

40260

教科書文庫

4
420
³² 37 -1935
20000 81581

Kodak Gray Scale

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

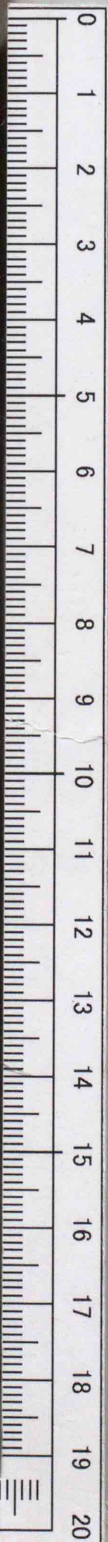
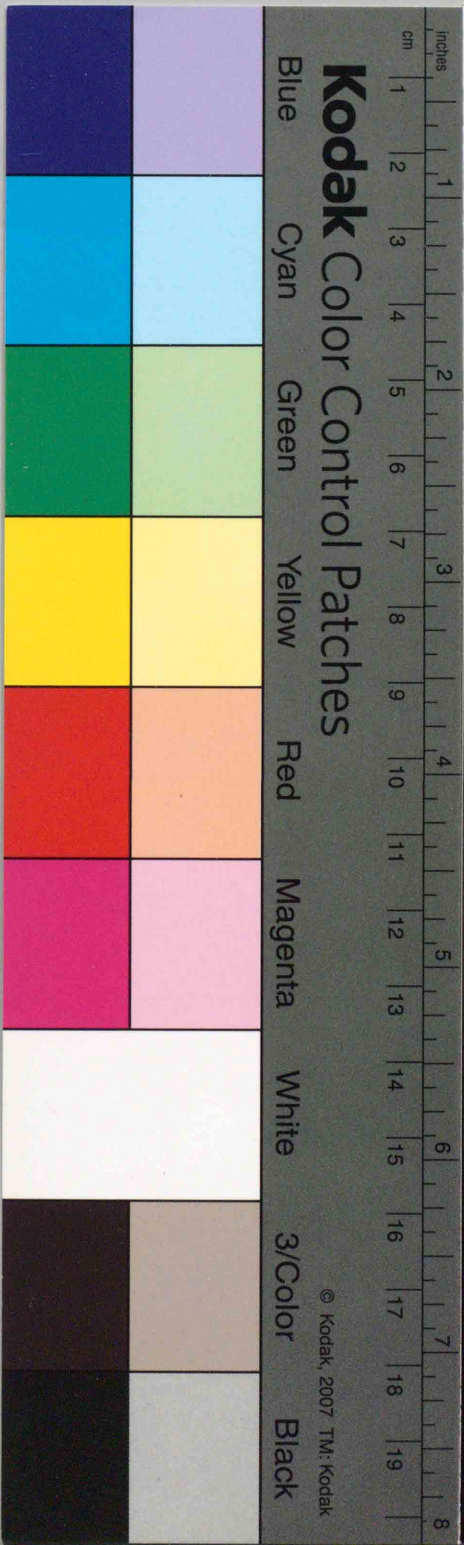


© Kodak, 2007 TM: Kodak

Kodak Color Control Patches

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

© Kodak, 2007 TM: Kodak



高等小學理科書

第二學年兒童用

文部省



高等小學理科書

第二學年兒童用

文部省

36

420

BB10

目 録

第一	セルロース	一	第十二	液體の壓力	二十九
第二	澱粉・糖類	三	第十三	比重・浮沈	三十二
第三	アルコール	六	第十四	大氣の壓力	三十五
第四	脂肪	八	第十五	熱量・比熱・融解熱・蒸發熱	三十八
第五	バクテリア	十一	第十六	大氣の溫度と濕度	四十二
第六	腐敗・防腐	十二	第十七	天氣	四十五
第七	傳染病	十三	第十八	顯微鏡・望遠鏡	四十九
第八	蛋白質	十七	第十九	眼	五十四
第九	飲料水	二十一	第二十	呼吸と空氣	六十
第十	肥料	二十三	第二十一	聲	六十五
第十一	土壤	二十七	第二十二	耳	六十七

目 録



第二十三 神経系……………六十九

第二十四 蒸氣機關・石油發動機……………七十四

第二十五 電壓・電氣抵抗・電力……………七十九

第二十六 電氣分解……………八十五

第二十七 感應電流……………八十八

第二十八 發電機・電動機……………九十三

第二十九 太陽・地球・月……………百

第三十 日食・月食……………百六

第三十一 恒星・惑星……………百十一

動物

IVを念七

細胞膜

IV ナツソ
S ニワソ
C タンソ
H スキソ
O サンソ

第一 セルローズ

纖維素

麻 木綿

綿麻かうぞみつまたなどの纖維はセルローズといふ物から出来てゐる。セルローズは炭素酸素水素の化合物で、植物の體中に廣く存在し、植物の細胞の膜は主にこれから出来てゐる。綿麻などの纖維は織物の原料にし、かうぞみつまたなどの纖維は日本紙の原料にする。

日本紙はかうぞみつまたなどの纖維に澱粉等を混じて糊状としたものを漉いて製する。西洋紙は木材・蘆・襪等の細片を苛性ソーダ又は亞硫酸ソーダ等の液と共に煮て製した纖維を漉いて製する。西洋紙には水を吸ふ性質を防ぐ爲に明礬・樹脂・膠等を加へ又紙の面を滑にする爲に粘土・滑石等を混ずる。紙を濃い硫酸に浸すと、紙は硫酸紙といふ半透明のものに變

ずる。この紙は水によく耐へ、強靱である。食物を包み、又は薬瓶を被ふなどに用ひる。

木綿を苛性ソーダの濃い水溶液に浸すと、木綿は著しく収縮し且絹のやうな光澤のあるものに變ずる。

ニトロセルロイズは綿を濃い硝酸と濃い硫酸との混合物に浸して製するもので、セルロイズと硝酸との化合物である。ニトロセルロイズは綿と同じやうに見えるけれども、その乾いたものに火を附けると烈しく燃える。爆發薬に用ひる。

セルロイドはニトロセルロイズと樟腦とを混じて製するものである。緻密で、弾性に富んである。玩具、櫛その他種々の小器物又は寫眞用のフィルムを造るのに用ひる。セルロイドは甚だ燃えやすいから、これで造つたものを火に近附けないやう

硝酸

火薬

セルロイド

ニトロセルロイズ

樟腦

苛性ソーダ

セロリン

人造絹糸

スフ

硫酸

硫酸紙

セルロイド

光澤紙

に注意せねばならぬ。

セルロイズに苛性ソーダを働かして出来たものを二硫化炭素に溶かしたものはビスコースといつて、粘氣の強い液である。ビスコースを小さい孔から硫酸塩類の水溶液中に押出すと細い糸になる。この糸は絹のやうな光澤があつて織物の原料にする。このやうにセルロイズを原料にした絹のやうな光澤のある糸を總べて人造絹糸といふ。ビスコースを薄い膜に引延して凝固させたものはセロファンといひ、透明で紙に似てゐる。食物を包むに用ひる。

第二 澱粉糖類

澱粉は廣く植物の體中に存在し、穀物、いも類などに多量に含まれてゐる。

100 3 1000

澱粉は水に溶けないものであるが、熱湯に逢ふと水を吸つて糊になる。澱粉もその糊もヨードに逢ふと青紫色に變ずる。澱粉の糊に淡い硫酸を加へて温めると、糊は溶けて淡黄色の液體になる。これにヨードを加へると赤茶色になる。これは澱粉がデキストリンといふものに變じたからである。デキストリンは淡黄色の粉であつて、水に溶けやすい。水に溶けたものは著しい粘氣がある。切手や封筒などの糊に用ひる。澱粉の糊に淡い硫酸を加へて温めてデキストリンに變じたものをなほ續いて熱すると、ヨードに逢つても色の變化を起さない。甘味のあるものに變ずる。これはデキストリンが葡萄糖に變ずるからである。葡萄糖は果物の中に含まれてゐる。澱粉の糊に麥芽から得た汁を加へて温めると、麥芽中に含ま

高麗糖

御飯

ヨード (紫色)

稀硫酸

赤茶色

澱粉性質

水に溶け

湯に溶け

かにとけて

りのやうに

ふつはや

さんにあ

糖粉にか

大ヨードに

へは紫色に

なる

れてゐる。デキストリンに變じ、更に麥芽糖に變ずる。麥芽糖はヨードに逢つても色の變化を起さない。飴は麥芽糖とデキストリンとを含んでゐる。砂糖はさとうきびの莖、さとうだいこんの根などの中に多量に存在する。これ等から得た汁を煮詰めると、茶色の砂糖を得る。これを湯に溶かして、獸骨などを焼いて製した炭を用ひて色を除くと、無色の汁になる。この汁を低い温度で熱して濃くして冷すと、砂糖の結晶が出来る。これから糖蜜を分ち去つて白砂糖にする。砂糖は無色の結晶になつてゐる。普通の白砂糖が白色に見えるのは結晶の細かい爲である。澱粉、デキストリン、糖類は何れも炭素酸素水素から出来てゐる。

消化

青葉

澱粉

糖類

米粗糖

糖粉

糖類

糖類

る。

第三 アルコール

液體を熱して蒸氣を出させ、この蒸氣を冷して再び液體にして集めることを蒸溜といふ。酒を蒸溜するときには、初に得る液體にはアルコールの量が多く、後に得る液體にはアルコールの量が少い。總べて液體の中に蒸發し易いものと蒸發し難いものとが混じてゐるときは、蒸發し易いものの方が初に多く出る。

酒は白米を原料にして造る。蒸した白米にかうちかびの胞子を散布して暖い所に置くと、かうちになる。かうちの甘いのはかうちかびの出すヂアスターゼの爲に米の澱粉が葡萄糖に變ずるからである。かうちと蒸米と水とを混じて置くと、澱粉

高麗兒二

おさるに油

のついた時

灰石鹼

ひまじ油

寒所下

も、固体
にらね

は葡萄糖に變じ、葡萄糖は液の中に繁殖した釀母といふ微細な生物の働によつて更にアルコールと炭酸ガスとに分解する。このやうにして出来たものを搾つて清酒にする。

ビールは麥芽を原料にして造る。麥芽のヂアスターゼの働によつて麥芽の澱粉を麥芽糖に變じ、これに釀母を加へて麥芽糖をアルコールと炭酸ガスとに分解させる。ビールを造るには更にホツブといふものを加へる。

葡萄酒は葡萄の果實から造る。この果實を潰して置くと、その表面に附いてゐた釀母の働によつて、葡萄の汁の中の葡萄糖が分解してアルコールと炭酸ガスとが出来る。

せうちう・ブランデー・ウィスキーは釀母の働によつて造つた酒類を蒸溜して得たものであつて、アルコールを多量に含ん

である。

第四 脂肪

脂肪は動植物の體中に含まれてゐる。脂肪には普通の温度で固體になつてゐるものと、液體になつてゐるものがある。普通の温度で固體になつてゐる脂肪も温めると液體になり、普通の温度で液體になつてゐる脂肪も冷すと固體になる。何れも水に溶けないけれども、揮發油や二硫化炭素などには溶けやすい。極めて蒸發し難く、強く熱すると、分解して惡臭のある氣體が出る。

牛脂は食用にし又は石鹼や蠟燭の原料にする。豚脂は主に食用にする。バターは牛乳から製し、食用にする。魚油や鯨油は主に石鹼の原料にする。木蠟ははぜうるしの果實から取り、蠟燭の

原料にする。椰子油はここやしココヤシの胚乳から取り、石鹼の原料にする。菜種油、胡麻油、落花生油は何れも種子から取り、主に食用にする。大豆油は種子から取り、石鹼の原料にする。オリーブ油はオリーブの果實から取り、食用にし又は石鹼の原料にする。亞麻の種子から取つた亞麻仁油やあぶらぎりの種子から取つた桐油やえごまの種子から取つた荏油などは乾性油といつて、紙などに塗つて空氣に觸れさすと次第に酸素と化合して固まる。乾性油は塗料に多く用ひる。ペンキは亞麻仁油に種の繪具を混じて造り、活版インキは亞麻仁油に油煙を混じて造る。

魚油や鯨油のやうな不快の臭のある脂肪に細かいニツケルの粉を混じて適當の温度で水素を働かせると、固體の無臭の

脂肪に變ずることが出来る。一般に液體の脂肪に水素を働かせて固體の脂肪にしたものを硬化油といふ。硬化油は白色又は淡黄色で、牛脂又は豚脂のやうに見える。主に石鹼や蠟燭の原料にする。

牛脂に苛性ソーダの水溶液を加へて熱すると、全體に透明な液體になる。これを濃い食塩水に注ぐと、白色の固體が浮く。この白色の固體は石鹼である。普通の石鹼は脂肪と苛性ソーダとから製して、水に溶けやすいけれども、海水には溶けにくい。石鹼の水溶液は少しアルカリ性があり、又粘氣があつて泡立ち易い。物を洗ふのに石鹼を用ひるのはそのアルカリ性の水溶液が脂肪を乳のやうにし、又泡が垢を吸取る爲である。石鹼の濃い水溶液に淡い硫酸を加へると、油のやうな物が浮

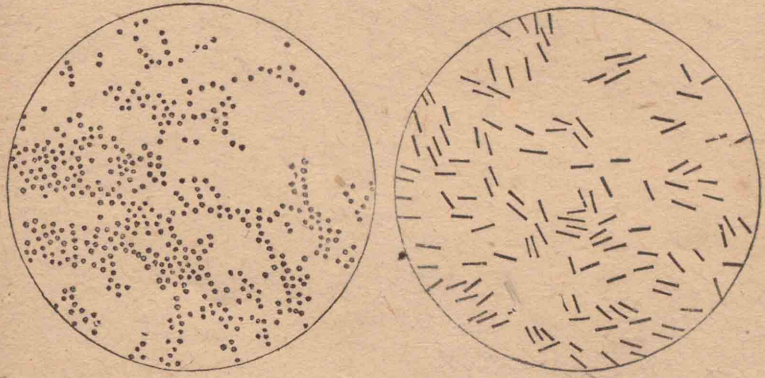
く。これを冷すと白色の固體になる。この固體は脂肪酸といひ、水に溶けにくい。普通の石鹼は脂肪酸とナトリウムとの塩類である。牛脂から製する脂肪酸はこれにパラフィンを混じて蠟燭を造るに用ひる。

脂肪から石鹼を造つた残りの液體はグリセリンを含んでゐる。グリセリンは粘氣のある液體で、甘味があつて、水に溶けやすい。ダイナマイトを製するに用ひ、又醫藥などに用ひる。

脂肪、脂肪酸、グリセリンは何れも炭素酸素水素から出來てゐる。脂肪は脂肪酸とグリセリンとの化合物である。脂肪、脂肪酸はよく燃え、その燃えるとき炭酸ガスと水とが出来る。

第五 バクテリア

バクテリアは極めて小さくて、顯微鏡でなければ見えない。ど



れでも一つの細胞から出来てゐて、短い棒のやうな形のものや球形のものなどがある。バクテリアは土中・水中・空气中に廣く存在する。又種々の物に附着してゐる。動物植物や又はその死體から養分を取つて、だん／＼に二つに分れて盛に繁殖する。又時によると胞子になる。種類が甚だ多くて、食物の腐敗を起すものや傳染病の原因になるものもある。

第六 腐敗・防腐

アトマイン

中毒

牛乳

乳酸菌

温渡

十度—四十度

食物などの腐敗するのは空氣中などから腐敗を起すバクテリアがはいつて來て繁殖して、その中の蛋白質などを變化させるからである。

冷藏法 3 乾燥 4 漬物

食物やその他の腐敗し易い物を久しく貯へるには、その中に腐敗を起すバクテリアのはいつて來て繁殖するのを防ぐ。その方法には、物を十分に乾かして置くこと、塩や砂糖やアルコールや酢に漬けること、煙でいぶすこと、冷して置くこと、罐詰にすることなどがある。物の腐敗はホルマリンやその他の薬品を用ひて防ぐことが出来るけれども、このやうな薬品は人體に害があるから、飲食物の腐敗を防ぐのに用ひてはいけな

