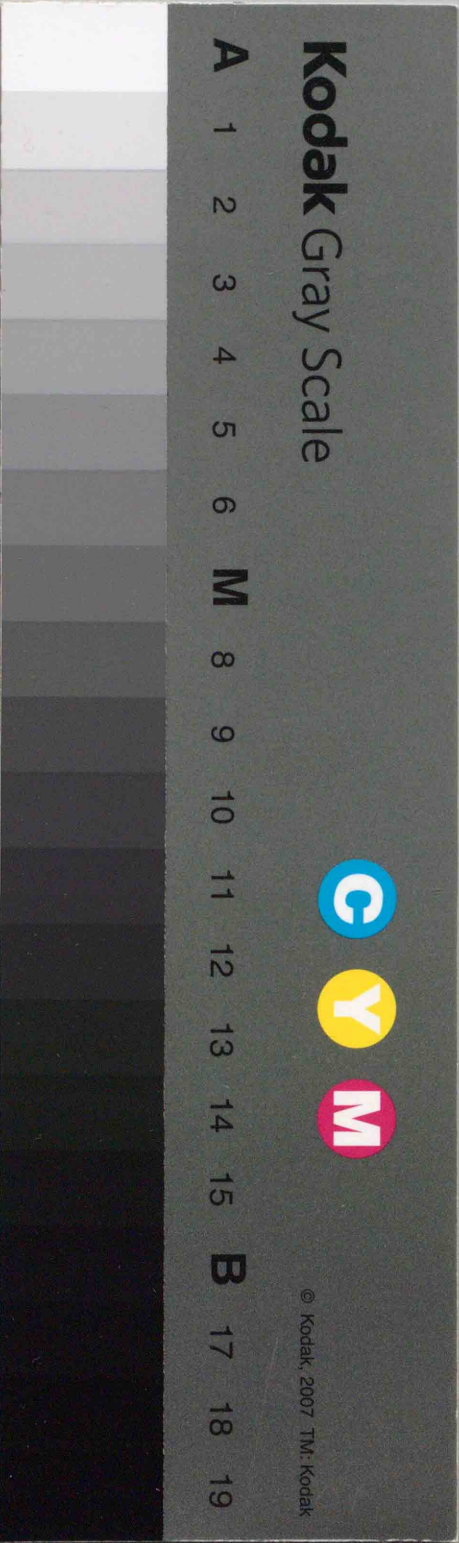
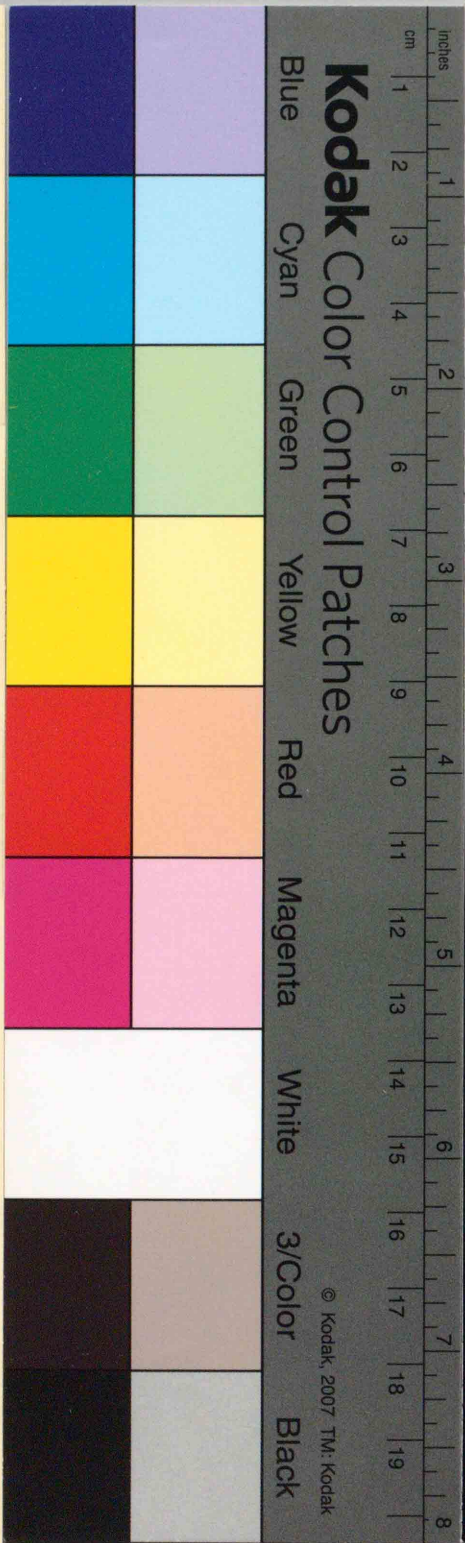


40341

教科書文庫

4
420
41-1938
20000 80808



4a
420
昭13

改訂
一般理科

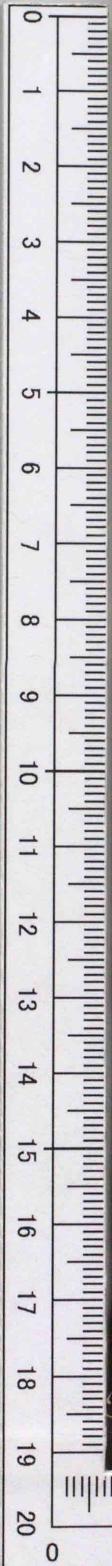
[乙要目準據]

丸善株式會社

編



東京
丸善株式會社



4a

420

9B13

資料室

昭和十三年一月二十八日 文部省檢定濟中學校理科用

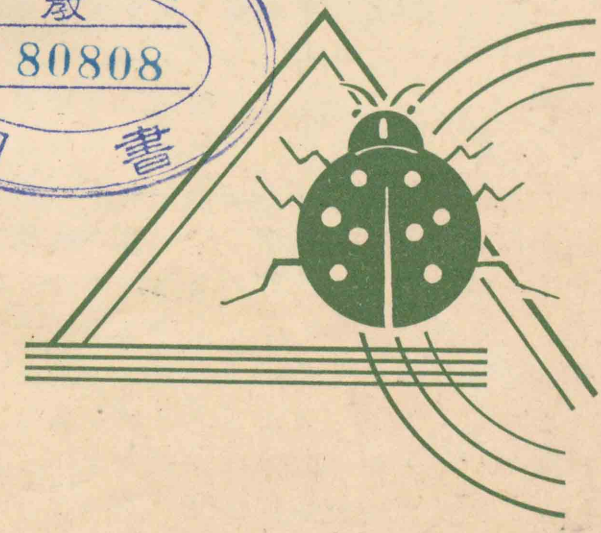
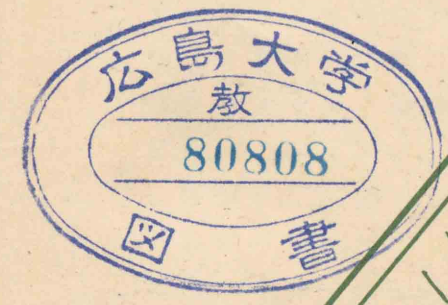
改訂

新制 一般理科

[乙要目準據]

丸善株式會社

編



東京

丸善株式會社

改訂版はしがき

本書は、中學校の新教授要目理科乙表に據り、第一學年の一般理科教科用に充てる目的を以て昭和六年十二月に編纂したものに改訂を加へて更に完璧を期したものである。

本書の編纂にあつては、博物の部は吉田久義氏、理化の部は加藤藤吉氏に執筆の勞を煩はした。

本書は次の特質を具備する。

1. 教材の配列は

簡易より複雑に進んでゐる。

實生活との關係を密にしてある。

教授する季節に應じて配列してある。

博物學的事項と理化學的事項とを統一して、渾然たる一體にしてある。

2. 用語及び文體は

平易簡明で、趣味と品位と程度との三つの要件を兼ね備へ、生徒に興味を起させるやうに工夫してある。

3. 観察と實驗とは本科學習上最も大切な方法である。それで本書は、むづかしい理論を避け、主にこの二つの方法によるやうにしてある。

4. 生徒に十分理解させるために、鮮明な圖版や寫真版を多く挿入してある。

どうか大方諸賢の清鑑を得て、十分の御指教を仰ぎたいものと願つてゐる次第である。

昭和十二年九月

編者識

新制 一般理科

目次

緒論 1
1. 自然界 2. 一般理科

第一課 さくらの花 3
1. 花のつき方 2. 花の成り立ち 3. 花と昆虫
4. 受粉と受精 5. 花と人との関係

第二課 水 7
1. 水 2. 水と氷 3. 水と水蒸気 4. 水の溶解
作用

第三課 いろいろの水 11
1. 天然水 2. 飲料水 3. 飲料水の清浄法
4. 蒸溜水 5. 濾過と蒸発の實驗

第四課 水の成分 16
1. 水素 2. 水の電気分解 3. 水の生成

第五課 かへる 20
1. 生態 2. 形態と構造 3. 發生と變態
4. 「かへる」と人との関係

第六課 ふな 24
1. 生態 2. 形態と構造 3. 「ふな」と人との
関係

第七課 酸素	27
1. 酸素の捕集 2. 酸素の性質 3. 酸素の利用	
第八課 大気	30
1. 空気の存在 2. 大気の壓力 3. 氣壓のため に起る現象 4. 氣壓の強さ	
第九課 天氣	33
1. 風 2. 低氣壓 3. 高氣壓 4. 天氣豫報	
第十課 空氣と燃燒	35
1. 空氣の組成 2. 空氣と燃燒 3. 燃燒と溫度 4. 焔の生成 5. 焔の構造	
第十一課 炭酸ガス	40
1. 炭酸ガスの生成 2. 空氣中の炭酸ガス 3. 炭酸ガスの捕集とその性質 4. 炭酸ガスの 利用	
第十二課 ももの果實	43
1. 果實の成り立ち 2. いろいろの果實 3. 果實の使命 4. 果實と人との關係	
第十三課 忍んどうの種子	45
1. 種子の成り立ち 2. 「かき」「いね」の種子 3. 種子の發芽 4. 種子と植付 5. 種子の使命 6. 種子と人との關係	
第十四課 莖	49
1. 莖 2. いろいろの莖 3. 莖の作用	

4. 莖と人との關係	
第十五課 芽	51
1. 芽 2. いろいろの芽 3. 芽と人との關係	
第十六課 葉	52
1. 葉の成り立ち 2. いろいろの葉 3. 葉の作 用 4. 葉と人との關係	
第十七課 根	54
1. 根の成り立ち 2. いろいろの根 3. 根の作 用 4. 根と人との關係	
第十八課 まつたけ	55
1. 形態 2. 繁殖 3. 蕈類 4. 蕈類と人 との關係	
第十九課 熱と溫度	57
1. 熱と溫度 2. 寒暖計 3. 最高最低寒暖計 4. 自記寒暖計	
第二十課 物體の膨脹	61
1. 固體の膨脹 2. 液體の膨脹 3. 氣體の膨脹	
第二十一課 熱の移り方	63
1. 熱の傳導 2. 對流 3. 輻射	
第二十二課 水晶	67
1. 性狀 2. 種類 3. 產地 4. 水晶と人 との關係	

第二十三課	長石と雲母	69
	1. 長石の性質 2. 長石と陶土 3. 長石の産地	
	4. 長石と人との関係 5. 雲母の性質 6. 雲母の種類	
	7. 雲母の産地 8. 雲母と人との関係	
第二十四課	方解石	71
	1. 性状 2. 産地 3. 方解石と人との関係	
第二十五課	音	73
	1. 音の発生 2. 音の傳り方 3. 音の傳る速さ	
	4. 音の強弱 5. 音の高低 6. 音色 7. 共鳴	
第二十六課	樂器・蓄音機	77
	1. 絃 2. 管 3. 舌の振動 4. 膜・板の振動	
	5. 蓄音機	
第二十七課	光の反射と鏡	80
	1. 光の直進 2. 光の反射 3. 亂反射 4. 平面鏡によつてできる光點の像	
	5. 平面鏡によつてできる物體の像	
第二十八課	光の屈折とレンズ	84
	1. 光の屈折 2. 屈折によつて起る現象	
	3. レンズ 4. 凸レンズ 5. 凸レンズによつてできる像	
	6. 凹レンズ	
第二十九課	ばつた	89
	1. 生態 2. 形態と構造 3. 「ばつた」と人	

	との関係	
第三十課	にはとり	92
	1. 生態 2. 形態 3. 解剖 4. 卵の構造と発生	
	5. 卵生 6. 品種 7. 「にはとり」と人との関係	
第三十一課	黄銅鑛	98
	1. 性状 2. 産地 3. 黄銅鑛と人との関係	
	4. 鑛石	
第三十二課	磁鐵鑛	100
	1. 性状 2. 産地 3. 磁鐵鑛と人との関係	
第三十三課	靜電氣(その一)	102
	1. 發電 2. 良導體と不良導體 3. 電氣の二種	
第三十四課	靜電氣(その二)	104
	1. 電氣の感應 2. 電氣盆 3. 起電機	
	4. 蓄電器 5. 雷と避雷針	
第三十五課	かうちかび	109
	1. 形態 2. 繁殖 3. 生活状態 4. 作用	
	5. 「かび」類 6. 菌類 7. 「かび」類と人との関係	
第三十六課	バクテリア	111
	1. 觀察 2. 所在 3. 形態と種類	
	4. 繁殖 5. 「バクテリア」と人との関係 6. 消毒と防腐	

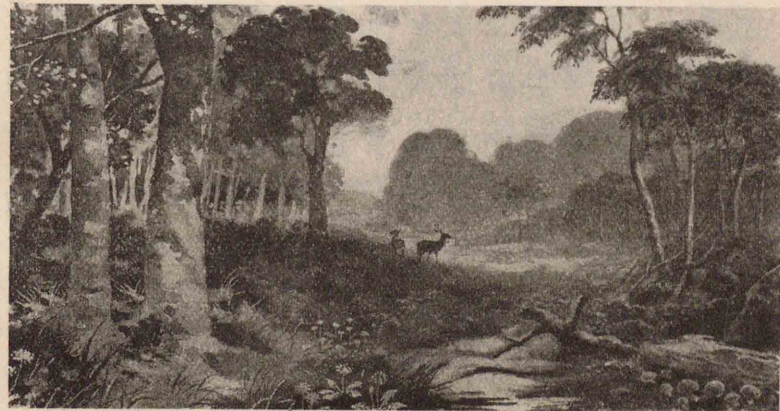
第三十七課 う さ ぎ	114
1. 生 態 2. 形 態 3. 解 剖 4. 發 生	
と胎生 5. 「うさぎ」と人との關係	
第三十八課 花 崗 岩	117
1. 花崗岩の成り立ち 2. 性 狀 3. 産 地	
4. 花崗岩と人との關係 5. 造岩礦物	
第三十九課 安 山 岩	119
1. 安山岩の成り立ち 2. 性 狀 3. 安山岩	
と人との關係 4. 火成岩と火山	
第四十課 石 灰 岩	120
1. 石灰岩の成り立ち 2. 性 狀 3. 石灰岩と	
石灰洞 4. 石灰岩と人との關係	
第四十一課 礫岩と砂岩	122
1. 礫砂粘土の作り方 2. 礫岩の成り立ち	
3. 砂岩の成り立ち 4. 礫岩砂岩と人との關係	
5. 水成岩と地層並びに化石	
第四十二課 土 壤	124
1. 岩石と地殻 2. 岩石の風化作用と土壤	
4. 土壤と植物	

—完—

新制 一 般 理 科

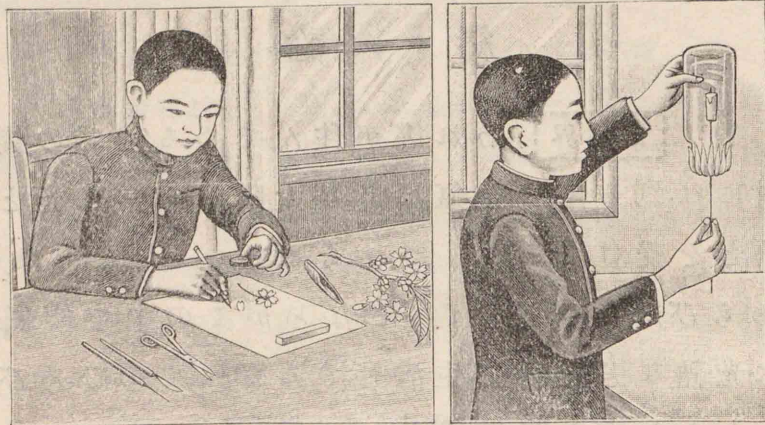
緒 論

1. **自然界** われ等が住んでゐる地球の周圍には、到る處に空氣があり、太陽から常に光と熱とを受けてゐる。「さくら」・「まつ」・「たんぽぽ」・「わらび」・「うさぎ」・「ばった」などがこの中で、空氣・水・光・熱などを得て生活してゐる。このひろびろとした處を自然界といふ。



1. 自然 界 の 圖

2. **一般理科** 一般理科では自然界に見られる動物・植物・礦物・空氣・水・光・熱などについて、観察と實驗とを基として平易に研究する。



2. 観察してゐる有様

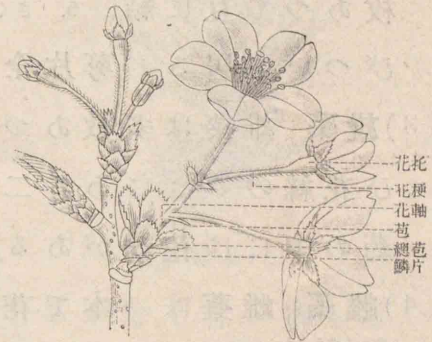
3. 實驗してゐる有様

観察は自然のままを順序を立てて、よく観ることである。實驗は人工的に種々の方法を加へてみて、その變化を観察し、自分が知りたいと思ふことをしらべることである。観察や實驗したことは、そのたびにすぐ圖と文字とでそれを記し、正確な知識を得るやうにせねばならぬ。

第一課

さくらの花

1. **花のつき方** 「さくら」の花は數個集つて房をなしてゐる。一房の花は一個の芽がほころびてできたものである。一房の花をつけてゐる軸を**花軸**といひ、一つ一つの花の柄を**花梗**といふ。花梗のさきの花のつくところを**花托**といふ。



4. 「さくら」の芽と花のつき方を示す

花梗のもとについてゐる小片を**苞**といひ、花軸のもとにある數枚の小片を**總苞**といふ。

總苞の外側に殘存してゐる褐色の小片は、**鱗片**といひ、冬の間、芽を保護してゐるものである。

2. **花の成り立ち** 「さくら」の一つの花をとつて見ると、次の部分から成り立つてゐる。

(1) **花瓣** 花瓣は五枚あつて、各一枚づつはなれる。形はほぼ**橢圓形**で、さきに切れ込みがあ

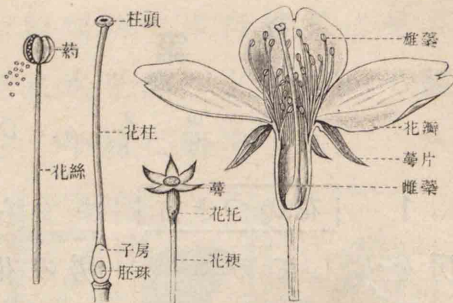
り、色は白色または薄紅色である。花瓣全體を合せて花冠といふ。

(2) 萼片 萼片は五枚あつて、互に結びついて居る。萼片全體を合せて萼といふ。

(3) 雄蕊 雄蕊は多數あつて、その柄を花絲といひ、花絲のさきにある二つの囊を葯といふ。葯の中には花粉がある。

(4) 雌蕊 雌蕊は一本で、花の中心にあり、子房・花柱・柱頭の三つの部分から成つてゐる。子房の中には一つの室があつて、その中にある小さい粒を胚珠といふ。

3. **花と昆虫** 「さくら」の花は、白色や薄紅色で目立つから、「はち」や「てふ」などが誘はれて来て、それにとまる。すると體に花粉がつく。そしてこの「はち」や「てふ」が他の花にとまると、前についた花粉がその花の柱頭につく。このやうに、花粉が昆虫に運ばれる花を蟲媒花といふ。

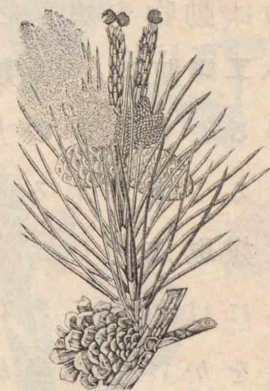


5. 「さくら」の花の縦断面及び雄蕊と雌蕊

蟲媒花は美しい花冠をもつてゐて、甘い蜜やよい香を出すのが普通である。ところがまつや



1. 蟲媒花(あぶらな)



2. 風媒花(まつ)

「あさ」のやうに、花の美しさがなく、甘い蜜も好い香もなく、花粉が風に吹き散らされて、他の花の雌蕊につくものもある。このやうな花を風媒花といふ。

4. **受粉と受精** 昆虫や風などの助けによつて、雄蕊の花粉が雌蕊の柱頭につくことを受粉といふ。受粉した花粉は、その一端がのび、花柱を通つて、子房の内の胚珠に達する。これを受精とい

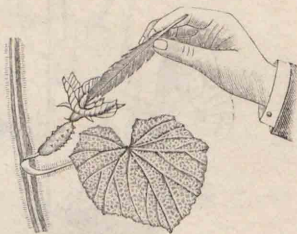


7. 雌蕊を縦断して受粉と受精の有様を示す

ふ。受精した胚珠は次第に成長して種子となり、子房全體は成熟して果實となる。かやうに植物は動物や風などと密接な關係がある。

[人工媒助法] 瓜類などでは、よい種類の果實を得るために、人の力で受粉させることがある。

これを人工媒助法といふ。これを行ふには、蕾のころ、花に紙袋などをかけて、昆虫が花には



8. 人工媒助法

いるのをさまたげ、開花したときに花粉を羽毛や筆につけて柱頭に運び、再び紙袋をかぶせて、他から花粉のくることをふせぐのである。

5. **花と人との關係** 花は立派な種子を得るためのものであるが、美しい花を開くものは、庭園や鉢などに植ゑられて吾々の眼を楽しませ、心を慰める。かやうに美しい花をもつてゐるものを観賞用植物といふ。また「花椰菜」「料理菊」などのやうに食用となるもの、「べにばな」のやうに染料となるもの、「むしよけぎく」などのやうに薬用に供せられるものも少くない。

観賞植物



1. シネラリヤ 2. アネモネ 3. ヒヤシンス 4. パラ 5. ツツジ
6. カンナ 7. カーネーション 8. ダリヤ 9. ベコニヤ 10. スキレン
11. チューリップ 12. シクラメン 13. キク 14. グラチオラス

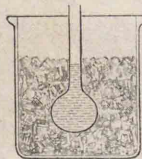
第二課 水

1. **水** 水は地球表面の約 $\frac{3}{4}$ をおほうてゐる。また、大氣中・地中及動植物體の中にも含まれ、自然界の變化、生物の生活に極めて深い關係がある。

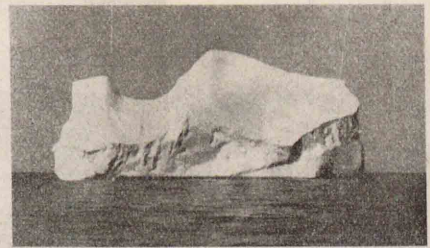
2. **水と氷** 純粹な水は色も臭も味もなく、攝氏4度に於けるその1ccの重さは1gである。又100度で沸騰し、零度で氷となる。水が氷になると、少しその體積を増す。冬に水道管の水が凍つて管を破裂させ、岩石のわれ目にしみ込んだ水が凍つて、それを破壊させるのはこの爲めである。

[實驗] 小さなガラス

壺に水をみたし、これを寒劑
[水と食鹽とを
3:1にまぜた
もの]の中に埋



9. 水を凍らせる實驗



10. 氷が水に浮んでゐる有様

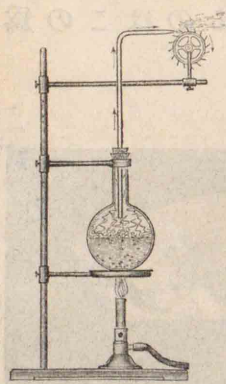
めておけば、水が氷となり、壘は破裂する。

水が水より軽くて水に浮くのもこの爲めである。

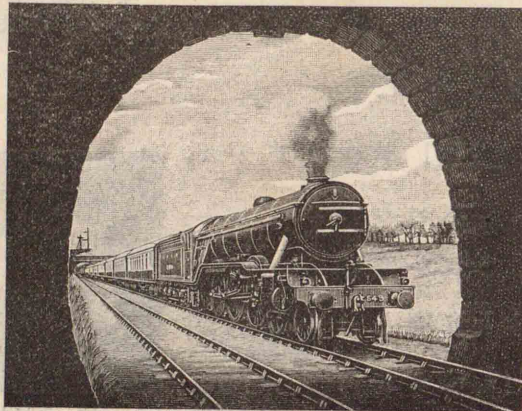
3. **水と水蒸氣** 皿のやうな器に水を入れておくと、水は次第に無くなる。これは水がその表面から目に見えない水蒸氣となつて大氣中に逃げ去るからである。

