

高等  
小學理科筆記參考書

卷三

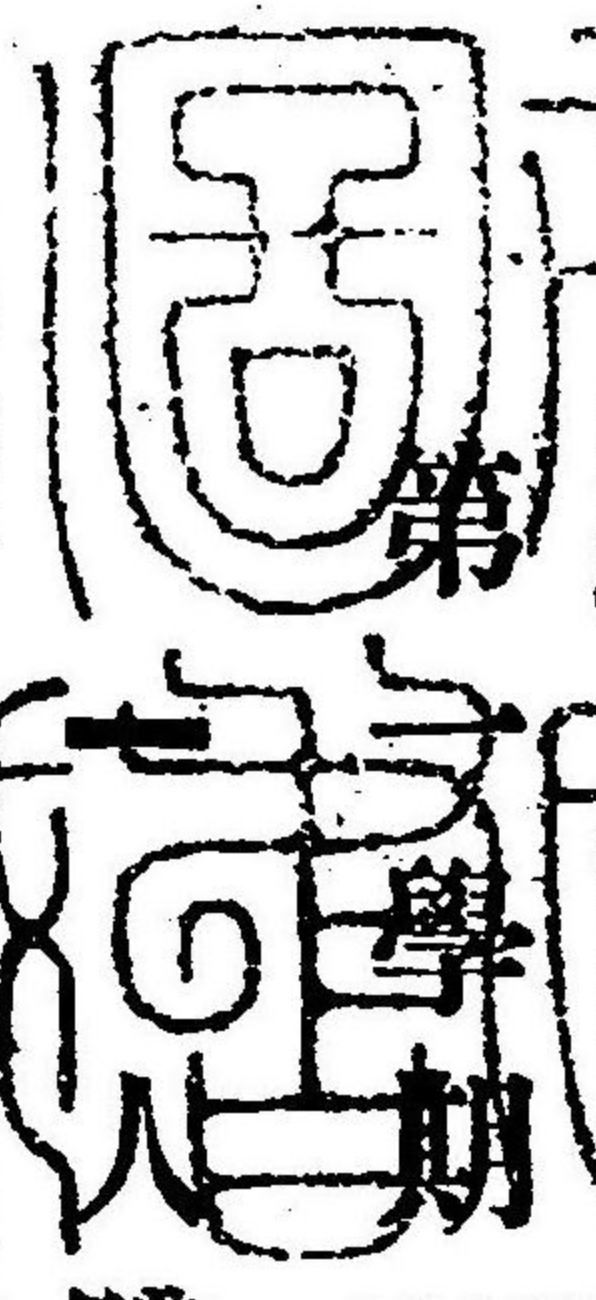
591



高等小學理科筆記參考書卷三目録

第一學期		
一 人體構造の概要……………	一	
二 骨および骨格……………	三	
三 筋肉……………	一〇	
四 皮膚……………	一六	
五 消化器……………	二四	
六 食物……………	三六	
七 腐敗……………	四六	
八 循環器……………	五二	
第二學期		
一 呼吸器……………	六三	
二 空氣の成分……………	七一	
三 燃燒作用……………	八〇	
四 空氣の性質……………	八七	
五 水……………	九	
第三學期		
一 硫酸ソーダアンモニヤ……………	一〇八	
二 元素……………	一二六	
三 槓杆・天平・滑車・斜面……………	二九	
四 楔・螺旋・齒車・時計……………	三七	

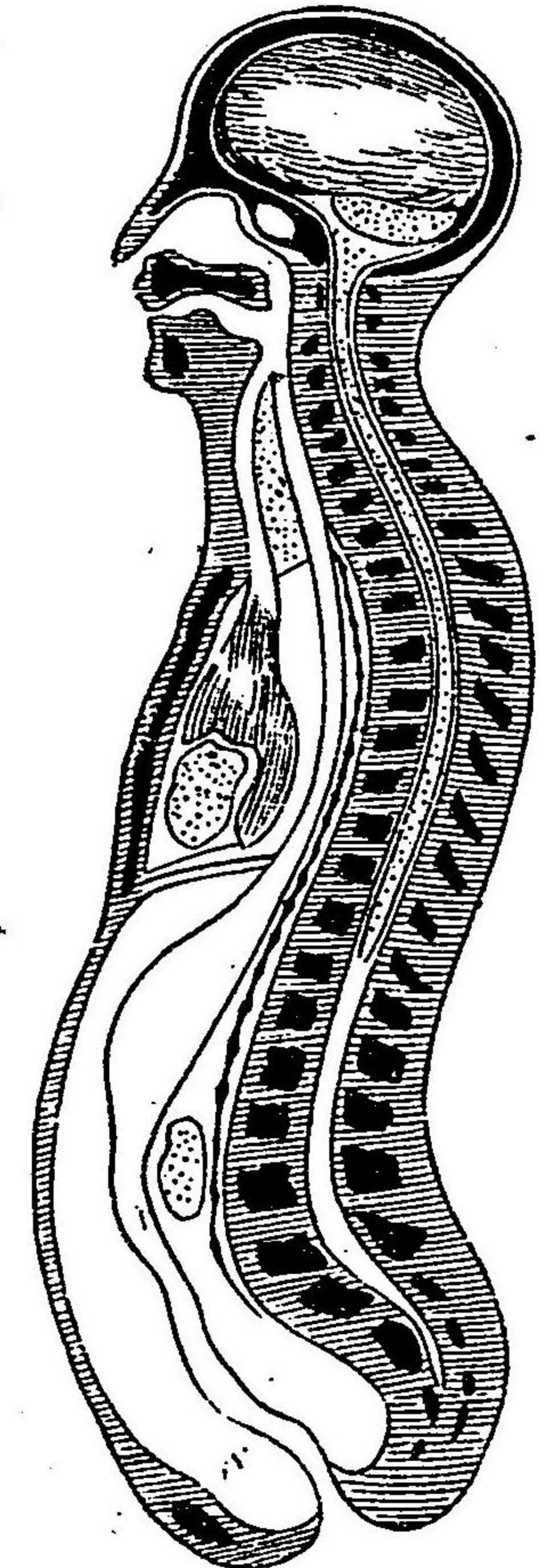
高等小學理科筆記參考書卷三 (第三學年)



人體構造の概要

人體は頭と胴と手足から出來てゐます。頭は精神の働きや感覺をつかさどるところで、人體中では最大な部分であります。この働きをつかさどるものは、腦といふもので、神經といふものがこれから出て、顔の諸部にも、手足にも、あまねく來てゐます。中でも、胴の部に

人體ノ側面



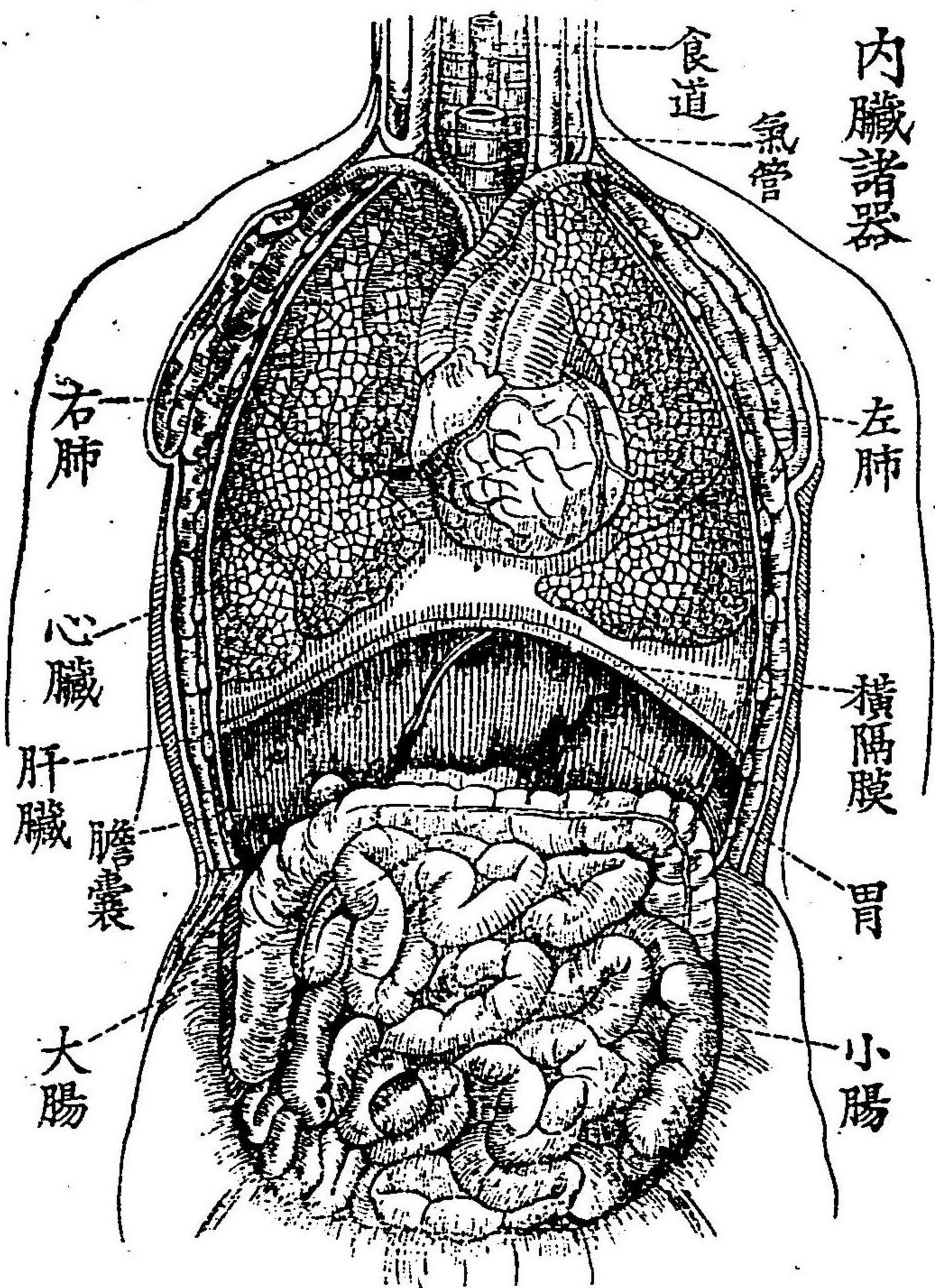
ある脊髄といふものとは、ごく關係の密なもので、腦と脊髄とは、圖にあるとほり、つづいてゐます。胴は、前に申した脊髄のあるところ、頭につづいて大切な部分で

明治 28 5 29 内交



あります。その前面には、胸と腹とがあつて、胸には、心臓や肺臓があり、腹には胃や腸があります。心臓は血液を循環させるもので、この血液をきれいにするは、肺臓の役目

内臓諸器



です。胃は食物を消化するところ、腸はまた一そよく、それを消化するところで、これらのものがあればこそ、呼吸も出来、血液も、胎内をまはり、食物も身の養ひとなるわけ、それで、人のいふもの、もし、それがなければ、脳ばかりあつても、何にもならないのです。

さて、手足はどうかといふに、これもなかなか、大切なもので、もしも、人體に手足がな

いとしたり、仕事も出来ず、運動も出来ず、生命はあつても、ただいきてゐるだけのこと、生きてゐるかひは少しもありません。すべて、人が、よい事をするのも、わるいことをするの、脳の命令をうけてするとはいへ、實際その事をするは、手足ですから、功も罪も、この手足が、半分すぎ、持つのです。人は、どうか、よい手、よい足を持ちたいものです。

(要項)人體ハ、頭・胸・手足ノ三部ヨリ成ル。

頭ニハ、腦アリテ、精神・感覺ヲツカサドル。

胸ニハ、脊髄アリテ、腦ト關係シ、心臓・肺臓・胃・腸等アリテ、生命ヲ

ツナグニ大切ナル働キヲナス。

手足ハ、仕事・運動ヲナス。

二 骨および骨格

人體の骨は、二百十個ありまして、これを組み立たのを骨格と申します。骨格を大別



すると、頭骨と、胸骨と、肢骨とになります。

頭骨には、頭蓋骨や、顔面骨があります。圖の「イ」「ロ」「ハ」「ニ」は、頭蓋骨、「ヘ」「ト」「チ」「リ」又は、顔面骨であり、  
骨格

ます。頭骨のうちには、まだ、こ

の外の骨もあ

りますが、おつて

お話申すこと

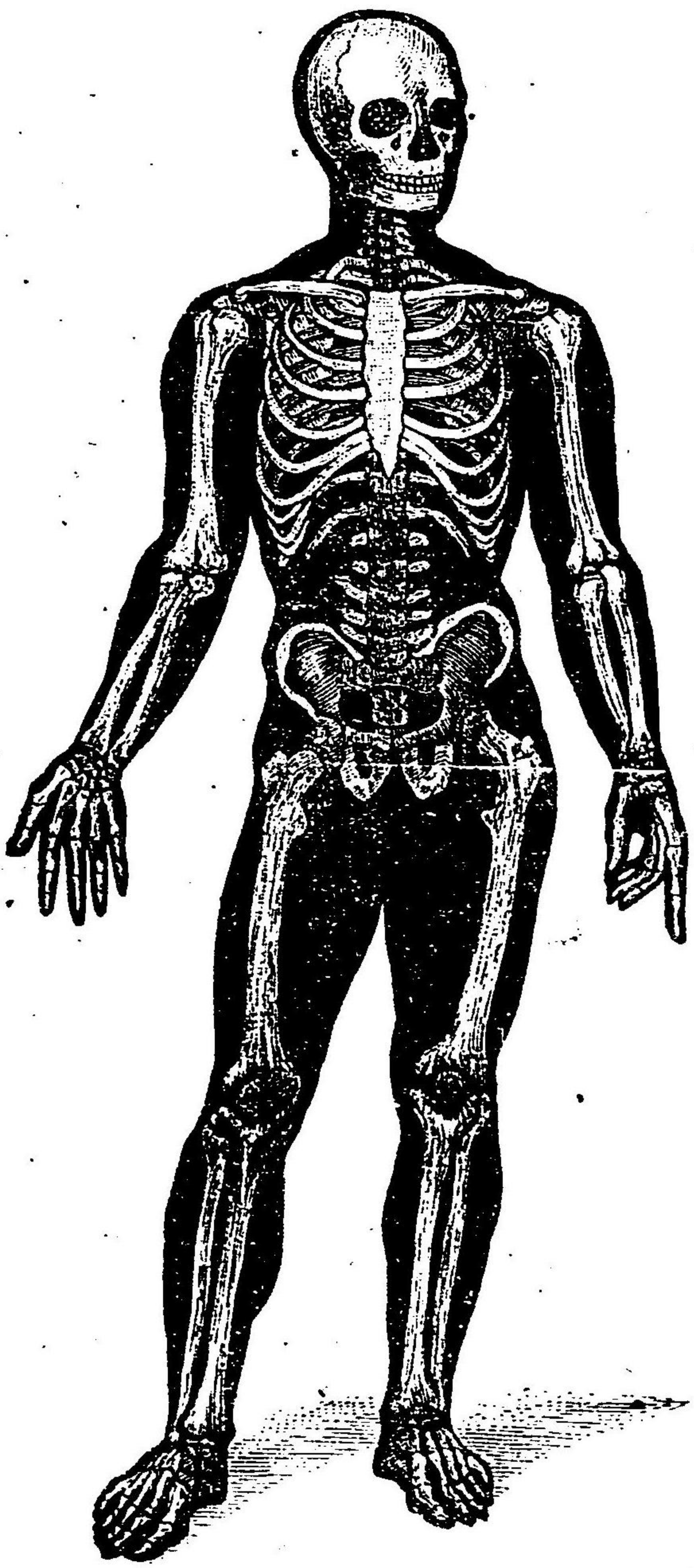
にしませう。

胸骨は、頭骨に

つづいてゐる

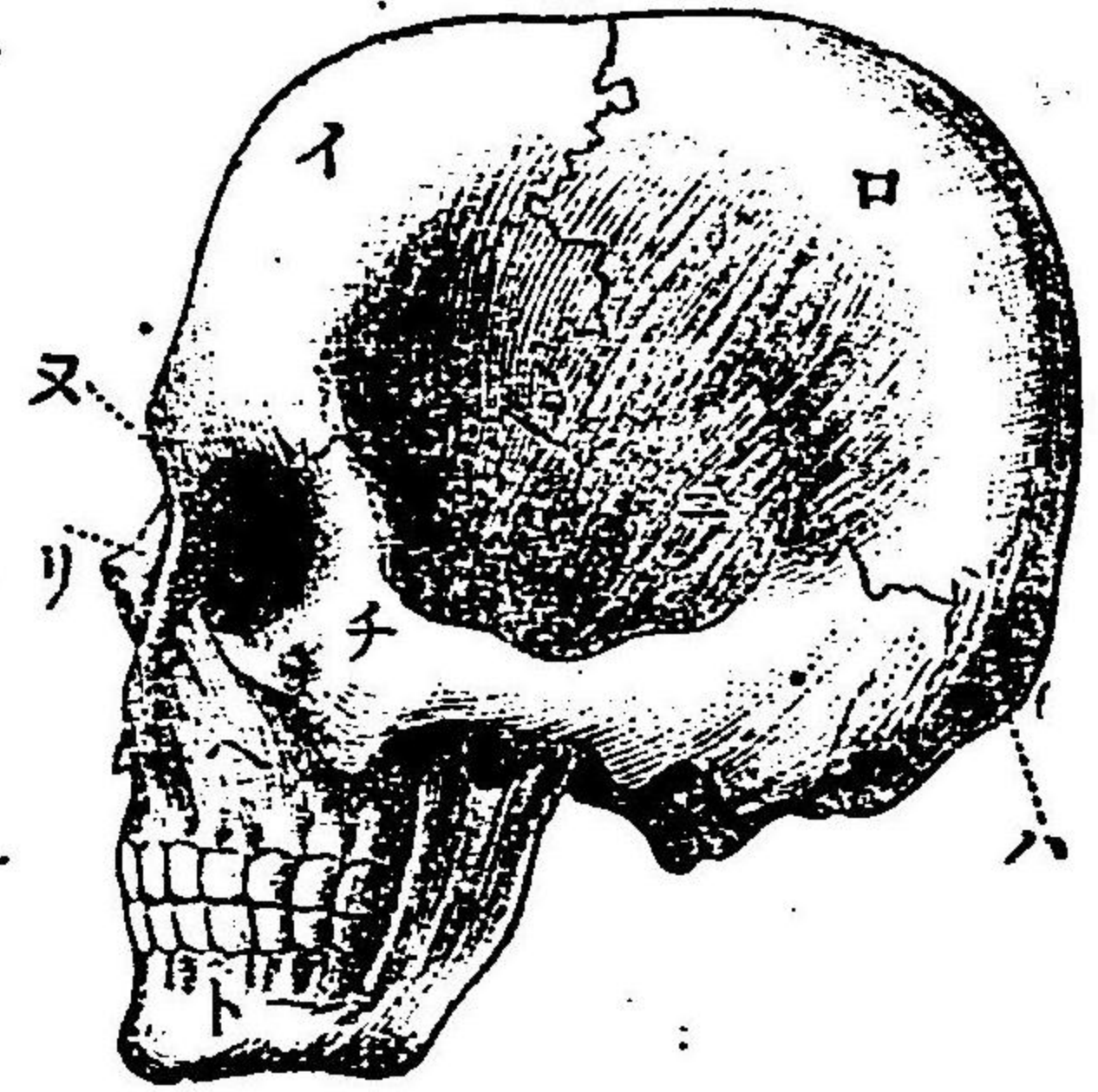
骨で、「ル」が舌骨、これはどこにもつかずのます。「ソ」「カ」「ヨ」は脊骨、脊骨の下の「タ」「レ」は、薦骨

と尾骶骨とで、薦骨のそばに、廣がつてゐる「ソ」の骨が無名骨であります。

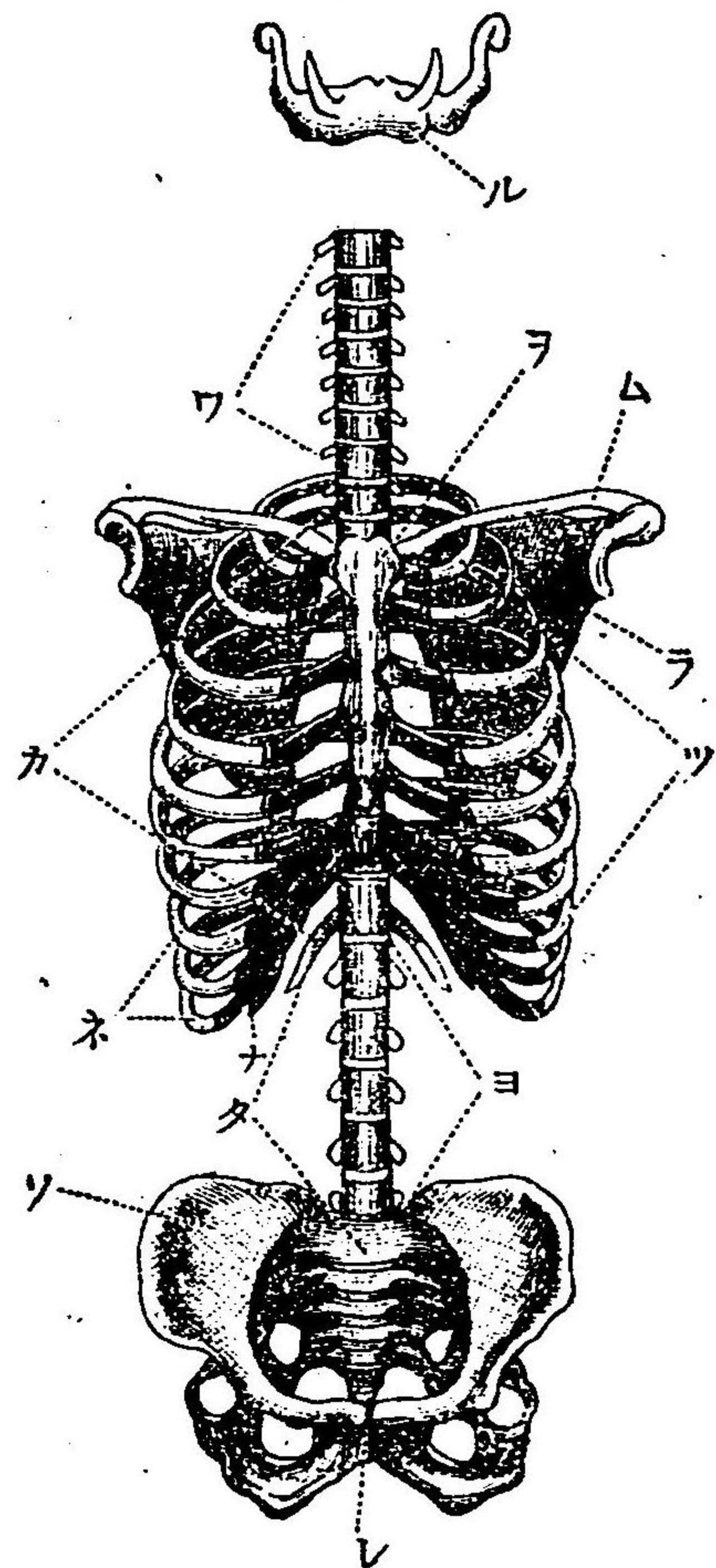


「ソ」「ネ」「ナ」は肋骨で、「ナ」の二對は、胸骨についてゐません。胸骨とは、つぎの頁に出してあ

頭骨



胸骨

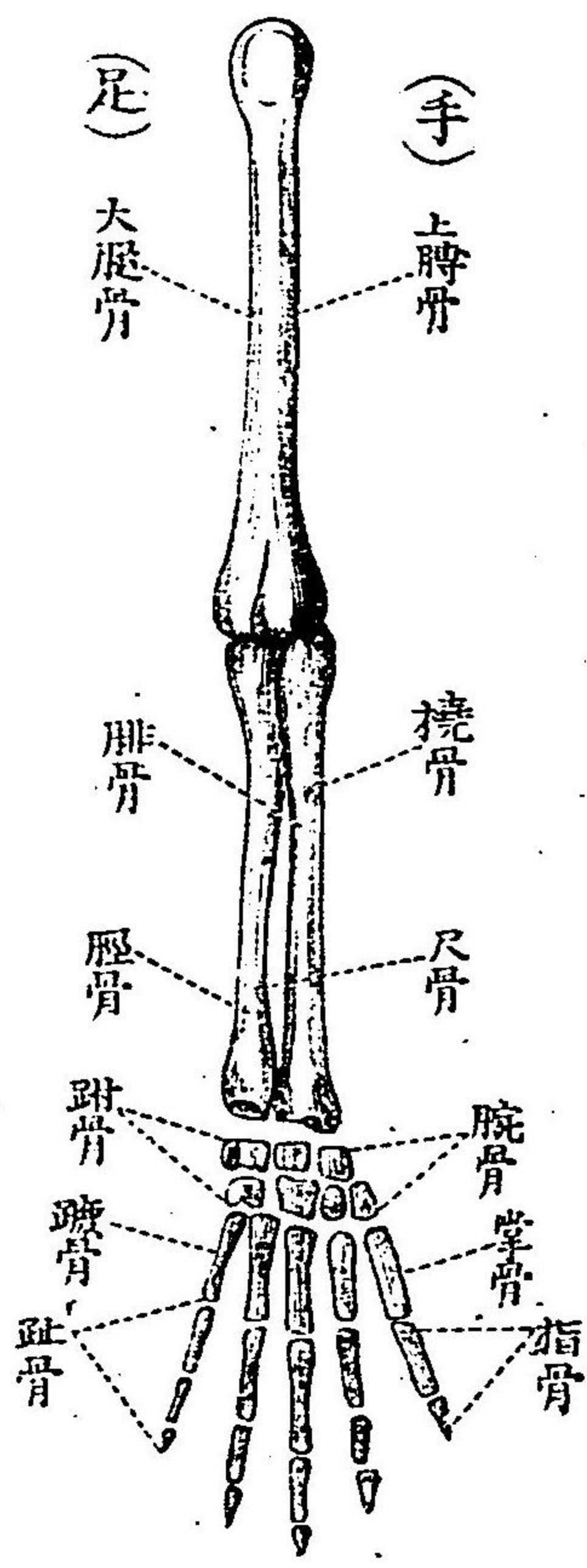


る圖の「イ」でありますから、それを見て下さい。「ラ」は肩胛骨、「ム」は鎖骨であります。

肢骨は、これを手骨と足骨とにわか

ちます。多少のちがひはあるにして

も、手足の骨は、よく似たもので、その一ばん太い骨を手では上膊骨と申し、足では大



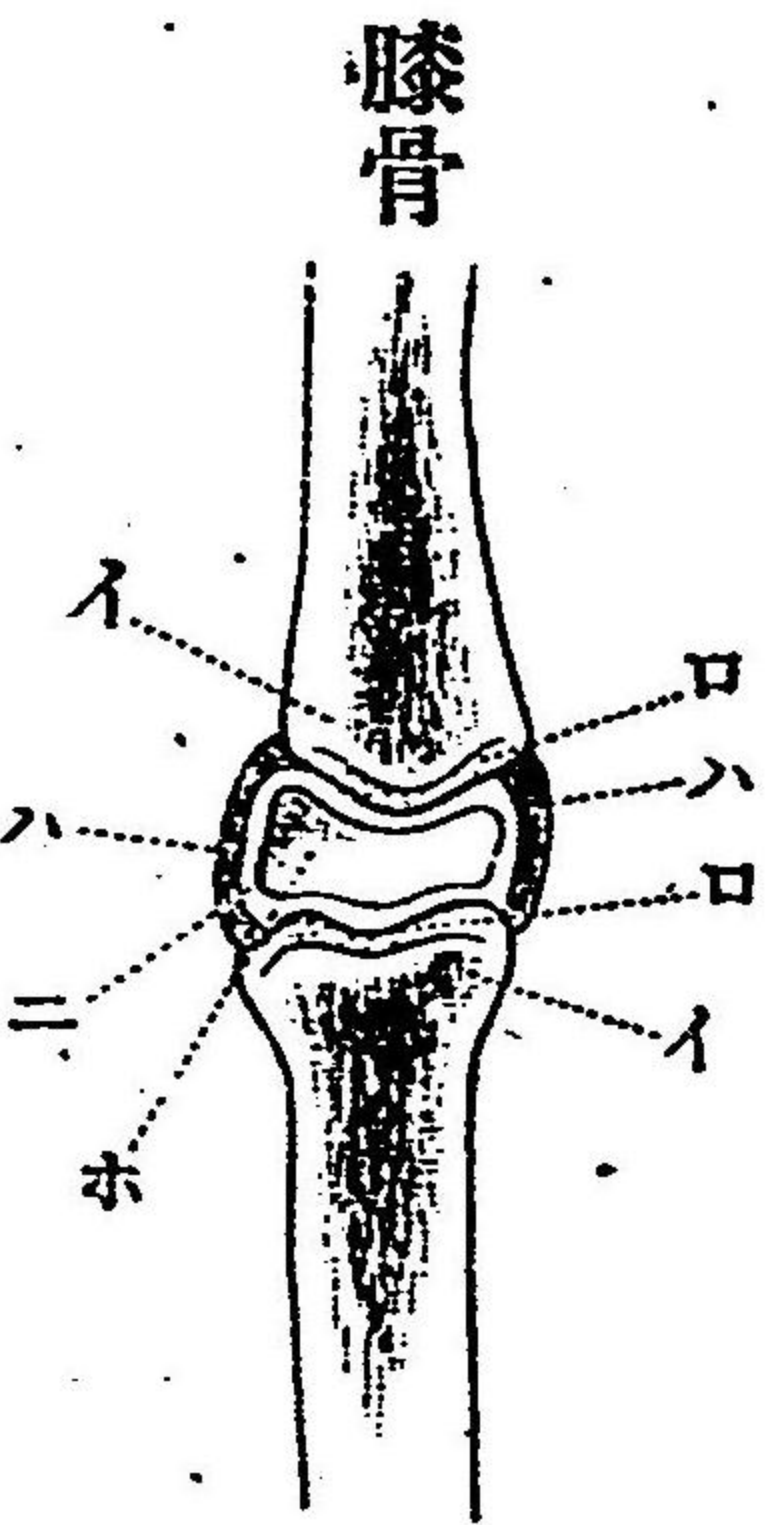
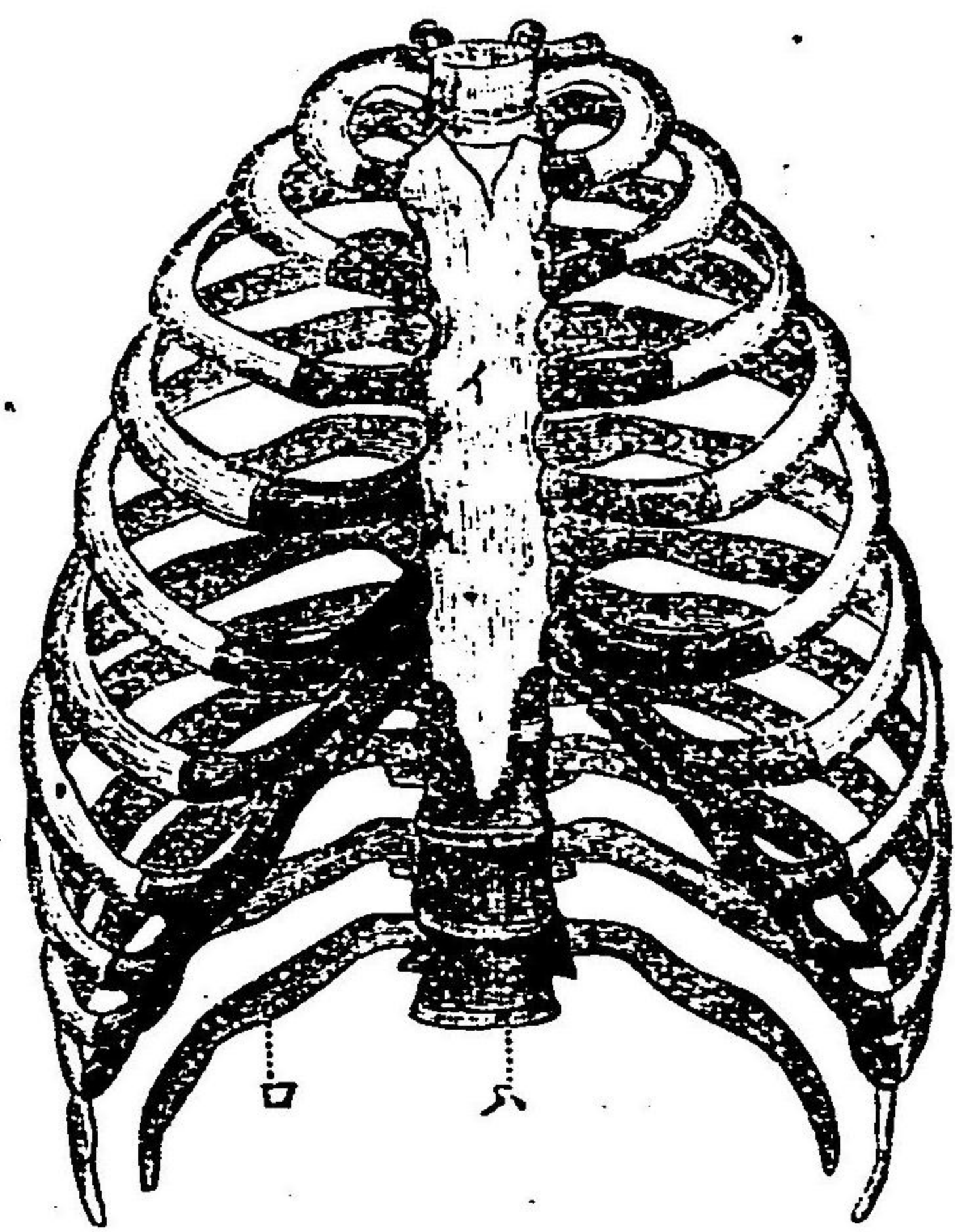
腿骨



腿骨と申します。次の二個の骨を手では、腕骨・尺骨と申し、足では、脛骨・腓骨と申しま

す。腕骨と脛骨とは、オヤユビの方によつてゐます。それから、さきの骨は、手では腕骨・掌骨・指骨と申し、足では、跗骨・蹠骨・趾骨と申します。

これらの骨は、通常、堅いものですけれど、肋骨の中、最下の二對や、その他の肋骨の胸骨についてゐる部分や、膝骨の端を包んでゐる骨すなはち



圖の「ロ」や鼻のさきの骨や耳殻の骨などは、ぐねぐねする軟な骨ですから、これらを軟骨と申し、軟骨に對し、他の多くの骨を硬骨と申します。

(要項)人體ノ骨格ハ、頭骨・胸骨・肢骨ヨリ成ル。

頭骨ニハ、骨蓋頭・顔面骨等アリ。

胸骨ニハ、舌骨・脊骨・薦骨・尾骶骨・無名骨・肋骨・肩胛骨・鎖骨等アリ。

肢骨ハ、手ニ、上膊骨・撓骨・尺骨・腕骨・掌骨・指骨アリ。足ニ、大腿骨・脛骨・腓骨・跗骨・蹠骨・趾骨アリ。  
骨ニハ、硬骨・軟骨ノ別アリ。

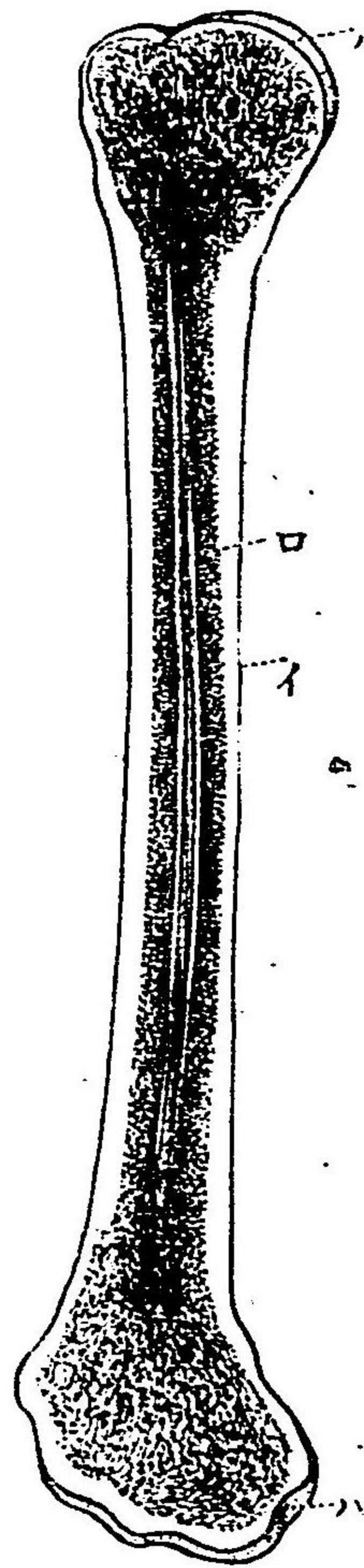
骨の形狀は、前の諸圖にあるとほり、實に、さまざまでありますが、これを大別して見ると、三種になります。たとへば、肢骨の多くの骨のよりに、管をなしてゐて、細長く、多くは端がまるまるして、運動をなすに適したものを總稱して、長骨と申し、脊骨や腕骨のよりに、短くて、太くて、かどがあつて、中まで堅いものを總稱して、短骨と申し、頭蓋骨や、胸骨や、無名骨や、肩胛骨のよりに、薄くて、ひろいものを、扁骨と申します。

(要項)骨ニハ、種々ノ形狀アリ、コレヲ大別シテ、長骨・短骨・扁骨トナス。

骨の構造は、骨の種類によつて、一様ではありませんが、次の圖にあるは、上膊骨を縦に打ちわつたところを示したので、その「イ」は、骨の外部を包んでゐる骨膜といふ、ごく薄いもの、骨膜の次の白い部分は、堅くて緻密なもの、「ロ」の黒くしてあるところは、多少空



洞くぼみになつてゐて、その中に脂肪しじふのよゝなものを充みたしてゐます。これを骨髓こつねいと申しま  
す。兩端りゆうたんの太こいとところの内部は、  
骨髓こつねいともちがひますが、他の部  
分ぶんよりか、粗鬆そそうであります。ハは  
前に申した軟骨であります。



(要項)骨ハ、外部緻密ニシテ、内部粗鬆ナリ。中ニ骨髓アリ。

外面ハ、骨膜ニ被ハレ、骨ニヨリテハ、末端ニ軟骨アリ。

骨を薄くして、顕微鏡で見ると、針でついたよゝな孔あなが、たくさんあります。これは、血  
管くわんでありまして、骨もやはり、血に養はれてゐることがわかります。血のうちには、骨  
になる物質ぶつしつがありますから、この物質を沈澱ちんたんするのです。

これが堅いのは、堅くなくてはならないわけがあるのです。なせといふに、骨は、家  
いふと、柱はしらなどのよゝなもので、體を支へてゐるのです。もし、堅くないと、骨の役目が  
立ちません。

(要項)骨ハ、血液ニ養ハル。

骨ハ、體ヲ支フルモノナリ。

骨は、つかひ方によつては、いためることもありますが、無理なつかひ方をしない以上  
は、つかふ方がよいのです。ほどよくつかへば、太く丈夫になります。

骨は、堅いものですが、曲がることもあるし、折れることもあります。子供の骨は、曲り  
やすく、老人の骨は、折れやすいものです。子供のうちに帯おびを胸にかけて、強くしめ  
ると、肋骨を曲けて、胸を小さくします。しじゅう、こごんでゐると、セムシのよゝになつてし  
まひます。老人があまり無理な骨折こつせをすると、それこそ、ほんとに骨を折こつてしまひ  
ます。

(要項)骨ハ、無理ナキ限リ、ツカフホド、太ク、カツ、強クナル。

骨ハ、曲ガルコトモアリ、折ルルコトモアリ、注意スベシ。

骨は、膠質にかはしつのものと、石灰質せっかいしつのものとで出来てゐます。石灰質のものは、おもに磷酸石  
灰かいがいで、これは少しばかりの炭酸石灰たんさんせっかいがまじつてゐます。骨を焼くと白墨はくぼくのよゝなもの



になります。これは膠質が燃えうせて、石灰質ばかりになったのであります。骨を二三日間、鹽酸といふ液體の中につけておくと、ぐねぐねと曲がりやすいものになります。これは、石質が溶け出して、膠質ばかりになったのであります。子供の骨の曲がりやすいは、骨に、この膠質が多いからであります。老人の骨の折れやすいは、この膠質が少いからであります。

(要項)骨ニハ、膠質ト石灰質トナフクム。

### 三 筋肉

人體の筋肉は、圖にあるとほり、大そーの數で、何でも、五百以上あると申します。大小も、形狀も、實にさまざまであります。普通な形狀は、紡錘狀でありまして、紡錘の兩端を腱と申し、腱と腱との中間の太いところを筋腹と申します。筋腹は、紅色ですが、腱は、白色で、筋腹よりも丈夫であります。その位置は、骨の外部にありまして、腱をもつて、骨にしっかりと、くっつけてありますから、筋肉を働かせると、骨も働きます。

(要項)筋肉ハ、

多ク、紡錘

狀ヲナス。

筋肉ハ、骨

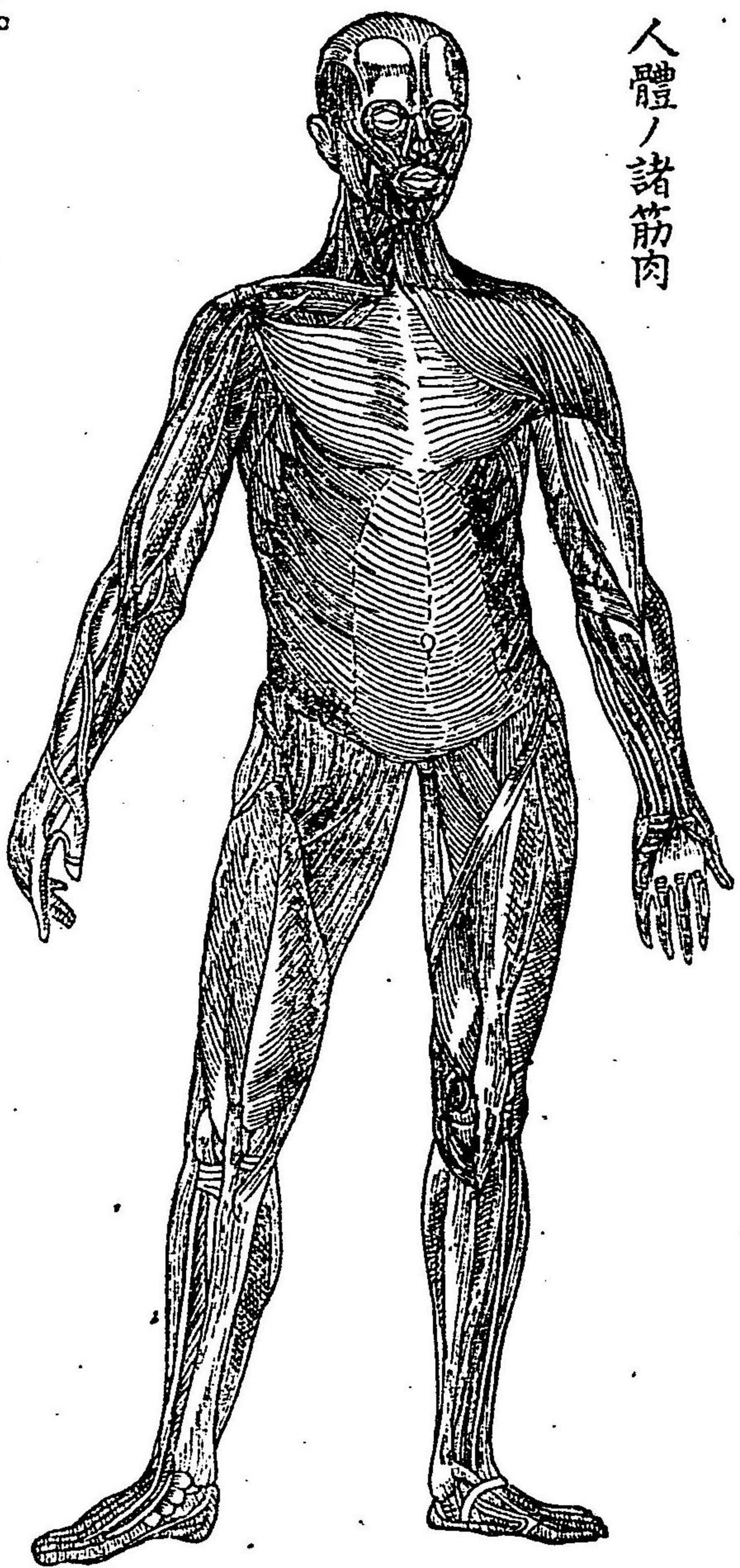
ノ外部ニ

アリテ、腱

ヲモツテ、

骨ニ附着ス。

人體ノ諸筋肉

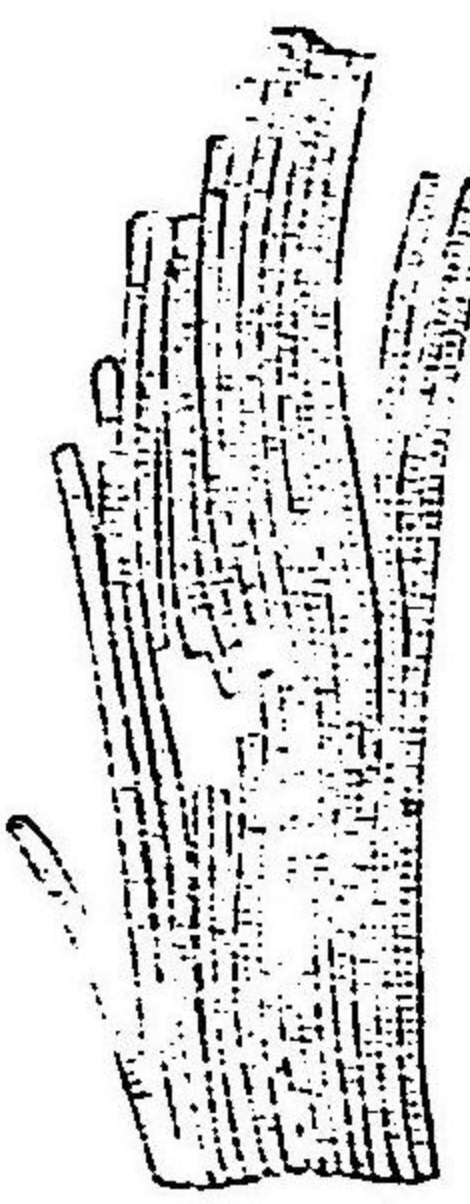


筋肉は、多少伸びちぢみするものですが、この伸縮は、人の隨意になるものとならないものとあります。隨意になるものを隨意筋と申し、隨意にならぬものを、不随意筋と申します。人體の皮膚の下に、すぐ見えてゐる筋肉は、大抵隨意筋であります。心臓や、胃や、腸の筋肉は、みな不随意筋であります。心臓の筋肉が、不随意筋だといふことは、人に聞かすにも、わかります。今、心臓が、伸縮して、しきりに、血液を體內諸部に送

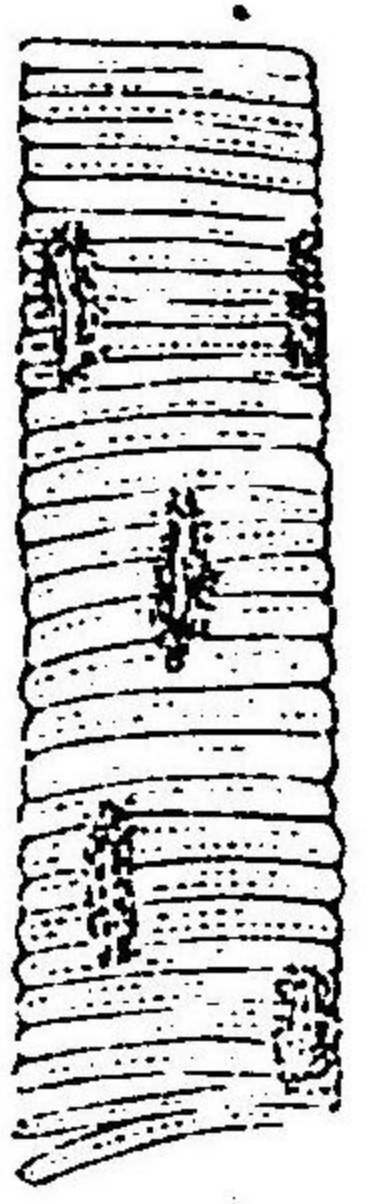


つてゐますが、この伸縮をちよと止めて見ようと思つても、止まりますまい。つまり、自分の隨意になりますまい。それで、心臓の筋肉の不随意筋だといふことは、すぐにかかります。

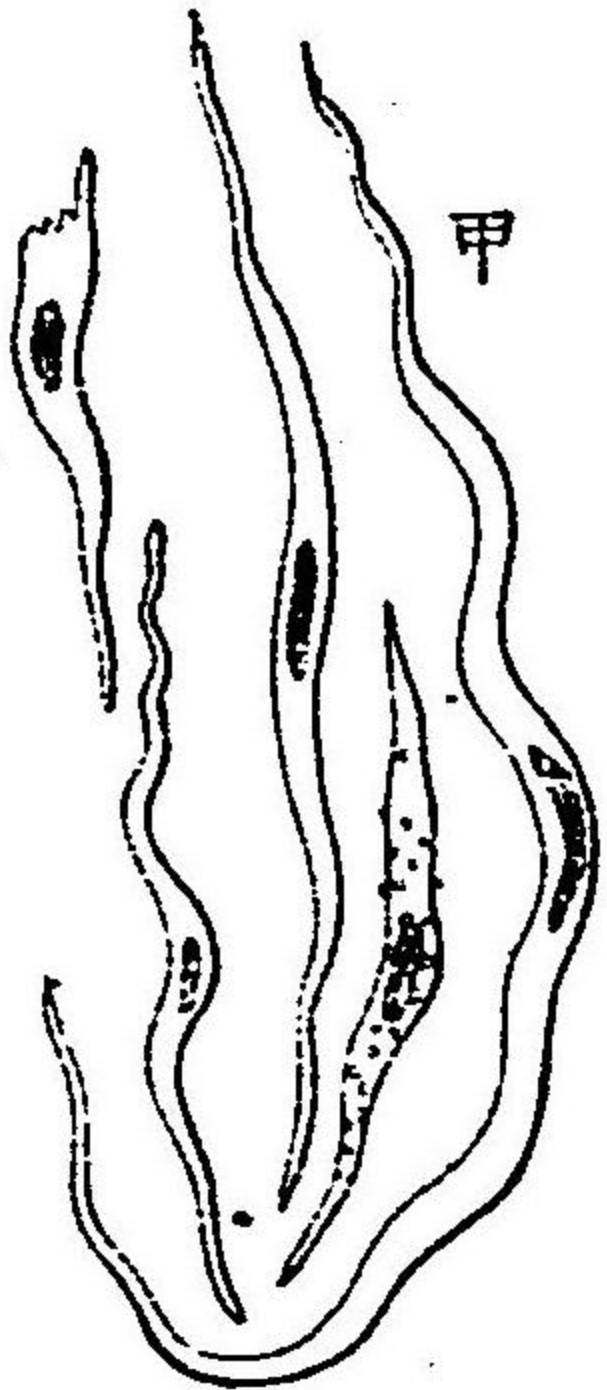
(要項) 筋肉ニハ、随意筋・不随意筋ノ別アリ。



随意筋ヲ顯微鏡ニテ見タルモノ

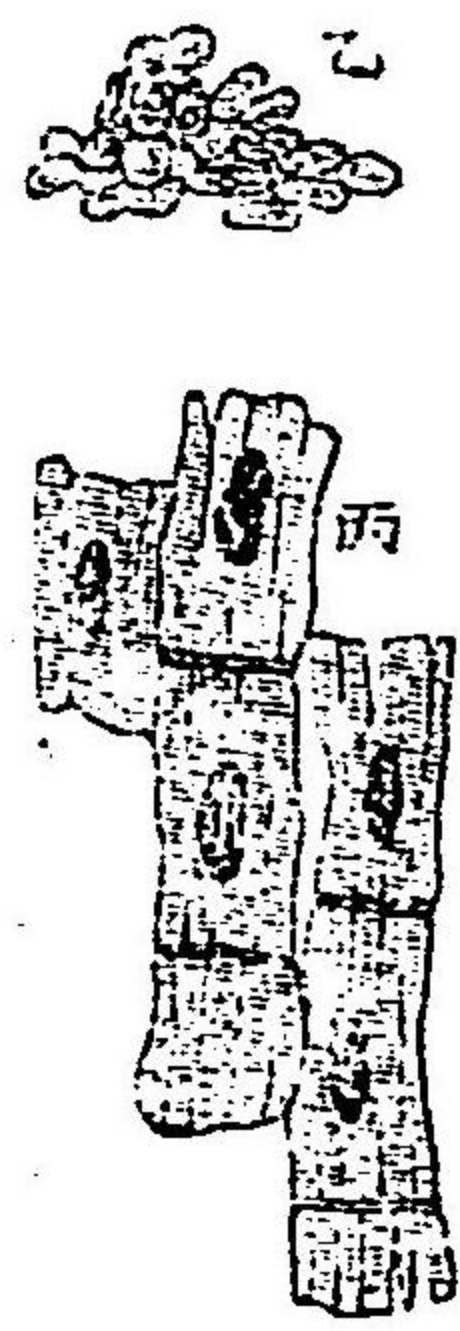


全上、一條ヲサラニ大キニシタルモノ



甲、諸種ノ不随意筋

乙、全上、横断面



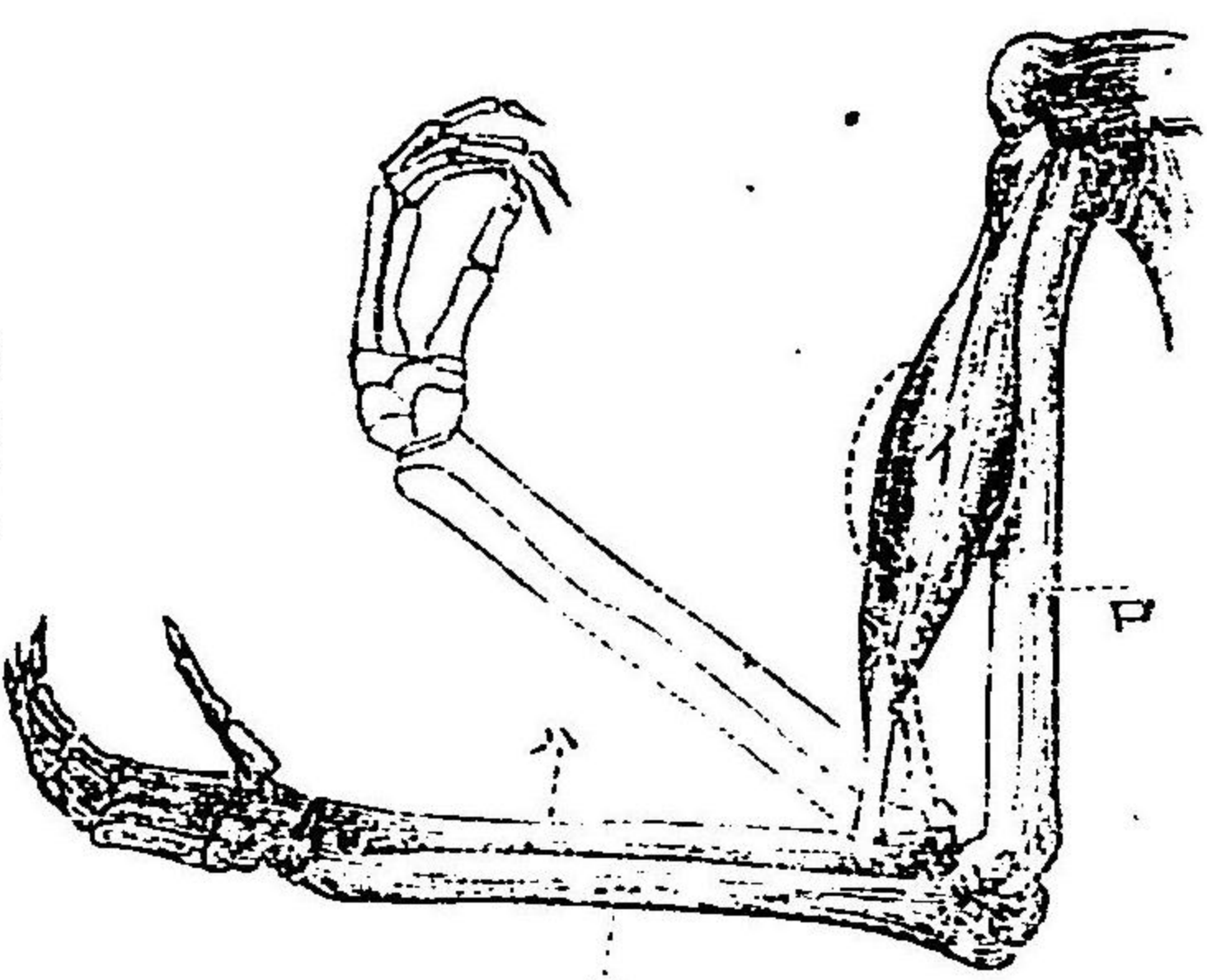
丙、心臓ノ不随意筋

筋肉を顯微鏡で見ると、その構造は、よくわかります。まづ、随意筋から申しませうに、圖にあらるとほり、筋肉の纖維は、あまたの原纖維から出來てゐまして、その原纖維を一そ一大きくして見ると、次のよゝになつてゐます。横に紋がありますから、この随意筋を横紋筋とも申します。不随意筋は、横紋がないから、これを平滑筋と申します。平滑筋の纖維にも、甲圖のとほり、い

