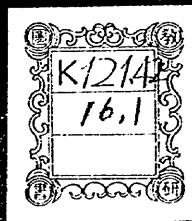


小學理科教科書外篇

教員用

全



K121.42

16.1



外篇

教員用

全



目次

第一篇

第二章 普通の諸器械

- 一、力の釣合に基ける器械 一
- 二、液體の性質に基ける器械 一二
- 三、氣壓に基ける器械 一六
- 四、熱の作用に基ける器械 二三

第二章 海洋

- 一、海水 三〇
- 二、食鹽 鹽酸 曹達 三五
- 三、海の動植物 四六
- 四、肥料 五四

第二篇

第一章 山岳

- 一、林の効益 六一

二、山岳の成立

三、陶土

四、硫黄

五、鑛脈 金屬

第二章 地球

一、大氣

二、大氣中の氣象

三、磁石

四、地球の發育

第三篇

第一章 人類

一、人類の生活

二、人體の機關運動器 營養器 排泄器 統治器

三、小兒の教育

第二章 生活體の組立

六九

七六

八四

八九

八九

一〇八

一一五

一二四

一三一

一三一

一三六

一七七

一八一

第一篇

第一章

普通の諸器械

本章に於ては、溫熱・氣體・液體及び力に關する簡易なる法則を歸納せしめ、其の法則に基ける數種の器械の構造、使用法を理解せしむるにあり。

一、力の釣合に基ける器械

要旨 本課に於ては、重力の物體に及ぼせる作用力の釣合に關する法則を歸納せしめ、其の應用として數種の器械の構造、使用法・効益等を理解せしむるにあり。

教材 掌上に支へたる一塊の礫を引きつけんとするもの

二
には、地球あり、太陽あり、月あり。然るに又甚だ小なる礫も亦それらの天體地球を引き付けんとするなり。然れども、引力の強さは、其の距離近く質量大なるに従て強きが故に、掌上の礫は地球に引き付けられざるを得ざるなり。此の力を地球の引力といふ。其の引力に抵抗し、礫を支ふる時は、重さを感じず。之を物體の重量といふ。地球の引力は、かく重量を生ずる原因となる故に之を重力ともいふ。

尺ざしの中央、則五寸の處に紐を附けて、之をつり、其の左右に、一定せる重量を有したる大小種々の錘を懸け、尺ざしをして水平の位置に止らしむ。此の状態を、左右にある數箇の重力は、紐の附著せる支點に對して釣合へりといふ。そもそも重力の釣合とは、一點に作用せる數力の合力が、零とな

る場合をいふものにして、換言すれば、懸けたる錘までの長さ、に、それ／＼其の錘の重量を乗じたる積が、左右相等しきを要す。是重力釣合の條件なり。若し一端の錘に代ふるに、指端を以てして、之を抑ふるも、棒は水平に止るべし。かかる状態を、力の釣合といふ。天秤は、其の錘を動かし移して重力の釣合を求め、以て物の重量を測る器械なり。權衡には、尙種々の種類あれども、いづれも此の重力釣合の理を應用したるものなり。

槓杆も亦力の釣合の理の應用に成り、小なる力を以て、重き物體を動かす器械にして、一本の撓まざる棒を用ひ、中間に枕木を置き、一端に力を加へて、之を他端に働かすなり。槓桿には、支點・力點・重點の三點あり。槓杆も、力の釣合の條件は

天秤に於けるが如く、支重兩點間の長さ、と物の重量との積が、支力兩點の長さ、と力との積に等しからざるべからざるが故に、支重兩點間の長さに比し、支力兩點間の長さが大なるに従て、小なる力にて大なる重量を動かさうべし。

槓桿に三種あり。第一は支點の中央にあるもの、第二は重點の中央にあるもの、第三は力點中央にあるものなり。天秤・キバサミ・クギヌキは第一に、マグサキリは第二に、毛拔ハサミは第三に屬す。

キバサミ・クギヌキの彼は交叉したる點を連接したる鉸は、即ち支點にして、人の持つところは力點、物をきり釘をはさむところは重點なり。故にキバサミは、物體を支點に近づくほど切味よく、クギヌキは、支點を距ること遠きところ

を握るほど釘をはさむこと強し。

マグサキリは、押す棒の一端基に固著せるところが支點にして、握るところが力點、重點は其の中間秣に接する部分をいふ。かの牧者が藁をきるに、つとめて支點に近きところに於てせんとするは、支點に近づくに隨ひ、押す力のはたらくこと強ければなり。

毛拔とハサミとは、握るところが力點にして、切るゝところは重點なり。而して支點は曲りたるところなれば、毛拔及びハサミは、はさむ部分に近きところを握れば、切れ味よくはさむ力強し。

滑車も亦力の釣合の應用に基きて造らる。滑車に二種あり、一を定滑車といひ、一を動滑車といふ。定滑車とは、滑車の

常に一定の場所に固定してはたらくものをいひ、動滑車とは、滑車の位置常に不定にして、はたらくものをいふ。

井戸車は、第一種槓杆に相當し、車の軸は支點、其の左右の兩端は力點と重點となり。されば、力點の支點を距ること重點を距るに等しければ、力の上に於て益するところなければ、とも、力の方向を變換する便利あり、假令ば、井戸水をくみあぐるに、其の目方一貫目ならば、力を用ふることも、又一貫目ならざるべからず。されば、滑車を用ひたるが故に、用ふる力の減じたるにはあらざれども、引上ぐる力の方向を滑車のために引下ぐる方向に變換したるは、力を加ふる上に頗る便利なり。

動滑車は、即ち第二種槓杆の理を應用したるものにして、

車の軸が重點にして、其の左右兩端は支點と力點となり。而して支點と力點との距離は、支點と重點との距離に二倍なるが故に、一の力を以て二の重量を舉ぐることを得、若し此の動滑車を幾つも結合して用ひなば、其の車の數を二倍したるものを以て、重量を除して得たる丈の力を以て引上げ得るなり。高き所へ重き荷物を引き舉ぐるには、即ち此の動滑車を多く結合したる機械による。

軸車は、車と軸とが固著して動かざれば、車の廻轉するにつれて、軸も亦廻轉するなり。而して軸にまきたる繩の一端に、重物をかけ、更に他の繩を車にかけて廻轉するものなれば、軸の一端は重點にして、軸の中心は支點、車の一端は力點なり。されば軸車は、第一種槓杆の理を應用したるものにし

て、支點と重點との距離が支點と力點との距離に比して少なければ、少なきほど、力の點に益あるなり。故に軸に比して車の大なるに従て効力益々大なり。

軸車の周圍に齒を附けたるを齒車と稱す。齒車は通常多數のものの結合したるもの世に多く用ひらる。兒童川教科書挿圖は、二箇の齒車を結合したるものにして、右のは第一種槓杆、左のは第二種槓杆に相當す。齒車は多數を結合すれば結合するほど、小なる力にて大なる重量を動かすことを得れども、長き時間を要す。時計のゼンマイ、水車、製糸其の他の工場に用ふる器械は、悉く齒車仕掛なり。

教法 礫其の他二三の重きものを、掌上に支へて其重さあることを知らしめ、或は之を落下せしめて、其何れの方に

向ふかを見せしめて、其の重量及び墜落の原因を以て、地球の引力に歸せしめ、以て重力の意義を明にせしめ、次に吊られたる尺さしの左右に、大小種々の錘を掛けて之を釣合はしめ、以て數力釣合の要件を歸納せしめ、其の應用として天秤の構造、使用法を理解せしめ、更に同法則を應用して、槓杆の構造、種類用法、并に其の利益等を理解せしめ、次に天秤木、鉋、釘、拔、秣、切毛、拔、鉋、滑車、齒車等を槓杆と比較せしめ、以て演繹的に其の構造の要點利益等を説明せしむるの順序に出づべし。

兒童用書本文 物に重量あるは、地球に物を引きつけないとする力あるによる、此の力を地球の引力又は重力といふ。

紐にて釣りたる棒の兩端に、物を懸けて、棒の、水平の位置に止るは、重力の相平均せるによる。其の一端なる物の代りに、指先を以て抑ふるも、亦水平ならしむべし、斯かる状態を力の釣り力といふ。

天秤は、重力の釣合を應用して、物の重量を測る器械なり。天秤の釣合を得んが爲めには、鈎と下緒との間の棒の長さ、と物の重量との積が、錘と下緒との間の棒の長さと錘の重量との積に等しからざるべからず。

槓桿も、亦力の釣合の理に基きて、重き物を動かす器械なり。槓桿には、支點・力點・重點の三點あり、支・重兩點間の長さ、に比べて、支・力兩點間の長さ、加るに従ひ、力の効力益々大なり。槓桿は、三點の位置の異なるによりて、三種の別あ

り。日用の器具中、其の何れかに相當するもの少からず。

第一種——支點の、中央にあるもの——天秤、木鉢、釘拔、
槓杆、第二種——重點の、中央にあるもの——秣切、

第三種——力點の、中央にあるもの——毛拔、剪刀

滑車も、亦力の釣合の理に基きたるものにて、定滑車、動滑車の二種あり。井戸車は、定滑車にして、第一種の槓桿に相當す、重點・力點が、各々支點を去る距離相等しきが故に、力に於ては、益する所なく、唯力の方向を替へ用ふる利あるのみ。

動滑車は、第二種槓桿の變形なり、支點・力點間の距離、支點・重點間の距離に二倍するが故に、一の力にて、二の重量を舉ぐることを得れども、必ず二倍の時間を要す。

軸車・齒車も、亦第一種槓桿の變形なり。

二三

二、液體の性質に基ける器械

要旨 本課にては、液體の性質、並に地球の引力との關係につきて考察せしめ、其の應用として、水準器及び泡準器の構造、使用法、効益、並に同一の理に基ける普通の現象を理解せしむるにあり。

教材 地球上の物質は、總べて地球に牽引せられざるものなきことは、前課に於て既に説く所の如し。液體も亦物體の一種なれば、其の牽引の作用を脱すること能はず。且亦液體は四方に向て壓力を有し、容易に其の形狀を變化するが故に、靜止せる液體の表面は、常に重力の働く方向に直角をなすものにて、此の表面を水平面といふ。而して其の表面は、水

を盛れる器の形に關せず常に平面をなす。又連底の器に、同一種の液體を盛るも、其の表面は常に水平なり。液體の此の性質を應用して作りたるものに、水準器及び泡準器あり。

水準器は、兩端にて同方向に曲れる管内に、アルコールの如き液體を盛り、之を三脚臺上に置きたるものなり。繪具にて染め分けたる棒、又は自由に上下し得べき板を有する棒を立て、三點を通視して、土地の高低を測量する器械なり。

泡準器は、兒童用教科書の圖に示したる如く、少しく曲りたる硝子管中に、少しの空虛をのこして、アルコールを充たし、これに平なる底面を有する臺を附く。始め水平の面上に置けば、其の内の泡は某一點に靜止せるを見るべし。此の點を中心として、左右に度盛を附したるものなり。之を用ひて

ある面の水平なるや否やを検せんと欲せば、之を其の面上に置きて、泡の位置を見るべし。其の泡、管の中央にあらば面の平なるを證し、若し面に傾斜あらば空虛はかならず一方にかたよるなり。此の器械は大工、煉化職等の水平を検するに用ふ。噴泉、掘井に於て、水の湧出するも、亦同一の理にして、其の水を含む所の帶水層は、屈曲して更に高き處に於て水平面を有するが故に、泉井の水面と之と水平ならんがために高く上り來るなり。

教法 種々なる形を成す器中に水を盛りて之を示し、又連底の器中にも之を盛りて之を實驗せしめ、常に靜止するときは、其の表面の水平なることを歸納せしめ、次ぎに地球引力の物體上に及ぼせる作用を復習し、液體及び固體の性質

上の差異を比較せしめ、以て其の液體の靜止するときは、必ず水平面をなす理由を推論せしめ、其の應用として水準器、泡準器の構造、使用法、並に泉井湧出の理を理解せしむるを要す。

兒童用書本文 液體は、其の形を變じ易きが上に、重力之に働くを以て、靜止せる液體の表面は、常に平かなり、之を水平面といふ。或は、之を底の通じたる器に注ぎ容るるも、其の面は、常に水平なり。

水準器は、液體の此の性質を利用して、土地の高低を測る器械なり。其の構造は、底の通じたる硝子曲管に、アルコールを充たして、之を三脚臺上に置きたるものなり。

泡準器も亦同じ理に基き、一の平面が、水平にあるや否

やを測る器械なり。其の構造は、少し曲りたる硝子管に、泡を残して、アルコールを充たし、而して之を底面の平かなる臺に附けたるものなり。井及び泉の水の湧出するも、此の水平面の理による。

三、氣壓に基ける器械

要旨 本課に於ては、重力及び温熱と空氣との關係を考察せしめ、以て氣壓に關する法則を歸納せしめ、其の應用として、氣壓計・ポンプ・排氣器の構造并に使用法を理解せしむるにあり。

教材 硝子の細管に水銀を盛り、倒に水銀を盛りたる器中に立つれば、水銀は全く降らずして二尺五寸ばかりの高さに止る。これ大氣の水銀面を壓して降らしめざればなり。此

の壓力を名けて氣壓といふ。されば海面に於ける氣壓は、水銀柱二尺五寸の重さに等し。若し水銀に代ふるに水を以てすれば三丈四尺となる。大氣は地球を圍繞するものにして、深さは約八十里ありといふ。されど其の厚薄は一樣ならずして、海面最も濃厚に、それより高所に昇るに従ひ、次第に稀薄となる。されば氣壓も海面最も強くして、上に昇り大氣の稀薄となるに従ひて減ず。

氣壓計は、此の理に基きて造りたるものにして、これにより、其の時其の場所の氣壓を測り、以て晴雨を豫知し、又は土地の高低を測知す。最も精確なる晴雨計にては、玻璃管は垂直にして、下端は水銀の壺内にあること、前述べたところの如くならざるべからざれども、かくては、携帯に不便なる

がため、普通の晴雨計は、此の理に基き、羅針盤に似たる圓き匣の内に裝置す。

大氣、熱のために膨脹すれば稀薄となり、隨ひて氣壓を減ず。されば雨の將に降らんとする時は、氣壓減ずるが故に、氣壓計の水銀下降し、雨の將に晴れんとする時はこれと反對の現象を呈して水銀上昇す。風は氣壓の減じて大氣の稀薄となりしところを、氣壓の強くして濃厚なる大氣の填めんとするによりて起るものなれば、大風の起らんとする前には、氣壓計に非常の變をあらはすものなり。土地の高低によりて大氣の厚薄を異にし、隨ひて氣壓の強弱を異にするのと、前に述べたる如くなれば、氣壓計によりて、よく土地の高低を測知し、又は天候の變化を卜することを得べし。

風は空氣の流動にして、其の流動の急なるを暴風といふ。暴風は概ね雨を伴ふを常とす、東京なる中央氣象臺は、各地の測候所より氣壓溫度及び風雨の模様等を電報せしめ、それによりて翌日の天氣豫報を發し、或は暴風雨襲來等の警報を發す。

ポンプには、吸上ポンプ、押上ポンプの二種ありて、いづれも氣壓の應用によりて、水を高所に致すものなり。吸上ポンプの活塞を引きあぐれば、筒内に空處を生ず。此の時水は大氣の壓力によりて、ポンプ内に昇り來りて、其の空處を満たす。此の時活塞を押し下せば、活塞の瓣は上に開きて、筒内の水を悉く活塞の上に移らしめ、筒の下部なる瓣は閉ぢて、水の筒内を去るを得ざらしむ。次に活塞をひきあぐれば、活塞

の瓣は閉ちて水の元にかへるを得ざらしむるが故に、止を得ず上なる口より迸り出づるなり。

押上ポンプは、殆ど吸上ポンプと其の構造同じけれど、ただ活塞に瓣を有せざると、水の迸出する管の圓筒の下部にあるとの差異あり。故に活塞を引きあぐれば、筒内の空所をみたさんとして、水は大氣の壓力によりて昇り來る。次に活塞を押し下ぐれば、筒下の活塞は閉ちて、水の元に歸らんとするをとゞめ、ために管口の瓣を排して迸出す。再び活塞を引き上ぐれば、始めの如く、水は筒内に充満し、迸出管口にある瓣は閉ちて、管内の水の流れ歸らんとするをとゞむ。

消火ポンプは、押上ポンプ二箇よりなれるものにして、交るく中央の室に水を押し送るなり。此の室は始めは空氣

を以て充され又その下部には水を外部に送り出す管あり、兩方のポンプより交るく送らるる水は、強き壓力を以て中央の室に入り、其の内にある空氣を強く壓縮するが故に、弾性強き空氣は、その反動によりて水を外部に注ぎ出すなり。

教法 兒童用教科書挿畫に示す如き實驗、并に類似の實驗を以て、大氣に重量あること、并に其の氣壓の強さを論結せしめ、次に太陽熱により地球上各部の氣壓に變化あること、及び氣壓と雨風との關係を考察せしめ、更に其の法則の應用として、氣壓計・ポンプの構造使用法を理解せしむるの順序によるべし。

兒童用書本文 長さ三尺ばかりにして、一方閉ちたる

硝子管に、水銀を満たし、之を倒に水銀槽中に立つれば、管中の水銀、降りて二尺五寸ばかりの高さに止るべし。是水銀の重さ、外圍の大氣の壓力と平均するによれり。若し水銀に代ふるに、水を以てすれば、三丈四尺の高さにて平均す。此の壓力を氣壓といふ。氣壓の減ずるは、雨風の前、又は高き山の上に於て著し。一は、大氣の熱の爲めに膨脹して輕くなるにより、一は、大氣の深さ減ずるによる。氣壓減ずるときは、硝子管の水銀降る。氣壓計は、此の理によりて造られたるなり。されば氣壓計を見て、豫め天候を知り、又土地の高さを測ることを得。

ポンプは、氣壓の應用によりて作れるものなり。吸上ポンプの活塞を引き上ぐれば、筒中に空所を生ず。此の時、大

氣の壓力により水自ら筒中に上りて、空所を満たす。而して其の高さは、三丈四尺を限とす。押上ポンプは、活塞に瓣なくして、活塞の下方に嘴あり。水マキポンプ、消防用ポンプ等、皆此の類なり。

四、熱の作用に基ける器械

要旨 本課にては、熱に基ける物體の膨脹、蒸氣の張力等に關する法則を歸納せしめ、其の應用として、寒暖計及び蒸氣機械の構造、並に其の使用法を理解せしむるにあり。

教材 物體は、總て熱を受くれば膨脹す。節ある丸竹或は栗、銀杏等の實を火中に投ずれば、暫くにして破裂す。これ其の内に含まるる空氣の膨脹して、逃遁する道なき故に、竹を破り、或は種皮を毀るなり。ただに空氣のみならず、他の氣體

も亦熱のために膨脹するものなり。又鍛冶が車輪に鐵輪をはめこまんとするに、鐵輪の全體を盛に熱して後、これを車輪に嵌め、急に水をそそぐ。さすれば熱したる時膨脹したりし鐵輪も、堅く車輪に嵌りて離れざるに至る、これ鐵輪の熱を受けて膨脹し、熱を失ひて收縮するものなることを證するに足るべし。こは其の一例に過ぎざれども、總ての固體は、此の鐵輪と同じく熱を受けて膨脹するものなり。又水を鍋或はフラスコに入れて熱すれば、容積の次第に増加するを見るべし。獨り水のみならず、總ての液體は、水と同じく熱に逢ひて膨脹するものなり。

