

宇田川  
津一譯  
物理全志

四

物理		
冊數	記號	番號
八	一	二
學校	縣中	滋賀

宇田川  
津一譯  
物理全志

420

849  
Vol.4



物理全志卷之四

宇田川準一 譯

市川盛三郎 閱

水學

水學、統、融、液、體、の、事、理、ヲ、論、及、之、一、科、ニ、シ、テ、

之、ヲ、靜、水、動、水、ノ、二、個、ニ、區、別、ス、靜、水、ト、ハ、其、靜、止、

也、融、液、體、ノ、理、ヲ、論、シ、動、水、ト、ハ、其、運、動、セ、ル、融、

液、體、並、ニ、其、力、ヲ、藉、取、テ、作、用、ヲ、起、ス、所、入、器、械、

ヲ、論、ス、也、ト、以、テ、抑、テ、靜、動、ニ、水、ニ、關、係、シ、テ、說、

ク所ノ理ハ何的ノ融液體ニ於テ適當セザル  
コトナリ然ルニ融液體中ニ在テ通常世人ノ能  
ク認知セルモノハ水ナルカ故ニ特ニ水ヲ以テ  
其理ヲ論説スヘシ  
融液體ハ凝集性ヲ有スルコト極メテ少キヲ以  
テ其分子自由自在ニ動搖スル者ナリ水及ヒ火  
酒ノ如キ稀薄液ニ於テハ凝集性最ヒ少シト  
雖ヒ油及ヒ乳汁ノ如キ濃厚液ニ於テハ此性稍  
多シトス且此等ノ諸物ハ受壓性ヲ有スルコト  
甚微ナリ是融液體ノ浮氣體ト異ナル所以ナリ

靜止ノ水ハ常ニ其壓力ノ平均ヲ求ル者ニシテ  
其形ノ正否ト容積ノ大小トニ論テテ表面ノ分子  
ハ皆地球ノ中心ヨリ相距ニ等トシ更ニ些少ノ差  
異アルコトナリ故ニ大洋水面ノ圓狀ナルヲ見  
ルナリ其確證ハ洋中ニ開來ル所ニ船船必ズ先  
ク其桅頭ヲ見次ニ其帆ヲ認テ又次ニ船身ヲ認  
ルヲ以テ知ル可シ然レトモ少量ノ水ニ在テハ  
其凸形ヲ為スコト未ダ曾テ之ヲ觀ル可クサル  
ニ因リ水面ヲ以テ真ニ平準ト為スナリ茲ニ其  
一例ヲ舉ゲテ第九十四圖ノ如ク嘴ヲ具セタル

第九十四圖



第九十五圖



瓶中之水同感ルニ必ス瓶頭ト瓶  
 嘴ト於テ相共ニ平準ヲ為シ毫  
 釐ノ差異アルコトナシ然レトモ  
 更ニ水ヲ感テ瓶頭ノ點線ニ及  
 フトキハ必ス瓶嘴ヨリ溢出スヘシ  
 又第九十五圖ノ如ク各様ノ無底器  
 ノ一槽ニ連挿シ何レノ器内ニ水ヲ  
 注入スルモ其槽ニ盈ルトキハ器形  
 ノ曲直ト容積ノ大小トニ論ナク各  
 皆平準ヲ為ス者ナリ彼ノ潮汐漲涸

又ハ所ノ江河ニ接近シタル池沼ニ於テ若シ水  
 脈ハ相通スルトキハ池沼ノ水必ス江河ノ漲涸  
 ニ從テ相増減スルモ亦同一理ナリ  
 論スルカ如ク水ハ必ス平準ヲ為スノ理ニ  
 因リ管ヲ用キテ高所ニ在ル池水或ハ河水ヲ脩  
 遠ノ距離ニ輸送スルコトヲ得可シ即第九十六  
 圖ノ(ア)ハ高所ニ在ル所ノ池ト為シ令(ア)ノ水ヲ  
 送リテ(イ)ノ家ニ輸サシメハ長管ヲ將テ之ヲ(ア)  
 ヲリ(イ)ニ下シ澗底ヲ過キ邱麓ヲ經又(イ)ノ谷ヲ  
 亘リ遠ニ升リテ(イ)ニ達セシムルハ其水平準ヲ

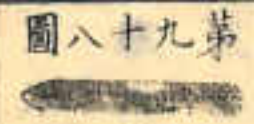


第九十六圖  
 求ルノ性アルガ為ニ點線ノ如ク原  
 水(ア)ノ面上ト同高度ニ至ルナリ而シ  
 テ令テ試シ其管ノ隨所ニ孔ヲ穿ツト  
 キハ將ニ(イ)ニ至テ平均セトモル  
 所ノ水勢直ニ孔口ヨリ横噴進騰マ  
 ルヲ以テ正ニ水源ト同高度ニ升ル  
 可キ理ナリ然レトモ噴水ハ鏡テ空  
 氣ノ抵抗ト最初噴射シタル水ノ降壓トニ由テ  
 水源ト同一正平ナル高度ニ届ルコト能ハザル  
 ナリ



第九十七圖  
 又水ノ平面ノ求ルノ理ニ基キ高低ノ地勢ト  
 雖モ溝渠ヲ作リ水梯ヲ設ケ之ヲ上下セシム  
 可キ法方トモ困リ舟筏ヲシテ衝撞顛覆ノ患  
 ナク能ク其險ヲ經過セシムルコトヲ得ル者ナ  
 リ即第九十七圖ニ其法方ヲ示ス者ニ  
 シテ(ア)ノ水面(イ)ノ水面ヨリモ一丈五  
 尺高シトス令(ア)ノ高處ニ在ル舟(イ)  
 ノ低處ニ下スニ先(イ)ノ間ヲ鎖レ  
 (エ)ノ間ヲ少レク開キ(ア)ノ水ヲ(イ)ニ放  
 (ウ)ノ水面(ア)ノ水面ト平準ヲ為ス

候(ア)ノ舟ヲ(イ)ニ送(ロ)可也然(ハ)後(ニ)ノ開(ハ)鎖  
 (オ)ノ開(ハ)少(ク)開(ケ)ル(カ)水漸ク相減(セ)テ  
 (イ)ノ水面ト平準ヲ相為(ス)此(ニ)於(テ)開(ケ)放  
 十舟ヲ(イ)ニ送(ル)ナリ又(ハ)低處(ヨリ)高處(ニ)相(ケ)レ  
 メント欲(ス)ルトキハ只(ハ)其機用(ヲ)反對(ス)ル(カ)ニ  
 酒精準(ハ)測量家及土木師ノ專(ク)使用(ス)ル器(ニ)  
 レリ是亦融液體(ハ)平準ヲ求(ル)ノ理(ニ)基(キ)テ造  
 第九 構(ニ)タル者ナリ即(チ)第九(ト)八圖(ノ)如(ク)玻璃  
 管(ニ)青、紅、或(ハ)黃、綠、等(ヲ)着色(セ)タル火酒(ヲ)  
 盛(リ)空氣少許(ヲ)餘(ニ)置(キ)テ管(口)ヲ密封(セ)



第八圖 管ニ青、紅、或ハ黃、綠、等ヲ着色セタル火酒ヲ盛リ空氣少許ヲ餘ニ置キテ管口ヲ密封セ

金屬又ハ木類ヲ以テ臺架ヲ造(リ)之(ニ)安置(シ)テ  
 此器械ヲ用(キ)テ物面ノ平(ト)否(ト)ヲ驗(視)スル(ニ)  
 先(ニ)其物面(ニ)此器ヲ置(ク)ハ若(シ)其面極(メ)  
 正(ト)平(ト)ナル(ト)ハ氣泡(ハ)管(ノ)正中(ニ)浮(住)ス(ハ)  
 若(シ)又(ハ)其面正(ト)平(ト)ナラサル(ト)ハ氣泡(ハ)管(ノ)  
 左(方)又(ハ)右(方)ニ偏(止)ス(ハ)故(ニ)其正中(ニ)浮(住)  
 スル(ヲ)以(テ)正(平)ト為(シ)左右(ニ)偏(止)スル(ヲ)以(テ)  
 不正(平)ト為(ス)ナリ而(シ)テ此器(ノ)形狀(ハ)一(様)ナ  
 ラス且(チ)火酒(ニ)換(ス)ル(ニ)水(ヲ)以(テ)スル(コト)ナリ其

