

25-472

り
12

科學入門緒言

No. 6653

我カ國人ノ科學的思想ニ乏シキハ夙ニ識者ノ憂フル所ナリシガ近年ニ至リ頻ニ科學的思想ヲ養成スルノ必要ナルヲ感シ學者教育家ハ口ヲ極メテ其ノ事ヲ論議シタルヲ以テ世間漸科學上諸學科ノ研究ニ從事スル者ヲ觀ル鮮ナカラザルニ至リ從ヒテ各科ノ著書モ陸續世ニ出間又玉石混淆ノ弊ナキニアラザレドモ之ヲ概言スレバ其利益ヲ世人ニ與フルト鮮少ナラズ是實ニ吾輩ノ喜ンテ寐ヌル能ハザル所ナリ唯著書ノ功ニ遺憾トスル所ハ各學科ノ著書即或ハ物理或ハ化學或ハ生理或ハ地文其ノ他万般ノ學科ニ就キ一學科ノ研究ニ便スルノ書ハ其ノ高尙ナル界近タルニ拘ラズ世ニ行ハルル者極メテ多シト雖其ノ能ク各學科ヲ概論シ初學ノ者ニ科學的ノ諸科學ニ通スル總念ヲ得セシムルノ書ニ至リテハ未坊間ニ流布セルモノヲ見ズ故ニ初學ノ者

科學的研究ノ利益ヲ知ラントスルモノ僅ニ一二學者ノ演說ヲ聞キ又
ハ雜誌等ニ掲載セル論說ヲ見ルノ外ナシ此ノ如キノ有様ニテハ多少
科學的思想ヲ擴布スルノ前路ニ妨害ヲ與フルコト必然ナリ依テ吾ガ
舍自撰ラス一書ヲ著ハシテ此闕典ヲ補ハント欲セシコト久シ然ルニ
此頃英國學士「ハクスレ」氏ノ小學生徒ノ爲ニ著述セル「イントロダクション」
(即サイエンス、プレマースノ初冊)ト稱スル者ヲ見ルニ編者ノ體裁ヨク
吾ガ舍ノ意ニ叶ヒ文簡ニシテ意足リ一モ近ヨリ遠ニ及ヒ易ヨリ難ニ
至ルノ順序ヲ誤ラズ一讀ノ間殆麻姑搔痒ノ想アリ依テ直ニ之ヲ譯述
シ世間同感ノ諸彦ニ頒ツニ至レリ或ハ之ヲ小學教科ノ内ニ加ヘ生徒
誦讀ノ資ニ充テヌランニハ其ノ利益蓋大ナルベシト信ズ但譯文ヨク
意ヲ盡サズ往々明暢ヲ缺クノ弊ヲ免レザルハ是譯者ノ罪ニシク深ク
原著者及ヒ此ノ書ヲ讀ムノ士ニ愧ツル所ナリ

一千八百八十九年五月

89
65

科學入門

目次

第一章 萬有及科學

感覺及外物○原因及結果○感覺ヲ起スノ理及其ノ説明○性質及力○人工物及天然萬有

一

第二章 有形物

二四

重量ノ原因、引力、力○水ノ重量ハ其ノ容ニ比例ス○重量ヲ權ルコト、權衡○同容ノ水ハ一ノ境遇ニ在テハ恒ニ一定不易ナリ○物體ノ稠度ハ皆異ナリ○輕重ノ意味、比重○比重ノ水ヨリ大ナル者ハ沈ミ小ナル者ハ浮ブ○物體ハ之ト同容ノ水ヲ排開ス○動水ハ運動ヲ他ニ傳輸ス、動水ノ運動量、水ハ壓力ヲ八方ニ及ボス○動水ノ仕事力○水ノ性質ハ万古不易ナリ○水熱ヲ受ルト

一

キハ最初ハ其ノ容膨脹ス○水熱ヲ受ルトキハ遂ニハ變ジテ水蒸氣トナル○水蒸氣其ノ熱ヲ失フトキハ温水ニ變ズ○水ノ水蒸氣ニ變ズルトキハ其ノ容一千倍トナル○瓦斯即彈力性流動體、空氣○蒸氣ハ彈力性流動體即一種ノ瓦斯ナリ○瓦斯及蒸發氣○通常ノ溫度ニ在ル水ノ蒸發○熱水ヲ冷ストキハ始ハ収縮スレドモ暫時ニシテ膨脹ス○水ハ尙一層冷却スレバ脆キ透明ナル固體ノ氷トナル○氷ノ比重ハ其ノ由テ來ル所ノ水ノ比重ヨリ少シ○霜ハ大氣中ニ浮游スル瓦斯狀ノ水凝結シテ結晶ニ變ゼシ者ナリ○氷ヲ熱シテ其ノ溫度三十二度ニ至ルヤ直ニ水ニ變ズ○固體ナル氷、液體ナル水、氣體ナル蒸氣ハ天然物ノ三狀態ニシテ各狀態ヲナスニ皆一定ノ熱量ヲ要ス○熱ナル現象ハ物質分子ノ急速ナル振動ヨリ起ル結果ナリ○水ノ構造○假

定其ノ効用及價值○水ハ個個ノ分子ヨリ成ルトノ臆斷○物ハ總テ恐クハ分子若クハ原子ヨリ成ルベシ○万有界中ニ在ル單純體ハ決シテ消滅セズ又其ノ量増加スルモノニ非ズ○單一ナル混合○水能ク食鹽ヲ溶解ス○石灰ト水、石膏ト水トノ結合○礦物ハ一定ノ形狀ヲ有シ且其ノ生長スルヤ之ト同質ノ物ヲ添加スルニヨル○麥草及之ヲ構造セル物質○雞及之ヲ構造セル物質○麥草ト雞トハ其ノ體中ノ或成分ニ於テハ共ニ同一ナリ○多形質ハ天然ニハ唯動物又ハ植物ノ體ニノミ存ス而シテ動物、植物ハ恆ニ多形質ヲ有ス○生活ナル語ノ意味○植物ノ長ズルハ其ノ體ヲ構造スル物質ニ類似スル物質ノ添加スルニ在リ而シテ此ノ物質ハ外部ヨリ來ラズシテ植物ノ體中ニ於テ單一物質ヨリ製造セララル者ナリ○麥草ハ其ノ生長ヲ遂ゲシ後

同類ノ植物ニ發育スベキカヲ有スル物質ノ幾分ヲ其ノ體中ヨリ別ツ○動物ノ長スルハ其ノ體ヲ構造セル物質ニ類似ノ物質ヲ添加スルニ在リ而シテ他ノ物質ハ主トシテ他ノ動物又ハ植物ヨリ直接ニ來ル者ナリ○動物ハ其ノ生長ヲ遂ゲン後同一ノ動物ニ發育スベキカヲ有スル物質ノ幾分ヲ其ノ體中ヨリ分ツ○生物ノ礦物ニ異ナル所ハ其ノ肝要ナル構造其ノ生長ノ方法併ニ其ノ胚子ニ依リテ再生スルコトニ在リ

第三章 無形物

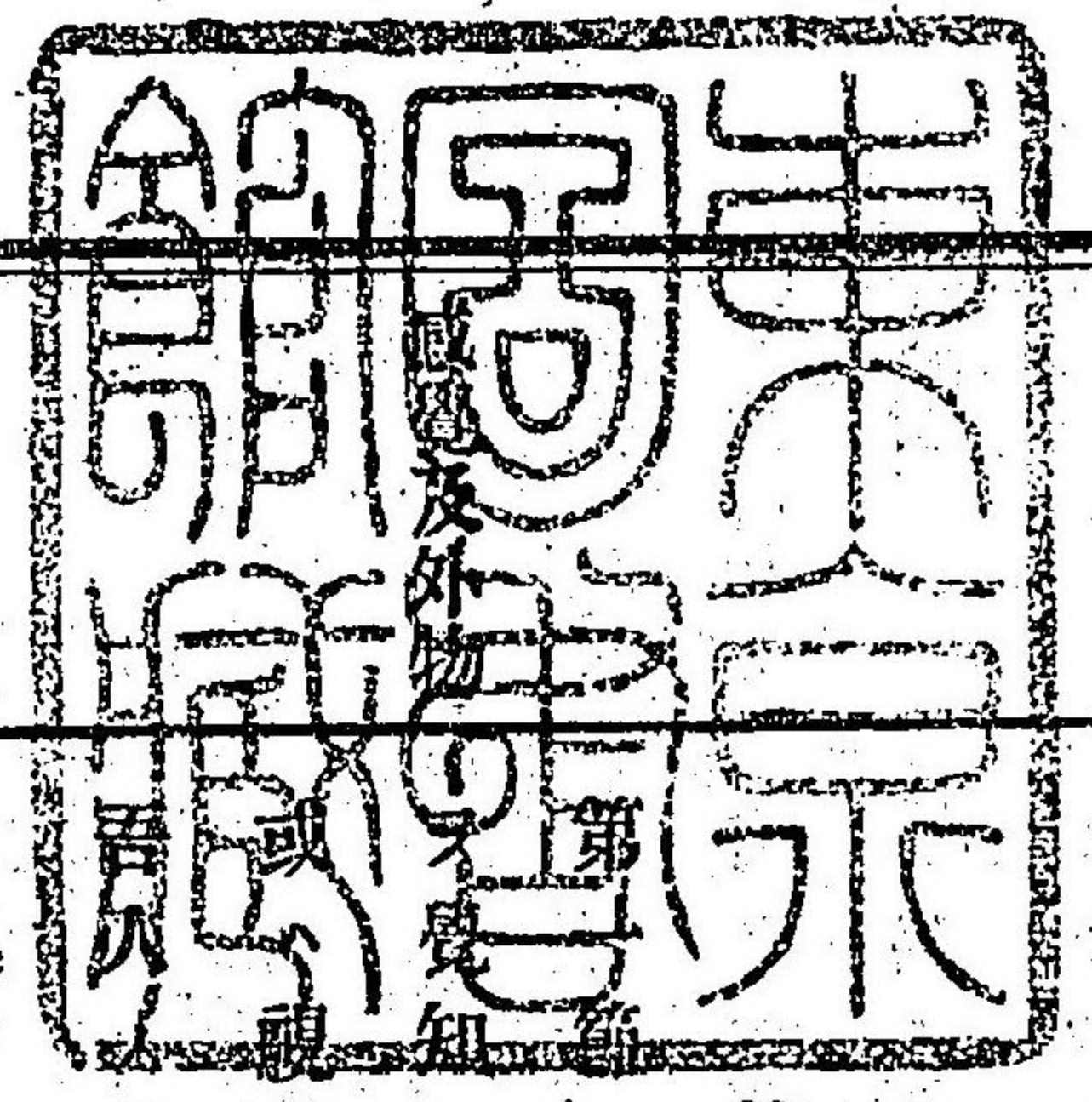
心意上ノ現象○心意上ノ現象ノ秩序、心理學

科學入門

英國 ハクスレ氏著
 日本 佐藤 龜世校
 同 普 及 舍譯述

第一章 萬有及科學

吾人ハ絶ヘズ覺官ノ幫助ニ由リテ世界中ノ或外物ヲ知スルモノニシテ或ハ觸レ或ハ聽キ或ハ嗅ギ或ハ味ヒルガ如ク覺官ニ因リテ覺知スルモノ之ヲ感覺ト云フ有セル感覺ハ通例之ニ觸、聽、嗅、視、味ノ名目ヲ付ス即葱ノ臭ヲ嗅ギ馬車ノ音ヲ聽キ林檎ノ味ヲ知り木ノ形ヲ視ルガ如キ是ナリ此ノ如ク我が覺官ニ由テ覺知シ得ル所ノ者ヲ外物或ハ單ニ物ト云フ



原因及結果

第二節 外物ハ感覺ヲ起スノ原因ニシテ感覺ハ外物ノ成セ
ル結果ナリ例ヘバ馬車ノ轟然街上ヲ走ルヲ聞クトセンカ其
ノ音ハ即其ノ馬車ノ結果ニシテ又物ノ燃燒シテ烈臭人ヲ薰
スルハ是其ノ物ノ結果ナリト信シ其ノ原因ヲ探求セントス
ルナルベシ又吾人樹木ヲ視ルヲ得ルハコレ樹木ナル外物ア
リテ吾ガ眼中ニ其ノ形ヲ表現スルノ原因トナルニ由ルナリ
第三節 物ノ燃燒シテ臭氣ヲ發スル時ニ當テ其ノ燃燒セル
物ヲ實見スルトキハ吾人乃臭ノ原因ヲ發見シタリト云ヒ或
ハ其ノ臭ヲ覺知セシ理由ヲ知レリト云ヒ又ハ之ヲ説明スル
ト云フ故ニ如何ナル事物ニ就テモ其ノ理由ヲ知り或ハ之ヲ
説明スルトハ即其ノ原因ヲ知ルヲ謂フナリ然リ而シテ一物
ノ原因ニシテ他物ノ結果ナル者アリ例ヘバ茲ニ燻燒スル一

感覺ヲ起ス
ノ理由其ノ
説明

束ノ葉アリ之ヲ發臭ノ原因ト假定センニ又之ヲ焚燒セシム
ルハ何者ナルヤ其ノ原因ハ如何ノ疑問ヲ生ジ葉中ニ點火セ
シ附木ノ在ルヲ見テ以テ其ノ原因ヲ知レリトスルガ如キ是
ナリ然レドモ人アリテ之ヲ投ゼシニ非レバ附木決シテ茲ニ
在ルノ理由ナシ之ヲ再言スレバ附木ノ葉中ニ在ルハ結果ニ
シテ人ノ之ヲ投ゼシハ何ノ理由ニヨルカヲ問ハン蓋之ヲ投
ゼシハ不注意ニ由ルカ將意アリテ然ルカ若意アリテ然ルナ
ラバ其ノ人ノ動機如何其ノ人ノ之ヲ爲ス所以ノ原因如何又
其ノ人ガ動機ヲ起ス理由如何ト此ノ如ク疑問ヲ起ストキハ
一問又一問ヲ生ジ其ノ底止スル所ナキヤ明ナリ
此ニ由テ之ヲ見レバ一事物ノ原因トナル者他ノ事物ノ結果
ナラザルハナシ而シテ其ノ原因モ亦其ノ他ノ事物ノ結果ナ

性質及力

ルガ故ニ其ノ來歴セル階級ニ遡ルニ從ヒ皆原因結果ノ相連
鎖スルヲ見ザルハナシ凡何物ニテモ吾人其ノ原因ヲ發見ス
ルトキニハ之ヲ説明シタリト言フト雖モ是未十分ナリト云
フベカラズ若此ノ原因ノ原因ヲモ發見シ尙進テ數多ノ原因
ト結果ノ連鎖ニ遡ルヲ得バ其説明始メテ十分ナリト云フベ
シ然レドモ最高度ノ人智ニシテ尙且事物ノ原因ヲ探究シ之
ガ元始ノ一端ヲ知り得ルノミナレバ今日ニ在リテハ事物ノ
説明一トシテ十分ノ者ナシト云ヒテ可ナルベシ
第四節 一物ノ恆ニ特殊ノ結果ヲ生ズルヲ見ルトキハ之ヲ
其性質又ハ力ト名ク葱ノ惡臭ハ之ヲ葱ノ性質ト云フ蓋葱ヲ
鼻ニ近クルトキハ恒ニ此ノ特殊ノ感覺ヲ起サシムルヲ以テ
ナリ鉛ニ重キ性質アリト云フモ之ヲ取扱フトキ我ニ重サノ

人工物並ニ

天然萬有

感應ヲ起サシムルガ故ナリ川流ハ本車ヲ回轉スルノ力アリ
ト云ヒ毒蛇ハ人ヲ殺スノ力ヲ有スト云フモ皆是特殊ノ結果
ヲ生ズルヲ見テ名ケシナリ是ニ由テ之ヲ見レバ性質ト云ヒ
又力ト云フモ畢竟外物ノ之ヲ構成スル結果ナリト知ルベシ
第五節 外物中ニテ家屋、家什、馬車、器械等ノ如キハ人工物ト
名ク是人ノ工藝ヲ以テ製作スル所ニ係レバナリ然レドモ全
ク人ノ手ヲ假ラズ且萬古ニ亘リテ同一ノ形狀ヲ有スル者亦
多シ蒼天、日月、星辰、雲霧、河海、植物、動物等ノ如キ是ナリ此類ノ
物之ヲ天然物ト名ケ又二者ヲ併セテ萬有ト稱ス
第六節 天然ト人工トヲ區別シ天然物ト人工物トハ人工物トハ人力ニ
依テ天然物ヲ結合
シ若クハ分解
セシ者ヲ云フトヲ區別スルハ甚容易ニシテ且大ニ便利ナリト雖
各物到底萬有ヨリ來リ吾人ガ所謂人ノ製作ニ由リテ成レル

トスル人工物モ皆唯人ノ天然物ヲ變形シ製作スルニ過ギズ
シテ前ニ存在セザリシ者ヲ新ニ創造スルガ如キハ人間ノ斷
シテ能ハザル所ナリ又人ノ天然物ヲ結合シ或ハ分解シテ之
ヲ形成シ得ルモ各天然物が固有スル性質又ハカアルニ由ル
實ニ人工物ハ萬有中ノ一ナル人類ガ其ノ他ノ外物ニ加フル
所ノ作用ヨリ生ズル者ナリト知ルベシ
吾人箱ヲ製作スト云フ此ノ言ニシテ木片ヲ形成シテ之ヲ整
合スルニ釘ヲ以テストノ意味ナラシメバ甚正シ何トナレバ
木ハ天然物ナリ釘トナレル鉄モ亦然リ人ハ唯之ヲ形成整合
セシニ外ナラザレバナリ時計ノ製作ニモ許多ノ天然物ヲ用
ウ即黄金並諸金屬砂曹達紅寶石等ヲ結合シテ各様ニ形成セ
シ者ナリ外套ハ羊毛ヨリ成リ上衣ハ棉花若クハ絹絲ヨリ成

ル皆天然物ナリ且此等諸物ヲ製作スル其ノ人モ亦一ノ天然
物ナリ
木工、泥工、靴工、等ノ職工ハ唯能ク其ノ從事スル所ノ天然物ノ
性質並ニ力及萬有中ノ原因、結果ノ連鎖ヲ學知シ以テ其ノ物
ヲ結合形成シテ人間ノ用ニ供スル人ナリ
木工若木ノ性質並ニ力ヲ知ラザルトキハ一脚ノ倚子ヲモ製
スル能ハズ鐵工亦鐵ノ熱シテ柔軟トナリ之ヲ鍛スレバ容易
ニ形ヲ成スノ性質ヲ知ルニアラザレバ一個ノ鉄蹄ヲモ製ス
ル能ハザルベシ造磚者ハ泥土ノ性質ヲ知ラザルベカラズ鉛
匠ハ鉛ノ柔軟ナル性質微熱能ク之ヲ溶融スルノ理ヲ知ラザ
ルトキハ其ノ工事ヲナス能ハズ
此ノ如ク各自ノ工藝之ヲ行フニハ皆多少自然ノ原因結果ヲ

知ルヲ要ス是ヲ以テ工藝ノ進歩ハ愈益天然物ノ性質並ニ力ヲ學知シテ之ガ原因結果ノ關係ヲ吾人ガ實益ニ利用スル如何ヲ發見スルニ在ルヤ明ナリ

第七節 凡天然物中吾人ノ採テ以テ利用シ得ル者枚舉ニ違アラズト雖吾人ノ力未利用シ得ザル者尙千百モ管ナラザルベシ太陽ノ出沒スル如キ月並ニ星ノ中空ニ運動スル如キ晴雨寒暑ノ互ニ變換スル如キ長風一來逆浪天ヲ捲クモ一去靜穩玻璃鏡ニ變ズル如キ動物ノ生死スル其間毫モ吾人ノ干渉ヲ要セズシテ萬有中ニ循環スルガ如キ颶風ノ巨艦ヲ覆シ地震或ハ火山ノ作用ニ由リ土地人家ヲ覆沒スルガ如キ年豊カニシテ此ノ處ニ富有ヲ與ヘ霖旱相尋ギ彼ノ處ニ疾疫饑饉ノ起ル如キ皆是人力ノ直接ニ支配シ得ザル所ノ者ナリ苟此

等ノ知識ナキ間ハ人類タル者單ニ此ノ大勢力ノ玩弄物ニ過ギザル可シ

第八節 昔人ノ始メテ目ヲ萬有ニ注ギ之ヲ學ビシトキハ先第一ニ事ノ起ルヤ整然トシテ秩序アリ又事ノ原因ハ恒ニ同一ノ結果ヲ生ズルモノナリトセリ例ヘバ太陽ハ恒ニ東方ニ出デテ西方ニ沒シ或ハ月ノ運行スルハ自一定ノ度アリテ其ノ時間ハ毎ニ相均一ナル或ハ一地方ヨリ某星ヲ見レバ常ニ地平ニ沒セザル或ハ四季ノ循環整然トシテ亂レズ或ハ水ハ常ニ物ヲ濕シ火ハ常ニ物ヲ燒キ植物ハ種子ヨリ生シテ種子ヲ生シ種子又成育シテ同一ノ植物トナリ動物ハ年年歲歲生ルルコトアリ死スルアルモ其ノ方法千古異ナルコトナキ等ナリキ此ノ如ク萬有中ニハ自其ノ秩序アリテ事物ノ間互ニ

一定不變ノ關係アルノ總念漸次人ノ心意ニ浸潤スルニ至レ
リ而シテ昔人ノ萬有ニ就テノ知識ハ單ニ此等數者ノ秩序ヲ
説明シ得ルニ止リシヲ以テ若シ其他ノ説明シ得ザル事ノ起
ルトキハ是偶然ナリ機運ニ由テ生ゼシナリトノミ云ヒ來レ
リ
然レドモ後來漸萬有ヲ學ブニ從ヒ愈秩序ノ普ク諸物ニ存ス
ルヲ知ルニ至レリ外面上其ノ秩序ナキ如キモ徒ニ秩序ノ錯
雜スルニ由ルノミ故ニ今日ニ於テハ事ノ偶然ニ起リ或ハ機
運ニ由テ物ノ現出スル如キヲ信用スルノ愚人ハ殆地ヲ拂フ
ニ至レリ而シテ事ノ偶然ニ起リシトハ吾人其ノ事ノ由テ起
ル緣由即原因ヲ知ラズトノ意味ナルハ普ク人ノ許ス所ニ
シテ現時ニ在リテハ偶然若クハ機運ナル語ヲ用井ルハ徒ニ

無識不學者ノ徒ニ止ルノミ
今夫レ戸ヲ推シテ外ヲ窺フニ狂風暴雨ヲ吹キ林木搖動スル
コト甚シ人アリ雨ヲ樹下ニ避ク時ニ一陣ノ暴風アリ枝折レ
テ人ヲ打ツコトアランニ世人多クハ之ヲ機運ト云フ而シテ
此ノ打タレタル人モ亦必云ハン余偶然外ニ出テ風雨ニ逢ヒ
此機運ニ遭ヘリト然レドモ此ノ事決シテ偶然ニアラズ亦機
運ニモアラズ暴風ハ各種ノ原因其作用ヲ大氣ニ及ボスヨリ
起ル所ノ結果ニシテ原因或ハ數百里ノ遠キニ在ル如キコト
往々是アリ一葉ノ搖動モ決シテ偶然ニ起ラズ必ヤ風ノ其ノ
葉面ヲ吹クニ由ルナリ又枝ノ折ルルモ其ノ枝ノ強力ト風力
トノ關係上ヨリ來ル者ニシテ且其ノ人ヲ打チ之ニ傷クルモ
亦一定セル原因ノ作用ニ外ナラズ蓋此ノ如キ事ヲ指シテ機

運ト稱スルハ畢竟無知ニシテ原因ト結果トノ錯雜ナル連鎖ヲ説明シ得ザルニ坐スルノミ

第九節 吾人能ク注意觀察シテ某結果ハ恒ニ某原因ヨリ來リ某事故ハ必某秩序ヲ經テ起ルヲ發見スレバ此眞理ヲ指シテ萬有法ト云フ例ハ重サアル物若之ヲ支持セザルトキハ必地上ニ墜下スト云フコトハ則萬有法ノ一ナリ又通常ノ境遇ニ在ルトキハ鉛ハ重ク且軟カニシテ燧石ハ堅ク且脆シト云フモ是亦一ノ萬有法ナリ蓋此等ノ事實ハ皆經驗ニ依テ明ニ知得セシ所ノ者ナリ
事實上ヨリ云フトキハ天然物ノ力及性質又ハ萬有ノ秩序ニ就キ吾人ノ知り得ル所一トシテ皆萬有法ニアラザルハナシ然レドモ萬有法ハ決シテ萬有秩序ノ原因ヲ爲ス者ニアラズ

