

宇田川
準纂譯

物理小誌

中

第

理		物
數冊	冊記	號番
三	一	二
學 校	縣 中	滋 賀

十九号

理

420

862

Vol.2

宇田川準一纂譯

中卷

物理小誌

文學社刊行

彦立校

物理小誌卷之中
中學
印章

第四章 水學

水學ハ、液體ニ關涉スル事理ヲ、論說スル者ニシテ、之ヲ靜水動水ノ二個ニ區分ス、靜水學ハ液體ノ性質平均及ヒ壓力等ノ事ヲ論シ、動水學ハ液體ノ流動及ヒ其力ヲ使用スル方法並ニ之ニ屬スル諸種ノ機械ヲ説ク者ナリ、
夫レ液體ハ、凝聚力甚タ微弱ニシテ、其分子容易

宇田川準一 纂譯

ニ動搖スル性アリ、コレ液體ノ固體ト異ナル所ナリ、又液體ハ之ヲ壓搾スルモ、其容積ノ縮減スルコト亦甚タ少ナシ、是液體ノ氣體ト殊ナル所ナリ、蓋シ此章ニ於テ論講スル所ノ理ハ、何等ノ液體ニ就キテ之ヲ講スルモ、悉皆適當セサルナキカ故ニ、地球上ニ多く存在シテ、人ノ徧ク知ル所ノ水ヲ以テ、其理ヲ論セントス。

〔液體ノ平均〕 凡ソ液體ハ之ヲ受容スル器物ノ大小長短、及ヒ形狀ノ曲直正否ニ論ナク、靜定スルキハ、其表面必ス正平ヲ爲スノミナラス、各様

第二十五圖



數器ノ連通シタル者ニ、鹹ルキハ、其器中ノ液面、彼是互ニ同一平準ヲ爲ス者ナリ、即チ第二十五

圖ノ如キ器ニ、水ヲ入ルレバ、其曲直大小ニ關セズシテ、彼是ノ水面ニ、高低ノ差異ヲ生スルコトナキヲ確認

スベシ、彼ノ鐵瓶或ハ藥罐ニ水ヲ注入スルニ從ヒテ、

其水、嘴中ニ昇ルコト益多ク、又江河ト水脈ノ相通スル池沼等ノ水ノ、江河ト共ニ漲涸スルモ、亦同

理ナリ、
液體ハ静止スルモ、必ス平準ヲ爲スノ理ニ因リ
テ、物面ノ平否ヲ驗測スル爲メニ製造シタル器

第二十六圖



アリ、即チ第二十六圖ノ如ク、玻璃
管ニ着色シタル水、或ハ火酒ヲ盛
リ、僅少ノ空氣ヲ剩シテ、其口ヲ密
封シ、之ヲ臺上ニ平架シタル者ナ
リ、而シテ之ヲ物面ニ置クモ、氣泡
中央ニ靜住スレハ、其面正平ニシ
テ、若シ左右ニ偏倚スレハ、其偏側

ノ他側ヨリ高キヲ知ルナリ、此器ハ土木家等ノ
専用スル所ニシテ、其水ヲ盛リタル者ヲ水準ト
謂ヒ、火酒ヲ用井タル者ヲ酒精準ト稱ス、
液體ノ壓力、其液體ハ、固體ノ如ク唯下壓力ヲ有
スルノミナラス、其壓力ヲ各方ニ布及スル者ナ
リ、而シテ之ニ關涉スル定則三アリ、左ノ如シ、

第二十七圖



(一) 液體ヲ壓托スレハ、其
力直ニ各方ニ布及ス、
例ハ、第二十七圖ノ如
ク、數個ノ嘴管ヲ具シタ

ル器ヲ造リ、其嘴管ニ、各木栓ヲ緊施シテ、器内ニ水ヲ盛り、然ル後、上管ノ活塞ヲ推進スレハ、其壓力忽チ全部ニ布及スルカ故ニ、水ハ各嘴栓ヲ排却シテ、其管口ヨリ一齊ニ迸瀉スヘシ、

(二)液體ハ、其重力ニ由リテ、各方ノ面ヲ壓ス、例ヘハ、桶ニ水ヲ入レテ、其底ニ孔ヲ穿テハ、水必ス流瀉スヘク、其側部ニ孔ヲ鑿ツモ、亦同シク噴出スヘシ、又此二孔ヲ栓塞シ、桶底ヲ水中ニ壓シ沈メテ後、其底栓ヲ拔ケハ、水忽チ湧騰ス、是ニ由リテ、水以下壓側壓及ヒ倒壓カヲ有スルヲ知ルヘシ、

(三)液體ノ各方ヲ壓スカノ強弱ハ、其深淺ニ比例ス、例ヘハ、太クシテ長キ玻璃管ヲ取り、其一端ニ薄キ護膜片ヲ緊結シテ、其底ヲ造リ、之ニ水ヲ漸注スレハ、水量ノ増加スルニ從ヒ、護膜底ノ次第ニ脹出スルヲ見ル、是其下壓カノ深サニ從ヒテ増加スル徵ナリ、又桶ニ水ヲ盛りテ、其側面ノ上部ニ孔ヲ穿ツキハ、流射ノ水勢甚ク弱シト雖、其下部ニ孔ヲ穿ツニ從ヒテ、射勢ノ漸ク強盛ナルヲ覺フ、是其側壓カノ、深サト共ニ増加スル

證ナリ、

又倒壓カノ深サニ從ヒテ相増スヲ試験スル器アリ、即チ第二十八圖ノ(イ)ハ、太キ玻璃ノ洞管ニ

第二十八



ニ貫引シテ、(ロ)板ヲ管端ト密接セシメ、之ヲ水中ニ深ク沈ムルキハ、其糸ヲ放ツモ、(ロ)板ハ決シテ

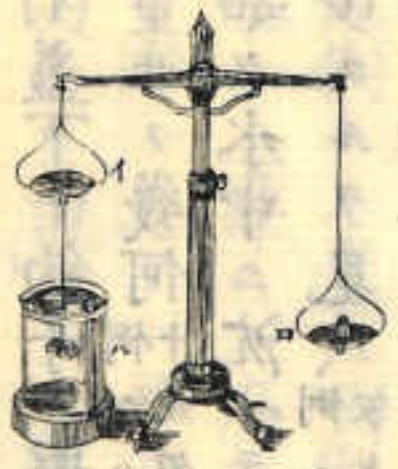
シテ其下端ヲ平磨シタル者、(ロ)ハ金屬板ニシテ、其中央ニ糸ヲ繫着スヘキ鈎子ヲ具ヘタル者ナリ、斯クテ此糸(ハ)ヲ管中

離落セサルナリ、
液體ノ壓カハ、其深サノニニ比例スル者ナリ、故
ニ形狀ノ殊異ナル器ニ在リテモ、其底基ノ面積
相同シク、且ツ之ニ注入スル液ノ深サ同一ナル
キハ、其液量ニ不同アルモ、其器底ヲ壓スカハ、更
ニ相異ナルヲナシ、而シテ其壓カハ、器底ノ面積
ニ、水ノ深サヲ乘スレハ、即チコレヲ得ヘキナリ、
例ヘハ、器底ノ面積ヲ二平方寸トシ、水ノ深サヲ
三寸トスレハ、其カハ、六立方寸ノ水重ト、相均シ
キラ知ルカ如キ是ナリ、

(比重) 比重トハ、雨水又ハ蒸餾水ノ某積一合或一立ヲ以テ、重量ノ定準ト爲シ、之ト同積ノ諸物ヲ取リテ、彼是互ニ比較シタル重サヲ謂フ、例ヘハ、同積ノ水、亞鉛及ヒ氷ノ三物ヲ相比較スルニ、亞鉛ハ水ヨリ六ト百分ノ八十六倍重ク、氷ハ輕クシテ水重ノ百分ノ九十三ナルカ故ニ、水ノ比重ヲ以テ一トスレハ、亞鉛ノ比重ハ六奇零八六、氷ノ比重ハ奇零九三ナリト爲スカ如シ、凡テ物ヲ水中ニ沈ムレハ、其物必ス同積ノ水ヲ排除シ、加之其重サノ減スルヲ、排除シタル水重

ト相同シキヲ以テ、左ノ法ニ由ル片ハ、其理同積ノ水ト物トノ重サヲ互ニ比較スルニ異ナラスト雖、前法ヨリ更ニ精密ニ測查スルヲ得ヘシ、第二十九圖ハ、比重ヲ精測スルニ用井ル天秤ニ