消毒

第七 傳染病

ハイキン殺す

昇水、アルコール

煮沸 薬品

第七 傳染病

オキシニアル、石炭酸、ホルマリン

十三

傳染病は種類が多い。コレラ・赤痢腸チフス・パラチフス・痘瘡發疹チフス・猩紅熱・チフテリア・流行性腦脊髓膜炎・ペスト・流行性感冒麻疹・結核・トラホームなどはこれである。

傳染病の原因になるものはバクテリアやその他の微生物であつて、この微生物は傳染病の種類によつて違つてゐる。この微生物が人の體內に入つて繁殖すると、その人は病になる。

傳染病の原因になる微生物は患者の糞尿と共に出てから水や食物に混つたり食器に附着したりなどして、他の人に傳はることがある。患者の使用した衣服寢具手拭などに附着して傳はることがある。患者の痰唾や又は皮膚の剝片と共に空氣中に散つて傳はることがある。かみのやうな血を吸ふ動物によつて傳はることがある。はへは不潔な物をも食ひ又諸所

高麗兒二

に止つて種々の傳染病を擴らせる。

傳染病を豫防するには、その原因になる微生物の擴つて繁殖するのを種々の方法で防がねばならぬ。身體衣服住居を常に清潔に保つことは、附着してゐる微生物を除いてその繁殖を防ぎ、又はへのみなどの繁殖を防ぐから、傳染病を豫防するのに必要である。傳染病の原因になる微生物を含んでゐる物は薬品を用ひたり、熱を加へたり、日光にさらしたりして、その微生物を殺してしまはねばならぬ。このことを消毒といふ。ペストは鼠にも傳染して擴り、のみは血を吸ふときこれを傳染させるから、ペストを豫防するには鼠ものみも驅除せねばならぬ。そのほか傳染病を擴らせる動物は驅除せねばならぬ。傳染病の患者は一般の人々に接近させないやうにせねばならぬ。

傳播
水・食物
空氣
消毒
石炭酸
クレソール
サリチル

痘瘡麻疹のやうな傳染病に一度かゝつた人は同種の傳染病に對して免疫になる。これはその病にかゝつたとき、その原因になる微生物の働に抵抗する抗體といふ物を多量に血液淋巴の中に生じて、平癒の後にもこの抗體が残つてゐるからである。種痘は牛の痘瘡を人にうつることである。種痘した人は痘瘡に對する抗體を生じて數年間免疫になる。腸チフスコレラのやうな傳染病では、その原因になるバクテリアを培養して製したワクチンを人に注射すると、その人は同種の傳染病に對する抗體を生じて暫く免疫になる。チフテリアのバクテリアを培養して、その毒を馬に注射すると、その馬は抗體を生じて免疫になる。この馬の血清を人に注射すると、その人は免疫になり、又チフテリアにかゝつてゐても治療が容易にな

る。これはこの馬の血清が抗體を含んでゐるからである。このやうな血清を免疫血清といふ。

第八 蛋白質

蛋白質は炭素酸素水素窒素硫黄から出來てゐる。又燐を含んでゐるものもある。蛋白質は種類が甚だ多い。

動物體の筋肉皮膚毛爪血液などは主に蛋白質と水とから出來てゐる。蛋白質は又植物體にも含まれてゐる。

蛋白質は多くは結晶にならない。強く熱すると分解して一種の臭氣のある氣體が出る。蛋白質には水に溶けるものと溶けないものがある。水に溶けたものは粘氣がある。卵白や豆類に含まれてゐる蛋白質は水に溶けるものである。豆腐は大豆に含まれてゐる蛋白質ににがりを加へて凝固させたもので

ある。小麦に含まれてゐる蛋白質は水に溶けないものであつて、この蛋白質が水を含んでゐるときは粘氣が強い。麩は小麦粉からこの蛋白質を取つて製する。膠は骨や皮などを水で煮出して取つたものであつて、蛋白質の類である。水と共に熱すると、水を吸つてふくれて遂に溶け、冷えると全體一樣に固まる。

卵白を熱すると、その蛋白質は熱の爲に凝固する。他の蛋白質にも熱すると凝固するものがすくなくない。

卵白にアルコールを加へると、その蛋白質はアルコールの爲に凝固する。他の蛋白質もアルコールの爲に凝固するものがすくなくない。

卵白や膠の水溶液にタンニン酸の水溶液を加へると、卵白の

蛋白質も膠もタンニン酸の爲に凝固する。獸類の皮に含まれてゐる膠をタンニン酸で凝固させると、皮はなめしがはになる。

卵白に醋酸を加へると、その蛋白質は醋酸の爲に凝固する。他の蛋白質にも醋酸やその他の酸の爲に凝固するものがすくなくない。乳が酸くなつて白色の固體の沈むのは、乳に含まれてゐる乳糖が或種類のバクテリアの働によつて乳酸に變じ、この酸の爲に乳の蛋白質が凝固するからである。

卵白に濃い硝酸を加へて出來た白色の固體を熱すると、白色の固體は黄色に變ずる。又卵白に苛性ソーダを加へ、更に硫酸銅の水溶液を少し加へて熱すると、液體は紫赤色に變ずる。これ等のやうな色の變化は卵白の蛋白質に限らず、一般に蛋白

質に共通である。

食物中の蛋白質は消化し吸収された後で種々變化して遂に尿素になる。尿素は尿に含まれて體外に出る。

尿素は炭素、酸素、水素、窒素から出來てゐて、白色の柱狀の結晶になつてゐる。水に溶けやすい。尿素は或種類のバクテリアの働によつてアンモニアと炭酸ガスとに分解する。便所でアンモニアの臭のするのはこの爲である。

尿素も蛋白質もアルカリ性の物と共に熱すると、分解してアンモニアを生ずる。

蛋白質は腐敗を起すバクテリアの働によつて、分解してアンモニアを生ずる。アンモニアは地中にある或種類のバクテリアの働によつて、酸素と化合して遂に硝酸になる。硝酸は地中

高麗兒二

の石灰分と合して硝酸石灰になり、植物の養分になる。

第九 飲料水

人體は約六十五パーセントの水分を含んでゐる。この水分は尿や汗や吐出す空氣と共に絶えず體外に出去るから、常に適當の量の水分を取らねばならぬ。

吾人の日常の生活に必要な水には飲料水と雑用水とがある。

飲料水は殊に良いものを選ばねばならぬ。

雨水は普通、空氣中の塵埃やバクテリアなどを多く含んでゐて、そのままでは飲料に適さない。

井戸水、泉の水は雨水が地中に浸みこんで濾された地下水から來るものであつて、雨水と性質が違つてゐる。深い所から湧出る井戸水や泉の水は四季ほど一定の温度を保つて、晴雨に

關係なく常に清く澄み、水の量の増減が少く、たいてい良い飲料水である。

川湖の水や浅い井戸水は汚水が混つて不潔になることが多い。又時によると傳染病の原因になるバクテリアなどを含んでゐることがある。深い井戸水でも井戸側や附近の下水や便所の構造が悪いと同じやうな危険がある。

水には食塩アンモニア動植物質などを含んでゐることがある。これはたいてい汚水の混つた爲であつて、このやうな水を飲料水にするのは危険である。水に硝酸銀の水溶液を加へたとき白く濁るのは、その水が食塩を含んでゐる爲である。水にネスレル液を加へたとき茶色に濁るのは、その水がアンモニアを含んでゐる爲である。水に硫酸と過マンガン酸カリの水

溶液とを加へたとき過マンガン酸カリの紫色が消えるのは、その水が動植物質を含んでゐる爲である。

飲料にする水は煮立たせると、その中の傳染病の原因となるバクテリアなどは死ぬから、安全になる。又水を煮立たせる代りに、塩素や晒粉を用ひてバクテリアを殺すことがある。濁水に明礬を加へると、水中の細かい固體は沈んで水は清く澄む。又水は砂や礫の厚い層で濾して清くすることが出来る。上水道の水は川湖の水などを、その中の固體を沈ませて清く澄ませてから濾して、鐵管で各戸に導いたものであつて、最も安全な飲料水である。

第十 肥料

植物は水を多量に含み、水に次いでセルローズ澱粉を多量に

含んでゐる。なほ蛋白質や脂肪をも含んでゐる。植物を焼いて残る灰は炭酸カリを多量に含み、カルシウム・マグネシウムなども燐酸・硫酸などの塩類になつて灰の中に含まれてゐる。鐵分も微量に灰の中に存在する。植物はその成育に必要な元素の中、炭素を空氣中の炭酸ガスから取り、酸素・水素を水から取り、窒素・硫黄・燐・カリウム・カルシウム・マグネシウム・鐵を何れも塩類として水と共に地中から吸取る。

肥料は植物に必要な養分が地中に不足してゐるのを補つて植物の成育を盛にさせる爲に與へるものである。その中でも多く缺乏するものは窒素の化合物、燐の化合物、カリウムの化合物であつて、その他の養分は地中にある量で足りてゐる

のが普通である。故に窒素の化合物、燐の化合物、カリウムの化合物が肥料の主な成分である。

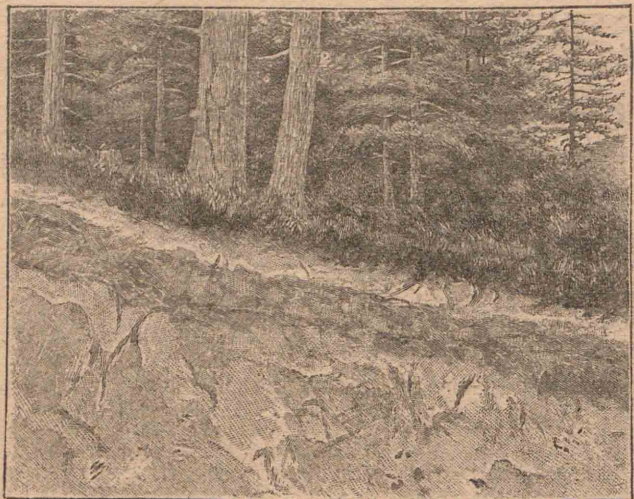
窒素の化合物を多量に含んでゐる肥料を窒素肥料といふ。にしん・いわしの乾魚や搾粕、及び豆粕・油粕などは蛋白質を多量に含んだ窒素肥料である。人家畜の糞尿は窒素の化合物を含んだ肥料である。豆類はその根に宿つてゐる特殊のバクテリアの働で空氣中の窒素を取つて養分にする。故にれんげさうのやうな豆類を繁殖させて、地中にすき込むと、窒素肥料を與へるのと同じやうな効がある。チリ硝石は硝酸とナトリウムとの塩類であつて、窒素肥料に用ひる。硫酸アンモニアはアンモニアを硫酸に吸収させて造つた塩類であつて、多量に用ひる窒素肥料である。消石灰と炭素とを高温度に熱すると炭化

石灰が出来る。これを高温度に熱し、空氣から分取つた窒素を通すと、窒素は吸収されて石灰窒素が出来る。石灰窒素はそのまゝ、窒素肥料にして用ひる。石灰窒素に水蒸氣を通すとアンモニアを生ずる。又空氣から分取つた窒素に水素を混じつたものを高温高壓で鐵等の細かい粒の上に通すと、混合した氣體の一部分は化合してアンモニアになる。このやうにして得たアンモニアは何れも硫酸アンモニアの製造に用ひる。燐の化合物を多量に含んでゐる肥料を燐酸肥料といふ。にしん、いわしの乾魚や搾粕は燐の化合物を含み、燐酸肥料にもなる。骨粉や過燐酸石灰は多量に用ひる燐酸肥料である。カリウムの化合物を多量に含んでゐる肥料をカリ肥料といふ。草木の灰は炭酸カリを多量に含み、カリ肥料に用ひる。又硫

高麗兒二
高麗兒二

酸カリやその他のカリウムの塩類もカリ肥料に用ひる。

第十一 土壤



岩石が風化して出来た物が元の地に留つてゐるものを原地土といふ。原地土の下の方は次第に母岩に移り變つてゐる。風化して出来た物が風や水に働かれて元の地を離れて他の所に積つたものを移積土といひ、その中で風によつて他の所に積つたものを風積土、水によつて他の所に積つたものを沖積土といふ。

岩石の風化は氣候によつて一様ではない。乾燥氣候の土地では、土壤は粘土分と溶けやすい塩類殊に石灰分とが多く、たいてい肥えてゐる。濕潤氣候の土地では土壤は二つの層に分れ、上層は粘土分と溶けやすい塩類とが少く、下層はこれ等に富んでゐる。このやうな土壤の上層には植物の養分となるものがなくなつてゐるから、肥料を與へなければならぬ。

土壤はまたその上に成育する植物が森林植物であるか、草類であるか、水生植物又は濕原植物であるか等によつてその受ける影響を異にする。又植物は土壤によつて成育の度を異にする。

土壤はその中に含まれてゐる粘土分の多少によつて砂土、埴土、壤土に區別するのが普通である。砂土は砂分を多く含み粘

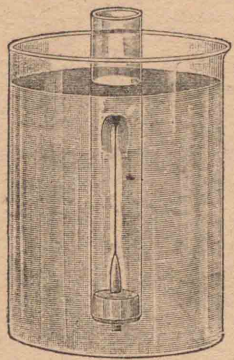
土分が少いもので、粘氣が弱くて耕しやすい。然し植物の養分を含む量が少く、水分を保つ性質が少い。埴土は粘土分を多く含み砂分が少いから、粘氣が強くて耕し難く、濕氣に富み、温度が低い。然したいいてい植物の養分を多く含んでゐる。壤土は砂分と粘土分との混合の割合も性質も砂土と埴土との中間にあつて、たいいてい植物の成育に適してゐる。

第十二 液體の壓力

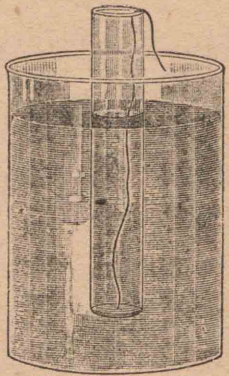
液體の一部に壓力を加へると、その壓力は液體の各部に傳はるものであつて、液體に接した物があると、壓力はその物の表面に働く。

水を入れた器の横側に孔をあけると、水は孔から横に噴出す。これは孔から上にある水がその重さで下の水を壓し、この壓

力が孔の所にある水を壓出すからである。さうして孔が下にあるほど水の噴出す勢が強い。これは水の重さの爲に生ずる壓力が水面からの深さに比例して増すからである。底に小さい孔をあけた器を水中に壓入れると、水は孔から上方に噴出す。これは器の下端よりも上にある水がその重さでその下の水を壓し、この壓力が器の下端の方に傳はり、この所の水を上方に壓出すからである。さうして器を深く壓入れる

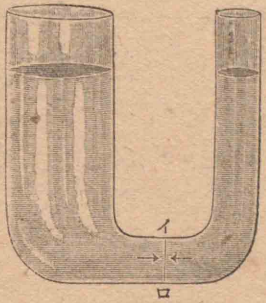


ほど、水の噴出す勢が強い。これは器の下端の所にある水の上壓が水面からの深さに比例して増すからである。圓筒の底に圓板を當てて水中に壓入れても圓板は落ちない。これは圓板が



水の上壓の爲に支へられてゐるからである。この圓筒内に靜かに水を注ぎ入れて、圓筒の内外の水面がほゞ等しくなると、圓板は離れて落ちる。これは水の上壓が下壓と等しくなるからである。液體の各所でその上壓と下壓とは互に等しい。

