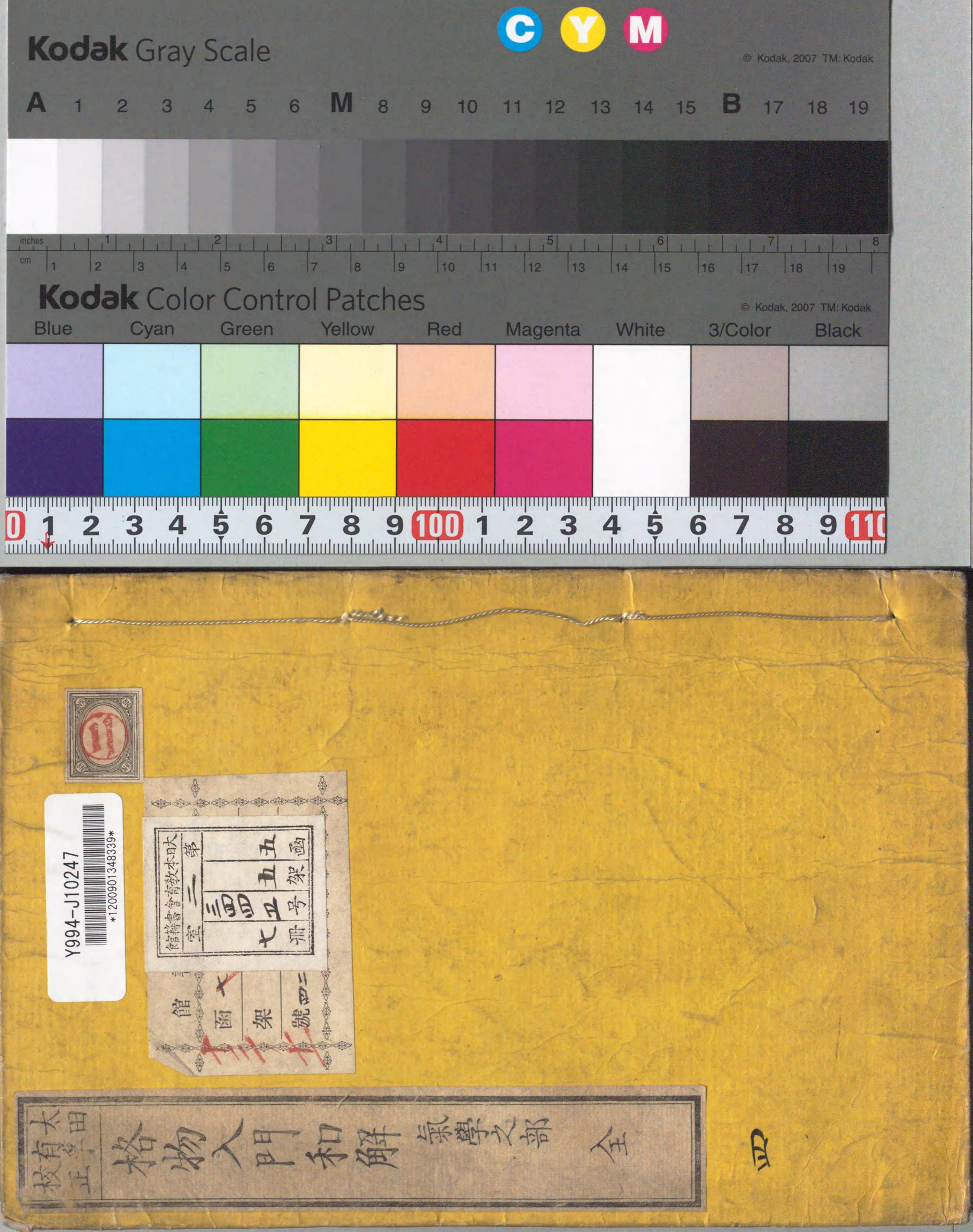
Kodak Gray Scale
© Kodak, 2007 TM: Kodak
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19
inches 1 2 3 4 5 6 7 8
cm 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
Kodak Color Control Patches
© Kodak, 2007 TM: Kodak
Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 100 1 2 3 4 5 6 7 8 9 110



Y994-J10247
12009013483 39

Y994
J10247

國立國會圖書館藏書
I 種
W
1200901348339

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
東京書庫

第二卷 氣學（キガク）（イギリスニテ「ニュマ」（ニテ）ト云フ）

美國 丁韙良 著
日本 安田次郎吉 和解
太田有孚 校正

上章 空氣（クウキ）ヲ論（ロン）ズ

一問 空氣ノ高（タカ）サト厚（アツ）サハ何如（イカ）ナルヤ

答（コタ） 俗（ゾク）ニハ空氣ノ高サト厚サハ限量（ケンリョウ）スベカラズト為（ス）リ窮理家（キュウリカ）ハコレヲ推測（スイソク）（オシハカ）シ空氣ハ一層（ソウ）ニテ地球（チキウ）ヲ包裹（ツツミ）シ地ヲ離（ハナ）ルヽコト高（タカ）キニ隨（シタガ）ヒ漸（ヤウヤ）ク薄（ウス）ク其厚（ソノアツ）サヲ計（ハカ）ルニ約（オヨ）ソ百五十里（リ）許（バカリ）ト作（ス）ス靜（シヅ）カナルトキハ氣ト謂（イ）ヒ重（カサ）ヲ風（カゼ）ト為（ス）ス

二問 空氣ノ高サ厚サトモ僅カニ此ノ如シト云フハ何ニ従テ之ヲ知リ得ルヤ

答 天文家星宿ノ運行シテ一周スルヿ古ヘヨリ今ニ及ブマデ絶テ快慢ノ差別ナキヲ考察シ是ヲ以テ星ノ際ハ空虚ニシテ氣ノ阻ツルヿ無キヲ知レリ且空氣ハ地ヨリ上ニ升ルニ従ヒ次第ニ稀薄ナリ測量シテ此度数ニ至レバ必窮マリ尽ルトコロアルベシ

三問 氣ハ自然ト漫散タル物ナルヿキハ何ヲ以テ其漫散ニ限制アルヤ

答 凡ソ物トシテ形質アレバ相引ノ力アラザルハ無シ氣極メテ薄キニ至レバ引力少ナシトイヘド亦其漫散ノ力互ニ相推ニ足レリ故ニ限制スルトコロアルナリ

四問 空氣ニ形質ノ有無ハ何ニ従テコレヲ知ルヤ

答 氣ハ視レドモ見エス然レドモ耳ニ聞ベク又膚ニ摑ルベシ試ニ木板ヲ以テ揺動カスヿ扇ノ如クスレバ即チ風ニ阻礙セラルヽヲ覺エテ動盪ニカヲ喫ス且風ハ能ク磨ヲ轉シ舩ヲ行リ大ナレバ樹ヲ抜キ石ヲ撥カシ萬物ヲ振動スル實ニ形質アルモノニアラザレバ焉ゾ能ク是ノ如クカアランヤ

五問 其他何ラノ據アリヤ

答　其多少ハ升ニテ量ルベク其軽重ハ秤ニテ稱ルベシ然レドモ池物ト同ク一處ニアルヿ能ハズ

六問　如何シテ空氣ヲ秤ニテ稱ルベキヤ

答　口ノ旁ニ螺絲ノ塞蓋アル瓶ヲ用テ瓶ノ中ノ氣ヲ出シ尽シ天秤ノ上ニ置キ法馬ト較對セ平均ノ後其塞ヲ抜バ瓶ハ偏重リトナル是空氣瓶ニ入リ重ミヲ付クレバナリ之レヲ以テ見レバ空氣モ亦分両アル物ナレ𪜈人ノ自ラ覺ラザルノミ

七問　空氣ト他物ト同ク一處ニアルヿ能ハザルハ何ヲ謂ナリヤ

答　凡ソ形質アルモノハ二ツノ物一處ニ同居スルヿ能ハズ譬ヘバ木ニ釘ヲ撃入レバ容受ルノ隙ヲ開クガ如ク空氣モ亦此ノ如ク微ナルトコロニモ入ラザルヿ無シトイヘ𪜈亦容受ルノ地ヲ得テ而シテ後入ルナリ

八問　空氣ト水ハ能合テ共ニ一處ニアルヤ否ヤ

答　水モ亦微ナルトコロニモ入ラザルヿ無シトイヘ𪜈仍空氣ト共ニ處ルヿ能ハズ其理ヲ明ラムルニ數法アリ

九問　其一ツハ何ナルヤ

答　玻璃ノ瓶ヲ倒ニ水ニ沉ムレバ水ハ瓶ノ中ニ入ルトイヘ𪜈瓶ノ底マデ至ルヿ能ハズ是レ瓶ノ中ニ氣アリテ

水ノ入ルヲ阻ユレバナリ若軽キ木ノ小片ヲ以テ瓶ノ中ニ置キ瓶ニ入リレ水ニ浮バシムレハ尤容易ニ瓶ノ中ノ水ハ瓶ノ外ノ水ヨリ低キヲ見得ベシ

十 問 其二ハ何ナルヤ

答 水ヲ玻璃ノ瓶ノ口マデ満シメ倒ニ水中ニ置キ復曲リタル管ヲ以テ瓶ノ口ヨリ挿込空氣ラ此中ニ吹入レバ瓶ノ中ノ水自カラ下ニ向フテ落盞シ空氣コレヲ催セバナリ第一圖ヲ見ルベシ

第一圖

氣ヲ吹キ入レバ水自カラ下リ落ツ

十一 問 其三ハ何ナルヤ

答 ニッノ玻璃ノ瓶ヲ取リ一ツニハ水ヲ満テ倒ニ水中ニ入レ一ツハ空ニテ是モ亦倒ニ水ヘ入レ二ツノ口ヲ並ベ置キ再ビ空瓶ヲ微ク傾ケ二ツノ口ヲ合スレバ則空瓶ノ中ナル空氣ハ自カラ浮ビ満水ノ瓶ノ中ニ達シ其瓶ノ水ハ亦能ク空瓶ニ灌ギ入ル此水中ニ水ヲ灌グハ頗ル觀ルスベキモノアリ第二圖ヲ見ルベシ

第二図

氣ト水ト入リ換リ水中ニ水ヲ灌グ

十二 問 其四ハ何ナルヤ

兩アリ空氣ノ輕重ヲ水ト較ブルニ盞ハ百分ノ一ナリ

十四問 物ノ能ク空氣ニ浮ブハ何ノ故ナルヤ

答 物ノ空中ニ浮ブハ水中ニ浮ムト其理一ナリ雲ノ能ク空ニ浮ハ蓋シ空氣ニ較ブレバ輕キガ故ナリ

十五問 空氣ノ下壓ハ何ノ故ナルヤ

答 物ニ輕重ノ別アルハ其盞シ大地ノ為ニ吸ルレバナリ空氣モ亦然リ空氣ノ下壓テ人ノ覺エザルハ人身内外ノ氣平均ナレバナリ此理ヲ驗サント欲セバ數法アリ

十六問 其一ツハ何ナルヤ

答 管ニ水ヲ貯ヘ指ニテ其下ノ口ヲ扛ギオキ頓ニ倒ニ

答 指ヲ以テ曲リ管ノ一方ヲ嚴シク按ヘ水ヲ一方ヨリ灌ゲバ其水雙方ノ口マデ滿ルコト能ハズ是レ空氣コレヲ阻ツルヲ以テナリ若指ヲ去レバ雙方ノ口ノ水自カラ齊ク平ラカニ滿是管ノ中ノ空氣水ニ推出サルヽニ因テ然ルナリ第三圖ヲ見ルベシ

第三圖
曲リタル管ヲ嚴シク按ヘ氣ヲ出サフシムレハ水ヲ盛ドモ淋ズ

十三問 空氣ト水ノ輕サ重サハ若何ナルヤ

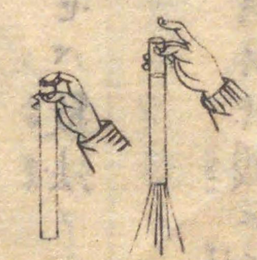
答 方一尺ノ空氣ハ若シ冷ズ熱セシメズシテ之レヲ秤ニ稱ルニ一兩五匁餘ト為ス方一尺ノ水ハ重サ千二百ト六

下レドモ水尽ク流レ出ザルハ空氣倒ニ上ヲ推承ルガ故ナリ第四圖ヲ見ルベシ

十七 問 其二ハ何ナルヤ

答 底ノアル玻璃ノ管ニ水ヲ滿テ口ヲ下ニ向レドモ水即時ニ流レ出ルノ能ハズ空氣少許進ミ入リ一點ノ氣泡升リ上ルヲ俟テ水即一滴ヲ流レ出スナリ

第四圖

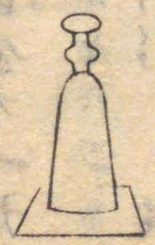


十八 問 其三ハ何ナルヤ

答 玻璃ノ盃ニ水ヲ滿チタヽヘ堅厚ナル濕紙ヲ用

第五図

紙ヲ以テ水ヲ提ス



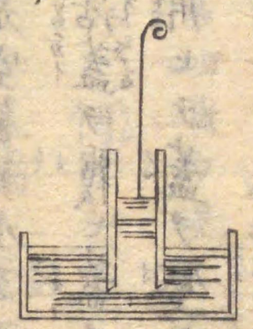
テ嚴レク蓋ヒ突然ニ倒ニ懸ドモ亦水流レズ蓋空氣ヲ承推ハナリ第五圖ヲ見ルベシ

十九 問 其四ハ何ナルヤ

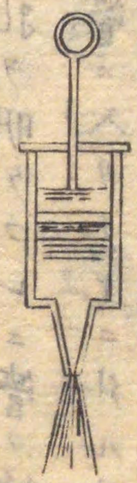
答 竹ノ管ニ活塞ヲ挿入ルハ一方ヲ以テ水中ニ置キ塞ヲ抜テ上レバ則水モ亦コレニ隨ツテ上ル是空氣其水ヲ下壓セハナリ若其故ヲ信ゼズンバ則桶ニ活蓋ヲ覆ヒ蓋ノ中央ニ孔ヲ明クコレニ管ヲ挿オキ力ヲ用ヒテ蓋ヲ壓セバ即水管ニ入リテ上ニ升ルト雖汲筒ト異ナルー無シ管中ノ塞ヲ抜上レバ即水コレニ隨テ升リ上ルハ實ニ空氣ノ水ヲ壓下ルヲ知ルニ足ル第六圖并

二第七圖ヲ見ルベシ

第六圖



第七圖



十九問 吸水管ノ理ハ何ナル解ナルヤ

答 是モ亦空氣、水面ヲ壓シ水、管中ニ流レ入リ升リ上ラシムルヿ上文ニ説クトコロト同シ理ノミ水學ノ下章ニ見ユ

廿問 吸重鞴ハ何物ナルヤ

○按ズルニ吸重鞴ハイギリス人ノ玩物ニテ空氣ノ重量ヲ覺ラシムル物ナリ

答 數寸ノ圓キ革ヲ用テ中央ニ繩ヲ付ケ水ニテ其革ヲ濕シ濕ラセ平ナル石ノ上ニ蓋ヒ極メテ固ク按ヘ着ケ少シモ氣ノ透ル處アラシメズシテ徐カト其繩ヲ提レバ其石ニ數十斤ノ重ミアリトイヘ𪜈自カラ提ルニ隨テ起ツ是モ亦空氣、上ヲ推承ルノ故ナリ

是モ亦空氣、上ヲ推承ルノ故ナリ

ミ水ヲ以テ革ヲ濕スハ水ニ黏カアル故ニ非ズ革ト水ト緊接スレバ從テ空氣ノ間ニ入ルヿ無キニ因テナリ

是ヲ以テモ空氣ノ倒ニ壓シ上ヲ推承ルノ證據ヲ驗スベキナリ第八圖ヲ見ルベシ

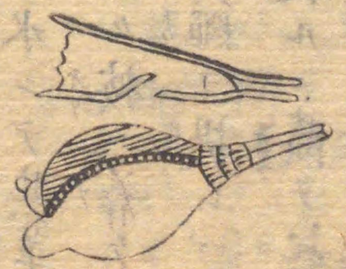
第八圖

廿 問 風箱ノ理ハ何ナル鮮ナルヤ

答 合頁ニツニ造リ一ツハ箱ノ底ニアリテ内ニ開キ氣ヲレテ内ニ入ラレムベク一ツハ箱ノ嚨ニ於テ外ヘ開キ風ヲレテ外ヘ出サレメ機械外ヘ開ケバ則箱ノ内空虚ニナリテ空氣壓入リ機械内ヘ開ケバ則風箱ノ嚨ヨリ出ヅ其後氣ヲ引ニ逆ンデ則合頁閉テ厥ヲ箱ノ内ニ入ラレメ

第九圖

風箱



ヲレテ自然ニ出入セレム此器極メテ小ナルモ有リテ炊爨ニ便利ナリ人ノ呼吸ニヨッテ胸ノ高低スルモ此理ト同レ第九圖ヲ見ルベレ

廿三問 空氣下壓ノ力ハ何ナル法ヲ以テ量ルヤ

答 長サ三尺ナル一方孔無キ玻璃ノ管ニ水銀ヲ滿レメ指ヲ以テ其口ヲ緊按レテ而フレテ倒ニ水銀ヲ入レタル器ノ中ニ置キ其指ヲ去レバ管中ノ水銀ハ自然ト直立レテ器中ノ水銀ト連ナリ尚上ニ向フ二尺四寸ヨリ降ラズ是空氣

第十圖

水銀ヲ以テ空氣ノ輕重ヲ測ス

ノ器中ニアル水銀ノ表面ヲ壓スガ故ナリ是ヲ以テ高サ百五十里餘ノ空氣ハ二尺四寸ノ水銀ト其輕重ノ同レキヲ知ルベシ

廿四 問 空氣ト水銀ノ輕重ハ尚何ナル法ノ比喩スベキモノ有ルヤ

答 假令バ水銀ヲ入レタル器ニ極ノテ嚴密ナル蓋ヲ為シ上ニ二ツノ孔ヲ鑿チ一ノ孔ニハ水銀ヲ滿タル長サ三尺ノ管ヲ前文ノ法ノ如ク器中ニ入レ一ノ孔ニ若干ク百五十里餘ノ長サアル管ヲ器中ニ入レナバ則此管中ノ水銀モ亦二尺四寸ヨリ降ラズ若長管ヲ以テ其一段ヲ截去レハ則管中ノ水銀モ必一節低クナルベシ此長管ヲ一段截去テ盡クルニ至レバ則彼管ノ水銀モ亦一節一節ニ降リ終ルベシ惜ムラクハ百五十里餘ノ長管ヲ造リテコレヲ實ニ行フ能ハザルノミ然レドモ空氣ノ壓力ハ確トシテ此理ノ知ルベキモノ有リ若管中ニ水ヲ入ルトキハ則必三丈ノ長サヲ要スト是百五十里餘ノ空氣ハ三丈ノ水ト其輕重ヲ等スルニ因ル故ニ汲水器ハ只能三丈ノ水ヲ汲ナリ若之ヲ水銀ノ中ニ置ケバ其吸ヒ只能二尺四寸ニ至ルモ亦此故ノミ

十五 問 空氣ニ輕重ノ別アルハ何ノ故ナルヤ

答　空氣ハ淺深厚薄ノ時有リ故ニ其壓力常ニ同ジキ事能ハザルニ因ル其理畧水ノ海ニ在ル潮滿レバ則水深ク潮退クバ則水淺キガ如ク空氣モ亦然リ潮ノ滿干ル波浪ノ高低ニテ或ハ重ク或ハ輕キニ等シ故ニ管中ノ水銀其輕重ニ隨フテ升降スルナリ

廿六　問　風ヲ起スハ何ノ故ナルヤ

答　海中ニ潮道アルガ如シ海中ニ稍低キ所アレバ則水之ニ向テ流ルヽト同ジク空氣ニ淺薄ノ處アレバ則一方ノ空氣之ニ向テ聚マリ動搖シテ風ト為ル

廿七　問　雨ヲ下スハ何ノ故ナルヤ

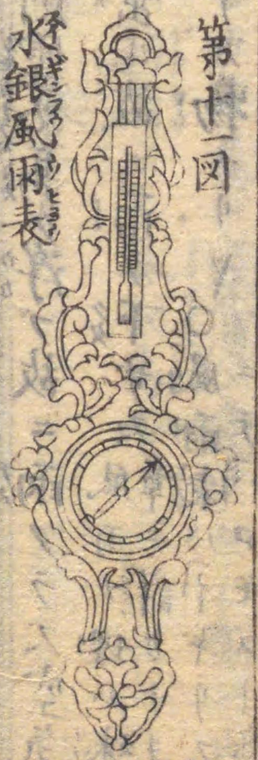
答　空氣重厚ナレバ則雲必高ク浮ブ故ニ雨ノフラズ空氣輕薄ナレバ雲必低ク垂ル故ニ雨ヲ下サズ（風雨ノ理ハ殊ニ詳カナリ）

廿八　問　風雨表ハ何ナル物ナリヤ（○風雨表ハ前ニ引ギリ込ニテバロメートト謂ヒ今俗ニ晴雨計ト稱フ物ナリ）

答　其理ハ上文ニ言ル空氣ノ輕重ヲ測量スル法ト異ナルコト無レ惟管ノ上ニ孔無ク管ノ側ニ度數ヲ記レ下底ノ水銀ヲ革袋ニ入レテ攜帶ニ便利ニス此器空氣ノ輕重ニ因テ預ジメ風雨ノ來ルヲ考察ス故ニ風雨表ト名ヅク其俱ニ記スル風雨陰晴ノ變數ニ至ツテハ處ゝ皆同ジキ能ハズ蓋シ空氣地勢ガトモスレバ改變スレバナリ故ニ此表ヲ某

ノ處ニ用ユルニハ其地ニ於テ度數ヲ試準シテ方ニ能應驗差フ無カルベシ航海ニコレヲ用ユル若キハ切ニ風雨陰晴ノ記號ニ拘泥シ以テ準則ト為ベカラズ航海ハ常ニ地ヲ易ルノ故ヲ以テナリ大抵何レノ處ヲ論ズル無ク其理ヲ明ラカニシテ悉ク之ヲ用ユルニ熟スレバ自カラ能ク準アリ之ヲ總ルニ水銀升レバ則晴ヲ報シ水銀驟ニ降レバ則烈風ヲ報ズ若水銀漸ニ降リ時久シケレバ預メ風雨ノ来ルヲ陰ク覺ベシ風雨既ニ至ルニ迨ンデ水銀上升ス

