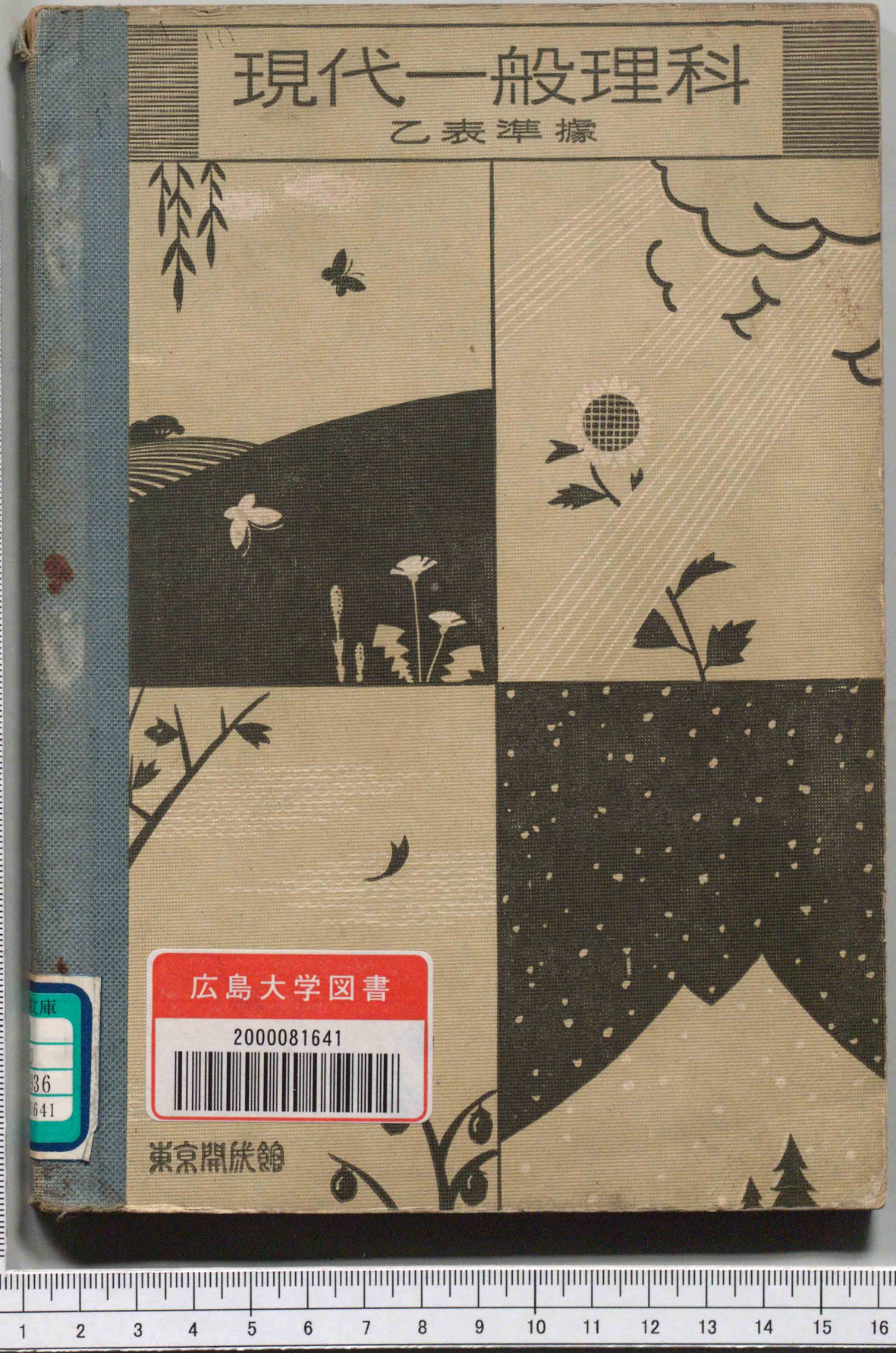
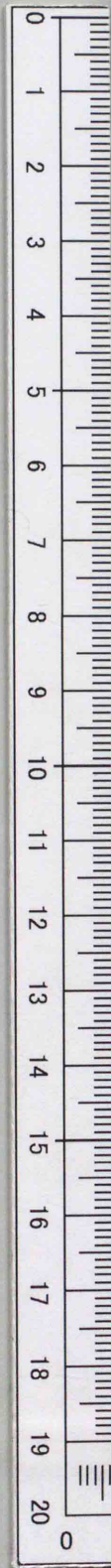
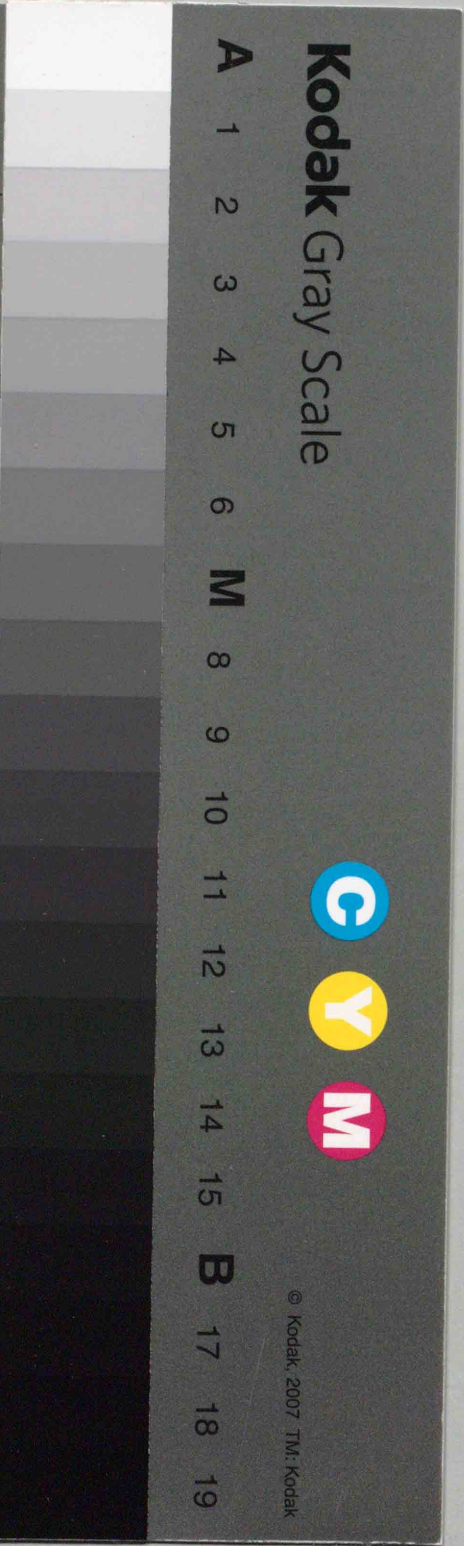
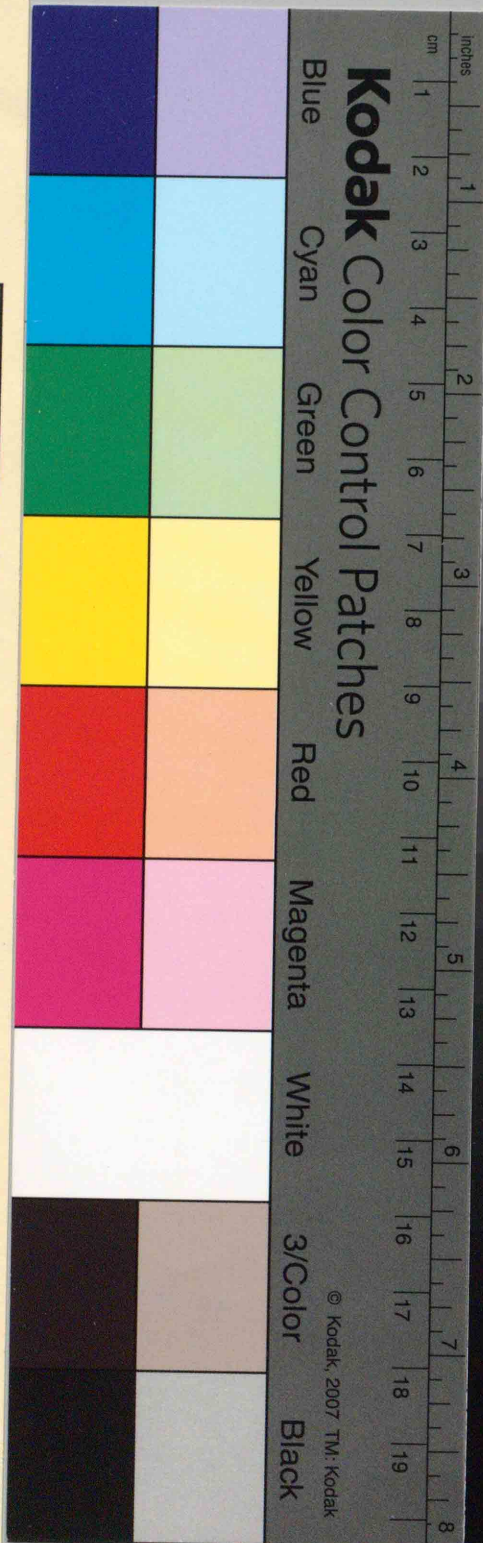


40329

教科書文庫

4
420
41-1936
20000 81641



42
420
AB11



教科書文庫
4
420
41-1936
2000081641

資料室

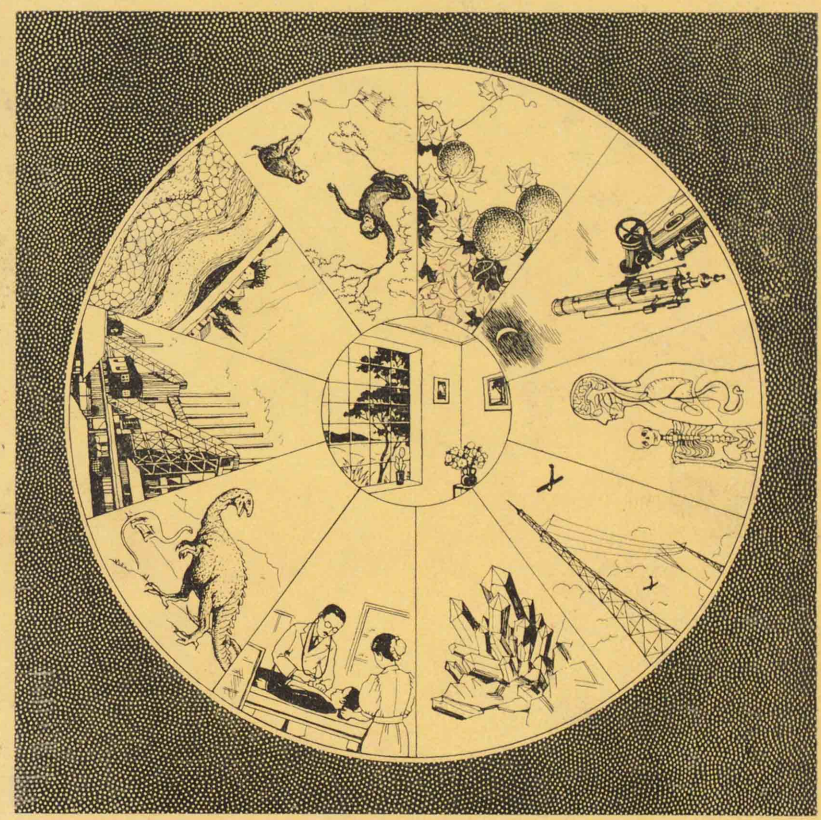
文部省檢定済

昭和十一年十一月九日 中學校理科用

現代一般理科

乙表準據

東京開成館編輯所編



東京開成館

(本書ノ大イサハ國定規格A5判)



広島大学図書

2000081641



緒 言

本書は現行教授要目乙表に準據して編纂したものである。けれども編者の考案によつて、従來の教科書の教材排列の方法を改め、全篇を三篇に分ち一學期に一篇を充當し、更に各篇を屋内と屋外とに區別し教材の選擇に新味を加へた。蓋し第一篇は四月より八月まで、第二篇は九月より十二月まで、第三篇は一月より三月までとし、成るべくその季節に適合する材料を採收するやうにし、また屋内と屋外とに分けたのは學習者の日常生活に即して理科の知識を修得せしめんとしたためである。

初年級に課する一般理科は自然科學の基礎知識を與へるのが本旨であるから、教材は多角的にその概要を説明するやうにした。例へば植物・動物に關する事柄を説明するにも従來の如き専門的説明をさけ、その生活状態の大要を示し、日常生活との關係を知らしめることに努めたる如きはその一例である。併し實驗・觀察には重きをおき隨所にこれを行はしめるやう

にした。

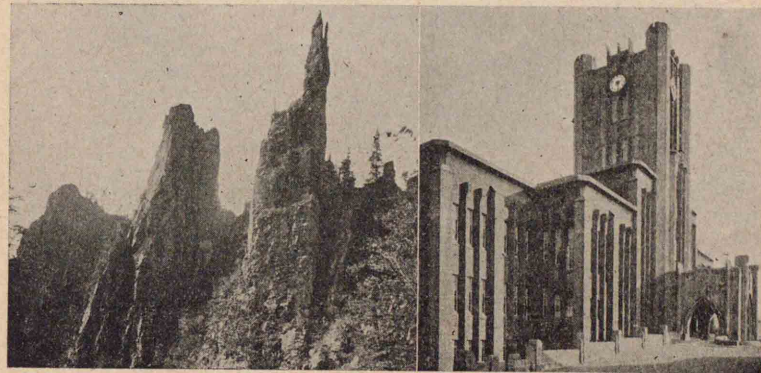
上の如き趣意で編纂したのであるが、教材の説明は大體の標準を示したに過ぎないから教授者各位におかれては、土地の状況等に随ひ十分取捨選擇せられるやう希望する。尙教授者各位が本書に對して叱正を賜はらば編者の幸とする所である。

昭和十一年七月

編 者 識

生徒諸君へ

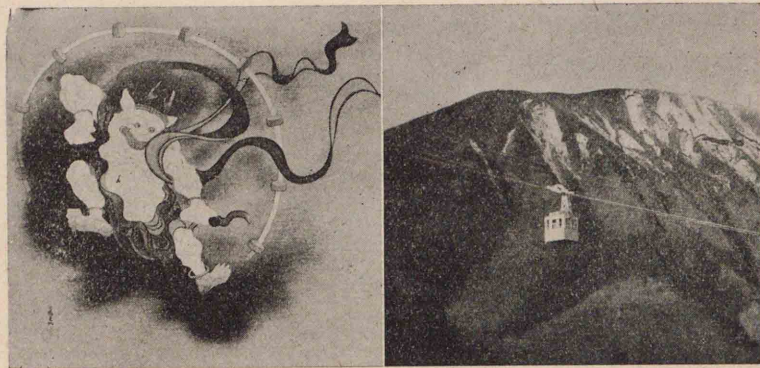
1. 理科學の發達 吾等の周圍には種々様々の物があつて、それが絶えず變化活動してゐる。これ等の中で、人の力で造られたもの及び人の手の加へられて出來たものを**人工物**といひ、さうでないものを**自然物**といふ。



自然物(朝鮮金剛山)と人工物(東京帝國大學大講堂)

自然物の造る世界を**自然界**といひ、自然界に起る事柄を**自然現象**といふ。すべて自然現象は或原因によつて起るものであるが、その原因のわからなかつた時代には風雨雷霆らいていなど自然界に起る事柄は一つとして不思議でないものはなかつた。そこで色々な迷信が起つたが、又疑問を解かうとする欲望と長い間の經驗とから理科學が發達した。

2. 理科學の効用 理科學は自然物の性質や自然現象の間にある原因結果の關係を明かにするものであるが、その發達につれて自然物や自然力の利用方法が發明され、人類の生活は日に月に進歩して今日の文明に達した。實に現代文化の發達は理科學の進歩によるものといつても過言ではない。



雷神 (光淋筆)

ケーブルカー (電氣應用の例)

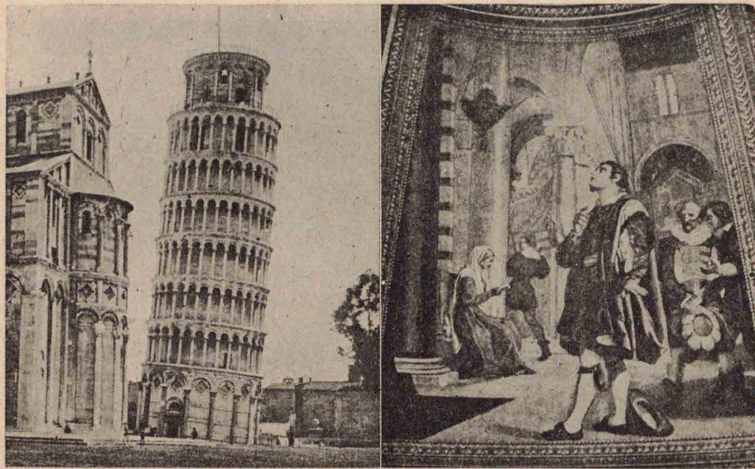
3. 理科學研究の必要 自然物には日月星辰から地中に埋藏まいごうされてある岩石鑛物、地上に繁榮する動物植物などに至るまで、その數は計り知れず、未だ利用の出来るものでどれだけ見逃されてあるか、又打勝つことの出来ない自然の脅威がどれだけあるか、研究すればする程自然の寶庫があまりに偉大であるのに驚かされるばかりである。されば吾等は迷信に捕はれず、自然物及び自然現象

中、有用なものはこれを利用し、有害なものはその防禦方法を講じ、更に一段と進歩した文化を建設するために理科學を研究しなければならない。

4. 一般理科 理科學で學ぶ範圍は甚だ廣い。諸君は上級に進むに従ひ、植物學・動物學・鑛物學・生理學・衛生學及び物理學・化學等を學ぶであらう。これ等は皆、理科學の分科である。(卷頭扉の圖案を見よ) 一般理科も又理科學の一分科であるが、主として日常生活に關係の深い、卑近な理科學上の事柄によつて上に述べた諸分科を研究する基礎となる眼と力とを養ふのを目的とする。

5. 一般理科研究の方法 理科學上には先人の長い間の尊い努力によつて明かにされた事柄が甚だ多い。それ等は書物や教師について學ぶのが研究の近道である。併し理科學は實際の學問であるから、だゞ書物を讀み人に聞くだけで満足すべきではない。日常手近にある事物や簡単な事柄は、實際のものにつきこれを仔細に觀察し、或は實驗して自ら確めるやうにするがよい。昔西洋ではアリストートル學派の學問が盛んで人人はたゞ先哲の言を信じ何の疑も挿むことを許されなかつたので學問の進歩は甚だ遅かつた。とこ

ろが十六世の末頃にイタリアにガリレオといふ青年が出て、今迄人々の信じてゐた事柄を一々實驗して見て、誤りのあることを發見するに及び、學問研究の方法が一變し、理科學に非常な進歩を招來して、今日に及んだのである。これを見ても如何に實驗・觀察の必要であるかがわからう。



ガリレオが落體の實驗をしたピサの斜塔(左)とその内部で振子の運動を觀察するガリレオ(右)

蓋し、觀察とは自然のまゝの事物を順序立てて詳しく調べることで、實驗とは色々の方法によつて自分の知りたいと思ふことを檢べることである。

觀察や實驗したことはその度にすぐ圖や文章で記し、それによつて知り得た事柄を整理することは、正確な知識を得る上に大切なことである。

目次

第一篇

Ⅳ 屋外の理科

第 1 課 芽	1
1. 發芽	2. 芽の種類
3. 芽の越冬	
4. 芽の成長	
第 2 課 花	3
1. 「さくら」の花	2. 花の構造
3. 花の役目	
4. 受粉	
第 3 課 種 播	6
1. 種子の發芽	2. 種播
3. 促成栽培	
第 4 課 根	9
1. 根毛	2. 主根と側根
3. 不定根	4. 根の變形
第 5 課 植物と土壤	12
1. 植物と土壤	2. 土壤の成分
3. 土壤の改良	
第 6 課 かへる	15
1. かへる	2. とのさまがへる
3. 「かへる」の發生	
4. 「かへる」の種類	5. 動物の自衛
6. 自然の調節	
第 7 課 ふ な	21
1. 「ふな」の形態	2. 「ふな」の運動
3. 「ふな」の解剖	
4. 魚の呼吸	5. 「ふな」の發生
6. 魚と人生	

第 8 課 蝶と蟲.....25

- 1. 昆蟲と花
- 2. 蝶と毛蟲
- 3. 害虫の驅除

第 9 課 葉.....28

- 1. 新緑
- 2. 葉の構造
- 3. 單葉・複葉
- 4. 葉の着き方
- 5. 葉の變態

第 10 課 莖.....31

- 1. 莖の觀察
- 2. 莖の變態
- 3. 草本と木本
- 4. 木材

B 屋内の理科

第 1 課 住み良い室.....34

- 1. 住み良い室
- 2. 換氣
- 3. 溫度
- 4. 採光

第 2 課 屋内の害虫.....37

- 1. はへ
- 2. か
- 3. のみ・しらみ
- 4. なんきんむし
- 5. だに

第 3 課 「かび」・バクテリア.....39

- 1. かび
- 2. 釀母菌
- 3. バクテリア
- 4. 防腐・殺菌
- 5. 「バクテリア」の利害

第 4 課 飲料水.....43

- 1. 飲料水の必要
- 2. 良い飲料水
- 3. 飲料水の源
- 4. 水の清淨法

第 二 篇

A 屋外の理科

第 1 課 風.....46

- 1. 二百十日
- 2. 大氣の壓力
- 3. 氣壓計
- 4. 風

第 2 課 天 氣.....50

- 1. 大氣中の水蒸氣
- 2. 露・霜
- 3. 霧・雲
- 4. 天氣及び天氣豫報
- 5. 氣候

第 3 課 ばった.....54

- 1. 「ばった」の發生
- 2. 「ばった」の形態
- 3. 秋の蟲

第 4 課 きのこ.....57

- 1. まつたけ
- 2. 「きのこ」の種類
- 3. 菌類

第 5 課 果 實.....59

- 1. 果實
- 2. 果實の分類
- 3. 果實及び種子の散布
- 4. 群落

第 6 課 にはとり.....63

- 1. にはとり
- 2. 形態
- 3. 解剖
- 4. 發生
- 5. 養雞

第 7 課 うさぎ.....68

- 1. うさぎ
- 2. 解剖
- 3. 種類

B 屋内の理科

第 1 課 電 燈.....72

- 1. 電燈
- 2. 適當な電球

第 2 課 焰の光.....75

- 1. 燈火の變遷
- 2. 焰
- 3. 燭火

第 3 課 樂 器.....77

4	目 次	
	1. 音の源 2. 音の傳播 3. 音の三要素	
	4. 樂器 5. 蓄音機	
第 4 課	鏡	82
	1. 光の反射 2. 平面鏡の像	
第 5 課	レンズ	84
	1. レンズ 2. レンズの作る像	
第 6 課	寫眞機と眼	87
	1. 寫眞機 2. 眼 3. 蟲眼鏡	

第 三 篇

A 屋内の理科

第 1 課	熱と寒暖計	89
	1. 寒暖計 2. 熱の移動	
第 2 課	燃燒と火災	94
	1. 燃燒 2. 發火點 3. 火と人生 4. 火災	
第 3 課	燃 料	99
	1. 物質の三態 2. 燃料 3. 薪 4. 木炭	
	5. 石炭及び石炭ガス 6. ガソリン・燈油・重油	
第 4 課	酸素と水素	102
	1. 空氣の組成 2. 酸素 3. 水素	
	4. 水の分解 5. 水の合成	
第 5 課	電 氣	107

5	目 次	
	1. 電氣 2. 金箔驗電器 3. 電氣の傳導	
	4. 電氣の中和	
第 6 課	靜電感應	110
	1. 靜電感應 2. 電氣盆・起電機 3. 蓄電器	
	4. 雷電	

B 屋外の理科

第 1 課	重要な岩石	115
	1. 花崗岩 2. 頁岩・粘板岩 3. 凝灰岩	
	4. 石灰岩 5. 火成岩・水成岩	
第 2 課	重要な金屬	118
	1. 金 2. 銅 3. アルミニウム 4. 鉄	
第 3 課	寶石と飾石	122
	1. 寶石と飾石 2. 金剛石(ダイヤモンド)	
	3. 鋼玉石 4. 水晶 5. その他の寶石と飾石	
附 録 七 夕	126
	1. 七夕祭 2. 恆星・遊星 3. 太陽系 4. 月	
	5. 日食・月食	

挿繪目次

國花.....2	籬と卵.....66
春に魁けて咲く「もくれん」...3	「にはとり」の品種.....67
促成栽培.....8	電球の製作順序.....74
いへばへ.....36	燈火の變遷.....75
か(蚊).....37	母音の口形.....78
飲料水の供給法.....44	種々な樂器.....79
水道が家に導かれる順序.....45	燈臺とその構造.....84
颶風の通過経路.....48	探照燈.....85
颶風被害.....49	寫眞の製作.....86
雲のすがた.....52	寫眞の應用.....87
天氣圖.....53	酸素の應用.....102
地方天氣豫報・氣象特報 及び暴風警報信號標.....53	落雷し易き場所.....114
きのこ類.....58	岩石を用ひた建築物.....115
「にはとり」の解剖.....64	寶石・飾石とその利用.....122

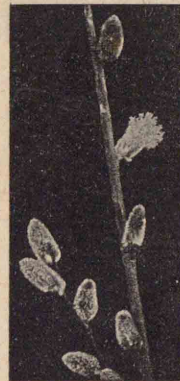
第一篇

A 屋外の理科

第1課 芽

1. 發芽

春が訪れると今まで枯れたやうに見えてゐた種々の木や草が一時に新しい緑の芽を吹き、土に落ちてゐた種子は朽葉や枯草の下からしのびやかに新しい芽を出す。木や草の芽の綻びることや種子の芽を出すことを發芽といふ。



「ねこやなぎ」と「まつ」の種子との發芽

2. 芽の種類

「さくら」その他の木について芽の出る所を調べると莖の頂につく芽(頂芽)と莖の側方の葉のつけ根につく芽(腋芽)とがある。

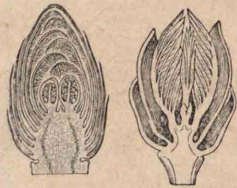
かやうに芽の出る場所は略、定まつてゐるが、「くは」や「こりやなぎ」の切



「さくら」の芽

株などには定まつた所もなく多数の芽(不定芽)が出ることもある。

又芽には綻びて花となる花芽と、莖や葉となる葉芽とがある。



芽の断面
(左)花芽 (右)葉芽

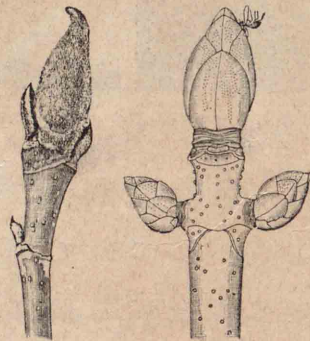
春先きに綻びる芽は多く去年の秋頃に生じ、冬を越したもので、こ



「やなぎ」の不定芽

れを冬芽といふ。冬芽に對して春夏の頃に生じ直に伸びる芽を夏芽といふ。

3. 芽の越冬 冬芽は多く堅い鱗片で被はれ、中には細かい毛を密生し、或は樹脂を出すものもある。(それ等はどんな役目をするかを考へよ。)



もくれん とちのき

4. 芽の成長 芽は氣候が暖かになつて水分や養分を得ると次第に成長して嫩葉や蕾となつて伸び出して来る。

観察 屋外に於て、芽の發育状態を毎日時を定めて観察し、それを寫生せよ。

國花



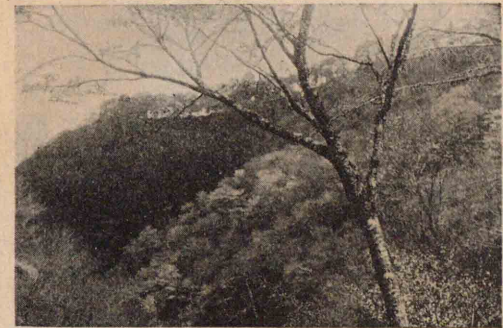
各國民の愛好する花はよくそれぞれの國民性を表はすものである。上に掲げたものはその代表的のものである。①さくら(日本) ②やぐるまぎく(ドイツ) ③ばら(イギリス) ④あきのきりんさう(西部アメリカ) ⑤あやめ(フランス) ⑥ひなぎく(イタリア) ⑦さぼてん(メキシコ) ⑧あざみ(スコットランド) ⑨オレンヂ(スペイン) ⑩ぼたん(中華民國)

春に魁けて咲く「もくれん」



第 2 課 花

1. 「さくら」の花 我國は南と北とで氣候が異なるため、多少の遅速はあるが、春になると「もも」や「さくら」が紅白色とりどりに咲亂れ都も鄙も花で飾られる。中でも「さくら」は春の魂ともいふべく我國の句である。されば昔から花といへば「さくら」の花をさす程である。



吉野山の「さくら」

敷島の大和心を人とはば

朝日に匂ふ山櫻花 (本居宣長)

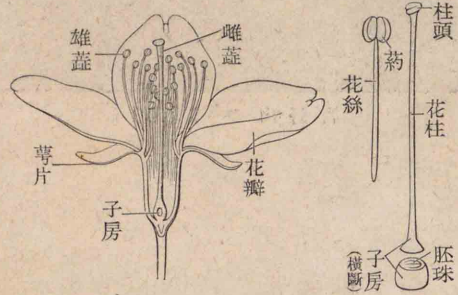
「さくら」に限らず、多くの花は色や形が美しい。これは人の目を喜ばせるばかりでなく、皆それぞれ花の役目を果してゐる。次に花の構造を検べ、その役目を研究しよう。

2. 花の構造 花は通常、萼・花冠・雄蕊・雌蕊の四つの部分から成り、花托くわたくにつく。花のつく柄を花梗くわかくといひ、そのもとには苞ほうがある。

問 「さくら」又はその他の花を写生し、各部の名称を記入せよ。

「さくら」の花について見るに、萼は五枚の萼片から成り、その下方は筒形の花托

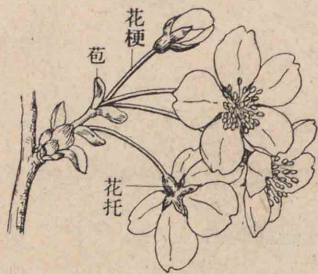
になつてゐる。花冠は五枚の花弁から成り、互に離れて萼の内側についてゐる。雄蕊は数が



「さくら」の花の各部分と花式圖

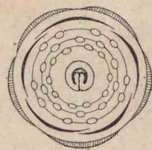
の花粉がある。雌蕊は花の中央に一本あつて柱頭・花柱・子房の三部から成り、子房の内には二つの胚珠がある。

3. 花の役目 花の役目は果實をつくるにあり、雄蕊と雌蕊とが最も大切な部分で、萼や花冠はこれを保護し、又蟲などを誘ひその働を助けるものである。又苞は蕾を保護し、花梗や花



一房の「さくら」の花

多く、その一本を見ると、**葯**と**花絲**とから成り、葯の内には無數



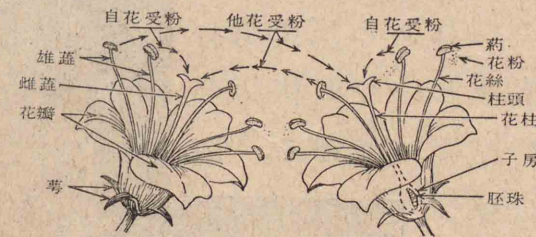
托は花を支へる役をする。

花には雄蕊と雌蕊とを一つの花に備へてゐる「さくら・あぶらな」のやうなものと、別の花に備へてゐる「くり・まつ・さうり」のやうなものがある。

4. 受粉 雌蕊の柱頭に雄蕊の花粉がつくことを**受粉**といふ。受粉すると花粉から花粉管が出て花柱の内部を下り、子房内の胚珠に達してこれと合する。これを**受精**といふ。受精すると子房は次第に發育して遂に果實となり、胚珠は種子



受精の模型圖



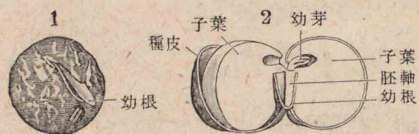
受粉の狀態

となる。同一の花の中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箇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花受粉によつて結實するが、多くの植物では他花受粉によつて良い種子を生ずる。

第3課 種 播

1. 種子の發芽 種子は水を吸収し、且適當な溫度を受けると發芽して幼植物となる。

觀察 1. 「えんどう」の種子を一晝夜水に浸した後、これを濕つた土に播いた場合と、水に浸さずに乾いた土に播いた場合との發芽の有様を觀察せよ。

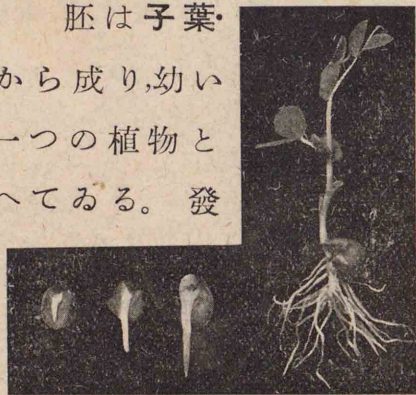


「えんどう」の種子
(1) 全形 (2) 子葉を開いたもの

「えんどう」の種子をとり、種皮をむけば中から胚が現はれる。

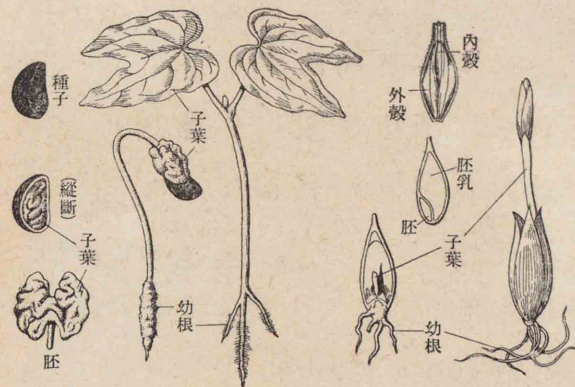
胚は子葉・

幼芽・胚軸・幼根の四部から成り、幼いながらも根・莖・葉など一つの植物となる必要な部分を備へてゐる。發芽すると幼根は伸びて根となり、幼芽は成長して地上に現はれ莖となり葉を生ずる。



「えんどう」の發芽

觀察 2. 「あさがほ・むぎ」の種子を播き、その發芽の有様と「えんどう」の發芽の有様とを比較してその異なるかどうかを觀察せよ。



「あさがほ」と「むぎ」の種子の發芽

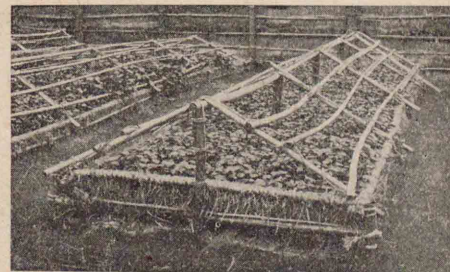
「えんどう」の幼植物は子葉の内に貯へられてある養分によつて成長し、「あさがほ・むぎ」などの幼

