

渡邊敏著

近易物理
一趨百驗
全

教育書專賣所 普及舍



T1A3
40
W46

226536
物理(梅永)

圖書 和圖書 遡



福岡教育大学蔵書

渡邊 敏 著

近
理
易
一
趨
百
驗
全

教育書專賣所 普及 舍

近易
物理 一 饅 百 驗

目 録

第一篇 空氣

第一章 一ヨリ三ニ亘ル

空氣ハ實在ノ物ナルヲ證シ兼テ人生トノ關係ニ及ブ。

第二章 四ヨリ十一ニ亘ル

空氣ノ脹縮ヲ驗シ兼テ其壓力ニ及ブ。

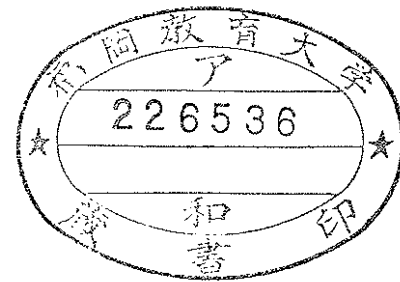
第三章 十二ヨリ十四ニ亘ル

空氣ニ重量アルヲ示シテ壓力ノ由ル所ヲ知ラシム。

第四章 十五ヨリ十九ニ至ル

壓力ノ作用ヲ示シテ其力ヲ測定スルノ方ニ及ブ。

一 饅 百 驗 [1]



第五章 二十ヨリ廿二迄
壓力ノ作用ハ上下左右トナク相及ボスモノナルヲ證ス
第六章 二十三二十四
共ニ空氣ノ抗抵力ヲ示ス

第二篇 水

第一章 二十五ヨリ三十二マデ
水ニ平準ヲ求ムルノ性アルヲ示シ、次ニ其性ハ壓力ノ平均ヲ求
ムルニ外ナラザルヲ説キ終ニ至ツテ水壓ノ諸作用ニ及ブ
第二章 三十三ヨリ三十八マデ
水ノ浮力ヲ試シ、兼テ比重ヲ知ルノ方ニ及ブ
第三章 三十九四十
毛細管引力ノ作用ヲ示ス

第三篇 熱

第一章 四十一ヨリ四十八ニ至ル
熱ハ分子引力ニ抗シテ物ノ體積ヲ大ナラシムルノ力アルヲ證
シ、次ニ三體互變ノ理ヲ示ス
第二章 四十九ヨリ五十八ニ至ル
分子力ヲ變シテ機械力ト爲シ得ルヲ證シ、兼テ勢力不滅ノ理
ヲ證明ス

第四篇 光

第一章 五十九ヨリ六十二ニ至ル
光線ノ經路ヲ示シ其反射ニ及ブ
第二章 六十一ヨリ七十一ニ至ル
光線ノ屈折ヲ示シテ是ヨリ生ズル諸現象ニ及ブ

目録終

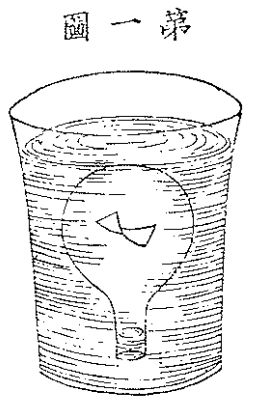
近易物理 一 鑷百驗

著 者 渡 邊 敏

第一編 空氣

第一章 空氣ノ實在ヲ證ス

第一試 (1) 鑷中ニ紙片ヲ入レ圖ノ如ク倒マニ押シ沈ム

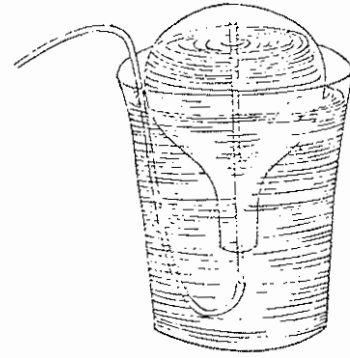


(2) 何程押シ沈メラモ内ニアル紙ガ滯レヌハ水ガ入ラヌガ爲メ水ガ入ラヌハ何故カ

(3) 水ガ入ラヌノハ内ニ物ガアル故ナリ。水ノ入ラヌノガ内ニ物ノアル証據ダ。物トハ何ゾ後ノ試験ヲ見ヨ。

第二試

(1) 先ツ罎頸ヲ倒マニ水中ニ涵シ、曲管ヲ口ヨリ挿シテ圖ノ如ク罎底ニ達セシム。



(2) 管ノ一端ヲ口ニテ吸フ。之ヲ吸フト共ニ水ハ罎一杯ニ上ツテ來ル。

(3) 息ヲ吹キ送ル。之ト共ニ一盃アリシ水カ外ニ逃レ去ル。

(4) 如何ニ押シ沈メテモ入ラヌ水ガ息ヲ吸フト共ニ一杯ニ上ツテ來息ヲ吹キ

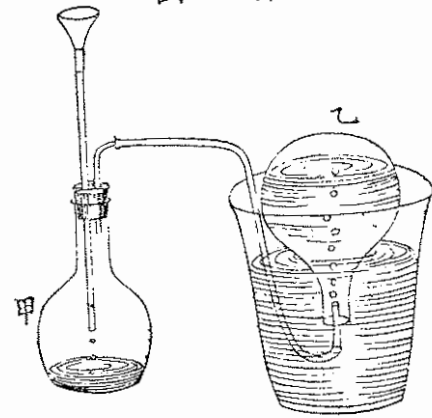
送レバ一杯アリシ水モ忽チ逃レ去ルヲ見レバ罎中ニアルモノハ人ノ呼吸スル息デアリテ息ガ内ニアレバ水ガ其内ニ入ルコトガ出來ズ。息ヲ吸取レバ水ノ押し上リ來ルヲ合点セシナラシメ、息トハ人ノ呼吸スル上ヨリ云フ言葉ア人ノ呼吸スルモノハ所謂空氣デアアル。斯ク空

圖二第

第三試

氣ト水ト同時ニ同所ヲ領スルコト出來ヌヲ物ノ碍性ト申シマス尙其理ヲ確實ニセンガ爲メニ後ノ試驗ヲ設ケマス。

(1) 甲ハ空虛乙ハ水一杯甲ノ漏斗ヨリ水ヲ注グ。



(2) 甲ニちたりト注グバ乙ニハぶくりト出ル。甲ニちちたト注グバ乙ニハぶくぶくト出ル。甲ニ三分水ガ蓄ルキハ乙ニハ三分ノ泡ガ蓄リ甲ニ七分ノ時ニハ乙ニハ七分トナル。

(3) 甲ニ一滴ノ水ガ入レバ乙ニハ一点ノ泡ガ生シ入ル。水ト逃レル氣ト毎ニ同量ナルガ知レル。是ニテ空氣ノアル所ニハ水ノ入ル能ハザルノミナラズ水ノ入り來ル場合ニハ空

氣ノ其内ニ留ルヲ出來ヌト云フヲモ知レル。
 (4) 水ハ重イ故ニ甲燂ニアツテハ其底ヲ占メテ空氣ヲ上ニ逐ヒ空氣ハ
 輕イ故ニ乙燂ニアツテハ其上ヲ占メテ水ヲ下ニ驅リ出シタリ。甲ニ
 アツテハ水ノ碍性ニテ空氣ヲ逐ヒ除ク。乙ニアツテハ空氣ノ碍性ニ
 テ水ヲ驅リ去ツタリ。凡ソ碍性ハ特ニ氣ト水トノミニ是アルニアラ
 ズ。萬物ヲ通シテ有スル所ノモノナリ。以上第一ヨリ第三ニ至ル試驗
 ノ目的ハ第一「空氣ハ實在ノモノナルヲ」第二物ニ碍性アルヲ二項
 ヲ証スルガ爲メナリ。

已ニ空氣ナルモノハ天地間ノ一物ニシテ實在ノモノナルヲ示シタ
 レドモ元來色ノ見ルベキナク香ノ嗅グベキナキヲ以テ人其物タルヲ
 認知シ易カラズ。然レモ心ヲ鎮メテ察スレバ察シ難キニアラズ。方ヲ設
 クテ之ヲ見レバ見難キニアラズ。抑モ空氣ナルモノハ特ニ此燂中ニ潛

在スルノミナラズ地上到ル處此氣ノ存セザルナク萬物ノ内外ニ通シ
 テ此氣ヲ含マザルモノナシ。燥タル砂土ノ上ニ桶水ヲ覆セバ沸々トシ
 テ泡ノ生ズルヲ見ル。是レ水ノ浸入スルト共ニ土中ニ含ム空氣ノ交換
 シテ外ニ出ルナリ。是ヲ以テ空氣ノ土中ニ存在スルヲ知ルベシ。水ヲ燂
 ニ盛リ火ヲ其底ニ加フレバ小泡ノ底ヨリシテ昇ルヲ見ル。然シテ其泡
 ハ中途ヨリ漸々小トナリ水面ニ達セザル前再ビ消ヘテ見ル可ラザル
 ニ至ル。是レ熱ヲ與ヘシ初ニ就イテ見ル處。是レ水中ニ潜在セル空氣ノ
 熱ヲ受ケテ膨脹シ見ル可キ泡トナリ。上昇ノ際冷水ニ逢フテ収縮シ水
 ニ融和シテ復ビ見ルベカラザルニ歸セシナリ。是ヲ以テ空氣ノ水中ニ
 潜在スルヲ見ルベシ。人ノ入浴スルヤ其皮毛上ヲ諦視スレバ芥子粒許
 ナル小泡ノ無數ニ附着スルヲ見ル。是レ湯ノ肌膚中ニ浸入シテ中ニ存
 スル空氣ノ交換シテ然ルナリ。是以テ人身中ニモ空氣ノ潜在スルヲ証

スベシ。金石ノ小塊ヲ取ツテ能ク水ニ潤シ然シテ之ヲ沸騰セシ銀中ノ湯ニ投シ銀口ヲ密封スレバ熱湯ノ冷ユルト共ニ金石ノ面ニ小泡ノ簇生スルヲ見ル。是ヲ以テ金石ノ緻密ナル尙其中ニ空氣ノ潜在スルヲ見ルナリ。扇ヲ以テ坐上ヲ煽レバ塵埃ノ浮動スルヲ見ル。是空氣ノ動搖スルニ伴ハレテ然ルナリ。猶夫水ヲ攪擾スレバ水底ノ沈渣ノ水ト共ニ動搖シテ濁濁ヲ生ズルガ如シ。水ノ一方ニ向ツテ動クヲ流ト云ヒ氣ノ一方ニ向ツテ動クヲ風ト云フ。人ノ氣中ニアルハ猶魚ノ水中ニアルガ如シ。魚ハ水中ニ噉喘シテ生ヲナス。人ハ氣中ニ呼吸シテ生ヲナス。魚ニシテ水ヲ離ルレバ死シ。人ニシテ氣ヲ失ヒバ死ス。食ヲ食ハザルモ尙四十日ノ性命ヲ全フシ得ベキモ飲ヲ用ヒザレバ十日ヲ保ツ能ハズ。空氣ヲ吸ハザルニ至ツテハ十分間ノ命脈ヲ維グ能ハズ。水ニ溺レテ死スルト云フ。水ヲ飲ムガ爲メニ死スルニアラズ。空氣ヲ呼吸スル能ハザルニ由

ツテ死スルノミ。空氣ノ人生ニ關スル此ノ如シ。

第二章 空氣ノ脹縮ヲ驗ス

第四試 (1) 前章已ニ空氣ノ實在ヲ示シ兼テ人性ノ關係ヲ説キタレバ是ヨリ其物ノ性質ヲ試ミン。



外ニ溢レ出ル熱湯ヲ注グテ廢スレバ水ハ從ツテ罎内ニ昇ツテ來ル。

(2) 前試ノ儘ニテ甲罎ヲ徹シ熱湯

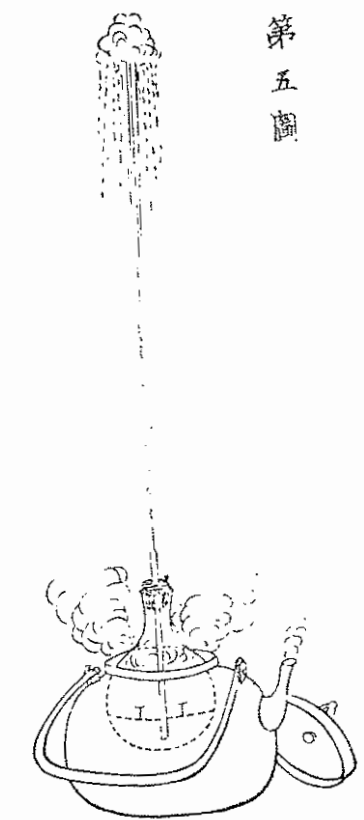
ヲ乙罎ノ底ニ注グバ内ニアル水ハ(前試三分ノ水ト七分ノ氣ヲ存スルモノ故逃レテ外ニ出テ罎内空トナル尙注イテ止マザレバ内ノ氣ハ沸々トシテ罎

(3) 熱湯ヲ尻ヨリ注グバ冷水ヲ口ヨリ吐キ出シ熱湯ヲ注ガザレバ水ヲ吸上グルガ如シ。是レ實ハ内ニアル空氣ガ熱湯ノ熱ヲ受ケテ膨脹シタル故ニ水ヲ逐ヒ出シ熱湯ヲ注ガザレバ内ノ空氣ガ自ラ冷却シテ收縮シタルガ故ニ水が押し上リ來リタルナリ。

(4) 此試驗ニテ空氣ハ熱ヲ受クレバ膨脹シ熱ヲ失ヒバ収縮スルモノナルヲ知ルベシ。色モナク臭モナキモノト思ヒノ外冷熱ニ感ズルノ敏ナルニハ驚キマス。

第五試 (1) 前試驗ニテ空氣ハ熱ヲ受クレバ膨脹シ冷ユレバ収縮スルモノナルヲ知レタ筈ナレド徒ラニ知ツタ計リデハナラヌ。是非此理ヲ應用スル工夫ガ必用デアル。應用スル工夫ガアツテこそ知ルノ詮ガアルノデアル。

(2) 出ル出ルアレアノ通り一丈モアル天井迄注ギカ、ルアレノ様ニ一丈



モアル天井迄注ギカ、ルトハ恐シキ勢デアル。總ニ水ヲ半バ盛リ圖ノ如ク裝シテ熱湯ニ入ルアレ

ハドフシテアノナニ水ヲ噴クデアラフカ。

(3) 前ノ試驗ト同シ道理デ熱湯ノ熱ノ爲メニ内ノ氣ハ膨脹シテ下ノ水面ヲ壓ス。押サレタガ爲ニ内ニアル水ハ管ヲ傳ハリテ外ニ噴出セシナリ。

(4) 前ノ試驗キハ線ノ口ヲ開キテ水ノ出入ヲ自由ニシ。此回ノ試驗ハ細

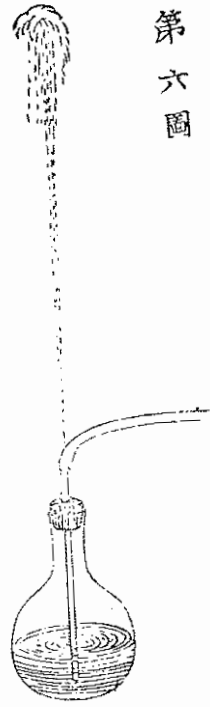
管ニテ出入ノ口ヲ約シ噴キ出スカヲ激シ前ハ空氣ノ下ニ壓スカ
 ニテ直チニ水ヲ下ニ逐ヒ出シタルナレトモ是ハ同シ下壓スルカニテ
 水ヲ上ノ管ヨリ噴カシメタリ。彼ハ罎ノ底ヨリ熱湯ヲ注ギ是ハ罎ノ
 底ヲ熱湯ノ内ニ涵シタルナリ。其仕方ハ各別ナレトモ共ニ空氣ノ膨脹
 スルカノ働キデアル。

(5) 熱ヲ受クレバ膨脹シ冷ユレバ収縮スルハ万物普通ノ性質デアアル。夫
 ハ熱ノ部ニテ委シク説キ示スアルベシ。

第六試 (1) 第四第五ノ試驗ニテ空氣ハ熱ヲ受クレバ膨脹シ冷ユレバ
 収縮スルヲ試ミ示シタルトモ特ニ熱ニ由ツテ膨脹スルノミナラズ
 外ヨリ壓スカヲ加フレバ収縮シ其力ヲ廢スレバ膨脹シテ故ノ形ニ
 復スルモノナリ。

(2) 罎中半分程水ヲ盛り圖ノ如クゴム管ヲ連接ス(前ノ裝置ハ主キ是

第六圖

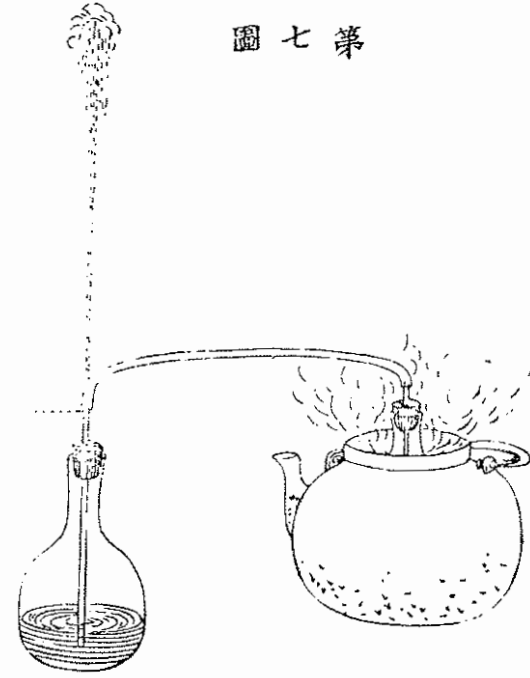


ヲ試ムルニハ先ヅ指
 ニテゴム管ノ中央ヲ
 輕ク箆シ息ヲ鼓シテ
 罎中ニ吹キ入レ息ノ
 將ニ竭キントスルキ
 指ニテ更ニ緊シクゴム管ヲ箆ミ氣ノ逆流ヲ防ギ更ニ息ヲ鼓シテ之
 ヲ吹キ入レ然後急ニゴム管ノ連接ヲ絶ツ是ヲ絶ツト共ニ水ハ玻璃
 管頭ヨリ噴出ス。

(3) 假リニ罎ヲ二合ヲ容ル、モノトシ内ニ一合ノ水ニ一合ノ空氣アル
 ト見ル然ルニ更ニ口ヨリシテ一合量ノ空氣ヲ吹キ入レタリトスレ
 バ一合容ノ積ニ二合量ノ空氣ガ壓縮サレアルナリ故ニゴム管ヲ徹
 スルト共ニ二合量ノ空氣ハ二合容ノ積ニ膨脹セントシテ水面ヲ壓

シ水ヲ噴出セシメシナリ。
第七試 (1) 甲罎ハ空乙罎ハ水ヲ盛ル四分許乙ヲ熱湯ノ内ニ涵ス之ヲ

圖七第



涵スト共ニ乙ノ水ハ甲罎中ニ迸リ來ル其來ルノ漸ク止ムニ及ンデ甲乙ノ連接ヲ絶ツ之ヲ絶ツト共ニ水ハ甲ノ管頭ヨリ噴出ス。但シ絶ツハ甲ノ管頭ニ於テス。
(1) 乙ヲ熱湯ニ涵セバ内ニアル氣熱セラレテ膨脹シ水面ヲ推シテ甲ニ

迸出セシメシナリ。

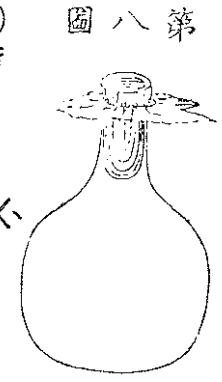
(3) 甲ヲ二合入リトス然ルニ乙ヨリシテ一合量ノ水ノ押し込ミシガ爲メ内ノ氣ハ壓縮セラレテ一合容トナル。甲乙ノ連接ヲ絶ツト共ニ噴水スル所以。

(4) 前ノ試験ハ一合ノ水ト一合ノ空氣ノ處ニ更ニ一合ノ空氣ヲ吹キ入レテ一合容ノ積ニ二合量ノ氣ヲ壓シ込メ此回ハ二合容ノ處ニ一合ノ水ヲ壓シ込メタルバ同ク一合容ノ積ニ二合量ノ氣ヲ押し込メシナリ。前ニハ空氣ヲ以テ直チニ空氣ヲ壓縮シ此回ハ水ヲ以テ空氣ヲ壓縮セシメタルバ趣向ハ少シク異ナレトモ壓縮シテ其積ヲ減ゼシメ壓力ヲ徹シテ故トノ積ニ膨脹セントスルカニテ水ヲ噴出セシメタルニ至ツテハ同一ノ理ニ歸スルナリ。
注意 本試験ハ水ノ甲ニ迸リ去リ畢ルト同時ニ神速ニ連接ヲ絶

ツヲ要ス

第八試

(1) 第六第七ノ試験ニテ空氣ヲ壓迫スレバ收縮シ、壓迫スル方ヲ除クバ膨脹シテ故形ニ復スルノ理ヲ示シタリシガ尙立入レバ現在地上ニアル所ノ空氣ハ非常ナル力ニテ上ヨリ壓迫サレ収縮シツ、アルナリ一寸四方ノ面ヲ二貫五百目余ナル非常ナル力ニテ壓縮サレツ、アルナリ此回ノ試験ハ此等疑問ヲ解釋センガ爲メナリ。



(2) 罎中ニ少許ノ水ヲ入レ之ヲ沸騰セシムル一二分時間内ニアル空氣ハ已ニ去リ只熱湯ト汽氣トノミ罎内ニ存スル候ヲ計リゴムノ切ヲ以テ罎口ヲ掩ヒ糸ニテ緊約シ以テ空氣ノ竄入ヲ防グト共ニ火上ヲ撤去ス。

(3) スクスルトゴム切ハ自ラ内ニ向ツテ凹入スルニ至ル其凹入ノ度ヲ見計ヒ(大約点線ノ處) 腹ニ冷水ヲ注グバ轟然一聲ゴム切ノ破裂スルヲ見ルナリ。

(4) 大層恐ロシイ音が致シマシタ抑モゴム切ガ斯ク凹入シ破裂スルニ至リシハ何故カト尋テ見マスルト至ク空氣ノ壓ス力ノ爲シタ仕事デス尙其譚ヲ委シク御話申セバ水ガ沸騰致シテ内ニハ汽氣ト熱湯ト計リニナツタ時口ヲ封シラレマシタ故ニ汽氣ガ冷サルレバ再ビ水ニ復シテ罎内ニ真空ガ生シマス冷ユレバ冷ユルニ從ヒテ真空ヲ多ク生シ升真空ガ多キニ從ツテ空氣ノ壓ス力ヲ退フシマス故ニ冷ユレバ冷ユルニ從ツテゴム切ハ益内ニ凹入シマス其際急ニ水ニテ冷サレ舛タ故ニ真空ノ地ガ急ニ多クナツテ來マシタ故ゴム切ハコラヘ兼テ破裂シマシタノデアリマス。

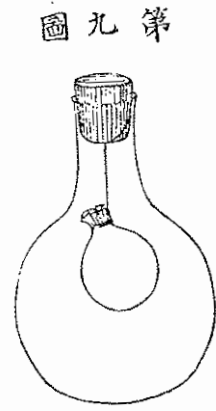
(5) 彼恐ロシイ音ハゴム切ノ破裂スルガ爲メニ生ズル音デハナイゴム

切ノ破レ目ヨリ空氣ガ竄入シテ互ニ相衝突スルガ爲メニ生ズル響
 デス空氣ハ恒ニ斯ル強大ノ力ニテ上ヨリ壓迫シ又壓迫サレツ、ア
 ル故ニ其壓スカハ平日知レヌ然シ一方ニ真空ガ出來レバ斯ク大ナ
 ル作用ヲナスコトガ知レル。

(6) 斯ル強大ナル力ニテ上ヨリ壓迫スルアルヲ見レバ、現在地上ニアル
 空氣モ此力ノ爲メニ壓縮サレテ其積ガ減シテ居ルベキ道理ニシテ、
 此壓力ヲ輕減スレバ從テ其積ヲ増ス管ナリ。

