

高等小學理科書
文部省

第一學年兒童

342

337

K404

3

D3

171



第一學年兒童用

高等小學理科書

文部省



目 録

第一	哺乳類	一	第十二	塩素ヨード	三十四
第二	鳥類	八	第十三	ナトリウム・カリウム	三十六
第三	魚類	十三	第十四	マグネシウム・カルシウム	三十八
第四	爬虫類・兩棲類	十七	第十五	硫酸の塩類	四十一
第五	昆虫類	二十	第十六	燐	四十三
第六	根の働	二十七	第十七	骨骼筋肉	四十五
第七	葉の働	二十八	第十八	循環器	五十
第八	植物の呼吸	二十九	第十九	消化器	五十五
第九	莖と根との成長する方向	三十	第二十	人體の寄生動物	五十九
第十	細胞	三十二	第二十一	有用非金屬礦物	六十三
第十一	單細胞生物	三十三	第二十二	鑽石	六十六

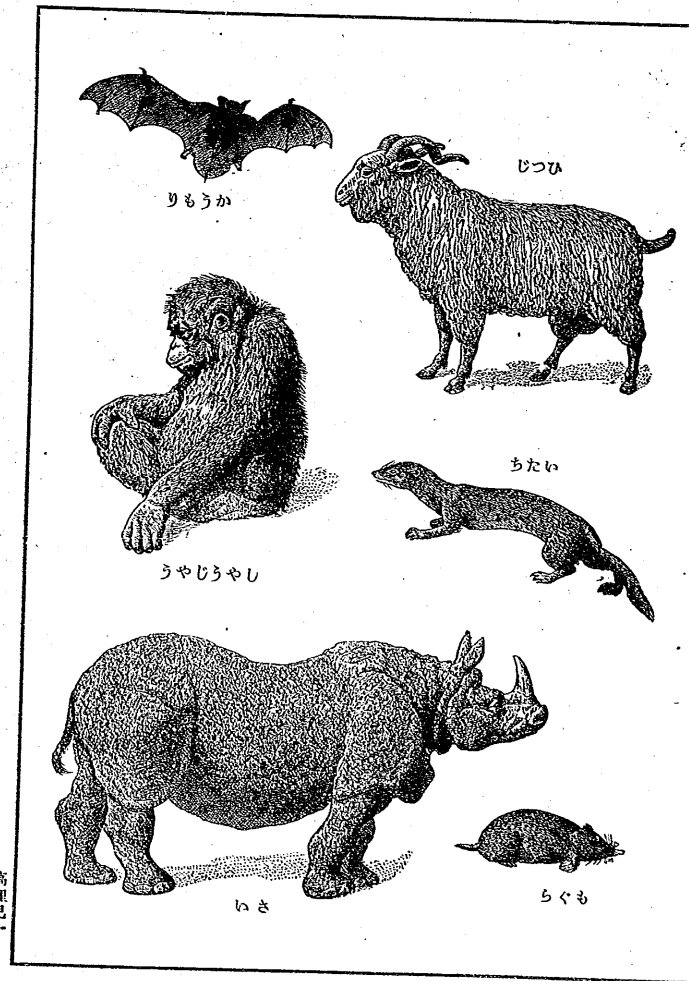
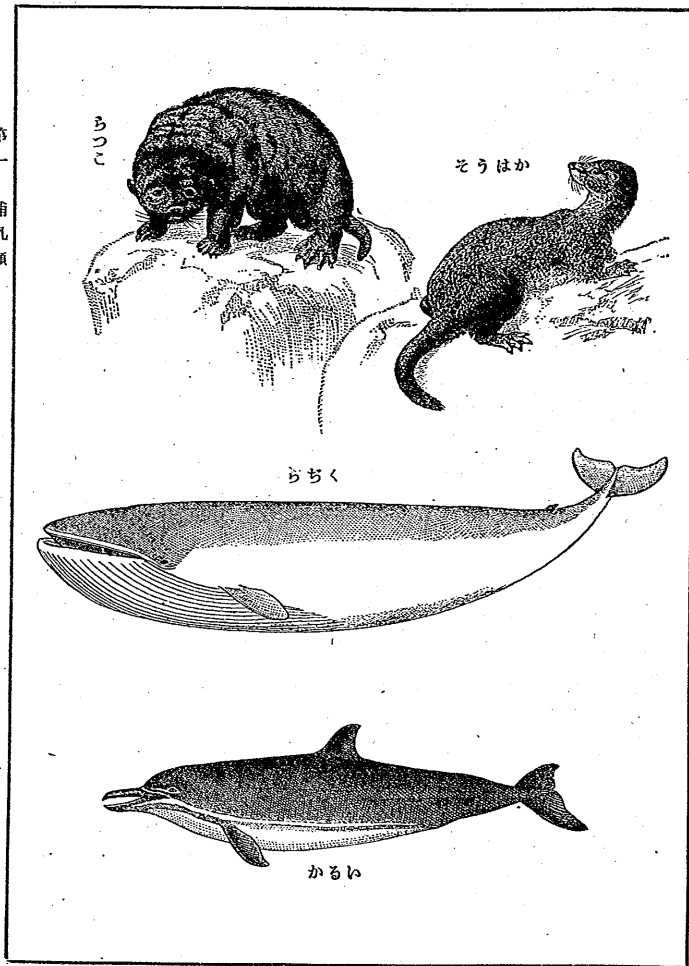
第二十三	銅山	七十一
第二十四	ガラス	七十三
第二十五	陶磁器	七十五
第二十六	セメント	七十七
第二十七	力と運動	七十九
第二十八	作用と反作用	八十二
第二十九	力の組合はせ	八十三
第三十	物體の坐り	八十四
第三十一	輪軸	八十八
第三十二	滑車	九十一
第三十三	斜面、ねじ	九十四
第三十四	器械と仕事	九十七

第一 哺乳類

人や獸類は哺乳類に屬する。哺乳類は温血で、胎生であつて、幼兒を乳で育てる。どれでも脊骨があつて、皮膚にはたいてい毛がある。胴には一對の四肢と一對の後肢とが着いてゐる。人と同じやうな骨骼や腦脊髓や種々の内臓がある。

猿は樹の上にすんで、果物などを食ふ。その四肢はどれでも物をにぎることが出来る。しやうじやうは大きい猿であつて、尾がなく、甚だ人に似てゐる。

しし虎は獸類を捕へてその肉を食ふ猛獸である。猫はこれに似てゐるけれども、はるかに小さくて、人に飼はれて温順になつてゐる。しし虎猫は爪を現したり隠したりすることが出来る。犬、狐、たぬきは猫に似た獸であるけれども、爪を現



したり隠したりすることが出来ない。いたちは小さい獸であつて、鳥類などを捕へて血を吸ふ。かはうそらつこはゆびの間にみづかきがあつて、水中を泳いで魚類を捕へて食ふ。熊は獸類などを捕へて食ひ、植物をも食ふ。他の猛獸はゆびの先を地に觸れて歩くけれども、熊はあしのうらを全く地に觸れて歩く。

をつとせいは海にすみ、四肢が皆ひれのやうな形をしてゐて、巧みに泳いで魚類を捕へて食ふ。

馬・牛・ひつじ・鹿などはゆびの先にひづめがある。ひづめのある獸類はたいてい大きくて、植物を食ふ。馬・ろばは各肢にただ一本のゆびがある。牛・ひつじ・やぎ・鹿・らくだのししは各肢の二本のゆびを地に觸れる。牛・ひつじ・やぎ・鹿・らくだはは

んすうする。ゐのししははんすうしない。豚はゐのししが人に飼はれてから變つて出来たものである。牛・ひつじ・やぎには額に一對の角がある。鹿には雄だけに角があつて、この角は毎年落ちる。さいは各肢に三本のゆびがあつて、鼻の上に角がある。

象は陸上の最も大きい獸であつて、鼻が長い。うはあごから一對の前齒が前方に長くつき出てゐる。この齒を象牙といふ。象は植物を食ふ。

鯨は動物中の最も大きいものであつて、海にすんでゐる。形が魚のやうであつて、前肢はひれの形をしてゐて、後肢はない。尾は水平に擴つてゐる。皮膚には毛がなく、脂肪が多い。鯨には齒のあるものと、齒がなく、くちらひげのあるもの

とがある。鯨は水中を泳いで、魚やその他の動物を食ふ。頭の頂上に鼻の孔があつて、海面に浮出たとき、これから呼吸する。いるかも鯨の類である。

うさぎ、鼠は前歯が甚だ鋭くて、堅い物をよくかじる。この歯は本の部分で絶えず成長する。うさぎは草の根や木の皮や穀物などを食ふ。

かうもりは前肢のゆびの骨が長くて、ゆびの間と體の兩側とに薄い膜が張つてゐるので、前肢が翼のやうになつてゐる。これを動かして空中を飛んで、虫を捕へて食ふ。熱帯のおほかうもりは果物を食ふ。

もぐらは地中にすんでゐる。四肢が短くて、前肢で土をかい、て地中に孔をあけて通り、みみずなどを捕へて食ふ。眼は甚

高理見一

高理見一

だ小さくて視る力がない。

カンガル―は前肢が小さくて、後肢と尾とで立つたり、とんで行つたりする。雌の腹の前面に袋があつて、幼児をその中に入れて育てる。

哺乳類の中で、牛・馬・らくだ・象などは勞役に使はれる。牛・豚・馬・ひつじなどの肉は食用になる。牛・やぎなどの乳は飲用にする。ひつじ・やぎ・らくだなどの毛は織物の材料にする。毛皮を用ひるものにはらくだをつとせいかはうそ・熊などがある。牛・馬などの骨や牛の角や馬のひづめやくちらひげや象牙は諸種の器具を造るに用ひる。種々の獸類の毛は筆はけなどを造るに用ひる。獸類の脂肪は食用や機械用にし、又石鹼の製造に用ひる。血や内臓や骨は肥料になる。皮はなめしがはにして靴や馬具

などの材料にし、又膠の原料にする。

第二 鳥類

鳥類は脊骨があつて温血で、卵生であつて、羽毛で被はれてゐる。口には齒がなく、上下のくちばしがある。胴には一對の翼と一對の脚とが着いてゐて、脚にはたいてい四本のゆびがある。鳥類の骨骼を見ると、翼は哺乳類の前肢に相當して、脚は後肢に相當することが知れる。翼には多くの大きい羽毛があるので、飛ぶことが出来る。尾は短くて、これにもたいてい多くの大きい羽毛がある。鳥類は哺乳類のやうに脳脊髓や種々の内臓があつて、肺で空氣を呼吸する。卵は大きくて、堅い殻があつて、親鳥に温められてから、かへつてひなになる。

