

普通學研究會著

復習  
顧問  
表解理科問答

尋常科第六學年用

3  
402



普通學研究會著

復習  
顧問

表解理科問

尋常科第六學年用

4.2 5 18  
答  
內容



71  
732

はしがき

諸子の周囲を取り巻くすべてのこと、この理を究める學問こそ、すなはち理科といふものである。花はどんなにして咲くか、實はどのようにして結ぶか、鳥はなぜとぶか、獸は何を食ふか、魚はなんで陸に棲まぬか。金銀銅や鐵類は、どこにどうしてできるか、如何にして採るか、空氣はどんなものか。アルカリは何と教へらるゝのは皆この理科である。これを知らぬと盲目も同じこと、その學科をみやすく習はさ



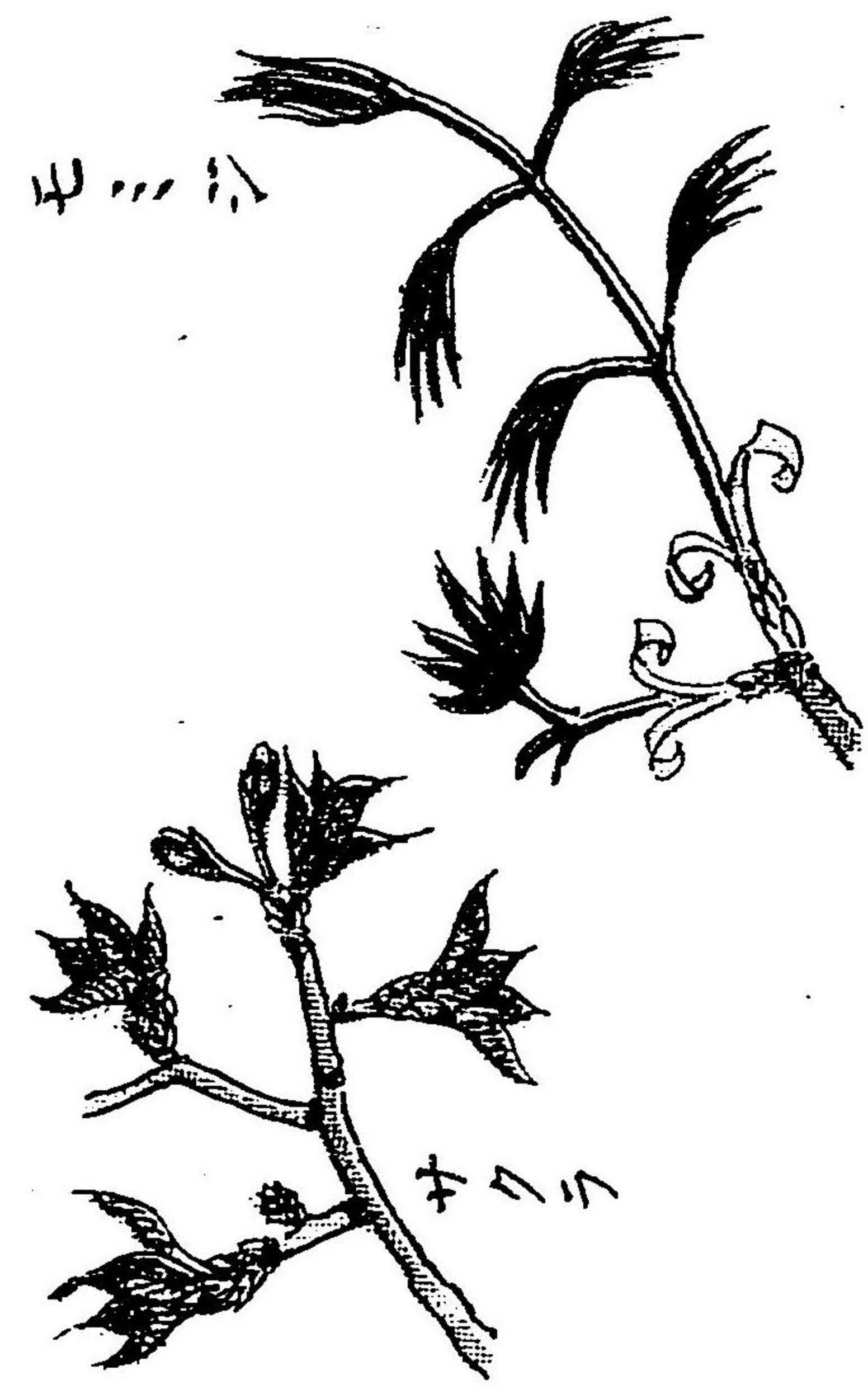
んとするはこの問答である。盲目にならぬやうにこの本で  
勉強せねばならぬ。

西日神武天皇祭

著者しるす



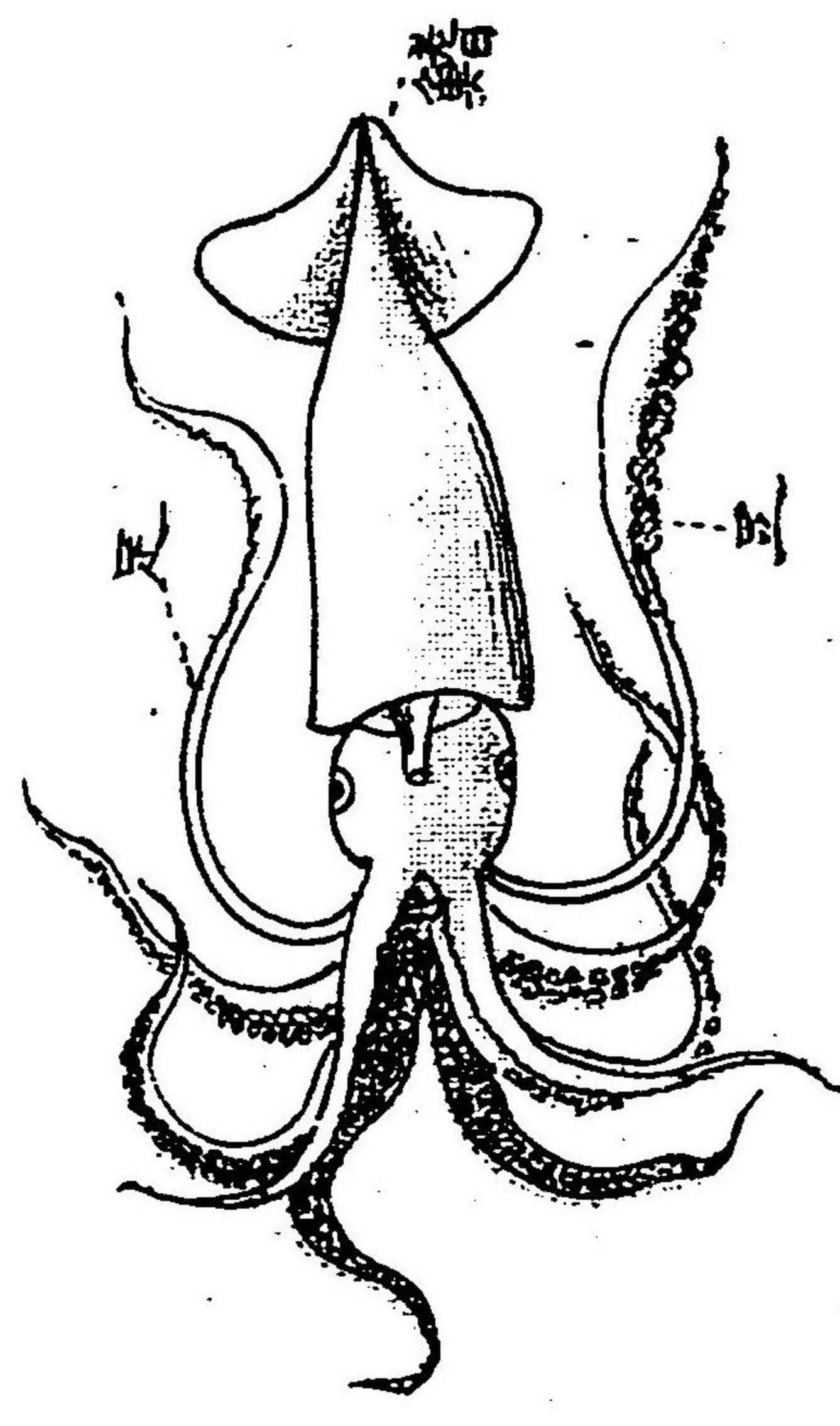
一の歯



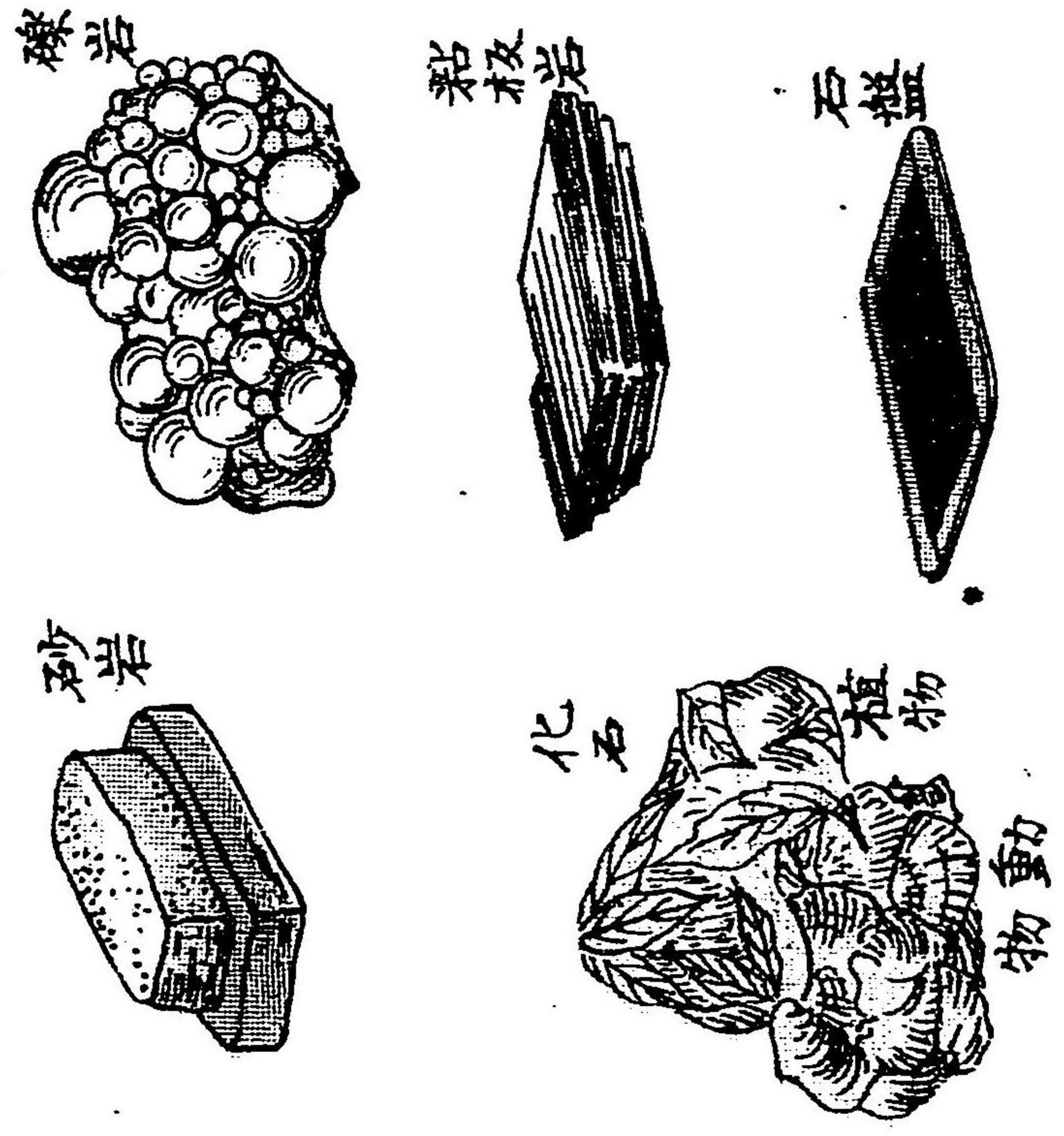
四の歯



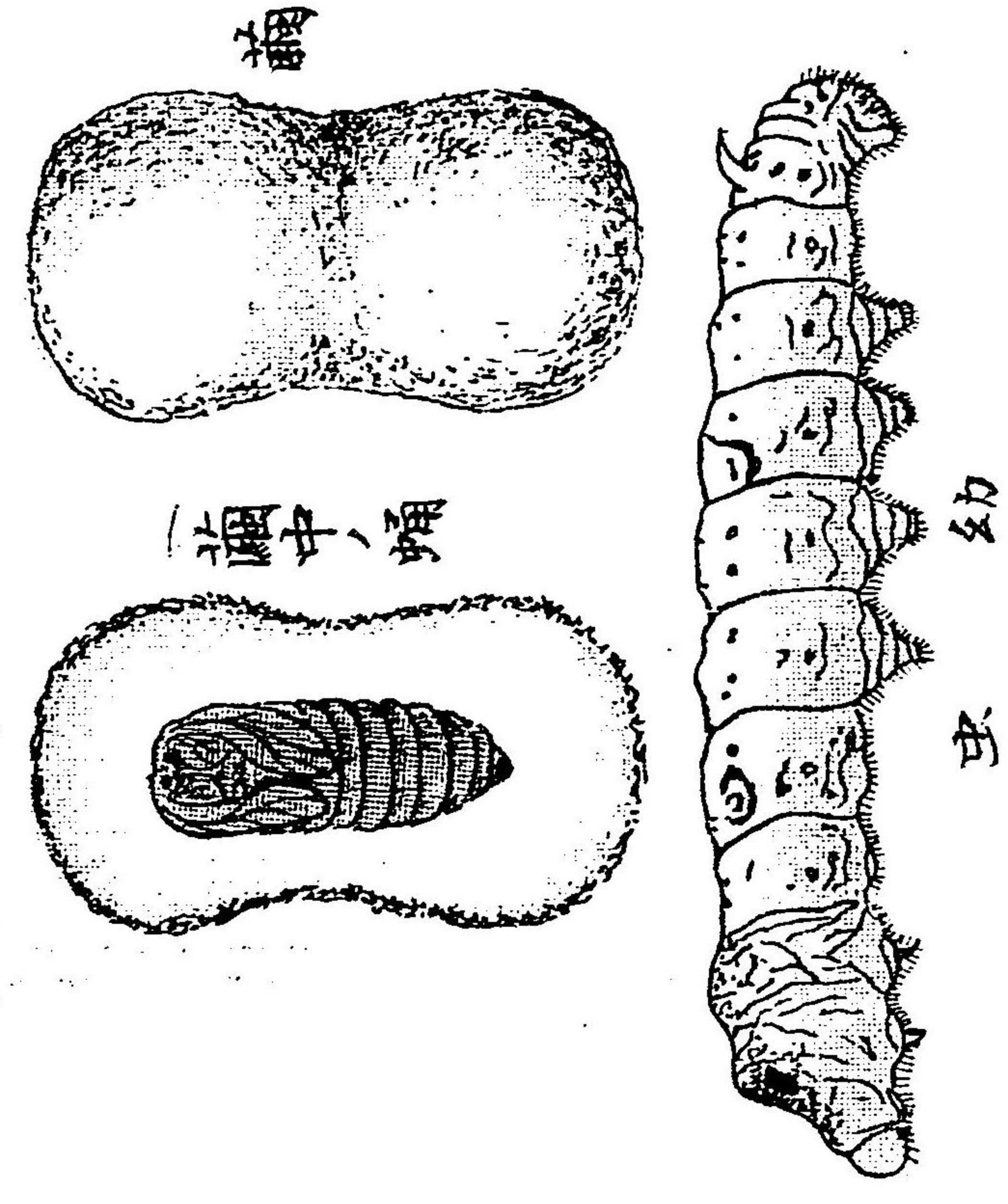
五の歯



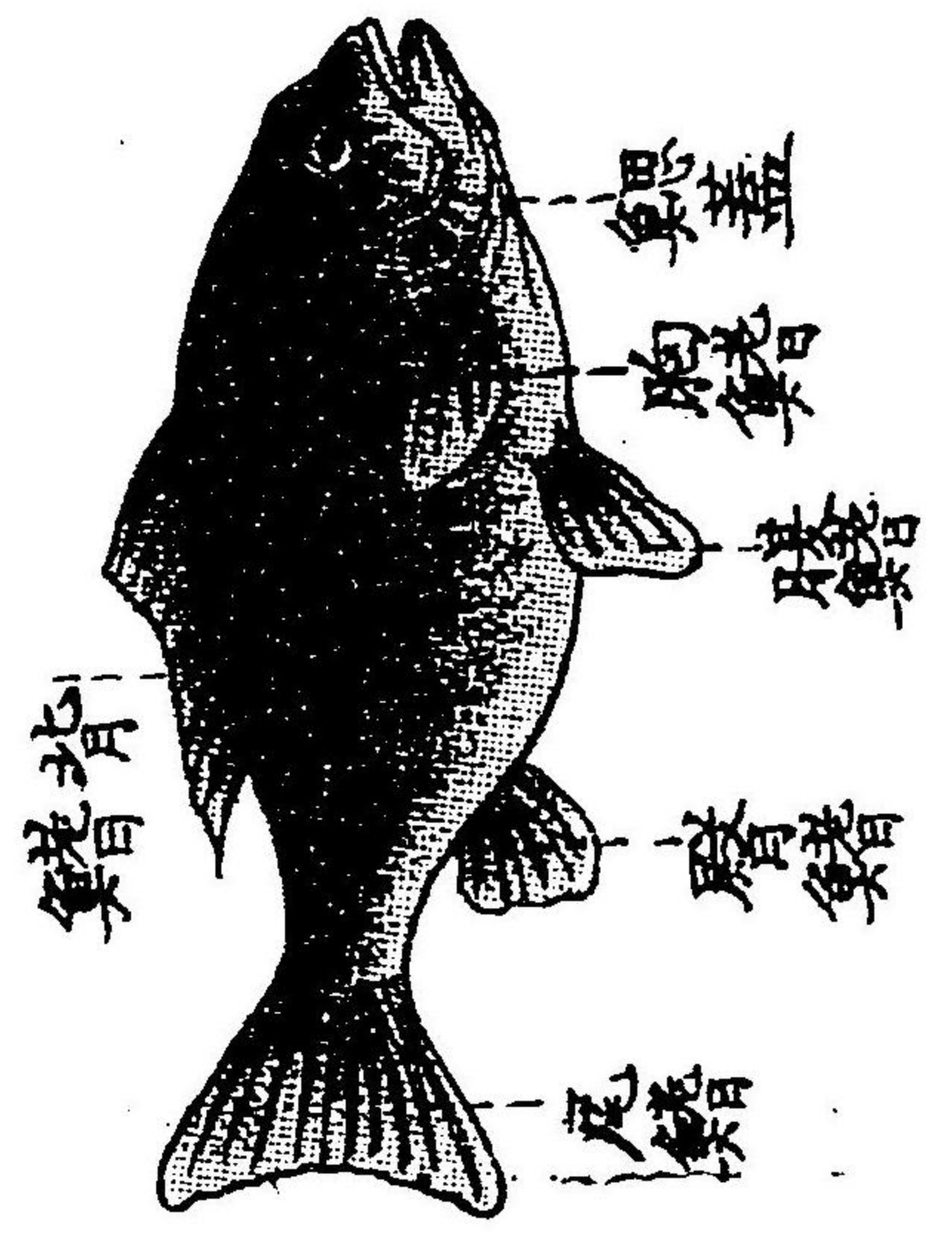
十の歯



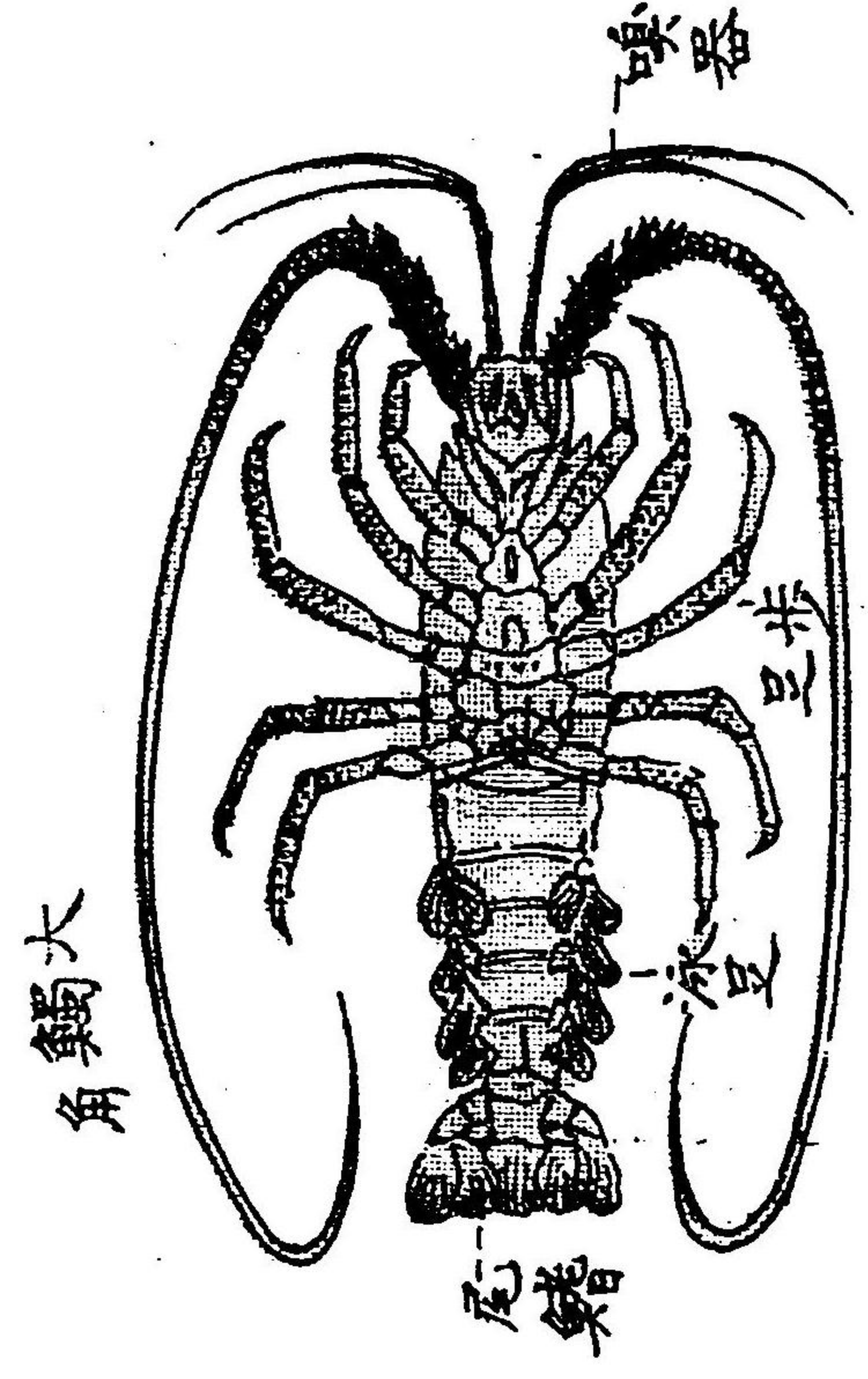
十二の歯



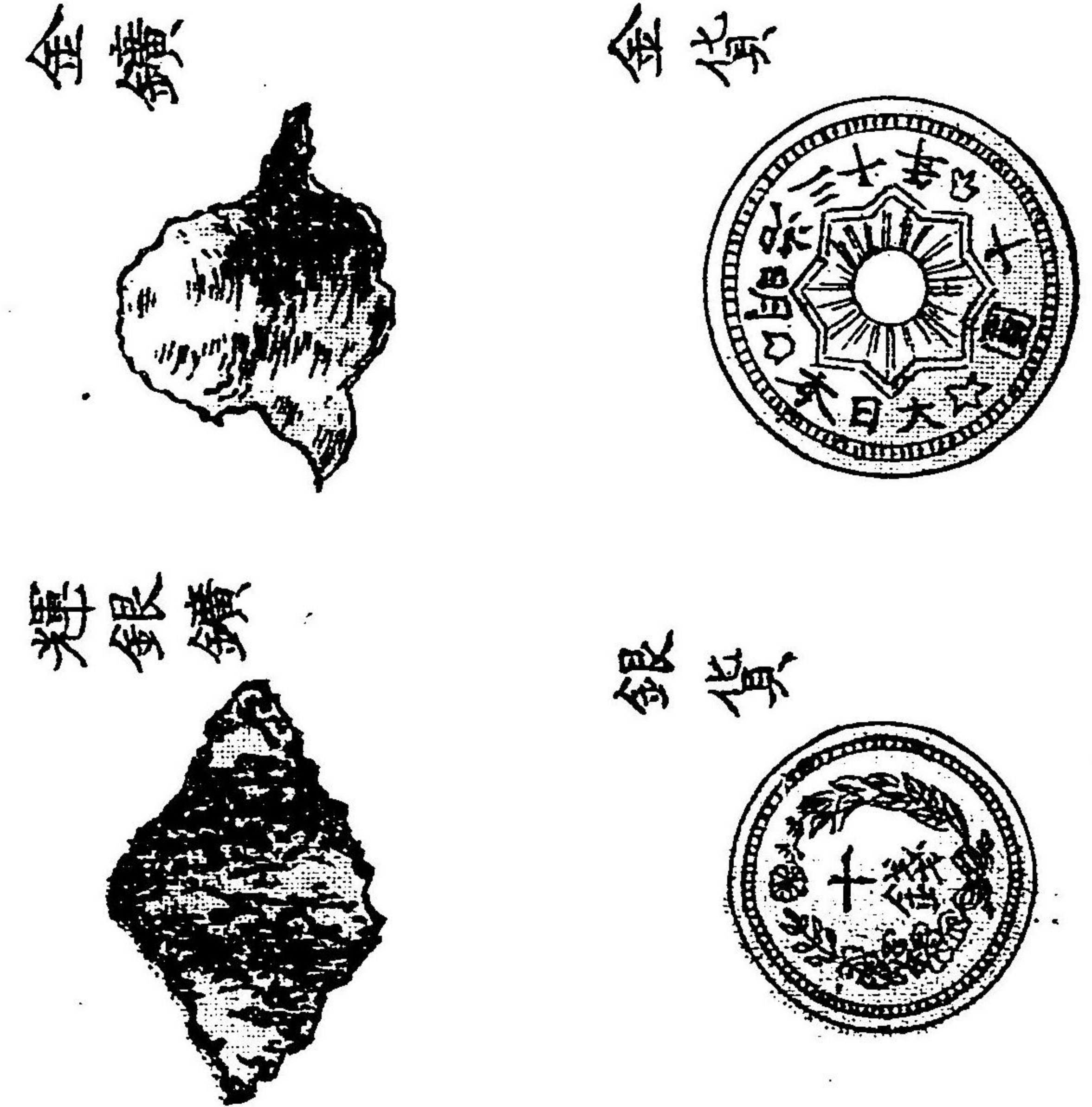