水ヲ用キル者ハ之ヲ水津ト稱ス

凡水ノ壓力ニ關係シタル三個ノ規則アリ

(第一則) 融液體ニ壓力ヲ加スレハ其力一齊ニ

上下四方ニ波及スル者トス但シ同形體ハ壓力

ヲ受ルモ之ヲ其受タル方向ニシテ傳レシ融

液體ニ於テハ然ラサルナリ即第九十九圖ハ融

液體ノ壓力ヲ全部ニ波及スル

トトヲ示ス者ニシテ玻璃器(ア)

ノ側面ニナル數孔ニ各個ノ嘴管ヲ挿シ(イ)ノ活

第九十九圖



液體ノ壓力ヲ全部ニ波及スル  
トトヲ示ス者ニシテ玻璃器(ア)  
ノ側面ニナル數孔ニ各個ノ嘴管ヲ挿シ(イ)ノ活

塞ヲ推進スルニ其壓力忽チ全部ニ波及スルヲ

以テ器内ノ水各嘴ニ一齊ニ噴出スルナリ

(第二則) 融液體ハ其重力ニ由テ四方上下ノ面

均等ニ水者ナリ今之ヲ試驗セザレバ先ニ器内

ニ水ヲ盛リ其底下ニ孔ヲ鑿シ水ヲ出シハ水必ズ之

ヲ均等流出ス是其下壓力微ナリ而シテ其側面ニ

孔ヲ鑿スル時亦必ズ之ヲ均等噴射ス是其側壓力微

ナリ又舟底ニ孔ヲ鑿シハ水必ズ上漏ス是

其生壓ニ微ナリトシテ水必ズ上漏ス是

(第三則) 融液體重力ノ為ニ上下四方ヲ壓スル

力ニ均等ナル者トス

所之內ハ其深ニ此例ニテ増減スル者ナシ  
 融液體ノ深淺ニ從テ下壓ノ増減スルコトヲ微  
 驗ニシテ欲セハ玻璃ノ用キテ同容ノ洞管四箇  
 ヲ造リ護膜ノ薄片ヲ其一端ニ結着シ之ヲ底當  
 ト為シ一ハ水ヲ盛ルコト五寸一ハ一尺一ハ一  
 尺五寸一ハ二尺下逐次水量ヲ増加スルニ管内  
 水量ノ多少ニ從テ必ス管底ノ脹出スルニ大小  
 ナリ是其深ニ從テ下壓ノ増加スルコトヲ微  
 ナキナリト示シテ亦其深ニ從テ増加ス  
 融液體ノ側壓ニ亦其深ニ從テ増加ス

此者ナリ彼ノ川渠ノ堤防類ハ其根基ヲ厚ク築  
 成又樽桶類ハ箍束施スル其下部ニ至ルニ從テ  
 箍數ヲ増スル如キ皆此理ニ基キ以テ破壊毀裂ノ  
 損害ヲ豫防スル者ナリ也  
 融液體ノ上壓ニ亦其深ニ從テ増減スルコト

第百圖



第百圖ノ如キ器ヲ以テ試験スル  
 即チハ兩端ノ洞通ナル管ニシ

其下端ヲ好シ平磨シテ鉛板ニシテ其中夾  
 三索ヲ紐テ方ル者ナリ而シテ之ヲ管中ニ貫引  
 鉛板板ヲ正ニ管底ニ接セシメ之ヲ方ノ水



器中ニ挿入スルコト凡一二寸許ニシテ索ヲ放  
 ヲトキハ管底ノ鉛板忽チ沈下ス可也然レテ  
 圖ノ如ク深ク沈メテ索ヲ放シテキハ其鉛板更  
 ニ沈マザルニ至ル水ノ壓力ハ此ノ如ク其深ニ  
 隨テ相増スモノナレバ泳氣鐘ニ坐レテ水中ニ  
 入ル人或ハ魚類ノ如ク深ニ至ル處ニ至ル能ハ  
 ス又堅剛ナル玻璃ノ空壺ヲ緊ク栓シテ之ヲ六  
 寸尺餘ノ海中ニ沈ムルニキハ水壓力為テ玻璃壺  
 忽チ破裂スルニ至リ若シ破裂セバ水下キハ其壺壺  
 内ニ没入スル或ハ壺ヲ製シテ水其氣泡ヲ滾波

チ壺内ニ滿ルニ至ル  
 右ニ説ク所ノ理ニ因テ僅少ノ水ト雖レ之ヲレ  
 テ甚ク深ク為サシムルトキハ奇々怪々殆ント  
 信シ難キ事件ヲ生スルコトナリ例ハ堅牢ニ

第一百圖



範圍セル小樽内ニ水ヲ盈テ  
 梢頭ヲ漏斗狀ニ製セタル小

長管ヲ取テ樽蓋ニ貫挿スルヲ第百一圖ノ如ク  
 レ之ニ水ヲ注入シテ既ニ滿ルニ至ルハ其樽忽  
 チ破裂スルナリハ其壺壺  
 夏秋ノ際ニ方リ淫雨連旬溪溢レ川漲ルトキ葛

第一百二圖



然レテ山崖ノ崩壞スルコトアリ蓋シ山崖ノ  
 虧隙間ニ水ノ浸入スルヤ全ク滿溢シテ遂ニ行  
 ヲ可ク路ヲヤニ至レハ則チ水ノ側壓從テ增加ス  
 ルカ故ニ山崖ヲレテ崩壞破裂セシムル者ナリ  
 水ノ壓力ハ全ク其深ニ比例スルヲ以テ至  
 少ノ水ノ尚能ク多量ノ水ト其力ヲ角スルコト  
 實ニ疑ヲ容レサル可ラス然レル其實ヲ徵スル  
 ノ方法甚多シ今其一例ヲ示サン  
 第一百二圖ノハ水五斗ヲ容レテ  
 ハ横ニ一升ヲ納ル可キ器ニシテ

其下底相通スル者ト做シテ(ア)ノ孰レヨリ水ヲ  
 注入スルモ其水面更ニ平均ヲ失ハズ是ニ因テ  
 之ヲ見レハ(イ)中一升ノ水雁正ニ(ア)中五斗ノ水  
 雁ト相同シカラサルヲ得ヌ乃チ(イ)中ノ水ハ(ア)  
 中ノ水ノ為ニ雁セテレテ其上端ヨリ溢出ヌ可  
 キニ其然ラサル者ハ水ノ高相同シケレハ其分  
 量ノ多少ニ由テ雁力ニ強弱ナキコトヲ見ルニ  
 足ル可シ  
 器中ニ入レタル融液體ノ下底ニ向テ壓スル所  
 ノ力ヲ知ルニハ器底ノ面積ニ器中ノ水ノ高



第百三圖  
 乘之可例へ、器底ノ面積五平方寸  
 此二數ヲ相乘  
 器底ニ受タル所ノ壓力ハ四十立方寸  
 水重ニ相同レキコトヲ知ルカ如シ故ニ  
 分量ノ異ナル液ニ在テモ同様ノ壓力ヲ生スル  
 得ヘシ即、第百三圖(ア)(イ)(ウ)ノ三器ハ異狀ノ器  
 ニレテ其下底ノ面積相同レキ者ト做ス此内ニ  
 同レ高ニ水ヲ注入スルトキハ水量不同アリト  
 雖モ其下底ニ向テ壓スル所ノ力ハ共ニ相同レ  
 クルヲ更ニ差異アルコトヲ明シスルニ  
 比重大  
 又水重各異  
 比重大  
 比重大

