

新理科書

文學社編輯所編纂

卷四

T1A3

40

(B89)



文學社編輯所編纂 天野真

# 新定理科書

明治二十七年八月三日

文部省授定教科用書

文學社

## 新定理科書卷之四

### 目次

第一章 飲食物

第一節 水

第二節 食鹽

第二章 食物の調理

第一節 煮ること

甲 食物を煮る目的  
乙 煮る作用  
丙 煮ること、壓力との關係  
丁 煮ることに由りて生ずる食物の變化

一 四 五 六 六

第二節 酒類

第三節 食物の配合

十五 十八

第三章 地球上生物の榮養

十八

植物の榮養

第四章 温に就きての注意

二十五

第一節 衣服の材料

二十六

第二節 衣服の染料

二十七

第三節 着服に就きての注意

二十九

第四節 家屋

三十

第五節 燃料

三十一

第六節 燧木

三十三

第七節 寒暖計

三十五

第八節 點燈の用に供する材料

三十七

第五章 熱と氣象との關係

三十九

第一節 風

二

第二節 晴雨計

四十四

第六章 電氣

四十五

第七章 音

五十一

第八章 磁氣

五十三

第九章 電信機

五十五

第十章 光

五十六

第十一章 太陽と星

五十九

結論

第一節 動物と植物

六十二

第二節 生物と地球

六十五

第三節 自然の法則

六十五

第四節 實際の應用

六十六

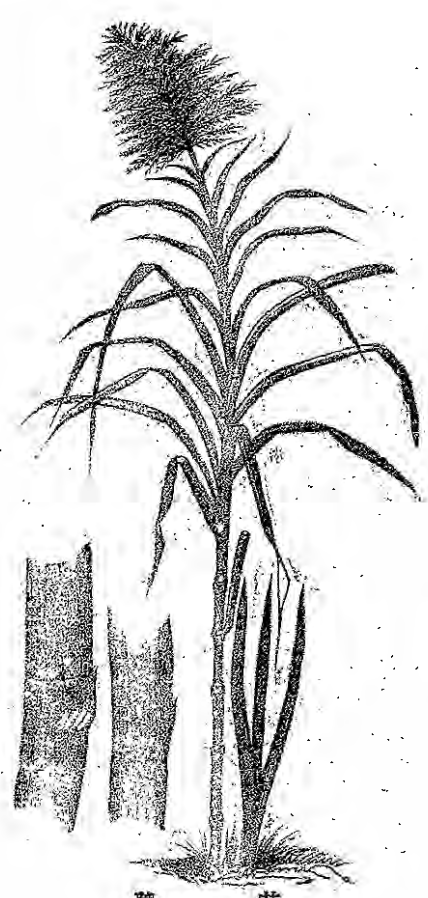
新定理科書卷之四

第一章 飲食物

食物を大別して、有機質、無機質の二となす。  
有機質の食物に、植物性、動物性の二種あり。  
植物性の食物とは、米、麥、豆、菜蔬、果實の類を云ふ。此等の事は、已に前卷に述べたれば、今復び言はず。之に次で必要なるは、甘藷、馬鈴薯、甘藷の類なり。愛蘭の如きは、馬鈴薯を米麥に代へて常食



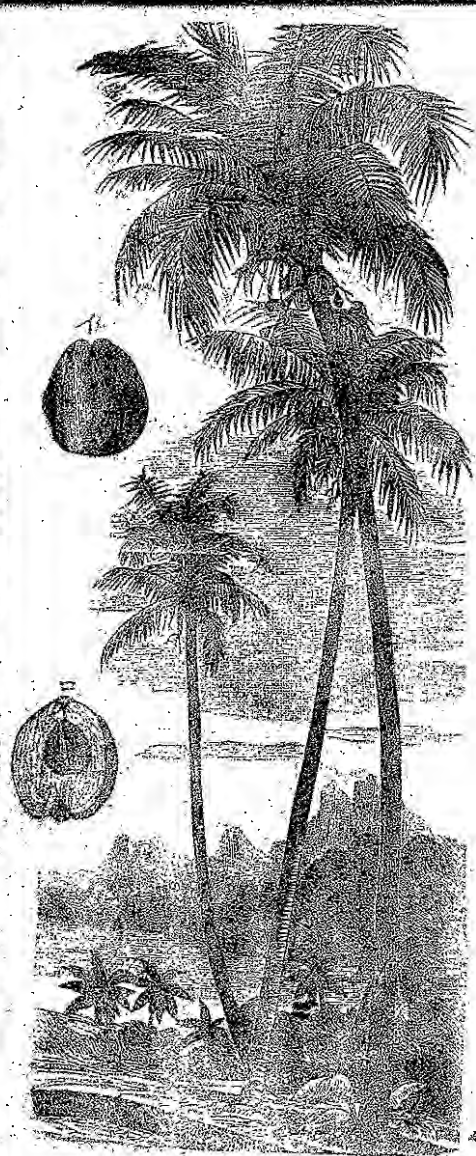
甘蔗は、暖國の産にして、莖高さ五六尺、形玉蜀黍に似たり。其葉は狭くして長く、其花は大にして、絹布の如く光澤ある細毛密生し、莖は細長く



して強し。莖の凡る三分の二の部分には、鬆疎なる髓ありて、此内に甘汁

を蓄ふ。秋冬の際、莖を收め、之を壓碎して其汁を取り、煮詰めて砂糖を製す。

南洋諸島の如き暖國には、椰子樹ありて、土民は其實を常食とす。近來此實より取りたる油を



椰子樹 (イ) 實 (ロ) 實の切面

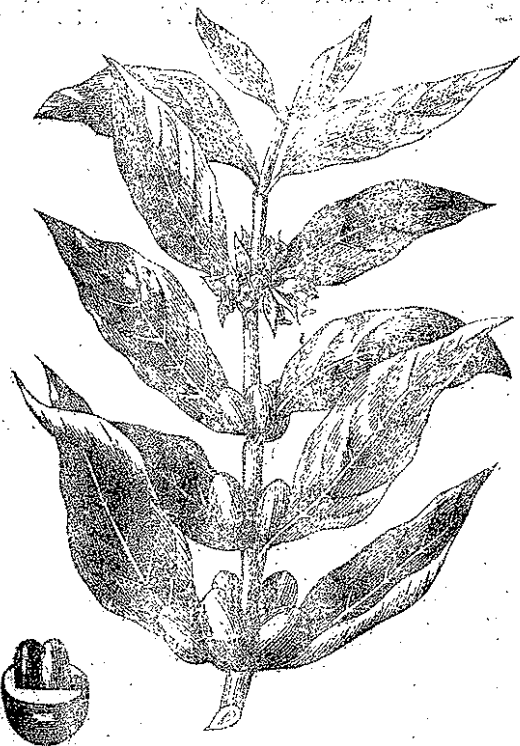
賣るものあり、以て牛酪に代用すべし。樹は櫻櫚の如く、實は大にして、殆ど小兒の頭に似たり。其内に種子あり、謂はゆる彼の食料なり。味は甘酸にして、恰も水と牛乳と砂糖とを混じたるものの如し。

飲料には、茶、珈琲等あり。

茶の事は、前に述べたれば、茲に言はず。

珈琲の樹は、凡る三尺乃至六尺ありて、其葉は四時綠色なり。其枝の尖端に五瓣白色の花咲き、其下に實を結ぶ。其色灰白色、或は綠色にして、卵

形をなす。一の果實の内に、必ず二個の種子あり。



實其ひ及樹幸珈

初めは其色綠にして、次に赤くなり、熟すれば又紫色を呈す。之を採り、炙りて粉としたりるもの、即ち飲料の珈琲なり。

動物性の食物とは、牛、羊、豚、雞、家鴨より、魚類、野獸、野禽に至るまで、總べて動物の肉類を云ふ。此



等の事は、亦既に諸子の學びし所なれば、重ねて説かず。

其他食物の附屬物として、其味を助くるものに、芥子、胡椒、肉桂等あり。此等は、滋養品にはあらざれども、味を美にし、又其消化を助く。

之を概言せば、植物性の食物は、澱粉と糖分とに富み、動物性の食物は、多く蛋白質と脂肪とを含むものなり。此等の成分は、皆人體を養ふに必要のものなれば、兩性の食物相俟つて、始めて滋養の効を奏すべし。

次に無機質の飲食物中、主要なるものは、水と食鹽との二なりとす。

### 第一節 水

水は、人體に缺くべからざるものにして、成人の體重を百とすれば、其内の六十分乃至七十分は、皆水の目方なり。

如何なる必要の滋養物にても、固形の儘にては、人體を養ふこと能はず。之を吸収して體の成分となすには、必ず之を液體の有様に變せざる

べからずして、液體の基礎は即ち水の外ならず。故に食鹽、砂糖の如きも、水に溶解して後、始めて吸収せられ、其他澱粉の變トて糖となり、次に脂肪と化するも、一として水の作用にあらざるは無し。又血液の主成分も水にして、之あるが爲め體内を循環し得ることなり。體内の水分は、重に尿となりて出で、或は蒸氣の有様となりて、絶えず肺と皮膚とより排泄せらる。其一日の全量、成人に在りては大凡る平均一升四合位なり。故に人類は、飲食物に依りて、日

々其減損を補はざるべからず。

水は地中を流るゝ間に、種々の有害物を含有するものなるを以て、之を飲用するには、一たび木炭或は砂を以て濾過するを可とす。又夏日に在ては、更に之を半時間ばかり沸騰せしめて後、用ふべきなり。

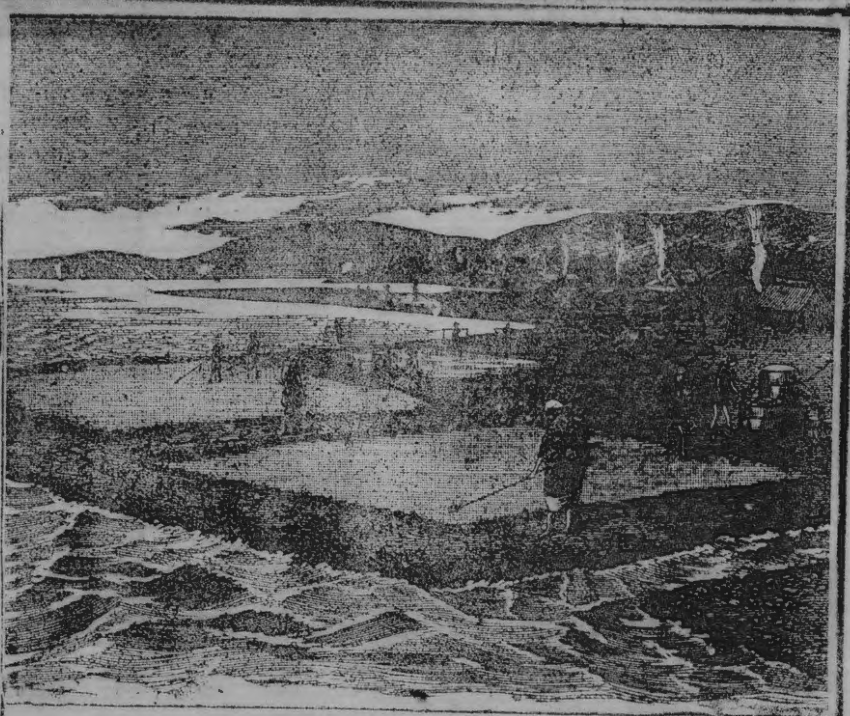
## 第二節 食鹽

食鹽も、亦人體に缺くべからざるものにて、血液と組織との成分の一なり。



食鹽は、常に汗、尿に混トて外に排泄せらるゝものなれば、絶えず之を補はざるべからず。抑、食鹽は、常に滋養品として必要なるのみにあらず、之なきときは、如何なる食物も、無味にして食ふに堪へざるべし。食鹽の人生に於ける、かく必須にして、而も過食することありても、直ちに排泄せらるゝが故に、身體に害を残す恐なし。