第十一圖



水銀風雨表

ト雖モ風雨未必シモ即時ニ止マズ然レドモ水銀升ルヿ高クシテ定マレバ則風雨ノ久シカラザルヲ知ルベシ第十一圖ヲ見ルベシ

廿九問 預メ風雨ヲ知ル其理何如ナルヤ

答 管中ノ水銀忽然ト若干度低ク下ルヲ視レバ則空気軽浅ニシテ地ノ低キ處ニ水ノ聚ルガ如ク是風ヲ起サント欲スルヲ知ルベシ水銀低ク下ルヿ漸ミニシテ時久シケレバ則空氣軽ク雲墜チ是雨ヲ下サント欲スルヲ知ル

三十問 風雨表ハ海上ニ於テ何ノ用アルヤ

答 凡海船ヲ行ルニ若颶風陡ニ起ルニ遇ヒ猝ニシテ防

グニ及バザルハ實ニ危險ニ屬ス此器有レバ則時ニ先ダチテ考驗シ預メ之レガ備ヲ為シ而シテ舟楫以テ虞無カルベク各國ノ往返ニ海ヲ履ムニ通衢ノ如シ單ニ此表ニ賴ル多々ナリ

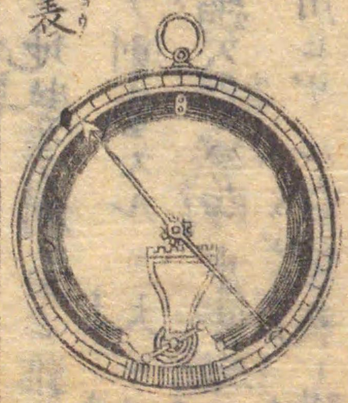
三十一問 風雨表ハ山ノ上ニ於テ何ノ用アルヤ

答 漸ク高キ處ハ空氣モ漸ク輕淺ナリ故ニ此器ヲ攜ヘテ山ニ登リ山愈高ケレバ則水銀愈下ル其下ル度數ヲ以テ之レヲ考フレバ山ノ幾許ノ高サアリト云フヲ知ルベシ

三十二問 水銀ヲ用ヒズシテ風雨表ヲ造クルベキヤ否ヤ

答 近來西洋ニ人有リテ一種ノ風雨表ヲ製シ得テ水銀ヲ用ヒズ惟鋼條ヲ以テス其式畧時派表ノ如ク内ニ吸空ノ盒アリ盤ヲ以テシ外氣ヲシテ透入セシメズ惟此鋼條ノ空氣ノ壓力ニ抵敵シ其輕重伸縮ニ隨フヲ恃ミ針有リテ之レト相聯リ以テ旋轉スベクシテ盤面ニ度數ヲ畫シ針ノ運行スル度數ヲ查シテ空氣ノ輕重ヲ知リ而シテ風雨ノ來ルヲ驗ス此器隨身攜帶ニ甚タ便利ナリ第十二圖ヲ見ルベシ

第十二圖



三十三問 風雨表ヲ以テ地勢ノ高低ヲ測量スルニ空シク何事ヲ慎ムベキヤ

答 宜シク天氣ノ寒暑陰晴ヲ防クベキナリ蓋陰晴僅スレバ其輕重即準則無ク之レヲ以テ地勢ヲ測量シ難シ寒暑ニ至ツテハ則水銀表ニテ高低ヲ測量スルニ大ニ妨疑アリ蓋水銀ハ既ニ寒暑ニ隨テ伸縮スレバ即其伸縮ヲ以テ空氣ノ輕重ヲ辨シ難シ水銀ヲ用ヒザル空盒表ト雖モ寒暑ニ隨テ軟硬張縮ノ別有ル亦疑アリ鋼盒鋼條トモ寒暑ニ因ルノミ其愼ムベキモノニツアリ一ハ兩處ヲ測量スルニ須カラク同時刻ニ於テスベシ一ハ須ラク寒暑表ヲ附用シ以テ參看ニ便利ニシ差フトコロノ寒暖ノ度數ヲ除シ始メテ訛錯ヲ免カルベシ若高山ニ登レバ平地ニ較ブルニ冷多シ宜シク前法ヲ亟ニ講ズベキナリ其算法ハ詳カニ末卷ニ見ユ

三十四問 山上ノ空氣ヲ平地ニ較ブレバ輕薄ナル情形ハ何如ナルヤ

答 平地ニ水ヲ煮ルト高山ニ水ヲ煮ルト寒暑表ヲ以テ之レヲ試ルニ即山ニ在ルノ熱甚シキガ如クナラズ是空氣壓力ノ輕キニ因リ水ノ滾沸シ易キヲ知ル瑞士國ニ人アリテ極高ノ山上ニ住ミ糧ヲ炊ニ熟シ易

ベシ若地球ノ周圍ヲ包裹スル百五十里餘ノ厚サナル空氣ヲ通計合算スレバ恰モ二十一寸三ノ深サアル水銀海ヲ以テ地球ヲ包裹スルト一般ナリ亦推測シテ其分兩ヲ考フベシ合計ニ五十千万噸ナリ

三十六問　人ト物ト空氣ニ壓セラレザル何ナルヤ

答ニ人ト物ト皆其體ニ孔竅有リテ以テ氣ヲ通ジ體中ノ氣外氣ト相敵シ勻稱ス故ニ其重ヲ覺エザルナリ猶魚ノ水中ニ在リテ亦體中ノ水ト體外ノ水ノ勻稱スルガ如シ試ミニ茶壺ニ紙ヲ用テ蓋ヲ嚴シクスレバ其紙必平カナルヲ若壺嘴ヨリ口ヲ以テ其中ノ氣ヲ吸出セバ則紙必凹

カラズ是空氣輕キガ故ナリ必ス金ニ蓋ヲ加エテ其炊始テ熟ス水氣出ザルヲ以テ亦空氣ノ之レヲ壓スル如クナレバナリ又釜ノ水正ニ衰弗ノ時ニ在テ之レヲ蓋スレバ水即滾ザルカ如キモ亦水氣倒ニ壓スルノ故ナリ人極メテ高キ山ニ登レバ則頭眩胸脹スルモ亦空氣輕クシテ體中ノ氣偏重ス故ニ脹滿シテ人身安カラザルノミ

三十五問　空氣ノ下壓スル分兩幾何アルヤ

答　四圍各方一寸ニ高サ二十一寸三ノ管ニ水銀ヲ滿レバ則二十二斤ノ空氣ト既ニ此均重ヲ同クス是ヲ以テ一寸四方ヲ壓スト云ヒロノ空氣ハ重サ二十斤ナルヲ知ル

ム是壺中ノ氣薄ク大リテ外壓ノ氣ニ敵セサレバナリ再ビ極薄キ木板ヲ以テ桶ヲ蓋スルト甚敏ニシテ吸氣管ヲ叫テ桶ノ内ノ氣ヲ吸出シ盡セバ其板必壓シ裂ル亦内氣敵ヒザルノ故ノミ

三十七問

酒撒ノ酒ヲ吸テ能自カラ流レ出シムル何ノ解ナルヤ○酒撒ハ一ヶ所ヨリ他ノ器ニ移スニ平生用ユル器ニシテ硝子ニテ之レヲ造レル曲リタル管ナリ

答 酒撒ノ形ハ彎管ト同ジク一方ハ長ク一方ハ短カク短カキ方ヲ以テ酒器ニ挿込ミ之レヲ吸バ即流レ出テ盡サレバ止マス其理ヲ推究ムルニ蓋シ長キ方ノ酒ハ短キ方

ニ較ブレバ偏ヘニ重ク空氣ノ壓力ハ均シク惟リ管中ノ酒均シカラザルト天秤ノ如クナレバ重キ方必低ク下ルナリ假令バ管ノ太サ方一寸ナレバ則双方トモ空氣ノ壓力二十二斤有リ若曲管ノ兩口ヲ以テ上ニ向ケ此方ニハ水三斤ヲ入レ彼方ニハ水五斤ヲ入レ各指ヲ以テ嚴シク按ヘ兩口ヲレテ下ニ向ハレム此時双方ヲ壓力二十二斤ノ空氣ト較ベ長キ方五斤ヲ除ケバ餘賸十七斤餘短カキ方三斤ヲ除ケバ餘賸十九斤餘トス此方多キヲ

第十四圖

氣ヲ吹テ瓶ニ入レレハ水即上リ躍ル

酒撒水ノ吸フ

二斤ノ力アリ故ニ能酒ヲシテ外ニ流レ出レムヘルナリ第十四圖ヲ見ルベシ

三十八 問　間流泉ハ何ノ解ナルヤ

答　山中ニ泉アリテ忽然トシテ流レ出忽然トシテ止ムヿ其時ヲ差ヘズ人以テ異ナリトス即天生ノ酒撒ナルヲ知ラザルナリ蓋シ山中ニ空處アリテ水ヲ蓄ヘテ漸ク淵レバ即旁ノ隙ヨリ外ニ流レ出ルヿ恰モ曲

間流泉
イントルミッテンクスプリング

第十三図

管ノ水盡レバ則止ミ水滿レバ又流レ出ルガ如シ爾雅ニ泉ノ一タビ見エ一タビハ不ラザルヲ瀲ト為スト云ヘルハ即時アツテ流レ出時アツテ止ムノ泉ナリ第十三圖ヲ見ルベシ

三十九 問　空氣ノ張縮ハ何ノ法ヲ以テ試驗スルヤ

答　玻璃ノ瓶ニ水ヲ半バ滿テ蠟ノ中心ヨリ小管ヲ挿込ミテ水ニ届カレメ氣ヲ吹込ミテ滿足セシムレバ水自カラ管ヨリ躍リ出高ク濺ルヿ數寸ナリ蓋吹時ニ其氣ヲシテ縮マレメ吹カザレバ則立トコロニ水面ヲ張壓ス故ニ水ヲシテ上リ躍ラシムルナリ第十四圖ヲ見ルベシ

心ノ小磁人二ツヲ瓶ノ中ニ置キ力ヲ用ヒテ其胸朕ヲ握レバ則磁人下ニ沉ミ手ヲ放テバ則上ニ浮ム屢握テ止マザレバ則瓶ノ内ノ磁人北舞シテ休ズ第十六圖ヲ見ルベシ

第十六圖

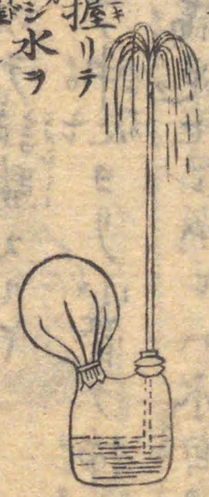
四十二問 其四ハ何ナルヤ

答 空瓶ヲ倒ニ水ニ沉メ或ハ小塊ノ銅鐵ヲ繫ギ付ケ或ハ少シク水ヲ灌ギ入レ瓶ノ口ヲ下ニ向ケシムレバ沉ムガ如ク浮ムガ如ク翻覆スルヿ能ハズ若按エテ水底ニ至

四十問 其二ハ何ナルヤ

答 茶壷ニ蓋ヲ嚴シク中央ニ細キ管ヲ竪置キ後牛ノ胸朕ノ吹ラシタルヲ取テ壷口ノ上ニ縛リ付ケカヲ用ヒテ其胸朕ヲ握レバ則壷中ノ水自カラ管ヨリ外ニ躍リ出ルヿ第十五圖ヲ見ルベシ

第十五図



四十一問 其三ハ何ナルヤ

答 平茶壷ノ若嘴ノアル玻璃ノ瓶ニ水ヲ盛瓶ノ嘴ヲ嚴シク蓋ヲ縛リ付クルニ吹ラシタル牛ノ胸朕ヲ以テレ空

ニハ氣ヲ滿テ一ニハ鉛丸ヲ込ム柄ニ積氣筒有リテ氣ヲ
催フレテ入ラレメ機関發動スレバ鉛丸ヲ放チ出スト火ヲ
藥ト異ナルト無レ然レドモ究ニ火藥ノ力大ナルニ如ズ
且氣ヲ聚メテ管ニ入ルヽトモ亦甚タ速カナラズ故ニ多
ク用ヒラレズ第十七圖ヲ見ルベシ

四十四 問 力愈大ヒナレバ則氣愈縮ムハ何ノ法ヲ以テ試驗スルヤ

答 一寸四方ノ銅ノ管ノ中ニ活塞ヲ入レ二十二斤ノ物
ヲ用ヒテ之レヲ壓セバ其塞必管ノ半腰ニ至ル後二十二斤
ヲ加フレバ則三分ノ二ニ下ル合セテ六十八斤餘ヲ加フ
レバ則四分ノ三ニ下ル大抵上ヨリ壓スノ力一倍ヲ加フ

ラレムレバ則浮ムヿ能ハズ壓力大ニレテ罷ノ中ノ氣縮
ムノ故ニ因テナリ

四十三 問 氣銃ハ何ナル物ナルヤ

答 即上章ニ說ル水ノ張縮ヲ試ミル法ノ如ク竹ノ管ノ
兩頭ヲ塞住レ箸ヲ以テ其塞ヲ押出セハ勿然ト響ヲ
作スヿ銃ヲ放ツガ如レ儻銅鐵ヲ以テ精巧ニ制造ス
レバ亦能ク丈鳥ノ羽ヲ傷クベレ其法雙管ヲ造リ一

第十七圖

氣銃

ル迄ニ管中ノ氣モ亦一倍ヲ縮ム是管中ノ氣張開ノ力ト上ヨリ壓スノ力適ニ相同シキニ至レバナリ

四十五 問 其ニハ何ナルヤ

答 佛蘭西ノ「ヤリヨット」ト云フ人其理ヲ驗サント欲シ曲リタル玻璃管ヲ一方ハ短カク一方ハ長クシ短カキ方ヲ嚴シク塞ギ水銀少許ヲ灌ギ入レ雙方ノ氣ヲ隔テ、通ハサラシメ再ビ水銀ヲ灌ギ入レ止テ短カキ方ノ一半ニ至ラシムレバ氣ハ已ニ一半ヲ縮ム而メ長キ方ノ

第十八圖

水銀ヲ以テ氣ノ漲縮ヲ試驗ス

水銀ハ必ニ十一寸三ニ至ル乃チ空氣ノ壓力ー異ナルヿ無シ壓力倍スルニ因テ故ニ短管ノ氣一倍ヲ縮ムルナリ第十八圖ヲ見ルベシ

四十六 問 空氣ノ愈高ケレバ愈軽キハ何ノ法ニテ測量スルヤ

答 高キニ升ルヿ十里ナレバ空氣ハ即一分ヲ減ジ再ビ升ルヿ十里ナレバ再ビ一分ヲ減ジ十里外ル毎ニ一分ヅツヲ減ズ此ノ如ク計算シテ以テ盡ルニ至ル蓋シ高キニ升ルヿ十里ノ處空氣方一寸毎ニ壓力十一斤六兩目二十里ナレバ方一寸毎ニ壓力五斤十一兩目三十里ナレバ方

十毎ニ壓力二斤十三両半四十里ナレハ方一寸毎ニ壓力十斤六両日五十里

四十七 問 鳴窓氣ノ冷熱ニ於ル何如ナルヤ

答 凡ノ物寒ニ遇ヘハ則縮ミ熱ニ遇ヘハ則張ル氣ノ張縮ニ至テハ他物ニ較ブレハ尤甚レ其理ヲ驗サント欲セハ數法アリ

四十八 問 其一ハ何ナルヤ

答 牛ノ肋脇ヲ吹テ半ハ膨脹スルニ至テ其口緊ヘテ火ノ旁ニ置キ漸ミニ熱レ漸ミニ氣ヲ漲レ熱甚シケレハ則爆裂ス、

四十九 問 其二ハ何ナルヤ

答 酒盃ヲ以テ水盆ノ内ニ覆ヒ熱湯ヲ以之レニ澆ゲハ即氣泡アリテ盃ヨリ出ツ氣熱レテ張ルノ故ナリ

五十 問 其三ハ何ナルヤ

答 紙少許ヲ取リ燃シ著ケテ盃中ニ置キ手掌ヲ以テ嚴シク按ヘ其既ニ熄ハニ迨ビ手ヲ舉レハ盃モ亦之レニ隨テ落ズ盃中ノ氣火ニ迮出サレ外ノ氣復入ルヿ能ハズ内ノ氣漸ク冷ニ漸ク縮マリテ空ノ如ク外ニ空氣ノ推兼アリ故ニ落ザルナリ今ノ吸角ヲ以テ病ヲ醫スモ此ト同理ノミ

五十一 問 其四ハ何ナルヤ

答 洋鐙ト名ヅクル玩物アリ紙ヲ以テ球形ニ製シ火ヲ以テ中ノ熱キ氣熱シテ漲ルニ至レバ則軽クシテ能起チ漸々ニ高ク升リ直チニ雲際ニ達シ風ニ乗テ行ク之レヲ望ムニ星ノ如シ又俗ニ製スル走馬燈ノ能旋轉シテ已マザル所以モ亦熱氣漸ク漲リ上升シテ之レニ迫リテ然ラシムルノミ第十九圖ヲ見ルベシ

第十九圖

洋鐙 下ヲ熱クニ火ヲ以テスレバ氣漲リテ上升ス

五十二 問 空氣ノ機器ハ何物ナルヤ

答 常用ノ機器ハ咸蒸氣ノカニ藉ル適来久有リテ法ヲ設ケ只空氣ヲ用ユ其張開ノ力蒸氣ニ較ブレバ尤大ナリトスルニ縁レリ之レヲ以テ書ヲ印シ碓磨シ木ヲ鋸ル等ノ一ニ尤簡便ナレ庶惜ムラクハ舩ヲ行ルニ用ユルト能ハズ其器械重キニ過ルニ因テナリ

五十三 問 吸氣筒ハ何物ナルヤ

答 吸氣筒ハイキリス国ニテ排氣器ト翻譯セシモノ則是ナリ

日耳曼國ノガリカートテ製ス筒ノ中ニ舌塞ヲ置キ筒ノ底ニ内ニ開ク舌ヲ付ケ側

面ニ嘴アリ内ニ開ク舌ヲ置キ若氣ヲ吸出サントス欲セバ嘴ヲ器ノ口ニ入ルヽ甚嚴ニシ即其活塞ヲ壓シ下レバ則筒底ノ舌外ニ開キ筒中ノ氣出盡シ其活塞ヲ提上レバ則側面ノ舌内ニ開キ氣ヲ筒中ニ吸入レ再ビ壓セバ側面閉住テ下面復開キ氣筒底ヨリ出再ビ之レヲ提上レバ則餘氣モ亦吸出サル是ヨリ先ガリカ」此理ヲ試ントス欲シ鐵ニテ製セル空球ノ兩半ヲ吻合レ氣ヲ吸出シ盡セバ三十馬力ト雖之レヲ開キ易カラズ其螺絲ヲ轉ジ小孔ヲ開ケバ其球自カラ啟ク氣ヲ吸ノ效ヲ考ヘ亦空氣ノ壓力ヲ驗スベキニ足レリ第二十圖ヲ見ルベシ

五十四問 雙管吸氣筒ハ何如ナル

ヤ。雙管吸氣筒ハ引キリ匹ニテドーブル、バルレルド、ヨムト名ヅク一本筒ノ吸氣筒ト云フ義ナリ

五十五問 玻璃罩ハ何ノ用ヲナスヤ。玻璃罩ハイギリスニテレイブルト

第二十一圖ヲ見ルベシ

第二十圖

吸氣筒 エヤポムプ

玻璃罩 ベリクロノまこ

水銀管 マイギンクワン

B

第二十一圖

玻璃罩ハイギリスニテレイブルト

第二十二圖ヲ見ルベシ

五十六問 玻璃罩ノ用ヲ述ベヨ。玻璃罩ノ用ハ氣ヲ吸出スニ尤便捷ナルガ為ナリ

五十七問 活塞ヲ用ユルニ鋸齒アリテ彼ノ齒ト互ニ相齧ミ車輪ニ夾ミ車輪ヲ設ケ亦鋸齒アリ把柄ヲ設ケ之レヲ持テ搖カセバ則ニツノ活塞上下提動スル第二十二圖ヲ見ルベシ

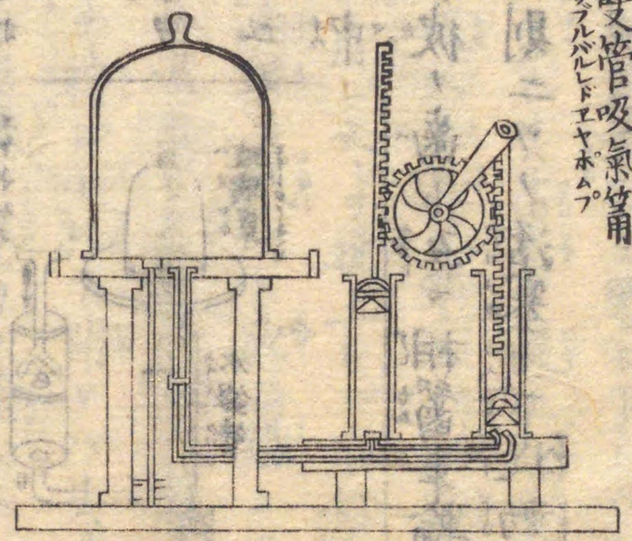
イウ

答 小桌ノ中央ニ一ツノ孔ヲ鑿チ上ニ玻璃罩ヲ覆ヒ孔ニ曲リタル管ヲ通シテ吸氣筒用ノ内ニ達シ罩ノ内ノ氣ヲ吸盡ス其用ヲ為スト甚多シ即如バ熱湯ヲ罩ノ内ニ置ケバ立ドコロニ凍氷ス硫酸ト名ヅクル藥水ヲ以テ罩ノ内ニ置ケバ冷トイヘ氷沸ク葡萄柿實ノ類ノ微ク乾皺セルモ罩ノ内ニ置ケバ隆然トシテ新鮮ノ如シ牛ノ膀胱ノ口ヲ紮ビ此中ニ置ケバ即チ脹膨ス小鳥