一つの液體がその重さの爲に面積の等しい水平な面に及ぶ壓力は液體の量や器の形によらないで、液體の上面からその面までの深さが等しいと、常に等しい。さうしてこの壓力の大きさはその面を底面として液體の上面からその面までの深さを高さとした液體柱の重さに等しい。兩脚の太さの違つてゐる曲つた管に水を入れると、兩方の水



面は同じ高さになる。これは管のイロの部分にある水は兩方から水の重さの爲に壓力を受け、この兩方の壓力は兩方の水が同じ高さであるとき等しいからである。

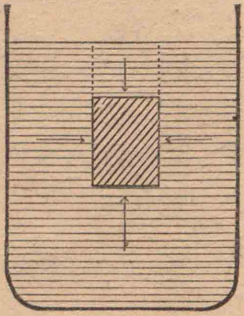
一つの液體を互に連なつてゐる多くの器に入れると、器の形がどう違つてゐても、各器中の液體の面が同一の水平面になつて釣合ふ。井戸の水はこの理によつて、これに通じてゐる地下水の最も高い所と同じ高さまで上つて來る。

第十三 比重・浮沈

物體はこれを形造つてゐる物質の種類が違つてゐるときは、體積が等しくても重さが違ふ。

種々の物質の同じ體積の重さの大小を表すのに、普通は同じ體積の水の重さに對する各の物質の重さの比を用ひる。この比を比重といふ。

液體の中に入れた物體は常にその物體と同じ體積の液體の重さだけ軽くなる。これは液體中に直方體があつて、直方體の一面が液體の上面と平行であるときを考へると、この直方體の前後左右の四つの面では、相對する二つの面に働く壓力は大いさが等しくて方向が反對であるから互に釣合ふ。しかし直方體の上面に働く下壓はこの面を底面として液體の面からこの面までの深さを高さとした液體柱の重さに等しく、直方體の下面に働

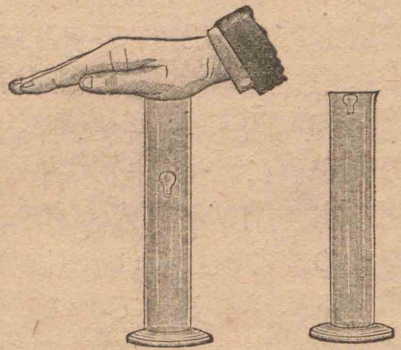


く上壓はこの面を底面として液體の面からこの面までの深さを高さとした液體柱の重さに等しい。故に直方體はこの上下兩方の面に働く壓力の差で上方に壓される。この差は直方體と同じ體積の液體の重さに等しい。これは如何なる形の物體でも同様である。このやうに液體がその中にある物體をこれと同じ體積の液體の重さに等しい大いさで上方に壓す力を液體の浮力といふ。

物體を液體中に入れるとき物體が同じ體積の液體よりも重いとときは、物體の重さが浮力よりも大きいから、物體は底に沈む。物體が同じ體積の液體よりも軽いときは、浮力が物體の重さよりも大きいから、物體は浮上つて、その一部分を液體の上面よりも上に現す。このとき物體の重さは液體の上面から下

にある部分と同じ體積の液體の重さに等しい。物體が同じ體積の液體の重さに等しいときは、その重さと浮力とが釣合つて物體は液體中のどこにでも靜止する。

圓筒に水を満たして浮沈子を入れるときは、浮沈子は同じ體積の水よりも軽いから水面に浮く。しかし圓筒の口に掌を當て、水を壓すと、浮沈子の中の空氣が下の口から水の爲に壓縮められて體積を減じ、随つて浮沈子は同じ體積の水よりも重くなるから沈む。



第十四 大氣の壓力

地球を包んでゐる氣體全體を大氣といふ。大氣の高さは數百

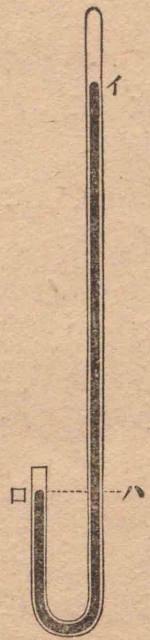
キロメートルに及んでゐる。大氣は自分の重さで地球の表面を壓してゐる。又大氣の下部は上部の重さで壓されてゐるから、下層にある部分ほど強く壓縮められてゐて、上層にある部分ほど壓縮められてゐることが少い。

管に水を吸入して管の上端を指で塞ぐときは、水は管の下端から流れ出ない。これは管内の空氣がうすくなる爲に管内の水の上面に働く壓力が減じて、この壓力と水の重さによる壓力との和が水の下面に働く大氣の上壓と釣合ふからである。管の上端の指を離すと、管内の水は流れ出る。これは空氣が上方から管内にはいつて來て、水の上面に働く壓力が増すからである。

長い方の端が閉ぢて短い方の端が開いてゐる曲つたガラス

高麗瓶

管に水銀を入れ、閉ぢてゐる端に空氣が無いやうにして、管を眞直に立てると、水銀面(イ)は水銀面(ロ)よりも凡そ七百六十ミリメートル高い所で靜止する。このとき水銀面(ロ)は大氣の壓力を受けてゐるけれども、水銀面(イ)は空氣が無いから壓力を受



受けてゐない。さうして水銀面(ロ)と同じ高さの水平面(ハ)から上にある

水銀を取去つてこの面に大氣の壓力が働くとする。残りの水銀はそのまゝで釣合ふ。これによつて、面(ハ)を底面として高さ凡そ七百六十ミリメートルの水銀柱の重さがこの面に働く大氣の壓力に等しいことがわかる。

大氣の壓力はこれと釣合ふ水銀柱の高さを用ひて、ミリメー

トルで示す。海面や又はこれと同じ高さの場所の大氣の壓力は凡そ七百六十ミリメートルであつて、この壓力は一平方センチメートルにつき約一キログラムである。高い土地ではこれよりも小さく、各地とも時によつて變るのが普通である。空氣中にある物體は總べてこれと同じ體積の空氣の重さだけ輕くなる。これは物體を液體中に入れたときのやうに、物體の表面に働く大氣の上壓が下壓よりも大きいからである。この差は大氣の浮力であつて、物體の重さがこれよりも小さいと、物體は空氣中に昇る。水素のやうに同じ體積の空氣よりも輕い氣體を囊に入れた風船球や氣球が空氣中を昇るのはこの理である。航空船もこの理を應用したものである。

第十五 熱量比熱融解熱蒸發熱

物體が熱せられてその温度が高くなるとき、物體の得た熱量が大きいほど温度が高くなる。又物體の温度を一定の度だけ高めるには、その物體の量の大きいほど、熱量の大きいことが必要である。熱量は一グラムの水の温度を一度高めるのに必要な熱量を單位にして表す。この單位をカロリーといふ。例へば百グラムの水の温度を一度高めるには百カロリーの熱量が必要である。

物體の温度を一定の度だけ高めるに必要な熱量は物體の量が等しくても物質の種類によつて等しくない。或物質一グラムのものの温度を一度高めるのに必要な熱量をカロリーで表した數をその物質の比熱といふ。例へば一グラムの銅の温度を一度高めるのに必要な熱量は約〇・〇九カロリーであつ

て、その比熱は約〇・〇九である。

氷を熱すると融解して水になる。そのときの温度は常に〇度である。一般に固體が熱せられて融解するときの温度はそれそれ一定であつて、この温度をその物質の融点といふ。然しガラスや蠟のやうに熱するに随つて次第に軟くなつて遂に液體になり、一定の融点のないものもある。又氷が残つてゐる間は、熱しても氷と水との混合物の温度は昇らない。これは氷が水に變ずる爲に熱が費されるからである。一グラムの固體が液體に變ずる爲に費される熱量をその物質の融解熱といふ。例へば氷の融解熱は八十カロリーである。氷が物を冷すのに適するのは融点が低くて、融解熱が大きいからである。水を冷すと凝固して氷になる。そのときの温度は常に〇度で

一氣圧
七六〇mm

成層雲
無風
無雨

ある。一般に液體が冷えて凝固するときの温度はそれ／＼一定であつて、この温度をその物質の凝固点といふ。物質の凝固点はその物質の融点に等しい。又水が残つてゐる間は、冷しても氷と水との混合物の温度は降らない。これは氷が水に變ずるとき熱が出るからである。液體が固體に變ずるときには、この固體を融解するのに必要な熱量に等しい熱を出す。水を熱すると煮立つ。そのときの温度は水の受ける壓力が一定であるときは常に一定である。壓力七百六十ミリメートルのときこの温度は百度である。一般に液體の煮立つときの温度は液體の受ける壓力が一定であるときはそれ／＼一定であつて、壓力の大きいときは高く、小さいときは低い。液體の煮立つときの温度をその物質の沸点といふ。又水が煮立つてゐ

る間は温度は一定であつて、これよりも昇らない。これは水が水蒸氣に變ずる爲に熱が費されるからである。一グラムの液體が蒸氣に變ずる爲に費される熱量をその物質の蒸發熱といふ。壓力が七百六十ミリメートルのとき煮立つてゐる水の蒸發熱は五百三十九カロリーである。蒸氣が液體に變ずるときには、この液體の蒸發に必要な熱量に等しい熱を出す。

第十六 大氣の温度と湿度

熱は一つの物體から各方に出て、周圍のものを通り抜けて隔たつた所へ移ることが出来る。この移り方を熱の輻射といふ。總べて物體が輻射熱を吸収すると、その温度が高くなる。物體が熱を輻射すると、その温度が低くなる。

太陽から來る輻射熱は大氣を通る間にその一部分は吸収せ

られ、残りの部分は通り抜けて地球の表面に達する。地球の表面はこれを吸収して温度が高くなる。大氣はこのやうにして熱せられた地球の表面から熱を取る。さうして上層ほど冷やかである。又地球の表面は熱を輻射するから、夜の間次第に冷え、これに接してゐる空氣も冷える。

海湖川やその他の所から水蒸氣が出る爲に、大氣は常に水蒸氣を含んでゐる。空氣の含んでゐる水蒸氣の量が次第に増してその上、水蒸氣を含むことが出来ないやうになつたとき、空氣は水蒸氣で飽和せられたといふ。さうして空氣中の水蒸氣が飽和に近いときは、水の蒸發が少くて濡れた物の乾くことが遅く、又濕り易い物は速く濕る。このやうな空氣は濕つてゐるといふ。又飽和に遠いときは、蒸發が盛で物の乾くことが速

飽和した
時一〇〇度
普通の一あり

五〇一七〇

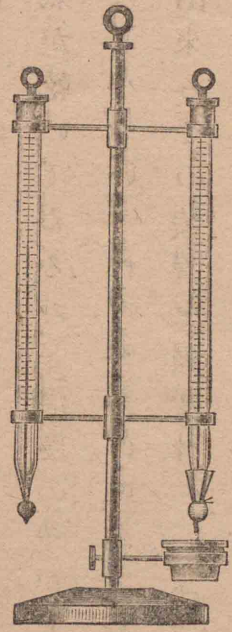
第十六 大氣の温度と湿度

四十三

湿度の小時、時(山火事)物体のすべての物から水とる

い。このやうな空氣は乾いてゐるといふ。

氷水をコツプに入れて暖い室内に置くと暫くしてコツプの外面に細かい水滴が着く。これは室内の暖い空氣がコツプに觸れてその温度が降り、水蒸氣の一部が凝結して水になるからである。一定の體積の空氣中に飽和してゐる水蒸氣の量は温度の高いときは低いときよりも多い。それだから一定の量の水蒸氣を含んでゐる空氣は温度が低いほど濕り、温度が高いほど乾いてゐる。室内



の空氣を暖めるときは乾く。
二つの寒暖計の一つの球を濕つた布で包んで

置くと、包んだ方の示す温度は常に他よりも低い。さうして空氣が乾いてゐるほど、温度の差が大きくて、空氣が濕つてゐるほど小さい。これで空氣の乾濕の程度即ち湿度を測ることが出来る。この装置を湿度計といふ。空氣の湿度は現在の温度で飽和する水蒸氣の量に對して現在含まれてゐる水蒸氣の量の割合を百分率で表す。

第十七 天氣

大氣は常に水蒸氣を含んでゐるから、大氣の温度が次第に降るときは、水蒸氣の一部は凝結して水又は氷になる。夜の間、地面やその上にある物の温度が降ると、これに觸れる空氣は冷え、その含んでゐる水蒸氣の一部は凝結して物の表面に着き、露になる。このときの温度が〇度以下であると、水

蒸氣は露にならないで霜になる。

夜の間地面に近い空氣の温度が降ると、その空氣中の水蒸氣の一部は凝結して細かい水滴又は氷片になつて、霧が出来る。又地面に近い所で暖い濕つた空氣が冷い空氣と混ると、濃霧が出来る。

濕つた空氣が昇つてその温度が降ると、その含んである水蒸氣の一部は凝結して細かい水滴又は氷片になつて、雲が出来る。又高い所にある濕つた空氣が冷い空氣と混つてその温度が降ると、雲が出来る。

雲になつてゐる細かい水滴が次第に大きくなつて互に相合すると、雨になつて落ちて来る。雲になつてゐる細かい氷片が大きくなると、雪になつて落ちて来る。氷片と細かい水滴とが

相合して氷結して落ちて来るものは霰である。雲の中の水滴が烈しく昇る空氣の爲に高い所に行つて氷結し、更にその周圍に水滴が着いて氷結し、このやうにして次第に大きくなり雹になつて落ちて来る。

大氣の壓力は海面又はこれと同じ高さの所で凡そ七百六十ミリメートルであるけれども、場所によると違ふ。又同じ場所でも時々變ずる。大氣の壓力を知るには、一端を閉ぢたガラス管に水銀を満たして造つた晴雨計の水銀柱の高さを測る。水又は空氣の或場所が熱せられるときには、水又は空氣の中に運動が起り、熱はこれに伴つて移る。このとき熱が對流によつて移るといふ。水又は空氣の或場所が冷えるときにも對流が起る。大氣中で對流が起るときは、風になる。風が甲地から

乙地に向いて吹くときは、甲地の氣壓は乙地の氣壓よりも高く、この兩地の氣壓の差が大きいほど風は強い。

或場所に風が周圍から吹いて來てその場所の周圍に渦を巻くことがある。この渦巻を低氣壓といひ、その中心は周圍よりも氣壓が低い。この渦巻の烈しい所では、その附近は風雨が強い。低氣壓はたいてい次第に移つて行くものであつて、夏、我が國に來る颱風はその例である。

或場所から風が周圍に吹出てその場所の周圍に渦を巻くことがある。この渦巻を高氣壓といひ、その中心は周圍よりも氣壓が高い。高氣壓のある所は天氣がよい。

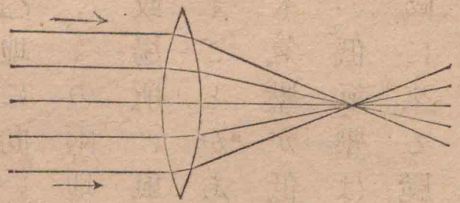
同じ時刻の各地の大氣の温度、氣壓、風の方角、速さ、そのほか快晴、曇、雨、雪、霧、雷雨などを地圖に表したものを天氣圖といひ、

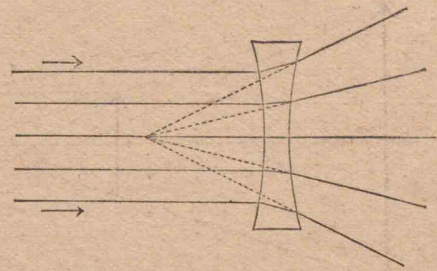
天氣豫報はこれを基にして出す。

第十八 顯微鏡、望遠鏡

兩面が球面であるレンズでは、兩方の球の中心を通る直線をレンズの軸といふ。一面が平面で一面が球面であるレンズでは、球の中心からその平面に垂直な直線をレンズの軸といふ。

