

K131.41

4

5c



324

858

尋常小學理科書

第五學年教師

文部省

K131.41

4

5c

第五學年教師用



小學理科書

文部省



凡例

- 一、本書は尋常小學校に於ける理科の教師用教科書に充つる爲に編纂したるものにして、第四學年用と第五學年用と第六學年用とに分てり。
- 二、本書の教材は理科に關する事項中より各方面の代表となり且最も普通にして觀察實驗の容易なるものを選び、季節連絡難易等を考慮してこれを三學年間に排列せり。
- 三、本書中の植物動物等に關する教材には、地方によりて季節の相違あり、又普通ならざるものもあるべし、がゝる場合には適宜に順序を變更し、又は他のものを代用して教授すべし。
- 四、物理化學等に關する教材にも、地方及び學校の情況によりて多少變更すべきものあり、實驗の方法、實例の説明の如きこれなり。
- 五、本書の各課には、先づ「要旨」に於て、その課を教授する主なる目的を示し、次に「準備」に於て、その課の教授に用ふる品物を列舉し、次に「教授事項」に於て、

- 生徒に觀察せしむべき事項、實驗によりて示すべき事項及びその他説明すべき事項を記し、次に「概括」に於て、その課に教授したる事項の要点を抄録せり。尙課によりては更に「注意」に於て、その課の教授に關する特別の注意を記し、又備考に於て、その課の教授上參考となるべき事項を記せり。
- 五、各課の教授事項はこれを數項に分ち、各項に番號及び標題を太文字にて表せり。これ教師が一目してその内容を識別し得るの便に供する爲にして、その番號及び標題を生徒に知らしめんが爲にあらす。
- 教授事項中特に實驗の方法を記せる所には、先づ太文字にて實驗と記し、その數一課中に二以上あるときは更にその番號を附記せり。かく實驗の方法を特に記せる場合には、これに次いでその説明を記せり。
- 實驗の方法中に記せる器械藥品等の名稱には生徒に知らしめずして可なるものあり。かゝる場合には主として實驗の示す事實を知らしめ、且これを説明するに止むべし。
- 六、本書中の漢字より成れる用語にして二様の讀方の一を取れる場合には、

これに振假名を附せり。振假名の有無に關せず、漢字より成れる用語は生徒には假名にて教へて可なるもの少からず。

物の名稱を平假名にて記せる場合には、その左側に線を加へて他の部分と見別け易からしめ、又外來語と思はるゝものには片假名を用ひたり。

- 七、本書の教授は主として實際の觀察及び實驗に基づくべきものなれども、教材によりては便宜掛圖を用ひてこれを補ふを便とする場合あり。又觀察實驗を行ふにも、或は教室内に於てし、或は教室外に於てし、或は學校外に於てすべきものあり。

- 八、本書の教授に用ふる植物動物にして學校附近に無きものは便宜これを培養飼育し、又は豫め採集して保存し置くべし。又礦物岩石の得易きものは豫め採集し置き、器械裝置の簡單なるものは豫め學校にて作り置くべし。貴重なる標本複雑なる器械裝置及び藥品は注意してこれを保管すべし。

- 九、本書に於ては一學年間の理科教授時數を約八十時間と豫定し、その中に

て生徒を學校外に引率して實地に觀察せしむる爲及び復習その他の爲に教授を進行し得ざる時間を約十六時間と見積り、残れる六十四時間を以て教授を進行するものとし、第一學期には二十四時間、第二學期には二十四時間、第三學期には十六時間に相當する教材を配當し、各課の教授時數を目錄中に附記せり。されどこの時數は大體の標準を示すに止るものにして、必ずしもこれに據るを要せず。

十、本書中の教材を甚だしく變更せずして教授し得る學校の爲に別に兒童用書を編纂せり。

兒童用書は教師用書を用ひて教授したる事項の概要を後日生徒をして回想せしむる爲のものにして、これを用ふれば生徒に筆記せしむる時間と勞とを節約するを得べし。變更したる教材に就いては適宜生徒に筆記せしむべし。

目録

第一學期

第一課	花崗岩 (一時間)	一
第二課	土と岩石 (一時間)	四
第三課	泉井戸 (一時間)	八
第四課	川 (一時間)	一一
第五課	そらまめ (一時間)	一五
第六課	桑 (一時間)	二三
第七課	蠶の發生 (一時間)	二七
第八課	松 (二時間)	三三
第九課	竹 (二時間)	三九
第十課	すずめ (一時間)	四五
第十一課	つばめ (一時間)	五〇
第十二課	柿の木 (一時間)	五五

第十三課	蠶 (一時間)	六〇
第十四課	ねすみ (一時間)	六六
第十五課	栗の木 (一時間)	七二
第十六課	夏至 (一時間)	七七
第十七課	蠶の繭と蛾 (一時間)	八二
第十八課	ふな (二時間)	八九
第十九課	ふさもうさくさ (一時間)	九五
第二十課	げんごらうみづまし (一時間)	一〇〇
第二十一課	か (一時間)	一〇五
第二十二課	かめ (一時間)	一〇九
第二學期		
第二十三課	稻 (一時間)	一一五
第二十四課	うんか (一時間)	一二一
第二十五課	すゐむし (一時間)	一二五
第二十六課	へび (一時間)	一三〇

算理教五

算理教五

第二十七課	秋分 (一時間)	一三五
第二十八課	しだ (二時間)	一三九
第二十九課	栗の果實 (一時間)	一四七
第三十課	きのこ (二時間)	一五一
第三十一課	柿の果實 (一時間)	一五八
第三十二課	稻の收穫 (一時間)	一六三
第三十三課	海 (一時間)	一六九
第三十四課	塩 (一時間)	一七四
第三十五課	硫黄 (二時間)	一七九
第三十六課	水素 (一時間)	一八五
第三十七課	炭素 (一時間)	一九一
第三十八課	石炭 (二時間)	一九六
第三十九課	石油 (一時間)	二〇二
第四十課	鐵 (二時間)	二〇八
第四十一課	冬至 (一時間)	二一五

第三學期

第四十二課	錫鉛亜鉛・アルミニウム (二時間)	二一九
第四十三課	銅 (二時間)	二二五
第四十四課	金銀 (二時間)	二三一
第四十五課	重力 (二時間)	二三五
第四十六課	槌子 (二時間)	二四一
第四十七課	秤 (二時間)	二四八
第四十八課	慣性 (二時間)	二五三
第四十九課	摩擦 (二時間)	二五七
第五十課	振子と時計 (二時間)	二六三
第五十一課	ポンプ (二時間)	二六九

尋常小學理科書第五學年教師用

第一學期

第一課 花崗岩

要旨

岩石の一例として花崗岩を取り、その性質用途及びこれを成せる礦物に就いて教ふ。

準備 花崗岩の破片、小刀

教授事項

一、性質用途 花崗岩は黒き斑点ある白き岩石にして、普通にこれを御影石といふ。美しく且堅くしてよく久しきに耐ふ

るが故に、建築土木等の石材として廣く用ふ。

二、花崗岩を成せる鑛物

花崗岩の破片を取り、その新しき割口に現れたる黒き斑点を小刀の先にて突けば、このものは薄く剥げ、その剥げたる面は平にして滑なり。これ黒雲母と稱するものなり。

次に花崗岩の新しき割口の白き部分を注意して見るに、二つの相異なるものより成る。その一は割口平ならずして、ガラスの破片の如くに見ゆ。これ石英なり。他の一は割口概ね平にして、その面に細き線相並べり。これ長石と稱するものなり。

かく花崗岩は石英・長石・黒雲母なる三つのものの集りて成れるものなり。

尋常教五

尋常教五

三、岩石と鑛物

花崗岩は岩石の一種にして、これを成せる石英・長石・黒雲母は鑛物なり。

石灰岩も岩石の一種にして、これを成せる方解石は鑛物なり。

概括

花崗岩は黒き斑点ある白き岩石にして、美しく且堅く、石材として廣く用ふ。

花崗岩は石英・長石・黒雲母と稱する三つの鑛物より成る。

注意

この課に用ふる花崗岩は普通の黒雲母花崗岩にして成るべく粗粒のものを選び、その破片の新しきものを多數に用意して各生徒に分つべし。

花崗岩には、黒き鑛物として黒雲母の外に角閃石を有するものあり、又稀に黒雲母の外に白雲母を有するものあり、これ等は、この課の教授に用ひざるを可とす。

第二課 土と岩石

要旨

岩石の變化して土となること及び土の成分性質に就いて教ふ。

準備 土とその母岩とこれ等の中間の状態のものとの標本、土、粘土、フ

ラスコ及びコルク栓、漏斗、濾紙、コップ、フラスコ及び漏斗を支

ふる臺、水。

教授事項

地理教五

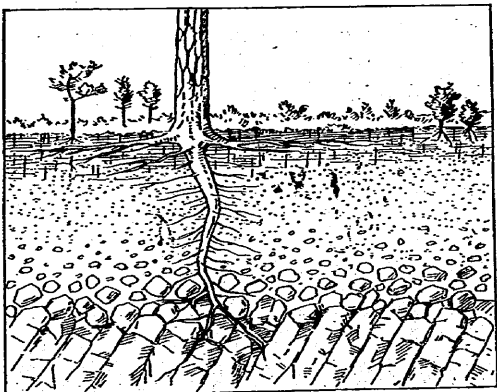
地理教五

一、岩石の變化して土となること

新道の切割、山崩の跡、又は川の削り取りたる自然の露面を見るに最も下に堅き岩石あり、その上に岩石の稍變化して

ぼろ／＼となりたる部分あり、更にその上に軟き土あり。岩石の部分と土の部分とは自然に移り替りてその間に目立ちたる境あることなし。これによりて岩石の變化して土となることを知るべし。

かくして生ぜる土の中には植物の根蔓り、その下の岩石の割



目には大なる木の根の入込み居るを見ることあるべし。

二、土の成分

實驗(一) フラスコにその十分の一位の量の土を入れ、七分目位まで水を加へて栓をなし、よく振動かして土と水とを混ぜしめたる後フラスコを倒にすれば、フラスコの細き部分の下の方に粗き砂先づ沈み、その上に次第に細かき砂の沈みて積るを見る。かくして暫く時を経るも、水は尙濁りて容易に澄まず。

かく水の容易に澄まざるは土中に粘土と稱する物ありて、その極めて細かく分れたるものが水中に浮べるによる。これによりて土は砂と粘土とより成れることを知るべし。

三、土の性質

專理教五

專理教五

實驗(二) 前の實驗にて砂の沈みたるとき、栓を開きて、濾紙を敷きたる漏斗の中に砂を落し入れ、その上に水を注げば、水は滴り落ち、砂は濾紙の上に残る。この砂を指にてひねり見るに、更に粘りけを感じず。次に濕りたる土を指にてひねれば、多少の粘りけを感じる。

かく砂には少しも粘りけなく、土に粘りけあるは土が粘土を含める爲なり。

總べて土が水を含みて濕れるとき、粘りけ強きものは粘土を含めること多く、然らざるものは粘土を含めること少し。

概括

岩石は變化して土となる。土は砂と粘土とより成り、粘土多きものは粘りけ強し。

備考

平野に於ては、土の母岩たる岩石は山地に於ける如く堅からずして土狀をなせること多し、例へば東京附近の赤土の如きこれなり、かく母岩が土狀をなせる場合にても土は母岩よりも一層脆く軟にして色稍黒味を帯ぶるにより、容易に母岩と區別するを得べし。

第三課 泉井戸

要旨

雨と地下水と泉井戸との關係を知らしむ。

準備 砂、粘土、土、漏斗三箇、漏斗臺、濾紙、コップ三箇、水、泉井戸の掛圖。

教授事項

一、雨と地下水 雨降るときは地面に水の流又は溜を生ず。さ

尋理教五

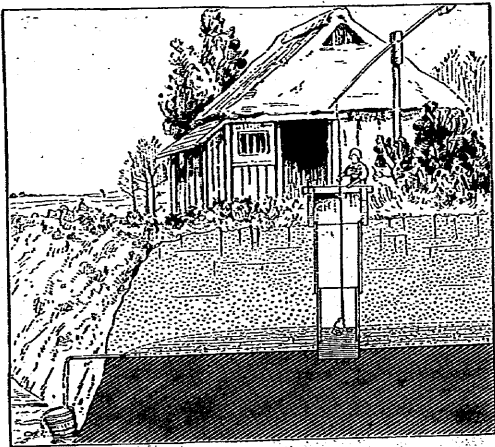
尋理教五

れど雨止めば、少時にして地面は又舊の如く乾くべし。これ雨水の一部分は低きを求めて溝川等に流れ入り、一部分は蒸發して空氣中に散じ、他の部分は地中に浸込むによる。

實驗 三箇の漏斗を取り、各その中に濾紙を敷き、一には砂、一には土、他の一には粘土を入れ、これ等に水を注ぎ入るれば、水は砂を入れたる漏斗よりは速に滴り落ち、土を入れたる漏斗よりは徐々に滴り落ち、粘土を入れたる漏斗よりは滴り落つることなし。

これ砂は粒粗く、隙間大きくして水を通し易く、土は稍密にして少しく水を通し、粘土は甚だ密にして殆ど水を通さざるによる。

雨水の地中に浸込みたるものは土砂又は岩石の隙間を通



りて次第に下の方に進み、粘土又は隙間なき岩石に出會へば、その上に溜り又はこれに沿ひて地中を流る。地中にある水を地下水といふ。

二、地下水と泉・井戸 谷間又は山の裾などには、地中より水の湧出づるを見るこ
とあり。これ地下水が岩の割目などを通りて再び地上に出づるものにして、これを泉といふ。
井戸は地を深く掘りて地下水を汲取る所なり。

概括

雨水の一部分は地中に浸込みて地下水となる。
地下水は泉となりて地上に出づることあり。
井戸は地を掘りて地下水を汲取る所なり。

注意

漏斗に入る、砂土粘土の量は各七分目位を適當とす。砂土は濕りたるものを用ふべし。粘土は水を含みて軟きものを用ひ、粘土と濾紙との間に隙間を残さざる様にすべし。

第四課 川

要旨

前の課と連關し、川の出來方狀態、流域及び利用に就いて教ふ。

準備 山間の川と平野の川とを示す掛圖

教授事項

一。出來方 泉の水及び雨水が集りて地上の低き所に向ひて流るゝときは川となり、窪き所に溜れば沼池湖となる。川は多くは山より出でて海に入る。その初、山の谷間より出づるときには水量少けれども、各所の谷川落合ひて次第に水量を増す。

二。状態 山間の谷川は概ね傾斜の急なる所を流るゝを以て、多くは急流をなし、時としては瀑布をなす。その川幅は概ね狭くして、兩岸は往々高き崖をなす。されど平野に出づれば、兩岸は低くなり、川幅は増して、水勢は緩になる。川は低き所に向ひて一直線に流るゝこと少く、多くは屢その方向を變じて屈曲して流るゝものなり。

尋理教五

尋理教五

山間の川と平野の川との図



流域と分水界との図



三. 流域 一つの川に落合ふ水の流るゝ區域をその川の流域といひ、相隣れる川の流域を界する高き所を分水界といふ。通常、川の流域廣ければ川は大きく、その流域に雨多く降るときは川の水量多く、又山林多ければ泉の水絶えずして川の水の涸るゝこと少し。

四. 利用 川は自然の交通路として、運搬の便を與へ、その水は灌漑及び飲料に用ふ。又その水が高き所より流れ落つる勢

概括

を利用して水車を動かし、これによりて精米機械又は電氣を起す機械を運轉せしむ。

泉の水及び雨水が集りて地上を流るゝときは川となる。川は多くは山より出で、次第に合して水量を増し、海に入る。山間の川は川幅狭く、流急にして、平野の川は川幅廣く、流緩なり。一つの川に落合ふ水の流るゝ區域をその川の流域といひ、相隣れる川の流域を界する高き所を分水界といふ。川は交通路となり、その水は灌漑用及び飲料となり、又水車を動かすに用ふ。

第五課

そらまめ

要旨

豆類の例としてそらまめを取り、その根莖葉花に就いて教ふ。

準備 根莖葉花を具ふるもの一本。葉花を着けたる莖數本。

教授事項

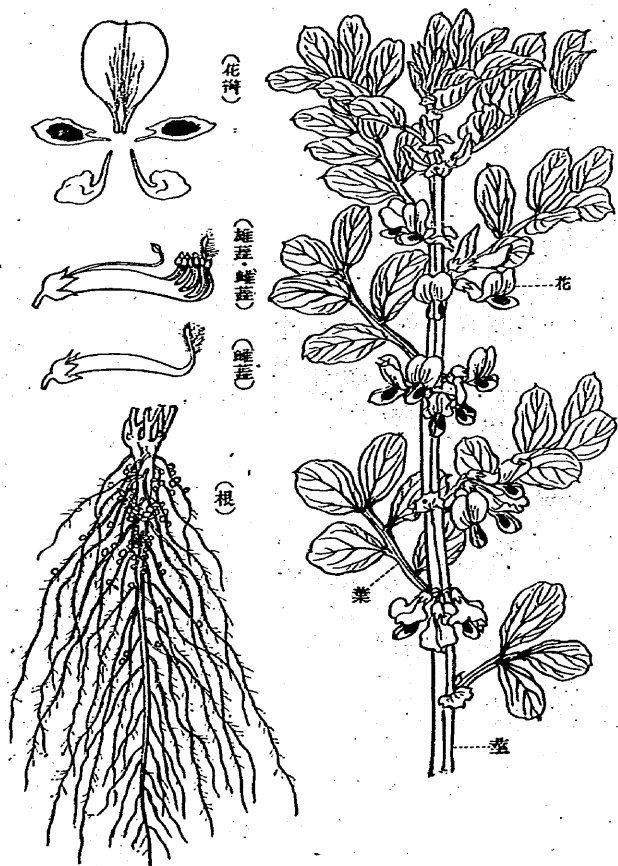
一、根莖葉

そらまめの根には一本の細長き主なる根ありて、これより多くの細長き根分れ出でたり。根の所々には小さな疣の如きもの着けり。

莖は地上に直立し、高さ一メートル許となる。その切口を見るに、方形にして中空なり。

葉は互違ひに莖に着き、各一本の軸の兩側に並べる幾枚かの楕圓形の綠色のものより成る。葉の軸の莖に着ける所には更に二枚の小さな綠色のものありて、その裏面に一つづ

そらまめの圖



つ黒き点あり。この点より蜜を出し、蟻の來りて嘗むることあり。

二、花 花は葉の莖に着ける所の直上に幾つかづつき、横に向ひて開き、その形稍蝶に似たり。花の本には短き柄あり。萼は綠色にして小さく、その本は筒形をなし、先は五つに分れたり。花瓣は白くして五枚あり。その中にて上の一枚は最も大きくして先の部分は上方に曲りて直立し、その面に黒き細線あり。次の二枚は稍小さくして左右に並び、その面に一つづつ大いなる黒き紋あり。下の二枚は最も小さく、左右相接して舟形をなし、中に雄蕊と雌蕊とを包む。

今鉛筆の先を花の中央に挿入れて下の花瓣を押下ぐれば、舟形をなせる花瓣の先の隙間より雌蕊の先及び黄色の粉

の出づるを見るべし。次に花瓣を除き去りて雄蕊と雌蕊とを検すべし。

雄蕊は十本ありて各の先の小さき囊より黄色の粉を出す。雄蕊の中にて上の一本は他と離れたれども、他の九本はその本の部分相合して溝形をなし、一本の雌蕊を圍む。

雌蕊の先は上方に曲れり。雌蕊の本は綠色にして太く長く、その内部は一室をなし、室の中には幾つかの小さき粒ありて一列に並び、室の中の上側に着けり。

雄蕊の本の内側には蜜あり。虫の飛來り、花に止りて蜜を吸はんとするとき、舟形の花瓣は押下げらるゝにより、雌蕊の先及び雄蕊の出せる粉は外に現れ、この粉は虫に着き、又既に虫に着きたる粉は雌蕊の先に着くべし。その後雌蕊の本

は成長して果實となり、その中の粒は種子となる。

三生態 そらまめは秋、種子を蒔きて畑に作る。花は春開き、果實は六月頃熟し、根莖葉はその後間もなく枯る。種子は食用となる。

概括

そらまめの根は細長くして、その所々に小さき疣の如きもの着けり。莖は方形にして地上に直立す。葉は互違ひに莖に着き、各幾枚かの楕圓形のものより成る。

花は春開き、その形稍蝶に似たり。萼はその先五つに分れ、花瓣は五枚あり。花瓣の中にて上の一枚は最も大きく、左右の二枚は稍小さく、下の二枚は最も小さくして雄蕊と雌蕊とを包む。雄蕊は十本ありて、その中、九本は本の部分相合し、一本の雌蕊

雄蕊五
花五

を圍む。雌蕊の本は一室をなし、その中に幾つかの小さき粒あり。

雄蕊の出せる粉が雌蕊の先に着けば、雌蕊の本は成長して果實となり、その中の粒は種子となる。果實は六月頃熟し、種子は食用となる。

注意

花は一二箇づつ生徒に分ち與へて觀察せしむべし。

そらまめの得難き所にては豫め學校内に培養し置くべし。

果實は後日その熟したる頃、便宜觀察せしむべし。

備考

そらまめの根にある疣の如きものは、土中より入來れる特殊のバクテリアによりて生せるものにして、その中にこのバクテリアを多く含めり。このバクテリアによりてそらまめは空氣中の窒素を養分として利用することゝ

得豆類は皆これと同様にして、これを培養するには窒素肥料を施すを要す。

第六課 桑

要旨

蠶の飼料植物なる桑の形態生態栽培に就いて教ふ。

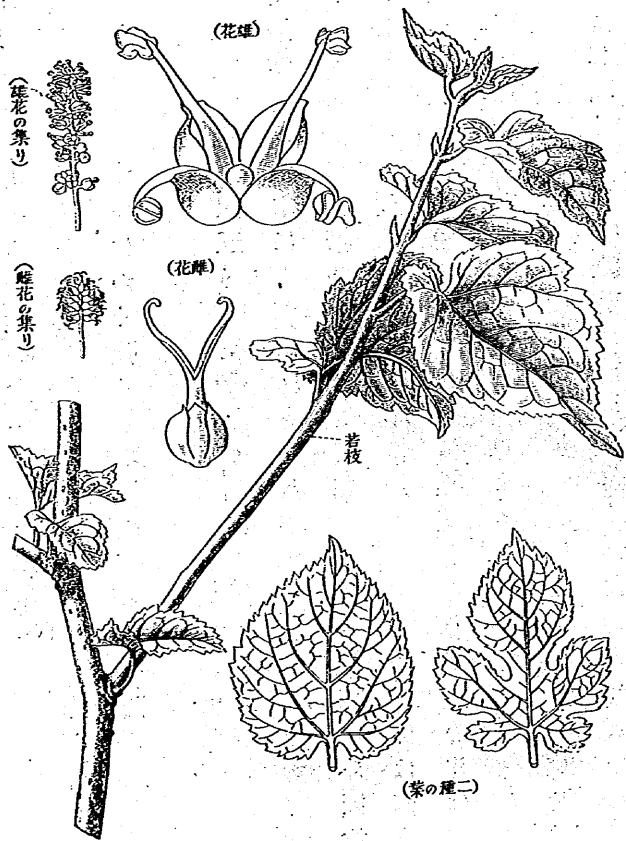
準備 葉の形大いさを異にせる枝。雄花を着けたる枝。雌花を着けたる枝。

教授事項

一、葉枝 桑は冬の間葉なく、その枝の所々に着きて冬を越せる芽は春暖くなりてその中より若き枝葉を出す。葉は互違ひに枝に着き、葉の本に柄あり。葉の縁は鋸の齒の如くなり。葉の形には先の尖れる卵形のものあり、又幾つかの深

理科教五
桑の葉

桑の図



き切込あるものあり。葉の大きさには種々あり。

桑の枝は細長くして堅し。その皮を剥ぐに縦に長く剥げて、容易に切れず。皮はかく強くして、枝の折るゝを防ぐ用をなす。

二、花果實

桑は四五月頃花を開く。花には雄花オスハナと雌花メスハナとありて通常別々の木に生ず。何れも甚だ小さくして、枝より出でたる柄の先に稍楕圓形をなして集り着けり。雄花には四枚に分れたる淡黄色の萼ハナと四本の雄蕊オシベとあり。雌花には四枚に分れたる淡黄色の萼ハナと一つの雌蕊メシベとあり。雌蕊の先は二本に分れ、本は太くして萼にて包まる。

雄蕊の先の囊より出せる粉は風に吹散され、かくして雌蕊の先に着く。その後、雌蕊は萼にて包まれたるまゝ成長して

生理教五

果實となり、その集れるものは恰も一つの楕圓形の果實の如くに見ゆ。果實は熟するに随ひて赤色、紫色、黒色に變じ、軟くなり、味甘くなる。

三、栽培

桑は自然に成長すれば大木となれども、養蠶の用として、これを畑に作り、幹枝を適宜の高さの所にて切り、これより多くの若枝を生ぜしむ。

桑には葉の形、大きさに種々あるのみならず、芽の伸開く時期にも差異あり。その苗を作るには通常種子を用ひずして親木の枝を用ふ。親木の下部より出でたる長き枝を曲げて地中に浅く埋め、これより根及び若枝を出せるとき、切離して苗となすはその一例なり。

桑を作るには肥料を十分に與ふるを要す。桑は種々の虫の

害を受けること多く、又種々の病に侵され易ければ、注意してこれ等の害を防ぐを要す。

概括

桑は冬の間葉なく、春暖くなりて若き枝葉を出す。葉は柄にて互違ひに枝に着く。葉の縁は鋸の齒の如くなり、葉の形大いさには種々あり。枝には強き皮あり。

花には雄花と雌花とありて通常別々の木に生じ、何れも小さくして、柄の先に集り着けり。雌花は後に果實を生ず。果實の集れるものは恰も一つの果實の如くに見ゆ。

桑は養蠶の用としてこれを畑に作る。その苗は通常親木の枝を用ひて作る。

注意

桑はこの課及び蠶の飼育に用ふる爲芽の仲間く時期及び葉の形大いさの異なるもの數本を豫め便宜の場所に植附け置くべし。

果實は後日適當の時期にこれを觀察せしむべし。

備考

桑の枝の皮には強き纖維あり、その纖維は紙又は織物となし得べし。

桑の木材は堅く且美しくして器具などを造るに用ふ。

桑の苗は取木の外、挿木接木等によりてこれを作る。

第七課 蠶の發生

要旨

蠶及び養蠶製糸に就いて知らしむる爲、先づ蠶が卵より發生する有様及び蠶の飼育を始むる方法を教ふ。

準備 種紙 けご。

教授事項

一、種紙卵

蠶の卵を厚紙に産附けしめたるものを種紙といひ、これを貯へ置き、それより蠶を發生せしむ。

この卵は紙面に附着して密に相並び、小さく楕圓形にして稍扁たし、その産出されるときは殆ど白色なれども、日を經れば次第に變色して藤紫色となる。

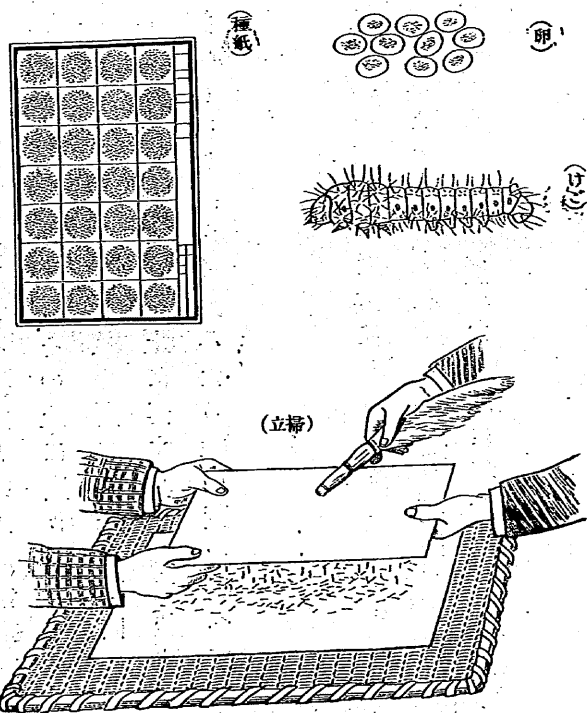
二、孵化

四五月頃、氣候暖になりて桑の芽の稍伸開く頃になれば、前年より貯へたる種紙の卵は淡青色となる。このとき種紙を暖き室の中に置けば、卵は間もなく孵り、その中より小さき蠶出づ。この小さき蠶は黒色にして、多くの毛を生じ、けごと稱せらる。