わしたかとは、びは鳥獸などを捕へてその肉を食ふ。くちばし

高理兒一

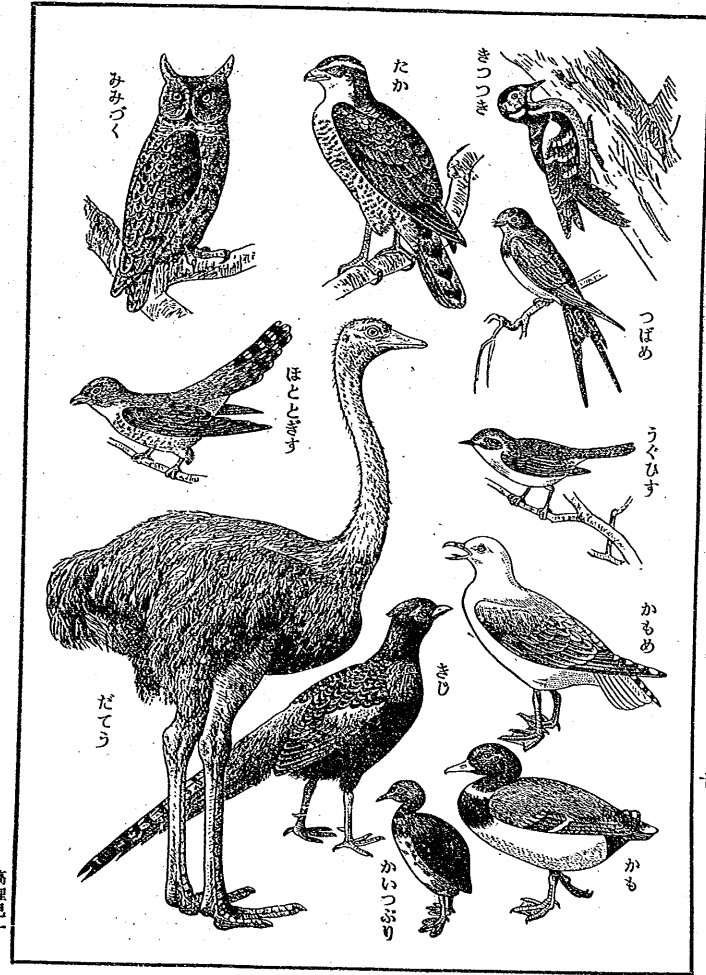
高理兒一

も爪も鋭くて、かぎのやうに曲つてゐる。

ふくろふみみづくはくちばしや爪がやゝたかのやうである。眼は他の鳥類と違つて、大きく圓い形をして前に向いてゐる。晝は物を見ることが出来なくて、夜は物を見ることが出来る。夜出て鼠やかへるなどを捕へて食ふ。

きつつきは脚のゆびが二本前に向いて二本後に向いてゐて、巧みに樹の幹をのぼる。くちばしは眞直で先が鋭い。舌は甚だ長くて先にかぎがある。くちばしで樹に孔をあけて、中にゐる虫を舌で捕へて食ふ。

ほととぎすは脚のゆびが二本前に向いて二本後に向いてゐる。くちばしの先は少し曲つてゐる。卵は他の鳥の巢に産入れて置いて、かへさせる。



高理見一

高理見一

すずめ・つばめなどのやうな小鳥類の中で、穀類を食ふものはくちばしが太くて、虫を食ふものはくちばしが小さい。多くは巧みに巢を造る。又美しい聲でさへづるものが多くて、うぐひす・めじろ・カナリヤなどは人に飼はれる。はとはゑぶくろから乳のやうなものを出して、これでひなを育てる。はとには人によくなれるものや通信に用ひるものがある。

にはとり・きじ・くじやくは脚が強く、常に地上を歩く。雄と雌とは形や色が違つてゐて、雄の脚にはけづめがある。くじやくの雄は時々、尾の羽毛を扇のやうに開く。

つる・さぎはくちばしもくびも脚も細長くて、浅い水の底を歩いて魚類などをさがして食ふ。たんちやうといふつるは

體が白くて、翼が一部分だけ黒くて、頭の頂が赤い。しらさぎのみのげといふ羽毛は飾に用ひる。

かもあひる。かもめなどの水鳥はゆびの間にみづかきがつて、よく水を泳ぐ。あひるはかもが人に飼はれてから變つて出来たものである。かいつぶりは翼が短く、ゆびがひらくて、巧みに水中を潜つて魚を捕へて食ふ。

だてうは大きい鳥である。翼は小さくて飛ぶことが出来ない。脚は強大であつて、馬のやうにはやく走ることが出来る。脚には二本のゆびがある。翼尾の羽毛は飾に用ひる。

鳥類には肉卵の食用になるものがある。軟い羽毛はふとんの中などに入れ、美しい羽毛は飾にする。鳥類の中には娛樂の爲に人に飼はれるものがある。虫を捕へて食ふ鳥類は害虫の繁

殖を防ぐ益がある。

第三 魚類

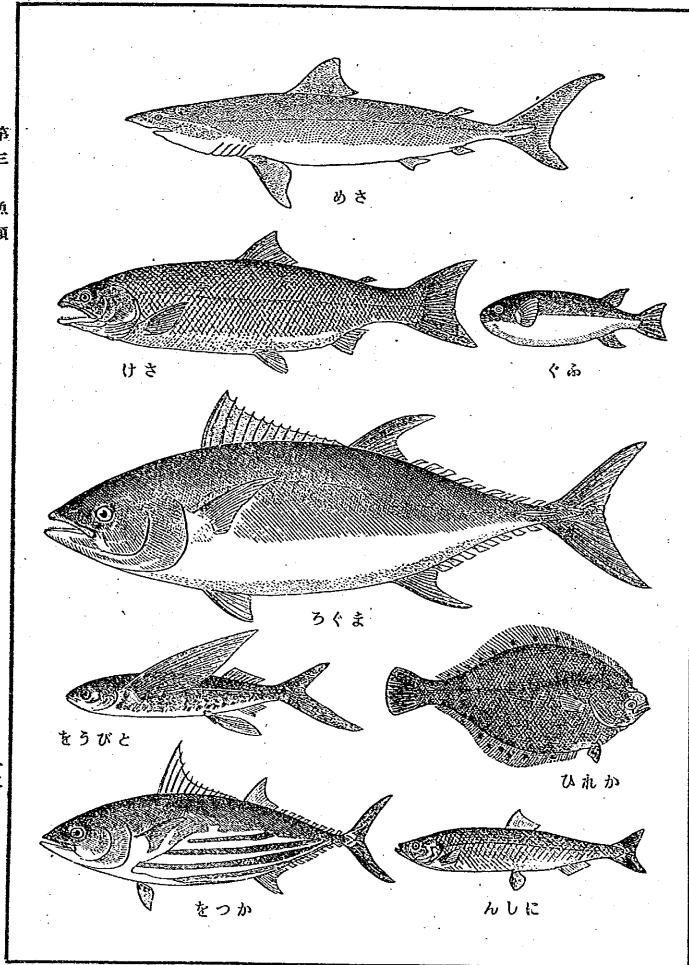
魚類は脊骨があつて、冷血で、卵生であつて、うろこで被はれてゐる。水中にすんでゐて、多くは中程が太くて前後がだん／＼に細い形をしてゐる。體の正中線に沿つてせびれとをびれとしりびれとがあつて、胴の下側に一對のむなびれと一對のはらびれとがある。むなびれは前肢に相當するもので、はらびれは後肢に相當するものである。頭の後部の兩側には數枚の紅色のえらがあつて、これで呼吸する。魚はむなびれはらびれで泳ぐこともあるが、主に體を左右に屈曲して泳ぐ。多くは脊骨の直下にうきぶくろがあつて、これを縮めると沈み、ふくらかすと浮く。魚類には腦、脊髓や種々の内臓がある。又卵を産む頃

になると、胴の中に雌には大きい卵巢があつて、雄には大きい白子がある。

普通の魚類は硬骨魚類といつて、骨骼が主に堅い骨から出来てゐる。こひふななまづなどは淡水に産する。うなぎは深い海で卵を産み、幼魚が川を上つて淡水中で成長する。あゆは川で卵を産み、幼魚が海に出て、川を上つて成長する。さけ、ますは川を上つて卵を産み、幼魚が川を下つて海に出る。たひは海に産し、美しく又味がよい。さばかつをまぐろは暖い海に多く産し、食用にする主要な魚類である。いわしは暖い海に、にしんは寒い海に多く産し、どちらも産額が多くて主要な水産物である。かれひ、ひらめは體がひらたく、左右の色が違つてゐて、白い方を下にして海の底にゐる。その眼は二

高理見一

高理見一



つ共に色の濃い側にある。とびうをは海にすみ、むなびれが大きくて、時々空中を飛ぶ。ふぐは海にすみ、驚くと空気をのんで球形にふくれる。その内臓に烈しい毒がある。

さめ、あかえひなどは軟骨魚類といつて、骨骼が軟骨だけから出来てゐる。さめは形が細長くて、あかえひは形がひらたい。どちらも海にすみ、口は頭の下側にある。えらぶたがなく、て数箇のえらあなが直ちに外に開いてゐる。

魚類は主に食用にする。又肥料にしたり、油を製したりする。たらの肝臓から取つた油は肝油といつて、薬用にする。魚類のうさぶ、くろなどから膠を製する。

魚類の産額の減るのを防ぐ爲には、幼魚までも多量に捕へてはいけない。さけやますは卵をかへして幼魚をしばらく養つ

高理見一

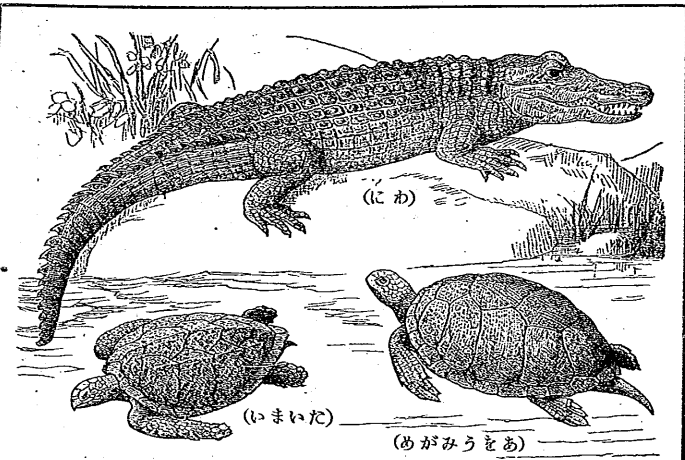
高理見一

て川にはなす。こひやうなぎは池沼田などに養ふ。

第四 爬虫類、兩棲類

かめ、へびとかげ、わになどは爬虫類に屬する。爬虫類は脊骨があつて、冷血で、卵生であつて、皮膚の外側は堅いうろこになつてゐる。多くは胴に短い一對の前肢と一對の後肢とが着いてゐるが、へびには四肢がない。爬虫類は腦脊髓や種々の内臓があつて、肺で空気を呼吸する。卵は鳥の卵に似てゐるが、太陽の熱で温められてかへる。

かめは胴が大きくてひらたい。胴には堅い甲がある。あごは鳥のくちばしに似てゐる。四肢で水を泳いで、魚などを捕へて食ふ。かめの中で、すつぽん、あをうみがめの肉は食用になる。たいまいの甲からべつかふを製する。



へびは下側の大きいうろこではつて、鳥獸かへるなどを捕へてのみこむ。へびの中でまむしは胎生する。
とかげは細長くて、脚で歩いて、虫を捕へて食ふ。やはりはこれに似てゐるが、ゆびで壁やへいに吸着いて走る。
わには形がとかげに似てゐるけれども、大きくてうろこが甚だ堅い。熱帯の川にすんで、魚獸などを捕へて食ふ。

かへるゐりなどは兩棲類に屬する。兩棲類は脊骨があつて、冷血で、卵生であつて、皮膚は軟くて常に濕つてゐる。兩棲類には腦脊髓や種々の内臓がある。卵は殻も卵白もなく、寒天のやうな物で包まれて、水中や濕つた所に産出される。子は初、四肢がなくて、尾で水中を泳いで、えらで呼吸する。成長すると、四本の脚を生じて、えらがなくなつて、肺で空氣を呼吸し、虫を捕へて食ふ。

