

小學理科新書

卷四下

群馬縣師範學校
附屬小學藏書

冊全八冊

號(理) 25

函 3

架 3

群馬縣師範學校
附屬小學藏書

文部省檢定濟

小學校教授法研究會編纂

小學理科新書

東京 文學社

卷四下目次

呼吸器	一
呼吸作用 其の一	三
呼吸作用 其の二	六
呼吸作用 其の三	八
營養機關	一一
眼 其の一	一四
眼 其の二	一八
耳	二〇
鼻舌皮膚及び筋肉の感覺	二三
神経系	二六
脳髓	二九
脊髓及び交感神経	三二
生理及び衛生の概説 其の一	三六
生理及び衛生の概説 其の二	三八
動植物相互竝に人生に對する關係	四二
引力	四八

光及び熱 其の一……………五二

光及び熱 其の二……………五三

電池電流計及び電磁石……………五五

電鈴……………五八

電信機 其の一……………六〇

電信機 其の二……………六三

電話機……………六六

電氣鍍金……………六八

電氣燈 其の一……………七一

電氣燈 其の二……………七三

文明の利器……………七五

人類……………七八

生物進化論 其の一……………八一

生物進化論 其の二……………八四

地球の進化 其の一……………八八

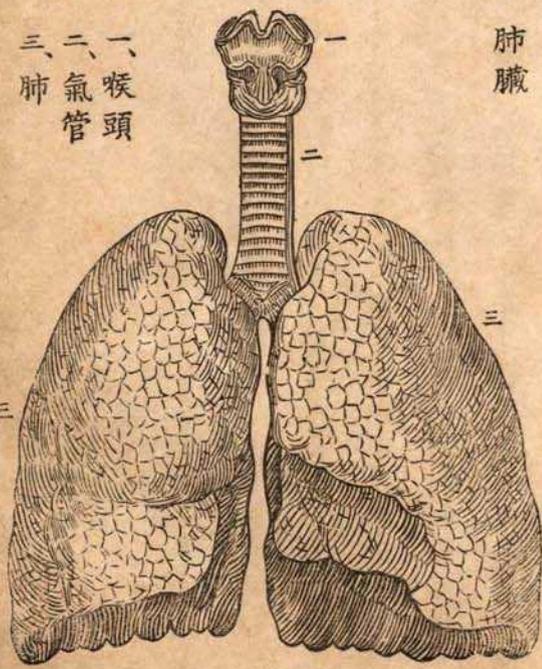
地球の進化 其の二……………九一

自然界に於ける地球……………九三

小學理科新書卷四下

呼吸器

肺臟は、胸腔の兩側にありて、心臓の左右をいだく。右肺は、三葉より成り、左肺は、二葉より成り、ともに淡紅色にして、空氣を容るゝところの氣胞より成る。氣管支。



氣管・喉頭を経て、鼻及び口に開通す。是等を呼吸器といふ。

呼吸の目的は、血液に新しき酸素を供給し、身體の諸部に生せる炭酸を排除するにあり。呼吸の器官は、肺氣管、氣管支、喉頭等より成る。肺は左右一對をなし、心臓の兩側に位して、これと共に胸腔を填充す。右肺は三葉より成り、左肺は二葉より成りて、共に淡紅色を呈す。其の質柔軟にしてこれを破り見るに、内部は海綿狀を呈し、無數の小胞より成り、これを氣胞と名づく。氣胞は各細管に連續し、細管は漸々集りて太き管となること、恰も樹木の枝の如し。斯くて生じたる最大の幹部を氣管支と稱す。左右兩肺の氣管支は、體の中央線に於て、合して一本の氣管となり、喉頭に到りて鼻及び口に通せり。されば各肺は極めて複雑に分岐せる、一種の囊なりと考ふるを得べし。肺は體内にある間は心臓とともに全胸腔を填充すれども、若し胸壁を切り開きてこれを取り出さんとせば、忽ち自己の彈性によりて、收縮して小形となること、恰も、護膜囊のごとし。斯く常に收縮せんと務むる肺は、何故

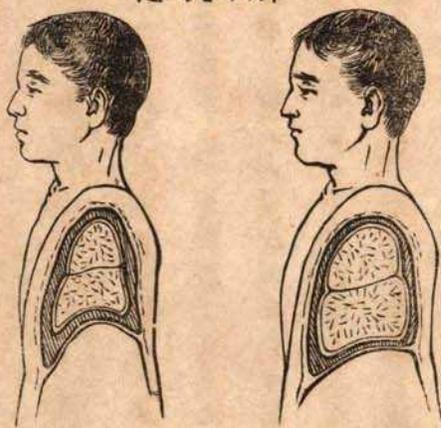
體内にありては擴張して胸壁を満すかを考ふるに、全く鼻口、氣管、氣管支等を過ぎて氣胞まで通せる外氣の壓力によるに外ならず。胸壁の内面は肋膜又は胸膜と稱する光澤ありて強韌なる薄膜を以て蔽はれ、肺の外表面は此の膜の續きを以て包まる。若しこの膜の傷けらるゝと

きは、肺内の氣壓と肺外の氣壓と平均するを以て、肺は直に自己固有の彈力によりて收縮するなり。

呼吸作用 其の一

人は、鼻口より、空氣を呼吸するものにして、其の空氣をすふは、胸腔の廣まると共に、肺の大きくなる

肺の狀態



氣を吸入したる様 氣を呼出したる様

により、其の空氣をはくは、胸腔のせまくなると共に、肺のちよむによる。

吸氣は、肺にいたり、酸素を血液に與へて、汚血を清くし、呼氣は、人身に害ある不潔物を含めり。

肺は肺動脈及び肺靜脈によりて心臟と連絡せり。肺動脈は右心室より出て、分れて左右の肺に入り、更に分れて無數の毛細管となり、網狀をなして氣胞を圍みたる後漸々相集りて肺靜脈となり、左心耳に歸る。氣胞毛細管の壁は極めて薄く且つ濡るゝを以て、血液と空氣とは此所にて殆ど直接に相觸るゝに異ならざる作用をなす。故に全身を循環し來れる暗紅色の靜脈血は、肺の氣胞壁に達して空氣に觸れ、空氣より酸素を取り、炭酸を排出して再び鮮紅色の動脈血となりて心臟に歸り、更に全身に酸素を輸送するを得るなり。斯くて血液の得る所は空氣の失ふ所にして、血液の失ふ處は空氣の得る處なるを以て、肺内の空氣は常に血液と反對の變化を受け、其中なる酸素は絶えず減じ、炭酸は絶えず増加す、故に若し

肺内の空氣を入れ換ふる装置なくば、忽にして瓦斯交換の途絶え、血液中に炭酸堆積して、總ての生活作用一時に止まり、窒息して斃るゝに至るべし。故に肺はその内の空氣を入れ換ふる爲めには、胸腔を伸縮せざるべからず。此の際主として働く筋肉は横隔膜及び肋間筋なり。此等の筋肉の伸縮するを呼吸運動と名づく。胸腔の床を造れる横隔膜は、椀形をなせる筋肉板にして、收縮するときは稍、扁平となるを以て、其の上なる胸腔は廣さを増し、肺内の氣壓減するを以て、外氣は鼻より入り來る。これ吸氣なり。横隔膜の下に位する諸臟腑は、此の際壓されて腹壁を前方へ張り出すが故に、收縮止むときは横隔膜は腹壁の彈力により直に舊形に復し、肺よりは空氣溢れ出づ、これ呼氣なり。此の如く横隔膜の伸縮によりて呼吸するときは、腹壁常に動くを以て、これを腹呼吸と名づく。膜腔の周邊を作れる肋間筋には、内外の二層あり、收縮するときは相反したる働きをなし、一は肋骨は舉げて胸腔を廣くし、一は肋骨を下げて胸腔を狭くす。故に二層交るゝ伸縮するときは、空氣は肺に出入すべし。肋骨の上下運動によりてする呼吸を胸呼吸と名づく。通常呼吸する際には、以上二種の呼吸相混じて働けり。

備考 氣管氣管支及び其の分枝の壁は、主として上下相連れる多くの軟骨輪より成れるを以て、其の内部は常に空虚なれども、決して扁平となることなし。これ實に呼吸に必要なればなり。又各壁の内面に無數の微細なる纖毛ありて絶えず働き、肺内に入り來る外物を、肺の内面より滲出する少量の粘液に混じて、口腔に向ひ送り返すことを務む、これ即ち痰なり。

呼吸作用 其の二

透明の石灰水中に、呼氣を吹きこめば、其の白くにごるを見る。これ、炭酸を呼出するの證なり。

鏡又は硝子に呼氣を吹きかゝるときは、其の面のくもるを見る。これ、水分の出づる證なり。

又、人の集れる室内に入れば、一種の惡臭を覺ゆるこ

とあり。これ、有機物の出づる證なり。

呼氣中には炭酸水分及び有機物質を含
有して、人生に有害なり。炭酸を含めるこ
とを知らんには、石灰少許を水に溶かし、
硝子管によりて普通の空氣を其の中に
通ずるに、毫も變化を起さざれども、肺よ



石灰水に呼氣を吹きこむ様

り出で來る呼氣を通ずれば、直に白色に曇りて乳のごとくに變ず、暫時据へ置くときは、白色粉末狀の沈澱物器の底に溜るべし。これ炭酸石灰にして、呼氣中に含まるゝ炭酸と、水中の石灰との化合によりて、生じたるものなることは現に熟知する處ならん。炭酸石灰とは、即ち白堊大理石と同じ質のものなり。次に人の呼氣中に水分を含めることは、冬天の呼氣によりて徴し、若くは、鏡面に向ひて嘘くときは、曇るによりてもこれを知り得べく、又有機物質を含めることは、多人數集合

の室に入れば、異臭を覺ゆるに徴してこれを判定することを得べし。鼻は呼吸器に大效あるものにして、その皺襞ある腔洞は空氣を温め、且つ濕氣を帶ばしむ。鼻毛及び粘膜は塵埃を除去せしめ、其の腔内に分賦せる嗅神經は空氣の不潔及び有害を認識せしむ。故に人は可成鼻呼吸をなし、口呼吸を避くべし。

呼吸作用 其の三

炭酸・水分及び有機物を、多く含める空氣は、人身に害あれば、室内の空氣は、つねにこれを交換せしめて、新鮮ならしむべし。

郊外又は、山林を散歩して、大に愉快を覺ゆるは、主として、空氣の清潔なるによる。

清潔なる空氣は、血液を清くならしめて、營養を盛ならしむ。ゆゑに人身の健康に宜し。

我が國家屋の構造は、空氣の流通に便にして、衛生に適するは、喜ぶべきことなり。

呼吸の回数は年齢によりて大に異り、幼兒にありては一分間に四十回を超ゆれども、成長するに従ひ漸、其の度を減じ、大人にては一分間に十八回即ち四脈搏に付き一回の割合となる、然して毎回呼吸する空氣の量は、大人にては平均毎回凡て二合餘とす。これによりて計算するに、吾人は一晝夜に凡そ五十五六石の空氣を呼吸す。即ち四斗樽百四十箇を充たすに足るべき量なり。斯く多量の空氣の肺に出入するを思はゞ、空氣の善惡は、大に人體の健康に影響を及ぼすものなること明なるべし。若し空氣不良不潔なるときは、常に呼吸器官の健康を害するのみならず、亦其の害を全身に及ぼすべし。故に日常清良の空氣を呼吸するは、健康を保持する爲めに必要な條件なり。而して所謂清良の空氣とは、其の各成分の一定量の混合に成りて、少しも他の物質を含有せざるものにして、例へば清朗なる

天氣の風なき日に於ける、屋外の空氣の如きこれなり。故に斯の如き日には、可成的屋外に出でて、遊戯運動若くは勞働すべし。室内の空氣は常に塵埃薪炭及び燈燭の燃燒に因りて生ずる炭酸瓦斯及び煤煙人畜の呼出せし空氣物の腐敗蒸發等に因りて生ずる炭酸瓦斯及び臭氣等にて汚さるゝが故に、其の清良なること屋外の空氣に如かず。されば居常勉めて窓戶障子等を開きて、室内の空氣を交換せしむべし。殊に學校劇場工場等の多人數群集し、若くは盛に薪炭燈燭等を燃燒する場所に於ては、屢窓戶を開放して、新鮮清良なる空氣を十分に流通せしむべし。寢室の空氣は交換し難きものなれども、其の清良に注意するは亦頗る肝要の事なりとす。炭酸は其の空氣に含まるゝこと、千分の一以上に達するときは、其空氣は健康上に有害なる者と見做さる。又空氣中には適當の水分を含むを必要とす。乾燥に過ぐるときは、粘膜に加答兒咳嗽等を起し、多きに過ぐるときは、新陳代謝に害あり。比較的濕度の四〇乃至七五を衛生上適當なりとす。歐風家屋には人為換氣法の必要あれども、幸にして本邦家屋の制は頗る換氣に利なるものにして、其の紙障子は常に君子の空氣流通し、且つ其の戸障も亦緊密ならざるのみならず、窓牖も亦其の室に對して大形たるを常とすれば、窓戶を閉づとも多少空氣の流通なきにあらず。これ衛生上より大に賀すべき所なり。

備考 空氣中には炭酸水の外更に固形の有害物あり、塵埃、即ちこれなり。常に空氣に混じて肺内に入り、氣胞に達して多少其の内に殘留す。肺の灰色なるは斯る塵埃の爲めなるべし。微細なる塵埃に混じて、頗る危險なるは病原的細菌とす。特に結核菌の如きは、患者の痰と共に排出せられ、乾燥するに及び飛散して空中に浮遊し、吸氣に混じて他人の肺内に入る。誠に注意すべきことなり。

營養機關

食物は、消化器によりて、消化せられ、吸收せられて血液に混じ、循環器に入り、全身を循環して、これを營養し、其の汚血は、呼吸器に入りて、清血にかへり、更に全身を

營養す。

ゆゑに、消化器は全身養料の給與者なり。循環器は、其の運搬者なり。呼吸器は、其の洗濯者なりといふことを得べし。

消化・循環および呼吸の三機關を、すべて營養機關といふ。

呼吸作用の極めて必要なることは、前數課に於て學びたりと雖も、人は只空氣のみにては生活すること能はず、他に食物を求めざるべからず、これ消化作用の必要なる所以なり。然れども只食物を消化したるのみにて、これを全身に分布する道なければ、又生活すること能はず。これ循環作用の缺くべからざる所以なり。斯くの如く三者互に相憑り相助けて、全體の生活を司る機能を營養と云ひ、それに關連せる機關を總稱して、營養機關と云ふ。