唯吾人ガ其ノ秩序ニ就キ知得セシコトヲ記述セシ者ニ過ギザルナリ石塊ノ地上ニ下墜スルハ萬有法アルガタメニアラザルナリ此理法ハ唯地上ノ重キ物殊ニ石類ハ之ヲ支障スル者ナケレバ自由ニ動キテ下墜スル者ナルコトヲ確言スルニ過ギザルノミ

此ニ由テ之ヲ見レバ萬有法トテモ人間社會ノ法律ナル者ト其ノ致敢異ナルナキガ如シ社會ニハ稅租ヲ理スルノ法律アリ盜ヲ禁シ殺ヲ罰スルノ法律アリ然レドモ稅ヲ理メ盜殺ヲ戒ムルハ法律之ガ原因ヲ爲スニアラズ法律ハ人若稅ヲ納メズ又ハ盜殺ヲ行フ時ニハ其ノ人ニ如何ナル事ノ生ズルカヲ說述スル者ニ過ギズ而シテ人ノ稅ヲ納メ若クハ敢罪科ヲ犯サザルノ原因ハ每人其ノ行爲ニ伴フ所ノ成果ヲ恐ルレバナ

リ而シテ是即法律ノ説述ヲ信ズルノ結果ナリト云フベシ人ニ關スルノ法律ハ社會ハ某事情ニ際シ如何ナルコトヲ爲スヤヲ吾人ニ告グ萬有ノ法ハ天然物ハ某境遇ニ在テ如何ナル事ヲナスカヲ示ス者ニシテ皆吾人ノ知識ニ訴フル所ノ告知ナレバ吾人ノ知力ニシテ之ヲ悟ラザル以上ハ如何ナル理法アリト雖單ニ一種ノ音響ナルノミ記號ニ過ギザルノミ斯ク人ニ關スル法ト萬有法トノ間ニ類似スル所多シト雖其ノ異ル所亦大ナリ人法ハ有意ノ生類ニ向ヒテノ命令ニシテ之ニ從フト否トハ其等各自ノ意ニ在リテ之ヲ背犯スルモノアルガ爲ニ無効トナル者ニアラズ然ルニ天法ハ此ノ如キ命令ニアラズ萬古不易ナル萬有ノ秩序ヲ確説セル者ニシテ此ノ秩序ヲ言ヒ顯ハス間ノミ理法タル者ナリ世俗ノ萬有法ニ

背犯スルト云セ又ハ之ヲ中止スト云フハ實ニ虛妄ニシテ眞理ニ反セルノ言ト云フベシ蓋此等ノ語ヲ言フハ其ノ境遇ニ從ヒテ理法ノ確言眞實ナラザルコトモアルヲ云フナラン決シテ萬有ノ秩序ヲ中止セシト云フニアラザルベシ唯人ノ時トシテ其ノ秩序ヲ誤解シテ説述セシノミナリ眞ノ萬有法ハ宇宙普通ノ規律ニシテ一モ例外ヲ許ス者ニアラズ又人法ハ人間社會ノ存在ヲ離シテハ別ニ意味モナク全ク無ニ歸スル者ナレドモ萬有法ハ萬有全般ノ秩序ニシテ人間社會ヲ此ノ萬有ニ比スルトキハ實ニ僅少ノ部分タルニ過ギザルノミ

第十節 宇宙間ノ事事物物一トシテ機運ニ依テ起ル者ニアラス必ヤ皆一定ノ秩序ニ從ハザルモノナシ而シテ萬有法ナ

ル者ハ此秩序ヲ正確ナル語ヲ以テ言ハシ吾人ヲシテ之ヲ學知スルニ便利ナラシメシモノナレバ吾人ハ之ニ依テ其ノ行爲ヲ導引スル爲メ可及的許多ノ萬有法ヲ知ルヲ以テ最肝要ナリトス

如何ナル人ニテモ其ノ國ノ法律ヲ知ラズシテ敢テ之ニ任マントスレバ必直ニ種々ノ困難ニ陷ルベシ此ノ如キ人ニシテ若禁獄或ハ絞罪ニ處セラルルコトアリトセンカ人皆唯其ノ愚昧ナルヲ憫笑スル外ナカルベシ

之ト同シク若萬有法ニ注意スルコトナクシテ地球上ニ棲息セントスル者アラバ亦暫時ニシテ死亡ヲ招クニ至ラン況ヤ萬有法ハ人法ト異リテ法庭ノ召喚モナク處刑ノ手續モナキヲヤ實ニ如何ナル人ニテモ幾分カ萬有法ヲ知り之ニ注意ス

ルニアラザレバ一日モ生存スル能ハザルベシ吾人人類中未萬有法ヲ知ルニ熱心ナキガ爲ニ或ハ夭死シ或ハ其ノ生ヲ苦難中ニ保ツ者幾千ナルヲ知ラザルナリ

人ノ技術及工藝ヲ行ヒ得ルハ能ク天然物ノ性質ヲ知り之ヲ利用スルニ依ルハ既ニ陳述ヒシ所ナリ然レドモ天然物ノ巨大ナル者若クハ其ノ因果ノ一般ニ互涉スル者ニ至リテハ吾人ハ直接ニ之ヲ制御スル能ハズト雖猶此等事物ノ性質及變化ノ秩序ヲ熟知シ得ルトキハ或ハ其ノ害ヲ避ケテ其ノ利ヲ享クルコトアルベシ

夫然リ人能ク季候ヲ變更シ或ハ植物生長ノ方法ヲ變更シ得ザルモ若之ニ關スル萬有ノ秩序ヲ熟知スルトキハ之ニ從テ種樹培養ノ法ヲ整理シ以テ其ノ目的ヲ達シ得ベシ人風ヲ起

スノカナシト雖其ノ既ニ吹クトキハ之ヲ利用シテ船ヲ行リ
 車ヲ廻ハスヲ得ルハ風ノ性質ヲ知レバナリ人電光ヲ捕捉ス
 ル能ハザルモ之ガ爲ニ害セラレザルヲ得ルハ電氣ノ理法ヲ
 知リ避雷柱ヲ構造セシニヨル諺ニモ云ハズ豫戒ムル者ハ
 能ク害ヲ防グト吾人ノ勉メテ萬有法ヲ知ラザルベカラザル
 ハ畢竟天然物ニ接スルトキニ其ノ害ヲ未發ニ防ガンガ爲メ
 豫戒ムルニ在ルナリ

第十一節 尋常ノ知識ト科學上ノ知識トハ決シテ異ル者ニ
 非ズ而シテ尋常ノ推理ト科學上ノ推理トモ亦決シテ別ナル
 者ニアラズ唯正確ナル知識ヲ稱シテ科學トハ云フナリ科學
 上ニ使用シテ浩大ナル成績ヲ奏スル所ノ觀察及試驗ノ法モ
 敢尋常各人ノナス所ノ者ト異ナルコトナシ唯彼此精粗ノ別

精
 察
 ナル
 脱漏

アルノミ稚兒新ニ玩物ヲ得ルトキハ其ノ形質ヲ觀察シ其ノ
 性質ヲ試驗スベシ故ニ人トシテ常ニ多少ノ觀察試驗ヲ外物
 ニ下サザルハアルナシ
 然レドモ恒ニ勉メテ精密ナル觀察ヲナサザル人ハ科學上觀
 察ハ難キヲ喫驚セザルハナシ是必竟人人ノ外物ヲ觀察スル
 粗略ニシテ詳密ニ之ヲ記述セザルニ坐スル者ニシテ此等ノ
 人ハ事物ヲ觀察スルニ肝要ニシテ注意スベキ事項ヲ脱漏シ
 或ハ實ニ觀察セザルコトニテモ斯クアランド推度スルトキ
 ハ其ノ現實ノ有無ニ關セズ或ハ之ヲ記述スルコトアリ茲ニ
 二人ノ信實ナル人法庭ニ於テ互ニ反証スルコトアルガ如キ
 ハ是其ノ孰レノ方カ目撃セシ所ニ從テ下セル推度ト其ノ目
 撃セシ事實トヲ混同スルヨリ起リシナラン蓋甲ノ乙ハ巳ノ

懷中物ヲ盜ミタリト主張スルハ乙ガ甲ニ接近セシトキ其ノ
 懷中ニ手ヲ入ルル者アリシヲ以テナリ然レドモ實ハ丙ナル
 者アリテ之ヲ掠メシヲ甲ノ未觀察スルニ及バザリシナリ此
 ノ如ク能ク注意シテ觀察セザル者ハ自己ガ現ニ見シコトヨ
 リ下セル推度ト自己ガ現ニ見シ其ノ事トヲ混同スルハ固ヨ
 リナリト雖至極ノ注意ヲ用井ル熟練家ニテモ尙往往此ノ誤
 ニ陥ルヲ免カレザル所ナリ
 完全ニ精密ニ且推度ノ謬リナキ觀察ハ之ヲ科學的觀察ト云
 フ又殊更ニ天然物ヲ離合シ或ハ其ノ他之ガ境遇ヲ變化セシ
 ムルトキ從テ起ル所ノ事實ヲ觀察スルヲ試驗ト云フ故ニ科
 學的試驗トハ既ニ知ル所ノ人爲上ノ境遇ニ於テ精密ニ科學
 的ノ觀察ヲ行フヲ云フ

水ハ時トシテ氷結スルハ是尋常一樣ノ觀察ナレドモ若如何
 ナル境遇ニ於テ水ノ氷ニ變ズルカヲ更ニ精密ニ確知スルト
 キハ則此ノ觀察ヲ科學的ノ者ト云フ水片ノ水面ニ浮ブヲ見
 ルハ人ノ平常試驗スル所ニシテ其ノ水ニ浮ブトキハ其ノ重
 サニ均シク水ヲ排開スルヲ示スハ科學的ノ試驗ナリ
 科學上ノ推論ト尋常ノ推論ト異ルハ尙科學上ノ觀察試驗ト
 尋常ノ觀察試驗ト異ルガ如シ即其ノ精密ナランコトヲ要ス
 ルノミ精密ニ推論スルノ難キハ亦夫ノ精密ニ觀察スルノ難
 キニ於ケルガ如シ
 科學的推論ヲナスニハ先許多ノ特殊ノ事物ヲ觀察シテ之ガ
 通則ヲ蒐集シ而シテ之ヲ確定スルニ至ラバ人之ヨリ斷言ヲ
 演譯スルコト日常ノ瑣事ニ於ケルト一般ナリ今夫兒童アリ

大理石ハ硬シト言フコトアラバコレ兒童ガ會テ見且觸レシ
 所ノ大理石皆悉ク硬カリシヲ以テ乃大理石ニ就テ斷言ヲ下
 シテ推論セシナリ此ノ推理法ハ學語ニテ歸納法ト云フ而シ
 テ童兒ノ其ノ齒牙ヲ以テ大理石ヲ碎潰スルヲ敢ゼザルハコ
 レ兒童ハ大理石ハ人類ノ齒牙ニテハ碎キ難キモノナリトノ
 通則ヨリ演譯ヲナセシ故ナリ
 推理法ノ事ヲ尙精ク知ラント欲セバ之ヲ詳論スル所ノ論法
 ニ就テ講究スベシ爰ニハ萬有ノ理法ナル者ハ天然物ノ作用
 ニ就テ許多ノ觀察試驗ヲ遂グ以テ蒐集セル所ノ通則ニシテ
 之ヲ換言スレバ觀察試驗ヨリ生ゼシ歸納法ナルコトヲ知ル
 ヲ以テ足レリトス科學ニ關スル實際上又ハ學說上ノ事ハ皆
 此ノ通則ヨリ推理演譯セル結果ナリ

此ニ由テ之ヲ見レバ科學ト尋常ノ知識トハ世人ノ想像セル
 如ク相反セル者ニアラズ唯科學ハ尋常ノ知識ノ一層完全確
 定セル者ナリト知ルベシ科學的推理ハ單ニ尋常ノ推理ノ至
 極注意セル者ニシテ尋常ノ知識ハ漸次確定完全スルニ隨テ
 遂ニ科學的ノ知識トナルニ至ル
 故ニ科學ノ門ニ入ラントスルニハ先尋常ノ知識ヲ研磨スル
 ニ若クハナシ而シテ吾人ハ許多ノ觀察經驗ニ徴シテ尋常知
 識ヲ明晰ナラシメ以テ其ノ結果ヲ精密ニ叙述シテ通則即萬
 有理法トナスコトヲ學習セザルベカラズ而シテ後此等ノ理
 法ヨリ詳密ニ推理演譯シ以テ正シク天然ノ諸現象ヲ説明ス
 ルヲ以テ吾人ガ生存ヲシテ愈多福ナラシムルニ至ルヲ期セ
 ザルベカラズ

第二章 有形物

(甲) 礦物



第十二節 水ハ天然物中最通常ナルモノノ一ニシテ人人日
 日之ヲ使用スル種種様様ナレバ水ニ就テノ尋常ノ知識ハ各
 人皆知悉セルガ如シト雖コハ唯漠然タル知識ニシテ水ニ就
 テ其ノ觀察ヲ試ミタル者ニアラザルガ故ニ其ノ勢力、性質及
 其ノ天然法ヲ知ラズ從テ水ニ關スル種種ノ現象ヲ説明スル
 能ハズ是吾輩ガ科學ヲ學ブノ初步トシテ先ツ水ノ事ヲ説
 ク所以ナリ

第十三節 爰ニ一ノ茶碗アリ之ニ半水ヲ盛リシト假定セヨ
 茶碗ハ人造物第五節ヲ見ヨナリ即種種ノ天然物ヲ集合シ之
 ニ熱ヲ加ヘ溶化シテ硝子トナリシ者ヲ職工ノ手ニテ作造セ

ルナリ水ハ之ト異リ一ノ天然物ニシテ川流池泉ヨリ來リ或
 ハ屋根ヨリ流下スル降雨ヲ貯フル桶ヨリ來ル者ナリ
 今夫水ハ數多ノ特性ヲ有ス例ヘバ水ハ透明ナルヲ以テ之ヲ
 隔テテ物ヲ看ルヲ得ベシ之ニ觸ルレバ寒冷ナルヲ覺フベシ
 以テ渴ヲ醫シ以テ砂糖ヲ溶解スベシ然レドモ此等ノ性質ハ
 科學ノ階梯トシテ水ヲ學ブニ至便ナル者ニアラズ
 第十四節 既ニ觀察セシ如ク水ヲ以テ半茶碗ニ盛リシトキ
 ハ則水其レ丈ノ空間ヲ占有セルナリソレ丈ノ容ヲ有セルナ
 リ今之ニ略同大ノ他ノ茶碗ヲ置クトモ水ノ抵抗アルヲ以テ
 底面ニ沈没セズ水ノ幾分ヲ排開スルニアラザレバ第二ノ茶
 碗ノ基底其ノ中ニ入ラザルベシ又高處ヨリ水面ニ躍下スル
 者ハ必劇シキ激動ヲ受クベシ此ニ由テ之ヲ見レバ水ハ之ニ

逆フ者ニ抵抗ヲ呈スルハ疑フベカラザル事實ナリ而シテ今
 茶碗ヨリ水ヲ去ルトキハ其ノ重サ前ヨリ輕キヲ覺フ是水ニ
 重量アルガ故ナリ又若碗中ノ水ヲ或ル弛ク支持セラレタル
 物ニ放擲スルトキハ其ノ物爲ニ動搖スベシ是レ水其得シ所
 ノ運動ヲ他ニ傳輸スルノ証ナリ此等ノ現象(此等ノ事自然ニ起ルトキハ之ヲ現象ト云フ)
 ハ前記ノ境遇ニ在テ水其ノ原因トナリテ起リシ結果ナレバ
 之ヲ指シテ水ノ性質ト云フヲ得ベシ(第四節)夫空間ヲ占有シ
 抵抗ヲ呈シ重量ヲ有シ他ニ運動ヲ傳輸スル者ハ總ベテ之ヲ
 有形物若クハ物體又ハ單ニ物ト云フ是故ニ水ハ物ノ一種類
 又ハ一形狀ナリト云フヲ得ベシ

第十五節 水ハ空間ヲ占有スト雖一定ノ形ナク其ノ器ノ方
 圓ニ隨フハ人ノ容易ニ觀察スル處ナリ故ニ圓筒形ノ茶碗ニ

水ヲ盛リ之ヲ直立ニ置クトキハ水面ノ外形圓形トナルベク
 若之ヲ傾斜スルトキハ卵形ニ變ズベシ若又之ニ指ヲ入レ四
 方ニ指ヲ動かスモ殆抵抗ノ感應ナキガ如シ又指ヲ擧ゲ幾分
 ノ水ヲ掬シ去ルモ指ノ在リシ所ニ凹陥ヲ遺スナク四方ノ水
 皆爰ニ突進シテ之ヲ填充ス又水ハ手中ニ之ヲ滿盛スルモ暫
 時ニシテ大半指間ヨリ洩レ出デ且之ヲ高ク積ミテ永ク其ノ
 形ヲ存スル能ハズ此ニ由テ之ヲ見レバ水ノ各部容易ニ相動
 搖スルコト明白ナリ此事ハ水ヲ盛リシ茶碗ヲ斜ニ傾クルト
 キ即一方ニ於テ水ノ水準其ノ縁ヲ超ヘ之ニ支持セラレザル
 トキ其ノ例ヲ見ル此ノ場合ニハ水流レテ地上ニ落下シ好テ
 低處ニ奔流シ又ハ罅隙ニ滲入スベシ
 水ハ其ノ部分互ニ相轉滑動搖スルコト斯ノ如シト雖尙幾分

液體

カ亦互ニ集結スル者ナルハ指端ヲ以テ水面ニ觸ルルトキ之ニ微滴ノ附着セルヲ見テ知ルベシ若又注意シテ靜ニ水中ヨリ指ヲ上クルトキハ指ノ周圍ニ在ル水ハ之ニ附隨シテ水平ヨリ余程ノ高サニ上ルヲ見ル又露多キ朝ニ於テ草木ノ葉面ニ球滴ヲ見ルハ是亦水ハ互ニ相集結スルノ証ヲ示ス者ナリ有形物ニシテ其ノ分子互ニ相動搖シ之ヲ器ニ容ルレバ其ノ形ノ方圓ニ從ヒ之ヲ支持セザレバ流レテ止マザル者之ヲ流體ト云フ而シテ其ノ分子流動スレドモ敢飛散シ去ラズ水ノ如ク稍集結スル者之ヲ液體ト云フ故ニ水ハ液體ノ一ナリ第十六節 水ハ其ノ既ニ占有セル場所ニ他物ノ竄入スルヲ拒ムノ性アルハ他ノ有形物ト共ニ均シク有スルコトハ既ニ知了スル所ナリ然レドモ大概ノ物體ハ其ノ硬質性アルニ拘

ラズ容易ニ之ヲ壓搾シテ其ノ容ヲ減少シ得ベシト雖水及其ノ他ノ液體ニ至テハ殆壓搾スベカラズ即水ノ容ヲシテ少ク減縮セシメントスルモ實ニ巨大ノ壓力ヲ用井ザルベカラズ水ノ如キ柔軟ナル物ニシテ之ヲ壓縮スルノ難キ堅剛ナル鉄ニ異ラザルハ奇異ナル實相ナレドモ水ノ柔軟ナルハ唯其ノ容ヲ容易ニ變化スルヨリ起ルモノナレバ若水ヲシテ其形ヲ變化スル能ハザラシムルトキハ之ヲ壓迫減少セントスルモ殆得ベカラズ水ヲ密封シテ之ヲ壓迫スレバ二インチ平方ニ十五封ノ壓力僅僅其ノ全容ノ二萬分ノ一ヲ減シ得ルノミナリ通常ノ水鉄砲ヲ以テ此事ヲ試驗センニ活塞ノ密合セル唧筒ヲ取リ其ノ嘴ヲ水中ニ入レ活塞ヲ抽キ上クベシ夫ヨリ嘴ヲ上方ニ向ケ唧筒中ニ水ヲ除クノ外少シモ他物ヲ雜エザル

ヲ証スル爲ニ少シク活塞ヲ押シ出シテ少量ノ水ヲ滴出スベシ而ル後指ヲ嘴孔ニ當テ以テ水ノ漏ルヲ防キ活塞ヲ推下セヨ直ニ巨大ノ力ヲ加フルニアラザレバ之ヲ動かス能ハザルヲ見ルベシ此時若活塞ノ下ルコトアラバ是活塞ノ周邊ヨリ幾分カ水ノ漏ルルニヨルナラン活塞ノ面積一インチ平方ニシテ綿密ニ唧筒ニ適合シ而シテ筒中ノ水柱一インチノ長サナラハ之ニ對スル活塞ヲ十分「インチ」ノ一動かサントスルニハ三萬封ノ重量ヲ載セザルベカラザルハ實驗ニヨリテ發見スル所ナリ

第十七節 是ヨリ重量ノ性質ヲ論ゼン何物ニテモ吾人之ヲ地上ヨリ引キ上ゲントシ又ハ手上ニ之ヲ保持スルキハ必努力ノ感應アルコトハ既ニ論辨セシ所ナリ又何物ニテモ地

上ヨリ或ル高サノ處ニ支持セラレタルトキ此ノ支持ヲ去レバ忽墜下ス吾人之ヲ物ニ重量アルヨリ起ルト云フ今夫地面ナル者ハ單ニ地球ノ表面ノ事ニシテ凡重量ヲ有スル物體ハ其ノ支持セラレザルトキニ在テハ皆直ニ地面ニ向テ落下スルニヨリ總ベテ重量ヲ有スル物體ハ一トシテ地面ニ向ヒテ下墜セントスルノ傾向ヲ有セザルナシト云フヲ得ベシ而シテ重體ノ此ノ傾向アルハ地球上所在皆然ラザルナシ今夫雨ハ水滴ヨリ成レル者ニシテ其ノ降ルヤ此處ニテモ又「新ゼーランド」ニテモ雨滴必鉛直ニ地上ニ墜下スベシ然ルニ地球ハ圓體ナレバ「新ゼーランド」ハ恰吾人が對蹠ノ地方ナリ故ニ若此處ニ雨フルトキニ「新ゼーランド」ニモ亦雨フルコトアラバ兩地ノ雨滴互ニ相向テ下墜セザルヲ得ズ即兩者ノ中間ニ在

ル地心ニ向テ下墜セザルヲ得ズ夫斯ノ如ク重サヲ有スル物體ハ總テ皆地心ニ向テ下墜スルノ傾向アル者ニシテ是物ノ重量ノ由テ起ル所以ナリ吾人ノ此ノ物ハ重シト云フハ之ヲ支持セザレバ地上ニ下墜スベシ若又之ヲ支持スルトキハ努力ノ意識アルベシト確信スト云ニ異ラス

第十八節 重力ハ重量ト異リ數多ノ詳密ナル觀察ト經驗トニ由テ總ベテ物ニハ互ニ相近カントスル傾向アリテ其ノ勢雨滴ノ地球ニ向テ下墜スルト一般ニシテ二個ノ物質アレバ其性質如何ニ拘ハラズ之ヲ障碍スル者アラザレハ必互ニ相向テ運動スル者ナリトノ定則ヲ確定セリ

此ノ事ヲ明瞭ニ領會セン爲ニ宇宙間ニ在ル物體ハ唯直徑十分インチノ一ナル二個ノ水球ノミナリシト假定セヨ此ノ水

滴ハ共ニ同容ニシテ且同一ノ物質ヲ有セルヲ以テ其ノ互ニ相距ル數百里ノ遠キニ在ルニ拘ラズ相共ニ運動シテ漸互ニ近接シ兩者ガ最初ニ在リシ處ノ恰中間ニ至リテ遂ニ衝突融合スベシ然レドモ若一方ノ容積ニシテ他ニ比スレバ多量ナルトキハ其ノ互ニ相近カントスルトキニ際シ大者ノ運動ハ小者ヨリ遅ク隨ヒテ接着ソ點モ中間ニアラズシテ大者ノ最初在リシ處ニ近キ點ニ在ルベシ之ニ由テ推考スルトキハ若一個ノ水體ノ大サ地球ノ如ク然ルニ他ノ水體ノ大サ尙以前ノ如ク小ナラバ小者ニ向テ大者ノ運動ハ全距離ノ千萬分ノ一ニモ及ハザル程ナレバ猶大者ハ静止シテ小者ヲ已ニ引クニ異ラザルベシ雲間ヨリ雨滴ノ下墜スルヤ即然ルナリ雨滴ノ地球ニ下墜スルヤ地球モ亦二者ノ中心ヲ貫ク所ノ線ニ沿