植物性の食物は、動物性のものより、鹽分を含むこと少ければ、之を食するに當り、多くの食鹽を加へざるを得ず。



鹽の製造

食鹽は、體內にありて、消化液の分泌を旺盛にし、蛋白質の溶解を助くるものなるを以て、大に消化の作用を良くするの功あり。

食鹽は、色白く、質脆くして、能く水に溶解す。然れども、或

る一定度に達すれば、最早水に溶解せしめて沈澱す、之を水の食鹽を飽和すと云ふなり。其水に溶解したるものを煮るときは、水は次第に蒸發して、後に純白なる食鹽の結晶を殘す。海水は、總べて食鹽を含むこと多きが故に、之を煮れば、則ち食鹽を得るなり。又獨乙國にては、地中より純粹の食鹽を採掘す、之を名けて岩鹽と云ふ。

## 第二章 食物の調理

### 第一節 煮ること

#### (甲) 食物を煮る目的

世の開くるに従ひて、食物の調理法複雑となるは自然の勢なりと雖も、之を要するに其主たる點先づ最初之を煮るに在り。大抵の食物は、煮ざれば無味にして食ふべからざるもの多く、又或は堅くして食し難きが故に、之を煮て柔かにし、以て消化し易からしむ。然のみならず、生の食物中には、微菌若くは寄生蟲の如き有害物を含むことあれば、一たび之を煮るときは、其毒皆消れて、再び害を爲す能はざ



るの効あり。

(乙) 煮る作用

或る堅固なる玻璃器に、水を入れ、下より之を熱せしむるときは、暫くして多くの水泡を生じ、其或るものは、器壁に附着して離れず。又他のものは、上昇して水の表面に消失するを見るべし。此水泡は、水中に含有せらるゝ空氣なるが、熱に逢へば膨脹し、従つて軽くなるが故に、上昇するなり。かくの如く、水中にも空氣あるを以て、彼の魚類は、其中に長く呼吸しつゝ、生活し得るなり。

り。

次に水の熱するに従ひ、此度は前よりも更に大なる水泡を生ずるを見るべし。而して其初めに、出づるものは、直ちに消失すれども、後に生ずるもの程、高く上昇して表面に達し、且つ上るに従ひ、其形は次第に小さくなり、之と同時に、湯は鳴り始むべし。此大なる泡は、空氣にあらずして、水の熱せられて瓦斯體となりたるもの、即ち水蒸氣なり。此水蒸氣の泡は、器底より上るに従ひ、冷かなる水層を通過するが故に、凝りて復た元

の水となり、再び次第に小さくなるなり。然れども、水は全く熱せらるゝときは皆悉く湯氣となりて立ち昇る。此時寒暖計を湯中に挿入すれば、水銀は攝氏の百度まで上るを見ん。百度に上りて後は如何に下より強く熱せしむるも、これより以上に昇ることなし。故に百度を水の沸騰點と云ふ。

水沸騰すれば、一種の音を出たす。是れ泡の湯を通り抜くる際に、摩擦を起すが爲めなり。又湯の動くは、水の蒸氣となりて上り去る時、其空虚

なる場所へ、他の水の入り代はるを以てなり。

水は、下より熱せらるゝ時、最初先づ其底部より熱を生じ、其熱したる部は軽くなりて上に昇り、上部の冷かなる水、降り來りて之に代はる。然るに其水の底に達する時は、また熱を受けて再び上に昇り、上部の水と交代す。諸子試みに鋸屑をもて之に入れ置かんには、水に従ひて上下する故を以て、能く其有様を観察するを得べし。かくの如く、下より交るゝ熱を受けて止まざれば、遂に全體が熱せらるゝに至るなり。然るに、之



に反して、水の上部をのみ熱せしむるときは、其最初熱せられたる水は、上に在るのみにて、復た下ること能はざるが故に、其熱せられたる上部の處は沸騰すれども、全體は、決して熱を受くることなし。故に其水底に、最初氷を入れ置くとも、決して融解すること無かるべし。

(丙) 煮ること、壓力との關係

蓋の無き器にて水を沸かすときは、其溫度決して百度の上に昇ることなきは前に言ふか如し。是れ如何に強き熱を加ふるも、其熱は唯水を

蒸氣となすのみに止まればなり。

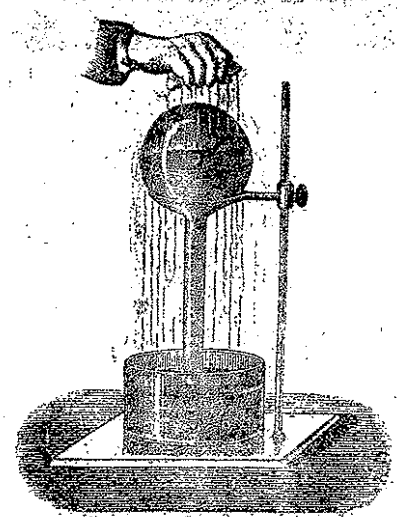
然るに、蓋を之に確かと加へて、水蒸氣の逃る能はざる様になし置き、而して之を沸かすときは、内の空氣は膨脹するのみならず、其水蒸氣の逃れ出づるに道なければ、爲めに水は強く壓せらるべし。之に因り水は蒸氣の泡となり此壓力に打勝ちて上昇せざるを得ず。之に打勝つには、猶多量の熱を取りて、己の膨脹力を養はざるを得ず。故に其溫度は、遂に百度以上に昇り、更に彼の壓力に打勝つことを得て、始めて沸騰し得

るなり。故に壓力強ければ、強き程、其沸騰點は益  
高まるべき理なり。

以上の理に基づくときは、壓力を大にするに  
於ては、僅かの燃料にても、速に食物を煮るを得  
べき事勿論なるを知るべし。

又之に反して、壓力を小にすれば、沸騰點の低  
くなるべき理も、左の試験にて知られん。

今一箇の玻璃瓶を取り、之に水を半分許り充  
て、沸騰せしめたる後、口を閉ぢて倒さし、其  
底の外面に冷水を注がば、瓶中の水は、更に水泡



試験の装置

を生じて沸騰するを見るならん。是れ瓶中にあ  
りし水蒸氣は、冷されて水滴となり、以前よりは  
殆ど千七八百倍の小量と  
なるが爲め、瓶中に少しの  
空氣はあれども、殆ど真空  
の有様となるを以て、以前  
水蒸氣の壓力の爲め上昇  
を妨げられたる水泡は、急に壓力の減つたるに  
乗つて、更に上り始むるに由るなり。

故に高山にては、空氣の壓力平地より弱きが



爲め、水の沸騰點常に百度以下の處にあり。

以上の理を會得せば、次に其沸騰點をして、或は高からしめ、或は低からしむる所の壓力なるものは、果して如何なるものなるかを思考すべし。若し蓋を水面に着けて之を推し下げんには、此推し下ぐる力は即ち壓力なること明なれども、是れ迄説明せし所は、之と異なり、蓋を推し下ぐるにはあらずして、蓋と水面との間には多少の距離を存するなり。然らば其兩間には如何なるものゝ存するかと云ふに、固より多少の空氣

も存在すべしと雖も、蒸氣の量甚た少なからずして、時には全く蒸氣のみを以て充たすことともあるべし。果して然る場合には、蓋の上の壓力は變せずして、水面の壓力増加することとは、其兩間に存する蒸氣の、熱の爲に膨脹して各方を壓迫するに由らずんばあらず。是れ即ち今知らんと要する所の壓力にして、蒸氣の張力と稱するものなり。

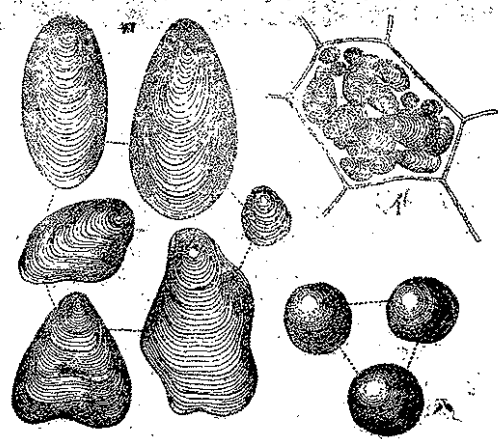
蒸氣の張力は、極めて強大なり。鐵瓶の沸騰するときに、蓋を跳らするを以ても之を知らん。此

力を應用して車輪を回轉せしむるものを蒸氣器械と云ふ。汽車、汽船を始として、其他百般の工業上殆ど之を使用せざるはなし。

此器械は今より凡ろ二百年以前西洋にて之を發明し、爾後多くの研究を積み、漸次に改良したるものにして、就中ゼームス、ワットと云ふ人は、其功績最も著るく、蒸氣器械といへば先づ必ずワットの名を思ひ出さしむる程なり。

(丁) 煮ることによりて生ずる

食物の變化



(ア) 生の馬鈴薯の皮を去り、擦子にて摩碎し、水を加へて、之を白布にて濾過するとき、白汁外に出で、後に糟を刺すべし。此白汁一時を経れば、次第に透明となり、底に白き塊を生ずべし。今此水を外に去り置き、餘りの塊を乾かさば、白き粉塊を得べし。是れ即ち澱粉にして、俗に葛粉と稱するものはなり。これ



を顯微鏡にて見れば、卵形にして表面に一個若くは二個の中心點ありて、其周圍に數層の輪紋あるを知るべし。之に沃渡丁幾を滴らさば、美なる藍色を呈すべし、之を澱粉の特性とす。  
澱粉に熱湯を注ぐか、或は水を加へて之を煮るときは、膨脹して水に溶解し粘液狀となる。又先に去り置きたる水を煮れば、灰白色の沈澱を生ず、是れ則ち一種の蛋白質にして、此ものは、冷水に逢へば溶解し、湯に逢へば凝固するが故に、今煮られたる爲め、固まりて沈澱せしなり。

此の如く、湯に溶解する澱粉と、水に溶解する蛋白質との兩者を失はずして、調理せんには、馬鈴薯を蒸すを尤も可とす。獨り馬鈴薯のみに限るにはあらず、いも類は總べて皆然り。

野菜類は、總べて皆植物纖維に富む。是は元來不消化物なれども、腸の運動を促し、消化液の分泌を盛ならしむるに於て効あり。畢竟食物中に少しの不消化分もなくては、却て消化器の力を弱くする憂あり。其他野菜には、少許の澱粉と糖との外、多くの鹽類と有機酸とを含めり。是は消

化を助くべき必要のものなれば、今之を失はすして調理せんには、野菜を煮ずして蒸すを可とす。

豆類は、蛋白質に富むこと、肉類に勝る程にて、最も良き滋養品なり。然れども、其皮は極めて不消化なるが故に、調理法悪しければ、反て無効となる。蛋白質は、前にも云ふ如く、水に溶解するものなれば、煮る前一夜之を水に浸し置き、蛋白質を溶解して、柔かになしたる後、之を煮て皮を去り食ふべきなり。

雞卵の卵白と卵黄との主成分は、蛋白質にて、又水、鹽類を含有す。卵黄は、其他に黄色の油を含有を以て、其色黄なり。卵の良き滋養品たるは、誰も知る所なるが、殊に消化し易く、隨て有益なるは、半熟のものにありとす。

肉類は、何れも蛋白質と脂肪とに富む、通常之を調理するの法は、先づ之を適宜に切りて、熱湯中に投入、三四分間の後、冷水を注ぎて其温度を列氏六十度位となし、其儘にして二三時間煮たる後食するにあり。總べて肉を急に熱湯中に投

ずるときは、其蛋白質出づるに暇なくして、直ちに凝固し、滋養分を失ふの憂なく、又其柔かにして消化し易きことも、他の調理法に優れり。

## 第二節 酒類

葡萄の果汁を絞り取りて、玻璃瓶に入れ、攝氏二十度乃至廿五度の暖室に、三四日置くときは、瓶内の果汁は泡立つを見るべし。是れ即ち瓦斯の發生せしに由るなり。此に於て瓶栓に小孔を穿ち、之に曲管を挿して、其一端を他の水槽中



