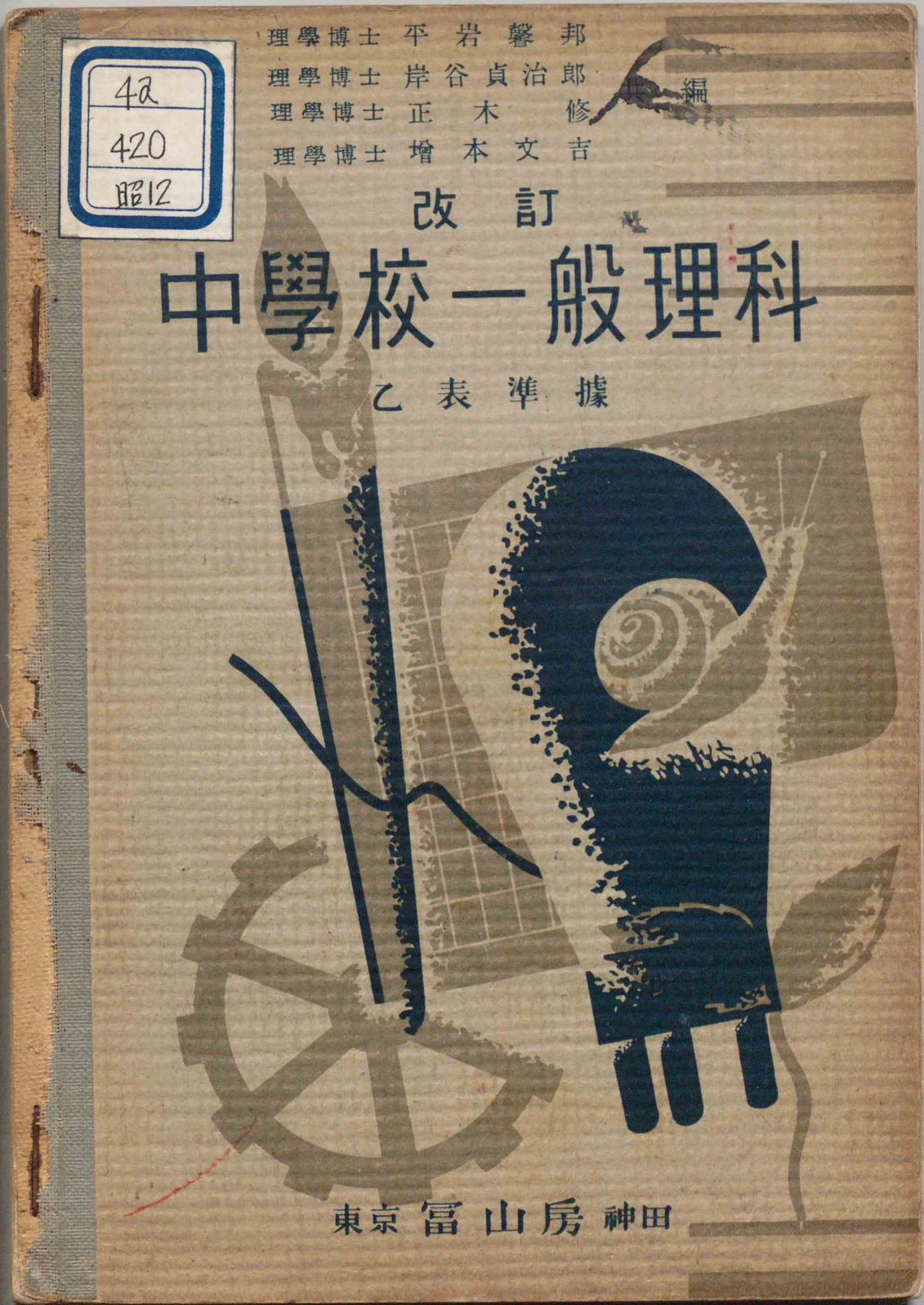
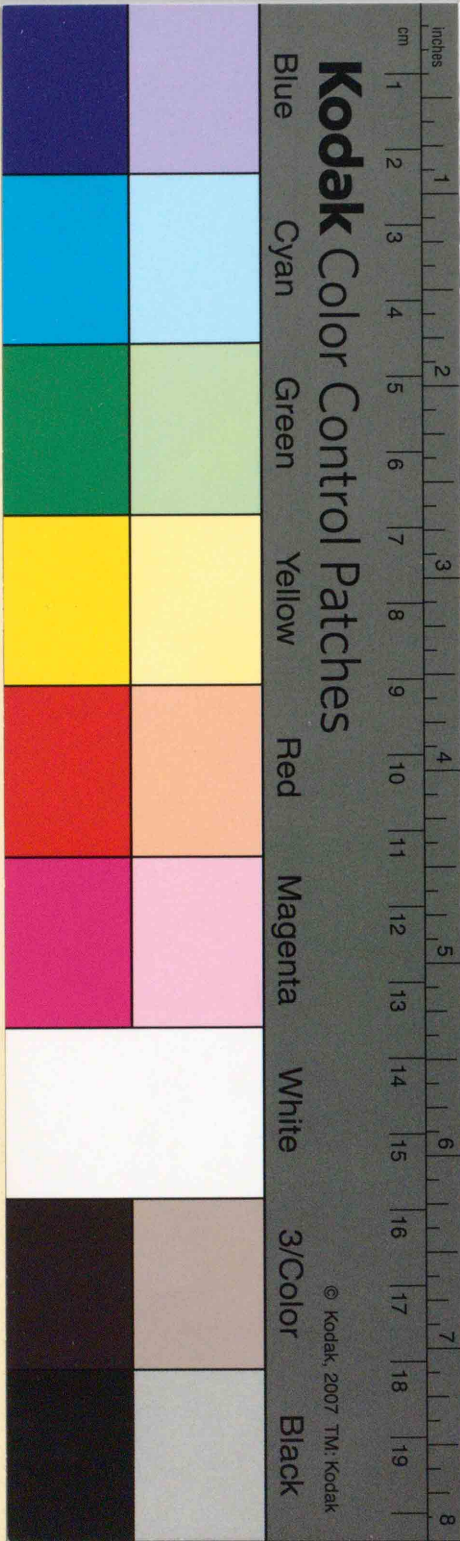


40334

教科書文庫

4
420
41-1937
20000 81246



4a
420
昭12



4a
420
B12

廣島縣立世羅中學校
第一學年第九學級五番
井坂平博

資料室

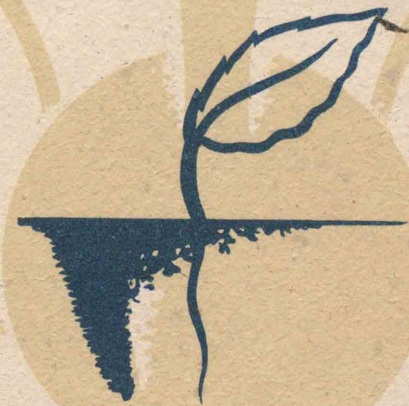
文部省檢定濟 昭和十二年二月六日
中學校理科用
朝鮮總督府檢定濟 昭和十四年一月二十三日
中學校理科科

理學博士 平 岩 馨 邦
理學博士 岸 谷 貞 治 郎 共 編
理學博士 正 木 修
理學博士 增 本 文 吉

改訂

中學校一般理科

乙表準據



東京 富山房 神田



あげはの 變態



改訂版例言

発行以來既に三年、その間に本書初版を用ひられた實地教授者諸氏の適切なる批判と助言とを參酌し、更に初版發行後、編者等の氣づいた不備の點を補ひ、以て茲に版を改めて發行することにした。緒言にも述べてある通り、時代の進歩に従ひ、本書もこれに従つて次第にその面目を新たにしてい行くべきものである。庶くば今後もなほ實際教授に當られる教官諸彦の助言と批判とを寄せられるに吝かならざらむことを。

昭和十一年九月

編者等識

緒 言

本書は過般制定せられた文部省の新制教授要目に準據し、一般理科乙表の教科書として編纂したものである。これが編纂に當つては、中學校理科教育に對する編者等の理想を緯とし、況く實際教育家の意見を徴してこれを經とし、以つて實驗觀察を重んじ、日常生活に即した教育たらしめやうとする文部省の改善の主旨に副ふと同時に、生徒の理科に對する興味と研究心を喚起するやうに勉めた。とは云へ理科教育の實際効果は、單に教科書の内容のみによつて決せらるべきものではなく、實地に携はられる教官諸氏の指導の如何と、教授に關する諸般の設備とが相俟つて、始めてその成果を收め得るものであることは云ふまでもない。この意味に於て本書は編者等の理想を基調として編纂されたものではあるが、同時にまた中學校の設備の現状を忘却せぬやうに勉めた。時代の進歩に従ひ、これ等の設備も變遷して次第に完備するに到るであらう。されば本書もこれに順應して將來次第にその面目を改めて行くべきものである。即ち實地教授に當らるる教官各位の助言と批判を乞ふ所以である。

昭和八年七月

編者等識

目 次

第一章 自然界	1
1 自然界と自然現象	
第二章 芽	4
2 冬芽 3 花芽と葉芽 4 定芽と不定芽	
第三章 種子とその發芽	6
5 種子 6 發芽 7 若い根や莖の伸びる方向	
第四章 根と莖	10
8 根の各部とその成長 9 根の作用 10 莖 11 莖の作用	
第五章 葉	14
12 葉の部分 13 葉序 14 葉の構造 15 炭素同化作用 16 蒸散作用	
第六章 かへる	19
17 發生 18 外部形態 19 内部形態 20 種類	
第七章 ふな	22
21 習性 22 外部形態 23 内部形態 24 魚類	
第八章 花	26
25 花の部分 26 單性花と兩性花 27 受粉 28 蟲媒花と風媒花	
第九章 がとてふ	29
29 昆蟲類 30 かひこの一生 31 がとてふ	
第十章 かとはへ	32
32 害蟲と益蟲 33 か 34 はへ 35 かとはへの驅除法	
第十一章 バクテリア	34

36	バクテリア	37	バクテリアの利害	38	防腐	39	殺菌
第十二章	かびと酵母菌						37
40	かびの発生	41	かびの形態と繁殖	42	かびの利害	43	酵母菌
第十三章	ばった						38
44	ばったの習性	45	外部形態	46	内部形態	47	秋の蟲
第十四章	普通の岩石						42
48	花崗岩	49	安山岩	50	泥板岩・粘板岩	51	砂岩・礫岩
52	石灰岩						
第十五章	普通の鑛物						44
53	石英	54	長石	55	雲母		
第十六章	風化と土壤						46
56	風化	57	殘積土と運積土	58	土壤の種類	59	土壤と植物
60	肥料						
第十七章	石炭と石油						48
61	石炭の生成・産出	62	石炭の種類・用途	63	石油の生成・産出		
64	石油の精製・用途	65	アスファルト				
第十八章	熱と溫度						51
66	熱と溫度	67	膨脹	68	寒暖計		
第十九章	燃 燒						55
69	燃焼	70	燃焼と溫度	71	燃料	72	焰
第二十章	熱の移動						59
73	傳導	74	對流	75	輻射		
第二十一章	果 實						62
76	果實の構造とでき方	77	果實の種類	78	果實及び種子の散布		
第二十二章	きのこ						64

79	まつたけとしひたけ		
第二十三章	にはとり	65	
80	外部形態	81	内部形態
82	卵	83	にはとりの品種
第二十四章	ねずみ	69	
84	外部形態	85	内部形態
第二十五章	水	72	
86	水	87	水の所在
88	飲料水	89	水の清淨法
90	硬水と軟水	91	氷
第二十六章	空 氣	77	
92	空氣の存在	93	空氣の組成
94	氣壓	95	氣壓計
第二十七章	天 氣	80	
96	風	97	雲
98	天氣豫報		
第二十八章	酸素と水素	84	
99	酸素の捕集	100	酸素の性質
101	水素の捕集	102	水素の性質
103	水の組成		
第二十九章	炭酸ガス	88	
104	炭酸ガスの捕集	105	炭酸ガスの性質
106	炭酸ガスの利用		
107	空氣中の炭酸ガス		
第三十章	電 氣	91	
108	電氣	109	驗電器
110	電氣の感應	111	電氣を起す器械
112	蓄電器	113	雷
第三十一章	音	97	
114	音と音波	115	音の速さ
116	音の種類	117	音の強弱
118	音の調子	119	音色
120	音の反射	121	共鳴
122	耳		
第三十二章	樂器と蓄音機	102	

123 絃の振動による樂器 124 管内の空氣の振動による樂器
 125 膜の振動による樂器 126 舌の振動による樂器 127 蓄音機

第三十三章 光の反射と鏡.....105
 128 光の進路 129 光の反射 130 平面鏡による像 131 凹面鏡
 132 散光

第三十四章 光の屈折とレンズ.....109
 133 屈折 134 レンズの種類と焦點距離 135 レンズの作る像
 136 寫眞機 137 眼 138 蟲眼鏡 139 幻燈機

附 録.....1—14
 I 蟲眼鏡の使用法 II 顯微鏡の使用法 III 植物の採集と標本の作り方
 Ⅳ 昆蟲の採集 V 昆蟲標本の製作と保存 VI 昆蟲の飼育法

挿入別刷圖版目次

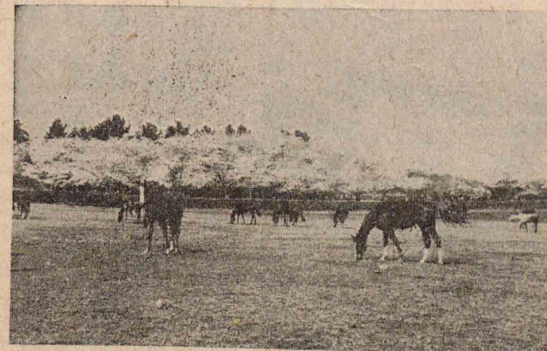
あげはの變態.....卷 頭
 普通の魚類.....26—27
 て ふ.....30—31
 普通の鐵物と岩石.....46—47
 果實と種子の散布.....64—65
 上 水 道.....74—75
 地方天氣豫報・氣象特報及び暴風警報信號標.....84—85
 海洋氣象臺天氣圖.....84—85

第一章 自然界

- 問1 地球上に於ける四季様々の變化をあげよ。
- 問2 地上に於ける水の變化を述べよ。
- 問3 動植物の生育に必要なものは何々か。
- 問4 吾々の利用する光と熱との源はどこにあるか。

1. 自然界と自然現象 吾々の住む地球上には一日として變化のないときはない。一日のうちには晝夜の別があり、一年には四季の移り替りがある。春が來れば櫻の花が咲き、夏になれば螢が飛ぶ。紅葉の美しい秋が去ると、雪や氷の寒い冬が訪れる。

地球上にある無数の動物・植物の生育に、空氣・水・榮養分などの必要なことはいふまでもないが、なほ太陽の光と熱ともまた缺くことのできないも



第1圖 植物と動物

のである。これ等の生物の季節季節の變化は、吾々の生活を楽しいものとするばかりでなく、また種々な衣食住の

材料をも供給する。

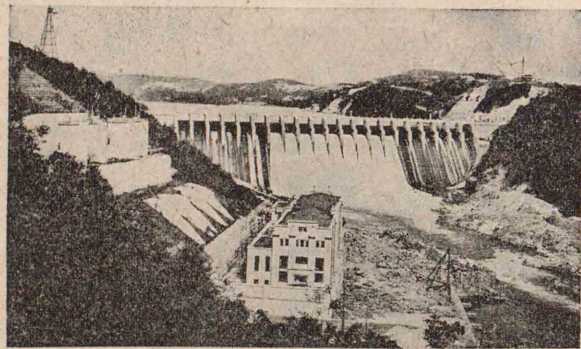
太陽から来た熱は、また海や池の水を蒸發させ、雲となし、雨となして再び地上に降らせる。地中にしみ込んだ水は種々の物質を溶かし、植物の根に吸収されて、その成長を助け、或は井水となつて吾々に飲料水を提



第2圖 海と雲

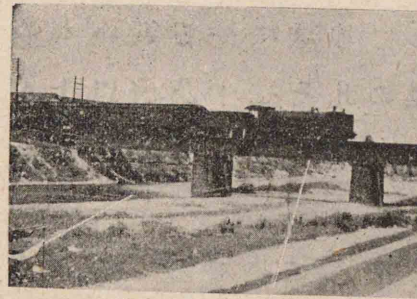


第3圖 谷川

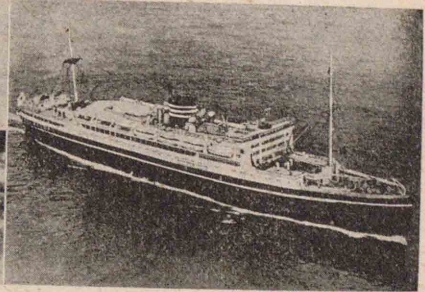


第4圖 發電所

灌となつて自然の風景を美化し、遂に川となつて海に注ぐ。その途中、高い所から落ちる水の勢は、發電所に於て電流に換へられ、吾々の日常生活に必要な光や熱を供給し、或は電車を走らせ、モーターを動かす原動力となる。

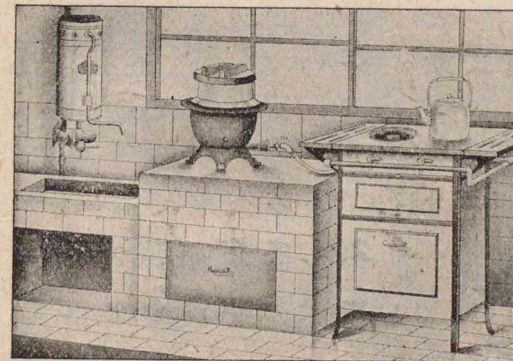


第5圖 汽車



第6圖 汽船

このほか、汽車・汽船を動かし、ガスを造るのに石炭・石油のやうな礦物を利用する。この石炭と石油とは、太古に於て



第7圖 ガスを使用する臺所

太陽の熱や光を受けて生育した動植物が、地下に埋沒されて、長い歳月の間に種々の變化を受けてできたもので

ある。このやうに考へてみると、地球上に起る種種の變化で、直接・間接に太陽の熱と光とに關係のないものは殆んどない。

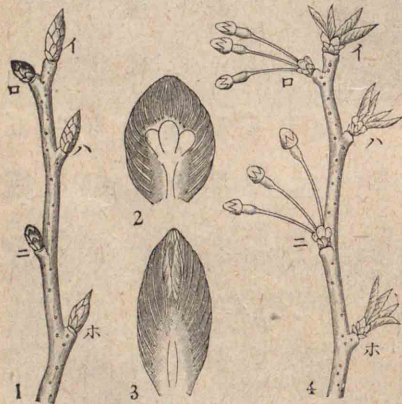
かやうに太陽と地球とは極めて密接な關係にある。夜空に輝く星のうちには、地球と同じやうに太陽から熱や光を與へられてゐる星もあるが、大多數は太陽と同じやうに自ら光や熱を出して

ゐるのであつて、そのうちで地球に一番近いものでも、地球と太陽との距離の凡そ二十萬倍以上もある。地球のほかにも、なほそれ程廣大な世界が存在してゐる。

これ等天然に存在してゐるすべてのものを自然物といひ、自然物の形造つてゐる世界を自然界といふ。自然界には上に述べて來たやうな種々の變化が行はれてゐる。これを自然現象といふ。

第二章 芽

- 問1 樹木の芽は發育して何になるか。
- 問2 芽は普通樹木のどの部分に生ずるか。



第8圖 さくらの冬芽 1. 冬芽を着けた枝 2. 花芽の縦斷 3. 葉芽の縦斷 4. 開いた冬芽 (イ. ハ. ホ. 葉芽と若葉 ロ. ニ. 花芽と蕾)

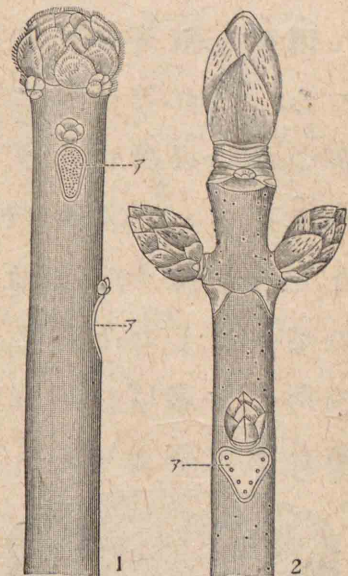
2. 冬芽 春が來ると樹木の芽が膨らみ、やがて葉を着けた枝や花となる。これ等の芽は前年の春夏の頃既に生じ、次第に大きくなつて冬を越し、氣候の温くなるにつれて開くもので、これを冬芽といふ。

觀察1 さくら・あをぎり。

とちのきなどについて冬芽の着いてゐる位置をしらべ、また芽の外形構造などを觀察せよ。

冬芽はすべて鱗片で被はれ、堅固に保護されてゐる。

あをぎりなどでは鱗片の上に更に細毛を生じ、またとちのきなどでは鱗片から分泌した樹脂で被はれてゐる。これ等はすべて冬を越す際、寒



第9圖 冬芽 1. あをぎり 2. とちのき ア. 前年の落葉の跡

氣に耐へ、雨や雪を防ぎ、水分の内部に侵入することを防ぐものである。春になつて冬芽の開發するときには、鱗片は次第に離れ落ちる。

3. 花芽と葉芽 開いて花になる芽を花芽といひ、葉を着けた若い枝となるものを葉芽といふ。花芽は通常圓味を帶び、葉芽は花芽よりは細くて長い。枝の先端に生ずる芽は通常、葉芽である。

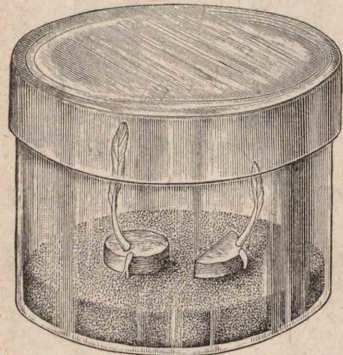
觀察2 さくらその他の樹木について花芽と葉芽とを識別せよ。

4. 定芽と不定芽 冬芽は普通、莖や枝の先端か葉腋に生ずるもので、その位置によつてそれぞ

れ頂芽と腋芽とに區別される。これ等は常に大體定つた時場所に生ずるので定芽といひ、くはややなぎなどの切株やたんぼほの根の切れはしなどから、時と場所とを選ばずに生ずる芽を不定芽といふ。



第10圖 やなぎの不定芽を生ずる實驗



第11圖 たんぼほの根の小片から不定芽の生ずる實驗

観察3 やなぎの枝を30cmぐらゐに切り、水に活けて不定芽の生ずるのを見よ。

観察4 たんぼほの根を5cmぐらゐに切り、濕つた砂を盛つたガラス器に入れて、不定芽の生ずるのを見よ。

第三章 種子とその發芽

1. そらまめの種子とあさがほの種子との構造を比較せよ。

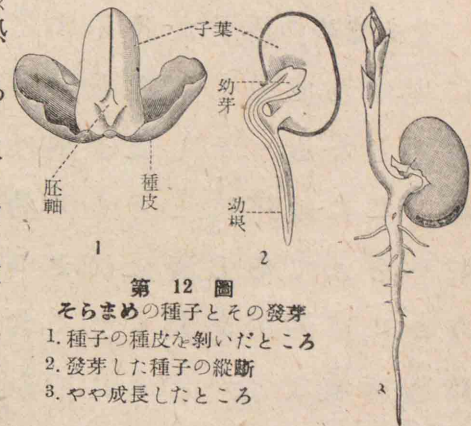
2. 次の植物には幾個の子葉があるか。

だいづ むぎ かき まつ あさがほ

3. 種子の發芽にはどんな條件が必要か。

5. 種子 種子は雌蕊の子房内にある胚珠と

いふ小さな粒が成熟してできたものである。そらまめの種子には胚乳がなく、種皮を剥ぐとすぐ胚が現れる。胚には二枚の厚い子葉があつて、その互に連なる所に胚軸がある。胚軸の上端を幼芽、下端を幼根といふ。



第12圖 そらまめの種子とその發芽
1. 種子の種皮を剥いだところ
2. 發芽した種子の縦斷
3. やや成長したところ

あさがほの種子では子葉が薄くて皺があり、その周圍に白い胚乳がある。むぎ・いねの種子では胚が極めて小さく、胚乳が種子の大部分を占める。

胚乳のある種子を有胚乳種子といひ、胚乳のない種子を無胚乳種子といふ。無胚乳種子では普通、子葉が肥大して、なかに養分を貯へてゐる。

6. 發芽 種子は水を吸収し、且つ適當な溫度にあふときは、發芽して幼植物を發生する。

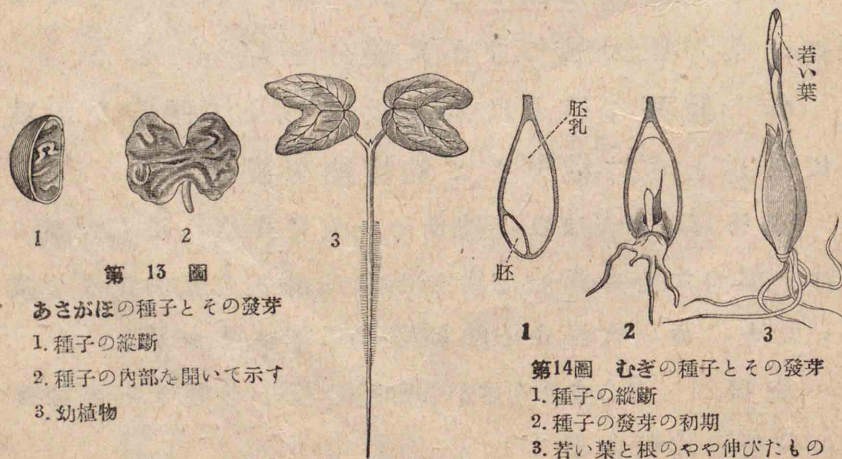
観察1 そらまめの種子を一晝夜程水に浸した後、これを濕つた土に蒔いた場合と、水に浸さず、乾いたまま乾いた土に蒔いた場合との發芽のありさまを見よ。

観察2 そらまめ・あさがほ・むぎの種子を蒔き、その發芽の状態を比較・觀察せよ。

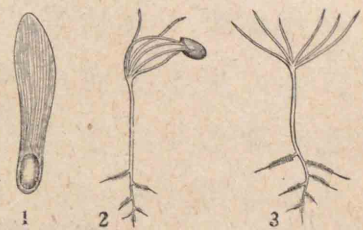
そらまめの種子が発芽すると、幼芽は伸びて地上に現はれ、成長して莖となり、葉を生じ、幼根は伸びて根となる。そして子葉は種皮を被つたまま、胚軸と共に地下にとどまり、幼植物は子葉のなかに貯へられてある養分によつて成長する。子葉のなかに澱粉が最も多く含まれ、そのほか蛋白質、脂肪、鹽類などが含まれてゐる。

観察3 そらまめの子葉を切り、その切口にヨード液を注いで澱粉の有無を検せよ。

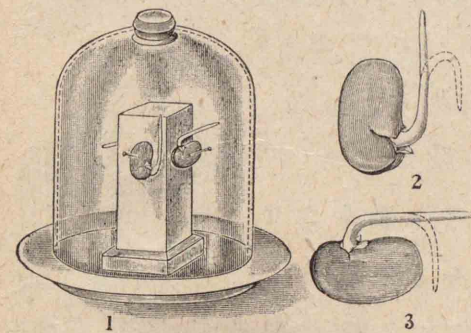
あさがほの種子では、発芽に際し、胚軸が伸びて下部は若い根となり、上部は若い莖となる。二枚の子葉はこの莖の伸びると共に地上に現はれる。後、この若い莖の頂より芽が出て、これより莖が伸びて葉が生ずる。その後、子葉は自然に落ち去る。



むぎの種子が発芽すると一枚の子葉を出し、まつの種子が発育すると数個の子葉を生ずる。胚乳のなかには多量の澱粉が含まれてゐる。



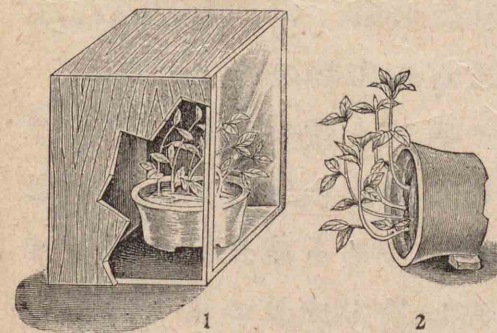
第15圖 まつの種子とその発芽
1. 種子
2. 発芽したところ
3. 幼植物



第16圖 根の伸びる方向の實驗
1. 實驗の裝置
2. 根を倒さにおいた場合
3. 根を横においた場合
(点線は屈曲した方向を示す)

7. 若い根や莖の伸びる方向

観察4 発芽したばかりのそらまめの幼植物を濕つた室に入れ、種々の位置に固定して、莖や根の伸びる方向を見よ。また光を一方からあててみよ。



第17圖 若い莖の伸びる方向
1. 明るい方に向ふ實驗
2. 上の方に向ふ實驗

根はすべて下の方に向つて伸び、莖はその反対の方向に成長する性質がある。自然界に於て、どんな向きに落ちた種子も、

発芽すれば皆、根が地中に入り、莖が地上に現はれる

のは、かやうな性質があるためである。また莖が日光の來る方向に伸びるのは、葉をよく日光にあたらせる。

第四章 根と莖

問1 あぶらなの根とむぎの根とはどう違ふか。

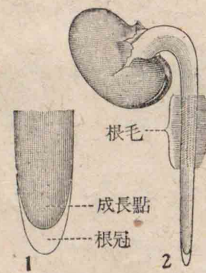
問2 根はどんな作用を営むか。

8. 根の各部とその成長

観察 そらまめの種子を發芽させ、その若い根について各部分を觀察せよ。

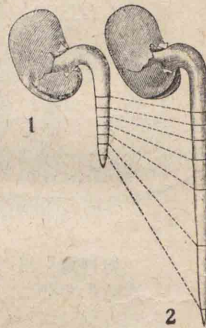
(實驗1) そらまめの若い根に一定の間隔に墨汁で目盛りを附け、これを濕室内に培養して、どの部分が最もよく成長するかを見よ。

そらまめの若い根を見るに、先端の



第19圖 そらまめの根の部分とその構造
1. 根の先端を擴大して示す(約5倍) 2. 若い根の各部を示す

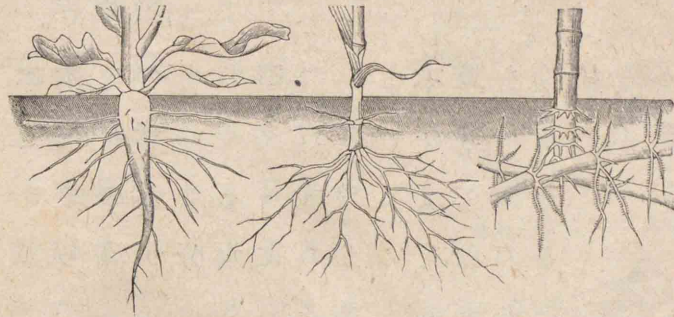
部分はやや黄味を帯び、比較的丈夫である。この部分を根冠こんくわんといふ。根冠はそのすぐ上にある成長點を保護する。成長點は最も成長の著しい所である。成長點より更に上方の部分には細かい毛が密生してゐる。この毛を根毛こんまうといひ、根の伸びるに従つて、古