植物は胚乳を養分として成長する。

「えんどう」の子葉には澱粉・蛋白質・脂肪などが含まれ、「むぎ・こめ」などの胚乳には多量の澱粉が含まれてゐる。これ等は吾等の榮養ともなる。

2. 種播 種子の發芽・生育に適する時期は植物によつて凡そ定まつてゐるから、草花や作物の種子を播くには、それぞれ適當な時期を選ばなければならぬ。

我國では通常「なす・きうり・あさがほ」などは^{はる}春播にし、「むぎ・だいこん」などは^{あき}秋播にする。



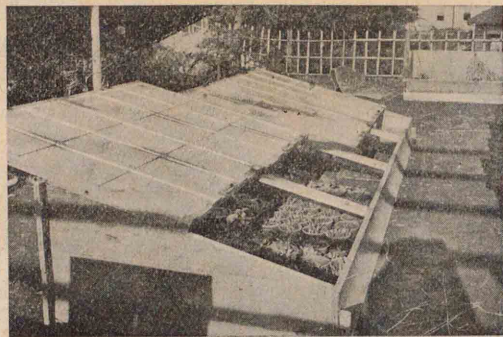
苗床の一例

また種子を播くに、植物の性質により「けしだい
 こんむぎ」などのやうに^{ぢかまき}直播にするものと「なす・
 きうり」などのやうに^{なへごこ}苗床を設けて^{ごまき}床播にし、苗
 がやゝ成長してから本圃に移植するものがある。

☐ 各種の草花及び野菜につき春播・秋播及び直播・
 床播の表を作れ。

3. 促成栽培 種子の発芽生育の時期は主

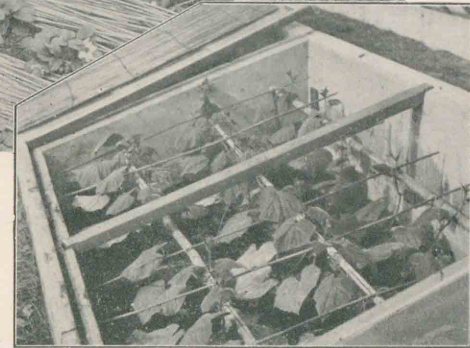
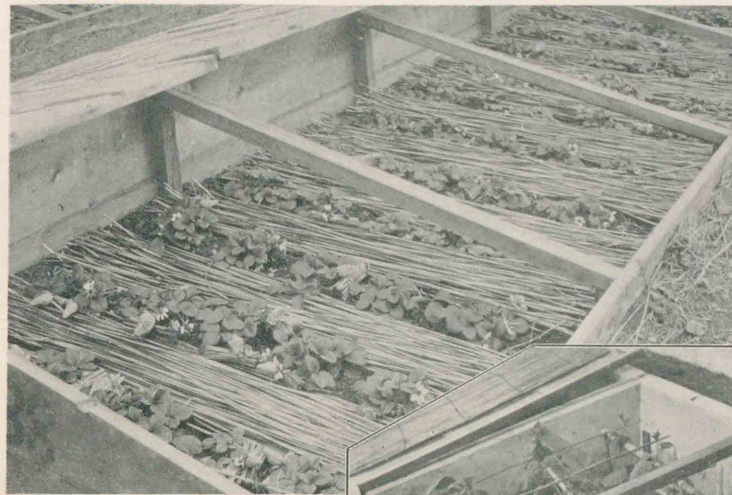
として気温によるものである。それで温度の
 調節を適當にす
 れば季節に關係
 なく栽培が出来
 る。これを^{そくせい}促成
^{むじばい}栽培又は不時栽
 培といひ、通常温
 床又は温室内で
 行はれる。



温床の一例

「なす・きうり・えんどう」或は「いちご・メロン」などがその季
 節でない時に食用に供せられ又宴會場などの卓上に
 時ならぬ種々の草花が見られるなどは大抵促成栽培
 によつたものである。

促成栽培

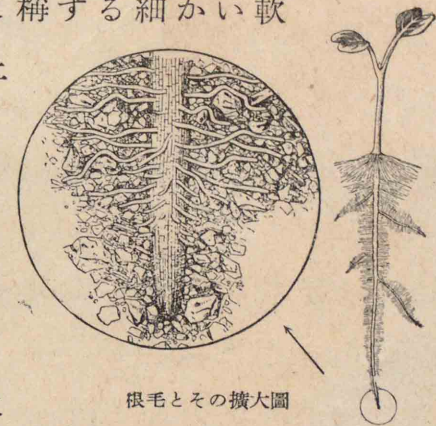


(上)「いちご」の温床栽培 (中)「きうり」の温床栽培 (下)「シクラメン」の温室栽培

第 4 課 根

1. 根毛 種子が発芽し、根が伸びるにつれて、その先の方に**根毛**と稱する細かい軟かな毛が密に生え、土粒の間に入りこむ。

観察 「だいこん」の種子を濕した鋸屑か砂中に播いて根の發生を見よ。



根毛とその擴大圖

根毛は根が伸びるにつれて根の先端に近い部分に絶えず新に生じ、古い根毛は次第にしほれる。



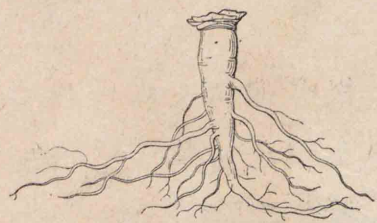
「あさがほ」の移植

根はその若い部分と根毛とによつて地中から水分と養分とを吸収する。

問 移植の際に注意すべきことを述べよ。

2. 主根と側根 「だいこん・あぶらな」などの幼根は成長して**主根**となる。主根から枝分れす

る根を側根といふ。「いね・むぎ」などでは幼根の



ときから多数の同じやうな細い根が胚軸の部分から生ずる。これを

鬚根といふ。主根及び鬚根は地上にある植物體を支へる。

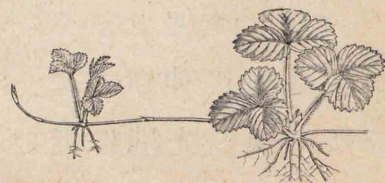
3. 不定根 胚の幼根から成長したもので

ない根を不定根とい

ふ。「オランダいちご」

の莖に生ずる根や「た

らもろこし」の莖の地



「オランダいちご」の不定根

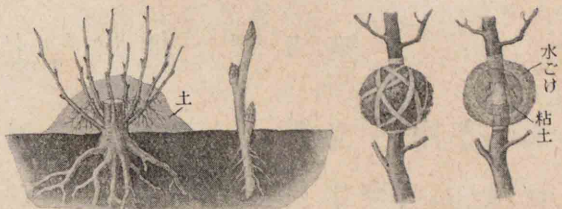


「がじゅまる」の不定根

際からずつと上に生ずる根や、熱帯地方に産する「あかうがじゅまる・たこのき」等の地上にある根などは皆不定根である。

不定根の發生は屢、農業上や園藝上に利用される。例へば「オランダいちご・きく」の根

分けや「くはばら・ぶだう・やなぎ」などの取木・挿木等は皆その利用である。



取木と挿木

4. 根の變形 根には變形して特別な作用

をなすものがある

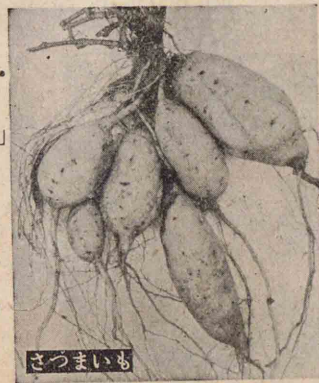
「だいこん・にんじん・

さつまいも・ダーリヤ」

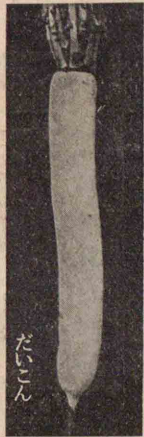
等の根は肥大して内

部に養分を貯へ(貯蔵

根)、「きづた」の根は他物



さつまいも



だいこん

に附着して植物體

を支へ(附着根)、「ふうらん・

せきこく」の根は空氣中に

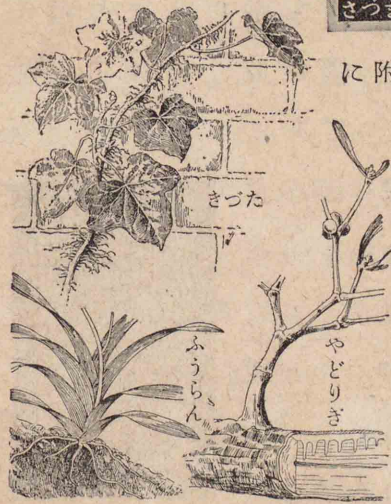
あつて雨露の水分を吸収

する(氣根), 又「やどりぎ・ねな

しかづら」等の根は他の植

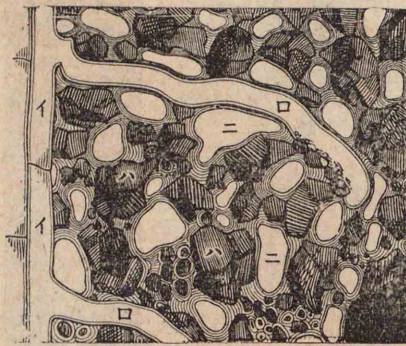
物の體内に侵入して、その

養分を取る(寄生根)。



第5課 植物と土壤

1. 植物と土壤 植物が成長するに従ひ、根は太り、土壤中に深く且廣く伸びて植物體を支へ同時に多數の根毛によつて土壤中の水や水に溶けてゐる養分を吸収する。されば植物の成長は土壤の性質に密接な關係がある。



土壤の構造と植物の根

(イ)植物の根の表皮細胞 (ロ)根毛
(ハ)土壤粒子 (=)空氣 (土壤粒子の間を満たしてゐるものは水)

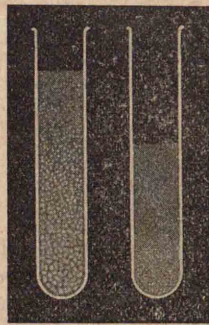
一般に、良い土壤とは植物の性質に適し、水及び養分を適當に保有し且空氣を流通せしめるものでなければならぬ。これは土壤の成分に依るものである。

2. 土壤の成分 **實驗** 畑又は

校庭の土につき次の實驗をせよ。

(1)少量を試験管に入れ、水を注ぎ強く振り、後しばらく靜かに保て。どんなものが底に溜るか。

(2)次に上部の濁つた水を靜かに



他の試験管に移し、長時間放置せよ。底にはどんなものが沈澱するか。

上の實驗(1)で底に沈んだものは砂で、(2)で底に沈澱したものは粘土である。土壤は主として砂と粘土とから成つてゐる。

砂は質が粗で空氣・水をよく通すが、水及び養分を保有する力が少い。これに反し粘土は質が微細で水及び養分を保有する力が強いが空氣・水を通すことが少い。植物の生育には砂と粘土とが適當の割合に含まれてゐて互に他の缺點を補ひ合つてゐる土壤が必要である。

田畑の土壤は砂と粘土とを略、等量に含み、水及び養分を適當に保有し、同時に空氣・水をよく流通するものでなければならぬ。このやうな土壤を壤土といふ。

砂の多い土壤を砂土、粘土の多い土壤を埴土といひ、又植物質の腐敗したものを多く含んでゐるものを腐植土といひ、何れも植物の生育に適しない。

3. 土壤の改良 地上に現はれてゐる岩石は長い年月の間には風雨・寒暑等の作用を受け

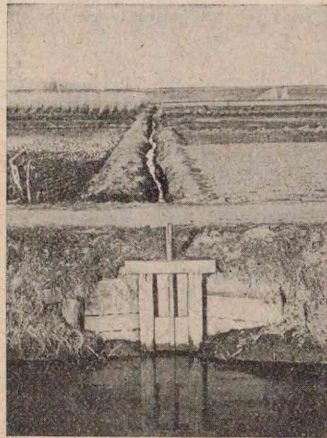
て次第に脆くなり遂に細かく碎けて成分をも變ずるものである。この變化を岩石の風化といふ。土壤は岩石が風化して生じたものである。

自然のままの土壤では植物の生育殊に耕作には適しないことがある。それ

で他から良質の土壤を運び、或は砂や粘土を適當に混和して土質を改良することがある。

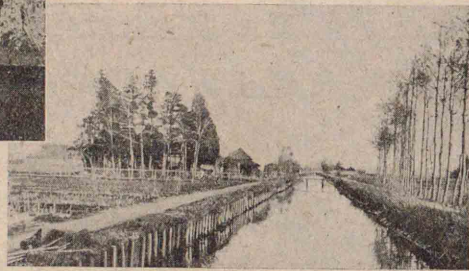


岩石が風化して土壤に變化する状



(上圖) 灌 漑
(下圖) 排 水

又水の溜り易い土地では排水を良くし、水の得がたい場所では灌漑を便にして植物の生育を計らねばならぬ。



第6課 かへる

1. かへる 春が深くなり苗代田の出来る頃は田園の樂師「かへる」の最も得意の時である。「かへる」はその鳴聲の面白いのと動作のいかにも剽逸なのとで親しまれる。

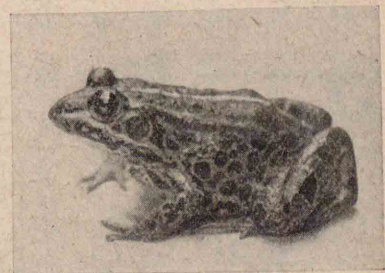


手をついて歌申上ぐる蛙哉 (宗鑑)
古池や蛙とびこむ水の音 (芭蕉)

「かへる」の習性や形態については既に小學校で學んだであらうが更に少し詳しく調べて見よう。

2. とのさまがへる 「かへる」には種類が多いが、水田や小川の邊に最も普通に見られるのは「とのさまがへる」である。

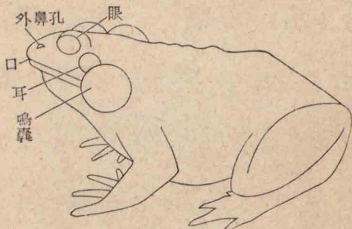
(1) 形態 全體綠色・褐色などの地に褐色・黒色の斑紋があり、叢にゐると紛らはしくて見出しにくい。皮膚には毛も鱗もなく、裸で常に粘液を分泌して濕つてゐる。



とのさまがへる

體は頭・胴及び四肢から成り、頭は扁たく、口は大きく、舌は下顎の前端についてゐて、先の方は奥の方に倒れてゐる。舌

の先は粘着性があり、小さい蟲などが近づくと舌を急に射出し、巧みに捕へる。頭の頂には二つの大きな圓い眼があり、眼には瞬膜を有してゐる。眼の後には耳があり、耳には耳殻がなく、鼓膜が直ちに露出してゐる。雄には耳の下に鳴囊がある。胴は太く短かく、二本の長い後肢と、二本の短かい前肢とがあり、前肢には四趾、後肢には五趾がある。後肢の趾の間には蹼がある。後肢は前肢に比べて著しく發達してゐて陸上の跳躍、水中の游泳に役立つ。



「かへる」の形態



「かへる」が蟲を捕るさま



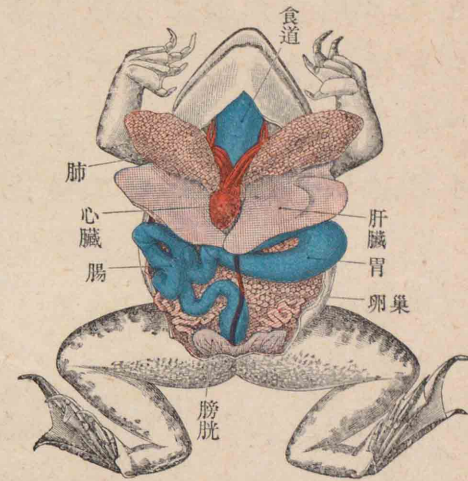
「かへる」の肢

「かへる」が蟲を捕るさま

(2) 骨格・内臓 「かへる」の骨格及び内臓は大體



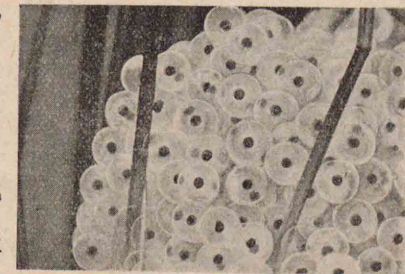
「かへる」の骨格 (X線写真)



「かへる」の解剖

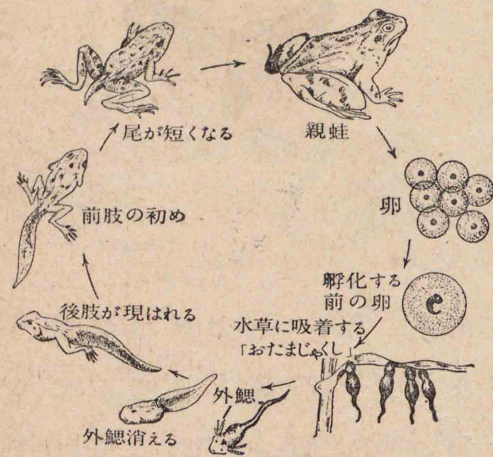
上圖に示すやうである。「かへる」の肺は泡状の氣胞を有する簡単な構造の膜囊で、呼吸がやゝ不完全であるが、皮膚は常に濕つてゐて盛に皮膚呼吸を營み、それを補つてゐる。

3. 「かへる」の發生 「とのさまがへる」は四・五月頃水田や池に多數の卵を産む。その一つを見ると球状で上部は黒く、下部は白い。この卵は多數集つて寒天様のものに包まれてゐる。凡そ三週間を過ぎると孵化して「おたまじゃくし」



「とのさまがへる」の卵

となり、尾を用ひて水中を遊ぎ、又鰓をもつてみるが成長するにつれて尾は短縮し四肢を生じ、やがて鰓を失つて肺がこれに代り、終に一疋の小さい「かへる」になつて陸上に上り、肺で呼吸を



「かへる」の發生

營むやうになる。かやうに動物が發生の途中、成長するに従つて幼時と著しく形態を變へるのを變態といふ。

観察 「おたまじくし」を硝子器

に飼つて、その發生の状態を觀察せよ。

問 變態のよくわかる動物の例を挙げ、且その變態のあらましを述べよ。

4. 「かへる」の種類 「かへる」には「とのさまがへる」の他に種類が多い。「あまがへる・かじかがへる」は共に小形で趾の先に吸盤があり、「あまがへ



あまがへる

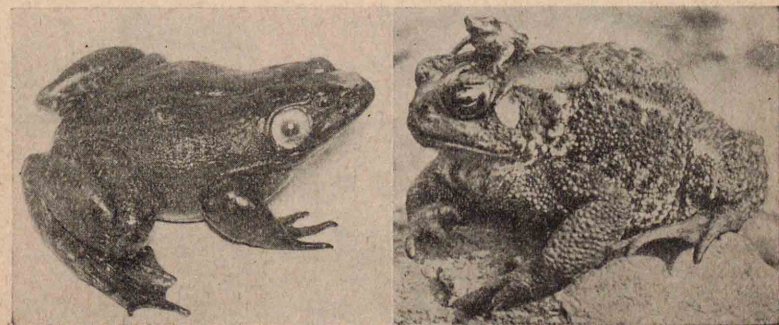
るは樹上にゐて葉のやうな色をなし、「かじかがへる」は溪流に棲んで色が黒く、良い聲で鳴く。



かじかがへる

又「ひきがへる」と「食用がへる」とは體が大きく、「ひきがへる」は醫學・動物學などの試験材料に用ひられ、「食用がへる」は食用となる。

5. 動物の自衛 弱い動物には他の襲撃に備へる種々な用意の見られるものが多い。「とのさまがへる・あまがへる・かじかがへる」などの色がその棲む場所に似てゐることや「あかがへる」が速く走ることの出来る脚をもち、「ひきがへる」が運動は遅いが皮膚から不快な臭氣を發散して外敵に備へるなどはその例である。

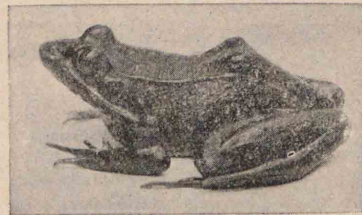


食用がへる

「ひきがへる」と「あまがへる」

6. 自然の調節

毎年池や堀に産まれる「かへる」の卵の数は實に夥しいが、その割合に「かへる」の数が増すやうに



あかがへる

思はれない。これは「かへる」がいつも外敵に備へるやうにしても自然の出来事のためや、他の動物に食はれて、卵から生れ完全な「かへる」となつて生を終るものが甚だ少いによる。しかし「かへる」も亦、他の蟲などを食つて生活するのであるから「かへる」の増さないのはそれ等の蟲にとつては好都合で、これは巧妙な自然の調節である。

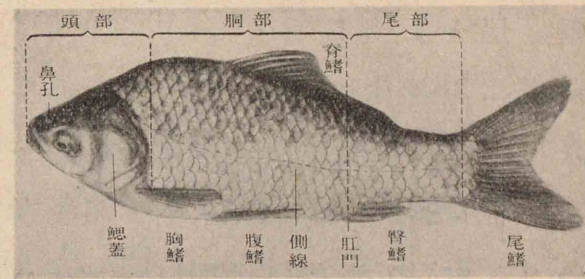
問 「かへる」の繁殖を妨げる自然の出来事及び敵と思はれるものを挙げよ。

自然物は動物でも植物でも皆一日も長く生きようとしてゐる。されば用もないのにその生命を絶つことをしてはならぬ。殊に害蟲を食つて人のために間接に役に立つ「かへる」などは殺さぬやうにせよ。

第7課 ふな

1. 「ふな」の形態 「ふな」は河や池に棲み、體の形態・構造は水中の生活に適するやうになつて

ゐる。即ち縦に扁平な紡錘形をなし、水中を進む時に抵抗が少いやう

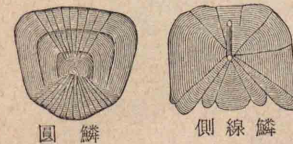


「ふな」の外形

になつてをり、又皮膚には圓い鱗が瓦のやうに重り合つて並び、その上に滑かな表皮があつて



真皮 鱗 表皮



圓鱗 側線鱗 魚の皮膚面と鱗

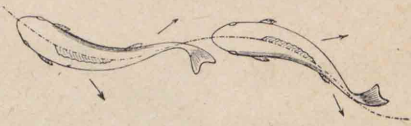
水との摩擦を少くしてゐる。體側の中央に列ぶ一列の鱗には小さい孔があつて前後に走る一條の線をなしてゐる。これを側線といふ。小孔は一種の感覺器官である。

體は頭・胸・尾の三部から成り、頭部の前端に口と鼻孔、側方に眼と鰓蓋とがある。

體の下部兩側に各一對の胸鰭と腹鰭とがある。

これは「かへる」の前肢・後肢にあたる。又脊に脊
鰭、尾部に臀鰭と尾鰭とが一箇ずつある。

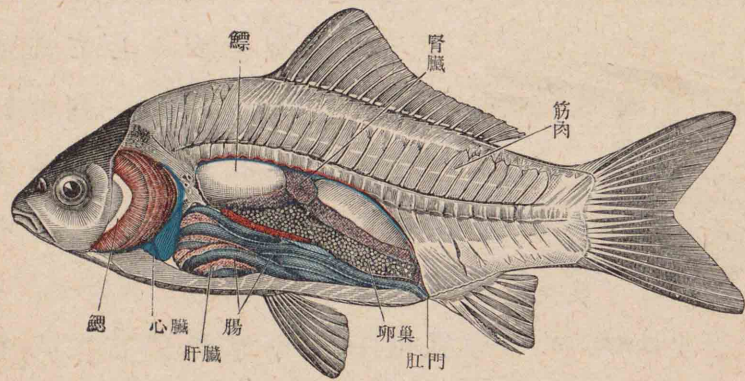
2. 「ふな」の運動 「ふな」は静かに泳ぐときは
胸鰭と腹鰭とを用ひるが、速かに動くときには
胴と尾とを交る交る
左右に^{かは} 屈^{がは}げ水を斜後
方に押し進める。



魚の游泳法

また「ふな」が浮沈するときは鰾^{うきぶくろ}を伸縮する。

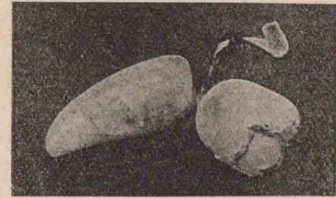
3. 「ふな」の解剖 **観察** 「ふな」或は「こひ」の體の一
側の皮膚を剥ぎ取つて筋肉の有様を観察し、次に
腹部を切開し、内臓諸器官を観察せよ。



「ふな」の解剖

鰾 鰾は中央がくびれて前後二室に分れ、内部には
氣體を満してゐる。

生殖巢 鰾の下に、雌なら
ば帶黄色の卵巣があり、雄な
らば白色の精巣がある。



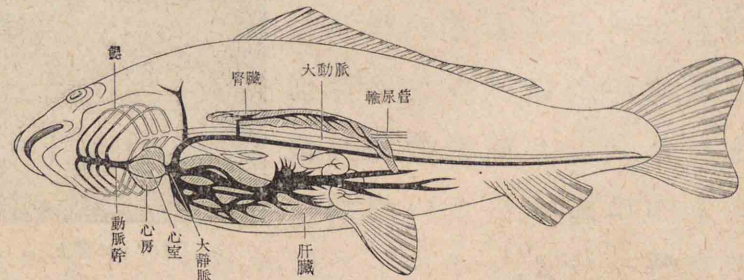
「ふな」の鰾

胃腸 短い食道に續い
て胃腸があり、臀鰭の直前に
肛門がある。

肝臓・膽嚢 胃腸の間には紅褐色の軟かい肝臓があ
り、又苦い液を満した青緑色の膽嚢がある。

腎臓 鰾の背側にある紅褐色の軟かい器官は腎臓
であつて、排泄作用を営む。

心臓・血管 心臓は鰓の後方にあり、一心房・一心室か



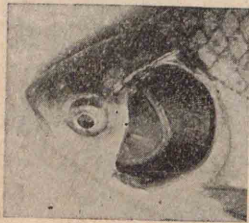
「ふな」の循環器

ら成り、全身を流れ還つた血液は、心房に入り、次に心室
に移り鰓に行く。

鰓^{えら} 鰓は呼吸作用を営む器官で櫛のやうな形をな
し數對ある。

問 「ふな」を解剖し、なるべく自然の位置に於ける各
部の形狀を寫生し、且名稱を記入せよ。

4. 魚の呼吸

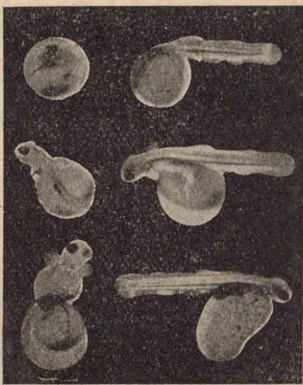


鰓蓋を取去つた「ふな」

魚類はすべて鰓によつて呼吸する。即ち鰓は常に口から入つて来る水に觸れるやうになつてをり、鰓の中を流れてゐる血液は水中に溶けてゐる酸素を取り、炭酸ガスを出す。

5. 「ふな」の發生

「ふな」は五・六月頃卵を水草に産み付ける(一回に十萬乃至三十萬位)。卵から孵つた幼魚は初め腹部に養分を含む嚢を付けてゐるが、後失ひ主に水中の微細な生物(浮游生物)を食とし、成長の後は概ね水中にゐる小さい蟲類や水草等を食ふ。



「ふな」の發生

問 「かへる」の發生と「ふな」の發生とを比較せよ。

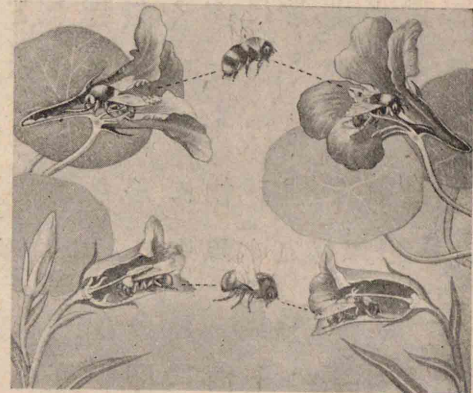
6. 魚と人生

魚類は概ね食用に供せられ、又水中の微生物を食するので吾等は間接の利益をも受けてゐる。又「ふな」から變つた「きんぎょ」のやうに愛玩用にされるものもある。

第8課 蝶と蟲

1. 昆蟲と花

春の野原に花が咲き出す頃になると蝶や蜂などの昆蟲が忙しげに花から花へ飛び廻つてゐるのを見る。これ等の昆蟲は花にある蜜を求めてゐるのであるが、この際知らず識



蜂と花

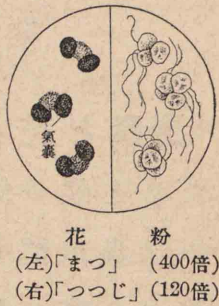
らず胴や肢に花粉を付け、他の花の柱頭に運び受粉させる。花には甘い蜜を出し、又美しい花冠を有し、良い香氣を發して蝶や蜂を誘ふものがある。かやうに昆蟲と花とは互に利益を受けつつある。昆蟲類によつて受粉の行はれる花を**蟲媒花**といふ。蟲媒花に對し「まつあさ」などのやうに花粉が軽く、風に運ばれて受粉するものを**風媒花**といふ。



風に散る「まつ」の花粉

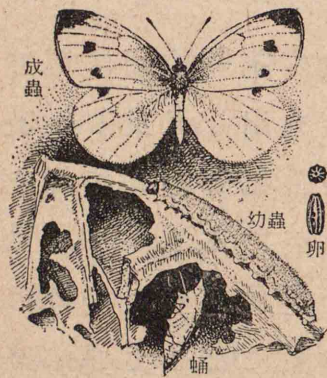
観察 「まつ」の花粉と「つつじ」の花

粉とを顕微鏡で見て比較せよ。
風媒花の花粉は一般に小さく
て数が非常に多く、気嚢などが
あつて軽く、風に飛び易いが、蟲
媒花の花粉は大きくて数が少
く、湿氣を帯び、物に着き易い。



問 蟲媒花と風媒花との特徴を比較せよ。

2. 蝶と毛蟲 「もんしろてふ」の雌は「あぶら
な」等の葉の下面に卵を産み付ける。その卵は



「もんしろてふ」の發生

二週間位で孵り、「あをむし」といわれる幼蟲となる。「あをむし」は盛に葉を食つて大きくなり、十分成長すると蛹となる。この蛹から「もんしろてふ」が生れる。かく變態發生すること一年二・三回に及ぶ。春の初めに飛出した「もんしろてふ」は去年の秋に蛹となつて冬を越したものである。蝶の時代には菜の花と仲よくしてゐるのに幼

蟲の時代にはその葉を食害するのを見ると「もんしろてふ」は子供に菜の葉を食はせるために菜種の蕃殖をはかつてゐるやうにも見える。一般に蝶とその幼蟲である「あをむし」や「毛蟲」と植物との間には同じやうな關係が見られる。

3. 害蟲の驅除 「あをむし」がある菜畑に暫くみると、そこへ蜂が飛んで来て「あをむし」を刺し或は噛殺して食ふのを見ることがある。これも自然界に行はれる複雑巧妙な調節の一つである。

害蟲とても自然の調節で、限りなく増すものではないが、農作物や園藝作物を害する蟲は少しもをらぬ方が望ましい。それで色々の驅除法が講ぜられる。



害蟲驅除

主なる害蟲驅除法に、害蟲を食ふ益蟲の蕃殖を圖る方法、及び被蓋を設けたり誘殺したりする物理的方法と、驅除劑や毒劑などの藥品を用ひる方法とがある。

第9課 葉

1. 新緑 太陽が赤道を北に越えて回帰線への旅を急ぐ頃になると、樹といふ樹、草といふ草はその歸りを喜び迎へるやうに軟かい手を存分に擴げる。もし静かな雨が音もなく落ちるとその一滴もあまさを吸ひ込んで、爽かさと鮮かさと、限りなき生の歡喜にふるふるやうに見える。

春から夏にかけて植物がかやうに繁茂し生育するのは何を物語るであらうか。次に葉と莖との構造・作用を調べて、自然の神秘を窺はう。

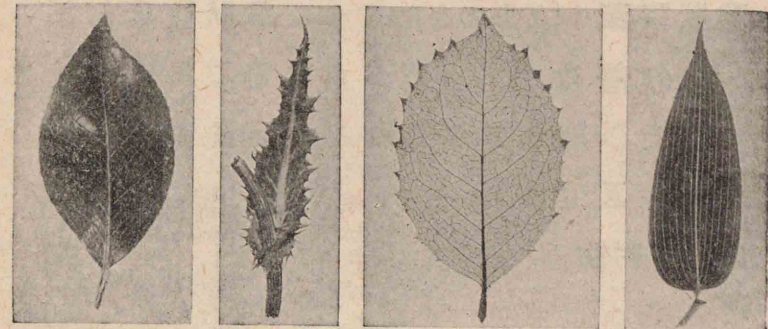
2. 葉の構造 葉は通常葉片・葉柄・托葉の三部から成る。

「さくら」の葉片には網状になつた葉脈があり、葉柄には小さい球状の蜜腺がある。

多くの植物の葉は綠色で、葉片は扁くて日光を受けるに適し、その葉脈は傘の骨のやうに葉片を支へ、また根から吸上げた水分や養分の通路となる。葉柄は葉片を支へ、托葉は葉腋の若い芽を保護する。



「さくら」の葉



「つばき」の葉 「あざみ」の葉 「ひひらぎ」の葉 「たけ」の葉

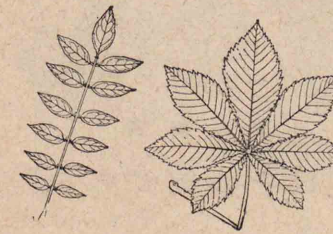
葉には「つばき」のやうに托葉のないもの、「あざみ」のやうに葉柄も托葉もないものなどがあり、また葉脈には網状脈のほか、「たけ、むぎ」などのやうな平行脈がある。

3. 單葉・複葉 「えんどう」

の葉は「さくら」の葉と異なり、葉片が多数の小葉に分れて一つの葉柄に着き、葉の先には葉毛があり、葉柄の根もとに大きな托葉がある。かやうに葉片が幾つかの小葉に分れて



單葉(さくら)と 複葉(えんどう)



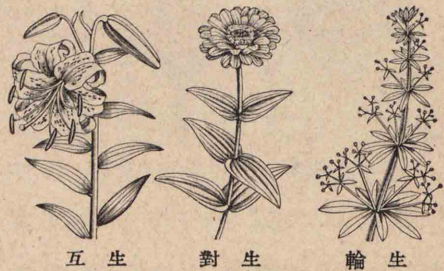
羽狀複葉(ふぢ)と掌狀複葉(とちのき) 複葉には「ふぢ」のやう

ある葉を複葉といふ。複葉に對して單一の葉片を具へてゐる葉を單葉とい

な羽状複葉や「とちのき」のやうな掌状複葉がある。

4. 葉の着き方 葉が莖に着くには植物によつてその着き方がそれぞれ定まつてゐる。

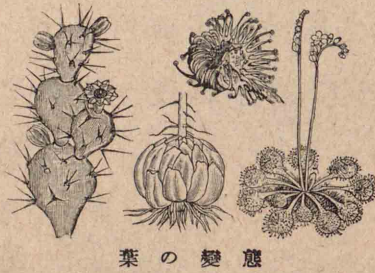
それには互生(ゆり・つばき)・對生(ひゃくにちさう・はくか)・輪生(やへむぐら・くろも)などがある。