三、掃立

種紙の卵孵りてけごと悉く出づれば、これを種紙より

蠶の發生の圖



扁たき籠に移す。このことを掃立といふ。通常掃立を行ふにはこの籠に薄き蓆を敷き、その上に廣き紙を擴げ置き、その上方十五センチメートル位の所に種紙を下向にして持ち、裏面をたゞきてけこを紙上に落す。かくして後羽簪にてけこを適當に擴げ、細かく刻みたる桑の葉を與へて飼育を始む。

概括

種紙は蠶の卵を厚紙に産附けしめたるものなり。卵は暖になれば孵り、これよりけこと稱する小さき蠶出づ。このとき掃立を行ひて種紙よりけこを扁たき籠に移し、桑の葉を與へて飼育を始む。

注意

この課を授くる爲普通の春蠶の種紙の小片を四月下旬頃より紙にて包み置き、これを開きてその卵の次第に淡青色に變ずることを示し又その孵りてこれよりけこの出づる有様を示すべし。

尙後に蠶の課及び蠶の繭と蛾の課を授くる爲の準備として、こゝに發生したる蠶百匹許を飼育して時々その成長する有様を示し又これを上簇せしめてその繭を造る有様を示し、更にその繭の幾分かを残し置きてこれより蛾の出でて卵を産む有様を示すべし。

備考

初、白き卵の藤紫色となるは卵内にて胚の發育するによる。白き繭を造る蠶の卵はかく藤紫色となれども、黄色の繭を造る蠶の卵は藤紫色に少しく緑色を帯びたる色となる。

卵の孵るに先だちて淡青色となるはその中にけこの生じたるによる。種紙の卵を同時に孵化せしむるため、少數の卵が淡青色となれば種紙を暖めたる室内に置き、その温度を日々少しづつ高め以て卵内のけこの發育を一樣

ならしむ、このことを催青といふ。

卵の解るときは、これは卵殻の一端を噛みて小さき孔を開き、これより出づ。

第八課 松

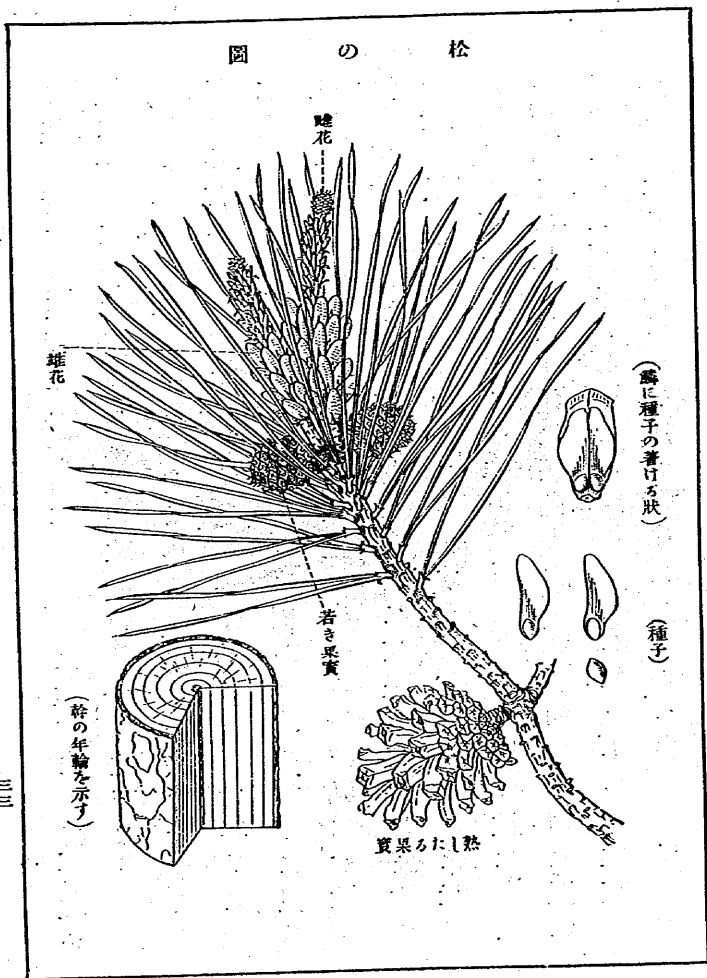
要旨

針葉樹の例として松を取り、その幹枝葉花・果實に就いて教ふ。

準備 雄花雌花を着けたる枝、若き果實及び熟したる果實、幹又は太き枝の横断面縦断面を現せるもの。

教授事項

一、花 五月頃松の枝を見るに、冬を越したる芽は伸びて一本の直立せる軟き若枝となり、この若枝には花の着けるものあるを見るべし。花には雄花と雌花とあり。若枝の下部に多



く集り着ける淡黄色の橢圓形のものは雄花にして、若枝の先に一つ二つ着ける赤紫色の球形のものは雌花なり。雄花は多くの雄蕊より成り、これより黄色の粉を出す。この粉は甚だ多くして、軽く且粘りけ無く、風によりて容易に吹散らされ、その吹散らさるゝときは細かき埃の如くに見ゆ。雌花は多くの雌蕊より成る。雄蕊の出せる粉が風に吹散らされて雌花に達すれば、雌花は次第に成長して果實となる。

二、果實 松の果實はまつかさと呼ばれ、その尚若きときは緑色にして卵形をなし、多くの鱗の如きものにて固く被はれたるが如くに見ゆ。熟すれば茶色となり、鱗の如きものは互に開きてその間より種子を現す。この鱗の如きものは雌蕊の成長したるものにして、厚く堅く、種子はその内側に二つつ

つ並び着けり。種子には一枚の長さ翅の如きもの着けり。種子は熟すれば茶色となり、翅の如きものを着けたるまゝ果實より離れ、風に吹散らされて隔たりたる所に落つ。

三、葉 松の葉は堅くして針の如き形をなし、通常二本づつ集りて出で、その本は幾枚かの小さき茶色のものにて鞘の如くに包まれ、枝の周囲に着けり。若枝の周囲には、芽を包みし鱗の如きものの着ける所の直上より二本づつ若葉の出づるを見るべし。

かくして松の葉は年々新に生じ、初は軟くして淡緑色なれども、後には堅くして濃緑色となる。その葉は二三年の間枯落ちざるにより、松には年中、緑色の葉あり。

四、幹枝 松は大木となる。その枝は若きとき軟くして淡緑色

なれども、次第に堅くなり、茶色の皮を生ず。幹及び太き枝の茶色の皮は幹枝の成長するに随ひ、外側より次第に裂けて剥がれ落つ。

松の幹又は太き枝の横断面を見るに、皮に圍まれて堅き木材あり。而してその木材の横断面には相重れる多くの輪を見るべし。各の輪の外側は内側よりも堅くして色濃し。この輪は幹又は枝の成長するに随ひて毎年一つづつ木材の周圍に加るものにして、これを年輪といひ、その數によりて幹又は枝の年齢を知り得べし。木材はかくして次第に太さを増すものにして、その中心にある部分は最も古く、周圍に近き部分ほど新しく生ぜしものなり。

松の木材の縦断面を見るに、年輪は縦の縞となりて現る。中

整理收五

心を通れる縦断面にては、縞は殆ど眞直に縦に通じ、その幅も略一樣なり。他の縦断面にては、中央に近き部分の縞は幅廣く、又多少曲れることあり。

松の木材は建築土木に用ひ、その幹枝は薪炭として用ふ。松は傷口よりまつやにと稱する粘き汁を出す。まつやには出づれば間もなく固まりて傷口を塞ぐ。

概括

松の花には雄花と雌花とあり。雄花は若枝の本の部分に着き、多くの雄蕊より成る。雌花は若枝の先に着き、多くの雌蕊より成る。雄蕊の出せる粉は風に吹散らされ雌花に達すれば、雌花は後に果實となる。

果實は多くの鱗の如きものより成り、熟すれば鱗の如きもの

開く。種子はこの鱗の如きものの内側に二つつつき着き、各一枚の翅の如きものを具へ、風によりて吹散らさる。

松の葉は針の如き形をなし、通常二本つつ集りて枝の周圍に着けり。幹及び太き枝には茶色の皮に圍まれて堅き木材あり。木材には年輪あり。

注意

この課はあかまつ又はくろまつを用ひて教授するを可とす。雄花は粉の十分に出づる様になりたるものを示すべし。

備考

松にはあかまつくろまつぐえふまつ等あり。からまつとどまつえぞまつは針葉樹なれども松と異なり。

あかまつはめまつともいひ、多く山野に生ず。幹の皮及び芽は赤茶色にして、葉は稍軟なり。

第九課 竹

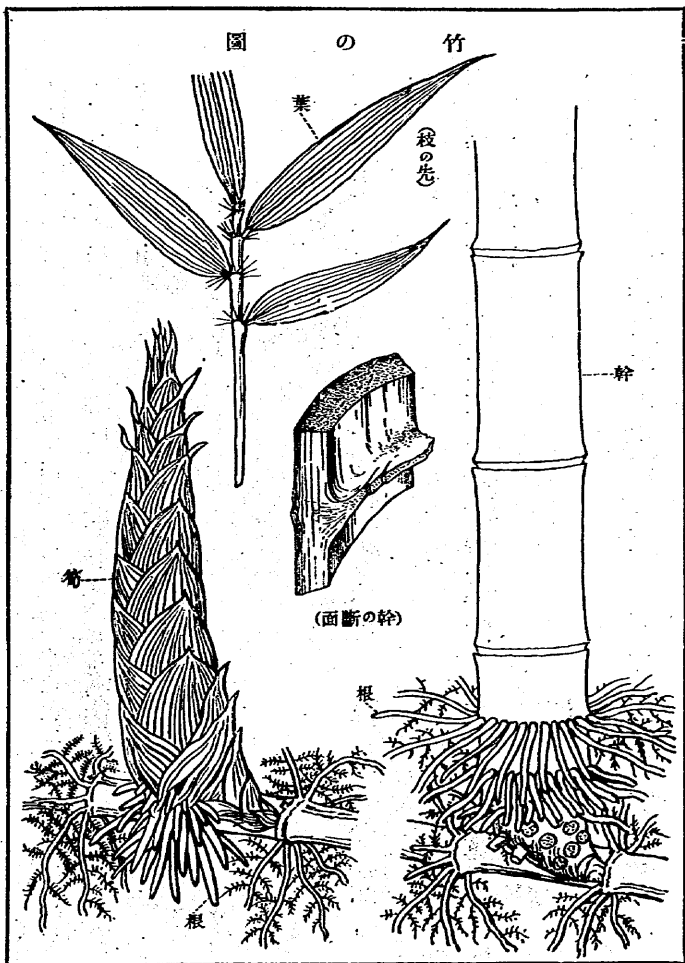
要旨

竹の形態・生態を教へ、その普通樹木と著しく異なる点を知らしむ。

準備 幹の横断面・縦断面を現せるもの。葉を着けたる枝。地中の莖及び根節。竹の皮。

教授事項

一 幹・枝・葉 竹の幹は地上に高く直立し、堅くして緑色を帶ぶ。



等深教五
等深教五

幹には多くの著しき節あり。節と節との間は中空にして筒形をなす。幹の上部は次第に細くなり、その一側と反対の側とより互違ひに細き枝を出し、枝は節に着けり。枝の着ける所の直上にある幹の面は溝形に凹めり。

枝には又多くの著しき節ありて、その節より互違ひに小さき枝を分てり。葉は枝の先の方に幾枚か互違ひに着き、長き楕圓形にして先尖り、その本は細長き鞘の如くになりて枝を包み、枝の節に着けり。葉には縦に通りて相並べる多くの脈あり。竹には冬の間も葉あり。

二、幹の断面 竹の幹の横断面を見るに、年輪なく、多くの小さき点ありて密に相並び、殊に幹の外側に近き所に多く集れり。次にその幹の縦断面を見るに、葉の脈の如きもの密に相

並びて縦に通れり。幹の横断面に見ゆる点はこのものの切口なり。この脈の如きものは強くして、幹を丈夫ならしむ。幹の外側には内部と密着せる薄くして甚だ堅き皮あり。

三、**地中の莖及び根** 竹の幹の下端には地中に横たはりて多くの節ある太く長き根の如きものあり。これ地中の莖にして、幹の下端はこの莖の節に着けり。根は幹の下端に近き節及び地中の莖の節の周圍より出で、細長くして、その數甚だ多し。

四、**筍** 筍は地中の莖の節より出で、多くの大いなる茶色の皮の如きものにて包まれ、その中に多くの節ある軟き部分あり。この節ある軟き部分は若き幹なり。これを包める皮の如きものはこの幹の節に着ける葉にして、その鞘の如き部分

植物教五

は甚だ大きく、その先に小さき黄緑色の部分あり。筍の下端に近き所には多くの疣の如きものあり。これ根の若きものなり。

筍は初小さくして地中にあれども、春暖くなれば次第に大きくなりて地上に伸出で、その中の若き幹は節と節との間の長くなることによりて速に伸び、その年の内に高くして堅き幹となる。幹の伸ぶるに随ひてその節に着ける葉は長くなり、次第に離れ落つ。普通に竹の皮と稱するものはこれなり。

竹の地中の莖は次第に伸び、年々筍を生じ、かくして幹の數は次第に多くなる。幹は多年枯るゝことなく、その枝は年々葉を生ず。幹は年を経るも太さを増さず。竹は花を生ずるこ

と稀にして、一度花を生ずれば枯るゝを常とす。

五.用途 竹の幹は竿として用ひ、又割りて垣・籠などを造るに用ふ。筍は食用とし、竹の皮は物を包むなどに用ふ。

概括

竹の幹には多くの節ありて、節と節との間は中空なり。幹の上部にはその節より枝出でて葉を着く。葉の脈は縦に通りて相並べり。葉の本は鞘の如くになりて枝を包めり。

幹には年輪なく、多くの脈の如きもの縦に通れり。

幹の下端は地中に横たはれる莖に着き、根は幹の下端に近き節及び地中の莖の節より出でたり。

筍は地中の莖の節より出で、その中の軟き部分は伸びて堅き幹となる。若き幹を包める皮の如きものはその節に着ける葉

にして、普通にこれを竹の皮といふ。

注意

この課はもうそうちくまだけはちくの如き幹の太き竹を用ひて教授するを可とす。これ等の得難きときは他の竹を代用するも可なり。

幹の横断面縦断面を現せるものは成る可く多数に用意し生徒に分ちて観察せしむべし。

葉を着けたる枝はこれを探りて多く時を経ざるものを用ひ、生徒には幾枚かの葉を着けたる小枝を分ち與ふべし。

備考

竹の花は稻麥などの花に似たり。もうそうちくまだけはちく等には花の生ずること稀なれども、めだけなどには屢これを見るべし。

第十課 すずめ

要旨

小鳥の一例としてすずめの形態習性を教ふ。

準備 すずめ。

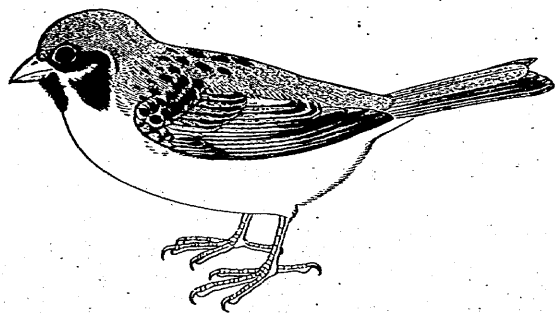
教授事項

一形態 すずめは羽毛にて被はれ、上側は赤茶色にして、多くの黒色、白色、淡茶色などの斑あり。下側は概ね灰色にして、頭の下側より胴の前部の下側にかけて黒き長き斑あり。頭の上側と頸の上側とは栗茶色なり。頭の左右兩側は灰色にして、この部分に大なる黒き斑あり。

頭は略球形にして、その左右に眼及び耳の孔あり。口には上下二つの嘴あり。嘴は太く短く丈夫にして、閉づれば稍圓錐状をなす。上の嘴の本には左右に鼻の孔あり。頸は短く見ゆ

れども、長くして自由に曲る。

胴には二枚の翼と二本の脚と着けり。胴の後端には短き尾あり。翼及び尾には多くの相並べる大なる羽毛あれども、その他の所にある羽毛は皆小なり。翼は疊めば胴の上側の左右を覆ひ、伸せばその羽毛を扇の如くに開く。尾の羽毛も疊み又開くことを得。又これをも種々の向に動かすことを得。脚は細くして、その本にのみ羽毛生じ、他は堅き鱗状の皮にて被はる。脚



には四本の趾^{つゐ}ありて、その中の三本は前に向ひ、一本は後に向ひ、趾の先には尖りて曲れる爪あり。

二、習性 すずめは翼を動かして空中を飛び、尾を用ひてその方向を變ず。永くは空中を飛ぶこと能はずして、近所の木の枝又は屋根などに止る。枝などの細き物に止るときは、脚の屈むと共に前後の趾は自然に屈みて止れる物を強くつかむが故に、眠るとも落つることなし。歩むときは左右の脚を代るく、動かすことなく、兩脚を揃へて跳進む。

すずめは常に人家に近く棲み、軒先の瓦の下などに葦羽毛などを重ねて巢を造り、卵を産み、これを温めて孵し、雛を育つ。主として穀物その他の果實、種子^{たね}を食とし、又虫を捕へて食ふ。雛を育つる間は殊に虫を多く捕ふるが故に、幾分か害

虫を除く効あれども、穀物の熟する頃には、數多群をなしてこれを啄み、大害をなす。

概括

すずめは羽毛にて被はれ、二枚の翼と二本の脚とを具ふ。翼及び尾の羽毛は大なり。翼を動かして空中を飛び、尾を用ひてその方向を變ず。常に人家に近く棲む。幾分か害虫を除く効あれども、穀物を啄みて大害をなす。

注意

この課の教授には生きたるすずめを用ふるを可とす。されど剥製標本を用ふるも可なり。

備考

すずめの習性は生徒各自をして便宜觀察せしむべし。

すずめは春より夏にかけて二三回卵を産み、毎回數箇の卵を産む。卵は親鳥

に温められ、二週間許の後解りて雛となる。雛は初殆ど羽毛なく、又眼を開かず、自ら餌を求むること能はず。羽毛の生揃ひて十分に飛び得るに至るまで親鳥に養はる。

すずめの種類には普通のすずめの外ににふないすずめあり。その色普通のすずめによく似たれども、頭の左右兩側の灰色の部分に黒き斑なし。餘り人家に近寄らず、穀物に大害をなす。

第十一課 つばめ

要旨

小鳥の一例としてつばめの形態習性をすずめと比較して教ふ。

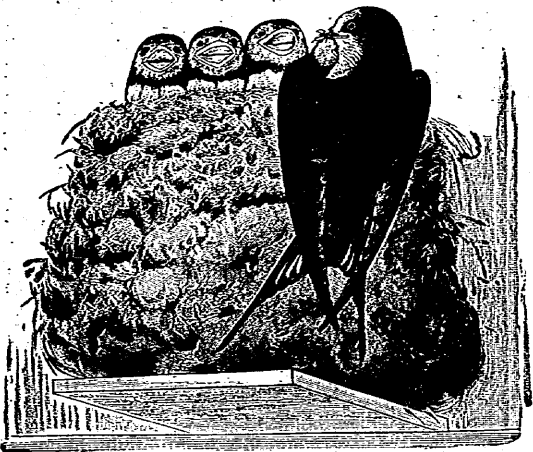
準備 つばめの剥製標本。

教授事項

一. 形態 つばめは羽毛

にて被はれ、上側は黒くして青色を帯び、光澤あり。下側は白し。頸の下側の前部は茶色なり。

頭は略球形にして、その左右に眼及び耳の孔あり。上下の嘴は短く扁たくして三角形をなす。上の嘴の本には左右に鼻の孔あり。



口は深く切込みたるを以て甚だ廣く開くことを得。

胴には二枚の長き翼と二本の細く短き脚と着けり。翼には多くの長き丈夫なる羽毛ありて、翼の先は尖れり。尾は短けれども、これに多くの長き丈夫なる羽毛ありて左右の二又に分れて着けり。脚には四本の趾ありて、その中の三本は前に向ひ、一本は後に向ひ、趾の先には尖りて曲れる爪あり。

二、習性 つばめは飛ぶこと甚だ速にして、尾を用ひて巧みに方向を變じ、永く空中を飛廻る。脚は歩行に適せず。地上に降ること稀なれども、時々電線などの如き細き物の上に止りて休む。

つばめは人家の軒などに土を少しづつ運び來り、唾にて固着せしめ、次第に積重ねて壺形の巢を造る。その中に軟き藁

羽毛などを敷きて卵を産み、これを温めて孵す。常に虫を食とするものにして、飛廻りながら口を廣く開きて數多の小さな虫を捕ふ。つばめは害虫を除きて吾人を益すること大なるにより、これを捕ふべからず。

つばめは春來り、夏の間に雛を育て、秋に至れば寒さと食物の少きとにより、遠き南方の暖き地に飛去り、翌春再び歸り來る。

概括

つばめは羽毛にて被はれ、二枚の長き翼と二本の細く短き脚とを具ふ。翼及び尾には長き丈夫なる羽毛ありて、尾の羽毛は二又に分れて着けり。つばめは速に飛び巧みに方向を變じ、飛びながら多くの虫を捕ふ。害虫を除くの益大なり。春來りて夏

の間に雛を育て、秋去る。

注意

つばめの習性は日常生徒をして観察せしむべし。

備考

つばめは毎年春より夏にかけて二回卵を産むを常とし、一回に數箇の卵を産む。卵は二週間許の後孵りて雛となり、親鳥に養はれて成長す。毎年舊の巢に歸り來るといふ。

つばめの飛廻るを見るに、晴天には高く雨天には低きを常とす。

つばめの種類には普通のつばめの外にこしあかつばめ、いはつばめ等あり。こしあかつばめはとつくりつばめとも稱す。普通のつばめに似たれども、その腰部茶色にして下側には淡茶色の中に數多の黒き斑点あり、高き所に徳利形の巢を造る。

いはつばめは深山の崖などに巢を造る。尾の羽毛は短くして淺く二又に分れて着けり。但しつばめの種類にあらざるはりをあまつばめと稱するもの

をいはずばめと稱する所あり。

第十二課 柿の木

要旨

果樹の一例として柿の木を取り、先づその幹・枝・葉・花に就いて教ふ。

準備 雄花を着けたる枝、雌花を着けたる枝。

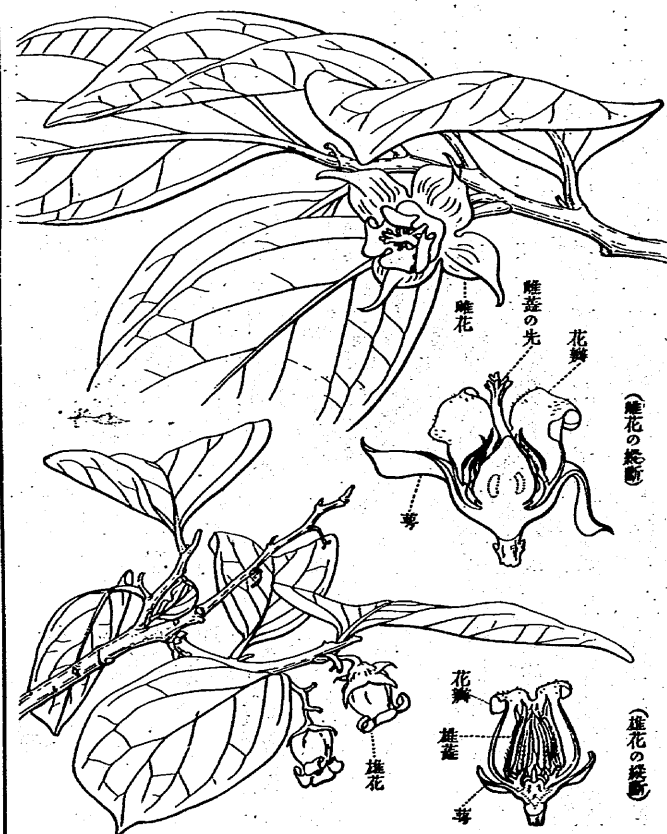
教授事項

一、幹・枝・葉

柿は大木となる。幹・枝には鼠色の皮ありて、その皮は幹及び太き枝にては縦横に多くの割目を生ぜり。

柿は冬の間葉なく、春暖くなりて若き枝葉を生ず。葉は互違ひに枝に着き、楕圓形にして先尖り、縁に切込なし。葉の本に

柿の木の図



は短き柄あり。

二、花 柿は五六月頃花を開く。花は葉の枝に着ける所の内側より出でたる短き柄の先に着き、下に向ひて開く。花には雄花と雌花とあり。

雄花を見るに、萼は緑色にして四枚に分れたり。花瓣は白くして黄色を帯び、四枚ありて、その本は相合して壺形をなし、先は四枚に離れて外方に曲れり。花瓣の壺形の所の中には多くの雄蕊あり。雄蕊の囊は形長くして、熟すれば淡茶色となり、中より白き粉を出す。

雌花を見るに、萼は雄花の萼の如く緑色にして四枚に分れたれども、遙に大なり。花瓣は雄花の花瓣と同様なれども、稍大なり。花の中心には一つの雌蕊あり。その本は丸く膨れ、先

は細くして四本に分れ、更に二又に分れたり。花瓣と雌蕊との間には十本許の雄蕊の如きものあれども、粉を出さず。柿の花には虫飛來り、雄蕊の出せる粉は虫に着きて雄花より雌花に運ばれ、雌蕊の先に着く。雄花は早く散落つ。雌花は残り、その雌蕊の本の膨れたる所は次第に成長して果實となり、萼も果實の本に着きて残る。

概括

柿は大本となる。葉は互違ひに枝に着き、橢圓形にして先尖り、縁に切込なし。

柿は五六月頃花を開く。花には雄花と雌花とあり。萼は四枚に分れ、雌花の萼は雄花の萼よりも大なり。花瓣は四枚ありて、その本は相合せり。雄花には多くの雄蕊ありて、その裏より粉を

出す。雌花には一つの雌蕊あり。

雄蕊の出せる粉は虫に着きて運ばれ、雌蕊の先に着く。雄花は散落ち、雌花は残り、雌蕊の本は果實となり、萼もこれと共に残る。

注意

雄花及び雌花は生徒數人に一つ位づつ分ち與へてその形態を観察せしむべし。

花の生態及び果實の次第に成長する有様は便宜實地に就きて觀察せしむべし。

柿の果實に就いては後に別の課に於て教授するものとす。

備考

柿の雄花と雌花とは同じ木に生ずることあり、又別々の木に生ずることあり。雌花にある雄蕊の如きものは雄蕊の發育の不完全なるものにして、稀には少しく粉を出すことあり。

柿の木材は器具を造るなどに用ふ、その黒色に變じたる部分は黒柿と稱し、堅く密にして美し、木材用とする柿の木は主にしなのがきと稱するものにして、普通の柿の木とは種類異なり、甚だ小さき果實を生ず。

第十三課 蠶

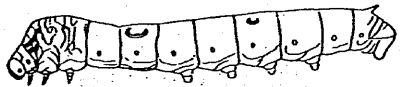
要旨

蠶の發生の課に於て授けたる事項と連關し、蠶の形態成長飼育上簇に就いて教ふ。

準備 飼育し置きたる蠶

教授事項

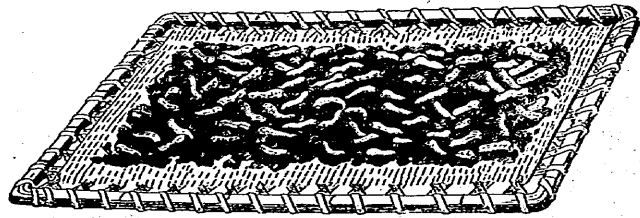
一、形態 蠶には太く長き胴ありて、その前端に甚だ小さき頭あり。胴は十二節より成れるを見るべし。その中にて前方の