ヒテ同時ニ雨滴ニ向テ動クヤ明カナリ但シ兩者ノ經過スベ
 キ其ノ線ノ長サハ各自ノ有セル物質ノ量ニ反比例スベシ即
 物量多ケレバ從テ線長少キヲ見ル故ニ地球ノ經過スベキ距
 離ヲ見ルニハ左ノ如キ反比例ニ由ルベシ地球ノ物量ト雨滴
 ノ物量トノ對比ハ一哩ト地球ノ經過セシ距離トノ對比ニ於
 ケルガ如シ而シテ之ヲ運算スルノ人ハ必第四率ノ一「インチ」
 ヨリ少キ分數ナルヲ見出サシ此ノ如ク地球ニ墜下スル何等
 ノ物體ノ量ヲ地球ノ量ニ比較スルトキハ實ニ此ノ上ナキ少
 數ナレバ實際ニハ地球ハ墜體ニ對シテハ靜止セル者ト見做
 シテ妨ゲナキナリ
 吾人カ知リ得ル所ニテハ水ニ就テ論ゼシ所ヲ以テ他物ニ推
 及スルモ誤謬ナキヲ以テ各種ノ物體ハミナ重力ヲ有スルハ

重量ノ原
 因、引力、力

天然ノ理法ナリト言フヲ得ベシ即二個ノ物アルトキハ必共
 ニ相向テ運動ヲ始メ其ノ多キ者ハ遅ク少キ者ハ速ナリ而シ
 テ運動ノ勢力二者互ニ稍接近スルニ從ヒ強大トナルナリ
 第十九節 吾人ハ物體ハ何故ニ重サヲ有スル者ナルカノ道
 理ハ得テ知ルベカラザルナリ物體ノ墜落スルハ重力ノ理法
 アルガ爲ニアラズ重力亦其ノ理ヲ説明セバ重力トハ唯重量
 ノ一名ニシテ重力ノ理法トハ唯物ノ互ニ相接近スルトキノ
 状態ノ如何ヲ叙述スルニスギズ其ノ接近スルハ如何ナル理
 ニ由ルヤヲ明言セズ重力ハ引力ナリ物體ノ地球ニ下墜スル
 ハ地球之ヲ引ク故ナリトハ人ノ往往言フ所ナレドモ「引ク」ト
 云フ語ハ單ニ已ノ方ヘ引クノ意味ナレバ二物互ニ相引クコ
 トヲ兩者共ニ已ノ方ヘ他ヲ引クト云トキハ單ニ其ノ事實ヲ

述ブルノミニテ別ニ深キ意味アルニアラズ然レドモ能ク注
 意セザルトキハ甚シキ誤解ヲ來スコトアルベシ抑此ノ已ノ
 方ヘ引クト云フコトハ繩又ハ鉤ニテ引キ寄セルコト等ト聯
 合シテ心ニ浮ブ者ナレバ物體ノ互ニ相引ク場合ニモ或ル見
 ルベカラザル繩ノ如キ者アリテ存スルナラント想像スルニ
 至ルベケレバナリ
 又重力ハ力ナリト云フ者アリ抑力ナル語ハ通常ヨク人ノ用
 井ル者ニシテ例ヘバ人ノ物ヲ壓シ若クハ之ヲ動かスヲミレ
 バ彼レ力ヲ用井ルト云ヒ力士ハ拘住ヲ以テ其ノ力ヲ証シ毬
 子ノ運動速ナルハ踢球者ノ力ニヨル之ニ由テ考フルトキハ
 力トハ運動ヲ起ス者若ハ之ヲ起サントスル傾向ヲ言フ者ニ
 シテ重力トハ重量ヲ有スル物體ヲ支持スルトキ吾人ガ感ズ

ル所ノ壓力ノ原因ト及物體ノ自在ニ動キ得ルトキ地心ニ向
 テ其ノ動作スル原因トヲ云フナリ然レドモ此等現象ノ原因
 ニ於テハ吾人ノ知ルヲ得ザル所ナリ此ノ如ク引力又ハ力ナ
 ル語ハ其ノ原因ノ關係ヲ離レテ別ニ存在スルニアラズ實ニ
 此等ノ現象ノ原因ノ名タルニスギズ然ルニ世人往往其ノ觀
 察スル所ノ天然物及其ノ變化ノ因果ノ關係ヲ離レテ別ニ獨
 立シテ存在スル事物ノ名ノ如ク思惟シテ之ヲ誤用スルヨリ
 爲ニ許多ノ災害ヲ蒙ル者少カラズ故ニ科學ヲ學ブノ始メニ
 於テ此ノ事ニ關スル觀念ヲ一層明瞭ニスルヲ勉ムルハ決シ
 テ無益ノ勞ニアラザルナリ蓋吾人ノ了知シ得ル丈ノ處ニテ
 ハ如何ナル二物ニテモ自在ニ動キ得ルトキニハ各自加速ノ
 速力ヲ以テ互ニ相近寄り而シテ其ノ經過スル距離ハ各自ノ

有スル物量ニ反比例スルハ萬有ノ一理法ナルヲ記憶セヨ重カノ引カトハ則此ノ普有ノ一事實ノ名稱ニシテ重量トハ地上ノ物體ニコノ事實ノアルトキノ名ナリ而シテ該事實ノ原因ヲ指シテカト云フナリ吾人ノ注意ヲ要スルハ事實ニシテ名稱ニアラズ

水ノ重量ハ其ノ容ニ比例ス

第二十節 吾人ハ今廣ク重量ニ就テ論ズルヲ止メ單ニ水ノ重量ニ就テ論ゼン水ノアル碗ハ水ナキモノニ比スレバ重シト云フハ他ニアラズ吾人ノ之ヲ揚グルトキニ水ノアルモノハ水ノナキモノヨリ大ナル努力ノ感應ヲ吾人ニ與フルヲ以テナリ且碗中ノ水多ケレバ之ニ要スル努力モ亦益多シトス又空虚ナル手桶ハ實ニ輕キモノナレドモ之ニ水ヲ容ルルトキハ碗ヲ揚グルニ比スレバ其ノ努力一層ノ多キヲ覺フカノ

大盤ノ如キハ其ノ空ナルトキハ之ヲ揚グル容易ナリト雖十分ニ水ヲ盛ルトキハ之ヲ動サントスレドモ得ベカラズ故ニ水ノ容大ナレバ從テ其ノ重サ多ク小ナレバ亦從テ其ノ重サ少キモノナルヲ知ルベシ然レドモ掌上ニ一滴ノ水ヲ置クモ更ニ其ノ重キヲ覺ヘザルガ如シ是水ニ重量ナキニアラズモテ其ノ小量ナルヨリシテ之ニ感ズルヲ知ラザルニ坐スルノミ一滴ノ水其ノ量小ナリト雖容易ニ地上ニ墜落スルヲ見レバ必多少ノ重サ有ラザルヲ得ズ且碗中ニ一千滴ノ水ヲ容レ之ヲ權リテ若干ノ重サアルヲ見レバ其ノ各一滴モ亦全水ノ一千分ノ一ノ重サヲ有セザルヲ得ズ然ルニ少量ノ水滴ニ至リテハ吾人其ノ重サヲ感セザルガ如クナルハ吾人が努力ノ感應ハ遲鈍ニシテ至少ノ重量ヲ權ルニ足ラザルノミナラズ

之ヲ比較シ之ヲ知覺スルモ殆能ハザルガ如シ故ニ精密ニ重量ヲ權ラント欲セバ此ノ目的ヲ達スル爲ニ特選セラレタル機器ニ依ラザルヲ得ズ

重量ヲ權ル
コト、權衡

第二十一節 此ノ機器ヲ指シテ權衡ト云フ各雜貨舖ニ在テ人ノ皆知ル所ナリ此ノ機器ハ一條ノ桿其ノ中央ニ於テ一個ノ樞紐上ニ安置シ容易ニ振動スベカラシメ且桿ノ兩端ニ秤皿ヲ有スル者ナリ秤皿ノ空虛ナル間ハ桿ノ位置地平ナレドモ若何カ重キ物ヲ一皿ニ置クトキハ一皿ハ下リ一皿ハ上ルベシ此ノ時ニ空皿ヲ下方ニ推下スルトキハ桿再地平ノ位置ニ復スベシ而シテ之ヲ地平ニ復スル爲ニ要スル努力ハ他皿ニ一指ノ壓力ヲ加ヘテ桿ノ位置地平トナルベク一ポンドナラバ尙一層ノ努力ヲ要セン十ポンドニテハ一層ノ全力ニア

ラザレバ能ハザラン若夫二三百ポンドノ重キニ至リテハ如何ニ空皿ヲ引キ又ハ之ヲ推ストモ少シモ動カスコト能ハザルベシ前者ト少シク事變リ空皿ヲ推下スル代リニ之ニ重キ物ヲ投スルト假定セヨ此ノ重サニシテ他皿ノ重サニ均一ナラバ桿必地平ニ復スベシ一皿ノ地心ニ向テ動カントスル傾向ハ他皿ノ亦有スル傾向ナレバ各皿孰レモ他皿ヲ引キ上グルニアラザレバ墜下スル能ハザルヲ以テ各自互ニ相平均スルニ至ル例ハ同力ノ二重互ニ相引クガ如シ各自ノ反對ニ引ク力ノ同一ナル間ハ孰レモ少シモ動かザルベシ然レドモ若一方ニ至少ノ力ナリトモ加ハルコトアレバ必他ヲ引寄スルコト明ナリ

同容ノ水ハ

第廿二節 今二個共ニ同一ナル度ヲ劃セル硝子管ヲ兩皿ニ

同一ノ境遇
ニ在テハ常
ニ一定不易
ナリ

置キ以テ精密ニ權衡ヲ平均セシメヨ而シテ一滴ノ水ヲ一方
ノ管ニ入ルルトキ銳敏ナル權衡ナラバ必他ノ一方上ルヲ見
ルベシ即一滴ノ重サヲ示スニ外ナラズ又一方ノ管ニ入レタ
ル水ノ容某量ナルトキハ他ノ一方ニモ同容ノ水ヲ入ルルニ
アラザレバ桿真直ニ平均スル能ハズ此ノ試験ニ由テ見ルト
キハ同容ノ水ハ同一ノ境遇ニ在リテハ恒ニ同一ノ重サヲ有
スルハ疑ヒナキ事實ナルヲ見ル第十八節ニ於テ二物體ノ相
近接セントスルニハ其ノ物質ノ量ニ反比例スル速力物體ノ速力トハ一定時
ニ其ノ經過スル距離ヲ云フ例ハ一尺時ニ一尺ヲ經
過シ乙ハ同時ニ二尺ヲ經過スレバ乙ノ速力甲ノ二倍ナリヲ以テスルト云フコトヲ
論セシガ此ノ物質ノ量ヲ權ルニハ如何シテ可ナルヤ其ノ占
有スル空間即容積ニ由テ鑑定スルカ將其ノ重サニ由テスル
カ夫萬物ノ容積ハ他ノ物體ヨリ受クル所ノ壓力ニ從ヒテ變

易シ特ニ温度ノ變動ニ從ヒテ變ズル者ナリ然レドモ其ノ重
サニ至リテハ常ニ地球上ノ同一ノ點ニ在ル間ハ決シテ變ゼ
ザル者ナルヲ以テ一物體ノ質量ヲ權ルニハ其ノ重サヲ以テ
基本トスルニ若クハナシ而シテ二物其ノ重サ同一ニシテ其
ノ容サニ大小アルハ甲ハ其容サニ比シテ物質少ク乙ハ其ノ
容サニ較ベテ物質多キニ由ル物體ノ稠度トハ此ノ容積ニ對
スル重量ノ比準ヲ云フナリ
水既ニ此ノ現象アリ其ノ他ノ物體ニ至テモ亦然ラザルナシ
今劃度硝子管ノ一ヨリ水ヲ去リ之ニ代フルニ恰適ノ鉛片ヲ
以テスルトキハ桿必地平ニ復スベシコレ鉛片ハ前ニ捨テ去
リシ水ニ均シキ重サヲ供スルニ由テナリ獨鉛片ノミナラズ
銅鉄モ亦此ノ如キ用ヲナスヲ得ベシ然ルニ鉛銅鉄ハ其ノ代

理セシ水ニ比スレバ容積ノ小ナルハ吾人ノ既ニ知ル所ナリ
 故ニ此等ノ金屬ノ稠度即同容中ニ有セル物質ノ量ハ亦水ヨ
 リ多カラザルヲ得ズ
 賣買上ニテ所謂目方ナル者ハ水ノ或境遇ニ在ルトキノ或一
 定ノ容積ニ均シキ重サヲ有スル鉛銅鉄ノ片ヲ云フ者ナリ是
 ヲ以テ「ガロン」ノ水ハ十封ノ重サヲ有シ「ポイント」ハ一封
 四分一ノ重サヲ有スルナリ
 第廿三節 前節ニ記載セシハ至極至要ノ事柄ナレバ尙茲ニ
 追論セザル可ラズ「ポイント」ノ量トハ一封四分一ノ重サヲ
 有スル水ノ占領スル空間ヲ云フ者ナリトハ前ニモ既ニ論ゼ
 シ處ナルガ此空間ハ即其ノ重サ丈ノ水ノ容積ナリ然レドモ
 若通常ノ一封四分一ノ法子ヲ取り之ヲ「ポイント」ト入レナ

各物體ノ稠
 度ハ皆異リ

ハ之ニ充塞セズレテ唯其ノ一部分ヲ占領スルヲ見出スベシ
 之ニ由テ一封四分一ノ鉛銅鉄ノ容積ハ同重ノ水ノ容積ニ比
 スレバ甚小ナルヲ知ルベシ之ヲ換言スレバ金屬ハ其ノ稠度
 水ヨリ多ク且其ノ容積同シキトキハ水ヨリ大ナル重力ヲ有
 ス又他ノ方法ニ依テ此ノ事實ヲ驗センニ爰ニ一ノ茶碗アリ
 之ニ半水ヲ盛リテ精密ニ水面ノ在ル所ヲ碗ノ傍側ニ標示シ
 之ヲ權衡ノ一皿ニ載セ他皿ニハ法子ヲ載セテ桿ヲ平均セシ
 メ其ヨリ碗ノ水ヲ去リ能ク拭キ乾シテ前ニ水ノアリシ所マ
 テ小砂ヲ入ルベシ是砂ノ量ヲシテ水ノ量ニ均シカラシムル
 ガ爲ナリ然ルニ之ヲ平均セシムルニハ前ニ水ノトキニ用井
 シ法子ニテハ輕キニ過ギテ尙多少ノ法子ヲ加ヘザレバ精密
 ニ砂ニ對シテ平均セザルベシ之ニ由テ見ルトキハ砂ト水ト

ハ其ノ容互ニ同ジト雖其ノ重キニ至リテハ甲ハ乙ヨリ大ナ
リ然ルニ今又砂ニ代フルニ鋸屑ヲ以テスルニ前ニ水ニ平均
セシトキノ法子ヨリ輕キ者ニテ鋸屑ト平均シ得ルヲ見ルベ
レ故ニ同容ノ鋸屑ハ同容ノ水ヨリ輕キヤ明ナリ同法ニ依テ
酒精及油ヲ試験セバ皆水ヨリ輕キヲ見出サン然ルニ糖蜜、水
銀ノ如キハ皆水ヨリ重キヲ知ルベシ

輕重ノ意
味、比重

第廿四節 輕重ナル語ハ吾人寧注意ナク濫ニ慣用シ來リ吾
人ノ力能ク容易ニ揚ゲ得ル者ヲ輕シト呼ビ揚ゲ難キ者ヲ重
シト云フ世人多クハ風ニ吹キ散ラサルル小砂ヲ輕シト云ヒ
捧ノ如キ木片ヲ重シト云フガ如シト雖前節ノ試験ニテハ同
一ノ容サヲ比較スルトキハ砂ハ未ヨリ重キコトヲ確認セリ
此ノ輕重ノ意味ノ疑ヒヲ免ルル爲ニ一定ノ温度及氣壓ニ在

比重ノ水ヨ
リ大ナル者
ハ之ニ沈ミ

ル時ノ純粹ノ一定容ノ重サヲ標準トシテ之レト同容ノ液體
固體ノ重サヲ定ムルコトアリ之ヲ比重ト云フコハ水ヲ一位
ト定メ其ノ他如何ナル者ニテモ同容ニシテ二倍ノ重サアル
トキハ其ノ比重ヲ二ナリトシ三倍ナレバ其ノ比重ヲ三ナリ
トス其他皆之ニ準ズ故ニ如何ナル固體又ハ液體ニテモ其ノ
比重トハ同一ノ境遇ニ在ル水ノ稠度ニ其ノ稠度ヲ比較セシ
者ナリト知ラルベシ是ヲ以テ鋸屑油又ハ酒精ハ其ノ比重水
ヨリ少ク糖蜜及砂、水銀等ノ比重ハ水ヨリ大ナルヲ以テ彼ハ
水ヨリ輕ク此ハ水ヨリ重シト云フナリ

第廿五節 茲ニ水ヲ入レタル二碗アリト假定セヨ甲ニ砂ヲ
入レ乙ニ鋸屑ヲ入ルルナラバ如何砂ハ碗底ニ沈ミ鋸屑ハ表
面ニ浮ブベシ試ニ之ヲ攪動スレドモ暫時ニシテ矢張砂ハ再

小ナル者ハ之ニ浮ブ

下底ニ沈ミ鋸屑ハ尙依然トシテ表面ニ浮ブベシ之ニ由テ見ルトキハ容容相比較シテ其ノ水ヨリ輕キ者ハ浮ビ重キ者ハ沈ムハ爭フベカラザル事實ナルヲ確認ス故ニ油ヲ水ニ注グトキハ之ニ浮ビ有色ノ酒精ヲ注グモ亦浮ブ然ルニ糖蜜又ハ水銀ヲ注グトキハ皆水底ニ沈ムコト尙鐵屑ヲ入ルルトキノ如シ

鐵屑ヲ水ニ投シテ沈ムハ其ノ水ヨリ重キ性アルニヨルナリ然ルニ今鉄葉ヲ以テ空函ヲ作り之ヲ水ニ投セバ如何容々相同ジキトキハ鐵ハ水ヨリ重キ者ナレバ鐵葉函ハ水ニ沈ムベキニ然ラズシテ宛コルクノ如ク水上ニ浮游スルヲ見ル是甚奇異ナリト言ハザルヲ得ズ吾人確カニ鐵ハ水ヨリ重キヲ知ル然ルニ今現ニ鉄葉函ノ水面ニ浮ブヲ見ルハ是理法ノ外ナ

ルヤ決シテ然ラズ吾人ノ言フ所ハ容容相同ジキトキニ水ヨリ輕キ者ハ之ニ浮ブト云フコトナリ故ニ今鉄葉函ノ重サヲ權リ次ニ又函ノ重サハ其ノ容サニ均シキ水容ノ幾倍ニ當ルカヲ見出サザルベカラズ而シテ之ヲ見ルニハ函ノ圍壁甚薄キガ故ニ其ノ内部ノ容量ハ全函ノ大サト見做シ之ニ容ルル丈ノ水ヲ權ルトキハ函ノ容量ニ均シキ水ノ重サハ若干ナルヤ自判然スベシ之ニ依テ吾人ハ始メテ函中ノ水ハ函ノ重サヨリ甚大ナルヲ知ル然レバ空函ハ鉄ナレドモ其ノ容量大ナルガ故ニ同容ノ水ニ比スレバ大ニ之ヨリ輕キヲ以テ容易ニ水面ニ浮ビ得ルヲ知ルベシ

今日ニ在テハ鉄艦ハ敢珍奇ナル者ニアラザルハ讀者ノ知ル所ナレドモ或ハ其ノ莫大ナル厚鐵板ヨリ成立シテ幾千噸

重サアルニモ拘ラズ海底ニ沈没セザルハ亦實ニ奇怪ナルガ如クニ思惟スル者モ往往ナキニシモアラズ然レドモ甲鐵ノ大艦モ其ノ規模ニ至テハ鐵葉ノ空函ニ異ラズ只大小ノ差アルノミ即各鐵艦ハ皆之ト同容ノ水ヨリ輕キヲ以テ浮ブヲ得ルノミ

抑河海溝渠ノ人類共同ノ公路タルヲ得ルハ水ニ其ノ自己ヨリ輕キ者ヲ浮ベ且容易ニ動搖セ得ルノ性質アルガ爲ナリ蓋函又ハ船ニシテ其ノ重サ之ト同重ノ水ノ重サヨリ少キトキハ其ノ如何ナル形タルニ拘ハラズ水上ニ浮バザル者ナカルベシ且一タロ浮セ得ルトキハ水ノ分子容易ニ動搖スル性アルヲ以テ風力又ハ楫車輪等ノ手段ヲ以テ隨意ニ水上ヲ運行シ其ノ望ム處ニ達スルヲ得ベシ

水ニ浮ブ物
體ノ水準表
下面ニ占領
スル空間ハ
其物體ト同
重ノ水容ニ
均シ之ヲ再
言スレバ物
體ハ之ト同
容ノ水ヲ排
開ス

第廿六節 水ノ一インチ立方ハ其ノ重サ大約二百五十二グラム半ナリ前節ノ試験ニ用井シ鐵葉函ハ正方形ニシテ一百立方インチノ容積アリトスレバ之ニ入ル所ノ水ノ重サハ二万五千二百五十グラムナリ而シテ函ノ重サハ八千四百十六グラムナリトスレバ其ノ容サノ三分一ハ水中ニ沈没スベシ若函ノ重サ一万二千六百二十五グラムナラバ其ノ全體ノ半ヲ水ニ没シ將又函ノ容サ一万六千八百三十二グラムナランニハ水面上僅ニ全體ノ三分一ヲ殘スベシ其ノ他推シテ知ルベシ又鉄函ノ浮ヒツアルトキニ其ノ側面ノ恰水準面ニ接スル點ニ標ヲ付スルヲ得バ函ノ水面下ニ在ル部分ノ容ハ若干ナルヤヲ知り得ベシ而シテ此ノ容ヲ三十立方インチト假定スレバ函ノ全重ハ二百五十二グラム率ニ三

十ヲ乗シテ七千五百七十五「グレイ」ナルベシ是故ニ浮體ノ沈没セル部分ハ其排開セル水量ノ場所ヲ占領シ即之ヲ代表スト云フベシ又水面ニ浮ブ物體ヲ上ヨリ壓スルトキハ其ノ物體水中ニ下ルニ從ヒ抵抗ノ感應愈強キヲ覺フベシ若壓力ヲ去ルトキハ物體再直ニ水面ニ浮キ上ルベシ之ニ由テ見ルトキハ水ハ浮體ノ底面ニ向テ上壓スル力ヲ有スト云フベシ水亦浮體ノ側面ヲ壓スル力アリ何トナレバ側面ノ非常ニ薄キ函ヲ水中ニ沈ムレバ水之ニ推入スベケレバナリ故ニ薄キ空罎ニ堅ク塞子ヲ詰メ之ヲ水底ニ置クトキハ其ノ塞子ヲ罎中ニ壓入スルニアラザレバ罎ヲ破壊スベシ

第廿七節 夫此ノ如ク水ノ之ニ沈没セル物體ニ及ボス所ノ壓力ハ上下左右其ノ至ラザル所ナシ

及ボス

今長キ水管或ハ金屬管ヲ直立セシメ其ノ下端ニ活塞ヲ詰メ而メ其ノ上端ヨリ水ヲ注グトキハ最初ハ其活塞ニ及ボス所ノ壓力甚大ナラザルヲ以テ手掌ニテ活塞ヲ支ユレバ水ノ下壓力ニ抵抗スルニ足ルト雖漸水ヲ注グニ從ヒ下壓力愈大ニ遂ニ手ヲシテ之ヲ支ユルニ堪エザラシメ活塞ヲモ押出シテ水ノ地上ニ注下スルニ至ル此ノ場合ニ在テハ下壓力ハ其ノ水ノ重サニ均シク而シテ其ノ活塞ヲ推シ出スノ力ハ之ト同重ノ鉛ノ棒ヲ以テ壓出スルト一般ナリ