多くの葉はその葉柄によつて葉片が互に重なり合はないやうになつて居り、またそれぞれ整然と排列されてゐる。これは葉が養分を造つたり、水分を蒸發させたりする作用に必要な日光を受けるのに極めて都合がよい。

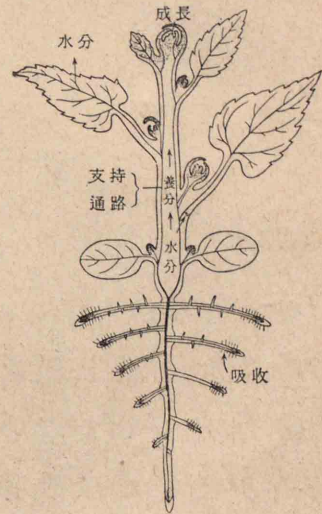
5. 葉の變態 葉には通常の葉と異つた形態をなすものがある。

これを葉の變態といひ、「ゑんどう」の卷鬚、「ゆり」の鱗葉、「めぎ・しゃぼてん」の針、「まうせんごけ・うつぼかづら」などの食蟲植物の葉はその例である。



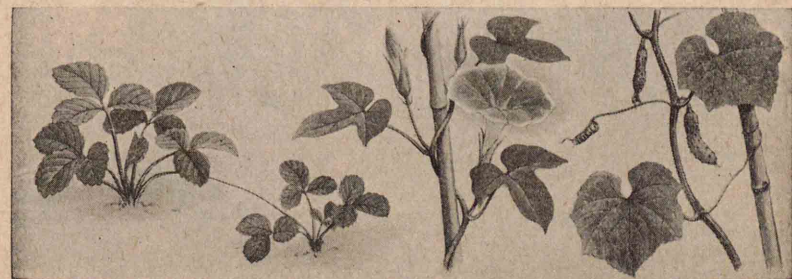
第 10 課 莖

1. 莖の觀察 莖は通常地上にあつて枝を分ち、花や葉をつける。そしてそれ等に根から吸ひ上げた水分・養分を送り、又葉で造られた養分を植物體各部に送る通路をなす。



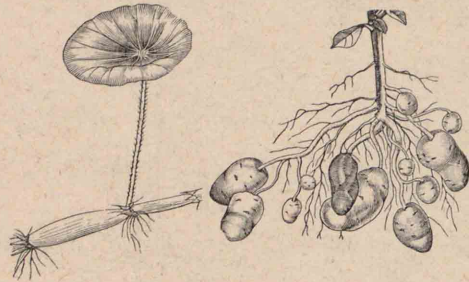
植物の生活作用

莖は多くは獨立で地上に立つてゐるが、中には柔かくて自ら直立する力のないものもある。さういふ莖は或は地を匍ひ、或は他物に巻きつき、又は卷鬚を以つて他のものに攀ぢ昇る。(それ等の例を擧げよ)



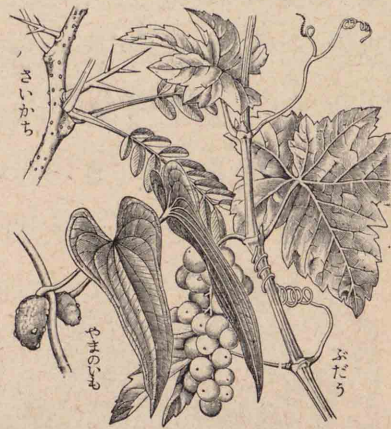
種々の莖

2. 莖の變態 莖にも變態があつて特殊の作用をするものがある。その最も著しいのは



地下莖 (左)「はす」(右)「ジャがたらいも」

「ジャがたらいも・くわみたまねぎ・はす」などの地下莖で、これ等は主に養分を貯へる、又「さいかち」の枝は針となり體を保護し、「ぶだう」の枝は卷鬚となり體を支へ、「やまのいも・ゆり」などでは珠芽となり、種子の役をする。



種々の變形した莖

3. 草本と木本

「あぶらな」や「たんぽぽ」のやうに、草質の軟かい莖を有する植物を草本といひ、「さくらつばき」などのやうに丈夫な堅い莖があつて多年枯れない植物を木本といふ。

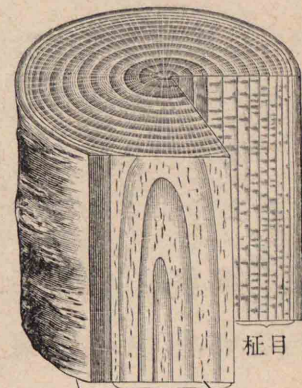
草本には一年生草本(あさがほいね・きうり)・二年生草

本(あぶらな・えんどう・おほむぎ)・多年生草本(たんぽぽ・はす・ゆり)などがある。

木本には幹が高くならず、根もとから多くの枝を分つ灌木(なんてん・つつじ)と、幹の大きくなる喬木(まつ・すぎ)とがある。

4. 木材 喬木の莖の外側を皮部といひ、内部

の堅い部分を材部といふ。皮部も多くはコルク質を含んで堅くなつてゐる。普通材部を木材と呼ぶ。木材を横に切ると一年毎の成長が輪状に見える。これを年輪といひ、縦に切ると切り場所によつてそれが柱目または板目となつて現はれる。



樹皮 板目 年輪
木材の切斷面

☞ 莖で食用となるもの、建築用材となるもの及び製紙原料となるものの例を挙げよ。

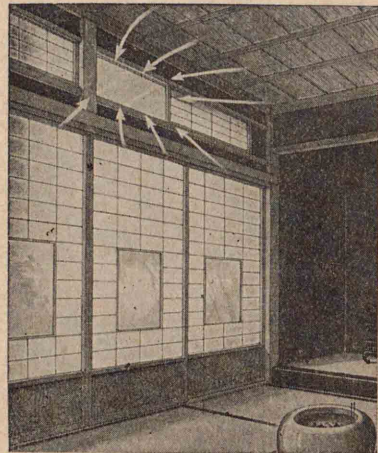
B 屋内の理科

第1課 住み良い室

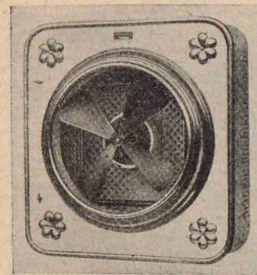
1. 住み良い室 金殿玉樓といふ言葉があるが、美しいばかりでは住み良い室とは言へない。たとへ材料は粗末でも室内が清潔で、便利で、色々の設備が衛生にかなつてゐれば必ず住み心地が良い。それには先づ換氣が良く行はれ、濕潤に過ぎず、温度の調節が出来、適度の明るさを保つことが根本要件である。

2. 換氣 新鮮な空氣は健康上極めて必要であるが、室内の空氣は呼吸や燃焼などによつて炭酸ガスの量を増し、不潔になり易い。依つて換氣に注意しなければならぬ。

換氣法には自然換氣法と人工換氣法とがある。自然換氣法とは戸・障子を開放し、又は欄間・障子紙などを透して行はれ



換氣 (和風家屋の欄間を示す)



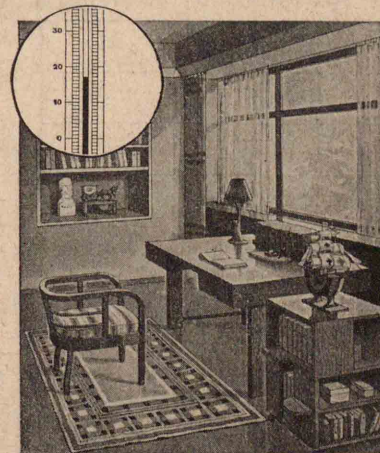
通風機

るもので、人工換氣法とは、通風機などによつて行はれるものである。和風家屋は障子紙や隙間などを透して洋風家屋よりも換氣は良く行はれる。それでも狭い室に多人數集まる時などには、換氣に注意を拂ふ必要がある。

體温は皮膚の發汗作用等で調節されて、ほゞ一定し、健康體では攝氏 36° — 37° を保つ。ところが換氣が悪い室に多人數入つてゐると呼吸や發汗等によつて室内の温度及び濕度が高まり、體温の調節作用が不十分になるため、不快・頭痛を感じ、甚しい時は眩^{めまひ}を起すに至る。

3. 温度 室内の温度は氣温により又建築の様式によつて一様でないが、人體に最も適當な温度は攝氏 15° — 18° である。室内の温度の調節はこれを標準として行ふべきである。

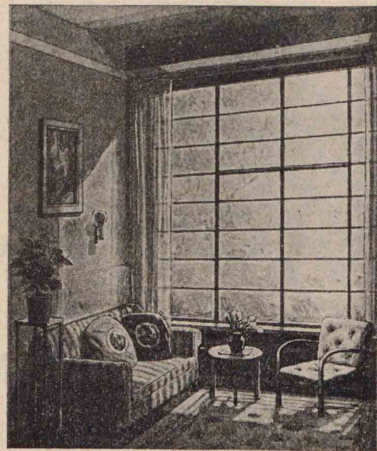
問 教室の窓側と廊下側との温度を一週間毎日時を定めて測れ。



室内温度の調節

4. 採光 諺に“光

線の入らない家には病
來たる”と言ふが、日光
は病原菌を撲滅し、身體
の諸器官の作用を盛に
するばかりでなく、室内
を明るくして爽快な氣
分に^よするから、室内の採
光を良くすれば知らず



良い採光

識らずのうちに家族の健康を増進させること
が出来る。

各種硝子による光線の減損率

硝子の種類	減損率(%)
透明硝子	4
二重窓硝子	9—13
乳白色硝子	35
緑又は赤色硝子	80—90
不潔な硝子	70以内

撰擇に注意し、天井及
び壁などの色彩を適
當にせねばならぬ。

室の採光を圖るには光線
の入口即ち窓の面積を大
にし、又障子紙や窓硝子の

色彩と反射率

色彩	使用箇所	反射率(%)
白色(新)	天井	82—89
同(舊)	同	75—85
クリーム色	同	62—80
鈍黄色	側壁	49—66
灰色	天井及び側壁	17—63

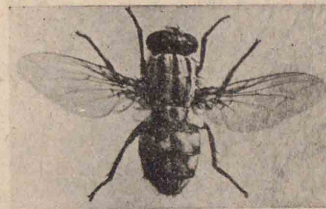
第2課 屋内の害蟲

春から夏にかけては色々の蟲が出るが、その中屋内
に入り人體に害を與へるものも少くない。これ等は
常に發生を防ぎ又その驅除を怠つてはならぬ。

1. はへ 「はへ」には種類が多いが最も普通な
のは「いへばへ」である。

觀察 「いへばへ」の口と肢と

を蟲眼鏡で檢べよ。



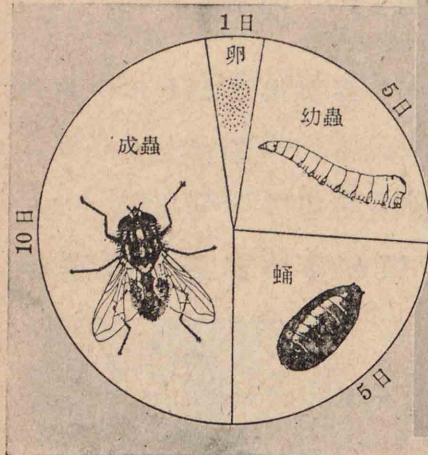
いへばへ

口は物を舐めるに適し、肢
の先には爪と吸着板とが

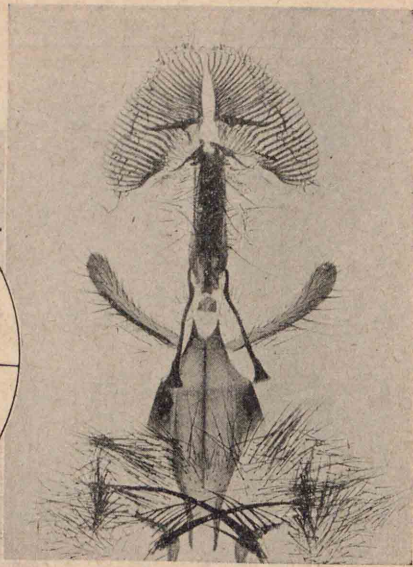
あつて天井などに倒さに止ることが出来る。
常に汚物に止り、そのまゝ食物などに飛び來つ
て舐め廻るから、その際恐るべき病原菌傳播の
媒となる。塵溜などに産卵する。卵は約一日
で蛆(幼蟲)となり、四・五日で蛹となる。蛆は石油
乳劑などで驅除される。

2. か 「か」は針のやうな口器を用ひて人畜を
さして血を吸ふ。卵を汚水中に産む。幼蟲は
「ぼうふり」といひ、水中を浮游する。これは石油
などを撒いて驅除される。

いへばへ



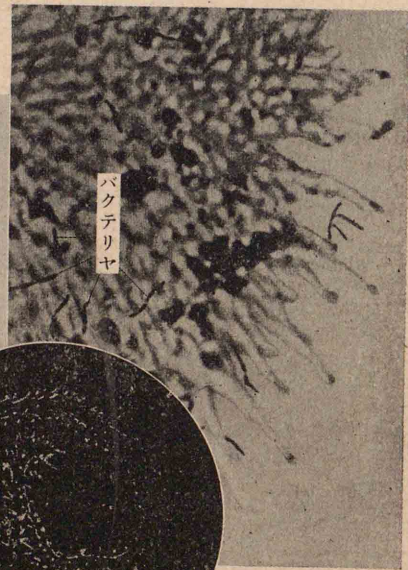
變態



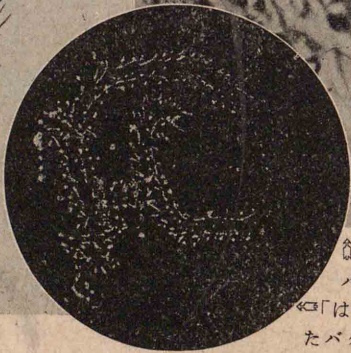
舌のやうな口器 (25倍)



肢の先 (40倍)

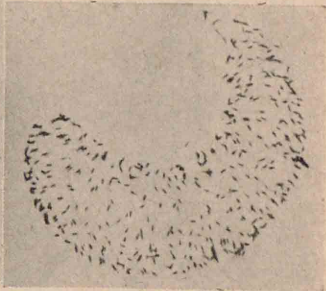
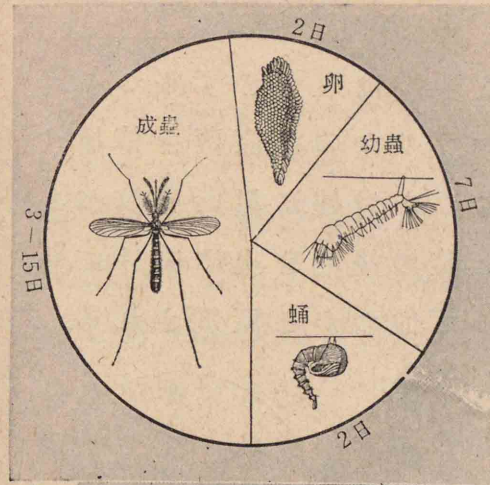


バクテリア



吸着板に着いたバクテリア(1000倍)
「はへ」の肢跡に繁殖したバクテリアの聚落

か (蚊)

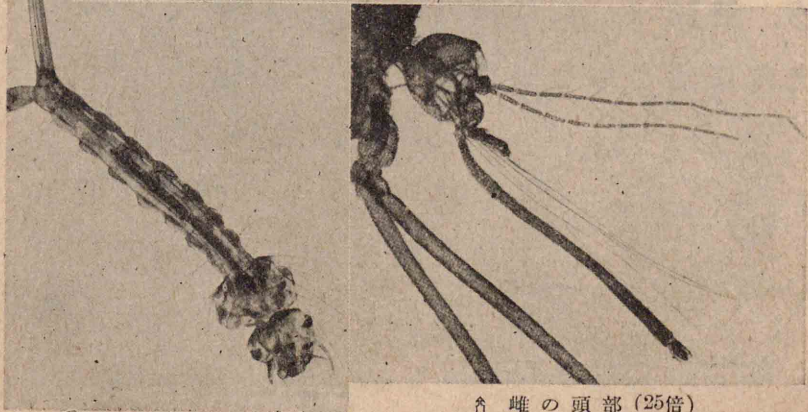


卵

變態

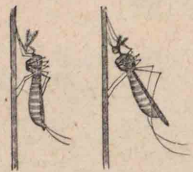
ぼうふり (15倍)

♀



雌の頭部 (25倍)

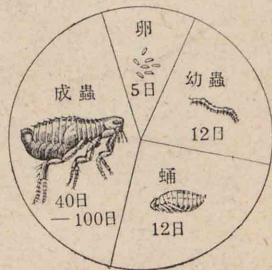
普通の「か」雌



普通の「か」(左)と「はまだらか」(右)

「はまだらか」は人をさすばかりでなく、マラリヤの病原菌を傳播する。この「か」は翅に黒い斑紋があるのと、體の後端を上に向けて止まるので他の「か」と區別される。

3. のみ・しらみ 「のみ」は翅がない。袂の底、疊の下などの塵埃中に卵を産む。「ねずみのみ」はペストの媒となる。「しらみ」も翅がなく衣服・毛髪などの間に棲み血を吸ふ。



「のみ」の變態

4. なんきんむし 「なんきんむし」も翅がない。夜出て人の血を吸ひ、甚しく痒みを覚えさせる。



なんきんむし (4倍) しらみ (5倍)

5. だに 「だに」は人畜の皮膚に着き血を吸ひ、「けだに」(恙蟲)は恙蟲病の病原體を傳へる。「いへだに」は近年横濱・神戸・東京等の家屋に繁殖した微小な蟲で、人體

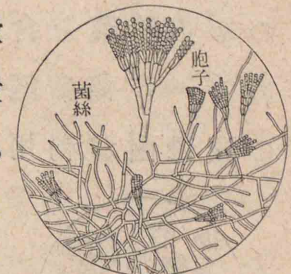


吸血した「だに」(自然大) 「けだに」(6倍) 「いへだに」(10倍)

に寄生して血を吸ふ。

第3課 「かび」・バクテリア

1. かび 梅雨の頃になると、食料品を始め衣服・器具などによく「かび」が生える。糊・餅などに着く「あをかび」はその一種で、微



顕微鏡で見た「あをかび」(80倍)

細な植物である。これを顕微鏡で見ると、根も葉も莖もなく、白い絲のやうなものが一面に蔓つてゐるのを見る。これを菌絲といひ、「かび」の本體で、その

所々から長い柄を出し、柄の先には孢子といふ小さい粒が房のやうに着いてゐる。孢子は熟すると黄色・緑色などとなり、落ちて芽を出した菌絲を生ずる。

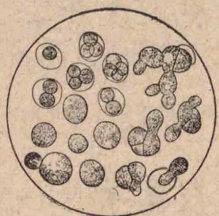


顕微鏡で見た「かうぢかび」(80倍)

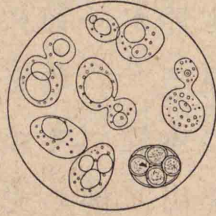
「かうぢかび」は蒸し米に着くと、米の中の澱粉を糖分に變じて甘味のある麴を生ずる。甘酒や酒味噌などの醸造に用ひる麴はこれである。

2. 釀母菌 釀母菌は「かび」よりも一層簡單

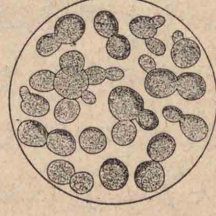
且微細な植物である。球形または橢圓形で菌絲のやうなものはなく、細胞體に芽を出したまたは孢子を生じて繁殖する。醸母菌には糖分を分解してアルコールと炭酸ガスとにする作用のある**酵素**を含んでゐる。それで日本酒を始めビール・葡萄酒・醤油などの醸造にはそれぞれの醸母菌が利用せられる。



日本酒醸母菌
(600倍)



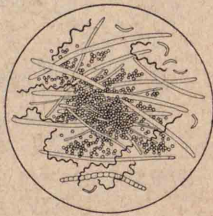
ビール醸母菌
(700倍)



醤油醸母菌
(550倍)

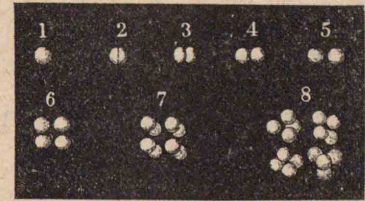
3. バクテリア 吾等が日常黴菌といつてゐるものの中には病原となる「かび」などもあるが、その最も多くは「バクテリア」(細菌)である。

「バクテリア」は極めて微細な植物で、顕微鏡で見ると球状・桿状・絲状・螺旋状など種々の形のものがあり、すべて他物に寄生する。空中・水中・地中等到る所に存在し、吾等の口や腸の中にもある。



口中の「バクテリア」
(700倍)

「バクテリア」は順次に二つに分裂して繁殖し、養分・濕氣・溫度などが程よい場合には忽ちにして無數になる。



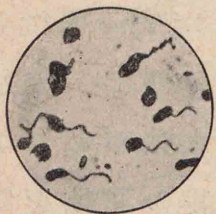
「バクテリア」の分裂する順序

4. 防腐・殺菌 食物などに「バクテリア」が繁殖すると腐敗する。「バクテリア」は水分があつて温かい所によく繁殖するから、食物の腐敗を防ぐにはそれを冷たい所に置くか、乾燥させればよい。又「バクテリア」は砂糖や塩又は酢の中では生活が出来ないから食物を砂糖漬・塩漬・酢漬などにしても腐敗を防ぐことが出来る。

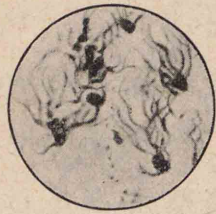
「バクテリア」を殺すこと即ち殺菌を俗に消毒といふ。その方法には煮沸したり、水蒸氣で蒸したりする熱氣消毒や石炭酸・昇汞・ホルマリン等の藥品による方法及び直射日光に曝す日光消毒などがある。

5. 「バクテリア」の利害 「バクテリア」にも有用なものがある。酢・納豆・漬物などの製造にあづかるものや、作物に施した肥料を變化させて吸収され易くするものなどはその例である。

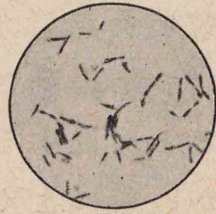
また根瘤^{こんりゅう}「バクテリア」は植物の根についてこれに肥料を與へ、腐敗^{くわい}「バクテリア」は物を腐らせるから、汚物などを分解して地中・水中などを清潔にする。



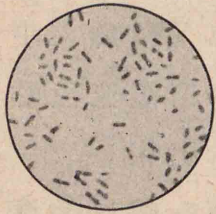
コレラ菌 (750倍)



チフス菌 (700倍)



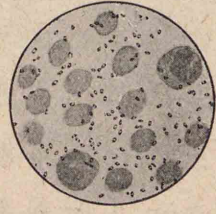
ヂフテリア菌 (750倍)



肺炎菌 (900倍)



結核菌 (750倍)



ペスト菌 (900倍)

コレラ・チフス・ヂフテリア・肺炎^{はいえん}・結核^{けつかく}・ペスト等の傳染病は皆それ等の病原「バクテリア」の寄生による。これ等の「バクテリア」は患者の吐瀉物^{としゃぶつ}・喀痰^{かたん}・糞便等の中に存在し、或は食物に混じり、食器に附着し、或は空氣中に飛散して人から人に傳染する。

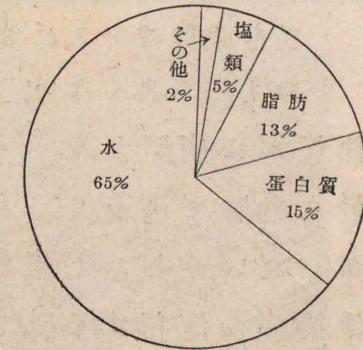
問 傳染病の流行する時、特に注意すべき事柄を言

へ。

第4課 飲料水

1. 飲料水の必要 人體内には約65%の水が含まれてゐる。體内に攝取された水は食物として得た養分を溶かし、これを身體各部に運び後體内に生じた種々な老廢物を溶かして尿・汗・呼氣中の水蒸氣などとなつて排泄される。

それでこれを補ふために一日に約3立の水を要する。この水は食物



人體の成分

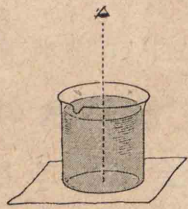
中に含まれるもの及び飲料水から攝る。

2. 良い飲料水 飲料水の良否は保健上に大なる關係があるから、つとめて優良なものを選択しなければならぬ。即ち次のやうな水が良い。

- (1) 無色透明・無臭なもの。
- (2) 微量の礦物質及び適當な空氣・炭酸ガスを含み清涼な味を有するもの。
- (3) 腐敗した動植物質殊に病原となる「バクテ

リヤ」を含まぬもの。

実験 1. 井水をやゝ深いビーカーに入れて白紙に載せ、上から水底を見よ。色を帯びてはゐないか。



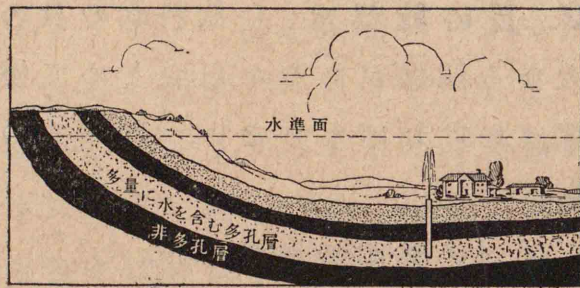
実験 2. その少量を試験管に入れ、少し温めて嗅いで見よ。臭氣がないか。少量の硝酸銀溶液を入れて見よ。白濁すれば塩分を含むもので、良くない。

飲料水に病原となる「バクテリア」を含むものは最も危険であるが、これは顕微鏡によらねばわからない。しかし煮沸すれば皆死滅するから傳染病の流行するときは一たび煮沸した水を飲むやうにするが良い。

3. 飲料水の源 飲料水には泉・井戸・河又は

湖の水などを用ひる。

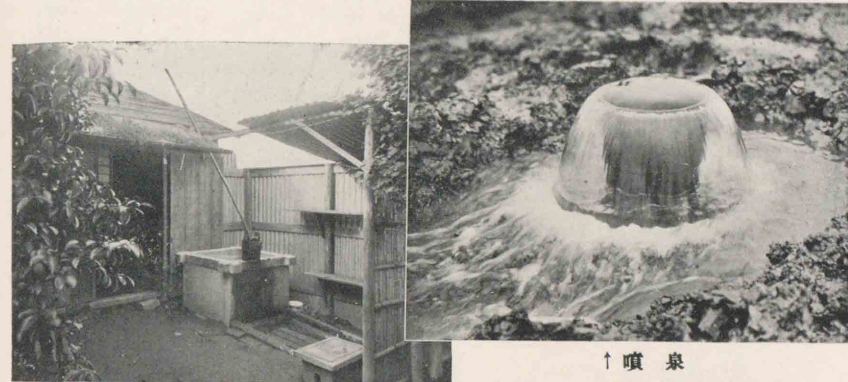
雨水や河水が地中に浸込んだものを地下水と



地下水と泉

いふ。(植物は根によつて地下水を吸収するのである。) 地下水が粘土のやうな水を通しにく

飲料水の供給法

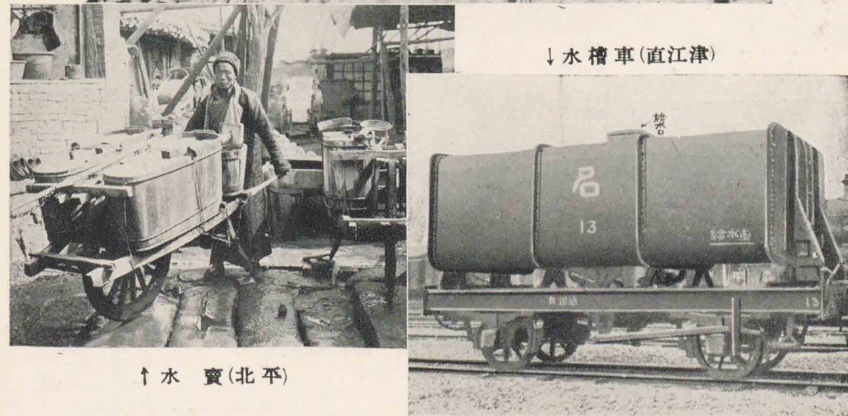


↑ 噴泉



↑ 井戸

↑ 天水 (伊豆大島)



↓ 水槽車 (直江津)

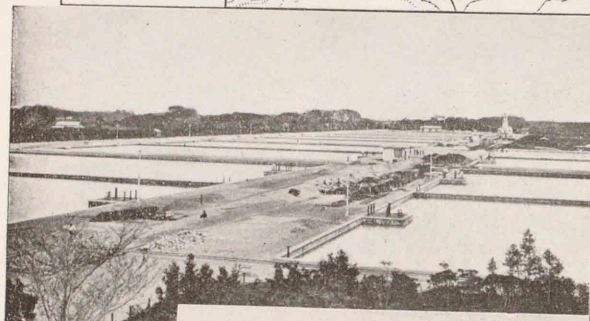
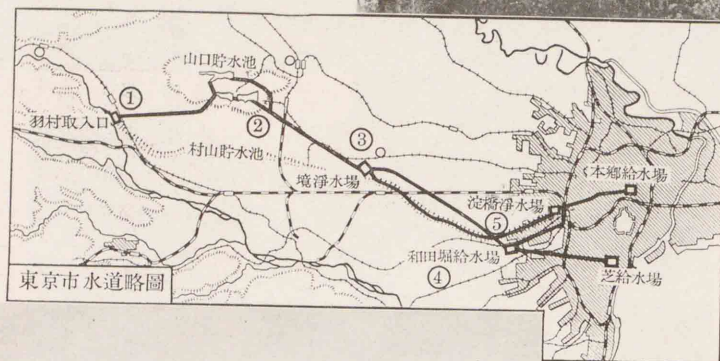
↑ 水賣 (北平)

水道が家に導かれる順序



↑① 羽村取入口

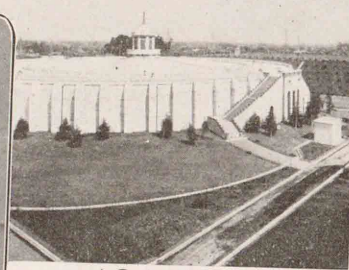
→② 村山貯水池



↑③ 境浄水場



↑カラン



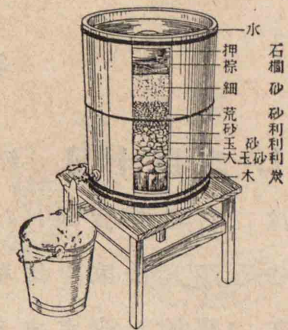
↑④ 和田堀給水塔



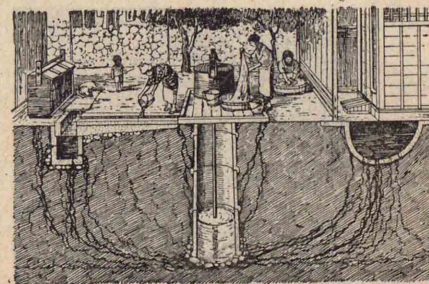
濾過池の断面

い地層に達すると、その上の層には多量の水を含むやうになる。井戸はこの水を汲取るもので、又泉はその自然に湧き出るものである。

4. 水の清浄法 不良な水でもこれを木炭砂礫^{こいし}などをつめた桶の中を潜らせると、その中に混じつてゐる土砂・塵埃・微生物などが除かれて良い飲料水となる。この方法を濾過^{ろくわ}といふ。



家庭用水濾器



不良の井戸

井水は天然の濾過水である。それで深い井戸の水は概して良水であるが、浅い井戸殊に下水や汚物溜などの近くにある浅い井戸の水は往々にして不良である。都市の上水道は河水などを沈澱池に引入れて、浮游物等を沈澱させた後、濾過池に導き、砂や砂利の厚い層を通して完全に濾過したもので最も安全な飲料水である。

第 二 篇

A 屋 外 の 理 科

第 1 課 風

1. 二百十日 節分から 210 日目、即ち九月一日又は二日の頃、我國には颱風の襲來することが多い。この頃、丁度農家では稻の花盛であるから、この風がその年の豊凶を決定する分目となる。それでこの日を**二百十日**といひ、農家では厄日として警戒する。このやうな風はどうして起るか、これを知るには先づ、氣壓のことを知らねばならぬ。

2. 大氣の壓力 地球を圍んでゐる空氣は高所になるに従ひ、次第に稀薄になり、その成分も異なる。この氣體全體を**大氣**と呼ぶ。空氣は軽い物質(1立約1.29瓦)であるが、大氣の高さは



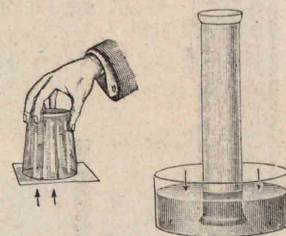
大氣の層

- 1. 富士山 2. エヴェレスト山 3. 飛行機
- 4. 卷雲 5. 成層圏探検氣球 6. 探空氣球
- 7. 砲彈 8. 流星 9. 太平洋最深溝

幾十斤にも及ぶからその重さのために地面や地上の諸物體を甚だ強い力で壓してゐる。この壓力を**大氣の壓力**又は**氣壓**といふ。

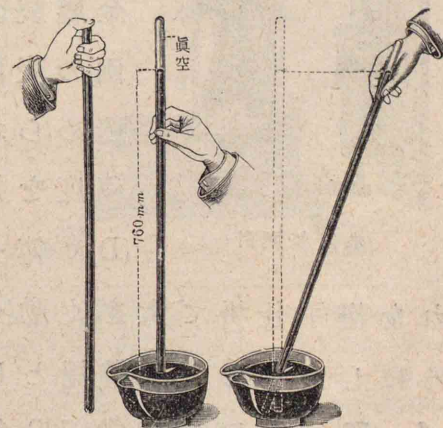
實驗 コップに水を満し、その上に厚紙の蓋をして、

圖のやうに倒にしても水はこぼれない。また圓筒に水を満し、これを水槽中に倒に立てても水は圓筒から外に流れ出ない。



上の實驗は大氣の壓力を示すものである。

イタリア人トリチェリーは長さ約1米の硝子管に水銀を満し、これを水銀槽中に倒に立てて大氣の壓力が高さ約760 耗の水銀柱の壓力に等しいことを明かにした。



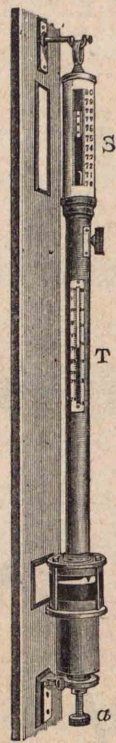
トリチェリーの實驗

760 耗の水銀柱の壓力を**1 氣壓**といふ。^{*}

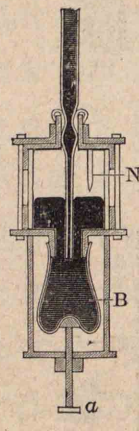
^{*} 760 耗の水銀柱の壓力を略して 760 耗の壓力ともいふ。760 耗の壓力即 1 氣壓は毎平方糎を約 1 坩の重さで壓すのにあたる。