液體がその表面から靜かに氣體に變ることを蒸發といふ。表面が廣く、温度が高く、そして風通しが良いほど、液體は速かに蒸發する。

洗濯物を日あたりが良く、風通しの良い處に廣げて干せば、はやく乾くのはこの爲めである。

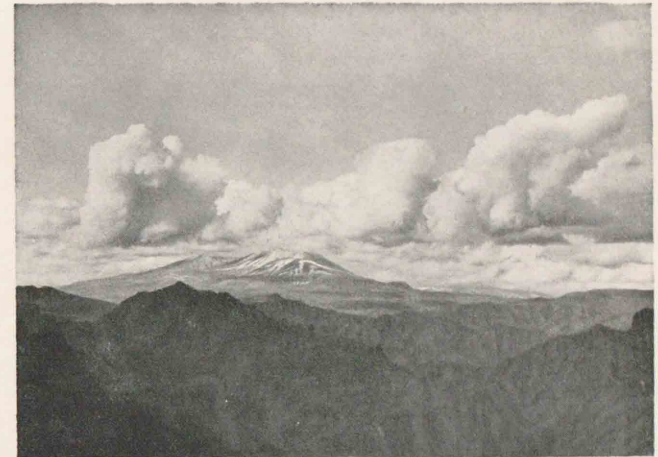


11. 水蒸氣の壓力を示す實驗



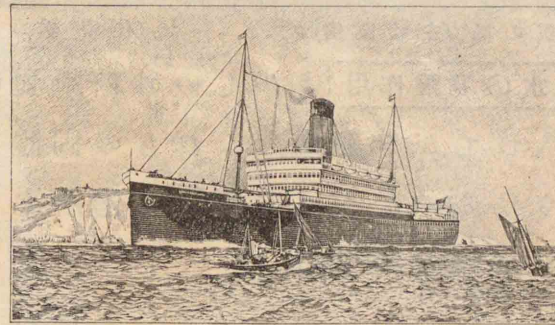
12. 水蒸氣の利用(1)

水のいろいろ



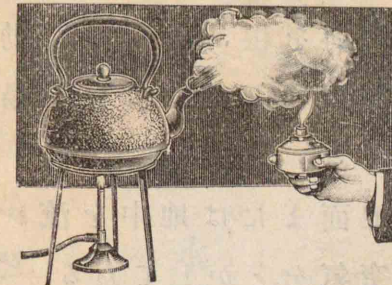
密閉した器の中で水を高温度に熱すると壓力の強い水蒸氣ができる。われ等はこれを利用して、汽車や汽船を走らせる。

水蒸氣が冷えると、こまかい水滴となつて眼



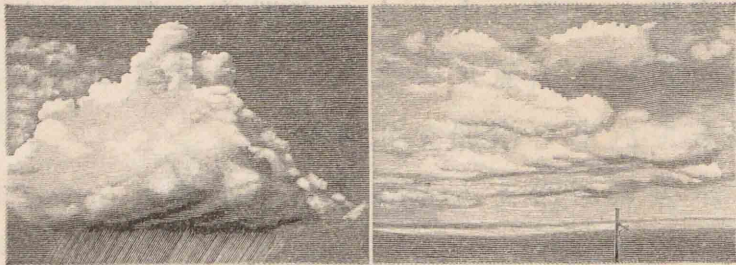
13. 水蒸氣の利用(2)

に見えるやうになる。鐵瓶の口からふき出す白い湯氣や、空中高く浮いてゐる雲は、水蒸氣が冷えてできたこま



14. 水蒸氣と湯氣

かい水滴の集りである。雲の水滴が大きくなると、空中に浮いてゐられなくなつて落ちて來る。それが雨である。



15. 雲の圖 (左)積乱雲

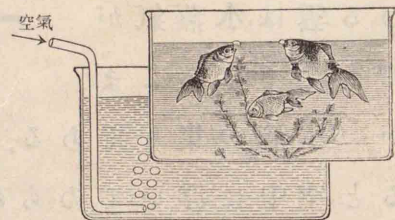
(右)積雲

4. **水の溶解作用** 少しの砂糖や食鹽を水の中に入れてかき廻すと、これらの固體が全く見えなくなる。かやうな變化を溶解といひ、できた液を溶液と稱する。

水がいろいろの物をとかすことは、その大切な性質の一つである。植物は地中の水にとけた肥料を根から吸収し、動物は消化器で消化されて水にとけた養分を腸壁から吸収して榮養とする。

地面または地中を流れる水はいろいろの物や空氣をとかしてゐるから、水中にも生物が生活することができる。

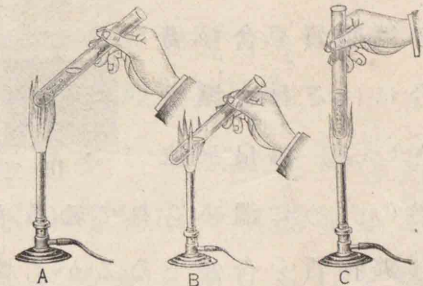
[實驗] フラスコまたは試験管に水を取つて静か



16. 水にとけてゐる空氣と生物との關係

に熱すると、水が沸騰せぬうちに器壁から小さい氣泡がたくさん現れて来る。それは水にとけてゐた氣體が温度の昇るにつれて、とけてゐられなくなつて逃げ出すためである。

日日の料理洗濯・理化實驗・化學工業等に多く水を用ひるのは、たいてい、その溶解作用を利用するためである。



17. 試験管の熱し方

Aのやうに少し傾けて持ち、最初は徐々に熱し、かつ加熱中ふり動かすのがよい。B・Cの熱し方は何れもよくない。

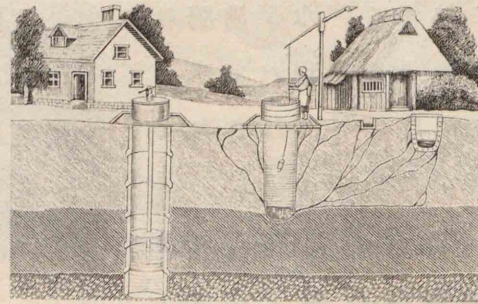
[實驗] 重炭酸ソーダと酒石酸の粉末とをまぜても、何の變化も起らない。この混合物を試験管に取り、これに水を加へて見よ。どんな變化が起るか。

第三課

いろいろの水

1. **天然水** 地下水は降つた雨水の一部が地中にしみ込んだもので、いろいろの礦物質や炭酸ガスなどを含んでゐる。井戸は地下水を汲み出す目的でつくられたものである。

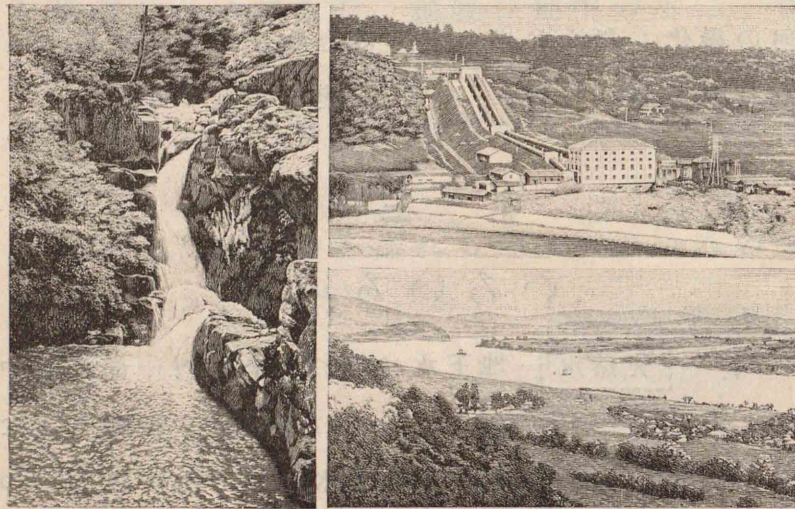
地下水が自然に地上に湧き出すものを泉といひ、多量の礦物質を含む場合にはそれを鑛泉といふ。鑛泉が地



18. 完全な井戸(左)と不完全な井戸(右)

熱のために温められてゐるものは温泉である。鑛泉は礦物質を含んでゐるから醫療上の効果があるものが多い。

河川 谷間から流れ出た地下水は集つて溪流となり、河川となつて終に海に注ぐ。その途中、或は瀑布と



19. 溪流から河川へ

なつて自然の風致を添へ、或は發電機を運轉してわれらに電力を供給する。また平野を流れては灌漑用の水となり、自然の交通路ともなる。

海水 海水はいろいろのものを含んでゐるが、そのうち、食鹽が一ばん多くて、海水の約2.5%に達する。

2. **飲料水** 人體には多くの水分を含んでゐる。これ等の水は尿・汗・呼氣中の水蒸氣などとなつて、絶えず排泄されるから、常にこれを補はねばならぬ。その一部は食物中から攝り、他は飲料水として攝る。

飲料水の良し悪しは、われらの保健の上に大きな關係があるから、良いものを攝ることが必要である。即ち飲料水は、

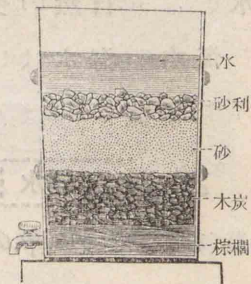
1. 無色、無臭で、少量の炭酸ガスなどを含み、飲んで清涼な感があるもの、
2. 動植物質、とくに有害なバクテリアなどを含まぬもの、
3. 鹽分・鐵分のやうな礦物質を多く含まぬもの、がよい。

* 一日に要する飲料水は約2lか3lである。

3. 飲料水の清浄法

1. 濾過 良くない水でも砂や木炭などの層を通過させると、土砂やバクテリアなどが除かれて、良い飲料水となる。

家庭などで小仕掛に水を濾すには、20圖のやうな装置でもよい。

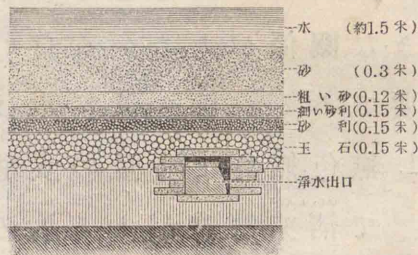


20. 家庭用水濾器

上水道は、まづ、河水などを沈澱池にひき入れて、浮游物を沈澱させ、次いで濾過池に導いて、清浄にするものである。

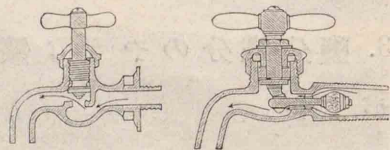
濾過池はその底に砂・砂利を層状に敷きつめたものである。

これらの層を通過する間に、水は清浄になる。



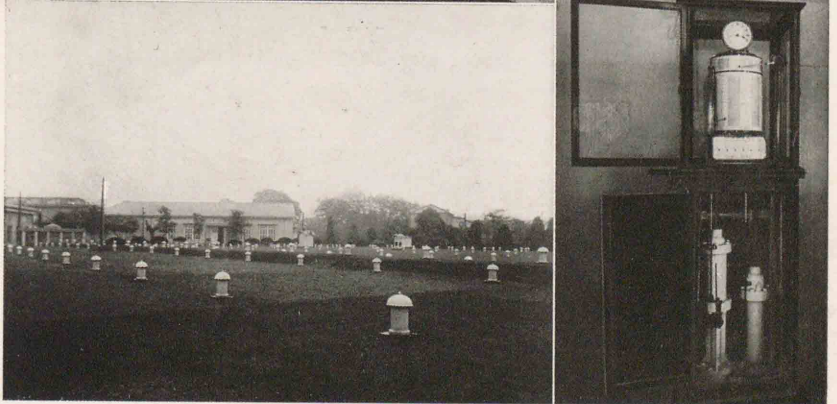
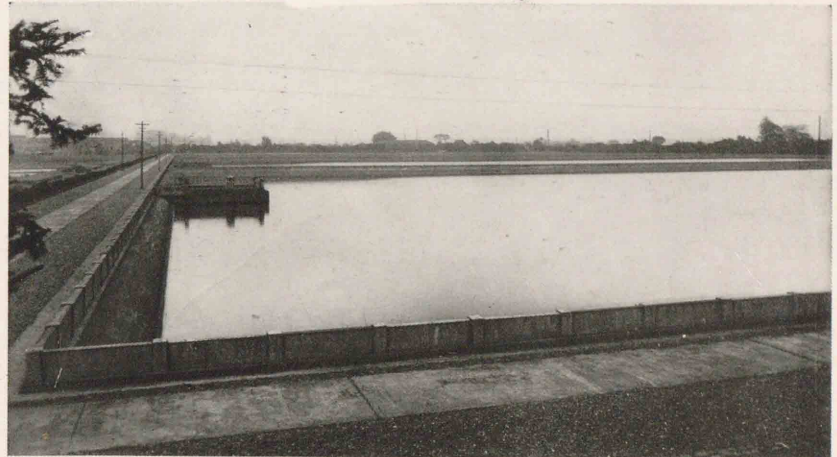
21. 濾過池の断面圖

2. 煮沸 家庭で安全な飲料水を得るには煮沸するのが手軽な方法である。



22. 水道栓の構造

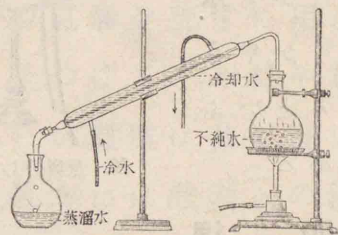
東京市水道局淀橋浄水場



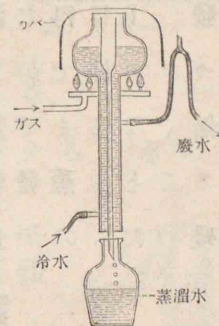
(上) 沈澱池 (中) 濾過池 (下左) 浄水池の屋根 (下右) 水量計

煮沸すれば、バクテリアは完全に死滅するが、その中にとけてゐた炭酸ガスなどが逃げ去るから飲んで清涼の感が無くなる。

4. **蒸溜水** 水を煮沸して水蒸気とし、次にこれを冷やせば、またもとの水となる。このとき、水の中にある不揮発性の^{ふき}雑^{はつせい}り物^{まじ}は器の中に残る。かやうな方法を^{じょうりゅう}蒸溜といひ、かうして得た水を蒸溜水と稱する。



23. 実験室で普通に用ひられる蒸溜装置



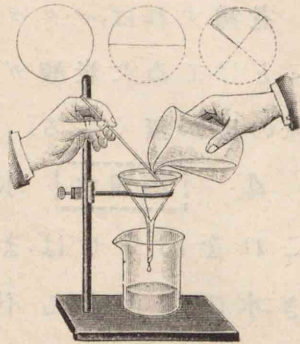
24. 蒸溜水をつくる装置

蒸溜水は純粹な水であるから、調劑・化學實驗などに用ひられる。

5. **濾過と蒸發の實驗** ここに土と食鹽との^{まじ}り物がある。これらを分別するには次のやうにする。

溶解 混り物に水を加へてかき廻すと食鹽は水に溶けるが土は溶けないで濁り水ができる。

濾過 圓形の濾紙を半圓に折り、更に4分圓に折り、次いで一方を1枚、他方を3枚として圓錐形に廣げ、これを漏斗に押しあてて水を注いで密着させる。次いで上に得た濁り水を圖のやうにして漏斗の中央部に注ぐ。濾過された液を**濾液**といふ。



25. 濾過の手續

蒸發 上に得た濾液を蒸發皿に移し、ガラス棒でかき混ぜながら水分が無くなるまで熱する。かやうにすることを**蒸發乾涸**するといふ。後に残つたものが食鹽である。



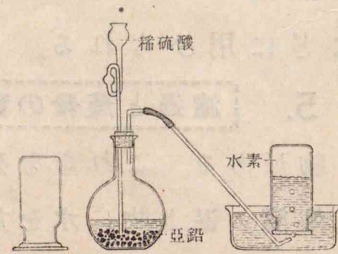
26. 蒸發の仕方

第四課 水の成分

1. 水素

[捕集] 亞鉛に稀硫酸を注ぎ、圖のやうな装置で、容易に捕集される。

[性質] 色も臭もない氣



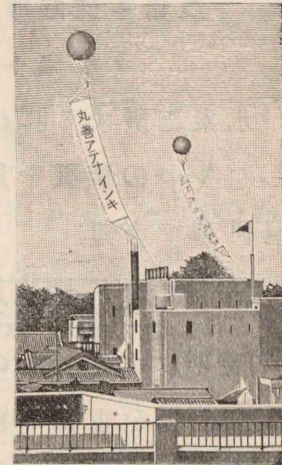
27. 水素の捕集

$\frac{1}{5}$ サンリ $\frac{4}{5}$ ツツ = 空氣

體で、いろいろの物質の中で最も軽い。その1lの重さは、僅かに0.09gで、空氣の重さの $\frac{1}{14}$ に過ぎない。したがつて、水素は空氣中で圖のやうに、下の器から上の器に注ぐことができる。また氣球や飛行船の氣囊を充すに用ひられる。



28. 水素を上方に注ぐ

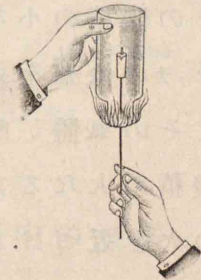


29. 水素バルーン

火をつけると、おだやかに燃える。その光輝は弱い、温度は甚だ高い。

空氣または酸素との混合氣體に火をつけると、烈しく爆鳴する。

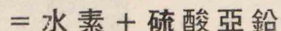
水素をとつた後、その装置をそのままにしておくと、フラスコの中には、無色の結晶ができる。これを硫酸亞鉛といふ。



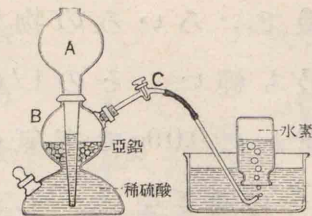
30. 水素の燃焼

すなはち、亞鉛に稀硫酸を注ぐと、水素を發生すると同時に、硫酸亞鉛ができるのである。

亜鉛 + 硫酸



水素を製するには31圖に示したキップの装置を用ひると一層便利である。

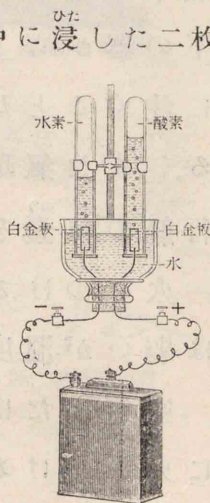


31. キップの装置

2. 水の電気分解

[實驗] 水に少しの硫酸を加へ、その中に浸した二枚

の白金板を電池の兩極に連ねると、兩白金板から氣泡が発生する。それを試験管に集めて見ると、陰極に連ねた白金板から出る氣體の體積は他方の板から出る氣體の體積の2倍である。その體積の小なる方の試験管の口にマッチの餘燼を近づけると、再び點火してその氣體が酸素であることを示し、體積の大なる方の試験管の口にマッチ

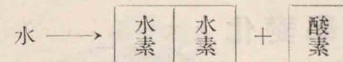


32. 水の電気分解

の火を近づけると、おだやかに燃えて、それが水素であることを示す。

實驗の結果によれば、このとき加へた硫酸の量には、少しも増減がないから、この水素と酸素とは水から分れて出たことがわかる。つまり、

水は2容積の水素と1容積の酸素とに分けることができる。

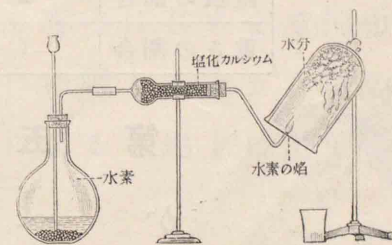


水が水素と酸素とに分れるやうに、一つの物質が二つ以上の新しい物質に分れることを分解といひ、電流によつて起る分解を電気分解と稱する。

3. 水の生成

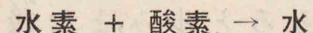
[實驗] 發生器から出る水素は濕つてゐるが、鹽化カルシウムを充した管を通過させると乾燥する。

この水素に點火して、その焰を乾いたガラス鐘でおほふと、鐘内は曇る。それは細かい水滴が鐘の内面にできた爲めである。



33. 水素の燃焼によつて水ができることを示す

この水は、水素が燃えるとき空氣中の酸素と結合してできたのである。



かやうに、二種以上の物質が結合して全く性質のちがふ新しい物質ができることを化合といひ、できた

ものを化合物と稱する。

一般に、物質が分解したり化合したりするやうな變化を化學變化といふ。

上に述べた水の分解・生成の實驗によつて、水は水素と酸素との化合物であることがわかる。精密な實驗の結果によれば、その水素と酸素との割合は次の通りである。

	水素	酸素
體積の割合	2	1
重さの割合	1	8

第五課

かへる

1. **生態** 「かへる」は濕地を好み、常に水邊に棲み、昆蟲や「みみず」などを捕へて食ふ。肺臓で空氣を呼吸する外、皮膚で行ふ呼吸もまた盛んである。陸上では四本の肢をかはるがはる動かしてそろそろと歩み、また後肢を急にのばして跳ぶ。水中では蹼のある後肢でたくみに泳ぐ。



34. 「かへる」の生態



35. 「かへる」が舌を翻して蟲を捕へる有様

「かへる」は秋の末から春のはじめまで、地中にこもり食物をとらずに休眠してゐる。この有様を冬眠といふ。春になると地上に出て、水中に卵を産む。

2. 形態と構造

外形 「かへる」の體は頭と胴とから成つてゐて、頸と尾とがない。頭には口と鼻の孔と眼と耳とがある。胴が太くて短く、前後二對の肢をそなへてゐる。四肢はよく發達し、ことに、後肢は長大で、趾の間に蹼がある。體の表面には毛も鱗もなく、裸でその皮膚は常に濕つてゐる。

内臓 「かへる」の腹面を切り開いて見ると、肺

臓・心臓・^{かんぞう}肝臓・胃や腸
 などの消化器^{じんざう}腎臓
 や膀胱^{はうくわう}のやうな排
 泄器などがある。

骨格と筋肉 骨
 格は頭骨・^{かん}軀幹骨・^{こつ}四
 肢骨の三部から成
 つてゐる。筋肉は
 骨格についてゐて、
 よく發達してゐる。

神経系 頭骨の中
 に腦髓がある。頭部
 の大きい割合には腦
 髓は甚だ小さい。脊
 柱の中には脊髓があ
 つて腦髓とつながつ
 てゐる。

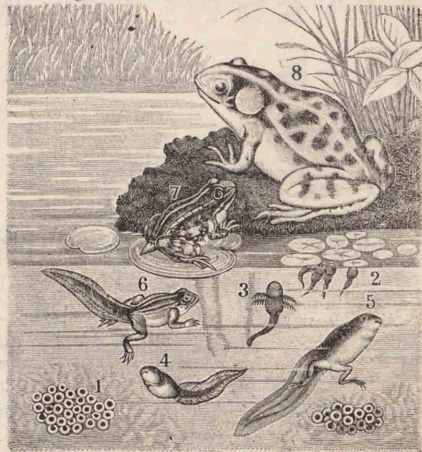
3. **發生と變態**

「かへる」の卵は寒天の
 やうなものに包まれ、



36. 「かへる」の解剖圖

(かへるのへんか)



37. 「かへる」の變態順序を示す

1. 卵 2. すでに孵化したもの 3. 鰓を有する「おたまじゃくし」 4. 鰓蓋を有するもの 5. 後肢を生じたもの 6. 前肢を生じたもの 7. 尾部の吸収せられた幼い蛙 8. 變態を終へた蛙

發生(ドンナ=はるか) 變態(かはる順序)

孵化すると「おたまじゃくし」となる。「おたまじゃくし」は魚のやうな形をしてゐて、尾をふつて泳ぎ、鰓と皮膚とで水を呼吸する。成長するにつれて、後肢・前肢・肺臓などがだんだんでき、鰓や尾が消えて、親と同じ形をそなへるやうになる。かやうに、孵化してから成長するにつれて、體の形を變へることを變態といふ。

4. **かへると人との關係**

「かへる」の類には「食用蛙」「あかがへる」などのやうに食用となるもの、「ひきがへる」のやうに皮を^{なめ}鞣して工藝材料とするもの、或は「かじかがへる」のやうに美音を發するので^{あいぐわん}愛玩用として飼養されるものなどがある。そのほか「かへる」は農作物の害蟲を食べて、間接にもわれ等に利益を與へる。



38. 食用蛙 (×約率)

[觀察] 「かへる」の卵を水を入れた壺の中に入れて、發生の順序を觀察せよ。

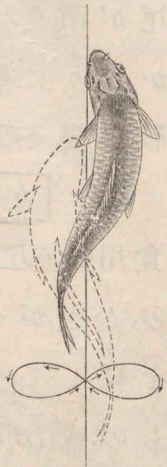
第六課

ふな

1. 生態 「ふな」は池・沼などの淡水中に棲

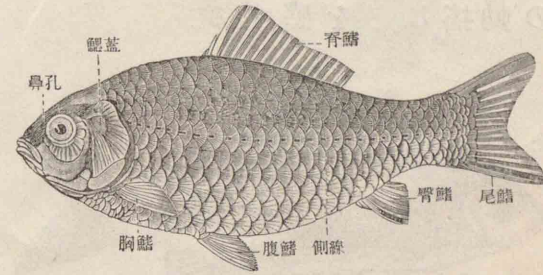
む。「ふな」が泳ぐときには、體の兩側の筋肉をかはるがはる^{しうしゆく}收縮させ、體を波形にまげ、尾を左右にふつて水を斜^{ななめ}に後におして進む。その有様はちやうど櫓で船をこぎ進めるのと同様である。胸^{むな}鰭^{びれ}腹^{はら}鰭^{びれ}などは、ただゆるやかに動くときに用ひるだけのもので、はやく泳ぐときには、體に密着^{みつちやく}させて水の抵抗^{ていかう}を少くする。39. 「ふな」の游泳