數箇の小さい孔のあいた板を太陽に向け、孔から出る平行な光線を凸レンズの一つの面にあてるときは、光線はレンズによつて屈折せられて、反對の側に集る。このやうに平行な光線が凸レンズの軸に平行に來るときは、レンズを通つた後で一点に集る。この点を凸レンズの焦点といふ。光線が凹レンズの軸に平行に來るときは、

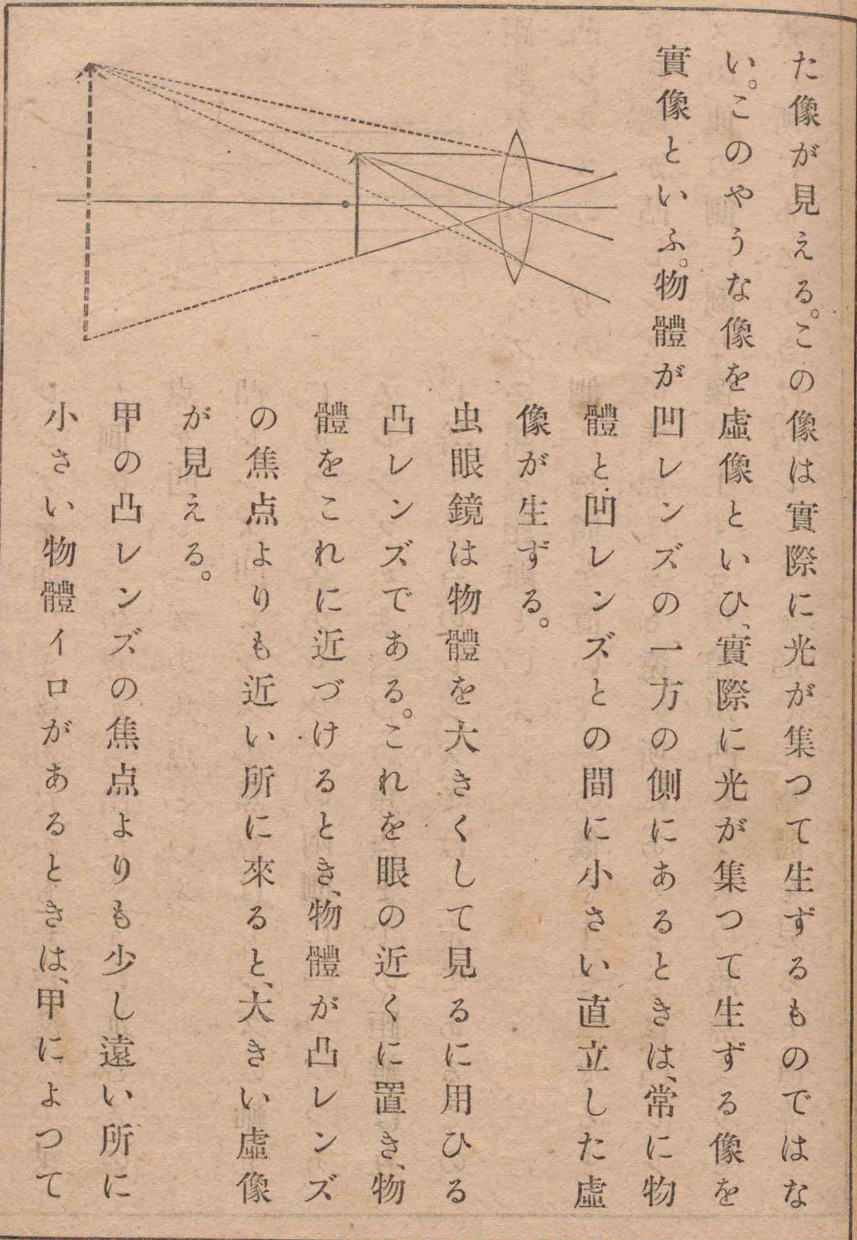




レンズを通つた後、あたかも光が進んで来た側の一つの点から出たやうに進む。この点を凹レンズの焦点といふ。

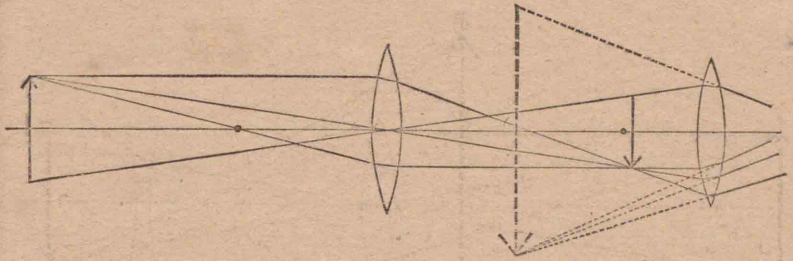
凸レンズ・凹レンズの焦点はレンズの軸上にあつて、各のレンズの両側に一つづつある。レンズから二つの焦点までの距離は互に等しく、各のレンズでは一定である。この距離をそのレンズの焦点距離といふ。

凸レンズの一方の側に物体を置いてその像を生ぜさせると、物体が凸レンズの焦点よりも遠い所にあるときは、凸レンズの他の側に倒な像が生ずる。物体が凸レンズの焦点よりも近い所にあるときは、凸レンズを通して物体を見ると直立した像が見える。この像は實際に光が集つて生ずるものではない。このやうな像を虚像といひ、實際に光が集つて生ずる像を實像といふ。物体が凹レンズの一方の側にあるときは、常に物体と凹レンズとの間に小さい直立した虚像が生ずる。

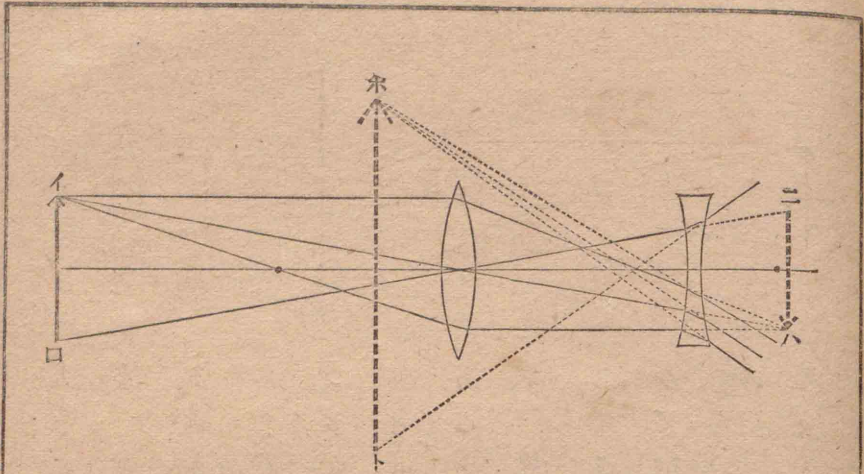
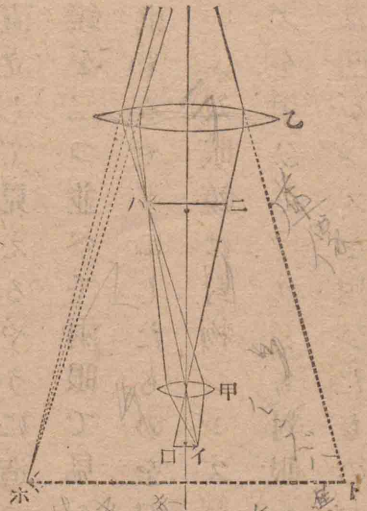


虫眼鏡は物体を大きくして見るに用ひる凸レンズである。これを眼の近くに置き、物体をこれに近づけると、物体が凸レンズの焦点よりも近い所に来ると、大きい虚像が見える。

甲の凸レンズの焦点よりも少し遠い所に小さい物体イロがあるときは、甲によつて



大きい倒な實像ハニが生ずる。さうしてハニが乙の凸レンズの焦点よりも近い所にあるやうにすると、乙によつてハニよりも大きい虚像ホトが生ずる。顯微鏡はこの理によつて造つたものであつて、圓筒の兩端に凸レンズがはめてある。物體に對するレンズを對物レンズといふ。對物レンズの焦点距離は極めて



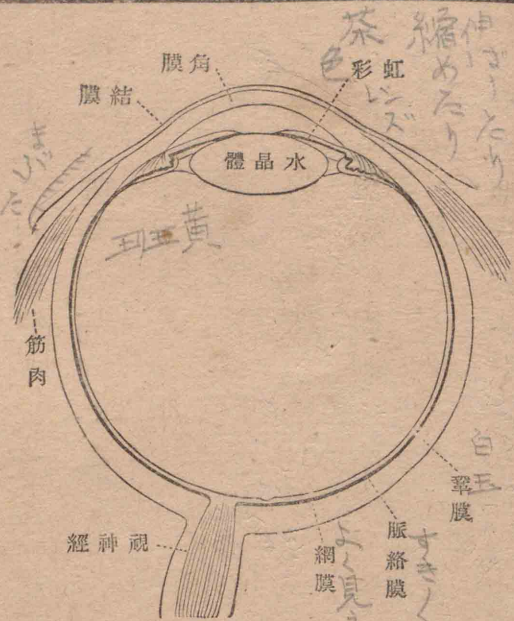
短い。望遠鏡は構造も働も顯微鏡に似てゐる。その違つてゐる点は對物レンズの焦点距離が長くて、對物レンズが對眼レンズよりも大きいことである。物體が直立して見えるやうに造つた望遠鏡を二つ並べて兩眼で見ることが出来るやうにしたものを双眼鏡といふ。双眼鏡は對物レンズに凸レンズを用ひるけれども、對眼レンズには凹レンズを用ひたものが

ある。この双眼鏡では物體の一点(イ)から出た光は凸レンズを通つた後(ハ)に集るやうな方向に進み、その路に凹レンズがある爲に光は更に方向を變じてあたかも(ホ)から發したやうな方向に進む。このやうにして實物イ口の直立した虚像ホトを生ずる。双眼鏡は二つのレンズの距離が小さくて圓筒が短く、携帶に便である。

第十九 眼

眼球の最外部には白色不透明な鞏膜と無色透明な角膜とがある。鞏膜の内側には血管と色素とを多く含んだ黒い脈絡膜がある。角膜の内側には少し離れて虹彩があつて、虹彩の中央に暗黒に見える瞳孔がある。虹彩は脈絡膜の前縁に續いてゐて、筋肉・血管・色素を含んでゐて、色素の多いものは黒い。脈絡膜

高理見二



の内側には網膜がある。網膜には脳からはいつて來た視神経が細かく分れて分布してゐる。網膜の外層は色素を多く含んで黒い。虹彩の後方には凸レンズの形をした無色透明な水晶體がある。水晶體の後方にある眼球内の空所は無色透明な粘り液體で満たされてゐる。この液體と角膜との間にある空所は無色透明な水のやうな液體で満たされてゐる。眼球にはいつて來る光は角膜に入るときに屈折して、瞳孔を

なるほど次第に遠くなる。

遠視眼では、遠い所にある物を明瞭に視ることが出来るけれども、物を明瞭に視ることの出来る最も近い所は正視眼にくらべて遠い。近視眼では、遠い所にある物を明瞭に視ることが出来ない。けれども物を明瞭に視ることの出来る最も近い所は正視眼にくらべて近い。

書物を讀むときのやうに細かい物を續いて視るときには、物が眼の前方三十センチメートル位の所にあるのが便利である。このとき正視眼の老年のものや遠視眼では、適當の度の凸レンズの眼鏡を用ひねばならぬ。

近視眼では、遠い所にある物をも明瞭に視得る爲には適當の度の凹レンズの眼鏡を用ひねばならぬ。

眼鏡の度は凸レンズでも凹レンズでも焦点距離の小なほど高い。さうして焦点距離一メートルのもの度を一ディオプトリーといふ。

上下の眼瞼は自由に開閉することが出来て、眼球を保護する。眼瞼の裏面の粘膜炎は折返つて眼球の前面をも被つてゐる。この粘膜炎を結膜炎といふ。眼の外上方には涙腺があつて、これから涙を少しづつ眼球の結膜炎の前面に出す。涙は常に結膜炎を濕し、附着した塵埃を洗ひ流して、眼の内方の上下の眼瞼にある孔から細い管を通つて鼻の奥に流れ出る。

光の甚だ強い所や、甚だ弱い所や、動揺する燈で照らされる所や、身體の動揺する所で、細かい物を續いて視ると、眼はひどく疲れるから、害がある。又物を眼に近づけて續いて視ると、眼は

ひどく疲れるから、害がある。
眼は常に清潔にせねばならぬ。トラホームは結膜に起る傳染病であつて、手拭などで傳染する。それだから他の人の手拭を用ひるのは危険である。

第二十 呼吸と空氣

鼻腔は口腔の直上にあつて、口蓋はその境をしてゐる。口蓋の後部は軟であつて、常には後下方に向いてゐて、鼻腔と咽頭との通路も口腔と咽頭との通路も開いてゐる。けれども物をのみ込むときなどには、軟い口蓋を後上方に動かして鼻腔の後方の咽頭の部分とその下の部分との通路を閉ぢ、又舌を軟い口蓋に押當てて口腔と咽頭との通路を閉ぢる。
鼻腔は中央の隔壁で左右の二つに分たれてゐる。鼻腔の入口

吸冷
水分 16
サン 100
2又4
10000

暖 50-70
水分 16
サン 100
10000

には多くの毛があつて、異物のはいつて來るのを防ぐ。鼻腔の粘膜は常に多量の血液で温められ、又粘液で濕されてゐるから、はいつて來る空氣を温め、又濕し、又塵埃やバクテリアを粘着させて粘液と共に外に出す。又鼻腔の上部の粘膜には嗅神經の末端が分布して、これで物の臭を知ることが出来る。それだから鼻から呼吸する方が口から呼吸するよりも安全である。
喉頭は咽頭の下部の前方にあつて、上方は咽頭に通じ、下方は氣管に通じてゐる。喉頭には咽頭に通ずる所に蓋があつて、この蓋は常には開いてゐて、物をのみ込むときなどには閉ぢる。氣管は頸から胸に入つて、胸腔の中央で左右の氣管支に分れて左右の肺に入る。

炭酸ガスのけんこ 10
10000
炭酸ガスのけんこ
頭痛
吐氣
目
卒倒
ガス

氣管支は肺に入つてだん／＼に細い枝に分れて、その最も細い枝の先は多くの小さい囊に通じてゐる。この囊は壁に弾性があつて、膨れたり縮んだりすることが出来る。その壁は甚だ薄くて、これに網のやうな毛細管がある。さうして血液と空氣との間に酸素と炭酸ガスとの交換をする。胸腔は横隔膜で腹腔と境せられてゐる。横隔膜はほとんど全部筋肉から出来てゐて、腕を伏せたやうな形をしてゐる。肋骨と肋骨との間には内外二層の筋肉があつて、一つの肋骨から斜に次の肋骨に達してゐる。さうして外層の筋肉と内層の筋肉とは方向が違つてゐる。

左右の肺は別々に薄い膜で被はれてゐて、この膜は折返つて胸腔の壁の内面をも被つてゐる。この膜を胸膜といふ。

横隔膜の筋肉が縮むと、横隔膜は下つて、胸腔は下方に廣くなる。次にこの筋肉が休むと、胸腔は狭くなる。肋骨と肋骨との間にある外層の筋肉が縮むと、肋骨を引上げて、胸腔は左右前後に廣くなる。次にこの筋肉が休むと、胸腔は狭くなる。