寒暖計は、水銀又はアルコールの熱を受くるがために膨脹し、熱を失ふがために、收縮する理を應用したるものにし

て、水銀とアルコールとは、熱の高低によりて、膨脹又は收縮の著しければ特に之を用ひしなり。寒暖計は、細長き玻璃管の下部の球狀をなせるか、或は稍太くなれるものの、其の部分と管の一部とに、水銀或はアルコールを充て、之を熱して管内の空氣を悉く除去し、然る後に管の上端を密閉して管内を眞空ならしめ、さて之を水と氷との混合物中に挿入して、水銀或はアルコールの下降して止まりたるところを氷點とし、又尋常氣壓の下に沸騰せる水面より、蒸發せる水蒸氣中に挿入して、其の上昇して止まりたるところを沸騰點となし、其の間を等分して目盛をなしたるものなり。即ち兩點間を百八十に等分したるものは、華氏寒暖計にして、百に等分したるものは、攝氏寒暖計なり。此の外列氏の寒暖計と

て其の兩點間を八十に等分したるものあれども用ひらるること華氏攝氏に及ばず。但し華氏寒暖計は三十二度を以て氷點となすが故に沸騰點は即ち二百十二度なりと知るべし。

アルコール寒暖計は、水銀寒暖計よりも、其の球大に管の穴も亦太からざるべからず。然らざれば、アルコールは管内に於て斷れ、其の間に泡を生ずることあり。故に周圍の溫度を示すこと水銀寒暖計に及ばず。其の他目盛も亦水銀寒暖計と同じからず。アルコール寒暖計は、氷點より沸騰點に近づくに従ひ漸次に一度の長さ大なり。これアルコールは高き溫度の時には低き溫度の時よりも熱のために膨脹し易ければなり。人の體溫は攝氏三十七度華氏九十八度を以て

常溫とす。

沸騰せる鐵瓶の蓋の持ち揚げらるるは、鐵瓶内の水蒸氣が膨脹せんとする張力に因る。かの蒸氣機械を運轉するものは、實に此の張力なり。蒸氣機械の要部は、蒸氣釜・圓筒・活塞・クランク・車輪等にして、蒸氣釜は水を沸騰して蒸氣を製造し、之を圓筒内に輸送す。蒸氣は交互に活塞の前後に入り來り、活塞を前後に押し動かす。かくて其の役目を終りたる蒸氣は、凝結器に送られ、冷されて水に變ず。前後に運動せる活塞は柄を有し、其の柄の先端はクランクに通じ、クランクの作用にて、車輪を回轉す。汽車にありては此の車輪の回轉によりて、直ちに機關車を走らせ、次で他の貨車・客車を曳かしむ。蒸氣船にありては、此の車輪の回轉によりて水中なる

スクリューを回轉し、以て船體を動かし走らす、各種の製造場・工場等に於ては、其の車輪の回轉をシラベ革にて他の機械の車に傳へ、以て各種の仕事に其の力を用ふ。

教法 兒童川教科書挿圖に示すが如き實驗、或は日常目撃せる事實等により、物體膨脹の法則を歸納せしめ、液體膨脹の法則の應用として、寒暖計の構造を理解せしめ、次に攝氏・華氏兩種寒暖計の構造・製造法・使用法等を比較せしむべし。次に鐵瓶を用ひて蒸氣張力の強大なることを實驗せしめ、蒸氣機關の模型、或は兒童川教科書中の挿圖によりて、其の構造を理解せしめんことを要す。若し工場製造場停車場蒸氣船等の、學校近傍にて觀察せしめ得べきものあれば、現場に引率し、或は生徒に豫告して、之を觀察せしむるを可とす。

兒童用書本文 凡そ物體は、其の氣體・液體・固體の何たるに拘はらず、之を熱すれば、必ず膨脹す。寒暖計は、液體の此の性質を應用したるものにて、其の大畧をいへば、硝子細管の下端の球狀を成せるに、水銀又は著色したるアルコールを入れて口を密閉し而して之に度盛を付けたるものなり。

氷水中の溫度を、氷點とし、沸騰せる水蒸氣中の溫度を沸騰點とす。此の兩點間を百分したるものを攝氏寒暖計とす。華氏寒暖計は兩點間を百八十分したるものにて、氷點を三十二度とし、沸騰點を二百十二度とす。

蒸氣器械 水に強熱を加へて之を沸騰せしむれば、多量の蒸氣を發す。蒸氣は本自ら膨脹せんとする性あり、之

を蒸氣の張力チヨウリキといふ。蒸氣器械を運轉するは、實に此の力なり。蒸氣器械は、湯釜・圓筒・活塞・車輪等より成り、而して蒸氣は釜より管ツヅを傳ひて出で筒中活塞前と後とに代る代る入り、活塞を前後に壓して運動せしむ、而して其の活塞の柄ツヅ・車輪に連なれるを以て車輪又回轉を興して以て種々の仕事をなす。

第二章 海洋

本章に於ては、海水の性狀、其の重なる含有成分の理化學的性質、并に人生に對する効益、及び海水中に生活せる主なる動植物の性狀、相互外圍及び人生に對する關係を考察せしめ、以て海洋に於ける共同生活の一斑を理解せしむるにあり。

一、海水

要旨 本課に於ては海水の含有物及び其の起原并に其の物理學上の性質を考察せしむるにあり。

教材 海水は種々の鹽類を溶かして此等を含むせり、是れ海水の鹹味を帶べる所以なり。海水百分中に含有せる鹽類の量は、三・五許にして、其の鹽類中最主要なるものは、鹽化ナトリウム即ち普通の食鹽にして海水百分中の二・七以上を占む。之に次で鹽化マグネシウム、硫酸マグネシア并にカルシウム及び加里の硫酸鹽、鹽酸鹽、等稍多量なるも其の量は遙に食鹽に及ばず。若しそれ海水の一滴を玻璃板上に於て徐々に蒸發せしめ、顯微鏡下に之を検せんか、各種の鹽分は美麗なる種々の結晶をなして殘留せるを見るべし。

海水は、一般に此等種々の鹽分を含むが故に、之を淡水に比すれば其の比重大にして平均一・〇二七に居る。大西洋北部の如き貿易風下にありて、海水の蒸發常に盛なる處にありては、殊に多量の鹽分を含み、從て其の比重大なり。又大河の注ぐ内海或は其の附近に在りては、全く之に反す。又熱帶の海洋中其の蒸發盛なるも常に多量の降雨ある處は其の鹽分割合に稀薄なり。本邦瀬戸内海の製鹽に適するは、一般に雨量少くして海水の鹽分に富めるに因る。或る鹹湖が非常に多量の鹽分を溶解するは、其の降雨少く河川の流れ入るもの無きと、太陽溫熱の強く蒸發せるとに因る。故に此の種の鹹湖にては往々食鹽、石膏等の沈澱するを見る。

海水中に含有する鹽類の由來に二あり。其の一は地球創

造の始めより溶有せしものなり。地球冷却して地殻を生じ水蒸氣となりて空中にありし水の、雨となりて始めて地上に降下するや、其の器械的作用と此の時代にありては、其の雨水の溫度高かりしとにより、從つて多量の鹽類を溶解せしなるべく、而して其の幾分は猶存在して今日の海水中に含有せらるるなり。第二の由來は其の後幾百萬年地上を流るる水は、絶へず土地を浸蝕し、種々の鹽類を溶解して之を海に送り、海水は絶へず蒸發するが故に、海水中の鹽分は次第に増加して淡水に比し、益々多量の鹽類を有するに至れるなり。海水中鹽類の一部は、常に海藻の養料となり、或は海中動物の殻介骨等に變じ、絶へず海底に堆積沈澱して、其の量を減ずと雖、固より少量に過ぎず。

海水を汲み取りて之を検するに、其の清澄にして透明無色なること地上の清水に劣らず。然るに彼の海洋面の普通深藍色に見ゆる所以は、其の鹽分に富み太陽の光線中、某の色線に限りて之を吸収するに因る。深海にありては太陽の光線全く吸収せられて暗黒なり。従つて、此處に棲息する魚類中、往々眼を有せざるものあり。海水は又此の他に種々なる原因によりて、其の色を異にすることあり。支那黃海の黃色を帶ぶるは黃河の泥土を流すにより、アマゾン河の海に注ぐ處亦泥土の爲めに濃褐色を呈し、紅海は其の中に棲息する一種の硅藻の色によりて此の名を得たる等之なり。

教法 海水の性状につき兒童の經驗を問答し、海水又は淡水に食鹽を加へたるものを取りて淡水に比較せしめ、其の

鹹味・比重等を以て鹽分の多きに歸し、其の鹽分の由來を以て河水の礦物溶解と太陽熱の蒸發とに歸せしむるの順序に出づべし。

兒童用書本文 海水は、多量の鹽分を含む。其の鹽分中、主なる成分は、食鹽にして、苦土・石灰等、之に次ぐ。故に海水は、鹹味ありて、淡水よりも比重大なり。海水に鹽分多き原因に二あり、地の表面に、始めて海洋をたへたるとき、既に地殻の礦物を溶かして多量の鹽分を含みたること、其の一なり。河川の水、間斷なく、陸地より鹽分を溶かして運びいだし、而して海洋は、蒸餾釜の如く、常に水を蒸發するによりて、其の鹽分を濃くすること、其の二なり。

二、食鹽 鹽酸 曹達

要旨 本課に於ては、食鹽・鹽酸・曹達等につき、其の性狀、相互及び人生に對する關係等を考察せしめ、更に他の最も普通なる化合物と比較し、以て酸性・鹽基性・中性に歸納せしめ、同時に酸・鹽基・鹽類として、重要な化合物を彙類せしむるにあり。

教材 食鹽は、自然に海水中に存す。又地層中より厚層を成し、多量に掘出さるゝものあり。之を岩鹽と云ふ。海水より、食鹽を製造する方法は、各地の氣候に依りて、種々異なり、極寒の地方、瑞典、那威の如きは、海水を引きて溜池を作り、其の水面に生ずる氷を屢々取り除くときは、氷は純粹の水なるを以て、鹽のみ後に殘留するに至るなり。此の如くして殆んと食鹽の飽和液を得、之を釜に入れ、蒸發乾涸せしめ、以て食

鹽を得るなり。熱帶の地方に於ては、浪靜なる海邊を擇び、溜池に海水を貯へ置く時は、太陽熱により、其の海水漸く水分を蒸發して稍濃厚なる食鹽水を得べし。こゝに於て鹽田に導きて、更に蒸發せしめ、其の結晶するを待ちて之を集むるなり。我が國現今の食鹽製法は、甚だ不完全なり。先づ溜池に海水を導き、幾分か其の水分を蒸發せしめ、次に溝を通過せしめて之を鹽田に導き、其の溝を流るゝ水を砂上に散布す。然るときは水分蒸發して砂と鹽との混合物を生ず。地中に埋めたる桶、又は瓶の上に簀を布き、其の上に右の混合物を積み上げ、而して溝中の鹽水を其の上より注ぐときは、食鹽の飽和液を得、此を汲み取り釜に入れ、蒸發せしめて、食鹽を製するなり。

此くして得たる食鹽よりは、鹽酸を製出することを得べし。鹽酸は極めて肝要なる化合物にして、多量に製造して各般の用に供す。之を製するには食鹽に硫酸を注ぎて熱するにあり。其の反應を式に表はせば



鹽化水素は、水に溶解するものなるを以て、器中に貯へたる水を通してしむれば溶解して鹽酸となるなり。此の如く鹽化水素瓦斯は、水と結合するの力甚だ多きを以て、此の瓦斯を濕氣多き大氣に觸れしむるときは、其の濕氣と結合して白煙を生ず。鹽酸は屢黃色を帶ぶることありと雖、是れ其の液中に鐵の化合物若しくは他の不純物の存在せるに由るなり。

鹽化水素瓦斯中に、青色リトマス試験紙を入るゝか、或は鹽酸の數滴を青色リトマス液中に注加すれば、赤色に變ず。凡ての酸類は、青色リトマス液を赤變し、且つ酸味を有す。之を酸性と云ふ。鹽酸は激性にして多くの金屬に作用を及ぼし、銅の如きものに接する時は水素を發す。鹽酸は又有機物を腐蝕せしむる性あり。若し皮膚に著くれば水腫を起す。胃液中には稀薄なる鹽酸を含む。即ち胃液中の貴重の一成分なり。故に或種の胃病には鹽酸に他物を交へ之を飲用せしむ。食鹽よりは、又炭酸ソーヂウムを製することを得べし。炭酸ソーヂウムは、通俗に曹達又は炭酸曹達と稱し、ソーヂウム化合物中最有用なるものゝ一なり。昔は海草の灰より製したれども、此の方法にては多量に製することを得ず。然る

に此の物は其の需要極めて多く、工業上缺く可らざるものなれば、佛國大革命の後、懸賞問題として多量に之を製出する方法を募りたり。此の時リブランク氏が出したる答案は其の選に當りたり。其の法は、最初食鹽と硫酸とによりて、硫酸ソーシウムを作り、次に硫酸ソーシウムを石炭末に加へて熱し、硫化ソーシウムを作り、硫化ソーシウムを炭酸カルシウムと共に熱し、以て炭酸ソーシウムを得るなり。爾來種々の發明ありて、今日に於ては、其の製法數種ありと雖、其の多量に製することを得るに至りしは、全く氏の發明を基とす。炭酸曹達よりは之に消石灰を加へ、苛性曹達を製出し得べし。炭酸曹達及び苛性曹達の水溶液は、赤色リトマス液を青變するの性あり。此の如き性質を鹽基性又アルカリ性

といふ。又鹽酸を一器に入れ之に少許のリトマス液を加へて赤色を附し、徐々に苛性曹達溶液を加へ、間斷なく攪拌し、或點に達すれば、リトマスの忽ち變色し赤に非ず青に非ざる淡紫色を呈するを見る。是に於て其の混合液に青色試験紙を浸すも赤變せず。赤色試験紙を浸すも青變することなし。かくの如く試験紙に作用せざるものを中性といふ。若し此の液に一滴の鹽酸を加ふれば、リトマスは赤色に變じて酸性に復すべく一滴の苛性曹達液を加ふれば、青色に變じて鹽基性を呈すべきなり。又此の液を嘗むるに酸味なくアルカリ性の味なく却て鹹味を呈せり。而して更に之を蒸發すれば、食鹽の結晶を残留するなり。酸と鹽基とは其の性質全く相反し、互に化合せんとする力強し。硫酸、鹽酸、硝酸は最

も強い酸性を有し、之を普通酸と稱す。苛性曹達、苛性加里、水酸化カルシウムは、最も強い鹽基性を有し、之を普通鹽基と稱す。酸及び鹽基の化合に由りて生ずる食鹽、硝石、鹽酸、加里炭酸石灰等は中性を有し、之を普通鹽類といふ。

動植物性の脂油と灰汁とを合せ、之を熱し、液の濃厚となるを見て之を放冷すれば、透明の塊を得、之れ即ち粗澁なる軟石鹼にして洗濯用に供するものなり。其の未だ凝固せざる前に食鹽水を加ふるときは、一の沈澱を生ず。此の沈澱を集め、模型に入れ置くときは、硬き石鹼、即ち粗製の硬石鹼を得。右の製造法の理由は、動植物の脂油は脂肪酸と稱する一の有機酸類と、グリセリンとの化合物なり。依て此の脂油に灰汁則ち苛性加里を加ふるときは、脂肪酸を分ち取りて之

と化合し、グリセリンを遊離せしむ。其の脂肪酸とポッタシウムと化合したるもの即ち軟石鹼なり。故に石鹼は一種の鹽類なり。若又苛性ポッタースの代りに、苛性曹達を加ふる時は、脂肪酸とソジウムと相化合して、硬石鹼を得べし。彼の食鹽水を加へたるは、一はポッタシウムとソジウムとを入れ替ふる爲め、一は沈澱せしむるためなり。石鹼を以て物を洗ふことを得るは、半ば化學的にして半ば機械的なり。即ち其の分解によりて生ずる苛性曹達又は加里は、善く他の脂肪を鹼化して之を溶す。此の際粘性の石鹼溶液を以て機械的に其の附著せる所の汚塵をも同じく洗ひ去ることを得るなり。

教法 問答又は説話により、食鹽の製法を授け、次に食鹽よ

り鹽酸を製取して、其の性狀所在、効用等を實驗又は説話によりて理解せしめ、更に他の酸類を比較せしめ、以て酸性酸類としてこれを彙類せしむべし。アルカリ類・アルカリ性并に鹽類中性の教授に關しても、亦同一の方法によるべし。最後に其の應用として石鹼、其の他の普通なる化合物を提出して、其の性質製法等を問答説話して、其の所屬を發見せしむるを要す。

兒童用書本文　海水は、食鹽を含むこと、百分中、僅に二・七に過ぎず。故に海水より食鹽を製するには、先づ海水を鹽田に撒きて、太陽の熱と風とにより、其の水を蒸發せしめ、斯くして生じたる鹽と砂との混合物を集め、之に海水を注ぎて、濃厚なる鹽の溶液を造り、之を釜に入れて、水分

を蒸發せしむるなり。

食鹽に、硫酸を注ぎて熱すれば、鹽酸瓦斯を發す。若し此の瓦斯を水中に導きて、溶かせば、鹽酸を生ず。鹽酸は、酸味ありて、リトマスと稱する青色液を、赤色に變ず。斯かる性質を酸性といふ。硫酸、錯酸等も、亦皆此の性質を具へたり。總べて此等を稱して酸類といふ。

食鹽に、硫酸を加へて、硫酸鹽を作り、更に石炭、石灰等を加へて熱すれば、炭酸曹達を得。是は俗に曹達と稱して、洗濯又は硝子の製造等に用ひらる。炭酸曹達に、消石灰を加ふれば、苛性曹達を得。苛性曹達は、舌を刺すが如き味あり、之を指頭の間に摩すれば、滑かなる感あり。又此を以て、赤色リトマス液を青色に變ずべし。斯かる性質をアルカリ

性といふ。苛性ポッタース・生石灰及びアンモニアも、亦此の性質を具ふ、故に總べて此等をアルカリ類といふ。

鹽酸中に、苛性曹達液を注入して、或る分量に達すれば、リトマス液を變色せざる別種のを生ず、斯る性質を中性といふ。此の液を蒸發すれば、則ち食鹽を得。石膏、硝石、炭酸石灰等も、皆此の性質あるを以て、之を鹽類と總稱す。動植物の脂油・蠟中には、種々の有機酸を含む、故に之に苛性曹達又は苛性ポッタースを加へて煮れば、石鹼となる。されば石鹼は、一種の鹽類なりと知るを得べし。

三、海の動植物

要旨 本課に於ては、海に住む動物の生活と海水の温度との關係、并に其の蕃殖の方法を考察せしめ、且つ又海藻の重

なる種類、藻類と魚族生活との關係、藻類の人生に對する効益等を考察せしめ、以て水産保護の必要なる所以と保護の方法とを、理解せしむるにあり。

教材 海水の温度は、四季晝夜、又は緯度の異なるに従ひ變化すれども、之を陸地に比すれば、其の變化極めて少なしとす。赤道の近傍太陽の直射する處にては、大洋の表面に於ける温度攝氏二十五度内外に昇り、紅海・ペルシャ灣の如く陸地を以て包まれ、且つ近邊の沙漠より來る熱風に吹かるゝ處にては、其の温度三十二度にも及ぶことあり。然れども、高緯度の地に至るに従ひて、其の温度は次第に減じ、冬期北氷洋にては零度以下二度餘に降ることあり。然れども、其の零度に於て猶氷結せざる所以は、鹽分を含むことの多きを以て