浮き沈みには鰾^{うきぶくろ}を用ひる。「ふな」はたえず、口と鰓蓋^{えらぶた}とを開閉して、口から吸ひ入れた水を鰓孔^{えらあな}から出して呼吸をし、また泥^{どろ}や藻^もの間からいろいろな蟲などを漁^{あさ}つて食ふ。「ふな」は五・六月頃、卵を水草などに産みつける。卵は甚だ小さくて、その数は頗る多い。



2. 形態と構造

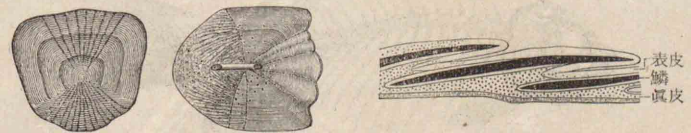
體形 「ふな」は水中に生活するものであるから、體や四肢の形狀が陸上の動物とは大いにちがふ。體は縦^{たて}に扁^{ひらた}く、兩端がとがり、頭・胸・尾の三部から成つてゐる。



40. 「ふな」の形態

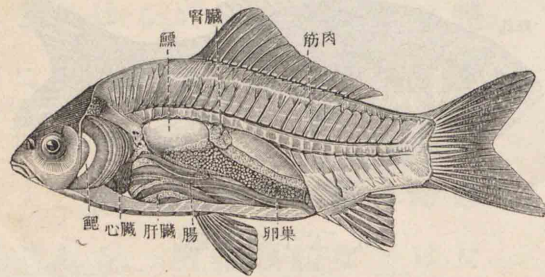
鰭^{ひれ} 一對の胸鰭と腹鰭及び一個の脊^せ鰭^{びれ}尾^{びれ}鰭^{びれ}がある。そのうち、胸鰭と腹鰭とは「かへる」などの四肢に相當するもので、體にくらべて甚だ小さい。

鱗^{うろこ} 「ふな」の體を包む鱗は皮膚の眞皮^{しんぴ}から生じたもので、その外面には、なほ皮膚の表皮^{へうひ}を被^{かぶ}



41. 「ふな」の鱗 1. 普通の鱗 2. 側線鱗 3. 皮膚の断面

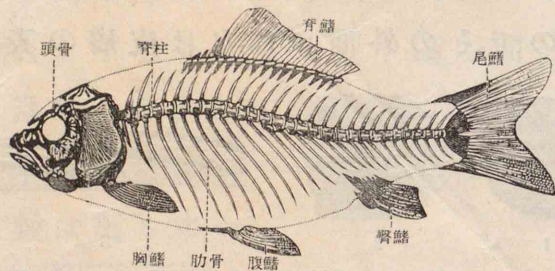
つてゐる。鱗は圓板状で、瓦のやうに重なる。鱗のうち、體の側面の中央線に位する一列は各に小孔があり、前後に連つて、一條の線をつくる。これを側線といふ。側線には神経の末端が分布し、水の動搖などを感じる。



42. 「ふな」の解剖圖

内臓 「ふな」の體を切り開いて見ると、口腔・食道・胃・腸・肝臓などの消化器や鰓・鰓心臓・腎臓などの諸器官がある。

骨格と筋肉 骨格はおもに、頭骨・脊柱・肋骨が



43. 「ふな」の骨格

金魚の品種



- 1. らんちゆう
- 2. でめきん
- 3. わきん
- 4. りうきん
- 5. しうきん
- 6. おらんだししがしら

ら成つてゐる。筋肉はおもに脊柱の兩側にあつて、收縮すると體を左右に屈曲させる。胸鰭や腹鰭を動かす筋肉は極く小さいが、尾鰭を動かす筋肉はよく發達してゐる。

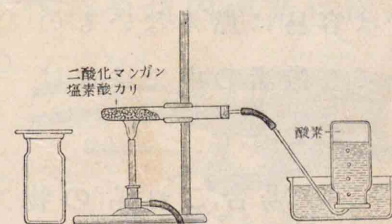
神経系 頭骨の中には腦髓があるが、その發達の程度は低い。脊柱の中には脊髓が走つてゐる。

3. **ふなと人との關係** 「ふな」は食用となるのみならず、池や沼にあつて、蚊などの幼蟲を食ふから、間接に人に利益を與へることが多い。また金魚は「ふな」の變化したもので、古くから形や色彩を見て樂しまれ、その品種は甚だ多い。

第七課 酸 素

1. **酸素の捕集**

酸素は鹽素酸カリを強く熱して製することができる。このとき二酸化マンガンの



44. 酸素の捕集

少量を混ぜると、酸素の発生は一層容易である。

この場合の二酸化マンガンは酸素の発生を助けるだけで、それ自身は何等の變化も受けない。かやうに自らは何等の變化をも受けずに、他の物質の化學變化の速さに影響を與へることを接觸作用といひ、接觸作用をなす物質を觸媒と稱する。

2. 酸素の性質 色も味も臭もない氣體で、

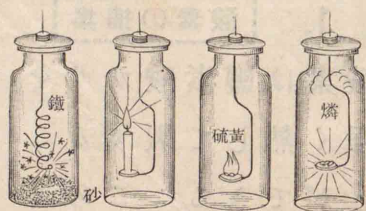
空氣より重く、1lの重さは1.429gである。水に僅かにとけるから、水中の生物の呼吸に役立つ。

酸素の中にマッチの餘燼を入れると、再び火がつく。これは酸素の性質中特に著しいもので、その鑑識に利用される。

多くの物質は空氣の中よりも、酸素の中でははげしく燃える。

木炭・硫黄・燐等は勿論鐵の針金などのやうに空氣中では容易に燃えないものまでも酸素の中では、はげしく燃える。

この場合、これらの物質はいづれも酸素と化



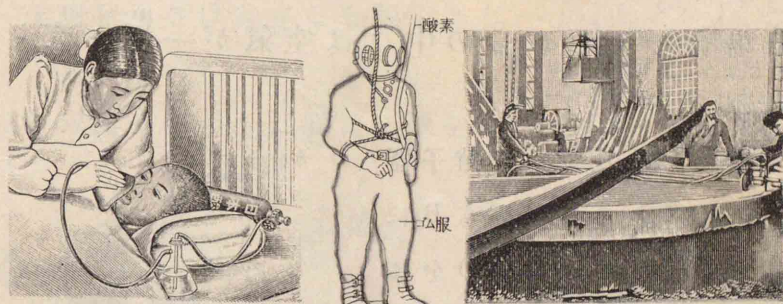
45. 酸素の中で鐵・蠟燭・硫黄・燐が燃えることを示す

合したのである。かやうに、物質が酸素と化合することを酸化といひ、できた化合物を酸化物と稱する。

酸化がはげしく行はれるときは、光と熱とを發する。この現象を燃燒といふ。

酸化がゆるやかに行はれると、光は發しない。金屬がさび、生物が呼吸を營むのは、この例である。

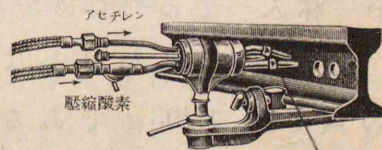
3. 酸素の利用 生物は呼吸作用によつて



46. 酸素吸入 47. 潜水夫 48. 鐵を熔斷してゐる圖

酸素をとらねばならぬ。呼吸困難な患者に酸素吸入をさせたり、潜水作業や坑内作業に従事する人に空氣を送るのはこのためである。

アセチレン 焰の中に適當量の酸素を吹き込



49. 酸素アセチレン焰でレールに孔をあける圖

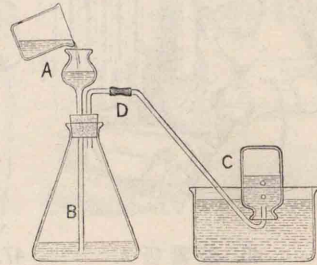
溶接

むと、甚だ高い温度の焔となる。この焔は厚い鉄板を焼き切り[熔断]、孔をあけ、鉄材を接ぎ合せること[熔接]などに用ひられる。

第八課 大 氣

1. **空氣の存在** われ等の周囲には空氣があり、普通に空のコップ、空のフラスコなどといふ場合でも、それらの中には空氣が一杯に充てゐる。

[實驗] 圖のやうに硝子器具を組み立ててAからBに水を入れるに、ゴム管Dをふさげば水は入らぬが、Dを開けばBに水が入り、同時に管の端から氣泡が出てCに集る。これはBの中に空氣が一杯入つてゐるためである。



50. 空氣の存在を示す實驗

空氣には色も臭もないが、重さがあり、その17の重さは1.293gである。

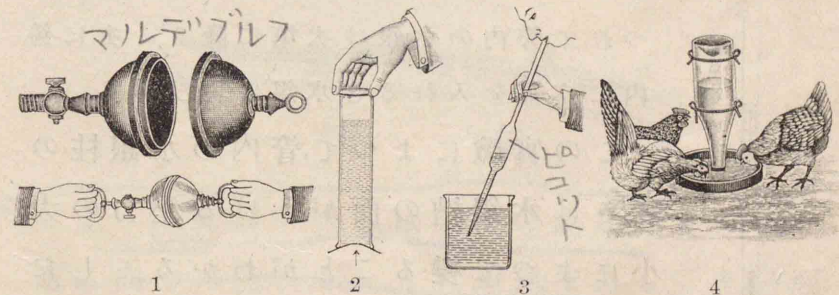
2. **大氣の壓力** 地球を圍んでゐる氣體全

體を大氣といふ。われ等はその底に生活してゐるのであるから、その重さで壓しつけられてゐる。この力を大氣の壓力、または單に氣壓といふ。

3. 氣壓のために起る現象

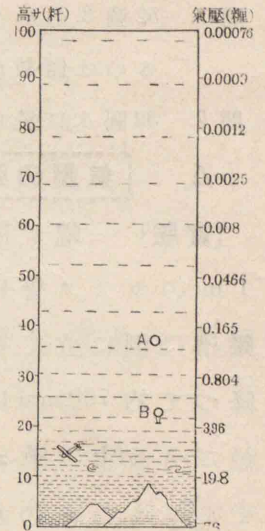
(1) 52圖1.のやうな半球を組合せて中の空氣をぬき取ると、その兩半球を引きはなすことができなくなる。

(2) 52圖2.のやうに圓筒に水を充



52. 大氣の壓力を示す實驗

し紙の蓋をして倒にすると水は少し漏れるが、間もなく止り、その後水は落ちないのみならず、かへつて紙は筒の内におし込まれるやうになる。



51. 大氣の高さと氣壓
A. 自記器械をつけた氣球
B. 人の乗つた氣球の昇騰記録

問 1. 52圖 3.のやうにして管の上端を吸ふと、水が昇つて來るのは何故か。

問 2. 52圖 4.に於いて、壅の水が一時に出ないのは何故か。

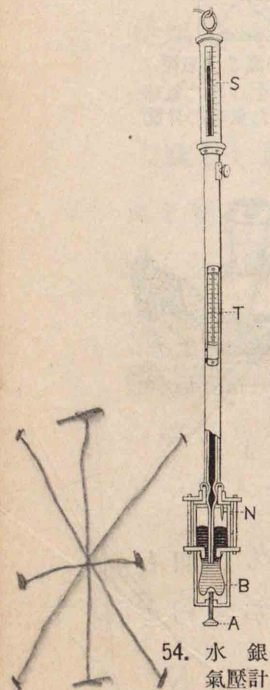
4. 氣壓の強さ

[實驗] 一端が閉ぢてゐる長さ約 1 m のガラス管に水銀を充して水銀槽に倒に立てると、管内の水銀は降つて約 760 mm に止り、上端に空所ができる(トリチェリーの實驗)。今、

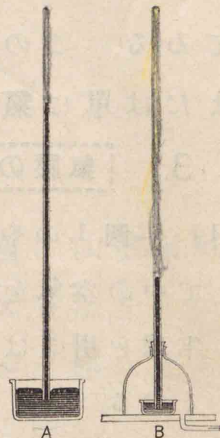
その水銀槽をガラス鐘でおほひ、鐘内の空氣をぬけば、空氣がぬけるにつれて、管内の水銀は次第に降る。次に鐘内に空氣を入れると水銀は再び昇る。

この實驗によつて、管内の水銀柱の高さは水銀槽の面がうける壓力の大小によつて變ることがわかる。したがつて、水銀柱の高さによつて氣壓の大小を測ることができる。

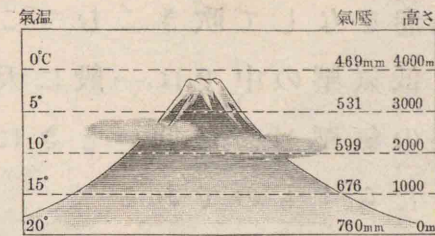
水銀氣壓計はこの原理に基づいて氣壓を測る器具である。



54. 水銀氣壓計



53. 氣壓の強さを示す實驗



55. 高さと氣壓(並びに氣温)

水銀柱 760 mm の高さに相當する壓力を 1 氣壓といふ。

氣壓は大氣の上層に至るに従つて低くなるから、或場所の氣壓を測るとその點の高さを知ることができる。飛行家や登山家はこの理を應用してその高度を測る。

第九課

天 氣

1. 風 大氣は氣壓の高い處から低い處に向つて流れる。これが風である。その強さは兩處の氣壓の差が大なるほど強い。

2. 低氣壓 或處の氣壓がその周圍の氣壓より低いと、風が四方からそこへ吹きこむ。このとき、風はすぐ中心には向はないで、その周り

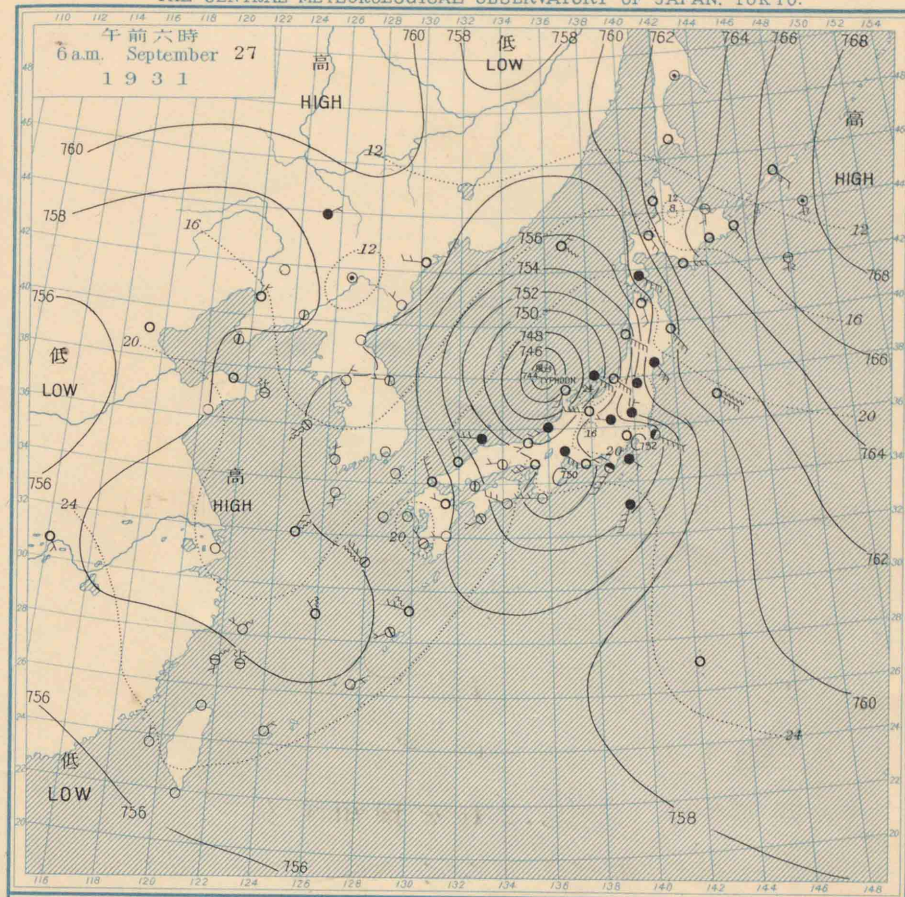
に大きな渦巻^{うぶまき}をなして吹きこむ。これを低気圧といふ。低気圧の中では、一般に天気が悪く、ことに中心の気圧が甚だ低いときには、烈しい暴風雨をもたらすものである。

3. **高気圧** 低気圧と反対に、或處の気圧が周囲の気圧より高いと、風がそこから、その周りに渦を巻きながら吹き出す。これを高気圧といふ。高気圧の中では、一般に風が弱く、空がよく晴れて、天気が良い。

4. **天気豫報** 天気の良し悪しは航空・航海・農業・漁業をはじめ、その他如何なる職業にも深い関係があるから、これを豫知することは、われ等の生活上甚だ大切なことである。そして、その良し悪しは気圧の變化と密接な関係があるので、天気を豫知するには、まづ全國の気圧の状況を知ることが必要である。

我が國には東京に中央氣象臺があり、各地方に百有餘個所の測候所がある。これらの測候所及び近海を航行中の船舶では毎日定時刻に気圧・気温・風向・風速・雲・雨などを観測して、中央氣象臺に報告する。中央氣象

天氣圖
WEATHER CHART.
THE CENTRAL METEOROLOGICAL OBSERVATORY OF JAPAN, TOKYO.



等壓線 Isobaric line	○ 快晴 Clear	⊙ 雪 Snow	○ 軟風 Light Wind 2-4	⊙ 烈風 Strong Gale 29-35 mps	⊙ 暴風 Hurricane 40 >
等温線 Isothermal line	⊙ 晴 Fair	⊙ 霧 Fog	○ 和風 Moderate Wind 4-6	⊙ 疾風 Strong Wind 6-10	○ 暴風 Storm 35-40
不連續線 Discontinuity	⊙ 曇 Cloudy	⊙ 雷雨 Thunder storm	○ 疾風 Strong Wind 6-10	○ 疾風 Strong Wind 6-10	○ 疾風 Strong Wind 6-10
	● 雨 Rain	⊙ 濃煙霧 Thick haze	○ 強風 Gale 10-15	○ 強風 Gale 10-15	○ 強風 Gale 10-15

午前六時天氣概況		全國豫報	氣象區域圖
七六八兆、高気圧ハ千島、東方洋上ヲ捲ヒ七五八兆、モノハ黄海、支那東海ヲ捲テ居リマス、七四三兆ノ暴風ハ龍登沖ヲ北東ニ進ミ副低気圧ハ志摩及東京附近ニアリマス、南ハ中部及関東ニ多ク奥羽地方モ所々雨が降り船マシタ、関東地方沿岸及伊豆ハ各所ニ雷雨が起ツテ居リマス、西日本ハ所々晴レテ参リマシタガ山陰道ハマダ曇テアリマス、北海道ハ曇、朝鮮琉球台湾ハ晴レテ居リマス、温度ハ一般ニ半半ヨリ三、四度高ク、奥羽地方ニハ七八度モ高温ノ所ガアリマス、持ニ雨量、多カッタ各地ハ昨日午前六時ヨリ今朝六時迄ノ二十四時間ニ潮岬ハ一七二兆、浜松ハ一三三兆、長津呂ハ一四九兆、沼津ハ一四九兆、伊豆ノ伊東ハ一三五九兆、横浜ハ一八九兆、東京ハ一三〇二兆、熊谷ハ一〇〇兆、房州ノ布良ハ一四九三兆、銚子ハ一三二ト云フ豪雨がアリマシタ。		第一區北 乃至東 / 風晴 第二區南 乃至西 / 風全 第三區全 乃至全 / 風全 第四區全 乃至全 / 風全 第五區全 乃至全 / 風全 第六區全 乃至全 / 風曇 第七區北 乃至西 / 風晴 第八區全 乃至全 / 風雨後曇ル 第九區全 乃至全 / 風全	
東京豫報		暴風警報	
今晚ハ西寄リ風天氣良ク温度昇ル		第六區 風雨強カルベシ、二十六日午後二時二十分警戒ス。	
明日ハ西寄リ風天氣ハ良イガ時々曇ル		第二區 二十六日午後八時警戒ヲ解ク。	
		第五七區 風雨強カルベシ、二十六日午後八時警戒ス。	
		東京地方 風雨強カルベシ、二十六日午後十時四十五分警戒ス。	
		第三、四區 二十七日午前九時警戒ヲ解ク。	
		東京地方 二十七日午前九時警戒ヲ解ク。	
		第八九區 風雨強カルベシ、二十七日午前九時警戒ス。	

臺では、これらを地圖上に記入して天氣圖を作り、これに基づいて天氣を豫報する。

第十課 空氣と燃焼

1. 空氣の組成

[實驗] 56圖のやうにガラス鐘の中で燐りんに火をつけると、燐は白い煙をあげて燃えるがほどなく消え、煙もまた水にとけ去つて、水は鐘の約 $\frac{1}{5}$ だけのぼる。残つた氣體の中に燭火を入れると、すぐに消える。



56. 空氣の組成をしらべる實驗

これは、空氣の成分である酸素が燐と化合して、あとには物の燃焼を支へることのできない氣體だけが残つてゐるからである。その氣體はおもに窒素である。

精確な實驗の結果によれば、空氣は酸素窒素及び少量のアルゴンなどのほか、水蒸氣・炭酸ガスなどをも含んでゐる。

乾いた空氣の組成は、大體次の通りである。

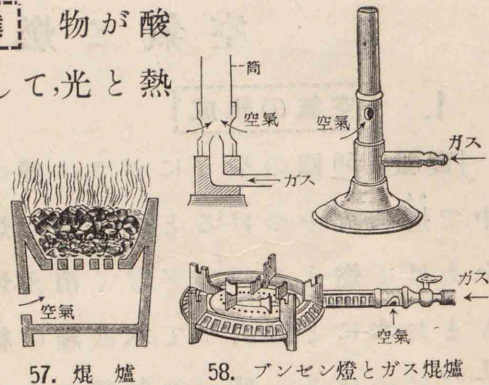
	體積百分比	重量百分比
窒素	78.1	75.5
酸素	21.0	23.2
アルゴン等	0.9	1.3

2. 空気と燃焼 物が酸素と

素と烈しく化合して、光と熱を發すること

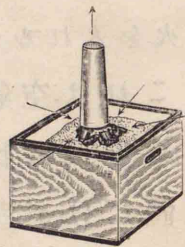
を燃焼といふ。従つて、物をよく燃やすには、常に酸素(従つて新しい

空気を供給せねばならぬ。ストーヴ・ブンゼン燈などにはいづれも空気の調節口がある。また煙突は空気の流通をよくするための装置である。



57. 焔爐

58. ブンゼン燈とガス焔爐

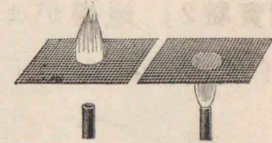


59. 火おこし圓筒

3. 燃焼と温度 物が燃えるには、酸素を要すると共に、温度が或一定以上に高くなければならぬ。この一定の温度をその物の發火點といふ。

次に發火點以下の温度では物が燃えない一二の實驗を示す。

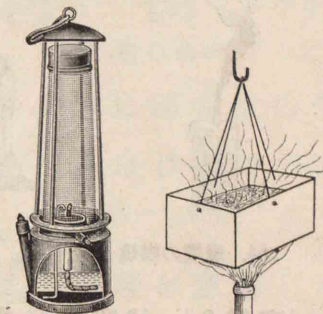
[實驗1] 焔を金網で覆ふと焔はその上に出ない。(炭坑で用ひる安全燈の原理)



60. 焔を銅網で切る實驗

[實驗2] 紙で作つた箱に水を入れて熱すると、水は沸騰しても箱は燃えない。

炭火を消すのに水をかけるのは、炭と空気の接觸を妨げると共に、その温度を發火點以下に下げためである。



61. 炭坑で用ひる安全燈

62. 紙箱で水を沸騰させる實驗

4. 焔の生成 石炭ガス・水素などが燃えるときには、焔が出来るが、木炭やコークスなどの燃えるときには、ただ赤熱されるだけで、焔はできない。すべて焔は氣體が燃えるときにできるものである。

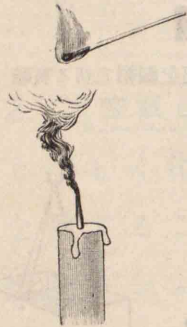
[實驗1] アルコールの少量を試験管につけてあたため、沸騰しはじめ



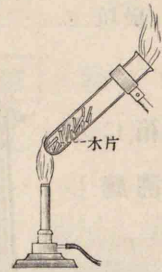
63. アルコールの燃焼

めたときに、その口に火をつけよ。

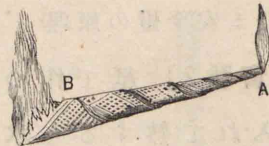
[実験2] 蠟燭がよく燃えてゐる時、これを吹き消せば白い煙が出る。マッチの焰をこれに近づけて見よ。



64. 蠟燭の燃焼



65. 木片を熱して出る気体の燃焼



66. 新聞紙の燃焼

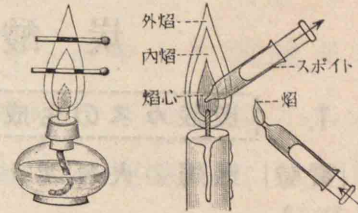
[実験3] 試験管に^{のこぎりくづ}鋸屑を入れて熱すると、白い煙が出る。これに火をつけて見よ。

[実験4] 新聞紙を66圖のやうに巻き、B端に火をつけると、A端から白い煙が盛んに出る。それに火をつけて見よ。

5. **焰の構造** 蠟燭などの焰は三つの部分からできてゐる。中央部はこれから燃えようとする気体で、**焰心**と呼ばれる。焰心をかこんである明るい部分を**内焰**といひ、その中には炭素の**微粒**が熱せられて輝いてゐる。燃焼が不完全であるから、温度は高くない。外側を**外焰**

