

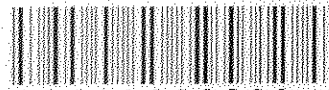
故訓導 平井深勵 譯
 西探屬 編纂
高等物理新志
 理學士 高須祿郎 閱

三

福岡第一師範學校
 (學校圖書)

| | | |
|-----|-------|----|
| 登錄號 | 第 | 號 |
| 分類 | 部 | 門 |
| 總冊數 | | 項 |
| 分冊 | | 次 |
| 全冊 | 4冊 | 子冊 |
| 分冊 | 第 | 號 |
| | 420.0 | |

圖書 和圖書 溯



a 1 3 8 0 3 2 5 5 2 3 a

福岡教育大學藏書

0.42308

T1A1
 42
 H64

平井深勵 纂譯
高須碌郎 閱
西探屬 編纂

貳

高等物理新志

版權
所有

清豐樓藏梓

高等物理新志卷之三

故訓導 平井深勵纂譯

理學士 高須碌郎 閱

福岡縣 西探屬編纂

液體平均

凡ソ液體ト固體トニ於ケル其性ノ異ナル所以ハ已ニ物性條下ニ於テ説ケルカ如ク液體ハ凝聚性ヲ有スル一極メテ僅少ナルヲ以テ其分子自在ニ動搖シ得ルモノナリ此等各種ノ液體ニ於テ同一ノ看ヲ爲サ、ル者夥多ナリトス今完全ノ液形ヲ具有スル者ト稱スヘキ物體ハ極メテ僅少ナル外力ニ觸ル、モ

之カ爲ノ直チニ其分子ノ動搖ヲ起スヘキモノ、云
 ニシテ水、水銀等ノ如キハ大ニ之レニ近キモノトス
 油及ヒ乳汁等ニ於テハ凝聚性稍多クシテ且ツ受壓
 性ヲ有スルヲ甚ク僅少ナルヲ以テ微弱ノ外力ニ逢
 フモ直チニ動搖シ易カラス是等ノ液體ハ多少其體
 ノ本性ヲ遠カルモノト云フモ亦可ナランカ固ヨリ
 何的ノ液體ニ於ケルモ適當セサルヲナシト雖モ液
 體中ニ在リ通常世人ノ能ク認知シ且ツ多キモノハ
 水ナリ故ニ此篇ニ於テ論述スル所ノモノハ專ラ水
 ヲ以テ液體ノ平均ニ關スル汎則ヲ論及スヘ
 凡ソ水ハ常ニ其壓力ノ平均ヲ求ムルモノニシテ其

器形ノ正否ト容積ノ大小トニ關係ナク表面ノ分子
 ハ各々地球ノ中心ヨリ相距ルコト更ニ僅少ノ差異
 アルヲ以テ例之ハ大洋ノ水面圓形ヲナスヲ見ルモ
 全ク此理ヲ外ナラサル等ノ如シ
 液體分子力 前説ノ如ク液體分子ハ其性甚ク動搖
 シ易キ性ヲ具フルニ以テ其一部ニ於テ若干ノ力ヲ
 施セハ其歷衆分子ニ傳達スルモ
 ノナリ即チ第八十二圖ノ如キ空
 圓球アリ上下左右ニ吸子ヲ設ケ
 水ヲ其内ニ滿盛シ一吸子ニ或力
 ヲ施セハ直チニ餘吸子ニ散觸ス

第八十二圖

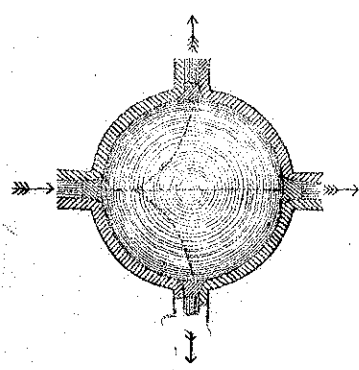
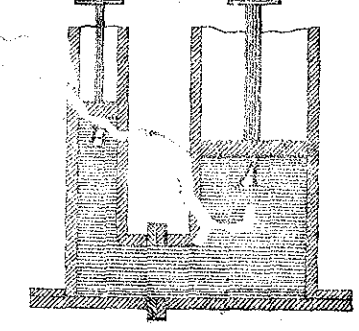


圖 二 十 八 第

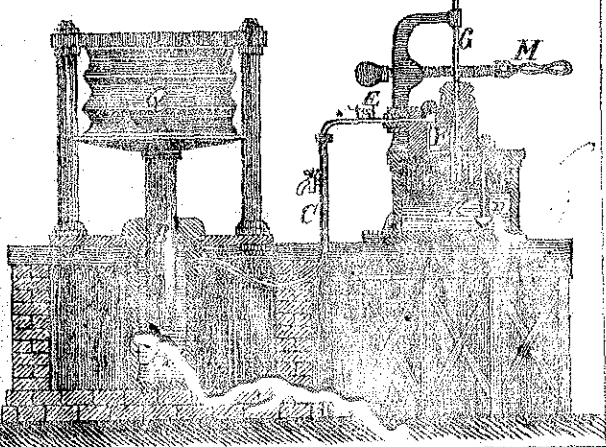
ルヲ以テ四方ノ抗抵是レト相敵セサルキハ平均ス
ルノ理ナク獨リ吸子ノ面ニ其壓ヲ受クルノミナラ
ス球内悉ク其壓ヲ受ケサルヲナシ仮令ハ甲乙二吸
子アリ乙甲ヨリ七倍小ナリトスルキハ乙吸子ノ壓
カヲ受クル亦タ七倍ナラサルヲ得サルカ如シ即チ

第八十三圖



第八十三圖ノ如キ大小二吸子アリ
其器ノ形狀前圖ニ掲クルモノト相
類似シ唯タ其吸子ノ同面積ナラサ
ルヲ以テ異ナリトス例之ハ[A]ナル
吸子ノ面積ハ[B]ナル吸子ノ面積ヨ
リ大ナルヲ三倍ナリトセハ[A]ニ一カヲ施スノ際[B]

第八十四圖



ナル吸子ヲシテ平均セシメンニハ之レニ四倍スル
力ヲ施サ、ルヲ得ス尚ホ大吸子ノ壓力一「キログラ
ム」ナレバ小吸子ハ其面ニ比スルニ四「キログラム」ノ
力ナキトキハ相平均スル能ハ
サル如シ
壓水器第八十四圖ニ示ス所ノ
モノハ液體傳達ノ理ニ原ツキ
水ノ壓力ヲ藉リ工業上常ニ書
籍或ハ綿布等ヲ壓搾スルノ用
ニ供スルモノトス即チ[A]及ヒ
[A]ナル二個ノ空圓筒アリテ

ハ其面積廣ク〔i〕ハ狹クシテ〔C〕管ニ由テ互ニ連接ス
 ルモノナリ而シテ〔A〕ノ圓筒中ニハ〔B〕ナル鑄製ノ吸
 子ヲ有シ〔i〕中ニモ亦タ〔G〕ナル吸子アリ〔D〕管ノ下端
 ニハ水中ノ汚物ヲ抑止スルカ爲メニ篩囊ヲ嵌シ上
 端ニハ〔G〕ヲ壓下スル際〔K〕中ニ水ノ逆流ヲ防ク爲メ
 ニ辨門ヲ具シ其辨ハ上開下閉ス可カラシメ乃チ吸
 子ヲ扛擧スレハ辨ヲ開キ水ヲ其内ニ入レ壓下セハ
 其水漸次ニ壓縮セラレ〔C〕ナル連管〔E〕部ニ存スル辨
 門ヲ開テ〔A〕中ニ流注ス故ニ〔B〕ナル吸子ハ之レカ爲
 メニ壓上セラル、ヲ以テ壓搾スヘキ物體〔Q〕ハ遂ニ
 鋸板ニ向フテ壓迫セラルヘレ是時ニ際シ其壓力強

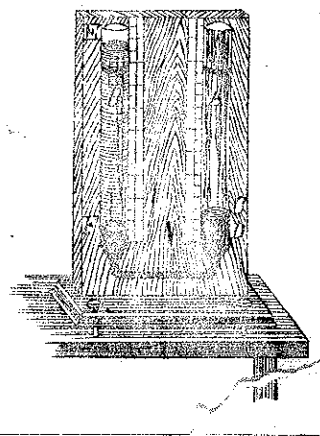
慮ニ過キ器械破裂シテ大ナル危険ヲ招クノ患アリ
 故ニ此難ヲ避クルカ爲メニ多クハ安全辨〔E〕ヲ具フ
 ル者ナリ今又更ニ〔M〕ナル槓杆臂ヲ設クルキハ其力
 ヲ省ク一愈強大ナリトス凡ソ此器械ヲ壓搾ノ用ニ
 供スルキハ僅少ノ力ヲ以テ甚タ強大ナル壓力ヲ生
 スヘク其壓搾度ハ〔H〕ナル吸子ノ横截面積ト〔G〕ナル
 横截面積ニ比シテ幾倍ナルヤニ關スヘシ其對稱ハ
 左ノ如シ

$$M = \frac{L}{S} \cdot \frac{B^2}{G^2}$$

連器及ヒ異液ノ平均凡ソ連器トハ二個以上ノ器
 瓶若クハ管條互ニ相交通セルモノヨリ成リ或一方

ヨリ流液ヲ注ケハ其液直チニ他方ニ流移スルヲ得
ヘキ装置ヲ為スモノタリ而シテ各箇ノ器中若クハ
管中ニハ其液必ス皆ナ水平ヲ為スモノナルモ兩管
異液ナルキハ液面ノ高サハ其液ノ比重ニ逆比例ス

第八十五圖



ルモノナリ即チ第八十五圖ノ
如ク二條ノ彎管ヲ取り水ト水
銀トヲ注入シ以テ之ヲ徴スヘ
シ然レモ大管ニ非サレハ毛細

管尚ホ後ニ
詳カナリノ作用起リ其差少キヲ得ス今[A]チ
ル彎管水銀柱ノ高サ[CD]ヲ三十八、五ミリメイトルチ
ラトシ[B]ナル水柱ノ高サ[EF]ハ五百二十五ミリメー

トルアリトスレハ水柱ノ高サ三八、五ヲ以テ五二五
ヲ除シ十三、六四ヲ得是レ水銀ノ比重ニシテ真ノ水
銀ノ比重ハ十三、五九六ナリ今是ノ如ク少差アル所
以ノモノハ他ナシ今使用スル所ノ管至小ニシテ毛
細管作用ニ起因スレハナリ是ニ由テ之ヲ觀レハ又
以テ異液反比ノ例ヲ明カニスルニ足ルヘシ
既ニ論スルカ如ク水ハ必ス平準ヲ為スノ理ニ原ツ
キ導水管ヲ以テ高所ノ池水若クハ河水ヲ隔所ニ輸
送シ又高低アル地形ト雖モ溝渠ヲ作り水梯ヲ設ケ
之ヲ上下セシムヘキ方法アルニ由リ舟筏ヲシテ衝
突顛覆ノ虞ナク能ク其嶮ヲ經過セシムルヲ得ル