今此ノ管ハ長方形ニシテ其ノ各内側皆「一インチ」ナリト假定セヨ然ルトキハ管ノ「一インチ」ノ高サ迄ハ水ノ「一立方」インチヲ容ルベシ而シテ「一インチ」立方ノ水ハ其ノ重サ二百五十二「グレイ」ナルガ故ニ此ノ管ニ高サ「二フート」三「インチ」半ノ

處ニ迄水ヲ容ルレバ其ノ重サハ大約一封七「グレーン」ニシテ
 若十五封ノ水ヲ容ルルニハ卅三四「フット」ノ管ヲ要スルナル
 ベシ而シテ此ノ二個ノ重サハ夫夫其ノ壓スル所ノ一平方「イ
 ンチ」ノ表面ニ對スル廿七「インチ」ノ高サノ水柱ト大約卅四「フ
 ート」ノ高サノ水柱トヲ代表スル者ナリ
 鉛ノ比重(第廿四節)ハ一一四五ナリ精シク言ヘバ其ノ稠度大
 約水ニ十一倍半ナリ故ニ各邊一「インチ」ノ正方ナル鉛片ヲ水
 ノ代リニ管ニ容ルトキハ其ノ下底ヲ壓スノ力ハ鉛ノ高サ
 ニ大約十一倍強ノ水柱ト同一ナルベシ
 然レドモ水ハ液體ナルヲ以テ鉛ニ異ナリ鉛ハ管ノ側面ニハ
 其ノ壓力ヲ及ボサザレドモ水ハ然ラズ管ノ側面ニ於テ其ノ
 下底ニ近キ處ニ小孔ヲ穿テ之ニ塞子ヲ詰メ置クトモ鉛ハ之

ヲ壓出セザルベシ然レドモ十分ニ高キ水柱ナラバ直ニ之ヲ
 壓出スベシ是水ノ下壓力ニ均シキ側壓アル所以ナリ今之ヲ
 試験センニ其ノ下底ニ至リ直角ニ曲リタル長キ硝子管ヲ水
 筒ニ挿入セヨ水直ニ水筒ニ在ル者ト同一ノ高サニ上ルベシ
 之ニ由テ水ノ側面ニ對スル壓力ハ鉛直ノ壓力ト正ニ同一ナ
 ルヲ見ル蓋水ノ外方ニ壓スカト管中ニ在ル鉛直ナル水柱ノ
 内方ニ壓スカトハ亦正ニ相平均スルニ由ル土瓶ニ在ル水ハ
 必其ノ嘴ニ在ル者ト同水準ニ在ルモ亦此ノ理ニ由ル
 又硝子管ヲU字形ニ曲グ之ニ水ヲ注グトキハ其ノ曲グ方ノ
 如何ニ拘ハラズ二脚ノ容量各如何ナルトモ全管ノ傾度如何
 ナルトモ尙二脚ノ水同水準ニ在ルヲ見ル
 水柱ハ其ノ交通スル他ノ水ト同水準トナルヲ見ルニハ兩端

開通ノ硝子管ヲ水ヲ盛リタル皿ノ中ニ立ツルヲ以テ尤可ナ
 リトス管ノ傾度又ハ曲リ方如何ナルトモ又其ノ下端ハ廣キ
 モ狹キモ管中ノ水柱ハ管外ノ水ト同水準ニ在ル者ナリ但シ
 管中ノ水ノ管外ノ水ト交通スルハ唯底面ニ在ルノミニテ其
 ノ他ハ總テ内外ノ交通ナキ者ト知ルベシ
 能ク整頓セル都會ニ於テハ各家用水ノ供給アラザルナク五
 六層ノ高樓ニ至ルモ皆水槽ノ設ケアリテ自在ニ水ヲ使用シ
 得ベシ此ノ水槽ニハ其ノ家ノ最高樓ニ一大貯槽アリテ之ヨ
 リ細キ支管ヲ以テ各室ニ供給スルナリ又大貯槽ノ水ハ街路
 ニ沿フ所ノ大管ノ支管ヨリ來ル者ニテ其ノ各家ノ大貯槽ニ
 至ル迄ニハ或ハ諸方ニ紆回スル等ノ事アリテ種々錯雜セル
 者ナリ而シテ此ノ大管ハ街路敷石ノ下ヲ縱横シ遂ニ其ノ水

動水ハ運動
 ヲ他ニ傳輸
 ス、動水ノ
 運動量、

源ニ達スル者ナリ此ノ水源トハ則諸般ノ水槽ニ比シテ最高
 キ處ニ在ル水溜ニシテ之ニ水ヲ供給スルハ高山ヨリスルヤ
 若クハ人力ヲ以テ絶ヘズ水ヲ引キ揚グルカニ在リ之ヲ要ス
 ルニ此等各種ノ水溜又ハ水管ハ相集リテ一大U字形ノ管系
 ヲ作ルヲ以テ各家所用ノ水ハ必其ノ本源ノ高サ丈ノ場所ニ
 噴出スルヲ得ルナリ
 第廿八節 爰ニ一大桶アリ其ノ外側ノ稍下底ニ近キ所ニ一
 平方インチノ截面アル呑口ヲ横ニ差シ込ミ之ヨリ上方一百
 「インチ」ノ高サニ至ル迄水ヲ容レテ其ノ口ヲ開クトキハ其ノ
 截面ニ對スル水ノ壓力ハ二萬五千二百五十「グレイン」ナルベ
 シ且桶ノ底面ノ各所トモ一平方インチ毎ニ皆同一ノ壓力ナ
 ルモノナリ

今夫呑口ヲ開クヤ其ノ外口ヲ支屏スル者ナキヲ以テ口邊ノ
水内側ノ壓力ノ爲ニ運動ヲ起シテ流射スルニ至ル而シテ其
ノ始ニ在テハ壓力尤強キヲ以テ水ノ迸射スルヤ遠キニ達ス
抑呑口ニ最近スル水ヲシテ流射セシムル所ノ力即其ノ運動
ノ原因ハ一百インチノ高サノ水柱ノ重サニシテ且之ヲシテ
地平ニ迸射セシムルハ此ノ力ヨリ起ル所ノ速力ナリ今此ノ
流射ノ途ニ當テ水球等ヲ置カバ水流直ニ球ヲ打チテ之ヲ運
轉シ去ルベシ此ノ如ク動水ノ静止セル物體ニ運動ヲ傳輸ス
ルノ力ハ其ノ運動量ヨリ起ル者ナリ流水ノ容大キク且其ノ
運動ノ度速ナレバ從テ球ニ輸クルノ運動益多シ又水ノ流
スルヤ其ノ呑口ヲ出ヅル際ニハ其ノ方向地平ナレドモ暫時
ニシテ下方ニ向ヒ急ナル曲線ヲ畫キ遂ニ地ニ墜ツルニ至ル

此ノ現象ハ地平ノ方向ニ抛擲セル石ノ曲線ヲ画キテ遂ニ地
上ニ墜タルノ理ト同シケレバ呑口ヨリ迸射スル水ハ即地平
ニ抛擲セル若干ノ水量ト見做シテ可ナルベシ
而シテ其ノ理由ニアリ水ハ其ノ呑口ヲ出ヅルト同時ニ支ヘ
ラレザル重キ物體トナル故ニ地上ニ墜落セントスル一ナリ
水ノ運動量ハ其ノ經過スル際ニ空氣ノ抵抗ヲ受クルヲ以テ
漸次ニ減少スルニナリ蓋吾人ヲ包圍スル所ノ空氣ハ稀薄ニ
シテ流動シ易キヲ以テ平常ハ之ニ感ゼザルガ如シト雖其ノ
中ヲ運動スル物體ニ抵抗ヲ與フル事實ハ容易ニ之ヲ見ルヲ
得ベシ例ヘバ扇子ヲ使フトキノ如シ水ハ其ノ流射スルトキ
ニハ此ノ抵抗ニ打ち勝タザルベカラザルヲ以テ運動量モ其
ノ割合ニ減ゼザルヲ得ズ

水ノ呑口ヲ出ツルトキニ若空氣モナク重力モナキ者ナラバ水恒ニ其ノ運動量ヲ持續シツツ何處マデモ同シ方向ニ迸射スベシ

水ノ漸次流出スルニ從ヒ其ノ速力愈弱ク其ノ面ク曲線モ亦愈鋭ク其ノ地上ニ墜ツルモ自速シ而シテ桶内殆空虚ニ向トスレバ水流亦直下スベシ是水ノ高サ漸ク減ズルガ故ニ呑口ニ近キ部分ヲ壓ス所ノ水柱亦漸ク減ズルヲ以テ從テ其ノ重サ減ズルニヨル蓋此ノ重量即壓力ハ重ノ運動ノ原因ニシテ原因減ズレバ之ヨリ生ズル成果モ亦減セザルヲ得ザレバナリ是ヲ以テ水ノ運動量逐次ニ減ズルトキハ其ノ他ニ墜落スル迄ニ要スル時間中ニ地平ニ經過スルコト愈少ク此ノ如クニシテ遂ニ全ク地平ノ運動ヲ止メ唯呑口ヲ出ツルト同時ニ

動水ノ仕事
力

地上ニ直下スルニ至ルベシ

第廿九節 「」字形ノ如ク曲折シテ直角ヲ爲セル小管ノ一端ヲ呑口ニ接シ他端ヲ垂直ニ上方ニ向ケ而シテ桶ニハ前ノ如ク水ヲ容レテ呑口ヲ開クトキハ水直ニ空中ニ注射シ若干ノ距離ヲ上リシ後ニ復再下ルベシ是即噴水ナリ

水ノ垂直ナル噴射ト地平ノ噴射トノ差ヲ觀察センニ若空氣ノ抵抗ナキ者トシテ論ズルトキハ地平ノ噴射ニ在テハ水少シモ他ノ阻碍ヲ受ケザルヲ以テ若其ノ重サノ爲メ漸次地球ノ方ニ其ノ方向ヲ曲グルナクシテ何所マデモ地平ニ進行スベシ而シテ垂直ノ噴射ニ在テハ少シク之ト異リ垂直ニ上射シタル水ハ絶エズ復垂直ニ下墜スベクシテ其ノ運動量ヲ以テ重力ノ阻碍ニ打ち勝タザルベカラス故ニ恰水ハ之ヲ上ゲ

シトスル運動量ト之ヲ下ゲントスル重力ト相反セルニ力ノ
 働キヲ受クル者ノ如シ若此ノ二力互ニ相平均スルトキハ其
 ノ働キヲ受クル所ノ物躰ハ全ク其ノ運動ヲ止メン然レドモ
 若一方ニシテ強ケレバ物躰其ノ方向ニ隨ヒテ運動ヲ起スベ
 シ
 夫若干量ノ水其ノ呑口ヲ出デテ上射スルコトアルハ一定時
 間例ヘハ一秒時間ニ之ヲ抛ゲ上ルノ速力ハ同時ニ之ヲ引下ゲ
 ントスル速力ヨリ多クシテ水ノ上ニ向テ經過スル空間ハ其
 ノ下ニ向テ經過スル空間ヨリ多キニ由ル
 蓋此ノ一秒時間ニ水ノ經過スル距離トハ之ヲ引キ下ゲント
 スル重力ナカリセバ其ノ當ニ上ルベキ距離ト之ヲ抛ゲ上ゲ
 ントスル運動量ナカリセバ其ノ當サニ下ルベキ距離トノ差

ヲ云フ者ニシテ該秒時ノ終リニハ其ノ上昇運動ノ割合即速
 力ハ該秒時ノ始ニ比スレバ遲緩トナルナリ例ヘバ第一秒時
 ノ終リニハ水其ノ重力ニ抵抗スル爲ニ既ニ若干ノ運動量ヲ
 費耗シタレドモ別ニ之ヲ補フノ道ナキヲ以テ第二秒時ニハ
 第一秒時ニ比スレバ其ノ運動遲緩ナラザルヲ得ズ即其ノ經
 過スル距離少カラザルヲ得ズ但シ水ノ運動量ハ漸次減少ス
 ル此ノ如シト雖其ノ重力重量又ハ之ヲ引キ下グルノ力ニ至
 テハ殆異ルコトナク一秒時間ニ若干ノ距離之ヲ引キ下グル
 ノ力ハ第一秒時ニテモ第二秒時ニテモ正ニ相同ジキ者ナリ
 故ニ第二秒時ノ終リニ水ノ經過スル距離ハ愈少ク其ノ速力
 亦愈減ズベシ而シテ當初運動量ト重力トノ差如何ニ大ナル
 トモ遂ニハ重力必勝ヲ制スルニ至ル何トナレバ水ノ有セル

運動量已ニ尽クルトキハ瞬時靜止シテ恰支ニベカラザル物體ノ状態トナルガ故ニ直ニ重力ノミノ働ニテ下墜スルニ至ル例ヘバ兒童ノ一小舟ヲ前進セシメントシテ船尾ニ居テ頻ニ楫ヲ操スルトキニ筋力ノ強キ一人突然船首ヲ把リテ之ヲ退却セシメントスルニ異ラズ始ハ其ノ舟速ニ退却スレドモ兒童尙船尾ニ居テ其ノ楫ヲ操リ其ノ後方ノ運動ヲ遲緩ナラシムルガ故ニ遂ニハ其ノ人ノ船ニ賦與セシ運動量全ク尽クルヲ以テ瞬時休止シタル後ハ舟又前進ノ運動ヲ得ベシ舟ノ退步セル距離ハ始メ其ノ人ノ突然舟ニ放下セシ筋力ノ量ニ由ル者ニシテ又小舟ノ遂ニ前進ノ方向ニ至リシハ漸次ニ此量ヲ拂出セシニヨルナリ

吾人ハ多量ノ筋力若クハ其ノ他ノ力ヲ有スル人ヲ指シテ之

ヲ力アル人ヲ呼ビ而シテ其ノ力ヲ權ルニハ其ノ打テ勝ツベキ抵抗即其ノ爲ス所ノ仕事ノ多寡ヲ以テス前例ノ如キ舟ヲ突キ戻セシ人ノ力ハ舟ノ休止スルマデ退却セル距離ヲ以テ之ヲ權ルヲ得ベシ

仕事力トハ即仕事ヲナシ得ル力ナリトノ觀念ヲ容易ニ無生物ヘモ適用シ得ベシ例ヘバ運動セル物體其ノ途ニ在ル一種ノ抵抗ニ打テ勝テ之ニ其ノ運動量ヲ與ヘ而シテ早晚之ガ爲ニ休止スルコトアルトキハ其ノ物體ハ仕事力ヲ有シ而シテ仕事ヲナセルナリト云ハザルベカラズ

運動水ノ仕事力ヲ權ルニハ其打テ勝テ得ル抵抗力ノ強度ニ其ノ仕事力ノ盡ルマデ經過セル距離ヲ乘ズル者即其ノ休止ノ状態ニ至ルマデ爲セシ仕事ヲ以テスベシ蓋此場合ニ於テ

ハ重力ニ打チ勝ツベキ仕事力ハ其ノ多少ノ時間中ハ水ノ流
ルル速力ニ由ル而シテ其ノ速力ハ樽中呑口ノ上ニ在ル水ノ
高サニ由ル垂直ナル噴射ノ仕事力ノ減ズル狀ハ尙地平ナル
噴射ノ仕事力ノ其ノ水ノ平準低クナルニ隨テ減ズルガ如シ
故ニ樽中ノ水減ズルニ從ヒ噴水益短ク遂ニ其盡クルニ至テ
止ム

水ハ或時ハ天然力中最破壊ヲ逞クスル者トナリ又或時ハ人
間ノ重寶ナル使用トナルハ其ノ仕事力アルガ爲ナリ山上ノ
水其ノ傾斜ニ應ズルノ速力ヲ以テ之ヲ下ルトキハ急流トナ
リ其ノ下ルニ從ヒ愈運動量ヲ得從テ亦仕事力ヲ得ルナリ故
ニ降雨又ハ融雪アリテ突然川流ノ漲ルトキハ其ノ流下スル
ノ際岩石ヲ破碎シ草木人畜ヲ潰裂スルヤ其ノ勢當ルベカラ

メ海面風ナク平坦砥ノ如キトキハ其ノ柔弱無害ナル之ニ若
ク者ナキガ如シト雖一旦風其ノ面ヲ磨シ水ヲ激動スルヤ其
ノ海岸ニ逆ヒテ之ヲ撃ツノ狀實ニ恐ルベキ者ナリ是風其ノ
仕事力ヲ大濤ヲ揚グルガ爲ニ消耗シ大濤ハ亦其力ヲ船材ヲ
岸上ニ盪上スルニ使用セルナリ
水車ノ形ニハ種種様ノ者アレドモミナ墜落スル水ノ仕事
力ヲ利用セルニ外ナラズ抑水車ハ車輪ノ周圍ニ箱ノ如キ者
若干ヲ附着シ水之ニ流レ込ムノ仕掛ニシテ此ノ箱ハ水其ノ
運動ノ幾分ヲ傳輸スベキ障碍物トナル者ナレバ水ノ之ヲ撃
ツニ隨ヒ各箱次第ニ動キ去ルヲ以テ車輪自ラ回轉スルニ至
ル車輪ノ回轉スル毎ニ障碍物亦水路ニ來ル隨テ來レバ隨テ
水之ヲ撃ツ水之ヲ撃ツトキハ車輪亦自ラ回轉シ斯ノ如クニ

シテ車輪ノ回轉遂ニ休止セザルニ至ルベシ之ヲ要スルニ各箱ハ墜落スル水ノ運動量ノ幾分ヲ捕ヘ之ヲ車輪ニ傳輸スルヲ以テ車輪爲ニ回轉スルナリ

今夫水車ハ運動スル物質ノ一塊ナレバ自其ノ中ニ仕事力ヲ貯フベシ故ニ若シ其ノ軸ニ繩ヲ結束シ之ニ重量ヲ着ケナバ車輪ノ回轉スルニ隨ヒ繩ヲ卷キ上ゲ隨テ又其ノ重量ヲ揚グベシ之ヲ再言スレバ車ノ回轉能ク若干ノ仕事ヲナセシナリ斯ノ如クニシテ吾人ハ略動水ノ車輪ニ賦與セル仕事力ヲ權リ得ルト云フベシ

水車ハ單ニ水車ニ貯フル所ノ仕事力ヲ適當ノ場所ニ傳輸スル機械ニ過ギズ例ヘバ粉ヲ挽ク水車ニ在リテハ數個ノ相連續ヒル車輪アリテ動水ノ運動量ヲ白磨ニ傳輸シ以テ之ヲ運

水ノ性質ハ
 万古不易ナ
 リ

動セシムルノ仕掛ナリ

第三十節 如何ナル時ニテモ降雨ノアル毎ニ其ノ雨水ヲ検査スルトキハ必水ノ有スベキ一切ノ性質ハミナ之ヲ有スルヲ見ル即殆壓搾スベカラズ其ノ「ポイント」ハ大約「一ポイント」四分一ノ重サアルヲ見ル又亞米利加若クハ亞弗利加ニ於テ集メシ所ノ水ニテモ數百年前ヨリ貯ヘ來ル所ノ水ニテモ決シテ其ノ差異アルコトナシ今見ル所ノ雨水モ千年前ノ水モミナ同一ノ性質ヲ有スルコトタルハ決シテ疑フベカラザル事實ナリ故ニ雨水ノ性質ニ關スル丈ハ天然ノ秩序万古不易ナリト云フベシ

然レドモ是レ決シテ水ノ性質ハ恒ニ同一ナリト云フニアラズ蓋同一ノ水ニテモ其ノ境遇ニ依テ甚シク其ノ性質ヲ變更

スルコトアレバナリ然レドモ若シ同一ノ境遇ニ在テ恒ニ其ノ状態同一ナラバ吾人ハ之ヲ指シテ水ニ關スル限リハ天然ノ秩序万古不易ナリト云フナリ

水、熱ヲ受

ルトキハ最

初ハ其ノ容

膨脹ス

第三十一節 若干量ノ水ハ其ノ同一ノ境遇ニ在ル間ハ恒ニ同一ノ容ヲ有スル者ナリトハ前ニモ云ヘルガ如シ蓋此ノ境遇トハ主トシテ寒熱ヲ云フナリ永ク温暖ナル室内ニ在ル水ハ之ヲ冷處ニ移サバ必ズ其ノ容ヲ減シ即收縮スベシ之ニ反シ若シ常ヨリ多クノ熱ヲ加フルガ如キアラバ其ノ容ヲ増シ即膨脹セン之ヲ水銀酒精及其他一切ノ液體ニ及ボスモ亦此ノ如クナラン寒暖計ハ單ニ細長キ頸(管)ノアル「ガラスコ」(球)ニ大約頸ノ半分位ニマデ上リ得ル程ノ水銀若クハ酒精ヲ入レシモノニ過ギズ球中ノ液温ニナルトキハ其ノ容増加シ溢

レテ管ニ上リ管中液柱ノ高サヲ増サシム之ニ反シ球中ノ液冷カナルヤ其ノ容直ニ減シ隨テ管中ノ液柱幾分カ球ニ反流シ以テ其ノ高サヲ低フセシムベシ

今夫此ノ管ニ標点ヲ附スルニ一ハ球ヲ沸騰水ニ入レシトキニ液柱管中ニ上リシ点ト定メ他ノ一ハ球ヲ融氷ニ入レシトキニ液柱ノ下リシ点ト定メ此ノ二点ノ間ヲ百八十ノ同一ナル部分ニ別ツ之ヲ度ト云フ是即華氏寒暖計ノ構造ナリ而シテ其人沸騰点ハ二百十二度ニ在ルヲ以テ其ノ氷点ハ三十二度ナラザレヲ得ズ(212-32=180)此器械ニ依レバ熱量同一ナルトキハ管中ノ液體恒ニ同度ニ在ルヲ以テ温度ヲ權ルニハ欠クベカラザル者ナリ
湯ハ冷水ヨリ輕キコトハ浴盤ニ同時ニ湯ト冷水トヲ注グト

キニ最モ容易ニ見ル所ニシテ注意シテ之ヲ攪伴スルニアラ
ズンバ表面ノミ温カニシテ下底ハ甚ダ冷ナルモノナリ又一
「ポイント」ノ水ハ唯六十二度ニ於テノミ「ポイント」四分一ノ重
サヲ有ス若シ之ヨリ一層温カナルトキハ其ノ容増加シ隨テ
其ノ比重減ズルヲ見ルベシ

第廿二節ニ於テ同容ノ水ノ重サハ同一ノ境遇ニ在テハ恒ニ
變更ナキ者ナリト云ヒシハ之ガ爲ナリ又一立方「インチ」ノ水
ノ重サハ大約二百五十二「グレ」半ナリト云フモ六十二度
ニ在リシトキヲ云フナリ蓋六十二度ハ通常ノ天氣ノ温度ニ
シテ且此ノ温度ヨリ一度位ノ昇降アリテ水容之ガ爲ニ膨脹
又ハ収縮スルトモ其ノ差僅カニ全容ノ三千分の一ニ止マル
ヲ以テ實際ノ應用ニハ一立方「インチ」ノ重サハ二百五十二「グ

水、熱ヲ受
クルトキハ
遂ニハ變ジ
テ水蒸氣ト
ナル

レ「ン」半ナリトスルモ敢テ妨ゲナキ者ナリ
第三十二節 水ハ少シク熱ヲ受ルトモ其ノ性質ノ變化スル
ヤ此ノ如シ若シ之ニ一層ノ熱ヲ増加スルトキハ隨テ其ノ變
化モ亦大ナリ水ヲ入レタル平鍋ヲ火ニ上ストキハ如何ナル
コトノ生ズル者ナルヤハ人ノ能ク知ル所ナリ水ノ漸ク熱ス
ルニシテガヒ始ニハ鳴沸シ終ニハ二百十二度ニ至テ沸騰シ
テ水蒸氣トナリ空中ニ飛散シテ消失ス尙熱ヲ絶タザルトキ
ハ鍋中ノ水ミテ消散シテ宛モ熱ノ爲ニ絶滅セルガ如シト雖
實ハ其ノ一分子ダモ絶滅セルニアラズ唯其ノ状態ヲ變ゼシ
ノミ液狀ノ水ハ熱ノ爲ニ其ノ形ヲ變シ氣狀ノ水即蒸氣トナ
リシ者ナリ次ニ藥罐ニ少量ノ水ヲ入レ其ノ蓋ヲ閉ヂテ之ヲ
試験セヨ罐中ノ水沸騰ヲ始ルヤ水蒸氣直ニ其ノ嘴ヨリ迸射