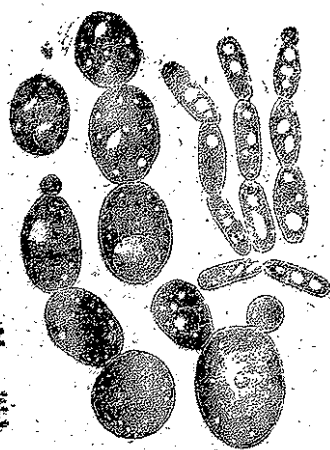
瓦斯の集取の装置

に入れ、其瓦斯を収集して、瓶中に石灰水を入れるときは、忽ち白色の濁りを生ず。以て瓦斯は、炭酸なりしを知るべし。而して試みに其汁を嘗むるときは、味前の如く甘からずして、一種の酒氣を帶ぶるを感せん。此變化を稱して醱酵作用と云ふ。

今其果汁を、顯微鏡下に照せば、無數の細胞の存在せるを見る。其形は卵形にして、内には小粒



と液體とを含みたり。



菌類の汁果に鏡顕るに於て

に空氣中に浮遊するものにして、果汁に接するときは直ちに其中に繁生し、之が爲めに糖質はアルコールと炭酸とに變化するを知るべし。葡萄の果汁を醸酵すれば、葡萄酒となり、米汁ならば日本酒、麥汁ならば麥酒となるべきなり。米

此醸酵作用は糖の自然に變化するものにあらずして、一種の微菌の作用に由るものなり。此微菌は常

麥に在りては、其内の澱粉質が糖に變化する後、醸酵す。此理に基き玉蜀黍、甘藷、其他なほ種々の果實等よりも酒を製することを得べし。

市に販賣せる酒類は、其製法複雑なれども、要するに其歸する所は一の理由の外あらず。

酒類は少しく之を飲めば、精神を興奮し、食慾を増さしむべしと雖も、多く用ふるときは、其實に謂ふべからず。又屢用ふれば、習癖となりて、濫飲するに至るものなれば、藥用として飲むの外は、決して常に近づくべからず。

## 酢

酢はアルコールが、空氣中の酸素と結合して成れるものにて、其アルコールは、醋母の媒介に由つて酸素と結合せるなり。

之を製するには、二重の底ある長き桶の上層に、鉋屑を積み、其上に強き醋を注ぎ、二三日間放置すれば、醋母生ず。之に細管を通して、酒を垂らせば、桶の内の酸素と結合して、温度上るべし。之に由つて桶の周圍にある小孔より、外の空氣進入し、従つて酒を入れるれば、従つて酸化し、此に始

めて醋となりつゝ、下底に集まるなり。

醋は、金屬と結合して、有毒に化するものなれば、之を貯ふるには、金屬の器を以てすべからず。

## 第三節 食物の配合

人體の主成分は、蛋白質なれば、蛋白質のみを食して不足なきが如しと雖も、人類は決して是のみにて、生活し得るものに非ず。吾人の體温體力は、脂肪と糖との燃焼に由りて生ずるものなれば、蛋白質に加ふるに、脂肪、澱粉(澱粉は糖に變

化する故を以てせざるべからず。故に吾人は蛋白質と脂肪とに富める肉類を食するのみにては足らずして、又必ず澱粉を多く含める植物性の五穀、野菜を取るべきなり。

### 第三章 地球上生物の栄養

天然物を大別して、生物無生物の二とす。生物とは、物質を取りて之を變化せしめ、一部は己が體の成分となし、一部は之を排泄し得るの機關を有するものをいふ。故に又之を有機體と稱す。

無生物とは、金石土水の如き、生活機能を有せざるものにして、鐵物即ち是なり。

有機體を更に動物、植物の二種に別つ。

植物は、養分を地中と空氣中とより吸収し、酸素を排泄す。

動物は、有機物を食物として、體を養ひ、酸素を取りて、炭酸と水分とを排泄す、而して動物は體一たび死するときは、元の鐵物に歸りて、更に植物の養分となる。

此の如く、物質は絶えず循環して、生物を養ふ



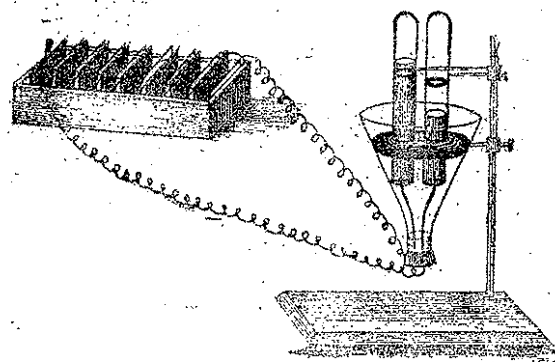
ものなり。語を換へて言はば、動物は植物あるが爲めに、植物は動物あるが爲めに、互に生活し得るものなり。

### 植物の榮養

水は、常に固形の榮養物を溶解して、之を植物に吸収せしむるのみならず、水自らも亦植物の榮養となる物なり。

植物は、根に由つて水分を地中より吸収し、葉に由つても、亦多少の露霧等の水分を取る。

水は、元素にあらずして化合物なり。之を試験



水を分解する試験の装置

するには、漏斗の口に栓をなし、之に二條の白金線を挿して、漏斗の内に満たし、漏斗には水を入れて、白金線の兩他端を電氣の兩極に繋ぐときは、電氣は線を傳ひて水を分解し、線の周圍には氣泡を生ずべし。今此瓦斯を集めん爲め、二箇の同大なる玻璃管に水を充て、倒に之を各線に挿入すると

新定理科書 第二十一卷  
甲管の氣充滿するに至る頃乙管の氣は未だ其半に過ぎざるを見る。今此瓦斯を試験せん爲め甲管を出たしてマツチを點ト、其管口に接するときは、火は管内の瓦斯に移り、爲めに薄き青色の焰を發すべし。尤も火を點するまでは、瓦斯の逃るゝを拒ぐ爲め、指を以て管口を塞がざるべからず。

次に、乙管の氣にも、同一の方を施すときは、其燃ゆること、空氣に於けるよりも盛にして、マツチの餘燼を投するも、尙能く燄を發して燃ゆる

を見ん。

此に於て兩管内の氣は、其性質の相異なるものなるを知るべし。即ち甲管内の瓦斯は水素にして、乙管内の瓦斯は、已に試験して得る所の酸素是なり。又此試験に由て、水素の容量は酸素の二倍なることを知り得べく、而して水は二容の水素と一容の酸素との化合物なることをも確め得べし。

酸素と水素とは、共に無色、無臭、無味の瓦斯體にして、殊に水素は、總べての瓦斯中最も輕きも

のなり。故に之を護謨球の中に充て、其口を閉づるときは、高く空中に飛揚するを見ん。

酸素と水素との如きは、最早之より分解せしむること能はず、即ち純粹の單一物なり。かくの如きものを稱して元素と云ひ、水の如く二元素以上より成れるものをば化合物と云ふ。

其他植物は、重に其葉を以て、炭酸瓦斯を空氣中より吸收するものなり。嫩き植物に在りては、根を以て之を土中より取るもあり。而して再び更に葉より酸素を排泄す。是は日光の助に由り、

炭酸を分解して炭素と酸素との二となし、一は之を取りて體の成分とし、一の不用に屬する分は、之を排泄するなり。炭酸は、酸素と炭素との化合物なることは、諸子已に之を學びたれば、今とに復ひせず。

炭素は、種々の變體に於て、地球上に存在せり。人の最も貴重する金剛石又彼の鉛筆の心に用ふる黒鉛の如きは、皆純粹の炭素にして、木炭の如きも、殆んど炭素のみを以て成れり。此等は皆同一の炭素なれども、其形狀より、堅硬及び比重



等各、大に差異あり。其色は大抵黒を常とすれども、金剛石には無色透明のものあり。

炭酸は炭素と、酸素とより成れる無色の瓦斯體にして、之を飲料に混すれば、精神に爽快を感じしむる一種の味を有するものなり。而して其比重は空氣よりも多し。抑、此瓦斯は、

- 一、薪炭の燃焼
- 二、動物の呼吸
- 三、糖類の醱酵
- 四、有機物の腐敗

等に由つて生ずるものなれば、以て空氣中に混せる量の多きを知るべし。此瓦斯は人間及び其他の動物には有害なるものなれば、若し植物の之を吸収することなからんには、動物は何に由つてか其害毒を免れんや。

諸子は、今水と炭酸とに由つて、植物が取る所の三元素の事を學びたり。而して猶空氣中には、窒素なる元素ありて、植物には缺くべからざるものなるに、何とて之を取らざるか。

然り、植物は此元素を直接に空氣中より取ら

すして、アムモニアの媒介を假るものなるが故に知られざるなり。

アンモニアは窒素の一容と、水素の三容とより成れる瓦斯體にして、鼻を刺すの臭を有す。此瓦斯は、有機體の腐敗よりして生ずるものにて、農夫の用ふる肥料中には、殊に多く之を有す。是れ植物に効ある所以なり。

其他、猶植物に缺くべからざる元素六あり。硫黄、燐、鐵、カリウム、マグネシウム、カルシウム是なり。

硫黄は、黄色にして、其質甚だ脆く、味もなく、又臭もなし。多くは火山の近傍に産して、甚だ燃ゆる易き性を有す。其少量は、必ず動植物の體中に含蓄せらる。

燐は、其燃ゆる性あることは、硫黄に似たれども、更に烈しくして、空氣中に在りては、直ちに其酸素と化合して燃焼す。故に之を貯ふるには、必ず水中に於てす。其遊離するものは、甚だ有毒なれども、他の元素と化合して、動物の骨、腦及び植物の種子の内に存在す。

鐵は、灰白色にして、光輝あれども、空氣中にある時は、酸素と化合して褐色となる。鑛山より産出するは、皆他物と化合せるものなり。鐵の用途の廣きことは、金屬中之に及ぶものなり。其少量は、動植物の體に缺くべからざるものなり。

カリウムは、銀白色の光輝ある軟かなる金屬にして、其遊離するものは、人造よりして得るの外、自然には存在せず。直ちに空氣中の酸素と化合するの性あるが故に、之を貯ふるには、酸素を含まざる石炭油の中に於てす。

マグネシウムは、銀白色の金屬にして、甚だ輕し。之を燃せば極めて烈しき光を放つものにて、煙火には此物を用ふることあり。

カルシウムは、黄色に輝ける金屬にして、強く熱すれば、熔解して烈しき光を放ち。酸素と化合して、酸化カルシウムとなる。彼の石灰石は、此酸化カルシウムと炭酸との化合物にして、之を紅熔に逢はしむれば、炭酸は離れて酸化カルシウムのみとなる。石灰は即ち之を碎きしなり。石灰は、田畑の肥料として必要なるのみならず、其他



壁を塗り、漆喰を作るに用ひて、世に重寶せらる。

#### 第四章 温に就きての注意

人類は、少くも外氣の温度に關係せざる所の固有の温、即ち體温を有す。是は主として組織内に於ける燃焼の爲めに生ずるものにて、即ち炭素と水素とが、各空氣中の酸素と化合して、炭酸と水とを生ずるに由りて起る。

種々の機關に於て生ぜらるゝ温には、種々の差異あれども、全體の温度に至りては、殆ど相平

均せり。此理由は、血液が全體を循環して、温を平等に分配するを以てなり。

體温は、食後、勞動、睡眠等、日々の狀態に由りて、僅少の差異あれども、成人に在りては、平均攝氏三十七度を通例とす。而して下つて三十三度以下となれば、運動を停止して死に至る。上つて四十二度以上に至るも亦然り。故に體温の高低を測りて、病氣の輕重を卜するを得べし。體温の重要なること此くの如し。