備考

全身の機關は其の數甚だ多く、其の官能に於ても、互に相類似するあり、或は異なるあり、其の多少類似する官能を有する機關にして、互に相結合して、一の繁雜なる官能を共にするものを總稱して機關系統と云ふ。吾人身體中の諸機關は、これを二大系統に總括す。

其の一

植物性機關系統と稱し、所謂内臟と稱する諸機關これに屬す。

一、消化器系統

二、呼吸器系統

三、循環器系統

四、泌尿器系統

(甲)營養機關

(乙)蕃殖機關 || 生殖器系統

其の二

動物性機關系統と稱す。

一、神經系統

(甲)感覺機關
二、五官器系統

(乙)運動機關
一、骨格系統
二、筋肉系統

上表に掲げたる中、運動機關たる骨格筋肉に就きては、既にこれを述べたり。營養機關の中、消化器・循環器・呼吸器等に就きては、前數課に於て其の概略を述べたれども、その相互の關係は自ら明白なるべければ、本文に記載したる事項を以て略、理解するに足らん、故に今更にこれを贅せず。

眼 其の一

美しき色を視、妙なる音を聞き、うまさ味を食ひ、芳しき香をかぐは、人の好むところなり。この眼・耳・口・鼻につきて、其の構造と作用とを知るは、樂しき事ならずや。眼は、眼窠の内にありて、球狀をなす。角膜・水樣液・虹

彩・水晶體・硝子樣液・網膜・脈絡膜・鞏膜より成る。網膜に、視神經を分賦す。前より入り來る光線は、屈折して、網膜の上に焦點を結び、こゝに影像を生じて、視神經これを感知す。

人は外界の事物を知らんために、耳・目・口・鼻皮膚等を具へて、各、その主とれるところを異にす。これを感覺器といふ。感覺器の中其の構造の最も精巧なるは眼にして、其の構造は頗る寫真機に似たり。即ち内面暗黒にして、一方に孔を有する箱と、光線を屈曲して外物の像を箱の底に映せしむべき透明なる玉とより成る。眼球の壁は三層の膜より成り、最も外面に位するは鞏膜と云ひ、其の堅きこと軟骨の如く、色は白く不透明にして、只前面の中央部のみ無色透明なり。此の部を角膜と名づく。鞏膜の作用は眼球の全形を造り、内部の諸裝置を支へて保護するにあり。鞏膜の下にあるを脈絡膜とす。血管に富み、又黒色の色素を含みて光線を吸収し、眼球の内部を暗黒ならしむ。其の前部は角膜より離れ、中央に一小孔を有す。これ

を瞳孔と云ふ。

瞳孔の周邊にある部分は、特異の色を呈し、放散状及び輪状に列べる筋纖維を含み、其の伸縮によりて能く瞳孔の大きさを變ず。此の部を虹彩と名づく、脈絡膜は主として眼球内の營養を司どり、虹彩を伸縮して、能く眼球の内に入り来る光線の量を調節す。眼球壁の内面を造れる膜は、これを網膜と稱す。光に感ずること頗る鋭敏なり、腦髓より出で来る視神經は分れて網状をなし、此の膜に終る。網膜は寫真器の乾板に相當するものなり、網膜の後部に位して、特に黄色を呈せる部あり、これを黄斑と稱し、影像の尤も明亮を感ずる所なり。視神經の眼球に入る部分は、光線を感ずること能はず、此の部分を目點と名づく。眼球内に入り来る光線を屈曲する主なる物體は、水晶體と稱する玉にして、虹彩の直後に位し、眼球腔を前後の二室に分つ。前室を充せる透明液は、水の如く流れ易き水漾液にして、後室には濃厚なる硝子様液を充たせり。光線は角膜、水漾液、水晶體、硝子様液を順次に通過して網膜に達す。寫真機にては、凸鏡玉と乾板との距離不定にして、寫すべき物體の遠近に従ひて之を加減するを得れども、眼球に於ては然らず。全形不變なるを

以て、水晶體と網膜との距離も動かし難し。されど眼の水晶體は硝子製の凸鏡玉と異なり、其の周圍にある細小なる筋肉の伸縮により、能く凸面の度を變更し得るを以て、物體の遠近を問はず常に其の像を網膜上に映せしむ。例令ば寫真器械にては、物體近き程乾板を凸鏡玉より遠ざくれども、眼球にては唯、筋肉を働かし、水晶體の凸面に度を高めて、其の屈曲力を増し、能く固定せる網膜の上に其の像を結ばしむるを得るなり。斯く筋肉の伸縮により、水晶體の形を變ずる働を眼の調節機能と稱す。眼球を運動する筋肉は、各球に付きて六箇づつあり、四箇の直筋と二箇の斜筋との伸縮によりて、能く瞳孔の向へる方向を變ず。眼の外角の上部に涙腺あり、常に少許の涙を分泌して、眼球の前面を濕はし、飛び來りて附著する細塵を掃除す。結膜は眼瞼の内面を襯し、伸びて眼球を覆ひ、血管を含有して血液を眼に供給す。眼球は諸骨の合成したる、球狀骨窩を呈する眼窠の内に藏せらるゝものとす。

備考

兩眼の距離に應じて二點を畫き、先づ左眼を閉ぢ右眼を以て左方の點を凝視しつゝ、これを眼に接近せしむれば、或る距離に至りて、右の點全く見えざる

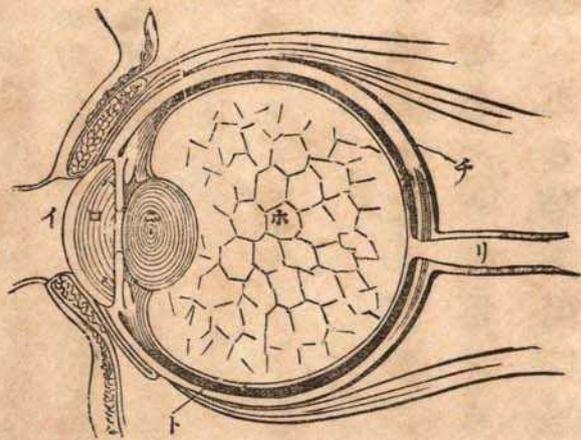
所あるべし。これ右點の像が、右眼網膜の盲點上に映するに由るなり。
 白紙に黒く書きたる繪(人物特による)或は物像を二三分間熟視して、急に眼を
 二三間隔りたる暗き壁面に轉すれば、暫時にして紙上の畫像ありくと壁上に
 映出するを見るべし。此の場合に於ては畫の黒色は白く、白色は黒く映するを以
 て、人の顔を映せんとせば、眼鼻口及び他の輪廓を白くし其の他は悉く黒く塗抹
 するを要す。

眼 其の二

薄暗き處にて、細字の書物を讀むは、大に視力を害す。
 姿勢の正しからずして、書を見るもまた視力を害す。
 毎朝冷水にて、眼を洗ふは、大に眼の衛生によるし。
 務めて之を行ふべし。

常に細字を讀み、又は細き物を見續くる人は、調節筋を働かして水晶體の凸面を

眼球



- イ 角 膜
- ロ 水 様 液
- ハ 虹 彩
- ニ 水 晶 體
- ホ 硝 子 様 液
- ヘ 網 膜
- ト 脈 絡 膜
- チ 鞏 膜
- リ 視 神 經

高むること多きを以て、不知不識
 の間に水晶體は此の形に慣れ、終
 には筋肉を伸ぶとも、充分扁平と
 ならざるに至ることあり。斯かる
 人は近き物體は明了に見るを得
 れども、遠き物體は其の像網膜に
 達せざる中に焦點を結びて、網膜
 上には、唯、朦朧たる像を映するの
 み。又年老いたる人には、調節筋十
 分に收縮せざるか、水晶體扁平と
 なれるかの原因に由りて、近き物

を明瞭に見ること能はざるものあり。これ近視眼、遠視眼のある所以なること、既
 に知る處なり。薄暗き所にて書を読み、久しく眼の使用を續け、又は極めて細き文

字を讀む等總て眼を過度に疲勞せしむるは、視力を弱くし、近眼を引起すものなれば注意すべし。眼を勞したる後は瞑目し若くは視線を遠方の樹木等に移して休ましむべし。其の他讀書習字等の際眼を紙面に接近せしむる習慣は、近眼を起す原因となることあれば、平常身體を前方に偏倚せしめざる様注意すべし。眼の衛生上色に付きては紙は白くして光澤なく透明ならざるをよしとし、字は黒きを可とす。

耳

耳は、外耳・中耳及び内耳より成る。外耳は、空氣の波動をあつめ、鼓膜より中耳の小骨に傳へて、内耳の蝸牛殼にある聽神經に感知せしむ。

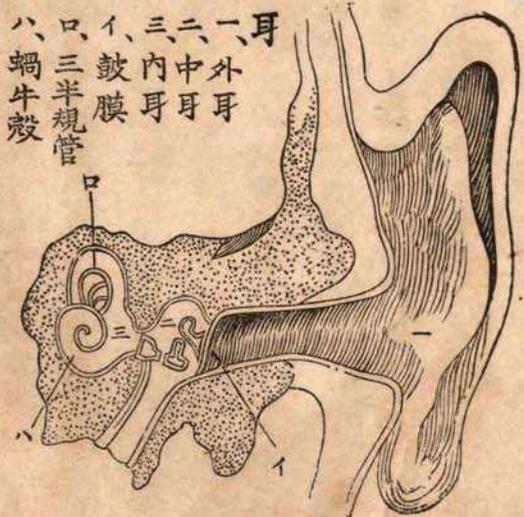
耳と耳のまはりとを不潔になすは、耳の病の原因となることなれば、常に清潔ならしむべし。

耳の體外に現はるゝ部は、耳翼と外聽道となり。耳翼は空氣の波動を集めて外聽道を経て鼓膜に達せしむ。これより奥に位する部は、總て顛顫骨の厚き部を穿ちて其の内

に位し、鼓膜は恰も障子の如く、其の入口を閉づ。外聽道より入り來るものは、此の膜より内に進むこと能はず、此の間を外耳と名づく。鼓膜の内面には、一箇の小室ありて空氣これに

充滿せり、これを中耳と云ふ。一小管により口腔に通ずるを以て、其の内の氣壓は通常外界の氣壓に均し、故に鼓膜は兩側より壓力を受

けず、空氣の振動と共に能く振動す。中耳内には、三箇の小骨あり、相連りて鼓膜の振動を内耳に傳ふ。内耳とは水の如き液の充滿せる複雑なる膜囊にして、全く骨内に埋まり、僅に二小孔によりて中耳に連絡す。小孔の一には中耳内にある一小



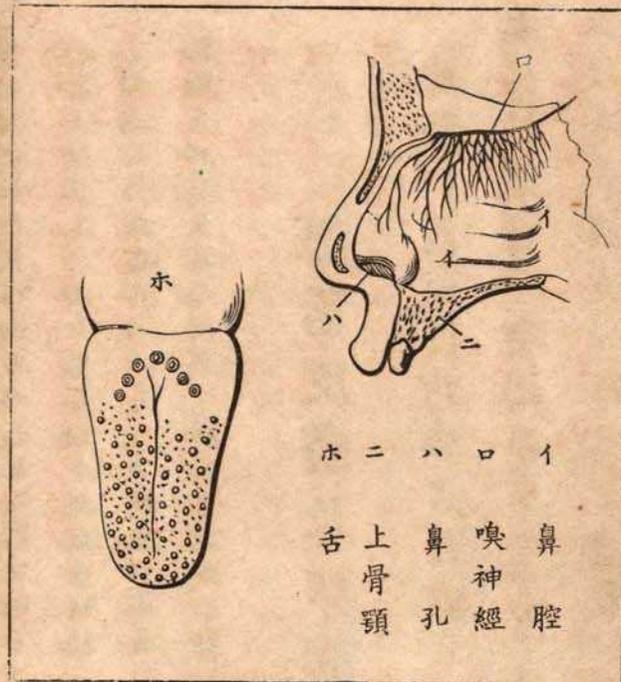
骨篋りて、鼓膜の振動を内耳の水様液に傳ふる働をなし、他の小孔は單に膜によりて張り鎖さる。内耳は三半規管及び蝸牛殻の二部に分つを得べし。三半規管は聽感に關係少く響を感ずるは、主として蝸牛殻内にある器官の媒介に依るなり。頭より直に出で來れる聽神經は、分岐して扇狀となり、蝸牛殻の全部に擴がり其の内に終る。蝸牛殻は細長なる圓錐を卷きたる如き形狀のものにして、其の内腔は二段に分れ、唯、圓錐の尖端に相當する所にて、互に相通するのみ、而して圓錐の基部に於て、二段ともに一箇の窓を有す。これ前に述べたる二小孔なり。故に鼓膜の振動、中耳内の小骨を経て、小孔の一に達すれば、此の振動は蝸牛殻内の液より聽神經に傳はる。聽神經は數千の枝に分れ、其の末端には特異の器官あり。この器官は大小列を正して蝸牛殻上段の床に並び、水様液に密接するにより、一振動ある毎にこれに通せる器官これを感じて、大脳に通知す。其の數、數千あるを以て、高音低音ともに能く聽き別くることを得るなり。

耳も亦重要な機關なれば、注意して之を保護せざるべからず。小兒の耳漏は不潔に因て起ること最も多し、故に入浴の際には注意して耳の周圍を善く洗ひ、且つ可成水の耳内に入るを避くべし。若し水の耳内に入りたるときは、軟かなる布片にてこれを拭ひ去るべし。又耳聾は決して硬固なる器を用ひてこれを除去すべからず。宜しく靜に微温湯を外聽道に注入してこれを流し去り、後拭ふべし。若し昆虫の外聽道に入りしときは、先づ少量の油を注入してこれを殺し、後これを洗除すべし。又耳の周圍は、劇しき寒氣に觸れしめざる様に注意すべし。

鼻舌皮膚及び筋肉の感覺

鼻腔の内面は、粘膜より成りて、よく香臭を辨ず。舌面には、三種の突起ありて、よく食味を感ず。皮膚の全面は、その真皮に存する觸覺機關によりて、硬柔・寒熱・粗滑等を感知す。筋肉にも、感覺ありて運動の方向、物體の輕重等を認むるを得。

物の香を知る機關は鼻にして、嗅神經は鼻腔上部の粘膜に分布するなり。此の部の粘膜は、薄き褐色を呈し、其の上皮には二種の細胞あり、一は圓柱狀にして、長突起を以て粘膜に附著し、一は紡錘



