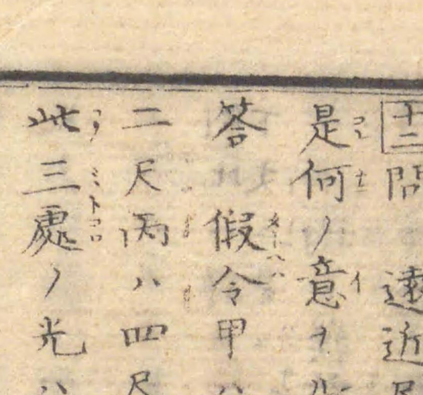
答　光愈〻近キーキハ愈〻大ナリ即如燈燭物ヲ離ルコ

下四尺ナニハ其光ハ若干ナリ再ヒ近クルコト二尺ナレハ其光ノ大ナルコト即チ四倍ナリ此光ノ本性發散スルニ因ナリ圖内ノ式ノ如キハ甲ヲ燭光トナシ丙ノ處ハ燭ヲ去ルコト一尺ニテ四方一尺ノ板ヲ置キ丁ノ處ハ燭ヲ離ルルコト二尺ニテ四方二尺ノ板ヲ置クトキハ四方一尺ノ扱能ク燭光ヲ遮蔽キテ四方二尺ノ板ノ全身ヲ黒暗ニスルナリ是光ノ濃淡ハ其遠近尺寸成方倒比ノ如シ成方倒比ハ詳カニ聲音熱氣香氣又ハ地球電氣ノ翕力等ノ類下文ニ見エ

ハ平均ニ發散シテ若シ之ヲ阻碍スルコトナクンバ其濃淡亦遠近ノ數ノ成方倒比ノ如シ第二圖ヲ見ルベシ

十二問　遠近尺寸成方倒比トハ是何ノ意ナルヤ

答　假令甲ハ燭ヲ離ルヽコト二尺丙ハ四尺丁ハ八尺ナレバ此三處ノ光ハ即チ四ト十六ト六十四ノ數ノ倒比ノ如シ故ニ甲ノ處ノ光ハ丙ノ處ノ光ヨリハ濃キコト四倍丁ノ處ノ光ヨリハ濃キコト十六倍ナリ



第二圖
光遠近ノ按シ大小ヲ分ツ

十三問　光ノ濃淡ハ何ナル法ニテ試驗スベキヤ

答　其法三樣アリ

十四問　其第一ハ何ナルモノナルヤ

答　影ノ淺深ニテ之ヲ分ツナリ即チ油燈酒燈各一ヲ置キ其中ヲ板ニテ隔テ二ノ光ヲ清サルヤウニシ再ビ二ノ板ニテ之ヲ遮リ其板ノ影ノ壁ノ上ニ射サシメ其影ノ淺深ニ由テ便チ光ノ濃淡ヲ分ツ如シ復其濃モノヲ遠キニ移シ影ノ淺深ヲ均クシ即チ其遠近成方倒比ノ理ヲ按ストキハ其濃淡ノ倍數ヲ算ヘ得ベシ

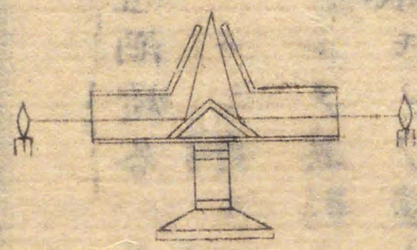
第三圖
影ノ淺深ニテ光ノ濃淡ヲ分ツ

十五問　其第二ハ何ナルモノナ

ルヤ

答　光ノ明暗ニテ之ヲ分ツナリ即チ圖ノ如ク木ニテ簫ヲ作リ兩頭相通ズルヤウニシ其中ハ三角ノ木ニテ之ヲ隔テ其木ノ兩面ニ白紙ヲ鋪キ上管ニ孔アリテ日視ノ便利ニ備ヘ扨二光ヲ兩頭ニ置キ紙上ニ射サシメ上孔ヨリ之ヲ窺フトキハ二光ノ明暗ヲ辨チ易キトリ復遠近ヲ以テ之ヲ移シ其平均ナスヲ俟テ乃前法ニテ之ヲ算ヘルトキハ其濃淡ノ分ヲ知ルベシ第四圖ヲ

第四圖

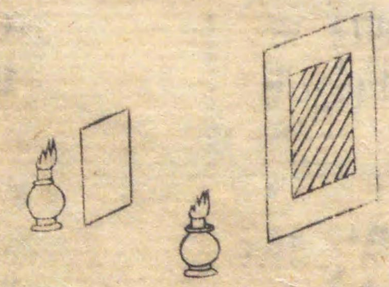


見ヨ

五問　其第三ノ法ハ何ナルモノナルヤ

答　影ヲ滅スルコトヲ以テ之ヲ分ツナリ光ヲ几ノ上ニ置キ物ニテ之ヲ隔テ物ノ影ヲ壁ニ射サシメ再ビ一光ヲ以テ隔テタル物ノ外ニテ之ヲ照ストキハ壁ノ影漸ク淡クナルナリ移シテ其光ニ近タルトキハ寢影ノ滅スルニ至リテ後已ムベシ此二光ノ相抵ルコト均シキナリ遠近成方倒比ノ理ヲ以テ之ヲ計ルトキハ其

第五圖



濃淡ヲ知リ得ベシ化學ノ中ニテハ常ニ此法ニテ各物ノ光ヲ較量スルナリ第五圖ヲ見ルベシ

十七問　光ノ行ク路其曲直スルハ如何

答　光ハ惟直ニ行クモノナレバ一度物ニ遇ヒ返照シテ其道ヲ改ムルモ仍直ニ行ク故ニ惟能ク曲折シテ繪ノ竟ス事ルナリ故ニ箭ヲ射槍ヲ放ツニハ必苗頭ヲ對準シテ務メテ其丸ヤ矢ヲ目視ノ處ニ中ツ是亦光ノ直ニ行クコトヲ知ルベシ

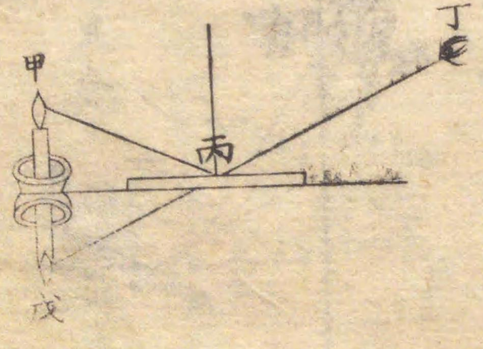
十八問　光ノ返照スル其方向ハ如何

答　直射スルコトト返照スルコトニ角均勻スルナリ

十九問　此ノ謂ヤ

答　圖内ノ如ク鑑面ヲ以テ平ニ地ニ放ク甲丙丁ノ處皆燭ノ光ニテ其燭ノ光鑑面ニ照シ返照シテ目ニ入ルトキハ便チ其燭ノ戊ノ處ニテ倒マニナルヲ見ル甲ノ燭ハ地ヲ離ルヽ愈ク高ケレバ戊ノ影地ニ入ルヽ愈ク深シ蓋シ甲丙ノ處ト丙丁ノ處ノ二ノ幾其斜ナルコト同樣ナルトキハ丙ノ處ノ左右ノ二角ハ均勻ナリ其鑑ハ何ナル形ニテモ其理

第六図



ハ殊ナルコトナシ即チ平凹凸鑑ノ三鑑アリテ丙ノ處ニ放ケバ光甲ノ處ヨリ丙ノ處ニ照シ皆丁ノ處ニ返照シテ丙ノ處ノ左右ノ二角ニ異ナルナキガ如シ

第七圖

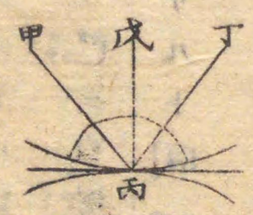
第六圖ヲ見ルベシ

[三]問　樹ノ水中ニ映リテ其影ノ倒置スルハ是何ノ故ヤ

答　其故他ナシ是亦直射スルコトヽ返照スルコトヽニテ二角均勻スル故ナリ上文ノ平鑑物ヲ映スノ理ト同ジ

圖中ノ光路ヲ閲セハ顯然見易シ樹ノ根ハ水ヲ離ルコト高カラズ故ニ其影モ亦水ニアリテ淺シ樹ノ頂ハ水ヲ離ルヿ較高シ故ニ其影モ亦水ニ入ルヿ較深シ是即チ樹影ノ倒ニ植ルヿトヲ看成ス所以ナリ第七圖ヲ見ルベシ

第八圖



直射
返照
二角
均勻

[二十一]問　影ニ何ノ別アルヤ

答　光ニ遮レテ暗キ影ヲ成スモノアリ又光ノ返照ニテ明キ影ヲ成スモノアリ

二十二　問　目ノ物ヲ見ル其方向ハ如何

答　目既ニ光ニ藉テ能ク見ルトキハ光ハ何ノ向ヨリシテ目ニ入ルヤ目ハ即チ何レノ向ヨリシテ物ヲ見ルヤ是即チ樹影ノ水面ヨリ返照シ其光上リテ目ニ入ルトキ目即チ樹景ノ水ニアルヲ見下スガ如ク皆是光ノ直路ニ係ル畢竟物ノ返照スルコトヤ光ノ曲折スルコトハ其方向ニ視フモノニシテ正ニ音聲ノ返響ノ如ク已ニ其響ヲ聞クト雖トモ其聲ノ何處ヨリ来ルヲ知ラザルト同一理ナリ

二十三　問　鏡ヲ幾類ニ分ツヤ

答　共ニ之ヲ三類ニ分ツ照鏡ナリ透鏡ナリ照鏡ヲ鑑トス

二十四　問　照鏡ノ分チ幾種アルヤ

答　共ニ分ツテ三種トナス一ハ平ト云ヒ一ハ凹ト云ヒ一ハ凸ト云フ

二十五　問　各ノ鑑ノ光心トハ何ノ云ゾヤ

答　即チ光ヲ聚メ影ヲナスノ所ナリ光鑑ノ前ニ聚リテ影ヲ成スモノハ光心前ニアリト謂ヒ又影ヲナスヲ鑑ノ後ニ於ルニ似タルモノハ光心後ニアルト謂テ可ナリ是蓋シ目ノ見ル所ニ因テ儼トシテ光ヲ鑑ノ後ニ聚ムルガ

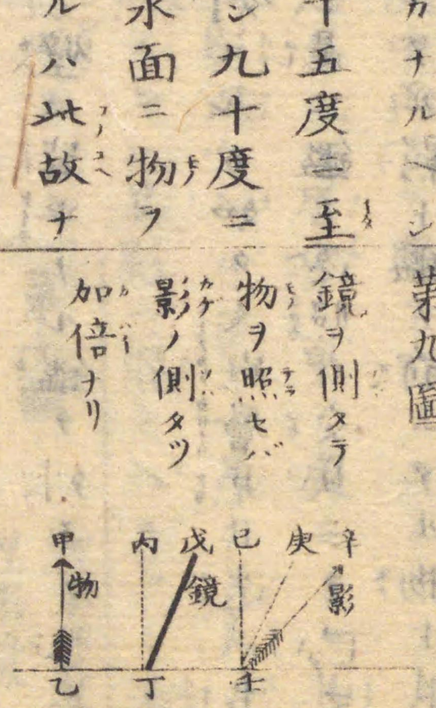
如クナレバナリ

三十六 問 平鑑ノ光心ハ何ニアルヤ

答 鑑ノ後ニアルト云ト雖モ然レ共定所ハ之ナキナリ物、鑑ノ前ヲ離ルルコト若干遠ケレバ影鑑ノ後ニ入ルモ亦若干深シ此理ヲ按スルニ物ノ鑑ノ前ニ立ツ時ニ當テ鑑若シ立放スレハ其影モ自ラ竪立スベシ鑑若シ微シノ側テハ其影ノ側タツコトヲ必ズ倍ラ加フベシ圖中戊丁ノ處ヲ鑑ノ面トナシテ物ハ甲乙ノ處ニアルトキニハ必ス影ヲ辛壬ノ處ニナス其影ノ側テラ鑑ノ側ニ比レバ倍ラ加フ蓋シ辛壬己ノ處ノ角ヲ丙丁戊ノ處ノ角ニ較レバ倍ヲ