人類の體温を保護するものは、衣服と家屋と

なり。

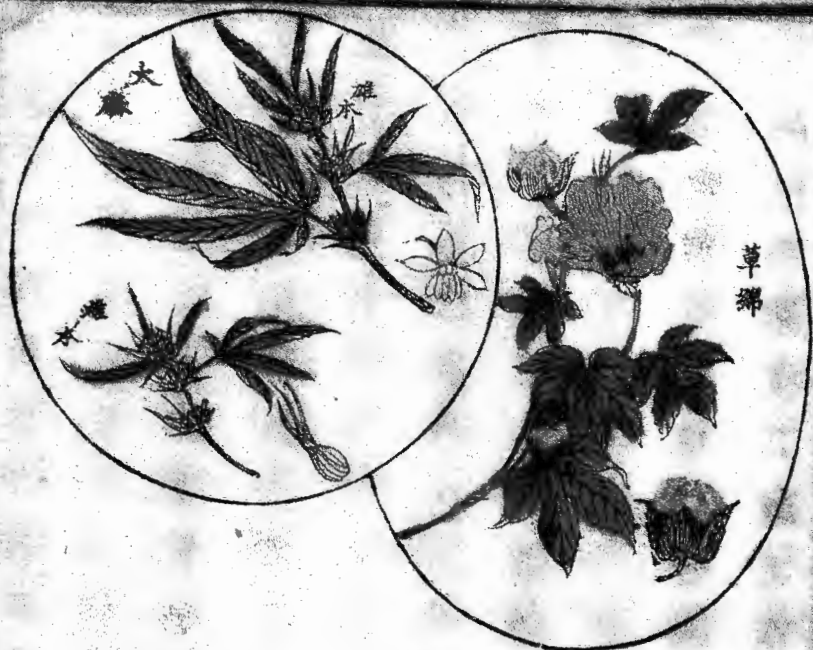
### 第一節 衣服の材料

衣服の材料として主要なるものは羊毛、繭、綿、麻なりとす。

羊毛は、綿羊の毛にして、長く且つ柔軟なり。毎年之を剪み採りて織物とす。羅紗、フランネルの類是なり。

繭の事は、前巻に陳べたれば、又茲に言はず。

綿は、草綿より取る。草綿は、黄色の花を着け、花



落つれば子房は次第に大きくなり、終に自ら裂けて、内より綿をあらはす。其中に綿種あり。畢竟綿は此種子を保護せんが爲めに、之を纏包せるものなり。綿を紡ぎて糸となし、織りて綿布となす。

麻は、大麻の莖皮より

取る。之を得るは、先づ大麻の莖を水に浸して、皮を剥ぎ、再び其外皮を去れば、麻の繊維のみを残すべし。之を精製して麻となす。衣服の帷子地は、之を以て織れるなり。

## 第二節 衣服の染料

染料の主要なるものは藍靛なり。藍靛は、藍の葉より作る。藍は、花葉共に蓼に似たる植物にして、之を刈り取りて日光に曝し、次に打ちて粉末とし、之を桶に入れ、錘を加へて強く壓し、更に適

宜の水を注ぐときは、泡沫を生じ、十四五時間を



經て全く盡くべし。此に於て栓を抜き、其液を洩らし、浅き器に入れて攪拌し、充分之を空氣に觸れしむれば、漸く藍色の沈澱物を生ず。是れ藍も藍靛と爲りたるなり。衣服の紺色又は淡青色は、之を以て染むるなり。

近來埃及に於て木乃伊を發掘せし時、藍靛にて染めたる衣服の、少しも變色せずして出でし



ものあるを見たり。之に由つて、藍靛は數千年を  
經るも、腿色せざる貴重の染料たるを知るべし。  
我が邦にては、阿波を最も有名の產地とす。毎年  
の輸出多額にして、實に國益の一となれり。  
此外、赤、黃、青等の色に染むるには、從來高價な  
る染料を用ひ來りしが、近來石炭を乾溜して得  
る所の油、即ち爹兒なるものに就きて、種々の美  
麗なる色素を發見せしかば、其染法大に簡易に  
なりたり。

衣服は、體温の外氣に奪ひ去らるゝを防ぐ爲

めのものなれども、全く之を防ぐときは、皮膚よ  
り排除せらるゝ、惡しき氣は、逃るゝに道なくし  
て、却つて害を惹き起すことあり。垢の衣類に附  
着するときは、其織目全く閉ぢらるゝ爲め、外氣  
との交通を妨ぐるものなれば、衣服は、常に屢洗  
濯せざるべからず。殊に肌衣は、成るべく清潔な  
らんことを要す。

衣服の材料には、體温を外氣に導き易きもの  
は不可なり。其最も導き易きものは麻布にして、  
絹布之に次ぎ、綿布、毛布は導き難きものに屬す。

故に衣服として最も良きは毛布なり。  
又夏の衣服は、能く日光を防ぐものならざるべからず。白色の衣服は、日光を反射し、黑色のものは、之を吸収するを以て、吾人夏に在ては多く白色のものを撰ぶなり。

### 第三節 着服に就ての注意

(一)脚、腰、腋窩、背は、殊に暖かになすべし。  
(二)頭には、髪ありて之を保護すれども、猶日光又は、霏雨等を拒ぐ爲めに、輕き帽子を戴くを可

とす。

(三)頭部は、小兒の時より、毛布を巻かずして、露出し置くを良しとす。

(四)暖室に在りて暖衣すべからず。

(五)氣候の變り目には、急に衣服を變更すべからず。

(六)餘り暖衣に過ぐるは宜しからず。

(七)衣服は、常に清潔ならざるべからず。

(八)寢衣は、屢變換し、蒲團は日々日光に曝すべし。

## 第四節 家屋

太古人民の、水草を追うて移住せし頃は、屢其住所を轉ずるが爲め、彼の運搬に便なる天幕を以て家屋となし、冬季に至れば、土窟の内に住せしなり。然れども、田畝を耕すの道開けてより、人民は始めて一定の場所に落着くことを得て、茲に木石の類を以て家屋を建築するに至りしなり。

吾人は家屋に由りて、外氣温度の關係を絶ち

室内特別の氣候を作為し得るなり。即ち家屋は、炎天の時は日光を防ぎ、風雨の時は其進入を遮り、寒冷の日には之を暖むる等、寒暖を自由に變換し得るなり。

煉瓦造りなると、木造なるとに拘はらず、家屋は決して濕地に築くべからず。空氣の流通を良くせざるべからず。能く日光を受くる様に作らざるべからず。

## 第五節 燃料

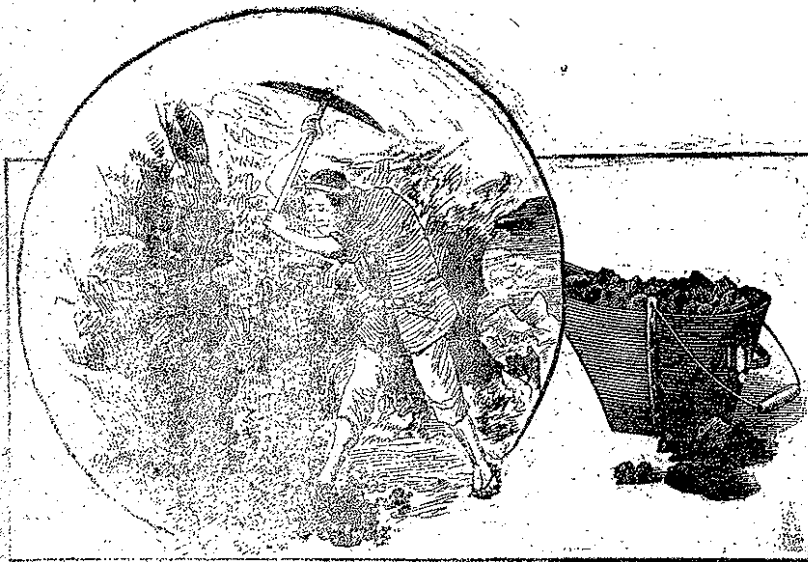


吾人の、日々燃料となすものは、植物又は植物の變化したるものにして、其主要なる成分即ち其燃ゆるものは炭素なり。而して植物の燃れたる後には、燃ゆる能はざる所の灰分を残すを常とす。故に此灰分の多きもの程、炭素は少く、従つて燃ゆることも少き理なり。

日常用ふる石炭、木炭の類は、皆植物より變化したるものなり。總て植物を空氣の流通あしき處にて燃やすときは、其燃ゆること不充分なる爲め、皆炭化すべし。右の石炭、木炭の如きは、此理

よりして成りたるものなり。

石炭は、太古地球上に生植せし植物が、年月を歴る間に、土中に埋没して、終に炭化したるものなり。而して其埋没したる年月の長短に由り、其性質及び外見を異にし、従つて其種類を分つに



石炭の採掘

石炭

至る。

(一)石炭中、最も新しくして、總べての石炭層中、最も上部にあるものを泥炭と稱す。今尙池沼中に生ずるものなり。

(二)其色褐色にして、尙木理を存し、確かに植物より成りたることを辨知し得べきものを褐炭と稱す。

(三)褐炭の次層にありて、其色黒く、碎け易く、且つ燃ゆ易きものを黒炭と云ふ。

(四)石炭層中の最下部にありて、最も舊く、燃ゆ

易からざれども、其火力最も強きものを無煙炭と云ふ。

石炭は、其用實に廣くして、開化國には必要缺くべからざるものなり。即ち日常の燃料として用ふるのみならず、汽車、汽船を始めとし、工場等の蒸氣機關の燃料に供し、且つ之を蒸し燒きにして、街燈及び室内燈に用ふる所の石炭瓦斯を製す。而して石炭瓦斯と共に生ずる「タール」よりは、前にも陳べたる如く、種々の美麗なる染料を取り得べきなり。

石炭は、世界萬國産せざる所なし。我が邦にては肥前、筑後、北海道より多く産す。木炭は、材木を規則正しく積み上げ、土にて全く掩ひ、空氣の通はざる様に構へ置きて、之を蒸し焼きにしたるものなり。

#### 第六節 燧木

火を點するに最も便利なるものは、燧木なり。今其製法を陳べん。

燧木は、器械を以て細く木を拆き、其頭を硫黄

或はステアリンに浸し、次に二酸化マンガン、硝石類の燃じ易き藥品をもて、黄燐に混和せるものを塗り、其上に、アラビヤ護膜を引きて、濕氣を防ぎたるものなり。此燧木を以て、或る隨意の面を摩擦するとき、直ちに發火し得べし。

然れども、黄燐は、有毒なるを以て、此燧木を使用するとき、注意せざるべからず。之を防ぐが爲め、更に安全燧木なるものを發明せり。之を摩擦するには一定の面にあらざれば、發火し得ざるの不便はあれど、黄燐の如く害を受くべき恐を



し。

安全燧木は、黃燐の代りに、鹽酸加里に硫化ア  
ンチモン等を加へたるを塗りたるものにて、之  
を發火せしむるには、其箱の面に塗りたる赤燐  
に摩擦するを法とす。

赤燐は、黃燐を三百度まで熱せしめて得たる  
ものなり。其色赤褐にして黃燐の如く有毒なら  
ずと雖も、容易に發火せず。而して再び之を熱せ  
しむれば黃燐に變化す。

今安全燧木を以て、赤燐の面を摩するときば、

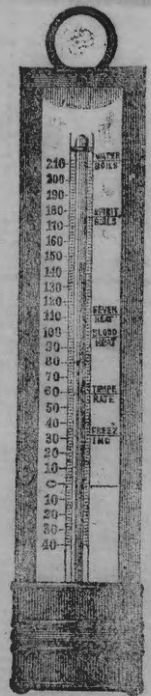
赤燐は、燧木の頭に附着し、摩擦の爲めに黃燐と  
なりて、直ちに發火す。

### 第七節 寒暖計

以上陳ぶる所に由りて、日常にも、又學術上に  
も、温度の高低を測る器、即ち寒暖計の必要を感  
じたるならん。今其製法と理由とを説明すべし。  
凡そ熱に逢へば必ず膨脹し、冷氣に觸るれば  
必ず收縮するは、物體の常なり。其狀體を観察せ  
んとするに最も適當なるは液體なりとす。何と