ろいろありますが、これを横に斷ち切つて見ると、乙圖のよゝな断面であります。しかし、心臓の平滑筋は、一種特別でありまして、丙圖のよゝであります。

(要項) 随意筋ハ、横紋アル纖維ヨリ成ル。

不随意筋ハ、平滑ナル纖維ヨリ成ル。



筋肉の伸縮するのは、仕事をする時、あるく時、物をいふ時などのことで、多くは、骨を動かすが目的であります。その作用は、槓杆のよゝなもので、この圖にあるは、手で物をあげる時の筋肉の有様であります。イは随意筋で、前に申したとほり、紡錘状をなしてゐませう。その兩端の腱は、骨にしっかりとついてゐます。ロは上膊骨、ハは橈骨、ニは尺骨で、筋肉の兩端は、上膊骨の上部と、橈骨の上部とについてゐるので、この筋肉の筋腹は、手をあげるにつれて、點線で示したよゝに、太くなりますが、そのかはり、長さは短くなります。かよ

ゝな時には、筋肉が縮むのです。それと反對で、曲げた手を伸ばすときは、筋腹が細く



なって、長さが伸びます。その伸びる時には、力を要しませんが、縮める時には、力を要します。

かよいに、筋肉を伸縮することが、運動でありまして、運動すれば、それだけ、筋肉が疲れて來ます。この疲れて來るのは、おもに筋腹でして、筋腹をなしてゐるものは、大抵蛋白質といふものであります。すなはち筋腹の疲れるのは、蛋白質が酸化して、炭酸瓦斯などが、筋肉の間にたまるのであります。少し、休んでゐると、炭酸瓦斯などが出てしまひますから、一時の疲はなほりますが、その度に、筋肉は減じますから、血液が循環して、蛋白質を沈澱させないと、いつかやせてしまひます。ですから、筋肉が、細々として、からだのやせてゐるものは、通例、力がありません。けれども、でぶでぶと太つてゐるのも、きつといとは限りません。その太つてゐるのは、多く、脂肪でして、脂肪がいくら多くても、力は強くなりません。

また、神経の働きも、この筋肉に、大關係がありまして、神経が疲れると、筋肉も働きをなしません。神経のお話は、またのこととして、ここには、ただ、これだけの事を申すに

止めておきます。

(要項)運動スルトキハ、筋肉伸縮ス。

運動スルトキハ、筋肉疲ル。

筋肉ハ、血液中ノ蛋白質ニ養ハル。

筋肉は、適當の運動によつて強大になります。けれど、過度につかふと、その作用を失ふよゝになりますから、運動した後は、きつと休まなくてはなりません。

しかし、筋肉は、練習のしかたによつて、運動が精巧にもなるし、疲もしくなつて、疲がしないわけではありませんが、よゝいに疲れなくなるのであります。手の器用な人は、練習をつんだ人であります。よゝいには、疲れな人も、練習をつんだ人であります。昔、支那の陶侃といふ人は、何の用もないのに、毎日、大きな瓶を百個づつ、庭の西へ運んだり、東へ運んだりしたさうですが、これは、のちに、筋肉をつかはうといふ考があるから、練習したのです。

(要項)運動ノ後ハ、休ミテ筋肉ノ疲ヲホスベシ。



なつて、長さが伸びます。その伸びる時には、力を要しませんが、縮める時には、力を要します。

かよーに、筋肉を伸縮することが、運動でありまして、運動すれば、それだけ、筋肉が疲れて來ます。この疲れて來るのは、おもに筋腹でして、筋腹をなしてゐるものは、大抵蛋白質といふものであります。すなはち筋腹の疲れるのは、蛋白質が酸化して、炭酸瓦斯などが、筋肉の間にたまるのであります。少し休んでゐると、炭酸瓦斯などが出てしまひますから、一時の疲はなほりますが、その度に、筋肉は減じますから、血液が循環して、蛋白質を沈澱させないと、いつかやせてしまひます。ですから、筋肉が、細々として、からだのやせてゐるものは、通例、力がありません。けれど、でぶでぶと太つてゐるのも、きつといとは限りません。その太つてゐるのは、多く脂肪でして、脂肪がいくら多くても、力は強くなりません。

また、神経の働きも、この筋肉に、大關係がありまして、神経が疲れると、筋肉も働きをなしません。神経のお話は、またのこととして、ここには、ただ、これだけの事を申すに

止めておきます。

(要項)運動スルトキハ、筋肉伸縮ス。

運動スルトキハ、筋肉疲ル。

筋肉ハ、血液中ノ蛋白質ニ養ハル。

筋肉は、適當の運動によつて、強大になります。けれど、過度につかふと、その作用を失ふよーになりますから、運動した後は、きつと休まなくてはなりません。

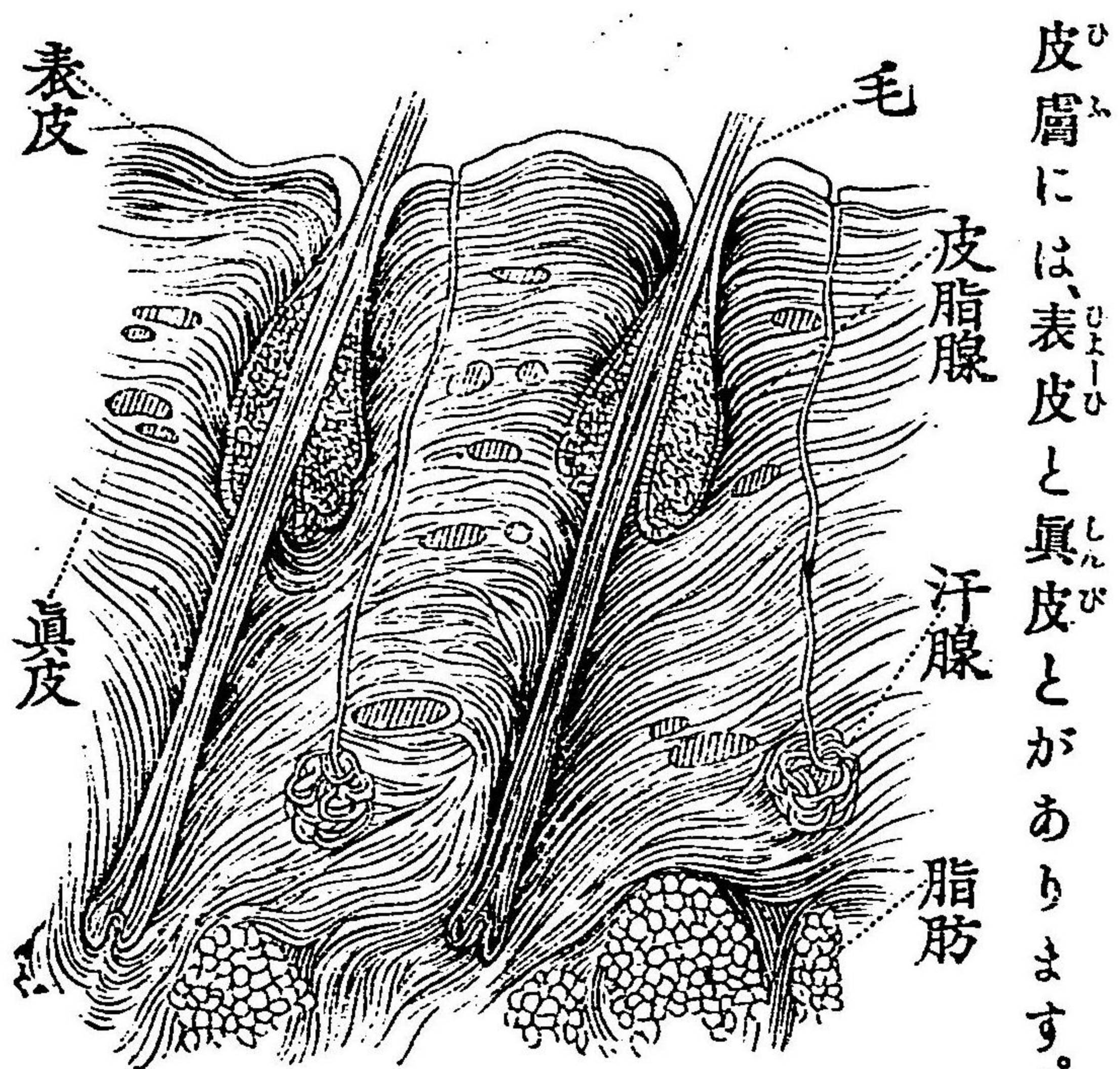
しかし、筋肉は、練習のしかたによつて、運動が精巧にもなるし、疲もしなくなります。疲がしないわけではありませんが、よーいに疲れなくなるのであります。手の器用な人は、練習をつんだ人であります。よーいには、疲れな人も、練習をつんだ人であります。昔、支那の陶侃といふ人は、何の用もないのに、毎日、大きな瓶を百個づつ、庭の西へ運んだり、東へ運んだりしたさうですが、これは、のちに、筋肉をつかはうといふ考があるから、練習したのです。

(要項)運動ノ後ハ、休ミテ筋肉ノ疲ヲホスベシ。



筋肉ハ、練習ニヨリ器用ニモナリ、疲ヲ感ズルコトモオソクナル。

### 四 皮膚

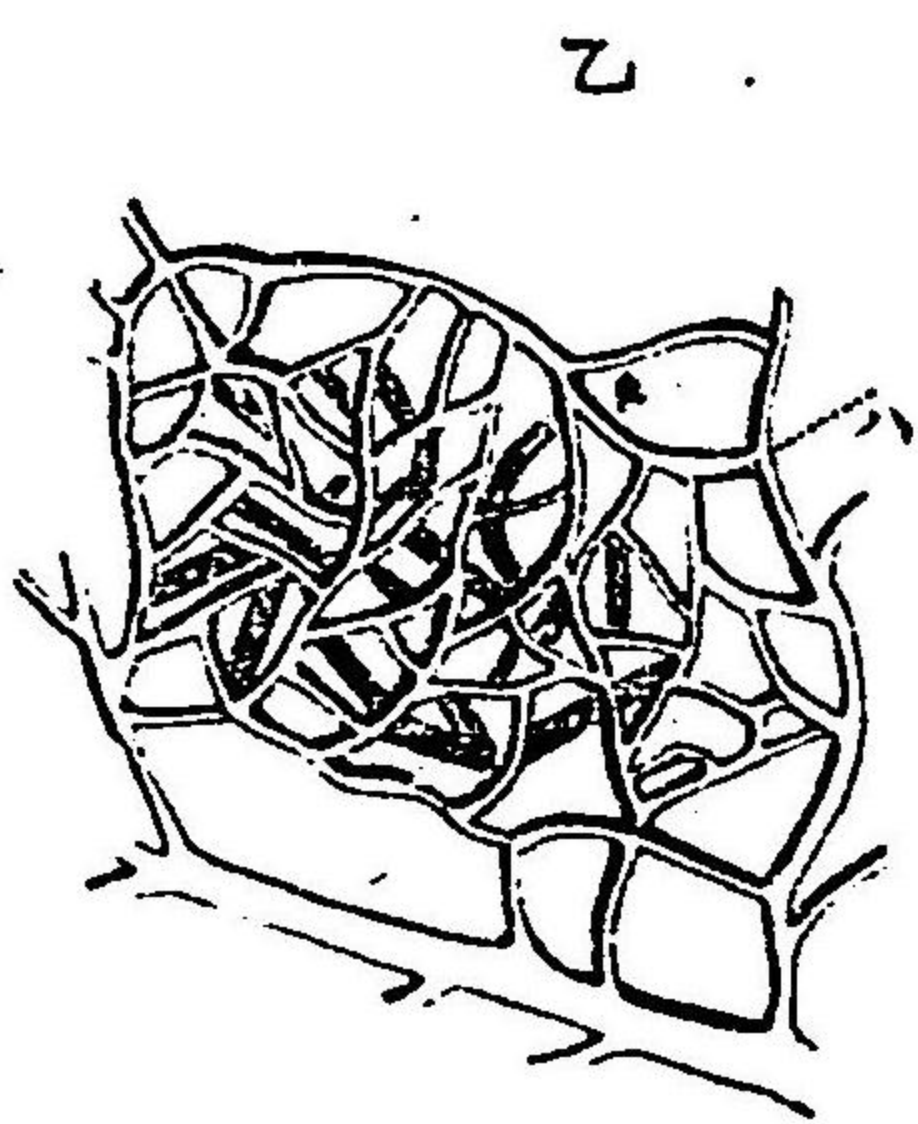
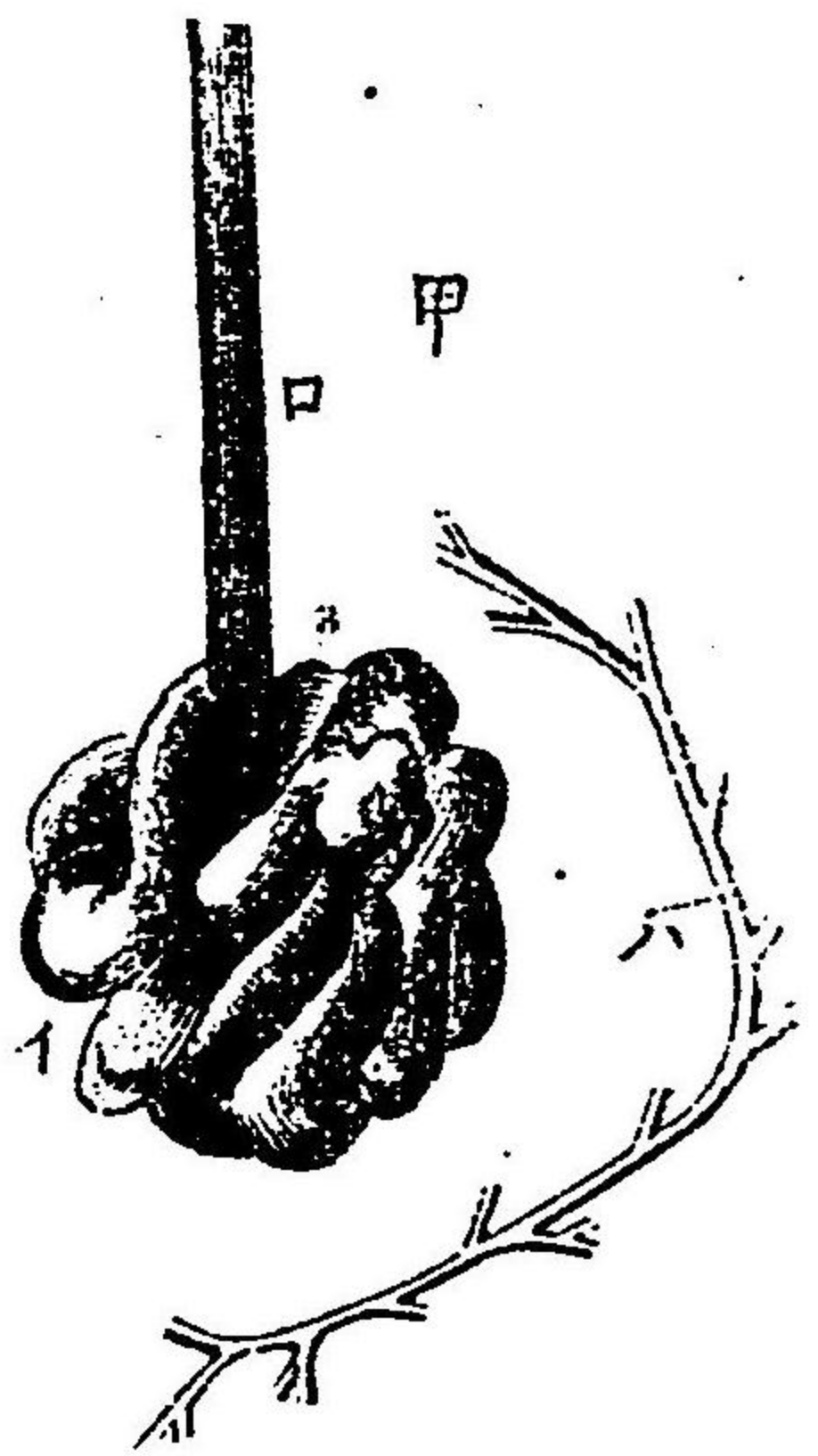


皮膚には、表皮と真皮とがあります。表皮は、皮膚の上層にあつて、半透明で、薄くて、血管も神経もありません。その表面は乾いてゐて、少しづつ、常々剝がれて落ちます。頭のフケといふのも、これでありませう。表皮の内部には、いくらかの色素をもつてゐて、これで、種々な體色をあらはします。

真皮は、表皮の下にありまして、表皮に接してゐるところに、小さい突起がたくさんあつて、その中に、血管も神経も來てゐます。真皮の處々に

は脂肪の固まりがあります。

皮膚には、種々な附屬物があります。すなはち汗腺や、皮脂腺や、爪や、毛などが、これにあります。



甲 イ汗腺  
ロ汗の排泌管  
ハ毛細管  
乙 ハ毛細管(中に汗腺あり)

汗腺は、マリのよーなもので、表皮の面に口を開いてゐます。そのマリのよーになつてゐる部分は、毛細管によつて、網のよーに包まれ、この毛細管中の血液から、汗になるものを取つて、これを汗となし、體外に排出するので、皮脂腺は、毛のそばにあつて、皮膚のからからになるのをふせぐため、脂を分泌するところですが、全身中掌と蹠とにないばかりで、ほかには、どこにも、これがありません。けれど、鼻のあたりは、ことに多いのです。俗に「鼻の脂」といふのは、この腺から出る脂のことです。

爪の根は、深く真皮に達してゐます。表皮も實は真皮か



ら分泌したものの固まったのでありますが、この爪は、表皮の一部でして、やはり真皮から分泌したものの固まりです。これは、もとの方から、だんだん出来るもので、爪のもとに、白い部分のあるのは、出来てから、まだ間のないものであります。

毛の根は、真皮中の毛囊といふものの奥にあります。毛を顕微鏡で見ると、外部は質が緻密でして、鱗片状をなしてゐます。内部は、質が粗鬆でして、氣孔があります。氣孔があるからには、その孔の中には、多少の空氣がはいつてゐるのです。内部には、また色素がありまして、これで、毛の色を黒色、褐色等にします。白髪には、色素がありません。色素のないばかりなら、髪が無色になるのですが、氣孔が一そゝ多くなつて、空氣がたくさんはいるため、あのよゝに白くなるのです。

(要項)皮膚ニハ、表皮ト真皮トアリ。

表皮ハ、薄クシテ、血管・神經ナシ。

真皮ハ、厚クシテ、血管・神經アリ。處々ニ脂肪ノ固マリアリ。

汗腺・皮脂腺・爪・毛等ハ、皮膚ノ附屬物ナリ。

皮膚は、筋肉を保護するものでして、また感覺の一つであります。感覺は、多く首から上で、つかさどりますが、ただ觸覺だけは、全身の皮膚でつかさどります。皮膚のうち、真皮は、よいに出来ないのですが、表皮は出来やすいものです。これはただ真皮から分泌したものが、固まっただけのものであります。いはば、廢物を利用して、真皮に傷つくのを防がせるもので、真皮ほど大切なものではありません。けれど、これが、むけると、何がさは、ても、痛くてなりません。いや、何も別段にさはらなくても、風がしみてたまりません。もし、これがないとすれば、仕事などすることは、とても出来ません。また汗腺で、血液中の不潔物を汗として、體外に排出せざるのも、皮膚の役目で、これが出来ないとすれば、たちまち病氣になります。體温を加減して、いつでも三十七度ほどにしておくのも、多くは皮膚の役目であります。もし、體温が高くなると、汗を多く出します。汗が多いと、水が多く蒸發します。水が多く蒸發すると、體温が低くなります。もし、體温が低くなりすぎると、これと反對で、蒸發を減らします。その他、毛も爪も、皮脂も、保護のため、その他のため、實に大切なものです。



また一つ、皮膚に大切な役目があります。すなはち呼吸することであり、これは、前に申した汗腺の媒介によることで、汗腺が、血液の中から、不潔物を取ると申した一部であります。が、炭酸瓦斯も、血液の中から取るもので、その代りに、空氣中から、酸素を取って、血液に與へます。この酸素を與へることは、肺から與へる酸素に比べると、たった二百二十分の一ばかりだと申しますが、これでも、どんなに利益があるか知れませぬ。その炭酸瓦斯を出す割合は、肺から出る炭酸瓦斯の百八十分の一だと申します。

(要項)皮膚ハ、筋肉ヲ保護ス。

皮膚ハ、觸覺ヲツカサドル。

皮膚ハ、體溫ヲ加減ス。マタワヅカニ呼吸ス。

皮膚にはアカがつきます。アカがつくと、汗腺の口がふさがります。アカといふは、外部から、つくものばかりではなくて、内部からも出るので、すから、いくら、身體をよくくるんでゐても、アカはかならずつきます。内部から出るアカといふは、表皮の剝がれて落ちるのがおもですが、その外にも、汗になって出たものの中、水分だけは蒸發し、

固形物が皮膚についてゐて、どこへもゆきませんから、それで、これが汗腺の口をふさぐのです。

アカを取りのけることは、實に大切でして、その方法は、いろいろありますが、入浴が一ばんであります。入浴にも、いろいろあります。温浴が普通で、これは、アカを去るにも、とてもよいのです。しかし、皮膚を強壯にし、冷氣にならし、風邪などをよいにひかないよゝにするには、冷水浴が一ばんです。冷水浴をするには、朝起きた時が一ばんで、それにつづいては、夜寝る時です。けれど冷水を浴びるは、出来ない人もあります。すから、さういふ人は、手拭を冷水にひたし、これをなましぼりにして、からだをまんべんなく拭ひ、そのあとを乾いた手拭で、よく摩るがよいのです。よく摩ると、皮膚が赤くなります。これは決して害にはなりません。いろいろ利益があります。冷水を浴びたあとでも、これと同じよゝにするがよいのです。一體皮膚を摩るといふは、血液の循環をよくするばかりでも、大利益であります。手足が冷くてならぬ時は、摩ったばかりでも、あたたかになります。もし、海水浴でもするか、温泉へでもはいるかした



時は、あとで、清水を浴びるか、手拭を清水にひたして、幾度もよく拭ふ加するが大切であります。さもないと、汗腺の口をふさぐうれへがあります。空氣も、皮膚を清潔にしますから、皮膚をよく空氣にさらすことを空氣浴と申します。空氣浴は、皮膚の働きを盛にさせるもので、血液中の不潔物を減らし、炭酸瓦斯と酸素とを交換させます。この浴法は、わざわざ、まばだかになつて、風に吹かれずともよい。日本服を薄着にしてゐるときは、始終この浴法を行つてゐるわけになります。また日光浴といふこともあります。一體、日光は、身體に必要でして、これは、何も、人間に限つたことではなくて、作物などを見ても、日蔭にあるのは、弱々しい風をしてゐるのを見てもわかります。もし、人が一生、日蔭にばかりゐたとすれば、その人と日蔭の作物とは、似たものになるでせう。ですから、常に戸外に出て、仕事をする人は丈夫であります。いはば、毎日、毎日、日光浴をしてゐるのです。もし、日光にあはれぬ職業をしてゐる人ならば、毎日十分か二十分かの時間をないものにして、日光浴をするがよいのです。西洋などでは、日當りのよいところに、小さい室を設けておいて、窓は、むろん、

硝子張りにして、毎日時をきめて、その室に入り、衣服をぬいで日光浴をする人もあるさうです。そこまでにせずとも、毎日三十分間も戸外に出て、日光にあたれば、健康を保つてゆかれるでせう。

皮膚のためをいへば、寒氣にふれないよゝにするのも、一つの利益ですけれど、常に厚着をしたり、襟巻をしたりするなどは、決してよい法ではありません。皮膚は、なるたけ、外氣にならすよゝにするが第一であります。また雨などに出あつて、衣服を濡らしたら、早速それをぬぎすてて、乾いた衣服をきるなども、大切であります。人は、どういふことで、濡れたものを著てゐなくてはならないことが、出来るかも知れませんが、人から、一時や半時、濡れたものを著てゐても、平氣なからだにならして置くことも、大切であります。つづめていへば、皮膚は、外物に抵抗するだけの力を持つてゐなくてはなりません。それには、子供の時から、皮膚をかばひすぎないよゝにするが第一であります。

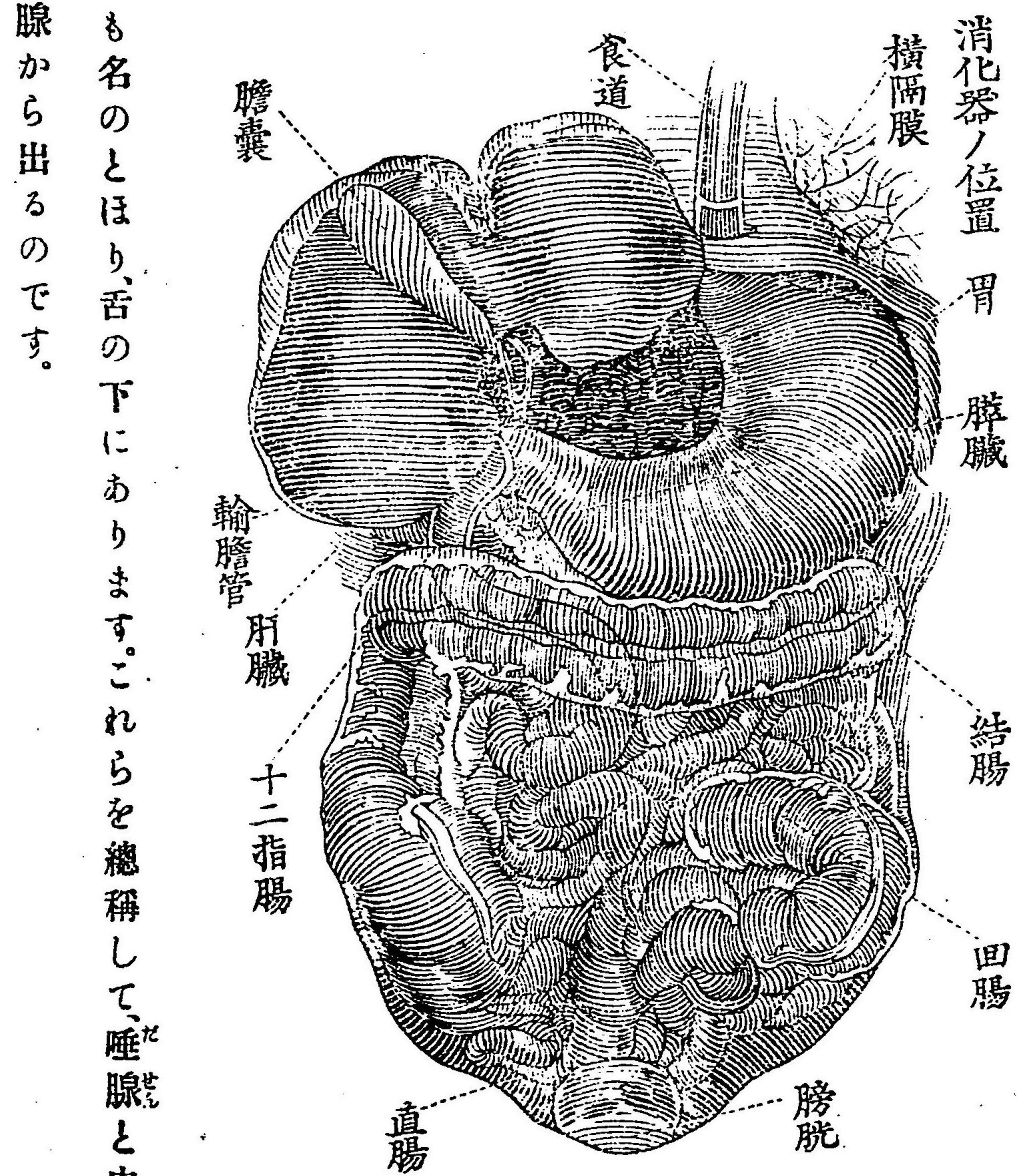
(要項)皮膚ハ、ツトメテ清潔ニスベシ。



溫浴・水浴・空氣浴・日光浴等ヲナスベシ。  
 浴後ハ、皮膚ヲ摩ルベシ。  
 皮膚ハ、外物ニ抵抗ノ力ヲカルベカラズ。  
 (高等第二學年校外讀本上卷二に「人體の皮膚」といふがあります。之を見て下さい。)  
 二)

### 五 消化器

消化器は、胸から腹の間の大部分を占めてゐまして、その位置は圖のとほりです。しかし、消化器は、まだこの外にもあるのでして、それは何かといふに、口であります。口の門は唇であります。門をはいってゆくと、左右に壁がある。これが頬であります。つきあたりの玄關には、上下二列の齒があります。玄關を入ると、天井があります。これが口蓋であります。天井の下には、床がある。これが舌であります。この中の、ひろびろしたところを口腔といひます。口腔の壁は、一面に粘液膜で被はれてゐまして、數限りも

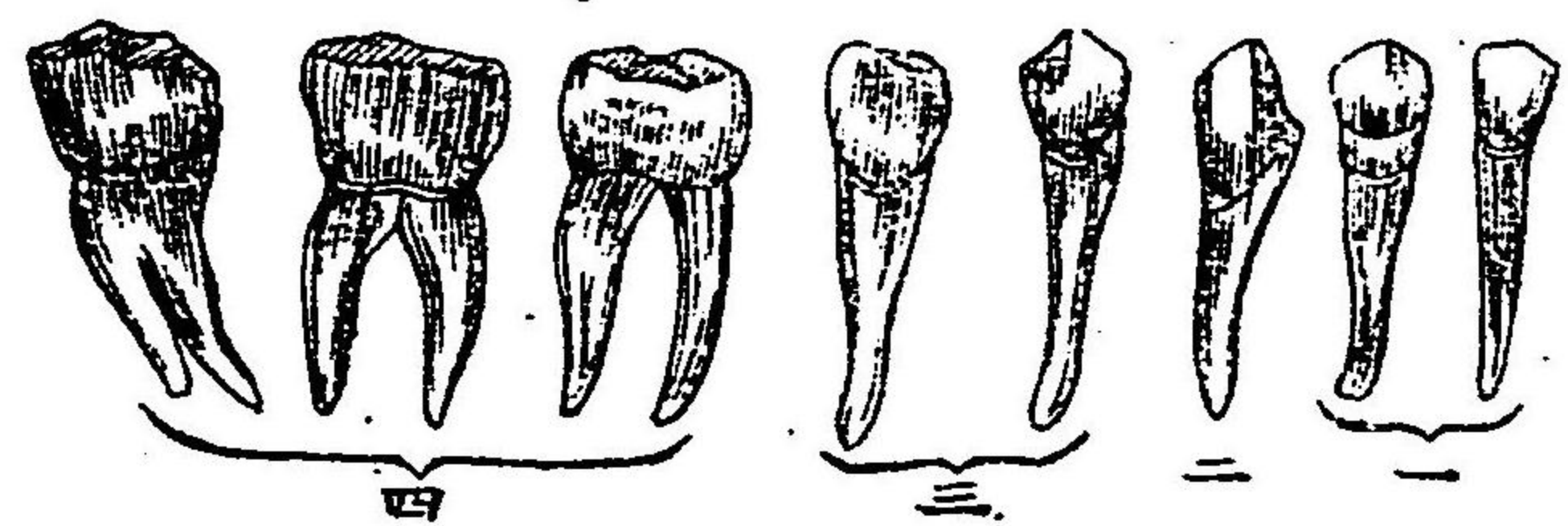
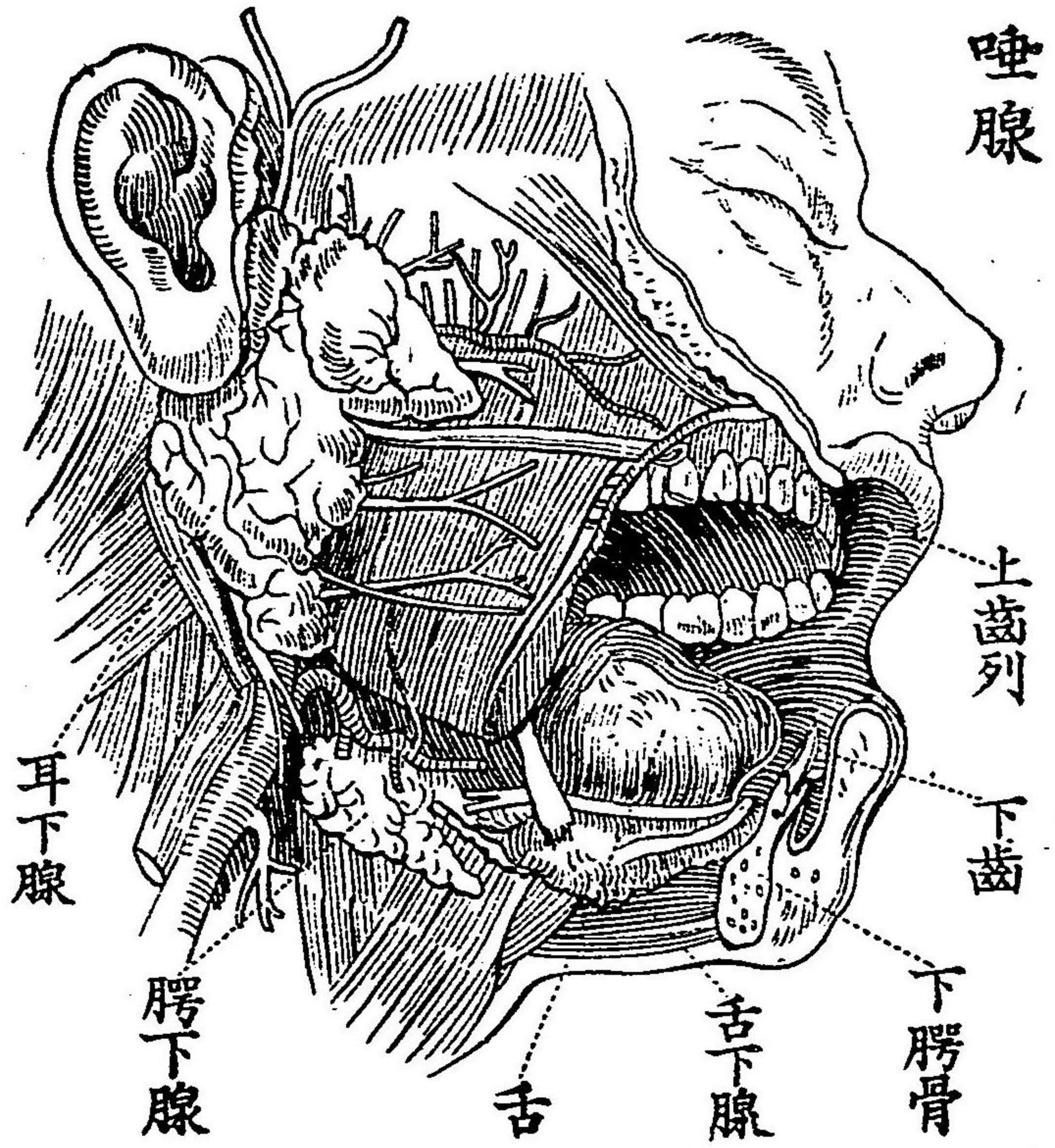


も名のとほり、舌の下にあります。これらを總稱して、唾腺と申します。ツバは、みな唾腺から出るのです。

ない小腺があつて、この小腺から粘液を分泌します。またこの粘液腺のほか、左右三對の大腺があります。その一つは、耳下腺で、名のとほり、耳の下にあります。次は顎下腺で、これも名のとほり、顎の下にあります。また次は、舌下腺で、これ



齒は消化器として、なかなか大切なもので、食物のあらごなしをするはこの齒の役



一、門齒

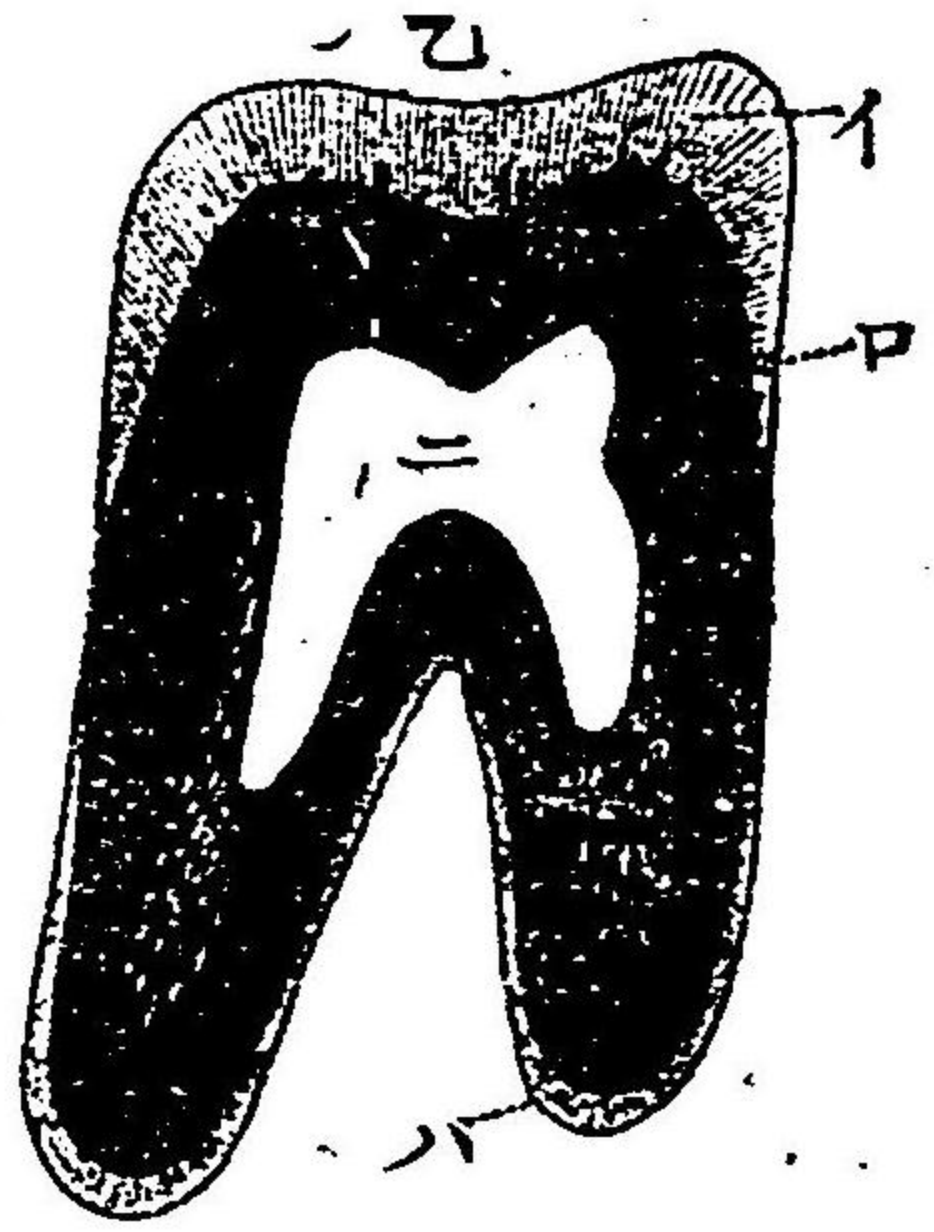
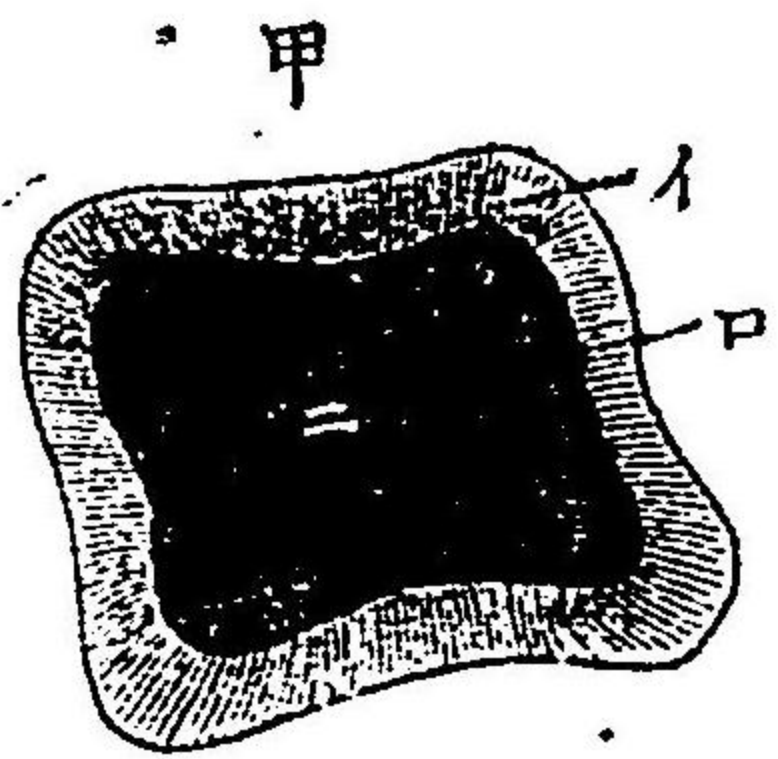
二、犬齒

三、小白齒

四、大白齒

目です。大人の齒でいふと、上下とも、十六枚づつで、前にある左右二枚づつの齒を門齒と申します。俗に前齒といふは、これであり、次にある左右一枚づつの齒を犬

齒と申します。俗に糸切齒といふは、これであり、その次の左右二枚づつを小白齒、また次の左右三枚づつを大白齒と申します。俗には、これらを總稱して、奥齒と申します。



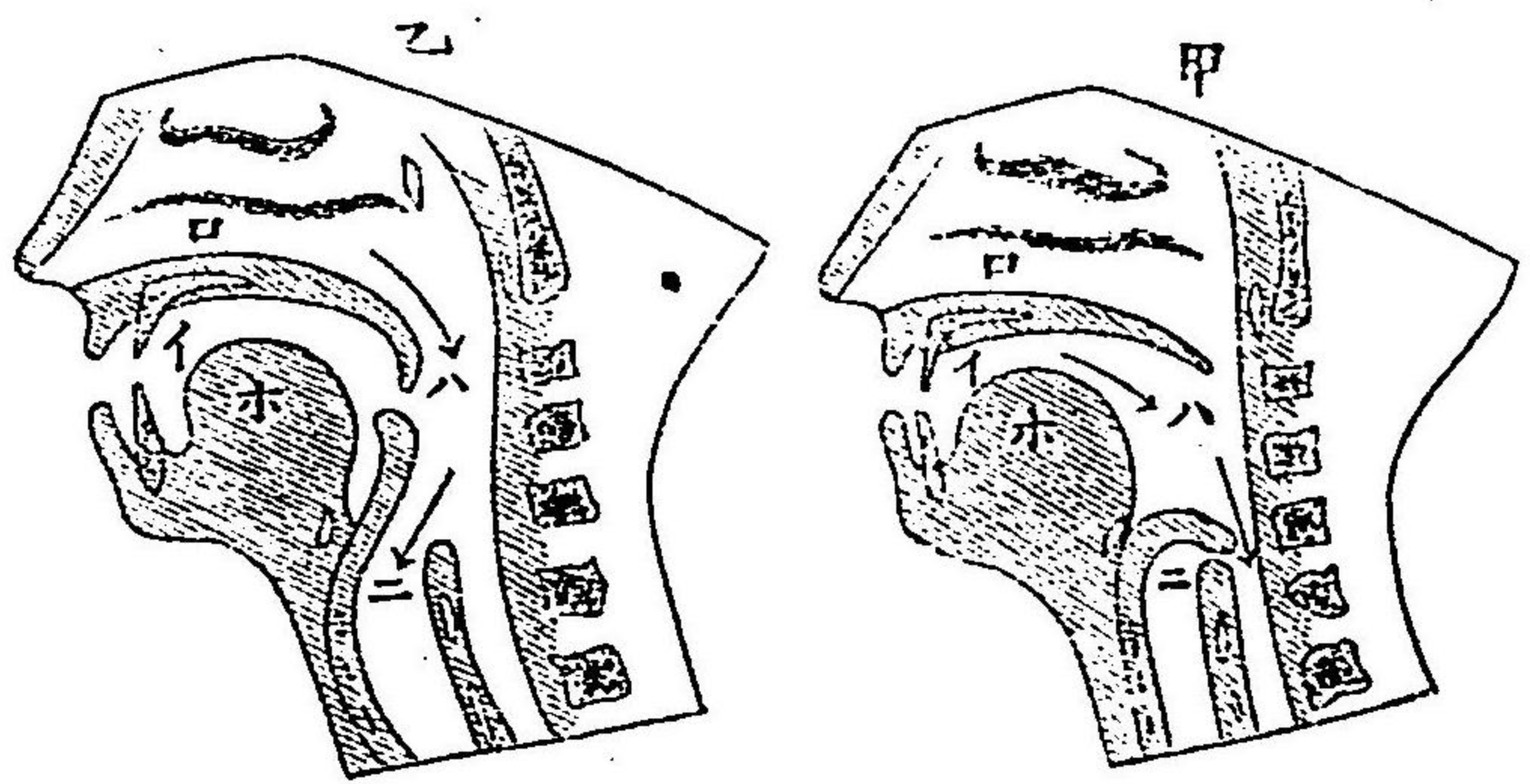
乙 齒の横斷  
甲 齒の縦斷  
イ 珪瑯質  
ロ 象牙質  
ハ 齒髓質

齒の上部を横斷して見ると、甲圖のよーで、齒を縦斷して見ると乙圖のよーです。イは、外部に出てゐて、堅い部分であります。これは、珪瑯質といふものから出来てゐて、人間のからだでは、これほど堅いものは、他にありません。近頃、出来た鍋に珪瑯質といふがあります。あれも、珪瑯質のものを鍋の中に塗つたものです。ロは象牙質で、まあ、象牙のよーなものと思へばよいのです。ハはハグキの中にかくれてゐる部で、例へば、外部から見えません。これは、象牙質を包んでゐるもので、その質は白堊質であります。ニは齒腔で、ここに齒髓といふものがほとんど一ぱいになつてゐまして、この齒髓の中に、血



管も神経も來てゐます。

(要項)口ハ、消化器ノ一部ナリ。  
口腔ニハ、齒・頬・口蓋・舌・唾腺等アリ。



甲、食物通過の有様(矢にて示す)

乙、空氣通過の有様(矢にて示す)

イ 口腔  
ロ 鼻腔  
ハ 咽喉  
ニ 喉頭  
ホ 舌

ふさぎますから、食物は氣管に入らずに、食道にゆくのです。

食物は、口腔内で、齒に碎かれ、唾液すなはちツバに混じて、のみこまれます。この時、わらくすると、むせることがあります。あれは、氣管の中に、食物が入りかかったのをおしかへす自然の作用でして、もし、むせなかつたら、肺の方へ、食物がはいってしまふわけです。しかし、常には、大抵氣管の方へ食物がゆくよ。一なことはありません。それは、氣管の前に、會厭軟骨といふものがありまして、軟骨ですから、自在に屈りも伸びもします。これがうしろへ屈つて、氣管を

(要項)食物ガ、氣管ニ入ラザルハ、會厭軟骨ノ働キニヨル。

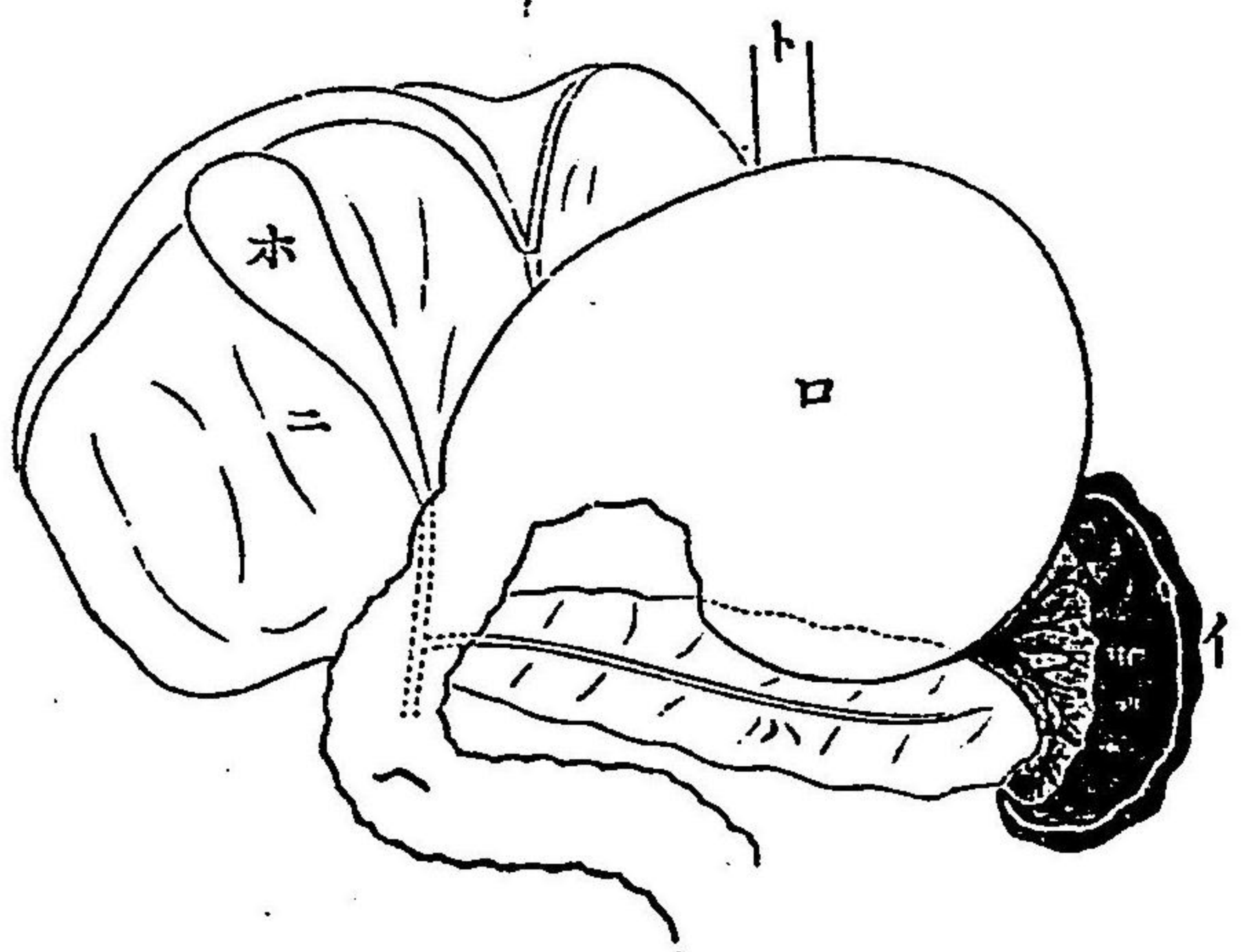
食道は、食物を送りこむ道で、氣管のうしろにあります。ここに一つ、胸と腹との界のことを申さなくてはならなくなりました。胸と腹とは、上下になつてゐますが、その間には、横隔膜といふ膜があつて、ちゃんと、領分をわかつてゐます。食道は、この横隔膜をつきぬいて腹に達し、つひに胃に連ります。

胃は腹の上部の少し左によつたところにありまして、消化器中、一ばん大切なものです。その大きさは、中に六合から八合くらゐの物が入るほどです。食道に接してゐる口を賁門と申し、腸に接してゐる口を幽門と申します。胃壁は、外層中層内層の三層から出來てゐて、内層は、皺のある粘膜炎であります。内面は、常には、青白いものですが、食物が來ると、まっかになります。それは、内層に、血液がみちて來るためです。さうなると、粘膜炎からは、胃液を出しますし、胃壁の筋肉は運動を始めますし、にはかに、胃全體が活動して來ます。

(要項)食道ハ、横隔膜ヲツキヌキテ、胃ニ連ル。



胃ハ、腹ノ上部ニアリ。消化器中、モツトモ大切ナルモノナリ。食物が口からだんだん食道に進むと、食道はさあさあ、こちらへ、といふよりに、食物を導いて、食物が胃にゆくのに、便利を與へます。それは何かといふに、蠕動すること