第18圖 そらまめの若い根の成長を示す
1. 等分に目盛りを入れたもの
2. 成長したもの

い部分では次第になくなるが、その若い部分には常に新しく生ずる。

根には、そらまめ・あぶらななどのやうに一本の主



第20圖 種々の形の根

あぶらな(左) むぎ(中) たけ(右)

根が莖の下端から出て、これから支根を出すものと、むぎ・いねなどのやうに、細かい鬚根ひげねが莖のもとに並んで生えるもの、或はたけ・はすなどのやうに、地下莖ちかじかの節の所から鬚根むらぎが叢り生ずるものがある。

9. 根の作用

根は地中に入り、土砂の間に蔓はびこつて、植物體の地上部を支へ、またその若い部分と根毛とで水分や養分を吸収する。

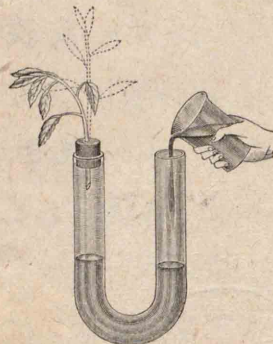


第21圖 根が土砂を固着したところ

多くの植物では、葉で造られた澱粉などが運ばれて暫く根に貯へられるが、だいこん・かぶら・さつまいも・ダーリヤなどの根は、特にこれを多量に貯藏してゐるため、非常に太くなつてゐる。

10. 莖 莖は幼芽の成長したもので、通常、地上に伸び、枝を出し、葉や花を着けるが、なかにはたけはすなどの地下莖のやうに、地下に横たはるものもある。

莖の柔かな植物を草本さうほんといひ、堅いものを木本もくほんといふ。草本の莖が、柔かいのに多くの葉や花を着けてよく自立することのできるのは、そのうちに水分が満ちてゐるからである。



第22圖 萎れた莖の立つ実験

(実験2) U字形のガラス管に、左圖のやうに水と水銀とを入れ、萎れた草本の莖を水のなかに挿し、その口を密閉して他方の口から水銀を入れ、水を莖の切口からなかに押し込んだ場合と、ただ水に挿した場合と、どちらが速く萎れが恢復くわいふくするかを見よ。

木本の莖では外側に堅い樹皮じゆひがあり、内部に丈夫な木質がある。多くの樹木の木質部は木材として建築器具製作薪炭などに用ひられる。

木本でも草本でも、莖が細くて甚だ長いものは自立することができないので、他の植物或は支柱壁などに寄りかかつて體を支へる。例へばあさがほやふちなどでは、莖自身で巻きつき、きうりやゑ

んどうなどでは、卷鬚まきひげを用ひて他物にからみ着き、きづたなどでは附着根あつきねを出す。

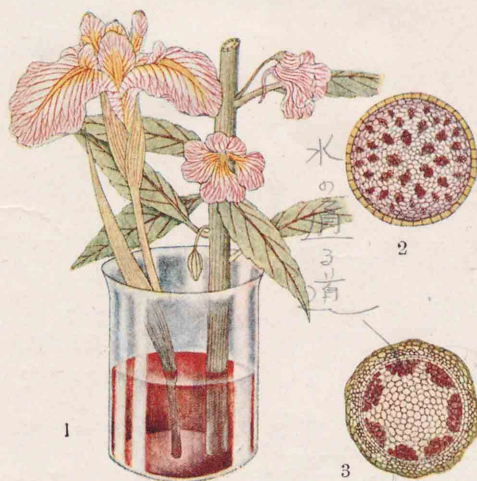


第23圖 卷鬚と巻きつく莖
あんどろ(左) あさがほ(右)

11. 莖の作用

莖は地上に高く伸び出で、葉がよく日光を受けるやうにする。

また根から吸収した水分や養分の、葉や花に昇つて行く路となり、或は葉で造られた澱粉その他の物質が貯藏されるために、根や地下莖に降つて行く路ともなる。



第24圖 莖を通つて水の昇ることを示す実験
1. はなしゃぶとほうせんくわを赤インキで着色した水に活けたもの
2. はなしゃぶの莖の横断面(約5倍) 3. ほうせんくわの莖の横断面(約3倍)

これ等の水分や養分の通路は、莖のなかにある管であつて、この管は、はなしゃぶなどでは莖のなかに散在してゐるが、ほうせんくわなどでは輪狀に配列してゐる。

(実験3) はなしゃぶ

ぶとほうせんくわの葉の着いてゐる莖を切り、これを赤インキで着色した水に挿して、水が莖を昇るのを見よ。後、莖を横に切つて、水の通り路を蟲眼鏡で觀察せよ。

第五章 葉

問1 葉の脈にはどんな種類があるか、例をあけて述べよ。

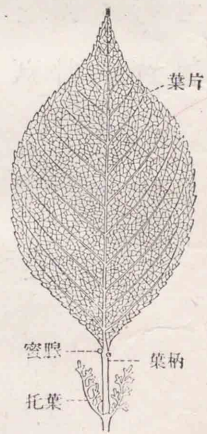
問2 葉の形にはどんな種類があるか、例をあけて述べよ。

問3 葉はどんな用をなすか。

12. 葉の部分

觀察1 さくらの葉の各部分を觀察せよ。

葉は莖または枝に着き、通常、葉片、葉柄、托葉の三部分からなるが、なかには托葉や葉柄のないものもあり、またまつの葉のやうに針状で、これ等の區別のないものもある。葉片は葉としての種々の作用を営む所で、葉柄は葉片を支へ、托葉は葉の若く小さいとき、これを保護する。葉片にある葉脈には網状脈と平行脈との別がある。



第25圖 さくらの葉

13. 葉序 葉の莖に着く状態には、植物の種類によつて一定のきまりがあり、通常、上下の葉が重なり合ふことなく、皆よく日光にあたるやうに配

列してゐる。その着き方を葉序といひ、こ



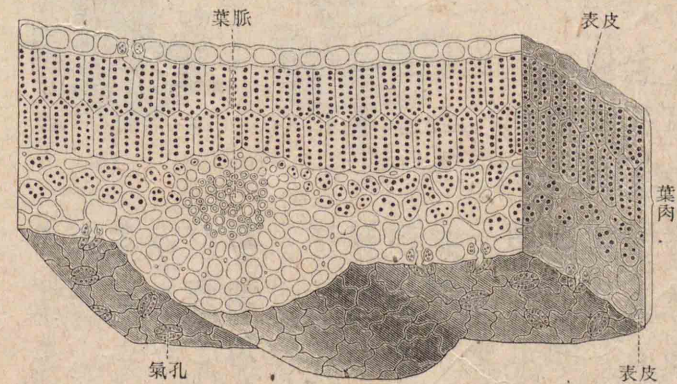
第26圖 葉序 きく(互生) はこべ(對生) あかね(輪生) たんぽぽ(叢生)

れに互生、對生、輪生などの種類があり、また互生や輪生でも、節間が極めて短いため、多くの葉が一所から出たやうに見えるものもある。これを叢生といふ。

14. 葉の構造

觀察2 さつまいもの葉を横斷し、薄片を作つて顯微鏡で觀察せよ。

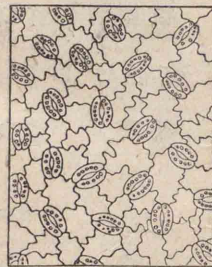
觀察3 さつまいもの葉の裏面の表皮を剥ぎ、氣孔を見よ。



第27圖 葉の構造を示す(約100倍)

よ。葉の表皮は薄い膜からなり、その内部に葉肉といふ部分がある。

葉肉も表皮も、極めて小さな袋様のものが多数集まつてできてゐる。これを細胞さいぼうといふ。葉ばかりでなく、植物や動物の體は、皆細胞が集まつてきたものである。細胞の形は、動植物の體の部分や働きによつて多少異なつてをり、非常に長くなつて繊維となつたり、長くなつた上に、内部が空となつて管のやうになつてゐる場合もある。葉脈は、かやうな繊維や管が束となつたもので、柔かい葉片の骨格となつてこれを支へ、また水分や養分の通路となる。葉肉の細胞のなかには葉緑粒えふりょくりぶといふ緑色の粒が満ちてゐる。葉の緑色を呈するのは、これがためである。表皮は葉肉を包んでこれを保護し、その細胞には葉緑粒を含まない。なほ表皮には氣孔きこうといふ小さな孔がある。氣體はこれを通つて葉の内部に入出入する。氣孔は兩側にある細胞の働きによつて開閉する。

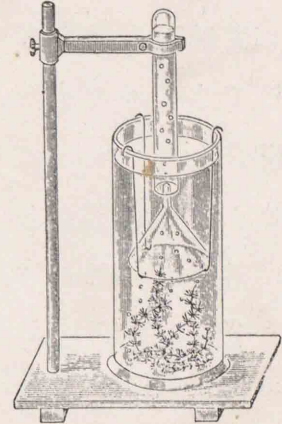


第28圖 さつまいもの葉の氣孔(約80倍)

15. **炭素同化作用** 葉緑粒は日光の力をかりて、炭酸ガスと水とから澱粉を造り、酸素を發生する作用がある。これを炭素同化作用といふ。この炭酸ガスは、大氣中から氣孔を通つて葉内に入

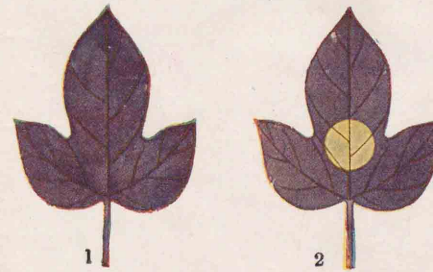
つたものであり、發生した酸素は氣孔を通つて外界に排出される。故に植物は空氣中に酸素を増し、炭酸ガスを減ずる效がある。

(實驗1) くろも・まつものやうな水草を右圖のやうな装置に入れ、日光にあてて發生する氣泡を集め、その氣體の何であるかを檢せよ。



第29圖 葉の炭素同化作用により酸素の多い泡の發生することを示す實驗

觀察4 木に着いた葉の一部を兩面からコルク片で被ひ、或は墨を濃く塗り、數日置いてから夕方これを取り、アルコールで煮て緑色を去つた後、これにヨード液をかけて澱粉のできた個所と、できなかつた個所とをしらべよ。



第30圖 葉に於ける澱粉の生成をヨード液を用ひて示す(ヨード試驗)

1. 夕方葉をとり、アルコールで煮た後、ヨード液を注いだもの
2. 葉の一部を兩面からコルク片で被ひ、數日後、その葉を夕方とつてアルコールで煮、ヨード液を注いだもの

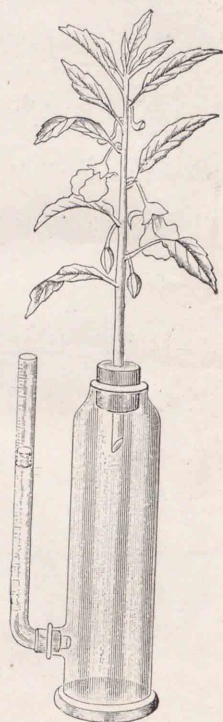
葉で造られた澱粉は糖分とうぶんに變化し、植物體の各部に送られて養分となり、餘分は根や地下莖などに送られ、再び澱粉となつて貯へられる。

16. **蒸散作用** 根で吸收された水は莖を通つ

て上昇し、遂に葉に入ると、その一部は澱粉の生成その他に費やされ、残つた分は氣孔から水蒸氣となつて蒸發する。これを蒸散作用といふ。

〔實驗2〕 葉を多く着けた莖を下圖のやうな装置に活けて、水の減り方を見よ。また空氣の濕つた所に置いた場合と乾いた所に置いた場合とを比較せよ。なほ葉をむしりとつた莖を同様に活けて比較せよ。

蒸散作用は乾いたとき、暑いとき、風の吹く際などには盛んであるが、濕つたときや寒いときには衰へるので、氣孔はこれに應じて開閉し、蒸散する水量を調節する。しかし非常に暑いときや風の強いときには、氣孔を閉ぢてもなほ盛んに蒸散し、ために柔かい葉など萎れることがある。また地中に水分が缺乏して、蒸散するだけの水が根から昇つて來ない場合も同様である。



第31圖
蒸散作用の實驗

問27 植物を移植する際、枝や葉を切るのは何故か

問28 生花を保存するのに、水を振りかけたり、日蔭の所に置いたりするのは何故か

第六章 かへる

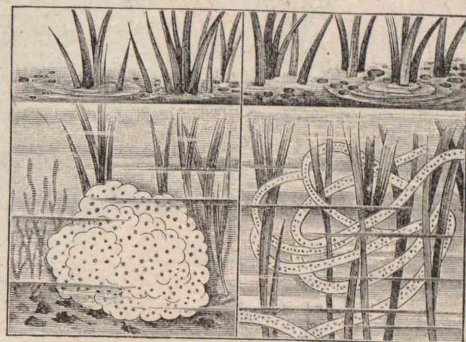
問1 かへるの生ひ立ちにつき、知るところを述べよ。

問2 かへるにはどんな種類があるか。

問3 かへるはどんな場所に棲むか。

17. 發生 新春から晩春にかけて、池や水田等

にかへるの卵が生み出されてあるのを見かける。これ等の卵は、多數集まつて寒天のやうな物質に包まれ、ひきがへるでは紐状をなし、とのさまがへるでは塊状を呈する。

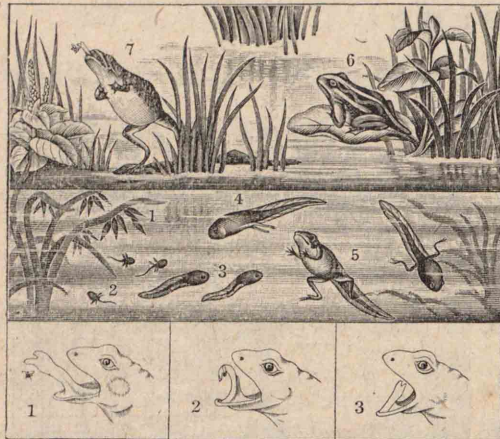


第32圖 かへるの卵
とのさまがへるの卵(左)と
ひきがへるの卵(右)

一個の卵は、先づ表面に割れ目ができて、はじめ二つに分れ、次第に四、八、十六といふやうに區劃されて來て、遂に桑の實状になり、約二週間の後、小さいおたまじゃくしとなる。

おたまじゃくしは、はじめ口も眼もなく、吸盤で水草などに吸ひ着いてゐるが、しばらくすると口や眼ができると共に、羽毛状の外鰓を生じて水を呼吸し、尾で水中を泳ぎ廻る。食物として水中にあ

る植物性の微生物をとる。成長すると共に外鰓は萎縮し、一時内鰓が生じてこれに代るが、最後には肺臓を生じて空気を呼吸する。この頃になると、尾は次第に消失して四肢を生じ、親と同じ形態となつて陸上生活に移る。



第33圖 かへるの變態の順序(上)とかへるが蟲を捕へるときの舌の運動を示す(下) (番號はその順序を示す)

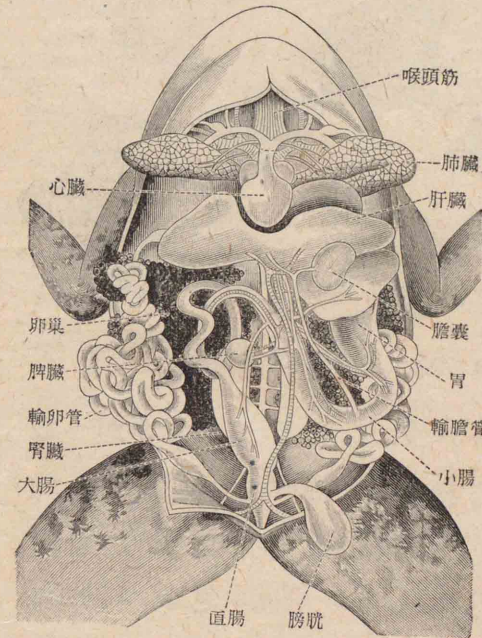
動物の卵から成長・發育する順序を發生といひ、發生中かへるのやうに、幼時と著しく形態を變じて成體となることを變態といふ。

觀察1 かへるのなるべく新しい卵をとつて來て水槽に入れ、日々その發育を觀察せよ。

18. 外部形態 かへるの體は頭と胴との二部に分れ、胴には四肢がある。頭部には口・鼻孔・耳及び眼がある。雄にはこのほか耳の後に鳴嚢があり、鳴聲を大きくするのに役立つ。口腔には下顎の前端に舌が着いてをり、小蟲などが來たときには、速かに翻してこれを捕へる。四肢はよく發達し、後脚は特に強大でよく跳び、また五趾を有し、趾

間に蹠を具へる。前脚は短小で、四趾を有する。

19. 内部形態 神経系は腦・脊髄及びこれ等から出る神経からできてゐる。消化器としては口腔に續いて食道・胃・腸があり、これに附屬して肝臓と脾臓とがある。



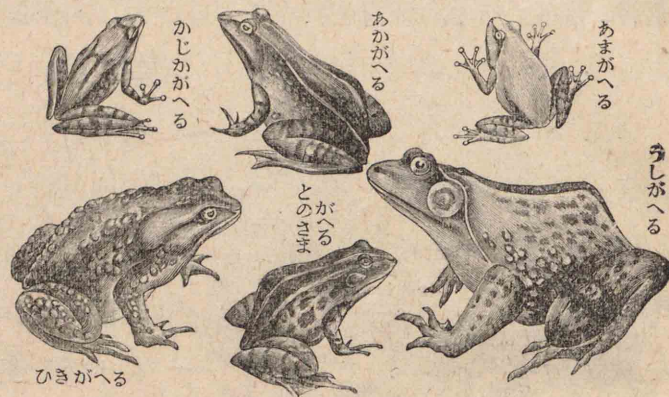
第34圖 かへるの内部構造

心臓は二心房・一心室からなり、血液は所謂冷血と稱せられるもので、外圍と共に溫度を變ずる。一對の肺臓は胞状をなし、その作用はやや不完全であるが、皮膚に多くの血管が分布してをつて皮膚呼吸を営み、

これを補ふ。排泄器には、一對の腎臓と輸尿管及び一個の膀胱があり、繁殖器として卵巢または精巢及びその附屬器官を有する。

20. 種類 ひきがへるは濕地に棲み、體は大きく性質は遲鈍である。皮膚から毒液を分泌して敵を防ぐ。とのさまがへるは水邊に棲み、黄緑・褐色な

どの斑紋がある。あかがへるはこれに似てゐるが、體色は赤味を帯び、體は細く、後脚は著しく長い。この二種類は食用となる。あまがへるとかじかがへるとは共に小形で、趾端に吸盤を具へてゐる。



第35圖 普通に見られるかへるの種類

あまがへるは巧に草木に攀ち、

體色が綠葉または枯葉に似てゐる。かじかがへるは黒色で、山間の溪流に棲み、鳴聲がよいので愛玩用として飼はれる。うしがへるは食用として米國から輸入し、養殖してゐるもので、かへるのうち最も大きく、鳴聲もまた大きい。

かへるの類はおほむね、生きた蟲を捕へて食ふので、害虫を少くする益がある。

観察2 ひきがへる・とのさまがへる・あまがへるなどを捕獲・飼養して、外部形態習性などを比較観察せよ。

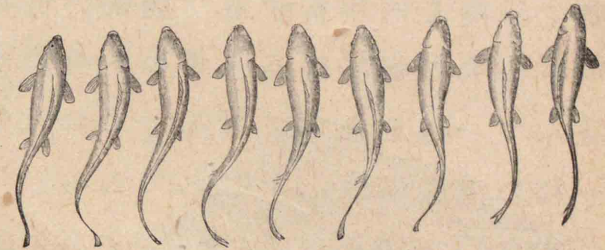
第七章 ふ な

問題1 ふなはいつ頃よく釣れるか。

問題2 ふなの運動法について述べよ。

21. 習性

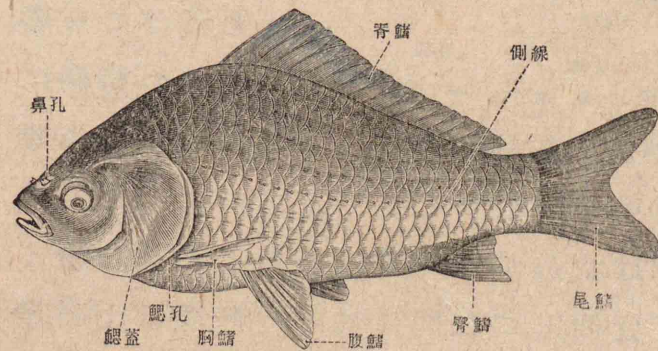
ふなは冬の間は池や川の深い所にあるが、五六月頃になると浅い所



第36圖 魚の泳法

に棲むやうになり、水藻に卵を産み着ける。ふなの食物は水中の微生物である。緩かに遊ぶには鰓を用ひ、速かに遊ぶには體を左右に屈して、その反動によつて進む。

22. 外部形態 ふなの體は縦に扁たい紡錘狀で、鱗を被り、頭部と胴部とに分れてゐる。頭部の前端には口があり、その上部に一對の鼻孔、兩側に



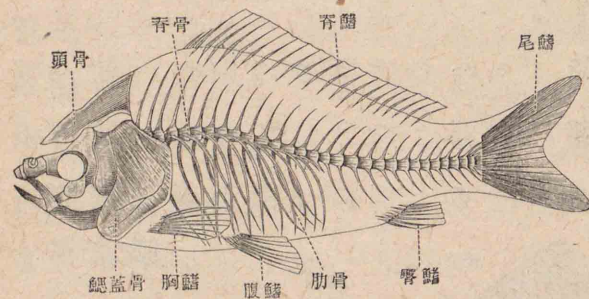
第37圖 ふなの外形

眼、頭部と胴部との境には兩側に鰓孔があり、その上を鰓蓋が被う

てゐる。胴部には各一對の胸^{むな}鱗・腹^{はら}鱗、各一個の脊^{せき}鱗・臀^{びれ}鱗・尾^{びれ}鱗がある。胸鱗と腹鱗とはかへるの前脚と後脚とに相當する。胴部の側面の中央線にある一列の鱗には、各々その中央に孔があつて、相並んで一線をなしてゐる。これは側^{そく}線^{せん}と呼ばれ、一種の感覺器官といはれてゐる。

観察1 ふなをガラス鉢に入れ、外形及び游泳法を觀察せよ。

23. 内部形態 頭骨は複雑な多數の小骨片からなり、そのなかに腦がある。ふなの腦はかへるのものより發達が悪い。脊骨は多くの椎骨^{つゐこつ}から



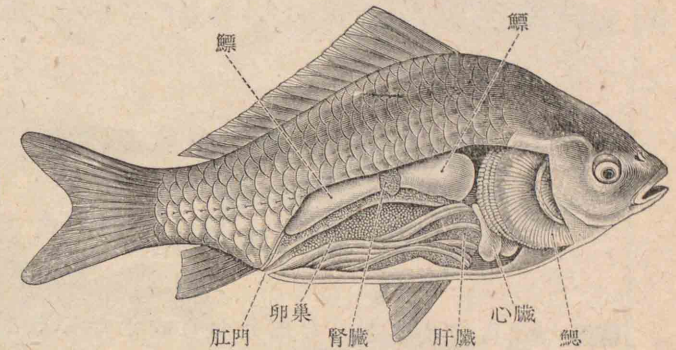
第38圖 ふなの骨格

なり、各椎骨は上方に長い棘^{こげ}を出し、胴部では下方に肋骨を着けてゐる。脊骨の兩側にはよく發達した筋肉がある。これによつてふなは速かな運動をすることができる。

消化器では、食道が短く、胃は袋狀で、これに續く腸は細長く迂回^{うぐわい}して肛門に終る。肝臓はよく發達し、そのうちに膽囊^{たんなん}が包まれ、管により腸に開く。

心臓は一心房・一心室からなり、血液は冷血である。ふなの呼吸器は鰓蓋の内部にある一對の鰓で、これに多くの細かい血管が分布し、口から入つた水が鰓を通つて鰓孔より外に出る際、呼吸が行はれる。

脊骨の真下には大きな鰾^{うきぶくろ}がある。薄い膜の囊で、中央



第39圖 ふなの内部構造

が縊^{くび}れて二つの室に分れ、細い管で食道に連なり、内部に氣體を満たし、その伸縮によつて體の浮沈を行ふ。排泄器は背部にある腎臓及びこれに連なる輸尿管、繁殖器は卵巢または精巢及びその附屬器官からなる。

観察2 容器中にふなを入れ、湯を注いでこれを殺し、解剖皿の上にとりだし、鋏で腹部を開き、内部構造を觀察せよ。

24. 魚類

問3 普通の食用魚類の名をあげよ。

魚類には淡水魚^{たんすゐ}と海水魚とがある。淡水魚に

はふな・こひ・あゆなどがある。きんぎよはふなから變化したものである。四面海で圍まれたわが國には、海水魚の種類は極めて多く、食料として吾々の生活に大きな關係がある。わが國に於て、水産業上最も主要な魚類はいわし・にしん・たひ・ぶりなどである。

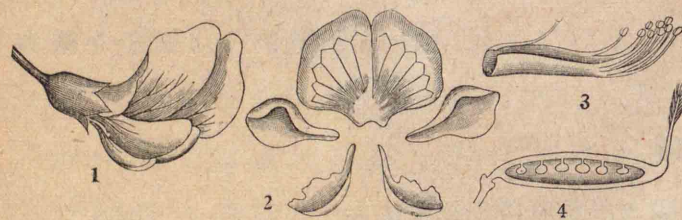
觀察3 四季折々に魚屋で魚類を注意して見よ。

第八章 花

- 問1 さくらの花はどんな部分から成立つてゐるか。
- 問2 てふやみつばちは花を訪れて何をするのか。
- 問3 きらりのむだばなといふのは果してむだなものか。

觀察 そらまめむぎ・まつ・きうりなどの花の部分を観察・比較せよ。

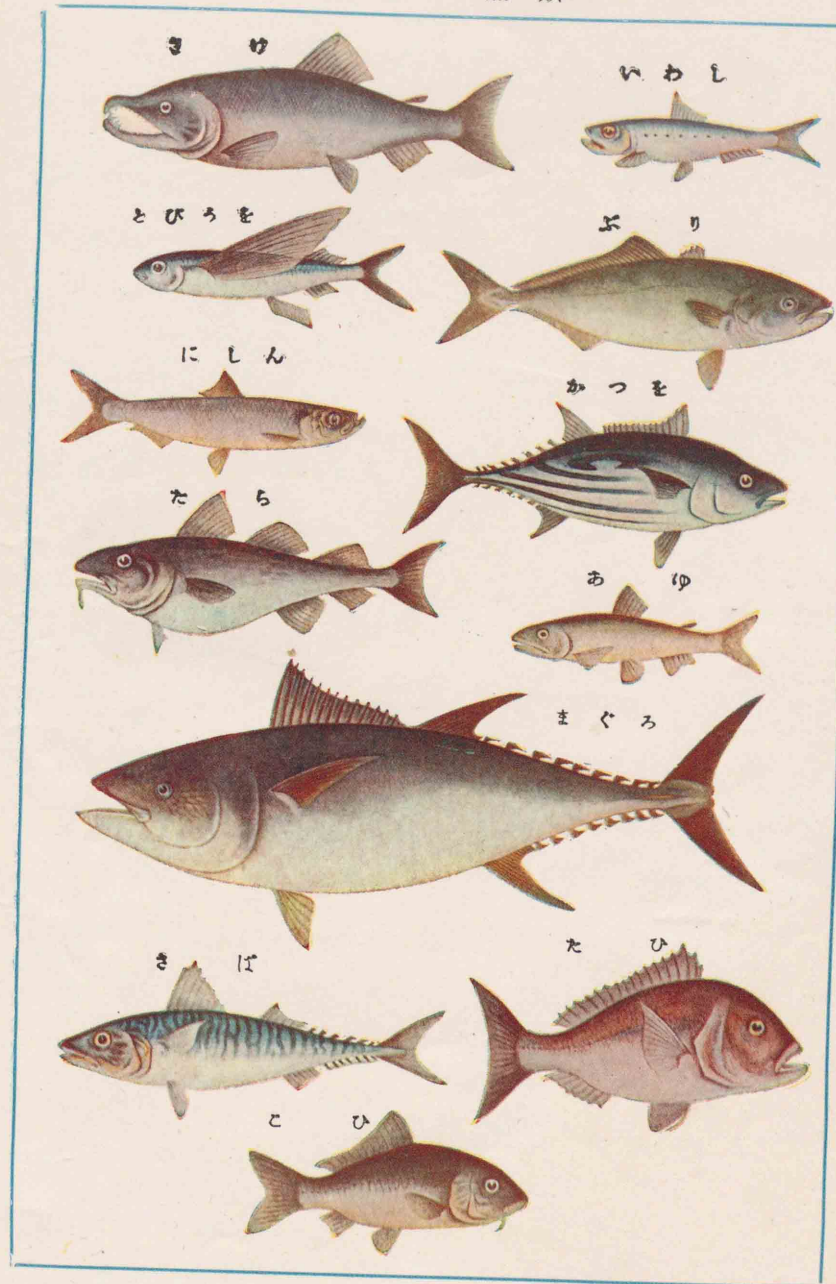
25. 花の部分 一つの花の柄を花梗^{かう}といひ、その先きの膨らんだ所を花托^{たく}といふ。花には通常、花瓣^{がく}・萼^{はう}・雄蕊^{ゆうずい}・雌蕊^{しずい}などの部分があつて、花托に着く。



第40圖 あんどうの花
1. 全形 2. 花瓣 3. 雄蕊 4. 雌蕊(子房の縦断を示す)