第二十一圖

雙管吸氣筒

ドウブルバルヒドエヤポムプ

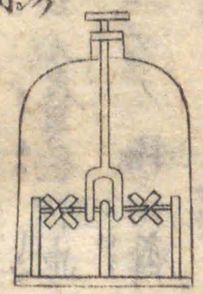


第二十二図

罩ノ内氣無ケレバ鐘ト毛並ビ落ツ

第二十三図

罩ノ内氣無ケレバ二輪旋轉スルコト愈久シ

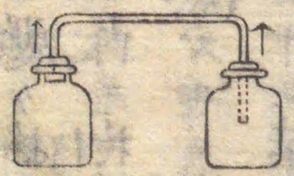


第二十四図

罩ノ内氣無ケレバ鐘ノ聲トモ聞カズ

第二十五図

此瓶ハ空ニシテ彼瓶ハ糸色ノ酒ヲ滿テ外氣ヲ入ルレハ酒ハ旋復流レ返ル



ヲ入レハ飛起テ觸ハズ二ツノ鈴ヲ此中ニ懸ケ搖動スレ
氏響ヲ聞カス鵞毛ト並ニ銀錢ヲ以テ罩ノ内ニ於テ之ヲ
投ズルニ二ツノ物一齊ニ落下ル且火ヲ點ズルニ燃ズ以
上ノ理此罩ヲ以テ試スベシ第二十二第二十三第二十四
第二十五圖ヲ見ルベシ

五十六問　水銀管ヲ附用ユルハ何ナル義ナルヤ　○此水銀管ヲバトルリセニテバロメートル、ガーゼト云フ

答　空氣ノ盡ルヤ否ヤノ度ヲ量ルナリ長キ玻璃ノ管ヲ以テ下ノ口ヲ水銀ヲ入レタル器ノ内ニ置キ上ノ口ヲ玻璃罩ニ通シ外ニ度數ヲ記レ若罩ノ内ノ氣ヲ吸出スト幾許モシクハ即チ幾許若罩ノ内ノ氣ヲ吸盡セバ則管ノ水銀升ルコト二十一寸三ニ至ル空氣ノ壓力ニ内氣ノレニ敵スルト無キヲ以テナリ前ニ出タル第二十圖ヲ見ルベシ

五十七問　空氣車ハ何ナル物ナリヤ

答　鐵管ノ長サ數里ナルヲ以テ内ヲ極メテ光滑ニシレ入ルニ缺塞ヲ以テシレ氣ヲ透サレメスシレニ小サキ車ヲ付ケ鐵管ノ兩端ニ蒸氣機ノ吸氣筒ヲ置キ氣ヲ吸出セバ則活塞ハ外ノ氣ニ壓サレテ直チニ彼端ニ至リ車モ亦之ニ隨テ行回リ路モ亦然リ英國倫敦ニテ曾テ此車ヲ製造スル物ヲ運送スルニ堪テ惜ムラク

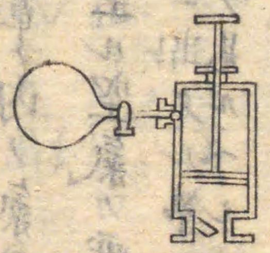
ハ甚大ヒナル用無キノミ

五十八 問 積氣筒ハ何ナル物ナリヤ。積氣筒ハイギリ巳ニテヨンデンセル（上名ヅク先輩曾テ濃氣器ト翻譯セルモノ則是ナリ）

答 吸氣筒ト相似タリ而シテ器中ニ催シ入ルヽモノニ係ル惟筒ノ底ノ舌内ニ開キ側面ノ舌外ニ開キテ方ニ能用ニ適フ其舌吸氣筒ノ式以テ器中ニ催シ入ルヽモノニ係ル惟筒ノ底ノ舌内ニ開キ側面ノ舌外ニ開キテ方ニ能用ニ適フ其舌吸氣筒ノ式ノ如キモ亦可ナリ必氣ヲ入ルノ器ヲ以テ筒底ニ置キ方ニ能氣ヲ催シテ入レシムベキノミ此物氣銃ニ

第二十六図

積氣筒



附テ用ユ盞シ此器ヲ以テ氣ヲ氣銃ニ入ルレバ則射出スニ倍リ力有リ第二十六圖ヲ見ルベシ

五十九 問 積氣泉ハ何ナル物ナリヤ。積氣泉ニテホールシメダ（上ム下ス）ハイギリ巳ニテ

答 西洋ノ酒肆此器ヲ用ヒ酒ヲシテ自カラ能流レ出レシムル為リ酒池ノ上ニ積氣筒ヲ置キ管有リテ櫃ノ外ニ通ゼシメ積氣筒ヨリ氣ヲ放チ入レテ酒ノ上ヲ壓シ管ノ内ニ有ル羅緤ノ舌ヲ開ケバ酒ハ氣ニ迫ラレテ即管ヨリ外ニ溢レ出ルナリ第二十七圖ヲ見ルベシ

六十 問 積氣ノ稠密ナルハ既ニ大ヒナル力アラバ大ヒ

程数刻ニシテ過ラルベシ

六十二 問 山ヲ貫キ通ス車道ハ何ナル法ニテ鑿リ通スヤ試ミニ之レヲ詳カニ言ヘ

答 西洋ニテ山ヲ鑿ル常法ハ石ヲ鑽テ孔ヲ為リ塡ムルニ火薬ヲ以テシ之レヲ轟カシテ能堅キ石ヲ摧キ裂ニ係ルト雖モ石面ニ若干ノ孔ヲ鑽ルハ頗ル人工ヲ費スヲ以テ近来新法ヲ試レ得積氣ノカヲ用ヒテ氣ヲ催ス其法寛大堅固ナル鐵ノ箱数十ヲ用ヒ下ニ車輪ヲ置キテ運動ニ便利ニシ数丈ノ高サノ鐵ノ桶ヲ以テ水ヲ引テ灌ギ入レ旁ニ活塞有リテ提動シ水ノ

九ル用有リヤ否ヤ

客 近来人有リテ新ニ妙法ヲ創メ積氣ノ力ヲ以テ石ヲ破リ山ヲ鑿ル

卒 問 此山何山ノ處ニ在ルヤ

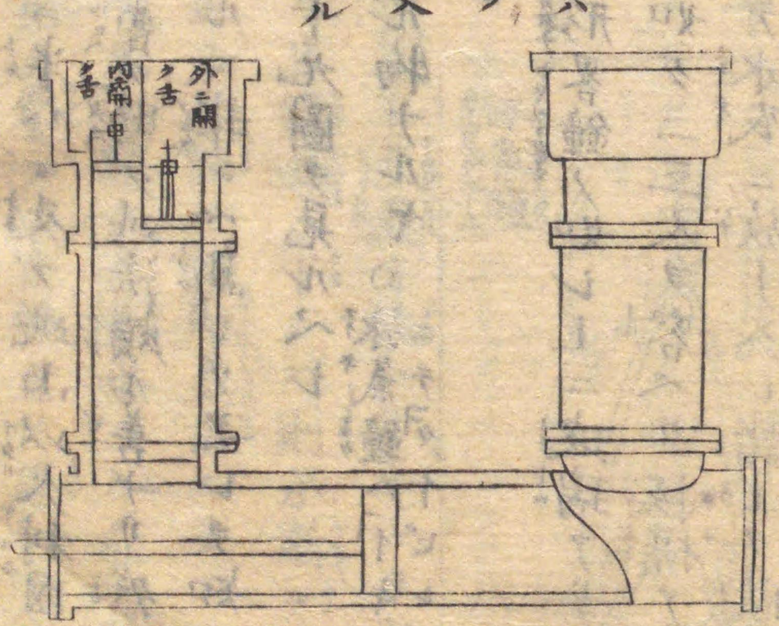
答 佛蘭西ト以大利ノ間ニ在リ直径高サ十里隔サ二十五里アリ蒸氣車ノ山ヲ越ルヒ道路湾曲サラサルヲ得ザルニ因リ数百里ノ遠サヲ縮メ数刻ノ間ニ至ル既ニ平カニ且直ニシテ往来便捷ニナリ旅人ノ路。

第二十七圖

積氣泉

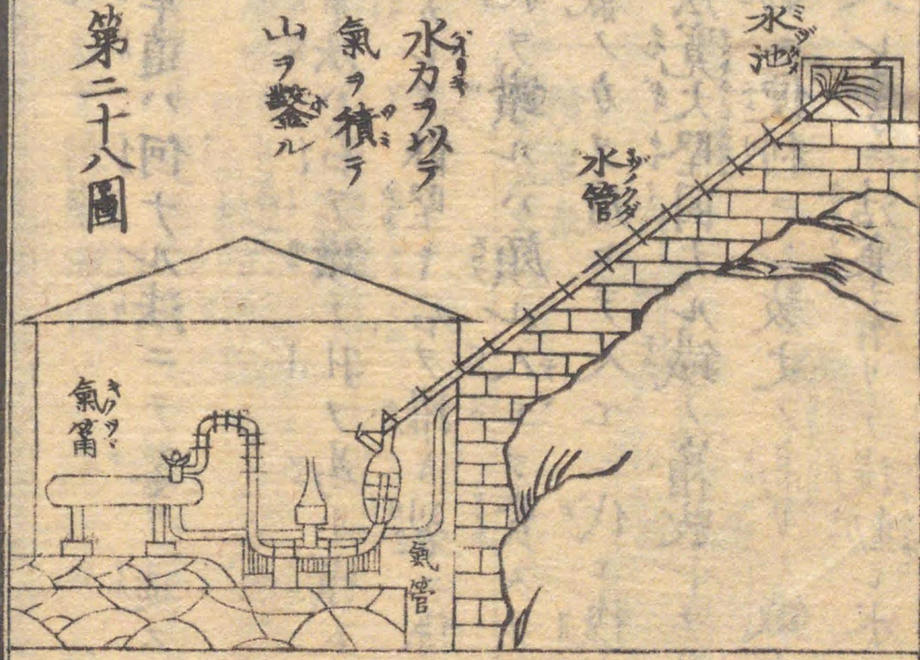
尺餘ヲ切透スベシ此ノ如クニシテ山ヲ鑿ルヿ將ニ二年

第二十九圖



壓力ヲ藉リ氣ヲ催シテ鐵箱ニ入レ機関發動スレバ氣ヲ催シ足シメテ用ユル處ニ送リ機関又發スレバ氣即放出シ數十ノ鐵鑿ヲ以テ一齊ニ石面ニ擊入ルヿ深サ三寸餘恰然トシテ駁ノ如シ按ズルニ此法ヲ以テ山ヲ開ケバ毎日凡ソ三

第二十八圖



ニ近カラントシテ功已ニ半バニ及ブ此山ハ人大利國ノ境ノ内ニ係ル佛蘭西モ亦費ヲ助ク此法頗ル善ナリ然レ𪜈水ト氣ノ二學ヲ形ル拓究スルニ非ンバ烏ンゾ之レヲ知ルニ足ランヤ第二十八第二十九圖ヲ見ルベシ

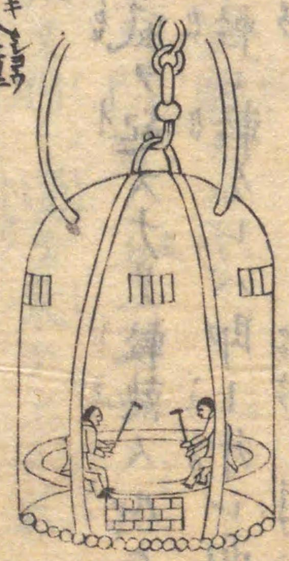
六十三 問 泳氣鐘ハ何ナル物ナルヤ○泳氣鐘ハ「イキリス」ニテ「ダイビングベル」ト云フ

答 鐵ヲ以テ之ヲ造ル形畧鐘ノ如シ上ニ玻璃アリテ光ヲ透ス中空ニシテ室ノ如ク二三人ヲ容ベク枝槁アリ器物ヲ置クベシ長鍊ヲ以テ水底ニ放チ入レ諸工ヲ做サシムル或ハ舩覆ルニ因テ水底ヨリ物ヲ撈取或ハ觸リ舩岩ニ阻礙セラルルニ因テ水ニ入リ之ヲ鑿ルナリ第三十圖ヲ見ルベシ

六十四 問 此理何ナル解アリヤ

答 其理ニツ有リ水ト空氣ト並處ス一觔ハザル一ツナリ其二ハ乃積氣筒ノ理ナリ其鐘漸ク下レバ則水漸ク入ルト雖然レドモ上テ鐘ノ頂ニ至ルニ觔ハズ即上文ニ云ヘル空氣ト水ト共ニ處ス一觔ハザルノ理ナリ若水ニ入ルノ時久シケレバ空氣敗レテ人身ヲ養フニ力無キノ恐レアリ必

第三十圖



泳氣鐘 ダイビングベール

二ツノ管ヲ設ケ一ツハ新氣ヲ通ジテ入ラレメ一ツハ餘氣ヲ放ソテ出サレムベレ人其中ニ在リテ能常ノ如ク呼吸ス若水ニ入レ一三寸ナレバ水即鐘ニ入ルコ半バニ至ル空氣ハ只三丈ノ水ト相敵スルニ堪ルニ因レリ若更ニ深ク沉マハ積氣ヲ要ムルコ愈多カルベキノミ

卒五　問　風ヲ起スノ故ハ上文ニ畧之ヲ言ヘリ若其理ヲ究メバ何如ナルヤ

答　冷熱均カラザルニ因テ即風ヲ起スナリ較熱スルノ處ハ其處ノ氣即漲ル漲レハ即軽レ軽ケレバ即上升レ而レテ他處ノ氣即此處ニ向テ吹聚マリ以テ其空缺ヲ補フ

ナリ

卒六　問　其理何ナル法ヲ以テ試驗スルヤ

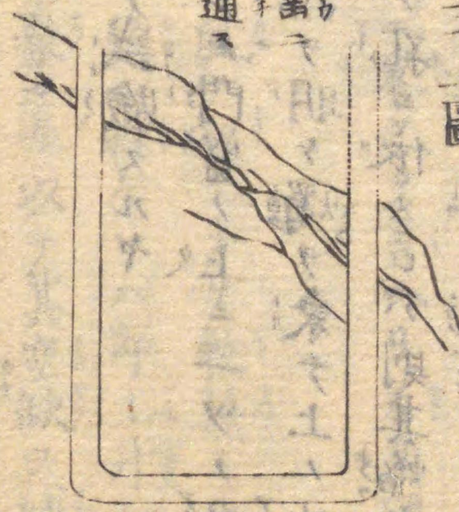
答　室中ニ火ヲ生ジテ熱セシメ門窗ノ上ニ一ツノ孔ヲ明ケ門檻ノ下ニモ亦一ツノ孔ヲ明ケ燭ヲ秉テ上ノ孔ニ依スレバ則其焔外ニ吹ト下ノ孔ニ依スレバ則其焔内ニ吹ク若室内ヲ極メテ熱シ驟然ニ戸ヲ啓キ燭火ヲ以テ上下ニ之ヲ試ミルモ亦然リ又火爐ノ下ノ如キ透孔有ルヲ要ス儻塞ギ住メテ氣ヲ通ゼザレバ則火必漸ク熄ニ熱氣上升シテ冷氣ノ之ヲ補フ無キニ因テナリ又或ハ門外ニ薪木ヲ焚焼シ火勢猛烈ナレバ則下ニ在ルノ氣ハ四圍

ヨリ之ニ向テ聚ルモ亦驗ナリ

空七 問 此理ヲ考ヘ何ナル法ノ空氣ヲシテ礦窯ニ通ゼシムルヲアルヤ

答 山坡ノ高低不平ノ處ニ於テニツノ井ヲ堀リ礦窯ノ內ニ通ジ一ハ高キ處ニ在テ深キ井ト為シ一ハ低キ處ニ在テ淺キ井ト為シ其下ヲ通ハシ睒子夏日ハ空氣深キ井ヨリシテ入リ淺キ井ヨリシ

第三十一圖



テ出デ冬日ハ空氣淺キ井ヨリシテ入リ深キ井ヨリシテ出ヅ其故ヲ究メント欲セバ淺キ井ノ上深キ井ト相差ル數尺ニシテ此數尺ノ空氣ノ夏日ハ較地上ノ氣輕シ故ニ上升シテ冬日ハ較地上ノ氣重シ故ニ下墜スルニ因レリ

第三十二圖ヲ見ルベシ

六十八 問 赤道近キノ處ハ其風何如ナルヤ

答 赤道ノ北ハ恒ニ北風アリ赤道ノ南ハ恒ニ南風アリ

六十九 問 此何ノ故ナリヤ

答 赤道ノ一帶ハ寬廿四十七度一度ハ八日許ノ二シテ廿八里余ニ當ルニシテ日其上ニ臨ミ空氣常ニ熱シテ上升シ南北ノ空氣之ニ向

テ吹キ以テ其空ヲ補フ大火ノ風ヲ聚ムルガ如クナリ

七十　問其風ハ正北正南ヨリ来ルヤ否ヤ

答　否均ク南北東南偏西ヨリ吹クナリ

七十一　問是レ何ノ故ニ係ルヤ

答　地球ハ東ニ向テ旋転レ赤道ハ中央ニヲ居リ地心ヲ離ルヽ丁南北ノ二極ニ比ス

レバ較遠キニ因テ故ニ其旋転スル丁ニ極ニ較フレバ倍速ナリ為ス地上ノ気ノ一層モ亦地ニ随テ転

第三十二図
常年風ノ圖

ズ惟ニ極ノ氣東ニ往テ旋轉スル丁赤道ノ速ナルガ如クナラヌ故ニ赤道ニ向テ遷移レ其氣落後レテ遂ニ差フト

コロノ度數偏西スルヲ致スナリ第三十二圖ヲ見ルベシ

七十一　問圖式ニ何ナル解アルヤ

答　甲ヲ北極ト為レ已ヲ赤道ト為レ庚ハ中央ニ係リ丙庚ヲ丁已ノ半ト為スニ已ニ在ルノ氣東旋スレバ庚ノ處ニ

較フルニ速ナル丁一倍ヲ加フ庚ノ處ノ氣直ニ南ニ往テ吹キ既ニ東旋スレバ較遅クシテ已ニ至ル丁能ハズ必落

テ丁已ノ間ナル戊ノ處ニ至ルナリ是庚戊ノ道斜ニシテ偏西ナルヲ以テス此北風ヲ論ズルノミ南風モ亦然リ

七十三　問　此等ノ風別ニ何ナル名アルヤ

答　西洋ニテ之ヲ通商風ト謂フ○イギリ已ニテトレ蓋ハドウインドトイフ

海上ニ舩ヲ行ルニ此風ニ藉レバ即一定ノ方角アルニ因リ赤道ノ両旁三十度餘ノ間常ニ此風有リ舩之ニ乗レテ海ヲ過レバ貿易ニ便利ナリ故ニ名トス

七十四　問　支那ノ南方海濱ノ地冬ハ北風多ク夏ハ南風多シ何ノ故ナルヤ

答　通商風ノ理ト相同ジ冬日ハ北方ニ熱スル處無キニ因テ故ニ風南ニ向テ吹キ夏ハ則日運リテ北方ヲ照ス地ニ沙漠多クシテ較熱ス故ニ北ニ向テ吹ク海外更ニ數處アリテ亦此等ノ如ク冬夏ニ隨テ向ヲ易ルノ風アリ

七十五　問　海濱ノ風ノ朝ノ間ハ岸由リ海ヘ吹キ晩ニハ海由リ岸ニ吹クハ何ナル故ナルヤ

答　惟南方ニノミコレ有リ蓋陸地ハ熱ヲ聚メ冷ヲ退ゾクルニ海水ニ較ブレバ速ナル日ノ海ニ照リ水ニ返照アルニ鏡ノ如ク熱氣映回スルニ過半ナリ故ニ其熱スルニ遅ク陸地ハ則其熱全ク受ク故ニ速ナリ朝ノ間ハ陸地熱ヲ退クルニモ亦速ニシテ海ニ較ブレバ冷ナリ故ニ風海上ニ向テ吹クナリ晩ハ陸地ヲ海ニ較ブレバ熱ス故ニ風陸地ニ向テ吹クナリ若南北ノ大風アリテ連日止

マザレバ則此風捲カル故ニ多ク見エザルノミ

七十六 問 風ノ方向ハ熊地ノ冷熱ヲ按シテ算定スルヤ否ヤ

答 其大畧ヲ計ルニ過ザルノミ風氣極メテ軽ケレバ最流動シ易ク設阻礙ニ遇ヘバ即道ヲ改ムルニ因レリ風海洋ニ在テハ往々岸ニ遇フテ遮阻シ風陸地ニ在テハ常々山ニ蔽攔セラル若江湖河漢ノ間ニ在レバ恒ニ水道ニ隨フナリ

七十七 問 赤道ノ兩旁ハ風尽クシテ向テ吹キ囲路有リヤ否ヤ

答 高處空際ヨリシテ囲ルナリ蓋赤道ノ熱甚シケレバ則兩旁ノ冷風之ニ向テ吹キ聚マリ氣熱シテ上升スルニ迫デ便空際ヨリ兩極ニ吹キ囲リ循環シテ已ム時無シ上文ニ言ヘル門上ノ風ハ外ニ吹キ門下ノ風ハ内ニ吹クモ亦此理ノミ

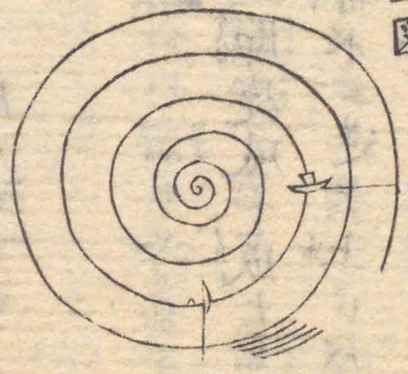
七十八 問 旋風ハ何ナル故ナリヤ

答 對面旁面ヲ論セズ兩風相遇ヘバ即旋風ト成リ水ノ急溜總匯ノ處ハ必旋渦有リ或ハ舟水ニ逆テ上レバ其跡ニモ亦旋渦多キガ如ク風ノ阻礙ニ遇ニ至テ多ク旋風ヲ成ス但シ兩風相遇フノ勢大ナルガ如クナラザルノミ