比重大  
 又水重各異  
 比重大  
 比重大  
 一寸立方ノ水ノ重ヲ量リ而後同積ノ銀及ヒ  
 此ノ重ヲ量リ之ヲ比較スルニ銀ハ水ヨリ重  
 クキルコトハ水ヨリ輕キヲ見ル此ノ如ク萬物各  
 一寸立方ノモノヲ取り之ヲ量リ較ルニ其重各  
 品各異ナキ能ハス其各品各異ヲ量較スル者ヲ  
 名ケテ之ヲ比重ト云フ故ニ比重トハ定準ニ用  
 事タル物ノ重ト同積ノ物體ヲ比較シタル重ト  
 云フ而シテ其定準ニ用キル者ハ溫度六十度ノ  
 蒸餾水ヲ以テ最可トシ且、此溫度ノ下ニ變易セ

不常ニ均同ナラレムルヲ至要トス何トナレハ  
 水若シ之ヨリ更ニ熱スレハ稀薄ト成リ冷レハ  
 濃厚ト成リテ其冷熱ニ從ヒ大ニ其重量ヲ變ス  
 レヲ以テナリ又泉河等ノ水ハ諸金屬塩類ヲ含  
 ン或ハ植物氣ヲ帶ヒテ其重準一ナラザルヲ故  
 ニ之ヲ以テ定準ノ為ス可ラス茲ニ其一例ヲ舉  
 ゲシ一寸立方ノ銀ヲ取り之ヲ秤量スルニ同積  
 ノ水ヨリ重キヨト十倍半ニシテ一寸立方ノ  
 水同積ノ水重ニ比スレハ百分ノ二十四ニ  
 過キザルノリ故ニ水ノ比重ヲ一ト定ムレハ銀ノ

比重ハ十倍半即一零五ニシテ凡ルモノノ比重ハ  
 百分ノ二十四即零二四ナリ茲ニ揚クハ其國及米  
 國ニ於テ用テ凡ルノ常法ナリ又佛國及英國等  
 ニ於テハ攝ル驗温器四度ノ水ヲ以テ定準トシ  
 零度ノ物體ヲ以テ比重ヲ定ルテ常トス是レ  
 水ハ四度ノトキニ在テ最稠密ナルカ故ナリ  
 融液體ノ相接ニテ混和セザル者ヲ一器内ニ盛  
 ルトキ然其比重ノ順序ニ從テ器内ニ層重ク故  
 ニ水銀ト水ト油トノ三物ヲ一器ニ混入スルニ  
 水銀ハ其比重最重ク多キヲ以テ必ス下底ニ沈降  
 油ハ之ニ反スルカ故ニ必ス上面ニ浮泛スヘ

西印度ノ土壁ハ此理ニ原キテ巧ニ樽中ノ酒ヲ  
竊取スルコトナリ其方先ツ樽蓋ニ孔ヲ穿テ液  
水ヲ盈セテ瓶ヲ蓋孔ニ倒挿スルハ水ノ比  
重ハ酒ヨリニ大ナルカ故ニ樽底ニ沈降シ酒ハ  
水ノ沈降スルニ從ヒ上浮セテ遂ニ瓶中ニ浸入  
シ全ク水ト相交換スルナリ  
浮液體ニ亦融液體ノ如ク各自其比重ヲ異ニス  
水素氣ノ如クハ其比重空氣ヨリ甚ク小ナルカ  
故ニ獨リ此氣ヲ以テ空氣中ニ放置スルトキハ  
上騰スルヲモテ之ヲ使用スルトキハ輕氣

球ノ如ク重大ノ者ト雖モ尚能ク之ヲ上騰  
セシムルコトヲ得ルナリ煙ノ空氣ヲ衝テ上騰  
スルモ亦同レ理トス然ルニ炭酸氣ノ如キハ之  
ニ反シテ空氣ヨリ稍重ニ故ニ此氣特ニ井底或  
ハ鑛窟内ニ多ク集聚セリ而シテ其性有毒ナル  
カ故ニ被ノ井工墮夫等ノ或ハ其毒ニ遇ヒ其害  
ヲ被ル者少ナカラスト云フ  
固形體ヲ融液體中ニ投スルニキルクノ如ク浮泛  
スルモノハ其比重液體ヨリ少クテ又鉛ノ如ク  
沈降スルモノハ其比重液體ヨリ多キナリ然レ

一 固體ノ比重液體ト同レテハ則之ヲ液中ニ  
 放置スルモ其深淺ニ關セス放タル處ノ位置  
 一定止レテ敢テ升降スルコトナシトス  
 一 固形體ノ比重液體ヨリ大ナルモノハ決シテ上  
 浮スルコト能ハスト謂フ可クモ何トナレハ物  
 ハ其製作ノ形狀ニ從テ或ハ浮テ可ク或ハ沈ム  
 可ク爲シ得ルヲ以テナリ茲ニ其一例ヲ示サニ  
 今一寸立方ノ鐵ヲ以テ之ト同積ノ水ニ比スル  
 ニ其重ハコト七倍四分ノ一ナリ故ニ鐵ヲ水中  
 ニ投入スレハ其沈降スルヤ必セリ然レトモ若

レ之ヲ錘延セテ七立方寸四分ノ一強ノ物量ヲ  
 受容スルキ器トナストキハ則之ト同積ノ水ニ  
 比スルモ其輕キヲ以テ上浮スルヲ得ルニ至ル  
 彼ノ鐵艦ノ水上ニ浮テ更ニ沈没スル虞無キハ全  
 然此理ナリハ蓋テ固形體ハ自己ノ重ト同量  
 液ニ浮遊セザル所也固形體ハ自己ノ重ト同量

第百四圖



ノ液ヲ壓關スル者注シ例ニハ第百  
 四圖ノ如キ甬器アリ水ヲ其嘴マテ  
 盛ル水丸ヲ投入ス所ニ水丸半ハ水  
 中ニ浸没シ水容之力爲ニ増加セテ嘴  
 口より水

力里  
 卷之四  
 十三

溢ス茲ニ於テ其溢出タル水ヲ取テ其重量ヲ  
 秤ルトキハ水丸ノ重量正ニ相同セキトナ  
 見ルヘシ  
 凡物ヲ水中ニ沈メテキハ其物重減少スルコ  
 ト其壓開タル水重ト相同レキ者ナリ例ハ  
 陸上ニ在テハ童子ノ力ヲ以テ動レ能ハサル重  
 石ト雖モ若ク池底ニ在ルトモ輕氣之ヲ動シ  
 得ヘク又汲水器ヲ以テ井水ヲ汲上スルニ器ノ  
 水面ヲ離ルニ當テ手腕忽テ重量ヲ增加スル  
 ト覺ク此亦如ク是ヲ以テ物皆水中ニ在ル際

以其上壓力ノ為ニ重量ノ輕減スルコトノ知ル  
 可レ此ノ如ク物既水中ニ在ル輕減スル所ノ重  
 量ハ其物ノ壓開タル水ノ重量ト相均レキコ  
 トヲ知量欲セバ第百五圖ノ裝置ヲ以テ證ス



第百五圖ノ裝置ヲ以テ證ス  
 此ハ平衡中衡ノ一端(ア)盤ニ圓管(イ)  
 ヲ載セ此管内ニ容レテ餘隙ナキ  
 所ノ圓錐(カ)ヲ以テ(ク)盤ノ裏面ニ  
 鍵ニ又衡ノ他端(ニ)盤ニ砝瑪(ホ)ヲ