三節は胸にして後方の九節は腹なり。胸の前部は恰も頭の如くに見ゆ。胸の下側には六本の細く短くして先の尖れる脚あり。この脚は胸の各節に二本づつ着けり。腹の下側には十本の太く短くして恰も疣の如き脚あり。この脚は腹の第三節・第四節・第五節・第六節及び最後の節に各二本づつ着けり。腹の第八節の上側には一本の角の如きものあり。

二、成長

蠶は桑の葉を食して次第に成長し、その卵より出でたるときは長さ僅に三ミリメートル許なれども、十分に成長すれば長さ八センチメートル許となる。蠶はその成長する間に數日づつ隔てて四回皮を脱ぐ。その



皮を脱がんとするときは一二日食せずして靜かに休み皮を脱終れば食を求めて動き始む。かくして皮を脱終るときを境とし、蠶の成長する間を第一齡第二齡第三齡第四齡第五齡の五つに分つ。

三。飼育 蠶を飼育するには通常、扁たき籠に薄き蓆を敷きてその上に蠶を居らしめ、毎日幾回か桑の葉を上よりまき散らして與へ、これを食せしむ。桑の葉は蠶の小なるときは小さく刻みて與へ、蠶の成長するに隨ひて大きく刻

みて與へ、第五齡には刻まずして與ふ。又蠶の成長するに隨ひ、これに與ふる桑の葉を増し、又蠶の居る所を次第に擴げ、時々その糞及び食殘したる桑の葉を除く。

蠶を飼育する室は常に暖なるをよしとす。その爲に室内には火を入れてこれを暖む。その温度は二十三、四度を適當とす。

四。上簇 第五齡の蠶は盛に桑の葉を食して十分に成長したる後、食を止め、稍小さくなり、殆ど透通りて見ゆるに至る。かくなりたる蠶を漸次に集めてこれを簇に移す。さすれば蠶はその口より細き糸を出し、これにて繭を造る。

概括

蠶の頭は小さし。胴は、太く長くして十二節より成れるを見る

べし。その中にて前方の三節は胸にして後方の九節は腹なり。胸には六本の細く短き脚あり。腹には十本の太く短き脚あり。蠶は桑の葉を食して成長し、その間に四回皮を脱ぐ。これによりて、その成長する間を第一齡第二齡第三齡第四齡第五齡の五つに分つ。

蠶を飼育するには通常、扁たき籠に薄き蓆を敷きてその上に蠶を居らしめ、毎日幾回か桑の葉を與へ、又時々糞及び食残したる桑の葉を除く。

蠶十分に成長したる後、その殆ど透通りて見ゆるに至れるとき、これを簇に移し、繭を造らしむ。

注意

蠶の形態を教ふるとき桑の葉に蠶を一匹づつ載せて生徒に分ち觀察せし

むべし。

蠶の成長し皮を脱ぐ有様は豫め觀察せしめ置くべし。

蠶の既に上簇せるものあらば、これをも示すべし。

備考

蠶は白色にして少し許の斑紋あるもの普通なり。されど少しも斑紋なきもの全面殆ど黒きもの、全面に黒き縞の如き斑紋あるものもあり。

けごの有せる毛は第一齡の終に近づくに随ひて疎になる。第二齡となれば殆ど著しき毛なし。

蠶を飼育するとき第一齡の初の間は、蠶籠の蓆の上に紙を敷き、後には紙を除く。

毎日桑の葉を與ふる回数は第一齡には七回、第二齡及び第三齡には六回、第四齡には五回、第五齡には四回を適當とす。

桑の葉を刻む大いさは第一齡の初には三ミリメートル平方位とし、漸次に増して第四齡には十五ミリメートル平方以上とす。

蠶の糞及び食残したる桑の葉を除くには適當の大いさの目を有する網を

蠶の上に被せ、その上に桑の葉をまき散らし、蠶の上り來れるとき網と共に別の蠶籠に移す。下に残れる糞及び食残したる桑の葉はこれを集めて肥料とす。

蠶は各齡の終には稍小さくなる。第五齡の終に上簇せしむる様になりたる蠶を熟蠶といふ。

簇には種々あり。折葉と稱し、一つかみつ葉を波形に折曲げたるもの普通に用ひらる。

養蠶室に火を入るゝは春蠶を飼育する場合に限り、夏蠶秋蠶を飼育するには天然の温度に任す。

第十四課 ねずみ

要旨

有害なる獸類の例としてねずみの形態習性及びその害に就いて教ふ。

準備 ねずみ

教授事項

一、形態 ねずみは茶色灰色黑色などの毛にて密に被はる。頭は形稍長くして前端尖り、こゝに二つの鼻の孔あり。頭の前部には長さ毛あり。頭の左右兩側に眼あり。眼の後方に略圓形をなして突出でたる耳あり。口は頭の前部の下側にあり。上唇は中央にて縦に裂け、その間より齒見ゆ。齒は上下の顎に幾つかづつあり。前齒は細長くして、上に二本と下に二本とあり。その先は内面よりそぎ取りたる如くになりて鋭し。

頭は短く、胴は太く長く、尾は圓くして細長し。胴には四本の脚着けり。前脚は細く短くして、後脚は稍太く長し。脚には五



本の趾あり。趾の先には曲りて尖れる爪あり。たゞ前脚の親趾は甚だ小さく、その爪は尖らず。尾の皮は細かき堅き鱗の如くになり、その間より粗き毛生ぜり。

二、習性

ねずみは家の中、溝の中などの暗き所に棲み、晝は隠れ、夜は出でて穀物、野菜、果物、肉類などを食ひ、又木の箱柱板などをかじる。前歯は前面のみ甚だ堅くして、物をかじるに随ひ、その先はすり減ると共に鋭くなる。この歯は本の

方より絶えず伸ぶるにより、短くならず。

ねずみはかすかなる音をも能く聞き、又遠方にある物の臭をも能く知る。走ること甚だ速にして、壁柱などをも自由に登る。又壁板などに孔を穿ち、これを通りて出入す。

ねずみは天井裏又は家具の後方などの暗き所に布切綿紙などを運び來り、細かく嚙裂きて巢を造り、子を産みて育つ。一年に四五回も幾匹かつつの子を産み、盛に繁殖す。

三、ねずみの害

ねずみは臺所の食物を取りて食ひ、倉の中の米麥などを盛に食ひ、養蠶室にて蠶を食ひ、その他家具、衣服を嚙破るなど、常に大なる害をなし、又ペストを擴らしむ。かくねずみは甚だ害あるものなれば、常にこれを捕へて殺し、又食物を得難からしめてその繁殖を防ぐべし。

概括

ねずみは茶色、灰色、黒色などの毛にて被はれ、頭は稍長く、頸は短く、胴は太く長く、尾は細長し。頭には眼、耳鼻の孔及び口あり。口には上下の顎に幾つかつつの歯あり。前歯は上下に二本づつありて、その先は物をかじるに随ひ、鋭くなる。胴には四本の脚着けり。脚には五本の趾あり。尾の皮は鱗の如くになれり。

ねずみは夜出でて穀物、野菜、果物、肉類などを食ひ、又物をかじる。盛に繁殖し、大なる害をなす。

注意

この課の教授には、ねずみを捕へて熱湯にて殺したるものを用ひ、又はこれをアルコールに漬して保存し、置きて用ひ、又は剥製標本を用ふべし。

備考

ねずみは生後四五箇月にて子を産む。

尾の鱗の如きものは略四角形にして、横に並びて環の如くになり、この環の如きもの前後に並列して尾を被へり。

人家及びその附近に棲むねずみには、えじぶとねずみ、どぶねずみ、くまねずみ、はつかねずみ等あり。

えじぶとねずみは上側は灰色を帯びたる茶色にして、下側は灰黄色なり。尾は頭頸胴を合したるものよりも長し。

どぶねずみはその色えじぶとねずみに似たれども、尾は頭頸胴を合したるものよりも短し。

くまねずみはその形えじぶとねずみに似たれども、上側は茶色を帯びたる黒色にして、下側は上側よりも色稍淡し。

はつかねずみは前の三種よりも遙に小し。

第十五課 栗の木

要旨

果樹の一例として栗の木を取り、その幹枝葉花に就いて教へ、又濶葉樹の例としてその木材に就いて教ふ。

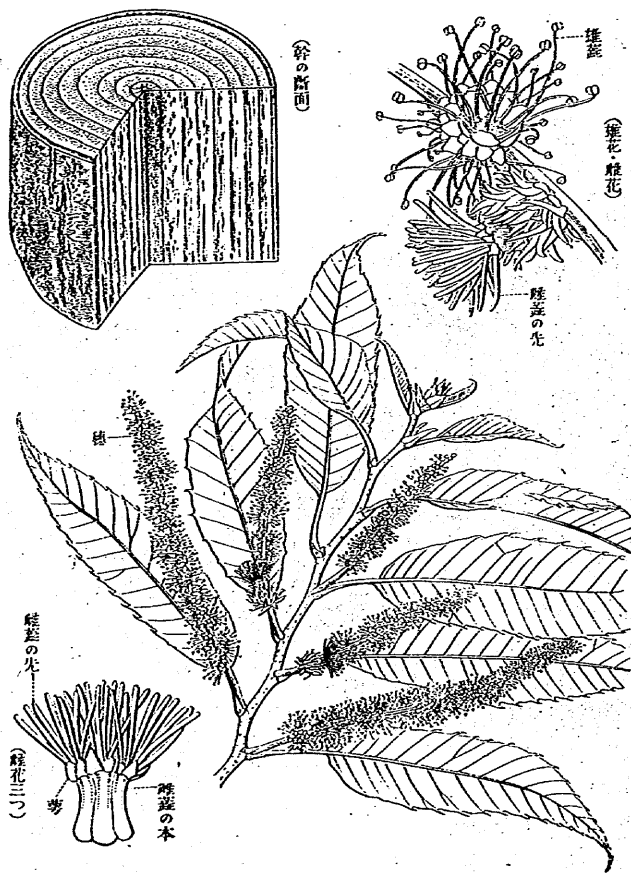
準備 葉花を着けたる枝。幹又は太き枝の横断面縦断面を現せるもの。

教授事項

一、幹枝葉 栗は大木となる。その幹枝には鼠色の皮ありて、幹及び太き枝には粗き割目あり。

栗は冬の間葉なく、春暖くなりて若き枝葉を生ず。葉は互違ひに枝に着き、長き楕圓形にして先尖り、縁は鋸の齒の如くになれり。葉の本には短き柄あり。葉の中央には縦に通れる一本の太き脈ありて、その兩側より多くの稍細き脈分れ出

栗の木の間



で、葉の縁の鋸の齒の如き所に達せり。

二、花 栗は六月頃花を開く。花は甚だ小さく、多く相集りて白き長き穂を成し、その穂は葉の枝に着ける所の内側より斜に上方に向ひて出でたり。

花には雄花と雌花とあり。雄花はその數甚だ多くして、穂はこれより成る。雄花は六枚許に分れたる綠色の萼と十本許の細長き雄蕊とより成り、雄蕊の先には黄色の小さき囊ありて、これより粉を出す。穂の本には一つ二つの丸き綠色のものの着けるを見るべし。これ雌花が多く、の小さき綠色の苞にて包まれたるものにして、その中に三つ許の雌花あり。雌花は六枚許に分れたる綠色の萼と一つの雌蕊とより成り、雌蕊の先は幾本かに分れて細長く、雌蕊の本は萼よりも

本の方にありて太く長し。

栗の花には著しき香ありて、虫飛來る。雄蕊の粉は虫に着きて運ばれ、雌蕊の先に着く。穂は雄花の開きたる後間もなく落ち、雌花は苞にて包まれたるまゝ残り、後に果實を生ず。

三、木材 栗の幹又は太き枝の横斷面及び縦斷面を見るに、皮は厚く、木材には年輪ありて、各年輪には縦に通れる多くの細き孔あり。この孔は水の昇る路なり。

栗の木材は堅く且腐り難くして、建築土木に用ひ、又器具を造るに用ふ。

概括

栗は大本となる。葉は互違ひに枝に着き、長き楕圓形にして先尖り、縁は鋸の齒の如くになれり。葉には中央に通れる一本の

太き脈より縁に向ひて多くの脈分れ出でたり。

栗は六月頃花を開く。花は甚だ小さくして、これに雄花と雌花とあり。雄花は六枚許に分れたる萼と十本許の雄蕊とより成り、その数甚だ多くして長き穂を成す。雌花は六枚許に分れたる萼と一つの雌蕊とより成り、三つ許づつ集りて多くの緑色の苞にて包まれ、穂の本に着けり。

栗の花には著しき香あり。雄蕊の出せる粉は虫に着きて運ばれ、雌蕊の先に着く。穂は雄花の開きたる後間もなく落ち、雌花は苞にて包まれたるまゝ残り、後に果實を生ず。

栗の木材には年輪ありて、これに多くの細き孔縦に通れり。この孔は水の昇る路なり。

注意

穂の雄花を着けたる部分は小さく分ちて各生徒に與へ、雌花を着けたる部分は生徒數人に一つ位づつ分ち與ふべし。

栗の木材は松の木材と比較して教ふべし。

花の生態及び果實を包める苞の次第に成長する有様は便宜實地に就きて觀察せしむべし。

栗の果實に就いては後に別の課に於て教授するものとす。

第十六課 夏至

要旨

前に授けたる春分の課と連關して、夏至の頃に於ける太陽の運行及び夏の氣候に就いて教ふ。

準備 實驗(一)に用ふる棒、實驗(二)に用ふる寒暖計、フラスコ、冷水。

教授事項

二、太陽の運行

太陽の出入する方角は日々少しずつ變化するものにして、春分の日には於ては太陽は眞東より出て眞西に入りしが、それより後は次第に北方に移りて、六月二十一日又は二十二日に於て最も北に偏り、この日より後は又次第に南方に戻り行く。この日を夏至の日といふ。

かく春分の日より後は太陽は東北の間より出で西北の間に入るが故に、この日より後は眞北に向へる窓より朝夕に日光さし込むに至り、夏至の日に於て最も多くさし込むを見るべし。

晝夜の長さも亦日々少しずつ變化するものにして、春分の日には於ては晝の長さは夜の長さと相等しかりしが、それより後は晝の長さ次第に増し夜の長さ次第に減じ、夏至の日

に於て晝最も長く夜最も短くなり、この日より後は晝の長さ次第に減じ夜の長さ次第に増す。

太陽が眞南に来れるときの高さも日々少しずつ變化するものにして、春より夏に向ふに随ひ次第に高くなりて、夏至の日に於て最も高く、この日を過ぐれば又次第に低くなる。

實驗(一) 春分の課の實驗(一)と同様なる實驗を夏至の頃の晴天の日に行ふときは、太陽が眞南に来れるときの棒のかげは春分の頃に於ける棒のかげよりも著しく短くなれるを見るべし。

この實驗によりて、夏至の頃には春分の頃よりも太陽が眞南に来れるときの高さ著しく高くなれることを知るべし。

二、氣候 春分の頃より次第に溫和となりし氣候は夏に至る

に随ひ次第に暑くなる。夏至の前後には細雨降續くこと多く、屋内の諸物も濕りてかびを生じ易し。この雨を梅雨といふ。七月の半ば過ぎより八月の末頃までの間は晴天の日多く、暑さ甚だ強し。

夏の暑きは主として太陽高くして地面は眞上に近き方向より熱を受くるが爲に強く暖められ、又晝長くして太陽の熱を受くる時間長きによる。一日中に於て日中の暖きも主として日中は朝夕よりも太陽高きによる。

實驗(二) 春分の課の實驗(二)と同様に校舎の北側に於て空氣の溫度を寒暖計にて測り見るべし。

この實驗によりて、その時の空氣の溫度が何程なるかを知り、又その溫度が春分の頃に測りたる溫度よりも著しく高

きを知るべし。

實驗(三) フラスコに冷水を入れて暫く室内に放置すれば、その表面に細かき水滴の生ずるを見るべし。

この水滴は空氣中に混れる水蒸氣が冷やかなるフラスコに觸れ、冷えて生ぜるものなり。かく空氣中には多少の水蒸氣の混れるものにして、夏至の頃にはその混れること多し。屋内の諸物の自然に濕るはその爲なり。

概括

夏至の日は六月二十一日又は二十二日なり。太陽の出入する方角は日々少しづつ變化するものにして、夏至の日に於て最も北に偏る。太陽が眞南に來れるときの高さも日々少しづつ變化するものにして、夏至の日に於て最も高し。晝夜の長さも

日々少しづつ變化するものにして、夏至の日に於て晝最も長く夜最も短し。

夏の暑きは地面が太陽によりて暖めらるゝこと殊に強きによる。夏至の頃には細雨降續くこと多く、空氣中に水蒸氣の混れること多し。

注意

實驗(三)のフラスコの冷水中には數箇の氷片を入れるれば一層可なり

第十七課 蠶の繭と蛾

要旨

蠶の課に於て授けたる事項と連關し、蠶の繭・蛹・蛾及び製糸に就いて教ふ。

準備 豫め上簇せしめ置きたる蠶の造れる繭、これより出でたる蠶の蛾、

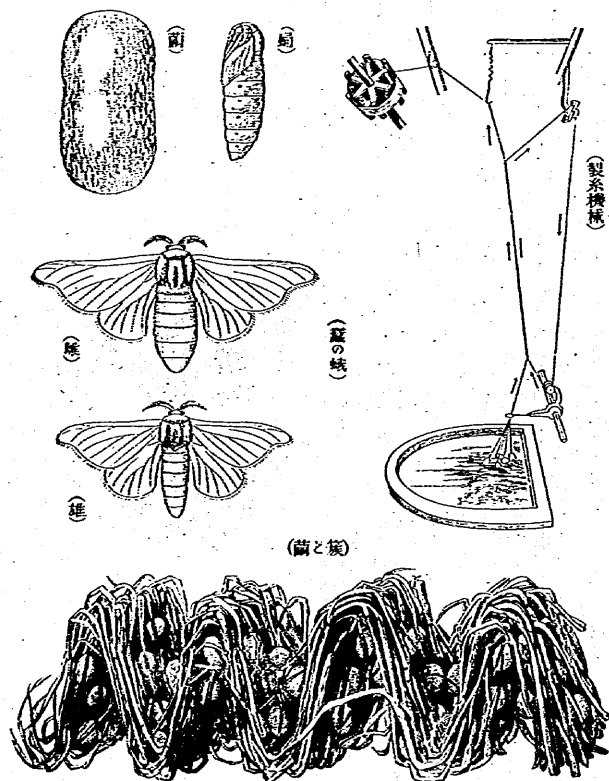
生糸。

教授事項

一、繭 簇に移したる蠶は絶えず頭の向を變へ、口より糸を出し、その糸を簇の所々に附着せしめて粗く張りわたしたる後、順次に内側に附着せしめ、かくして三四日の後には厚く密なる繭を造り終り、蠶はこれにて全く包まる。
繭は白色又は黃色にして、橢圓形をなし、多くはその中程にくびれあり。

二、蛹 蠶は繭を造り終りたる後、二三日を経て皮を脱ぎ、蛹となる。蛹は皮堅く、赤茶色にして、長き橢圓形をなし、その一端は稍細し。その細き方は後部にして、幾つかの節より成る。蛹

蠶の繭・蛾及び製糸の圖



はその後部を振動かすことを得。

三、蠶の蛾 繭の中にて蛹は十數日を経て皮を脱ぎ、四枚の翅、六本の脚ある白色の太く肥えたる虫となり繭を破りて出づ。これを蠶の蛾といふ。

蠶の蛾の頭は小さくして、その前方に細かく枝を分てる二本の觸角あり。頭の左右には一つづつ眼あり。頭の下側には口あり。胸は太く短し。翅は胸の左右に着き、粉にて被はる。脚は胸の下側に着けり。腹は太く長くして、雌の腹は雄の腹よりも太し。蠶の蛾は翅を動かせども飛ぶこと能はず。脚にて歩む。

種紙を造るには、雌を厚紙に載せ、その上に卵を産附けしむ。一匹の産む卵の数は數百に及ぶ。

四製糸 蠶を飼育するはその繭より糸を取らんが爲にして、この爲には蠶が蛹となりたる頃繭を簇より取りて選別け、良き繭は熱を加へてその中の蛹を殺したる後貯へ置く。

繭より糸を取るには先づこれを湯に浸して軟くし、その糸口を求めて引く。さすれば各の繭より一本づつ細き糸出づ。次に製糸機械によりてこの糸を幾本かつつ合はせて一本となして框に繰取り、一つの繭の糸出でやめば、その代りに他の繭の糸を加ふ。さすれば太さの揃ひたる長き糸を得。これを生糸といふ。

良からざる繭及び蠶の蛾の出でたる繭は紡ぎて糸となし、又擴げ延して眞綿となす。

概括

蠶の繭は白色又は黄色にして、楕圓形をなし、多くはその中程にくびれあり。蠶は繭の中にて皮を脱ぎ、蛹となる。蛹は長き楕圓形をなし、その皮堅し。蛹は後に皮を脱ぎて、蠶の蛾となり、繭より出づ。

蠶の蛾は白色にして、頭には細かく枝を分てる二本の觸角、二つの眼、及び口あり。胸には四枚の翅、六本の脚着き、翅は粉にて被はる。腹は太く長く、雌の腹は殊に太し。蠶の蛾は翅を動かせども飛ぶこと能はず。脚にて歩む。種紙を造るには雌を厚紙に載せてその上に卵を産附けしむ。

繭を湯に浸して軟くし、その糸口を引けば一本づつ細き糸出で、これを幾本かつつ合はせて一本となして繰取るときは生糸となる。

注意

繭より一本づつ糸の解出づることは實驗によりて示すべし。
製糸の方法は便宜のとき製糸場に就きて實地に觀察せしむべし。

備考

繭には白色、黄色の外に緑色のものもあり。
繭の形の正しからざるもの、繭の層の薄きもの、繭の表面の汚れたるもの、蛆の出でたるものは良からざる繭にして、これ等を屑繭といふ。
種紙を造るとき、雌が卵を産終れば、その雌を保存し置き、これに水を加へて磨潰し、その汁を顕微鏡にて檢し、汁の中に微粒子と稱する楕圓形の微粒あらば、その産みたる卵より發生する蠶は微粒子病に侵さるゝにより、かゝる雌の産みたる卵はこれを棄つ。種紙を造るとき、雌を一匹づつ區分して卵を産附けしむれば、病ある雌の産みたる卵を棄つるに便なり。
蠶の蛹は鯉などを養ふ餌として用ひ、又はこれより油を取り、又はこれを肥料となす。

第十八課 ふな

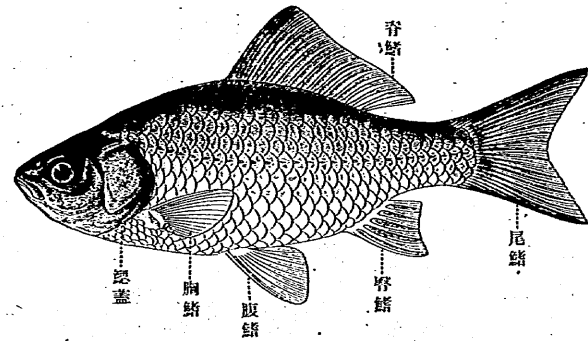
要旨

魚の例としてふなの形態習性を教ふ。

準備 水を入れたるガラス器にふなを活したるもの、ふなの鱗。

教授事項

一、形及び鱗 ふなの形は稍扁たく長くして、その中央は最も太く、前後兩端は次第に細くなれり。
ふなには皮に鱗あり。鱗は略圓形にして薄く堅く殆ど透通り、その前方のものは後方のものの一部を覆ひて恰も屋根瓦の如くに相重り、その外側は甚だ薄き滑なる皮にて被はる。ふなの左右兩側の中央を前後に一列に並べる鱗には一つつつ細長き点あり。



三 胸尾及び鰭

ふなの最も太き部分は胴にして、その後方の次第に細くなれる部分は尾なり。尾の後端には一枚の上下に擴れる鰭あり。これを尾鰭といふ。胴尾の上側には一枚の前後に長き鰭あり。これを脊鰭といふ。尾の前の下側には又一枚の鰭あり。これを臀鰭といふ。胴の下側には左右相對せる四枚の鰭あり。その中にて前上方の二枚を胸鰭といひ、後下方の二枚

を腹鰭といふ。

ふなにはかく七枚の鰭あり。これ等の鰭は薄く廣くして、皮に鱗なく、本より先に向へる多くの細き骨の如きものにて支へられ、擴げ又は疊むことを得。胸鰭と腹鰭とは更にその本にて自由に動く。

三 頭及び鰓

ふなの頭は胴の前方に續き、皮に鱗少く、皮の内側に骨あり。頭の前端には口ありて、これに上下の顎あり。頭の左右には圓き眼あり。眼の前方には小さき鼻の孔あり。頭の後下方には胴との境に左右二つの大いなる裂目ありて、その奥は口と通ぜり。この裂目を鰓孔といひ、これを前方より覆へる薄く堅き蓋の如きものを鰓蓋といふ。鰓蓋を開けば、紅色にして櫛の如き形をなせる四枚づつの鰓を見る

べし。

四、運動

ふなは池沼などに棲み、水中を泳ぐ。その泳ぐときは、胴尾を左右に代るく、曲げ、水を後方に押して進む。体内には頭の骨の後方より尾の端に至るまで一列に連なれる多くの骨ありて、その左右兩側に多くの肉あり。胴尾の左右に屈曲するはこの肉の伸縮するによる。鰭は進行を助け、又はこれを止め、又は方向を變ずる用をなす。

ふなの形の中央太くして前後細く、又その外面の滑なるは、水中を進むとき水の抵抗を少からしむるに適せり。鱗は、胴尾の屈曲を妨げずしてよく内部を保護す。

五、呼吸、食物及び卵

ふなは絶えず口と鰓蓋とを開閉し、水を口より吸入れて鰓孔より出す。かくして鰓を常に新しき水

に觸れしむ。鰓の紅色なるはその薄き皮の中に血の多く通へるが爲にして、血はこゝにて清くなる。

ふなは小さき虫などを食とす。鰭の直前には小さき孔ありて、糞はこれより出づ。

ふなは五六月頃卵を水草などに産附く。卵は甚だ小さくして、その數甚だ多し。孵れば小さきふなとなる。

概括

ふなは稍扁たく長くして、中央は最も太く、前後は次第に細し。皮には鱗あり。胴及び尾には鰭あり。鰭には一枚ずつの脊鰭、尾鰭、臀鰭と二枚ずつの胸鰭、腹鰭とあり。頭には眼、口及び鼻の孔あり。頭と胴との境には左右二つの鰓孔ありて、鰓蓋にて覆はれ、中に紅色の鰓あり。

ふなは胴尾を左右に屈曲することによりて水中を泳ぐ。鰭は進行を助け、又は止め、又は方向を變ずる用をなす。

ふなは絶えず水を口より吸入れて鰓孔より出し、鰓を新しき水に觸れしむ。

ふなは小さき虫などを食とす。五六月頃卵を水草などに産附く。卵解れば小さきふなとなる。

注意

ふなはこれを養ひ置きて、その習性を便宜のとき生徒に觀察せしむべし。

備考

水中を速に運動する魚の形は中央太く前後次第に細し、魚雷潜水艦なども亦この形に造る。

ふなの左右兩側の中央を前後に一列に並べる鱗にある点はその鱗に小孔あるが爲に現るゝものにして、一種の感覺器なれども、その作用明らかなら

ず、この点の並びて成れる点線を側線といふ。

ふなの卵より孵りたるときは親よりもその形細長し。

第十九課 ふさも・うきくさ

要旨

池沼に生ずる水草の例としてふさも・うきくさを取り、その形態・生態を知らしむ。

準備 ふさも・うきくさを水と共にガラス器に入れたるもの。

教授事項

一、ふさも ふさもは池沼などに生ず。莖は細長く、しなやかにして水中に漂ひ、その下部は或は水底にありて根を泥の中に出し、或は根なくして全く水底より離る。葉は甚だ多くし



て、莖の所々の周圍に幾つかづつ着き、各一本の軸とその左右に分れ出でたる多くの毛の如きものとより成り、緑色にして軟く、莖と共に水中に漂ふ。

ふさもは主に葉によりて水中より養分を取る。次第に莖を伸し、又枝を分ち、多くの葉を生じて水中に繁茂し、夏の頃その莖の上部は少しく水の上に出でて多くの甚だ小さき花を生ず。