ハ皆是ノ連器ノ定則ニ外ナラス
 又測量家及ヒ土木師ノ常ニ使用スル所ノ水平盤モ
 亦タ此連器ノ定則ニ基ツキ造構シタルモノナリ即
 チ玻璃管中ニ着色青、紅、或ハセル火酒ヲ盛り空氣必
 許ヲ殘有シ而後管口ヲ密封シ金屬若クハ木類ノ架
 臺ニ安置シ物面ノ不平ヲ驗スルニハ先ツ其物面
 ニ置キ以テ之ヲ徴スヘシ若シ其面極メテ正平ナル
 片ハ先キニ殘有セシ氣泡ハ管ノ正中ニ浮在スヘク
 又其之レニ反スル片ハ氣泡ハ管ノ左方若クハ右方
 ニ偏止スルヲ以テ其面平カナラサルヲ徴知スヘシ
 該器ノ裝置タルヤ種々アリトス或ハ火酒ニ換フル

ニ水ヲ以テスルアリ之ヲ名ケテ水準ト稱ス

〔液體ノ表面〕 凡ソ一器ニ盛リタル水ノ表面ハ前章

ノ定則ニ隨ヒ必ス同一ノ水平ヲ保有スルモノニシ

テ今假リニ水面ヲ不平均ノモノト見

做シ上圖ノ如キ器ニ二條ノ曲管アリ

ト假想スル片ハ〔A〕管ノ水量〔B〕管ノ水

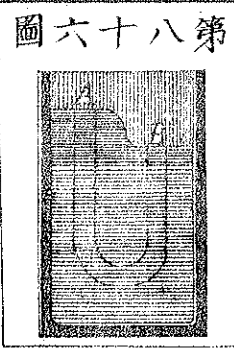
量ヨリ重キカ故ニ其二管ノ高低即チ高キモノハ降

リ低キモノハ昇リ遂ニ其全面地球引力ノ方向ニ直

角ヲ爲シ始メテ平均スヘシ然レモ前說ノ如ク管ノ

直徑狹小ニ過クレハ其水ハ必ス水平ヲ爲サスシテ

却テ凹面ヲ生スヘシ是レ毛細管引力作用ニ淵源ス



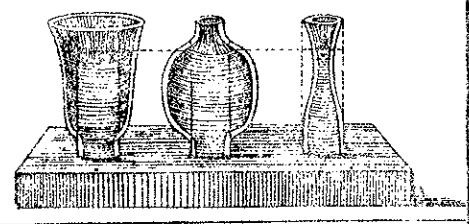
第八十六圖
 ト假想スル片ハ〔A〕管ノ水量〔B〕管ノ水

ル所以ナリ

〔液體壓力ノ度〕 凡ソ液體ニ壓力ヲ加フレハ其力一齊即チ上下左右ニ波及スル者タルハ前章ニ於テ詳論セシカ如ク其壓力去レハ復タ其原容ニ皈スルモノトス然レモ諸般ノ液體此性ヲ具スルト甚タ僅微ナルモノナリ而シテ液體重力ノ爲メニ上下左右ヲ歴スル所ノ力ハ其深サニ比例シテ増減アリ例之ハ千メートル許ノ高サノ水柱ノ重壓ヲ受クルモ全ク原容ノ二百分ノ一ヲ減スルニ至ラサル等ノ如シ

〔液體ノ下壓〕 液體ハ自己ノ重力ニ由テ多少上下左右ノ面ヲ歴セサルハナシ即チ第八十七圖ノ如ク三

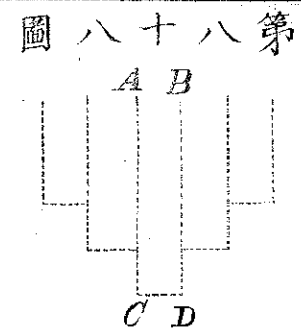
第八十七圖



個ノ瓶器ヲ取り其底面積同一ニシテ且ツ其水面ヲシテ同高ニ在ラシメ水ヲ盛ルニ何的ニ其器ノ形狀不整ナルモ底面ニ受クル所ノ壓力ハ互ニ相等シキモノナリ今一般ニ〔F〕ヲ以テ其器底面積ノ一位ヲ示シ〔H〕ヲ以テ基底ヨリ水面ニ至ルノ高^{即チ}深サヲ示シ〔C〕ヲ以テ一容ノ液量^{我々ニ當ル}ヲ示シ底壓ヲ示スニ〔P〕ヲ以テスルハ左式ニ由テ之ヲ得ヘシ

$$P = F \cdot H \cdot C$$

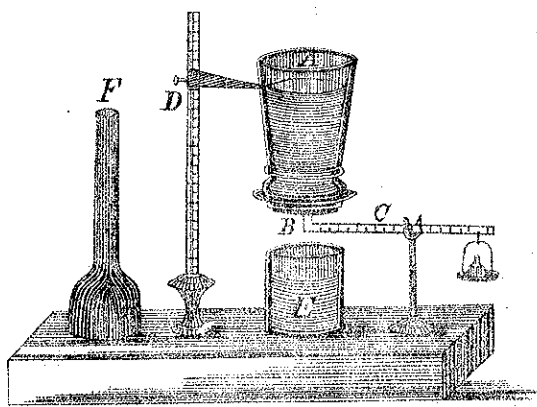
又第八十八圖ノ如キ形狀ヲ有スル器アルモ其底面



第八十八圖
 受クル所ノ壓力ハ $ABCD$ ナル水柱ノ
 重ニ等シク其他ノ水量ハ各小部分
 子ニ支エラレ更ニ底面ニ達スルナ
 ク是ニ由テ之ヲ觀レハ液體ノ底壓力
 ハ只タ其底面積ト液ノ淺深トニ關係シテ全ク器形
 ノ大小及ヒ不整ニ由テ差異アルコトナキハ氷解ス
 ヘシ

又水ヲ盛リタル器ノ底面ニ負荷スヘキ歴ハ器ノ形
 狀ニ關係スルナク只底面ノ廣狹ト水面ヨリ水底
 ニ至ルノ淺深トニ關スル以上ノ説述ニ於テ明晰
 ナル可シト雖モ尚ホ其詳細ナル試驗ヲ要セハ即チ

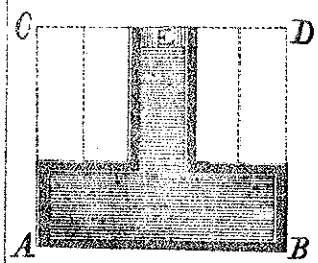
第八十九圖



第八十九圖ニ示スカ如キ裝置
 ヲ以テスヘシ乃チ A ナル玻璃
 瓶器ノ基底ナキモノヲ取り其
 基底ニ適合スヘキ B ナル黃銅
 製ノ板ヲ以テ其底面ヲ被ヒ C
 ナル槓杆臂ヲ以テ之ヲ支フヘ
 クシ但シ水ノ流出ヲ防キ且ツ
 其底壓ヲ量知スル爲メニ
 裝置側ラニ D ナル度量計ヲ安置シ
 水ノ淺深ヲ計 E
 ナル流出液ヲ受クヘキ裝置トス今此器ヲ以テ其底
 壓ヲ測知セント欲セハ先ツ A ナル瓶器ニ高サ十二
 センチメートルノ水ヲ盛リ其底面積ヲ七十平方セ

ンチメートルナルナリト假定セハ前式ニ由テ之ヲ算ス
 ルニ其底壓力ハ必ス九百六十「グラム」ナルベク又夕
 [E]ノ如キ上部ハ狭小ニシテ底面廣濶ナル瓶器ヲ取
 リ[A]器ト交換シ前者ト水ノ高サヲ同一ニシ且ツ基
 底面モ亦夕相同シカラシメ其底壓ヲ測ルニ猶ホ九
 百六十「グラム」ナルヲ以テスルヲ觀レハ底面ニ受ク
 ル所ノ壓ハ全ク器形ノ形狀ニ關係ナク鉛直ナル水
 柱ノ重ニ等シキ「明」カナルヘシ
 又夕前記ノ器形ニ反シ其上部底面ヨリ甚夕狹隘ナ
 ル器ニ在テハ上部廣ク下部狭キ器ト全ク反對作用
 ヲ呈スヘシ即チ第九十圖ニ示スカ如キ「丁」字倒管ヲ

第十九圖



リ[E]ナル孔口ニ水ヲ盛ルニ其口ノ狹
 隘ナルヲ以テ底壓力少ナリトセス尚
 ホ[AB][CD]ニ満水セシノタルト同理ナル
 ヘシ如何トナレハ前説ノ如ク[E]ノ孔
 口直徑一「センチ」メートルトシ[AB]ノ底面積十平方「セ
 ンチ」メートルナリトスレハ[E]ノ水柱力十倍ナルヲ
 以テ尚ホ[CD]ニ満水セシメタルト同理ナルハ「明」カナ
 ルヘシ例之ハ孔口ノ直徑四「センチ」メートルニシテ
 底面積四「デシ」メートルアリト假定セハ尚ホ四倍力
 ヲ以テ下壓スルニ等シ

〔液體ノ側壓〕 前説ノ如ク液體ハ其一部ニ受クル所

ノ歴ヲシテ其器ノ各部ニ傳達スルノ性アルヲ以テ
 其歴獨リ底面ニ感受スルノミナラス側面モ亦タ同
 歴ヲ受クヘキモノニシテ其側歴ノ度ハ器ノ形狀ニ
 關セズ只深サノ相増スニ從ツテ増加スルモノナリ彼
 ノ川渠ノ堤防ハ根基ヲ厚クシ又タ樽桶ノ類ハ下部
 ニ至ルニ從ヒ箍數ヲ増加スル等ノ如キハ皆此側歴
 ノ理ニ原クモノナリ今亦タ側歴ノ度ヲ示スニ〔P〕ヲ
 以テシ側面積ヲ〔S〕基底ヨリ水面ニ至ルノ深サヲ〔H〕
 一容ノ液量ヲ示スニ〔C〕ヲ以テスレハ左ノ算式ニ由
 テ其側歴ノ度ヲ了知シ得ヘシ

$$P = S \cdot H \cdot C$$

第九十一圖



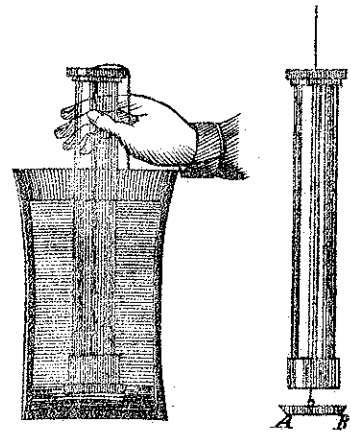
〔B〕ノ距離即チ深サ

例之ハ第九十一圖ニ示スカ如ク一器
 ニ水ヲ盛り流出スヘキ孔口〔A〕ヲ二平
 方センチメートルトシ其中点〔C〕ヨリ

口ノ二ヲ乘シ然ル後一容ノ液量ヲ乘シ其得數即チ
 側歴ノ度ナルカ如シ

〔液體ノ上歴〕 液體ノ上歴モ亦タ其器ノ淺深ニ隨テ
 増減スルコト第九十二圖ノ裝置ヲ以テ詳明スルコ
 トヲ得ヘシ即チ大概半デシメートルノ直徑ヲ有ス
 ル硝子管ノ上下両端ニ各黃銅板ヲ被ラシメ殊ニ下
 端ノ板ハ善ク平磨シタルモノヲ取り且ツ其下口ハ