といひ、燃焼が完全に行はれ、光輝は弱い、温度は高い。

[実験] スポイトで焰心の部分から気体を吸取り、次にこれをおし出しながら点火して見よ。



67. 焰の構造

^か可燃性のガスに火をつけ、これに**適量**の空氣を吹き込むと、燃焼が完全に行はれるので、高い温度が得られる。

ブンゼン燈・ガス焔爐などはこの理を應用したものである。

[実験]

(1) ブンゼン燈に石炭ガスを送り、空氣孔を全く閉じて点火せよ。

(2) 次に空氣孔を少しづつ開き、開くにつれて焰の様子はどう變るかを觀察せよ。

(3) 空氣孔を全く閉じて焰の中に銅線を入れ、次に空氣孔を順次開いて銅線の熱せられる様子を觀察せよ。

第十一課 炭酸ガス

1. 炭酸ガスの生成

[實驗] 蠟燭の火をガラス壺で覆ふと、内壁が曇り、燭火は程なく消える。壺に石灰水を入れてふると、白く濁る。内壁が曇つたのは水ができたためであり、石灰水が濁つたのは炭酸ガスができて石灰に作用したためである。



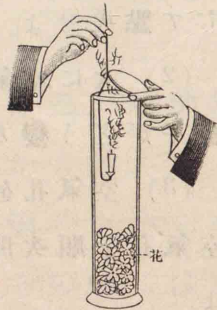
68. 蠟燭の燃焼によつて水と炭酸ガスができることを示す

木炭石油アルコールのやうな炭素または炭素の化合物が燃えるときには、常に炭酸ガスができる。

[實驗1] 石灰水に呼氣を吹きこんで見よ。

[實驗2] ガラス圓筒に多くの花または發芽しはじめた種子を入れ、蓋をして一日ぐらゐおき、その中に燭火を入れると、直ちに消え、また石灰水を入れてふると、白く濁る。

これらの實驗によつて、動物



69. 植物の呼吸によつて炭酸ガスができることを示す

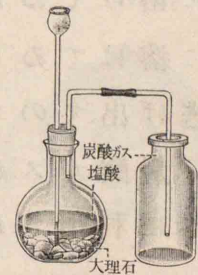
は勿論植物もまた呼吸を営み、その際炭酸ガスを發生することがわかる。

2. 空気中の炭酸ガス

かやうに炭酸ガスは炭素の燃焼や生物の呼吸などによつて、たえず空気中にできるのであるが、空気中にあるその量はほとんど變化なく、その體積百分比は約0.03%である。これは植物が大氣中の炭酸ガスを捕へ、葉と日光との助によつて炭酸ガス中の炭素分だけ取入れて自體をつくり、酸素分を大氣中に放出するからである。

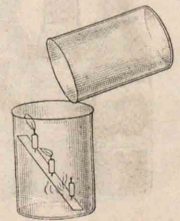
3. 炭酸ガスの捕集とその性質

[捕集] 大理石に稀鹽酸を注ぐと、炭酸ガスが發生する。空氣よりも重いから70圖のやうな装置で捕集される。



70. 炭酸ガスの捕集

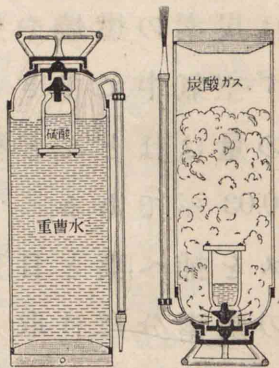
[性質] 炭酸ガスは色も臭もない氣體である。やや水にとけ、その溶液は清涼な味がある。自ら燃えず、他物の燃焼をも支へない。動物はこの氣體の中で窒息する。



71. 炭酸ガスを注いで燭火を消す實驗

石灰水に通ずると白く濁る。それは炭酸ガスの特性であつて、その検出に利用される。

4. **炭酸ガスの利用** 炭酸ガスに圧力を加へると、水に溶解する分量が増す。サイダーなどの清涼飲料はかやうにして得た溶液に甘味をつけたものである。その栓をぬくと、急に泡立つのは、圧力が減つたために、溶けてゐた炭酸ガスが、水に溶けてゐられなくなつて、逃げ出すのである。

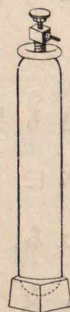


72. 重炭酸ソーダと硫酸とを用ひた消火器 使用するときは右圖のやうに倒にする

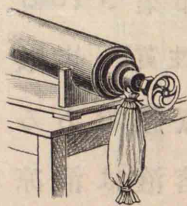
炭酸ガスが物の燃焼を支へない性質は消火器に利用される。



73. ラムネとサイダー



74. 液状炭酸ガスが入れてある鐵製の容器



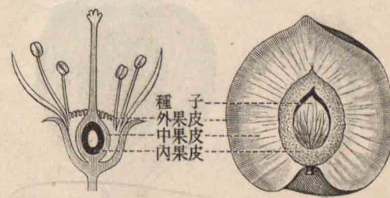
75. 液状炭酸ガスを細い孔から噴出させて固體の炭酸ガスをつくる圖

炭酸ガスを強く壓縮すると、無色の液體となる。それを細い孔から噴出させると、白雪狀の固體となる。これをドライアイスと稱し、冷却劑として賞用されてゐる。

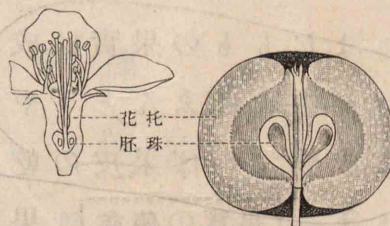
第十二課

ももの果實

1. **果實の成り立ち** 「もも」の果實は、縦に切つて見ると、一ばん外側に薄くはがれる**外果皮**があり、次に食用に供する**中果皮**があり、その内側に堅い**内果皮**がある。外果皮・中果皮・内果皮の三部は子房の成熟したもので、これを合せて**果皮**といふ。内果皮の中には**種子**がある。果實はかやうに果皮と種



76. 「もも」の花と果實の断面とを示す

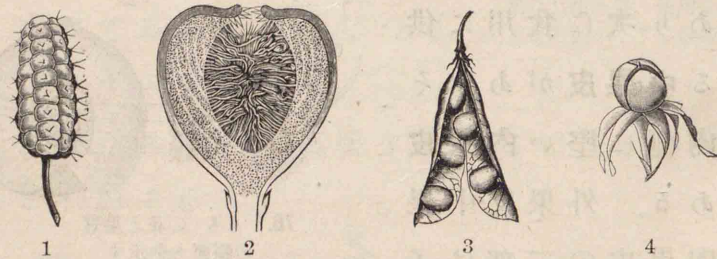


77. 「なし」の花と果實の断面とを示す

子とから成るのが普通であるが、「なし」や「りんご」などの食用にする部分は花托の肥大したものである。

かやうに子房以外の部分が子房と共に成熟してできた果實を**假果**といふ。

2. **いろいろの果實** 「もも」の一つの果實は一つの花からできたものであるが、中には「くは」や「いちじゅく」などの果實のやうに、多くの花が成熟して一つの果實のやうになつてゐるものもある。



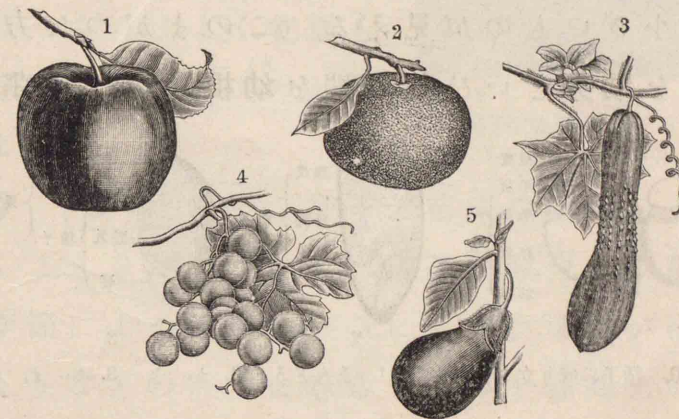
78. いろいろの果實 1. くは 2. いちじゅく 3. えんどう 4. あさがほ

また「もも」の果實は、成熟しても果皮は乾かないが、中には「えんどう」や「あさがほ」の果實のやうに、成熟すれば果皮の乾くものもある。

3. **果實の使命** 果實は中に種子を納れてゐる。「もも」「かき」「みかん」などは、成熟すると人

や動物に食はれて種子を運ぶのに役立つ。「えんどう」では自ら果皮を裂いて種子をとばす。

4. **果實と人との關係** 「もも」「なし」「りんご」「ぶどう」「みかん」などの果實は、多肉で多量の水分



79. 果實の例 1. りんご 2. みかん 3. きゅうり 4. ぶどう 5. なす

と糖分や酸類などを含んでゐて味がよく、ことに食後にとれば、消化を助ける。また「きゅうり」「なす」等も蔬菜として重要なものである。

第十三課

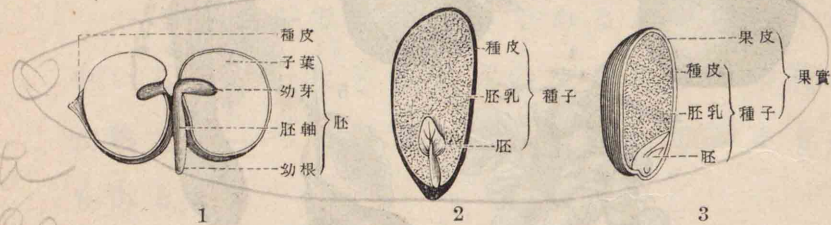
えんどうの種子

1. **種子の成り立ち** 種子は胚珠の成熟したものである。「えんどう」の種子を見ると、次の

部分から成り立つてゐる。

(1) 種皮 外面の薄い皮を種皮といふ。

(2) 胚 種皮をはぐと、中に二枚の多肉の子葉がある。子葉を左右に開くと、さきのまがつた小さいものが見える。このまがつた方の端を幼芽といひ、他の端を幼根といひ、幼芽と

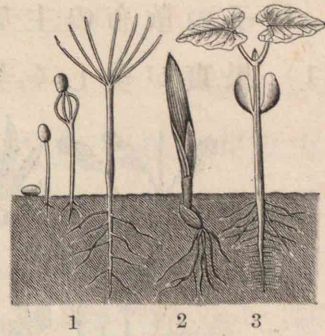


80. 種子の成り立ちを示す 1. 大豆 2. かき 3. いね

幼根との間を胚軸といふ。子葉・幼芽・胚軸・幼根の四つの部分を胚といひ、「大豆」の幼植物である。

2. **かきいねの種子** 「かき」や「いね」の種子には種皮と胚のほか、胚乳がある。胚乳は多量の養分を含んでゐて、発芽の際に胚に養分を供給する。かやうに種子はすべて種皮と胚との二部分を持つてゐるが、胚乳は有するものと、有しないものがある。

3. **種子の発芽** 種子は適当な温度・湿度及び空気を得ると、発芽して新しい植物となる。種子をたくはへるには、よく乾燥して、涼しい所に置くのが最もよい。



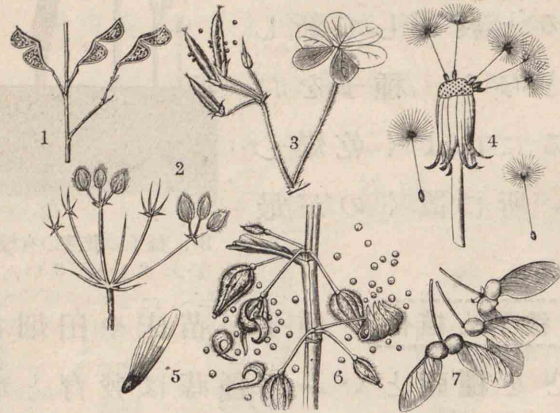
81. 種子の発芽の有様を示す 1. 松 2. いね 3. いんげんまめ

4. **種子と植付** 種子を苗床や田畑などに蒔くことを種蒔といふ。種蒔は發育と收穫との季節によつて、いろいろにちがひ、「あさがほ」や「きうり」などのやうに春蒔くものを春蒔といひ、「だいこん」や「むぎ」などのやうに秋蒔くものを秋蒔といふ。苗床に種蒔をしたものは、苗が数枚の若葉を出した頃に本圃に移して植ゑ付ける。これを植付または移植といふ。

5. **種子の使命** 種子は発芽して新しい植物となる。その際、種子が一個所に多く発芽すると、成長するのに不利であるが、多くの植物では色々な手段で、種子を遠くはなれた處へ運ぶやうになつてゐる。これを種子の散布といふ。

種子の散布の主な方法は次のやうである。

(1) 果實が美しく、美味で、人や動物に食はれて



82. 種子の散布を示す

- 1. ぬすびとはぎ
- 2. やぶじらみ
- 3. かたばみ
- 4. たんぽぽ
- 5. まつ
- 6. ほうせんくわ
- 7. かへで

種子の散布するもの。例「もも」「かき」「みかん」
「なんてん」など。

(2) 附着物をそなへてゐて、動物の體について
種子の散布するもの。例「ぬすびとはぎ」・「や
ぶじらみ」など。

(3) 果皮や種皮が自らはじけて、四方に種子の
散布するもの。例「ほうせんくわ」・「かたばみ」
など。

(4) 軽くて羽のやうな風受かぜうけをそなへ、風に運ば

れて種子の散布するもの。例「たんぽぽ」・「あ
れちのぎく」・「かへで」など。

6. **種子と人との関係** 「いねや「おほむぎ」な
どの穀類は澱粉でんぷんに富み、「えんどう」・「そらまめ」及
び「だいづ」などの豆類は蛋白質・脂肪たんぱくしつしぼうを含んであ
るから、栄養として食用にする。「からし」や「こせ
う」の種子は香辛料として用ひ、「だいづ」「あぶらな」
及び「つばき」などの種子からは油あぶらを搾つて食用
や工業用に供する。

第十四課

莖

1. **莖** 「さくら」の若い莖を
とつて見ると、ところどころから葉
が出てゐる。その葉の生ずるとこ
ろを節といふ。枝は必ず節のとこ
ろから生ずる。莖の外側には皮が
あり、その内側には堅い木質がある。

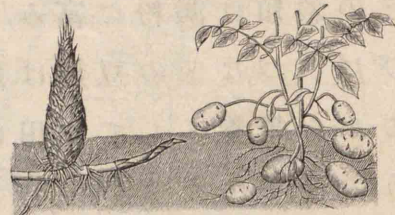


2. **いろいろの莖** 莖は「さくら」
のやうに通常地上に出てゐるが、中には「たけ」や

83. 「さくら」の莖
で節を示す

「じゃがたらいも」などのやうに地上に出てゐる莖の外に、地下にあるものもある。これを地下莖といふ。「さくら」や「もも」は堅くて多年枯れない莖をもつてゐる。

かやうな植物を木本といふ。「あぶらな」や「いね」などは柔くて、一二年で枯れてしまふ



84. 地下にある莖 (左)たけ (右)じゃがたらいも

莖をもつてゐる。かやうな植物を草木といふ。「さくら」や「あぶらな」などの莖は地上に直立してゐるが、「へびいちご」や「おしぼり」などの莖は地



85. 地上にある莖 (左)へびいちご (中)あさがほ (右)つた

面を匍つてゐる。また「あさがほ」や「ふじ」などの莖は他物に巻き附いてのぼり、「ゑんどう」や「つた」などの莖は卷鬚で他のものによぢのぼる。「き

うり」では莖の一部が鬚状となつて體を支へてゐる。

3. **莖の作用** 莖は葉をつけ水分や養分の通路となるものである。

4. **莖と人との關係** 莖にはいろいろの性質があるから、それぞれの特性を利用して、食用・薬用・木材・工業原料などとして、人生に利益を與へるものが多い。

第十五課

芽

1. **芽** 冬の頃、落葉した「さくら」の枝を見ると、枝の先や葉のついてゐた附近に芽がついてゐる。芽は冬の間、外側は褐色の鱗片で包まれて保護されてゐるが、春になると開いて花または葉となる。花となる芽を**花芽**といひ、葉となる芽を**葉芽**といふ。花芽はたいてい圓いが葉芽はたいて



86. 「さくら」の花芽と葉芽並びにその断面を示す

い細長い。

2. **いろいろの芽** 芽には「さくら」や「きり」などの芽のやうに冬を越す芽(冬芽)のほかに、「あさがほ」や「きうり」などの芽のやうに冬を越さないもの(夏芽)もあつて、これらには鱗片はない。

芽は普通、莖の頂または葉のつけ根のところに生ずるものであるが、ときにはその他の場所、例へば節と節との間・根葉などにも生ずることがある。これを不定芽といふ。

3. **芽と人の関係** 筍・めうがなどのやうな芽は食用となる。

第十六課

葉

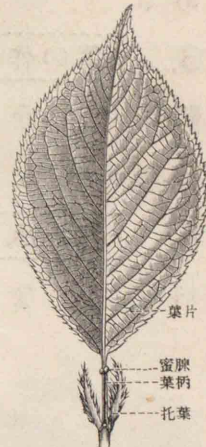
1. **葉の成り立ち** 「さくら」の葉を見ると、次の三部から成つてゐる。

(1) **葉片** 葉片はその形がひらたい楕圓形で、いちめん網状のすぢがあり、ふちにはたくさんきよしの鋸齒がある。

葉片の中にあるすぢを葉脈といふ。

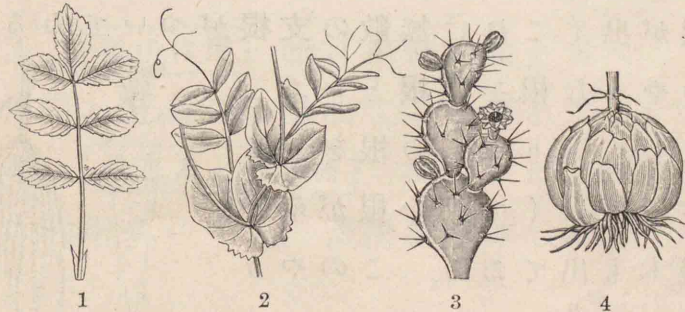
(2) **葉柄** 葉片を支へて、莖につく柄を葉柄といふ。葉柄には蜜腺みつせんがある。

(3) **托葉** 葉柄のもとにある二枚の小さい葉状のものを托葉といふ。



87. 「さくら」の葉

2. **いろいろの葉** 葉には「さくら」の葉のやうに一枚の葉片からできてゐる單葉のほか、「忍んどう」や「ばら」などの葉のやうに葉片が二枚以上のものもある。これを複葉といふ。



88. いろいろの葉 1.ばら 2.忍んどう 3.さぼてん 4.ゆり

また葉には「忍んどう」の卷鬚「さぼてん」の葉針、「ゆり」の地下莖の貯藏葉などのやうに、その形が著しく變つて特別のはたらきをしてゐるもの

もある。

3. **葉の作用** 葉は養分をつくつて體を養ひ、體中の水分を蒸散してその調節をはかり、また呼吸するなど、色々の作用を営む。

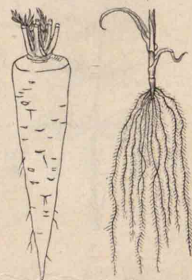
4. **葉と人との關係** 葉は食用・嗜好用・薬用・飼料などになる。

第十七課 根

1. **根の成り立ち** 「だいこん」「にんじん」「たんぽぽ」などの根を見ると、莖の下端から一本の**主根**が出て、これに無数の**支根**がついてゐる。

このやうな根を**直根**といふ。

次に「むぎ」「ゆり」などの根を見ると、主根がなく、細い根が莖から幾本も出てゐる。このやうな根を**鬚根**といふ。

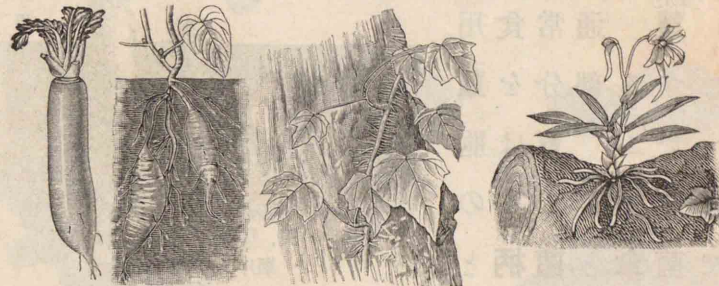


89. 1. 直根 (にんじん)
2. 鬚根 (むぎ)

2. **いろいろの根** 普通の植物の根は種子の幼根がのびたものであるが、また「やなぎ」の挿木のやうに、幼根以外から生じ

た根もある。これを**不定根**といふ。

また根には「だいこん」「さつまいも」などの根のやうに養分を貯へて太つてゐるものや、「きづた」「ふうらん」などの根のやうに空氣中に露出して特別のはたらきをしてゐるものもある。



90. 1. だいこん 2. さつまいも 3. きづた 4. ふうらん

3. **根の作用** 根は植物の體を支へると共に、地中から養分を吸収する作用をする。

4. **根と人との關係** 根もまた食用・薬用などに利用されて、人と密接な關係がある。

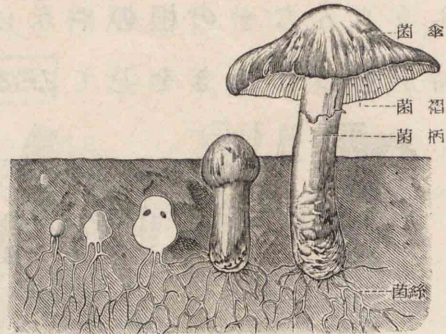
第十八課 まつたけ

1. **形態** 「まつたけ」は次のやうな形態を

有する。

(1) 菌糸 地中にはびこつてゐるものを菌糸といひ、地中の有機物から養分をとる。菌糸は「まつたけ」の本體である。

(2) 蕈 通常食用にする部分を蕈といふ。蕈は胞子を生ずるもので、菌傘と菌柄との二部から成る。菌傘の裏面には菌褶と稱する多くの褶があつて、褶の両側には無数の胞子を生ずる。



91. 「まつたけ」の發育順序と形態とを示す

2. 繁殖 胞子が地に落ちると、發芽して菌糸となり、地中にはびこり、秋になつて再び蕈を生ずる。

3. 蕈類 「まつたけ」に似てゐるものに「しひたけ」「はつたけ」などがある。これ等を蕈類といふ。

4. 蕈類と人との關係 蕈類には食用蕈と

食用蕈と有毒蕈

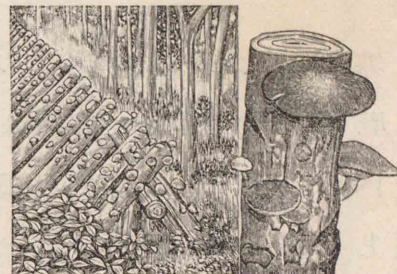


食用蕈 1. まつたけ 2. しひたけ 3. しめぢ 4. はつたけ 5. しょうろ 有毒蕈 6. べにてんぐたけ 7. てんぐたけ 8. つきよたけ

有毒蕈とがある。

(1) 食用蕈 食用蕈は多くは風味がよくて、毒を含まぬ。例、「まつたけ」・「しひたけ」・「はつたけ」など。

(2) 有毒蕈 有毒蕈は毒を含み、美しいものが多い。それで濫^{みだり}に知らない蕈を食べてはならぬ。



92. 「しひたけ」の培養

例、「てんぐたけ」・「つきよたけ」・「べにてんぐたけ」など。

第十九課

熱と温度

1. **熱と温度** 物の冷温の度を温度といふ。湯は水よりあたたかい。かやうな場合、湯は水より温度が高いといふ。鐵瓶に水を入れて火にかけて置くと水は湯になる。この際水に入つて、その温度を高めたものを熱といふ。

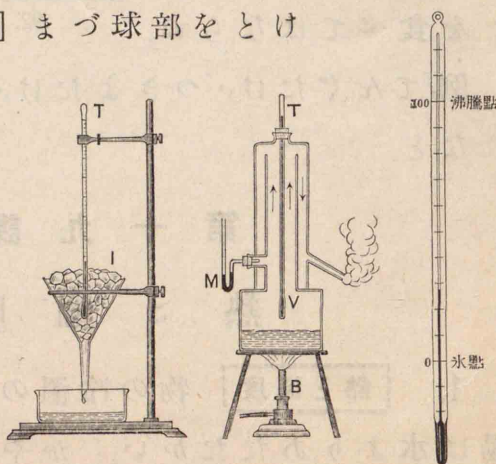
物體に熱を與へると、一般に温度が昇るにつ

れて膨脹し、または状態の變化を起して、固體は液體に、液體は氣體になる。

2. **寒暖計** 温度を測るには寒暖計を用ひる。

寒暖計はガラス毛管の一端を球形(または圓筒形)にしたものに水銀(またはアルコール)を入れ、管内の空氣をぬきとつて密閉し、管の外側に目盛したものである。

[目盛のしかた] まづ球部をとけつつある氷の碎片の中に入れ、水銀面の止るところを氷點とする。次に1氣壓のもとで沸騰しつつある水から發する水蒸氣の中に



93. 寒暖計の目盛のしかた 94. 攝氏のみ盛

入れ、水銀面の止つたところを沸騰點とする。

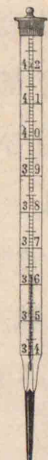
氷點を0度、沸騰點を100度とし、その間を100等分するのを攝氏の度といひ、0度の下、100度