官は疲れ易きものにて、一息を長く鼻前に持すれば、遂にこれを感じざるに至る。

又劇臭は嗅神經を強く刺戟するを以て害ありとす。

舌は味覺の機關なり。又口蓋の後部も多少味覺を司どる。舌面には三種の乳頭突起あり、糸狀乳頭、蕈狀乳頭、輪廓乳頭これなり。糸狀乳頭は舌面に滿布し、蕈狀乳頭は舌尖に多く、輪廓乳頭は其の數七八箇にして、V字形をなして舌根部に存在せり。輪廓乳頭には味蕾を有す。腦髓より出で來れる神經の末梢此に終り、能く物の味を感ず。鼻と口とは相隣りて、其の腔相連續するが爲めに、其の働も往々相輔くことあり。通常味と稱するものには舌によらず、反て鼻に依りて感ずるもの少しとせず、松茸、淺艸、海苔の如きは、鼻の嗅感なくば、其の味は殆ど取るに足らざるものなり。

皮膚は觸覺を司る主要機關にして、かの真皮に於ける乳頭は、其の主なる部分なり。故に觸覺の銳鈍は一に此の乳頭の多少による。かの手掌及び指端に於ける波狀乳頭は、頗る銳敏にして、又隨ひて人身中の最も觸覺に富める部分なり。乳頭部には細胞の小塊より成れる楕圓狀體を有す。これを觸覺球と稱し、觸覺神經を含有せり。

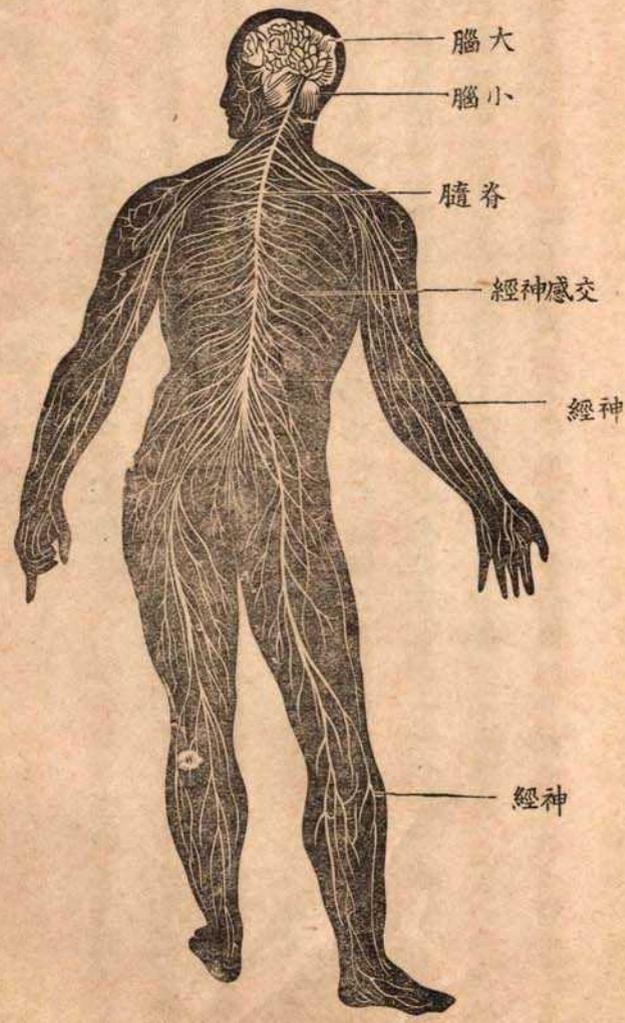
筋覺を主とする機關は筋肉にして、常に其の收縮の強弱及び方向等に關して一種の知覺あるものなれば、此の知覺によりて特有の知覺を生ず。例へば掌上に一物を支ふるには、若干筋肉の努力を要し、隨ひて其の物體の重量を判定す。又眼球の回轉するときは、其の或る動脈筋の收縮を知覺し、併せて其の方向を知覺するを以て、其の物體の所在を判知することを得べし。

神經系

人身には、運動、營養および感覺の諸機關あること、前に述べたるがごとし。此の諸作用を支配するものを神經系といふ。

神經系は、腦髓と脊髓とを以て、其の中樞となし、これよりあまたの神經をい出して、全身の各部に分賦す。

神經の分布



此等のあまたの神経は、其中樞の命令を、身體の各部へ傳へ、又、外界の感覺を、中樞に達す。そのさま、電信局と電信線との關係の如し。

吾人の動作は、總て筋力の收縮に基づくものにして、生きたる動物より筋肉を切り取りて試験するに、筋肉は自身のみにて自然に收縮するものに非ず、之を打つか、藥液を注ぐか、電流を通ずるか、或る刺戟を與ふるときに初めて收縮するものなり。體內に在るときも亦これに異ならず。然してこれを刺戟するものは、即ち神經系なり。神經系統を組織する實質を神經組織と云ふ。神經組織は、或は白色を呈し、或は灰白色を呈し、甲を白質と稱へ、乙を灰白質と云ふ。此の兩組織を顯微鏡にて檢するに、白質は極めて細微なる纖維より成り、其の纖維は時として、一種の鞘に包まるゝことあり、恰も海底若くは地中の電信線の不導體を以て包まるゝが如し。灰白質は種々の形を具ふる細胞より成り、其の細胞は或は數條の突起を有して、神經纖維に連續し、或は漸次に分岐して終に見るべからざるに至り、他の神

經細胞の突起と相連結せり、凡そ神經纖維は、一方に於ては、必ず神經細胞と連絡し、他方に於ては、他の神經細胞、若くは諸機關の細胞及び纖維と連絡す。其の狀猶ほ電信線の兩端に於て、發信及び受信の器と連絡するが如し、而して神經纖維は、猶ほ電信線の電氣を導くが如く、唯、神經の刺戟又は神經力を傳ふる用を爲すのみにして、神經細胞は或は自ら神經力を發し、或は神經纖維の傳へ來れる刺戟を受くるものなり、而して神經系統は、何より成れるかと云ふに、腦脊髓及びこれより出づる數多の神經にて組織せらる。腦及び脊髓は、身體の中央部に位し、神經はこれより始めて全身に播り、其の末梢は、筋肉に終るか、然らざれば、五感器に連絡するを見る。これを以て神經を二種に分ち、一を運動神經と名づけ、一を知覺神經と名づく。共に白色柔軟なる線にして、根部は稍、太けれども、進むに従ひ分岐して、終には見るべからざる程のものとなる。

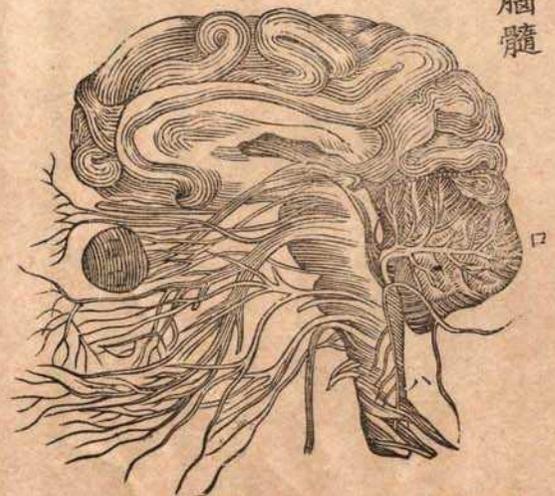
腦髓

腦髓は、頭蓋骨の中にあり。柔かにして襞積多し、表面は、灰色にして、内部は、白色なり。これを三大部に分つ。大脳・小脳・延髓エンズイこれなり。腦髓

腦髓より出つる神経は、十二對あり、おもに頭部、ことに顔面及び耳・目・口・鼻に分賦して、特異の感覺をつかさどる。

腦髓は神経中樞の頭蓋腔を充たす部分にして、神経織質の大塊なり。大人に在り

ては平均凡そ四百匁の重量を有し、前後に走れる縦破裂に由りて左右の兩半球に分れ、後部に在る横破裂によりて大小の二部に分る。これを大脳及び小脳とす、



大脳 小脳 延髓

大脳は最大にして、其の表面に夥多の轉曲せる隆起と、隆起間に陥入せる深皺襞とを有し、小脳は大脳の後下方に在りて、表面に數多の小隆起線と、淺皺襞とを有せり。小脳は其の大きさ大脳の七分の一に過ぎず。腦髓の基部は延長して後方に向ひ、脊柱内の腔内に入り、腰部まで達す。其の頭骨内にある部を延髓と名づく。

腦髓は灰白質と白質とより成り、而して灰白質の腦の外部に在りて、普く全表面に擴布せるものを皮灰白と云ひ、其の腦の内部に存して處々に塊を爲せるものを中心灰白と云ふ。白質も亦腦の内部に在りて、其の纖維を以て灰白質の神経細胞を連結し、且つ身體諸部に分布せる神経と連続せり。腦の下面より出づる神経は十二對あり、眼・耳・鼻舌等に分布して、特異の感覺を司どるものあり、全顔面の觸感を司どり、其の筋肉を動かして容貌を變せしむるものあり、又眼球を運動せしむるものあり、概して頸以上の運動と知覺とを司どる。犬鳩等に就て試験するに大脳は思考・記憶・判斷等總て高尚なる精神作用の源にして、これを切り取れば、恰も眠れる如き有様となる。小脳的作用は主として運動を調和するにあり、これを切り去るときは、運動せんと欲すと雖も能はざるなり。腦髓は其の質極めて柔く、

恰も豆腐の如く、傷つき易きものなるが故に、これを保護する装置は、全身諸器官に比すれば、頗る完全にして、毛髮皮膚の下には骨片より集り成れる堅牢なる箱あり。此の内面には三枚の膜ありて、膜の間には液體充滿す。故に外より來る害を受くることなく、又劇動すとも、骨箱と衝突する患なし。腦髓は吾人の身體中最も肝要なる部分なれば、其の攝生を怠るべからず。

備考

運動を續くれば、筋肉の疲勞すると同じく、長く思考するときには腦髓疲勞す。かゝる時は暫時全く其の作用を休み、血液をして老廢物を充分洗ひ去らしむるを要す。睡眠は即ち其の休息時間なり。腦は働くとき甚だ多量の血液を要す。故に運動・食時・入浴等の如く多量の血液を他の器官に要する働きの直前直後に、強て困難なる事件を思考するは害ありとす。體操等によりて筋肉の發達する如く適宜に思考力を練習すれば、大に其の力を増進するものなり。

脊髓及び交感神經

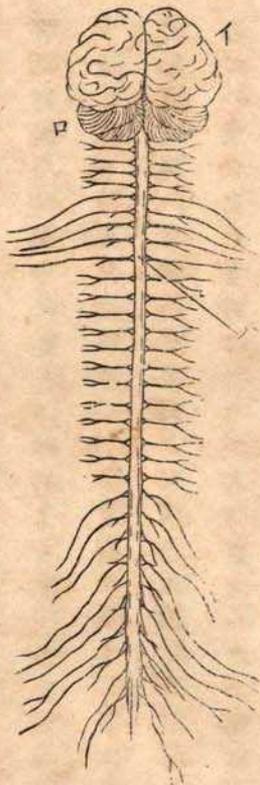
脊髓は、脊梁骨の中にある。三十一對の神經を出す。

此の神經は、各、運動・知覺の二根より成り、軀幹及び四肢の

感覺と運動とをつ

かさどる。

イ、大脳、ロ、小脳、ハ、脊髓



交感神經は、脊骨

の兩側にあり。内

臟諸機關に分賦し

消化・循環及び呼吸

等の作用をつかさどる。

腦髓の基部は延長して後方に向ひ、脊梁骨内の腔に入り、腰部まで達する事は前課に於て已にこれを述べたり。其の頭骨内に在る部は延髓にして、頭骨を出たる

所より以下を脊髓と名づく。されば脊髓は神經中樞の脊梁管を充すものにして、其の形略ぼ圓柱狀を爲し、前後に縱裂を具へて左右の兩半部に分れ、頸部と腰部とに於ては頗る膨大せり、これ上肢及び下肢に到る神經の起る處なり。脊髓を横斷するときは、灰白質は内部に在るを見る。脊髓より出づる神經は三十一對あり、背腹及び手足に分布して、其の知覺と運動とを司る。各神經幹には、二箇の根あり、脊髓側面の前部と後部とに始れども、直に合して一本となり、分岐して體の各部に達したる後、更に分れて一半は皮膚に至り、一半は筋肉に終る。脊髓神經に於ては、知覺運動の兩神經は根部と末梢とに於ては相離るれども、其の中間にては合して一束をなせり、右に述べたる外、更に一種の神經あり、腦に始り腹腔に入り、脊梁の兩側に珠數の如く竝列せる、夥多の神經節より成るものにして、これを交感神經と稱す。腦神經及び脊髓神經と連絡し、末梢部は胸腹兩腔内の諸臟腑殊に心臟及び全身の動靜脈に分布せり。

延髓及び脊髓より出づる知覺神經の末端刺戟を受くるときは、意思に關係なき運動起ることあり、これを反射運動と名づく。即ち知覺神經より傳はり來る刺戟は、大腦に達するに至らず、延髓脊髓等より直に運動神經に移りて、其の連絡せる筋肉を收縮せしむるなり。吾人の運動には意思の助を假らざれば爲し難きものと、又習慣熟練等によりて、特に其の際思慮するを要せざるものとあり。後者は延髓脊髓にてこれを司どる。歩行し呼吸しつゝ、能く思考し得るは、斯かる分業の行はるゝによるなり。延髓は又自動の中樞をなす。かの心臟に於ける搏動を昂進し、或はこれを制止し、或は血管の運動及び開張を主どり、又呼吸の中樞となり、血液中に含有する酸素の多少により、又炭酸の多少によりて、或は呼吸を困難ならしめ、或は適度ならしむ。脊髓も亦自動の中樞をなして、能く瞳孔の擴大發汗・排尿・脱糞及び分娩等の作用を營ましむ。交感神經の官能に至りては、現今に至りても、其の説一定せざれども、營養生殖等の内臓の運動を調節するに在るが如し。其の獨立せる状態に於ては、心臟及び胃の働作をなさしめ、腸の蠕動輸尿管の開閉等をもなさしむ。又他の神經と關係して種々の作用を營むものとす。即ち多くの血管運動・發汗・涙液の分泌の如きこれなり。

生理及び衛生の概説 其の一

神経系の作用完全にして、感覺器の練習宜しきを得、消化・循環及び呼吸の三作用も活潑に、筋肉及び骨格の發育も十分なるときは、身體はつよく、氣力もまた盛にして、業を勤むるに適すべし。