なれば固體の膨脹は、極めて小にして測り難く、瓦斯體は逃れ易くして捕捉し難ければなり。而して液體中にて、殊に其膨脹著るしく、且つ規則正しくして、一たび其膨脹の度を見れば、確かに温度を測り得べきもの、水銀に超ゆるはあらざるべし。寒暖計は此理に由りて造れるなり。

寒暖計を製するには、一端に空球を具ふる長さ一尺許の玻璃管を取り、之に水銀を盛り、火にて之を熱すれば、中なる水銀は膨脹して、管内に滿つべし。其時管の上端を熔かして孔を塞ぎ、暫く



水銀の膨脹計

水銀の下降し盡せる極度を見定め、其

冷す時は、水銀は收縮して上部に眞の空處を生ず。さて下部なる球を、碎きたる氷塊の内に入るときは、水銀は收縮して下降すべし。暫くして處に符號を記して、之を氷點と定む。次に其球を沸湯の蒸氣中に置くときは、水銀は膨脹する爲め上昇すべし。暫くにして又水銀の上昇し盡せる極度を見定め、其所に符號を記して、之を沸騰點とす。而して此兩點の間に一樣なる度目を劃

すれば、水銀の昇降するを見て、熱度の高低を比較し得べし。通例寒暖計には三種あり、左の如し。

(一)氷點を零度とし、沸騰點を百度として、兩點の間を百分に劃せるものあり、之を攝氏の寒暖計と云ふ。

(二)氷點を零度とし、沸騰點を八十度として、其間を八十分せるものあり、之を列氏の寒暖計と云ふ。

(三)氷點を三十二度とし、沸騰點を二百十二度として、其間を百八十分せるものあり、之を華氏

の寒暖計と云ふ。

通例吾人の用ふるものは華氏にして、學術上に用ひらるゝは攝氏なり。

#### 第八節 點燈の用に供する材料

點燈に用ふる材料を、性質より區別するとき、は動物性、植物性、鑛物性の三種となる。又其形に由りてすれば、固體、液體、瓦斯體の三體に分る。動物性に屬するものは、家畜、魚類の脂肪。植物性に屬するものは、蠟、種油。



礦物性に屬するものは、石炭油。

通例動物性のものは、廣く之を用ひず。

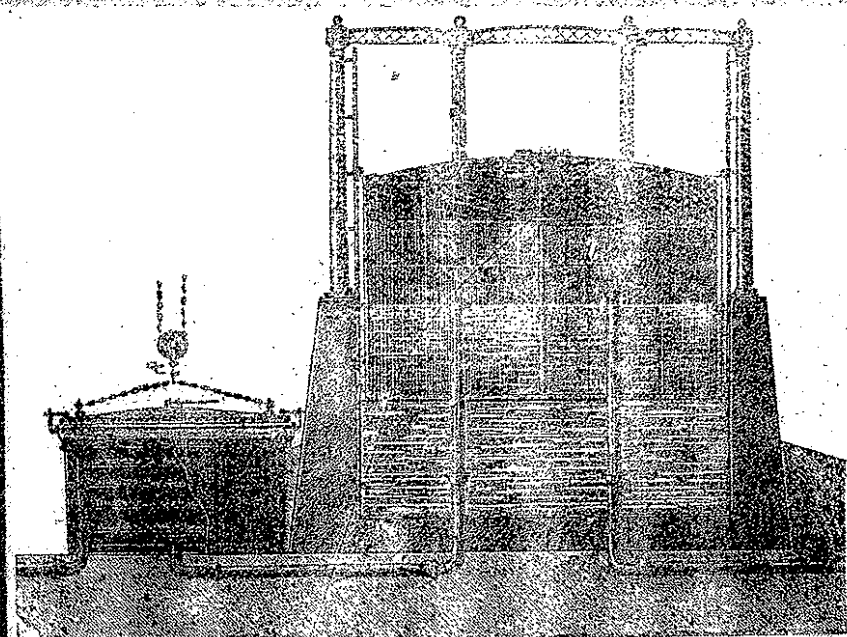
蠟は、蠟の種子より搾り取りたるものなり。之を以て蠟燭を製す。

種油は、油菜の種子より搾り取りたるものなり。

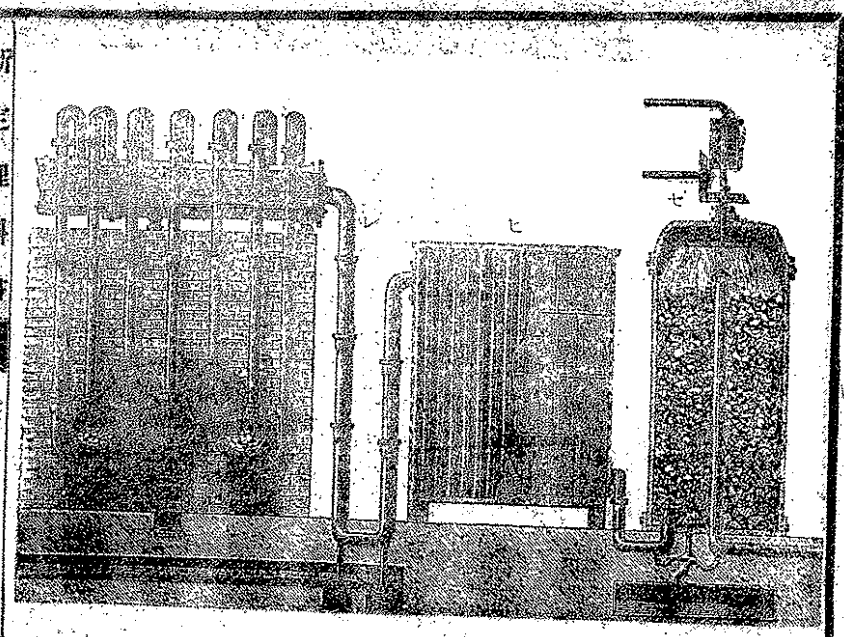
石炭油は、自然に土中より湧出するものにて、之を汲み取り、精製して其成分中烈しく燃ゆる危険なるものを去り、以て點燈の用に供す。我が邦にては、越後、信濃、遠江等に産すれども、吾人の

日常用ふるものは、大抵北亞米利加又は露西亞より輸入するものに係る。

瓦斯燈に用ふる瓦斯は、石炭瓦斯にして、即ち石炭を蒸し焼きにして製したるものなり。其法は圖に示す如く、先づ石炭を多くの大なる鐵製のレトリート(レ)中に入れ、強く之を熱せしむるときは、石炭瓦斯と共に、爹兒、アムモニヤ、水蒸氣、炭酸等、種々の瓦斯を生ず。然れども、此等のもの冷却器(ヒ)を通るとき、水蒸氣と爹兒との分は、凝結して茲に止まり、其他の瓦斯のみ、之より進んで



洗滌器(セ)に入る。此器は、  
 コークの片を以て充た  
 されたり。而して上より  
 冷水絶えず滴下するが  
 故に、瓦斯の此處を通る  
 時、其内のアムモニヤは、  
 水に溶解して下に落つ  
 るなり。かくて其他の瓦  
 斯は更に精製器(セ)に入  
 る。此内には石灰、硫酸、鐵、



鋸屑あるをもて、石炭瓦  
 斯を除くの外、炭酸等よ  
 り其他すべての瓦斯に  
 至るまで、悉く此處に吸  
 收せられて止まり、純粹  
 の石炭瓦斯のみは、瓦斯溜  
 溜(カ)の内に入る。瓦斯溜  
 は、鐘形をなしたる鐵製  
 の大なるものにて、周圍  
 は水もて包まれたり。瓦

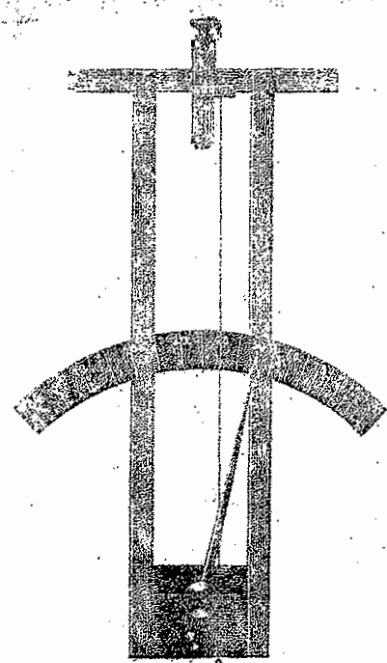
斯溜は、此水に壓せられつゝ、瓦斯をして(テ)なる出口より出で、遂に使用の場所に達せしむ。而して石炭の熱せられたる後には、獨りコークを殘すのみ。石炭瓦斯を製すると同時に、種々有用なる物體を生ず。即ちコークは、製鐵に用ふべく、爹兒は、船舶、屋根に塗りて濕氣を防ぐべく、且つ之よりして貴重なる石炭酸と美麗なる染料とを製すべきなり。

### 第五章 熱と氣象との關係

絶えず水を循環せしむるものは、熱にして、之を媒介するものは、空氣なり。總べて地球上の水は、太陽の熱に由つて、絶えず水蒸氣となりて蒸發し、動植物の吐き出たす水蒸氣と共に、空氣中に混するが故に、空氣中には、常に水分あり、而して其量は、大に溫度に關し、空氣の熱せらるゝ事多き程、多量の水分を吸収し得るなり。今此空氣の濕度を測る爲めの器械を濕度計と云ふ、其製法を左に示すべし。



端は、之を一の滑車に纏ひ附け、其端に錘を懸けて、常に毛髪を緊張せしむ。此毛髪はエーテルに浸して、其内の脂肪を溶解し去りたるものなれば、濕氣中に在りて延長するの性を有す。滑車には針ありて、零度より百度までに分割せる度目を指せり。かくて毛髪の伸縮するに従ひ、滑車は回轉し、針は動きて、一定の度を示す仕掛なり。

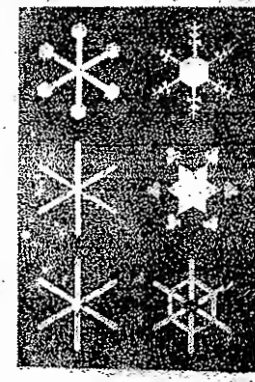


彼の草木土石等、日中太陽より受けたる熱を、夜間に放散して、自ら冷ゆるに當り、嘗て空氣中に含める水蒸氣の、之に觸るゝや、忽ち凝結して露となる。

若し又外氣と草木土石の温度、非常に減つて、零度以下に降る時は、露は形を變つて、更に霜となる。

空中に在りて、暖氣若し冷氣に出で逢ふときは、其内の水蒸氣は、凝結して細かなる水球となり、白烟の如き形を現はす、雲霧の類是なり。元來

雲と霧とは同物にして、唯高處にあるを雲と名づけ、地面に近きを霧と稱ふるのみ。此雲をなせる細かなる水球は、次第に相集まりて大きく且つ重くなる時は、地上に落ち來りて雨となる。太陽の光線、若し此雨滴に映ずるときは、空中に虹を現はすべし。其色は七種ありて、上より數ふれば、紅、橙、黃、綠、青、紺、紫なり。  
細かなる水球の、未だ雨とならざる前、非常の寒氣に逢ひて凍結するとき、雪となりて降り下る。



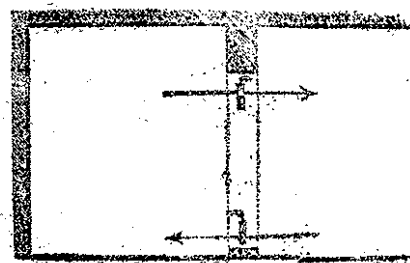
雪の形

又水球の既に雨となりたる後、降下する際寒氣に逢ひて凝結するとき、霰となる。霰は霰の大なるものなり。又夏日風雨に伴ひて雷鳴の起ることあり。雷は、雲中電氣の空氣を突き破りて、地面に傳はらんとする爲め、火花を發し、同時に烈しき聲を發するものなり。