の上にも、同じ割合で目盛をする。

攝氏の度を示すには數字の右に°Cと書く。即ち4°Cは攝氏4度のことである。

3. **最高・最低寒暖計** 或時間中の最高・最低の温度を測るには最高寒暖計・最低寒暖計を用ひる。

最高寒暖計 球部と管部との間を非常に細くしたもので、温度が昇れば球部の水銀は細い部分を通つて管部におし出されるが、温度が降れば管部の水銀はそのままその位置に止つてゐる。體温計は一種の最高寒暖計である。



95. 體温計

最低寒暖計 アルコール寒暖計の管部に小さい黒ガラスの棒を指標として入れたものである。温度が降れば、指標はアルコールの表面のために引きおろされ、温度が昇ればそのま

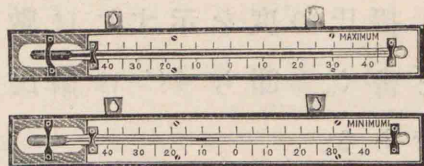


96. 最低寒暖計の管部にある指標

* 適度の温度	體温(健康な大人).....36.3°—36.8°C
	浴湯.....42°
	紅茶・コーヒー.....65°
	味噌汁.....80°

まその位置に止つてゐる。

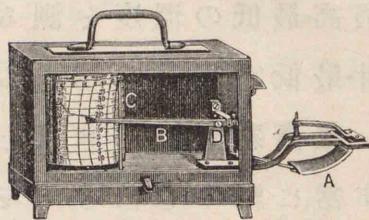
最高・最低寒暖計は管部を水平にして用ひる。



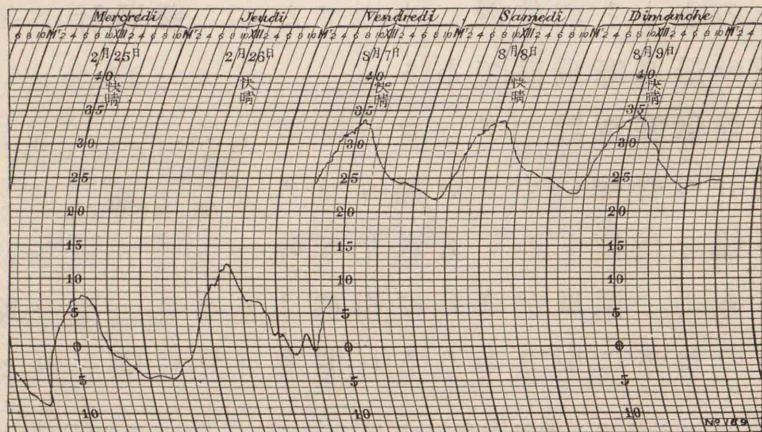
97. 最高寒暖計と最低寒暖計

4. 自記寒暖計

温度を自動的に記録する機械である。温度が變ると、Aが伸縮してBの端を動かし、その端にあるペンは時計仕掛で廻轉する圓筒Cの上に時々刻々の温度を記録する。



98. 自記寒暖計

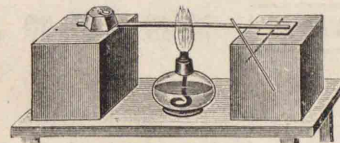


99. 自記寒暖計によつて記された氣温の例(東京地方) (左半) 冬の氣温 (右半) 夏の氣温

第二十課 物體の膨脹

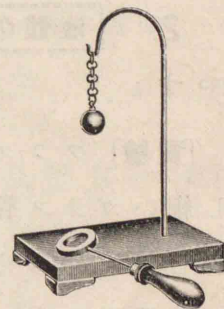
1. 固體の膨脹 物體は一般に温度が昇れば膨脹し、温度が降れば收縮する。

[實驗1] 細い鐵棒の一端をおもりでおさへ、他端をガラス



100. 長さの膨脹

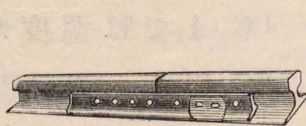
板の上にある針を枕としてその上に載せ、麥稈などを針に挿して指針とする。棒を熱すると、その延長につれて指針は廻轉する。



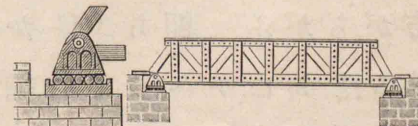
101. 體積の膨脹

[實驗2] 環をちやうど通り得る金屬球を熱すると、環を通れなくなる。冷えると再び通れるやうになる。熱によつて長さを増すことを線膨脹といひ、體積を増すことを體膨脹と稱する。

温度の變化による固體の膨脹收縮は極めて



102. レールの継目



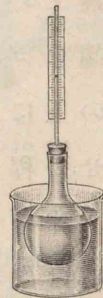
103. 膨脹の餘地を残してある鐵橋の端

小さいが、膨脹または収縮しようとする力は甚だ大きい。それゆゑレールの繼目、鐵橋の端などには膨脹の餘地が残してある。

問. ガラスのコップに熱湯を入れるとき破壊することがあるのは何故か。

2. **液體の膨脹** 液體は固體よりも膨脹しやすい。

[實驗] フラスコに色をつけた水を充し、細いガラス管を貫いた栓をして水を少し管に昇らせておく。今、このフラスコを温湯の中に入れると、管部の水は一時少し降り、やがて昇る。

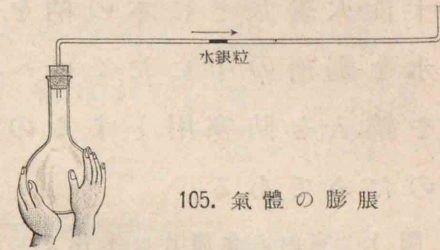


これは最初フラスコだけが温^{あたた}まつてその内容積が増し、後には液體も温まつて、容器よりも多く膨脹するからである。寒暖計はこの理を應用したものである。

水の膨脹 水は一般の液體とその膨脹のし方がちがふ。即ち 0°C から 4°C までは温度が昇ると共にかへつて収縮し、 4°C 以上になると温度が昇るにつれて膨脹する。

3. **氣體の膨脹** 氣體は液體よりも更に膨脹しやすい。

[實驗] 空のフラスコに長いガラス管をはめ、管に水銀を少し入れておく。フラスコを両手で温めると、フラスコ内



105. 氣體の膨脹

の空氣は膨脹し、水銀は著しく動く。

氣體を密閉して熱すると、氣體は壓力を増す。ゴム球を温めると、はずむやうになり、更に熱すると破裂するのはこのためである。

第二十一課

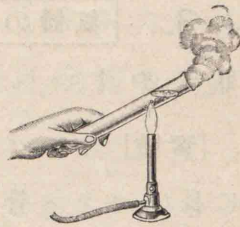
熱の移り方

1. **熱の傳導** 火箸の一端を火の中に入れておくと、熱は火箸を傳つて他の端まで移る。かやうな熱の移り方を熱の傳導といふ。銅・アルミニウムのやうに熱をよく傳へるものを良導體といひ、木・羽毛・空氣・水などのやうに熱を傳へ難いものを不良導體とよぶ。鍋釜・湯沸など

空 硝水 錫 鉄 アルミ 銅 銀
 〇〇〇五 〇〇五五 一十五 一十六 九二 〇〇

新制一般理科

は良導體でつくり、保温・防熱の装置には不良導體を用ひる。十能火箸などに木の柄をつけ、氷を鋸屑の中にかくはへ、毛布や綿入を防寒用とするのは、このためである。



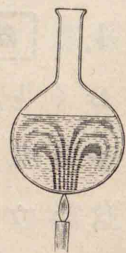
106. 水が不良導體であることを示す

問 1. 室内の金属片は木片より冷く、炎天に曝されてゐる金属片は木片より温かく感ずるのは何故か。

問 2. 熱い風呂に入つて身體を動かせば、一層熱く感ずるのは何故か。

2. **対流** 水を入れた器の底の一部を熱すると、その部分に近い水は軽くなつて昇り、他の冷い水がこれに代り、つひに全部が一様に熱せられる。かやうに熱が物體に伴つて移りゆくことを**対流**といふ。

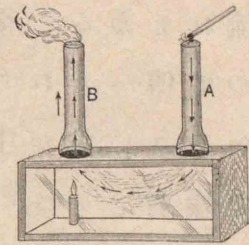
[實驗] 丸底フラスコに水を入れ、あらかじめ水でぬらして置いた少量の鋸屑をその底に沈め、小さい焰でその底の中央部を熱すると、鋸屑が水と共に對流する様子がよく見える。



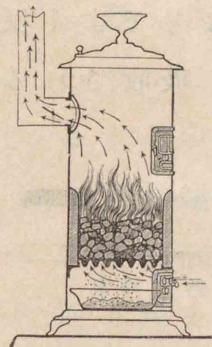
107. 水の對流

氣體の中でも對流が行はれる。ストーヴ・焜

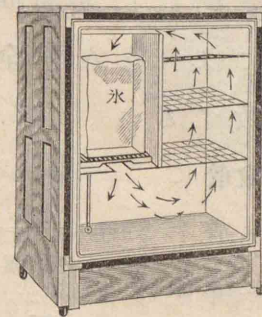
爐などは對流によつて、常に新しい空氣を供給するやうに工夫せられ、特に煙突はその作用を助ける。風は自然に行はれる空氣の對流である。



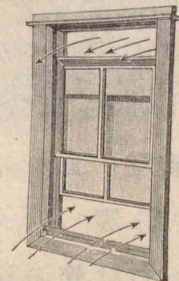
108. 空氣の對流



109. 煙突の作用

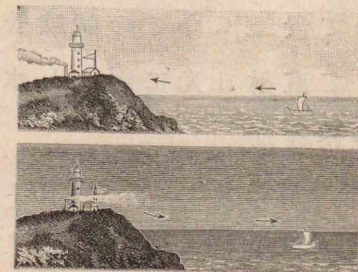


110. 冷蔵庫の中の對流



111. 室内の換氣を室外から見た有様

問 夏季海岸地方で天氣の良い日には、晝の間は海から陸に向つて風が吹くが、夜間は陸から海の方に向つて吹くのは何故か。



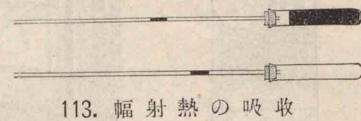
112. 海風と陸風

3. **輻射** 火を入れた火鉢のそばにゐると温かく感ずる。元來、空氣は熱の不良導體である上に、この場合には空氣は對流によつて、身體の方から火鉢の方へ

流れてゐる。従つて、その感ずる熱は空氣によつて傳へられたものではないことがわかる。
 かやうに、熱が中間の媒介なしに傳ることを熱の輻射といふ。

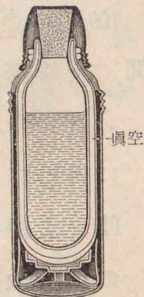
輻射する熱は光線のやうに一直線に進行し、白い物體の表面や磨いた金屬面などでよく反射され、黒い物體にはほとんど全く吸収される。水も亦これを吸収する。

[實驗] 二本の試験管に
 太さの等しいガラス管を
 取りつけ、管の途中に水銀



113. 輻射熱の吸収

を入れ、一方の試験管の表面には煤を塗つて置く。今、この試験管を水平に横たへて直射日光に曝らし、水銀の動くのを観察せよ。



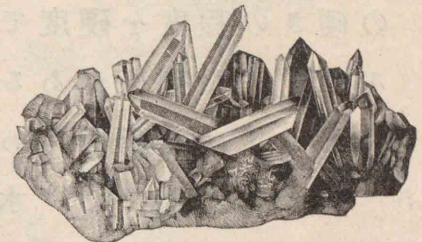
114. 魔法壺の断面圖

問 魔法壺はガラス壺を二重にしてその間の空氣をぬき、空氣のぬけてゐる側の壁に鍍銀がしてある。これに湯を入れて置くと長く冷えないのは何故か。

第二十二課 水 晶

1. **性状** 水晶を見ると、次のやうなことがわかる。

(1) 形 六角の柱のやうになつてゐる、その一端または兩端に六個



115. 水晶の結晶

或は三個の面がある。このやうに鑛物が平面で圍まれてゐる形を結晶といひ、結晶の面を結晶面といふ。水晶の結晶面には、横に平行した多くの條線がある。

(2) **透明の度** 水晶はこれを透して物を見ることが出来る。これは水晶が光を透すためである。かやうに光を透すことを透明といひ、光を透さぬことを不透明といふ。

(3) **色** 多くの水晶は氷のやうに無色であるが、中には紫・灰・黒などの色のあるものもある。無色のものは純粹なもので、色のあるのは雜

物を含んでゐるのである。

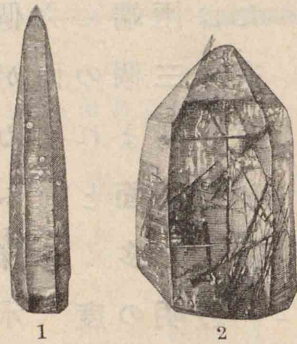
(4) **硬度** 水晶は小刀でかき切つても**瑕**がつかず、かへつて小刀の方に**瑕**がつく。これは小刀よりも水晶が**硬**いからである。鑛物の硬さの程度を**硬度**で表す。鑛物にはそれぞれ定つた**硬度**があるから、鑛物の**硬度**を檢べることは鑛物を見わけるのに大切である。

(5) **酸や熱に對して** 水晶は普通の酸類におかされず、また高温にもとけにくい。

2. **種類** 水晶には普通水晶・煙水晶・黒水晶・紫水晶・草入水晶・水入水晶などの種類がある。

3. **産地** 處々方方から産出するが、山梨縣金峰山地方・滋賀縣田上山・岐阜縣苗木地方などは、昔から有名な産地である。

4. **水晶と人との關係** 美しくて**硬度**が高く、普通の藥品や高温におかされにくいから、印

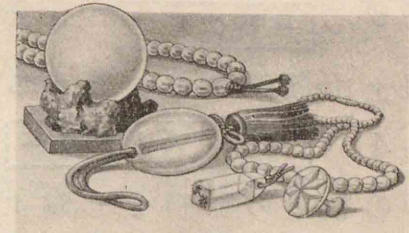


116. 1. 水入水晶 2. 草入水晶

材装身具・文房具などとして廣く用ひられる。

現今、我が國でいろいろな細工物に使ふ水晶

原料はおもにカナダから輸入せられる。



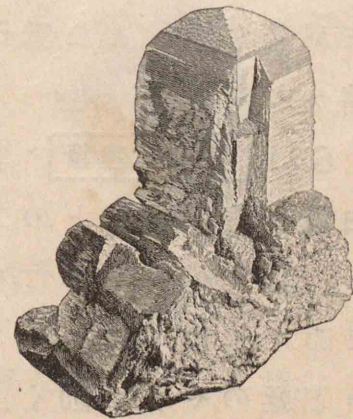
117. 水晶の用途の例

第二十三課

長石と雲母

1. **長石の性質** 長石はガラスのやうな光澤ある白または淡紅色の結晶鑛物で、**硬度**は水晶よりやや低い。

2. **長石と陶土** 長石が長い間風雨に曝されると、分解して白い粉狀となる。これを**陶土**といふ。陶土に水を加へると**粘**り、これを焼けば**固**くなる。**粘土**は不純な陶土である。

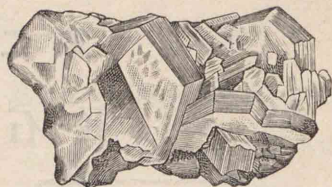


118. 長石の結晶

3. **長石の産地** 長石は岐阜縣苗木・滋賀縣田上山・朝鮮などに産する。

4. **長石と人との關係** 長石の粉末は陶磁器の釉藥の原料とし、陶土は陶磁器製造の原料となり、粘土は瓦をつくるのに用ひる。

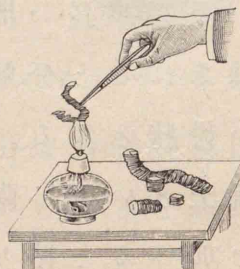
5. **雲母の性質** 雲母はたいてい六角板状の結晶をなしてゐて、紙のやうに薄くはがれやすい。かやうに薄くはげる性質を劈開といふ。



119. 雲母の結晶

劈開に對して水晶のやうに割れ口が平面にならないものを斷口といふ。雲母の劈開片は弾性が著しい。また雲母は熱によく耐へ、電氣を導かぬ。

6. **雲母の種類** 雲母には白雲母と黒雲母との二種がある。黒雲母の一種に水を含んでゐて、火の中に入れると、ちやうど蛭のやうに動くものがある。これを蛭石といひ、山梨縣などに産する。



120. 蛭石が火中で伸びる有様を示す

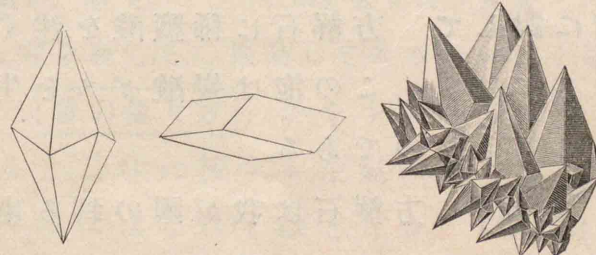
7. **雲母の産地** 雲母の大きな結晶の産地として有名なのは印度・カナダなどである。我が國でも朝鮮に大きい結晶を産する。

8. **雲母と人との關係** 白雲母は透明で弾性や耐火性に富み、電氣の不良導體であるから絶縁用として役立つ。また雲母の粉末は扇や襖の地紙に塗つて裝飾とする。

第二十四課

方解石

1. **性状** 方解石を見ると、次のやうなことがわかる。

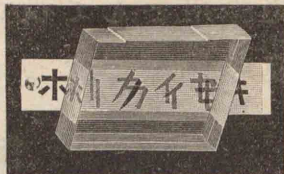


121. 方解石の結晶

(1) 形 結晶にはいろいろあるが、犬の牙のやうな形をしたものを特に犬牙石といふ。また塊状をなしてゐるものもある。

(2) 色 いろいろの雜物を含むために、白・褐・黒などの色を帯びてゐることがあるが、純粹なものは無色である。

(3) 透明の度 不純なものは不透明であるが、純粹なものは無色透明である。透明な方解石で物を見ると、物は二重に見える。この性質は方解石の著しい特徴である。



122. 方解石で物を見た有様

(4) 硬度 軟かくて、ガラスや小刀で容易に傷つけることができる。

(5) 劈開 方解石を槌で打てば、マッチ箱をおしつぶしたやうな形に割れる。

(6) 酸に對して 方解石に稀鹽酸を注ぐと泡立つてとける。この泡は炭酸ガスを生じたためにできたのである。

2. 産地 方解石は我が國の到る處に産するが、無色透明なものは稀である。

3. 方解石と人との關係 方解石の無色透明なものは、鑛物顯微鏡などに用ひられる。

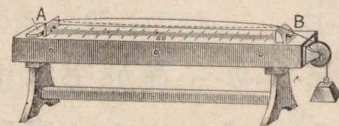
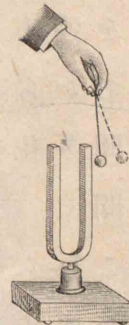
第二十五課 音

1. 音の發生 音は物體が急速に振動することによつて起るものである。

[實驗1] 音叉を鳴らし、その一端を水面に觸れると水はとびちる。



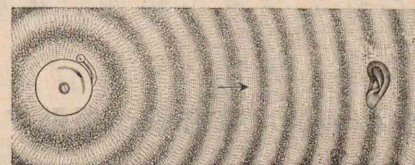
[實驗2] 絲で吊した小さいコルク球を鳴りつある音叉に觸れて見よ。



123. 發音體の振動

[實驗3] 絃を弾くと音を發し、その振動してゐるのがよく見える。

2. 音の傳り方 かやうに物體が急速に振動すると、これに接する空氣は、或はおされて密となり、或ははなれて疎となる。その疎密の狀態が四方に傳るのを音波といふ。その傳る有様は、ちやうど池の面に石を



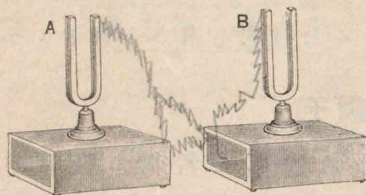
124. 音が傳つてゆく有様

異なるからである。

音色の相違は各発音体の振動する模様がそれぞれ異なるためである。

音の強さ、高さ、及び音色を音の三要素といふ。

7. **共鳴** 振動数の等しい二個の音叉A.



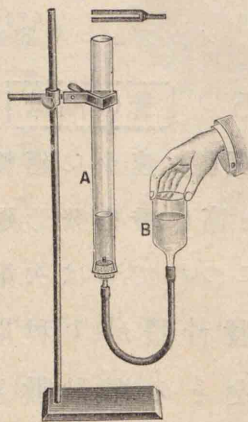
128. 音叉の共鳴

Bを列べておき、Aを鳴して暫くするとBもまた鳴り出す。これはAから出た音波がBに達してこれを振動さ

せるからである。かやうな現象を共鳴といふ。

共鳴は振動数の等しい振動體の間に一般に起る現象であつて、空氣柱もまた音叉の振動に共鳴する。

[實驗] 音叉を手に持つて鳴らせ。次にそれを臺箱の上に載せよ。音の強さはどんなに變るか。

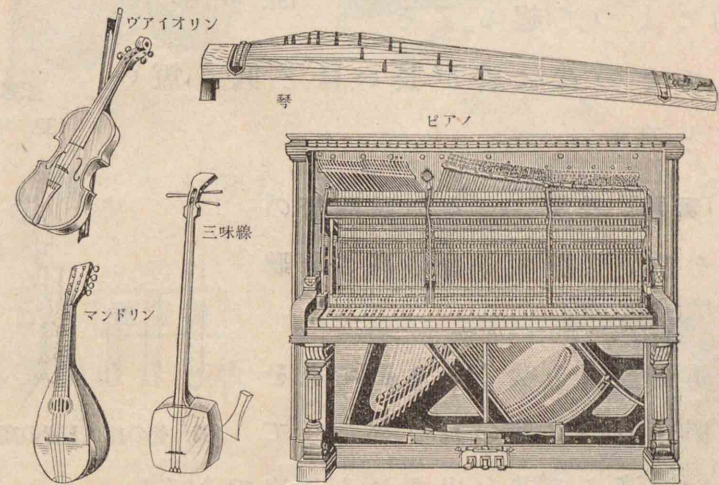


129. 空氣柱の共鳴

第二十六課

樂器・蓄音器

1. **絃** 琴・三味線・ピアノ・ヴァイオリンなどの音は、何れも絃の振動によつて起る。こ



130. 絃を用ひた樂器類

これらの樂器は、絃の長さ^はと張る力とを變へると、いろいろの高さの音を出す。すなはち、

絃は (1)長さが短く、(2)張る力が強く、(3)軽いほど、振動数が多い。

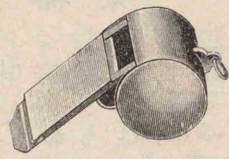
また、これらの樂器は、それぞれ、特有の^{とく}の^いう^うの^う胴をもつてゐる。これは絃の振動につれて、胴内の空

氣を共鳴させて音を強く豊かにすると共に、各樂器特有の音色を與へるためである。

2. **管** 笛・尺

八・ラッパ・呼子などの音は管内の空氣の振動によつて起る。そ

してその音は管が長いほど低く、短いほど高い。



131. 呼子

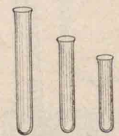


132. 尺八

[實驗] 長短二・三本の試験管の口を吹いて發する音の高さを聞き分けよ。

笛や尺八を吹くとき指で孔を開閉するのは、管の長さをかへて

色々の高さの音を出させるためである。

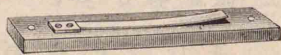
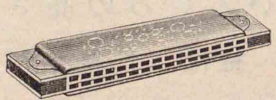


133. 管の長さと言の高さ

3. **舌の振動**

オルガン・ハモニカなどの音は舌といふ薄い金屬片の振動によつて起る。

舌はその一端を固定し、他の端は空氣の通る孔を殆どおほふやうに取りつけたものである。こ

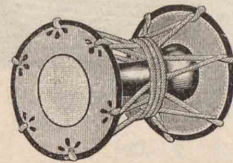


134. 舌とハモニカ

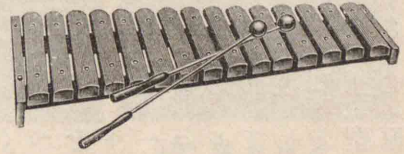
れに空氣を吹きつけると、舌は振動して音を發する。

4. **膜板の振動**

太鼓・鼓などの音は膜の振動により、人の音聲は聲帯の振動によつて起る。



135. 鼓



136. 木琴

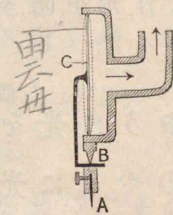
また鐵琴や木琴などの音は板の振動によつて起る。

5. **蓄音機**

蓄音機は音を板面に記しておいて、これを再生させる器械である。

137 圖で、針Aの端をレコードに

軽くあて、時計仕掛でレコードを廻轉すると、針は板面上の線をたどりながら左右に運動し、振動板はこれに應じて振動して音を發する。

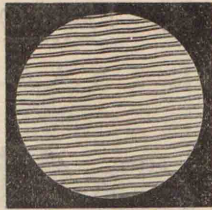


137. 蓄音機の發音部の断面圖



138. 蓄音機

[レコードのつくり方] 近來は電氣吹込法による。すなはち、マイクロフンの前で發音すると、音に應じて強弱の電流が起つて適當に裝置されてある針を振動させる。針は廻轉しつつある蠟板の上に波形の線を描くから、これを原形としてレコードをつくる。