胸腔が廣くなると、肺の小さい囊は膨れて、外から空氣は肺に入る。胸腔が狭くなると、肺の小さい囊は縮んで、肺内の空氣は外に出る。人はこのやうにして空氣を呼吸する。

靜かに呼吸するときには、横隔膜の筋肉か又は肋骨と肋骨との間にある外層の筋肉が働いたり休んだりして、胸腔を廣くしたり狭くしたりする。強くか又は深く呼吸するときには、この外に他の種々の筋肉が働いたり休んだりして、胸腔を更に廣くしたり狭くしたりする。

咳は喉頭で空氣の通路を閉ぢた後に急に開いて空氣を強く吐出すことである。くしゃみは軟い口蓋で鼻腔の後方の咽頭の部分とその下の部分との通路を閉ぢた後に急に開いて強く吐出す空氣を鼻腔に通ずることである。

靜かに呼吸するとき成人では一回に凡そ五百立方センチメートルの空氣を呼吸する。さうして一時間に凡そ二分の一立方メートルの空氣を呼吸する。

屋外の新鮮な空氣は體積で凡そ百分の二十一の酸素と凡そ一萬分の四の炭酸ガスとを含んでゐて、人の吐出す空氣は凡そ百分の十六の酸素と凡そ百分の四の炭酸ガスとを含んでゐる。

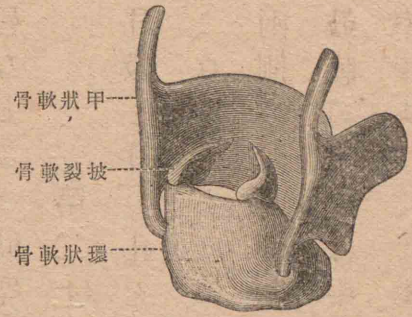
室内の空氣は呼吸や火の爲に炭酸ガスが多くなる。又炭酸ガ

スと共に他の種々の有害な氣體が身體や火から出て空氣に混る。さうして空氣の含んでゐる炭酸ガスが體積で千分の一以上になると、氣分が悪くなる。室内の空氣はこのやうにならないやうに屋外の新鮮な空氣と入換らせねばならぬ。炭火やその他の火は一酸化炭素を生ずる。一酸化炭素は燃えたと炭酸ガスになる。燃えずに空氣に混ると、ひどい害がある。

第二十一 聲

音(アイウエオ)
發音(ア)

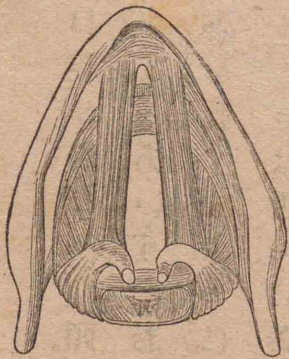
喉頭の下部の壁には一つの環狀軟骨がある。喉頭の前部と左右との壁には一つの甲狀軟骨があつて、後下端で環狀軟骨と關節してゐる。喉頭の後部の壁には一對の披裂軟骨があつて、環狀軟骨と關節してゐる。これ等の軟骨には種々の筋肉が附着してゐて、これを動かす働をする。



喉頭内には弾性のある一對の聲帯があつて、左右の披裂軟骨と甲状軟骨の内面とに連なつてゐて、呼吸する空氣は左右の聲帯の間隙を通る。

披裂軟骨を動かして聲帯の間隙を狭くし、他の軟骨をも動かして聲帯を張つて、空氣を強く吐出すときは、聲帯は振動し

て、この振動を空氣に傳へる。人はこのやうにして聲を發する。このとき聲帯を強く張るほど聲は高く、空氣を強く吐出すほど聲は強い。幼少のものや女子では成人の男子にくらべて聲帯が短いから、



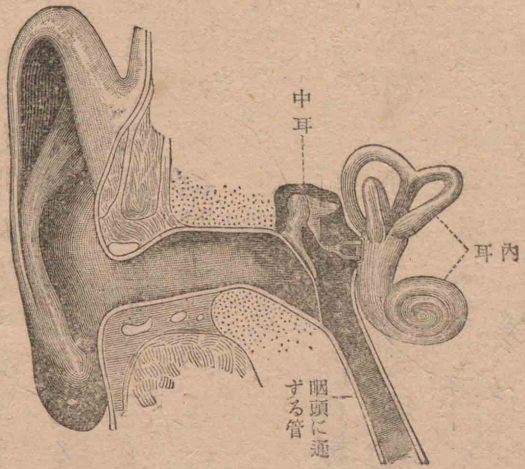
聲は高い。

聲を發するとき、空氣の振動する有様は口腔や鼻腔や咽頭の形によつて變化して、種々の違つた音を生ずる。あいうえおの音はこれ等の部分の形を一定に保つて聲を發するとき、生ずる。かきたなはまやらわ等の音を發するときは舌や口蓋や唇などで一時空氣の通路を遮る。

第二十二 耳

耳殼と耳の孔とを外耳といふ。耳の孔の奥には鼓膜があつて、これを閉ぢてゐる。耳の孔とその奥にある耳の部分とは頭の兩側の厚い骨の中にある。

鼓膜の奥には中耳といふ部分がある。中耳は空氣を充たした室であつて、一本の細い管で咽頭に通じてゐる。中耳には三つ



神経の末端が分布してゐる。

音が來るときは耳殻に當つて耳の孔からはいつて鼓膜に當る。このとき音を傳へる空氣の振動に應じて鼓膜は振動して、

の小さい骨があつて、順々に關節して、最も外の骨は鼓膜に連なつて、最も内の骨は中耳の奥にある内耳といふ部分に連なつてゐる。内耳は骨の中の屈曲した管のやうな孔とその孔の中にある同様に屈曲した膜の管とから出來てゐて、膜の管の内外に淋巴のやうな液體を満たして、膜の管には聽

その振動を中耳の三つの小さい骨によつて内耳の液體に傳へる。さうすると聽神経の末端はこれに感ずる。人はこのやうにして音を聽く。

中耳から咽頭に通ずる管は中耳内の空氣の壓力と外の空氣の壓力とを一樣にさせる。感冒にかゝつたときなどには、この管の出口が開かないことがある。このやうなときは鼓膜が内外の空氣の壓力の差で一方に壓附けられて、音は聽きにくくなる。

第二十三 神経系

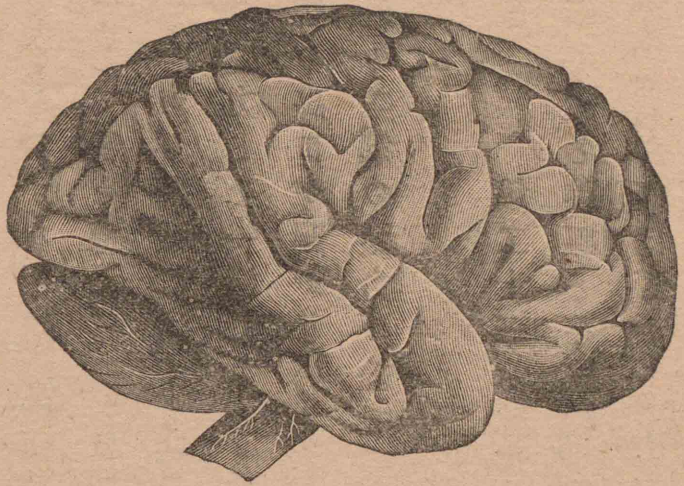
小脳(運動させる)

運動

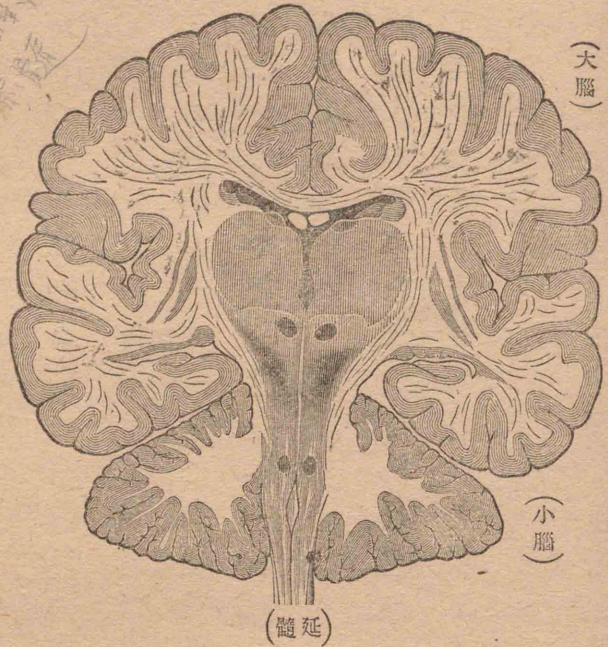
大脳(物おぼへる)

延髄

腦脊髄と神経とを總括して神経系といふ。腦脊髄はその中樞である。神経は腦から十二對出て、脊髄から三十一對出て、その末端は身體の諸部に分布してゐる。神経には身體の諸部から



中樞に通信する知覚神経と、中樞から身體の諸部に通信する運動神経とがある。種々の神経の途中には神経節といふものがある。神経節は脳脊髄に次いで中樞の働をする。
神経系を造つてゐる主要なものは神経細胞とこれから出た神経繊維とである。中樞は神経細胞の集つた所であつて、神経は神経繊維の束である。
脳は脳膜で包まれてゐて、脊髄は



は形が細長い。脊髄は延髄に續いてゐる。
大脳にはその表面に沿つて灰白色の部分があつて、それから

脊髄膜で包まれてゐる。脳は大脳、小脳、延髄などから出来てゐる。大脳は左右の兩半に分たれてゐて、その表面には多くの屈曲した凹凸がある。小脳は大脳よりも遙に小さくて、その表面には多くの横溝がある。延髄

内には白色の部分が多くて所々に灰白色の塊がある。小脳にもその表面に沿つて灰白色の部分があつて、それから内に白色の部分がある。延髄脊髄にはその表面に近い所に白色の部分があつて、それから内に灰白色の部分がある。脳脊髄の灰白色の部分は神経細胞を多く含んでゐて、眞に中樞の働をする所である。白色の部分は主に神経纖維から出来てゐて、灰白色の諸部分の間や灰白色の部分と神経との間の通信の経路になる所である。

大脳は人が物事を知つたり、記憶したり、考へたりする所であつて、又種々の感情や慾望の生ずる所である。これ等の働は主にその表面に沿つた灰白色の部分で行はれる。小脳は身體諸部の運動を調和する中樞である。延髄脊髄は大脳と神経との

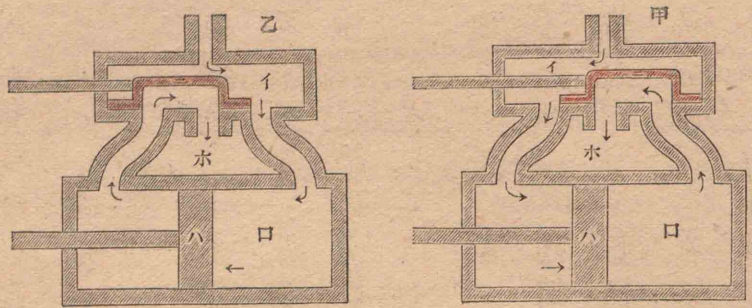
間の通信の経路になり、又知らずに行ふ種々の運動の中樞になる。知らずに行ふ呼吸の運動の中樞は延髄にある。物が急に眼に近づくと、知らず眼瞼を閉ぢ、熱い物に手を觸れると、知らず手を引くやうな運動は知覺神経によつて來た通信が大脳の表面に沿つた灰白色の部分を経ずに、延髄や脊髄の灰白色の部分から運動神経によつて筋肉に通信することによつて行はれる。このやうな運動を反射運動といつて、延髄脊髄は種々の反射運動の中樞になる。その他知らずに行ふ運動には循環消化など種々あつて、各これを行はせる中樞がある。

脳を健全にして、よく發達させるには、常に食物や空氣に注意し、血液の循環を妨げないやうにし、又脳を適度に働かせ、適度

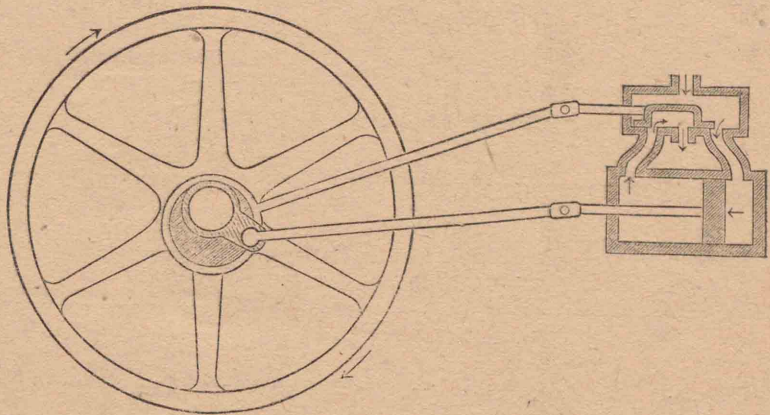
に休ませねばならぬ。腦の烈しく働くことや、腦の劇動することや、ひどい寒さ暑さに遇ふことなどは害がある。

第二十四 蒸氣機關・石油發動機

蒸氣機關は丈夫な鐵製の汽罐で水を熱して、これから生ずる水蒸氣の強い壓力で仕事をさせる機械である。汽罐には破裂を防ぐ爲に安全瓣が備へてあつて、水蒸氣の壓力が或程度を越すと、安全瓣は壓開かれて水蒸氣の一部分を逃出させる。汽罐に生じた強い壓力の水蒸氣は配分器といふ箱(イ)を通つて圓筒(ロ)に送られる。配分器内には滑り瓣(ニ)といふ瓣があつて、圓筒の外側に沿つて往復運動をする。さうして圓筒の兩端の孔から水蒸氣を代り(ク)に入らせて圓筒内の活塞(ハ)に往復運動を起させる。滑り瓣が甲の位置にあるとき



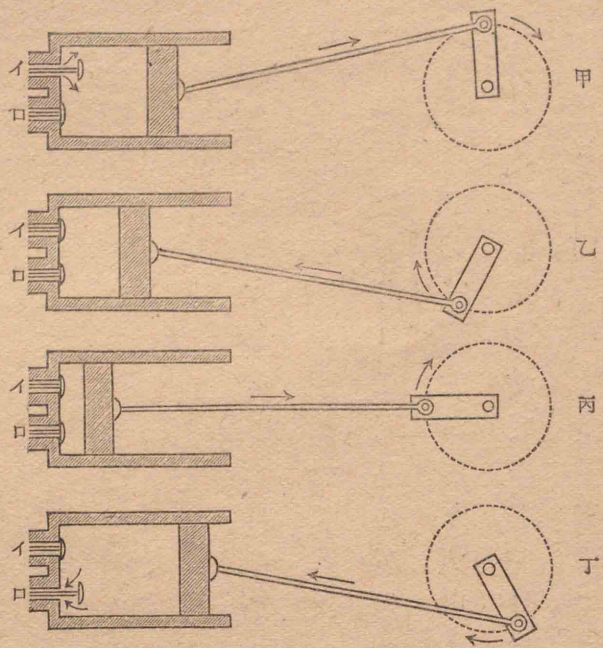
は、水蒸氣は左の孔から圓筒内に入つて、活塞を右に押し、活塞の右の水蒸氣は右の孔から(ホ)に行き、圓筒外に逃げて出る。滑り瓣が乙の位置にあるときは、水蒸氣は右の孔から圓筒内に入つて、活塞を左に押し、活塞の左の水蒸氣は左の孔から(ホ)に行き、圓筒外に逃げて出る。このやうにして、活塞は往復運動をする。活塞の柄は一本の回轉することの出来る軸に連ねてあつて、活塞が往復運動をするとき、軸は回轉運動をする。この軸には、はずみ車といふ大きい重い車を固着