水蒸氣其ノ
熱ヲ失フト
キハ温水ニ

シテ而シテ水ノ罐中ニ在ル間ハ其ノ絶ユルコトナキヲミルベ
シ
水蒸氣罐嘴ヲ出ル際ニハ其ノ熱甚強ク若シ之ニ指ヲ觸レバ
直ニ火傷スベシ然レドモ指ヲ火傷セズシテ之ヲ試験スル法
アリ即封蠟ヲ此處ニ置クコト是ナリ之ヲ火前ニ置クガ如ク
直ニ其ノ融解スルヲ見ルベシ又水蒸氣ハ罐嘴ヲ出ル際ニハ
其ノ質甚透明ニシテ之ヲ隔テテ明カニ物ヲ見ルヲ得ベシ其
ノ透明ノ性ヲ失ヒテ白色ノ雲ト變ズルハ嘴ヲ少ク離ルル後
ニシテ是ヨリ直ニ空中ニ擴散スルナリ
第三十三節 夫寒冷ナルヒ又ハ小刀ヲ一二瞬間罐口ヨリ噴
射スル水蒸氣ニ觸レ而シテ之ヲ取去ルトキハ滿面温カナル
水滴ニ覆ハレテ十分ニ濕潤シ且ヒ又ハ小刀ノ甚温カニナリ

變ズ

シヲ見ルベシ又罐ノ嘴ニ寒冷ナル長キ金屬管ヲ箆入スルト
キハ管端ヨリ出ル者ハ水蒸氣ニアラズシテ獨水ノミナリ而
シテ管亦温暖ヲ帶ブルニ至ル
是レ火ヨリ發スル熱ハ鍋又ハ罐ニ傳ハリ之ヨリ又其ノ中ノ
水ニ傳ハルヲ以テ水漸次ニ温クナリ而シテ其ノ一定ノ熱ヲ
得ルヤ水蒸氣即湯氣トナルニ依ル又水蒸氣ノ寒冷ナルヒニ
觸レ若クハ管ヲ通過スルトキニハ其ノ含有スル所ノ熱ヲヒ
又ハ管ニ傳與ス即ヒ若クハ管ハ水ヲシテ瀉狀ナラシムル所
ノ熱ヲ取去ルヲ以テ蒸瀉再ビ液狀ニ復スルナリ
此ニ由テ之ヲ見レバ水蒸氣ト水トハ固ト同一ノ水ニシテ唯
其ノ狀態ヲ異ニセルニ外ナラズ而シテ其ノ狀態ノ異ナルハ
其ノ受納スル所ノ熱量ノ結果ニ外ナラズ

水ノ水蒸氣
ニ變ズルト
キハ其ノ容
一千七百倍
トナル

第三十四節 最初藥罐ニ水ヲ入ルルトキニ其ノ容ト重トヲ
權リ而シテ其ノ水蒸氣ニ變ゼシ後ニ其ノ全容及其ノ重サヲ
權ラバ縱令其ノ重サハ正ニ水ノトキノ重サニ同シト雖其ノ
容積ニ至リテハ水ノトキノ容ニ大約千七百倍ナルヲ見ルベ
シ今夫一立方[インチ]ノ内積ヲ有スル眞四角ナル[コツブ]ニ水
ヲ入レ之ヲ熱シテ水蒸氣トナストキハ大約一立方[フウト]ノ
空間ヲ占有スルノ容トナルベシ但シ一立方[フウト]ハ千七百
二十八立方[インチ]ナレバナリ一立方[インチ]ノ水ノ重サハ二
百五十二[グレイン]半ニシテ蒸氣ニ變ゼシトキモ亦同一ナリ
故ニ蒸氣ハ熱ヲ受ケ膨脹シテ氣體トナレル一種ノ水ニシテ
其ノ比重ハ尋常ノ水ニ比スレバ一千七百分ノ一ナリ之ニ反
シ一[パイント]ノ水蒸氣ヲ冷却シテ水トナストキハ其ノ重サ

瓦斯即彈力
性、流動體、
空氣

ハ水蒸氣ノトキノ重サニ均シケレドモ其ノ容ハ一[パイント]
ノ千七百分ノ一ナリ故ニ蒸氣ハ之ヲ凝結スレバ水トナリ而
シテ其ノ容ハ水蒸氣ノトキハ一千七百分ノ一ナリ
水ノ蒸氣ニ變ゼントスルトキ共ノ膨脹スル力ノ巨大ナル實
ニ驚クベキ者ニシテ若シ罐ノ嘴ヲ閉ヅルトキハ蒸氣其ノ蓋
ヲ押上ケ若シ又蓋ヲモ固ク閉塞スルトキハ其ノ罐破裂スル
ニ至ルベシ蒸氣機關ノ如キ強固ナル罐ノ破裂スルコトアル
モ亦此ノ理ニ外ナラズ
第三十五節 爰ニ長頸ノ[フラスコ]アリ之ニ水ヲ充テテ其ノ
口ニ至ラシムルトキハ所謂滿水ノ[フラスコ]ニシテ今其ノ水
ヲ去ルトキハ之ヲ空虛ナル[フラスコ]ト云フ蓋果シテ空虛ナ
ル歟今[フラスコ]ノ口ヲ下ニ向ケ之ヲ水中ニ押シ入ルルニ若

シ「フラスコ」眞ニ空虛ナラバ水其ノ長頸中ニ入り外側ニアル
水ト同高ノ處ニ上ラザルノ道理ナカルベシ兩端ノ開ケル空
虛ナル硝子管ヲ取り之ヲ水中ニ押シ沈ムルトキハ管ノ内外
ノ水共ニ同高ニ達スベシト雖若シ上端ニ指ヲ當テ之ヲ塞グ
ナラハ下端ヨリ入ル所ノ水ハ管外ノ水ノ高サニ上ラザルベ
シ是レニ由テ見ルトキハ所謂空虛ナル管又ハ空虛ナル「フラ
スコ」ノ内部ニハ何か空間ヲ填充シ及ヒ抵抗ヲ呈スル有形物
ノ有ルニ疑ヒナシ實ニ「フラスコ」中ニハ物質ノ一形状ナル空
氣ナルモノアリテ充塞セルナリ而シテ地球ヲ圍繞セルトキ
ニ大氣又雰圍氣ト云フ空氣ハ重量ヲ有スルコトニ就テハ後
節ニ説クベシ空氣運動スルトキハ其ノ運動力ヲ他物ニ傳輸
スルコトハ風ノ結果ヲ見テ知ルヲ得ベシ蓋風ハ單ニ空氣ノ

運動セルニ過ギザルナリ
故ニ空氣ハ有形物ノ具有スベキ特性ヲ悉ク有スト云フベシ
且ツ空氣ハ流動體ナリ如何トナレバ空氣ハ之ヲ容ルル所ノ
器ノ方圓ニ從ヒテ其ノ形ヲ變ジ或ハ其ノ諸部容易ニ動搖シ
又吾人ハ四肢ヲ動カス毎ニ其ノ抵抗ニ感ゼザルコトナシ而
シテ其ノ流動スルノ尤モ視易キ者ハ風ノ吹クトキ又ハ靴ヲ
使用スルトキニ在リ又空氣ハ其ノ中ニ在ル物ハ如何ナル者
ニ拘ラズ必ズ八方ヨリ之ヲ壓搾スル者ナリ
此ノ如ク空氣ハ一ノ流動體ナリ然レドモ液體ニハ「フラスコ」第
一ニ空氣ハ大ニ受壓ノ性ヲ有ス前ノ試験ニテ水ノ「フラスコ」
中ニ上昇セシ「フラスコ」中ノ空氣水ニ壓搾セラレテ其ノ容
ヲ減縮セルニヨルナリ空氣枕ノ如キ空氣ヲ滿盛セルモノハ

蒸氣ハ彈力
性流動體即
一種ノ瓦斯
ナリ

コレヲ壓搾スルトキハ内部ノ空氣減縮シテ小容トナル又
鉄砲ヲ以テ水ノ受壓性ヲ試験セシガ如ク空氣ノアル圓筒ニ
活塞ヲ推進スルニ其ノ能ク之ニ適合セルトキハ活塞幾分
ノ距離ヲ進ムノ後之ヲ放置スルトキハ自然ニ亦元ノ位置ニ
返ルベシ故ニ空氣ハ受壓性アルノミナラズ亦彈力性流動體
即瓦斯ナルコトヲ知ルベシ又熱ハ水ヲ膨脹スル如ク空氣ヲ
モ膨脹スルノ力アリ然レドモ同度ノ熱ニ對シテハ空氣ノ膨
脹スル之ヲ水ニ比スレバ甚ダ大ナリトス

第三十六節 蒸氣ノ状態ヲ有スル水ハ空氣ノ如ク亦一種ノ
瓦斯ナルコトハ前節ニ舉ゲシ所ノ諸性質ニ徴シテ明カナル
ベシ今フラスコノ過半ニ水ヲ入ルルトスルモ上半ニハ尙空
氣アルベシ而シテ之ヲ熱スルトキハ蒸氣ノ空泡水中ニ生ジ

瓦斯及蒸發
氣

表面ヲ破テ飛散スベシ是即沸騰スルナリ斯ノ如クニシテ漸
次ニフラスコ中ノ空氣ヲ驅逐シ上半モ亦透明無色空氣ノ如
キ瓦斯狀ノ水ヲ以テ充滿スルニ至ルベシ而シテ其ノ口ヨリ
噴出スルヤ尙清澄無色ノ瓦斯ナレドモ少シク冷ユルニ從ヒ
忽凝結シテ細微ナル液狀水ノ分子トナリ以テ雲ノ如キ觀ヲ
呈スルナルベシ蒸氣ハ空氣ニ比スレバ其ノ重量甚輕キヲ以
テ其ノ空氣中ニ在テ上昇スルハ猶水ヨリ輕キ者ハ之ヲ水中
ニ投スレバ表面ニ上昇スルガ如シ

第三十七節 空氣ハ極寒ノ冬期ニ在テモ最熱ノ夏期ニ在テ
モ決シテ其ノ瓦斯タル性ヲ失ハズ然レドモ空氣ハ之ヲ最低
ノ溫度ニ置キ且同時ニ巨大ノ壓力ヲ加フルトキハ液狀トナ
スヲ得ベシ斯ノ如ク之ヲ凝結セシムルニ非常ノ困難ヲ要ス

ル空氣ノ如キ瓦斯ト容易ニ凝結スル蒸氣ノ如キ瓦斯ト其ノ
 異ナル所僅僅ニ止ルト雖蒸氣ノ如キ者ヲ蒸發氣ト呼ビ之ヲ
 空氣ノ如キ瓦斯ニ區別スルノ甚便利ナルヲ見ル吾人ノ通常
 蒸氣ト呼ビ來ルモノニ在テハ之ヲ構成スル所ノ水唯沸騰點
 若クハ其ノ以上ノ溫度ニ於テノミ瓦斯狀ヲナス者ニシテ此
 點ヨリ少シニテモ冷下スルトキハミナ凝結シテ温水トナル
 ベシ然レドモ吾人ノ蒸氣ト稱スル者ハ瓦斯狀水中一種ノ特
 形ニシテ唯沸騰點若クハ其ノ以上ノ溫度ニ於テノミ存在ス
 ルモノナレドモ尙外ニ水ハ氷點ノ低度ニ在テモ瓦斯狀トナ
 ルコトヲ得ル者ナリ

今夫レ沸騰セル「フラスコ」中ニハ水及蒸氣ノ外ニ他物ナク且
 其ノ口ヲ塞キテ酒精燈ヲ去ルト假定セヨ然ルトキハ全體ノ

溫度沸騰點ニ在ル間ハ「フラスコ」ノ水ノ上ニ在ル蒸氣ノ各立
 方「インチ」ハ「大約二」グレ「ン」ノ七分一ノ重サナルベシ但其ノ
 百立方「インチ」ノ重サ十五「グレ」ン「ナレバ」ナリ更ニ亦此ノ「フ
 ラスコ」ハ正ニ瓦斯狀水ノ百立方「インチ」ヲ有スルノ容量ナリ
 ト假定セヨ此ノ場合ニハ最初ハ其ノ中ノ瓦斯狀水ハ十五「グ
 レ」ン「ノ」重サアルベシ然ニ漸次之ヲ冷却シテ氷點ニ至ルト
 キハ瓦斯狀水ノ過半ハ凝結シテ液狀トナルモ尙幾分ノ瓦斯
 狀水アリテ「フラスコ」中液狀水ノ占領セザル空間ニ彌蔓スル
 ヲ見ル瓦斯狀水ハ血温(九十八度)ニ在テハ百立方「インチ」ノ重
 サ大約「二」グレ「ン」ニシテ大氣ノ通常ノ溫度ニテハ「一」グレ「
 ン」ノ三分一ヨリ多カラズ然ルニ氷點ニテハ「一」グレ「ン」ノ八
 分一ナリ此ノ如ク瓦斯狀ノ水ニ在テハ其ノ容恒ニ同一ナル

モ其ノ温度ノ下ルニ從ヒ重サハ之ニ準ジテ減少スルヲ以テ
 瓦斯狀水ノ稠度即比重ハ温度ノ下ルニ從ヒ減ズルト云ザル
 ヲ得ズ且ツ瓦斯狀ノ水即蒸氣ハ沸騰點ニ在ルトキニハ壓搾
 ニ抵抗スルノ力ハ水氣ノ力ト正ニ同一ナレドモ其ノ温度ノ
 減少スルニ隨テ其ノ力モ減スルニ至ル
 沸騰水ノ充滿セル藥罐ノ嘴ニ彈力アル囊ヲ結着スルト假定
 セヨ囊ノ温度沸騰水ト均一ナル間ハ十分ニ膨脹シテ容氣ノ
 四方ヨリ之ヲ壓スルニ拘ラス其ノ膨脹セルヲ保ツベシ縱令
 藥罐ヨリ之ヲ取り放スモ其ノ温度沸騰水ト同一ナル間ハ尙
 其ノ膨脹セル形狀ヲ維持スベシト雖之ヲ放冷スルトキハ瓦
 斯狀水ノ抵抗漸次減少スルニ依テ外部ノ空氣之ヲ壓搾シテ
 遂ニ扁平トナルベシ瓦斯狀水ノ充滿セル「フラスコ」ヲ栓封シ

通常ノ温度
 ニアル水ノ
 蒸發

テ之ヲ放冷シ而ル後之ヲ開クトキハ其ノ際空氣ノ急激ナル
 力ヲ以テ突入スルモ亦此ノ理ナリトス
 第二十八節 若干ノ水ヲ平皿ニ入レ之レヲ涼キ室又ハ戶外
 ニ放置スルトキハ其ノ水必ズ早晚消失スベシ水ニ浸セシ衣
 類ヲ竿ニ掛ケ置クトキハ忽ニシテ其ノ乾クヲ見ルベシ是レ
 即之ニ附着セル水ノ蒸發セルナリ水ノ此ノ如キ境遇ニ在テ
 消失スルハ前ニ述ベシ性質ヨリ起ル即境遇ノ温度ニ適スベ
 キ稠度ヲ有スル瓦斯狀トナリ以テ空氣ト混和スルハ其ノ他
 ノ瓦斯ノ水氣ト混和スルニ異ナラズ河海ハ其ノ温度ノ比例
 ニ從ヒ絶ヘス空氣中ニ瓦斯狀水ヲ放散スルヲ以テ大氣ノ恒
 ニ瓦斯狀水ニ含有セザルナキハ敢テ怪ムニ足ラザルナリ
 大氣ノ一定ノ分量例ヘバ「一百方インチ」中ニ在ル水ノ重量ハ

熱水ヲ冷ストキハ始メ

既ニ其ノ温度ニテ瓦斯狀トナリ得ルダケノ量ニ達セルトキニハ之ヲ呼デ濕大氣ト稱ス此ノ如キトキニハ其ノ温度少シニテモ降ルコトアラバ幾分ノ瓦斯狀水忽變ジテ液狀水トナルベシ蒸シ熱キ天氣ノ時ニ冷水ヲ盛リタル「コツプ」ノ外面等ニ忽水滴ヲ着ルハ即是レナリ蓋「コツプ」ニ直接スル所ノ瓦斯狀水ハ恰モ其ノ左量ノ瓦斯狀ニテ存在シ得ル點ヨリ下ルヲ以テ剩餘忽チ凝結シテ露ヲ結ブニ至ルナリ此ノ如キ日ニハ濕衣ヲ空氣中ニ暴スモ乾クベキ者ニ非ズ何トナレバ大氣中ニ在ル瓦斯狀水ハ既ニ寒暖計ノ表示スル熱量ヲ以テ維持シ得ル丈ノ量ニ達シテ餘ス所ナケレバナリ

第三十九節 水ヲ熱スルトキニ起ル變化ノ甚奇異ナルハ吾人ノ既ニ知了スル所ニシテ最初ハ其ノ膨脹スルヤ漸漸ニシ

ハ收縮スレドモ暫時ニシテ膨脹スベシ

テ且僅少ナレドモ其ノ沸騰點ニ達スルヤ俄カニ膨脹シテ巨大トナリ最早液體ナラズシテ瓦斯ト變ズルヲ見ル之ニ反シ熱水ヲ放冷スルトキハ漸次収縮シテ中和ナル天氣ノ温度ニ至リテ止ムベシト雖天氣非常ニ寒冷ナルカ若クハ人造上ニ殊更ニ寒ヲ加フルトキハ次第ニ収縮シテ其度(三十九度)ニ至リ是ヨリ再膨脹ヲ始ムベシ此ノ特性アルヲ以テ水ハ通常ノ温度ニ在テ液狀ヲナス所ノ物體トハ大ニ異ナルヲ見ル故ニ純水ハ三十九度ニ於テ最大ノ稠度即比重ヲ有スルヲ以テ温度相同シキトキハ此ノ温度ニ在ル水ハ其ノ他何等ノ温度ニアル同一ノ水ヨリ其ノ重サ最多キ者ナリ器ノ表面ニ在ル水冷却シテ此ノ温度ニ達スルトキハ從ヒテ器底ニ沈ミ若シ又器底ノ水此ノ温度ヨリ一層冷却スルトキハ表面ニ

水ハ尙一層
冷却スレバ
脆キ透明ナ
ル固体ノ氷
トナル

上ルハ此ノ理ニ由ル者ナリ
第四十節 寒キ冬ノ夜「コツプ」ニ水ヲ盛りテ戶外ニ置クトキ
ハ逐次冷却シテ三十九度ノ温度トナルベシ尙一層ノ寒氣ニ
逢ヘバ冷水其ノ稠度ノ少キヲ以テ漸次表面ニ層積シ其ノ温
度ノ三十二度ニ至ルマデ冷却スルナルベシ而シテ表面ニ在
ル水若シ三十二度ヨリ下ル如キアラバ其ノ中ノ最寒ノ液状
水忽固形水即氷ニ變ズルヲ以テ其ノ表面ニ硝子ノ如キ薄膜
ノ形成セルヲ見ルベシ若シ又全體ノ水其ノ度ニ至ルナラバ
漸次ニ皆氷塊ニ變ズベシ
此ノ状態トナルトキハ水ハ固体ナリ其ノ空間ヲ填充シ抵抗
ヲ呈シ重量ヲ有シ運動ヲ傳輸スル尙液状水ニ異ナラズト雖
之ヲ器中ヨリ揺リ出スモ其ノ定形少シモ變ズルコトナク之

水ノ比量ハ
其ノ由テ來
ル所ノ水ノ
比重ヨリ少
ナシ

ヲ壓スレバ非常ニ硬ク且大ニ抵抗ヲ呈ス若シ壓力ヲ増加ス
ルトキハ其ノ破碎スルヤ硝子ノ如ク之ヲ細碎シテ粉狀トナ
シ氷粉ヲ推積スルコト砂ヲ推積スルガ如クスルヲ得ベシ
若干量ノ蒸氣ニテモ其ノ重サハ最初之ニ變ゼントモ水ノ
重サト正ニ相均シキガ如ク氷ハ熱ヲ去ルコトニ依テ之ニ變
ジタル水ト其ノ重サ少シモ異ナルコトナシ
第四十一節「コツプ」中ノ氷ハ其ノ水ナリシトキノ同一ノ重
アリト雖其ノ容ニ至リテハ相同カラズ水ハ三十九度ニ至テ
其ノ膨脹ヲ始メ漸次進テ固躰トナルトキハ其ノ容三十九度
ニ在リシトキヨリ大約十一分ノ一程大ナリトス三十九度ニ
在ルトキノ水ノ比重ヲ一定ムレバ水ノ比量ハ奇零九一六
トナルベシ

水ノ氷結スルトキニ膨脹スル量此ノ如ク小ナリト雖共ノ際ニ生ズル力ノ巨大ナルニ至リテハ蒸氣ニ讓ラズ今若シ鉄ノ空壳ニ水ヲ充滿セシ、其ノ孔口ヲ堅ク密閉シ之ヲ極寒ノ場所ニ置クトキハ其ノ凍ルニ從ヒ遂ニ鉄壳ヲ破潰スベシ嚴寒ノ頃ニ至リ各家ニ水ヲ供給スル所ノ管ノ往往破潰スルコトアルハ管中ノ水凍リ從ヒテ其ノ容膨大スレドモ道ルルニ途ナキヲ以テ之ヲ破潰スルハ恰モ短衫ノ緊密ナルヲ着シ軀軀ヲ伸長セルトキ之ヲ破ルニ異ナラズ藉山又ハ峭壁上ニ在ル岩石ノ最強最堅ナルニ拘ラズ毎冬恰モ石工ノ割截ヲ經タルガ如キヲ見ルハ蓋夏時雨水ノ岩石ノ小罅ニ滲入セルモノ永ク此ノ處ニ淹留シ冬ニ至ルニ及テ其ノ水悉ク凍ルヲ以テ如何ナル強堅ナル岩石モ之ガ爲ニ破烈セラルルハ尙管中ノ變

凍リテ之ヲ破潰スルニ異ナラズ

霜ハ大氣中

ニ浮游スル
瓦斯狀ノ水
凝結シテ結
晶ニ變ゼシ
者ナリ

第四十二節 冬時ノ清朗ナル夜ニ於テ屋上又ハ樹木ノ枝葉ノ白粉ヲ載クコトアリ是レ即霜ナリ又冬ノ朝晨起シテ窓戶ノ硝子板ヲ見レバ亦草木ノ嫩芽ノ如キ美麗ナル圖書ノ燦爛タルアリ試ニ此ノ霜少許ヲ手ニ取ルトキハ皆融解シテ直ニ水トナルヲ見ルベシ是實ニ氷ニ外ナラズ若シ顯微鏡ヲ以テ窓板上ノ圖書ヲ窺ハバミナ一定ノ形狀アリテ整正ノ形式ニ從ヒ排列スル所ノ氷片ナルコトヲ見出サン此ノ氷片ノ此ノ如ク整形成スルノ順序左ノ如シ室中ノ空氣室外ノ空氣ニ比スレバ其ノ溫度遙カニ高キヲ以テ人ノ呼吸又ハ濕氣ヲ含ミタル物ノ表面ヨリ蒸發スルノ水尙氣狀ヲ維持シテ空氣中ニ混和セルニ窓戶ノ硝子板ハ甚薄キ者ナレバ外氣ノ爲ニ寒

冷トナルヲ以テ室内ノ蒸氣之ニ觸ルルトキハ忽冷水ノ細滴トナル而シテ硝子板ノ漸次ニ冷ユルニ從ヒ細滴遂ニ氷結シテ固體トナルノミナラズ結晶ノ狀トナル即細小無數ノ固體各自ミナ互ニ同一ノ角度ニテ相對スル所ノ一定ノ幾何學形ニ變ジ宛モ一種格別ナル模形ニ從ヒテ截刻セル硝子片ノ如シ凡ソ氷ハミナ結晶形ナリ然レドモ厚キ水面ニテ形成セル氷ニ在テハ各結晶氷片密接群集セルヲ以テ一一之ヲ區別スル能ハズ

氷ヲ熱シテ
其ノ温度三
十二度ニ至
ルヤ直ニ水
第四十三節 嚴寒ノ日ニ一片ノ氷ヲ戶外ニ置クトキハ其ノ温度三十度或ハ二十度若クハ尙低降スルコトアルベシ今此ノ如ク氷片ヲ温室ニ移ストキハ其ノ温度三十二度ニ達スル迄ハ漸次其ノ熱ヲ増加スルノミニシテ他ノ變化ナシト雖其