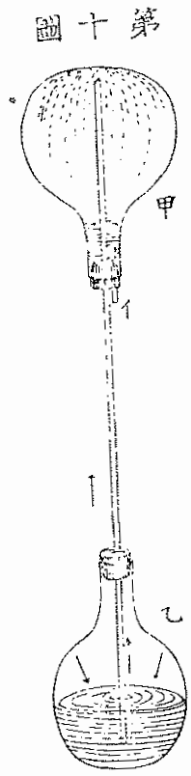
第九試 (1) 前ノ試験ノ時ノ如ク、罎底ニ少量ノ水ヲ蓄ヘ之ヲ混沸セシ
 メ、ゴム袋ニ少許ノ空氣ヲ含マシメテ之ヲ懸ク控ヲ施ス。

(2) 罎内ノ氣冷ユルト共ニ、ゴム袋ノ膨脹スルヲ見ル。漸ク冷ヘテ漸ク膨
 脹ス其膨脹ノ力ノ差極マル處ヲ計リ、控ヲ開イテ氣ヲ内ニ通ズレバ、
 之ヲ通ズルト共ニ収縮シテ故形ニ復スルヲ見ルナリ。



第 九 圖

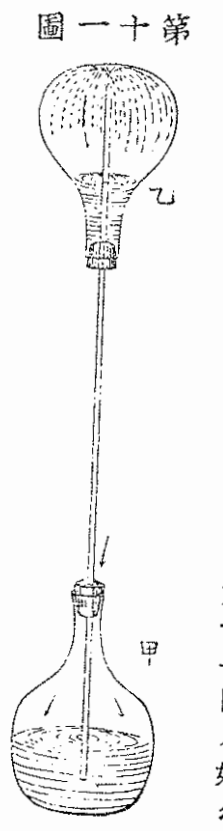
(3) 其膨脹シタルハ袋ノ外(罎内)真空ヲ生シテ外壓ノ力ナキガ爲メニシ
 テ、其收縮セシハ外壓力ノ故ニ復シタル
 ガ爲メナルトハ、今更喋々ヲ要セザルコ
 ト、信ズ己ニ現在ノ空氣ハ外壓ニ由ツ
 テ収縮シツ、アリテ壓力ヲ除クハ膨脹
 シ壓力ヲ復スレバ収縮シテ故形ニ復スルモノナルトヲ知レバ、此理
 ヲ應用シテ左ノ面白キ試験ヲナスヲ得ルナリ。



第 十 圖

第十試 (1) 玻璃管ヲ以テ兩罎ノ控ヲ貫キ共ニ罎底ノ際ニ達セシム。而
 シテ甲罎ノ控ニハ別ニ(イ)ノ小口ヲ開ク。斯クシテ甲ニハ少量ノ水ヲ
 盛リ、乙ニハ半バ迄
 水ヲ盛ル(紅料ヲ施
 シタルモノナレバ

尙妙ナリ先ツ乙ヲ上ニシ甲ヲ下ニシ甲ノ底ヲ火ニ加ヘテ沸騰セシメ内ニアル空氣ノ小口ヨリ逃遁シ、乙中汽氣ノミニテ充タサル、頃ヲ計リ小口ヲ閉ツルニハ濕紙ノヨリヲ用ユ卷末注意ノ項ヲ參照セヨツルト同時ニ十圖ノ如ク甲乙ヲ顛倒ス斯クスルト共ニ乙中ノ水ハ甲ノ罐中ニ噴出ス



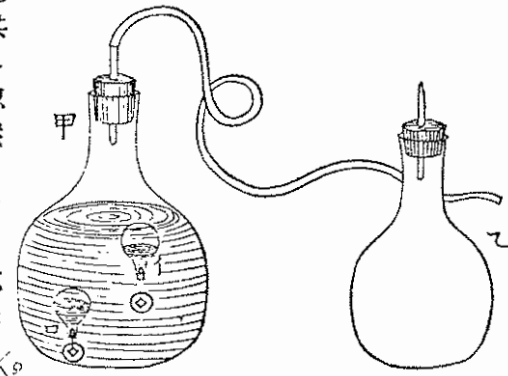
圖一十第

- (1) 乙中ノ水ノ噴出シ盡クルヲ待ツテ甲乙ヲ顛倒スル第十一圖ノ如クシテ甲ノ小孔ヲ開ク之ヲ開クト共ニ甲中ノ水ハ噴騰シテ乙罐中ニ復歸スルニ至ル
- (2) 甲ノ罐中ノ冷却スルト共ニ内ニ真空ヲ生ズ故ニ乙中ノ氣膨脹シテ

水面ヲ推シ甲ニ噴出セシム
 (1) 甲ノ封ヲ開クト共ニ外氣ノ壓力ニテ水面ヲ壓シテ乙中ニ噴出シテ故形ニ復サシメタルナリ甲ノ小口ヲ封ズレバ水ヲ上ナル甲罐中ニ噴騰セシメ甲ノ小口ヲ開ケバ下ナル甲罐ノ水ヲシテ上ナル乙罐中ニ噴出セシムルニ至ルヲ見レバ不思議ノ如クナレハ畢竟前試ノゴム球ノ脹縮セル理ト異ナルナキナリ彼ト參照スレバ自ラ明白ナレバ今又緩々セザルベシ

第十一試 (1) 以上第四第五ノ試驗ニテ空氣ナルモノハ熱ヲ受ケテ膨脹シ冷ヘテ収縮スルモノナルヲ示ス第六第七ノ試驗ニテ外ヨリ壓力ヲ施セバ収縮シ壓力ヲ去レバ膨脹シテ故形ニ復スルコトヲ示シ第九第十ニ於テハ現在地上ニアル空氣ハ非常ナル壓力ニテ壓縮サレツ、アルモノニシテ方ヲ設ケテ其壓力ヲ除クバ膨脹シ壓力ヲ復

圖二十第



(ロ) 共ニ忽然トシテ沈降ス更ニ移シテ冷水ニ涵セバ兩ケ共ニ浮出ツ

スレバ収縮シテ故形ニ復スルモノナルコトヲ示シタリキ今ハ右ノ三作用ヲ一試験ノ内ニ寓シテ第三章ノ局ヲ結ブベシ

(2) 甲ニ水八分許ヲ盛リ小浮沈子ニテヲ投ズ一ハ内ニアル空氣ノ量ヲ多クシテ僅カニ水面ニ浮テ可ラシメ一ハ内ニアル水ノ量ヲ多クシテ僅カニ水底ニ沈ム可ラシム然シテ先ツ乙ノ體ヲ取リテ之ヲ熱湯ニ涵シ内ニアル空氣ノ一半ヲ驅リ然後甲乙連接シテ之ヲ冷水ノ内ニ涵セバ(ロ)ノ沈メルモノ躍然トシテ浮ミ出ツ亞テ之ヲ熱湯ニ涵スニ(イ)ノ

一冷一熱昇降浮沈ノ狀躍々トシテ生アツテ活動スルモノ、如シ然シテ甲乙ノ連接ヲ絶テハ沈ムモノハ自ラ沈ミ浮ムモノハ自ラ浮ム(2) 乙ヲ熱湯ニ涵セバ内ノ氣膨脹シ溢レテ甲ニ至リ其水面ノ壓力ヲ増ス故ニ(イ)内ニアル空氣ハ爲メニ収縮シテ水ヲ受タルノ量ヲ増シ重量モ從ツテ増ス沈ミ去ル所以ナリ(3) 冷水ニ涵セバ内ノ氣収縮シ甲中ニアル氣推シ到リ甲ノ水面ニ加ル壓力減ツ爲メニ(イ)(ロ)ノ内ニアル氣膨脹シテ内ノ水ヲ驅逐シ重量從ツテ減ス浮ミ出ル所以ナリ乙體ヲ熱シ且冷セシハ内ノ氣ヲ脹縮セシメ爲メニシテ第四第五ノ試験ノ理ニ基キ(イ)ノ沈ミ且浮ミシハ外ヨリ加ハル壓力ノ強弱ニ從ツテ脹縮セシメシモノニシテ第七第八ノ理ヲ應用シ(ロ)ノ浮ミ且ツ沈ミシハ空氣ノ壓力ヲ除キテ内ノ氣ヲ膨脹セシメ空氣壓力ヲ復

シテ収縮シ故形ニ復サシメタルニテ第九第十ノ理ヲ應用セシモノトス。而シテ乙鏡中ニアル空氣ノ脹力ハ甲鏡内ニアル水面ニ向ツテノ壓力タリシテ記憶セザルベカラズ。

以上第一章ヨリ第三章ニテ試ミタル所ハ要スルニ空氣ヲフモノハ外ヨリ壓力カノ強弱ニ從ツテ脹縮スルモノナリト一言ニ歸ス。凡ソ之ヲ壓シ之ヲ抑ヘテ縮ミ且屈スルモノニ其力ヲ除ケバ脹リ且ツ伸ビテ故形ニ復セントスルノ力ヲ物ノ「弾力性」ト云フ。然レ壓スノ甚シキ押ヘルノ久シキ共ニ其度ヲ過セバ伸脹ノ性ヲ失フニ至ルヲ物ノ常トス。然ルニ空氣ノ如キハ之ヲ壓シテ百分ノ一トナシ之ヲ抑ヘテ廿年ノ久シキヲ經ルモ其壓力ヲ微スレバ故形ニ復シテ毫モ彈力ヲ失ハズト云フ。

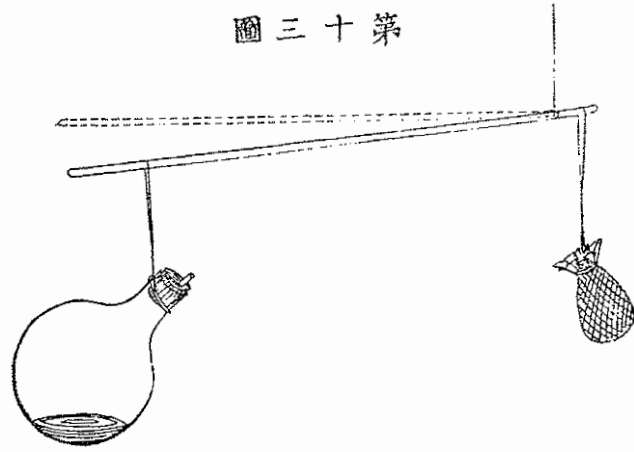
第三章 空氣ノ重サ

第十二試

(1) 前ノ第七試ニ見ル如クゴ
 ▲切ヲ破裂セシメ衝突ノ響ハ彼ガ如ク恐ルベキ音ヲナスヲ見レバ空氣ノ壓迫シ又壓迫サレ宛アル力ハ非常ナルモノナレモ彼ハ如何ニシテ之ヲ有スルヤニ至ツテハ未ダ試ミ示サザレバ是ヨリ進ンテ其講究ニ取掛ラゾ。

(2) 鏡中ニ水少量ヲ入レ之ヲ沸騰スルニ三分時空氣ヲ驅リ盡シ然後火上ヲ去ルト共ニ密栓ヲ施シ務メテ氣ノ竄入ヲ防ギ之ヲ圖ノ如キ假リノ天秤ニ上セ平衡ヲ得セシメタル後ニ栓ヲ緩メ

第三十圖



空氣ヲ内ニ通ズ之ヲ通ズルト共ニ天秤ノ罐ノ方ニ向ツテ傾クヲ見ル。

(3) 水ノ沸騰セシ際ハ内只汽氣ト熱湯トノミ。汽氣ノ漸ク冷却シテ水ニ化シ真空ヲ生シタルヲ計リ栓ヲ緩メタルヲ以テ空氣ハ罐中ニ入りテ其空處ヲ埋メシナリ知ルベシ。天秤ノ傾ケルハ罐中ニ入り來リタル空氣ノ重量ナルヲ示ス。

(4) 此試驗ハ最モ細心ヲ要ス精密ナル天秤ヲ用ユルヲ最モ良トス。不精密ナル天秤ヨリハ此ノ如キモノヲ假用スルヲ宜シトス。觀テ長杆ノ方ニ懸ケタルハ微シノ重ニ感セシメメンガ爲メナリ。

此罐中ニアル空氣ニテスラ彼ガ如ク天秤ニ感ズルヲ見レバ空氣ナルモノハ地上二十里外ノ天迄瀰漫スルモノナリト聞ケバ二十里外ヨリシテ壓スカハ積リテ一寸四方ヲ壓スニ二貫五百目余ナル

大ナルカトナルナリ

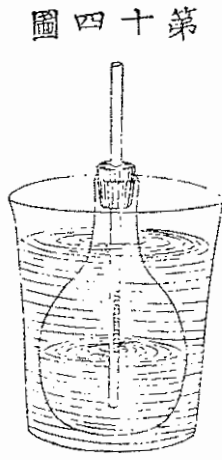
第十三試 (1) 空氣ニ壓力アルヲ第七試以下ニテ已ニ了得セシ處空

氣ニ重量アルヲ示シ其重量が積リテ強大ナル壓力トナルモノナルヲ前試ニ至ツテ鮮明セシ所ナレバ其道理ハ判然明白ニシテ復タ疑フベキ點ハナキ筈ナレバ元來空氣ナルモノハ無形ニシテ見ル可ラズ無臭ニシテ嗅ク可ラザルガ故ニ彼罐口ヲ開カザル前ハ果シテ内ニ空氣ハ存ゼザリシガ天秤ノ罐ノ方ニ傾キタルハ果シテ空氣ノ重量アルガ爲メナリシガナドノ疑問ヲ起シタル人モ往々アリ

タルベ此疑問ノ起ラヌ前杖トシテ左ノ試驗ヲ設クベシ

(2) 罐内ニ水半分程ヲ入レ圖ノ如ク裝シ然ル後高處ニ持チ登ル管内ノ水面ハ自ラ上昇スルヲ見ル。低處ニ持チ下ル管内ノ水面ハ從ツテ下降ス但シ罐ヲ杯中ノ水ニ涵シ罐外ノ温度ニ急變化ナキヲ期ス

(3) 罐内ニアル空氣ハ平地ノ氣壓ヲ受ケ壓縮サレタルニ高處ニ至レバ



罐外ノ氣壓ノ減スルニ由ツテ内外ノ氣壓ニ異同ヲ生ズ乃チ外ヨリ管内ノ水面ヲ壓ス力罐内ヨリ其水面ヲ壓ス力ニ異同ヲ生ズルニ由ツテ内ノ氣ノ

圖四十第

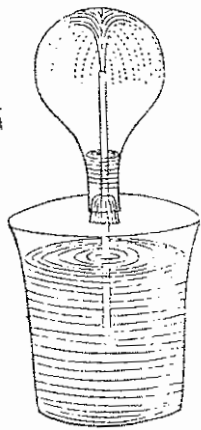
脹力ニテ水ヲ管中ニ上昇セシメシナリ第六第七試及ヒ第十試ト參照セバ交互ノ上ニ就キ自ラ發明スル所アラゾ

(4) 空氣ノ壓力ハ空氣ノ重量ノ上層ヨリ下層ニ加ハルカナルニ由ツテ高キニ昇ルニ從ツテ上層ニアル空氣ハ自ラ減ツ從ツテ其上ヨリ加ハル重量ヲ減ズル道理此回ノ試驗ノ此道理ニ契合スルヲ見レバ空氣ノ壓力ハ空氣重量ノ上層ヨリ下層ニ加ハルカナルヲ證明サレ

第十四試 (1) 前試ノ如ク裝シ内ニ少量ノ水ヲ入レ之ヲ火ニ上セ沸騰

スル三四分時ニシテ管頭ヲ紅色ノ水ヲ盛レル盃水ニ倒マニス

圖五十第



(2) 一道ノ紅泉天ニ朝スルカト見ルヤ否海湧キ龍跳リ烟霧蒙々タリ已ニシテ龍潛ミ海靜ニ雲晴レ霧収マ

(1) 是ヲ以テ水ヲ沸騰セシムレバ内ハ汽氣ノ熱水トナリ汽氣ノ冷ユルト共ニ真空ヲ生ズルト言ヒタリシ言ノ虛言ニアラザルヲ証明シ得ベシ若シ内ニ空氣ヲ存スルアリセバ水ノ罐中ニ充ツル管ナケレバナリ(第一二試ヲ參照セヨ)

上ノ一奇觀タリ

世界タリ極メテ美極メテ快物理學

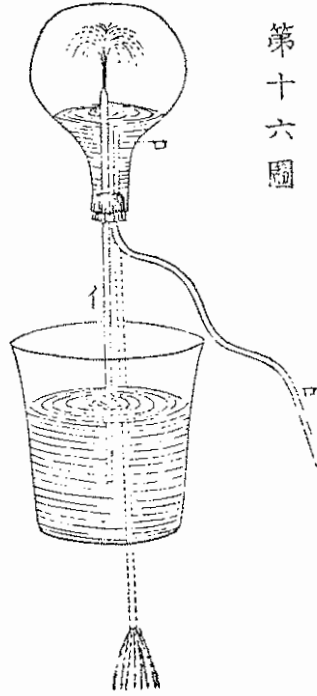
ルト見レバ壺中ノ天地ハ已ニ紅玉

第四章 氣壓ノ作用

第十五試 (1) 高キニ登ルニ從テ壓力ノ減ズルヲ見レバ壓力ナルモノハ他ノ力ニアラズシテ空氣ノ重量ノ上層ヨリ下層ヲ壓スノ作用タルニ相違ナイ。水ノ罐中ニ噴出シテ一杯ニ充ツルヲ見レバ水ヲ沸騰スル際ニハ内ニハ空氣ノ存在セナイニモ相違ナイ。然シテ空氣ナキ處ニハ水ノ噴出シテ其處ヲ填ムルヲ見レバ此理ヲ應用シテ何か外ニ面白キ工夫ガアリソウナモノアル。幾ツモアルソロ出シテ御目ニカケ様。

(2) 圖ノ如ク裝シ(イ)ヲ水中ニ涵シ(ロ)ヲ口ニテ吸フトキハ水ハ(イ)管ヲ上昇シテ罐内ニ噴ス之ヲ吸フテ止ムレバ水モ自ラ噴出ヲ止ム。然レ吸フノ久シキ水ノ内ニ蓄マリ(ロ)ノ管頭ヲ没セントスル際急激ニ氣ヲ吸フト共ニ口ヲ放チ(ロ)ノ管頭ヲ見テ再ビ(ロ)端ヲ吸フニ水ハ

第十六圖



口中ニ溢レ來ル。此時ゴム管ヲ放テバ水ハ管下ヨリ流出シテ止マザルニ至ル。

(3) 別法 初メ水ヲ罐中ニ盛リテ之ヲ上

圖ノ如ク倒マニシテ(イ)ヲ水中ニ浸セバ口ニテ吸フテ要セザルナリ。
 (4) (イ)管ノ下水面ノ處ヨリ上端迄ヲ一尺トシ(ロ)管ノ上水面ヨリ下端迄ヲ二尺トスレバ兩管ノ長サニ一尺ノ差ヲ見ル。其一尺ノ管中ニ充ツル水ノ重力ニテ口ニテ吸フト同一ノ作用ヲナスナリ。
 (5) (ロ)ヨリ流出スル力強ク假リニ水面一毫ヲ減ズレバ内ノ真空ノ地亦

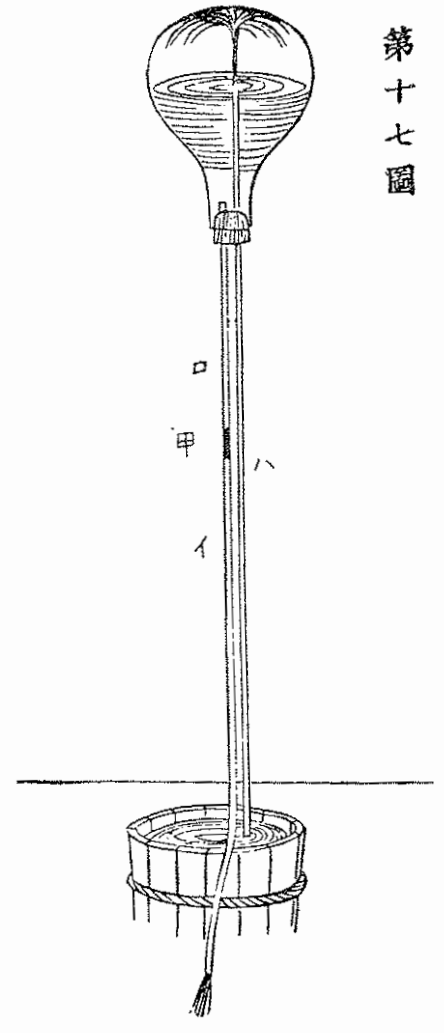
一毫ヲ多クス故ニ(イ)ノ噴水ノ力加ツテ其欠ヲ補フ噴水ノ力強クシテ借リニ水面ニ一合ノ力ヲ増ストスレバ内ノ氣ハ壓縮セラレテ一毫ノ積ヲ減ズ故ニ空氣ノ脹力ハ水面ヲ壓シテ(ロ)ノ流出ヲ促ス水面ノ終始同一ナル所以ナリ

(6) 凡ソ如何ナル法ニ由リ何レノ道ニ從フモ苟モ内ニ真空ヲ生ゼシメ又其空處ニ水ノ通スル路アレバ水ハ必ズ遠慮ナク推シ入り來ルモノトス已ニ此理ヲ了得セル以上ハ或ハ之ヲ庭除ノ際ニ設ケ或ハ之ヲ園池ノ上ニ施シ軒頭ニ窓下ニ或ハ三五相連子或ハ大小并ベ懸ケ或ハ中ニ錦鱗ヲ放チ或ハ中ニ紅水ヲ畜ヘ機ヲ轉ツ車ヲ回ラシムル等形ヲ變テ様ヲ更ヘ兒童ノ心目ヲ悦バシムルノ仕懸ハ人々ノ意匠ニ任シテ之ヲ施スヲ得ベシ其中敏々試ミタル一二ヲ擧グレバ

第十六試 (1) 水源ヲ地面ニ伏セ細管ヲ中空ノ筒ニ載セ圖ノ如ク裝ス但

シ最初ニ水六分目程盛り之ヲ倒ニスルト共ニ甲ノ處ニテ(イ)(ロ)ヲゴム管ニテ連接ス斯クスレバ管内ノ水ハ(イ)ヲ傳ハリテ地下ニ流出シ源水ハ(ハ)ノ管ヲ傳ハリテ饅中ニ噴出ス源水溜レザル間ハ噴出シテ止マズ

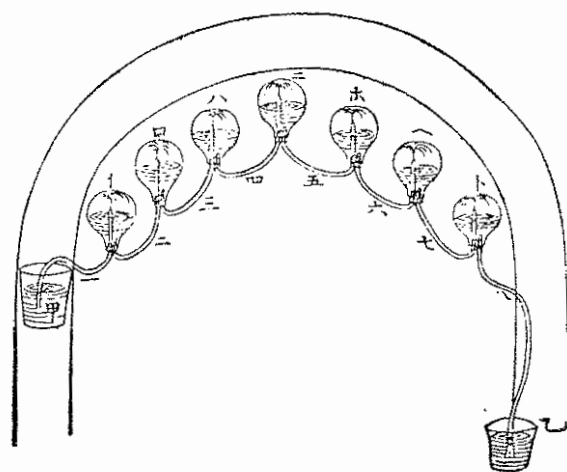
第十七圖



第十七試

(1) 甲ヲ蹄形門トシ(イ)(ロ)(ハ)(ニ)等ノ筒ヲ懸ケ一(二三)等ノ
ゴム管ヲ以テ連接ス一ノ端ス、綠葉

第八十圖



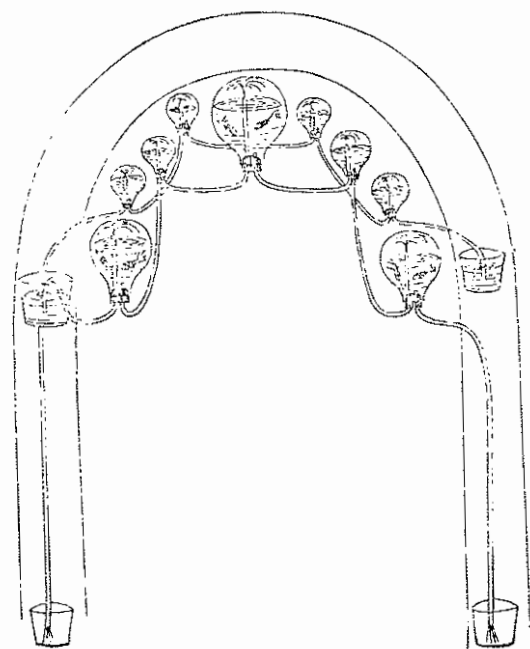
中ニ包藏シタル(甲)ノ水桶中ニ投
テ八ノ端ヲ同シク(乙)ノ桶水中ニ
投ス但シ各筒中豫メ水ヲ盛ル(丙)
ノ如クシ、最後ノ(ホ)(ト)ノ如キハ
水ヲ滿盛シテ之ヲ懸ク斯クスル
トキハ一(二三)ノゴム管ヲ傳ハリ
テ(イ)(ロ)(ハ)(ニ)ノ内ニ噴出シ來ツ
テ八ヲ經テ乙ノ水桶中ニ流下ス。
甲ノ水源ニ水ヲ給シテ溜レシメ
ザルルハ、此噴水モ亦連接シテ絶