なり。赤道地方を始め、何れの處にても、深海の温度は甚しく低度にして、常に一定せり。是れ極地の寒冷にして、比重の稍大なる水は下層に降り、次第に各地に傳播すると、太陽熱の其の作用を及ぼす能はざるとを以てなり。海流は、赤道流及び極流の二に分ち、一に又之を暖流寒流と稱す。海流中其の主要なるものは、赤道流にして、赤道の南北貿易風帶に沿ひて、東より西に流れ、大陸に衝突し、其の東海岸に沿ひて、北又は南に向ひ、漸々東方に至り、遂に他の大陸の西海岸により、再び低緯度の地に出て一週す。此の回流の内側は、水波穩にして、海藻繁茂すれば、又藻海の稱あり。此の如く海水は運動循環して、以て常に止む時なし。

海水の温度は海に住む動物の分布に影響す。鱈・鯨・ラッコ・

オットセイ等は寒海に棲み、鯨・鰻・珊瑚等は暖海に棲む。又或種類は、常に深海に限り、或は水表に近く棲む。鰻・鯨・鰻・鯖の如き水表に近く棲むもの、并に鯨・オットセイの如き海獣は海流に沿ひて、冬は南に來り、夏は北に去るなり。然れども、深海の動物は、産卵のため移動すれども、温度の變化のためにあらず。水表に近く棲む所の浮魚の膚が空青色を呈し、エヒ・コナの如く水底に棲む魚が砂泥の如き膚色を有し、鯛・ホーボ一の類が褐藻紅藻に似たる膚色を具ふるは、何れも皆一種の保護色なり。鰻・鯛其の他多種の魚類は、春夏産卵せんがため、何れも遠洋より近海或は灣内に入り來る。而して藻類は主として彼等が産卵場となる。或は鮭の如く河に遡り、或は鰻の如く海に下りて産卵するものあり。我が邦にては彼等

の蕃殖に留意することなく、此の時を以て漁期となすもの多し。誠に思はざるの甚しきものといふべし。故に産卵場の漁獵、若き海藻の採取、胎兒卵産出前の海獸・魚類并に稚魚・幼獸の漁獵等を嚴禁し、以て海産の蕃殖増榮を計らざるべからず。然れども、水溫を追て近海に移轉し來り、産卵蕃殖に係なきものは、固より其の漁獲を禁ずる所にあらざるなり。

海中の植物は、多くは藻類にして、昆布・ワカメ・アラメ・ヒシキ・ホンダワラ・アサノリ・淺草海苔・テングサ・フノリ等の類あり。アサノリ・アササ及び淡水産のアサミドロの如く、鮮綠色を呈せる藻類を總稱して、綠色藻類と云ひ。アサクサノリ・テングサの如く、葉綠素の外に紅色素を含みて、爲に葉綠素を隱蔽し紅色を帶ぶものを紅色藻類と云ひ、昆布・ホンダワラ・

ワカメ・アラメ・ヒシキの如き、葉綠素の外に、褐色素を含みて爲めに褐黑色を呈するものを褐色藻類といふ。

藻類は、總て食用に供し、又糊料に用ひ、或は肥料となし、若くは沃度・炭酸曹達を製すべし。沃度は、主として褐藻類より之を製取す。本邦蝦夷島及び千島に於ては、右の方法に依りて昆布より沃素を多量に製出す。

魚類の膚色は、其の棲める所の四圍の藻類の色に類せり。故に藻類は魚類の爲めに必要なる隠れ場所となる。又魚類は藻類に其の卵を附著す。故に又魚類の好繁殖場たり。其の關係恰も鳥獸の森林に於けるが如し。故に藻類を濫採すれば、魚類の蕃殖を妨ぐ。

教法 海棲動物の分布につき問答又は説話し、之を陸上植

物の分布等に比較して其の原因を推論せしめ、次に海棲動物移轉の状況を説話して、其の原因を推究せしむべし。次に兒童用教科書中に擧げたる所の海産動物につき、其の蕃殖の方法其の生活上藻類との關係、藻類の人生に對する効用等を問答して、之を理解せしめ、更に其の應川として水産保護の必要及び其の方法を推論せしむるの順序に出づべし。

兒童用書本文

海の動植物は、各々其の生活に適する溫度を異にす。故に鰈・鰈・ラッコ・オットセイの如きは、概して寒海に棲み、鰈・珊瑚・海龜の類は、暖海に棲む。上層の海水溫度は、四季によりて變化する故に、鰈・鰈・鰈・鰈の如き、水面に近く棲む魚類、並びに鯨・オットセイの類は、海流に沿ひて、冬は、南に來り、夏は、北海に去る。然れども、鰈・鰈・鰈・鰈・カ

レヒの如く、常に下層に棲む魚類は、之がために移轉することなし。

魚類は、又産卵の爲めに、遠洋より近海に來ることあり、其の多くは、卵を海藻・岩石等に産み著く。一定の所に限りて棲息する魚貝、又は數多の兒を産まざる海獸等は、濫に之を捕らふれば、遂には其の種の絶ゆるに至る。されば其の孕めるもの、或は幼稚なるもの、或は海藻の稚きもの等を取ることに及び、産卵場に於て、漁獵を行ふことを禁じて、以て其の蕃殖を助けざるべからず。

海中の植物は、大方藻類なり。海藻は、魚類の食物となり、隠れ場となり、産卵場となり、又人の食物となり、糊料となり、肥料となる。藻類を燒きて得たる灰よりは、炭酸曹達を

製することを得。

五四

四、肥料

要旨 本課に於ては、肥料の重なる種類、并に性狀、施肥の必要なる理由を考察せしめ、以て施肥上の法則を歸納せしむるにあり。

教材 田畠は年々生産物を收穫し、土地より植物の養分となるべきものを奪ひ去るが故に、其の土地は次第に窒素及び灰成分を失ふ。窒素は、空氣より「アムモニア」又は硝酸の形にて、多少其の供給ありと雖、其の分量割合に少し。又灰成分は收穫物により奪ひ去らるゝのみにて、天然の補充なし。故に肥料を施して窒素灰成分の補充をなさざるべからず、灰成分中、植物の成長に必要にして缺乏を生じ易きは、磷酸と

ポッタースなるを以て、窒素磷酸及びポッタースを、肥料の貴要なる三成分と稱す。肥料は其の植物に對する効驗の直接なると間接なるとに依り、直接肥料及び間接肥料の二に分つ。直接肥料とは植物の生活に缺くべからざる窒素磷酸、ポッタースの一種以上を含有するものにして、直接植物に養分を與ふる肥料を云ひ、間接肥料とは三貴要成分は含まざるも、土地或は他の肥料に作用して其の成分を有効ならしめ間接に植物を養ふものをいふ。例せば、石灰は直接に植物の養分とはならざれども、土地の成分を分解して溶解性たらしむる功あるが故に、一種の間接肥料なり。

肥料は、又其の由つて來る所により、動物肥料、植物肥料、礦物肥料の三種に區分す。

動物肥料は、排泄物又は其の體の部分より成り、窒素に富み、腐敗し易くして植物の生活上速効あるが故に貴重せらる。人の糞尿は、我が國にては重要な肥料にして、糞は、食物の不消化分より成り、尿は、組織の分解より生じたるものなり。其の他動物肥料としては、鳥糞、魚肥（鰯鯢）、骨肥、蠶屑等あり。

植物肥料は、有機質に富めるが故に、土中に於て腐敗すれば、土壤の理學的性質を善くし、又其の無機養分及び窒素を以て植物を養ふ。苗肥は、草の莖葉、灌木の嫩芽等を生のまゝ土中に埋めて肥料となすをいふ。苗肥として用ふる主要なる植物は、紫雲英、苜蓿、豌豆の如き荳料植物なり。其の他藻肥、藁稈類、油粕、豆粕等も亦主要なるものなり。

礦物肥料は、礦物若くは動物植物より製造す。此の肥料は

三成分を併有するもの稀にして通例其の一二の成分を含むもの多し。草木灰、石灰、磷酸鹽、石膏の如きこれなり。草木を燃燒すれば有機物發散して、ポツタシニウム、磷酸石灰等の無機成分を残す。之を肥料に用ふれば、其のポツタシニウム及び磷酸は直に植物の養料となり、石灰は間接に作用をなし、土壤の成分を分解して、溶解性たらしむ。磷酸を多量に含有する肥料には、過磷酸石灰、重過磷酸石灰、トーマス磷酸骨粉等あり。我が國の如く土地に磷酸の缺乏する所にては、之を用ひて、其の缺を補はざる可らず。

施肥の方法は、肥料の種類、及び土質、作物の種類等によりて一樣ならず。

一、肥料の種類 堆肥の如き効能の遲緩なるものは、播種

又は移植の前に基肥として土中に埋入すべし。人糞・尿・魚肥の如き速効あるものは、其の窒素分一時に可溶性となり、降雨又は灌漑に依りて流失するの恐れあるを以て、數回に分與するを要す。

二、土質 輕粗なる砂質の土地には、堆肥の如き一時に可溶性とならざる肥料を施すを可なりとす。然れども重密なる粘土質の土地にありては、一時に多量の可溶的肥料を施すも、其の窒素を失ふこと少し。

三、氣候 我が邦の如く、氣候溫和にして且雨量の多き處にありては、土中に於ける硝化作用盛にして、窒素を失ふこと多きが故に、年々數回の施肥をなすを要す。春夏の交を以て殊に然りとす。

四、植物の種類 野菜類の如き生長期の短き作物には、人糞・尿の如き速効肥料を要し。桑・茶・稻の如き生長期の長き作物には其の目的とする部分の異なるに因り、施肥を異にせざるべからず。即ち葉を目的とするものは、始終養分の供給あるを要し、種實を目的とするものには、其の成熟に近き頃までに肥料の殆んど吸収し盡さるゝ如くすべし。

教法 前諸課を復習して、施肥の必要、肥料として要する所の成分等を論定せしめ、次に肥料の標本につき、其の成分及び肥料としての効能等を考察せしめ、次に其の成分効能又は給源により肥料を分類せしむべし。最後に其の應用として、施肥上注意すべき要件を推論せしむるの順序によるべし。

兒童用書本文

田島は、絶えず其の作物を收穫するを以て、次第に養料を失ふ。養料は土壤の分解によりて補はると雖も、窒素・燐酸及びポタースのみは、缺乏を免れず。故に此の三貴要成分は、肥料として、必ず與へざるべからず。

肥料は、其の成分によりて、窒素肥料・燐酸肥料・ポタース肥料・石灰肥料等に分ち、又は其の由つて來る所に従ひ、動物肥料・植物肥料・礦物肥料に分つ。

肥料を施すには、先づ其の作物の種類の如何なるかを考へざるべからず。何んとなれば、作物により、三貴要成分を要求し、又は吸収する量を異にすればなり。次に又肥料の性質の、如何なるかを考へざるべからず。何んとなれば、肥料には、糞尿・魚肥の如く速効あるものと、堆肥の如く、永

久に効あるものと、過燐酸石灰の如く、少量にして濃厚なるものとあればなり。

第二篇

第一章 山岳

本章に於ては山岳を形成する所の山林・岩石・礦物を考察せしめ、其の各の成立、相互及び人生に對する關係、並に外圍より受くる影響等を理解せしむるにあり。

一、林の効益

要旨 本課に於ては、植物の生育に必要な條件、地球上に植物帶を生ずる原因、日本植物帶の代表植物、並に材木として最要なる林樹につき、其の性状を考察せしめ、山林にお

ける其の他の産出物と共に、之を林産物として彙類せしめ、更に山林の荒廢より生ずる危害を推究せしめ、以て山林の人生に與ふる効益の一斑を理解せしむるにあり。

教材 植物の生育繁茂に必要なるは、温度・雨量及び濕度の三者なり、就中、其の關係の最親密にして、其の影響の最著大なるは、温度なりとす。一般に言へば、溫熱を要することは、落葉の濶葉樹は針葉樹よりも多く、常緑の濶葉樹は落葉の濶葉樹よりも多し。之れ其の地球上に植物帶を生ずる所以なり。熱帶の森林は其の樹木の種類甚だ多く、四時概ね濶葉蒼々として繁茂し、複雑なる混淆林をなせども、漸々寒帶に近づくに隨ひ、其の種類も減じ、混淆の割合も漸く簡單となり、遂に單純林を形成するに至る。森林樹木の生育に最も適良

なるは熱帶の地方よりは、寧ろ濕氣多く寒暖其の中を得たる溫帶の地方なりとす。温度に次ぎて必要なるは雨量なり。何となれば樹木の生活するには、常に其の根より養液を吸収せざるべからず、然るに若し雨降らざるときは、土地乾燥し養料溶解するに由なきを以て、植物之を吸収すること能はざればなり。

我が國の地形は、細長くして、北緯二十四度より五十一度に及び、且つ潮流の關係あり、従つて氣候に大差あるを以て、樹木の分布の上に著しき差異あり。日本の南部は、椰子・樹芭蕉・榕樹、并に樟の如き常緑の濶葉樹繁茂し、漸く北に至るに従ひ、赤松・黒松・扁柏・花柏・榿の如き針葉樹、并に山毛櫸・樺・栗・櫸・楓の如き落葉の濶葉樹を見る。日本は温度・雨量及び濕度の

三者、皆森林の繁茂に適す。然るに到る處雜草灌木の原野、及び赭山を見るは、森林の保護十分ならずして、濫伐、野火、害蟲等の結果なり。然れども善く成長して、材質の良好なる扁柏、花柏、松、杉、樅等の純林を成して繁茂する所、少なからず。

森林の樹木中、建築材として廣く用ひらるゝは、松、杉、扁柏、花柏、樺などとす。杉材は軟く軽くして價も亦廉なり。松材は脂氣に富み重けれども力強し。殊に濕氣ある處にて朽ち難し。扁柏材は軟堅中を得、奎目正しく力強ければ、尋常家屋の建築には最重せらる。樺材は堅密にして力強ければ、價も高く人に愛せらる。木材は能く乾して用ひざれば裂け目を生じ易く、且つ力弱く十分なる用をなさず。森林は木材、薪炭を供給する外に、尙鳥獸果實及び菌蕈の類を供す。森林の人間

に供給する所此の如く、實に豊富なりと雖、就中最も重要なるは材木の供給なり。積極的に森林より生ずる收穫を目的として造林するもの之を供用林といふ。造林上最も害を受けることの多きは動物なり。有害動物には、樹皮、木葉、嫩芽、果實等を嗜食する哺乳類、又莖根葉を食害する昆蟲を以て其の重なるものとす。

森林の効益は獨り生産物を供給するのみに止らず、尙寒暖の差を緩和す。夏時森林内を徘徊すれば、木葉冷にして且太陽の光熱を遮るが故に涼を覺え、冬季には寒風を遮るが故に暖を感じ。故に森林の附近は冬暖にして夏は冷涼なる利益あり。森林は又雨水を含みて泉源をなし、絶えず放流して廣潤なる田畑を灌漑す。又樹根蔓延し土地を被包して土

砂の并止をなす。故に若し森林にして一たび荒廢せんか、雨水の保蓄力を減じ、降雨に當り一時に之を流下するが故に、洪水の原因をなし、水田の灌漑に不足を生ず。又樹根の蔓延すること少く、且つ多くは朽敗するが故に、雨水浸入して屢山嘯を起す。河流は常に土砂を運び河床を高くす。河床高くなれば屢洪水を起し、又土地の排水を悪くし、收穫を減じ、且つマラリヤの如き地方病の原因をなし、人畜の健康を害す。森林の人生に關係する所、此の如く大なり。故に社會の安寧、國土の保安に必要なる森林は、法律を以て全く其の伐木を禁止し、或は之を制限せり。かゝる森林を保安林といふ。

教法 豫備として植物發育に必要なる要件を復習し、次に寒・溫・熱・三帶植物種類の相違、分布上の狀況等に關して、生徒

の知る處を問答し、實物標本挿圖によりて、更に其の知識を明瞭にし、次に樹種と溫度雨量との關係を歸納せしめ、更に其の應用として、地球上に分布帶を生ずる原因、并に日本島に針葉樹・落葉樹の潤葉樹が純林をなして、盛に繁茂せる理由を説明せしむべし。次に實物標本により重なる木材の性質を觀察比較して、其の効用を理解せしめ、他の林産物を舉げしめて此等を林産物として彙類せしめ、更に森林の荒廢が人生に及ぼす危害を推究せしめ、最後に山林の効益を積極的・消極的の兩方面より概括せしむるの順序に出づべし。

兒童用書本文 植物の繁茂に必要なるは、溫度・雨量及び濕度の三者とす。樹木は、其の種類により、此の三者を要すること、各々異なり、故に日本の南部は、椰子樹・芭蕉・榕樹、

並びに樟の如き、常緑の闊葉樹繁茂し、漸く北に至るに従ひ、赤松、黒松、扁柏、花柏、檜の如き針葉樹、並びに山毛櫸、樺、槲の如き落葉の闊葉樹を見、更に寒地に至れば、唐檜、松、エゾ松の類を見る。我が國は、溫度雨量及び濕度皆樹木の繁茂に適す。

山林の荒廢は、雨水の保蓄力を減じ、降雨に當り、一時に之を流下するが故に、洪水の原因となり、又は水田の灌漑に不足を生ず。然のみならず屢々山崩を起し、河の中に土砂を流出して、河床を高くし、従つて平地の排水を悪くし、作物の收穫を減じ、人畜の健康を害す。

山林は、木材、薪炭、鳥獸、果實及び菌草を供給す。亦山林を守るものは、常に有害動物の除去等に注意して、其の保護

を怠るべからず。

二、山岳の成立

要旨 本課に於ては、山岳を形成する所の土層、及び岩石の種類性狀、其の成立の原因、并に人生に對する効益等を考察せしめ、兼ねて岩石中に含まるゝ化石の性狀を觀察せしめ、其の成因を推究せしむるにあり。

教材 普通に山岳は山骨と其の上を被ふ所の土層と其上に繁茂する植物とより成る。山林につきては既に之を説けり。土層は山骨を成す岩の崩壞によりて生ず。岩石に二種あり。水成岩及び火成岩之なり。水成岩は、既に存在せる岩石より崩壞、風化、水蝕等に因りて生じたる破片、細粉等の、水中に沈澱して生じたるものなり。水成岩に砂岩、粘土、石板岩、凝灰

岩等の種類あり。砂岩は水底に堆積したる砂粒の凝結に因りて成り、其の成分に因りて石灰質砂岩・雲母砂岩等の種類あり。粘土は極めて細微なる土の如き分子より成り、白・淡黄等の色あり。其の成分は硅酸礬土にして、多くは石英粒又は雲母片等を混ぜり。粘土は長石の分解に因りて成り、其の純粹のものを陶土といひ、陶器を製するに用ふるものなり。石板岩は粘土の更に硬くなりて成りたるものにして、薄く剥げ易き性あり。屋根を葺き又は石板を造るに用ふ。凝灰岩は火山より噴出せし火山灰・岩石の破片等水底に堆積して成りしものにして、石材として頗る有要なり。此等水成岩は悉く水中に於て成りしものなりと雖、其の後地殻の變動に因り、今は山野に厚層を成して現はる。故に至る處に此等の岩