イ 脾臓  
ロ 胃  
ハ 膵臓  
ニ 肝臓  
ホ 胆嚢  
ヘ 十二指腸  
ト 食道

で、こまかに、しづかに、波の打つよりに、動きますので、食物は、じねんと、胃に進んでゆくのです。胃にゆくと、胃も大喜びで、ようこそお出で、と、賁門をおしあけて、ひろひろした大きな室に入れます。いや、室ではない、嚢であり、すすると、筋肉は動き出して、食物をすりつぶしたり、もみつぶしたりするよりにします。胃液は、鹽酸といふ酸っぱい液で、これはおもに、蛋白質

のものをこなします。そこで、口の中にある間、十分混ぜておいた唾液も、力を合せて、食物をこなします。唾液はおもに、澱粉質のものをこなすのです。

(要項)食物ハ、胃ニ送ラレ、胃ノ筋肉ノ運動ト、胃液ト、唾液トニ消化セラル。

食物が消化すると、やはらかな粥のよになり、これを糜粥と申します。この糜粥は、蛋白質の消化したのや、脂肪や、糖分や、食鹽や、水などの混じたもので、ごく吸収せられやすい食鹽や、水のよいものは、よほどここで吸収せられます。多くは幽門を経て、小腸に送られます。

小腸は、長さが、二丈もありませうが、その中、一ばん大切な部分は、胃に接してゐる一尺足らずの部分で、これを十二指腸と申します。この十二指腸へ糜粥が来ると、膵臓からは、膵液が来るし、肝臓からは、胆汁が来るし、ここで糜粥が變化を受けます。膵臓といふは、圖にあるとほり、胃の下にあります。赤黄色で、やはらかで、扁平な葉のよいもので、幅は狭いが、長さは五六寸あります。その右の端から透明な液を送る管が出てゐて、この管の末は、胆汁を送る管と合して、一管となりまして、液を十二指腸に送ります。



肝臓も、圖にあるとほりで、位置は胃の右です。身體にある腺で一ばん大きなもので、目方は五百忽ほどあります。この腺で製造した汁を膽汁と申し、これを膽嚢にたくはへておきますが、糜粥が十二指腸に來ると、出て來て、脾液と一しよになつて、十二指腸に流れこみます。

膽汁は、腸にある食物の腐敗を防ぐ力があります。脂肪を消化する力などもありまして、味は苦く、色は黄緑なものであります。大便にある色は、おもにこの膽汁で染められたのです。

脾液は、唾液に似た性質のもので、功用も唾液と同じよりに、澱粉を消化するのです。

(要項)小腸ノ上部ヲ十二指腸トイフ。

脾臓ニテハ、脾液ヲ製造ス。

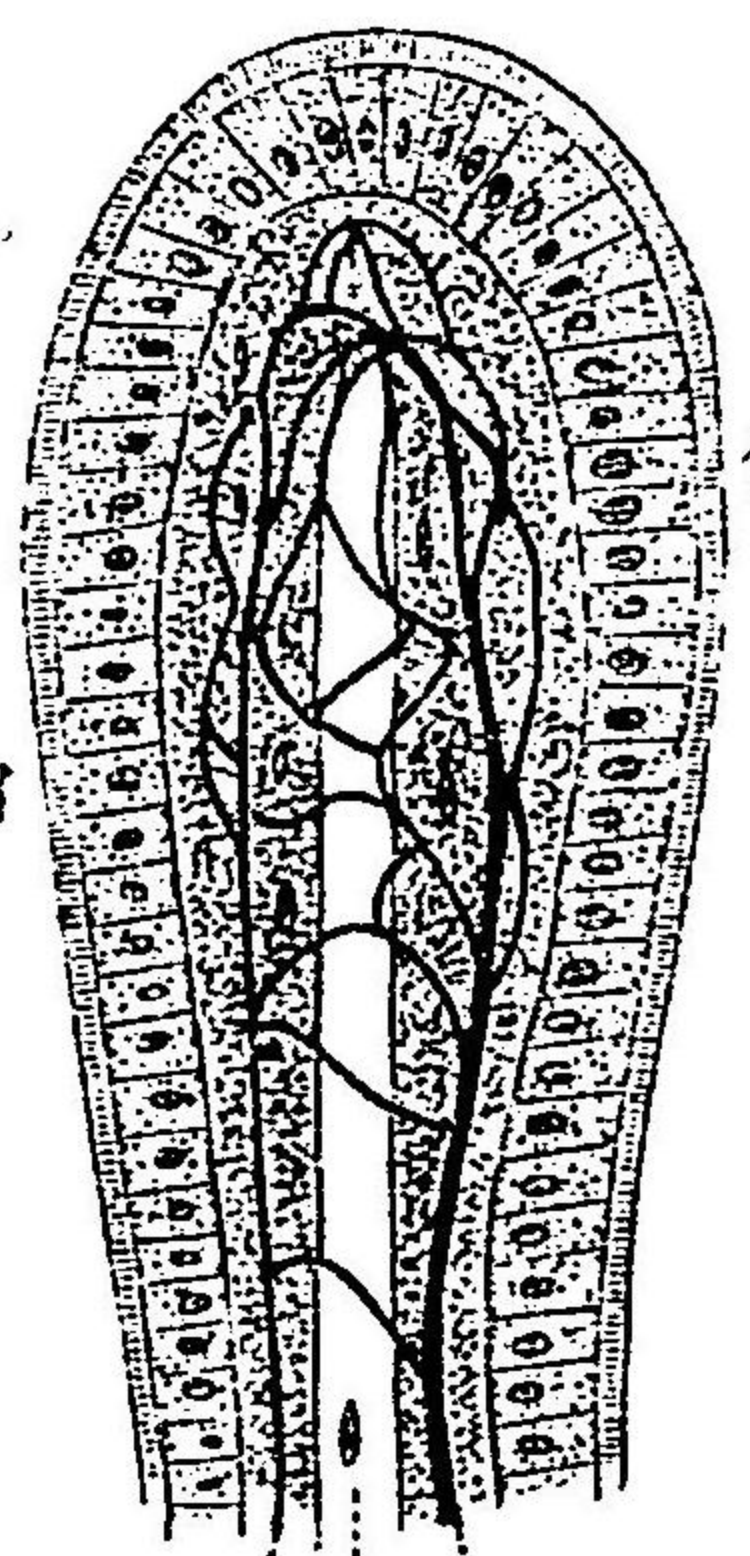
肝臓ニテハ、膽汁ヲ製造ス。

コレヲノ消化液ハ、十二指腸ニテ、糜粥ニ混ズ。

小腸の末は、太い大腸で、これは長さが五尺ばかりあります。盲腸・結腸・直腸の三部に

なつてゐて、その末端を肛門といひます。消化の作用は、ほとんどありません。

大小腸とも、内面に血管が來てゐます。ことに、小腸の内面には、ピロイドの表面のよりに、絨毛がたくさんありまして、この絨毛の中に、血管が來てゐます。絨毛を顕微鏡



で見ると、圖のよゝなもので、かよゝなもの、が、ほとんど透き間なく小腸の内面にあるのです。この絨毛の表皮には、孔といふほどの孔はないけれど、乳糜

が、この表皮を通りぬけて、乳糜管にあつまります。

今、十二枝腸を通じて、脾液と膽汁とを受けた食物は、長い間の小腸をそろりそろりと進みますが、腸からも、腸液が出て、消化を助け、澱粉であれ、脂肪であれ、蛋白質であれ、一切の滋養物を消化して、全く乳のよゝなものにしてしまひます。これが前に申しました乳糜であります。

乳糜の出來るあたりの小腸は、吸収作用がありますから、糖分にせよ、脂肪にせよ、大



抵吸収せられます。吸収作用は、小腸の内面全部で行はれますが、前に申した絨毛は、ことによく乳糜を吸収するものです。小腸で吸収せられた乳糜は、一部は静脈に入つて、すぐに心臓に至り、一部は肝臓に至りますが、どちらもつひには、全身を養ふものになるのです。この乳糜の吸収せられたあとは塊かたまりになって大腸に送られます。

(要項)大腸ハ、消化作用ホトンドナシ。

腸ノ内面ニハ、血管・乳糜管來ル。

乳糜トハ、糜粥ノサラニ消化シタルモノナイフ。

糜粥ヲ乳糜トナスハ、胆汁・膽汁・腸液ノ力ナリ。

乳糜ハ、オモニ小腸ニテ吸収セラル。

食物の不足は、むろんよくないが、過分なために、害をうけることは、むしろ普通でありますから、第一に過食を禁じなくてはなりません。これはなせ、害があるかといふに、過分な食物は、消化せられませんで、いたづらに、消化器を勞し、また長く消化器中にあるため、食物が腐敗して來て、種々の病氣のもとになるからです。

齒は、消化器中、重要なものの一つで、これをいためると、そのさしひびきは、すべての消化に及びますから、大切にしなければなりません。しかし、齒はちゃんとあつても、ろくろく食物をかまずにのみこむ習慣があると、その結果は、齒をいためたと同じであります。

唾液を食物に混するは、まことに必要なことでありますから、もし、茶漬飯などをたべて、唾液を食物に混じないと、消化はよくありません。茶漬飯でなくても、液體で飯をうるほして、流しこむは、みな害であります。

また食事をするに、時をえらばず、ちびりちびりと取り入れると、消化器に休みがありませんから、のちには、きつと消化器の病を起します。すべて間食はよくありません。運動を怠らぬことは、消化に大切なことで、消化は運動に比例すると申してもよいのです。けれど、過度の運動はかへって、消化をわるくします。ことに、食事のすぐ前とすぐ後に、はげしい運動をしてはなりません。精神も、その時は、休めねばなりません。それとまた、今から寢ようといふ時は、たとひ空腹になつてゐても、たべてはなりません。



ん。  
ごく熱いものも、消化器を害しますが、氷などのよーな冷いものは、目に見えて胃腸を害します。齒も、これらのもののためには、いたみます。

(要項)食物ノ分量ニ注意シ、齒ヲ大切ニシ、食物ニ唾液ヲ混シ、食事ノ時ヲ正シクシ、運動ヲツトムベシ。

食前・食後ニハ、ハゲシキ運動ヲナスベカラズ。寢ル前ニ食スベカラズ。熱キモノ、冷キモノヲ食スベカラズ。

## 六 食物

食物の種類は、幾百種なるかわかりませんが、これに含んでゐる大切な成分は、さほど多種なものでなくて、澱粉・蛋白質・脂肪・糖分などであり、そこで、多くの穀類には、何が一ばん多く含んでゐるかといふに、澱粉であります。たとへば、毎日御飯にしてたべる白米について、これらの成分の含んでゐる割合を見

ると、目方百匁の中に、

澱粉 七五・二〇      蛋白質 七七・〇      脂肪 〇・四〇

といふ割合に含んでゐるのです。麥飯にする大麥は、

澱粉 六三・九五      蛋白質 一〇〇・〇      脂肪 二・五〇

といふ割合に含んでゐるのです。また大豆には、

澱粉 五七・六六      蛋白質 二二・〇三      脂肪 一・六〇

といふ割合に含んでゐるのです。して見れば、その他の穀類も、これらによつて、推測が出来ませう。ですから、穀類をたべるのは、澱粉をたべるがおもな目的であります。

そこで、牛肉はどうかといふに、これには澱粉はありませんが、蛋白質は多い。たとへば、腿の肉にして見ると、

蛋白質 二六・〇〇      脂肪 二・二〇

で、この外は、水が七四、その他のものが、少々あるばかりです。鶏卵はどうかといふに、ある種の卵ですと、

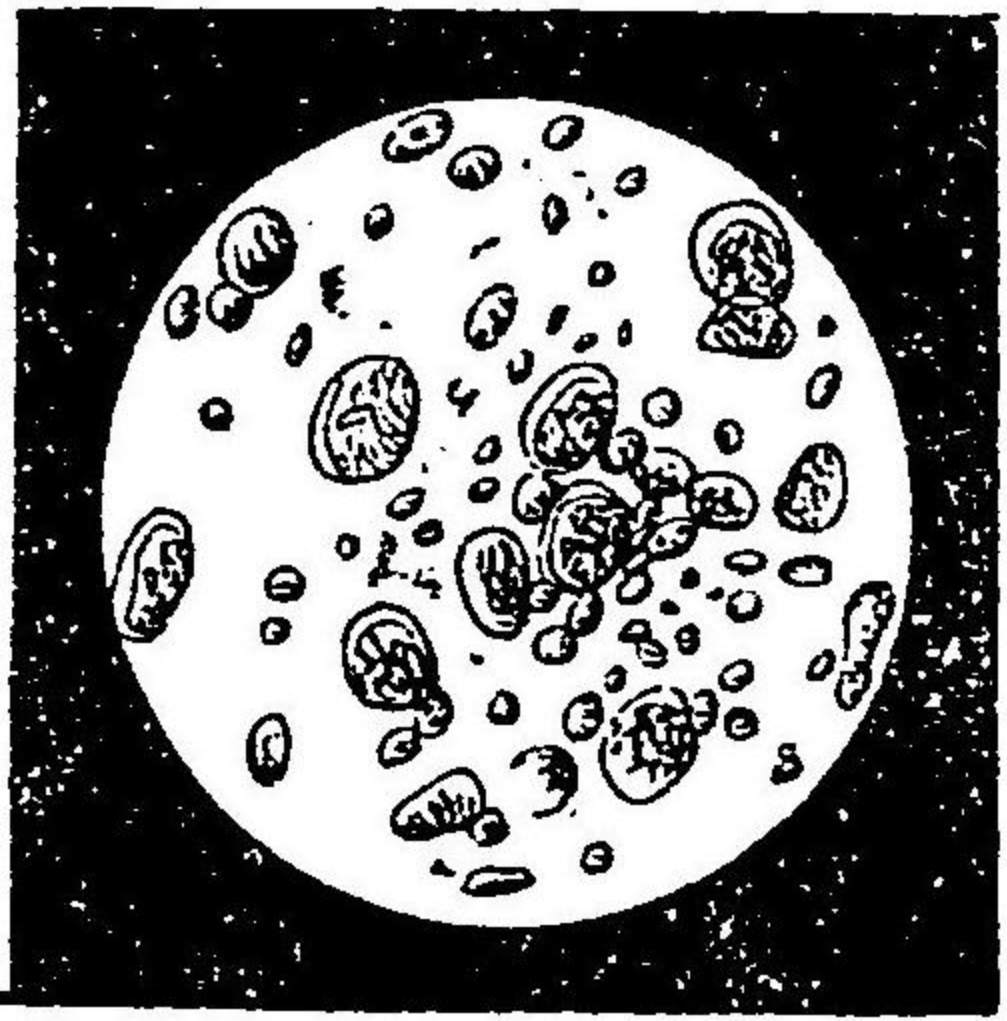
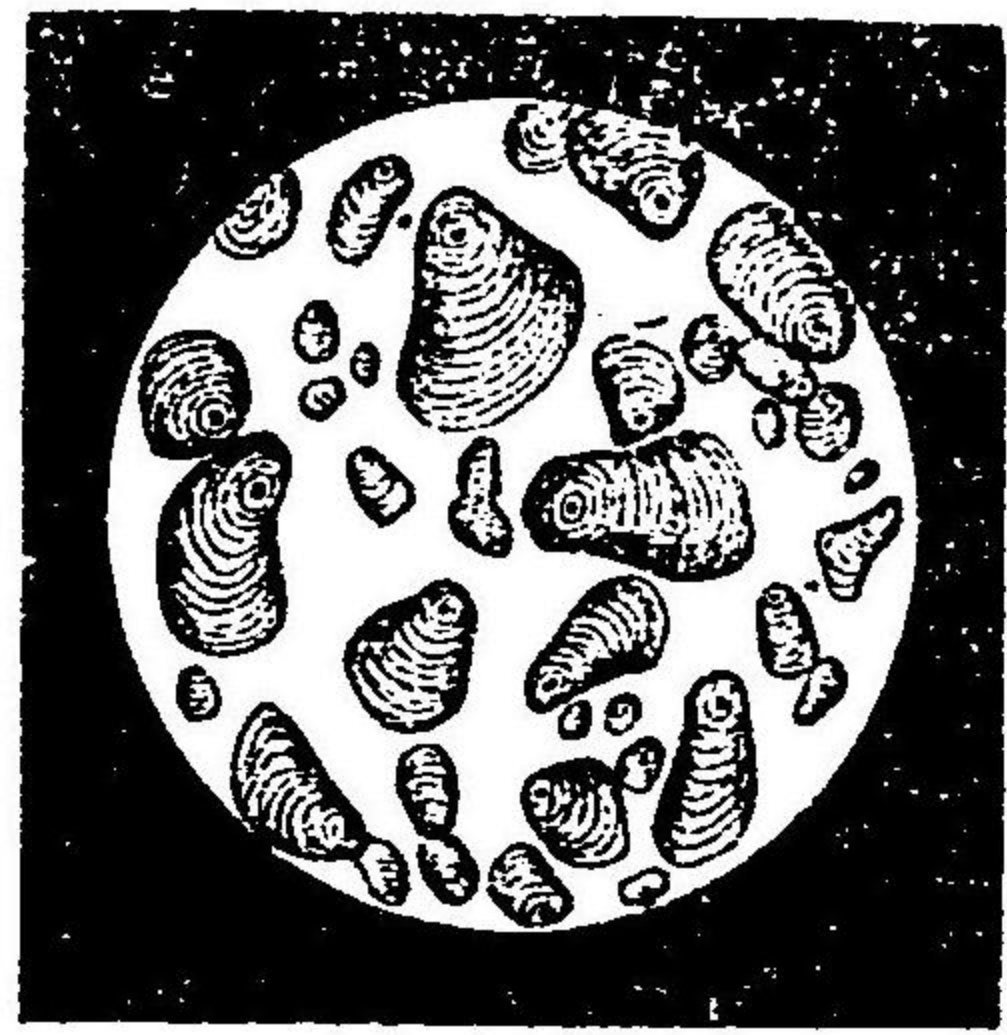


蛋白質 一四〇〇 脂肪 一〇五〇

で、水やその他のものは、大抵牛肉と同じであります。そのほかの食物、たとへば、菜や、大根や、茄子や、胡瓜や、南瓜や、甘藷や、馬鈴薯や、梨子や、林檎や、桃などのよーな物は、大抵四分の三以上水ばかりで、養分といふは、いくらありませんけれど、しかし、澱粉に富むとか、糖分に富むとか、それぞれの取りどころがあるので、すから、多くの食物といふは、まづ澱粉か、蛋白質か、脂肪か、糖分かを取るが、おもな目的といはねばなりません。

(要項)食物ニ含ム大切ナル成分ハ、澱粉・蛋白質・脂肪・糖分等ナリ。

澱粉とは、どんなものかといふに、葛粉がこれでありませうけれど、これにも一割以上の雑物がありますから、葛粉をのこらす澱粉と思つてはなりません。一粒一粒の澱粉は、どんなものかといふに、それは、實にこまかいもので、顕微鏡でなくては見えません。中でも、米の澱粉は、もとも、こまかいもので、一千個ならべても、三四厘の長さしかありません。それに比べると、小麥の澱粉は大きくて、一千個ならべると一寸前後に



なります。圖にある澱粉は、馬鈴薯のと、甘藷のとで、上の馬鈴薯のは、およそ百倍くらゐ、甘藷の方は、およそ三十倍くらゐ、大きくしたもので、甘藷の澱粉は、澱粉中、一ばん大きいものです。澱粉の形は、卵形のや、橢圓形のや、多角形のや、いろいろあります。

澱粉は、炭素と、水素と、酸素とで出来てゐるもので、火に燃せば、よく燃えます。これをたべる目的も、やはり、たきものにするので、身體が、いつでも、三十七度ほどの温度をもつてゐるといふは、この澱粉が燃えて、熱を發するからでもあります。身體の中で、これが燃えると申しては、驚きませうが、火を發するほどの高い熱にはなりませんから、人々は、それを知らずにゐるのです。

(要項)澱粉ハ、身體ニ熱ヲ發セシムル食物ナリ。

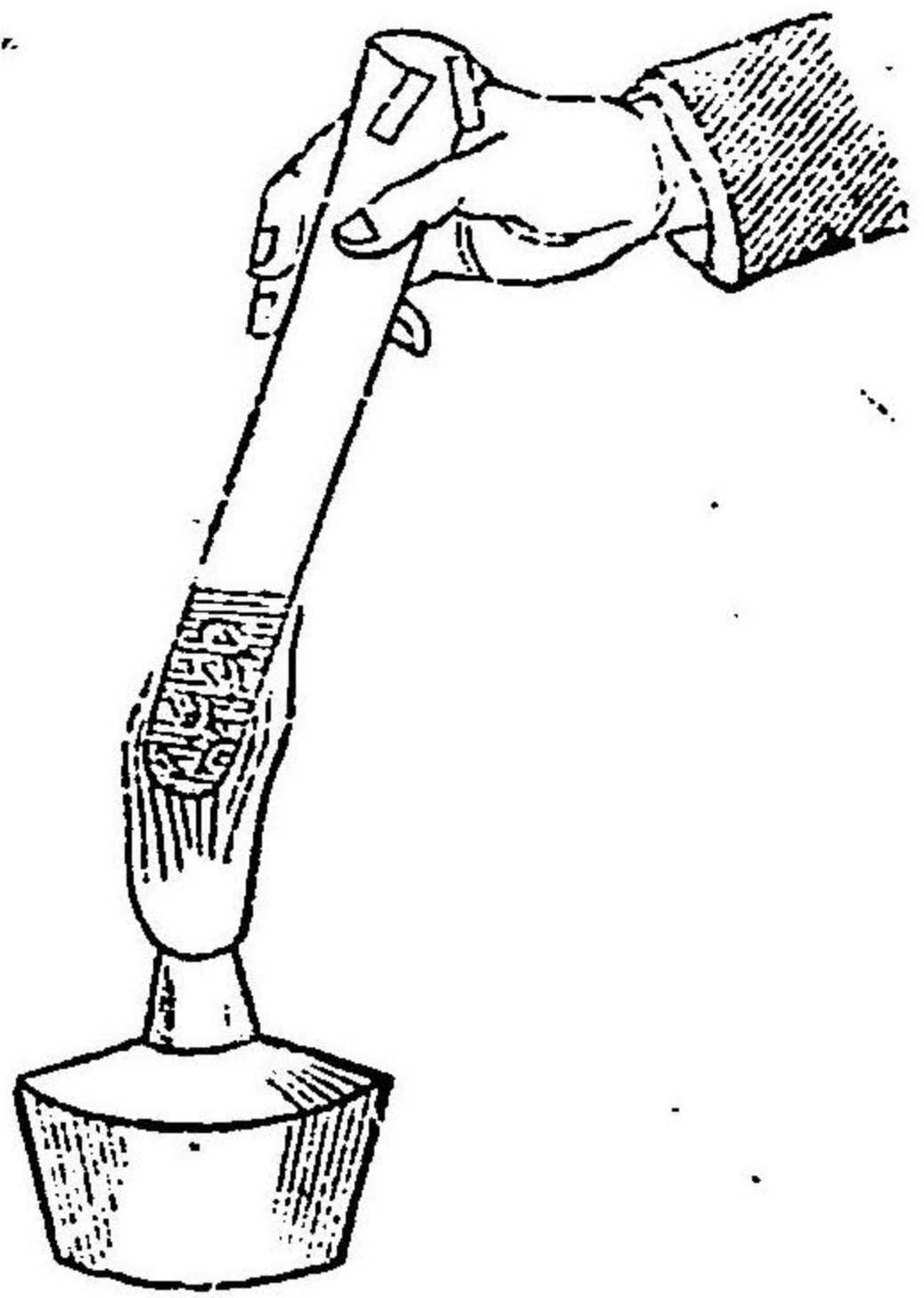
蛋白質は、牛肉や、雞卵に、たくさんあることは、前に申してありますが、すべての肉類



や、乳や卵には、みなこれがありまして、これらの食物が、世に貴ばれるは、全く蛋白質が多いからです。もちろん穀類などにも、いくらかあることは、前に示してあるとほりであります。ことに、大豆には、これがたくさんあります。大豆のみでなく、豆類には、どれにも、たくさんあるのです。

この蛋白質は、筋肉や、骨や、その他のものをこしらへるに、第一のもので、筋肉にこれが多く入用なことは、牛肉の例を考へても、わかりませう。これを焼くと、多少、へんな臭氣が發します。たとへば、毛を焼く時の臭氣のよゝなものです。

今、鯉節を削つて、試験管に入れ、苛性ソーダといふ薬の液を、その中にたらし、熱しますると、アンモニアといふ瓦斯が、出ます。かよゝなものは、何でも蛋白質のあるもので、すから、鯉節に代へて、いろいろのものをためして、ごらんなさい。(アンモニアのことは、のちにあります。)



この蛋白質といふものは、どんなものから出來てゐるかといふに、澱粉と同じよゝに、炭素、水素、酸素もあり、その外に、窒素や、硫黄なども含んでゐるのです。ですから、これを含窒素物とも申します。

**(要項)蛋白質ハ、筋肉、骨ナドヲ作ルニ、必要ナルモノナリ。**

脂肪も、澱粉のよゝに、炭素と、水素と、酸素とで出來てゐますが、酸素は、ごく少しで、多くは炭素と、水素ばかりであります。澱粉がたきものになると、ほり、これも、身體のたきものになります。が、まだその外の功用もありまして、澱粉ほどに、たくさんは入りませんが、いくらかは、せひとも取らねばならないものです。けれど、これは、別段にたべなくても、肉類にも、牛乳にも、卵にも、穀類にも、野菜にも、何程かふくんでゐます。砂糖、その他、これに類してゐるものを、總稱して、糖分と申します。これも、なかなか、大切な食物でして、澱粉よりも、一そゝ上等なたきものになるのです。その成分は、澱粉と同じで、まじりものないだけ、ちがひます。澱粉も、消化せられた後は、みな糖分になつて、それから始めて、身體の養ひになるのです。



(要項)脂肪・糖分も、必要ナル食物ナリ。

食物は、一體何のためにたべるかと、子供たちに聞いたら、「おいしいからたべる」<sup>たべたくてならぬ</sup>からたべる<sup>など</sup>といふでせう。けれど、食物は、全く身體に必要があつてたべるので、この必要は、子供と、大人とでちがひます。子供は毎日身體が成長するのですから、その成長するだけの原料<sup>げんりょう</sup>として、養分<sup>やうぶん</sup>を取るがおもですが、大人はもう成長しませんから、毎日少しづつ死滅<sup>しめつ</sup>してゆく筋肉などを補ふために、養分を取るのです。もちろん、澱粉を取って、身體に熱をおこさせるは、この外のことでありませう。また子供の筋肉などでも、やはり毎日少しづつは、死滅するのですから、それを補ふためにも、食物が必要であります。

この筋肉の死滅は、よく運動すると盛<sup>さかん</sup>になります。それでは、運動せずにいる方がよいよ—ですが、古いのから、だんだん死滅して、その代りの筋肉が、とと、新しく出來て來るがよいのですから、運動して、たくさん御飯がたべたくなるのは、まことに、けっこうなことです。

(要項)食物ハ身體ノ養分ナリ。

養分トナル工合ハ、子供ト、大人トニヨリテ異ナリ。

さらに、食物を大別して、二つにしますれば、一は植物性食物で、他の一は、動物性食物であります。植物性食物には、澱粉・砂糖などが多く、動物性食物には、蛋白質・脂肪などが多いから、その一をもって、他を補ふわけにはまゐりません。すなはち、兩方とも取らねばなりませんのです。

けれど、どちらかの一種で、生命<sup>せいめい</sup>をつながねばならぬ場合となつたら、動物性食物よりも、植物性食物の方がよいのです。このわけ合からして、日本人には、まゝ植物性のものばかりしか、たべない人もあります。といふ例は、禪宗<sup>ぜんしゆ</sup>の和尚<sup>おしやう</sup>様などで、それこそ頑固<sup>くわんこ</sup>といへば頑固なほど、肉類などをきらひますが、しかし豆類をよくたべますから、蛋白質も相應<sup>たいやう</sup>に得られて、格別<sup>かくべつ</sup>身體が弱<sup>よわ</sup>りもしません。いや、八九十の長壽<sup>ながいき</sup>なお方が、いくらもありませう。西洋人は、日本人などちがって、肉食<sup>にくじき</sup>人種<sup>じんしゆ</sup>と申してもよい位ですが、しかし野菜<sup>やさい</sup>なども、必要な食物として、多少たべないものはありません。して見る



と、植物性食物もなかなか大切でせう。

それのみか、動物性食物は、こればかりでは、消化のよくないものですが、植物性食物と合せてたべると、消化がごくよいのです。わけても、食後に果物などを少しづつたべると、消化のよいことは、この上なしです。

けれど、植物性食物から、十分なほど、蛋白質を得ようとするには、牛か馬かのよーに、たくさん、たべなくてはならないから、つひに、大食をするよーになります。大食になる後は、消化器をわるくして、もう腹一杯たべられなくなります。そこへゆくと、動物性植物は、わづかの分量のうちにも、たくさん、蛋白質がありますから、過分にさへたべなければ、消化器をわるくすることはありません。これは腹一杯たべなくても、養分に不足はありませんのです。ここが、動物性食物の、植物性食物にまさったところですよ。

世の中に、多くあるものは、價が安くて、少いものは、高いは、誰も認めてゐることです。ところで、植物性食物と、動物性食物と、どちらが、世の中に多いかといへば、牧畜の

盛な地方や、海邊で、魚類の多い地方を別として、その他では、どうも、動物性食物が乏しいよーです。それで、動物性食物は、一般に價が高くなつて、貧民の口には、これが入らない次第であります。これは、どうか、安くして、何人にも、十分にたべられるよーにしたいものです。が、今の處、その望みがありませんから、しひて、高い肉類を買ふでもないから、植物性食物のうち、なるだけ、蛋白質の多いものをえらんでたべるがよいとおもひます。それは前に申した豆類で、豆類こそは、その功用が、肉類に肩をならべるものです。

動物性食物に、一つの短所といふは、氣候の暑い時分は、とかくに腐敗することです。腐敗した肉類などをたべるくらゐなら、畑からとつて來た茄子胡瓜をたべる方が、どんなによいか知れませんが、動物性食物をたべるには、植物性食物をたべるよりか、いろいろと、注意を要することが多いから、それを心得てゐないと、とんだ害をうけます。たとへば、牛乳をのむには、一旦煮立てのむよーにするなど、もしこれを怠ると、病氣をおこすこともあります。



(要項)動物性食物ト、植物性食物トハ、イヅレモ必要ナリ。  
動物性食物ト、植物性食物トハ、一長一短アリ。

## 七 腐敗

梅雨の頃食物に徴がはえると腐敗することがあります。梅雨の頃でなくとも、食物の腐敗することは、いくらでもありますから、腐敗とは、どんなことかといふことは、大概御承知でせうが、まづ、腐敗すると、いやなにはひがするものです。このいやなにはひとといふは、一種のものにほひではなくて、いろいろの瓦斯ですが、その瓦斯のうち普通なものは、炭酸瓦斯や、アンモニヤであります。また窒素も發します。水素も發します。硫黄も發します。炭酸瓦斯に近いもので、一酸化炭素といふも發します。これらのものが混じて、あのよゝな臭氣を發するのです。これは、おもに、アヲカビだの、バクテリアだのが、蛋白質について、そこで繁殖し、この蛋白質を分解するので、分解して生じたものは、前に申したアンモニヤや、炭酸瓦斯などであります。分解せられた

蛋白質は、もう蛋白質でなくなつて、ほとんど、何の役にも立たないものになります。これを腐敗物と申します。

(要項)腐敗トハ、黴ばくteriやナドノ働キニテ、蛋白質ヲ分解スル

コトナイフ。

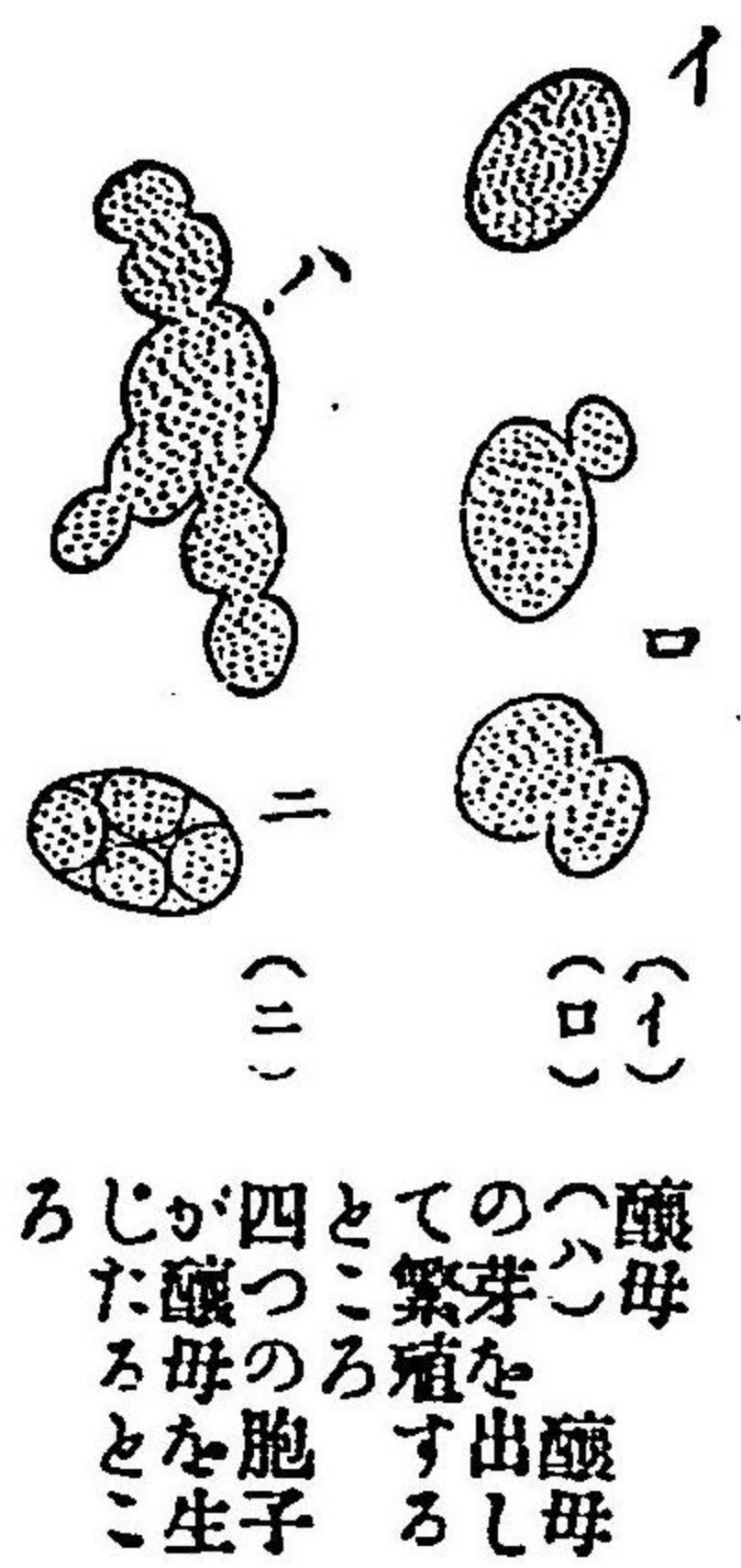
腐敗スレバ、臭氣ヲ發ス。

腐敗に似たので、醱酵といふがあります。腐敗は、おもに蛋白質を分解するのですが、醱酵は、水にとけてゐる糖類を分解して、アルコールと、炭酸瓦斯とにするのです。もちろん、醋などを生ずるものもあります。これは、また別に一種で、そっくり同じものはありません。ひろい意味でいふと、腐敗も醱酵の一種であります。が、通例これを區別するのです。それで、腐敗した結果と、醱酵した結果と、どういふちがひがあるかといふに、腐敗すると、アンモニアだの、何だのと、いやなにはひのものを發しますが、醱酵すると、炭酸瓦斯を生ずるのみですから、別していやなにはひはしません。それのみか、醱酵して、酒が出来る時も、甘酒が出来る時も、ぶんぶん芳香を發します。腐敗



したあとには、腐敗物が残るのみで、これは肥料にする外、何の功用もありませんが、  
醗酵したあとには、アルコールなどの大切なものを生じて、その糟までも、腐敗物よ  
り、ずっとよい用ひどころがあります。また腐敗するときは、ブトマインといふ大毒を  
生ずることも、ありますけれど、醗酵には、大毒を生じません。

(要項)腐敗ハ、オモニ蛋白質ヲ分解シ、醗酵ハ、オモニ糖類ヲ分解ス。  
腐敗ハ、有用ナルモノヲ生ゼズ、醗酵ハ、有用ナルモノヲ生ズ。  
腐敗スレバ、臭氣ヲ發シ、醗酵スレバ、芳香ヲ發ス。  
腐敗ハ、大毒ヲ生ズルコトアレドモ、醗酵ハ大毒ヲ生ズルコト  
ナシ。



さて醗酵には、せひとも酵母といふものが入ります。  
これは、下等菌類で、圖にあるとほり、芽を生じて繁殖  
しますから、これを芽生菌と名づけます。これは、バク  
テリアと、微との中間に位するものであります。

學者の説によりて、この酵母といふキノコには、醗酵素といふものをふくんでゐて、  
この働きで、糖類を醗酵させるのだといひます。もちろん、水のない糖類を分解する  
ことは出来ませんから、醗酵させるには、これに水を加へなくてはなりません。

(要項)醗酵ヲ起スハ、酵母ノ働キナリ。

酵母ニハ、醗酵素ヲフクム。

酒も醋も味噌も醤油も、つまりは、みな醗酸して出来たものですが、その結果は、かよ  
いにちがふのです。今、米をもつて清酒を醸造したとすれば、この清酒の中には、何が生じ  
てゐるかといふに、種々のものが生じてゐます。その中、ことに多いものは、アルコー  
ルで、これにつぐはエキス分です。エキス分といふうちには、糖分もあるし、デキスト  
リン(糊精)といふものもあるし、グリセリンといふ甘い油もあるし、まだいろいろあ  
ります。ビールなどは、これと比べると、まるで、ちがったものの上ですが、これにも、や  
はり、アルコールはあります。その他、デキストリンも、グリセリンも、糖分(麦芽糖)もあ  
ります。葡萄酒も、むしろアルコールはあります。糖分もグリセリンもありますが、デ



キストリンはありませんで、味のすばい酒石酸などがあります。

(要項)酒類ニハ、スベテ、あるこゝるヲ含ム。

不用物を腐敗させて、肥料にする時の外は、どんな物でも、腐る方がよいといふことは、決してありませんから、腐敗を防ぐ方法はよく心得てゐるがよいのです。防腐の方法の中、温度を高くすると、低くするとは、もともやすい方法で、誰にも出来ず。たとへば、煮着が、腐さりさうなら、煮直しておくと、また半日位は、腐らずにゐます。これは、熱で腐敗菌なり、腐敗バクテリアなりを殺さすのであります。また氷漬にするとか、ごく冷なところにおくとかすれば、ながく腐敗せずになります。これは、腐敗菌やバクテリアの繁殖を妨げるのであります。すべて、腐敗するには、濕氣を要するもので、濕氣が足らないと、バクテリアなども、繁殖が出来ないものです。ですから、魚などのよゝに、腐敗しやすいものでも、乾魚にしておけば、長く持ちます。何でも、乾燥してゐる間は、大抵腐敗をまぬかれます。バクテリアの類は、大抵光線をきらふもので、強い光線にあへば、死ぬものが多いよ

いです。たとひ死ななくとも、明るいところでは、繁殖せぬものですから、腐敗を防ぐには、明るいところにおくがよいのです。夏の暑い最中土用干といふをするのも、微などを殺すためであります。

しかし、食物の腐敗を防ぐには、罐詰や鹽詰にして、全くバクテリアの入り来る途を絶つてしまふにこした方法は、ありません。さうさへしておけば、温度も濕氣も、明るい暗いも、何もかも、心配するには及びません。

防腐剤は、いろいろありまして、随分よくきくものもありますが、食物に入れてよいものは、ほとんどありません。サリチル酸といふものは、醬油の腐敗を防ぐため、少しくらゐ入れるものがありますが、これは、ごく内々に入れるのです。なせといふに、サリチル酸は、人體によくないからであります。しかし害の少い方では、防腐剤の中、これが一ばんであります。食物でないなら、昇汞水もよろしい。石炭酸もよろしい。石灰もよろしい。けれど、これらの物を用ひるには、よほど注意がいります。

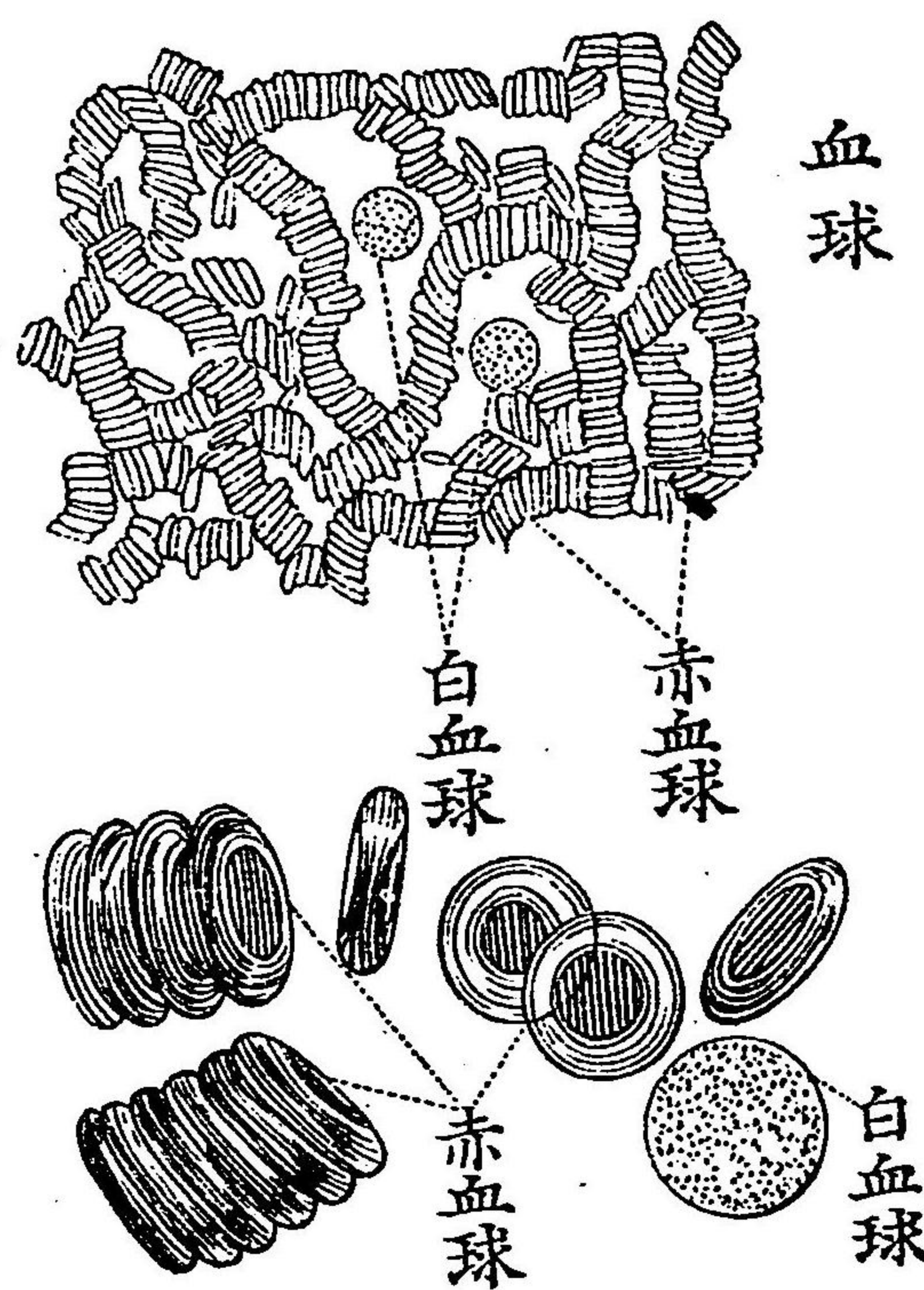
(要項)腐敗ヲ防グニハ、左ノ諸法アリ。



- 一、溫度ヲ高クシ、アルヒハ低クス。
- 二、乾燥ス。
- 三、光線ニサラス。
- 四、ばくてりやノ入り來タル途ヲ絶ツ。
- 五、防腐劑ヲ用フ。

### 八 循環器

血液を全身に循環させる機關を循環器と申します。血液は、ただ見ては、赤い液體でありますが、顯微鏡で見ると、この中に、液體と固形物とがありまして、その液體を血漿と申し、その固形物を血球と申します。血球には、また赤血球と白血球との二種がありまして、赤血球は、黄赤色で、弾性があつて、血色素といふを含んでゐます。血色素は、酸素と結びつく性が強いから、酸素にあへば、すぐとそれに結びついてしまひますが、循環してゆく途中の筋肉などに、酸素が不足してゐますと、自分のもつてゐる酸



素を惜しげもなく、與へてやりまして、その代りに、炭酸をうけとります。つまり、筋肉などに、入用なものを與へて、不用なものをもらふのです。人間で、これほどの善人はありません。ますまい。

白血球は、ごく少いもので、赤血球三百の中に、一つくらゐしかないので、いと申します。

これが血液中に混じてゐて、およぎ廻る工合は、まるで動物のよゝで、いや、全くこれは動物だとも申します。動物と申しても、いろいろあります。アミイバといふ動物は、これに似たものです。そのアミイバのよゝに、その體のどこからでも、手足を出して、それで泳ぐのですが、泳ぎながら、何をするかといふに、血液中の毒物を取つて食ふのです。けれど、毒物を取るはその本役でなくて、赤血球を製造するが本役だと申します。どちらが本役にせよ、白血球は、大切なものです。

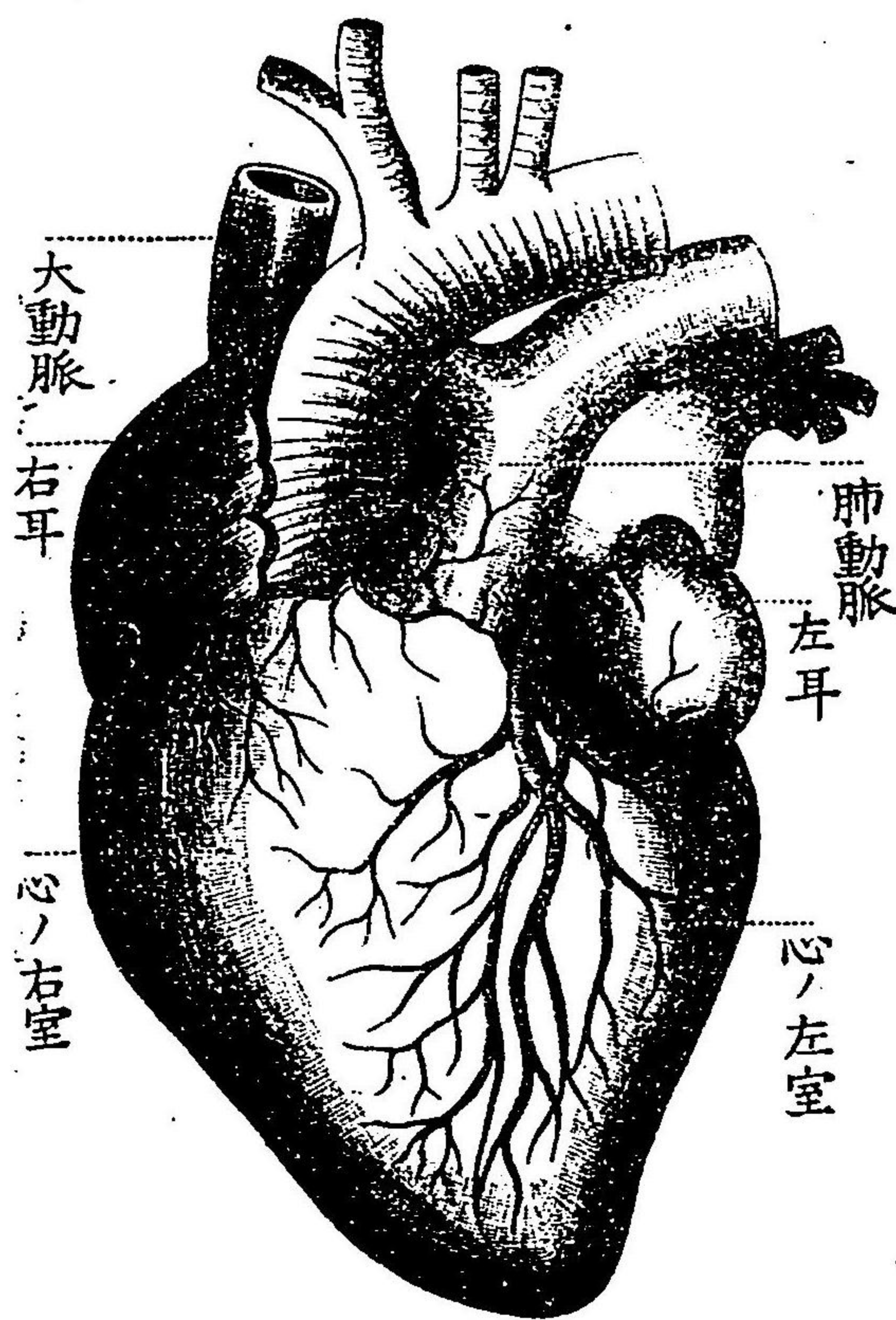
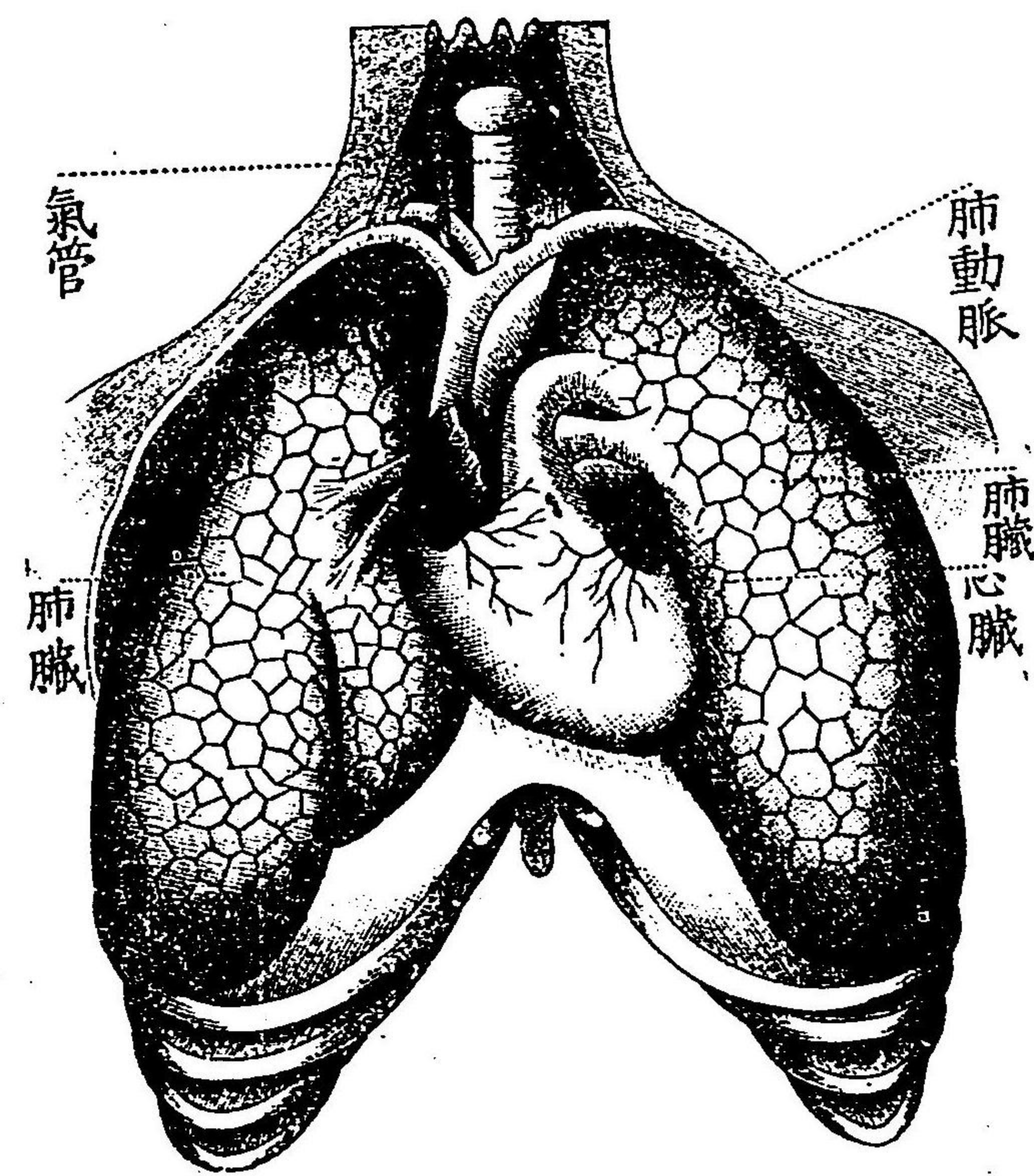


血漿といふものは、水や、蛋白質や、脂肪などのいろいろから出来てゐて、これらのものは、もと食物から来たので、食物はおもに、一旦この血漿になるものと思つてゐて、大まらがひはありません。この血漿が循環しながら、蛋白質などを筋肉その他のものに與へて、筋肉の方からは、死滅してしまつた老廢物をうけとります。

(要項)血液ニハ、血漿ト血球トアリ。

血球ニハ、赤血球ト白血球トアリ。

胸を切り開いて見ると、この圖のよゝなものがあります。左右にある大きなものは肺臓でして、中央にあるのは、心臓です。心臓は、血液循環に一ばん大切な道具で、厚い丈夫な筋肉で出来てゐます。これを