置テ以テ相共ニ平均セシム可ク今(カ)ノ圓錐ヲ  
 靜カニ(カ)ノ杯水中ニ浸ル(ク)盤ノ重量少シク

輕減シテ(五)盤分少シク低降ス然ルニ(六)管ニ水  
 更滿注スルニキハ再故ノ如ク平均ス可シ而シ  
 (一)管ノ大ハ正ニ(二)大圓錐ヲ受容ス可キハ故  
 ニ(一)ノ受容スル水積ハ(二)ノ展開セル水積ト相  
 均シキコト分明ナリ此等ノ管ニ水積ト相  
 物ノ比重ハ物ト同積ノ水ニ比較シテ秤量シタ  
 ル所ノ重量ナルヲ故ニ融液體ノ比重ヲ知ルニ  
 分次法ヲ用キルコトノ簡便トナ即預メ重量ヲ  
 權リタル所ノ玻璃器ニ水ヲ盛リテ其重量ヲ量リ  
 以テ玻璃器ノ重量ヲ減算スルハ則水ノ重量ヲ

得ルセリ斯クテ後ニ比重ヲ知シト欲スル所ノ  
 液體ヲ以テ同法ヲ施ストキハ復タ其液體ノ重  
 量ヲ得可シ此ニ於テ最初量リタル水ノ重量ヲ  
 以テ次ノ液體ノ重量ヲ除スレハ則其比重ヲ得  
 ルセリナリ又液計ヲ用キルトキハ能ク液體ノ比重ヲ知リ  
 得可シ

第百六圖



第百六圖(一)ハ玻璃製ノ空球ニ  
 シテ度ヲ割シタル玻璃管(二)ニ接  
 シ球ノ下端ニ(三)ノ實丸ヲ附着ス此實丸ノ重量

十三



管ヲシテ能ク液中ニ直立シ傾伏セサラシムルヲ度ト為ス此器ヲ用キテ液體ノ比重ヲ驗知セシト欲セハ先ク此器ヲ液中ニ投入スヘシ然ルニ其液ノ比重少ナキトキハ器ノ沈降スルコト隨テ多ク液ノ比重多クレハ器ノ沈降隨テ少ナレ且此器ハ唯劃度セルノモナレトモ其若干度ヲ沈降スルトキハ則若干ノ比重ナルヲ知ル可キ表記アリテ之ニ附屬セルカ故ニ其沈降ノ度ヲ見テ表記ト相照スルハ則比重ハ一目瞭然タル可キナリ此器ハ火酒或ハ油等ヲ賣買ス

ル人及ヒ化學家ニ在テ液類ノ強弱ヲ驗スル為ニ使用スル者ニシテ凡諸種ノ液體其純精ナルモノニ於テハ若干度沈降スルヤ豫驗量セルカ故ニ若シ其度ニ違フモハ必純粹ニ非スルヲ混合物トシテ其比重ヲ辨知スルニ最キナリ固形體ノ比重ヲ微驗スルニ最簡便ノ法ハ先其一寸立方或ハ一尺立方ノ物ノ重量ヲ權以テ之ト同積ノ水ノ重量ヲ以テ物ノ重量ヲ除算スレハ則チ其比重ヲ得ル然レニ固液兩體ノ容積精細ニ相同シキ者ハ甚得難クハ止ムヲ

得ス或ハ他ノ方法ニ由テ得ルヲ得ス  
 水中ニ沈降スル固形體ノ比重ヲ驗スルハ空  
 氣中ニ於テ先ニ其物ヲ權ル次ニ之ヲ水中ニ沈  
 ノテ復其重量ヲ權リ其減少タル重量ヲ以テ  
 最初空氣中ニテ權リタル重量ヲ除スルハ則チ  
 所得ノ數是其比重ナリ此量法ヲ用キテ物量ヲ  
 稱ルコトハ固形體ノ重量ヲ之ト同積ノ水重ニ  
 由テ除算スル法ト正ニ同一ナリトス何トナレ  
 ハ既ニ論セシ如ク固形體ヲ液中ニテ權ルトキ  
 ハ其物ノ重量相減スルコト其懸開シタル水重

其全ク相同キヲ以テナリ例ヘハ一片ノ白金ヲ  
 リ空氣中ニ於テ之ヲ權ルトキハ二匁二分ナル  
 水中ニ在テ權ルトキハ二匁一分ナル其空  
 氣中ノ重量二匁二分ヲ水中ノ減量一分ヲ以テ  
 除スルハ白金ノ比重二十ニ得ル方如シ  
 固形體ニレテ能ク水上ニ浮フモノナリ其物ノ  
 比重ヲ知ルハ之ニ他ノ重物ヲ附着シ共ニ水  
 中ニ沈没セシメテ以テ權ル可シ其法方ハ次式  
 ノ如シニ三  
 問 一 片ノ槍ヲ空氣中ニ於テ之ヲ秤ルニ其

物理全志 卷之四 十七

重量二枚アリ又別ニ鉛片ヲ取り水中ニ於テ之  
 ヲ秤ルニ三枚六分五厘アリ此鉛片ヲ以テ樽ニ  
 附着シ共ニ水中ニ沈マシメテ其重量ヲ秤ルハ  
 三枚一分五厘ト成ル然ルキハ樽ノ比重幾何ナ  
 ルヤ

式 答

2.00	樽片空氣中ノ重量
3.65	鉛片水中ノ重量
5.65	以上二數ノ和
3.15	二物水中ノ重量
2.50	樽片ト同積ノ水ノ重量
2.00	樽片ノ比重

浮氣體ノ比重ヲ知ルハ融液體ノ比重ヲ較量ス

ルト大差ナレ唯其異ナル所ハ定準ニ永ク用キ  
 スレテ空氣ヲ用キルノミ故ニ其較量法ヲ畧シ  
 テ茲ニ贅モサルナリ  
 三體中最要物ノ比重ヲ比較スルコト左ノ如レ

- |    |        |
|----|--------|
| 白金 | 二二、零六九 |
| 黄金 | 一九、三五八 |
| 水銀 | 一三、五六八 |
| 鉛  | 一一、四四五 |
| 銀  | 一零、四七四 |

鑄銅 八、七、八、八

鋼鐵 七、八、一、六、五

銀鐵 七、七、八、八

錫 七、二、九、一

鑄鐵 七、二、零、七

亞鉛 六、八、六、一

土 五、二、一、零

金剛石 三、五、三、六

大理石 二、八、三、八

椰 零、九、七、零

水 零、九、三、零

其人體 八、九、七、零

人血 零、四、五

乳汁 零、三、零

海菜 零、三、六

蒸餾水 零、四、四

橄欖油 零、九、一、五

火酒 零、七、九、二

以上皆水ヲ以テ定準ト為ス

十九

沃化水素酸 四三零々

炭酸 一五二四

酸素 六一一五

空氣 一零七七

窒素 零九七二

水素 零々六九

以上皆空氣ヲ以テ定準ト為ス  
前表一因テ之ヲ見レハ固形體ハ大抵融液體ヨ  
リ其比重多ク融液體ハ浮氣體ヨリ其比重多キ  
ヲ知ル而シテ萬物ノ中イリテ最重

ナル者トモ水素ヲ以テ最輕ナル者トス

自正ハ水ヨリ重キコト二十三倍ニシテ水素ハ

水ヨリ輕キ如ク一萬二千倍ナリ又海水ハ塩氣

ヲ含有スルヲ以テ之ヲ清淨ナル水ニ比スルニ

其量稍重シ故ニ舟船ヲ浮泛セシムルノ力モ亦

海水ヲ以テ稍多シトス空氣ノ如キハ水ヨリ輕

キコト八百十五倍ナリ彼ノ浮帶ハ空氣ヲ密封

シタル者ニシテ之ヲ帶フル人ハ誤テ水中ニ墮

ルモ其輕量ナルカ為ニ沈溺ノ患無ラシムル者

ナリ

凡、物體ノ比重ヲ知ルトキハ其體若干ノ容積ヲ  
 存スル者ハ幾何ノ重量アリヤ、輕ク之ヲ知得可  
 也其法ハ先ツ驗セシテ欲スル物體ト同積ノ水  
 ヲ攪リ其重量ヲ將テ物體ノ比重ニ乘スルナリ  
 例ハ一寸立方ノ金アリ其重量ヲ知シテ欲  
 其體既知之始同積ノ水ヲ攪リ其重量七匁五分  
 ヲ得テ以テ黄金ノ比重一九、三五八ニ乘スルハ  
 則百四十五匁一分八厘五毛ノ數ヲ得是ハ黄  
 金一寸立方ノ重量ト為スカ如シ又此法ヲ轉用  
 シ物ノ重量ニ由テ其容積ヲ算計スルコトヲ得ハ