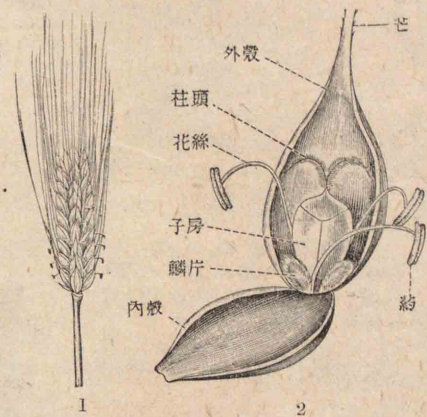
花梗のもとには萼^{はう}があつて、つぼみ^{つぼみ}を保護する。雄

普通の魚類



薬と雌薬とは、果實を作るのに最も大切な部分であるから、これを両方とも缺くやうな花はないが、その他の部分は、植物の種類によつて備へてゐないものもある。

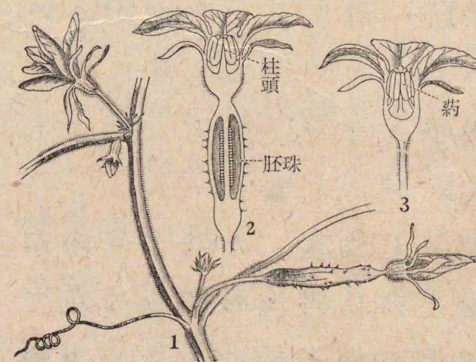
雄薬は通常、花糸と薬とからなり、薬のなかには無数の花粉を藏する。雌薬は花の中心にあつて、普通、柱頭・花柱・子房の三部分に分れ、子房のなかには胚珠がある。しかし、まついちゃうなど



第41圖 むぎの花 1.穂 2.一つの花を開いたところ(約6倍)

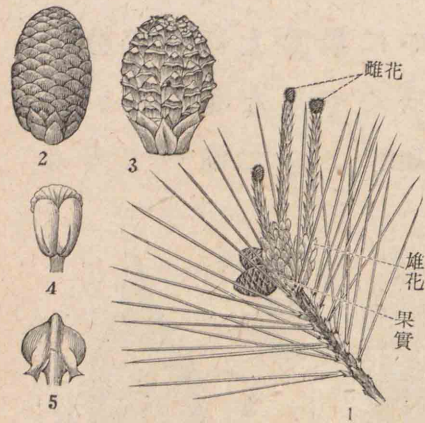
では雌薬に子房がなく、胚珠が裸出してゐる。

26. 単性花と兩性花 同一の花のなかに、雌薬



第42圖 きうりの花 1.花を着けた莖の一部 2.雌花の縦斷 3.雄花の縦斷

と雄薬との兩方が揃つてゐる花を兩性花といひ、そのいずれか一方しかないものを單性花といふ。單性花には雄花と雌花とがあり、きうりやまつのやうに雌花と雄花

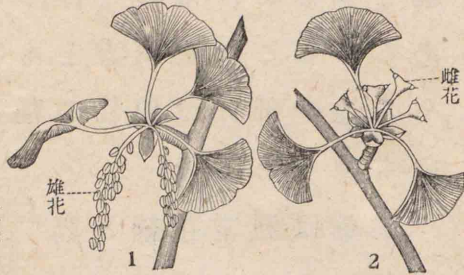


第43圖 まつの花
 1. 花と果實とを着けた枝の一部
 2. 雄花 3. 雌花 4. 雄蕊(約2倍)
 5. 雌蕊(約2倍)

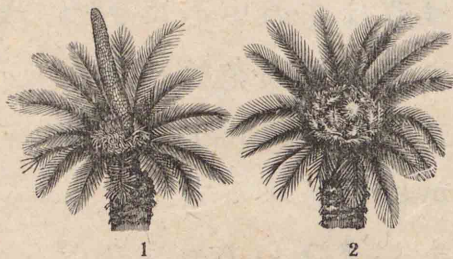
とが同じ株に生ずるものと、いちょう・そてつなどのやうに別々の株に生ずるものがある。

27. 受粉 花粉が柱頭に着くことを受粉といひ、花粉から花粉管といふものが出て、胚珠に達すると、胚珠は發育して種子となる。胚珠の裸出したものでは、花粉は直接に胚珠に着く。

同一の花のなかの雄蕊と雌蕊との間で受粉が行はれるのを自花受粉といひ、同種の植物の花ではあるが、別個の花の間で受粉が行はれるのを他花受粉といふ。ゑんどうその他少數の植物は、自



第44圖 いちょうの花
 1. 雄花を着けた枝の一部
 2. 雌花を着けた枝の一部



第45圖 そてつの花 1. 雄花を着けた株の一部 2. 雌花を着けた株の一部

花受粉によつて結實するが、多くの植物では通常、他花受粉によつて良い種子が生ずる。

28. 蟲媒花と風媒花 あぶらなやばらの花には種々の昆蟲が訪れて蜜を吸ふので、花粉はその體に着き、花から花へ運ばれて受粉する。かやうなのを蟲媒花といふ。まつの花粉は風に吹き飛ばされて受粉する。かやうなのを風媒花といふ。

蟲媒花は一般に美しく、香や蜜を出し、花の時期が長く、また花粉が蟲の體に付き易くなつてゐるが、風媒花の花粉は小さくて軽く、且つ多量に生じ、また花の時期が短い。

第九章 がとてふ

問1 昆蟲とはどんなものか。

問2 かひこの一生につき、知るところを述べよ。

問3 てふにはどんな種類があるか。

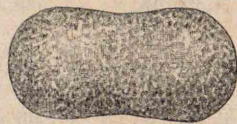
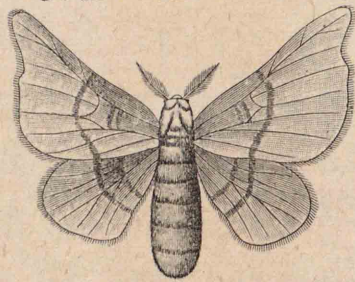
29. 昆蟲類 昆蟲類は、體が頭・胸・腹の三部からなり、通常、四枚の翅と六本の脚とをもち、多くは小さい動物である。その種類は極めて多く、動物全種類の約三分の二を占める。昆蟲は吾々の周囲の到る所に棲息してゐるので、人生と頗る密接な關係がある。がてふか、はへばつたなどがこれに屬する。

30. かひこの一生 卵から孵化したばかりのかひこの幼蟲は黒味を帯び、全身が細かい毛で被はれてゐるので、毛蠶とよばれる。毛蠶は二三日で白味がかつた半透明なものとなるが、成長すると共に灰



第46圖 かひこ

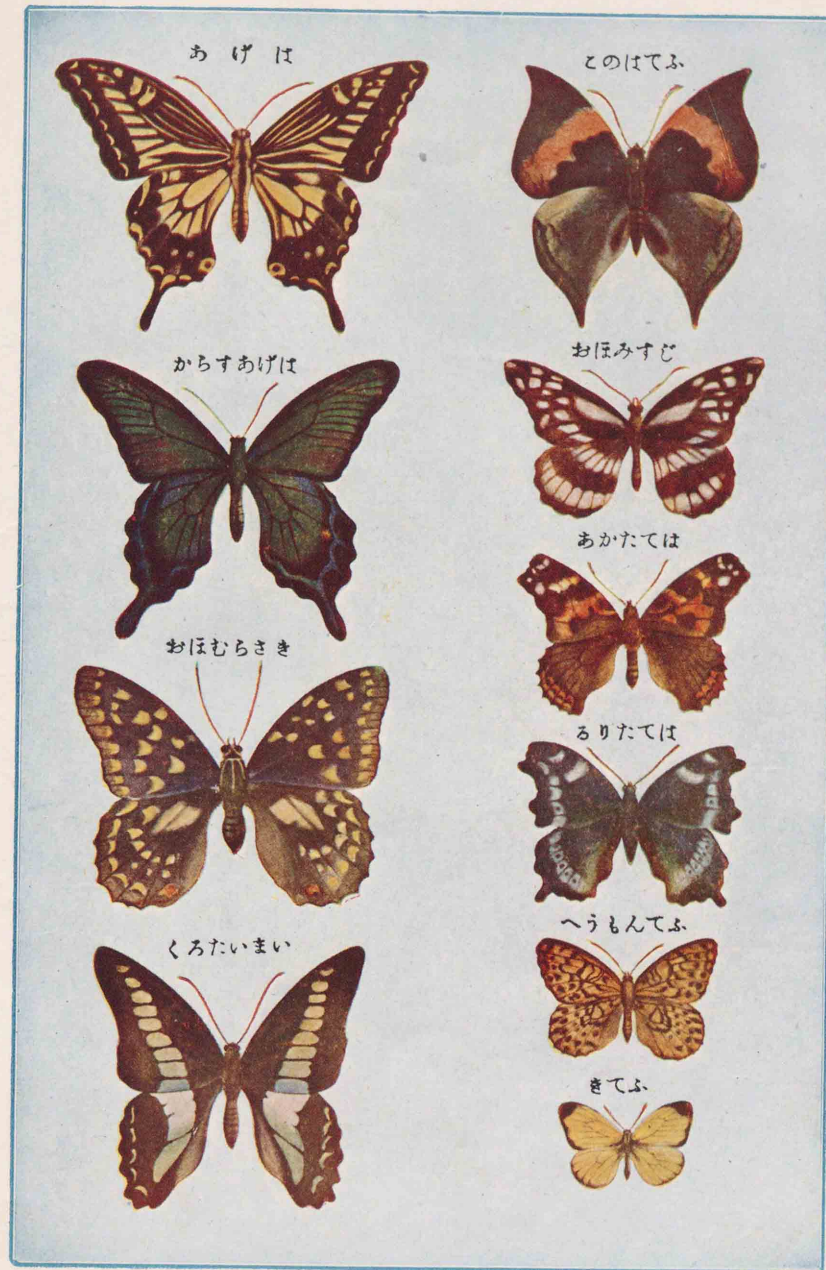
白色に變る。その間四回休眠・脱皮して、二十餘日の後、體が透明となつて、口から絲を吐いて繭を作り、そのなかで淡褐色の蛹となる。蛹は二三週間後、更に脱皮して翅を生じ、成蟲となつて繭の一端を破つて出て來る。これをさんがといふ。



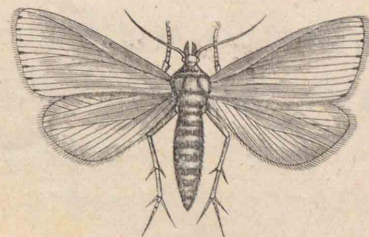
第47圖 さんが(上、約4倍)と繭(下)

かやうに昆蟲類は、その一生の間に變態する。かひこのやうに、幼蟲・蛹・成蟲といふ全く異なつた形をとるものを完全變態といふ。

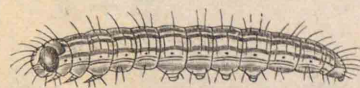
31. がとてふ さんがはがの一種である。がの類は、頭部に一對の羽狀の觸角があり、胸部には、



ほぼ三角形をなし、細かい鱗片で被はれた四枚の翅がある。通常、夜間に活動し、幼蟲は多く繭を作る。



がの類には、あまり目立つたものはないが、さんがのほかに人生と関係の深

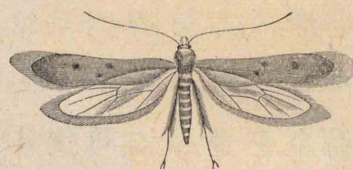


第48圖 いねのずるむしの成蟲(上)と幼蟲(下約2倍)

いものに、いねのずるむし(螟蟲)といがなどがある。

いねのずるむしは卵をいねに産み着け、その幼蟲は

莖のなかに入り込んで液を吸ひ、いねに大害を與へる。いがの幼蟲は家のなかに棲み、衣服殊に毛織物を食ふから、害が甚だしい。



第49圖 いがの成蟲(約2倍)

てふの類はがと反對に、晝間花から花へ飛び廻り、色彩が美しいので、吾々の注意をひくものが多い。てふの觸角は棍棒狀である。てふの幼蟲はいもむしで、がの幼蟲と異なり、大抵繭を作らない。

あげは・からすあげは・おほむらさき・くろたいまいなどは大形のてふである。このほか、おほみすじあかたては・るりたては・もんしろてふ・へうもんてふ・しじみてふなどがある。臺灣に産するこのはてふは、翅の裏面が

枯葉によく似てゐるので、翅を疊んで木の枝にとまつてゐると、木の葉と見別け難い。

観察 がやてふを採集し、^{てんし}展翅標本を作れ。

第十章 かとはへ

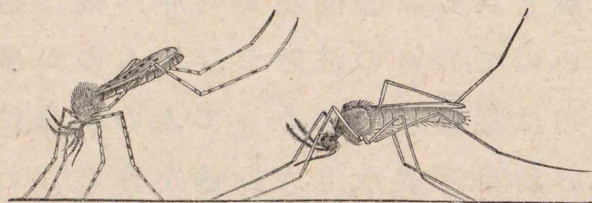
問1 害虫益虫とはどんなものか。

問2 かやはへはどんな場所に発生するか。

問3 かとはへの驅除法を述べよ。

32. 害虫と益虫 うんかのやうに農作物を損ひ、かやはへのやうに吾々の生活に害を興へる昆虫を害虫といふ。かひこのやうに吾々に絹糸を供給し、またはとんぼの如く害虫を食べて、間接に利益をもたらすものを益虫といふ。

33. か かには一対しか翅がない。かの口は



第50圖 ハマダラカ(左)と普通のか(右)との静止状態

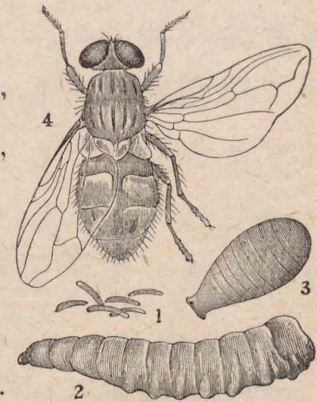
針のやうに尖り、刺したり、吸つたりするのに適する。雌は

人や家畜の皮膚を刺して血液を吸ひ、且つ毒液を注入するので、苦痛を興へる。そのなかでも、ハマダラカはマラリヤ病を傳播させるので、害が甚だ

しい。ハマダラカは翅及び脚に暗褐色の斑紋があり、體の尾部を斜に上げてとまるので、見別け易い。かは卵を溜水のなかに産み、卵は孵化してぼうふらとなる。ぼうふらは二回脱皮して蛹となり、更に變態してかとなる。

観察1 ぼうふらをガラス鉢のなかに飼ひ、その動作及び變態してかとなる状況を観察せよ。

34. はへ はへにも翅が一対しかない。口の構造は舐めるのに適する。家屋内に飛んで來るものに、いへばへのほか、ひめいへばへ、おほいへばへ、くろばへ、きんばへなどがある。これ等は汚物蠅と總稱せられるもので、塵芥・汚物・糞便などの周圍に集まり、卵をこれ等のなかに産み着ける。卵は孵化して發育し、人家に入つて食物にとまる故、病原バクテリアや寄生蟲の卵などを撒き散らす。



第51圖 はへの一生

1. 卵(約3倍) 2. 幼蟲(約3倍)
3. 蛹(約3倍) 4. 成蟲(約5倍)

観察2 はへが食物の上にとまり、これを舐める動作を観察せよ。

35. かとはへの驅除法
かやはへの害を防ぐには、その成蟲を殺すばかりでなく、つとめて卵・幼蟲・蛹をも

驅除せねばならぬ。

かの驅除法としては、成蟲を捕殺するよりも幼蟲を滅ぼすのがよい。それにはぼうふらが時々呼吸のため水面に浮んで来る習性を利用し、石油その他の油類を撒いて水面を覆ひ、ぼうふらを窒息させて殺すか、または水溜めをなくし、下水には蓋をしてぼうふらの發生を根本的に防ぐことが必要である。

はへを驅除するには、成蟲を滅ぼすことも必要であるが、むしろ汚物を早く處理して、産卵を防止した方が有効である。さもなくば、はへの發生しさらな場所に、石油乳劑か礬砂を水に溶かしたものを撒くがよい。なほこの際、汚物をよくかきまぜて、藥劑が内部にまで行きわたるやうにしなければならぬ。

第十一章 バクテリア

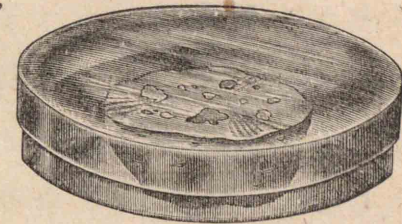
問1 バクテリアとはどんなものか。

問2 物の腐敗は何によるか。腐敗はどうして防げるか。

問3 消毒にはどんな方法があるか。

(實驗) ジャがたらいもを水でよく洗つて二つに切り、切口を上にしてガラス器に入れ、蓋をして蒸し、冷えるの

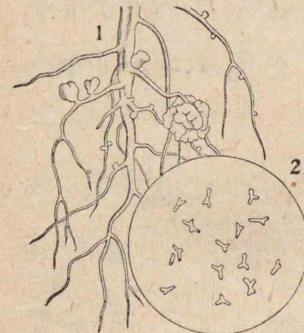
を待つて二三分間蓋をとり、後、再び蓋をしておき、一兩日後、これに發生したバクテリアの聚落から、その少量をとつて一滴の水に混じ、これを檢鏡せよ。



第52圖 ジャがたらいもの切口に發生したバクテリアとかびの聚落

觀察1

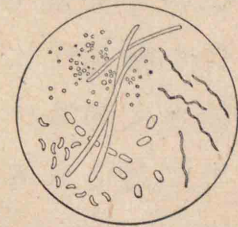
菌糞の少量を一滴の水に混じ、これを檢鏡せよ。



第54圖 あんどうの根粒と根粒バクテリア 1. 根粒の着いた根の一部 2. 根粒バクテリア(約800倍)

觀察2

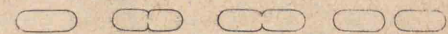
ら んどうの根粒を磨りつぶし、これを檢鏡せよ。



第53圖 菌糞のなかのバクテリア(約800倍)

36. バクテリア バクテリアは

極めて微細な生物で、その一つ一つは顯微鏡を用ひなければ見る事ができない。種類が極めて多く、種類によつてほぼ定まつた形をもつ。水中・地中はもとより、人や動物の体内にも生存し、成長す



第55圖 バクテリアの分裂

ると體が二つに分裂して殖え、温度や養分が生活に適してゐる場合には、驚くべき速さでその數を増加する。

37. バクテリアの利害 多くの傳染病はバクテ

リヤが人體内に侵入することがもととなつて起る。バクテリアのなかには家畜家禽農作物などを侵すものもある。傷口が膿んだり、飲食物が腐敗するのもバクテリアの作用による。しかしバクテリアのなかには有益なものも多く、生物の遺骸や排泄物を分解して自然の清潔法を行ひ、それ等の物質を變化して植物の養分とするのはバクテリアの働きである。酢・納豆・澤庵漬などもバクテリアの作用で造られる。

38. 防腐 バクテリアは、水分があつて温かい所によく増殖するから、食物の腐敗を防ぐには、これを冷たい所に置くか、乾燥させればよい。またバクテリアは、濃い砂糖や鹽のある所や酢のなかでは生活ができないから、食物を砂糖漬・鹽漬・酢漬などにしても腐敗を防ぐことができる。

39. 殺菌 バクテリアを殺すことを殺菌^{きつじん}或は消毒^{せうどく}といふ。その方法には、日光消毒・乾熱消毒・蒸氣消毒・薬品消毒など種々ある。石炭酸水・ホルマリン^{しやうこう}・昇汞水などは有効な消毒剤である。またクレゾール石鹼液・過酸化水素水・アルコール・過マンガン酸加里なども消毒剤として用ひられる。

第十二章 かびと醸母菌

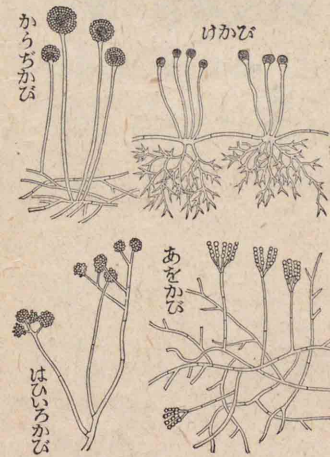
問1 かびはどんな氣候のとき、最もよく發生するか。

問2 かびはどうして殖えるか。

問3 日本酒・ビールは何を原料として造るか。

40. かびの發生 かびは餅・飯・パン・菓子など、多く食物に發生し、これから養分をとつて速かに成長する。温かくて濕氣の多いことを好むので、梅雨の頃にはその發生が特に盛んである。

観察1 ジャガたらいもの切口に生じたかびを觀察し、またその少量をとつて檢鏡せよ。



第56圖 普通のかび(約30倍)

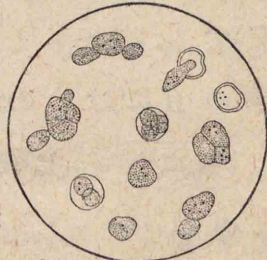
41. かびの形態と繁殖

かびの體は無色の絲のやうなものである。これを菌絲^{きんし}といふ。菌絲は枝を分ち、枝の先端に多くの孢子を着ける。孢子の着き方や色は、かびの種類によつてそれぞれ異なる。

孢子が成熟すると飛び散り、養分のある所に落ちて、温度と湿度とが發育に適してゐるときには、發芽して菌絲を發生する。

42. **かびの利害** かびは食物に着くほか、農作物に寄生してこれを害し、或は人體に寄生してしらくも・たむしなどを起し、その害が大きい。しかし、かうちかびのやうに澱粉を變化して砂糖とする作用があるので、蒸米から麴を造るのに利用されるものもある。

43. **醸母菌** 醸母菌の體は無色で、球狀或は卵狀をなし、これから小さな疣のやうな芽を出して増殖する。醸母菌は、砂糖を變化させてアルコールを造る作用がある。これを**醱酵**といふ。酒類は、種々の醸母菌によつて、このやうにして造られたものである。



第57圖 醸母菌(約500倍)

観察2 醸母菌を顯微鏡で觀察せよ。

第十三章 ばった

問1 ばったの一生について知るところを述べよ。

問2 ばったは益蟲か、害蟲か。

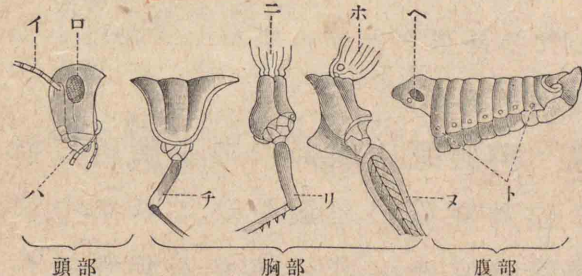
44. **ばったの習性** 夏から秋にかけて、野原にばったが數多く跳んでゐるのを見る。春、地中で卵から孵化したばったの幼蟲は、盛んに農作物その他の植物を食ひ、成長して成蟲となり、秋に卵を



第58圖 ばったの不完全變態

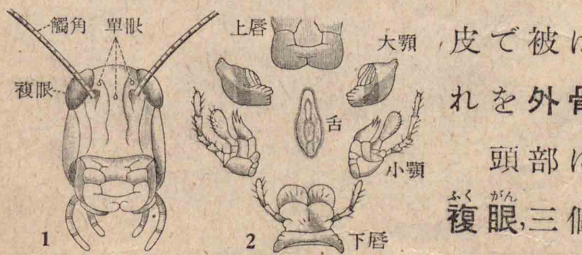
地中に産み着けて、皆死んでしまふ。ばったも、幼蟲から成蟲まで育つ間に、數回脱皮して形態を變へるのであるが、その變態に際しててふやかのやうに蛹となることはない。幼蟲は割合に頭が大きく、また翅がないだけで、成蟲と著しくは異なつてゐない。かやうな變態を**不完全變態**といふ。

45. **外部形態** ばったの體は頭・胸・腹の三部に分



第59圖 ばったの體の各部分
イ.觸角 ロ.複眼 ハ.口器 ニ.前翅 ホ.後翅
ヘ.鼓膜 ト.氣門 チ.前脚 リ.中脚 ヌ.後脚

たれ、各部は更に多くの**環節**からなつてゐる。體は、その表面から分泌された硬い外



第60圖 ばったの頭部(1)と口器(2,各約2.5倍)

皮で被はれてゐる。これを**外骨格**といふ。頭部には**口器**、一對の**複眼**、三個の**單眼**、一對の**觸角**などがある。口器

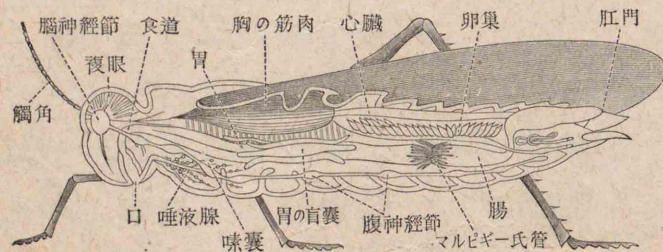
は大顎・小顎・上唇・下唇からなり、草などを噛み切るのに適する。複眼は多くの小眼の集合したものである。

胸部は三つの環節からなり、各環節の腹側にそれぞれ一対の脚を具へ、中と後との環節の背部には各一対の翅を有する。

腹部は約十個の環節を有し、第一のものには両側に一対の鼓膜がある。雌の最後の環節には産卵器を具へ、地中深く卵を産み着けるのに都合がよい。なほ胸腹の各環節の両側面には一個ずつの氣門があるが、これは呼吸器の開口である。

観察1 ばったの外形を仔細に観察し、また机上に置いて飛躍する動作を見よ。

46. 内部形態 **神経系**は頭部にある脳神経節、腹部を縦走する腹神経節の連鎖、及びこれより出て感覚器官・内臓諸器官などに分布する神経とからなる。



第61圖 ばったの内部構造

消化管

は口に始まり、體の後端にある肛門ま

で一直線に走る管であつて、食道・嚙囊・胃・腸などの諸部に分たれる。食道の近くには唾液腺があり、胃の周囲には盲囊があつて、共に消化液を分泌する。なほ、胃と腸との間に多数の細管が附屬してゐる。これは排泄器で、**マルピギー氏管**と呼ばれる。

循環器の主要部は心臓で、消化管の背側にあり、やや太い管状をしてゐる。血液は無色である。

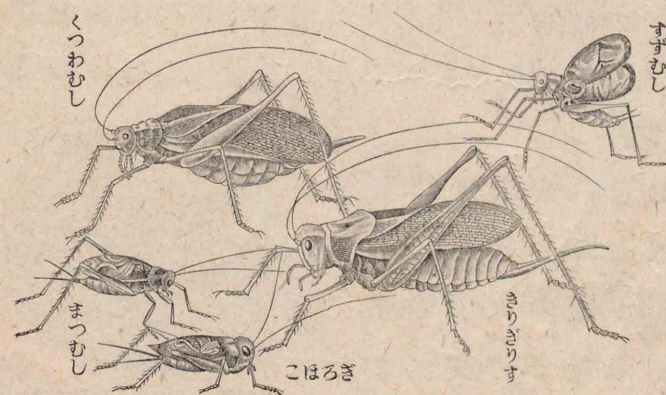
呼吸器は氣管と呼ばれ、枝を分つて體内に普く分布し、氣門を通じて呼吸作用を営む。

観察2 ばったをアルコール中に入れて殺し、背部から切り開いて内部構造を観察せよ。

47. 秋の蟲

問3 鳴く蟲にはどんな種類があるか。

すずむしまつむしくつわむしなどの秋の野に鳴く



第62圖 秋に鳴く蟲

蟲は、皆ばったに類する昆蟲である。これ等の蟲は、片方の前翅に鏢状の突

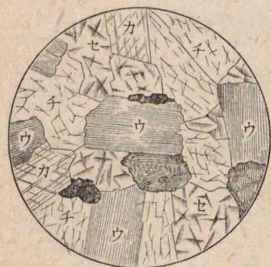
起があり、これと他方の翅の硬い部とをすり合せて、美しい音を出す。

第十四章 普通の岩石

問1 普通、建築に用ひられる石材は何々か。

問2 花崗岩はどんな鑛物からできてゐるか。

問3 花崗岩と安山岩とはどう違つてゐるか。

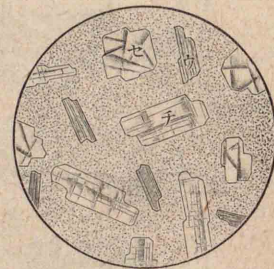


第63圖 花崗岩の組織 (約15倍) ウ、雲母 カ、角閃石 セ、石英 チ、長石

48. 花崗岩 花崗岩は御影石ともいはれ、岩漿が地中で冷却固結してできた火成岩で、おもに石英・長石・雲母の結晶及び粒からなる。廣くわが國に産し、その質が堅牢で且つ美しいので、建築用・土木工事用石材として賞用される。

觀察1 花崗岩の一片をとり、石英・長石・雲母を識別せよ。粒が細かくて肉眼で識別できないものは、その薄片を檢鏡せよ。

49. 安山岩 安山岩は、岩漿が地上で急に冷却固結してできた火成岩で、わが國の火山の多くはこの岩石からなる。灰色または暗灰色を呈し、その石質は緻密或



第64圖 安山岩の組織 (約15倍) ウ、雲母 セ、石英 チ、長石

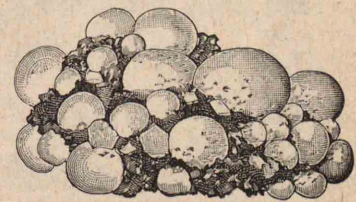
は多孔質で、そのなかに長石その他の鑛物の結晶を含む。石材として廣く用ひられる。

觀察2 安山岩の薄片を顯微鏡下に觀察し、花崗岩とその構造を比較せよ。

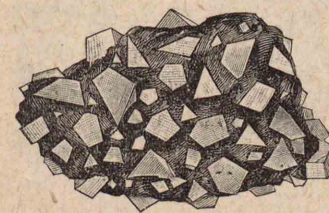
50. 泥板岩・粘板岩 泥板岩は頁岩ともいひ、粘土の固まつた水成岩であつて、質脆く、黒・灰・黄褐などの色を呈する。泥板岩の一層固まつたものは粘板岩であつて、黒色や暗灰色のものが多し。これ等の水成岩は、地層の面に平行に板のやうに剝げ易い。粘板岩は硯・砥石・碁石・石盤・スレートなどに用ひられる。

51. 砂岩・礫岩 砂岩は砂の固まつた水成岩で、白・灰・緑・褐などの色を呈し、質の脆いものと硬いものがある。建築石材・砥石などとして用ひられる。

礫岩は蟹岩または子持石ともいひ、砂利が砂または粘



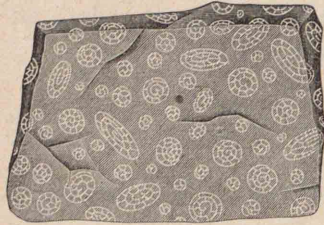
第65圖 礫岩



第66圖 角礫岩

土で固められたものである。圓味のある砂利の代りに角張つた岩片からなるものを角礫岩といふ。

52. 石灰岩 ^{せきくわいがん} 石灰岩は、生物の遺骸^{ゐがい}が水底に沈積し、或は水中に溶けてゐた炭酸石灰が沈澱し固結してできたもので、質軟かく、小刀で傷付き、また酸をかけると泡立つて溶ける。石灰岩に種々の色のものがあるが、純白のものや、磨いて美しい模様を示すものは大理石と呼ばれ、建築材・装飾材として用ひられる。石灰岩は石灰及びセメントの原料として用途廣く、また均質^{きんしつ}で緻密なものは、石版石として印刷に用ひられる。