第二十九圖

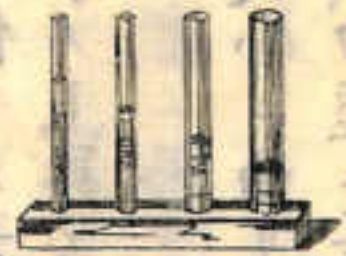


シテ、其製尋常ノ器ト同ケレ、一方ノ蓋ヲ、他方ノ蓋ヨリ短ク吊紐シ、且ツ其下面ノ中央ニ鈎子ヲ着ケテ、物ヲ繫紐スルニ具ヘタ

リ、之ヲ用井ルニハ、先ツ驗セント欲スル物例ハ金ヲ、(イ)蓋下ノ鈎子ニ繫垂シ、(ロ)蓋ニ法碼ヲ載セテ、其重サノ幾何例ハハナルヲ知リ、次ニ、其物ヲ(ハ)ノ如ク水中ニ沈メテ、再ヒ之ヲ量ルニ、其重サノ減少スルヲ見ル、例ハハナルヲ是ニ於テ、其物ノ故重即チ前ノヲ、水中ノ減量此例ニ於テニテ除スレハ、則チ其比重此例ニ於テハヲ得ヘキナリ、
 (毛管引力)、一玻璃細管ノ一端ヲ水中ニ浸セハ、水忽チ管内ニ昇リテ、終ニ管外ノ水面ヨリ高キ處ニ至ル、而シテ管徑ノ至小至狹ナル者ニ在リテ

ハ、其上昇スルコト益多シ、此ノ如ク水ヲ昇ラシムルカヲ、毛管引カト曰フ、蓋シ液ノ上昇スル高サハ、管ノ物質ニ關セス、唯液ノ性質ニ因ル者トス、
 例ヘハ、水ノ上昇ハ硫酸ヨリ多キカ如シ、又同種ノ液ニ在リテハ、其上昇スル高サハ、管徑ノ太サニ逆比例スル者ナリ、例ヘハ、管ノ口徑二厘ナル片ハ、水ノ上昇スル高サ一寸四分許ナレ、口徑四厘ノ者ニ於テハ、其高サ七分許トナルカ如シ、
 管ノ大小ニ由リテ、液ノ上昇ニ高低アルヲ試ムルニハ、口徑ニ差異アル數本ノ細管ヲ取り、第三

第十三圖



十圖ノ如ク之ヲ着色液ノ中ニ並立スルニ、管徑ノ最小ナル者ハ其上昇最モ多ク、管徑ノ最大ナル者ハ、其上昇最モ少ナキヲ明視スヘシ、此引カハ、特リ玻璃細管ニ於テ其作用ヲナスノミナラス、世人ノ常ニ目撃スル諸物ニ於テモ、亦然リ、例ヘハ、植物根海綿燒石等ノ水液ヲ吸收シ、或ハ布片ノ一端ヲ水ニ觸ルレハ漸次ニ全體ニ浸潤シ、又燈油及ヒ蠟燭質ノ各其心ニ昇ルカ如

キ、皆此力ニ由レルナリ、**液體逆流ノ速力**、液體ヲ盛リタル器ノ側面或ハ底面ニ小孔ヲ穿ツキハ、其下層ニ在ル液體ノ分子ハ、上層ニ在ル液體ノ分子ニ壓サレテ、其孔口ヨリ逆流スヘシ、而シテ其速力ハ、液ノ性質ニ關セズ、唯液面ヨリ、孔口ニ至ルノ距離、即チ深淺ニ從ヒテ大小ヲ生スル者ナリ、故ニ其距離ト速カトノ關係ハ、前ニ論說シタル墜下體ト、同一ノ比例ヲ爲ス者トス、即チ液面ヨリ、一、四、九ノ距離ニ、孔ヲ穿チテ之ヲ試ムルニ、其速力ハ、必ス其平

方根ナル一、二三ノ比例ヲ爲ス者ナリ、其之ニ關涉スル規則ハ、左ノ如シ、

(一) 逆流ノ速力ハ、液體ノ性質ニ關セスシテ、唯孔口ノ液面ヲ距ル深淺ニ關ス、

(二) 逆流ノ速力ハ、液面ヨリ孔口ニ至ル距離、即チ液體ノ高サノ平方根ニ比例ス、

水器ノ側面ニ、二三ノ孔ヲ穿ツ片ハ、逆流スル速力ハ、下孔最モ強ク、中孔之ニ次キ、上孔最モ弱シ、第三十一圖ハ、即チ底アル圓筒ヲ、(イ) 口 (ハ) (ニ) ノ如ク、同距離ニ四分シテ上中下三所ニ孔ヲ穿チ、之

第三十一圖



ヲ平面ニ置キテ水ヲ盛リタル者ナリ、斯ノ如クスレハ、上孔ヨリ逆流スル水ハ、射勢最モ弱キカ故ニ、忽チ

下方ニ向ヒテ、器底ニ近キ地面ニ達シ、中孔ヨリ流出スル水ハ、射勢一層強キニ由リテ、更ニ遠所ニ達シ、下孔ヨリ流射スル水ハ、地面ニ近キカ故ニ、其射勢未タ盡キスレテ、上孔ト同所ニ達ス、然レモ之ヲ高處ニ擧クレハ、下孔ヨリ流射スル水ハ、最遠ノ距離ニ達スルヲ見ルヘシ、

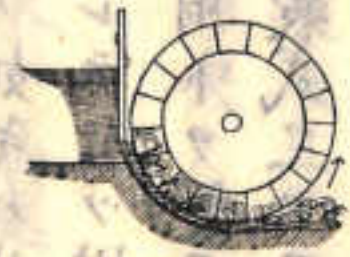
溪河或ハ管筧ヲ流通スル水ノ速カハ、其屈曲ト
底面ノ傾度トニ從ヒテ、緩急ヲ生スル者ナリ、而
シテ溪河ニ在リテハ、其底基ト岸溪トノ摩擦ニ
由リテ、水面ハ水底ヨリ速カ疾ク、中流ハ岸邊ヨ
リ速カ疾シ、又管筧ニ於テハ、四周共ニ、摩擦アル
ヲ以テ、中央ノ速カハ、四邊ノ速カヨリ疾キ者ナ
リ、

(水力) 水ノ高處ヨリ流下スル者ハ、下壓カヲ有
シ、又溝路ヲ流通スル者ハ、側壓カヲ有スルハ、人
ノ徧ク知ル所ナリ、故ニ此カヲ藉リテ、諸種ノ器

械ヲ運轉セシムレハ、能ク百般ノ工業ヲ爲スヲ
得ヘシ、即チ水車、又ハ、バルケル氏ノ水磨ト稱ス
ル器械ノ如キハ、此カヲ利用シテ、工業ヲ助クル
標例ニシテ、且ツ模範タルヘキヲ以テ、左ニ其裝
置ト作用トヲ說示スヘシ、
水車ノ製式三ツアリ、曰ク下射車、上射車及ヒ中
射車是ナリ、下射車ハ輪外ニ數多ノ橫板アリテ、
其下部ニ流水ヲ受ケ、其側壓カニ由リテ、旋轉ス
ル者ニシテ、其速カハ、流水ノ速度ト水量ノ多少
トニ比例ス、又上射車ハ輪外ヲ連槽狀ニ區局シ

テ其上部ニ流水ヲ受ケ、其下壓カト重量トノ爲
 メニ旋轉スル者ニシテ、水量不足ノ際ニ於テハ、
 概子之ヲ用ウ、又中射車ノ構造ハ、第三十二圖ノ

第三十二圖



速カナリ、ヤ水車又ハ公家ノ力ヲ以テ水磨ト稱スル
 第三十三圖ハ即チバルケル氏ノ水磨ト稱スル

如久上射車ト大異ナク、其
 中部即チ車胸部ニ流水ヲ受ケ、
 其速カト重量トニ由リテ
 旋轉スル者ニシテ、水勢急
 ナレハ、其旋轉モ亦從ヒテ

器械ニシテ、(イ)ハ上端ヲ漏斗狀ニ造リタル管(口

ハ)管ノ下部ト連續スル横管ニシテ、其兩端ニ

第三十三圖



於テ、反對ノ方向ニ、小
 孔ヲ穿チタルモノ、(ハ)
 (イ)管ノ上部ニ、固着
 スル軸ニシテ、(ニ)ノ齒
 輪ヲ具フ、斯クテ(ホ)ノ

管ヨリ、水ヲ(イ)管ニ注入スレハ、其水ハ、終ニ(口)管

ノ兩端ニ至リテ、反對ノ小孔ヨリ逆瀉スルノ際、

其側壓ノ爲メニ、(口)管ヲ右方ニ旋回セシムルニ

由リテ、イノ管及ヒハノ軸ハ、之ト共ニ回旋ス、故
ニ、(二)ノ齒輪ニ適宜ノ機關ヲ裝置スル片ハ、容易
ニ、其機械ニ運動ヲ通スルヲ得ヘキナリ、

第五章 氣學

氣學ハ、諸氣體ノ性質功用及ヒ之ニ關涉スル、諸
器械ノ造構等ヲ、説ク者ナリ、而シテ諸氣體ハ、皆
同一ノ性質ヲ具フルニ由リ、一ノ氣體ニ就キテ、
論述スル所ノ事理ハ、各氣體ニ應用シ得ヘキカ
故ニ、此章ニ於テハ、唯地球上ニ瀰漫セル、空氣ヲ
以テ、其理ヲ解釋スヘシ、

