

收縮

ト名ヅク。次ギニ又右ノ冷室ヲ煖メ、變ジテ溫室タラシムルキハ、其ノ容増ス。之レヲ水ノ**膨脹**ト云フ。斯ク寒暖ニヨリテ收縮或ハ膨脹スルノコトハ、特リ水ニ限レルニアラズ、水銀酒精等之レヲ概言スレバ、液體皆一般ニ寒暖ニヨリ縮脹ス。彼ノ**寒暖計**ナルモノハ、取りモ直サズ細長頸ヲ有スル小ふらすこ形ノ玻璃器ニ水銀又ハ酒精ヲ充ツルニ過ギザルモノニシテ、其ノ本體之レヲ稱シテ球ト云ヒ頸ヲバ管ト名ヅク。球中ノ液體煖マルキハ、其ノ容増シ、管身ニ漲溢シテ管内液柱ノ高サ亦増ス。之レニ反シ、球中ノ液體冷ユルキハ、其ノ容減ズ、其ノ容減ズルニ從フテ、管内ノ液柱球ニ反流シ、以テ該液柱ノ高サ降ルニ至ルナリ。

右ノ如ク小ふらすこ形ノ器ニ液體ヲ盛り、其ノ球ヲ沸湯ニ没シ、液柱ノ管身ニ昇ル高サヲ注目シ、該高サニ於テ、管又ハ管ニ副フテ固定セル計尺ニ符號ヲ施シ、之レヲ**沸點**ト呼ブ。次ギニ之レヲ融ケ掛リタル氷中ニ挿入シ、液柱ノ管身ニ沿フテ降ルヲ注目シ、其ノ降り切りタル高サニ符號ヲ刻シ、之レヲ**氷點**ト云フ。斯ク右兩符號ノ間ヲ百八十個ニ平分シテ目ヲ盛ルキハ、該一目ヲ稱シテ之レヲ**華氏寒暖計ノ一度**ト云フ。是レ尋常多ク我が邦ニ行ハルル所ノ寒暖計

ナリ。此ノ他寒暖計ニハ攝氏ト列氏トアリ。攝氏ハ沸點ト氷點トノ間ヲ百個ニ平分シテ、之レヲ一度トシ、列氏ハ之レヲ八十個ニ平分シテ、之レヲ一度トス。但シ華氏寒暖計ニ於テハ、沸點ヲ二百十二度トシ、氷點ヲ三十二度トス。右ノ如キ器ヲ以テスルキハ、之レヲ圍繞スル境遇ノ熱同一ナラン歟。管内ノ液柱亦常ニ同一ノ高サ即チ同一度ニ止マルヲ看ル。斯ク寒暖計ノ指示スル熱ノ有様ヲ稱シテ之レヲ**溫度**ト名ヅク。湯即チ煖マリタル水ハ冷カナル水ヨリモ輕シ。讀者其ノ實證ヲ知ラント欲セバ、彼ノ浴湯ニ就キテ容易ニ其ノ實驗ヲ遂ゲ得ベシ。浴湯ニ於テハ、屢水ヲ攪動ス

ルニアラザレバ其ノ上部甚ク熱シテ、吾人ガ身體既ニ耐ヘカタキヲ覺ユルモ、其ノ下部甚ク冷カナルヲアリ。余輩ハ一寸立方ノ水ノ重量ハ七匁四分八毛ナリト云ヒ、其ノ一升ノ重量ハ三斤強ナリト云ヘリ。然レモ是レ華氏六十二度ヲ以テ、尋常溫度ト看做シテ云フノミ。溫度之レヨリ昇ルキハ、其ノ容隨フテ増ス。是ヨリ以テ、其ノ比重減ゼザルベカラズ。蓋シ華氏六十二度ノ溫度ハ、概シテ陽春四月頃、人ノ肌ニ觸レテ最モ快適ヲ覺ユル空氣ノ溫度ニシテ、該溫度ニ於ケル水ハ、之レヨリ一度ヲ昇降スル毎ニ、縮脹ノ割合其ノ原容ノ三千分一弱ナリト云フ。

第三十五節

水ヲ煖メテ止マザルキハ終ニ變ジ
 テ蒸氣トナル。○前節示ス所ヲ以テ、水ハ之レ
 ヲ煖ムルヲ僅少ナルモ、其ノ性情ニ幾分ノ變化ヲ起
 スヲ知ルベシ。今之レヲ煖ムルヲ更ニ大ナランニハ、
 其ノ變化亦大ナラザルベカラズ。讀者試ミニ土瓶ナ
 リ、鐵瓶ナリ、之レニ水ヲ盛り、火上ニ置クキハ、其ノ溫
 度漸昇リテ沸點即華氏二百十二度ニ達スレバ、水沸
 騰シ、化シテ蒸氣トナリ、注嘴ヨリ奔逸シ去ルヲ看ル
 ベシ。斯デ若、其ノ沸騰久ク引キ續キテ止マザルキハ、
 器中ノ水、悉皆去リテ跡形ナキニ至ルナリ。是コニ於

第二部 有形物 第一(礦物)

テ、之レヲ一見スルキハ、器中ノ水、熱ノ爲ニ消滅シタ
 ルガ如キノ觀ナキニアラズ。然レモ其ノ實、水ノ一物
 子タリトモ、消滅シタルニアラズ。唯僅ニ其ノ體ノ有
 様ヲ變ジタルニ過ギズ、即液体タル水ノ有様ヨリ、氣
 體タル水即**瀛**或ハ**蒸氣**ノ有様ニ變ジタリ。而シテ
 之レヲ爲スモノハ熱ナリ。
 右ノ場合ニ於テ、注嘴ヨリ奔逸スル蒸氣ハ、其ノ溫度
 甚高クシテ若、之レニ手ヲ觸レシニハ、火傷スルコトア
 ルベシ。然レモ今其ノ蒸氣ノ高溫度ナルヲ試驗セン
 ニハ、手ヲ以テ之レニ觸レ、故ニ火傷スルニ及バズ、封
 蠟ナリ松脂ナリ、之レヲ蒸氣ニ中ツルキハ、甚柔軟ト

ナルヲ恰之レテ火前ニ置クキト一般ナリ。以テ其ノ
 溫度ノ高キヲ徵スベシ。偕又蒸氣ノ注嘴ヲ出ヅルヤ、
 其ノ下部即注嘴ト抵觸スル部分ヲすかゝ視ルキハ、
 全ク玲瓏トシテ、アレモナキガ如シ。少ク注嘴ヲ距ル
 ニ及ビ、其ノ玲瓏ナルモノ變ジテ、白色不透明トナリ
 テ雲霧ノ狀ヲ呈シ、尙騰ルニ從ヒ、忽散ジテ、其ノ跡ヲ
 空氣中ニ潛ムルニ至ルナリ。

第三十六節

蒸氣冷ユルキハ、再變ジテ湯トナル

○今冷カナル匙或ハ皿ノ如キモノヲ取り、器ノ注嘴
 ヨリ出ヅル所ノ蒸氣ニ觸レシムルヲ暫クニシテ之レ

ヲ検査スルキハ匙或ハ皿ノ内面淋漓トシテ、暖カナル
 水滴ヲ以テ蔽ハレ、且其ノ本體暖マルヲ覺ユ。又右ノ
 匙或ハ皿ニ代フルニ、長キ金屬管ノ冷カナルモノヲ
 注嘴ニ嵌挿スルキハ、蒸氣全ク奔逸スルヲ止メ、之レ
 ニ代ハリテ、水、液體ノ儘、管孔ヨリ滴下シ、此ノ際、管ノ
 本體亦暖マルヲ覺ユ。

上來説ク所ヲ以テ、之レヲ觀ルニ土瓶ナリ、鐵瓶ナリ、
 之レヲ火上ニ置クキハ熱、火ヨリシテ器ノ本體ニ移
 リ、而シテ後其ノ内ニ舍スル水ニ移ル。其ノ一旦水ニ
 移ルヤ、水ノ溫度漸漸昇リ、其ノ極、若干量ノ熱ヲ含ム
 ニ至ルキハ、液體ノ水、變ジテ氣體ノ水、蒸氣即水蒸下

ナル。是コニ於テ、匙ナリ皿ナリ、管ナリ、之レヲ冷カナ
 ラシメ、注嘴ヨリ出デ去ル所ノ蒸氣ニ觸レシムルキ
 ハ、蒸氣中ニ含ム所ノ熱、蒸氣ヲ去リテ、右等ノ物體ニ
 移ル。此ノ熱タル、水ヲシテ瀛ノ有様ヲ爲サシメタル
 モノニシテ、此ノ熱、右ノ方法ニテ瀛中ヲ去ルヲ以テ、
 氣體ノ水再凝リテ液體ニ復セザルベカラズ。是コヲ
 以テ、之レヲ觀ルキハ、尋常液體ノ水ノミヲ稱シテ水
 ト云ヒ、氣體ノ水ハ之レヲ稱シテ蒸氣或ハ水瀛ト名
 ヅケ、以テ二者ヲ區別スト雖、蒸氣ト水トハ、原來同一
 物ノ帶ブル二種ノ有様ニシテ、即チ取りモ直サズ、該同
 一物ガ含ム所ノ熱量ノ多少ニ由リテ生ズル所ノ結

果ニ外ナラザルヤ、知ルベキナリ。

第三十七節

**水變ジテ蒸氣トナルキハ、其ノ容増
 シテ大約當初ニ千七百倍スルニ至
 ル** ○若夫吾人ハ前ノ土瓶ニ水ヲ入レ、最初先其ノ
 重量ト容トヲ檢定シ、次ギニ之レヲ火上ニ置キ、其ノ
 出デ去ル所ノ蒸氣ヲ悉皆捕捉シテ、其ノ容ト重量ト
 ナ檢定スルノ手段ヲ設ケン歟。蒸氣ノ重量、水ト毫モ
 異ナルヲナシト雖、其ノ容ニ至リテハ殆水ニ千七百
 倍スルヲ看ルベシ。夫英國ノ一いんちハ日本ノ八分
 三厘八毛有餘ナリ、今正方形ノ一小杯アランニ其ノ

内積正ニ一立方いんちアリトシ、之レニ水ヲ滿盛セ
ンニ、若、吾人手段ヲ設ケ、該杯中ノ水ヲシテ、悉皆變ジ
テ蒸氣タラシムルトセバ、其ノ蒸氣ハ、一立方日本尺
ノ内積ヲ有スル器内ニ充滿スルニ至ルベシ。何トナ
レバ一立方日本尺ハ千六百九十八立方いんち有餘
ナレバナリ。

水ノ變ジテ、蒸氣トナル際ニ發揮スル力ハ、甚大ナル
モノニテ、若、吾人土瓶ノ注嘴ヲ閉塞センニハ、内部ニ
籠ル所ノ蒸氣、膨脹セントスル際ニ其ノ蓋ヲ排開ス
ベシ。若、又其ノ蓋ヲ強ク壓閉スルキハ土瓶ノ本體、忽
破裂スルニ至ルベシ。讀者ハ定メシ汽船或ハ鐵道汽

車ニ裝置セル岨強ナル汽罐ノ時トシテ破裂シ、乗客
ヲシテ非常ノ災害ニ罹ラシムルコトアルヲ聞キタル
コトアルナラン。該汽罐ノ破裂スル原因、亦右ニ外ナラ
ザルナリ。

第三十八節

氣體即彈性流動體○空氣○茲ニ一玻璃

罐アリ、水ヲ注ギテ頸ノ上部ニ至ルキハ、讀者ハ之レ
ヲ稱シテ、水、罐中ニ充滿スト云フナラン。然ルニ斯ク充
滿セル水ヲ、罐外ニ排泄スルキハ、讀者ハ之レヲ稱シ
テ何ト云フ乎。之レヲ稱シテ空罐ト云フナラン。然レ
凡是レ果シテ空罐ナルヤ。余輩請フ試ミニ之レヲ論

ゼシ。先其ノ空罎ノ口部ヲ下ニ向ケ、之レヲ滿水器内ニ眞直ニ押シ込マンニ、水罎内ニ入り來ラズ、唯僅ニ頸中ノ一小部分ヲ充ツルニ過ギズシテ、頸外ノ水ト大ニ高低ヲ異ニシ、頸外ノ水高ク、頸内ノ水低キヲ實驗スベシ。若夫罎ニシテ果シテ空虛ナラン歟。余輩ハ水ノ罎内ニ入り來ラズ、頸内ノ水、頸外ノ水ト高低ヲ異ニスルコトアル理由ヲ辨解スル能ハザルナリ。今又少ク場合ヲ轉シ、兩端相開通セル玻璃管、尋常吾人ガ空虛ト稱スルモノヲ取り、之レヲ水中ニ押シ込マシニハ、水管中ニ入り來リ、管外ノ水、管中ノ水ト其ノ高サ、相異ナルコトナルベシ。而ルニ今此ノ管ノ上端ヲ

指ニテ塞ギ、同ク之レヲ水中ニ押シ込マンニ、水管ノ下端ニ昇ルコト、甚僅少ニ過ギズシテ、恰前ノ罎ニ於ケルト一般ナルヲ看ルベシ、是コトヲ以テ之レヲ考フルハ、空罎必ズシモ空ナラズ、空管亦必ズシモ空ナラズシテ、何物カ其ノ内ニ舍セザルベカラザルヤ、知ルベシ。此ノ物タル、他ニアラズ、有形物ナラザルベカラズ。何トナレバ彼ノ所謂空罎ナリ、空管ナリ、之レヲ水中ニ押シ込ムルハ尋常空虛ト稱スル部分場處ヲ填塞シ、抵抗ヲ逞スレバナリ。吾人ハ實ニ空罎ナリ、空管ナリ、空氣ト稱スル一種ノ物質アリテ、之レヲ填塞スルヲ知ル。此ノ空氣ノ厚層、地球ヲ霧圍スルモノノ總體ヲ稱

シテ、**雰圍氣**ト名ヅクルナリ、蓋、空氣ノ物タルヤ、場
 處ヲ填塞シ、抵抗ヲ呈スルノミナラズ、讀者後文ニ至
 ラバ、一般有形物ト同ク、又重量ヲ有スルヲ知ラン。而
 シテ空氣ガ自體ノ運動ヲ他物ニ移スノ性情アルヤ、
 否ヤ、ヲ知ラント欲セバ、讀者請フ、彼ノ風ノ物ヲ吹キ
 飛バスヲ看ヨ。風ナルモノハ取りモ直サズ、動ク所ノ
 空氣ニ外ナラザルナリ。
 右所説ヲ以テスルハ、空氣ノ物タルヤ、尋常一般ノ
 有形物が帶ブル所ノ特徴ニ於テ、一モ缺クル所ナキ
 ヤ、明ナリ。加之余輩ハ空氣ヲ稱シテ、一種ノ流動體ナ
 リト斷言スルヲ憚ラザルナリ。何トナレバ如何ナル

形ノ器ニテモ、之レニ空氣ヲ入ルルハ精密ニ該器
 ノ形ニ符合スレバナリ。是レ水ノ場合ニ於ケルガ如
 ク、其ノ諸部分、極メテ容易ニ動クニ由ルモノニシテ、
 流動物質ノ特徴ナラザルベカラズ。若、夫、空氣ノ諸部
 分容易ニ動カザラン歟、吾人ハ四肢ヲ運轉スルタビ
 毎ニ、之レガ抵抗ヲ覺ヘザルベカラザルナリ。而シテ
 空氣ノ甲處ヨリ乙處ニ動移スルヲ實驗セント欲セ
 バ、日日吹ク所ノ風ニ徴シテ、之レヲ知ルヲ得ベシ。又
 或ハ稟會ヲ鼓シ、笛ヲ吹ク等ノ場合ニ於テハ、空氣續
 續孔ヨリ出デ去ル、一ニ水流ニ於ケルト異ナル所
 ナシ。之レヲ稱シテ氣流ト云フ。

右ノ如ク、空氣ハ固ヨリ一種ノ流動體ナリト雖、體液
 ニアラザルナリ。何トナレバ、特、水ノミナラズ、總ベテ
 液體ハ壓搾性ニ缺乏スト雖、之レニ反シ、空氣ハ之レ
 ナ壓搾スルヲ甚、容易ナレバナリ。抑、余輩ハ前ノ試驗
 ニ於テ、手ヲ以テ纜或ハ管ヲそつと水中ニ押シ込ミ
 タル迄ニテ、其ノ内ニ舍スル空氣ノ抵抗ヲ受クルガ
 爲、水一杯ニ入り來ラザルモ、幾分カ其ノ内ニ昇ル
 ナ實驗シタリキ。今纜内或ハ管内ニ空氣ノ充ツルト
 云フノ事實ヲ以テ、誣言ナラズトセバ、假令僅少ナリ
 トモ、水ノ管内或ハ頸内ニ昇ルハ、水ノ空氣ヲ壓搾シ
 テ、空氣之レガ爲、其ノ容ヲ減ズルノ致ス所ナラザル

ベカラズ。彼ノ空氣枕ヲ看ズヤ、即、空氣ヲ充テタル囊
 ニシテ、吾人ハ之レヲ搾リテ、其ノ内ノ空氣ヲシテ、甚
 小容タラシムルヲ得ルナリ。又、すほるとノ活塞、密合
 スルモノヲ取り、指ニテ其ノ注嘴ヲ固ク塞ギ活塞ヲ
 押シ下スルハ、其ノ内ノ空氣外出スルヲナキモ、活塞
 幾分ノ距離ヲ降り、其ノ指ヲ放ツヤ、又再、沂ボリテ同
 距離ヲ昇ルベシ。是コニ於テ乎、余輩斷シテ云ハク、空氣
 ハ實ニ壓搾性ニ富メルノミナラズ、**彈性流動體**
 一名**氣體**ナリト。彈性トハ物ノ原形ニ復スル性情
 ナ云フ、即、前ノ例ニ於テ、すほるとノ活塞幾分ノ距離
 ナ降り、再、同距離ヲ昇ルガ如キハ、空氣ニ原形ニ復ス

ル性情アルガ爲ナラザルベカラズ。又熱ヲ水ニ加フルモ空氣ニ加フルモ、均ク之レヲシテ膨脹セシムト雖、溫度増ス。同一ナリトシテ論ズルキハ空氣ノ膨脹スルヲ、水ヨリモ甚大ナリトス。

第三十九節

蒸氣ハ彈性流動體即氣體ナリ

○余輩ガ前節ニ於テ、彈性流動體ニ關シ記セシ所ノ性情ヲ以テ論ズルキハ、蒸氣ノ有様ヲ帶ビタル水ハ、空氣ト同ク一種ノ彈性流動體ナラザルベカラザルナリ。譬ヘバ前ノ罍ニ少量ノ水ヲ注ギ入ルルニ、其ノ内部ノ空虛ハ、殘ル限ナク空氣ヲ以テ、填塞スベシ。而シテ

今此ノ罍ヲ火上ニ置カンニハ、其ノ中ノ水、煖マルノ極、終ニ沸騰スルニ至ルベシ。此ノ場合ニ於テハ蒸氣ノ泡沫、水底ニ現出シ、昇リテ水面ニ達スルキハ、破綻スルヲ看ル。斯デ沸騰愈盛ナルニ至ルキハ、最初、罍内、水面上ニ占領セシ所ノ空氣、驅逐セラレテ水中ヨリ騰ル所ノ蒸氣、代ハリテ其ノ處ヲ占領シ、罍内ノ空虛、氣體ノ有様ヲ帶ビタル水即蒸氣ヲ以テ充滿スルニ至ル。此ノ蒸氣ハ空氣ト同ク透明ニシテ、無色ナリトス。特、此レノミナラズ、其ノ罍口ヨリ外出スルニ當リテモ、口ト直接シタル部分ニ於テハ、尙氣體ノ有様ヲ存シ、透明無色ニシテ、眼ヲ以テ之レヲ視レバ、アレハ