石より成れる岳又は地層を見るべし。其の成りし時代の新舊によりて質に硬軟あり。硬砂岩は頗る有用の石材にして山より切り出し石碑に刻し、又は石垣を築くに用ひらる。水成岩の地層中には化石を埋藏せり。化石は其の地層の成りたる時代生物の遺跡にして、其の遺體水中に沈み、次第に其の上に堆積せし所の土砂中に埋まりたる物より成る。樹木の葉及び幹動物の介殼・骨・齒・鱗等最も普通なり。此等の遺物中には埋没後、其の質の分解し消失するに従つて、地層中の石灰質・石英質を以て其の跡を填充したるもの最も多し。或は植物の葉の如く、單に其の印痕のみを存するものあり。木の葉石の如き是なり。化石は其の埋藏せらるゝ地層の新舊によりて、其の種類を異にす。古き地層中のものは現今

の生物に比較して、遙に其の形態を異にし、地層の新しきに從つて現今の生物に類似する形態を有するもの多し、是れ古時代には現今の種類と全く異なる生物地球上に棲息し、其の後幾多の時代、數多の變遷に遭遇するに従ひ、次第に今日の如き形態に進化し、其の祖先と全く別種の觀を呈するに至れるなり、故に其の埋藏する所の化石の形態が、現今の生物に類似し、或は其の種類の相同じきもの多數なるに比例して、其の地層は新時代の生成に係ることを知るべし、故に化石の種類に依りて地層の新舊を判ずることを得べし。

地球の外部を地殻と稱し、悉く岩石より成る。其の厚さは四五十里といひ、或は七八十里といひ、或は百里と稱し、其の説一定せず、而して其の内部は、恐くは非常なる高熱の液體

ならん。地殻若し弱點を生じ、其の壓力を減ずるときは、其の熔液は多量の水蒸氣と共に、猛烈なる勢を以て噴出すべし。之を火山の爆發といふ。之に次で噴口より吐き出す此の熔體を熔岩といふ。熔岩固結すれば、富士岩、玄武岩などを成す。共に質堅く、石材として要用なり。花崗石も亦一種の火山岩なれども、前者の如く熔岩となりて、地表に噴出することなく、内部にて凝化せしものに係る。故に此の種の火山岩を深造岩といふ。富士岩一名安山岩にして、本邦至る處に高山をなす。主として長石・輝石・角閃石等より成る。花崗石も亦至る處に高山を成して現れ、主として長石・雲母・石英より成り、共に有用の石材なり。花崗石が崩壊するときには、其の成分たる長石は分解變質して陶土を生ず。而して石英・雲母は流され

て砂を成す。

教法 採集保存せらるゝ化石の標本、砂岩、石板岩、凝灰岩、御影石、富士岩等の岩片を準備し、若し學校の附近に此等岩石の地層をなして露出する所あらば、必ず其の實地に臨んで觀察せしむるを要す。水成岩につきましては、其の層狀をなすことと化石を含むこと等によりて、此等岩石生成の原因及び次第を推論せしむるの順序に出づべし。化石につきましては、標本により其の性狀を觀察せしめ、更に圖畫を用ひて古生物中に今日現存せざる所の形態生活の方法を有するものあることを想像せしめ、以て生物に進化あることを假定せしめ置き、地層の生成、化石の性狀成立の原因等より、其の假定の眞理なることを證明論結せしむるの方法に出でざる可ら

ず。火成岩につきましては、實物により其の性狀を觀察せしめ、地球内部の狀態、火山噴出の狀況等を想像せしめ、以て其の成因並に効用を理解せしむるの順序に出づべし。

兒童用書本文 山岳は、岩石と其の上を被ふ土層とより成り、而して岩石には、水成岩、火成岩の二種あり。

水成岩は、水的作用によりて成り、砂岩、粘土、石板石、凝灰岩等の種類あり。此等は、悉く水中に於て成れりと雖も、其の後、地殻の變動により、今は山野に厚層を成して現る。水成岩の地層中には、時として化石を藏す。化石は、其の地層の成りたる時代の生物の遺跡なり。

地球の内部は、非常なる高熱の熔體なり。火山は、則ち高熱の熔岩、地殻の割目より噴出して、成りたるものなり。熔

岩固結すれば、富士岩、玄武岩などを成す、御影石も、亦火成岩の一種なり。富士岩は、主として長石より成り、御影石は、長石・雲母・石英等より成る。故に此等の物崩壊すれば、長石は陶土となり、石英・雲母は、砂となる。

三、陶土

要旨 本課にては陶土の所在性状等を考察して之を理解せしめ、其の應用として、陶土の工業上に於ける利用、則ち陶器・硝子の製造法を理解せしむるにあり。

教材 陶土の成因につきては前課に説く所の如し、故に御影石・片麻岩及び類似の岩石より成る所の山岳の附近、又は其の山岳より出づる河の下流に堆積して存す。陶土の主成分は、硅酸礬土にして、通常は層をなして現はれ、頗る柔軟な

り。其の純粹なるものは白色なれども、酸化鐵を含めるものは黄・赤褐等の色を呈し、又有機物を雜ふるものは黝色を呈す。山の土の赤黄に見ゆるは鐵を含めるによる。低地の粘土の青きは植物質を含めるなり。陶土は多く長石の分解より生ず。本邦の如く、國中の大山、多く花崗石及び類似の岩石より成るを以て、至る所に陶土を産す。陶土を強熱すれば水分を放出して、硬化す。故に此の性質を應用して陶器を製す。陶土は熱せらるゝも熔融せざるが故に、氣孔を生じ易く、脆弱なるを以て、川に堪へず。故に其の氣孔を填塞して堅緻ならしむるが爲めに、少しく熔融性を附するを要す。此の目的を以て陶土に混加するに通常長石・石灰石等を以てす。之を名けて媒熔劑といふ。石灰は、硅酸と化合して硅酸カルシウム

ムとなり、長石は、既にアルカリを含有するを以て、此等が硝子様の一ツ熔性物質を造るは論を俟たざるなり。陶土は又水分を含み熱に逢へば之を放失するが故に、窯に入るゝに及んで収縮過度なるの患あり、之を醫するが爲めに、石英、砂若くは素焼の磁器の破片を加ふ。是等は濕潤せる陶土の粘性を減ずるが故に減粘剤の名あり。陶土媒熔剤、減粘剤の様なる混合物を造る爲めに悉く之を粉碎し、水簸して混和し練捏するを要す。かくの如く製練したる土に、形を附して器物を造るには、轆轤細工、型細工、鑄込等の數法あり。又單に手指のみに依りて造るものもあり。塑造了れば日蔭にて徐徐に乾燥せしめ、後窯に入れて熱すれば素焼を生ず。素焼は其の質尙疎なるが故に、一種の硝子を以て其の面を覆はざ

るべからず。灰汁に長石の細末を加へ、攪亂し混和したる粘液中に、素焼を浸せば、長石は素焼の面に薄膜を生ず。是に於て之を再び窯に入れ、強熱すれば釉薬は全く熔解して滑澤ある外被を生ず。此の際、木地にも少しく熔融の傾を呈し、硬くして半透明なる物質となるなり。陶器に藍色の模様を附するには、ゴスと稱し酸化コバルトを含有する顔料を用ひて、素焼の上に畫くを常とす。釉薬を施すに及んで、其の色鮮明に現出す之を染附といふ。其の他の彩色は釉薬の上より施し稍低き温度にて熔著す、之を上繪といふ。

通常の硝子は、珪酸ナトリウムと珪酸カルシウムとの混合物に、過量の珪酸を加へて渾然融和したるものなり。硝子の種類に従ひカリウムを以てナトリウムの全部

若くは一部分に換へ、鉛を以てカルシウムの全部若くは一部分に代へたるものあり。硝子の原料には左の諸物質を用ふ。

硅酸 石英(硅石)・白砂・燧石。

石灰 大理石・石灰石。

カリ 炭酸カリウム。

ソーダ 炭酸ソーダ劣等の硝子を製するには硫酸ナトリウム。

鉛 鉛丹・鉛白・密陀。

礬土 長石。

硝子を製するには、原料を細粉と爲して、各々適量を混合し、之に同質なる硝子の粉末を加へ、耐火性の坩堝に投じて強熱熔融せしむ。此の際に當り、炭酸鹽は皆炭酸を失ひて硅

酸化物に變ずるなり。而して鉛を混淆するものは最も熔融し易く、カルシウムを含むものは最も熔け難し。硝子は一たび強熱して流動し易き液狀を爲さしめたる後、少しく熱度を減じて鉛狀となし、器物を製するに用ふ。其の法二あり、一は吹きて造り、一は鑄て製す。ランプのほや・ガラスの如きは吹きて造るものなり。型を用ひて吹きたるものはランプの油入の如し。窓硝子も亦吹きて造るものにして、先づ大なる圓筒を作り、之を切り、熱を加へて展すなり。硝子管は延きて造り、皿・鉢の如きは鑄て造るを常とす。鏡に用ふる厚き硝子板も、亦鑄造するものにして、其の表面の平滑なるは、研き磨きたるものなり。硝子を高温より急に冷却すれば、甚だ脆弱となりて用に堪へず。されば、上記の法に由りて製す

べき硝子器は、いづれも徐々に放熱せしむること肝要なり。ソーダ硝子即ち炭酸ソーダ・石灰・石英・長石の混合にて造りたる者は、窓板其の他尋常の器物を造るに用ふ。此の硝子は少しく緑色を帶ぶ。黒褐色なる壞は、粗惡なる原料より成れるソーダ硝子を以て造るなり。カリ硝子は無色にして稍好良なる器物を造るに適せり。鉛硝子則ち鉛・炭酸・ポッター・石英を混じて造りたるものは、強く光線を屈折して、其の觀美なるが故に、粧飾を重んずる器物を鑄造するに用ふ。

硝子に著色するには、種々なる金屬元素の酸化物を加ふ。赤色には酸化第一銅、桃紅色には黃金、黃色には酸化アンチモン、綠色には酸化第二銅、青色には酸化コバルト、紫色には酸化マンガン等を用ふ。又白色・乳色を附するには、燐酸カル

シニウム若くは二酸化錫を用ふ。

教法 陶土・粘土の實物につき、其の性狀を觀察せしめ、次に其の應用として陶磁器製造の原料・標本并に圖畫により、其の製造の方法を理解せしむべし。硝子の製造は、成るべく原料を用ひて簡單なる製造の方法を示すを可とす。且つ數種の玻璃器を提示して、其の差を比較せしむるを要す。

兒童用書本文 陶土の純粹なるものは、白色を呈す。而して陶土を熱すれば、水分を放ちて、硬く變ずる故に、其の性質を利用して、陶器を製す。素燒の陶器は、更に之を長石粉の粘液中に浸し、再び熱して、光澤ある外被を附す。陶土の不純なるものを、粘土といふ。土器・煉瓦の類は、皆粘土を以て製するなり。

硝子を製するには、石英に、石灰石・長石・炭酸曹達などを混じて、強く之を熱し、其の軟かに熔くるに及び、之を吹き、又は型に入れて、種々の器物に造る。

四、硫黄

要旨 本課に於ては、硫黄の所在、其の理化學上の性質、並に人生に對する効用、硫黄より製造する硫酸の性質、効用を考察せしむるにあり。

教材 硫黄は、火山地方に遊離して存在するものにして、噴火口・硫氣孔の周邊に附著し、或は温泉附近の地層中に存す。本邦は至る處に火山多きを以て、硫黄に富めり。北海道の諸火山、薩摩の硫黄島、肥後の阿蘇山、越後の妙高山、相模の箱根等人の知る所なり。硫黄は、又種々なる金屬元素と化合して

存在し、數多の重要な硫化物を成せり。硫鉛礦・硫銅礦・硫化アンチモンの如き之なり。動物體にも亦微量の硫黄を含有せり。火山地方には、噴口の近傍に當りて、火山力活動の餘勢として、水蒸氣其の他の瓦斯を噴出する處少なからず。硫化水素・亞硫酸を噴出するものを硫氣孔といふ。

自然に存する硫黄は、往々美麗なる結晶をなし、純粹なるもの稀にありと雖、多くは砂石を混じて不純なるが故に、精製するを要す。砂石の粗大なるものを除くには、硫黄を熔解するを以て足れりとすれども、全く純粹に精製せんと欲せば、之を蒸餾するを要す。硫黄の蒸氣を急速に冷却せしむれば、細微なる粒狀の粉末となる。所謂硫黄華是なり。硫黄は主に黄色なりと雖、泥を混じて種々の色を顯すこと多し。結晶

するものあれども、主に塊狀鐘乳狀をなせり。硫黄には質極めて脆く、脂肪光澤又は玻璃光澤を有するものあり。容易に火に燃え、青焰を發し、亞硫酸瓦斯を放つ。此の瓦斯は頗る有毒にして惡臭あり。此の惡臭は常に附木の燃ゆるに當り實驗する所なり。若し硫黄塊を毛布類と相磨すれば電氣を發し、輕き物體を吸引し、時に臭氣を出すものあり。硫黄は重に殺菌藥、帛布の漂晒、火藥摺附木及び硫酸製造等に用ひ、工業上最も重要な物なり。

西洋の諺に硫酸の消費額は、以て國の貧富の度を測るに足ると、蓋し硫酸は直接間接に工業上醫術上及び學問上に用をなすこと殊に他物に勝り、開化の社會に缺く可からざる必需品なるが故なるべし。硫酸は酸としての力最強し。彼

の工業上に必要な鹽酸・硝酸等を初めとし、醫術上に必用なる林檎酸・蔞酸・枸橼酸・酒石酸等に至るまで、多くの酸は皆硫酸の作用によりて、自然物より製取せらる。例へば、鹽酸は食鹽に硫酸を加へ、硝酸は硝石より硫酸を以て分解して得るが如し。又石鹼・硝子の需用は現今にては國の富の度と相比例するに至れり。此の二物の主成分に、炭酸曹達なるものあり。其の製法の發明せらるゝ迄は、右二物の成出は極めて微々たるものなりき。然るに今日の如く、此の二物の製造の盛大に赴きしは、必竟、炭酸曹達の發見による。其の炭酸曹達は、食鹽と硫酸とにて製出せらるゝこと、第一篇第二章に説けるが如し。又、石油の如きものは、其の始めは極めて不純粹にて、直に川に供すべからざるが故に、先づ硫酸にて雜物を

取り除かざるべからず。故に若し硫酸なかりせば、吾人は今日の如く自由に石油を使用する能はざるなり。硫酸を製造するには、煉瓦造の爐中にて空氣の氣流中に硫黄を燃して生ずる所の、亞硫酸瓦斯を其の他の生産物と共に廣き鉛室に送り、此の鉛室内に於て亞硫酸と酸素及び水とを化合せしむるにあり。

教法 天然及び人工の硫黄、并に硫化礦を準備して、直觀の用に供し、又危害なき様に注意して、硫黄の細片を燃して其の性質を實驗せしめ、問答及び講話によりて、硫黄の所在、成因、理化學的性質を理解せしめ、更に其の應用として、人生上の利用を説明せしめ、併せて硫酸の製法、効用を理解せしむるにあり。

兒童用書本文 硫黄は、金屬と化合し、又は單獨の形にて出づ。溫泉の近傍、火山の噴口、硫氣孔の周圍等には、通例多量の硫黄を見る。

硫黄を熱すれば青色炎を揚げて燃え、鼻を衝くが如き瓦斯を放つ、之を亞硫酸瓦斯と稱して、有毒なり。亞硫酸瓦斯、水及び酸素と化合すれば、硫酸を生ず。硫酸は、物を腐蝕する性強くして、工業上其の用廣し。

硫黄は、硫酸製造の外、尙火藥摺附木等の製造に用ひらる。

五、鑛脈 金屬

要旨 本課に於ては、人類が初めて其の性質を研究し、其の利用を發明したる順序に従ひ、主として有用なる金屬鑛物

の性狀所在及び人生上に於ける應用等を考察せしむるにあり。

教材 銅・黄金・鐵・銀・鉛等は、大抵鑛脈をなして存在す。鑛脈とは、地殻を構成せる地層中に破目ありて、鑛物が此の中を填充せるものをいひ、すべて脈石と有用鑛石とより成れり。脈石の普通なるものは、石英・方解石・螢石・重晶石等にして、脈石の中間に有用鑛石を含む。

鑛脈は如何にして生じたるものか、といふに、水の地殻中を滲透するに當り、溶解して得たる鑛物とともに、岩石の破目に流れ入り、其の兩側の母岩に並行して、まづ脈石を結晶せしめ、次に鑛石を沈澱して、終に破目を填充するにあり。未開人類が、石器の使用に満足する能はずして、漸く金屬

の利用を發明するに至り、始めて器具の製作に用ひられたるものは、銅と黄金となり。蓋し金と銅とは特生するもの多く、冶金を行ふべき必要なきと、且つ其の質軟くして扱ひ易かりしが爲なるべし。

銅は稀に遊離し、特生銅として現出することあれども、普通は、硫黄と化合して黄銅鑛となりて出づ。故に銅は主として黄銅鑛より製出せらる。銅は長く延ばして銅線となし、或は薄く打展ばして銅板となし、或は種々なる器具を製し、又貨幣を作るに用ふ。殊に合金として使用すること多く、鐵に次ぎて有用なる金屬なり。

金銀と銅 黄金及び銀に少量の銅を加ふれば、其の貴重なる性質を損害することなきのみならず、却つて硬度を増

し實川に適すべし。我が國の銀貨は千分中銀八百、銅二百、金貨は黃金九百、銅百の割合なり。

眞鍮 眞鍮は銅と亞鉛との混合物にして、其の普通なるもの、百分中には二〇乃至二五の亞鉛を含めり、而して銅の延展性、及び抵抗性を害せざるが故に種々なる器具を作るに適す。

青銅 青銅は、銅と錫との混合物にして、其の原料よりも堅硬、緻密、脆弱、發響等の性質を増加す。

白銅 白銅は銅とニッケルとの混合物にして、時計、貨幣等に用ふ。貨幣は銅七五〇・ニッケル二五〇の割合に混ず。

黃金は大抵他物と化合せずして、太古の岩石中に産し、或は其の岩石の破碎して生じたる砂礫中に存在す。砂金即ち

これなり。金は久しく空氣中に曝露するも鏽を生ずることなきが故に、種々の裝飾品となして貴重せらる。其の性軟きが故に、引き延して細き線となし、打ち展して光をも透すほどの薄片となし得べし。金箔は即ちこれなり。

錫は大抵酸素と化合して現出す。これを錫石といふ。錫は常溫にては鏽を生ずることなきが故に、鐵板の表面をつゝみてその鏽をふせぐ、ブリッキ即ちこれなり。尙ほ種々の器具を製し、又、合金をつくるに用ふ。白鐵は錫と鉛との混合物なり。

太古の人類は、石器時代より青銅時代にうつり、久しく其の程度にとゞまりしが、さるにても青銅の脆きに過ぎ、或は軟きに堪へずして、漸く満足せざるに至り、多年の工夫をこ

らして、鐵の使用を發明するに至りたり。而して現今もなほ鐵器時代にして、其の産額の多寡は國の富度を計るに足ると云ふに至れり。鐵は硫黄と化合し黄鐵鑛となりて存在するものなれども、これより鐵を得ることは頗る複雑なる施設を要し、且つ容易ならざれば、主として酸素と化合したる磁鐵鑛及び赤鐵鑛より採收す。

鐵の酸素化合物より鐵を製出するには、鐵鑛を細かに碎きてこれに木炭と石灰とを混和し、強く熱して還元せしむるにあり。而して石灰は鑛物中の土質と化合して溶滓となりて残る。かくして得たる鐵は、百分中猶ほ四分の炭素及び少量の硅素、燐素、硫黄等をふくみて熱に融解し易けれども、頗る脆弱なり。鍋釜等の製造に用ふ。これを鑄鐵といふ。