ニ變メ

固體ナル氷
液體ナル水
氣體ナル蒸

ノ三十二度ニ達スルトキハ始テ漸ク融解ス其融解スルノ間ハ尙三十二度ニ止マリ而シテ之ヨリ生ズル水ハ亦其ノ始ニハ三十二度ナリ
又氷片ヲ熱火中ニ投ズルモ其ノ分子尙氷狀タル間ハ矢張其ノ温度三十二度ニシテ決シテ之ヨリ上ラザルナリ是レ水ノ温度沸騰點ニ上リシトキニ觀察スルコトト正ニ並行セル事實ナリ水ノ未蒸氣ニ變ゼザル間ハ其ノ温度決シテ沸騰點ヨリ高キモノニアラズ且蒸氣ト雖其ノ始ニアリテハ二百十二度ヨリ高キモノニアラス
第四十四節 氷水蒸氣ノ三者ノ相異ナルハ猶其ノ他諸物ノ互ニ相異ナルト一般ナリ然ラハ此ノ三者ハ水ナル一物體ノ其ノ狀態ヲ異ニセル者ナリトハ如何ナル意味ナル歟

氣ハ一天然
物ノ三状態
ニシテ各状
態ヲナスニ
ハ皆一定ノ
熱量ヲ要ス

是レ水ノ其ノ分量例ハ一立方インチヲ取り最初之ヲ氷ニ變
シ而シテ後亦之ヲ蒸氣ニ變ズルモ其ノ際恒ニ同一ナル物性
ノ存スルト云フコトナリ第一ハ重量ナリ二百五十二グレ
ン平ノ水ハ氷ニ變ズルモ亦蒸氣ニ變ズルモ二百五十二グレ
ン平ナリ第二ニハ同一ノ力アリテ氷、水、蒸氣ヲシテ同速ヲ
以テ運動セシメ而シテ其ノ運動スルトキニハ三者共ニ其ノ
撃ツ所ノ物ニ同一ノ結果ヲ呈ス第三ニハ氷、蒸氣、液狀水ノ三
者ハ之ヲ分析スレバ共ニ酸素、水素ノ二瓦斯ヨリ成リテ各自
ノ重量モ亦恒ニ同一ニシテ變ズルコトナキハ化學ノ明言ス
ル所ナリ

一立方インチノ水一千七百立方インチノ水蒸氣及一〇九一
立方インチノ氷ノ三者ハ之ヲ分析スレバ各二十八グレ
ン

熱ナル現象

十八分ノ一ノ水素ト百二十四グレ
ン十八分ノ酸素トナル
ノミニテ其ノ他何物モアルヲ見ズ(第五十節ヲ見ヨ)
水氷又ハ蒸氣ハ各其ノ分量ノ同一ナルトキハ其ノ重サニ於
テハ三者少シモ異ナル所ナキカラニハ水ヲシテ各種ノ状態
ニ變化セシムル爲ニ之ニ添加シ又ハ之ヨリ除去スル所ノ熱
ニハ重サナシトハ甚明白ナル事柄ナリ然ラハ若シ熱ハ一ノ
有形物ナリトセハ秤量ヲ有セザル物ト云ハザルヲ得ズ故ニ
往時ハ之ヲ秤量スベカラザル物質ト稱セリ古人ハ之ヲ溫素
ト云フ重サナキ一種ノ流動體ニシテ諸物體ノ熱スルハ溫素
之ニ竄入シテ其ノ分子ヲ反撥セシメ又其ノ體中ヲ去ルヤ分
子凝集シテ冷ユル者ナリト思考セリ

第四十五節 熱ハ運動ヨリ起ルトハ甚確實ナル事柄ナリ金

ハ物質分子ノ急速ナル振動ヨリ起ル結果ナリ

屬ノ打紐ハ之ヲ摩擦スレバ大ニ熱スルハ各兒童ノ能ク知ル所ナリ熱練ナル冶工ハ鉄片ヲ鎚シテ赤熱トスルヲ得ベク車軸ハ之ヲ使用スルノ際能ク之ニ油セザレバ摩擦ニ由テ赤熱ス二片ノ氷ヲ互ニ摩擦スルトキハ由テ發スル所ノ熱ノ爲ニ漸次融解スルヲ見ルベシ其ノ他物理學ヲ學ブニ及ンデ了解シ得ベキ種種ノ道理ニ依テ考フルトキハ吾人ガ熱ト呼ブ所ノ感覺及ヒ熱ヨリ起ルト臆斷スル總テノ現象ハミナ物質ノ急速ナル運動ノ結果ナリト言ハザルヲ得ズ然レドモ靜止セル物體ニシテ少シモ運動ヲ現ハスコトナシト雖尙熱ヲ發スルコトモ是レアリ茶碗ニアル水百度ナルモ其ノ表面ハ尙三十二度ノ同様ノ水ノ表面ノ如ク平穩ナルガ如シ然ラハ熱ハ一種ノ運動ナレバ何等ノ物體ニテモ其ノ熱

度大ナレバ隨テ其ノ體中ノ運動ノ量愈多シトハ畢竟如何ナル事ナルヤ

夫レ熱ノ現象ヲ起ス所ノ運動トハ熱ノ或ル物ノ全體ヲ動かスガ如ク見ルベキ者ニアラズシテ之ヲ構成スル個々ノ分子ノ運動ヲ云フナリ且各分子ノ運動ハ直線ニ前進スルニアラズ同一ノ空間中ニ在テ前後ニ運動スル者ナレバ稍搖錘又ハ懷中時計ノ平均車輪ノ運動ニ似タリ即振動ノ一種ニ過ギズ各振動ハ其ノ距離甚短ク其ノ速力甚急ナリ熱ノ感覺ノ物質分子ノ振動ニ依リテ起ルハ猶音響ノ此ノ如クニシテ起ルガゴトシ調音叉ヲ擊ツトキニ其ノ二支ノ實ニ振動スルハ調子ノ低キトキナラバ吾人之ヲ目撃シ得ベシ一個ノ長キ材木ノ一端ニ耳ヲ欬テ振動セル調音叉ノ把手ヲ他端ニ觸ルルトキ

ハ其ノ振動ハ水ノ分子ヲ傳ハリ明カニ聞クコトヲ得ベシ音響ノ聞ユル間ハ水ノ分子ノ振動セルナリ然レドモ水ノ全體ハ決シテ運動セズ唯其ノ分子ハ至小ノ空間中ニ於テ前後ニ振動スルニ依テ各分子ノ運動ハ感覺スベカラザルナリ此ノ如ク其ノ振動ニ依テ熱ノ現象ヲ起ス所ノ分子ハ如何ナル者ナルヤ

水ノ構造

第四十六節 純水ハ清淨透明ナル者ナルコトハ吾人ノ已知ル所ナリ其ノ一部ト他部トハ差異ハ肉眼得テ之ヲ明視スル能ハズ之ヲ換言スレバ水ハ見ルベキ組織即構造ヲ有セズサレドモ水ハ實ニ構造ヲ有セザル者トハ容易ニ云フベカラズ何トナレバ全體中ミナ同一様即同質ノ如ク見ユル所ノ者ニシテ之ヲ顯微鏡下ニ検査スルトキハ尙其ノ構造アルヲ示

ス者少ナカラザレバナリ例ヘバ鮮麗ナル白紙ノ表面ハ之ヲ見ルトキハ平滑鏡ノ如シト雖之ヲ尋常ノ顯微鏡ニ照ストキハ細小ノ木纖維ヨリ成ルヲ見ル然ルニ若シ高度ノ者ヲ以テ之ヲ見ルトキハ紙ハ宛モ粗ラキ筵席ノ如キヲ示ス顯微鏡ノ試験ニ用フル薄キ硝子板ノ上ニ水ノ一小滴ヲ點シ更ニ其ノ上ニ薄キ硝子板ヲ置クトキハ水滴散シテ厚サ大約一「インチ」ノ一万分ノ一トナル之ヲ最高度ノ顯微鏡ニ照シテ検査スルモ尙全ク同質ノ如ク見ヘ其ノ個個ノ分子ヨリ成ルノ證據ヲ示サザルハ矢張以前ノ試験ニ異ナラズ然レドモ亦是トテモ水ハ各個ノ小分子ヨリ成レル者ニ非ズトノ論証ニアラズ單ニ其ノ分子ハ至極々微ニシテ四五千倍ノ顯微鏡ニテモ之ヲ區別スル能ハズト云フニ過ギザルノミ

百
固體ハ最良ノ顯微鏡モ尙區別シ能ザルノ分子ニ細分スルヲ
得ベシトハ甚ダ確實ナル事柄ナリ乳香ハ水ニハ溶解セズト
雖強キ酒精又ハ「アルコール」ニハ溶解シ得ベシ乳香假漆トハ
即乳香ノ「アルコール」ニ溶解セル者ヲ云フナリ若シ之ニ水ヲ
加ヘナバ「アルコール」ハ水ヲ奪ヒ去リ乳香獨リ沈澱シテ明瞭
ニ見ルベキ白色ノ分子ヨリ成レル乳皮様ノ固體トナル然レ
ドモ又乳香假漆ノ一滴ヲ半「パイメント」ノ水ニ加ヘ能ク之ヲ攪
拌スルトキハ乳香尙固體ト成リテ沈澱スト雖其狀非常ニ細
分ナルヲ示スベシ乳香ノ固形ナル分子個個明瞭ニ肉眼ニハ
見ヘザレドモ水色恰モ薄キ乳様ヲ呈ス
此ノ乳様ヲ呈スルモノハ乳香ノ分子水中ニ瀰蔓シテ存在ス
ルヨリ起ルニ疑ヒナシト雖試ニ此ノ一滴ヲ取り前ノ試験ノ

百
如ク之ヲ擴散シテ最強ノ顯微鏡ニ照シ検査スルモ決シテ分
子ノ如キ者ヲ見ルヲ得ズ視覺以テ分子ノ有無ヲ説明スルノ
點ニ至テハ純粹ノ水滴ヲ検査セシトキト一般ナリ今夫最良
ノ顯微鏡ハ「インチ」ノ十万分ノ一ノ直徑ヲ有スル固體ナラ
バ何物ニテモ明カニ之ヲ見ルヲ得之ヨリ稍小ナル者ニテモ
其ノ性不透明ナル者ナラバ悉クハ雲ノ如ク彷彿トシテ見ル
コトヲ得ベシ然ルニ乳香分子ハ其ノ吾人ニ見エザルヨリ考
フルトキハ尙之ヨリ小ナラザルヲ得ズ故ニ若シ水ハ直徑一
「インチ」ノ百万分ノ一ナル個個ノ分子ヨリ成リテ其ノ構造ハ
至小ナル彈丸ノ塊ノ如キ者トスルモ今日ノ顯微鏡ニテハ吾
人其ノ構造ノ痕跡ヲモ窺ヒ見ル能ハザルベク其ノ直接ノ証
據ハ決シテ得ル能ハズト云フベシ

假定、其ノ
効用及價值

第四十七節 如何ナル自然ノ事實ニテモ之ヲ觀察セント欲スルトキ其ノ手段或點ニ止リ之ヨリ進ム能ハザルトキ尙一步進テ直接ニ觀察スルヲ得ルナラバ斯クナランカト思フコトニ就テ假定ヲ下スハ正當ニシテ且大ニ肝要ナルモノナリ此ノ類ノ假定ヲ憶説ト云フ而シテ憶説ノ價值ハ其ノ眞ノ事ナラント推測スル所ノ推理ニヨリテ現象ヲ説明シ得ルノ度ニ依ル例ヘバ一人アリ汝ノ後ニ立テルトキニ不意ニ汝ノ背ヲ打ツモノアラバ汝ハ其ノ誰タルヲ直接ニ見ザレドモ汝ノ後ニ在ルモノハ唯彼ノ一人ナレバ彼レ吾ヲ打チシナラント假定セン是即憶説ニシテ而モ正當ノ臆斷ナリ何トナレバ第一ニ其ノ事實ヲ説明シ第二ニ他ニ之ヨリ實ニ近キ説明ナク事物ノ通例ノ順序ニ於テ然ラザルヲ得ザルノ事情ナレバナ

リ若シ其ノ人汝ニ向テ打タレシト思フハ是汝ノ妄想ノミ然ラザレバ見ルベカラザル神アリテ汝ヲ打チシナラント云フトモ決シテ首肯セザルベシ其ノ人ノ臆説ハ兩ナガラ其ノ實ヲ去ル甚遠シ事物ノ通例ノ順序ニテハ此ノ類ノ搏撃アルベカラズ又神アリテ汝ヲ打ツトモ思ハザルベシ其ノ人ノ臆説正當ナラズ汝ノ臆説ヨリ實ニ正當ナル故ニ汝ハ汝ノ臆説ニ從テ之ヲ處置スベシ夫日常ノ實際ニ於テハ吾人ノ行爲ノ十中八九ハミナ吾人ガ臆斷ヨリ起ラザルモノナシ而シテ實務上ノ成功又ハ失策ハ其ノ臆斷ノ正當ナルト否トニ由ル汝ノ某人ヲ信ズルハ某ノ人恒ニ信實ニシテ渝ルナシトノ臆斷ヨリ來ルベシ汝ノ人ニ金錢ヲ貸スハ其ノ人必返濟シ得ベシト臆斷セシニ由ルベシ

水ハ個々ノ
分子ヨリ成
ルトノ臆斷

夫此ノ如ク吾人ハミナ其ノ原因ニ就テ直接ニ證據ヲ見ザル
ノ現象ヲ解釋スル爲ニ臆說ヲ作ルノ止ムヲ得ザルニ至ル而
シテ之ヲ作ルハ日常ノ瑣事ニ於ケルガ如ク科學上ニ於テモ
亦正當ニシテ必要ナリ唯科學ノ推理者ハ日常ノ瑣事上ニ於
テハ或ハ頓着セザル所ノ一要事ヲ注意シテ片時モ忘失セザ
ルヲ要ス即臆說ハ之ヲ手段ト見做スベカラズ
臆說ハ吾人ヲ助ケテ事物ノ順序ヲ解釋スル間ハ之ヲ貴重シ
若シコノ順序ト兩立セザルコトヲ見出サバ直ニ放捨シテ躊
躇スベカラザルコト是ナリ
第四十八節 水ハ個々ノ分子ヨリ成レルトスルモ吾人ハ之
ヲ見ル能ハズ又實ニ之ヲ得ルニ至ルベシトノ期望モナキガ
ゴトシ然レドモ此ノ臆斷ニシテ水ハ性質ヲ十分ニ解釋スル

ヲ得セシメバ水ハ個々ノ分子ヨリ成ルト假定スルハ十分ノ
正當ニコトナリトス
水ハ實ニ直徑一千分^インチノ一ヨリ小ナル無數ノ分子ヨリ
成ルト假定セヨ吾人ハ此ノ如キ分子ヲ^{ヒレキニ}分子ト云フナリ
物躰ノ通性第十八節ヲ見ヨヨリ考フルトキハ水ノ分子モ互
ニ相接近スル傾向アリト假定スルモ不當ニアラザルベシ然
レドモ水ニハ僅僅ナレドモ受壓性ノアルヲ見レバ其ノ分子
互ニ密着セズシテ其ノ度ニ多少ノ空間アリトノ假定亦至當
ナラザルヲ得ズ
各分子ヲ互ニ相隔タラシムル者ハ何者ナリヤ吾人已ニ巨大
ノ壓力ヲ加フルトモ各分子ノ互ニ近クコトハ實ニ僅僅ナル
ヲ試験セリ之ニ由テ考フルトキハ分子間ニハ之ヲ隔離スル

一種ノ抵抗力亦存スルヲ見ル即此ノ抵抗力トハ吾人が熱トシテ覺知スル所ノ感覺ト同一ノ本原ヲ有セザルヲ得ズ何トナレバ水ノ熱ヲ減ズレバ其ノ容減ズ之ヲ換言スレバ各分子ヲ一層相接近セシム尙精ク言ヘバ分子互ニ相隔離セル傾向ヲ減少スレバナリ之ニ反シ熱ヲ増加スレバ水其ノ容ヲ増加ス之ヲ再言スレバ各分子ヲシテ一層隔離セシム即相隔離セル傾向ヲ増加ス

水ノ分子ヲ相集合セシムル傾合ノ原因ヲ命ケテ引カト云ヒ又之ヲ隔離スル所ノ原因ハ分子ノ急速ナル震動ニシテ熱ノ感覺ヲ吾人ニ與フル所ノ者ナリトシテ之ヲ反撥カト稱スルト假定セヨ然ラバ則液體ノ狀ヲ有スルモノニ在テハ此二力互ニ相平均シテ分子ヲシテ容易ク動搖スルト同時ニ亦相集

合セシムルガ如シ

熱ヲ加フレバ反撥力増加シ遂ニ分子ノ互ニ相離ルル凡十二倍ニ至ル同時ニ亦其ノ引カ減少スルニヨリテ若之ヲ抑壓セザルトキハミナ八方ニ飛散スベシ之ニ反シ其ノ熱ヲ去ルトキハ反撥力從テ減シ分子遂ニ分離セザルニ至リテ氷即固體トナル水ノ其ノ温度三十九度以下ニ至リテ膨脹スルハ其ノ分子互ニ相近クトキニ一種特異ノ排置ニ變ズルニ由ルナラシ例ヘハ各人ノ間一「フ」ト「フ」ヲ隔テ四人宛ニテ相平行セル四列ヲ作りシ人数ニテ互ニ其ノ間ノ距離ヲ縮メ尙前ヨリ大ナル正方形ヲ作ルガ如シ

水ノ結晶形ハ實ニ能ク水ノ固形體トナルトキ其ノ分子ノ特異ノ排置ニ變ズルヲ示ス者ト云フベシ霜ノ結晶形ノ如キハ

物ハ總テ恐
クハ分子若
クハ原子ヨ
リ成ルベシ

其ノ分子ノ排置或一定ノ幾何學ノ形式ニ從フ者ナリトス
水ハ個個ノ分子ヨリ成ルトノ憶説ハ此ノ如ク其ノ性質ヲ説
明スルニ當リテ吾人ヲ助クルヲ以テ其ノ重要タルハ論ヲマ
タズ物理學ニ入り運動ノ理法ヲ學ブニ及ビ觀察ト經驗トニ
ヨリテ確定セル無數ノ眞理ミナ此ノ憶説ヲ以テ説明シ得ル
ヲ見出スベシ是故ニ憶説ハ若シ之ニ反セル事ニシテ發見セ
ザル間ハ之ヲ採用シテ萬有ノ順序ヲ吾人ニ描寫スルノ手段
トナスハ誠ニ肝要ナルコトナリ
第四十九節 水ハ個個ノ分子ヨリ成ルトノ憶説ヲ採用セル
ト同シ道理ニヨリテ此ノ憶説ヲ總テノ物體ニ及ボスヲ得ベ
シ
例ヘバ水銀ハ個個ノ極微ナル分子ヨリ成リ其ノ温度ニ從ヒ

或ハ固體トナリ或ハ液體氣體トモナルト假定スルヲ得ベシ
夫レ水銀ハ如何様ニ之ヲ取扱フモ矢張水銀ニシテ其ノ分子
決シテ破碎スルコトナシ故ニ一般ニ之ヲ指シテ原子即分ツ
ベカラザル分子ト云フ而シテ又水銀ヲバ元素即自家ノ外他
物ノ混成セザル物ト云フ
爰ニ事實ノ憶説ヲ區別スルノ甚必要ナルコトアリ今日ニ至
ルマデ未ダ誰モ純粹ノ水銀中ヨリ他物ヲ分離シ得シモノナ
キハ事實ニシテ又水銀ハ單純物ナリ故ニ之ヲ分析スレドモ
此ノ中ヨリ其ノ他ノ物ヲ分離シ得ル能ハザルモノナリトハ
則憶説ナリ而シテ之ヲ確定スルト否トハ一ニ將來ノ觀察ト
試験トニ由テ定マルモノナリ
百五十年前頃マデハ水ハ水銀ノ如ク一ノ元素ナリトハ人ノ

普ク信用セル處ナリシガ今日ニ在テハ水ノ複雑ナルコトハ人ノヨク知ル所ナリ實ニ水ノ分子ハ容易ニ二種ノ異ナリタル物ニ分解スルヲ得ベシ即酸素ト水素ノ二物ニ分解スルヲ得ベシ此ノ二者ハ如何ナル温度ニ在リテモ恒ニ氣體ナリ唯近來極寒ノ温度ト巨大ノ壓力トヲ併用シテ之ヲ液狀ニ變ゼシムルニ至レリ現今ノ憶説ニテハ酸素水素ハ共ニミナ分子ヨリ成リ而シテ其ノ分子ハ如何ナル方法ヲ施スモ分析シ能ハザルヲ以テ水銀ノ原子ノ如ク各自亦是レ一種ノ原子ナリト云フ

純水^〇ノ全量ヲ九トスレバ其ノ中ノ八ハ必酸素ニシテ一ハ水素ナリ憶説上ニテハ水ノ一分子ヲ結成スル所ノ酸素ト水素トノ原子ハ其ノ重サ各此ノ割合ナラザルヲ得ズ而シテ又化

萬有界中ニ在ル單純體(元素)ハ決シテ消滅セズ又其ノ量増加スルモノニ非ズ

學者ハ數多ノ論據ニ依テ水ノ一分子中ニハ酸素ノ原子ヲ一個水素ノ原子二個存スル者ナリト信用ス果シテ然ラバ水ノ構造ハ吾人ノ最初ニ思考セシヨリハ稍繁雜ナラザルヲ得ズ即水ノ各分子ハ三個ノ原子ヨリ成レル物ナラザルヲ得ズ

第五十節 立方インチノ水其ノ熱ヲ受テ發散スルヤコレ消滅セルニ非ズ唯液狀ヨリ氣狀ニ其ノ形ヲ變ゼシノミナレバ其ノ重サニ至リテハ依然トシテ異ナルナシ又此ノ水ヲ分析シテ酸素ト水素トニナスナラバ水タルモノハ實ニ消滅セリト雖之ヲ結成セシ物ノ重サハ決シテ變ハラズ若シ水タリシトキニ其ノ重サ二百五十二グレイトン半ナラバ酸素ノ重サハ二百二十四グレイトン四五ニシテ水素ノ重サハ二十八グレイトン〇五ナルベシ人力以テ此等ノ氣體ノ一定ノ重量ヲ變更

單一ナル混

スル能ハズ吾人ノ知ル所ニテハ如何ナル境遇ニアリテモ必
 其ノ重量ヲ保持スルヲ以テ其ノ形状ノ如何ニ變化セルニ拘
 ラズ吾人必之ヲ認知スルヲ得是レ果シテ其ノ實ニ違フコト
 ナクンバ萬有ノ順序ニ於テハ物質必無盡ニシテ消滅セザル
 ヲ以テ其ノ量亦増スコトナク又減ズルコトナカルベシ
 天然物、人造物ハ或點ニ於テ互ニ相類似ストハ之ガ爲ナリ蓋
 其ノ由テ成ル所ノ物質ノ決シテ消滅スルナク又増加セザル
 ハ二者ミナ然ラザルナシ是ヲ以テ人造世界ノ秩序ハ人力ヲ
 以テ天然物ヲ結合又ハ分離スルヨリ成ルガ如ク亦萬有界ノ
 秩序ハ自然力ヲ以テ天然物ヲ結合又ハ分離スルヨリ成レバ
 ナリ

第五十一節 水ノ元素ニ分解シ即還元スル模様ヲ知ルニハ

合

化學初歩ヲ學バザルベカラズ然レドモ化學ヲ學ブノ豫備ト
 シテ水ニ就テ結合及分解ノ簡單ナル例ヲ論ズルハ亦肝要ノ
 コトナリトス
 半「ポイント」ノ水ニ少許ノ墨汁ヲ注ギテ着色シ而シテ之ニ清
 水半「ポイント」ヲ加ヘナバ二者直ニ相混ジテ「ポイント」ノ量
 トナラン而シテ其ノ色ノ度ハ着色セル半「ポイント」ノ水ノ色
 ノ恰モ半バニ居ルベシコレ單純混合ノ一例ナリ混合物ノ容
 量ハ其ノ成分ノ加數ニ均シ而シテ此ノ場合ニハ其ノ成分ノ
 性質ニハ少シモ變化ナキモノナリ即水ノ蒸騰スルトキハ此
 ノ如シ夫水ノ瓦斯トナリテ空氣ニ混ズルハ水ノ分子大氣ノ
 分子間ニ散布シテ各部遂ニ二者同様ノ割合トナルハ前者ト
 異ナラズ少砂ニ砂糖ヲ混合スルモ二者少シモ其ノ性質ヲ變