ナキガ如シ。以テ蒸氣ノ氣體タルヲ知ルベシ然レモ其ノ口ヲ去ル若干距離ニ及ブキハ、忽變シテ雲烟狀ヲナス。此ノ場合ニ於テハ、もはや之レヲ氣體ト云フベカラズ。何トナレバ、此ノ雲烟狀ノ物質ハ蒸氣ノ冷却シ、凝リテ液體ニ復スルモノナレバナリ。

第四十節

瓦斯ト汽トノ區別 ○空氣ハ炎熱盛夏ノ時

ト、**沍寒**嚴冬ノ候トヲ論ゼズ、常ニ氣體ノ有様ヲ保存スルモノナリ。然レモ其ノ溫度ヲシテ甚低クカラシメ、兼テ又之レニ非常ノ大壓力ヲ加フルキハ、之レヲシテ液體ノ有様ヲ帶バシムルヲ得ベシ。空氣ノ外

他ノ數者モ亦天然界中ニ於テ、常ニ氣體ノ有様ヲ保存ス。然レモ之レニ人爲ヲ加ヘ、非常ノ低溫度ト大壓力トニ逢ハンムルキハ、變シテ液體トナル。是コヲ以テ之レヲ考フルキハ、炎熱盛夏ノ時ト沍寒嚴冬ノ候トヲ論ゼズ、常ニ氣體ノ有様ヲ保存スル氣體ト、蒸氣ノ如ク尋常ノ溫度ニ於テ、動モスレバ氣體ノ有様ヨリ液體ノ有様ニ移ルモノトノ區別タルヤ、元來眞ノ區別ニアラズシテ、唯僅ニ其ノ液體タルニ難易ノ差アルニ過ギザルヤ、知ルベシ。但總ヘテ氣體ノ有様ヨリ動モスレバ液體ノ有様ニ移ル所ノモノヲ稱シテ、**汽**ト呼ビ、其ノ然ラザルモノ之レヲ**瓦斯**ト名ツケニ

者ヲ區別スルノ事ハ、從前ヨリ行ハルル所ニシテ、實際上便利ノ廉ナキニアラザルナリ。而シテ尋常吾人が所謂蒸氣ナルモノハ、沸湯ヨリ上騰シ、其ノ溫度二百十二度ニ限レル水瀛ノ名稱ニ外ナラザレバ、該溫度以下ニ於テモ、水ハ又氣體ノ有様ヲ保存スルノミナラズ、其ノ溫度氷點ニ降ルモ、尙且、氣體ノ有様ヲ呈スルコトアリ。但、水ノ全體ヲ舉ゲテ氣體ノ有様ヲ保存スルハ、二百十二度以上ニシテ、溫度之レヨリ降ルコト僅僅ナルモ、全體ノ過半凝リテ液體ノ有様ヲ爲ス、所謂熱湯是レナリ。

譬ヘバ、鑊ニ水ヲ盛り、之レヲ火上ニ煖ムルニ、其ノ沸騰シテ蒸氣鑊内ノ空虚ヲ填塞スルニ至リ、其ノ口ヲ閉ヂ、火ヨリ遠ザケンニ鑊全體ノ溫度、沸點ヨリ降ラザル間ハ、其ノ内ニ籠ル毎立方寸ノ蒸氣ノ重量ハ、大約四分一匁(厘七毛餘)ナルベシ。偕今右鑊子内ニ於テ、蒸氣ノ填塞スル部分ヲ以テ、百立方寸トシテ論ズルキハ、該部分全體ヲ填塞スル蒸氣ノ重量ハ、大約二十五匁ナルコト明ナリ。斯デ鑊ノ溫度二百十二度以下ニ降ルキハ、もはや鑊内ニハ、吾人が所謂蒸氣ト云ヘル水瀛ハ、存在セザルモ、尙幾分ノ水瀛、殘留シ、該水瀛ハ鑊體ノ益、冷却スルニ從フテ、漸漸凝リテ、液體ノ有様ヲ呈スト、雖、其ノ溫度降リテ、氷點ニ達スル際、尙且、若

第二部 有形物 第一(礦物)

千量ノ水瀛殘留シ、液體ノ水ガ填塞セザル部分ヲ占領スルナリ。

右ノ如ク、溫度降ルニ從フテ、鑊内ノ空虛即百立方寸ノ場處ヲ填塞スル水瀛ノ重量ヲ畧論センニ、吾人身體ノ溫度即血溫華氏九十八度ニ於テハ、其ノ重量一ト三分ノ二ハヨリ多カラズ。空氣尋常ノ溫度即華氏六十二度内外ニ於テハ、九分ノ五ハヨリ多カラズ。終リニ至リ、氷點ニ於テハ、唯僅ニ二十四分ノ五ハニ過ギズ。夫レ此ノ如ク、溫度降ルニ從フテ、水瀛ノ容、徹頭徹尾同一ナルモ、其ノ重量減ズルガ故ニ、之レニ準ジテ、其ノ密度即比重亦減ゼザルベカラザルヤ、明ナリ。加

之沸點ノ溫度ニ於テハ、水瀛ハ空氣ト同一力ヲ以テ、其ノ容ヲ減ゼシメントスル壓搾ニ抵抗スト雖、溫度降ルニ從フテ、其ノ壓搾ニ抵抗スル力、益微弱トナル。故ニ余輩斷シテ云ハク、水瀛ハ高溫度ニ於ケルヨリモ低溫度ニ於テハ、其ノ壓搾性大ナリト。譬ヘバ、疋製ノ袋ヲ沸湯器ノ注嘴ニ縛リ附ケシニ、該袋ノ溫度沸湯ノ溫度ト同一ナル間ハ、ふくらみ膨脹シテ、空氣ノ四面ヲ壓スルコトアルニモ拘ラズ、隆然其ノ形ヲ維持スベシ。是レ袋内水瀛ノ壓托スル威勢、袋外空氣ノ壓托スル威勢ト平均スルノ致ス所ニ係ル。然ルニ今袋ヲ注嘴ヨリ剝奪シ、之レヲ放冷スルキハ、

空氣ノ壓托、水瀛ノ壓托ニ打テ勝テ、袋收縮シテ平扁トナル。是コヲ以テ沸湯ヲ盛レル罍ニ蓋ヲ覆ヒ、之レヲ放冷スルノ後ニ至リ、俄ニ其ノ蓋ヲ開カンニハ、周圍ノ空氣ノ罍内ニ衝キ入ル威勢ハ實ニ劇烈ナリ。

第四十一節

尋常溫度ニ於テ水ノ蒸發 ○若夫吾人ハ若干量ノ冷水ヲ杯中ニ注ギ、之レヲ冷室或ハ屋外ニ置クキハ、水早晚杯ヲ去リテ其ノ跡形アルヲ看ズ。又布帛ノ濕ヘルモノヲ竿ニ懸ケ、之レヲ屋外ニ置クヲ暫スルキハ、其ノ布帛ニ附着セシ所ノ水分何時ノ間ニカ亡セ去リテ、吾人其ノ跡形ダモ目撃スル能ハズ。

是レ沸點下ノ溫度ニ於テ、水ノ變ジテ氣體トナル性情アルヨリ起ル所ナリ。此ノ場合ニ於テハ、變ジテ氣體トナリタル水、其ノ抵觸スル所ノ空氣ノ溫度ニ合格セル溫度ヲ帶ビ、以テ之レト混合ス。是レ一般氣體ニ於テ、看ル所ノ性情ナリ。江河海洋ノ水、右ノ方法ヲ以テ其ノ抵觸スル所ノ空氣ノ溫度ニ應ジ、多少ノ瀛ヲ斷ユ間ナク蒸發スル所以ヲ考フルキハ、霧圍氣ノ常ニ水瀛ヲ含有スルヤ、惟ムニ足ラザルナリ。若シ空氣中ニ上騰スル所ノ水瀛、多量ニシテ空氣ノ溫度ガ許ス限リニ達スルキハ、吾人該空氣ヲ稱シテ濕氣ヲ帶ブルト云フ。此ノ場合ニ於テハ、空氣ノ溫度、極

メテ僅ニ降ルコアルモ、水瀛忽變シテ液體トナルナリ。炎熱盛夏ノ候、空氣甚シク濕氣ヲ帶フルニ際シ、コトニ冷水ヲ盛ルキハ、忽其ノ外圍ニ水滴ノ淋瀝スルヲ看ルハ何ゾヤ。是レコトニ直接セル水瀛、冷水ノ爲其ノ溫度ヲ減シ、氣體ノ有様ヲ維持スル能ハザルニ至リ、羸餘ノ水瀛、凝結シテ液體トナリ。以テコトニ外面ニ脱落スル所ニ係ルナリ。此ノ如キ天氣ニ於テハ、しめりタル布帛急ニ燥クコトナシ。何トナレバ此ノ場合ニ於テ、霧圍氣中既ニ存在スル水瀛ノ量ヲ以テスルモ、殆ド溫度ノ許ス限リニ達スレバナリ。

第四十二節

熱湯ヲ放冷スルキハ、一時先ッ收縮シテ而シテ後膨脹ス ○讀者ハ上來説ク所ヲ以テ水ヲ煖ムルキハ、吾人ヲシテ頗ル喫驚セシムルニ足ルベキ一大變化ヲ引キ起ス所以ヲ了解シタルヲラン。即チ其ノ之レヲ煖ムルノ最初ニ當リテハ漸漸微ニ膨脹スト雖、一旦沸點ニ達スルニ及ビテハ、其ノ膨脹、俄然トシテ、多キヲ加ヘ、液體ノ有様一舉シテ、忽變シテ氣體ノ有様ニ移ル。

右ト相反シ、斯煖リタル水ヲ冷却センニ、華氏三十九度ニ達スル迄ハ收縮スト雖、該溫度ヲ過ギテ後ハ、收縮セズシテ反テ膨脹ス。斯冷却スル際ニ反テ膨脹ス

ルヲハ、水ノ特異性ニ屬シ水ノ他ノ液體ト同カラザ
ル廉ナリトス。故ニ華氏三十九度ハ純水ノ密度即チ比
重最大ナルノ溫度ニシテ、該溫度ニ於テハ同一容ヲ
以テ論ズルキハ、其ノ他何レノ溫度ニ於ケルヨリモ重
量更ニ大ナリ。是ヨリ以テ今熱湯ヲ放冷スルニ際シ、
三十九度ニ達スル迄ハ、其ノ冷ヘタル部分重密トナ
リテ下降シ、暖ナル部分上昇スト雖、該溫度ヲ過ギテ
後ハ、其ノ冷ヘタル部分却テ輕疎トナリテ、上部ニ浮
ビ出ヅルナリ。

第四十三節

水愈冷ヘテ止マザルトキハ、其ノ極

こころのこころ
のこころのこころ
のこころ

變ジテ玲瓏タル一種ノ固體即チ氷ト
ナル。○こころニ氷ヲ盛り、凜凜タル寒夜之レヲ戸外
ニ暴露シ置クキハ、漸漸冷ヘテ寒威、其ノ全體ニ透徹
シ全體ノ溫度三十九度ニ達シ尙愈冷ユルニ從フテ、
其ノ冷ユル所ノ部分、輕疎トナルヨリ表面ニ浮ビ出
テ、其ノ溫度華氏三十二度ニ降ル。斯デ水ノ表面、三十
二度以下少シニテモ冷ユルトキハ、其ノ最寒冷ナル
部分變ジテ、玲瓏玻璃ノ如キ薄膜狀ノ物質トナル。即
チ氷是レナリ。斯デ全體ノ水冷ヘテ、三十二度ニ達ス
ルキハ、漸漸變ジテ悉ク固體トナリ。所謂堅氷ヲ結ブニ
至ル。蓋氷ナルモノハ、場處ヲ填塞シ、重量ヲ有シ、自體

ノ運動ヲ他物ニ移ス等ノ廉ニ於テハ、一ニ液體ノ水ト異ナルヲナシト雖、之レヲ其ノコトヨリ取り出ダシ。或ハ之レヲ他器ニ移スモ、冷處ニ於テハ、其ノ形ニ毫モ變化アルヲ看ズ。是レ液體ノ水ニナキ所ノ性情ナリ。斯ノ如ク、有形物中ニ在リテ、其ノ形ヲ固定スルモノ、之レヲ**固體**ト云フ。若夫氷ハ之レヲ壓托スルキハ、手ニ觸レテ甚硬キヲ覺フ。是レ其ノ形ヲ固定スルノ性情アルガ爲ナリ。而シテ壓托ノ威勢更ニ加ハリテ止マザルキハ、劇然破壊シテ片片離散スルニ至ル。是レ液體ノ水ニ於テ、嘗テ實驗セザル所ナリ。余輩ハ若干量ノ水ヲ煖メテ、蒸氣ニ變ゼシムルキハ、

其ノ蒸氣ノ重量正ニ水ト同一ナリト云ヘリ。之レヲシテ氷ニ變ゼシムルモ亦然リ。若干量ノ水ヲ放冷シテ、氷ニ變ゼシムルキハ、其ノ氷ノ重量正ニ水ト異ナルヲ看ズ。

第四十四節

氷ノ比重ハ其ノ所生ノ水ヨリモ小ナリ

○氷ハ其ノ所生ノ水ト同一重量ヲ有スト雖、其ノ容ニ至リテハ異ナレリ。既ニ示スガ如ク、水ノ冷ユルヤ溫度降りテ三十九度ニ達スルキハ、膨脹ヲ始メ、此ノ膨脹、水ノ變ジテ固體トナル迄引キ續クモノトス。是コヲ以テ氷ノ容ヲ以テ、其ノ所生ノ水三十九度ノモ

ノニ比スルキハ、水ヨリモ大ナルヲ大約十分一ナリ。而シテ今三十九度ノ水ノ比重ヲ以テ、一トシテ算スルキハ、氷ノ比重ハ〇・九一六ナリトス。右ノ如ク、水ノ變シテ氷トナル際ニ膨脹スル割合ハ、甚僅小ニシテ其ノ變シテ蒸氣トナル際ニ膨脹スル割合ニ比スルキハ、固ヨリ同日ノ論ニアラザレド、其ノ膨脹スル際ニ發揮スル力ニ至リテハ、之レヲ蒸氣ニ比シ優劣ナキガ如シ。之レヲ證セント欲セバ、鐵器ニ水ヲ滿盛シ、其ノ蓋ヲ固封シ、之レヲ氷點以下ノ冷室ニ置カンニハ、其ノ中ノ水、變シテ氷結スルノ際、鐵器ノ堅壁爲ニ破裂スルヲアリ。沍寒ノ候ニ際シテハ

甲處ヨリ乙處ニ水ヲ輸送スル樋管ノ屢破裂スルヲアリ。是レ管中ノ水、氷結シテ其ノ容ヲ増スモ、管外ニ出ヅルニ由シナキヲ以テ、管壁ヲ壓托スルノ致ス所ニ係ルナリ。季候ノ變化ニ暴露セル禿峰赭山ニ於テ、極メテ堅剛ノ岩石、毎冬決裂シテ、破壊シ去リ、其ノ狀恰モ石工ノ手ヲ借リタルガ如キモノアリ。是レ天氣ノ暖カナル際、雨滴、岩石中ノ罅隙ニ降り、茲ニ瀦溜シ、天氣ノ寒冷トナルニ從フテ、氷結スルガ爲ナリ。

第四十五節

霜ハ雰圍氣中ニ於テ、水氣ノ氷結セ
ルモノニ外ナラズ。〇嚴冬沍寒ノ候、天氣晴

朗ナルキ早晨起キテ四邊ヲ眺望スレバ、屋脊ナリ、街頭ノ樹木ナリ、極目皚皚タル白粉ヲ以テ覆ハレ、頗壯麗ノ觀ヲ呈スルヲアリ。是レ晝間日熱ヲ受ケテ煖リタル霧圍氣、多量ノ水蒸ヲ含ミ、日没後冷却シテ爲ニ水蒸ノ幾分ヲ維持スル能ハズ、因テ其ノ贏餘ノ水蒸凝リテ先、露滴トナリ、次ギニ空氣ノ溫度甚低クキガ爲、更ニ結ボレテ氷トナル所ニ係ルモノトス。所謂霜是レナリ、此ノ如キ季候ニ際シテハ、特、戶外ノ物體、白粉ヲ以テ覆ハルルノミナラズ、譬へハ室中ニ於テ、玻璃ノ一板ヲ取り、呼氣ヲ吹キ掛ケ、之レヲすかゝ視ルキハ、玻璃面ノ曇リテ模糊タル中ニ美麗云ハン方ナ

キ模様形ノ現出スルヲアリ。是レ口中ヨリ吐出セラレタル水蒸寒冷ノ空氣ニ逢フテ、忽凝リテ液體トナリ、次ギニ變ジテ固體トナルノ致ス所ナリ。試ミニ樹葉ヲ衣スル白粉、小許ヲ取り、或ハ玻璃面ノ模糊タル物質ノ幾分ヲ拭ヒ來リ、之レヲ顯微鏡下ニ照スキハ、一定ノ形ヲ有スル氷片、燦然トシテ條理アル方式ヲ以テ、整列スルヲ看ル。其ノ狀恰一定ノ角度ヲ以テ玻璃板ヲ切り、一定ノ方式ヲ以テ、該玻璃板ヲ幾枚モ打テ揃ヘテ整列シタルガ如シ。此ノ如ク細片逐一一定ノ形ヲ有スル固體之レヲ**結晶物**ト名ヅク。之レヲ要スルニ、總ベテ氷ハ其ノ實結晶セザルモノナシ。然

レ厚層ノ水結ボレテ氷トナルモノニ於テハ、結晶ノ細片、數數、相重ナリテ一團トナリ、吾人其ノ各片ヲ視別スル能ハザルナリ。

第四十六節

氷ニ熱ヲ加フル片ハ其ノ溫度三十二度ニ達スルヤ否ヤ、忽チ解ケテ水トナル

ナル ○寒威凜凜タル冬天ニ際シ、大氣中ニ凝結セル氷塊ハ、其ノ溫度三十度乃至二十度又或ハ之レヨリ更ニ低クキコアリ。若夫右ノ氷塊ヲ暖室ニ携ヘ來ランニハ、暖室ノ溫度、氷塊ニ移リテ氷塊漸漸煖マルベシ。然レモ溫度ノ外、他ノ廉ニ至リテハ、三十二度ニ

達スル迄ハ、其ノ氷塊ハ舊ノ儘ノ氷塊ニシテ、依然變ズルコトナシ。而シテ其ノ三十二度ニ達スルヤ解クルヲ始メ、其ノ解クルノ間、徹頭徹尾三十二度ニ止マリテ、其ノ溫度變ズルコトナシ。特、此レノミナラズ、氷塊ヨリ流レ出ヅル水ノ如キモ其ノ流レ出ヅルヤ否ヤ、直ニ之レヲ試ムルキハ、其ノ溫度三十二度ナルヲ看シ。又吾人右ノ氷塊ヲ烈火ノ中ニ投ズルモ、全ク解クルニ至ル迄ハ多少ノ時間ヲ經ザルベカラズ。而シテ此ノ時間中、漸次熱ノ加ハハルコトアルニモ拘ラズ、氷塊ノ溫度ハ三十二度以上ニ昇ルコトナルベシ。斯、漸次熱ノ加ハハルコトアルニモ拘ハラズ、多少ノ時間溫度一