十三の歯



十七の歯



十三の歯

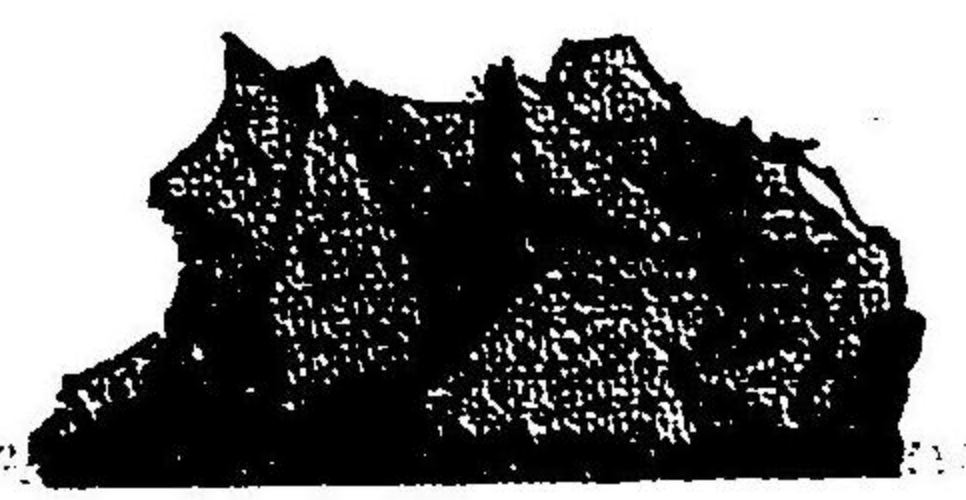


十二の歯



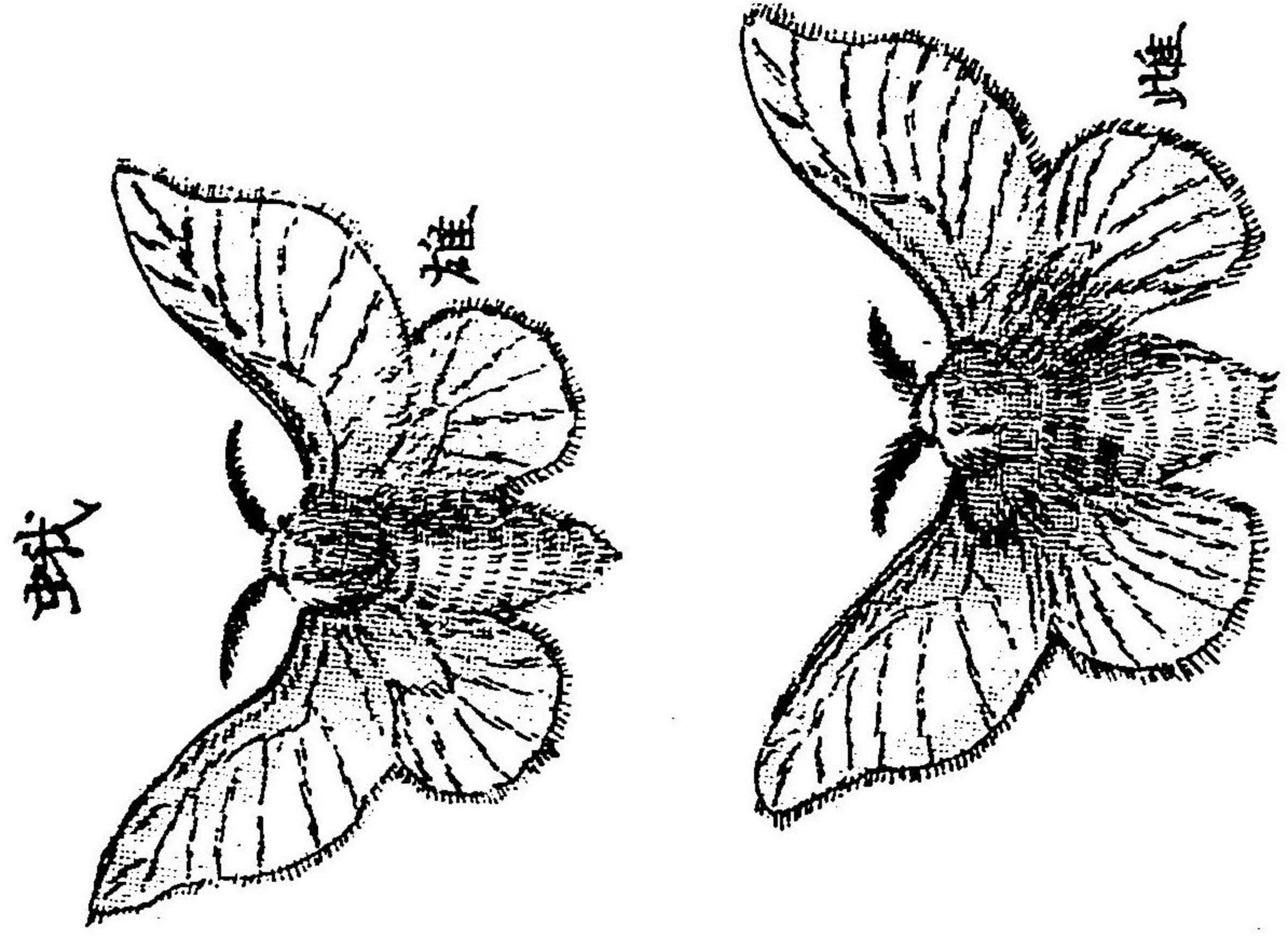
十二の歯

黄銅鑽

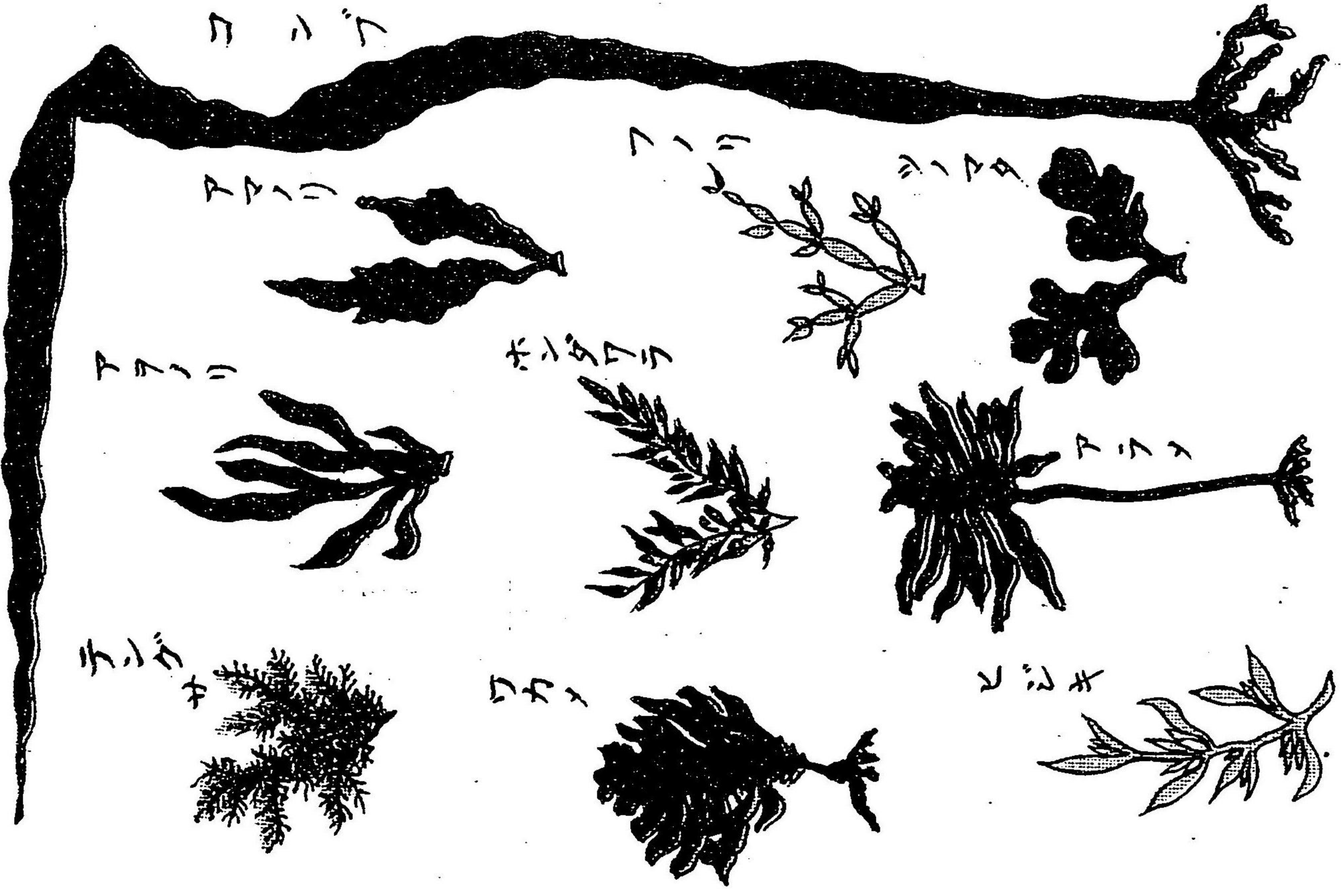




の  
歯



二十の  
歯



尾端

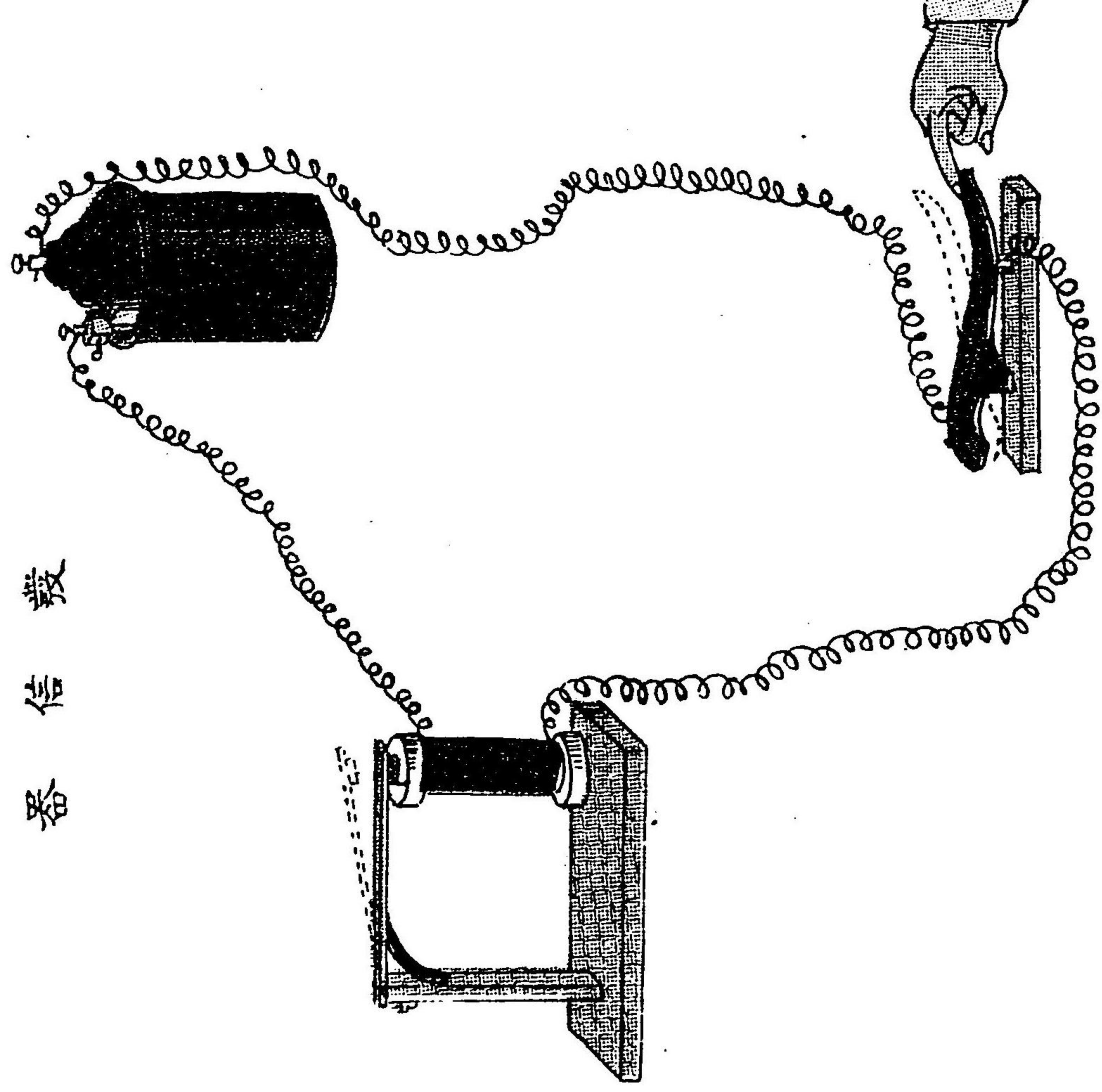
二十の  
歯

黄銅鏡



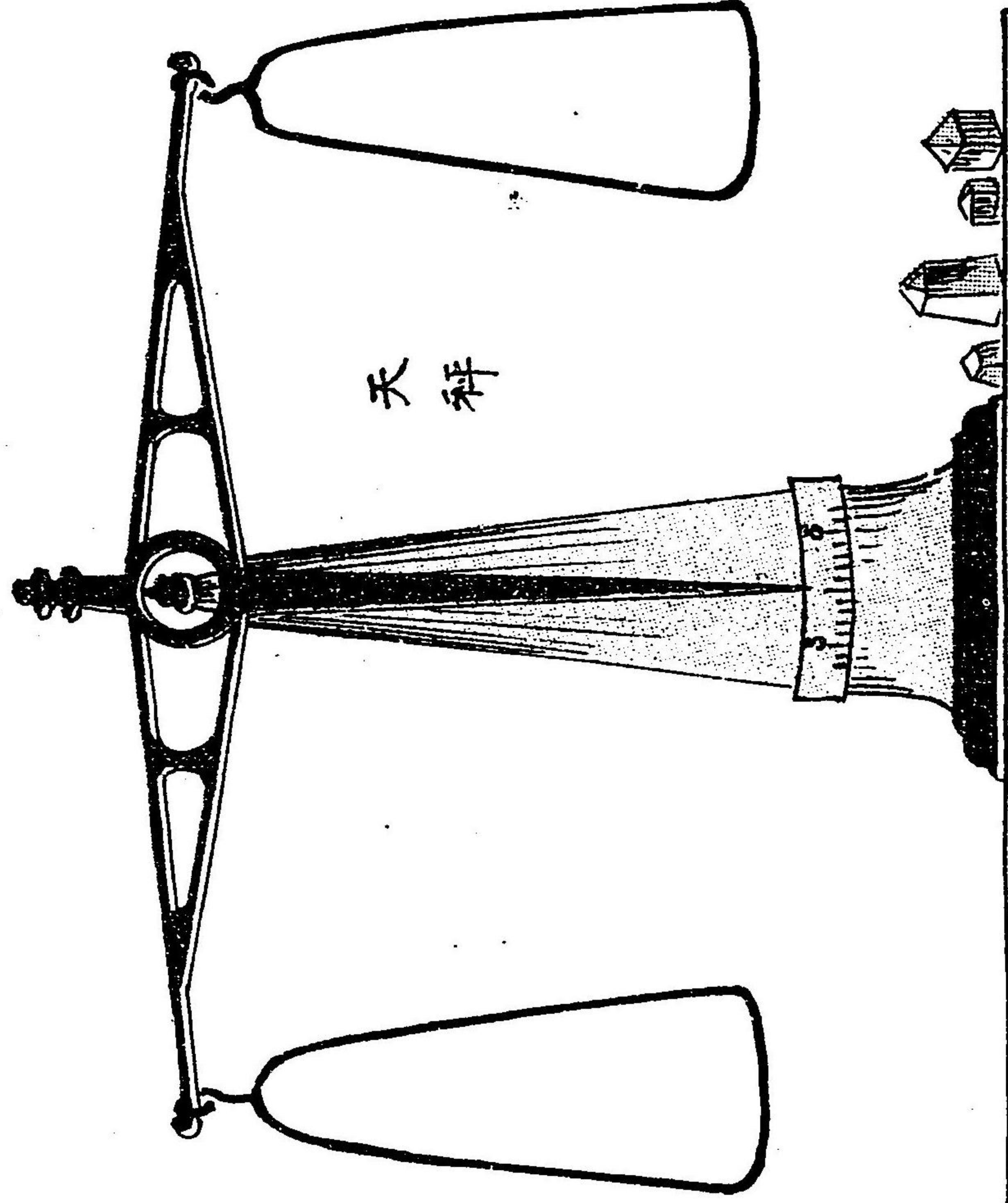
四十九の  
歯

電信  
器

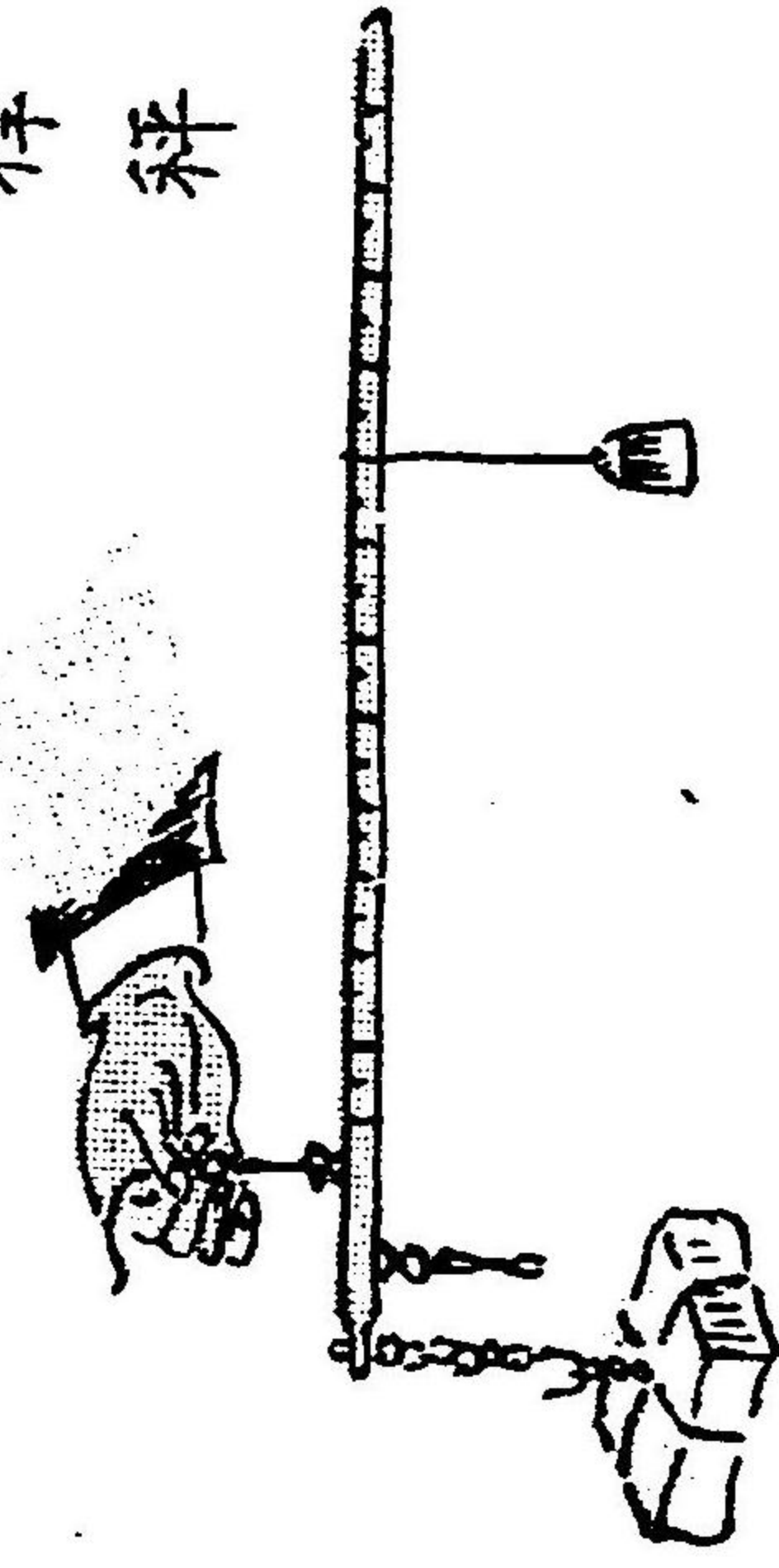


三十三の  
歯

天秤

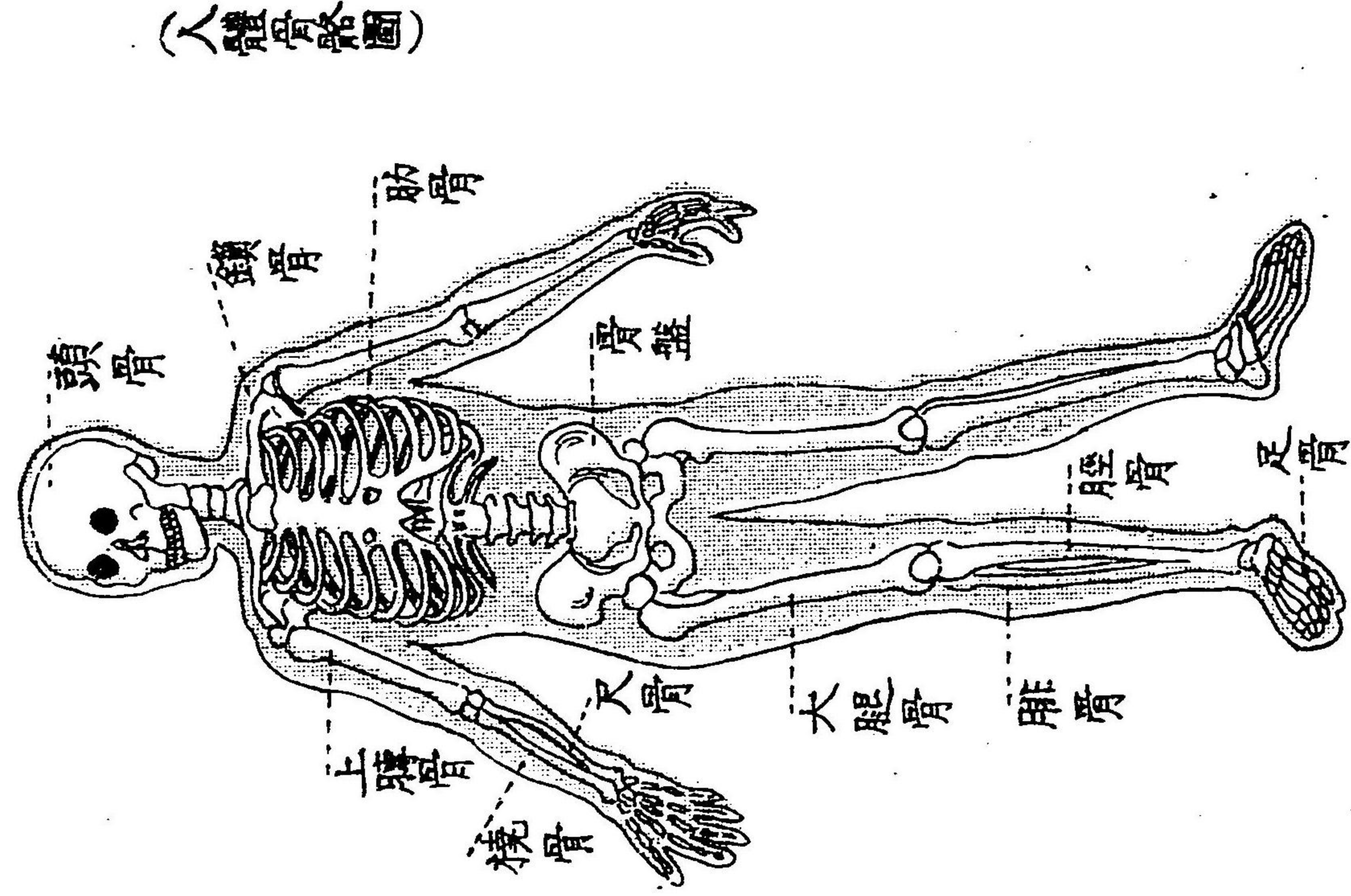


秤  
桿



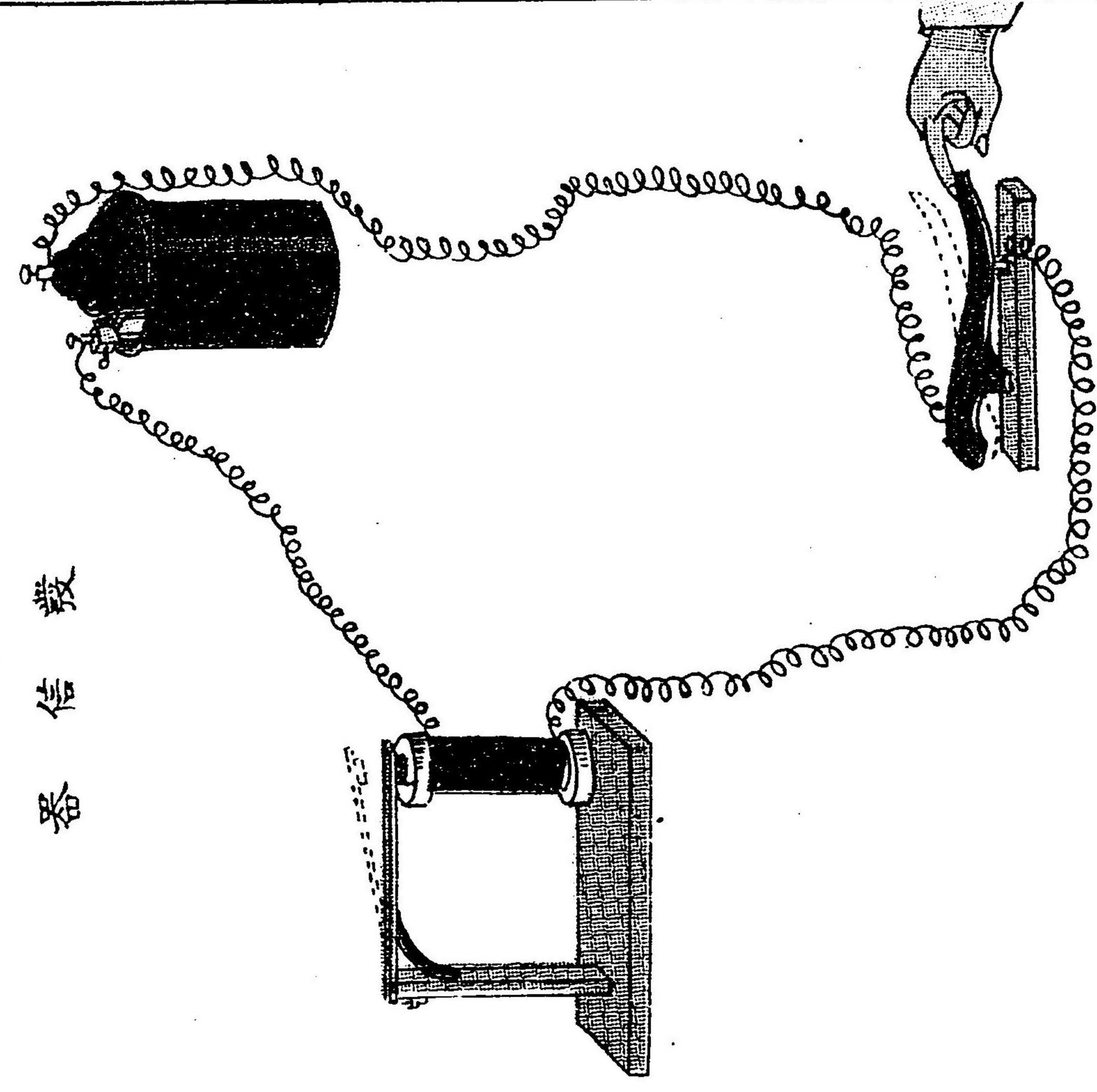


面の六十四

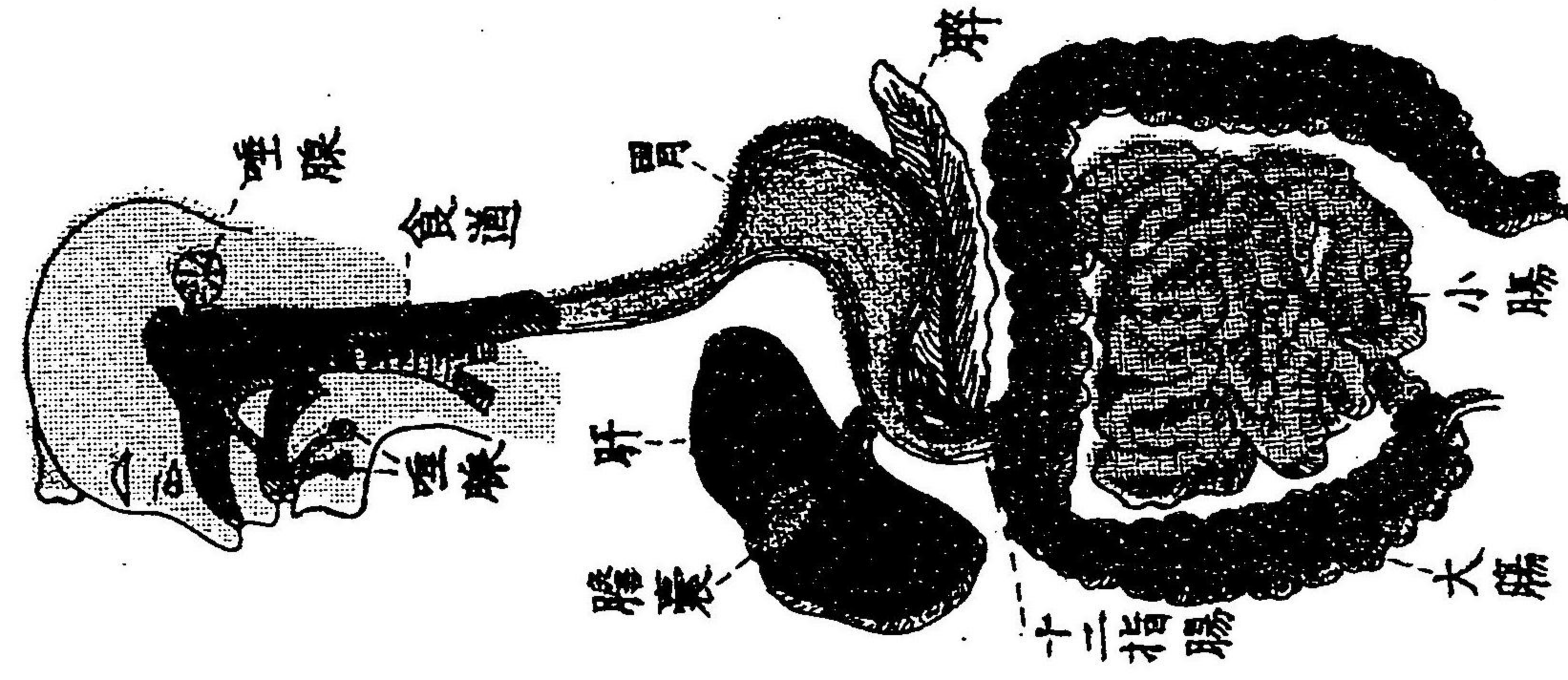


面の九十四

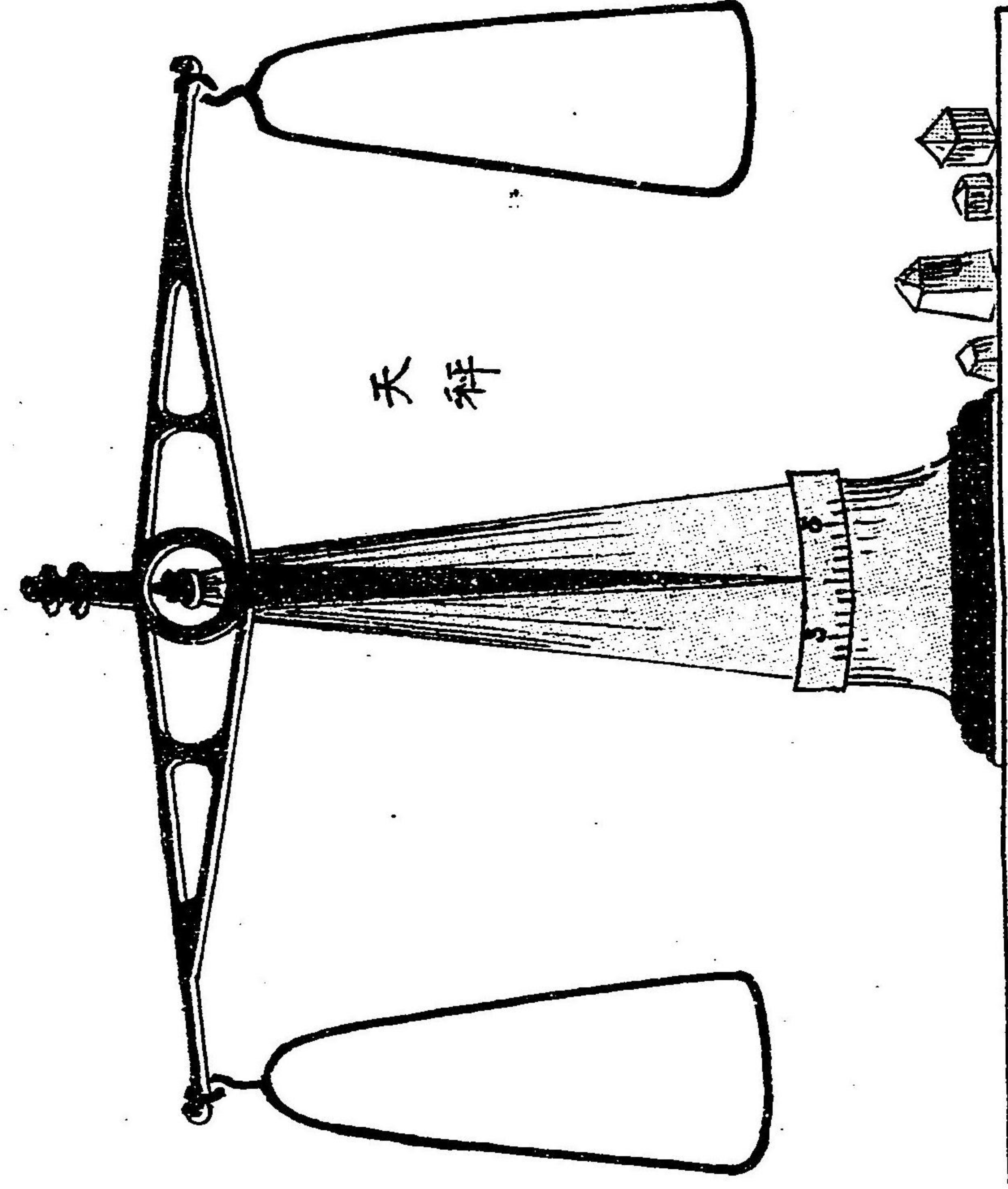
器信發



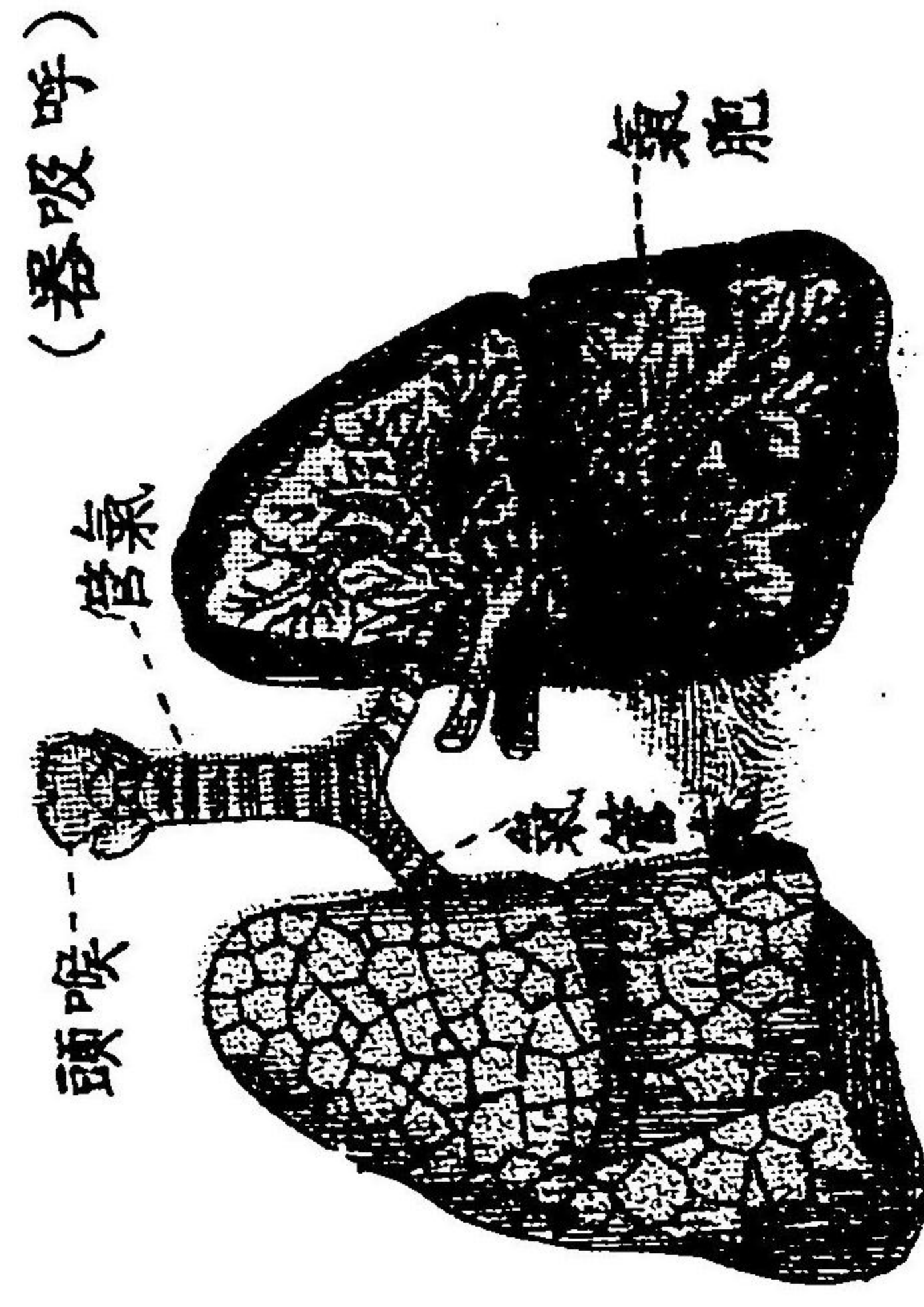
面の九十四



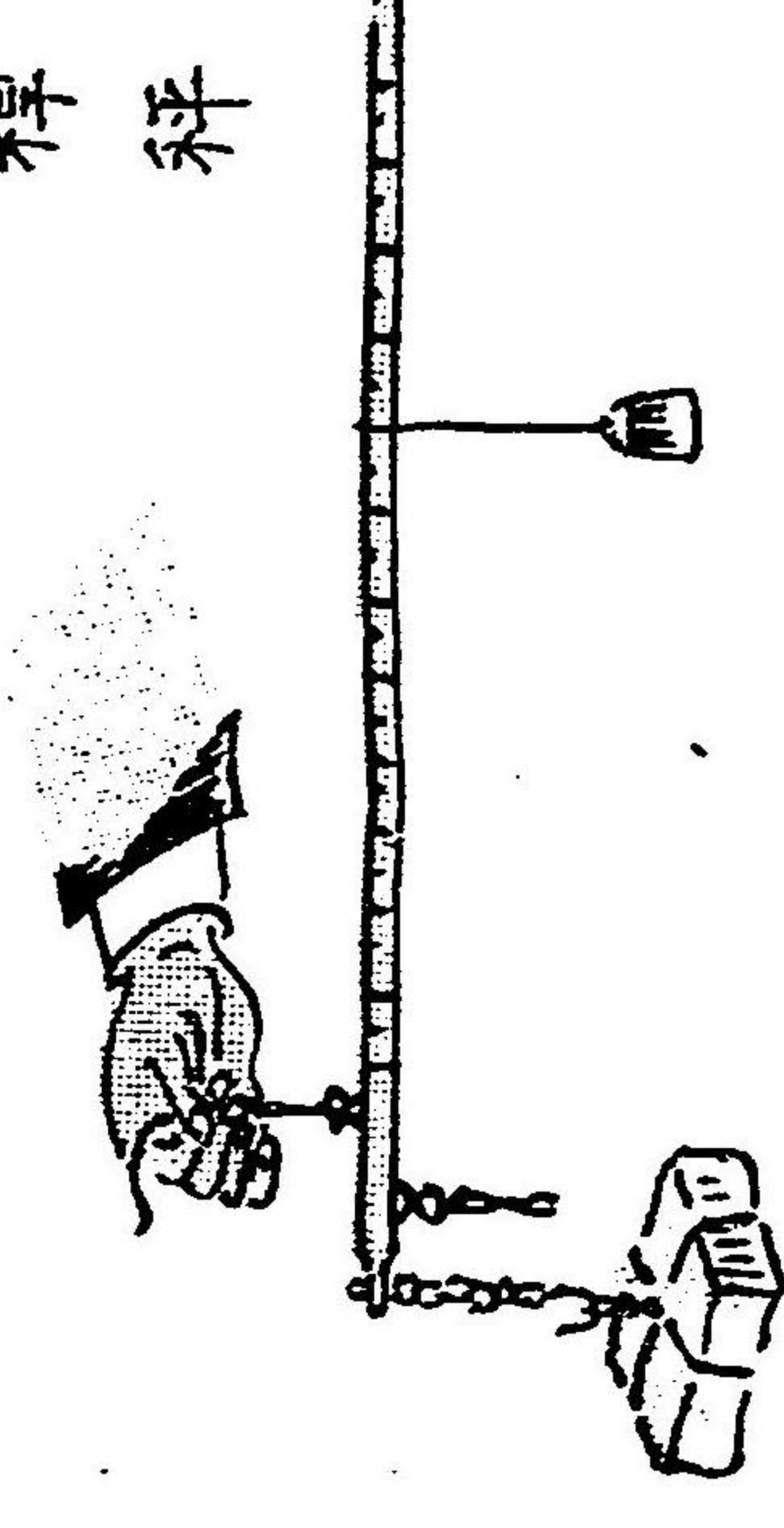
面の六十三



面の十五



桿秤





(1) 次 目