3. 氣壓計 氣壓を測るには氣壓計(晴雨計)

を用ひる。水銀氣壓計は圖に示すやうにトリチェリーの實驗装置の水銀槽を革袋(B)にし、ネヂ(a)を廻しその中の水銀面を上下させて象牙針(N)に觸れるやうにし、この點を基準としてある目盛(S)で、水銀柱の高さを讀むやうにしたものである。



水銀氣壓計



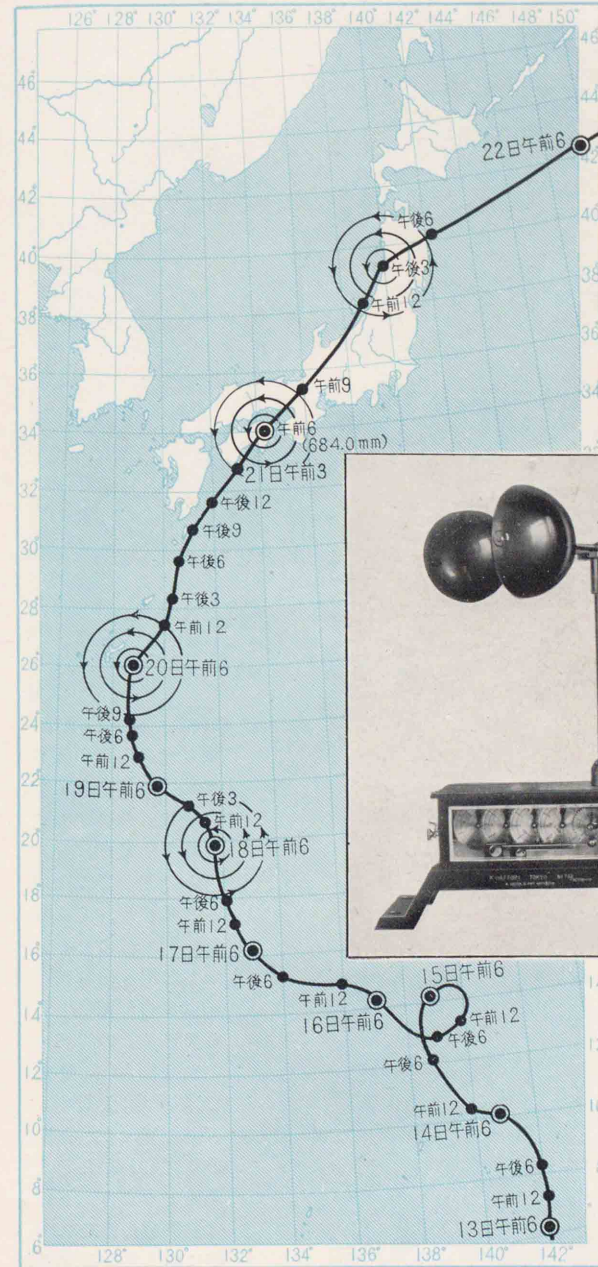
アネロイド氣壓計

アネロイド氣壓計の主要部は内部の空氣を稀薄にした金屬製の函(A)である。その函の表面が氣壓のために壓込められる程度を指針(D)に傳へ、そ

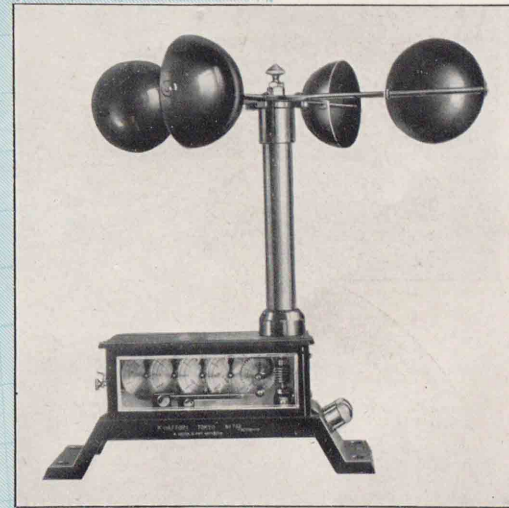
れを梃子仕掛で大きく動くやうにしたもので、携帶用として便利である。

4. 風 氣壓は通常 760 耗であるが、場所により時によつて變はる。大氣の一部が熱せられると膨脹してその地方の氣壓は下る。さうすると周圍の氣壓の高い所の空氣がその低い

颱風の通過徑路

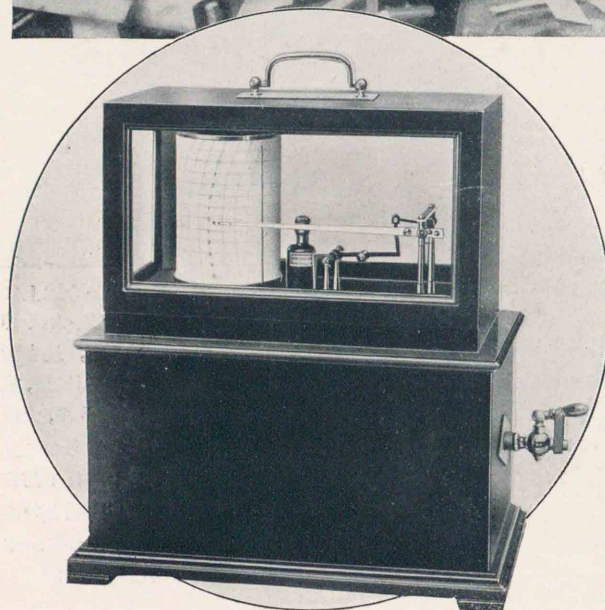


圖は昭和九年九月二十日關西地方を荒した室戸颱風の通過徑路を示す。この颱風は初め九月十三日南洋のパラオ島の南東海上に現はれ、最初は毎時20軒位の速さで北に向ひ、沖繩に來た頃から段々強くなり二十日の夜半宮崎の沖を過ぎる頃は速さは毎時 60 軒, 70 軒に増し、二十一日の朝、四國の



室戸岬附近から陸上に上り、徳島・淡路・大阪・神戸を過ぎる頃、最も猛威を振り、瞬間風速、室戸では毎秒 65 米、大阪では 60 米であつた。氣壓も二十一日午前五時室戸で 684 耗といふ世界記録を作つた。(中央の圖は風速計)

颱風被害

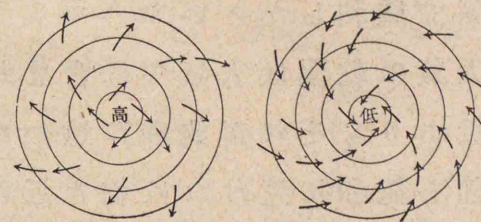


圖は昭和九年の室戸
颱風による大阪市内
に於ける被害の有様
である。風速は通常
20分間の平均の速
さで示すが、それで
毎秒30米位になると
大きな樹も倒れ初め
人は歩行が困難であ
るのに、この時室戸
では毎秒45米、徳島
では37米、大阪では
31米であつた。被害
の甚だしかつたのも
想像できよう。(下圖
は氣壓を自動的に精
密に測る自記氣壓計)

方に向つて動いて行く。このやうに氣壓の差によつて空氣の移動するのが風で、氣壓の差が著しければ強い風が起る。風はその速さによつて軟風・和風・疾風・烈風・颱風等に區別される。

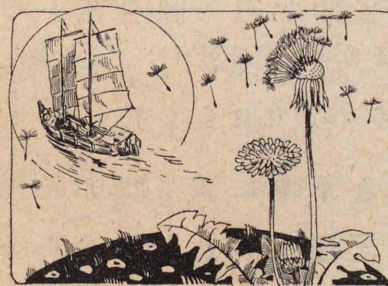
特に氣壓の高い所、即ち高氣壓の所からは風が周圍に吹き出

て渦を巻き、その中心は天氣がよい。又特に氣壓の低い所、即ち低氣壓



高氣壓と低氣壓

の所へは風が周圍から吹き來つて渦を巻き、その烈しい所は風雨が強い。渦卷の中心は多くは次第に移り行く。二百十日頃の颱風はその著しい例である。



風の働き

烈しい風は家を壊し、木を倒し、或は砂を運んで丘を移し、人畜に害を與へることもあるが、通常の風は風車を廻し、帆掛船を走らせることなどに利用され、また植物の花粉や種子を

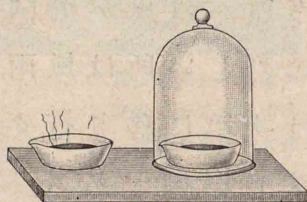
遠くに吹き送る役目などをする。

第2課 天 氣

1. 大氣中の水蒸氣 大氣は常に水蒸氣を含む(何故か)が、その量には溫度によつて一定の限度がある。この限度に達した時、大氣は水蒸氣で飽和したといふ。

大氣の乾濕は大氣中に含まれてゐる水蒸氣の量よりも、それが飽和に遠いか近いかによる。即ち飽和に遠ければ乾き、近ければ濕つてゐる。同じ水蒸氣の量を含む大氣は、溫度の高いほど乾いてゐる。

問1. 口の開いた器に水を入れて放置すれば水の無くなるまで蒸發がつゞくが、これを密閉した器に入



水の蒸發

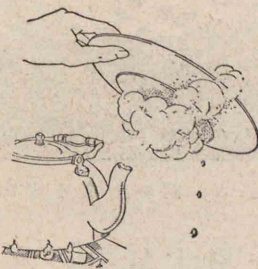
れると始めは蒸發するが、やがて止む。(何故か)

問2. 濡れたものはどういふ日に良く乾くか。

2. 露・霜 秋になると草木に置く露が多くなる。これは秋は晝の間、溫度が比較的高いため、大氣は多量の水蒸氣を含むが、夜になると急に冷え、殊に地面は大氣より速く冷えるから、そ

の近くの空氣は飽和に達し、やがて草や木の葉末で凝結して露を生ずるのである。もし大氣中の水蒸氣が 0° 以下で飽和に達する場合には水結して霜を生ずる。

實驗 鉄瓶から出る湯氣を冷えた皿に受けると露を生ずる。その理由を考へよ。



3. 霧・雲 地面に近い大氣

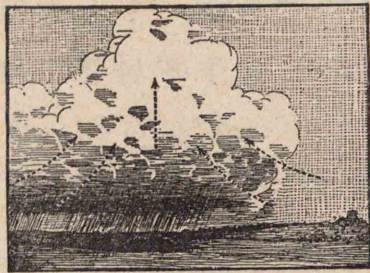
中の水蒸氣が凝結して、細かな水滴となり浮遊するのが霧である。霧は水蒸氣を多量に含む暖い空氣が寒冷な空氣に出遇ふ時に生ずる場合が多い。海では暖流に沿うて流れて來た空氣が、寒流に沿うてゐる空氣に混ざる時、濃霧を生ずる。右の圖により我近海ではどの邊に濃霧が生じ易いかを考へよ。



日本近海の潮流

濃霧では咫尺も辨じないやうになるから、都市に起れば交通が不能になることがあり、海上で

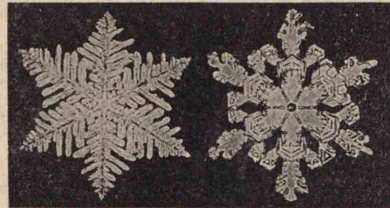
は船舶の航行が甚だ危険になる。



雲の生ずる理由

雲は上層大氣中の水蒸氣が凝結して生じた細かい水滴の群が浮游するものであつて、雨はこれ等が結合して降るものである。

上層大氣中の水蒸氣が0°以下で凝結すると氷片の雲を生じ、それが雪となつて降る。



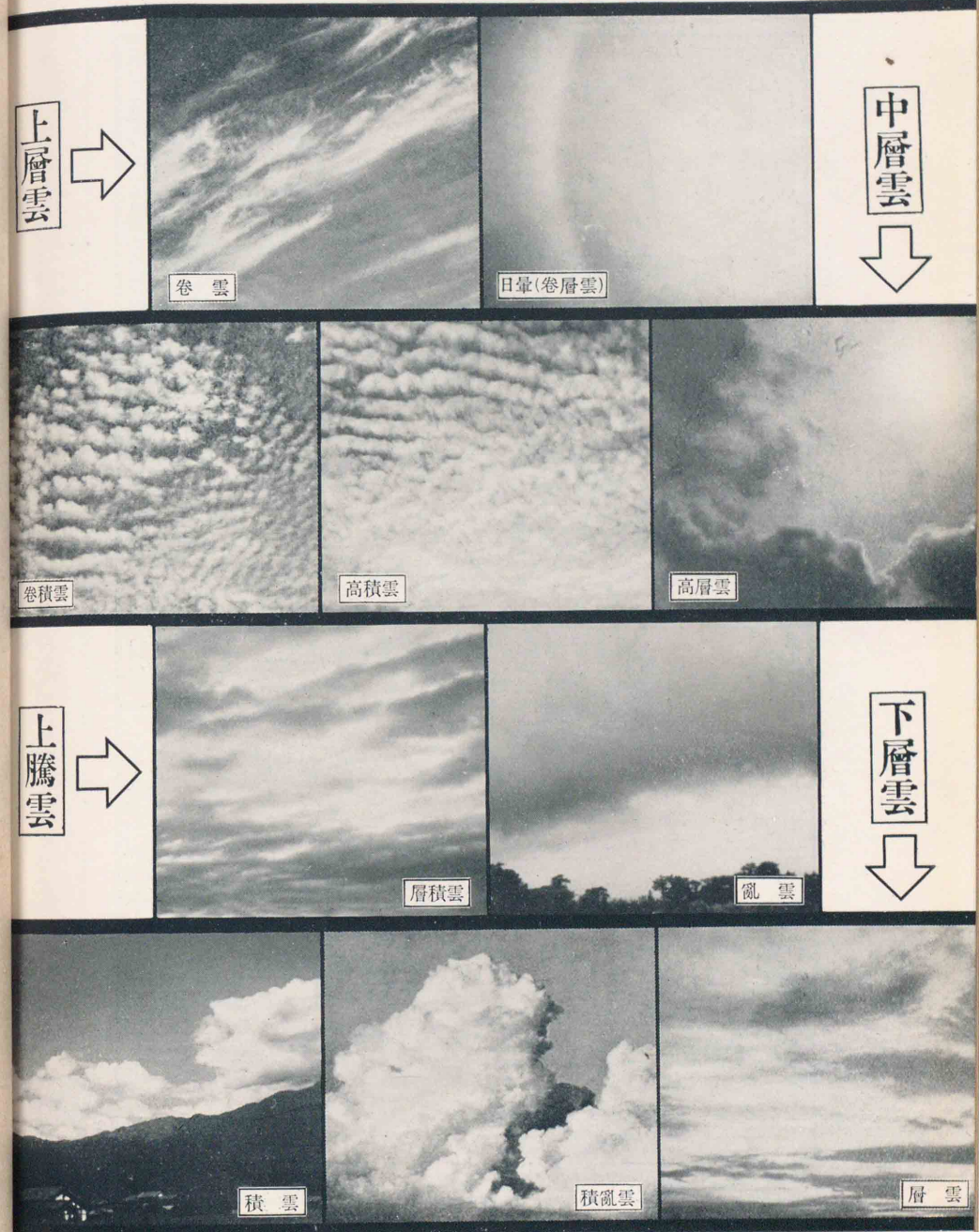
雪片の顯微鏡寫眞

雲の形は様々であるが、生ずる高さによつて、それぞれ特徴のある雲が現はれる。

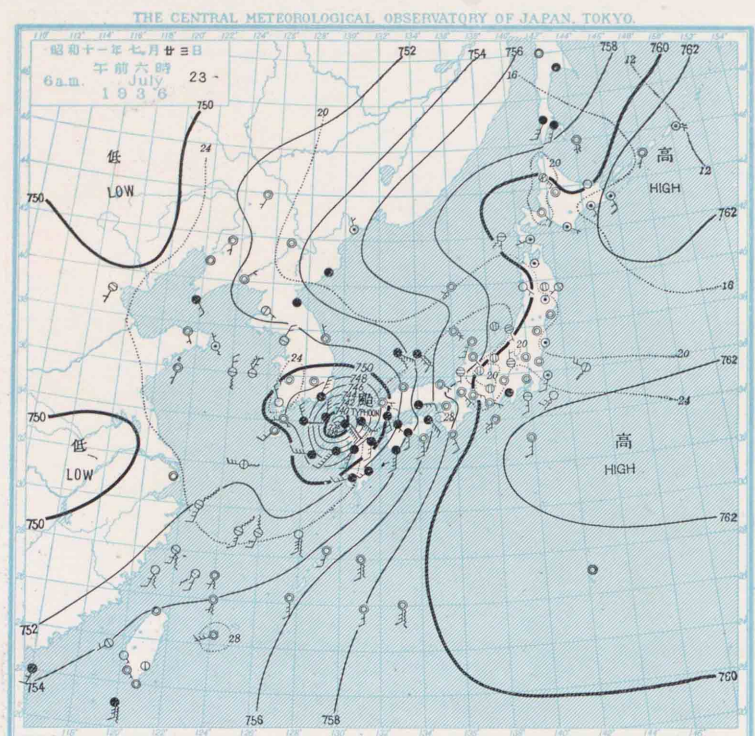
	高さ(km)		高さ(km)
上層雲	卷雲 9—12	上騰雲	積雲 1.4—2
	卷層雲 7—9		積亂雲 2—6—8
中層雲	卷積雲 7—8	下層雲	層積雲 2—3
	高積雲 3—7		亂雲 2内外
	高層雲 3—6		層雲 1内外

夏の午後などはむくむくと湧立つやうな積亂雲(入道雲)が現はれ、秋はすみきつた空に刷毛ではいたやうな卷雲(すぢ雲)がよく現はれる。

雲のすがた



天氣圖



<p>至航天氣豫報</p> <p>全國氣象</p> <p>東京地方天氣豫報</p> <p>今日(南)風、少雲、以夜雨</p> <p>明日(南)風、稍強、雨</p>	<p>午前六時天氣概況</p> <p>氣象特報</p> <p>全報暴風警報</p> <p>第一号(警報) 解つて二時十分全報 第四号(海上) 暴風雨(一) 二時十分全報 第三号(二) 暴風雨(二) 二時十分全報 第二号(三) 暴風雨(三) 二時十分全報 第一号(四) 暴風雨(四) 二時十分全報</p>
---	---

(中央氣象臺掲載許可済)

地方天氣豫報・氣象特報及び暴風警報信號標

天氣豫報信號標

風向の旗	天氣の旗
<p>北の風</p> <p>北東の風</p> <p>東の風</p> <p>北西の風</p> <p>南の風</p> <p>南東の風</p> <p>西の風</p> <p>南西の風</p>	<p>晴</p> <p>曇時々晴</p> <p>晴時々曇</p> <p>晴時々雨か雪</p> <p>曇</p> <p>曇時々雨</p> <p>晴時々雨</p> <p>曇時々雨か雪</p> <p>雨</p> <p>曇時々雪</p> <p>晴時々雪</p> <p>霧</p> <p>雪</p> <p>雨か雪</p>

寒暖の旗

暑くなる 暖くなる (Red flag)

寒くなる 涼くなる (White flag)

氣象特報信號標

晝間信號	夜間信號
<p>風が強くなる (Red flag)</p> <p>風雨が強くなる (Red and blue flag)</p> <p>風雪が強くなる (Red and green flag)</p>	<p>晴 (Sun)</p> <p>曇 (Sun with cloud)</p> <p>雨 (Sun with rain)</p> <p>雪 (Sun with snow)</p>

暴風警報信號標

晝間信號	夜間信號
<p>暴風雨 (Red and white flag)</p> <p>暴風雪 (Red and white flag)</p>	<p>暴風雨 (Sun with rain)</p> <p>暴風雪 (Sun with snow)</p>

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

4. 天氣及び天氣豫報 風雨その他種々の大氣の状態は絶えず變化してゐる。或時の大氣の状態を**天氣**といふ。

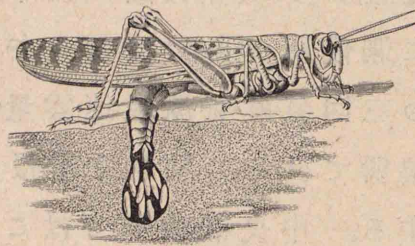
天氣の良し悪しは日常生活や産業その他各種の事業に深い關係があるので、それを豫め知ることが出来れば甚だ便益が多い。我國には**中央氣象臺**のほか各地に**測候所**があつて毎日、午前6時・正午・午後6時の三回氣壓・氣溫・風速・雲量・雨などを觀測し、各測候所ではその結果を電報で中央氣象臺に報告する。中央氣象臺ではこれ等の材料に基づき地圖上に等溫線・等壓線等を記入して所謂**天氣圖**(別圖參照)を作り、これによつて**天氣豫報**を出し、必要な場合には**暴風雨警報**を發する。

5. 氣候 或期間の天氣を平均して考へたものを**氣候**といふ。天氣は絶えず變化するが、氣候はその平均であるから年によつて多少の相違はあるが、季節によつて大體一定である。

問 雨の多いのは何月頃か。風のよく吹くのは何月頃か。最も暑い月、最も寒い月を言へ。

第3課 ばった

1. 「ばった」の発生 春から夏にかけては若葉を食荒す青蟲や毛蟲が多く出るが、夏から秋にかけては「ばった」の類が叢や田畑に跳梁する。



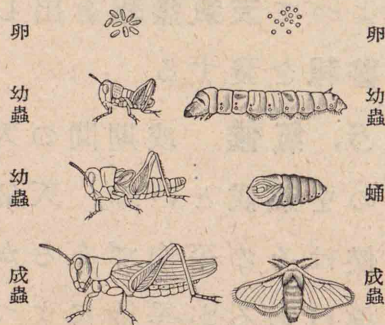
「ばった」の産卵

「ばった」は秋の頃土中に卵を産む。卵は土中で冬を越し、春になつて孵化し、幼蟲となつて地上に出て来る。

幼蟲は頭部が多きく

腹部が小さくて翅がないが、成長するにつれて少しづつ變態し、四・五回脱皮した後、終に長い翅を有する成蟲となる。

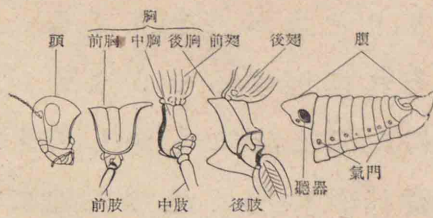
「ばった」の變態には蝶や蛾のやうな蛹の時代がない。かやうな變態を不完全變態といふ。



「ばった」(左)と「かひこ」(右)の變態

2. 「ばった」の形態 **觀察** 「ばった」につき體の各部を觀察し、蝶や蛾と著しく異なつた點を検べよ。

「ばった」の體は多くの環節から成り、頭・胸・腹の三部に區別される。



「ばった」の體の各部分

(1) 頭部 環節は明



「ばった」の頭部

かでなく、一對の觸角と一對の複眼と三箇の單眼とがある。また口は下方に縦に開き、大顎・小顎・上唇・下唇を有し、物を噛むに適してゐる。複眼は多數の小眼が集まつたものである。

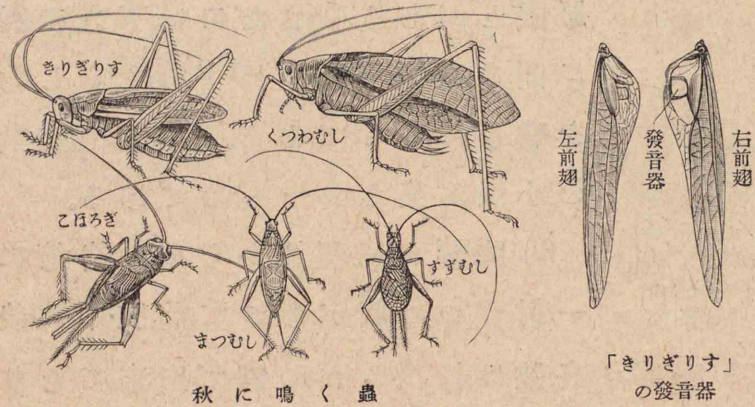
(2) 胸部 三環節から成り、各節に一對づつあしの肢があつて前肢・中肢・後

肢と呼ばれ、各肢は皆幾つかの節で出来てをり、後肢は殊に長大で跳ぶに適する。また中後の二節には各一對の翅があり、前翅・後翅と呼ばれ、前翅はやゝ硬く眞直に後方に伸び、後翅を被ひ、後翅は薄く軟かひしやうで廣く、飛翔の役目をする。

(3) 腹部 十箇ばかりの環節から成る。各環節の兩側に氣門きもんがあり、こゝから空氣を呼吸する。又第一の環節には聽器ちやうき(耳)があり、雌には尾端に産卵器さんらんきがある。

3. 秋の蟲 秋の日が西に沈むと、藪でりり、

り、りと蟲が聲を立てる。すると土の中からも、それに應ずるやうな聲がする。露が降りる頃になると、どこもかしこも蟲の聲で充たされる。實に秋は鳴く蟲の天地である。秋の野に鳴く蟲には「すずむし・まつむし・くつむし」など様々ある。これ等は「ばった」に類する昆



蟲で、前翅の一方にある鑪狀の突起と、他方の翅の硬い部とをすり合せて美しい音を出す。

觀察 「くつむし・すずむし」などの鳴く様を觀察せよ。

次にそれを捕へ、その發音器を蟲眼鏡で檢べよ。

これ等の蟲で鳴かぬのは雌である。それ等の多くは尾端に刀劍狀の産卵器を有するから容易に雄と區別される。

第4課 き の こ

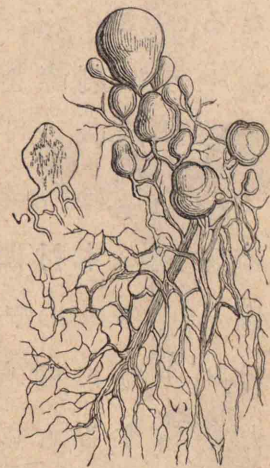
1. まつたけ 「まつたけ」は秋に「あかまつ」の林に生える。傘(菌傘)と柄(菌柄)とから成り、傘の裏

に多くの褶(菌褶)があり、ここに無数の孢子を生ずる。



まつたけ

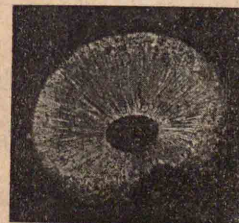
孢子が地に落ちると菌糸を生じ、菌糸は地中に擴がつて、その所々



「きのこ」の發生 (い) 菌糸

から小さい「きのこ」を生ずる。菌糸はこの植物の本體であつて、「きのこ」は孢子を生ずる部分

である。



褶の形に落ちた孢子

實驗 傘の開いた新しい「きのこ」を、とり柄を切り取つて傘を黒い紙か盆の上に伏せて置くと、その上に孢子が落ちて褶の通りの白い形が出来る。

2. 「きのこ」の種類 「きのこ」には頗る種類が多く、茸狩に行けば色々のものを見出すであらう。普通の「きのこ」は「まつたけ」や「しひたけ」のやうに傘の形をしてゐるが、中には「しょうろ」のやうに塊状のものや、「はうきたけ」のやうに筍のやうな形をしてゐるものもある。又「まつたけ・しひたけ・しめぢ・はつたけ・しょうろ・はうきたけ」等は食用となるが「どくべにたけ・べにてんぐたけ・つきよたけ」等のやうに劇毒を有し、食べると人命を害ふものも少くない。

「きのこ」には「なみだたけ」のやうに家屋の木材に着いてこれを腐らせるものや、「さるのこしかけ」のやうに樹木に寄生してこれを害するものもある。又「れいし」のやうに形が面白く、風流人に観賞されるものもある。



さるのこしかけ

3. 菌類 「きのこ」類「かび」類、釀母菌類をまとめて菌類といふ。根・葉・莖等もなく、また花も開かず種子も生ぜず、胞子を生じて繁殖する。

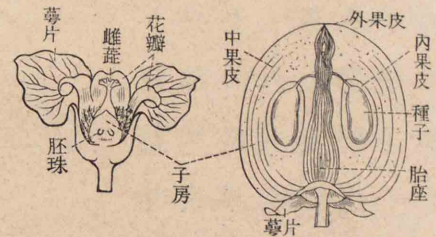
きのこ類



第5課 果 實

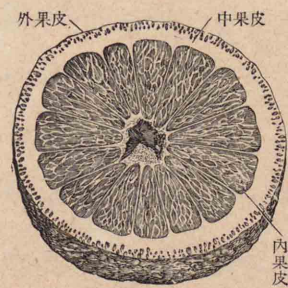
1. 果實 花が受精を終ると子房内の胚珠には不思議な變化がひとりてに行はれ、略、一定の日を過せば次の植物となるべき種子となり、子房壁その他の部分も成長する。一般に花の終

つた後に成長したものを果實といふ。



「かき」の花と種子

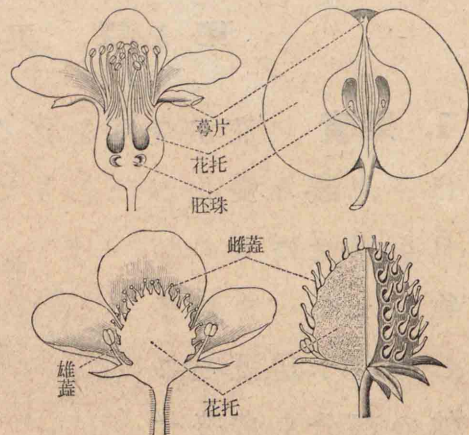
観察 秋熟する種々の果實につき、縦斷或は横斷してその構造を調べよ。



「なつみかん」の果實

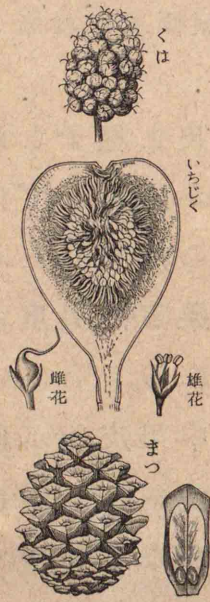
果實は通常、果皮と種子とから成る。「もも・かき」などでは果皮は子房壁の成熟したもので、外果皮・中果皮・内果皮の三部に區別される。「みかん」では外果皮と中果皮とが癒合し、内果皮は食用になる部分の袋をなし、内に種子を藏してゐる。又「なし・りんご」などのやうに花托が、子房と共に肥大して果皮をなすもの

や「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ものもある。かやうに子房以外の部分が子房と共に成熟して出来た果實を假果といふ。



「りんご」と「オランダいちご」の花と果實との關係

2. 果實の分類 「もも」や「かき」のやうに一つ



複果の例

の花から成熟して出来た果實を單果といひ、「いちじく・くは」などのやうに多くの果實が集まつて一箇の果實のやうに見えるものを複果といふ。

又「まつすぎ」などの果實のやうに果皮がなく、多くの鱗片が集まつて球形・圓錐形等の形をなし、鱗片の内面に種子をつけたものを種果といふ。

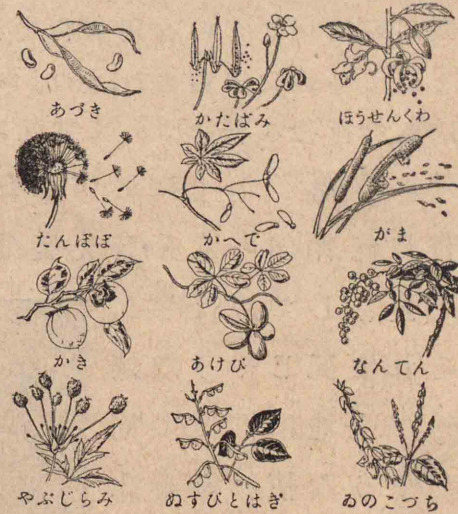
又別に「もも・りんご・なし・ぶどう・み

かん」などの果實のやうに多量の液汁を含むものを多肉果といひ、「だいこん・えんどう・むぎ」などのやうに果皮の乾燥したものを乾果といふ。

3. 果實及び種子の散布 植物はすべて多

数の種子を生ずるから、それ等の種子が悉く親木の近くに落ちて發芽すれば、生育に必要な日光や養分が不足するのみならず、場所も狭くて到底完全に成長す

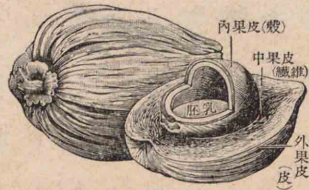
ることが出来ないであらう。それで種子が發芽してよく生育するやうに、植物にはそれぞれ特殊の手段があつて、互に成るべく遠く相離れた所に散布される。



果實及び種子の散布

(1)「かたばみ・ほうせんくわ」などは種子が十分熟すると果皮が裂けて種子を弾き出す。(2)「たんぽぽ・まつかへで」などの果實又は種子は毛や翅を具へて風に吹かれて遠方に飛ぶ。(3)「かき・あけび・なんてん」などの果實は美しく、美味で動物に食はれて種子が諸所に散布され

る。(4)「やぶじらみぬすびとはぎゐのこづち」などの果實は鉤のやうな毛や針を具へてゐて動物の體や人の



「やし」の實

衣服について持ち運ばれる。

(5)「やしびらう」などの果實は外果皮・中果皮に纖維が多く、軽くて浮び易く、又内果皮は非常に堅く、海水が内部に浸み込まず海流によつて運ば

れ遠い島に漂ひ渡るに都合が良い。(6)この外、食用・工業用・観賞用などの有用植物の種子や苗木は人の力によつて各地に運搬され、「まつよひぐさひめじよをん」などは他の荷物などについて偶然に遠くまで運搬される。

4. 群落 地上に散布された果實や種子は生育の條件即ち水分・日光・養分などが適當であると發芽して成長する。

それで同じやうな條件の土地に性質の同じやうな植物が群生して繁茂する。この植物の集團を植物の群落といひ、濕地・乾燥地又は高山などには異なつた群落を見る。



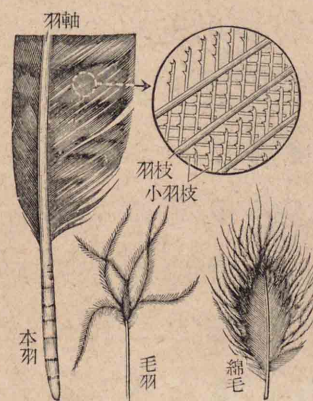
「はくさんいちげ」の群落 (白馬岳の御花島)

第6課 にはとり

1. にはとり 穀物・野菜及び多くの草花はもと野生であつた植物を永い間、人が栽培して今日のものを得るに至つたのである。同じやうに動物にも人に飼育されて野生の原種とは大に變つたものがある。「にはとり」はその一例で、これはもと東インド地方に産する野雞の飼ひ馴されたものであるといふ。