139. レコード面の擴大圖

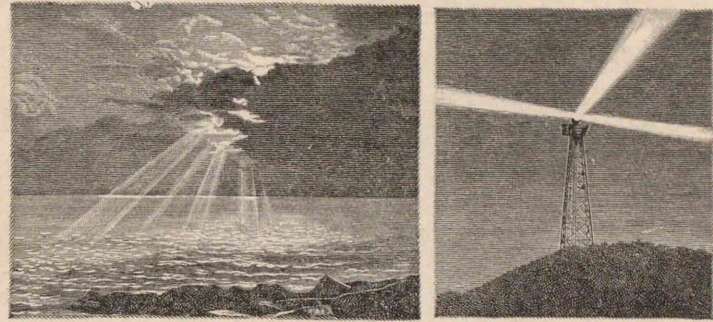
第二十七課 光の反射と鏡

1. 光の直進

[實驗] 小さい孔から日光を暗室に通し、これを横から觀察せよ。

空氣・水・ガラスのやうに光を透す物質を透明體といひ、金屬・木・石のやうに光を透さないものを不透明體と稱する。組織が一様な透明體の中では、光は直線狀に進行する。その進路を光線といふ。

[例] 雲間から漏れる日光、闇を破る探照燈の光などは何れも直進する。

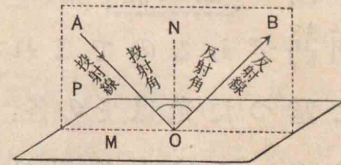


140. 光の直進

(右) 航空燈臺

2. 光の反射 直進する光線 AO を平面鏡に受けると、OB の方向に進行する。かやうな現象を光の反射といふ。

この場合、AO を投射線、OB を反射線といふ。また O 點で鏡の面に立てた垂線を ON とすれば、AON 角を投射角、BON 角を反射角といふ。實驗の結果によれば、

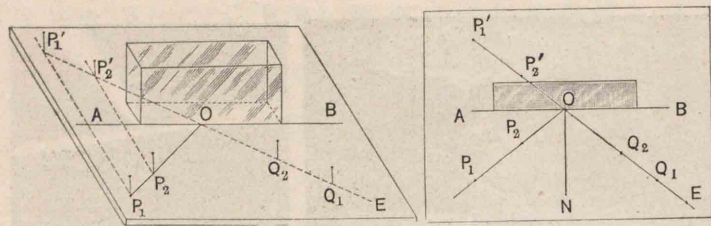


141. 光の反射

1. 投射線・反射線並びにその點に於いて反射面にたてた垂線は同一平面内にある。
2. 投射角と反射角とは相等しい。

これを反射の定律といふ。

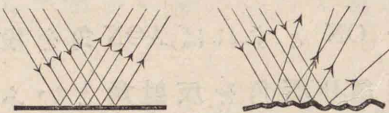
[實驗] 白紙に直線 AB を引き、その上に厚ガラス板を鉛直にたて、その前面の縁を AB 線と一致させ、その



142. 光の反射の実験

前に針 P_1, P_2 を立てよ。Eに眼をおき、鏡にうつつて見える針 P_1', P_2' と重つて見えるやうに、更に二本の針 Q_1, Q_2 を立てよ。針を取り去り、その跡 P_1, P_2, Q_1, Q_2 を結ぶ線 P_1P_2O, Q_1Q_2O を引き、これらがOに於いてAB線に立てた垂線ONとなす角を分度器で測り、その大小を比較せよ。

3. **乱反射** 紙や白墨などの面には細かい凹凸があるので、これに當つた光はその各、
 ついては、それぞれ



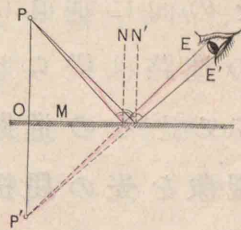
143. 普通の反射(左)と乱反射(右)

反射の定律に従つて反射するが、全體としては種々の方向に散る。この現象を**乱反射**といふ。物体が何れの方角からでも見えるのは乱反射のためである。

[実験] 日光を暗室に導いて、横から観察せよ。次にその通路に白墨の粉などを漂せて見よ。その結果が

ら考へて、空中に浮んでゐる塵は室内の明るさにどんな影響があるか。

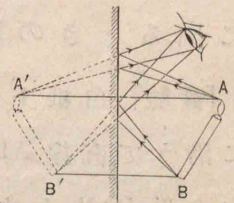
4. **平面鏡によつてできる光點の像** 平面鏡の前にある光點Pから出る光線が、鏡にあたつて圖のやうに反射するとき、これを眼に受けると、それらの反射光線を逆に延して交る點P'に光點があるやうに見える。P'をPの像といふ。P'と反射面との距離は、Pと反射面との距離に等しい。像は眼のおき場所に關係なく、常に一定の位置にできる。



144. 平面鏡による光點の像のでき方

5. **平面鏡によつてできる物体の像** 平面鏡の前に物体をおけば、物体の各點の像が、それぞれ上に述べた位置にできるから、これらの像が集つて物体の像となる。

平面鏡によつてできる物体の像は實物と、大きさが等しく、鏡から等距離にあり、また左右反對になつてゐる。



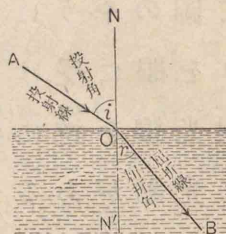
145. 平面鏡による物体の像のでき方

第二十八課

光の屈折とレンズ

1. **光の屈折** 光が空気から水に入るとき、

その面に垂直に投射するとその進路は變らないが、斜に投射するとその進路が變る。この現象を光の屈折といふ。



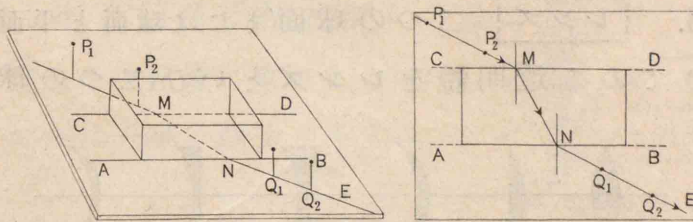
146. 光の屈折

この際、光が投射した點Oに於いて水面に立てた垂線をNON'とすれば、AON角を投射角、BON'角を屈折角といふ。

空気から水に入るとき、屈折角は投射角より小さい。

146圖で光線をBからOの方へ送れば、OAの方向に屈折する。すなはち光が水から空気に出るときの屈折角は投射角より大きい。

[實驗] 白紙上にガラスの直方體をおき、その兩端面に沿うて直線AB・CDを引け。次にガラスの向側に二本の針P₁・P₂を立て、之を透して、P₁・P₂が重つて見える線上に於いて、こちら側に更に二本の針Q₁・Q₂を立て



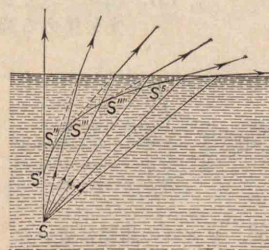
147. 光の屈折の實驗

よ。ガラス體を取り去り、P₁P₂・Q₁Q₂を圖のやうに結べば、P₁M・MN・NQ₂は光の進路を示す。

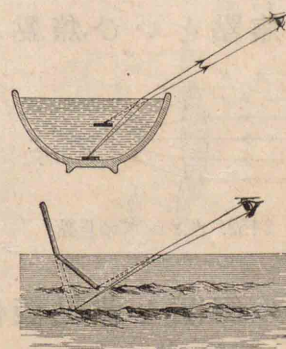
分度器を用ひて投射角及び屈折角の大きさを測れ。

2. **屈折によつて起る現象** 水中にある物體を空气中から見るときは實際より淺く、かつ少し近くにあるやうに見える。

茶碗の底に銅貨を置き、茶碗に水を注ぎ入れると銅貨が浮上つて見え、また水中に挿し込んだ棒が水面で折れたやうに見えるのはこの理に基づく。

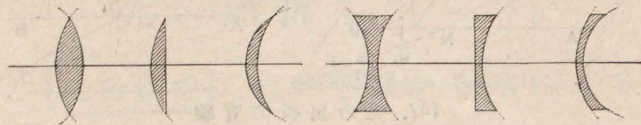


148. 水中にある物體を空气中から望むときに見える像の位置
S: 實物, S', S'': 像の位置



149. 水による光の屈折

3. **レンズ** 二つの球面(または球面と平面)でできてある透明體をレンズといひ、二つの球面

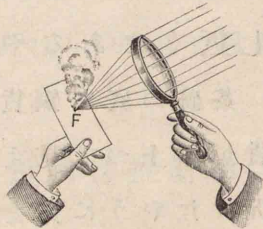


150. 凸レンズ

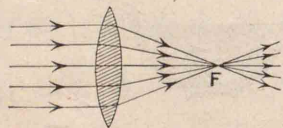
凹レンズ

の中心を結ぶ直線(または一方の球面の中心から他方の平面に下した垂線)をレンズの軸といふ。中央部の肉の厚いものを凸レンズ、薄いものを凹レンズと稱する。

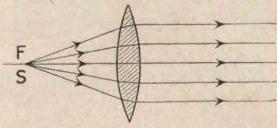
4. **凸レンズ** 凸レンズの軸に平行に光線を送ると、屈折してレンズの軸上の一点Fに集る。この点をレンズの**焦点**といひ、焦点とレン



151. 凸レンズで日光を集める圖



152. 凸レンズの焦点



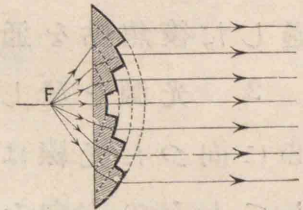
153. レンズの焦点に置いた光点から發する光の進路

ズとの距離を**焦点距離**といふ。

光源を凸レンズの焦点におけば、レンズを通

過した光線は平行となる。

燈臺や探照燈に用ひてあるレンズは一種の凸レンズである。



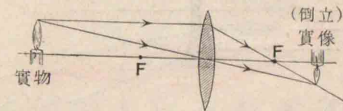
154. 燈臺用のレンズ

5. **凸レンズによつてできる像**

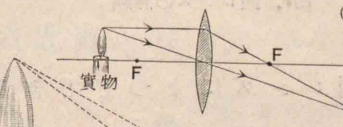
[實驗] (1) 凸レンズから稍はなれた處に燭火を置き、レンズの他の側に**衝立**を置いてこれを前後に動かし、その上に**明瞭な像**をつくれ。

(2) 燭火を次第にレンズに近づけると、像の大きさはどう變るか。

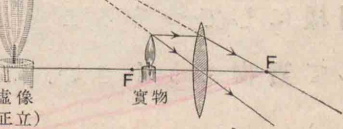
(3) 燭火を更に近づけて**焦点距離**以内に持つて来れば、像はどうなるか。このとき、衝立のある側からレンズを透して燭火を見ると、どんな像が見えるか。(蟲眼鏡の原理)



(倒立) 實像



(倒立) 實像



虚像 (正立)

レンズによつてできる像の位置を求めには、次のやうにする。

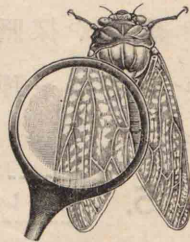
1. 光源を發して レンズの軸に平行に進んだ光線は、レンズを通

155. 凸レンズによる物體の像の求め方

過した後焦点を通り、

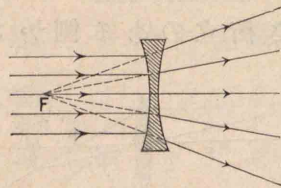
2. 光源を發してレンズの中心に向つた光線はレンズを通過してもその方向を變へぬ。

この二線の交る點が光源の像の位置である。

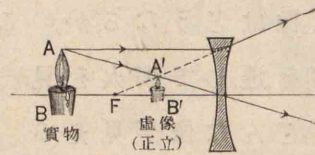


156. 蟲眼鏡

6. **凹レンズ** 凹レンズの軸に平行に光線を送れば、屈折の後、軸上の一 F から出て直進したやうに發散する。 F を凹レンズの焦点といふ。



157. 凹レンズの焦点



158. 凹レンズによる物體の像の求め方

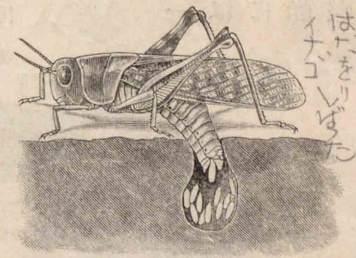
凹レンズによつてできる像もまた、凸レンズの場合と同様にしてつくることのできる。その像は常に正立して實物より小さい。

第二十九課

ばった

1. **生態** 「ばった」は夏秋の頃に草原に棲み、草の葉などを食ひ、多數發生するときは農作物をあらし、大害を及ぼすことがある。

雌は秋になると、尾端を地中に挿し入れて産卵する。多くは卵で冬を越す。卵は翌春六月頃孵化して幼蟲となる。幼蟲は翅がなく、頭部と後肢とが特に大きく、大體親に似た形を具へてゐる。成長するにつれて、何回も皮をぬぎ、各部が次第に發達して八月頃成蟲となる。



159. 「ばった」の産卵の有様を示す



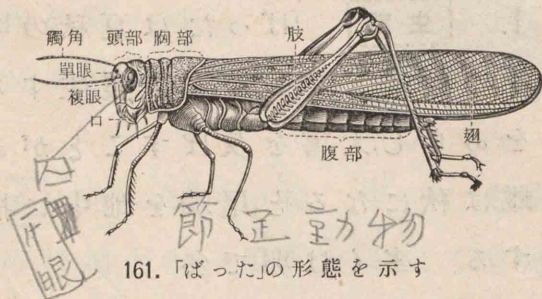
160. 「ばった」の成長の順序を示す

2. **形態と構造** 形態 「ばった」の體は明か

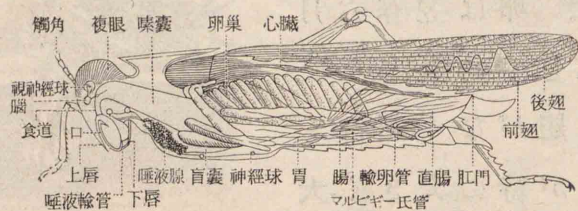
形態と構造

完全変態 卵 幼 蛹 成
不完全変態 初
夏 龍
直 角
葉 書 翅 を た た む 美
城 夜 翅 腐 れ る 不 美
直 角

に頭・胸・腹の三部に分れてゐる。頭には一對の觸角と一對の複眼と三個の單眼とを具へ、下面に口があつて、上唇・大顎・小顎・下唇から成つてゐる。胸は前・中・後の三環節からできてゐる。各環節には一



161. 「ばった」の形態を示す



162. 「ばった」の解剖を示す

對の肢があり、中・後の二環節の背側には各、一對の翅がある。腹はおよそ十個の環節からできてゐて、肢も翅もない。胸・腹の環節には側面に氣門がある。

内臓 消化管は口・食道・胃・腸からできてゐる。口の近くに唾液腺がある。

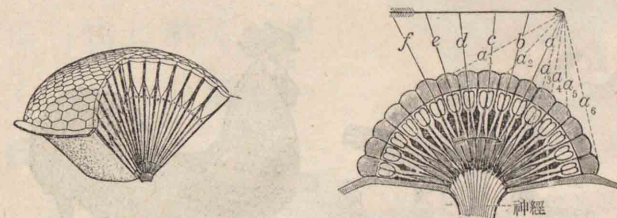
胃と腸との間にはマルピギー氏管といふ若

干の細い管が開いてゐる。これは昆蟲類に特有な排泄器管である。

「ばった」は氣管によつて空氣を呼吸する。氣管は氣門にはじまり、無数の細管に分れてゐて、體の全部に行き渡つてゐる。

神経系の主部は腹面の中央を縦に通り、ところどころに節がある。頭部にある神経球を腦といふ。

複眼は多數の小眼の集つたもので、表面は六



163. 「ばった」の複眼の構造と作用

物体の或一點から來る光線の中、a の光線は或一つの小眼の網膜で像を結ぶが、 $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ の光線は網膜に達しない。他の點から來る b, c, d, e, f の光線についても同様である。

角の網の目のやうに見える。各の小眼は細長い管のやうなものであつて、僅かに物体の一點だけしか見えないから、多數集つて、はじめてわれらの眼のやうに物体の全形を見ることがで

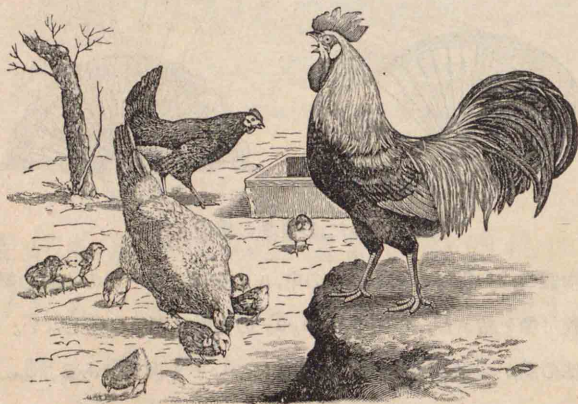
きるのである。

3. **はったと人との関係** 「はった」は植物の葉を食ひ、殊に大群をなして來ると、田畑の農作物を全滅させることがある。

第三十課

にはとり

1. **生態** 「にはとり」はもと野生であつたものを飼ひ馴したものである。

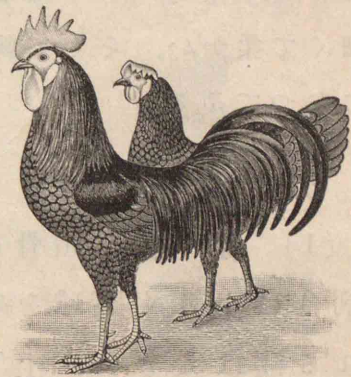


164. 「にはとり」の生態を示す

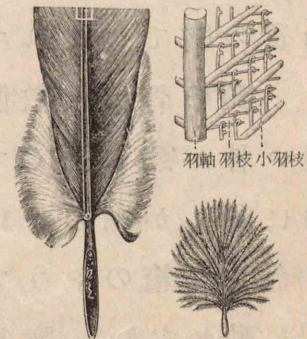
地上に棲む。翼が短くて飛ぶことは拙であるが、肢が強くてよく走る。爪は太くて巧に地面を搔き、丈夫な嘴で穀類や蟲などをあさつて

食ふ。通常、雄は雌より大きく、羽毛も美しく、時を告げ、肉冠が著しい。休息したり、眠つたりするときは泊木にとまる。

2. **形態** 「にはとり」の體は頭・頸・胴・尾の四部に大別される。頭は小さくて、嘴・眼・鼻・耳肉冠及び肉垂がある。頸は短く見えるが、それは羽毛でおほはれてゐるため、實際は長い。それで頸は自由に動く。胴は太くて、二枚の翼と一對の肢とがある。雄には肢に距がある。尾は極めて短く、そこには大きい羽毛がある。



165. 「にはとり」の形態を示す



166. 「にはとり」の羽毛の構造を示す

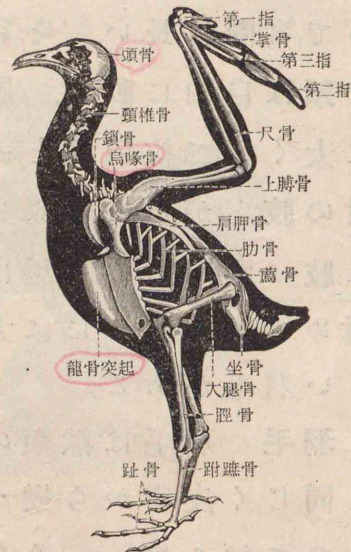
羽毛 羽毛は獸類の毛と同じく皮膚から變つたもので、頗る軽い。全身をおほひ、體温を保ち、また翼や尾にあるものは飛ぶ時

に役立つ。

翼や尾にある羽毛を検べると、一本の羽軸があつて、その両側には羽枝が並んでゐる。羽枝には更に小羽枝があつて、互に小さい^{かぎ}鉤で連結してゐる。それで羽毛はちやうど一枚の薄板のやうになり、羽枝は容易に離れぬ。全身にある綿毛は小さくて羽枝や小羽枝が細くて柔かい。そして鉤がないので羽枝は離れ離れになつてゐる。

3. 解剖

(1) 骨 格 頭骨は割合に小さく、眼球を容れる^{あな}窩は大きい。上下の顎は細くて歯がなく、角質の嘴で包まれてゐる。頸の骨は十數個の短い骨が連り、長くて自由に動くが、胴の骨は堅く合して箱のやうで少しも動かない。胸の骨には正面に^{りゅうこつとつき}龍骨突起といふ大きい突起がある。この突起と肩の骨と



167. 「にはとり」の骨格

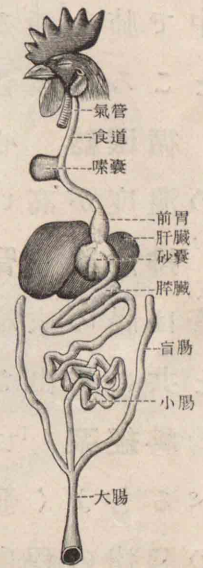
の間には^{うかいこつ}烏喙骨といふ特別の骨がある。

龍骨突起は翼を動かす筋肉をつけ、飛ぶ力の強い鳥ほどよく發達して大きい。

(2) 筋 肉 翼と肢との運動を^{つかさど}司る筋肉がよく發達し、殊に龍骨突起についてゐる筋肉は特に大きく、これを大胸筋といひ、翼を下へ動かすものである。

(3) 内 臓

消化器 口には歯が無いから食物は口の中で^{そしゃく}咀嚼されず、直ちに食道にはいる。食道の途中に^{そなう}嗉囊といふ大きい囊があつて、食物は一時この囊の中にたまり、少しづつ出て胃に移る。食道の下端を前胃といひ、そこから出る消化液は食物と共に胃にはいる。胃は壁が甚だ厚くて内に砂粒を^{りゅうこつとつき}含んでゐるから、一名砂囊ともいふ。食物は胃の中で始めて咀嚼される。小腸は少し長いが、大腸は頗る短くて小さいから、不消化分を多量



168. 「にはとり」の消化器

に体内にためておくことなく、直ちに排泄する。小腸の上部には**肝臓**と**脾臓**とが連つてゐる。

呼吸器 體腔の背面には朱紅色で俗に「どり」といふものがある。これが**肺臓**である。體腔内に**氣囊**といふ薄い膜の囊があつて肺に連り、空氣を入れてゐる。空氣は氣囊に出入する途中で肺を通る。氣管が左右の氣管支に分れるところに發音の装置がある。

循環器 心臓は二心房・二心室から成り、血液の溫度が高い。

排泄器 腎臓は一対あるが、膀胱はなく、**輸尿管**は腸の末端の**排泄腔**に開く。尿は濃くて糞と共に排出されて直ちに固る。

神経系 「にはとり」の腦は「かへる」や「ふな」に比べるとよく發達してゐるが、獸類に比べるとその發達の程度がやや低い。しかし眼と耳とは共によく發達して、遠くを視る力は遙に獸類に優つてゐる。

4. **卵の構造と發生** 「にはとり」の卵は楕圓體で大きく、これを檢べると次のやうなものか

「にはとり」の品種



1. チャボ 2. プリマスロック 3. 野 雞 4. 名古屋種
5. ミノルカ 6. シヤモ 7. コーチン 8. アンダルジャン 9. サザナミ
10. ブ ラ マ 11. 白色レグホン 12. ロードアイランドレッド

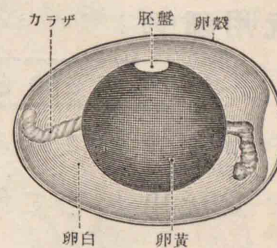
ら成つてゐる。

卵 殻 卵の外の堅い石灰質の殻をいふ。

卵殻膜 卵殻の内側にある薄い膜をいふ。

卵 白 無色透明の粘液ねんえきのやうなもので、煮ると白く堅くなるところをいふ。

卵 黄 卵白の中に包まれてゐる黄色球形のところをいふ。



169. 「にはとり」の卵の断面圖

胚 盤 卵黄の一部にある白くて圓い點状のものを云ふ。

カラザ 卵白の中にある白色紐状ひものものをいふ。

「にはとり」は卵で生れるが、はじめは雛ひなの形がなく、親鳥に温められると、胚盤はいばんが次第に發育して雛となる。その間に卵黄も卵白も雛の滋養分となる。雛は卵殻を破つて出ると直ちに歩行し、食を自ら求める。

5. **卵生** 「にはとり」や「かへる」などのやうに卵で生れることを**卵生**といふ。

6. **品種** 「にはとり」は家禽として世界の

到るところに飼はれてゐる。その飼ふ目的によつて、**卵用種**(例、白色レグホン・ミノルカ・アンダルジャン)**肉用種**(例、コーチン・ジャモ・ブラマ)・**卵肉兼用種**(例、名古屋種・プリマスロック・ロードアイランドレッド)・**愛玩用種**(例、サザナミ・チャボ)などに分ける。