例ハ一寸立方ノ鐵ノ實重九匁ノ合其積ヲ知  
 シテ欲其體ノ鑄鐵ノ比重七、二零七ヲ以テ其重  
 量ヲ除スルニ得六、三八七、五ノ數ヲ得此因テ此丸  
 同積ノ水ハ千三百八十七匁五分ノ重量ナル  
 コトヲ知ル故ニ又一寸立方ノ水重七匁五分ヲ以  
 テ之ヲ除スルニ得鐵丸ノ積百八十五立方寸ヲ得  
 ルナリ  
 又毛細管引力ノ事ハ其法ハ其積ニ乘スル  
 玻璃細管ノ一頭ヲ水中ニ豎立スレハ水自ラ管  
 内ニ上昇シテ管外ノ水面ヨリ高キニ至ル者ナ

リ斯ク水ヲシテ止昇セルハ所リカヲ名シテ  
 毛細管引カト云フ但シ管ノ内徑至小至隘ニ  
 テ僅ニ毫髮ノ容ル、カ如キ者ハ其引カ愈大ニ  
 レテ水ノ上昇愈多シ是毛細管引カノ名ヲ得ル  
 所以ナリ然ルニ若シ管ノ内徑一合ヨリ潤大ナ  
 ルトキハ水ヲシテ上昇セシムルコト能ハサル  
 者トス

凡、固融體ト融液體ト相接スル際ニ起ル所ノ引  
 カ能ク液體分子凝聚力ノ半ニ過クルトキハ則、  
 液體必ニ管中ニ上昇ス此時ニ當テ液體ハ固形

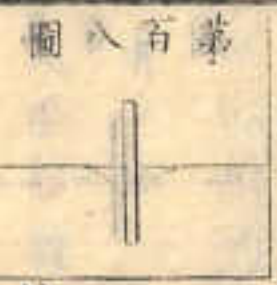
體ニ凝ル管ニ接着ス其際ハ高起ニ其中心ハ必  
 窪下ニ又、玻璃板ヲ以テ水中ニ豎立ス其ハ第百  
 七圖點線ノ如ク水時板ニ接スニ凝ル  
 準ヲ失ヒテ高起スルコト是、前ノ管  
 接所ハ高起ニ其中心ハ窪下ニ



ル者ハ其理正ニ相同ニ是ニ由テ之ヲ見レバ水  
 時、玻璃板ノ接際ニ起ル所ノ引カハ水ノ重力ヨ  
 リ強ク又水分子凝聚力ヨリ生大ニ其板  
 必、蓋ニ玻璃板ヲ水中ヨリ抽出スルニ其板  
 面、濕潤ヲ帯ルヲ以テ了解スニキナリ

勿里全志 卷之四 廿二

凡因形體之融液體下之接觸一起之所以引カ若  
 液體分子凝聚力ノ半ニ至ラザルトキハ則チ  
 液體必ニ管中ニ上昇セズニテ其管ニ接着スル  
 處ニ窪下シ其中心ハ高起ス又玻璃板ニ油ヲ塗  
 リ之ヲ水中ニ豎立スルニ第百八圖點線ノ如ク  
 板外相接スル所ニ其水高起セズニテ  
 却テ窪下ス又玻璃板ヲ以テ水銀中ニ  
 挿入スルニ亦前ト相異ナルナレ此時  
 當テ液體ニ固形體ヲ濕サザルカ為ニ其板  
 ヲ抽出スルニ水及ヒ水銀ノ板面ニ相貼スル

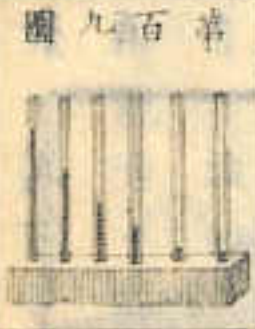


此例如ク固液ニ體ト相反撥スルカ固形  
 體同ニテ自己ノ質輕ト融液體上ニ放逐スルハ  
 此如英強夫ニ此等トアリ例ニ織針油類塗  
 膠徐ニ之ヲ靜水ノ面ニ横又止テ其針沈没スル  
 又無血蟲ノ水面ニ游走跳躍ニテ沈マズ満カリ  
 毛類カ如キニ蠶頭ノ大蠶糸類ト刺絲同類ト  
 毛細管引カス汎ク諸物ノ際ニ行ル者トシ令  
 其遺例ヲ舉ルテ手巾ノ一端ヲ水中ニ浸ストキ  
 須臾ニ其全巾濕潤糸海綿蒸餾或林砂糖ノ一頭  
 水ニ觸ルニ是ニ霎時全體ニ潤徹ス油カ燈心



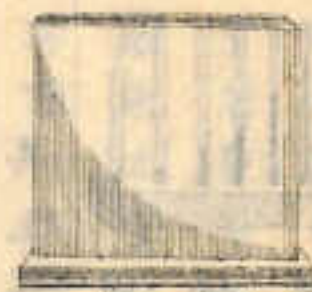
并其其火炎ヲ養保土中ノ津液草木ノ根抵  
 百リ上昇シテ其枝葉ヲ繁漫シ又沼河附近ノ地  
 草木ノ繁茂スルヤ土壤中小氣孔ニ由リ滋潤  
 其根ニ波及スル者ニ皆此理ニ外ナシ  
 毛細管引カノ規則 凡融液體ノ種類相異ナレ  
 其管内ニ上昇スル高ニ亦自ラ異ナリ例ヘハ  
 水ノ三分一ナルカ如シ又液體ノ種類  
 相同ニテモ其管内ニ上昇スル高ニ管径ノ細  
 大ニ比例シ太細ニ反比スルモノナリ乃水ノ直

徑一厘ノ管ニ於テハ其上昇高ニ管径大凡三寸  
 ニシテ直徑二厘ノ者ナレバ其上昇スル高一寸  
 五分許ナリ此ノ如ク管ノ大小ニ從ヒ其上達  
 高低ナルヲ驗スニハ第百九圖ノ如ク細大數  
 管ヲ取リ之ヲ色液中ニ列挿スルニ管ノ細大  
 別ニ液面上昇スル高カクテ管ノ大ナル  
 其上昇高ニ上低ナルヲ見ルヘシ又之  
 同理ニテ第百十圖ノ如ク二葉ノ玻  
 璃板ヲ取リ其一邊ヲ接合シ他ノ一  
 邊ヲ開放シテ約ニ度ノ角度ヲ為シ