して、その慣性で軸が一樣に回転するやうにする。滑り瓣はこの軸に連ねてあつて、軸の回転によつて往復運動をする。

石油を蒸氣にして空気を混じて密閉し、これに火を附けると蒸氣は一時に燃え、その爲に混合氣體は爆發してその壓力を増す。石油發動機は活塞のある圓筒内でこの混合氣體を爆發させ、その壓力で活塞を動かして仕事をさせる機械である。

甲のやうに圓筒の活塞が右方に動



うすると混合氣體は爆發し、その壓力で活塞を烈しく右方に壓動かす。次に丁のやうに活塞が左方に動くときは、瓣(口)は開

くときは、瓣(イ)は開いて、石油の蒸氣と空氣との混合氣體はこの所から圓筒内に吸込まれる。次に乙のやうに活塞が左方に動くときは、瓣(イ)は閉ちて、圓筒内の混合氣體は壓縮められる。丙のやうに活塞が左端に達したときは、適當の方法でこれに火を附ける。さ

いて、圓筒内の氣體はこの所から逃げて出る。次に活塞が右方に動くときは、瓣(口)は閉ぢて瓣(イ)は開き、混合氣體を吸込み、再び前と同じ動作を繰返す。この活塞の柄は蒸氣機關の場合のやうに軸に連ねてあつて、活塞が往復運動をするとき軸は回轉運動をする。このやうに石油發動機では、活塞は二回往復する間に四段の動作をし、その中でたゞ一段の動作のときに混合氣體の爆發で壓動かされ、他の三段の動作では軸に固著してあるはずみ車の慣性で動かされるのである。


石油發動機はこれに用ひる石油の種類によつて多少違つてゐる。揮發油の一種であるガソリンを用ひるものでは、これを霧のやうに噴出させて空氣と混合させる等の方法で混合氣體を造る。この種類の發動機は主に自動車や航空機などの機

關として用ひる。燈油又は輕油を用ひるものでは、これを熱して蒸氣として空氣との混合氣體を造る。この種類の發動機は主に漁船その他の小さい船の機關として用ひ、又農業や工業の小さい動力機關として用ひる。ディゼル機關は圓筒内の空氣を活塞で壓縮した中に重油又は輕油を吹込んで燃やすものであつて、軍艦や商船等に用ひ、又工場の機關として用ひる。

第二十五 電壓電氣抵抗電力

電氣には陽電氣と陰電氣との二種ある。異種の電氣を持つ二物體が引合ひ、同種の電氣を持つ二物體が斥け合ふ力の大小は、物體間の距離が一定であると、物體の持つ電氣の量の多少によつて定まる。陽電氣も陰電氣も金屬炭素水等を傳はつて流れるもので、これを電流といふ。さうして陽電氣の流れる方

向と陰電氣の流れる方向とは反對である。陽電氣の流れる方向を電流の方向とする。針金を傳はつて流れる電流の強さは針金の切口を一秒間に通る電氣の量で定める。電流の單位をアンペアといふ。



電氣を持つてゐる二つの物體(イ) (ロ)を針金で繋ぐとき、電流の方向が(イ)から(ロ)に向ふときは、(イ)の電位は(ロ)の電位よりも高
いと、いひ、電流が通ると次第に電位の差が小さくな
り、兩方の電位が等しくなると、電氣が流れなくなる。
さうして陽電氣を持つてゐる物體は陰電氣を持つ
てゐる物體よりも電位が高く、一つの物體では、その
物體の持つてゐる陽電氣の量の多いほど電位が高
くて、陰電氣の量の多いほど電位が低い。

針金に電流を絶えず通ぜさすには、針金の兩端に適當の方法で電位の差を保たして置かねばならぬ。電位の差を電壓といひ、一つの針金に一定の強さの電流を通ぜさすには、針金の兩端に一定の電壓を與へることが必要である。兩端の電壓を増減すると、それに比例して電流の強さも増減する。電壓の單位をボルトといふ。

薄い硫酸に銅板と亞鉛板とを浸すと銅板と亞鉛板との間に一定の電壓を生ずるから、これ等を針金で繋ぐと銅板から亞鉛板の方へ引續いて電流が通ずる。このやうにして電流を得る装置が電池で、電位の高い方が電池の陽極、低い方が陰極である。電池の兩極の間の電壓は電池に用ひた藥品と材料とによつて違ふ。普通の電池ではたいてい一ボルトから二ボルト

位までである。さうして數箇の電池の陽極と陰極とを順に繋ぐときは、兩端の電壓は各電池の電壓の和になる。

一つの電池の兩極を針金で繋ぐとき、これに通ずる電流の強さは針金の物質によつて違ふ。又針金の長い程小さくて、太い程大きい。このやうに電壓は一定でも針金に通ずる電流の強さに差の出来るのは、電氣の移動に對する抵抗が物體によつて違ふものと考へられるのであつて、これを物體の電氣抵抗といふ。一ボルトの電壓によつて一アンペアの電流を通ずる針金の電氣抵抗を單位として、これをオームといふ。

針金の電氣抵抗は針金の長さ按比例し、切口の面積に反比例する。長さ一メートル、直徑一ミリメートルの銅線の電氣抵抗は約 0.022 オームで、鐵線では約 0.15 オーム、クロムとニ

ツケルとの合金であるニクロム線では約 1.4 オームである。ニクロム線の電氣抵抗は大きいから電流の強さを加減する電氣抵抗器に用ひる。

一本の針金を通ずる電流の強さは、針金の兩端の電壓に比例し、針金の電氣抵抗に反比例する。

物體に電流が通ずるときはこれに熱を生ぜさせる。そのとき生ずる熱量は電流の強さが一定であるときは電氣抵抗の大きい程大きくて、電流の強さが大きくなる程熱量も大きくなる。電氣焔爐電氣アイロン電氣ストーブなどの電熱器はニクロム線に電流を通じて生ずる熱を利用するものである。

二本の炭素棒の兩端を軽く接觸させてこれに強い電流を通ずると、炭素棒の接觸部で熱が生ずる。電氣爐はその強い熱を

利用するもので、弧燈はそのとき發する光を利用するものである。

電氣抵抗が一オームの針金に一アンペアの電流を通ずると、一秒間に〇・二四カロリーの熱を生ずる。このとき針金の兩端の電壓は一ボルトであるから、一ボルトの電壓で一アンペアの電流が通ずるときは毎秒〇・二四カロリーの熱を生ずる。電壓と電流の強さとの積を電力といひ、これで電流が毎秒にする仕事の量を測る。一ボルトの電壓で一アンペアの電流の通ずるときは電力を一ワットといひ、電力の單位とする。千ワットを一キロワットといひ、一キロワットの電力で一時間にする仕事の量を一キロワット時といひ、電力の費された量を測る單位とする。

第二十六 電氣分解

電池の兩極に繋いだ銅線の先に一つづつ銅板を附け、この二つの銅板を硫酸銅の水溶液を入れた器中に互に離して挿入れるときは、この水溶液は電流を通ずる。硫酸銅ばかりでなく、食塩のやうな塩類や硫酸硝酸のやうな酸や苛性ソーダのやうなアルカリ性の物も水に溶けたときは電流を通ずる。

濃い塩酸に電流を通ずると、陽極からは塩素、陰極からは水素が出る。金屬や炭素に電流を通ずるときには物質に變化がなはいけれども、塩酸に電流を通ずるときには物質に變化が起り、塩酸の塩素は陽極で氣體になつて出て來、水素は陰極で氣體になつて出て來る。塩酸ばかりでなく、他の酸やアルカリ性の物や塩類に電流を通ずるときにも物質に變化が起り、その成

メッキ
ニツクリ

分解質

リウチン
セウサン
エニサン
カセイソーダ
リウチンドウ
海水
水

分の中、水素又は金屬は陰極で出て來、その他のものは陽極で出て來るのが普通である。このやうに電流によつて物質が分解することを電氣分解といふ。さうして電氣分解によつて陽極と陰極とに出て來る物質の量は、このとき通じた電流の強さと電流を通じた時間との積に比例する。

水に少量の硫酸を加へてこれに電流を通ずると、水は分解し、その成分の一である酸素は陽極で出て來、他の成分の水素は陰極で出て來る。さうして出て來た水素の體積は酸素の體積の二倍である。これで水は酸素の一體積と水素の二體積とが化合して出來たものであることがわかる。水の電氣分解を應用して酸素と水素とを製造することが出来る。

食塩の濃い水溶液に電氣分解を行ふと、食塩は塩素とナトリ

ウムとに分解し、塩素は陽極で氣體になつて出て來、ナトリウムは陰極で水に働いて水素が出て苛性ソーダを生ずる。これを應用して苛性ソーダを製造することが出来る。

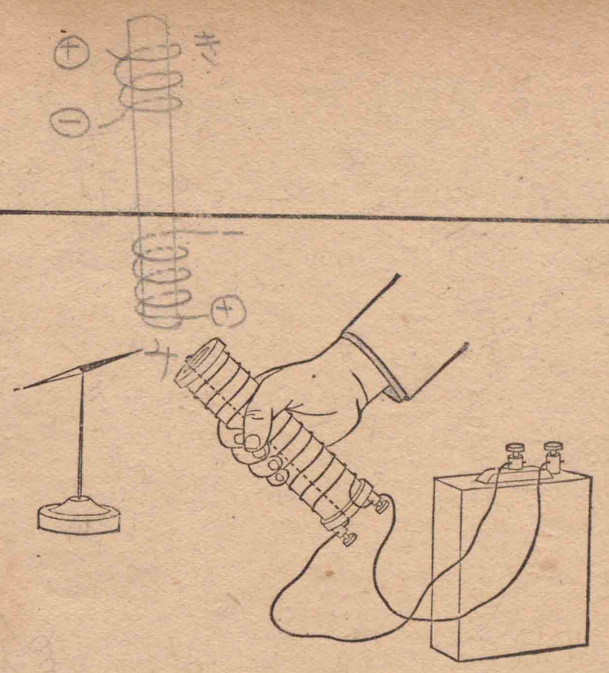
陽極に粗銅を附け陰極に銅板を附けて硫酸銅の水溶液に電氣分解を行ふと、硫酸銅は銅と他の成分とに分解し、銅は陰極の銅板に附着し、他の成分は陽極で粗銅に働いて硫酸銅を生ずる。このとき陰極で銅の増す量と陽極で銅の減る量とは等しく、硫酸銅の量は増しも減りもしないで、銅が陽極から陰極に移つただけである。さうして粗銅に混つてゐる他の金屬は陰極に附着しないから、粗銅から精銅を製することが出来る。』

電氣分解によつて金屬やその他電氣を導くものの表面に銅ニツケル、銀金などのやうな金屬を附着させることが出来る。

一ガノニイルニ電氣ヲマスト一ガノ
ニイルニヒトリテツタハルコレヲ感應電流

第二十七 感應電流

八十八



このことを電鍍といふ。

第二十七 感應電流

糸で包んだ銅線を幾回も同じ向に巻いて圓筒狀に造つたコイルの銅線の兩端を電池の兩極に繋ぎ、コイルの一端を磁針の北極に近づけると、この極は引附けられるか又は斥けられる。その引附けられたとき、コイルのこの端を磁針の南極に近づけると、この極は斥けられる。又コイルの他端を磁針の北極に近づけると、この極は引附けられる。これでコイルはこれに電流を通ずると一

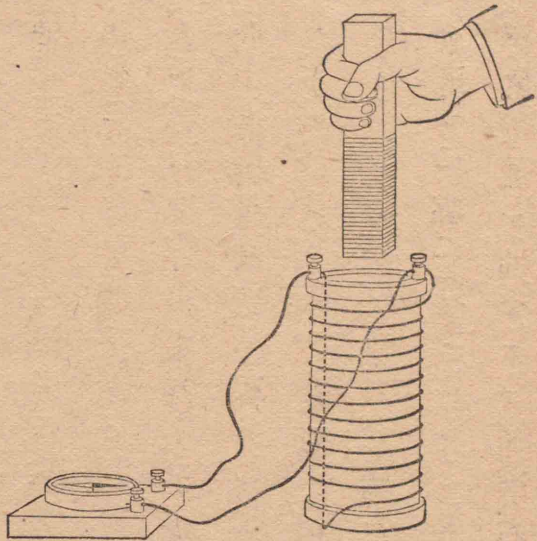
つの磁石と同じやうな働をすることがわかる。さうしてコイルの一端に向つて見るとき、電流が時計の針の進む向と同じ向に通ずると、この端は磁石の南極に相當し、これと反對の向に通ずると北極に相當する。

電磁石はコイルの中に軟鐵の心があるものであつて、そのコイルに電流を通ずると、強い磁石の性質を帯び、電流を斷つと直に磁石の性質を失ふ。コイルに電流を通じたときの電磁石の兩極は、コイルばかりの場合と同じやうに電流の方向によつて定まる。

コイルの銅線の兩端を電流計に繋ぎ、棒磁石の一極をコイルの一端に急に近づけると、電流計の磁針は一方にかたより又直に元に返る。次にこの棒磁石を急に遠ざけると、磁針は他方

第二十七 感應電流

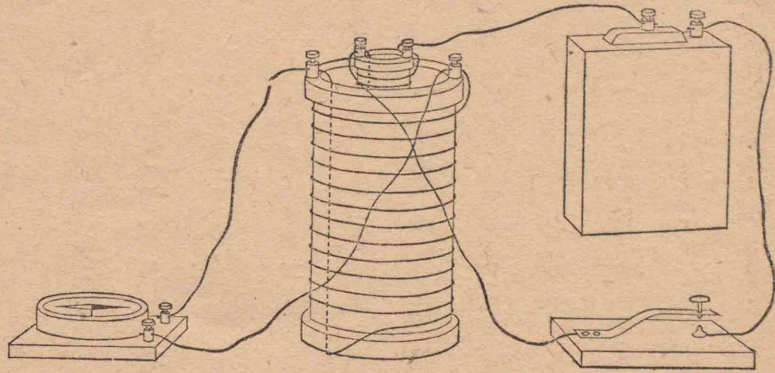
八十九



にかたより又直に元に返る。又棒磁石を固定して置いて、コイルの一端を棒磁石の一極に近づけ、又は遠ざけても、電流計の磁針はかたより又直に元に返る。このやうにコイルの銅線が連結してゐるとき、コイルの一端と磁石の一極とが互に近づき、又は互に遠ざかると、コイルに電流が生ずる。このやうに磁石とコイルとの關係の變化によつて起る電流を感應電流といひ、磁石とコイルとの關係の變化が急であるほど強い。又棒磁石の代りに電流を通じたコイルを用ひても、他のコイルに

感應電流が生ずる。これは電流を通じたコイルが磁石と同じやうな働をする爲である。又大きいコイルの中に小さいコイルを入れて、小さいコイルに電流を通じ又は斷つときは、大きいコイルに感應電流が生ずる。これは小さいコイルに電流を通ずるときはコイルは急に磁石の働をし、斷つときは急にその働を止める爲である。

大きいコイルの銅線の兩端を電流計に繋ぎ、磁石のかたよる向で感應電流の方向を見ると、棒磁石の北極又は電流を通じた小さいコイルの北極に相當する端を大きいコイルの一端に近づけるときは、この端が北極に相當するやうな方向に感應電流が通じ、遠ざけるときは、南極に相當するやうな方向に感應電流が通ずる。又棒磁石の南極又はコイルの南極に相當