鑄鐵を灼熱して炭素、硅素、燐素、硫黄等の混和物を酸化せしむれば、あとに殆ど純粹に近き鐵を生ず。これを鍛鐵といふ。其の質柔軟にして打延し易く又伸長し易きが故に、鐵線、鐵繩、鐵板等を作るに用ふ。其の用頗る廣し。

鋼鐵は鍛鐵百分中に〇・七五乃至二の炭素を含ましむるか、或は鑄鐵の炭素を其の度にまで減じて製したるものにして、鍛鐵に比すれば熔け易けれども、其の質堅硬なり。之を紅熱して頓に水中に入れば、頗る堅硬にして脆弱となる。されど其の度によりては堅韌となり、刃物の製造に缺くべからず。かの刃物のきれあちといふは、鋼鐵の硬度の適否をいふものなり。鋼鐵はまた鐵の中にて最も彈力の強きものなれば時計のゼンマイに用ふ。

人類が鉛及び銀の使用を發明したるは、更に鐵の後にある。共に硫黃と化合して、輝銀礦、方鉛礦となりて多く産出す。銀は空氣中に於て酸化することなければ、貨幣及び種々の裝飾品を作るに用ふ。されど硫黃の氣に逢へば忽ち黑變す。鉛は軟くして重きが故に、砲丸、鉛管等を製す。されど其の性有毒にして、人身に激烈なる害を加ふるものなれば、取扱上深く注意せざるべからず。

教法 普通なる脈石の標本、圖畫等によりて、鑛脈の成立組織等を理解せしめ、次に黃銅鑛、錫石、方鉛鑛、磁鐵鑛、黃鐵鑛並に黃銅及び青銅にて製したる器物、金銀、白銅の貨幣等を用ひて、其の所在性狀、製取、冶金法等を考察せしめて、之を理解せしめ、其の應用として其等の人生に對する効用を推究せしむるの順序に出づべし。

しむるの順序に出づべし。

兒童用書本文

山の岩石中には、礦脈を藏す。礦脈は、脈石と礦石とより成る。脈石の普通なるものは、石英と方解石とにして、其の内に金屬礦石を含む。金屬中、他物と化合せずして、單獨の形に現れ、最も軟かく扱ひ易きものは、黃金と銅となり、故に人類の始めて其の使用法を發明したるは、此の二者なり。次いで錫の使用を發明するに及び、銅と錫とを合はせて、一層堅固なる青銅の器具を製し出せり。

銅は、他物と化合せずして出づれども、其の量多からず。普通は、硫黃と化合し、黃銅鑛となりて産出す。銅は、銅線銅板、貨幣、其の他種々の器物に製し、又亞鉛と合して、黃銅と

なし、亞鉛・ニッケルと合して、白銅となし、廣く之を用ふ。
 黄金は、他物と化合せずして出で、銅を混じて、飾器・貨幣等に製す。

錫は、酸素と化合して、錫石となりて出づ。此の物、常溫にては、サビを生ぜざる故、鐵板の表面を被ひて、ブリッキを製し、以て鐵のサビを防ぐ。

人類は、此等に次ぎて、鐵の使用法を發明せり。鐵は、硫黄と化合して、黃鐵礦となり、又酸素と化合して、磁鐵礦となりて出づ。磁鐵礦より鐵を製出するは、木炭又は石炭と共に、強く之を熱するにあり。此くして得たる鐵は、稍脆けれども、火に熔け易きが故に、種々の器物を鑄るに用ふ。故に之を鑄鐵といふ。鑄鐵より鍛鐵を製し得べし。鍛鐵は、火に

熔け難けれども、軟かくして打ち伸し易く、而して其の質頗る強き故に、其の用最も廣し。鋼鐵は、鑄鐵又は鍛鐵より製して、質最も硬き故に、双物其の他、堅固なる器具に造る。鉛及び銀の使用を發明したるは、更に其の後にあり。此等も、亦硫黄と化合して、輝銀礦・方鉛礦となりて出づ。銀は、銅を混じて、貨幣其の他の器物に製し、鉛は、砲丸・鉛管等に製す。

第二章 地球

本章に於ては、地球を圍繞せる大氣の性狀、大氣中の現象、地球の磁石性、地球と他天體との關係、并に地球發育の次第を考察せしむるにあり。

一、大氣

要旨 本課に於ては、空氣の成分、窒素、酸素及び炭酸瓦斯の性質、并に其の相互及び人生に對する關係を考察せしむるにあり。

教材 氣壓の課に於て説きし如く、大氣に重量あるは、其の地球の周圍に重疊して厚層を爲せばなり。其の厚さは大約七八十里と推測せらる。而して上層に至るに従ひ、次第に稀薄となる。此れ下層は上層に比して、壓力大なればなるべし。

兒童用教科書挿圖の如き裝置をなし、熱したる鐵線を燐に觸れ、其の内に於て燐を燃せば、燐は鐘内の酸素と化合して燐酸となり、鐘内には少しの酸素をも残さざるに至る。而して燐酸は白色の固體にして鐘内に充滿すれども、其の性水に溶け易きが故に、暫くして皿内の水に溶け去り、鐘内は

無色透明となる。これと同時に、水は鐘底より浸入して、鐘の凡五分の一のところまで、上昇するを見るべし。其の上昇せる水の容積は、即ち鐘内にありし酸素の容積に等し。さて鐘内に殘留する氣體の性質を検するに、少しも燃焼を助くることなく、又小動物をして窒息せしむ。故に窒素の名あり。されば空氣の成分は、酸素の他に窒素ありて、其の混合の割合は、窒素四と酸素一となることを知る。空氣は尙此の外に僅少の水蒸氣、炭酸瓦斯を混ぜれども割合一定ならず。

窒素は、以上述べたる如く燃焼を助くることなく、且つ小動物を窒息せしむるものなれども、酸素はこれに反し燃焼を助くること激烈にして、却つて動物をして呼吸に堪へざらしむ。今酸素を製せんには、鹽酸加里に黑色酸化マンガン

を混じ、フラスコに入れて兒童用教科書の挿圖の如くに裝置し、これを熱すれば酸素瓦斯發生す。これ鹽酸加里中に含有する酸素の、熱のために遊離したるものなり。黑色酸化マンガンは、熱の傳導を助けしめんがために混和したるに過ぎず。さて其の酸素瓦斯を試験管、或は瓶中に集め、其の中に殘火ある摺附木を挿入するに、直ちに點火す。是において酸素は物體の燃燒を助くる力あるを知るべし。木炭、鐵の如きも酸素中にては空氣中と異なり炎をあげて燃燒す。

燃燒とは、通常空氣中の酸素と燃料とが化合するに當り、熱及び光を發するをいふ。純粹の酸素中には、鐵もよく光を發して燃燒すること前に言ふ如し。故に此の場合に於ける鐵は燃料なり。されば、燃燒とは酸素が他の物質と化合する

際に、光と熱とを發するをいふなり。

燃燒を起さんとするには、まづ一定の熱を要す。かの蠟燭は、心の一端をしばらく熱して漸く燃え、摺附木は、僅に摩擦して忽ち熱を起して燃ゆ。かく發火溫度は、物によりて同じからず、燐の如きは最低く、木炭の如きは甚だ高し。

摺附木は、松材などの細片に鹽酸加里と硫黃との混合物をつけ、函の面には燐過酸化マンガン及び硝子粉の混合物を塗る故に、これらを摩擦して生ずる僅かなる熱は、よく燐をして發火溫度に達せしめ、硫黃及び鹽酸加里を燃して木片に移らしむ。此の種の摺附木は赤燐を用ひて作りたるものなれば、其の函の摩擦面にふるゝにあらざれば、發火せざるが故に安全なれども、ローマツチと稱するものは、總べて

の粗糲なる面を摩擦すれば、容易に發火するものなり。これ本片の端なる藥品は、黃燐によりて作られたるが故なり。

蠟燭に點火して硝子瓶中に入るれば、その燃ゆるにしたがひ、瓶の内側に露を生じ、燭火は次第に光を減じて、遂には全く消ゆるに至る。これ蠟燭中に含有する水素、及び炭素が各酸素と化合して、水と炭酸瓦斯とを生じたるによる。炭酸瓦斯は、炭素と酸素との化合物にして、全く物を燃焼せしむる性をかけり。故に純粹の炭酸瓦斯を燭火の上にそゞぎかくれば、燭火はいたく光を減ずるか、或は消滅す。動物もこの氣を多量に吸入すれば、窒息して死に至る。かの古井に入りて急に窒息して死に至るものあるは、全く空氣より比重の重き炭酸瓦斯が、井中に充満したるが故なり。故に古井に入

らんとせば、まづ蠟燭に點火したる提灯を釣り下すべし。而して燭火に少しも異狀なくば安全なれども、若し光を減ずるか、或は消滅することあらば、決して入るべからず。よろしく井内に新鮮なる空氣を流通せしむることをはかり、再び燭火の試験をなし、井中の安全なるを認めて後入るべし。炭酸瓦斯は、透明なる石灰水に逢ひて白濁を生ず。故に蠟燭を燃したる瓶中に透明の石灰水を注ぎ、振蕩すれば乳の如き白濁を生ず。又人の呼氣を吹き入るるも同一の結果を呈するにても、呼氣中に炭酸瓦斯を含むことを證すべし。人は常に酸素を吸収し、其の酸素に富める動脈血は、身體の組織に入りて酸素を遊離し、組織内の脂肪、蛋白質等と化合して、ここに體溫を起し又力を生ず。

かく體溫と力とを生ぜんがために、時々刻々に燃燒せらるゝ材料は、食物これを給し、吸氣中の酸素は絶えずそれと化合して熱を起す。而して呼氣中の炭酸瓦斯及び水蒸氣は、其の燃燒作用の生産物に外ならず。體溫は常に一定せるものにして、大抵攝氏三十七度なり。此の溫度は人體の生活に缺くべからざるものにして、もし數度降ることあるか、或は數度上昇することあれば、諸機能全く變調を來して、死をまぬかること能はず。

教法 鐘内、燐の燃燒の實驗によりて、空氣中に酸素の外尙一成分窒素あること、其の混合の割合、窒素の性狀等を理解せしめ、更に酸素を製造し、酸素を充たせる瓶中へ殘火ある摺附木を挿入して點火せしめ、又瓶内に暫時燭火を置き、其

の自然に消ゆることを實驗せしめ、類似の事實より燃燒に要する條件、燃燒の意義を決定せしめ、以て其の應用として摺附木の構造を理解せしめ、又瓶中に於ける蠟燭燃燒の實驗、並に石灰水によりて生ずる白濁の實驗により、燃燒の生産物として、水・炭酸瓦斯の性狀を理解せしむるを要す。

兒童用書本文 地球の表面には、厚さ數十里に達する空氣の厚層あり、之を大氣といふ。空氣の主なる成分は、酸素と窒素とにして、酸素一、窒素四の割合を以て混ず。尙此の外に、いさゝかの水蒸氣、炭酸瓦斯を混ず。

鹽酸加里に、黑色酸化マンガン混じて熱すれば、酸素瓦斯を得べし。酸素、燃料と化合するに當り、熱及び光を發するを、燃燒といふ。物、燃燒を起すには、先づ一定の溫度に

達せざるべからず、此の溫度を、其の物の發火溫度といふ。摺附木は、發火溫度の低き物を混じて、之を製す。

蠟燭を硝子瓶中に燃せば、瓶の内側に露を生じ、燭火は、次第に光を減じて、遂に消ゆ。是蠟燭中の水素及び炭素の、酸素と化合して、水と炭酸瓦斯とを生ずるによる。炭酸瓦斯は、燃燒を妨ぐるのみならず、人誤りて多量に吸へば、窒息して死に至る。

人の體內には、食物之が燃料を供し、呼吸之が酸素を給し、燃燒寸時も止むことなし。此の燃燒によりて、體溫、水、炭酸瓦斯などを生ず。

二、大氣中の現象

要旨 本課に於ては、流星及び雷電の原因を推究して、之を

理解せしめ、風雨などと共に大氣中の現象として之を彙類せしめ、更に發電の方法、電流の性質を考察せしむるにあり。教材 大氣中には、風雨、雷電、流星等各種の現象屢々現はる。風雨の原因につきては、前卷に於て既に之を説けり。流星は、宇宙を循遊せる隕星、偶々大氣圈に入り來り、急速なる速度を以て通過する際、大氣と相摩し、爲めに熱を發し、光を放ち、或は燃燒し盡くることあり、隕星の地球引力のため引き附けられ、地上に落下するものを隕星といふ。異種の電氣の相接近して爆聲を發し、火花をちらすを放電といふ。異種の電氣も放電して後は、少しも吸引することなく、其の特性も全く消滅す。これ其の中和したるが故なり。

空氣中には、常に多少の電氣を有すれども、夏日に於て殊

に其の量多し。かの電光及び雷鳴は、異種の電氣を多量に含む雲の相接近して強烈なる放電の起りたるものなり。又電氣を有する雲の地面に近つき來れば、其の感應によりて、地面に異種の電氣を起し、高樓及び大樹を通じて強烈なる放電行はる。これを落雷といふ。

落雷の災を免ぬかれんと欲せば、避雷針を設けざるべからず。避雷針は、金屬の棒又は金屬線の把にして、家屋の最も高き所にたて、下は堅固なる金屬線にて家屋に接觸せざるやう、地中に導き、井戸又は濕地に埋むるなり。而して棒又は把の先端の尖れるが故に、空氣中の電氣は、徐に傳はりて金屬線を経、地中に導かるゝなり。避雷針の先端は、白金又は黃金を以て鍍金し、少しも錆を生ぜしむべからず。これ錆は電

氣の傳導を遲緩ならしむるが故なり。發電の方法に種々あり、今は其の重なる二種を説かん。第一種は他物を相摩するにあり、此の理によりて造られたる發電機を、摩擦發電機といふ。

摩擦發電機に於ては、其の右側の長さ玻璃柱の上にある眞鍮の球は、陽電氣を集むるところにして、二個の眞鍮の環は、玻璃板面に接するところに細き針を有し、これにて板面に生ずる陽電氣を導くなり。左方の短き玻璃柱の頂なる眞鍮の球は、陰電氣を集むるところにして、玻璃板を摩擦する毛氈に生じたる陰電氣を導く。されば發電機を回轉すれば、玻璃板面には陽電氣、毛氈内には陰電氣を生じ、左右球に於て蓄積せらる。若し此の兩球の電氣を良導體の媒介により

近づければ、長き火花を發して移動するを見るべし。又兩球の各に地球と結付けられたる導體を近づければ、前と同様の現象を呈す。

第二種は、異種物體間の化學的作用による。兒童用教科書の挿畫の如く、玻璃器に盛りたる稀硫酸の液中に、銅板及び亞鉛板を相觸れざる様に入れ、針金を以て液の外に此の兩板を接續するときは、電流を生ず。而して亞鉛板と稀硫酸との間に化學作用起り、硫酸亞鉛と水素瓦斯とを生ずる間は、電流はしばらくも止むことなし。かかる仕掛を電池といふ。細き針金に強き電流を通ずれば、針金は容易に之を通過せしむること能はずして、こゝに抵抗を生ず。而して電流はこれがために變じて熱となる。其の熱強きときは針金は光

をはなち或は溶解するに至る。電氣燈は其の光を利用したるものにして、眞空の硝子球内に於て、電流の通ずる針金の端を、細き炭素線に接續したるものなり。故に電流は炭素線に來りて強き抵抗をうけ、こゝに光と熱とを生じてかゞやくなり。これを白熱燈といふ。炭素線は電流のために熱せらるゝも、硝子内の眞空なるが故に、酸化の憂なし。此の炭素線は、多くは竹を燒きて之を造る。是れ其の他の炭に比し、彈力性強く折れ易からざればなり。電流の此の發熱作用は、地雷、水雷、大砲、及び鑛山爆發物の點火に用ふ。いづれも細き白金線又は炭素線を以て、電流に抵抗を起さしめ、これを發火せしむるにあり。醫術に於ては、此の理を應用し、胃内に點燈し内部の模様を寫眞することあり。

教法 豫備として、摩擦によりて發熱すること、大氣層の深さ等を問答し、以て流星の原因を理解せしめ、次に摩擦發電機、及び電池の構造、並に放電、感應分配、發熱性等を考察せしめ、其の應用として、電雷の原因、避雷針、電燈の構造を理解せしめ、最後に他の大氣中現象と共に、之を大氣中の現象として彙類せしむるの順序に出づべし。

兒童用書本文 大氣中には、屢々風雨、雷電、流星等の現象あり、風雨は、太陽の溫熱の作用に基き、流星は、隕星と大氣との摩擦に基き、雷電は、電氣の作用に基く。大氣中には、常に多少の電氣あり、夏日の雲は、殊に多くの電氣を帶ぶ。異種電氣を帶ぶる兩個の雲、相接近すれば、強烈なる放電起る。雷電是なり、電氣を帶びたる雲、地面に近づき來れば、

感應によりて、地面に反對の電氣を起す。此の時、高樓及び大木などを通じて、放電行はる。落雷是なり。避雷針の用は、空中と地面との電氣を中和して、其の激烈なる放電を豫防するにあり。

電氣を起す方法に、種々あり。第一は、異種物體を摩擦するにあり。第二は、電池を用ふるにあり。玻璃器に盛りたる稀硫酸の液中に、銅板と亞鉛板とを相觸れざるよゝに入れ、針金を以て、此の兩板を液の外に接續すべし、然るときは、電氣の流動を生ず、之を電流といふ。

細き針金に、強き電流を通ずれば、電流變じて、熱となり、而して其の熱強きときは、光を放つ。電氣燈は、即ち之を應用したるものなり。

三、磁石

要旨 本課に於ては、磁石の諸性質、地球磁石との關係を考察せしめ、其の應用として羅針盤の構造を理解せしめ、次に電氣磁石性、電流の傳導性等を考察せしめ、其の應用として電信機の構造を理解せしむるにあり。

教材 普通の鐵と鐵とを接近するも、少しも相吸引することなけれども、一を磁氣體に接觸して磁石となさば、よく他を吸引するに至る。此の力を磁氣といふ。鑛物中には自然に此の力を負ふものあり、磁鐵鑛の如きこれなり。磁石はすべて兩端に至るに従ひて磁氣を有すること多く、従ひて鐵を吸收する力も強し。試に磁石の上に鐵屑を散布せば、中間には少しも附くことなけれども、兩端には夥しく附著するを

見るべし。

磁石の中心をつるすか、或は針頭に支へて運動を自由ならしむれば、終に南北を指して靜止す、其の北を指す端を指北極といひ、其の南を指す端を指南極といふ。羅針盤は此の理によりて作られたるものにして、多くは兩端の尖りたる磁石の中心を針頭に支へて作りたるものなり。されば羅針盤は、方位を測知するに缺くべからざるものにして、建築製圖、航海等の業にはなくてはなぬものなり。

磁石の指南極と指北極とは、全く其の性を異にし、異種の極は相引き、同種の極は相斥くること、電氣の性に酷似す。試に二本の磁石をとりて、各端を接觸せしむれば、相吸引するものと相反撥するものとあるにて知るべきなり。