定シテ變ゼザルノコトハ、水ヲ煖メテ沸點ニ昇ラシムル際ニ於テモ、之レヲ實驗スル所ナリ。水ヲ煖メテ沸點ニ昇ラシムルニ、其ノ水ノ幾分ニテモ、液體ノ有様ヲ存スルモノアル間ハ、如何ニ熱ヲ加フルコトアルモ溫度ノ更ニ昇ルヲ目撃セズ。加之其ノ水ヨリ上騰スル蒸氣ノ如キモ、上騰ノ眞際ニ於テ之レヲ試ムルニ、其ノ溫度二百十二度ナリトス。

第四十七節

固體タル氷、液體タル水、氣體タル蒸氣ハ、一個ノ天然物ガ帶ブル所ノ三種ノ有様ニ外ナラズ。而シテ該有様

ヲ帶バシムルモノハ、其ノ加ハハル所ノ熱ノ多少ニ在リ。○固體タル氷、液體タル水、氣體タル蒸氣ハ、其ノ外觀相異ナルニモ拘ラズ、吾人ガ此レ等三者ヲ稱シテ唯僅ニ一個物ノ有様ヲ異ニスルニ過キズト云フ所以ノモノハ何ゾヤ。是レ抑、故アルナリ。蓋、此ノ場合ニ於テ、吾人ガ意味スル所ハ試ミニ若干量ノ水ヲ取り、初先之レヲ氷ニ變シ、次ギニ之レヲ蒸氣ニ化スルニ、此ノ驚クベキ變化ノ起ルニモ拘ハラズ、總ベテ此レ等ノ變化ヲ通シテ徹頭徹尾、依然トシテ其ノ面目不易ノモノアリト云フノ義ニ外ナラザルナリ。該不易ノモノノ第一ハ、

有形物質ノ重量是レナリ。譬へバ一立方寸ノ水ノ重量ハ七匁四分八毛ニシテ、之レヲ氷ニ變ジ、又或ハ之レヲ蒸氣ニ化スルモ、亦其ノ重量七匁四分八毛ニ外ナラザルナリ。其ノ第二ハ右ノ氷ト水ト蒸氣トニ、各自同一ノ力ヲ加フルルハ、速サ同一ノ運動ヲ起シ、而シテ右等ノ三者他物ト相會スルルハ、其ノ上ニ同一ノ結果ヲ呈セザルベカラザル是レナリ。

終リニ至リ、讀者進ミテ、化學ヲ研窮スルニ到ラバ、右ノ氷ナリ、蒸氣ナリ、水ナリ、之レヲ分析スルルハ、各自**酸素及ビ水素**ト稱スルニ二氣體ニ分離シ、且該二氣體ノ重量何レノ場合ニ於テモ、同一ナルノミナラ

ズ、此レヲ外ニシ、毫モ他物ヲ混ゼザルヲ知ラン。譬へバ一立方寸ノ水ト千七百立方寸ノ蒸氣ト一ト十一分ノ一立方寸ノ氷トヲ取り、各自ニ之レヲ分析スルルハ、何レノ場合ニ於テモ、水素ノ重量四十七匁ト三十分ノ十九、酸素ノ重量三百八十一匁ト十五分ノ一トヲ得、此ノ外毫モ他物ノ混ズルコトアルヲ看ズ。蓋シ吾人ハ若干量ノ水ト、該水ヲ取り、之レヲシテ變ジテ氷或ハ蒸氣タラシムルモノトニ於テ、其ノ重量ニ秋毫ノ差アルヲ實驗シタルコト嘗テ之レナシ。是コトヲ以テ之レヲ考フルルハ、水ヲ冷ヤシテ氷タラシムルルハト、之レヲ煖メテ蒸氣タラシムルルハトニ於テ、此レ等

ノ變化ヲ惹キ起サシムルガ爲、出入スル所ノ彼ノ熱ナルモノハ、重量ヲ有セザルヲ明ナリ。然ラバ則若夫熱ニシテ一個ノ有形物ナラン歟。重量ヲ有セザル有形物ナラザルベカラザルナリ。是コニ於テ乎、故人ハ之レヲ**無重物質**ト看做シ、一種ノ流動體ナリト假定シ、之レヲ名ヅケテ**溫素**ト呼ビタリ。而シテ其ノ説ノ畧ニ云ハク、溫素ナルモノハ重量ヲ有セザル物質ニシテ、重量ヲ有スル尋常ノ物質中ニ入りテ、之レヲ煖メ、其ノ物子ヲシテ互ニ離開セシメ、其ノ之レヲ出ヅルヤ、尋常ノ物質爲ニ冷ヘ、其ノ物子ヲシテ相密着セシムト。

第四十八節

熱ノ現象ハ體ノ物子が疾動スル結果ニ外ナラズ ○熱ノ性質ニ關スル故人ノ説

ハ右ノ如クナレ、現今ノ學者、異口同者ニ論定シテ、熱ヲ以テ運動ヨリ生ズルモノトセリ。是レ實ニ確説ト云フベシ。讀者ハ知ルナラン、扣鈕ノ如キ、之レヲ摩スルニ由リテ大ニ熱シ、鎚ヲ以テ鐵砧ヲ擣テ、又或ハ火石二片ヲ相抵擊スルキハ、火花ヲ散ラシ、車輪ノ軋轆スルヤ、其ノ軸ニ脂油ヲ塗リテ、之レヲ圓滑ナラシムルニアラザルヨリハ、軸ノ本體爲ニ熱シテ、紅色ヲ呈スルニ至ルコトアリ。尙一步進ミテ實驗スルニ三個

ノ氷塊ヲ取り、之レヲ相摩スルキハ、其ノ間ニ發スル所ノ熱ニ由リ、氷塊爲ニ解クルヲアリ。是レ皆熱ノ運動ニヨリテ生ズルガ爲ナラザルベカラズ。讀者物理學ヲ研窮スルニ際セバ、吾人ガ熱ト稱スル現象ハ、物質ノ疾動スルヨリ起ル所ノ結果ニ外ナラズト信ゼザルヘカラザル理由右ノ外尙多アルヲ知ラン。吾人ハ熱ヲ以テ、物質ノ疾動スルヨリ起ル所ノ結果ナリトスルヲ、夫レ此ノ如シ、然レモ之レヲ實驗ニ徵スルニ物體、靜止シテ毫モ動ク容子ナキ場合ニ於テ、其ノ溫度昇ルヲアリ。譬ヘバ杯中ノ止水、之レヲ煖メテ三十二度ヨリ百度ニ昇スモ、其ノ表面、靜然トシテ攪

亂スルヲナシ。是コニ於テ乎、讀者ハ一ノ難問ヲ提出シテ云フナラン、吾人ハ熱ヲ以テ一種ノ運動トシ、何ノ體タルヲ論ゼズ、該運動ヲ益、多ク帶ブルニ從フテ其ノ中ニ舍スル所ノ熱愈、大トナルト云フ説ヲ主張スルモ、此ノ説果シテ通ズベキヤト。右ノ難問ニ答辨スルノ道ハ、熱ノ場合ニ於テ、吾人ガ稱スル所ノ運動ノ意味ヲ考窮スルニ在リ。抑、熱ノ場合ニ於テ、稱スル所ノ運動ナルモノハ、尋常一般ノ運動ノ如ク、熱體ノ全部ヲ舉ゲ、吾人ガ眼界ニ視ユベキ程ノ距離ヲ超ヘテ動クノ云ヒニアラズシテ、該熱體ヲ構造スル細小部分即各自ノ**物子**ガ、極メテ細微

ニシテ、視ユヘカラザル距離ヲ超ヘテ疾動スルノ云
 ヒナリ。而シテ此ノ各自物子ハ、如何ナル方式ヲ以テ、
 運動スヤルト云フニ、其ノ運動タル眞直ニ一方ニ進
 ムノ運動ニアラズシテ、同一處ニ於テ、一進一退交相
 代ハルノ運動ナラザルベカラズ。吾人ハ之レヲ以テ
 振子或ハ懷中時辰儀ノ權衡輪ノ運動ニ比較スルモ
 可ナリ。此ノ如ク同一處ニ於テ、一進一退交相代ル所
 ノ運動ハ、吾人之レヲ稱シテ **振動**ト云フ。故ニ余輩
 斷シテ云ハク、吾人が熱ト稱スル現象ハ、物子ノ振動
 ヨリ起ルモノナリト。然レモ是レ特熱ニ限ルニアラ
 ズ、音響ノ如キモ物子ノ振動ヨリ起ルモノナリ。今試

ミニ音釵ヲ取り、之レヲ鳴ラスニ、其ノ音調低カラシ
 ニハ、現ニ釵脚ノ前後ニ疾動スルヲ目撃スルニ難カ
 ラズ。若シ長キ木材ノ一端ニ耳ヲ附ケ、振動スル所ノ音
 釵ノ柄ヲ該木材ノ他端ニ置クキハ、音釵ノ振動、木材
 ノ物子ニ傳ハリ、該振動ノ音響了然トシテ高ク耳朶
 ニ達ス。此ノ場合ニ於テハ、特音釵ノミナラズ、木材ノ
 物子亦音響ノ吾人が耳朶ニ達スル間ヲ通シ、細微ニ
 シテ、視ユヘカラザル距離ヲ超ヘテ、終始前後ニ振動
 セザルベカラズ。然ルニ木材全體ノ如キハ毫モ運動
 スルコトナキニアラズヤ。體ニ熱ヲ加フルノ場合ニ於
 テモ、亦然リ全體依然トシテ動カザルモ、其ノ物子ハ

振動シテ止マザルナリ。
是コニ於テ、讀者ハ更ニ一步ヲ進メテ問フナルベシ。
然ラバ右等ノ場合ニ於テ、振動スル體ノ物子ナルモ
ノハ果シテ何モノゾヤト。余輩請フ此ノ物子ノ何モ
ノナルヤヲ後文ニ論ゼン。

第四十九節

水ノ組織

○讀者ノ知ラルル如ク、水ハ全ク透明
無色ニシテ、肉眼ヲ以テシテハ、吾人其ノ一部分ト、他
ノ一部分トノ間ニ差異アルヲ辨知スル能ハズ。他語
ニテ云ヘバ**組織**即其ノ諸部分互ニ相交錯スルノ
外觀ヲ呈セズ。然レモ斯吾人が眼界ニ組織ノ外觀ヲ

呈セザレバトテ、讀者水ヲ以テ、實際無組織ナリト速
斷スルハ未可ナリ。何トナレバ、肉眼ヲ以テスルキハ、
全體ヲ通シ、無組織即同一様ニ視ユル體ニシテ、之レ
ヲ顯微鏡下ニ照スルキハ、組織ヲ有スルモノ數多之レ
アレバナリ。譬ヘバ滑ナル白紙ノ如キ、肉眼ヲ以テ、之
レヲ視ルキハ、全ク平坦ニシテ無組織ナルガ如シト
雖、之レヲ尋常ノ顯微鏡下ニ照ラスモ既ニ木質纖維
ノ相交錯スルヲ看ルニアラズヤ。更ニ有力ノ顯微鏡
ヲ以テスルキハ、紙面ノ疎鬆ナル恰筵ニ髣髴タリ。
然ラバ則チ水ノ如キハ、之レヲ顯微鏡下ニ照スニ、如何
ナルヤト云フニ、今水ノ一小滴ヲ玻璃板上ニ滴下シ、

別ニ薄キ小玻璃片ヲ其ノ上ニ覆ヒ、其ノ間ニ价入スル水體ヲ壓托スルキハ、其ノ厚サ恐ラクハ一萬二千分寸ノ一タラシムルヲ得ン。斯デ之レヲ現今吾人が知レル所ノ瑩明無雙ノ顯微鏡下ニ照シ視ルニ、吾人ハ水體ノ同一様ナル觀ヲ呈シ、前ノ如ク、各自別個ノ物子ヨリ構成セラルル徵ヲ毫モ發見スル能ハザルナリ。然レモ是ユニ至リ、水體ハ全ク同一様ニシテ、各自別個ノ物子ヨリ構成セルモノナラズト斷言スルハ尙且未可ナリ。何トナレバ、右實驗ノ成績タル、水ハ組織ヲ有スルモ、其ノ物子極メテ細小ニシテ體ノ大サヲシテ四五千倍ニ視セシムル程ノ顯微鏡ヲ以テ

スルモ、之レヲ視別スル能ハズトノ意味ニ解スルモ不可ナルヲナケレバナリ。今之レヲ固體ニ徵スルニ、固體ノ紛末ニ分ルルヤ、瑩明無雙ノ顯微鏡ヲ以テスルモ、該紛末ノ蹤跡ダモ辨知スル能ハザルモノアリ。而シテ現今所用ノ顯微鏡中其ノ無雙ト呼バルルモノハ、十二萬分寸一ノ直徑ヲ有スル固體ノ粉末ヲ取りテ、之レヲ其ノ下ニ照ラスニ、吾人ヲシテ判然之レヲ視ルベカラシムルノ力アルモノナリ。然ラバ則瑩明無雙ノ顯微鏡ヲ以テスルモ、蹤跡ダモ辨知スル能ハザル固體粉末ノ如キハ、右ノ大サヨリモ尙且遙ニ小ナルヲ論ズルヲ俟タズ。

固體ニシテ然リ、若シ吾人水ヲ以テ、百萬分寸一ナル直徑ヲ有スル各自別個ノ物子、相聚マリテ其ノ體ヲ組織スルト看做サン歟。假令水ニシテ組織ヲ有スルモ、吾人ガ是レ迄工夫シ得タル顯微鏡ヲ以テシテハ、該組織ノ蹤跡ダモ窺ヒ知ル能ハザルヤ、固ヨリ宜ナリ。之レヲ要スルニ、水ノ物子果シテ此ノ如ク小ナラン歟、吾人ハ百万方手段ヲ盡スモ、該物子ニ關シ、直接ノ證據ヲ發見スル能ハザルナリ。

第五十節

水ヲ以テ各自別個ノ物子相聚マリテ組織セラルルト看做スノ憶説○

若シ夫レ水ニシテ實際各自別個ノ物子相聚リテ、其ノ體ヲ組織スルコトアリトスルモ、吾人ハ該物子ヲ視別スル能ハザルノミナラズ、後世人知、如何程進歩スレバトテ之レヲ端睨スルコトニダモ大ナル望ミヲ屬スベカラザルヤ、余輩ガ既ニ指摘シタル所ヲ以テ明ナリ。然レモ今水ヲ以テ各自別個ノ物子相聚マリテ其ノ體ヲ組織スルト看做スノ憶説ヲ主張スルモ、若シ該憶説ニシテ水ノ諸性情ヲ解キ明シ得テ、遺憾ナカラシムル能ハザルヤ、固ヨリ理學ノ許ス所ナラザルベカラズ。

諸余輩ハ水體ノ各部ヲ以テ、恐ラクハ直徑百萬分寸

所
有神論
起ル

一ヨリモ遙ニ小形ノ物子、驚クベク多數相聚リテ之レヲ組織スルト看做シ、此レ等ノ物子ヲ名ヅケテ水ノ分子ト呼ビ、以テ該憶説ガ果シテ水ノ諸性情ヲ解キ明シ得テ、遺憾ナキヤ、否ヤ、ヲ左ニ試ミントス。但シ水ノ分子トハ水最小物質ノ云ヒニシテ吾人ハ尙此ノ分子ヲ分チ得ルモ、之レヲ分ツキハ其ノ分チタル物質ハもはや水ニアラザルナリ。

抑、余輩ハ茲ニ第二十一節ニ説ケル所ノ物質一般ノ通性タル萬物相引ノ事實ヲ提出シ來リテ考フルキハ、水體ノ分子ヲ以テ、互ニ相近ヅカントスルノ性情ヲ有スルト看做スモ、誣言ナラザルヲ覺ユルナリ。然

レモ假令僅小ナルニモセヨ、其ノ壓搾ヲ容ルル事實ヲ併セ考フルキハ、其ノ分子全ク密接スルニアラズシテ、甲乙ノ間空隙ノ存スルヲ恰室内ノ空氣中ニ浮遊スル塵埃ノ間ニ空隙アルガ如クニシテ、唯僅ニ大小ノ差アルノミト云フモ不當ナラザルナリ。是コニ於テ乎、吾人ハ一步進ミテ探討セザルベカラザルモノアリ。右ノ分子ガ互ニ密着セントスルヲ妨グルモノハ、果シテ何ゾヤ。蓋シ余輩ガ既ニ説ケル所ニ據ルニ、水ノ分子ハ之レニ加フルニ、頗猛劇ノ器械的壓托ヲ以テスルモ、唯僅ニ少ク相近寄ルニ過ギザルナリ。是コヲ以テ之レヲ考フルキハ、常ニ該壓托ト同

等ナル抵抗ナルモノアリテ、其ノ分子ヲシテ離隔セシムルヲ明ナリ。而シテ該抵抗ハ何モノゾヤト云ハバ、吾人ハ該抵抗ノ由來ヲ熱ニ求メザルベカラザルナリ。何トナレバ余輩ガ既ニ説ケルガ如ク、水ノ熱減ズルキハ從フテ其ノ容減ズ、而シテ容ノ減ズルハ、取りモ直サズ其ノ分子ノ更ニ相近寄ルニ外ナラズ。尙一層解キ分ルキハ、分子ノ互ニ離隔セントスル威勢ノ減ズルニ外ナラズ。之レニ反シ、熱増スキハ、其ノ容増ス。而シテ容ノ増スハ、其ノ分子ノ更ニ相遠ザカルニ外ナラズ。尙一層解キ分ルキハ、分子ノ互ニ離隔セントスル威勢ノ増スニ外ナラザレバナリ。

今吾人ハ水分子ヲシテ相近寄ラシムル傾向ノ原因ヲ**引力**ノ一種トシ、之レヲシテ互ニ離隔セシムル傾向ノ原因ヲ**斥力**ノ一種トシ。而シテ斥力ナルモノハ、吾人ガ皮膚ニ觸レテハ乃チ熱ノ感覺トナリ、物質ニ在リテハ乃チ其ノ分子ヲシテ前後ニ疾動セシムルモノナリト看做サンニ、水ニシテ液體ノ有様ヲ帶ブルノ間ハ其ノ斥力、分子ヲシテ自由ニ動移スベカラシムルト雖、引力之レヲ抑制シ、互ニ分離スルニ至ラシメズト見ユ。斯デ右ノ水ニ熱ヲ加フルキハ、其ノ斥力増シ、終ニ其ノ分子ヲシテ、各自從前ニ十二倍スル程ノ距離ヲ隔タラシムルニ至ル。此ノ場合ニ於テハ

引力全ク伐テ勝タレ、若シ吾人手段ヲ設ケ其ノ分子ヲ拘束スルヲナカラシム。其ノ分子ハ方向ヲ擇バズ忽チ飛散セザルベカラズ。之レニ反シ、水ノ熱ヲ剝奪スルキハ其ノ斥力減シテ、分子相附着シ、以テ固體ノ有様ヲ帶ブルニ至ル。然リ而シテ水ノ變ジテ固體トナルヤ、其ノ結果頗ル怪訝スベキモノアリ。其ノ膨脹スルト是レナリ。余輩ハ水ノ熱ヲ剝奪スルキハ、其ノ斥力減シテ、分子相附着スト云ヘリ。然ルニ其ノ變ジテ固體トナル際ニ膨脹スト云フキハ、是ユニ於テ乎、讀者胸中竊ニ疑惑ヲ生ズルナラン。