第九十二圖



密着スヘキ金屬板(AB)ノ中央ニ
糸ヲ紐シタルモノ 即チ(AB)ノ脱
ルカ爲ヲ水中ニ沈没セシメ後
吊紐スル所ノ糸ヲ支撐セサル
モ其板更ラニ管ノ下口ヲ離開

スルナシ是レ他ナシ此ノモノヲシテ各液體中ニ
沈没セシムルノ際水面ニ壓出セラレントスルカニ
由ルモノナリ今此作用ヲ名ケテ上壓力ト云フ然レ
レ前説ノ如ク液ノ淺深ニヨリテ上壓力モ亦タ差異
アルヤ明ケシ今一般ニ[S]ヲ以テ水面ノ深サヲ示シ
[E]ヲ以テ黃銅板ノ面積ヲ示シ[C]ヲ以テ一容ノ液量

ヲ示シ[G]ヲ以テ板量ヲ示サハ左式ニ由テ上壓ノ度
ヲ得ヘシ

$$S = \frac{G}{F \cdot C}$$

例之ハ板量百「グラム」ニシテ其板面ノ積五平方「セン
チメートル」ナルモノアリトセハ水ノ深サ幾許ニシ
テ沈没スルヲナキヲ知ルニハ左式ヲ以テ容易ニ知
リ得ヘシ $\frac{100g}{5cm^2} = 20$ トナリ此運算ヨリシテ左ノ問
題モ亦タ容易ク了解シ得ヘシ
板量百「グラム」ニシテ液面ノ高サ四十「センチメー
トル」ナルキハ其積二、五ナルカ如シ

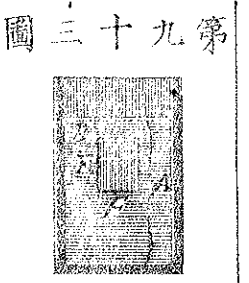
$$100g \div (40 \cdot 1) = 2,5$$

又板ノ面積五平方寸ニシテ深サ一尺四寸ナルモノ
ニ深サ一寸五分ヲ増加レテ初メテ平均ノ点ニ達セ
リト云フ然ルキハ板量幾許ニシテ可ナルヤノ問題
ニ於テ之ヲ答フル左式ノ如シ

$$(5 \times 14 \times 7,43) - (5 \times 0,15 \times 7,43) = 46,4375$$

「アルキミダース氏ノ原理」凡ソ物體ヲ液中ニ投入
スルキハ其全重若クハ一部ヲ平均シテ其重ヲ減ス
ヘク而シテ其減量ハ其壓開ノ水積ニ比例スルモノ
ニシテ側壓モ亦タ此理ヲ推究セハ底壓ト同シカル
ヘク然レモ上壓ハ此レニ反シテ若シ其體正シケレ
ハ水ノ上壓ハ物體積ノ水重ニ同シク其體正シカラ

サルモ正體多ク集合スルモノトシテ可トリ故ニ其
理ニ於テ更ニ異ナルヲナシ此理「アルキミダース氏
ノ發明ニ係ルヲ以テ今之ヲ名ケテ「アルキミダース
氏ノ原理ト云フ大凡ソ物ヲ水中ニ沈没セシムルキ
ハ其物重ノ減少スルヲ其壓開シタル水重ト相同シ
キモノニシテ即チ其物ト同積ノ液量ヲ減スルモノ
ナリ即チ第九十三圖ニ示スカ如ク一ノ
正稜柱體ヲ鉛直ノ方向ヲ取り液中ニ沈
没セシムレハ其體ノ各邊ニ受クル所ノ
壓ハ同等ニシテ且ツ對向スルニ由リ必ス相平均ヲ
得ルハ左式ヲ以テ了解スヘシ今「P」ヲ以テ上壓力ヲ



示シ[P]ヲ以テ下歷ヲ示シ[A]ヲ以テ其水面ヨリ基底
 マテノ深サヲ示シ[H]ヲ以テ其物體即チ投ノ高サヲ
 示シ[E]ヲ以テ其物ノ底面積ヲ示シ[B]ヲ以テ其物體
 ヨリ水面マテノ距離トシ[C]ヲ以テ一容ノ液量ヲ示
 サハ左式ヲ得ヘシ

$$P = FAC \quad T = FBC \quad FAC - FBC = F(A-B) \quad C = FHC$$

凡ソ水中ニ沈入セル物體ノ重量若シ之ト同積ノ液
 量ヨリ重キ片ハ其物浮遊セステ尚ホ沈没メ底面
 ニ達スルカ然ラサレハ他ノ方法ヲ以テ之ヲ支持ス
 ルニ非サレハ必ス平均ノ景態ニ在ラシム可ラス又
 タ之ニ反シテ其物同積ノ液量ヨリ輕キ片ハ沈没ノ

第九十四圖

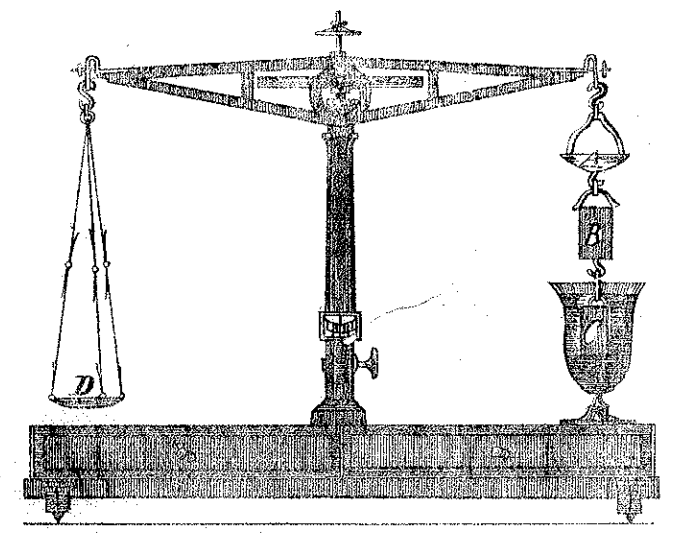


虞ナクシテ却テ浮遊シ又タ之ト同量
 ナル片ハ液面ノ淺深ニ關セス必ス放
 離ノ点ニ定止シテ敢テ昇降スルナ

ク常ニ平均ノ景況ニ在ルモノナリ今減スル量即チ
 ノ液ヲ[M]ヲ以テ示シ[G]ヲ以テ物體ノ重量ヲ示サハ
 G < Mナル片ハ物體同積ノ液量ヨリ重キヲ以テ沈没
 シ又タ G > Mナル片ハ之ニ反スルヲ以テ浮遊シ G = M
 ナル片ハ初メテ平均ノ景態ニ在ルモノナリ
 凡ソ物ヲ液中ニ沈入セシムル片ハ其物重ノ減少ス
 ル其懸開シタル水重ト相同シキハ既ニ説述シ已
 ハレリ例之ハ陸ニ在テ動シ能ハサル物體タモ水中

二在リテハ輒ク動シ得ヘク又汲水器ヲ以テ井水ヲ
 汲上スルニ水面ヲ離ル、ニ當テ手腕ニ忽チ其重量
 ノ増加スルヲ感覺スルカ如ク物皆水中ニ在ルノ際
 其上壓力ノ爲メニ重量ノ輕減スルヲ枚擧ニ違アラ
 ス又タ此アルキミダース氏原理ノ適切ナル証ヲ示
 サハ第九十五圖ノ如ク水學的槓杆ヲ以テ之ヲ証シ
 得ヘシ圖中衡ノ一端[A]盤ニ空圓筒[B]ヲ附シ此筒内
 ニ密挿スヘキ圓鑄[C]ヲ以テ[A]盤ノ裏面ニ懸吊シ又
 衡ノ一端[D]ニ法碼ヲ置キ平均ヲ得セシメ而シテ後
 [C]ナル圓鑄ヲ水中ニ沈入セシムレハ其物下チ自己
 重量ノ一分ヲ失シ不平均ヲ生シ再ヒ其平均ヲ求ル

第九十五圖



ニハ更ニ[B]ナル空圓筒中
 ニ水ヲ滿注スヘシ然ル片
 ハ再ヒ故ノ如ク平均ノ景
 態ニ在シムルヲ得ヘシ是
 ニ由テ之ヲ觀レハ空圓筒
 ノ大サハ正ニ[C]ノ實圓鑄
 ヲ受容スヘキカ故ニ[B]ノ
 受容スル水積ハ[C]ノ壓開
 セル水積ト相等シキ一分

明ナルヘシ

物體比重法

凡ノ物ノ比重トハ其物ト同積ノ水ニ

勿里新志

卷三

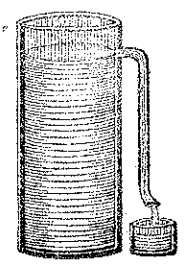
古

比較シテ秤量シタル所ノ重量ナリ而シテ其之ヲ比較スヘキ法數種アリ故ニ二三ノ例ヲ擧ケ之ヲ示スヘシ然リト雖氏就中アルキミダース氏ノ原理ニ依ルモノヲ以テ最良トス即チ第九十五圖ニ示セル漿置ヲ以テ體ノ比重ヲ秤リ得ヘシ其法ハ前述ノ如ク一秤ニ銅線ヲ以テ一圓壻ヲ縋繫シ大氣中ニ於テハ秤盤ト平均スルモ水中ニ入ルレハ直チニ不平均ヲ生シ若干ノ重量ヲ失却スヘク其減量即チ失重ハ其積ノ水量ニ同シキハ前論ニ於テ分明ナリ故ニ之ヲシテ再ヒ故ノ平均ヲ要スルニハ若干ノ法碼ヲ加付セサルヲ得ス其加付セル法碼ノ多少ハ即チ其物ノ失重

ナリ例之ハ今氣中ニ於テ物ヲ測ルニ其真量二十七グラムアリ又タ之ヲ水中ニ於テ計ルニ二十三グラムナルキハ其比重三七五グラムナルカ如シ又タ他ニ其物ノ比重ヲ知ルニ簡便ナル法アリ即チ預メ秤量セル所ノ玻璃器ニ水ヲ盛リ其重量ヲ秤リ以テ器ノ重量ヲ減スレハ則チ水ノ重量ヲ得ヘク而後比重ヲ知ラント欲スル所ノ液ヲ以テ同法ヲ施スルハ復タ其液ノ重量ヲ得ヘシ此ニ於テ初メ量リ得タル水重ヲ以テ液體ノ重量ヲ除スレハ容易ク其體ノ比重ヲ知リ得ヘシ