復習表解理科問答目次

- 一 木の新芽……………一
- 二 種子の發芽……………四
- 三 二枚貝……………一二
- 四 巻貝……………一八
- 五 いか……………二五
- 六 蠶の發生……………三〇
- 七 泉、井、池……………三三

- 八 川……………三六
- 九 流水の作用……………四〇
- 十 水成岩、地層……………四三
- 十一 火山、火成岩……………四九
- 十二 蠶……………五六
- 十三 鮎……………六四
- 十四 蛇……………六八



目 (2) 次

十五	蚯蚓……………七二
十六	蜘蛛(じよろしぐも)……………七六
十七	蝦(いせえび)……………八一
十八	海……………八五
十九	食鹽……………八五
二十	うに、なまこ……………九一
二十一	くらげ、いそぎん……………九一
二十二	海藻……………九九
二十三	硫黄……………一〇四
二十四	石油……………一〇九
二十五	石炭……………一二二
二十六	鐵……………一二六
二十七	銅……………一二三

ちやく、さんご、か

いめん……………九五

目 (3) 次

二十八	亞鉛、錫、鉛……………一二七
二十九	眞鍮、請銅……………一三二
三十	金、銀……………一三五
三十一	酸……………一四一
三十二	アルカリ……………一四五
三十三	鹽類……………一五一
三十四	重力……………一五三
三十五	挺子……………一五五
三十六	天秤、桿秤……………一五七
三十七	光……………一六一
三十八	光の反射……………一六五
三十九	平面鏡……………一六八
四十	光の屈折……………一七一