されば、電氣・磁氣は、陰陽兩性を有して頗る相似たれども、又大に異なる點あり。電氣は一體の中に陰陽のいづれかをのみ有することあれども、磁氣はかならず指北・指南の兩極を有す。又電氣は導體に接觸して逃散すれども、磁氣は然らざるのみならず、己の磁氣を損することなくして、鐵片をよく磁石となす。而して磁石は數片に切斷するも、よく各片に兩極を生ず。これ磁石の物質に悉く兩極を備ふるが故なり。されば、電氣と磁氣とは相似たりといへども、全く別物なることを知るべし。

磁石に鐵片を近づけ、或はこれを觸るれば、鐵片は磁石に變じ相吸引す。これ其の接觸端に異種の極を生じたるが故なり。之を磁石の感應といふ。されど、ある鐵片を磁石となさ

むがために、磁氣體を以て、其の上を同方向に數回壓しつゝ、引かば、摩擦の終りの端には、磁氣體の接觸と反對の極を生ずべし。かくして得たる磁石性を保存すること、軟鐵は一時にして鋼鐵は永久なり、故に磁石を製するには鋼鐵を用ふ。吾人の住する地球は、一の大磁石にして、其の指北極は地球の南極に、其の指南極は地球の北極にあり。故に磁石の指南極は、地球の南極に吸引せられ、磁石の指北極は地球の北極に吸引せらる。されば磁石は、いかに動搖すとも、終には南北を靜指するに至るものなり。

電流は、驚くべき速度を以て針金を傳はり遠所に達す。之を雷氣の傳導性といふ。又絶縁したる針金を、軟鐵に巻き之に電流を通ずれば、軟鐵は、一時磁石性を帶ぶ。これを電氣磁

石性といふ。

電信機は、電氣の傳導性と、電氣磁石性とを應用して、甲局より乙局に通信するものにして、發信機・受信機・電池及び電線等より成れり。兒童用教科書中の挿圖は、電信機の想像圖にして、今右局より左局に對して發信しつゝあるところなり。上圖の如く、右局發信機の柄を壓すれば、右局に備へ付けたる電池は、電流を起し電線を通じて左局に至り、受信機に傳はりて、電氣磁石を生ず。下圖は受信機を示したるものなり。さて其の磁石の上部なる軟鐵の棒は、中央に支點を有する横杆にして、重點は常に左方なる彈力ある針金のために下方に引付けらるゝされど、力點が磁石のために吸引せらるゝや、針金はのびて重點は上り、鈍き針を以て上部なる受信

紙を壓し、墨を含める圓筒形のものに接觸せしむ。而して受信紙は、時計仕掛にて絶えず、其の間を通るが故に、電流の斷續によりて、針のために永く或は短く壓せられ、點或は線を印す。電信用の記號は、點或は線のみを以てあらはしたるものなれば、左局にては受信紙上の記號を譯して、受信人に配達するなり。受信機にて用を終りたる電流は、地中に埋めたる銅板に傳はり、地中を通じて右方の銅板に達し、再びもとの電池にかへる。近年に至るまで電流を起すがために、二本の電線を備へたりしが、地球をして代用することの發明せられてより、電線の數は半にて足ることゝなれり。

教法 二本の磁石棒、一本の磁石針、及び鐵粉羅針盤等を準備し、材料中に述べたる如き實驗、并に電氣との比較により

て、磁氣に關する法則を歸納せしめ、其の應用として羅針盤の構造、并に磁石の製法を理解せしめ、又材料中に述べたる方法により、電氣・磁石に關する法則を歸納せしめ、次に前諸課に授けたる傳導に關する法則、及び槓杆の理を復習し、其等の應用と、電信機械の模型、又は兒童用教科書中の挿圖の助により、電信機の構造・使用法を理解せしむるの順序に出づべし。

兒童用書本文　磁石は、よく軟鐵を吸引す、此の力を磁氣といふ。磁石を針頭などに支へて、運轉自在ならしむれば、其の兩端南北に向ふ。其の北を指す端を、指北極といひ、其の南を指す端を、指南極といふ。異種の極は、相引き、同種の極は、相拒ぐ。地球は、一大磁石と見做すことを得べし、其

の指北極は、地球の南極、其の指南極は、地球の北極にあり。磁石の常に南北を指すは、地球磁石の作用によりてなり。磁石は、其の兩端に至るに従ひ、愈々強し。又之を切斷して、數片とするも、各片其の磁石たるの性質を失はず。

磁石に鐵片を近づけ、又は觸るれば、鐵片遂に磁石に變じ、其の接觸端に、異種の極を生ず、之を磁石の感應といふ。鋼鐵は、感應によりて得たる磁石性を、永く保存す、故に磁石を製するには、必ず鋼鐵を用ふ。絶緣したる針金を、軟鐵に巻き、之に電流を通ずれば、軟鐵乃ち磁石性を生ず、之を電氣磁石といふ。電信機は、電氣の傳導性と、電氣磁氣性とを應用したるものにして、發信機・受信機・電池及び電線より成る。

四、地球の發育

要旨 本課に於ては、主として地球發育の次第、他天體との關係、並に其の發育が地球上の生物に及ぼせし影響を考察せしめ、これを理解せしむるにあり。

教材 地球は、太陽を中心として周遊せる所の八遊星の一にして、月と稱する一個の衛星を隨ふ。其の八個の遊星とは、水星・金星・地球・火星・木星・土星・天王星・海王星にして、此の順序によりて次第に太陽を遠ざかりて位置す。

太陽は、非常なる高熱を有する熔液の大塊にして、常に白光を放ち、地球及び他遊星光熱の本源たり。其の大き我が地球に比すれば、實に百二十七萬倍あり。月は地球に比し、其の容積五十分の一に過ぎず。然るに天空に見ゆる其の大きさの

太陽に等しきは、地球を去るの距離、太陽よりも月の甚だしく近ければなり。太陽の光熱は、實に此の如く宏大にして、無盡藏なるが、地球上一切の生活は、一に之によりて維持せられ、又晝夜四季の原因をなす。地球も亦其の始め熾熱せる瓦斯體なりしが、寒冷なる空間を運行するに際し、漸次冷却して熔融せる液體となり、漸次粘稠の度を加ふるに従ひ、其の表面に薄き膜を生じ、遂に堅硬なる皮殻となるに至れり。之を稱して地殻といふ。吾人は實に今日此の皮殻の上に生活せり。地熱漸次冷却するに従ひ、漸次に地殻の厚さを増し、且つ地球全體の容積を減じ、中心に向ひて縮小するが故に、此の際地殻を壓迫し、地殻に皺を生ず。其の凹處は太平洋にして、其の凸部は大陸山脈に外ならざるなり。かくの如く地熱の

冷却するに従ひ、今日まで水蒸氣となりて大氣中に在りし水は、冷えて地上に降下し、太平洋海を湛へ、高所の水は低きに向て流れ始め、地殻上に河流を生ず。河流は土地を削りて地層を新生し、火山力は屢々激して火山を噴出し、地殻に變動を與ふ。流水水蝕の結果は、地殻に水成岩を生じ、火山噴出の結果は、地殻上に火成岩の大塊或は厚層を生じ、地震の結果は、陷落湖を生じ、徐々なる地殻の隆起降下は、桑田を變じて海となし、又は海底を山頂に持ち來たす。かくの如く地殻上に水陸の區別生じ、其の溫度漸く生物の生活に適するに及ぶや、始めて下等なる生物を生ぜり。生物は其の當時の地殻面の狀態境遇に適應し、又同類間の生存上の競争に勝ち、其の存立を完くし、繁榮を致さんがため、種々の方向に發

育進化して、多様雜多なる動植物を、水陸及び氣中に見るに至れり。此の間を通じて地變と流水の水蝕堆積の作用とは、止まらざりしが故に、其の當時の生物にして現今見ざる所のものは、數多水成岩の地層中に化石となりて埋藏せらる。地殻生成より現時に至る間を、太古紀・古世紀・中世紀・新世紀の四質時代に大別し、各時代を更に若干に區分す。各時代毎に岩石の種類と、埋藏化石の種類とを異にせり。

古生紀は、吾々が眞の化石を發見し得たる最舊の地質時代なり。此の時代の初めには、動植物は盡く海産の種類にして、陸地は唯突兀たる赭山のみなりしが、其の後漸次數種の陸生動物の新種類現はれ來り、古世紀中の石炭紀と稱する時代に及びて、空前絶後の發育をなし、陸地は到る處鬱蒼たる

密林を以て満たさるゝに至れり。其の當時の水底にて堆積して成りたる地層中に、莫大の石炭を埋藏するは、蓋し之が爲なりとす。石炭紀の森林は、現今の地殻面に見る如き樹林とは、大に其の觀を異にするものあり。現世にて極めて小さき雜草たる石松^{イシマツ}・木賊^{キソク}類の植物は、當時に於ては巨大なる樹木にして、森林の大部分を占有せり。其等植物中主なる種類三あり。鱗木^{ヒシロキ}・封印木^{フウインキ}及び蘆木^{アサギ}是なり。此の他尙石炭紀森林に夥しく繁茂せしものは羊齒類なり。當時は空氣は濕潤にして溫度高く、殊に空氣は炭酸瓦斯に富み、地面には至る處に湖沼を湛へたるが故に、最も羊齒類植物の生活に適し、至る處に大繁茂を極めたり。而して此等密林の湖沼池澤に繁茂せるものは、自然に倒れて水中に埋没し、其の土地の徐々と

して次第に降下するに従ひ、其の上に堆積して厚層を成し、既にして全く水底に沈没するや、洪水毎に土砂は其の上に積りて、埋没植物は重壓の下、空氣の少き處に於て炭化して、遂に今日の石炭を成すに至りしなり。

教法 豫備として必要ある毎に地殻・火山・化石・流水の作用等を順次問答し、圖畫及び說話によりて、地球發育の次第、其の生物に及ぼせし影響等を理解せしむるの順序に出づべし。

兒童用書本文 地球は、太陽を中心として周遊せる八遊星中の一にして、月と稱する一の衛星を率ふ。太陽は、非常なる高熱を有てる熔液の大塊にして、常に白色の光を放つ。地球は、其の始め今日の太陽の如く、高熱の熔液體な

りしも、漸次冷却して、表面に地殻を生じ、殻面に皺を生ぜり。此の時に至り、水蒸氣亦冷却して、雨となり、降下して海洋湖沼を満たせり。地面の高き部分は大陸となり、島となり、或は山岳となりたり。地球に降雨始るに及びて、陸上自ら河流を生じ、新に地層を造れり。斯くて地球の溫度、生物の生活に適するに及び、始めて下等なる動植物を生じたり。此の動植物、年を歴るに従ひ、次第に變化して、遂に今日の狀態に進化せり。而して此かる永き地球發育の歴史中に於て、人類の出現は、誠に近代に屬す。

植物は、其の始め悉く海産なりしも、次第に陸上植物を増し、一時到る處に羊齒類などの繁茂を極めたることあり。此等植物の遺體、水底に堆積し、土中に埋没せられて、遂

に今日の石炭を成すに至れり。

第三篇

第一章 人類

本章に於ては、地球上の一生物として、人類の生活并に人體の構造、諸機關の機能を考察して、之を理解せしめ、兼ねて其の間に行はるゝ處の生理的分勞及び有機的調和の理法を理解せしむるにあり。

一、人類の生活

要旨 本課に於ては、一般に生物の生活上其の相互及び外圍との關係を復習して、之を地球上の生物としての人類の生活に比較して、其の關係の全く同一なることを悟らしめ、

且つ其の人類生活の他の生物に比して特に安全にして便利多き原因を推究せしむるにあり。

教材 地球の構造につきては、前章既に之を説く如く、其の表面を地殻と稱し悉く岩石より成る、岩石の崩壊したるものの之を土壤といふ。水は海洋湖沼を湛へて其の上を覆ひ、又河となりて其の上を流る、水の一部は地殻の内に浸入すれども、深く進む能はず。之れ地球の内部は、頗る高熱なるが故に、液體の形にては遠く進む能はざればなり。地球の外圍七八十里間は、空氣之を包圍す、空氣は水中及び土壤岩石の間にも亦之あり、故に地球の表面には氣界・水界・陸地の三部あり、一切の生物は悉く此の三界に分住す、生物の生活には其の養料として、又住所として、必ず土壤・空氣及び水を要し、又

太陽光熱の助を借らざるべからず、故に生物の形態は其の住所食物によりて各々異り、以て其の境遇に適へり。又光熱を適度に得んがため、各種の形態習性を具ふ。生物は之のみにては尙未だ充分に其の生活を維持するに足らず、其の生物相互間に於て、互に相依りて播殖を助け、互に其の養料を供せざるべからず。此の如きは第一・二兩卷に於て、既に詳述したる所なり。かかる生物界に處して、人類は果して如何の位置を占むるか、人類も亦一生物に外ならざるが故に、其の存立を維持せんがためには、全く他生物と同一關係に立たざるべからざるや、論を待たざるなり。即ち一般生物の如く、多少他生物及び自然を制限すると同時に、亦他生物及び自然より制限されざるを得ざるなり。従つて人類は、自然に於

て獨裁專制の君主にもあらず、一切の自然物は、人類のためにも存在せざることを知るべきなり。然るに一見人類が、自然界の主君なるが如き觀あるは、人類が他生物に勝りて、特に未開の世より既に野生の動植物を培養馴育し、或は礦物を採取して其の生活上に利用し、且つ又相互間の業務の分勞を行ひ、社會を組織して相共に力を合せ、以て他生物と戦ひ、自然を征服したるが故なり、従つて其の結果として、人類は遂に今日の如く安全便利なる生活を營むを得るに至れり。人類が生物仲間にて、特に前述の如く、獨り其の優勢を占め、地球上の生活物として、其の首位に上ることを得たるものは、必竟其の心身の發達、遠く他生物に超絶すればなり。

教法 問答法により、地球表面の形成部分を生物・無生物の

二に歸し、無生物を氣界・水界・陸地の三部に區分せしめ、次に一般生物の生活と、其の外圍及び相互間の關係とを論定せしめ、之を人類の生活に比較せしめ、以て其の同一關係にありて、唯其の程度に於て他の生物より特に進歩せる所以を論結せしむべし、次に其の原因を推究して、之を人類心身の發達の高度なるに歸せしむるの順序に出づべし。

兒童用書本文 地球の表面は、岩石・土壤・空氣・水等より成り、各種の生物、其の内に生活す。生物の生活には、土壤・空氣・水及び光熱等を要し、又個々單獨に生活する能はず、必ず相依り相助けざるを得ず。人類は、初より他生物に勝り、未開の世より既に之を征服して、各種の動物を馴し、植物を養ひ、礦物を採り、以て之を其の生活上に利用せり。又社

會を組織して、同類間に、各種の仕事に分擔し、以て益々其の生活を安全便利ならしめたり。是人類は、地球上の他生物に比して、其の精神の發達、最も高く、且體力も亦強ければなり。

二、人體の機關 運動器 營養器 排泄器 統治器

要旨 本課に於ては、人體を組成せる諸機關の構造機能を考察して、之を理解せしめ、且つ其の應用として衛生上の規則を論定せしめ、特に其の音及び光に原因せる作用は、之を他の現象と比較して、二三の物理的法則を歸納せしめ、其の人生上の應用を理解せしむるにあり。

教材 人體は數種の機關より成る。運動器・營養器・排泄器・統治器

治器之なり。諸機關は、各特種の生理的機能を分擔す。

運動器

人體の運動器は筋肉にして、骨其の軸を成す。骨は皮質・海綿質及び骨髓の三部より成る。兒童用教科書中の挿圖は、人の右上膊骨の縱斷を示す。中央部は堅硬緻密なる厚き骨質より成りて、其の内に大なる空洞を含む。兩端に至るに従ひ、次第に其の太さを増し、且つ粗鬆なる海綿様の骨質之に代りて、緻密なる骨質は僅に其の表面を蔽ふのみ。骨髓を藏する空間を髓腔といふ。髓腔は白血球の赤血球に變化する處なり。骨の兩端にて膨大せるは、其の筋肉に向て多く附著點を與へんが爲にして、其の粗鬆なるは重量を減ぜんがためなり。骨の化學的組立は、無機質及び有機質より成り、無機質の重なるものは、磷酸石灰、炭酸石灰なり。故に骨を

焼くときは、光澤なき白色の物を残すべし。之れ則ち燐酸石灰及び炭酸石灰なり。

小兒の骨は、老人の骨に比すれば動物質多きを以て、容易に折るゝことなしと雖、屈曲するの恐れあり。平日讀書等の際、斜に机に倚らしめ、或は高きに過ぐる腰掛に懸らしむべからず。是れ脊柱を彎曲せしめ、大腿骨を彎曲せしめて、甚だ醜き形を爲すことあればなり。又小兒をして餘り早くより歩行せしむれば、其の脚、身體の重に堪へずして屈曲するこゝとあり、老人の骨は比較的動物質に乏しく、礦物質に富めるを以て脆くして折れ易し。單に折れ易きのみならず、一旦折るときは、小兒の骨の如く容易に癒著し難きものなり。故に老人は常に舉動を慎み、餘りに力を要する動作は成るべ

く避くるを可とす。骨の折るゝときは、舊位に接ぎ合せ堅く緊りて動かさざれば、自然に癒著して舊に復するものなり。骨の折れたる時、其の部分もし皮膚を破りて外氣に觸るゝ時は、甚だ危険にして良醫の助を受くるも、生命に係はるゝとあり。無識のものは、此等のことに注意せずして、其の負傷者の衣服を解き、若しくは之を運ぶの際、骨の折端を以て皮膚を貫き、終に外氣に觸るゝに至らしむることあり。最も能く注意すべきことなりとす。

筋肉は數多の筋纖維より成り、其の形狀或は長くして線の如きあり。或は扁たくして板の如きあり。方形なるあり。三角形なるあり。何れも其の中央部は膨大し、兩端に近づくに従ひて漸く細小となり、終に銀白色の腱に依りて骨に附著

す。而して其の中央部は、赤色柔軟の筋組織より成り、之を筋肚と稱す。收縮性に富み筋の働作する部分なり。

兒童用教科書挿圖は、二頭筋の收縮するとき、肘關節の屈曲する様を示す。即ち通常前膊を動かすは、肘關節を屈曲するに基き、其の原動力は二頭筋肚の收縮にあり。此の際肩は常に固定點となりて、殆ど少しも移動せざるなり。乃ち二頭筋の此の一端を起點とし、撓骨に附著せる他の一端を著點とす。筋をして最良の發育を爲さしむる爲めに、最も缺くべからざるものは運動なり。筋は久しく用ひざれば漸く細くなりて、其の力を損す。之に反して適當に使用するときは、非常に發育して、甚だ強大強力となるものなり。彼の鍛冶工の腕の強大なる、兵士の身體の善く均齊強健に發達せる等、是が

爲なり。筋の状態は、全身の状態に關すること至大にして、筋の善く發育せる人は、全身の發育佳良にして病に罹ること少く、又若し熱病等に罹ることあるも、内部諸機關の強健なるが爲め快復は容易なり。故に運動は筋肉を發達せしむるのみならず、身體を強健ならしむるにも、亦甚だ肝要なり。

營養器 口腔胃腸は食物を消化して、人體に營養を供給し、血管心臟は其の營養を全體に分配す。

口腔には齒を具へ食物を咀嚼す。齒には乳齒と永久齒との別あり。乳齒は小兒の生後、六七箇月より二歳に至る間、漸次發生し、七八歳に至れば、脱落して永久齒之に代り、智恵齒を除くの外は大抵十四歳迄に生へ揃ふ。齒は象牙質、琺瑯質、白堊質なる三種の組織より成る。象牙質は、直に齒腔の周圍