第67圖 石灰岩
(フズリナ石灰岩)

結してできたもので、質軟かく、小刀で傷付き、また酸をかけると泡立つて溶ける。石灰岩に種々の色のものがあるが、純白のものや、磨いて美しい模様を示すものは大理石と呼ばれ、建築材・装飾材として用ひられる。石灰岩は石灰及びセメントの原料として用途廣く、また均質^{きんしつ}で緻密なものは、石版石として印刷に用ひられる。

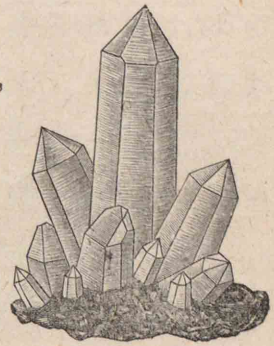
第十五章 普通の鑛物

- 問1 水晶はどんな形をしてゐるか。水晶とガラスとはどちらが硬いか。
- 問2 陶土や粘土は何に用ひられるか。
- 問3 雲母にはどんな性質があるか。

53. 石英 石英は造岩鑛物のおもなもので、種々の岩石を形造るほか、細かい粒となつて砂となり、或は單獨に整つた結晶をなし、または不規則な塊となつて産する。

水晶は石英の結晶したもので、六角柱に六個の

^{すゐめん} 錐面をもつものが普通である。柱面には横の條^{すじ}がある。質硬く、その稜^{かこ}でガラスをすれば、これに傷を付ける。普通、無色透明であるが、稀^{まれ}に混入物のため種々な色や模様をもつものがある。煙水晶・紫水晶・草入水晶・水入水晶などがそれである。



第68圖 水晶

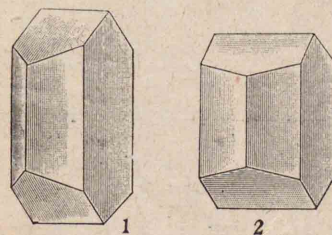
^{ぎよくすゐ} 玉髓は不規則な塊となつて産する石英で、白・灰・赤などの色を呈する。その色の美しいものや、斑紋または縞^{しま}の模様のあるものを瑪瑙^{めなう}といふ。

石英は、ガラスや陶磁器の製造原料として大切であり、水晶や瑪瑙は、印材・装飾品として用ひられる。

54. 長石 長石は、造岩鑛物として廣く岩石中に含まれ、また屢々美しい結晶となつて産する。

普通、不透明な白色または淡黄色で、ある方向に割れ易い性がある。

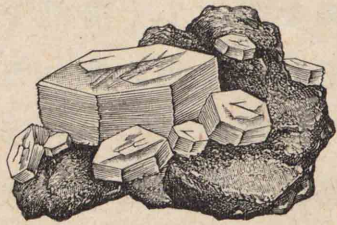
長石は、天然に分解して白色土状の陶土^{たうど}となる。粘土は陶土の不純なものである。



第69圖 長石の結晶
1. 正長石 2. 斜長石

陶土は陶磁器製造の原料として大切であり、粘土は陶磁器・煉瓦・瓦・土器などの製造原料とする。

55. 雲母 雲母もまた造岩鑛物の一種で、六角形・薄板状の結晶を作る。板状に平行に割れ易く、極めて薄い板に剥がすことができる。弾性が著しい。その色によつて白雲母・黒雲母などがある。いずれもガラス或は眞珠のやうな光澤をもつ。



第70圖 雲母の結晶

雲母は電氣の機械・器具の絶縁體として用ひ、白雲母は白色透明、且つ熱によく耐へるので、ガラスの代用としてストーブの窓その他に用ひられる。



第71圖 崖に現はれた岩石の風化を示す

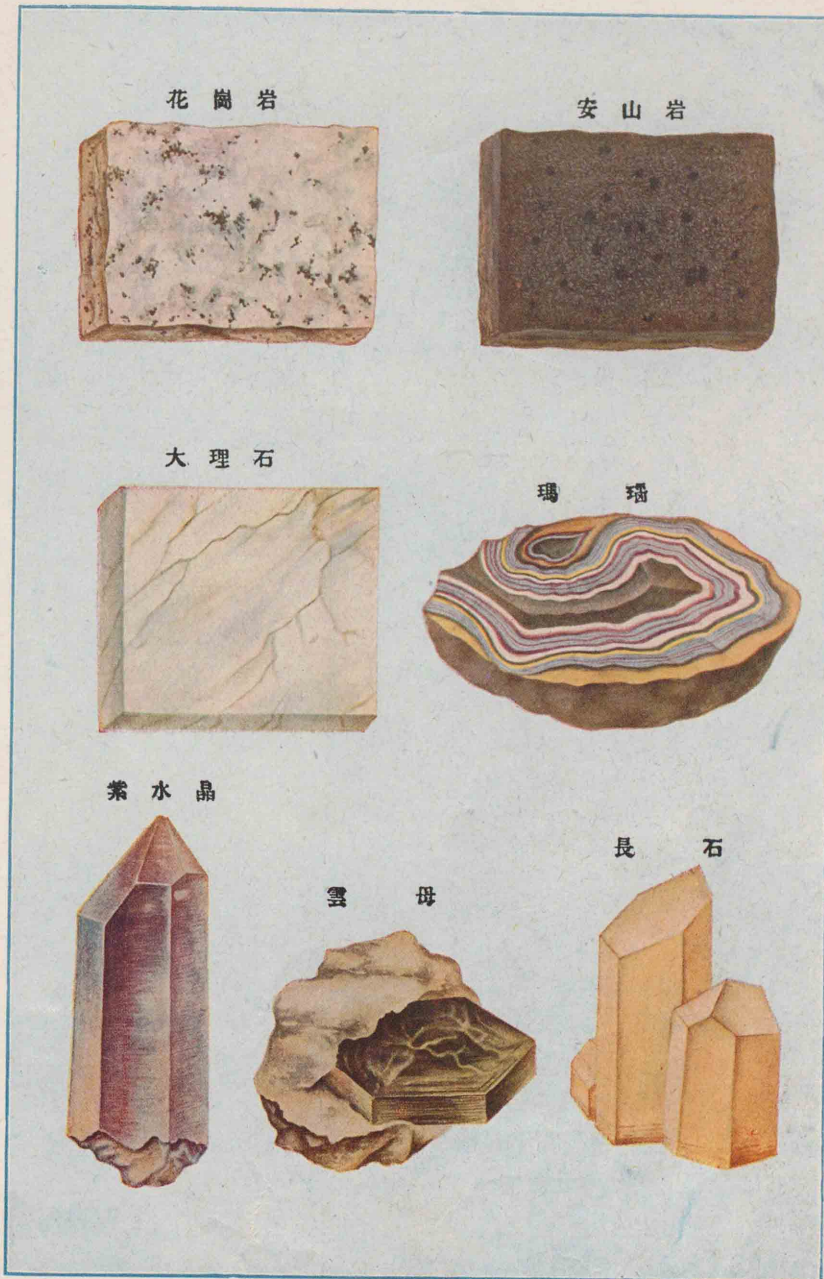
第十六章

風化と土壤

- 問1 土壤はどうしてできるか。
- 問2 どんな土壤が植物の生育に適するか。

56. 風化 岩石が地表に露出し、大氣に曝されて氣温

普通の鑛物と岩石



の變化にあひ、或は雨・霜・氷などの作用を受けると次第に質が脆くなり、遂に崩れて砂や土となる。これを風化といふ。植物の根も風化を助ける。

57. 殘積土と運積土 風化によつて生じた土壤を殘積土といひ、殘積土が流水に運び流されて、低い所に沈澱・堆積したものを運積土といふ。川の兩岸の低地や、河口の平野などは、おもに運積土で被はれてゐる。また殘積土の下部にある土砂と、まだ分解しない岩石との混つてゐる部分を亞土壤といふ。

58. 土壤の種類 土壤は普通、粘土・砂及びその上に生じた植物の腐敗した物などからなり、これ等の成分の多少によつて、次の數種に分けられる。

礫土 多量の礫(七割以上)と少量の土砂とからなる。

砂土 多量の砂(八割以上)と少量の粘土とからなる。

埴土 粘土が多く(六割以上)、砂の少いもの。

壤土 約同量の砂と粘土とからなる。

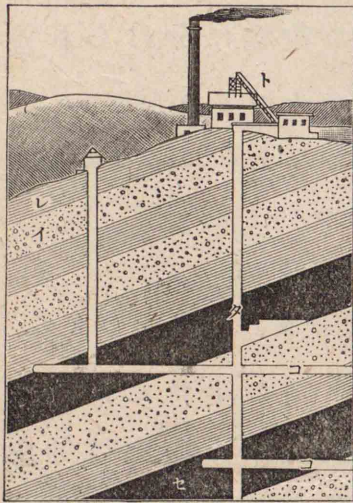
腐植土(埴土) 二割以上の腐植物を混じ、黒褐色のもの。

59. 土壤と植物 壤土は植物の生育に最も適する。砂土は水及び肥料を保ち難く、埴土は通氣悪く、且つ水及び肥料を透し難いので、共に耕作に適しない。故にこれ等には、粘土または砂を適當

に混ぜて、その缺點を補ふことが必要である。

60. 肥料 多くの植物は、土壌中から水分と養分とを吸収する。自然の山野では、落葉や枯木が腐植して、養分は再び地中に歸るが、田畑では養分が作物に吸上げられるばかりで、土地が次第に瘦る。肥料は、これを補ふために施すものである。多くの養分のうち、窒素・加里・磷の三つは特に地中に缺乏し易い。それで肥料には、これ等を多量に含むものを用ひる。人糞・豆粕などは窒素肥料、木灰は加里肥料、骨粉・過磷酸肥料は磷肥料である。

第十七章 石炭と石油



第72圖 炭田の断面模式圖
ト. 堅坑口 レ. 泥板岩 イ. 砂岩
★. 堅坑 コ. 坑道 セ. 炭層

問1 石炭及び石油はどうしてできたものか。

問2 石炭にはどんな種類があるか。

61. 石炭の生成・産出 石炭は、太古の植物が水底・地中など、空氣の流通の悪い所で徐々に分解し、炭素が多く残つたもの、即ち炭化したもので、層をなして砂岩・泥板岩・礫

岩などの地層の間に産する。炭層のある地域を**炭田**、これを採掘する所を**炭坑**といふ。

62. 石炭の種類・用途 石炭はその炭化の程度、即ち炭素の含有量の多少によつて、無煙炭・黒炭・褐炭・泥炭などの種類に分たれる。

無煙炭は黒色で、金屬のやうな光澤をもつ。火力強く、煙少く、燃料として最も貴ばれる。

黒炭は瀝青炭ともいはれ、色黒く、光澤があり、燃えるときに煙と一種の臭氣とを出す。燃料として廣く用ひられるほか、これを乾溜して石炭ガスを製し、同時に得られるアンモニヤ及びコールタールなどは、種々の藥品・染料・肥料などの原料となる。また、あとに残つたコークスは火力強く、燃料として冶金に多く用ひられる。

褐炭及び泥炭も燃料とすることはできるが、共に優良なものではない。 *人造肥料に使用*

63. 石油の生成・産出 石油は、地中に埋没した動植物の遺骸が、地熱のために徐々に分解して生じたといはれ、普通砂岩のやうな透水性の水成岩中に溜つてゐる。石油を溜めてゐる地層を**含油**

石炭の炭素含有量(%)	
泥炭	約 50—60
褐炭	〃 60—70
黒炭	〃 70—90
無煙炭	〃 90—95

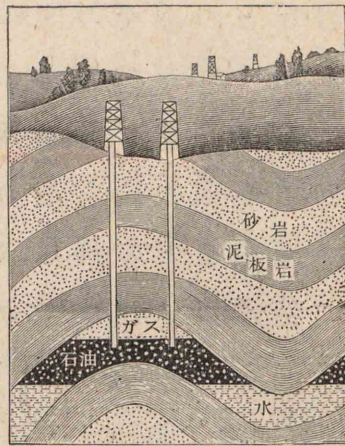
層といひ、地下に含油層のある地域を油田といふ。機械で地下深く井戸を掘り、含油層にあたると、石油は天然ガスと一緒に噴出する。また、勢が弱くて噴出しないときは、ポンプで汲み上げる。

64. 石油の精製・用途

地中からとつたままの石油は、褐色或は暗褐色の粘気ある液體で、石油獨特の臭がある。これを原油といふ。原油を蒸溜釜に入れ、徐々に加熱すると、大體 150°C までに揮發油が、 300°C までに燈油がそれぞれ蒸溜し、後に重油が残る。

揮發油は、自動車・飛行機その他發動機の燃料とするほか、クリーニングその他に用途が多い。燈油は發動機用などとし、重油は燃料として重要なもので、近來、軍艦・汽船・汽車などに漸次多く用ひられるやうになつた。

65. **アスファルト** 石油が地表に滲出した際や、石油蒸溜の際に残る黒い柔かな固體をアスファルトといふ。極めて溶け易く、また燃え易い。砂石



第73圖 油田の断面模式圖

灰岩の粉末や少量のコールタールなどと混じて鋪道材料とし、或は電線の絶縁用に供される。

第十八章 熱と温度

- 問1 物體が温まつたり、冷へたりする原因は何か。
 問2 燃焼によるほか、熱を生ずる方法があるか。
 問3 物體は、熱すると温度が高くなるほか、どんな變化があるか。

66. **熱と温度** 水は水より冷たいが、湯は水より温かい。熱いものは温かいものより、また温かいものは冷たいものより温度が高いといふ。寒い日には火鉢に火を入れ、湯を沸かすには炭火やガスを用ひる。これは、物の燃焼によつて生じた熱が物體に與へられると、その物の温度が高くなるのを利用するためである。焼火箸を水に入ると、火箸の熱が水の方に移るから、火箸は冷たくなる。かやうに物體から熱がとり去られると、温度が降る。

熱は燃焼によるほか、物を摩擦したり、針金に電流を通じたり、または硫酸のやうな薬品を水に溶かしたりすることによつても生ずる。太古の人は、火を得るために木片を摩擦して得たといはれ

てゐる。

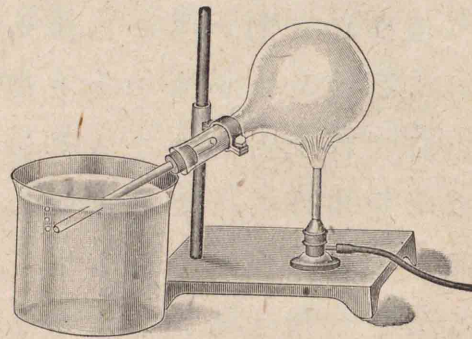
〔實驗1〕 水をビーカーにとり、これに濃硫酸を少し加へてみよ。また生石灰に水を少しづつかけてみよ。

67. 膨脹 物體に熱を與へると、温度が高くなばるかりでなく、^{はうちやう}膨脹したり、或は状態が變化して、固體が液體に、液體が氣體に變つたりする。

問4 軟くなつたゴム鞠を温めると固くなるのは何故か。

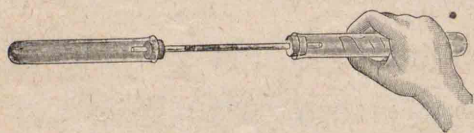
問5 ガラス瓶に固くはまつた共口栓をとるには外から少し温めればよい、何故か。

〔實驗2〕 フラスコに30cmばかりのガラス管を通したゴム栓をはめ、右圖のやうにその先きを水中に入れ、フラスコを温めたり、また冷したりしてみよ。



第74圖 實驗 2

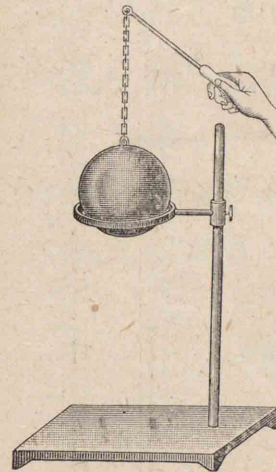
〔實驗3〕 試験管二本にそれぞれゴム栓をはめ、水銀を一滴入れた細いガラス管の兩端をこれに通し、左圖のやうにつないで、一方の試験管を手で握つてみよ。



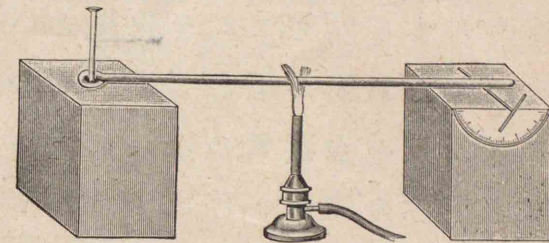
第75圖 實驗 3

〔實驗4〕 第76圖のやうに、真鍮の環を^{から}辛うじて通り得

る位の金屬球を、熱してもなほ通るかどうかを試みよ。



第76圖 金屬球の膨脹を示す實驗



第77圖 金屬棒の膨脹を示す實驗

〔實驗5〕 第77圖のやうに、銅の細い棒の一端を固定して、マッチの軸木か藁片をつきさした針の上に横たへて、銅の棒を熱してみよ。

68. 寒暖計

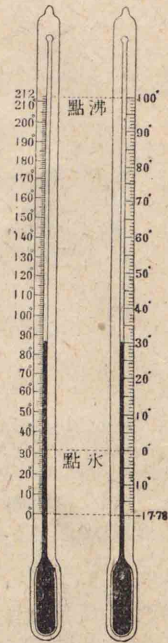
問6 寒暖計にはどんなものがあるか。

温度を測るには寒暖計を用ひる。寒暖計は、物が熱によつて膨脹するといふ性質を應用したものである。

水銀寒暖計は、内径の一樣に細いガラス管の一端を膨らまして水銀を入れ、その上部を真空にして封じたもので、これに適當な目盛りが施してある。水銀の代りに、着色したアルコールを用ひたものをアルコール寒暖計といふ。

寒暖計の目を盛るには、二つの定つた點を規準

にとる。一つは解けつつある氷のなかに寒暖計を入れたとき、水銀柱の先端のとまる點で、これを**氷點**といふ。他は標準氣壓のもとで沸騰しつつある水面上の水蒸氣のなかに置いたとき、水銀柱の先きが停止する點で、これを**沸點**といふ。攝氏寒暖計は氷點を0度、沸點を100度として、その間を100等分し、華氏寒暖計では、氷點を32度、沸點を212度とし、その間を180等分してある。溫度は、攝氏で表はすときは℃、華氏で表はすときは°Fの記號を用ひる。



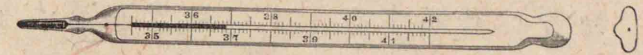
第78圖 華氏寒暖計(左)と攝氏寒暖計(右)と目盛りの比較

問7 攝氏寒暖計と華氏寒暖計とでは、一目盛りの幅がどんな比になつてゐるか。

問8 體溫計と普通寒暖計と違つた點があるか。

ある時間、例へば一日のうちで、一番高い溫度と一番低い溫度とを測るには、それぞれ**最高寒暖計**、**最低寒暖計**がある。體溫計は最高寒暖計の一種で、水銀球の上部で孔が一部極めて細くしてあつて、水銀の昇るときは、その膨脹する力でこの部分を通るが、冷えて收縮するとき、水銀がここで切

れて管内にとどまる。通常體溫計のガラス管の断面は、圖のやうに



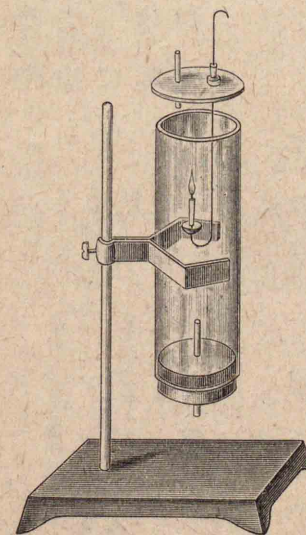
第79圖 體溫計とその断面

凸型であつて、水銀線の前にあるガラスの部分が蟲眼鏡の働きをして、水銀線を太く見易くする。

第十九章 燃 燒

- 問1 よくおこつた炭火を消壺に入れるとなぜ消えるか。
- 問2 火を消すにはどうすればよいか。
- 問3 火の付き易いものや、よく燃えるものをあげよ。

69. 燃燒 點火した蠟燭や炭火を左圖のやうにガラス筒の中に入れても、なほよく燃えるが、ガ



第80圖 燃燒の實驗

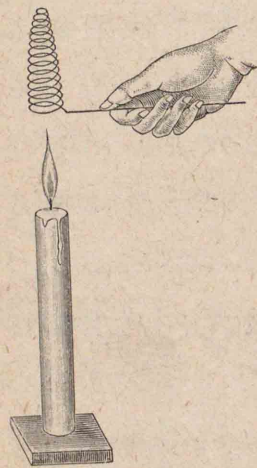
ラス筒の上と下とにある空氣穴を閉ぢると、空氣の流通がとまるから、間もなく火が消える。また上端の空氣穴より出る空氣を石灰水を入れた器に導くと、白濁を生ずる。これによつて燃燒の際、炭酸ガスの生じたことが分る。

[實驗1] それぞれ、炭酸ガス、窒素、空氣、酸素を入れた器のなかに、

点火した蠟燭を入れてみよ。

物質が燃焼するときには、光と熱とを発生する。燃焼には空気または酸素の供給を要し、なほその際、炭酸ガスを生ずるから、燃焼を支へるためには空気の流通をよくして、これを除くことが必要である。

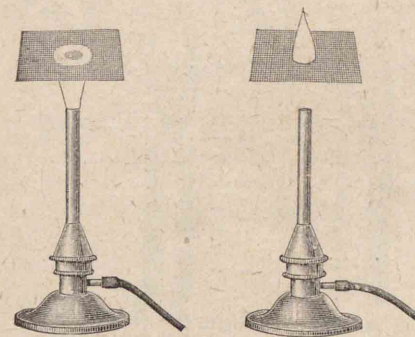
70. 燃焼と温度 物が燃えるには酸素の供給が十分であつても、なほある温度以上に熱しなければならぬ。燃焼を始める温度は物によつてそれぞれ異なる。この温度をその物の**発火点**といふ。物が熱せられて発火点に達し、酸素の供給が十分であると燃え始め、燃焼によつて更に熱を生じて、温度が上昇する。適當な方法で、燃焼してゐる物を発火点以下の温度に冷やすと、燃焼がやむ。



第81圖 實驗2

〔實驗2〕 蠟燭の焰に螺旋状にした銅線を被せるとどうなるか。またこれを豫め熱しておいて被せてみよ。

〔實驗3〕 第82圖のやうに、ブンゼン燈の火口のやや上方に銅の網を置き、ガスを出し、網の上で点火すると、焰がどうなるか。

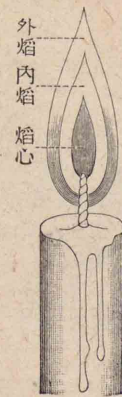


第82圖 實驗3

71. **燃料** 動力・炊事 暖房などに必要な熱を供給するために燃焼するものを**燃料**といふ。そのうちで、薪・木炭・石炭・コークス・煉炭などを**固體燃料**、アルコール・石油・

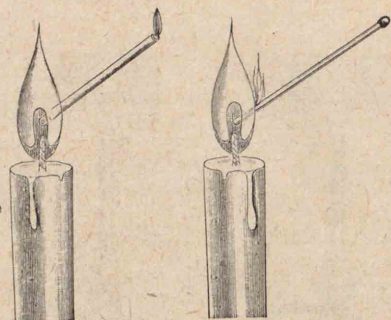
ガソリン・重油等を**液體燃料**、石炭ガス・メタンガスなどを**氣體燃料**といふ。一般に燃料は炭素に富んだもので、これ等が燃焼すると炭酸ガスを生ずるが、酸素の供給が不十分であると、屢々燃焼が不完全になり、人體に有毒な**一酸化炭素**といふガスを生ずる。

72. **焰** 石炭ガスや蠟燭を燃やすときには焰を出す。一般に、氣體または燃焼の熱により氣化したものは、焰を出して燃える。蠟燭の焰を見ると三つの部分がある。最も内部の暗い部分を**焰心**といふ。これは熱のために蠟が分解して、**可燃性**の氣體となつたが、空気の供給がないため、まだ燃えないでゐる所である。その外方に最も明るい部分がある。これを**内**



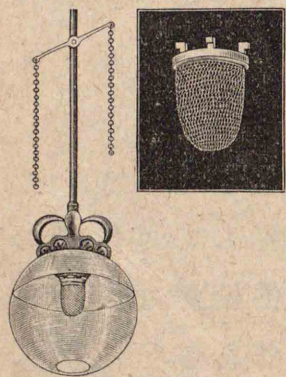
第83圖 焰の構造

焰といふ。空氣の供給が不十分なために、生じた氣體が完全に燃えずに、一部分炭素の微細な粒となり、これが熱せられて光を放つのである。一番外側の部分は外焰といはれ、空氣の供給が十分であるから、完全に燃燒するが光は弱い。



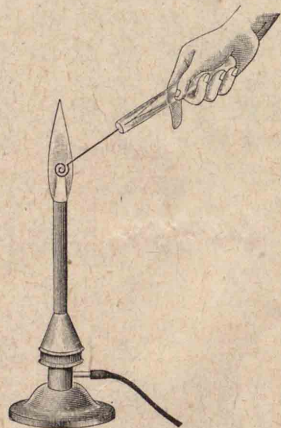
第84圖 左. 焰心のガスを外部で燃燒せしめる 右. マッチの軸を焰のなかに入れるとどの部分から燃え始めるか

觀察 ブンゼン燈の焰を觀察して、焰心と外焰とを識別せよ。またブンゼン燈の下部の空氣の流通口を閉じて、焰の變化を見よ。



第86圖 ガスマントル

ブンゼン燈の焰のなかに白金線を入れると、明るくなる。即ち焰のなかに固体を入れると、それが熱せられて光輝を放つ。ガス燈のマントルはその應用である。



第85圖 焰の明るさの實驗

焰の三部分のうちで、最も温

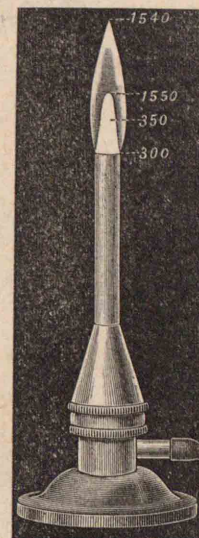
度の高いのは外焰であつて、焰心が最も低い。また、内焰と外焰との境の最上部が一番高温である。

第二十章 熱の移動

試驗の注意

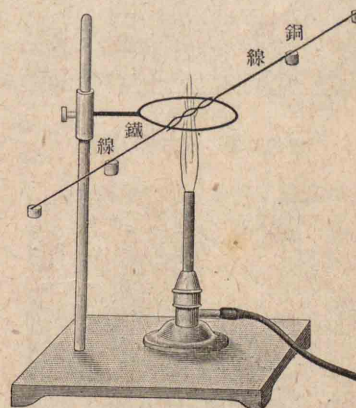
73. 傳導

- 問1 火鉢にさした木の箸と火箸とに手を觸れると、どう違ふか。
- 問2 火熨斗や十能に木の柄を着けてあるのは何故か。
- 問3 冬、綿入れを着たり、毛布や蒲團を用ひるのは何故か。



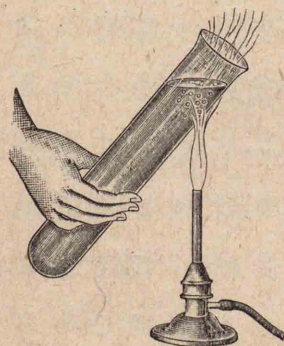
第87圖 ブンゼン燈の焰の温度

[實驗1] 同じ長さの銅線と鐵線との端をより合せ、兩端にパラフィンで木片を着け、合せ目を熱してみよ。



第88圖 針金に於ける熱の傳導を示す實驗

[實驗2] 試驗管に水を入れ、その上の方だけを熱してみよ。



第89圖 水に於ける熱の傳導を示す實驗

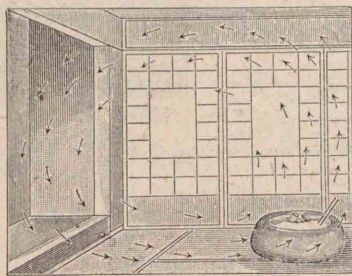
熱は物體を傳はつて、温度の高い所から低い所に移動する。

これを熱の傳導といふ。金屬などは熱の良導體であり、空氣・水・木材・綿などは熱の不良導體である。

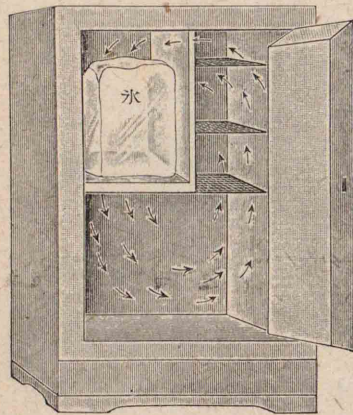
74. 對流

問4 水は不良導體であるのに、鐵瓶の湯のよく沸くのは何故か。

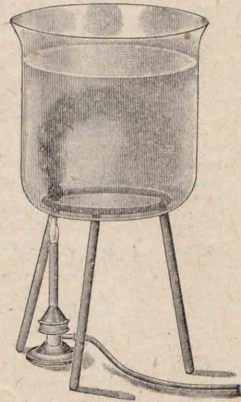
〔實驗3〕 ビーカーに水を盛り、片隅に粒狀のリトマスをつつ入れ、その下の所を小さな焰で熱してみよ。



第91圖 室内に於ける空氣の對流



第92圖 冷蔵庫



第90圖 對流を示す實驗

水は不良導體であるが、熱せられると膨脹して軽くなり、上方に昇る。そして上方にあつた水が降つて、これに入れ替る。かやうに、氣體や液體の各部が循環して漸次熱が移るのを對流といふ。煙突は對流を容易にし、新らしい空氣を下から供給して、燃燒を盛んにさせるものである

問5 火鉢やストーブは下に置

すべし。

くの、冷蔵庫の氷は上の方に置くのは何故か。

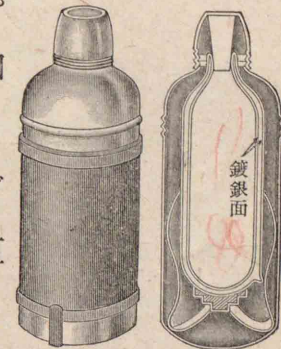
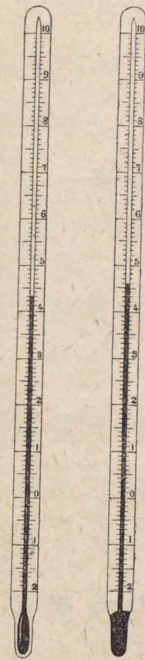
75. 輻射