七十九 問 旋風ハ幾許ノ大キサ有ルヤ

答 凡二種アリ一ツハ寛濶ナラズト雖但シ旋轉甚速ニシテ其力便大ナリ故ニ能樹ヲ拔キ垣ヲ壞ツ俗ニ羊角風ト謂フハ是ナリ一ツハ極メテ寛大ナリト雖而モ旋轉速ナラズ數百里或ハ千餘里ノ者アリテ等シカラズ海面ニアレバ波浪ヲ撼動シ巨舟ヲ損壞スル即チ是ナリ且旋風ハ大小ヲ論ズルヿ無ク必皆左旋スル故ニ一定ノ方向アリ第三十三圖ヲ見ルベシ

第三十三圖
旋風ノ圖



問 海上ノ颶風ハ何ヲ以テ之ヲ避ルヤ

答 初メ起ル時人恒ニ旋風タルヲ覺エザルナリ時既ニ久シク風ノ定向無キヲ見或ハ一晝夜四方ニ旋遍スルニ迨ンデ是旋風タルヲ知ル惟風勢ノ内外ヲ探度シ方向ヲ論ゼズ風ノ當頭ニ遇ヘバ輒道ヲ改メ横衝シテ過グ此ノ如ク節々外ニ向ヘバ漸ク圍ヲ出テ危險ヲ脫ルヽヿヲ得近年以來甫メテ颶風ハ即大旋風ナルヲ知リ又患ヲ避クルノ法ヲ知リ此ニ依テ行ヒ舩隻ヲ救護スルヿ算無シ前ノ圖ヲ見ルベシ

問 風ノ吹ク疾除ハ若何ナルヤ

答　一時ニ五里ヲ行クモノハ微風ナリ五十里ヲ行クモノハ疾風ナリ方一尺毎ニ一斤ノ力有リ一時ニ百里ヲ行クモノハ大風ナリ方一尺毎ニ四斤ノ力有リ二百里ヲ行クモノハ即颶風ナリ方一尺毎ニ十七斤ノ力有リ極大ナル颶風ハ一時ニ三四百ヲ行キ方一尺毎ニ五十斤ノ力有テ樹ヲ抜キ船ヲ傾ケ勢至ニシテ猛烈ナリ

十二　問　風稱ハ何ナル物ナルヤ○風稱ハイギリスニテヲ子モメートルト云

答　以テ風ノ力ヲ測量スル所ノモノナリ鋼條ヲ以テ盤ノ縁ニ一頭ハ木架ニ釘シ一頭ハ方一尺ノ板ヲ置キ鋼條ノ首ナル木ヲ設ケ度数ヲ畫シ成シ校ヲ以テ風ニ向ハシムレバ風ノ力吹キ回スニ若干ナレバ鋼條即退キ回ルニ若干度ナリ第三十四圖ヲ見ルベシ

十三　問　更ニ何ナル式有ルヤ

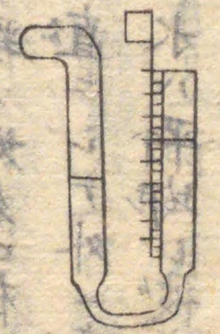
答　玻璃ノ曲管ヲ以テス一頭ハ鶴ノ頸ノ如クロ有リテ外ニ向フ以テ風ヲ受ル所ナリ一頭ハ直ニシテ外ニ度数ヲ畫ス管ノ中ニ水ヲ灌ゲバ則二管ノ水ハ平均シ彼管風ヲ受クルニ迫ンデ水必下退ス此管ノ水ハ上升ス其度数

第三十四圖

鐵圈ノ風稱

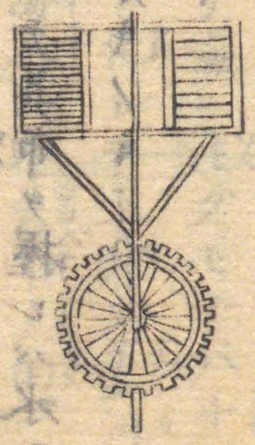
ヲ視テ便分両ヲ知ル惟ニ管通連ノ處ノ一段ハ必須ク較細カルベシ其水濤ヲ生ゼズシテ準アルヲ取ルナリ第三十五圖ヲ見ルベシ

第三十五圖



十四問　風磨ハ何ナル物ナルヤ○風磨ハ俗ギリ亞ニテフ則風車ト譯スル此物ナリ

答　風ノ力ニ藉リ穀ヲ舂キ油ヲ碾シ水ヲ汲ミ水ヲ鋸ク等ノ事ヲ為スナリ宜シク高キ處ニ置クベシ其力乃大ナリ其式一ナラズ布帆ヲ用ヒテ風ヲ受クルモノ有リ玩物ノ風車ノ式ノ如クシテ其ヲシテ風ニ従テ轉セシメ即チ能磨ヲ運ラシテ諸ノ工作ヲ作サシム木板ヲ用ヒテ風ヲ受クルモノ有リ一ツノ竪軸ヲ設ケ下ニ機関有リテ上邊ヲ遮住シ一邊ヲ露出シ即能旋轉セシム第三十六圖ヲ見ルベシ



十五問　落雨ノ故ハ何ナル解ナルヤ

答　海河ニ本ヅクナリ水ハ熱ヲ見レバ蒸氣ト化シ升テ雲際ニ至リ冷ニ遇ヘバ則縮ミ復化シテ地ニ落ル

テ水ヲ為ル此即下章ニ論ズル所ノ水氣ハ冷熱ニ遇フテ張縮スルノ理ナリ

【今】問　此理ハ何ナルニテ試驗スルヤ

答　釜ヲ以テ水ヲ煮上ニ縣板ヲ加ヘ水熱ニ遇ヘバ則蒸氣ト化シテ上升シ板ノ上ニ至リ冷ニ遇ヘバ復縮ミテ水ト成リ滴々トシテ下注ス或ハ釜ノ上ニ布ヲ以テ之ニ懸クレバ蒸氣升リテ布濕フカヲ用ヒテ其布ヲ握レバ水即溢レ出ヅ水氣縮ミテ雨ヲ成スガ如キノミ

【今】問　雨ハ皆海ニ原ヅクヤ否ヤ

答　其本源ハ固ヨリ海ニ出ヅ惟陸地ニ降ルノ水ハ一時ニ全ク諸ヲ海ニ注グ能ハザルナリ即如バ人有リテ計ヘテ算スルニ英國毎年ノ雨水ハ河ヨリ海ニ注グモノハ十分ノ一ニ過ザルノミ其餘ハ仍蒸氣ト化シテ上升ス蓋河道ニ若干ノ水ノ海ニ帰スルアレバ海水ハ即若干ノ雨ノ陸地ニ降ルモノアリ以テ其不足ヲ補ヒ循環シテ已マザルナリ

【今】問　雨水ノ多寡ハ何ナル法ニテ計算スルヤ

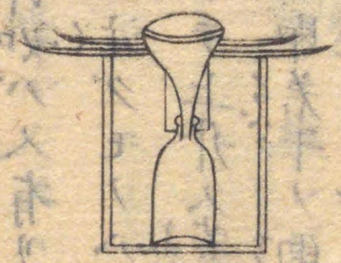
答　器ヲ以テ承受シ即當時ノ雨數ヲ知リ此ノ如クシテ積リ算スレバ便一年ノ中此處ノ落雨ノ數ヲ知ル即英國ノ京都ロンドンハ歳ノ中ニ雨ヲ得ルコト二尺七寸魯国ノ

京都（トトルスビュルグ）ハ雨ヲ得ルコト二尺六寸葡萄牙（ポルトガル）ハ雨ヲ得ルコト八尺八寸印度ノ都府（トフ）カルキュッタ（ハ雨ヲ得ルコト）ハ其（レ）ノ處ハ雨ヲ得ルコト一丈九尺八寸ノ如シ

第十九問　量雨（リヤウウ）ノ器（キ）ハ何（イカ）ナルヤ○量雨器（リヤウウキ）ハ（イギリス）ニテ（インゲーヂト）云フ

答　方（カク）一尺ノ器ヲ以テ鐵（テツ）ヲ裏（リ）衣（イ）ニ為（ナ）シテ雨水（ウスイ）ヲ承（ウケ）ヒ受（ウケ）レ復方（マタハウ）一寸ノ管（クダ）ヲ以テ外（スヘテ）ニ寸分（ブン）ノ度数（ドスウ）ヲ畫（クワク）シ若（モシ）器ノ内ノ雨水ヲ以テ管ノ中ニ灌（ソヽ）ギ入（イレ）レ高（タカ）サ一尺ナレハ便（スナハチ）雨ヲ得ルコト一分（ブン）ナルヲ知（シル）ル盖（ケダ）シ方一尺ノ器ハ方一寸ノ管ニ百倍（ヒヤクバイ）スレバナリ第三十七圖ヲ見（ミ）ルベシ

第三十七圖



校正　格物入門和解第二編卷上終

校正　格物入門第二編卷中

第二卷氣學

中章　蒸氣ヲ論ズ

日本　安田次郎吉　和解
太田有孚　校正

美國　丁韙良　著

一問　何ヲカ蒸氣ト為スヤ

答　乃水ヲ煮テ滾沸シ化シ出ヅルノ汽ナリ

二問　水氣ト何ナル別チアルヤ

答　水ハ熱セズシテ化シテ氣ト為ルヲ極メテ化シテ氣ト為ルヲ蒸氣ト謂フ水氣ハ白然ニ

由テ空中ヲ運行シ雲ヲ作シ雨ヲ降ス蒸氣ハ製造ニ藉リ惟火ノ力ヲ憑ンデ機器ヲ運動ス初メニ氣ニハ非サルナリ冷熱ニ因テ其名ヲ易ユルノミ

三問　蒸氣ノ大綱ハ幾バク有ルヤ

答　大綱四アリ

四問　其一ハ何ナルヤ

答　熱ハ大ナル力有リ冷レハ旋之ヲ失フ

五問　其二ハ何ナルヤ

答　其氣愈熱スレハ其力愈大ナリ

六問　其三ハ何ナルヤ

答　其氣愈稠ケレバ其力愈大ナリ

七問　其四ハ何ナルヤ

答　水ハ壓サルヽヲ須テ始テ能熱ヲ極ムベシ

八問　第一綱ノ理ハ何ナル法ニテ試驗スルヤ

答　底ノ有ル鐵ノ管ヲ以テ水ヲ少許盛リ内ニ活塞ヲ安ンジ管ヲ將テ火ノ上ニ置キ水熱レ氣漲リ即其活塞ヲ將テ頂起スルヲ俟チ移シテ冷水ノ内ニ置ケバ則管ノ中ノ氣縮ミ其活塞落下ル是熱スレバ則力有リ冷レバ旋之ヲ失フナリ一往一還シテ機器ヲ運動スルハ皆此ニ賴リ

九問　第二綱ノ理ハ何ナル法ニテ試驗スルヤ

答 仍前ニ云ヘル管ヲ以テ水ヲ入ル、コト少許火ニ遇ヘバ則尽ク化シテ氣ト為リ能活塞ヲ将テ上頂シ愈熱スレバ則氣愈漲リテ力モ亦増スコト多キニ如ザルノミ昔人アリテ氣ヲ熱スルコト一千四百度ニ至ラレメ之ヲ試ムルニ其力空氣ニ五倍スルニ過ギス計ルニ方一寸毎ニ八十七斤有餘ナリ人ノ力已ニ相抵ルニ足ル第熱ニ因テ力ヲ増スモ仍限制アルヲ見ルベキナリ

十 問 三綱ノ理ハ何ナル法ニテ試験スルヤ

答 復前ニ云ヘル管ヲ以テ水ヲ入ル、コト少許火ニ遇ヘバ則尽ク化シテ氣ト為リ能活塞ヲ将テ上頂シ愈熱スレバ則氣愈漲リテ力モ亦増スコト多キニ如ザルノミ昔人アリテ氣ヲ熱スルコト一千四百度ニ至ラレメ之ヲ試ムルニ其力空氣ニ五倍スルニ過ギス計ルニ方一寸毎ニ八十七斤有餘ナリ人ノ力已ニ相抵ルニ足ル第熱ニ因テ力ヲ増スモ仍限制アルヲ見ルベキナリ

十 問 三綱ノ理ハ何ナル法ニテ試験スルヤ

答 復前ニ云ヘル管ヲ以テ水ヲ入ル、コト少許尽ク氣ニ化サレテ其上頂ノ力幾何ナルヲ視復加倍ノ水ヲ入レ尽ク氣ニ化サレムルハ則上頂モ亦加倍ノ力有リ若之ヲ加ヘテ已マサレハ其力窮リ無カラン嘗テ人此法ヲ推シテ水ヲ煑ルガ如キ始テ能滾沸ス較空氣ノ力ニ勝ルニ因テナリ復三十八度ヲ加フレハ則氣愈稠クシテ愈漲リ其力加ハリ倍ス再ビ十八度ヲ加フレハ則力四倍ニ至リ積ムコト漸ク加ヘテ五百十度ニ至レハ力五十倍ヲ増ス

十一 問 四綱ノ理ハ何ナル法ニテ試験スルヤ

答 玻璃罩ヲ以テ空氣ヲ吸尽シ水ヲ此内ニ置イテ之ヲ

黄七十二度ニ至レバ温ヲ待タズシテ沸ス蓋空氣之ヲ壓スヿ無ケレバ手リ若罩ノ外ニ移セハ則衰セズ空氣復水面ヲ壓スヿ無キヲ以テ益ナリ二百十二度ヲ俟テ甫メテ能滾沸スル後ハ火烈ヲ加フト雖水熱ヲ増サズ惟蒸氣ニ化スルノミ若釜上ニ蓋ヲ加ヘ氣ヲシテ出ツルヿ無カラシメ其氣水面ヲ倒ニ壓セバ則熱ヲ積ムヿ漸ク稠クシテ力益大ナリ

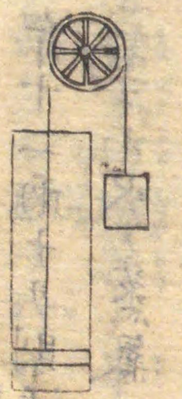
三問 水ノ蒸氣ニ化スル能漲ルヿ幾倍ナルヤ

答 空氣ノ壓力ヲ除クノ外ニ若阻礙無ケレハ能漲リテ千七百倍ニ至ルナリ假如ヘハ方一寸ノ玻璃管ヲ以テ水

一寸ノ注ギ上ヨリ活塞ヲ加ヘ氣ヲ透スヿ無カラシメ寒暑表ト相附ケ下ニ微火ヲ燃セバ其塞未上リ行クヲ見スシテ惟寒暑表ノ内ナル水銀漸々ニ升リ上ルヲ見ルニ百十二度ニ至リ即止マルニ迨ンデ而シテ活塞上升ス管ノ内ノ水漸クヅナク若少ナキヿ十百分ノ一ナレハ塞即上リ行クヿ十七寸ナリ水尽ク蒸氣ニ化スルカ如キハ必上ルヿ十七丈ニ至ツテ方ニ止マルヘキナリ第一圖ヲ見ルベシ

三問 管ノ中ナル一寸

第一圖



蒸氣漲縮往返ノ圖

ノ水ノカヲ生スルヿ幾何ナルヤ

答　空氣ノ壓カハ方一寸毎ニ廿二斤十二兩ナリ則活塞上頂ノカモ亦應ニ之ト相抵ルヘシ一寸ノ水ノ蒸氣ニ化スルカ能廿二斤十二兩ノ重キ物ヲシテ上ルヿ十七丈ノ高サニ至ラシムルヲ見ルニ足レリ

十四問　一寸ノ水ノ此大ナルカ有ルヿ更ニ何ナル驗シアルヤ

答　仍前ニ云ヘル管ヲ以テ十七丈ノ長サト為シ管ノ内ナル一寸ノ水蒸氣ニ化シ尽レハ則活塞上リテ十七丈ニ至ル再ヒ上ニ滑車ヲ懸ケ長キ索ヲ以テ廿二斤十二兩ノ鐵錘ヲ繫キ彼端ヲ活塞ノ上ニ連子管ヲ移シ火ヲ離シテ漸ク冷レハ惟管ノ中ノ蒸氣化シテ水珠ト為ルヲ見ル其熱退キ尽ルニ迨ンテ則管ノ内空虚トナリ活塞ハ空氣ニ壓サレテ下行シ其水珠ハ之ニ隨ヒ歸併シテ底ニ到リ仍一寸ノ水ノ原ニ復シ能鐵錘ヲ將テ上升スルヿ十七丈ナリ前ノ第一圖ヲ見ルヘシ

十五問　蒸氣既ニ大ナルカアラハ其用ハ何如ナルヤ

答　其用極メテ多シ印書汲水、推磨鋸木、紡織等ノ事ノ如キ均シク人工ニ代ルニ足レリ車ヲ運ラシ舩ヲ行ルノ尤捷便ナルニ至ツテハ其速ナルヿ常ニ異ナリ

十六　問　蒸氣ニカノ用ユベキモノ有ルヲ古人之ヲ知レルヤ否ヤ

答　但カアルヲ知レルノミニシテ氣ヲ透サシメザレバ必迸裂ニ至ルガ如キナリ歐羅巴ノ北方ニ昔一ツノ神像ヲ崇ム怒レバ則雷震フテ雲興ル當時多クノ之ヲ敬畏セリ嗣テ智者アリ神像中空ニシテ孔有ルニ因リ其隱ハ像ヲ以テ金ニ代ヘ中ニ注グニ水ヲ以テシ下ニ熱スニ火ヲ以テシ熱稠クカ大ナルニ迫ンデ便塞子ヲ將テ催出シ訇然トシテ響ヲ作スコ雷ノ如ク氣ハ孔ヨリ出デ油然トシテ雲ノ作ルニ係ルヲ究メ得タリ孝元天皇ノ御宇ニ當リテ希臘国ニヘロト云ヘル人アリテ防メテ蒸氣機ヲ造リシガ玩物タルニ過ギス初メ用ニ適フヲ知ラザルナリヤ

十七　問　其式ハ何如ナルヤ

答　釜アリ圖珠ノ如ク其上ニ孔有リ横ニ二ツノ管ヲ十字ノ形ニ通ズ或ハ數管モ亦可ナリ管ノ兩端ノ背面ニ各一ツノ孔アリテ釜ノ中ノ水熱スレバ則氣ハ管ノ孔ヨリ四面ヘ洩レ出テ氣機ヲ催動シ旋轉シテ已マザルナリ初編水學ノ中ニ云ヘル無輪水磨并ニ蕃ヲ吹テ轉ゼシムルノ理ト相同ジ當時既ニ未其理ヲ究メズ復其用ヲ知ラ

ズ現今有用ノ蒸氣機ニ此式ト彷彿タルモノヲ有リ第二圖ヲ見ルベシ

十八 問 蒸氣機ノ有用ナルハ何人ヨリ創マルヤ

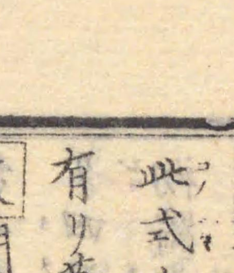
答 以テ定論シ難シ英吉利佛蘭西各創始ノ說有リ佛蘭西ノ傳記ニ據レバ其國ノ「デ、カウス」ト云フ人元和ノ初年ニ首メテ此法ヲ創ムト云フ

十九 問 「デ、カウス」ノ法ハ何如ナルヤ

答 釜有リ球ノ如ク上ニ二ツノ管ヲ立テ釜ノ底ニ通ジ

第二圖

古時蒸氣ノ玩物ノ圖



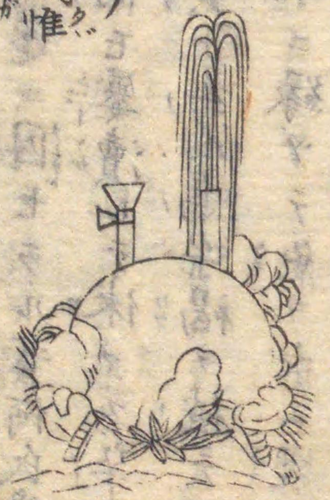
二ツハ水ヲ灌ギテ入ラシメ一ツハ水ヲ促ガシテ出シメ下ニ熱スニ火ヲ以テシ蒸氣水面ヲ壓スニ迫ンテ便能水ヲ促ガシテ上ニ躍ラシムルナリ若此管或ハ曲リ或ハ長クスレバ則水ハ能勢ニ隨ヲテ遠キニ到ル第三圖ヲ見ルベシ

二十 問 「デ、カウス」ノ事ハ何如ナルヤ

答 佛蘭西ノ傳記ヲ考フルニ「デ、カウス」此法ヲ究メ得テ其用ヲ推廣メバ國政ニ

第三圖

「デ、カウス」ノ蒸氣機惟能水ヲ促ス



於テ大ヒニ裨益有ラン「ト思フニ緣リ爰ニ宰相某ニ因ミ之カ周旋ヲ懇ヒ為セシニ某無用ヲ以テ之ヲ置クヲ「テカウス屢乞テ已マズ某ノ怒ニ觸レ遂ニ囚セラル昔何氏璧ヲ獻レテ身ハ刑戮ニ遭ヘド「モ而モ屢瀆レテ休マズ卒ニ重ンゼラルヽニヲ得テ王者ノ寶ト為ル嗚呼禍ヲ被テ玉ヲ懷ク誰カ廊廟ノ才ヲ識ラン木ニ緣ツテ魚ヲ求ム經綸人志ナ遂難シ「デガウス」ノ如キハ數奇ニ遘フト雖其法卒ニ世ニ傳ハルハ猶孚キ幸ト為サンカ

「二十一」問　英國ノ蒸氣機ハ何人ヨリ肪マルヤ

答「ウーストル」侯ナルモノ有リ乱ニ遭フテ囚獄サレシ時茶盡ニ水ヲ煮偶然ニ盖ノ頓起スルヲ見テ是ニ由リテ蒸氣ノ力大ヒニ用ユベキヲ悟リ得獄ヲ出ツルノ後試ミルニ蒸氣ノ力鐵砲モ乍裂クルヲ以テ遂ニ蒸氣機ノ法ヲ創ム

「二十二」問「ウーストル」ノ法ハ何如ナルヤ

答　涼水釜ノ兩傍ニ各水桶有リ上ニ皆管有リテ釜ノ内ニ達レ水桶ニ各長キ管ヲ竪テ桶ノ底ニ通レテ遠カラレメズ以テ水ヲ出ダレ復横ノ管有リテ水ヲ引テ桶ニ入ル合頁一タビ開ケバ蒸氣即水桶ニ入リ水ヲ促レテ管由リ上リ躍ラレム是「デカウス」ノ法ト異ナルー無レ惟リ礦窯