にありて齒の大部分を成し、珥瑯質は身體中、最も堅硬なる組織にして、齒冠を被ひ、白堊質は最薄くして齒根を被へり。而して齒根の尖端に、細小なる孔ありて外に通じ、神經及び血管は、此の細孔より齒腔に入り、齒髓に通ず。齒は毎朝必ず清潔に掃除し、食事の後も必ず洗滌するを要す。何となれば、食片等齒間に止まらば、忽ち腐敗して酸類を生じ、腐蝕すればなり。又餘り堅硬なる楊枝を用ゆべからず、木或は象牙のものをを用ふるを良とす。硬き楊子を用ひ、一たび珥瑯質を害するときは、再び回復すること能はず。齒は之より破損し始むべければなり。小空洞の生じたるときは、速に齒科醫に付きて、ゴム或は金屬を以て、其の處を填充せしむべし。然らざるときは、齒は益々腐蝕崩壞して、終に脱落するに至るべし。

ればなり。加之其の未だ脱落せざるに先だち、屢々劇しき痛みを起すことあり。齒痛は、大抵齲齒の空洞に入れる食片の、直に神經を刺激し、或は腐敗して齒腔中の神經を、刺激するに因りて起るものなり。

唾液は、無色、水様のアルカリ性液にして、唾腺によつて分泌せらる。唾液の作用は、物理的或は化學的にして、其の乾燥せる食物に混じて嚥下し易からしむるは物理的なり。又化學的作用とは、澱粉を糖化することなり。日常食物の主要分は澱粉にして、澱粉は砂糖に變するにあらざれば、水に溶解せざるを以て、消化管より吸収せらるゝこと能はず。然るに唾液は其の内に唾液素と稱する、一種の醱酵素を含み、其の作用により變じて葡萄糖となし、容易に水に溶解せしむ。

胃は消化器中、最大に擴張せる部分にて、絶へず運動し、食物をして胃液と混合せしむ。胃液は、無色透明なる酸味を有する液體にして、遊離鹽酸の少量と、胃液素と稱する物質とを含有す。此の胃液素は、一種の醗酵素にして、酸性液中にありて、通常の蛋白質を變じて、べぶとん則ち消化蛋白質と爲すの力を具ふ。飲食物、胃中に入れば、胃液の作用を受け、其の蛋白質の多分は、溶解してべぶとんとなる。さて液類の一部は胃粘膜を通じ、血管内に吸収せらる。

腸は胃と同じく、粘膜と筋とより成り、其の長さ殆ど身長の六倍なり。腸を小腸・大腸に分つ。小腸は、其の長さ二丈に至る。之を十二指腸・空腸・廻腸の三部に分つ。小腸には、特に多量の消化液を注入する二大腺あり。肝臓及び膵是なり。其の漏

液管は相合して、十二指腸の轉曲部に開口す。膽嚢は十二指腸内に於て、消化作用の休止するとき、肝臓より分泌する膽液を暫時貯ふる所なり。膽液は透明黄褐色にして、甚だしき苦味を有す。此の液は脂肪を變じて乳狀液となし、其の吸収を容易ならしむる効あり。膵液は透明アルカリ性の液にして、其の作用、唾液と胃液とを兼ね、澱粉及び蛋白質を消化す。此の如くして消化せられたるものは、悉く小腸にて吸収せられ血液に混ず。

血液は消化吸収せられたる食物より化成し、血漿と血球とより成る。血漿は、清澄透明なる液體にして、毛細管壁より滲出して、身體組織に營養分を與へ、又其の老廢物を取り去る。血球は、血漿中に遊離し、赤色白色の二種あり。赤血球の主

成分は、血紅素と稱する一種の物質にして、酸素と結合するの力強し。故に血液肺臓の毛細管を経過する時は、酸素を收め、其の他の體部の組織に到るや、酸素を放ちて、組織に分與し、以て酸素を體中の各部に分配す。白血球は赤血球より稍大にして、其の數甚だ少く、赤血球の三百分乃至五百分の一に居る。白血球は、脾臓骨髓等の内部に於て、赤血球に變化す。血液循環の器は、心臓及び血管よりなる。血管に動脈、靜脈、毛細管の三種あり。心臓は胸腔内中央より稍左方に位し、其の大きき拳大にして、筋肉より成る、收縮性強し。内部は肉壁と瓣膜とを以て上下左右の四房に分つ。

大動脈は、心臓の左室より起る。左室は、其の肉壁も厚く四房中收縮力最も強し。動脈血は之より全身に瀰蔓す。かくて

全身に分配せられたる血液は、上下の大靜脈に集り、再び心臓の右房に入り、右室に移り、之より肺動脈を経て、肺毛細管に到り、更に肺靜脈に集りて左房に入り、左室に還りて再び大動脈幹に依り全身を循環す。動脈は屢々分枝して、最小動脈となり、終に細分して毛細血管となる。毛細血管は、薄膜の細管にして、其の數極めて多く、身體諸部に於て極めて密なる網狀を成せり。動脈より動脈血を毛細血管に供給するや、毛細血管之を受け、其の膜を透して營養分を組織に與ふ。

靜脈は、毛細血管に依りて動脈に連結し、數多相合して、其の大きさを増し、終に大靜脈となり、各部の動脈幹に沿ひて心臓に入る。靜脈血の暗赤色を帶へるは、血紅素の酸素を失ふに因る。此の暗紅色の血液は、肺動脈を経て肺毛細管に到り、

此處にて、其の中に含める炭酸を肺臓の空氣に分與し、更に酸素を取りて鮮紅色に變じ、再び心臓に入り、之より復全體部に至る。

排泄器 體内に生ずる老廢物は、腎・皮膚及び肺を経て體外に排出せらる。肺が炭酸瓦斯・水蒸氣等を排出することは、既に之を説けり。諸器關中専ら排泄を以てその役目とするは、腎臓なり。腎臓は、腰椎骨の兩側に位する一對の機關にして、蠶豆形をなす。大動脈の一枝、腎動脈は腎臓内に移行し、其の内に分布す。腎體は、泌尿細管と毛細血管とにより、形成せられ、泌尿細管により、尿を分泌せられ、相集りて輸尿管によりて腎を謝し去るなり。輸尿管は、膀胱の後下壁部に於て、其の中に開口し、尿を膀胱に導くの用をなす。膀胱は弾力性を有

する囊にして、腎臓より分泌する尿を受け、之を貯ふ。尿道は膀胱の前下部と接合し、尿排泄の道路なり。尿は、帶黄色の液にして、主として組織の分解に由りて生ずる諸老廢物を溶解せり。其の主要なる成分は、水・尿素・尿酸・鹽類等なり。尿素及び尿酸は、窒素化合物にして、身體中蛋白質の分解産物なり。又鹽分中殊に多量なるは食鹽なりとす。

肺臓は、胸腔内の大部分を占むる海綿様の機關にして、左右兩翼に分れ、頗る彈力に富む。肺動脈は、肺臓中にて無數の小脈管に分れ、更に毛細血管となりて、細氣管枝末端の盲囊を纏絡す。毛細血管は再び集合し、遂に四條の肺靜脈となりて心臓に歸る。胸腔は、横隔膜と胸壁とによりて圍繞せられ、全く外界と遮斷せらる。横隔膜の收縮するときは、胸腔を擴

大し、其の内容を増大す。此の際肋骨及び胸骨は、諸筋の收縮によりて、前上方に擧げられ、胸腔を前後左右に擴大す。かくて、肺と胸壁との間に眞空を生じ、肺胞は自ら膨脹して、其の内容を増大するが故に、外氣は自然に其の内に流入す。此の如くして、諸筋の收縮止むときは、横隔膜は再び擧上し、前胸は自らの重さによりて降下し、其の内容を狭小ならしむるや、肺胞は自らの弾力により、縮小して空氣を外界に驅出す。皮膚は、全身の外面を被包し、表皮・真皮の二層より成る。表皮は、血管なく、神經の末端僅に其の深層に達す。諸人種の皮膚の色の異なるは、表皮の深層細胞に含まるゝ黑色素の多少に依る。毛髮及び爪は、表皮の變形したるものなり。真皮は表皮の直下に位し、其の質強靱にして伸張するも、容易に破

裂することなし。吾人の日用器具に製する革は、獸の真皮より作れるものなり。而して真皮には、血管及び神經を具ふ。汗管は、表皮の外面に起りて、真皮に達する長き管にして、最初は螺旋狀の屈曲を爲して、表皮内に穿入し、次に眞直となり、真皮層に降り、遂に蜷曲して終る。此の蜷曲部は、脈管及び神經を以て纏絡せり。此の蜷曲部を汗腺と稱し、汗と稱する尿に近き老廢物を分泌して、體外に排泄す。

統治器 腦脊髓及び神經は、以上諸機關の作用を監督し、以て其の間の調節を保ち、各機關をして能く相一致して其の役目を行ひ、全體軀の存立を計る。腦髓は、頭蓋腔内を充たす柔軟の機關にして、神經細胞神經纖維及び之を維持する結締組織より成る。大腦及び小腦は、其の重なる部分なり。大腦

は頭蓋腔の最多部分を占め、左右の大脳半球に分る。各半球は數多の回撓を有す。大脳の皮質部は灰白色にして、主として神經細胞より成り、各種の重要な中樞を有す。其の内部は白色にして、主として神經纖維より成り、神經細胞を接續して、其の間に連絡を與ふ。此の纖維は大脳を出でて、更に小脳・延髓・脊髓・顔面諸神經に接續す。小脳は、大脳の後下方に位し、同じく左右小脳半球より成り、僅に皺撓を具ふ。腦部の脊髓に連續する所を延髓と名づく。脊髓は、脊柱管内を滿たす。此等のものは、皆神經細胞及び纖維より成り、何れも重要な中樞を藏す。腦髓よりは、十二對の神經を派出し、頭蓋底の孔隙を通じ、顔面及び胸腹の諸臓に分布す。大脳は、精神の宿る所にして、知覺・思考・想像・記憶・感情・意思等、一切の精神作用

は、悉く其の灰白質の細胞に起る一種の變化に由る。

眼球は、三層の膜と三屈折體とよりなる。外層は鞏膜と角膜とよりなり、角膜は眼球の前面に於て凸隆す。鞏膜は白色の部分にして、角膜以外の外層をなす。中層はその後部を脈絡膜といひ、前部を虹彩といふ。内層は、網膜より成れり。屈折體の最も前にあるものは水様液にして、次は水晶體、次は硝子體なり。角膜と水様液とは眼面に射來する光線を屈折して、之を光彩上に致し、光彩は、其の光度に應じて瞳孔を縮小、或は擴大して、光線射入の量を加減す。其の内部の水晶體は、光線屈折の力最強くして、且つ彈力を有す。故に水晶體囊の弛緩するときは、水晶體は隆起し、厚徑を増加するが故に、光線屈折力一層強大となる。かくて屈折せられたる光線は、硝

子體に於て更に屈折して、網膜上に倒像を生ず。網膜上に分布せる視神經は、其の刺激を感受し、これを腦底に傳へて、物象を知覺せしむるなり。

光線斜に密體に射來し、其の内を透過するか、或は密體より粗體に出づる時は、必ず屈折す。其の度は物體によりて同じからざれども、一定の規則により、粗體より密體に入る時は、其の投射面に鉛直をなせる所の直線に近づきて屈折し、密體より粗體に出づる時は、其の直線に遠ざかる。これを試験せんと思はば、鉢の底に一つの銅貨を入れ、其の銅貨が丁度鉢の縁に隠れて、見えざる點に眼をおき、其の中に水を注げば、銅貨は、始めの位置より少しく浮き上りたるが如く見え、よく其の全部を見ることを得るに至るべし。これ銅貨よ

り反射する光線の、水面に於て密體より粗體に出づる時の法則によりて、鉛直線に遠ざかり、屈折して吾人の眼に達すればなり。

凸レンズは、其の面に射來するすべての光線を、透過する際屈折せしめ、其の後部に於て一點に集合せしむ。これを燒點といふ。その理は、光線屈折の規則に基くものなり。今凸レンズ面に、光線の投射したる點より、其の面に鉛直をなすべき假線を引けば、透過する光線は、此の線に近づくべく屈折をなす。而して他の面の粗體に出づる點に於て、又其の面に鉛直の假線をひけば、透過光線は、これを遠ざかるべく屈折するが故に、凸レンズ面に射來したるすべての光線は、其の中心に直射したるものを除く外、皆一點にむかひて二重の

屈折をなし、終に燒點をつくるなり。之れ其の眼の網膜上に影像を生ずる所以なり。

光線の過度及び不足、并に眼を物に接近し過ぐることは、ともに眼を過勞せしめ、視力を害する原因なれば、つとめてこれを避け、又常に清潔ならしめんことに心がくべし。かの學生に、近視眼者の多きことは、全く眼の過勞に基くものなれば、つとめて休養せしむべし。特に深夜の讀書は眼を害すること大なりとす。

寫眞器械は、其の構造稍眼球に似たるところあり。前面なる凸レンズは、眼球の水晶體に相當し、後部のスリガラスは網膜に相似たり。而して光線の屈折を調節せんがためには、凸レンズの位置を變ずれども、眼球にては、水晶體の厚さを

増減して、物體距離の遠近に應ず。これを眼の調節作用といふ。遠視眼は、調節作用の衰へたるため、物像を網膜上に結ぶことなく、近視眼は眼球前後の直經伸張したるが故に、網膜に至らずして、物像を結ぶ。故に遠視眼は、凸鏡を用ひて結象點を網膜上に進め、近視眼は、凹鏡を用ひて結象點を網膜上に退かしむ。

光線平滑なる面上に射來するときは、直に撥ね返さる。是を光の反射といふ。其の反射せらるゝや、來射角は常に反射角に等しく、且つ同一の平面に於てす。例令ば平面上に直角をなして射來したる光線は、射來せし方向に反射し、光線若し平面に三十度の傾をなして射來せば、これを反對の方向に三十度の角をなして反射し、來射光線及び反射光線は、共

に同一の平面にあり。故に數多の光線、凹面鏡上に射來して反射する時は、一點に集合して燒點を作る。

平面鏡に像の影ずるは、光線反射の理に因るものにして、物體の鏡面を去る距離は常に影像と鏡面との距離に等し。吾人が總べての物體を視ることを得るは、太陽又は燈火より發する光線、物體上に落ちて反射せられ、吾人の眼に射來すればなり。

太陽の光線、三角硝子柱を通過せば、これを分散して種々なる色を現はす。これを試験せんと思はば、暗室の一點より、太陽の光線を投射せしめ、之を三角硝子柱にうけて、白色の襖或は壁などの上に分散せしむべし。かくすれば、頗る鮮明に赤・橙・黄・綠・青・藍・藤の七色を順序に認め得べし。これ太陽の

光は、此等數種の色線の合して成れるものにして、各色線は、屈折の度を異にするが故に、七色をあらはすなり。これを光線の分散といふ。虹は、雨後太陽と反對の方向にあらはるゝものにして、空氣中に浮遊する水滴に、太陽光線の投射して分散したるものなり。而して其の色線の順序は、三角硝子柱を通過したるものと全く同一なり。其の環をなして見ゆるは、眼と等距離にある水滴によりて、屈折せられたるもののみ認むることを得るものなれば、自ら眼より虹の頂上に至る距離を、半徑とする環狀に認め得らるゝなり。されば、甲乙の二人が同時に虹を認むるも、分散したる水滴の相同じからざるが故に、従つてその虹は全く同一のものにあらず。吾人日常に見る所の物體の色は、多くは數種の色の混合

によりて成る。白色は七色若くは某二色を混ずるによりて生ず。二色を混じて白色を生ずる時は、其の一を他の補色といふ。物體毎に色を有するは、太陽光線中の或色線を吸収し、其の他を反射するによる。例へば赤色をあらはす物體は、其の六色を吸収して、たゞ赤色のみを反射するか、或はある三四色を吸収して、他の三四色を反射し、其の三四色が混合して、赤色をあらすかによる。若し七色悉く吸収せらるるものは黒色を呈し、又悉く反射せらるるものは白色をあらはす。此の他種々なる色線の混合して、種々なる色をあらはすもの多し。

耳は、外耳・中耳・内耳の三部より成る。外耳の用は、空氣の震動を集めて音を聞き取り易からしむるにあり。外耳の内端

は鼓膜に終る。鼓膜は外耳と中耳との間に緊張して此の兩部を界する薄膜なり。中耳及び内耳は、顚顚骨の巖狀部内に在る一小空窩にして、内耳には三個の小骨あり、相連結して骨鏈を形成し、鼓膜より内耳に音響の顫動を傳達する用をなす。中耳の空腔を鼓室といふ。鼓室は其の底より發する細管によりて咽頭に通ず。之をユースタキ氏管といふ。此の管は鼓室と外氣との内外空氣の壓力を平均せしむるものにして、其の閉塞するときには往々聽覺を害す。内耳は常に一種の淋巴液を充て内に同形の小囊ありて浮遊せり。此の小囊も亦淋巴液を含みて其の囊壁には聽神經分布せり。音響の振動空氣を傳はり外耳に入り鼓膜に衝突し之をして振動せしむれば、其の振動中耳の小骨鏈を傳はりて淋巴液に達

し、淋巴液の波動は、其の内に浮遊せる聽神經の末端を刺激し、神經纖維を傳はりて腦髓に達し、聽覺を成す。

耳は重要な機關なれば、能く之を保護せざるべからず。耳に接して非常なる大聲の震動に逢ふ時は、往々鼓膜を損するの憂あれば、之を避くるを要す。小兒の耳漏は不潔に因て起ること最多し、故に入浴の際には注意して、耳の周圍を善く洗ひ、且つ成るべく耳内へ水の入らざる様心すべし。水泳の際も亦同一の注意を要す。水の耳内に入りたる時は、軟き紙撚を以て之を取り除くべし。硬き耳搔等を用ひて耳垢を取るべからず。若し昆虫の入りしときは、先づ少量の油を注ぎて之を殺し、後之を洗ひ去るべし。又耳の周圍は非常なる冷氣に直接せしめざる様注意すべし。

物體急に振動すれば音を發す。琴を彈すれば、其の絃振動して音を發するを見る。鐘を撃ちて之を鳴らし置き、指頭を觸るれば、急速に鐘の振動するを實驗すべし。音を傳達する媒介物は、通常の場合に於ては空氣なり。之を證せんには、排氣機の硝子鐘内に鈴を吊し、僅に鐘を動せば、容易に鳴る様に仕掛け置き、排氣機にて鐘内の空氣を排除すれば、鈴の音漸々微弱となりて、遂に音を聞くことを得ざるに至る。然れども鐘内に空氣を送入すれば、再び前の如く、明瞭に音を聞くことを得るに依つて知るべし。音の傳導物は、獨り空氣のみならず、凡て彈性ある物體は、皆之が媒介となる。机の一端に耳を當て、他の一端を搔けば、明に音を聞くことを得べく、又耳を地面に當て、以て軍隊の進軍を探知すべく、或は耳を

水中に入るゝも、尙能く遠所の音を聞くを得べし。遠方にて發したる音の、耳に達する迄には、多少の時間を要す。電光の次ぎに雷鳴を聞き、花火を見たる後に、其の爆聲を聞き、或は砲火の煙を見て後、砲聲を聞くが如し。精密なる測定に據れば、空氣中に於ける音の速度は、一秒時に凡一千百尺、即ち三町餘にして、光の一秒時に七萬六千里を飛行するに比すれば、甚だ遅きものとす。物質によりて音を傳ふる速度に遅速あり。水は空氣の凡四倍、木材は十倍、鐵・眞鍮・銅は十五倍、水素は四倍弱なり。