二. うきくさ うきくさは池沼などの水面に浮び、甚だ小さく

して莖葉の別なく、卵形又は楕圓形にして扁たき緑色の葉の如きものの下面より糸の如き細き根を出せり。その緑色の葉の如きものは或は幾つかづつ相連なり、或は一つづつ離れ、何れも水面に浮び、その上面は水に濡れずして空氣に

觸る。根は水中に垂れ、分岐することなく、その下端は稍太くなれり。

うきくさの根は水中より養分を取る用をなす。うきくさは根にて水底に固着せざるにより、風又は水の動搖に随ひて水面を漂ふ。うきくさの葉の如きものは更に小さき葉の如きものを新に生じ、このものは成長して根を出し、後離れて一つのうきくさとなる。うきくさはかくして次第に繁殖し、往々池沼などの水面を覆ふに至る。

概括

ふさものは池沼などの水中に生ず。莖は細長く、葉は甚だ多くして細かく分れ、共に水中に漂ふ。ふさものは主に葉によりて水中より養分を取る。

うきくさは池沼などの水面に浮び漂ふ。甚だ小さくして莖葉の別なく、扁たき緑色の葉の如きものの下面より細き根を水中に垂れたり。根は水中より養分を取る用をなす。うきくさは葉の如きものより新に葉の如きものを生じて、次第に繁殖す。

注意

ふさもうきくさは豫め採集して水中に入置き、生徒にはこれ等を少しづつ水と共に小さき器に分ち入れて與ふべし。
この課の教授にはふさものの代りにほざきのふさもを用ひ、うきくさの代りにあをうきくさを用ふるも可なり。
ふさものの花に就いては、その觀察を略し、唯その花を生ずることを教ふるに止むべし。

備考

ふさもほざきのふさもは甚だ相似たり。何れもその水中の葉は莖の各節に數箇づつ輪生し、各羽狀に細裂して裂片毛の如し。ふさものの水上に出でたる

莖部は小さき葉を着け、その葉腋に花を生ず、ほざきのふさもの水上に出でたる莖部は葉なくして花を穂狀に着く。
うきくさあをうきくさは甚だ相似たり。うきくさの葉狀體は上面綠色、下面紫色にして、根は數多し、あをうきくさの葉狀體は兩面共に綠色にして、根は一本づつ出でたり、何れも花を生ずることあれども、花を見ること稀なり。
あかうきくさは小さき莖に多くの赤色を帯びたる細かき葉密に集り着きて水面に浮び、下側に細長き根を水中に垂れ、稍うきくさに似たり。このものは隱花植物なり。

第二十課 げんごらうみづすまし

要旨

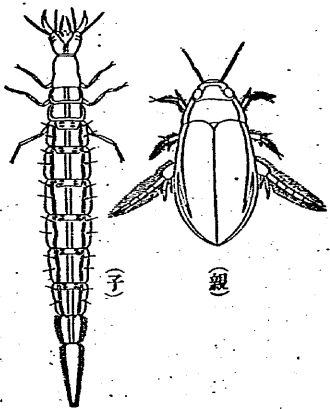
池沼に棲む昆虫の例としてげんごらうみづすましの形態習性を教ふ。

準備 生きたるげんごらう及びその子、生きたるみづすまし。

教授事項

一、げんごらうの形態 げんごらうは稍大いなる黒き虫なり。

頭、胸腹は幅廣し。頭には二本の細長き觸角出でたり。頭の左右には一つつつ大いなる眼あり。口には左右より向ひ合へる強き顎あり。



胸の上側には四枚の翅着き、前翅は厚くして堅く、後翅は薄くして廣し。常には後翅を疊み、前翅にてこれを覆ひ、前翅は上側の中央にて左右互に相接せり。そのときげんごらうは卵形に

して扁たき堅き滑なる恰も翅なき虫の如くに見ゆ。胸の下側には六本の脚着き、最も後の二本は前の四本よりも遙に長大にして扁たく、これに多くの長き毛生ぜり。

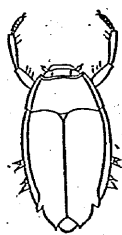
二。げんごらうの習性

げんごらうは池沼などに棲む。最も後の二本の脚にて水中を泳ぎ、小さき魚又はかへるの子などを捕へて食とす。夜は往々水より出で、前翅を開き、後翅を動かして空中を飛ぶ。

げんごらうの子は又池沼などに棲む。翅なし。頭には甚だ大なる顎あり。胴は長くして幾つかの節より成り、その中央は稍太く、後端は尖れり。胴の前部の三節は胸にして、その下側に六本の細き脚着けり。脚にて水の底を歩み、小さき魚又はかへるの子などを捕へて食とす。

三。みづすまし

みづすましはげんごらうに似たる虫にして、これよりも小さし。黒色にして、翅を疊みたるときは卵形にして、稍扁たし。最も前の二本の脚は長く、



後の四本の脚は短くして扁たし。
みづすましは池沼などに棲み、水面を速

に泳ぎ廻るを見るべし。

概括

げんごらうは池沼などに棲む。胸には四枚の翅と六本の脚と着けり。前翅は厚く堅く、後翅は薄く廣く、常には後翅を疊みて前翅にて覆へり。最も後の二本の脚は長大にして扁たく、これにて水中を泳ぐ。夜は往々水より出で、翅にて飛ぶ。その子は胴長くして、翅なく、六本の脚ありて、水の底を歩む。親も子も小さ

き魚又はかへるの子などを捕へて食とす。

みづすましは池沼などに棲み、げんごらうに似たる虫にして、これよりも小さし。黒色にして、最も前の二本の脚は長く、後の四本の脚は短くして扁たし。水面を速に泳ぎ廻る。

注意

この課の教授にはげんごらうとその子とみづすましとを別々のガラス瓶に水と共に入れて生徒に示すべし。生きたるものの得難きときはアルコール漬標本を用ふるも可なり。

げんごらうみづすましの習性は尙その棲める所に就きて便宜實地に觀察せしむべし。

備考

げんごらうみづすましは普通のものの外に尙多くの種類ありて、大いさ色等を異にす。

げんごらうの雄には最も前の二本の脚に著しく太く扁たき部分あり。

げんごらうの子には大いなる眼なく、頭の左右に幾つかづつの小さき眼あり。

みづすましの眼は各二分せられ、随ひて二對ある如くに見ゆ。

がむしは池沼などに棲み、げんごらうによく似たれども、げんごらうの如くに扁たからず。

第二十一課 か

要旨

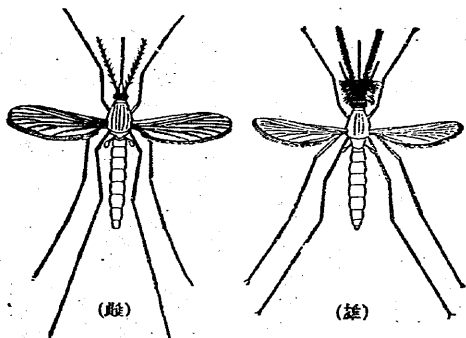
人體を害する昆虫の例として、かの形態習性及び發生に就いて教ふ。

準備 か及びぼうふり。

教授事項

一、形態 かの頭は小さく、胸は太く、腹は細長し。頭には左右に

一つづつ大いなる眼あり。頭の前方には二本の觸角出でたり。觸角には多くの細かき毛ありて、この毛は雌にては短く、雄にては長し。頭の下側には細長き管の如き口あり。

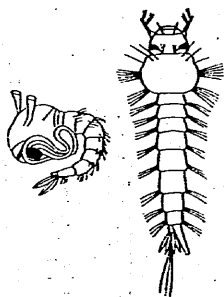


胸の上側には二枚の薄き翅着けり。これ前翅にして、その後方には後翅の代りに二つの小さき杓子形のものあり。胸の下側には六本の甚だ細長き脚着けり。

二、習性 かは夏多く出づ。晝は暗き所に隠れ、夕方より盛に飛廻り、室内に入來りて人の血を吸ふ。やはかは黑白の縞あるかにして、草木

の繁れる所に棲み、晝人の血を吸ふ。又かには人の血を吸ふとき、マラリヤと稱する熱病を傳ふるものあり。血を吸ふかは總べて雌にして、雄は血を吸はず。

三、ぼうふり かは水の溜りたる所に多くの小さき卵を産み、これよりぼうふり生ず。ぼうふりは水中に棲み、黒茶色にして、翅なく、脚なく、體の屈伸によりて水中を泳ぎ、時々水面に浮びて空氣を呼吸す。若きぼうふりは頭小さく、胸の幅稍廣く、腹は細長くして、幾つかの節より成り、その後端に二本の管ありて、その一本にて空氣を呼吸し、他の一本より糞を出す。水中の微細なる生物などを食し、十分に成長すれば胸の著しく大い



なるぼうふりとなる。このぼうふりは胸の上側に二本の管ありてこれにて空気を呼吸す。これかの蛹にして、後その中よりか出づ。ぼうふりは魚の餌となる。

概括

かの頭には二本の觸角、二つの大いなる眼及び細長き口あり。胸には二枚の薄き翅と六本の細長き脚と着けり。腹は細長し。雌は人の血を吸ふ。雄は血を吸はず。

ぼうふりはかの卵より生じ、翅なく、脚なく、體の屈伸によりて水中を泳ぎ、時々水面に浮びて空気を呼吸す。成長すれば胸の著しく大いなる蛹となり、後その中よりか出づ。

注意

この課の教授には普通のか又はやぶかを多く捕へ、生きたるまゝ試験管又

は小さきガラス瓶に分ち入れて蓋をなし置き、又ぼうふりを小さきガラス瓶に水と共に分ち入れ、生徒に示すべし。

かの形態は虫眼鏡を用ひて觀察せしむるを可とす。

備考

夕方かの一團となりて群り飛べるものは主に雄なり。

かの雄の頭には口の左右に觸角に似たる二本の小頸鬚あり。

マラリヤを傳染せしむるかは普通のかに似たれども翅に斑点あり、又このかは物に止るとき頭の方を物に近づけ、腹端を遠ざけて體を斜にすれども普通のかは然らずして體を物と略平行にす。

第二十二課 かめ

要旨

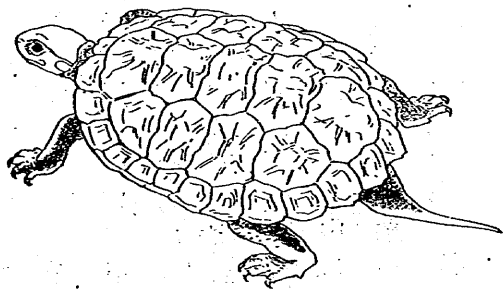
かめの例としていしがめの形態・習性を教へ、その著しく他の

高等動物と異なる点及び似たる点を知らしむ。

準備 いしがめ。

教授事項

一形態 いしがめは普通のかめなり。頭の次に長き頸ありて、その次に楕圓形の扁たき大いなる胴あり。胴の後方には細長き尾あり。胴には前後四本の短き脚着けり。胴の皮は堅くして、その外面は細き溝によりて多くの六角形五角形四角形等の部分に仕切らる。この皮は内側にある骨と固着して恰も箱の如き一つの堅き甲となり、たゞ前側と後側とのみ軟なり。頭頸尾脚には軟き皮の外面に多くの小さき堅き鱗あり。胴は屈伸すること能はざれども、他の部分は自由に動く。



頭の前端には左右の鼻の孔あり。口は大きくして廣く開くことを得。これに上下の顎あり。顎の皮は甚だ堅く、且その縁薄くして、食物を噛切るに適せり。頭の左右兩側に眼あり。眼の後下方に圓く皮の張りたる所は耳なり。頸の皮は甚だ緩くして、その中に頭を縮め入るゝことを得。脚には五本の趾ありて、趾の間には蹠しやくあり。趾には丈夫なる曲れる爪あり。たゞ後脚しやくの小趾には爪なし。

二、習性

いしがめは池沼又は川に棲む。脚にて水をかきて巧みに水中を泳ぎ、顎にて魚かへる虫などを捕へて食ひ、時々鼻の孔を水上に出して空気を呼吸す。又時々岸又は岩などに上りて休む。このとき頭及び顎を甲の中に深く縮め入れ、脚及び尾を曲げて甲の中に隠し、これ等の軟き部分を保護す。されど僅の音にも驚きて忽ち水中に逃れ入る。陸上を歩むとき物に驚けば、軟き部分を甲の中に隠して急に止る。いしがめは夏陸上に上り、水に近き所に後脚にて地を掘りて穴を造り、その中に卵を産み、その上に土をかけて穴を埋めて去る。卵は太陽の熱にて温められ、孵りて小さきいしがめとなり、土をかき除きて地上に出て、水中に入る。

概括

いしがめには頭の次に頸、次に扁たき大いなる胴、次に細長き尾あり。胴には四本の短き脚着けり。胴の皮は堅くして内側の骨と固着し、甲となる。頭、頸、尾、脚は甲の中に隠すことを得。頭には口及び左右の鼻の孔と眼と耳とあり。口には上下の顎あり。顎の皮は甚だ堅くその縁薄し。

いしがめは脚にて水中を泳ぎ、顎にて魚かへる虫などを捕へて食ひ、時々鼻の孔を水上に出して空気を呼吸す。

注意

この課の教授には生きたるいしがめを用ふるを可とす。されどその剥製標本を用ふるも可なり。又その甲の標本あらば、これをも示すべし。いしがめの代りにくさがめを用ふるも可なり。

備考

いしがめは冬季に至れば水底の泥の中、水邊の地中、岩の下などに隠れ、軟き

部分を甲の中に入れて静止し温暖の候を待つ。その間は殆ど呼吸せず。

いしがめは小なる食物はそのまゝ嚥込み、大なる食物は前脚にておさへ、嚥切りて嚥込む。

卵より出でて間もなき小さきいしがめをせにがめといふ。

いしがめの甲には往々細長き緑色の水藻附着して數多生せることあり、かかるいしがめをみのがめといふ。

いしがめによく似たるかめにくさがめと稱するものあり。いしがめと異なり、頸の兩側に黄色の線あり。

第二學期

第二十三課 稻

要旨

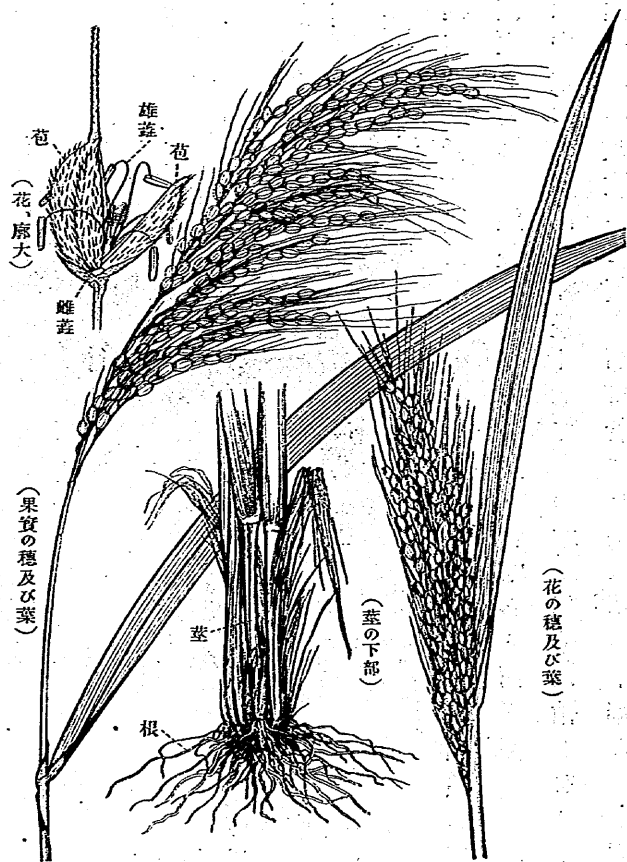
禾穀の一例として稻を取り、その根、莖、葉、花に就いて數へ、並びにその栽培に就いて教ふ。

準備 根莖葉花を具ふるもの。花の開きたる穂。

教授事項

一、根莖葉 稻の莖は土際の所より多くの枝に分れ、相並びて直立し、何れも細長くして、その所々に節あり。節と節との間には中空なり。葉は狭く長くして、その本の部分は鞘となりて、莖を包み、互違ひに莖の節に着けり。根は莖の下端より出で、

稻の圖



細くして、その數多し。

莖は高さ一メートル許となり、その上部には多くの花集り着きて疎なる穂を成せり。穂は初は莖の最も上にある葉の鞘に包まれ、後には鞘よりも上方に出づ。穂の出でんとする頃には、この鞘の著しく膨るゝを見るべし。

二、花 稻の穂は八九月頃開く。花は二枚の緑色の苞にて包まれ、中に六本の雄蕊と一つの雌蕊とあり。雌蕊の先は二叉に分れて、更に細かく分れたり。

苞は舟形をなし、一枚は一方の側より雄蕊と雌蕊とを被ひ、他の一枚は反對の側より更にその外を被へり。この二枚の苞は初は全く閉ぢ、開花のとき少しく開きて雄蕊と雌蕊とを現し、後に再び閉ぢ。雄蕊の先の囊より出でたる粉が雌蕊

の先に着けば、雌蕊の本は、閉ぢたる苞の中にて成長し、後に果實となる。

三、栽培 稻は暖き氣候に適し、普通これを田に作る。四五月頃、種子を苗代に蒔きて、苗を仕立て、六月頃に至りて、苗の成長の止りたる時、田植と稱して、この苗を拔取りて、廣き田に間を離して植ゑ、以てよく成長せしむ。

苗代及び田は、豫めよく耕し、水を引入れ、肥料を施し、土をならしたる後、これに種子を蒔き、又は田植をなす。その後、水を加減し、雜草を除き、害虫を防ぐを要す。

概括

稻は四五月頃、種子を苗代に蒔きて、苗を仕立て、六月頃、苗を田に移し、植ゑてよく成長せしむ。

莖は土際の所より多くの枝に分れ、細長くして、その所々に節あり。節と節との間は中空なり。葉は狭く長くして、本は鞘となりて、莖を包み、互違ひに莖の節に着けり。根は細くして、その數多し。

花は莖の上部に疎なる穗を成して集り着き、八九月頃開く。花は二枚の苞にて包まれ、中に六本の雄蕊と一つの雌蕊とあり。雌蕊の先は二叉に分れて、更に細かく分れたり。雌蕊の本は苞の中にて成長し、後に果實となる。

注意

この課は水鉢などに稻を培養し置き、これを用ひて教授するを便とす。

稻の栽培の有様は實地に就きて便宜生徒に觀察せしむべし。

稻の莖葉は竹の幹枝葉と比較して教ふべし。

稻の果實に就いては後に別の課に於て教授するものとす。

備考

稻の花には雄蕊雌蕊を包める二枚の苞の外側に更に二片の細小なる苞あり、雌蕊の本の一侧には二片の相並べる鱗片状のものありて苞を開く用をなす。

稻の花は雌蕊が通常、自花の雄蕊の粉を受けて果實を結び、種子を生ずといふ。

稻は温度高くして強き日光を受くる程よく生育す、されば夏晴天の續くをよしとすれども、雨少きに過ぐれば灌漑水不足し、爲に枯死する虞あり。

田の雑草を除くときには、これを拔取りて土中に押込む、かくすれば土を軟にする利益あり。

田には九月頃稻の上よりれんげさうの種子を蒔くことあり、かくすればその種子發芽して冬を越し、翌春大いに繁茂す、これを土中に鋤込めば土は多量の窒素分を得て肥ゆ。

第二十四課 うんか

要旨

稻の害虫なるうんかの形態習性及び驅除法を教ふ。

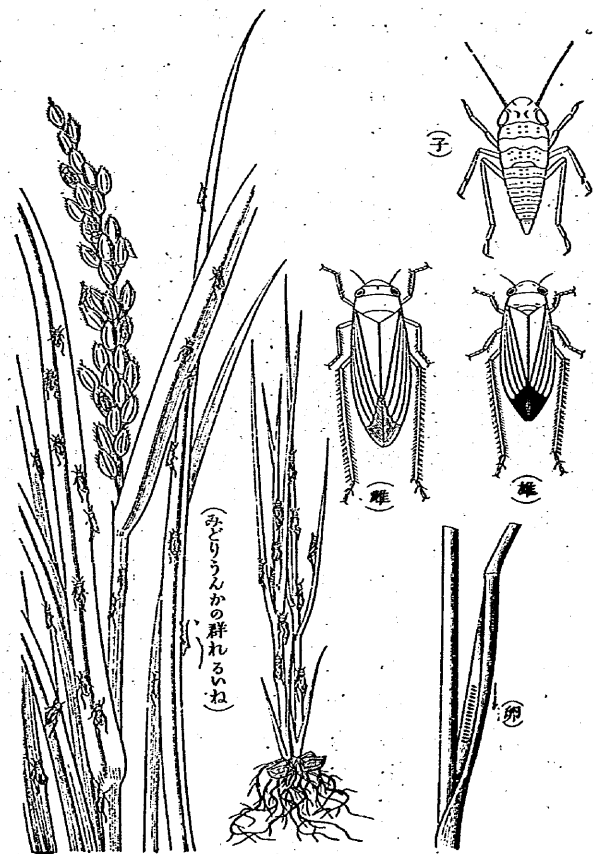
準備 多數のみどりうんか

教授事項

一、形態 うんかは小さき虫にして、その形せみに似たり。頭には二本の觸角、二つの大いなる眼、及び短き管の如き口あり。胸には四枚の翅と六本の脚と着き、常には翅を腹の上側に重ぬ。脚の中にて、最も後の二本は前の四本よりも長し。子は親に似たれども、翅なし。

うんかの中にて最も普通なるはみどりうんかなり。緑色にして、雄は翅の先黒く、雌は翅の先茶色なり。雄は長さ五ミリ

図のかんうりとみ



メートル許にして、雌はこれよりも稍大なり。

二、習性 うんかは四枚の翅にて飛び、脚にて横向に歩み、又最も後の二本の脚にて跳ぶ。

稲にはみどりうんか及びその子の多く群れるを見ることあるべし。これ等は莖葉の中に口を挿入れて養分を吸取り、爲に稲の成長を妨ぐ。親は稲の葉に卵を産附け、卵孵れば子となり、次いで親となりて又卵を産み、かくの如くして春より秋に至る間に幾回も繁殖し、秋の末に至れば雑草の中に隠れて冬を越す。

三、駆除法 うんかを除くには、苗代及び田を見廻り、親及び子を柄附の捕虫網にて掬ひ捕り、又は水面に石油鯨油などを振りまき置きてその上に拂ひ落すを良しとす。

概括

うんかは形せみに似たる小さき虫にして、四枚の翅、六本の脚を具ふ。翅にて飛び、脚にて横向に歩み、最も後の二本の脚にて跳ぶ。頭には二本の觸角、二つの大いなる眼、及び短き管の如き口あり。子は親に似たれども、翅なし。

みどりうんかは最も普通のうんかにして、緑色なり。親も子も稲の莖葉より養分を吸取りて害をなす。繁殖盛なり。

うんかを除くには、捕虫網にて捕へ、又は水面に油をまきてその上に拂ひ落すを良しとす。

注意

この課の教授には生きたるみどりうんかを多く捕へ置き、生徒に分ち與へて觀察せしむべし。生きたるものの得難きときはアルコール漬標本又は乾

考

燥したる標本を用ふるも可なり。尙便宜他のうんかをも示すべし。

うんかの形態は虫眼鏡を用ひて觀察せしむるを可とす。

備考

うんかには種類多し、稲を害するものにはみどりうんかの外にとびうんか、いなづまよこばひ等あり。

みどりうんかはつまぐろよこばひともいふ。

とびうんかはせじろうんかともいふ。みどりうんかよりも小さし、茶色にして、上側に白き模様あり。

いなづまよこばひは茶色にして、その翅に稻妻形の斑紋あり。

第二十五課 ずゐむし

要旨

稲の害虫なるずゐむしの形態、習性及び驅除法を教ふ。

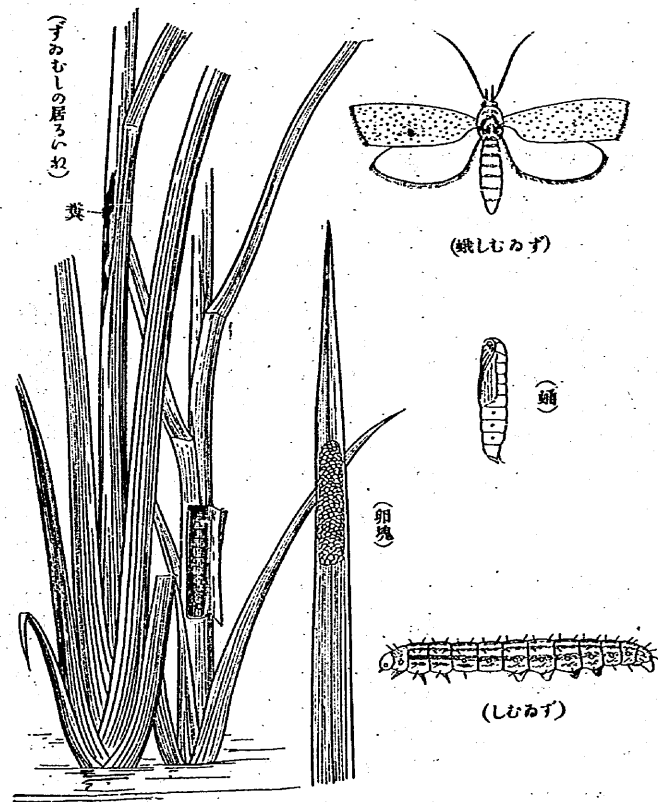
準備 すゐむし、すゐむし蛾、その蛹及び卵塊、害せられたる莖、

教授事項

一形態 すゐむしは頭と長き胴とより成り、胴は淡黄色にして、これに數本の縦に通れる茶色の線あり。又小さき毛まばらに生ぜり。胴は多くの節より成り、その下側には前部に六本の細く短き脚、後部に十本の太く短き脚あり。

すゐむしは成長すれば長さ三センチメートル許となり、後に長き楕圓形の蛹となり、次いですゐむし蛾と稱する四枚の翅ある虫となる。すゐむし蛾は白くして、頭、胸腹を合したる長さ一センチメートル許あり。頭より二本の細長き觸角を出で、頭の左右には一つづつ大いなる眼あり。胸には四枚の翅と六本の脚と着けり。翅は大きくして、細かき粉にて被は

すゐむしの圖



れ、前翅には數多の茶色の小点ありて、後翅には小点なし。

二、習性 ずゐむしは稻の莖の中に棲みて、その内部を食ひ、害をなす。普通一年に二回發生す。第一回のずゐむしは六月頃發生し、成長すれば蛹となり、次いでずゐむし蛾となりて飛廻り、稻の葉に數多の卵を産附く。第二回のずゐむしはこの卵より生ずるものにして八月頃多く發生し、後藁の中に隠れて冬を越し、翌春蛹となり、次いでずゐむし蛾となり、稻の葉に卵を産附く。第一回のずゐむしはこの卵より生ずるなり。

ずゐむしの害を受けたる稻の莖は遂に枯れ、果實を生ずること能はず。その棲める莖の表面には小孔ありて、これより虫の糞の出でたるを見るべし。

三、驅除法

ずゐむしの害を除くには、ずゐむし蛾の發生せるときこれを燈火にて誘ひ集めて殺し、苗代及び田を見廻りて卵を除き、枯れかゝりたる稻の莖を拔取りて燒棄つべし。

概括

ずゐむしは頭と長き胴とより成り、胴は淡黄色にして數本の茶色の線あり。稻の莖の中に棲みて、その内部を食ひ、害をなす。成長すれば蛹となり、次いでずゐむし蛾となる。

ずゐむし蛾は四枚の大いなる翅、六本の脚を具へ、稻の葉に數多の卵を産附く。ずゐむしはこの卵より生じ、普通一年に二回發生す。

ずゐむしの害を除くには、ずゐむし蛾を燈火にて誘ひ殺し、卵を除き、枯れかゝりたる莖を拔取りて燒棄つべし。

注意

すゐむしは生きたるもの、又はアルコール漬標本を用ひ、すゐむし蛾は生きたるもの又は乾燥標本を用ひて教授すべし、すゐむし蛾及びその蛹卵塊並びに害せられたる莖は成るべく多く採集し置くべし。