7. **にはとりと人との関係** 「にはとり」の肉や卵は栄養に富み、美味であるから食用とした愛玩用として飼ふ。

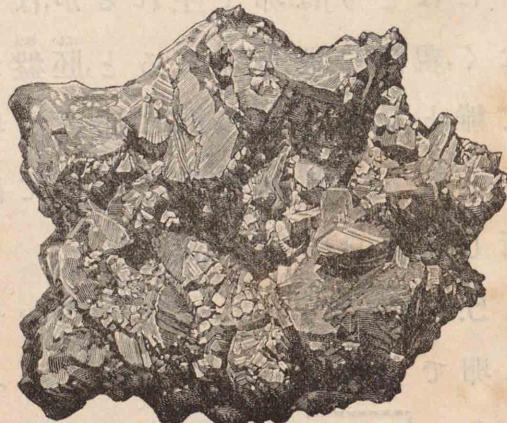
第三十一課

黄銅鑛

1. **性状** 黄銅鑛を見ると、次のやうな

とを知る。

(1) **形** 銅鑛は楔のやうな結晶となり、或は塊状となつて出る。



170. 黄銅鑛の結晶

(2) **色** しんちゆう 真鍮

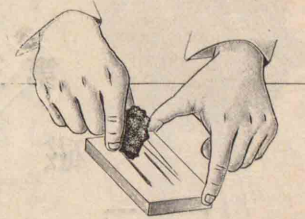
結晶黄銅鑛

比硬三
比度四
銅鑛
花
載
硫
炭

や金のやうな黄色をしてゐる。

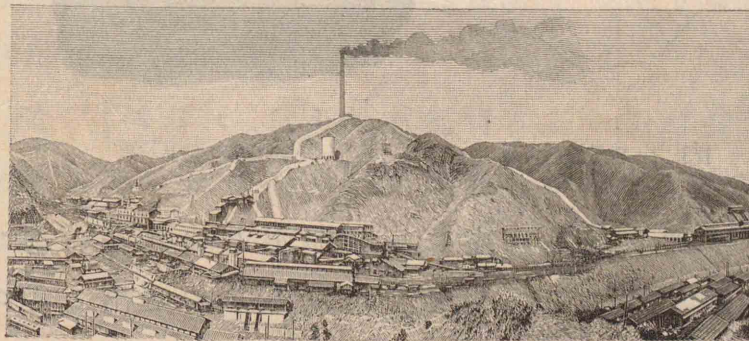
(3) **條痕色** 黄銅鑛の色は前に檢べたやうに黄色をしてゐるが、これを粉末にすると、緑を帯びた黑色となる。かやうに鑛物の粉末の色を條痕色といふ。條痕色を檢べるには、白色の素焼の板を用ひる。この白色の素焼の板を條痕板といふ。

[色と條痕色] 鑛物の色は、外氣に長く觸れると變色するが、條痕色は常に變らないから、鑛物を見分けるのに大切な事柄である。



171. 條痕板で條痕色を檢べる有様

2. **産地** 我が國は世界有數の産銅國で



172. 日立鑛山

あつて、足尾(栃木)・別子(愛媛)・日立(茨城)・小坂(秋田)などは有名な銅山である。

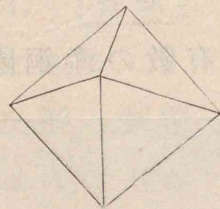
3. **黄銅鑛と人との関係** 黄銅鑛から銅をとる。銅は銅貨・日用器具・銅板・銅線などを製するに用ひられて、われ等の日常生活に大切なものである。

第三十二課

磁鐵鑛

補鉄鑛 (鉄と酸素) 磁鐵鑛 (鉄と酸素) 赤鉄鑛 (鉄と酸素)

1. **性狀** 磁鐵鑛を見ると、次のやうなことを知る。



173. 1. 磁鐵鑛の結晶



2. 磁鐵鑛の結晶が岩石中に散在する有様

(1) 形 結晶は主に三角形をした八つの面で圍まれてゐるが、また塊狀となつて出るものもある。

花崗岩(雲母・長石・石英) 磁鐵鑛の
風化作用(真砂土)

石 五五二六五 比 五四一五、二

- (2) 色 黑色である。
- (3) 條痕色 黑色である。
- (4) 磁性 磁鐵鑛を釘やペンに近づけると容易にこれらを引きつける。この性質を磁性といふ。
- (5) 砂鐵 磁鐵鑛が細粒となつて、海床等に散在するものを砂鐵といふ。

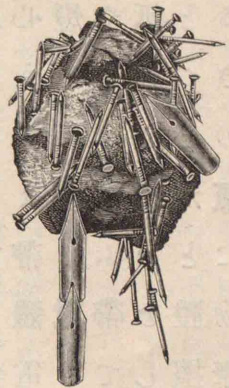
2. **産地** 磁鐵鑛は釜石(岩手)・栗木(岩手)などから産する。

3. **磁鐵鑛と人との関係**

磁鐵鑛からは鐵をとる。鐵は鑄造物・鐵軌・機械・鐵管・鐵板・鐵線・

刃物その他色々の日用器具などをつくり、金屬中用途が最も廣い。

4. **鑛石** 石英・長石・雲母などからは金屬をとることはできぬが、黄銅鑛・磁鐵鑛などからはそれぞれ銅や鐵といふ金屬をとることができる。かやうに金屬をとることのできる鑛物を鑛石といふ。

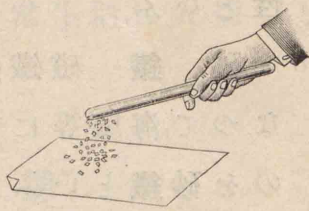


174. 磁鐵鑛が釘やペンを引きつけてゐる有様

第三十三課

静電氣 (その一)

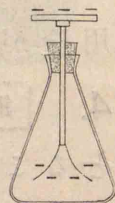
1. **発電** エボナイト棒を毛皮で摩擦すると、紙や燈心片などを引きつけるやうになる。このとき、エボナイト棒に電氣が起つた、または帯電したといふ。帯電してゐる物體を帯電體と稱する。ガラス棒を絹の布で摩擦しても電氣が起る。



175. 帯電體が軽い物を引きつけるところ

物體が帯電したかどうかを驗べるには、驗電器または電氣振子を用ひる。

[驗電器] ガラス壺に硫黄またはエボナイトの栓をはめ、この栓を貫いた金屬棒の下端に二枚の金屬箔を垂れたものである。帯電體をこれに近づけると、箔は開く。

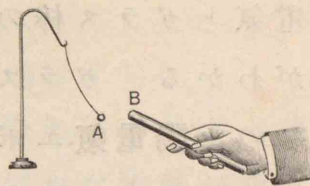


176. 驗電器

[電氣振子] 極めて軽い球を細い絹絲で吊り下げた

* 「やまぶき」にはとこなどの髓でつくるのがよい。

ものである。これに帯電體を近づけると、球は引きつけられ一旦觸れると急にはね飛ばされる。



177. 電氣振子

2. 良導體と不良導體

[實驗] 箔の開いてゐる驗電器にエボナイト棒を觸れても箔は閉ぢないが、金屬棒を觸れるとすぐ閉ぢる。

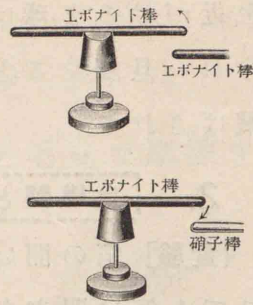
金屬のやうに電氣を傳へるものを良導體といひ、エボナイトのやうによく傳へないものを不良導體とよぶ。ガラス・陶磁器・硫黄・ゴム・毛皮・絹乾いた空氣などは不良導體である。不良導體を用ひて電氣が逃げないやうにすることを絶縁するといふ。それで不良導體を絶縁體ともいふ。

3. 電氣の二種

[實驗] 毛皮で摩擦したエボナイト棒を絶縁した廻轉臺に載せて置き、他のエボナイト棒を毛皮で摩擦してそれに近づけると、互に斥ける。次に、ガラス棒を絹の布で摩擦して近づけると、互に引き合ふ。

この實驗によつて、この場合のエボナイト棒

の電気とガラス棒の電気とは性質がちがふことがわかる。ガラス棒に起つたものを陽電気、エボナイト棒に起つたものを陰電気と名づける。



178. 電気之二種

同種の電気は互に斥け、異種の電気は互に引き合ふ。等量の異種の電気が相合すると、その作用がなくなる。これを電気の中和といふ。

第三十四課

静電気 (その二)

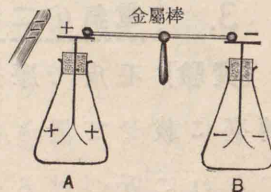
1. 電気の感應

[実験] 二つの驗電器 A・B を並べて、絶縁體の柄をつけた金属棒を橋渡しにして置き、帯電したエボナイト棒を

(1) A に近づけると A・B の箔は開く。

(2) 遠ざけると、A・B の箔は閉ぢる。

(3) 近づけたまま、橋渡しの金属棒を取り去ると、



179. 電気感應の實驗

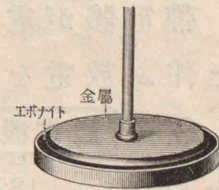
A・B の箔はそのまま開いてゐる。

(4) これを導體で連ねれば箔は閉ぢる。

かやうに、良導體に帯電體を近づけると、良導體の兩端には、それぞれちがつた電気が起る。そして、帯電體に近い端の電気は帯電體のものと異種で、他の端のは同種である。

かやうな現象を電気の感應といふ。

2. **電気盆** エボナイトなどを詰めた金属製の盆の上に、不良導體の柄のついた金属圓板を載せたものを**電気盆**といふ。



180. 電気盆

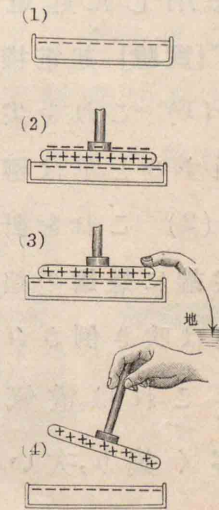
[實驗]

(1) 電気盆のエボナイトの面を毛皮で摩擦すると、その面に陰電気が起る。

(2) 金属圓板をその上に載せると、感應によつて金属板の下面には陽電気、上面には陰電気が起る。

(3) 金属圓板に指頭を觸れると、上面の陰電気は地面に逃げる。

(4) 柄をもつて金属圓板をもち上



げると、陽電氣は圓板の各部に広がる。

(5) 金屬圓板に指を近づけると、光と音とを發して圓板の電氣は無くなる。

上の實驗の(2)以下を繰り返せば、金屬圓板に何回でも陽電氣を取ることができる。

帶電體が電氣を失ふことを放電といひ、火花を伴ふ放電を火花放電と稱する。

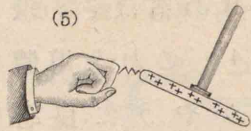
3. **起電機** 多量の電氣を得るには起電機を用ひる。182圖は感應を應用した起電機である。

[實驗] 起電機で電氣を起し、

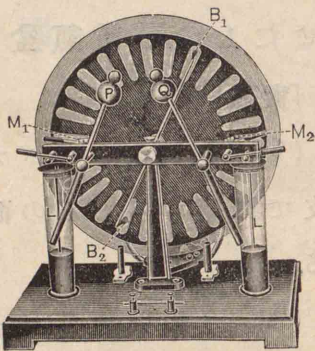
(1) これを尖端のある車に通ずると、車は廻轉する。

(2) これを針金に通じ、その尖端に蠟燭の焰を近づけると、焰は吹き倒される。

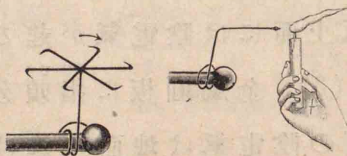
これは、電氣が尖端に多く集り、次いで空氣中に逃げるからである。



181. 電氣盆で電氣を起す手續



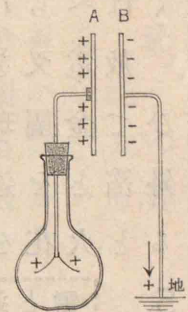
182. 感應起電機



183. 尖端から放電することを示す

4. **蓄電器**

[實驗] 驗電器に連ねた金屬板Aに電氣を與へて驗電器の箔を十分開かせておき、地に連ねた金屬板Bを次第にAに近づけると、箔の開きが次第に減る。箔を前と同じだけ開かせるには、更に多量の電氣をAに與へねばならぬ。

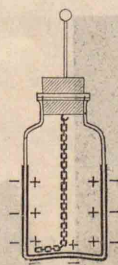


184. 蓄電器の原理

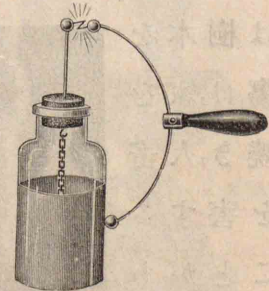
かやうに地に連ねた金屬板Bを近づけることによつて金屬板Aに更に多量の電氣をたくはへることができる。

ライデン壺及びラヂオ用コンデンサーはこの理を應用して電氣をたくはへる装置である。

ライデン壺 壺の内外に錫箔を張り、内箔は鎖によつて壺の外の金屬球に連つてゐる。これを机の上において、内箔に電氣を與へると、多量の

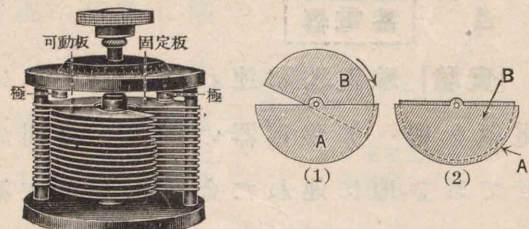


185. ライデン壺の断面圖



186. ライデン壺と放電叉

電気が内箔にたくはへられる。放電叉を用ひて金属球と外箔とを連ねると、火花を發して放電する。



187. ラヂオ用コンデンサーとその構造

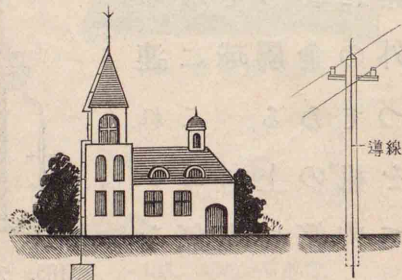
5. **雷と避雷針** 雷は大氣中に起る大なる火花放電である。多量の電気を帯びてゐる雲が他の雲に近づくと、感應によつて異種の電気が起り、つひに火花を放つて放電する。その火花は電光で、その音は雷鳴である。

強く帯電してゐる雲が地面に近づくと、感應によつて地面に異種の電気が起り、その間に放電することがある。これを落雷といふ。落雷は樹木を

傷け、家を焼き、人畜を害することがあるから、こ



188. 火花放電



189. 避雷針

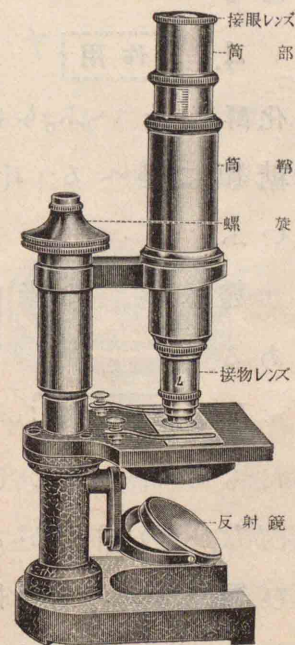
れを豫防するために避雷針を用ひる。

避雷針は尖端ある金属棒を空中高く立ててその下端をよく地に連ねたものである。感應によつて地面に起つた電氣は、尖端から絶えず放電するから落雷を防ぐ。また落雷があつても、電氣は導線を傳つて地に逃げ去るから、建築物はその害をまぬかれる。

第三十五課

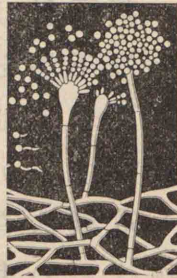
かうちかび

1. **形態** 麴の一部を取つて顕微鏡で見ると、白色の細い絲のやうなものが網の目のやうに見える。これは菌絲であつて、「かうちかび」の本體である。この菌絲のところどころから長い柄を出し、柄のさきに小さい粒がふさのやうに集つてゐるのが見える。この粒を孢子といふ。



190. 顕微鏡

2. **繁殖** 「かうぢかび」の胞子は成熟すると、色が黄緑などとなり散布する。胞子は発芽して菌糸となる。



191. 「かうぢかび」
(×約200)

3. **生活状態** 「かうぢかび」は蒸した米から養分を吸収して生活する。その生活には適当な養分・水分・温度が必要であるから、もしそれらが不十分な時は、胞子はそのまま発芽しないのである。

4. **作用** 「かうぢかび」はデアスターゼ(糖化酵素)といふものを出して、蒸した米の澱粉を糖類に變へる。このやうな作用を**醗酵作用**といふ。

麴は蒸した米に「かうぢかび」がついたものである。

5. **かび類** 「かうぢかび」に似たものに「あをかび」「くろかび」「けかび」などの種類がある。これらをかび類といふ。酵母菌はこの類に似たものであるが菌糸をもたない。



192. 「あをかび」
(×約200)

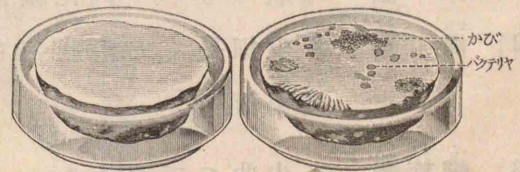
6. **菌類** 蕈類・かび類・酵母菌などのやうに、體に緑色が無くて、榮養を有機物から攝り胞子で繁殖するものを菌類といふ。

7. **かび類と人との關係** 「かうぢかび」や酵母菌は酒類・醬油・味噌などの**醸造**に用ひられて、われ等の生活に大切なものであるが、「あをかび」「くろかび」などは物を腐らせる。

第三十六課

バクテリア

1. **觀察** 「じゃがたらいも」を二つに切り、蓋のある二個のガラス器の中に一つづつ入れて、器と共に熱してよく消毒する。それが冷えた後、一方



193. 「バクテリア」の觀察を示す實驗

の器の蓋を五六分間開け放つた後、蓋をし、他の器は蓋を取らないでおく。二三日たつて見ると、蓋を取らない方の「じゃがたらいも」は前と少しも變つてゐないが、蓋を取つた方の器の「じゃ

がたらいもはその切口に、白・黄・緑・赤などの斑點ができてゐる。これを取つて顯微鏡で觀察すると、「かび」の外にごく微細なものが見える。これは「バクテリア」である。

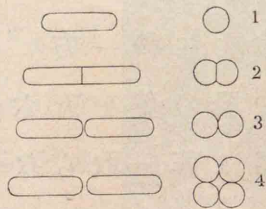
2. **所在** 「バクテリア」は空中・水中・地中など至る處に生活して、他の有機物から養分を攝つてゐる。

3. **形態と種類** 「バクテリア」は植物の中で最も小さく、そして最も下等なものである。「バクテリア」の種類は甚だ多いが、その形によつて次のやうに分ける。

- (1) 球 菌 球状のもの。例、化膿菌等。
- (2) 桿 菌 多少細長くて棒状のもの。例、納豆菌・結核菌等。

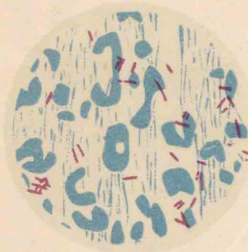
- (3) 螺旋菌 多少曲つてゐるもの。例、「コレラ」菌等。

4. **繁殖** 「バクテリア」は體を自ら二つに分つて繁殖する。この繁殖のし方を



194. 「バクテリア」の繁殖法を示す

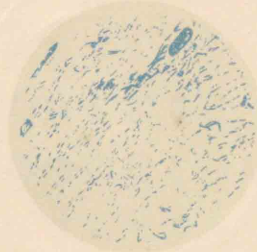
バクテリアの種類



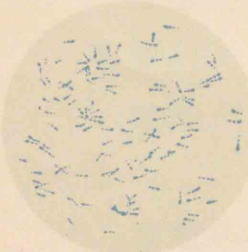
結核菌 (×約1000)



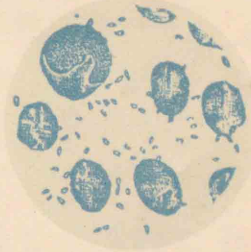
コレラ菌 (×約1200)



デフテリア菌 (×約800)



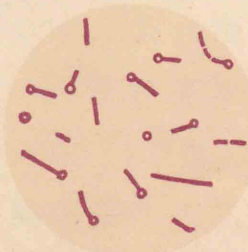
破傷風菌 (×約1000)



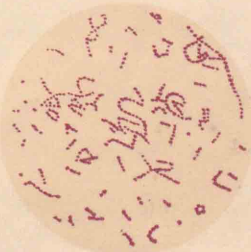
連鎖状球菌 (×約1000)



肺炎菌 (×約1200)



破傷風菌 (×約1000)



連鎖状球菌 (×約1000)

分裂といふ。

5. **バクテリアと人との関係** 「バクテリア」には人に害を與へるものと益するものがあつて、人生との関係が甚だ深い。

(1) 有害バクテリア

- (イ) 人に傳染病を起させるもの。
- (ロ) 家畜・蠶・農作物などに病を起させるもの。
- (ハ) 食品を腐敗させるもの。

(2) 有益バクテリア

- イ) 醗酵作用を起して、醋・納豆などをつくるもの。
- (ロ) 豆類の植物の根に生活して、植物に養分を與へるもの。
- (ハ) 土壤中にあつて空氣中の窒素を植物の利用し得るやうな形に變へるもの。
- (ニ) 動植物の死骸を腐敗させて、自然界を清潔にするもの。

6. **消毒と防腐** 「バクテリア」は強い日光・高温・劇藥などにあふと死滅する。「バクテリア」を殺すことを消毒又は殺菌といひ、その主な方法

は、日光消毒・薬品消毒・蒸気消毒などである。

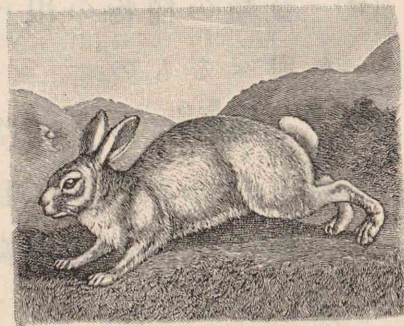
飲食物などに「バクテリア」の発生せぬやうにすることを防腐といふ。食品を冷蔵庫に入れたり、乾燥したり、或は鹽漬・砂糖漬・アルコール漬などにするのはそのためである。また罐詰は殺菌の理を應用したものである。

第三十七課

う さ ぎ

1. **生態** 「うさぎ」は通常山野に棲む。性質がおとなしい。晝は草陰などにかくれ、夜出て草木の葉や根、穀類

などを食ひ、或は木の皮などをかじる。耳は長くしてよく動き、聴覚は鋭く、物に驚いて逃げるのが甚だ速い。



195. 「うさぎ」の走る有様

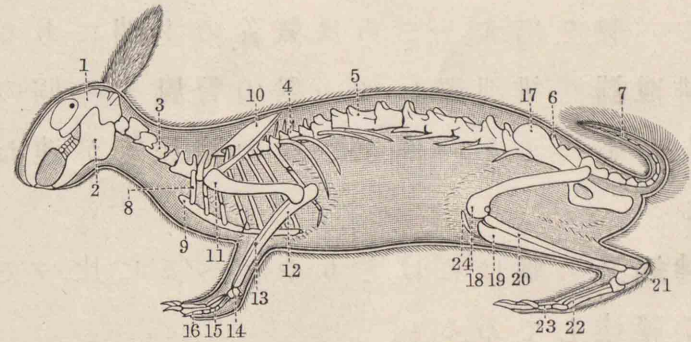
2. **形態** 「うさぎ」の體は、頭・頸・胴・四肢・尾の五部から成つてゐる。全身は長く、柔かい毛で

おほはれてゐる。後肢は前肢より甚だ長く、尾は一般に短い。

3. **解剖**

皮膚 皮膚には毛が生えてゐて、汗腺や皮脂腺がある。

骨 格 骨格は頭・頸・胴・四肢・尾の五部から成



196. 「うさぎ」の骨格

- | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1. 頭骨 | 2. 顎骨 | 3. 頸椎 | 4. 胸椎 | 5. 腰椎 | 6. 薦椎 |
| 7. 尾椎 | 8. 肋骨 | 9. 胸骨 | 10. 肩帶 | 11. 上膊骨 | 12. 尺骨 |
| 13. 橈骨 | 14. 腕骨 | 15. 掌骨 | 16. 指骨 | 17. 腰帶 | 18. 大腿骨 |
| 19. 脛骨 | 20. 腓骨 | 21. 跗骨 | 22. 蹠骨 | 23. 趾骨 | 24. 膝蓋骨 |

つてゐる。腦を容れる頭の骨はよく發達してゐる。

體 腔 體腔は横隔膜で、胸腔と腹腔とに分けられてゐる。

消化器 消化管は口にはじまり、食道・胃・小腸をへて大腸に終る。肝臓・膵臓が附屬してゐる。

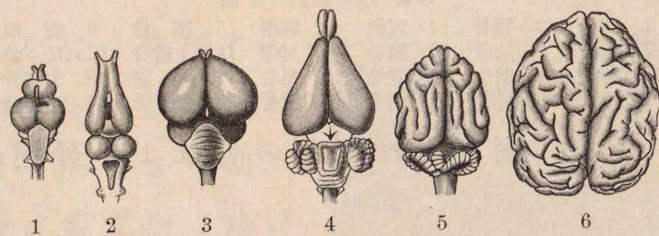
口には歯と舌とがあり、また唾液腺が開いて唾液を分泌する。門歯は鋭い齧のやうで、物をかじるのに適してゐる。

循環器 心臓は二心房・二心室からできてゐて、血液の温度は高く、常に一定してゐる。

呼吸器 呼吸器は胸腔の中に一対の肺臓がある。聲を出すところは気管の上端にある。

排泄器 排泄器には一対の腎臓と一個の膀胱とがあつて、その間を一対の輸尿管が連ねてゐる。

神経系 脳は「にはとり」や「かへる」に比べて著しく發達してゐる。



197. 脳の比較

- | | | |
|--------|--------|-----------|
| 1. ふな | 2. かへる | 3. はと |
| 4. うさぎ | 5. いぬ | 6. シャウジャウ |