かへるは成長すると、尾がなくなつて、脚で歩き、長い後脚でとんだり、水を泳いだりする。あまがへるはゆびで吸着いて樹にのぼる。

ゐりは成長しても、長いひらたい尾があつて、體を屈曲して水を泳ぎ、短い脚で水底を歩く。

第五 昆虫類

蝶・蜂などのやうな六本の脚のある虫を昆虫類といふ。昆虫類は皮が堅くて、體內に骨格がなく、頭と胸と腹との境が明らかである。頭には口と一對の複眼と一對のひげとがある。又複眼のほかに單眼のあることがある。口は食物をかむか又は吸ふに適してゐる。胸は三つの節から出來てゐて、各の節に一對づつ脚が着いてゐる。又第二と第三との節に一對づつはねの着いてゐるのが普通である。腹の後端には肛門がある。胸と腹との左右には多くの氣門があつて、これから空氣を呼吸する。昆虫類はたいてい卵生であつて、卵から幼虫が生ずる。幼虫は盛に食物を食つて成長し、その間に數回皮を脱ぐ。十分に成長すると、又皮を脱いでさなぎになる。さなぎは皮を脱いで成虫

高理見一

高理見一

になる。さなぎは食物を食はない。成虫は多くは食物を食ふ。けれども成長しない。

ほとるげんごらうこがねむしてんたうむしなどを甲虫といふ。常には厚い堅いまへばねでおほはれてゐる。うしろばねは薄く廣くて、これで飛ぶ。口は食物をかむに適してゐる。

甲虫には有害なものが多い。かみきりむしの幼虫のきくひむしは樹の幹の中

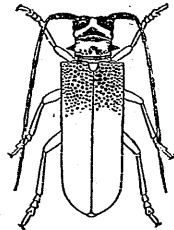
にすんで木材の部

分を食ふ。葉虫は葉を

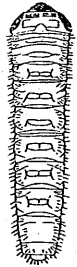
食ふ。こくざうは米を

食ふ。かつをむしの幼

虫のがいたむしは乾



しむりきみか



しむびき(幼)



虫葉



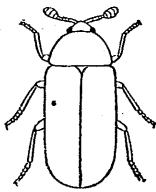
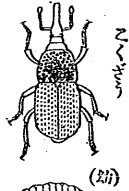
(幼)

魚などを食ふ。

蜂にはあしなが

ばち、蜜蜂など種

種ある。まへばね

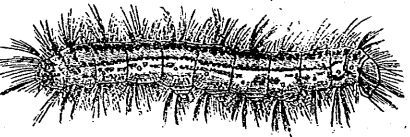


しむたいが(幼)

もうしろばねもせまく長く薄くて、これで飛ぶ。口は食物をかむにも吸ふにも適してゐる。蜂には巢を造つて、群をなしてすんでゐるものがある。蜜蜂の巢から蜜や蠟を取つて用ひる。蟻は蜂に似たものであつて、大きい群をなしてゐて、その群の中の多数ははねがなく、少数は夏の頃にははねがある。

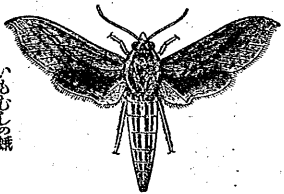
蝶にはもんしろてふあげはてふなど種々ある。まへばねも

松毛虫



うしろばねも廣くて、粉で被はれてゐる。四枚のはねで飛ぶ。口は細長い管になつてゐて、伸したり巻きこんだりすることが出来て、これで花の蜜を吸ふ。幼虫は植物をかねて食ふ。蛾は蝶に似たものであるが、

松毛虫蛾

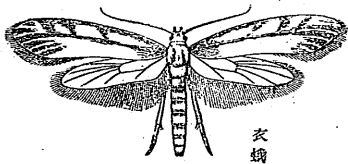


しむもい

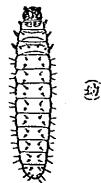


ひげの形が違つてゐる。蛾の幼虫には蠶ずゐむし毛虫いもむしなどがある。毛虫いもむしは葉を食ふ。衣蛾の幼虫は毛織物を食ふ。

いもむしの蛾



衣蛾

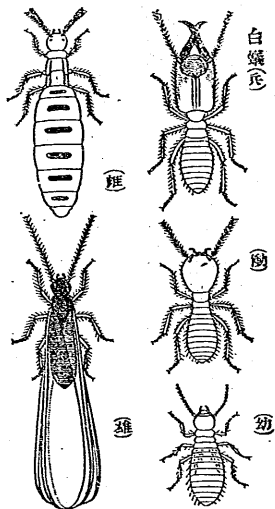


幼虫

かやはへはうしろばねがなく、二枚の薄いまへばねで飛ぶ。口は食物を吸ふに適してゐる。幼虫には脚がない。

とんばはまへばねもうしろばねも長くて薄い。はねには多くの脈があつて細かい網の目のやうに見える。口は食物をかむに適してゐて、虫を捕へて食ふ。

白蟻は大きい群をなしてすみ、家屋などの木材に孔を食ひあける。群の中の多数ははねがなく働き、その中に兵といふ頭の大きいのがまじつてゐる。五月頃にははねのあるものが生ずる。



白蟻

雄

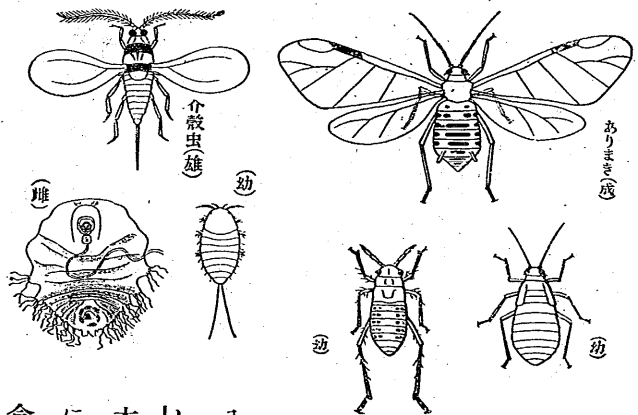
雌

雄

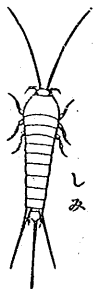
雌

こほろぎやばつたはうしろばねが廣くて薄く、まへばねはやゝせまくて厚い。常にはまへばねでおほはれてゐる。最も後の一對の脚は長大であつて、これですんで行く。幼虫ははねがないけれども、成虫に似た形をしてゐる。幼虫も成虫も植物をかんで食ふ。

せみ、かめむし、うんかは四枚のはねで飛ぶ。幼虫ははねがないけれども、成虫に似た形をしてゐる。幼虫も成虫も口が管になつてゐて、これで植物の汁を吸ふ。ありまきはこれに似てゐるけれども、はねのないものが多く生ずる。春夏の頃に



は幾代も胎生して盛に繁殖して、秋になると卵を産む。ありまきは腹の後端から蜜を出して、蟻はこれを保護してその蜜をなめる。介殻虫は雄だけにはねがある。雌ははねがなく、介殻でおほはれ、長い口を植物にさし入れて汁を吸ふ。
しみははねがなく、はやく走る。古本などの中にすみ、紙を食ふ。



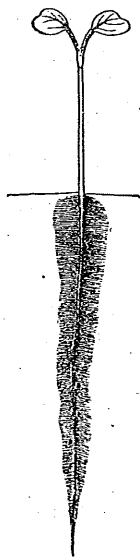
高理兒一

高理兒一

昆虫類には有用な植物を害するものが甚だ多い。又食品衣服、家屋などを害するものがある。又かはへのみしらみのやうに、人や人の飼つてゐる動物を害し、又は傳染病を傳へるものがある。けれども蠶や蜜蜂のやうに、有用なものもすくなくない。又とんばやてんたうむしのやうに、害虫を捕へて食ふものもある。又はへの類や蜂の類には害虫に寄生してこれを殺すものもある。

第六 根の働

普通の植物の根には、先の方の若い部分にたいい白い軟い細かい毛が密に生えてゐて、土の粒の間に入りこんでゐる。この毛を根毛といふ。根毛は根が伸びるにつれて、根の先端から少し隔たつた所に絶えず新に生ずる。さうしてふるい根毛か



らだん／＼にしほれる。
根は若い部分と根毛と
によつて、地中から水と
養分とを吸取る。

第七 葉の働

葉をアルコールに入れて熱すると、葉の緑色の色素はアルコ
ールに溶けて出て、葉は緑色を失ふ。この色素を葉緑素といふ。
日光を受けてゐる葉を取つて、アルコールで葉緑素を除いて
から、ヨード液に浸すと、葉は紫色に染まる。これは葉の中に澱
粉を含んでゐる爲である。しかし日光を受けてゐないと、ほと
んど染まらない。日光を受けてゐる葉に澱粉のあるのは、葉は
空氣中から炭酸ガスを取つて、これと根から昇つて來た水と

高理見一

高理見一

で、澱粉を造るからであつて、このとき葉は酸素を生じて空氣
中に出す。この働をするのは葉のやうな葉緑素を含んでゐる
部分だけであつて、この働には日光を要する。それだから葉は
晝の間だけ澱粉を造つて、酸素を空氣中に出す。葉に生じた澱
粉は糖類に變じて莖や根などに送られ、夜の間になくなる。

葉のある枝と葉を取去つた枝とを水にさして置くと、葉のあ
る枝は葉のない枝よりも盛に水を吸取る。これは葉が枝から
昇つて來た水を盛に蒸發させるからである。このやうに植物
の葉は盛に水を蒸發させる働をする。この働につれて根が地
中から吸取つた水と養分とは絶えず盛に昇つて葉に達する。

第八 植物の呼吸

密閉した器の中で種子を發芽させてから、その器に蠟燭の火

を入れると、火はすぐ消える。しかし乾いた種子を入れて置いた器では、このやうなことはない。これは發芽した種子は乾いた種子と違って、絶えず空氣中から酸素を取つて炭酸ガスを出すからである。花を器に密閉して置いても、花が空氣中から酸素を取つて炭酸ガスを出すので、火は消える。

發芽した種子や花だけでなく、植物のどの部分も生活してゐる間は絶えず酸素を取つて炭酸ガスを出す。即ち呼吸をする。成長の盛な部分はいいて呼吸も盛である。葉のやうに葉緑素のある部分は絶えず呼吸をしてゐるけれども、晝の間は炭酸ガスを取つて酸素を出す働の方が呼吸よりも盛である。

第九 莖と根との成長する方向

よく濕つた空氣の中で、若い莖と根とを水平にして置いて、

高理見一

高理見一

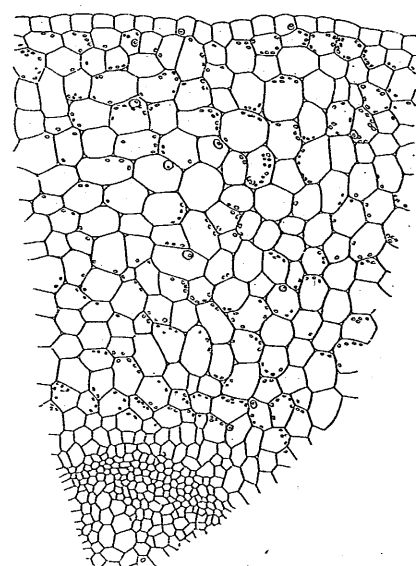
莖を下に向け根を上に向けて置いて、莖と根とはだん／＼に曲つて、莖の先は上に向き、根の先は下に向く。これは莖には上方に向いて成長する性があつて、根には下方に向いて成長する性があるからである。

若い莖と根とを一方の側だけから日光を受けさせて他の側を暗くして置くと、莖は明るい方に曲り、根は暗い方に曲る。これは莖には明るい方に向いて成長する性があつて、根には暗い方に向いて成長する性があるからである。