問6 日蔭から日向に出ると、すぐに温かく感ずるのは何故か。

〔實驗4〕 水銀球を煤で黒く塗つた寒暖計と、塗らない寒暖計とを同時に日光にあてて、水銀の昇り方を比較せよ。

太陽や暖爐は、傳導や對流によらなくても四方に熱を送つてゐる。かやうに、空氣や水などの媒によらなくても直接熱の移るのを輻射といふ。

第93圖 輻射熱の吸收 (右圖は煤で塗つたもの)



第94圖 魔法壺

いふ。輻射による熱は、白い壁や磨いた金屬面では反射され、黒い面にはよく吸收される。

魔法壺は二重壁のガラス瓶で、壁間の空氣を抜き、銀鍍金したものである。壁間には空氣がないから、傳導や對流によつて熱の逃げることも少く、輻射の熱も銀面で反射されて外には出ないから、温かいものを入れておいても容易に冷えない。

問7 冷たいものを魔法壺に入れておいても、容易に温まらないのは何故か。

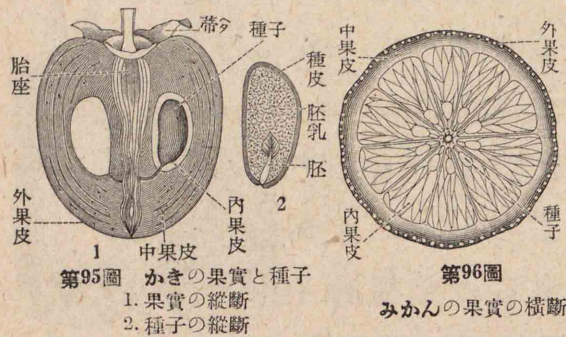
第二十一章 果 實

問1 果實は何が變化してできたものか。

問2 果實にはどんな種類があるか。

76. 果實の構造とでき方

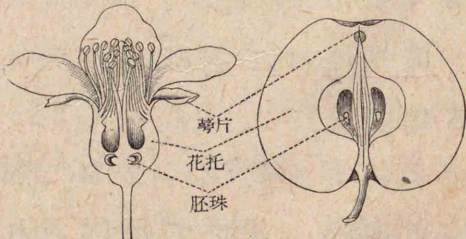
観察1 りんごももかきみかんなどの果實を縦斷或は横斷して、その構造を見よ。



果實は果皮と種子とからなる。果皮は外果皮・中果皮・内果皮の三部分に分れる。

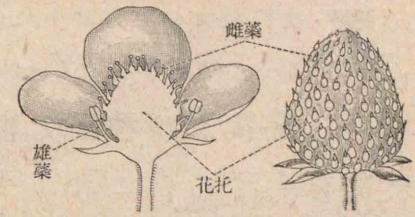
果皮の厚くて多肉なものでは、これ等の三部分を明かに區別することができるが、果皮の薄くて乾いた果實では、明かに認め難いこともある。

種子は胚珠の成熟したもので、果皮は普通、子房の發育してできたものである。しかしなかにはなしりんごなどのやうに、花托が子房と共に肥大して果皮とな



第97圖 りんごの花と果實との部分の關係

ることもあり、またオランダいちごのやうに花托が著しく肥大して、果實の大部分をなすこともある。



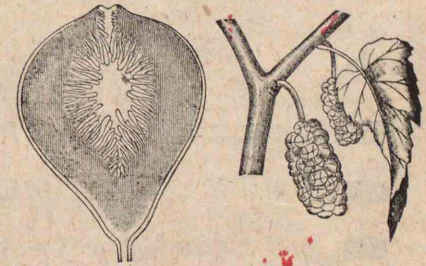
第98圖 オランダいちごの花と果實との關係

77. 果實の種類 を視せよ。

観察2 野外に出で、種々の植物の果實を集めて、これを比較観察せよ。

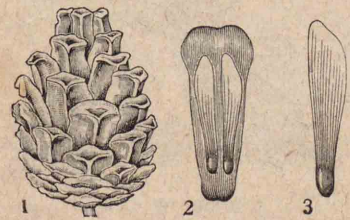
観察3 まつの果實の構造を観察せよ。

果皮が厚く、多量の液汁を含む果實を多肉果といひ、果皮の乾燥したものを乾果といふ。また一つの花が一つの果實となつたものを單果といひ、多くの花から生じた多數の果實が集まつ



第99圖 複果二種 1. いちじく 2. くは

て、一個の果實のやうに見えるものを複果といふ。



第100圖 まつの果實 1. 果實の全形 2. 種子を着けた鱗片 3. 種子

まつの果實には果皮がなく、多くの鱗片が集まつて圓錐形をなし、鱗片の内面に種子を着けてゐる。かやうなものを毬果といふ。

問3 次の植物の果實は上に述べたどの種類の果實に屬するか。 さくら いちじゅく くは むぎ めんどう

78. 果實及び種子の散布 植物は普通、多くの果實を生ずるが、これがすべて親木の下に落ちると、たとへ種子が発芽しても、日光や養分を十分受けることができず、また場所が不足して、完全な成長を遂げることができなからう。植物は種の方法によつて、なるべく廣く果實や種子を散布させる。

問4 例をあけて、果實及び種子の散布の方法を述べよ。

第二十二章 き の こ

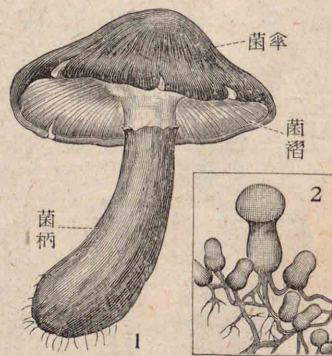
問1 きのこにはどんな種類があるか。

問2 食用になるきのこの種類をあけよ。

問3 きのこの繁殖法を述べよ。

79. まつたけとしひたけ

まつたけはあかまつの林に、しひたけはならしひなどの枯木に生ずる。いづれも開くと傘のやうな形となるが、しひたけはまつたけに較べて、柄の部分が細くて短い。傘の裏



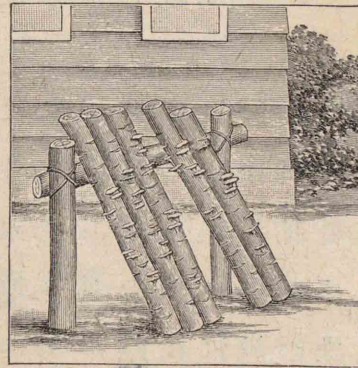
第101圖 まつたけ 1. 全形 2. きのこの發生

果實と種子の散布



水を利用
ヤシ
水草
体中を利用
南天

には放射状に配列した菌褶きんしよがあり、ここに無数の孢子を着ける。孢子が成熟すると飛び散り、生育に適した所に落ちると、発芽して菌糸を生ずる。菌きのこは孢子を生ずる器官で、菌糸がその本体である。



第102圖 しひたけの培養

観察1 まつたけ・しひたけ

について各部分を観察せよ。

観察2 まつたけまたはしひたけの孢子を檢鏡せよ。

第二十三章 にはとり

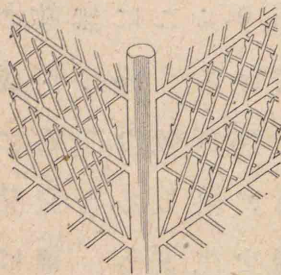
問1 にはとりの翼は人體のどの部にあたるか。

問2 にはとりの骨及び筋肉では、どの部分が發達してゐるか。

問2 にはとりの體內にある「どり」とは何か。

80. 外部形態 にはとりの體は全身羽毛に被はれ、頭部と胴部との二部からなり、胴部には一對の翼つばさと一對の脚とがある。頭は比較的小さく、肉さか冠・嘴・眼・鼻・耳などを有する。嘴は上下顎が角質の鞘を被つたもので、齒をもたない。

羽毛は表皮の變化したもので、その全身を被ふものは綿毛わたげといはれ、體温を保つものである。翼



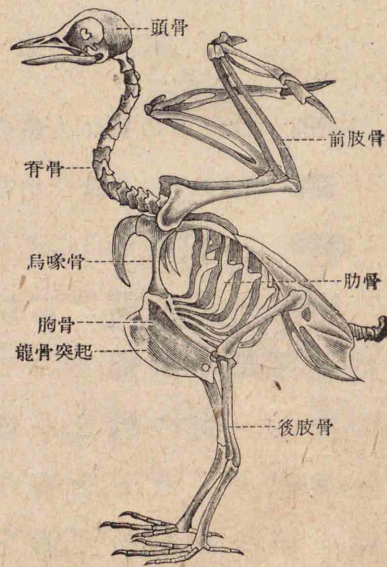
第103圖 羽毛の構造(模型)

にある羽毛は大きく、羽軸とその両側に生じた羽枝とからなる。

にはとりの翼は飛ぶのには適しないが、脚はよく発達し、各脚に四本の趾があり、うち三本は前、一本は後に向ふ。各趾には堅い爪を具へ、地中の餌をあさるに都合よく、雄の脚には距があつて、闘争の用をする。

81. 内部形態 にはとりの骨格は頭骨・脊骨・肋骨・胸骨及び四肢骨からなる。これ等の骨には、薄い板状のものと中空で棒状をなすものとがある。

胸骨はよく発達し、前方に龍骨突起があつて、翼を動かす筋肉がこれに附着してゐる。肩には鳥喙骨といふ鳥類特有の骨があつて、翼の基部を強固にする。



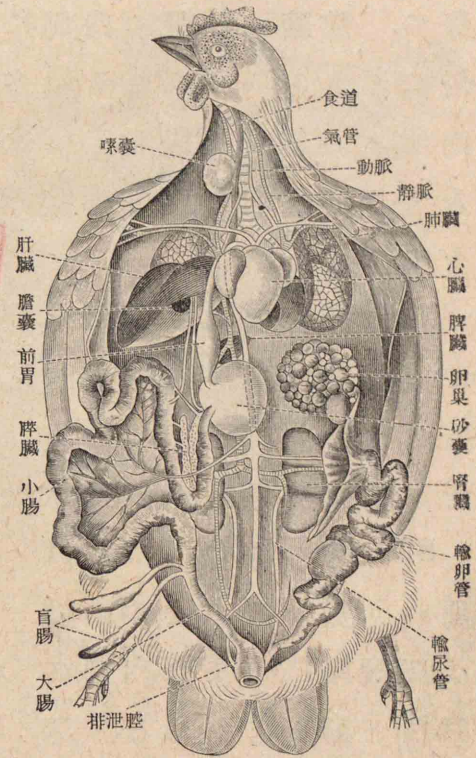
第104圖 にはとりの骨格

筋肉では、翼を動かす大胸筋と小胸筋とがよく

発達してゐる。

神経系は、かへると同じやうに、脳・脊髄及びこれ等から出る神経からなる。消化管は口に始まり、食道・前胃・砂囊・小腸・大腸などを経て排泄腔に終る。食道の一部は膨んで嚥囊となり、食物を一時これに貯へておく。前胃は小さく、その壁には胃腺があつて消化液を分泌し、砂囊は大きくて壁が頗る厚く、内部に砂粒を含んで穀類を磨り潰す作用をする。小腸には肝臓と脾臓とが開口し、それぞれ胆汁と脾液とを出して消化を助ける。小腸と大腸との境には一対の盲腸がある。大腸は極めて短く、糞を長く体内にとどめない。排泄腔には消化管のほか、輸尿管や輸卵管も共に開く。

心臓は二心房・二心室で、血液は温かくて温度を

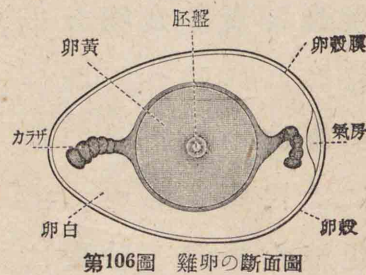


第105圖 にはとりの内部構造

保つ。肺臓は、肋骨の内側にある鮮紅色の器官で、俗に「どり」と稱せられる。多數の細管によつて体内所々の氣囊に通じ、空氣は肺臓を経て氣囊に入出入する。左右の兩氣管支の合して氣管となる所を鳴管といふ。

胴内背部には一對の腎臓があり、輸尿管によつて直ちに排泄腔に開き、膀胱はない。卵巢または精巢は腎臓の近くにある。卵は卵巢を出て、輸卵管を経て排泄腔から産み出される。

82. 卵 卵は外部には硬い卵殻があり、その内面は卵殻膜に包まれ、内部に卵白と卵黄とがある。卵黄の上部には白く圓い胚盤がある。



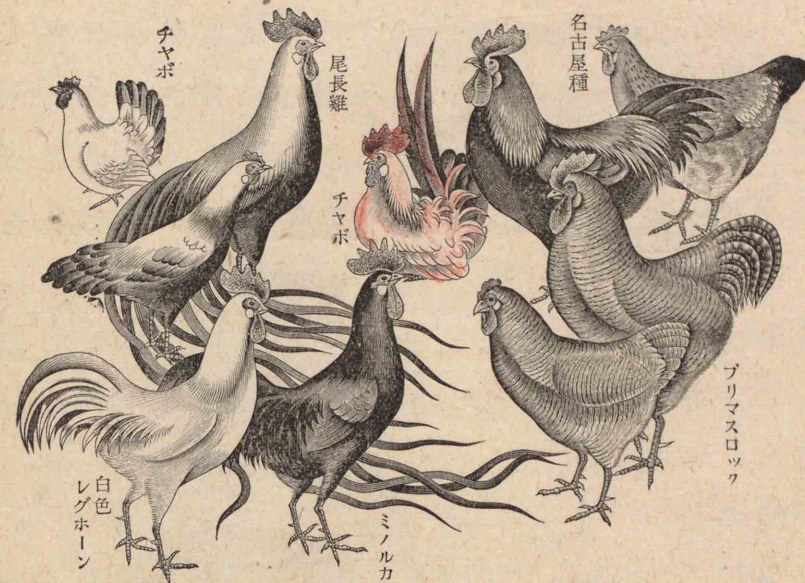
第106圖 鶏卵の断面圖

卵巢から出て來るものは卵黄だけで、卵白・卵殻膜・卵殻は、卵が輸卵管を通過する際、付け加へられたものである。母體によつて卵が温められると、胚盤が卵黄・卵白から養分を得て發育し、約三週間の後、孵化して雛となる。

83. にはとりの品種

問4 にはとりの品種をあげよ。

にはとりは、もと東インド地方の野雞が飼育さ



第107圖 にはとりの品種

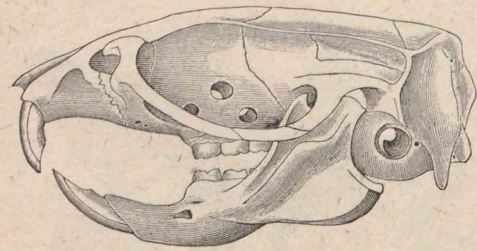
れて家禽となつたものだといはれてゐる。改良の結果、今では卵用・肉用・愛玩用など、數多くの品種を生じてゐる。

第二十四章 ねずみ

問1 ねずみはどんな所に棲み、何を食べてゐるか。

問2 ねずみの齒について知るところを述べよ。

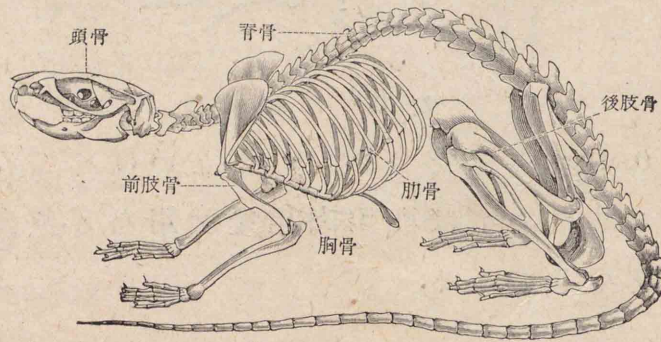
84. 外部形態 ねずみの頭部には口・眼・鼻・耳があり、胴部には短い四肢と長い尾とがある。齒には門齒と臼齒とがあつて、犬齒がない。上・下顎とも門齒は二枚で、臼齒は六枚である。門齒の前面



第108圖 ねずみの頭骨

は珥瑯質、後面は象牙質で被はれてゐるが、前者は堅く、後者は比較的柔かいので、物を齧るとき、後方の面が減り方が早く、そのため齒は常に鑿状を呈してゐる。また門齒の先端が磨滅しても、絶えず成長してこれを補ふ。

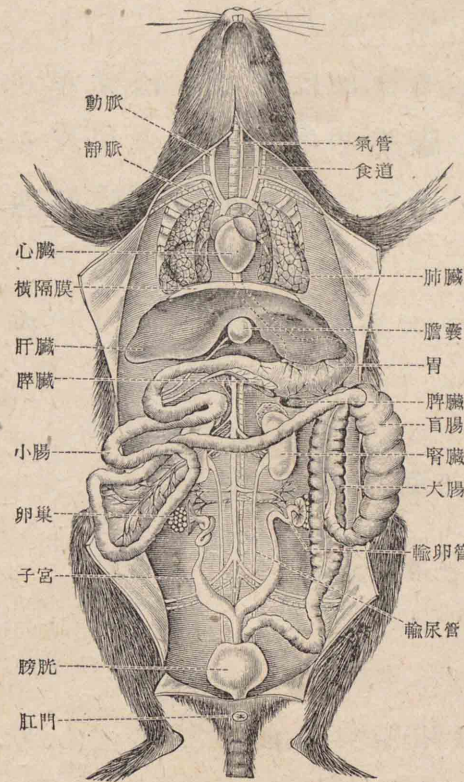
體の全面を被ふ毛は、體を保護すると共に、體温を一定に保つのに役立つ。



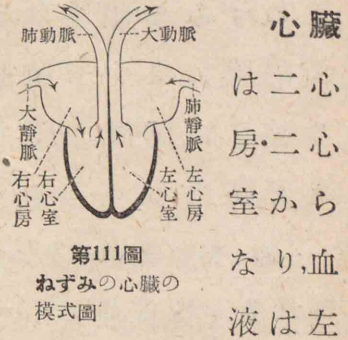
第109圖 ねずみの骨格

85. 内部形態 骨格は脊骨が中軸をなし、これに肋骨・四肢骨などが着いてゐる。太い骨の内部には、骨髓といふ柔かい物質が入つてゐる。筋肉では、四肢を動かすものがよく發達してゐる。大脳の發達はにはとりよりもよい。消化管は食道・胃・小腸・大腸などの諸部に分れ、肛門により體外に

開く。消化腺として口腔に唾液腺が開き、小腸に肝臓と膵臓とが附屬してゐて、消化液を分泌する。盲腸は極めて大きい。



第110圖 ねずみの内部構造



第111圖 ねずみの心臓の模式圖

心臓は二心房・二心室からなり、血液は左心室から出て、全身を廻つて右心房に歸り、これより右心室に移つたものは、再び出て肺臓に行き、新鮮になつて左心房に入る。心臓より出る血管を

動脈といひ、これに入る血管を靜脈と呼ぶ。ねずみの血液も常に一定の温度を保つてゐる。

肺臓は肋膜に被はれ、一對あり、各々より出る氣管支は合して氣管となり、咽喉を経て鼻腔及び口腔に續く。氣管の上端部を喉頭といひ、ここに發聲器がある。

腎臓は背部に一対あり、輸尿管によつて膀胱に連なり、尿は一旦ここに集められた後、体外に排泄される。

ねずみの體腔は、かへるやにはとりとは異なり、横隔膜によつて胸腔と腹腔との二室に分たれる。胸腔には肺臓・心臓などを容れ、腹腔には胃・腸・腎臓などがある。

観察 ねずみをエーテルで麻酔し、腹部を切開して内部構造を観察せよ。

第二十五章 水

問1 自然界に於ける水の變遷を述べよ。

問2 飲料用に適してゐるのはどんな水か。

問3 水はどんな性質をもつてゐるか。

86. 水 水は無色・無味・無臭の液體で、熱すると 100°C で沸騰し、冷やすと 0°C で氷となる。種々の礦物質・動植物質・アンモニア・空氣・酸素・炭酸ガスなどを溶かす性質がある。

87. 水の所在 水は、海水として地球の表面の約四分の三を被ふほか、地表下では地下水として存在し、地上では雲・雪・雨などとなり、なほ生物體內にも多量に含まれてゐる。

天然水のなかでは純粹に近い雨水でも、空氣及び空氣中の塵埃ちんあいを含んでゐる。この雨水は、一部は地下にしみ込み、一部は蒸發し、或は集まつて河水となる。地下にしみ込んだ水は、岩石などの間を通り、種々の礦物質を溶かし、再び地上に湧き出して泉となる。このうち、特に礦物質・炭酸ガスなどを多量に含有するものを**礦泉**といひ、そのうち、一年を通じて 30°C 以上のものを**温泉**、それ以下のものを**冷泉**といふ。わが國には特に温泉が多い。

雨水や泉水は集まつて河に注ぐ。河水は、礦物質・炭酸ガス・空氣・アンモニアなどを溶かしてゐる以外に、微生物・塵埃・泥土などを含んでゐる。海水は特に鹽分を多量に含むので、わが國ではそれから食鹽をとる。

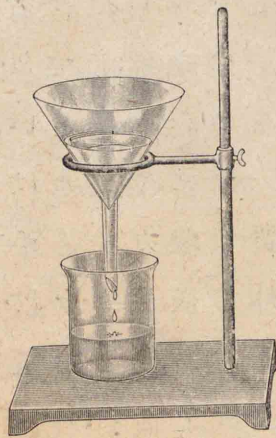
88. 飲料水 吾々生物體內にも水は多量に含まれてゐる。その一部分は、生活によつて生じた不要の物を伴ひ、汗・尿となり、体外に排泄される。これを補ふために、吾々は水分をとらねばならぬ。普通には、井戸を掘つて汲み上げた地下水、または泉の水を飲料水とする。都會では多量の水を得るために、河水を清淨にしてこれを各所に管を用ひて配布する。これが**上水道**である。

飲料水の良否は、吾々の健康に重大な関係がある。飲料に適する水は、無色・無臭で、適度の空気・炭酸ガス及び礦物質を含有し、清涼な味をもつものである。動植物質・アンモニアを含むもの、鹽類鐵分を過量に溶かしたものは不適當で、殊に有害な微生物を混じたものは飲用してはならぬ。

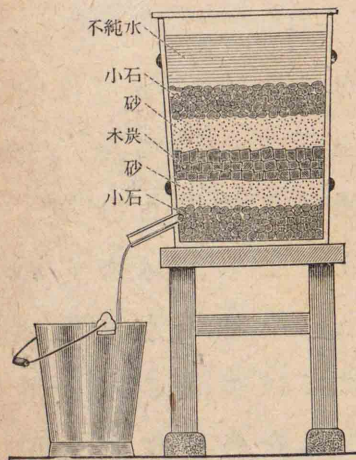
〔實驗1〕不良な井水・溜り水をと^り、濾紙で濾してみよ。また時計皿の上で蒸發させてみよ。

〔實驗2〕不純な水をと^り、これを濾過し、硝酸銀溶液を一、二滴加へよ。硝酸銀溶液の代りに、過マンガン酸加里溶液及びネスレルの試薬を用ひて

みよ。蒸溜水にてこの實驗を試みて比較せよ。



第112圖 濾紙による濾過

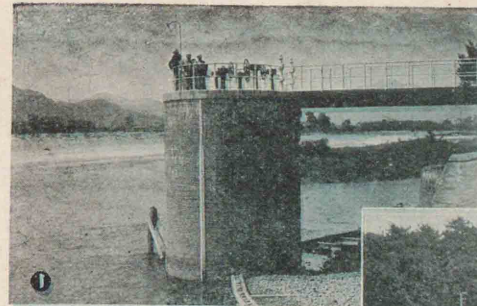


第113圖 家庭用水濾し

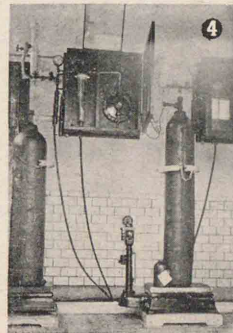
89. 水の清淨法

1. 濾過 不良な井戸水を清淨にするには、桶に左圖のやうに小石・砂・木炭・砂・小石の層を作り、これに水を注いで濾過する。

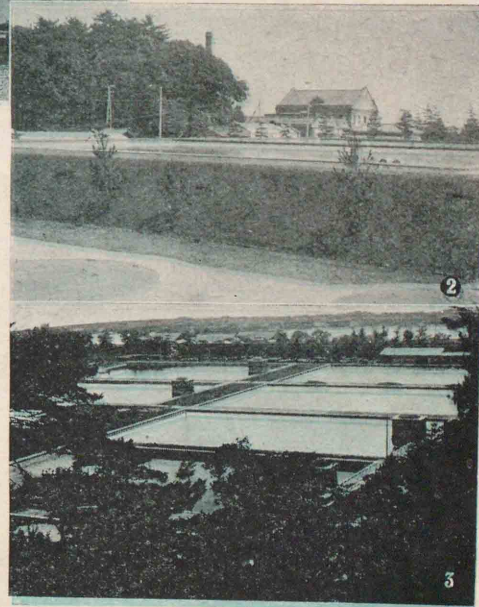
上水道 (廣島市)



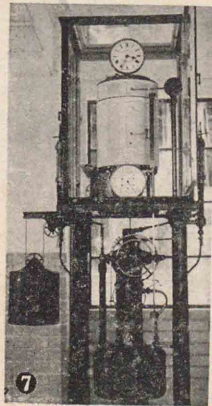
1. 取水塔
2. 沈澱池
3. 濾過池
前方の池は掃除中



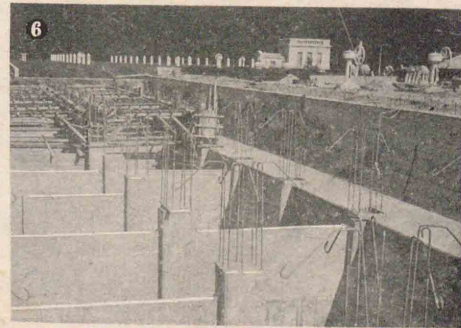
4. 消毒装置
菌分の二の割合に鹽素を加へて殺菌後貯水池に送水の際約千萬



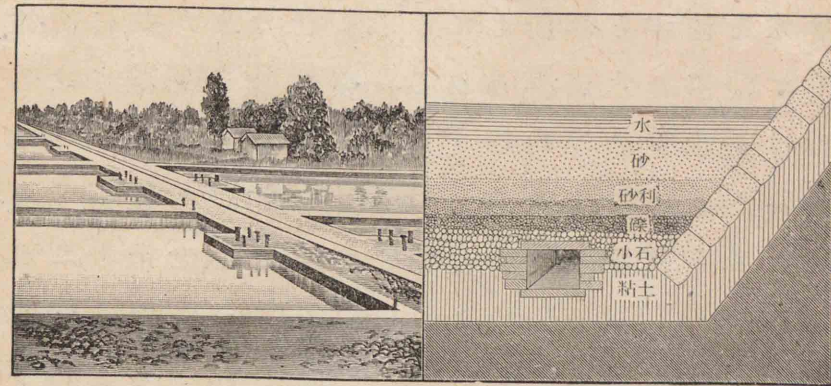
5. 揚水ポンプ このポンプによつて約50m高所にある山上の貯水池に送水する



7. 水量水圧計
は使用水量を示す上部指針は水圧を示し下部指針計る装置
使用水量並びに貯水池の水圧を

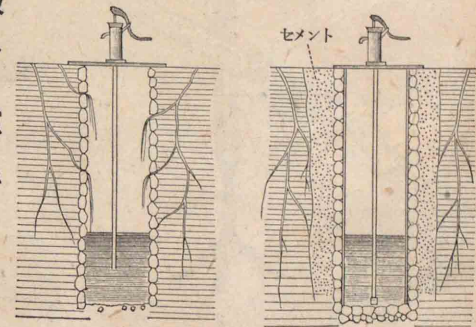


6. 貯水池 前景は建造中の貯水池にして未だ被はざるもの、遠景は現に使用中のもの



第114圖 沈澱池(左)と濾過池の横断面(右)

上水道では、先づ沈澱池で塵埃・浮游物などを沈澱させ、これを濾過池に入れて濾過・浄化する。水面が深くて側壁の完全な井戸の水は、厚い地層をく



第115圖 井戸の横断面 不良(左)と良(右)

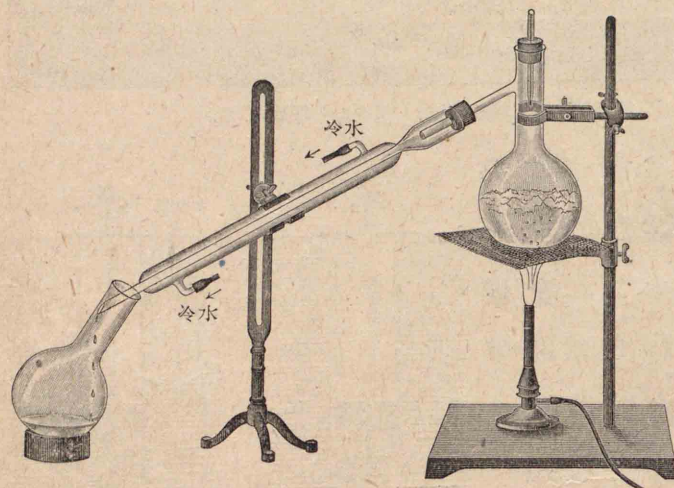
ぐつて自然に濾過されたもので、そのまま飲料に供せられる。

2. 煮沸 水を煮沸すると、水中に溶けた氣體が除かれるほか、有害なバクテリアは死滅し、過量の鑛物質は、一部分器壁に着いて除かれるから、簡便な清浄法である。

3. 薬品による方法 濁つた水の表面に明

礬水を流すと、浮遊してゐる泥土などが共に沈澱して、清澄な水が得られる。微生物を死滅させるには、極少量の漂白粉または過マンガン酸加里を加へるとよい。上水道では鹽素を用ひて殺菌する。

4. 蒸溜 水を煮沸して水蒸氣を造り、これを冷却すると再び水となる。これを蒸溜水といひ、殆んど純粹の水である。



第116圖 水の蒸溜

これを冷却すると再び水となる。これを蒸溜水といひ、殆んど純粹の水である。

これは化學實驗などに用ひられるが、味がなく、飲料としては不適當である。

90. 硬水と軟水 鑛物質を多量に含むものは、飲料水や使ひ水として不適當である。殊にカルシウム・マグネシウムを多量に含むものを硬水といひ、少量しか含まないものを軟水といふ。硬水は洗濯や染色用水としても不適當である。しかし、醸造用には適度の硬水が必要である。硬水の

鑛物質の一部は、煮沸すると不溶性となつて器壁に着く。藥罐・蒸氣罐の内面に附着した白色の固體はこれである。

91. 氷 水を0°C或は0°C以下に冷やすと氷結する。その際、體積を増すので比重が減る。冬季は氣温が下つて、自然に氷ができる。これを天然氷といふ。氷は夏季、食物の保存その他冷却用として重要である。