又タ細砂ノ如キ物ノ比重ヲ測ラント欲セハ第九十

第九十六圖

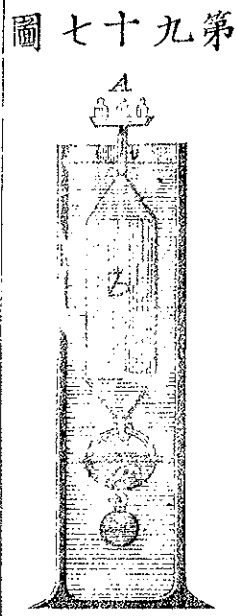


六圖ノ如キ装置ヲ以テ之ヲ徴シ得
 ヘシ即チ先ツ砵ヲ秤ルニ其重量六
 グラム、一五零アリトシ次ニ水ヲ器
 中ニ盛リ之ヲ秤ルニ十五、三五四アリトセハ其之レ
 ヲ合シテ二十一、五零々ナルヘク而シテ後此物ニ細砵
 ヲ投入スレハ必ス其物ト同積ノ水量ヲ溢出スヘク
 是ニ於テ又之ヲ秤ルニ十八、七三ヲ得ル合重内ニ就
 テ之ヲ減セハ三、八七零トナリ是レ即チ溢出セル所
 ノ水重ナルヲ以テ砵重六、一五零ヲ除スレハ其比重
 二、一強ヲ得ヘシ今物體ノ比重ヲ[S]其失重ヲ[M]トシ
 [G]ヲ以テ其真量ヲ示セハ左式ヲ以テ其比重ヲ徴知

$$S = \frac{M}{G}$$

得ヘシ
 固體ニシテ能ク水中ニ沈没セサルモノアリ今此物
 ノ比重ヲ知ラント欲セハ之ニ他ノ重物ヲ附着シ共
 ニ水中ニ沈メ以テ同積ノ水重ヲ求メサルヲ得ス例
 之ハ一個ノ木片アリ氣中ニ於テ之ヲ秤量スルニ其
 重量ニグラムニシテ又別ニ一個ノ重物如鉛塊ノ類ヲ取
 リ水中ニ於テ秤ルニ五グラム、五七アリ今之ヲ木片
 ト共ニ水中ニ沈没セシメ其量ヲ秤ルニ五グラム、一
 一トナレリ然ルキハ木片ノ比重一グラム、二三ナル
 ヲ知リ得ヘシ
 又夕固體ノ比重ヲ測知セントスルニ方リ尋常ノ秤

器ニ代フルニニコルソン氏ノ驗液表ヲ用フルハ
液體ノ比重ヲ知ルノミニ非ス又以テ固體ノ比重ヲ
モ知ルニ足ルモ頗ル不便ニ屬スルカ如シ如何トナ
レハ物體ノ重量過大ナレハ忽チ沈没シ其重キニ過
クレハ又忽チ浮昇シテ平均ノ景態ニ來ルマテノ時
間ヲ徒費スルノ常ニ多ケレハナリ即チ第九十七圖



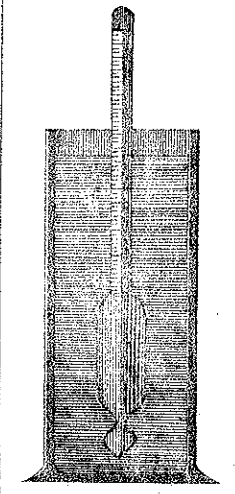
第九十七圖
ニ示ス所ノ[B]ハ黃銅製ノ
空圓壙ニメ上下共ニ緊封
シテ下端ニ篩狀板[C]ヲ吊懸

シ上端ハ延長シテ小條杆ヲ爲シ平盤[A]ヲ固着シ物
體或ハ法碼ヲ付載スルノ用ニ供ス今此器ヲ使用ス

ルニ方リ先ツ秤ラント欲スル物體ヲ[A]ノ盤上ニ載
置シテ水中ニ沈没セシムルハ[O]点ニ至ルマデ沈
入スルモノトシ又此物ヲ[O]ノ篩狀板ニ載セ水中ニ
沈ムル片ハ其物ト同積ノ液量ヲ減スルヲ以テ故点
[O]ニ達スルヲ得ス故ニ前ノモノト同ク[O]点ニ至ラ
シムルニハ若干ノ重ヲ[A]ニ負加セサルヲ得ス其負
加スル所ノ重量ハ正ニ秤ラント欲スル所ノモノト
同積ノ液量ヲ減シ必ス之レカ同積ノ液量ト等シキ
モノナリ故ニ之ヲ以テ測知セント欲スルモノ、重
量ヲ除スレハ即チ其得數ハ其物ノ比重ナリ
凡ソ「スカールン、アレオノートル」即チ劃度セル驗ノ

種類甚タ多ク就中當時西洋各國常ニ使用スル所ノ
モノハ「ゲ」リユサツク氏ノ叔意ニ出ル「ア」オリユメ
トリツク「ア」レオマトル容積測量是レナリ該器

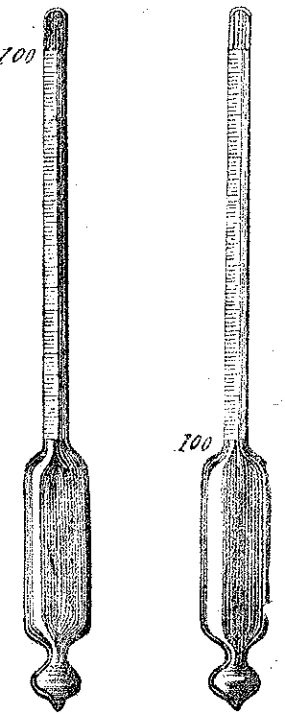
第九十八圖



ヲ劃シ但シ一度ノ間ヲ例之ハ今測ラント欲スル液
中ニ該器ヲ沈入スルキハ其液ノ比重ニ應シテ或点
ニ平均スヘク故ニ其液面ト一致セル度目ヲ以テ百
度ニ除スレハ其得數ハ乃チ其液ノ比重ナリ即チ第
九十九圖ノ如ク玻璃製ノ空筒ニシテ下端ニ空球ヲ

ノ造構タルヤ初メ水中ニ沈
入シ宛モ水面ニ接スル一点
ヲ百度トシ上下逐次ニ度目

第九十九圖



有シ水中ニ直立
メ傾休セサル爲
メニ管中ニ水銀
ヲ盛リタルモノ

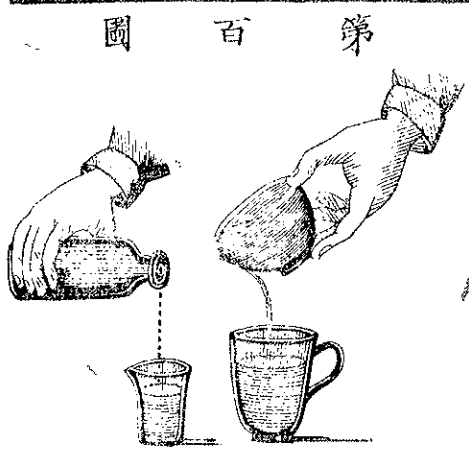
ナリ今此器ヲ以テ液體ノ比重ヲ驗知スルニハ先ツ
之ヲ液中ニ沈入スヘシ然ルニ各異ナル比重ノ液中
ニ入レハ必ス上下スヘク然レハ一個ノ器具ヲ以テ
各異ナル二液ノ比重ヲ測知セントスルニハ必ス其
管ヲ延長セサルヲ得ス故ニ輕キ液ト水ヨリ重キ液
トヲ秤ルニ二箇特別ノ器ヲ製シ輕液ヲ測ルニハ最
下位ニ百度ヲ標シ重液ヲ秤ルニハ最上位ニ百度ヲ

標スルモノトス即チ其液ノ比重少ナキモノハ器ノ沈没スルヲ多ク液ノ比重増加スルニ從テ器ノ沈降益減少スルモノナリ而シテ此器ハ唯劃度シタルノニナレド其若干度沈降スルギハ又若干ノ比重ナルヲ知リ得ヘキ度目アリテ之ニ附屬セルヲ以テ其沈降ノ度ヲ見テ度目ト照準スルギハ其比重直チニ瞭然タルヘシ其他「ボーム」氏ノ驗液表又ハ定液ニ用フル所ノ驗酒表（酒精計）ナルモノアルモ以上記載スル所ノ理ニ外ナラサルヲ以テ爰ニ之ヲ略ス

〔液體分子ノ平均〕 固體分子ハ常ニ静止ノ点ニ安ンスト雖モ液體分子ノ平均ハ常ニ動靜二性ノ中間ニ

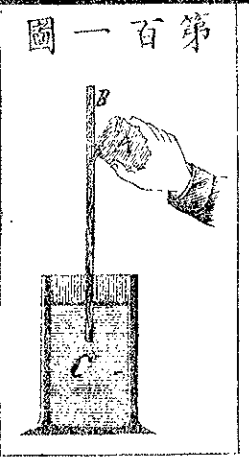
在ルヲ以テ或ハ稱シテ中性ト名クルモノアリ即チ之ヲ動搖セシムレハ忽チ其故形ヲ變シ亦之ヲシテ靜定セシムルギハ故態ニ復スルノ性ヲ具有ス通常液體ハ引力及ヒ彈力ノ二性相平均シテ更ニ抵抗力ナキモノ、如シト雖モ又之ヲ壓迫シテ其分子ヲ密接セシメントスル際ニ甚タシキ抵抗力ヲ發シ隨テ彈力大ニ產生シ之レカ爲メ引力ニ勝ツト甚タシキヲ以テ濃縮スルヲ能ハス古人以テ液體ナルモノハ全ク縮小スヘカラスト爲セシハ是レカ爲メナリ而シテ液體分子ノ壓迫ヲ受テ抵抗力ヲ生スルモ其分子ノ粘力殆ントナキカ如ク故ニ器形ニ從テ其狀態

ヲ異ニス然レ氏全ク此ノ力ナキニ非ス試ニ水ヲ
 取り板上ニ滴注スルニ他物ノ妨害ナキハ悉ク與
 球ヲナスヲ以テ知ルヘシ又水銀ノ玻璃板上ニ在リ
 テ球狀ヲナスモ少シク楕圓形ヲナスハ全ク地球ノ
 引力ニ由テ然ルモノナリ例之ハ第百圖ノ如ク餘溜
 ノ懸リテ滴下セサルカ如ク又々
 一器ヨリ外器ニ水ヲ移スニ方リ
 漸次後方ニ垂ル、カ如キハ他ナ
 シ器ノ凝聚カヨリ水ノ粘着力強
 キ故ナリ又一器ニ油ヲ塗抹レ更
 ニ他ノ一器ニ移スニ前ノ發象ヲ



第百圖ノ如ク餘溜ノ懸リテ滴下セサルカ如ク又々一器ヨリ外器ニ水ヲ移スニ方リ漸次後方ニ垂ル、カ如キハ他ナシ器ノ凝聚カヨリ水ノ粘着力強キ故ナリ又一器ニ油ヲ塗抹レ更ニ他ノ一器ニ移スニ前ノ發象ヲ