余輩請フ其ノ疑惑ヲ解カン。抑、水ノ三十九度以下ニ

於テ、膨脹スル所以ハ、分子相近寄ラントスルニ當リ、其ノ排置スル方式、俄然變更スル所アルニ關スルモノナリ。他事ニテ之レヲ譬ヘンニ、十六人ノ兵士ヲ以テ、一列四名合セテ四列ノ一隊ヲ作ランニ、各兵士間ノ距離、一尺づ、ナリト看做スキハ、吾人ハ該兵士ノ排置スル方式ヲ變更シテ、中空ノ方陣タランムルキハ、各兵士間ノ距離ヲ減シテ八寸づ、トスルモ、全隊ヲシテ前ヨリモ更ニ大ナル場處ヲ占領セシムルヲ得ルガ如シ。蓋シ水ノ變ジテ固體トナルニ當リ、其ノ分子ガ排置スル方式ノ一種特別ナルヲ徵セント欲セバ、氷ノ結晶形ヲ目撃スルニ若クナシ。彼ノ所謂霜ト

稱スル氷ノ各小片ヲ看ヨ、其ノ形^チノ整正ナルハ前ニ
 モ云ヘルガ如ク、其ノ分子幾何學上一定ノ方式ヲ守
 リテ、排置スルノ致ス所ナラザルベカラズ。
 右所説ヲ以テ考フルキハ、水ヲ以テ各自別個ノ分子
 相聚リテ、其ノ體ヲ組織スルモノト看做ス憶説ノ有
 用ナルヤ、知ルベシ。何トナレバ余輩ガ右ニ論ズル所
 ヲ以テスルモ該憶説ガ水ノ諸性情ヲ解キ明スノ廉
 ニ於テ、業已ニ争フベカラザルモノアレバナリ。加之
 讀者進ミテ物理學ヲ研窮シ、運動ノ法則ヲ知得スル
 ニ至ラバ、試験ト實驗トニ依リ、確定セラレタル事實
 ニシテ右憶説ヲ以テ解キ明シ得ルモノ、實ニ枚舉ス

ルニ違アラザルヲ辨ズルナルベシ。是ユニ於テ乎、吾
 人ハ該憶説ト撞着相容レザル所ノ事實ヲ發見セザ
 ルノ間ハ、該憶説ヲ採リテ以テ、天然界中ニ行ハルル
 隱微ナル秩序ノ標準ニ供スルモ固ヨリ可ナリ。

第五十一節

**宇宙間ノ物質ハ總ベテ分子若クハ
 原子ヨリ組織セラレザルモノナシ**

○水ヲ以テ、各自別個ノ物子ヨリ組織セララルト看
 做スノ憶説ヲ採用スルニ至レル理由ト同一理由ニ
 訴ヘ、吾人ハ該憶説ヲ擴充シテ、更ニ其ノ區域ヲ擴メ、
 宇宙間ノ物質總ベテ細微ノ物子相聚リテ其ノ體ヲ

組織スト云フモ敢不當ナラザルナリ。
 譬へバ金屬水銀ノ如キ、吾人ハ之ヲ以テ、極メテ細微ナル各自別個ノ水銀物子相聚マリテ、其ノ體ヲ組織シ、溫度變ズルニ從フテ、此レ等物子間ノ空隙亦變ジ、其ノ固體タルヤ、空隙小トナリ、其ノ液體即尋常ノ水銀タルヤ、空隙大トナリ、其ノ氣體即水銀汽タルヤ、空隙更ニ大トナルト看做シテ可ナリ。但、水銀ノ如キハ水ト異ナリ、其ノ純粹ナルモノヲ取り、如何ナル方法ヲ以テ、之レヲ分析セントスルモ、其水銀ハ依然舊ノ儘、水銀ニシテ、其ノ中ヨリ他物ヲ發見スル能ハザルナリ。他語ニテ云へバ、是レ迄人知ノ達シ得タル區

域内ニ於テハ、水銀ノ物子ハ嘗、他物ニ分割シタルコトナシ、是ユニ於テ乎、吾人ハ此レ等ノ物子ヲ稱シテ一般ニ**原子**ト云ヒ、水銀ヲ稱シテ一種ノ**元素**若クハ**單體**ト云フコトハナリタリ。原子トハ分子ト異ナリ、如何ナル方法ヲ以テスルモ、結局分割スル能ハザル物子ノ云ヒニシテ、**元素**若クハ**單體**トハ他物ヨリ構成セラレザル物質ノ云ヒナリ。
 右ノ如ク説キ來リ、吾人ハ圖ラズモ、事實ト憶説トノ分界ヲ指摘スルヲ以テ、必要トスルノ場合ニ到達シタリ。譬へバ水銀ノ例ニ就キテ云ハン、是レ迄人知ノ達シ得タル區域内ニ於テハ、吾人ハ純粹水銀中ヨリ、

嘗^テ他物ヲ發見シタルヲナシ是レ既往ノ經歷ニ屬シ所謂一個ノ事實ナリ。水銀ハ元素ナレバ、之レヲ分割シテ他物ニ歸セシムル能ハズト云ハン歟。是レ所謂一個ノ憶說ナリ。而シテ該憶說ノ果シテ確乎不拔ナルヤ、否ヤ、ニ至リテハ吾人ハ之レヲ後世ニ讓ラザルベカラズ。

看ズヤ、今ヲ去ル^テ百五十年前ニ於テハ、天下舉ゲテ水ヲ以テ、水銀同様一種ノ元素ナリト信シタリシガ。現今ニ至リテハ、水ノ元素ニアラズシテ、一個ノ**複體**ナルノ^テハ人口ニ膾炙スル所ナリ。複體トハ他物ノ相複合スルヨリ成ルモノヲ云フ。余輩ガ既ニ開陳セ

ルガ如ク、實ニ水ノ物子ハ、水銀ノ物子ト異ナリ。吾人容易ニ之レヲ分析シテ、全ク相異レル酸素水素ノ二物ニ歸セシムルヲ得ルモノナリ。而シテ該二物タルヤ是レ迄吾人ガ知レル所ノ溫度ニ於テハ、常ニ氣體ノ有様ヲ帶ブト雖、近時非常ノ寒冷ニ加フルニ、大ナル壓托ヲ以テシ、之レヲシテ液體ノ有様ヲ帶バシメ得ル^トトハナリタリ。蓋^シ此ノ二氣體ノ如キモ、吾人ガ把持スル憶說ヲ以テスル^ルハ、各自別個ノ物子ヨリ組織セラルルモノニシテ、此レ等ノ物子ハもはや之レヲ分割スル能ハザルモノナレバ、吾人ハ水銀ノ物子ト同ク、之ヲ以テ原子ト思惟セザルベカラザルナ

今夫吾人ハ若干重量ノ水ヲ分析スルキハ、常ニ八重量ノ酸素ト一重量ノ水素トヲ得ルナリ。是ユヲ以テ之レヲ考フルキハ、水ノ分子即其ノ極微物子ハ八重量ノ酸素原子ト、一重量ノ水素原子トヨリ組織セラ
 ルルヲ知ルベシ。特、此レノミナラズ、化學家ノ眼光ヲ以テ之レヲ觀ルキハ、各水分子ハ酸素一原子ト、水素二原子トヨリ成レリト信ズルノ理由ニ乏カラザルナリ。故ニ水素一原子ノ重量ヲ以テ一トスレバ、酸素一原子ノ重量ハ十六ナラザルベカラザルナリ。夫レ此ノ如シ。然ラバ則水ノ組織ハ讀者ガ當初ニ思惟セシ

ヨリモ複雑ニシテ、其ノ各分子ハ各自別個ノ三原子、相聚マリテ、一統系ヲ爲スモノト知ルベシ。

第五十二節

單體ナルモノハ、其ノ量千古ニ亘リテ不易ナリ ○今夫水ニ熱ヲ加フルキハ、散逸

シテ其ノ跡ヲ韜晦ス。然レモ是レ水ノ失滅シタルニアラズ、唯僅ニ液體ノ有様ヨリ氣體ノ有様ニ遷移スルニ過ギズシテ、此ノ際其ノ重量依然トシテ變ズルヲナキハ、讀者ノ既ニ了知スル所ナルベシ。然ルニ今一步進ミテ、右ノ水ヲ分析シ、之レヲシテ水素酸素ノ二氣體ニ歸セシムルキハ、是ユニ於テ、水全ク失滅ス

ルニ至ル。然レモ此ノ水ヲ組織セシ物質ノ如キハ、其ノ重量、尙且、依然トシテ舊ニ異ナルヲナシ。譬ヘバ、其ノ用ヒシ所ノ水一立方寸ニシテ、其ノ重量四百廿八、
 氏ト十分ノ七ナラシ歟。之レヨリ獲ル所ノ水素ノ重量、四十七、
 氏ト三十分ノ十九、酸素ノ重量、三百八十一、
 氏ト十五分ノ一ナルベシ。吾人ガ是レ迄實驗スル所ニ據ルニ、吾人人類如何程勞スルト雖、右等氣體ノ重量ヲシテ變ゼシムルガ如キハ、斷ジテ能ハザル所ナリ。之レヲ要スルニ、特、水素ト酸素トノミナラズ、吾人ガ知識ノ達シ得ル區域内ニ於テハ、單體ナルモノハ、其ノ有様如何程變化スルヲアルニモ拘ラズ、此レ等

ノ變化ヲ通ジテ、徹頭徹尾其ノ重量ヲ把持シテ、毫モ傷ツクル所アラザルナリ。故ニ今一個ノ單體アラランニ、如何ナル有様ニ變化スルヲアルモ、吾人ハ其ノ重量ヲ以テ目安トナシ之レヲ追跡シテ、直ニ其ノ從前ノ單體ナルヲ認諦スルヲ得ベシ。此ノ事果シテ眞ナラン歟。吾人ハ乃、物質ヲ以テ、**不生不滅**ナリト斷言セザルベカラザルナリ。
 余輩ハ人爲ノ致ス所ハ、彼此ノ天然物ヲ組ミ合セ、或ハ之レヲ取り離スニ過ギズト云ヘリ。然レモ凡、物質ナルモノハ、天然界中嘗テ増減セザル所以ヲ察スルハ、天然界中ニ行ハルル事物秩序ノ如キモ、人爲界中

ニ行ハルルモノト同ク、既ニ存在スル所ノ天然物ノ出沒離合スルヨリ外ナラズ、唯人爲ノ媒介アルトナキトノ差アルノミ。

第五十三節

單純混和物 ○若夫讀者ニシテ、水ノ之レヲ組織

スル元素ニ分解セララル手續キヲ識得セシト欲セバ、讀者ハ化學ニ從事シテ、之レヲ研窮セザルベカラザルナリ。然レモ今茲ニ水ヲ以テ一例ニ供シ、物質離合ノ手續キ中簡易ナルモノヲ提出スルモ、裨益スル所ナシト云フベカラズ。

今一升ノ水ニ小許ノ墨汁ヲ滴下シ、之レヲ同量ノ清

水ニ加フルルハ、清濁相投シ、其ノ全量二升トナリ、墨汁滿水ニ散布シテ、其ノ黑サ從前ノ半トナルヲ目撃ス。是レ清濁二水ノ諸部分互ニ交錯スルノ徵ニシテ、之レヲ名ヅケテ **單純混和**ト云フ。右混和ノ場合ニ於テ、生ズル所ノ混和物ノ容ハ、混和スル二物ノ容ヲ相合スルモノト同一ニシテ、且該二物ノ有スル諸ノ性情、依然トシテ變化アルヲ看ザルナリ。水ノ蒸發スルヤ亦然リ、水蒸空氣ト相混和シ水蒸ノ分子、空氣ノ分子ト互ニ交錯シ、其ノ割合、到ル處均一ナルニ至リテ止ム。然レモ右ト相反シ、油ト水トノ如キハ、之レヲ同一器内ニ投シテ、如何程振盪スルモ相混和スル

フナシ。油ハ水ヨリモ輕キヲ以テ、其ノ振盪ヲ止ムル
 ヤ、否ヤ、忽水面ニ浮ビ出ヅ。水銀ト水トノ如キモ亦然
 リ。水銀、水ヨリモ甚重キヲ以テ、器底ニ沈ム。又砂粒或
 ハ鐵屑ト水トノ如キモ、相混和スルヲナシ。砂粒及ビ
 鐵屑、水ヨリモ重キヲ以テ、器底ニ沈ム。又氷ハ取リモ
 直サズ、體ノ有様ヲ異ニセル水ニ外ナラザレモ、溫度
 三十二度ノ氷ヲ削リテ粉末トナシ、之レヲ同溫度ノ
 水ト混和セシメントスルニ、混和スル能ハズ、氷ハ水
 ヨリモ輕キヲ以テ、其ノ解クルニ至ラザル間ハ、依然
 トシテ水上ニ浮ブナリ。

第五十四節

二物相混和スルノ際、密度ノ増ス現象

○あるこゝるト水○抑あるこゝるハ強
 性ノ酒精ニシテ、其ノ外觀無色透明、恰モ水ニ髣髴タル
 モノナリ。然レモ是レ外觀ノミ、其ノ内實ニ至リテハ、
 水ト大ニ異ナレリ。水ヲシテ沸騰セシムルヨリモ遙
 ニ低クキ溫度ヲ以テシテ、あるこゝるハ既ニ沸騰シ、
 之レヲ火ニ掛クルキハ、青焰ヲ放テテ燃ヘ、之レヲ飲
 ムキハ、人ヲシテ酩酊セシムルノ性情アリ、而シテ其
 ノ重量水ヨリモ甚輕シ。是レあるこゝるノ水ト異ナ
 ル所ナリ。今あるこゝるニ色料ヲ投シ、注意シテ之レ
 ナ徐徐水中ニ注グキハ、あるこゝるノ水面ニ浮ブヲ

看ルベシ。譬へバ、丈高キ液斗アリ、其ノ全長ヲ十個ニ
 平分シテ度盛リヲ爲シ、最初之レニ水ヲ注ギテ、五分
 ノ高サニ至リ、次ギニ有色ノあるこゝるヲ徐徐注ギ
 テ、十分ノ高サニ達セシムベシ。此ノ場合ニ於テハ、あ
 るこゝるト水トノ容、等分ニシテ、五容ノ水、液斗ノ下
 部ヲ占シ、之レト同容ノ有色あるこゝる、其ノ上部ヲ
 占スルヲ明ナリ。然ルニあるこゝるト水ト相接スル
 處ハ、二液相交錯シ、糢糊タル觀ヲ呈ス。然レモ其ノ糢
 糊タルハ、僅小ノ距離ニ過ギズシテ、以下ノ部分ニ至
 リテハ、全ク透明無色ナリトス。以テあるこゝるト水
 ト相接スル處ニ於テ、少量ノ混和物ノ出來シタルヲ

徴スベシ。斯クあるこゝるト水ト相觸ルルモ、唯僅ニ小
 量ノ混和物ノ出來スルニ過ギザル所以ノモノハ、此
 レ等二液ノ相交錯スルノ困難ナルガ爲ナラザルナ
 リ。何トナレバ、僅ニ之レヲ振盪スルモ、二液忽十分ニ
 混和シテ一液トナリ、而シテ該一液タルヤ、其ノ色ノ
 濃サあるこゝるノ色ノ濃サニ半シ、其ノ他諸ノ性情
 ニ至リテモ、純粹ノあるこゝるト純粹ノ水トノ中間
 ニ位スルモノ多ケレバナリ。
 夫レ此ノ如シ。然ラバ、則チあるこゝるヲ水ニ加フルニ當
 リテハ、清水ト濁水トナシテ相加ハラシムルノ場合
 下同ク、其ノ顯ハルル所ノ現象ハ、單純混和ノミニシ

テ止ム歟。云ハク、然ラザルナリ。此ノ場合ニ於テハ、混和ハ固ヨリ混和ナレド、此レヲ外ニシ、他ニ顯ハレタルモノ、亦之レアリ。其ノ第一ハ生ズル所ノ混和液ノ溫度之レヲ被混和液ノ何レト較ブルモ更ニ高ク。他語ニテ云ヘバ混和ノ際熱ノ發生スルヲアル是レナリ。其ノ第二ハ混和液ヲ冷ヤシ、而シテ後該液ノ全容ヲ實驗スルニ、其ノ高サ十分ノ處ニ達セズシテ、大約九分ト四分三ノ處ニ降ルヲアルヲ看ル是レナリ。是コヲ以テ之レヲ觀ルキハ、あるこゝるト水トノ二液混和スルニ當リ其ノ生ズル所ノ混和物ノ容、二液ノ容ヲ合セルモノヨリモ小ナルガ故ニ、吾人ハ混和

密度

物ノ密度ヲ以テ、二液ノ密度ヲ平均セルモノヨリモ、大ナリト看做サザルベカラザルナリ。果シテ然ラバ、混和物ノ分子ハ、二液ノ相混和セザルキヨリモ、小ナル場處ヲ填塞セザルベカラズ。而シテ其ノ成績タルヤ、十容ノ物質ヲ壓搾シテ、九分ト四分三ノ容ニ至ラシメタルト一般ニシテ、熱ヲ以テ一種ノ斥力ト看做シ、物質ノ容ヲ壓搾スル力ニ敵スルモノナリトスノ憶說ヲシテ、眞ナラシメン歟。該憶說ヲ以テ之レヲトスルニ、あるこゝるト水ト混和スルニ當リ、幾分ノ斥力熱トナリテ、外部ニ發生スルヲ實驗セザルベカラザルナリ。而シテ吾人ハ若干量ノ熱、果シテ混和物

ヨリ發生スルヲ實驗シタリ。
 右ノ外、混和液ノ被混和液ト異ナル所ノ廉アリ。混和液ノ沸點ト氷點トハ、水ヨリモ大ニ低ク、あるこゝるヨリモ高キ是レナリ。蓋シ純粹あるこゝるノ如キハ、氷結スルヲ未嘗テ之レナシ。若シ夫レあるこゝるト水トヲ混和スルニ當リ、あるこゝるノ分子、唯僅ニ水ノ分子間ニ雜居スルニ過ギザルヤ、恰モ猶水ノ砂塊ヲ濕潤スルニ當リ、砂粒ノ間ニ水ノ雜居スルガゴトクナラン歟。混和物ヲ煖メテ、其ノ溫度あるこゝるノ沸點ニ達スルキハ、混和物中ノあるこゝる分ハ、忽チ氣體ニ變ゼザルベカラズ。事實果シテ此ノ如クナランニハ、吾人ハ

混和物ヲ蒸餾スルニ由リ、水分ヨリあるこゝる分ヲ分離スルヲ甚容易ナルベシ。然レモ事實果シテ此ノ如クナラザルナリ。混和物ヲ蒸餾シ、水分トあるこゝる分トナシテ、互ニ分離セシメントスルモ、其ノ混和物中ニ譬ヘバ石灰ノ如キ、水ト抱合セントスル力、大ナル物質ヲ投シ、混和物ノ煖マルニ際シ、其ノ中ノ水分ヲ悉皆引キ留メシムルニアラザルヨリハ、水分トあるこゝる分トナシテ分離セシムル能ハザルナリ。右所説ヲ以テ考フルニ、あるこゝるト水ト相加ハハルニ當リテハ、其ノ生ズル所ノ液體ハ、唯僅ニ單純混和物ナラザルヤ、知ルベシ。何トナレバ、單純混和物ノ