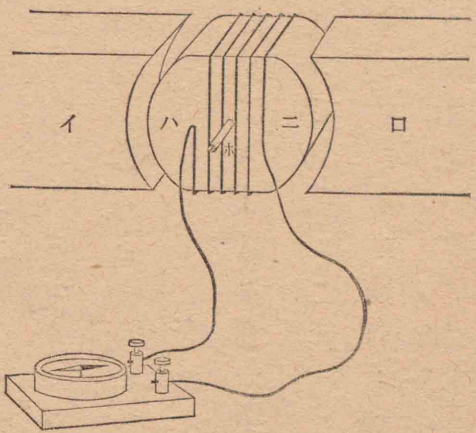


する端を近づけるときは、南極に相當するやうな方向に感應電流が通じ、遠ざけるときは、北極に相當するやうな方向に感應電流が通ずる。このやうに磁石の一極又は電流を通じたコイルの一端を他のコイルの一端に近づけ、又は遠ざけるときに生ずる感應電流はこの運動を妨げるやうな方向に通ずる。又大きいコイルの中に小さいコイルを入れて、小さいコイルに電流を通ずるときは、これと反對の方向の感應電流が大きいコイルに通じ、電流を

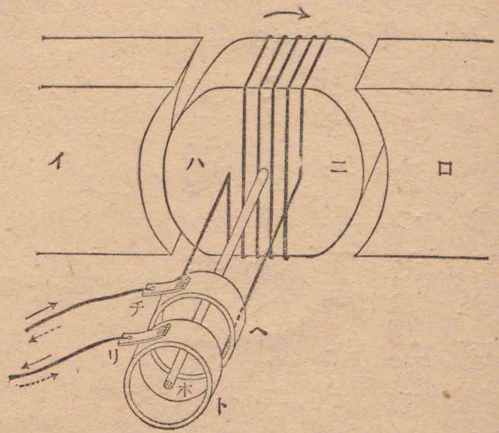
断つときは、これと同じ方向の感應電流が大きいコイルに通ずる。この感應電流の方向は電流を通じた小さいコイルを急に大きいコイルに近づけ又は遠ざけるときの感應電流の方向と同じである。

第二十八 發電機電動機

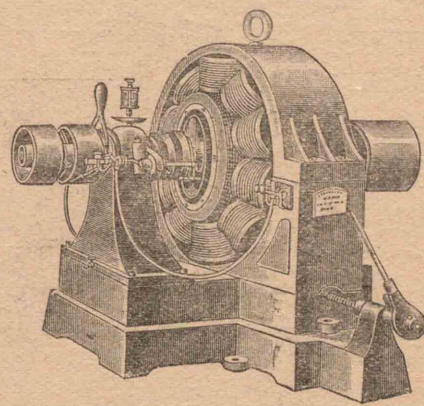
軟鐵の心のあるコイルを電流計に繋いで、このコイルを強い磁石の北極(イ)と南極(ロ)との間に置いて、(ホ)を軸にして急に半回轉させると、電流計の磁針は一方にかたより又直に元に返る。これは半回轉すると、コイルの一端(ハ)は磁石の北極(イ)を遠ざかつて南極(ロ)に近づき、他端(ニ)は(ロ)を遠ざかつて(イ)に近づくと爲に、コイルには(ハ)が南極、(ニ)が北極に相當するやうな方向に感應電流が通ずるからである。次にコイルを更に同じ向に



半回轉させると、磁針は前と反對の向にかたより又直に元に返る。これは(ハ)は(ロ)を遠ざかつて(イ)に近づき、(ニ)は(イ)を遠ざかつて(ロ)に近づく爲に、コイルには前と反對の方向の感應電流が通ずるからである。銅線の兩端の連結してゐるコイルを磁石の兩極の間で速に回轉させると、コイルが半回轉するたびに反對の方向の電流が通ずる。このやうに方向が代りくゝに反對になる電流を交流といひ、電池の兩極を銅線で繋いだときに銅線に通ずる電流のやうに、方向の一定する電流を直流といふ。



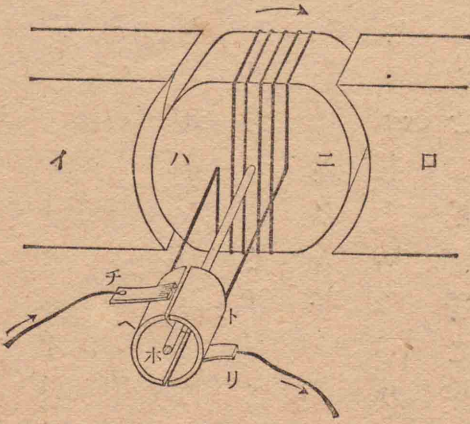
感應電流が回轉運動によつて生ずることを應用して電流を得る機械を發電機といふ。軟鐵の心のあるコイルの銅線の兩端を金屬製の圓環(ト)に別々に繋ぎ、この圓環を金屬製の刷子(チ)(リ)に觸れさせて、このコイルを磁石の兩極の間で回轉させると、刷子に繋いだ銅線で交流を外部に導き出すことが出来る。これは交流發電機である。實際に用ひる交流發電機には、數箇の南極と北極とが一つ置きに放射狀に内の方に向きその中でコイルを適當に卷いた



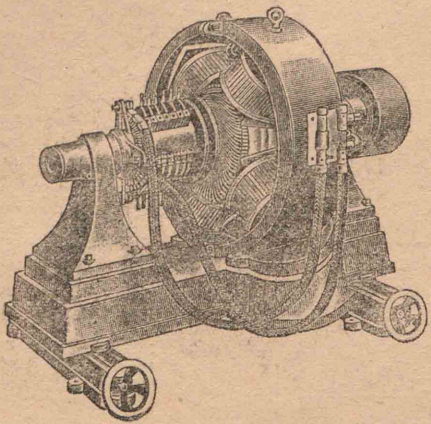
端を金屬製の半圓環(へ)に別々に
 繋ぎ、この半圓環を刷子に觸れさせ
 て、コイルが半回轉するたびに各の
 半圓環が違つた刷子に觸れるやう
 にする。コイルが半回轉する間は、電

軟鐵の心が回轉するもの、又は環状
 の軟鐵の心にコイルを適當に巻い
 たものを固定して置き、その中で數
 對の極のある磁石が回轉するもの
 がある。

コイルの
 銅線の兩



流が(チ)へからコイルを通つて(ト)リに向いて通ずると、次の半
 回轉の間はコイルには電流が前と反對に(ト)から(へ)に通ずる
 けれども、(ト)は刷子(チ)に、(へ)は刷子(リ)に觸れるから、二つの刷子
 に繋いだ銅線には前のやうに(リ)から(チ)に電流が通ずる。この
 やうにして刷子に繋いだ銅線で直流を外部に導き出すこと
 が出来る。これは直流發電機である。』

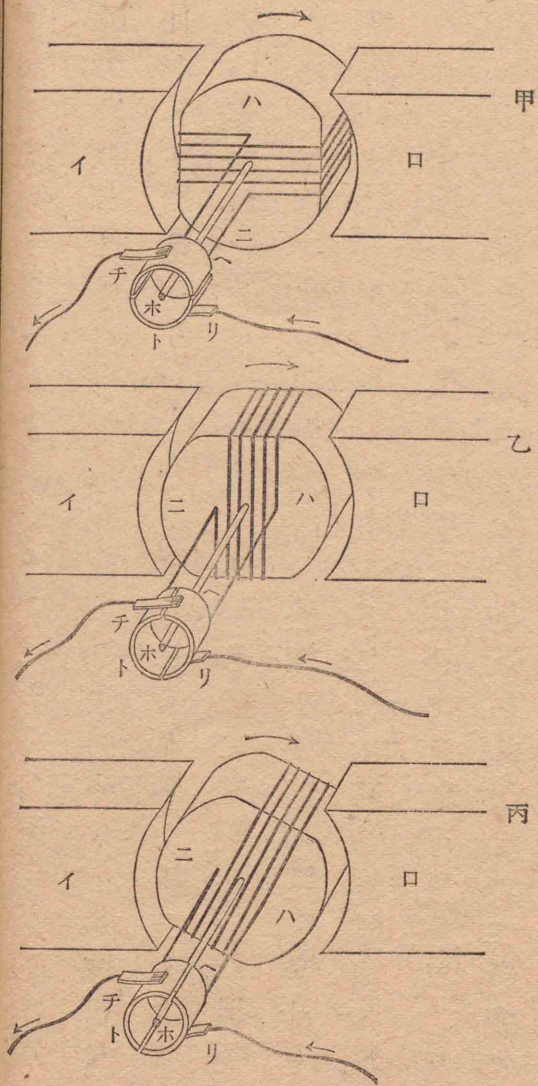


實際に用ひる直流發電機では、環状
 又は圓柱狀の軟鐵の心に數組のコ
 イルを適當に巻いたものを磁石の
 兩極の間で回轉させる。又磁石は數
 對の極のあるものが多い。
 交流發電機でも直流發電機でも、磁

石には電磁石を用ひる。さうしてコイルを回轉させるには水
力又は火力を用ひる。

電流によつて回轉運動を起させる機械を電動機といふ。

直流發電機と同じやうな装置で、コイルが甲の位置にあると



きに(リ)(ト)からコイルを通つて(ハ)(チ)に向くやうな方向に常に
 直流を外から通ずる。さうしてコイルの一端(ハ)が北極になつ
 て、他端(ニ)が南極になると、(ハ)は磁石の北極(イ)に斥けられて南
 極(ロ)に引かれ、(ニ)は(ロ)に斥けられて(イ)に引かれる。この爲にコ
 イルは(ホ)を軸にして回轉し、乙の位置に行つて更に慣性で丙
 の位置に進む。さうするとコイルを通ずる電流が前と反對に
 なり、(ハ)が南極、(ニ)が北極になつて、(ハ)は(イ)に引かれて(ロ)に斥け
 られ、(ニ)は(ロ)に引かれて(イ)に斥けられる。このやうに直流を用
 ひて回轉運動を起させる機械を直流電動機といふ。
 實際に用ひる直流電動機は直流發電機と同じやうな構造で、
 その働が反對のものである。
 電動機には、この外に交流を用ひるものがある。これを交流電

動機といふ。

第二十九 太陽地球月

太陽地球月は何れも球形をしてゐて、地球の直径は約一萬二千七百キロメートル、太陽の直径は地球の直径の約百九倍、月の直径は地球の直径の四分の一餘である。地球と月との距離は地球の直径の約三十倍で、地球と太陽との距離は地球との距離の約四百倍である。故に太陽の直径は月の直径の約四百倍であるのに、ぼゞ月と同じ大いさに見える。

太陽の表面の部分は極めて高い温度の氣體であつて、常に光と熱とを各方に出してゐる。太陽の表面には時々暗黒な斑点が現れ、數日から數月の後に消える。これを太陽の黒点といふ。太陽はその表面よりもやゝ低い温度の大氣で包まれてゐる。

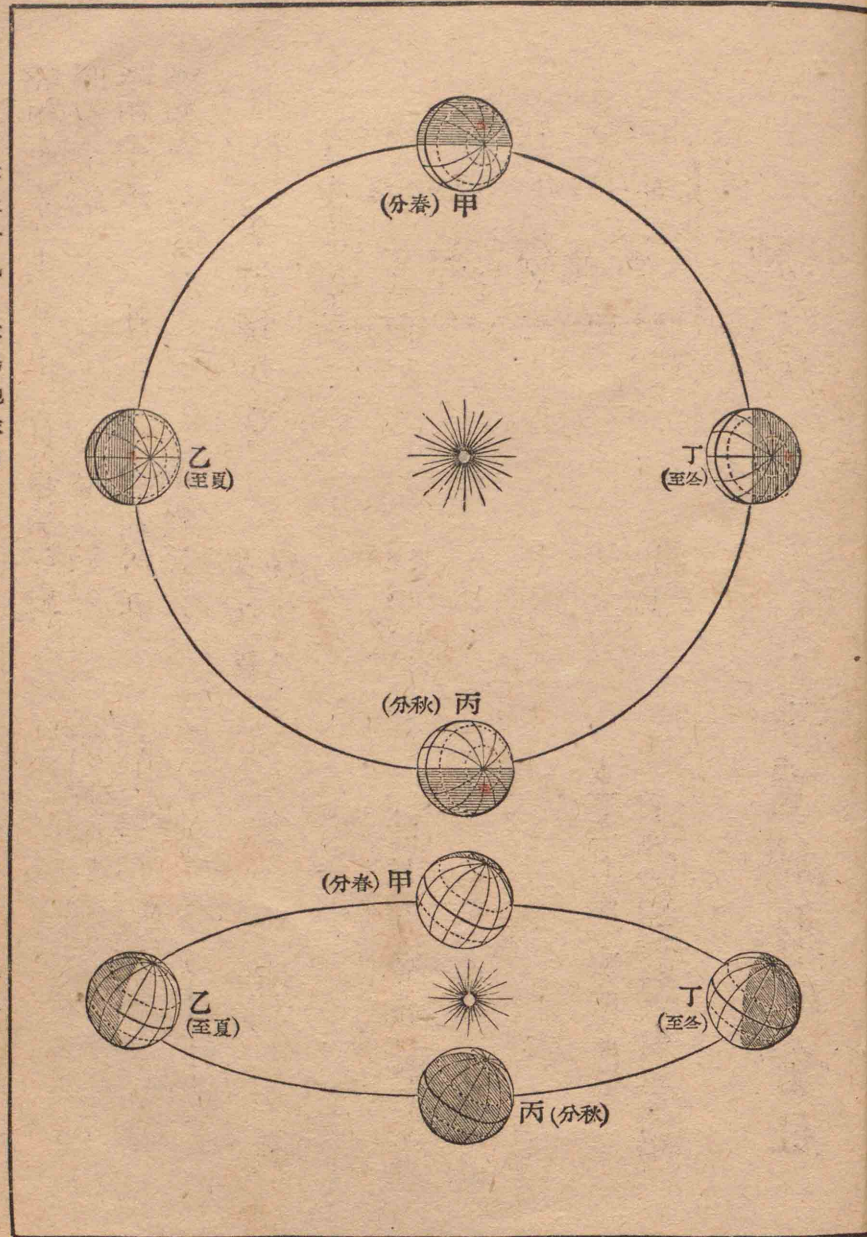
月は自分で光を出すものではなくて、太陽から來た光を反射して輝く。月の輝いた面を見ると、強く輝いた部分とやゝ暗い部分とから出來てゐる模様がある。この強く輝いて見える部分は山地で、やゝ暗く見える部分は平地である。月には大氣がなく、又水で被はれた部分がない。

地球はその地軸を軸として絶えず西から東に回轉する。この回轉を地球の自轉といふ。地球上の各地に晝と夜との別の生ずるのは、地球の自轉の爲にその地が太陽に向いてゐる時と向いてゐない時とがあるからである。地球は又太陽をぼゞ中心としてほとんど圓形の道を自轉と同じやうな向に運動する。この運動を地球の公轉といひ、その道を地球の軌道といふ。地球が一自轉をして地球上の或場所から見た太陽が再び前

と同じ位置に来るまでの時間は地球の軌道上の位置で多少違ふ。地球が一公転をする間のこの時間の平均を平均太陽日といひ、一日と定める。地球が一公転をするには約三百六十五日四分の一を要する。

地軸は地球の軌道面に對して約六十六度半傾いてゐる。地球はこのやうな傾いた地軸の方向を保つて自轉しながら公轉する。故に軌道上の位置で地球上の一つの場所から見た太陽の日々の運行には變化がある。

春分の日には地球は甲の位置にあつて、太陽は赤道を眞上から照し、地球上どこでも晝と夜との長さが等しい。春分の日から後、太陽が眞上から照す所は赤道から次第に北に移る。夏至の日には、地球は乙の位置にあつて、太陽は北緯約二十三度半



の所を眞上から照し、北半球では晝が最も長くて夜が最も短く、南半球では晝が最も短くて夜が最も長い。夏至の日から後、太陽の眞上から照す所は次第に南に移る。秋分の日には、地球は丙の位置にあつて、太陽は再び赤道を眞上から照し、どこでも晝と夜との長さが等しい。秋分の日から後、太陽の眞上から照す所は更に南に移る。冬至の日には地球は丁の位置にあつて、太陽は南緯約二十三度半の所を眞上から照し、北半球では晝が最も短くて夜が最も長く、南半球では晝が最も長くて夜が最も短い。冬至の日から後、太陽が眞上から照す所は再び北に移り、春分の日になると地球は又甲の位置に歸る。このやうにして地球は全く一公轉をする。