呈スルナキハ是レ水ノ粘着力器ノ凝聚カヨリ弱
 キノ以テナリ又水銀ヲ玻璃板面ニ滴注スルニ方リ
 更ニ其面ヲ濕スナキハ水銀ノ粘着力板ノ凝カヨリ
 弱キ一例ナリ第百一圖ニ示ス所ノモノモ亦夕前理
 ニ原ツキ装置セルモノナリ圖ノ

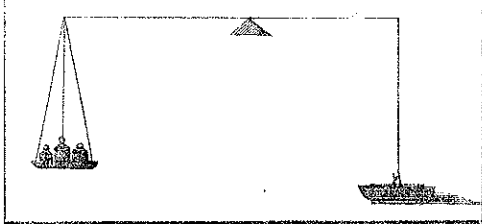


第百一圖ニ示ス所ノモノモ亦夕前理ニ原ツキ装置セルモノナリ圖ノ如ク[A]器ノ水ヲ[C]ニ移サントスルニハ必ス先ツ[B]ナル柱體ヲ濕

シ而シテ[A]ヲ以テ之ニ觸接セシメ之ヲ移スハ[A]
 ナル液ハ他ニ滴注セスシテ柱體ヲ浴ヒ[C]ナル器中
 ニ注入スヘシ是レ[A]ナル器中ノ水凝力ノ作用ニ由
 テ[B]柱ニ付着スル所ノ水ト結合シ[A]ノ外面更ニ粘

カヲ發セサルニ由ルモノナリ以上ノ理ニ原ツキ物體ヲ氣中ニ於テ秤ルヨリモ水面ニ於テ秤ルトキハ其量更ニ多キヲ加フ但シ物體平滑面ニ於テ其重量益々増加ス又夕之レヲ水銀中ニ浮遊セシメ秤ルハ其量更ニ多キヲ加フ是レ皆粘カノ作用ニ由テ然ルモノナリ但シ水銀ノ凝カハ水ヨリ弱クシテ然ルニ非ス水銀ノ凝カハ水ヨリ強キヲ幾數倍ナルモ水ニ比ネレハ水銀中粘カノ強キヲ凝カノ強キヨリモ更ニ大ナルヲ以テ粘カノ作用亦夕水ヨリモ強大ナルモノトス例之ハ水銀ノ粘カアルヲ試証セント欲セハ簡易ナル裝置ヲ以テ徵シ得ヘシ即チ第百二圖ニ示スカ如ク槓杆臂

第百二圖



ノ一端ニ研磨セル玻璃板ヲ吊縋シ水銀ヲ盛りタル盃中ニ浮接セシムルハ忽チ板面ノ接際ニ粘カヲ生シ微カヲ以テ容易ニ離開スルヲ能ハサルヲ見ルヘシ而シテ又一端ニ其カヲ秤量スル爲メニ法碼ヲ使用スルモノナリ又塗油シタル纖維針ヲ徐々ニ之ヲ靜水ノ面ニ浮フルハ更ニ沈没スルヲナク又夕無血蟲ノ水面ニ浮遊跳躍シテ沈マズ濡ハサルモ亦其証ナリ

〔毛細管作用〕 凡ソ固液二體ノ相觸接スル際ニ起ル所ノ一種ノ引力能ク液體分子凝聚カノ半ハニ過ク

ル片ハ其液必ス管中ニ上昇スヘク斯ク水ヲシテ上
 昇セシムル所ノ發象ヲ名ケテ毛細管作用ト云フ而
 シテ管ノ内徑至狹至隘ニシテ僅カニ毛髮ヲ容ル、
 カ如キハ其作用著ルシクシテ管ニ觸接スル部分ハ
 高起シ其中心ハ必ス窪下スルヲ見ル蓋シ液體ノ固
 體ニ粘着スル所ノ力自己ノ凝聚力ヨリ強大ナルキ
 ハ水平面ヲ爲ス₁能ハサルモノナリ其之レニ反シ
 テ液體自己ノ凝聚力固體ノ粘着力ヨリ強大ナルキ
 ハ濕潤スル₁ナク其水平面ヲ爲ス₁能ハスシテ其
 中心ハ必ス凹陷スルモノニシテ水銀ノ如キ是レナ
 リ今液面ノ凸凹ヲ生スヘキ對稱ハ猶ホ地ノ引力ト

同一ニシテ距離ノ自乗ニ逆比例スルモノナルヲ以
 テ管口小ナレハ從テ液ノ上昇スル₁高ク然レ₁各
 異ノ液ニ於テ其管内ニ上昇スル度モ亦タ大ニ異ナ
 リトス但シ上昇ノ度ハ固壁面ノ厚サ及ヒ其管ノ物
 質ニ關スル₁ナク唯タ液ノ性質ニ由テ差異アリト
 ス例之ハ管内ノ直徑一₁ミリメートルナル管中ニ上
 昇スル水ノ高サハ二十九、七九₁ミリメートルナルモ
 亞爾箇保兒ハ九、一五₁ミリメートル₁但シ比重〇、八一
 テ底列並油ハ十二、七二₁ミリメートルナルカ如シ今
 [B]ヲ以テ上昇スヘキ液ノ高サヲ示シ[N]ヲ以テ其液
 體ヲ示シ[D]ヲ以テ管内ノ直徑ト命スレハ下式ヲ以

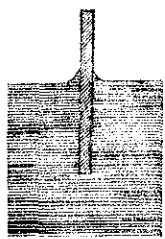
物理新志 卷三 三十二

テ上昇ノ度ヲ測知シ得ヘシ

B || ———— D

前説ノ如ク液體ノ固壁ニ粘着スル所ノ力液體自己ノ凝聚カヨリ強大ナルキハ液體能ク其固體ヲ濕潤スヘク其之レニ反シテ液體自己ノ凝力固體ノ粘カ

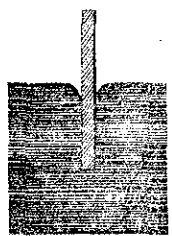
第三百圖



ヨリ強大ナレハ其物濕潤スルナシ即チ第三百圖ノ如ク玻璃板ヲ水中ニ挿入スルニ水ト玻璃トノ接際ニ起ル所ノ引カハ水ノ重力ヨリモ強ク且ツ水分子ノ凝カヨリモ大ナルヲ以テ玻璃板ノ接際面ハ高起シ其中心ハ窪下スルモノナリ又固液二體ノ接際面ニ起ル所ノ引カ液體分子ノ凝

聚力ノ半ハニ至ラサルキハ液體板面ニ上昇セスシ

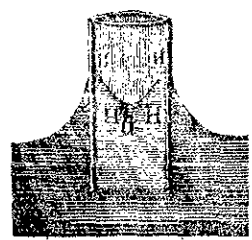
第四百圖



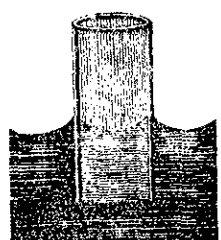
テ却テ其板面ノ接際部ハ凹陷シテ其中心ハ必ス高起スヘシ即チ第四百圖ニ示スカ如ク水銀中ニ玻璃板ヲ挿入スルニ前圖ト反對ノ現象ヲ呈スルモノハ他ナシ液體自己ノ凝聚カ却テ粘着力ヨリモ強大ナルヲ以テナ

リ
第三百五圖ノ如ク硝子管ヲ水中ニ挿入スルニ方リ管ノ内外二面ニ水ノ上昇スルヲ見ルハ全ク粘着力ノ作用ニ由テ發象スルモノニシテ管ノ内面ト管内ノ水面ト互ニ相吸引シテ宛モ**弧線狀**ヲナシ其**弧線水**

第五百圖



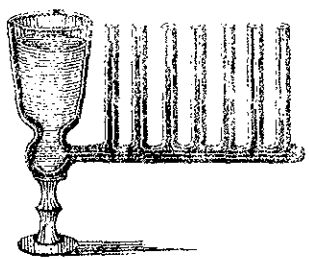
第六百圖



面ニ交ルキハ其際粘着カヲ生シテ水管内ニ上昇スルハ猶ホ III ノニカヲ以テ G ヲ引キ舉クルカ如シ若シ H ノミノカヲ以テ吸引スルキハ IV 弧線ヲ爲シ僅カニ G ヲ舉クルヲ得ヘシ前説ノ如ク管ノ内徑狹隘ナルニ隨テ其作用著ルシク而シテ其管壁ニ上昇スル点ハ水ノ重量ト管壁内ノ粘着力ト相平均スル点ニ至テ其作用止ムモノナリ又第六百圖ニ示スカ如ク管ノ内空甚タ廣潤ナルキハ管中ニ於ケル水平面ノ中央ハ管外ノ水平面ト同高ニ止マルヘシ是レ所謂固

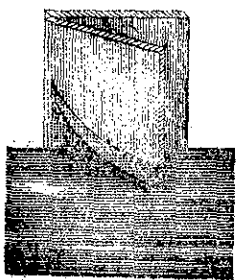
液二體ノ接際面ニ起ル所ノ引力能ク液體分子凝聚

第七百圖



力ノ半ニ居ルヲ以テナリ今管ノ内徑ノ廣狹ニ隨テ水ノ上昇ニ高低アルヲ試験セント欲セハ第七百圖ノ如ク細小ナル數管ヲ取り之ニ色液ヲ盛ルニ管徑ノ狹隘ナルモノハ液ノ上昇スルト高ク管ノ内

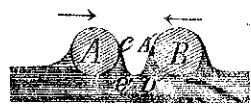
第八百圖



空廣潤ナルニ從ツテ其低キヲ見ルヘシ又此理ニ原ツキ二個ノ硝子板ヲ取り其一邊ヲ接合シ他ノ一邊ハ離開シテ概ネ二度ノ角度ヲ爲サシメ之ヲ色液中ニ挿入スルニ二板ノ接際部ハ液ノ上

昇スル₁多ク板面ノ離開ニ隨ヒ其上昇漸ク少クシ
 テ宛モ₁パラ₁ベル線ヲ畫クカ如シ是レ前ノ第百五
 圖及ヒ第百六圖ノ理ニ異ナルコトナシ
 又二個ノ疎鬆物ノ木塞ヲ水上ニ並ヘ泛フルニ毛細管
 作用ニ類似スルカニ由リ其物運動シテ或ハ親附シ

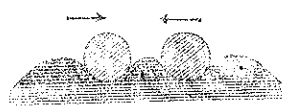
第百九圖



或ハ排拆スル₁アリ其運動ノ状態ハ上圖
 ノ如ク木塞ノ兩球ヲ距離近ク水面ニ並泛
 スルキハ水之力爲メニ吸引セラレ球ノ周
 圍ニ上昇シ二球間ニ凹狀ヲ畫キ其凹狀漸
 次ニ減衰シテ二球遂ニ接合スルニ至ル是レ他ナシ
 [A]ナル一球ハ [CD]ノ水ヲ吸引シ又 [B]ナル一球ハ [AB]ノ