4. **発生と胎生** 「うさぎ」は母體の内で發育し、ほぼ親兔と同じ形で生れる。かやうなこと

しろうさぎ(雄)の解剖圖



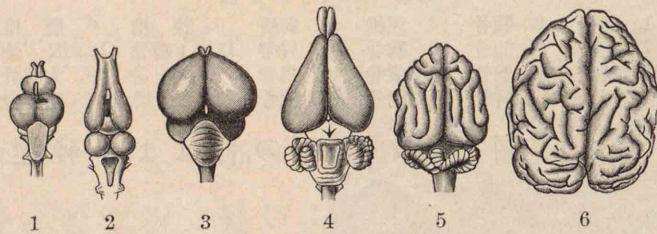
口には歯と舌とがあり、また唾液腺が開いて唾液を分泌する。門歯は鋭い鑿^{のみ}のやうで、物をかじるのに適してゐる。

循環器 心臓は二心房二心室からできてゐて、血液の温度は高く、常に一定してゐる。

呼吸器 呼吸器は胸腔の中に一對の肺臓がある。聲を出すところは氣管の上端にある。

排泄器 排泄器には一對の腎臓と一個の膀胱とがあつて、その間を一對の輸尿管が連ねてゐる。

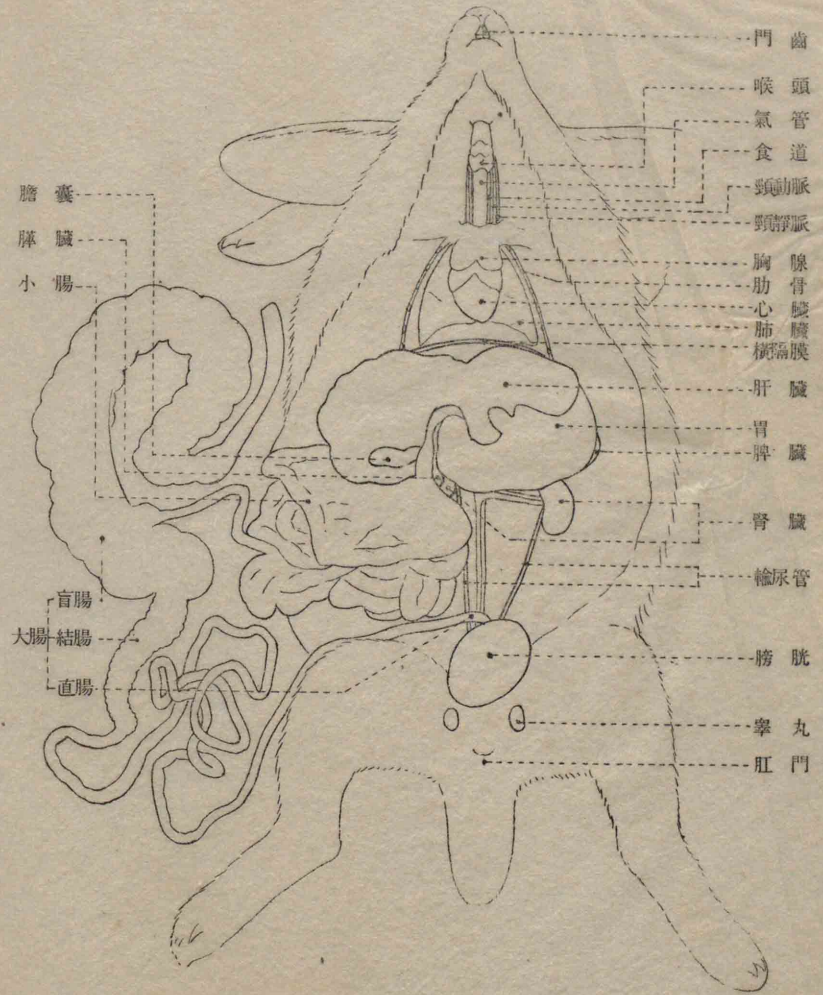
神経系 脳は「にはとり」や「かへる」に比べて著しく發達してゐる。



197. 腦の比較

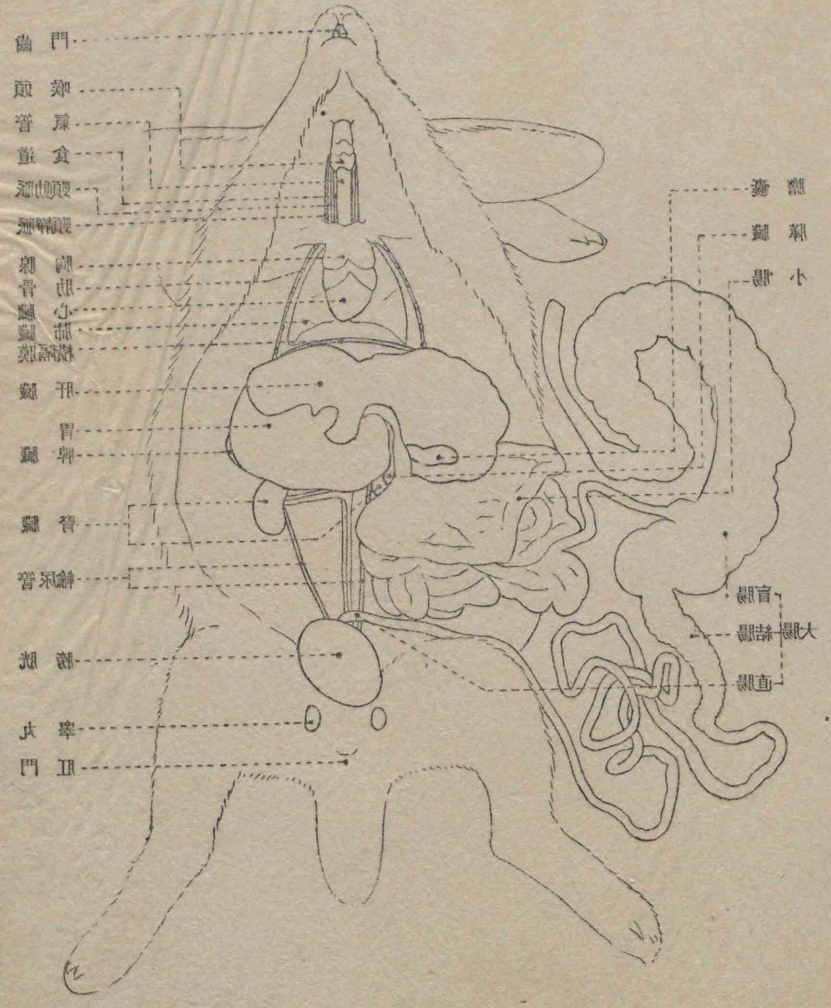
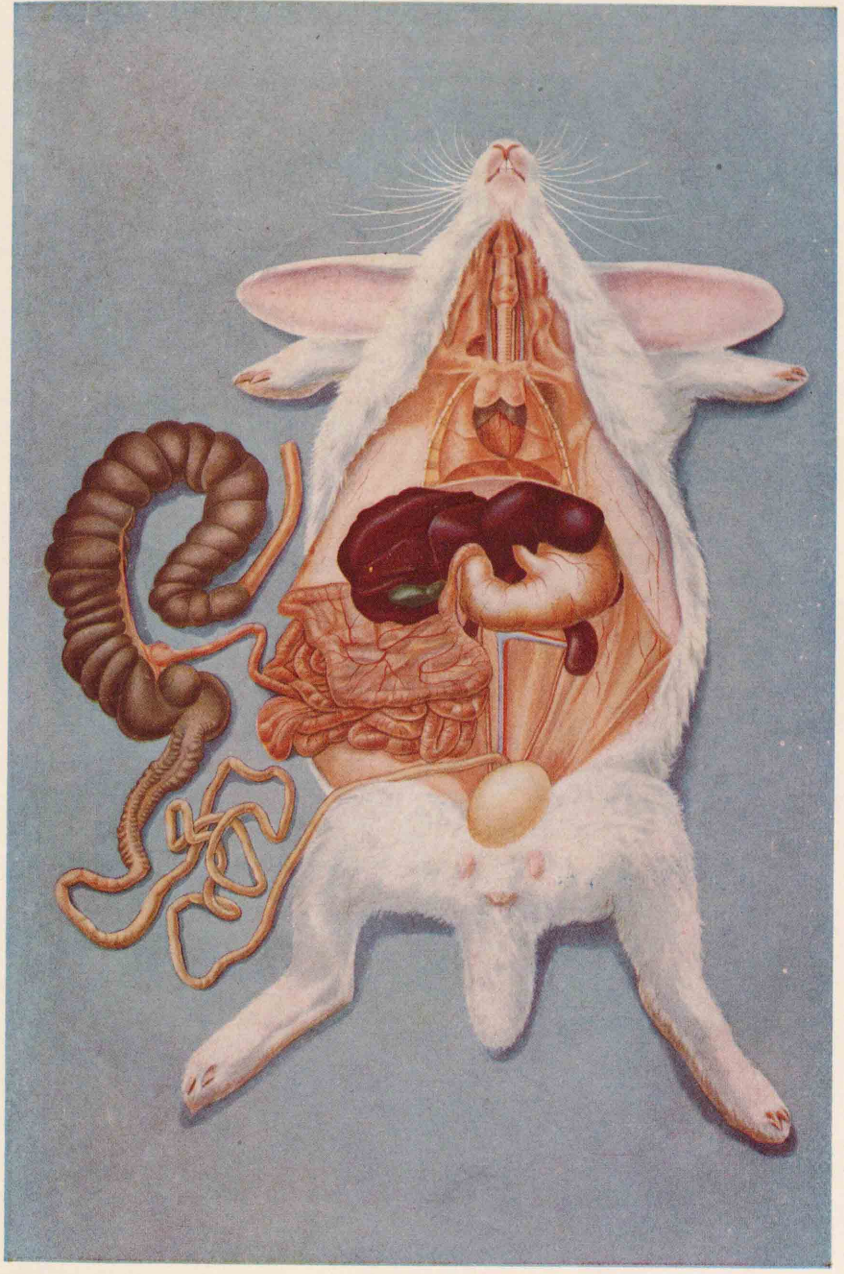
- | | | |
|--------|--------|-----------|
| 1. ふな | 2. かへる | 3. はと |
| 4. うさぎ | 5. いぬ | 6. シャウジャウ |

4. **發生と胎生** 「うさぎ」は母體の内で發育し、ほぼ親兔と同じ形で生れる。かやうなこと



- 門 齒
- 喉 頭
- 氣 管
- 食 道
- 頸動脈
- 頸靜脈
- 胸 骨
- 肋 膜
- 心 臓
- 肺 臓
- 横 膈
- 肝 臓
- 胃 臓
- 脾 臓
- 腎 臓
- 輸尿管
- 膀 胱
- 辜 丸
- 肛 門
- 膽 囊
- 脾 臓
- 小 腸
- 盲腸
- 大腸 結腸
- 直腸

しろうさぎ(雄)の解剖圖



を胎生といふ。生れた子兎は母乳で育てられる。

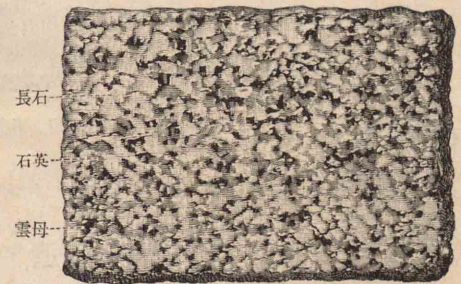
5. **うさぎと人との関係** 「のうさぎ」は草木をかじり、穀類を食とするので、山林・田畑の害獣とされてゐる。しかし肉は美味で食用となり、毛や毛皮は襟巻えりまきその他の保温・装飾に用ひられる。その結果、近年「かひうさぎ」が廣く飼育されるやうになつて、色々の品種ができてゐる。

第三十八課

花 崗 岩

1. **花崗岩の成り立ち** 花崗岩を見ると、次のやうな三つの鑛物から成り立つてゐる。

(1) 石英 粒状透明で、ガラスのやうな光澤がある。



198. 花 崗 岩

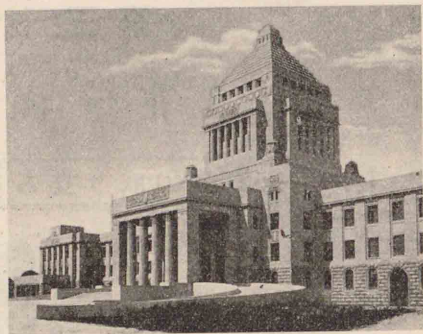
(2) 長石 白色または淡紅色で、ガラスのやうな光澤があるが、不透明である。

(3) 雲母 暗黒色で、眞珠のやうな光澤があつて、薄くはげ易い。

2. **性状** 花崗岩は通常御影石^{みかげいし}といつて、色の淡い岩石である。硬くて風雨には容易におかさねぬが、火にはもろい。

3. **産地** 花崗岩の産地は廣いが、瀬戸内海沿岸地方は特に有名である。

4. **花崗岩と人との關係** 花崗岩は質が硬くて容易に風雨におかされず、磨けば美しいから、建築石材や土木石材などに廣く用ひられる。



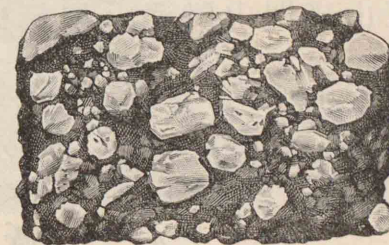
199. 花崗岩を建築石材とした帝國議事堂

5. **造岩鑛物** 花崗岩は前に述べたやうに石英・長石・雲母の三つの鑛物からできてゐる。かやうに岩石を造つてゐる鑛物を造岩鑛物といふ。

第三十九課 安山岩

1. **安山岩の成り立ち** 安山岩を検べると、次のやうな鑛物から成り立つてゐることを知る。

(1) 長石 白色でやや大きい粒状となつて散在するもの。



200. 安山岩

(2) 輝石又は角閃石^{かくせんせき}

黒色または綠色で、柱狀の結晶をなすもの。

(3) 地 長石・輝石または角閃石の間を充してゐる暗色緻密なところは地である。そこは肉眼では見えぬぐらゐの微細な鑛物からできてゐる。

2. **性状** 安山岩はたいてい暗色で、質の緻密なものと、あらいものがある。花崗岩ほどに美しくはない。

3. **安山岩と人との關係** 安山岩は建築石材・土木石材などとして廣く用ひられる。

4. **火成岩と火山** 花崗岩や安山岩は地球の内部でとけてゐたものが、地球の外皮の割れ目から出て、固つた岩石である。かやうな岩石を火成岩といふ。火成岩の中で安山岩のやうに地表に流れ出る時は、これを火山といふ。蔵王山・淺間山・阿蘇山など、我が國の火山は多く安山岩からできてゐる。

第四十課 石灰岩

1. **石灰岩の成り立ち** 石灰岩を検べると、次のやうな一つの鑛物から成つてゐることを知る。

方解石 石灰岩はどの部分に稀鹽酸を注いでも、泡立つてとける。これは方解石から成り立つてゐるからである。



201. 石灰岩の一種

2. **性狀** 石灰岩の純粹なものは白

阿蘇山の噴火口



養の河原より見たる大噴火

天明三年噴出の淺間山熔岩流



淺間山は群馬・長野の兩縣に跨る。圖は天明三年に群馬縣吾妻郡嬭戀村に流出した熔岩流で俗にこれを「鬼押し」と云ふ。

色で、これを大理石といふ。雑物を含むものは、灰・黒・褐・赤などの色をしてゐる。軟かくて小刀で容易に瑕がつく。

3. **石灰岩と石灰洞** 石灰岩は我が國の到る處に産する。石灰岩を産する地方には多くは石灰洞がある。石灰洞は石灰岩が地下水にとけて、空洞となつたものである。石灰洞で有名なのは、大分縣佐伯・山口縣秋吉台・熊本縣^{かうのせ}神瀬・埼玉縣影森などである。



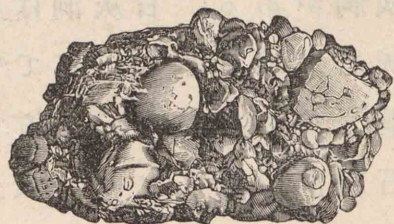
202. 山口縣秋吉臺秋芳洞

4. **石灰岩と人との關係** 石灰岩は焼いて石灰を製し、またセメントの原料などに廣く用ひられる。また純白なものや、色々の美しい模様のあるものは、磨いて裝飾石材などに用ひられる。

第四十一課

礫岩と砂岩

1. **礫砂粘土のでき方** 岩石は風雨・寒暑などの作用を受けて碎ける。それが山から河におし流されてゆく間に、大小いろいろの破片となる。この破片の中で、大豆大以上のものを礫れきといふ。礫より小さいものを砂といひ、多くは石英の粒から成つてゐる。砂より更に微細なものを粘土といふ。



203. 礫岩

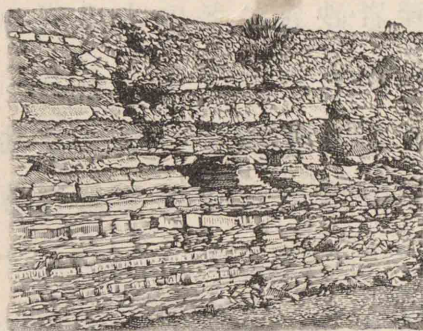
2. **礫岩の成り立ち** 礫岩を検べると、次のやうなものから成り立つてゐる。

- (1) 礫 大小いろいろの圓みのあるもの。
- (2) 砂・粘土 礫と礫との間は砂や粘土でつけられてゐる。

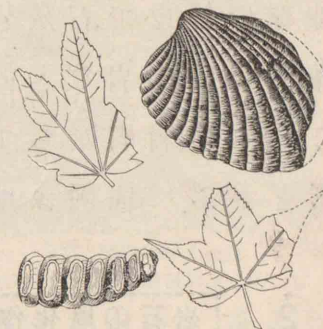
3. **砂岩の成り立ち** 砂岩は砂のみから成り立つてゐる。

4. **礫岩・砂岩と人との關係** 礫岩は石垣などに用ひ、砂岩は建築石材や砥石などに廣く用ひる。

5. **水成岩と地層並びに化石** 礫岩・砂岩など



204. 砂岩などが層をなしてゐる有様



205. 化石の圖

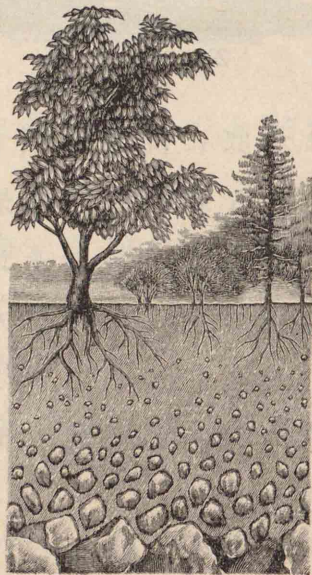
は、水底に沈澱・堆積してできたものである。かやうな岩石を水成岩といふ。水成岩は層をなしてゐて、その層を地層といふ。水成岩を割つて見ると、その中に木の葉や貝殻などが埋れてゐることがある。これを化石うもといふ。化石はその岩石のできた時代を語る一つの尊い記録である。

第四十二課

土 壤

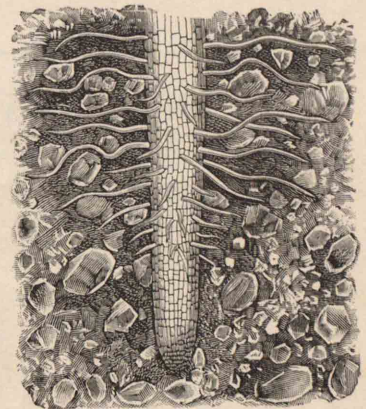
1. **岩石と地殻** われ等の住んでゐる處は地球の外皮で、石灰岩・礫岩・砂岩などの水成岩や、花崗岩・安山岩などの火成岩からできてゐる。これらの岩石からできてゐる地球の外皮を地殻といふ。地殻は地球の直徑に比べて甚だ薄い。

2. **岩石の風化作用と土壤** 岩石は常に寒暑・大氣・雨水などの作用を受けて次第に變化してもろくなる。これを風化作用といふ。自然の岩石や石碑などに常に見うけることである。岩石が風化作用を受けて、礫・砂・粘土となつて堆積したものを土壤といふ。



206. 風化作用の圖

3. **土壤と植物** 植物は土壤の上に生育し、土壤中から水にとけた養分を吸収して成長するものであるから、排水や空氣の流通がよく、また水分をよく保つ土壤が最もよい。土壤の中で植物の生育に最も適するものは、砂と粘土とをほぼ同量に含んでゐる壤土である。壤土以外のものは、それぞれ改良すれば、植物がよく生育するやうになる。



207. 植物の根と土壤との關係を示す

—[終]—

昭和六年十二月十二日印刷 昭和六年十二月十七日發行
昭和七年五月十五日修正印刷 昭和七年五月二十日修正發行
昭和十二年十月二十八日改訂三版印刷 昭和十二年十一月一日改訂三版發行
昭和十三年一月十五日修正四版印刷
昭和十三年一月二十日修正四版發行

▷不許複製◁

改訂
新制一般理科
(乙要目準據)



定價七拾錢

著者兼
發行

東京市日本橋區通二丁目六番地
丸善株式會社
代表者 取締役 金澤末吉

印刷者

東京市京橋區築地三丁目十番地
大久保秀次郎

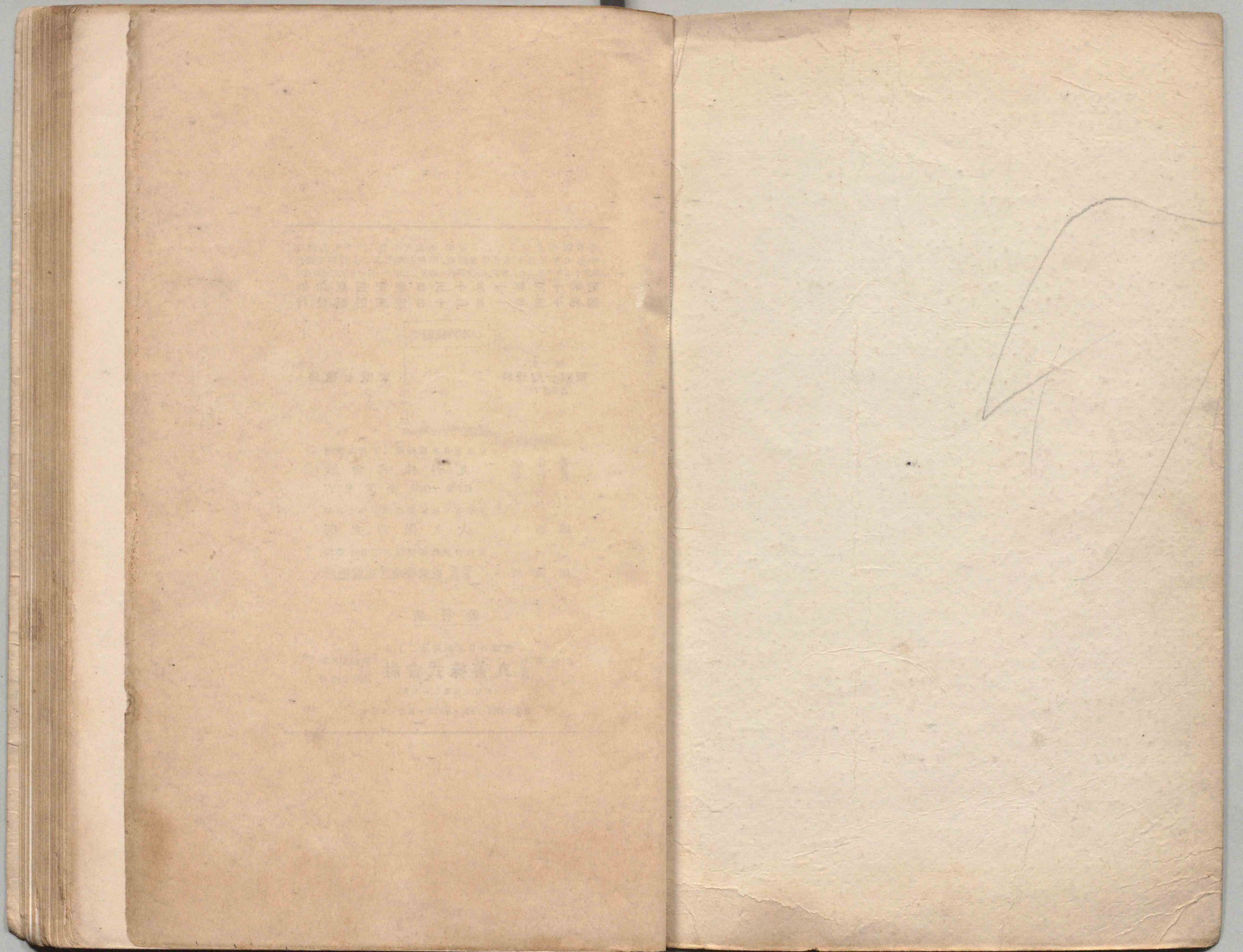
印刷所

東京市京橋區築地三丁目十番地
株式會社 東京築地活版製造所

發行所

東京市日本橋區通二丁目
丸善株式會社 橫濱 仙臺 札幌
大 神 京 名 橫 濱 仙 札幌
阪 戸 都 古 屋 岡 臺 幌 城
(振替口座東京第五番)

東京=神田・三田・早稲田・日吉・丸ビル





a
a a
u u
a a
a

名姓	年學	名校
井上博	第一學年 （二組三番）	崇徳學校