ヲ加ルノ度數ハ明カナルベシ第九圖

鑑ノ側タツコト四十五度ニ至レバ其影ハ便チ臥シ九十度ニ至レバ便チ倒ナリ水面ニ物ヲ映セバ必ス倒置スルハ此故ナリ第九圖ヲ見ルベシ



三十七 問 平鑑二面ヲ以テ一ハ横ニシ一ハ竪ニシテ物ヲ照セバ皆雙影ヲナスハ何故ナルヤ

答 此鑑ノ影ヲ彼鑑ニ返照スレバ彼鑑モ亦此ノ如クナス故ニ雙影ヲ為スナリ若シ面ノ鑑ノ間ノ角愈〻小ナル

トキハ交照スコト多クシテ影ヲナスコト愈〻衆シ若シ平ナル鑑三面ヲ相合セテ二角ノ形ヲナシ箭ノ内ニ置クトキハ其間ニアリテ映スル物交照シテ共ニ六ノ影ヲナス若シ其間ノ物微シク動ケバ則チ幻影殊ニ多シ恰モ戲具ノ萬花箭アルハ即チ此理ニ本ツイテ造ルナリ

二十八　問　右左二個ノ壁ニ皆平ナル鑑ヲ列テ人其間ニ立ラバ其影ハ若何

答　両隊ノ兵丁排列スルガ如ク人影層見レ迭ニ出ツ漸ヤク遠ケレバ漸淡シ是ニ鑑ノ返照ノ交互シテ已マサル故ナリ即チ鑑ノ後ニアル影ト鑑ノ前ニアル物ト其遠近同様ナルノ理ノリ圖中丙丁ノ處ヲ以テニノ平ナル鑑ト

ナシ相去ルコト二尺ナレバ居中ノ甲ノ處ニアル物ハ丙ノ處ノ鑑ニ照シテ其影深ク入ルコト一尺ナリ夫ヨリシテ丁ノ處ノ鑑ニ返照スレバ其影ハ深ク入ルコト必ズ三尺ナリ又丙ノ處ニ返照スレバ必ス深ク入ルコト五尺ナリ丁ノ處ノ鑑ノ交〻照スモ亦此ノ如シ餘ハ類ヲ以テ推シ計ルベシ若シ箱ノ内ノ二面ニ鑑ヲ列テ花卉等ノ類ヲ以テ其中ニ入

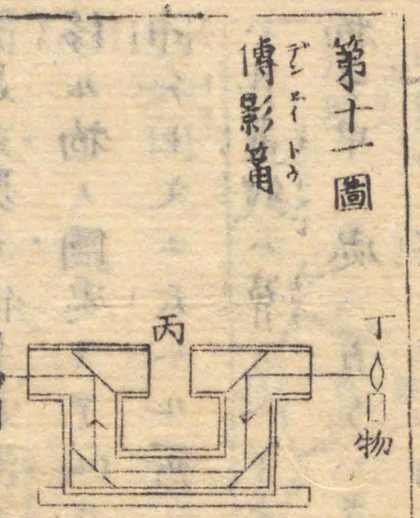
第十圖

レオキ之ヲ窺フトキハ燦爛トシテ錦ヲ堆クシ甚ダ観ルベキモノナリ第十圖ヲ見ルベシ

二十九問　傳影箭ハ何物ナルヤ

答　是玩物ナリ假令鍊石等ノ物ヲ以テ其中ニ間ユルト雖モ儼トシテ透亮ノ如シ是灣曲シタル箭ノ内ニ平ナル鑑四面ヲ入レ置クニ由ル即チ圖ノ如ク両頭ノ箭ノ中ニ二ノ鑑ヲ上下ト相對シテ側放ヒシメ上ノ箭ノ中間ニ口ヲ開クベシ若シ目甲ノ處ニアリ燭丁ノ處ニアルトキハ居中ノ内ノ處ニ鍊石水板等ノ類ヲ以テ夾ミオクモ仍丁ノ處ノ燭ヲ見ルコト箭ヲ透シテ直ヲニ過ルカ如シ是即チ影ヲ傳ヘテ目ニ入ルニ因ルナリ且又其箭ノ下躰ヲ遮リ往メバ知ラサルモノハ箭ノ中ニカアリ能ク堅キ物ヲ破ルト思ヒ殊ニ曲徑ヨリ相通スルノ故ナルコトヲ知ラズ或人此理ヲ按シ屋ヲ造リ多クノ照鏡ヲ置テ影ヲ傳ヘタリシガ客ハ門屏ノ外ニ來ルトキ主人ハ既ニ之ヲ窺ヒ見ルコトヲ得タリ第十一圖ヲ見ルベシ

第十一圖
傳影箭

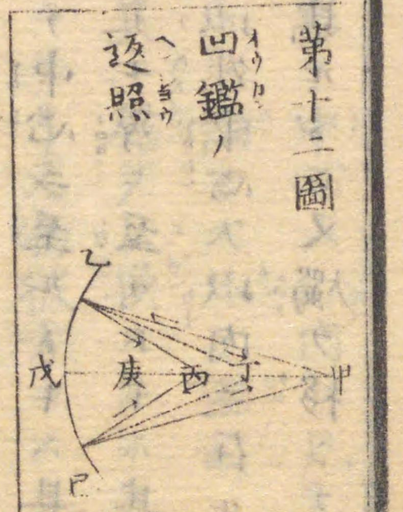


三問　凹鑑ノ光心ハ何如

答　若シ球ノ皮ノ形ニ係ルトキハ其裏面ノ凸出ノ處ニ

循ヒテ圜式ヲ畫成シ球ノ形ヲ成サシニ其圜中ニ丁ノ處ニアリ而シテ鑑ノ軸ノ左右相近キ處ノ平ナル光ハ必ス丁戊ノ中ニ聚ル即チ之ヲ大光心ト名ス星宿ノ極メテ遠キモノハ其光平行シテ是ニ聚ル倘其物漸々近ク移レバ則チ其光心漸々遠ク移ル物ノ何處ニアルヲ論ゼズ其影ヲ射ヘテ即チ上文ニ云ヘル所ノ二角ノ均勻スル理ヲ按スルトキハ其畫線ハ算スヘキナリ即チ丁戊ノ處ヲ鑑ノ軸ト名シ物ヲ甲ノ處ニ置ケハ光乙ノ處ニ照ラス則チ甲乙丁ノ角ヲ畫スレハ其光ハ必ス丙ノ處ニ歸ス只凹ナル鑑ノ式ハ

一樣ナラサルナリ設シ球ノ皮第十二圖ノ形ニアラサルトキハ躰殊ニ凹鑑ノ返照シテ其理モ亦異ナリ第十二圖ヲ見ルベシ



三十一 問 凹ナル鑑ノ返照ハ其影如何

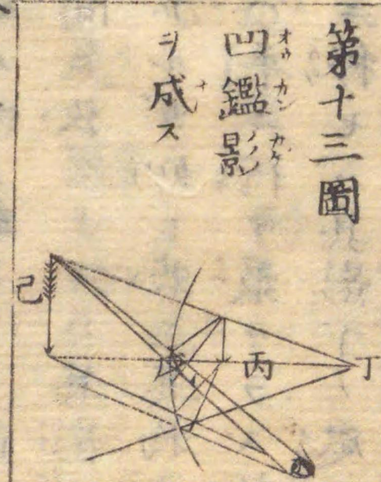
答 鑑ノ面ハ戊ノ處ニアリ中心ハ丁ノ處ニアリ丙ハ半截ノ處ニアリテ物ヲ丙ト戊ノ間ニ投クトキハ其影深ク入リ放大ニシテ儼然鑑ノ後ニアルガ如シ若シ其物ヲ丙ノ處ニ移ストキハ其光ノ返照ハ平ニ行テ聚マラズ故ニ影ヲナサズ若シ丁ト丙トノ間ニ移セバ其影丁ノ處ヨリ外

ハ凸ノ處ニ當クトキハ便チ其影ヲ中心ノ以内ニ見ルベキーリ乃チ鑑式ノ若何ナルコトヲ論ゼズ凡ソ鑑前ニ其影ヲ成スモノハ其物ト其影ト其二處ヲ互換スルナリ物此處ニアルトキハ其影此處ニアルナリ前ノ圖ヲ見ルベシ

三十三 問 凹鑑ハ何ナル用アルヤ

答 天文鏡ハ多ク凹鑑ヲ用井テ星宿ヲ照セリ又凹鑑ハ能ク燭光ヲ返照シテ室中ヲ分外ニ明亮ナラシム海濱ニ若シ巉險ナル所アルトキハ高キ塔ヲ設ケ上ニ巨ナル燭ヲ然シ之ヲ光塔ト名ヅク此ニ設シ凹鑑アリテ其鑑ノ大

ニアルヲ見ル若シ丁ノ處以外ニ移セバ其影反ツテ丁ノ内ニアルヲ見ルナリ第十三圖ヲ見ルベシ



第十三圖 凹鑑影ヲ成ス

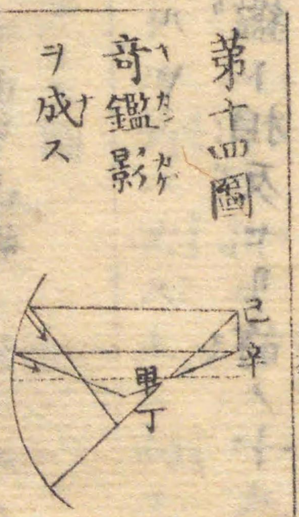
三十四 問 何ナル法ニテ試驗スベキヤ

答 如シ燭ヲ燃シテ鑑面ニ放キ近ヅクルトキハ其影ヲ鑑ノ後ニ見ルナリ漸ヤク移シテ中心ニ至ルトキハ其影漸ヤク大ナリ若シ移シテ半截ナル所ニ至ルトキハ其影忽チ見ヘズ若シ半截ナル所ノ以外中心ノ以内ニ在ルトキハ便チ其影ヲ中心ノ以外ニ見ルベシ又燭ヲ移シテ中

光心ニ燭ヲ置キ以テ其光ヲ返照平行セシムルトキハ其光ハ遠ク照シ射テ倍明カナルベキナリ且亦凹鑑ヲ用井テ熱ヲ聚メ物ヲ焼キ或ハ金類ヲ融化スルモノアリ即チ火鏡ト一様ナリ只火鏡ノ光ハ後ニ透リ凹鑑ノ光ハ前ニ聚マルノ差別アルノミ