音に強弱あり。三弦の糸を強く弾けば、糸は其の振動の幅、即ち振幅を大にし、以て強音を發す。若し之を弱く弾けば、振幅は小にして弱音を發す。太鼓も亦鼓聲の強弱によりて、皮

の振動の幅に大小あり、其の大なる時は、強音を發し、小なる時は弱音を發す。鐘を撃つて之を検するも、亦同様なるを見る。故に音の強弱は、振幅の大小に關係す。又音の高低は、其の調子の銳鈍のことにして、一定時間内に於ける振動數の多少に關し、其の振動數の多きは高音にて、少きは低音なり。

人の音聲は、喉頭にある聲帶と稱する、二條の膜の振動に因る。聲帶はゴムの如き彈性に富めるものにして、人の聲を發せざるや、聲帶の前端は、少しく離れてV字形をなせども、發音時には多少狹塞せられ、肺臟より空氣を吹き出さるゝや、聲帶は振動して音聲を發す。而して聲帶を強く張れば、銳音となり、少しく之を緩むれば鈍音となること、猶ほ三弦の糸を張り、又は弛めて種々の調子の音を發するが如し。又女

子は男子に比し、其の聲の銳きは主として聲帶の短小にして、振動數多きに由る。

小腦は、隨意筋の動作を調整する一大中樞なり。延髓には、呼吸中樞を有す。脊髓よりは、三十一對の脊髓神經を派出す。脊髓神經は、脊髓の兩側より出で、二根を有す。前根後根是なり。前根は、脊髓及び腦髓の神經細胞と連續し、運動を司る。後根は、知覺神經にして、其の末端は皮膚の知覺、末梢器にして、脊髓及び腦髓の神經に接續し、皮膚の知覺を腦脊髓に傳ふ。又脊髓の灰白質中の神經細胞は、獨立せる中樞器の資格を有し、反射運動を行ふ。延髓の反射運動は、脊髓よりも遙に樞要にして、呼吸、嚥下及び光線の眼球中に射入するに際し、瞳孔を收縮するが如き、皆其の司る所なり。

腦髓を健全ならしめんとせば、絶へず新鮮なる血液を供給して、有害なる老廢物を速に排除し去らざるべからず、殊に消化器の状態は、腦に關すること至大にして、慢性の消化器病ある人は、精神鬱憂し、且つ其の作用活潑ならず。是れ腦に循環する血液少くして、十分の榮養をなすこと能はざると、神經の交感とに由れり。腦髓は、又適宜に之を使用せざる可らず。使用せざる時は、衰弱して其の作用を鈍くすること、筋肉に於るが如し。又使用したる後は、十分休息せしめざるべからず。睡眠不足せば、腦は活潑なる作用を缺き、次第に衰弱するに至るべし。

教法 運動器につきては、新鮮なる獸骨、鳥獸の筋肉、各自の體軀並に圖畫の助により、其の構造組織を観察せしめ、次に

兒童平生の經驗を問答して、其の機能並に相互、及び他機關に對する關係等を理解せしめ、最後に其の應用として、運動器に關する衛生上の規則を論定せしむべし。營養器につきは、始に收食の目的重なる數種食品の成分價值を考察せしめ、次に簡易なる實驗圖畫及び各自の體軀につき、齒、胃、腸等の構造機能並に消化液の作用を考察して、之を理解せしめ、其の應用として消化器に關する衛生上の規則を論定せしむべし。血液の性状、毛細管内血液の流動等の理解に向ては、顯微鏡の實驗に依るか、又は魚の尾鰭、蛙の蹼等に於ける血管を肉眼にて透視せしむるの方法に出づべし。血液の運動及び器能につきては、圖畫を用ひ、第二章大氣の課を復習して、其の理解を助けんことを要す。排泄器につきては前二

器に於ける方法に準ずべし、統治器につきては標本、又は圖畫につき、腦脊髓及び神經の構造を説明し、次に豫備として、兒童が自己の身體及び精神狀態につき、平生經驗する所を問答し、以て腦脊髓及び神經の機能を理解せしむるを要す。最後に全課の應用として、腦の養生法、並に普通なる精神上、身體上の現象を説明せしむる順序に出づべし。眼及び耳の構造と光線音響との關係を理解せしむるには、簡易なる方法を用ひて、類似の現象を實現せしめて、物理的法則に歸納せしめ、以て之を説明せしめ、其の人生上の應用に及ぼすの順序に出づべし。

兒童用書本文 運動器 人體の運動器は、筋肉にして、骨其の軸を成す。骨は、皮質、海綿質及び骨髓より成りて、骨

膜其の上を被ふ。老人の骨は、無機質多くして、折れ易く、小兒の骨は、有機質に富みて、撓み易し。

筋肉は、數多の筋纖維より成りて、薄き膜を被り、其の兩端、腱を以て骨に著く。人體各種の運動は、皆筋の收縮によりて起り、而して其の使用すること多きに從つて、肥大する故、平生よく運動するものは、全身の筋肉發育し、内部の諸機關、亦隨つて強し。

營養器 口腔・胃腸は、食物を消化し、血管・心臟は既に消化せられたる營養分を全身に分配す、齒は食物を噛み切り、又は之を磨り潰す用をなすものなり、其の保護足らざるときは、從つて齲齒を生ず。唾液は、食物に混じて、澱粉を糖化す。胃は、食物を軟化し、胃液は、蛋白質を消化、蛋白質に

化す。食物小腸に至れば、胰液は、唾液と胃液との作用を兼ね行ひて、澱粉と蛋白質とを消化し、而して膽汁は、脂肪を乳化す。

既に消化せられたる滋養液は、胃又は小腸の内面より、脈管内に吸收せられて、血液に混ず。血液は、血漿と血球との二つより成る。血漿は、透明の液にして、組織に營養分を與ふ。血球には、赤白の二種あり、赤血球は、肺の空氣より酸素を取りて、之を組織に運び、白血球は、次第に赤血球に變じて、之を補ふ。

血管には、動脈・靜脈・毛細管の三種あり。血液循環の原動力となるものは、心臟の收縮なり。動脈は、心臟より組織に靜脈は、組織より心臟に共に血液を運ぶ。毛細管は、薄膜よ

り成りて、組織に密接す。血液の其の役目を行ふは、實に此の處にあり。

排泄器 體內に生ずる老廢物は、腎・皮膚及び肺を経て排泄せらる。大動脈の一枝、分れて腎臓に至るあり、腎臓は血液中の不用物を取りて、尿となし、之を體外に排出す。

肺に來る靜脈血中の炭酸瓦斯は、呼氣に混じて排泄せらる。呼吸は、胸部の諸筋と横隔膜との作用にて行はる。

皮膚は、表皮及び眞皮の二層より成り、眞皮には、神經及び血管分布すれども、表皮には之なし。表皮の外面には、無數の汗管、口を開きて、汗を排泄す。此の外、皮膚は、又、體溫を加減す。

汗及び脂垢の如きものは、皮膚に附著する故、常に身體

を清潔に保たざれば、必ず健康を害す。

統治器 腦・脊髓・神經は、以上諸機關の作用を支配し、各機關をして、互に一致して、其の役目を行ひ、全體の生存を全うせしむ。大腦は、精神の舍る所にして、總べての精神作用は、皆此に起る。睡眠は、腦の休息なれば、適度の睡眠は必ず怠るべからず。

腦及び脊髓より、左右へ數多の神經を出す。神經に二種あり、一は耳・目・口・鼻及び諸内臓・筋肉に分布して、各種の刺激を腦・脊髓に送り、一は腦・脊髓の命令を筋肉に傳へて、運動を起さしむ。

眼球は、三層の膜と、透明の屈折體とより成る。虹彩は、伸縮して、光線射入の量を加減す。水樣液・水晶體及び硝子液

は、射入の光線を屈折す。

光線斜に密體面に來りて、其の内に進み入るときは、其の點を貫きて、面に鉛直をなせる直線に近づき、密體より粗體に出づるときは、之に遠ざかる故に、光線曲進して、一點に集り、網膜上に、物體の倒像を生ず。網膜には視神經分布して、之を感受す。光線の過不及及び眼を不潔に保つことは、共に眼に害あり。

寫眞器械に於ては、物體の距離に應じ、凸レンズの位置を變じて、鮮明なる物象を生ぜしむ。眼球に於ては、水晶體其の厚さを増減して、以て物體距離の遠近に應ず。遠視眼は、此の調節作用の衰へたるに基き、近視眼は眼球前後の直徑、伸長したるによる。

光線、平滑なる面上に射來るときは、直ちに撥ね返さる、之を光の反射といふ。其の反射角は、必ず來射角に等し。吾人が、物體を見ることを得るは、太陽又は燈火より、其の物體上に來る光線反射せられて、眼に入り來るによる。

太陽の光線、三角硝子柱を通過して、壁上に落つれば、即ち赤・橙・黃・綠・青・藍・藤の七色を現す。是太陽の光は、此等數種の色線より成り、而して、色線各其の屈折の度を異にするによる、之を光の分散といふ。虹は、太陽の光線大氣中の水滴に遭ひて、分散せらるるより生ず。

物體毎に、夫々の色あるは、太陽光線中の或る色線を吸收し、其の他のものを反射するによる。七色悉く吸收せらるるときは黒く、悉く反射せらるるときは白し。

耳は、外耳・中耳・内耳の三部より成る。外耳先づ音を集むれば、鼓膜之を受け、自ら振動して、中耳の骨に傳へ、而して耳骨又之を内耳の液に傳ふ。内耳には、數多の聽神經ありて、其の其の波動により、中耳より來る音を感じず。音の生ずるは、物體急に振動するによる。音を傳ふるものは、通常空氣なるが故に、眞空中にては、音の傳ふることなし。其の速度は、一秒時に、三丁餘なり。耳は常に清潔に保ち、水及び昆蟲などを入らしむべからず。堅き耳搔を用ふるは害あり。人の聲音は、其の呼氣、喉頭の聲帶に觸れ、之を振動せしめて發す。音に、強弱と高底とあり。高底は、一定時間に振動する回數の多少により、高弱は、發音體振動の幅の大小に關す。婦人小兒は聲帶短き故、常に高き音を發す。

延髓及び脊髓は、大腦の命令を待たずして、一部の運動を司る。呼吸・歩行・瞬^瞬及び睡眠中の運動の如き、是なり。

三、小兒の發育

要旨 本課に於ては、兒童の身體上及び精神上發育の次第を考察して、之を理解せしめ、其の應用として、育兒上、家庭教育上、必要な規則を理解せしむにあり。

教材 小兒が發達して成人となるまでは、十數年を要す。之を他の動物の數週乃至一二年を要するに比すれば、實に非常なる懸隔といはざるべからず。此の一點にても、其の發達の如何に高度なるやを見るに足るなり。學齡以前、則ち小兒期に在りては、其の精神生活は、主として感覺的にして、想像力亦盛なり。然れども、此の時代に在りては、其の生活は寧ろ

身體的なりとす。則ち身體の成長殊に盛なり。従て此の時期にありては、比較的多量の食物を要す。是其の食物は、消耗の外に尙ほ、其の成長の方面に向つて多くを要すればなり。故に小兒の間は、大人に比し割合に多量の食物を屢々與へざる可らず。其の收得したる食物は能く之を消化し、以て圓滿の發達を遂げしめざるべからず。従つて身體の運動を要すること多し。心身を活動すること此の如く過多なるが故に、腦及び身體の休息を要すことも、亦多からざるべからず。是れ其の睡眠時間を長くせざるべからざる所以なり。

此の間の精神生活は、主として感覺的なるが故に、勉めて其の覺官の使用を自由ならしめざるべからず。彼等が手を伸し、足を進めて、種々の物を遊び、其の音聲に耳を傾け、或は

を破壊して、其の組立を吟味し、或は歩を移して空間を測定する等、其の一舉一動は、非常なる趣味と好奇心とを以て、其の形狀・色澤・重量・硬軟・聲音、其の他の諸性質を研究し、新知識の收得に力めざるはなきなり。殊に事物を記憶するの力強きが故に、數年の間に能く數多の言語を記憶して、其の周圍にある人々と思想感情を通ずることを得るに至る。故に彼等が物を弄び、現象に注意して、事物の性狀を吟味するは、彼等が自ら理科を學べるなり。彼等が父母・兄弟の言語に注意して之を模倣し、新事物に遭遇する毎に、其の名稱を問ふは、其の自ら國語科を學べるなり。彼等が昔噺物語を談話せられ、之に傾聽するは、則ち其の自ら歴史及び倫理を學べるなり。彼等が山野に遊歩し、人間の生活に注意するは、其の自ら

地理を學べるなり、彼等が己の年齢を數へ、果實或は翫弄品の多少を比較せるは、則ち其の自ら算術を學べるなり。かくの如く小兒は、既に入學前に當りて、各種の教科を學習しつゝありて、自然の教授は盛に行はれつゝあるなり。故に此の時代に於ては、勉めて其の運動遊戲を自由にし、小兒に適せる翫弄物を與へ、或は自然物及び現象に關し、知識を受領し、感情を修養するに足る機會を多からしめざるべからず。此の如くして直觀し受領せられたる所は、記憶せられて、他日新事物を想像し、或は判斷し、或は概括し、推理せらるゝ材料に供せらるゝなり。

教法 主として、學齡期以前の兒童につき、平生目撃する事實を問答して、其の身體上、精神上、生活の一般的狀態を理解

せしめ、同時に其の應用として、兒童の教養上に必要なる規則を推究せしむるの順序に出づべし。

兒童用書本文 小兒の間は、身體の生長、殊に盛なれば、成人に比しては、多くの食物運動、及び長き睡眠を要す。

小兒は、精神の發達に於ても、亦甚だ盛なり。小兒の好んで、種々の物を遊び、或は破り、或は嘗め、或は耳をかたむくるは、皆其の物の形狀大小・色澤・重量・硬軟、其の他の諸性質を吟味して、之を知らんが爲めなり。小兒は、成人に比して、記憶の力強き故、數年の間に、能く數多の言語及び諸般の事物を記憶し、而して其の漸く長ずるに従ひ、事物を考へ、又は想像する力を増すものなり。

第二章 生活體の組立

本課に於ては、細胞の形態生理を考察せしめ、之を生物體の構造・組織・生理並に國家社會の組織に比較せしめ、其の組織の悉く有機的なことを理解せしめ、更に其の間に行はるゝ同一の生理的分勞並に有機的調和の理法を歸納せしむるにあり。

教材 細胞は生活體を組成せる細微の小體にして、多くは顯微鏡の力を借らざれば見るべからず。細胞の完全なるものは、細胞膜と内容物とより成る。内容物の主要なるものは、原形質なり。原形質は、液狀にして中央に核と稱する小體を成す。原形質は生活力の基する所にして、運動・成長・増殖・類化・排泄・感知等の生理的機能を兼ね有す。生物には一個の細胞より成るものと、多數の細胞より成るものとあり。一個の細

胞より成る生物を、單細胞動植物といふ。多くの細菌・酵母變形菌等は皆單細胞植物にして、アミ―バ・ラヂナリヤの如き多數の原生動物は、悉く單細胞動物なり。此等の動植物は、一個の細胞にて一切の生理的機能を兼ね營む。其の他の動植物は、悉く多數の細胞より成り、複細胞動植物といふ。

複細胞動植物にありては、其の全體を組成せる細胞は、種に其の形狀を變じ相集りて組織を形成す。植物の組織には、纖維組織・管狀組織・柔組織・硬細胞組織等あり。動物の組織には、神經組織・骨組織・結締組織・筋組織・遊離細胞組織等あり。此等の組織は、相集りて各種の機關を造る。植物の機關には、根・莖・葉・花等あり。動物の機關には、消化器・呼吸器・運動器・排泄器・神經器・生殖器等あり。此等の機關は、各生理的機能を分擔

す。之を生理的分勞といふ。動物・植物の發達高度なるに従ひ、生理的分勞益完全となる。

此等各機關の間には、最親密の關係を有し、相依り相助けて其の機能を全くす。故に各機關、單獨に其の機能を行ひ、任務を果すことは、得て望むべからず。又若し其の内の一に、損傷疾病を生ずる時は、忽ち其の他に影響して、其の活動を妨げざるを得ざるなり。各機關は、此の如く其の相互間に依從分勞協力の關係あるのみならず、又其の全體の一部として能く相調和し、一全體として統一を保持す。神經器は全體の統一調和を維持せんがため、各機關の機能を管理し、以て其の間に不調和衝突を生ずることなからしむ。故に各機關は、常に神經器の命令を奉じ相一致して、其の全體の存立發達

のため努力せり。

國家は人類と稱する細胞の集合體にして、人類は相集りて生産・分配・國防・教化・統治等の機關を組織し、各機關は各種の任務を分擔し、相依り相助けて其の機能を完くす。又各機關は全體の一部として、善く其の任務を盡し、相互間及び部分と全體との間に、調和行はれ、統一を保たる、則ち各機關は統治機關の意志命令を奉じて、全體の存立發達といふ唯一の目的に向て、常に一致の運動をなし、其の全體の強固なる存立に依りて以て、各個體の安全を完くす。生理的分勞依從・調和・統一・進化・發達等は、皆生活體に通じて行はるゝ現象にして、之を有機的生活と稱す。其の現象を任配する法則を、有機的生活の法則といふ。一切の生活體は、有機的生活の法則

に支配せられつゝその生活を営む。

教法 顯微鏡又は圖畫によりて細胞の形態を觀察せしめ、單細胞下等生物の生活を説明して、之を理解せしめ、次に複細胞動植物體の組織を考察せしめ、其の生理的器能を復習し、以て其の間に行はるゝ所の生理的分勞有機的調和の理法を歸納せしめ、次に其の理法を應用して、國家組織を説明せしめ、以て動植物・人體・國家を通じて、悉く同一の組織具はり、同一目的存し、同一有機的生活の法則の下に支配せられ、以て有機的統一の生活を營めることを、概括歸納せしむる順序に出づべし。

兒童用書本文 動植物の體を組立つる細微の小體を、細胞といひて、薄き膜と液狀の原形質とより成る。原形質

は、生活力の舍る所にして、運動・成長・増殖・同化・排泄等、總べての生理作用、此の中に存す。

生物には、單細胞のものと、複細胞のものとあり。單細胞動植物は、一切の生理作用を兼ね營むと雖も、複細胞動植物は、全細胞にて、諸生理作用を分擔す。即ち其の細胞は、種の形を變じ、相集りて、柔組織・纖維組織等の如き組織を成し、此の組織更に集りて、根・莖・葉又は營養器・運動器・排泄器・統治器等の如き機關を造る。此くの如く種々なる部分に於て、自己の存立に必要な役目を分擔し、而して其の全體に統一あるものを、有機體といふ。人の集り成せる團體にも、猶之に類するものあり。

K121.4

學理科教科書外篇教員用終

明治三十三年十二月一日印
同三十三年十二月五日發
同三十四年一月四日訂正再版印刷
同三十四年一月八日發行

理科教員用外篇

定價金四拾錢

著者 棚橋源太郎

著者 樋口勘次郎

發行者兼印刷者 東京市日本橋區本町三丁目十七番地
金港堂書籍株式會社

右社長

代表者 東京市下谷區龍泉寺町四百十四番地
原亮一郎

賣捌所 各府縣特約販賣所

不許複製