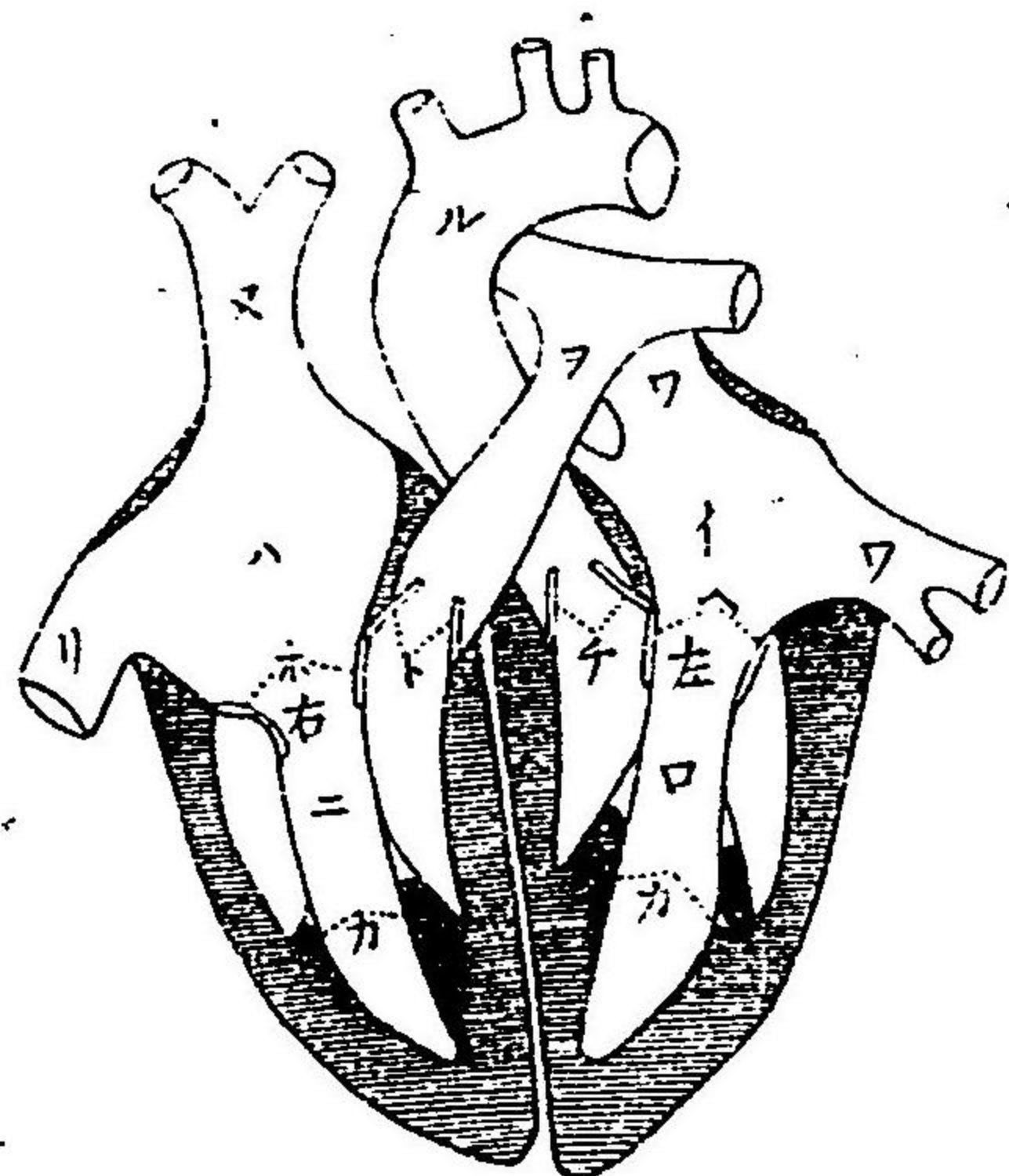


胸から取り出して見ると、上の圖のよゝです。ただ見ては拳のよゝですが、中に仕掛がありました。ポンプ同様に、血液をおし出すのです。中は、さつと、四部に分れてゐまして、左右の上部を左耳、右耳と申し、左右の下部を左室、右室と申します。またこれらを左心耳、右心耳、左心室、右心室とも申

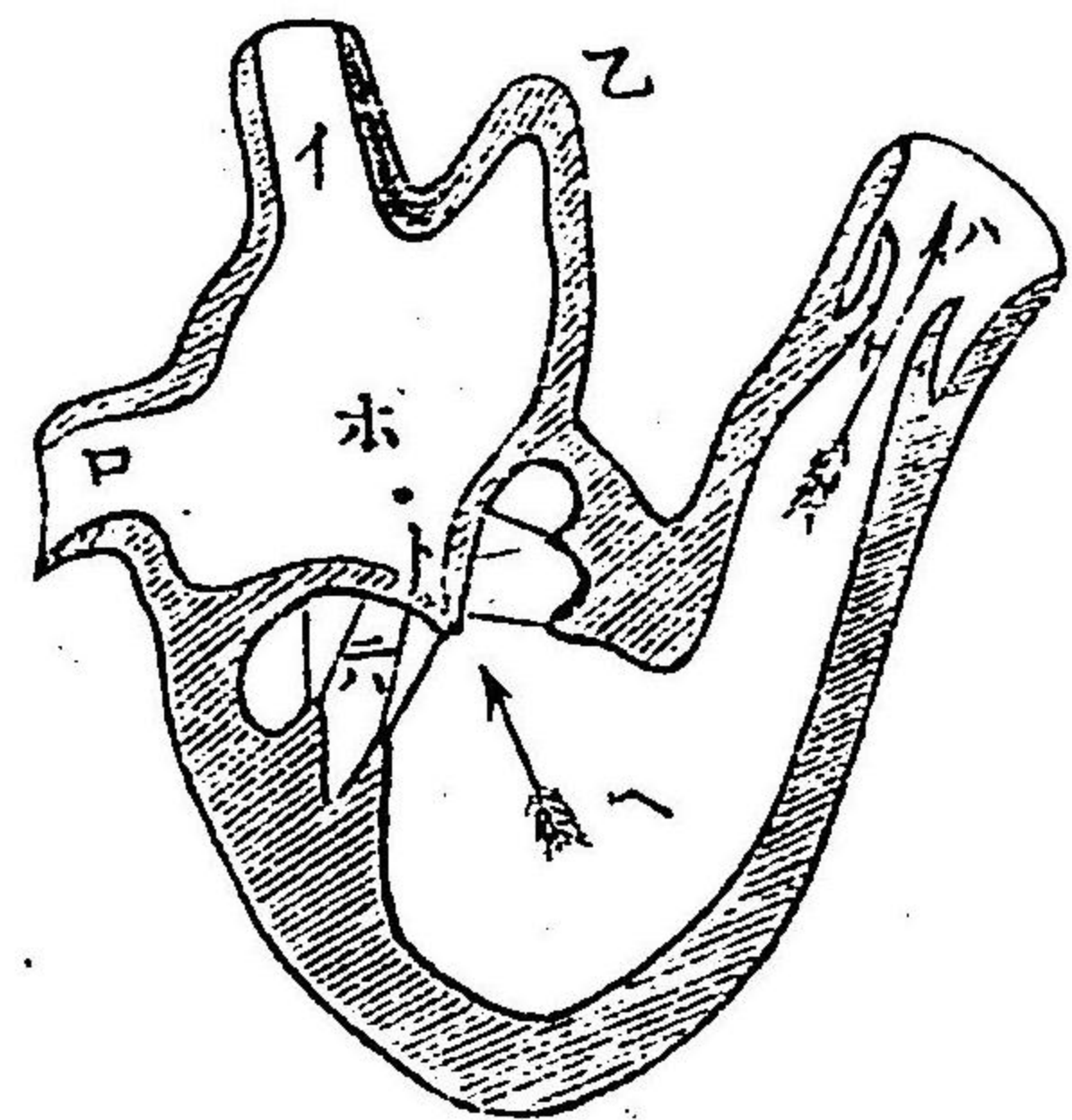
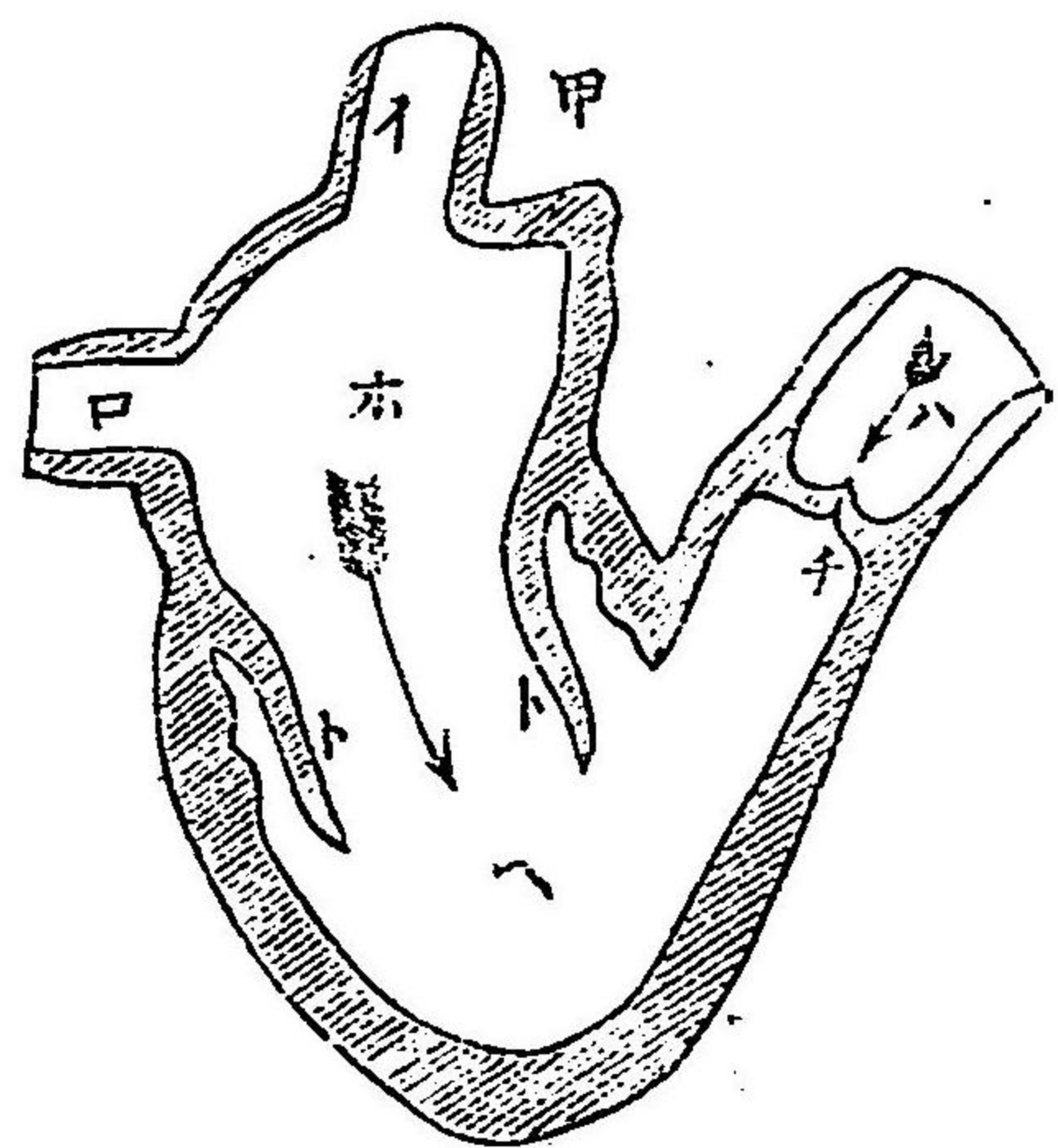
します。いふまでもなく、全身の血管と連絡してゐて、古い血液は大静脈からはいって來、それから、肺へいって、きれいになり、ふたたび、もどつて來て、大動脈で、新しい血液を全身に送るのです。

次の圖は、心臓の中を見せるよゝにこしらへた模型圖で、實物をうつした圖ではありませんが、理を知るには、かへつて、これが便利ですよ。イは左耳、ロは左室、ハは右耳、ニ





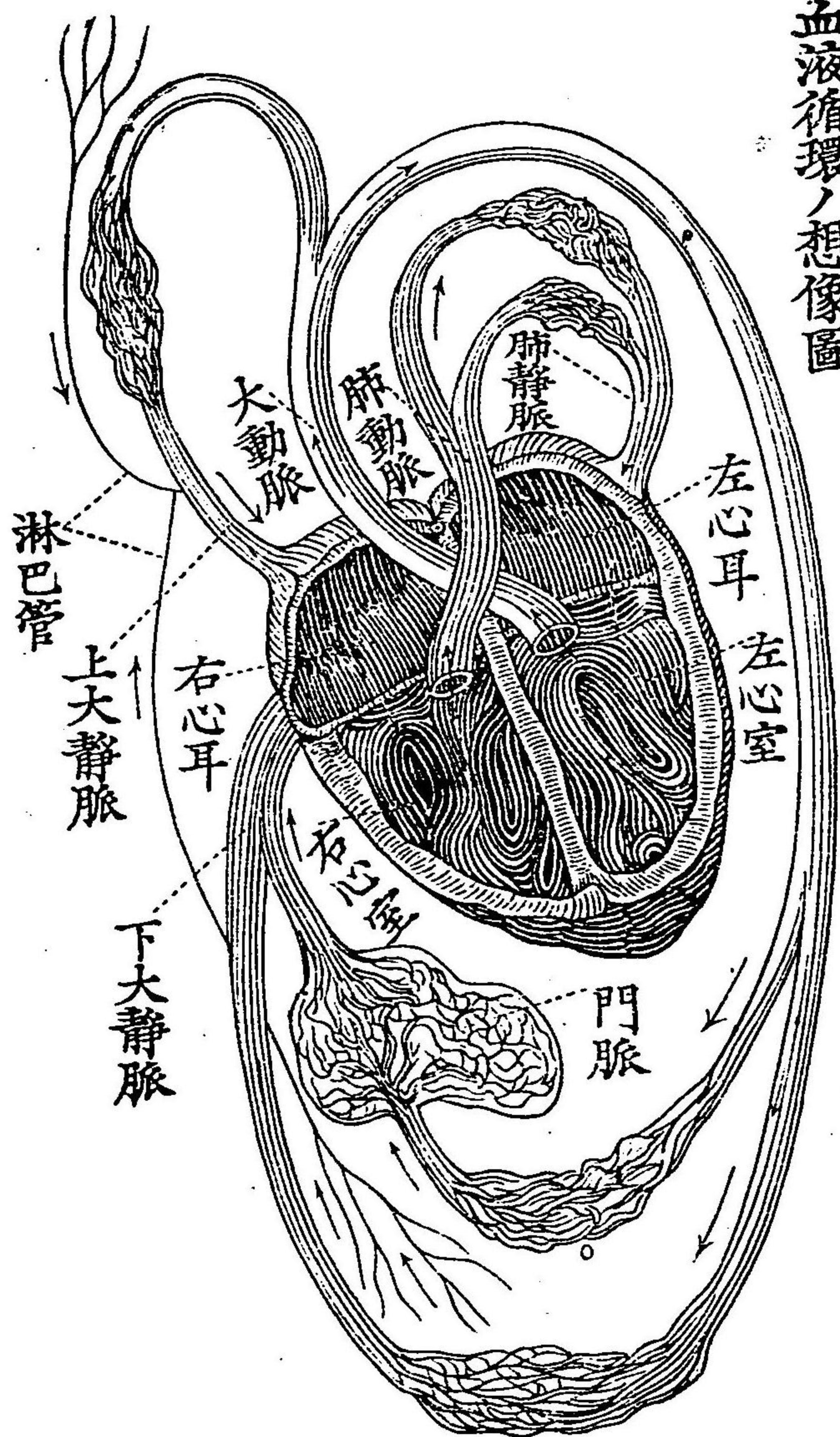
は右室、これだけは前に申してありますが、「ホ」と「ハ」の二つは、何だと思ひますか。これは瓣でして、ポンプにもあるものです。瓣は、血液を逆にもどさぬためのもので、「チ」も役目はこれと同じです。「リ」は下から来る大静脈で、「メ」は上から来る大静脈です。「ル」は大動脈で、そのそばの「ヲ」は肺動脈です。これは、肺へ血液を送る脈で、「フ」は肺から血液がかへる脈、すなはち肺静脈です。「カ」は「ホ」「ハ」の瓣の尖端を室の内面にくくりつけておく糸です。



心臓の各瓣は實際、どういふふうにか開閉するかといふと、甲圖の「イ」「ロ」から来た血液が、「ホ」に集まって、「ト」の瓣をおし開いて、「ハ」に入ると、一時「ハ」は一杯に血液がみちます。その時、「ハ」が収縮すると、血液はどちらかへ出

なくてはなりません。その時は、乙圖のよゝに、「ト」の瓣が「ハ」の方からおされて、閉ぢてしまふから、もとの道へは、かへられません。それで、「チ」の瓣をおし開いて、「ハ」に進んでゆきます。「チ」は、以前「ハ」の血液におされて、ふさがつてゐたのですが、この時は、おされなくなるのです。これは、右耳右室だけのことですが、左耳左室でも、かういふ工合に、開閉するのです。

血液循環ノ想像圖



さて、心臓のことが、あらましわかりましたら、血液が、循環する有様を申しませう。血液は、どこから、循環しはじめるかといふに、どことも、はじめがありませんから、今は、かり



に、大動脈からはじまるものとして、申しませう。その大動脈は、ポンプ作用で、心臓から、血液を送られるのでありますが、大動脈となると、間もなく、二つに分れて、一つは、頭の部に進み、一つは、胸から四肢の方に進みます。上の大動脈は、たちまち、頭部をめぐってしまひますが、下の大動脈は、また分れて、一つは、門脈といふところを経て、肝臓に入り、それから、大静脈に進みます。一つは、それぞれの部分をめぐって、これも大静脈に入り、兩方おち合つて、右耳に入ります。頭部へいったのは、大静脈になつてから、淋巴管をうけます。淋巴管といふは、血管の外のもので、筋肉などの組織中から、老廢物の幾分を吸収したり、あるひは新しく出來た滋養分を吸収したりして、大静脈に送りどけるが役目です。それで、上の大静脈は、この淋巴管から送られたものと、血液とをまぜて、右耳に送ります。

そこで、右耳は、伸張して、二つの大静脈から送られた血液をうけて、一杯になると、急に收縮して、血液を右室に送ります。右室は伸張して血液を受け、これがみちると、急に收縮して、血液を肺に送ります。この脈管が肺動脈であります。肺からかへつて來る

時は、肺静脈となりまして、左室に入ります。左耳は伸張して血液をうけ、これがみちると、收縮して、左室に送り、左室もまた伸張してうけ、收縮して、大動脈に血液をおし出すので、これで、血液が一周循環したのです。

(要項) 心臓ハ、兩肺ノ間ニアリ、形、拳ノゴトシ。

心臓ハ、血液循環ヲツカサドルモノニシテ、肉厚ク、丈夫ナリ。

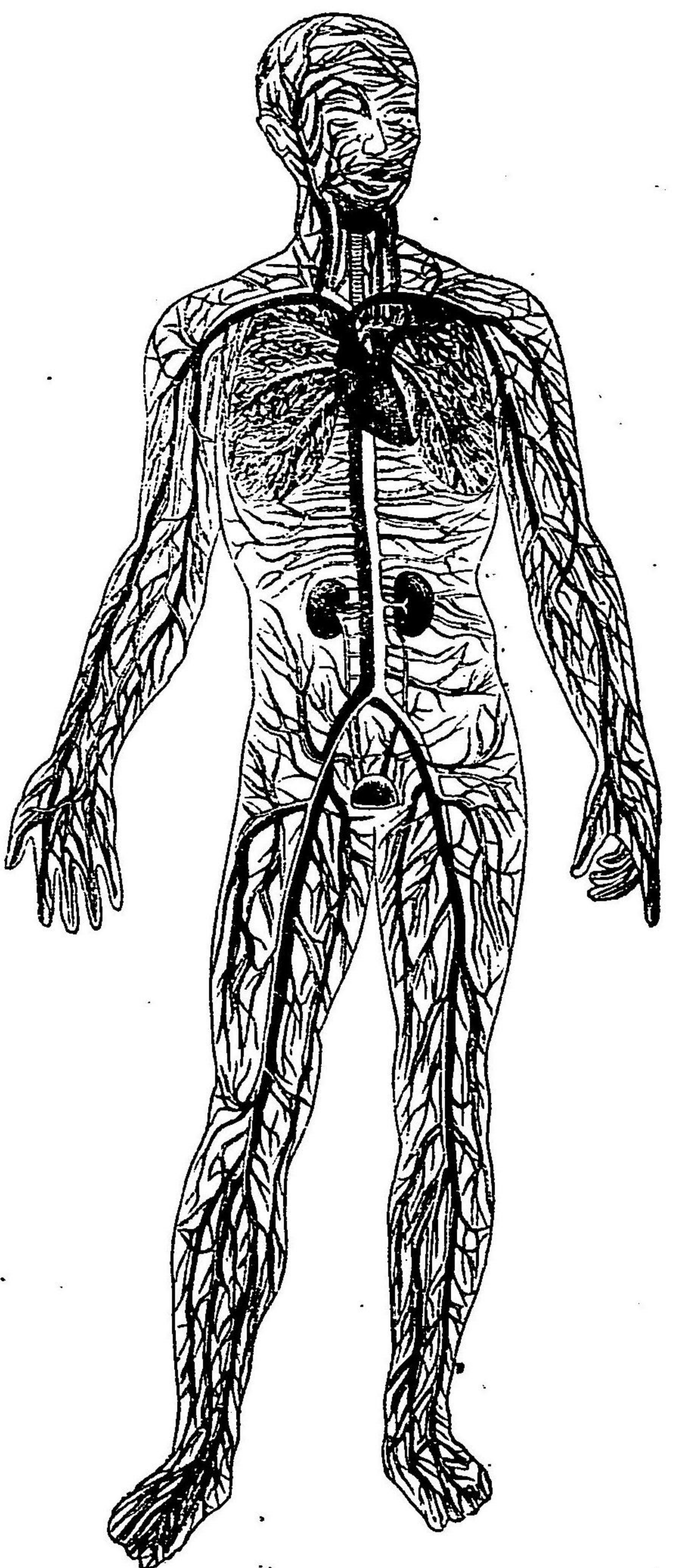
心臓ハ、右耳・右室、左耳・左室ニ分ル。

心臓ニハ、アマタノ瓣アリテ、血液ノアトモドリヲ防グ。

心臓ハ、各部タガヒニ伸縮ス。

すべて、血液の通る道は、血管であります。心臓も一種の血管ですが、これを別として、あとの血管は、これを大別して、二種とします。一は、心臓の搏動によつて、どんとどんと、時を取つて、血液が通つてゆく道で、これを動脈と申し、心臓に近い部分の太い動脈を大動脈と申します。動脈の血液は、鮮紅色できれいであります。一は、静に緩急なく、血液が心臓にかへる道で、これを静脈と申し、心臓に近い部分の太い静脈を大静脈





と申します。  
静脈の血液  
は暗赤色で、  
きたないも  
のです。きれ  
いな血液が、  
きたなくな  
るのは、おも

に、酸素を失って、炭酸を受け取るからです。すなはち、この血液は、その役目をすましたものであります。けれど、動脈にも、きたない血液もあります。肺動脈はこれでありま  
す。静脈も、やはり、みな古血ふるちとは申されませんが、肺静脈のは、新鮮な血液であります。け  
れど、普通いふ静脈動脈には、肺静脈肺動脈を度外とがにおくのです。

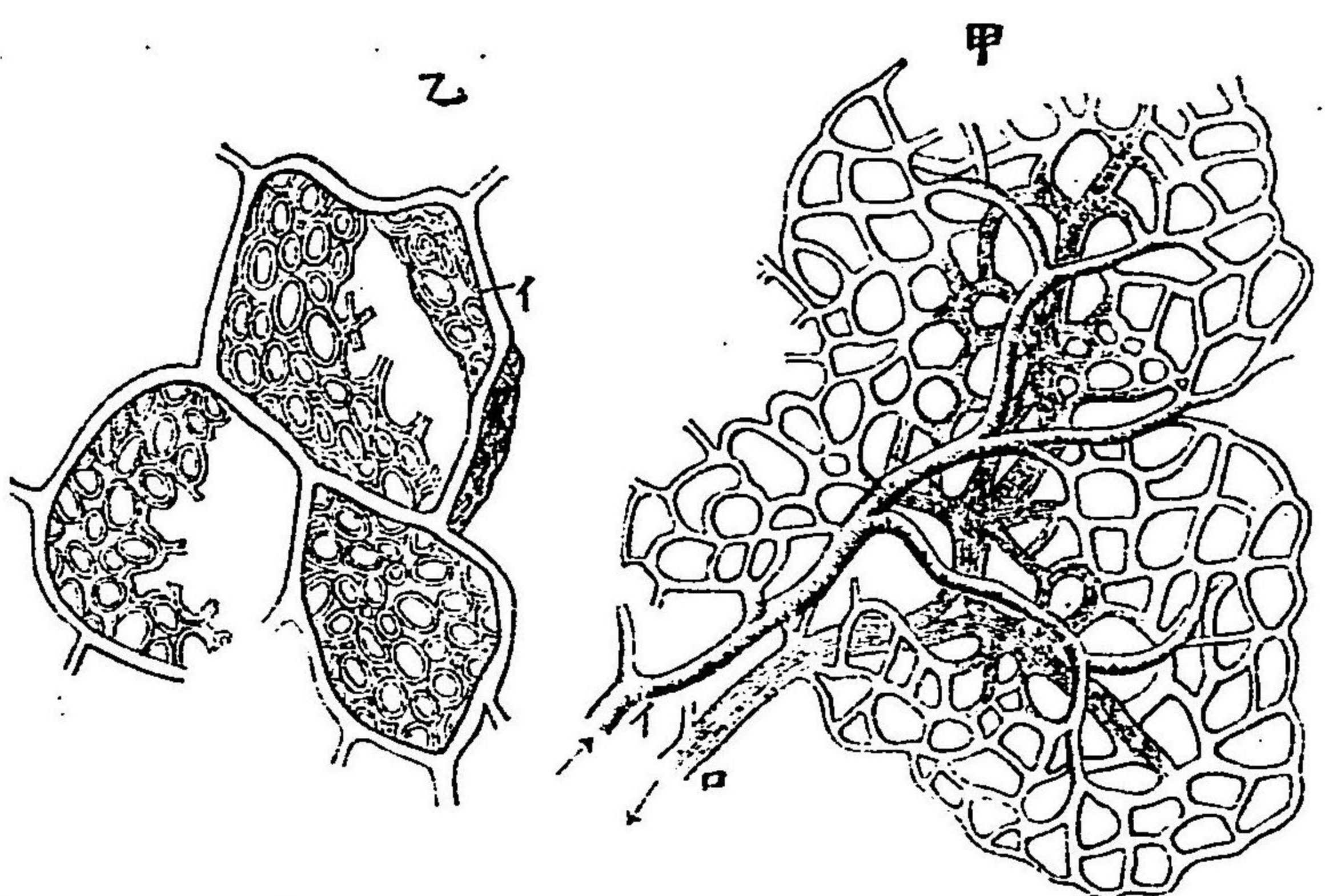
(要項)血管ニハ、動脈ト静脈トアリ。

動脈ハ、心臓ヨリ出ヅル血液ニシテ、鮮紅色ナリ。  
静脈ハ、心臓ニカヘル血液ニシテ、暗赤色ナリ。  
肺動脈肺静脈ハ、特別ノモノナリ。

動脈の末は、次第にあまたの枝にわれて、顕微鏡でなくては、見えないものになります。かよーになったのを毛細管けいさいかんといひます。甲圖の「イ」は動脈、「ロ」は静脈で、網あみのよーになつてゐる部分は、みな毛細管です。乙圖は、肺の氣胞きほうの毛細管ですが、このことは、おつてよくお話いたしませう。

(要項)毛細管ハ、動脈ノ末ノ、モットモ、コマカニ  
ワカレタル部分ナリ。

血液はなるだけ、よく循環させなくてはなりません。身動みどうかしの出來ないよーな衣服きふをきてゐると、循環がわるくなりま  
す。長い間、同じよーに、すわつてゐると、循環がわるく





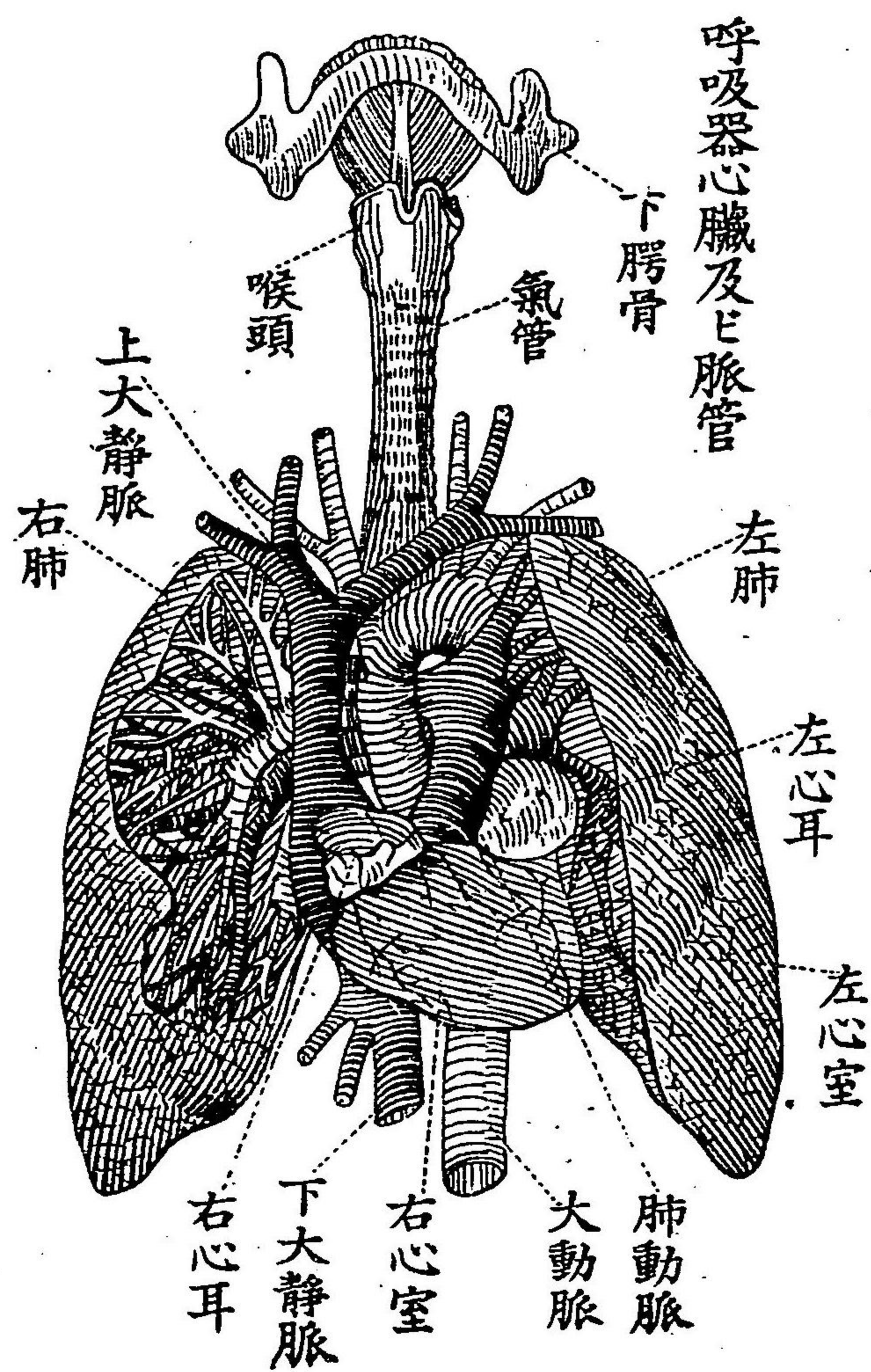
なります。すべて、適度の運動は、循環をよくしますが、過度の運動は、心臓を害します。ごく、ひどいと、心臓が破裂します。入浴はすべて循環をよくしますが、冷水浴は、もっともよいのです。病人によっては、一杯くらの酒をのむと循環をよくする利益がある。と申して、醫師がすすめることもありすが、その他は、酒をのまない方がよいです。酒は、心臓をわるくします。負傷も少しばかりなら、血が自然の作用で、固まりますから、切口がふさがります。急に血が止まらないなら、切口から心臓によつた方の部分をしっかりとし、しばらくおくと、止まります。さうしておいて、醫師をよぶがよいのです。古綿などをあてて、血を止めるのは、あぶないことです。わるい細菌が、血管中に入ると、とんだことをします。

(要項) 血液ノ循環ヲ妨グルハ、イカナルユトニテモ害アリ。  
 適度ノ運動ハ利アリ、過度ノ運動ハ害アリ。  
 酒ハ心臓ニ害アリ。

## 第二學期

### 一 呼吸器

呼吸器は、空氣を吸つては出し、吸つては出しする道具でありまして、その門は、鼻であります。鼻から喉頭、喉頭から氣管、氣管から左右の氣管支、それから肺まで、呼吸器はみなひとつづきになつてゐるものです。肺の位置は、胸の左右にあります。心臓をまんなかにして、心臓とも連絡してゐます。何で連絡してゐるか

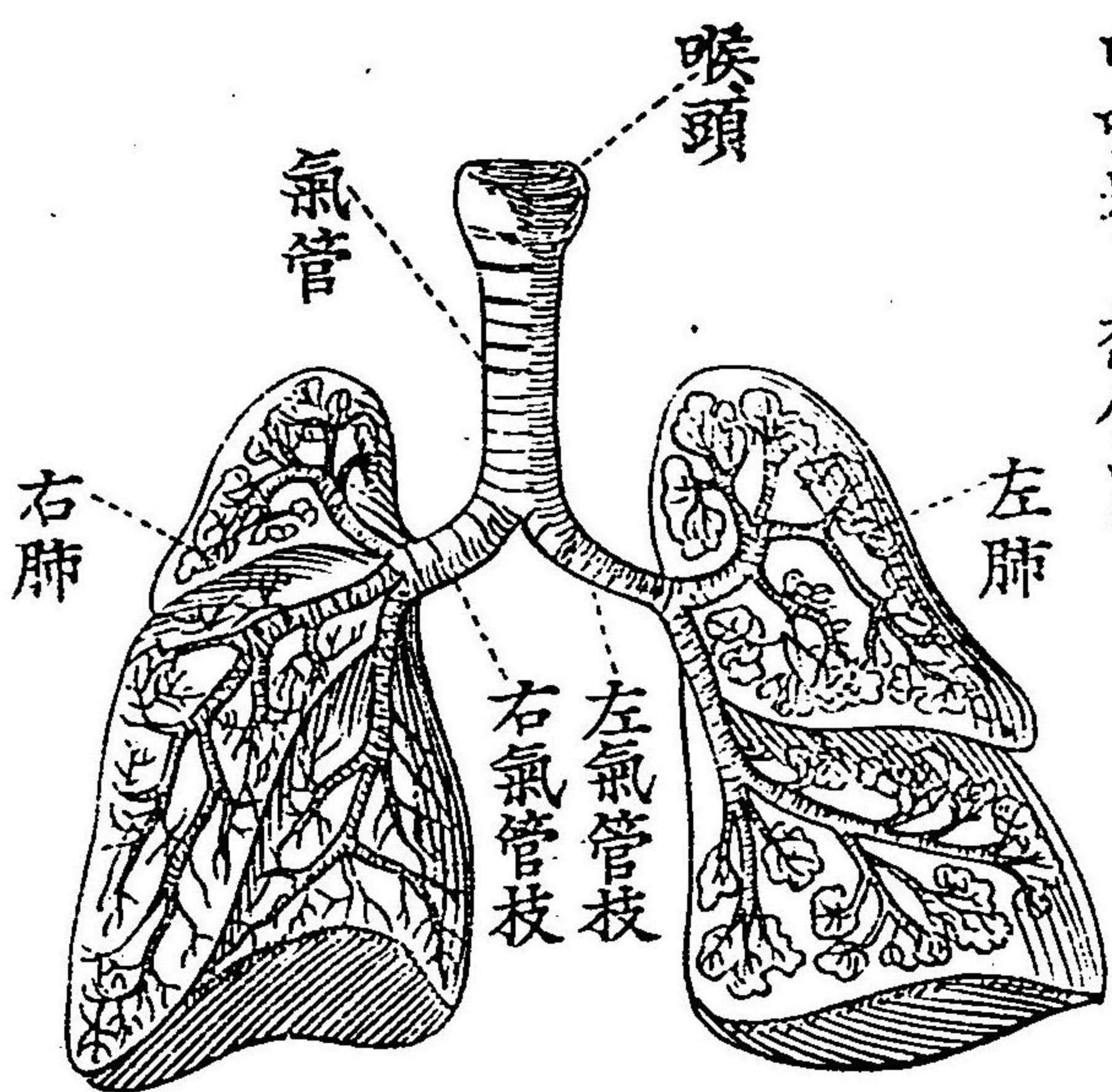




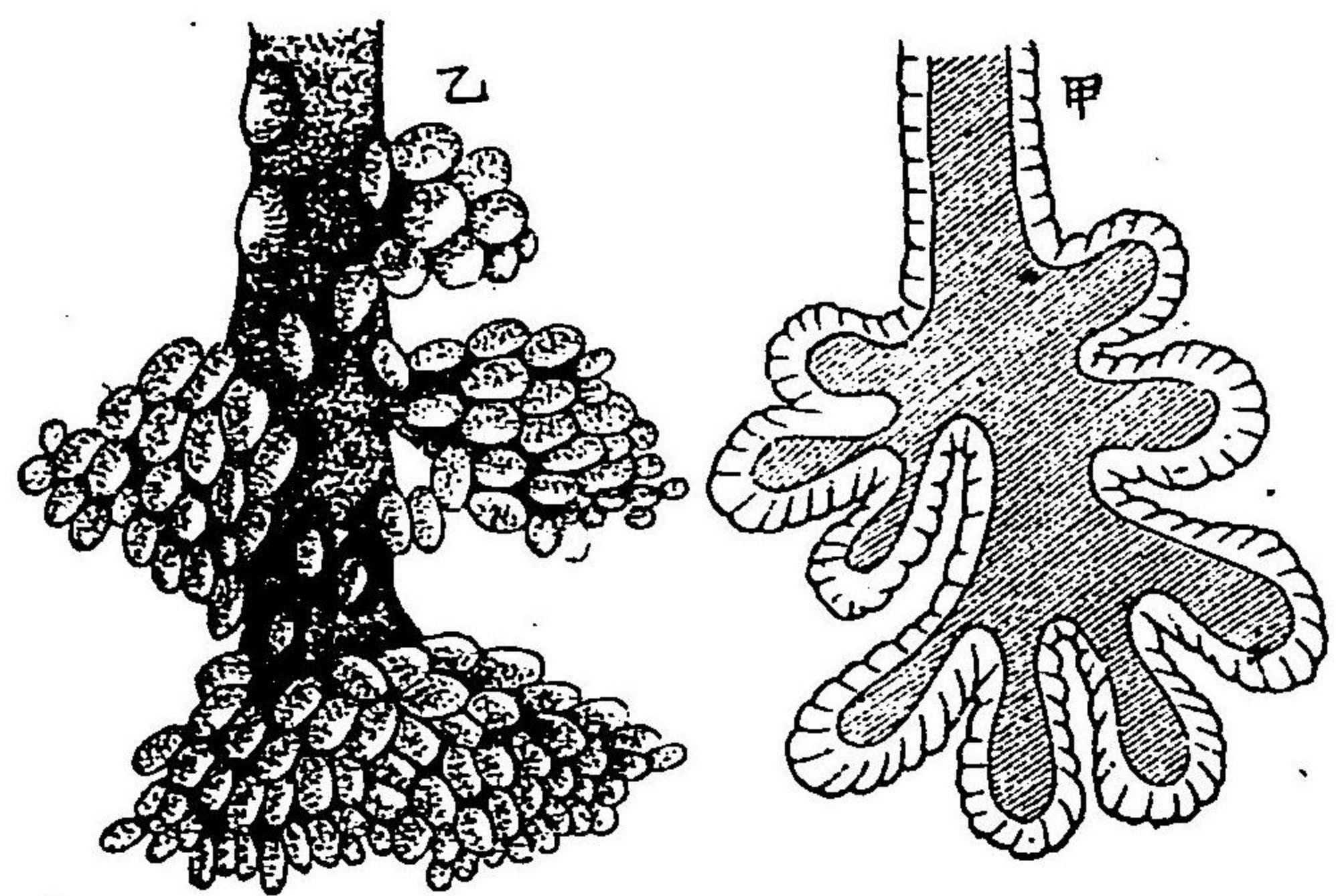
といふに、肺動脈と肺静脈とで、連絡してゐるのです。ですから間接には、大動脈とも、大静脈とも連絡してゐるわけです。

肺は、一對の大囊でありまして、内部は、海綿のよゝになつてゐます。その海綿のよゝになつてゐるのは、氣管支の末のこまかにわかれたのや、血管や、淋巴管や、神経や、その他のものが入りこんでゐるのです。氣管支の末は、ただ枝が細くなつてゐるばかりではなく、ちよと、樹の枝のさきに、小さい果實でも、なつてゐるよゝに、囊がついてゐまして、この囊は、またあ

呼吸器ノ想像圖

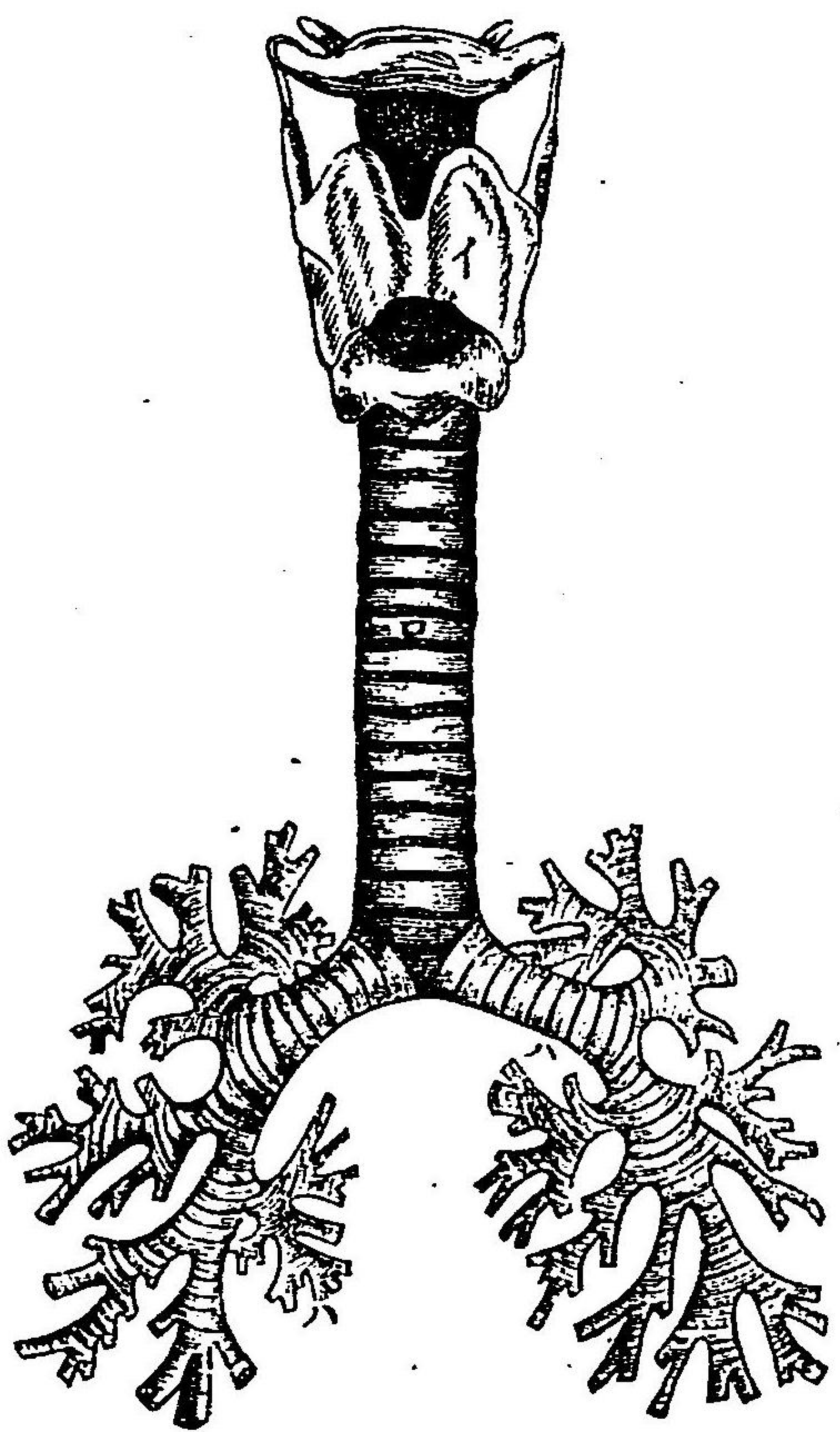


またの小囊にわかれてゐます。この小囊を氣胞と申しま



す。甲圖は氣胞をたちわつて見せたので、乙圖は外部のよゝすを見せたのです。どちらも、實物より、よほど大きくしてあるのです。肺の働きをするのは、この氣胞でして、空氣を吸ひこむときは、これがふくれ、空氣をはき出すときは、これがしなびます。

氣管はのどをさぐつてゐるとごりごりしてゐるものですから、大抵どんなものかわかりませうが、これは軟骨の輪をあまり積み重ねたよゝなもので、圖の「イ」は喉頭、「ロ」は氣管、「ハ」は氣管支であります。氣管支は、氣管が、左右に分れるところからして、氣胞に達する迄の名ですから、太いところは、おやゆびよりも太いが、細いところは、糸よりも細いのです。どんな細いところまでも、みな輪を積み重ねたよゝになつてゐまして、その内面は、粘膜炎におははれてゐます。この粘膜炎からは、常に粘液を出しますから、





空氣が氣胞に達するまでには、きれいになります。といふわけは、空氣中の塵埃は、粘液にくっついて、痰となつてはき出されるから、塵埃はみなこのために掃除せられます。循環器のところでは、このことは、おつてお話しませうと、お約束申しておいたことを、只今お話しませう。それで、圖も、そのところの圖を、今一度見て下さい。その圖は、循環器のお話の中の一ばん終りにあります。

甲圖は、毛細管を示したのですが、乙圖はおもに氣胞を示したのです。しかし、氣胞のまはりには、毛細管がとりまいてゐますから、乙圖も氣胞ばかりの圖とは申されません。その小さいのが、みな一つ一つに、氣胞であります。

この氣胞の膜は、實に薄いもので、毛細管中の血液から、炭酸や水が氣胞に入る邪魔にはなりません。また氣胞中の空氣から、酸素が、毛細管に入る邪魔にもなりません。ですから、ここで、右の物の交換が行はれまして、暗赤色のきたない血液は、鮮紅色のきれいなものになります。それと同時に、氣胞中の空氣は、炭酸や水を血液からとつて、きたないものになつて、出て來ます。冬の頃ですと、鼻息が霧になります。これは血液

からとつた水、すなはち水蒸氣が、冷されて霧になつたのであります。炭酸瓦斯のことは、今は略しておきます。

(要項)呼吸器トハ、鼻・喉頭・氣管・氣管支・肺ノ總稱ナリ。

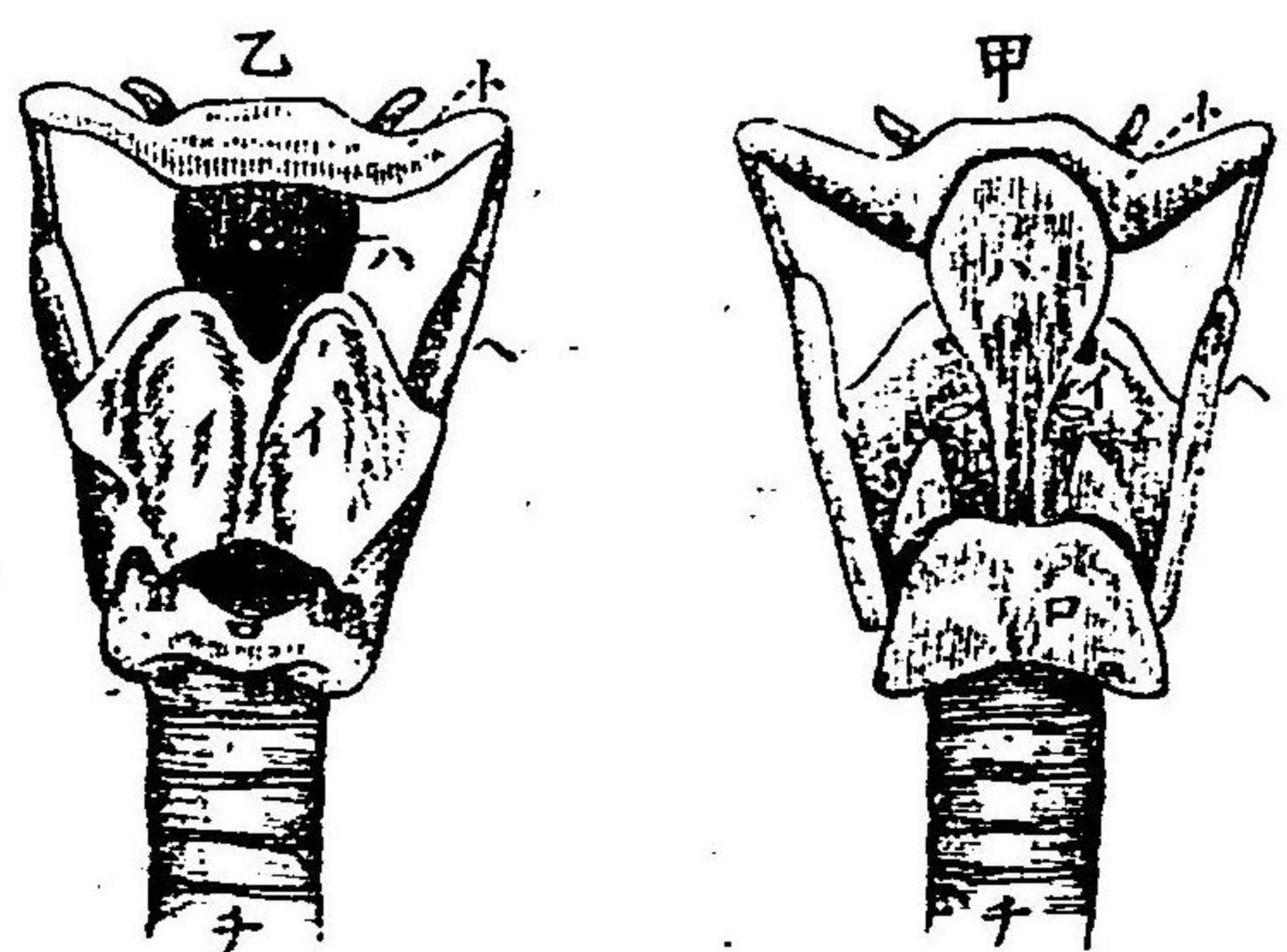
肺ハオモニ氣胞ヨリ成ル。空氣ココニ來タリテ、血液ヲ清ム。

氣管・氣管支ハ、軟骨ノ輪ヲ積ミ重ネタルガゴトキモノナリ。

氣管・氣管支ノ内面ニハ粘膜炎アリ、粘液ヲ分泌ス。

コノ粘液ハ、空氣中ノ塵埃ヲ除ク功アリ。

喉頭は、氣管の上にあります。指で、下顎のもとをさぐると、多少、そのよすががしれます。その前面は乙圖のよゝなのです。後面から見ると、少しちがつてゐて、甲圖のよゝなのです。種々の軟骨でとりかこまれてゐて、匣のよゝなものです。前にも申したことです。食物が食道に向つて進む場



甲、喉頭ノ後面  
乙、喉頭ノ前面  
イ、軟骨  
ロ、會厭軟骨  
ハ、舌骨  
チ、氣管

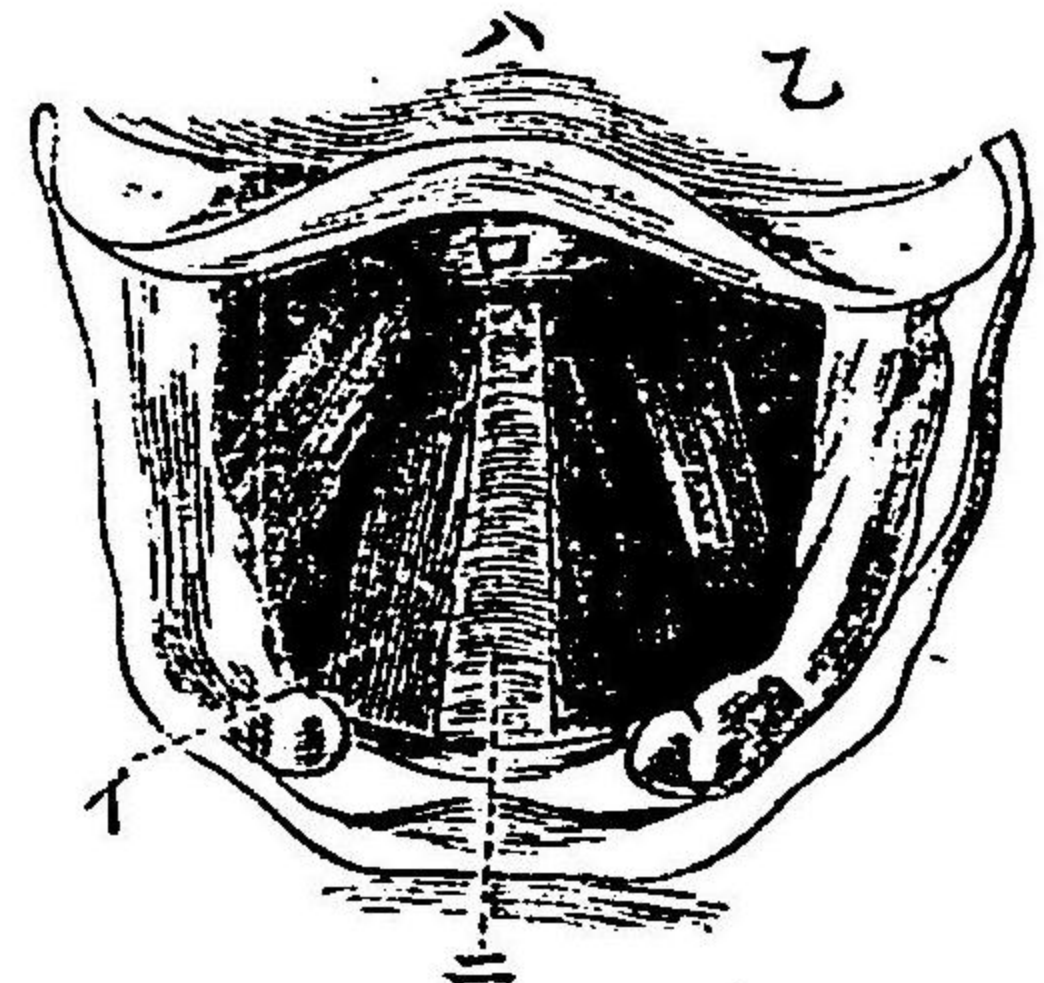
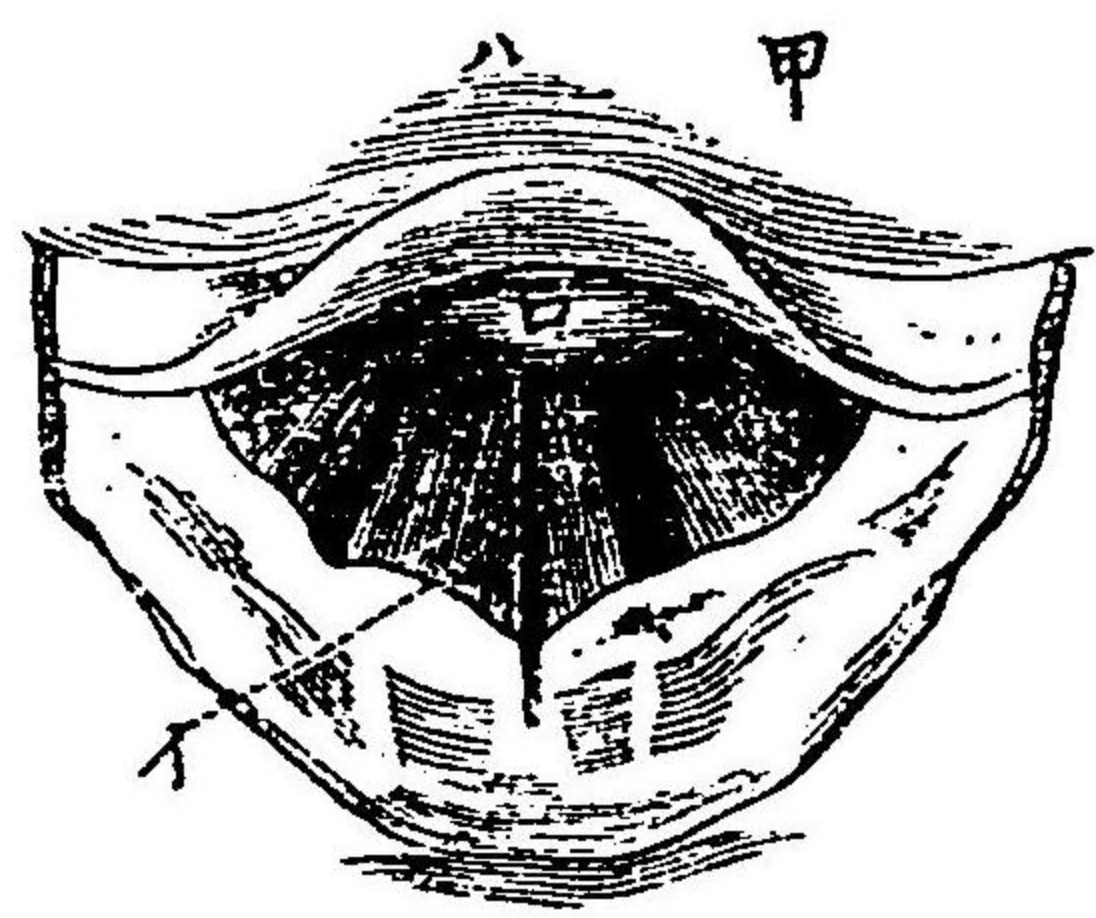