三十四問 奇鑑ハ何物ナルヤ

答 此モ亦凹鑑ナリ鑑ノ對面ニ物ヲ置キ其高サ人身ニ過ギ其上面ヲ敲遶シ人ノ其物ヲ見ル能ハサルヤウニスルトキハ其光返照シテ能ク両間人空中ニ儼然トシテ物ノ鑑前ニ懸リテアルガ如ク仰ミ須ラク烟氣ノ稠密ヲ要ス然ルトキハ物ノ影此ニ附麗シテ顕現シ雲霧ノ中ニ在ルガ如シ即如一枝ノ箭已辛ニ在ルトキハ返照シテ以テ其影ヲ為スノ所ハ乃チ甲丁ナリ見者咸之ヲ異トナスナリ又奇鑑ノ狀ヲ繪キ空中ニ現シ以テ人ヲ駭カスノ詭ヲナスモノアリ



第十四圖
奇鑑影ヲ成ス

扨此道理ヲ知ラザルノ人ハ殆ド術ナリト思ヘリ然リト雖ドモ此ハ寔ニ凹鑑ノ為ス所ナルノミニテ曽テ駭ク二ハ足ラザルナリ第十四圖ヲ見ルベシ

三十五 問　凸鑑ハ何ノ用アルヤ

答　凸鑑ハ只光ヲ散ラスノミナリ常ニ堂宇ニ燈ヲ懸ケルヲ見ルニ上ニハ金球ヲ綴リ四面皆凸鑑ノ如シ此ハ光ヲ室ニ遍カラシムル為ナリ

三十六 問　凸鑑ノ光心ハ何ニアルヤ

答　其光心ハ後面ニアリテ凹鑑ト相反セリ前ノ十三圖ノ如ク両面共ニ返照スベキモノナルトキハ凹鑑ノ背面ハ儼トシテ凸鑑ナレバ物丙ニ在ルトキハ影ヲ成スノ所ハ丙ナリ即チ二鑑適ニ相反セルナリ

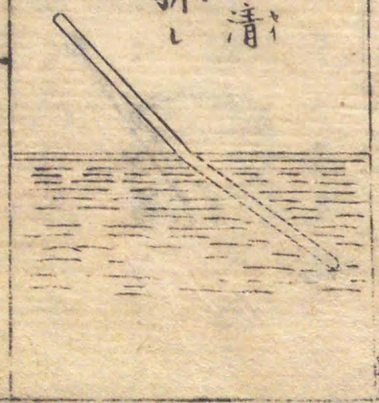
三十七 問　凹鑑ノ返照ハ其影何如ナルモノゾヤ

答　其影ハ鑑ノ後ニアルガ如シ咸本物ヨリハ小ナリ

三十八 問　光ノ能ク折ルハ何ノ法ニテ試験スベキヤ

答　竹竿ノ一半ヲ斜メニ水ノ中ニ入ルトキハ其影ヨリ折ルハ如クナルヲ見ルベシ此竿ノ折ルトニハアラズ乃チ光ノ折ルハナリ竿ノ折タル所ハ必ズ上ニ向テ曲スルナリ再ビ試ムルニ洋銭一枚ヲ空桶ノ底ニ置キ側面ヨリ傍観セバ銭ハ桶ノ邊ニ遮蔽サレテ見ヘザルナリ

第十五圖



答ノ大抵其物愈ク重キトキハ光折ルヽコト愈ク多シ故ニ油ト酒トハ水ヨリ輕シト雖ドモ光ヲ折ルヽコト水ヨリ仍多シ故ニ水ノ上ニ油或ハ酒アリテ筯ヲ之ニ入ルレバ其筯ノ両處ハ中ヨリ折ルヽ如クナルベシ

[圖]

平問 光ノ物ヲ透シテ折ルヽ筯ヲ斜メニ水ノ中ニ入ルヽ如ク見ユルハ何ノ理ゾヤ

答 已ニ前ニ云ヘルガ如シ此ハ實ニ光ノ水ヲ出デ氣ニ入ルトキハ上ニ向テ折ルヽガ如ク氣ニ入ルトキ下ニ向テ折ルヽコトニ因ルナリ圖中ノ如ク物庚ニ在ルトキハ其光直ニ射テ癸ニ至ル如シ水ヲ灌グトキハ光、水面ニ至リ折レテ丙ノ處ニ至ル即チ人其物ノ子ノ

然ルニ若シ其内ニ水ヲ注クトキハ錢乃チ上浮シテ能ク見得ベシ此ハ錢ノ浮ムニアラズ光、水ノ中ヲ出テ折ラレ灣曲シテ之ヲ目ニ達スルニ因ナリ是故ニ溪水ノ清澈ニシテ底ノ能ク見ヘルモノハ之ヲ望ムニ淺キヤウナレドモ之ヲ探レバ實ニ是深シ職此理ナリ筯第十五第十六圖ヲ見ルベシ

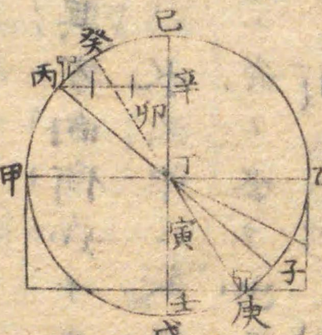
第十六圖

水底ノ錢浮ムガ如クニシテ見ユ

三十九 問 光ノ輕キ物ト重キ物トヲ透スルニ其差ハ何ナル理ゾヤ

處ニ在ルヲ見ルナリ蓋シ己戊ヲ居中ノ一條ノ直線トナス若シ水ガキトキハ寅ト卯トノ二角自ラ均勻ナルベシ水アルトキハ光直線ヲ離レテ彎シ光重キ物ニ入ルトキハ直光ノ折ル線ニ近キテ灣ルナリ即チ水ヲ出デ氣ニ入ルハ輕キ物ニ入ナリ氣ヨリ水ニ入ルハ重キモノニ入ルナリ第十七圖ヲ見ルベシ

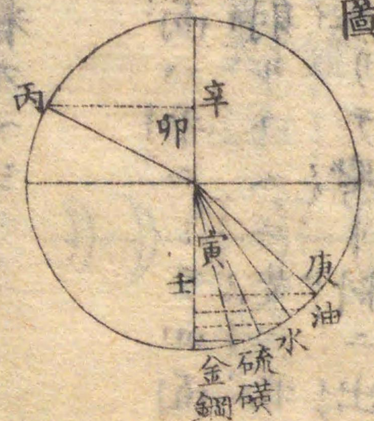
第十七圖



問ヒ物ノ光ヲ折ルニ力アルハ何ノ法ニテ度量スベキヤ

答　即チ前ノ寅卯ノ二角ヲ相比ブルトキハ乃チ能ク之ヲ知ルベシ蓋シ其二角ハ均勻ナラズトハ雖ヒ其分度自ラ定數アルナリ比如バ庚壬ヲ寅角ノ正弦トナシ丙辛ヲ卯角ノ正弦トナシ二線ノ尺寸ヲ比較スルトキハ即チ光ヲ折ルノ力ヲ知ルベシ若シ丙辛ノ線ヲ四尺トナセバ光ノ水ニ入ルトキ庚壬ノ線必ズ三尺ナリ若玻璃ニ入ルトキハ必ズ二尺六寸六分ナルベシ硫黃又ハ金剛ナレバ其光ヲ折ルノ力更ニ大ナリ第

第十八圖



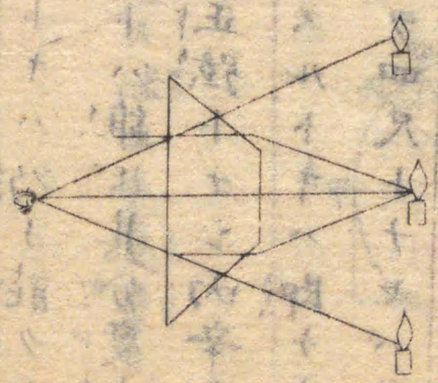
十八圖ヲ見ルベシ又第十七圖ヲ參看スベシ

問 分影鏡ハ何ナル物ゾヤ

答 假如此ニ玻璃アリテ乃チ其一面ハ平ニシテ四面ハ皆側タヌトキハ其平ナル處光直ニ射ルユヘニ先一物ヲ看ルベシ側面ニ至リテハ光、斜メニ入リテ灣リ斜ニ出テ又灣リ四面ノ光盡ク目ニ入ルユヘニ看テ數物ヲ成スナリ故ニ上文ニ言ヲ竢ヌル二光、重キ物ニ入レバ直線ニ近ヅキテ灣リ輕キ物ニ入レバ直

第十九圖

分影鏡



線ヲ離レテ灣ルナリ扨其側面ニ各直線ノ圖式ヲ畫スルトキハ尤モ光ノ出入ノ路ヲ見易シ第十九圖ヲ見ルベシ

問 透鏡ハ何物ナルヤ

答 即チ光ヲ透スノ玻璃ニシテ其形ハ數種アルナリ或ハ二面平ナルモノアリ或ハ一面平カニシテ相合モノアリ或ハ一面凹ナルモノアリ或ハ一面凸ナルモノアリ或ハ一面ハ凸ナルモノアリ玻璃ヲ用テ此鏡ヲ造ルコト居多ナリ然レ

第二十圖

透鏡各式

凡ソ光ヲ透スモノ皆レテ之ヲ造リ得ベシ第二十圖ヲ見ルベシ

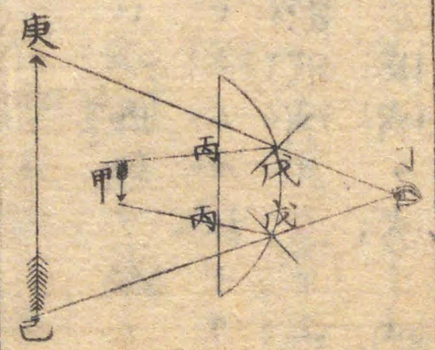
四十四 問 凸鏡ニテ物ヲ視ルト如何

答 物ヲ視レバ放大ナリ故ニ顯微鏡遠鏡ニハ皆之ヲ用ユ

四十五 問 此何故ナルヤ

答 圖中ノ如キ單面ナル凸鏡ハ物甲ノ處ニ在ルトキハ光ハ丙ノ處ニ照ス丙ノ處ニ直線ヲ畫スルトキハ其光便チ直線ニ近ヨリテ灣リ戊ノ處ニ至ルナリ又戊ノ處ニ直線ヲ畫スルトキハ其光ハ便チ直線ヲ離レテ灣リ己ノ處ニ至ル故ニ目ノ處ニアリテ其物庚己ノ處ニアル如キヲ視ルハ是其物ノ放大ナル所以ナリ丁ノ角ヲ甲ノ角ニ比ベテ大ナルコト若干ナレバ即其物ヲ見ルモ大ナルノ若干ナリ只光路ノ相交ルニ因テノ故ニ物ノ倒置スルヲ看ルナリ第二十一圖ヲ見ルベシ