ズルナキハ亦同シ理ナリ

之ニ反シ水ト油ハ之ヲ混ゼシメントシテ如何ニ攪動スレドモ決シテ相混ゼズ油ハ其ノ性質水ニ比スレバ輕キヲ以テ自然ニ表面ニ上ルヲ見ル水銀ト水トヲ混ゼシメントスルモ亦此ノ如シ然レドモ水銀ハ之ヲ水ニ比スレバ甚重キヲ以テ自然ニ下底ニ沈澱スベシ砂又ハ鉄屑ヲ以テスルモ亦此ノ如シ水ノ細塊ハ水ノ一形状ニ過ギザレドモ矢張水ト混ズル能ハズ然レドモ其ノ水ヨリ輕キヲ以テ水面ニ浮ブヲ知ルベシ

第五十二節 酒精即アルコールハ水ノ如キ清澄ナル一種ノ液體ナレドモ水トハ大ニ異ナルモノナリ例ヘバ其ノ沸騰スルヤ水ノ沸騰スル點ヨリ低キ温度ニ於テシ其ノ燃ユルヤ青色ノ焰ヲ發シ人ヲ醉ハシムルノ性質アリ又油ノ如ク其ノ重サ

水ヨリ輕シ故ニ着色ノ酒精ヲ穩カニ水ノ表面ニ注グトキハ酒精水上ニ浮ブヲ見ルベシ今茲ニ其ノ全長ヲ均キ度ニ分割セル「メー」トトルグラス「ア」リト假定セヨ其下ヨリ五度ニ至ル迄ノ間ニハ水ヲ入レ更ニ着色セル最強ノ酒精ヲ取り靜ニ注入シテ第十度ニ至ルベシ然ルトキハ下半ハ水ニシテ上半ハ酒精ナリ此ノ如ク二者相接スルトキニ此ノ接觸ノ點ヨリ下部幾分カ色ヲ帶ブルヲ認ムコレ二者僅カニ混合セルヲ示ス者ナリ然レドモ是レニ液混合ノ難キガ故ニアラズ何トナレバ少シク之ヲ攪動スルトキハ二液全ク混合シテ有色ノモノトナルノミナラズ純酒精ノ性質ト純水ノ性質トノ中間ノ如キ數多ノ性質ヲ有スルヲ見ル唯其ノ色ノ度ニ至リテハ純酒精ノ半ナルノミ

一見スレバ唯着色水ニ純水ヲ加ヘシトキノ如ク單純混合ノ
 外他事ナキニ似タレドモ其ノ實際ニ至リテハ然ラズ第一ニ
 此ノ混合液ハ酒精又ハ水ヨリモ温度ノ高キ即熱ノ發生スル
 ヲ見ル第二ニハ其ノ能ク混却セル後ニ全液ノ量ヲ檢スルト
 キハ第十度ヨリ著ク低キ點即大約第九五ノ點ニ其ノ表面ヲ
 見ル混合液ノ容積ハ其ノ成分各自ノ容ノ加數ヨリ少ナキヨ
 リ其ノ稠度ハ水ノ稠度ト酒精ノ稠度ノ中間ノ稠度ヨリ大ナ
 ラザルヲ得ズ之ヲ再言スレバ混合液ノ分子ハ其ノ相混ゼザ
 ル前ニ各自占有セシ空間ト同一ノ空間ヲ占有セズ恰モ十容
 ヲ壓搾シテ九容半トナセシニ同シ其ノ結果ハ混合液其ノ熱
 ヲ失ヒシヨリ起リシ収縮ナリ實ニ若干量ノ熱ヲ發射セルナ
 リ

其ノ他尙混合液ノ其ノ各成分ト異ナル點アリ此ノ混合液ノ
 沸騰又ハ氷結スルヤ其ノ温度水ニ比スレバ低ク酒精ニ比ス
 レバ高キコト是ナリ但酒精ノ氷結ハ今尙未知ラレザルナリ
 水ノ分子濕リタル少砂中ニ彌蔓スルガ如ク酒精ノ分子水ノ
 分子中ニ彌衍スルトキニハ酒精ノ沸騰スル温度ニ達スルト
 キハミナ氣狀ニ變ズベキナレバ蒸餾法ニヨリテ水ヨリ酒精
 ヲ分離スルハ甚容易ノコトナルベキニ實際ニ至テハ然ラズ
 若シ純粹ノ酒精ヲ蒸餾セシメントスルニハ生石灰ノ如キ水
 ヲ吸收スルモノヲ加ヘ水蒸氣ノ生スルニ從ヒ之ヲ吸收シテ
 獨リ酒精ノミヲ蒸發セシムルニアラザレバ不可ナリ
 夫此ノ如ク酒精ト水トヲ混ズルトキハ由テ生ズル液體ハ單
 一ナル混合液ニアラズシテ其ノ性質モ亦其ノ各成分ノ性質

ヲ知ルニアラザレバ知ル能ハザル性質ニ變ズルヲ以テ正ニ
一種ノ新物體ナリト云フベシ而シテ此ノ性質ハ水ノ分子ト
酒精ノ分子ト其ノ混合スルノ際ニ互ニ相感化シテ各自ノ前
性ヲ變ゼシニ由リテ起リシモノナリ

異種ノ物體互ニ相感化スルノ結果ハ水ノ或固體ト觸接スル
トキニハ尙一層著明ナルモノナリ

溶解水能ク

食鹽ヲ溶解

ス

第五十三節 今夫一匕ノ食鹽ヲ一盃ノ冷水ニ投ジテ之ヲ攪
拌セバ食鹽直ニ消失シ且暫時ニシテ水ハ其ノ未ダ食鹽ヲ投
入セザリシ前ト少シモ異ナルコトナキニ至ルベシ然レドモ
假ニ始メ盃中ノ水ハ其ノ重サ五オンスニシテ之ニ二オンス
ノ食鹽ヲ投ゼシモノトスレバ後ニハ盃中ノ水七オンストナ
ルベシ之ヲ味ヘハ鹽味ヲ帶ブヲ以テ食鹽之ニ溶解セリト云

ヒ而コノ溶解ヲハ鹽水ト云ナリ若シ又水中ニ割合ニ多量ノ
食鹽ヲ投シナバ其ノ幾分ハ溶解セズシテ沈澱ス然ルトキハ
溶解已ニ抱和セルト云フ水ハ其ノ重サノ五分二丈ノ食鹽ヲ
溶解シ其ノ餘ハ溶解セズシテ沈澱スル者ナル故ニ今鹽水ヲ
廣キ皿ニ入レテ自然ニ之ヲ蒸發セシムルカ若クハ之ヲ熱シ
テ沸騰セシムルトキハ鹽水ノ減ズルト同時ニ蒸氣ニ變ゼシ
水ノ五分ノ二ニ均キ食鹽ハ固體トナリテ下底ニ沈澱スルヲ
見ルベシ而シテ水全ク蒸發シ盡ルトキハ跡ニ殘レル鹽分ノ
重サハ正ニ五分ノ一ニシテ且其ノ水ニ溶解セル前ニ有セル
一切ノ性質ヲバ一モ失フ所アルナシ
夫此ノ如ク食鹽ノ水ニ觸ルルトキ現ハス所ノ成果ノ甚奇異
ナルハ其ノ性質ノ一ナル固形性ヲ變ゼルニヨルガ如シ又水

層ハ氷冷ノ水ニ入ルルモ尙混ゼズシテ固形ヲ存スレドモ水ノ温度上ルヤ否ヤ固形體ノ特徴ナル分子ノ凝集力直ニ消失シテ分子互ニ弛解シ自由ニ動搖シ得ルニ至ルヲ以テ遂ニ周圍ノ水ト混合スルヲ見ル要スルニ此ノ場合ニ於テハ固體ノ分子ヲ結合スル所ノ網維放解セルガ故ニ固形ノ水變ジテ液狀ノ水トナリレナリト云フベシ

食鹽ノ火ニ溶解スルコトノ氷屑ノ水ニ溶解セルニ似タルノ明白ナルハ俗ニ所謂食鹽又ハ砂糖ハ水中ニ溶解スト云コトヲ見テ知ルベシ蓋熱力ヲ假リテ食鹽ヲ液狀ニ變ゼシメントスルニハ非常ニ高キ熱度ヲ要セザルヲ得ザルヲ見レバ冷水中ニ溶解シテ固形ノ食鹽ヲ液狀ニ變化スルコトハ熱ヲ以テ之ヲ液體ニナスコトトハ全ク異ナルヤ明ナリ然ドモ其ノ成

果ノミニ就テ之ヲ見ルトキハ孰レノ方法ニ依ルモ其ノ差異ナシ鹽分子其ノ凝集力消滅セルヲ以テ皆均ク水ノ分子間ニ竄入スルハ猶水蒸氣ノ分子ヲ平等ニ大氣分子間ニ配分セシガ如シ而シテ鹽水ノ至小ノ一滴モ其ノ鹽分ヲ含有スルノ比例ハ正ニ全量ノ比例ニ異ナルナキヲ証明スルノ方法ヲ知ラント欲セバ須ク化學ヲ學バザルベカラズ

鹽水ヲシテ漸次ニ蒸發セシムルトキハ水ノ減ズルニ隨ヒ鹽分子ハ自然ニ美麗ナル正形立方結晶體ニ排置スベシ此ノ現象ヲ目撃セント欲セバ宜ク鹽水ノ一滴ヲ顯微鏡下ニ置キ其ノ漸次ニ乾クヲ注目スベシ且結晶鹽ニハ唯鹽分ノミニシテ少シモ水ヲ含有スルコトナシ若シ之ヲ熱シテ赤熱ノ度ニ至ラシムレバ遂ニ液狀トナリ尙之ニ熱ヲ増ストキハ蒸氣トナ

リテ空中ニ飛散ス即揮發スベシ
 夫此ノ如ク食鹽ト水ト相接スレバ水ハ依然トシテ少シモ變
 化スルコトナキモ食鹽ハ多少其ノ性ヲ變ズ又鹽水ハ二百十
 二度ニテハ沸騰セズ尙非常ニ高キ温度ヲ要ス蓋食鹽ハ水ヲ
 抑掣シテ純水ナラバ氣軀トナルベキ状態ニ至リテモ尙其ノ
 蒸發スルコトヲ妨グルハ恰モ純水ノ「アルコール」ヲ抑掣シテ
 蒸發セシメザルト一般ニシテ蒸氣ノ生スルトキ液狀水ノ分
 子ヲ撥逐スル勢力ハ水中ニ食鹽ノ溶解セルトキニハ其ノ打
 勝ツベキ抵抗甚タ多キヲ以テノ故ナリ而シテ又水中ニ「アル
 コール」ノ混合セルトキニハ其ノ氷点ヲ低クメルト同シ理ニ
 ヨリ水ニ鹽分ノ現存スルトキニハ亦其ノ氷點ヲ下メス海水
 ハ稀水鹽ナレバ大約二十七度ニテ結氷シ由テ生スル所ノ氷

膏ト水トノ
 結合
 石灰ト水石

ハ純水ノミナレバ從テ剩餘ノ海水ハ一層鹽分ニ富ムニ至ル
 者トス
 苟モ物軀ヲ分離セントスルノ力ニ抵抗スルモノヲ意味シテ
 引カト云フナラバ鹽分子、水分子モ亦互ニ引カアリト云フコ
 トヲ得ベシ而シテ異種ノ分子間ニ在ル此ノ如キ引カハ之ヲ
 化學引カトハ云フナリ
 第五十四節 石灰ハ白堊又ハ石灰石^{ライムストーン}ヲ赤熱ニ至ルマテ燒テ
 得ル所ノ者ナリ
 其ノ純粹ナル者ハ白ク硬キ固體ニシテ非常ニ高キ熱度ニ於
 テノミ液體又ハ氣狀ニ變ズルモノナリ新製ニ係ル石灰ノ一
 片ヲ平鍋ニ入レ之ニ其ノ重サノ三分ノ一位ノ水ヲ注グトキ
 ハ大ニ沸騰シテ熱ヲ生シ水直ニ消失シテ石灰ハ軟キ白粉ト

ナルヘシ之ヲ水化石灰ト云フ而シテ今記セシ所ノ割合ヨリ別ニ之ニ水ヲ加ヘザルトキハ純粹ナル白粉ハ乾キテ固形トナリ水ノ痕跡モナキガ如シ

食鹽ノ溶解スルヤ固體水ノ力ニ由テ液狀トナリシガ石灰ノ水化作用ニ於テハ液狀水却テ固體ノ構造ヲ助ケリ若シ尙之ニ水ヲ加フルトキハ此ノ固體溶解シテ液狀ヲナスハ食鹽ノ溶解ノトキノ如シ而シテ此ノ溶液ヲ石灰水ト云フヨク注意シテ石灰水ヲ蒸發セシムルトキハ石灰復タ結晶形ノ固體トナルハ亦食鹽ノトキノ如シ唯其ノ異ナル所ハ結晶食鹽ハ水ヲ含マザレドモ結晶石灰ニハ水ヲ含ムノミナラズ其ノ割合ニ至リテモ前ノ水化石灰ノトキノ如シ即石灰ハ五十六分ニシテ水ハ十八分ノ割合ナリ

此ノ如ク石灰ハ結合シテ新ラシキ固體ヲ造リシ所ノ水ハ其ノ石灰ニ緊着スルノ強キ之ヲ分離スルニハ赤熱ヲ要ス之ヲ石灰ト水トハ化學的ニ結合セルト云フ而シテ石灰ト水トノ割合ハ水化石灰又ハ結晶石灰ニテモ孰モ同一ナルヲ以テ之ヲ定量比例ノ結合ト云フ又水化石灰ヲ持ニ水酸化石灰ト云フナリ

石膏ハ乾キタル白粉ナリ之ニ少量ノ水ヲ加フルトモ其ノ水ヲ含ムノ狀石灰ノ如クナラズシテ直ニ固結ス而シテ同時ニ水ノ大半消失セルヲ見ル即水石膏ト結合シテ亦一種ノ水化物ヲ生ゼルモノニシテ其ノ剩餘ノ水氣乾クトキハ是亦水ノ痕跡ヲ見ズ摸型ヲ作ルニ主トシテ石膏ヲ用フルハ此ノ性質ヲ利用スルナリ其ノ形ヲ模セントスル物體ノ滿身ニ液狀ノ

石膏ヲ塗布スレバ其ノ液狀ナルガ故ニ能ク溝面ノ凹凸ニ適合シ其ノ乾クニ從ヒ固體トナリテ能ク其ノ模形ヲ存ス石膏ノ十分ニ乾クトキニハ其ノ中ニ含有スル所ノ水ハ其ノ全量ノ僅カニ七分一若クハ八分一ニ過ギズシテ能ク固形水化物ノ完全ナル形狀ヲ存ス而シテ若シ之ヲ強ク熱スルトキハ結合セル水分ハ放散シテ石膏其ノ元狀ニ還ルベシ

石膏ハ美麗透明ノ結晶形ナル硫酸石灰中ニ多ク存ス此ノ結晶體ハ乾硬石膏ト同構造ニシテ即水化物ナリ此ノ結晶體ノ切片ヲ強キ顯微鏡ニ照シ見ルニ十分ニ同質^{ホモジナス}ノ如クナレドモ其ノ然ラズシテ全ク水分子ト石膏分子トヨリ成リテ硬脆ナル硝子ノ如キ固形ニ凝結セルモノナルヲ斷定スベキ理由ノ他ニ有ルアリ且水化物ノ分子ノ凝結スルヤ此ノ方向ヨリ彼

ノ方向ニハ其ノ力ノ一層強キ事アリ即之ヲ縱ニ截斷スルハ容易ナルニ横ニ截斷セントスルニハ一層ノ力ヲ要ス而シテ此時ニハ能ク截斷スルナク破碎スルノミ

芒硝及ビ舍利鹽モ亦之ヲ水ニ投スレバ溶解シ水蒸發スレバ結晶トナル而シテ此ノ二者ハ石灰又ハ石膏ノ如ク水ト結合シテ結晶物トナルニハ必ス一定ノ割合ヲ以テス實ニ此ノ二者ハ其ノ重サノ半以上ノ水ヲ含有スル者ナリ

吾人ハ今二物(其一ハ水ナリ)共ニ結合スルトキハ全ク二者ト異ナル物體ノ生ズルヲ見ル論點已ニ茲ニ至レバ化學ノ部内ニ入リシ者ナリ夫化學トハ物體ノ結合スル所以之ニ由テ生ズル成果並ニ複合物ヲ其ノ成分ニ分離シ得ルノ所以等ヲ吾人ニ告ル學科ニシテ甚面白キモノナリ

礦物ハ一定ノ形状ヲ有シ且其ノ生長スルヤ其ノ大サヲ増スヤ之レト同質ノ物ヲ添加スルニヨル

第五十五節 礦物ナル語ハ通例金屬類ニノミ限レル如ナレドモ學問上ニテハ水及其ノ他是迄論ゼシ天然物ヲモ亦礦物ト云フナリ而シテ水又ハ其他ノ礦物ハ或ル状態ニ在リテハ一定ノ正形ニ變ズルモノナルコトハ屢論ゼシ所ナリシガ其ノ尤見易キ例ハ冬日硝子窓上ニ見ル所ノ草葉ノ如キ美麗ナル結氷ナリ食鹽石灰芒硝石膏舍利鹽モ亦結晶ノ性ヲ有ス蓋芒硝ノ溶解液一滴ヲ取り之ヲ顯微鏡下ニ蒸發セシムルトキハ實ニ一種ノ奇觀ヲ呈ス又食鹽ノ固形トナル際之ヲ窺フトキハ不意ニ許多ノ針形及ヒ板形ヲ現シ美麗ナル摸形ニ排列シテ結晶トナル其ノ觀恰モ霜ノ結晶ト美ヲ競フベシ各種ノ結晶物ハ各其ノ固有ノ結晶形アリテ決シテ其ノ一定ノ形式ニ違フコトナキ者ナルコトハ結晶學ヲ學ババ直ニ了知スル

ヲ得ベシ

如何ナル結晶物ニテモ之ヲ適當ノ境遇ニ置クトキハ必生長スベシ例ヘバ食鹽ノ結晶セル者ヲ細絲ニ縛リ之ヲ食鹽抱和液中ニ懸垂スルトキハ水分ノ漸次蒸發スルニ從ヒ跡ニ殘レル食鹽分子ハミナ各規則正シク此ノ結晶體ニ附加シ其ノ大サヲ増スト雖決シテ其ノ小形ヲ變ズルナシ此ノ如ニシテ結晶體ノ小ナル者モ漸次生長シテ大塊トナルヲ得ベシ又強性舍利別若クハ砂糖ノ溶液ヨリ澱置シ成ル所ノカンデ菓子ノ結晶體モ其ノ生長シテ大塊トナルヤ其ノ摸樣前者ト同シク蒸發スル舍利別中ニ懸垂セル數條ノ糸ニ附着シテ成ル者ナリ此ノ類ノ生長ハ唯其ノ生長シツツ或ル物ノ外部ニ同質物ノ漸次添加スルヨリ或ルモノニシテ其ノ添加スベキ者即食

鹽又ハ砂糖ハ己ニ鹽水中ニ鹽トナリ舍利別中ニ砂糖トナリテ生存セル者ナルヲ見ル

(乙) 生物

麥草及之ヲ
構造セル物
質

第五十六節 麥圃ハ人ノ皆知ル所ナリ收穫ノ期ニ至リ麥草ノ一莖ヲ取り之ヲ検査スルトキハ其ノ一端ハ根ニシテ他ノ一端ハ穂ナリ而シテ數片ノ葉ノ莖ニ沿フテ附着スルヲ見ルベシ又穂ニハ許多ノ橢圓形ナル顆粒アリ是即麥草ノ種子ナリ此ノ種子ヨリ其ノ皮ヲ去リ磨白ニ入レテ之ヲ磨スルトキハ細粉トナリ麵包ヲ作ル麥粉即是ナリ今此ノ麥粉少許ヲ冷水ニ混シ之ヲ粗布ノ袋ニ括束シ而シテ水ノアル桶ニ入レテ能ク之ヲ揀ルトキハ袋中ノ粉粘狀トナリ且桶中ノ水ハ白色トナルベシ而シテ白色ノ水ハ之ヲ他ノ桶ニ注ギ新ニ又水ヲ

入レテ再ビ前ノ如ク袋ヲ揀ルトキハ亦其ノ水白色トナルベシ若シ再三再四此ノ如クスルトキハ糊ハ愈粘度ヲ増シ水ノ色ハ愈薄ク遂ニ無色トナル此ノ如ニシテ得ル所ノ粘質物ヲ植膠ト云フナリ

又前ニ麥粉ヲ洗ヒシ所ノ水ヲ數時間靜定セシムルトキハ表面ハ無色透明ナレドモ器底ニハ白色ノ沈澱物ヲ生ズ此ノ白色ノ沈澱物ハ細少ノ澱粉ナリ之ヲ顯微鏡ニ照シ見ルトキハ其ノ構造ハ一個共同ノ中心ニ層層相層ナル如キモノヲ見出スベシ又澱粉ヲ取去リ跡ノ無色透明ナル水ヲ煮ルトキハ忽不透明トナルノミナラズ其ノ狀恰モ水ニ溶解セル玉子ノ白身ヲ煮ルトキノ狀ニ異ナラズコレヲ植物蛋白質ト云フ
麥ノ種子ニハ蛋白、植膠、澱粉ノ外尙他物ヲ含有ス例ヘバ木質

ヲナス所ノ細胞組織又ハ若干ノ砂糖脂肪ノ如キ是ノリ又同
 方法ニ依テ莖葉及根ヲ分析スルモ亦蛋白澱粉糖質油質ニ均
 シキ物ヲ得ル難カラズ此ノ場合ニハ細胞組織ハ割合ニ多キ
 ヲ見ルベシ又麥草ノ乾キタル葉莖即藁ナル者ハ殆ト全ク細
 胞組織ヨリ成ル尙其ノ外多少ノ礦物ノ藁中ニ在ルヲ見ル殊
 ニ珪石ヲ以テ最トス麥稈ノ灰ニ就テ能ク之ヲ檢査セバ珪石
 ノ硝子狀トナリテ存スルヲ現出スベシ凡ソ此レ等ノ諸成分
 ハ麥草ノ生育スルトキニ在テハ多量ノ水ト結合セルアリ又
 之ニ溶解セルアリ或ハ單ニ混合セルアリ但水ハ種子ニ在ル
 ヲリハ莖又ハ葉ニ多シトス

鶏及之ヲ構
 造スル物質

第五十七節 鶏ハ人皆知ル所ニシテ走行シ又ハ飛行スル活
 潑ナル一種ノ動物ナリ其ノ體軀ハ羽毛ヲ被リ二翼二脛アリ

頭部ノ一端ニ嘴アリ其ノ尖ニ分レ口其ノ間ニ在リ牝鶏
 ハ卵ヲ産ム卵ハ總テ之ヲ包ムニ硬壳ヲ以テス之ヲ破ルトキ
 ハ其ノ中ニ無色ナル白キ部ト黄ナル部ト有リテ流出スルヲ
 見ル今若シ此ノ白キ部ヲ水中ニ集テ之ヲ熱スルトキハ忽不
 透明ナル植物蛋白質ト均シキ白色ノ固體ヲ得之ヲ動物蛋白
 質ト云フ
 又黄ナル部ヲ水ニ混シテ攪拌スルトキハ其ノ中ニ澱粉細胞
 組織ノ如キ者アルナシト雖多少ノ蛋白質ト膠質ノ外ニ多量
 ノ油質糖質アルヲ見ル
 羽毛ハ重ニ角質ヨリ成ル而シテ今全鶏ノ羽毛ヲ取去リテ之
 ヲ煮ルトキハ水中若干ノ膠質アルヲ見ル之ヲ放冷スルトキ
 ハ凝塊ノ狀トナル斯ノ如ク煮ルトキハ全體ヲ解テ容易ク骨

ト肉トニ分離スルヲ得ベシ骨ハ之ヲ水ニ煮ルトキ動物膠質ヲ生ズル所ノ物ト各種ノ石灰鹽トノ結合ヨリ成ル其ノ狀恰モ麥莖ノ木質珪石ト結合セルガゴトシ之ニ反シ肉ハ蛋白質及其ノ他之ニ類似セル血液纖維素筋肉纖維素ト名クル者ヲ含有ス