備考

普通のすゐむしは二化螟虫ともいふ、稻を害するすゐむしにはこの外に三化螟虫と稱して一年に三回發生するものあり、その蛾は稍小さくして、前翅に各一つの黒点あり、又その蛾の雌は白く、雄は淡黒し、三化螟虫は主に九州、四國、中國等に發生す。

第二十六課 ヘビ

要旨

ヘビの形態習性、殊にその運動及び食物を取る方法に就いて

教へ、並びに毒なきヘビと毒あるヘビとの區別を知らしむ。

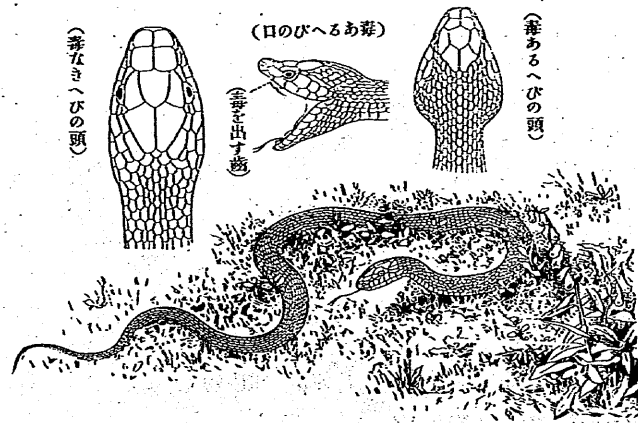
準備 毒なきヘビと毒あるヘビとのアルコール漬標本。

教授事項

一、形態 ヘビは甚だ長くして、脚なく、多くの鱗にて被はる。頭は稍扁たく、胴は圓くして長く、その後方の次第に細くなれる部分は尾なり。胴の下側の鱗は大きく且横に長き矩形にして前後に一行に並び、尾の下側の鱗は二列に並び。

頭には左右の圓き眼、左右の鼻の孔あり。口は廣く開くことを得、上顎下顎に多くの齒あり。齒は細くして尖り、多少曲りて後方に向へり。舌は細長くして、口を閉ぢたる時にも、自由に入出入す。舌の先は二叉に分れたり。

二、習性 ヘビは冬の間、地中に籠り、夏は出でて、地上を匍行す。



又は木などを匍昇る。その匍ふときは胴の下側の鱗を絶えず起伏し、これによりて前方に進む。このとき體を左右に彎曲して進むを普通とす。へびは體を幾重にも環の如くに卷きて休むことあり。へびはかへる小鳥ねずみなどを捕へて食ふ。このとき體の前部を後方に曲げたる後急に前方に伸して口にて餌を捕へ、下顎の左右兩半を代

る代る前後に動かして次第に餌を嚥込む。齒は後方に向へるにより、捕へたる餌は口より逃れ出づること難し。

三 毒なきへびと毒あるへび

へびには毒なきものと毒あるものとあり。毒なきへびの頭は稍長くして、頸は著しく細からず。齒は皆細し。毒あるへびの頭は幅廣くして、頸は急に細くなり、恰も杓子の如し。口には細き齒の外に、上顎の前端に二本の大いなる齒あり。この大いなる齒は毒を出す齒にして、これにて噛まるれば、毒は傷口より入り、爲に甚だしき害を受く。

概括

へびは甚だ長くして、脚なく、鱗にて被はる。頭には眼、鼻の孔あり。口は廣く開くことを得、上顎・下顎に多くの齒あり。

胴の下側の鱗は大きくして一列に並べり。ヘビはこの鱗を動かして匍ふ。口にてかへる小鳥、ねずみなどを捕へて嚥込む。ヘビには毒なきものと毒あるものとあり。毒なきヘビの頭は稍長くして、頸は著しく細からず。毒あるヘビの頭は幅廣くして、頸は急に細くなり、口には上顎に二本の毒を出す齒あり。

注意

毒なきヘビの例としてあをだいじやうしまへび又はやまかがしを示し、毒あるヘビの例としてまむし又ははぶを示すべし。

ヘビの形態及び毒なきヘビと毒あるヘビとの區別はアルコール漬標本によりて教へ、習性は生徒各自をして便宜觀察せしむべし。

備考

まむしは我が國各地に産し、はぶは鹿児島縣大島沖繩縣などに産す。

ヘビは普通陸上に棲めども、又海に棲むものあり。えらぶうなぎは沖繩近海

に棲むヘビにして、胴尾は扁たくして游泳に適す。

我が國に産するヘビは小なれども、熱帯地方には甚だ大なるものあり。

ヘビは普通脚を有せざれども、熱帯産のヘビには後脚の痕跡を存するものあり。

ヘビは普通卵を産むされど、まむしは卵を産まずして、直ちに子を産む。

ヘビのぬけがらは皮の上層の薄く剥げ、相連なりて一枚となれるものなり。

第二十七課 秋分

要旨

前に授けたる春分・夏至の課と連關して、秋分の頃に於ける太陽の運行及び秋の氣候に就いて教ふ。

準備 實驗(一)に用ふる棒、實驗(二)實驗(三)に用ふる寒暖計、汲立の井戸水。

教授事項

一、太陽の運行 太陽の出入する方角は夏至の日に於て最も北に偏りしが、それより後は次第に南方に移り、九月二十三日又は二十四日に於て太陽は眞東より出で眞西に入る。この日を秋分の日といふ。この日より後、太陽の出入する方角は尙南方に移り、太陽は東南の間より出でて西南の間に入る。

夏至の日は晝最も長く夜最も短かりしが、それより後は晝の長さ次第に減じて夜の長さ次第に増し、秋分の日には晝夜の長さ相等しく各十二時間となる。この日を過ぐれば晝の長さ尙減じ夜の長さ尙増して、晝は夜よりも短くなる。太陽の眞南に來れるときの高さは夏至の日に於て最も高かりしが、それより後は次第に低くなりて、秋分の日には於て

は春分の日には於ける高さと同しくなり、秋分の日より後尙次第に低くなる。

實驗(一) 春分の課の實驗(一)と同様の實驗を秋分に近き晴天の日に行ふときは、太陽が眞南に來れるときの棒のかけは夏至の頃に於ける棒のかけよりも著しく長くなり、春分の頃に於ける棒のかけの長さと略等しくなるを見るべし。

この實驗によりて、秋分の頃には太陽が眞南に來れるときの高さ夏至の頃よりも著しく低くなり、春分の頃に於ける高さと略等しきを知るべし。

二、氣候 八月の末頃より後、暑さ次第に減じ、秋分の頃より氣候溫和にして快き季節となる。秋分の日には秋季皇靈祭の行

はるゝ日にして、秋分の日を中央とせる一週間を秋の彼岸といふ。九月頃には暴風雨の襲来すること多し。

實驗(二) 春分の課の實驗(二)と同様に校舎の北側に於て空氣の溫度を寒暖計にて測り見るべし。

この實驗によりて、その時の空氣の溫度が何程なるかを知らるべし。秋分の頃の空氣の溫度は春分の頃よりも著しく高し。

實驗(三) 汲立の井戸水の溫度を寒暖計にて測り見るべし。この實驗によりて、その井戸水の溫度が何程なるかを知らるべし。

概括

秋分の日は九月二十三日又は二十四日なり。この日太陽は眞

東より出で眞西に入り、晝夜の長さ相等し。秋分の日には太陽が眞南に來れるときの高さ春分の日に於けると等しくなる。秋分の頃より氣候温和にして快き季節となる。

備考

秋分の日に於て晝夜の長さ相等しといふも、又太陽が眞東より出でて眞西に入るといふも、春分の日に於けると同じ意なり。

第二十八課 しだ

要旨

しだの例としてわらびのきしのぶの形態生態を教へ、その普通植物と著しく異なる点を知らしむ。

準備 わらびの胞子を生せる葉、わらびの莖、わらびこ、のきしのぶ。

教授事項

一、わらびの形態 わらびの莖は地中に横たはり、甚だ長くして、その所々より細き根を出せり。葉は莖の所々より地上に出で、甚だ大きくして、その本に長き柄あり。葉の上部は細かく分れて、恰も多くの小きき葉より成れる如く見ゆ。葉の裏面には縁の小さく折返れる所あり。この所を注意して検すれば、茶色の細かき粒の多く集り着けるを見るべし。この粒は各一つの小さき囊にして、熟すれば中より細かき粉を出す。この粉は地面に落ちたる後新しきわらびを生ずるものにして、これを孢子といふ。

二、わらびの生態 わらびは山野に生ず。莖は次第に伸び又枝を分ちて地中を匍ひ、年々春になりて若葉を出す。若葉の上

わらびの図



部は初は卷込み柄と共に細かき毛にて被はれ、後には伸開き、夏に至りて胞子を生ず。

わらびの葉は成長すれば堅くなれども、若くして尙卷きたるときは柄も上部も軟にして食用となる。莖はその中に養分として白き粉を多く含めり。この粉を取り、糊となして用ひ、又は食用とす。これをわらびこといふ。

三、のきしのぶ

のきしのぶの莖は木石などの表面を匍ひ、短くして、これより多くの細き根を出し、又幾枚かの葉を出せり。莖は茶色の毛にて被はる。葉は細長くして、その中央に一本の太き脈あり。葉の裏面には太き脈の兩側に多くの茶色の細かき粒が幾つかの圓き形をなして集り着けるを見るべし。この粒は小さき囊にして、熟すれば中より胞子を出す。

のきしのぶ



のきしのぶは根によりて木石などに附着し、こゝに溜れる塵埃中より養分を取る。莖は多年枯るゝことなく、少しづつ伸び又枝を分ち、葉を生ず。

四、しだ わらびのきしのぶ

及びこれに似たる植物を總べてしだといふ。これ等は普通の植物が花を生じ種子によりて繁殖すると異なり、葉に胞子を生じこ

れによりて繁殖す。種類甚だ多くして、葉の形大いさ、及び胞子を含める囊の着ける有様を異にし、又中には二様の葉あるものありて一は胞子を生じ他は胞子を生ぜず。

概括

わらびのきしのふには根莖葉ありて、葉に茶色の細かき粒多く集り着けり。この粒は小さき囊にして、中より胞子と稱する粉を出す。わらびのきしのふの如き植物を總べてしだといふ。しだは種類甚だ多く、何れも花を生ずることなく、胞子によりて繁殖す。

注意

わらびの葉は一部分づつ、のきしのふの葉は一枚づつ生徒に分ち與ふべし。これ等は生の葉の代りに腊葉を用ふるも可なり。

種々の普通なるしだをも生のまゝ、或は腊葉となし置きて便宜生徒に示すべし。

わらびの巻きたる若葉をも標本となし置きて示す可とす。

胞子を含める囊の葉に着ける有様は虫眼鏡にて檢せしむるを便とす。

備考

しだの葉の形は種々にして、まめづたの如く楕圓形のもの、のきしのふの如く細長きもの、みつでうらばしの如く三裂せるもの、やぶそてつの如く羽狀に分れたるもの、いぬわらびの如く二回羽狀に分れたるもの、わらびの如く三回羽狀に分れたるもの等あり。

葉の若きときはその上部巻込むもの多し。せんまいの若葉は單に渦狀に巻き、わらびの若葉は中央と兩側との三叉に別れて、各渦狀に卷く。

うらじろの葉は柄の先にて左右に分れて各更に二回羽狀に分れ、柄の頂端には小さく巻きて尙伸びざる茶色の部分あり。

わらびの葉には往々少しも縁に折返りたる所なくして胞子を生ぜざるもの交れり。

せんまいには胞子を生ずる葉と胞子を生ぜざる葉とありて、これ等の葉は著しくその形状を異にす。

胞子を含める囊の着方には、わらびの如く葉片の縁に沿ひて集り着けるもの、しのぶの如く葉片の先端に集り着けるもの、のきの如く葉の裏面の所々に小群をなして集り着けるもの、ひとつばの如く葉の裏面を覆ひて集り着けるもの等あり。

莖には、わらびの如く地中にありて長き地下莖となれるもの、やぶそでの如く地面にありて短く上に向へるもの、のきの如く木石の表面に匍匐し、根にて附着せるもの、つるしのぶの如く地面より出で、長き蔓となり、物に卷附きて高く昇るもの等あり。

暖地に産するしだには、莖太くして高く地上に直立し、樹木の状をなせるものあり。へごまるはちの如きこれなり。

わらびは地下莖を碎き、その含める澱粉を水中に沈澱せしめて、これを製す。水と共に煮て糊となし、傘油紙などを造るときに用ふ。この糊に柿澁を混じたるものは殊に粘り強し。又わらびに水を混じ煮てわらび餅を製し、食

用とす。

第二十九課 栗の果實

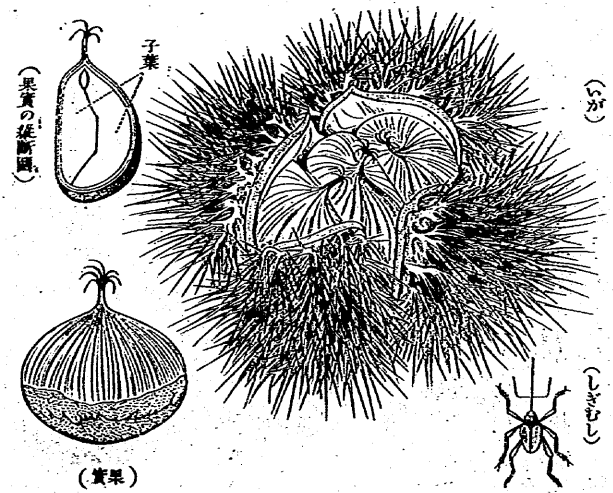
要旨

前に栗の花に就いて授けたる事項と連關し、その果實の形態及び生態を知らしむ。

準備 果實を有するいが、果實多數

教授事項

いが 栗のいがは雌花を包める苞の大きくなり、その外面に多くの針を生じたるものにして、中に三つ許の果實を包み、これを保護す。秋に至りて果實熟すれば、いがは先の方より裂け開きて果實を落す。



二果實 栗の果實には茶色の滑なる堅き皮あり。果實の先は少しく尖り、この所に雌蕊の先の尙残れることあり。果實の本には廣くして淡茶色の粗き面あり。これいがに着きし痕なり。果實の形の一様ならざるはいがの中にて互

に押合ひて成長したるによる。果實の堅き皮を剥去れば、更にその中に淡茶色の軟なる皮ありて、これを嘗むるに造し。これ種子の皮にして、種子は一つ又は二つ三つづありて、各この皮にて全く包まる。この皮を除き去れば、中に白く厚くして養分を多く含める部分あり。これ吾人の食用とする部分にして、焼き又は茹でたるものは美味なり。この部分は子葉と稱する二枚の厚くして互に密着せるものより成り、果實の先に近き所にて一つの小さき棒の如きものを挟み、これに連なる。果實の地に落ちたる後、その中の種子より一本づつ若き栗の木生ず。このとき種子の中の棒の如きものは子葉より養分を取りて伸出で、根及び幹となる。

三、果實の害虫 栗の果實の中には、長さ一センチメートル位の白くして肥えたる虫の居ることあり。これしぎむしと稱する虫の子にして、果實の内部を食し、後には皮に圓き孔を穿ちて外に出づ。

概括

栗のいがは苞の大きくなりたるものにして、中に三つ許の果實を包み、外面に多くの針あり。果實熟すればいがは裂け開きて果實を落す。

果實には堅き皮あり。果實の中には一つ又は二つ三つの種子あり。種子の皮は軟くして澁し。種子には二枚の厚き子葉あり。子葉は養分を多く含み、食用となる。子葉の間には一つの小さな棒の如きものあり。これ後に根及び幹となるものなり。

注意

果實は一つづつ生徒に分ち與へて觀察せしむべし。子葉の二枚あることは焼き又は茹でたる果實に就きて便宜觀察せしむべし。

しぎむしはこれを捕へたるとき標本となし置きて示すを可とす。

備考

しぎむしの子は栗の果實の地に落ちたる後、これより出でて地中に入り、翌年蛹となり、次いでしぎむしとなる。しぎむしは小豆色の甲虫にして、その頭部に細長き嘴を有し、これにて若き果實にいがの外より小孔を穿ち、この孔の中に卵を産込む。

第三十課 きのこと

要旨

きのこの例として、まっただけしひたけの形態・生態を教へ、並び

にかびに就いて教ふ。

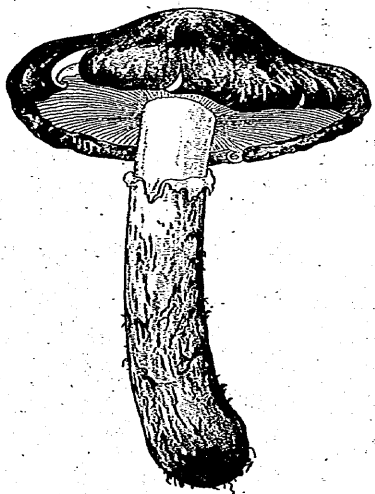
準備 まつだけ、しひたけ、きのこの掛圖、かび、胞子の生ぜるかうち。

教授事項

一、まつだけの形態 開きたるまつだけを見るに、柄と笠とより成り、笠の上面は茶色にして、その下面は白し。笠の下面には中央より周囲に向へる多くのひだあり。ひだの面には眼にて見難けれども、多くの細かき胞子着けり。まつだけは軟なる細き糸の如きものの密に相集りて成れるものにして、柄は縦に裂き易く、笠は脆くして割れ易し。

二、まつだけの生態 まつだけはあかまつの生ぜる附近の土に生ず。まつだけの生ずる所には土中に白き軟なる糸の如きもの蔓れり。年々秋に至ればまつだけはこれより生じ、そ

けだつま



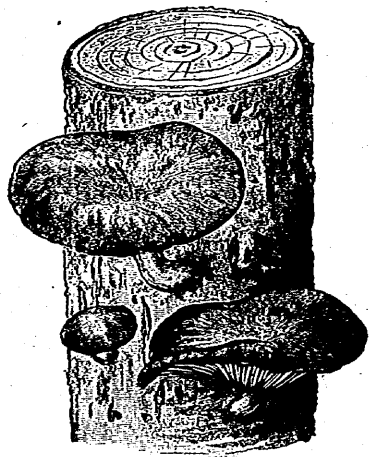
の初は甚だ小さくして柄と笠との區別なけれども、速に成長して下部は柄となり、上部は笠となる。笠は初は開かずしてその縁少しく卷込み、柄との間に薄き膜ありて下

側の隙間を覆へり。柄の伸ぶるに随ひ、まつだけは地上に現れ、笠は開き、その下面にある胞子は散落つ。

まつだけは香よく、味美なれば、採りて食用とす。

三、しひたけ しひたけはまつだけに似たれども、その柄は細

し　ひ　た　け



くして短く、笠は薄し。
しひならなどの枯木
 に生ずるものにして、
 その生ずる枯木には
 皮の内側に白き軟な
 る糸の如きもの蔓れ
 り。しひたけは春秋の
 頃これより生ず。

しひたけは香味共によく又乾かして貯ふることを得、廣く
 食用に供す。自然に生ずるものを採るのみならず、培養して
 多量にこれを探る。

四．きのこかび

まつだけしひたけの外にも種々のきのこあ

り。種類によりて形色大いさ異なり、中には柄と笠との區別
 なきものもあり。食用となるきのこにはまつだけしひたけ、
 はつだけしめぢしよろ等種々あり。きのこには食用とな
 るものの外に、有毒のものも少からず。これを見別くること
 容易ならざるが故に、知らざるきのこは採りて食ふべから
 ず。

物にかびの生ずるを見るに、初は白き軟なる糸の如きもの
 蔓り、後に緑色黄色又は灰色等の粉を生ず。これ等の粉は種
 種のかびの胞子にして、適當の所に落つれば、これより再び
 かびを生ず。かうぢは蒸したる米にかうぢかびの生じたる
 ものにして、初は白き軟なる糸の如きものより成り、後に黄
 緑色の胞子を生ず。

きのこかびは普通の植物と異なりて根莖葉なく、蔓れる白き糸の如きものによりて養分を取り、又花を生ずることなく、胞子を生ず。

概括

まつだけはあかまつの生ぜる附近の土中に蔓れる白き糸の如きものより生ず。しひだけはしひならなどの枯木の皮の内側に蔓れる白き糸の如きものより生ず。何れも柄と笠とより成り、笠の下面に胞子を生ず。

きのこには種々あり。まつだけしひたけはつだけしめぢしようる等は食用となる。されどきのこには有毒のものも少からず。

かびは白き糸の如きものより成り、これより胞子を生ず。

きのこかびは普通の植物と異なりて、根莖葉なく、又花を生ずることなく、胞子を生ず。

注意

まつだけしひたけの外の普通なるきのこをも示すを可とす。

しひたけの生せる枯木の得らるゝ場合にはこれをも示すべし。

開きたるまつだけしひたけ又は他の普通なるきのこの柄を切去りて笠のみを取り、下面を下にして黒き盆又は黒き厚紙に載せ、凡そ一日間静置したる後笠を除けば、胞子は盆又は厚紙の上に落ちて笠の下面と同じ模様を現す。これを生徒に示して胞子の着生せる有様を知らしむべし。

きのこの種類によりては胞子が煙の如く飛散するものあり、かゝるきのこを見たる場合には便宜生徒に示すべし。

備考

胞子は繁殖の用をなすものなれども、きのこは蔓れる白き糸の如きものによりても盛に繁殖す。

きのこの胞子の着生せる場所はひだとなれるもの、突起となれるもの、小孔となれるもの、囊狀となれるもの等あり。
有毒のきのこには食用のきのこと見誤り易きものあり。

第三十一課 柿の果實

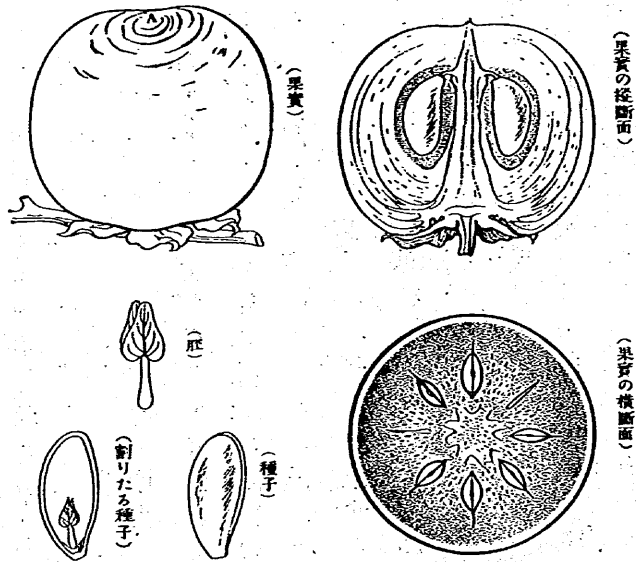
要旨

前に柿の花に就いて授けたる事項と連關し、その果實の形態・生態用途及び種子の内容を知らしむ。

準備 果實數箇、種子多數

教授事項

一、果實 柿の果實はその面滑にして、熟すれば赤くなる。果實の本には綠色にして四枚に分れたる大いなる萼あり。萼の



中央には短き柄ありて、果實はこれにて枝に着けり。果實を横に切りて見るに、薄き皮にて被はれ、内部は水分多くして軟く、中心には粗き部分ありて、その周圍に八つの室あり。これ等の室には、赤茶色の皮ある一つの大きいな

る種子たねを含めるものあり、或は然らずして甚だ狭き隙間となれるものあり。

果實を縦に切りて見るに、その中央には萼及び柄より果實の先に向へる粗き部分ありて、室はこれに沿ひて縦に長き楕圓形をなし、その中の種子は果實の先に近き所に着けり。種子を含まざる室にも一つの甚だ小さき赤茶色のものの着けることあり。これ種子の成長せざりしものなり。

二、種子 柿の種子は楕圓形にして扁たく、その一端には果實に着きし痕あり。種子を縦に割りて見るに、赤茶色の薄き皮の中に淡鼠色の堅きものありて、その中に一つの小さき白色の軟きものあり。この白色のものは二枚の薄く扁たき子葉と一本の柄の如きものとより成り、柄の如きものの先は

種子の果實に着きし痕に向へり。

種子より柿の木の生ずるとき、子葉は最初の二枚の葉となり、柄の如きものは根及び幹となり、淡鼠色のものは養分として用ひらる。子葉と柄の如きものとを併せて胚といひ、淡鼠色のものを胚乳といふ。

三、生態用途 柿の果實は初は緑色にして堅く澁く、秋に至りて次第に熟し、赤く軟く味甘くなる。果實熟すれば人及び鳥獸に食せられ、種子は諸所に棄てらる。

柿の果實には、その熟するとき十分に軟くなるに先だちて甘くなるものあり。かゝるものは採りてそのまゝ食用とす。されど又十分に軟くなるまで甘くならざるものあり。かゝるものは尙堅きとき採りて、或は空の酒樽の中に密閉し、或

は皮を剥去りて吊し乾かす等の方法により、甘くならしめて食用とす。

柿の若き果實の殊に澁きものを採り、これを碎きて水に浸せば、澁き汁を得。この汁は柿澁と稱し、塗料に用ふ。

概括

柿の果實は熟すれば赤く軟く甘くなる。果實の本には四枚に分れたる萼あり。果實の内部には八つの室ありて、室の中に一つの種子あり。

種子は橢圓形にして扁たく、赤茶色の皮の中に胚乳ありて、その中に胚あり。胚は二枚の子葉と一本の柄の如きものとより成る。種子より柿の木の生ずるとき、子葉は最初の二枚の葉となり、柄の如きものは根及び幹となり、胚乳は養分となる。

柿の果實は食用とし、又柿澁を製して塗料に用ふ。

注意

種子は生徒に二つづつ分ち與へて觀察せしむべし。

種子を縦に割るには、その果實に着きし痕と反對の端より小刀にて扁たき

二片に分つ様に少しく切りて、これを開くべし。

柿澁及びこれを塗りたる紙などをも便宜生徒に示すべし。

備考

柿には品種多くして、果實の形大いさ、澁の多少、種子の數など一様ならず。

しなのがきの果實は主に柿澁を製するに用ふ。

柿の良き品種は接木によりて繁殖せしむ。

第三十二課 稻の收穫

要旨

前に稲に就いて授けたる事項と連關して、稲の果實に就いて教へ、並びに稲の收穫及び用途に就いて教ふ。

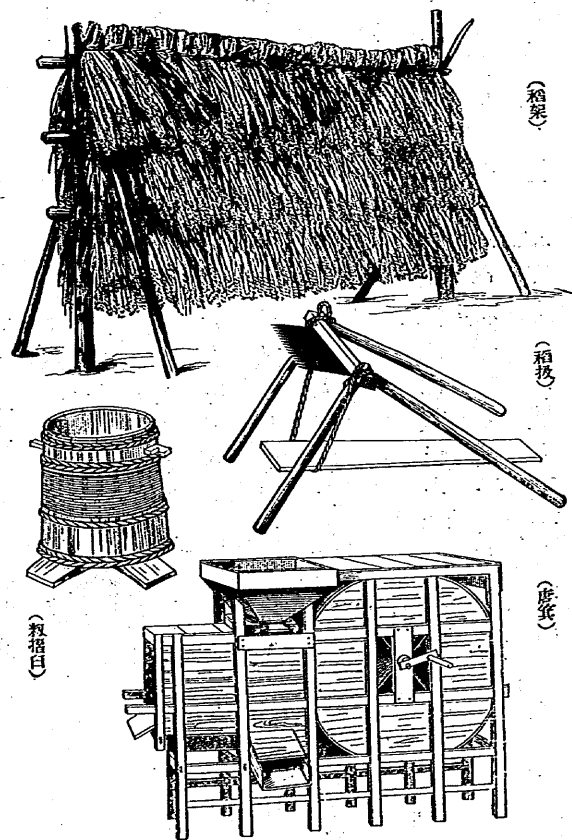
準備 果實の熟したる稻、粃、玄米、白米、稲の收穫に用ふる農具の掛圖、

教授事項

一、果實の成熟 稲の果實は二枚の苞の中に成長し、これを充たし、次第に堅くなる。又その苞は堅くなり、黄色に變じ、後には白色を帶ぶるに至る。果實とこれを包める苞とを併せて粃といふ。果實の熟するに隨ひ、粃は重くなり、これを着けたる穂は次第に垂れ、莖は傾く。この頃、すめなどの來りて果實を食ふを防ぐ爲、田には鳴子を着けたる繩を張り、時々これを引鳴らして逐拂ふ。