第二十一圖



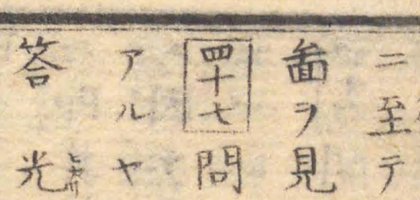
四十六 問 雙面凸鏡ニテ物ヲ看ルハ如何

答 單面ノ凸鏡ニテ物ヲ看レバ既ニ大ナリ雙面ノ凸鏡

二至テハ愈放大ナリ第二十二圖ヲ見ルベシ

四十七 問　雙面凸鏡更ニ何ノ用アルヤ

答　光ヲ聚メ熱ヲ聚ルモノナリ即火鏡ナリ


凸鏡影ヲ成ス

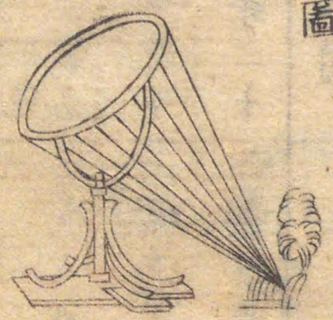
四十八 問　火鏡ノ理如何

答　光熱ハ並行モノナリ故ニ光ヲ聚レハ即熱ヲ聚ム凸鏡ノ光ヲ聚ムルハ光ヲ折リ一處ニ歸セシムル故ナリ細小ノ物ヲ凸鏡ノ此面ノ光心ニ置ハ其影玻璃ヲ透リ放大ナルヲ見ル又日光ハ凸鏡ノ彼面ニ照シ玻璃ヲ透リ此面ニ至レハ又小シテ甚明甚熱スルヲ見ル蓋シ一尺ノ光一寸ノ地ニ聚レハ其明其熱均ク百倍スル故ニ小鏡ハ榮新ヲ焚キ大鏡ハ金類ヲ治ス其大ニ至リテハ徑三四尺ニテ架上ニ置キ轉移ニ便ニス昔養氣淡氣ニテ交焼スル法ノ作ラザル前ハ火ノ極熱ハ此鏡ヲ最大トシ化學家之ヲ常用シ各物ヲ煆煉セリ

四十九 問　火鏡ニテ火ヲ取ハ其鏡熱スルヤ否ヤ

答　熱セザルナリ其故ハ蓋シ日ノ光ハ玻璃ヲ透リ過ギ

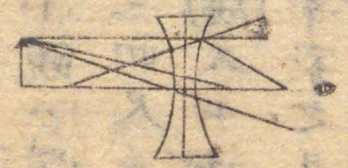
第二十三圖


大鏡ニテ火ヲ取ル

彼面ニ至リ始メテ此ニ一處ニ聚リ極熱シテ火ヲ生ズル故ニ熱セザルナリ氷ニテ大式ノ凸鏡ヲ製成スルモ亦能ク火ヲ取リ得ベシ昔者人アリ北極ニ相近キノ地ニテ氷鏡ヲ以テ火ヲ取リシガ土人甚驚クリ等二十三歯ヲ見ルベシ

第二十四圖

雙面凹鏡



五十四問 凹鏡ニテ物ヲ視ル如何

答 物ヲ看レバ收斂ニシテ凸鏡ト正ニ相反セリ光ヲ折ノ路ヲ察考スルニ至テハ其法亦凸鏡ト相同ジ第二十四圖ヲ見ルベシ

五十五問 眼目ト顯微鏡ト何ニ相似タルヤ

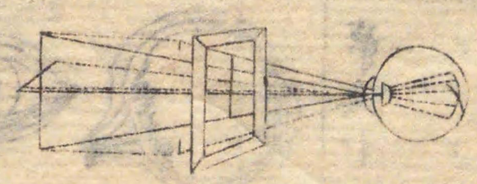
答 目ノ中ニモ亦雙面ノ凸鏡アルハ脆骨ノ生成スルナリ其質水晶ノ如キモノニシテ水晶ニ較フレバ尤モ光ヲ透スト雖此鏡ハ能ク外ノ物ヲ照シヲ射テ影ヲ成シ目後ノ底ニ聚ムルモノナリ第二十五圖

第二十五圖

眼目ノ内外

五十六問 目ノ中ニ何物アリテ外ノ影ヲ接受スルヤヲ見ルベシ

答 目ノ内靠後ノ底ニ極細ナル筋絡アリ一片ノ薄皮ヲ織成スガ如シ外ノ物ハ影ヲ其上ニ聚メテ脳髄ニ達スル故ニ虚霊ニシテ覺ベテ能ク見ルコトアラシムルナリ第二十六圖ヲ見ルベシ



第二十六圖
外ノ光目ニ入リ影ヲ成ス

五十三 問 目ノ中ノ鏡ノ前後ニハ皆水アルナリ然シテ前ハ清ク後ハ緑ナリ其用ハ便ナニ様アリトマデハ眼睛ヲ滋潤シ充満シテ癟ザルニ係リ一ハ光ヲ折ルニ係ル凸鏡ノ同様ナリ

五十四 問 白睛ハ何物ナルヤ

答 一層ノ厚皮ニシテ亦光ヲ透サズ以テ四圍ヲ遮蔽シ光ヲシテ亂ニ入ルコトヲ得ザラシムルヿ恰モ顯微鏡ニ筒アルガ如シ

五十五 問 黒睛ハ何物ナルヤ

答 透亮ノ皮ニテ四圍遍上ニ細キ筋アリテ聯絡シ以テ放收スルヲ得ルナリ若シ光大ナルトキハ收小シ若シ光小ナルトキハ放大シ光ヲ聚メテ能ク見セシムルモノナリ猫ノ晴ノ晝夜逈ニ相差フアルモ亦黒睛ノ放收スルガ

故ナリ

五十六 問　物ノ目ニ影ヲナスコトハ何ノ法ニヲ之ヲ試験スルヤ

答　既ニ其理ヲ度ルニ應ニ是ノ如クナルベキナリ設ヒ初死ノ牛ノ目ヲ取リ出シ其目底ノ皮ヲ揭ケテ日ニ映シ以テ之ヲ窺ヘハ其死ニ臨ンデ見ル所ノ物ハ猶儼然影ヲ成ス昔者照畫ノ法ヲ用ル人アリ乃チ兇死ノ新タナル屍ヲ寫セシニ目ノ中ノ影畫ク照シ出タリ是即チ死ヲ致スノ由ヲ考ヘ察スベキモノニシテ亦驗尸ノ一法ナリ

五十七 問　目ノ中ニ影ヲ成スコトハ只一ノ物ナルヤ抑モ多ノ物ナルヤ

答　鏡ノ物ヲ照ス如キモノニシテ巨細畢ク見レ毫髮モ遺スコトハナキナリ凡ソ一時見ル所ノモノ悉ク目ノ中ニ留マラザルナシ是故ニ高山大澤草木ノ茂衆庶ノ繁ヲ論ゼズ俱ニ收小シテ能ク容ル至微至小ニシテ測ナルコト塵砂ノ如キ物ニ至ルマデ象ヲ月ノ底ニ呈ゲザルハナシ是ヲ以テ心ノ欲スル所ニ隨ヒ一覽シテ餘スコト無ルベシ是百體ノ中ニテ眼目ヲ最モ奇ナリトス洵ニ造物ノ妙ニシテ又妙ナルモノナリ

五十八 問　眼鏡ノ視ヲ助クルハ其理何如ゾヤ

答 目ノ中ニ生成シタル凸鏡ノ其光心ハ適ニ眼ノ底ニアリテ外ノ物此ニ影ヲ成ス故ニ之ヲ見テ甚ダ明カナリ若シ其鏡ハ太ダ凸ナレバ影ヲナスノ光心近ヨリテ底ニ至ラズ故ニ物ヲ視ルコト模糊トシテ甚ダ真カナラズ愈〻遠ケレバ愈〻然ナリ此近視眼ノ須ク凹鏡ニテ其有餘ヲ抑ユル所以ノ理ナリ倘目ノ中ノ凸鏡稍扁ナルトキハ影ヲナスノ光心應ニ遠ザカリテ目底ノ後ニ出ベシ故ニ物ヲ視ル多クハ昏シ近ヨレバ益昏シ此花眼ノ須ク凸鏡ニテ其不足ヲ補フベキモノナリ

五十九 問 目ノ物ヲ視ルニ其大小ハ何ヲ以テ之ヲ辨ズル

ヤ

答 外ノ光ノ目ニ入テ角ヲナスコトニ因ル其角ノ大小ハ物ノ相離ルヽノ遠近ニ因テ比ブベシ然レドモ第目ノ中ニ成ク角ノ度數ニテハ一定シテ其物ノ大小ヲ知ルコト能ハズ凡ソ物目ニ近ルトキハ其角大ナリ目ニ遠カルトキハ其角小ナリ故ニ小ト雖トモ能ク大ヲ蔽フベシ蝿ノ飛ビ近ヨルトキニ當リ或ハ誤マリ認メテ鷰鷂トナスコトアリ是心ノ此ニ在ザルガ故ナリ即チ物ヲ視ルコトハ心ニアリテ專ラ目ニアラザルコトヲ知リ得ベシ大小遠近ヲ分辨スルニ至リテハ須ラク幼ヨリ習慣シ經度

熟練シテ始テ錯訛ナカルベシ然ラズハ猶日ハ近シテ長安ハ遠シト謂フ如キアラン

[辛]問 畫家ノ紙幅ニ限リアリテ能ク遠近ヲ分ツハ何ナル故ナルヤ

答 即チ外ノ光ノ目ニ入テ角ヲナスノ理ヲ揆度リ並ニ悉ク心ニヨリテ物ヲ視ルノ情ヲ察セリ故ニ方寸ノ紙幅ト雖モ宇宙ノ巨觀ヲ作スベキナリ即チ物ヲ寫シ景ヲ書スルニ遠キトキハ小ニシテ模糊トシ近キトキハ大ニシテ眞ニ近シ背陰ナレバ暗ク向陽ナレバ明カナリ畫家ノ胸中ニハ邱岳アリトハ即チ之ヲ云ナリ又連壁ノ上ニ物

形ヲ畫クガ如キ迫ク之ヲ觀レバ亂レテ形ヲナサズ較遠キ處ヨリ之ヲ望ムニ及テハ物形畢ク眞ニ肖レリ大抵西國ノ畫師ハ均シク句股算法ヲ善ス故ニ其技愈ク精ミキナリ

[壬]問 獸ノ夜間物ヲ視ルヿ視ルハ其理如何

答 人畜ヲ論ズルコトナク黑睛ハ俱ニ能ク光ノ明暗ニ隨テ放大收小スルガ故ニ人若シ暗キ室ニテ物ヲ窺フトキ陡然巨燭ヲ燃セバ其目徵シク痛ヲ覺ルニ似タルコトアルハ是黑睛入立時ニ收小シテ光ヲ殺ノ能ハザルニ因

レリ目ノ暗キヲ視ルコト人ハ畜ニ如カズ畜ハ又夜間善ク捕ヘルノ獣ニ如カズ猫ノ睛ハ夜間圓形ヲ放大ニシ正午ハ牧小スルコト綫ノ如クナル使チ是人ノ共ニ見ルモノナリ魚ノ水中ニアルモ至テハ井ノ水中ニ入ルヨリ出ス是光ヲ收メテ見ヤスキガ故ニ其目ハ大ニシテ凹キヲ以テナリ人アリ此理ヲ按シ遂ニ法ヲ設ケ夜間水中ニテ均シク能ク視ルコトヲ得タリ扨夜間ニ於テ用ル所ノ鏡ハ千里鏡ノ如キモノニシテ筒アリ以テ外ノ光ヲ收束シ亂ニ入レズ又目ノ前ノ光ヲシテ總テ帰シテ目ニ入ラシム故ニ物ヲ視テ倍明リ若シ水中ニテ物ヲ視ルトキハ水中ノ光ヨリテ水面ノ返照ニ目ヲ奪レテ見ヘズ之ヲ禦クノ法ハ長キ筒ヲ以テ其下ハニ玻璃ノ置キ水面ニ入レ口ヨリ之ヲ窺ヘハ深キ處ニ物アルト雖モ亦能ク見ルベキナリ此理ハ上ノモノト同シ泳氣鐘ノ以テ水中ニ於テ作工スルトキハ先此鏡ヲ以テ窺探スレバ地ヲ覧ムルト良ニ易キナリ且魚鼈珍宝モ皆以テ見ルヲ得ベシ之ヲ水鏡ト名ク