一つの平面が日光の來る方向に垂直であるときは最も多く

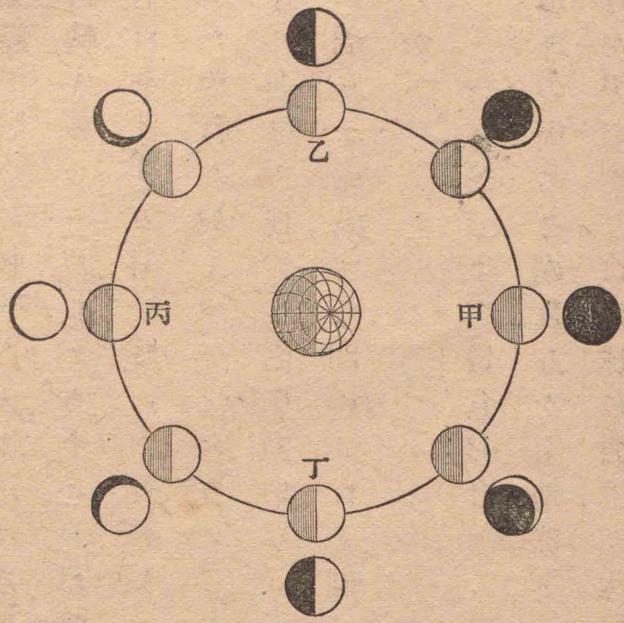
熱を受け、斜であるほど熱を受けることが少い。それだから地面が太陽から最も多く熱を受けるのは正午の頃で、朝夕では熱を受けることが少い。又地球の表面で南北各約二十三度半の緯線の間地は最も強く熱せられ、兩極に近いほど熱せられることが次第に少い。北緯約二十三度半よりも北にある地は夏至の頃には太陽が最も高く、晝が最も長いから太陽の熱を受けることが最も多く、冬至の頃には太陽が最も低くて晝が最も短いから熱を受けることが最も少い。南緯約二十三度半よりも南にある地はこれと反對である。

月は地球の周りを地球の自轉と同じやうな向に運動する。地球はこのやうに自分の周りを廻る月を伴なつて公轉する。地球に對して太陽と月とが反對の方向にある時から地球と月

とが運動して再び太陽と月とが地球に對して反對の方向に
 来るまでに約二十九日半を要する。
 太陽の黒点の動き方で太陽は地球の自轉と同じやうな向に
 自轉することがわかる。その一自轉は地球から見て凡そ二十
 七日を要する。月の輝いた面に見える模様は一定であつて、違
 つた模様が見えることはない。これで月は常に同じ半面を地
 球に向けて、他の半面を向けないことがわかる。即ち月は地球
 の周りを一週する間にこれと同じ向に一回自轉することが
 わかる。

第三十 日食・月食

地球の周りを廻りながら地球と共に太陽の周りを運動する
 月が、甲のやうに地球に對して太陽と同じ方向に來ると、地球

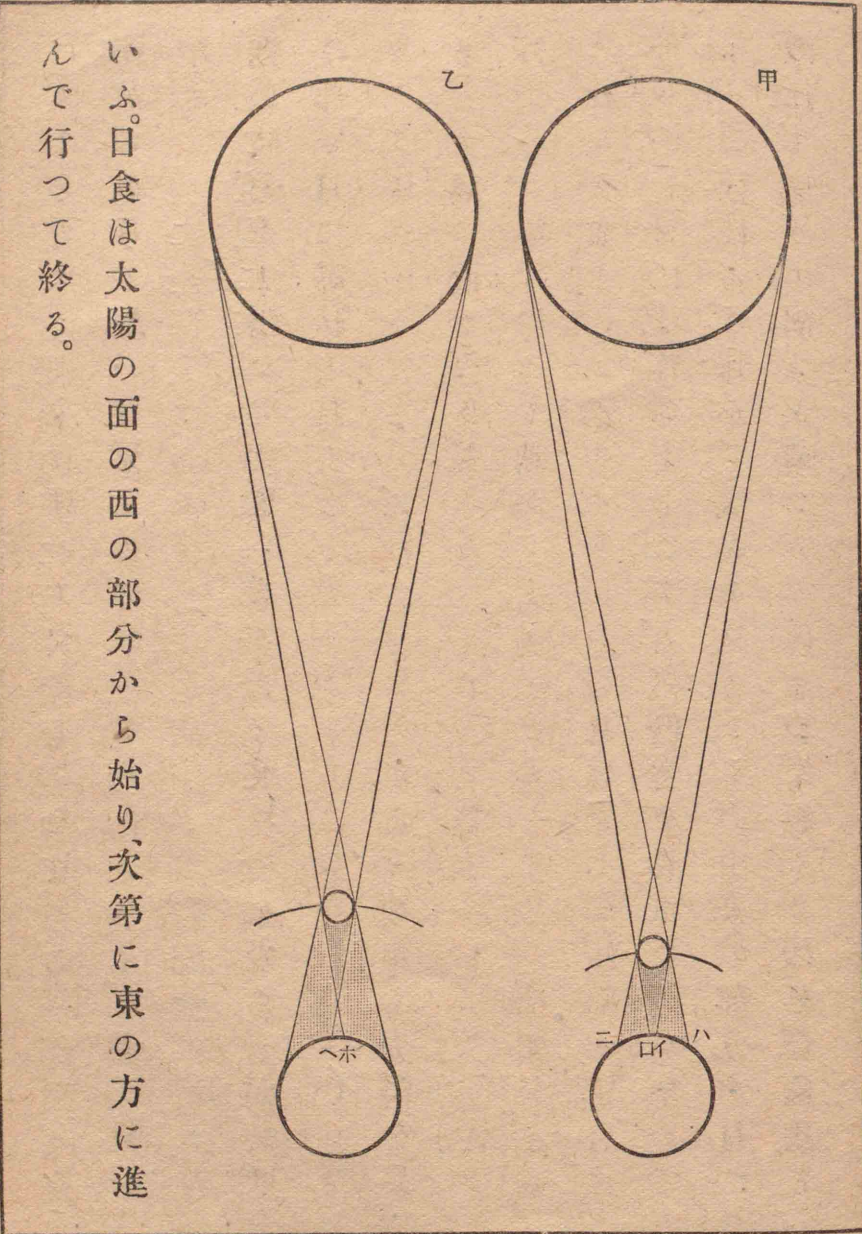


に向いてゐる月の面は太
 陽の光を受けないから暗
 い。この時を朔といふ。これ
 から月が位置を變ずるに
 つれて、地球に向いてゐる
 面は輝いた部分を増して、
 乙の位置に來ると半分輝
 いて半分暗い。この時を上
 弦といふ。月が丙のやうに
 太陽と反對の方向に來る
 と、地球に向いてゐる面は全部輝く。この時を望といふ。これか
 ら後は月の輝いて見える部分は次第に少くなつて、丁の位置

に來ると月はまた半分輝いて見える。この時を下弦といふ。これから後、月の輝いて見える部分がますます減じて再び朔になる。

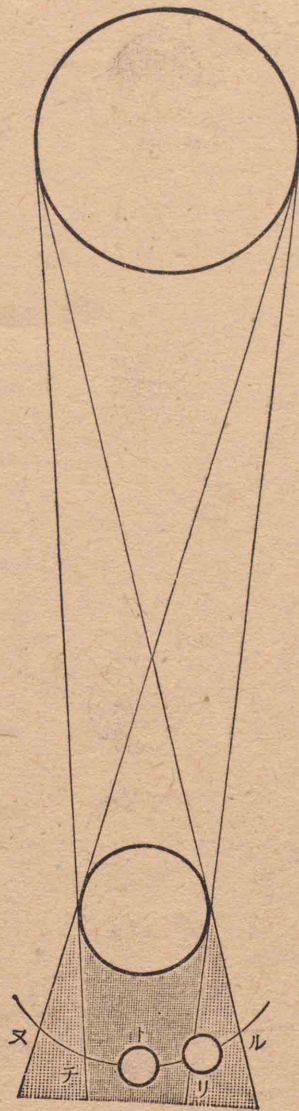
朔の時、月が太陽から地球に來る光を遮つて、太陽の一部又は全部が月に隠れて見えないことがある。これを日食といふ。さうして甲のやうなときには、(イ)の内にある地から太陽を見ると、太陽の面が全部見えない。これを皆既食といふ。又(イ)の外で(ハ)の内にある地から太陽を見ると、その一部が見える。これを分食といふ。乙のやうに月の地球からの距離が割合に大きいときには、地球上どこでも皆既食を見ることがなくて、(ホ)の内にある地から太陽を見ると、その中央の部分が月に隠れて周りの部分が環のやうになつて輝く。これを金環食と

高麗兎二



いふ。日食は太陽の面の西の部分から始り、次第に東の方に進んで行つて終る。

望の時、地球が太陽から月に行く光を遮つて、月の一部又は全部が暗く見えることがある。これを月食といふ。さうして月が(チ)の内に全部入るときは、月は全部暗くて、皆既食になる。月が(リ)の位置に來ると、月は一部分暗くて、分食になる。月が(チ) (リ)



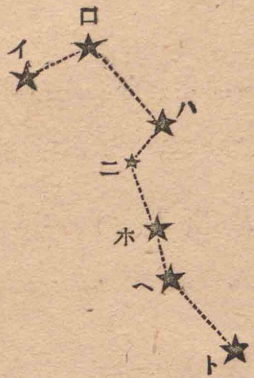
の外で(ヌ) (ル)の内に来ると月は輝くけれども、光がやゝ弱い。地球は月に比べて甚だ大きいから、月食では金環食は起らない。月食は月の面の東の部分から始り、次第に西の方に進んで行

つて終る。

朔望の時に日食・月食が必ず起ると限らないのは、月の軌道面が地球の軌道面に對して傾いてゐるからである。

第三十一 恒星惑星

星は地球の自轉の爲に全體に東から西に向つて運動するやうに見える。しかし北方の空に常に一定の方向に見えてほとんど動かないやうな一つの星があつて、その近くの星はこの星を中心にしてその周りを一日に一週するやうに見える。この星はほとんど地球の方向にあるもので、これを北極星



北極星 ★

て、水星は最も小さい。惑星が太陽を一週する時間は太陽に近いものほど短くて、遠いものほど長い。惑星は自分で光を出さないで太陽から来る光を反射して輝く。その中で金星・火星・木星・土星は著しく輝いて見え、金星は特に強く輝いて見える。土星にはその周りに薄い環がある。

地球が月を伴なつてゐるやうに、惑星にはその周りを廻る小さい衛星を伴なつてゐるものがある。水星・金星には衛星がなく、他の六つの惑星には皆いくつかの衛星がある。

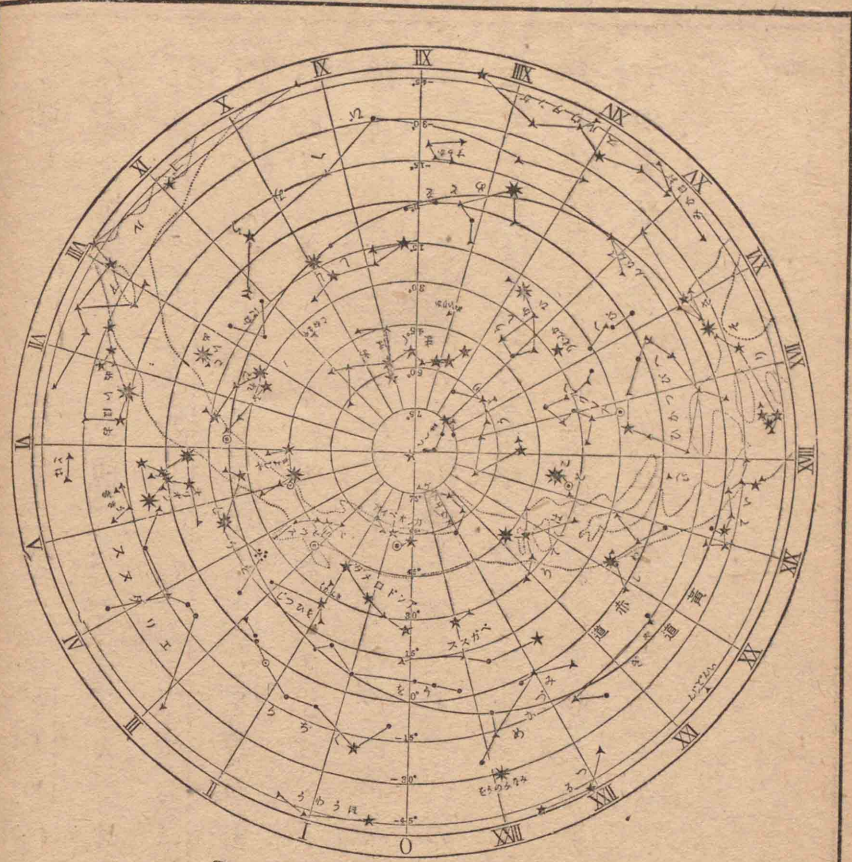
八つの大きい惑星の他に火星の軌道と木星の軌道との間及びその近くに小さい惑星があつて、太陽の周りを大きい惑星と同じ向に廻つてゐる。小さい惑星は現在千百餘知られてゐる。

彗星は普通のものとは頭と尾とから出来てゐて、頭の中心に強く輝いた部分がある。彗星には太陽に近づいてその近くを廻つて再び太陽から遠ざかつて行くものが多い。又中には一定の時間で太陽の周りを廻るものがある。彗星は太陽の光を反射して輝く。

流星は小さい固体が外から地球の大気の中に大きい速さで進んで来て、大気との摩擦で熱せられて光を出すものである。たいていは上層の大気中で熔けて蒸發して消えるけれども、地球の表面に落ちて来るものもある。これを隕石といふ。

太陽とこれ等の惑星・衛星・彗星・流星とを總括して太陽系といふ。

恒星を適當の群に分けて、これにそれ／＼名をつける。これを



星等一
星等二
星等三
星等四
以下
星光

星座といふ。その中で黄道の附近にうををひつじをうしふたごかにししをとめてんびんさそりいてやぎみづかめの十二の星座がある。太陽は春分の頃にはうをに、夏至

の頃にはふたごに、秋分の頃にはをとめに、冬至の頃にはいてに來る。星座にはその他にペガサス・カシオペア・アンドロメダ・オリオン・おほいぬ・こいぬ・ぎよしや・おほくま・こくま・うしかひ・こと・わしはくてう・みなみのうを等がある。

恒星は太陽のやうに光と熱とを出すものであつて、中には太陽よりも大きいものもある。それだのに何れも輝いた点のやうに見えるのはその距離が甚だ大きいからである。銀河は數億の恒星が集つたものである。恒星は銀河の見える方に延びた平たい楕圓體狀に分布してゐて、太陽系はほゞその中央部にある。

終

昭和十年十月十八日修正印刷
昭和十年十月二十三日修正發行
昭和十年十月二十二日翻刻印刷
昭和十年十二月二十日翻刻發行

著作權所有

著作兼
發行者

文
部
省

高等學理科書塾學生兒童用

臨時定價金 九錢

昭和十年十二月三日
文部省檢査濟

發行所

日本書籍株式會社

翻刻發行
兼印刷者

東京市小石川區久堅町百八番地 33
日本書籍株式會社

代表者 大橋光吉

印刷所

東京市小石川區久堅町百八番地
日本書籍株式會社工場

高
二
辰
澤
喜
代
子

口川細柳學殿女子部附屬圖書印