(氣體ノ諸性、) 氣體ハ、重力、彈力及ヒ、碍竅等ノ諸
性ヲ具フ、例ヘハ、玻璃製空球ノ密栓ヲ有スル者
ヲ取りテ、其重サヲ量リ、然ル後、排氣鐘後文ニ
詳ナリヲ
用井テ球内ノ氣ヲ排除シ、再ヒ之ヲ量ル片ハ、其
重サノ減少スルヲ見ル、是即チ空氣ニ重量アル
ノ證ナリ、又底アル圓筒ヲ取り、緊密ナル活塞ヲ
以テ、其上ヨリ筒内ノ空氣ヲ壓縮シテ、直チニ其
手ヲ放ツモ、或ハ數日ヲ經過シテ後之ヲ放ツモ
亦、忽チ活塞ノ彈反スルヲ見ル、是其彈力アルノ
徵ナリ、又玻璃盃心ニ紙片ヲ貼附シ、之ヲ水中ニ

倒挿シテ徐ニ之ヲ出スニ其挿入セル時間ノ長
 短ニ論ナク絶ヘテ其紙片ノ沾潤スルヲ見ス是
 即チ碍礙性アルノ確證ナリ
 空氣ハ動植ニ物ノ生育ニ樞要ナル透明無色ノ
 氣體ニシテ其地球ヲ環繞スルヤ恰モ蛋白ノ卵
 黄ヲ圍包スルカ如シ故ニ或ハ之ヲ霧圍氣ト稱
 ス此氣ハ散漫擴張スルノ性アルヲ以テ地面ヨ
 リ大凡二十里ノ高サニ瀰漫スレバ其地球ニ吸
 引セラルル力他物ト相同レキ力故ニ地面ニ接
 近ノ處ハ最モ稠密ニシテ上際ニ至ルニ從ヒ漸

第三十四圖



ク稀疎ト成ル第三十四圖ハ即チ其景狀ヲ示ス
 者ニシテ地面
 上一里半許ノ
 高處ニ於テ假
 以テ空氣ヲ二
 分スル片ハ其
 線下僅ニ一里半許ノ間ニ瀰漫セル空氣ハ線上
 十八里半許ノ間ニ擴散セル空氣ト其分量殆ト
 相同レキ者トス

(氣體ノ壓力) 空氣一尺立方ノ重量ヲ計ルニ、九
 匁六分許アリ、既ニ重量アレハ、必ス地上ノ萬物
 ヲ壓トス、之ヲ空氣ノ壓力ト謂フ、而シテ此壓力
 ハ、物ノ上頭ニ層疊スル空氣ノ重量ト同一ナル
 カ故ニ、物面ノ廣狹ニ從ヒテ、其受領スル壓力ノ
 總計ニ、多少ヲ生スレド、彼是同積ノ面ニ受クル
 所ノ壓力ヲ比較スル片ハ、更ニ相異ナルヲナシ、
 氣體ノ壓力ハ、前章ニ論シタル液體ノ壓力ト同
 シク、其方面ニ從ヒテ強弱ヲ爲ス者ニアラス、例
 ヘハ、指頭ヲ以テ玻璃管ノ一端ヲ塞キ、之ニ水ヲ

盛リテ、第三十五圖ノ(甲)ノ如ク、徐ニ之ヲ倒ニス
 ルニ、其水少シモ瀉下スルヲナシ、是空氣ノ倒壓

第三 (甲)



力ニ由レルモノナリ、然

第十五ニ、土星ノ具テハ、上下ノ壓力平均ス

圖 (乙)



ルニ由リテ、水ハ其重量

ノ爲メニ瀉下スヘシ、又

酒或ハ醬油等ノ充滿セル樽ノ側面ニ、小孔ヲ穿
 ツモ、其流射スルヲ見ルヲナシ、是空氣ノ側壓力
 ニ由リテ然ルナリ、

又第三十六圖ノ如ク、圓形ニ截リタル革ノ中心

第三

十六

圖



ニ紐ヲ緊繫シ、其革ヲ濕
シテ、之ヲ平カナル木石
等ニ壓着シ、然ル後、徐ニ
其紐ヲ引クキハ、其木石
革ト共ニ上昇スルヲ見ル、是空氣ノ下壓力ニ由
ルナリ、而ルニ若シ其革ニ孔ヲ穿ツキハ、壓力平
均シテ、其物直ニ落下スヘシ、
空氣ノ壓力ハ、其方面ニ從ヒテ、大小ノ差等ナシ
ト雖、此處ニ隨ヒ、時ニ隨ヒテ、相異ナルヲアリ、其

之ヲ計量スルノ器ヲ、驗壓器又晴雨儀ト謂フ、此
器ハ、一千六百五十年頃ノ發明ニ係リテ、其構造、
數種アリト雖、凡、今其最モ簡單ナル者ヲ左ニ圖
シテ、之ヲ解説ス、
玻璃管ノ長サ二尺六七寸以上ニシテ、其一頭ノ
密塞シタル者ヲ取り、之ニ水銀ヲ盛リテ、更ニ水
銀ヲ入レタル盃中ニ倒立スレハ、管中ノ水銀少
シク降りテ停住シ、其上部ニ真空ヲ生スヘシ、蓋
シ空氣疎ニシテ其壓力弱ケレハ、管中ノ水銀從
ヒテ降り、密ニシテ其壓力強ケレハ、其水銀亦從

ヒテ昇ルヲ見ル、驗壓器ノ製ニ數法アルモ、皆此
理ニ原ケリ、
第三十七圖ハ、最モ簡單ナル驗壓器ニシテ、長サ

第三

十七

圖



二尺七寸
以上ノ玻
璃管ヲ(J)

字形ニ屈曲シ、短管ノ上部ハ盞狀ヲ爲サシメテ、
之ヲ前ノ水銀盃ニ代用シ、此管ニ水銀ヲ入レテ、
適宜ノ木匡ニ鈎付シ、更ニ、短管ノ水銀面ヲ零度
トシテ、劃目シタル尺度ヲ、長管ノ上側ニ附着ス

ルナリ、斯クテ其水銀昇レハ、壓力増加シ、降レハ
減少スルヲ知ルナリ、蓋シ雨天或ハ曇天ノ際ニ、
壓力漸々増加スルハ、晴天ニ變スルノ證ニシテ、
晴天ノ時、壓力次第ニ減少スルハ、曇雨ヲ催スノ
徵ナリ、加之、其壓力屢甚シク變スルハ、烈風暴雨
ノ俄カニ至ラントスル徵證タリ、因リテ又晴雨
儀ノ名アリ、又地平線上ニ登レハ、壓力減少シ、地
平線下ニ至レハ、壓力増加スルカ故ニ、此器ヲ用
井テ、山谷ノ如キ地ノ高低ヲ驗測スルヲ得ル
ナリ、

(泳氣鐘) 此器ハ、破船ノ際沈没シタル貨物ヲ拾
舉シ、或ハ海底ノ埋堆ヲ浚フカ如キ、總テ水中ノ
工業ヲ爲スニ須要ノ者タリ、即チ第三十八圖ノ

第三

十八

圖



如キ箱形或ハ鐘形ノ鐵
器ニシテ、(イ)ハ之ヲ沈降
セシムル爲メノ鐵鏈(ロ)
ハ器内ニ新氣ヲ輸送ス
ル管ナリ、此器ヲ水中ニ沈ムルモ、空氣ノ碍竄性
ニ由リテ、水ハ其内ニ浸入スルコトナク、且ツ(ロ)管
ヨリ、新鮮ノ空氣ヲ斷ヘス輸送スルカ故ニ、工人

其内ニ坐シ、水底ニ至リテ、安全ニ其業ヲ執ルコ
ト得ルナリ、並ニ(イ)ハ(ロ)管ヲ用テ、(イ)ハ(ロ)管

(排氣鐘) 既ニ論說セシ如ク、空氣ハ萬物ヲ壓託
スル性ヲ有シ、且ツ動植物ノ生活ニ缺ク可ラサ
ルハ勿論、若シ之ナケレバ、薪炭等ノ如キモ燃燒
スルコト能ハス、聲音モ亦發生スルコトヲ得ヘカラ
サル、須要ノ者タリ、然レモ此氣タルヤ、至細至微
ニシテ、見ル可ラサルニ由リ、之ヲ排除シテ二三
ノ試験ヲ行フニ非サレハ、確然其眞否ヲ了知ス
ル能ハス、其之ヲ試験スルニ器アリ、所謂排氣鐘

是ナリ、ハ其ノ...