四十一	音……………一七三
四十二	磁石……………一七七
四十三	電氣……………一七九



芽新の木

解表 理科問答

普通學研究會著

一、木の新芽

○芽フキとはどんなことか。

春暖かになると、冬芽が伸びて花を開き、また枝葉を出すものである。これを芽フキとはいふものなり。

○櫻の枝はどんなにして芽を出すか。

冬の間、固く閉じて居つた芽の鱗片が、だんだん開いて、うち

四十四	電流……………一八三	五十二	神経系、感覺
四十五	電信機……………一八五		器……………二一六
四十六	人體の構造……………一八七	五十三	衛生……………二二〇
四十七	血液循環……………一九六		
四十八	食物……………二〇〇		
四十九	消化……………二〇六		
五十	呼吸……………二〇九		
五十一	排泄、皮膚……………二一四		

目次終



らから數箇の蕾があらはれ美しい花となるものである。  
さうして花を出すもの、外に若葉を出すものもある。

○ごちのき、もみぢ等はごんなであるか。

これらは、芽の鱗片が開きて、うちから數枚の若葉が出て居るのを見るであらう。

○これ等の若葉はすべてごんなものであるか。

又ごんなにして出るものであるか。

初めは甚だ軟かであつて、或ひは小さくたゞまれ、或ひは縮んで十分の緑色となつてをらない。

さうして、その本にある短い若枝に集り著いてをるものである  
それでこの若枝が成長するに随つて、若葉もおひくと伸び開  
き、大きく且つ丈夫になつて色もすつと緑色になるものである  
かゝる間に芽の鱗片は、すつかり離れ落つるものである。