タザルナリ。八ノ端ヲ水中ニ投ズルハ時アツテ氣ノ逆流セントスル
アルノ憂ニ備アルガ爲メナリ。

第十八試 (1) 最初ニ

蹄形門ニ試ミタル
ハ一箇ヲ連接セシ
ガ故ニ多キニ過ギ
沮碍ノ爲メニ噴出
ノ勢ヒ微弱ナリシ
カバ一回噴出ノ力
ヲ失ヒバ回復スル
ニ容易ナラザリシ
ガ故ニ第十九圖ノ

第九十圖

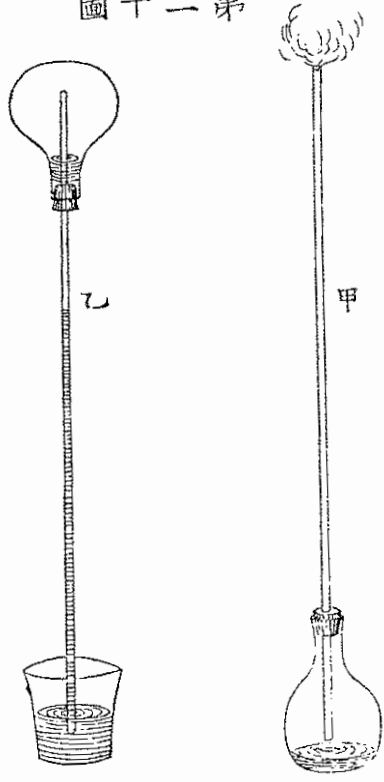


如ク大小交互并ビ懸ク大ニハ金鱗ヲ放チ小ニハ紅水ヲ噴出セシメ
タリキ。

(2) 數ヲ増スニ從ツテ管中ノ摩擦又ハ屈曲ノ爲メ其力ニ沮碍ヲ與フル
モノ多キガ爲メ大約七八クテ適度トス。

第十九試 (1) 以上十五ヨリ十八ニ至ル迄單複ノ別ハアレントモ共ニ水
ノ重力ニテ管内ノ空氣ヲ吸引シテ真空ヲ生ゼシメ外氣ノ壓力ニ由
ツテ水ヲ管内ニ噴カシメシナリ前ニ真空ノ所ヲ生ゼシメ水ノ之ニ
通スル路アラシメバ水ハ何レノ處ヲ擇バズ遠慮會釋ナク押入り來
ルト言ヒシ言ノ虛ナラザルヲ証明スルニ足レリ已ニ此理ヲ知レバ
其水ノ押し上リ來ル力ノ究マル所ヲ測定スレバ氣壓ノ力ハ若干量
ナルコトヲ知り得ベキ道理ニアラズヤ只ニ道理ノミナラズ實際ニ於
テ之ヲ測定スルノ方アルナリ。

第十二圖



(2) 甲圖ノ如ク玻璃管ヲ狭ミ内ニ少許ノ水ヲ盛リ例ノ如ク沸騰セシメ
テ内ニ空氣ノ

存セザル頃ヲ

計リ乙圖ノ如

ク水銀ノ内ニ

倒マニス内ノ

氣ヲ冷却スルト

共ニ水銀ハ管

中ヲ上昇シテ二尺五六寸ノ處ニ至ツテ復タ昇ラズ是レ空氣ノ水銀
面ヲ推スカト水銀ノ管中ヨリ其下面ヲ推スカト相平均スルニ由レ

注意 已ニ前々ヨリ「蒸氣ノ冷ユレバ真空ヲ生ズル」ヲ示シ外氣

壓力ニテ真空ノ處ニ水ヲ押シ昇スヲ示シタルガ故ニ他ノ氣壓計ノ一定ノ度ヨリ下降セザルヲ示シテ説明スルヨリ下ヨリ上昇スルヲ示シテ一定ノ度ニ止ルヲ觀セシムルニ由ツテ生徒ノ心胸ニ入リ易シ。

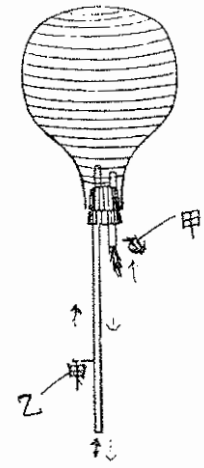
(3) 此方ヲ以テ管中ニ昇リタル水銀ノ重量ヲ計リ管ノ口徑ヲ計リ然後計算スレバ一寸四方ノ面ヲ壓ス力ノ二貫五百目余ナルコトガ知レルナリ。

第五章 空氣ノ上壓力

第二十試 (1) 空氣ガ水面ヲ推セバ水ハ上ツテ管中ニ噴出シ水銀面ヲ壓セバ水銀ハ管中ニ上昇ス下ニ向ツテ推ス空氣ノ力ニテ水ヤ水銀ヲ上昇セシムルトハ不思議ノ様ナレドモ水ヤ水銀ヲ上昇セシムル

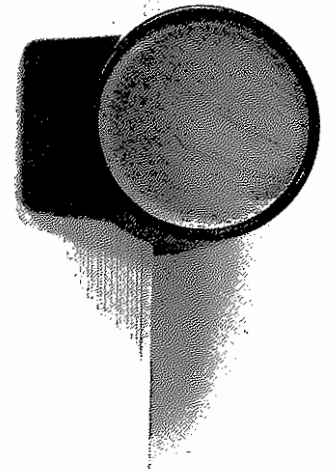
ノミナラズ空氣自カラモ空處カアレバ押サレテ上ル特ニ空處ニ押シ上サルノミナラズ終始上ヨリハ下ヨリハ上前後左右展轉相壓シ合フテ居ルモノナリ。

第二十圖



(2) 此理ヲ示スニハ玻璃管中ニ水ヲ入レ一方ヲ指ニテ封シ之ヲ倒マニシテ水ノ出デザルヲ示スヲ通常ノ事トスレドモ此體ヲ以テスレバ更ニ便ナルモノアリ。

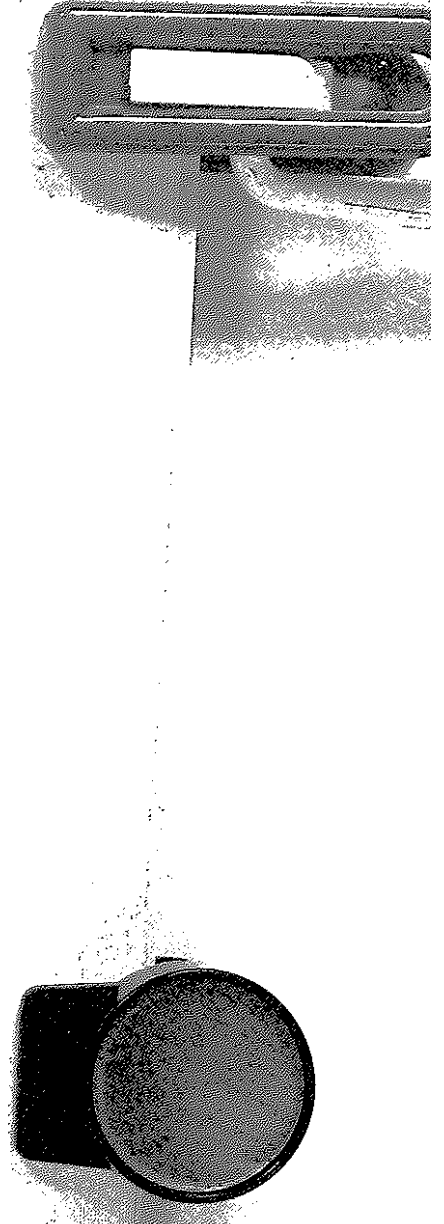
甲ノ管ニ連テタルゴム管ニ濕紙ヲ捻リタルモノヲ込メテ其口ヲ封シ圖ノ如ク倒ニスルモノハ乙ノ管ヨリ流出セズ是レ乙ノ下端ヨリ壓ス空氣ノ上壓力ニ由ルナリ然ルニ甲管ニ込メシ捻紙ヲ徹スレバ之ヲ徹スルト共ニ水ハ乙管ヨリ流出ス。



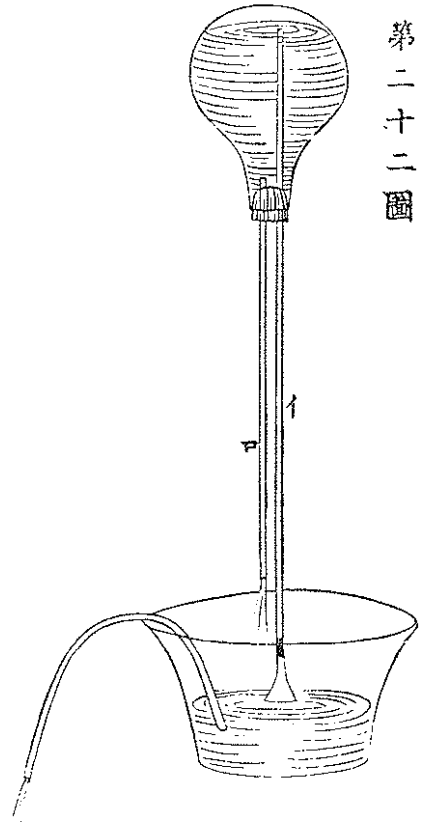
(4) 濕紙ノ封ヲ開ケバ空氣ハ其管中ヨリシテ鏡中ヲ上ニ壓ス甲乙ノ壓スカハ同一ナレドモ乙ノ甲ヨリ長キヲ以テ其中ニアル水ノ重力ニテ流出シ空氣ハ甲ヨリ入りテ其空處ヲ填ムルナリ。

(5) 斯ク他ノ空氣ノ押シ且ツ入ルベキ道ヲ絶テバ空氣ノ流出スル能ハズ他ニ空氣ノ入ル路ヲ開ケバ水ヲ流出スル理ヲ知レバ此理ヲ應用シテ左ノ面白キ試驗ヲナスヲ得ベシ。

第二十一試 (1) 鏡ノ栓ヲ貫ケル(イ)(ロ)ノ二管ヲ裝シテ(イ)ヲ鏡底ノ際ニ及ボシ(ロ)ノ下端ニゴム管ヲ以テ小漏斗ヲ連ヌ斯クシテ鏡中ニ水ヲ盛リ鹽中ノ上ニ倒マニス漏斗ノ邊緣ハ下水面ヲ距ル分厘ノ處ニアラシム斯クスルト共ニ水ハ(ロ)管ノ端ヨリ流下ス然ルニ鹽中ノ水面ハ爲メニ漸ク昇ツテ漏斗ノ縁ヲ浸スニ至レバ(ロ)ノ流下ハ自ラ止ム別ニ(ハ)ノ酒撒アリテ終始鹽水ヲ外ニ漏ラス(漏ラス分量ハ固ヨリ乙



第二十二圖



ノ流下水ノ三四分一ニ(ス)ガ故ニ鹽水ノ面ハ漸ク減ジテ漏斗ノ縁邊ヲ現ハスニ至ル。斯クナル

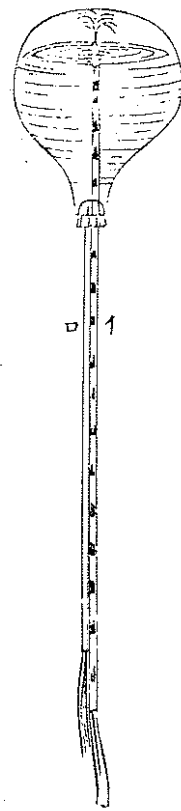
ヤ否(乙)ノ管端ヨリシテ鏡水ノ復流下スルヲ見ル此ノ如クシテ或ハ止ミ或ハ流レ鏡内水ノ盡クルニ至ツテ熄ム。

(2) 漏斗ノ縁邊ヲ没スルニ至レバ何故ニ水ノ流出ヲ止ムルカ(4) 漏斗ノ縁邊ノ現ハルニ至レバ何故ニ水ハ流出ヲ始ムルカ(4) 前試ト

參照スレバ自ラ明白ナレバ今復辨明ヲ費ササルナリ
 第二十二試 (1) 此ニ氣ノ上壓ヲ驗スル一ノ奇ナル試驗アリ前試ノ漏
 斗ヲ徹シ(イ)(ロ)ノ二管ヲ束テ(ロ)端ヲシテ(イ)管ニ接着セシメ水ヲ
 滿テ之ヲ倒マニス

(3) 斯クスレバ水ハ(ロ)管ヲ傳ハリテ(イ)管外ニ流下スルト共ニ(イ)管ヨリ
 シテ(イ)管内ニ噴出スルヲ見ル且ツ甲(イ)管ノ内ヲ諦視スルニ一層ハ水
 一層ハ氣層々相重ナリ上昇スル様頗ル奇ナリトス尙其奇トス可キ
 ハ水源ナクシテ水ヲ噴スル一ナリ短キ管ヨリ(十四等ヨリ推セバ長

圖三十二第



キ方ヨリ流
 下スベキニ
 流下シテ長
 キ管ヨリ上

噴スルニナリ水ノ噴出スルニモ係ラズ(イ)管中ノ水面ハ漸ク下リテ盡
 クルニ歸スルニ至ル三ナリ

(3) 乙管ヨリ流下スル水ハ(イ)管ヲ傳ハリ其管端ヨリ流下セントス然ル
 ニ空氣ハ(イ)管ヨリ入ツテ(イ)管内ノ空處ヲ埋メントシ其水ノ一半ヲ推
 シ伴ツテ噴出セシムルナリ水源ナキニアラザルモ其水源ハ(イ)管ヨ
 リ流下スル水ナリシナリ(イ)管長シト雖(イ)氣ト水ト互ニ層ヲナセシ
 ガ故ニ水ノ層ヲノミ取ツテ之ヲ計レバ長キモノハ却テ短キ割合ナ
 リシナリ噴水アルニモ係ラズ水面ノ漸ク下リテ終ニ竭クルニ至リ
 シハ(イ)管ヨリ流下スル水ノ一部ヲ噴出スルニ過キザリシコナレバ道
 理上固ヨリ然ルベキコナリシナリ

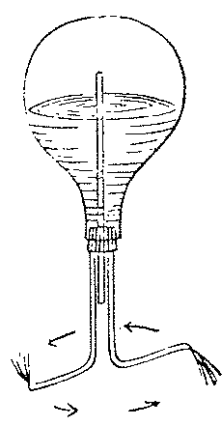
(4) 以上第四章ヨリ第五章ニ亘リ第十五ヨリ第二十二試ニ至ルマテハ
 空氣壓力殊ニ下壓ト上壓ノカトヲ説キタルノミニテ側壓ノ力ニ及

バザレン^ハ尙下ノ章ニ至リ抗抵力ヲ示ス序ヲ以テ之ヲ説示スルイア
ルベシ

第六章 空氣抵抗及側壓力

第二十三試 (1) 已ニ空氣ノミニテ二十余ノ試驗ヲ重チタレバ大概ニ
シテ切リ上ケテ他ニ移ラント欲セシモ茲ニ尙一二ノ示シ度モノア
リ左ニ之ヲ舉ゲン

第二十四圖



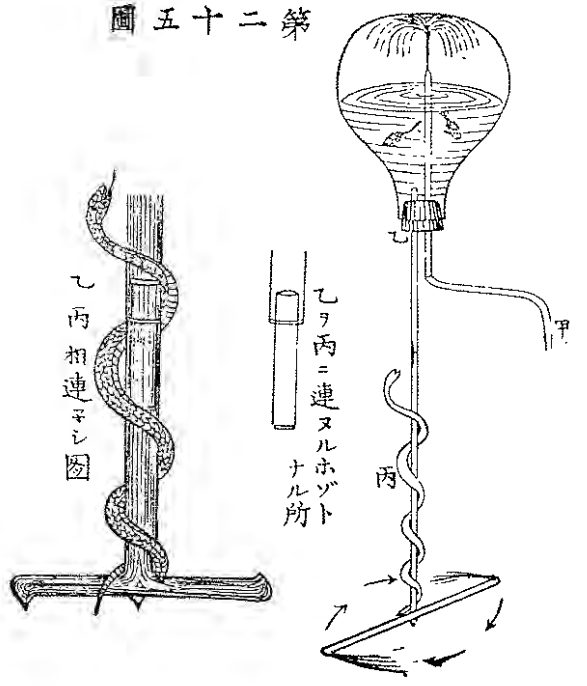
(2) 嚮ニ水ヲ盛リ一管ハ中央ヨリ挾シ
テ嚮底ニ達セシメ他ノ二管ハ左右
ニ挿シテ嚮頸ノ處ニ止メ且ツ其下
短チ曲グ左右ニ開カシメ各曲端ニ
小ナル穴ヲ穿チ絹糸ニテ之ヲ倒マ

ニ懸ク但シ糸ハ絶斷セザル迄ヲ期シ成ルベク細キモノヲ要ス

(3) 斯クスレバ水ハ小

孔ヨリ噴出スルト
共ニ嚮ハ水勢ノ方
向ト反對ノ方向ニ
回轉ス是レ水ノ噴
射スル側壓ノ力ト
空氣ノ抗抵スル力
トニ由リ然ルモノ
ニシテ鳥ノ空ヲ飛
ヒ流星烟火ノ空ニ
昇ルト同一ノ道理

第二十五圖

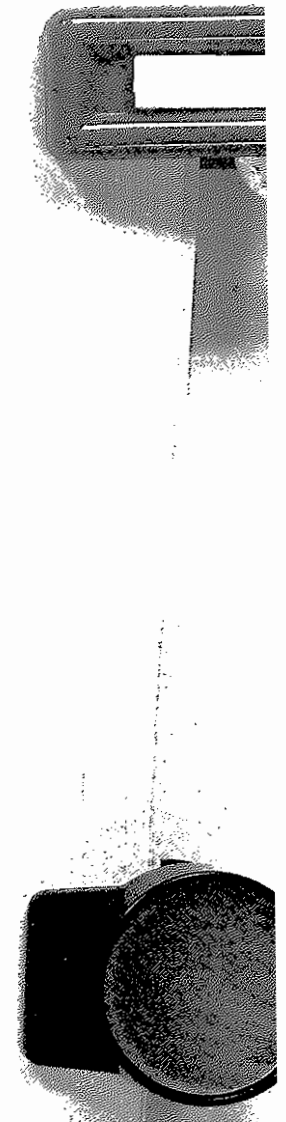


乙丙相連シテ圖

乙丙ニ連ヌルホヅト
ナル所

ナリ。

第二十四試 (1) 甲ヲ水源トス乙丙ヲ連ナル二十五圖ノ如クシテ倒懸スルニ丙ノ回轉ヲ始ムルト共ニ其管ニ纏繞セル蛇ハ恰モ上ニアル金鱗ヲ見掛ケテ躍リ吞マントスルガ如キ觀ヲ呈シ頗ル兒童ノ心目ヲ悦バシム。

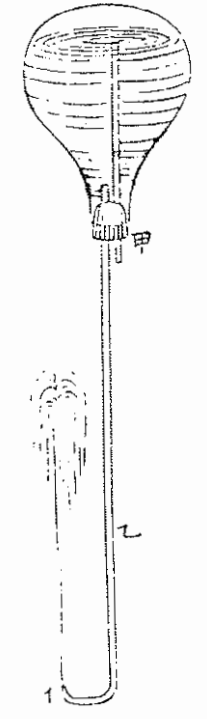


第二編 水

第一章 水ノ平準

第二十五試 (1) 平準ヲ求メテ止マントスルモノハ水ノ性ニシテ何レノ器ニ盛リ如何ナル事情ニ逢フモ尙モ其底ノ相通ズルアリ其面ニ阻礙ナクソレバ上面ハ平準ヲ保ツテ高下凸凹ナキハ人ノ共ニ知ル處ニシテ流水ハ流ル、所以井水ノ湧出スル所以亦皆此性アルニ由ラズンバアラズ請フ徐ロニ然ル所以ヲ辨ゼン。

第一十一圖



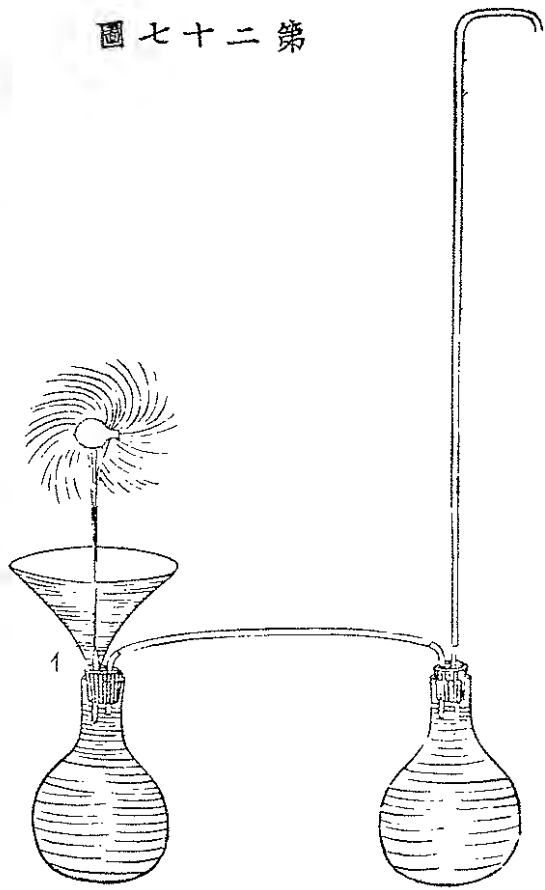
(2) 圖ノ如ク先ツ甲乙ノ二管ヲ裝シ水ヲ盛リテ然ル後倒懸スルニ水

ハ乙ノ管端ヨリ噴騰ス。

(3) 是レ亦水ノ平準ヲ求ムルノ作用ニ外ナラズ。若シ乙管ノ(イ)端ヲ延長シテ罎ノ頭上ニ出テシムルトセバ、其水ハ他罎中ノ水面ノ處迄押シ昇ルコトハ誰人ノ想像ニモ浮ブ所ナル可クレバナリ。

第二十六試 (1) 已ニ他ノ噴水ハ平準ヲ求ムル性ニ外ナラザルコト知ル。然シテ此力ハ他ノ水面ト噴水口ト上下ノ距離ノ大ナルニ從ツテ其勢力強キモノトス。此理ニ由テ左ノ面白キ試験ヲ施スヲ得ルナリ。
 (2) 水源ヲ高二丈許ノ處ニ置キ乙丙ノ兩罎ヲ左圖ノ如ク裝シテ水ヲ通スレバ(イ)ノ管頭ヨリ噴水ノ起ルヲ見ル。此時徑一寸重サ一匁許リノ小罎ヲ噴水ノ上ニ加フルニ小罎ハ噴水ノ上ニ展轉シ下ラントシテハ上リ、上リテハ又降り一上一下飛沫ヲ八方ニ散シツ、大約一二尺ノ間ニ昇降シテ其觀極メテ奇ナリ。

第 七 十 二 圖



(イ) 管ノ長キニ從ツテ乃チ源水ノ面ト噴水トノ距離ノ大ナルニ從ツテ噴出ノ勢ノ強キガ故ニ玉ノ重量モ爲メニ斟酌セザルベカラズ。斯ク水ノ噴出シテ上ニ昇騰スルハ平準ヲ求ムル性ニ基クモノトスレ

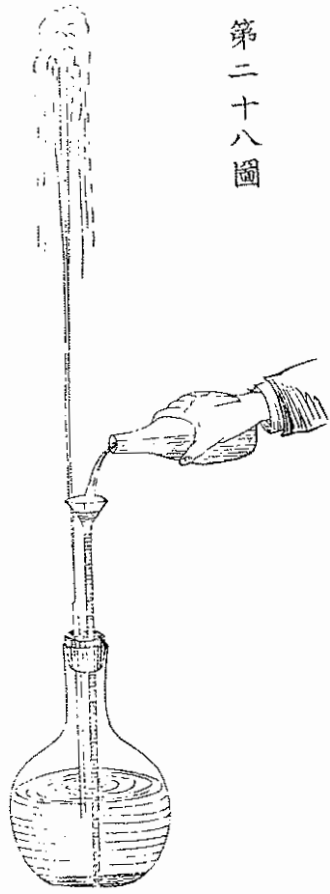
バ噴騰ノ水ハ直ニ源水ノ面ト平準ノ處迄達スベキガ如クナレドモ、空氣ニハ抗抵ノ力アリテ之ヲ阻碍スルト上ヨリ降下シ來ル水トニ抑ヘラレテ然ル能ハザルモノトス。