第三十九圖ハ、排氣鐘ニシテ、物理學ノ器械中最

要ナル者ノ一タリ、其(イ)

ハ、活塞ヲ具フル筒(ロ)ハ

ガラス鐘(ハ)ハ其鐘ト筒ト

ヲ連通セル管ニシテ、(ニ)

ハ鐘内ニ空氣ヲ輸送ス

ル門栓ナリ、其用法ハ先

ツ鐘ノ下邊並ヒニ之ト觸接スヘキ臺面ヲ善ク

掃拭シテ、圖ノ如クニ裝置シ、(ニ)ノ栓ヲ緊施シテ

第三十九圖



後活塞ヲ抽退スレハ、筒ノ下部ニ空處ヲ生スル

ニ由リ、鐘内ノ空氣ハ、其空處ヲ填メント欲シ(ホ)

ノ合頁ヲ排開シテ、筒中ニ竄入ス、又活塞ヲ推進

スレハ、(ホ)ノ合頁ハ、既ニ竄入シタル空氣ノ壓力

ニ由リテ閉チ、(ハ)ノ合頁ハ、其壓力ノ爲メニ、開ク

ヲ以テ、活塞筒底ニ至レハ、空氣ハ全ク(ハ)ノ合頁

ノ上部ニ逃入ス、斯クテ再ヒ活塞ヲ抽退スレハ、

活塞上ノ空氣ハ筒外ニ排出セラレ、鐘内ノ空氣

ハ、前ノ如ク(ホ)ノ合頁ヲ開キテ、筒中ニ入ルカ故

ニ、屢々活塞ヲ推抽シテ止マサルトキハ、遂ニ鐘内

ノ空氣ヲ殆ト全ク排除スルヲ得ヘシ、但シ試驗ノ際鐘内ニ空氣ヲ送入シ、或ハ試驗ノ後鐘内ニ入レタル物品ヲ出スニハ、(三)ノ栓ヲ却旋スレハ、則チ容易ニ爲シ得ヘキモノナリ、排氣鐘ニ附屬セル器械ヲ用井テ、二三ノ試驗ヲ爲シ、以テ空氣ニ壓力アルコト及ヒ其最要物タルコトヲ證示スヘシ、長サ三四寸許、口徑モ亦之ト大異ナキ玻璃圓筒ヲ取り、護膜ノ薄片ヲ以テ、其一端ヲ密閉シ、他ノ一端ヲ排氣器上ニ置キテ、内氣ヲ排除スレハ、其

稀薄ト成ルニ從ヒ、護膜片ハ外氣ノ壓力ニ由リ、推延セラレテ圓筒ノ内面ヲ被覆スルニ至ル、第四十圖ノ如キ玻璃器内ノ空氣ヲ排除シ、(イ)ノ

第四十圖



栓ヲ旋回シテ外氣ノ進入ヲ防キ、之ヲ器上ヨリ取りテ、其下端(ロ)ヲ水中ニ浸シ、然ル後其栓ヲ却旋スレハ、外氣ノ水面ヲ壓托スル力ニ由リ、水ハ忽チ(ニ)管ヨリ噴騰シテ、甚タ美觀ナリ、雀鼠等ノ如キ小動物ヲ鐘内ニ入レテ、排氣スレ

ハ、漸々其生カヲ減シテ、苦惱ノ状態ヲ呈シ、終ニ悶絶シテ斃ル、然レ凡鱒及ヒ蝦蟇ノ如キハ、禽獸ト異ナリテ、其生活ニ多量ノ空氣ヲ要セサルカ故ニ、之ヲレテ死セシムルハ、甚タ難シトス、植物ヲ鐘内ニ入レテ排氣スレハ、其葉漸々色ヲ變シテ枯レ、又點火シタル蠟燭ヲ入レテ、排氣スレハ、其火光次第ニ衰耗シテ、終ニ全ク消滅ス、又鐘内ニ時辰儀ヲ入ル、ニ、其未タ排氣セサル間ハ、明カニ其音ヲ聞キ得ヘシト雖凡、既ニ排氣シタル後ハ、其音ヲ聞クヲ能ハサルニ至ル、ニ由リ

又第三十九圖ノ(1)ノ如キ活塞ヲ具スル圓筒ヲ取り、二個ノ合頁ヲ下方ニ開クヘク造リテ、其下端ヲ空氣ノ漏脱スル患ナキ、適宜ノ器ニ固着シ、然ル後、其活塞ヲ反復推抽スル片ハ、排氣鐘ト全ク相反スル理ニ由リテ、終ニ多量ノ空氣ヲ其器内ニ集積スルヲ得ヘシ、此器械ヲ名ツケテ積氣筒ト曰フ、
揚水管及ヒ移液管、第四十圖ニ示シタル如ク、管ノ一端ヲ真空中ニ在ラシメ、他ノ一端ヲ水中ニ浸セハ、其水必ス管ノ上頭ヨリ逆騰ス、今茲ニ

論說セント欲スル、二種ノ揚水管ハ、即チ此理ニ原キテ造構セル器械ニシテ、其吸水管ハ、空氣ノ壓力ニ由リテ水ヲ上昇セシメ、其壓水管ハ、空氣ト活塞トノ兩壓力ヲ用井テ、水ヲ昇騰セシムルモノナリ、蓋シ空氣ノ壓力ハ、三十二三尺ノ高サナル水柱ノ重量ト、相均稱スルカ故ニ、吸水管ニ在リテハ、其高サニ水ヲ上輸スルヲ得ルノミナレ、壓水管ニ於テハ、更ニ高處ニ昇騰セシムルヲ得ヘシ、合頁ノ下ニ開キテ示ス者

第四十一圖ハ、吸水管ノ構造及ヒ用法ヲ示ス者

ニシテ、(イ)ハ密合スル活塞ヲ具フル圓筒(ロ)ハ吸昇スヘキ水中ニ達スル吸上管(ハ)ハ吸昇シタル

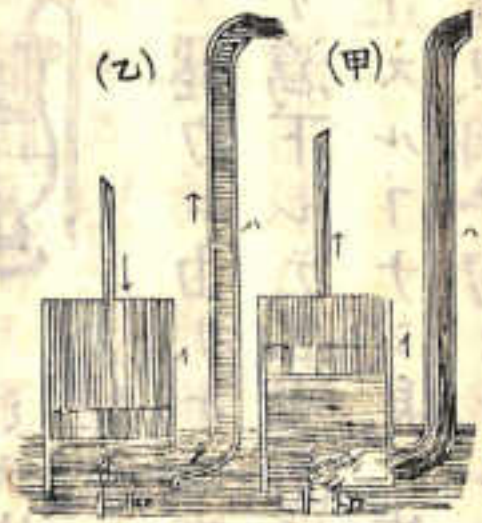


水ノ流瀉スヘキ嘴管ナリ、其之ヲ使用スルニハ、先ツ吸上管ヲ水中ニ挿入シ、然ル後

(甲)ノ如ク活塞ヲ抽退スルキハ、其理排氣鐘ト同シク、其下部ニ空處ヲ生スルカ故ニ、水ハ外氣ノ壓力ノ爲メニ、吸上管ニ昇リ、(ニ)ノ合頁ヲ排シテ

圓筒中ニ入ル、此時、活塞ヲ(乙)ノ如ク推進スレハ、
 (二)ノ合頁ハ、進入シタル水ノ、下壓力ノ爲メニ閉
 ツルニ由リテ、其水ハ、活塞ノ下降スルニ從ヒ、(ホ)
 ノ合頁ヲ開キテ其上部ニ入ル、此ノ如ク、活塞ノ
 推抽ヲ反復スレハ、水ハ遞次ニ上昇シテ、終ニ、(ハ)
 ノ嘴管ヨリ流出スルニ至ルモノナリ、
 第四十二圖ハ、壓水管ニシテ、其製略前器ト相同
 シ、即チ(イ)ハ、活塞ヲ有スル圓筒(ロ)ハ、吸上管、(ハ)ハ
 壓上管ニシテ、護膜ノ如キ柔軟物ヲ用井レハ、水
 ヲシテ隨意ノ方向ニ、迸射セシムルヲ得ヘシ、其