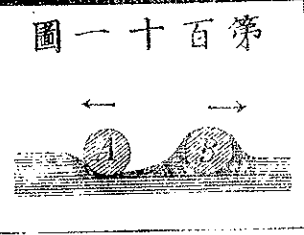
水ヲ吸引スルカ爲メナリ又第百十圖ノ如ク二個ノ

第百十圖



厚浮皮球ヲ水銀中ニ前ノ如ク並泛スルニ
 其粘着力凝聚カヨリ弱キヲ以テ初ノハ相
 ヒ拒反スヘキ景態ヲ呈スルモ遂ニ其二球
 相接近スルヲ見ルヘシ其理ハ二球間ノ水
 銀兩球ニ拒反セラレ其高サ球外ノ水銀面ノ高サニ
 至ル₁能ハサル故ニ液體ハ同高度ヲ求ムルノ理ニ
 因リテ二球外ノ水銀兩球ヲ内方ニ推拒スルヲ以テ
 遂ニ二球相親附スルモノナリ但シ二球ノ距離甚タ
 シケレハ更ニ其作用ヲ呈スル₁ナシ又タ一球ハ乾
 燥シ一球濕潤セルモノハ前者ニ反シテ相排却ス即

チ第百十一圖ノ如ク煤塗ノ水球[A]ト通常水球[B]ト



ヲ並泛シ之ヲ微試スルキハ煤塗セル水球ハ濕潤ヲ受ケス之カ爲メ却テ其水ヲ排除シ且ツ其周圍陷没ス又一球ハ之ニ反スル作用アルヲ以テ其周圍ニ水ノ上昇スルヲ

見ル此ノ如ク其面ニ一凸一凹ヲ生シ遂ニ[A]ハ[B]ノ爲メニ拒反セラレ相疎隔スルニ至ルモノナリ以上説述セル如ク毛細管作用ハ汎ク諸物ノ接際ニ行ハル、モノニシテ其迹例ヲ舉クレハ紙片ノ一端ヲ水中ニ浸ス片ハ須臾ニシテ全紙濕潤シ又植物根ノ水液ヲ吸收シテ其枝葉ヲ蔓延セシムル等皆此毛

細管作用ノ理ニ基因セサルモノナシ

凡ソ毛細管ノ發象ハ徒ニ固液二體ノ粘着力ニ皈スルノミナラス亦以テ液體ノ表面ニ受クル所ノ表面壓ト名クルカニモ由ルモノナリ而メ各種液體ノ分子間ニ存在シテ各互相牽引スルカハ極メテ僅微ナル距離ニ於テ其作用ヲ逞フスルモノトス即チ第百

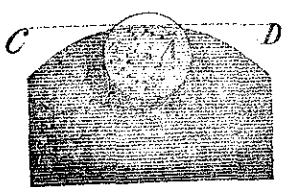


第十二圖ニ示ス所ノ[AB]ハ液體分子ノ二個ヲ見ハシ而メ圈線ヲ以テ其牽引力ヲ受クヘキ境界ヲ示サハ[A]ノ分子ハ地平線上ヨリ少ク凸出スルヲ以テ其

下部ヨリモ之ヲ牽引スヘキ分子ノ數ハ僅少ナリ故

ニ[A]ヲ引クヘキ分子引力ノ總量ハ地平線ニ直角ヲ爲シ箭ノ方向ニ内部ニ働クモノトス又[B]ノ分子ハ圈中ノ分子互ニ相牽引スルヲ以テ其總力ハ零ナリ而シテ圈中ノ分子圈外ノ分子ヲモ吸引セサルニ非ス然レモ[AB]ノ分子ニ近接スルモノハ其牽引力強ク漸次ニ遠サカルニ隨テ其力甚タ僅微ナルモノナリ故ニ圈外ノ分子ハ牽引力ナキト云フモ可ナランカ

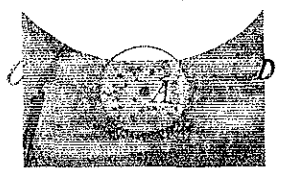
第百十三圖



又第百十三圖ノ如ク[A]ノ分子凸面ヲ爲ス其ハ其表面歷同等ナリトセス如何トナレハ[CD]ナル地平線ヨリ牽カル、一ナキヲ以テ下壓力甚タ強キモノトス又之

ニ反シテ第百十四圖ノ如ク凹面ヲ爲ス其ハ其平線

第百十四圖



[CD]ヨリ幾何カ[A]ノ分子ヲ牽引スルヲ以テ其力弱キカ如シ是レ他ナシ上文ニ説述セル如ク其上部ニ液體部分ノ多少アルニ關スルモノナリ今[R]ヲ以テ表面歷ヲ示シ[P]ヲ以テ凹凸ノ表面歷ヲ示シ[R]ヲ以テ凸面ノ表面歷ヲ示シ[H]ヲ以テ液體性質ニ關スル一定ノ係數ヲ示サハ凸面ノ表面歷ハ左式ノ如シ

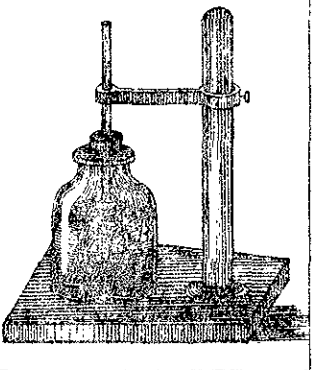
$$P = K + \frac{H}{R}$$

又凹面ノ表面歷ヲ示ス左式ノ如シ

$$P = K - \frac{H}{R}$$

以上固液二體中引カノ景況ヲ論セリ然レモ異液ニ於テモ亦タ同ク相牽引スルカアリテ其性ニ隨ヒ各同シカラストス例之ハ一ノ硝子壺ニ水ト油トヲ混注シ振蕩ノ後之ヲ靜定セシムルニ其液分離シテ油ハ上浮シ水ハ沈底スルヲ見ルヘシ是レ各自比重ノ大小ニ隨テ層積ヲ爲スヤ必セリ即チ一個ノ水分子ト一個ノ油分子トノ間隙ニ存スル引カハ水分子ニ存在スル引カ油分子中ニ存スル引カヨリモ其力弱キニ由テナリ今一滴ノ油ヲ水中ニ滴注スルヤ否忽チ其分子離散シテ數十平方メートルノ積ヲナシ其面ニ宛カモ虹色ヲ現スルハ是レ亦粘カアルノ証ナ

第一百十五圖



リ又亞爾箇保兒ト水トヲ取り其比重ニ隨テ逐次ニ器中ニ盛ルモ若干時ノ後其液混合スルヲ見ルハ全ク二物ノ粘カ各分子ノ引カヨリ強大ナル作用ニ由テナリ此ノ如ク各異ノ二液互ニ相混合スヘキモノヲ名ケテ「デ」フ「ジ」オン作用ト云フ即チ第一百十五圖ニ示スカ如ク「A」ナル玻璃瓶器ヲ取リ中ニ火酒ヲ盛リ其口ニ硝子管ヲ密挿シ豫メ濕潤セル豚膀胱ヲ以テ瓶底ヲ緊封シ「B」ナル硝子壺中ニ挿入シ置ク一凡ソ二三時間ノ後「B」液瓶底ノ中隔ヲ透過シテ「A」ニ侵入シ「A」ハ亦タ自己ノ中隔ヲ透竅

シテ[B]ニ出ツ斯ノ如ク各種ノ異液互ニ中隔ヲ通過シテ相交換スル作用ヲ名ケテ「エンドスモースト」云フ而シテ其相交換スルヤ液ノ各異ニ隨テ其量ノ多少モ亦同シカラス然ルニ水ノ竄入スル勢火酒ノ竄出スルヨリモ強ク且ツ速カナルヲ以テ遂ニ[A]中ノ液量増加シテ管中ニ上昇スルモノナリ又該器ヲ以テ火酒ニ換ユルニ硫酸銅溶液ノ適宜ヲ盛り[B]ニ挿入セハ水ハ漸次ニ其中隔ヲ通過シテ瓶中ニ竄入シ之レカ爲メ瓶中ノ液ハ高サヲ増シ漸次ニ管中ヲ上昇シ[B]中ノ液ハ之ニ反シテ減少スルヲ見ル今此外液ノ内器ニ入ル作用ヲ「エンドスモースト」云ヒ内液

ノ外器ニ通過スルモノヲ名ケテ「エキソスモースト」云フ又此中隔ハ必ス豚膀胱ニ限ルニアラス他獸ノ膀胱或ハ護莫或ハ土器ヲ以テスルモ可ナリ即チ電氣池尚ホ後ニ硫酸ト硝酸ハ土器ヲ以テ隔絶スルモ徐合スルヲ以テ知ルヘシ然レハ液體ノ通過シテ互ニ相混和スル遲速強弱ハ中隔ノ物質ニ關スルモノナレハ大率流液ハ或一方ヨリ他方ニ通過スルヲ常トス

嘗テ「リ」ト氏獸類ノ膀胱ヲ取り液體ヲ吸收スルノ多少ヲ試験セル比例アリ今其成績ヲ揭示スヘシ即チ百分ノ重量ヲ有シ乾燥セル牛脬ハ二十四時間ニ

各種ノ液ヲ吸入スル比例左ノ如シ

水 二百六十八分

酒精 (百分中八十四分ヲ含ムモノ) 三十八分

骨油 十七分

食塩水溶液 (一二〇四ノ比重ノモノ) 百三十三分

其他塩化水素酸ハ食塩溶液ヨリモ二倍半遅ク硫酸
麻愾涅叟母及ヒ砂糖ノ溶液ハ殆ント其七倍遅キヲ
見タリト云フ

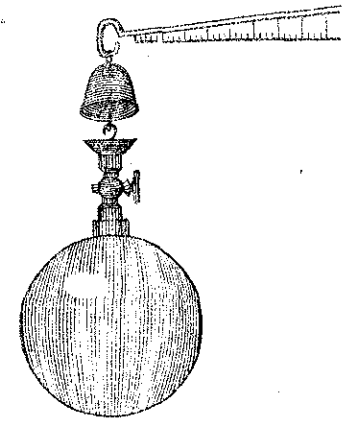
氣體平均及ヒ壓力

凡ソ氣體モ亦自己ノ重量ヲ有スル者タルハ論ヲ俟
タスト雖其氣體ノ液體ニ異ナル所ノモノハ分子

ノ位置及ヒ其距離ニ定度ナク擴張離散シ若シ之レ
カ壓力ヲ加フレハ忽チ縮小シ其壓退ケハ忽チ復タ擴
張ス此ノ如ク壓縮ノ度ニ比例ノ其彈力強大ナルモ
ノナリ此篇ニ論スル所ノ者ハ一般ノ氣體ニ關スル
汎則ナリトス今浮氣體モ總テ大氣ト同一ナル性質
ヲ具有セルヲ以テ此篇ニ於テ説明スヘキ所ノ事理
ハ各種ノ氣體ニ適切ナラサルナキモ吾地球上最
モ廣ク存在スル所ノモノハ大氣ナルカ故ニ雰圍氣
ヲ以テ此篇ノ標準トナスヘシ
大氣ハ地球上至ル所トシテ之在ラサルナキモ此レ
ニ亦限界アリテ吾地球ヲ圍繞スルヤ表面ヨリ凡ソ