かくのごとき活潑強健の人たらんと欲せば、まづ衛生に注意して、疾病を豫防し、更に進みて、ますます身體の各機關を練習し、其の作用を完全ならしむべし。

前數課に於て人身生理の一斑を説明したり。勿論唯其の主要を挙げたるのみなりと雖も、筋肉骨格の運動機關を始めとし、消化循環呼吸の營養機關より、眼耳鼻舌皮膚の五感器及び神経中樞たる腦脊髓等は、何れも健全に其の機能を營ましめ、其の運轉に障礙を與ふることなく、衛生に關する注意を遵守して、生理的圓滿を期せざるべからず。人の此の世に於て何事を爲さんとするも、唯一の資本は身體にして、若し其の身體不健全ならば、何事をも十分に仕遂げ得ざることとは明白の事實なり。果して然らば人たるものは、造次頓滯にも衛生に關する教訓を遵守し、疾病を未發に防ぎ、更に進みて身體の各機關を練磨し、其の作用を完全ならしめんことを要す。特に少壯の士にして他日國家に爲す所あらんとするものは深く銘すべきことなり。

生理及び衛生の概説 其の二

我が國人は、其の智力鋭敏にして、活潑進取の風あり。ことに尙武の氣象に富みて、優美の風もまた多し。然

れども、更に其の體力を強くし、國の氣力を盛にして、世界第一等の位地を占めざる可からず。

公衆衛生を重んずるときは、各種の流行病も、其の害を逞うすること能はず。之を怠るときは、忽ちその害をかうむるべし。ふかく、これを戒めざるべからず。

人は其の心能く其の身を制し敏活卓越なる思慮に富み、精細詳密なる推理に適し、兼ねて熱誠内に溢れ、活潑言動に發し、剛毅にして忠勇なる氣象を持せんことを要す。而して心身の調和最も其の宜しきを得ざるべからず。此の點より見れば、原來本邦人は他人種に比して大に優るものと云ふべし。

されど其の身長及び體重のみにつきてこれを他人種に比較するときは大に劣等に屬すべきは衆目の視る所にして甚だ遺憾とする所なり。今これを左に證明せん。

世界各國人身長（センチメートル）を單位とす

北米印度人 一七二、五—一七三、

那威人 ^{ノルウェー} 一七一、三

ホンガリア人 一六九、一

英國人 一六九、一

獨逸國人 一六九、〇

露國人 一六八、六

佛國人 一六八、三

ホルトガル人 一六六、二

日本人 一五八、〇

又歐洲人と日本人との體重身長を比較せば次の如し。（キログラム）を單位とす

歐洲人		身長	體重
男	一七二、〇	五六、八	
女	一六〇、〇	五二、八	

日本人

男

一五八、〇

五二、八

女

一四七、〇

四八、五

我が國封建の世にありては尙武の風甚だ盛んなる上に、劍術・柔術・槍術・馬術のこれを補ひて、體力の養成に功あること少なからず、隨ひて氣力の振作に利する所また多かりしが、爾後文藝益進みて智力養成の一方に偏したるより國人の體格漸く羸弱を來し、軀幹筋肉共に其の發育の度を減じ氣力も亦將に銷沈せんとし、人をして早く老衰せしむるの傾きあるは深く憂ふべき所なり。今にして此の弊風を除き將來の基礎を作らずんば、吾が同胞をして體力日に衰へ氣力も亦隨ひて萎縮するに至らんとす、豈寒心せざるべけんや。蓋し之を救ふの法は他なし、各人適應の運動を怠らざるにあり、其の運動の方法決して少なしと云ふべからず、現今の狀態に照して之を考ふるに寧ろ斷行の勇なきなり。山野に散策するも可なり、森林に遊獵するも可なり、游泳・擊劍・柔道・角力亦可なり。ベニス・ボール・ローン・テニスの遊戯も可なり。端艇を舸するも可なり。扁舟に掉すも可なり。高嶺に攀づるも可なり。峻岳に躋るも可なり。其の他弓矢の術・器械體操・騎馬の術等一々擧ぐ

るに違わらず。其の方法の饒多なるは一に其の人の選擇に任じて餘あり。帝國臣民たるもの宜しく體育を重んじて早老の弊を打破し、體力強健に氣力旺盛にして世界中第一等の位置を占むるを期せざるべからず。

生は人の愛する所にして、死は人の惡む所なれば、各自衛生に注意すべきは勿論にして、又一般公衆衛生に注意せざるべからず。これを怠るときは諸事不潔に流れ、遂に疾病の源をなし、或は傳染を逞うせしむること少しとせず。かの共同の溝渠を浚ひ、共有の塵埃を掃ひ、或は協力して消毒に注意し、或は勦力して豫防に努め、或は清流を導き、或は埋渠を設け、或は樹木を植ゑ、或は沼澤を埋むる等皆吾人の衛生に關して緊要なるものにして、其の種々の事情を按し、其の百般の事宜に應じてこれを經營實行せんことを要す。かの英國龍動府の傳染病豫防の方法は實に感すべき所あり。テムス河の上流にある九つの都會に資金を給與し、避病院を船中に設けて、年々六十萬圓を衛生費に費す程なるが故に、患者は年々僅に數人を出すのみなりといふ。實に數人の爲めに數十萬圓を投ずるは、皆病を未發に防がん爲めなり。若し惡疫の一たび市中に侵入することあらば、惟り其の生命

を失ふことあるのみならず、其の費用も亦數十萬圓に止まらざるべし。東洋の君子國として誇れる本邦に於ても亦猛省すべきことならずや

動植礦相互並に人生に對する關係

地球は、岩石を以て地殻を構成し、低部は水に被はれて水界をなし、高部は上にあらはれて陸界をつくり、空氣はまた水陸の上を包みて氣界をなし、各、特有の生物を其の中に生活せしむ。

動植物は、空氣を呼吸し、水を取りて生活するのみならず、植物は地中より養分を吸取して成長し、動物は植物を食ひ、或は植物を食ひて成長せる動物を餌食とし

て、其の身を養へり。

人もまた空氣を呼吸し、水を飲みて生活するは勿論、動植物を以て其の食に充て、或はこれより衣服の料を取り、動物を使役して其の勞を助けしめ、植物及び岩石を取りて、建築の用に供し、器具をもつくる。

人は、地中より金屬をとりて、器械・橋梁・船艦をつくり、石炭・石油を採取して光熱を起し、以て汽車を走らし、汽船を行り、機關を運轉して工業製造の用に供し、又暗夜をも照さしむ。

其の他、水・空氣を用ひて、水車・風車を廻轉せしむる等、萬物の利用到らざるところなし。

地殼は岩石と其の崩壊して生じたる土壤とより成る。土壤を掘りて數尺乃至數十丈の處に至れば、必ず岩石の面に達するのみならず、山に登り或は磯邊に行かば、一面に岩石の露れたるを見ることあるべし。河海の底に於けるも亦然り。岩石は如何にして崩壊せらるゝかと云ふに、全く水空氣寒暖の變、生物の働き等によるものなり。水は凍る時に當りて、俄に容積を増すものなるが故に雨露等岩石の裏面より滲み込みて凍る時は、これが爲めに其の面を碎きて粉末となす。斯くて碎かれたる岩石の粉末は、更に雨に濕ひ風に曝され、細かに碎けて遂に全く土砂となる。而して後陸上に止るものあり、或は川に流れ入りて後沈みて川床又は砂洲となるもあり、細微にして輕きものは海まで流れ行きて海底に沈む。斯くして成れる土壤の上には、植物の繁茂することを得、從て動物も棲むに適應するを得るなり。地球上に於ける陸と水との面積は、一と二、七六との割合なり、故に地球の總面積を一〇〇とすれば、陸は其の二六、六分、水は七三、四分を被覆せり。水陸分布の特性は其の甚しく異なるにあり。即ち陸の大部は北半球に聚合し、水の大部は南半球に聚合す。而して南北兩半球にある陸地の割合は、一と二、九にして、略、陸と

水との比例に同じ。然るに若し英國のロンドン府及び南洋の、オークランド島を中心とし、地球を東北及び西南の兩半球に分つときは、甲は陸の大部分を占め、乙は殆ど水より成り、て水陸の兩半球を得るなるべし。

水と陸とより成る大陸の上には空氣ありて、風雨雷電、虹暈薄明流星各種の現象其の間に行はれ、陸上及び水中と共に生物の住處となる。

生物は地球表面上到る處に播布して、寒さは極地方の氷上より、熱さは沙漠の燒土まで、高きは雲の奥より、低きは地中の洞、大洋の底まで、幾どこれを見ざる處なし、然りと雖も、生物は又土地氣候との關係頗る密なるものなれば、處を異にするに隨ひて多少其の形狀種類を異にする通則を免れず。例へば陸上動物の四肢は水生動物にありては、鰭の形をなし、空中動物にありては、翅翼の形をなすが如く、又同じ陸上生物にありても、赤道地方の動植物と、温帶及び寒帶地方のものとは異なるが如く、自然に其處に適應する状態を以て、各領域を占むるを見る。

此の如く動物植物各、其の處々に宜しきを得ると同時に、動植二物の間相互の關係亦其の宜しきを得、相助け相待ちて其の生を營む。即ち動物の呼出する炭酸ガ

スハ、植物に炭素元素を供給し、其の排泄する糞尿は窒素其の他の成分を供給し、遂に死しては土に歸り、以て植物の肥料となる。植物かく其の生を動物に託すると同時に、動物は同様、直接間接に其の生を植物に託し、其の要する澱粉脂肪蛋白質一として植物に由らざるはなし。

かく動物植物は相助けて、其の生を營む上に於て、二者を通じて寸時を缺くべからざるものは、空氣及び水なり、而して人類は呼吸及び飲料として空氣及び水を要するのみならず、動植物質及び他の礦物質と共にこれを種々の方面に利用す以下聊か岩石水空氣等が如何に人生を支配するかを學ぶべし。

岩石は取りて石垣礎堤防橋梁、其の他諸種の建築用に供し、日用の諸器具を作り、鑛石中より金銀銅鐵鉛水銀等各種有用の金屬を採取して、器械橋梁船艦其の他日用の器具裝飾品を製造し、璞石よりは金剛石紅玉等を初めとし、多數の寶玉を得て裝飾に用ひ、粘土砂粒は以て陶磁器瓦煉瓦セメント硝子等の原料となし、石炭を掘りて蒸氣機關の動力の源となし、乾溜してガスとなし、石油を汲みて夜を照し、以て自然の睡眠時間を左右す。

空氣は全地球面を包繞し、水は地球面の殆ど四分の三を占む。自然界の現象のこれに左右せらるゝことの多き、人類のこれを利用するの廣き、言ふを須ひざるなり吾人は空氣海の底に住する動物にして、これなくして一時も生活する能はざるのみならず、動植物體成分の大部は、水にして、組織間には空氣を存す。これによりて現在の構造を有し、これによりて、空氣の外壓を平均するなり。空氣及び水なくしては、物理的現象の大部は、現存せざるべく、化學的現象亦大に其の範圍を狭めらるべし。空氣は其の浮力によりて、輕氣球を浮べ、晴雨計に感じて、晴雨風及び土地の高低を知らしめ、唧筒によりて水をあげ、或は風となりて船をやり、風車を廻す等、諸般の事に利用せらるゝ外、水蒸氣を運び氣候を調ふ。水は河海をなして魚類を繁殖せしめ、船舶を浮べて交通を便にし、流下の力は水車によりて各種の工業及び發電等に用ひられ、三態の變化は或は凝結し、或は蒸發し、雲となり、雨となり、霜露と變じ、氣候を調へ、空氣を清潔にし、或は岩石を碎き、地面を洗ひ、泥土を流して肥沃なる地を作り、或は洗濯消防の用に供せられ、物質の普通なる溶媒となるが如き、人類に與ふる影響の廣且つ大なる、嘆美の辭なきに苦むなり。

引力

地上の萬物は、重量あらざるものなく、これを高所より放つに、地面に向ひて落ちざるものなし。これ、地球に引力ありて、萬物を引くによる。

此の力ありて、萬物は何れも其の位置を保ち、空氣の如きも、地面を離れ去ることなく、又水も低きに流るゝなり。

魚の水中に浮び、輕氣球の大空に昇るが如きは、理に於て相反するに似たれども、これを究むれば、また引力の影響に外ならず。

イギリスの有名なる理學者ニュートンは、此の事について研究し、つひに物體の地面に向ひて落下するは地球と物體との間に、互に相引く一種の力の存するものなることを發見せり。此の力を名づけて引力といふ。さて、此の如く二物互に相引く力の爲め相近づく場合に於いては、其の動く距離は、二物の目方に反比例なるが故に、地上の物體に比し、目方の非常に大なる地球の此の物體に向ひて近寄る距離は、非常に小にして認むる能はず。物體ひとり地球に向ひて落下するが如くに見ゆるなり。そもく地上の物體は、地球の各部分と相引くものなれども、其の力は理論上地球の中心と稱する一點に集るものと看做すべきものなるが故に、物體の落下する方向は、即ち地球の中心にして、下といふは此の方向、上といふはこれの反對の方向のことなり。

物體を手にて支ふれば壓力を感ずるは此の引力に抵抗するが爲にして、此の壓力が重さの感覺なり。故に重さの大なる物とは、それと地球と相引く力の大なる物をいふなり。

此の引力は極めて大切なるものにして、これあるが爲めに、萬物は整然其の位置

を保ち、空氣も地面を離れず、風あり、浮力あり、雨降り、水流るゝことを得るものなり。

糸の一端に重錘をつけ、他端を中心として急に回轉するに圓形運動をなし、糸の弱き時は、重錘は遠く飛び去る。(實驗)

これ回轉體は、これを支ふるものあらざれば、中心をはなれて遠く飛び去らんとするものなることを示すものなり。我が地球は恰もかくの如く太陽の周圍を回轉せるものなれば、常に遠く離れ去らんとする傾を有するものなるに、よく離れ去らずして、吾人が常に其の光熱を受くることを得るは、其の間にこれを支ふる引力のあるが故なり。

光及び熱 其の一

およそ、世の中に光の種類多けれども、日光ほど效用廣くして、且つ大なるものはあらず。

晝夜は、日光を受くると否とによりて別れ、晝夜の長さ、この時間の多少に關す。人は日光によりて身體の健康を増し、體力と心力との作用をすゝめて、其の事業をつとめ、他の動物も、日光なければ生存すること能はず。また植物は日光を得て、同化作用をいとなむ。しかのみならず、萬物に色彩あるも、皆日光の賜なり。

天地間の萬物は、皆各、特有の色澤を有し、以て種々の景色を形成す。或は錦繡を織りなすが如く、或は青氈を敷けるが如く、或は黄金の波の寄するかと疑はれ、或は銀世界と賞せらる。其の他千態萬狀の變化は、人生の快樂を増進せしむ。是れ他ならず、亦全く日光の賜なり。