第四十二圖



用法ハ、(甲)ノ如ク
 活塞ヲ抽退スル
 片ハ、其下部空虚
 トナリテ、水ハ筒
 中ニ進入ス、斯ク
 テ又、(乙)ノ如ク活

塞ヲ推進スレハ、(ホ)ノ合頁ハ、忽チ閉塞スルヲ以
 テ其水ハ止ムヲ得ス、(二)ノ合頁ヲ排開シテ、壓上
 管中ニ入ル、故ニ、此推抽ヲ反復スレハ、能ク水ヲ
 シテ昇騰セシムルヲ得ルナリ、

移液管ハ、第四十三圖ノ如ク、(フ)字狀ニ屈曲シタル管ニシテ、水又ハ他ノ液類ヲ、其器ヨリ他器エ移導スルモノナリ、之ヲ用井ルニハ、其短管ヲ液

第四

十三

圖



中ニ浸シ、長管ヲ口内ニ含ミテ、管中ノ空氣ヲ吸ヘハ、其氣ノ出ツルニ從ヒ、其液ハ、外氣ノ壓力ニ由リテ短管ニ昇リ、終ニ長管ノ下端ヨリ瀉下シテ、其液面短管ヲ離レサル間ハ、常ニ休止スルヲナシ、是ニ管ノ液量不同ニシテ、上下ノ壓力、相平均セサルカ爲メナリ、彼ノ兒童

ノ玩弄スル抽水機ハ、即チ此理ニ因リテ製セル者ナリ、

(輕氣球) 輕氣球ハ、一千七百八十三年ノ六月、佛

國ノ巴里府ニ於テ發明スル所ニシテ、其空氣中ニ昇騰スルノ理ハ、猶油ノ水面ニ浮出スルカ如ク、球中ニ輕キ瓦斯ヲ充タシ、全體ノ重量ヲシテ、同積ノ空氣ヨリ輕カラシメシニ由ル者ナリ、第四十四圖ハ輕氣球ニシテ、其製法ハ、緻密ナル布帛ヲ以テ、球形ノ大囊(イ)ヲ造リ、之ニ護膜ヲ塗リテ、其細孔ヲ填塞シ、以テ氣體ノ漏洩スル患ナ

圖



テ其上頭(口)ヲ、兩側ニ固定シタル二個ノ支柱ニ繫

ニ設ケタルロヨリ、水素瓦斯又ハ石炭瓦斯ヲ込メ、其既ニ充ツルニ及ヒ、(二)ノ如キ小ナル籃船ヲ、囊下ニ固繫シ、人其上ニ乘リ、然ル後之ヲ放テハ、忽チ空際ニ昇騰スルモノニテ、其速度ハ、囊中ニ充タス瓦斯ノ性質分量及ヒ乗者ノ多少ニ從ヒ

テ、緩急ヲ爲ス者ナリ、

第六章 熱學

熱學ハ、熱ノ性質功用及ヒ其擴布ノ法則ヲ講求スルモノナリ、抑モ熱ハ、物體分子ノ顫動ニ因リテ起リ、恰モ空氣ノ音媒ヲ爲スカ如ク、イセル彈力アルノ媒ニ藉リテ、此物ヨリ彼物ニ傳播スルモノナリ、而レテ其分子ノ顫動強盛ナル物ハ熱度高ク、其弱少ナル物ハ熱度低シトス、蓋シ通常温暖ト唱フルハ、熱度ノ高キヲ謂ヒ、寒冷ト呼フハ、熱度ノ低キヲ稱スルモノニシテ、其温暖寒

冷ノ二語ハ、獨立ノ稱呼ニ非サルヲ、猶重カノ條ニ論セシ上下二言ハ、相對較シタル名稱ナルカ如キモノナリ、

(熱ノ功用及ヒ其根原) 熱ハ萬物中ニ竄入シテ、其分子ニ擴張カラ附與シ、以テ固有ノ凝聚カラ解破セシムル者ナリ、而シテ其功用ノ顯著ナルモノハ、物體ヲ膨脹セシムルト、其形態ヲ變化セシムルトノ二ツニシテ、例ヘハ、固體ニ熱ヲ與フレハ、先ツ膨脹シテ其積ヲ増シ、尚熱ヲ加フレハ、漸ク液體ニ變シ、終ニ氣體ニ化スルカ如キ、即チ是

ナリ、

熱ノ根原五アリ、曰ク大陽熱、電氣熱、化合熱、動物

之ニ屬ス、ヒ火焰熱 壓擊熱、及ヒ摩擦熱是ナリ、大陽熱ハ人

ノ知ル如ク、熱ノ根原中、最大無比ノ者ナレバ、其

發生ハ、何ニ由來スルヤヲ詳ニスル能ハス、又化

合熱ハ、二個以上ノ物質相化合スルキ、發生スル

熱ノ總稱ニシテ、動物熱ハ、空氣中ノ酸素ト、體中

ノ炭水ニ素ト化合シテ生シ、火焰熱ハ、薪炭等ノ

中ニ存スル炭水ノ二素ト、空氣中ノ酸素ト化合

スルニ因リテ發スル者ナリ、又物ヲ壓迫シ、或ハ

打撃スル片生スル者ヲ、壓擊熱ト謂フ、例ヘハ空
氣ヲ急ニ壓搾シ、或ハ鐵鎚ヲ以テ金屬石類等ヲ
連打スル時ノ如シ、又摩擦熱ハ、二物相劇摩スル
片發スル者ヲ謂フ、例ヘハ、扣鈕碁石等ヲ床上ニ
摩擦シ、或ハ車輪ノ回轉シテ其軸ト摩擦スル時
ノ如シ、又電氣熱ハ、電氣ノ條ニ於テ之ヲ論述ス
ヘシ、
驗温器、凡ソ物熱スレハ、必ス其積ヲ増加シ、冷
ユレハ、必ス其積ヲ減少ス、驗温器ハ即チ此理ニ
原キテ、熱度ノ多少ヲ驗量スル爲メニ、造構シタ

ル者ナリ、故ニ世俗之ヲ寒暖計、又寒暑表トモ謂
フ、
此器ヲ造ルニハ、長サ一尺許ニシテ、下端ニ空球
ヲ附シタル玻璃ノ細管ヲ取り、之ニ水銀ヲ盛リ
テ、其管頭ヲ密閉シ、然ル後、其下部ヲ、細碎セル氷
塊中ニ挿シ、水銀已ニ降ラサルニ至リ、其點ヲ標
シテ之ヲ氷點ト爲シ、又其下部ヲ、沸湯ノ蒸氣中
ニ入レテ、水銀ノ全ク昇ラサルニ至リ、前ノ如ク
其點ヲ記シテ、之ヲ沸點ト爲シ、此二點間ニ一様
ナル度目ヲ劃シ、水銀ノ昇降ニ由リテ、熱度ノ高

低ヲ知ル者ナリ、本器ノ長短ニ由テ其高
 此器ノ通常使用スル者三種アリ、其之ヲ製作ス
 ルノ理ハ相同シト雖、氏之ニ劃度スルノ式ハ各
 相異レリ、即チ「セルシウス」氏ノ器ハ、第四十五圖
 第四 (甲)攝氏 (乙)列氏 (丙)華氏
 十五 (乙)列氏 (丙)華氏
 圖 (丙)華氏



驗温器ノ名アリ、又「レオームル」氏ノ器ハ、(乙)ノ如
 ク、氷點ヲ零度ト爲シ、沸騰點ヲ八十度ト爲ス、又

「ファーレンハイト」氏ノ器ハ、(丙)ノ如ク、氷點ヲ三十
 二度トシ、沸騰點ヲ二百十二度トス、蓋シ此器ニ
 在リテハ、食鹽一分ト氷屑二分トノ混合物中ニ
 管ヲ插入シテ、水銀ノ全ク降りタル點ヲ零度ト
 爲シ、沸騰點ヲ二百十二度ト爲シタルカ故ニ、他
 ノ二器ト比較スレハ、其氷點ハ、即チ三十二度ニ
 相當スル者ナリ、
 此三器ニ在リテ、氷沸二點間ノ比例ハ、列氏四攝
 氏五華氏九ノ如シ、故ニ此比數ヲ諳知スル氏ハ、
 容易ニ、彼此ノ度ヲ改算比較スルヲ得ヘシ、其法