二十里ノ高サニ至リ萬物ノ生活體ニ於テ最モ欠ク
 可ラサル一大緊要物タルハ喋々論ヲ俟タス而シテ
 其氣タルヤ無色透明ニシテ目視スルヲ能ハサルモ
 全ク實質ヨリ成ル所ノ物體ニ外ナラサレハ亦必ス
 多少ノ重量ヲ有セサルヲ得ス然レモ古來久シク大
 氣ノ重量アルヲ知ラス今ヨリ二百三十年前伊太利
 國ガリレイ氏種々神思ヲ凝ラシ遂ニ宇宙間萬物一
 トシテ重量アラサルモノナキヲ確認シ左ニ示ス所
 ノ裝置ヲ以テ之ヲ試証シタリ即チ第一百十六圖ノ如
 ク活塞ヲ有セル黃銅製ノ一大空圓球ヲ取り大氣ヲ
 充テ之ヲ秤ルニ若干量アリ又之ヲ排氣鐘内ニ於テ

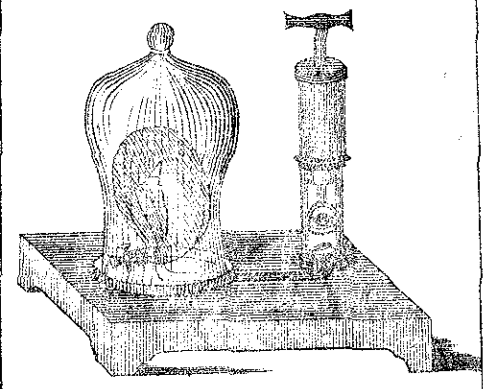
第一百十六圖



大氣ヲ排除シ後之レヲ秤ルニ
 若干ノ重量ヲ減少スルヲ見ル
 故ニ之レト平均ヲ得セシメン
 ニハ亦若干ノ量ヲ増加セサル
 ヲ得ス是レ其加重ハ大氣ノ重
 量ナリ例之ハ大氣ヲ充テ之ヲ秤ルニ百三グラム
 ルモ排除ノ後之ヲ秤ルニ百グラムナリト云フ然レ
 ハ其球ノ内容ト同積ナル大氣ノ重量ハ三グラムナ
 ルカ如シ
 上文既ニ論セシカ如ク諸般ノ氣體皆ナ彈力アラサ
 ルトナク常ニ擴張スヘキ性ヲ具スルヲ以テ大氣ヲ

擴布セシメント欲セハ爲メニ地位ヲ與フヘシ然ル
キハ際限ナク擴布スヘシ加之ナラス大氣ハ多少ノ

第一百十七圖



壓力カ後ニ詳ヲ以テ諸器ヲ壓スヘ
ク之ヲ稱シテ大氣ノ張力ト云フ
今其張力ノ有無ヲ徵セント欲セ
ハ第一百十七圖ノ裝置ヲ以テ之ヲ
驗証シ得ヘシ即チ[A]ノ膀胱ヲ取
リ皮内ニ少許ノ氣ノ殘有セシメ
排氣機中ニ置キ鐘内ノ氣ヲ排除スルニ皮内ノ大氣
擴張シテ遂ニ破裂スルニ至ル是ニ由テ之ヲ觀レハ
大氣ノ張力アルハ無論又以テ多少諸器ヲ壓スル確

証タルヘシ

前説ノ如ク空氣ノ分子ハ他ノ彈力アル浮氣體分子
ノ如ク互ニ相反撥スヘキ性アルヲ以テ若シ地ノ引
力ヲ感受セサルキハ其體稀薄トナリ容積ヲ増加シ
テ遂ニ測算シ得ヘカラサルニ至ルモノナルヤ計リ
難シ然レモ地ノ引力ニ感スルヲ以テ大約二十里以
外ニ彌散スルヲ能ハス是ニ由テ之ヲ觀レハ他物ト
同シク重量ヲ有スルモノタルヤ疑ヲ容レサルヘシ
今其重量ヲ測知スルニ方リ必ス先ツ物體ノ比重ヲ
秤量スヘキ方法ヲ用キサルヲ得ス凡ソ水ト大氣ト
ノ重ヲ比スルニ七十六センチメートル氣壓ニシテ

外氣ノ溫度零度ナル候ニ在リテハ水ノ大氣ヨリ重キヲ大凡七百七十三倍ナルヲ以テ一「リートル」ノ大氣ハ大約一、三「グラム」ナリトス此ノ如キ重量ヲ有スルヲ以テ地球上ノ物體一トシテ其壓力ヲ受ケサルハナシ今之ヲ稱シテ空氣ノ壓力ト云フ
曩時伊太利國ノ「プロレン」スナル都府ニ於テ「ヂユーク」ナル人井泉ヲ穿テ尋常唧筒ヲ以テ其水ヲ十「メートル」以上ノ高所ニ吸揚セシメントスルニ更ニ其目的ノ点ニ達スルヲ得ス爰ヲ以テ種々其因故ヲ究索スト雖「レ」遂ニ其理ノ所在ヲ了知スルヲ得ス依テ之ヲ同國ノ碩學「ガリレイ」氏ニ質問スト雖「レ」同氏モ

直チニ其理ノ所在ヲ答フルコト能ハサルヲ以テ同氏ノ門下ナル「トリチエリ」氏ニ托シ以テ其理ノ所在ヲ考索セシメタリ同氏之ヲ熟考シテ遂ニ以爲ラ「ク」水ハ一定ノ高サニ昇ルモ其目的ノ点ニ達スルヲ能ハサルハ全ク大氣ノ壓力ヲ以テ其原因ト爲ルヘキヲ想定シ左ノ試験ヲ以テ直ニ大氣ノ壓力ニ一定ノ限界アリテ水ノ壓力ト平均スルモノナルヲ悟リ是ニ由テ考ルニ水銀ハ水ヨリ重キヲ十三倍餘ナルヲ以テ之ヲ上昇セシムルヲ其十三分ノ一即チ七百六十「ミリメートル」ニ過キサルヘキナリト確定シ乃チ長サ大凡ソ九十センチメートルノ管ヲ取り其一

第一百十八圖



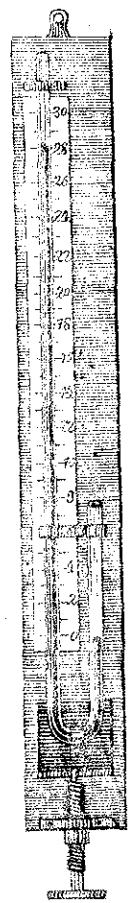
端ヲ密封シテ水銀ヲ
満盛シ指頭ヲ以テ管
口ヲ壓塞シ之レヲ第

百十八圖ニ示スカ如ク別ニ水銀ヲ盛リタル器中ニ
倒立シ其指ヲ放ツニ管内ノ水銀底下シテ思想ノ如
ク水銀面ヨリ七百六十「ミリメートル」ノ高サニ至テ
靜定シ其上際ニ真空ヲ生シ所謂「トリチェリ」氏ノ
真空是レナリ因テ其説ノ誤謬ナラサルヲ知り更ニ
其力ヲ精算スルノ方ヲ得テ以テ一器ヲ製ス所謂佛
國ノ理學家「パスカル」氏其人ナリ同氏ハ「トリチェリ
」氏ニ續キ精功ノ試験ヲ爲サント欲シ以爲ラク水

及ヒ水銀ノ上昇ハ空氣ノ壓力ニ由ルモノトセハ又
土地ノ高低ニ由テ壓力ノ強度ヲ變スルモノナルヘ
シト思惟シ彼ノ「バーバニア」ナル山麓ニ於テ之ヲ秤
ルニ水銀ノ高サ七百六十「ミリメートル」ナルモ山巔
ニ於テハ其高サ六百〇八「ミリメートル」ニ低下シ又
其山腹ニ於テ之ヲ秤ルニ其中間ニ位セルヲ見タリ
是ニ於テ水銀ノ昇降ハ全ク空氣ノ壓力ニ關シ其壓
力ハ海面上ノ高低ニ由テ強弱アルヤ判然タリ故ニ
一定ノ装置ヲ要セサレハ精密ニ強度ノ差異ヲ測知
スルコト能ハス今此目的ニ達シ得ル所ノ装置ハ驗
壓器是レナリ第一百十九圖ニ示ス所ノモノハ佛國ノ

理家「ゲリユサツ」氏ノ驗壓器ニシテ其製タルヤ玻璃管ノ一端ヲ彎曲セシメ管内ニ水銀ヲ盛り管ノ上部ハ初メ之ヲ密封シタルヲ以テ絶ヘテ大氣ヲ存スルコトナク唯タ少許水銀ノ蒸氣アルノミニシテ真空トナリ之

圖九十百第



圖十二百第



上部ニ外氣ヲ通スル爲メニ小孔アリテ水銀面ヲ壓セシム又別ニ度目ヲ標示セル板片ヲ管側ニ設ケ氣

空トナリ之ヲ「トリチエ」氏ノ空所ト云フ而シテ短管ノ

壓ノ強度變化スルキハ管中ノ水銀其度ニ應シテ昇降ス故ニ管側ノ度目板ニ就テ其壓力ノ強弱ヲ見得ヘシ今其管底ヲシテ真空トナサシムルニハ先ツ水銀ノ少許ヲ管中ニ盛り炭火ヲ以テ熱スレハ爲メニ大氣泡騰シテ水銀面ニ集合スヘク此ノ如ク反覆數回ニ及テ全ク管底真空トナルモノナリ今驗壓器ニ注日スヘキ三項ヲ左ニ掲ク

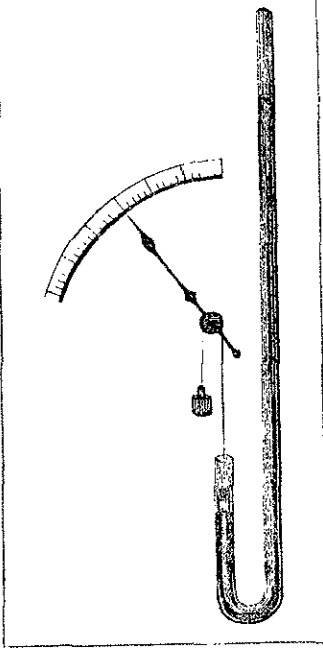
- 第一 管中ノ水銀純精ナラサル可ラス是レ其酸化シテ水銀面ノ密ナラサレハナリ
- 第二 板片ノ度目ハ極ノテ精密ヲ要ス且ツ其度目ハ水銀面ト同高ナラシムヘシ