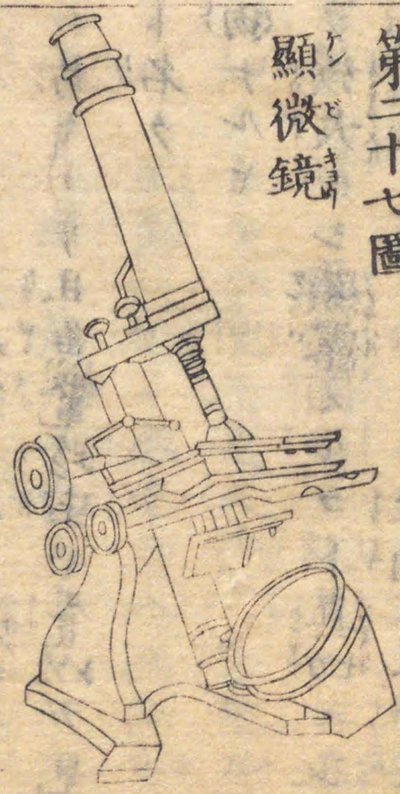
六十二　問　顯微鏡ハ何物ナルヤ

答　能ク微妙ナル物ヲ放大ニシ顯露スルコト真ニカニシテ視ルモノニ明カニ之ヲ見セシムルナリ一滴ノ水一莖

ノ草ノ如キハ目ニテ之ヲ見レバ別ニ物モ無キヤウナレドモ此鏡ヲ以テ之ヲ窺フトキハ若許ノ小蟲ノ蠕蠕トシテ動クコトヲ見ルベシ誠ニ何如ナル微物ニテモ相顯ハレザルコトナシ第二十七圖ヲ見ルベシ

第二十七圖

顯微鏡



六十三問 其鏡ハ何ナルモノゾヤ

答 即チ凸鏡ナリ一鏡ヲ用ルモノアリ両鏡ヲ用ルモノアリ或ハ雙眼ノモノアリ或ハ單眼ノモノアリ扨看畫鏡ハ顯微鏡ト其道理ハ異ナラザレドモカハ則チ少キナリ

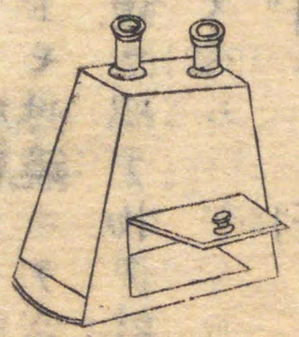
第二十八圖ヲ見ルベシ

六十四問 顯微鏡ノカハ何ノ法ニテ計算スベキヤ

答 凡ソ至微ノ物ヲ視ルトキハ大約目ヲ離スコト五寸ナレバ看ルコト甚真切ナリ再ビ近ヅクルトキハ反テ糢糊トナル若シ是凸鏡ヲ用ヒ光ヲシテ鏡ノ前ニ帰著シテ影ヲナサシメバ其影鏡ヲ離ルヽコト半寸ナルトキハ其

第二十八圖

雙眼ニテ畫ヲ看ル



放大ナルコトハ十倍ナリ鏡ヲ離ルヽコト一分ナルトキハ其放大ナルコト五十倍ナリ乃チ此ハ濶狭ヲ指シテ云フナリ若シ通躰ノ寸方ヲ論ズルトキハ十倍ハ百倍ナリ五十倍ハ二千五百倍ナリ

六十五　問　顕微鏡ハ何ノ益アルヤ

答　顕微鏡ハ人ヲシテ見識ヲ増廣セシムベシ至微至渺ニシテ目ヲ以テ見ル能ハザル物ト雖ドモ此鏡ニテ窺フトキハ其中別ニ世界アルガ如シ又是鏡ヲ以テ物ノ躰質ヲ察看スルトキハ其優劣等類ヲ分辨スベシ

六十六　問　顕微鏡ヲ用ヒ疑獄ヲ決断シ得ベキヤ否ヤ

答　曽テ西國ニ人ヲ殺シテ逃逸スルモノアリシカ其傍ル所ノ小刀ニ血痕アリテ沾染セリ之ヲ詢ヘバ牛ノ血ナリト答ヘリ或人之ヲ疑ヒ乃チ其人ノ血ナルコトヲ知リケレバ之ヲ厳鞫シテ其情ヲ窮得タリ此ハ實ニ顕微鏡考察ノ力ニ頼レリ

六十七　問　射影燈ハ何物ナルヤ

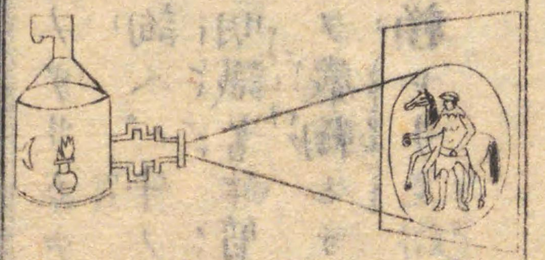
答　畫影ヲ壁上ニ射テ人ヲシテ之ヲ視セシムルニ其物甚放大ニシテ且極メテ生動ス

六十八　問　其式ハ何如

答　錶ノ燈籠ヲ用ヒテ其戸ヲ闔ヂ光ヲシテ外ニ耀クコ

ト能ハザラシム扨其上ニ氣ヲ出スノ煙筒アリ之ヲシテ彎曲シテ光ヲ顯スコト能ハザラシム又旁ニハ凸出シタル管アリ其管ノ嘴ニ雙面ノ凸鏡アリテ是即チ諸葛燈ノ如シ管ノ中ニ縫隙アリ花卉或ハ人物ノ形ヲ玻璃片ノ上ニ絲色ニテ繪成セシモノヲ以テ其中ニテ夾ミ入レ其影ヲ放大ニシテ壁ノ上ニ射サシムルトキハ甚ダ明カニシテ見ヤスキナリ必ズ玻璃ノ四圍ハ漆黒ニシ

第二十九圖
射影燈



只畫ノ處ノミ光ヲ透セバ其射ル所ノ影始メテ能ク明顯ナリ但シ畫ハ必ズ倒置スベシ其影乃チ正シク寫ルナリ

第二十九圖ヲ見ルベシ

廿九 問　射影燈ハ何ナル用アルヤ

答　畫ヲ壁ニ照シテ人ノ目ヲ悦バシムルノ外又能ク日月星辰ノ圖ヲ照出シ其ヲシテ運行シ旋轉活發ナルコトヲシム故ニ談天家ハ多ク此法ニ

卅 問　遠鏡ハ何ナル物ナルヤ

答　能ク極遠キ物ノ影ヲ放大ニシテ近キニ在ルガ如ク

窺測ニ易カラシムルナリ扨小ナル遠鏡ヲ千里眼ト名ク此ハ地上ノ諸物ヲ看ルナリ大ナル遠鏡ヲ千里鏡ト名ク又天文鏡トモ名ク此ハ天上ナル日月星辰ヲ看ルナリ

七十二問　其式ハ何如

答　或ハ大ナルモノアリ或ハ小ナルモノアリ其理ハ則チ同揩ナレドモ其式ニ至テハ一揩ナラズ其常ニ用ユル所ノモノハ一筒ノ中ニ玻璃鏡四枚ヲ備ヘリ其理ハ顯微鏡ト相似タルナリ但シ鏡甚タ凸ナラズ其相離ルヽノ間モ亦稍遠キナリ一筒ノ中ニ凸鏡二枚ヲ備フルモノアリ一ハ目ニ近キノ所ニアリ一ハ筒ノ底ニアリ單管ナルモノアリ其雙管ナルモノハ人ヲシテ二目共ニ一物ヲ視セシムル故ニ益ク眞切ナリトス

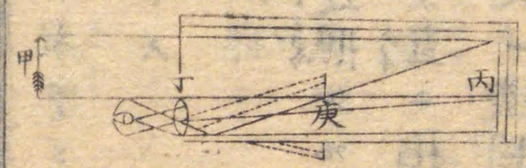
七十二問　大遠鏡ハ其式何如

答　其式二樣アルナリ一ハ凹鏡ヲ用ヒテ返照スルナリ此ヲ返照遠鏡ト名ク一ハ凸鏡二枚ヲ用ヒテ直ニ相窺フナリ此ヲ折光遠鏡ト名ク房宇高架ヲ設ケ之ニ機關ヲ加ヘ隨意ニ運動周視スルノ法條ヲ安設スルコト畧自鳴鐘ノ式ノ如キ者アリ星宿ノ運行ニ隨テ漸々ニ轉移シ終日之ヲ視ルト雖ドモ其位ヲ易ルニ至ラザルナリ

七十三問　侯氏ノ返照遠鏡ハ其式何如

答　四尺ノ寬カナルアリ凹鏡ハ丙ニ在リテ丁ト相去ルコト四十餘尺星光ニ籍テ返照シ其影ヲ己ニ成スナリ更ニ丁ノ處ニ凸鏡アリテ復星光ヲ折リ其影ヲ放大シ目ニ帰セシムルトキハ其影ノ庚ニ在ルコトヲ見ルベシ通来英國ノ伯爵羅斯ト云フ人ア リ此人返照遠鏡ノ尤モ巨ナルモノヲ造リ其凹鏡六尺アリ影ヲ成ス處ハ鏡ヲ去ル コト五十四尺筒内ノ濶七尺長五十六尺重十四噸ヲ一噸

第三十圖
返照遠鏡

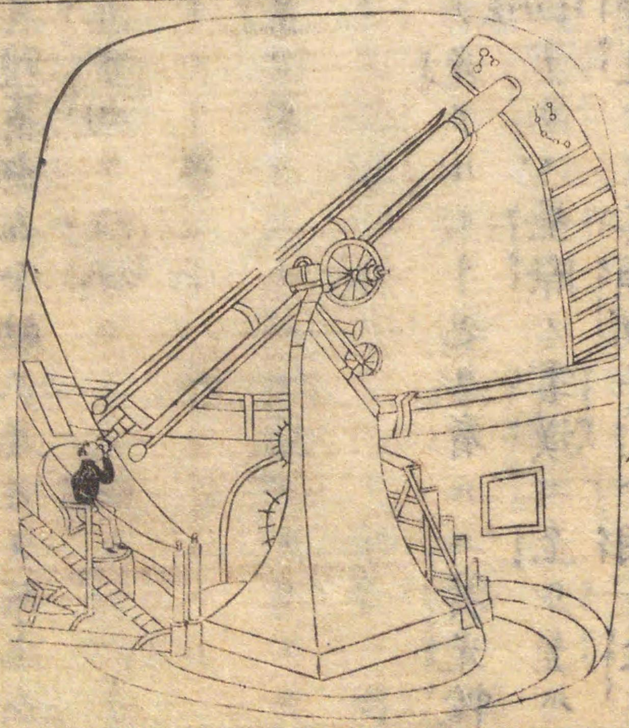


トナリ第三十圖ヲ見ルベシ

七十四問　美國ノ最大ナル折光遠鏡ハ其式何如ナルモノナルヤ

答　其大凸鏡ノ厚十五寸影ヲ成スノ處ハ相去ルコト二十二尺六寸小凸鏡十八枚アリテ調換シテ之ヲ用ユ其力小ナルモノハ一百倍ヲ放大シ其力大ナルモノハ二

第三十一圖　折光遠鏡



千倍放大スルニ足レリ其鏡箇重五千觔アリ之ヲ架上ニ置テ皆機關ヲ設ケ如シ其方向ヲ改換セント欲セバ一手ニテ便ク能ク轉移スベキナリ第三十一圖ヲ見ルベシ

七十五　問　大遠鏡ニテ恒星ヲ看ルトキハ何如ナルモノナルヤ

答　恒星ハ本ヨリ自發ノ光アルナリ之ヲ看ルニ其光較大ナリト雖ドモ甚ダ真カナラズ星際ノ雲漢ニ至リテハ鏡ヲ用ヒテ之ヲ窺フニ皆星ナリ其顆粒甚ダ分明ニ歷々トシテ數フベキモノナリ