○春になると、何故新芽がのび開くものであるか。

春になると氣候が暖くなつて、いまままで地中にあつた氷もだんだんとけて、水氣もたくさんになるから、木の根もその養分を吸ひ取ることが出来るからである。

そこで、同じ櫻で此海道のやうな寒いところでは、ずつとお



木の新芽

くれて開くものである。

○若葉の色は、いづれも緑色であるか。

多くは緑色である。

けれども、種類によつては赤いのや、黄色のがあつたり、また茶色のがある。

二、種子の發芽

○いんげん豆の種子はどんなものか。

楕圓形で、すこし扁くて、乾き堅いものである。

その一側には、以前果實に附いて居つた痕がある。

種子の發芽

その皮を取り去ると中に二枚の厚い子葉がある。

子葉の相連なつた所には小さい莖があつて、その下には若い根がある。

莖の上端には、ごく小さい若葉があつて子葉の間に挟まつてを

さうして水分に乏しく、その質は硬くて、永いあいだ生活力を保存するものである。

○種子を蒔いたときには、どんなになるものが。

蒔くと、土地から水を吸収するから、おひく膨れて大へんど



科 芽 發 の 子 種

大きくなり且つ軟かになるものである。

○それが、ごうして發芽するか。

斯くて後種子は成長を始め、その皮が破れて二枚の厚い子葉がだん／＼と皮の外に出るものである。

このとき、かの小さい莖と若い根は、皮の外に出て大へん伸びるものである。

莖が伸びるに連れて、子葉は次第に土地の上にはあらはれ出で、

左右に開いて、緑色を帯ぶるものである。

これが發芽である。

科 芽 發 の 子 種

○それから後の成長のありさまは。

かくして芽があらはれると、根があひ／＼に成長して、たくさんの支根を出すものである。

さうして莖の上端からは、子葉の間が伸んでこれから二枚の若葉がひろがり出るものである。

この若葉が緑色であつて、子葉よりは薄く且つ廣く初めはごく軟かである。

この若葉が十分に成長すると子葉は枯れ落つるものである。

かくして、莖は十分に伸長し次第にたくさんの葉ができ遂には



種子の發芽

花を開いて果實を結ぶやうになるものである。

○發芽するごときに外圍との關係はごうであるか。

種子が發芽を始むるには、十分の水と暖さが必要である。

だから、水が多く土地が暖かであれば、その成長はますます盛

んである。

○種子の養分はごんなものであるか。

先づ種子が發芽するには養分が最も必要である。

この養分は前から子葉の中に貯へられてある即ち子葉が厚く肥

えて居るのはこれが爲めである。

種子の發芽

そこで種子はこの養分を用ひて發芽し、だんだんと成長するものである。

斯くて根が伸び若葉が出ると、根は地中から養分を

吸ひ取つて、若葉は空氣中から養分を取るやうになるものだ。

だから、子葉内の養分が盡きると、子葉はしぼれて枯れ落つる

ものである。

○いんげん豆の種子が人の食用となるは何故か。

すなはち、種子のうちにこの養分があるからである。

○いんげん豆の種子に似たものは何々か。



芽 發 の 子 種

あづき。

さやぎ。

ふぢやめ。

だいず。

そらまめ。

えんどう。

などであつて、何れも子葉が肥えてをるから食用となるものである。

○いんげん豆の種類はごうであるか。

たくさんあつて、種子の色が白いもの、茶褐色で斑点があるものなど、いろいろある。

○いつ頃熟するものか。

通常七八月頃である。

○かやうにいんげん豆の種類があるが、いづれも發芽のもやうはいんげん豆と同じものか。

同一ではない。

すなはち、

子葉を地上に出すものと。

芽 發 の 子 種



貝 枚 二

あざり。  
しじみ。  
からすがい。  
などである。

○これ等の二枚貝は、ごんな形状をして居るか。

介殻はその體の左右に位して居るものである。

脊側の中央は蝶番のやうに繋がつてをる。

この介殻を取り去ると、その中には軟かい體がある。

さうして、體の左右すなはち、介殻の内側は、介殻と同じやう

貝 枚 二

子葉を地中に止むるものがある。  
普通のいんげん豆は何れも子葉を地上に出すものであるが。  
そらまめ、えんどう等は地中に止むるものである。

三、二枚貝

○二枚貝とは、ごんなものか。

二枚の介殻で包まれてをる貝類をばいすべて二枚貝といふものである。

○二枚貝とは、ごんなものがあるか。  
はまぐり。



な軟らかい形の膜がある。

この膜は介殻の裏面にかたく著いてをるものである。

それで、その膜の内側には、また左右に各々二枚づゝ簾のやうな鰓がある。

體の腹側には左右の鰓に挟まつて一枚の舌のやうな形をしてをるものが斜めに前方に向ひてをる。

これは運動の用をするもので、足と稱へられてをる。

それで、體には頭もなく、したがつて、眼、鼻、耳などもないたゞ、口が足の根もとの直ぐ前にある。

○二枚貝は、ごんなごころに棲んでをるか。

大がい水底の泥や砂の中に棲んでをるものである。

○ごんなにしてをるものか。

泥や砂の中をつて、介殻を少し開いて足の端を出し、これを伸べたり縮めたりしては、そろそろ匍ひ歩くものである。

それで、體の後端には二つの孔があつて、水はその下の方からはいつて左右の膜の間を流れ、上の方の孔から出るものである。

このとき水中に浮んでをる、こまかな食物が水にまぎつて口に



はいるものである。

○二枚貝が敵にあふと、どうするか。

すぐさま、介殻を閉じて身をまもるものである。

○この殻を閉づるのはどんなはたらきによるか。

この前後の両方にある貝柱といふ肉の働きによるものである。

○二枚貝を煮ると、殻を開くのはどんなわけか。

貝柱が、殻を閉づる力を失ふからである。

○ほたてがび、かきはどんな種類か。

二枚貝のうちであるが、ほかのものとは異つて、左右の介殻が

大へんちがつてをるものである。

ほたてがびは右左の殻を速かに開け閉ちして、よく泳ぐもので

ある。

かきは一方の殻で、岩石に固く著いてをるものである。

○二枚貝はどんな効用があるか。

肉は大がひ食用となる。

介殻は。

美しいものは細工品の材料となり、

厚いものは焼いて石灰を取るものである。



○これ等卷貝はごんな形状をしてをるか。  
 體は二枚貝と同じく、軟らかで伸び縮みが自在である。  
 伸びたときは、體の一部が殻からあらはれ出るものである。  
 さうして、體の前端には頭があつて、角と眼と口とを具へてを  
 る。  
 體は腹面は平かで、よく物の表面にくつつき匍ひまはる用をす  
 るものである。この部分が足である。

○あこやがひはごんな効用があるか。  
 これは、その體內に眞珠を生ずるから、有名である。

四 卷貝

○卷貝とはごんなものか。

さざえ。  
 たにし。  
 かたつむり。  
 などのやうに、一箇の巻いた介殻を有する貝類のことである。  
 ○あはびはごうであるか。



○巻貝はここに棲んでをるか。

多くは水中に棲んでをるが、中にはかたつむりのやうに陸上に棲んでをるものもある。

○これ等の巻貝は何を食物としてをるか。

動物を食ふものと、植物を食ふものがある。

○ごうして食物を食ふものか。

口の中に鐵のやうな紐があつて、これが食物を取るものである。

○これ等巻貝は敵にあふこと、ごうするか。

二枚貝と同じく、その體を縮めて殻の中に隠れるものである。

このどき殻の口を閉づる蓋をもつてをるものもある。

○この蓋があるものは何々か。

さざえはこの蓋が厚い。

たにしはこの蓋が薄い。

○この蓋が無いものは何々か。

あはび。

かたつむり。

等である。

○かたつむりはごんなものか。



二本の長い觸角と短い二本の角觸とがある。  
 長い觸角の先には眼がある。  
 足からは粘る液を出して匍ひまはるものである。  
 口は短い角觸のもとにある。  
 この口には鑪のやうな舌があつて、木の葉をねぶり食ふものである。

○かたつむりは何故害があるか。  
 植物の葉を食ふからである。

○巻貝の種類はどんなものがあるか。

一々例をあげて説明せよ。  
 ほらがひは海に産する大きな貝であつて、その殻は吹き鳴らすに用ふることがある。  
 あかにし。  
 てんぐにし。  
 は共に海産の貝であつて、その卵を包んでをる囊をなぎなたほほづき、うみほほづきとなへる。  
 きしやごは海岸の浅い砂底に多く産する小さい巻貝である。  
 になは黒色の細長い貝であつて泥溝の中に多い。



ものあらがひは池や沼の水中に棲んでをるがときごと浮び出して空気を呼吸するものである。

その他種類はなかなか多い。

また中には殻が小さくて軟かい體を常に露して居る種類がある

又なめくぢのやうに全く殻をもつてをらないものもある。

○巻貝は食用となるか。

あはび、さざえ等の肉は食用となる。

○あはびはどんな効用があるか。

あはびの肉を乾かし製したものを明鮑、灰鮑と稱へて重要な糖

出水産物となる。

殻は内面が青く光つて美しくしいから裝飾品の材料となるものである。

五、い か

○い かの形状はどんなものか。

先づ體は胴と頭との二部から成つてなる。

頭の両側には大きな眼がある。

頭の先端には口がある。

その口を圍んで十本の長い足が出て、これにたくさんの疣がわ



る。

この疣はよく物に吸ひ着くものである。

胴は囊のかたちをしてをつて、その中にすべての臓腑を包んでをる。

胴が頭に接するところは襟のやうになつて、ここに隙間がある。このところの腹側には一つの管があつて、その先は頭の方に向つてをる。

胴の左右に鰭がある。

胴の背部には一つの堅い甲を具へてをる。

○いかは運動するにはどうするか。

海に棲んで居つて、鰭を動かして巧みに泳ぐものである。

さうして、海水が胴の囊の伸縮につれて襟の隙間から囊の中へはいつて腹側の管から出るものである。

この管から強く水を噴き出し、その働きによつて速かに泳ぐものである。

このときは胴を前にして足を後に延すものである。

○いかなの食物はどうか。

足を用ゐて蟹や貝類その他の小動物を捕へて食ふものである。



い

か

これを食ふには、口の中に鳶の嘴に似た鋭い二箇の顎があつて  
噛み裂くものである。

○敵にあふごごうするか。

管から黒い汁を噴き出し、水を濁らして逃れ去るものである。  
また、棲む場所によつて水の色と同じやうに色を變へるもの  
ある。

○いかの効用は。

食用となるものである。

黒い汁はセビヤといふ繪具を製するものである。

○鰯は、ごうして製するか。

いがの體を開いて干し乾かしたるものである。

○いかの種類はごうか。

まいか。

あふりいか。

やりいか。

するめいか。

なまがある。

### 六、蠶の發生

い

か



○種紙とはどんなものか。

蠶の蛾をして卵を厚紙に産み付けしめたものをいふのである。

○卵とはどんなものか。

楕圓形であつて、すこし扁いものである。

さうしてその産み出されたときには殆んど白色であるが、後には次第に色が變つて藤紫色となるものである。

○蠶はさうして解るものか。

四五月頃、氣候が暖かになつて桑の芽がすこし伸び開く頃になると、前年から貯へてあつた種紙の卵もすこし青色を帯ぶるも

○けごとは何か。

のでこのとき種紙を暖かい室の中に置くと、卵は間もなく解つてその中から小さい蠶が生まれて出るものである。

この生まれて出た小さい蠶のことであつて、體には黒い毛を被つて、黒色である。

○掃立とはさうするか。

卵が解つてけごが悉く出ると、之を種紙から蠶籠に移し取るものである。

これが掃立といふものだ。



蠶の發生

それで、通常掃立をやるには、蠶籠に薄い筵を敷き、その上に  
廣い紙を擴げ置き、そのまた上の方四五寸ぐらゐのところ  
紙を下向にして持ち、裏面を敲いてけごを蠶籠の紙の上  
に落す  
ものである。

○それからどうするか。

蠶籠の上|にけごを落してから、これを羽箆で、適當に擴げ、こ  
まかく刻んだ桑の葉をやつて飼ひ始むるものである。

○けごは|どうして發生するか。

卵の内に發生するもので、孵るときには卵の殻の端を咬み破り

小さい孔を開いて出るものである。

七、泉、井、池

○地下水とは何か。

地中に浸んだ水のことである。

すなはち、雨水が一部は蒸發して空中に昇り他の一部は溝や川  
などに流れこみ、一部が地中に浸みこむものである。

○地下水のできる實驗を話せ。

三個の漏斗の各の|中に濾紙をしき、一つには砂、一つには土、

地下水



井

泉

○池いけとは、ごうか。

これが人ひとに大切たいせつな水みづであつて、汲くみみ取るために掘ほつたものである。

○井いどとは、ごんなものか。  
土地とちを深く掘ほると、地中ちちゆうに溜たまつてをる水みづがある。

地下水ちかすゐが流ながれ進すすんで谷たにや崖がけなどのところにゆくと、こゝから地ち上じやうに出でるものである。  
この溜たまつた水みづを泉いづみといふものである。

水

下

地

○泉いづみとは、ごんなものか。

これは土つちや砂すなには隙間すきまが多く、粘土ねばつちはごくつんでをつて隙間すきまがないためである。  
すなはち、地下水ちかすゐが地中ちちゆうにたまつたり、又は流ながれたりするのは、此この理わけによるものである。

一つには粘土ねばつちを入れてこれに水みづを注そぐときは、砂すなをいれた漏斗じやうとうからは、はやく水みづのしづくが滴したり落ち、土つちを入いれた漏斗じやうとうからは、そろそろに滴したり落ち、粘土ねばつちを入いれたものからは殆ほとんど滴したり落ちることがない。



川

○川からは、何になるか。

川はまた次第に集つてその水量を増し、なほも低いところに出で、つひに海又は湖に流れ入るものである。

○川の状態に就いて知ることを語れ。

谷川は大が急流であつて、時には瀧となるものである。

さうして、その幅は狭くて、兩岸は往々深い崖となつてをる。

これが川の上流といふのである。  
平地を流れる川は、兩岸が低くて、川幅も廣く、水の流れはゆるやかである。

川

池

○泉の水が流れて、窪んだところに溜つたのが池である。

○泉の水が流れると、何になるか。  
川となるものである。

八、川

○川はさうして出来るものか。

水といふものは高いところから低い所に流れるものである。  
されば泉の水及び雨水はいづれも低いところに集まつて川となるものである。



川

さうして、少しでも流れを妨げるものに出合ふときは、容易く流れの向きを換へるから、曲つて流るゝものがある。

○流域とは、ごうか。  
川の流れる地方をいふのである。

○分水界とは。  
二つの川の流域を分ける境をいふものである。

○川の利用方はごうか。  
自然と交通が出来るから、運搬上大へんの便利となる。  
田畑を耕すために必要な水をそぐために便利である。

川

流れの急なところでは、水車を動かして、種々の工業に利用するものである。

○水源地とはごうか。  
川の流れ出づる源のことである。

○川口とはごうか。  
川の水が流れて、海又は湖に入るところをいふものである。

○右岸左岸とは如何。  
川の下流に向ひて右に在る岸を右岸といひ。その左に在る岸を左岸といふものである。



流水の作用

九、流水の作用

○侵蝕作用とはどんなことか。

川の水は常にその川底と兩岸を摩り減らすものである。

これが、すなはち侵蝕作用である。

山間の谷川では、兩岸から崩れ出る岩片が押し落されて、この作用を助けるから、その度がなほはげしい。

○運搬作用とはどんなことか。

川の水は、いつも上流にある岩石や砂、粘土などを下流に押し

流すものである。

これが、すなはち運搬作用である。

さうして、この作用は上流で多く、大雨や雪解の時は一層それが盛んである。

○沈積作用とはどんなことか。

流水が運び来る礫や砂、粘土などは、水の流れが弱くなるに従つて、先づその重いものから次第に川底に沈むものである。

これが、すなはち沈積作用である。

それで、上流の川底では大きな岩石の塊片が多くて、下流にゆ

流水の作用



水流の作用

○礫が圓い理由はどうか。  
くにしたがひ、次第に小さい礫が洗み、川口や湖、海等になると殆んど砂や粘土のみが積るものである。

○川の中に三角洲の出来るわけは。  
川底にある岩石の塊片が、上流にあるものは角立ち、下流にあるもので圓いのは岩片や礫が川底を流さるゝ間に、互ひに衝突し、角が摩り減らさるゝからである。  
川口にある三角洲は、川の水が運搬したところの土砂が沈積して出来たものである。

木曾川とか淀川とかの川口と同一である。

十、水成岩、地層

○水成岩とはどんなものか。

川や湖、海などの底に洗んで、積み重つた礫、砂、粘土などが長い間には固つて岩石となるものである。

これ等のすべてを水成岩といふものである。

○水成岩には、どんな種類があるか。

粘板岩。

水成岩



岩 成 水

- 礫岩れきがんとは如何いかん。  
それ、そのうちの質しつが良いものは建築材料けんちくざいりょうや粗礫あらとなどに用もちられるものである。
- 砂岩さがんとは如何いかん。  
砂すなが水底みづそこで固かたまったものであつて、粘板岩ねんぱんがんに比くらべると其その面おもてが粗あらい。
- 粘板岩ねんぱんがんは、どうして出来たものか。  
粘土ねいづちが水底みづそこで固かたまったもので、板いたのやうに割わることが出来るものである。
- 礫石れきしなどにも作られる。

岩 成 水

- 砂岩さがん。  
礫岩れきがんなどがある。
- 粘板岩ねんぱんがんとは、どんなものか。  
色いろは黒くろくて、質しつがこまやかだから文字もじなどを書かくに便利べんりである。だから、學校がくかうで用もちふる石盤せきばんはこの岩石がんせきを割わつて作つくつたものである。
- まだ外ほかにも用途つかりみちがあるか。  
屋根やねを葺ふくのに用もちひられ。  
硯石すずりいし。