二、收穫 九月、十月、十一月の頃、粃の黄色となれるとき、稻を土

稲の收穫に用ふる農具の圖



際の少しく上より鎌にて刈取り、束となし、稻架いかりに懸けて乾かす。然る後これを取り、稻扱いかりにて粃を扱落して、蓆に擴げ、日に乾かす。粃を取去りたる莖葉は即ち藁なり。

粃十分に乾けば、粃摺いかり臼うすにてこれを摺りて、苞と果實とを相離れしむ。然る後唐箕からしなどを用ひ、苞と果實とを風によりて選別く。さすれば果實は重くして、近き所に落ち、苞は輕くして遠き所に落つべし。かくして得たる果實は玄米にして、苞は粃殻なり。

三、種子 稻の果實即ち玄米は灰色を帶び、楕圓形にして稍扁たし。果實には一つの種子あり。種子の皮と果實の皮とは共に薄くして互に密着し、離れ難し。種子の中は白き胚乳にて充たされ、その一隅に小さき胚あり。

玄米を搗けば、皮及び胚は離れて糠となり、胚乳は白米となる。白米の形は玄米に似たれども、その一隅に少しく凹める所あり。これ胚のありし所なり。

稻を作る爲には粃のまゝ種子を蒔く。

四、用途 白米は食用とするのみならず、酒を造るにも用ふ。糠は漬物用とし、又肥料とし、又牛馬の飼料とす。粃殻は詰物として用ふ。藁は蓆繩、俵及び疊の床などを造るに用ひ、又牛馬の敷藁及び飼料とす。

概括

稻の果實は二枚の苞にて包まる。果實と苞とを併せて粃といふ。九月十月十一月の頃果實熟して、粃の黃色となれるとき、稻を刈取る。これより粃を取り、苞と果實とを離れしめ、これを選

別く。果實は玄米にして、苞は粃殻なり。

果實には一つの種子あり。種子の皮は果實の皮と密着し、中に白き胚乳ありて一隅に胚あり。玄米を搗けば、胚乳は白米となり、他の部分は糠となる。稻を作る爲には粃のまゝ種子を蒔く。白米は食用とし、又酒を造るに用ふ。糠粃殻蘖にも各用あり。

注意

粃玄米白米は各二三粒づつ生徒に分ち與へ、比較して觀察せしむべし。

稻の果實は栗柿の果實と比較して教ふべし。

稻の種子の發芽する有様は第六學年に於て教授するものとす。

備考

稻を刈取る時期は粃の黃色となれるときを適當とし、これを過して粃の白色を帯ぶるときに至れば、粃は脱離し易くなりて收穫を減する處あり。

稻には品種甚だ多し、その中には田に作るものと畑に作るものとあり、開花

結實の時期に早きと晚きとあり、雄蕊雌蕊を包める二枚の苞の中にて外側の一枚に芒を具ふるものと然らざるものとあり。米粒の大きい形等にも多少の差異あり、又粃と糯との別ありて、粃の胚乳は澱粉を主成分とし、糯の胚乳は澱粉に似たれども遙に粘りけ強き物を主成分とす。

第三十三課 海

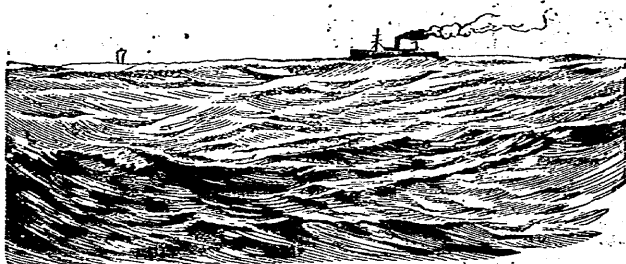
要旨

海を理會せしむる爲、その廣きこと、深きこと、海水の運動性質、及び海の利用に就いて教ふ。

準備 海の状態及び潮の満干を示す掛圖。

教授事項

一。海の廣きこと、深きこと 大なる海の岸に立ちて見渡すと

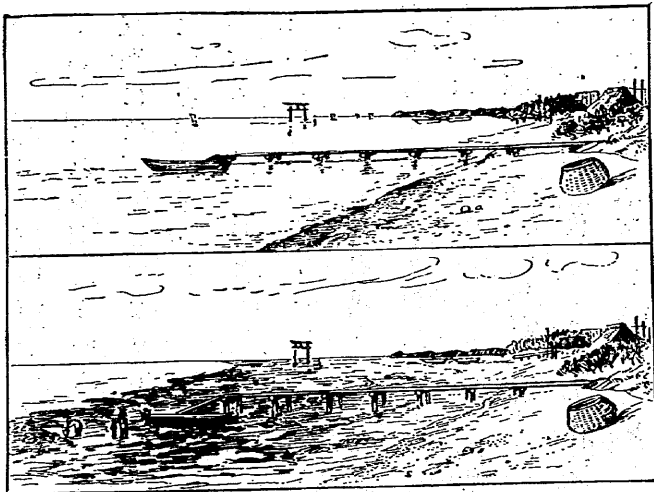


きは、海面は遠く續きて天と相接したる如く見ゆ。海の甚だ廣きことはこれによりても察することを得べし。海には陸地に圍まれて見ゆるものもあり。これ大なる海の小部分が陸地の間に入込めるものなり。海は總べて相續けり。

海は海岸に近き所は概して淺く、沖に出づるに隨ひて次第にその深さを増すを普通とす。海には富士山の高さよりも遙に深き所少からず。

二、海水の運動 風なき時は海面は穩に

潮の満干の圖



して平なるも、海上には大抵多少の風ありて、これが爲に波を生じ、風烈しきときは、波も亦著しく大きくなる。されど波の爲、水の動くはたゞ海面に近き部分に止るものにして、深き所に及ぶことなし。

海岸に於て海水面の高さを見るに、毎日二回づつ増減す。これを潮の満干といふ。その時刻は日々少しづ

つ遅る。海には潮の満干に應じて往復する水の流を見ることあり。これを潮流といふ。

又海には潮流と異なりて常に方向の一定せる水の流あり。これを海流といふ。

三、海水の性質 海水は川の水の流れ来る所にては濁れることあるも、その他にありては極めてよく澄み、日光を受くれば美しき綠色又は藍色に見ゆ。されどその深き部分は日光達せずして常に暗黒なり。

海水はこれを嘗むるに鹹味あり。又普通の水よりも稍重し。
四、海の利用 海は世界の公道にして交通の便を與ふること極めて大なり。海には種々の有用なる動物、植物を産す。又海水より塩を製す。

物理第五
海産物五

概括

海は甚だ廣くして、普通岸に近き所は淺く、沖は甚だ深し。海面は風の爲に波を生ず。海には毎日二回づつ潮の満干あり。又潮流、海流と稱する流あり。海水は通常よく澄み、綠色又は藍色に見ゆ。されど深き部分は日光達せずして暗黒なり。海水は味鹹く、普通の水よりも稍重し。

海は交通の便を與ふること大なり。海には有用なる動物、植物を産す。又海水より塩を製す。

注意

海に遠き所に於ては掛圖によりて大體を想像せしめ、湖、沼、池との差異を擧ぐべし。

備考

潮の満干の状態は所と時とによりて大いに異なり、場合によりては海水面

が一日中にたゞ一回づつの昇降をなすに止ることあり、日本海に面する所にては海水面の昇降の度、太平洋に面する所に於けるよりも甚だ小なり。海水の比重は平均一・〇二六なり。

第三十四課 塩

要旨

塩の形状性質及び海水よりこれを製する方法並びにその用途を知らしむ。

準備 塩、ビーカー、ガラス棒、蒸發皿、砂皿、五徳、アルコールランプ、マツチ、水、塩田の掛圖。

教授事項

一、形状 塩は通常、白色にして細かき結晶をなす。その粒の粗

きものを虫眼鏡にて見れば、立方體の結晶をなせるを認むることあり。

二、水に溶くること

實驗(一) ビーカーに水を入れ、これに塩を投じてかき廻すときは溶く。されど塩の量多きに過ぐれば、その一部分は溶けずして器底に残る。

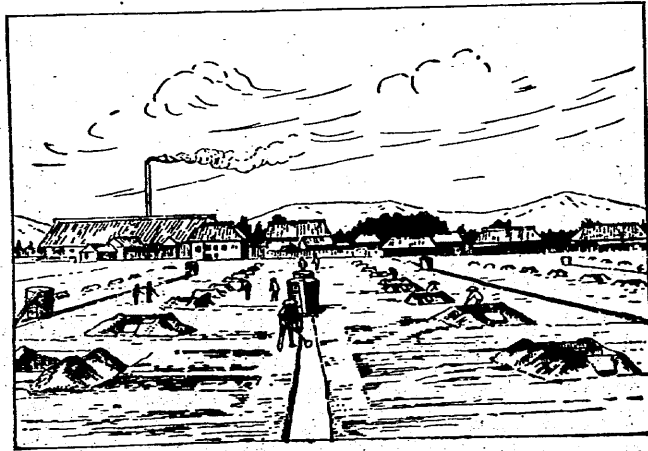
これ水はその重量の凡そ三分の一の塩を溶かし、それ以上を溶かすこと能はざるによる。

塩を水に溶かせるものは味鹹く、水よりも稍重し。

三、結晶を生ぜしむること

實驗(二) 濃き塩水を蒸發皿に入れ、これをアルコールランプの火にて熱してその水を蒸發せしむれば、先づ水面に薄

塩田の圖



き皮をなして塩の結晶生ず。時々この塩水をかき混ぜ、蒸發を續けるときは、遂に水は殆ど盡き、塩は結晶となりて皿の中に留る。

これにより、塩を水に溶かせるものの水分を蒸發せしむれば、塩は結晶となることを知るべし。

四 海水より製すること
海水より塩を製するに

は海濱に細かき砂を敷きたる畑の如きものを設け、縦横に通れる溝によりて海水を導き入れ、砂の中に浸込ましめ、太陽の熱によりてその水分を蒸發せしむ。この所を塩田と稱す。水分蒸發し去れば、塩は砂に混じて殘留するを以て砂と共にこれをかき集め、少量の海水に溶かして濃き塩水となし、次にこの塩水を淺き釜に入れ、煮てその水分を蒸發せしめ、こゝに生ぜる塩の結晶を取る。

五、用途 塩は食物に味を附くるに用ひ、食物を貯ふるに用ひ、味噌、醬油を造るに用ひ、又ソーダ、塩酸等の製造に用ふ。

概括

塩は白色にして結晶をなし、水に溶く。塩を水に溶かせるものは味鹹く、水よりも稍重し。

海水より塩を製するには、熱によりてその水分を蒸發せしめ、塩の結晶を生ぜしむ。

塩は食物に味を附くるに用ひ、食物を貯ふるに用ひ、味噌、醤油を造るに用ひ、又ソーダ塩酸等の製造に用ふ。

注意

實驗(二)に用ふる蒸發皿はガラス製のものをよしとす。

備考

塩田には溝より浸込ましめたる海水を能く塩田面に上らしめんが爲初海水を砂上にまき散らす所多し。

我が國內地の製塩は主として瀬戸内海沿岸に行はる、これこの地方は晴天多く製塩に便なるによる。

臺灣にて盛に行はるゝ製塩法は天日製塩と稱し、太陽の熱のみによりて海水より塩を製するなり。

大洋の水は千分中約三十五の塩類を含み、その中約二十八は塩なり、瀬戸内

海の海水はこれよりも少しく淡し。

海水には塩の外に甚だ水に溶け易き種々の塩類を含めり、海水より製したる粗製の塩はこれ等の塩類を多少含み、その爲に空氣中の水分を吸ひて多少濕れるを常とす、これを濃き塩水にて洗ふときは殆ど純粹の塩を得、純粹の塩は空氣中の水分を吸ふ性なし、塩は地中に層をなして存在することあり、これを岩塩といふ。

第三十五課 硫黄

要旨

硫黄の産出形狀性質用途を教へ、並びに元素と化合物とに就いて教ふ。

準備 硫黄の塊結晶粉末、試験管、ビーカー、アルコールランプ、マツチ。

ガラス棒 實驗(三)に用ふるガラス鐘及びその栓 小皿 有色の花
糸 銅板 水

教授事項

一、産出形状 硫黄は我が國にては火山地方に多量に産出する礦物なり。黄色にして脆く、壞れ易し。中には結晶をなせるものあれども、多くは塊をなし、通常透過らず。

二、熱によりて液體となり、又氣體となること

實驗(一) 硫黄を試験管に入れ、アルコールランプの火にて熱するときは、熔けて先づ黄色の液體となり、次に黒茶色の粘り液體となり、後その粘りけを失ひ、煮立ちて濃き茶色の氣體を發す。試験管を傾けてこの氣體をビーカーに入れたる冷水の上に注ぎかくれば、この氣體は直ちに固まりて黄

色の細かき粉となり、水上に浮ぶ。

かく硫黄は熱すれば容易に熔くるものにして、これを強く熱するときは氣體となる。この氣體は硫黄の蒸氣なり。その冷えて生ぜる粉は硫黄の再び固體となれるものなり。

三、燃えて亞硫酸ガスを生ずること

實驗(二) ガラス棒の先に硫黄を附け、これをマツチの火に觸れしむれば直ちに青き焰を出して燃え、烈しき臭ある氣體を生ず。

かく硫黄は燃え易きものにして、その燃ゆるとき青き焰の出づるは硫黄が蒸氣に變じて燃ゆるによる。そのとき生ずる烈しき臭ある氣體は亞硫酸ガスと稱し、硫黄が空氣中の酸素と相合して生じたるものなり。

硫黄は燃え易きにより、マツチ火薬の製造に多く用ふ。

四、亞硫酸ガスの漂白作用

實驗(三) 上に口ある高さガラス鐘の栓を除き、糸にて吊したる有色の花を水にて濕し、花が鐘内の中央にあるやう糸を上、口の栓にて固定すべし。次に少量の硫黄の粉を小皿に載せ、マツチにて火を附け、その青き焰を出して燃ゆるとき、この小皿を前のガラス鐘にて覆ふべし。さすれば暫時の後、花の色は消えて白色となるを見るべし。

これ亞硫酸ガスは花などの色を白くする働があるによる。麥稈などをさらすには多くこれを用ふ。

五、硫黄が金屬と相合すること

實驗(四) 銅板に硫黄の粉をふりかけ、これをアルコールラ

ンプの火にかざして熱するときは、銅板の表面は黒色に變ず。

これ硫黄が銅と相合して、硫化銅と稱する黒色のものを生じたるによる。硫黄は銅のみならず、他の種々の金屬ともよく相合す。

六、元素と化合物 硫黄が酸素と相合して亞硫酸ガスを生じ、

硫黄が銅と相合して硫化銅を生ずる如く、二種以上の物が相合して何れとも性質を異にせる一種の物を生ずることを化合といひ、かくして生じたるものを化合物といふ。亞硫酸ガスは硫黄と酸素との化合物にして、硫化銅は硫黄と銅との化合物なり。これ等と異なりて硫黄、酸素銅などは他の物の化合によりて生じたる物にあらず。かゝる物を元素と

いふ。

炭の燃ゆるとき炭酸ガスを生ずるは炭の主なる成分なる炭素と稱する元素が空氣中の酸素と化合するが爲にして炭酸ガスは炭素と酸素との化合物なり。空氣中の窒素は又一の元素なり。

概括

硫黄は黄色の脆き鑛物なり。熱すれば容易に熔け、遂には氣體となる。

硫黄に火を附くれば青き焰を出して燃え、亞硫酸ガスと稱する烈しき臭ある氣體を生ず。硫黄はマツチ・火薬の製造に用ふ。亞硫酸ガスは麥稈などをさらすに用ふ。

硫黄は銅と化合して、硫化銅と稱する黑色のものを生ず。硫黄

はその他の金屬ともよく化合す。

硫黄、酸素、銅、炭素、窒素などは元素なり。亞硫酸ガスは硫黄と酸素との化合物、硫化銅は硫黄と銅との化合物、炭酸ガスは炭素と酸素との化合物なり。

備考

硫黄は百十九度にて熔け、四百四十五度にて蒸立つ。

我が國は有數なる硫黄の產出國なり。

硫黄は火山地方以外にも産する所あり。例へばアメリカ合衆國に於ては層を成せる石膏の變じて生ぜる硫黄を多量に産す。

第三十六課 水素

要旨

水素の性質及びその燃えて水を生ずることを教へ、且水の成

分を知らしむ。

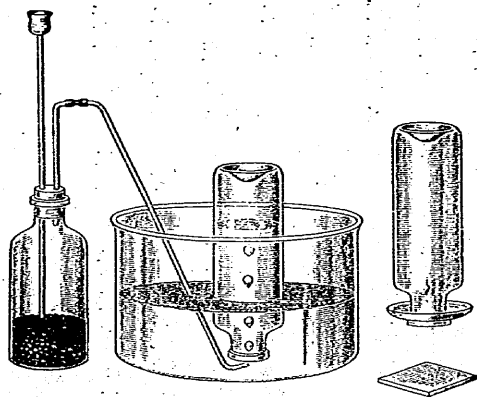
準備 水素の發生に用ふるガラス瓶、コルク栓、漏斗管、ガラス管、水素を導く爲のガラス管、ゴム管、稍太きガラス管、水素を燃す爲のガラス管、亞鉛、稀硫酸、水を入れたる大なるガラス器、廣口瓶及び小皿又はガラス板、石鹼汁、白金線又は石綿、ピンセット、大なる廣口瓶、試験管、マツテ。

教授事項

一、水素の發生、捕集及びその性質

實驗(一) ガラス瓶に亞鉛を入れ、長き漏斗管及び直角に曲れる短きガラス管を通したるコルク栓をその口に嵌め、漏斗管より稀硫酸を注ぎ入るゝときは、瓶内には盛に泡立ち、氣體を發生す。その口のガラス管に導管を連ねてその端を大なるガラス器の水の中に入れば、管の端より無色無臭

尋理教五
尋理教五



の氣體が盛に泡となりて出づるを見る。次に水を満たして倒にしたる廣口瓶を導管の端の上に置き、その中の氣體を集め、その充ちたる時、瓶の口を小皿又はガラス板にて蓋ひて取出し、そのまゝ口を下にして机上に置くべし。

こゝに得たる無色無臭の氣

體は水素と稱するものなり。

實驗(二) 水素を充たせる廣口瓶の口を下に向けたるまゝ

蓋を除き、その口にマツチの火を近づければ、水素は光の甚だ弱き焰を出して徐々に燃え、瓶の口を上に向くれば速に燃えつくす。

かく水素はよく燃ゆる氣體なり。

實驗(三) 水素の發生する瓶の口のガラス管に稍太きガラス管を連ね、その端に石鹼汁を着け、流出する水素をして石鹼球を造らしめ、球を振離せばその速に高く昇るを見る。これ水素は空氣よりも遙に輕きによる。風船球飛行船はその囊の中に水素を充たせるによりて、よく昇る。

二、水素の焰

實驗(四) 水素の發生する瓶の口のガラス管に先を細くして上方に曲げたるガラス管を連ね、これより流出する水素

に火を附け、その焰の中に白金線又は石綿を入れるれば、強き光を發す。

これ水素の焰はその光甚だ弱きも温度甚だ高きにより、白金又は石綿が強く熱せられて光を發したるなり。

三、水素の燃ゆるとき水を生ずること

實驗(五) 前の實驗に續き、乾きたる大なる廣口瓶にて水素の焰を覆ふときは、その内面に曇を生ず。

この曇は細かき水滴にして、水素の燃ゆるとき空氣中の酸素と化合して生ぜるものなり。

水素は一の元素にして、水は水素と酸素との化合物なり。

概括

水素は無色無臭の氣體にして、空氣よりも遙に輕し。これに火

を附くれば、光弱くして温度高き焰を出して燃ゆ。このとき空氣中の酸素と化合して水を生ず。水素は一の元素にして、水は水素と酸素との化合物なり。

注意

實驗(三)に用ふる石鹼汁は洗濯石鹼を湯に溶かし、冷えたる後少しく粘くなりたるものを可とす。

實驗(四)に於て水素の流出する管の先に火を附くるとき、若し發生瓶内に空氣の混在するときは烈しく爆發するにより、火を附くる前に水素の純否を検するを要す。その方法は水素を別の導管にて水中に導き、水を満たせる試験管にこれを捕集し、その口を指にて塞きたるまゝ取出し、これにマツチの火を附くべし。若し鋭き音を發して燃ゆるときは尙多く空氣の混在せる證にして、爆發の虞あり。

水素を燃すがラス管の細き端は水素の燃ゆるとき高温度の爲に熔けて塞がらざる様豫め肉厚となし置くべし。

備考

水素の焰は無色なるもガラス管に含まるゝナトリウム化合物の爲に通常黄色を帶ぶ。

第三十七課 炭素

要旨

木炭の製法及び植物、動物が炭素を多く含めることを教へ、並びに炭の性質及び煤、石墨に就いて教ふ。

準備 試験管、細き木片、赤砂糖、炭の粉、石墨、アルコールランプ。

マツチ、漏斗、濾紙、水。

教授事項

一、木炭

實驗(一) 細き木片少許を試験管に入れ、アルコールランプの火にて熱すれば白き煙を生ず。この煙にマツチの火を近づければ、試験管の口にて焰を出して燃ゆるを見るべし。更にこの試験管を熱して、煙の出でざるに至れるとき、これを倒にして、その中の物を取り出せば炭となれるを見るべし。

これ木は空氣の十分に通はざる所にて熱せらるれば燃え易き氣體と炭とに分るゝが爲にして、白き煙はこの氣體が冷えて生ぜるものなり。

燃料に用ふるくぬぎならかしなどの炭を製するには、その幹枝を切りて積重ね、土石などにて被ひて二つの孔を残し、一方の孔より火を附け他方の孔より煙を出でしめ、後火を附けたる方の孔を塞ぐ。かくすれば幹枝は空氣と十分に觸

れずして熱せられ、その大部分は炭となる。

二、植物及び動物が炭素を多く含めること

木を焼けば多量の炭を生ずるにより、木が炭素を多く含めることを知るべし。その他の植物も炭素を多く含み、焼けば炭を生ず。

魚を焼くときこれを焦せば黒き炭となるにより、魚が炭素を多く含めることを知るべし。その他の動物も炭素を多く含み、焼けば炭を生ず。

三、炭が物の色を吸取ること

實驗(二) 試験管に赤砂糖を入れ、水を加へて淡き色の砂糖水となし、これに炭の粉を加へてよく混ぜ、且少しく暖め、濾紙にて濾せば、砂糖水は無色となるを見る。

これ炭は砂糖などの中の色ある雜り物を吸取る働あるによる。獸の骨などより製したる炭はこの働殊に著しきにより砂糖などの色を除くに多く用ふ。

四、炭が腐朽せざること

濕りたる所にては、木は次第に腐朽すれども、その表面を燒きて炭となせば久しく保つ。これ炭は普通の温度にては空氣・水に久しく觸るゝも變化せざるによる。

五、煤と石墨 薪油などの焰より出づる煤は炭素の極めて細かき粉なり。墨は種油などを燃してその煤を集め、これを膠にて固めたるものなり。

石墨は光澤ある、黑色の鑛物にして、炭素より成る。手にてこれを摩るに、甚だ軟く又滑にして、少しづつ剥がれて黒く手に附く。鉛筆の心は石墨に粘土を加へ、燒きて固めたるものなり。

概括

燃料に用ふる炭は木を空氣と十分に觸れしめずして燒きて製す。その他の植物及び動物も炭素を多く含み、燒けば炭を生ず。

炭は物の色を吸取る働あり。炭は普通の温度にては空氣・水に久しく觸るゝも變化せず。

煤は炭素の極めて細かき粉なり。墨は煤を膠にて固めて造る。石墨は光澤ある、黑色の鑛物にして、炭素より成り、甚だ軟く又滑なり。鉛筆の心はこれに粘土を加へ、燒固めて造る。

注意

實驗(二)は木炭の粉にて行ひ、尙獸炭の得らるゝときは便宜これにても行ふべし。

木の腐朽を防ぐ爲その表面を燒きて用ひたる棒杵などを見たるときは便宜これに就いて觀察せしむべし。

この課は前に教へたる火の課炭酸ガスの課及び硫黄の課と連關して教授すべし。

備考

木を乾溜するとき出づる揮發性のものを冷却してその中より醋酸アセトシメチルアルコールなどを製取することを得。

第三十八課 石炭

要旨

石炭の産狀出來方性質成分及びその重要な燃料なることを

知らしめ、並びにこれより製する種々の有用なる物に就いて教ふ。

準備 石炭 石炭を乾溜する實驗に用ふる裝置。この實驗に用ふる石炭の

細片、アルコールランジ、マツチ、コークス、コールタール、アン

モニヤ水、石炭酸、紅粉紫粉又は他のコールタール染料。

教授事項

一、産狀出來方 石炭は粘土の固まりて成れる岩又は砂の固

まりて成れる岩の間に挟まりて地中に産す。

石炭は太古植物が水底に積り土砂に覆はれ、永き時を経る間に次第に變化して成れるものなり。

二、性質成分 石炭は普通黒色にして脆し。打てば稍方形に割れ易し。主に炭素より成り、火を附くれば焰を出して燃え、多

量の煙を出す。この煙は熱せられたる石炭より發する氣體の燃ゆるとき、空氣の供給足らざるために生ずるものにして、炭素の煤を多く含めり。

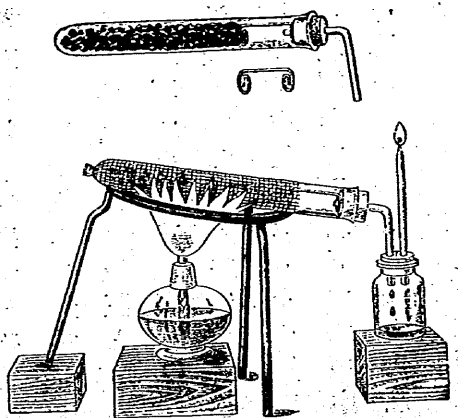
又石炭の中には茶色を帶ぶるものあり。黑色のものよりも炭素を含む量少く、煙を出す量多く、火力劣れり。

石炭の燃えたる後には灰を残す。石炭の成生せるときに混ぜる土砂を含むこと多きものは灰の量多く、質劣れり。

石炭は多量に産し且價の廉なる燃料にして、汽車汽船工場等に於て盛にこれを用ふ。

三、石炭より製する物

實驗 外側を金網にて包みたる大なる試験管に石炭の細片を入れ、曲げたる針金をその上に挿込み、試験管を倒にす



るも石炭の落つることなき様にし、曲げたるガラス管を挿したるコルク栓をその口に嵌め、試験管を横にし且口の方を少しく低くして支へ、そのガラス管を小さき廣口瓶の口に嵌めたるコルク栓の一つの孔に挿し、このコルク栓の尙一つの孔には一端を細く尖らしたる短きガラス管を挿す。かくして試験管内の石炭を金網の外よりアルコールランプの火にて強く熱すべし。さすれば白き煙が廣口瓶を充たし、更にガラス管の

尖れる端より出づるを見るべし。これにマツチの火を近づければ、管の端にて煤多き焰を出して燃ゆ。又廣口瓶の中に水と黒色の粘り液體との溜れるを見る。

これ石炭を熱すれば燃ゆる氣體を發し、水及び黒色の粘り液體も初これと共に氣體となりて出でたれども、冷えて液體となれるによる。その燃ゆる氣體は石炭ガスと稱し、これを精製して燃料とす。水の中にはアンモニヤと稱する氣體を溶かし含み、これより肥料を製す。黒色の粘り液體はコークタールと稱し、塗料に用ひ、又これより石炭酸その他の藥品及び種々の染料を製す。

石炭を熱して氣體となる部分を除き去りて得たる固體はコークスと稱す。コークスは殆ど炭素のみより成り、燃ゆる

谷理教五

とき煙を出さず。火力強く、製鐵所等に於て燃料として多く用ふ。

概括

石炭は太古植物が水底に積り土砂に覆はれ、變化して成れるものにして、地中に産す。黒くして脆し。主に炭素より成り、燃料として多く用ふ。焰を出して燃え、多量の煙を出す。