第百九圖 同理ニテ第百十圖ノ如ク二葉ノ玻  
 璃板ヲ取リ其一邊ヲ接合シ他ノ一  
 邊ヲ開放シテ約ニ度ノ角度ヲ為シ

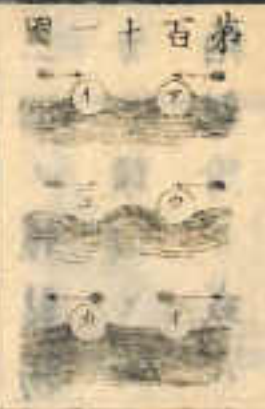
第一百十圖



之之ヲ一寸許ノ色液中ニ浸ス  
 二板相接合スル處ハ液ノ上昇  
 最ハ高ク漸ク板ノ間ヲニ  
 從ヒ其上昇漸ク低クシテ新月形  
 曲線ヲ為ス英語ニ此線ヲ「**カ**」  
 毛細管引カレ為ニ更ニ奇異ナル發象ヲ為スコ  
 其下リ令茲ハ液體ヲ四寸ノ高ニ上昇セ  
 ムルコトヲ得ニ管アリ此管ヲ三寸ノ所ヨリ  
 截斷シテ之ヲ液中ニ浸スニ液體ハ管口ニ止リ

多(數)溢進スルコト取ルニ其液若シ温度ヲ為  
 蒸散ニ致ス則テ隨テ上昇ス然者ニ至到底溢進スル  
 量ナクニト雖其蒸散スル所從テ容量漸ク減少  
 セテ止リ得ス故ニ化學家所用ハ酒精燈ハ其不  
 用ノ時(ニ)方テ必ス玻璃罩ヲ罩ニ以テ酒精ノ心  
 帶ヨリ蒸散セ去ルヲ防ク者ナリ  
 二個ノ輕鬆物ヲ水上ニ並ニ置キ其毛細管引  
 カニ類似スル力ニ因テ其物自ラ運動スル或ハ  
 相親附レ或ハ相疎折スル所トモ其運動ノ景  
 況ハ第百十一圖ヲ以テ徵スル也(附)(一)其共ニ

此之製、球子固、水能之滲徹、可也者、



做知之、水面、並泛、水之、  
カ為、吸引、球、周圍、  
上昇、二球、間、凹狀、為、而

其凹狀漸、減少、二球、遂、相親、附、  
至、(一)亦、球子、全體、油、  
塗抹、水、滲徹、防、者、故、水、之、力、為、  
衝突、二球、間、水面、凸狀、為、而、  
其凸狀、漸、減少、二球、遂、又、親、附、  
球、之、油、塗抹、

水、衝突、(一)水、吸引、  
又、之、水面、並、泛、(二)周圍、水、窪、下、  
周圍、水、為、反、撥、疎、隔、  
至、

毛細管、引、力、就、一、種、奇、異、之、發、象、

第一百二十二圖



如、器、取、其、白、玻璃、管、  
密、挿、豫、水、以、濡、

力、里、卷、之、四、其

此牛脬ニテ其底ヲ緊封レ之ニ火酒ヲ盛ル他  
 水器(イ)内ニ沈メ置クニ而テ二三時又開  
 レハ(イ)器ノ水牛脬ヲ透竄シテ(イ)器ニ入因(イ)器  
 ノ火酒モ亦牛脬ヲ透竄シテ(イ)器ニ出ク斯ノ如  
 ク二液牛脬ヲ透竄シテ相交換スル發象ヲ總テ  
 云ヒモカト云フナリ又之ヲ二様ニ區別シテ  
 外液ノ内器ニ入ルヲ「外液」ト云ヒ内  
 液ノ外器ニ出ルヲ「内液」ト云フナリ  
 リ而シテ其相交換スルヤ液ノ性質ニ從テ其分  
 量ノ多少各相同シカト云フ乃其前例ニ於テ水

氣竄入スル勢火酒ノ竄出スルヨリニ強ク且ク  
 速クナルカ故ニ速ニ(イ)器中ノ液量漸ク増加レ  
 テ管中ニ昇ルヲ見ルニ凡ノ此發象ハ殊ニ牛  
 脬ニ因ルリトニ非ヌ護膜或ハ木等ヲ用井ルモ  
 亦生スル者ナリ其量亦漸ク増加スルニ  
 浮氣體モ亦此ノ如キ發象アリ例ハ玻璃塚ニ  
 空氣ヲ容レ牛脬ヲ以テ其口ヲ密封シ之ニ炭酸  
 氣ヲ盛リタル器中ニ入ルニトキハ二氣互ニ相  
 交換ス而シテ炭酸氣ノ竄入ニ空氣ノ竄出ニ勝  
 ルヲ以テ牛脬膨亨ニ遂ニ破裂スルニ至ル凡此

發象ハ物質ハ輕ク且疎ナリ者ニ在テ最モ著ク  
故ニ水素氣ヲ以テ此發象ノ最強夫ナリ者トス  
兒童ノ玩具ニ供スル輕氣球ノ如キ其初メ容易  
ニ浮泛スト雖時ヲ歷ルニ久レキニ從ヒ球内  
水素氣護謨ノ氣孔ヨリ漸ク竄出レ空氣之下交  
換シテ其球漸ク重量ヲ増シ外騰ノ力漸ク相減  
シ二三日ヲ徑レテ全ク外騰セザルニ至ル又猛  
劇ナル毒液ヲ取テ臂上ニ點シ置タトキハ「エ」  
トモウスニ其為ニ其液皮膚ノ氣孔ヨリ滲入シ  
渾身ニ彌漫セテ遂ニ危險ノ害ヲ為ス至是者

動水學ハ統々テ融液體ノ流動ニテ或ハ竅孔ヨ  
リ逆射シ或ハ管筧ヲ流通シ或ハ溪河ニ注灌ス  
ル等ノ事トヲ説キ又水ヲ以テ動力ニ使用スル  
ノ方法及之ヲ高處ニ送注セシムル為ニ使用ス  
ル所ノ機械ヲ論ズル者ナリ  
凡水ヲ盛リタル器ノ側面又ハ下底ニ孔ヲ穿ツ  
トキハ水其孔ヨリ逆射スル者ナリ其逆射スル  
ヤ孔ノ近傍ニ在ル水分子ハ其上層ニ在ル水分

動水學  
廿八

子ハ為立邊雁キヲ以テ直ニ孔口ニ向テ  
逃レ去ル外而シテ其速力ハ水面ヨリ孔口ニ至  
ルハ淺深ニ關係スル者ニシテ彼空氣中ニ在テ  
下墜スル物體ノ速力ト同シ比例ヲ為ス者ナリ  
例ハハ水ヲ滿盛シタル器アリ其水面ヲ距ルニ  
ト十六尺、六十四尺、百四十四尺ノ三處ニ於テ孔  
ヲ穿ツトキハ水ヲ逆射スル必、上孔ハ一秒時ニ  
三十七尺中孔ハ六十四尺下孔ハ九十六尺ノ速  
力ヲ保有スル者ナリ其故ハ此三個ノ速力ハ墜  
體論下ニ記セレ如ク前ノ三位ノ距離ヲ歷墜ス

ル物體ノ速力ト正ニ相同レキヲ以テナリ又此  
三個ノ距離ハ水面ヨリ一、四、九ノ比例ニシテ速  
力ハ其數ノ平方根即、一、二、三ノ比例ヲ為ス者ナ  
リ故ニ同器ニシテ高低相同レカラサル數孔ヨ  
リ逆射スル水ノ速力ハ皆其水面ヨリ孔ニ至ル  
距離ノ平方根ニ比例スルナリ而シテ物ト物ト  
ノ相觸接スル處ニ必、摩擦ノ阻碍アルカ故ニ此  
規則ニ於テモ亦多少ノ差異ヲ生セサルヲ得ス  
器中ノ水其孔口ヨリ流出スルヤ水面ヨリ孔ニ  
至ルノ距離常ニ變セサルトヤハ其速力モ亦易