合には、會厭軟骨が屈つて、喉頭をふさぎますから、食物が、氣管に入らうれへはありませぬ。

(要項)喉頭ハ、氣管ノ上ニアリ、種々ノ軟骨ニテカユマル。

食物、ソノソバヲ通ルトキハ、會厭軟骨マカリテ喉頭ヲフサグ。

前の圖の「イ」の軟骨の内面から、「へ」の軟骨の上端まで、ひばられてある帶を聲帶と申します。聲帶は、ごく薄いものですが、強くて、弾性に富んでゐます。左右二枚の帶の間に、狭くて長い隙間があり、聲帶ノ圖



甲、聲ヲ出ス時  
乙、通常呼吸ノ時

- イ、聲帶
- ロ、會厭軟骨ノ下部
- ハ、舌ノ根
- ニ、聲門

す。周囲の軟骨などの工合で、聲門は、ひろくも狭くもなります。また聲帶は、強くもひばられ、ゆるくもひばられ、

ます。聲帶が強くひばられると、高い調子の聲が出ます。男の聲と女の聲とちがふのは、男の聲帶は長くて、女の聲帶は短いからです。聲を出すときの工合は、甲圖のよーで、聲門が狭くなつてゐますが、ただ呼吸するだけの時には、圖のよーに、聲門がひろくなつてゐます。

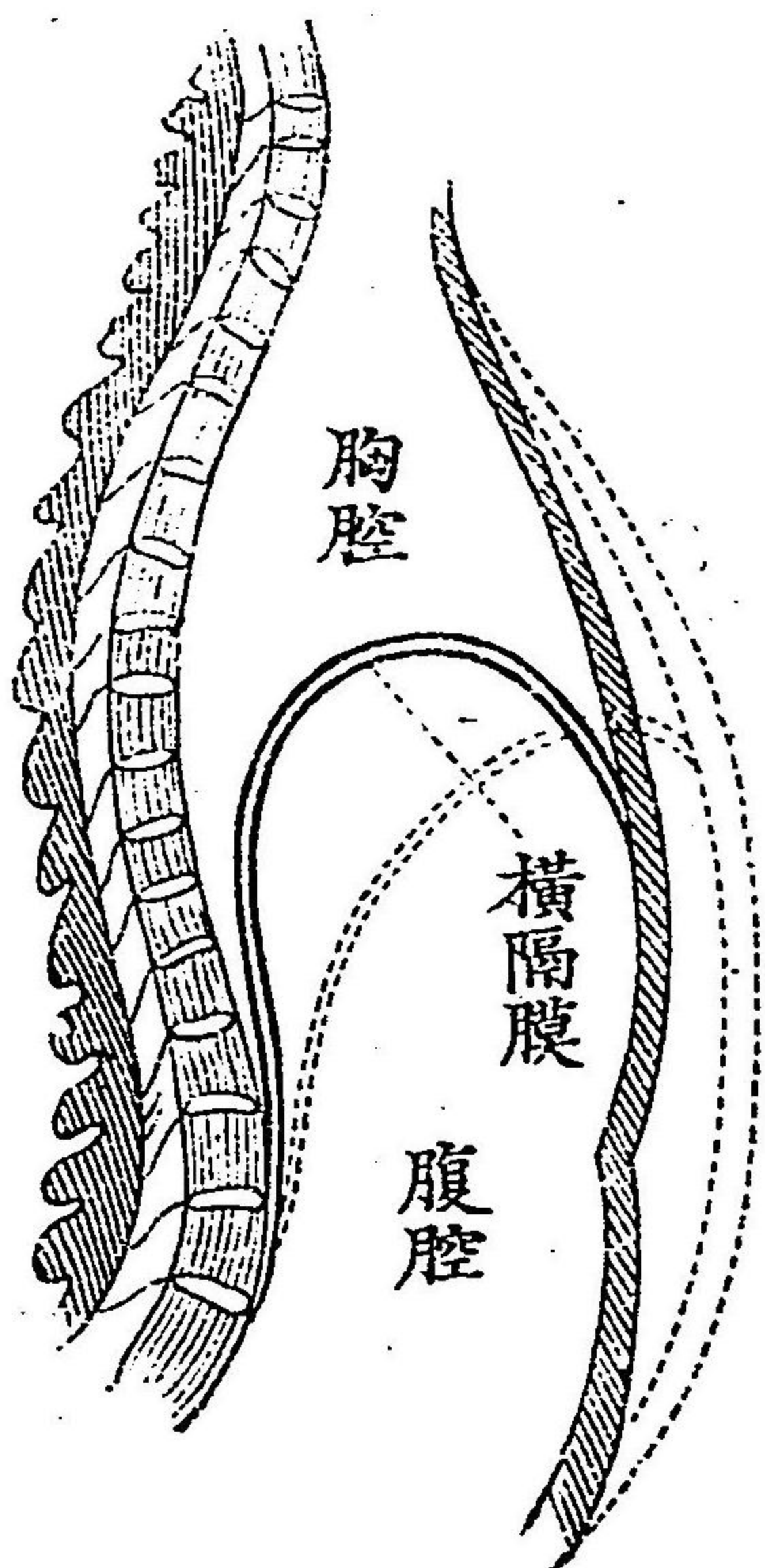
(要項)聲帶ハ、喉頭ニアル薄キ帶ナリ。

空氣ヲ振動シテ聲ヲ發ス。

呼吸は、なるたけ十分にせねばなりません。それには體を前に屈めてゐたり、體をゆがめてゐたり、衣服をきつくつにしてゐたりしてはなりません。女の子などは、幅の廣い帶をぐつと上にして、しかも、そのしめ方が、堅いのをよいことによーにしてゐますが、呼吸の自在を妨げることは、たいしたものです。次の圖で、ごらん下さい。息を出したときには、横隔膜が上にあがって、胸も小さくなりますが、息を吸つた時は、點線で示してあるとほり、横隔膜が下にさがって、胸も大きくなるのです。もし帶を堅くしめると、胸を大きくすることが、出来ませんから、したがつて、呼吸が、自在になりません。



呼吸中胸腹ノ側視



また、をりをりは、意を用ひて、わざわざ、大きな呼吸をして、たくさんたくさんの空気を吸ひこむがよいです。これをしんこく深呼吸と申します。深呼吸をするのが、くせになつて、のちには、意を用ひなくても、大きな呼吸をするよゝになれば、その人のか

らだに、大した利益があります。

空気中の塵埃は、自然に除かれるわけになつてゐますけれど、それが氣胞まで、達しないともかぎりませんから、塵埃の多い空気を呼吸せぬが第一であります。しかし、場合によると、その塵埃の多い空気の中を、せひとも通らなくてはならぬこともありませう。さういふときには、一時、呼吸をせずに、急いで、その場を通り越すがよいです。またきれいなハンケチでもあるなら、それで鼻をおさへて、少し呼吸をしながら通りこすもよいです。

呼吸器のよわい人は、あまり寒い空気や、あまり乾いた空気を呼吸すると、たちまち氣管支の粘膜に故障が出來て、ごほんごほんせきと咳が出て來ます。ですから、病人はもちろんのこと、たとひ病人でないにしても、呼吸器がよわいと思ふ人は、なるだけ、かういふ空気を呼吸せぬよゝにせねばなりません。

(要項)呼吸ハ、ナルタケ、十分ニスベシ。

體ヲ屈ゲ、狭キ衣服ヲ著、帶ヲ堅クシムル等ハ、害アリ。

塵埃多キ空氣、寒キ空氣、乾ケル空氣ヲ呼吸スルハ、害アリ。

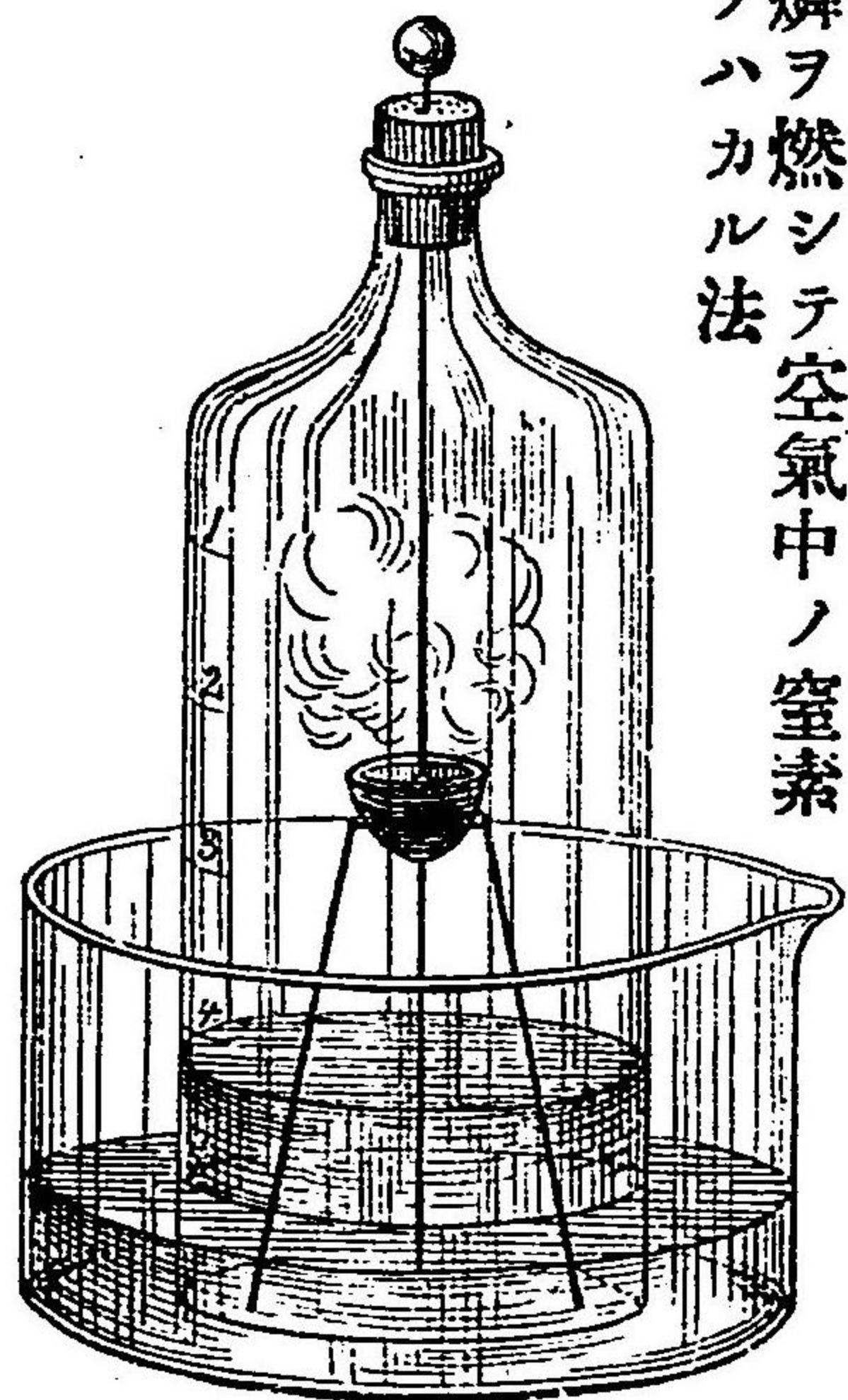
二 空氣

空氣といふものは、およそどんなものかは、今までのお話で、わかりましたらうが、今ここに、これを試験して、しっかりと、その性質を研究させよう。

次にある圖は、燐を燃やすところでありませう。まづ、適宜の器に水を入れて、この中に、三脚臺を立て、その上に、坩堝をおき、この坩堝の中に、燐を入れるのです。そこで、底な



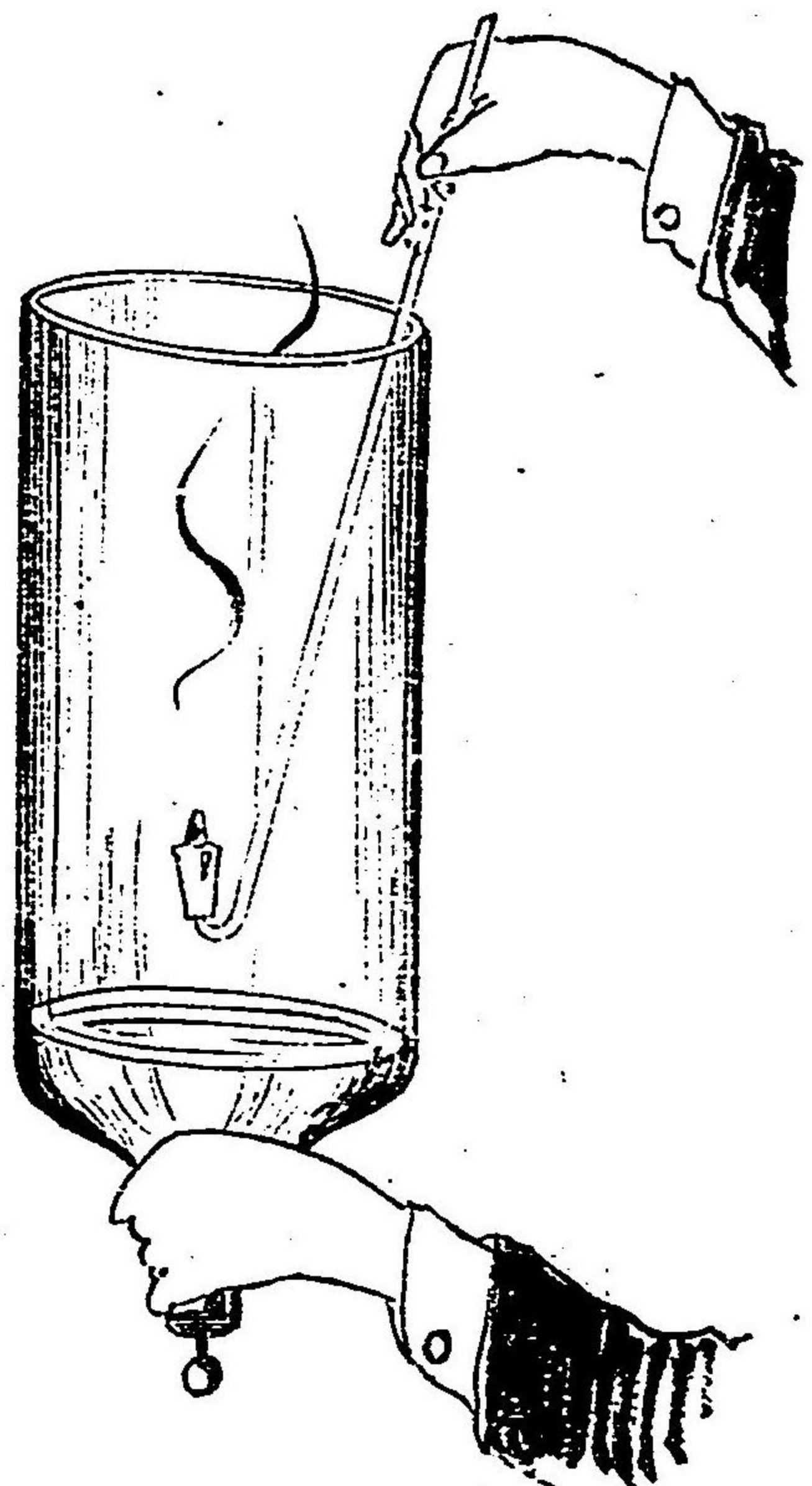
燐ヲ燃シテ空氣中ノ窒素ヲハカル法



しの硝子瓶をかぶせ、その栓の鐵線を少し熱し、これをさしこんでから、栓の上の球をもち、線のさきが、ちよと、燐にとどくよーにすると、すぐに、燐が燃え出します。はじめは、火が見えますが、そのうちには、白い煙がみちて來ますから、まだもえてゐるかどうかは、しばらくの間、分りませんが、そとしておいて、よーすを見てゐるのです。すると、ふしぎなことは、水がだんだん、瓶の上の、のぼつてゆきます。これは、どういふわけかといふに、煙が水にとけるのです。それでは、この煙は、何かといふに、これは、空氣中の酸素と燐とが、結びついて出來たのであります。つまり、瓶の中の酸素は、みな燐と結びついて、水にとけてしまふのです。煙がみな水にとけてしまふと、瓶の中が、よく見えて來ますが、さうなると、水は、ますます、のぼつて來て、瓶の中のおよそ五分の一をふさぎます。圖は、まだ、少し煙が出てゐますが、大抵燐も燃えてしまつて、瓶の中には、もう酸素がなくなつた

ところであります。

そこで、瓶の外に、少し水を入れて、内外の水面を同じ高さにし、しづかに、瓶を持ちあげ、瓶が、水を離れたら、なるたけ、手早く、底に磨硝子をあて、瓶をさかさにして、蠟燭の



火をおろして見ると、火はたちまち消えてしまひます。けれど、今のよーにしたのでは、多少、瓶の中に空氣がはいりますから、完全な法ではありません。瓶の中にあるまま、三脚臺なども、瓶の中にあつて、害はない。底に磨硝子をあてて、圖のよー

に、蠟燭の火をおろすと、空氣がまじらなくて、試験がよく出來ます。

さて、この瓶の中に、燃えのこされたものは、何でせう。これは、窒素といふもので、この名だけは、これまでも、をりをり申しましたが、改めてお知らせ申すは、今が始めてであります。それで、空氣には、火に燃える酸素の外に、窒素のあることが、はつきりしたで



せう。また空氣のおよそ五分の一は、火に燃える酸素で、五分の四は、火に燃えない窒素だといふこともわかりましたでせう。

(要項)空氣ハ、オヨソ、五分ノ一ノ酸素ト、五分ノ四ノ窒素トヨリ成  
ル。

ところが、この空氣にせよ、酸素と窒素とで出来てゐる純粹なものと云ふは、決してありません。地上の水も、海水も、常にいくらづつかは、水蒸氣になりつつありますから、空氣中には、この水蒸氣の多少混するは常であります。また動物が呼吸をするし、いろいろの物が腐敗するし、人も火を焼くし、炭酸瓦斯は、常に生じつつありますから、たとひ植物が、これを吸ひとつても、空氣中には、これが多少混じてゐるは常であります。また風が地上の塵埃を吹き立てますから、空氣中には、いつでも、いくらかの塵埃があるのです。その外にも、物の腐敗するため、アンモニヤなども、空氣中に、いくらかはあります。これらのものを空氣の夾雜物（キヤクザツブツ）と申します。

(要項)空氣ニハ、水蒸氣、炭酸瓦斯、塵埃等ノ夾雜物アリ。

なほここに、ちょっと申しておきますが、前に窒素としておきました五分の四ばかりの中には、アルゴンといふものがあるのです。これは、ほとんど、窒素に似たもので、一定の割合にふくんではゐますが、わづか百分の一ばかりですから、普通の場合では、これを空氣の成分中に加へません。

(要項)空氣ニハ、キハメテ、ワツカニ、あるごんチフクム。

あるごんハ、夾雜物ニアラザレドモ、普通ニハ空氣ノ成分中ニ  
加へズ。

窒素は火に燃えないが、第一にいちじるしい性質（せいしつ）であります。その外、すべての物と、よしいに結びつかないといふは、窒素の持前で、これを人物で申せば、まことに愚鈍（ぐどん）なものです。そのかはり、おとなしくて、物を害することもありません。酸素は、利口（りこう）もので、いろいろ、世の中の利益もしますけれど、また亂暴（らんぼう）もしますから、窒素は、これを和らげる役目をつとめてゐます。けれど、窒素ばかりでは、地球上の萬物（ばんぶつ）が生きてゐられませんし、動物が、窒素ばかりの中（うち）にゐると、息がとまって、たちまち死んでしまひ



ます。息のとまることを窒息ちつそくすると申しますから、この性質によって、窒素といふ名が出来たのであります。つまり窒素は生物せいぶつを養ふ力が、ちつともないのです。

(要項)窒素ハ、火ヲ燃ヤス力ナシ。

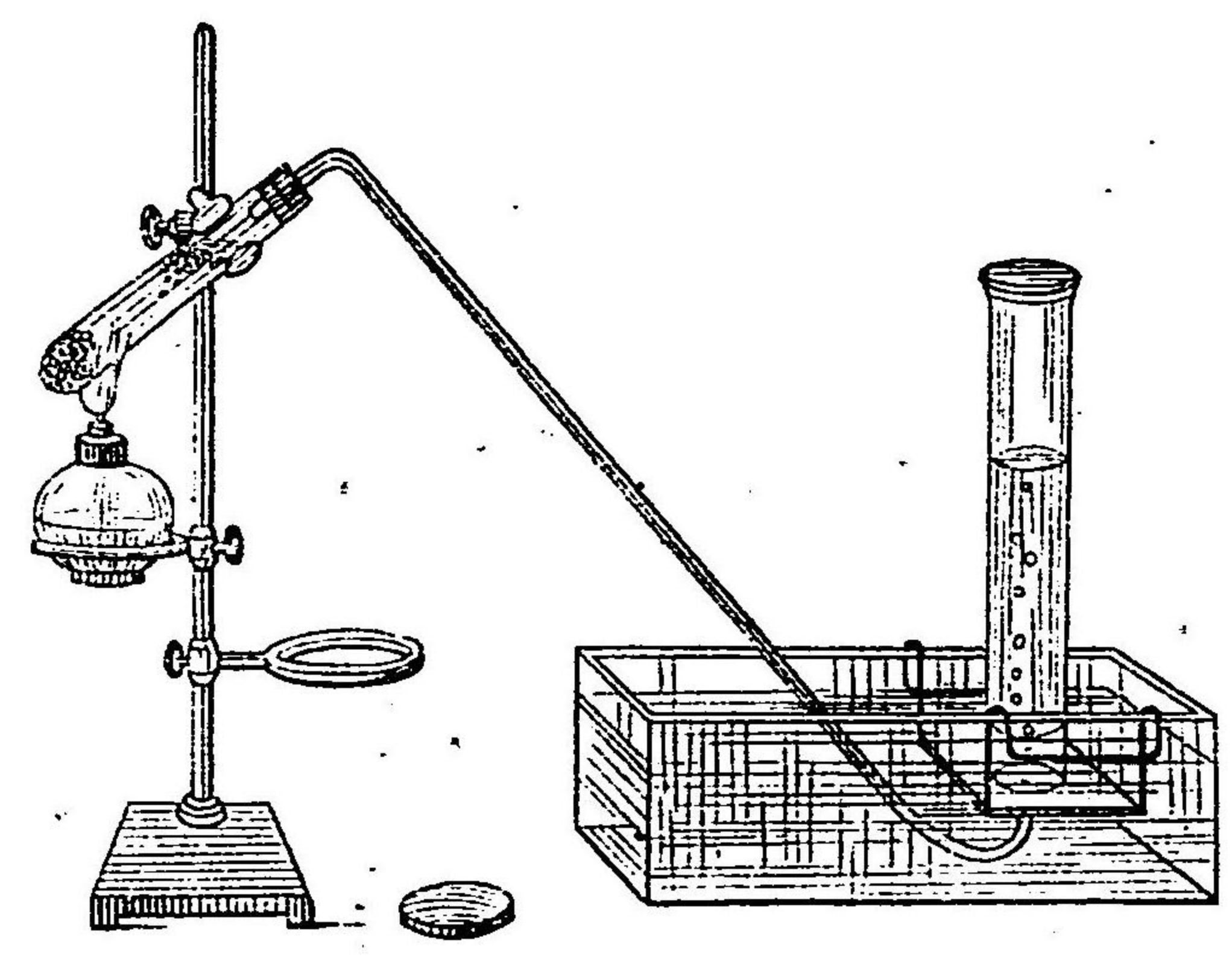
窒素ハ、生物ヲ養フ力ナシ。

窒素ハ、多クノ物ト結ビツク力弱シ。

空氣中ニ窒素アルハ、酸素ノ力ヲヤハラグル功アリ。

酸素の性質を知るには、空氣中から、酸素を探らなくてはなりません。前にも申したとほり、その相手あひての窒素が、いかにも鈍にぶいもので、何をもつて來ても、窒素が結びつきませんから、空氣中の窒素を取り去つて、酸素ばかりにすることが出来ません。そこで、よぎなく、他の方法によつて、酸素を探るのであります。酸素を探る法を酸素の製法といひます。

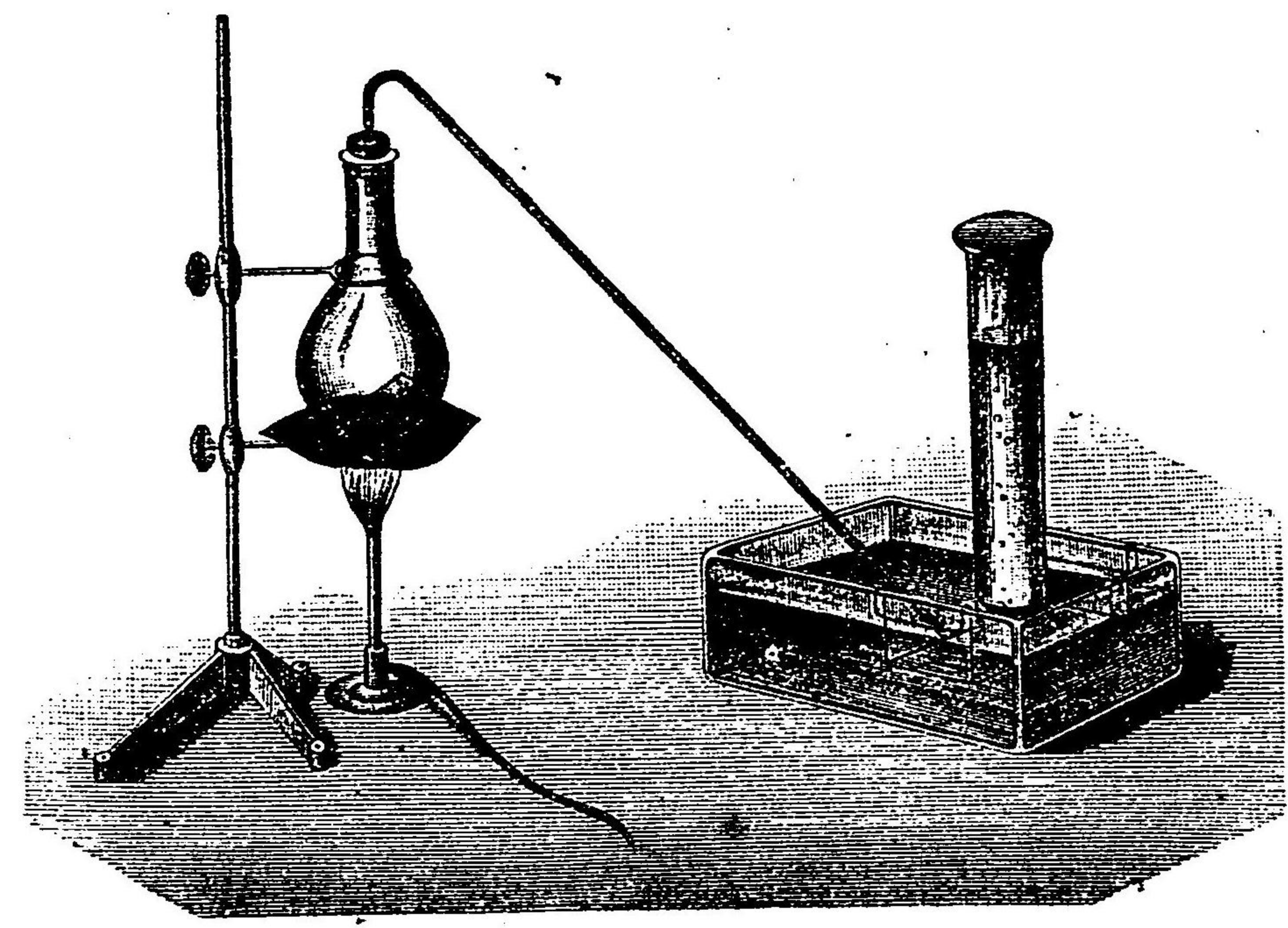
酸素の製法の中、一ばん、たやすい法は、酸化水銀かんだいすいぎんを熱あつするのです。これを熱すると、酸素は瓦斯わすになつて、細管さいかんの方に出でゆきます。あとには、水銀だけのこりますが、この水



銀も、多くは、蒸發して、試験管しけんかんの内面ないめんにつきます。けれど、この方法は、あまり、ひろく用ひられませんが、それはなせかといふに、酸化水銀といふもの

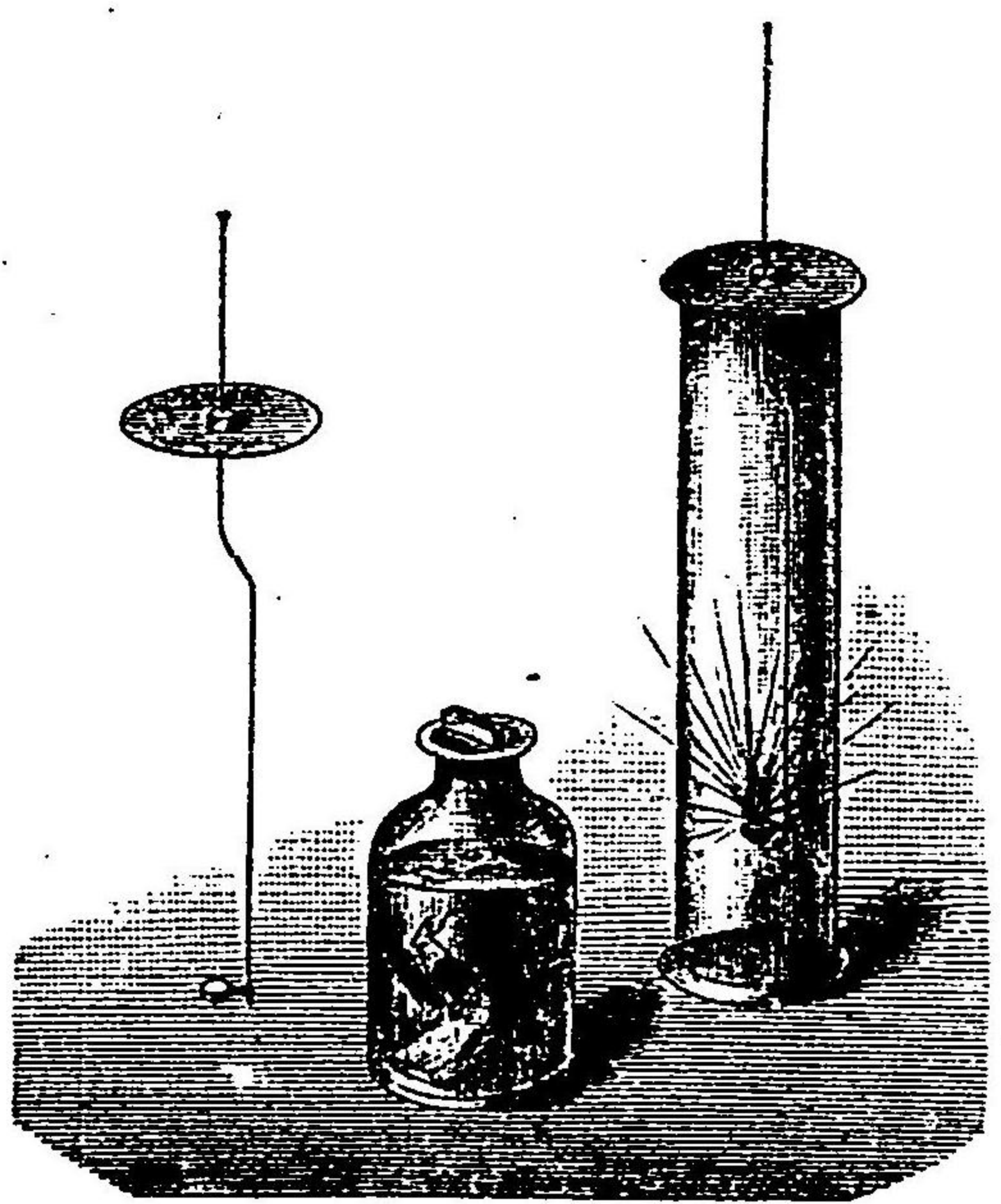
は、價たの高いものですから、たくさんの酸素を製して、いろいろの試験をするに適あしいかからず。

ひろく用ひられる製法は、下の圖にあるよ



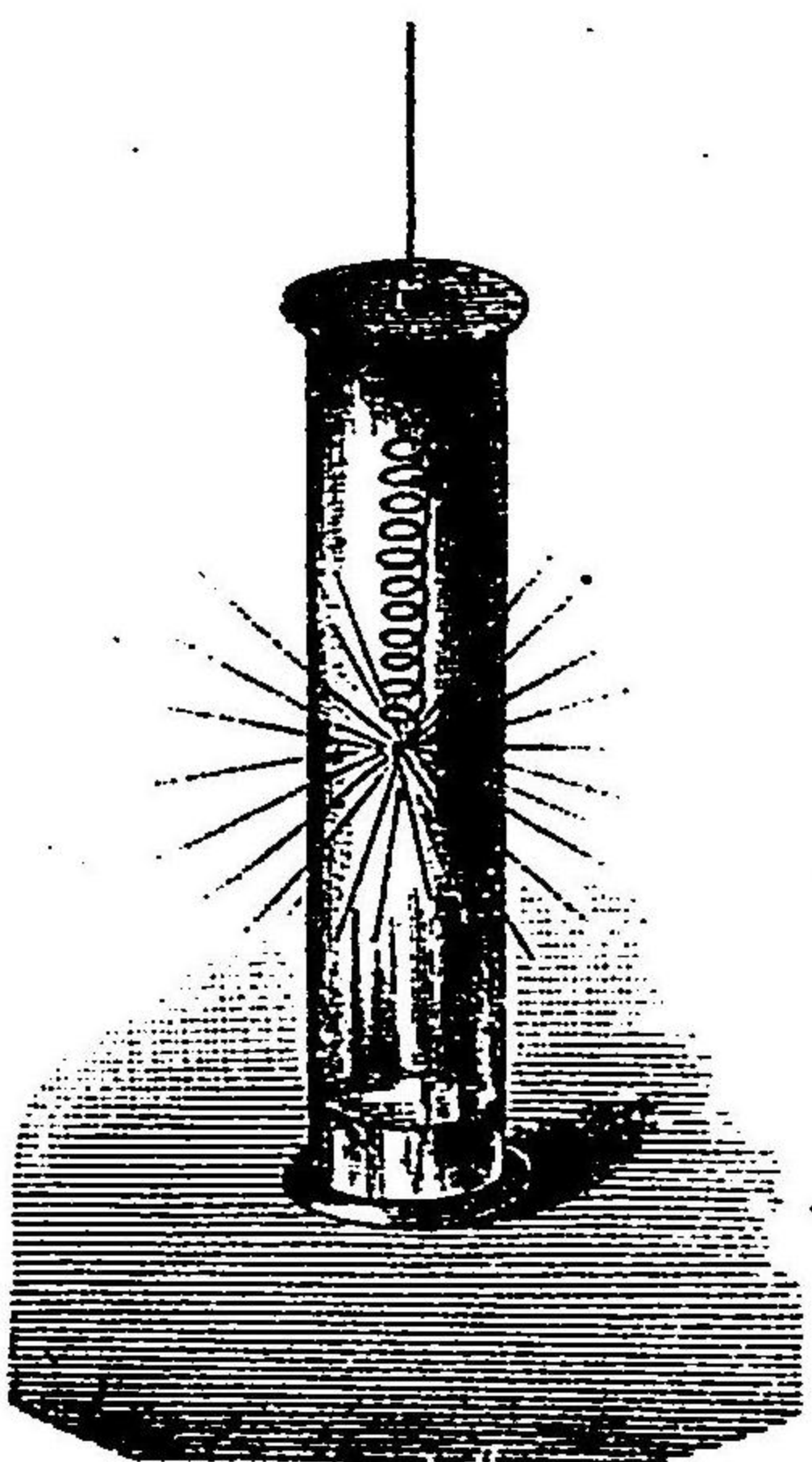


な仕掛を設け、瓶の中には、鹽酸カリと二酸化マンガンとをませて入れ、下から、これを熱するのです。一體鹽酸カリは、熱にあふと、酸素を分離するものですから、この一種を用ひても、酸素がとれますが、二酸化マンガンをまぜると、酸素の出方がよいものですから、普通この二種をまぜるのです。



酸素がとれたら、まづ燐をもやしてごらん下さい。ただの氣中でもやしたよりか、火の色が、よほどきれいでせう。きれいどころか、眼がまばゆくて、よく見られませんが、申しておきますが、燐はあぶなくて、また大毒なものですから、手にふれないよーにせねばなりません。これを切るにも、瓶の中にあるまま、水中で切らねばなりません。切り出したら、濾紙で水を吸ひとらせ、燃焼匙にのせ、しづかに酸素の中に入れて、硫黄も、燃やしてごらん下さい。紫色のきれ

いな火が出ます。このよーにして、炭ももやしてごらん下さい。きれいな火が出来ます。



次には、圖にあるよーな細い鐵線のさき、マッチをつけ、これに火をつけて、酸素の中に入れて、鐵線が、べらべらと燃えます。瓶の底には、圖にあるとほり、少し水か何かを入れておかないと、瓶がびんと破れます。

これらの試験によつて見ると、酸素は、金屬でも、燐でも、硫黄でも、炭でも何でもござれといふよーに、燃やしますから、實におそろしい性質でせう。つまり、窒素とはあべこべで、何物ともよく結び

つのです。生物も、これに養はれてゐるので、もし空氣を呼吸しても、空氣中に酸素がないものなら、生きてはをられません。そのかはり、また亂暴もので、窒素といふおとなしいものが、そばにゐてくれないと、世界の萬物をみな焼き殺すかも知れませ



ん。

(要項)酸素ハ、ヨク物ヲ燃ヤス力アリ。

酸素ハ、ヨク生物ヲ養フ。

酸素ハ、多クノモノトヨク結びつく。

酸素ナケレバ、生物ミナ死スベシ。

### 三 燃燒作用

燃燒とは、どういふ意味かといふに、前のお話にありましたとおり、酸素中で、燐や、硫黄や、炭や、鐵線が燃えたよーに、つよい熱を發し、光を發することをいふのです。けれど、よくたづねると、物が化合する一つの有様であります。化合するとは、物と物とが結びつくことで、その結びつく工合は、はりついたり、くっついたりするのとはちがって、まるで、一つのものになってしまふのです。たとへば、燐が酸素中で燃えたのは、化合したのでありますが、燃えたのちは、もう、以前の燐でもなく、酸素でもなく、水にとけや

すい白烟しらけむりになつたでせう。この化合のことは、これからのち、おひおひお話申すつもりです。今、今はこれ位にしておきますが、混合こんごうするのとは、まるでちがつてゐるといふことだけは、せひとも、覚えてゐて下さい。

燃燒には、燃えるものと、燃やすものとは、なくてはなりません。燃えるものは、燐や、硫黄など、いろいろありますが、多くの場合では、炭素をふくんでゐるものです。燃やすものも、いろいろありますが、これも多くの場合では、酸素であります。ですから、普通に燃燒といへば、蠟燭ろうそくや、薪たきぎや、炭すすや、石油せきゆなどが、空氣中で、酸素とはげしく化合して、熱を發し、光を發することです。

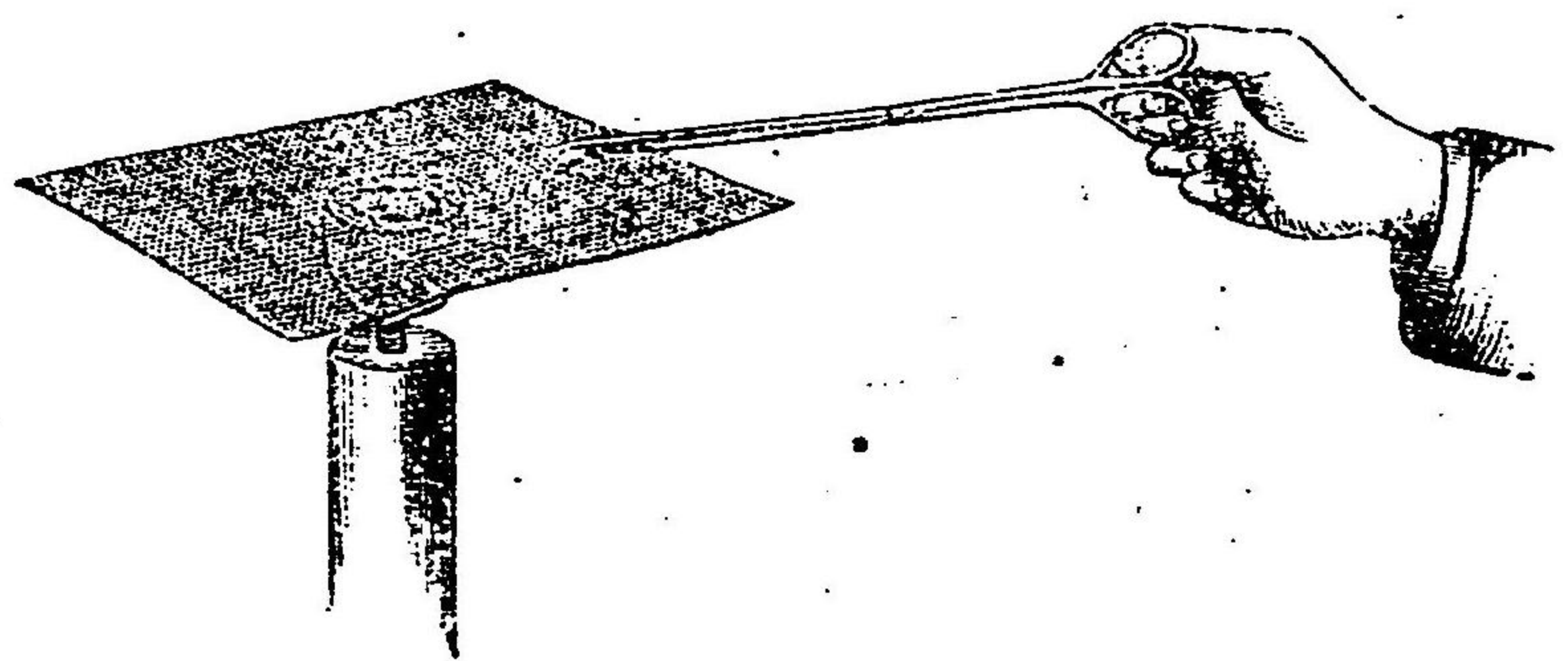
(要項)燃燒トハ、物ノ化合スルトキ、熱ト光トヲ發スルタイプ。

普通ニハ、蠟燭・薪炭・石油等ガ、空氣中ノ酸素ト、ハゲシク化合スルコトナイフ。

物の燃燒するには、最初相應の熱を發します。一旦燃え出せば、その燃える火の熱で、そのあとそのあとと、燃えてゆきますが、最初は、せひとも燃え始めるだけの熱を與



へなくてはなりません。また物は、熱の有無にかからはらず、まづ瓦斯にならねば燃えませんが、石油は石油の形のまま燃え、蠟燭は蠟燭の形のまま燃え、炭は炭の形のまま燃えるように見えますが、火のつくまでには、いくらかの瓦斯が出来なくてはならないものです。物に熱がなくては、燃え出さないので、一つは、瓦斯が出来ないからです。熱のため、その物の一部が、瓦斯になると、それですぐに燃え出すのです。けれど、物には、それぞれ、燃焼する温度がきまてゐまして、その温度までのほらなければ、決して燃えませんが、ですから、燃え出すには、物によって、與へる温度がちがはなくてはなりません。たとへば、薪は、よほど高い温度を與へなくては、燃え出しませんが、石油は、わづかの温度でも、燃え出す理であります。また一旦燃え出しても、その瓦斯を冷やすと、忽ち消えるもので、この圖にあるように、蠟燭のよく燃えてゐる最中に、銅網を焰の上にさし出すと、銅網の上には、焰が出られません。けれど、瓦斯は、むしろ出てゐるのです。たゞ、その瓦斯が、銅網のため、熱を取られて、冷えたので、瓦斯は、瓦斯で、空氣中に逃げてしまひ、火にはならぬのです。



これほどでなくても、焰の熱を奪ふと、その奪はれただけは、きつと燃え方がわるくなります。ランプにホヤをかぶせるのも、一つは、このためであります。ホヤがないと、油煙が立つのは、焰が冷されて、その幾分が燃えずにしまふのです。その他、燃えるものに、空氣がよくあたらないと、これも、燃え方をわるくします。全く空氣を遮れば、全く火は燃えませんが、籠の奥が暗くなつてゐて、薪がよく燃えないのは、ただ空氣がよく中に通らぬためです。

(要項)物ノ燃エ出スニハ、マツ、多少ノ熱ヲ要ス。

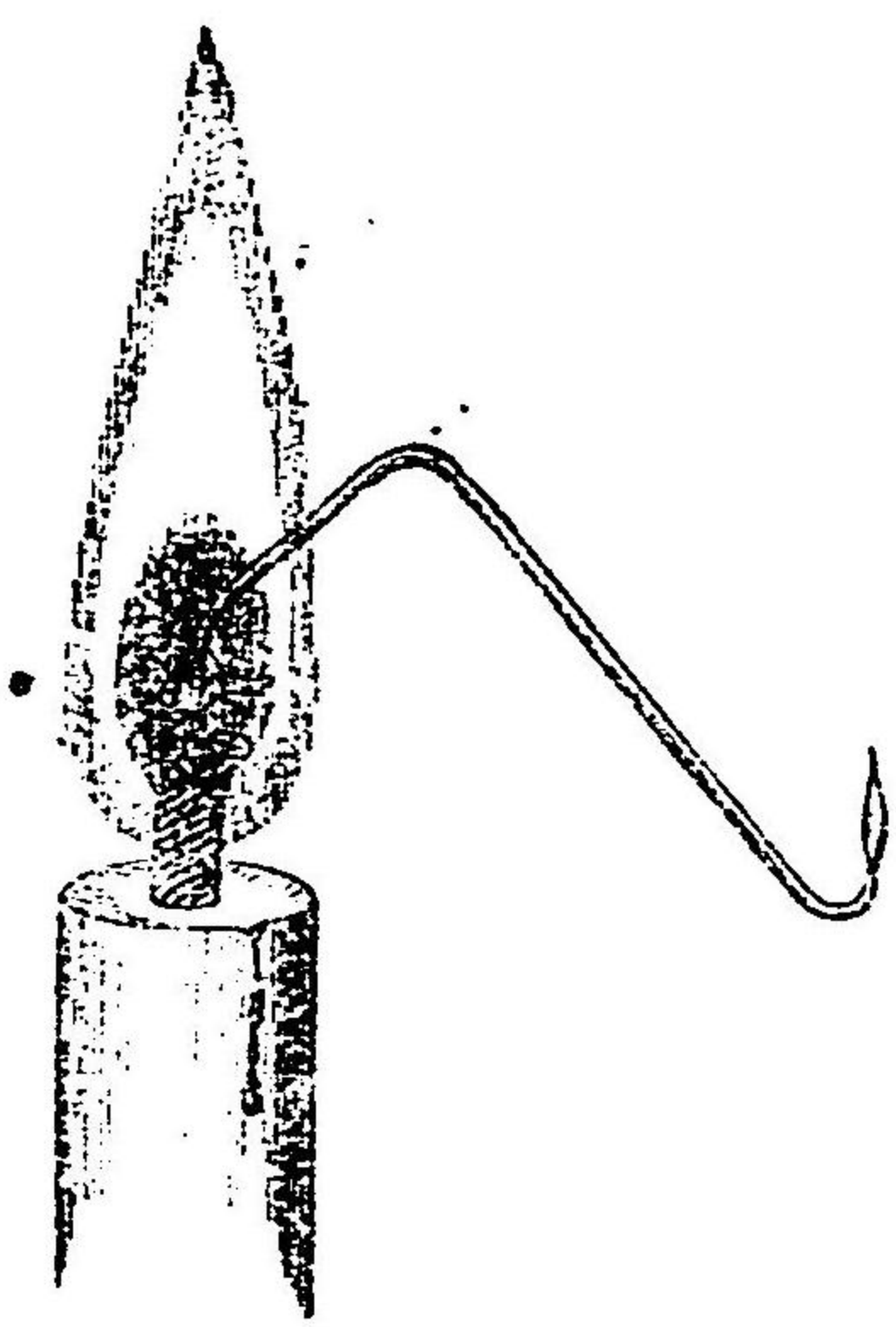
一旦瓦斯トナラザレバ、燃燒スルコトナシ。

瓦斯トナルトモ、ユレテ冷ヤセバ、燃燒セズ。

燃燒スルニハ、物ニヨリ、一定ノ溫度アリ。

薪ナドハ、空氣不足ニテハ、ヨク燃エズ。

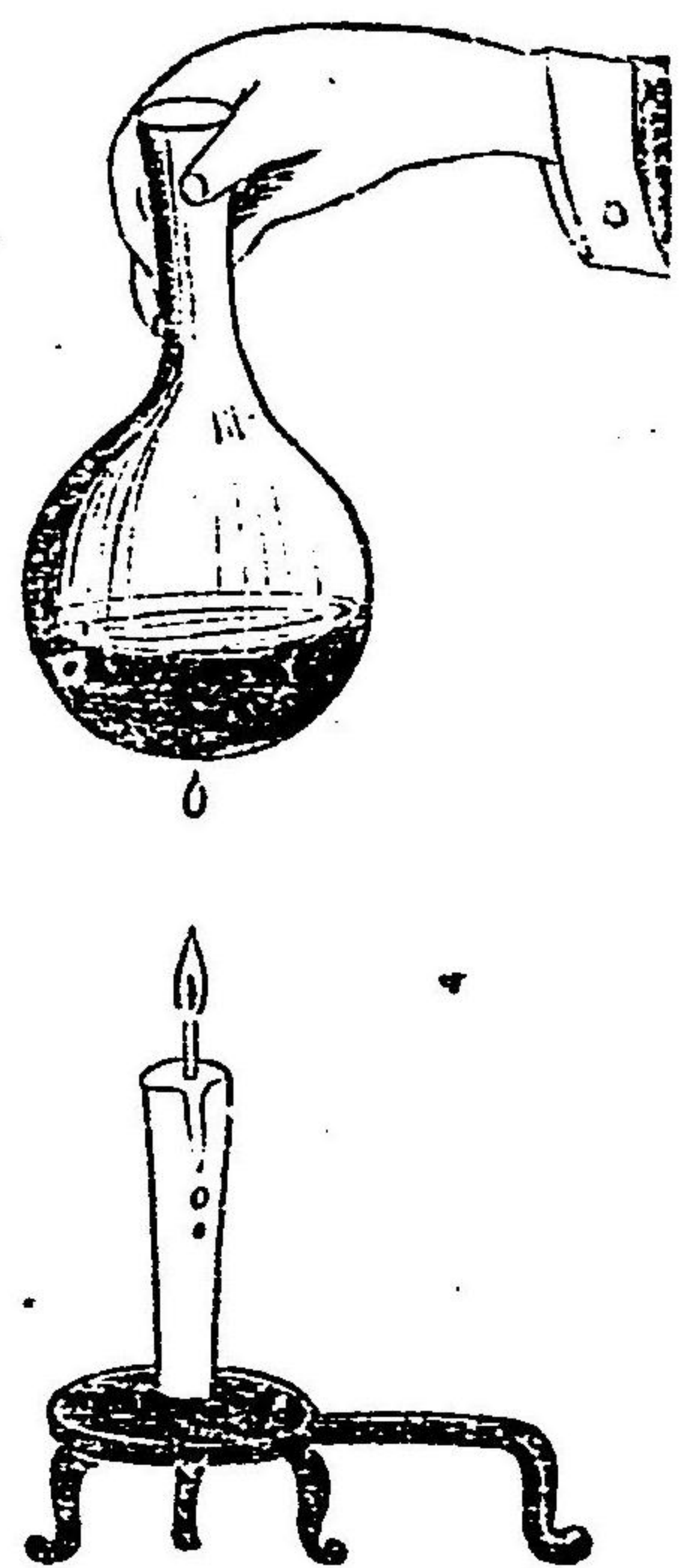




ここに蠟燭の焰があります。これをよく見ると、焰の外部は青白い色で、これは酸素が十分あつて、瓦斯が全く、これと化合するのです。この部を外焰と申します。外焰の内  
部は、内焰で、ここは、酸素が不十分なため、瓦斯の一部が化合せず、にゐて、つよく熱せ  
られるのです。ですから、外焰にくらべると色が赤くて、  
いかにも熱さうですが、實際は外焰の方が、熱が強い  
です。この内焰の内部には、暗いところがあります。これ  
を暗黒部と申します。これは、瓦斯になつたきり、一向に酸  
素にふれませんが、燃えずにゐる部分です。圖のよりに、  
ガラス管を曲げ、燃口を作って、一端を暗黒部にさしこみ、  
燃口に火をつけると、ここで火が燃えます。これも一種の瓦斯燈であります。