このやうに植物の莖は常に上方に向いて成長し、又明るい方に向いて成長するから、葉や花はよく日光を受け、よく空氣に觸れることが出來て、その働をすることが出來るのである。又根は常に下方に向いて成長し、又暗い方に向いて成長するか

ら、地中に深くはいつて、莖を支へ、地中にある水と養分とを吸
取ることが出来るのである。

第十 細胞



そらまめの若い根を横に薄く切つて、顕微鏡で見ると、多くの
四角形や五角形や六
角形の小さい部分に
仕切られてゐるのが
見える。この仕切れ
た各の部分は軟い水
分の多い物を膜で包
んだものである。これ
を細胞といふ。細胞は

高理兄一

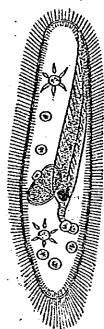
高理兄一

養分を取つて成長したり、呼吸したりする。若い部分の細胞は
順々に二つに分れて、細胞の数はだん／＼に多くなる。
植物はどの部分も細胞から出来てゐる。しかし部分によつて
細胞の形や大きさや膜の厚さや細胞の中に含んでゐる物が
違つてゐる。動物も細胞から出来てゐる。しかしその細胞には
植物の細胞にあるやうな膜がない。

第十一 單細胞生物

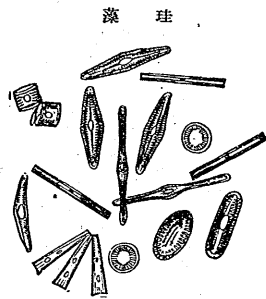
ざうりむし類は一つの細胞から出来てゐる動物である。橢圓
形をしてゐて、全面に細かい毛がある。この毛を動かして水中
を泳ぎ廻つて、小さい生物を取つて食

ざうりむし



ふ。成長すると、二つに分れてだん／＼
に繁殖する。

珪藻は一つの細胞から出来てゐる植物である。淡い茶色であつて、舟形や矩形やくさび形をしてゐて、その壁に細かい横線が並んでゐる。又一方の側と反対の側との膜が甚だ堅くて、二枚の殻のやうである。珪藻は二つに分れて、だん／＼に繁殖する。種類が甚だ多くて、淡水にも海水にも産して、水に漂ふものや、柄で物に附着してゐるものや、互に離れずに群生してゐるものがある。水産動物の爲に重要な食物である。



第十二 塩素・ヨード

塩素は烈しい臭のある黄緑色の氣體であつて、一つの元素である。これを吸ふと害がある。

色のある花やインキで染めた紙を塩素の中に入れると、花や紙の色が消える。このやうに塩素は物を晒す働が強い。

塩素の中に銅箔を入れると、銅は煙を出して燃える。このとき銅と塩素とは化合して灰のやうな物を生ずる。塩素は銅ばかりでなく、種々の金屬とも容易に化合する。

塩素の中に蠟燭の火を入れると、火は續いて燃える。これは塩素が蠟の成分の一つである水素とよく化合するからである。このとき塩酸ガスを生じ、蠟の他の成分である炭素は分れて出て煤になる。

塩素は石灰に吸収させて晒粉にして、木綿などを晒すのに用ひる。又種々の薬品の原料にする。

ヨードは一つの元素であつて、光澤のある黒紫色の板状の結

晶になつてゐる。これを熱すると、容易に紫色の氣體に變ずる。この氣體はヨードの蒸氣であつて、甚だ重い。これを冷すと再び固體になる。ヨードの蒸氣は塩素のやうな臭がある。これを吸ふと害がある。ヨードは水には溶けにくいけれども、アルコールや石油には溶けやすい。

ヨードはヨードチンキやヨードホルム等の醫藥やその他の藥品の原料にする。

第十三 ナトリウム・カリウム

ナトリウムは白色の甚だ軽い金屬であつて、一つの元素である。蠟のやうに軟く、その新しい面は強い光澤がある。空氣中でも水中でも變化し易くて、石油の中に貯へる。

ナトリウムを水に入れると、烈しく水に働き、水素を出して苛

性ソーダを生ずる。苛性ソーダはナトリウムと酸素と水素との化合物であつて、アルカリ性がある。

苛性ソーダを水に溶かして、その中に炭酸ガスを通すと、炭酸ガスは吸収される。これは炭酸ガスが苛性ソーダと容易に化合して炭酸ソーダを生ずるからである。炭酸ソーダはナトリウムと炭素と酸素との化合物である。

苛性ソーダに塩酸を加へると、食塩を生ずる。食塩はナトリウムと塩素との化合物である。

カリウムはナトリウムに似た金屬であつて、一つの元素である。

カリウムを水に入れると、烈しく水に働き、水素を出して苛性カリを生ずる。苛性カリは苛性ソーダに似たものであつて、ア

ルカリ性がある。

塩化カリは食塩に似たものであつて、立方體の結晶になつてゐる。水によく溶け、味はしほからい。海水中に少し含まれてゐる。カリウムと塩素との化合物である。塩化カリは他の種々のカリウムの化合物を製する原料にする。

炭酸カリは炭酸ソーダに似たものであつて、アルカリ性がある。灰の汁を洗濯に用ひるのは、炭酸カリを含んでゐるからである。炭酸カリはガラスや藥品の製造に用ひる。

第十四 マグネシウム・カルシウム

マグネシウムは白色の軽い金屬であつて、一つの元素である。その新しい面は強い光澤がある。空氣に觸れると、白色のさびで薄く被はれる。

高理見一

高理見一

マグネシウムに火を附けると、光の強い焰を出して燃えて、マグネシアになる。マグネシアは甚だ軽い白色の粉であつて、熔けにくい。マグネシウムと酸素との化合物である。マグネシウムの粉は暗い所で寫眞を取るのに用ひ、又花火に用ひる。マグネシウムは又アルミニウムなどに混じて軽い合金を造るのに用ひる。

マグネシウムを塩酸の中に入れると、水素が出て塩化マグネシウムが出来る。塩化マグネシウムはマグネシウムと塩素との化合物であつて、甚だ水に溶けやすい。海水に含まれてゐて、普通の食塩にも多少雜つてゐる。にがりは塩化マグネシウムを多量に含んでゐて、その味は苦い。

カルシウムは一つの元素であつて、空氣中では變化し易い金

屬である。

生石灰はカルシウムと酸素との化合物であつて、普通の石灰はこれに水が加つたものである。

石灰を塩酸の中に入れると、溶けて塩化カルシウムを生ずる。塩化カルシウムはカルシウムと塩素との化合物であつて、甚だ水に溶けやすい。塩化カルシウムは焼いて塊にして物を乾かすのに用ひる。

石灰水に炭酸ガスを通すと、炭酸石灰を生ずる。炭酸石灰はカルシウムと炭素と酸素とから出来てゐる。炭酸石灰は水に溶けにくいけれども、炭酸ガスを含んでゐる水には溶ける。地下水は多少の炭酸ガスを含んでゐるから、地中の石灰岩を溶かして、炭酸石灰を含んでゐることがある。このやうな水を器に

高理見一

高理見一

入れて熱すると、炭酸ガスが出ていつて、炭酸石灰が湯垢になつて器に附着する。

第十五 硫酸の塩類

銅に濃い硫酸を加へて熱すると、亜硫酸ガスが出て、硫黄と酸素と銅との化合物が出来る。この化合物は水に溶かしてから青色の結晶にすることが出来る。この化合物を硫酸銅といふ。その結晶は水を含んでゐるものであつて、これを熱すると、その含んでゐる水を失つて白色の粉になる。

淡い硫酸に銅を入れても溶けないが、銅と酸素と化合した黒色の物を入れると溶けて硫酸銅を生ずる。

硫酸銅は銅の精錬や殺菌剤などに用ひる。

鐵を淡い硫酸に入れると、硫酸の水素が出て、硫黄と酸素と鐵

との化合物が出来る。この化合物を硫酸鐵といふ。硫酸鐵は水を含んで綠色の結晶になつてゐる。

タンニン酸を水に溶かし、これに硫酸鐵を水に溶かしたものを加へて置くと、空氣中の酸素を取つて黑色の物を生ずる。硫酸鐵は黒インキの製造や染色に用ひる。

硫酸銅や硫酸鐵のやうに、酸と金屬とが相働いて生ずる化合物を塩類といふ。塩類は又食塩や塩化カルシウムのやうに、酸とアルカリ性の物とを混ぜるときにも生ずる。

塩化カルシウムを水に溶かし、これに淡い硫酸を加へると、水に溶けにくい硫酸石灰が出来る。硫酸石灰は硫酸とカルシウムとの塩類である。石膏は白色の礦物であつて、硫酸石灰が水を含んで結晶になつたものである。軟くて爪で傷がつく。石膏

高理兒一

高理兒一

を穩に熱すると、含んでゐる水の大部分を失つて、白色の粉になる。これを焼石膏といふ。これに水を加へると、失つた水分を取つて細かい結晶になる。そのとき體積が少し増すから、型に入れると型によく合つた形になる。石膏はこの性質を利用して物の形を寫すに用ひる。又白墨を造るに用ひる。

明礬は硫酸とアルミニウムとカリウムとの塩類であつて、水を含んで無色の結晶になつてゐる。焼くと水を失つて白色の粉になる。明礬は染色や製紙などに用ひる。

第十六 燐

燐は一つの元素であつて、これに黃燐と赤燐とがある。

黃燐は淡い黃色で、軟く、熔けやすく、あたかも蠟のやうである。これを空氣中に置くときは自然に酸素と化合し、暗い所で

見ると青い光が出てゐる。黄燐は甚だ燃えやすいものであつて、空氣中では自然に火を發するから水中に貯へる。黄燐に火を附けると、白い煙を出して盛に燃える。この白い煙は水に溶けて燐酸といふ酸を生ずる。燐酸は燐と酸素と水素との化合物である。

赤燐は熱すると、黄燐のやうに白い煙を出して燃える。この白い煙は黄燐の燃えて生ずるものと同じ物であつて、水に溶けると燐酸になる。しかし赤燐は黄燐と違つて空氣中で自然に酸素と化合することがなく、暗い所で見ても光を出さない。又黄燐は烈しい毒があるけれども、赤燐は毒がない。

マツチの軸木の端には硫黄塩素酸カリなどに糊を混ぜたものが着けてある。箱には赤燐を塗つた粗い面がある。この面を

高理見一

高理見一

軸木の頭で摩ると、そのとき生ずる熱の爲に頭の塩素酸カリに觸れた赤燐が塩素酸カリの酸素と化合して燃え、續いて硫黄なども燃える。このやうにしてマツチは容易に火を發して、その火が軸木に燃えうつるのである。

燐は燐酸の塩類になつて動植物の體中に含まれてゐる。燐酸石灰は燐酸とカルシウムとの塩類である。骨の主な成分であつて、骨灰はほとんどこの物から出來てゐる。燐礦は燐酸石灰を含んでゐる。燐酸石灰は水に溶けにくいけれども、これに硫酸を加へると過硫酸石灰といふ水に溶けやすいものに變ずる。骨粉や過燐酸石灰は肥料に用ひる。

第十七 骨骼筋肉

人體の骨骼は二百餘の骨から出來てゐる。

頭の骨は二十餘の骨から出来てゐて、一部は腦を包み、一部は顔面を形造つてゐる。その中でしたあごの骨のほかは互に固着してゐる。したあごの骨は兩端で他の骨に連なつて、こゝで動くことが出来る。