如キハ、吾人被混和物ノ諸性情ヲ知ルキハ、其ノ混和物ノ諸性情ハ、別ニ研窮スルヲ要セズシテ自^カ判然ナリト雖、あるこゝるト水ト相加ハハルニ當リテハ、一種ノ新體ヲ生シ、該二液ノ分子互ニ相感應シテ、其ノ間ニ幾分ノ變動ヲ起シ、以テ該二液ガ從前曾^テ有セシ所ノ性情ト異ナル所ノモノヲ現出スレバナリ。此ノ如ク、二物相接スルニ當リ、互ニ相感應スルノ結果ハ、水ヲシテ、若干ノ固體ト相接セシムルキハ、之レヲシテあるこゝるニ接セシムルヨリモ、其ノ形跡ノ更ニ判然タルモノアリ。余輩請フ之レヲ次節ニ説カン。

第五十五節

溶液 ○ 水ノ鹽ヲ溶解スル

今夫一匙ニ食鹽ヲ盛り、冷水杯中ニ投シ、之レヲ振盪スルキハ、鹽粒忽^チニシテ亡セ去リ。斯^レヲ暫^クシテ之レヲ其ノ重量ニ徴スルニ、譬^{ヘバ}最初杯中ノ水五匁ニシテ、之レニ投シタル鹽二匁ナリトセン歟、今之レヲ實驗スルキハ、其ノ重量七匁ナルヲ發見スベシ。又試ミニ此ノ水ヲ嘗ムルキハ、最初無味ナリシモノ、今變ジテ鹽味ヲ帶ブルヲ覺ユ。是コニ於テ乎、吾人ハ食鹽水中ニ**溶解**スト云ヒ、該水ヲ稱シテ、一種ノ**溶液**ト呼ビ之レヲ**鹽水**ト名ヅクルナリ。而シテ右ノ溶液中ニ更ニ若干量ノ鹽ヲ投ズルニ、其ノ全量依然トシテ變ゼザ

ルベシ。此ノ場合ニ於テ吾人ハ該溶液ハ、既ニ鹽ヲ飽和スト云フ。之レヲ要スルニ、水ノ鹽ヲ溶解スルノ極度、即チ飽和ノ程度ハ、該水重量ノ五分二ニシテ、若シ此ノ限界ヲ越ヘテ、鹽ヲ水中ニ投ズルキハ、其ノ贏餘ハ水ニ溶解セズシテ、其ノ儘器底ニ沈澱ス。若シ夫レ吾人ハ飽和鹽水ヲ皿ニ盛り、之レヲ放置シ、其ノ水分ヲシテ、自然ニ蒸發セシメ、或ハ火力ヲ用ヒテ之レヲ煖メ、其ノ水分ヲシテ沸散セシメンニハ、皿中ノ水變ジテ瀲トナルニ從ヒ其ノ瀲ニ變ジタル水ノ重量五分二程ノ鹽分、固體ノ有様ニ復シ、以テ器底ニ降ルヲ實驗ス。斯デ悉皆ノ水發散スルノ終リニ至リ、之レヲ試ムル

ニ、其ノ殘留スル所ノ鹽分ノ重量及ビ其ノ他諸性情共、初ヨリ水中ニ溶解セザルモノト毫モ異ナルヲナシ。
是ユヲ以テ、之レヲ觀ルニ、鹽ト水トヲシテ、相觸レシムルキハ、一種奇異ナル結果ヲ現出スルヲアルガ如シ。此ノ場合ニ於テハ、鹽其ノ固體タルノ一性情ヲ失墜シテ、液體トナルト雖、他ノ諸性情ニ至リテハ、總ベテ變ズルヲナシト見ユ。氷ト水トヲシテ、相觸レンムル場合ニ於テモ、右ニ類似スル現象ヲ呈出スルヲアリ。譬ヘバ一片ノ氷ヲ三十二度ノ水中ニ投ズルニ、氷ニシテ固體ノ有様ヲ帶ブルノ間ハ、水之レト混和ス

ルヲナシ。然レモ水ノ溫度昇ルニ從フテ、其ノ分子相
 附着スル力即チ**凝聚**力失墜ス。是ヨニ於テ、其ノ分子
 束縛ヲ弛ベ輒モスレバ動移セントスルニ至リ、以テ其
 ノ周邊ノ水ト合スルナリ。
 抑、氷ノ水中ニ消ヘ亡セルト、塩或ハ砂糖ノ水中ニ消
 ヘ亡セルトノ現象ハ、二者相類似スル形跡、誰レシモ一
 目シテ瞭然タリト見ヘ、古來俗間ニ於テモ、該二現象
 ナ目スルニ、同一ノ言語同一ノ文字ヲ以テシテ、共ニ
 之レヲ**解**クルト迄ニ云ヒ習ハセリ。但、氷ノ如キハ
 之レヲ水中ニ投ゼザルモ唯僅ニ少ク溫度ノ昇ルノ
 ミニテ、忽チ變ジテ液體トナルト雖、塩ノ如キハ然ラズ、

水ニ代フルニ熱ノ働キヲ以テ、固體ノ鹽ヲシテ變ジ
 テ液體タラシメント欲セバ、吾人ハ之レヲシテ甚ク高
 溫度ヲ帶バシメザルベカラザルナリ。故ニ鹽ノ冷水
 中ニ溶解シテ、固體ノ有様ヨリ液體ノ有様ニ變ズル
 ハ、熱ノ働キニ因リ、化シテ液體トナルト甚ク庭徑アル
 ヤ、明ナリ。然レモ右兩手段ノ中、何レヲ以テスルモ其ノ
 成績ニ至リテハ異ナルヲナシ。蓋シ鹽ノ水中ニ溶解ス
 ルニ當リテハ、其ノ分子ヲ檢束スル凝聚力ナルモノ、
 失墜シテ、鹽分子ノ水分子間ニ到ル處、平等ニ分敷ス
 ルヤ、恰モ猶水ノ變ジテ蒸氣トナルヤ、蒸氣ノ分子、空氣
 ノ分子間ニ分敷スルト一般ナリ。讀者進ミテ化學ヲ

研窮スルニ至ラバ、鹽水一小滴中ニ存スル鹽ト、水トノ割合ハ、該鹽水全體ノ中ニ存スル鹽ト、水トノ割合ト、毫モ異ナルヲナキヲ知ラン。

今鹽水ヲ器ニ盛リ、之レヲ放置シテ、徐徐蒸發セシムルニ、其ノ水分ヨリ鹽分ノ分離スルヤ、鹽ノ分子、整然整列シテ、規則正キ立方形ノ結晶體ヲ現出ス。此ノ結晶體ヤ、實ニ美麗ニシテ、讀者其ノ成形セララルルヲヲ實驗セント欲セバ、鹽水一小滴ヲ顯微鏡下ニ照ラシ、徐徐乾燥スルノ有様ヲ窺ヒ望ム。其ハ、鹽ノ結晶體成形セララルルノ狀、判然トシテ眼中ニ顯ハレ出ヅ。而シテ此ノ結晶體ハ、鹽分ヲ外ニシ、他ニ一物タリトモ、

混ゼザルモノニテ、若シ之レヲ煖メテ、紅色ヲ帶ブルニ至ル。其ハ、變ジテ液體トナリ、更ニ溫度ヲ昇シテ止マザル。其ハ、液體再變ジテ氣體トナリ、終ニ氣體ノ有様ヲ以テ、空氣中ニ飛散スルニ至ル。

又純水ノ沸點ハ二百十二度ナレド、之レニ幾分ノ鹽ヲ投ジ、鹽水トナシテ之レヲ試ムル。其ハ、二百十二度ニ於テハ、もはや沸騰スルヲナシ。之レヲシテ沸騰セシメント欲セバ、更ニ著ク其ノ溫度ヲ昇サザルベカラズ。此ノ場合ニ於テハ、鹽分、水分ヲ拘束シテ容易ニ之レヲ放タズ、以テ既ニ純水ノ氣體ニ變ズル溫度ニ達スルモ、尙其ノ水分ヲシテ液體ノ有様ヲ保守セシ

ムルナリ。其ノ状恰モ水トあるこゝるトノ混和物ヲ煖
 ヲテ純粹あるこゝるノ沸點ニ至ルモ、水あるこゝる
 ナ拘束シテ、之レヲシテ沸騰セシメザルガ如シ。是ユ
 ナ以テ、鹽水ノ水分ヲシテ、變ジテ蒸氣ヲラシムルニ
 ハ、液體ノ分子ヲ排開スル熱力ニ抵抗スル所ノモノ
 ハ、純水ヲシテ、變ジテ蒸氣ヲラシムルキヨリモ、更ニ
 大ナラザルベカラザルナリ。特、此レノミナラズ、ある
 こゝるト水ト合スルキハ、水ノ氷點あるこゝるノ爲
 ニ降ルト同ク、鹽水所含ノ鹽分、亦水ノ氷點ヲシテ降
 ラシムルナリ。彼ノ海水ヲ看ズヤ。海水ノ物タル、弱性
 ノ鹽水ニシテ、其ノ氷點大約二十七度ナリトス。而シ

テ其ノ氷結スルヤ、鹽分、水分ヨリ分離シ、全ク純氷ヲ
 成形スルニ至ル。斯デ其ノ分離シタル鹽分ハ、海水ノ
 未、氷結セザル部分ト相合シ、該部分ノ鹽水稍、強性ト
 ナル。
 若、夫吾人ハ引カナル語ニ附スルニ、物質ヲ分割セシ
 トスル如何ナルカニテモ、之レニ抵抗スル力ノ總名
 ナリト云フノ意味ヲ以テシタランニハ、鹽ノ分子ト
 水ノ分子トノ間ニハ、乃チ一種ノ引カアリト云フモ不
 可ナルヲナシ。而シテ異種類ノ物質分子間ニ行ハル
 ル右ノ如キ引カヲ名ヅケテ、之レヲ **化學的引カ**
 ト云フナリ。

第五十六節

石灰ト水〇石膏ト水〇化合〇石灰

ハ白墨或ハ石灰石又ハ貝類ノ殼等ヲ燒キテ作レル物ニシテ、其ノ純粹ナルモノハ、白色ニシテ硬キ固體ナリトス。該固體タル甚高キ溫度ヲ以テスルニアラザルヨリハ、之レヲシテ、液體或ハ氣體ノ有様ヲ爲サシムル能ハズ。今試ミニ新ナル一塊ノ石灰即其ノ未_タ粉末トナラザルモノヲ取リテ、之レヲ皿中ニ置キ、該塊ノ重量三分一程ノ水ヲ、其ノ上ニ注グルハ、忽_チ沸シテ熱ヲ發生シ、注ゲル所ノ水消ヘ亡セ、全塊壞崩シテ軟然タル白粉トナル。之レヲ稱シテ石灰ヲ弛緩

スト云フ。弛緩トハ凝聚力ノ檢束ヲゆるむるノ云ヒナリ。此ノ場合ニ於テハ、其ノ注ゲル所ノ水、石灰ノ重量三分一ノ程度ヲ過ギザラシニハ、其ノ生ズル所ノ白粉ハ、固ヨリ嚴然タル固體ニシテ、乾燥シ、水全ク隱匿シテ毫モ跡形ヲ顯サズ。抑、吾人ハ水中ニ鹽ヲ投ズルノ場合ニ於テハ、鹽之レガ爲、變シテ液體トナルヲ知レリ。之レニ反シ、若干量ノ水ヲ石灰ニ注グノ場合ニ於テハ、水、石灰中ニ侵入シ、石灰爲ニ壞崩シテ粉末トナルト雖、尙其ノ固體ノ有様ヲ保存ス。然レモ更ニ之レニ水ヲ加フルルハ、該固體、溶解シテ液體トナルヲ、鹽ノ水中ニ液體トナル

ト異ナル所アルヲ看ズ。所謂**石灰水**是レナリ。而ルニ今又右ノ溶液ヲ注意シテ蒸發セシムルハ、水分特、上騰シ、石灰殘留シテ結晶體ヲ現出スルヲ、鹽水ヲ蒸發セシムルハ鹽分殘留シテ結晶體ヲ現出スルノ狀ト一ナリ。但、鹽ノ結晶體中ニハ、水分ヲ含有セザレ、石灰ノ結晶體中ニハ、尙水分ヲ含有スルノミナラズ、其ノ水分ハ元來ノ弛緩石灰ニ於ケル割合ト、毫モ異ナル所アルヲ看ズ。他語ヲ以テ云ヘバ、十八分ノ水ト五十六分ノ純石灰トヲ含有スルナリ。

右ノ如ク、水ト石灰ト合シテ一種ノ新固體、即チ弛緩石灰ヲ成形スルヤ、石灰ト水ト互ニ握把スルノ力ハ、實

ニ強大ナルモノニシテ、吾人ハ該二者ヲシテ分離セシメント欲セバ、其ノ固體ヲ煖メテ、紅色ヲ帶バシムルニ至ルヲ要ス。此ノ如ク、異種類ノ物質、相投合シテ之レヲ分離スルニ容易ナラザルモノ、之レヲ**化學的化合**ト名ヅク。而シテ弛緩石灰或ハ結晶石灰ニ於テ、純粹石灰ト水ト化合スルノ割合ハ、常ニ同一轍ニ出デ、嘗テ變ズルコトアルナシ。化學ニ於テハ、之レヲ稱シテ**含水石灰**ト名ヅク。此ノ如ク、異種類ノ物質、常ニ同一ノ割合ヲ守リテ、化合スルモノ、之レヲ名ヅケテ**一定ノ比率**ヲ以テ化合スト云フ。

石膏ハ乾燥セル白粉ニシテ、今之レニ小許ノ水ヲ

注グキハ、石灰ノ場合ニ於ケルト異ナリ、水ノ爲却テ團
 結シテ一塊トナル。之レヲ**硬石膏**ト云フ。而シテ硬
 石膏ノ成形セラルヤ、注ゲル所ノ水ノ過半ハ、石膏中
 ニ隱匿スルヲ目撃ス、此ノ場合ニ於テハ水、石膏ト化
 合シ、以テ一種ノ含水化合物ヲ生ズルモノニシテ、其
 ノ羸餘ノ水分、乾燥スルキハ水全ク亡セ去リテ其ノ
 跡形ヲ留メズ。吾人ハ工業上ニ於テ物ノ模型ヲ作ル
 ニ石膏ヲ用ユルコアリ。是レ石膏ニ右ノ性情アルガ
 爲ナリ。其ノ方法、水ヲ石膏ノ粉ニ注ギ、之レヲシテ流
 動物ヲラシメ、模型ノ原物ヲ取り來リ、右ノ流動物ヲ
 原物ノ外面ニ流スキハ、原物外面ノ曲折ニ殘ル限ナ

ク當テ嵌マリ、其ノ儘乾燥シテ固體トナリ、以テ其ノ
 形ヲ維持スルナリ。硬石膏ハ全ク乾燥スルニ至ルモ、
 其ノ成分ノ一トシテ全體重量ノ七分一乃至八分一
 ノ水ヲ含有スルモノナリ。然レモ若、之レヲ煖メテ、甚
 高キ溫度ニ致スキハ、其ノ化合セル所ノ水分、驅逐セ
 ラレテ從前水ヲ注ガザルキノ有様ニ復ス。
 石膏ノ一種ニ**せれなひ** (Selenite)ト稱シ、透明ニ
 シテ美麗ナル結晶形ヲ呈スルモノアリ。自然界中到
 ル處之レガ産出ニ富メリ。該礦物ノ成分ハ取りモ直
 サズ、硬石膏ト同一ニシテ、含水化合物ナリ。今該礦物
 ノ結晶ヲ取り、之レヲ最有力ナル顯微鏡下ニ照スニ、

全體同一様ノ觀ヲ呈シ恰モ無組織ナルガ如クニ見ユ。然レモ吾人ハ之レヲ以テ水分子ト石膏分子トヨリ成形セラルルモノナリト看做スノ理由ニ乏カラズ、唯其ノ化合スル威勢強大ナルガ爲、二物一體トナリ、硬キ固體ヲ成形スルノミ、而シテ該礦物ノ分子ハ、其相附着スルノ力、方向ニヨリテ同一ナラズ。譬ヘバ之レヲ縦裂スルハ甚易シト雖、之レヲ横斷センニハ更ニ大ナル力ヲ要スルノミナラズ、此ノ方向ニ於テハ決裂セズシテ破碎ス。

芒硝及ビ瀉利鹽ノ如キモ、食鹽ノ如ク、水ニ溶解スル物質ニシテ、其ノ水分、蒸發スルキハ、結晶形ヲ爲シテ

後ニ殘留ス。而シテ其ノ結晶形ヲ爲スヤ、石灰或ハ石膏ノ如ク常ニ一定ノ比率ヲ以テ水ト化合ス。但、其ノ水分ヲ含有スル割合ハ全體重量ノ半ヨリモ大ナリ。

右所説ヲ以テ考フルキハ、二物相化合スルニ當リ、其ノ間ニ生ズル所ノモノハ、全ク新物ニシテ二物ノ何ト較ブルモ異ナルヲ明ナリ。以テ化合ノ混和ト同カラザルヲ知ルベシ。此ノ化合ノ事柄ヲ論ズルハ**化學**ノ自任スル所ニシテ、讀者進ミテ化學ニ從事スルニ至ラバ、諸ノ物質化合スルノ手續キ、其ノ化合スルニヨリテ生ズル所ノ現象及ビ其ノ化合シテ既ニ

生シタル所ノ複體ヲ分析シテ之レヲ其ノ成分ニ歸スルノ手續キ等ニ至ル迄之レヲ詳悉スルコトアルベシ。

第五十七節

礦物ハ事宜ニ由リ之レヲシテ一定ノ形ヲ現出セシムルヲ得ベク。而シテ其ノ成長スルヤ同一ノ部分操リ返シ、操リ返シ、附着スルニ在リ。○尋常ノ言語ニ於テハ、礦物ナル名稱ハ稍狹隘ノ意味ニテ使用セラルルト雖、天地間ノ萬物ヲ分ケテ、礦物ト生物トノ二大區別ト爲スノ點ヨリシテ、稱スルキハ、礦

物トハ生物ヲ外ニシ、天地間中あるとあらぬ物質ノ總名ニシテ、余輩ガ本書ニ於テ、是レ迄論シタル水及ビ他ノ數物質亦皆礦物ナラザルベカラズ。余輩ハ事宜ニヨリテハ、特、水ノミナラズ、他物ノ如キモ規則正キ一定ノ形ヲ現出スルコトアル所以ヲ述ベタリ。今其ノ畧ヲ舉グレバ、其ノ最近易尋常ノ例證ハ、沍寒ノ俟ニ於テ、玻璃面上ニ凝結セル氷ノ紋理ニシテ、其ノ美麗ナル、實ニ云ハン方ナク、恰、樹木ノ枝葉彼此錯綜スルガ如キノ觀アリ。又食鹽、石灰、石膏、芒硝、舍利鹽ノ如キモ之レヲ水ニ溶解シ、其ノ溶液ヲシテ、蒸發セシムルキハ、器底ニ沈降シテ、結晶形ヲ現出スルコトアル等