**(要項) 焰ニハ、外焰、内焰、暗黒部アリ。**

火の燃えるときには、燃やすものと、燃えるものによつて、いろいろと、ちがつたものを  
生じますが、普通の火では、まづ炭酸瓦斯が生じます。これは炭素と酸素と化合して、



出来たもので、炭素とちがひ、酸素とちがふものです。これは、ふしぎにも思ひま  
すまいが、圖にあるよりに、フラスコに冷水  
を入れ、火の上に支へてゐると、フラスコの  
尻に、びっしょり汗をかいて、これがつひには、  
ぼたぼたとしたたります。火から水が生ず  
るは、實にふしぎでせう。けれど、蠟燭の中には、炭素の外に、いろいろなものをふく  
んでゐまして、その一種のものが、酸素と化合して、水を生じたのですから、これもやは  
り、當然なことです。

**(要項) 燃燒スレバ、炭酸瓦斯ト水トヲ生ズ。**

物が燃えると、形を失ひますが、蠟燭にせよ、薪にせよ、その一部は、炭酸瓦斯や水になつ  
て、空氣中に逃げ、他の一部は、灰になつて、あとに残ります。ですから、一時形を失つても、そ  
の物質は、天地間にちゃんとあるのです。その他、動物の死體などが、腐つて、形を失つたとし  
ても、一部は、炭酸や、アンモニヤや、窒素などになつて、空氣中に逃げ、他の一部は、土になつ

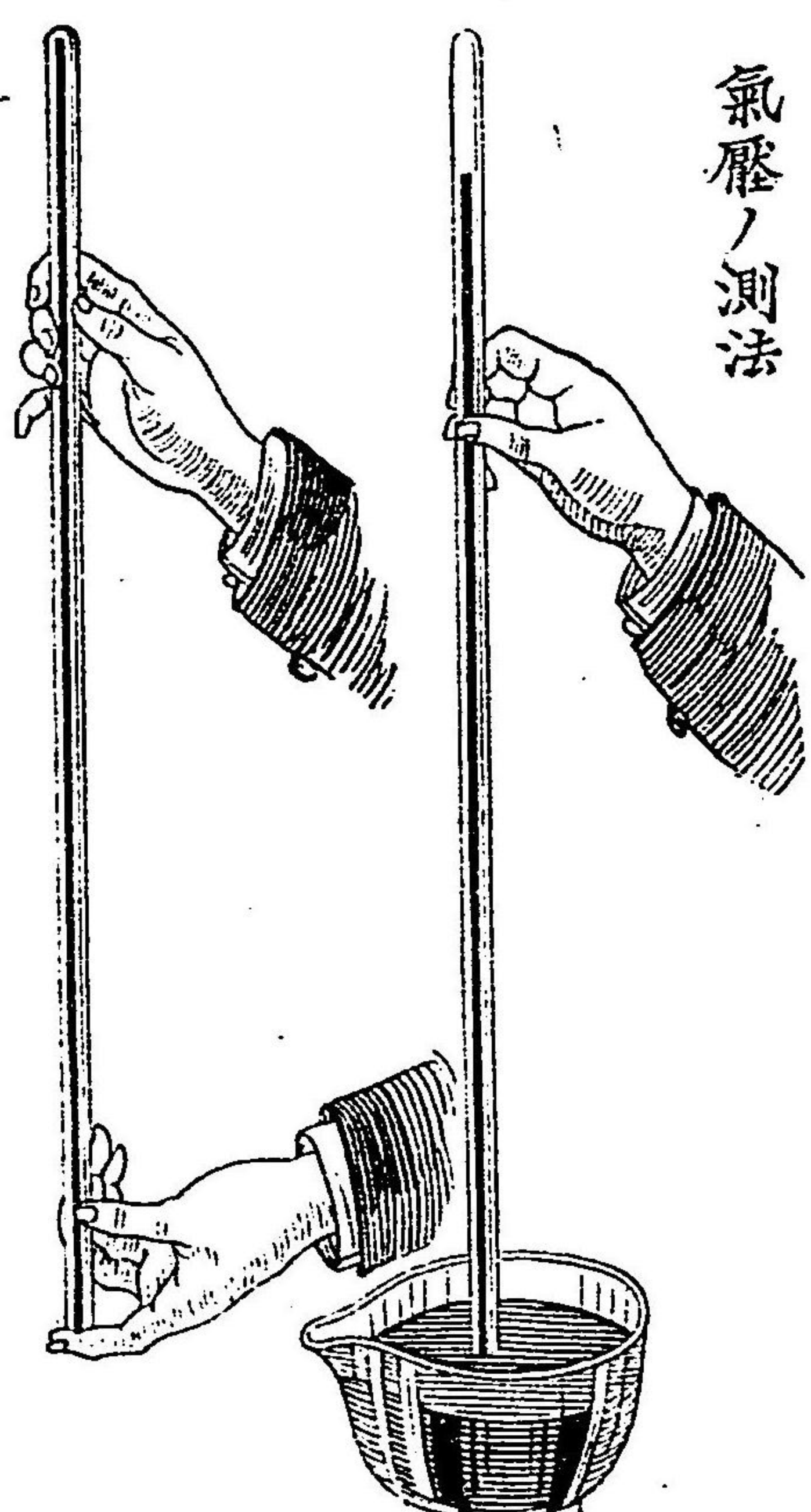






れば、コップの水は一滴もこぼれませんが、仕方はどうでもよいが、つまり、コップの水をかさまにするのです。さかさまにしても、水がこぼれぬといふは、全く空氣が下から、その水をおすからです。この力を空氣の壓力と申します。

長さ三尺ばかりのガラス管に、水銀を一ぱい入れて、水銀を盛つてある器の中に、さかさまに立てると、圖のよゝに、管の上部に少しばかりの空處が出來ます。空處は出來るが、水銀が全く管から出てしまはないは、器の中の水銀面を空氣がおしてゐるからです。このガラス管は、いくら長くても、水銀の高さは、それにつれて高くなりません。もし、この圖にあるのが、四寸の空處だとすれば、このガラス管より、もう五寸長いを用ひれば、空處が九寸となる



わけ、それで、水銀の高さは、同時同處では、ちゃんと一定してゐるのです。なせといふに、

同時同處では、空氣の壓力が同じであるからです。

このガラス管の上部の空處は、全くの空處で、普通にいふ空處とは、意味がちがひます。普通にいふ空處は、空氣のあるところですが、この空處は、空氣も何もないので、これを眞の空處であります。ですから、これを眞空と名づけます。

(要項)空氣ニハ、壓力アリ。

水より軽いものが、水の上に浮ぶと同じよゝに、空氣と同じ位の目方のものや、空氣より軽いものは、空氣中に浮きます。これも、もとは壓力から來るので、空氣に一向壓力がなくなれば、物を浮ばせる力も、自然なくなるはずで、取り立てて、一つの力とするほどでは、ありませんが、普通には、これを浮力と申してをります。

(要項)空氣ニハ、浮力アリ。

やはり、壓力に關係してをりますが、空氣は四方にひろがる性質をもつてゐます。ガラス瓶の中を眞空にしておいて、これに少しばかりの空氣を入れたとすれば、その空氣は、瓶の中一ぱいにひろがって、稀薄な空氣になります。これは、目に見えませんが、水



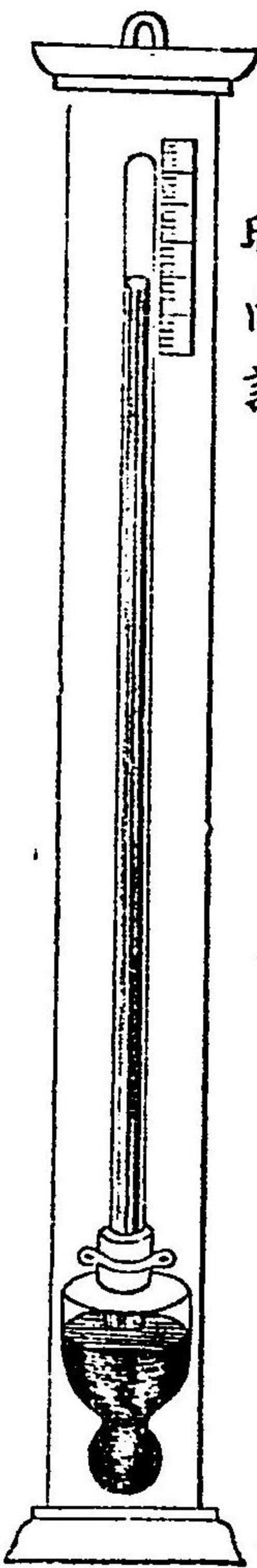
中へ一滴の墨汁をたらしたとき、水がそーたい薄墨色になるよーなものと思へばよいのです。これを空氣の擴散性と申します。

(要項)空氣ニハ、擴散性アリ。

空氣の壓力すなはち氣壓の力は、どの位のものかといふに、ガラス管の中の水銀柱がおよそ二尺五寸ばかりになるのによつて、氣壓の力も、これ位なことがわかるのです。すなはち、水銀柱が、もし一寸四方のものなら、二貫五百匁位あります。ですから、空氣の壓力も、一寸四方について、二貫五百匁ばかりの力であります。もちろん、場所にもより、日柄にもよります。氣壓は、一定してゐませんから、實際やつて見たら、ここにいふとは、多少ちがひませうが、まづ、これを普通の氣壓としておくのです。

そこで、氣壓の増減を見るには、今申した水銀柱の高さの増減を見れば、わかるわけですから、この理によつて、氣壓計といふものをこしらへます。氣壓計には、種々の形があります。が、みなさんの知つてゐる晴雨計といふものも、氣壓計の一種であります。晴雨計といふは、水銀柱の高さによつて、晴雨を知るもので、高さが増せば天氣が晴れ、高

晴雨計



さが減れば、雨になるといふことがわかるものです。これがなせ、氣壓計だといふに、晴

れるときには氣壓が増し、雨になる時には氣壓が減りますから、水銀柱の高さによつて、氣壓の増減が知れるからです。

圖にあるのは、普通の晴雨計、すなはち氣壓計であります。下の太い部には、水銀を入れ、ガラス管に水銀を満たして、これをさかさまにして、その中に立て、上部に、多少の真空を生ずる位にしておくのです。真空の出来る邊には、尺度がありますから、水銀柱の高さは、この度を見て知れます。

この氣壓計は、晴雨もわかりますし、土地の高低もわかります。土地の高低のわかるわけは、一體、空氣の高さは、限りがあつて、山の上の空氣でも、海の上の空氣でも、その上層は一樣ですから、海の上から、空氣の上層までの高さより、山の上から、空氣の上層までの高さの方が、多少、低いわけです。たとへば、かりに空氣の高さを海面から、二



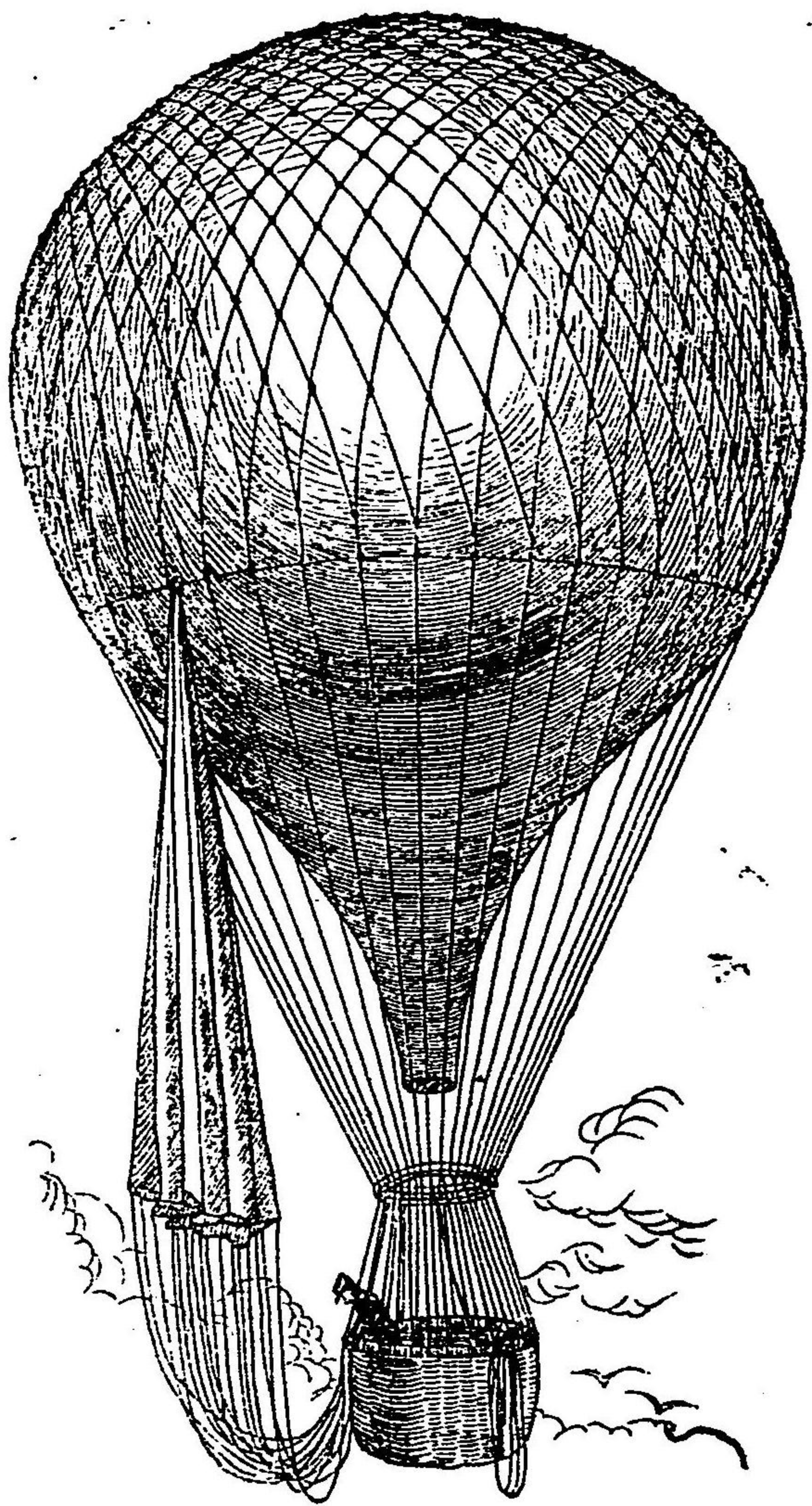
十里とすれば、富士山の上からは十九里足らずしかないわけです。ですから、氣壓も、これに準じて、海面は強く、山上は弱いのであります。

今申しましたのは、空氣中に水蒸氣も同じ位あるものとし、温度も同じ位とした話です。これらの事がちがへば、氣壓の差を生じますから、海面と山上との水銀の高さによって、すぐと、山の高さを知るわけには参りません。學者が山の高さをはかるには、水蒸氣や温度の増減によって、氣壓計にあらはれた氣壓の度を増減するのです。

(要項)管中ノ水銀ガ、一定ノ高サヨリ降ラザルヲ利用シテ、氣壓計ヲ作ル。

氣壓計ハ、マタ、晴雨ヲハカルベシ。土地ノ高低ヲハカルベシ。

輕氣球といふものは、圖にあるよゝなもので、球は、普通絹でこしらへ、その目をふさぐにゴムをもつてし、球の中には、石炭瓦斯や、水素瓦斯のよゝな輕い氣體を入れ、これに丈夫な網をかぶせ、網の下部には、籠をつるし、この籠の中に、人が乗りこんで、天にのぼるのです。



天にのぼると申しては、星の世界にまでも、ゆかれるよゝに聞こえませうが、これは、空氣の浮力を利用したものですから、空氣のある限りにしか、のぼられません。たとひ、空氣はありましても、上にのぼると、だん

だん、稀薄になりますから、浮力も弱くなります。浮力が弱くなると、いくら輕氣を入れたものでも、下には重い人が乗ってゐるのです。ですから、全體の平均重量が、空氣より輕くなくなってしまうます。それで、ある高さまでしか、のぼられないのです。今までの例では、三里位しかのぼられないよゝです。

球の上部には、瓣がありまして、降らうとする時には、網をひっぱって、この瓣を開くので

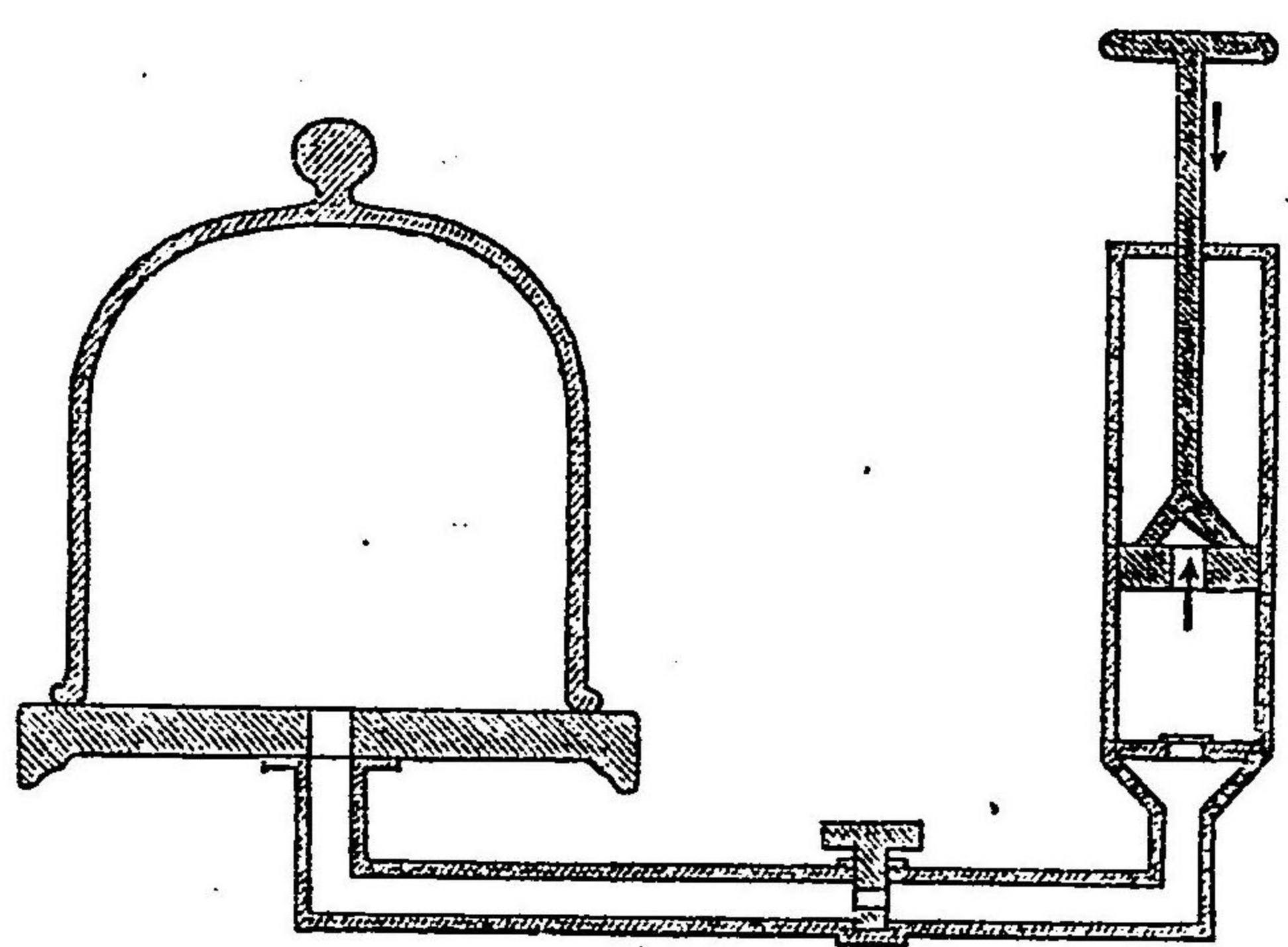


すすると、瓦斯は出る、球はしなびる、急に降るのですが、降り出すと、そばにぶらさげ  
てある骨なしの蝙蝠傘が、ぱつと廣がり、これについてゐる綱つなによって、籠はつるされま  
す。そこで、ふはりふはりと、四方を見物しながら、降るのです。  
けれど、いろいろな場合を申すと、球の瓣は、開くも自在ですが、閉ぢるも自在ですか  
ら、少しばかり、瓦斯を出すことも出来ます。少しばかり、瓦斯を出せば、少しばかり降  
ります。ところで、また少しばかり、上にのほりたいと思ふと、籠の中に用意してある  
砂をすてるのです。すると、軽くなるから、また、のほります。

(要項) 輕氣球ハ、空氣ノ浮力ヲ利用シテ、造リタルモノナリ。

排氣器は空氣を排除するもので、これは、空氣の壓力と擴散性とを利用したもので  
す。器の要部は硝子鏡の部と通路の部と活栓かつせんの部とでありまして、硝子鏡の外はお  
もに金屬製であります。

この圖は、今、活栓かつせんが、おしまれるところで、活栓の瓣は上に開き、空氣が矢の方向に  
出てゆきます。筒の底部ていぶにも、瓣があります。今は、上からおさされてゐますから、ふさ



のです。

そこで、十分空氣がぬけたら、手早く通路を遮さへぎるのです。その仕掛は、通路の中ほどに  
設けてありまして、ツマミを少し廻せば、すぐと、通路がふさがります。

けれど、十分に空氣がぬけたと申しても、硝子鐘の中が、實際は真空になりません。た

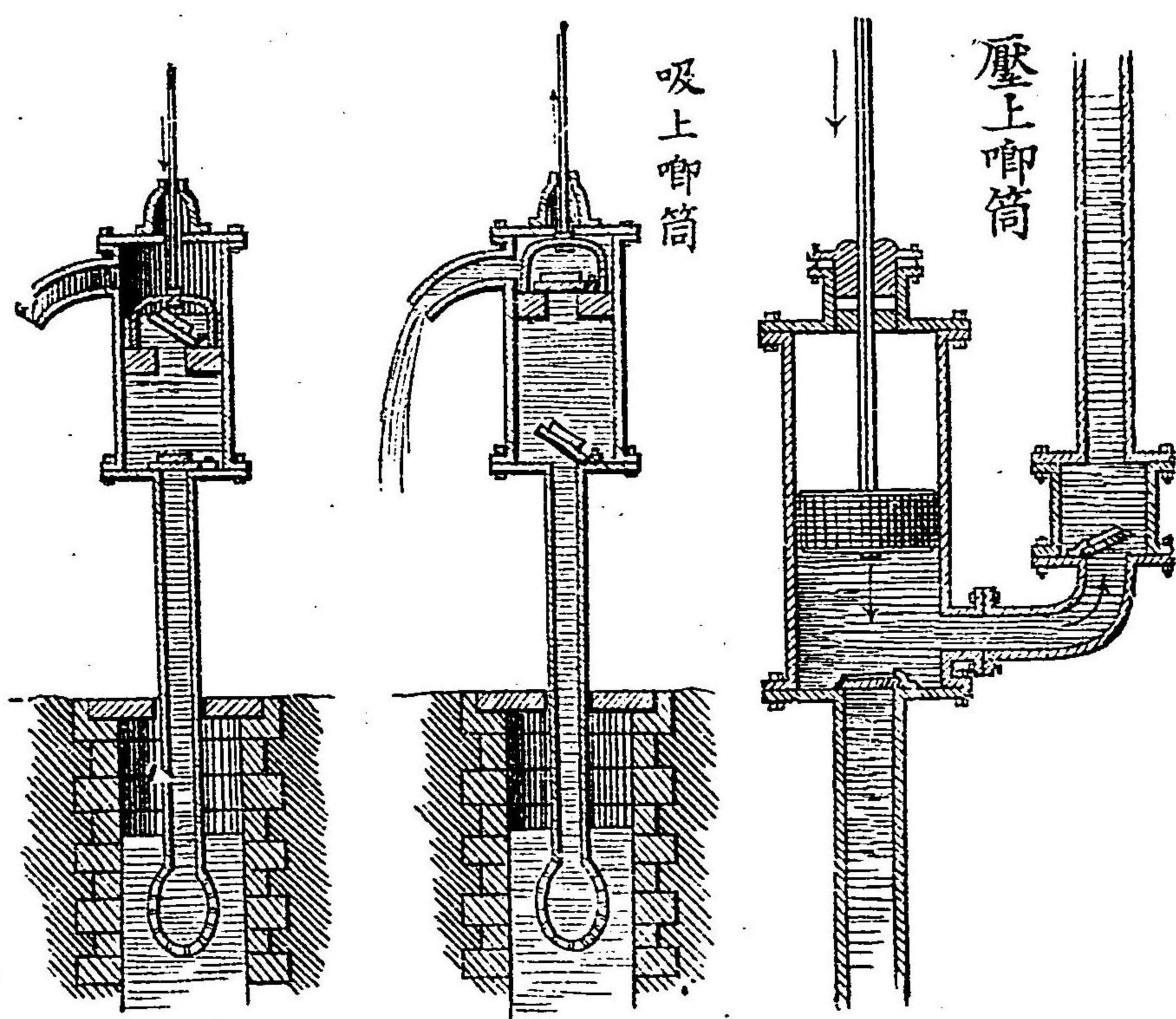
がってゐるのです。次に、活栓をひきぬきますと、そのふ  
さがってゐる瓣が開いて、瓣の下にある空氣が、筒の中  
のほります。この時は、活栓の瓣は、上からおされるため  
にふさがって、外部の空氣は、筒の中に入りません。  
さて、筒の下の空氣がなくなれば、通路の空氣が擴散性  
を逞たくましくして、すぐとその部に進みます。通路の空氣が  
それだけ減れば、硝子の中の空氣も、また擴散性を逞し  
くして、通路に進みます。つまり、活栓をあげさげするた  
びに、硝子鐘の中の、通路も、だんだん空氣が稀薄きぱくになる



だ真空に近くなるのです。それでも、真空同様、鈴の音も聞えなくなるし、雀でも入れておけば死ぬし、空氣のない場合に起る變化をいろいろと試験することが出来ます。

(要項)排氣器ハ、空氣ノ壓力ト、擴散性トヲ利用シテ、空氣ヲ排除スルモノナリ。

ポンプも、その理はこれとほとんど同じであります。まづ、**壓上唧筒**について申せば、活栓の部は、筒が太く、それから下の筒は細くて、その端を水中に入れておき、活栓の部の一部から嘴が出てゐて、これから、水が出るのです。

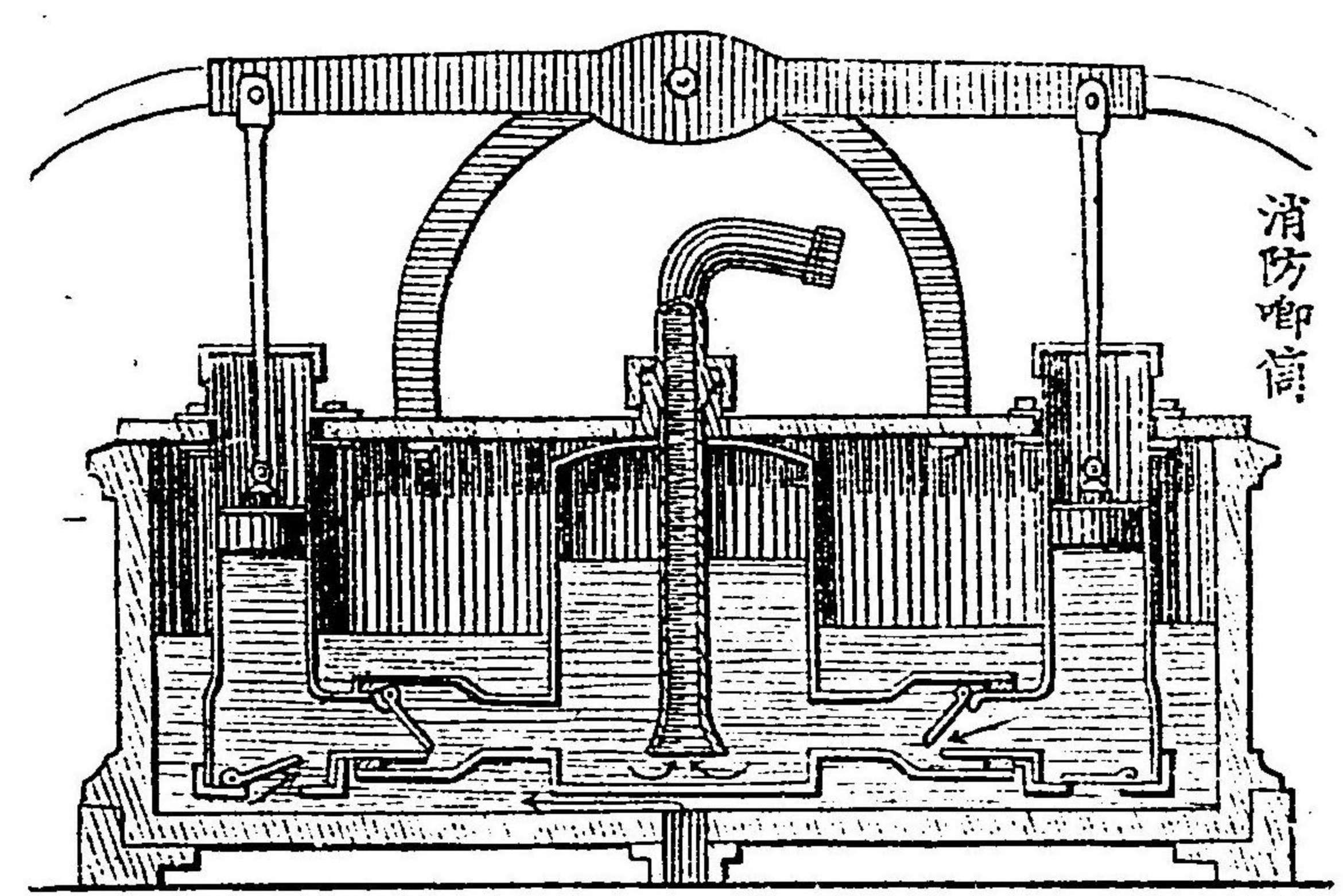


今、圖にあるとほり、活栓をさしこみますると、活栓の下の水は、下にもどるには、瓣が閉ぢてゐて出られませんから、已むことを得ず、嘴にのぼります。次に活栓をぬきますと、嘴の水が、もとへかへらうとするが、瓣から上の部のは、瓣が閉ぢてしまふから、かへられません。そこで、筒の部の瓣が開いて、下から水がのぼって來ます。そこで、また活栓をおしこむと、嘴から水が、走り出るので、活栓を壓すとき、水があがるのですから、これを**壓上唧筒**といひます。

次の一種は、活栓を圖にあるとほり、ひきぬくとき、水があがるのですから、これを**吸上唧筒**といひます。活栓を壓すときは、次の圖のよゝに、上の瓣が開いて、下の瓣がふさがります。

**消防唧筒**といふは、また少しちがったものですが、つまり、前の二種の唧筒を組み合せたよゝなものです。水は左右の筒には、いつてゐますが、それは、だんだん、まんなかの箱一ヶ所に集まるので、箱の上部に空氣をおしちぢめます。おしちぢめられた空氣は、壓力を逞しくして、ぞとへ出ようとすれど、**出道**がないため、水をおして、矢で示して





あるよゝに、まんなかにある筒にのぼらせます。この水は、曲つてゐる嘴から出てゆきますが、この口にゴム管をつないでおけば、どこまでも遠く水を走らせますから、火事の時つかふには、都合がよいものです。

しかし、この圖では、水が、どこから、唧筒の中にはいるか、ちよつと見てはわかりません。よく見ると、まんなかの最下部に、下から左に曲つてゐる矢がありませう。これが水の入り来る途を示したのです。この下に管があつて、その管の端を井戸の水などの中に入れておくと、唧筒の嘴を左右ばんこがはりにあげたりさげたりするため、

水がこの管からはいつて来て、高く走り出るので、これらの唧筒で、水をあげるには、多少、人の力も入りますが、もともよく働くものは、空氣の壓力で、井戸などの水面を空氣が壓すから、壓力の弱い方へ、水があがつて来る

のです。

壓上唧筒は、暑中、庭に打水するときなどに用ひられます。吸上唧筒は、深い井戸から水を汲むなどに用ひられます。

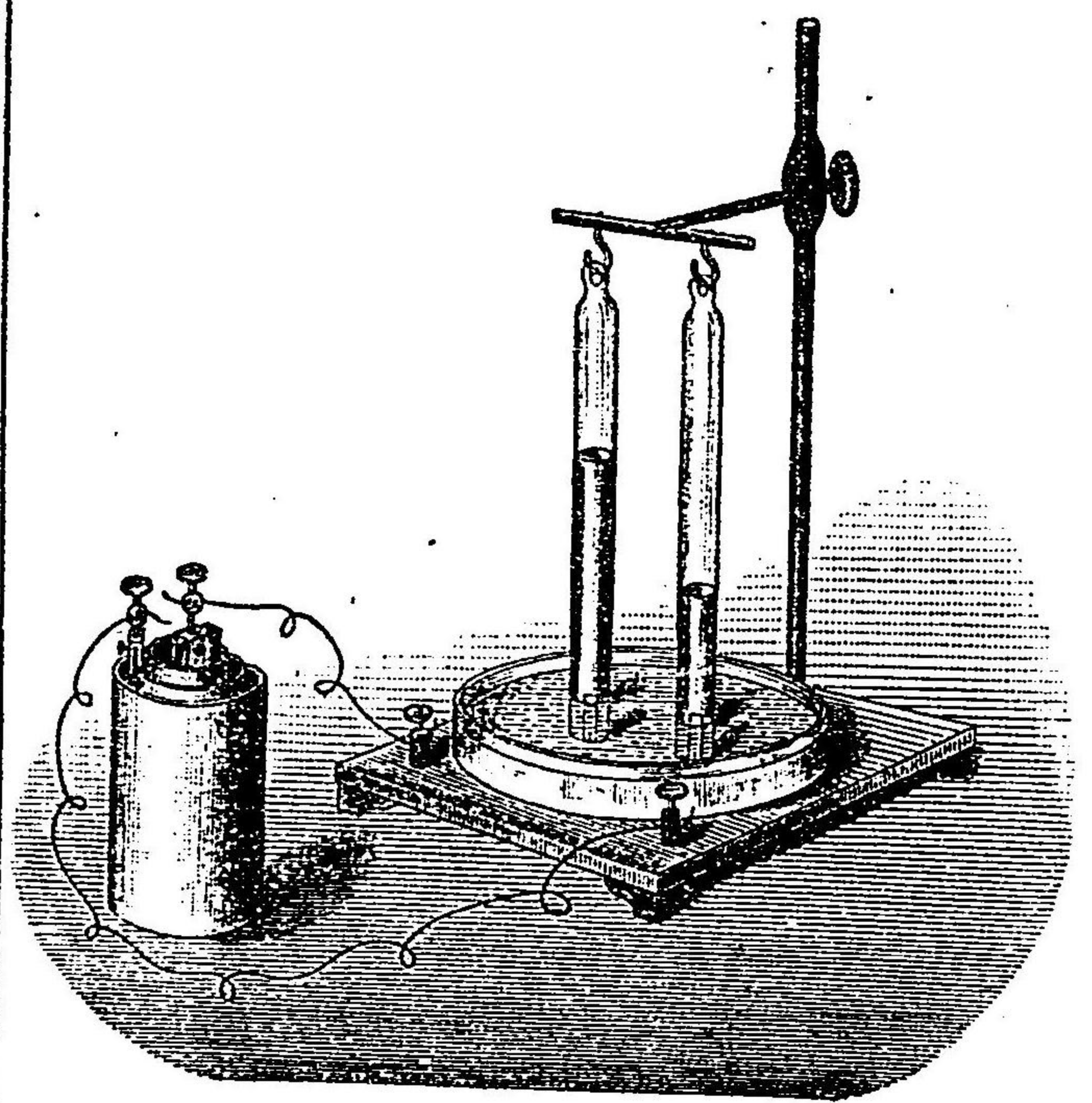
(要項)ぼんぶニハ、壓上唧筒・吸上唧筒・消防唧筒等アリ。

ぼんぶハ、空氣ノ壓力ヲ利用シテ、水ヲ高クアグルモノナリ。

(校外理科書第三學年卷上、第十六第十七第十八を参照して下さい。)

### 五 水

ここにある圖は、水の分析器で、そばにあるものは、電池であります。電池とは、電氣を起す道具で、これでおとした電氣を分析器に導くと、水は、目に見えないものになって、ガ





ラス管にあつまります。電池の炭から導いた導線ドレンの方には、少しの瓦斯があつまり、電池の亜鉛とたんから導いた導線の方には、その二倍ほどの瓦斯があつまります。その少い方の瓦斯をとって、試験して見ると、これは酸素の時の試験と、同じよーになります。から、酸素とわかります。多い方の瓦斯は、酸素と同じよーな試験をして見ても、同じ結果が得られませんから、別なものであります。

そこで、マッチをこすって火を出し、もえてゐるまま、管の口先にもってゆくと、青白い火を發して燃えます。空氣中で、かよーな火を發して燃える瓦斯は、水素瓦斯に限るものですから、この管の瓦斯も、水素とわかります。

ですから、この管の瓦斯も、水素とわかります。その割合は、管にあつて、水素を分析すると、酸素水素二種の瓦斯がとれるので、その割合は、管にあつた分量ぶんりやうによって、酸素は一、水素は二の割合といふこともわかります。

けれど、これは純粹じゆんじゆな水についていふのでして、これほど純粹な水は、ほとんどありませんから、どの水でも、水素と酸素とばかりで、出來てゐると思つてはなりません。もちろん、この他のものは、混合こんごうしてゐるので、酸素と水素とは、化合してゐるのですか

ら、混合物こんごうぶつはそれぞれとりのぞく法があります。その混合物をとりのぞいた水の中にあるものは、水素と、酸素との二種ばかりです。水の中にある混合物は、空氣もその一つで、これは水中にとけてゐるのです。また炭酸石灰なども、とけてゐるのです。塵埃はとけずに混合してゐます。

(要項)水ハ水素ト、酸素トノ化合セルモノナリ。

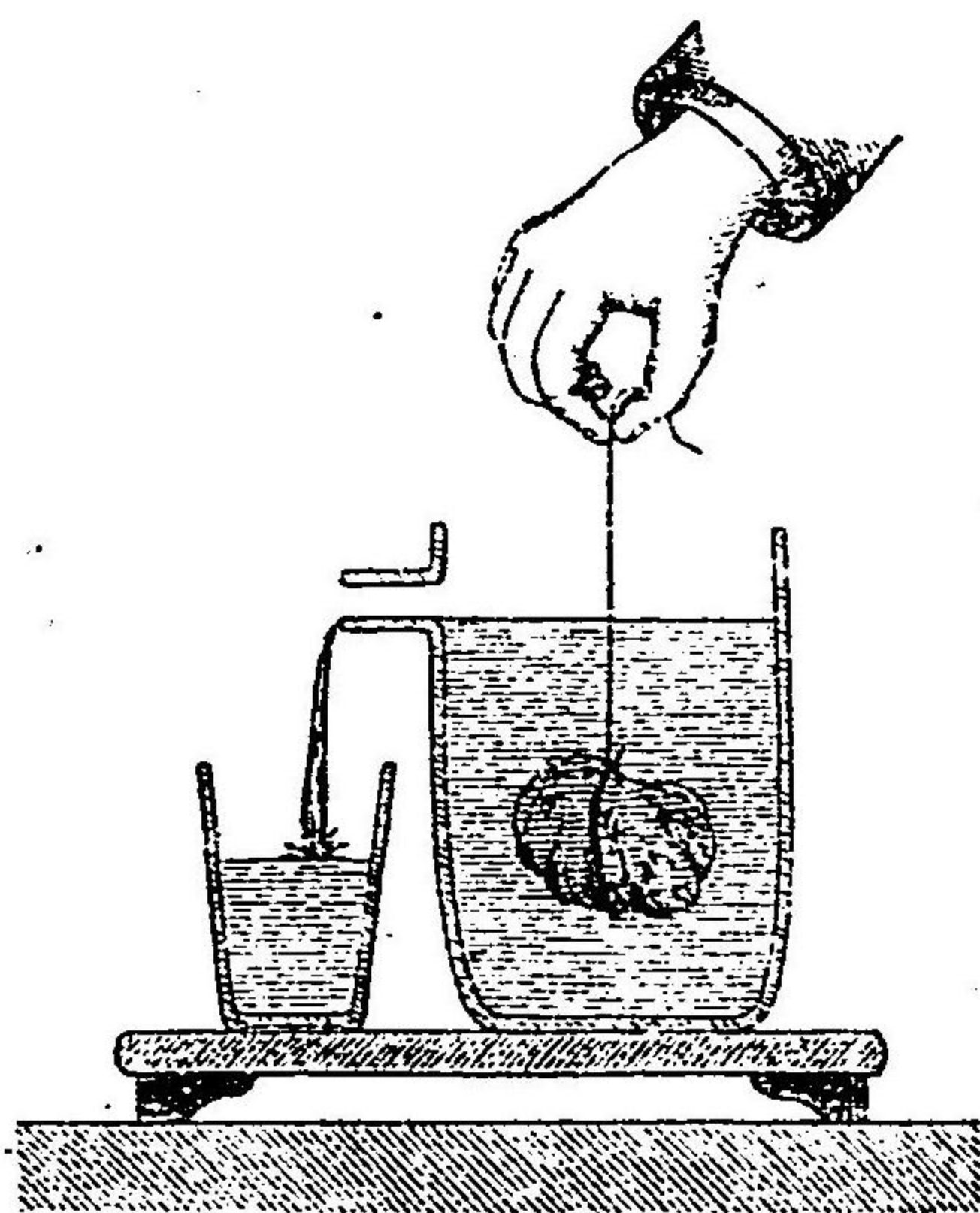
化合ノ割合ハ、水素二ト、酸素一トナリ。

普通ノ水ニハ、空氣・炭酸石灰・塵埃等ノ混合物アリ。

今、圖のよーに、石を水中に沈めて、目方をはかると、空氣中ではかたより、軽くなります。最初、器の中に、水が一ぱいあれば、石を入れた時、石の容積内容積だけの水は、こぼれるでせう。このこぼれた水の目方をはかると、その目方は、石の目方の軽くなった差だけです。ですから、こぼれた水の目方に水中ではかた石の目方を加へれば、ちよーど空氣中ではかた石の目方になります。つまり、水中では、石が軽くなるのです。

もしこの石が、非常に軽いもので、水中ではかると、目方が全くなくなる場合には、そ





のこぼれた水の目方と、石の目方とは同じであります。さういふ石は、水中を浮いたり沈んだりしてゐて、全く沈んではしまひません。石には、かよ一なものはありませんが、木にはあます。

この木が、今一そ一軽いと、今度は、木のいく部が、水中にむぐり、いく部が、水面上に出てゐます。そのむぐって

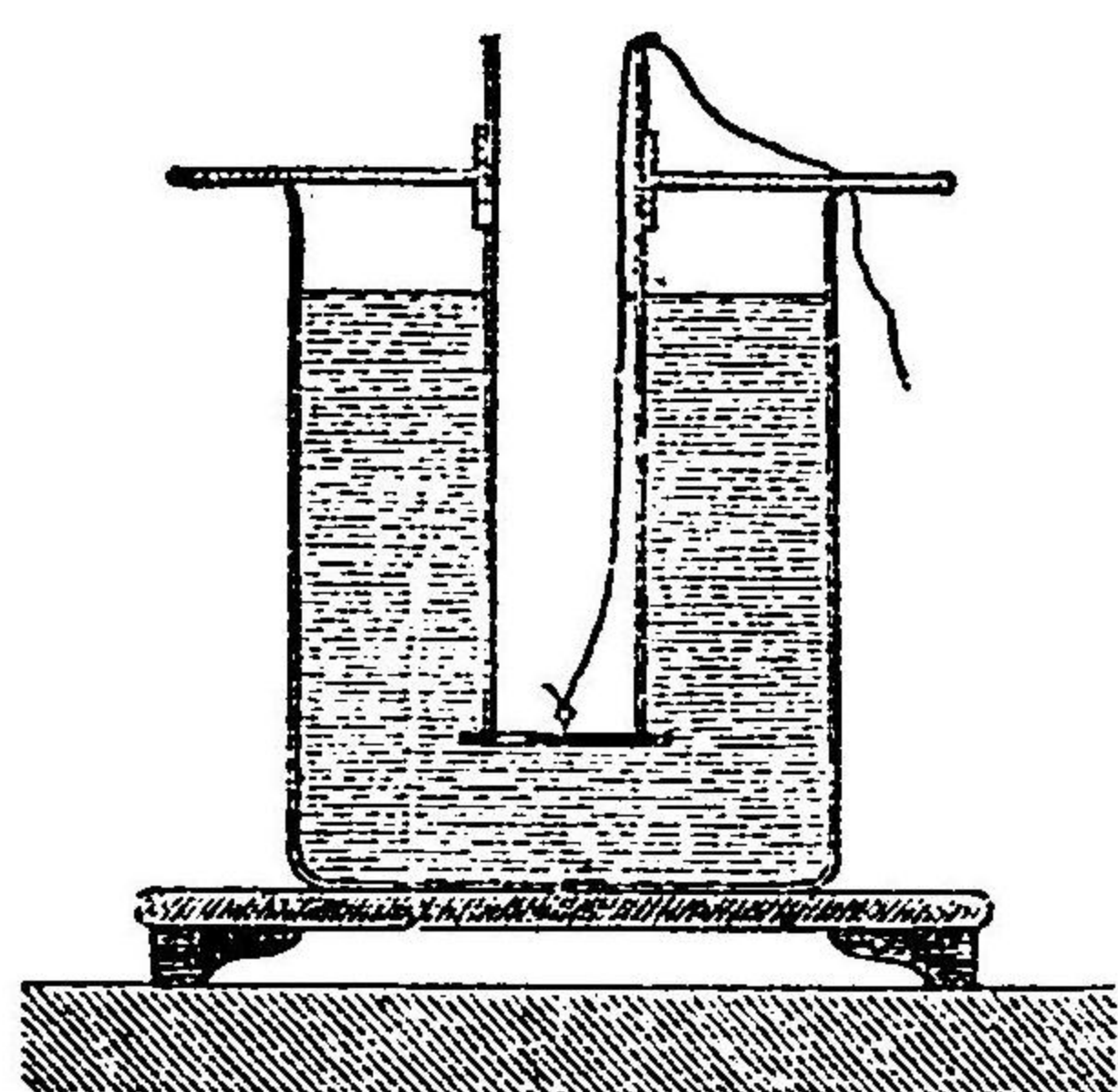
ゐる部分だけの客積の水は、そとに、こぼれますが、このこぼれた水の目方は、木の目方と同じものです。かよ一になると、物が水に浮いたと申します。つまり、水より軽いものは、水面に浮ぶのですが、水と同じ目方の物でも、水中には浮ぶのです。前に申した、浮んだり沈んだり、は、やはり浮いてゐるわけです。それのみか、重い石でも、いくらかは軽くなりますから、軽くなつただけは、水に浮かされたわけです。

木の葉も浮く、軍艦も浮く、木の葉の浮くは、軽いから浮くのですが、軍艦は、多く鋼鐵などでこしらへますから、軽いわけがない。重いにはちがひないが、ちよ一ど、鋼や釜を

水に浮かしたよ一で、容積が大きくなつてゐますから、これと同容積の水よりは、軽いのです。同容積の水より軽いものは、何でも浮きます。石が重いとは申しましたが、ガラス瓶は浮きませう。ガラスと石とは、その一塊の目方をはかれば、まづ、似たものですが、瓶になつてゐるときは浮きます。これも容積が大きくなつてゐるからです。水に浮力のあることは、空気と同じですが、多少おもむきがちがひますから、ことさらに、これを水の浮力と名づけます。

(要項)水ニハ浮力アリ。

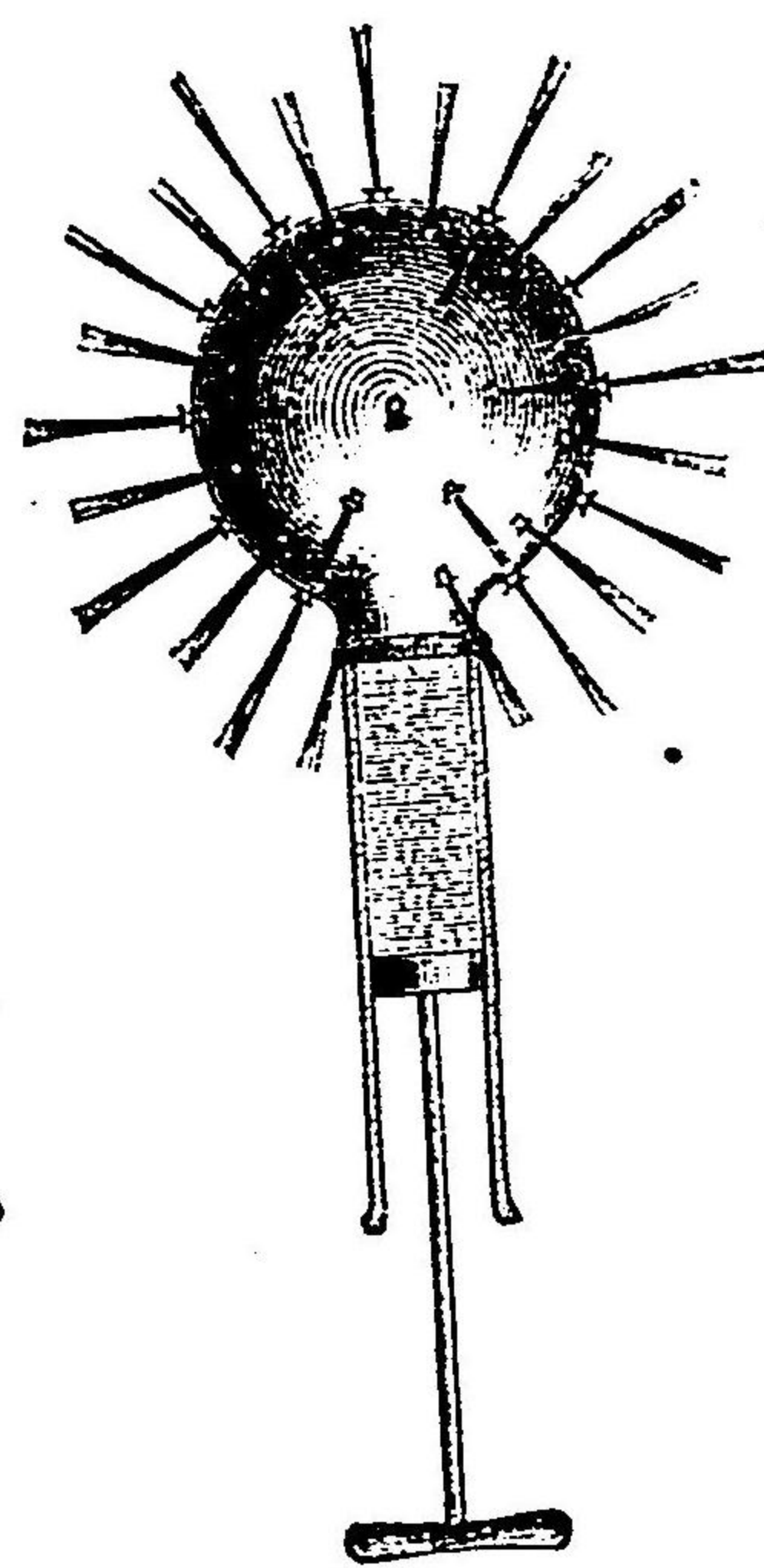
同容積ノ水ヨリ輕キモノハ、水ニ浮ク。



この圖のよ一に、兩端つきぬけてゐる硝子筒に、糸をつけた硝子底をあてがって、糸を強くひ、ばつてゐながら、これを水中に入れ、そして糸を放して見るのです。この硝子底が水中に落ちないは、なせでせう。これは水が、上に壓すからです。そこで筒の中に水をつぎこむと、底が落ちます。これは水が、下に壓



したからです。なほくはしくはいへば、上下の壓力が平均したから、底は自分の重みで、下に落ちたのです。

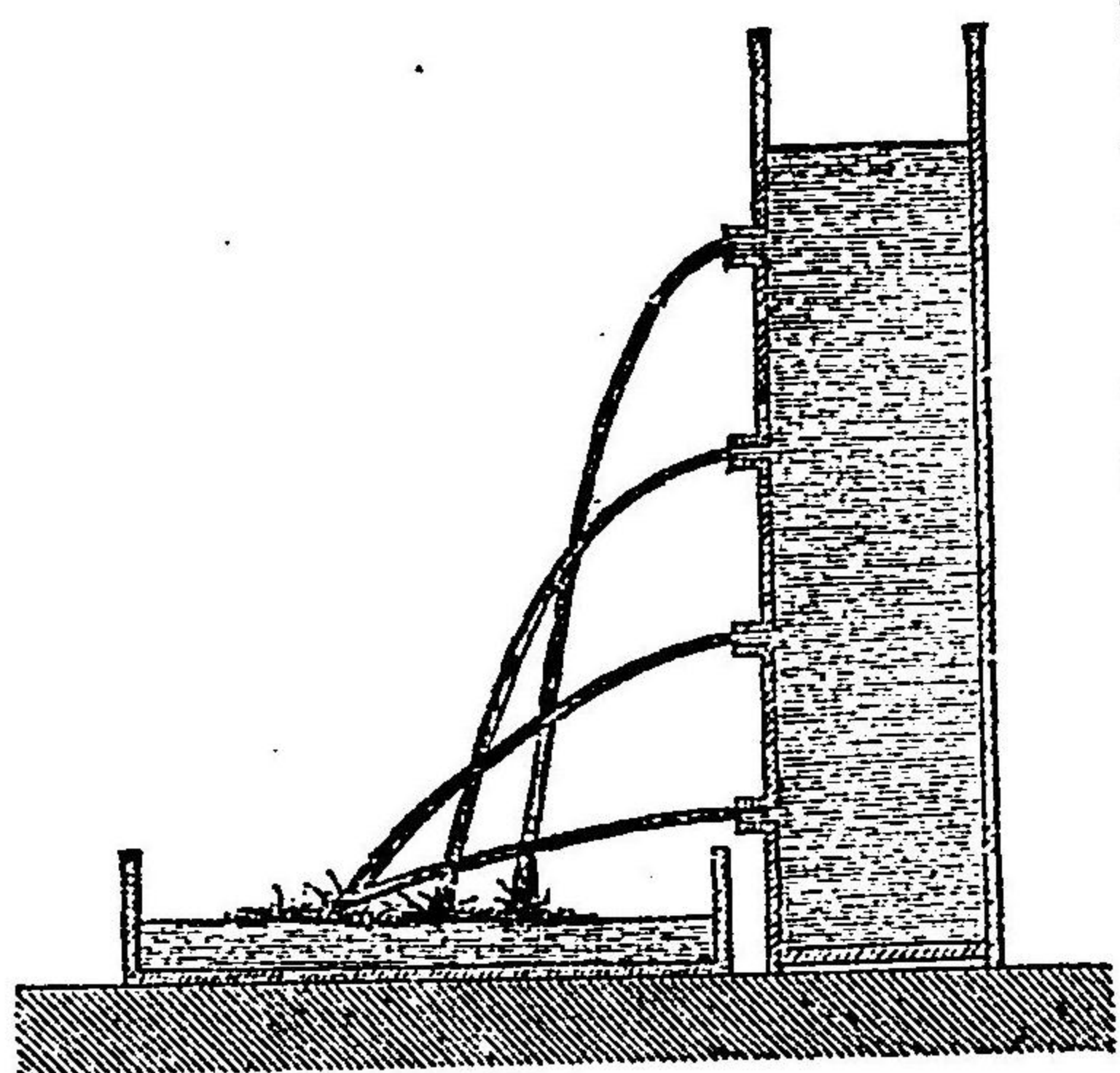


この圖のよゝな器械があります。これに水を入れて、把柄をもつて、おしますと、水がよゝに、上下四方に走ります。ですから、水は、上下四方に壓す力があるのです。その壓力は、どちらへも、同じであります。