脊骨は三十餘の椎骨といふ骨から出来てゐる。最も上の椎骨は頭の骨に連なつてゐて、こゝで頭の骨は前後に傾くことが出来る。この椎骨は次の椎骨の上方の突起を軸にして左右に廻ることが出来る。それから下の椎骨と椎骨との間には軟骨がはさまつてゐて、その爲に脊骨は前後左右に屈曲することが出る。しかし腹の下部の五つの椎骨は互に固着してゐる。胸には十二對の弓形をした肋骨がある。どれでも後端が脊骨に連なつてゐて、最も下の二三對のほかは前端が軟骨によつ

高理見一

高理見一

て一本の胸骨に連なつてゐる。

肩の後側には一對の肩胛骨といふひらたい骨があつて、上肢の骨はこれに連なつてゐる。肩の前側には一對の鎖骨といふ棒のやうな骨があつて、胸骨と肩胛骨とを連ねてゐる。

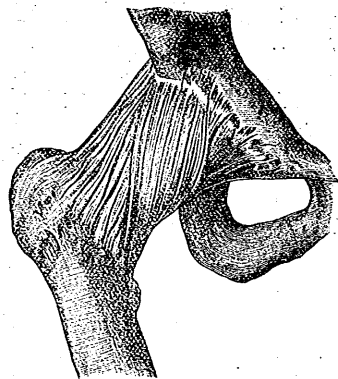
腰には一對の大きい骨があつて、その後端は脊骨の下部に連なり、前端は互に連なつてゐる。このやうして骨盤が出来てゐる。下肢の骨はこの骨の外側に連なつてゐる。

上肢の骨は右も左も三十の骨から出来てゐる。肩からひびままでの一本の長い骨は上膊骨といつて、肩胛骨に連なつてゐて、自由に動くことが出来る。ひびの下方にある二本の長い骨の中で、小指と同じ側の骨を尺骨といひ、他の側の骨を橈骨といふ。尺骨は上膊骨に連なつてゐて、こゝで屈んだり伸びたりす

ることが出来る。橈骨は尺骨を軸にして廻ることが出来る。下肢の骨は右も左も三十の骨から出来てゐる。腰から膝までの一本の長い大きい骨は大腿骨といつて、腰の兩側の骨に連なつてゐて、自由に動くことが出来る。膝の下方にある二本の長い骨の中で、内側の骨を脛骨といひ、外側の骨を腓骨といふ。

脛骨は大腿骨に連なつてゐて、ここで屈んだり伸びたりすることが出来る。

多くの骨はその連なつてゐる所で互に動くことが出来る。このやうな所を關節といふ。關節は靱帶といふ強い膜で包まれてゐるか



高理見一

高理見一

ら、容易に外れない。又二骨の相接する面は甚だ滑であつて運動するときのまさつがごく少い。

骨は膠分と石灰分とから出来てゐて、その石灰分は主に燐酸石灰である。骨の堅いのは石灰分を含んでゐる爲である。骨の容易に折れないのは膠分を含んでゐる爲である。

骨は幼少のとき軟くて、成長すると、だん／＼に石灰分を増して堅くなる。それだから常に姿勢を正しくして、骨が不正な形に固まらないやうにせねばならぬ。

筋肉は多くはその兩端で違つた骨に附着してゐて、中央の部分は赤く軟くて太く、兩端は白く強くて細い。赤い部分は多くの軟い細い繊維の集つたものであつて、筋肉の縮むのはこの繊維の縮む爲である。兩端の白い強い部分を腱といふ。

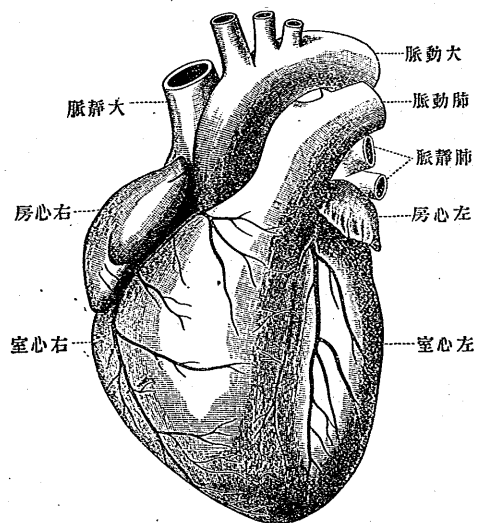
筋肉は縮むとき、その附着してゐる骨を引動かす。このとき骨は、この用をして、關節はその支点になるのが普通である。骨を反對の方向に動かすのは、違つた筋肉が縮んでこの骨を反對の方向に引動かす爲である。

筋肉はその量が甚だ多くて體重の半分に近い。常に運動をして、各部の筋肉を發達させねばならぬ。

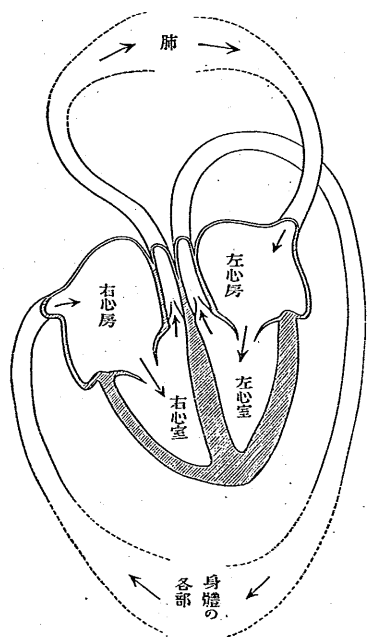
第十八 循環器

心臓はほとんど全部、筋肉から出来てゐて、内部は四室に分れてゐる。上の左右の二室を左心房、右心房といひ、下の左右の二室を左心室、右心室といふ。左心室には大動脈が連なり、右心室には肺動脈が連なり、左心房には肺靜脈が連なり、右心房には大靜脈が連なつてゐる。

高理兒一
高理兒一



心房も心室も左右の間には全く交通がない。同じ側の心房と心室との境には瓣があつて、血液は心房から心室に向いてだけ流れ行くことが出来る。動脈が心室に連なつてゐる所にも瓣があつて、血液は心室から動脈に向いてだけ流れ行くことが出来る。又靜脈の所々にも瓣があつて、血液は心房に向いてだけ流れ行くことが出来る。心臓は心房と心室とが代り／＼に收縮し、又擴張する。この動



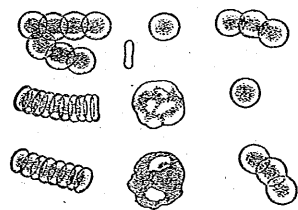
左心房に入つて、左心室に移る。それから大動脈を通つて身體の他の各部に行つて、この所の毛細管を通つてから、大静脈を通つて右心房に入つて、右心室に移る。

血液を顯微鏡で見ると、血漿といふほとんど無色透明な液體の中に多數の赤血球と少數の白血球とが見える。赤血球も白

で血液を循環させる。血液は右心室から肺動脈を通つて肺に行つて、この所の毛細管を通つてから、肺静脈を通つて

高理兒一

高理兒一



血球も一つの細胞である。

血液が赤色に見えるのは甚だ多くの赤血球を含んでゐるからである。赤血球は圓板状であつて、中央が凹んで、まはりがやゝ厚い。その色素は血色素といつて、酸素の多い所では酸素と化合して鮮紅色になり、酸素の少い所では酸素を出して暗紅色になる。

これで、赤血球は肺で酸素を取り、他の各部で酸素を出す。又このやうにして酸素を多く含んだ血液は鮮紅色で、酸素の少い血液は暗紅色である。白血球は無色で、不規則な球状であつて、徐々に形を變じてはつて行くことが出來て、極めて微細な生物や他の有害な物を食つてこれを除く。血漿は水に少量の蛋

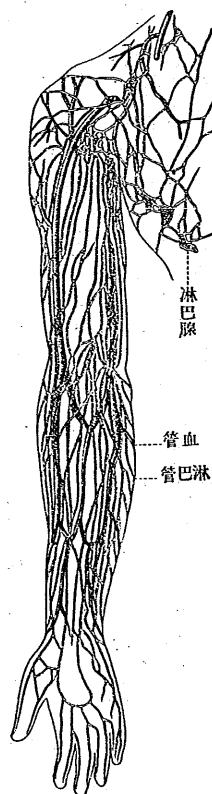
白質・食塩その他種々の物の溶けたものであつて、水と共に養分や炭酸ガスその他の不用な物を溶かして運ぶ。

血液は體外に出ると凝固する。これは血漿中の或種の蛋白質が細かい纖維に變じて、赤血球・白血球を包むからである。小さい傷口から出血するときは、流れ出た血液の凝固する爲に傷口がすぐふさがり、出血がやむ。血液の凝固するときは血清といふ黄色を帯びた透明な液體が分れて出る。

體内には、血液から赤血球を除いたものと大差のない液體がある。これを淋巴といふ。淋巴は身體の各部の細胞と毛細管内の血液との間に養分や不用な物を交換させる働をする。さうして細胞の間を絶えず流れて細い淋巴管に入つて、それから太い淋巴管を通つて胸に行つて、大靜脈の太い枝の中に流れ

高理兒一

高理兒一



こんで、血液に合する。淋巴管には所々に瓣があつて、淋巴の逆流を防ぐ。又所々に淋巴腺があつて、有害な物の通過を防ぐ。

第十九 消化器

口・咽頭・食道・胃・腸の内面は粘膜といふ軟い膜で被はれてゐる。粘膜は絶えず粘液を出して、その面を濕してゐる。

齒は生えそろふとうはあごにもしたあごにも十六本ある。その中で、前面に並んでゐる上下各四本を門齒といひ、その左右

にある一本づつを犬歯といひ、その奥にある歯を總べて臼歯といふ。しかし、幼少の頃には上下各十本の歯が生えて、この歯は七八歳の頃からだん／＼に抜けて一度生えかへる。歯の内
部には本の方の端から神経や血管がはいつてゐる。

唾液は三對の唾腺から細い管を通つて口内に出る。唾液は食物を濕して軟にし、又澱粉を消化する働がある。

舌はほとんど全部、筋肉から出来てゐて、運動が自由である。その表面には多くの突起があつて、物の味を知る用をする。

咽頭は鼻口氣管・食道に通じてゐる。舌で食物を咽頭に送ると、咽頭は鼻や氣管との通路を閉ぢて食物を食道だけに送る。食道は一本の管であつて、その壁の運動で食物を胃に送る。胃はふくろのやうなものであつて、食事のときにはその壁の

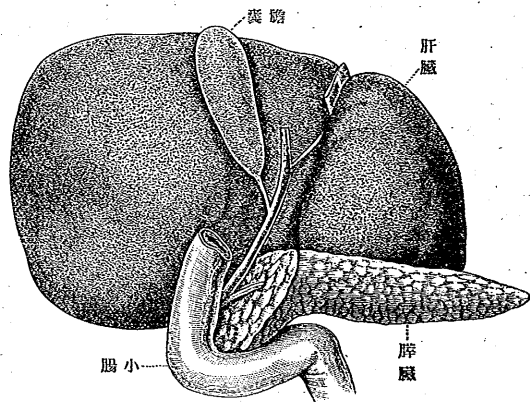
高理見一

高理見一

内面から胃液を出す。胃液は塩酸を含んでゐて、その爲に酸味がある。胃液は蛋白質を消化する働がある。

胃の中で一部分消化せられた食物は軟いかゆのやうになつて、少しづつ小腸に送られる。

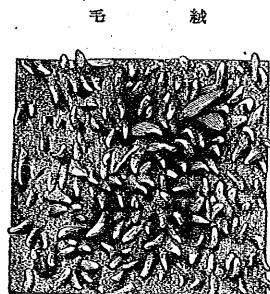
小腸の胃に近い部分を十二指腸といふ。肝臓と脾臓とに連なつてゐる細い管の口がこの部分に開いてゐる。肝臓は暗赤色で、甚だ大きく、軟くて、腹の上部のやゝ右側にある。黄緑色の苦