第二十六章 空 氣

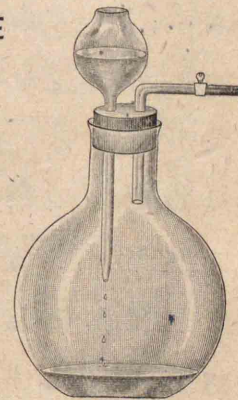
圖4 空氣の存在はどうして知れるか。



第117圖 空氣の存在を示す實驗(その1)

92. 空氣の存在

空のビーカーやフラスコのなかには何もないやうだけれど、これを倒さにして水中に押し込

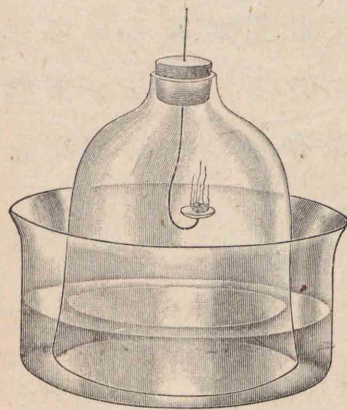


第118圖 空氣の存在を示す實驗(その2)

んでも、水は僅かしかそのなかに入らない。またフラスコにゴム栓をはめて、これに漏斗と活栓との附いたガラス管をはめ、漏斗に水を満たすとき、活栓の閉つてゐる間はあまりよく水は落ちないが、活栓を開くとよく落

ちる。これはビーカーやフラスコのなかに空気があるからであつて、それを除かなければ水が入り難いためである。

93. 空気の組成



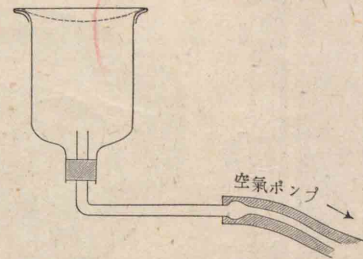
第119圖 空気の組成を示す実験

ガラス鐘を水盤のなかに置き、そのなかで燐を燃焼させると、空気中の酸素は燐の酸化に費やされ、無水燐酸となつて水に溶けるから、水はその容積だけ鐘中に上り、鐘内の氣體の容積は約五分の一減少する。次に鐘の内外の水面が同一になるまで水を加へた後、蓋をとつて燭火をこのなかに入れると、火が消える。即ち空気から酸素を除いたあとの氣體は、物の燃焼を支へない。この氣體は主として窒素で少量のアルゴンその他の氣體を含む。窒素は無色無臭の氣體で、空気よりもやや軽い。自らも燃えず、また他の物の燃焼をも支へない。空気は酸素・窒素・アルゴンなどの氣體の混合物である。その割合は容積でいつて、窒素4容と酸素1容で、少量のアルゴンなどを含む。

94. 氣壓 地球は、數百軒以上の厚さの空氣の

層で包まれてゐる。この空氣を大氣といふ。

器に盛つた水の下部が、その上にある水の重みで壓力を受けてゐるやうに、地面に近い空氣は、上層の空氣の重みで大きな壓力を受けてゐる。これを氣壓または大氣の壓力といふ。ガラス鐘の底にゴム膜を張り、なかの空氣をポンプで抜き去ると、段々ゴムが凹んで來る。



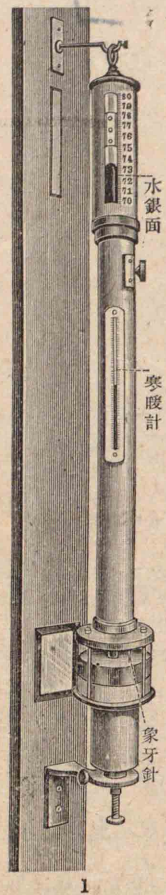
第120圖 大氣の壓力を示す実験

これは、内部の空氣の壓力が減ずるのに、外の氣壓は變らないからである。

一端の閉ぢた、長さ1mばかりのガラス管に水銀を満たし、開いた方の口を指で押へ、倒さにして水銀のなかに立て、指を離すと、約760mmの所まで管中の水銀の上端が下つて靜止する。その上部に所謂、トリセリーの真空ができる。これは、管の外の大氣が水銀の面に及ぼす壓力と、管内の水銀柱による壓力とが釣合ふからである。水銀柱760mmに相當する氣壓を標準氣壓といふ。氣壓は大氣の上方に行くに従つて、次第に小さくなるから、氣壓を計れば山の高さや飛行機の高度がわかる。

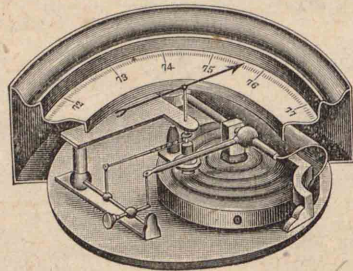
95. 氣壓計 水銀氣壓計は、トリセリーの實驗を

應用したもので、水銀面を一定の位置に保ち、水銀柱の上端の高さを讀んで氣壓を測るものである。

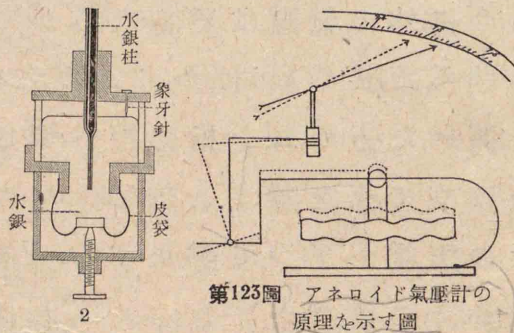


第121圖 水銀氣壓計
1. 全形 2. 水銀槽の縦断面

アネロイド氣壓計は、内部の空氣を抜いた圓形の薄い金屬函の表面が、大氣の壓力で押し凹められる度合を擴大して、指針で讀めるやうにしたものである。



第122圖 アネロイド氣壓計



第123圖 アネロイド氣壓計の原理を示す圖

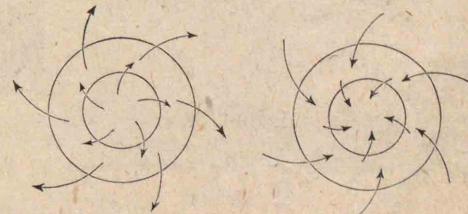
天候は氣壓に左右されることが多いので、天氣を豫知するには氣壓を讀むことが必要である。それで氣壓計のことを一名晴雨計ともいふ。

第二十七章 天 氣

問1 風はどういふ原因で起るか

問2 わが國に暴風のよく襲來するのは何月頃か。

96. 風 氣壓は大氣の溫度、太陽からの輻射熱、大氣中の水分などの關係で、通常の氣壓(約760mm)より高くなることも低くなることもある。風は空氣の移動によつて起るものであるが、氣壓の高い所から低い所に眞直に進むものではなく、地球の自轉の關係によつて渦をゑがく。北半球では、風が氣壓の高い所からは右廻り、即ち時計の針の進む方向の渦巻きとなつて吹く。その中心部を高氣壓といふ。反對に、氣壓の低い所へは左廻りとなつて吹き込む。その中心部を低氣壓といふ。



第124圖 1. 高氣壓 2. 低氣壓

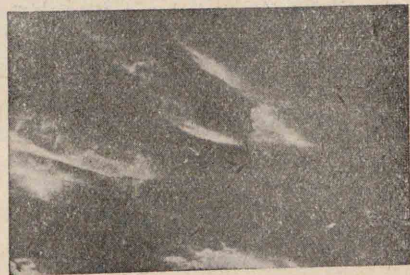
高氣壓は通常、面積が廣く、移動することも少く、空氣は乾いてゐて、その地方の天氣は概してよい。低氣壓は一箇所に停滯せず、或は速く、或は緩かに移動し、往々暴風雨を伴ふ。わが國では、夏の終りから秋の初めにかけて、屢々南洋群島附近の熱帶地方から低氣壓が襲來して大きな被害を受けることがある。これを颱風といふ。

風はその速さによつて、軟風・和風・疾風・強風・烈風。

颶風などに分たれる。

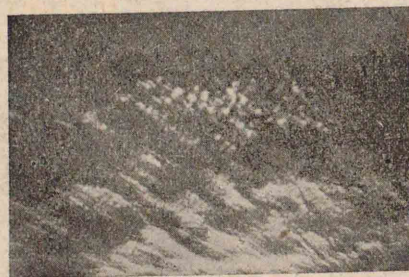
97. 雲 地上の水が蒸發するため、大氣は常に濕氣を帯びてゐる。夏は割合水蒸氣が多く、冬は少くて乾燥してゐる。水蒸氣が大氣中、高く昇ると冷えて水滴となり、更に高い所に行くと細かい氷片となる。これ等が即ち雲である。

雲には種類が非常に多い。普通、これを十種に別ける。そのうち、最も高い所にあるのを巻雲といひ、晴れた空に白い鳥の羽を散らしたやうに見える。これは細かい氷



第125圖 卷雲

片からできてゐる。乳白色に扁たく擴り、よく太陽に大きな暈のかかるのは巻層雲といふ雲で、これも極く高い所にあつて、氷片からできてゐる。この雲が長く續くと、天氣の悪くなることが多い。小さな白い團塊で、魚の鱗のやうな形をした雲は巻積雲といひ、大きな白または灰



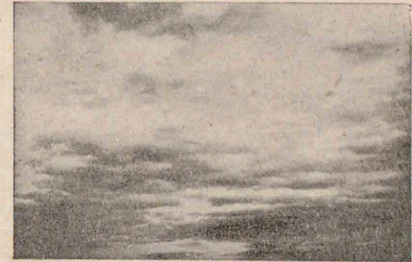
第126圖 卷積雲



第127圖 高積雲

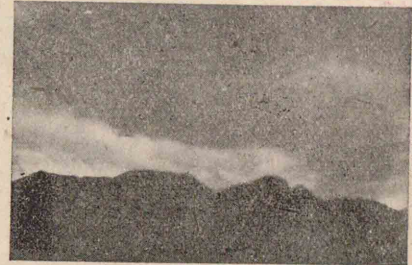
色の團塊で、羊の群つてゐるやうな雲は高積雲といつて、中間の高さにある。空に墨を流したやうになり、本降り

の雨や雪を降らせる雲は亂雲、黒い大きな雲の群塊をなすか、または巻物の重なつたやうな雲は層積雲と呼び、最も下層にある。俗に入道雲



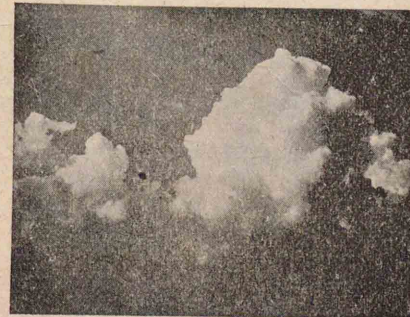
第128圖 層積雲

とか雲の峯とか稱するものは積亂雲といつて、地上の一部が熱せられ、水蒸氣が急激に上昇してできることが多く、驟雨を降らし、ときには電

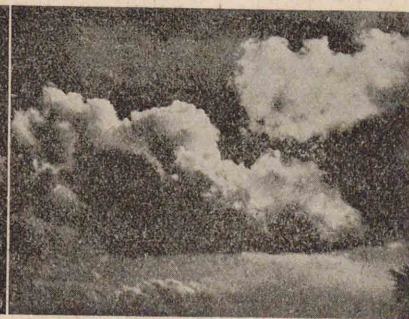


第129圖 亂雲

を降らせる。雷雨を起すのもこの雲に多い。なほこのほかに、層状をした灰色の高層雲、濃灰色の層雲及び團塊の雲で積雲と呼ばれるものもある。雲が高い所から下つて來ると、大抵天氣は悪くなり、高く昇るとよくなる。



第130圖 積亂雲



第131圖 積雲

水滴が集まると雨となり、氷片が成長すると雪となつて降る。水蒸氣が地上の冷たい物體に觸れると、露や霜となる。

問3 晴れた日と曇つた日と、どちらがよく霜が降りるか。

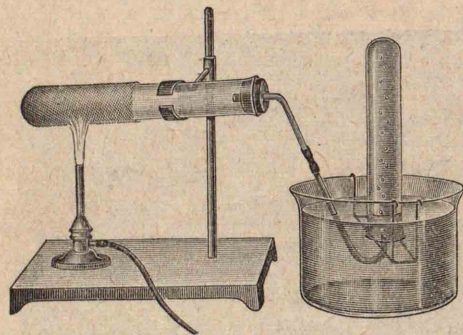
98. 天氣豫報 各地の測候所て、每日の大氣の溫度・氣壓・風の速さ・方向などを測り、中央氣象臺に報告する。中央氣象臺ではこれを綜合して天氣圖を作り、再び各地に報告する。各地の天氣豫報はこれに基づき、その地の狀況を加味して行ふものである。

第二十八章 酸素と水素

問1 酸素は吾々の生活に如何に必要なものであるか。

問2 酸素はどんな性質をもつてゐるか。

99. 酸素の捕集 少量の鹽素酸加里を試験管に入れ、圖のやうに裝置して熱すると、氣體が発生する。この際、少量の二酸化マンガン混じておくと、なほ氣體の發生がよくなる。水中に水を滿



第132圖 酸素の捕集

地方天氣豫報・氣象特報及暴風警報信號標

天氣豫報信號標

風向の旗

寒暖の旗

天氣の旗

氣象特報信號標

暴風警報信號標

畫間信號 夜間信號

例

〔氣象特報〕
風が強くなる
〔天氣豫報〕
明日は初め北の風後南の風曇時々雨後晴暖くなる

〔暴風警報〕
暴風雨(又は暴風雪)になる

風が強くなる

風雨が強くなる

風雪が強くなる

暑くなる
暖くなる

寒くなる
涼くなる

晴 曇 雨 雪 晴時々曇 晴時々雨 晴時々雪

曇時々晴 曇時々雨 曇時々雪 雨か雪 晴時々雨か雪 曇時々雨か雪 霧

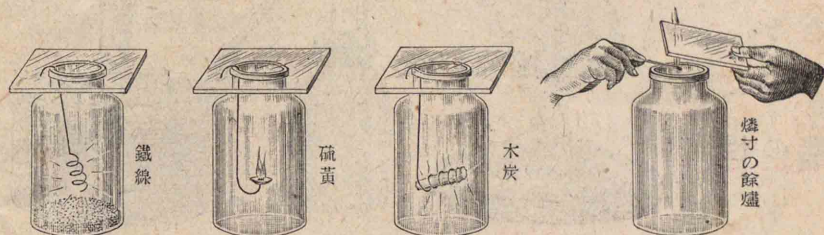
畫間信號

夜間信號

暴風雨になる
暴風雪になる

たした試験管を倒立し、これに氣體を集める。この氣體は酸素である。これは鹽素酸加里が熱によつて酸素と鹽化加里とに變化したのである。かやうに、一つのもが熱などにより、性質の異なる二つ以上の物になる變化を分解といふ。

〔實驗〕 酸素を集め、熱した鐵線・硫黃・木炭などをそのなかに入れてみよ。またマッチの燃えさしを入れてみよ。



第133圖 酸素中に於ける種々の物の燃焼

100. 酸素の性質 酸素は無色・無臭の氣體で、空氣よりも約1.1倍重い。物の燃焼を支へる性質があるので、燃えさしのマッチをそのなかへ入れると、再び燃え出す。また、空氣中では燃え難いもの、例へば熱した鐵線などでも、酸素中では燃える。酸素が他のものと化合する變化を酸化といふ。燃焼は酸化の一種である。酸化によつてできた化合物を酸化物といふ。炭酸ガスは炭素の燃焼による酸化物であり、鐵銹は鐵の表面が徐々に酸化して生じた鐵の酸化物である。

氣象觀測表 (1) 本日午前六時

地名	緯度	経度	高度	温度	湿度	風向	風速	雲量	視程	天候
台北	23°7'	121°28'	348	22.7	78.0	SE	1	1	36.0	晴
基隆	25°10'	121°42'	308	27.0	77.0	SE	1	1	31.5	晴
新竹	26°33'	121°40'	36	28.0	74.3	SE	1	1	32.4	晴
台中	24°12'	120°41'	28	28.1	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	22°58'	120°10'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
屏東	22°33'	120°38'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
嘉義	23°28'	120°33'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
台南	23°07'	120°26'	28	28.3	74.6	SE	1	1	30.7	晴
高雄	22°43'	120°26'	28	28.3	74.6					

問3 水素はどんな性質をもつてゐるか。

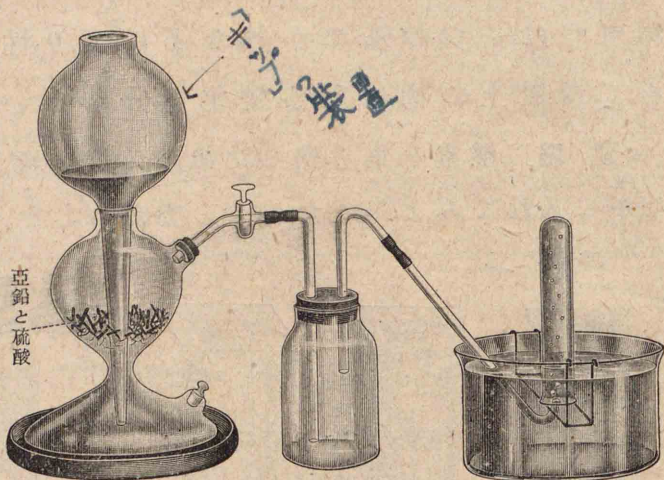
101. 水素の捕集 圖のやうな装置で、亜鉛に硫酸を注ぐと水素が発生する。水素も酸素と同様な方法で、置き換へて集めることができる。

102. 水素の性質

水素は無色・無臭の氣體である。最も軽い氣體で、その重さは空氣の十四分の一に過ぎない。氣球や風船に用ひられるのはこれがためである。水素を満した試験管のなかに燃えてゐる蠟燭を入れると、水素は光の甚だ薄い焰を出して管の入口で燃えるが、蠟燭の火は消える。即ち水素自身は、酸素のある所では燃えるが、他の物の燃焼を支へない。

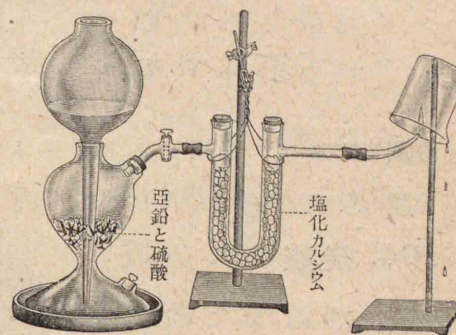
問4 水素2容と酸素1容との混合氣體に電氣火花を飛ばすと、何が出来るか。

103. 水の組成 水素を鹽化カルシウムのなか



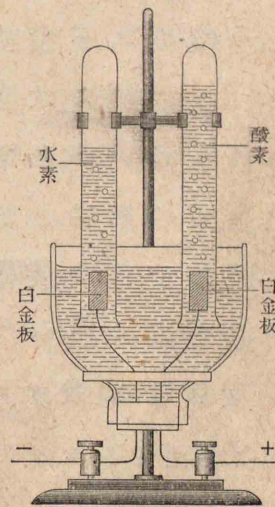
第134圖 水素の捕集

に通して水分を除き、これを空氣中で燃焼させ、焰をよく乾いたビーカーで被ふと、その内側に水滴が溜る。これは水素が燃焼、即ち酸化して、水となつ



第135圖 水素を燃焼して水の生ずる實驗

たのである。また第136圖のやうに少量の硫酸を加へて電氣を導き易くした水のなかに、二枚の白金板を立て、これをそれぞれ水を満した二本の試験管で被ひ、これに電流を通ずると、白金板の所から氣體が発生して、兩方の試験管内に集まる。一方の試験管内の氣體は、他方の約二倍の容積を有する。これ等をしらべると、容積の少い方の氣體は酸素で、他方の氣體は水素であることがわかる。即ち水は電流により分解されて、酸素と水素とになつたのである。



第136圖 水の電氣分解

水の組成

成分	水素	酸素
比		
容積比	2	1
重量比	1	8

実験の出候

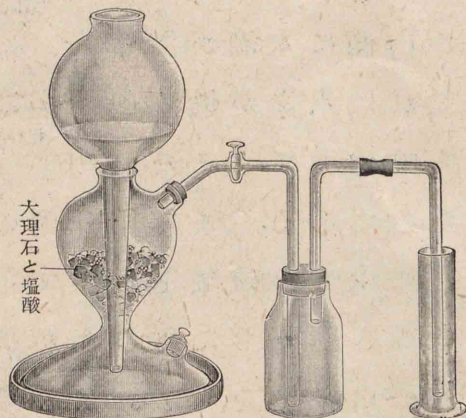
第二十九章 炭酸ガス

問1 炭酸ガスと酸素とどう違ふか。

問2 炭酸ガスはどんな場合に生ずるか。

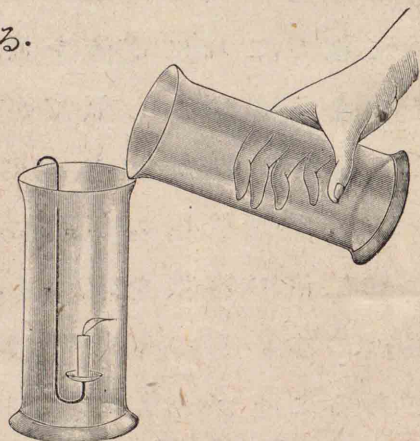
104. 炭酸ガスの捕集

大理石または石灰石に稀鹽酸を注ぐと、炭酸ガスが発生する。このガスは空気よりも重いから、酸素や水素の場合と異なり、圖のやうな装置で空気と置き換へて集める。



第137圖 炭酸ガスの捕集

〔實驗1〕炭酸ガスのなかに燃えてゐる蠟燭を入れてみよ。



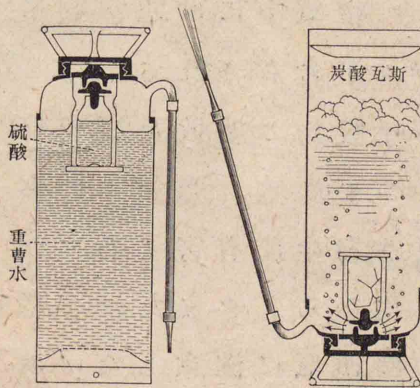
第138圖 燭火に炭酸ガスを注ぐ實驗

〔實驗2〕圓筒の底に點火した蠟燭を立て、これに第138圖のやうに炭酸ガスを注いでみよ。

〔實驗3〕炭酸ガスを石灰水のなかに通してみよ。また石灰水のなかに息を吹き込んでみよ。

105. 炭酸ガスの性質 炭酸ガスは無色・無臭の氣體で、空氣よりも1.5倍重い。水に溶け易く、壓力を加へると、なほよく溶ける。水に溶けたものは青色リトマス試験紙を赤變する。これを石灰水のなかに通すと、白濁を生ずる。このガスは自ら燃えず、また他の物の燃焼をも支へない。動物はこのガスのなかでは窒息する。

106. 炭酸ガスの利用 炭酸ガスを水に溶かしたものは清涼な味をもつ。これを炭酸水といひ、夏の飲料として適當である。サイダー・ラムネは酸味を附けた砂糖水に香料を加へ、これに、炭酸ガスに高い壓力を加へて、多量に溶かしたものである。サイダー・ラムネ・ビールなどの栓を抜くと泡の出るのは、溶かされてゐた炭酸ガスが、壓力が減じたため、泡となつて出るのである。



第139圖 消火器

炭酸ガスは物の燃焼を支へない性質があるから、種々の消火器に利用される。普通の消火器は、重炭酸ソーダ水を容器に入れ、別に硫酸を

入れた器をそのなかに具へてある。使用の際、兩者を混合すると、炭酸ガスを發生し、その壓力のために炭酸ガスを含んだ水が噴出して、火を消す。重炭酸ソーダは熱により、分解して炭酸ガスを發生するから、砂または鋸屑にこれを混じたものを火の上に撒布して消すこともある。藥品や石油などの火事には、四鹽化炭素などを噴出させて消火する。

炭酸ガスを壓縮し、ポンベと稱する圓筒形の鐵の容器に入れ、これを細い口から噴出させると急に冷却して雪狀になる。これを固めたものをドライアイスといひ、近年食料品などを冷却して保存するのに用ひる。これは水よりもよく物を冷し、また溶けると直ちに氣體となるから便利である。

107. 空氣中の炭酸ガス 空氣中には通常、容積で一萬分の三位の炭酸ガスが含有されてゐる。これは物の燃焼、動植物の呼吸、物の腐敗及び醗酵などによつて發生したものである。空氣中に多量の炭酸ガスを含むときは、衛生に有害であるから、冬季炭火やストーブを用ひるとき、または多數の人が室内にゐるときには、換氣に注意しなければならぬ。かやうにして、炭酸ガスは絶えず發生

するが、一方、植物が炭素同化作用によつて消費し、且つ酸素を發生してゐるので、空氣中の炭酸ガスの量はほぼ一定に保たれてゐる。庭や公園の植物、街路樹などは空氣を清淨にする効果がある。

第三十章 電 氣

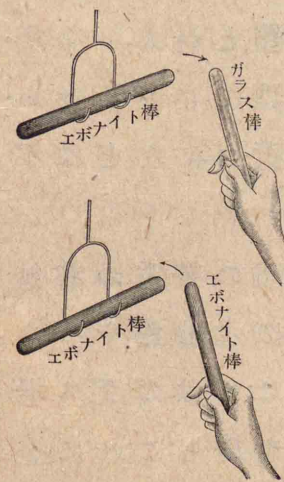
108. 電氣

問1 電氣を起すにはどうすればよいか。

問2 物體が電氣を帯びるとどんな作用を現はすか。

エボナイト棒を毛皮や毛織物で摩擦したり、ガラス棒を絹布で摩擦すると、これ等の棒は軽いものを引き付けるやうになる。

これはエボナイト棒やガラス



第141圖 二種の電氣

棒に電氣が生じたためである。電氣をもつたものを帶電體といふ。



第140圖 摩擦電氣

〔實驗1〕 毛織物で摩擦したエボナイト棒を吊し、これに絹布で摩擦したガラス棒を近づけてみよ。毛織物で摩擦した他のエボナイト

棒を近づけてみよ。

毛織物で摩擦したエボナイト棒の有する電氣と、絹布で摩擦したガラス棒の有する電氣とは、性質が異なる。前者を陰電氣、後者を陽電氣といふ。

異種の電氣は相引き、同種の電氣は互に相斥ける。

金屬の棒を毛皮で摩擦しても電氣は起らないが、これにエボナイトの柄を付けて、その柄をもつて金屬部を摩擦すれば、電氣は起る。これは金屬棒だけでは電氣が起つても逃げてしまふが、エボナイトの柄があれば、電氣が逃げないからである。

金屬のやうに電氣をよく導くものを電氣の導體といひ、ガラス棒・エボナイト棒のやうに、電氣を導かないものを不導體または絶縁體といふ。金屬・炭素・地面などは導體で、エボナイト・雲母・ガラス・磁器・硫黄・ゴムなどは不導體である。

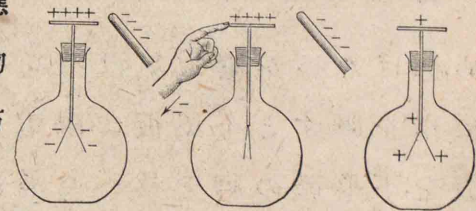


第142圖 驗電器

109. 驗電器 物體の帶電の有無を驗するには、左圖に示したやうな驗電器を用ひる。これはガラス壺の口に絶縁體の栓を施し、これに金屬棒をさし、その棒の上端に金屬板、

下端に金屬の箔を二枚吊り下げたものである。帶電したエボナイト棒で上部の金屬板を軽く摩擦すると、陰電氣が箔に移り、箔は開く。

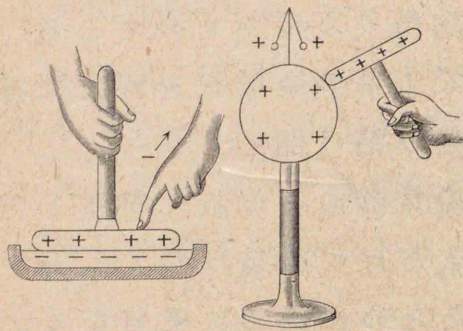
110. 電氣の感應 驗電器の金屬板に、帶電したエボナイト棒を近づけるだけでも、箔は開く。かやうに帶電體を近づけたために、物體に電氣を生ずることを電氣の感應といふ。このとき、物體の帶電體に近い方には帶電體の電氣と異種の電氣を、遠い方には同種の電氣を生ずる。



第143圖 電氣の感應

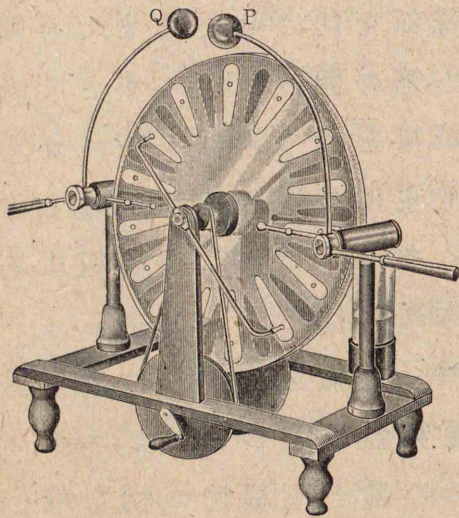
次に、驗電器に感應電氣を起させたままで、金屬板に軽く指を觸れると、箔の開きは極く小さくなる。これは箔の電氣が、指を経て逃げて行くからである。次に指を離し、更に帶電體を遠ざけると、箔の開きは再び大きくなる。これは金屬板にあつた電氣が、一部、箔の方に傳はるからである。

111. 電氣を起す器械 電氣を起すには、大抵感應作用を利用する。電氣盆はその一種で、エボナイトまたは封蠟をつめた盆と、不導體の柄を附けた金屬板とからなる。盆を毛皮で摩擦し、その上



第144圖 電氣盆(左)と電氣の蓄積(右)

に金属板を載せると、感應によつてその下面に陽電氣を、上面に陰電氣を生ずる。指を金属板に觸れると、陽電氣は、盆の陰電氣と引き合つてゐるため逃げないが、陰電氣は指を傳はつて逃げる。故に指を離すと、金属板に陽電氣が残る。この金属板を、不導體の脚を具へた導體に觸れれば、導體に電氣が移る。これを數回繰り返すと、導體の電氣は段々増加する。



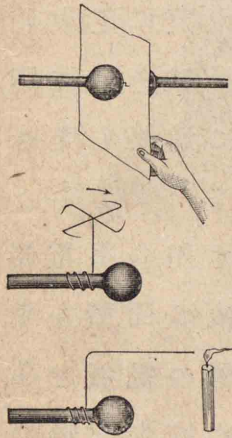
第145圖 ウィムスハーストの起電機

ウィムスハーストの起電機は、やはり電氣の感應作用を用ひて、電氣を多量に生じさせる装置である。圖に示したやうに、澤山の錫箔を貼つた二枚のガラス圓板を互に反對の方向に廻轉すると、金属球P・Qに陰