問 「ぶたいぬ」等に似た野生の動物を言へ。

2. 形態 「にはとり」の體は全身羽毛に被はれてゐる。羽毛は表皮の變化したもので、**本羽・綿毛・毛羽**の三種がある。本羽は翅と尾とに生じ、

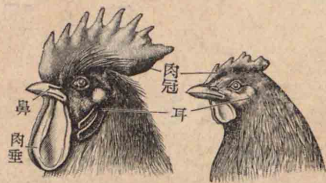


「にはとり」の羽毛

羽軸の兩側に羽枝を出し、羽枝は更に小羽枝を出しそれが小鉤によつて互に連る。綿毛と毛羽とには小鉤がなく、毛狀をなし、體温を保つ役をする。

體は頭・胴の二部からなり頭部は比較的小さく、**肉冠**

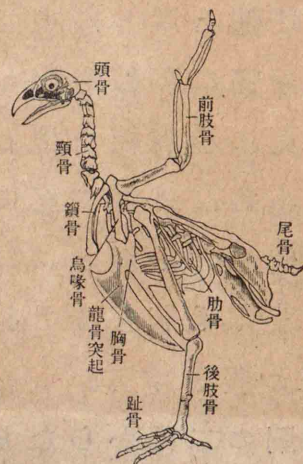
嘴・眼・鼻・耳を有する。嘴は上下顎が角質の鞘を被つたもので齒をもたない。胴部には一対の翅と一対の脚とがある。翅は永い



「にはとり」の頭部

間人に飼はれて飛ばないから小さくなつてゐるが、脚はよく發達し、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がよく、雄の脚には距があつて鬪争の用をする。

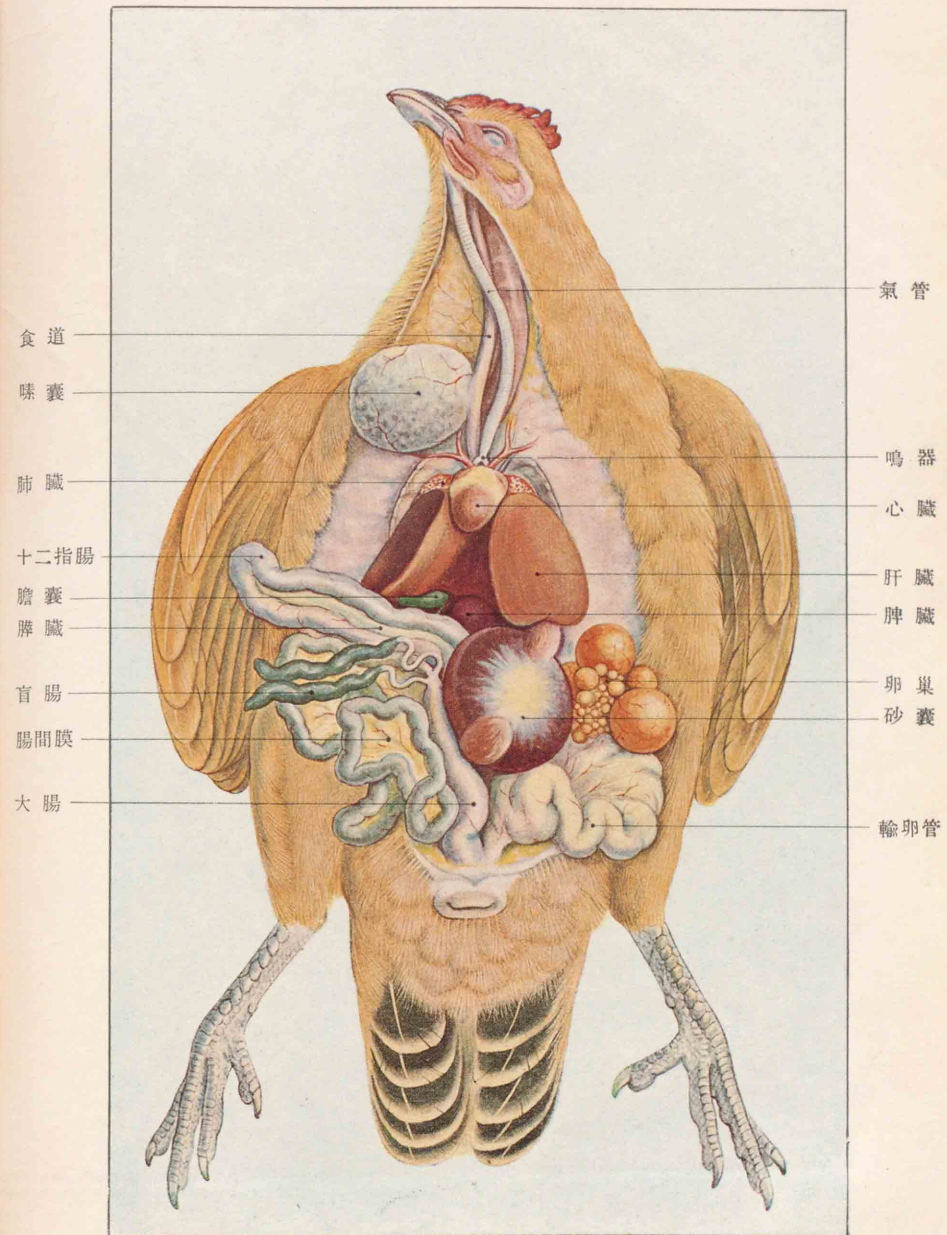
3. 解剖 「にはとり」の骨骼は頭骨・脊骨・肋骨・胸骨及び肢骨より成る。これ等の骨には薄い板状のものと長くて中空のもの



「にはとり」の骨骼

ものともあり、比較的軽く、飛翔するに適する。又肩には烏喙骨といふ鳥類特有の骨があり翅の基部を強固にし、胸骨は龍骨突起が著しく發達し、これに翅を動かす大きな筋肉が着いてゐる。一般に筋肉は

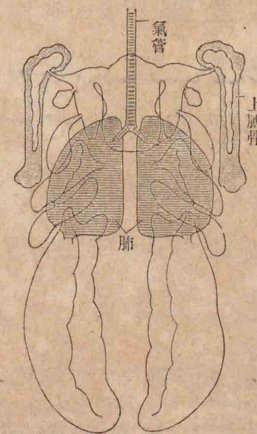
「にはとり」の解剖



- 食道
- 味囊
- 肺臓
- 十二指腸
- 膽囊
- 脾臓
- 盲腸
- 腸間膜
- 大腸
- 氣管
- 鳴器
- 心臓
- 肝臓
- 脾臓
- 卵巣
- 砂囊
- 輸卵管

骨骼に伴つて發達し、翅を動かす筋肉と脚を動かす筋肉とが最も發達してゐる。

消化器官は口につゞいて**食道・前胃・砂囊・小腸・大腸**等がある。食道の一部に**嚙囊**があつて一時食つた餌を貯へる。前胃は胃液を分泌し、砂囊は筋肉堅く、内に砂粒を含み、食物をすり潰す作用がある。小腸は長くうねり、これに**肝臓**と**脾臓**とが連絡し、小腸と大腸との境には一對の**盲腸**がある。大腸は短かく肛門に開く部分は膨れて排泄腔をなす。



鳥の氣囊 (Bird's air sacs)

肺は俗に「どり」といひ、一對の赤い囊で、背部にあり、気管によつて口腔に開き、又別に細管によつて体内各部にある**氣囊**に連る。氣囊は空氣を満してゐて肺の作用を助け又體を軽くして飛翔に便にする。

心臟は二心房・二心室から成り、血液の溫度は高く、定溫である。

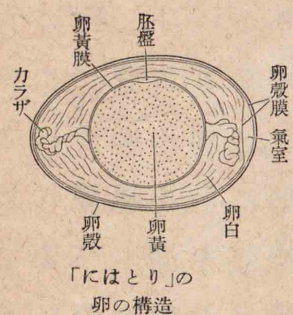
排泄器は脊骨に近く一対の腎臓^{じんぞう}があり、各、輸尿管によつて排泄腔に開き膀胱はない。尿は濃く糞の周囲に白く着いて出る。

脳は頭骨で取圍まれ、脊髄は脊骨で護られてゐる。共に多くの神経を出し、體の各部に分布してゐる。

観察 「にはとり」を解剖し別圖と對照して内臓諸器官の自然の位置・名稱・形色・相互の關係を検べよ。

4. 發生 一般に鳥類は卵を産んで蕃殖する。

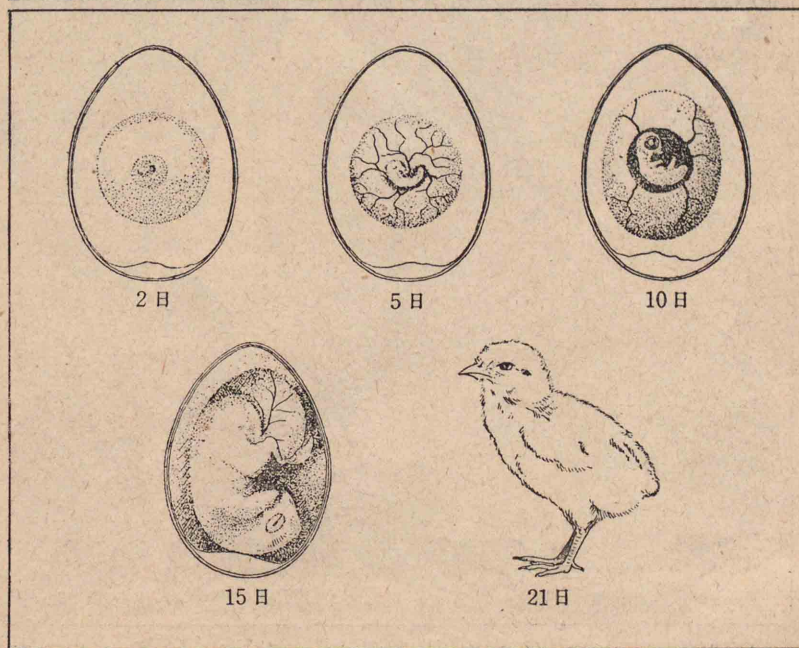
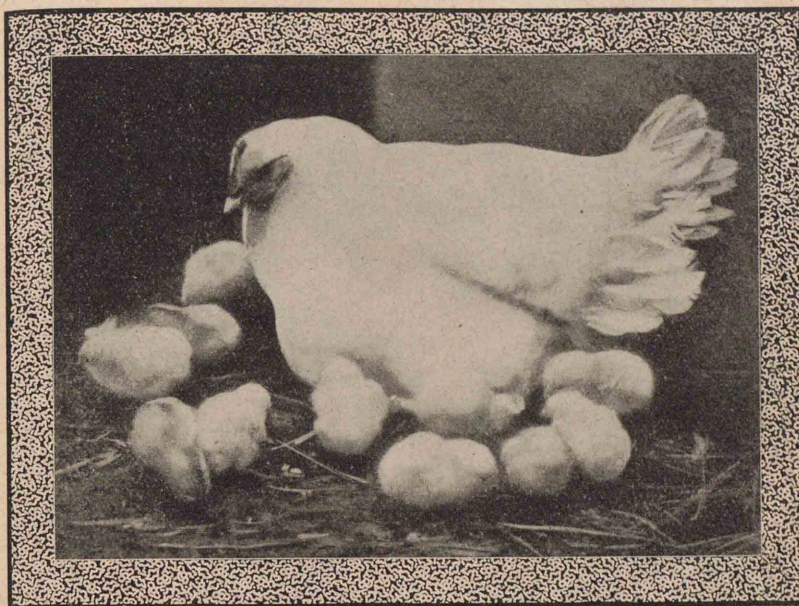
「にはとり」の卵は外部に硬い石灰質の卵殻を被り、内部に二枚の卵殻膜に包まれて卵白と卵黄とがある。卵白は透明で中央の卵黄を被ひ、卵



黄の上部には胚盤^{はいばん}といふ白色の部分がある。卵黄はカラザといふ不透明な紐で支へられてゐる。胚盤は後に發育して雛となり、卵白と卵黄とはその養分となる。

通常、卵の太い一端では二枚の卵殻膜が離れて氣室を造り、その間に空気を含み、また卵殻には無数の細孔があつて空気を通じ、雛の發生中必要な酸素を給する

雛 と 卵



「にはとり」の卵の發育狀態



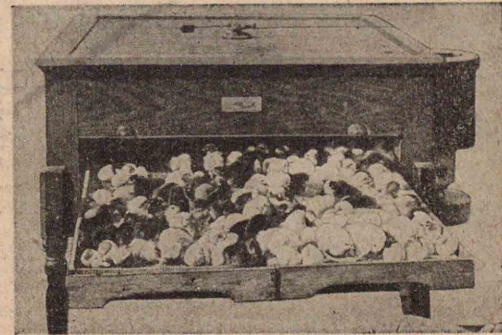
① アンダルシアン ② レグホン ③ ボーリッシュ ④ ミノルカ ⑤ ハンバーグ
 (以上卵用) ⑦ ブラマ ⑧ コーチン(以上肉用) ⑨ ワイアンドット ⑩ プリマ
 ウスロック(以上卵肉兼用) ⑩ ちゃぼ ⑪ さゞなみ(以上愛玩用) ⑫ 野雉

卵は母體に温められて發育するが、通常約二十一日で孵化して雛となり、卵殻を破つて出る。

問 鶏卵は硬い石灰質の殻に包まれてゐるにも拘らず、腐敗するのは何故か。又腐らないやうに保存するにはどうすればよいか。

5. 養鶏 鶏肉・鶏卵の需要は年々増加の傾向にあり、随つて養鶏も大いに盛となつて卵用種・肉用種・卵肉兼用種・愛玩用種など、何れも改良品種が多い。

愛知縣・静岡縣・千葉縣等では專業として大規模に養鶏が營まれ、孵卵器を用ひて人工孵化を行ひ、一時に多數の雛を孵して母雞に育てしめる方法も行はれてゐる。



孵卵器

併し、宅地の一隅を利用して日々の調理の残物を以て少數を飼養するのも、また趣味と實益とを伴ふものである。

問 人生に關係の深い鳥類を挙げよ。

第7課 うさぎ

1. うさぎ 「うさぎ」は人家に飼はれるものもあるが、元來山野に棲む動物で、草木の若芽・若葉を食ひ、樹皮などを齧る。

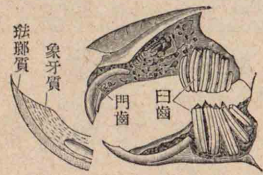
體は頭・胴・四肢の三部から成り、全體白色・褐色等の軟かい毛で被はれてゐる。

頭部は圓く頸は短く、耳は長くてよく動く。上唇は中央で左右に分れ、所謂三つ口を



のうさぎ

なしてゐる。口には上顎に二對、下顎に一對の門齒があるが、犬齒はなく、臼齒との間に廣い隙間がある。臼齒は表面に横の凸凹があり、よく食物を磨り碎くことが出来る。

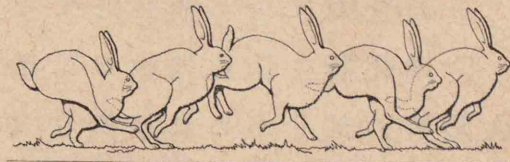


「うさぎ」の齒

「うさぎ」の門齒は圖に示すやうに前面だけに硬い珐瑯質があり、始終堅いものを齧るから、割合に軟かい内面が磨れ減つて鑿形に鋭くなつてゐる。

胴部は太くて長く、尾は短かい。「前肢は短かい

が、後肢は長大で山野を疾走するに適する。



「うさぎ」の跳ねる有様

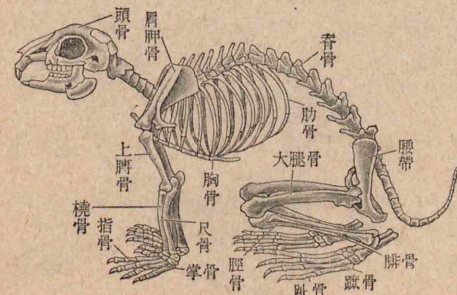
「うさぎ」は繁殖が速かて、一度

に數匹の子を産み、その幼兒を母乳で育てる。

2. 解剖 「うさぎ」の體の區分、外部及び内部諸器管の構造・作用及び骨格の成立ちなどは人體とよく似てゐる。

胴部には廣い體腔があつて、横隔膜によつて胸腔と腹腔とに分たれ、胸腔には心臓・肺があり、腹腔には消化器・排泄器・生殖器などがある。

(1) 骨格・筋肉・皮膚 骨格は大體人の骨格のやうで、體の中軸に一本の脊骨があり、これに頭骨・胸骨・肋骨及び四肢の骨などが連なつてゐる。



「うさぎ」の骨格

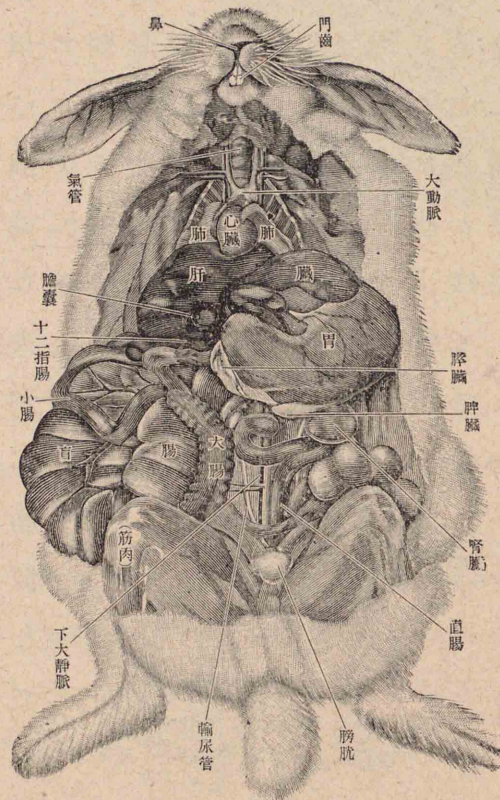
筋肉も人のとよく似てゐて骨格に伴なひ、多く働く部分ではよく發達してゐる。皮膚は筋肉の外部を被ひ、強靱

でその全面に毛が密生してゐる。

(2) 消化器 消化器は口に始まり、食道・胃・小腸・大腸等の部分がこれに續き、大腸の端は肛門に終つてゐる。口の内には唾腺の開口があつて唾液を出し、小腸には肝臓・膵臓が附屬してゐて胆汁・膵液などの消化液を出す。また小腸と大腸との間には大きな盲腸がある。

(3) 循環器

循環器は心臓と血管とから成り、心臓は二心房・二心室に分れてゐる。血液は大動脈から全身に流れ、大静脈によつて心臓に還り、その間に酸素・養分を全身に與へ、老廢物を取り集める。



「うさぎ」の解剖

(4) 呼吸器 左右一対の肺があり、氣管によつて口と鼻とに通じてゐる。全身を循環して心臓に還つた血液は肺に送られ、こゝで炭酸ガスを出し酸素を得て再び心臓に還る。肺内の空氣は呼吸運動によつて新鮮なものと變はる。

(5) 排泄器 腹腔に一対づゝの腎臓・輸尿管と一つの膀胱とがある。血液中の老廢物を取り、これを尿として體外に排泄する。

(6) 神経系 頭骨の内に脳があり、脊骨の内に脊髄があり、脳と脊髄とから神経が出て廣く全身に分布してゐる。

3. 種類 「のうさぎ」は農作物を害する。「ちちごうさぎ」は寒地に産し、夏は毛が茶色であるが冬は全身純白となり、雪中では容易に見つからない。「いへうさぎ」(かひうさぎ)は種類が多いが、いづれも耳が特に長く、蕃殖力が強い。毛用・毛皮用・肉用・愛玩用または動物學・醫學の實驗用などに供せられ諸地方に飼養せられてゐる。



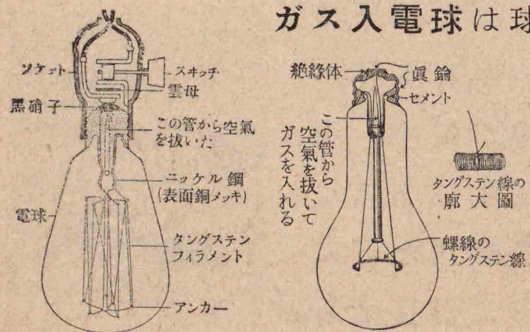
ちちごうさぎ

B 屋内の理科

静かな秋の夜長に電燈の下で讀書してゐると「こほろぎの鳴く聲が壁のかなたから心細く聞えて來て、秋のさびしさが身にしみ、今までとかく外にのみ引かれてゐた心が内に向ひ、「燈火親しむべし」の感じが自然に起る。しばらく秋の自然界を研究した心を屋内に向けて目に觸れ、耳に響くものを調べて見よう。

第1課 電燈

1. 電燈 通常の電燈はタングステンの細い線を硝子球内に封入して、球内の空氣を抜き取つたものである。これに電流を通ずればタングステン線は白熱されて光を發する。



タングステン電球(左)及びガス入電球(右)の構造

ガス入電球は球内に窒素やアルゴンといふ氣體を封入したもので、真空電球よりも壽命が長く且明るい。

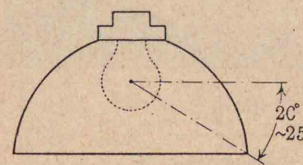
觀察 フィラメントの切れた舊い電燈を注意深くこわして内部の構造を調べよ。

電球は明るいのがよいが、眼に直接強い光を與へるものや、物體の影をあまり明瞭につけるものはよくない。それで種々の**艶消電球**が考案された。今日最も進歩した實用電球は内面艶消のガス入電球である。



内面艶消ガス入電球

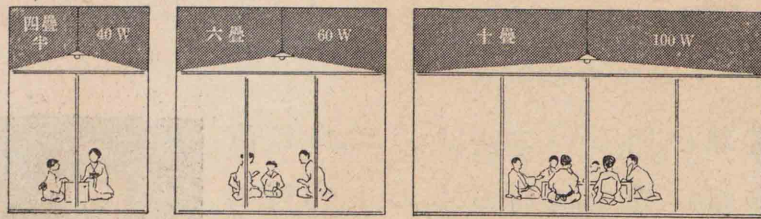
電燈の**笠**は電燈から射出する光の配光状態を變へ、眩しさを防ぐものである。一般に乳色ガラスのグローブ(外球)或は木枠に日本紙を貼つて作つた笠で電球を被へば餘程陰影や眩しさを緩和する。



笠の深さ

その形は椀形で、あまり浅くないものがよい。なほ笠の代りに乳色ガラスのグローブ(外球)或は木枠に日本紙を貼つて作つた笠で電球を被へば餘程陰影や眩しさを緩和する。

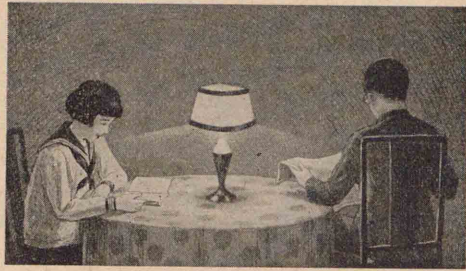
2. 適當な電球 電球の明るさはワットで表はす。疊一疊につき10ワットに相當する電球の明るさが住宅に於ける電燈として適當である。



室の廣さと適當な電球

讀書の時などには天井燈の外に卓上燈を用ひ
光線を左前から採るやうにするのがよい。

電燈は必ず一室に
一燈づゝ設備し、且
コードはなるべく
短かくして平常天
井に近く吊す方が
照明上望ましい。



合理的採光法

なほ電燈の取扱上次の注意が肝要である。

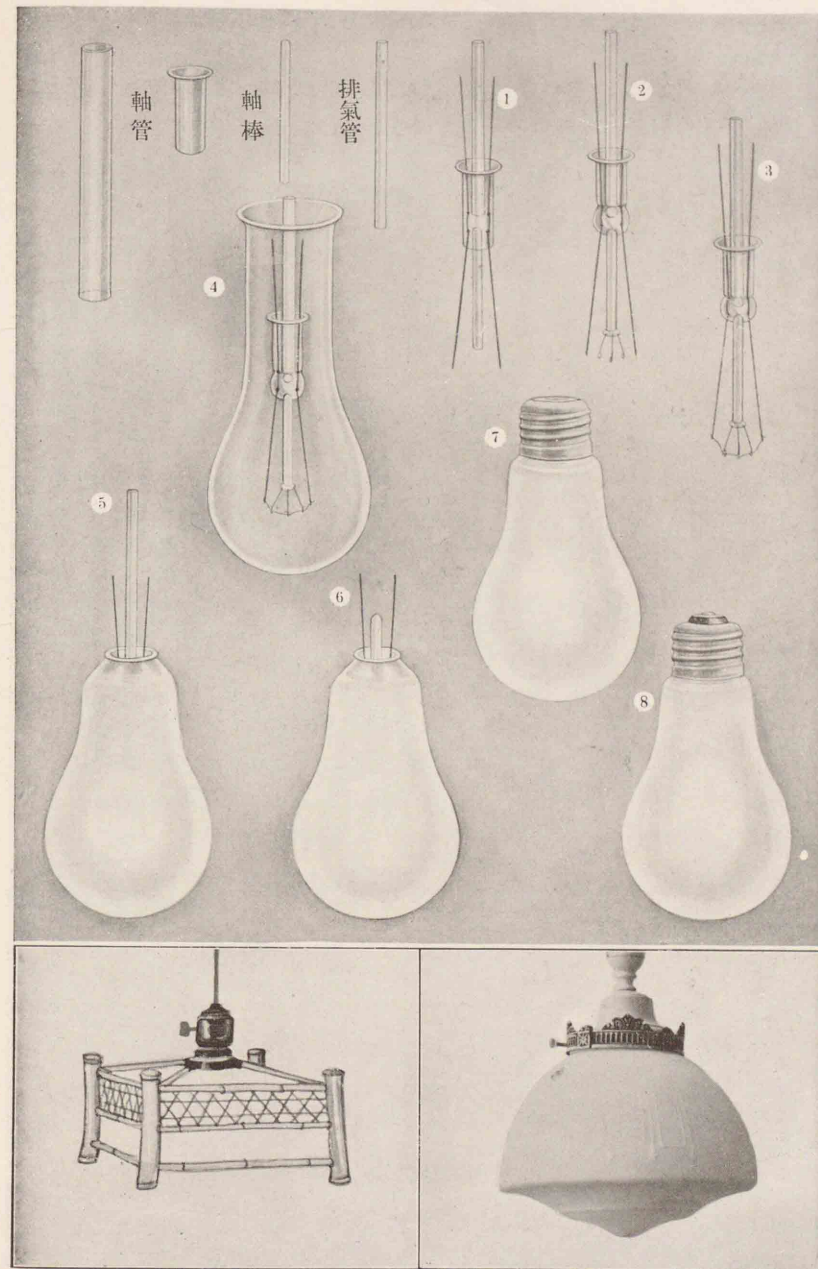
(1) 不用の時は必ず消すこと。つけ放しにすれば電
氣を無駄に消費するばかりでなく、電球が早く切れる。

(2) 漏電することがあるからコードを結んだり釘に
かけないこと。

(3) 浴室や臺所など濕氣のある場所に使ふ電燈やコ
ードは防水型のものにする事。

(4) 電球を長く使用して黒くなつたものは明るさを
減ずるから切れなくても新しいものと取換へること。

電球の製作順序



下圖(左) 日本紙で貼つた電燈の笠 (右) 乳色ガラスのグローブ

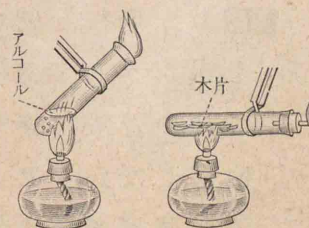
第2課 焰の光

1. 燈火の變遷 電燈はエジソンの發明したものである。それまでは石油ランプ・ガス燈・蠟燭などの光で夜を照し、なほ昔は行燈や松明などが用ひられた。

電燈以外の燈火はすべて焰の光による。その中、蠟燭は今でも廣く用ひられてゐる。

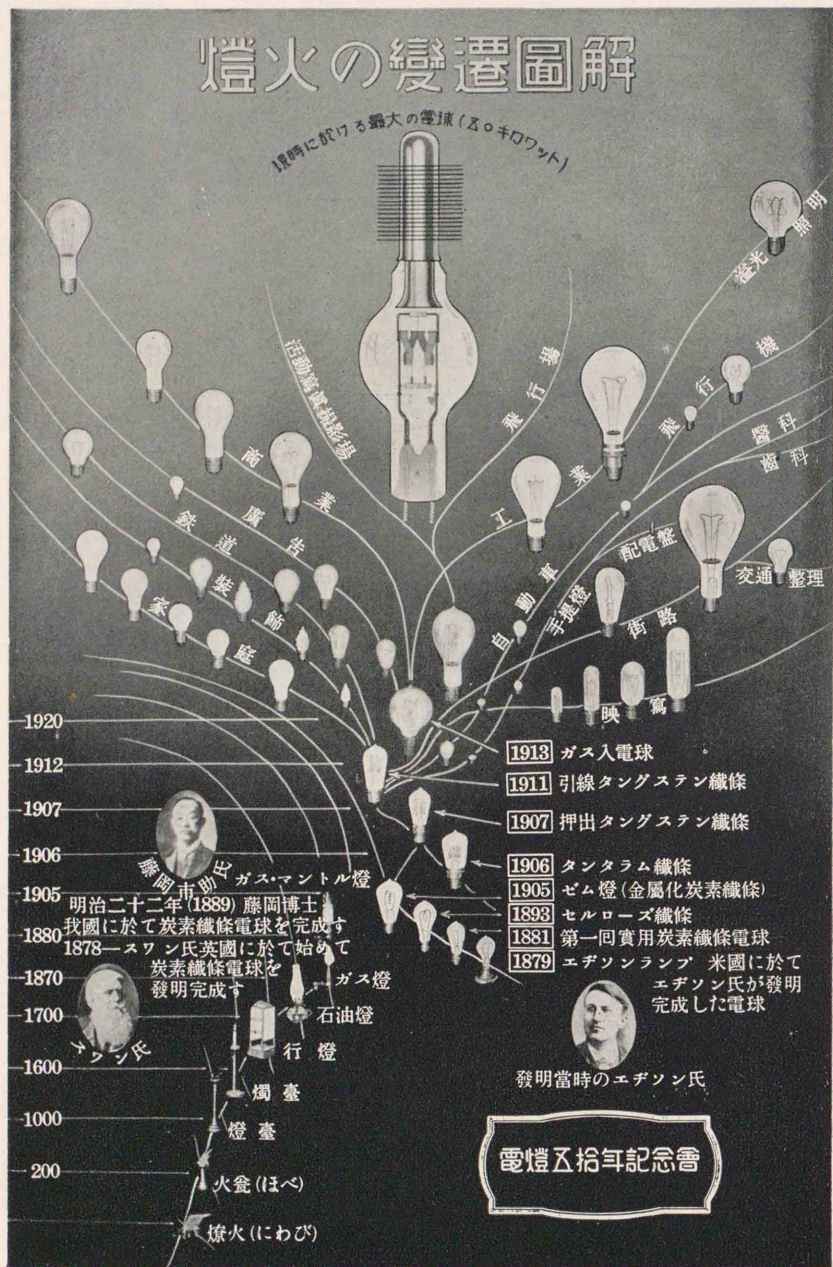
2. 焰 マグネシウムや炭が燃えるときは光り輝くだけであるが、蠟燭や石炭ガス等の燃えるときは焰を生ずる。

【實驗】 少量のアルコールを試験管に入れて熱し、沸騰するとき管口に點火せよ。また木片を試験管に入れて強く熱し、管口より發生する氣體に點火せよ。



焰は氣體の燃えるときだけ生ずる。アルコール・石油などの液體・薪・蠟燭などの固體が燃えるとき焰を生ずるのは、それ等が高溫度に熱せられて蒸發し、或は分解して氣體を生じ、それが燃えるからである。

燈火の變遷圖解



電燈五拾年記念書

3. 燭火 **観察** 蠟燭に点火して焰

の光輝の異なる部分を観察せよ。

蠟燭の焰は大體三つの部分から成る。心の周囲の暗い部分を**焰心**といひ、蠟が熱のために分解して生じた可燃性の氣體であるが、空氣に觸れてゐないから燃えずにゐる。焰

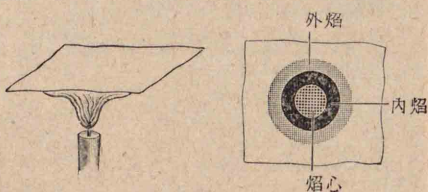


焰の構造

心の外側を包む光輝の強い部分を**内焰**といひ、空氣の供給が不十分で燃焼は不完全であるが、蠟の蒸氣が分解して生じた炭素の微粒が赤熱せられ輝いてゐる。

實驗 1. 厚紙を圖のやうに蠟燭の焰にかざし、後紙を裏がへして見よ。

油煙はどこに多く
附着したか。又ど
こが焦げてゐるか。



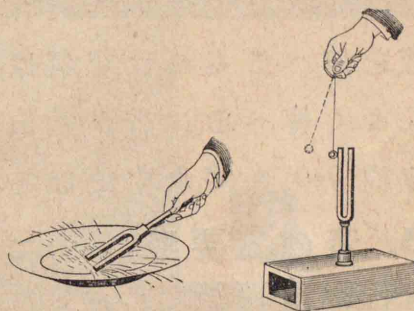
焰の最外側に光の淡い部分がある。これを**外焰**といひ、空氣の供給が十分で最も盛に燃焼が行はれてゐる部分で温度は高い。

實驗 2. ガスバーナーの下孔の開きを色々にかへてガスに点火し、焰の變化を觀察せよ。

第 3 課 樂 器

1. 音の源 秋祭の太鼓の音が朝早くから響いて來る。秋はどことなく静かであるから物の音がよく聞えるやうに思はれる。殊に夜などは床下などに鳴く蟲の細い聲まではつきりと聞える。さて太鼓の音、蟲の聲はどうして聞えて來るか。