(要項)水ハ、上下四方ニ壓ス力アリ。

ユノ壓力ハ、相等シ。

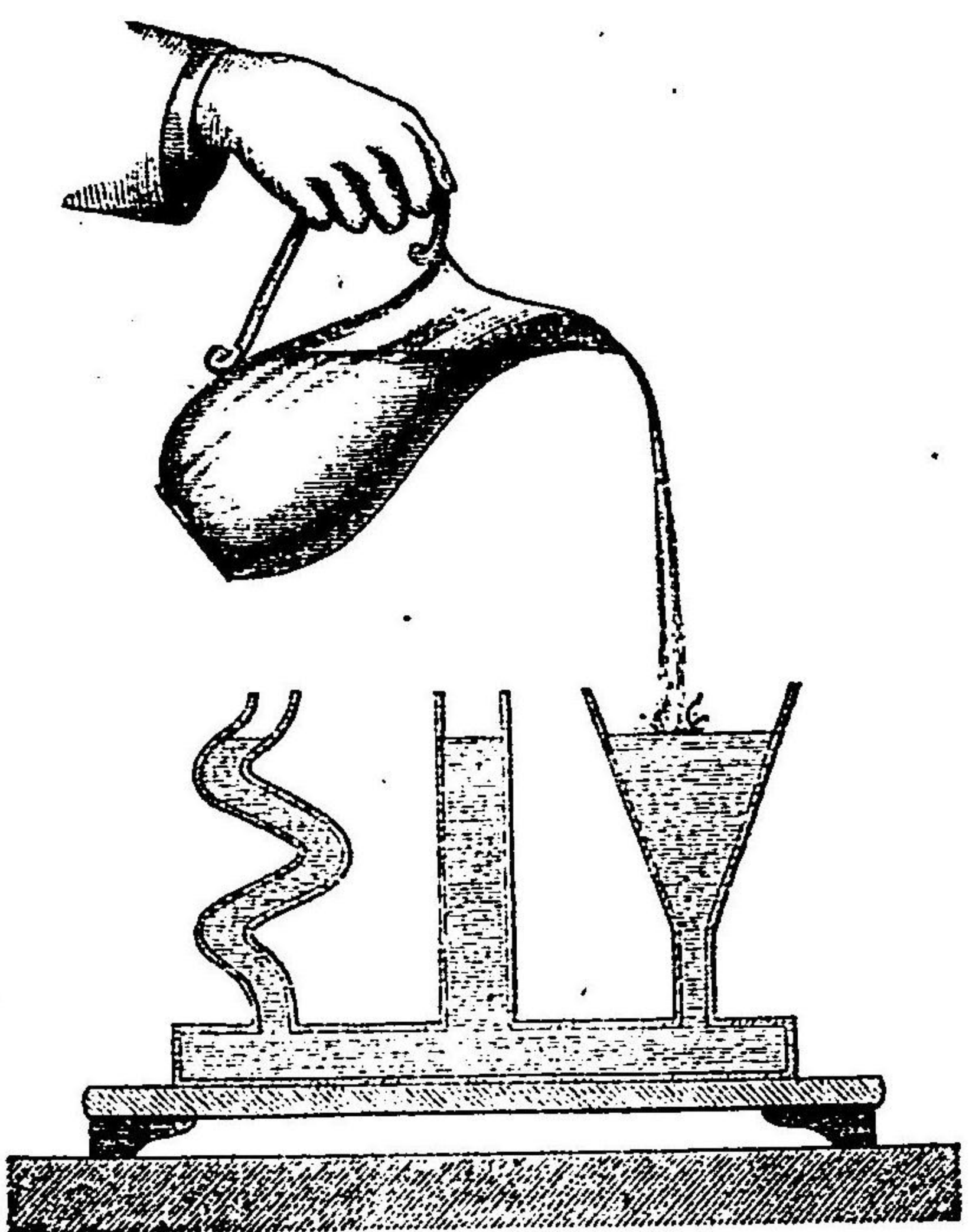
ところが、下の圖のよゝな場合には、孔から走り出る水の勢がちがふのです。これはなせかといふに、上の孔では、孔から上の水だけには壓されませんが、孔から下の水には壓されません。その次のも、その孔から上の水に壓されます。だんだん、下のになると、壓す水が深くなるか



ら、壓力が大きくなるのです。

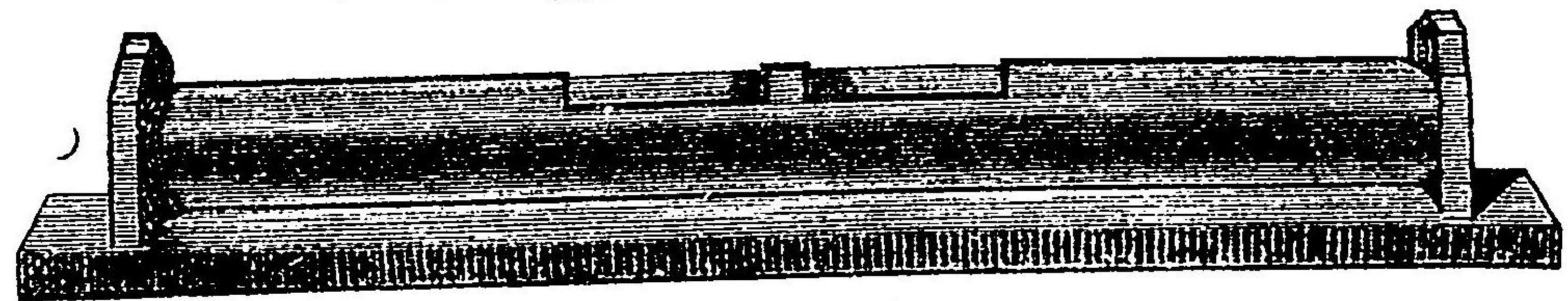
(要項)水ノ壓力ハ、深サニヨリテ、大小アリ。

水をこの圖のよゝなものの一部にさしますと、下が通じてゐるから、どの部にも、下からのほつて来て、その水面が、みな同じ高さになります。こ



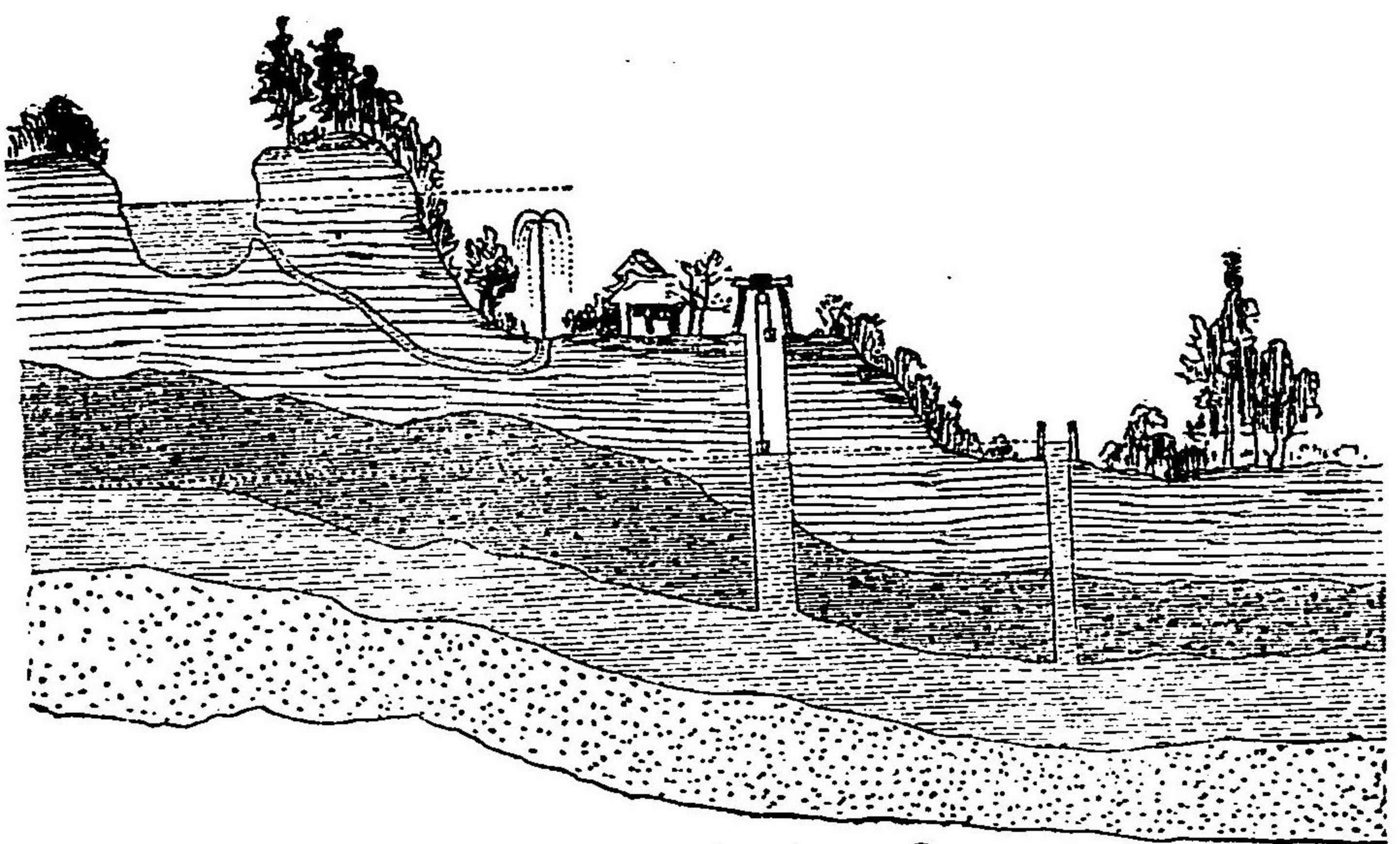
れも、つまり、水の壓力から來るのですが、ここには、これを一つの性として、水平と名づけておきます。水が水平を求める性を利用して、地形の傾斜を見るものを水準器といひます。地形が傾斜してゐると、泡が水準器の端によりますが、

地形がまたひらなら、泡がまんかに来ます。公園などに噴水といふがありますが、いかにも、池の底から、水が噴き



器準水





出してゐるよーですけれど、實はその水源が、どこか高いところにあるのでして水が高いから、水は水平を求めようとして、噴き出すのです。けれど、實際は、水源の高さほどのぼるものではありません。これは空気が、じまをするからです。もしそこに水源と同じ高さの鐵管でもたてておいて、この管中をのぼらせれば、水がきつと、水源と同じ高さになります。すけれど、噴水の奇觀は、なくなります。また、鉛管などを地中に埋めて、水を遠方に引くことがありなす。普通に、これを水道と申してゐますが、ただ、水の通る道といふだけではなくて、水平を利用して、水を引くのです。水平を利用するのですから、その途中に高低があつても、水はよく通ります。

ただの溝でありましては、一旦低いところに流れたのちは、もう高くはのぼりませんが、水道は、さういふことがないのです。

(要項) 水ハ水平ヲ求ムル性アリ。

水準器・噴水・水道等ハ、水平ヲ利用シタルモノナリ。

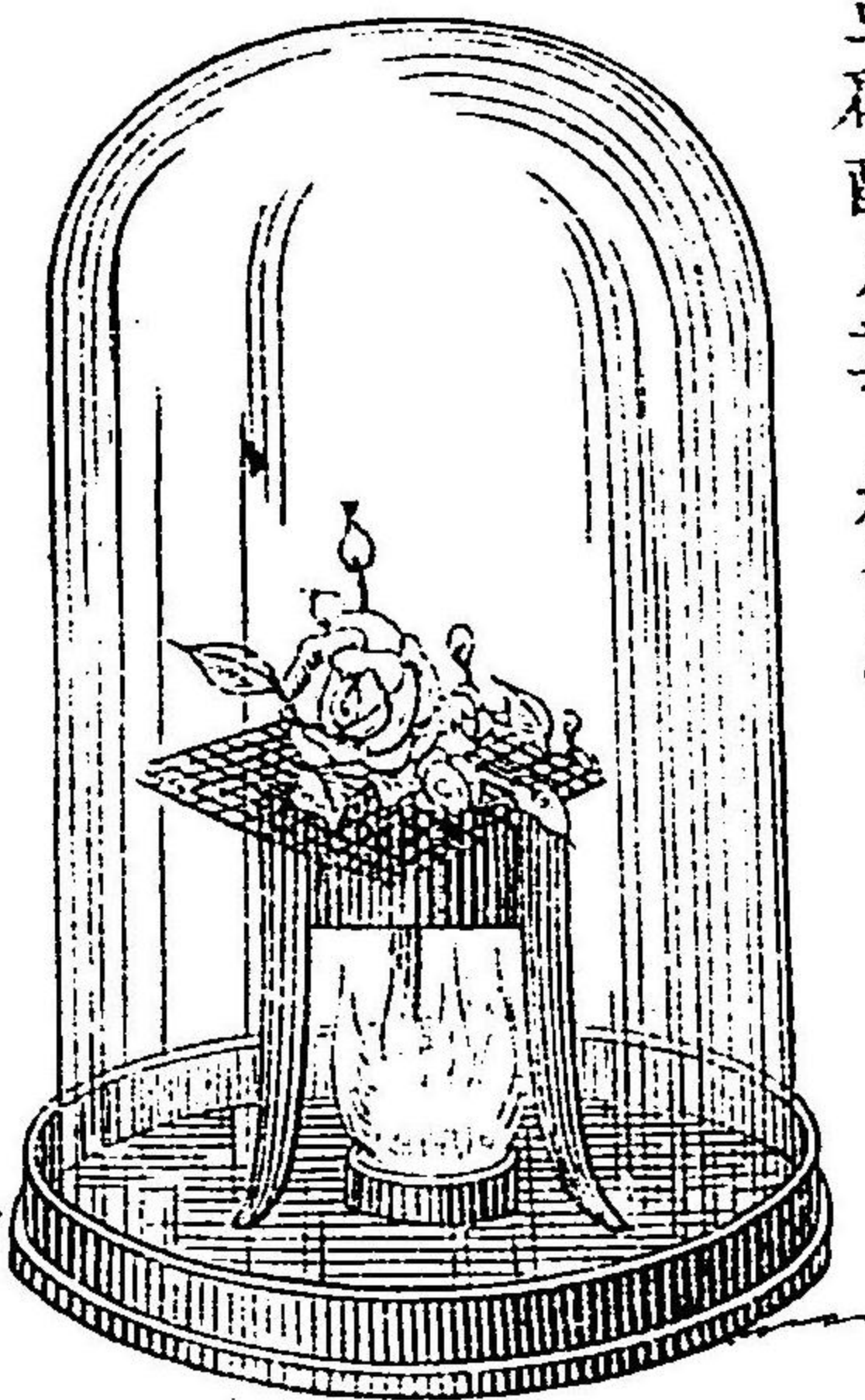
(第三學年校外理科書卷上第十三第十四を参照して下さい。)



### 第三學期

#### 一 硫酸・ソーダ・アンモニヤ

亞硫酸瓦斯ノ褪色性



硫黄を燃やすと、つんと鼻を刺激するものです。この瓦斯は、亞硫酸といふもので、硫黄が酸化したのです。亞硫酸は、強い性質のもので、この圖のように入れておいて、中で亞硫酸を生じさせると、赤い花などでも、白くなってしまひます。植物性で染めたものは、何でも、色が褪ちます。真田に製する麥稈を真白

にするにも、これを用ひます。

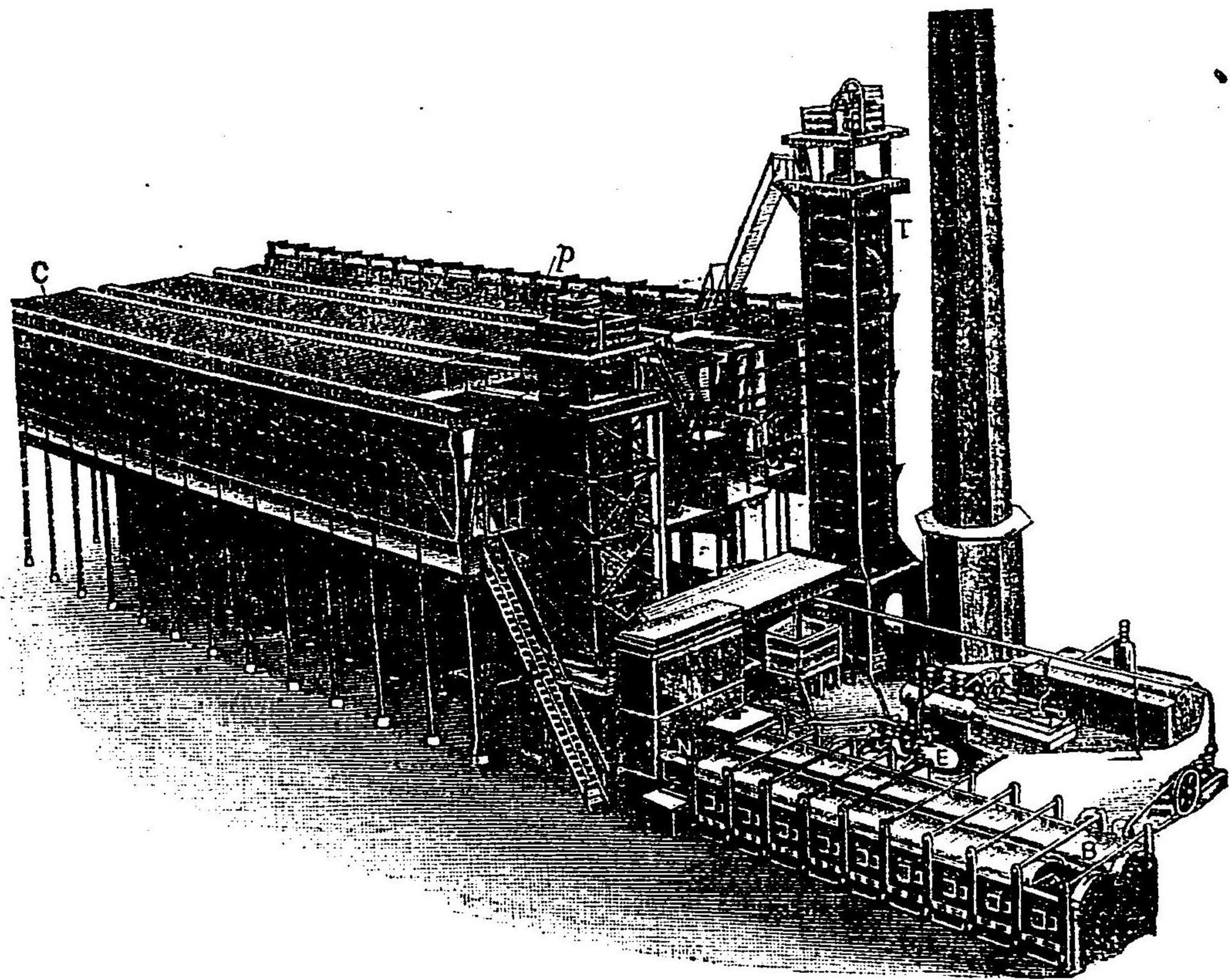
この亞硫酸瓦斯に、水素と酸素とを化合させると、硫酸といふものが出來ます。普通に用ひる硫酸は、これを水にとかしたもので、油のよゝなどろどろした無色なものです。

木でも、竹でも、織物でも、肉類でも、この硫酸にあふと、その中にふくんでゐる水分をとられます。動物性のものにせよ、植物性のものにせよ、水をふくんでゐればこそ、それぞれの形體をなしてゐるのですが、水をとられてしまふと、あとは、ひどい有様になります。大抵なものは炭のよゝな黒いものになるのです。いや、その黒いものは、全く炭であります。

これらの物ばかりでなく、鐵や銅や、亞鉛などの金屬でも、硫酸にあつてはかなひません。これこそ、あとかたなしに、とけてしまひます。また一升ばかりの水に、硫酸を一二滴たらしめても、その水は、かなり酸いものです。

硫酸は化學試験や、醫藥にもつかはれますが、一番たくさんつかはれるは、工業用であります。布をさらすにも、洋紙を製するにも、種々の藥品を製するにも、つかはれます。藥品のうちで、せひ硫酸の入るものは、精錫水の眼藥にする。皓礬、これは硫酸亞鉛であります。下劑にする。瀉利鹽、これは鉛酸マグネシウムであります。防腐劑にする。綠礬、これは硫酸鐵であります。電信局などの雷池に用ひる。膽礬、これは、硫酸銅であ





ります。硫酸と肩をならべる鹽酸、これには、少しも硫酸がはいってゐませんが、硫酸がなくては、これが出来ないので、もちろん、下等な鹽酸には、いくらかの硫酸が残つてゐます。またソーダの製造にも用ひられます。

(要項)硫酸ハ、硫黄ヨリ製セラ

ル。  
硫酸ハ、動植物質ノモノヨリ、水ヲ取り離ス性アリ。

硫酸ハ、多クノ金屬ヲトカス性アリ。

硫酸ヲトカシタル稀薄液

チナムレバ、味酸シ。

硫酸ハ、多ク、工業上ニ用ヒラル。

ソーダは、曹達といふ字を用ひられます。正しい名は、炭酸ソーダとか、炭酸ナトリウムとかいふもので、また炭酸曹達ともいわれます。多くは、食鹽と硫酸とで製しますが、海草の灰からも製せられます。

ソーダは水にとけやすく、これをとかけた水をなめると、舌がひりりとして、空気に出しておくと、水を失つて、白い粉になります。水をふくんでゐる間は、結晶してゐて、無色です。

洗濯ソーダも、ソーダですが、これには、雜物が多く、また水がたくさんふくまれてゐます。重炭酸曹達といふものも、ごく似つたもので、これはおもに胃病の薬に用ひられます。

ただのソーダは、硝子の製造や、苛性曹達の製造などに用ひられます。苛性曹達といふは、石鹼の製造などに用ひられるものです。



(要項) そーだハ、食鹽ヨリモ、海草ノ灰ヨリモ製セラル。

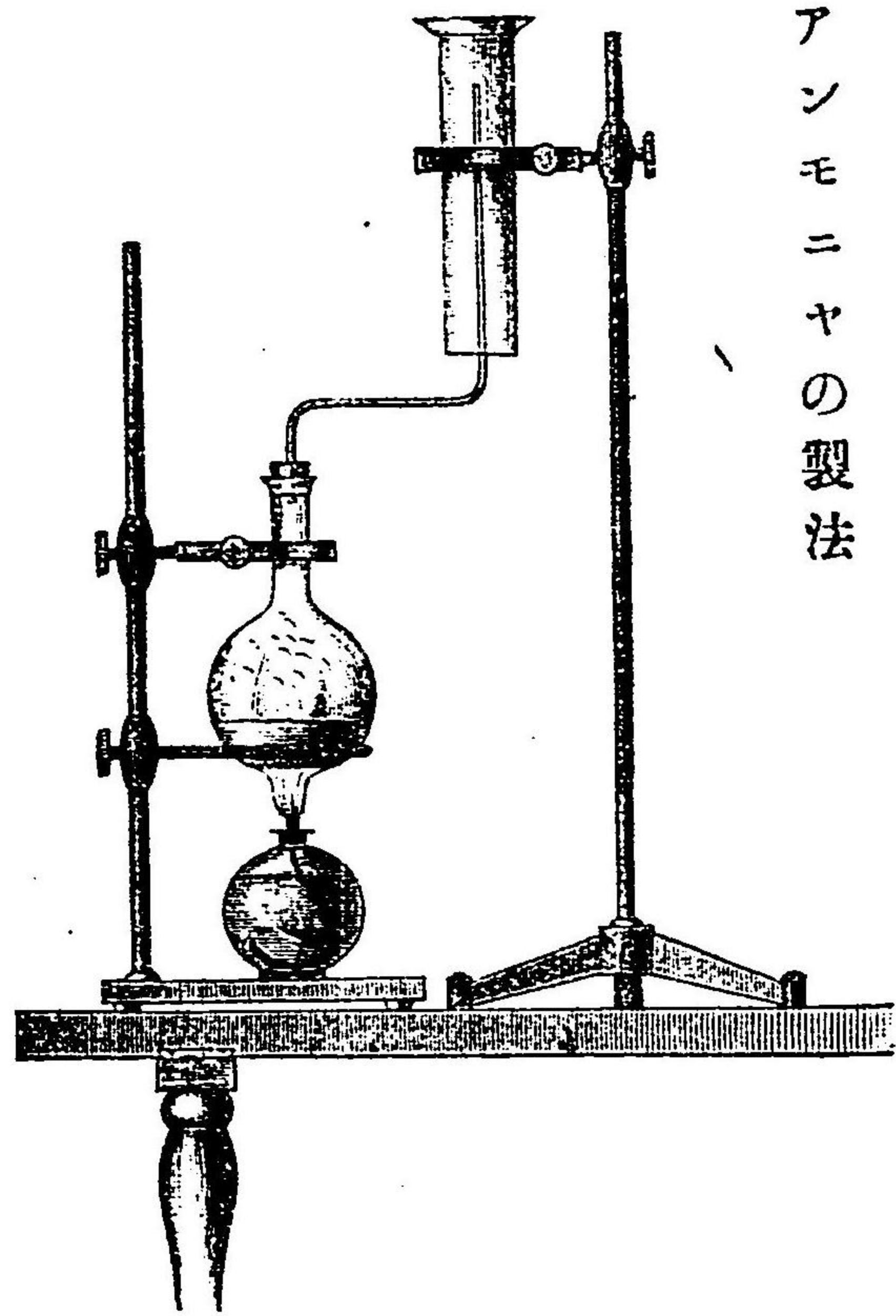
そーだハ、水ニトケヤスシ。

そーだヲトカシタル水ヲ舌ニツクレバ、ヒリヒリス。

そーだハ、結晶體ナレドモ、空氣中ニオケバ、水ヲ失ヒテ、白キ粉トナル。

そーだハ、硝子ノ製造、苛性曹達ノ製造等ニ用ヒラル。

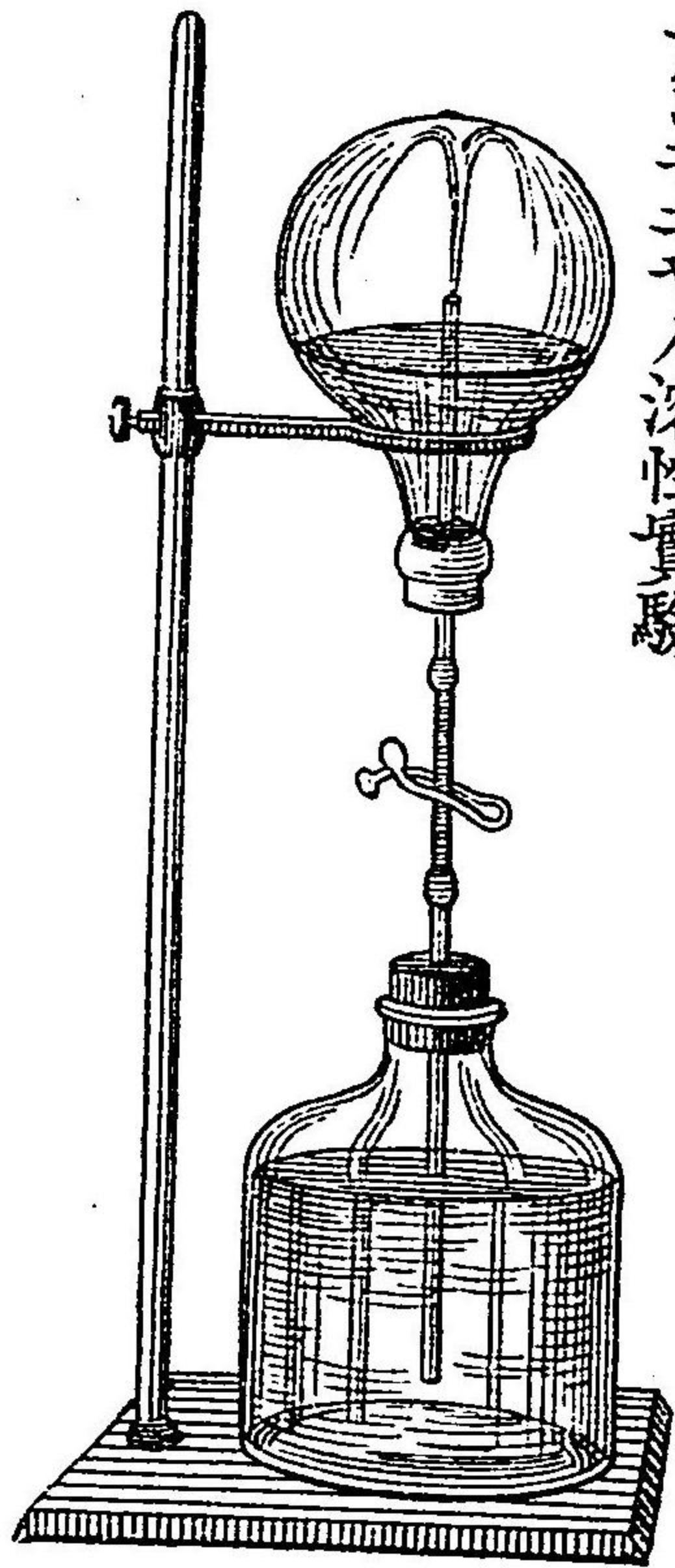
アンモニヤノ製法



便所べんじょの臭においいのも、腐敗物の臭においいのも、多くは、アンモニヤ瓦斯わすが、飛散ひさんするからですが、この臭においい瓦斯わすでも、またそれぞれ入用いりようがありますから、これを製する方法もいろいろ出来てゐます。その一法は、圖のよゝな仕掛しかけを設け、フラスコの中には、礬砂ばんさと石灰せっく

とを同量どうりょうにませ、なほその上に石灰せっくを五分くらゐの厚さに入れ、これを熱すると、この臭においい瓦斯わすが出来るのです。

次の圖にあるとほりにして、上の瓶には、アンモニヤをみたし、その口に、ガラス管をさして、水のある瓶にさしこむと、噴水ふんすいのよゝに、水があがります。これは、なせかといふに、アンモニヤといふものは、ごく、水にとけやすい性質のものですから、フラスコの中のアンモニヤが、水にとけ、フラスコの中に、眞空が出来ますから、水は、その眞空をうめようとして、のぼるのです。下の瓶の栓は、あまり堅くしておかないがよいです。水にかはって、空氣が、はいらねなくてはなりません。このアンモニヤが水にとけたアンモニヤノ溶性實驗



のをアンモニヤ水と申します。アンモニヤは、物をもやすことも、燃えることも鈍いものです。製した瓦斯わすに、マッチの火をさしこむと、火が消えます。空氣より輕くて、およそ空氣



の半分位しか目方がありません。こんな軽い瓦斯でも、壓力を加へると、よーいに液體になりまして、これがもとの瓦斯になるときには、非常に熱を奪ひますから、人造氷の製造などに用ひられます。

アンモニヤ水は、工業上にもつかはれ、化學試験にもつかはれ、醫藥にもつかはれます。日本藥局法によれば、アンモニヤ水とは、一割のアンモニヤを含んだ水で、毒虫にさされたときなどに、これをつけると、その毒を無害なものにします。

(要項) あんもにやハ、礮砂ト石灰トニテ製セララル。

あんもにやハ、水ニトクル性强シ。

あんもにやハ、燃エガタシ。燃ヤス力モ弱シ。

あんもにやハ、空氣ヨリ輕シ、臭氣ハ、鼻ヲツク。

あんもにやニ、壓力ヲ加フレバ液體ニ化ス。

液體あんもにやハ、人造氷製造ナドニ用ヒラル。

あんもにや水ハ、醫藥ソノ他ニ用ヒラル。

硫酸は青色試験紙を赤くします。それとはちがって、アンモニヤは、赤色試験紙を青くします。また黄色な姜黄紙といふを褐色にします。ソーダも、その溶液は、アンモニヤと同じよーに、赤色試験紙を青くします。

そこで、硫酸のよーに、青色試験紙を赤くする性質のものを酸類、又は酸と申します。また、アンモニヤのよーに、赤色試験紙を青くする性質のものを、鹽基と申します。鹽基は、酸類と化合しやすいもので、よい割合に化合すれば、もはや、酸類でもなく、鹽基でもないものになる。かうなることを中和すると申し、中和して出来たものを鹽類、または鹽と申します。鹽類で、誰も知てゐるものは、食鹽や、硝石であります。ソーダも、鹽類ですが、これは鹽基性がありますから、かよーなものを鹽基性鹽類と申します。

(要項) 青色試験紙ヲ赤クスル性質ノモノヲ酸類トイフ。

赤色試験紙ヲ青クスル性質ノモノヲ鹽基トイフ。

酸類ト鹽基トノ化合シテ出来タルモノヲ鹽類トイフ。

(高等第四學年校外理科書卷上第十五乃至十八を参照して下さい。)



## 二 元素

炭素や、酸素や、水素や、窒素や、硫黄は、ある場合には、これを元素と申します。けれど、結晶してゐる硫黄や、純粹の炭素から出来てゐる金剛石でも、これを元素とは申さず、たんたい單體と申します。炭素の單體が、空氣中で、燃えると、炭酸瓦斯になるでせう。その時は、この瓦斯中に、炭素と酸素との元素があるといふのです。ですから、元素とは、たいざい想像で設けてある名で、これが元素でござる。と人に示すことは出来ないので。もちろん、黄金の一片を指して、これは元素で出来てゐる。と申すのは、さしつかへがないのです。ただ、これが元素だ。と申しては、意味がちがふのです。

元素の数は、七十以上あるといひますが、普通の人には、その半數も知られてゐません。そのうち、なす金、なす銀、なす銅、なす鐵、なす鉛、なす亜鉛、なす水銀、なす白金、なす錫、なすニッケル、なすマンガン、なすアルミニウム、なすマグネシウム、なすアルシウム、なすナトリウム、なすカリウムなどのよゝに、金屬にもち前のびかびかする光があつて、いた打ちのばすと、いた板にもなり、ひ引きのばすと、いと線にもなり、くわ酸類と化合すると、すい水素

を發して、その出来た鹽類が、ソーダのよゝに、きんぞくげんそ鹽基性になるものを金屬元素と申します。かういふ性質のないものは、すべてこれをひきんぞく非金屬元素と申します。

元素のみで出来たものは、前に申したとほり、これを單體と申し、二種以上の物質が集まって、以前とそゞくりちがつた物質になると、これを化合物と申します。たとへば、水は水素と酸素との化合物ですか、この水には、酸素の性質もないが、水素の性質もない。これを蒸發させて、水蒸氣にすると、目に見えない瓦斯になるから、その見えないといふだけは、水素瓦斯や、酸素瓦斯に似てゐるが、この水蒸氣を試験して見ても、水素らしいところも、酸素らしいところも、一向にありません。

また、化合物は、混合物とちがふことは、前々から申したことです。が、混合物は、混合する割合といふが、きかりと、きまつてゐません。一升の水に、一匁の砂糖も混合するし、二匁の砂糖も混合するが、その水をなしてゐる水素酸素は、二と一との一定した割合の外は、決して化合しません。また混合物は、どれほど、よくましても、液體の外は、顯微鏡で見れば、甲と乙との區別がつかますが、化合物では、區別がつかえません。まして、こ



れをひろひわけることなどは、とても出来ません。たとへば、銅器を磨いた時に生じた粉と、硫黄をすりつぶした粉とをよくませると、ちょっと見れば、一種の粉らしくなつてしまふが、顕微鏡どころか、レンズ一つの虫眼鏡で見ても、二種のものがよくわかります。これを區別しようとするれば、區別する方法もありません。ところが、この混合物を熱して、化合させると、ここに、硫化銅といふものを生じて、黒色に變化します。まう、かうなつてからは、どんな顕微鏡で見ようと、この中に、銅と硫黄とを見わけることは出来ません。

(要項) 單體ハ、元素ヨリ成レドモ、コレヲ元素ト稱スベカラズ。

炭酸瓦斯ニハ、炭素酸素ノ元素アリト稱スレドモ、コレヲ分離シタル後ハ、元素ト稱スベカラズ。

元素ハ、物體中ニ存スレドモ、コレヲ離シテ見ルコト能ハズ。

金屬ノ光アリ、打チノバシ引キノバスコトヲ得。酸類ト化合シテ、鹽基性鹽類ヲ生ズルモノヲ金屬元素トイフ。

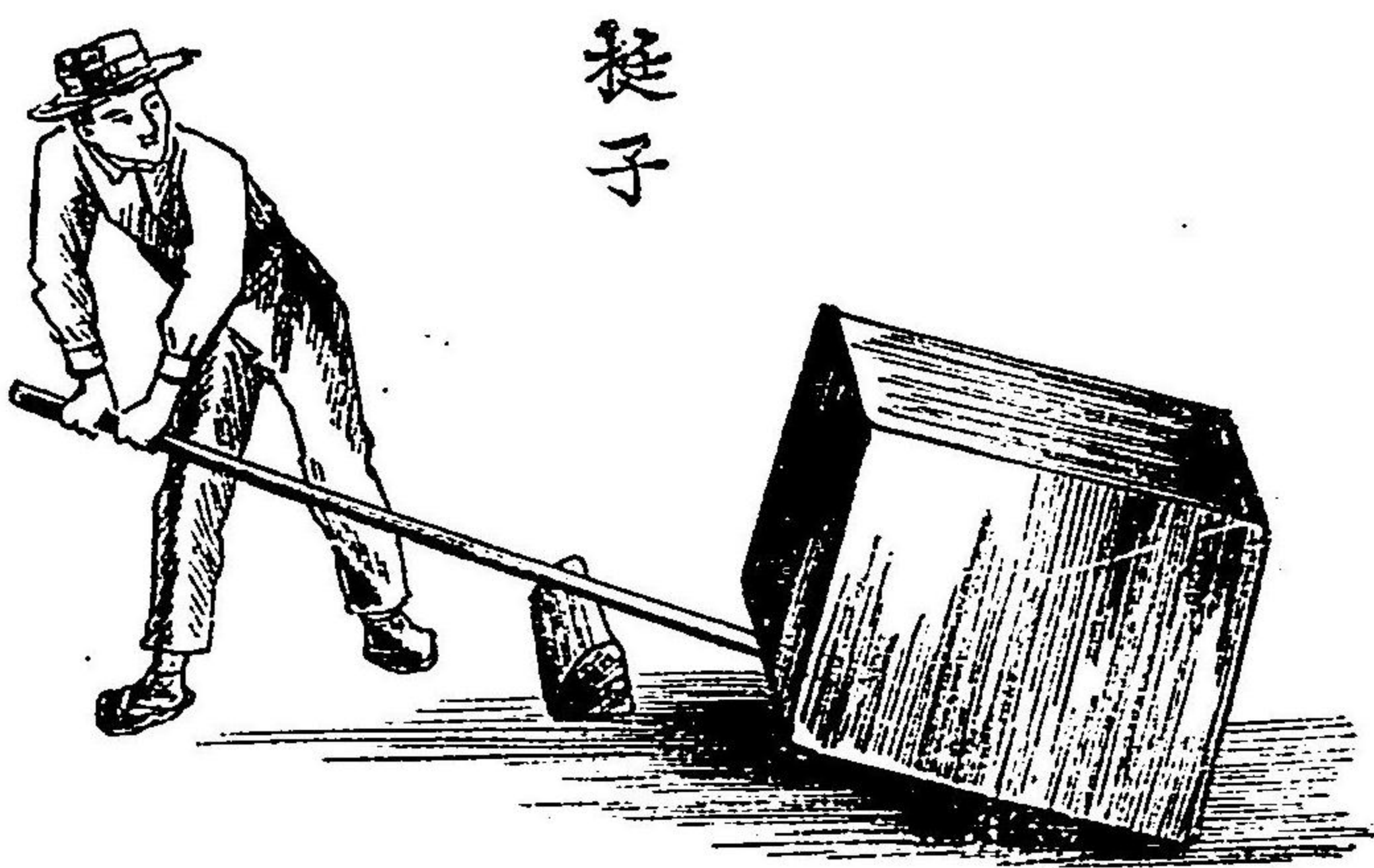
二種以上ノ物質ガ、一定ノ割合ニテ相集マリ、以前ノ物質ニ異なる性質ノモノトナルトキハ、コレヲ化合物トイフ。

### 三 槓杆・天平・滑車・斜面

圖にあるように、重いものを動かすとき、木や、鐵の棒に枕をして、こじあげることがあります。かような場合に、この棒を槓杆と申します。

この槓杆を用ひると、重いものが、らくに動くは、なせでせうか。次の圖にあるように、枕から、四寸の距離に、小さい分銅をおき、枕から二寸の距離に、その二倍の重さの分銅をおくと、この二つが平均します。これをはかりにかければ、右の方は、左の方の二倍だけ、目方があるのですが、これでちょうど平均するは、ふしぎではありませんか。ところが、これは、少しもふしぎではなくて、あたりまへなのです。なせといふに、小さい分銅は、目方こそ軽くても、枕から、二倍の距離にあります。大きい分銅は、目方は二倍だが、距離が近い。その距離と目方とをかけ合はせれば、兩方とも同じになるからであり



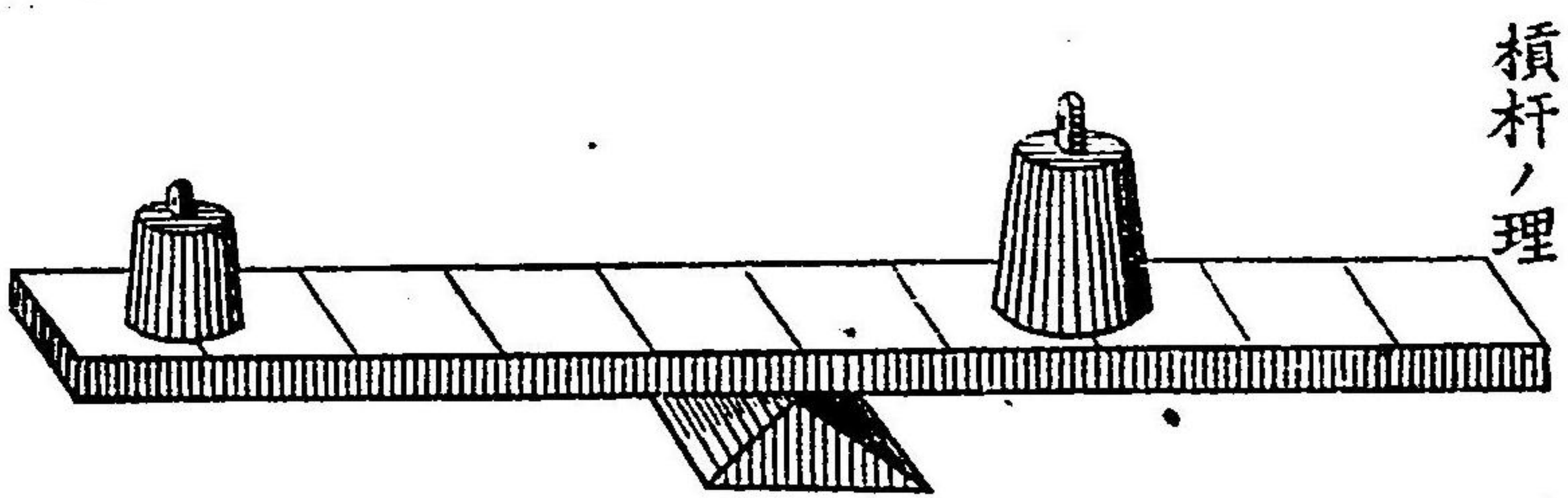


槌子

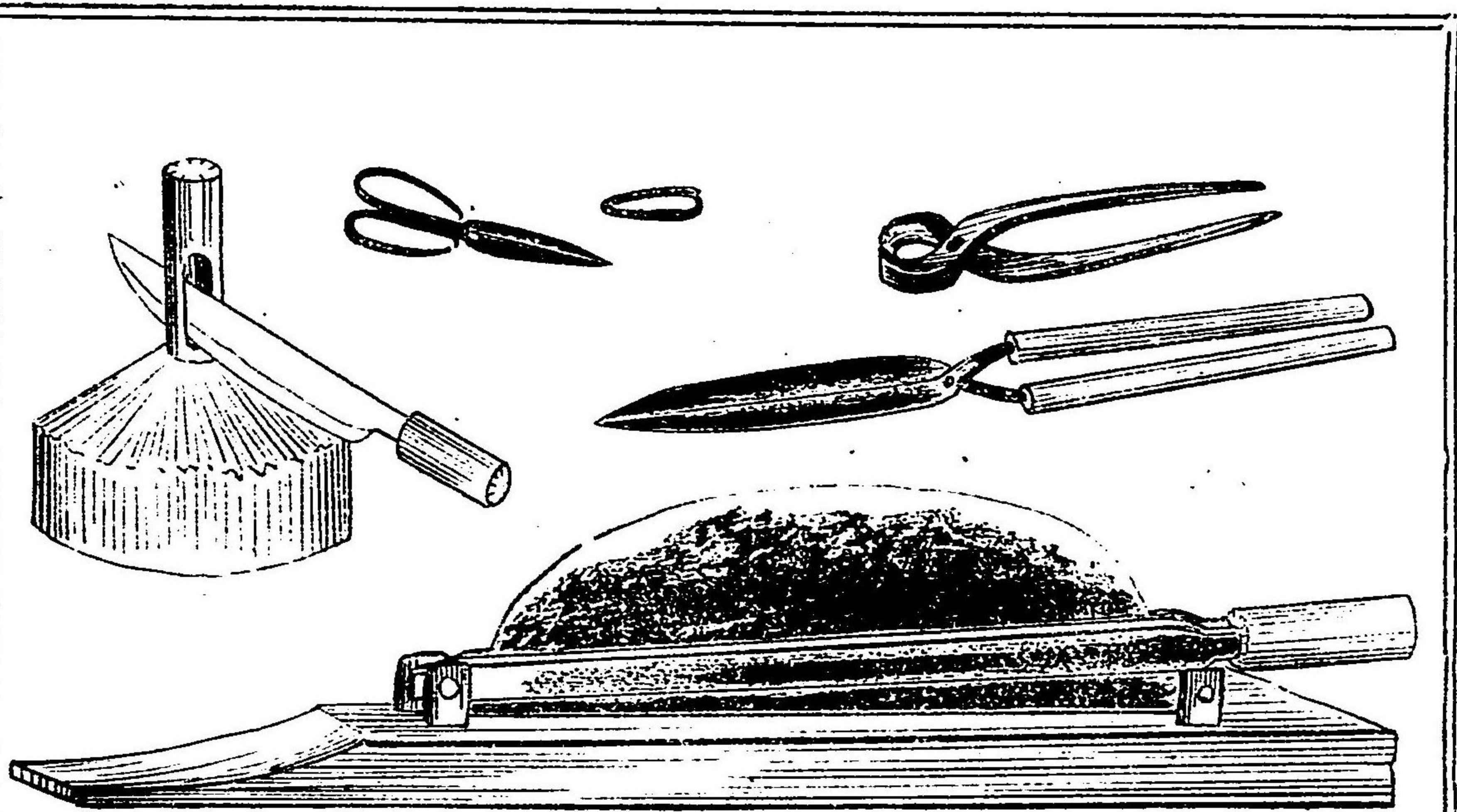
は、枕から物までより距離が大きいのでせうですから、この人は、槓杆を用ひるため、半分足らずの力で、この物を動かすことが出来るのです。  
 今の場合で、人の手のある點を槓杆の力點りよくてんと申し、物にあたつてゐる點を重點じゆうてんと申し、枕にあたつてゐる點を支點してんと申します。

そこで上の圖にある人の手から枕まで  
 ですから、右の距離を左の分銅の四倍に  
 しても、おきどころを、もう一寸左によせ  
 れば、これもやはり平均します。

田方 距離 田方 距離  
 $1 \times 2 = 2 \times 1$   
 田方 距離 田方 距離  
 $1 \times 4 = 4 \times 1$



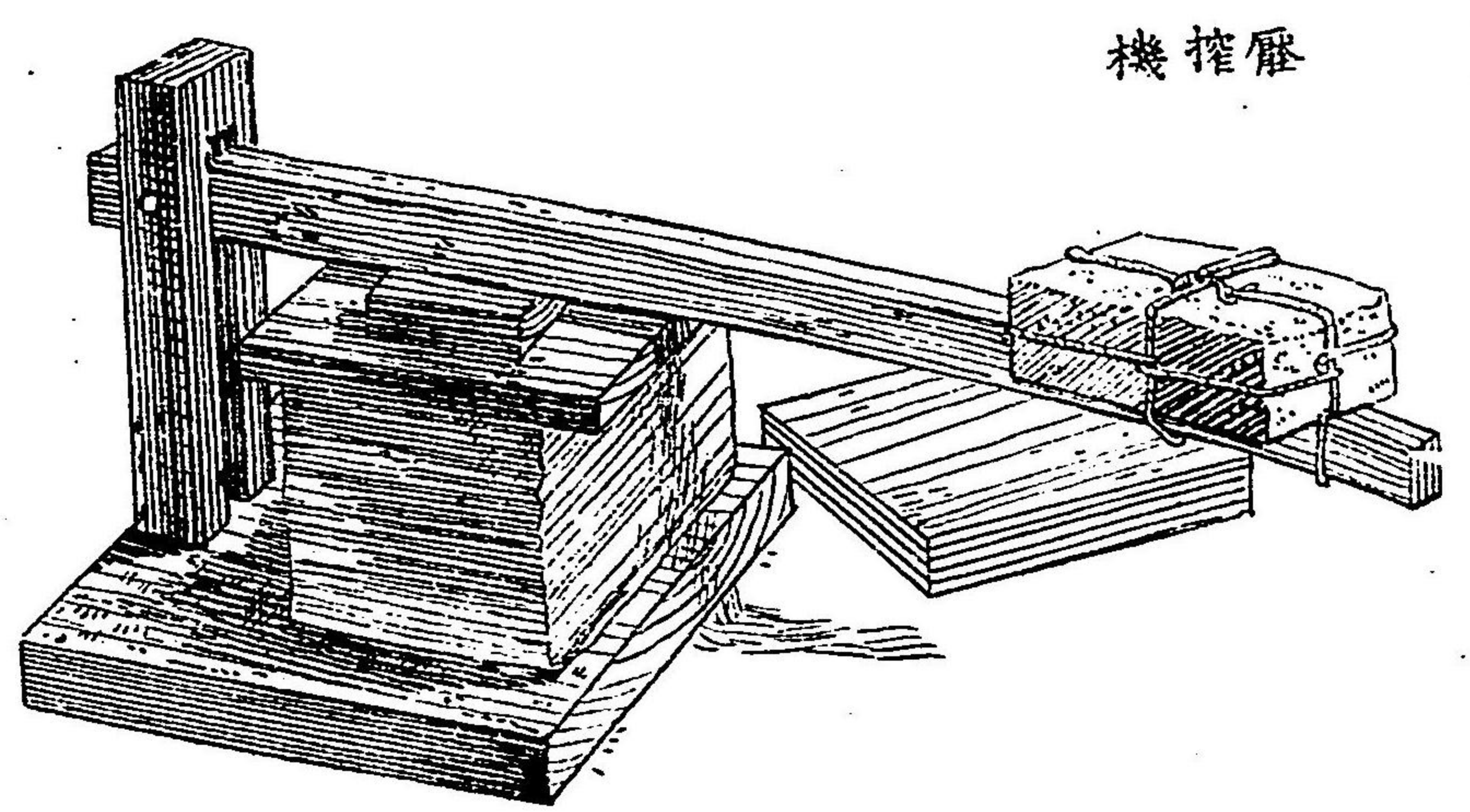
槓杆ノ理



る點を重點じゆうてんと申し、枕にあたつてゐる點を支點してんと申します。  
 すべて、槓杆には、この三點がありまして、その點の位置いぢによつて、これを三種に分けます。前の例は、支點がまんなかにあるので、これを第一種の槓杆と申し、重點がまんなかにあると、これを第二種の槓杆と申し、力點がまんなかにあると、これを第三種の槓杆と申します。  
 この圖にある道具の中、釘くぎ拔と木鋏さばきとは、第一種の槓杆の理にもとづいて出来たもの、藥切くすりきりと秣切まぐさきりとは、第二種の槓杆の理にもとづいて出来たもの、毛抜けぬきは、第三種の槓杆の理にもとづいて出来たものです。次の圖の壓搾機あつさくきは、第何種の槓杆だか、考へて



ごらん下さい。



第一種で、わかりませうが、すべて、支點と力點との間は、長いほどらく、支點と重點との間は、短いほどらくであります。そのかはり、時間は、多くかかります。力は損でも、時間に利益のあるは、第三種で、外のは、多く力を省くために用ひられるのです。