い胆汁を出して膽嚢に貯へて置いて、食物が小腸にはいつて来ると、小腸内に出す。膵臓は淡い赤黄色で、形が細長く、軟くて胃の下側にある。食物が小腸にはいつて来ると、膵液を小腸内に出す。膵液は蛋白質、澱粉、脂肪を盛に消化する。又小腸の壁の内面から腸液を出す。腸液も胆汁も消化を助ける。

小腸の内面には多くの横のひだがあつて、その表面に甚だ多くの絨毛といふ突起がある。食物中の消化せられた養分は水と共に絨毛によつて盛に吸収される。

大腸の初の部分は盲腸といつて、その側方に小腸が連なつてゐる。食物の残りは小腸から大腸にはいつて幾分か消化せ



絨毛

高理兒一

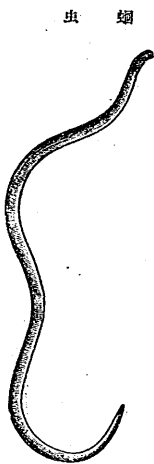
高理兒一

られて、水と共に吸収される。なほ残つた部分は糞になつて出る。

食事のときは食物を十分にかまねばならぬ。食事の後には口の中をよく掃除せねばならぬ。食事のときやその前後しばらくは身體や心を休ませねばならぬ。食事と食事との間には適當の時間を置かねばならぬ。

第二十 人體の寄生動物

蛔虫は形や大いさがみみずに似てゐるけれども、體の表面に環がない。主に小兒の小腸内に寄生して、腹痛、下痢、嘔吐等を起こさせる。野菜類にはその幼虫の附着してゐることがあるから、注意せねばならぬ。



蛔虫

蟯虫



蟯虫十二指腸虫は形がほゞ蛔虫に似てゐるけれども、はるかに小さい。蟯虫は長さ一センチメートル位の白い虫であつて、大腸内に寄生して、時によると肛門に出て痒みを感じさせる。

十二指腸虫



十二指腸虫は長さ一センチメートル半位ある。小腸内に寄生して口で腸壁に附着し、貧血等を引き起こす。川溝等の水にはその幼虫の混つてゐることがあつて、このやうな水に觸れると皮膚からはいつて來ることがあるから、注意せねばならぬ。

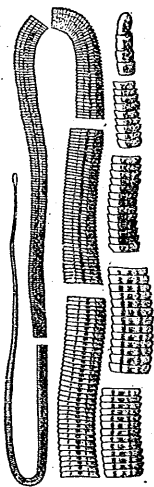
肝臓デストマは長い橢圓形で、長さ一センチメートル半位ある。肺デストマは橢圓形で、長さ一センチメートル位ある。どちらも體の前端に口を圍んで一つの吸盤があり、又

肝臓デストマ



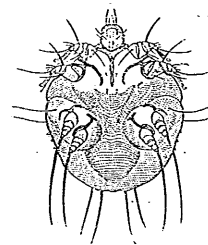
その後方にも一つの吸盤があつて、吸着く用をする。肛門はない。肝臓デストマは肝臓に寄生し、肺デストマは肺に寄生して、なほり難い病を引き起こす。肝臓デストマの幼虫は淡水産の魚の體内に、肺デストマの幼虫は淡水産のかにの體内に潜んでゐて、生で食ふと人體内にはいつて來るから、注意せねばならぬ。

條虫



條虫はひらたくて甚だ長い虫であつて、數種ある。體は多くの節に分れてゐて、その一端は細くてその先に小さい頭がある。頭には吸盤か又は吸盤と鈎とが

あつて、これで腸壁に附着する。口も肛門もなく、體の全面で腸内から養分を吸取る。その幼虫はます牛豚などの筋肉中に潜んでゐて、人の腸内にはいつて來ると、長い條虫になるから、これ等の肉は十分に煮るか又は焼いて食はねばならぬ。



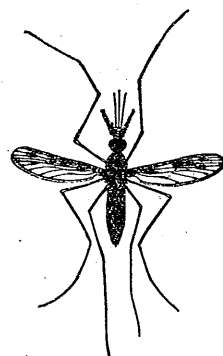
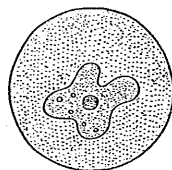
ひむのんぞひ

ひぜんのむしは甚だ小さく、形が圓くひらたくて、四對の短い脚がある。人の皮膚中に細い溝を縦横に穿つて寄生し、ひぜんといふ皮膚病を起させる。ひぜんは接觸によつて傳染するから、注意せねばならぬ。

マラリア虫は一つの細胞から出來た動物であつて、極めて微細である。人の血液中に寄生し、赤血球内に入り、マラリアといふ病を起させる。はまだ

高理見一
高理見一

赤血球内のマラリア虫



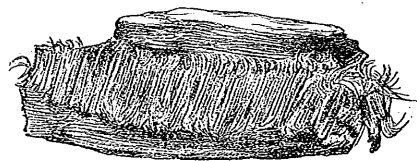
からだまは

患者の血液を吸ふと、マラリア虫はかの體內で繁殖し、このかが人

第二十一 有用非金属礦物

石英は珪酸から出來てゐる礦物である。珪酸は珪素といふ元素と酸素との化合物である。水晶は石英が結晶になつてゐるものであつて、印材や裝飾品やレンズなどの原料にする。石英から出來てゐる珪岩や石英の砂はガラスや耐火煉瓦の原料にする。又陶磁器の原料に加へる。

石 綿



石綿は白色・灰色などであつて、細い繊維から出来てゐる塊か又は綿のやうになつて産する。石綿はしなやかな細い線にすることが出来る。又熱に耐へ、熱や電氣を傳へ難い。石綿は蒸氣機關などの接目に詰めたり、汽罐や蒸氣管を包んだり、金庫の壁を造つたりするのに用ひる。又電氣の絶縁用にする。

滑石は白色・灰色などであつて、甚だ軟くて爪でも容易に傷がつけられる。又滑であつて、蠟に觸れるやうな感じがある。洋紙の原料に加へたり、散布劑の原料にしたりする。

菱苦土石は炭酸マグネシアから出来てゐる。白色であつて、石

灰岩のやうに見える。

苦灰石は炭酸マグネシアと炭酸石灰とから出来てゐるものであつて、菱苦土石のやうに見える。

菱苦土石も苦灰石も甚だ熔けにくくて、耐火煉瓦の原料にする。

陶土は長石が分解して出来たものであつて、白い土のやうになつて産する。珪酸アルミニウムに水の加つたものである。陶磁器の主要な原料である。

粘土は種々の岩石が分解して出来たものであつて、灰色・茶色などである。珪酸アルミニウムに水と鐵・マグネシウムなどとの加つたものである。陶土は細かい結晶をしてゐるけれども、粘土は結晶をしてゐない。粘土は水や濕氣を吸ふ性があつて、

そのやゝ著しく水を含んでゐるものは粘氣がある。これを焼くと固まつて碎け難い塊になる。粘土の中で良質のものは高温度の熱に耐へて、その中に陶磁器の原料になるものや耐火煉瓦の原料になるものがある。又粘土には煉瓦や瓦などの原料になるものがある。

珪藻土は珪藻の殻が水底に積つて出来たものであつて、屢厚い地層になつて産する。水を含んだ珪酸から出来てゐる。白色で、水をよく吸ふ性があつて、輕くて、ろい。ダイナマイトを造るに用ひたり、水ガラスの原料にしたり、磨粉にしたりする。

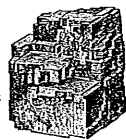
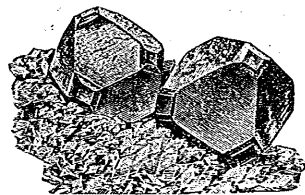
第二十二 鑽石

銀の主な鑽石は銀と硫黄とから出来てゐる輝銀鑛である。灰黑色で、強い光澤がある。多くは鉛亞鉛などの鑛石と混つて石

高理兒一

高理兒一

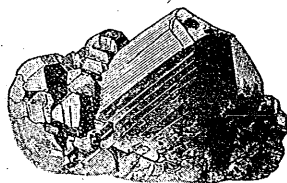
方鉛鑛のへきかい



英の中に細い條になつて産する。銀は元素のまゝで産するところもある。
鉛の主な鑛石は鉛と硫黄とから出来てゐる方鉛鑛である。灰色で、強い光澤があつて、軟くて、重い。普通、結晶になつて

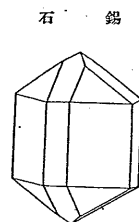
産する。これを打つと、容易に割れて直方體の小片になる。このやうに鑛物が一定の面に沿つて正しく割れる性質をへきかいといふ。方鉛鑛には銀を含んでゐるものがある。これから銀も取れる。

亞鉛の主な鑛石は亞鉛と硫黄とから出来



方鉛鑛のへきかい

てある閃亜鉛礦である。黒色か又は茶色であつて、たいてい樹脂のやうな光澤がある。普通結晶になつてゐて、へきかいが著しい。普通、方鉛礦、黃銅礦などを伴つて産する。



ことがある。

アルミニウムの主な鑽石はボーキサイトであつて、酸化アルミニウムと水とから出来てゐる。白色であるけれども、普通は酸化鐵を含んでゐて赤茶色である。土のやうか塊か又は豆粒のやうになつて産する。

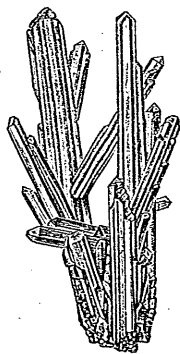
高理兒一
高理兒一

水銀は普通の温度では液體の金屬であつて、一つの元素である。白色で、強い光澤がある。鉛よりも重くて、金よりも軽い。水銀は寒暖計や晴雨計などに用ひる。又金や銀を溶かす性質があるから、金の鑽石から金を取出すなどに用ひる。水銀の主な鑽石は水銀と硫黃とから出来てゐる辰砂である。赤色であつて、甚だ軟くて、重い。

アンチモンは白色の金屬であつて、一つの元素である。鉛に混ぜて活字を造るに用ひる。

アンチモンの主な鑽石は輝安礦であつて、アンチモンと硫黃とから出来てゐる。灰色であつて、光澤が強くて、柱狀の結晶に

輝安礦



なつて産する。軟くて、熔けやすい。

クロムは白色の金屬であつて、一つの元素である。クロムは鐵や眞鍮などで造つた器具を被ふのに用ひる。クロムとニツケルとの合金は電熱器に用ひる。又クロムは鋼に加へ、甚だ硬くて酸に溶けにくい特殊の鋼を製し、これで種々の機械や器具を造る。

クロムの鑛石はクロムと鐵と酸素とから出來てゐるクロム鐵鑛である。黒色であつて磁鐵鑛のやうに見えるけれども、條痕は茶色である。

タングステンは白色の重い金屬であつて、一つの元素である。甚だ熔けにくくて、電球の線を造るのに用ひる。又タングステンは鋼に加へて、甚だ硬くて強い特殊の鋼を製し、これで銃砲

高理兒一

高理兒一

や及物やばねなどを造る。

タングステンの主な鑛石は鐵滿重石と灰重石とである。鐵滿重石は鐵とマンガンとタングステンと酸素とから出來てゐて、甚だ重く、黒色であつて、條痕は茶色である。灰重石はカルシウムとタングステンと酸素とから出來てゐて、重くて、白色か又は灰黃色である。