すべて音を發する物は振動してゐて、その振動を止めれば音は忽ち止む。それで音は物體の振動に基くものであることがわ

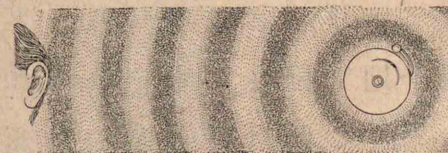


發音體が振動してゐることを示す實驗

かる。太鼓の音はその皮の振動により、琴や三味線などは絃の振動による。

2. 音の傳播 物體が激しく振動すると、こ

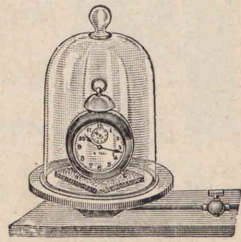
れに接してゐる空氣は或は押されて密になり、或は離れて疎になり、疎密の



音 波

波が四方に傳はる。これを音波といふ。音波が吾等の耳に達し、耳の鼓膜を押し或は引き音の感覺を生ずる。

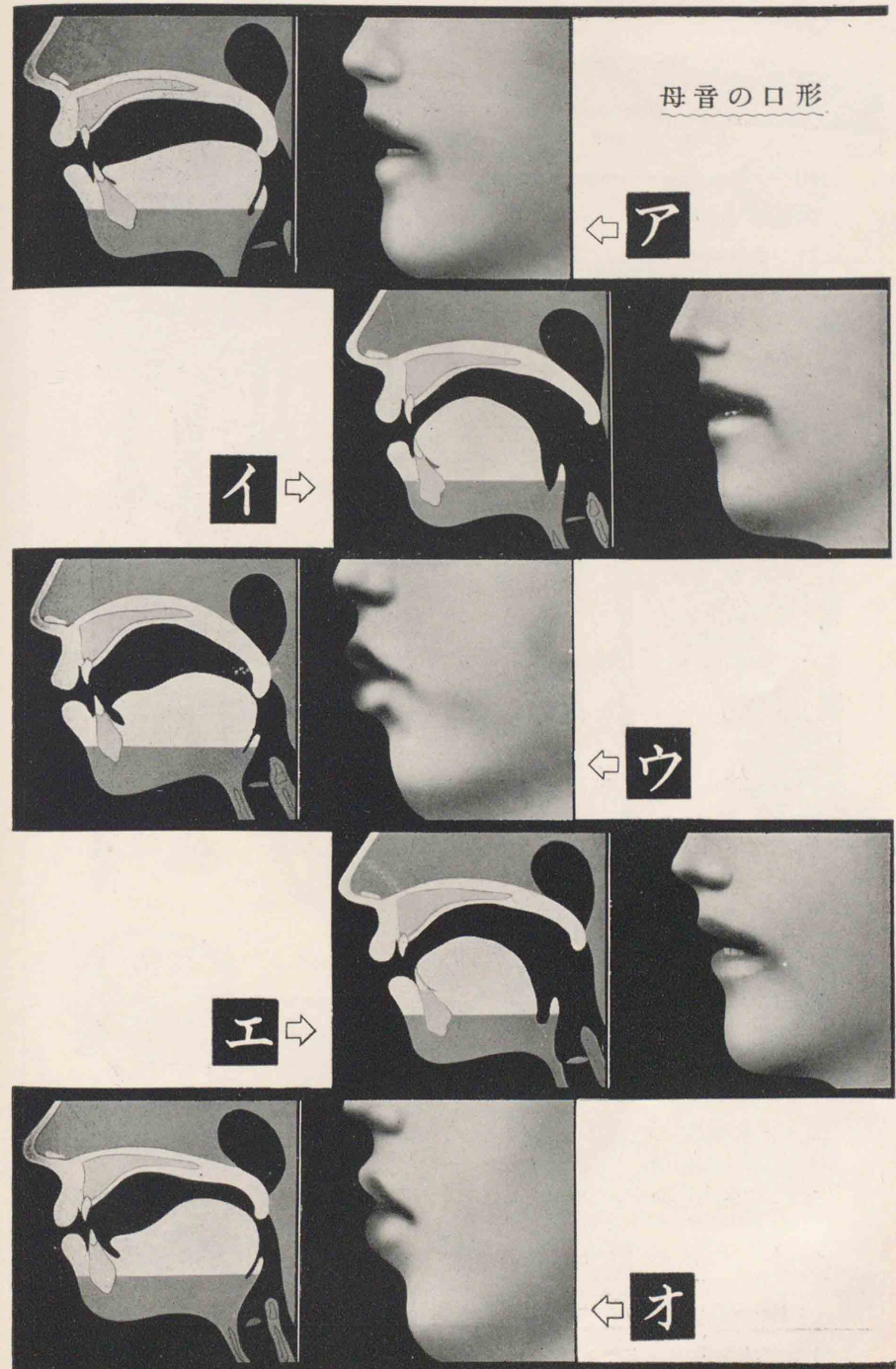
實驗 空氣ポンプの排氣鐘内に目覺時計を入れて鳴らし、排氣してみよ。音は聞えるか。このとき空氣を入れてみよ。音は前と異なるか。



音を傳へるものは空氣ばかりでなく、水や金屬もよく傳へる。音が空氣中を傳はる速さは毎秒約 340 米で、水中ではその約 4 倍である。

3. 音の三要素 音では調子(高低)・強弱(大小)及び音色が考へられる。これを音の三要素といふ。調子は發音體が 1 秒間に振動する回數即ち振動數の多少により、多ければ音の調子は高い。又強弱は發音體の振動する幅即ち振幅の大小により、大なれば音は強い。

ピアノ・ヴァイオリン・尺八などの發する音は同じ調子、同じ強さでも、それぞれ容易に聞き別けられる。これは發音體の種類により一つの振動に伴つて特有の小振動が起るからで、この相違



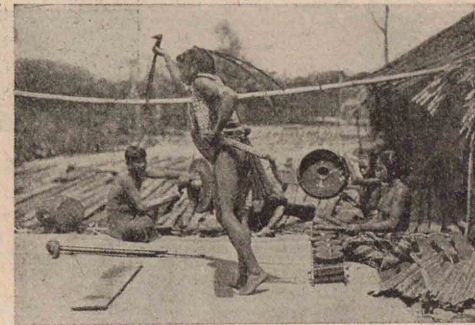
種々な楽器



1. 琴 2. 三味線 3. マンドリン 4. ハープ 5. ヴァイオリン 6. ピアノ 7. 尺八 8. トランペット
9. フレンチホルン 10. クラリネット 11. オルガン 12. ティンパニー 13. 太鼓 14. 大鼓

を音色といふ。人の音聲がそれぞれ異なるのも口形の變化により音色の異なるによる。

4. 樂器 野蠻人から文明人に至るまで皆それぞれ特有の樂器を有してゐる。昔支那では禮樂と稱し、樂器は國を治める上にも重要なものであつたが、實にその國民の愛好する樂器によつて民情の如何が察せられる。



土人の樂器

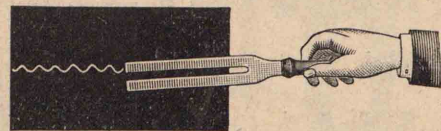
樂器を分類すると次のやうになる。

- (1) 絃によるもの 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・ピアノ等。
- (2) 管によるもの 横笛・尺八・ホルン・トロンボーン・トランペット等。
- (3) 膜によるもの 鼓・太鼓・ティンパニー等。
- (4) 舌によるもの オルガン・ハーモニカ・クラリネット等。

絃は太さや長さを變へ、管は孔を開閉したり、管の長さを變へ、又膜や舌は張り方や、それを作る

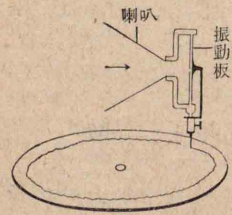
質によつて様々に調子の變はるもので、何れも特有の音色を有する。

5. 蓄音機 一端に針を取附けた音叉を鳴らし、その針先を油煙でくすめたガラス板上に軽く觸れながら引



音叉の振動記録

けば音叉の發する音の調子・強弱・音色に應じた振動の波形が畫かれる。これを逆に考へ、薄い膜にこの波形に應ずる振動を起させると、音叉と同じ音が聞かれる。蓄音機はこの原理に基づいて種種の音をレコード盤に波形として現はし、これを再現させる機械で、その主要部はレコードとこれを廻轉させる装置と振動板とである。

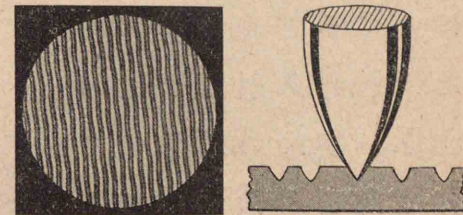


レコードの吹込み

レコードを作るには圖のやうな装置で、喇叭口から音聲を吹込みその振動板を振動させ、これに取附けてある針で、廻轉してゐる蠟板上に發音體の振動に相當する波形を描かせ、これから原型を作り、それを練物製の圓盤に複寫するのである。

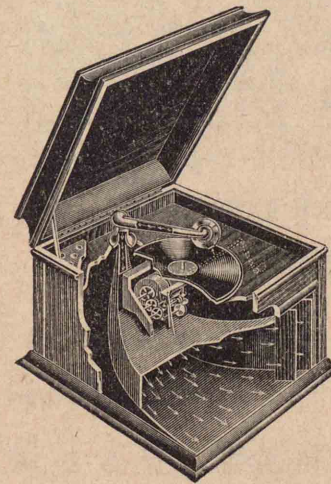
近頃はマイクロフォンを用ひ、音によつて電流の強さを變へ、これによつて針を振動させる所謂電氣吹込みが盛になつて來た。

音を再現させるには上と反對にレコードの波狀線の溝に軽く振動板の針を觸れ、ゼンマイ仕掛、又は電氣仕掛に



レコードに記録された波形の廓大
白線は針が走る溝(左)針が溝を走る状態(右)
針は面上を左右に振動し又上下にも動く

よつてレコード盤を吹込んだ時と同じ速さに廻轉させるのである。さうすると針はレコードの溝に沿うて左右に振動し、振動板は音を發する。ところがこの溝は音を吹込んだときの振動の波形に相當するのであるから、振動板



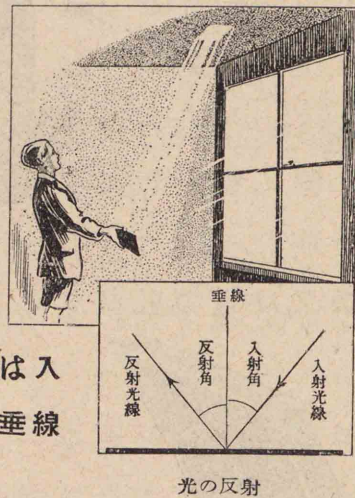
蓄音機

は吹込んだ音を再現する。

問 蓄音機を速く廻すのと遅く廻すのとで音の調子はどう變はるか。

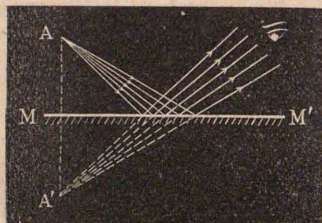
第4課 鏡

1. 光の反射 窓から射し入る日光を平面鏡にあてると、光は鏡にあたった点(入射点)で反射する。実験の結果によれば、鏡その他滑かな面に入射した光は次の法則に従って反射する。



- (1) 入射光線と反射光線とは入射点で反射面に立てた垂線を含む平面内にある。
- (2) 入射光線と垂線とのなす角(入射角)と反射光線と垂線とのなす角(反射角)とは相等しい。

2. 平面鏡の像 平面鏡の前にある物体 A から出る光は平面鏡にあたつて規則正しく反射する結果、鏡を見ると A の対称の位置 A' から出るやうに見える。この理を幾何學的に考へよ。A' を A の像といふ。



物体の諸点から出る光が平面鏡にあたると皆前にのべたのと同様の関係の点に像を生ずる結果、鏡面に對して對稱な位置に物体と同じ大いさで且對稱な形をした像が見られる。



平面鏡による物体の像

水面のやうな平な面に像を生



水面に映る像

じた時、その反射面に不規則な凹凸を生ずると像は亂れる。(何故か) 紙面には小さい無数の凹凸があるからこれにあたる光は所謂亂反

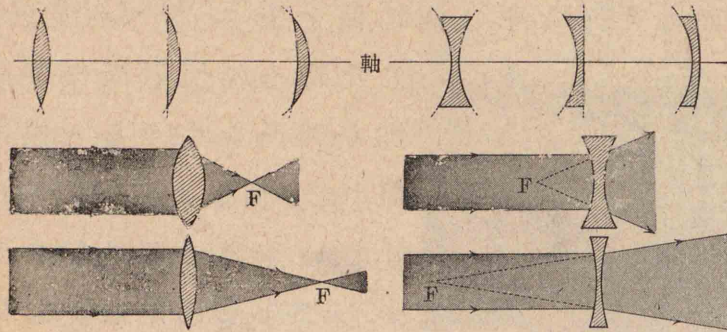
射をなし、像を結ばない。併し反射面が規則正しく圓筒状か又は球状に變れば像も規則正しく變形する。瓶や金屬製のシャボン箱に向ふと實際とは著しく異なる像の見えるのはこの例である。



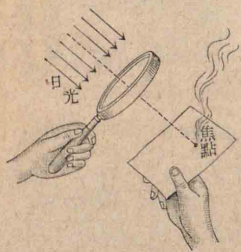
シャボン箱に寫つた像

第5課 レンズ

1. レンズ レンズは硝子の片側を球面に、他の側を球面又は平面に磨いたもので、これに中央が縁よりも厚い凸レンズと中央が縁よりも薄い凹レンズとがある。



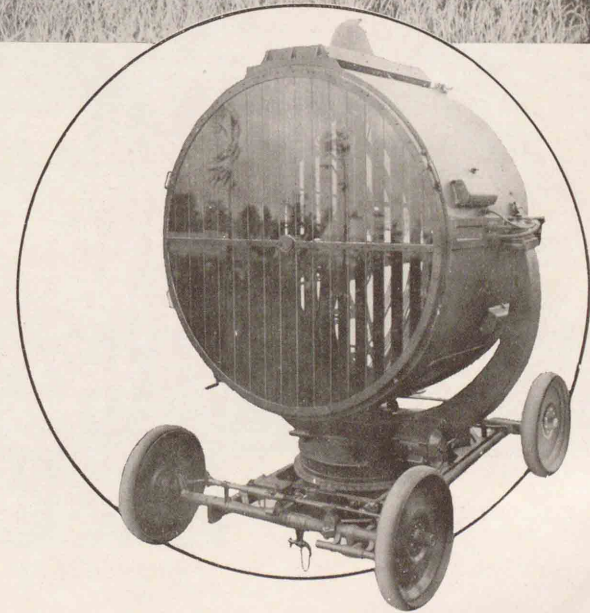
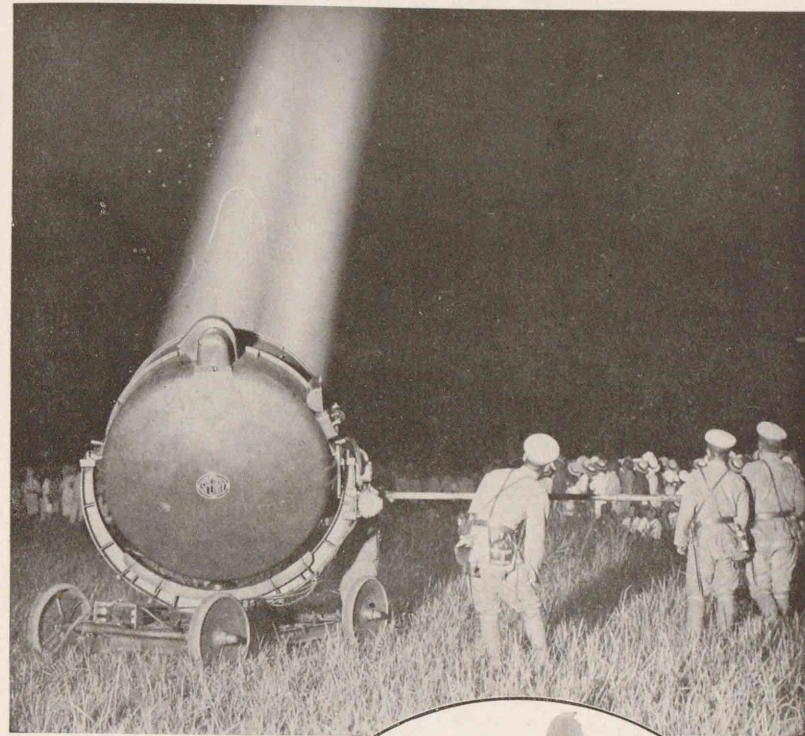
日光のやうな平行光線が凸レンズにあたると一点に集まるやうに進み、凹レンズにあたると一点から出るやうに進む。この点を焦点といひ、焦点とレンズとの距離を焦点距離といふ。



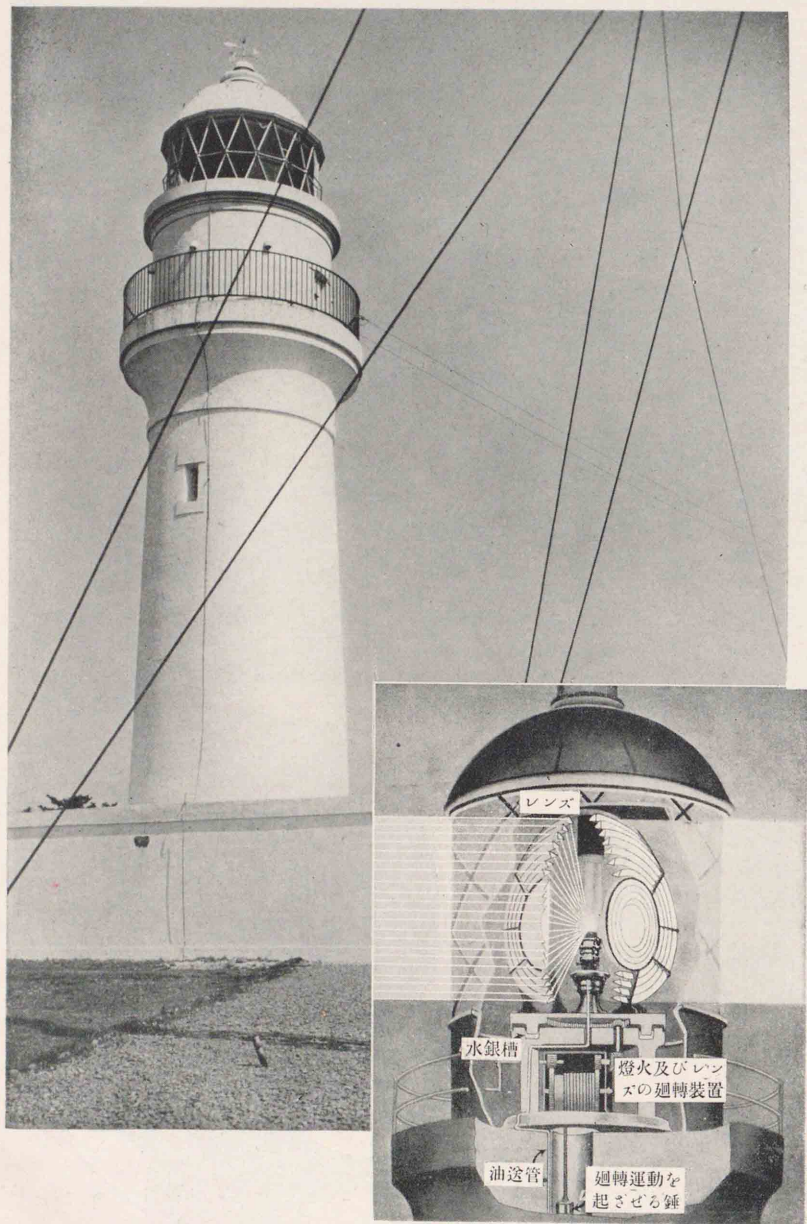
焦点の実験

凸レンズの焦点に光源を置くと、それから出る光はレンズを通過した後、平行に進むから光の弱ることが少い。探照燈や燈臺などに凸レン

探照燈



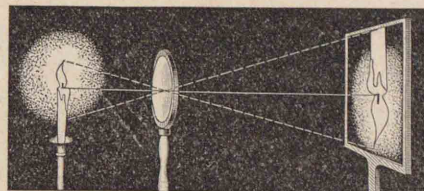
燈臺とその構造



ズを用ひるのはこの理を應用したものである。

2. レンズの作る像 実験 1. (1)凸レンズか

らや、離れた所に燭火をおき、レンズの他の側においた衝立を遠ざけ或は近よせて、その上に像を作れ。どんな像が見えるか。



(2)燭火を次第にレンズに近づければ

像の大きさはどう變るか。

(3)燭火が焦點に來ると像はどうなるか。

(4)燭火を焦點距離内におくと、衝立の上に像を生ずるか。この場合に衝立のある方からレンズを透して燭火を見よ。どんな像が見えるか。

上の実験(1)(2)で見るやうな衝立に映し得る像を**實像**といひ、実験(4)で見るやうなレンズの中に見える像を**虚像**といふ。平面鏡によつて生ずる像はすべて虚像である。

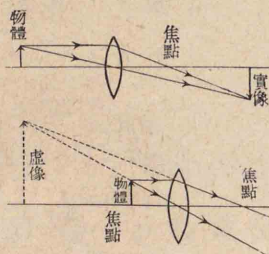
凸レンズの焦點距離よりも遠い所に物體をおけば、レンズの反對の側に倒立した實像を生じ、その大きさは物體がレンズに近いほど大きい。また物體を焦點距離内におけば、物體と同じ側に正立した大きな虚像を生ずる。

実験 2. 凹レンズに就き実験 1. と同じ実験をして見よ。

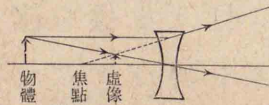
凹レンズを通して物體を見ればいつもその中に正立した小さな虚像を見るだけである。即ち凹レンズは物體の位置にかゝらず實像を作らない。

レンズの作る像の大きさ及び位置は實物とレンズとの距離によつて異なるが、これを次の規則によつて作圖して知ることが出来る。

- (1) 軸に平行な光線は凸レンズではそれを通過した後、焦點を通り、凹レンズでは物體のある側の焦點から發散するやうに進む。



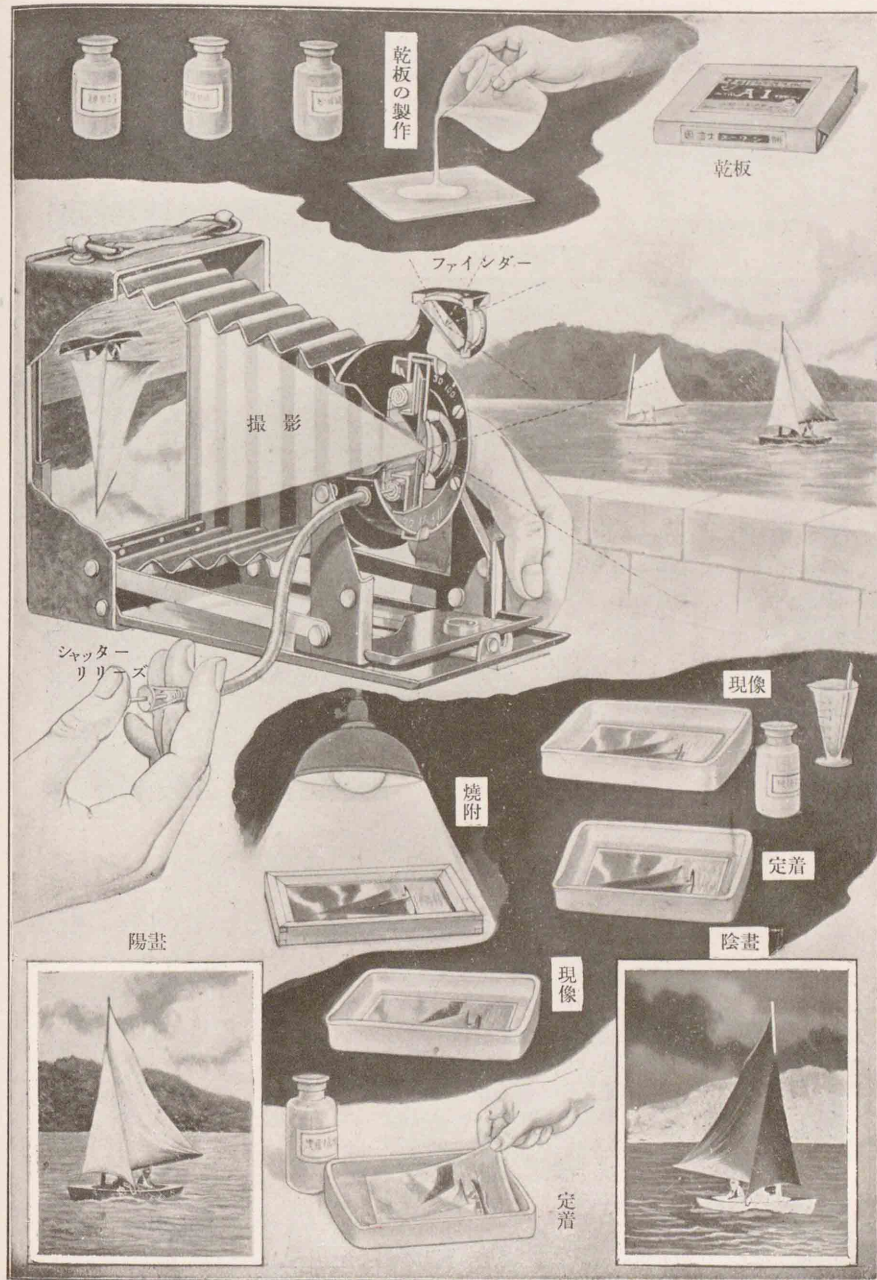
- (2) レンズの中心を通る光線はその方向を變へない。



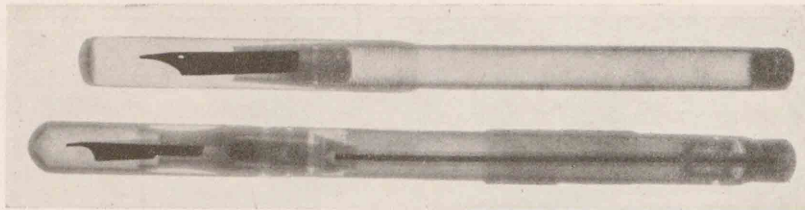
問 焦點距離 30 厘の凸レンズの前方 50 厘の所に、直立してゐる長さ 5 厘の物體の生ずる像の位置及び大きさを作圖から求めよ。

* 物體とレンズとの距離を a 、像とレンズとの距離を b 、物體の長さを l 、像の長さを l' とすると一般に $l:l' = a:b$ の關係がある。

寫眞の製作

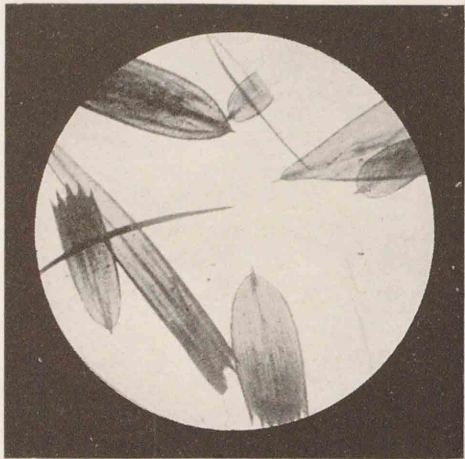


寫眞の應用

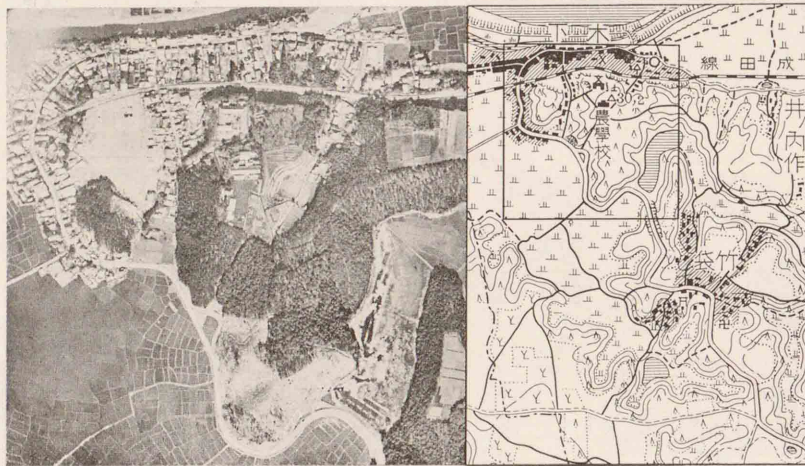


X線寫眞(萬年筆)

望遠鏡寫眞(日食)→



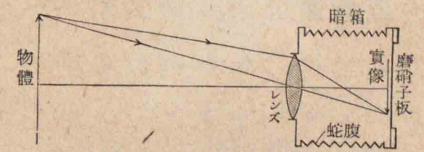
顯微鏡寫眞(蝶の鱗粉)



(左) 航空寫眞 (右) 左の航空寫眞に對應する地圖(千葉縣木下町附近三萬分の一)

第 6 課 寫眞機と眼

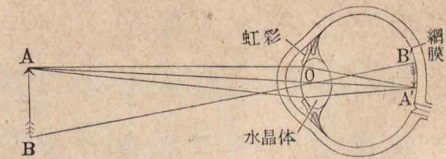
1. 寫眞機 寫眞機の要部は、伸縮自在な蛇腹^{じやふ}を有する暗箱^{あんこく}で、その一方に凸レンズを他方に磨硝子板を取付けてある。物體を寫すには蛇腹を伸縮して磨硝子板上に鮮明な



寫眞機の構造

倒立像を得るやうに調節した後、そこに乾板^{かんぱん}をおきかへて感光させる。像を鮮明にし、光の量を加減するため、多くの寫眞機には絞りとシャッターが備へてある。感光した乾板を現像して陰畫を得、これに感光紙をあてて焼付ければ陽畫即ち通常の寫眞が得られる。

2. 眼 眼の構造は寫眞機によく似てゐる。寫眞機では、蛇腹を伸縮してレンズを進退させ、磨硝子板上の像を鮮明にするが、眼では水晶體の彎曲の度を變へて網膜上の像を鮮明にする、これを眼の調節作用といふ。

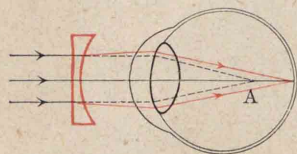


眼の構造

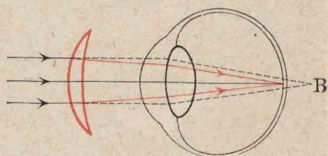
健全な眼の調節作用は遠方から眼前約15糎までに及ぶが、眼をあまり勞しないで物體を最も明瞭に見得る距離は、眼前約25糎の所である。

この距離を**明視の距離**といふ。

近視眼は水晶體が厚いか、または眼底が深過ぎて遠くの物體の像が網膜の前方に生ずるものである。これを補ふに凹レンズを用ひる。



遠視眼は水晶體が扁平過ぎるか或は眼底が浅いため、近くの物體の像が網膜の後方に生ずるもので、**老眼**は調節作用が衰へ遠視眼と同じやうな缺點

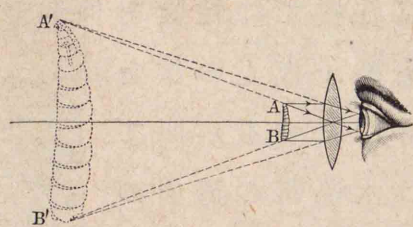


近視眼(上)と遠視眼(下)

を有するものである。これ等を補ふに凸レンズを用ひる。

3. 蟲眼鏡 蟲眼鏡は凸レンズを一箇または

數箇組合せたもので、物體をその焦點距離内において廓大した虚像を作り、これを見るのである。廓大



蟲眼鏡の作る像

の度はレンズの焦點距離の短かいほど大きい。

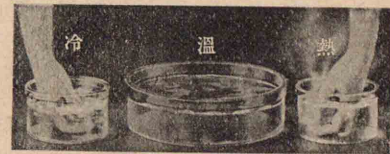
第三篇

A 屋内の理科

第1課 熱と寒暖計

1. 寒暖計 實驗 冷水と温水と湯とを用意し、

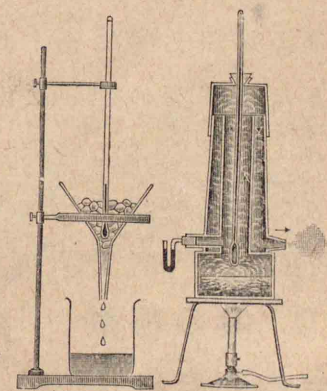
2—3分間右手を冷水に左手を湯に浸した後、両手を同時に温水に入れ



て見よ。両手は同じ温度に感ずるか。

温度の高低は皮膚の感覺でも大體はわかるが不正確を免れぬ。それでこれを精密に測るには寒暖計を用ひる。**水銀寒暖計**は温度の昇降

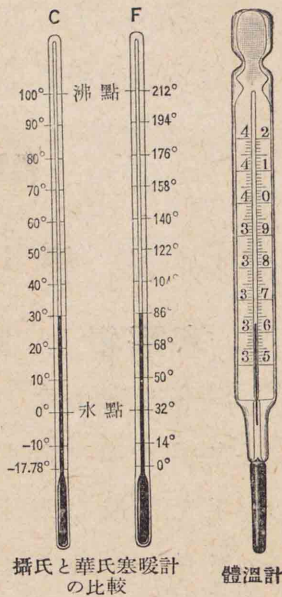
によつて水銀の膨脹・收縮する性質を利用したもので、内径の一樣な硝子管の一端を膨らまし、こゝに水銀を満し、管内の空氣を除いて密閉したものである。これを融けつゝある氷の細片中に入れたとき、水銀



氷點(左)及び沸點(右)の測定

面の降つて止まる所を氷點といひ、又一氣壓の下で沸騰してゐる水から出る水蒸氣中に入れたとき水銀面の止まる所を沸點といふ。

目盛は氷點と沸點とを基準として、この二點間を等分し、なほそれを上下に及ぼすもので、普通に用ひられるものに二種ある。



	(氷點)	(沸點)
C (攝氏)	0°	100°
F (華氏)	32°	212°

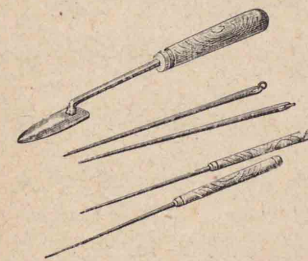
體溫計は攝氏が目盛による水銀寒暖計で、水銀溜に近い部分を特に細くしたものである。温度が昇るときは水銀溜の水銀は膨脹してそこを通るが温度が降るときは、そこで切れて上方の水銀柱はそのまゝ止まるから最高温度を知ることが出来る。