麥草ト鶏トハ其ノ體中ノ或成分ニ

鶏ノ生活セルトキニハ此等ノ諸成分其ノ體中ニ在テ多量ノ水ト結合シ若クハ之ニ溶解シ又若クハ之ト混合スル者ナリ此ノ他尙鳥ノ體軀ノ成分及ヒ卵ノ成分ニシテ茲ニ論及セザル者幾分カコレ有リト雖肝要ナラザル者ナレバ之ヲ略ス第五十八節 麥草ハ角質又ハ動物膠ヲ有セズ鶏ニハ澱粉又ハ細胞組織ナシ然レドモ植物ノ蛋白質ハ動物ノ蛋白質ト甚相近ク又動物ノ纖維素ハ植物蛋白及植膠ト其ノ性大ニ類ス

於テハ共ニ同一ナリ

ル所アルナリ此レ等諸質ハ強ク之ヲ熱スルカ若クハ腐敗セルトキハ皆共ニ同種類ノ惡臭ヲ放ツ事ヨリ考フルトキハ其ノ互ニ相類似スルノ甚親密ナルヲ見ルベシ又化學上ノ分析ニ據レバ此等ノ諸質ハヨリ殆ト同一ノ割合ニテ炭素、水素、酸素、窒素ノ四元素ヨリ成ルヲ知ル木炭ハ不純粹ナル炭素ノ一種ニシテ之ヲ得ルニハ少許ノ穀物又ハ鳥肉ノ一片ヲ相當ノ器ニ入レ其ノ焔燒スルヲ防ク爲メ空氣ノ竄入ヲ禁シ而シテ之ニ強熱ヲ加フベシ若シ蒸餾器ヲ以テ之ヲナストキハ此ノ破壞蒸餾ノ生産物ヲモ凝集シ集蒐シ得ルヲ以テ其ノ受器中ニハ水及アマモ子ヤ^一ヲ見ルヲ得ベシ今夫アマモ子ヤハ窒素水素ナル二元素ノ結合物トレバ必器中ノ物質ヨリ來ラザルヲ得ズ(五十節)

多形質ハ天
然ニハ唯動
物又ハ植物
ノ體ニノミ
存ス而シテ
動物植物
ハ恒ニ多形
質ヲ有ス

ヲ見ヨ

然レバ麥草又ハ鷄ノ體ハ多クハ此レ等ノ互ニ相類似セル含
窒物ヨリ成ルノコト明ナリ而シテ之ヲ(多形質)ト云フ
第五十九節 蛋白質、植膠質、血液纖維質、筋肉纖維質ノ如キ物
質ハ獨リ動物植物ノ生産物タルノミナラズ各動物植物ノ生體
ノ構造ハ大ニ相異ナルト雖其ノ生存中ハ必ズ此ノ諸質ノ一
ニ有セザルナキハ實ニ顯著ナル一大事實ト云フベシ或植
物ハ澱粉又ハ細胞組織ヲ有セザルニ却テ之ヲ或動物ニ見ル
コト往往是アリ又或ル動物ニハ角質及含膠物ヲ有セザルモ
ノアリ此ニ由テ之ヲ見ルトキハ動物ニモ植物ニモ皆其必須
ノ基本タル物質ハ水ト結合セル多形質ニ在ルガ如シ蓋此ノ
基本ニ屬スル各種ノ物質ハ亦皆多少各動植ニ見ル所ニシテ

生活ナル語
ノ意味如何

即脂肪質、澱粉質及少量ノ磷、鉄、石灰、加里等ノ礦物ナリ
故ニ各動物植物ノ體中ニハ水、肉素類、脂肪質、澱粉質、礦物ノ五
者ヨリ結合セル物質アリテ若シ其ノ生活スル者ナレバ之ヲ元
形質ト云フナリ

第六十節 人田圃ノ麥草ヲ指シテ生物ト云ヒ庭前ニ飛翔ス
ル鳥ヲモ亦之ヲ生物ト云フ麥草ハ之ヲ拔キ鳥ハ其ノ頭部ヲ
潰碎スルトキハ二者共ニ直ニ死シテ死物トナルベシ前ニモ
云ヒシ如ク雞又ハ麥草ヲ構造スル成分ハ相集テ結合物トナ
リシ以上ハ礦物界中ニ見ル能ハサル者ナレドモ之ヲ分析ス
レバ一トシテ礦物ヲ組成スル元素ニアラザルハナシ畢竟二
者ノ元質同一ナリト云フベシ其ノ麥草又ハ鷄ノ形體ヲ組成
セルトキニ當リ生物トシテ之ヲ區別スルハ抑其ノ意味如何

ナルヤ

植物ノ長ズルハ其體ヲ構造スル物質ニ類似セル物質ノ添加スルニ在リ而シテ此ノ物質ハ外部ヨリ來ラズシテ植物ノ體中ニ於

第六十一節 春ノ候ニ至レバ麥圃一圓ニ嫩綠ノ芽ヲ發生シ是ヨリ月ヲ經ルニ隨ヒ愈生長シテ其ノ最初苗出ノトキニ比スレバ數倍ノ大サニ至リ遂ニ花ヲ生シ又實ヲ結ブニ至テ止ム麥草ノ生長及成形ノ跡ニ就テ考フルトキハ較食鹽結晶ノ鹽水中ニ生長スルニ似タリト雖細ニ之ヲ含味スルトキハ二者大ニ異ナル所アルヲ見ルベシ蓋食鹽結晶ノ鹽水中ニ生長スルハ其ノ外部ニ鹽分ヲ添加スルニ依ルナレドモ麥草ノ生長スルハ其ノ内部ノ添加ニ依ル者ニシテ土中水中若クハ空氣中ニハ蛋白質植膠澱粉細胞組織脂肪ノ如キ麥中ノ特有スル複合物ノ痕跡ダモアルナシ

然レドモ麥草ハ自一物ヲモ創造スルコト能ハザルモノナレ

テ單一ノ物質ヨリ製造セララル者ナリ

ハ其有スル所ノ肉素類澱粉類脂肪類ノ原質ハミナ他ヨリ供給セル者ニシテ單一麥草ノ體中ニ於テ新樣ニ結合シ即製造セララルルニ過ギザルノミ

夫麥草ハ大氣又ハ土中ヨリ供給セララルル材料ノ外他ヨリ取ルベキ所ナキヲ以テ其ノ製造スベキ未製物ハ何者ナルヤヲ知ルハ甚容易ノコトナリ大氣中ニ酸素水素少量ノ炭酸瓦斯僅僅ノ「アムモニヤ」鹽類及多少ノ水アリ土中ニハ粘土砂(硅酸)石灰鉄加里磷硫黃「アムモニヤ」鹽類及其ノ他ノ物アリ此等氣土ノ二者中ニ含有セル者ハ皆麥草ニアル原質ナラザルナシ麥草ハ此レ等ノ原質ヲ分析シテ新ニ再ヒ之ヲ結合スル者ナリ之ニ加フルニ此等ノ新物ヲ添加シテ生長スルニハ其ノ外部ヨリセズシテ其ノ體内ニ於シ其ノ新分子ハ舊分子中ニ配

分スルナリ

麥草ハ其ノ生長ヲ遂ゲシ後同類ノ植物ニ發育スベキカヲ有スル物質ノ幾分ヲ其ノ體中ヨリ別ツ即種子是ナリ動物ノ長ズ

第六十二節 麥ノ顆粒トハ其ノ花ノ熟セシトキ之ヨリ分離セル所ノ一部分ニシテ初發ノ小植物ヲ含有セルモノナリ之ヲ蒔クトキハ次第ニ生長發育シテ十全ノ植物トナリ莖アリ葉アリ根アリ花アリテ再同一ノ種子ヲ生ズ如何ナル植物ニテモ形及大サノ變化ノ秩序此ノ如ク正ク且其ノ一部分ヲ分割シテ再同一ノ進化ヲ取ラザル者アルナシ礦物ハ此ノ如キ啓發ヲ現ハスコトナク又種子即胚子ヲ分離セズ即礦物ハ其ノ類ヲ再生セズ

第六十三節 鶏ハ恒ニ穀物又ハ蟲類ヲ食シテ其ノ生活ヲ維持スル者ニシテ若シ食物ノ供給ナキトキハ直ニ死スルニ至ルハ人ノ知ル所ナリ又之ニ食ハシムル爲ニ多量ノ空氣又ハ

ルハ其ノ體ヲ構造セル物質ニ類似ノ物質ヲ添加スルニ依ル而シテ他ノ物質ハ主トシテ他ノ動物又ハ植物ヨリ直接ニ來ル者ナリ

水ト共ニ土塊ヲ與フルモ死ヲ救フニ足ラザルハ日日ノ經驗ニ徴シテ明カナリ

此ノ點ヨリ考フルトキハ鶏類ハ其ノ他ノ動物ト同シク其ノ體ヲ構造スベキ肉素類ヲ製造スル能ハズシテ已ニ製造セル者ヲ取ラザルヲ得ズ即之ヲ自己ノ體ニ同化スルニハ僅少ノ變形ニテ足ル如キ動物又ハ植物ノ物質ヲ食セザルヲ得ズ而シテ其ノ食スル所ノ動物又ハ植物質ハ之ヲ胃ノ腑ニ入レ此處ニテ之ヲ消化溶解シテ其ノ體中ノ諸部ニ適合セシメ以テ其ノ維持生長ニ充ツ

第六十四節 鶏類ノ卵ハ其ノ牝ノ體中ニ生ズル者ニシテ其ノ體ヨリ分離セル一部分ヲ殼ヲ以テ覆包セシ者ニ外ナラズ是此ノ鳥ノ胎子ヲ含有セルモノナリ若シ牝鳥之ヲ覆翼スル

動物ハ其ノ
生長ヲ遂ゲ
シ後同一ノ
動物ニ發育
スベキカヲ
有スル物質
ノ幾分ヲ其
ノ體中ヨリ
別ツ即卵子
是ナリ
生物ノ礦物
ニ異ナル所

カ若クハ他ノ方法ヲ以テ大約三週間適當ノ温ヲ加フルトキ
ハ胎子其ノ蛋白及蛋黃中ニ含有スル物質ヲ消耗シ漸ク生長
啓發シテ小鳥即雛鶏トナリ遂ニ殻ヲ破テ尋常ノ鳥トナルベ
シ故ニ動物ノ其ノ胚子ノ啓發ニ依テ生ズルハ其ノ方法植物
ト異ナルナシ此ノ點ヨリシテ見ルトキハ植物ト動物トハ總
テ互ニ相一致シ礦物トハ一致セザルヲ知ルベシ
第六十五節 此ノ如ク礦物ト生物トノ間ニハ一大區別アル
者ナリ蓋生物ノ原素ハ礦物ノ元素ト同一ニシテ且物質ト運
動トヲ支配スル理法ハ礦物ニモ亦生物ニモ均ク適當シ得ベ
シト雖各生物ハ一種駁雜セル機制ニシテ唯或ル境遇ニ於テ
ノミ生活スル者ナリ卵中ノ胚子ハ其ノ分子ヲ構造シテ雛ノ
體軀トナスニハ或ル一定ノ温熱ノ供給ヲ要スルノミニテ足

ハ其ノ肝要
ナル構造其
ノ生長ノ方
法并ニ其ノ
胚子ニ依テ
再生スルコ
トニ在リ

レリトス而シテ卵子啓發ノ方法ハ種子ノ啓發ノ如ク彼ノ水
ヲ氷点ニ冷却セルトキ其ノ分子自然ニ整齊ナル結晶形ヲ建
造スルノ力ニ彷彿セル者ナリ
是ヨリ一步進テ生物ノ事ヲ學ブニハ生物學ノ範圍ニ入ラザ
ルベカラス生物學ハ之ヲ別テ二トナス植物學及動物學是ナ
リ

植物學、動物學モ亦各之ヲ小區分ニ別ツ即生物ノ形體構造及
ヒ啓發ヲ論スル者之ヲ形狀學ト云ヒ其ノ作用又ハ官能等ヲ
論スル者之ヲ生理學ト云フ

第三無形物 (カサ)

第六十六節 生命ナキ礦物ノ如キ者モ及ヒ生命ヲ有スル動
物ノ如キモ皆是均ク有形物ナリ凡空間ヲ占有シ抵抗ヲ呈シ

重量ヲ有シ運動ヲ傳輸シ得ル物ハ萬有界ノ二大區分中孰カ其ノ一ニ屬セザル者ナシ而シテ二大區分ノ一ハ天文金石物理化學ノ諸科學之ヲ論ジ其ノ二ハ動物植物ノ二科學之ヲ論ズル者ナリ然レドモ天然ノ知識ハ此ノ諸目ニテ尙盡キズ第一節ニモ云ヘル如ク物即有形物ト感覺トハ相異ナルモノニシテ人若シ一瞬間ノ思考ヲ費サバ感覺ハ有形物ニ非ザルコトヲ自得スルニ足ルベシ物ノ香臭ハ空間ヲ填充セズ亦重量モナレ一「ポンド」或ハ一立方「フット」ノ音又ハ光ナドト云フコトハ物質ノ正面ヨリ見ルトキハ實ニ不合理ノ甚キコトナリ快樂ハ飛ビ去リ易シトハ是比喻上ノ語ニシテ決シテ實ニ快樂ハ運動セル物ナリト想像セシニハアラザルナリ吾人ノ情緒ト稱スル者ハ亦同ク物體ノ性質ナリ例ヘバ愛情

心意上ノ現象ノ秩序、心理學

憎惡ニハ定形、重量又ハ運動量アリトハ一瞬間モ思考スルヲ得ズ而シテ吾人ノ思考スルトキ其ノ思想モ亦矢張有形物ノ形質ナキヲ見ル
 感覺、情緒、思想ハ天然現象中特異ノ一種類ヲ組成ス之ヲ名ケテ心意上ノ現象ト云フ
 第六十七節 物質上ノ現象中ニ行ハルル如ク心意上ノ現象中ニ亦一定ノ秩序アリ而シテ物質界中ニ於ケルガ如ク心意界中ニモ機運、偶然ノ發作、原因ナキ結果等ノコト亦決シテ有ルナシ加フルニ物質上ノ現象ト心意上ノ現象トノ間ニ因果ノ關係ノ行ルルコトアリ例バ或感覺ハ一種特別ノ體某覺官ニ感ズルニ依テ生ズル如キ是ナリ針ヲ刺セバ苦痛ヲ覺ヘ毛羽ニ觸ルレバ柔軟ヲ感シ白亞ハ白ク見ユル等ノ類ナリ心意

現象ノ發生スル順序又ハ心意現象ト物質現象トノ間ニ在ル
因果ノ關係等ヲ論ズルハ心理學ノ部内ナリ
夫此ノ如ク凡ソ天地間ノ現象ハ有形ナラザレバ無形ナリ物
質上ニアラザレバ心意上ナリ而シテ世上如何ナル科學ニテ
モ此等事物ノ二大區分中孰ガ其ノ一ノ知識ト二者ノ間ノ關
係ヨリ成立セザルモノ決シテ有ルナシト云フベシ

科學入門 終

明治十八年九月十二日版權免許
同 年十月 出版
明治二十年十二月二日再版御届

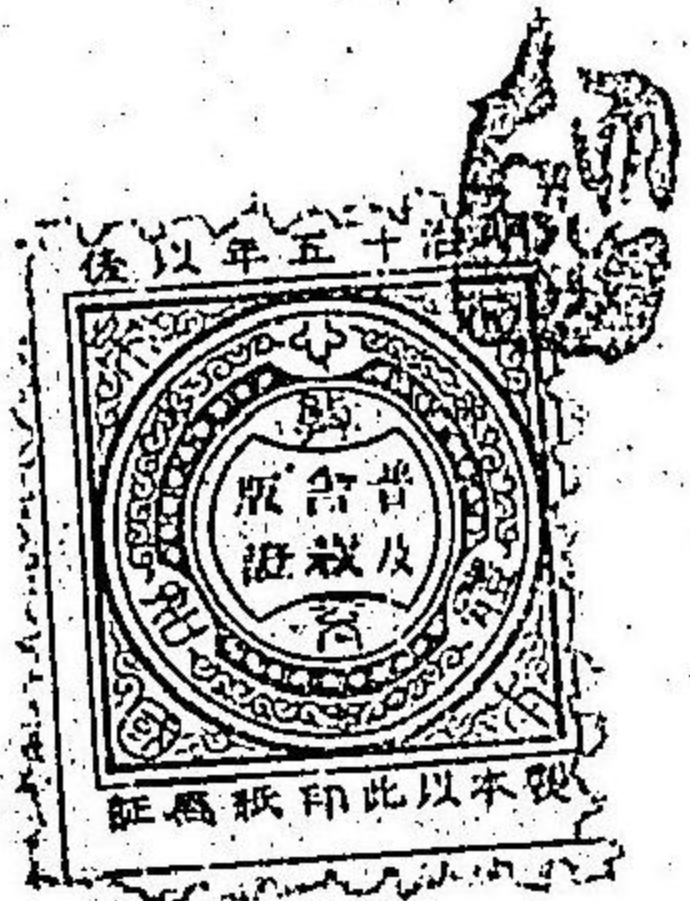
定價金五十錢

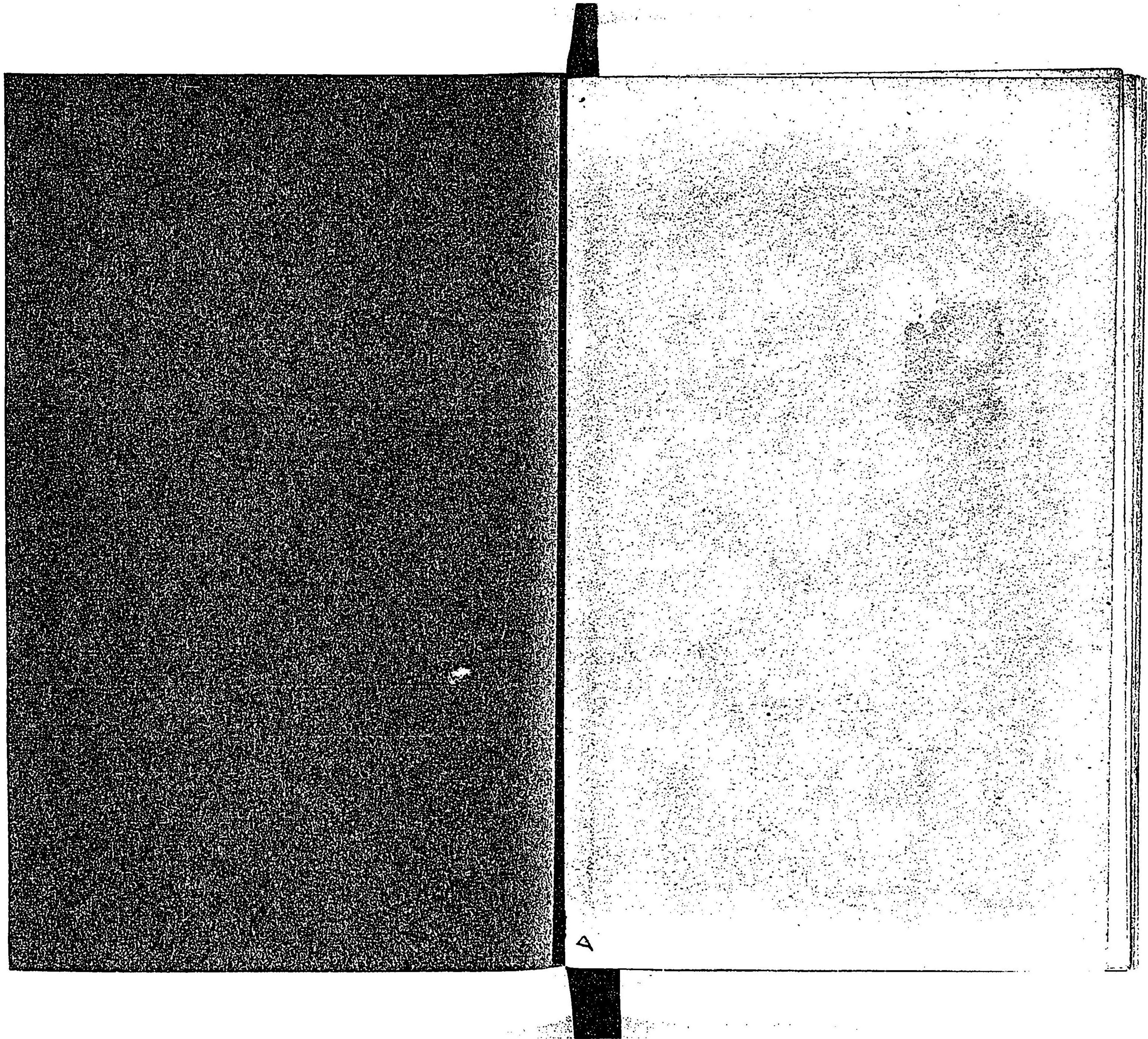
教育書專賣所

譯述兼出版

普 及

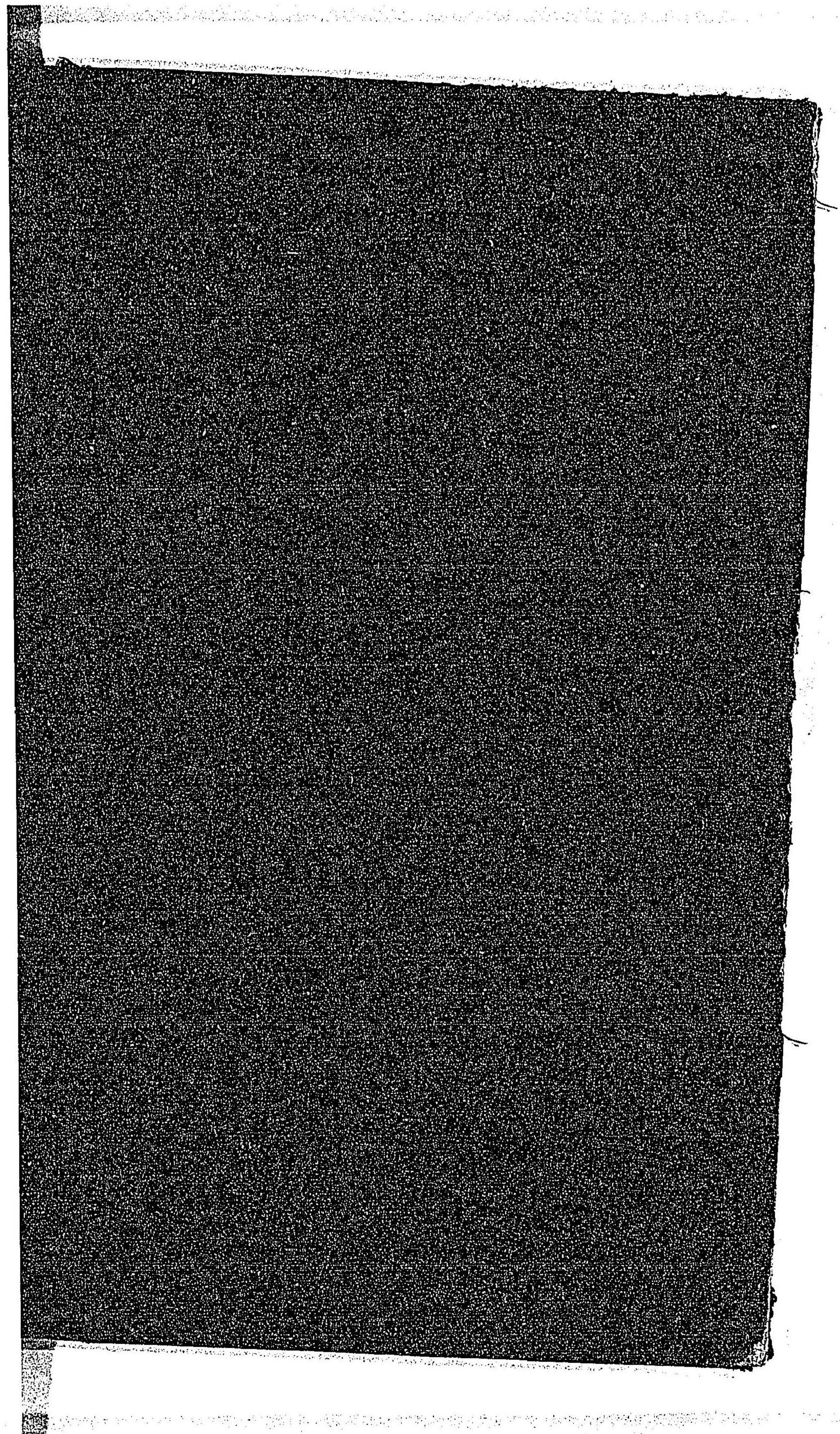
東京下谷區練馬町
拾四番地





A

25
472



25

472

052794-000-1

25-472

科学入門

ハックスレ/著

M20

CAA-0009