水 成 岩

礫が砂や粘土などで結合せられ水底に固つたものである。  
○水成岩はその外にないものか。

種類はなかく多い。

○然らば知つてをるところを語れ。

石灰岩もその一種であつて、主に水中に含んでをる石灰質が沈  
澱するか又は生物の遺骸が固結して出来たものである。

泥板岩もその一種であつて、粘板岩に似て質は脆いものである  
だから主に粘土が固まつて出来たものである。

○地層とはどんなものか。

水成岩はかくの如くにして、次第に水底に積み重つてできたも  
のであるから、てうど板を重ねたやうな状態をして現れるもの  
である。

この状態を地層といふのである。

○地層とはどんな形をして居るか。

地殻の變動によつてさまざまの形をしてをるものである。

そこで水平に横たはれるものと、なよめに傾いてをるものがあ  
る。

すなはち下にあるものほど古くて、上にあるもの程新しいもの



地 層

○断層だんそうといふのはどんなことか。  
である。

地層ちそうの中には往々割目わりめが出来できるものである。

この割目わりめに沿そふてその両側りょうがはにある地層ちそうは互たがひに近すすむから喰くひ違ちがひができるものである。

この喰くひ違ちがひが断層だんそうである。

○化石くわしきとは如何いかん

大昔おほむかし生活せいふくしてをつた動物どうぶつや植物しょくぶつの遺體ゐしがらが水底みづそこに埋うづつて砂すなや粘土ねはつちなどと共に固かたまつたものである。

化 石

○おもにどんなものがあるか。

貝殻かいがら石いし。

木葉こくわ石いしなど多おほくあつて、各々おの／＼特有とくゆうのものがある。

○どこから出るか。

往々わう／＼地層ちそうの中なかから出るものである。

されば、化石くわしきの種類しゆるるを調しらべて地層ちそうの新舊しんきゆうを比ひ較かくすることができる。

また、その地層ちそうが川かはか海うみか湖みづうみなどのどこに生しやうじたものといふことことも察さつすることができるものである。



十一、火山、火成岩

○火山の状態にはどんなものがあるか。

活火山、

消火山。

の二つがある。

○活火山とはどんなものか。

火山からいつも水蒸気を噴き出してをるものである。

○それはどんなわけか。

火山から立ち上る水蒸気は凝結して湯気となり晝は恰も煙のや

うに見え、夜は火の燃ゆるやうに見ゆるものである。

かく火の燃ゆるがやうに見ゆるのは、火山の底にある熔けた岩の光が湯気に映るからである。

○消火山とはどんなものか。

もとは活火山であつたのが、現在は静かになつて水蒸気を噴き出さぬものである。

○火山の活動とはどんなことか、知つてをることを

語れ。

二つある。



一つは、火山から溶けた岩を流しまたは之れを大小の塊及び粉末として空中に噴き飛ばすことがある。

このとき、噴出せる細粉は火山灰といふもので、高く空中に上つて遠方の地に飛散するものである。

一つは、たぐさんの水蒸気が一時に烈しい勢ひで噴き出して、山體の大部分を破壊することがある。

○火山の構造はどんなになつてをるか。

火山は普通火山口から溶けた岩が流れ出て、固まつたものと、噴き出た大小の岩片が火山口の周囲に次第と積つたものがある。

そこで、火山は大がいに圓錐形となつてをるものである。

○火成岩とはどんなものか。

火山から噴き出して固まつたものであつて、これ等を熔岩といふものである。

○火成岩にはどんな種類の名があるか。

- 黒曜石。
- 軽石。
- 安山岩。
- 花崗岩。



地熱

- 花崗岩は如何。  
 地中の深いところで溶けた岩がそろ／＼と固まつて成つたもので之を組み立つる鑛物はことごとく結晶してをる。
- 温泉とはどんなものか。  
 地上に湧き出る泉の中で高い温度のあるものである。そこで、火山の近傍に多いものである。
- 地熱とはどんなことか。  
 火山から水蒸氣や溶けた岩や、又は温泉が出るのは地熱のためである。

火成岩

- 黒曜石とは如何。  
 火山から噴き出したものが急に冷えまつて固まつたもので、破片がガラスに似てをる。
- 軽石はごうか。  
 黒曜石と同じいものであつて、たくさんの氣泡がある。
- 安山岩はごうか。  
 そろ／＼と固まつたもので、熔岩の中には鑛物の結晶したものがよくあらはれてをる。



蠶

地球の内部にはこの地熱があるものである。

十二、蠶

○蠶の形態を大別すること何々になるか。

頭と胴の二つとなる。

○頭部はどんなになつてをるか。

甚だ小さいものである。

○胴はごうか。

肥えて太つてをるもので、十二の節から成り立つてをる。前の方には三對の胸脚がある。

後の方には五對の腹脚がある。

胸脚は細いもので一本の爪がある。

腹脚は太くてたくさん小さい爪がある。

胴の第十一番目の節には一本の角のやうなものがある。

○蠶はどんなにして育つものか。

桑の葉を食つて次第に成長するものである。

成長した後は繭を造つて、自分は蛹となるものである。

さうして、成長する間には四回皮を脱ぐもので、之れを眠るといふ。

蠶



蠶

この眠によつて、始めから終りまでの間を第一齡、第二齡といつて、五期に分たれる。

○飼ひ育てる方法はどうか。

桑の葉を第四齡の終りまで刻んで與へ、第五齡になれば刻まずに與へるものだ。

さうして、ちほさくなるに従つて、その座を擴げ、自由に桑の葉を食はする様にし、尙ほ時々糞や桑の殘を掃除して清潔にせねばならぬ。

その上、養蠶室には火を入れて置いて、寒暖計の温度華氏七十

○蠶が成長することか。

度から七十五度までの間で暖めねばならぬ。

十分に成長すると、體は少しく小さくなつて殆んど透き通るやうに見える。

こうなると集めて簇に入れねばならぬ。さうなると、めい／＼口から細い繭を造つて、その中で蛹となるものである。

○簇はどんなものか。

いろ／＼あるけれども、普通多く使ふのは折葉といつて、一つ

蠶



蠶

○繭はこまごま波形に折り曲げたものである。

楕圓形であつて白いものである。

さうして、多くは其の中程に絞れがあるけれど、種類によつは絞れない。

○繭はこまごま白い色をしてをるか。

大がいは白いが、中には、黄色のものや、緑色のものがある。

○良き繭と屑繭とはどんなことか。  
簇から繭を取つて、後にこれを選び別けて二つにするのものである。

蠶

る。  
良き繭とは形が正しうて、繭層の厚いものゝことで、これから糸を繰り取るものである。  
屑繭とは、形が正しくないもので、繭層が薄かつたり、又は繭面の汚れたものゝことで、これは紛いで糸としたり、又は眞綿にするものである。

○良き繭はどうして置くか。

これは熱を加へて、その中の蛹を殺して置きさうして貯へるものである。



蠶

○種紙はどうしてつくるか。

長さ繭の中から、尙ほ長いものを選んで、之を薄い蠶籠の上に  
擴げて蛾の出るのを待つものである。

○蛾について知つたところを語れ。

蛾は六月頃になると出るものである。  
體も翅も共に白くて、體は太く肥え、翅は厚いものである。  
さうして、この蛾は飛ぶことをせずして、歩行するのみである  
出ると間もなく産卵するものだから、雌蛾をはなして厚紙の上  
に載せ、之に卵を産み付けさせるものである。

蠶

○製糸はどうしてするか。

この雌蛾は一匹で、よく數百粒の卵を産むものである。  
この卵を産んだ厚紙が種紙であるから、風通しがよくて涼しい  
室の中に貯へ置き、のち蠶發生の用に供へるものである。

蛹を殺した繭から糸を繰るのであるが、先づ湯の中に入れて繭  
がやはらぐのを待ち、緒立箒で穩かになて、緒を求めて之を引  
き、と各々の繭から一本づつの細糸ができる。  
この糸を四五本まとめて一本となし、製糸器械を使つて糸框に  
繰り取るものである。



鯿

鮒

○此の繰り取つた糸が生糸である。  
○生製はこの位我國で出来るか。  
外國へ輸出するものの中で第一番である。

十三、鮒

○鮒はどんな形態をしてをるか。  
體は胴の中心が最も太くて、両端は次第に細くなつて、紡錘形をなし且つ扁いものである。  
全面は圓形の鱗で蔽はれて、頗る滑なものである。  
○鮒の頭部はどんなになつてをるか。

鮒

頭には眼と鼻、口がある。  
そうして両側の後縁には鰓孔といつて大きな裂孔がある。  
この裂孔の前にある扁い骨が鰓蓋である。  
この鰓蓋を開くと、その下には赤い色をした櫛のやうな形をしてをる鰓がある。  
それでいつでも口から水を吸ふて、之を鰓孔からはき出すものである。  
○鮒の體はどんなになつてをるか。  
先づ體のまんなかに沿うて三枚の鰭がある。



鮪

○鱗があつて、表面が滑かであるのは何故か。

この鱗は数が多いもので、且つ屋根瓦のやうに相重つてをるから、體の屈曲を妨げず、又、體を蔽ふて保護するためである。表面が滑かであるのは、凹凸がないから、水中を進むも妨げに

○鮪の形が紡錘形であるのは何故か。

それで、そろくど泳ぐときは、胸鰭や腹鰭を動かすもので、はやく泳ぐときには尾を左右に振り動かして進むものである

水中を進むとき、水の抗抵を受けることが少うて、水中の運動に便利だからである。

鮪

○側線とは何か。

そのうちで、背側にある一枚を脊鰭といふ、尾端にある一枚を尾鰭といひ、腹側の後部にある一枚を臀鰭といふのである。そうして、左右に一対となつてをる二對の鰭がある。その胸部にある一對が胸鰭で、腹部にある一對が腹鰭である。

體の各の側面の中央には、頭から尾に至るまで前後に連つてをる一條の點線である。

○鮪はごうして運動をするか。

鰭を用ゐ、體を左右に屈曲して水中を游泳するものである。



蛇

ならぬためである。

十四 蛇

○蛇はどんな形態をしてをるか。

體は略々圓柱状であつて細長く、全面は鱗で被はれてをる。この鱗は、背面と側面はこまかいが、腹面の鱗は大きいもので一列につらなつてをる。

○頭はどんなになつてをるか。

さうして尾のはうの裏面にある鱗は二列にならんでをる。通常は扁いもので、二つの圓い眼と二つの鼻の孔とを具へてをる。

蛇

つて、口は廣く開けることができる。

口のなかの上下の顎にはたくさん歯がある。

この歯は細いもので尖つてをるものだが、多少は曲つて内方に向いてをる。

だから一たん、口の中に入れたものは出し難いものである。

舌は細長いもので、紅色であるが、その先は二叉に分れてをる。

○蛇はさうして歩くか。

脚はないから、その腹面にある鱗を起伏さして匍ひ行くものである。



蛇

○蛇はどんなにして居るものか。

普通陸上に棲んでをるものである。

冬は土の中にひそんで、夏になると出でて匍ひ廻り、

鼠などを捕へて嚙み食ふものである。蛙や小鳥

○毒のない蛇は何々か。

あをだいしよ！

しまへび。

やまかがし。

などである。

○これ等の蛇はどんなものであるか。

頭はすこし長くて、頸は太く、齒は細いものである。

○毒のある蛇は何々か。

まむし。

はぶ。

などである。

○これ等の蛇はどんなものであるか。

頭は幅が擴くて、頸は細く、ちやうど杓子のかたちをしてをる

さうして、口には細い齒の外に二本の大きな毒齒がある。

蛇



蛇

○毒のある蛇は、なぜ恐いか。

この蛇に咬まれると、毒がすぐに毒歯を傳ふて傷口にはいり、大へんな害を受けるからである。この害毒は、場合によると人の命を絶つものである。

○毒のあるのこないのこを區別するには、どこでわかるか。

毒のある蛇は、その頭の形状によつてわかるものである。

十五、蚯蚓

○蚯蚓の形態はどうか。

長い圓柱状をして、赤褐色の光澤をもち、甚だ滑である。

○その體はどうか。

一列に並んだたくさんの環から成りたつてをる。それで、體の両端はすこし細くて、その前端から少しく距たつた所には、ちやうど帯をしめたやうな膨れた部分がある。さうして、體の前端に口があつて、後端に肛門がある。

○どうして歩くか。

體を伸べ縮めして、よく匍ひ行くものである、さうして、體の腹面にはたくさんの微まかい粗毛があつて、皆後方に向うて生

蚓

蚯



じてをる。

これは體が後へ退かぬためである。

○蚯蚓はごんなにして居るものか。

通常土の中に孔を穿ちて棲むものだが、塵溜の中や、落葉の下にも棲むものである。

食物は、主に肥土とか又は腐敗しかつた植物などである。

それで、晝は大抵土中深く匿れ、夜は往々地面に出でて食をあたふるものである。

○蚯蚓の糞はごんなものか。

夏の日、朝早く起きて平かな地面を見ると、所所に泥粒の積み重つてをるのを見るであらう。

これが、すなはち蚯蚓の糞である。

この糞は肥料となるから、植木ものなほに用ひられるものである。

○蚯蚓に利益な点があるが、それは何か。

地中に孔を穿つものだから、土地を耕すと同様な働があるから、植物の成長を助くるのである。

○それでは、害となるはごうか。



その口から植物の爲めには害になる液を吐き出すから、植木鉢などの中に棲めば植物損ずるものである。又、苗床などに棲むときは、芽生を食して害を加ふることもある。

### 十六、蜘蛛 (ぐじょう)

○じよろーぐもはごんなものか。

蜘蛛のうちではすこし大きいものであつて、背面には黒條と黄條と相混つて、美しい色彩を現してゐるものである。

○體はごんなになつてゐるか。

前と後の二つに分れてをつて、その境はごく細いものである。後部は腹であつて、太くて長いものである。前部は頭と胸がいつしよになつたものであるから、これを頭胸部と名づけてある。

頭胸部の下面からは、四對の長い脚が出てをる。

口は頭胸部の前端にあつて、一對の丈夫な上顎がある。

その先端からは毒汁を出すものである。

さうして、上顎の下には數節から成つてをる小さい脚に似たものが一對ある。



眼は口の上方に數對あつて、小さいものである。  
腹端の裏には敷箇の小さい疣のやうなものがあつて、これから出る細い糸で巢を造るものである。

○巢はごんなものか。

庭園や森林など、樹の枝の間に廣い網形の巢を造るものである。この巢は、放射狀に張つた縦糸と、その糸の間に張り渡して、たくさん横糸から成り立つて居るものである。

○巢は網形のものばかりであるか。

さうして、蜘蛛のうちには、屋内にのみ巢を構へるものもある。大がいは網形の巢を造るものであるが、ふくろぐもは木の根に接して土中に長い管のやうな巢を造つてその底に棲むものである。

ひらたぐも(ぜにぐもともいふ)は屋内の壁の間隙などに錢形の白い巢を造るものである。

○巢に居るときはさうしてをるか。

常にその巢の中心に止つて、虫類が來て掛るのを待つてをるものである。

それで、虫類が掛つたときには、すぐ近づいて上顎で咬み、こ



れに毒汁を注ぎ入れて殺すものである。  
 食物は、すなはちこの虫類である。  
 さうして、小鳥などが来て巢を啄かうとするときは、烈しく巢を振り動かして、近寄るのを防ぐものである。

○さうして歩くものであるか。

高いところから降りやうとするには、糸を出しながら次第に下るから、昇るにはこれにすがつて行くものである。  
 さうして、わさへ移らうとするには、長い糸を出して風に漂はしめるものである。さうすると糸の先が隔たつてをる枝やなど

に觸れて附着するものだから、糸のかけはしができる。これを通ひ路として歩くものである。

○蜘蛛はなんで利益となるか。

虫類を捕へて食ふから、害虫を驅除するためである。

十七、蝦(えび)

○いせえびとはどんなものか。

赤紫色の大きな蝦であつて、體は頭胸部と腹部との二つに分れ外皮は堅い殻となつてをる。

○いせえびの體について知つてをるところを語れ。



蝦

頭胸部は一枚の堅い殻で覆はれて、これに多くの刺がある。腹部は數固の堅い節からできて、その後端に尾がある。頭胸部の前端には柄のある一對の眼がある。

さうして、長短二對の觸角を出してをる。

眼は自由に動いて四方を見るのに便利である。

觸角は前後左右に動いて、近路を探る用をなすものである。口には丈夫な一對の上顎があつて、食物を咬むものである。

この上顎について數對の脚のやうな顎がある。

頭胸部の裏と、腹部の裏には五對の胸脚、腹脚がある。

○いせえびはごんなにして居るものか。

通常岩石でできた海底の穴にひそんでをつて夜になると出でて小動物を捕へ食ふものである。

さうして常に、胸脚で歩行して腹脚で泳ぎ腹部を屈伸して後方に退行するものである。

それで、多くの卵を産んでは腹脚で抱いてをるものである。

○いせえびはごんな効用があるか。

一、食用に供せらるるものである。

二、一月のかざりにせられるものである。

蝦



海

○海の廣さは如何。

その廣いことは岸に立つて、之を望むも、水は遠く天に連つてをるやうに見えるのでも知れるのである。

○海の深さは。

一たいが深いものである。しかし、海岸には浅い所があるも、沖に出ると深いものである。

十八、海

褐色の帯形な紋がある。さうして、顎と脚は紅色である。これ等の蝦は、いせえびと同じく食用となるものである。

蝦

○蝦にはどんな種類があるか。

三、乾したものは、我が國輸出物産の一つである。

四、殻の堅いのは、たぐさんの炭酸カルシウムを含んでをる。

いせえびはかまくらえびともいふものである。しばえびは甲殻が薄くて、體は淡黄色で綠色の小點をもつてをる。

くるまえびは甲殻が硬くて滑である。さうして體は淡褐色で腹部に濃褐色の帯形の紋がある。

くまえびはくるまえびに似てをるが、體は灰褐色で腹部には淡



海

○波なみとはどんなものか。

風かぜがない時は海面かいめんが穏おだやかで平たいらかであるが、海上かいじやうは大抵たいたい多少たしやうの風かぜがあつて、このために波なみがおこり、風かぜが烈はげしくなると波なみもつれて大おほきくなるものである。

けれども、波なみといふものは、海うみの上部じやうぶのみであるから、深ふかいと

○海水かいすいの色はどうか。

海水かいすいは河流かひりやうのそと近傍きんぱうでは濁にごつてをるが、そのほかはよく澄すみ渡わたつてをるもので、日光ひつくわうを受けると美うつくしい緑色みどりいろか又は藍色あゐいろを