陽の電氣が蓄へられる。

〔實驗2〕 P・Q二球を近づけると火花を生ずる。その間に紙を置いて火花を飛ばすと、これに小さな穴があく。

〔實驗3〕 先端の尖つた、皿形のアルミニウム製の車を、起電機の一極にとり附けた針の上に載せ、起電機を廻轉すると、車は廻轉する。

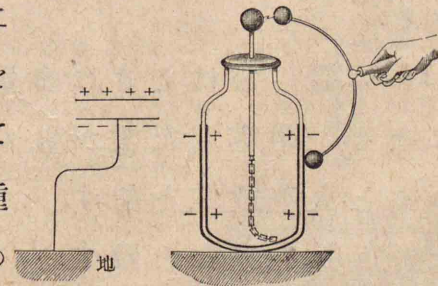


〔實驗4〕 起電機の一極の先端の尖つた針をとって、起電機を廻轉しつつこれに小さな蠟燭の焰を近づけると、焰は吹き曲げられる。

帶電體が電氣を失ふことを放電といふ。火花を發して陰・陽兩電氣が放電することを火花放電といふ。また導體の先きが尖つてゐる程、放電し易い。これを尖端放電といふ。

第146圖 放電の實驗

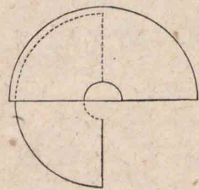
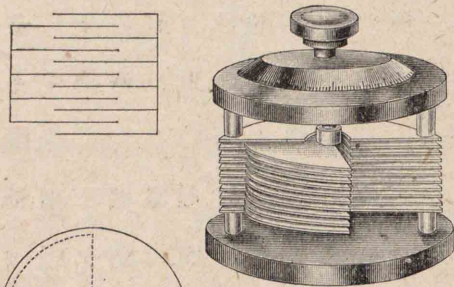
112. 蓄電器 二枚の金属板を絶縁體を隔てて向ひ合せ、一方を大地に連絡し、他の板に電氣を與へると、感應によつて地に連絡した板に異種の電氣を生ずる。この装置によれば、陰・陽の電



第147圖 蓄電器

氣が引き合つてゐるので、多量の電氣を蓄へることが出来る。このやうにして電氣を蓄へる装置を蓄電器といふ。

ライデン壺はその一種で、ガラス壺の内外に錫箔を貼り、蓋にとり附けた金屬球を鏈で内側の箔に連絡したものである。



第148圖 ラヂオ用の蓄電器

ラヂオ用の蓄電器は、金屬板の面積を増して多量の電氣を蓄へるために、半圓形の板を平行に多數重ね合せたもの二組を、互に觸れないやうに組み合せたものである。一方を廻轉すると、重なり合つた部分の面積が變化する。かやうにして蓄へ得る電氣量を調節することができる。

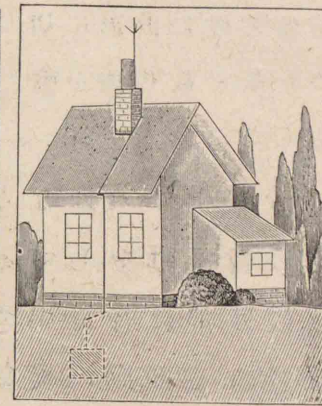
113. 雷 雲はときに多量の電氣を帯びるやうになる。帯電した雲が他の雲や地上の物體に近づくと、火花放電を起す。これが雷であつて、大きな音と強い光とを發する。稲妻といふのはこのとき出る光で、雷鳴はこのときの音が多くの雲な

どに反響して生ずるものである。

落雷による災害を防ぐには、避雷針を用ひる。



第149圖 稲妻



第150圖 避雷針

避雷針は金屬棒の先端を尖らし、これを銹ないやうに金鍍金して屋上に立て、地中に埋めた銅板に針金で連絡したものである。電氣を帯びた雲が近づくと、尖端放電をなし、落雷の危険を少くする。

第三十一章 音

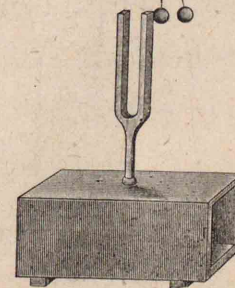
問1 音はどうして起るか。

問2 音は普通どうして耳に達するか。

114. 音と音波

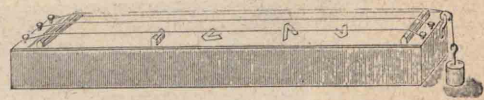
〔實驗1〕 音叉を鳴らして軽く指を觸れてみよ。また短い絲に小球を吊して、これを音叉に觸れさせてみよ。

〔實驗2〕 第152圖に示したやうな實



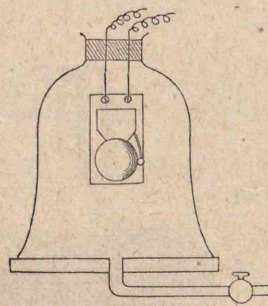
第151圖 音叉の振動

験琴の絃に山形に切
つた紙を載せ、絃を鳴
らしてみよ。



第152圖 實 験 琴

音叉や琴・太鼓などの樂器が音を出してゐるときは、皆振動をしてゐる。しかし、振動をしてゐる物體は常に音を出すとは限らぬ。一秒間に繰り返される振動の度數を振動數といふ。振動數があまり多くても、またあまり少くても、音の感じは起らない。樂器に用ひられる振動數は、毎秒三十二回乃至四千回位である。吾々は耳によつてこの音を聞き別ける。これは發音體の振動によつて空氣中に生じた音波が傳はつて、耳に達するからである。空氣のほか、水のやうな液體、大地・レールなどの固體も音波を傳へる。これ等の媒介物がなくては音は聞えない。



第153圖
音の傳播の實驗

〔實驗3〕 ガラス鐘のなかに電鈴を仕掛け、ポンプで鐘内の空氣を抜きつ、音の強さの變化するのをしらべよ。

115. 音の速さ 稲妻や火花を見てから、暫くして音を聞くのは、音の傳はるのに時間を要するからである。溫度 15°C の空氣中に

於ける音の速さは毎秒約 340m で、溫度が高くなるにつれてその速さを増す。音が水中や固體のなかを傳はる速さは、空氣中に於ける速さよりも大きい。

116. 音の種類 車の軋る音、物の壊れる音などのやうに、不快に感ずる音を噪音といひ、ピアノや琴の音のやうに、愉快な感じを生ずる音を樂音といふ。樂音は、その強弱調子・音色によつて異なつた感じを生ずる。

117. 音の強弱 音の強弱は、發音體の振動の振幅の大きさによつて生ずる。振動體の振幅が大きければ空氣中の音波の振幅も従つて大きい。絃などを強く打ち、尺八などを強く吹くと、強い音の出るのはこれがためである。

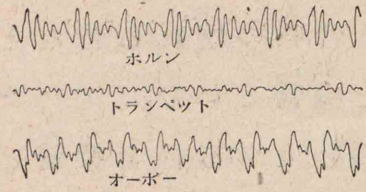
〔圖3〕 遠くの人に呼びかけるにメガフォンを用ひ、また體内の微音を聞くに聽診器を用ひるのは何故か。

118. 音の調子 音の高低を調子といふ。絃を強く張るか、長さを短くするか、或は絃を細くすると、調子は高くなる。このとき、絃の振動數は多くなる。即ち音の調子は、振動數の多少によつて生ずるのである。

〔實驗4〕 實驗琴の駒で絃を二分したとき、三分したと

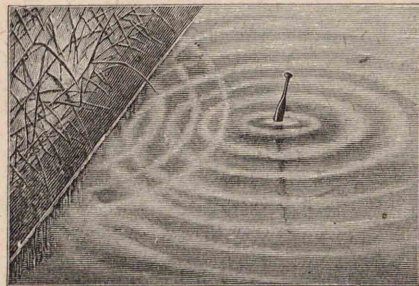
きの音をしらべてみよ。

119. 音色 琴と尺八で、同じ強さの、同じ調子の音を出しても、容易にこれを聞き別けることができる。これは發音體によつて生ずる音波が、同じ



第154圖 波形で示した樂器の音色

振幅同じ波長をもつてゐて、波そのもの形が樂器によつて異なるからである。この相違を音色といふ。



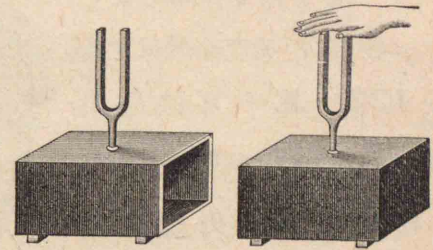
第155圖 水の波の反射

120. 音の反射 光が鏡で反射し、池の水波が岸で反射するやうに、音波も壁や山の崖などにあたると反射して來る。これを反響といふ。山彦は反響の一種である。

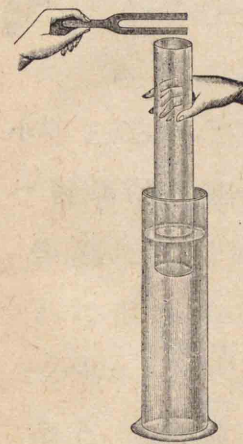
講堂や音樂堂で、よく演壇の後方の壁を彎曲させてあるのは、反響によつて音を強くするためである。天井や聽衆の後方の壁などは、距離が遠いので反響によつて音聲を亂すから、凹凸をこしらへたり、柔かい布で張つたりして、反響のないやうにする。

121. 共鳴 同じ調子の音叉を二つ向ひ合せて、

一方を鳴らして、暫くたつてからこれを押へて振動をとめると、他方の音叉が鳴つてゐるのがわかる。ガラス管を水中に立てて、鳴つてゐる



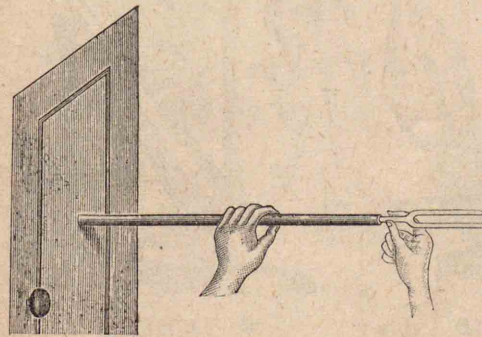
第156圖 音叉の共鳴



第157圖 空氣柱の共鳴

音叉をその口に近づけて管を水中に上下させると、管口から水面までの深さがある一定の値となると、管内の空氣が振動を始めて鳴り出す。かやうな現象を共鳴といふ。音叉に箱の着いてゐるのは、箱のなかの空氣の共鳴によつて音を強くするためである。

[實驗5] 箱の着いてない音叉を鳴らして、その足を机や扉にあててみよ。また1m位の木の棒を直角にあて、その他端に鳴つてゐる音叉の足を押し付けてみよ。

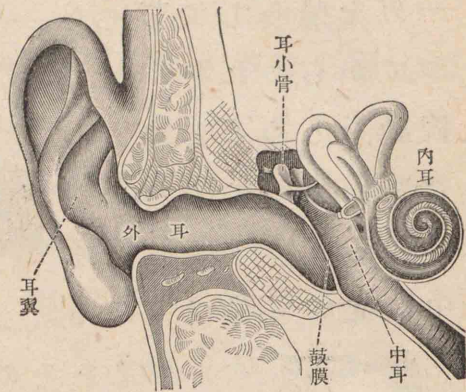


第158圖 振動の傳播

問4 琴や三味線・ヴァイオ

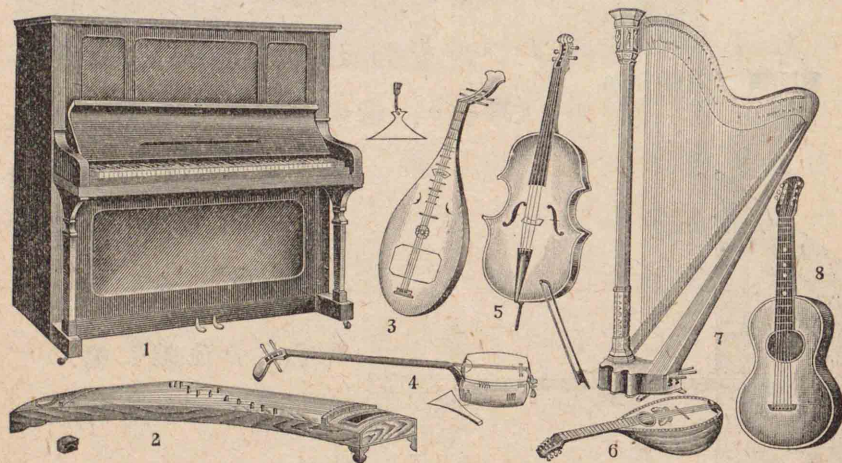
リンなどに箱の着いてるものは何故か。

122. 耳 耳は外耳・中耳・内耳からなり、外耳は耳翼と外聴道とからなり、中耳との境に鼓膜がある。音波が達すると鼓膜はこれに應じて振動し、この振動を中耳にある三耳小骨が内耳に傳へる。内耳はこれを感じ、腦に傳へて音の感覺を生ずる。



第159圖 耳の構造

第三十二章 樂器と蓄音機

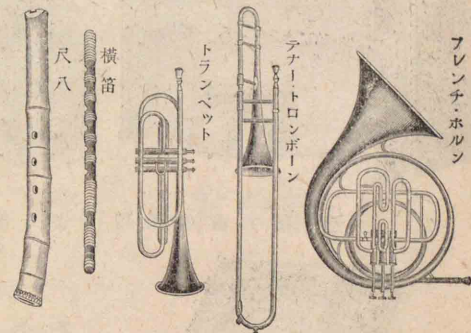


第160圖 絃の振動による樂器 1. ピアノ 2. 琴 3. 琵琶 4. 三味線 5. セロ 6. マンドリン 7. ハープ 8. ギター

種々の樂器をあけてみよ。

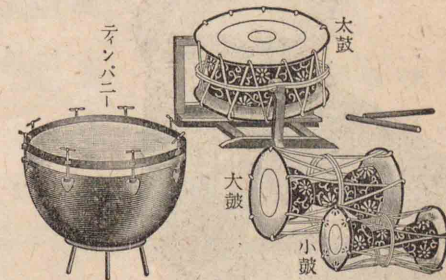
123. 絃の振動による樂器 琴・三味線・琵琶・ヴァイオリン・マンドリン・ハープ・ギター・セロ・ピアノなどは、絃の振動による樂器である。爪やバチで絃を弾き、或は弓でこれをすつて音を出す。種々の調子をもたせるために、絃の太さの種々のものを具へ、また指や琴柱で絃の長さを變へたり、張力を加減する。ピアノは振動數の違つた多數の絃を具へ、これを槌に連絡した鍵盤を敲いて鳴らす。

124. 管内の空氣の振動による樂器 これには横笛・尺八・ホルン・トロンボーンなどがある。指で穴を開閉したり、また長さの違つた管を使ひ別けて、調子を変へる。



第161圖 管内の空氣の振動による樂器

125. 膜の振動による樂器 鼓・太鼓・ティンパニーなどがあり、鼓などはその張力を



第162圖 膜の振動による樂器

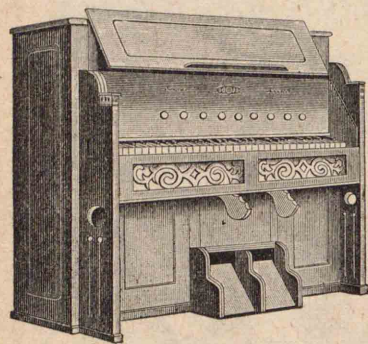
加減して多少調子を変化させ得るが、一般には調

子は一定してゐる。

126. 舌の振動による楽器 薄い金属片を、これと同じ位の大きさの穴の上に、一端を固定してと



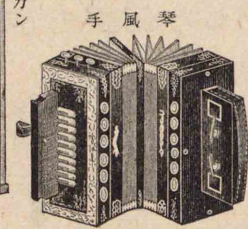
第163圖 舌



オルガン



ハーモニカ



手風琴



クラリネット

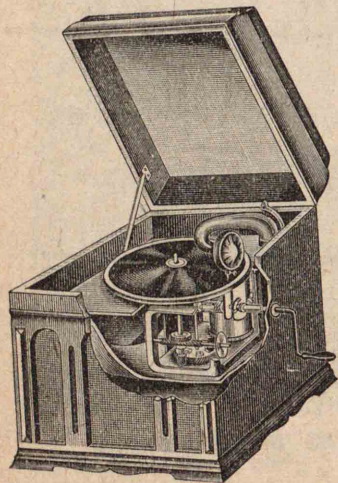
第164圖 舌の振動による楽器

り付け、これに空気を吹き送ると、振動して音を發する。これを舌とい

ふ。オルガン・ハーモニカ・クラリネット・手風琴などは、舌を用ひた楽器である。

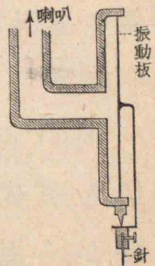
そのほか、鈴・鐘のやうに金属の鉢を敲いたり、木琴のやうに木の板を打つものもある。

127. 蓄音機 發音體の振動によつて生ずる波形を記録し、これを再生させるものである。主要部はレコード・



第165圖 蓄音機

サウンドボックス・喇叭からなる。レコードの上には波形の溝が刻まれてある。これをゼンマイ仕掛けによつて廻轉させると、サウンドボックスの振動板に連絡した針がこの波線上をたどり、振動板に原音と同じ振動を起させる。その振動が喇叭内の空気に傳はり、音波を再生する。



第166圖 サウンドボックス

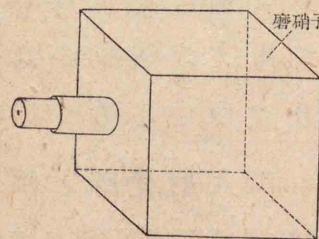
蓄音機に音を吹き込むには、上の操作を逆に行ひ、蠟製の圓板の上に波形の溝を刻み付ける。これから電氣鍍金によつて銅製の原板を作り、これを練物製の圓盤の上に複製して、レコードを作る。

第三十三章 光の反射と鏡

問1 光はどんな途をとつて進むか。

問2 鏡にうつつた像は實物と違ふ點があるか。

128. 光の進路

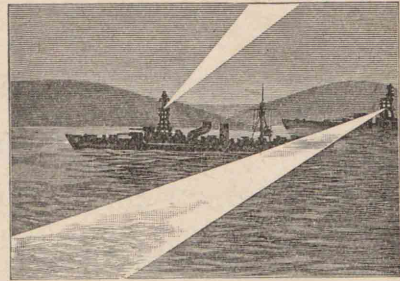


第167圖 暗箱

[實驗] ボール紙の箱を作り、その後面に磨ガラスをはめ、前方に抜き差しできる筒をこしらへ、その先端に小孔を開けた黒紙を張つて、これを戸外に向け、黒い布をかぶつて磨ガラスの上に生ずる像を観察せよ。このとき筒を抜き差しして、

像の鮮明度が變るか否かに注意せよ。

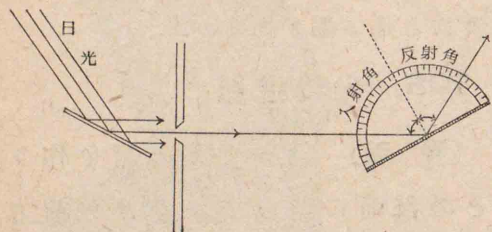
雨戸の小孔から射し込む日光、探照燈の光、雲間から漏れる日光などを見ればわかるやうに、



第168圖 探照燈の光

光は直線状に進む。小さい光源の前に物體を置けば、これと同じ形で、物體より大きい影ができるのは、そのためである。

129. 光の反射 小孔から射し込んだ光線が、平面鏡にあたると反射して方向を變へる。このとき、光線が鏡にあたる點を**入射點**といひ、入射點に立てた垂線と入射光線とのなす角を**入射角**といひ、反射光線と垂線とのなす角を**反射角**といふ。



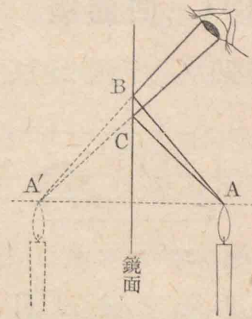
第169圖 光の反射

種々の角で光を入射させてみると、いつも次の法則がなり立つてゐる。

1. 入射光線と反射光線と、入射點に立てた垂線とは、一平面上にある。

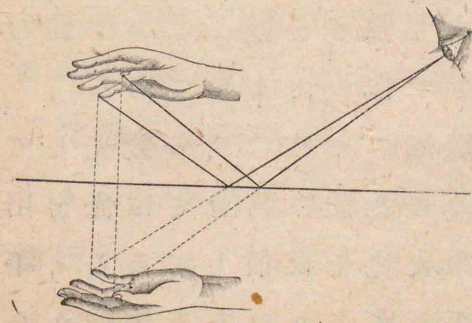
2. 入射角は反射角に等しい。

130. 平面鏡による像 平面鏡の前に物を置くと、その物と同じ形のものが、鏡のうしろにもあるやうに見える。



第170圖 平面鏡による像

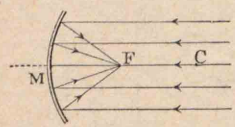
物體の一點Aからは四方に光を出してゐるが、そのうち鏡の一部、例へば B・C の間で反射した光だけが眼に入る。この反射光線の延長線は、反射の法則から、丁度 B・C を折り目として、第170圖を折り曲げて得られる A 點の對稱點、A' に集まる。従つて、眼には恰かも A' から光が出たやうに感ずる。A' 點を A 點の像といふ。物體の他の點についても同様である。かやうにして、平面鏡による像は、鏡の後方に於て、鏡から物體までの距離と等距離の所に生じ、大きさは物體と等しい。従つて、物體の鏡に近い點の像は近くに、遠い點の像は遠くにできる。



第171圖 平面鏡による像の左右反轉

このことから、左の圖に示したやうに、鏡による像は左右が反對になることもわかる。

131. 凹面鏡 鏡の面が球面の一部をなしてをり、凹んだ側が反射面となつてゐるものを凹面鏡



第172圖 凹面鏡

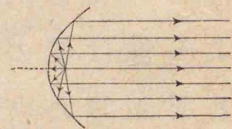
といふ。鏡の中央Mと、球の中心Cとを結ぶ直線を鏡の軸といふ。

凹面鏡が球面の小部分からできてゐるときは、日光のやうな平行光線を軸に平行に受けると、軸上の一 F に集まる。この F を凹面鏡の焦点といひ、 $M\cdot F$ の長さを焦点距離といふ。反対に、焦点 F に小光源を置くと、光は反射の後、平行光線となつて進む。

凹面鏡の彎曲の度が割合に大きくなると、明瞭な焦点ができないから、反射鏡として適當でない。

はぶつめんきやう 拋物面鏡といふものを用ひると、

鏡の面積が大きくても一定の焦点があるから、その F に光源を置



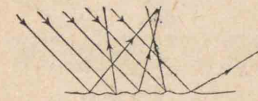
第173圖 拋物面鏡

くと、反射の後、平行光線となる。

従つて光線は、遠距離まで強さを減じないで進む。探照燈はこれを應用して作つたものである。

132. 散光 電燈や蠟燭のやうに、自ら發光してゐるものを除いた多くの物體は、自身では光を出してゐないが、他から來た光を反射してゐる。平面鏡のやうに表面が平らであれば、ある方向から

の入射光線に對して、反射光線の方向が定まつて



第174圖 散光

ゐるが、表面に凹凸のあるものでは、反射光線は方向が定まらない

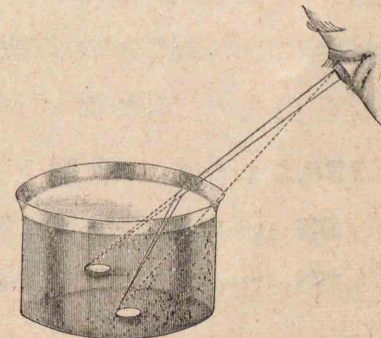
で種々の方向に進む。かやうな光を散光といふ。自ら光を出してゐない物體でも、よくその形の認められるのは、その表面に微細な凹凸があつて、散光を出してゐるからである。

第三十四章 光の屈折とレンズ

133. 屈折

問1 水中にある物體は、實際の深さより淺く見えるか、深く見えるか。

問2 水中に挿し込んだ棒は、どんなに見えるか。

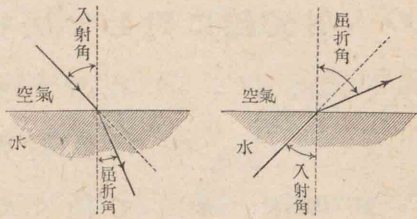


第175圖 光の屈折を示す實驗

[實驗1] 鉢の底に貨幣を入れ、鉢の縁で貨幣が丁度かくされるやうな位置に眼を置き、鉢に水を注ぐとどんな結果を生ずるか。

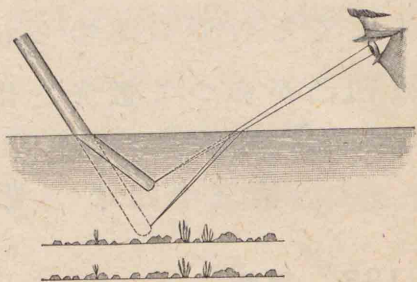
光線が空氣中からガラスや水のなかに入るとき、その入射點で光線の進む方向が變る。これを屈折といふ。このとき入射點に立てた垂線と、屈折光線とのなす角を屈折角といふ。空氣中から

水やガラスのなかに入るときは、屈折角は入射角より小さい。反対に、ガラスや水のなかから空気中に出るときは、屈折角は入射角より大きい。



第176圖 光の屈折

棒を水中に挿し込んだとき、水面の所で折れ曲つて見えるのは、棒の水中にある部分の各点から出た光が、水面で屈折するからである。

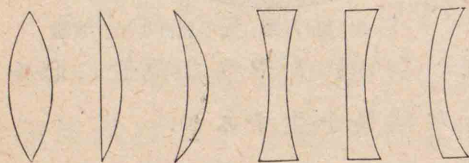


第177圖 水面に於ける光の屈折

134. レンズの種類と焦点距離

問3 レンズにはどんな性質があるか。

問4 レンズは何に用ひるか。



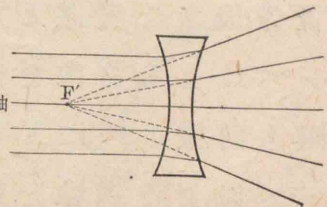
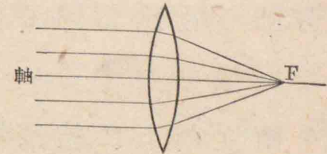
第178圖 レンズの種類

ガラスのやうな透明體の板を、両面とも球面、或は一方を球面、他を平面に磨いたもの

をレンズといふ。縁より中央の厚いものを凸レンズ、薄いものを凹レンズといふ。レンズの両側の球面の中心を結ぶ直線をレンズの軸といふ。

日光のやうな平行光線を、凸レンズの軸に平行に入射させると、レンズを通過した後軸上の一

点Fに集まる。この点をレンズの焦点といふ。凹レンズに於ては、レンズを通過した後、一点に集まらないで、却つて擴散して行く。恰かも、レンズの前方の一点F'から發散して來たやうに見える。

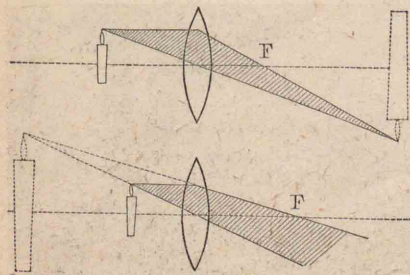


第179圖 レンズの焦点

この点を凹レンズの焦点といふ。いづれの場合も、レンズから焦点までの距離を焦点距離といふ。

135. レンズを作る像

〔實驗2〕凸レンズの片側に燭火を置き、他の側に衝立を置いて、その燭火を遠方から漸次レンズに近づけ、衝立によつてその像のできる位置をしらべてみよ。また衝立の上に鮮明な像ができなくなつたら、眼でレンズを透してみよ。

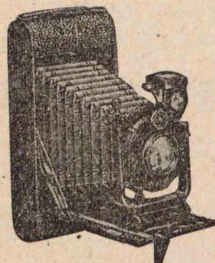


第180圖 レンズを作る像

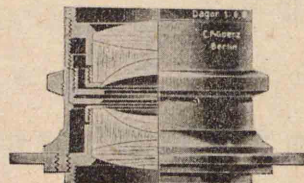
立の上に鮮明な像ができなくなつたら、眼でレンズを透してみよ。

物體を、凸レンズの焦点距離より遠い所に置くとときは、レンズの後方

に倒立した像を結ぶ。物体が焦点距離より近い所にあると、レンズの後方には像ができないで、前方、即ち物体と同じ側に、実物より遠い所に倒立しない像を生ずる。この像は眼には見えるが、これを衝立の上に結ばせることはできない。前者を**実像**、後者を**虚像**といふ。写真機や幻灯機は凸レンズによる実像を應用したものである。吾々の眼も同様の理による。これに反し、虫眼鏡は凸レンズによる虚像を應用したものである。



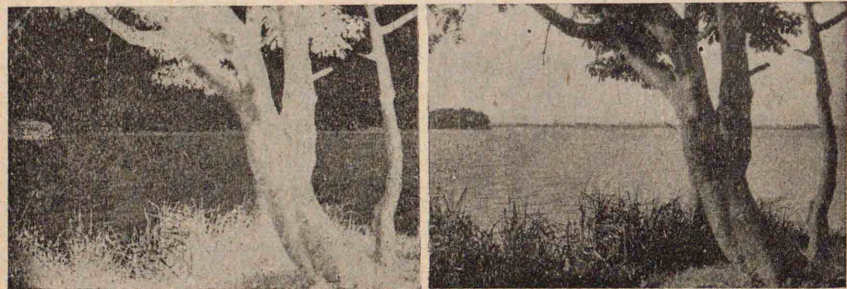
第181圖 写真機



第182圖 写真レンズの構造

136. 写真機

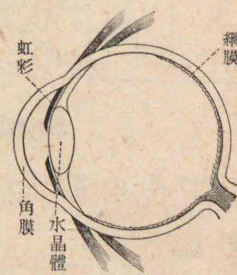
写真機は、カメラと稱する伸縮自在な暗箱の前方にレンズをとり付け、後方に乾板かフィルムを置いて、景色や物体の像をその上に結ばせるやうにしたものである。この乾板を薬品



第183圖 陰畫(左)と陽畫(右)