圓き球を光燈に向くれば、光を受くる部分は明かなれど、これに反對したる半面は暗くして陰となる。晝夜の生ずるはこれと同理にして、地球は南北の軸により

て、一日に一回づつ獨樂の如く回轉しつゝあるにより、其の太陽に面する部分は晝となり、陰は夜にして日光を受くることなき故に、暗きこと論を俟たず、而して晝夜の長短は、終始同一にわらずして、夏期は晝長く夜短く、冬期は晝短く夜長し、これ地軸は常に一定の方向を指して、太陽の周圍を廻轉するにより、直射の位置に變動を來し、從ひて各地の日光を受くる時間に長短を生ずればなり。

日陰及び日向に成長せし同種の植物を比べ見ば、前者の細くして弱き様と、後者の太く逞き狀とは、恰も常に室内にのみ閉ぢ籠れる人と、戸外に活動せる人とを對比せる如きを認むるならん。即ち日光は、ひとり人のみならず、植物の成長生活にも、大なる影響を及ぼすものなることを知るなり。多くの植物は、大抵みな綠色の葉を有せり。これは葉の内に葉綠體と稱する色素を含めるが爲めにして、此の葉綠體は日光の作用を藉りて成長し、同化作用を營み、植物の養料となるべき澱粉を生ずる。凡ての綠色植物には極めて大切なるものなり。此の澱粉は又化して糖類となり、次で根より來れる種々の物質に化合して、蛋白質其の他種々の物質を形成し、これを葉柄よりして次第に基枝に移送し、以て植物の新組織を構成す

るに至るものなり。かく外より攝取せる物質が植物の組同と變じ物質に化成するは即ち同化作用なり。

種子及び塊莖、鱗莖等に含まる、澱粉、蛋白質、糖類等は同化作用にて作られたるもの、一部に貯蓄せられたるに外ならず。かく植物は日光によりて生活を保ち、遂に花を開き實を結ぶに至るものなり。

八月頃桃色にして總狀の美しき花の開くネムノキと稱する灌木あり。此の木は日中其の葉は開けども、夕刻に至れば閉づるを見ん。これは日中日光より受け取れる温熱の、夜間に至りて、甚だしく發散するを防ぐものなるべし。かゝる不思議の現象を呈するものは、猶ほ他にも、其の類多し。假へばコンヤンの花軸の晝間は直立し夜間は屈曲するが如き、オウギソ、インゲン等のネムノキと同じ現象をなす如きこれなり。此の他動物の穴居の如きも、亦光線に關して興味ある事實なり。

光及び熱 其の二

太陽熱は日光と相待ちて、生物の生活を助け、四季の別をなし、水をして三態の變化を成さしめ、空氣を動かして風を起さしむ。また、諸物を膨脹し、これを分解し、これを結合せしむる等、其の影響する所甚だ廣し。

光熱の應用は、右にあげたるのみにあらず、其の範圍甚だ廣大なり。日用の諸器をはじめ、工業・製造等この作用をかるもの、頗る多きは勿論、人の生活に要するもの、皆之によらざるはなし。

春夏温暖の候にありては、植物はよく發育成長を遂げて繁茂すれども、冬期嚴寒の期に入れば、或は枯死し、或は其の成長を中止し、又動物は凍死することあり。これ熱の生物の生活に缺くべからざる所以なり。地球上太陽の熱を受くること最も多くして、暑き部分は熱帯にして、最も少く、且つ寒冷なる部分は寒帯なり。而し

て中間に位する部分は温帯にして、我國の如き温帯地方にありては、一年中太陽の熱を受くること最も多くして、暑き時は夏となり、熱を受くること少くして、寒き時は冬となり、中間に位する時は春又は秋となる。かくの如く、五帶四季の區別は、太陽より受くる熱の多少によりて定まるものなり。

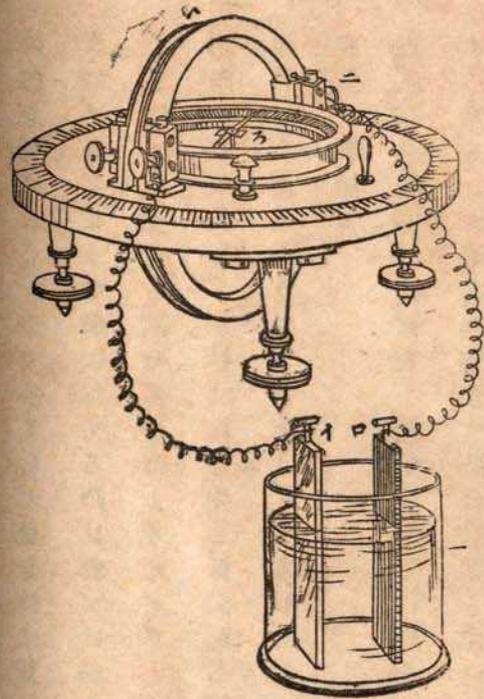
局所の空氣熱せらるれば、風を生じ、風海面を壓すれば、波浪及び洋流を生ず。此の他熱の作用によりて、氷は水となり、水は蒸氣となり、金屬は膨脹し、固體は熔解し、薪炭は燃焼す。

石灰石を熱すれば、石灰と炭酸瓦斯とに分る。かく熱は物質を分解せしむる作用あり。然るに水素瓦斯燃焼すれば、酸素と結合して水を生ずるが故に、熱は又物質を結合する作用をなす。其の他蒸氣機關の運轉・蒸溜・食物の煮沸・寫眞顯微鏡等に至るまで、光熱應用の範圍は甚だ廣大なるものなり。

電池・電流計及び電磁石

稀硫酸に、^ア亞鉛板と^{エン}銅板とをひたし、その兩端を針金

にてつなげば、また電氣を生ず、銅板はその積極となり、亜鉛板は消極となる。ゆゑに電氣は、たえず銅板より亜鉛板に向ひて流る。これを電流といひ、その装置を電池といふ。醫療・工業等、その用途甚だ廣し。



一、電池
イ、亜鉛板
ロ、銅板
ニ、電流計
ハ、磁針

電流計は、磁針およびこの磁針をめぐる銅線の輪道にてつく

れるものなり。電流の有無および、其の方向強弱等を知るに用ふ。

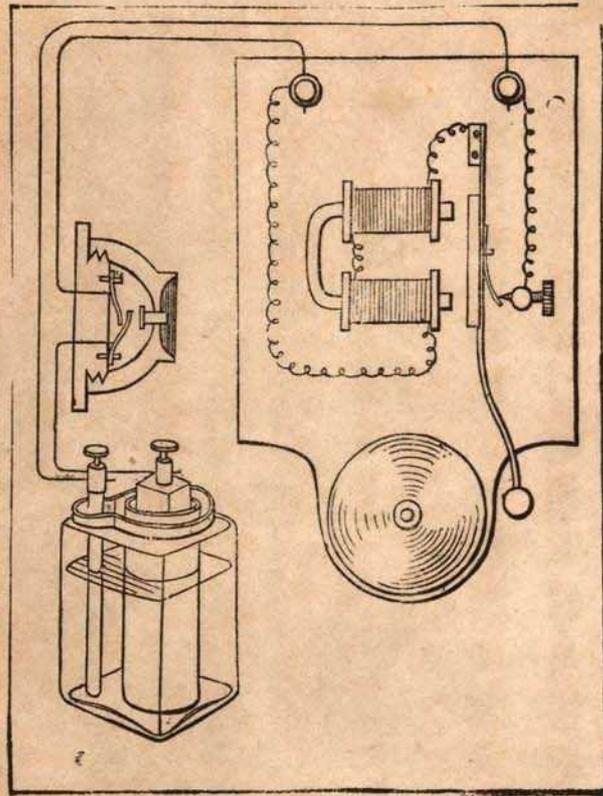
軟鐵のめぐりに絶縁したる細き針金をまきて、電流を通ずれば、その鐵は磁石となり、電流やめば磁氣をうしなふ。これを電磁石といふ。

前に電氣の掛りたる原導體を針金にて地に通すれば、原導體の電氣は針金を通じて地に傳はれり、これを電流と云ふ。この場合に於ては、電流の傳はる時間極めて短けれども、水の分析に用ひたる装置に於ては、電流は永續するものなり、此の装置を電池と名づく。

硝子器或は陶器に盛りたる稀硫酸中に亜鉛板と銅板とを相觸れざる様に入れ、此の兩板に結べる銅線の端を嘗むれば、一種酸さが如き感覺あるを見る(實驗)。これ即ち電池内に電氣發生し、それが銅線より舌を経て神經を刺戟したるによ

る。
 實驗によれば亞鉛に結べる線には、消極電氣傳はり、銅に結べる線には積極電氣の傳はれるを見る。此の二線を接続すれば、電流は絶えず此の装置内を循環す。而して一般に積極電氣の流るゝ方向を以て、此の装置内の電流の方向と定む。電池の電流は醫療にも、電信電話、其の他工業上にも用途頗る廣きものなり。
 磁石針の中央を軸として自在に廻轉し得べき様に支へ、これと平行に其の上又は下に先の電池の銅線を置けば、針の偏るを見る。又線の方向を前と反對にすれば、針は反對の方向に偏り、電流を斷つときは針は忽ち舊に復すべし(實驗)。
 これによりて電流の方向及び有無を知ることを得べし。又電流の強さに應じて、針の偏倚する度に大小あるにより、これによりて其の強弱をも知り得べき理なり。弱き電流にも感じ易き様に、此の電流の傳はる線を磁針の周りに幾巻きも巻きたるものを電流計と云ふ。

電鈴



彈條に連結せる鐵片を電磁石に近づけ、この鐵片が、磁石に吸著せらるゝ時に、電路を斷たるゝ如く装置すれば、押鈕を押し居る間、この鐵片たえず振動して、其の端の小球は、鈴を連打す。電鈴これなり。

今絶縁せる細き針金を軟鐵の周圍に巻き、

これに電流を通じて他の軟鐵片を近づくれば、巻かれたる軟鐵に引き付けられるども、再び電流を絶てば其の作用止む(實驗)。

これ針金に巻かれたる軟鐵片は、電流を通すれば磁石となり、電流を絶てば其の磁性を失ふことを示すものなり。

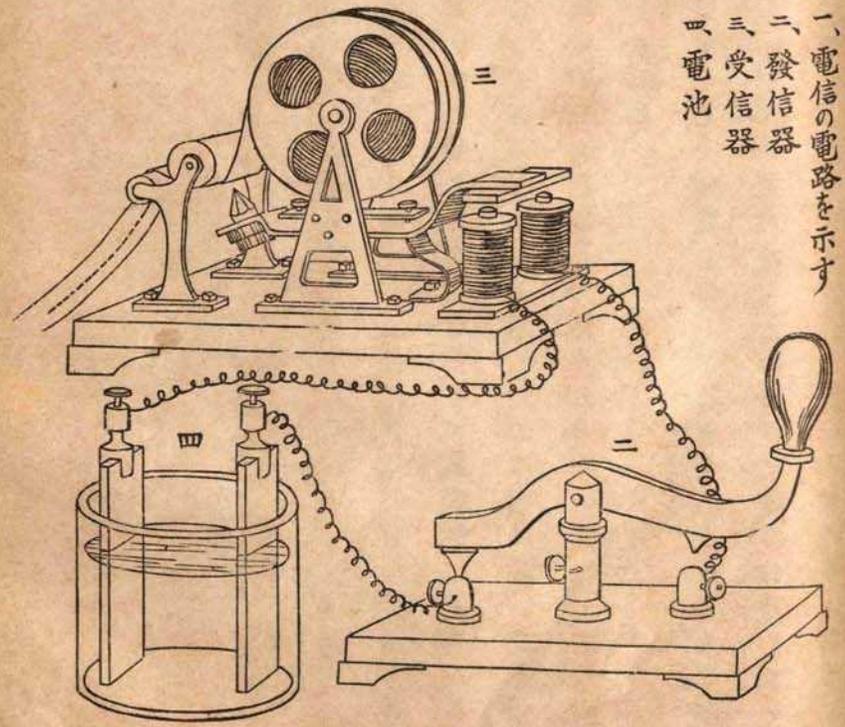
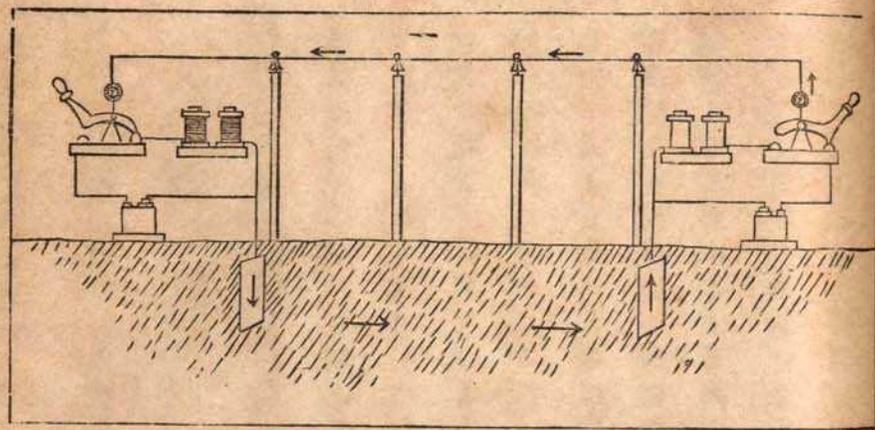
上の如く針金を巻きたる軟鐵を電磁石と云ふ。

電鈴は上の理に原づきて作りたるものにして、電磁石に近く彈條の一端を固定し、他端に鈴を打つべき撞木を附し、電磁石に對する所に鐵片を附し、電流針金に通じて鐵片を引き付くれば、電流絶れて再び鐵片離れ、電流又通するに至る。此の如く電流の斷續によりて鈴を連打すべく装置したるものなり。

電信機 其の一

我等のよく知れる電信機は、電氣應用の最も有益なるもの、一なり。電池・電線・發信機ツツシキおよび受信機ツツシキの四要部より成る。

電線は、電信局と電信局との間にはりたる針金なり。



一、電信の電路を示す
二、發信器
三、受信器
四、電池

この針金は鐵線に亞鉛をぬりたるものにして、支柱によりて空中にかけわたす。

發信機は、發信局において、電流を斷續せしめて、受信局にゐる受信機を動かさしむ。その理、電鈴に同じ。

前課に於て學びたる電氣磁石の作用は、磁石と電池との距離遠くして數十百里を隔つとも、即ち導線が何程長き時と雖も同様なり。故に電池の側に居る人隨意に其の輪道を斷續するときは、遠地の鐵に感じ、これをして其の傍に具へたる鐵片を吸反せしむべく、これによりて種々の符號を示し、先方の人に我が意を知らしむることを得べし。電信機は此の理を應用して作りたるものにして、電池、電線、發信機及び受信機の四要部より成る。