七十六　問　行星ヲ看ルトキハ何如

答　行星ハ本ヨリ光ヲ奪フコト能ハザルガ故ニ之ヲ望ムニ甚真カナリ即チ木星土星天王星ノ如キハ皆月ノ如キ數个ノ小星アリテ之ニ隨テ行ク土星ハ更ニ一帶ノ纏繞アリテ其式雙環ノ如シ亦奇觀ナリ火星ノ南北ノ二極ノ如キハ其白キコト雪ノ返照スルガ如シ蓋シ其上定テ風霜雨雪アリテ地球ノ如クナラン金星ハ周歲ノ中ニ於テ盈虧消長スルコト月ノ毎月盈虧消長スルガ如シ

七十七　問　月ヲ看ルトキハ何如

答　小地球ノ如シ其中ニ高山幽谷アリ尺水ナキナリ蓋

シ初七日等ノ日ニ縁テ其月弦ヲ望ムニ平カナルニ似タリト雖ドモ鏡ニテ之ヲ窺フニ及ンデハ其弦ハ鋸歯ノ如シ便チ其中ニハ湖海ナキヿヲ知ルベシ

七十八 問 日ヲ看ルトキハ何如

答 日面ニ黒子アリ目ニテ視テモ偶能ク之ヲ見ルコトアリ若シ鏡ニテ之ヲ窺フトキハ人々見ルコトヲ得ベシ且能ク其形状ヲ繪キ其多寡ヲ計ルベシ之ニ因テ日モ亦旋轉シテ磨ノ如クナルヲ知リ並ニ其運行ノ時刻ヲ計算シ得ベキナリ

七十九 問 映畫幕ハ何ナル物ナルヤ

答 物ノ影ヲ映シテ之ヲ描繪スルナリ四圖ニ幕ヲ設ケ亮光ヲ遮蔽シテ室中ヲ黒暗ニシ頂上ニ小窓ヲ開キ透鏡ニテ之ヲ隔テ其上ニハ又斜メニ照鏡ヲ覆フベシ如シ物甲ニ在レバ其影即チ返照シテ丙ニ至ル人即チ其影ヲ按シテ之ヲ繪ナリ第三十二圖ヲ見ルベシ

第三十二圖

映畫幕

仝問 今ノ照畫ハ何ナル法ナルヤ

答 凡テ色アルノ物ハ光ニ久シク照サルヽトキハ多ク色ヲ退クルニ至ル此人ノ皆能ク知ル所ナリ數種ノ藥

アリ光ヲ見色ヲ變ルニ至リテハ只化學ニ精キモノ之ヲ知ルナリ數十年前法國ノ人此道理ヲ按シテ照畫ノ法ヲ創メタリ是先銀片ヲ箱中ニ置キ海藍化學ニヨリテ之ニ薰ジ映畫幕ノ中ニ於テ物ノ影乃チ銀片ノ上ニ映セバ其藥光ヲ感ジ影ヲ為ス然レドモ取出シテ之ヲ視ルニ其影ハ見ヘザルナリ若シ水銀ノ氣ヲ以テ之ニ薰ベルトキハ其影即顯明ナリ復磺鹽水ニテ之ヲ洗ヘバ其影常ニ存シテ滅ヘルコトナシ嗣デ人アリ法ヲ設ケテ玻璃或ハ紙上ニ照セリ問或ハ他ノ藥ヲ易用ユルモノアリ之ヲ寫スモ其理ハ一ナリ

八十二　問照畫ノ法何ノ益アルヤ

答畫ヲノ枝ハ物ヲ肖セルナリ然レドモ精心結搆シ色ヲ設ケテ綵涂シ永ク其彷彿ヲ得ル能ハザルハ比々然ルナリ何ゾ照畫ノ法ノ簡ニシテ且真ナルニ如ンヤ真ヲ傳ヘ像ヲ遺シ年ヲ經レドモ猶其人ヲ見ルガ如シ人君ハ高ク拱シ深ク居リ豈ニ能ク斯土ヲ遍歷スルヲ得ンヤ此ノ宇宙ノアル所ハ畫圖ニ入ル可ラザルモノハナシ之ニ加ルニ顯微鏡ヲ以テ之ヲ窺フトキハ恍乎トシテ親ラ其地ニ臨ムガ如シ故ニ泳宮端拱スルモ亦能ク蒐苗獮狩ノ觀ヲ作スベシ士民若シ此アルトキハ以テ見聞ヲ廣メ多識ヲ

資クベシ美景ヲ游ブガ如キハ其小ナルモノナリ西國ニテ獄囚ノ宥サレタルモノアル毎ニ必ス其像ヲ照シテ諸ヲ寮精ニ存セリ倘尚惡ヲ怙テ悛メス再ビ罪ヲ犯ストキハ縛捕スルニ易キガ為ナリ極メテ大ナル用ニ至テハ印板ノ如ク字ヲ照スコトナリ名人ノ筆蹟ヲ照シ得テ其神氣宛然タリ倘印用スルコト極メテ多ドトキハ更ニ簡便ノ法アリ吃墨石ト名クル石アリ一種ノ墨水ニテ字ヲ紙ニ書キ日ニ晒トキハ少頃ニシテ墨字石中ニ吃入ルナリ復墨ヲ之ニ刷ケバ其字アルノ處ハ墨ニ沾ヒ字ナキノ處ハ沾ハズ凸板ト異ナルコトナシ今印刷千ナル

トモ更ニ糢糊ノ患ナシ若シ蠅頭細楷極小字樣ヲ用ヒ筆ニテ書スルコト能ハザルトキハ即照畫ノ法ニテ其ヲシテ收小シ影ヲ成サシメ紙上ニ映セハ其影甚細ニシテ物ナキガ如シ顯微鏡ニテ之ヲ窺フトキハ便チ放大シテ真切ナルコトヲ見ルベシ

八十二　問　各ノ物ニ各ノ色アルハ何ノ辨ナルヤ

答　色モ亦光ニ由テ化成スルモノナリ蓋シ白光ハ水各ノ色ヲ含ミテ其物ニ因テ之ヲ分ツナリ物ニ能ク此色ヲ返照シテ彼色ヲ返照スルコト能ハザルモノアリ紅黃藍綠等ノ色ノ如キハ紅黃藍綠ノ光返照スルニ因ルニヘナ

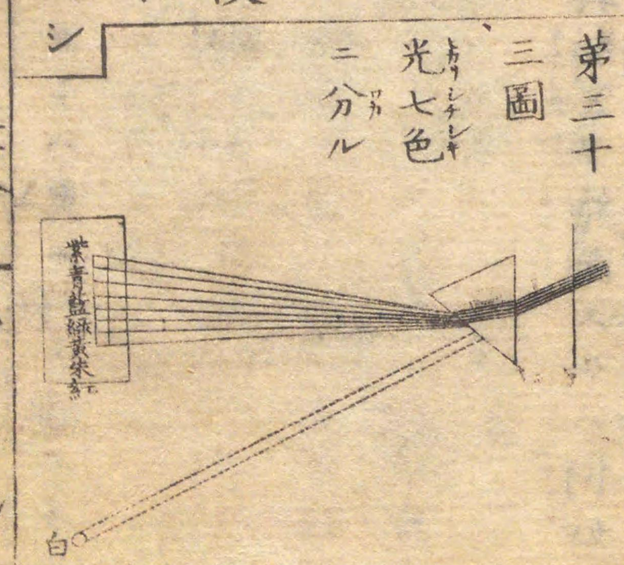
リ白色ノ物ニ至リテハ其光均シク返照ヲナス故ニ白色ヲ成スナリ黒色ノ物ハ全ク返照スルコトナシ故ニ黒暗ヲ成スナリ

八十三　問　光ニ幾ツノ色アルヤ

答　西國ニテハ紅朱黄緑藍青紫ノ七色ニ分チ漢土ニテハ青黄赤白黒ノ五色ニ分テリ然レドモ西國ノ七色ノ大端紅黄藍ノ三色ニ過ギザルノミ乃チ其餘ハ皆二色相合テ其色ヲ生スルナリ漢土ノ五色ハ白ヲ日光ノ本色トナス光ナキトキハ即黒ナリ白黒ノ二色ヲ除クハ此モ亦三色ナリ只漢土ニテハ青ヲ本色トナシ西國ニテハ藍ヲ本色トスルノミ

八十四　問　光ノ七色ニ分レルハ何ノ法ニテ試ムルヤ

答　門戸ヲ封閉シ外ノ光ヲ一ノ小孔ヨリ透シ入レ三稜玻璃一條ヲ以テ其紙ノ前ニ第三十三圖ノ如ク光復白光遮ルトキハ紙ノ上ノ光トナルベシ蓋シ光ハ本七色ヲ含メルモノナルガ各色折ラルコトノ多寡一樣ナラザル故ニ玻璃ヲ透シテ分レテ七色トナルナリ第三十三圖ヲ見ルベシ



八十五　問　七色合シテ白色ナルコトハ更ニ何ノ法アリテ之ヲ試ムルヤ

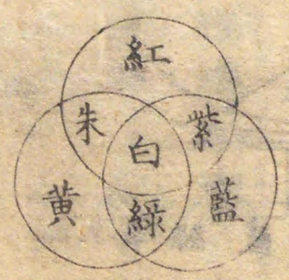
答　其法二様アリ一ハ七色ノ細ナル砂ヲ舂臼ノ中ニテ研匀スレバ仍白色トナル一ハ轉輪ノ邊ニ依次度ヲ按シ七色ヲ畫成シ轉運ヲ極メテ速カニスルトキハ但一片ノ白色トナルヲ見ルベシ

八十六　問　光ノ各色ヲ合スル其形容ヲ繪圖スルハ何如

答　三圈ヲ畫シ一ハ上ニ一ハ下ニシ連貫シテ環ノ如シ各中心ニ據テ稍偏倚スルコトナク各圈ノ邊上ニハ皆二圈ノ中心アリ上ハ紅、左ハ黄、右ハ藍、ナリ三圈相共ニ居中ノ所ハ紅黄藍三色ノ合成スルニ係リテ即チ白色トナル其三圈ノ内モ尚三處アリ二色ノ合成スルニ係リ紅黄ハ朱トナリ黄藍ハ緑トナリ紅藍ハ紫トナル之ヲ推シテ考フレバ紅緑ハ合シテ白ヲ成シ藍朱ハ合シテ白ヲ成シ黄紫ハ合シテ白ヲ成スベシ故ニ是ヲ相成ノ色ト名ケタリ紅黄藍ニ至リテハ之ヲ正色ト謂ヒ朱緑紫ハ之ヲ間色ト謂フ第三十四圖ヲ見ルベシ