(4) 水ノ噴騰スルハ水ノ平準ヲ求ムル性ニ基クモノナルコトハ已ニ了セテル處ナル可キモ、水ハ何故ニ平準ヲ求ムル性アルカハ是ヨリ進ンテ講セント欲スル所ナリ。然レ此理ヲ説明スル前ニ當ツテ豫メ之ガ豫備ノ試験ヲ要ス。

第二十七試 見ヨ此水ノ噴騰スル有様ヲ見ヨ。勢將ニ天井ヲ衝カントス。源頭ハ低キニアツテ噴騰ノ水ハ數倍ノ高サニ達ス。是レ何等ノ理由ソ水ノ噴騰スル水準ヲ求ムル天性ニ基クモノナリト聞クニ噴騰ノ水ハ却テ源水ノ上ニ出ツ。水ノ天性ニ戻ルニハアラザルカ。

(2) 水ニ平準ヲ求ムルノ性アルハ平準ヲ求ムルノ必要ナルニアラズシテカノ平均ヲ得ルノ必要ナルナリ。平準ヲ得ザレバ壓力ノ平均ヲ得ル能ハザルニ由ツテ、平準ヲ得ルノ必要アルナリ。サレバ水ニ平準ヲ求ムルノ性アリト云ハシヨリ、寧ロ壓力ノ平均ヲ求ムルノ天性アリト謂フテコソ妥當トナスベキニ似タリ。平準ヲ得ズシテ壓力ノ平均ヲ得ルノ道アレバ平均ヲ求ムルヲ要セザレバナリ。

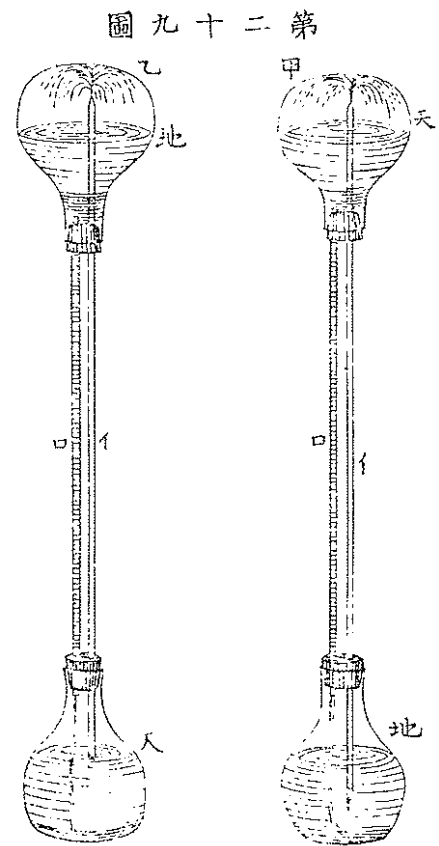
第二十八圖



(3) 今ノ漏斗ヨリ灌注セシモノハ水ニアラズシテ水



銀ナリシナリ水銀ハ水ヨリ重キヲ十三倍水銀ノ二尺七寸ハ水ノ三
 丈二尺ノ深サト其壓力ヲ同フスルモノナルニ由ツテ今ノ水銀柱ヲ
 二尺トスルモ尙二丈餘ノ水ト相平均スルヲ得ベシ是レ其水ヲシテ
 一丈餘ノ高サニ噴騰セシメシ所以ナリ。



第二十八試
 (1) 二個ノ體
 ヲ連ヌル
 ニ(イ)(ロ)
 ノ二管ヲ
 以テス(イ)
 ハ上下共
 ニ大約體

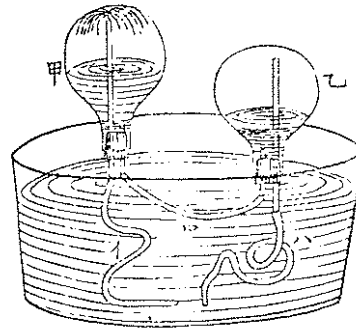
腹三分二ノ處迄挿シ(ロ)ハ纜カニ栓ノ裏面迄ニ達スルヲ度トス斯ク
 シテ天地共ニ水ヲ盛ル六分目程ニシ尙天ヲ下ニシテ銀ノ容積三分
 一許ノ水銀ヲ盛リ甲圖ノ如ク故ノ位置ニ復シ天ヲ上ニシ地ヲ下ニ
 ス地中ニアル水ハ管ヲ傳ハリ昇ツテ天中ニ噴騰ス其噴騰ノ漸ク止
 ムヲ見テ天地ヲ顛倒シ天ヲ下ニシ地ヲ上ニスルニ天中ノ水ハ(イ)管
 ヲ昇ツテ地中ニ噴騰ス天ヲ上ニスレバ天ニ噴騰シ地ヲ上ニスレバ
 地ニ噴出ス再三顛倒スルニ至ルモ尙同シ。

(2) 天ヲ上ニスレバ天中ニ噴キ地ヲ上ニスレバ地中ニ噴ク高キニ向ツ
 テ水ヲ噴スルハ奇異ナルガ如キモ徐ロニ之ヲ察スレバ實ニ然ラザ
 ルヲ得ザルモノ、其間ニ存スルアリ蓋シ天ヲ上ニスレバ天中ノ水
 銀ハ乙管ヲ傳ハリテ地中ニ降下シテ空氣ヲ壓迫ス天ヨリ之ヲ言ヘ
 バ水銀ノ去ルト共ニ真空ヲ生シテ下ノ水ヲ召ビ地ヨリ之ヲ言ヘバ

水銀ノ壓迫ヲ受ケテ収縮セシ空氣ノ膨脹セントスルカニテ水ヲ外ニ驅ラントス。此兩様ノ作用ニテ常ニ上方ニ水ヲ噴騰セシメシナリ。

第二十九試 (1) 甲乙ノ饅ヲ連ヌルニ(ロ)ノゴム管ヲ以テス。但シ玻璃管ヲ以テ栓ノ内面ニ通ズ他ニ(イ)(ハ)ノ管アリ各饅底ノ際ニ達セシムス。斯クシテ甲ニ水銀ヲ盛ル半ハ先ツ(イ)(ハ)ノ管端ヲ水槽ノ中ニ涵シ甲乙共ニ之ヲ倒ニ提ク。甲ヲ上ニシ乙ヲ下ニスルニ槽中ノ水ハ上ナル甲饅ノ内ニ噴騰ス。噴騰ノ止ムニ及ンデ更ニ乙ヲ上ニシテ甲ヲ下ニスレバ下槽内ノ水ハ上乙内ニ向ツテ噴騰ス。斯ク一上一下兩三回ニ及ベバ甲乙共ニ水ノ充滿スルヲ見ル。

第三十三圖



シ甲乙共ニ之ヲ倒ニ提ク。甲ヲ上ニシ乙ヲ下ニスルニ槽中ノ水ハ上ナル甲饅ノ内ニ噴騰ス。噴騰ノ止ムニ及ンデ更ニ乙ヲ上ニシテ甲ヲ下ニスレバ下槽内ノ水ハ上乙内ニ向ツテ噴騰ス。斯ク一上一下兩三回ニ及ベバ甲乙共ニ水ノ充滿スルヲ見ル。

(2) 甲ヲ上ニスレバ甲ノ水銀ハ(ロ)ノ管ヲ傳ハリテ乙ノ内ニ逆リ來ル。此時(ハ)ノ管端ヲ熟視スレバ小泡ノ沸々トシテ出デ、水面ニ開ラクヲ見ル。乙ヲ高クシテ甲ヲ低キニ置ケバ乙中ノ水銀ハ復(ロ)ノ管ヲ傳ハリテ甲中ニ逆リ來ル。此時(ロ)ノ下端ヲ熟視スレバ是亦小泡ノ沸々トシテ水面ニ開クヲ見ル。蓋シ之ヲ低クスレバ逆流シ來ル水銀ノ壓力ニテ内ノ空氣ヲ外ニ驅リ之ヲ高クスレバ流レ去ル水銀ノ跡ニ真空ヲ生シテ外ノ水ヲ内ニ招ク。交互上下スルノ間水ノ内ニ充ツルニ至ル所以ナリ。

以上本章ニ説示シタル處ノ要ヲ略言スレバ初ニ水ニハ平準ヲ求ムルノ性アルヲ論シ次ニ水ノ噴騰スル所以ハ平準ヲ求ムルニ外ナラザルヲ論シ終ニ至リテ水ノ平準ヲ求ムルハ平準ノ必用ナルニアラズ。壓力ノ平均ヲ得ルノ必用ヨリシテ平準ヲ求ムルニ至ルモノナルヲ辨マ

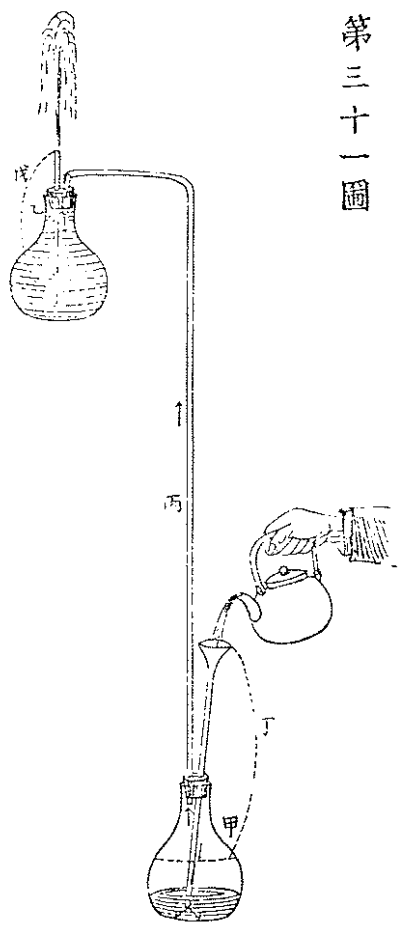
他ノ水銀ヲ借リ源頭ヨリ數倍ヲ高處ニ水ヲ噴騰ヒシメテ其理ノ證明ヲナシタリ尙之ニ附帶シテ一試ノ示スベキモノアリ由リテ左ニ掲グ第三十試 (1) 左圖ノ如ク裝シ甲ノ漏斗ヨリ水ヲ注グ(但シ乙ニハ豫メ水ヲ滿盛ス)之ヲ注グト共ニ乙ノ管頭ヨリ水ヲ噴出ス。

(2) 水源ハ低キニアツテ噴水ハ上數尺ノ上ニ達ス速カニ之ヲ見レバ平均ヲ求ムル水ノ天性ニ反シ壓力ノ平均ヲ求ムルノ理ト相矛盾スルガ如シ然レドモ徐ロニ之ヲ察スレバ平準ヲ求ムル天性ニ相協ヒ壓力ノ平均ヲ求ムルノ理ニ外ナラザルヲ發見スルアルナリ。

(3) 漏斗ヨリ水ヲ注ケバ降ツテ下銀内ノ空氣ヲ壓ス内ニアル處ノ空氣ハ爲メニ丙ノ管ヲ傳ハリテ其力ヲ上銀ノ水面ニ傳フ水ノ乙管ヨリ噴出スル所以ナリ。

(4) 漏斗ヲ二尺トシ乙管ノ上端ヨリ其水面マデヲ五寸トスレバ其間ニ

第三十一圖



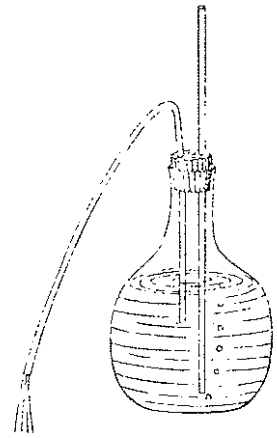
一尺五寸ノ差ヲ生ズ此一尺五寸ノ差ニ由ツテ壓力ノ不平均ヲ生シ水ヲ乙管ヨリ噴出セシメシナリ然レバ下銀ノ水漸ク充テテ點線ノ處ニ達シ上銀ノ水漸ク減ジテ點線ノ處ニ至レバ頭上ト水面ノ間即チ丁ト戊トノ距離同一トナリ從ツテ兩間ノ壓力相平均スルニヨリ

是ヨリ以往注ク所ノ水ハ溢レテ漏斗ノ内ニ入ラズ、上纒ノ水復外ニ噴出セザルナリ。

(5) 空氣ニテモ水ニテモ其壓力ハ上層ナル重量ノ下層ニ加ハル重量タルニ外ナラザルガ故ニ深キニ從ヘテ其力ハ自ラ増加セザルヲ得ズ。特ニ下ニ加ハル力ノミナラズ傍壓ノカト云ヒ上壓ノカト云ヒ皆此則ヲ逐ハザルナシ。前ノ數試ニテ示セシ噴騰ノ勢ヲ以テ已ニ其理ヲ了得セシ等ナレドモ尙未ダ其智識ノ確實ナラザルヲ恐ル。他ニ一二ノ試驗ヲ施シテ之ヲ證明セザルヲ得ズ。

第三十一試 (1) 纒中ニ水ヲ充テ栓ヲ密ニシ之ヲ貫クニ甲乙ノ管ヲ以テス。但シ、甲管ヲアルコホルヲ以テ潤ホシ抽挿ヲ自由ナラシメ、且ツ初メニハ其端ヲ水面下小距離ノ處ニ止ム。
(2) 斯クシテ乙ノ端ヲ吸フテ之ヲ放ツニ水ハ其端ヨリ流出シテ空氣ハ

第三十二圖



甲ノ下端ヨリ泡ヲナシテ入ル。甲ヲ挿シテ深キニ達セシムレバ水復々出テズ。空氣モ亦入ラズ。抽キテ淺キニ至レバ空氣ハ入り來リテ水復々流レ出ツ。之ヲ再三スル盡ク然リトス。

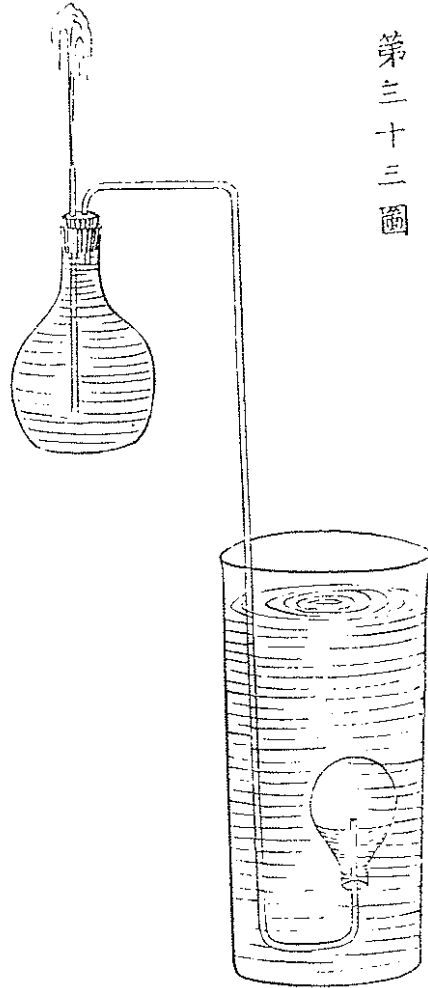
(3) 甲ヲ挿シテ水ノ深キニ達セシムレバ水ノ流レ出テザルハ甲ヨリ空氣ノ入ツテ其欠ヲ補フ能ハザレバナリ。何故ニ空氣ハ甲ヨリ入ル能ハザルカト云ヘバ、深キニ達スレバ水ノ上壓ノ力ニテ空氣ノ入ルヲ遮ルニ由ルナリ。

第三十二試 (1) 甲ニ水ヲ滿ラ一、二ノ管ヲ裝シテ二ヲ水槽ノ内ニ投シ、乙ヲ倒ニシテ左圖ノ如ク深ク水中ニ押シ沈ムベシ。然ルルハ水ハ一

ノ管頭ヨリ噴騰ス乙ヲ引キテ淺キニ至ラシメバ水ノ噴騰從ツテ止ム一進一退スル盡ク然リトス。

(2) 是レ亦淺深ニ從ツテ上壓力ニ強弱アルヲ証スベシ。蓋シ押シテ深キニ進ムレバ水ノ上壓力ハ乙銀内ニアル空氣ヲ壓迫スルガ故ニ其氣

第三十三圖



ハ管ヲ傳ハリ甲ニ來ツテ其水面ヲ推シ水ヲ噴出セシメシナリ。乙銀ヲ退クテ淺キニ至レバ上壓力ノ力ハ自ラ減スルガ故ニ甲ノ水面ヲ壓スノ力モ亦從ツテ減シ水ヲ噴出セシムルニ足ラザルニ至ルナリ。

第二章 浮力

第三十三試

(1) 水ヨリ重キモノハ水中ニ沈ミ水ヨリ輕キモノハ水面

ニ浮ブハ誰シモ知ル所ナレ其知ル處ハ一片浮泛ナル淺智識ノミ。其理ヲ推究シ其應用ヲ規圖スルニハ學問ノ講究ヲ要セザルヲ得ズ。

(2) 大ナル盃ニ水ヲ滿盛シ溢ル、水ハ之ヲ他器ニテ受クル様ニ裝置シテ然ル

第三十四圖

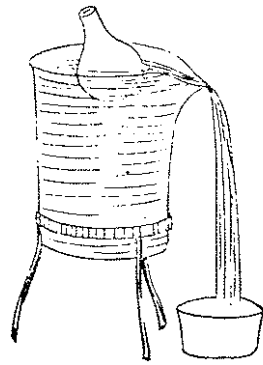
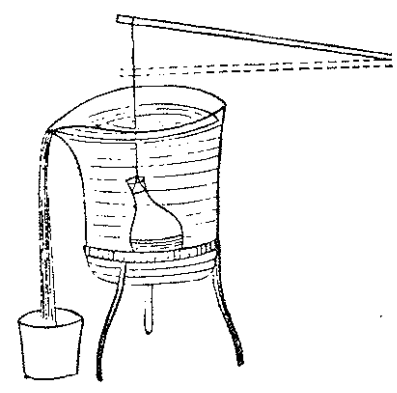


圖 五 十 三 第

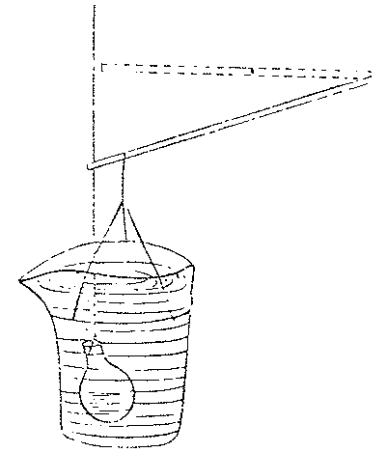


後 罎ヲ水面ニ放テバ水ハ罎外ニ溢レ罎ハ水面ニ浮ブ。
 (3) 流レ出テタル水ノ重量ヲ秤リ又其罎ノ重量ヲ秤ルニ必ズ同一ナリ
 トス。罎中ニ砂礫ヲ投ジテ少シク其量ヲ重クシテ試ムルニ溢レ出ル
 水ノ量ハ從ツテ増加シ溢レタル水ノ重サト浮ヘル罎ノ重サトハ每
 ニ必ズ相同シキナリ。

第三十四試

(1) 前ノ試験ハ水ヨリ輕キ
 モノニ就キテ示シタレドモ水ヨリ重
 キモノニ就キテ之ヲ見ルモ水ノ物ヲ
 浮ブルノ力ヲ失フモノニアラズ。
 (2) 罎中ニ砂礫若クハ水銀ヲ盛リ(水ヲモ
 併セテ盛ル)水中ニ沈ム可ラシメ先ツ
 之ヲ水外ニ於テ秤量シ然ル後前試ノ

圖 六 十 三 第



如クニ餘リニ水中ニ没シ再ビ之ヲ秤量スルニ重量ノ著シク減ズル
 ヲ見ル。尋テ溢レ出テタル水ヲ取ツテ之ヲ秤ルニ恰モ水ニ入リテ減
 シタル罎ノ重量ト相等シ。

第三十五試

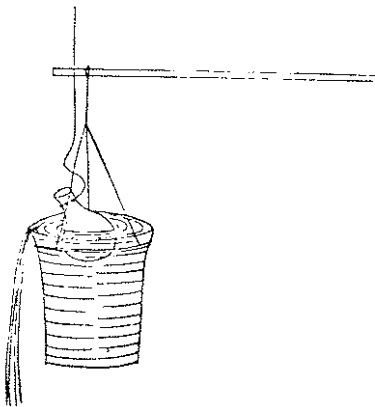
(1) 盃水ノ水ヲ減ツテ半
 トシ罎ヲ沈ムルモ水ノ溢レザル程
 トナシ之ヲ天秤ニ上セテ秤量シ然
 ル後前ニ試ミタル罎ヲ下シテ盃中
 ニ懸クレバ盃水ノ重量ノ著シク増
 加スルヲ見ル其増加シタル重量ハ
 乃チ其罎ノ水ニ入ルガ爲メニ減マ
 タル重量ト相等シ。

以上三回ノ試験ニテ得タル成績ニテ左ノ理ヲ知ルヲ得ベシ。第一水ヨ

リ輕キモノ、水ニ浮ブトキハ其物ノ重量ト同ジ重量ノ水ヲ排開スルモノナリ。第二水ヨリ重キモノ、水ニ入ツテ失フ所ノ重量ハ其物ト同容積ノ水ノ重量ナルコト。第三水中ニアリテ失フ所ノ物ノ重量ハ其水ノ重量ノ内ニ加ハルモノナルコト。

第三十六試 (1) 已ニ物ノ水ニ入ツテ失フ所ノ重量ハ水ノ重量ノ内ニ加ハルモノナルコトヲ知リ、又物ノ浮ブトキハ物ト同ジ重量ノ水ヲ排開スルモノナルコトヲ知ルルハ、第三十五試ノ場合ノ如ク物ノ浮ブト共ニ水ノ溢レ出ツルトキニアツテハ其盃ノ重量ハ盃ヲ浮ベシ後ト未ダ浮ベザル前トニ於テ異同ナシト断定シ得ベシ。然レドモ是ハコレ一片ノ理論ノミ。果シテ實際ニ於テ然ルヤ否。請フ試ニ之ヲ驗セン。(2) 盃ニ水ヲ滿盛シテ之ヲ天秤ニ載セ平衡ヲ得セシメ糸ヲ以テ空罫ヲ懸下シ徐ロニ之ヲ放ツテ水面ニ浮マシム。

圖 七 十 三 第



(3) 天秤ハ依然トシテ罫ヲ浮ベザル前ト異ナルナク平衡ヲナスヲ見ルベシ。コレ前理論ノ空言ニアラズシテ實際ニ協フコトヲ領スルヲ得ベシ。

第三十七試 (1) 水ヨリ重キモノ水ニ入ツテ失フ重量ハ之ト同積ノ水ノ重量ト同シキコトヲ知レバ物ノ水ニ沈ムガ爲メニ失ヒタル重量ヲ以テ其物ノ重量ヲ除スレバ其物ノ水ニ對スル比重ヲ知ルヲ得ルナリ。此理ヲ以テ物ノ眞僞ト純雜トヲ鑑定スルノ法アリ。此罫ヲ以テ之ヲ例証セン。(2) 是ヲ空中ニテ秤ルニ三十六匁アリ。之ヲ水中ニ入レテ秤レバ減ジテ

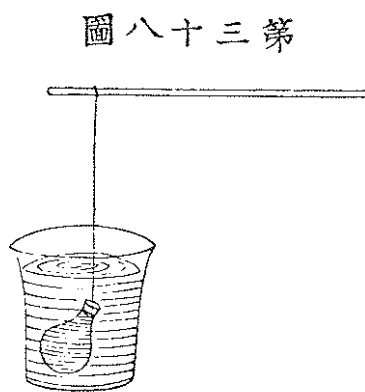
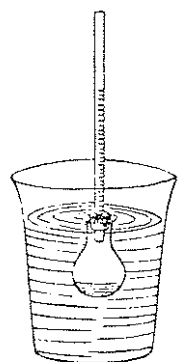