銅線は價高きにより電線には主として鐵線を用ふ。されども空中にさらせば錆を生ずる故、其の表面に亞鉛を鍍し、線の撓まざらんが爲めに數多の柱を立て、これを支ふれども、直接に柱に觸れしむれば、電流柱を傳はりて地中に漏るゝと

以て、陶器製の絶緣體に巻きつくるを常とす。而して彼我兩所を接續するに、二本の線を要するが如く考ふべけれど、實際には一線を用ひ、別に彼我兩所の電池より出でたる銅線の末に亞鉛板又は銅板を結びつけてこれを地中に埋め、大地をして他の一線の代をなさしむ。發信機は發信局に於て用ふるものにて、單に電流を斷續せしむる装置なり。此の電流を斷續する器を「キー」と云ふ、即ち「キー」をおせば、輪道接續して電流通じ、放てば輪道絶たれて電流亦絶たるゝ装置にして、これと同時に受信局にある受信機は、其の電流の斷續に伴ひて電磁石に作用を起し、之に近づける槓杆を或は引き、或は放つ。而して「キー」をおす時の長短は、即ち電流の通ずる時の長短なれば、其長短によりて槓杆を引き居る時に長短あるは明なり。

電信機 其の二

受信機は、發電機よりおくれる電流を、電氣磁石と、槓杆とにより、長短線の符號をあらはして、通信をうくる

ものなり。

長短線は、其のくみあはせ方により、文字の代用をなす。

神経系統は、人體の電信機にたとふべし。脳髓は、本局にして、神経は電線のごとく、神経節はその中間の電信局にあたり。全身における神経傳達の作用は、この電信作用に異ならず。

發信局より、或は短く、或は長く電流を通ずれば、受信局なる機中の電磁石は、其の時間だけ磁石となりて、鐵片を吸付くべく、電流止めば、鐵片は弾力により原位置に戻るべし。かく鐵片の磁石に吸付けらるゝときは、音を發すべく、此の音によりて、電流の通ずる時間の長短を聞き分くるを得るの理なり。普通の電信法は、此の理に基づき電流を通ずる時間を長短の二に分ち、之を組合せて凡ての語の符號

とす、例へば一度短く一度長き電流を通ずれば、此の如きもの二の重なれば、此なるが如し。現今我國の三等電信局及び一部の二等電信局にては音響機の外、記信機なるものを并用す。左に之を略説す。

一つの棒の一端(甲)に鉛筆を直角につけて、下方に向け、棒の中央を支へて、他端(乙)を下方に引けば、甲端は上るべし(實驗)。

これ中央に支點を有する一の槓杆なり。今鉛筆の上れるとき、其の尖端の觸るゝ様に一つの輪を固定し、輪と鉛筆との間に細長き紙をはさみ、絶えず同じ早さにて、一方に引き出さば、鉛筆の觸れ居る時間の長短に應じて、紙面に長短の線を畫くべし。故に今乙端をひくや否やこれを放ち、次に稍、長く引きて放てば紙面に點と棒とを表すべく、次に上の如く二回反復せば、點・棒・點・棒の四つを紙面に表し得べし。記信機はこれと同様の方法によりて、發信機より送れる電流を長短線の符號によりて、紙面に表出せしむる装置なり。即ち槓杆の乙端に軟鐵を附して、これを電磁石に對せしめ、他端の反對の側に直角に黒痕を印すべき小棒又は小車を附し、其れと近く反對して紙片を通行せしむ。故に今電流通ずれば、電磁石は軟鐵

を引き付け、これに黒痕を印す。而して此の黒痕に長短ありて、符號を表すこと前述の如し。

備考 發信局と受信局との距離甚だ遠きときは、電流が弱くなり、受信局の鐵を磁石とする力も弱まるを以て、此の場合には、先方にも、亦電池を置きて、此の方の「キー」の開閉に従ひ、先方の電流の輪道も同様に斷續して、鐵に感ずることを強からしむべき装置あり、之を「リレー」といふ。

電話機

電路に炭素棍をおかば、僅なる音響にも感じて電流の強弱を來たす。電流の強弱は之に連れる電磁石の力を増減して、其の前なる鐵板を振動し、ために音響を復活せしむ。電話機は、この理による。前者は、送話機

に應用し、後

者は受話機

に應用す。

二つの磁石を絶縁せる針金にて同様に巻き、二者の同極(指北極)を



反對に向はしめて、同極の方にて巻き終れる針金を結び合せ、各指北極に近く同様に作られたる薄き鐵板を置き、一方鐵板を指北極に近づくれは、これによりて

其の瞬間針金に電流を生ずる爲め、他端の指北極をして同様に鐵板を引かしむ。

一方にて離るゝとき、他方も亦同じく離る。其の強弱の度は二者相均しきものなり。今一方の鐵板に向ひて談話すれば、其の振動、空氣を経て鐵板に傳はり、鐵板は

發音を起せる振動と同振動をなすべく、前説く處により、これと同様の振動は他

の鐵板にも起るべし。著音機の場合に説ける如く、そこに先方の談話と同音起るべき理なるを以て、耳を其の近傍に置けばこれを聴き得べし。今卷ける線を長くせば、二者間の距離長くともこれを聴き取り得べし。電話機はこの理に原づきて作るものなり。

電氣鍍金

金銀は、其の色美しく、且つ容易に錆を生ぜざるを以て、貨幣の外、種々の裝飾品に用ひらる。

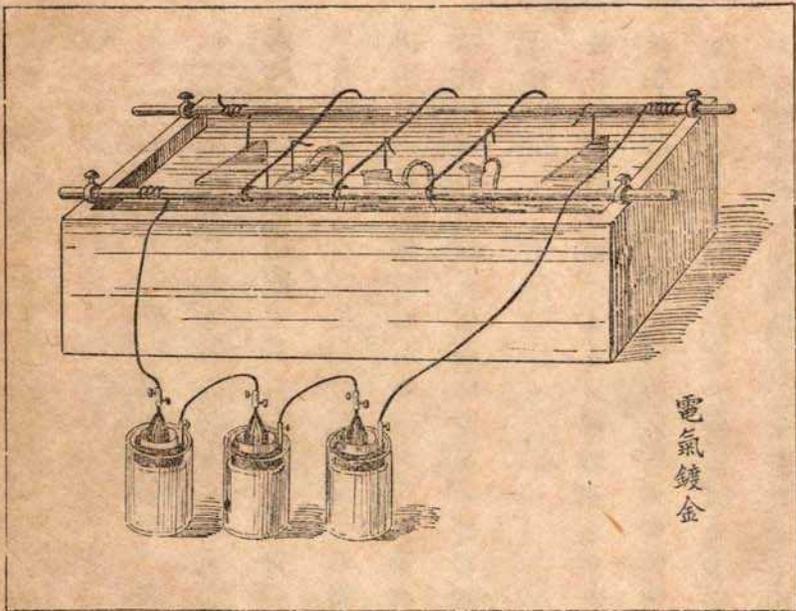
金を鍍金せんには、一つの器に鹽化金と青化加里との溶液を入れ、其の上に、二本の銅棒をかけ、一方の棒には、鍍金すべき物體をつるし、これに電池の消極を通じ、他の棒には、金塊をつるし、電池の積極に通ずべし。然

る時は溶液中の金は、徐々に分解して、物體の表面につ

き、金塊はとけて其の不足をおぎなふ。

銀を鍍金するには、硝酸銀と青化加里とを調合せる溶液を用ひ、金塊のかはりに銀塊を用ふ。

銅を鍍金するには、硫酸銅の溶液と銅塊とを用ふ。また、硫酸銅の溶液に、みがきたる鐵を入るれば、電



電氣鍍金

氣を通ぜずとも鍍金するを得べし。

硫酸銅の溶液に磨きたる小刀を入れるに、小刀の面に銅の附着するを見る(實驗)かくの如く小刀の面を銅にて被ひ、一見小刀が銅にてなれる如き觀を呈せしむるときは、小刀を銅鍍金したりと云ふ。これは剝げ易けれども、次の如く電池を用ふれば、容易に剝離することなし。眞鍮の如き、單に上法にては鍍金する能はされども、電流によれば見事に鍍金するを得。

硝子器に硫酸銅の溶液を入れ、銅板及び眞鍮板を其の中に對立し、眞鍮板を電池の消極に又銅板を積極につなげば、暫時にして眞鍮板の表面に銅の著くを見る(實驗)。

是れ電流の作用によりて、硫酸銅分解せられ、かくて生じたる銅が眞鍮板に著きたるものなり。これと同時に、他極の銅溶けて、新に硫酸銅を生じその不足を補ひ、溶液の濃さは常に一定す。金の鍍金も亦これと異なることなし。只硫酸銅の溶液の代に、鹽化金と青化加里とを調合せる溶液を用ひ、銀の鍍金には、硝酸銀と青化加里の溶液とを用ひ、銅板の代に金銀板を用ふるのみ。

備考

金銀鍍金は、鹽化金硝酸銀の各に、青化加里の同量を調合せる溶液を最良とし、鍍金すべき器物は、硝酸及び硫酸に浸して、其の面を清淨ならしむるを要す。又鍍金せらるゝ物體と金屬板との表面は略、同大なるを可とす。

電氣燈 其の一

電流を利用して、燈

光となせるもの二種

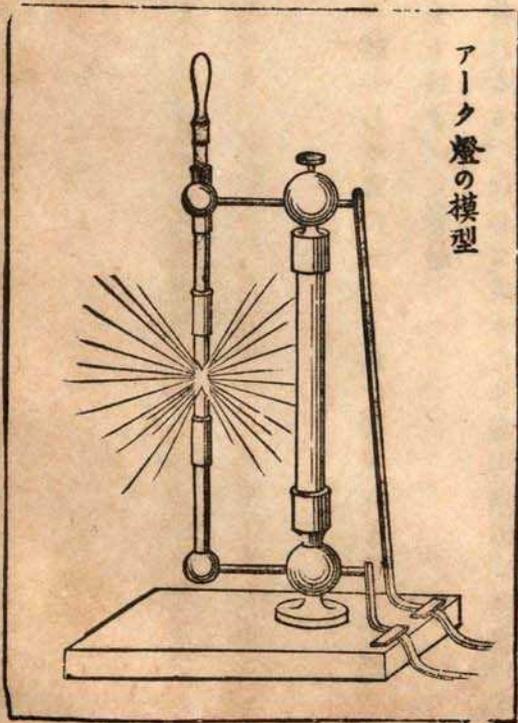
あり。アーク燈・白熾

燈これなり。

アーク燈は、其の光

極めてつよし。戶外

をてらすに用ふ。二



アーク燈の模型

本の炭を近づけて、つよき電流を通ずれば炭は白熾せられて、弧状コックの光を發するに至る。

電氣燈に二種あり、一をアーク燈と云ひ、主に公園街頭及び廣大なる室内を照すに用ふ。形狀大にして光輝強く蒼白なり。他の一を白熾燈と云ひ、店頭室内等に備ふるものは概ねこれなり。

二箇の尖りたる炭素棒の尖端を觸れしめ、其の一より他に強電流を通じ、尖端を少しく離さば、炭の尖端に強き光を發すべし(實驗)。

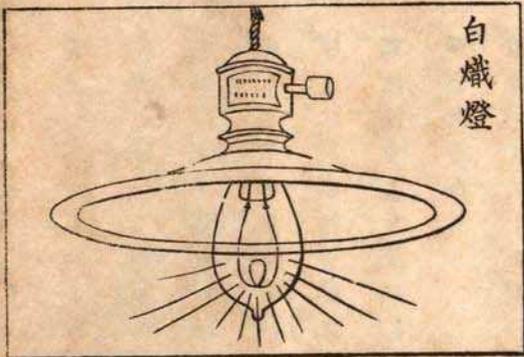
アーク燈は此の理に基づきて作れるものにして、尖りたる炭の棒玻璃球導線と整理器とより成る。整理器は炭素棒の尖端漸次消滅して其の間の距離遠ざかり、電流通せざるに至るを以て、其の距離を適當に保つ爲めに設けられたる装置なり。この發光作用は電流の爲めに、炭の尖端熱せられ、其の間に炭素の蒸氣を生じ、電氣其の蒸氣を傳はるとき甚だしく熱せられて、爲めに強き光を發するに至る。

備考 實驗に於て用ふる電池は、ブレンセン氏の電池二十箇許を用ひざるべから

ず。若しかく多くを有せずば、針金等に電流を通じ、其の熱せらるゝことのみを知らしむべし。或は摩擦電氣を用ひて細き鐵線を燃し、又は電氣にて火花を發せしめて其の理を察知せしむべし。

電氣燈 其の二

白熾燈



白熾燈は、室内をてらすに用ふ。眞空の硝子球の内に、ほそき竹を焼きたる炭を入れ、その兩端に白金線をつなぎて、これに電流を通ずれば、其の炭ははなはだ細きがゆゑに、電流はつよき抵抗をうけて、炭を白熾せしむ。

電氣燈は、軍事上、醫學上等に應用せ

らるゝこと少なからず。

電池の兩極をつなげる針金は著しく熱せられ、更に其の間に細き鐵線若くは白金線を挿むに、赤熱せらるゝを見ん。

これにより電流が細きものを通ずれば、烈しくそれを熱して終に光を發するものなることを知る。白熾燈は此の理に原づきて作れるものなり。今其の要部を舉げんに、炭素線(竹或は木綿糸を炭化して作る)・玻璃球・導線これなり。炭素線は導線間に挟まるゝ部にして、電流の通するときは抵抗強きを以て、強く熱せられまばゆき光を發す。

玻璃球はアーク燈のものと同なり、球内真空なり。もし、然らざれば、細き炭素線は空氣中の酸素の爲めに、忽ち燃燒し去るを以てなり。

大氣中にて細き鐵の針金に強き電氣を通ずれば、高熱を發して燃ゆ(實驗)。

電氣燈は炭素線中を電流通ずるが爲めに、光輝を發するものなれば、これを消すには、電流を絶ち、更に點するには再び電流を通すべし。故に數箇の電燈導線の集まりて一本となれる處にては、同時に數箇を點じ、或は消すを得べく、又一箇のみ