第三

驗壓管ノ直徑至小ニ過ク可ラス大凡ソ四
乃至五「ミリメートル」ヲ適度トス是レ毛細
管作用アルヲ懼レテナリ

第百二十一圖ハ「ブーク」氏ノ驗壓表ニシテ此器ノ目
的トスル所ノモノハ晴雨ヲトスル爲メニ裝置セル

第百二十一圖



管ニ水銀ヲ盛リ糸ヲ以テ法碼ヲ短管水銀面ニ懸下
シ上部ニ滑車ヲ設ケ一糸ヲ以テ纏繞セシメ其一端

ヲ以テ或ハ以テ「ブー
ク」氏ノ晴雨計ト云フ
其製タルヤ「サイ」フオ
シ形尚ホ後ニ「玻璃
」詳カナリ

ニ一小重ヲ繫纏シ而シテ其車軸ニ針ヲ施シテ轉指
セシムル裝置タリ而シテ其作用タルヤ空氣ノ壓力
減少スルニ隨テ長管ノ水銀下テ短管ニ昇リ之カ爲
メニ其法碼ハ水銀ト共ニ昇ルヲ以テ一小重ハ下リ
從テ滑車ヲ轉動セシム故ニ其針ハ之ト共ニ旋動メ
晴、風、雨等ヲ記シタル環狀ノ劃度ヲ指示スル者ナリ
今大氣其短管ノ一面ヲ壓ス所ノカヲ測ルニハ既說
ノ如ク海面ノ大氣壓力ハ水銀ノ高サ七百六十「ミリ
メートル」ト同シキヲ以テ一「センチメートル」平方
ヲ壓ス所ノ大氣ノ壓力ハ必ラス先ツ其ノ水銀ノ平
面一「センチメートル」ノ高サ七百六十「ミリメートル」

ノ重サヲ知ルニ在リ是レ其水銀ノ比重一三、五九六
 ヲ乗スレハ其壓力一「キログラム」零三三六ナルヲ知
 ルカ如シ是ニ由テ之ヲ觀レハ大氣ノ壓力ハ體面ノ
 大小ニ從テ差アルト亦知ヘシ此法ヲ以テ人體ノ壓
 カヲ秤ルニ一萬五千乃至二萬「キログラム」ノ壓ヲ受
 ケ人其壓力ニ感セサルモノハ身體内外ノ壓力相平
 均スルニ由レハナリ例之ハ驗壓計ノ高サ百六十「ミ
 リ」ノ「ト」ナルキノ壓力ヲ要セハ左式ヲ以テ容易
 ニ得可キカ如シ但シ「X」ヲ以テ其壓力トシ「A」

$$160 \text{ m.m.} : 760 \text{ m.m.} = X : A \quad X = \frac{760}{160} A$$

上文論スルカ如ク管中水銀ノ昇降ヲ見テ氣壓ヲ知

リ又晴雨ヲ知り又以テ土地ノ高低ヲ測算シ得ヘク
 故ニ山ノ高サヲ知ラント欲セハ海面ヨリ上ル「十、
 五」メートル毎ニ一「ミ」リノ「ト」ノ量ヲ減スルヲ以
 テ其高サニ比例セハ容易ニ微知シ得ヘシ然レ用之
 ヲ以テ未タ充分ナル試験ト爲ス可ラス如何トナレ
 ハ土地ノ高低ニ由テ亦自ラ溫度ニ差異ナキヲ得ス
 從テ多少其氣壓ニ變形ヲ起生スルヤ必セリ嘗テ佛
 國巴黎府ニ於テ試験セル表アリ即チ水銀ノ最高時
 ト最低時トノ差ハ最高時ノ十三分ノ二ナリト蓋シ
 其變化ハ極ニ近ツクニ從テ多ク赤道ニ近クニ從テ
 其變化少ナキ者ハ全ク溫度ノ強弱ニ關スルモノト

ルヲ了知スヘシ

「マリオット氏瓦斯體ノ定則」

瓦斯體ノ積ハ壓力ニ逆比シ其彈力ハ壓力ニ
正比例スルモノナリ

今一般ニ大氣ノ壓力ヲ示スニ (P) ヲ以テシ氣體ノ容
積ヲ (V) ナル壓力ヲ受クル氣體ノ容積ヲ示スニ (V)
ヲ以テスレハ

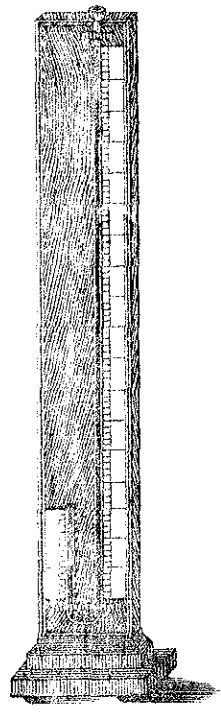
$$V^2 : V^1 = P^2 : P^1$$

總テ氣體ハ其受クル所ノ溫熱ト壓力ノ變スル毎ニ
必ス其容量ヲ變スルモノナリ而シテ其變度氣體ニ

アリテハ各種皆同一ナリトス攝氏ノ驗溫氣ニテ一
度ノ熱ヲ増ス毎ニ其零度ノ時ノ容量二百七十三分
ノ一ヲ膨脹シ一度ノ熱ヲ減スル毎ニ二百七十三分
ノ一ヲ萎縮ス故ニ零度ニテ二百七十三容積ヲ有ス
ル氣體ニ一度ノ熱ヲ與フレハ二百九十三容ニ膨脹
ス是レ「ゲリユサツク氏」ノ定則ナリ又氣體ハ其受ク
ル所ノ壓力増セハ容量減縮シ壓力除レハ忽チ膨脹
シテ故積ニ復シ其容積受クル所ノ壓力ニ逆比ス例
之ハ一氣壓ヲ受クル片氣體ノ積一容アリ而シテ其
壓力二分ノ一ヲ減スル片ハ其積二容トナリ其壓力
三分ノ一ヲ減スル片ハ其積三倍トナリ又壓力ヲ二

倍スルキハ其積二分一トナリ壓力三倍スルキハ其積三分一トナルカ如ク此律則ハ「マリヲツト」氏ノ發明ニ係ルヲ以テ「マリヲツト」氏ノ定則ト云フ
 今此定則ヲ徵スルニハ第百二十二圖ノ裝置ヲ以テスルキハ容易ク解悟スルヲ得ヘシ即チ硝子ノ長彎管ヲ取り其一管ハ

第百二十二圖



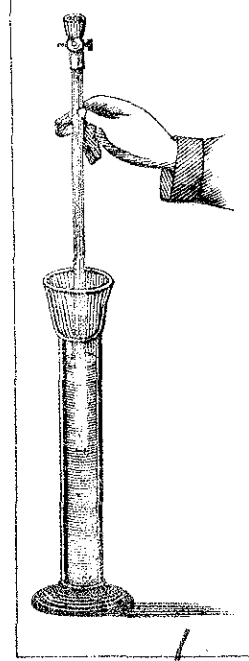
短カクシテ且ツ閉鎖シ但シ管徑上下同ナルモノ

ヲ要ス而シテ之ニ水銀若干量ヲ盛レハ短管中ノ氣縮小シテ其積二分一トナリ其水銀ハ上昇シテ十三「ミ」リメートルヲ爲スヘク故ニ長管中七百七十三「ミ」

リメートルトナルヲ以テ之ヲ相減スレハ七百六十〇「ミ」リメートルヲ得ヘク即チ一氣壓水銀ノ高さ七「ミ」トナルニ同ク外氣ノ壓力ト合シテ二氣壓ヲ得ヘク是ニ由テ之ヲ觀レハ通常壓力ノ大氣ヲ壓シテ二分一ノ積トナスニハ二氣壓ヲ要スヘク又三氣壓ヲ要スルニハ更ニ長管ニ水銀ヲ加ヘ管中ノ大氣ヲ壓縮シテ元積三分一ニ至ラシムレハ水銀上昇シテ短管ナルモノハ四十六長管ハ一千五百六十六ニ在ルヘク今之ヲ相減スレハ一五二零ヲ得ヘク是レ二氣壓力ニ同シク外氣ノ壓力ヲ合シテ三氣壓トナルカ如ク氣體ノ容積ハ壓力ニ逆比ナルヲ自ツカラ

明瞭ナリトス又大氣ノ壓力減少スルニ從テ氣體ノ容積漸次ニ増加スルヲ知ルニハ第百二十三圖ヲ以

第百二十三圖



テ之ヲ徴シ得ヘシ即チ長圓筒ニ大氣ヲ充テ次ニ水銀ヲ盛り其

両口開放シタル硝子管ヲ倒立スルキハ圓筒及ヒ管中ノ水銀同高ナレハ内氣ノ壓力ハ水銀ノ高サ七百六十「ミリメートル」ノ壓力ニ同シク是レ所謂通常外氣ノ壓力ナリ然ルニ今管ノ上口ヲ閉塞スルニ當リ毫モ異狀ヲ呈スル「ナキモ之ヲ」扛舉スルキハ其度ニ應シテ水銀ノ上昇スルヲ見ルヘシ是レ他ナシ管

ヲ扛舉セサル際ハ管中ニ密閉サレタル大氣外氣ノ壓力ニ抗抵シ得ルモ之ヲ扛舉スルニ方リ管中ノ氣固有ノ擴張力ヲ逞フシ遂ニ其氣稀薄トナリ已ニ外壓力ニ抗抵シ得サルニ由テ若干ノ水銀ヲ壓上シ其水銀ト稀薄ナル氣トニ因テ始メテ外氣ニ對抗シ得レハナリ例之ハ管中ノ氣長ヲ秤ルニ其長サ百二十「ミリメートル」ナルモ管ヲ扛舉スルニ方リ水銀上昇スル「三百八十」ミリノ「ト」ルニ至レハ氣積更ニ二倍シテ二百六十「ミリメートル」ノ長サヲ爲シ此ノ如ク管ヲ扛舉スル多ケレハ内氣ノ積益々増加スルヲ見ル是他ナシ水銀大氣ニ反對スルノ力益々大ナルカ故

高等物理新志卷之三終

故訓等 平井深勵 譯
理學士 高須碌郎 閱
福岡縣 西 探屬 編纂

高等物理新志

全十五冊
內二冊既刻

自三卷至六卷本年中出版七卷以下引續逐次出版

本書ハ獨逸國ノ學士ヨニエレル氏佛國ノ學士ヲスチヤネル氏
其他英米佛諸大家理學書中ヨリ纂譯セルモノニシテ專
バラ讀者ノ理會シ易カラシトシ先ツ物性論ヲ起リ
動靜音響光熱磁石力電氣及ヒ氣中現象學ニ至ル諸
項舉ゲテ洩スナク而シテ其圖畫ノ精密ナルハ喋々辯ヲ
俟タス尙クモ物理ニ從事スル諸彦ハ一タビ此書ヲ繙キ
給ハバ恰モ實施ヲ目撃スルガ如ク大ニ悟ル所アル
ベキ新書ナリ蓋シ該書ハ稍々其說ノ高尚ナル者ヲ
記載スト雖モ傍ハラ初學ニモ便ゼンガ爲メ初メハ務
テ解シ易キヲ旨トシ故ニ代數幾何學ノ解明ヲ要
スルモノハ之ヲ回避シ漸次卷ヲ逐フニ從テ多ク代數
幾何ノ諸學ヲ以テ之ヲ説明ス大方ノ諸彦其題ノ
適切ナラサルヲ怪ムト勿レ乞フ江湖ノ君子逐次出版
有ヲ待テ愛顧購求アラシトシ

賣捌 東京小石川大門町廿五番地 青山清吉敬白
書肆

明治十三年九月