圖 八 十 三 第

二十七又トナレリ。即チ水ニ入ツテ失フ所ノ量ハ九又ナリ。此九又ヲ以テ原量三十六又ヲ除セバ其商ハ四ナリ。此四コソ水ニ對スル比重ニシテ、此銀乃チ玻璃ハ水ニ比シテ四倍ナルトヲ知ルナリ。此法ヲ以テ金ヲ秤レバ十九倍トナル。金ニ疑ハシキモノヲ取ツテ之ヲ空氣中ト水中トニ秤ツテ此律ニ當ラザルモノアルハ其純金ニアラザルヲ斷定スルヲ得ルナリ。銀ヲ水ニ入レテ秤ルニハ先ツ銀中ニ水ヲ充テ、沈ム様ニスベシ。

(3) 是ハ固體ノ比重ヲ知ルノ方ナレド、尙他ノ液体ノ比重ヲモ知ルヲ得ルナリ。已ニ此銀ヲ以テ空氣中ニ秤リ然ル後水中ニ秤リシニ三十六又ノモノ減ツテ二十七又トナリ、九又ノ重量ヲ減ツタルヲ知レリ。之

圖 九 十 三 第



ヲ石油ヲ水ニ沈ムルニ二十九又ヲ得ルトスレバ其減量ハ七又トナル。故ニ石油ノ比重ハ九ノ七ニ於ケルト同一ナルヲ知ルベシ。

(4) 金銀珠玉ニハ亦金銀珠玉ノ一定ノ重量アルハ申ス迄モナク、石油アルカホルノ如キ水ヨリ輕キ液体ト、硝酸硫酸ノ如キ水ヨリ重キ液体トニ係ハラズ各一定ノ重量アルモノナルニ由ツテ其重量ヲ計ツテ其物ノ純雜ヲ知ルコトハ最モ必用ナルト示ス。前ニ示ス理法ニ基キテ容易ニ之ヲ知ルノ器アリ。此銀以テ其器ニ擬スルヲ得ルナリ。

第三十八試 (1) 上圖ノ如ク銀ニ玻璃管ヲ插シタル栓ヲ施シ之ニ水銀ヲ入レ銀頸ノオカニ水面ニ出ルヲ度トシ之ニ鹽ヲ投ジテ攪和スルニ銀頸ハ著シク浮ミ出ルヲ見ル之ヲ硫

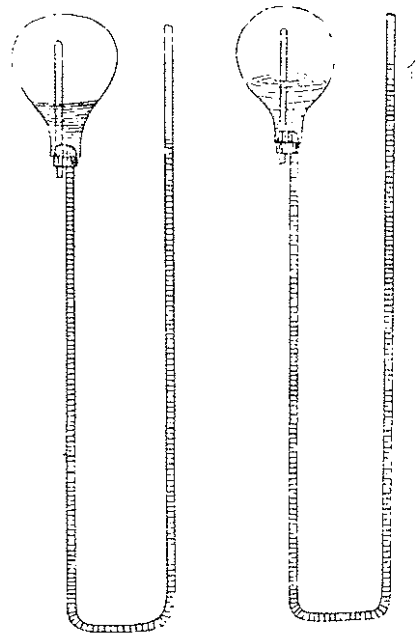
酸ノ内ニ投スルニ、水ノ浮ム愈大ナリ。是レ鹽水ト硫酸トハ水ヨリ重キガ故ナリ。之ヲ移シテ石油ニ浸スニ、特ニ罎頭ヲ没スルノミナラズ更ニ玻璃管ヲ浸スモノ若干寸ニ至ル。是レ石油ハ水ニ比スレバ輕キヲ以テナリ。管中度ヲ割シテ液体ノ輕重ヲ計ル驗液計トス。

第三章 毛细管引カ

第三十九試 (1) 罎ニ曲直ノ二管ヲ裝シ水ヲ四分許上圖ノ如ク倒マニスルニ、管中ノ水ハイ点ニ上リ罎中ノ水面ヨリ著シク隆起スルヲ見ルベシ。

(2) 上來ノ試験ニ於テ例セバ六七試等ノ場合ノ如キ管中ノ水面ハ他ノ水面ヨリハ隆起セシト屢々見シ所ニシテ此カハ管ノ細キニ從ツテ愈大ナルヲ見ル。是ハ總テノ液体ニ存スルカニシテ毛细管引カト稱ス。

第十四圖

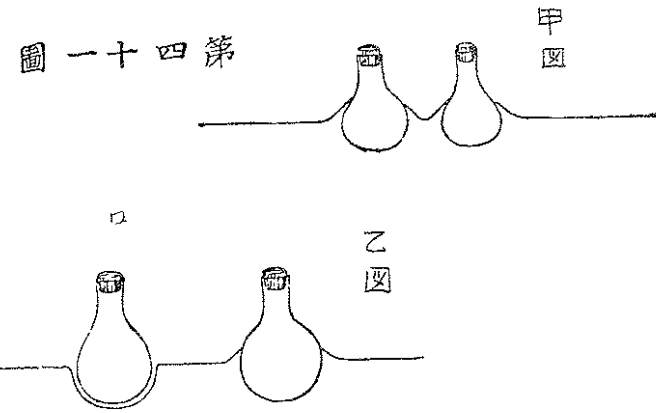
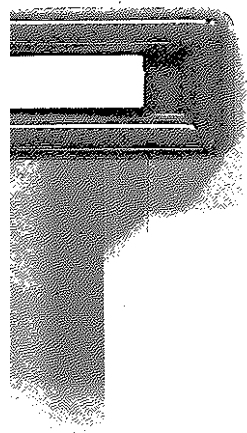


(3) 水ニ代フルニ水銀ヲ以テシ之ヲ試ムニ給シ、草木ノ土汁ヲ吸収シ土地ノ水分ヲ傳播スル等ハ皆此作用ニ外ナラズ。

ルニ管中ノ水銀面ハ却テ罎中ノ面ヨリ低キニアルヲ見ル。是レ玻璃ト水銀トノ間ニ粘着力ナキニヨル。水ノ如キモ管ニ油ヲ塗リテ試ムレバ同シ結果ヲ示スベシ。

第四十試 (1) 空罎ニ栓ヲ施シ之ヲ静水ノ面ニ浮ムレバ傍近ノ水面隆

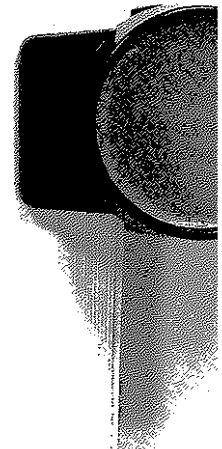
ハ乙圖(ロ)ノ如ク水面ハ却テ凹陷スルヲ見ル是レ亦二物ノ間ニ粘着
 カナキニ由ル水馬ノ水面ヲ走り鴛鴦ノ波上ニ浮テモ亦一種ノ油ヲ
 羽翼ニ塗附スルニ由レリ



起スルヲ見ルベシ別ニ一箇ヲ取ツテ之ヲ
 其傍ニ浮ブルニ兩個ノ中間ニ當ル水面ノ
 凹陷スルヲ見ル是ヲ見ルト共ニ兩銀相近
 キテ接着スルヲ見ルベシ

(2) マツチノ燻餘ヲ細折シテ之ヲ椀水ノ中ニ投
 ズレバ椀ノ縁邊ニ吸引セラル、ヲ見ルベ
 シ又兩箇ヲ取ツテ中央ニ放テバ兩個相接
 着スルヲ見ル湖邊ノ水面ニ浮ベル木片竹
 屑ノ毎ニ一處相集リテ纏フヲ見ルハ此理
 ニ外ナラズ

(3) 前ノ如ク一タヲ水面ニ浮ベシ後他ノ一タ
 ニ油ヲ塗リテ之ヲ試ムニ油ヲ塗リシモノ



第三編 熱

第一章 物ノ脹縮ヨリ三体互變ノ理ヲ

示ス

第四十一試 (1) 此銀ノ口ヲ開クト共ニ芬々タル香氣ハ滿室諸子ノ鼻ヲ穿ツナラン。斯ク香氣ノ強キ程アリテ此藥ハ奇妙ナルモノニテ此ニ三個ノ銀アリテ何レモ少シク白色ヲ帶ビ半澄明ナリ。今布巾ヲ熱湯ニ滴シ絞リタルモノニテ左圖甲ノ銀底ヲ徐ロニ能ク拭ヒ清メ然ル後臺盃ニ上セ該藥ヲ綿ニ濕シテ銀底ヲ潤セバ銀内ノ水ハ藍色ニ變シ青天白日ト見シ銀内ノ天地ハ忽チ暗黒世界ト變セリ。斯ク銀外ノ天ヨリシテ銀内ノ天地ニ變化ヲ與フルトハ奇妙ナル藥ト云ハザルベカラズ。

(2) 前ト全方ヲ以テ同ヲ藥ヲ施セ(乙)前試トハ全ク反對ノ黄色ヲ呈シ初メ白玉ノ看アリシモノ今ハ殆ド黄金球ト化セリ愈奇妙ノ藥ト云ハザルヲ得ズ。

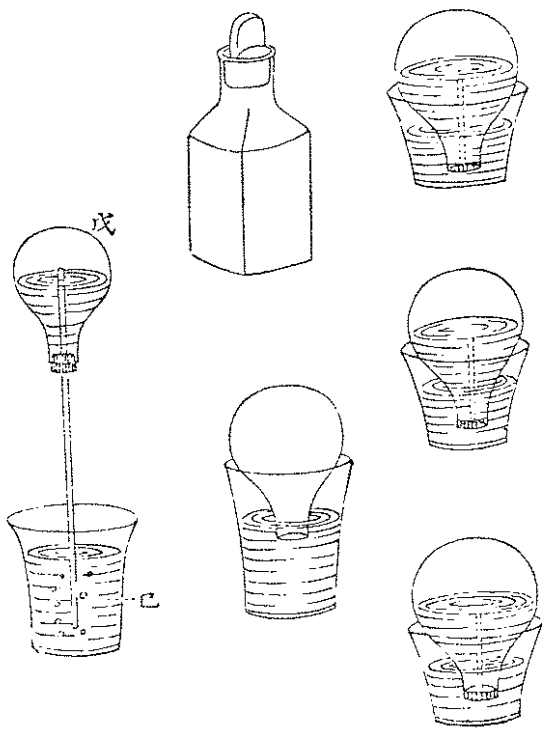
(3) 又丙ノ銀底ヲ前ノ如ク潤セバ愈々奇景ヲ呈ス。緋ト云ハソカ朱ト稱センカ鮮紅愛スベキノ色ヲ現ハシ嚮キノ氷輪ハ忽チ紅玉ト變化セリ。銀外ヨリ銀内ニ變化ヲ與フル尙且奇ナルニ同一ノ清水ニ向ツテ同一ノ方ヲ施シ青トナシ紅トナシ又黃トナス各様各異似モ附カヌ色ヲ現出セシムルニ至リテハ不可思議ト稱セザルヲ得ズ抑モ此奇藥ノ奇功ナル先生ヲシテ此奇術ヲ爲サシムルカ將タ先生ガ胸中ノ奇此藥ヲシテ奇ナラシムルカ。

(4) 見ヨ此熱巾ヲ以テ銀底(戊)ヲ拂拭スル所ヲ細視セヨ管ノ下端ヨリ小泡ノ沸々トシテ盃水ノ面ニ浮ミ出ルヲ見シ是ハ空氣ノ處ニテ試ミ

ソコトヲ回想スレバ、辨明ヲ要セスシテ其何故ニ然ルヤヲ了得セシナルベシ。嚮キニ彼方ヲ施セシモノハ、斯ク空氣ヲ隙外ニ驅逐セシガ爲ナリシナリ。

(5) 視ヨ、此藥ヲ以テ罎底ヲ濕ス所ヲ細視セヨ。此藥ヲ以テ潤スト共ニ盃中ノ紅水(已)ハ管中ヨリシテ罎中ニ噴出スルヲ見ルベシ。コ

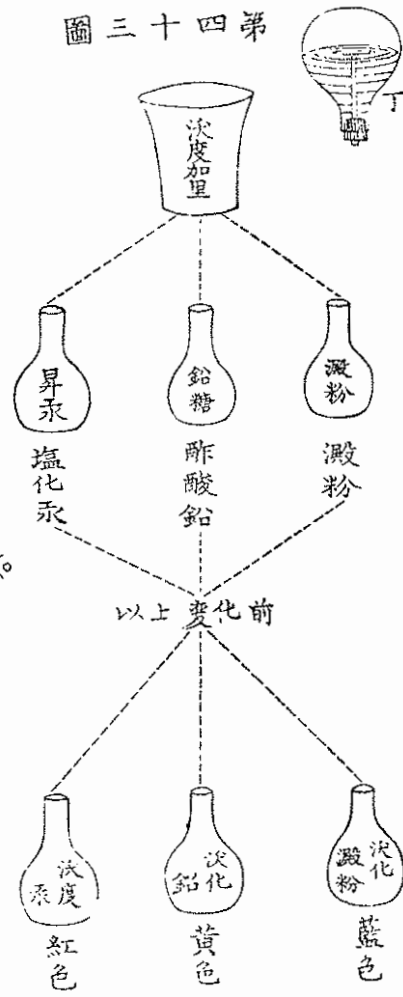
圖二十四第



レ、此藥ノカニテ内ニ殘存セシ空氣ヲ冷縮セシメテ然ルナリ。嚮キニ此法ヲ施セシモノニ要スルニ盃水ノ上罎中ニ噴出スル勢ヲ助ケシガ爲メナリシナリ。而シテ各罎左圖丁ノ如ク氣ヲ通シ水ヲ入ルノ路ヲ設ケアリシナリ。

(6) 視ヨ、此試験ヲ見ヨ。見ルガ如ク、三ケノ罎中ニハ前ト同シク各半澄明ノ水ヲ盛レリ。今此盃水ヲ取ツテ各罎ニ注グニ、一ハ藍色ヲ呈シ、一ハ紅色ヲ呈シ、一ハ黄色ヲ呈セリ。知ルベシ、見ル處ハ同一ノ水ナレドモ、内ニ含有スル物質ニ異全アルコトヲ而シテ他ノ盃水ニ含有セシ物ハ、各罎中ニアル物質ヲシテ變色セシムルノ作用ヲ有スルコトヲ然ラバ、則チ嚮キニ彼ガ如キ變色ヲ致サシメタルハ、盃水ノ下ヨリ噴出セシ作用ニシテ、上ヨリ潤シタル藥品ノカニアラザリシコト、只彼藥ハ噴出ノ勢ヲ助ケタルノミナリシナリ。

(7) 盃水中ニ融解セシハ沃度加里ナリシナリ。甲罎中ニ融解セシハ澱粉



ニ硝酸ヲ加ヘタルモノナリシナリ。乙罎中ニ融解セシハ酢酸鉛ナリシナリ。丙罎中ニ融解セシハ鹽化汞ナリシナリ。沃度加里ノ鹽化汞中ニ噴出シテ紅色ヲ呈セシメタルハ沃化汞ヲ生シタルガ爲メナリシナリ。其酢酸鉛中ニ噴出シテ黃色ヲ生シタルハ沃化鉛ヲ生シタルガ

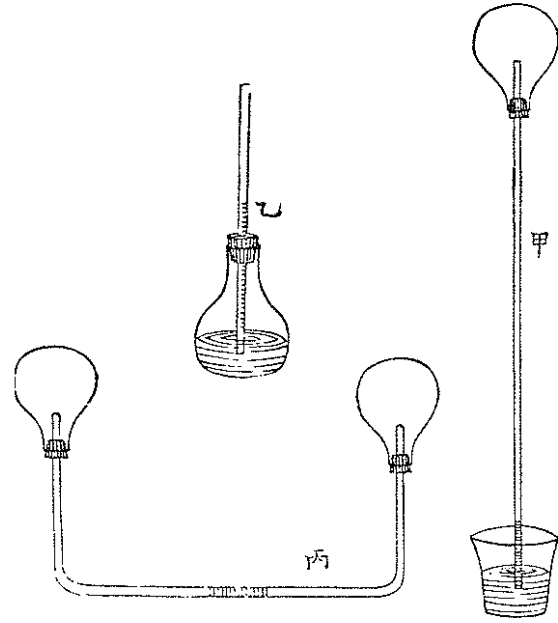
爲メナリシナリ。其澱粉中ニ噴出シテ藍色ヲ呈シタルハ沃化澱粉ヲ生ゼシガ爲メナリシナリ。沃度加里水ハ無色澄明ナリシモノナリシ。無色ノモノ他ノ無色ノモノト相合シテ有色ノモノト變シタルハ不思議ノ如クナレドモ化學ノ上ヨリ之ヲ見ルトキハ無色ノモノト無色ノモノト相合シテ有色トナリ。有色ノモノト有色ノモノト相合シテ無色トナリ。毒ト毒ト相集リテ藥ヲ生シ。藥ト藥ト相寄ツテ毒ヲ生ズルガ如キ通例ノ反應ニシテ。苟モ其道ニ分ケ入ツテ之ヲ尋ヌルトキハ尙ホ幾多ノ興味アル事實ヲ發見スルアルナリ。夫等ノ事ハ他日化學ヲ修ムルノ日ノ事トシテ。此處ハ一時興味ヲ添ヘ人ノ注意ヲ惹カンガ爲メ假リニ設ケタルモノニシテ。後ノ試験ヲ喚ビ起サン前置ナリシナリ。

第四十二試 (1) 空氣ノ熱ヲ受ケテ膨脹シ冷ヘテ収縮スルモノナルヲ

ハ、已ニ空氣ヲ試ミシ處ニテ說示シタルレバ今更メテ說クテ要セズ。空氣ニ此性アレバコソ、是ヲ利用シテ前ノ如キ興味アル試驗モ出來、又是ニ由ツテ寒暖ヲ測定スルコトモ得ルナリ。左ニ其例ノ一二ヲ試ムベシ。

(2) 杯中紅色ノ液ヲ盛リ、圖ノ如ク裝シ、然ル後手ヲ以テ其底ヲ握レバ管中ノ水面ハ自ラ下ル。底ニエーセルヲ濕セバ管内ノ水面ハ

圖四十四第



自ラ上昇スベシ。

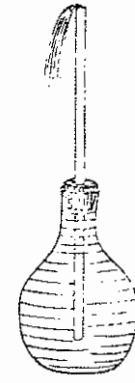
(3) 底ヲ握ツテ水面ノ下リシハ手熱ニテ管内ノ氣ヲ膨脹セシメシガ爲メナリ。熱巾ヲ以テ管底ヲ拭ヒ管内ノ氣ヲ驅リタルニ同マエーセルヲ以テ浸セバ水ノ管中ニ上昇セシハエーセルノ力ニテ管内ノ氣ヲ冷却セシ故ナリ。前ニ此法ヲ施セシハ是ガ爲メナリシナリ。

(4) 乙ハ内ニ水三分程入レ、是ニ密栓ヲ加ヘ玻璃管ヲ以テ栓ヲ貫キ、下ノ水中ニ挿セシモノトス。手ヲ以テ管腹ニ加フレバ水ハ管中ヲ上昇ス。是内ノ空氣手熱ノ爲メニ膨水セントシテ下ノ水面ヲ壓シテ然ルナリ。手ヲ去レバ管中ノ水自ラ降ル。是レ手熱ノ去ルト共ニ収縮シテ水面ヲ壓ス力ノ故ニ復スルニ由レリ。丙ハ所謂双頭寒暖計ノ略製ナレバ、圖ニ由ツテ類推スベシ。

第四十三試

(1) 熱シテ膨脹シ冷ヘテ収縮スルハ物ノ通性ニシテ空氣

圖五十四第



ノミ特ニ然ルニアラザルナリ。他ノモノハ姑ク措キ先ヅ水ノ上ニ就キ之ヲ證スベシ。

(2) 罎ニ水ヲ充テ栓ヲ密ニシ管ヲ裝シテ底ニ火ヲ加フ。罎内ノ水ノ暖マルト共ニ水ハ管頭ヨリ溢レ出ヅ。

(3) 是レ熱ヲ受ケテ膨脹シ其容ヲ増スニ由ツテナリ。

第四十四試 (1) 罎ニ水七分許ヲ盛リ之ニ少量ノ白堊ヲ和シテ底ニ火

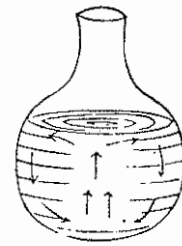
熱ヲ與フ。斯クスレバ罎内ノ水ハ底ノ中央

ヨリ上昇シ左右ヨリ下降シテ巡環スルヲ

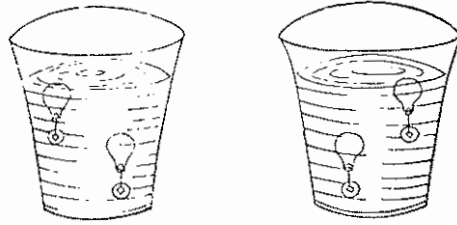
見ルナリ。

(2) 中央ノ水ハ熱ヲ受ケテ膨脹スルガ爲メニ

圖六十四第



圖七十四第



輕クナリ冷カニシテ重キモノ左右ヨリシテ其虛ヲ埋メントシテ然ルナリ。冷熱ニ由リテ縮脹シ縮脹ニ由リテ輕重ヲ生ジ輕重ニ由リテ浮沈ヲナス空氣ニ風ヲ生シ潮流ヲ海洋ニ生ズル實ニ此理ニ外ナラザルナリ。

第四十五試 (1) 甲乙ノ浮沈子アリ之ヲ(イ)ニ投

ズ甲ハ沈ミ乙ハ浮ム甲ノ沈メルモノヲ取リ

テ之ヲ(ロ)ニ移スニ沈没セズシテ浮ミ出ヅ沈

メルモノ尙且ツ浮ム浮ムモノハ宜シク更ニ

浮ミ出ヅベシ。然ルニ乙ヲ取ツテ之ヲ移スニ

浮ミ出デズシテ沈ミ去ル或ハ怪シミ思フモ

ノアラゾ(イ)ヨリ(ロ)ニ移スノ間或ハ人目ヲ眩

スルモノアルカト更ニ(ロ)ニ浮ベル所ノモノ

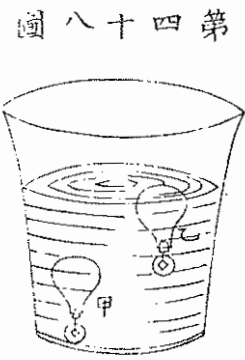
乃チ甲ヲ取ツテ之ヲ(イ)ニ戻スニ初ノ如ク復ヒ沈ミ去ル其沈メルモ
ノ乃チ乙ヲ取ツテ同ジク之ヲ(イ)ニ戻スニ沈ミ去ラズシテ再ビ浮ミ
來ル更ニ乙ヲ取ツテ(ロ)ニ移セバ甲ハ(イ)ニアリテ乙ハ(ロ)ニアリテ甲
乙共ニ水底ニアリ更ニ乙ヲ(イ)ニ移シ甲ヲ(ロ)ニ移セバ甲乙共ニ浮ビ
テ水上ニアリ是何等ノ理由ゾ

(1) (イ)ハ冷水ニシテ重ク(ロ)ハ温湯ニシテ輕シ乙罎ハ其口ニ密栓ヲ施シ
テ氣水ノ流通ヲ絶チ其重サヲシテ冷水ノ面ニオカニ浮ム可ラシム
温湯ノ輕キモノ、内ニ移セバ沈ミ去ル所以ナリ

(3) 甲罎ハ其口ヲ開通シテ氣水ノ出入ヲ妨ケズ内ニ水ト氣トヲ合メ外
ニ錘ヲ加ヘテオカニ冷水ノ底ニ沈ム可ラシム移シテ温湯ノ内ニ入
ルレバ罎内ノ氣膨脹シテ水ヲ外ニ驅リ其重量ヲ減ズ浮ミ來ル所以
ナリ

(4) 乙ノ罎ヨリ言ヘバ其浮沈スル所以ハ水ノ脹縮ノ爲メニ浮沈セシモ
ノニシテ甲ヨリ見ルトキハ氣ノ脹縮ノ爲メニ浮沈セシナリ一ハ外
界ノ變化ニ關シ一ハ内界ノ變ヨリ出デシナリ