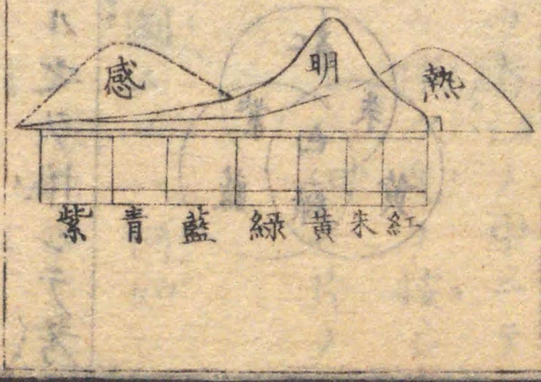
第三十四圖

七色ヲ形容ス



八十七　問　光ノ各色ハ更ニ何ノ別アルヤ

答　其別ニ様アリ蓋シ其熱スルコトヤ明カナルコトヤ感ズルコトヲ以テ別ツナリ即チ七色ノ内只紅ハ熱氣ヲ甚シト為シ黄ハ最モ明ナリト為シ感應シテ物ヲ代スルニ至リテハ藍青紫ノ三色ニ如カスト為ス如シ圖中畧其形容アリ第三十五圖ヲ見ルベシ



第三十五圖

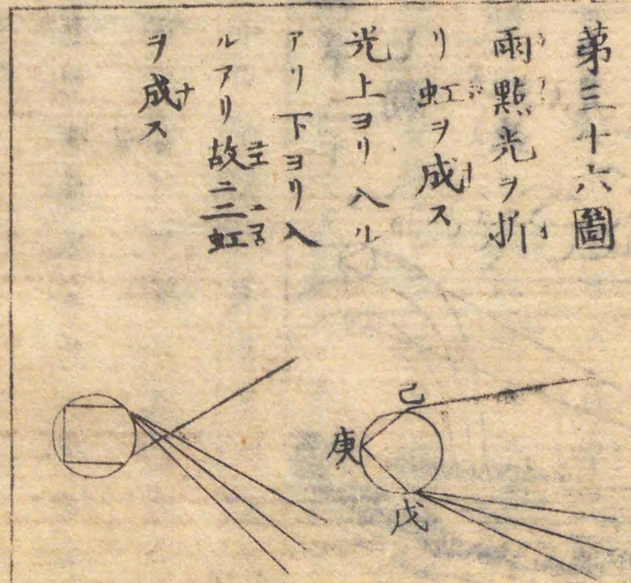
八十八　問　虹ハ何物ゾヤ

答　玻璃ハ能ク光ヲ分ツモノニシテ只其厚薄ノ殊ナルコトアルノミ獨リ玻璃能ク光ヲ分ツノミナラス其他光ヲ透スノ物ニテ薄片ヲ製成スルトキハ均シク能ク各色ヲ現出ス即千層紙ト云フ石ノ能ク各色ヲ顯シ空氣ノ亦能ク各色ヲ顯出スルガ如シ若シ平面ノ玻璃二塊ヲ重疊シテ相依ラシムルトキハ其中ニ即各色ヲ現ス是空氣ノ中間ニアリテ厚薄ノ分アルニヨル水モ亦能ク各色ヲ現ス雨後ノ積水ノ如キ燈盞油ノ一滴ヲ其水面ニ浮レハ即チ各色ヲ顯スナリ又童子ハ雨水ニ松香等ノ藥ヲ和シテ氣泡ヲ吹出スモ亦五色ノ觀ルベキヲ具フルハ皆其質薄

クシテ光ヲ透スノ故ナリ落雨ノ後日光ハ東ニアリテ薄雲西ニ在ルトキハ水點ノ返照ニテ便チ各色ヲ成シテ虹トナル是薄片ノ光ヲ照シテ各色ヲ分出スルト同一理ナリ

八十九　問　雨點ノ色ヲ為スコト更ニ何ノ解アルヤ

答　若シ圖中ノ圓圈ヲ雨點ト為ストキハ光ハ巳ヨリシテ入リ折レテ庚ノ處ニ至リ庚ノ處ヨリ返照シテ戊ノ處ヨリ出デ折レテ七色ヲ分成スト丁戊ノ處ハ紫光トナリ丙戊ノ處ハ紅光トナル是蓋シ紅光ハ折ルヽコト少クシテ紫光ハ折ルヽコト多キユヘナリ一點此ノ如クナレバ點々此ノ如クニシテ日照スノ際滿天七色ノ光ヲナスベシ然レドモ只送リテ目ニ入ルコト能ハザルノミ其形ノ彎リテ弓ノ如キモ其實ハ此形アルニアラズ目力ノ見ル所二田テ以テ此ノ如クナルモノナリ即チ蒼々ノ天之ヲ望メハ四圍蓋ガ如シ是亦天ノ水形ニアラザルコト知ルベシ第三十六圖ヲ見ルベシ



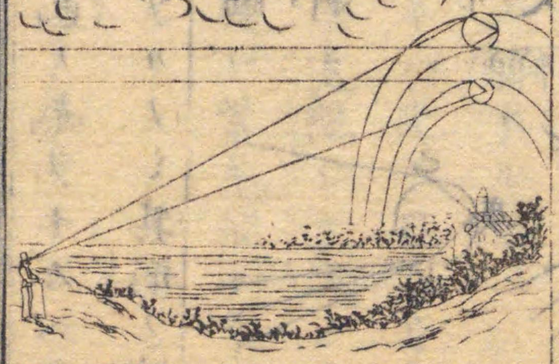
第三十六圖
雨點光ヲ折リ虹ヲ成ス
光上ヨリ入ル
アリ下ヨリ入ルアリ故ニ虹ヲ成ス

九門　問　時アリテハ二ノ虹アリ一ハ上ニ一ハ下ニ一ハ明

カニ一ハ暗シ是何ユヘナルヤ

答　蓋シ光ノ雨點ニ入ルコト上ヨリ入ルモノアリ下ヨリ入ルモノアリ是ヲ以テ上下ヲ分ツ上ヨリ入ルモノハ返照スルコト一次ニシテ折ルヽコトニ次ナリ之ヲ副虹トナス其上ノ虹、色淡キハ光ノ返照スルコト一次多シテ始メテ送リテ目ニ入ルニ因ル

第二十七圖



副虹並ニ見ハル

ユヘナリ第二十七圖ヲ見ルベシ

九十一問　何時何方ニ當リテ始テ能虹アルヤ

答　雨ナク日ナク雲ナキトキハ虹ヲ為サズ正南ノ方ニハ亦虹ナシ是日光ノ對シテ照スコト能ハザルニ因ル又正北ノ方ニアリテモ虹少ナシ假令冬令日行テ南ニ偏スレバ倘午間ノ雨後ニ當テ北方ニテモ亦能ク影ヲ射虹ヲ為スコトアリ天頂居中ノ所ニテモ亦虹ヲナサズ故ニ東西ニアリテ多キナリ午前ハ西ニアリ下晩ハ東ニアリ其形ノ彎曲スルモノハ目之ヲ視ルニ遠近アルニ因ルユヘナリ月下ニテモ亦間虹ヲ為ス時アリ然レトモ只其景淡

クシテ明カナラズ是其理ハ一様ナリ

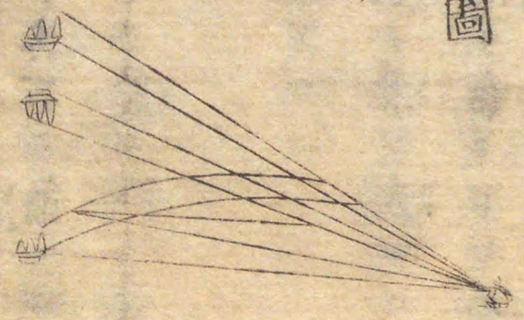
九十二 問 雲能ク虹ヲ為スノ外尚何ノ處ニテ見ルベキアルヤ

答 瀑布ノ沖激スルノ所ニテ下ハ濺ギテ雨ノ如ク上ハ蒸シテ雲ノ如キトキ倘日ノ光ノ映射スルヲ遇ハバ常ニ虹ヲ為スヲ見ルナリ又火輪船ノ上ニ出タル水汽ノ冷ニ遇ヒ凝リ結ンデ雨ノ如クナルトキ日光之ニ映ズレバ毎ニ虹ノ船ニ隨テ行クカハヲ見ル即チ虹ハ天地ノ滋氣ニアラズ並ニ亦吉凶ニ關カラザルコトヲ知ルベシ

九十三 問 物地上ニアリテ空中ニ影ヲナスハ何ノ解ソヤ

答 空氣ノ光ヲ折リ物空中ニ見ハル

第三十八圖



鏡ニ空氣ノ光ヲ折ルニ譬ヘバ昔父子二人アリ各一ノ舩ニ乘リ北氷洋ノ海面ニテ二舟相距ルコト百里ナリシガ其子ハ父ノ舟忽チ空中ニアリテ二舟相距ルコト百里ナルヲ見之ヲ驚キ怪メリ扨其理ハ實ニ解シ易シ即チ物ノ光ヲ折ルハ其物質ノ稠稀ニ隨ノ假令海面ニ忽チ一層温和ノ氣アリテ其上ニアル一層ノ氣ハ尤モ稠密ニシテ畧鏡ヲ懸ルト同様ナルトキハ物ノ光其氣ニ入テ折ル人ヨ

リ之ヲ望メバ其影儼トシテ空際ニアリ其下ノ氣ニ映ズルニハ物影ノ水ニアル如シ故ニ倒置シテ雙ヲナス第三十八圖ヲ見ルベシ

九十四　問　此理ハ何ノ法ニテ試驗スベキヤ

答　玻璃瓶ノ内ニ摺糖水ヲ灌キ復清水ヲ灌キ大ナル字ヲ書シタル紙ニテ糖水ヲ隔テ清水ヲ隔テ窺フトキハ字躰ハ其正シ糖水ト清水ト相合フノ所ヲ隔テ窺フトキハ其字便チ倒ナリ此摺ト稀ト光ヲ折ルノ多寡アルニ因ルユヘナリ

九十五　問　海市蜃樓ハ何物ゾヤ

答　洋面ノ上ニ忽チ城市樓閣人物車馬等ノ形マリテ遥カニ望メバ歴々トシテ繪ノ如シ倏チ起リ倏チ滅ユルモノアリ許久シテ始メテ滅ユルモノアリ此ヲ海市トセリ海ニ近キノ處ニテハ頻ル多シ竹山東蓬萊及ビ西國意太利ノ海面ニテハ亦常ニ之ヲ見ル蜃樓ノ説ニ至リテ俗人之ヲ考ヘ海ノ中ニ蜃ト云フモノアリ氣ヲ吹テ樓閣ノ形ヲ幻成スルモノトセリ其實ハ海市ノ理ニ同ジ

九十六　問　此理ハ何ノ解ナルヤ

答　上文ニ云ヘル空中ノ懸景ト同樣ナリ或ハ對岸ニ城市村落アリ遥カニ望ンデ見ヘズ忽チ海上ノ氣ニ偶厚薄

アリテ一時光ヲ折ルコト各異ナレバ即其影ノ空ニアルヲ見ル類陸路郊行シ平原曠野ノ地ニテ遥ニ望メバ忽チ江河ノ状ヲ現シ且車馬人物アリ共ニ甚ダ高大ナルガ如シ俗人ハ之ヲ以テ地中ノ風水然ラシムルコトヽ思ヒ亦光ヲ折リテ放大スルノ理ヲ知ラズ