第二十三 銅山

銅の鑛石には黃銅鑛の外に、鐵と硫黃とから出來てゐる黃鐵鑛と黃銅鑛との密に混つてゐるものがある。銅は元素のまゝで産することもある。

鑛石が集つて地中にあるものを鑛床といふ。銅の鑛床には、岩石の中に薄いひらいたい形になつてゐるものや、不規則な塊に

なつてゐるものなどがある。銅の鑛床の地上に現れてゐる部分は赤茶色であつて孔が多い。これを普通にやけといふ。これは黄銅鑛や黄鐵鑛が空氣や水の働を受けて變化して出來たものである。

銅山では普通、地中に水平に横坑を穿ち、上下に堅坑を作つて、鑛床に沿つて鑛石を掘取り、これを坑外に運び出す。坑内には水の溜る所や、通風の悪い所があるから、ポンプで水を除いたり、送風の機械で新しい空氣を送つたりする。

運び出した鑛石は機械にかけて砕いたり、水を用ひたりしてこれに附着してゐる岩片や土砂と選別ける。さうして選別けた鑛石を精鑛といふ。

精鑛を石灰岩とコークスと共に熔鑛爐に入れて、空氣を吹込

高理見一

高理見一

んで強く熱すると、鑛石と石灰岩とは共に熔けて液體になつて、爐の側面の孔から流れ出て孔の前にある器に溜る。この器の中の液體は上下の二層に分れる。上層の液體は鐵分と石灰分と珪酸とから出來てゐて、これを器の上縁の溝から流し去る。下層の液體は銅分に富み、尙多量の鐵分と硫黃分とを含んでゐるものであつて、これを回轉爐に入れて、空氣を吹込んで鐵や硫黃などを燃し去ると、粗銅が出來る。硫酸銅を水に溶かしたものに粗銅と銅板とを浸して、これ等の間に電流を通ずると、粗銅に含まれてゐる銅は次第に溶けて銅板に附着する。このやうにして粗銅から精銅を造る。

第二十四 ガラス

普通のガラスは石英と炭酸ソーダと石灰岩とを原料にして

造る。これ等の原料の粉を適當の割合に混ぜて、内側に耐火煉瓦を張つた窯の中に入れて高温度に熱すると、熔けてガラスになる。熔けたガラスは、鐵で造つた管の先に着けて空氣を吹込んで膨したり又は型に流し込んだり又は引きのぼしたりなどして、ガラス器、ガラス板などにする。

普通のガラスはソーダガラスといつて、普通のガラス器、ガラス板などを造るに用ひる。カリガラスは石英と炭酸カリと石灰岩とを原料にして造つたガラスであつて、ソーダガラスよりも熔けにくい。物を強く熱する器などを造るに用ひる。鉛ガラスは石英と炭酸カリと酸化鉛とを原料にして造つたガラスであつて、ソーダガラスよりも熔けやすく、重く、著しく光を屈折する。裝飾品などを造るに用ひる。

高理見一

高理見一

青色のガラスはガラスの原料に酸化コバルトを加へて造る。緑色のガラスは酸化第二銅を加へて造る。赤色のガラスは酸化第一銅か又は金を加へて造る。乳白色のガラスは酸化錫か又は磷酸石灰を加へて造る。

エナメルは石英、炭酸ソーダ、硼砂、酸化錫などを原料にして造つたガラスであつて、甚だ熔けやすい。鐵製の器に引いて食器、洗面器などにする。七寶は酸化鉛、酸化コバルトなどを加へて造つた種々の色のエナメルで銅や銀などの面を被つたものである。

第二十五 陶磁器

陶磁器は陶土や良質の粘土を主な原料にし、これに長石や石英を混ぜて造る。これ等の原料の粉を適當に混ぜ、水を加へて

こねて、これを回轉する圓板に載せるか又は型に入れるかして種々の形にする。次にこれを乾かし、窯に入れて焼いて素焼にする。素焼の面はうはぐすりで被ふのが普通である。うはぐすりは石英炭酸カリ、硼砂、磷酸石灰などを混ぜたものであつて、これに水を加へて泥のやうにして素焼に着け、再び窯に入れて焼く。

素焼の面に酸化コバルトなどで模様をかいてから、うはぐすりを掛けて焼いて色を出させることがある。又素焼の面にうはぐすりを掛けて焼上げてから種々の繪具とガラスの粉とを混ぜたもので模様をかいて、焼いて色を出させることがある。

陶磁器には磁器と陶器と石器と土器とがある。磁器陶器には

高理兒一

高理兒一

うはぐすりを掛ける。石器土器にはうはぐすりを掛けないものがある。磁器石器は陶器土器よりも堅くて、打つと陶器土器よりも高い澄んだ音が出る。磁器はやゝ光を通すけれども、他のものは光を通さない。又陶器の中で、硬質陶器は原料に長石を多量に用ひて高温で焼いたものであつて、これは難い。普通の煉瓦は粘土に砂を混ぜたものを焼いて造る。耐火煉瓦には良質の粘土を主な原料にしたものや、珪岩を主な原料にしたものなどがあつて、どれも強い熱に耐へる。瓦は粘土を焼いて造る。

第二十六 セメント

セメントは石灰岩と粘土とを原料にして製する。これ等の原料を適當の割合に混ぜて粉にして、回轉する圓筒狀の窯の中

で高温度に熱すると、混合したものは半ば熔けて小さい塊になる。この塊を碎いて極めて細かい粉にしたものはセメントであつて、通常灰色である。

セメントは水でこねて放置すると、次第に固まる。その固まるのにはセメントの質によつて遅速があつて、速いものは凡そ一晝夜で十分であり、遅いものは数日かゝる。その固まる際にこれと接觸してゐる石材や煉瓦などによく附着する。

セメントに細かい砂を混ぜて水でこねたものは煉瓦や石材などを膠着させるに用ひる。又たたきに用ひる。セメントに細かい砂と小石とを混ぜて水でこねたものをコンクリートといつて、盛に土木建築に用ひる。鐵筋コンクリートは鐵の棒を入れたコンクリートであつて、丈夫である。セメントに花崗岩

高理見一

高理見一

や石灰岩などの碎片を混ぜて水でこねて固まらしたものは人造石といつて、石材に代用する。

第二十七 力と運動

靜止してゐる物體に力が働くときは、物體はその力の働く方向に運動を起し、力の働の止んだ後は慣性によつて同じ方向に同じ速さの運動を續ける。

運動してゐる物體にその運動の方向と違つた方向に力が働くときは、物體は運動の方向を變じて初の運動の方向と力の方向との中間の方向に進み、力の働の止んだ後は慣性によつて同じ方向に同じ速さの運動を續ける。又運動してゐる物體にその運動の方向に力が働くときは、物體は運動の速さを増し、反對の方向に力が働くときは運動の速さを減ずる。

物體を眞上に投上げるときは、物體は次第にその運動の速さを減じて遂に靜止し、それから眞下に向つて運動を起し、次第にその速さを増して落ちて來る。これは重力が初は物體の運動の方向と反對の方向に斷えず働き、物體が靜止すると、これに運動を起させ、その後は運動の方向と同じ方向に斷えず働くからである。

物體を斜に投上げるときは、物體は次第にその運動の方向と速さとを變じて曲線狀に進む。これは重力が物體の運動の方向と違つた方向に斷えず働くからである。

物體に糸を附けてその端を手につけて振廻すときは、物體は圓形に運動する。これは物體が慣性によつて常にその運動の方向に進まうとするけれども糸で斷えず手の方に引かれる

高理見一

高理見一

爲である。このとき糸を放すと、物體は放したときの運動の方向に飛去る。これは物體を手の方に引く力の働が止んだからである。

同じ大いさの力が量の違つた物體に働くときは、量の大きい物體は量の小さい物體よりも、その運動の速さが小さい。

物體に働く力の大きさが違ふときは、力の大きいほど、物體の運動の速さが大きい。

物體に力が働くとき、その働く時間の長いほど、物體の運動の速さが大きい。

運動してゐる物體が他の物體に衝突するとき、力を生ずる。その力は運動してゐる物體の速さの大きいほど大きく、又その物體の量の大きいほど大きい。

第二十八 作用と反作用

一つの物體が他の物體に力を働かすときは同時に後の物體は前の物體に反対の方向に力を働かすものであつて、どちらか一方の物體に働く力を作用といひ、他の方の物體に働く力を反作用といふ。作用と反作用とは常に大いさが等しくて方向が反対である。

吾等が物體を押すとき押返され、引くとき引寄せられるのを感じること、作用と反作用とは伴なふものであることがわかる。吾等が地面を歩いたり、棹で舟を進ませたりするのは足又は棹で地を押すときの反作用によるのである。鳥が空中を翼で飛び、魚が水中を泳ぐのも總べて空氣又は水を押すときの反作用によるのである。地球上の物體は重力によつて地球

高理見一

高理見一

に引かれ、その反作用で地球もその物體に引かれる。しかし地球は地球上の物體に比べてその量のはるかに大きいから、物體は落ちても地球は物體に引かれてはほとんど運動しない。磁石の違つた種類の極が引合ひ、同じ種類の極が斥け合ふときにも、違つた種類の電氣を帯びた物體が引合ひ、同じ種類の電氣を帯びた物體が斥け合ふときにも、常に作用と反作用とは伴なふものである。

第二十九 力の組合はせ

靜止してゐる物體の一点に二つの力が同じ方向に同時に働くときは、物體はその点にこの二つの力の大きいさの和に等しい大いさの一つの力がこの方向に働くときと同様の運動を起す。

靜止してゐる物體の一点に大いさの違ふ二つの力が反對の方向に同時に働くときは、物體はこの二つの力の大いさの差に等しい大いさの一つの力が、大きい力の方向に働くときと同様の運動を起す。この二つの力が等しい大いさであると、物體は運動を起さない。

靜止してゐる物體の一点に二つの力が同じ方向でも反對の方向でもない方向に同時に働くときは、物體はこの二つの力の方向の中間の方向に一つの力が働くときと同様の運動を起す。さうしてその力の大きさは二つの力の大きさと方向とによつて違ふ。

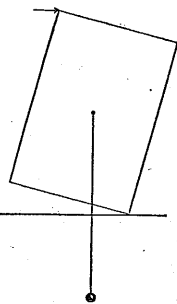
第三十 物體の坐り

物體を指で傾けると、物體の重心を通つて眞下に向ふ直線

高理兒一

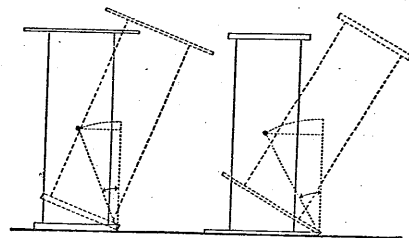
高理兒一

が底面内を通つてゐる間は、指を離すと物體は元の位置に戻る。これは物體が傾くと、重心に働く重力は物體を元の位置に戻さうとするやうに働くからである。このとき物體の重心は物體の傾くほど高くなる。物體の重心を通つて眞下に向ふ直線が底面外に出ると、物體は自分で倒れる。これは重心に働く

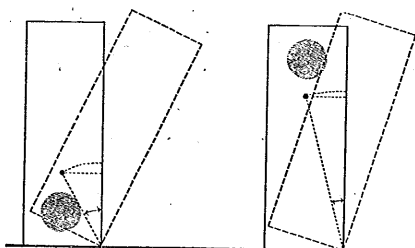


重力は物體を底面の一側に對して元の位置と反對の側に來させるやうに働くからである。このとき物體の重心は物體の傾くほど低くなる。

總べて物體の重心を通つて眞下に向ふ直線が底面内を通つてゐて、これをどの方向に傾けやうとしても重心が常に高くなるときは、坐りが安定であつて物體



は自分で倒れることはない。
重さが等しくて重心の高さが等しい物體では、底面の廣いものほど倒れ難い。これは底面の廣いほど、重心を通つて眞下に向ふ直線が底面外に出るまで物體を傾ける角度が大きくて、重心を上らせる高さが大きいからである。