石炭ガスは石炭を熱して生ぜしむる氣體にして、燃料とし、これと共に生ずるアンモニヤは肥料に製し、コークタールは塗料に用ひ、又これより藥品染料を製す。コークスは石炭を熱して氣體となる部分を除きたるものにして、燃料とす。燃ゆるとき煙を出さず。

備考

石炭の種類によりてコークスを造るに適するものあり、又石炭ガスを取るに適するものあり。前者は適當に焼けば軟き餅の如き状態となる石炭にして、後者はこれを燃すとき長き焰を擧ぐるものなり。

第三十九課 石油

要旨

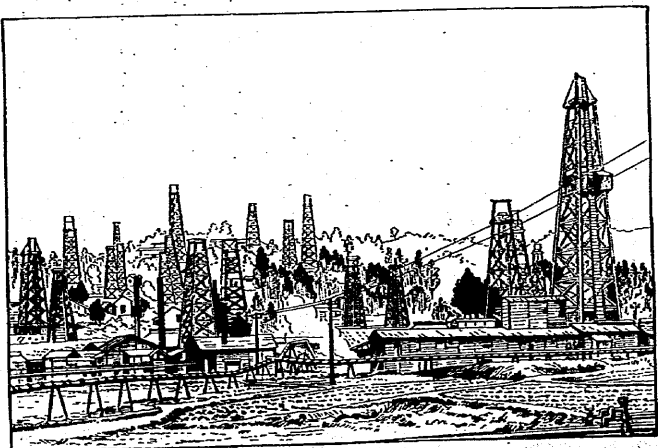
石油の原油の所在、性質及びこれより製する揮發油、燈油、重油等に就いて教ふ。

準備 原油、揮發油、燈油、小皿、マツチ、アルコールランプに燈油を入れたるもの、冷水を入れたるフラスコ、重油、機械油、パラフィン、パラフィン蠟燭、油田の掛圖。

教授事項

物理教五
尋常教五

石油の田圖



一、石油の原油の所在性質 石油は地中に産するものにして、深き井戸を穿ちてこれを汲取る。その地中より取りたるまゝのものは原油と稱し、普通濃き茶色の粘り液体なり。

二、揮發油 原油はこれを大なる釜に入れて熱し、これより出づる

蒸氣を管にて導き、冷して再び液體となす。そのとき初に出でて集るものを揮發油と稱す。

揮發油は無色透明にして粘りけなく、一種の臭あり。水に溶けず、水よりも輕し。

實驗(一) 少量の揮發油を小皿に入れ、マッチの火を近づければ、直ちに煤多き焰を出して燃ゆ。

これ揮發油は普通の温度にても容易に蒸氣となり甚だ燃え易きによる。さればこれに火を近づくるは危険なり。

揮發油は自動車・飛行機の發動機を運轉せしむる燃料として用ふ。又樹脂油を溶かすに用ひ、又は衣服に附着せる脂垢を除くに用ふ。

三、燈油 揮發油の次に出でて集る液體を燈油と稱す。燈油は

尋理教五

尋理教五

普通僅に黃色を帶び、透明にして、一種の臭あり。

實驗(二) アルコールランプのアルコールの代りに燈油を入れ、心にマッチの火を觸れしむれば、心の上方に焰を生じ、揮發油と同様に煤を出して燃ゆ。次に焰の上方に冷水を入れたるフラスコをかざすときは、フラスコの底に細かき水滴附着して曇を生ず。

これ燈油は炭素と水素とより成れるものにして、熱せらるれば蒸氣となりて燃え、このとき空氣とよく觸れて十分に燃ゆれば、その水素は酸素と化合して水となり、炭素は酸素と化合して炭酸ガスとなれども、炭素の一部は十分に燃えずして煤となりて出づるによる。揮發油も燈油と同じく炭素と水素とより成る。

燈油は燈用とし、又は石油暖爐、石油焔爐の燃料とす。

四、重油 原油より燈油を製したる後に残るものを重油と稱す。炭素と水素とより成り、黒色の粘り液体にして、軍艦汽船などに於て燃料として用ふ。又これより機械油、パラフィン等を製す。機械油は機械の摩合部分にさすに用ひ、パラフィンは蠟燭を造るなどに用ふ。

概括

石油の原油は地中に産し、井戸を穿ちてこれを汲取る。原油は普通、濃き茶色の粘り液体なり。

原油を釜に入れて熱し、これより出づる蒸氣を冷すとき、初に出でて集る液体は揮發油と稱し、發動機の燃料とし、又樹脂油を溶かし、衣服の脂垢を除くに用ふ。次に出でて集る液体は燈

物理教五
物理教五

油と稱し、燈用とし、又は燃料とす。その後に残るものは重油と稱し、燃料とす。又これより機械油、パラフィン等を製す。何れも炭素と水素とより成る。

注意

揮發油を燃す實驗は若し生徒が不注意に行ふときは危険の虞あるにより、堅くこれを戒め置くべし。

揮發油が脂垢を除く働は便宜實驗によりて示すべし。

備考

原油を蒸溜するとき百五十度以下にて出づる油を揮發油とし、百五十度より三百度までに出づる油を燈油とし、三百度以上に達せざれば出でざる油を重油とす。又凡そ二百度より四百度までに出づる油を普通に輕油と稱し、發動機の燃料等として用ふ。

揮發油の比重は凡そ〇・七〇にして、燈油の比重は凡そ〇・八二なり、輕油の比重は凡そ〇・八五にして、重油の比重は凡そ〇・九〇なり。

重油よりは又ワセリンをも製す。ワセリンは金屬面に塗りてさびを防ぐに用ひ、又膏藥の原料に用ふ。
重油より機械油、バライオン等を取りたる後に残る塊は石油ビッチと稱し、塗料、燃料等に用ふ。
油田には數多の槽の立てるを見るべし。これ井戸を穿つ爲に設けたるものなり。

第四十課 鐵

要旨

最も普通の金屬なる鐵に就いて、その鑛石、製法種類及び用途を教ふ。

準備 磁鐵鑛、砂鐵、赤鐵鑛、褐鐵鑛、條痕板、銑鐵、軟き鋼、硬き鋼、
熔鑛爐の掛圖。

物理教五
理科教五

教授事項

一、鑛石 鐵は磁鐵鑛、赤鐵鑛又は褐鐵鑛より製す。これ等を鐵の鑛石といふ。

磁鐵鑛は黑色にして、通常塊をなし、又時として粒狀の結晶をなす。磁鐵鑛の細かき粒となりて川床等より産するものを砂鐵といふ。赤鐵鑛は赤黑色の塊をなし、又は光澤強き黑色の扁たき結晶をなす。褐鐵鑛は茶色の塊をなす。
磁鐵鑛、赤鐵鑛、褐鐵鑛はその色相似たれども、これ等を條痕板に摩附けてその色を見れば、磁鐵鑛は黑色、赤鐵鑛は赤色、褐鐵鑛は黄茶色なるが故に容易に區別することを得べし。
磁鐵鑛、赤鐵鑛は何れも鐵と酸素との化合物即ち酸化鐵より成れる鑛物にして、褐鐵鑛は酸化鐵に水の加れるものなり。

り。何れも石英その他の鑛物と雜りて産す。

二、製法 鐵の鑛石より鐵を製するには酸素及び雜り物を除くを要す。この爲にはコークス及び石灰岩と共に熔鑛爐に入れ、熱したる空氣を吹込む。さすればコークスは盛に燃えて爐の中の温度甚だしく昇り、鑛石の酸素はコークスの炭素と化合し、氣體となりて出去り、鐵は熔けて爐の底に沈み、雜り物は石灰岩と合して熔け、その上に溜る。これ等の熔けたるものは爐の底に近き孔より別々に流し出す。かくして流し出したる鐵の冷えて固まりたるものを銑鐵といふ。

三、銑鐵 鐵は一の元素にして、普通に鐵と稱するものは多少の炭素を含めり。銑鐵は殊に炭素を多く含めるものなり。銑鐵は熔け易くして鑄物となすに適す。されど脆くして鋳

專用教五

にて打ちのばすことを得ず。鍋釜及び水道の鐵管等を造るに用ふ。

四、鋼 銑鐵を熔かし、その含める炭素の大部分を除き去るときは鋼と稱する鐵を得。鋼は強靱にして、これを熱して鋳にて打てば種々の形となすことを得。又これを熔かして鑄物となすことを得。

炭素を含めること極めて少き鋼は軟にして、炭素を稍多く含める鋼は硬し。軟き鋼は細工し易くして軌條、鐵線、鐵板等となし、船艦、鐵橋、機械器具等の材料として多く用ふ。

硬き鋼を赤く熱したる後、急に冷せば甚だ硬くして稍脆くなり、徐々に冷せば稍軟くして甚だ強靱となる。又その冷し方を適當にすれば著しく弾性を増す。隨ひて硬き鋼はその

用途種々にして鑢銃砲刀劍彈條その他機械器具の材料として多く用ふ。

五、さび 鐵の新に削り又は切りたる面は白くして光澤あり。されど一度熱したる鐵の表面は黒くして殆ど光澤なし。これ鐵が空氣中の酸素と化合して黒きさびを生じ、このさびが鐵の表面を被へるによる。

鐵が濕りたる空氣に觸るゝときは、その表面に赤茶色のさびを生ず。このさびは鐵が酸素と化合しこれに水の加りて生ずるものにして、時を経るに隨ひ次第に内部に及び、鐵は遂にその用をなさざるに至る。これを防ぐため、鐵製品の表面を熱して丈夫なる黒色の酸化鐵を生ぜしめ、又はその表面に油を塗り、又は他の種々の塗料を施すを常とす。

概括

磁鐵鑛赤鐵鑛は何れも酸化鐵より成れる鑛物にして、褐鐵鑛は酸化鐵に水の加れるものなり。何れも鐵を製するに用ふ。これをコークス及び石灰岩と共に熔鑛爐に入れ、その酸素をコークスの炭素と化合せしめて除き、又雜り物を石灰岩と共に熔かして除き、かくして生ぜる鐵の熔けて爐の底に沈めるものを流し出せば、固まりて銑鐵となる。

銑鐵は炭素を多く含める鐵にして、鑄物となすに適すれども脆し。

鋼は銑鐵中の炭素の大部分を除きて製したる鐵にして、強靱なり。鋼には軟きものと硬きものとあり。軟き鋼は細工し易し。硬き鋼はこれを熱して冷すときの加減によりて、或は硬くし、

或は軟くし、又彈性を増さしむることを得。鋼は何れも用途甚だ多し。

鐵は白けれども、一度熱したるものは黒きさびにて被はる。又濕りたる空氣に觸るゝときは赤茶色のさびを生ず。

注意

銑鐵の例として鐵の普通の鑄物の破片を示し、軟き鋼の例として鐵釘鐵線鐵板等を示し、硬き鋼の例として鐵鑄針鋸せんまい等を示すを可とす。

備考

銑鐵には白色のものと灰色のものとあり、白色のものは灰色のものよりも硬くして脆し、灰色のものは鑄物となすに最も適せり。

鐵の比重は凡そ七八なり。

鐵の融点は銑鐵にては凡そ千百度、硬き鋼にては千三百度乃至千四百度、軟き鋼にては凡そ千五百度なり。

物理教五

物理教五

第四十一課 冬至

要旨

前に授けたる春分・夏至・秋分の三課と連關して、冬至の頃に於ける太陽の運行及び冬の氣候に就いて教ふ。

準備 實驗(一)に用ふる棒、實驗(二)實驗(三)に用ふる寒暖計、汲立の井戸水。

教授事項

一、太陽の運行 秋分の日より後、太陽は東南の間より出でて西南の間に入り、その出入する方角は次第に南方に移りて十二月二十二日又は二十三日に於て最も南に偏り、この日より後は次第に北方に戻り行く。この日を冬至の日といふ。されば秋分の日より後は眞北に向へる窓より朝夕にも日光のさし込むことなし。

秋分の日より後、晝は夜よりも次第に短くなり、冬至の日に於て晝最も短く、夜最も長くなる。冬至の日より後は晝の長さ次第に増し、夜の長さ次第に減ず。

太陽が眞南に來れるときの高さは秋分の日を過ぎたる後も尙次第に低くなりて、冬至の日に於て最も低く、この日を過ぐれば次第に高くなる。

實驗(一) 春分の課の實驗(一)と同様の實驗を冬至の頃の晴天の日に行ふときは、太陽が眞南に來れるときの棒のかげは春分又は秋分の頃に於ける棒のかげよりも著しく長くなれるを見るべし。

この實驗によりて、冬至の頃には春分又は秋分の頃よりも太陽が眞南に來れるときの高さ著しく低くなれるを知る

べし。

されば冬は南向きの室の中に日中、日光のさし込むこと深く、冬至の日には最も深し。

二、氣候 秋分の頃より溫和となりし氣候は冬に至るに隨ひ次第に寒くなる。一月の初頃より二月の中頃までの間は寒さ殊に甚だし。

冬の寒さは主として太陽低く又晝短くして、地面が太陽によりて暖めらるゝこと弱きによる。

實驗(二) 春分の課の實驗(二)と同様に校舎の北側に於て空氣の溫度を寒暖計にて測り見るべし。

この實驗によりて、その時の空氣の溫度が何程なるかを知り、又その溫度が秋分の頃に測りたる溫度よりも著しく低

きを知るべし。

實驗(三) 秋分の課の實驗(三)と同様に汲立の井戸水の温度を寒暖計にて測り見るべし。

この實驗によりて、その井戸水の温度が何程なるかを知り、又その温度は秋分の頃に測りたる温度と大差なきを知るべし。これ地中の温度は空氣の温度と異なり、季節によりて著しく變化せざるによる。

概括

冬至の日は十二月二十二日又は二十三日なり。この日には一年中にて太陽の出入する方角最も南に偏り、太陽が眞南に來れるときの高さ最も低く、又晝最も短く夜最も長し。

冬の寒さは地面が太陽によりて暖めらるゝこと弱きによる。

專用教五
發現教五

第三學期

第四十二課 錫・鉛・亞鉛・アルミニウム

要旨

普通の金屬として錫・鉛・亞鉛・アルミニウムの性質及び用途を知らしむ。

準備 錫、ブリキ、鉛、活字、はんだ、亞鉛、亞鉛めつきの鐵板、鐵線、アルミニウム、坩堝、坩堝挾、アルコールランプ、マッチ、木板。

教授事項

一、錫 錫は光澤強き白色の金屬にして、一の元素なり。空氣に觸るゝも容易にさびを生ぜず。

實驗(一) 錫の小片を坩堝に入れ、アルコールランプの火に

て熱すれば、錫は容易に熔けて液體となる。

かく錫は甚だ熔け易き金屬なり。

錫は茶器などを造るに用ひ、又薄く紙の如く打ちのばして、物を包むに用ふ。ブリキは熔けたる錫を薄き鐵板に引きたるものにして、罐などを造るに用ふ。

二、鉛

鉛は甚だ軟なる金屬にして、爪にて傷つくることを得。又鉛にて紙面を摩るときは、鉛の細かき粉附着して淡黒き痕を止む。鉛は甚だ重くして、その重さ鐵の約一倍半なり。

鉛は一の元素なり。その新に切りたる面は青白色にして光澤強し。空氣に觸るれば、酸素と化合して灰色のさびを生じ、爲に光澤を失ふ。されどそのさびは薄く表面を被ふに止り、内部に及ばず。

物理教五

物理教五

實驗(二)

鉛の小片を坩堝に入れ、アルコールランプの火にて暫く熱すれば、鉛は熔けて液體となり、さびは熔けずしてこれを被ふ。次にこの坩堝を坩堝挾にて持ち、木板の上に傾くれば、鉛のみ流れ出でて固まり、その面は強き光澤ありて美し。

かく鉛は熔け易き金屬なり。されど錫よりも稍熔け難し。

鉛は管となして水道の水、石炭ガスなどを導くに用ひ、又錘となし、銃彈となし、活字の材料となす。はんだは錫と鉛とを熔かし合はせたるものにして、甚だ熔け易く、ブリキなどを接ぐに用ふ。

三、亜鉛 亜鉛は青白色の金屬にして、一の元素なり。その新しき面は光澤強し。空氣に觸るれば、灰白色のさびを生じ、これ

にて薄く被はる。

亜鉛は鉛よりも稍熔け難し。亜鉛めっきの鐵板鐵線は熔けたる亜鉛を鐵板鐵線に引きたるものなり。ブリキは濕れば鐵のさびを生じ易けれども、亜鉛めっきの鐵板鐵線は濕るも鐵のさびを生じ難し。亜鉛めっきの鐵板はバケツ屋根板、樋などとなし、亜鉛めっきの鐵線は電信線などとなす。

四、アルミニウム アルミニウムは白色の金屬にして、甚だ軽く、その重さ鐵の約三分の一なり。

アルミニウムは一の元素なり。その新しき面は光澤強し。空氣に觸るれば、白色のさびを生じ、これにて薄く被はる。

アルミニウムは亜鉛よりも熔け難し、引きのばして針金となし、打ちのばして板となすことを得。鍋釜、その他の食器及

物理教五

物理教五

び種々の器具などを造るに用ひ、又自動車飛行機之材料となす。

概括

錫は白色にして光澤強く、さびを生じ難し。鉛・亜鉛は青白色、アルミニウムは白色にして、何れも新しき面は光澤強く、空氣に觸るれば薄きさびを生ず。

錫は甚だ熔け易し。鉛は錫よりも稍熔け難し。亜鉛・アルミニウムは更に熔け難し。

鉛は甚だ軟にして、又甚だ重し。アルミニウムは甚だ輕し。

錫・鉛・アルミニウムは種々の物を造るに用ふ。ブリキは熔けたる錫を鐵板に引きたるものなり。はんだは錫と鉛とより成る。亜鉛めっきの鐵板鐵線は熔けたる亜鉛を鐵板鐵線に引きた

るものなり。

注意

錫は小片又は薄片を用ひ、鉛・亜鉛・アルミニウムは小片を用ひて教授すべし。何れも成るべく多く用意して各生徒に示すべし。而してさびを生せる面と新しき面とを比較せしむる爲、各小片の半分を鍵紙にて良く磨き置くを便とす。

備考

錫の比重は七・三にして、融点は二百三十二度なり。錫は鉛よりも硬し。鉛の比重は十一・四にして、融点は三百二十七度なり。亜鉛の比重は七・一にして、融点は四百十九度なり。亜鉛はアルミニウムよりも硬く、鐵よりも軟なり。アルミニウムの比重は二・七にして、融点は六百五十七度なり。アルミニウムは錫よりも硬し。はんだは錫よりも硬くして、又これよりも熔け易し。

尋理教五

尋理教五

錫の製品には多少の鉛を混せり。錫の薄片には稍厚きものあり、又錫箔と稱して極めて薄きものあり。活字は鉛と約二割のアンチモンとの合金、又は更に錫の少量をも加へたる合金にて造る。

錫は錫と酸素とより成れる。錫石より製し、鉛は鉛と硫黄とより成れる。方鉛礦より製し、亜鉛は亜鉛と硫黄とより成れる。閃亜鉛礦より製し、アルミニウムはアルミニウムと酸素と水より成れる。ボーキサイトより製す。

第四十三課 銅

要旨

一の重要な金屬として銅に就いて知らしむる爲、黄銅・鑛の成分、銅の性質・用途を教へ、並びに銅の主なる合金に就いて教ふ。

準備 黃銅鑛、銅板、銅線、銅箔、綠青を生せる銅、黃銅、青銅、ニッケル、鐵板、鐵鎚、鐵紙、炭火を入れたる焔爐、アルコールランプ、マツチ。

教授事項

一、黃銅鑛の成分 我が國には黃銅鑛を多く産し、これより多量の銅を製す。

實驗(一) 黃銅鑛を細かく碎き、これをよく起きたる火の上に落せば、硫黃の燃ゆるときと同じ烈しき臭を發す。これ黃銅鑛は硫黃を含み、この硫黃が空氣中の酸素と化合して亞硫酸ガスを生じたるによる。

黃銅鑛は銅と鐵と硫黃とより成れるものにして、これより銅を製するには、硫黃と鐵とを除き、又石英その他の雜り物

尋理教五

を除くを要す。

二、銅の性質用途 銅は赤色の金屬にして、一の元素なり。鐵よりも重くして、鉛よりも輕し。アルミニウムよりも遙に熔け難し。

銅は鎚にて打ちて種々の形となすことを得。又これを打ちのばして板又は箔となし、引きのばして線となすことを得。銅線は電線などとして用ひ、銅板は種々の器具を造るに用ふ。

三、銅のさび 銅の新しき面は光澤強し。されど空氣に觸るれば、久しからずして暗赤色のさびを生じ、光澤を失ふ。

實驗(二) 銅線を磨き、これをアルコールランプの火にて熱すれば、その表面は暗赤色となり、更に黑色となる。

これ銅が空氣中の酸素と化合してさびを生じたるによる。銅の表面には緑色のさびを生ずることあり。このさびは緑青と稱し、有毒なり。銅鍋その他銅にて造れる食器の内面には、このさびの生ずるを防ぐ爲、熔けたる錫を塗附け置く。

四 銅の合金

二種以上の金屬を種々の割合に熔かし合はせたるものを合金と稱す。合金はこれを成せる各の金屬と著しく異なる性質を具ふ。

黃銅は銅と亜鉛との合金にして、黃色なり。銅は鑄物となすに適せざれども、黃銅は鑄物となすに適す。又打ちのばして板となし、引きのばして線となすことを得。黃銅は種々の機械器具を造るに多く用ふ。

整理教五

整理教五

青銅は銅と錫との合金にして、新しき面の色は眞鍮と相似たり。青銅は鑄物となすに適し、種々の機械器具を造るに用ひ、又銅像鐘などを造るに用ふ。

青銅貨は銅と少量の錫及び亜鉛との合金にて造る。

白銅貨は銅とニッケルとの合金にて造る。

概括

我が國には黃銅鑛を多く産し、これより銅を製す。黃銅鑛は銅と鐵と硫黃とより成る。

銅は赤色にして、その新しき面は光澤強し。空氣に觸るれば、暗赤色のさびを生ず。又その表面には緑色のさびを生ずることあり。

銅は板箔線となすことを得。銅線は電線などとして用ひ、銅板

は種々の器具を造るに用ふ。

二種以上の金屬を熔かし合はせたるものを合金と稱す。合金はこれを成せる各の金屬と著しく異なる性質を具ふ。

黃銅は銅と亞鉛との合金にして、鑄物となすに適し、又板線となすことを得、種々の物を造るに用ふ。

青銅は銅と錫との合金にして、鑄物となすに適し、種々の物を造るに用ふ。

青銅貨は銅と錫と亞鉛との合金にて造る。

白銅貨は銅とニッケルとの合金にて造る。

注意

黃銅鑛に就いては前に教へたる黃鐵鑛、黃銅鑛の課及び硫黃の課と連關して教授すべし。

尋理教五

尋理教五

備考

銅の比重は八・九にして、融点は千八十三度なり。

青銅貨は銅九十五、錫四、亞鉛一の割合にて成る。

白銅貨は銅七十五、ニッケル二十五の割合にて成る。

黃銅は主として銅亞鉛の合金なれども、鉛、錫などをも含めるものあり。

青銅は主として銅錫の合金なれども、亞鉛、鉛などをも含めるものあり。

第四十四課 金・銀

要旨

貴重なる金屬として、金・銀の性質及び用途に就いて教ふ。

準備 砂金、金箔、銀、銀箔、ピンセット、アルコールランプ、マッチ。

教授事項

一、金の性質 金は強き光澤ある黄色の金屬にして、一の元素

なり。鉛よりも遙に重し。金は軟く且強靱にして細工し易し。これを打ちのばして極めて薄き箔となし、又引きのばして極めて細き線となすことを得。

實驗 金箔をピンセットにて挟み、アルコールランプの火にて熱するに、金箔は少しも色、光澤を變ぜず。

これ金は空氣中にて熱するもさびを生ぜざるによる。又金は久しく空氣に觸るゝもさびを生ずることなく、常に鮮なる色、光澤を保つ。

二、金の産出及び用途 金は化合物とならずして岩石の中又は川床の砂に雜りて産す。その砂に雜りて産するものを砂金といふ。

金はその産する量少く、價甚だ高し。金貨となし、又は裝飾に

尋理教五

尋理教五

用ふ。金貨は金と少量の銅との合金にて造る。裝飾に用ふる金は普通金と多少の銅又は銀との合金なり。

三、銀の性質及び用途 銀は光澤強き白色の金屬にして、一の元素なり。金よりも鉛よりも軽く銅よりも重し。容易にさびを生ぜざれども、時を経るに隨ひ、多少のさびを生じて光澤を失ひ、黒色を帶ぶ。

銀は軟く且強靱にして細工し易し。又薄き箔となし、細き線となすことを得。

銀はその價金よりも低く、銅よりも高し。銀貨となし、又は裝飾に用ふ。銀貨は銀と少量の銅との合金にて造る。

概括

金は黄色にして光澤強く、さびを生ずることなし。鉛よりも遙

に重し。

銀は白色にして光澤強く、容易にさびを生ぜず。金よりも鉛よりも軽く、銅よりも重し。

金・銀は何れも軟く且強靱にして細工し易し。薄き箔又は細き線となすことを得。金は金貨となし、又は裝飾に用ふ。銀は銀貨となし、又は裝飾に用ふ。

注意

この課の實驗を行ふとき、前の課に於て銅を熱する實驗と比較して説明すべし。

金の産出に就いて教ふるとき、岩石中に金の雜れることを見得る金鑛の標本あらば、これをも示すべし。

金線及び金製品、銀線及び銀製品をも便宜示すべし。

備考

金の比重は十九三にして、融点は千六十三度なり。

銀の比重は十五にして、融点は九百六十度なり。

銀の主なる鑛石は輝銀鑛なり。銀は又方鉛鑛、黃銅鑛などに含まれて産す。裝飾に用ふる金の合金の品質は合金二十四量中に含まるゝ金の量によりて表す。例へば金の量十八なるときは十八金といひ、十四なるときは十四金といふ。

金貨は金九十、銅十の割合にて成る。

銀貨は銀七十二、銅二十八の割合にて成る。

第四十五課 重力

要旨

重力及び物に重さある所以に就いて教へ、且重心に就いて知らしむ。

準備 石及びこれを吊す糸、水を入れたる大なるガラス器、實驗(三)に用ふる板數筒及び針金。

教授事項

一、重力

實驗(一) 糸の一端に石を結び附け、他の端を手にて支ふれば、石は吊下りて糸の眞直に張らるゝを見、手の糸によりて下方に引かるゝを感じ、次に手より糸を放てば、石はこれを吊りし糸の方向を取りて地の方に落つ。これ石が地球の爲に吊糸の示せる方向に引かるゝによる。物は總べて地球の爲に下方に引かるゝものにして、かく地球が物を引く力を重力といふ。物に重さあるはその物が地球に引かるゝが爲にして、物の

尋理教五
尋理教五

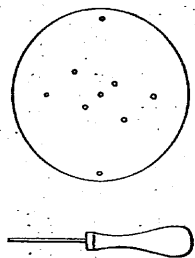
重さに大小あるは地球がこれを引く力に大小あるによる。
二、上下の方向及び水平面 重力の働く方向は正しく上下の方向を示す。この方向を定むるには通常、實驗(一)の如く物を糸にて吊し、その糸の示す方向による。

實驗(二) 大なるガラス器に入れたる水が靜止してその水面の平になれるとき、糸にて吊したる石をその上に垂れて石を水面下に達せしむるに、吊糸は水面に對して直立し、何れの方へも傾くことなし。

この水面の如く、重力の働く方向を示す直線が直立して何れの方へも傾くことなき平面を總べて水平面といふ。水平面を定むるには靜止せる水面を利用するを便とす。家の柱は上下の方向に立て、床板は水平に張る。

三、重心

實驗(三) 厚さ一様の圓形の板の中心及びその他の數点に小孔を穿ちたるものを取り、先づ中心にある孔に圖の如き柄を附けたる針金を通し、針金を水平に保ちて板を支へ、針金を軸として板を少しづつ廻し、これを種々の位置に置くに、板は何れの位置に於ても靜止す。次に中心以外の所にある孔に針金を通してこれと同様な實驗を行ふときは、板