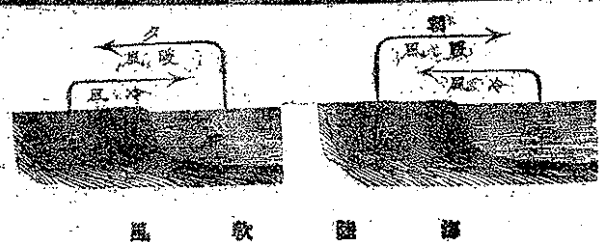
第一節 風

今こゝに一室を暖めて、少しく戸を開き、戸口

の上下に燭火を點く時は、上なる火光は戸外に向ひて靡き、下なるは戸内の方に靡くを見ん。是れ室内の空氣は、既に暖められて上昇しつゝ、戸外に出で、室外の冷氣は、直ちに其跡を填充せんとして、下部より進入するなり。風の生ずるも全く此理に外ならず。地面に近き空氣は、太陽の熱を受けて軽くなりたる爲め上昇し、重くして冷かなる空氣は、其跡を填めんとして流れ来るに由り、風を生ずるなり。



夏日海岸に遊ば、屢軟風の晝夜其方向を異にするを見るべし。是れ則ち朝風は海面より陸



地に向ひて吹き、日漸く高くなるに従ひて愈強し、既にして日傾けば、夕風再び起りて、此度は陸地より海面に向ひて吹くが故なり。蓋し陸は太陽の熱を吸收すること、放散すること、海水よりは速かなるに由るのみ。其朝風の海よりするものは他なし、日の昇ると共に、陸上の空氣先づ熱せられて上騰



し、海面の冷氣下より來りて之を補ふが故に、海面より陸地に向ふを常とす。之を海軟風と云ふ。又夕風の之に反するものは他なし、日の傾く時は、陸上の空氣先づ冷めて重くなれども、海面の空氣は猶暖にして上昇するが故に、之を補はんとして、陸地より海面に向ふを常とするなり。之を陸軟風と云ふ。

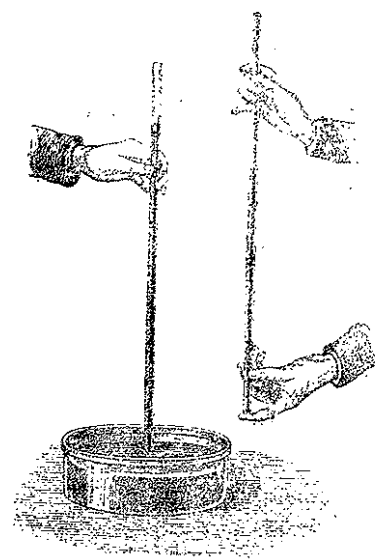
風の速力は、微風に在りては一秒時に一尺七寸を低度とし、疾風に在りては十六間を高度とす。

## 第二節 晴雨計

空氣は、高さより低きを壓するものなれば、上に行くに従ひて、其壓力は減ずべし。而して其壓力は、通例幾何の強さを有せるか。之を知らんと欲せば、次の測定法を見るべし。

長さ三尺許の細き玻璃管を取り、一端は之を閉塞して、之に充つるに水銀を以てし、指にて固く其口を押へ、別に水銀を盛りたる鉢の内に口の方を倒まに立て、指を放つときは、水銀は少

こく下降して、上部五寸許の處には、水銀の無き處を生ずるなり。此處は全く眞空にして、空氣は少しもなきものなり。是れ鉢の内の水銀面は、空氣に壓せられたる爲め、水銀は管中に上ると雖も、二尺五寸より以上には達する能はざるが爲めのみ。即ち管内水銀の下降せんとする重力と、鉢中の水銀面を壓する空氣の壓力と、相平均する點は、丁度二尺五寸の



處に當るを以てなり。之に由りて空氣の壓力は二尺五寸の高さある水銀柱の重さに等しきを知るべし。而して空氣の壓力の變ずるに従ひて、水銀の高さは上下するが故に、かくの如き水銀管に度目を劃し、以て空氣の壓力を測定するの器を製し出たせり、之を晴雨計と云ふ。

空氣は、上に行くに従ひて其壓力を減ず。其事は、晴雨計を高處に持ち行くに従ひ、水銀の下降するを以ても知るべし。之に由つて山の高さを測ることを得。

又空氣の熱せらるゝときは、輕くなりて上昇するが故に、壓力は減じ、晴雨計は下降すべし。之に由つて風の起るを豫知することを得。

又空氣中の水蒸氣は、大に空氣の壓力を減ずるが故に、水蒸氣の空氣中に充滿して、將に雨降らんとするとき、晴雨計下降すべし。之に由つて、晴雨計の上昇は空氣乾燥にして晴天の徴たるべく、下降は降雨の豫報たるを知るべし。

## 第六章 電氣

雷鳴、電光の、雲中の電氣より發するものなることは、前に陳べたり。抑、電氣とは、果して如何なるものぞ。

今試みに一片の玻璃を取り、絹或は皮を以て之を摩擦せよ。其玻璃は、能く紙片等の輕き物體を吸引するの力を生ずるを知らん。此力を名づけて電氣力と云ふ。

電氣は、雷に玻璃のみに限らず、總べて質の異なる物體互に相摩するとき、多少必ず之を生ずるものなれども、中には玻璃、樹脂、硫黃等は、最



も之を見易きものなり。

彼の玻璃は、唯其摩擦せられたる部分にのみ電氣を發生するものにて、他の部分は決して此性を受くることなし。故に玻璃は其一部分に受けたる電氣性を、更に其全面に傳へ導く力なきを知る。

次に玻璃の柄を有せる金屬性の棒を取り、之をして電氣を含蓄せる物體に觸れしむるときは、摩擦せる玻璃と同く、紙片等の輕き物を吸引すべし。而して此棒は、特に其相觸れたる部分

のみならず、全體總べて此性を有するを見る。之に由つて、金屬は、玻璃と大に性質を異にし、能く電氣を已に導きて、之を其全體に傳ふるの力あることを知る。

今此金屬の如く、電氣を導きて、良く全體に傳へ得る物體をば、良導體と云ひ、玻璃の如き、電氣を一局部にのみ止めて、更に全體に普及せしめざる物體をば、不良導體と云ふ。

木炭、酸類、鹽類の溶液、水、動物の身體、銀、銅、眞鍮等は、良導體にして、護謨、空氣、絹、玻璃、硫黃、琥珀、樹

脂等は不良導體なり。

電氣には全く其性質を異にせる所の二種類あり。而して今或る電氣を取りて、其何れの種類に屬するかを知らんとせば、驗電振子と名づくるものを用ふべし。驗電振子とは、細き絹糸を、玻璃棒の頭に付きたる銅鉤につなぎ、其糸の一端には、接骨木又は山吹の髓にて、作りたる小さき球を結び付けしものを云ふ。

今試みに種々の物體に電氣を發生せしめ、一々之を驗電振子の球に近づくるときは、二様の

作用あるを見るべし。先づ玻璃棒に電氣を起して、之を振子に近づくれば、其振子、初めは棒に吸引せらるれども、暫くして其球は棒の電氣を分與せらるゝに至れば、此度は前に反對して、互に相遠さかるなり。此時更に發電したる樹脂を近づくるときは、振子は又之が爲めに一時吸引せられ、暫くして互に相遠さかる事前の如し。次に又發電したる玻璃棒を持ち來れるに、初めは同く吸引せられ、後互に相離るゝこと猶前の如し。之に復た發電したる樹脂を近づくれば、再び

吸引せらるゝを見る。而して此試験に由り知り得たる事實は、左の如し。

(一) 玻璃及び樹脂は、互に相異なる種類の電氣を發生す。

(二) 同種の電氣は相離れ、異種の電氣は互に相合ふ。

而して玻璃に發する電氣を、陽性或は積極電氣と云ひ、樹脂に生ずるものを、陰性或は消極電氣と云ふ。

又前例の如く、異種の物體より摩擦せられて

發する電氣を、摩擦電氣と云ふ。

總べての物體より電氣を發せしむるには、必ずしも摩擦するに限らず。二物を取りて只相觸れしむるのみにても、多少の電氣を生ずるものなり。殊に金屬と、或る液體とを相接するとき、容易に電氣を起すを見る。

かくの如く、物と物とを觸れしむる時起る電氣を、觸接電氣と云ふ。

觸接電氣を發せしむべき仕掛は、數多あれども、其最も簡單なるは、陶製或は玻璃製の器中に、



稀硫酸を盛り、内に銅と亜鉛との薄き板を並べて浸すにあり。斯くするとき、金屬と液體と相接するを以て、間接電氣を起し、銅板の端は陽極となり、亜鉛板の端は陰極となるなり。此に於て其兩端を、電氣を導き易き銅線にて繋ぐときは、電氣は絶えず此中を流通すべし。此の如く硫酸に金屬を浸して電氣を生せしむる器を電池と名づく。而して時としては硫酸の外に、他の液體を、亜鉛と銅との代りに、他の金屬を用ふることあり。

猶強き電氣を起さしめんとするには、多くの電池を作りて並べ置き、隣の電池の銅と、亜鉛とを互に繋ぎ合はせ、一端の銅と、他端の亜鉛とを銅線にて連繫するとき、其電力は電池の數に應じて強くなるべし。

かくて、此電氣の流通せる針金を絶ち切るときは、陰性の電氣と陽性の電氣と、相引きて互に合せんとする爲めに、其間の空氣を推し破りて火花を發し、且つパチ／＼と鳴るなり。其火花は彼の電光と同一理にして、其音響は即ち雷鳴の

小なるものなり。

電氣の此力は、頗る烈しきものにて、蓄積したる摩擦電氣は、玻璃の薄き板をも貫くことあり。陰陽二性の電氣、互に相吸引する力は斯く、甚た大なるが故に、絶ち切りたる銅線の間に、適宜の仕掛を爲すときは、種々の作用をなさしめ得べし。例へば前に陳べたる如く、其間に水を置けば、水は分解せられて、酸素と水素とに變ずるの類なり。又其間に炭を置くときは、忽ち強き光を放ちて照り輝くを見る。此理に基づきて作り出

たせるものを電氣燈と云ふ。

## 第七章 音

雷鳴と電光とは、共に同一の原因より發すること、即ち陰陽二性の電氣接近せるときに、互に相吸引して結合せんとする、同一の働に歸することとは、已に説明せり。されば雷鳴と電光とは、常に同時に起るものなることを知るべし。然れども、實際は電光の閃くを見しより多少の時間を經て後に、雷鳴を聴く。抑、是れ如何なる理乎。

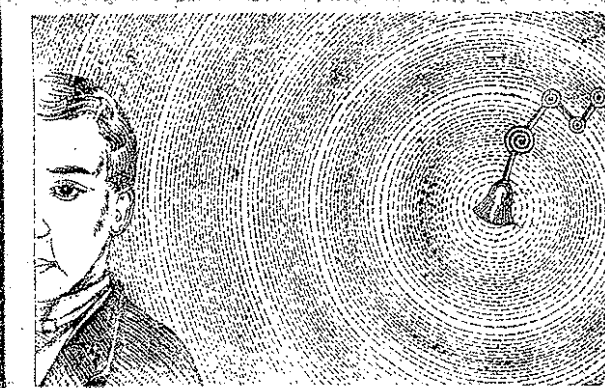
電光の眼に達するや、誠に瞬間にして、其時間の長短を知る能はずと雖も、雷鳴の耳に達するは斯く迅速ならず。故に電光と雷鳴とは同時に同點より出發するものなるも、進行の速度に差異あるを以て、恰も大人と小兒との競走に、大人先着するが如く、兩者の我に達する時間に遅速あるをもて、電光を見ると同時に、雷鳴を聴く能はざるなり。