してをるものである。

けれども、日光ひつくわうが海中かいちゆうに達たつするは、たゞ上部じやうぶのみで、その深ふかい

○海水かいすいに塩分えんぶんがあるといふのは何故なか。

海水かいすいを管なめると、鹹味かちみがある、これは、塩しほが溶解とくげしてをるからである。

○海うみはどんなにして利用りようせらるゝか。

世界せかいの公道こうだうであつて、交通かうつうの便べんを興あたへることが大おほきいのである。さうして、海うみからは魚類うゐるるや海藻かいさうなどを採とり、海水かいすいからは食鹽しょくえんを

海



製することができる。

### 十九、食鹽

○食鹽はどんな形状をしてをるか。

通常白い色で、こまかな結晶をしてをる。

それで、その粒の粗いものを虫眼鏡で見ると、立方體の結晶をしてをることがわかる。

○鹽が水に溶ける實驗を語れ。

食鹽を水に投げ入れて、掻きまはすと、水に溶けるものであるけれども、その量が多いと、一部分は溶けずに残るものである

これは、水といふものが、食鹽の重さの凡そ三分の一の食鹽を溶かすことができるが、その以上は溶かされないからである。それで、食鹽を溶いた水は鹹い味がして、純粹の水よりも重いものである。

○食鹽が結晶する實驗はごうか。

濃い食鹽水を蒸發皿に入れて熱すると水は蒸發して食鹽が次第に固まつて、つひには水面に結晶ができる。

そこで、時々掻きまかせて蒸發を続けると、つひには水がなくなつて、食鹽のみ結晶して器の中に止るものである。



○この食鹽はごうして製造するか。

先づ海水中にはたくさんの食鹽が溶けてあるから、海濱に鹽田をこしらへて、その上に海水をまき散らすものである。これで太陽の熱に依つて水分は蒸發し去る。この水分が蒸發すると食鹽は砂に混ざつて、残るから、砂と共に掻き集めて、少しばかりの海水に溶かし濃い鹽水にするものである。かうしてから、此の鹽水を浅い釜に入れて煮ると、食鹽が得られるものである。

○食鹽の用途は何々か。

- 一、食物に味を附けるのに必要である。
- 二、食物を貯へるのには必要である。

○我が國で製鹽業の盛んなところは。

瀬戸内海の周圍で、山陽、南海の諸國である。臺灣は天日製鹽であつて、太陽の熱のみから食鹽を取るものである。

二十、うに、なまこ

○うにはどんなものか。



海底に棲む動物であつて、體は硬い殻で被はれてをる。殻はすこし扁い球形をしてをつて、その表面には多くの細長い棘がある。

體は上面と下面の別はあるが、左右前後の別はない。それで、その下面の中央に口がある。

口には、五箇の齒があつて、岩の表面に著いてをる藻の類を食ふものである。

鰓に交つて、多くの糸のやうな細い足があつて、軟かく伸縮自在である。

この足の先端はよく物に吸ひ著くものである。そこで、この足を伸しては他物に吸ひ著き次にこれを縮めて、自分の體をその方に引寄せ、そろりと運動するものである。體内にある卵は、取つて食用とされる。

○なまごごはごんなものか。

體は圓筒状をしてをつて、軟いものだから海底の岩の間などに横たはるものだ。

體の一端に口がある。

口の周圍には、こまかい枝のある指のやうなものが十數本ある。



これで食物を拾ふて口に入れるものだ。  
體の上には多くの疣がある。

その下面にはうにの足に似た多くの細き足がある。  
この足で岩に吸ひ著き、そろくと匍ふものである。

○なまこはどんな効用があるか。

重要な水産物である。

生のまこでも食用となるものだ。

乾したものはいりこといって多く支那に輸出されるものである。  
このわたはなまこの内臓を塩漬にしたもので多く食用となる。

三十一、くらげ、いそぎんちやく、

さんご、かいめん

○くらげとはどんなものか。

海中に棲んでをつて、形はちやうど笠のやうである。

口は體の下面にある。

口の周圍からは數本の長い紐が垂れてをる。

體の全部は寒天のやうなもので、軟かいものである。

○くらげはごうしてをるものか。

いつも體の周邊を伸縮して水中を浮び遊ぶものである。



口の周囲の紐には、たくさんのかまかい毒針があつて、水中に浮んでをる小動物を刺しては食ふてをるものである。

○くらげは食用となるか。

びぜんくらげは食用となるものもある。

○いそぎんちやくごはごんなものか。

これも海に棲む動物であつて、海岸の岩に固著してをる。體は軟かくして、短い圓筒状をしてをる。口は上端の中央にある。口の周囲には多くの指のやうなものがある。

○いそぎんちやくはごうして食物を取るか。

食物が水と共に流れて来て、觸るればすぐに取つて口に入れるものである。

○さんごとはごんなものか。

海に産するもので、いそぎんちやくに似てをるが、これよりも小さい動物である。おひくと芽を出して繁殖し、樹の枝のやうな群體を造つて、中軸には硬い骨格がある。中にも、あかさごの骨格はなかくに堅いもので美しいから

ごんさ



か め い ん

装飾品となるものである。

○かいめんはごんなものか。

塊状をしてをつで、海底の岩石等に固着してをる動物である。それで、體の表面にはたくさんの小さい孔とすこしの大きい孔とがある。

この小さい孔から海水を吸ひては大きな孔から出すものであるが、海水とともにはいつてくる微細の食物を取るものである。體の全部にはこまかい網状をしてをる丈夫なすぢがあつて、體を支へてをる。

○かいめんの用途はごうか。

物を洗ふときに用ゐるものである。これは、すぢのごく柔な種類である。

三十二、海藻

○海藻はごんなものか。

海の中に生ずる植物である。

○ごんなものがあるか。

こんぶ。

わかめ。

藻 海



ほんだわら。

あまのり。

てんぐさ。

なごである。

○これ等はごんな形をしてをるか、おのく知るごころを語れ。

海藻はその形にいろくある。

大さも種類によつて、大へんなちがひで、ごく小さいものもあれば、又ずつと大きいものもある。

こんぶは扁くして帯のやうに長い。

わかめは廣くて葉のやうである。

ほんだわらは細長い莖や枝にたくさん葉をつけたやうである。てんぐさはこまかい枝を分つてをるやうである。

○海藻はごうして生えて居るか。

下端が海中の岩石に附着し、體は柔かであつて海水の動くまにまに従つてをる。

○色はごんな色をしてをるか。

いろくある。



あをさ、あをのり等は緑色

てんぐさ、ふのり、つのもた、あまのり等は紅紫色

○ごうして繁殖するか。

花は生ぜんから、胞子で繁殖するものである。

○おもにどんなところへ生ずるか。

海中に生ずるものだが、浅いところにも深いところにも生ずるものだ。

けれども、大へんに深いところは生えぬものである。

大がい、色合でわけることができる、すなはち、緑色のものは

○海藻はどんな効用があるか。

いづれも重要な水産物である。

こんぶ、わかめ、ひじき、あまのり、あをのり等は食用となる

てんぐさではおもに寒天を製し、又食用ともなる。

浅いところに多く、褐色のものは深いところに多く、紅色のものはいよく深いところに多いものである。

我が國海産物中の重要品であるこんぶは寒海にできる大きな海藻であるから、北海道の沿岸に多く産し、種類もなか／＼多いものである。



この寒天を製するには、てんぐさをよく晒してから水で煮て解かし、これを箱に入れて固まらしてから一定の形に切り凍らしておいて、その含んでをる水分をのけたものである。ふのり、つのもまたは糊を取るのに用ゐるものである。ほんだわら等は肥料にするものである。

あらめ、かじめ、こんぶ等はヨードを製する原料に用ゐる。食用にする浅草海苔は、あまのりを紙の様に抄いたものである。

**二十三、硫黄**

○硫黄はどんな形態をしてをるか。

黄色の礦物である。脆いもので壊れ易い塊である。通常不透明のものである。けれども、中には透明であつて結晶してをるものも少くない。

○硫黄の熔け易い實驗はごうか。

硫黄を試験管に入れて、おもむろに熱すると溶けて黄色の粘り液になる。

これを尙ほも熱すると、その液は黒褐色に變つて、つひには沸騰して濃褐色の蒸氣になるものである。



この蒸氣を急に冷いものに觸れさせるとすぐに固まつて硫黄のこまかい粉末となる。

そこで硫黄は熱すると容易く溶け、強く熱するとつひには蒸氣となるものである。

○硫黄の燃え易いものであるこいふ實驗は。

溶けた硫黄を箸の先につけて火のそばにやると、すぐ赤い焰をあげて燃えるものである。

この焰は悪い臭がする氣體であつて、くさみを催さしむるものである。

それで、この青い焰があるのは、硫黄が蒸氣に變じて燃ゆるからである。

さうして、この悪臭ある氣體は亞硫酸ガスといつて、硫黄が酸素と化合して生きたものである。

○硫黄は金屬と化合するものか。

いろいろの金屬とよく化合するものである。

○その實驗は如何。

銀片に硫黄の粉末をふりかけ、これを火で温めると、銀片の表面はすぐに黒色に變るものである。



硫

黄

これは、銀が硫黄と化合して硫化銀といふ黒色のものができ  
からである。

○硫黄はごんなところから産出するか。

多くは塊状をしてをって、火山地方から産出するものである。  
だから、我が國は世界で有名の産出國である。

○用途はごうか。

燃え易いものであるから、マッチや火薬の製造には必要なもの  
である。

硫酸といふ薬品を製するのにも用ゐられる。

二十四、石油

石

油

○石油の性質はごんなものか。

燈に用ふる石油は、すこし黄色を帯んでをる透明な液體である

水よりは軽いもので、臭ひがある。

炭素と水素の化合物であるから、燃ゆると炭酸ガスと氷を生ず  
るものである。

○燈用などに使ふのには、ごうして精製するか。

地中に産するものだから、普通は井をほつて汲み取るものであ  
る。



この汲み取つたものが原油である。  
原油は、普通濃褐色と黒褐色で、いろいろの雜物を含んでる濃い液状であるからそのまゝには燈用とすることは出来ぬものである。

そこで、原油を熱して蒸發せしめ、その蒸氣を冷して透明の液體にしたものが、燈用の石油である。

○用途はごうであるか。

先づ原油を熱して燈用の石油を製するときにはじめ蒸發したのを集めたのが揮發油といつて、脂肪類を溶かす性があるから、

しみぬきなどに用ゐるものである。

その次に蒸發したのが石油で、これは燈用として大切なものである。

それで、後に残つた部分は、工場や、汽車、汽船などの燃料に用ひたり、又は器械油、石蠟などを製するものである。

○石油は火に燃ゆるものか。

石油を皿に盛つて、焰に近づけても通常の温度であれば燃ゆるものではない。

けれども、少しく燃して蒸氣を發せしむるやうになれば、火は



石油

忽ち石油に燃え移るものである。

だから、熱せられる石油は十分に注意せなければならぬ。

○我國にも産するか。

我國では多く越後國に産するもので、石狩、膽振、羽後、信濃、遠江などの國でも少しは産するものである。

二十五 石炭

○石炭の性質はごうであるか。

黒色又は褐色であつて、その質は脆いものである。錘で打つと容易く碎けて片々になるものである。

石炭

おもに炭素から成りたつてをる礦物であるから、火を附けると煙を出し、焰をあげて燃えるものである。

良質の石炭は色も黒く光澤もよく、炭素を多く含んでをるから火力も強い。

わるい石炭は褐色を帯んで光澤もなく、燃える時にはたくさんの煙を出すものである、されば炭素も少く火力も弱い。

○石炭は何々から成りたつてをるか。

炭素の外には、少しばかりの酸素と水素などを含んでをるが、なほ多少の泥土も交つてをる。



であるから、石炭が燃えた後に残つた灰はこの泥土が焼けたものである。

○どうして出来たものか。

太古のころ繁茂した植物が水底に堆積して土砂に覆はれたものだから、その中に含んだ酸素や水素やなどはおひくとなつて炭素の大部分が残つて固まつたものである。

○この用途は何うか。

よく燃えるものであるから、燃料として広く用ゐられ、工業上最も大切なものである。

産額が多いから價もやすい。

なほ、石炭から石炭ガスを製して燈用や燃料に供せられるものである。

さうして、石炭ガスを製するとき、黒い液が出るものである、これがコールタールといふものである。

コールタールは塗料に用ゐられるものだが、そのほかにも、いろくな染料や、石炭酸などの薬品を製することができるものである。

石炭を蒸焼にして製したのがコークスであつて、燃料に用ひら



石炭

れるものだ。

○石炭の産地はどこか。

我が國では九州の北部と北海道の中部が一番多い。中にも九州は我が國産額の入割を占めてをる。

二十六、鐵

○鐵の鑛石はどんなものか。

通常黒さ塊をなし、又は時に正八面體の結晶し現はれるのを磁鑛鐵といふ。

この磁鑛鐵は我が國で鐵を製するに主要な鑛石であつて、鐵と

酸素との化合物である。

この鐵は磁石を吸ひ著くる性である。

これがこまかい粒となつて、川床等から産するのを砂鐵といふのである。

○鑛石から鐵を製するにはどうするか。

鐵の鑛石をコークス及び石灰石と共に熔鑛爐に入れ、空氣を吹き込んで火を盛んにならしめる。

さうすると、鑛石中の酸素はコークスの炭素と化合して氣體となり飛散するものである。

鐵



鐵

そこで鐵は熔けて爐の底に沈み、鑄鉄は熔けてその上に留るものである。

○鐵には、どんな種類があるか。

鑄鐵。

鋼。

の二つである。この外に鍊鐵といふのがあるが、これはあまり用ひられない。

○鑄鐵とはどんなものか。

これは銑鐵又はヅクともいふものである。

鐵

鑛石から鐵に製したものであつて、炭素を多く含んで鑄物をするのに適當であるから鑄鐵といふのである。

白灰の二種がある。

白鑄鐵は硬いもので脆い。

灰鑄鐵は鑄物を造るのに最も適當である。

これ等は通常鑄では細工せられるが、その質が脆いから鎚で打ち展すことはできぬものである。

○鋼とはどんなものか。

鑄鐵の中から炭素の大部分をどりのけて製造したものである。



鐵

だから、炭素の少ないものは軟かだが、多いものは硬い。けれども、一たいに質が強靱であるから、のばして板や杆などにしたり、又は鑄造することが出来る。

それで、炭素の多いのは赤く熱してから、のち冷水の中に入れて急に冷すと硬くて脆くなり、そろりと冷せば軟かで強靱となるものである。

又、弾き性のつよい鋼を得やうと思へば、その冷し方を加減すればよろしい。

○鋼は、どうして製造するか。

熔けた鑄鐵を大きな壺に入れ、その底から空氣を吹き送りて鑄鐵の中にある炭素を燃え去らせる。

さうして次にマンガンと炭素を含んでをる鐵を加へると、思ふやうな鋼ができるものである。

○錆ができるのは何故か。

鐵を空氣の中に置くと錆が生えるものである。

この錆は、鐵が酸素と化合して、なほ水と合するからできるものである。

そこで油や石墨などを塗つておけば錆を防ぐことができる。

鐵



鐵

○用途について知るころを語れ。

金屬のうち一ばんに多く製せられて廣く用ひられる大切なものである。

用ひる種類によつていろいろある。

鑄鐵は金屬のうちで一ばん廉いものであるから、鍋、釜のやうな日用品や水道の鐵管などに作られるものである。

鋼はなかく用道の廣いものである。

おもに工業又は建築に用ひられる。

すなはち、船や軍艦や鐵橋、鐵軌、機關などであつて、硬い

は銃砲や刀劍を作る材料になる。

○我が國に産するか。

磁鐵鑛は陸中に多く、砂鐵は中國地方に多い。けれども、製造した鐵はおもに外國からくるものである。

二十七、銅

○銅は何から製するか。

普通黄銅鑛から製造するが、その他にも

自然銅。

赤銅鑛。

鐵 銅



銅

○銅に生える銹は。

これも、鐵と同じく空氣にふれると、光澤がなくなつて、暗赤色の銹ができる。

この銹は銅が酸素と化合したもので、ごく薄いものである。

黄銅鑛から製したものである。

赤色の金屬で、あらたに磨くと美しい色澤がでる。

質が丈夫であるから、板、箔、針金等となる。

そこで、錘で打つてひろくの形にせられるものである。

けれども、鐵のやうに鑄物とはならぬ。

銅

斑銅鑛

などもある。

○黄銅鑛はどんなものか。

普通塊状をして産出するものである。

外からみたところは黄鐵鑛に似て居るが、すこし軟かである。

濃い黄色であるのがちがふ。

銅と鐵と硫黄との化合物である。

銅を製するには大切の鑛石である。

○銅はどんなものか。



銅

又、濕つた所に置くと、次第に緑色の厚い錆ができる。

これら緑青といつて、毒が有るから、銅で製造した銅類には内面へ錫を塗つて此の錆の生えるのを防ぐものである。

○用途は何々か。

針金は電話、電燈の線として必要なものである。

又、銅製の板はいろくの器物を造ることが出来る。

○我が國にも産出するか。

我が國は世界の中でも産出の多い國であつて、有名な銅山としては下野の足尾、伊豫の別子、陸中の小坂などである。

このほかに多く産出する。

二十八 亞鉛 錫 鉛

○悪鉛とはどんなものか。

灰白色か又は白色の金屬である。

塊を割つて新らしいところを見ると銀のやうな光澤があつて、

結晶の集合であることがわかる。

小さい堆埧に入れて炭火で熱すると熔けるものである。

○錆が生えるものであるか。

鐵などと同じく錆を出じて光澤がなくなるけれども、たゞ表面

亞鉛



鉛 亞

を覆ふのみで内部までは及ばぬものである。  
○用途は何々か。

板にしていろいろの用途がある。

鐵板や鐵線に亞鉛を鍍金したものがバケツ、屋根、電信の針金  
などとして廣く用ゐられるものである。

○我國で産出するか。

亞鉛鑛は對馬、出雲、羽前などで産するけれども我が國では未  
だ亞鉛を製造したことはない。

○錫はどんなものか。

錫

亞鉛と同じ性質である。

けれども火に熔けることは、亞鉛よりはやいものである。

○銹はどうか。

容易に生えるものではない。

○用途はどうか。

薄く展べて物を包むのに用ゐるものである。

又、すこしばかりの鉛を加へるといろいろの器具が造られる。

鐵板に錫を引いたものはブリキであつて廣く使はれるものであ  
る。



鉛

○我國ではどこから産するか。

わずかに薩摩の山間に産するのみである。

○鉛はどんなものか。

普通灰色の金属である。

新たに切つたところは亞鉛などと同じいものだが、すこし青味がかつてをる。

重くて軟かな金属であるから、爪にて傷つけることができ、紙面に摩つても淡黒い痕がつくものである。

火に熔けるものであるけれども、錫よりは熔け難く亞鉛よりは

熔け易いものである。

○錆はどうか。

亞鉛と同一である。

○用途はどうか。

多く管にして用ゐるものである。

錫と混ぜて白鐵ができる。

彈丸や活字などを製する材料である。

○我國にもあるか。

陸中の小坂、飛彈の神岡、加賀の倉谷などに産するものである。

鉛



眞鍮

眞

鍮

二十九

眞鍮

青銅

○合金とはどんなものか。

種類の異つた金屬を混ぜたものをいふのである。すなはち、眞鍮、青銅のやうなものである。

○眞鍮はどんなものか。

銅と亜鉛を混ぜて造つた合金である。最も普通の合金であつて、亜鉛の量が多いと黄色となり、すく

○用途はどうか。

ない赤色がかかるものである。

青

銅

○青銅はどんなものか。

鑄物を造るのに適當したものである。又、價が銅よりやすいから、板金、針金その他こまかい器械とか、日用の器物を造るのに多く用ひてある。

銅と錫との合金である。

錫の量が少いと、色合が普通の眞鍮に似てすこし赤色がかかるものである。

それで、質はごく丈夫なものである。

錫の量が多いと、白色がかかるものである。



青

銅

それで、硬くて脆いものである。

○用途はどうか。

赤色を帯びたものは鑄物としていろいろの器械、像、置物などが造られる。

白色を帯びたものは鑄物とするのに最も適當だから、古かり鏡を造り又は鐘を鑄るのに用ひられるものである。

○銹はどうかであるか。

一たいが銅の合金は光澤がなくなるばかりでなく、濕つたところに置くと綠青が出るから、通常ニスや塗つて色の變るのを防

ぐものである。

○我が國の銅貨はどんなにして出來てをるか。

青銅貨は銅が九十五と錫が四と亞鉛が一とからできた合金である。

白銅貨は銅七十五ニッケル二十五の合金である。

三十金銀

○金はどんなになつて産出するものか。

岩石の中に交つて出るものである。  
川床の砂に交つて出るものは砂金といふのである。

金

銅 青



金

○ごんな性質のものであるか。  
 黄色であつて、鮮かな光澤のあるものである。  
 重いものである。  
 軟らかであるから、打つて薄い箔ともなり、延いて細い針金ともなるなど、細工をするのに易いものである。