に通せる導線の開閉により一箇のみを點じ、或は消し得るなり。電氣燈に炭を用ふるは高熱するも熔けず、且つ他物に比し多量の光を發するによる。

備考

電氣燈は光輝強き故、軍事上に應用すること多し。即ち陸上に於ては敵兵の接近を知り、又城堡を照して砲銃の方向を定め、海上に於ては水電艇の衝擊及び敵艦の來襲を窺ふに用ひらる。又一定の規則に従ひて、電氣燈を明滅せしめ、夜間の信號となす。技術上には暗室を照して寫眞を撮り、又醫術に於ても往々これを用ふ。

電流は導線を著しく熱するものなれば、爲めに火事を起すことあり。先年帝國議會議事堂の燒失の如きは其の例なり。されどもフューズと云ふものを用ひて、これを豫防することを得。

文明の利器

避雷柱の發明ありてより、人々落雷を免かるべき法

を知り、蒸氣の張力を利用してより、大艦をばげしき浪間にはしらせ、瀑布の水力を利用して、電氣工業を盛に起し、光線の作用によりて、寫眞術を始め、音響の作用に基づきて、蓄音機を工夫し、電氣を應用して、電話機をつくれり。

其の他、文明の利器は、自然界に於ける諸作用を理解して、これを應用するものにあらざるはなし。

雷電は恐るべきものなり。されど其の電氣作用なること及び金屬は電氣の良導體なることを知りて、こゝに避雷柱は發明せられ、以て落雷の害を免れんとし、蒸氣の爲めに鐵瓶の蓋の動くを見て、蒸氣張力の大なるを知り、これを利用して陸上には汽車を走らせ、或は各種の機關を運轉せしめ、水上には汽船をやり、大艦を激浪の中に馳せしむ。

瀑布の水は大なる力を生じ、此の力を用ふれば車を廻轉せしめ得べく、車の廻轉は磁力を生じ、磁力は電流を生じ、電流はこれを諸般の作用に變じ得る理を知りて、こゝに瀑布の水力利用せられて、電氣工業盛に起れるなり。

或種の物質は光線の作用により、其の強弱に應じて變化を生ずるものあることを知り、これを利用して、寫眞術の發明ありたり。

音響は物體の振動によりて發し、同じ振動は同じ音を發すべきことを知り、こゝに電話機、蓄音機發明せられたり。

顯微鏡、望遠鏡は光線の屈折作用に原づき、時計は、物體の弾性と振子の等時性とを利用して作れるものなり。其の他所謂文明の利器と稱せらるゝもの、精巧なる諸機關より、日常些末の器具に至るまで、自然界の諸作用を理解し、これを應用したるものにあらざるはなし。

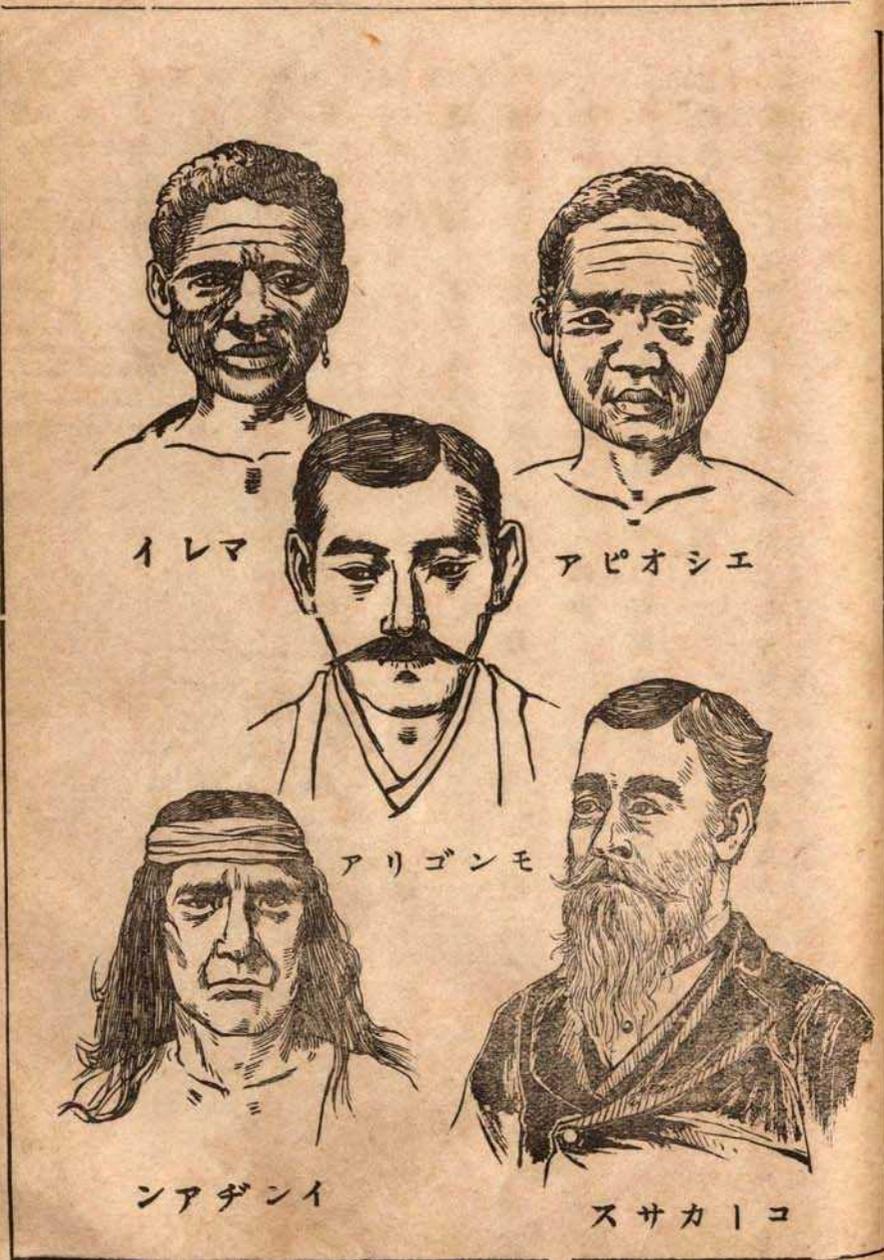
一方より云へば、自然界の諸作用を理解し、これを應用すること廣くして巧なるほど人類生活に便宜を與へ、其の程度は高尚となり、文明も亦進歩すべし物質的文明の進歩とは即ちこれを云ふなり。故に各機關の發明者の如きは世界の物質

的文明の進歩に與りて、最も力あるものと云ふべし。

人類

人類は、生物中の第一等に位するものなり。其の智力は、進歩著くして教育を受け、言語を解し、道理を辨じ、徳義を重んじ、國家社會を成し、よく他の生物及び自然力を利用す。

地球上に、五人種あり。モンゴリア・コーカサス・エシオピア・インヂアン・マレイ種これなり。其の體格・毛髮・皮膚及び住處を異にし、又、其の生活・風俗・習慣を異にす。諸子は、地理科にて、これを學びしなるべし。



人類の生物中、最優等のものたること本文に述べたる如し、然るに人類には身心の發達上甚しき差異あり。故にブルームンバハ氏は重に皮膚の色に依りて左の五人種を區別せり。

(一) 白種人種(一名高加索人種)

皮膚白く、毛髮柔軟にして、眼水平なり、其の數凡そ六億七千萬(總人口の四割五分一厘)歐洲、亞細亞の南部及び南西部、亞弗利加の北部、亞米利加、濠洲の海岸地方等に住す。

(二) 黄色人種(一名蒙古人種)

皮膚黄色乃至褐色を呈し、毛髮概ね黒くして稍剛く、眼斜にして頬骨隆し、重に亞細亞の東部及び北部に住み、歐洲のフィンランド人、匈牙利人、土耳其人亦これに屬す、其の數凡そ五億八千二百萬あり(三割九分一厘)。

(三) 黒色人種(一名エシオピア人種)

皮膚黒く、毛髮鬣れ、唇厚く、鼻廣くして低し、其の數凡そ一億五千萬(一割)主として亞弗利加に住す。

(四) 赤色人種(一名亞米利加人種又インヂアン)

皮膚銅赤色を呈し、毛髮黒くして柔直に顔廣し、専ら亞米利加に住し、其の數凡そ一千一百万あり(七厘)

(五) 褐色人種(一名馬來人種)

皮膚褐色を帯び、毛髮粗にして剛直に、鼻廣くして口大なり。亞細亞及び濠洲の島嶼に散住し、其の數凡そ三千六百萬あり(二分四厘)。

人類はその生活の有様によりて群遊、漁獵、牧畜、土著の四民種に區別すべし。群遊民種は、亞弗利加のナンマン、濠洲の土人等の如く、群をなして徘徊し、草根木實を食ひて生活し、漁獵民種は、北部亞細亞人の如く、魚介を捕へ鳥獸を狩りて生活し、牧畜民種は、中央亞細亞人の如く水草を逐ひて家畜を遊牧し、土著民種は、世界多數の民種の如く、一定の地に永住し、農業を以て其の生計とす。而して發達漸く盛なるに至れば又工業及び商業をも營むに至る。

生物進化論 其の一

人類は、萬物にまされりと雖も、其の身體の構造と、發育の状態とを以て、他の動物に比較すれば、相類する所多し。ことに、猴類とは、最も相似たり。

英國の博物學大家ダーキンは、是等の事實によりて、各生物は、みな同一の祖先より出でたるものにして、高等なるは、其の進化の度の高きものにして、下等なるは、其の進化の度の低きものなりといひたり。

人類は智識を有し、道理を辨へ言語を以て思想を通じ、前肢は手、後肢は足にして全蹠地に接し、行くに直立する哺乳類なり、學者は或はこれが爲め特に二手類なる一目を設け、或は猿猴類と合して靈長類なる一目とせり。要するに人類の猿猴類と異なる所は主として智力發達の度に在りて、形體の差異は甚だ些少なりと云はざるを得ず。獨り猴と人類との間のみならず、鳥類と哺乳類との間に於ても、

一見嚴然たる境界ある如く思はるけれども、カモノハシの如く、口吻は角鞘を被り、眞正の嘴を爲し、指趾の間に蹠を張り、游泳の用に供し、牡は後肢に距を有し、河岸に穴居し、牝は卵を産下し、而して乳腺は乳房を爲さざれども、皮面に開在するものあり。又鳥類と蛇、蜥蜴の類との間にも、鳥にもあらず、蜥蜴にもあらず、其の中間に立つもの、化石となりて地中より發掘せられたるものあり、順次下りて最下等の動物と、最下等の植物例へば細菌と草履虫とに於ても、矢張同様の關係ありて、何れを動物とし、何れを植物として可なるかを知ること能はざるものあり。又植物相互の間に於ても、羊齒類と裸子類とは大差なきを知らん。されば現今地球表面に棲息せる動植物の數は殆ど限なしと雖も、互ひに連続したる系統あるが如し、而して各動物は皆其の習性に應ずる形狀及び構造を有し、如何なる種類のものも、總て其の接する外界の有様に適し、善く其の生を全うするものにして、決して偶然の現象なりと云ふべからず。然らば其の原因は何ぞと考ふるに、往古はこれを以て、全智全能なる神の配慮に出でたるものなりと辨ずるに過ぎざりしが、今より凡そ五十年前、英國博物學者「ダーキン」氏進化論を公にせし以來、右

の現象には自然の原因ありて、其の結果斯くならざるべからざる理を知るに至れり。其の原理とする所、證據とする所は次課に於てこれを述べべし。

備考

進化論の發明者はダーキン氏にあらず其の以前にも此の理を唱へたる學者數多あり。即ち太古の大學者アリストートル氏を除きて、佛國のブラッフォン、ラマール、獨國のトリウエラス諸氏の如きは久しき以前より生物は神の創造にかゝれる、一定不變のものにあらざる理を知り、各書を著して其の説を唱へたりと雖も、確乎不拔の定見乏しかりし爲め、人のこれを信するもの少かりしが、ダーキン氏の出でて、生物學上解剖學上發生學上地質學上あらゆる方面より理を正し證を探りてこれを大成するに及びて、初て學理上信すべき説となり、爾來一般學者の崇奉する定説とはなれり、故に進化論はダーキン氏の大成せしものといひて差支なかるべし。

生物進化論

其の二

生物は、父祖の形質を、子孫に遺傳するものなり。

れによりて、生物に系統あり。然れども、同一の祖先より出でたるもの、間にも、亦、多少の變異ありて、身體の大小・形狀・構造及び性質を異にするものなれば、其の生活の有様において、優勝劣敗其の間に起り、優者は、ますます榮え、劣者は、ますます衰ふるに至る。

されば、生物の進化は、此の遺傳・變異及び優勝劣敗の三大則を以て説明するを得べし。

生物が一度地球上に出現せば、これよりして吾人に至るまで總ての生物が進化し來れりとは想像し難けれども、又敢てこれを想像し得べからざるに非ず、現に進化論者の主張する所なり、而して始原の簡單なる生物より今日の複雑なる數十萬の種類が起りし歴史は、種々の事實に據りて學者が案出せられたり、唯、其の主要なる者を云へば、自然淘汰の作用に起因したるなり。今其の原理を掲げん。

- 一、生物は其の祖先父母の形質を子孫に遺傳す(遺傳)。
- 二、然れども二箇の生物全く同じき者無し(變異)。
- 三、凡そ此の世に生るゝ生物中にて、唯、僅々小數の者長育して子孫を残すを得(優勝劣敗)。

四、此の長育して子孫を残す者は概して其の生活の景況に最も適應したる者なり(適者生存)。

これを換言すれば、生物の子を生むは非常に多くして、到底此の狭き世界にては皆長育すること難きを以て生存競争の起らざるを得ず此の競争の有る以上は其の生活に最も適應したる者が生存して其の子孫を蕃殖するに至るは自然の理なり。此の理は則ち適者生存優勝劣敗自然淘汰等の語にて言ひ顯はさんとする所のものなり。動物の彩色擬態等は著名の事實なり。又人為にて淘汰を行ふことあり、即ち金魚の如く其の變種夥多にして或は身體長く尾の短きあり(和金の如し)或は身體短くして尾の長きあり(リューキンの如き)或はマルコの如き異様のものあり又其の臀鰭、中軸より二葉と爲りて左右に別るゝものあり此等は其

の祖を釋ぬれば皆一種の緋鮪にして、人工を経て斯く種々に變じたるなり。其の他犬、鶏、牛、馬等の家畜にも變種頗る多しと雖も多くは人為の淘汰より來れる如し。左に掲ぐる比較解剖學比較發生學、化石學上の事は、以上の説の證據と見るべきものなり。