雷鳴に強大なるものあり、弱小なるものあり。是れ其電氣の勢力にも關すること明なりと雖

も、電光を見ると雷鳴を聴くとの間の時差愈大なれば、其音は益小にして、其間愈小なれば、其音益大なるを以て推究するとき、雷雲近ければ強大にして、遠ければ弱小なることを知るべし。雷鳴も一つの音なり。然るに一般音と云ふものは、如何にして起るものと云はんに、今琴を弾して、軽く琴弦に指頭を觸るれば、其震動を感じずべし。而して震動止むときは、又琴の音も絶えん。其他大鼓、鐘等如何なるものに於ても、皆然らざるはなし。是を以て音の起る原因は、物の震動



に在ることを知る。



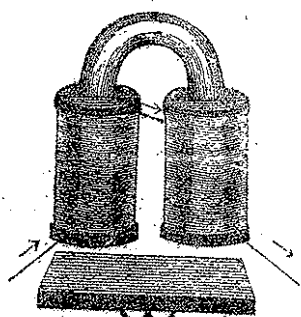
音の起るは物の震動に基く。然るに震動する物を離れても、能く其音を聴き得るを以て見れば、必ず其震動を耳に傳ふる所の媒介をなすものなかる可らず。而して此媒介をなすものは、通常空氣なり。然れども空氣は風の如くに流動して、物の震動を傳ふるには非らずして、波の如くに運動して、之を送致するものなり。其有様

は上圖の如きものにして、先づ震動する物に接觸せる空氣、此震動を受けて、自から震動し、漸次に其震動を四方八方に傳達せしむるものなり。此空氣の波も、亦石を池中に投て生ぜる波の中心を遠ざかるに従て、漸次に微弱となるが如く、震動する物を距るに従て次第に弱くなり、終には全く絶滅するに至る。是れ音に強弱ある一原因にして、同様の震動より起れる音にても、聴く人の遠近に由て、其強弱を異にするなり。音は元と眞直に進行するものなれども、家屋

山岳等の其路を遮ぎるものあれば、之が爲めに其方向を變つて、元の方に還ることあるべし。猶水波の岸に衝き當りて、後方に波紋の進むが如し。此理に由て二度同一の音を聴くことあり、之を反響と云ふ。

## 第八章 磁氣

細き銅線に、電氣を導き難き絹糸を密に巻き、豫め電氣の銅線より逃れ去るを防ぎ、此針金を以て馬蹄形の鍛鐵を纏ひ、針金の兩端を電池



電磁氣

に繋ぎ置くときは、電氣は、此針金を傳ひて鐵の周圍を流通するをもて。此鐵は忽ち他の鐵を吸引するの力を生ずるなり。然れども、若し電氣の流通を絶つときは、其力を失ひて、一旦吸ひ付けられたる他の鐵は、忽ち落下するを見る。今針狀を爲せる一片の銅鐵を取り、彼の電氣の通つたる馬蹄形の鍛鐵をして吸引せしむるときは、此針は、又他の鐵を吸引するの性を受け、而して電氣を絶つの後と雖も、猶能く其力を保

つべし。然るに鋼鐵の代りに鍛鐵を用ひて之を試むれば、電氣の通せる間は、能く鐵を吸引すれども、電流一たび絶ゆるときは、忽ち其力を失ふなり。さて彼の鋼鐵針を取り、中心に絲を結び付けて、之を懸下するとき、初めは種々動搖すれども、暫時にして靜止し、其一端は北に、他端は必ず南に向ふ。而して此針は、何處に行くも、常に同一の方向を指すが故に、之を以て吾人は方角を知るを得べし。此針を名づけて磁針と云ふ。諸子の能く知りたる磁石の針とは此事なり。

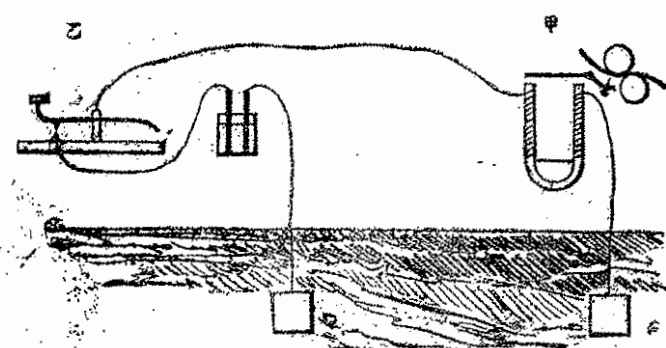
甲乙二本の磁針を取り、甲針の北に向ふ端をもて、乙針の北に向ふ端に近づければ、兩針忽ち離る。而して、甲針の南に向ふ端をもて、之に近づければ、甲乙二針互に相合して吸引す。之に由つて、磁氣にも亦電氣の如く、二種ありて、同種相退け、異種相引くものなるを知る。

## 第九章 電信機

前に述ふる如く、鍛鐵に電氣を通すれば鐵を吸ひ、之を絶てば相離る。此種を應用して作られ



たるものを電信機とす。



電信機の略図

今之を設くるには、先づ甲地に鐵の發條と、其側に針金にて卷きたる鍛鐵とを置き、其針金を延長して、此をば數十百里を隔てたる乙地の電池に繋ぐなり。而して電氣は、甲乙の間を流通し、爲めに甲地にある鍛鐵は發條の鐵を吸引す。然れども、今乙地に於て針金を絶ち切るときは、甲地の鍛鐵

は力を失ひて發條の鐵と相離る。而して又之を繋げば再び相吸引す。故に今乙地に於て針金を絶つに、或は早く、或は晩く、又は之を繋ぐに、或は一度、或は數度なるときは、従つて甲地に於ける鍛鐵は、或は長く、或は速に、鐵を引き、鐵に離る。之を以て信を傳ふるの暗號となし、甲乙一瞬の間に、互に相通信するを得るなり。

## 第十章 光

太陽の光線、雨滴に映りて七色の虹を呈する

ことは既に陳べたり。是れ日光の雨滴の爲めに七色に分れたるものにて、茲に始めて太陽の光線は白色の如く見ゆれども、實は七色の相集まりて成れるものなることを知る。猶之を實地に知らんと欲せば、次の試験を施すべし。

一室を密閉して暗黒となし、窓に小孔を穿ちて、之より光線を導き入れ、三稜玻璃を通過せしむるときは、光線放長して、壁面に七色を呈すべし。猶其彩色を明にせんが爲め、壁に白紙を張り置くときは、紫色最も上にありて、紺、藍、緑、黄、橙、黄

之に次ぎ、紅色最も下にあらはるゝを見ん。

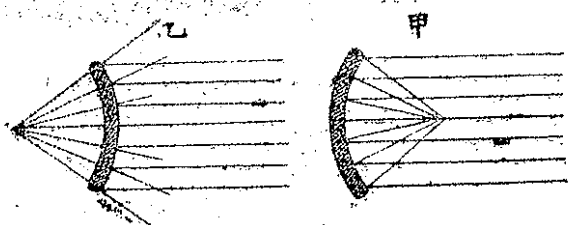
右の如く白色の光線は、七色線の相合して成れるものなれども、今此光線を受くる物體の性質をして、唯黄色のみを反射して、他の六色は皆之を己に吸収するものならしむるときは、其物體、吾人の眼には黄色に見ゆ、又紅色と黄色とを反射して、他の五色を吸収するものならしむるときは、橙黄色に見ゆ、悉く七色を反射せしむるときは白色となり、又悉く七色を吸収せしむるときは、黒色となる。かくの如き種々自然の調合に

由りて多くの色を生ずるなり。宇宙間の萬物、各固有の色を呈して、美觀を現はすは、全く此理に由るのみ。

總べて光は、日光のみに限らず、蠟燭、ランプ等の光に至るまで、皆一の物體を透りて、他の異なる物體に移る界に於ては、必ず屈折するものなり。

又光を透す能はざる物體にして、光線の其面に當る時に反射するもの多し。

例へば鏡の如きは、光を反射せしむるものに



して、玻璃の如きは之を透すものなり。而して光線は空氣より玻璃に入らんとする處に於て屈折し、出でんとする處に於て再び屈折す。

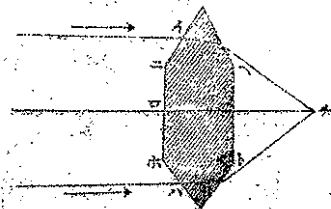
鏡は、種類に由りて、其反射の工合を異にし、従つて映出する所の像形、或は大なることあり、或は小なることあり。凹面鏡は、光之を反射して、甲圖に示す如く之を集合せしめ、凸面鏡は、乙圖の如く、放散せしむ故に凹面鏡に映する像形は、



實物よりも大にして、凸面鏡に映するものは小なり。彼の防蠅球の面に映する像形の實より小なるは、即ち此理に由る。

玻璃も、其形の異なるに従ひて、映寫の像形、實物より大なることあり。小なることあり。

今一個の方柱玻璃の兩端に、各一個づゝの三稜玻璃を接合し、圖に示す如く之に光線を通す時は、(イ)の玻璃を通過するものは、下に向ひて屈折し、(ロ)を通過するものは、真直に進み、(ハ)を通過するものは、上方に向ひ屈折するを以て、此等の



光線は、終に(チ)の處に相會すべし。然れども、是のみにては未だ充分に光線を一處に集むるを得ず。之を一處に集むるには、(三)(ホ)(ヘ)(ト)に於ける四つの角を磨り圓め、玻璃の全形をして、恰も砦石の如くならしむべし。かくの如く其中央厚き玻璃をば之を名づけて凸透鏡と云ふ。之を透して物を見る時は、總べて其形狀をして大ならしむべし、俗に之を蟲眼鏡と呼ぶ。

又其鏡の中央部を磨り凹めたるものを凹透

鏡と云ふ。是は凸透鏡に反し、光線を屈折して之を放散せしむるが故に、此鏡を透して物を見れば、其形は原形よりも小なり。

### 第十一章 太陽と星

晝夜寒暑の變化を生せしむるは、太陽の力なり。絶えず我が地球を照らして、適度の温度を與へ、以て萬物を保育するも、太陽の力なり。又雨を降らし、雪を下すも、太陽の力の外ならず。太陽の地球に親密の關係あること、かくの如く夫れ大

四四八五徑

三二四六

二五五五

一六五五

なり。今諸子は、此太陽の如何なるものかを知らんとするに熱心なるは疑なかるべし。

太陽は、大と熱と光明とを極めたる球體にして、其直徑凡る卅五萬二千餘里あり。之を地球に比すれば、百十倍の上に達す。然るに吾人の目に頗る小さく見ゆるものは、其地球を距ること極めて遠大なるが爲めに、今此地球の中心より太陽の中心までを算すれば、凡る三千八百萬里の里數となる。故に一の車ありて、一時間十里の速力を以て、晝夜少しも休むことなく進行する

とせんにも、其地球を發して太陽に達するまでには、四百餘年の長時期を要せざるべからず。凡る世に進行力の最も神速なるは光線にして、光線は一秒時間に、七萬五千餘里を走るといふ。かかる速力の大なる光線を以てすら、太陽より我が地球に達するには、八分餘を費すなり。

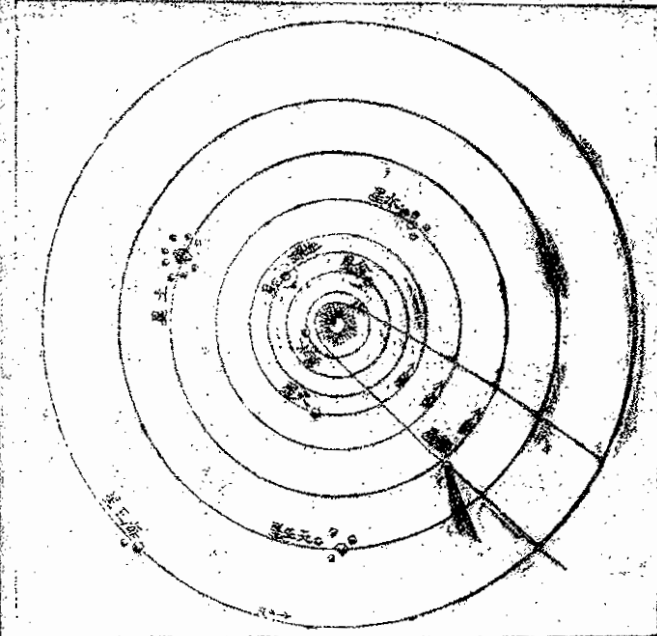
太陽は、かかる遠距離にありながら、地球上の物を乾かすべき熱と、塵末をも照らすべき光とを送り來るを見れば、其如何に炎々たるものなるか、又如何に灼々たるものなるかは、到底吾人