九十七 問　光ヲ有質ノモノトス其説ハ何ヤ

答　蓋シ日星等ノ光、均シク物ヨリ発シテ猶水ノ源ヲ流ルガ如キモノナリ彼江河ノ水ハ涓滴ノ細ト雖モ源頭ヨリ漸々流出サルハナシ光ノ質ハ微渺ト雖モ亦一點トシテ日星ヨリ発現セザルハナシ

九十八 問　光ヲ無質ノモノトス其説ハ何ナルヤ

答　蓋シ光ノ遠射スルコトハ猶聲音ノ遞傳スルカ如シ必ズ頼テ以テ之ヲ行ルノ所アルベシ聲音ハ風ニ藉テ颺送ス光ハ空氣ニ異ナル所ノ一種至微ノ氣アリテ両間ニ充塞ス此氣タルヤ獨リ空氣ヲ透過スルノミナラス凡ソ水ト透亮ノ物トヲハ均シク能ク透過ス此氣靜ナルトキハ暗ヲナシ動クトキハ光ヲナス

九十九 問　此一種ノ微氣ハ臆度ニ因ルカ抑モ實據アルカ

答　議者云フ空中ニ若シ微氣ノアルトキハ星宿ノ運行スルコト自ラ應ニ阻礙スベシ然ルニ古今来天文家ノ星

度ヲ測量シテ未ダ稍差フコトヲ見ザルハ此何ナル故ナルヤ說者思ラク此等ノ微氣ハ質極メテ微渺ナルモノナレバ何ゾ能ク星宿ノ巨躰ヲ阻ムヲ得ン彗星ニ至テハ其質薄クシテ雲ノ如キモノナリ曾經考出スルニ此ニ星ノ行度ハ數日ノ久ニ至テ差フモノアリ然レバ是空中ニ定テ阻滯スルコトアルヲ知ルベシ斯ヲ微氣ノ實據ト為スノミ

百問　此說ヲ按スルニ光ノ遠射スルコトハ其理如何

答　光ニ若シ質アルト云フニ據ルトキハ地上ヲ照スコト幾千萬年ソヲ聚テ多ヲ成シ應ニ積蓄アルナルベシ今ハ則チ然ラズ然ラバ即チ其無質タルコトヲ知ルベシ只空中ノ微氣ニ賴テ傳ハルモノニシテ水ノ流走カ如キニアラズ實ニ水ノ波ヲ揚ルガ如シ蓋シ水若シ動移スルトキハ必地ヲ易フベシ其波浪ニハ起伏アルト雖モ仍原處ニアルベシ

百問　此理更ニ何ナル法ノ形容スルアリテ之ヲ明顯ナラシムルヤ

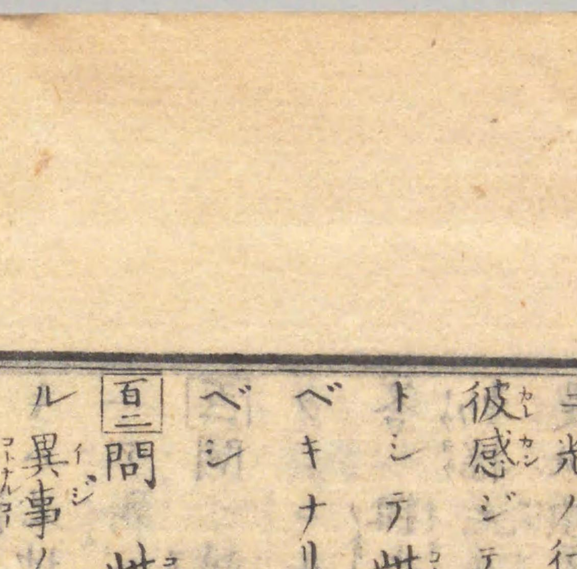
答　粗大ナル長繩ヲ以テ一頭ハ柱ニ繫ギ其一頭ヲ持テ動搖スルトキハ波浪ノ起伏ノ如ク直ニ彼頭ニ達スベシ是此頭ノ繩彼頭ニ至ルニハアラズ力ノ之ヲ送ルナリ故

ニ光ノ行クコトノ速ナルハ彼感ジテ此應ズルガ如シ確トシテ此理ノアルコト知ルベキナリ第三十九圖ヲ見ルベシ

百二問　此理ヲ按スルニ何ナル異事ノ徴スベキアルヤ

答　杜瑪林ト名クタル一種光ヲ透スノ寶石アリ此石ノ二ヲ順ニシテ疊ムトキハ光ノ透ルコト常ノ如シ若シ一ハ順ニシ一ハ横ナルトキハ光阻シテ暗シ此理ヲ

第三十九圖



究ムルニ蓋シ微氣ノ動盪ニヨリテ光ヲ為スモノナリ此石ノ中ニハ紋理ヲ隠具スルコト木絲ノ如シ光ハ其紋理ノ隙ヨリ過ク二石ノ順ニ依ルトキハ微氣ノ動盪シテ光ヲ發スルヿナスベシ若シ一ハ順ニシ一ハ横ナルトキハ微氣ノ動盪ニ碍リアリテ光ヲ發スル能ハズ故ニ阻シテ暗シ第四十圖ヲ見ルベシ

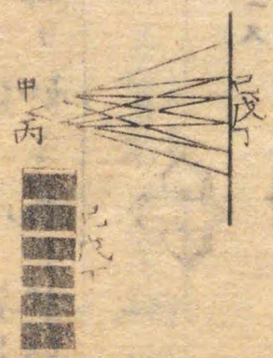
百三問　其二ハ何ナルヤ

第四十圖

二宝石順ニスレバ光ヲ透シ横ニスレバ光ヲ敲ク

答　二ノ光相合トキハ益明ナルコトハ萬人盡ク之ヲ知リ時アリテ二ノ光相觸レテ反テ減ジ暗ヲナスコト之アリ暗キ室ノ紙窓ノ上ニ一ノ針孔ヲ穿チ日ノ光ヲ射入レテ壁ノ上ニ映シ銅絲一條ニテ横ニ其小孔ノ内ヲ遮レハ其影壁ニ映ジテ放大ナルコト若干ナリ只其影ハ黒白相間リテ一樣ナラズ其理ヲ究ムルトキハ正ニ二聲ノ唫ヲナシ詳カニ音學ニ見ヘタリ浪ノ平ヲナス如シ蓋シ二浪ノ相並ブトキハ本應ニ高ヲ加フベシ然レモ此浪ノ起ルコトハ正ニ彼浪ノ伏スルコトニ値フ故ニ相並テ反テ平水ヲナス第四十一圖ヲ見ルベシ

第四十一圖



百四問　光ト音聲ト相似タルハ如何

答　第二光ノ暗キコトヲ成スト二聲ノ啞ヲ成スコトノ相似タルノミナラズ光ニ七色アルト聲ニ七音アルトハ此モ亦同數ニシテ同理ナリ即チ音ハ空氣ニ由テ發リ光モ亦空中ノ微氣ニ由テ發ルガ如シ空氣動盪ノ疾徐ヲ以テ分レテ七色トナルモノナレバ各色ノ疾徐ノ數ヲ按シテ之ヲ綜核スベシ前圖ノ己戊丁ノ如キハ皆暗處トナシ

其間ハ皆明處トナス其二處物ヲ離レテ差アルノ所ハ即チ光浪ノ長サナリ各色ノ光ハ此ヲ按シテ計ルベシ其長短ハ二十五二十四二十三二十一十九十八十七ノ數ノ如シ此紅光ヨリ算起シテ紫光ニ至テ止ムナリ其光浪愈〻短ケレバ動盪愈〻疾シ即チ紫光ハ動盪二十五次紅光ハ動盪十七次ノ如シ其餘ハ此ニ仿ヘリ蓋シ一寸ヲ分ケテ一百萬小分トナストキハ紅光ノ浪ハ只十七小分ヲ佔ムルナリ須ク顯微鏡ニテ之ヲ考フベシ前圖ヲ見ヨ

百五問　冷光ハ何ナルモノナルヤ

答　冷光ハ燐火螢火明珠ノ類ノ如シ乃チ上文已ニ之ヲ云ヘリ朽木腐草ニモ亦常ニ之ヲ見ルベシ潮濕ノ所ニ偶〻朽骨アレバ亦能ク此光ヲ見ル俗ニ名ケテ鬼火ト云モノ是ナリ其實ハ只物化ノ濕氣ノミ扨光藥ト云フ一種ノ藥アリ之ヲ磨スレバ輒チ亮カナリ亦瓶中ニ置キ之ヲ搖カセバ能ク光ヲ發ス南方ノ海面ニ夜間波浪激動スルトキハ火焰ノ如ク見ヘル所アリ此ハ水中ニ螢ノ如キ小蟲アリテ其躰中ニ光藥ヲ隱蓄ス故ニ動盪シテ光ヲ為スナリ

百六問　冷光ハ實ニ熱氣ナキヤ否ヤ

答　熱氣甚少シ是ヲ以テ之ヲ冷光ト云ナリ其實ハ亦微シク熱氣アリ腐草朽木潮濕ノ物等變化シテ亦能ク微熱ヲ生ス極細ノ寒暑表ニテ試驗セバ之ヲ知リ得ベシ或ハ光藥ヲ冷シ日ニ曝シ熟スルヲ俟テ暗處ニ置クトキハ光ヲ發ス若シ先光藥ヲ熱スルトキハ烈日ニ曝スト雖ドモ亦光ヲ發ス若シ此躰冷ナレバ始メテ能ク光ヲ受ルニ因ナリ若シ夜光ノ璧ヲ先氷上ニ置テ之ヲ日ニ曝ストキハ亦光ヲ發スト雖モ僅ニ微ナリ旋チ璧ヲ一百度ノ熱水ノ中ニ浸ストキハ又光ヲ發セトモ繼テ又滅ルナリ之ヲ取出シ冷ヲ俟テ水中ニ浸セバ即光ナシ若シ水ノ熱前ヨリハ加倍スルトキハ璧又光ヲ發スナリ日ニ曝シテ熱ヒシメ暗處ニ置トキハ光ヲ發スモノ甚多シ枚擧スヘカラズ是ヲ以テ冷光モ亦光ト相係ルコーラ知ルナリ

【是】問　早晩ト正午ト夏ノ日ト冬ノ令ト其冷暖甚差アルハ何ナル故ナルヤ

答　日ノ光ノ斜ニ射ルハ空氣ニ阻礙セラル、コト直ニ照スヨリハ尤モ多シ上章ニテ畧之ヲ云ヘリ日光ノ直ニ照ストキハ地、光ヲ受ルコト滿足シ漸ヤク斜ナルトキハ光ヲ受ルコト減シ乃チ斜ナルコト四十五度ニ至ルトキハ光ヲ受ルコト一半ニ過ズ幾ト九十度ニ至ル

トキハ受ル所ノ光殆ト盡クルナリ故ニ其冷暖懸殊ナリ

校正　格物入門和解第三編巻下終

明治九年十二月廿九日版權免許
同　十年八月廿日刻成

校正人　宮城縣士族　太田有孚　神奈川縣下第一大區二小區戶部二十一番地官舍

出版人　神奈川縣士族　東直砥　神奈川縣下第一大區二小區橫濱老松町二丁目三十四番地

發兌書林　東京府平民　稲田佐兵衛　東京第一大區六小區通貳町目十九番地

国立国会図書館