是レナリ。若夫吾人ハ舍利鹽又ハ芒硝溶液ノ一滴ヲ取り、之レヲ顯微鏡下ニ照シつゝ、蒸發セシムルキハ實ニ驚クベキ奇觀ヲ呈ス。此レ等ノ場合ニ於テ、溶液中ノ鹽分變ジテ固躰トナルヤ、鍼及ビ板躰狀ヲ爲セル結晶物、俄然顯微鏡下ニ現出シ來リ、規則嚴正ナル方式ヲ以テ整列シ、其ノ美觀霜ト頡頏シテ相讓ラズ。但、其ノ結晶片ノ形チタルヤ固ヨリ全ク霜ノ結晶片ト異ナレリ。之レヲ要スルニ、各結晶體皆其ノ種類持テ前ノ結晶形ヲ有シ、幾何學上一定ノ關係ヲ確守シテ、嘗、其ノ外ニ出ヅルコトナシ。此ノ結晶形ノ果シテ如何ナルヤヲ研窮スルハ、**結晶學**ノ自在スル所ナリ。

若夫何ノ物躰ナルヤヲ論セズ、其ノ一結晶片ヲ取り、之レヲ適切ノ境遇中ニ放置スルキハ、成長シテ、其ノ大サ増スコアルヲ看ル。譬ヘバ食鹽ノ一結晶片ヲ絲ニ懸ケ、之レヲ飽和鹽液中ニ垂レ、該鹽液ヲ空氣中ニ曝露シ、其ノ水分ヲシテ徐徐蒸發セシムルキハ、水分蒸發スルニ從フテ、溶液中ノ鹽分、嚴正ナル秩序ヲ守リテ結晶片ニ附着シ、以テ其ノ大サヲシテ増ス所アラシム。然レモ斯、其ノ大サ増スコアルニモ拘ラズ、其ノ形ニ至リテハ、結晶片ノ大ナルモノト、小ナルモノトニ於テ異ナルコトナシ。又他ノ一近例ヲ舉ゲンニ、砂糖ノ飽和溶液ヲ蒸發スルキハ、透明ノ結晶躰、其ノ後

ニ殘留ス。是レ糖分ト水分トヨリ成ルモノニシテ、今此ノ結晶躰ヲ絲ニ懸ケ、之レヲ舍利別中ニ垂レ、該舍利別ヲシテ再ニ蒸發セシムルキハ、舍利別中ノ糖分、結晶躰ニ附着シ、其ノ大サヲ増ス。之レヲ要スルニ總ベテ右等ノ場合ニ於テ躰ノ成長スルヤ、物質來リテ其ノ外部ニ附着スルモノニシテ、加之其ノ來リテ附着スル所ノ物質、譬ヘバ鹽ナリ、砂糖ナリ、其ノ未ニ附着セザルキニ於テ、既ニ食鹽或ハ砂糖トナリテ鹽水或ハ舍利別中ニ存在スルナリ。以テ礦物ノ成長スルヤ、同一ノ部分操り返シ、操り返シ、其ノ外部ニ附着スルニ在ル所以ヲ知ルベシ、

第一部(續)

第二(生體)

第五十八節

小麥植物及ビ該植物ノ成分 ○讀者ハ定

メシ、彼ノ**小麥**ト云ヘル植物ヲ知ルチラン。莖ノ下部ニ**根**アリ、其ノ上部ニ**穗**アリ、根ト穗トノ間ニ莖ニ附着シテ葉アリ、穗ノ中ニハ橢圓形ノ顆粒アリ。是レ**小麥植物ノ種子**ナリ。而シテ種子ノ外部ニ殼ヲ有シ、殼ヲ剥奪シ、之レヲ礮ニテ挽クキハ、乃チ粉末トナル、所謂**溫鈍粉**是レナリ。今一握ノ溫鈍粉即チ小麥

粉ヲ少量ノ冷水ニ混和シテ、粗木綿ノ袋ニ入レ、袋ト共ニ之レヲ水鉢ニ投シ、兩手ヲ以テ捏ルキハ、袋中ノ溫飽粉變シテ粘質物トナリ、袋外ノ水、白色ニ變ズ。是ヨニ於テ水ヲ換ヘ、尙捏リテ止マザルキハ、其ノ換ヘタル水、前ノ如ク亦白色ニ變ズ。斯デ再三、水ヲ換ヘ、之レヲ捏ルキハ、袋内ノ粘質物、益粘バリテ袋外ノ水愈、淡トナリ、其ノ極全ク清水トナルニ至ル。此ノ粘質物、之レヲぐりてん (Gluten) ト稱ス。

右ノ場合ニ於テ、溫飽粉ヲ洗滌シタル白色ノ水ヲ放置シテ、僅僅數時間ニ渉ルキハ、白滓器底ニ沈澱シ、其ノ上部ノ液、透明トナルヲ看ル。此ノ白滓ハ澱粉質

ト稱スル細小ノ顆粒ヨリ成ルモノナリ。而シテ今又右ノ透明液ヲ潛ミ、之レヲ沸騰スルキハ、白色不透明トナリ、其ノ狀恰モ水ニテ鷄子白ヲ稀釋シ、之レヲ沸騰スルノ際、生ズルモノト一ナリ。斯デ終リニ至リ、之レヲ視ルキハ、白色ノ凝固物器底ニ現出ス。之レヲ稱シテ**植物性蛋白質**ト名ヅク。

右ハ化學ノ本式ニ訴ヘズ、無造作ノ分析法ヲ以テ、爲シ得ル所ノ成績ヲ示スモノニシテ、此ノ如キ無造作ノ分析法ヲ以テシテハ、余輩更ニ化學上知識ヲ擴充スル能ハザレモ、之レヲ本式ノ分析法ニ訴フルキハ、蛋白質ぐりてん及ビ澱粉質ノ外、小麥粉中ニ含有ス

ル所ノ成分亦之レアルヲ發見ス。譬ヘバ**砂糖**、**脂肪**及ビ**ゼン**、**セルロース** (Cellulose) ノ如キ是レナリ。又吾人ハ小麥ノ莖葉及ビ根ヲ分析スルモ、蛋白質、澱粉、砂糖、脂肪及ビゼン、**セルロース**ヲ發見スルヲ得ベシ。但、右諸成分中ゼン、**セルロース**ヲ以テ、最多量ナリトス。而シテ其ノ莖中ニハ右ノ外、若干量ノ礦物質ヲ含有ス。譬ヘバ純粋火石即チ**珪酸**ノ如キ是レナリ。

小麥ノ活植物中ニハ、右ノ諸成分、多量ノ水ト化合シ、或ハ其中ニ溶解シ、又ハ溶解セズシテ、單ニ其ノ中ニ混ズルコトアリ。而シテ其ノ諸成分ト相比シタル水ノ割合ハ、種子ニ於ケルヨリモ、莖ト葉トニ大ナリトス。

第五十九節

鶏及ビ鷄ノ成分

○誰レシモ知レル如ク、鶏ハ尋常家禽ノ一ニシテ、地上ヲ走り又時時ハ若干ノ高サニ飛揚スルヲ得ル動物ナリ。其ノ軀ハ羽ヲ以テ衣覆シ、左右各、一個ノ翼ト、一個ノ脚トヲ具シ、其ノ一端ニ尾アリ、他ノ一端ニ頸アリ、頭アリ、喙アリ、喙ノ分岐スル間ニ口アリ。而シテ其ノ牝ナルモノ卵ヲ産ス。卵ハ硬キ殻アリテ、之レヲ包ミ、之レヲ碎クキハ、無色透明ノ部分ト、黄色ノ部分トヨリ成ル液體ノ流レ出ヅルヲ看ル。無色透明ノ部分ハ所謂白身ニシテ、其ノ黄色ノ部分ハ所謂黃身ナリ。

儲卵ノ白身ヲ黃身ヨリ分テ、之レヲ火ニ掛クルキハ、
 凝聚シテ白色不透明ノ固躰トナル。是レ**動物性**
蛋白質ト名ヅクルモノニシテ植物性蛋白質ニ甚
 類似ス。又黃身ノ如キハ、澱粉又ハセるろーすヲ含有
 セザレバ、脂脂肪ト糖分トニ富ムモノニシテ、此ノ外
 別ニ蛋白質及ビぐり^もーてんニ多少類似スル
 物質ヲ含有ス。

羽ノ主成分ハ角質ト稱スル物質ナリ。今此ノ羽ヲ剥
 ギ取り、其ノ本躰ヲ水中ニ投ジ、之レヲ丸煮スル^ト、良
 久キニ渉ルトキハ、肉ハ自然ト骨ヨリ分離シ、其ノ水
 げらちん (Gelatine) ト稱スル物質若干量ヲ含有ス

ルヲ看ル。此ノ物質冷ユルキハ吾人之レヲ^ハこ^ハり
 ト云フ。此ノげらちんナルモノハ、骨ヨリシテ出ヅル
 所ニシテ、骨ノ主成分ハげらちんヲ生ズル物質ヲ以
 テ第一トシ、此ノ外多量ノ石灰鹽類ヲ含有ス。又其ノ
 肉ハ蛋白質及ビ**ヒポリン** (Syntonin) 及ビ**ヒ
 るぶりん** (Hybrin) ト稱スル蛋白質ニ甚^ク類似スル
 物質ヲ含有ス。

生活スル鶏ニ於テハ、右ニ擧グル所ノ諸物質、多量ノ
 水ト化合シ、或ハ化合セズシテ、其ノ中ニ溶解シ、又ハ
 溶解セズシテ單ニ其ノ中ニ混ズ。但^シ鶏ノ躰及ビ其ノ
 卵子中ニ含有スル物質ハ、右ノ外尙^ホ且^ツ數者アリト雖、

之レヲ右ノ數物質ニ比スレバ敢テ切實ト云フベカラズ。是ユヲ以テ、余輩今之レニ論及スルニ違アラザルナリ。

第六十節

小麥ト鷄トノ中ニハ同一ノ成分アリ

○今吾人ハ、小麥ト鷄トノ成分ヲ探求スルニ、小麥ノ中ニハ角質又ハけらちんノ蹤跡アルヲ看ズ。而シテ鷄ノ中ニハ澱粉又ハせるろーを含有セザルナリ。然レモ小麥粉中ニ含有スル蛋白質ノ如キハ、鷄肉中ニ存在スル所ノ蛋白質ニ甚類似スルノミナラズ、鷄肉中ノふるぶりん質及ビレシんとみん質タルヤ、蛋白

質及ビぐりーてんニ頗近キモノナリ。蛋白質、ふるぶりん、レシんとみん及ビぐりーてんノ四物質ガ互ニ相類似スル所以ヲ知ラント欲セバ、此レ等ノ物質ヲ劇ク熱セシメ、又ハ之レヲシテ腐敗セシムルモハ、何レモ皆不快ナル同一ノ臭氣ヲ放ツコトアルヲ以テ、之レヲ證スベシ。又吾人ハ之レヲ化學的分析ニ訴フルニ、右等數物質ノ元素ハ**炭酸、水、窒**ノ四元素ノ外ニ出デズシテ、此ノ四元素殆同一ノ割合ヲ以テ、化合スルモノナリ。彼ノ炭ヲ看ズヤ、取りモ直サズ不純粹ノ炭素ナリ。今試ミニ一握ノ小麥粉ナリ、一片ノ鷄肉ナリ、之レヲ密器ニ盛り、空氣ニ觸レシメズ

シテ蒸シ燒キニシ之レヲシテ燃ヘシメザルキハ、乃チ其ノ中ヨリ炭ノ生ズルヲ看ル。而シテ此ノ場合ニ於テ若、其ノ用ユル所ノ器、蒸餾器様ノ仕掛ニシテ、其ノ生ズル所ノ氣躰ヲ冷却シテ、之レヲ散逸セシメザラシニハ、水トあんもヨク (Ammonia) トノ二物質ヲ獲ルナリ。此ノあんもヨクナルモノハ、窒素ト水素トヨリ成ル所ノ複體ナレバ、余輩ガ第五十二節ニ述ブル所ノ理由ニヨリ、此ノ二元素ノ如キハ、あんもにヨク生ズル所ノ物質、即チ小麥粉ナリ、鶏肉ナリノ中ニ既ニ存在セザベカラザルヤ明ナリ。

之レヲ要スルニ、小麥ナリ、鶏ナリ、含窒素物ヲ以テ、其

之ニ大部分ヲ組成スルモノニシテ、吾人ハ之レヲ名ヅケテ**ぷろてゐど質** (Proteid substances) ト稱ス。即チふ、あるぷりん、じんとよん、蛋白質、ぐり、ゆーてん等ノ如キハ各自此ノぷろてゐど質ノ一狀タルニ過ギザルナリ。

第六十一節

ぷろてゐど質ノ所在ハ、動植二物ニ限レルモノニシテ、此ノ二物ハ必ズシテモ、ぷろてゐど質ヲ含有セズト云フコトナシ。○蓋シ蛋白質、ぐり、ゆーてん、ふ、あるぷりん及ビじんとよんノ四物質タルヤ、動物及ビ植物ニ限リテ

之レヲ發見スルノミナラズ、動物及ビ植物ニシテ、其ノ生存ノ全時限ヲ通シテ、右ノ中何レノ物質カヲ含有セザルモノ絶ヘテ之レナシ。他語ヲ以テ云ヘバ、ぶろてゐる質ヲ含有セザルモノ、一トシテ之レナシ。然ルニ他ノ成分ニ至リテハ、此ノ如ク普通ナル能ハズ。甲ニ存スルモノ、乙ニ存セザルヲアリ、乙ニ存スルモノ丙ニ缺ケルコトアリ。譬ヘバ澱粉及ビせるろーすノ如キハ、植物ニヨリテ、之レヲ缺クモノアリ、動物ニヨリテ、之レヲ存スルモノアリ。角質及ビけらちんヲ生ズル所ノ物質ノ如キモ亦然リ、動物ニシテ該物質ヲ缺クモノ許多之レアリ。然ルニぶろてゐる質ノ如キ

ハ右等ノ物質ト異ナリ、水ト化合シテ、あらゆる動物植物ノ躰中ニ入り込ムト見ヘタリ。此ノぶろてゐる質ヲ以テ**緊要成分**トシ、各種ノ植物ヲ通シテ、ぶろてゐる質ト共ニ存在スルモノハ、**脂肪分トあみろるど質** (Amyloid substance) 糖分、澱粉狀物質をむ質等ノ總稱) 及ビ少量ノ若干礦物トニシテ、該礦物中主要ノモノハ燐素、鐵、石灰及ビほたーすナリトス。而シテ右等ノ諸物質相合シテ一トナリ、以テ各動植物ヲ成形スル基本ノ物質ヲ爲ス。此ノ基本ノ物質ヲ稱シテ**成形原質**ト云フ。

第六十二節

生活ト云フ詞ノ意味○山林原野ニ繁茂スル所ノ樹木ナリ、空氣中又ハ地上ニ棲息スル所ノ鳥獸ナリ、吾人ハ總ベテ、之レヲ稱シテ**生物**又ハ**生活物**ト呼ビテ、之レヲ**死物**即**無生物**ヨリ區別ス。而ルニ今彼ノ生物タル樹木ヲ發掘シテ、之レヲ拔キ去リ、又ハ鳥獸ヲ捕ヘテ之レヲ打撲セン歟、其ノ生物タリシモノ忽變ジテ死物即無生物トナル。讀者ノ知ラルル如ク、右等生物ノ中ニ含有スル複躰ハ、鑛物界中嘗テ存在スルヲ看ザル所ナレド、此ノ複躰ヲ團結スル元素ニ至リテハ、鑛物界中ニ存在スルモノト同一ノ物質ナリ。是ユニ於テ乎、讀者ハ云フナラン均

ク是レ同一ノ物質ナリ。而シテ吾人ハ何故ニ此ノ同一ノ物質、樹木トナリ、鳥獸トナルキハ、之レヲ**生物**ト云ヒ、以テ鑛物ト區別スルヤト。余輩請フ之レヲ次節ニ説カン。

第六十三節

植物ノ成長スルヤ、其ノ加ハハル所ノ物質ハ、本躰外ヨリ其ノ儘、之レヲ取用スルニアラズシテ、其ノ内部ニ於テ更ニ單純ノ物質ヨリ製造セラレルナリ○讀者ハ彼ノ米麥ヲ看ズヤ、其ノ初、綠色猗猗タル小植物ナルモノ、漸次成長シテ、初ニ數倍

スルノ大サニ達スルトキハ、穂ヲ生ジ、穂中ノ花開キテ果實ヲ生ズ。是レ則チ米麥ノ顆粒ナリ。他ノ植物亦此ノ如シ、其ノ成長スルニ一定ノ形アリ。是コヲ以テ之レヲ考フルニ、植物ノ成長スルヤ一定ノ形ヲ保持ス、而ルニ結晶躰ノ成長スルヤ亦然リ、一定ノ形ヲ保持シテ其ノ大サヲ増ス。故ニ吾人ハ此ノ廉ノミヨリシテ之レヲ論ズルキハ、植物ヲ以テ、彼ノ死物タル結晶躰ニ比較スルモ當ラズト云フベカラズ。然レモ更ニ精細ノ點ニ涉リテ、之レヲ檢査スルキハ、植物ト結晶躰トニ於テ、其ノ成長ノ方法大ニ異ナル所アルヲ看破スルニ難カラザルナリ。譬ヘバ溶液中ニ結晶躰ノ成

長スルヤ、該液中ニ現存スル所ノ物質、其ノ儘結晶躰ノ外部ニ附着スト雖、植物ノ成長スルヤ、右ト相反シ、其ノ物質、植物躰ノ内部ニ添加スルモノニシテ、且ヤ植物躰中ニ含有スル彼ノ蛋白質ナリ、ぐりーてんナリ、澱粉ナリ、せるろーすナリ、脂肪ナリ、凡此レ等ノ複躰タル吾人之レヲ植物躰外ノ地中ニ、或ハ其ノ灌溉スル所ノ水中ニ、又ハ空氣中ニ發見スル能ハザルナリ。以テ植物成長ノ礦物成長ト相異ナル所以ヲ知ルベシ。

植物躰中ニ存在スル複躰ハ、吾人之レヲ植物躰外ニ發見スル能ハザルヤ、夫此ノ如シ、然レモ物質不生不

滅ノ大法則ニ據リテ、之レヲ按ズルニ、元來植物ナルモノ、一介ノ物質タリトモ、之レヲ新生スル能ハザルヤ、明明白白タリ。其ノ植物体内ニ含有スルぶろてゐるど質ナリ、あみろるど質ナリ、又ハ脂肪ナリ、其ノ素材ノ如キハ、結局之レガ供給ヲ体外ニ仰ガザルベカラズ。唯、之レヲ体外ニ仰ギ、体内ニ於テ、之レヲシテ一種ノ新式ヲ以テ、化合セシムルニ過ギザルノミ。

斯ノ如クニ論シ去レバ、吾人ハ大體ノ點ニ於テ、植物ガ其ノ体内ニ於テ、工ヲ加ヘントスル所ノ素材ノ物質ハ、果シテ如何ナル種類ノモノナルヤヲトスルニ難カラザルナリ。何トナレバ其ノ体外ノ空氣ト、地中

トヨリ供給ヲ仰グノ外、他ニ一切道ヲケレバナリ。偕其ノ空氣中ニハ如何ナル物質存在スルヤト云フニ、酸素、窒素、少量ノ炭酸氣、少量ノあんもよや塩類及ビ若干量ノ水是レナリ。次ギニ地中ニハ如何ナル物質存在スルヤト云フニ、粘土、砂、珪酸、石灰、鐵、ほたす、燐素、硫黃、あんもよや塩類等是レナリ。以テ植物体内ニ於テ、發見スル各種ノ單體、地中ト空氣中トニ既ニ存在スルヲ知ルベキナリ。但、單體ノ相合セルモノヲ分チ、而シテ後再之レヲシテ合セシムルノ勞ハ、植物自、擔任スル所ニシテ、加之其ノ成長スルヤ、新物質、植物體ノ外部ニ附着スルニアラズシテ、其ノ内部ニ於テ