ニ用ヒテ只觧水ヲ促ス第四圖ニ於テ外ニ流レシメ水ヲ吸ヒテ桶ニ入ルヽ觧ハズ旋轉セベリ」

「ワーストルノ蒸氣機惟觧水ヲ促ガス

造ルトコロノ法有リ機有リヤ否ヤ

第四圖ヲ見ルベシ

二十三問 天然ノ蒸氣機

答 火山ニハ恒ニ熱水硫磺橫砕石ノ湧キ出ル有リ皆蒸気ノ力之ヲ促スナリ北氷洋ノ海島ノ中ニ著名ノ火山アリ山ノ麓ニ極メテ大ヒナル温泉有リテ時トシテハ流レ時トレテハ止ム其流ルヽ時ハ上リ躍ルコト數十丈噴ク氣雲霧ノ若ク激スル響雷霆ノ如シ誠ニ天下ノ奇觀ニシテ入力ノ能及ブ所ニ非サルナリ其故ヲ推シ究ムルニ山中ノ火水ニ遇フテ蒸氣ト成リ別ニ出ル路無ク遂ニ壅塞積聚ヲ致スニ因ツテ水面ヲ壓シテ水ヲ促ガシ上リ躍ラシメ氣尽レバ則止ミ氣機ニシテ水ヲ促ガシテ上リ躍ラシムルノ氣ナリ

第五圖

満ツレハ復流ル是天然ノ蒸氣機ニシテ、カウスヲ并ビニウーストルビニ家ノ蒸氣機ノ水ヲ促ガスト同理ナリ第五圖ヲ見ルベシ

二十四問「セベリー」ノ法ハ何レノ時ヨリ昉マルヤ

答　元禄年間西洋ノ千六百九十八年ニ「トーマス、セベリー」ト云フ者アリ偶飲酒ノ時酒鑵ヲ火ノ上ニ置キ其酒滾ニ沸シテ將ニ尽ントシテ蒸氣極メテ濃キニ因テ遂ニ酒鑵ノ嘴ヲ以テ倒ニ冷水ノ内ニ浸セシニ還テ水ハ鑵嘴ヨリ逆流シテ上リ酒鑵ニ盛満スルヲ見因ツテ法ヲ設ケ蒸氣ヲ以テ水ヲ汲メリ

二十五問　水ノ逆流シテ上ルハ何ノ故ナルヤ

答　鑵内ノ蒸氣冷水ヲ見テ復化シテ水ト為ル鑵内空虚ナルニ因リ又外面ノ空氣下壓ノ力ニ因ツテ遂ニ其水ヲシテ逆流セ鑵ニ入ラシメ以テ空隙ヲ補フナリ

二十六問「セベリー」ガ作ルトコロノ法ハ何如ナルヤ

答　蒸釜ト氣筒トハ倶ニ鐵ヲ以テ之ヲ為リ復鐵ノ管ヲ二管有リテ一ツハ下ヲ井ノ水ニ通ジ一ツハ旁ニ出テ水ヲシテ外ニ流レシム均ク上ニ開ク合頁有リ氣筒ノ上ニ又二管有リ亦合頁有リ手ヲ以テ開合スベクシテ一ツハ氣管ニ通ジ蒸氣ヲシテ筒ニ入ラ

答「ウースト」ノ法ハ蒸氣漲開ノ力ニ藉ツテ以テ水ヲ促ガシ「セベリー」ノ法ハ空氣下壓ノ力ニ藉リ以テ水ヲ吸フニ係ル蓋「ウースト」ハ氣滿チテ鑵ノ蓋ノ上頂スルニ原ヅキ「セベリー」ハ氣空ニシテ水ヲ吸フテ鑵ニ入ルニ原ヅク其理異ナリト雖モ其用ハ則同ジキナリ

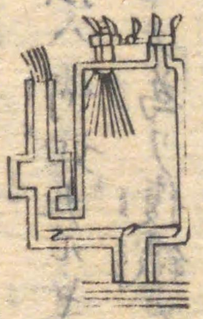
三十八 問 蒸氣ヲ以テ火輪ヲ運轉スルハ何人ヨリ創ムルヤ

答 西洋ノ千七百五年間ニ「コーメント」ト云ヘル人アリテ氣機ヲ變通スル亦空氣ノ壓力ニ藉リ一ツノ轉輪ヲ添ヘ諸ノ工作ヲ為ス堪ヘシム「ウースト」ト「セベリー」ガ為ス

レヌ一ツハ冷水ヲ放チテ氣筒ニ入ラシム蓋氣筒ニ入ルトハ便空氣ヲ促ガシテ外ニ出サシメ冷水筒ニ入レハ氣便化シ筒ノ内空虚ト為リ井ノ水空氣ニ下壓サレ遂ニ管ヨリ逆流シテ上ルヿ冷水ノ鑓嘴ニ逆入スルカ如シ蒸氣復入ルニ迨ンデ即水ヲ促ガシテ外ニ出シ縦ヒ極メテ高キモ亦能達シ到ル礦窯ニ於テ水ヲ汲ムニ甚簡便ナリト為ス第六圖ヲ見ルベシ

第六圖

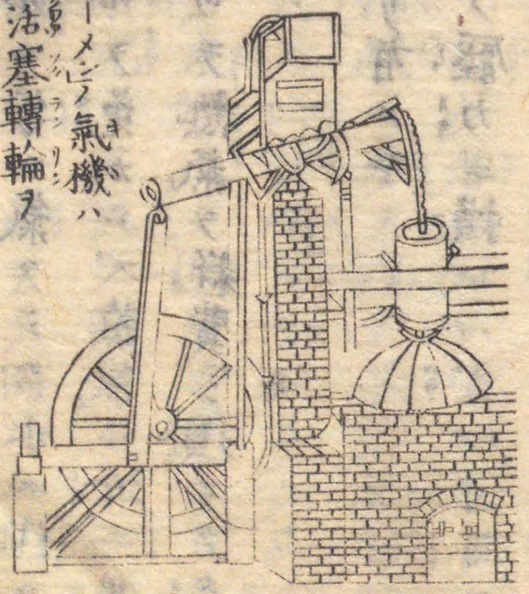
「セベリー」ノ氣機モ亦能水ヲ吸ヒ亦能水ヲ催ス



三十七 問「セベリー」ト「ウースト」ノ法ハ其理何ソ異ナルヤ

トコロヨリ較ブレバ尤便利ナリ其法蒸釜ト氣簡トヲ用ヒ均シク鋏ヲ以テ之ヲ為シ管有リテ相通ジ氣簡ノ中ニ活塞ヲ置キ活塞ノ柄ノ上ニ横梁ヲ設ケ之ニ隨フテ俯仰シ蒸氣釜ヨリ灌ギ入レバ則活塞ヲ促ガシテ上ラシメ冷水灌ギ入ルニ迨ンデ蒸氣水ニ化シ簡ノ内空虚トナリ空氣下壓シ活塞ヲシテ下ラシム横梁ノ俯仰シテ轉輪ヲ運動スルコト已ム時無シ惟機器ノ上ナル合頁ヲ開閉スルニ人ヲ需ユ初メ童子ニ其事ヲ司ドラセシニ嬉戯ヲ好ミ之ヲ厭フニ因リ一法ヲ考ヒ得機ヲ以テ人ニ代ヘ自ラ使利ヲ得タリ其法合頁ノ柄ヲ取リ索ヲ以テ横梁ノ上ニ繫ギ俯仰ニ隨フテ自ラ能開閉セシム是ニ由ツテ又一人ノ力ヲ省クナリ第七圖ヲ見ルベシ

第七圖



二十九 問「ニューコーメン」氣機モ尚病有リヤ否ヤ

答 其病三ツ有リ一ツハ則熱氣ヲ耗費スルナリ一ツハ則其力限アリ一ツハ則運行速ナラズ加フルニ活塞轉輪ヲ以テシ諸ノ工作スヘシ

三十 問 何ヲ以テ熱氣

ヲ費スルヤ

答 冷水ヲ放ツテ氣筒ニ入ルヽ毎ニ氣ヲシテ水ニ化セシメ氣筒ヲシテ復冷サシムルヲ免カレズ蒸氣ハ冷ニ遇ヘバ便熱ヲ失フテ力消スヲ因ツテ熱氣ヲ費シ須ラク多ク煤薪ヲ用ユベシ

三十二問 何ヲ以テ其力ニ限リ有ルヤ

答 活塞ノ下ルハ全ク空氣ノ壓力ニ賴レバ方一寸毎ニ僅ニ十七斤半ナリ故ニ「ニューコーメン」ガ氣機ノ力此數ニ過ギズ

三十三問 何ヲ以テ運行速ナラザルヤ

答 活塞ノ下ルハ僅ニ空氣ノ之ヲ壓スルニ賴レハ甚速ナルヲ能バス活塞ノ上ルモ蒸氣ノ冷ニ遇フテ力消スルニ因テ亦速ナルヲ能ハズ

三十四問 以後能此三ツノ病ヲ除ク者有ルヤ否ヤ

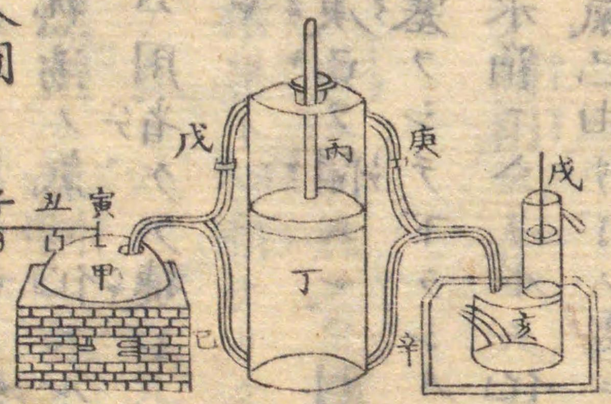
答 「ワット」ノ如キ者有リ童年ノ嬉戲ニ器ヲ以テ水ヲ煮匂股ヲ地上ニ書キ習テ以テ常ト為ス師長呵斥シ人多ク其迂ヲ笑フモ顧ズ長ズルニ及ンデ才智人ニ過ギ「ニューコーメン」ガ氣機ノ弊ヲ洞察シ數年研究シテ之ヲ除カント欲シ終ニ能法ヲ設ケテ其不足ヲ補ヒ今ニ至リテ用エル所ノ蒸氣機關ハ仍「ワット」ノ模式ナリ

第二十四問 ゼームスワットノ法ハ何如ナルヤ

答 氣機ノ上ニ於テ多件ヲ加ヘ添ユ而シテ最要ナルモノニツ有リ一ツハ則活塞ノ上ニ於テ更ニ氣管ヲ加ヘ蒸氣ヲシテ復活塞ヲ促ガシテ下ラシメ必シモ空氣ヲ賴マズ一ツハ則別ニ水箱ヲ設ケ蒸氣ヲ引キ箱ニ入レテ水ニ化シ必シモ水ヲ氣筒ニ放タヌナレバ則氣筒常ニ熱シ其力更ニ大ニシテ其用更ニ省カルル但活塞ヲ頂上スルノミナラズ亦活塞ヲ推シ下シ上下トモ均シク蒸氣ニ賴ル故ニ又雙行氣機ト名ヅク第八圖ヲ見ルベシ

第二十五問 雙行氣機ノ圖式ヲ詳ニ言ハンコヲ請フ○雙行氣機ハ活塞ノ上下均シク蒸氣ヲ用ユニテ下ーブル、アクテンゲヨルデンシンゲ、スチームインジンニテコレヲ云フト云

答 甲ハ乃蒸釜丙丁ハ乃氣筒戊ハ水箱ニ係リ戊已ハ兩ゟ氣管ニテ均シク恰頁有リ蒸氣ヲシテ活塞ノ上下ニ通ゼシムル庚辛モ亦兩ゟ氣管ニ係リ亦均シク合頁有リ餘レル氣ヲ洩ラシ



第八圖

ワットノ雙行氣機ハ活塞ノ上下均シク蒸氣ヲ用ユ

水箱ニ入リテ水ニ化サシム戊ハ汲水管ニテ水箱ノ上ニ加ヘ熱湯ヲシテ外ニ流レシム管ヲ加ヘテ之ヲ引キ猶又蒸釜ニ流レ出ラシムルガ如キハ則熱湯ノ氣ニ化スルハ更ニ速ニテ冷水ヲ添ヘルニ較ブレバ用省クテ捷シ

三十六 問 氣管ノ合頁ハ何ノ用アルヤ

答 共ニ四枚ニテ左右各二枚ナリ庚己ヲ開スレバ則戊辛開キ蒸氣戊由リ丙ノ處ニ入リ活塞ヲシテ下ラシメ即丁ノ處ノ氣ヲ促ガシ辛由リ放ツテ水箱ニ入リ水ニ化サシム戊辛開スレハ則庚己旋開ク蒸氣己由リ丁ノ處ニ入リ活塞ヲシテ上ラシメ丙ノ處ノ氣ヲ庚由リ促カシ出シ水ヲ見テ化セシム活塞上下シテ休マズ其柄ハ輪軸ニ通シ之ヲ轉運シテ迅速ニ力有ラシム

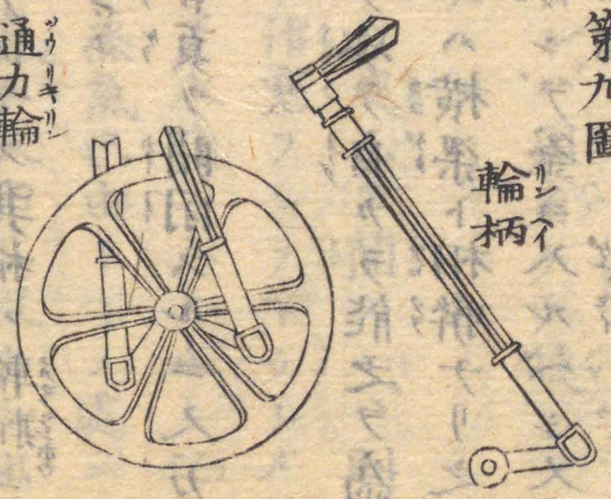
三十七 問 水ヲ添ヘテ釜ニ入レ合頁ヲ開閉スルニ人カヲ需ムルヤ否ヤ

答 曰ク人カヲ需メズ氣機ヲ以テ自カラ能之ヲ為ス吸水管有リテ下ハ水源ニ通ジ上ハ横梁ト相聯ナリ之ニ隨フテ俯仰スルニ因テ便水ヲ汲ンデ釜ニ入ルベシ又節水管有リ（節水管ノ詳ナル事ハ初編水學ノ章ノ内ニ見エタリ）開閉ヲ限制シ乾クト溢ルヽノ虞有ルニ至ラザラシム吸水管ノ柄ニ復鋸齒アリ之ニ隨フテ上下シ能氣管ノ合頁ヲ以テ互ニ相開閉ス

三十八　問　通力輪軸ハ何如ナルヤ

答　軸ノ上ニ柄有リテ横桿ト相連リ之ニ隨フテ俯仰ス惟軸ノ柄ノミ上リ下リノ力有リテ横ニ行クコト能ハズ力ヲ為スニ限リ有リ故ニ極メテ重ク極メテ大ヒナル鍊ノ輪ヲ加ヘ上リ下リノ勢ニ隨ノテ運轉セシメ便大ヒナルカノ生ジ出ス輪ノ両面ニ各軸柄有リ一ハ横一ハ竪ナリ横ノ柄ハ提動

第九圖



カスノ力有ルニ因リ其轉ジテ直ニナルヲ俟チ彼方ナル竪ノ柄ハ又易テ横ト為リ其輪旋轉シテ已ム時無キナリ第九圖ヲ見ルベシ

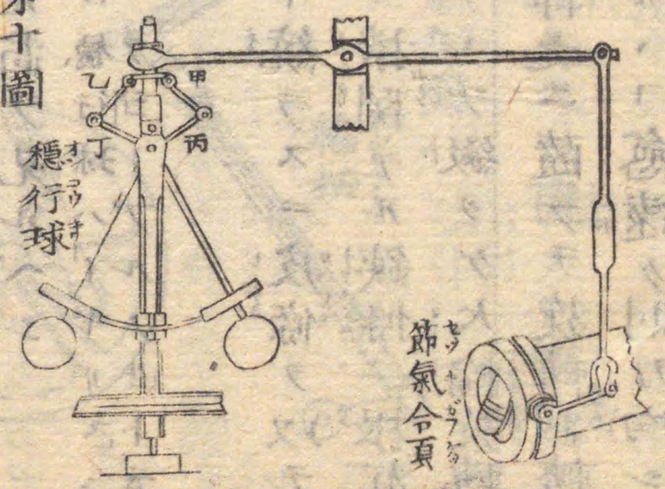
三十九　問　穏行球ハ何ナル物ニヤ

答　竪ノ軸一根ノ下ニ輪盤ヲ置キ繞ラスニ皮條ヲ以テシ通力輪軸ノ上ニ聯子軸ノ両旁ニ機関アル鍊條二根有リテ各重サ数十斤ノ鐵ノ球一ヲ懸ケ大輪旋轉シテ皮條ヲ拽キ動カセバ其盤軸即之ニ隨フテ旋轉シ轉ズルコト愈速ナレバ其球ノ軸ヲ離ルヽコト愈遠ク則力均シ

クシテ行クヿ穩ヤカニ遲速ノ謬有ルヲ致サズ第十圖ヲ見ルベシ

[罕]問節氣合頁ハ何ナル用アルヤ○節氣合頁ハ「イギリス」ニテ「ロットル、フル」ト云フ

答氣筒ト蒸釜ト相連ナル管ノ内ニ於テ一ツノ合頁ヲ安ンジ直ナルニ遇ヘバ則閉チ側ラニ遇ヘバ則開キ其管ノ外ニ横ノ柄有リ鐵ノ環ヲ以テ穩行球ノ上ニ通ジ復甲乙丙丁ノ四條ヲ加ヘテ相連ヌ其形斜方ニシテ四隅俱ニ活キ以テ上リ下リスベシ若車輪ノ行クヿ甚速ナレバ則二ツノ球颺ルヿ遠クシテ鋏ノ環ハ下ニ移リ則彼方ナル横ノ柄高ク直ニ擧リテ合頁閉ヂ蒸氣ヲ止メラルヿヲ得ザラシメ車輪ノ行クヿ較慢キニ迨ヒ則二ツノ球近ク依リ鋏ノ環起キ上リ彼方ハ下ル此ノ如クシテ氣筒ニ入ル所ノ蒸氣ヲ放ツヿ無ク其運行均シ前ノ圖ヲ見ルベシ



第十圖

[四十一]問氣表ハ何ナル用アルヤ○氣表ハ「イギリス」ニテ「メートル、クルー」ト云フ

答 彎曲セル鐵ノ管ノ一方ハ蒸釜ニ通ジ一方ハ百ニ外ニ度數ヲ畫スルヲ以テシ管ノ中ノ兩頭ヘ灌ギ二十一寸ニ水銀ヲ用ユ若釜ノ中ニ氣無ケレハ則管ノ中ノ水銀雙方平均シ若蒸氣管ニ入レハ則此方ノ水銀ハ氣ニ壓シ下ガレ彼方ノ水銀ハ必升リ上ル升リ上ルコト一寸ハ即十七兩ノ力ナリ升ルコト十六寸ニ至レバ即十七斤ナリ蒸釜ノ内方一寸毎ニ力ヲ含ムコト十七斤ナルヲ知ルベシ其數ヲ總計シテ共ニ若干ノ力有ルヲ知ルナ

氣表

第十一圖

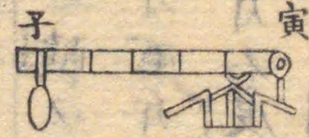
リ第十一圖ヲ見ルベシ

問 平安合百ハ何ナル用アルヤ○平安合百ハイギリスニテセーフチイ、ワルブトニテノ答 蒸釜ノ道裂ヲ預防スルナリ丑ニ上ニ開ク合百アリ子寅ノ秤桿ト為ス横ニ合百ノ上ニ架レリ寅ニ機關ノ釜ノ上ニ聯ナル有リ子ニ鎚有リ蒸氣ヲ用ユルニ隨ヒテ使節度有リ假如ハ蒸釜方一寸毎ニ能力ヲ含ハ一百斤ナレバ祇ニ五十斤ノ力ヲ用ヒ即秤錘ヲ以テ五十斤ノ度數ニ放キ若蒸氣此ヲ過ヲ力大ヒナレバ則合百自カラ開キ餘レル氣ヲ洩シ出ス倘此物無ケレバ則蒸氣ノ力大ヒニシ

テ其釜逆裂ヲ致シ甚危険ニ属スルヲ恐ル此物有ルハ無事ヲ保ツベシ故ニ平安ト名ヅク第十二圖ヲ見ルベシ

第十二圖

平安合頁



四十三　問節水機ハ何ナル用アルヤ

答　引水高管ニ有テ蒸釜ニ通ジ底ヲ去ルコト遠カラズシテ上ニ活塞有リ横梁ト相連ナリ横梁ノ彼端ニ木墩有リテ蒸釜ノ水面ニ浮ミ水多ケレバ則木墩上ニ浮ミ此方ノ活塞低ク下ル水ノ入ルコト漸ク緩ヤカナレバ甚シクシテハ塞ギ住メテ水ノ入ルコトヲ得ザルニ至リ釜ノ内ノ水少ナケレバ則木墩之ニ隨フテ下リ此方ノ活塞上リ水ヲ引クコト便速ニシテ多シ釜釜ノ水ヲ節制シテ乾キ溢ルヽノ虞無カラシム前編節水管ト同シ理ナリ

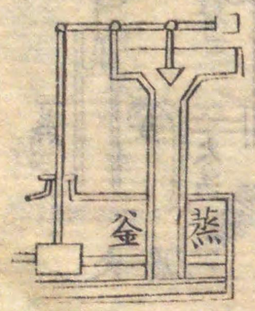
第十三圖ヲ見ルベシ

四十四　問節火機ハ何ナル用アルヤ節火機ハ「イギリス」ニテ「ムプルト」云フナリ

答　蒸釜ニ通ズル管有リテ上ニ滑車ト鍵ノ鎖ヲ以テ鍵ヲ懸

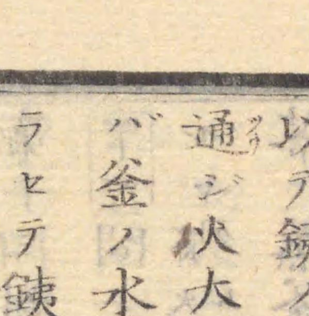
第十三圖

節水機



シ管ノ上口ニ垂レ一方ニ鎖ヲ以テ鋏ノ板ヲ懸シ爐ノ火道ニ通シ火大ニシテ蒸氣稠クレバ釜ノ水管由リ升リ錘ヲ浮上ラセテ鋏ノ板ヲ下ゲ火道ヲ截住メ若火小ニシテ蒸氣微ナレバ釜ノ水管由リ下リ錘モ亦低ク下リテ鋏ノ板ヲ提起シ火道復通ズ此ノ如ク節制スレバ火ニ盛衰ノ慮無シ第十四圖ヲ見ルベシ