ハ改算スヘキ器ノ度数ニ、改算セシト欲スル器
ノ比數ヲ乘シ、改算スヘキ器ノ比數ニテ之ヲ除
スルナリ、但シ華氏ノ度ヲ改ムルニハ、先ツ三十
二零點及ヒ氷點間ノ度數ヲ減シテ、前法ヲ行フヘク、又華氏
ノ度ニ改ムルニハ、前法ヲ施シテ後、三十二ヲ加
フヘシ、二百十二度ニ改ムルニハ、先ツ三十二ヲ加
又管ニ水銀ヲ盛ラスシテ、之ニ代ルニ、著色シタ
ル火酒ヲ用井タル驗温器アリ、之ニ劃目スルニ、
其氷點ハ氷屑ヲ以テ定ムヘシト雖、其他ハ水
銀製ノ器ト比較シテ、之ヲ標記セサル可ラス、十

驗温器ヲ以テ熱度ヲ計量スルニハ、之ヲシテ久
シク其物ニ觸接セシムルヲ要ス、但シ室内ノ熱
度ヲ精測スルニハ、之ヲ室ノ中央ニ繫紐スヘシ、
決シテ隣室ト隔中スル柱壁、或ハ外面ノ壁等ニ
掛クヘカラス、又外氣ノ熱度ヲ計ルニハ、務メテ
廣濶ノ場處エ吊紐シテ、直ニ光線ノ之ニ射中ス
ルヲ拒防スヘシ、
(三體膨脹) 物體ハ、其形態ニ論ナク、熱ニ遇ヘハ
必ス膨脹スルト雖、其度ニ至リテハ各物相同
シカラス、然レ、凡之ヲ通覽スルニ、其膨脹スル

多キ者ハ氣體ヲ以テ最トシ、液體之ニ亞キ、固體
ハ最モ少ナキナリ、今左ニ、之ヲ試驗スル法ヲ掲
ク、

第四十六圖ハ、固體ノ膨脹ヲ試證スル器ニシテ、

第四十六圖



ニ膨脹スルカ故ニ、圖ノ如ク輪邊ニ掛留シテ、通
過セスト雖、其放冷スルニ及ヘハ、忽チ其内圍

(イ)ハ金屬製ノ球、(ロ)ハ其球
ノ僅ニ通過スルヲ得ヘキ
大サノ環輪ナリ、今此球ヲ
熱シテ輪上ニ置クキハ、既

ヲ過キテ、落下スルヲ見ルヘシ、又玻璃栓ヲ具有
スル玻璃壘ヲ取りテ、先ツ其栓ヲ抽キ去リ、其壘
ヲ横ニシテ、壘頸ニ熱湯ヲ注灌シ、然ル後、輕ク其
栓ヲ挿入シ、暫時ニシテ、之ヲ抽カント欲スルモ
甚タ難カルヘシ、是熱湯ノ爲メニ、一旦膨脹セシ
壘頸收縮シテ、其栓ヲ緊縛シタル證徴ナリ、彼ノ
壘栓ノ固著シタルキ、其壘頸ニ熱湯ヲ灌注シテ、
容易ニ抽出シ得ルヲアルハ、全ク此作用ト相反
スル者ナリ、
液體ノ膨脹ヲ驗スルニハ、一端ニ空球ヲ附シタ

ル玻璃細管ニ試ミント欲スル液ヲ半ハ盛リ、而シテ其球ヲ熱スレハ、其液膨脹シテ管頭ニ昇ルヲ見ルヘシ、又氣體ヲ試ムルニハ、第四十七圖ノ

第四十七圖



如キ、細長ナル玻璃管ヲ取り、先ツ其球ヲ熱シテ、内氣ノ一部ヲ驅出シ、一滴ノ液ヲ注入シテ、暫時ヲ經レハ、内氣ノ冷ユルニ從ヒ、其液ハ、外氣ノ壓力ニ由リテ、管ノ下部(1)假令ハ處ニ降ルヘシ、是ニ於テ、下球ヲ握レハ球内ノ空氣爲メニ膨脹シテ、其

液ヲ管ノ上部(2)假令ハ處ニエ壓却スルヲ見ルヘシ、右ニ論述シタル所ニ由レハ、熱ノ諸物ヲシテ、膨脹セシムルヤ、實ニ明白ナリト雖、或ハ疑團ヲ其間ニ容ル、カ如キナキニアラス、例ヘハ、木若クハ土ヲ熱スル片、收縮スルカ如キ、即チ是ナリ、然レモ、深ク其理ヲ究ムル片ハ、決シテ膨脹セサルナキヲ了解スヘシ、蓋シ木及ヒ土等ハ、元來、多少ノ水氣ヲ含ムカ故ニ、初メ之ヲ熱スレハ、其水氣蒸散ノ爲メニ、一時其積ヲ減スレモ、既ニ蒸發シ盡クルニ至レハ、則チ膨脹スルナキ、更ニ他

物ト相異ナルヲナキナリ、
 熱ノ擴布スルニハ、物體分子ノ媒ニ
 由ルト、彈力カアル媒ニ由ルトノ二別
 アリ、甲ヲ熱ノ傳導ト謂ヒ、乙ヲ熱ノ射出ト謂フ、
 凡ソ物ノ熱ヲ導クハ、其性質ニ由リテ難易アリ、
 其導キ易キ者ヲ良導體ト名ツケ、其導キ難キ者
 ヲ不良導體ト名ツク、概スルニ、固體ハ良導體ナ
 ルカ故ニ、能ク其熱ヲ隣接セル物體ノ分子ヨリ、
 遞傳シテ、速ニ其全體ニ受熱スルヲ得レ、液氣
 ノ二體ハ、不良導體ナルヲ以テ、既ニ熱ヲ受ケタ

ル分子ト、未タ熱ヲ受ケサル分子ト、互ニ昇降シ
 テ相交換スルニ非サレハ、其全體ニ受熱スルコ
 能ハサルモノナリ、
 固體ノ熱ヲ導クノ難易ヲ試ムルニハ、第四十八

第四十八
 圖



圖ノ如ク、側面ニ數個ノ短管
 ヲ列着シタル、修長ノ匣ヲ造
 リ、其短管ニ、異質ニシテ同大
 ノ棍ヲ樹テ、棍端ニ蠟ノ如キ、
 溶解シ易キ者ヲ塗リテ、其匣中ニ熱湯ヲ注入ス
 ヘシ、此ノ如クスレハ、其蠟ノ溶解スル遲速ト、其

溶解スルニ至ラサルトニ由リテ、各固體ノ導熱ニ難易ノ別アルヲ知リ得ヘシ、而シテ其導キ易キ順序ハ、即チ金屬陶器石類木類玻璃及ヒ樹脂等ナリ、

又一室中ニ在ル諸物ニ、驗温器ヲ觸レ、次キニ手ヲ以テ其物ニ接スレハ、物ノ熱ヲ導クニ難易アルヲ明知スヘシ、蓋シ一室中ノ諸物ハ、悉皆同熱ナルカ故ニ、之ニ驗温器ヲ觸ル、モ更ニ其變化ヲ見スト雖、手ヲ以テ驗スレハ、各品異同アルヲ感覺スヘシ、即チ圃團又ハ疊等ノ温暖ナルヲ

感スルハ、體熱ヲ導奪シ難キニ因リ、金石等ノ寒冷ナルヲ覺ユルハ、體熱ヲ導奪シ易キニ因ルナリ、彼ノ氷ヲ鋸屑中ニ貯ヘ、草木ノ枯死ヲ防クニ藁ヲ以テシ、又鍋ニ木柄ヲ附シ、熱物ヲ把ルニ布巾ヲ用井ル等ハ、皆熱ノ傳導ヲ防クカ爲メナリ、熱ハ又、前ニ出ツイ_トセル_ニ媒ニ由リテ、一物ヨリ他物ニ傳達ス、之ヲ熱ノ射出ト謂ヒ、其線ヲ熱線ト謂フ、例ヘハ日光中ニ歩シ、或ハ爐邊ニ坐スルハ、温暖ヲ感スルカ如シ、蓋シ此性ヲ有スルハ、大陽及ヒ炭火ノ如キ、灼熱體ニ限ルニ非ス、唯其熱度

人多少ニ從ヒテ、此性ニ強弱ヲ生スルノ故ニ、
 熱度最高ノ體ハ、射出ノ量受容ノ量ニ勝テ、熱度
 最低ノ體ハ、射出ノ量受容ノ量ヨリ少クシテ、萬
 物ノ熱度ハ、常ニ相平均セント欲スル者ナリ、
 熱線粗糙ナル物ヲ射ルキハ、其體中ニ進入シ、瑩
 中ニ用共ハ等ハ皆熱ク滑ナル物ニ當ルキハ、
 第四十九圖
 其面ヨリ彈反ス、甲ヲ
 熱ノ吸收ト謂ヒ、乙ヲ
 熱ノ反射ト謂フ、即チ
 第四十九圖ノ如ク、内