此ノナリ然レドモ水漸ク流出シテ水面漸ク落  
低スレバ壓カ從テ弱ク速力從テ減セザルヲ得  
以故ニ其流出スルニ隨テ斷エズ他ヨリ水ヲ輸  
リ務メテ水面ヲ落低セシメザル者ノ流出水量  
ヲ一合時ニ二升ト做ストキハ其落低ニ任スル  
者以水量ノ同時ニ一升ヲ比例セ為ス若シ此量  
ヲシテ二升ナラシムルト欲セハ二倍ノ時間ヲ  
費ヤシ得ルヲ得ルナリ三ノ其時ニ於テ  
古昔未ク時辰録ヲ製アラサリシトキハ器孔ヨ  
リ流出スル所ノ水量ニ因リテ以テ時辰ヲ算測

也是ヲ水漏表ト云フ其製タルヤ玻璃様ノ透  
明物ヲ以テ器ヲ造リ器底ニ小孔ヲ穿テ器内ニ  
水ヲ滿ソルルルハ一日或ハ一晝夜ニ於テ流出シ  
盡スヘシ而レテ度数ヲ劃セル小柱ヲ器側ニ樹  
テ以テ水ノ流出セル分量ヲ檢視スル者ナリ  
俱シ水ノ流出スル速力ハ器内ニ存スル水ノ多  
少ニ因テ緩急ヲ為スカ故ニ其上部ハ劃度ノ距  
離ヲ疎ニシ下方ニ至テ漸ク之ヲ密ニセザルヲ  
得ス蓋水ノ流出スル速力ハ水ノ溫度ニ從テ緩  
急常ナキ者ナレハ此器ヲ以テ充分精密ノ者ト

為難。然レトモ人智未ク曉クセルノ時ニ方  
 於ハ他ニ良器ヲ以テ止ムヲ得ヌ此器ノ  
 用ニ供セシ者ナリ。凡器孔ニ射スル水ハ  
 擲射物ト同線ヲ行ク者ニシテ其線ノ  
 彎形ヲ為スモノハ「 $\frac{1}{2}gt^2$ 」ボウ  
 稱ス而シテ何器ヲ論セス之ヲ平面上ニ  
 置キ水面ト中央ニ孔ヲ穿ツトヤハ  
 射スル水勢最遠ノ距離ニ達セ又其上  
 下同距離ニ穿チタル孔ヨリ進出スル  
 水ハ遠キニ達セズテ必同距離ノ  
 際ニ墜下スル者ナリ例ニ於テ第百十三

第百十三圖



圖(イ)孔ヨリ流出スルモノハ最遠ノ  
 所ニ達シ(ウ)ニ孔ヨリ流出スルモノ  
 ハ同所ニ墜ルカ如シ

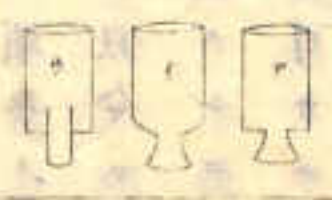
器内ノ水面高低相異ナラザル者ヲ孔口ヨリ進  
 射スル水ノ積量計テ欲シハ一秒時ニ流出ス  
 水ノ速力計其時間計孔ノ面積ニ乗ス可キ  
 ナリ(問)一秒時ニ十寸ノ速力ヲ以テ二寸平方ノ  
 孔ヨリ五秒時間流出セシ水ノ積ハ幾何ノ(答)次  
 式ノ如ク百立方寸ナリハ $10 \times 10 \times 100$ 然レ  
 トモ是亦未ク水ノ器内ノ摩擦ヲ算入セザル者

物理全書 卷之四 四一



其實際ニ至テハ尚少差ナキコト能ハス  
 液體流出ノ多少ハ又孔ノ形狀ニ關係スル者ニ  
 シテ圓孔ハ他形ノ孔ニ比スルニ液體觸接スル  
 所ノ面少ナク隨テ摩擦亦少ナキハ故ニ大ニ  
 流出シ易キ者ナシ又器孔ニ嘴管ヲ施ストキハ  
 少時ヲ以テ多量ノ液ヲ流出セシムルコトヲ得  
 蓋シ其流出スルヤ若シ嘴管ナキトキハ液  
 體ノ各分子器孔ニ臨ムニ際シテ相衝突ニ自然  
 沮滯ニ為ル者ナル故ニ之ニ嘴管ヲ施ストキハ  
 則テ能ク液勢ヲ約束シテ流注スルコト容易ナ

第百十四圖



其嘴管ノ制ハ第百十四圖(ア)ノ如ク下端  
 闊大ニ以テ喇叭狀ヲ為ス者ヲ以テ  
 最可トス凡箇様ナル嘴管ヲ施ス者ハ  
 其之ヲ施スル者ニ比スレハ流出ノ  
 液量ニ分一ヲ増加スルニ至ル又(イ)ノ  
 如ク器底ヲ圓形ニ為ストキハ更ニ多量ヲ流出  
 セシムルヲ得ヘシ然ルニ(カ)ノ如ク嘴管ヲシテ  
 器中ニ進入セシムルトキハ其管ヲ施サズル者  
 比テ却テ流出ノ液量ヲ減スル者ナリ  
 管内ヲ流通スル所ノ水ハ其管ト相摩擦スルニ

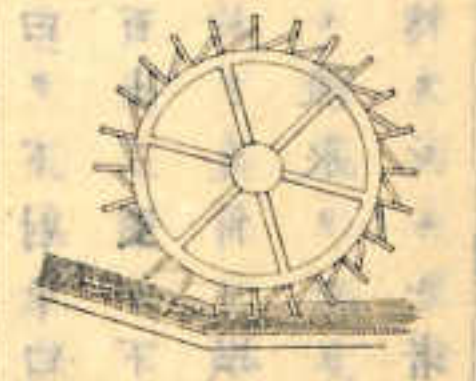
因流速力衰耗スルヲ以テ輸送セシト欲スル水  
量從テ相減セサレテ得ズ故ニ其輸送セント欲  
スル距離脩遠ナルカ或ハ其間有甚ヒク屈曲ス  
ル處アルトキハ豫メ摩擦ノ阻碍ヲ算リ之ニ準レ  
テ其管徑ヲ濶大ニセサレ可ラズ否ラサレハ則  
テ須要スル所ノ水量ハ得テ輸送ス可ラサルナ  
リ假令ハ摩擦ヲ算入セスキテ須要ノ水量ヲ輸  
送セントハ應ニ直徑五寸ノ管ヲ以テ適當ト做  
ス可キニ摩擦ノ阻碍ナルヲ以テ直徑七寸五分  
ノ管ヲ用サレモ過大トセサレ如シ河水ノ如

キモ亦堤岸ト河底トノ摩擦ニ因テ其速力大ニ  
減衰スル者ナリ故ニ其中流ハ速力ハ岸邊ノ速  
力ヨリ快ク水面ノ速力ハ水底ノ速力ヨリ快シ  
トス又河道屈折シテ水勢屢回曲スルトキハ大  
ニ其速力ヲ減衰スル者ナリ而シテ屈曲セサレ大  
河ニテ其水源脩遠ナルトキハ下游ニ至リ水勢  
ハ快駛ナルトキハ舟筏ノ之ヲ横絶スル能ハサル  
ニ至ラン又流水ノ速力ハ水底ノ傾度ニ關スル  
者ナリ故ニ十五丁ノ河道ニ於テ二三處ノ屈曲  
並ニ三寸五分ノ傾アルトキハ其水勢一時間ニ

シテ大約二里餘此比例ヲ以テ流過ス可シ此ノ  
如ク河底ノ傾度急ナルニ速力從テ増ス力故ニ  
十五丁内三尺五寸其傾度下流大其速キ駛  
流ヲ爲ス者下流ニテ河口ニ流出スル水量ハ  
河道ノ大小ニ流勢ノ速力トニ關スル者ニシテ  
大河至テ其水量實ニ驚愕スルキナリ北亞  
米利加洲ニ其河ノ如クハ其流出スル水量  
每一小時ニ六萬二千億立方尺ニ至テ南亞米利  
加洲ノ河至テ其水量殆ト前者ノ四  
倍ナリ下流ニテ其水量ハ其初出スル