第十四圖



節火機

四十五問 記數輪ハ何ナル物ナルヤ

答 別ニ一ツノ機械ヲ蒸氣機関ノ上ニ加ヘ以テ車輪運轉ノ數ヲ計ルナリ其法計數鋏牌ヲ鋏ノ盒ノ内ニ綴タク車輪運轉一周スレバ即一ツノ數ヲ撥動スベクシ層累加増シ久シト雖紊レズ此ニ「ワット」ノ造ルトコロニ係ル是ヨリ先キ「ワット」カ造ルトコロノ蒸氣機関ヲ礦山ニ用ユルニ石炭ヲ省クヿ夥シケレバ火ヲ省クトコロノ費三分ノ一ヲ以テ之ニ酬ハンヿヲ約セリ惟リ數ヲ為スニ甚鉅ナレドモ人夫ヲ積ルニ此法ヲ思ヒ得ルニ因テ總計ルニ便利ナリ嗣テ蒸氣軍艦モ亦此物ヲ用ヒテ蒸氣運行ノ數ヲ計リ以テ

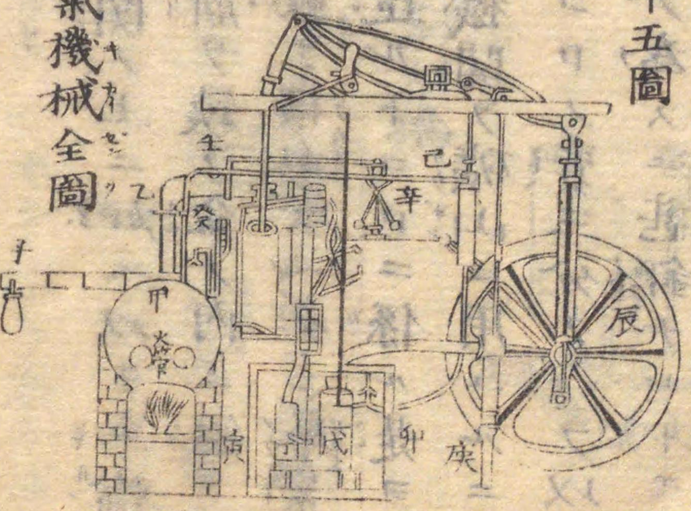
行程ノ多少ヲ定ム

四十六 蒸氣機械ノ全式ヲ詳ニ言ンコヲ請フ

答 甲ハ乃蒸釜ニテ内ニ鍊ノ管有リテ火ヲ通ジ水ヲシテ熱シ易カラシメ乙ヲ氣管ト為シ丙ハ氣筒丁ヲ水箱ト為ス復吸水管三具有リ俱ニ横梁ニ隨フテ上下シ各其用ヲ司ドレリ戊ニ在ルハ氣ニ化セシ水ヲ吸ヒ已ニ在ルハ熱湯ヲ蒸釜ニ引回シ庚ニ在ルヲ冷水ヲ水箱ニ汲入ルントス辛ハ乃穩行球壬ハ節氣合頁ト為ス癸ハ氣表子ヲ平安合頁トシ寅卯ヲ積水池ト為ス半ハ冷水ヲ蓄ヘ半ハ熱湯ヲ蓄フ辰ハ則通力車輪ノ運轉スルモノナリ第十五畨ヲ見ルベシ

第十五圖

蒸氣機械全圖



四十七 問 蒸氣機械ニ高度機ト低度機ノ分チ有ルハ何如ナルヤ

答 蒸氣ノ稠キト稀キトニ因テ之ヲ分ツナリ蒸氣稠ク力大ナレバ其表ノ内ノ度數卽高ク蒸氣稀ク力微ナレバ其表ノ内ノ度數卽低シ故ニ名トス

卅八 問 高度機ハ何如ナルヤ○高度機ハ「イギリス」ニテ「ハイプレッシュワ、インジン」ト云フ

答 蒸氣ノ熱二百五十度ニ至レバ釜ノ水ノ初メ沸トキニ較ブレハ倍ノ力有リ熱二百五十度ニ至レバ其力便四倍ヲ加フルヿハ上文已ニ畧言タリ假如ヘバ二ツノ機械ノ其一ツハ蒸氣ノ熱二百五十度ニ至レバ力百匹ノ馬ニ當ル其一ツハ蒸釜ノ小ナルヿ半ナレハ必熱三百度ニ至リテ方ニ百匹ノ馬ノ力ニ當ル故ニ船ノ釜ハ均シク小ナレハ多ク高度機ヲ用ヒテ能蒸氣稠タ力大ニシテ速ナリ但シ其氣ヲ用ユルニ隨フテ放チ出セハ蒸氣ヲ耗シ石炭ヲ費ヤスヿヲ免レズ且釜小ニ氣稠ケレバ迸裂ヲ致スノ恐アリテ危險畏ルベキナリ

卅九 問 低度機ハ何如ナルヤ○低度機ハ「イギリス」ニテ「コンデンスレッシュワインジン」ト云フ

答 釜ノ内ニ生ズル漲溢レル力既ニ小ナレバ則危險ヲ致サズシテ蒸氣ハ又能化シテ熱湯ト為リ釜ノ中ニ回レバ則熱氣既ニ省ケテ石炭モ亦費ヘズ其蒸釜大ナルトキハ則方一寸毎ニ力ヲ含ムヿ小ナレドモ然レドモ其カヲ總計レバ仍大ナリ故ニ大船ハ多ク此機械ヲ用ユ

四十 問 蒸氣機ノ力ハ何ヲ以テ則ト為スヤ

答　馬力ヲ以テ則ト為ス或ハ一百馬力又二百馬力ヨリ以テ一千馬力ニ至ルモノモ有リ

五十一　問　一斤ノ水ノ蒸氣ニ化スル其力幾何ナルヤ

答　窮理學ニ有名ナル「レナル」ト云ヘル人曾テ之ヲ計ル其云フトコロニ據レバ一斤ノ水ノ蒸氣ニ化セル漲開クノ力ハ三十七噸ノ物ヲ一尺頂起スニ足レリ三十七噸十六石ヲ一噸ト為ス一ハ即五百九十二石ナリ若一石ノ重サノ物ナレバ亦能升リテ五百九十二尺ニ上ルナリ

五十二　問　「ナル」ノ筭計ニ據レバ蒸氣車ノ鋏道ヲ行ク二五斤ノ水ノ蒸氣ニ化スル其力ヲ生ズル幾何ナルヤ

答　五斤ノ水ノ蒸氣ニ化セシハ鋏道ノ上ニ於テ其力ニ噸ノ重サノ物ヲ運送シテ三里ノ遠キニ至ルニ足リ時ハ二「ミニュー」ニ過ギズ若馬ノ力ナレハ四匹ヲ用ヒ時ヲ計ルニ半刻ノ久シキニ至ル若前ニ準ヘテ筭計スレバ五百斤ノ水ハ便ニ百噸ノ物ヲ以テ三里ヲ運送スベシ

五十三　問　一石ノ石炭ノ水ヲ焼テ蒸氣ニ化セル力ヲ生ズルー若干ナリヤ

答　石炭礦ノ内ニテ常ニ一石ノ石炭ヲ以テ水ヲ沸シ其蒸氣ニ化スルノ力能五百噸ノ物ヲ拽起シテ百尺ノ高ニ至ル即百匹ノ馬一日ノ力ナリ

五十四　問　蒸氣機ニテ一切ノ物ヲ製造シ人力ヲ省クハ何如ナルヤ

答　人力ヲ省クノ極メテ多シ是ヨリ先之ヲ以テ紡織シ一具ノ蒸氣機ニテ毎日成ル所ノ糸ハ幾千人餘ノ力ニ抵ルベシ蓋紡車織機ノ數タルト雖モ一具ノ蒸氣機ニテ皆能ソレヲ運動セシム故ニ力ヲ為スノ窮マリ無キナリ是ニ於テ凡紡織スルノ家ハ專蒸氣機用ヒヲレナハ産業ヲ失フノ憂有ランコヲ恐レ遂ニ衆ヲ聚メテ騒動シ蒸氣機ヲ損ヒ壞レリ其時ハ官ノ法ト雖亦之ヲ禁ジ難カリシナリ

五十五　問　凡紡織ヲ業トスルモノ竟ニ其害ヲ受タリヤ否ヤ

答　蒸氣機ノ遍ク行ハルヽ以後ハ惟害無キノミナラズ且大益有リ其法ノ初メテ興ルトキハ木多クノ人別ニ活計ヲ圖ルヲ免レズ然ルトモ此ヨリ衣服及物類ノ價頓ニ減ジ且蒸氣力一タビ作リシヨリシテ萬ノ業モ倶ニ隆ニナリ石炭ヲ掘リ金礦ヲ開キ鉄ヲ製シ橋ヲ造リ船ノ行リ車ヲ運ラシ蒸氣車ノ鉄道ヲ修造スル等ノ事ニ人ヲ用ユルヿ極メテ多ク蒸氣船車ハ易ク遠方ニ至リ貨ヲ載セ糧ヲ運ブニ便利ナラザルヿ無クレバ人民前ニ較ブレハ

左雷有ト為ルヿヲ致セリ

五十六　問　當今西洋ニ蒸氣機ヲ以テ織紡スルモノ幾何ナルヤ

答　英國ノ如キ此業ヲ為スモノ數十萬人有リ織ト工ロノ反物羅紗羽紗ノ類遠ク輸シテ屆ラザルトコロ無シ

獨本國ノ利益窮マリ無キノミナラズ凡交易スルトコロノ各國モ亦豊盛ヲ増スハ皆其機械ニ頼リテ此ノ如キナリ否ラザレバ則國中ノ人盡ク此業ヲ為スト雖而モ織出ストコロノ物モ亦是ノ如ク多カルベカラズ蒸氣機ノ用タル大ヒナルカナ

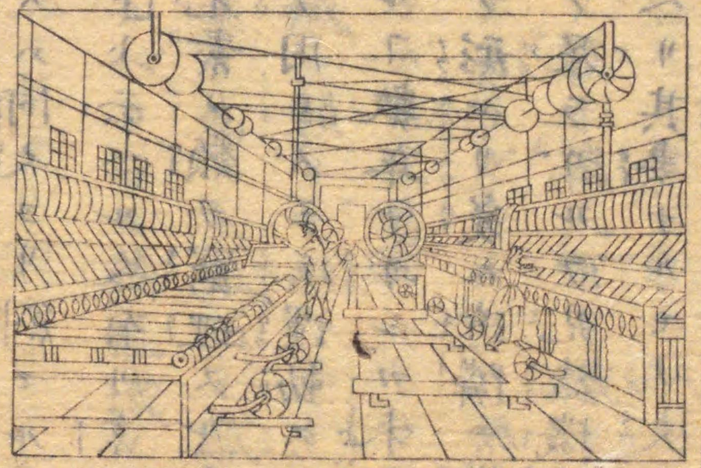
五十七　問　蒸氣ノカヲ以テ紡ヲ為スハ何人ヨリ創マルヤ

答　英國ニリチャルド、アルクライト云ヘル人有リ素貧ニシテ修髪匠ヲ業トセシガ毎ニ元素ノ類ヲ窮理スルヲ以テ樂ミトセリ因テ一ツノ人カヲ用ヒズシテ運動スル機器ヲ發明セント思ヒ探リ索ムルヿ數年ナリシカ未成就セザルニ家業修マラズ益貧乏ヲ形セリ爰ニ近隣ニ織ヲ業トスルモノ甚多クシテ紡工ノ足ラザルヲ見益機器ヲ造リ出シ人工ニ代ランコヲ思ヘリ其妻ナルモノ夫ガ機巧ヲ試ミ作リ終日痴ノ如キヲ見テ屢諫ムレドモ聽カズ因テ恚ルヿ甚シク其諸道具ヲ毀チシカバアルクライ

為スハ何人ヨリ肪マルヤト云フ人素
答 英國ノ教師ニ□エドモンド、カルトライト□ト云フ人望有リテ家産豊ニ道ヲ傳フルノ餘力竪ヲ施コシテ世ヲ濟ヒシガ蒸氣機ノ紡既ニ作リ紡多クシテ織少ナク此ハ過ギ彼ハ及バザルノ論有リカルトライト□ノ考ヘニ蒸氣ノ力既ニ能紡ヲ為セハ其器ヲ變通スルニ於テハ定メテ能織ヲ為スベシト思ヒ是ニ由リテ心ヲ專ニシ志ヲ致シ且暮思ヲ苦メ往来スルトキモ足下定マラズ心ニ按ジテ手ニ之ヲ畫ケリ嗣デ事繁キニ因テ職ヲ辭シ志愈專一ナリシガ十年餘ノ後ニ迨ビ機器始メテ成リ之ヲ試ミル

ト□ハ妻ヲ離別シテ造ル□故ノ如シ其功成就スルニ迨ビテ之ヲ試ミルニ靈巧ナル□人工ノ及ブベキニ非ズ十具ノ機器百人ノ力ニ抵ルニ足レリ是ニ由テ遍ク得ナハレ而シテ活計少シク豊ナリ後君主ニ聞エ其創法甚善ク且能國ヲ富マシ民ニ便ナルヲ以テ爵位ヲ賜ヒ之ヲ勞ラハル第十六圖ヲ見ルベシ

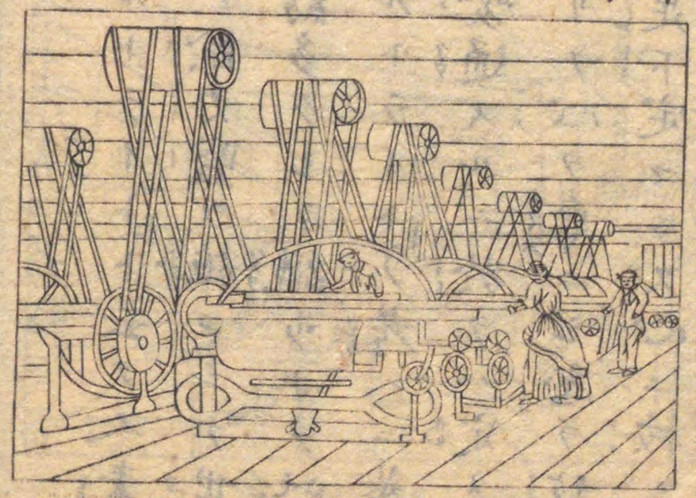
第十六圖 蒸氣ノ紡綫ヲ織ル圖



五十八問 蒸氣カヲ以テ織ヲ

ニ靈巧ナルコト非常ナレドモ而モ家産ハ已ニ衰ヘ果タリ
因テ富家ト組合ニ職人ヲ聚メ大家ヲ造立シ廣ク蒸氣機
ヲ置キ久遠ノ計ヲ為セシガ
乃チ甫メテ竣リテ遽ニ火災
ニ遭ヒ遂ニ家産蕩然タルニ
ヲ致セリ此讒人ガ嫉ミ忌ム
ノ陰謀ニテ後倚賴スルト
ロ無ク著述ヲ以テ業ト為ス
リ然レドモ其造ルトコロノ
蒸氣機是ヨリ遠ク傳ハリ國

第十七圖
蒸氣織ノ畫



富ミ民豊ナルニ旋君王ニ聞エ亟ニ之ヲ嘉シ奬メ金三萬
ヲ賜ヒ以テ老ヲ養フノ資ト為ス志ヲ立ツルノ初メヨリ
溯リコヽニ至リテ已ニ廿四年家財ヲ耗スコト萬ニ下ラ
ズ而ルトライ山嘗テ謂ラク蒸氣ノ力ノ窮マリ無キ人苟
モ推ミ擴メテ之ヲ滿足セハ必能舟車ヲ運行セント斯言
今已ニ驗アリ第十七圖ヲ見ルベシ

五十九 問 蒸氣車ハ何ニ由テ作レルヤ

答 是ヨリ先キ英國ノ山中ニテ凡礦山ノ重キ物ヲ以テ
海岸ニ運送スルニハ鍊ヲ以テ道ヲ造リ車ヲ牽クニ馬ノ
力ヲ賴ミ蒸氣機有リト雖之ヲ以テ水ヲ汲ミ出シ重キ物

ヲ引上ルニ過ギザルノミ寛政十二年ノ頃ニ造ンデ人有リテ始メテ蒸氣機關ノ車ヲ造リ遂ニ蒸氣ノ力ヲ用ヒテ馬ニ代ヘタリ

問 鉄道ノ式ハ何如ナルヤ

答 車轍ノ両側ニ於テ各大木ヲ置キ極メテ堅固ニシ大木ノ上ニ凹ナル鉄條ヲ釘ヅケニシ而シテ車ノ輪ノ周圍ニ凹ナル槽有リテ鉄條ト相合フテ齟齬スルノ無ク以テ速ニ走ルニ礙無カルベク一匹ノ馬多クノ車ヲ拽クベシ惟蒸氣ノ力大ニシテ速ナルニ如カザルナリ亞墨利加ノ都會ニハ多ク此等ノ車道有リ人烟稠密ナルニ因テ蒸氣車未駛行クニ便ナラズ仍テ馬車ヲ用ユ而シテ車ノ中整潔ナル司室ノ如ク或ハ往キ或ハ來ルニ一定ノ車道有リ從テ先ヲ爭ヒ後ニナルノ混雜無ク山坂ノ形勢趨リ下ルノ地ニ至リテモ亦此等ノ鉄道有リテ數車ヲ以テ相連子重荷ヲ積ミ載セ其山坂自然ノ勢ニ從フテ趨リ下ラシメ便宜車ヲバ他ノ路ヨリ拽キ

第十八圖

馬車ノ鉄道

回ヘス此ノ如ク循環シテ已マザレバ馬ノ力モ勞セズ亦蒸氣機ニモ藉ラザルナリ第十八圖ヲ見ルベシ

六十一 問 蒸氣車ハ其式何如ナルヤ

答 馬車ニ較レバ大ニシテ堅固ナリ其輪ハ鍊ヲ以テ之ヲ作リ一輛ノ車ニ數百石ヲ積ムベク數十輛ノ車連續シテ行キ第一ノ車ニハ蒸氣機ヲ設ケ次ニ石炭等ノ物ヲ載セテ供給ニ備ヘ其餘或ハ物ヲ載セ人ヲ坐セシム客車ハ數十人ヲ容ルベシ修飾整齊トシテ飲食起居家室ニ處ルガ如シ第十九圖ヲ見ルベシ