問 37°C (攝氏 37° の意) は華氏の何度か。

2. 熱の移動 熱は温度の高いものから低いものに移り、全體が同一温度になつて止む。その移り方に傳導・對流・輻射の三種がある。

(1) 傳導 針金の一端を火の中に入れ、暫くすると他端まで熱くなる。このやうに熱が物體の一部から他の部分に傳はる現象を熱の傳導といふ。

物體によつて熱を良く導くものとさうでないものがある。一般に金屬は熱の良導體で、中でも銀と銅とは著しい良導體である。空氣・水・



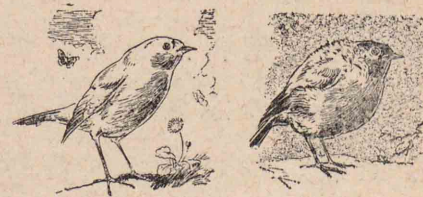
鍔と火箸

木・石・綿・羽毛などは不良導體である。鍋や釜を金屬で製するのは良導體の利用で、體温を保つのに衣服を着、水を貯へるのに鋸屑を用ひ、火箸に木製の柄をつけるのは、

いづれも不良導體の利用である。

問 1. 圖は暖かい日

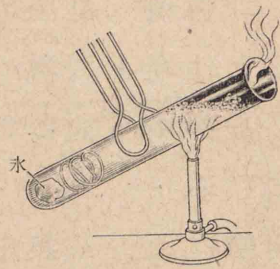
と寒い日との小鳥の様子を描いたのである。どちら



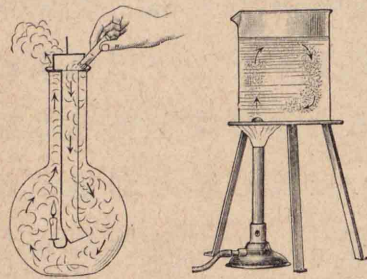
が寒い日を示すか。どうしてわかるか。

問 2. 冬、手を金屬に觸れると木に觸れるよりも冷たく感ずるのは何故か。

(2) 対流 水は熱を良く導かないから試験管に入れて、その上部を熱して沸騰させても、下部までは容易に熱くならない。しかし下部を熱すると、全體の温度は速かに



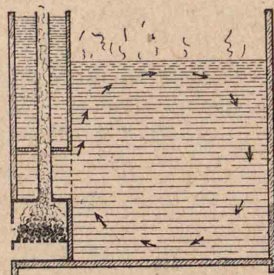
水の不良導體であることを示す實驗



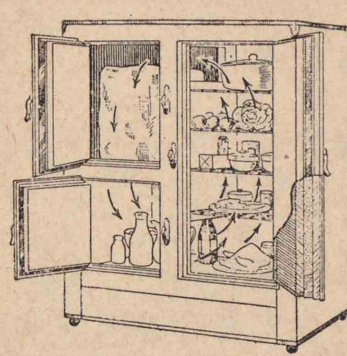
対流の實驗

昇る。これは熱せられた部分が膨脹して軽くなるから上昇し、その代りに上方の熱せられない部分が降つて來て、水の循環運動が起るからである。このやうに液體または氣體が運動して熱の移る現象を**対流**といふ。

風呂の湯が上部から沸くのと教室で廻轉窓を開けておくと下方の通風孔から新鮮な空氣がはいるのは皆**対流**による。煙突やランプのホヤは**対流**作用を助け空氣の供給を盛ならしめる。



対流の例 (風呂)

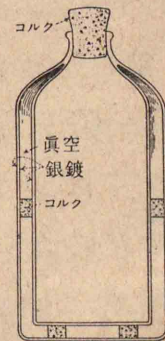


冷蔵庫

蒸氣暖房を床に据附けて室を暖め、氷を冷蔵庫の上部に置いて物を冷すなどはそのときに起る**対流**を利用するのである。また風や海流は自然界に起る大規模の**対流**で、これによつて氣温や海水の温度は常に調節される。

(3) **輻射** 火鉢に手をかざせば温く感じ、また太陽の熱は廣い空間及び大氣層を通して地面を温める。このやうに熱が中間の物質に関係なく四方に傳はるのを熱の**輻射**といふ。一般に**輻射**熱は白い表面では反射され、黒い表面では吸収される。アルミニウム鍋の底を黒くし、また夏着に白地を用ひるなどはこの性質を利用したものである。

魔法壺は硝子の二重壁間の空氣を排除し、且壁の内面を銀鍍したものである。熱は傳導**対流**輻射の何れによつてもこれに出入し難いので、中に入れたものは冷熱共にそのまゝの温度で長時間保存される。



魔法壺

第 2 課 燃焼と火災

1. 燃焼 二三箇月も草叢に捨てられてあつた小刀やブリキの罐などを拾ひ上げて見ると



酸化の例(錆)

赤く錆びてゐるのを見る。これは鉄が空気中の酸素と結合して酸化鉄といふものになつたからである。かやうに二つ以上の物質が結合して異なる物質を生ずることを化合

といひ、酸素が他の物質と化合することを特に酸化といふ。

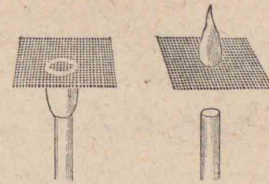
金属の錆びる時や動物の呼吸の際には緩慢くわんまんに酸化が行はれるが、薪や石炭の燃える時は一時に烈しい酸化が行はれ熱と光とを發する。このやうな烈しい酸化をば燃焼といふのである。

問 刃物や鉄器の錆を防ぐにはどうすればよいか。

2. 發火點 すべて物質を燃やすには、その物質に定まつてゐる或温度以上に熱しなければならぬ。この温度をその物質の發火點といふ。マッチは燐の發火點の低いことを利用したものである。

實驗 1. ガスの焰を目の細かい

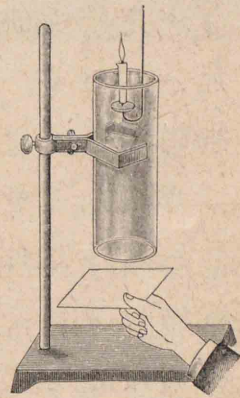
銅網でおさへて見よ。焰は網の上に出るか、又ガスの出口の上方に銅網をかざし



網の上に點火せよ。生じた焰は網の下に及ぶか。

實驗 2. 蠟燭に火をつけて、兩端の開いてゐる硝子

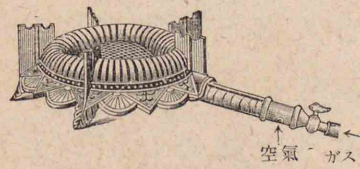
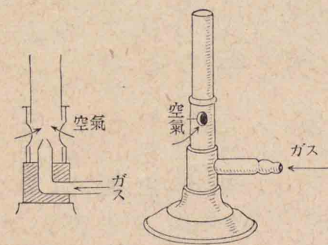
圓筒中に入れて見よ。火は燃えるか。次に圓筒の下端を厚紙で塞いで見よ。火は燃えるか。



燃料を長く燃すには(1)それを發火點以上に熱し、(2)これに新鮮な空氣を供給することが必要である。

炭火

を起すと、これを吹き、籠やストーブに煙突を設け、ガスバーナー・ガスコンロに空氣孔のあるなどは皆空氣の供給をよくするためである。



ガスバーナー (上)
ガスコンロ (下)

これに反して火を消す

にはそれに水をかけるか或は火消壺に入れる

やうに、(1) 發火點以下に冷すか、或は(2) 空氣の供給を斷てばよい。

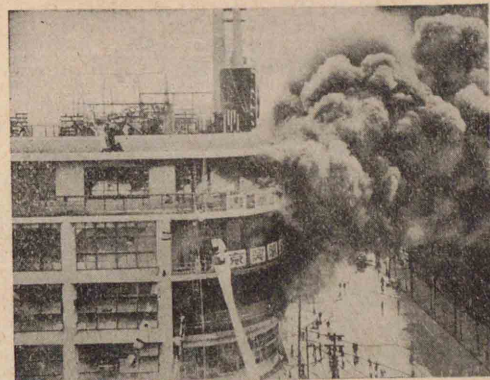
3. 火と人生 燃焼の理は近世になつてわかつたのであるが、火の利用は太古から始まる。どんな野蠻人でも火を知らないものはない。そして火の利用は文明とともに益、増加してゐる。即ち料理・煖房・照明はもとより蒸氣機關や發電機などを動かすにも用ひられ、それによつて種々の機械を働かせ、また汽車・汽船・電車などを走らせる原動力を得てゐる。このやうに吾等は火の恩恵を蒙つてゐるが、一方その取扱ひに注意しないために火災を起し多大の損害を招くこともある。

4. 火災 地震・風害・水害・火事など災害にはいろいろあるが、中でも火事程恐るべきものはない。山火事では多くの樹木を焼失し、引いては水源を失ひ、住宅や工場の火災では多數の財産や人命を失ふことが多い。我國の火災被害は



アメリカインディアンが摩擦によつて火を得る所

毎年約7000萬圓の多額に上る。火災は僅かの注意によつて豫防し得るに、かやうに多額の犠牲を出すことは誠に嘆はしい。

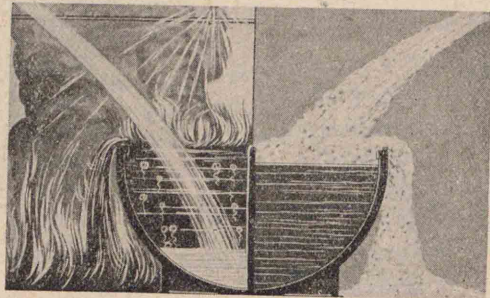


火災

火災の原因は弄火・焚火・取灰や残火の不仕末などの不注意から起る場合が多い。然るに瞬く間に大森林を焦土とし、大建築・大伽藍・大工場を烏有に歸し、然かも多數の人命さへ失ふに到る。これを思へば火の取扱ひについては細心の注意をせねばならない。

- 【防火に就いての注意】** 火災は各人が燃焼の理を辨へ、常に注意を怠らなければ、大部分は防ぎ得るのである。次に防火に就いて二三の注意を述べる。
- (1) 引火し易い石油・ガソリンなどには特に注意して火氣を近づけないこと。
 - (2) 炬燵・暖爐・風呂などの跡仕末をよくし、火氣を残さぬこと。また煙草の吸殻の仕末をよくすること。

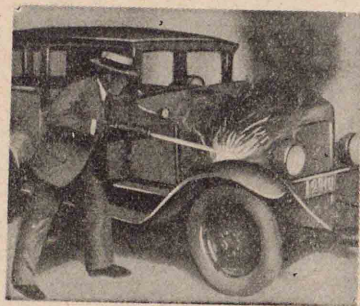
(3) 小火を出したときに直に水をかけるか、毛布・蒲團などで焰を被ひ包んで空気を遮断すること。また雨戸や窓を閉ぢ(耐火性材料ならば最もよい)燃焼生成物を閉込め空気の入る量を減少させること。



燃える油を消す方法

(4) 石油その他の油が燃えるときには水を注ぐとその上に浮び上つ

て燃え続けるから**泡沫消火液**か**四塩化炭素消火劑**



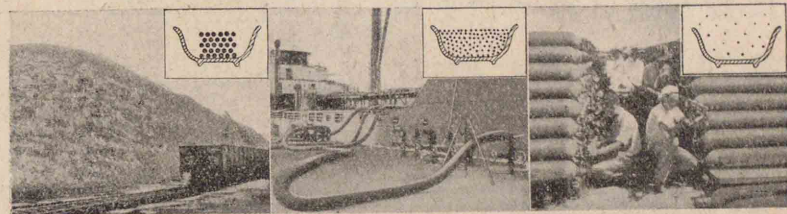
四塩化炭素消火器(左)とそれでガソリンの發火を消してゐるところ(右)

を注ぎかけるか土砂・石炭殻などを投げかけるがよい。(故に油類を取扱ふ實驗室や工場では常に砂箱や四塩化炭素消火器を備へるべきである。

(5) 我國には未だ一般には木造建築が多いが、將來は出来るだけ耐火建築物にすべきである。特に都市は空襲に備へるためにも勵行せねばならない

第 3 課 燃 料

1. 物質の三態 物質はその状態によつて**固体・液体・氣體**の三つに區別される。(例を挙げよ)



物質の三態

固体は一定の體積と形とを有し、液体は一定の體積は有するが一定の形がなく、氣體は一定の體積も形もない。それで、それ等を運搬したり、貯藏したりする方法はそれぞれ異なる。

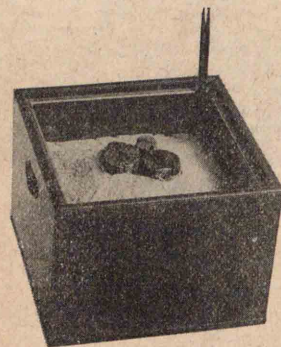
2. 燃料 燃料には薪炭・石炭・コークス等の**固体燃料**と、ガソリン・燈油・重油等の**液体燃料**と石炭ガスのやうな**氣體燃料**とがある。

燃料としては燃焼による發熱量が多くて、衛生上にも取扱上にも危険がなく、容易に點滅され、原料が豊富で、經濟的に使用出来るものがよい。

3. 薪 薪には質が堅くて乾燥したものがよい。**堅木**と**雜木**とがある。樫・檜・櫟などの堅木

は煤煙を多く出さず火持がよい。雑木は燃え付きがよく安價であるが火持が悪い。

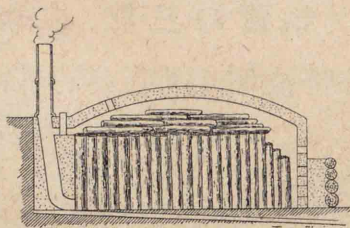
4. 木炭 木炭には**堅炭**と**軟炭**とがあり、堅炭は質が堅いので燃え付きは遅い



火鉢に用ひた軟炭

き
遅い

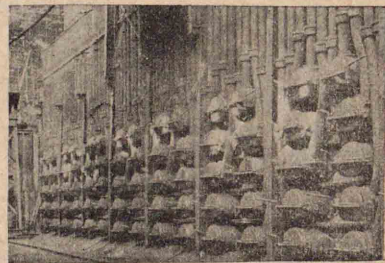
が火力が強く火持がよく、物の煮焚などに適する。軟炭は火力・火持は堅炭に劣るが燃え付きが早く、火鉢などに用ひるに適する。



製炭(軟炭)用の土窯の構造

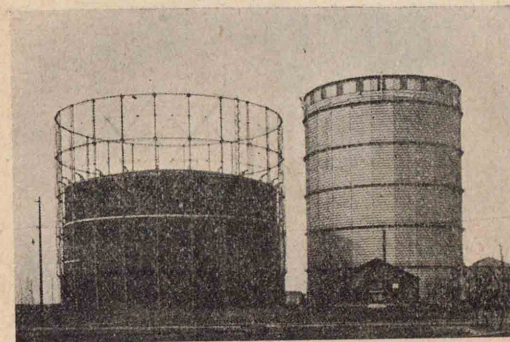
堅炭は表面に灰が附いてゐて白いから**白炭**ともいひ、これに對して軟炭を**黒炭**ともいふ。

5. 石炭及び石炭ガス 石炭には**無煙炭**・**黒炭**・**褐炭**・**亞炭**などの種類があり、普通に用ひられるのは**黒炭**である。黒色で光澤があり、堅くて重く結晶状の塊をなすものがよい。



石炭ガス製造のレトルト

石炭をレトルトに入れて蒸焼にすれば燃えやすい氣體と共に粘稠液を生じ、後に**コークス**を残す。この氣體を洗滌精製して**石炭ガス**を造る。大都市では大仕掛に石炭ガスを製造して、

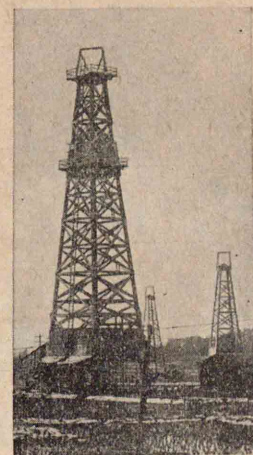


石炭ガスタンク(左)濕式(右)乾式

大きなタンクに溜め、そこから鉄管で需用者に供給する。薪炭石炭などのやうに各家庭に貯藏する必要がないば

かりでなく、その取扱も便利である。コークスは火力が強いから主に冶金に用ひられる。

6. ガソリン・燈油・重油 これ等は地中から汲取つた原油から分別して得る。運搬が容易で、取扱も便利である上に固體燃料に比して多量の熱を出すので、自動車・飛行機等に最も重要な燃料である。



石油井戸掘鑿用機

第4課 酸素と水素

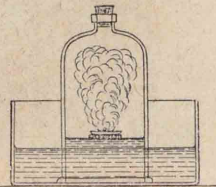
1. 空気の組成 空気中で物質の燃焼するのはその中に**酸素**が含まれてゐるからである。実験の結果によれば空気中には體積に於いて約20%の酸素が含まれてゐる。

実験 1. 圖のやうに空気を水上に硝子鐘で密閉し、

その中で燐を燃せば、火の消えた

後、鐘の冷えるにつれて水は鐘内

に上り、空気の體積は約 $\frac{1}{5}$ 減る。



実験 2. 次に鐘内に燭火を入れて

見ると、燭火は直に消える。

空気中から酸素をとつた残りの大部は**窒素**といふ氣體である。通常空気は酸素・窒素の外に

成分	組成	體積	重量
窒素	素	78.06	75.5
酸素	素	21.00	23.2
アルゴンその他		0.94	1.3

微量の**アルゴン**・

リウム・**ネオン**等を

含み、多少の水蒸氣・

炭酸ガスを混ずる。

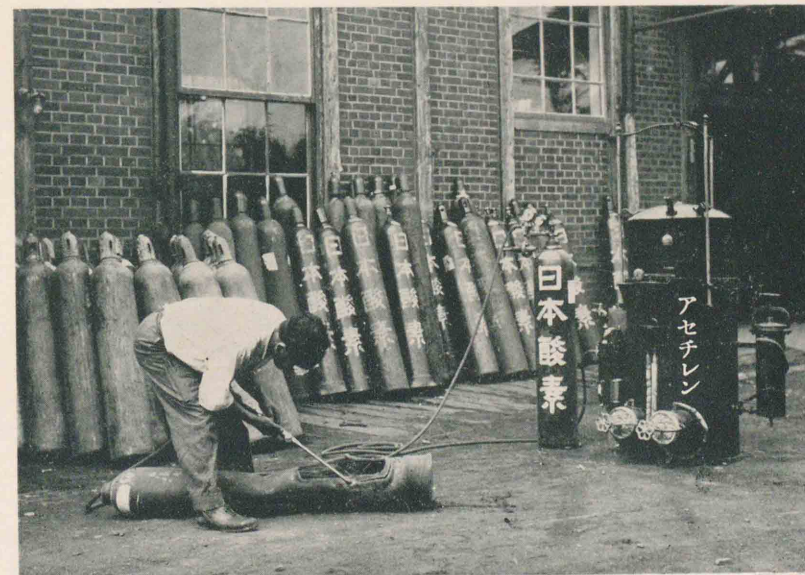
2. 酸素 酸素は工業的には空気中からとるが、實驗室では塩素酸カリ(塩酸カリウム)と稱する白色の固體を熱して製することが出来る。

酸素の應用



↑ 酸素吸入装置をつけた坑夫

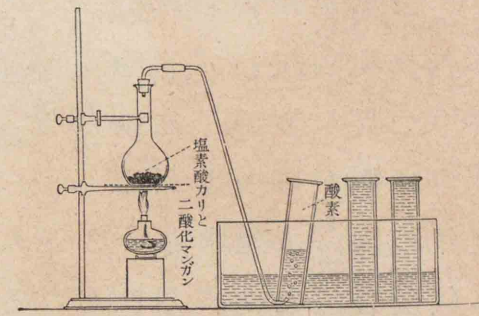
↓ 酸素の吸入



酸素アセチレン焔で鉄の切斷

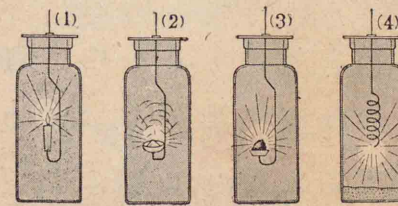
このとき二酸化マンガンを混じて熱すると、その発生は一層容易である。

酸素は無色・無味・無臭の氣體で、空氣の約 1.1 倍重く、僅かに水に溶ける。諸物質を



酸素の捕集

燃す性質が強く、餘燼のあるマッチを酸素中に入れば再び燃え出す(この方法は簡易な酸素の鑑別法となる)。また点火した蠟燭・硫黄・木炭などを入れると強い光を放つて烈しく燃える。



酸素中での物質の燃焼

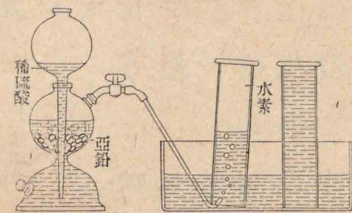
(1) 蠟燭 (2) 硫黄 (3) 木炭 (4) 鉄線

また空氣中では燃え難い鉄線などもこの氣體中ではよく燃える。

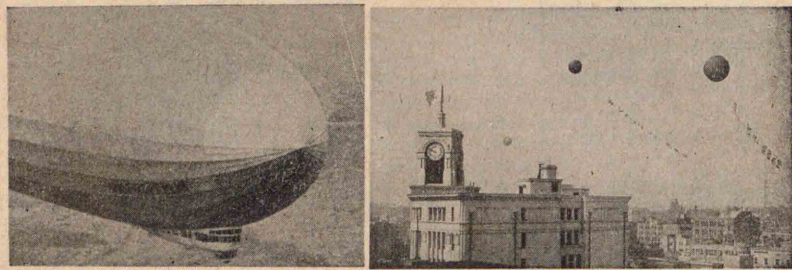
酸素は病人や潜水夫・坑夫などの酸素吸入に用ひ、又酸素水素焰或は酸素アセチレン焰として鉄の切斷・熔接などに用ひられる。

3. 水素 水素は次の圖のやうな装置(キップ

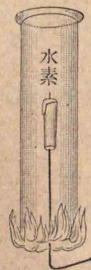
の装置)で亜鉛に稀硫酸を注ぎ容易に得られる。無色・無臭の氣體で、諸物質中で最も軽く、1立の重さは僅かに0.089瓦て、空氣の約 $\frac{1}{14}$ に過ぎない。それで飛行船や氣球の氣囊を満たすに用ひられる。



水素の捕集



飛行船と廣告用氣球

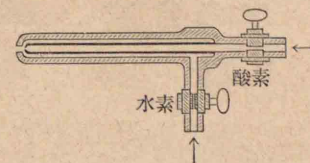


水素の燃焼

水素を入れた圓筒を倒にし、その中に燭火を挿入すると火は直に消えるが、その口では焰をあげて燃える*。これによつて水素は他の物の燃焼を支へないが空氣中では自ら燃える性質のあることがわかる。

* 空氣の混じつてゐる水素に點火すると劇しく爆發して危険であるから、水素に點火する時は空氣の混じつてゐないことを確かめてからせよ。

水素の燃える時生ずる焰は光輝は弱いが温度は甚だ高い。これに酸素を供給しながら點火し所謂酸水素焰とすれば一層高温度を生ずる。



酸水素焰吹管

4. 水の分解

【實驗】

少量の硫酸を加へた水に

二枚の白金板を浸し、これを電池の電極につなぐ

と、兩白金板の表面から盛に氣泡が發生する。これを別々に集め

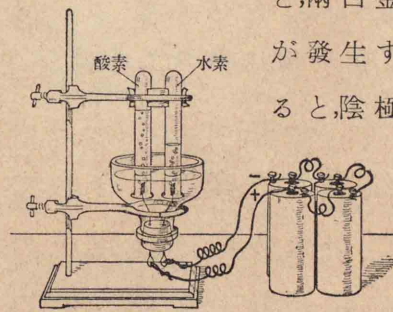
ると、陰極の方に集まる氣體は陽極の方に集まる氣體

の約2倍である。

(1) 陽極に集まつた氣體にマッチの餘燼を入

れて見よ。この氣體は何か。

(2) 陰極に集まつた氣體に點火して見よ。この氣體は何か。

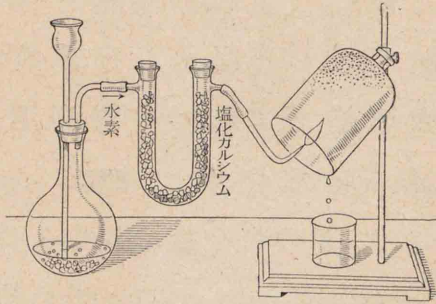


上の實驗で、陽極に集まつた氣體は酸素で、陰極に集まつた氣體は水素である。かやうに一つの物質から二種の物質を生ずる變化を分解といひ、上の實驗は電氣による分解であるから特に電氣分解といふ。水の電氣分解から酸素と水素とは共に水の成分であることがわかる。

5. 水の合成

実験 水素発生器から出る水素

を塩化カルシウムといふ水を吸収し易い固体をつめた硝子管内を通過させると、乾燥して水分を含まない水素が得られる。しかるにこれに点火して、その焰を冷たい硝子鐘で覆へば、硝子鐘は曇つて水滴の生ずるのを見る。



上の実験は水素が空気中の酸素と化合して水を生じたことを示す。かやうに二種以上の物質を化合させて一種の化合物を生成させることを**合成**といふ。

水の分解と合成とによつて、水は水素と酸素との化合物であることがわかる。精密な実験の結果によれば、水の組成は右の通りである。

成分	組成	体積	重量
水	素	2	11.2
酸	素	1	88.8

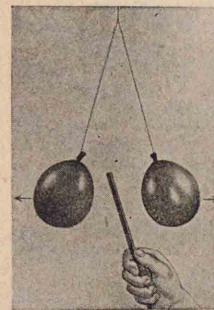
第5課 電 氣

1. 電氣 **実験 1.** エボナイト

棒をよく乾かし、頭髪又は猫の皮で摩擦すれば、軽いものを吸引する。硝子棒を絹布で摩擦しても同様である。



これはエボナイト棒及び硝子棒に**電氣**が起つたため、このときエボナイト棒及び硝子棒は**帯電**したといふ。

実験 2. 二つのゴム風船を相接して絹糸で吊り下げ、これに猫の皮で摩擦して帯電させたエボナイト棒を觸れて帯電させれば互に反撥する。次にそれに絹布で摩擦した硝子棒を近づければこれに吸引される。

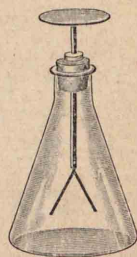
かやうにエボナイト棒に起つた電氣と硝子棒に起つた電氣とは性質の異なる二種の電氣である。実験によると、如何なる方法で起した電氣もこの二種の電氣の何れかである。これを區別するためにエボナイト棒

かやうにエボナイト棒に起つた電氣と硝子棒に起つた電氣とは性質の異なる二種の電氣である。実験によると、如何なる方法で起した電氣もこの二種の電氣の何れかである。これを區別するためにエボナイト棒

に起つた電気と同種の電気を陰電気と名づけ、硝子棒に起つた電気と同種の電気を陽電気と名づける。^{*} 上の実験からわかるやうに

同種の電気は反撥し、異種の電気は吸引する。

2. 金箔驗電器 帯電の有無、その分量・種類などを知るのに金箔驗電器を用ひる。その構造は硝子瓶にエポナイトまたは硫黄の栓をなし、これに金属棒を通し、その上端に金属板または金属球を付け、下端に二枚の金属箔をさげたものである。



金箔驗電器

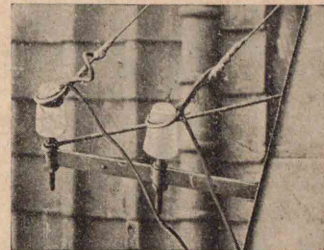
帯電體を驗電器の金属板に觸れると、電気はこれに傳はり、その箔は互に反撥するから開く。依つてその開きの有無・大小により、帯電の有無及び帯電量の多少を知ることが出来る。

3. 電気の傳導 **實驗** 驗電器に電気を與へ、これに手または金属を觸れて見よ、箔は直に閉ぢるか。硝子やエポナイトを觸れて見よ、箔はどうか。これは手や金属はよく電気を導くが、硝子やエポナイトはこれを導き難いことを示す。かや

* 陰電気には-、陽電気には+の記號を用ひることがある。

うに電気を導くものを電気の導體といひ、導かないものを不導體といふ。

導體の電気が外に逃れぬやうに、不導體の臺や柄を附けることを絶縁するといふ。それで不導體をまた絶縁體ともいふ。一般

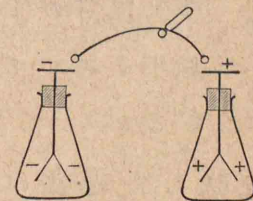


導體・不導體の例

に金属はよい導體で、エポナイト・陶磁器・パラフィン・空氣等は不導體である。

4. 電気の中和 **實驗** 相等しい二つの金箔驗

電器にそれぞれ等量の陰陽の電気を與へ(箔の開きを等しくして)圖のやうに不導體の柄の附いた金属棒をこれに橋渡しすると兩驗電器の箔は閉ぢる。

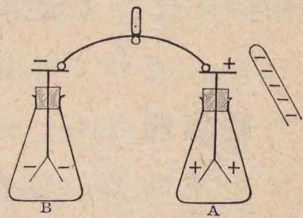


陰陽兩電気の等量を同一の導體に與へると、帯電の作用は消える。これを電気の中和または放電といふ。

摩擦による帯電では必ず一方に陽電気を生じ、他方にこれと等量の陰電気を生ずる。故に電気を起すことは陰陽の電気を分離することで、中和の逆である。

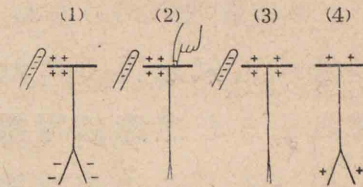
第 6 課 静電感應

1. 静電感應 **実験 1.** (1) 二つの金箔驗電器 A, B を並べて、これに絶縁柄の附いた金属棒を橋渡しして、A に帯電したエボナイト棒を近づけよ。A, B の箔は開くか。(2) エボナイト棒を遠ざけよ。箔は閉ぢるか。(3) エボナイト棒を近づけたまゝ、絶縁柄を持つて橋渡しの金属棒を取去り、後エボナイト棒を遠ざけても箔は開いてゐるか。(4) A, B に絶縁柄を持つて金属棒を橋渡しして見よ。箔は閉ぢるか。



絶縁した導體はこれに帯電體を近づければ帯電體に近い部分にその帯電體と異種の電氣を生じ、遠い部分に同種の電氣を生ずる。これを**静電感應**といふ。静電感應によつて生じた陰陽兩電氣の量は相等しい。これは如何なる物體にも等量の陰陽兩電氣があつて、これに帯電體を近づければ同種の電氣は反撥し、異種の電氣を引付け分離させるからである。

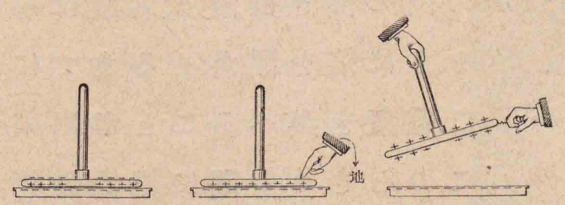
実験 2. (1) 驗電器に帯電體を近づけると箔は開く
 (2) このとき、驗電器の金属板に指頭を觸れると、箔は閉ぢる。
 (3) 指頭を離して、(4) 帯電體を遠ざけると箔は再び開く。このとき、驗電器は帯電體のとは異種の電氣を帯びる。



問 帯電體が紙片などの微小な物體を引附けることを静電感應から説明せよ。

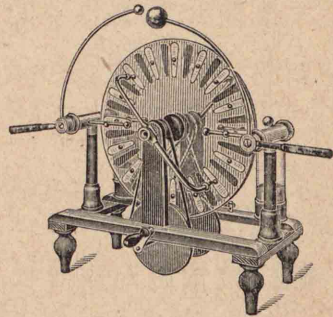
2. 電氣盆・起電機 電氣盆は静電感應によつて電氣を得る装置で、金属盆にエボナイトまたは封蠟をつめたものと、絶縁柄の附いてゐる金属板とから成る。

実験 電氣盆のエボナイトの面を猫の皮で數回擦つて陰電氣を帯電させ、次に絶縁柄のある金属板を載せると、金属板はエボナイトの面と密接しないやうに作つてあるから、感應によつてその上面に陰電氣を生じ、下面に陽電氣を生ずる。よつて金属板に指頭を觸れ、陰電氣を地に逃



れさせて後、絶縁柄を持つて金属板を引離せば、これに陽電氣が得られる。

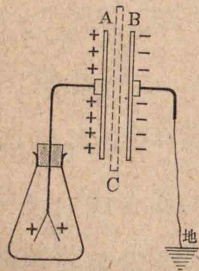
多量の電氣を得るには圖のやうな感應起電機を用ひる。この起電機の兩極を近づけて廻轉すれば、兩極に生ずる二種の電氣は音と光とを發して中和する。この



感應起電機

やうな放電を火花放電といふ。火花放電の劇しいときは物體を破壊し、多量の熱を發し、また人體に電撃を與へる。

3. 蓄電器 驗電器 A に電氣を與へ、その近くに地と連絡した他の導體 B をおくと、B に感應電氣が起り A の電氣と引合ひ、そのために A

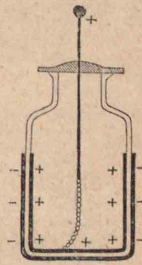


蓄電器の理

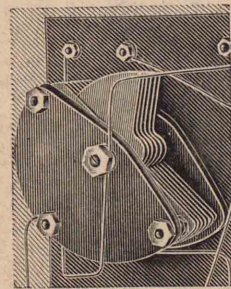
の箔の開きは減る。故にもとのやうに箔を開かせるまでにはなほ電氣を與へることが出来る。このとき、A、B 間に絶縁體例へば硝子板 C を挿入すれば、箔の開きは更に小となるから、A になほ電

氣を與へることが出来る。この理を應用して電氣を溜めるやうにしたものを蓄電器といふ。

ライデン瓶は一種の蓄電器で硝子瓶を絶縁體とし、その内外に相對して錫箔を貼り、蓋を貫いた金属棒の upper 端に金属球を付け、下端に鎖を附けて内箔と接觸させてある。この上端を起電機の極に導體で連結し



ライデン瓶



コンデンサー

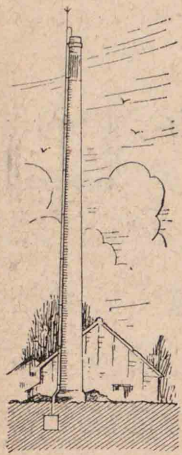
て内箔に電氣を導くと、外箔が地に通じた導體となつてゐるから、内箔に多量の電氣を蓄へることが出来る。ラヂオに用ひる圖のやうなコンデンサーも蓄電器の一種である。

4. 雷電 大氣は常に多少帯電してゐるので、雲は時に多量の電氣を帯びることがある。かゝる雲はこれに近い雲や地面に、感應によつて異種の電氣を生ぜしめ、その作用が強くなると中間の空