流水ヲ稜圓ルテ物ヲ運動セシムルニ種々ノ方  
アリ其一ハ所謂水車ナルヲ其ノ轉輪ヲ造リ其  
軸ニ機關ヲ設テ水力ヲ藉テ之ヲ旋轉スルトキ  
ハ百般ノ機關運轉運動セシムルヲ諸種ノ工業ヲ  
爲スコトヲ得ル而シテ其車式タルヤ三種アリ  
一曰ク下射車曰ク上射車曰ク胸射車是ナリ  
第百十五圖ハ下射車ニシテ其輪外周距離ノ處  
ニ於テ直角ニ橫板ヲ施シ之ヲ江河又ハ溝渠ニ  
浸シ流水ヲシテ逸次其橫板ヲ壓蹴ニ以テ車ヲ  
旋轉セシムル者ナリ又水路ヲシテ斜面狀ヲ爲

第百五十五圖



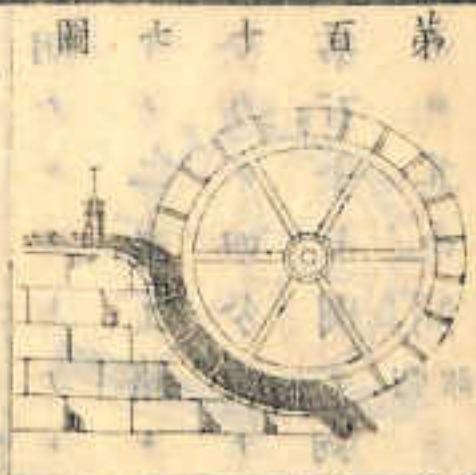
サレバ水勢ヲ幫助スルコト屢  
 之アリ然レトモ此種以製ハ唯  
 流水ノ速カヲ藉ル者ナル故ニ  
 精工ノ者ト雖其所得ノ利益ハ  
 流水全カノ四分一ナリ  
 第百十六圖ハ上射車ニレテ(ア)(イ)(ウ)ノ如ク輪外  
 ノ區局ニテ連槽狀ニ為シ水ヲ(エ)ノ筧ヨリ下注  
 セルニ斯クテ筧水(フ)槽ニ注滿スル所キハ其重  
 量ト速カトノ為ニ降下ス(イ)槽之ニ代リ槽々相  
 ヲ承ケ降下スルハ(ウ)槽又來テ之ニ代リ槽々相

第百六十六圖



此車ハ於中水ノ速カト重量  
 期ルセリトテ此車ハ於中水ノ速カト重量  
 トノ二者ヲ藉ル者ナル故ニ其所得ノ益ハ流水  
 全カノ四分三ナリ  
 第百十七圖ハ胸射車ニレテ其製上射車ト大異  
 ナク其中間部ニ水ヲ承テ旋轉スル者ナリ而シ

物見録卷之四 世五



第百十圖ハ、  
 凡、水ヲ催シ、低處ヨリ高處ニ送昇セシムルノ  
 器械ハ、其式一ナラズ、或ハ大氣ノ壓力ニ關スル  
 モ、アリ、或ハ動水ノ理ニ係ルモ、アリ、其大氣  
 關スルモノハ、之ヲ大氣論ニ讓リ、只動水ニ係  
 者ノミヲ左ニ論説ス可シ。

此車ニ於テハ、水ノ速力ト重  
 量トヲ利用スルコトヲ主射車ニ  
 及ハサルヲ以テ、其所得ノ利益  
 ハ、上射、下射、並申位ヲ得ル者ニ  
 比テ、即、流水全ク、五分三十、



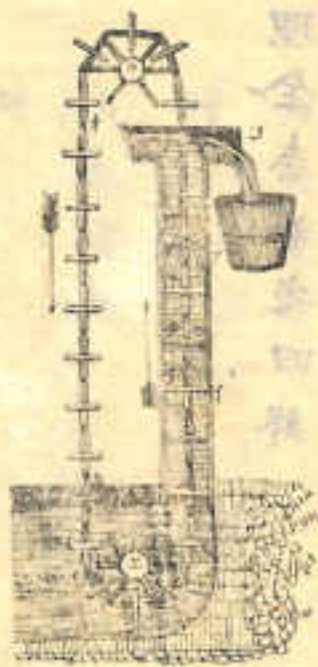
第百十圖ハ、  
 又、催生スルニ最ニ簡約ナル器械トシ、其製法管  
 ヲ將テ圓筒ニ螺纏セシムル者ナリ、故ニ其發明人  
 ノ名ニ因リ、之ヲ稱シテアルキニカス、ノ螺旋ト  
 云フ、此器ヲ使用スルニハ、先ツ管  
 ノ下端ヲ水中ニ浸セ、其ノ處ハ  
 附着セテ、之ヲ自由ニ回轉ス可ク  
 シ、而シテ、其上端ヲ、柱又ニ  
 倚架セテ、約三十五度ノ角度ノ為

ナレムルノ要ス、而シテ、其把柄ヲ握リ、之ヲ旋轉

物理全書  
 卷之四  
 廿六

此トキハ管端(ア)ヨリ水ヲ抄入レ圓筒半旋ス  
 ルトキハ(オ)ノ處(ア)ヨリ下ルヲ以テ既ニ抄入レ  
 タル水ハ自己ノ重力ニ由テ(オ)ニ下リ圓筒更ニ  
 半旋スレハ(カ)ノ處(オ)ヨリ下ルヲ以テ水又(カ)ニ  
 下ル此ノ如ク管内ノ水順次上昇テ遂ニ管ノ  
 上端(キ)ヨリ流出ス此際至ル此圓筒ノ旋轉息マ  
 サレハ水ノ流出亦ク止マサルナリ蓋此器ハ  
 少距離ニ水ヲ上輸スルノ用ニ供スル者ナリ  
 又鏈筒ト名ケル揚水器アリ此器ハ多ク川池溝  
 渠等ヲ浚濬スル為ニ使用スル者ナリ即第百

第百十九圖



十九圖ノ如レ(ア)(イ)  
 ハ長圓筒ニシテ其  
 下端ハ水中ニ浸入  
 ス(ウ)(エ)ハ車輪ニシ

テ(ウ)ニハ把柄ヲ附シテ旋轉ノ用ニ供レ(エ)ハ水  
 中ニ装置ス(オ)(カ)ハ無尾鏈ニシテ(ウ)(エ)ノ車輪ヲ  
 連絡シ又(ア)(イ)ノ筒内ヲ通過シ其筒徑ニ適稱ス  
 ル圓板(キ)(ク)(カ)等ヲ同距離ニ連串スル者ナリ斯  
 クテ把柄ヲ取り其車輪ヲ旋轉スレハ則水ハ圓  
 板(キ)(ク)(カ)ノ為ニ遞次上壓セラレ筒中ニ昇リテ

勿里... 卷之四... 世七

遂ニ(口)ノ處ニ至リ直ニ漏出スルナリ

...

...

...

...

...

...

...

...

物理全志卷之四終

Faint bleed-through text from the reverse side of the page.

西京書肆

同 軒田直清

同 大阪書肆 川大門

同

同

東京書肆

同

同

同

同

出雲守 文次郎

同 勝村 治右衛門

前 川 善兵衛

岡 島 貞七

大野 木市兵衛

北 島 茂兵衛

稻 田 佐兵衛

山 中市兵衛

小 林 新兵衛

北 澤 伊八

同 同 同 同 同

牧野吉兵衛

出雲守萬次郎

太田金右衛門

岡村庄助

朝倉久兵衛

長田勘右衛門

東京小石川大門町

青山清吉

同神田通新石町

同出店