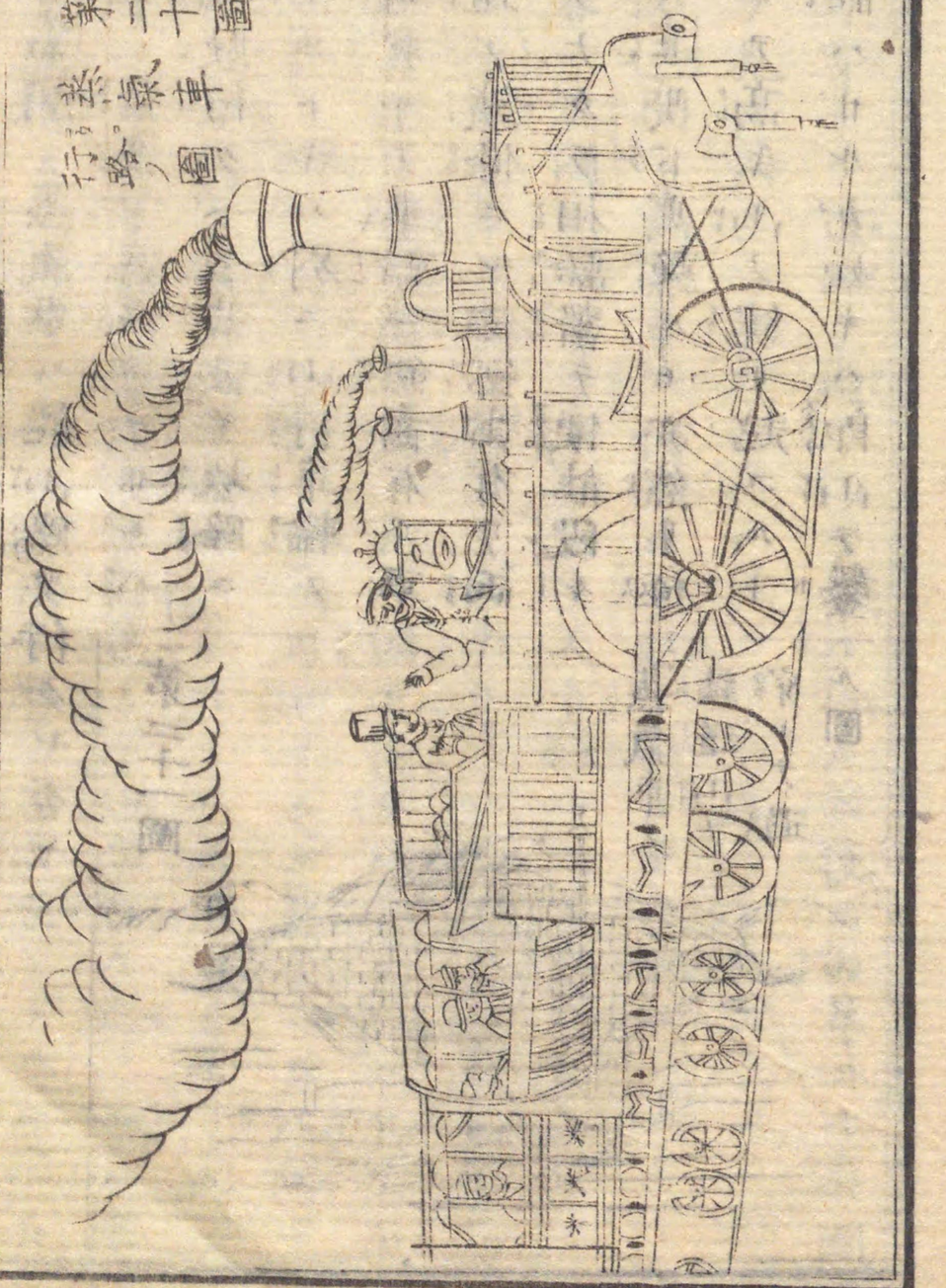
六十二 問 蒸氣車ノ走ル其速サハ何如ナルヤ

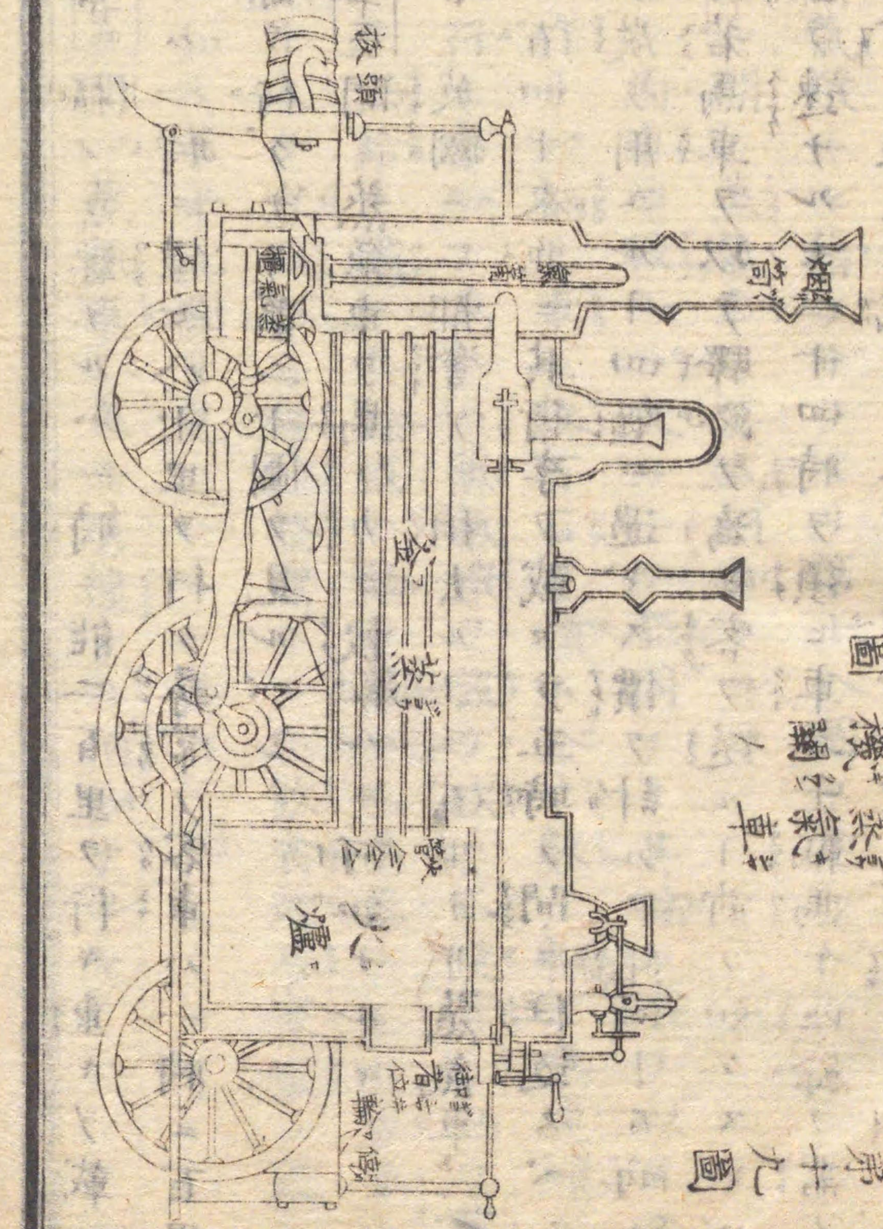
答 極ノ速ナルハ一時ニ能二百里ヲ行キ重キヲ載スルハ一時ニ僅七八十里ヲ行ク尋常ノ客車ハ一時ニ百里餘ヲ行クナリ第二十圖ヲ見ルベシ

六十三 問 蒸氣車ヲ馬ノカニ較ブルニ何如ナルヤ

答 英國ニ二都會アリ相去ルコト三百里ナリ蒸氣車ニ客二、百四十人並ニ其行李ヲ載セテ五時ノ間ニ往返スベシ石炭ヲ用ユルコト四噸ニ過ギス價ヲ計ルニ銀四十五兩ノミ若馬車ヲ以テ驛路ヲ為シ客ヲ送ルコト前ノ如クスレバ至テ速ナルモ二十四時ヲ須ヒ車二十輛馬ヲ四餘ヲ需メテ方ニ能之ニ代リテ其用ヲ辨ズレドモ其費モ亦多シ

圖十八 攻城用大銃





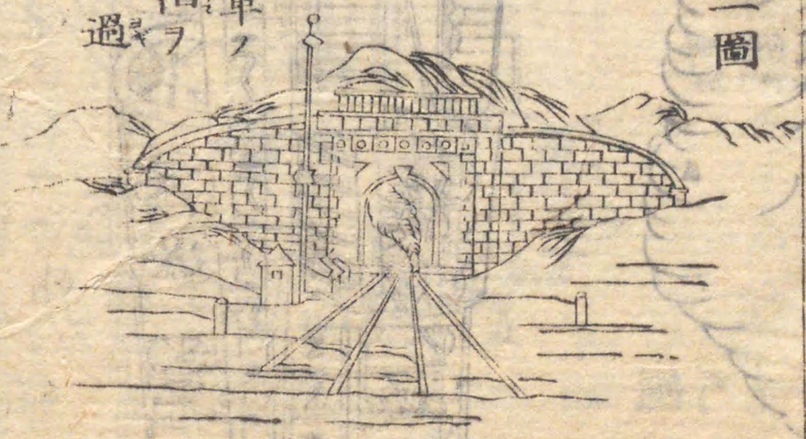
圖十九 攻城用大銃

六十四問　蒸氣車ハ能山路ヲ行クヤ否ヤ

答　若高下甚殊ナラザレバ尚駛行クベシ若高キ坂路ニ上ルトキハ別ニ山行車輪ノ式有リテ車輪ニ鋸歯有リ車道ノ鉄條ニモ亦鋸歯有リ而シテ互ニ相齧ミテ便能段々上リ、下リ趨ルモ亦然リ極メテ高キ山ノ続リ越ユルコトハ能ハザルガ如キハ即山ヲ鑿リ穿チテ道路ヲ造リ以テ車ヲ行ルニ便ニス第二十一圖ヲ見ルベシ

第二十一圖

蒸氣車ノ鉄道山ヲ穿チテ過ル圖



六十五問　蒸氣車ハ何人ヨリ肇マレルヤ

答　英國ノ刊ウイツトト云フ人實政十二年ノ頃發明セシカ未善ナラズ嗣テ「ヨーキシバイ」之ヲ造リ用ニ通スルニ因テ遍ク行ハル初メ其父石炭山ニ於テ專蒸氣機ノ事ヲ司ドリシカ負甚シク外國ニ赴キ沽訂ヲ謀ラント企タテシカドモ路用足ラキニ因テ中ハニシテ止メ暫鐘表ヲ修造シテ以テ自ラ給シ旋而後ノ運送スルヲ馬ヲ用ヰ費用多繁ニシテ両モデウイツトガ

蒸氣機ハ又未盡ク盡サヾル處アリ遂ニ變通シテ更ニ一
易ヘタリ其子幼少ノ時讀書ヲ卽忘窮理ノ好ミアリ蒸氣
機ノ永之ヲ為シテ倦ムヲ知ラズ推電氣ヲ嗜ミ力戯
ト為リ電氣ハ第四當テ其父ノ乘馬ヲ電氣ヲ以テ之ヲ擊チ
幾斃ヲヤリ且ツ其父怒リ責ムト雖モ而モ好ム故ノ如シ
文政十年某ノ處ニ鐵道ヲ修造スルニ迫リテ僉能鐵道ヲ
造ル者ノ有ラバ千金ヲ以テ之ヲ賞スト令ス之ヲ試ルニ久モ
成シ能ハズ時ニ九十里ヲ行クリ人之ヲ
奇トシ踊シテ火箭ト為ス是ヨリ蒸氣車傳ヘ廣マリテ鐵
道モ亦多シ其子總テ此事ヲ司ドリ道ヲ修造スル人費ヲ

總計ルニ七千萬兩ニ（ウンド）一ハ（ウン）ド（ハ亜墨利加ノ一四ドルラル八十四セント）ニ當ナリ嗣テ君上ニ聞ヘ爵位ヲ錫ヒ之ヲ勞ヘトモ辭シテ受ケズ

六十六問　蒸氣船ノ式ハ何如ナルヤ

答　船底ノ式ハ他ノ舟ト甚シク異ナルコト無シ惟車輪ヲ設ケテ旁ニ在ルモノ

第二十二圖

蒸氣船

有リ尾ニ在ルモノ有リ底ニ蔵レテ見エサルモノ有リ其用ヲ為スハ一ツナリ江河ヲ行クモノハ帆檣有リ第二十二圖ヲ見ルベシ

六十七 問 其大小ハ何如ナルヤ

答 小ナルハ長サ二三丈ニ過ギズ大ナルハ長サ數十丈其中ノ裝ヒ飾リノ美麗ナルハ儼ニ富ル家ノ如シ客ヲ載スルハ千人餘貨ヲ積ムハ數萬石ナリ

六十八 問 其速サハ何如ナルヤ

答 風平カニ浪靜カナル候ハ一時ニ六十里ヲ行キ常ニ船路ハ一時ニ三十里トス故ニ就テ總計スルニ毎日七

八百里ヲ行クベシ支那ノ港ノ天津ヨリ廣東ニ至ルニ路程ヲ推シテ之ヲ計フレハ二三月ノ久シキヲ經ベキモ蒸氣船ノ如キハ七八日ニシテ至ルベシ常ノ海船ヲ用ヒテ英國ヨリ亞墨利加ニ至ルハ一二月ノ久シキヲ經レドモ蒸氣船ノ如キハ十日ノ路程ニ過ギズ且他ノ船ハ風順ニ非レハ則滯リ有リ而シテ蒸氣船ハ風ノ有無ト順逆ヲ論スルヿ無ク均ク甚シキ滯リ無キナリ

六十九 問 蒸氣船ハ何人ヨリ昉マレルヤ

答 寛政年間スコットランド國ニ於テミントニトヿフモノ有リ小ナル蒸氣艇ヲ造リ湖上ニ於テ客ヲ

載セ往來シテ以テ游戲ト為セシカ寛政十二年ニ復稍大ナルモノヲ造リ大河ノ中ニ於テ他ノ舟ノ往來スル引舟ノ用ト為ス其風ニ向ヒ水ニ逆ラヒ行クニ得リ無キヲ以テナリ但シ機器未善ヲ盡スヿ能ハズ旋之ヲ廢セリ此時亞墨利加人ノ「フルトン」ト云フモノ佛蘭西ノ京都ニ於テ蒸氣船ヲ製造セシヲ國王利ポレヲン、ボナパルト」之ヲ見テ稱譽シ此船一タビ作ラバ天下ノ大勢之ニ因テ丕變セシト謂ヘリシガ行クヿ未甚速ナラザルヲ以テ亦廢シ置テ用ヒラレズ而シテフルトンハ志ヲ易ヘズ貨財ヲ盡置シテ國ニ返ヘリ「ニューヨーク」ノ中ノ地名ニ於テ又蒸氣

船一艘ヲ製造スルニ時ノ人其痴ヲ笑ヘリ文化二年ニ迨ビテ其功始メテ竣リ水ニ下シテ之ヲ試ミ多ク顯者ヲ延テ共ニ載セ以テ游ビ娯ミシニ江河ノ間ニ於テ忽舟停滯シテ行カズ客ハ其拙キヲ誚ルモノ有リフルトンニ之ヲ慰メ懼ルヿ母レ亦惱ハヿ勿レト曰ヒ爰ニ其病ヲ搜リ之ヲ理ムレバ其行クヿ故ノ如シ岸ニ傍ヘル居民ハ其風ニ向ヒ水ニ逆ヒ行クニ礙リ無ク且能迅速ニシテ夜ノ間ハ火光發シ耀クヲ見テ駭イテ妖怪ト為シ衆人之ヲ逃レ避ケシガコレヨリ蒸氣船興起セリ

【圭】問　今ニ至ツテ蒸氣船ト車ハ西洋諸國ニ多キヤ否ヤ

答 西洋ノ大國ニ皆之有リ航海ノ蒸氣船ハ英國ニ多ク江河ノ蒸氣船ハ亞墨利加ニ多シ五十年以来亞墨利加ニハ陸續トシテ興起シ已ニ千三百艘餘有リ江河水道ノ長サヲ合セ計ルニ四萬三千里蒸氣車道ノ總計ハ九萬六千里有リ各府各邑ニ蒸氣船ト鉄道ト有ラザルヿ莫ク聯絡シテ絶エザルナリ

七十一 問 支那ニテ蒸氣船ト車ヲ用ユル利用ノ若キハ何如ナルヤ

答 港ハ何ノ處ニモ已ニ蒸氣船ノ往来有リテ倶ニ其利益ヲ知レリ若各省ノ陸路通衢ニ於テ蒸氣車道ヲ開キ設ケコレニヨリ往来販運シ四方ノ境ヲ合セテ其有無ヲ通ゼバ利ヲ為スヿ甚溥クシテ且便宜ナリ復蒸氣船ヲ用ヒテ之ヲ江河ニ施シ往来貿易セバ既ニ便ニシテ且速ニ常ノ運漕ニ較ブレバ費ヲ省クヿ夥シク且時日ノ遅滞有ルヿ無シ或ハ某ノ處飢饉ニ遇ヘバ食糧ヲ運ブニ速ニシテ自カラ賙シ救フニ足リ或ハ盗賊頻ニ發ルニ値ヘバ迅速ニ兵ヲ行リ蔓延ヲ待タズ立ドコロニ撲滅スベシ嘗テ盗賊ノ源未清マラズシテ毎ニ巨案ヲ釀シ成スヲ見ルハ故ニ患ヲ養フヿヲ為スニハ非ズ實ハ警ヲ聞テ兵ヲ徴シ道路限リ有リテ時日ヲ延シ兵糧用意ニ之ヲ悞ルニ因レリ

古人ノ云フ兵ハ神速ヲ貴ムト若其不意ニ出デ其備ヘザルヲ攻メバ迅雷ノ耳ヲ掩フニ及バザル如シ何レノ賊カ殲サバラン何レノ敵カ克タザラン苟ニ蒸氣車ヲ以テ兵ヲ出サバ嘗周亞夫ガ兵ヲ用ユルノ天ヨリシテ降ルノミナラザルナリ是ノ如キトキハ則一彪ノ勁旅千城ト成ルベシ又何ゾ必シモ隨地ニ兵ヲ屯セシメ多ク貲ヲ費スヲ為ン既ニ妖氛ヲ郤ケ靜謐ヲ致スニ堪ヘタルハ咸舟車ノ迅速ナル力ニ賴ルナリ斯利用ヲ何如ニト為ルヤ

格物入門和解第二編卷中終

按格物入門和解第二編卷下

第二卷氣學

美國　丁韙良　著

日本　安田次郎吉　和解
太田有孚　挍正

下章　音聲ヲ論ズ（オンセイヲロンズ）

一問　音聲ハ何ヨリシテ起ルヤ

答　耳ノ內ニ脆ク薄キ骨有リ蒙ムリ蔽フ（オヽフ）ヿ鼓（ツヽミ）ノ皮ノ如シ外ニ輪廓（リンクワク）有リテ收束（シウソク）接受（セツジユ）シ外物相觸（アヒフル）レバ空氣動盪（クウキドウタウ）シ耳ノ內ニ至リテ聲ヲ成スナリ

二問　空氣ノ聲ヲ傳（ツタ）ルハ何ノ法ニテ試驗（シケン）スルヤ

答 玻璃ノ罩ノ内ニ自鳴鐘ヲ置キ空氣ヲ吸ヒ盡セバ鐘ハ撃ト雖聲ヲ聞カス是ニヨリテ地上ニ極メテ大ナル聲音有リト雖斷テ星月ノ際ニ達シ難キハ空氣ノ之ヲ鼓ル無キヲ以テナルヲ知ルナリ

三 問 空氣ノ稠キ稀キハ聲音ノ大小ト相渉ルヤ否ヤ

答 些少ノ空氣ヲ放チテ罩ノ内ニ入レバ則微ニ其鐘聲有ルヲ聞ノ氣愈稠ケレバ聲愈大ナリ天熱スルトキハ則氣稀ク大聲ニ談話スルニ便カヲ費スヲ覺ユ天冷ナルトキハ則易キモ亦七理ナリ極メテ高キ山ノ上ニ在リテ銃ヲ放ツハ其聲手ヲ拍ツガ如キニ過ギス若乳極ノ地方ニ在リテハ二三里ノ遥ナルモ尚言語ヲ通ズベシ天冷ニ氣稠キノ故ニ因ルノミ

四 問 空氣ノ聲ヲ颺ル疾キ徐カハ何如ナルヤ

答 冷ナレバ稍速ニ熱スレバ則微ク遲シ中和ノ候ノ如キハ一セコンド」ノ内ニ九十六丈ノ通スベキ有リ其疾キト徐カハ聲音ノ大小ニ渉ルト無ク極メテ微カナル聲トイヘドモ大雷ト相較ルニ快キ慢キ一般ナリ惟聲音ノ大ナルモノ能遠キニ及ブノミ

五 問 聲ヲ發スルノ遠近ヲ筭スベキヤ否ヤ

答 比如ヘバ砲ヲ放チ光リヲ見ルノ後五セコンド」ニシ

テ始メテ其聲ヲ聞クガ如キハ即四百八十丈ナルヲ知ル又電光ノ十セコンドノ後ニ始メテ雷ノ聲ヲ聞クガ如キハ便雷ヲ發スルノ處ト相距ルコト九百六十丈ナルヲ知ル一セコンドノ内ニ百丈ヲ以テ之ヲ計ルガ如キモ亦甚差ハズ且算計ニ易シ雷ノ近キハ危カルベシ遠キトキハ則礙リ無キナリ

六 問 聲音ノ大小聲ヲ發スルノ遠近ニ隨フハ其理何如ナルヤ

答 聲音漸ク遠ケレバ漸ク小ニ漸ク近ケレバ漸ク大ナリ其理ヲ究ムルニ則聲音ノ大小正ニ其地ノ遠近尺寸ハ成方倒比ノ如キナリ即如バ近キ一半ナレバ大ナル一四倍遠キ一四倍ナレバ即小十六倍ナリ蓋若光亮熱氣電氣並ニ地球ノ引力モ成方倒比ノ理ニ從ハサルコト莫シ學ノ下章ニ見ユ

七 問 空氣ノ聲ヲ颺ルハ能幾バク計リノ遠キニ聞コルヤ

答 風ノ順逆ニ別有リ地ト海トモ亦別有リ地ハ平カナラズシテ礙リ有リ海水ハ平カニシテ礙リ無ケレバナリ若海平カニ風順ナレハ大砲ノ聲ノ聞フルコト六百里ノ遠キニ至ルモノ有リ西印度海ノ島ニ火山有リ對岸ヲ荷蘭ノ

屬國ト為ス相距ル凡九百里餘ナレドモ火山暴開ノ聲時トシテハ對岸ニ聞フルコト有リ

八問　空氣ヲ除クノ外更ニ他ノ物ノ聲ヲ聽ルコト有リヤ

否ヤ

答　聲ヲ聽ルコト空氣ニ較ブレバ尤勝ルモノ有リ聲音ヲ通セザルモノ有リ凡ソ物一擊シテ便顫ヘ動クモノニ聲音ヲ通セザルハ無シ

九問　最能聲ヲ聽ルモノハ何物ナリヤ

答　水木鐵石等ノ物是ナリ即如ヘバ人水中ニ在リテ二ツノ石ヲ以テ相擊チ耳ヲ水中ニ浸シテ之ヲ聽ケバ之ヲ

平地ノ聲音ニ較ブルニ更ニ大ナリ極メテ長キ大水有リ耳ヲ以テ其一端ニ固ク貼ク一端ヲ或ハ指甲ヲ以テ之ヲ刮ルモ其音ハ即耳ニ達スルニ非ザレハ聞ヘルルノリ鐵ノ箸ヲ以テ懸ルニ索ヲ以テシ之ヲ撞クカ如キモ其聲尤甚大ナラズ若繩ノ兩端ヲ以テ耳ニ入ラシメ固ク杜キテ復之ヲ撞ケバ則音大鐘ノ如シ人或ハ重聽ニシテ樂ヲ聞クニ直ナラサレバ鍊條ヲ以テ口ノ中ニ啣ミ一端ヲ樂器ノ上ニ置ケバ其音口ヨリ耳ニ傳ヘ之ヲ聞クヿ甚響ケリ

十問　此理ヲ推シテ醫師何ノ器具ヲ造レルヤ

答　西洋ノ醫療ニ聽胸器ト名ツクル物有リ堅キ木ヲ以テ之ヲ為ル長サ一尺ニ過ギズ肺病ヲ患フルモノニ遇ヘバ一端ヲ病者ノ胸ニ依セ醫者其一端ヲ耳ニ著ケテ之ヲ聽キ隨ツテ聽キ隨ツテ移シ其呼吸ヲ審ニシ其部位ヲ辨ジテ病者ノ肺ニ疾ヲ致ス大小輕重ヲ知ルベシ