第四十五試 (1) 已ニ前ノ理ヲ了得スレバ更ニ左ノ面白キ試驗ヲナス
ヲ得ベシ

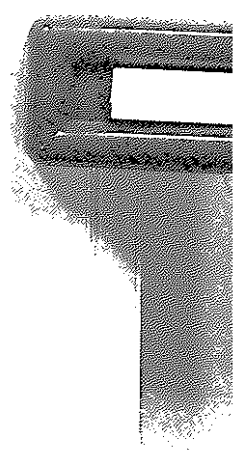


(2) 先ツ冷水ヲ杯ニ盛ル五分許内ニ甲乙ノ浮沈子
ヲ放ツ甲沈ミ乙浮ム前試ノ如シ然ルニ上ヨ
リ熱湯ヲ注グニ甲浮ミ乙沈ミ浮沈所ヲ代フ

(3) 治平ノ世ニ沈滞シテ亂世ニ至ツテ頭角ヲ現
ハスモノアリ治平ノ世ニ居テ榮華ヲ極メ亂世ニ至ツテ零落スルモ
ノアリ一冷一熱浮沈處ヲ代フモノ豈特ニ此小浮沈子ノミナランヤ
以上本章ニ於テハ水及ビ空氣ノ熱ノ爲メニ脹縮スルヲ示シ兼テ熱ナ

ルモノハ物ヲ脹縮スル力ヲ有スルコトヲ説キシガ、尙一步ヲ進メテ、熱ハ何故ニ物ヲ脹縮スルノ力ヲ有スルヤ、物ハ何故ニ熱ノ爲メニ脹縮スルヤノ点ニ向ツテ説示スルアラントス。

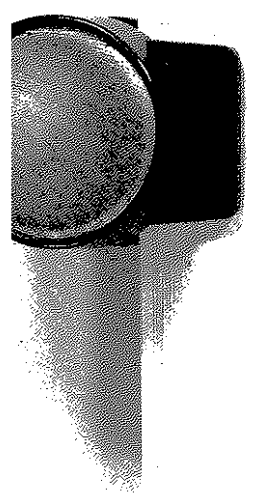
凡ソ物ハ微妙ナル分子ノ相集リテ成レルモノニシテ、而シテ各分子ト分子トノ間ニ二様ノ力アリ。一ハ互ニ相吸引セントスル力ニシテ、是ヲ引カト云ヒ、一ハ全ク是ト相反スル力ニシテ之ヲ反撥カト云フ。反撥力ノ引力ニ克ツモノアリ、引力ノ反撥力ニ克ツモノアリ、彼ノ一定ノ形ヲナセル金石土木ノ如キ固形体ト稱スルモノハ、引力ノ反撥力ニ克ツモノナリ。空氣ノ如キ炭酸ノ如キ浮氣體ト稱スルモノハ、反撥力ノ引力ニ克ツモノハ、各分子互ニ渙散セントスル性ヲ有スレドモ、外ヨリ壓力ノ加ハルアルガ爲メ今日ノ有様ヲナスモノナレバ、壓力ヲ減ズレバ直チニ渙散セントシテ全体ノ容積ヲ増スモノトス。嚮キノ第九及ビ第十等



ニ於テ見テ知リシナラシム。且熱ナルモノハ反撥力ヲ助ケテ引力ニ抗スルモノナルガ故ニ、熱ヲ與ヘテ反撥力ヲ助ケルトキハ、分子ト分子トノ間隙ヲ疎濶ナラシメテ全体ノ膨脹ヲ致スモノトス。

空氣ノ如キ氣體ハ、反撥力強クシテ常ニ各分子ト分子トノ間ヲ渙散セントスル力ヲ有スレドモ、熱ヲ奪ツテ引力ヲ助ケ、強壓ヲ加ヘテ反撥力ヲ壓當シ、引力ヲシテ反撥力ニ勝ツシムルニ至ルヲ得バ、變ツテ固體トナシ得ベク、彼ノ引力ノ強キ固體ト稱スル金石ノ如キモ、強熱ヲ加ヘテ反撥力ヲ助ケテ引力ヲ壓當シ、又其壓力ヲ減ジテ引力ニ抗抵ヲ與ヘバ、以テ流體トナシ氣體トナシ得ベシ。然レドモ、是等ノ試験ハ容易ノ業ニアラズシテ此處ノ堪フル所ニアラズ。其中銀ノ力ニ堪フルモノヲ擇ビテ一二ノ試験ヲ施スベシ。

第四十六試 (1) 試験管ニエーセルヲ盛り、銀中ニ水ヲ盛り、之ヲ左圖ノ



如クニシテ火熱ヲ加フ。

(2) エーセル先ツ沸騰シテ然後線中ノ水沸騰スルニ至ル。

(3) エーセルハ水ニ比シテ分子ノ引力微弱ナリ故ニ低熱度ニ蒸化スル

ニ至ルナリ知ルベシ熱ナルモノハ引力ニ抗

抵シテ反撥力ヲ助クルモノナルガ故ニ引力

ノ弱キモノ程低熱度ニ蒸化スルコトヲ。



第四十七試 (1) 熱ヲ與ヘテ反撥力ヲ助ク之ヲシテ引力ニ克タシムル

ニ至レバ液体ヲシテ液体ニ化サシムルヲ得ルハ前試ニ由ツテ明カ

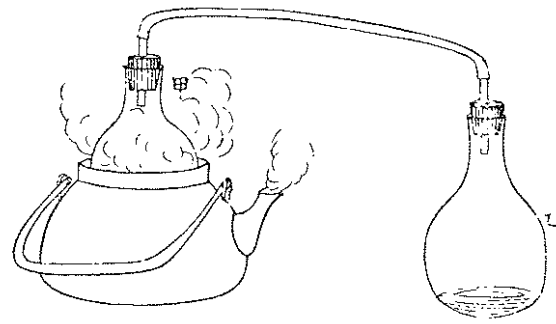
ナレドモ空氣ノ壓力ナルモノハ引力ヲ助ケテ反撥力ニ抗スルモノ

ナレバ空氣ノ壓力ヲ除クトキハ熱度ヲ高メズシテ液体ヲシテ蒸化

セシメ得ベキ道理ニアラズヤ只是道理ノミ然ルニアラズ實際ニ於

テモ尙是ヲ爲シ得ルナリ。

圖十五第



(2) 甲乙ノ兩罐アリ甲ヲ沸騰セル鉄罐ノ上

ニ加ヘ熱スレドモ其熱度ハ殆ンド沸騰

点迄近クドモ沸騰ヲ起スニ至ラズ然レ

モ乙罐未ダ連接セズニ少許ノ水ヲ入レ

火熱ヲ與ヘテ沸騰セシメ内ノ空氣ヲ驅

リ然ル後甲乙ヲ連接スル上圖ノ如クス

レバ甲罐内ニ沸騰ヲ起ス。

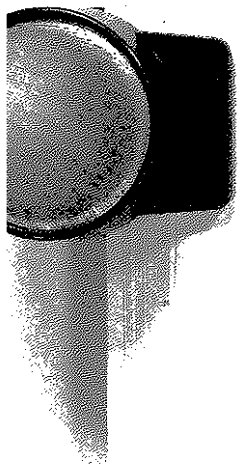
(3) 甲ノ初メ焜熱セル罐上ニアリテ沸騰ヲ

起サバリシハ其罐腹ノ空中ニ暴セルト

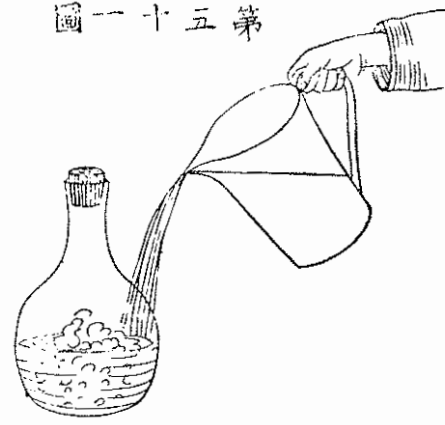
玻璃ノ不導體ナルトヲ以テ沸騰ノ熱度

ニ垂殆スト雖ドモ未ダ沸騰ノ熱度ニ達スル能ハサルガ故ナリ乙ヲ

連ヌルニ至ツテ乙中ニ真空ヲ生シ甲内ノ水面ヲ壓ス力減ズ沸騰ノ



熱度ニ達セズシテ沸騰ヲ起ス所以ナリ。



圖一十五第

第四十八試 (1) 壓力ヲ減ズレバ低熱度ニシテ水ヲ沸騰セシメ得ルコトヲ知レバ、其理ヲ推シテ左ノ奇異ナル試験ヲナスヲ得ルナリ。

(2) 罎内ニ熱水ヲ盛ル三四分許之ヲ火上ニ加ヘテ沸騰シ、火上ヲ去ルト共ニ密栓ヲ施シ、罎腹ニ冷水ヲ灌グ之ヲ灌グト共ニ罎内ノ沸騰スルヲ見ル。灌ギテ止マザレバ、内ノ熱水ノ熱ヲ失ヒ人体ノ熱度ヨリ

低度ニ達スルニ至ルモ尙止マザルナリ。(3) 熱シテ沸騰スルハ常ニ見ル所、冷シテ沸騰スルハ常ニ見ザル所ニシ

テ人ノ怪ム所ナレドモ、然モ水ノ沸騰スルニ高熱度ヲ要スルハ、空氣ノ壓力ナルモノアリテ引カテ助クルニ由ルナリ。空氣ニ壓力ナケレバ低熱度ニ於テ沸騰セシムルヲ得ルナリ。彼罎ノ已ニ栓ヲ施シテ未ダ水ヲ灌ガザルニ當ツテヤ、内ニアルモノハ熱水ト蒸氣トノミ。其水ヲ灌注スルヤ、蒸氣ハ冷サレテ水ニ化シ、内ニ真空ヲ生ズルガ故ニ、復タ熱水ノ面ヲ壓スノ力ナシ。從ツテ注グバ從ツテ沸シ、直チニ熱水ノ熱ヲ失フニ至ル迄ニ達スル所以ナリ。

茲ニ一路ノ談話アリ。明治十六年八月十七日ノ頃ニヤ有リケン。余ハ一行四人ト人夫五人トヲ從ヘテ信越ノ境ナル白駒岳ニ登リシコトアリ。此山ハ海拔二千メートルニ達スル高岳ニシテ、麓ノ里ナル北條ト稱スル處ヨリ絶頂迄ハ七里余アリ。當時ニテモ尙水雪ヲ渡リ攀ツル處モ二十余町程アリシ程ノコニテ、此日ハ麓ヲ距ル五里

許ナル氷田ノアル少シ此方ニ一泊シタリ。固ヨリ高岳ノ下ナレバ家ノ如キモノアルベキニアラズ。岩壁ニ蓋ノ如ク懸リタル大石ノ下ヲ假リノ宿トナシテ、九人諸共ニ相枕籍シテ其内ニ臥シタリシガ、夜半ヨリ大風雨トナリ、己等ガ戴ク所ノ屋石ニハ縦横ニ割目ノ通ルアリテ其間ヨリ雨水ノ迸リ來リシガ各之ヲ避ケントシテ岩壁倚リ懸リシニ己ニシテ岩壁ヨリモ雨水ノ滲透シ來ルアリ。殆ソド一身ヲ措クニ處ナキ有様ニ至リシガ、顧ミテ岩壁ノ狀ヲ点檢スルニ其屋石ヲ託スルモノハ氷雪ノ作用ニヤアリケン。火山ノ仕事ニヤアリケン。砂礫ト岩塊ト間雜シテ成リタルモノニシテ他ヨリ崩壞シ來リテ堆積セシモノ、再ビ欠ケテ其岩壁ヲナセシモノ、如クニ其質堅固ナラデ雨水ノ滲透ヲ容ス程ナリシカバ、今ニモ崩壞セシ心地シテ、万一崩壞シタラソニハ九人ハ盡ク此石ノ爲メニ

歴殺セラレシカ、孝子ハ巖壁ノ下ニ立タズトサヘ聞クナルニ、斯ル岩石ノ下ニ泊リテ歴殺サレタラソニハ不孝ノ人トナリ世ノ物笑ヒヒナリシカト案シ、類ヒバ瞬時モ安キ心ハナカリシモ、如何セン世ハ常闇ノ事ナルニ、加之風雨ノ交々猛烈ナリシカバ、爲スベキ様モナクシテ只運ヲ天ニ任セ、其下ニ潛ミツ、夜ノ明クルヲ今ヤ遲シト待居タリ。己ニシテ夜漸ク明放レタレバ、姑クモ猶豫スベキニアラサレバ人夫ヲ驅リテ風雨ノ中ニ操作セシメ木ヲ斬リ草ヲ薙リ、樺欄搏シテ柱梁トシ蓬虎狀ヲ葺キテ屋壁トシ、一時間許リニシテ小舎ノ用意モ出來タレバ居テ其内ニ移シ、始メテ安堵ノ思ヲナシタリキ。此日ハ九人相對シテ火ニ向ヒ四方ノ話ナドシテ一向晴ヲ待チ居タリシガ、一人足ノ嚙シニ高山ノ頂ニハ不思議ナルトアリ。小人ハ昨年此山上ノ仕事ニ備ハレ九十日間宿セシガ、其間只ノ

一回モ眞ノ飯ヲ食セシトナク、始終焦臭クシテ骨アル飯ノミナリ
キ。火ヲ嚴ニスレバ底ニ焦ヲ生シ、火ヲ緩ニスレバ骨愈々多クシテ
咽喉ニ下ラズ。九十日間焦臭クシテ骨アル飯ヲ食シタルハ何ヨリ
苦シカリシト語ラレキ。余尋イデ、其飯ハ如何ナル器ニテ炊キシヤ
ト聞キシニ、通常ノ鍋ニテ炊キタリト答ヒタリ。己ニ第十三試ニテ
示シタル如ク、空氣ハ高キニ從ツテ其壓力ヲ減スルモノニシテ、壓
力減ズレバ高熱度ヲ要セズシテ沸騰スルトハ本試験ニ示スガ如
シ。白駒山ハ二千メートルニ達スル高山ナルガ、殆ンド其絶頂ニ近
キ處ニテ飯ヲ炊キシコトナレバ、氣壓ノ少キ高熱度ニ達セザルニ
早ク己ニ沸騰セシナラン。只其沸騰スルヲ見テ飯ノ熱スルヲ期ス、
殊ニ知ラズ其熱度ノ以テ飯ヲ熱スルニ足ラザルヲ、凡ソ物ノ熱ス
ルト否トハ、沸騰ノ多少ニアラズシテ、熱力ノ強弱ニアリ。宜ナリ具

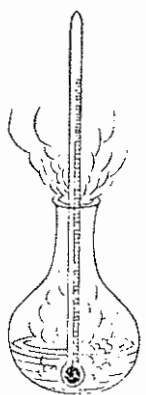
ノ飯ヲ得ル能ハザリシトナク、若シ是等ノ人ヲシテ山上氣壓ノ力少
ク其熱度ノ未ダ飯ヲ熱スルニ足ラザルニ早ク己ニ沸騰ヲ起スモ
ノナルコトヲ知ラシメ、釜ヲ以テ鍋ニ代ヘ、其蓋ヲ密ニシ石ヲ其上
ニ載セ務メテ氣ノ漏泄ヲ防ギ、然後炊キタランニハ九十日間骨
アル飯ノミヲ食フニ及バザリシナラン。知ラヌ事トハ言ヒ乍ラ氣
ノ毒ナルコトニテアリキ。富士ニ登山スル人モ毎ニ骨アル飯ヲ食
ハシメラル、由ニ聞ケリ。
飯ノ熟不熟ハ熱ノ強弱ニアリテ沸騰ノ如何ニ關係ナク、レドモ事
業ニ由リテハ沸騰ノ如何ニ關シテ熱度ノ高低ヲ問ハザルコトアリ。
例セバ製糖ノ業ノ如キ、内ニ含ム所ノ水分ヲ沸散セシムルニアリテ
熱スルノ度ノ高キヲ要セザルナリ。熱度ノ高キ却テ焦燥ヲ生スル
ノ恐アリ。故ニ今日糖ヲ製スルニハ器械ヲ備ヘテ釜内ノ氣ヲ排除シ、

熱度ヲ低クシテ水分ヲ沸散セシムルガ故ニ糖ニハ焦煤ヲ生ズルノ憂ナクシテ薪炭ノ費用ハ以テ節省スルヲ得ルナリ。全ジク氣壓ト沸騰トノ關係ナレドモ一ハ之ヲ知ラザルガ爲メニシテ疎キ飯ヲ食ヒ一ハ此理ヲ應用シテ良糖ヲ製シ兼テ其費用ヲ省クヲ得タリ。嗚呼知ルト知ラザルト豈特ニ三十里ノ差ノミナランヤ。

第二章

第四十九試 (1) 氣壓ノ力ヲ減ズレバ高熱度ヲ要セズシテ沸騰スルモノナルコトヲ知ル以上ハ氣壓ノ増スニ從ツテ高熱度ヲ要スルコトハ言ハズトモノコトナレドモ茲ニ言ハザルヲ得ザルコトアリ。氣壓相同クテレバ如何ニ火力ヲ嚴ニスルモ熱湯ノ熱度ト沸散スル氣壓トヲシテ二百十二度ヲ越ヘシムルコト能ハザルト是ナリ。

第 五 十 二 圖



(2) 罎中水ヲ半バニ盛リ熱シテ沸騰セ

シメ内ニ寒暖計ヲ挿スルニ内ノ水銀ハ昇リテ二百十二度ノ點ニ達シテ止ム之ヨリ以テハ更ニ火力ヲ加

フルニ沸騰ノ勢ハ烈シキヲ加フルモ寒暖計ハ依然トシテ二百十二度ノ處ニアリ。然シテ熱ヲ加フル久シクレバ熱水ハ漸ク氣化シテ盡クルニ至ルナリ。

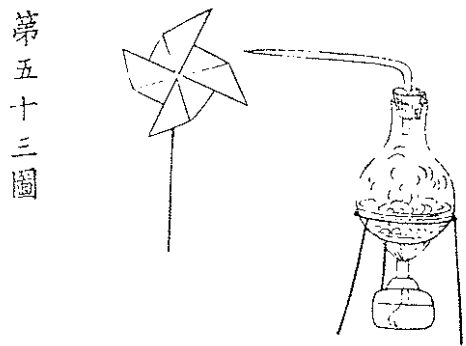
(3) 沸騰ヲ起シテヨリ氣化シ盡クルニ至ル迄ノ時間ヲ以テ之ヲ冷水ヨリ熱シテ沸騰スルニ至ル迄ノ時間ニ較スレバ數倍ノ多キヲ見ルナリ。知ルベシ熱水ノ氣化スルガ爲メニ要スル熱ノ冷水ヲ沸騰スル迄ニ要スル熱力ノ數倍ナルコトヲ。斯ク多量ノ熱ハ果シテ如何ナリ行クモノナルヤ。

(4) 水ノ沸騰シテヨリ與フル所ノ熱力ハ蒸氣ニ化スルガ爲メ分子ト分子トノ間隙ヲ擴充スル膨脹ノカト變テ潛勢力トナルモノニシテ其熱ノ消滅シ盡キタルニアラズ故ニ機巧ヲ設ケテ脹力ヲ受ケシムレバ以テ器械ヲ運轉スベク方法ヲ設ケテ之ヲ捕集スレバ再ヒ之ヲ顯熱トナスヲ得ベキナリ。

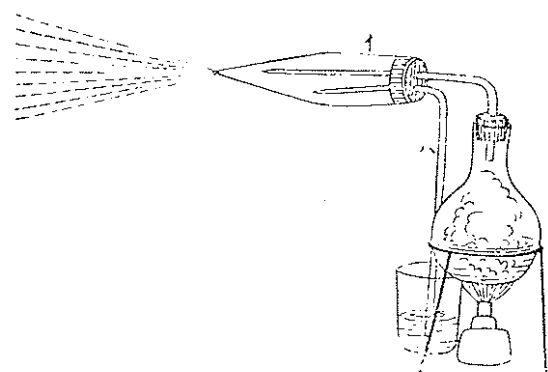
第五十試 (1) 銀水ヲ熱シテ左圖ノ如ク管ノ尖端ヨリ蒸氣ヲ噴出セシメ受クルニ小兒ノ戲具ナル紙製ノ風車ヲ以テスレバ風車ノ迅速ニ回轉スルヲ見ル。

第五十一試 (1) 第五十三乙圖ノ如ク裝シテ線底ニ火ヲ加フレバ沸騰シテ(イ)ノ管頭ヨリシテ霧ヲ噴出ス。

(2) 是レ蒸ノ噴出スルニ伴ハレテ(イ)管中ノ氣空疎トナリ(蓋水ハ)ヲ傳ハリテ其虛ニ入り來リテ冷却セラレテ水ニ化シ遂ニ蒸氣ニ伴ハレテ(イ)ノ



第五十三圖



管頭ヨリシテ霧ヲナシテ噴出スルニ至リシナリ。

第五十二試 (1) 銀ニ左圖ノ如キ二ノ管ヲ挿シ熱シテ蒸氣ヲ噴出セシムルニ之ヲ噴出セシムルト共ニ回轉ヲ爲ス熱力ヲ焔ノニスル

ニ從ツテ回轉益速カナリ。但シ銀ヲバ絹糸ヲ以テ懸垂スルヲ要ス。

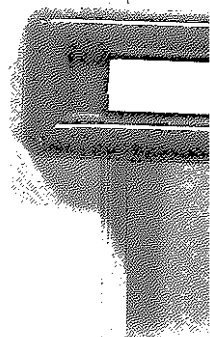
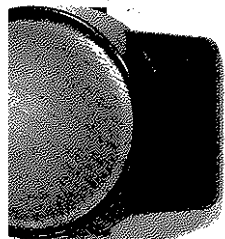
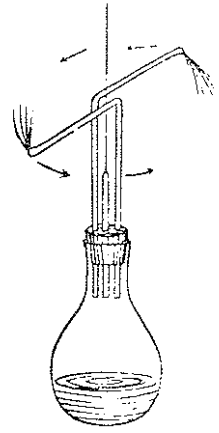


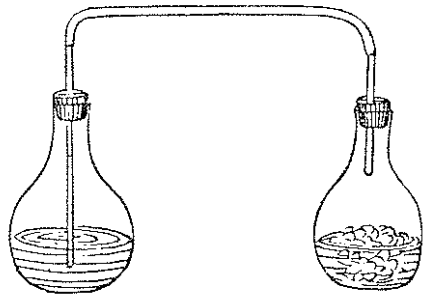
圖 四 十 五 第



(2) 是空氣ノ處ニテ説明セシ如ク二十三及ヒ二十四空氣抗抵力アルヲ以テ汽氣ノ噴出スルカト相激シ却テ汽氣ノ射出スル方向ト相反スル回轉ヲナスモノトス。

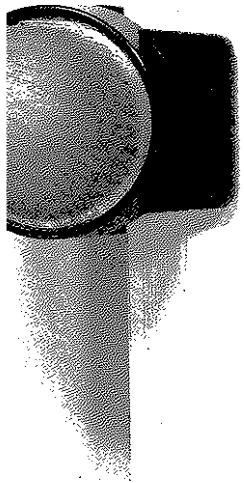
以上ノ三試ハ共ニ熱湯ノ氣化スルニ當ツテ費ス所ノ熱力ハ汽氣ノ脹力トナリ以テ器械ヲ運轉スルノカトナスヲ得ルヲ示シ以テ其熱ノ消滅ニ歸セシモノニアラザルヲ證スルニアリ。彼汽船ノ如キ汽車ノ如キ要スルニ彼脹力ヲ機巧ノ上ニ施シ、ニ外ナラザルナリ。
等五十三試 (1) 甲乙共ニ一合ノ水ヲ盛り先ヅ甲ヲ熱シテ沸騰セシメ、然後甲乙ヲ連接スルニ甲水ノ氣化スルモノ乙ニ至リ冷サレテ水ニ化シ、斯クスルコト數分間甲ノ水ハ未ダ其半ヲ減セザルニ乙側中ノ

圖 五 十 五 第



水ハ殆ソド己ニ沸騰点ニ垂スルヲ見ル。
(2) 是亦熱水ノ汽化スル際ニ要スル熱力ハ消滅スルニアラズシテ、汽氣ノ脹力トナリ潛勢力ニ變化スルモノニシテ、再ヒ水ニ復スルトキハ嚮キニ要セシ熱力ヲ再ヒ放出スルモノナルコトヲ証スルニ足レリ。

第五十四試 (1) 水ノ汽氣ニ化スルトキ乃チ液体ノ氣體ニ化スル熱ヲ吸収シ、汽氣ノ水ニ復クナレドモ、是特ニ液体ト氣體トノ關係ニ於テ然ルノミナラズ、固體ト液体ノ關係ニ於テモ然リトス。
(2) 甲ニ熱湯五十匁ヲ盛り乙ニ氷屑五十匁ヲ盛ル、甲ノ熱湯ヲ以テ乙ニ