雷電

氣を破つて火花放電をする。これが雷電で、それが雲と地面との間に起るのが落雷である。落雷は家屋を焼き、人畜を害することがある。



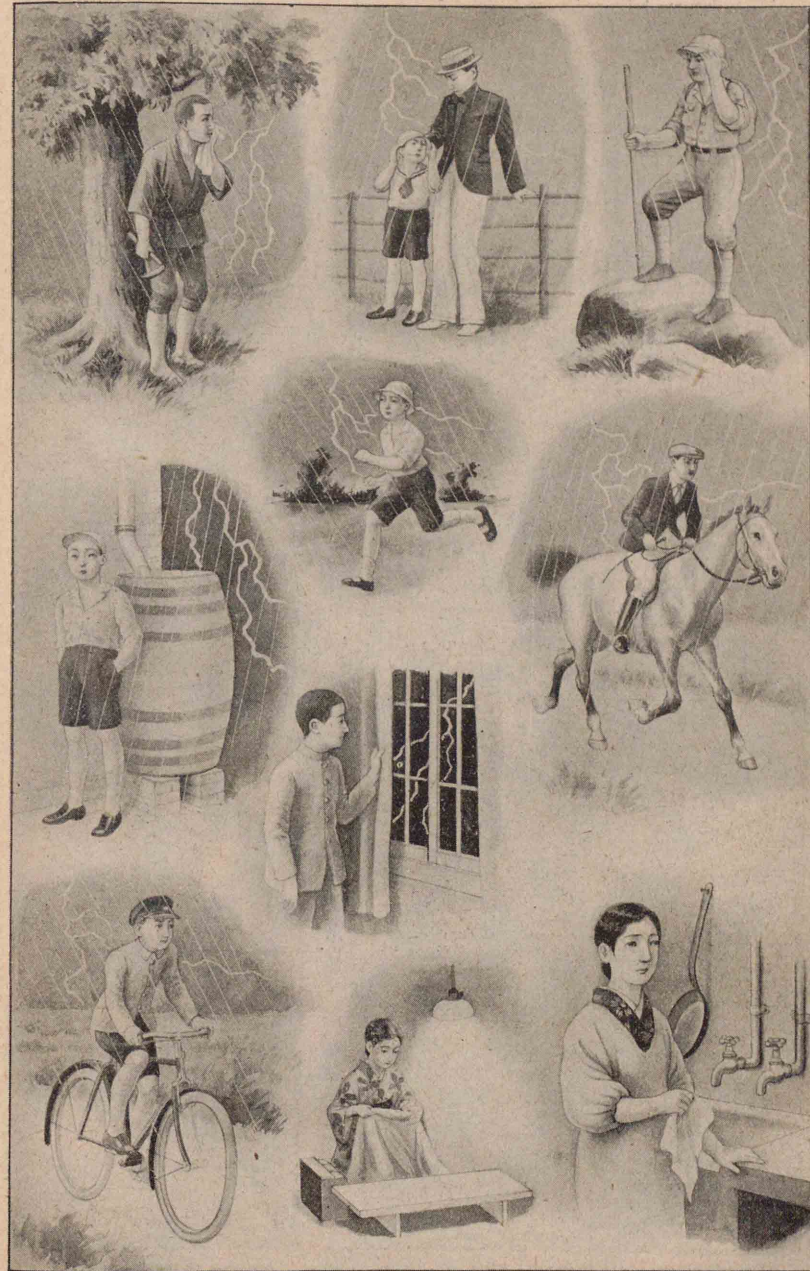
避雷針

避雷針はその尖端と雲との間に徐々に放電を行はしめ、破壊的な放電即ち落雷を避ける装置で、金属棒の上端を尖らせて鍍金し、その下端を導線で地中深く埋めた金属板に連ねる。されば避雷針に落雷することがあつても電氣は導線を傳はり、地中に去るから、建物などは害を免かれる。

落雷の多い場所は村はずれの離れた家、野中の一軒屋及び特に高い木や建物等で、屋内で危険な場所は電燈線・アンテナ引込線・柱・自在鉤など垂直な物の近くである。(別圖参照)

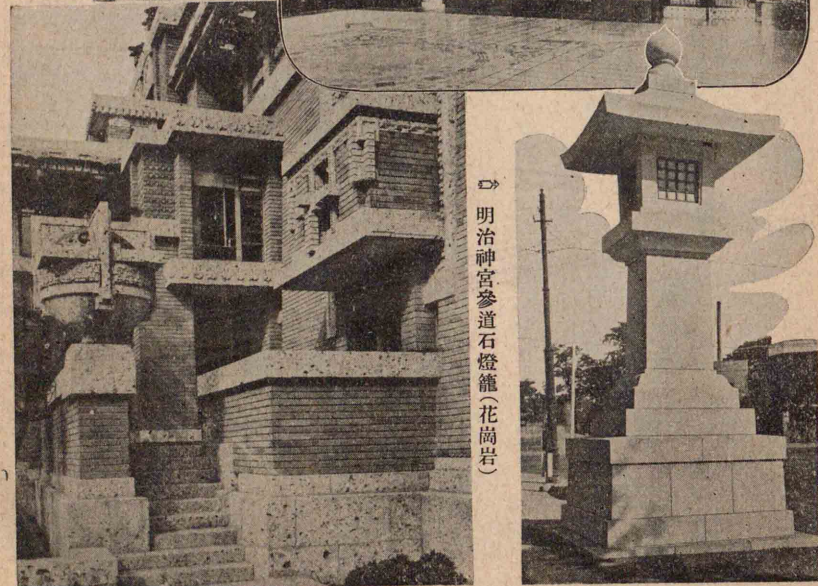
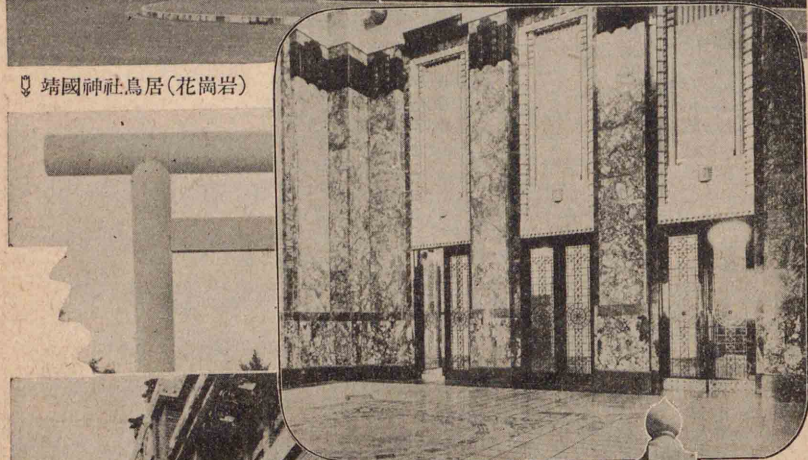
雷は劇しい電光と、雷鳴を伴ひ、人の恐れるものであるが、電光を見た後の雷鳴は恐れるには及ばぬものである。(何故か)

落雷し易き場所





靖國神社鳥居(花崗岩)



明治神宮參道石燈籠(花崗岩)

(上) 明治神宮繪畫館(花崗岩) (中) その内部(大理石) (左下) 帝國ホテル(大谷石)

B 屋外の理科

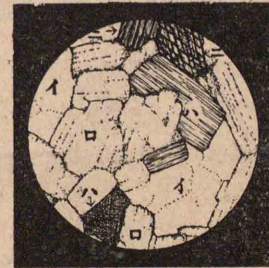
第1課 重要な岩石

1. 花崗岩 花崗岩は御影石ともいひ、我國の普通な岩石である。主に石英・長石・雲母の三種から成り、そのうち肉眼で見ると灰色で透明な硝子状のものが石英で、白色・淡黄色・淡紅色等の部分が長石であり、



花崗岩

黒くて光る斑點が黒雲母である。質が硬く外觀が美しいので建築石材として貴ばれる。花崗岩の産地としては瀬戸内海沿岸地方・愛知縣・茨城縣等が名高い。



顯微鏡で見た花崗岩
(イ) 石英 (ロ) 長石
(ハ) 黒雲母 (ニ) 角閃石

2. 頁岩・粘板岩 粘土が固まつて出來た岩石を頁岩(泥板岩)といひ、その更に一層硬くなつたものを粘板岩といふ。共に薄く割れる性質がある。良質の粘板岩は石盤・砥石・建築石材(壁

及び屋根等に用ひ、また硯石・碁石等に造る。

3. 凝灰岩 火山灰が水底又は陸上に堆積して固まつて出来た岩石を凝灰岩ぎょうかいがんといふ。質が軟かく加工が容易であり、且耐熱性があるから、建築石材として賞用される。栃木縣の大谷石、千葉縣の房州石などが名高い。山口縣の赤間石(硯石)も凝灰岩の一種である。宮城縣の松島は



大谷石の石切丁場



宮城縣松島の材木岩

浸蝕によつて出来た凝灰岩の奇景である。

臺所で用ひられる磨砂みがきすなは主として凝灰岩質の砂で、東京附近では千葉縣の

房州砂が用ひられ、その他名古屋・大阪・廣島等の諸地方からも採掘される。

4. 石灰岩 石灰岩は方解石の集合である。

多くは珊瑚蟲・海百合等の水棲動物の遺骸が沈積して出来た岩石で、それ等の生物の化石がこの岩石中に保存されてゐることが少くない。石灰岩の美しいものは一般に大理石といひ、磨いて彫刻・建築等に用ひられる。普通の石灰岩はセメントの材料となる。



大理石

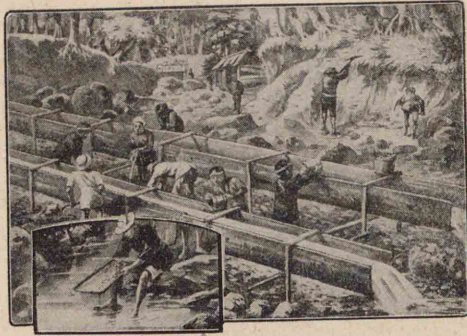
「セメント」は粘土と石灰岩の小塊とを適當に混じて粉碎し、これを廻轉窯に入れて強熱し、塊となつたものを更に細末にしたものである。「コンクリート」は「セメント」に砂礫を加へ水で捏ね固めたものである。

5. 火成岩・水成岩 花崗岩は、地球内部にある岩漿がんじょうといふ非常に高温度の熔融體が冷えて固まつたものである。かやうにして出来た岩石を總稱して火成岩といふ。花崗岩・安山岩は火成岩の普通のものである。

水に運搬淘汰された礫・砂・粘土・火山灰及び水中の動物の骨骸殻などは水底に沈積し、次第に固まつて岩石を造る。かやうにして出来た岩石を水成岩といひ、大抵層をなしてゐる。礫岩・砂岩・泥板岩・粘板岩・凝灰岩・石灰岩等は水成岩の普通のものである。

第2課 重要な金屬

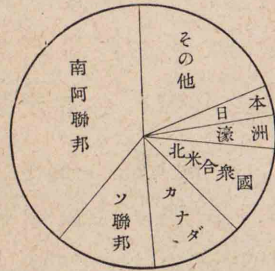
1. 金 金は通常山金又は砂金となつて産出する。山金は金が石英脈中に含まれて産するものであつて、砂金は砂礫中に混じて産するものである。



砂金の採取

我國の主なる産金

地は金瓜石、臺灣、雲山、朝鮮、串木野、鹿兒島、佐渡、新潟、鴻之舞、北海道等の鑛山で、砂金は金堤、朝鮮、枝幸、北海道等から出る。



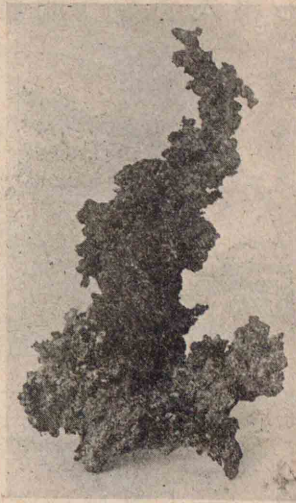
世界金産額の比較

2. 銅 自然銅はその固有の銅色のほか、黒色或は綠色を帯び、樹枝狀又は葉狀等になつて産出する。

銅の鑛石のうちで最も普通に用ひられるのは

黄銅鑛及び黒鑛である。

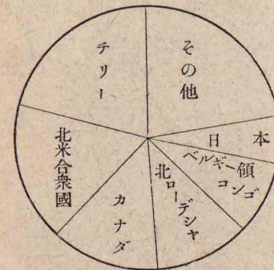
黄銅鑛の結晶は眞鍮色の楔形で、一見金に似てゐるが、金よりも硬い。多量の硫黄を含む。足尾、栃木、別子、愛媛、日立、茨城、小坂、秋田等は我國で著名な銅の鑛山である。



樹枝狀をした自然銅

黒鑛は通常黒色で比較的多量の銅を含み、その他鉛、亜鉛、金、銀等を含む。東北地方に

多量に産し、我國の重要な銅の鑛石である。



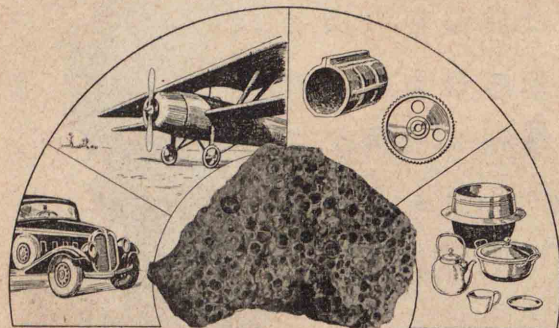
世界銅産額の比較

銅の産額はチリが世界第一位である。我國は嘗ては世界有數の産銅國であつたが今は遙に少い。しかしな

ほ石炭につぐ主要鑛産物である。

3. アルミニウム アルミニウムの主要鑛石はボーキサイトであるが、明礬石からも製せられるやうになつた。ボーキサイトは我國には産出しないから北米合衆國、英領インド等か

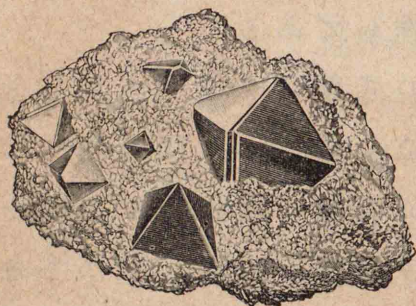
ら輸入する。明礬石は朝鮮から多量に産する。



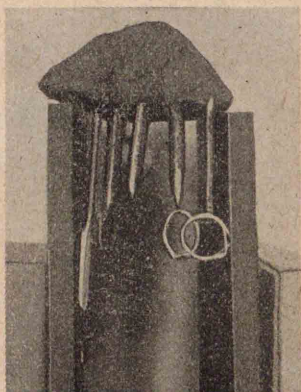
粒状ボーキサイトとアルミニウム製品

アルミニウムは展性・延性に富み、甚だ軽く且空気中で錆び難く、價も廉いから、飛行機・炊事用具等に盛に使用せられ近時その用途は益、廣くなつた。

4. 鉄 鉄は主として磁鉄鑛・赤鉄鑛及び褐鉄鑛から精鍊する。



磁鉄鑛の正八面體の結晶



鉄片を引きつける磁鉄鑛

磁鉄鑛は黒色で、通常塊状又は正八面體の結晶をなし、強い磁性をもつてゐる。岩石中に含まれてゐた小粒の磁鉄鑛が岩石の風化によつて砂中にこぼれ出たものを砂鉄といふ。

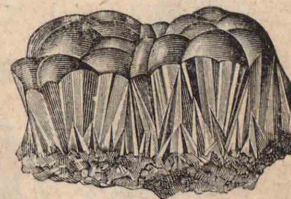
我國では磁鉄鑛は釜石^{岩手}などの鑛山に産し、砂鉄は鳥取縣などに出る。



磁石に引きつけられた砂鉄

赤鉄鑛は赤色・腎臟状で稀に黒色をなすが素焼の陶器の上に擦り附けて生ずる粉末の色、即ち條痕は必ず赤い。空気を絶つて焼けば磁性が著しくなる。仙人鑛山^{岩手}から出る。

赤鉄鑛は赤色・腎臟状で稀に黒色をなすが素焼



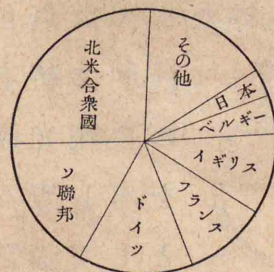
腎臟状赤鉄鑛

褐鉄鑛は黒褐色または黄褐色で、多くは腎臟状或は葡萄状をなしてゐる。種々の鉄



葡萄状褐鉄鑛

鑛から變化したものである。鉄の産額は北米合衆國が世界第一位である。我國は鉄の産額が少く、八幡製鉄所^{福岡}では年々巨額の鉄鑛を輸入して、それを精鍊してゐる。

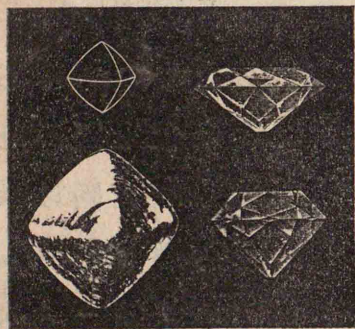


世界鉄産額の比較

第3課 寶石と飾石

1. 寶石と飾石 昔は硝子が七寶の一つに數えられたが、今ではその破片を草叢に捨て、顧みるものもない。これは産出量の稀少であることが寶石として第一條件であることを示す例である。凡そ寶石又は飾石として貴重されるには産出の稀少であること、質が硬く、美しい色澤を有し、光を反射して強く輝くこと、熱や藥品に容易に侵されないこと等の條件を満足するものでなければならぬ。これ等の條件に適合する寶石や飾石には金剛石・鋼玉石・電氣石・水晶・瑪瑙等がある。

2. 金剛石(ダイヤモンド) 金剛石は諸鑛物



金剛石の結晶と磨いたもの(左)金剛石を鑲めた指輪(右)

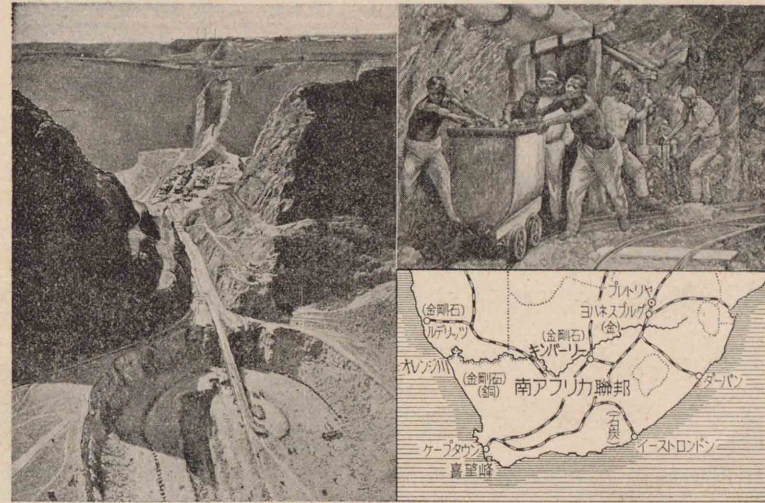
中、最も硬く、藥品に侵されず、純粹なものは無色透明で特有の金剛光澤を有し、寶石としての諸條件を備へ

寶石・飾石とその利用



サファイヤ
トパーズ
ルビー
ダイヤモンド
オパール(貴蛋白石)
エメラルド
瑪瑙
翡翠
アクリマリン

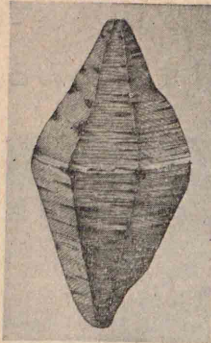
てゐるのでその價も高い。その成分は炭素で、結晶は圓味を帯びた八つの面で圍まれてゐる。



キンバーリー鑛山の金剛石採掘の状況

金剛石の黒色・不透明のものはカーボナードといひ、硝子切や鑿岩機さくがんきに製し、また琢磨料たくまとして寶石を磨くに用ひられる。英領南アフリカ聯邦のキンバーリーは世界に於ける金剛石の主要産地である。

3. 鋼玉石 鋼玉石は金剛石に次いで硬く、六方錐狀・六角板狀などの結晶をなし、様々の色をなしてゐる。透明で美しい赤色のものをルビー(紅玉)、青色のものをサファイヤ(青玉)といひ、何



鋼玉石の結晶

れも寶石として貴ばれる。ビルマ・シャム・セイロン島などに産する。サファイヤは我國では苗木^{岐阜}・石川^{福島}に僅かに出るが美しくない。鋼玉石の暗黒色不純のものはエメリーと呼ばれ、琢磨料・硝子切として用ひられる。

4. 水晶

水晶は石英の六角柱状の結晶^{けつしょう}をなしてゐるもので、その端には六つか三つの三角形の面があつて錐状^{すいじょう}に尖つてをり、柱状の面には横に平行した多くの條^{すじ}がある。純粹のものは無色透明であるが、^{まざりもの}雜物のあるのは種々の色を呈し、それによつて紫水晶・煙水晶・黒水晶等に區別され、また草入水晶・水入水晶などといふ種類もある。何れも磨いて印材や數珠^{じゆず}・カフス釦^{かたん}などの飾石として賞用される。

水晶の無色透明なものは硝子と頗るよく似て



水晶の結晶群

ゐるが、次の實驗によつて容易に見別けられる。

實驗 水晶と硝子とを唇に當てて見よ。何れが冷く感ぜられるか。また磨いた水晶と硝子とを水中に入れて見よ。空氣中では容易に區別がつかぬが、水中では普通硝子よりも水晶の方がよく輝いて見える。

玉髓・瑪瑙・碧玉・蛋白石などは水晶と略、同じ成分を有する飾石であるが、水晶のやうに定つた形をしてゐない。

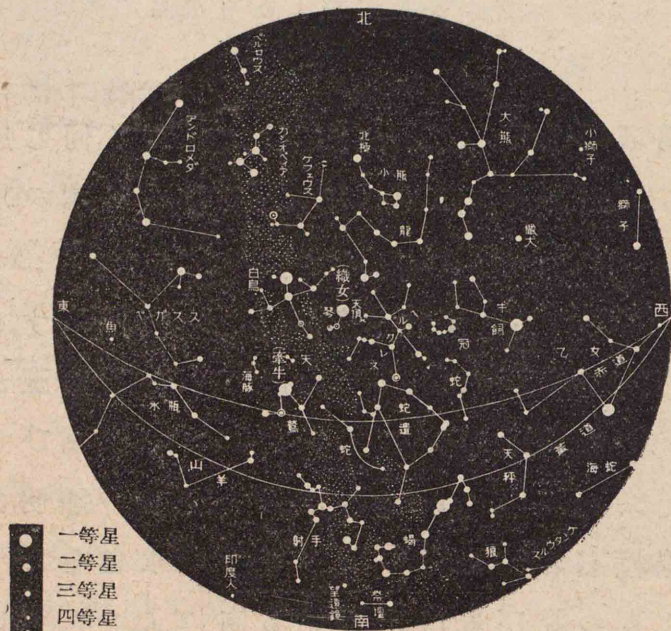
5. その他の寶石と飾石

輝石と稱する鑛物の一種に翡翠^{ひすい}があり、角閃石の一種に玉^{ぎよく}がある。共に支那に産し、裝身具・飾石等に用ひられる。又電氣石の赤や青などの美しい透明なもの、綠柱石の純綠色の美しいもの、水色をして透明なもの及び蛋白石の見る向によつて乳白色・青色・灰色等様々の色彩を呈するもの(貴蛋白石)等は何れも寶石として貴重される。

琥珀^{こはく}は太古の植物の樹脂が化石になつたもので黄色・褐色等の塊になり稀に昆蟲などを包んでゐることがある。色や光澤の美しいものは又裝飾品等に用ひられる。

附録 七 夕

1. 七夕祭 晴れた夏の夕、仰いで大空を見上げると、無数の星がきらきらと輝いて銀の砂を

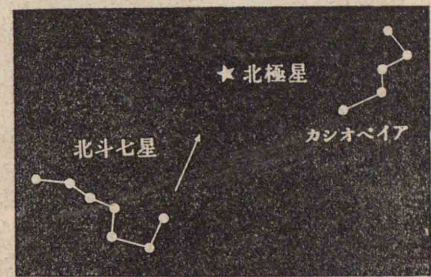


七月の空 (午後九時頃)

撒いたやうに見える。この時、頭の真上(天頂)で、天の川の西に青白い強い光を放つてゐる星がある。これが^{たなはたし}七夕星即ち織女星である。陰曆七月七日の頃は月の光もさ程でない爲、最も美しく、いかにも神祕に見える。それでいつとは

なしに、この自然の美を稱へ、これを祭るやうになつた。これが七夕祭であらう。吾等はこの際に更に他の星について學ぼう。

2. 恒星・遊星 北極星は北方の空で著しく輝いてゐる星である。これを目標として、その附近の星の配置をよく見てみると、時間のたつにつれて、これ等の星は何れもその位置を變へ、略、北極星を中心として圓を描いて動いてゐるやうに思はれる。



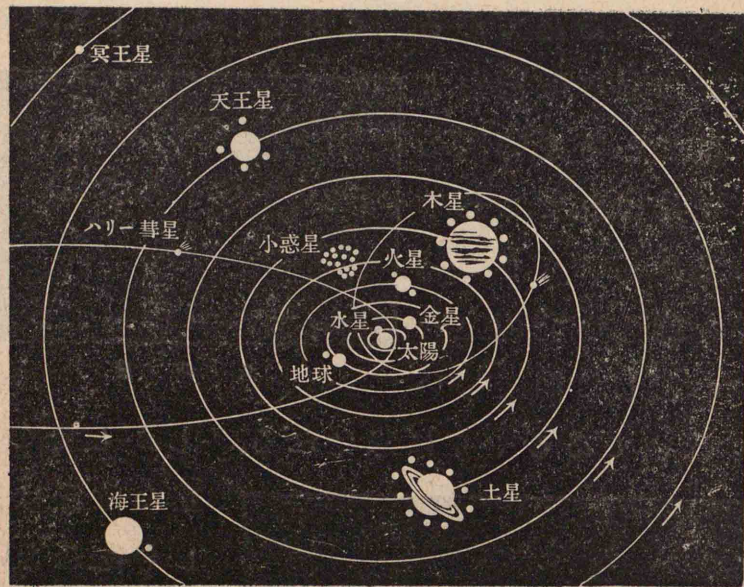
北極星



時とともに移る北天の星

しかしその相互の位置は少しも亂れない。かやうな星は恒星といつて自ら光と熱とを放ち、我地球が動くために位置を變じたやうに見える

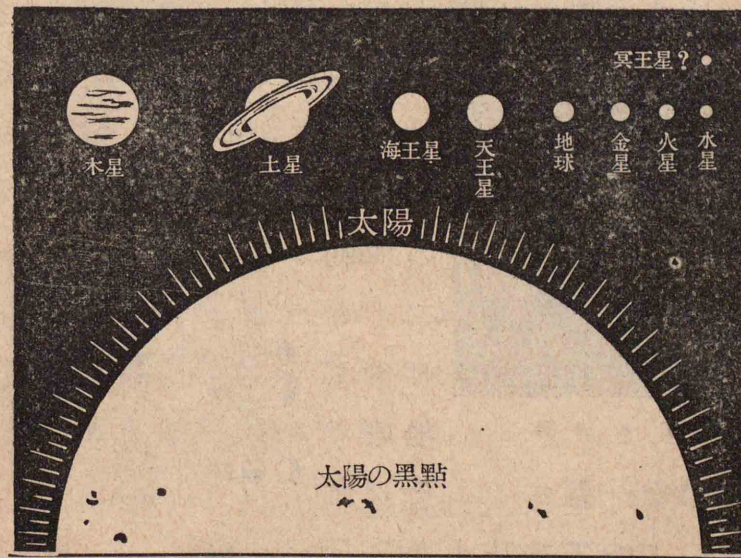
のである。太陽も恒星である。なほ星の中には、この他、遊星といつて、太陽の周圍を廻轉し、太陽から光と熱とを受けるものがある。吾等の住む地球も一つの遊星である。



太陽系に屬する諸天體

恒星はその數が極めて多く、十億を下らないといはれてゐる。かやうに多くの星の存在する空間をば宇宙といふ。太陽以外の恒星は、何れも我地球を距ることが非常に遠いもので、最も近いものでもその光が地球に達するのに四年餘を要するといふ。

3. 太陽系 太陽は大きさ地球の約百三十萬五千倍に及び、その周圍を廻轉する大小數多の遊星その他を率ゐて太陽系といふ一星群を形造つてゐる。その主な遊星は水星・金星・地球・火星・木星・土星・天王星・海王星の八つで、これを大遊星といひ、木星が最も大きく、水星が最も小さい。また火星と木星との間には約一千の小遊星がある。別に遊星の周圍を廻轉する衛星といふものがある。月(太陰)は我地球に屬する衛



遊星の大きさ

太陽と比較して各遊星の大きさを示す。最も新しく発見された冥王星の大きさは明かでない。太陽の黒點中には小さな遊星より大きいのが數多ある。

星である。

これ等の遊星と衛星とは同一方向に向ひ一定の軌道によつて太陽の周囲を廻轉してゐる。



彗 星

なほこの他に太陽系の中には大小數多の**彗星**があるが、その出現は稀である。

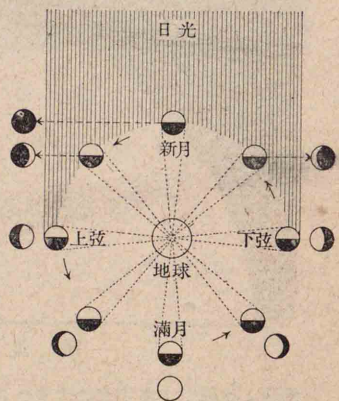
4. 月 月は水星よりも遙に小さいけれども、我地球に近いから大きく見える。その表面には數多の噴火口の跡がある。



月の表面

月は太陽から受ける光を反射するから、輝いて見えるもので、約二十九日半で地球の

周囲を一週する。その所在によつて地球上から見た形に**新月・満月・上弦・下弦**の別が出来るのである。

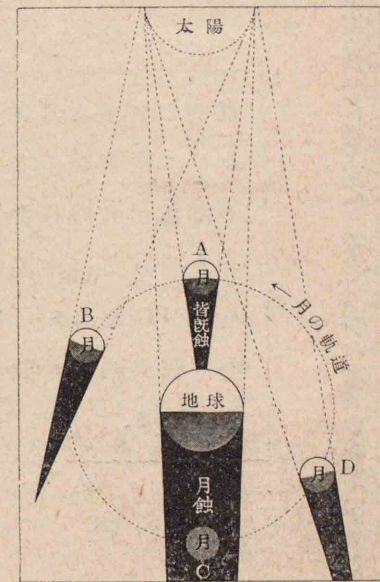


月の盈虧

5. 日食・月食 月は地球の周囲を廻り、地球はまた太陽の周囲を廻るにあつて、この三體が一直線上に来るときは、**日食**または**月食**を生ずる。

即ち月食は地球が太陽と月との間に來て、その影を月面上に投ずるによつて生ずる。

このとき月が全く地球の圓錐狀の影の中に入れば**皆既食**となり、一部がこれに入れば**部分食**となる。これに反して月が太陽と地球との間に來るときは、月は太陽



日食と月食

を蔽ひ日食を生ずる。日食には地球上でこれを見る位置と、月の遠近とによつて**皆既食・部分食・金環食**の別が出来る。

前頁の「日食と月食」との圖は大きさの關係に於ては實際と非常に違つてゐる。實際の關係に大略相當するやうに寫さうとし、月を直徑1耗の圓に書けば、地球はそれから約11厘離れた所に直徑約4耗の圓となり、太陽は約48米離れた所に直徑40厘餘の圓となる。



昭和十一年八月二十七日初版印刷
昭和十一年八月三十一日初版發行
昭和十一年十月十日訂正再版印刷
昭和十一年十月十五日訂正再版發行

現代一般理科

[乙表準據]

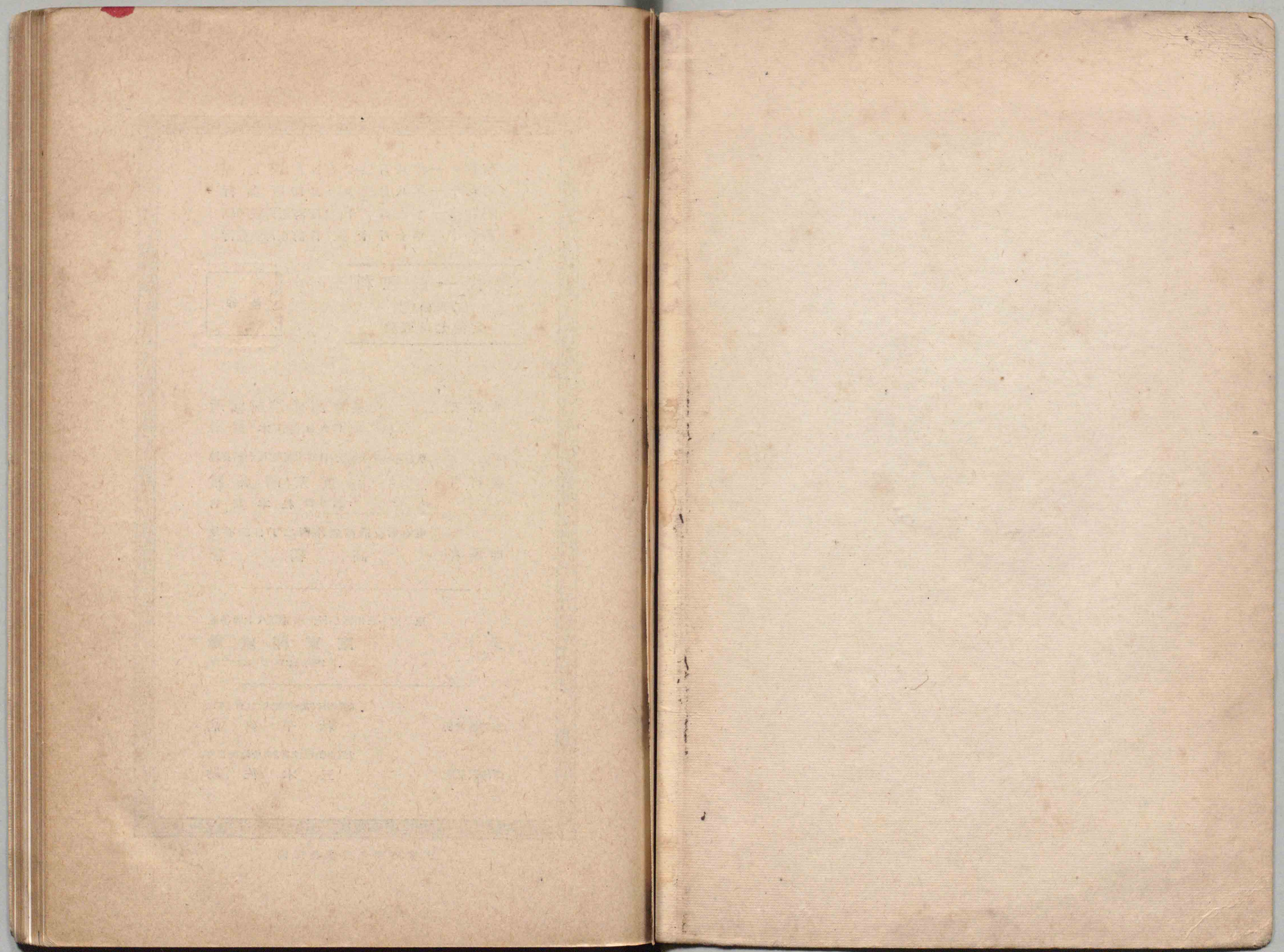
定價七拾五錢



著作者 東京開成館編輯所
代表者 松本繁吉
東京市小石川區小日向水道町八十四番地
發行者 株式會社 東京開成館
代表者 松本繁吉
東京市京橋區銀座西二丁目三番地
印刷者 高橋 郁

東京市小石川區小日向水道町八十四番地
發行所 東京開成館
振替貯金口座 (東京五三二二番)

東京市日本橋區吳服橋二丁目五番地
東部販賣所 林平書店
大阪市東區北久寶寺町心齋橋筋角
西部販賣所 三木佐助



福中一西

增田邦彦



教科
41
200