十問　聲ヲ聽ケバ何物ナルヤ

答　泥砂鉛綿等ノ物是ナリ凡ソ物ノ一擊シテ顫ヘ動カザルモノハ皆聲ヲ聽ケバ能ハザルノミ

十一問　物ノ聲有ル其體ニ微ナル動キ有ルニ因ルハ何ノ法ニテ試驗スルヤ

答　手ニ押リテ知ルモノ有リ目ニ見テ知ルモノ有リ他ノ物ニ感ゼラルヽニ因ツテ知ルモノ有リ大鐘ノ撞カレシトキ手ヲ以テ之ヲ押レバ其微ニ戰ヘテ震動スルヲ覺ユ手ニ押ルヽ頃ニ至レバ其音必シモ稍ヲ磋リ有リ琴ノ絃ヲ彈ジ動カスニ從ツテ神速ニ所以ニ聲有リ胡琴ノ弓ノ如キモ拉動ニ甚力ヲ著ケズト雖其絃モ亦微ニ顫フヲ視ルナリ極メテ薄キ玻璃ノ片ニ微キ胡琴ノ弓ヲ以テ之ヲ鋸レバ種々ノ形ヲ如シ成ス盃ニ水ヲ盛リ指ヲ蘸シ濕シ

第一圖
聲音形ヲ成スノ圖

盃ノ四圍ノ邊ノ上ヲ刮レバ水即聲有ルヲ聞キ且盃中ノ水戰々然トシテ動クヲ見ルナリ或ハ鐵鉗ヲ以テ玻璃ノ切片ヲ夾ミ胡琴ノ弓ヲ以テ其邊ヲ鋸レバ即聲有ルコト琴ノ如ク其微ニ動ク處ハ見エ易カラズ若細カナル砂ヲ以テ玻璃ノ上ニ撒ケバ將ニ條ト聚リ倏トシテ散ラントシ變幻觀ルベシ第一第二圖ヲ見ルベシ

第二圖
琴ノ絃聲ヲ成スノ圖

十三 問 物ノ動盪ハ聲音ノ高低ニ於テ何如ナルヤ

答 快キトキハ則音高ク慢ナルトキハ則音低シ慢ニ過グレバ則音無ク快キニ過グルモ亦音無キナリ即琴ノ絃ノ如キハ一セコンドノ內ニ至テ少ナキモ往返スルコト十五六次ナレバ方ニ甚低キ音ヲ出シテ尚能和諧ス若更ニ慢ナルコレニ過グレバ則其聲斷テ聯ラズ辨シテ和セズ甚シクシテハ音無キニ至ル一セコンドノ內ニ快キコト四萬六千次餘ニ至ルモ尚聲ヲ成スベシ更ニ快キコレニ過グレバ則人聞クヿ能ハズ或ハ禽獸ノ人ノ耳ニ較ブレバ尤聰キモノ有リテ甚低ク甚高キ音ニ於テモ均ク能之ヲ聞クナリ

盍問高低ト大小ト其義ハ相同ジキヤ否ヤ

答ヘ同ジカラザルナリ即風聲ノ如キハ大ナリト雖其音ハ則低ク雷聲ハ大ナリト雖其音モ亦低シ海水ノ岩岸ヲ沖カシ撃ツ其澎湃ノ聲モ亦愈大ナレバ愈低シ秋蟬蟋蟀蜂等ノ類ノ如キモ聲高シト雖音ハ仍小タリ故ニ遠キ處ニ聞コルコト能ハズ女子ノ聲音ハ男子ニ較ブレバ小ト雖乃高シ故ニ之ヲ尖音ト謂フ

五問　聲音ノ高低ハ物ノ動キノ快キ慢ナルニ隨フハ何ノ法ニテ試驗スルヤ

答　一ノ車輪ノ上ニ鋸齒有ルモノヲ設ケ箸ヲ以テ其齒ヲ叩ヘテ徐カニ之ヲ廻スハ則旋轉スルコト慢ニシテ聲モ亦低ク其輪ノ齒モ亦貫珠ノ如ク數フベシ漸ヤク快ケレバ則齒ハ相連ナルガ如クニシテ聲ヲ斷タズ若極メテ快ケレバ則延ツバケニ成リテ聲愈高シ破盤ヲ接合スタメ鑽ヲ以テ孔ヲ穿ツニ初メ慢ニシテ聲低ク漸ヤク快クシテ聲漸ヤク高キモ亦其驗シナリ

六問　琴ノ絃ヲ以テ試驗セハ何如ニルヤ

答　線索放鬆ケレバ則之ヲ彈ズルモ聲無シ緊レバ則聲ヲ成ス音低クシテ動クコト慢ナルニ過ギザルノミ愈緊レバ則音愈高クシテ跳リ動クコト愈快シ琴ノ絃モ亦是ノ如

ナリ故ニ琴ニ軸柱有リテ緊ベク緊ブベクシ以テ音ノ高下ヲ定ムルノミ

七問　鬆ノ緊ルノ外ニ復何ヲ以テ音ノ高低ヲ定ムルヤ

答　音ノ高低ハ又絃ノ長短ト粗細ニ隨フ蓋シ短カク細キハ動キ快クシテ音高ク粗ク長キハ動キ慢ニシテ音低キナリ簫ノ管ノ長短粗細ナルノ理モ亦相同ジ

八問　琴ノ絃ヲ快ムルヿ一倍毎ニ其音ノ高低ハ何如ナルヤ

答　八音ヲ高クス假如ヘバ絃ノ長サ若干ナルヲ之ヲ以テ折半スレバ則動キノ快サ加ハリ倍テ音ノ高キヿ一倍ナリ

九問　琴ノ絃ニ幾許ノ長短ヲ始メテ八音ニ分ツヤ

答　其長短ヲ相較ベ四十五、四十、三十六、三十二、三十、二十七、二十四、二十五、四十、三十六、三十二、三十、二十七、二十四、ノ數ノ如キ此八ツノ數ヲ以テ共ニ八音ヲ分ツナリ

十問　八絃ノ動クト止ルト疾キト徐カナルハ何如ナルヤ

答　其長短ノ相反スルヿ二十四、二十七、三十、三十二、三十六、四十、四十五、四十八ノ數ノ如キ是ヲ四十八ノ絃ト謂フ若動カスヿ二十四次ナレバ其二十四ノ絃ハ即動クヿ四

十八次ナリ餘ハ類シテ推スベシ

二十一 問 八音ノ中分テバ幾種有リヤ

答 分テバ三種有リ卽上文ノ數ヲ以テ相比スルニ二十四ト二十七ヲ二ニ分ツガ如キハ是九ト八ナリ三十二ト三十六ヲ四ニ分ツキ亦九ト八ナリ四十ト四十五ヲ五ニ分ツモ亦九ト八ナリ三十七ヲ三ニ分テバ是十ト九ナリ四十ト三十六ヲ二ニ分テバ是十六ト十五ナリ四十八ト四十五ヲ三ニ分ツモ亦十六ト十五ナリ以上ノ各數ハ卽各ノ絃ト其下ノ最近キ絃ト相比スルノ數ナリ假如ヘハ第一第四第六等ノ絃ハ皆動クヿ八次ナレバ則第二第五第七等ノ絃ハ卽動クヿ九次第二第五動クヿ九次ナレバ第三第六ハ卽動クヿ十次第三第七動クヿ十次ナレバ第四第八ハ卽動クヿ十六次ナリ

二十二 問 此三種ニ何ナル名目アリヤ

答 第一第四第六ヲ名ヅケテ大音ト為シ第二第五ヲ名ヅケテ小音ト為シ第三第七ヲ名ヅケテ半音ト為ス第八音ニ至ツテハ四十八ト二十四ト相比スルガ如ク其數加ハリ倍スル故ニ之ヲ重音ト謂フ

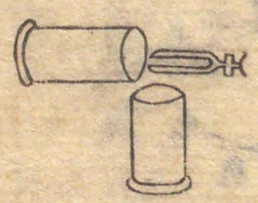
二十三 問 支那ノ七音ハ西洋ノ八音ト合フヤ否ヤ

ニ過ギザルノミ

二十五 問 両聲ノ啞ヲ成スハ何ナル法ニテ試験スルヤ

答 口ト底ノ均シク大ヒナル玻璃ノ盞ヲ几ノ上ニ置キ復定音又ハ盞ノ中ヨリ返響ス再ビ前ニ同ジ形ノ盞ヲ以テ横ニ定音又ノ口ニ向クレバ将ニ其音ヲ聞カントスルニ忽断ニ忽發ス第三圖ヲ見ルベシ

第三圖



両聲ノ啞ヲ成ス圖

定音又ハ之ヲ驗ス

答 合サルヿ無シ第八音ハ即第一ノ重音ナルニ因テ故ニ仍七音ト等シキノミ即支那ノ七音ノ如キハ宮商角徴羽ノ五音ニ之レニ半徴半羽ヲ加ヘテ共ニ七音ト成ル正ニ西洋ノ大音小音モ亦是五音ニシテ之ニ二ツノ半音ヲ合セテ共ニ七音ト成スガ如シ抵一ツノ重音多キノミ

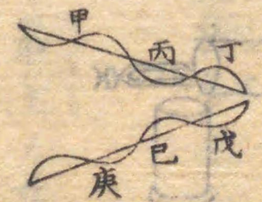
二十四 問 聲音ノ高低ハ分テバ幾層アリヤ

答 八音ヲ以テ一層ト為シ最下ノ音ヨリ最上ノ音ニ至ルマデ共ニ十層有リ疾キ徐カノ差七千二十四倍ニ至ル女子ノ聲音ヲ男子ニ較ブルニ差フヿ八音ナルガ如キハ是一層ノ高メルナリ極メテ好キ樂器モ六層ノ包括スル

二十六問　此理ハ何ノ解ナルヤ

答　二ツノ盞ノ氣動盪シテ相觸ルトニ因ッテ故ニ其音ヲ滅スルナリ二ツノ浪ハ平ラ成シニツノ光ハ暗キヲ成スノ理ノ如キノミ　火學ノ下圖ノ中ノ甲丙丁ノ如キハ此盞ノ氣ノ動ク勢ニ係リ戊己庚ハ彼盞ノ氣ノ動ク勢ニ係リ戊己二處ノ氣相觸ルト雖モ若丙己二處ノ氣相觸ルトモ則勢消テ音忽斷ス丁戊ニ處ノ勢轉離ルレバ則勢起リテ音忽發ス第四圖ヲ見ルベシ

第四圖
兩聲相觸レテ啞ヲ成スノ圖



二十七問　山谷ノ返響ハ應ヘノ聲ノ如ク然ルハ何ゾヤ

答　日ノ光リノ返照ト畧似タリ空氣聲ヲ颺ゲ高ク大ヒナル物ニ阻テ礙ヘラルヽニ遇フテ音聲ノ激シ回ルニ因レリ愚人或ハ以テ仙術ト為ス殊ニ笑フベキニ屬ス

二十八問　聲音ノ返照スル其速サハ何如ナルヤ

答　聲音ノ出ルハ既ニ一セコンドノ內ニ九十六丈ナレバ其徃返スルノ候ハ自カラ應ニ加ハリ倍スベシ比如ヘバ大河ノ對フ岸ニシテ高キ牆ノ彼コニ在ルガ如キハ砲聲ノ返響ヲ計ルニ六セコンドナレバ便其河約三百丈ノ濶サナルヲ知ルナリ

二十九　問　對面ノ島キ牆ハ離ル、コト幾許ノ遠サナレバ方ニ返響ヲ成スベキヤ

答　至ツテ少ナキモ四丈八尺ニシテ方ニ返響ヲ聞クベシ盞一ヒコンビヲ分チテ十ノ小分ト作シ一ツノ小分ノ内ニ往返スルコト九丈六尺ナリ故ニ對フ岸ノ牆ハ至ツテ少ナキモ離ルヽコト四丈八尺ノ遠サニシテ聲音ノ往返ハ纔ニ一ツノ小分ノミナレバ紙一字ノ返響ヲ辨ジ更ニ近キトキハ則辨ズルコト能ハザルベシ音ノ往返太速ナルヲ以テ前ノ聲ト後ノ響ト幾相合フガ如ク微ニ聞ヘテ音ノ亂ルヽニ過ギサルノミ若離ルヽコト九丈六尺ナレバ則二字ノ返響ノ聞クベキ有リ蓋四丈八尺ヲ加フル毎ニ能一字ヅヽ多ク返響ヲ聞クベキナリ

三十問　音若牆ニ對シテ斜ニ出スナレバ返響ハ何如ナルヤ

答　假如ヘバ牆ハ北ニ在リ人ハ南ニ在リテ聲ヲ出スト雖真向ナレバ則返響モ亦直ニ同リ音ヲ出スト雖西ニ偏レバ則返響ハ必東ニ偏リ音ヲ出スト愈西スレバ返響愈東ス但シ往返ノ度數ハ爽ハザルノミ若二人離レテ立チ前面ニ牆有リテ之ヲ隔テ曲折シテ以テ聲音ヲ通ゼシメハ則此處ニ音ヲ出スヲ彼處ニ在リテ之

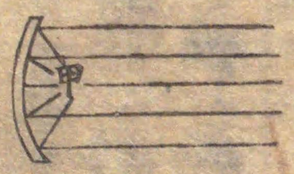
ヲ聞ク是對面ノ牆ノ後ニ在ルガ如シコレ光リノ直射返照ノ手角ニシキト同ジ理ナリ第五圖ヲ見ルベシ

第五圖

問牆若周圍圓キ形ナレバ返響何如ナルヤ

答　音ノ返響ハ皆中心ニ聚マル若中心ニ居テ聲ヲ出セバ則周圍ノ返響一齊ニ到リ其音大ニシテ真ナリ若音ヲ出スノ處稍ク偏レバ則返響齊シカラズシテ亂ル假如ヘバ牆ハ凹メル鏡ノ式ニテ形球ノ皮ノ如キトキハ則之ニ對シテ聲ヲ出ヒバ音必一ツ處ニ歸ス山ノ勢ニ偶此形ノモノ有リ圓式ノ牆ニ至ツテハ其音ヲ聚ムル所上下直線ノ如ク一般ニシテ高下トモ聲ヲ聞クニ異ナルコト無シ玆ニ凹メル式ハ其音ヲ聚ムルノ處紙中央ノ一點ニ在リテ正ニ凹メル鏡ノ光リヲ聚メ火ト成ス所ノ如シ故ニ此處ニ於テ聲ヲ聞ケバ倍大ヲ加フルヲ覺ユ圖ノ中ノ音ハ外ヨリ來リ總テ甲ニ聚マルガ如キ是ナリ第六圖ヲ見ルベシ

第六圖



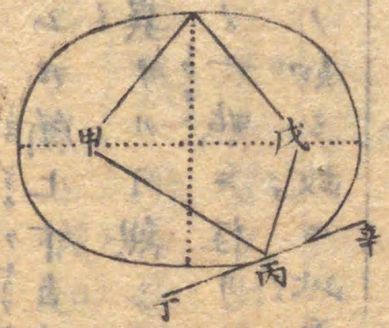
三十二　問　牆ノ式周圍楕圓ナレバ返響ハ何如ナルヤ

答　若楕圓形ノ式ナレバ則中心ニツ有ルナリ此中心ニ在リテ聲ヲ發スルヲ彼中心ニ在リテ之ヲ聞ケバ甚悉ク即圖ノ中ノ甲戊ヲ二ツノ中心ト為シ甲ヨリ聲ヲ發シテ丙ニ至レバ必返響シテ戊ニ至ル蓋楕圓ノ理ヲ按ズルニ甲丙丁ト戊丙辛ハ二角必定均シキガ故ナリ故ニ丙ノ處ハ何レノ處ニ向フテ移ルヲ論ズルコト無ク其返響ハ必ず戊ノ處ニ歸スルナリ第七圖ヲ見ルベシ

第七圖

低聲樓ノ式

音ハ甲ニ發シ總テ戊ニ聚ル



三十三　問　此式ヲ按ジテ屋ヲ造レバ低キ聲ニテ語言ト雖亦能之ヲ聞クト甚悉シ古昔西洋ノ「シラキユース」ト云ヘル國ノ王ニテヲニシウスナルモノ有リ民ヲ虐グルコト實ニ甚シク此式ヲ按ジテ獄屋ヲ造リ多クノ人ヲ執へ置キ而フシテ獄中ノ音ノ聚マル處ニ於テ密ナル幕ヲ設ケ身ヲ潛メテ竊ニ聽キ語ノ不軌ニ渉ルモノ有レバ輒重キ刑ニ行ヘリ今ニ至ツテ其地ニ遺蹟尚存シ西洋人相傳ヘテヲニシウスノ耳ト云フ近來西洋ニ亦コレヲ按ジテ室ヲ造レル

キノ有リ低聲樓ト名ヅクングゲルリ此處ニテ低ク語ルト雖卽彼ノ處ニ達スベキニ因テナリ或ハ高聲ニ語言トモ而モ旁ニ在ルモノハ反ツテ彼ノ方ニ在リテ之ヲ聞クノ悉キガ如クナラザルノミ前ノ第七圖ヲ見ルベシ

三十四問　傳聲管ハ何ナル物ナルヤ

答　西洋ノ高樓大廈ニハ多ク銅ノ管有リテ壁ノ内ニ隱シオキ上ヨリ曲折シテ下ノ室ニ達シ主人管ニ由リテ諭ヲ傳フレバ僕婢ノ之ヲ聞クト面ヲ覩ルガ若シ然レドモ旁ニ在ル客ニハ聞エザルナリ

三十五問　揚聲筒ハ何ナル物ナルヤ

答　形ハ號筒ニ類シテ口敞ケリ航海ニ多ク之ヲ用ユ能ク聲音ヲシテ遠キニ達シテ散亂セザラシメ旁ニ在リテ聞ユルモ亦此物ヲ用ユ或ハ大風ニ遇フトキ遠キ處ニ聲ヲ達スベシ海舩ノ相遇フトキハ此器ヲ以テ言ヲ傳ヘ必シモ舩ヲ寄セズ水夫ノ挽ニ上リ帆ヲ理ムルトキ舩長ノ下ニ在リテ言ヲ通ズルモ亦此物ヲ用ユ

第八圖

揚聲筒

音聲平ラカニ出テ遠ク達ス

揚ヶレバ則散亂シテ真ナラズ此物有レバ則其處リ無シ第八圖ヲ見ルベシ

三十六問　接聲筒ハ何ナル物ナルヤ

答　揚聲筒ト相似テ而シテ其用ハ相反ス若シ人遠キ處ニ在リテ話ヲ交ユルトキハ彼ハ揚聲筒ヲ以テ言ヲ傳ヘ此ハ接聲筒ヲ以テ之ヲ承テ耳ニ入ルレバ之ヲ聞クヿ近キガ如シ揚聲筒ヲ以テ倒ニ耳ノ上ニ置クガ如キモ亦聲ヲ接スベシ此物多ク重聽ノ為ニ設ク形喇叭ノ如クニシテ曲リヒヲ以テ對面シテ話ヲ接スレバ之ヲ聞クヿ甚響ケ太聲ヲ發シ疾ク呼ビ耳ヲ側テ傾ケ聽クヿヲ要セザルナリ

第九圖ヲ見ルベシ

三十七問　空氣ノ動クトキハ音ノ理ニ於テ何如ナルヤ

答　空氣ハ動クト靜カナルヲ論ズルヿ無ク皆能聲ヲ颺グ然レドモ前文ニ言ヘル聲ヲ颺ルノ疾キ徐カ并ビニ遠響ノ方向等ハ皆空氣ノ靜カナルニ取テ言ヘリ蓋風順ナレバ聲ヲ颺ルヿ稍慢ク風逆ナレバ則聲ヲ颺ルヿ稍快ク且風ノ遇フノ時ハ則返響ノ度數準アルヿ能ハズ故ニ

第九圖

接聲筒

音聲平カニ入リテ耳ニ歸ス

凡ソコレハ必風ノ無キトキニ乘ジテ之ヲ試ムレバ方ニ驗シアリ

三十八 問 耳ノ能聞クコハ音ノ理ニ於テ何如ナルヤ

答 人ニテ製造セル樂器ハ能及ブコ無キナリ耳ハ外ノ口敞ケルコ接聲筒ノ然ルガ如ク內ハ薄膜ヲ蒙ムルコ皷ノ如ク復細キ筋ヲ生ズルコ絃ノ如クニテ腦髓ニ通ジ神經ヲシテ覺エ有リテ能知ラシム薄ク細クシテ木堅固ナラザルニ因テ外ニ最硬キ骨ヲ生ジテ以テ之ヲ衛リ尤枯乾キヲ音ヲ受クルノ亮カナラザル恐レ膜ノ內ニ又水液ヲ生ジテ之ヲ潤シ復氣管有リテ口ノ後ニ達シ氣ヲ通ジテ以テ之ヲ助ク獸畜ノ耳輪 第十圖

人ノ耳ノ內ノ形

ニ至ツテハ活動ニ能キモノ有リ聲音ノ何レノ向ヨリ發シ來ルヲ論ズルコ無ク俱ニ能轉ジテ迎エ受クルナリ第十圖ヲ見ルベシ

三十九 問 口ノ聲ヲ出スハ音ノ理ニ於テ何如ナルヤ

答 簫ノ理ト相似テ而シテ尤妙ナルモノナリ蓋氣緊ハ分レテ兩節ト為リ上ノ一ツハ大ニシテ下ノ一ツハ小ナリ一節相接スルノ處ニ薄キ膜ヲ生スルコ簫ノ簧ノ如ク

ハ文ナリ蓋シ一論スルトコロハ惟音聲ノ然ル所以ヲ講求シテ畧其至理ヲ窺ムルノミ

按正

格物入門和解第二編巻下終

氣出ルハ則動盪シテ聲ヲ成シ緊ベ緊ルトモニ意ニ隨ヒ以テ音聲ノ高低ヲ自由ニスル文ニ言ス所ノ音ノ最佳キモノハ高低十層ニ分チ層ト為ス一音ヲ又上中下ニ分ツ則合セ計ルニ二百四十音均シク一口ヨリシテ出ツルコト但シ喉嚨ヲ論ベルナリ脣ト舌ニ至ツテハ能音ヲ今チ字ヲ辨ジ以テ數千ニ至ルモ均シク意ヲ以テ之ヲ為スベシ自然ニ發シ口ヲ出テ聲ヲ成スニ迨ンデ他ノ人耳ヲ以テ接シ受ケ遂ニ能領會スルニ其間空氣ニ賴ツテ以テ之ヲ傳グニツノモノ符節ヲ合スルカ如シ造物ノ妙用測ルベカラザルヲ徵スルニ足リ音律ヲ考フルヲ樂ト為シ字音ヲ辨ズルヲ韻ト為ス樂ハ藝ナリ韻

ハ學ナリ藝ハ人ノ為ス所ニシテ學ハ天ノ授ケル所ナリ

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　太田有学　神奈川縣下第一大區二小區戶部三丁目三十一番地官舍
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