が想像の及ぶ所にあらざるなり。

月は地球より小にして、常に地球の周圍を回轉すること、猶地球が太陽の周圍を公轉するが如し。故に月の回轉し來りて、太陽と地球との間に夾まる時は、月の爲めに太陽の面の掩はることあり、之を日蝕と云ふ。又地球の月と太陽との間に來る時は、地球の影にて、月の面の掩はることあり、之を月蝕と云ふ。

清朗なる月夜に、出で、天空を仰げば、無數の星宿は、散布羅列して、銀砂の如く、白霧の如きを





見る。此等の星の中には、太陽よりも大なるものありと雖も、地球を距ること最も遠大なるを以て、小さく見ゆるのみ。而して此等の周囲を回轉すること、地球の太陽に於けるが如き星もあるなり。彼の夏秋の際に顯はるゝ天の河なるものは、此等無數の星の集合して、それのつから川の形

を成したるものなり。

今之を我が地球に比べ見るときは、彼の天空の廣大なる、實に驚くに堪へたるものにあらずや。

### 結論

#### 第一節 動物と植物

我地球及び之を圍繞する空氣は、共に礦物に屬し、草木鳥獸の類は、共に生物に屬するなり。而して草木は通常地に附着し、鳥獸は能く運動す。是

故に草木を植物といひ、鳥獸を動物といふ。凡そ萬億の生物、植物に非らざれば、必ず動物に屬するものと知るべし。

植物と動物とは、生活上互に密接の關係を有するものにして、若し一方缺くるあれば、其植物なると動物なるとを問はず、亡滅の不幸期して俟つべきのみ、今其大要を説明すべし。

植物動物は、皆其生活の作用に因て、時々刻々體質を費耗するものなれば、成長の期に在るものは言ふも更なり、既に充分の發達を遂げたるも

のと雖も、之が缺乏を補はんが爲め、又は更に成長の資に供せんが爲め、適當の物質を需要せざる可らず、此物質を食物と稱するなり。

植物には砂原、岩の上、又は壁の表面等に生活するものあり、樹木の高枝に懸りて生を保ち、又は地より抜き取られても尚ほ枯れざるものあり。されば植物の食物は、土壤及び空氣の如き無機物より成ること明瞭なれども、動物は土壤も空氣も共に食物として取る能はず、其食物は總て植物の作用に由て作られたるものならざる可

らず。斯く言へば、諸子或は疑はん、動物の食物植物性に屬するものあるは、既に教を問く所なり、然れども亦禽獸魚介豈動物を食するものなからんやと。然れども其動物の食物となる者果して如何なるものかを推究せば、假令直接間接の別あるも、皆植物の造成に係ることを領解すべし。故に植物は無機物を化して有機物となり、以て動物に食物を供するものにして、動物は植物の力に依らずんば、長く生活する能はざるものなり。

然れども植物も亦動物の恩澤を蒙ること鮮少ならず。何となれば、動物の呼出する炭酸瓦斯は、植物の氣體食物中最良の物質なるを以てなり。蓋し生物は總て呼吸するものにして、植物と雖も此作用を営まざるに非らず、但し動物に比すれば其作用甚た微弱にして、動物の如く多量の酸素を吸入し、炭酸瓦斯を呼出することなく、却て其食物とする炭酸瓦斯及び之が分解に由て生ずる酸素の共に多量なるを以て、結局植物は炭酸瓦斯を攝收し、酸素を排出する現象を呈す



るのみ。

是に由て之を觀れば、動物は炭酸瓦斯を呼出し、植物は酸素を排出す。而して炭酸瓦斯は動物に有害なれども、植物には必需の食物にして、酸素は植物に無用なれども、動物には瞬間も缺く可らざるものなり。是れ宇宙間の大經濟にして、無用を變て有用となし、以て生々化育を遂げしむる所以なり。

以上は専ら榮養上のことなれども、動物と植物とは、蕃殖の方法に於ても亦互に關係するもの

あり。昆蟲の花に遊ぶは、蜜を吸はんが爲なれども、復た花粉を運ぶの勞を取り、禽獸の肉果を食ふは、其美味に飽かんと欲して、自ら種子分布の媒介を爲す。其他鳥の枝上に巢を造り、蟲の木中に卵を産む等、以て兩者蕃殖の相關するの一斑を知る可し。

## 第二節 生物と地球

地球の表面は陸と水とより成り、空氣深く鎮し、岩石起伏す。自轉と公轉とは晝夜四季の區別を

生、山岳河海は經度の高低と共に氣候變化の一大原因を爲す。淡水には鯉、鹹水には鯛、水底の昆布、原野の蒲公英、高山の鮮苔、各其性の撰む所に隨ひ、獅子は熱帶に生じて勇猛に、馴鹿は寒帶を得て強健なる、亦自然の性に外ならず。嗚呼地球は千種の氣候、萬様の風土を備へ、充すに六十餘種の物質を以てす、豈に生物の一大家屋に非ずや。

### 第三節 自然の法則

春の氣候には、氷解け地濕ひて、草木新芽を發し、花を開き、鳥は喬木に遷りて、蝶は衆芳を尋ぬ。夫れ冬日の寂寥一朝に變じて此の爛き陽艶の景となるは、抑何に由て然るか。他なし、是れ造化の妙用に外ならずして、和風細雨は地上の生物をして斯る變化を奏せしむ。其他夏の蜻蛉、秋の紅葉及び冬の白雪に於ける、皆氣候之が原因となりて以て此結果を生ずるのみ。獨り氣候と四季の光景との關係のみならず、凡る宇宙間の事は、其有形と無形とを聞はず、一として偶然に起る

ものなく、茲に事實あれば、必ず之が原因なくんばあらず、此原因結果の關係は、即ち眞理にして自然の法則と名くる者なり。

#### 第四節 實際の應用

或る事物が常に同一の結果を生ずるときは、此結果を其物の性質又は力と稱するなり。例へば櫻花の春に開き、砂糖の常に甘きをば、之を其性質と云ひ、蝮蛇の毒液の敵を害するをば、之を其力と云ふが如し。

されば人々自然の法則を研窮せんには、須く實物實事に就て之を觀察し、之を試験し、以て其性質若くは力を識得せざる可らず、之を理科の學問と名く。夫れ一身を養ひ、一家を保ち、一國の富強を圖る、固より農業を勤め、鑛山を開き、工業製造醫藥の蘊奥を闡きて、利用厚生の大本を立てざる可らず。然るに若し觀察試験の方法に由り、有機物無機物の性質を知り、萬般の現象を講究して、自然の法則を明にせざれば、何に由てか此大本を立つるを得ん、是れ理科の必要なる所以



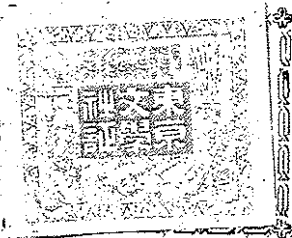
新定理科書 卷之四 六十七 文學社  
にして、研究の目的全く茲に存するなり。

新定理科書卷之四終

新定理科書

明治二十六年十二月廿三日印刷  
明治二十六年十二月廿六日發行  
明治廿七年七月五日訂正再版印刷  
明治廿七年七月八日發行

版權所有



編輯發行  
兼印刷者

發兌

印刷所

文學社編輯所編纂

小林義則

東京市日本橋區本町四丁目十六番

文學社

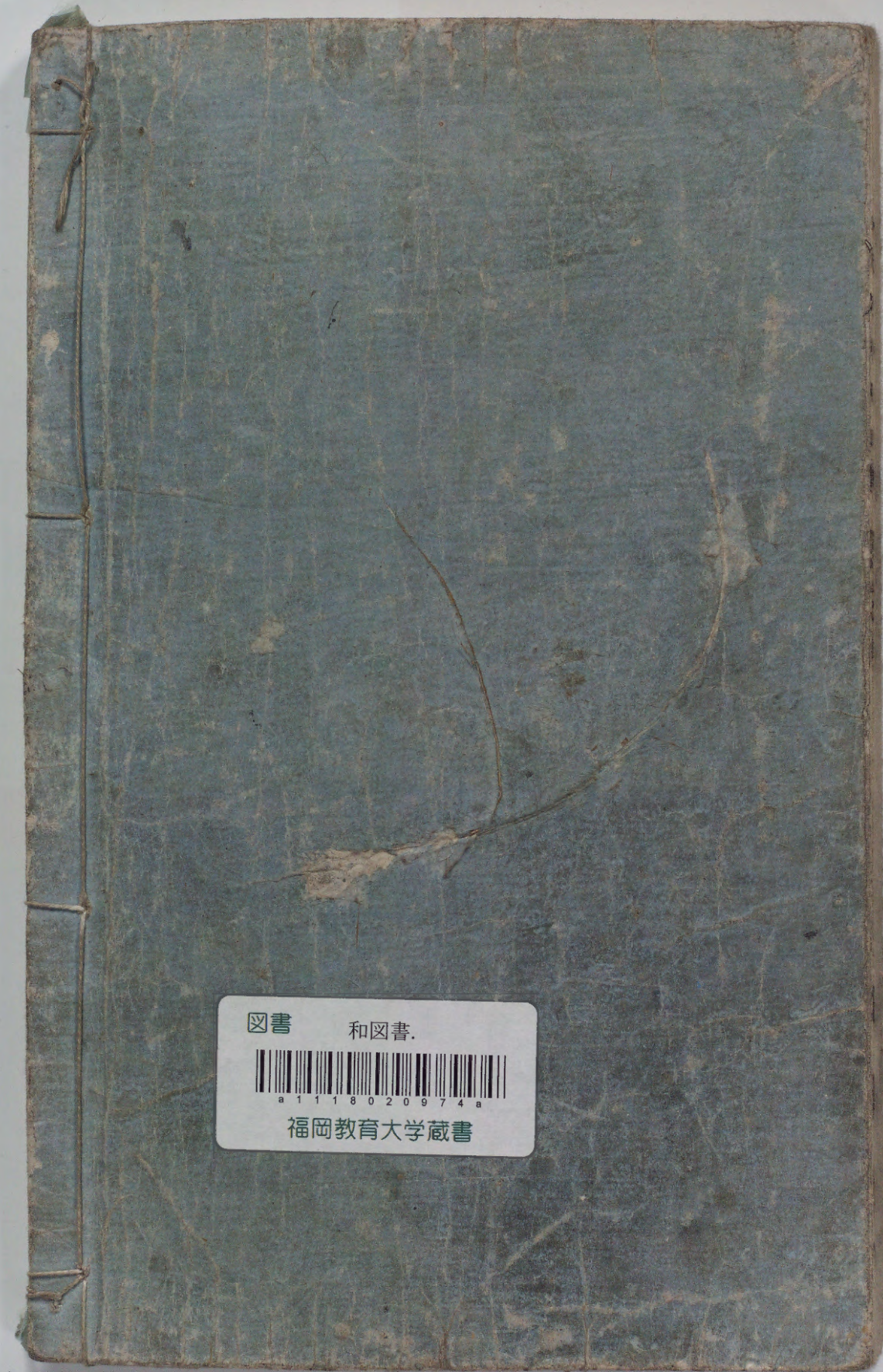
東京市日本橋區本町四丁目十六番

文學社工場

東京市神田區錦町三丁目十二番

改正定價			
卷一	金十八錢	卷二	金十九錢
卷三	金廿二錢	卷四	金二十四錢





図書 和図書.



福岡教育大学蔵書