製造セラレ、以テ新分子ト舊分子ト相交錯スルナリ。
第六十四節

植物成長スル片ハ、其ノ物質ノ一部
分ヲ割キテ種子トナス。該種子タル
成長シテ、母植物同様ノ植物トナル
ノ開發力ヲ有ス。○蓋、植物ノ果實ナルモノハ、
花ノ一部分ニシテ、該部分成熟スルニ及ブキハ、植物
ヨリ離レテ地面ニ落ツ。而シテ此ノ果實中ニハ種子
ヲ含蓄シ、種子中ニハ一個ノ小植物即、胚芽ヲ含蓄
スルモノニシテ、種子地中ニ埋マルキハ、右ノ小植物
漸次成長シテ、根幹枝葉ヲ具スル完全植物トナル。之

レテ植物ノ發育ト名ヅク。斯デ嬋娟タル美花ヲ點
スルニ至ルキハ、花中再、果實ヲ結ビ、果實中再、種子ヲ
産シ、此ノ種子再、地中ニ入りテ、前ト同一ノ植物トナ
ル。之レヲ稱シテ植物ノ蕃殖ト云フ。此ノ如ク、一定
ノ順序ヲ追フテ、其ノ形ト大サトヲ變化シ。而シテ後
其ノ本體ノ一部分ヲ割キテ、之レヲ分離シ、該部分亦
前ト同一ノ順序ヲ追フテ、同一ノ變化ヲ繰り返スガ
如キハ、鑛物界中曾テアラザル所ニシテ、鑛物ノ大サヲ
増スハ、之レヲ稱シテ發育ト云フベカラズ。而シテ又
鑛物ハ種子ヲ生ゼズ蕃殖機能ヲ有セザルナリ。
第六十五節

動物ノ成長スルヤ、其ノ躰ニ加ハハル所ノ物質ハ、他ノ動物ヨリ來ルモノアリ、又ハ植物ヨリスルモノアリ。○讀者ハ彼ノ鶏或ハ家鴨ヲ看ズヤ。喙ヲ以テ此處彼處ヲつゝ、さ廻リ、或ハ米麥ヲ食シ、或ハ蠅蚋ヲ食シ、或ハ蚯蚓ヲ食ス。之レヲ要スルニ、特、鶏或ハ家鴨ノミナラズ、總ベテ動物ハ植物ノ如ク、其ノ躰外ヨリ礦物ヲ取り來リ、之レヲ變ジテ、其ノ躰中需要ノぶろてゐる物質ヲ製造スル能ハズ、他ノ動物若クハ植物ヲ殺生シ、調理献立既ニ備ハル所ノぶろてゐる物質ヲ、其ノ儘、喫取シ、又或ハ唯僅ニ少ク之レヲ變形シテ、己ノ躰内ニ

入ルルナリ。斯デ其ノ喫取スル所ノモノ躰内ニ入リ來ルキハ、乃チ消化セラレ以テ其ノ諸部分ニ配當シ、其ノ生活ヲ維持シ、其ノ發育ヲ長ズルノ用ヲ爲スナリ。

第六十六節

動物成長スルキハ、其ノ物質ノ一部分ヲ割キテ、卵子トナス。該卵子タル成長シテ、母動物同様ノ動物トナルノ開發力ヲ有ス。○譬へバ、鶏卵ノ如キ、母鶏ノ躰内ニ成形シ、母體中一部分ノ物質分レ來リテ、殻ヲ被レルモノナリ。而シテ其ノ卵中ニハ、自、鶏ノ始原ヲ含蓄シ、牝ヲシテ其ノ躰ヲ以テ之レヲ覆ハシメ、或

ハ他ノ方法ニヨリ其ノ溫度ヲ適宜ナラシメシニハ、
 大約三周日ヲ經ルルハ、黃身及ビ自身中ニ存在スル
 物質ヲ以テ、其ノ成長發育スルノ材料ニ供シ、孵化シ
 テ雛ニ變ズ。此ノ雛ナルモノ更ニ發育シテ、終ニ大ナ
 ル鶏トナルナリ。他ノ動物亦此ノ如シ、其ノ初母動物
 ナルモノアリテ、胎中一部分ノ物質ヲ割キテ、之レヲ
 種子トナス、種子發育シテ、其ノ極母動物同様ノ動物
 トナル。以テ蕃殖ノ廉ニ於テ、動植二物ノ致チ一ニス
 ル所以ヲ知ルベシ。是レ生物全躰ノ鑛物全躰ト異ナ
 ル所ノ一大要點ナリトス。

第六十七節

**生物ノ鑛物ト異ナル所ノ廉ハ、其ノ
 體ヲ組成スル緊要成分、其ノ成長ノ
 方法及ビ種子ヨリシテ蕃殖スル
 是レナリ。**○上來説ク所ニ據ルルハ、生體ト鑛物
 トノ間ニハ、一、大溝渠ヲ存スルヲ明ナリ。今其ノ要領
 ナ復擧スレバ、第一ニハ生體ヲ組成スル緊要ノ複體
 即チふるそるそ質ハ、生躰ニノミ存在シテ鑛物ニ存在
 セザルヲ是レナリ。第二ニハ鑛物成長ノ方法、生體成
 長ノ方法ト異ナルヲ是レナリ。第三ニハ蕃殖ノ機能
 ハ生體ノ持チ前ニシテ、鑛物ニハ嘗テ之レヲキテ是レ
 ナリ。

生體ト鑛物ト異ナルヲ夫レ此ノ如シ。然リト雖生體其ノモノヲ組成スル物質ノ元素ナルモノハ、鑛物ノ元素ト毫モ異ナルヲナキハ論ヲ俟タザル所ニシテ、物質ト運動トニ關スル拔本塞源ノ大法則タルヤ、生體ト鑛物トニ並ビ行ハレテ相戾ラズ。但、各種ノ生體タル複雑ヲ極メタル道具仕掛ニシテ、該仕掛ノ運轉即チ生活スルヤ、之レニ合格スル境遇ノ定マレルモノアリ。苟モ合格セル境遇中ニ處セン歟。乃チ運轉シ生活スルノ妙機ヲ有スレトモ、若シ夫レ此ノ如クナラザラン歟。其ノ妙機亦行ハレズ即チ死枯センノミ。

試ミニ思ヘ、鷄卵中ニ含有スル種子ヲシテ、黃身ト白

身トノ分子ヲ以テ、雛ノ軀ヲ構造セシメントセバ、母鷄ノ體ヲ以テ、之レヲ覆ハセズトモ、之レニ若干ノ溫熱ヲ供給スルノミニテ事既ニ足レリ。而シテ其ノ卵ノ發育スルヤ、水ノ溫度氷點ニ降ルルモ、其ノ分子俄然トシテ自ラ整列シ、規則嚴正ナル結晶体ヲ構造スルニ比シ、其ノ不可思議ナルニ至リテハ、一ナルニアラズヤ。世人動モスレバ生體界ニ行ハル現象ヲ以テ、特ニ不可思議ナルガ如クニ思惟スルモノ比比皆是レナリト雖、若シ夫レ生體界ニ行ハルル規象ヲ以テ不可思議ナリトセバ、吾人ハ鑛物界ニ行ハルル現象ノ如キモ、同シク之レヲ不可思議視セザルベカラズ。不可思議ノ一

事何生躰界ノ特壟斷スル所ナランヤ。
 余輩ハ以上ニ於テ、生躰界ニ行ハルル現象ノ主要ナルモノヲ畧説セリ。其ノ詳悉ニ至リテハ、讀者他日**生物學**ニ從事スルノ時ヲ俟テ知ル所アルベシ。此ノ生物學之レヲ大別シテ二科トナス。植物ニ就キテ論ズルモノ、之レヲ**植物學**ト名ヅケ、動物ニ就キテ論ズルモノ、之レヲ**動物學**ト名ヅクル是レナリ。而シテ又此ノ二科、各自相分レテ數科トナル。生物ノ形ヲ構造及ビ其ノ發育ヲ論ズルモノ之レヲ**形相學**ト名ヅケ、其ノ生活官能即チ生物躰内ニ行ハルル諸般ノ働キヲ論ズルモノ之レヲ**生理學**ト名ヅクル等是レナリ。

第三部 無形物

第六十八節

心理的現象 ○凡、天地間ニ存在スル有形物ナルモノハ、無生躰即チ**礦物**ニアザレバ生躰ナリ。他語ニテ云ヘバ、凡、場處ヲ填塞シ、抵抗ヲ呈シ、重量ヲ有シ、運動ヲ他物ニ移スノ性情アルモノ、自然界中生ト無生トノ兩大區別ノ孰レカニ屬セザルベカラズ。而シテ此ノ兩大區別ノ現象ヲ研窮スルノ學科ニ**天文學**アリ、**礦物學**アリ、**物理學**アリ、**化學**アリ、**生物學**アリ、**生物學**ノ分科ニ**動物學**ト**植物學**トノ二者アリ、右數科ノ中**天文**、**礦物**、**物理**、**化學**ノ四學科ハ無生物ヲ論ズルヲ以テ目

的トシ、生物ノ一學科ハ生躰ヲ論ズルヲ以テ目的トスルモノナリ。夫然リ、然ラバ則テ自然界ニ關スル吾人ガ知識ハ右ノ數科ヲ以テ網羅シ盡シテ餘蘊ナキヤ。云ハク、何ッ夫然ラン。抑余輩ハ本書ノ發端ニ於テ**物體**即チ有形物ト**感覺**トノ間ニ區別ヲ爲シタルアリキ。讀者少ク自ラ反省セバ感覺ノ有形物ナラザル所以、更ニ解ヲ俟タズシテ明ナルベシ。譬ヘバ香臭其ノモノハ物質ノ物子ニシテ、場所ヲ填塞シ、重量ヲ有スト雖、此ノ香臭ニヨリテ起ル所ノ吾人ガ鼻覺ハ、場所ヲ填塞セズ重量ヲ有セザルナリ。音響ト云フ語ヲ以テ、空氣物子ノ振動スルノ云ヒナリト看做スルハ、

音響固ヨリ重量ヲモ有シ、場所ヲモ填塞スト雖、此ノ語ヲ以テ空氣ノ振動吾人ガ耳朶ニ激シ、之レニ因リテ生ズル所ノ感覺ノ義ニ解セン歟。一寸ノ音一尺ノ響ト云フハ、氷ヲ以テ炬火ニ供スト云フト一般意味ナキノ言ナラズヤ。其ノ他味覺ナリ、視覺ナリ、觸覺ナリ、皆然ラザルナシ。

感覺ノ外ニ**情**ト**思想**ナルモノアリ此ノ二種ノ部類ニ屬スルモノ、感覺ニ屬スルモノト同ク、有形物質ノ有スル場處ヲ填塞スルト重量トノ通性ヲ有セザルナリ。譬ヘバ喜怒哀樂ノ如キハ情ニシテ、吾人ハ此レ等ノ情ヲ以テ形ヲ具ヘ、重量ヲ有スルモノナリ

ト看做ス能ハザルナリ。吾人が事物ヲ考窮スル際ニ行ハルル思想ノ如キモ亦然リ、場處ヲ填塞シ重量ヲ有スルモノト看做ス能ハザルナリ此ノ如ク重量ヲ有セズ、場處ヲ填塞セザル現象ハ、之レヲ稱シテ**心理的現象**ト名ヅケ本書上來論シタル所ノ物理的現象ヨリ之レヲ區別ス。而シテ此ノ心理的現象タルヤ場處ヲ填塞セズ、重量ヲ有セザルノミナラズ、運動ヲモ有セザルナリ。蓋吾人ハ時トシテ心ヲ動カシ、情ヲ發スル等ト云フコトアリト雖、此ノ場合ニ於テ、動キ或ハ發スル等ノ詞タルヤ、物理的現象ニ於ケルガ如ク、働量ノ義ヲ含蓄セザルナリ。

第六十九節

心理的現象ノ秩序○心理學○心理的現

象ニ於テモ物理的現象ニ於ケルガ如ク、確定不動ノ秩序ヲ有シ、眞ノ偶然眞ノ突然ハナキモノナリ。而シテ心理的現象ト物理的現象トハ因果ノ脉絡相貫通シ、物理的現象之レガ因トナリ、心理的現象ヲ生ズルナリ。看ズヤ、五官ノ感覺ノ如キ、吾人が体外ノ物質常ニ各官ヲ刺戟スルニヨリテ、各官持テ前ノ感覺ヲ生ズルニアラズヤ。夫、物質ノ眼前ヲ遮ギルアリ、而シテ後吾人ハ視覺ヲ惹キ起シ、物質ノ來リテ鼻ヲ襲フアリ、而シテ後吾人ハ鼻覺ヲ惹キ起シ、物質ノ皮膚ト相

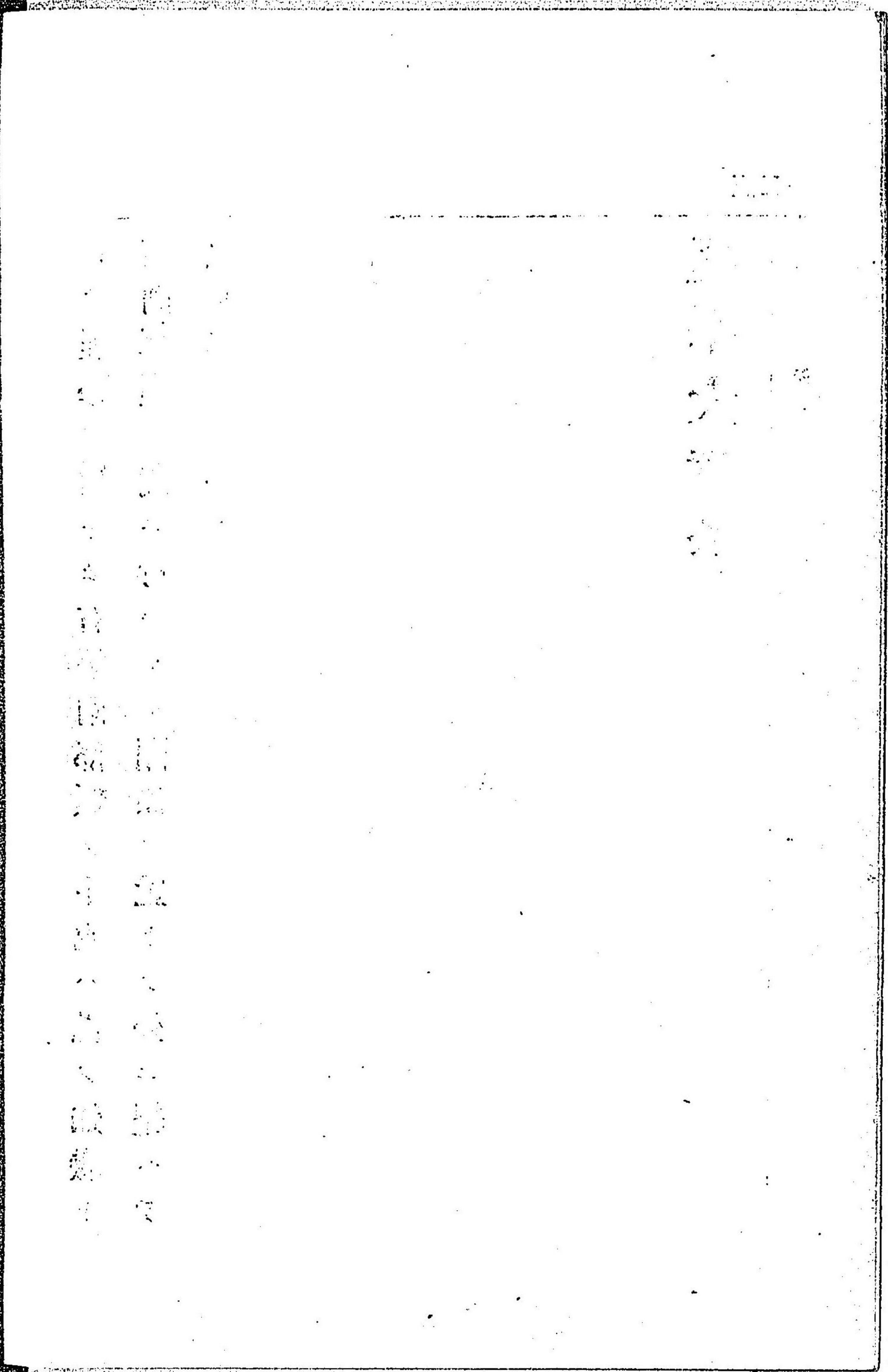
觸ルルアリ、而シテ後吾人ハ觸覺ヲ惹キ起ス等、他推シテ知ルベシ。蓋シ心理的現象ノ何モノタルヤヲ研究シ、該現象ノ續續相繼ギテ發スル所ノ秩序ヲ探討シ、及ビ該現象ト物理的現象トノ間ニ行ハルル原因結果ノ關係ヲ研窮スルノ事ハ、**心理學**ノ自任スル所ナリ。

余輩今本書ノ筆ヲ擱スルニ臨ミ、一言ノ吐露セザルベカラザルモノアリ。宇宙間ニ行ハルル現象ハ千差萬別實ニ紀極スル所ナシト雖、一言以テ之レヲ蔽ヘバ、其ノ現象ハ有形即物理的部類ニ屬セザレバ、無形即心理的部類ニ屬セザルモノ、蓋シ之レアルヲナシ、而シテ理學ノ如キモ右等兩部類ノ甲或ハ乙ノ知識ト、該兩部類ノ間ニ行ハルル關係ノ說トノ外ニ絶ヘテ之レアルヲナシ。

理學大意終

Vertical text column on the left side of the page, possibly a title or index.

Vertical text column on the right side of the page, possibly a title or index.



引畫
和英
辭類

GLOSSARY

OF THE

SCIENTIFIC AND OTHER TERMS USED IN

THE PRECEDING WORK.

第一 畫

一定ノ比率。Definite proportion.

第二 畫

力。Power, (物理的ノ)。Force.

人爲物。Artificial object.

第三 畫

大前提。Major premise.

小前提。Minor premise.

大引力。Force of gravitation.

小麥。Wheat.

第四 畫

五官。Five senses.

天然物。Natural object.

天然界。Nature.

天然界ノ秩序。Order of Nature.

天理。天則。天法。Laws of Nature.

水。Water.

分銅。Weight.

比重。Specific gravity.

分子。Molecule.

水素。Hydrogen.

元素。Element.

不生不滅。Indestructibility.

化學的引力。Chemical attraction.

化學的化合。Chemical Combination.

石膏。Gypsum.

化學。Chemistry.

第五 畫

目擊(或ハ實驗)。Observation.

目力(或ハ重量)。Weight.

氷點。Freezing point.

氷。Ice.

斥力。Repulsion.

石灰。Lime.

石灰水。Lime water.

生物(或ハ生活物)。Living-thing.

生物學。Biology.

生理學。Physiology.

心理的現象。Mental phenomena.

心理學。Psychology.

第六 畫

因果ノ法則。Law of causation.

有形物(或ハ有形體)。Material substance or body.

收縮。Contraction.

弛緩スル(石灰ナヅヲ)。Slake.

成形原質。Protoplasm.

死物(一名礦物)。Dead thing.

第七 畫

含水石灰。Hydrate of Lime.

形相學。Morphology.

味覺。Taste.

物體。Object.

所以ノ理由。Reason why.

性情。Property.

抵抗。Resistance.

重量(或ハ目力)。Weight.