高理見一

高理見一

が底面外に出るまで物體を傾ける角度が大きくて、重心を上らせる高さが大きいからである。

底面が等しくて重心の高さが等しい物體では、重いものほど倒れ難い。これは重い物體は重心を同じ高さまで上げるのに大きい力があるからである。

球や横にした圓柱を水平な板の上に置いて靜かに轉すと、どの位置にあつてもそのまゝ止る。これは球や圓柱の重心は常に球又は圓柱と平面との觸れてゐる点又は線の眞上に来るからである。このときこれ等の重心の高さは一定してゐる。このやうに轉して動かすとき重心の高さが變らないものでは、どの位置にあつてもその位置に止る。

板を少し傾けてその上に球を置くと、球は低い方に轉る。圓柱

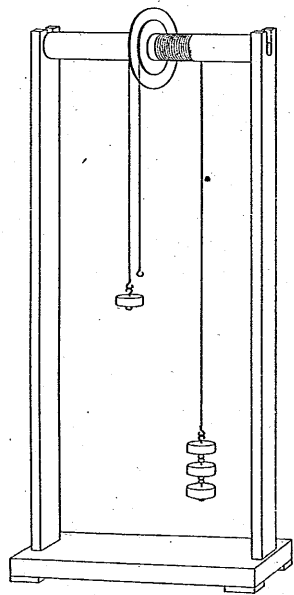
をその軸が板の傾いた方向に平行しないやうに置くと、圓柱は低い方に轉る。これは重心を通つて眞下に向ふ直線は常に球又は圓柱と平面との觸れてゐる点又は線よりも平面の低い方を通るからである。このときこれ等の重心の高さは球も圓柱も轉るのに随つて低くなる。圓柱をその軸が板の傾いた方向に平行するやうに置いて靜かに轉すと、どの位置にあつても止る。これはその重心は常に圓柱と板との觸れてゐる線の眞上に來るからである。このとき重心の高さは一定してゐる。

第三十一 輪軸

自由に回轉することの出来る棒に圓板を固定して、棒と圓板とに糸を反對の方向に卷いたものを輪軸といふ。

高理見一

高理見一



輪軸の圓板の半徑が棒の半徑の二倍であるときは、圓板に卷いた糸におもりを懸け、

棒に卷いた糸に二倍の重さのおもりを懸けると、輪軸はどの方向にも廻らない。圓板の半徑が棒の半徑の三倍であるときは、圓板に卷いた糸におもりを懸け、棒に卷いた糸に三倍の重さのおもりを懸けると、輪軸はどの方向にも廻らない。このやうに、棒に卷いた糸のおもりの重さと圓板に卷いた糸のおもりの重さとが釣合ふのは、棒の中心を支点として棒の半徑と

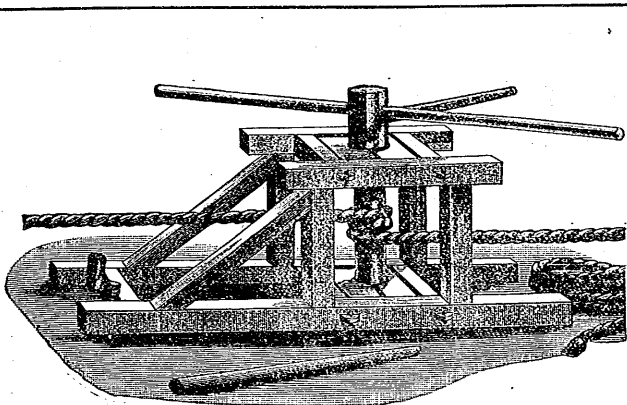
圓板の半徑とを二つの力の働く点の支点からの距離とした
てこの場合と同様であつて、棒の半徑とこれを廻さうとする
力の大きいさとの積が圓板の半徑とこれを反對の方向に廻さ
うとする力の大きいさとの積に等しいと、輪軸はどの方向にも
廻らない。

輪軸の棒に卷いた糸におもりを懸け、圓板に卷いた糸を手で
引くときは、圓板の半徑が棒の半徑の二倍であると、手の動く
距離はおもりの動く距離の二倍である。圓板の半徑が棒の半
徑の三倍であると、手の動く距離はおもりの動く距離の三倍
である。

輪軸の棒に卷いた糸に物體を懸け、圓板に卷いた糸に力を働
かすと、小さい力で物體を引動かすことが出来る。このとき圓

高理見一

高理見一

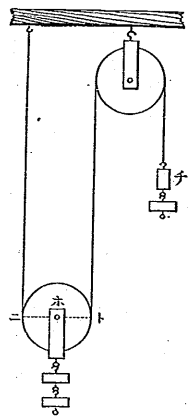
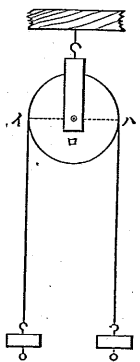


板の半徑が棒の半徑に比べて大
きいほど、力の働く点の動く距離
は物體の動く距離に比べて大き
い。

車地は輪軸を應用して重い物を
引動かす器械であつて、綱を卷い
た棒は輪軸の棒に當り、とつての
長さは圓板の半徑に當る。

第三十二 滑車

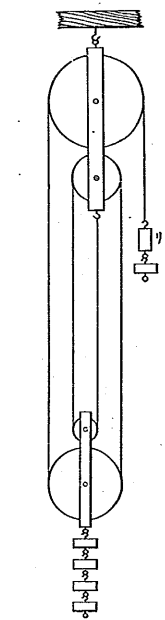
自由に回轉することの出来る車
に糸をまとつたものを滑車とい
ふ。



滑車を臺につるして、その糸の両端に同じ重さのおもりを懸けると、兩方のおもりは釣合つて動かない。この釣合は(ロ)を支点として(イ)から等しい距離にある(イ)と(ハ)との二点に大いさの等しい二つの力が働いてこの場合と同様である。このやうに臺につるした滑車を定滑車といひ、これを用ひると力の働く方向を變らせることが出来る。井戸車はこの應用である。一つの滑車にまつた糸の一端が固定してあつて、その糸の

他の端の部分が定滑車にまつてあるとき、前の滑車を動滑車といふ。この定滑車にまつてある糸の端に(チ)のおもりを懸けて動滑車を支へてから或重さのおもりを懸け、動滑車に二倍の重さのおもりを懸けると、兩方のおもりは釣合つて動かない。この釣合は(ニ)を支点として(ト)と(ホ)との二点に二つの力が働いてこの場合と同様である。動滑車を用ひると小さい力で物體を引動かすことが出来る。

二つの定滑車と二つの動滑車とを組合はせたものの糸の端



に(リ)のおもりを懸けて動滑車を支へてから或重さのおもりを懸

け、動滑車に四倍の重さのおもりを懸けると、兩方のおもりは釣合ふ。

定滑車と動滑車とを組合はせ、動滑車におもりを懸けて、糸の端を手で引くと、定滑車と動滑車とを一つづつ組合はせたものでは、手の動く距離はおもりの動く距離の二倍であつて、定滑車と動滑車とを二つつつ組合はせたものでは、手の動く距離はおもりの動く距離の四倍である。

滑車を用ひて物體を引動かさうとするとき、動滑車の數の多いほど、小さい力で引動かすことが出来る。さうして動滑車の數の多いほど、力の働く点の動く距離は物體の動く距離に比べて大きい。

第三十三 斜面・ねじ

斜面の長さが斜面の高さの二倍であるときは、物體を斜面に沿つて上方に動かす力の大きさが物體の重さの半分である。と、物體が斜面に沿つて落ちようとする力とこれを上方に動かす力とが釣合ふ。斜面の長さが斜面の高さの三倍であるときは、物體を斜面に沿つて上方に動かす力の大きさが物體の重さの三分の一である。と、兩方の力が釣合ふ。斜面の長さが斜面の高さの四倍であるときは、物體を斜面に沿つて上方に動かす力の大きさが物體の重さの四分の一である。と、兩方の力が釣合ふ。このやうに斜面に沿つて物體を上方に動かす力の大きさと斜面の長さとの積が物體の重さと斜面の高さとの積に等しいときは、兩方の力が釣合ふ。それだから斜面の傾の緩なほど、小さい力で物體を上方に動かすことが出来る。

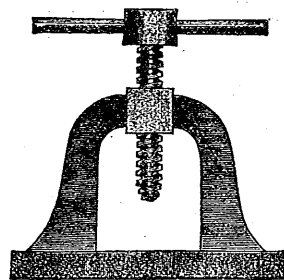
斜面の長さが斜面の高さの二倍であるときは、物體が斜面に沿つて動く距離はその昇る高さの二倍である。斜面の長さが斜面の高さの三倍であるときは、物體が斜面に沿つて動く距離はその昇る高さの三倍である。斜面の長さが斜面の高さの四倍であるときは、物體が斜面に沿つて動く距離はその昇る高さの四倍である。このやうに斜面の傾の緩なほど、物體が斜面に沿つて動く距離は昇る高さに比べて大きい。

高い所に重い物體を上げやうとするとき、斜面を用ひると、物體を眞直に上げるときよりも小さい力で上げることが出来る。坂道は緩であるほど、重い物體を載せた車などが容易に上る。

ねぢはばうねぢとつばねぢとから出来てゐる。ばうねぢは時

高理見一

高理見一



計の針の進む方向と同じ方向に廻すと次第につばねぢにはまり込み、反対の方向に廻すと次第に抜出るのが普通である。ばうねぢをつばねぢにはめて、ばうねぢのとつての端を手を持つて時計の針の進む方向に廻すと、ばうねぢの先端の當る所に置いた物は強く押される。このときばうねぢの先端の進む距離はとつての端の動く距離に比べて著しく小さい。ねぢをこのやうに用ひると小さい力でばうねぢの先端に著しく大きい力を働かすことが出来る。

第三十四 器械と仕事

重い物体を引上げるとき、力の方向に動かすときは仕事をするといい。仕事の量は力の大いさとその働く点の動いた距離との積で測る。一キログラムの物体を一メートル上げる仕事を一キログラムメートルとする。二キログラムの物体を一メートル上げる仕事は二キログラムメートルであつて、三キログラムの物体を一メートル上げる仕事は三キログラムメートルである。又一キログラムの物体を二メートル上げる仕事は二キログラムメートルであつて、二キログラムの物体を三メートル上げる仕事は六キログラムメートルである。

輪軸や滑車に力が働くとき、その力の大きいさとその力の働く点の動く距離との積は、輪軸や滑車が物体を動かす力の大きい

高理見一

高理見一

さと物体の動く距離との積に等しい。それだから輪軸や滑車を用ひて仕事をするとき、これ等の器械のする仕事の量はこれ等の器械にした仕事の量に等しい。斜面を用ひて物体を上げるとき、仕事の量はこれを同じ高さまで真直に上げる仕事の量に等しい。それだからこれ等の器械を用ひても仕事の量は増すことはない。

終

14441-3-1

昭和七年二月十八日

發行

(非賣品)

著作權所有

著作
者兼
發行

文部省

東京市小石川區久堅町百八番地

印刷者 大橋 光吉

東京市小石川區久堅町百八番地

印刷所 共同印刷株式會社