(要項) 槓杆ニハ、支點・力點・重點ノ三點アリ。

三點ノ位置異ナルニヨリ、槓杆ヲ第一・第二・第三ノ三種ニ分ツ。

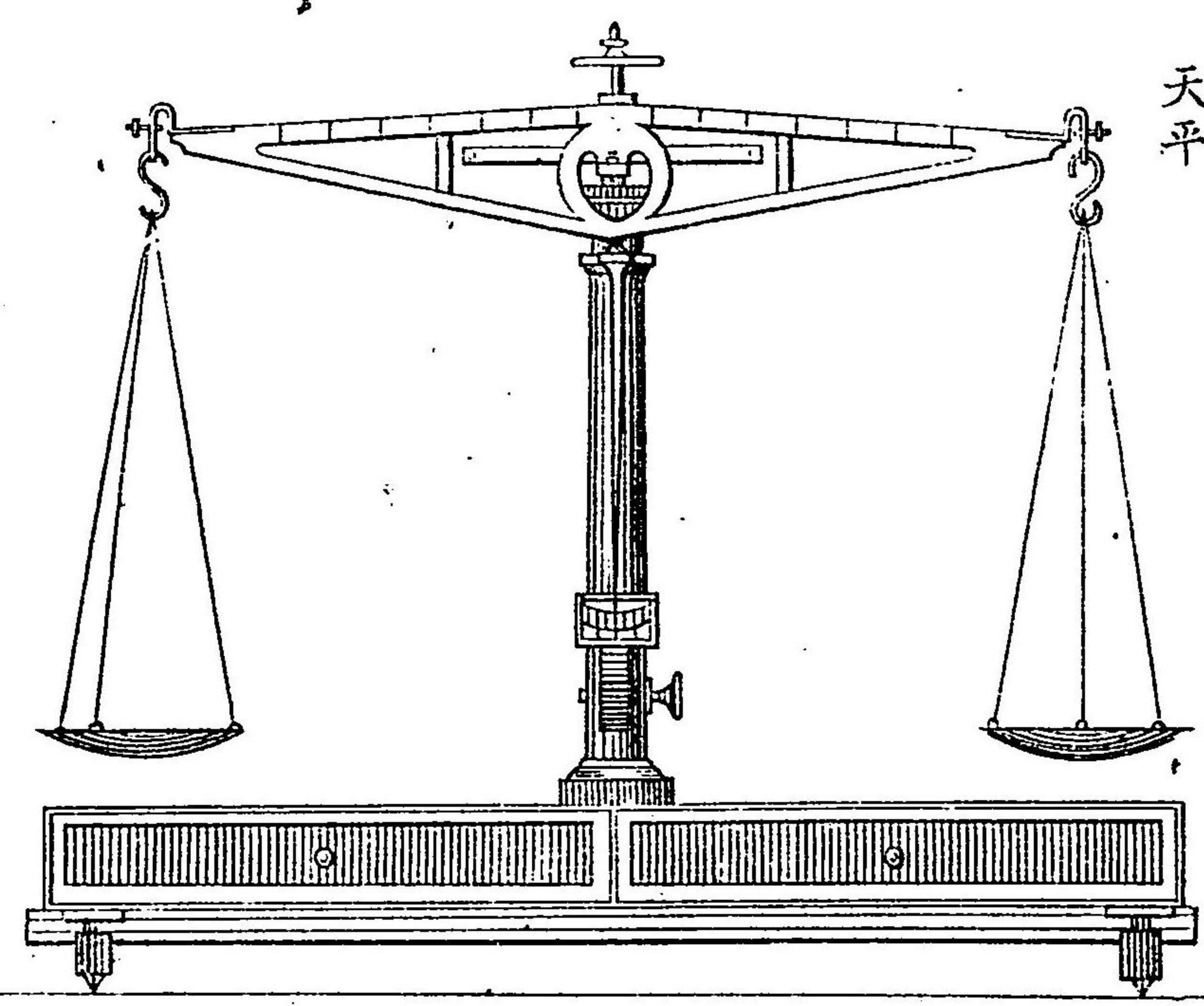
二・第三ノ三種ニ分ツ。

槓杆ハ、多クハ、力ヲ省クタメニ、各種ノ器械ニ利用セラル。

天平も、槓杆の理にもとづいて造られたもので、まんな

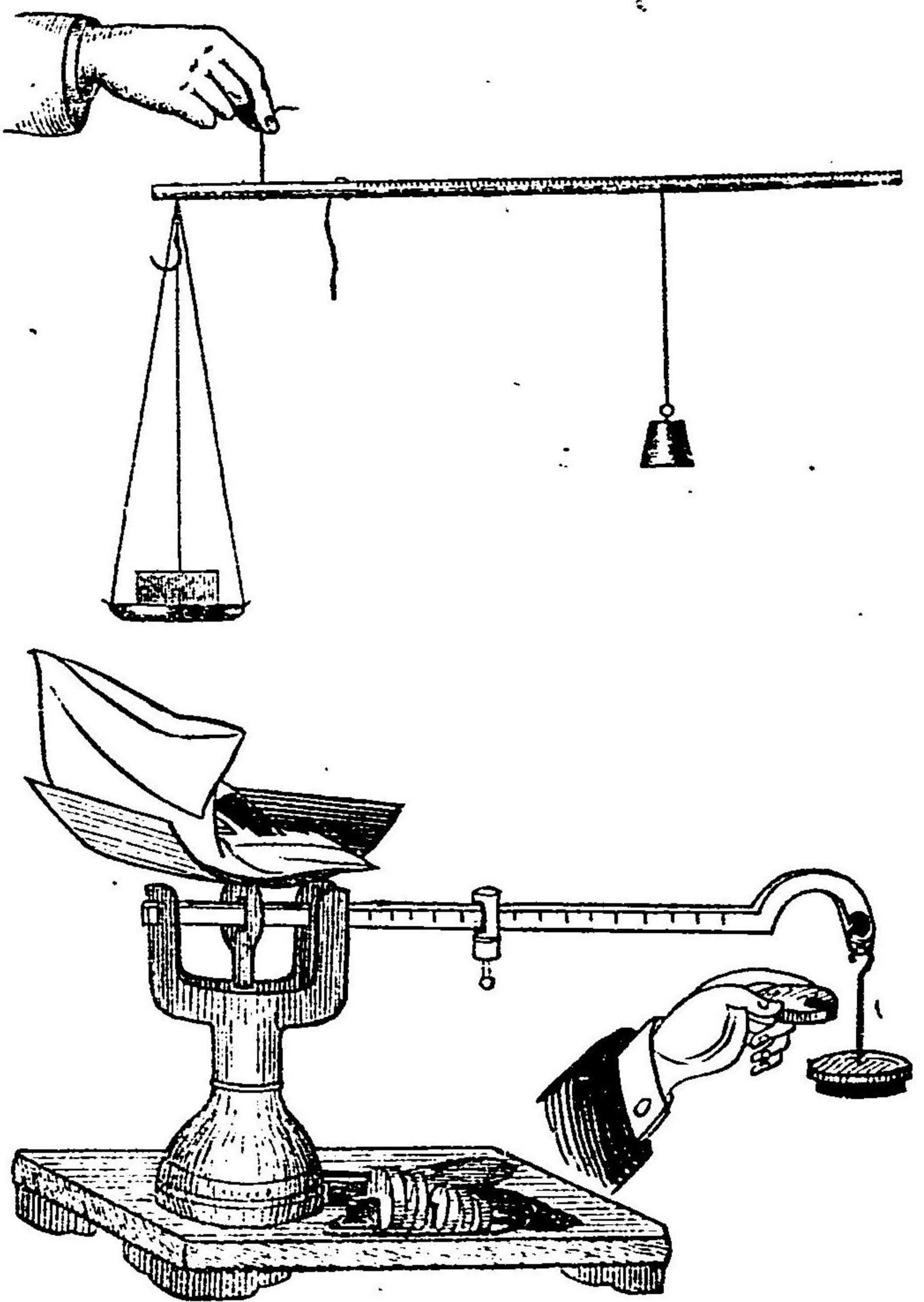
かが支點、兩端が、重點と力點とであります。支點からの距離が、同じですから、兩方の物が、全く同じ目方でなく

ては、平均しません。平均した以上は、きつと、兩方の物が、同じであります。そこで、何なりと、そのはからうといふものを、一端の皿にのせ、他方の皿に平均するまで、分銅をのせ、その分銅がいくつもあつたら、その目方の合計が、すなはち、物の目方と知れるのです。



桿秤は、支點がまんなかにあるは、天平と同じですが、支點と力點との距離を加へて、平均を取るだけ、ちがひます。臺秤には、大小二種ありますが、圖にあるのは、小さい臺秤で、俗には英臺と申します。英國臺秤といふ略稱でもありませうか、これは普通二貫までしか、はかれませんが、二貫以上は、大きい臺秤を用ひねばなりません。これは、天平と桿秤とを合せたよなもの、で、桿につけてある分銅は、支點からの





距離をかへるに用ひ、桿の端には、また特に、分銅をのせるよーになつてゐます。

(要項)天平ハ、桿杆ノ理

ニモトツキテ製セラル。

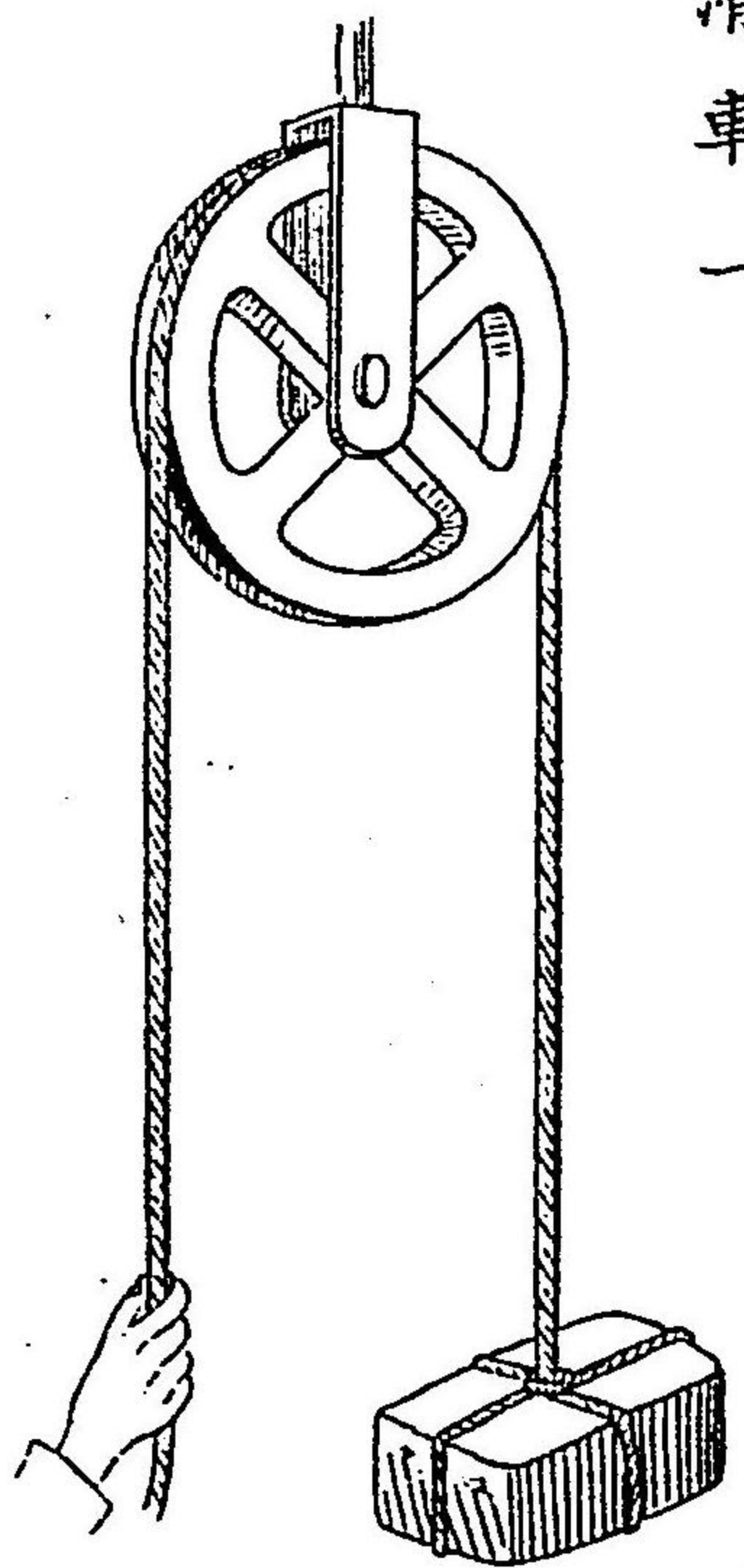
天平ノ類ニハ、普通

ノ天平ノ外ニ、槓秤・

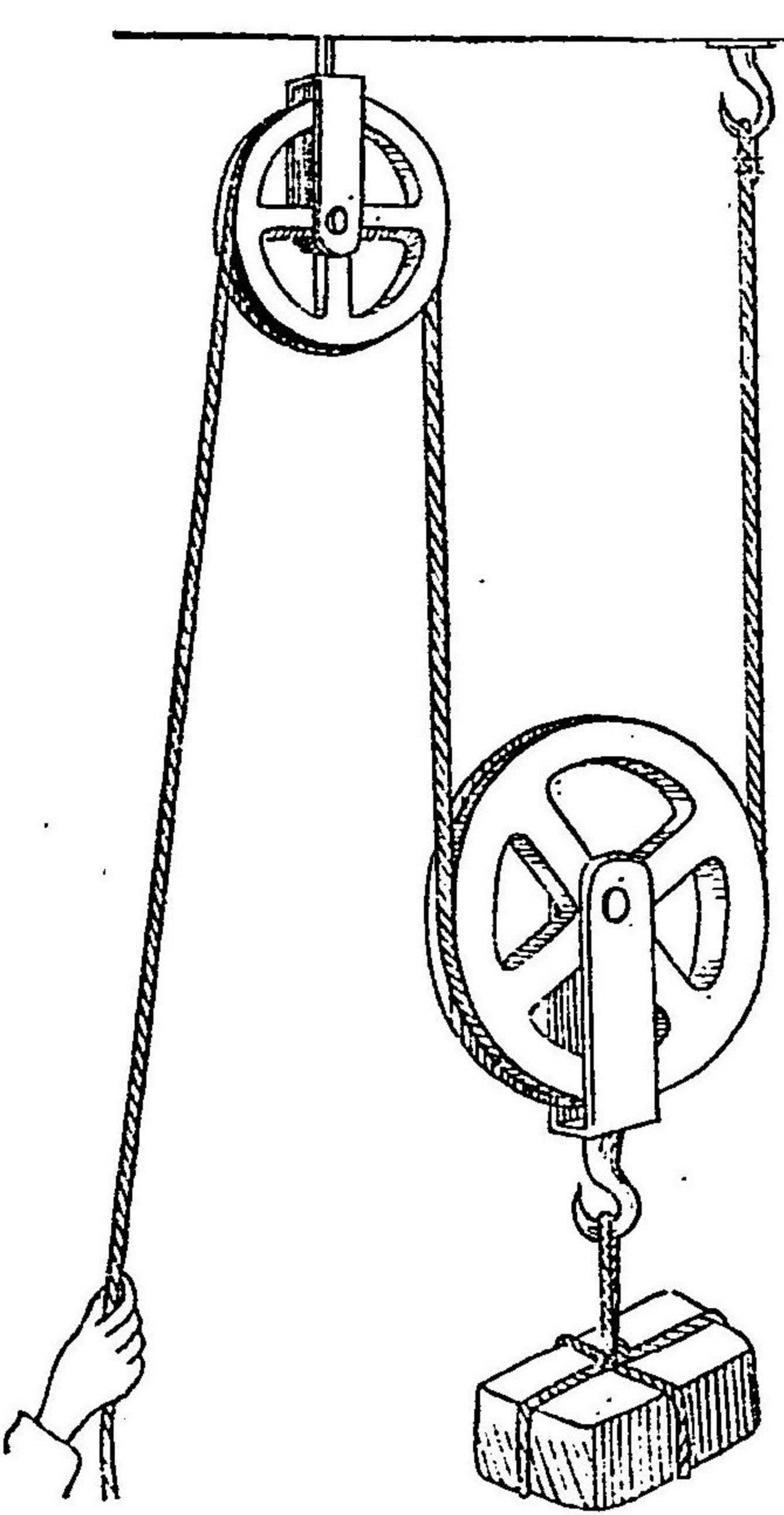
臺秤等アリ。

滑車も、槓杆の理を應用したもので、軸は支點、左右の兩點は、重點と力點とであります。支點から、兩點まで、同じ距離ですから、力の省けるところは、ありませんが、上に引きあげるのを下に引きおろすのですから、便利であります。

滑車一



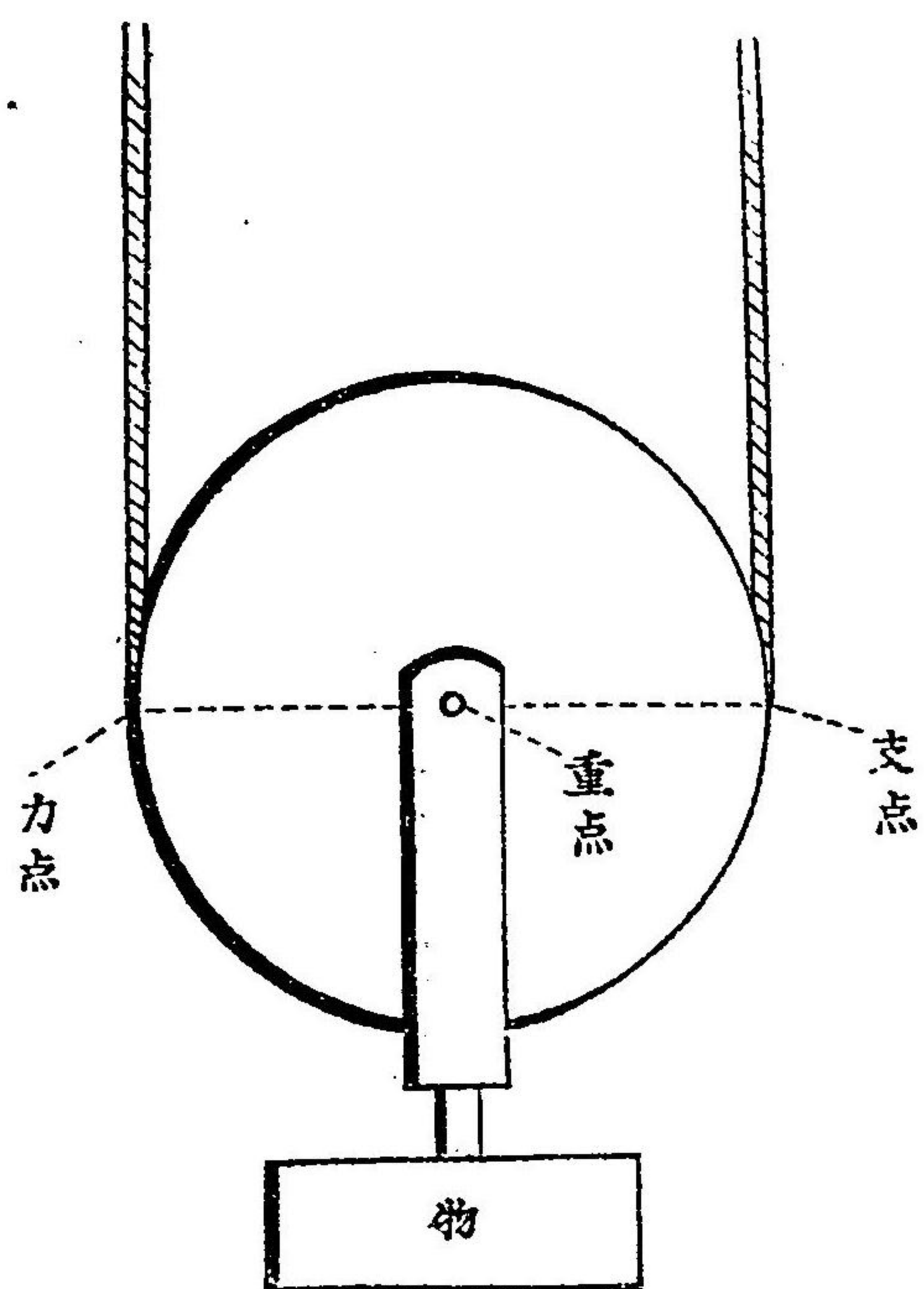
しかし、次の圖のよーに、定滑車の外に、今一つの動滑車を用ひると、動滑車のために、力が半分にへります。それは、なせかといふに、この動滑車を第二種の槓杆として見れば、説明を聞かすとも、わかるはずですが、ここに、老婆のくり言をして見ませう。別の圖にあるとほり、動滑車の中心を重點とすれば、左右の兩點は、支點と力點とであります。前の圖とほりとすれば、釣にかかつてゐる



滑車二

繩のあたつた點が支點で、定滑車の力點によつてゐる方が力點であります。支點から重點まで、一の距離とすれば、支點から力點まで、一の距離になりますから、力はちよと半分でよいわけです。もし、この動滑車をいくつも、合せて用ひ





ると力の省けることも、だんだんふえて来て、二分の一は、四分の一となり、四分の一は、八分の一となりまして、四個の動滑車を用ひると、一人の力が、十六人力になるわけです。

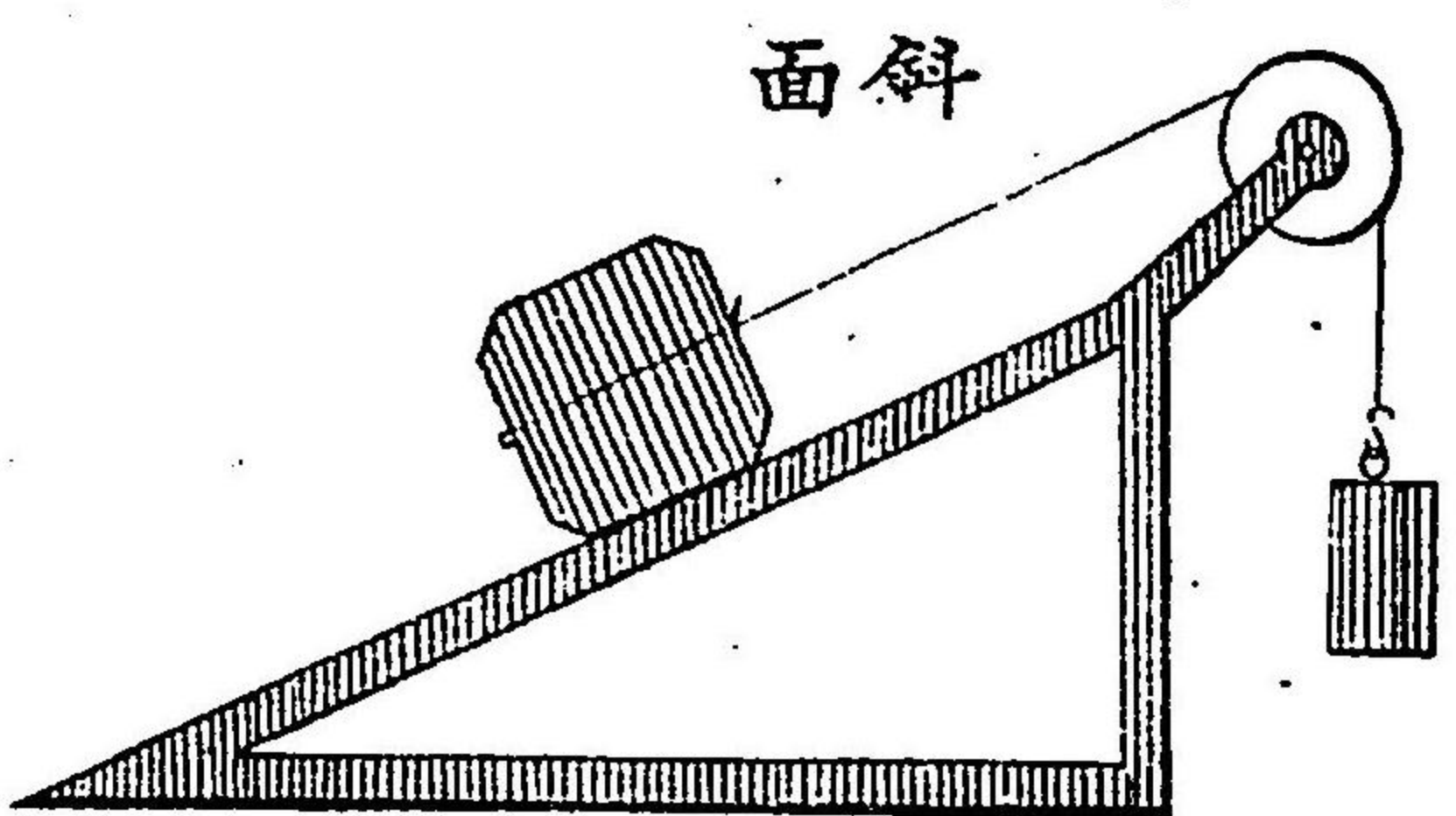
(要項)滑車ハ、槓杆ノ應用ナリ。

滑車ニハ、定滑車・動滑車アリ。

定滑車ハ、仕事ニ便利ヲ與ヘ、動

滑車ハ、力ヲ省ク。

斜面も、重いものを高い處へ持ちあげるによいものです。今、斜面の長さを六尺とし、高さを一尺五寸とすれば、斜面の長さは、高さの四倍でせう。すると、圖のよゝに、重いものを斜面において、それを糸で引、ばり、糸の端にわづかの物をさげれば、それがつり合ふのです。わづかといふは、どの位かといふに、四分の一の重さのものでつり合ふのです。ですから、四人でなくては、上げられないものも、一人で、どうやら、かうやら



あがるといふわけ。なんと、便利ではありませんか。

(要項)斜面ハ、重キモノヲ、高キ處ニ揚グルニ用ヒラル。

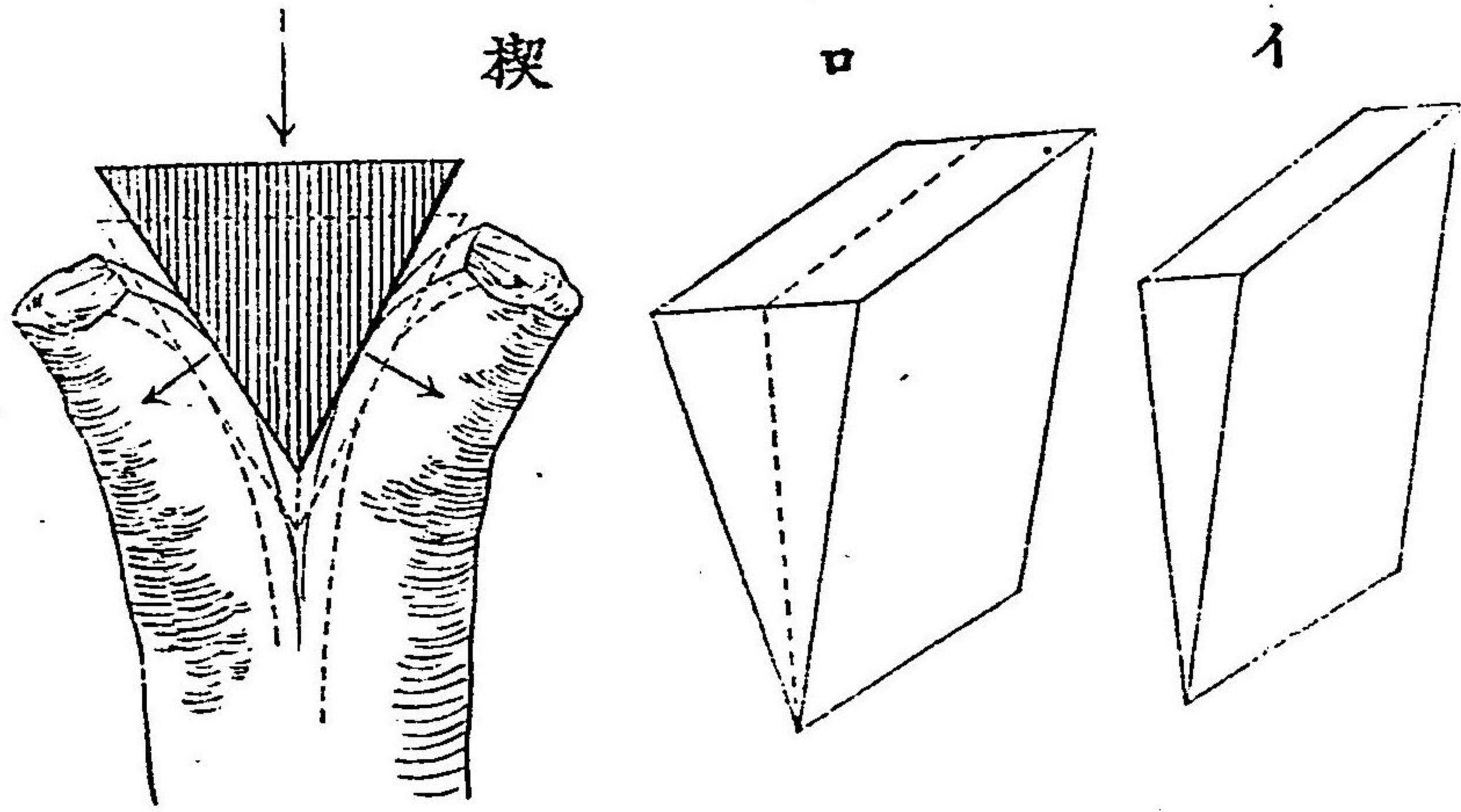
斜面ハ、高サト長サトノ割合ニヨリ、力ヲ省クニ、大小アリ。

(第三學年校外理科書卷上第三乃至第六には、これらの事が、もっとくはしくあります。)

#### 四 楔・螺旋・齒車・時計

楔は、斜面の理を應用したものであります。形は、およそ二種でして、イは全く斜面と同じであります。ロは、斜面を二つ合せたよゝなものです。これを物に打ちこむには、斜面の長さに比べて、厚さの薄いほど、らくにはいります。そのわけは、楔の齒が、だんだん物にむぐつてゆくのは、斜面で、物を引、ばり揚げると、全く同じであります。次の



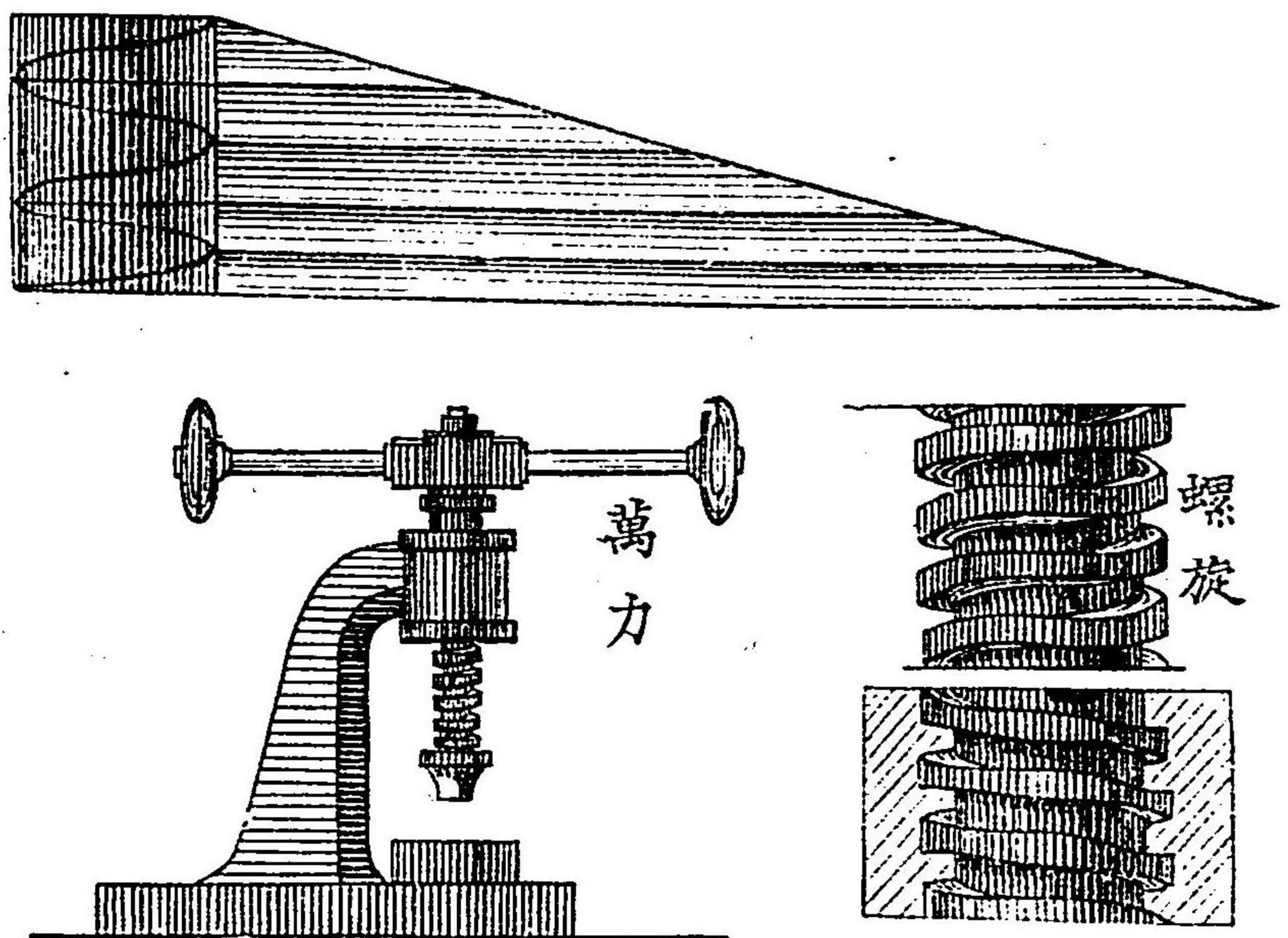


圖は、楔を打ちこむとき、力が左右にわかれる工合を示したものです。點線をよくごらん下さい。一寸打ちこんでも、左右におし開くは、一寸に足りません。これを薄くすればするほど、打ちこむ長さがふえなければ、同じほど開きますまい。ですから、薄い楔ほど、力が省けて、よくはいります。小刀の刃をつけるにも、急にせず、緩に、して、磨ぐ面を多くすると、切れ味がよくなるは、これと同じ道理です。すべて、刃物は、楔の理を應用したものです。

(要項) 楔ハ、斜面ノ理ヲ應用シタルモノナリ、  
刃ヲ薄クスルホド、打ナユミヤスシ。

刃物モ、楔ノ理ヲ應用シタルモノナリ。

螺旋も、やはり、斜面の理を應用したものであります。これに雄螺旋と雌螺旋とあり



まして、この二つを圖のよりに組み合せて、いろいろに用ひます。時計を組み立てるには、みなこの螺旋をつかつてあります。容積を小さくするときに用ひる萬力といふものも、これをつかつてあります。

圖の上部にあるよりに、はすに切つてある紙を丸い棒にまきつけて見ると、螺旋のよきな形が出来ます。ですから、これは、全く斜面同様で、そのひとあゆみが短いほど、力を省きます。ひとあゆみの長短は、萬力の柄をもつて、一まはり廻して見るとわかります。一まはり、五分下たら、その螺旋のひとあゆみが五分あるのです。しかし、萬力のよりに、柄をつけてある螺旋は、この柄が、槓杆の作用をなしますか

ら柄の長いほど、力が省けます。



(要項)螺旋ハ、斜面ノ理ヲ應用シタルモノナリ。

雄螺旋ト雌螺旋トヲ組ミ合セテ用フ。

螺旋ハ、一アユミノ短キホド、多クノ力ヲ省ク。

萬力ハ、螺旋ト槓杆トヲ合セタルモノナリ。

齒車は、多少、滑車にも似てゐますが、齒の數のちがつてゐる二個以上の車を連絡して、

まはすため、小車は、幾回も、回転するの

に、大車は一回しか回転しないといふわけにな

つて、物を一尺揚げるにも、綱を數十尺も引か

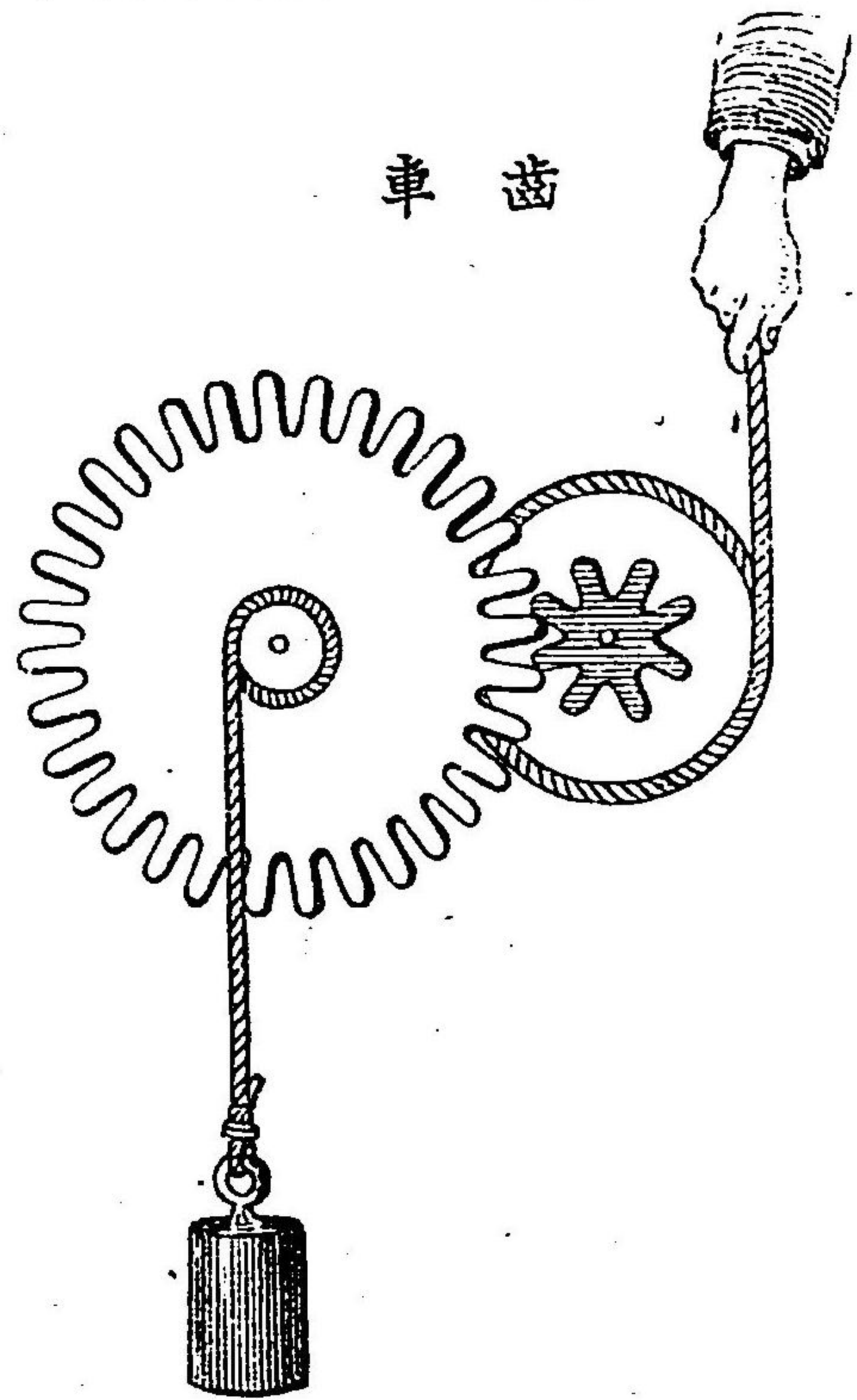
なければなりません。この圖の小車は、齒が

八個で、大車は齒が三十二ありますから、小

車が四回まはつて、大車が一回まはるのです。

さうして、大車の細い軸に、重いものが掛か

てゐる綱がまきつくのですから、物の揚り方は、實に遅いのです。その遅いだけ、力が



齒車

省けまして、もし一尺揚げるに、繩を八尺引かなければならぬとすれば、八人力でなくて、は揚がらないものが、一人力で揚るのです。

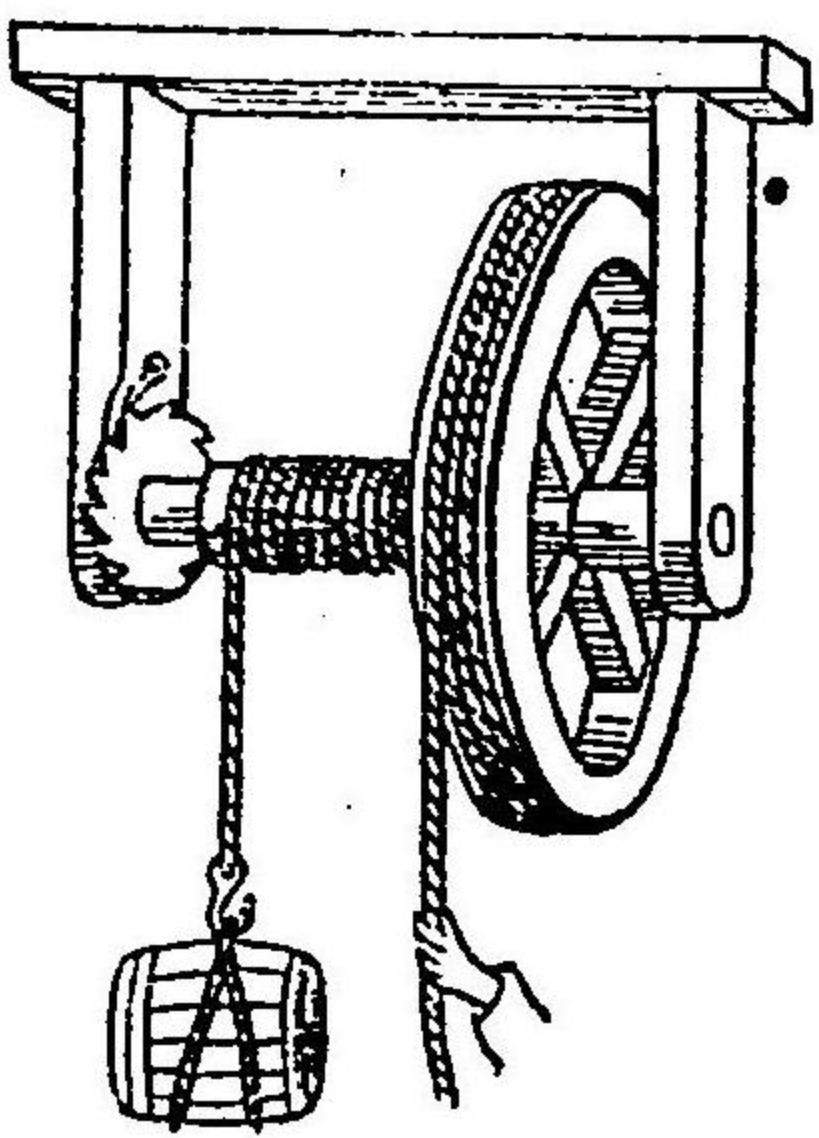
輪軸

輪軸といふものは、ちよと見ると、齒車とまるでちがつてゐま

すが、これも、綱をたくさん引いて物が少し揚り、その揚る方

の遅いほど、力が省けるといふ工合は、齒車と同じわけであ

ります。



(要項)齒車ハ、大小車ノ齒ヲクヒ合ハセテ、回轉セシムルモノナリ。

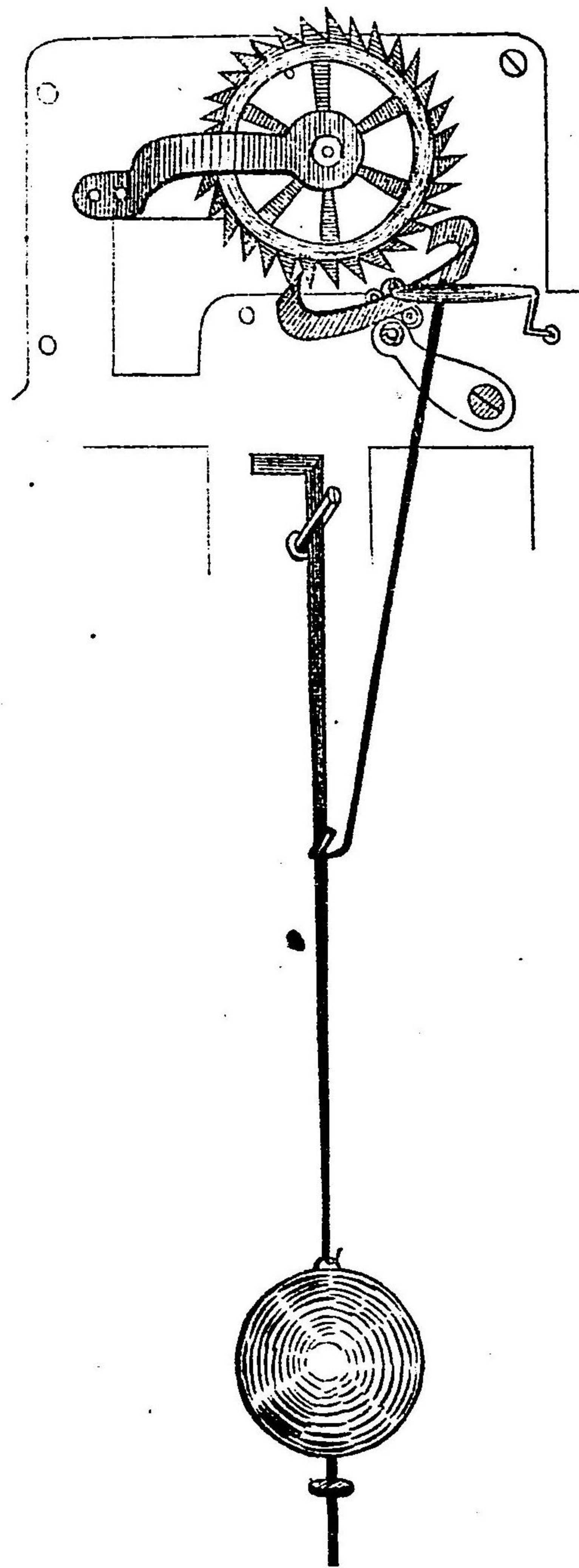
大車ト小車ト、齒ノ數ノ差大ナルホド、多クノ力ヲ省ク。

時計は、あまたの齒車組み合せ、圖のよりに、振子をさげ、これに連続してゐる、受形の器械によつて、齒車を回轉させて、短針長針を規則正しく、まはらせるものです。

この齒車は、どうして回るかといふに、時計の内部には、撥條といふ、彈性のあるものがあつて、その捲いてあるのが、伸びる力で回されるのです。撥條とは、薄い鋼鐵でこし

らへ、軸に捲きつけてあるものです。また時をまちがへずに、長針が一時間に一回す

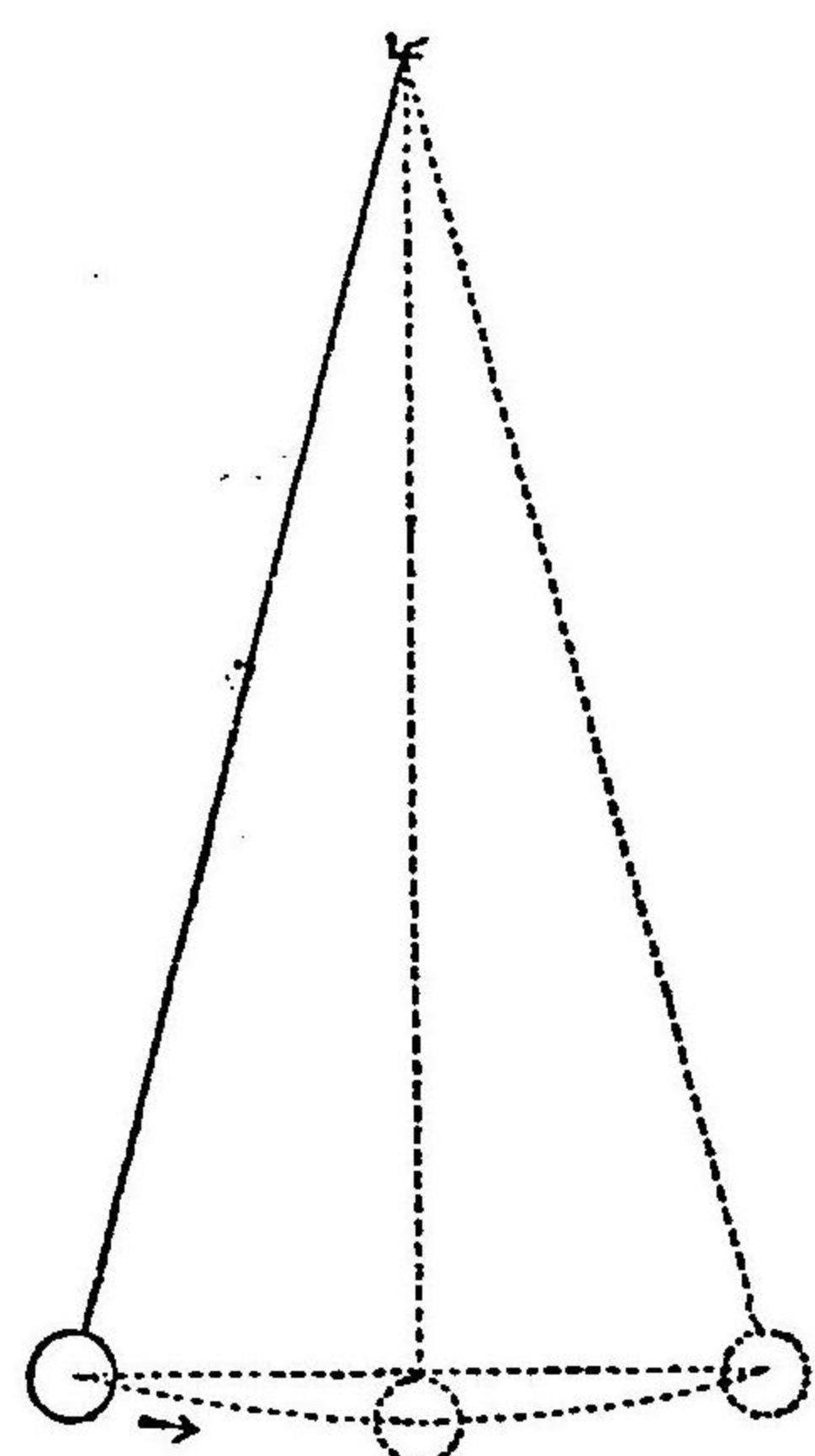




るは、何の  
ためかと  
いふに、振  
子が、時間  
を正しく  
振動する  
からです。

正しく振動するといふことは、一分間にちんと六十回振動すること、これは、もとより長さに関係します。

振子の理を研究するには、小石を糸でつるして、圖のよりに動かして見るがよいです。糸の長ささへ、いつも同じにしてゐれば、一分間に、六十回とか、百回とか、同じ割合に振動します。最初に比べると、だんだん振動の幅が狭くなるのは、空氣の抵抗があるからです。けれど抵抗によって、振動の度数を減らされることは、決してありません。



仕掛がしてあるからよいのです。

(要項)時計ハ、撥條ノ彈性ニテ、齒車ヲ回轉シ、振子ニヨリテ、回轉ノ時間ヲ正シクス。

振子ノ振動スル大小ハ、時間ニ關係セズ。

振子長ケレバ、振動數少ク、短ケレバ、振動數多シ。

(第三學年校外理科書卷上第六第八第九には、これらの事が、もつとくはしくあります。)

高等理科筆記参考書卷三 (第三學年) 終



高等  
小學理科筆記帳

第一學年用 第二學年用 全四冊  
第三學年用 第四學年用  
定價金 八錢

高等  
小學理科參考書

第一學年用 第二學年用 全四冊  
第三學年用 第四學年用  
定價金 拾八錢

# 高等小學理科筆記帳

及高等小學理科參考書

此兩書は校外書にして、また校内書であります。といふは昨年以來、理科の教科書は、兒童に持たせないことになりましたので、教師も兒童も不便を感じてをるは、争ふべからざる事實であります。それで弊社は、實際教鞭を執つて居る人達の意見を、廣く採つて、此兩書を作つたのであります。で、筆記帳の方は、無論兒童の筆記用でありまして、これには、實物教授に適切なる植物、動物、礦物、自然現象、生理、衛生、物理、化學に屬する精巧の圖書を掲載しました。それで、教師の講話の要點を筆記すべき餘地を十分に取つてありますから、一學年毎に、一冊を持つてをれば、其便利なことは、多言する必要はありません。又參考書の方は、此學科に於ける兒童の筆記すべき項目は勿論、教授の要旨、并に説明を詳かに記しましたから、教師にも、兒童にも、必要の書であります。

發行所 學海指針社

明治三十八年五月廿五日印刷  
明治三十八年五月三十日發行

理科筆記參考書卷三  
定價金 拾八錢

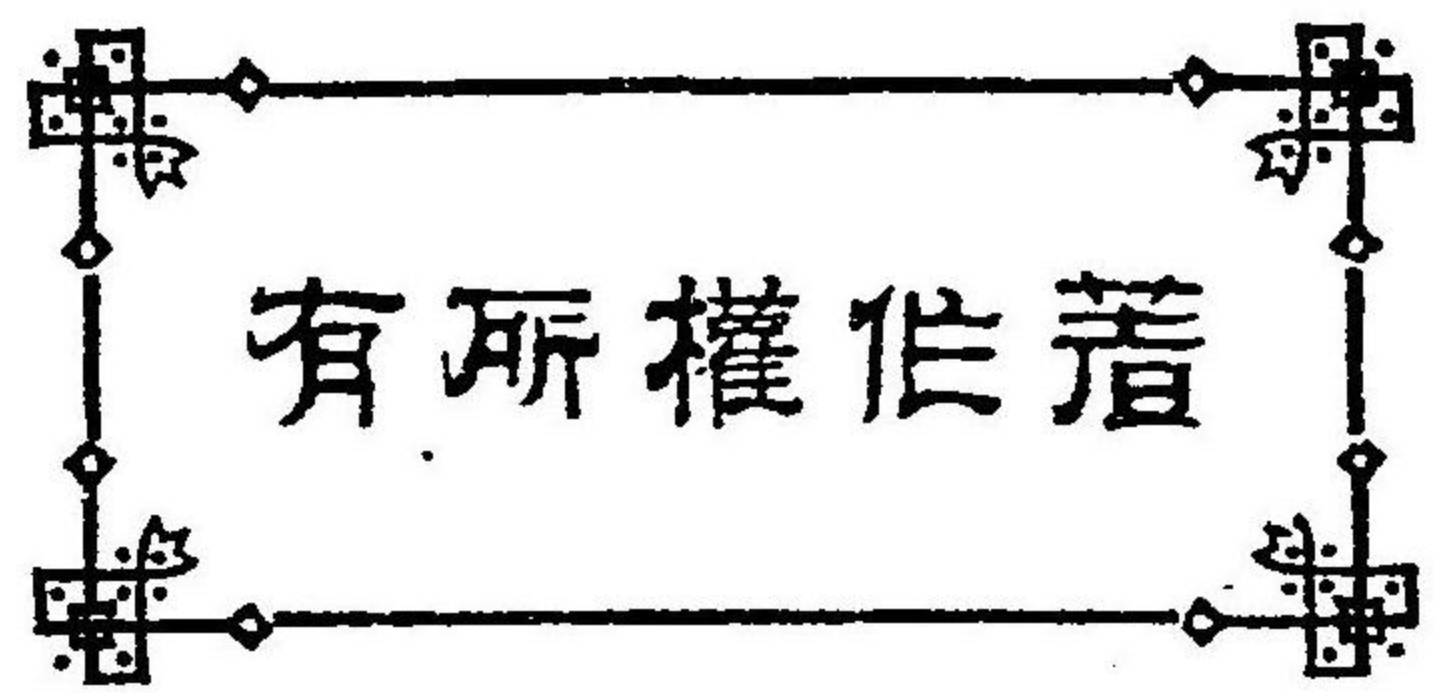
著者 教育資料研究會

發行者 株式合資會社 學海指針社

代表者 前川一郎

印刷者 石井要藏

印刷所 丸利印刷合資會社



發兌元

東京日本橋區  
通旅籠町十一

電話浪花一四二  
電信略號カク

株式合資會社

學海指針社

東京市神田區三河町一丁目十四番地