物質(或ハ物)。Matter.

沸點. Boiling-point.

空氣. Air.

固體. Solid body.

物子. Particle.

第九畫

突然. Accident.

重力. Force of gravity.

度(寒暖計ナソノ). Degree.

胚芽. Embryo.

炭素. Carbon.

思想. Thought.

第十畫

原因. Cause.

偶然. Chance.

容. Volume.

流動體. Fluid body.

秤(或ハ等子) Balance, Scale.

勢. Energy.

氣體(一名彈性流動體). Gas.

振動. Vibration.

原子. Atom.

根(植物ノ). Root.

脂肪. Fat.

第十一畫

理學. Science.

眞理. Truth.

推理. Reasoning.

理論. Theory.

試驗. Experiment.

試驗上ノ證據立テ. Experimental verification.

液體. Liquid body.

球(寒暖計ノ). Bulb.

組織. Structure.

動物性蛋白質. Animal albumen.

情. Emotion.

視覺. Sight.

結果. Effect.

創始. Creation.

萬物相引ノ法則. Law of gravitation.

等子(或ハ秤). Scale, Balance.

零圍氣. Atmosphere.

結晶物. Crystal.

無重物質. Imponderable matter.

溫素. Caloric.

單體. Simple body.

單純混和物. Simple mixture.

硬石膏. Set gypsum.

窒素. Nitrogen.

結晶學. Crystallography.

動物學 Zoology.

第十三畫

感覺. Sensation.

解キ明シ(或ハ辨解). Explanation.

動運. Motion.

働量. Momentum.

溫度. Temperature.

瀛. Vapor.

溶液. Solution.

溫飽粉. Flour.

植物性蛋白質. Vegetable albumen.

發育. Development.

植物學. Botany.

第十四畫

實驗(或ハ目撃). Observation.

演繹法. Deduction.

場處. Space.

蒸氣. Steam.

酸素. Oxygen.

複體. Compound body.

飽和. Saturation.

第十五畫

彈性流動體(一名氣體). Elastic fluid.

種子. Seed.

蕃殖. Reproduction.

第十六畫

辨解(或ハ解キ明シ). Explanation.

論理學. Logic.

憶說. Hypothesis.

操作. Work.

脹膨. Expansion.

凝聚力. Cohesion.

第十七畫

歸納法. Induction.

歸結. Conclusion.

壓排性. Compressibility.

霜. Hoar-frost.

穗. Ear.

第十八畫

類推(一名推理). Inference.

第十九畫

礦物(一名死物). Mineral object.

鹽水. Brine.

澱粉質. Starch.

第二十畫

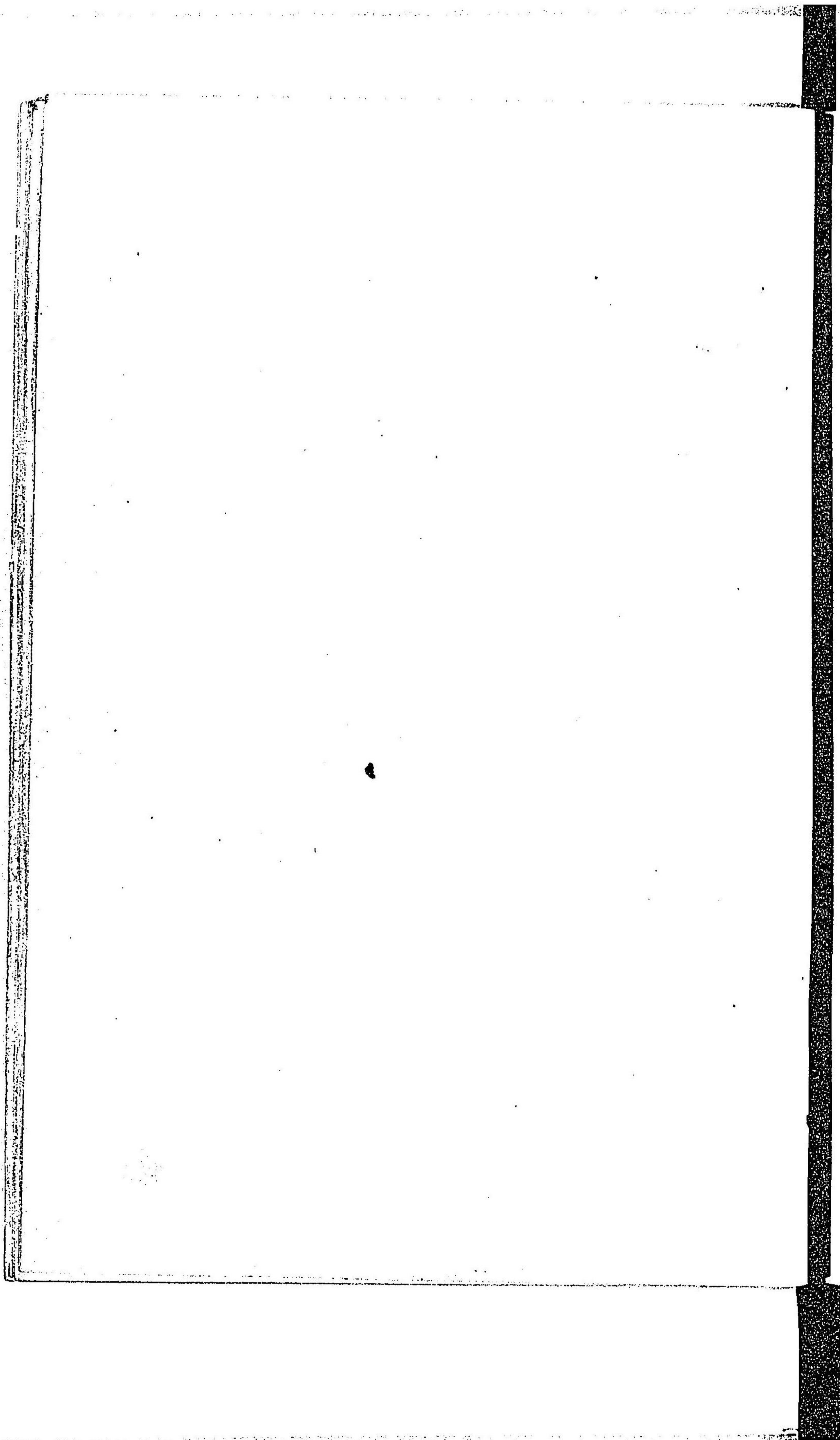
觸覺. Touch.

第廿二畫

聽覺. Hearing.

第廿四畫

嗅覺. Smell.



明治十九年十月廿七日版權免許
全 年 十 一 月 出 版

〔定價金壹圓〕



編述兼
出版人

靜岡縣平民

清 野 勉

總町區元園町
貳丁目拾四番地

製發
本兌

內 田 芳

日本橋區本町
貳丁目拾六番地



印 刷

築地活版所

諸國發賣書肆

全 越後長岡	全 新瀨	函館	陸奥青森	全 弘前	陸中盛岡	全 中ノ橋	全 花巻	陸前仙台	全 石ノ巻	陸前浦谷	岩代福島	全 會津若松	盤城平	全 白川	岩代須賀川	羽前山形	全 置賜宮		
枡屋忠助	覺張治平	林留吉	魁文社	松森嘉助	野崎九兵衛	佐藤庄兵衛	澤田正助	梅津喜八	木村文助	淺野利兵衛	久道惣五郎	齋藤彦太郎	田中善兵衛	阿部庄次郎	奥村市右衛門	寶來屋太平	荒井清作	風間五右衛門	
羽後酒田	野州宇都宮	全 栃木	全 足利	常州水戸	常州土浦	下總堺町	全 千葉町	全 佐倉	全 佐原	越前福井	伊勢津	全 四日市	伊豫松山	土佐高知	筑前福岡	豊後大分	肥前長崎	肥後熊本	薩摩鹿兒島
伊藤彌七	左藤靜雄	川島平五郎	川又銀藏	光風堂塚本	高木直次郎	藤屋錠次郎	吉田傳右衛門	好文堂正平	品川爲吉	淺野東助	伊藤善太郎	土肥友平	澤本駒吉	林本斧助	山川正三郎	鶴野常藏	長崎治郎	吉田孝之輔	



英國シヨセースランドン氏原著
日本外山正一先生譯補
學校管理法 第一部
英國シヨセースランドン氏原著
日本清野勉先生譯補
學校管理法 第一部

卷之上 既刻
卷之下 來十二月發兌

本書は教育事業の全体を詳論せるものにて最初先づ學校教師に缺くべからざる心理より説き起て次に學校組織の事に入り終りに至り學校取締の事を論述之雜ゆるに教授術の事を以て之を而して其譯文の林裁は流暢平易を旨と之且つ往々譯者の意見を挿入之原本の缺典を補遺之たれば其論述の主旨原本に比之し一層の全備を加へ世の尋常譯書の如く原文玉の如き譯文泥の如しの類にあらず先般譯者第一卷を發兌之以來頗る世上に稱用せられ既に數千冊を賣盡せり然るに第一卷の譯者外山先生公務に執掌せられ寸暇を得ず依て世人の痛求あるにも拘らず次卷の發兌遷延して今日に至りたるが今般清野先生外山先生の後ヲ續キ次卷以下を譯補することあり弊舖之を先生に請ひ續々發兌せんとも第二卷の發兌既に近きにあるを以て茲に之を廣告之併せて從來遷延の罪を謝す

東京日本橋區通三丁目
丸善商社

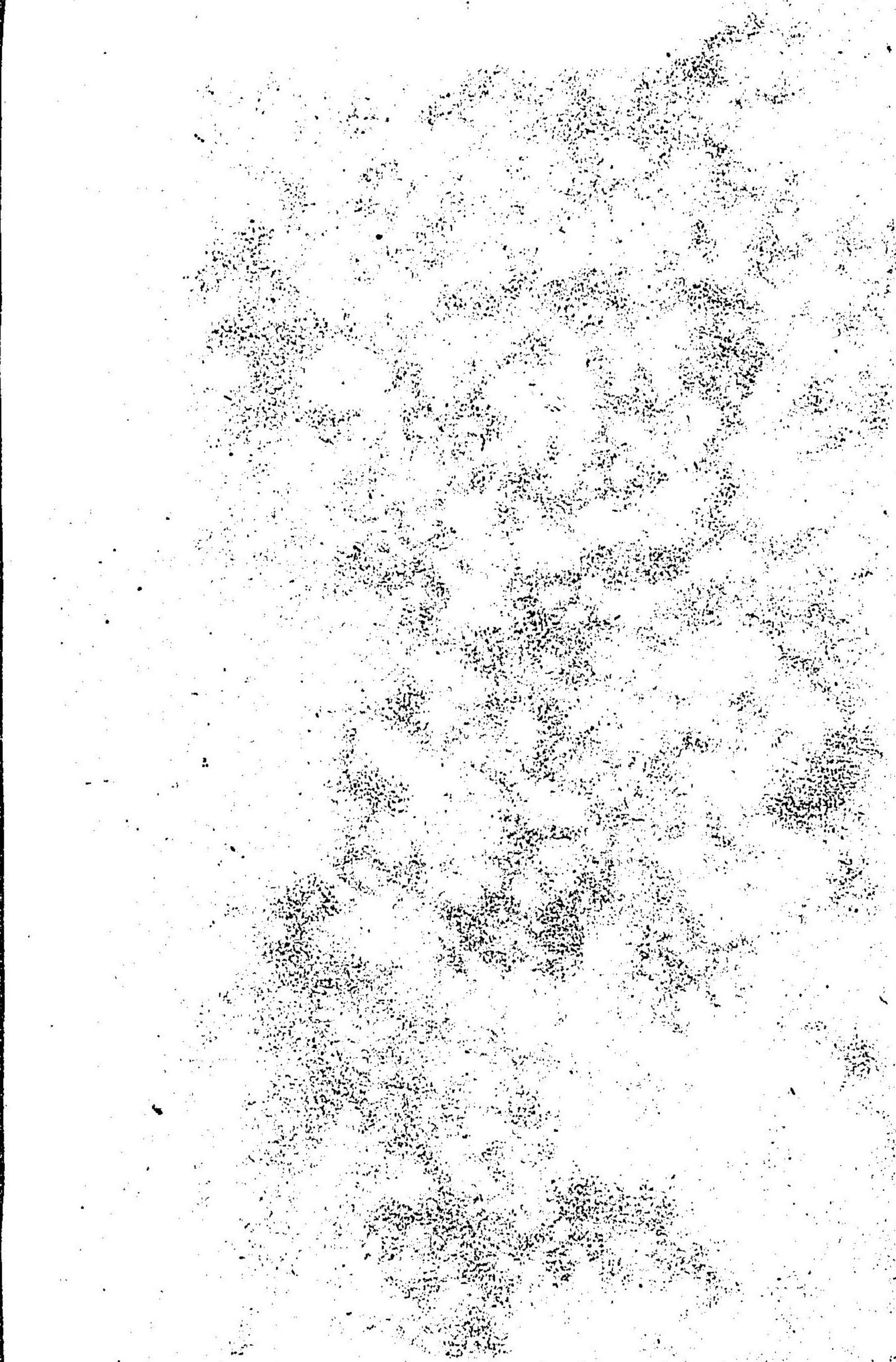
東京大學理學部原版
清野勉先生增訂補譯
增訂 士都華氏物理學

上下貳冊
定價貳圓五拾錢
郵稅六十四錢

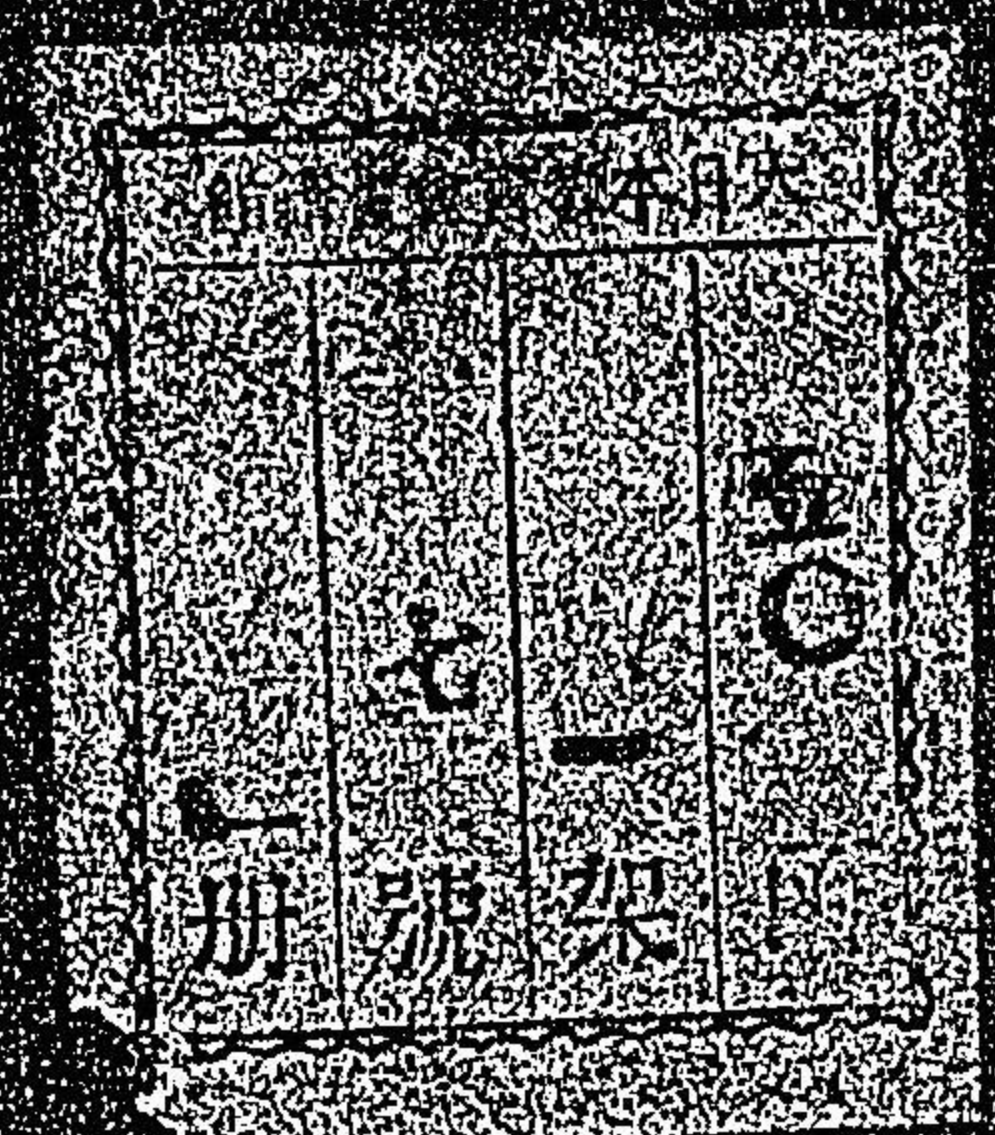
本書ハ英國まんとるすた一府物理學博士に於て著るるを氏ノ原撰ニ係リ物
理ノ大本ヲ簡明ニ論述スルモノナリ往年東京大學理學部原本ノ初版ヲ譯述シ之ヲ世
ニ公ニシテ頗ル喝采ヲ博シタリ然ルニ爾來原本ハ本國ニ於テ兩度ノ增補校訂ヲ經タ
ルヲ以テ清野先生ヲ大學ニ請願シ舊譯ヲ右增訂ノ原本ニ對照シ原本ノ增訂ヲ加ヘ
舊譯ノ誤謬ヲ正シ且ツ原本ノ足ラザル所ヲ補ヒ之ヲ上梓スルヲトナレリ本書ノ從來
刊行スル物理學書ニ秀ツ所ノ重ナル箇條ニ三アリ第一從來ノ物理學書ハ音光熱電氣
等ノ現象ヲ以テ各自全ク別々ノモノトシテ説キタレモ本書ノ如キハ然ラズ此等ノ現
象ハ各自別々ノ如ク看ユルモ其大原ニ至リテハ別々ナラズシテ一處ニ出ヅルト看做
シ一理串通ノ論法ヲ以テ右等ノ諸現象ヲ説キ破アルヲ第二從來ノ物理學ハ輒近ノ新
發明ヲ載セザルモ本書ハ之ヲ載スルヲ從來ノ物理學ハ單ニ物理學ニ通ズルモ文學上
ノ伎倆ナキ人ノ手ニ成ルヲ以テ其文體滯不通ナルモ本書ノ譯文ハ圓滑流暢ナルヲ
其他第一卷ノ冒頭ニハ物理學ノ必要ト題シ清野先生慣手ノ哲學上伎倆ヲ以テ現今泰
西學說上ノ有様ニ於テハ物理學ハ百般學科ノ根本ナル所以ヲ辨セラレ物理ノ原則ヲ
以テ生理心理等ノ現象ヲ論破スルノ例證ヲ掲グ社會學亦物理學ノ管下ヲ脱スル能ハ
ザル所以ヲ示シ第二卷末ニハ和英對譯辭書ヲ掲グ以テ本書中ニ使用スル學語及ビ其
他ノ譯語ト英譯トヲ對照セリ先頃發兌以來大江湖ノ好尚ニ投シ現今刊行ノ物理學
書中最良唯一ノ評價ヲ博セリ諸彦購求シテ廣告ノ價值ヲ知り給ヘ

內田芳兵衛白

大正十一年
1
26
103
新刊







052946-000-8

特24-436

理学大意

清野 勉/編

M19

CAA-0335