は任意の位置に於て靜止することなく、自ら回轉して中心が針金を通せる孔の下方に來りて遂に靜止す。このとき板を支ふる所より石を糸にて吊下ぐるに、吊糸は板の中心の所を過ぎ、板

物理教五

物理教五

の中心は針金を通せる孔の眞下にあるを見るべし。又一方厚く他方薄き圓形の板の中心及びその他の數点に小孔を穿ちたるものを取り、中心の孔に針金を通してこれを支ふるときは、この板は任意の位置に於て靜止することなく、厚さ大なる部分が中心の下方に來りて靜止す。次に中心より厚さ大なる方へ偏れる一定の点に穿ちたる孔に針金を通して支ふるときは、板は任意の位置に於て靜止し、その他の孔に針金を通して支ふるときは、板は回轉してその一定の点に針金を通せる孔の眞下に來りて靜止するを見るべし。又形の不規則なる板の數点に小孔を穿ちたるもの數箇を取り、その各に就きて前と同様の實驗を行ふに、これ等の板にもそれ／＼一定の点ありて、この所にある孔に針金を通

して支ふれば、板は任意の位置に於て靜止し、その他の孔に針金を通して支ふれば、その一定の点が針金を通せる孔の眞下に來りて板の靜止するを見るべし。

かく板にはそれ／＼一定の点ありて、この点にて支ふるときのみ、板は任意の位置に於て靜止し、その他の点にて支ふるときは、その一定の点が支ふる点の眞下に來りて板は靜止す。されば板の各部分の重さは恰もこの一定の点に集り居ると見做し得べし。

板のみならず、總べて固體にはそれ／＼かくの如き一定の点あり。この一定の点を重心といふ。

概括

物は總べて重力によりて地の方に引かる。物に重さあるはそ

尋理教五

尋理教五

の爲なり。重力の働く方向は正しく上下の方向を示す。重力の働く方向を示す直線が直立して何れの方へも傾くことなき平面を水平面といふ。

固體にはその各部分の重さが集り居ると見做し得べき一定の点あり。この点を重心といふ。固體は重心にて支ふるときのみ任意の位置に於て靜止し、その他の点にて支ふるときは、重心が支ふる点の眞下に來りて固體は靜止す。

注意

實驗(三)に用ふる板の孔の一つは重心に穿ち置くべし。

第四十六課 槌子

要旨

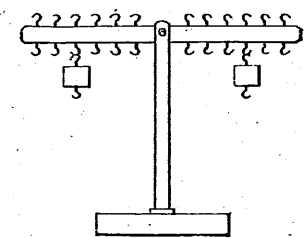
挺子の釣合及びその應用に就いて教ふ。

準備 實驗(一)實驗(二)實驗(三)に用ふる挺子。 鍾數箇。 實驗(三)に用ふる滑車糸。
鉄、釘拔。

教授事項

二力が支点の兩側に働く挺子

實驗(一)



眞直なる棒の中央に穿てる小孔を釘に懸けて棒を水平ならしめ、その左側の或所に鍾を懸くるに、左側は下りて棒は傾く、次に鍾を取去りて棒を水平になしたる後、鍾を棒の右側に懸くるに、右側は下りて棒は前と反對の方へ傾く。又棒を水平ならしめ、その中央より左右等距離の所に重さ

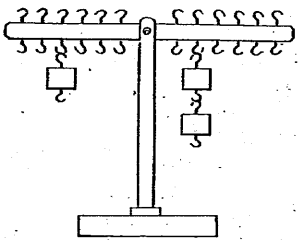
尋理教五

尋理教五

相等しき鍾を懸くるに、棒は何れの方へも傾かず。

この實驗によりて、棒の左側に懸けたる鍾はその重さによりて棒の左側を引下げ、棒を一方の向に廻さんとし、棒の右側に懸けたる鍾は棒の右側を引下げ、棒を前と反對の向に廻さんとするを知る。又棒の中央より左右等距離の所に重さ相等しき鍾を懸くるときは、これ等の鍾が棒を互に反對の向に廻さんとする働相等しくして、その棒の釣合ふことを知る。

實驗(二) 前の實驗に用ひたる棒を水平ならしめ、棒の中央より左右相異なる距離の所に鍾を懸くるに、一方の距離を他方の距離の二倍とし、遠き方の鍾と等しき重さの鍾二箇を近き方に懸くれば、棒は何れの方へも傾かず。又一方の距



離を他方の距離の三倍とし、遠き方の錘と等しき重さの錘三箇を近き方に懸くれば、棒は何れの方へも傾かず。

この實驗によりて、棒の一侧に於て中央より或距離の所に懸けたる錘がその重さによりて棒を一方の向に廻さんとする働は他の側に於て二倍の距離の所に懸けたる半分の重さの錘が棒を反對の向に廻さんとする働と相等しきことを知る。

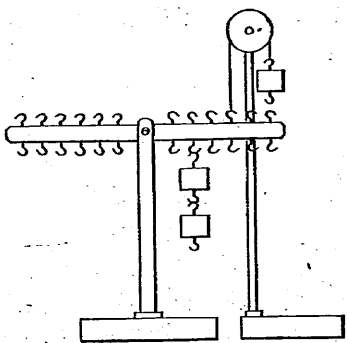
かく一点を支へたる棒の左右二箇所に力が働きて棒を互に反對の向に廻さんとするとき、各の力の太いさと棒を支

尋理教五

尋理教五

ふる点よりその働く点までの距離との積相等しければ、棒は釣合ふ。

二、二力が支点の同じ側に働く槌子



實驗(三) 前の實驗に用ひたる棒を水平ならしめ、棒の一方の二箇所に圖に示す如き方法にて錘を懸け、棒を上及び下より同時に引かしむべし。このとき棒を支へたる点より錘を懸くる所までの距離相等しく且錘の重さ相等しければ、棒は何れの方へも傾かず。又一方の距離を他方の距離の二倍・三倍等とし、これに應じて近き方の錘の重さを遠

き方の錘の重さの二倍三倍等とすれば、棒は何れの方へも傾かず。

かく一点を支へたる棒を互に反対の向に廻さんとする力が、棒を支ふる点の同じ側の二箇所にも働くときにも、各の力の大きさと棒を支ふる点よりその働く点までの距離との積相等しければ、棒は釣合ふ。

これ等の實驗に用ひたる棒の如く、その一点支へられ他の二箇所に力が働きて棒を互に反対の向に廻さんとするとき、この棒を槌子といひ、その支へられたる点を支点といふ。

三應用 丈夫なる棒に枕を當てがひて重き物をこじ上げるときには、棒は槌子にして、枕と觸るゝ点が支点となり、物の重さ及び手の力が支点の兩側に働く二力となる。而して枕

專理教五

專理教五

が重き物に近き程、小なる力にてこれを動かすを得べし。又棒に枕を當てがはずして重き物をこじ上げるときには、棒の一端が支点となり、物の重さ及び手の力が支点の同じ側に働く二力となる。鉋釘拔等は槌子を應用したる器具なり。

概括

槌子には、これを互に反対の向に廻さんとする二力が支点の兩側に働くものと、支点の同じ側に働くものとあり。何れの槌子にてもこれに働く各の力の大きさと支点よりその働く点までの距離との積相等しければ、槌子は釣合ふ。

注意

槌子の釣合の實驗をなすとき、先づ任意の重さの錘を任意の二箇所に懸くれば一般に槌子の釣合はざることを示し、錘の重さ又はその懸れる位置を

變じて各の錘の重さと支点よりその懸れる点までの距離との積を相等しからしむるとき初めてその釣合ふことを示すべし。
教授の際、挺子の釣合に關する簡易なる計算問題を作り、これを生徒に課すべし。

第四十七課 秤

要旨

挺子の應用なる天秤及び桿秤の構造用法を教ふ。

準備 天秤、桿秤、重さを測るべき物數種。

教授事項

一、天秤の構造 天秤は挺子を應用せる器械にして、物の重さを測るに用ふ。その主なる部は金屬製の棒にして、その中央

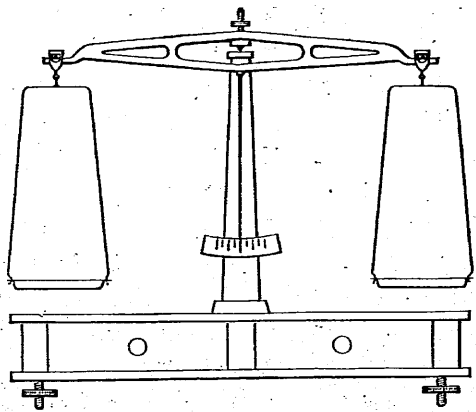
尋理教五

尋理教五

にはこれを横に貫ける三角柱の形を成せる鋼製の短き軸あり。この軸の下側の尖れる縁によりて、棒は直立せる柱の上端面に支へらる。この支点

より等距離なる棒の兩端には重さ相等しき皿を懸け、棒をして水平の位置を保たしむ。

かく天秤はその支点より皿の懸れる兩端までの距離相等しきが故に、兩方の皿に物を載するに、その重さ相等しきときは棒は釣合ひて初



第四十七課 秤

如く水平の位置を保ち、重さ相異なるときは重き方下りて棒は傾く。棒の中央にはこれと直角をなせる長き指針を附し、これによりて棒の僅なる傾にても容易に知ることを得しむ。天秤には大小若干箇の分銅附屬し、これ等の分銅には各その目方を記せり。

二、天秤の用法 天秤にて物の重さを測るには、先づその物を天秤の一方の皿に載せ、他の皿には若干の目方の分銅を載せて試み、分銅の方下れば分銅の目方を減じ、上ればこれを増し、指針によりて棒の傾く有様を見て次第に分銅の目方を増減し、棒をして水平の位置を保つに至らしむ。このときには物の重さと分銅の重さと相等しきが故に、分銅の目方によりて物の重さを知る。

等理教五

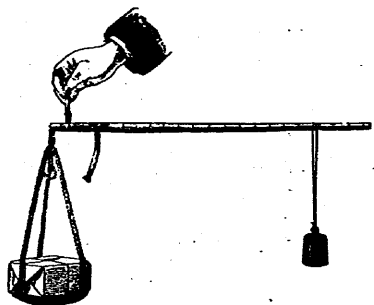
等理教五

三、桿秤

桿秤も梃子はしこを應用して物の重さを測る器械にして、

細長き眞直なる棒の一端に近き所に、これを吊りて支ふべき緒あり、緒に近き方の端には皿又は鈎を吊し、他の側の長き部分には目盛ありて、この所に自由に移動し得べき一箇の錘を糸にて懸く。

桿秤にて物の重さを測るには、先づその物を皿の上に載せ又は鈎に懸け、錘を棒の或所に懸け、緒にて桿秤を吊りて試み、錘の方下れば錘を緒に近づけ、上ればこれを緒より遠ざけ、棒をして水平の位置を保つに至



第四十七課 秤

らしむ。かくて棒の釣合へるときには、測らんとする物の重さの大なる程、緒より錘の懸れる所までの距離大にして、錘の懸れる所の目盛を見てその物の重さを知る。

桿秤には緒二つを備へ、棒に二通りの目盛をなせるものあり。重さ大なる物の目方を測るには端に近き方の緒を用ふ。

概括

天秤及び桿秤は何れも挺子を應用して物の重さを測る器械なり。

天秤に於ては支点は棒の中央にあり。棒の一端に懸れる皿に重さを測らんとする物を載せ、他端に懸れる皿に適當の分銅を載せて棒を水平とならしめ、分銅の目方によりて物の重さを知る。

桿秤に於ては支点は棒の一端に近き所にあり。重さを測らんとする物を支点に近き端に吊せる皿に載せ又は鉤に懸け、棒の他の側に懸れる一箇の錘を適當の所に移動して棒を水平とならしめ、棒の目盛を見て物の重さを知る。

第四十八課 慣性

要旨

静止又は運動せる物體は自らその静止又は運動の有様を變ぜざることを知らしむ。

準備 滑なる厚紙、木片。

教授事項

一、静止せる物體 机上に載せたる本、地上に置きたる石など

は他より動かさるゝにあらざれば、自ら動くことなし。又水に浮べる木の葉、糸にて吊したる石なども他より動かさるにあらざれば、自ら動くことなし。

實驗(一) 机上に滑なる厚紙を置き、その上に木片を載せ、手にて厚紙を机面に沿ひて急に引動かすときは、木片は厚紙と共に動くことなくして、もとの場所に止るを見るべし。これ厚紙は手にて引動かされたるも、木片は引動かされざるによる。

總べて靜止せる物はいつまでも靜止の有様を續けんとするものにして、他より動かさるゝにあらざれば、自ら動くことなし。

靜止せる舟車などの急に進行を始むるとき、これに乗れる

物理教五

物理教五

人の體が後方に倒れんとするは、その體が靜止の有様を續けんとするによる。

二.運動せる物體

實驗(二) 机上に滑なる厚紙の一端を少しく折曲げたるものを置き、その上に木片を載せ、折曲げたる端を後にして厚紙を机面に沿ひて眞直に且速に動かす、かくして厚紙と共に木片の動けるととき、急に厚紙の運動を止むるに、木片は尙止らずして、もとの方向に進むを見るべし。

これ運動せる木片はその運動を止められざれば、もとの通りの運動を續くるによる。

總べて運動せる物は他よりその運動を妨げらるゝにあらざれば、もとの通りの運動を續けんとするものにして、自ら

運動の有様を變ずることなし。

速に動ける舟車などの急に止るとき、これに乗れる人の體が前方に倒れんとするは、その體がもとの通りの運動を續けんとするによる。

三、慣性 靜止せる物が他より動かさるゝにあらざれば自ら動くことなきこと、及び運動せる物が他よりその運動を妨げらるゝにあらざればもとの通りの運動を續けんとすることを慣性といふ。

概括

靜止せる物は他より動かさるゝにあらざれば、自ら動くことなくして靜止の有様を續け、運動せる物は他よりその運動を妨げらるゝにあらざれば、もとの通りの運動を續けんとする

物理教五

物理教五

ものなり。このことを慣性といふ。

第四十九課 摩擦

要旨

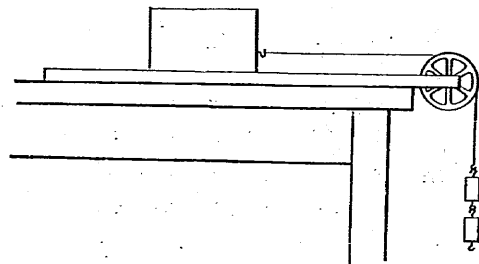
摩擦によりて物の運動の妨げらるゝこと及び摩擦を避くる方法並びに摩擦の効用に就いて教ふ。

準備 滑なる木板の一端に滑車を取附けたるもの、粗き厚紙、ガラス板、糸を附けたる木片、數箇の錘、圓き鉛筆二本。

教授事項

一、摩擦の生ずること

實驗(一) 滑なる木板の一端に滑車を取附けたるものを机上に水平に置き、木板の上に糸を附けたる木片を載せ、この



糸を滑車に懸け、その端に重さ小なる錘を吊すに、木片は動かず。次第に錘を加へて或重さに達するとき、木片は木板の面に沿ひて滑り動くを見るべし。

これ初重さ小なる錘を吊したるときにも、錘はその重さの爲に木片を引動かさんとするも、木板及び木片の相觸るゝ面に甚だ小なる凹凸ありて木片の動かんとするを妨げ、爲に木片は滑らざりしが、錘を増すに隨ひ木片を動かさんとする力大となりて、遂にこの妨害に打勝つに至り、木片は滑り動けるなり。

實驗(二)

前の實驗に用ひたる木板の上に粗き厚紙を重ね、その上に木片を載せて前と同様な實驗を行ふに、木片を滑り動かしむるに要する錘の重さは前の實驗に於けるものよりも大なり。

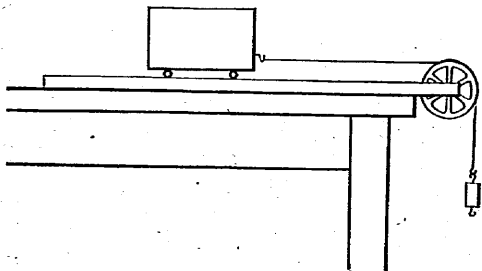
これこの紙の面には滑なる木板の面よりも大なる凹凸ありて、木片の動かんとするを妨ぐることも大なるによる。扁たき小石を蹴りて平なる地面を滑らしむるとき、石の速さ次第に減じ遠き所まで達することなくして靜止するは、石と地面との相觸るゝ所に凹凸ありて、石が慣性によりて運動を續けんとするを妨ぐるによる。石を投げて池などに張りたる氷の面を滑らしむるとき、石の遙に遠き所まで達して、靜止するは、氷の面が甚だ滑にして石の運動を妨ぐる

こと甚だ小なるによる。

かく物が他の物の面に沿ひて滑らんとするとき、又は滑り動けるときには、その相觸るゝ所に運動を妨げんとする力生ず。これを摩擦といふ。

二、摩擦を避くる方法

實驗(三) 實驗(一)を繰返し、次に木板と木片との間に二本の圓き鉛筆を糸の方向と直角に挿入れて同様の實驗を行ふに、木片を動かしむるに要する錘の重さは鉛筆を用ひざるときよりも小なり。



物理教五
摩擦教五

これ木片の動くとき鉛筆が回轉する爲に、木片と鉛筆との觸るゝ所に於ても鉛筆と木板との觸るゝ所に於ても互に摩擦ふことなく、隨ひて木片を木板の面に沿ひて滑り動か

しむるとき、の如き摩擦なきによる。
重き物を動かさんとするとき、又は車を用ふれば、これと同様の理によりて摩擦を減ずることを得。自轉車等の車の軸と軸承との間に鋼の小球を入るゝも、亦同様の理によりて摩擦を減ずるが爲なり。又物の摩擦ふ所に油を注ぐときは摩擦を減ず。

三、摩擦の効用 吾等は氷上を歩むことは甚だ困難なるも、地上を歩むことは容易なり。これ氷の面は甚だ滑にして、歩行せんとする際摩擦小さく、滑り易きも、地面は凹凸ありて、歩

行の際、摩擦大きく滑らざるによる。紐にて物を結び、釘にて物を打着け、ねぢにて物を留め得るもみな摩擦あるによる。又汽車・電車・自轉車の運動を止むるブレーキも摩擦を利用せるものなり。

概括

物が他の物の面に沿ひて滑らんとするとき又は滑り動けるときには、その相觸るゝ所に運動を妨げんとする力生ず。これを摩擦といふ。

ころ又は車を用ふれば摩擦を減ずることを得。油も亦摩擦を減ず。

吾等が地上を歩行し、紐にて物を結び、釘にて物を打着け、ねぢにて物を留め得るはみな摩擦あるによる。又車の運動を止む

物理教五

物理教五

るブレーキも摩擦を利用せるものなり。

第五十課 振子と時計

要旨

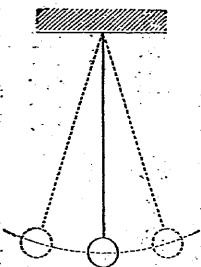
振子の運動に就いて教へ、振子を應用せる時計の構造に就いて知らしむ。

準備 鉛の錘に糸を附けたる種々の長さの振子及びこれを吊す臺。振子の振動によりて齒車の回轉運動を調節する有様を示す裝置。

教授事項

一、振子

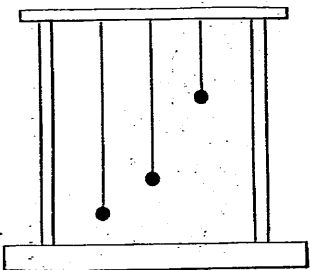
實驗(一) 細き糸の一端に鉛の錘を附け、これを固定せる釘より吊下ぐるに、糸は上下の方向に張られて錘は靜止す。こ



のとき糸のたるまざる様にして、錘を手にて少しく右側に引寄せ、これを放つべし。然るときは錘はもと靜止せし位置に向ひて左方に運動し、その位置に達したる後も尙左方へ運動を續け、初錘を右側に引寄せたると等しき距離だけ左側に偏りたる所に至りてその進行を止む。それより錘は直ちに運動の方向を反對にして右方に向ひ、初錘を引寄せたる所に達してその進行を止む。かくて後錘はこれと同様な運動を反復し、もと靜止せし位置の左右に往復運動を繼續するを見る。かく繼續する往復運動を振動といひ、重き物を吊下げて振動し得る様にしたるものを振子といふ。一定の振子に於て

尋理教五

尋理教五



は一回の往復運動即ち一振動に要する時間は常に相等し。

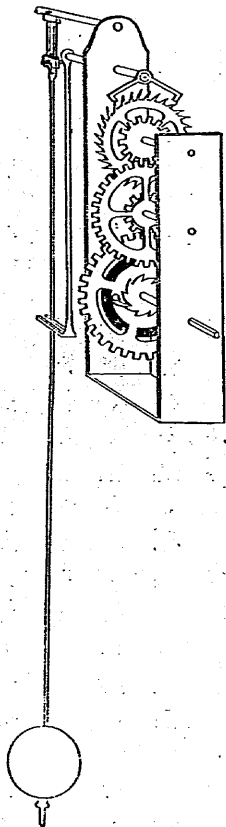
實驗(二) 細き糸の端に鉛の錘を附けて作れる長さ相異なる數箇の振子を取り、これ等を同時に振動せしむるに、最も長き振子は最も遅く振動し、短きもの程速く振動するを見る。

かく振子の長さ相異なるときは、その長さ小なるもの程、一振動に要する時間は小なり。

三. 時計 一定の振子がその一振動に要する時間の常に相等しきことは時計に利用せらる。

時計の主なる部はぜんまい齒車齒止振子指針文字板より

成る。齒車は數箇あり、順次に啮合ひて連絡し、その第一のものに附けたる強きぜんまいの力によりて常に回轉せんとす。されど最終の齒車は彎曲せる金屬片の兩端に各一箇の爪を有する。齒止によりて支へられ、齒止のはづれざる時は、齒車は回轉することなし。振子は金屬製の棒の下端に圓くして扁たき金屬製の錘をはめたるものにして、錘はねぢによりてその位置を少しく上下することを得。



第百五圖

第百五圖

振子が振動するときは、振子の棒を挟める腕によりてその運動を齒止の軸に傳へ、爲に齒止も亦振動してその爪は最終の齒車の齒を交互に放ち又支ふ。これにつれて、この齒車は齒一つづつ進行して回轉す。隨ひてこれに連絡せる他の齒車は各一定の速さにて回轉す。又齒車に連絡せる指針も各一定の速さにて、目盛せる文字板の面を進行して時刻を指示す。

されば指針の進行の遲速は振子の振動の遲速に基づくものにして、振子の錘を下げてその長さを大にすれば、時計は後れ、振子の錘を上げてその長さを小にすれば、時計は進む。

概括

一定の振子が一振動に要する時間は常に相等し。振子の長さ

異なるときは、長さ小なるもの程、この時間小なり。
時計はぜんまいによりて齒車を回轉せしめ、その回轉する速さを振子によりて一定ならしめ、齒車に連絡せる指針によりて時刻を示す。

備考

時計の齒止の爪は齒車の齒を放つ毎にその齒の爲に少しく押され、以て振子の振幅が摩擦等の爲に減するを防ぐ用をもなす。齒止装置には種々の様式あり。
時計には振子の代りに金屬製の輪に小さきぜんまいを附けたるものを用ひ、これを軸の周りに振動せしめ、その等時性を利用して齒車の回轉運動を調節せしむるものあり。懐中時計は皆この装置による。
懐中時計及び普通の柱時計はその動力としてぜんまいの弾力を用ふれども、精密なる柱時計にありては吊したる錘の重さを利用す。

第五十一課 ポンプ

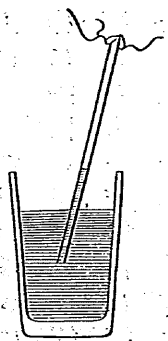
要旨

吸上ポンプ及び押上ポンプの構造及びその水を上ぐる理に就いて知らしむ。

準備 ガラス管、着色せる水を入れたるガラス器、圓筒をガラス製にして内部を見得る様にしたる吸上ポンプ及び押上ポンプ。

教授事項

一、空氣に壓力あること



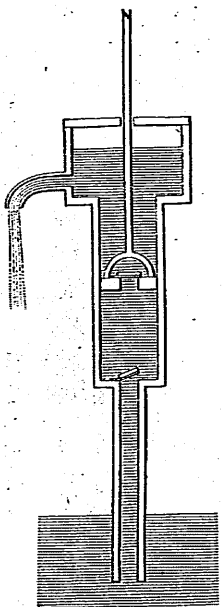
實驗 ガラス管の下端を着色せ

る水中に挿入れ、上端より吸ふときは、水の管内に昇るを見る。

これ初、水面に接する空氣はその

上にある空氣の重さによりて押縮められ、水面を何所も一様に押附け居たるに、管内の空氣が吸出されて減少し、その残れるものが管内に擴り、爲にその水面を押す力減じて、管外の空氣が水面を押す力よりも弱くなり、水が管内に押上げられたるなり。

ニ、吸上ポンプ 空氣の水面を押す力を利用して水を高き所に吸上ぐる器械を吸上ポンプといふ。吸上ポンプは活塞を



備へたる圓筒とその底に連なる長き管とより成り、圓筒の底と活塞とは上方

原理第五

原理第五

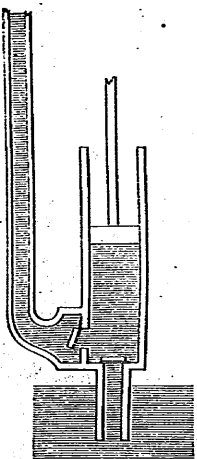
に向ひてのみ開き得る瓣あり。

吸上ポンプの長き管の下端を水中に入れ、活塞を押下ぐるときは、圓筒の底の瓣は閉ぢ、底と活塞との間にある空氣は活塞の瓣を押開きてその上に出づ。次に活塞を引上ぐるときは、活塞の瓣閉ぢて、空氣は活塞の上よりその下に入る。こゝと能はざるが故に、活塞の下なる圓筒内に残れる空氣は擴り、爲にその押す力減じ、長管内の空氣は圓筒の底の瓣を押開きて圓筒内に擴る。隨ひてその水面を押す力減じ、水は管内に昇り来る。かくの如くにして、活塞を數回上下するとき、は、活塞の下なる空氣の減ずるに隨ひて、水は次第に長管内に高く昇り、遂には圓筒内に昇り來り、活塞の下なる空氣全く無くなるに及びて、活塞の上に出づ。かくて、後尙活塞を上

下するとき、は、活塞の引上げらるゝ毎に水は圓筒の上方にある口より流れ出づ。

三、**押上ポンプ** 押上ポンプは吸上ポンプに似たれども、活塞に瓣なく、その代りに圓筒の下部の側壁に連なれる管ありて、側壁のこの管に連なれる所には管の方に向ひてのみ開き得る瓣あり。

押上ポンプの下端を水中に入れ、活塞を上下するに、活塞を



引上ぐるときには、側壁の瓣閉ぢ圓筒の底の瓣開き、吸上ポンプの活塞を引上ぐるときと同様の理によりて水は圓筒

尋理教五

尋理教五

内に入來る。又活塞を押下ぐるときには、圓筒の底の瓣閉ぢ側壁の瓣開き、圓筒内の水は側壁に連なれる管の中に押出さる。この管を上の方に長くすれば、水を高き所に送ることを得。

概括

水面はその上にある空氣の爲に押附けらる。水面の一部に於て空氣のこれを押す力弱くなれば、その所の水は昇る。

吸上ポンプは圓筒内の活塞を上下することによりて、圓筒及びその下に連なれる長管内の空氣の押す力を減じ、水を長管の下端より圓筒内に昇らしめ、圓筒の上方の口より流れ出でしむ。

押上ポンプは活塞を上下することによりて、水を圓筒内に入

K131/41-4-5c

來らしめ、更にこれを圓筒の側壁に連なれる管の中に押出し
て高き所に至らしむ。

尋常小學理科書 第五學年教師用終

整理教五

昭和十一年九月五日 修正印刷
昭和十一年九月八日 修正發行

(非賣品)

著作權所有 著者兼發行者 文 部 省

東京市小石川區久堅町百八番地

印刷者 大 橋 光 吉

東京市小石川區久堅町百八番地

印刷所 共同印刷株式會社