哺乳類は如何なる種類のものを取りて見るとも、其の頸部脊椎の數必ず七箇あり、駱駝、鯨は其の頸長短同じからざれども皆七箇あり、猿の手、蝙蝠の翼、鯨の鰭は、其の作用異なれども、内部の構造、骨格等を檢すれば、甚しく相類似して、同一の模倣によりて造られたるが如し。又如何なる動物にても若干の不用なる器官なきことなし。男子の乳房の如き、小腸と大腸との間に在る虫様垂の如きこれなり。次に哺乳類鳥類爬虫類は生後一回も鰓を以て水を呼吸せざれども、其の發生中には、必ず體內血管の配置全く魚類に類似し、恰も數對の鰓を有するかの如く脈管分れたり。尙進化論の證として見るべきものは化石なり。馬の如きも其の進化し來れる順序は、歐米諸國の地層より發見せられたる數種の化石により明に知るを得べきものにて、其の初めは狐ほどの大さにして、各肢五趾を有せし獸なりし

が次第に平原に歩行し、草類を食するに達せる性質を備ふる様に變じ來り、趾の數は次第に減じ、齒は次第に臼形となり、身體は漸次大きくなりて、終に今日見る所の蹄を有する馬となりしなり、此等の化石は、現に歐米の博物館に陳列しありて、誰も目撃し得べき處なり。以上の事實は誠に不思議なれど進化論によればこれ必然のことにして、他には豫想し得べからざることなり。

地球の進化 其の一

地球も、また、生物と同じく、變化あるものにして、一種の進化をなす。其の始は天の一方にある星雲なりき。その後、多くの歳月を経て、其の温度の冷ゆるに従ひ、こりかたまりて、遂に今日のごとき形を成すに至れり。

現時にありても、なほ水火の作用は、絶えず地殻に影響し、其の變化しばらくも止まず、地球はますます、其の熱を減じ、遂に全くこほりて、死塊となるに至るやも、また知るべからざるなり。

信すべき説によれば、太陽系は元來一つの天體にて、蒸氣の狀態に於て存在せる所謂星雲なりき。これが或る知るべからざる作用にて、西より東に回轉したりき。此の星雲の中心を占めたるものは即ち太陽なり。今は其の太陽と游星とはそれと分離したりと雖も、當時は同一の塊にして、其の直径は今日よりは遙かに大なり。これが漸く收縮して回轉の速度増加し、小部分母體より振り離されて、今日の所謂游星を形成したり。この各游星も亦回轉の際、小部分を振り離して衛星を生じたりき。地球に於ける月の如きは即ちこれなり。現今各游星の同じ方向に回轉し、土星には輪の存在し、太陽が現に赤熱の有様に存すること、太陽及び各游星間を構成せる元素が同一なること等よりして、其の説の確かなることを信するに足る。或る學者は、かゝる星雲の今日の狀態になる迄の變化を五期に分ちて説

明せり。

(第一)白熱の蒸氣體現に今日星雲として現はるゝものは、この時期にあるものなり。

(第二)白熱液體、即ち現今の星の中にて燦然たる白光を放つものこれなり。

(第三)液體の表面に固體の白皮を形成するもの、現今の太陽は第一より第二、第三に經過しつゝあるものなり。

(第四)は、外皮漸く冷えて厚くなり、たゞ内部にのみ高温を有つものなり、この時期に在るものは、常に吾人に見えざれども、比較的薄き外皮を以て被はるゝを以て、回轉の際に火山破裂して、突然光を發し、はじめて、吾人に認めらるゝものなり。(第五)游星は光を發せずして、反射光線にて光るものなり。此の時期に至れば、蒸氣體は液體となり、動植物發生す。

我が地球はこの第五の始にして、彼の月は、此の第五の終りに在るものなり。我が地球も益、其の熱を放冷して、遂には如何なるものに進化するかは知る可らず。

地球の進化 其の二

地殼の始て成りし時は、すべての生物なし、その後、水中に生活せる下等の動植物を生じ、漸く進みて、やゝ高等のものを生じたり。

かくて後、水陸兩棲の動物を生じ、植物繁茂して、森林を成し、その木枯れたふれ、地にうづまりて化石となり、或は石炭となれり。

それより、多くの變化あり、遂に今日の狀況に進めるなり。古代の動植物の化石となりて、地殼に存せるもの、今日なほ往々發見せらる。

地球の表面が、水陸高低變化窮りなく、山あり谷あり河あり海ある複雑なる今日

の狀態を成すに至れるは天然力の間斷なく働きたる結果なりとす。動植物も亦然り。初は簡單なる下等の物なりしと雖も、時を経るに隨ひ、逐次進化して終に今日の如き構造錯綜せる高等の物となるに至れるなり。前世界の動植物は、往々化石となりて、地層中より掘り出さるゝことあり。之を概して言へば、舊き地層中より出づるものは其の數少く、其の構造もまた簡易にして、且つ現今生活せるものに比して異なる點多く、これに反して新しき地層中より出づるものは、其の數多く、構造複雑にして、且つ現今生活せるものと異なる所少し。

備考 化石の種類により、全地層を四大界に分ち界を更に數系に別ち、系を又數

統に分つを得べし、此の地層の分類を總稱して地質系統と云ふ。又界に對する地層の成生せられし時期を代と云ひ、系に對する時期を紀と云ひ、統に對する時期を世と云ふ。而して此の時期の分類を總稱して地質年代と稱す。

日までに確認せられし地質年代及び系統と其の間に生ぜし動植物一斑を記載して参考に供せんとす、即ち下の如し。

太古界(代) 片麻岩系(紀) 生物の正確なる遺跡無し。
結晶片岩系(紀)

前寒武利亞系(紀) 古生代動物の二三の先驅あるのみ

寒武利亞系(紀) 海藻及び無脊動物の時代にして、最上部には劣等の

志留利亞系(紀) 魚類あり。

古生界(代) 泥盆系(紀) 無脊動物繁殖し、軟骨魚類稍多く管束隱花植物始めて現はる。

石炭系(紀) 管束隱花植物最大の發育を遂げ、四足動物、兩棲類、爬

二疊系(紀) 蟲類及び松柏科の植物初めて現はる。

三疊系(紀) 松柏、蘇鐵、爬虫類繁榮し、潤葉樹、硬骨魚、鳥及び哺乳動

侏羅系(紀) 物始めて出づ。

白堊系(紀)

中生界(代) 第三系(紀) 被子植物、哺乳動物繁殖す。人類は當紀末に現はるといふ。

第四系(紀) 人類多く繁殖す。

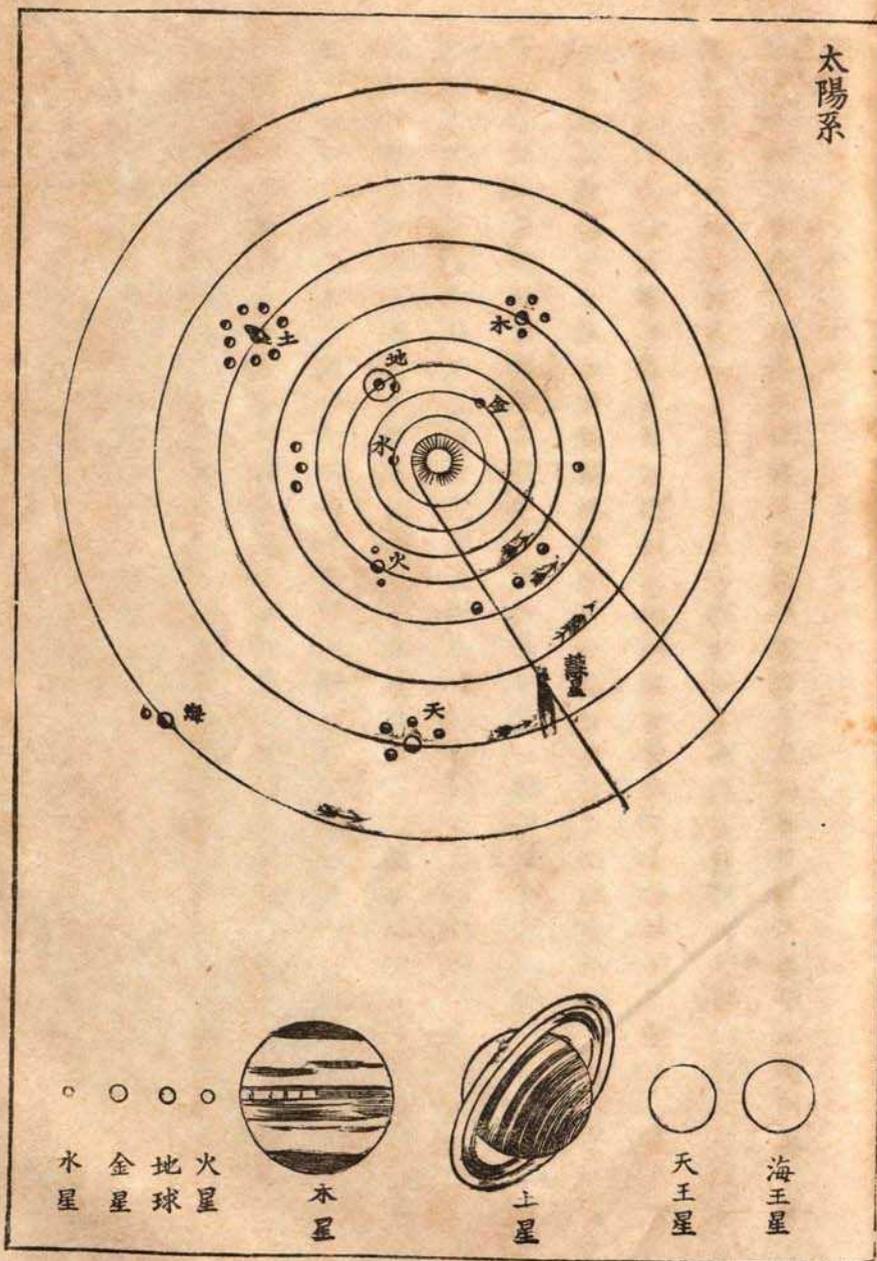
自然界に於ける地球

我が太陽系に屬する惑星、すべて八つあり。地球は、

その一にして、太陽を距ること、第三位にあり。
 月は、地球に屬する衛星なり。太陽の光を受け、夜間地球をてらして、或は圓く、或は虧け、絶えず其の見ゆる形を變化す。
 夜間天にかゝやくあまたの星は、多くは他の太陽系に屬するものなり。されば、この宇宙の廣大なるは、眞に驚くべきことならずや。

太陽月の球狀なることは皆知る所なり。我が地球も亦球狀をなすものにして、太陽・月及び無數の星と同じく、天空内に其の位置を占むるものなり、而して吾等は、地球を廣大無邊のもの、如く思へども、其の實、太陽に比すれば、僅かに百萬分の一にも足らぬものなれば、遠方よりこれを望めば、極めて微小なる一箇の星に過ぎざるなり。

太陽系



さて此等無數の星群は如何にして天空にかゝり、又其の相互の位置を亂さざるを得るかと云ふに、前にも述べたる如く、總て物體間には引力あるが故に、此等天體も亦互に引きあひて、其の位置を亂さざるなり。

晝夜の生ずるは、太陽の地球をめぐるによるが如く思はるれども實は然らず、却て地球の自轉によるものにして、且つ地球は水星金星火星木星土星天王星海王星と稱する星どもと共に太陽の周圍を回轉しつゝあるものなり、夕刻及び未明に宵の明星、夜明の明星と稱する稍大なる星を見るは即ち金星なり。以上の星は地球と共にこれを惑星と稱し、太陽を中心として所謂太陽系を構成す。

惑星には又これを週行する星あり、これを衛星と稱し、今日迄に知らるゝもの總て二十二箇ありて、我が地球は其の中の一箇を有す。これ吾等の常に見る月にして、自ら光を發せざれども、其の面に太陽の光を受けてこれを反射するにより、夜間は地球を照し得るなり、而して月は或は圓く或は虧け、絶えず其の形を變ずる如く見ゆれども、これ決して月の實體の變形するに非ずして、其の太陽に面して光を反射する部の、地球に面する多少によるものなり。

球の一半を黒く一半を白く塗り、白部の中央を直視すれば、白き全圓の如く認むべく、白黒の境線を直視すれば白き半圓の如く認むべし(實驗)。

月の盈虧は此の白球の盈虧と異なることなし。

春季皇靈祭の日は太陽が南より地球の赤道の直上に來る日にして、恰も直上に來れる點を春分點と稱す。太陽が再び此の點に來るまでには、三百六十五日五時四十八分四十六秒を要するものにて、吾人が今日太陽曆に使用する一箇年は、即ちこれなり。されども一日の端數を用ふるは、不便なれば、年を平年閏年としたり。如何なる年を閏年とすべきかは、明治三十一年五月發布の勅令にあり曰く。

神武天皇即位紀元年數の四を以て整除し得べき年を閏年とす。但し、紀元年數より六百六十を減じ百を以て整除し得べきものゝ内更に四を以て其の商を整除し得ざる年は平年とす。

かく太陽曆は太陽を基とし作れるものにして、時候の變化は専ら太陽の位置に基づくものなれば、毎年同月同日は大抵同様の時候なるものなり。然るに昔行はれたる太陰曆は月に基づきて作れるものなれば、月の盈虧によりて其の何日な

るかを知り得べしと雖も、前者の如く便ならず。
 吾等の太陽系に屬する僅のもの、外天に輝ける無數の星は、學者の研究によれば何れも吾人の想像しがたきほど遠き所にありて、太陽と同じく自ら光を放ちて輝けるものにて、これを恒星と稱し、何れも幾多の惑星と共に各、他の太陽系を形成せるものならんと云ふ。
 これによりて考ふれば、我が太陽系の如きは實に宇宙間の一小世界にして、宇宙は以上無數の太陽系よりなるものなるべく、從ひて如何に其の洪大無邊なるかを推知するに難からざるべし。

小學理科新書卷四下終

明治三十六年十一月四日 印刷
 明治三十六年十一月七日 發行
 明治三十六年十二月十五日 訂正再版印刷
 明治三十六年十二月十八日 發行

小學理科新書 全八冊
 定價
 卷一、上下 各金拾六錢五厘
 卷二、上下 各金拾八錢五厘
 卷三、上下 各金拾八錢五厘
 卷四、上下 各金貳拾錢

明治三十六年十二月廿四日 文部省檢定濟
 高等 小學校理科教員用教科書

小學校教授法研究會編纂

發行兼印刷者 小林 義則
 東京市日本橋區本町四丁目十六番地

發兌 文學社
 東京市日本橋區本町四丁目十六番地

印刷所 文學社工場
 東京市神田區錦町三丁目一番地