面ヲ滑磨シタル凹形ノ金屬鏡ヲシテ、太陽ニ正
 對セシムルキハ、其熱線鏡面ヨリ反射シテ、悉ク
 一點即チ燒點ニ輳集スルカ故ニ、其點ニ、易燃體ヲ置
 クキハ、忽チ焚燒スルヲ見ルヘシ、
 熱ノ反射ニ關スル定則ニアリ、即チ左ノ如シ、
 第一、 投射線ト反射線トハ、共ニ投射點ヨリ、其
 面ニ鉛直ニ設ケタル線ト、同一平面中ニ在ルヲ
 常トス、
 第二、 投射ノ角度ト反射ノ角度トハ、常ニ相同
 シトス、

之ヲ驗スルニハ、一方ニ熱物ヲ置キ、少距離ノ處ニ鏡ヲ平置シテ、其面ニ熱線ノ一部ヲ投射セシメ、其點ニ鉛直線ヲ設ケテ、二線間ノ角度ヲ計リ、然ル後、二線ノ面ニ一致スル同角度ノ他方ニ、驗温器ヲ置クキハ、其度忽チ上昇スレバ、其位置少シク適度ニ違フキハ、更ニ熱度ノ上昇セサルニ由リテ、此二則ノ正確ナルヲ知ルヘシ、凡ソ面ノ粗ナル物ハ、吸收射出共ニ強ク、面ノ滑ナル物ハ之ニ反ス、是ヲ以テ物ヲ沸煮スルニハ、鐵器又ハ土器ノ如キ、暗黒粗糙ノ品ヲ善トスレ

氏、熱物ノ放冷セサルヲ要セハ、銀器或ハ錫器ノ如キ、瑩滑緻密ノ品ヲ用井ルヘシ、又白色ハ反射強ク、吸收弱クシテ、黒色ハ之ニ反ス、彼ノ夏日ニ、白衣ヲ着スルキハ、涼冷ヲ覺ヘ、冬日ニ黒服ヲ用井ルハ、温暖ヲ感スルハ、蓋シ之カ爲メナリ、**(諸物形狀ノ變化)**、凡ソ固體ノ熱度増加シテ、液體ニ變スルヲ融解ト謂ヒ、液體ノ熱度減却シテ、再ヒ固體ニ復スルヲ凝固ト謂フ、蓋シ融解ト凝固トハ、分子ヲ固着セシムル凝聚カト、之ヲ反撥セシムル熱カトノ強弱ニ因ル者ニシテ、若シ其

熱力、凝聚カニ勝ツキハ融解シ、之ニ反スレハ凝
固ス、而シテ其融解スルキノ熱度ト、凝固スルキ
ノ熱度トハ、各相同シカラサルハナシ、故ニ氷ヲ
熱シテ華氏ノ三十二度ニ至レハ、融解シテ水ト
成リ、水ヲ冷シテ三十二度ニ至レハ、凝固シテ氷
ト成ルナリ、
或ル液體ヲ徐々ニ放冷シテ、固體ニ變セシムル
キハ、其分子整正ニ凝結シテ、美麗ナル形象ヲ呈
ス、之ヲ結晶ト名ツク、砂糖明礬及ヒ食鹽ノ如キ
是ナリ、而シテ之ヲ爲スニハ、其結晶セシメント

欲スルモノヲ溶解シテ、徐ニ放冷スルト、蒸發セ
シムルトノ二法アリ、即チ硫黃ノ如キハ甲法ヲ
以テ結晶セシムルヲ得ヘク、諸種ノ鹽類ハ乙法
ニ由リテ製造スルヲ得ヘシ、
液體ニ熱ヲ加フルキハ、終ニ沸々聲ヲ發シテ、泡
沫ヲ生スルニ至ル、之ヲ沸涿ト曰フ、蓋シ液ノ沸
涿ハ、熱度ニ由リテ遲速ヲ生スレト、壓力弱キキ
ハ、多量ノ熱度ヲ藉ラサルモ、己ニ沸涿スル者ナ
リ、即チ第五十圖ノ如キ玻璃管ヲ取リテ、少許ノ
水ヲ注入シ、火酒燈ヲ以テ之ヲ沸騰セシメ、同時

第十五圖



ニ其口ヲ密封シテ放冷スレハ、其蒸氣收縮シテ水面ノ壓力少ナキニ至ル故ニ、手ヲ以テ其球ヲ握ルカ如キ、微熱モ、尚之ヲシテ沸淬セシム、微温湯ヲ排氣鐘内ニ置キテ、排氣スルキ沸騰スルモ、之ト同一理ナリ、

液體ノ熱ノ爲メニ氣體ニ化シテ飛散スル、之ヲ蒸發ト謂ヒ、其蒸散スル所ノ氣體ヲ蒸氣ト謂ス、蓋シ熱度高クシテ、壓力少ナキノミナラス、風強

クシテ液面廣キ片ハ、蒸發ノ度從ヒテ多ク、之ニ反スレハ從ヒテ少ナシ、又熱度ノ高低ニ關セスシテ、常ニ蒸發スヘキ水或ハ火酒ノ如キ者ハ、之ヲ揮發液ト稱シ、熱度ノ多少ニ論ナク、決シテ蒸發セサル魚油ノ如キ者ハ、之ヲ不揮發液ト稱ス、

第七章 音學

音學ハ聲音ノ發生及ヒ其擴布ノ法則ヲ講求スル所ノ學科ナリ、凡ソ音ハ、物體ノ震動ニ因リテ發シ、其震動耳ニ傳達シテ、聽覺ヲ起ス者

ニテ、其音ヲ發スル者ヲ發音體ト稱シ、其之ヲ傳
フル者ヲ音媒ト稱ス、

第五十一圖ハ、物ノ震動ニ因リテ、音

ノ發起スル狀ヲ示セル者ニシテ、(イ)

(ロ)ハ兩處ニ定住セル支柱、(ハ)ハ其二

柱間ニ緊張セル弦線ナリ、此絃線ヲ

(ニ)點ニ引キ上ケテ、之ヲ放テハ、其線

直ニ震動シテ、(ホ)ニ彈反シ、再ヒ返リ

テ、(ヘ)ニ至リ、又反彈シテ、(ト)ニ至ルカ

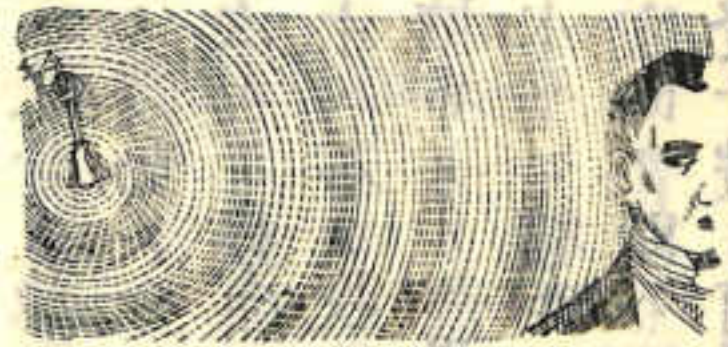
如ク、漸ク震動ヲ減スヘシ、此際ニ、空

第五十一圖



氣ハ其震動ヲ受ケテ、之ヲ耳ニ傳フルヲ以テ、其
震動全ク停マルキハ、空氣ノ震動モ亦從ヒテ止
ミ、遂ニ其音ヲ聽クヲ能ハサルニ至ルナリ、
物體ノ震動スルヤ、其周邊ノ空氣ハ之ヲ受ケ、濃
淡相次キテ擴布スルヲ、第五十二圖ノ如ク、恰モ
靜水中ニ石ヲ投スルキ、其面ニ圓形ノ波紋ヲ起
シテ、擴布スルニ異ナラス、蓋シ水ニ於テハ、其波
紋唯水平ニ擴布スルノミナレバ、空氣ニ在リテ
ハ、其方向ヲ問ハス、一樣ニ擴布スル者ナリ、是ヲ
以テ、發音體ノ前後左右、何レノ方向ニ在ルモ、尚

第五十圖



能久、其音ヲ聞クコトヲ得ヘキ
 ナリ、
 音媒ヲ爲ス者ハ、氣體空氣ノ如キ者
 其ノミナラス、液體水ノ如キ者及ヒ
 固體金、石、木、土モ、亦之ヲ傳フ
 ルナリ、例ヘハ、泳氣鐘ニ入り
 テ、水底ニ沈ミタル人、石ヲ敲
 クキハ、水上ニ在リテ其音ヲ
 聽キ得ヘク、又木棍ノ一端ニ
 耳ヲ附シテ、他ノ一端ヲ摩擦スレハ、同シク其音