注グ。但シ熱湯ヲ二百十二度トシ氷ヲ三十二度トス。斯クスレバ理宜シク百二十二度ノ熱水百忽ヲ得ベキ如クナレドモ氷塊ノオカニ融解スルヲ見ルノミ。熱度ニ至リテハ幾クモ進ムヲ見ズ。是ヲ以テ固体ノ液体ニ化スルニ當リテモ亦熱ヲ吸収スルモノナルヲ知ルベシ。

第五十五試 (1) 熱湯ノ中ニ結晶曹達ヲ溶解シ、是ヲ安靜ノ處ニ置ク。一夜徐ロニ寒暖計ヲ其中ニ挿シ、他結晶曹達ヲ投スレバ内ノ曹達ハ誘起セラレテ忽チニシテ結晶スルニ至ル。此時寒暖計ヲ檢スルニ著シク水銀ノ昇ルヲ見ル。

第 五 十 五 圖

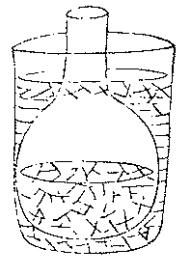


第 五 十 七 圖

(2) 是ヲ以テ液体ノ固体ニ變ズルガ爲メ熱ヲ放出スルモノナルコトヲ知ルベシ。

第五十六試 (1) 盆中ニ氷屑ヲ盛リ之ニ食鹽ヲ攪和シ、盆ニ少量ノ水ヲ入レテ其内ニ挿ス。斯クスレバ盆中ノ氷屑ハ漸ク融解シテ水ニ化シ、盆内ノ水ハ漸ク結ンデ氷トナル。

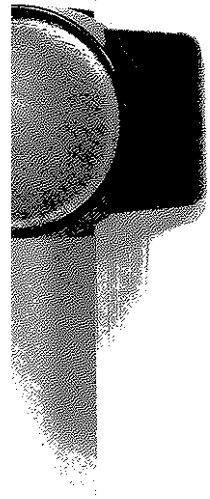
第 五 十 八 圖



メタル所以ナリ。

(2) 食鹽ト氷屑トハ相和合セントスル力強シ。相和合センニハ融解シテ液体トナラザルヲ得ズ。固体ノ液体ニ化スルニハ熱ヲ得ル所ナカルベカラズ。是レ盆内ノ水温ヲ奪テ氷結ヒシ

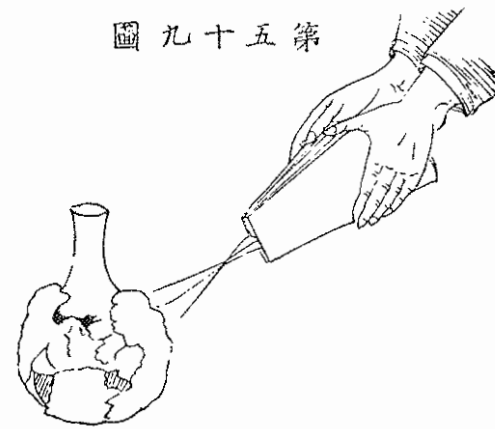
第五十七試 (1) 盆内ニ少許ノ水ヲ盛リ、是ヲエトセルニ潤シタル綿ニ包ミ、風筒ヲ以テ風ヲ送レバ盆内ノ水ハ氷トナルベシ。



(2) エーセルハ極メテ揮發性ノモノニシテ、只スラ空氣中ニ置クバ汽化スルコトノ速カナルモノナルニ、風箱ヲ以テ風ヲ送りテ其力ヲ促スガ故ニ、汽化セントスル勢ガ益々加リ來ル。然ルニ液體ノ汽化スルニハ熱ヲ得ル路ナカルベカラズ。瓶内ノ水温ハ之レガ爲メニ奪ハレテ氷結セシモノナリ。

以上本章ニ示セシ處ハ、人爲ト天然ト乃チ彼ガ自ラ取ルト我が與フルトヲ論ゼズ、液體ノ氣體ニ化スルニハ必ず多クノ熱ヲ吸收シ、氣體ガ液體ニ化スルトキハ多クノ熱ヲ吐出スルモノナルヲ証スルニアリシ。之ヲ要スルニ、熱ナルモノハ天地間ニアリテ

第九十五圖



不生不滅ノ勢力ニシテ、吐ク爲メニ世ニ増スニアラズ、吸ハル、爲メニ世ニ減ズルニアラズ、潜ミテ内界ニ働ラク分子間ノ脈力トナリ、現ハレテ外界ノ物ニ及ボス熱力トナリ、迄ニシテ未ダ曾テ其間ニ増減アルニアラザルナリ。

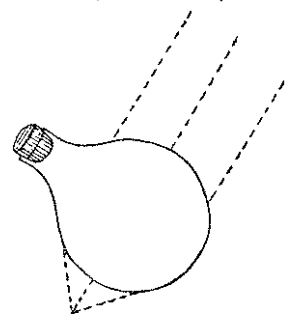
第五十八試 (1) 余ガ少年ノ時ナリシ。或ル商人ガ水晶ノ玉ヤ眼鏡ナドヲ持チ來リテ話スニ、水晶ノ玉ノ大ナルモノハ當今大層高價ニシテ、外國人ハ多ク之ヲ買フ。水晶ハ奇妙ナル物ニテ、此玉ガアルトキハ太陽ノ火モ取レ、月ノ水モ取ルコトヲ得。外國人ガ航海中飲料水ニ窮スルトキハ、水晶ノ玉ヲ出シテ月ノ水ヲ取リテ飲料ニ供ス。故ニ船長ハ必ず水晶ノ玉ヲ大切ニ所持ス。故ニ大ナル玉ハ高價ニテ、外國人之ヲ買フテ往クト言ヒツ、水晶ノ玉ニテ太陽ノ火ヲ取リテ示シタリキ。其頃ハ今ノ様ニ物理學者ナドモナク、物理學ナドヲ學校ニテ教

フル人モナキ故ニ、余等モ成程ト驚キ、眞ニ月ノ水モ取ルヲ得ベシト思ヒタリシガ、今日ヨリ見ルトキハ、太陽コソ火ノ親玉ナレドモ月ハ水ノ隊長デナキ故、太陽ヨリ火ノ取レルコトハ勿論ナレドモ月ヨリ水ノ取レルトハ跡方モナキ話ナリ。然シテ、太陽ノ火ハ水晶ノ玉ニテ取レルノミナラズ、玻璃ノ玉ニテモ取レ、氷ノ玉ニテモ取レ、水ノ玉デモ取レマス。水ハ火ヲ消スモノナルニ、水デ取レルトハ不思議ト思フモノアラフガ、不思議ニアラズ論ヨリ證據ト云フイモアレバ、茲ニ面ノアツリ試シ見シ。

(2) 鏡ニ水ヲ盛り之ヲ日光ニ翳セバ、鏡ノ影ニ光ノ強キ處ガ圓形ニ顯ハル。鏡ヲ少ク遠ク離セバ、遠ク離ル、ニ從ヒ圓形ハ小トナリ、光ハ漸ク強クナルベシ。其光リ一點ニ集マルトキハ物ニ火ガ起リマス。

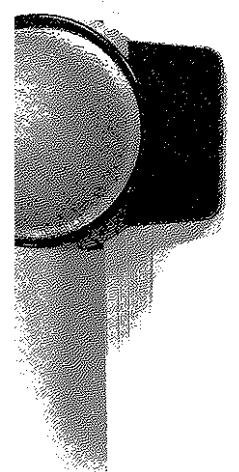
(3) 何故ニ水晶ノ玉ヲ通シテモ水ノ玉ヲ通シテモ火ヲ起スカトノ理由

第 六 十 圖



ハ、便ノ爲メ光學ノ部ニ譲リ、今一言ニ之ヲ約シテ言フトキハ、此鏡ヲ照ラス熱ノ全量此水中ヲ透スガ爲メニ一處ニ集合スルガ故ニ物ヲ燒ク程ノ熱力トナルニ外ナラズ。鏡ノ全面ニ分ルレバ、コンボカノ温ナレドモ一點ニ寄り集レバ、恐シキ力トナルナリ。

(4) 薪ヲ燃シ炭ヲ熾シテ火熱ヲ發シ、石炭ヲ燃シ石油ヲ燃シテ火熱ヲ生ズルハ固ヨリノ事、鉄ヲ鉄砧ノ上ニ載セテ之ヲ連槌シ物ト物トヲ摩擦スルコト強クレバ是亦火熱ヲ發スベシ。是等熱ヲ發スルモノヲ算スレバ熱源ト稱スベキモノハ多カルベキモ、之ヲ段々ト煉リ詰メテ源ノ源ヲ叩ケバ太陽コソ熱ノ本源トナルナリ。薪トナリ炭トナル樹木ハ太陽ノ熱ニ由リ各種ノ物質ヲ吸收シテ亦之ヲ同化シ、其體ヲ形ツ



クツタルモノニシテ、樹木ノ成長スルハ全ク太陽ノ熱アル故ナリ。今日薪ヲ燒キ炭ヲ燒キテ生ズル所ノ熱ハ、彼ノ初メ其體ヲ形ツクルトキ吸収セシ熱ニ外ナラズ。猶彼水ノ氷トナリ汽ノ水ニ復スルトキ嘗テ吸収セシトキノ熱力ヲ再ビ吐出スルガ如シ。石油石炭ト稱スルモ前世ノ動植物ノ地中ニ埋没シテ成レルモノナレバ、石油石炭ヲ燒シテ生ズル所ノ熱ハ、取リモ直サズ千万年前ノ世ニアリテ其體ヲ形クルトキ吸収セシ熱ヲ千万年ノ今日ニ吐出スルモノナリ。

第四編 光

第一章 光ノ經路及ビ返射

明月ヤ座頭ノ妻ノ泣ク夜哉トハ、瑠保己一ノ妻ガ中秋ノ月ニ對シテ、其人ノ不幸ヲ悲メル句ニテ、婦人ノ情思想ヒヤラシテ最ト憐レナリ。然レドモ、盲人ノ悲ムベキ豈特ニ風雲月露ニ對スルトキノミナランヤ。明月ニ寄セテ平生ノ情ヲ泄シタルバ、情致風韻モ自ラ優ニシテ坐ロニ人心ヲ感動スルナレ。抑モ、盲目ト盲目ナラザルトハ、視感ノ具備スルト否ラザルトニアレドモ、物ト眼目トノ間ニ立ツテ我ニ感覺ヲ傳フル光ナルモノアレバ、視感モ視感ノ作用ヲナセ。若シ天地ノ間ニ光ナルモノナカリセバ、世ハ常暗ニシテ我々モ亦不幸ナル一箇ノ盲人ナラシノミ。然ルニ我々が今日父母ノ慈顔ヲ拜シテ親愛ノ情ヲ述ベ、風月ニ

向ツテ鬱悒ノ念ヲモ慰ムルヲ得黑白ヲ辨シ醜美ヲ分チ百物ニ應酬シテ我ノ事ヲ辨ジ我ノ用ヲ達シ優々トシテ此處ニ處スルハ實ニ太陽ヨリノ賜ナル光ノ鴻恩ト言ハザルヲ得ズ請フ是ヨリ光ノ講究ニ從事セ

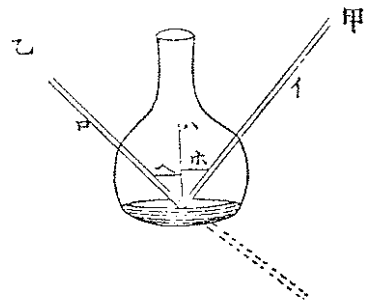
第五十九試

(1) 室内ニ烟ヲ充テ窓ノ小孔ヨリシテ日光ヲ通ズレバ其光ノ直線ニ進行スルヲ見ルヲ得ベシ而シテ特ニ此場合ニ於テ然ルノミナラズ惣テ同一ノ物體ヲ進行スルノ際ハ必ズ直線ヲナスモノトス

(2) 瓶底ニ少量ノ水銀ヲ盛ルニ宛然タル一箇ノ小鏡ヲナス前ノ小孔ヨリ來ル光線ヲシテ其面ニ受ケシムレバ反射シテ反對ノ向キナル天井若クハ壁ヲ射ル

(3) 凡ソ光線ハ平滑ナル面ヲ照ラストキハ反射シテ他ニ向フモノトス

第六十一圖



而シテ其方向ハ必ズ左ノ規則ヲ逐フモノトス

進入ノ角度ハ必ズ反射ノ角度ト相同シ

熱ナリ光ナリ他ノ物體ナリ一物ニ向ツテ進

ミ來ル經路ヲ進入線ト稱シ其物ヨリ反彈サ

レテ他ニ向ヒ進ム經路ヲ反射ト云ヒ物ノ面

ニ對シテ九十度ノ角ヲ保ツ線ヲ鉛垂線ト云

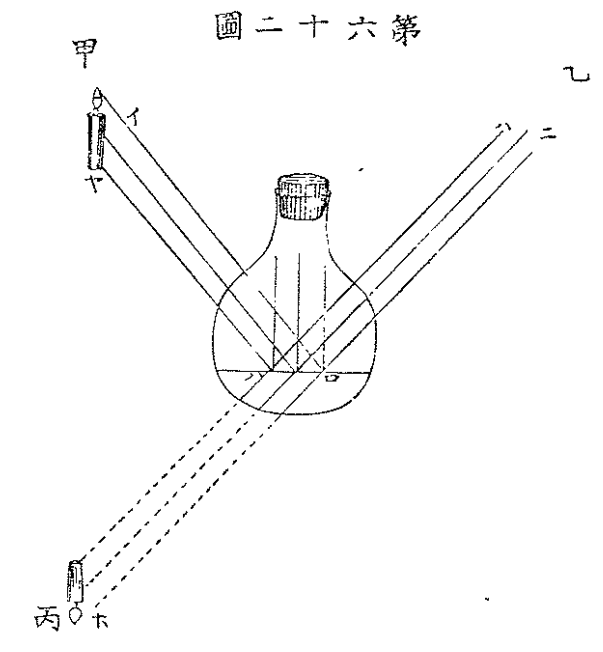
フ(イ)ハ進入線ナリ(ロ)ハ反射線ナリ(ハ)ハ鉛垂線ナリ(ホ)ハ進入角度ナ

リ之ニ反對ノ角度ハ反射角ナリ

第六十試 (1) 甲ノ處ニ物ヲ懸ケ乙ノ處ヨリ見レバ其物ハ丙ノ處ニア

ルガ如ク見ユ且ツ其物ハ例マナル位置ニ現ハル

(2) 凡ソ物ノ目ニ感ズルハ其物ヨリ來ル光線ノ我目ニ入り來リテ刺激



ヲ起スニ由ル故ニ物ヨリ直チニ來ツテ目ニ入ルモノハ物ヲ其所在地ニ見ルコトヲ得レドモ一旦物ニ觸レ物ヨリ反射シ來ルトキハ其反射線即チ我目ニ入り來ル光線ノ方向ノ處ニ物ノアルガ如ク見ユルモノトス是レ甲ニアルモノ、丙所ニ見ユル所以ナ

(3) (イ)ヨリ發スル光ハ(ロ)面ヲ射テ返照シ來ル故ニ虚像ハ(ニ)ホノ方向ニ

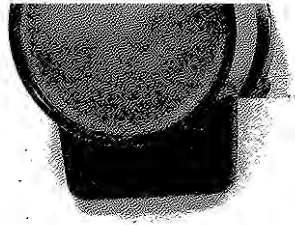
現ハレ(ロ)ヨリ發スルモノハ(シ)ノ面ヲ射テ(ハ)ノ方向ニ從ツテ返射シ來ル順ノモノ、逆ニ現ハル、所以ナリ。

第二章 光線ノ屈折

第六十一試 (1) 光線ハ同物體ヲ進行スルトキハ前ニ示セシ如ク直線ニ進行スルモノナレドモ疎體ヨリ密體ニ入ルトキハ鉛垂線ニ近ヅキテ屈折シ密體ヨリ疎體ニ出ル際ニハ鉛垂線ニ遠カリテ屈折スルモノトス左ニ其例ヲ舉示スベシ。

(2) 水ヲ半バ盛リタル罎ヲ暗室若クハ箱中ニ置キ小孔ヨリ光ヲ通サテ水面ヲ照サシメ烟若クハ浮埃飛塵ヲ散スレバ光線ノ水際ヨリシテ鉛直線ニ近キテ屈折スルノ狀ヲ見ルヲ得ルナリ。

第六十二試 (1) 罎底ニ五厘銅貨ヲ入レ清水ヲ其内ニ注グ注グニ從ヒ



テ、銅貨ノ浮ミ出デ(イ)ニアルモノガ恰モ(ロ)ノ点
ニアルガ如ク見ユ。是レ、銅貨ヨリ出ル光線ノ水
際ニテ鉛線ニ遠カリテ屈折シ來ルニ由ル。

前試ハ疎體ヨリ密體ニ入ルトキノ証ニシテ本

試ハ密體ヨリ疎體ニ出ルトキノ証ナリ。

前章ニ於テハ光線返射ノ法ヲ説キ本章ニ於テハ

光線屈折ノ則ヲ示シタリ。己ニ反射ノ法ト屈折ノ則トヲ了得スルトキ
ハ光學ニ於ケル幾多ノ疑問ヲ解クヲ得ルナリ。

第六十三試 (1) 銀ニ水ヲ半バ盛り、糸ヲ以テ一厘銅錢ヲ懸垂シテ水ノ

中心ニ止メ、斯クシテ之ヲ側面ヨリ見ルトキハ一タノ銅錢ハ二タニ

現ハレ、一ハ其在ル所ヨリ浮ミ、一ハ其アル所ヨリ沈ミテ下ニ見ユ。

(2) 物ヨリ發スル光線ハ無限ノ數ヲ以テ上下四方ニ發射スルモノトス。

圖 三 十 六 第

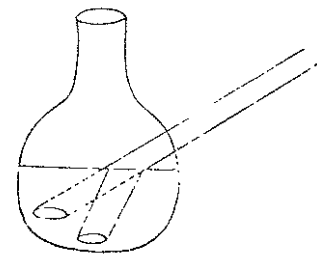
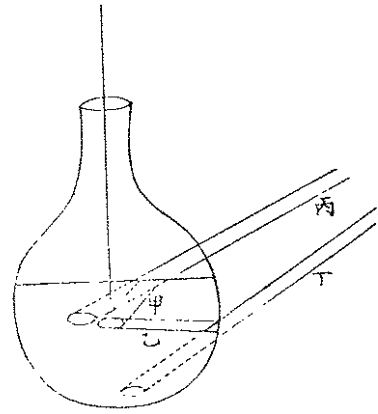


圖 四 十 六 第



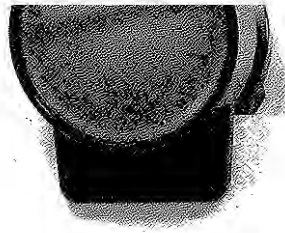
故ニ其中甲ノ如キ方向ニ發射セシモ
ノハ水際ニ於テ鉛垂線ニ遠カリ屈折
シテ丙ノ方位ニ向テ浮ミテ見ユル所
以ナリ。

(3) 乙ノ如キ方向ニ發射セシモノハ水ヲ
出ル際ニ亦鉛垂線ニ遠カリテ屈折
シ、丁ノ方位ニ向テ進ム。是レソノ沈ミ

テ見ユル所以ナリ。

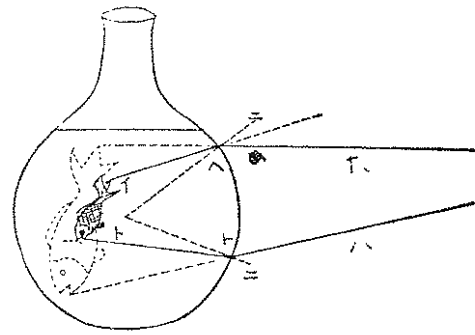
(4) 此兩所ノ屈折作用ニテ一タノ二タニ見ユル所以テ了得スベク、是ヲ
推シテ物而ノ角度ニ由リテ一タノ物體ヲ數クニ見ルアル所以ヲ了
スベシ。

第六十四試 (1) 是ヲ見ヨ、銀ニハ水ヲ充テタリ、之ニ一厘銅貨ヲ入ル然



[113]

圖 六 十 六 第



カ
リ
テ
ハ
ノ
方
向
ニ
屈
折
ス
故
ニ
他
ヨ
リ
之
ヲ
見
レ
バ
ホ
ノ
尾
ハ
ト
頭
ノ
方
向
ニ
從
ヒ
テ
虛

判
然
ス
ベ
シ

(2) イノ尾端ヨリ發

スル光線ハ水際

ヲ出ルトキ(ニ)ノ

鉛垂線ニ遠サカ

リテ(ホ)ノ方向ニ

折レ頭ヨリ發ス

ル(ト)ノ光線ハ水

際ヲ出ルトキ(三)

ノ鉛垂線ニ遠サ

圖 七 十 六 第

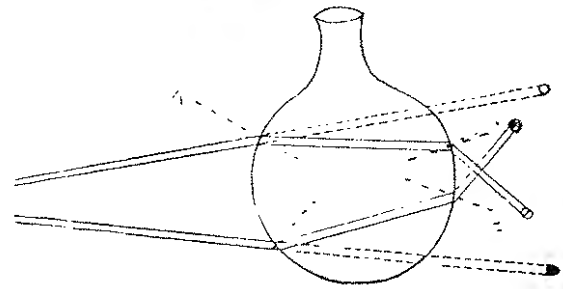


圖 五 十 六 第



ノ
カ
ニ
ク
ニ
見
エ
タ
ル
モ
不
思
議
ナ
リ
シ
ガ
本
試
ハ
形
モ
影
モ
見
ヘ
ヌ
ト
ハ
一
層
不
思
議
ト
云
ハ
ザ
ル
ヲ
得
ズ

(2) 一
ク
ノ
モ
ノ
ガ
二
ク
ニ
見
ル
ト
ア
リ
シ
モ
ノ
ガ
ナ
ク
ナ
ル
ト
ハ
實
ニ
反
對
ノ
コ
ト
ナ
リ
然
レ
ド
モ
事
柄
ノ
接
近
シ
テ
居
ル
故
ニ
手
序
ニ
示
セ
シ
モ
ノ
ナ
レ
バ

其
理
由
ヲ
説
明
ス
ル
ハ
後
ニ
讓
ル

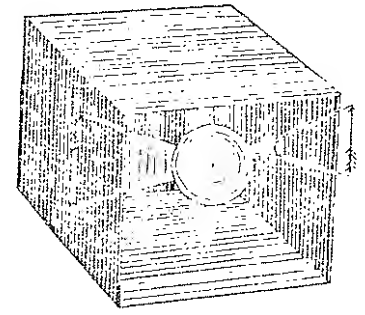
第
六
十
五
試 (1) 金
魚
ヲ
中
ニ
入
レ
バ
其
形
大
ト
見
ユ
是
レ
夏
日
人
家
ノ

軒
端
ニ
テ
常
ニ
見
ル
所
ナ
リ
是
モ
亦
光
線
屈
折
ノ
理
ヨ
リ
説
キ
明
サ
バ
自
ラ

ル
ニ
之
ヲ
外
面
ヨ
リ
見
ル
ニ
影
モ
形
モ
見
ヘ
ズ
手
品
師
ノ
様
ニ
人
目
ヲ
眩
ス
ニ
ア
ラ
ズ
銅
貨
ヲ
銀
内
ニ
入
ル
ハ
水
ノ
音
モ
底
ノ
音
モ
セ
シ
ニ
底
ヲ
抜
ケ
テ
往
キ
シ
ヤ
消
ヘ
失
セ
シ
ヤ
不
思
議
ナ
ル
コ
ト
ア
ル
前
試
ニ
一
ク
ノ
モ



圖 八 十 六 第



(2) 掩へハ物影ハ明カニ濕紙ノ上ニ印スルヲ見ルナリ
 人ノ眼球ハ圓ナレド圓ナルガ上ニ前方ハ特ニ突起ヲ
 ナシ且ツ水晶體ト稱スルモノアリテ其突起ヲ助ケ光
 線ヲ屈折セシメテ球ノ内面ニ物像ヲ映セシムルナリ
 前ニ掩へタル凸鏡ハ水晶體ニ擬セシナリ

ハ同シ道理ナリ而シテ人ノ眼ノ物ヲ見ル
 所以モ亦是ト同シク眼球ノ内面ニ物像ヲ
 映スルニ由ル請フ左ニ之ヲ試ミ
 第六十八試 (1) 鏡ノ半面ヲ墨汁ニテ塗り
 ノ如ク前ヲバ瞳孔ニ擬シテ圓形ヲ存シ後
 ノ一半ニ濕紙ヲ帖ス斯クシ
 テ凸鏡ヲ取ツテ瞳孔ノ前ヲ