を用ひて現像すると**陰畫**ができ、これを感光紙に焼き付けると**陽畫**ができる。

〔實驗3〕 第107頁の實驗に用ひたカメラの、圓筒の先端に張り附けた小孔のある紙をとり去つて小さいレンズをはめ込み、圓筒を抜き差しして、磨ガラスの上の像を觀察せよ。



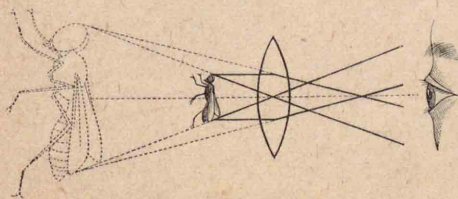
第184圖 眼球の構造

137. 眼 眼は写真機のカメラのやうな構造を有し、前方角膜のうしろに、レンズの作用をする水晶體がある。これによつて、眼球の後方内面にある網膜上に像を

作り、これを視神經によつて感ずるのである。写真機では暗箱を伸縮して遠近の調節を行ふが、眼では水晶體の彎曲の度を變化してこれを行ふ。

本などを25cm位の距離に置いて讀むと、眼に疲労を與へない程度の調節ですむが、あまり近くで見ると疲労する。

138. 虫眼鏡

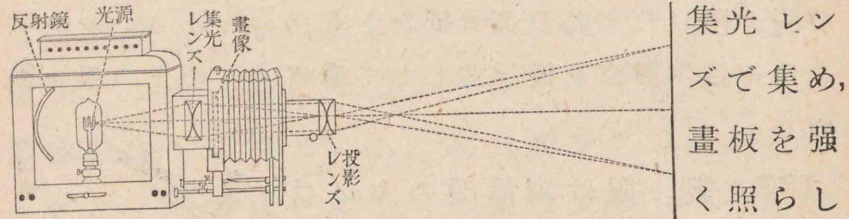


第185圖 虫眼鏡で見た像

虫眼鏡は小さな物を擴大して見るもので、レンズからその焦点距離よりやや近い距離に

物體を置き、擴大された正立の像を同じ側に作るものである。

139. 幻燈機 幻燈機は、強い光源から出る光を



第186圖 幻 燈 機

集光レンズで集め、畫板を強く照らして、凸レンズでその擴大した像を幕の上に映し出すものである。

— 終 —

附 録

- I. 蟲眼鏡(廓大鏡)の使用法 1
- II. 顯微鏡の使用法 2
- III. 植物の採集と標本の作り方 4
- IV. 昆蟲の採集 7
- V. 昆蟲標本の製作と保存 10
- VI. 昆蟲の飼育法 13

附 録

I 蟲眼鏡(廓大鏡)の使用法

蟲眼鏡は細かい物體や物體の細かい部分を廓大して、詳細且つ明瞭に觀察するために用ひられる。その使用法は場合によつて異なる。

(1)ただ物體を廓大して觀察しようとする場合には、レンズを眼に近い所、即ち普通、人がかけてゐる眼鏡のレンズの位置に置き、物體の位置を動かして、それが最も大きく且つ明瞭に視える位置にもつて來るのである。即ちレンズと眼との距離を變へることなく、物體とレンズとの距離を調節するのである。この距離はレンズの廓大度が高い程近い。何故レンズを眼の近くに置かねばならぬかといふと、レンズと眼との距離が遠くなればなる程、レンズを透して視える範圍が狭くなり、従つて視える部分とその周圍との關係がわかり難くなり、且つレンズの中心を離れた部分が明瞭に視えなくなるからである。



蟲眼鏡の使ひ方(1)



蟲眼鏡の使ひ方(2)

(2)細かい物體や部分を廓大して寫生する場合には、顔は普通畫を描く場合と同様、適當の位置に保ち、物體を左方に置いて、蟲眼鏡を左手に持ち、左眼で物體が明瞭に視える距離までこれを物體に近づけ、左眼でこれを眺めな

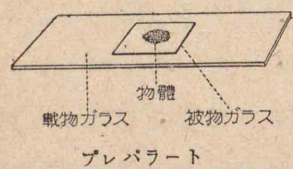
がら右手で寫生するのである。尤もこの場合に於ても、寫生しようとする物體や部分を一層明瞭に視、且つ周圍との關係などをよく視るためには、そのたびに顔を下けて、眼をレンズに近づけ、第一の場合と同様にしなければならぬ。

いづれの場合に於ても、レンズを透して物を視るとき、使つてゐない方の眼を閉ぢたり、細くしたりすることなく、つねに兩方とも開いてゐるやうに注意せよ。

II 顯微鏡の使用法

非常に細かい物體や、物體の微細な構造をしらべるには普通の蟲眼鏡で廓大しただけでは詳細に視ることができない。かやうなものを觀察するには顯微鏡を用ひる。顯微鏡には簡單なものや複雑なものや、多くの種類があるが、ここには中等學校で普通、生徒が使用するものについて述べよう。

物體を顯微鏡で觀察するには、先づ載物ガラス(スライド・ガラス)と被物ガラス(カヴァー・ガラス、またはテッキ・ガラス)とを準備し、載物ガラスの中央に一滴の水を落して、そのなかに物體を置き、上から

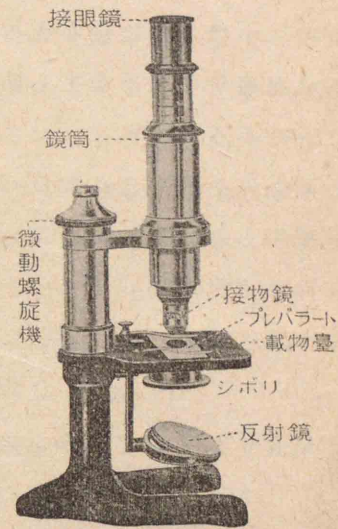


被物ガラスで被ふ。かやうにしたものをプレパラートといふ。かやうなプレパラートは一時的のもので、永く保存することはできない。種々の方法によつて永く

保存することのできるやうにしたものを永存プレパラートといふ。

プレパラートを顯微鏡で覗くには、先づこれを載物臺の上に乗せ、臺下にある反射鏡を適當に動かして、反射光線が載物臺の中央にある圓孔を通つてプレパラートを下から照らすやうにする。それ

から鏡筒を靜かに動かして接物鏡をプレパラートに近づけ、接眼鏡を覗いてみて目的の物體がほほ視えるやうになつたら、覗きながら微動螺旋機を動かして、最も明瞭に視える所に達するやう、物體と接物鏡との距離を加減する。廓大度の高いレンズに於てはプレパラートと接物鏡との距離が非常に近いため、接眼鏡を覗きながら微動螺旋機を動かす際、明瞭に視える點をう^{みすこ}つかり看過し、鏡筒を下けすぎて、接物



顯微鏡

鏡をプレパラートに打ち付け、レンズやプレパラートを損ずることがあるから、よく注意せねばならぬ。接物鏡の廓大度により、視える距離は定まつてゐるのであるから大體これを記憶しておき、初めに手で鏡筒を動かすとき、注意してその距離より少し近い點まで接物鏡を下けておき、接眼鏡を覗きながら微動螺旋機を廻して鏡筒を上げつつ距離を調節する方が安全である。

反射鏡には普通兩面があつて、一方は平面鏡であるが、片方は凹面鏡になつてゐる。日光のやうな平行光線で視る場合には普通平面鏡の方を用ひ、電燈のやうな放射光線で視る場合には凹面鏡の方を用ひる。なほ載物臺の下側には光の量を加減するシボリが附いてゐるから、これを適當に用ひて明るさを加減することができる。

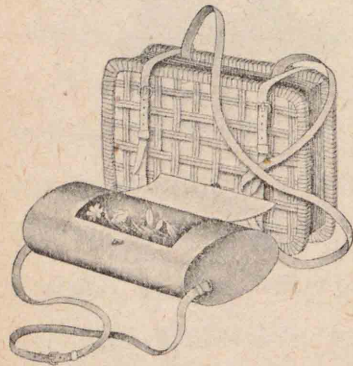
接物鏡をとり換へるときには、抜き差し共に兩手を用ひ、左手の

示指と中指で、接物鏡を支へ、右手の拇指示指中指の三本を用ひてこれを廻せ。左手をもち添へないと、誤つて接物鏡を落し、損することがある。

顕微鏡を覗くにはなるべく左眼を用ひ、なほ蟲眼鏡の場合と同様、使用しない方の眼を塞いだり、細くしたりしないやう注意せよ。初めは兩眼を開いてゐると視にくいやうであるが、馴れると樂になり、且つ便利である。

III 植物の採集と標本の作り方

用具 採集した植物を入れる胴亂は、野外に出るときには是非



野冊(上)と胴亂(下)

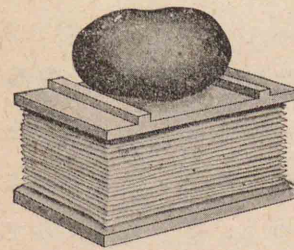
携帶せねばならぬ。そのほか、根掘ナイフ、蟲眼鏡なども入用である。なほ水中に生ずる小さな植物を水と共に入れるための小さなガラス瓶や、細かい植物や果實などを包んで胴亂に入れるための新聞紙なども携帶するがよい。また採集した植物をその場所

で新聞紙に挟んでもち歩くために、野冊といふものがある。野冊には金網籐竹などで造つたものがあるが、竹製のものは軽くて便利である。胴亂に入れると葉が畳んだり花が萎んだりする植物は、野冊にすぐ挟んだ方がよく、また二三日がけの採集旅行には是非野冊が必要である。なほ採集に出るときには、その生えてゐた場所その他を誌しておくために手帖や鉛筆を携へねばならぬし、必要なことを誌して採集した植物に結び付けておくために札紙を用意するがよい。

採集上の注意 標本はなるべく植物の全體がよいのであるが大きな樹木などではそれはできないことである。故に小さな草や羊齒のやうなものは、なるべく根も着けた全體をとり、大きな草や樹木ならばその一部分を採ればよい。それにしても、ただ先きの方を一寸許りとるのではなく、新聞紙四つ折大の面積に一杯になる程の大きさにとるとよい。何れにしても、花か果實の着いたものを選んでとるべきで、それは花や果實は植物の種類を決めるのに大切であるからである。

腊葉標本の作り方 普通の植物を標本として永く保存するためには、これを枝葉のまま押し乾して所謂腊葉標本とする。

腊葉を作るには、先づ新聞紙を二つに切り、これを二つに折つて挟紙とし、その間に植物を一品づつ挟む。この際、植物の莖などが長くて挟紙の外にはみ出すやうならば、その部分だけ折り曲げて、なかに入るやうにするか、もし標本として大切な部分でなければ、はみ出す部分だけ切り捨ててもよい。挟紙にはその植物を採集した場所や年月日などを記入しおき、また花の色や香なども後日のために記入しておいた方がよい。次に挟紙と挟紙との間に吸取紙か新聞紙の四つ折を数枚づつ置いて、順々に重ね、最後に全



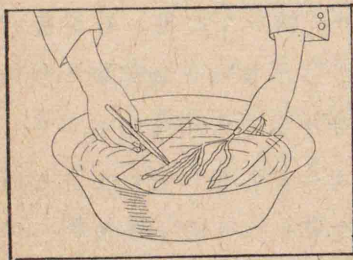
腊葉の壓搾

を二枚の板の間に挟み、上に重い石を置いて押し附ける。さうすると新聞紙や吸取紙は植物の水分を吸ひとつて濕る。そこで挟紙はそのままとし、間に重ねてある新聞紙や吸取紙を乾いたものにとりかへ、濕つたのはよい日にあてて乾かし、次のとり

かへに用ひる。かやうにして最初の二三日は一日に二回以上、その後は一日に一回づつ、間の紙をとりかへると充分乾燥する。葉を折り曲げるとピチンと音がして折れるやうになれば充分乾燥したと思つてよい。なまの植物を最初挟紙に挟む場合に、充分形を整へ、花や葉が重ならないやうにすべきであるが、強い植物ではそれができないことがある。しかし暫く壓搾しておく、そんな植物でも柔くなるから、第一回に間の紙をとりかへる際、挟紙を開いてなかの植物の形を整へればよい。挟紙は非常に濕つた場合のほかは、最初から終りまでとりかへないがよい。

乾燥した標本はこれを臺紙の上へ適當の位置に置き、臺紙から落ちないやう、アラビアゴムを着けた細い紙片で所々臺紙の上に貼り付ける。そして臺紙の一隅に植物名・その所屬する科名・採集年月日・採集場所・採

集者名などを記入した紙片を貼り付けておく。臺紙としては白



海藻標本の作り方

い厚紙を用ひる。

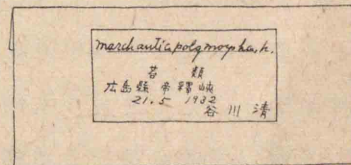
海藻標本の作り方 採集した海藻を、清水を盛つた器に漬し、度々清水をとりかへて充分に鹽分を抜き去り、これを洗面器のやうな浅い器に入れて清水中に浮かせ、水中で形を整へつつ



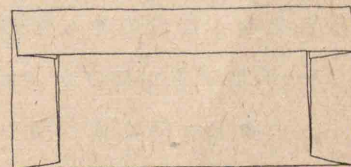
腊葉標本

白い厚紙で^{すく}搦ひ上げる。かうしたものを水を切つた後、その上に糊を抜いた白木綿をかぶせ、これを新聞紙か吸取紙の間に挟んで^{まき}囊に述べた腊葉標本の場合と同様に壓搾して水分を去り、乾燥させるのである。海藻は陸上の植物よりは多量の水分を含んでゐるから、これを吸ひとる紙は、初めは頻繁にとりかへる必要がある。初めの一日は二三時間毎にとりかへるがよい。充分乾燥すると海藻は自ら出す粘液によつて厚紙に貼り付けられ、上を被ふ白木綿は容易に剥がされる。海藻は體が柔かであるから、初めはあまり強い^{おし}壓を加へない方がよい。

こけ類の標本の作り方 こけ類(蘚苔類や地衣類)は壓搾することなく、風通しのよい室などで新聞紙の上に並べておいて自然に乾燥させ、厚紙に包んでおく。



海藻の場合でも、こけ類の場合でも、すべて標本には囊に述べた腊葉の場合と同様、名札を着けておくことを忘れてはならぬ。



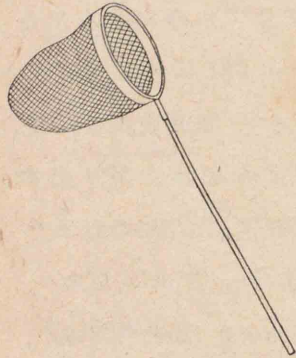
標本の保存 以上のやうにしてで

こけ類標本の包紙

きた標本は、それぞれ分類し、整理して箱などのなかに保存するのであるが、標本にはかびが生えたり、害蟲が着いたりし易いから、なるべく乾燥した場所に置き、また箱のなかにナフタリン樟腦などの防蟲剤を入れておいた方がよい。また年に一度ぐらゐ乾燥した時期に箱からとり出して蟲ほしするとよい。

IV 昆蟲の採集

昆虫類はその種類極めて多く、到る所に棲息するので、その出盛る季節に於ては採集が比較的容易であるが、植物と異なり、活潑に運動するのでこれを捕へるにはそれぞれ器具を要する。



捕 虫 網

てふなどのやうに飛翔する昆虫を捕へるには捕虫網を用ひる。標本店などでは折疊式の携帯に便なものを販賣してゐるが必ずしもさやうなものを用ひる必要はないので蚊帳の古いものや寒冷紗などで、適宜に自分で作つたものを用ひてもよい

てふはちなどが花に集まつて来るのを待つて、なるべく後方よりこれを速かに掬ひとり、直ちに網を一つ折り返すか、或は網の口の所を横に保ち、口を塞ぐやうにしてそれから翅や脚を傷付けぬやうに注意し網の外から體の側面を拇指と示指とでおさへて弱らせた後、とり出すはちのやうな毒のあるものは、指でおさへると危険であるからピンセットでおさへた方がよい。

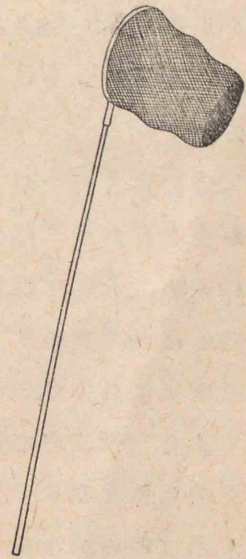
がは多く夜間に飛び廻り、燈火を慕つて来るから、そのときてふと同じやうに、捕虫網を用ひて捕へればよい。特に野外に出てがを採集しやうと思ふならば何か明りを附けて、これを誘ひ集めればよい。

かぶとむしといきりむしなどのやうに、主に樹木にとまつてゐるものは、木の幹や枝を揺がせると落ちるから、下に布か紙をひろげ、または傘などを仰向けに置いて、その上に振り落とし、これを拾ひとればよい。

また、きりぎりすやすずむしのやうな鳴く蟲は聲を頼りに靜かに近寄つて探るか、或は地面に穴を掘つて、このなかにねぎの鱗莖やすゐくらの皮など、彼等の好物を入れておき、朝早くそこに集まる蟲を捕へる。

かのやうな小さくて傷付き易い昆虫は試験管を用ひて採集する。壁や柱にとまつてゐるのを手早くこれで^{おほ}掩ふと、蟲は驚いて管の底部に向つて飛び立つから、拇指または綿でその口を蓋すればよい。

みづすまし・げんごろう・あめんぼうのやうな水棲の昆虫は普通、布の代りに金網を張つた小形の捕虫網を用ひて捕へる。また底だけ金網を張つて側面を布にしたものは輕いので使ひよく、携帯にも便利である。川底の石の周圍や朽木朽葉の間には種々の昆虫の幼蟲が^{ひそ}潜んでゐるが、これを採集するには、附着してゐる石や木片を水面上に持ち上げて、ピンセットで挟みとる。この際、蟲體を傷付けないやうによほど注意しなければならぬ。



採集した昆虫を殺すには、通常、青酸加里を^{底に金網を張つた捕虫網}用ひる。廣口瓶の底に青酸加里の塊を數個置き、その上に小孔を穿つた厚紙か、脱脂綿を入れてこれをおさへ、瓶の口には栓を固く詰めておく。このなかに昆虫を入れると、青酸加里から發生する毒ガスによつて昆虫は死ぬ。この際、青酸加里に數滴の水を加へておくと、ガスの發生が盛んで、その效用が強い。青酸加里は人體

にも有毒であるから、とり扱ひに注意を要し、特に瓶の栓を固く詰めて、ガスが外に漏れないやうに注意しなければならぬ。毒壺として販賣されてゐるものは携帯に便なやうに、革の吊紐が附してあり、また小孔を穿つた焼物の板で、青酸加里と昆蟲を入れる部分とを仕切つてある。

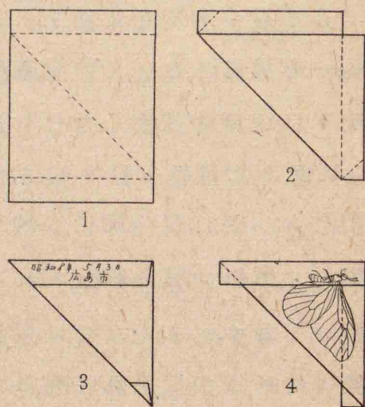
青酸加里を用ひるほか、かぶとむしのやうな薬品に對して抵抗力の強い昆蟲を殺すには熱湯を使つてもよい。また、かはへ等の弱小昆蟲はクロロホルム或はエーテルで麻酔させる。幼蟲は大抵弱々しくて傷付き易いものであるから、直ちにアルコールのなかに浸すのがよい。

毒壺に入れて殺した昆蟲は、ピンセットでとり出して、蟲針で胸の中央を背面から腹面に向つて貫き、採集箱またはボール箱の内面にとめておいて、採集中、傷付け合はないやうにする。てふやがは翅を合せて三角紙で包み、箱のなかに入れて持ち歸るのがよい。

三角紙は長方形の紙を圖のやうに折つたもので甚だ便利なものである。採集の心掛けのある者はその數枚を常にポケットに準備して、思はぬ獲物を得る機會を失はないやうにすべきである。

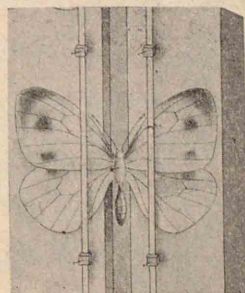
V 昆蟲標本の製作と保存

三角紙に包んだてふがの類は、その上に名稱採集地年月日を記して永く保存することもできるが、多くは一時保存するだけで、標本が乾い



三角紙の折り方

て固くならないうちに翅を展け、姿勢を正しておく必要がある。このために展翅板を用ひる。これは普通30cm位の長さのもので、中央にてふがの身體が入る幅の溝がある、溝の底にはコルクまたはたうもろこしの莖が固着してあつて、蟲針がよく刺さるやうになつてゐる。溝の兩側は平らな板で、その上に翅



展翅板

を展ける。溝の深さや幅は昆蟲の大きさに適當したのものを使ふことが必要である。展翅するには先づ蟲針で、てふがの胸部中央を背面から貫いて、針長の三分の一乃至四分の一が背面に出てゐるくらゐにし、展翅板の溝に挿入して底のコルクに突き刺す。

このとき、翅の基部と左右の板とは同じ高さにしなければならぬ。次に翅を靜かに展けて、前翅の後縁が一直線になるやうにし、その上に細長く切つた紙紐を置き、これを翅の前後で留針を用ひておさへる。このまま一週間程放置して標本を乾燥させた後、とりはずして標本箱に整理して保存する。

はちとんぼ等も、てふがとほほ同様にして展翅する。ただ翅の位置は各々に最もよく調和するやう工夫しなければならぬ。

採集したままの形で固くなつた昆蟲は、直ちに展翅することができないから、先づ蟲體を軟化する。これは適當な大きさの容器の底に細砂を敷き、これを水で濕して、その上にガーゼか吸取紙を置き、その上に昆蟲を並べて容器の蓋をする。大きいものでも二三日乃至一週間すると、もとのやうに軟かくなるから、とり出して展翅する。容器内でかびが発生するやうなら、薄い石炭酸の少量

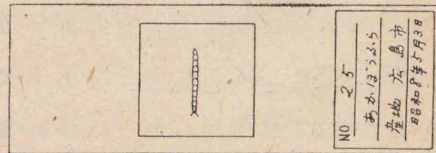
を砂に振り掛けてこれを防ぐ。

なほ標本を作るとき、特に注意すべきこととして、内臓の大きな昆虫は最初に腹部の腹面を少し切開して、ピンセットでこれを抜きとり、あとに脱脂綿を詰める。またとんぼは首が細くて頭が落ち易いから、これを防ぐため短いピンを口から胸に向つて刺しておくか、或は木綿針で糸を口から肛門まで通しておく。

かやはへのやうなものは長い蟲針で貫くことができないから、これ等の標本を作るには、細く細い針と、セルロイドまたは名刺用紙を切つて作った小板とを用意する。最初その針で小板の一端を貫き、更に小昆虫の胸部中央を腹面から背面に向つて突き刺して、蟲體を小板上に固定する。次にこの小板の他端に通常の留針を刺して標本箱内に保存する。

針で刺すことのできないやうな小昆虫は、前記の小板の一端にアラビアゴムかトラガントゴムで貼り付ければよい。

のみしらみ或はほうふらのやうなものは、そのまま永久プレバートに作つてもよい。これはスライドグラスの上に次の混



永久プレバート

合溶液を一二滴たらし、そのなかに昆虫を入れ、カバーグラスで被ひ、放置して乾かす。

混合溶液

水	100 ccm	抱水クロラル	100g
グリセリン	40 ccm	アラビアゴム	60g

大きな幼蟲は内臓を肛門から押し出して、ここからガラス管を

差し入れ、空気を吹き込みながら遠火で乾かして乾燥標本を作るのもよいが、管瓶に70%のアルコールを入れ、このなかに浸しておくのが最も簡便である。

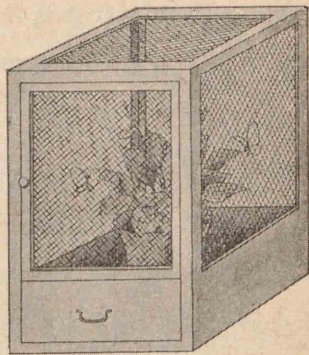
標本を保存する場合には、第一にそのものの名稱採集地採集年月日採集者名を明記した小札を針または管瓶に附ける。次に適当な標準に従つて分類し、正しく排列する。なほ、種々の害蟲やかびを防ぐため、必ずナフタリンまたは樟腦を入れておかねばならぬ。もし害蟲が侵入したことに氣附いたなら、直ちに二硫化炭素或はクレオソート油の少量を入れて密封し、絶滅させなければならぬ。かびが発生したときには石炭酸で洗ひ、その蔓延を防ぐ。液浸標本はアルコールが揮発しないやう栓を固くし、なほ間隙にはパラフィンで封じ込み液が少くなれば直ちに補ふ。

VI 昆虫の飼育法

動物の習性を眞に理解するためには、野外に出て自然のままを絶えず観察することが最も大切であるが、これには種々の困難が伴ふから、その足りないところを補ふため、できるだけ自然に近い状態で飼育することが必要である。昆虫を飼育するのは一般に容易で、且つ變態をするから甚だ興味がある。

ほうふらのやうなものは、廣口の空瓶に泥を少し入れ、水を満たしたなかに放つておけば、その習性や變態の有様を充分に見ることが出来る。またかの種類によつて自ら習性が異なつてゐるのが観察せられて興味が多い。てふがの類も飼育が容易で、野外から採集して歸つた卵・幼蟲或は蛹をガラス鉢か飼育箱のなかで養ふ。飼育箱として普通、木製の箱の天井に金網または蚊帳布を張つた

ものを用ひる。先づ底に土砂を入れ次に食物となる草をガラス瓶に挿して入れ、幼蟲をとませる。食物は毎日新鮮なものを與へ、土砂は適度に濕潤ならしめる。なほ飼育箱として都合のよいものは、四方と天井が金網で作られ、底には亜鉛箱を置いたもので、この所に土砂を盛り、昆蟲の餌となる植物を植ゑてこれに幼蟲をとませ、日當りと風通しのよい所に置く。またこの金網を直接地上に置いてよい。このほか、飼育箱には種々便利なものが考案せられてゐるが、最も大切なのは、食物・日光・濕氣・溫度・通風に絶えず注意することである。



昆蟲飼育箱

—附録終—

改訂 中學校一般理科 (乙表準據)

昭和8年7月15日 印刷
 昭和8年7月20日 發行
 昭和8年12月20日 訂正再版發行
 昭和11年9月20日 訂正三版發行
 昭和12年1月27日 訂正四版印刷
 昭和12年2月1日 訂正四版發行

著作権所有
檢印



定價 金六拾九錢

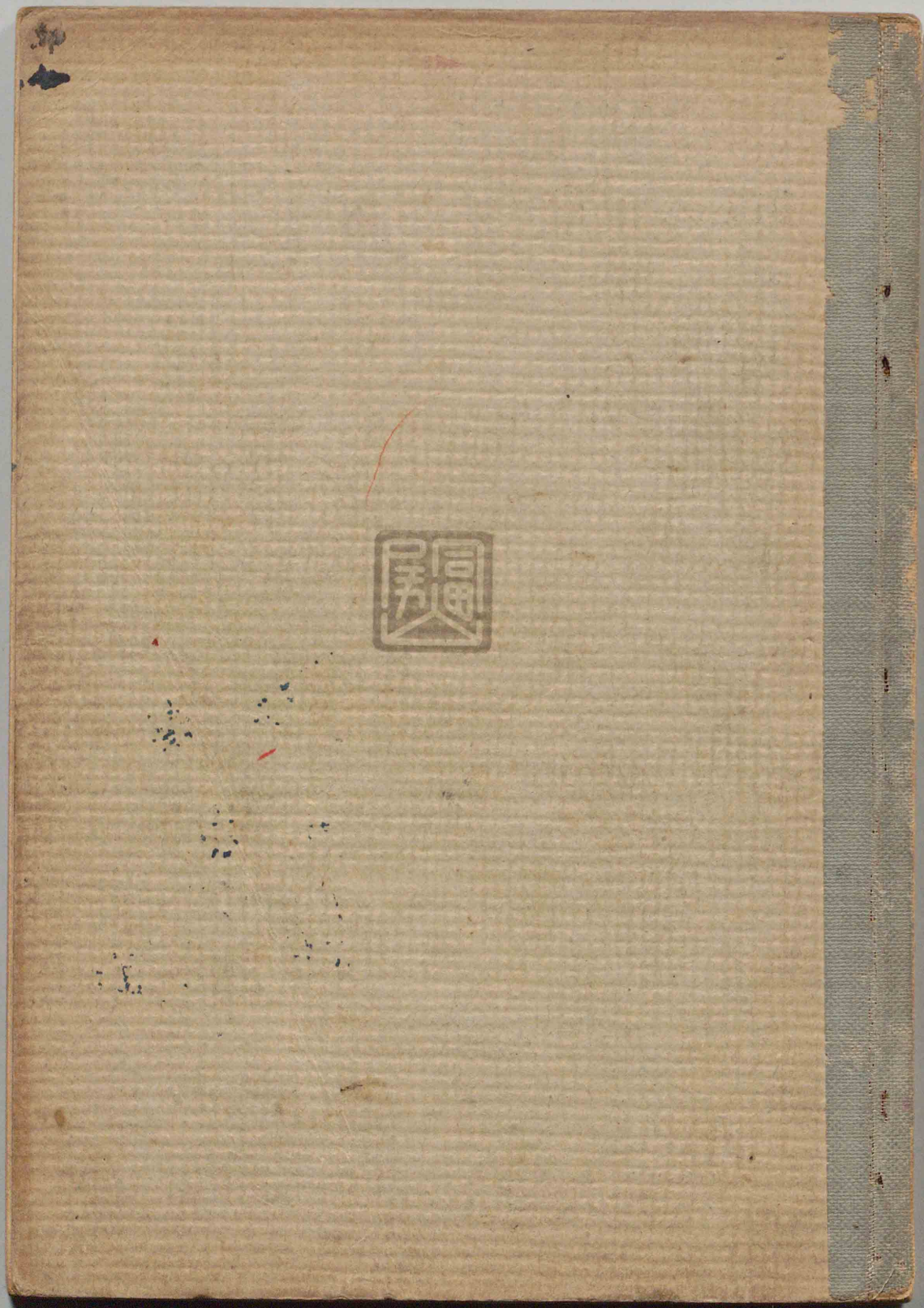
編者	發行者	印刷者	發行所
岸正增	會社	内外出版印刷株式會社	富山房
岩谷木	合資	京都市下京區西洞院七條通大南町字川端五三番地	東京市神田區神保町一丁目
馨治郎	邦	代表者 坂本嘉治馬	電話(25) 二七二番
邦修吉	房	東京市神田區神保町一丁目三番地	代表者

廣島縣

縣立世羅中學校

井

縣立世羅中學校
一學年
井坂正博



關