ヲ聽キ得ルカ如シ、彼ノ獵夫カ、耳ヲ地ニ附シテ、
 能ク獸ノ來否ヲ知ルモ、亦此理ニ因ルモノナリ、
 音ノ速力及ヒ強弱、音響某處ヨリ他處ニ波及
 スルヤ、必ス多少ノ時間ヲ要ス、例ヘハ、遠所ニ於
 テ發砲スル時、ソノ火光ノ閃輝ヲ見テ、然ル後爆
 發ノ響ヲ聞クカ如シ、曾テ音ノ速力ヲ試驗シタ
 ルニ、空氣ハ、一秒時ニ一千零九十尺ヲ傳ヘ、水ハ
 四千七百尺大約空氣ニシテ、固體ハ、更ニ之ヨリ
 速ナルノミナラス、其音モ亦甚タ強シ、故ニ人ア
 リ池邊ニ立チテ大聲ヲ發スルキ、其對岸ニ在レ

ハ之ト同距離ノ他處ヨリモ、明カニ其聲ヲ聞ク
ヘク、又長キ鐵棍ノ一端ニ耳ヲ附シ、他ノ一端ヲ
鎚撃セシムレハ、先ツ棍ノ傳フル音ヲ聞キ、再ヒ
空氣ノ之ヲ傳フルヲ聞クカ如ク、一回ノ音響ヲ
兩次聽了スヘキナリ、
右ノ如ク、音ノ速カハ、一秒時ニ、一千零九十尺ナ
ルヲ知ルルハ、火光ト共ニ發音スル物體ノ所在
ノ遠近ヲ、容易ニ算測スルヲ得ヘシ、例ヘハ、電光
ノ閃爍ヲ見テ、雷聲ヲ聞ク迄ノ秒數ヲ算リ、之ニ
一零九零ノ數ヲ乘スレハ、雷雲ノ距離ヲ得ルカ

如シ、
音ノ強弱ハ、空氣震動シテ、耳ノ鼓膜ヲ刺衝スル
ノ大小ニ因ル、而シテ之ニ關涉スル條件中、首眼
ノ者ハ左ノ如シ、

(一) 音ノ強弱ハ、發音體所在ノ距離ノ自乘ニ逆比
例ス、例ヘハ、初メ音ヲ聞キタル處ヨリ、二倍
ノ處ニ至レハ、其音減却シテ、前ノ四分ノ一ト
成ルカ如シ、

(二) 音ノ強弱ハ、空氣ノ稠密ト稀疎トニ從ヒテ增
減ス、例ヘハ、山麓ニ在リテハ、空氣密ナルカ

故ニ聲音強ク、高キニ登ルニ從ヒテ、其空氣疎
 糙トナレハ、聲音減衰スルカ如シ、
 (音ノ反射、前圖ニ示シタル如ク、聲音波紋狀ヲ

第五十三圖



爲シテ進行スル際、丘陵若クハ家屋等ニ衝突スレハ、第五十三圖ノ如ク、其面ヨリ彈反ス、之ヲ音ノ反射ト謂ス、故ニ人アリ(甲)處ニ在リテ大聲ヲ發スルカハ、(乙)處ニ於テ明カニ之

ヲ聞キ得ヘク、又(乙)人ノ聲ハ明カニ(甲)處ニ達スル者ナリ、蓋シ此反射ニ關スル定則アレバ、熱線反射ノ法則ト同一ナルカ故ニ、茲ニ贅セス、參觀シテ了知スヘシ、

山谷又ハ森林中ニ於テ、大聲ニ言語スレハ、間々他所ニ人アリテ、我言語ヲ擬スルカ如キトアリ、之ヲ反響ト謂フ、是全ク我發スル言語ノ反射シ來リテ、我耳ニ入ル者ナリ、又地形或ハ家屋ノ結構ノ模様ニ由リ、一音ノ諸方ヨリ反射シテ、數回ニ聞ユルコトアリ、此ノ如キ反響ハ、之ヲ名ケテ増

數反響ト謂ス、此ノ吹奏ノ入聲ハ、

輸聲器及ヒ樂器、一聲音ヲシテ管中ヲ通過セシ

ムルカハ、其音波擴散スル能ハサルカ故ニ、能ク

遠距離ニ達ス、蓋シ次

キニ論スル、二種ノ輸

聲器ハ、此理ニ由リテ

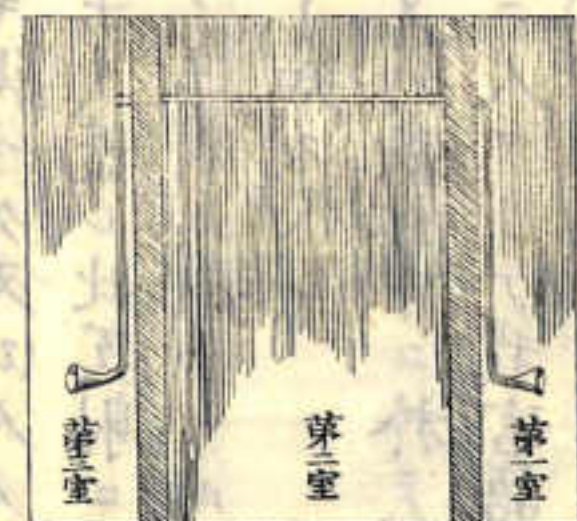
製造シタル者ナリ、即

チ第五十四圖ハ、大厦

旅館等ニ於テ使用ス

ル、傳話管ト稱スル器

第五十四圖

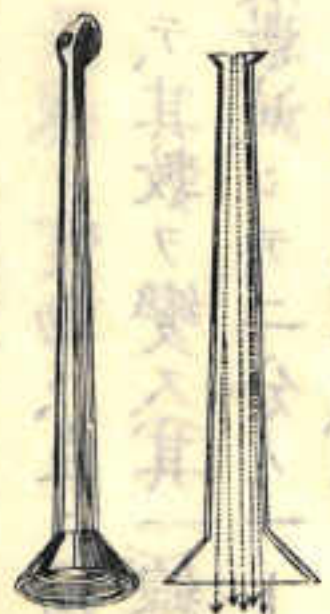


ニシテ護膜或ハ皮ヲ以テ製シ、其一端ヲ一室中
ニ置キ、障壁ヲ貫通シテ、他ノ一端ヲ他室中ニ裝
置スルカハ、彼此ノ室内ニ在リテ、互ニ相談話ス
ルヲ得ヘシ、又第五十五圖ハ揚聲筒ニシテ暴風

第五

十五

圖



狂浪怒號ノ際モ
能ク聲音ヲ傳達
スルカ故ニ、航海
家等ノ常用スル
所ナリ、

樂器ニ數種アリ、或ハ簫笛ノ如ク管内ノ空氣ヲ

物理小誌卷之中
シテ、震動發音セシムル者アリ、或ハ琴瑟ノ如ク
張線ヲ彈シ、其震動ニ由リテ、發響セシムル者ア
リ、蓋シ張線ノ震動ハ、左ニ掲載スル、四個ノ定則
ニ從ヒテ、其數ヲ變ス、(其一)線ノ長サヲ二倍スレ
ハ、其震數減シテ二分ノ一ト成ル、即チ長サニ逆
比例スル者ナリ、(其二)太サヲ二倍スルモ、亦前ト
同シ、即チ太サニ逆比例スル者ナリ、(其三)張力ヲ
四倍スレハ、其震數増シテ二倍ト成ル、即チ張ル
力ノ平方根ニ正比例スル者ナリ、(其四)四倍密ナ
ル線ヲ用井レハ、其震數減シテ二分ノ一ト成ル、

即チ密度ノ平方根ニ逆比例スル者ナリ、是ヲ以
テ、短ク細ク、且ツ疎ナル線ヲ緊張スレハ、銳音ヲ
發セシメ、之ニ反スレハ、鈍音ヲ生セシムヘシ、

物理小言卷之中
此書乃西人著述之美者也其書之體裁
之詳盡且其論之精確誠為物理學中
之寶也其書之體裁之詳盡且其論之精確
誠為物理學中之寶也其書之體裁之詳盡
且其論之精確誠為物理學中之寶也

物理小誌

明治十四年八月廿三日版權免許

同 十四年八月出版

明治十八年十月廿日再版御屆

同 十九年五月出版
同 十九年十二月

文藝譯者
東京府士族
宇田川準一
東京西小川町丁目七番地



出版人

文 學

東京本町四丁目十六番地