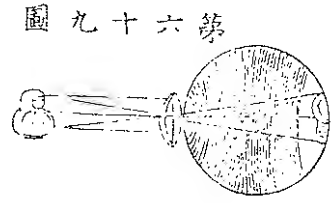


圖 九 十 六 第

線ノ大サニ見ユルナリ

第六十六試 (1) 水ヲ滿テタル鏡ノ後ニ白キ基石ヲ右ニ置キ黒キ基石
 ヲ左ニ置キ鏡ヲ隔テ之ヲ透シ見レバ白キモノ左ニ見ヘ黒キモノ
 右ニ見ヘ見ル處ハ在ルモノ、所在ト全ク反對ス

(2) (イ) (ロ) (ハ) (ニ) ハ各光線ニ對スル鉛垂線ナリ右ノモノ左ニ見ヘ左ノモ
 ノ、右ニ見ユルノ理ハ圖ニ依テ之ヲ了知スベシ

第六十七試 (1) 鏡ノ後ニアルモノヲ透シテ前ヨリ見レバ上下左右ニ
 顛倒交互スルト同シク鏡ノ前ニアルモノ、影ヲ鏡ノ後ニ映セシム
 レバ其影ハ同シク交互ニ顛倒スルナリ

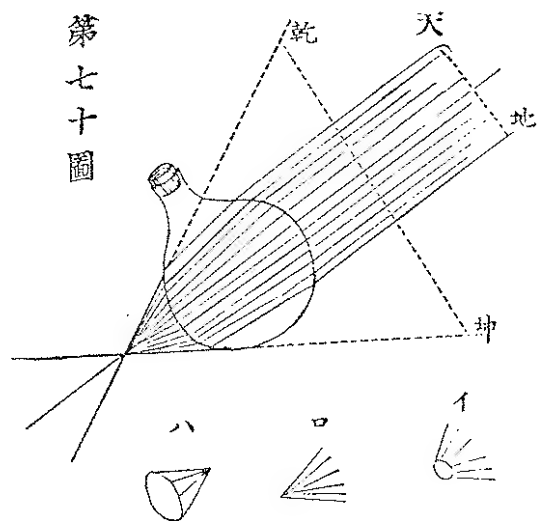
(2) 鏡ニ水ヲ盛リ暗箱ノ内ニ入レ小孔ヨリ光ヲ通シ後ノ處ニ薄紙ヲ置
 キテ之ヲ受クレバ前ニアルモノハ鮮明ニ薄紙ノ上ニ倒影ヲ印ス
 (3) 是レ寫眞術ニ用フル目鏡ニテ見ル所ニシテ彼ノ倒影ト是ノ倒影ト

(3) 老人ノ眼ハ養ヒノ十分ナラズシテ凸起ノ力減ズルガ故ニ凸眼鏡ヲ要スルナリ。眼鏡ヲ老人ノ眼ニ比シ凸眼鏡ヲ凸眼鏡ニ比スレバ老人ノ視力ノ茫然タル所以ト及ビ凸眼鏡ヲ要スレバ明白ナル所以ヲ併セテ証明シ得ルナリ。

第六十九試 (1) 鏡ヲ透シテ後ニ映ズル物像ヲ見レバ眞ノ位置ト顛倒スル所以ハ光線屈折ノ理ニ外ナラザルヲハ前々ノ試験ニテ了セシナルベシ。然レドモ其物像ノ映出スルニハ一定ノ距離アリ。又其影ノ顛倒セルモ一定ノ距離アルヲ認定セシテラフ。彼是ノ分解ハ左ノ試験ノ序ヲ以テ之ヲ説明セン。

(2) 水ヲ充テタル鏡ニ太陽ノ光ヲ受ケ其後ニ紙ヲ置キ或ハ遠サケ或ハ近ツクルニ鏡ノ影ノ紙ニ映ズルト其ニ影ノ中央ノ處ニ光明ノ處ヲ生シ其光ノ或ハ大或ハ小トナル。圖中(イ)(ロ)(ハ)ノ如クナルヲ見ルベシ。

第七十圖



眼ニ映シ來ル光線ノ方向ニ從ツテ見ルモノナレバ(天)ノ大サナルモノモ虛線ノ方向ニ置キテ(地)ノ大サナルモノモ虚線ノ方向ニ

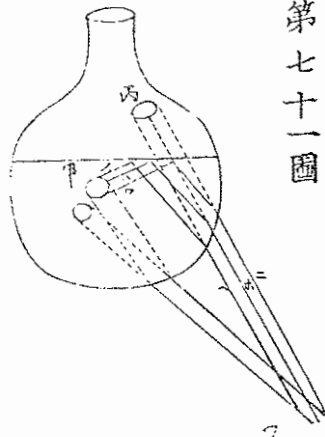
シ(ロ)点最モ小ニシテ最モ光明ニ之ヨリ近ヅクレバ(イ)ノ如ク漸ク大トナリ。是ヨリ遠ザシレバ(ハ)ノ如ク是亦漸ク大トナルヲ見ル(ロ)点ヲ稱シテ集合点ト稱シ又燒点ト呼ブ。蓋シ此集合点ナルモノハ(甲)圖ニ見ルガ如ク此鏡ニ向ツテ平行シ來ル處ノ光線ヲ一所ニ集合スル處ニシテ是ヨリ又再ビ交叉スルトトナルナリ。前ニ論ゼシ如ク人ノ物ヲ見ルハ、

從ツテ乾坤ノ大サニ見ルヲ得ルナリ然ルニ燒点ヨリ外ニ眼ヲ置キ
 テ物ヲ見レバ其實體ヨリハ小ニシテ且ツ之ヲ倒マニ見ルナリ如何
 トナレバ已ニ集合点ノ處ヨリ交叉シ來リ光線ノ方向ノ已ニ然レバ
 ナリサレバ燒点ヨリ内ニ眼ヲ置キ物ヲ見レバ順ニシテ大ニ燒点ヨ
 リ外ニ置キテ物ヲ見レバ逆ニシテ小ニ見ユルモノナルコトヲ了ス
 ベシ

第七十試 (1) 嚮キノ六十四試ニテ五厘銅錢ヲ鏡中ニ投テ形モ影
 モナクナリシ様ヲ示シタレドモ其然ル所以ヲ説明セザリシハ其現
 象ノ第六十三試ニ似タルヲ以テ彼處ニ於テ之ヲ示シタレドモ其然
 ル所以ニ至ツテハ大ニ異ナルモノアルヲ以テ彼處ニハ説明セザリ
 シ面シテ彼事タル少シク解シ易カラザルモノアリ説明ノ手引ノ爲
 メ豫メ左ノ試験ヲ設ク

(2) 鹹水七分目程盛リ一厘銅貨ヲ糸ニ懸ク之ヲ其水面下ニ(甲處)三涵シ
 而シテ(乙處)ヨリ之ヲ伺フニ一個ノ銅貨ハ正シク二個トナリテ
 見ユ而シテ其物ハ前六十三試トハ相似テ相同カラザルヲ見ルベ
 シ蓋シ六十三試ニ於テハ上ヨリ見ユルモノハ小ニシテ下ヨリ見ル
 モノハ大ナリキ然ルニ此回ニ見ル所ニ二個共ニ實體ヨリ大ニシテ
 且ツ一ハ順ニ見一ツハ其物ヲ倒マニ見スルコトナリ

第七十一圖

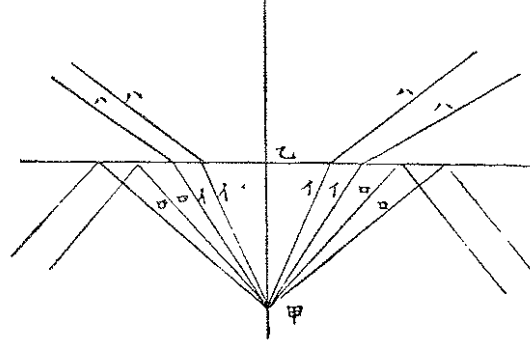


(3) 此試験ニ於テ一個ノ二個ニ見ユル所
 以コソ嚮キノ試験ニ於テ銅錢ノ形影
 ヲ失フニ至リシ所以ナリ請フ徐ニ其
 然ル所以ヲ説明セン抑モ光線ナルモ
 ノハ密體ヨリ疎體ニ出ルトキハ鉛垂
 線ニ遠ザカリテ屈折スルモノナルコ

トハ第六十一試ニ論ズルガ如シザレバ光線ノ斜ニ密體ヨリ疎體ニ出テントスルニ其角度ノ大ナルモノハ外ニ出ル能ハズ内ニ向ツテ反射スルコト、ナルナリ之ヲ全反射ト云フ本試圖ニ示ス(イ)(ロ)(ハ)ノ方向ニ水面ヲ射ル光線ハ外ニ出ル能ハズシテ(ニ)(ホ)(ヘ)ノ方向ニ向ツテ反射ス故ニ其影ハ玻璃鏡面ヨリ反射スルモノト同シク實物ヲ見ルガ如ク明白ニ丙處ニアルガ如ク見ユルナリ

(4) 己ニ論ズルガ如ク密體ノ内ヨリ斜メニ疎體ニ出テントスル光線ハ外ニ出ル能ハズシテ内ニ反射シ一物ヲ二物ニ見スルトスレバ外ニアツテ内ノモノ即チ疎體中ニアリテ密體中ノモノヲ斜メニ見ント欲スルモ見ル能ハザル道理ニアラズヤ響キニ銀水中ニ投セシ銅貨ノ影ヲ失フニ至レルハ全ク此理ニ外ナラズ尙圖ヲ以テ其詳ヲ示サ

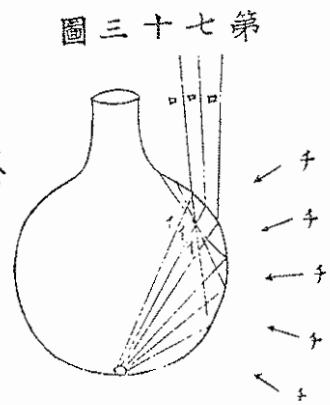
圖二十七第



シ得ルモ是レ亦水際ニテ鉛垂線ニ遠ザカリテ屈折スルガ故ニ(ロ)(イ)ノ方向ヲ取リテ進行スレバ(チ)ノ方向ニ來ル線ノアルベキ

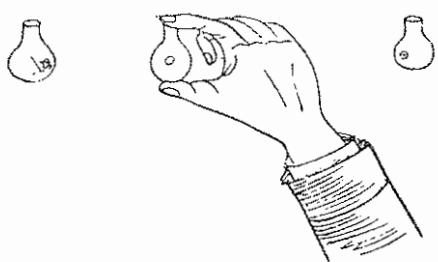
甲ヲ物體ノアル處トシ乙ヲ水面トスレバ(イ)(イ)ノ如キ方向ニ水面ヲ射ルモノハ(ハ)(ハ)ノ如キ屈折ヲナシテ發出スルモ(ロ)(ロ)ノ如クナル角度ヲ以テ射出スル光線ハ水面ノ際ヲ出ル能ハズ内ニ向ツテ返射ス是レ即チ全反射ナリ彼ノ銀ハ丸カヨシナリ丸キ銀ノ底ニ沈メル銅錢ヨリ發スル光線ハ左圖ノ如ク返射スルヲ見ルナリ

様ナクレバ即チ其處ヨリ内ヲ臨ムニ銅
 鏡ヲ見ル能ハザルハ理ノ當然ニシテ怪
 ムニ足ルモノナキナリ
 第七十一試 (1) 空氣ヨリ水々ヨリ熱々ヨ
 リ光線ト已ニ七十ノ試験ヲ重テ光線ニ
 於テモ返射ノ理ヲ初メトシテ屈折ノ理
 ニ及ビ是ニヨリテ現ハル、處ノ種々ノ現象ヲ説キ最後ニ全返射ニ
 及ベリ。光線中重要ノ問題ハ約略是ヲ示シタレドモ深奥ノ疑問ニ向
 ツテ詳密ナル解釋ヲ施スガ如キハ此處ノ任ズル所ニアラス又其目
 的ニアラザルナリサレバ全射ヨリ生ズル現象ノ一ナル虹霓ニ向ツ
 テ之ガ實驗ヲ試ミ以テ光學ノ局ヲ結ビ且ツ以テ此篇ノ結局トナサ
 ントス



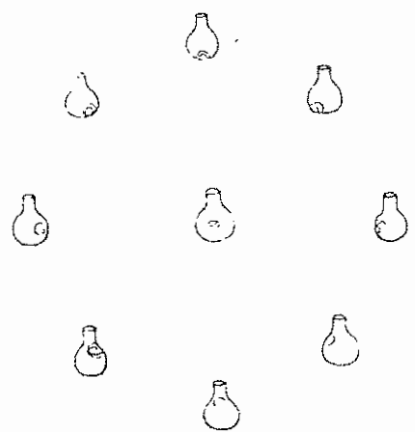
圖三十七第

圖四十七第



(2) 太陽ヲ背ニシテ坐シ水ヲ充テタル鏡ヲ以テ
 前方ナル自己ノ目ト平準ノ地ニ置キ日光ヲ
 是ニ受クレバ腹ノ中央ニ光明ノ点アルヲ
 見ル然ル後徐ロニ是ヲ右方ニ移セバ光明ノ
 点ハ漸ク腹
 腹ノ左方ニ
 移ル移リテ
 將ニ極端ニ
 達セントスルト共ニ其光点ハ紅黃
 綠等ノ色ヲ現出スルニ至ルベシ彼
 ノ紅霓ナルモノモ全ク是ト同一ノ
 作用ニテ太陽ヨリ照ス光線ノ雨滴

圖五十七第



ノ爲メニ分解セラレテ彼ガ如キ光ヲ現ハスモノトス。
中央ヨリ右ニ移シテ此現象ヲ見ルノミナラズ左ニ移シテ同角ノ處
ニ至レバ同シ現象ヲ呈スベク上下前後盡ク然ラザルナク之ヲ聯又
レバ其位置圓形ヲナシテ紅電ノ現ハルト同シ現象ナルヲ認定シ
難カラザルナリ。

注意

此銀ハ荷モ玻璃製造所ノアル處ナランニハ何レノ地ニテモ製セシ
ムルヲ得ベシ質ノ堅硬ナルヲ要セズシテ形ノ圓ナルヲ要ス余ガ從
來使用シ來リシモノハ鉛ヲ溶濟ニセシ極メテ脆キ質ナレ然モ尙
冷熱ニ堪ヘ氣壓ニ堪ヘ彼八試十一試十二試十四試四十八試等ノ
ト雖モ尙且ツ破烈セシメシトナシ底ノ平扁ナルモノハ全ク之ニ反
セリ。
銀ヲ直接ニ火ニ加フベカラズ炭火ニ加フルハ鉄製五徳ノ上ニ載
セ若シハ灰ヲ被ラセテ其上ニ加フベシ火酒燈ノキハ鉄鋼ヲ底ニ敷
クヲ要ス。
栓ハゴムヲ最良トス木栓ノキニハ美濃紙ヲ濕シタルモノヲ厚ク纏
ヒテ施スヲ要ス然ラザレバ木栓ノ膨脹スル力ニテ脆質ナル銀頸ヲ

破碎スル憂アリ。凡ソ氣ノ漏ルアルキハ美濃紙ヲ濕シテ之ニ被ラシムルカ又ハ尖刀ニテ是ヲ漏ル所ニ押シ込ムベシ又十試ノキノ如ク栓ノ小口ヲ塞クノ必用アルキハ美濃紙ヲ濕シテ之ヲ捻リタルモノヲ込ムベシ。玻璃管ヲ栓ニ挿入セントシテ滯滞スルキハ管ヲ火酒ニ潤シテ之ヲ試ムベシ容易ニ其目的ヲ達スルヲ得ベシ。第五試及ビ六試等ノキノ如ク管端ヨリ噴水セシムルノ必用アルキハ其端ヲ尖銳ニシ噴口ヲ狹小ニシテ水勢ヲ激セシムルノ工夫莫ル可ラズ。假テ大小ノ二クニ分ツテ便トス小ナルモノハ徑八分ヨリ一寸大ナルモノハ二寸八分ヨリ四寸迄ヲ適度トス第十四試ニ供スルハ成ル可ク大ナルヲ便ナリトス。

小ナルモノハ一錢ニ五六箇ヲ得ベシ大ナルモノト雖モ三錢ヨリ七八錢ニテ得ラルベシ是ニ玻璃管トゴム管トヲ添フモ五十錢ヲ投スレバ氣水光熱ノ四科ニ亘リ七十余ノ然モ有用ニシテ興味アル試験ニ供スルヲ得ルナリ。余ハ元來田舎ノ學校ニアリテ日常ノ器物ヲ假用シ又ハ簡單ナル器械ヲ購入シテ實驗ヲ務メタリキ當時ハ試験管ヲ以テ最簡易ニシテ最モ應用ノ廣キモノトナセリ然ルニ偶然ノ事ヨリシテ我儉ノ最モ簡ニシテ最モ應用ノ廣キヲ發見シ爾來學校ノ教室ニ教育會場ニ講談席上ニ得ルニ從ツテ之ヲ試ミシニ十余年ノ久シキヲ重テテ百余種ノ試験ニ應ズルヲ得タリ試ニ是ヲ教授ノ順序ニ配列セシニ前後ノ關聯ヲ欠キ重復ノ嫌アルモノヲ除キ尙且ツ氣水光熱ノ四科ニ亘リ七十四試ノ試験ニ應ズルヲ得タリ茲ニ於テ此序ヲ逐フテ復之ヲ

生徒ニ授ク試ムルニ能其心胸ニ透徹シテ沛然タルモノアルヲ覺フ。茲ニ於テカ之ヲ世ニ公ニシテ廣ク教育家ノ批評ヲ仰ガントスルニ至レリ。抑モ教授方ノ如キ人ヲ師トセズシテ自ラ師トスル莫ル可ラズ。人ノ爲ス所如何ニ善ナリト雖モ其儘襲踏スルルハ所謂守株膠柱。趙括ノ兵ヲ遣ルト一般ニシテ其果ヲ期ス可ラズ。況ヤ淺學余が如キ者ノ組立タル方法ノ如キオヤ。余ハ自ラ此順序方法ニ由ツテ授クルノ好果アルヲ信スルモ人ヲシテ必ズシモ此順序方法ニ由ルヲ勸ムルニアラズ。世ニ後藤教諭ノ簡易器械試驗法ノ如キモノアリ。彼是參互シテ教授ノ上ニ施スアラバ我教育上ニ幾分ノ利益アルヲ期スルノミ。淺陋ノ講リハ固ヨリ期スル所惟夫十數年間ノ實驗ニ得ル所世ノ教育家ハ幸ニ一顧ノ勞ヲ取リテ可ナリ。

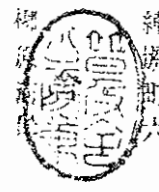
近易
物理 一 鑷 百 驗 終

明治二十五年六月十二日印刷
 明治二十五年六月十三日出版

定價金三十錢



著者 渡邊 敏
 發行者 辻 敬之
 印刷者 沼尻 爲作
 發行所 普及
 東京下谷區練馬町六十八番地
 東京神田區櫻橋十四號地



解 題

板倉聖宣

この本の著者・渡辺敏とこの本のことについて、私はすでに雑誌『のびのび』や『仮説実験授業研究』上でかなり詳しく紹介しましたし、またその後さらにくわしい伝記的研究をまとめました。それらの伝記的研究は、遠からず仮説社から出版されることになると思います。それまではとりあえず、

「渡辺敏と三沢勝衛」——『仮説実験授業研究』第8集（仮説社）21—50頁

「渡辺敏の『蠶百験』と自由民権教育思想」——『仮説実験授業研究』第9集（仮説社）8—43頁

を参照してください。ここではごく簡単に、渡辺敏の略歴とこの本の関係文献の紹介をしておきます。

*

渡辺敏（一八四七—一九三〇）は、幕末の弘化四年正月にいまの福島県にあった二本松藩の藩士浅岡段介の四男として生まれ、はじめその名を浅岡信四郎といった。渡辺姓になったのは、明治維新の戦争のとき戦死した徒兄の養子となって母方の実家を継いだからで、敏というのは「はやし」と読むのだとうである。しかし、かれ自身「敏」を「蠶百験の『蠶』にかけてふざけてしゃべったりしている。敏を

ピンと呼ばれることも少なくなかったであろう。

渡辺敏——いや、浅岡信四郎ははじめ弓術を学んだが、弓では新しい時代に即応しないというので、西洋砲術を学ぼうと志したが、果たせず、学問の道に進んだという。明治維新のとき、かれは二一歳であった。そのとき二本松藩は会津藩などと同盟を結んで、「官軍」と戦って敗れた。かれはこのとき父と長兄と養父を失ったが、かれ自身は後方勤務のため命ひろいをした。維新後、かれは寺子屋の師匠などをとして養家の経済をささげた。明治七年の秋に上京、官立東京師範学校に入學して一年を卒業、長野県（当時筑摩県）の大町に招かれて、その小学校の教師（校長）となった。まもなくかれは、そこで大校長として認められるようになったが、明治一二年ごろはその地で自由民権運動にも関与し、殖産興業にも力をいれて、明治一四年には『幽谷雑誌』という雑誌を刊行するなどして奮闘した。

明治一七年一月、かれは大町の小学校をやめて、福島の中学校の教師となった。しかしその職は安定せず、明治一九年九月には長野野町（現在の長野市）の小学校長として長野県にもどった。その後、長野野町に高等女学校を設立してその校長も兼ねるなどして、大校長として広く知られるようになった。この『蠶百験』はそのころの著述である。

ところで、渡辺敏の『蠶百験』の実験は、明治一五年（三五歳）ころにはじめられたと推定される。文部省刊行の『理化小試』の実験の追試がもとになっていると思われるからである。はじめ、それらの実

験は試験管によって行われていたが、中には多くの人に見せるためもあってフランスに改められたのである。かれは、その一連の実験の開発・改良にほとんど一生をかけた。かれは一九一六（大正五）年六九歳のとき長野高等女学校の校長を勇退したが、その後は善光寺境内（城山公園）の一隅をこの一連の実験を見せたという。いや、それどころではない。かれは一九三〇（昭和五）年二月に八三歳で亡くなったのだが、その死の一年前にかれの家を訪れた人は、そこでかれが一連の実験をつづけているのを目撃したという。

かれはまた、その実験の成果を何回にもわたって発表している。最後にこれらの文献を掲げておこう。

- A. 「一の試験管能く十余の疑問に答う(1) (2)」——『信濃教育会雑誌』明治一九年一月号——明治二〇年一月号
- B. 「実業教育論(1) (5)」——『教育報知』明治二〇年九月一七日——一〇月二二日
- C. 「渡辺邊」——『信濃教育会雑誌』明治二二年六月号
- D. 「(通俗講義資料) 術及び疑問」——同誌、明治二四年三月号(本書の第四十一試)
- E. 「一瓶百験(1) (5)」——同誌、明治二四年三月号—二五年二月号(本書の第一—第三十二試に当たる)
- F. 本書——『近場一編百験』普及会、明治二五年六月—三日刊(EとDに手を加え、さらに第三

十三—七十一試を追加したもの)

G. 「待つ間の埋草」——『信濃教育会雑誌』明治二五年六月号

H. 「一編百験(の二編)(1) (2)」——同誌、明治四三年一〇月号—四五年一〇月号

といった具合である。

なお、最近、板倉正典さん(当時愛知教育大学専攻科学生)は主としてこの最後の文献をもとづいて渡辺敏の一編百験を全部追試してレポートをまとめている。

*

この解題は、本書復刻版の第二刷のために新たに書かれたものです。幸い復刻版初版は好評で品切れなつたので、再版に当たって問題をつけ加えることにしました。また、初版の一部には私の加えた句読点が入ってしまひ、きたなくなつてしまひましたが、その句読点があると読みやすいというので、この再版本では全文にわたつて句読点を追加することにした。このため本がさらにまたなぐさなりましたが、読みやすさの点では便利になつたことと思ひます。なかには、私の句読点のつけ方に誤りがあるかも知れません。この句読点にはあまりとらわれなれど読んでみてください。

(一九七〇・一一・一五)



科学教育古典双書

渡 辺 敏 著

近易 一 壘 百 驗
物理

初版 1892年(明治25年)6月13日

復刻 1976年9月20日(300部)

2刷 1978年1月20日(300部)

¥ 1400

*

復刻発売元

株式会社 仮説社

(101) 東京都千代田区三崎町2-8-9
板橋 東京5-187851 電話 (03)265-3945