○用途はどうか。  
 貨幣又は装飾品として貴ばれるものである。

金

すべて量が少く價も高いから貴金屬として大切にせられるものである。

そこで、鍍金として使はれるものだ。  
 又、金箔として物を覆ふのに用ゐられるものである。

○金の合金とは何か。  
 すべて二十四金といふのが純金である。  
 そこで、十八金といふのは、金十八、銅六の合金で、十二金は金十二と銅十二の合金である。

○金貨はどうか。



銀

○用途はごうか。

金に次いで貴金屬である。

金と同じく、細工し易いから、打つて箔としたり延いて針金とする。

○銀はどんな性質のものであるか。  
重いけれども軟かであつて、結晶をすることは稀である。

白色であつて重い。

容易く錆が生えるものでなく、いつまでも光澤を保つてをるものである。

銀

金

わが國の金貨は金が九と銅が一の割合からできた合金である。これは金ばかりでは軟かひからである。

○わが國の産地はごうか。

佐渡が一ばんで、薩摩、大隅、陸中であるが、臺灣からは砂金を産出する。

○輝銀鑛とはどんなものか。

銀をとるおもな鑛石である。

硫黄と銀の化合物である。

色は黒くて光澤が弱い。



酸

- 酸の種類は。
  - 硫酸。
  - 酸はごういふものか。
    - 青色リトマスを赤色に變ぜしむるものである。
    - 酸味を有するものである。
    - 金屬を溶かす性質がある。

石見の銀山。

なごは有名である。

三十一、酸

銀

- 鍍銀に用ひられる。
- 貨幣や裝飾品を造る。
- 硝子に塗ると鏡となる。
- 銀貨はどうか。
  - わが國の銀貨は、銀八と銅二の合金である。
- わが國での産出地はどこか。
  - 陸中の小坂。
  - 羽後の院内。
  - 但馬の生野。



酸 塩

酸 硫

○塩酸えんさんとはどんなものか。

純粹じゆんずるのものは無色むしきの液體えきたいである。

けれども、普通ふつうのものは不純物ふじゆんぶつのため黄色きいかがつてをる。  
又、濃厚のうかうなるものは、その表面ひやうめんから惡臭あくしうある白煙しろけむりが出るもの。

○用途ようとは何どうか。

強つよき酸味さんみをもつてをる。  
亞鉛あえん、銅どう、鐵てつその他の金屬きんぞくを溶とかすものである。  
人造肥料じんぞうひれうそのほかいろくの藥品やくひんを製造せいぞうする。  
石油せきゆの精製せいせいに使用しやうする。

酸 硫

鹽酸  
硝酸

なごのことである。

○硫酸りうさんとはどんなものか。

無色むしきか若もしくは褐色ちやくいろの粘ねばり液體えきたいである。

これに多おほくのみづ水を混まぜると稀硫酸きりうさんになる。

○どんな性質せいしつをもつてをるか。

動植物どうしょくぶつの體たいを腐蝕ふしょくせしむるものである。

青色せいしきのリトマスを赤色せきしきに變へんぜしむる。

これを酸性さんせいの反應はんごうといふ。



である。

○どんな性質をもつてをるか。  
酸性の反應を呈するものだ。

酸味がある。

亜鉛、錫などの金屬を溶かすものである。

亜鉛を溶かすときは、水素がでる。

動植物を腐蝕せしむるものである。

○用途は。

廣く工業や醫藥に用ひられる。

○硝酸はどんなものか。  
淡黄色の液體である。

○どんな性質があるか。  
酸性の反應、動植物の腐蝕など何れも硫酸と同一である。

銅や銀などの金屬を溶かすものである。

○用途は。

廣く工業に用ひられる。

三十二、アルカリ

○アルカリはどんなものか。



石 灰

○石灰水とは何か。

消石灰を水に溶かした上水である。  
無色透明のものである。

生石灰と消石灰などがある。  
生石灰とは、石灰石や貝殻などを焼くと炭酸ガスをはなつた残りの白色の塊である。  
通常石灰を焼いて製するものである。

消石灰とは、生石灰を水と化合せしめた白き粉末である。

リ カ ル ア

○種類は。

その性はすべて酸の反対である。  
水に溶けるとアルカリ性の反応を呈し、かつアルカリ性の味が  
あるものごとである。

消石灰。

苛性ソーダ。

アムモニヤ。

などのごとである。

○石灰とはどんなものか。



苛性ソーダ

○効用はごうか。

石鹼の製造に使はれる。そのほか洗濯などに用ひて効がある。

○苛性ソーダとはどんなものか。

食塩から製するもので、通常白色の塊となつてをる。動植物体に烈しい作用を呈するものである。アルカリ性反応及びアルカリ性の味を有するものだ。

肥料。

なごに用ひられる。

石灰

○アルカリ性反応とはごうか。

石灰水には一種の苛味がある、これがアルカリ性の味である。反応とは酸の作用の反対で、赤色リトマス青色リトマスに變ぜしむるものである。

○石灰の効用はごうか。

セメント。

叩土。

壁。

消毒劑。



類 鹽

三十三、鹽類

○鹽類とはどんなものか。

中和ともいふ。

すなはち、酸とアルカリとを混ぜて中性のものを生ぜしむる作用を中和といふ。

この中和によつて得たる中性の物を鹽類といふのである。

○實驗の方法を語れ。

苛性ソーダの水溶液も鹽酸を混じた液に、試験紙の何れを浸してもその色が變らないものである。

ア ム モ ニ ヤ

○アムモニヤとはどんなものか。

悪臭のある氣體である。

鹽化アムモニヤから製するものである。水に溶解するものだ。

○アムモニヤ水とはどんなものか。

すなはち、アムモニヤを水に溶かしたものである。無色透明である。

烈しき臭ひがあつて鼻もちがならぬ。アルカリ性の反應がある。



それで、その味は鹹くして、煮ると蒸發して食鹽が残るものである。  
 これがすなはち、酸性をもアルカリ性をももつてゐない中性のものである。

○鹽類は何から生ずるか。

すべて金屬が酸に溶けたときには鹽類が生ずるものだ。  
 すなはち、稀硫酸に亞鉛を浸してその化合が止んだのち殘留してをる液を煮て水を蒸發し去る時は白色の結晶が留るものである。

この物は酸とアルカリのいづれをも有しないものである。  
 これが硫酸亞鉛であつて、一種の鹽類である。

三十四、重力

○重力とはどんなことか。

手に持った石を放すと地上に落つるものである。  
 これは石が地球に引かれるからである。  
 かくの如く、地球が物體を引く力を重力といふのである。

○物の重さとはどういふわけか。

物に重さがあるのは、その物が地球に引かれるためである。



すべて、重い物は軽い物よりも地球に強く引かれるものである

○鉛直線といふはごういふここか、その實驗を語れ。

糸の一端に錘をつけ、片一方の端を持つてこれを吊すと、錘は地球に引かれるから糸は真直に垂れるものである。

この垂れた糸の示す方向は重力の働く方向であつて、この方向をいふ直線が鉛直線である。

すなはち、正しく上下の方向を示すものであつて、家の柱や樹

木の幹などは、皆この鉛直線の方向に従つて立つて居るものだ

○然らば、水平面とは。

水面の如く、鉛直線と互に垂直である平面が水平面である。

いま、水を盛つた器に、糸で吊した錘を垂れて水面の下に達せしめ三角定規で測つてみると、糸は水面に對して垂直であることがわかる。

すなはち、家の土臺は水平にすはつて、柱はその上に垂直に立つてゐることがわかる。

### 三十五、挺子

○挺子とは何か

棒が支點といふ一点で支へられ、他の二箇所、棒を互に反對に



廻さんとする力が働くときは、この棒を挺子といふのである。

○實驗の方法はごうか。

先づ棒の両端に錘をかける。

この錘の重は等しくなければならぬ。

その支點から錘までの距離が等しいと、棒は傾くことはない。

又、一方の距離が他の二倍であると錘の重さは他の半分で平均するものである。

○この挺子を應用するごんなものができるか。

鐵棒か又は丈夫な木の棒に枕を當てがつて重い物をこぎ上げる

ときは、鐵棒又は木の棒は挺子の用をなすものである。  
これは、枕と其の觸れる點が支點となつて、物の重さと手の力が挺子の働く二力となるものである。  
すなはち、木鋏、釘拔はこれを應用してこしらへた器具である

三十六 天秤、桿秤

○天秤の構造はごうか。

挺子を應用した器械である。

物の重さを秤るに用ふるもの。

その構造は、桿の中央には横に貫いた鋼製の短い軸がある。



桿はこの軸によつて直立してをる柱の上に支へられ、軸の柱に接するところは鋭き稜となつてをる。桿の両端には皿が懸つてをる。両方の皿に物を載すると、その重さが相等しいときは桿は水平の位置を保つが、若し少しでも片一方が重いときはその方が下つて傾くものである。

さうして桿のわづかな傾を知らうとするには、これにつけてある垂直の指針でわかるものである。

○用ひ方はどうであるか。

天秤には大小十箇の分銅がついてをつて、この分銅には一々目方が書いてある。

いま、物を量らうとするには、その物體を片一方の皿に載せ、一方の皿には分銅を載せて加減し桿が水平の位置を保つたらをれでよい。

これでその物體の重さと、分銅の重さが等しいといふことが分かるから、その分銅の目方を合せて見れば物體の重さがいくらといふことがわかるものである。

○桿秤とはどんなものか。



これも挺子を應用して造つたものである。  
そのおもなところは桿と名づくる長き棒と一箇の分銅のみである。

さうして桿の端に近いところに緒があつて桿を二つに分けてある。

それでその短い方の端には皿と鉤を吊し長い方には目盛りがあつて分銅を懸けるものである。

そこで、この桿秤で物體の重さを測らうとすると、先づ桿を緒で支へて物體を皿の上に載せるか又は鉤に吊し、さうして、一

方の分銅をよいところまで動かすと桿が水平となるものである。すなはち、この分銅の懸つたところの目盛りでその物體の重さがわかるものである。  
又、この桿には二つの緒と二通りの目盛が記してあるものだから、重い物體を測らうとするには端に近い方の緒を持たねばならぬ。

### 三十七、光

#### ○光は何か。

物を見ること出来るのは光があるからである。



光

光を發するものである。

すなはち、物が燃ゆるときは大抵光を發するものである。

そこで、太陽は自然に存じてをる發光體であることがわかる。

○光の反射とはごうか。

自分で光を發せない物が見へるのは、他の物から發した光がその物に當つて、また跳ね返つて眼に入るがためである。

すなはち、この作用を反射といふものである。

そこで、月といふものは自ら光は發せないが、太陽の光が月に

光

當つて反射するからよく見ゆるのである。

○透明體、不透明體とは何か。

空氣や水やガラスはよく光を通して見へるものだから、これ等を透明體といひ。

金屬や木片は光を通さないから、これ等の物體を不透明體といふのである。

○光はどんなになつて進むものか。

光といふものは直線に進みて曲るものではない、これを光の直進といふ。



射反の光

三十八、光の反射

○光の反射には何々があるか。

平面上に當る光の反射。

平滑ならざる面に當れる光の反射。

どの二つある。

○平面上に當る光の反射とはどういふことか。

光が平面上に當るとき、その光の來れる路がこの平面上に垂直であるときは元の道に反射するものである。

これが、すなはち平面上に當る反射である。

光

○然らば、實驗してみるのはどうするか。

小孔を穿つた板を、燭と眼の間に置いて燭火を見やうとするにその眼と板の孔と燭火とが一直線になると燭火が見へるけれども、若し少しでも曲つてをるときは、決して見えるものではない。

○陰影とは何か。

光といふものは直線に進むものであるから、若しその進路に不透明體のものを置いたときには、その裏の方には光が達せないところがある。これがすなはち、陰影である。



光の反射射

又、光の路が平面に斜であるときは同じ傾きをしたまゝ向ふの方に反射するものである。

これもすなはち、平面に當れる反射である。

○然らば、これを證明する實驗はどうか。

戸の小孔から、暗室に光を導き入れてこれを鏡の面に受ける光の進む路が鏡面に對して垂直であるときは光は元の道を通つて反射し、若し鏡面に對して斜であるときは光は面鏡に對して斜に向ふの方へ反射するものである。

○平滑ならざる面に當れる先の反射とはどうか。

光が表面の平かでない物體に當るときは、いろいろの方向に反射するものである。

すなはち紙とか木片とかいふ普通の物體が、明るき所ではどこからでも見えるのは、その面に當る光が何れへも反射するから見えるのである。

○紙や木片はその面が平滑ではないか。

普通の物體はたとひ滑かであると思はれるものでも、これこそかにしらべるとその面にはごく小さい高低があつていろいろの傾きを有してゐるものである。

光の反射射



平面鏡

そこでまったく平かであるものはないものである。

三十九、平面鏡

○一點より發する光の反射とは何か。

一點から發する光は、上下四方何れの方面にも眞直に進むものである。

若しこの一點が、鏡の前にあるときは、これから發して鏡に當れる光は、恰も鏡のうしろに光を發する一點があつてそれから發したやうな方向を取つて反射するものである。鏡のうしろに於ける點の位置は鏡の前の點の位置によつて異なる。

り、その二點をつなぐ直線は、つねに鏡面に對して垂直であつて又その鏡面よりの距離は相等しいものである。

○平面鏡によつて生ずる像はどうか。

鏡の前に物を置くときは、鏡の後にこれと同じ物があるやうに見える。

これがその物の像といふのである。

○かくの如く像が生ずる理由はどうか。

物體の各點から出でた光が鏡面に當つて反射し、鏡の後ろで夫々これを相當してをる點から發したやうに見ゆるからである。

平面鏡



折 屈 の 光

○粗あらき物ものから密こまかな物ものに入いるときときの屈折くつせつははごんごな  
 ころこか。例れいを舉あげて語かたれ。  
 暗室あんしつの戸との孔あなから室内しつないに導みちびき入いれた光ひかりを鏡面きやうめんで反はん射しやせしめ四角しかく

○光ひかりの屈折くつせつはは何なにか。  
 光ひかりは質しつの粗あらき物ものから密こまかな物ものに入いるときとき、又または密こまかな物ものから粗あらき物ものに入いるときときには、光ひかりの進すすむ路みちは折をれて向むかいを變かへるものものである。

四十、光の屈折

鏡 面 平

○像かたちの右左みぎひだりは。

つまり像かたちといふは各點かくてんの集あつまりとも見みるべきものである。  
 そこで、像かたちの位置いちといふものは鏡かきの前まへの物ものの位置いちによつて異ことなるものである。  
 ○像かたちの右左みぎひだりは。  
 物體ぶつたいの右みぎの方ほうから出いでた光ひかりは、鏡かきの後うしろの右みぎの方ほうの點てんから發はつしたやうに見みえる。  
 又また、左ひだりの方ほうの點てんから出いでた光ひかりは、鏡かきの後うしろの左ひだりの方ほうの點てんから發はつするやうに見みえる。  
 そこで鏡かきに寫うつる像かたちと實物じつぶつとが左右さゆうちがつてをることがわかる。



折 屈 の 光

なガラス器に入れた水面に對して斜な方向に當つると、光が水中に入るとき屈折して下に曲るものである。又、水のかはりにガラスを置いて同じことである。すべてかくの如く、光は粗い物から密かな物に入るときは境界面に遠ざかる様に屈折するものである。

○密かな物から粗い物に入るとききの光の屈折はさうか。例を擧げて語れ。

茶碗に銅貨を入れておいて、その銅貨が茶碗のふちに遮られて見えない所までの後へ退く。

折 屈 の 光

そのとき、その茶碗にしづかに水を入れるときは銅貨が見えるものである。

これは茶碗に水を入れたため、銅貨から出でた光が水面に近く屈折して眼に入り來つたからである。

硝子から空氣に入るときもこれと同様である。

四十一、音

○音の源とはさうか。

物體の振動から生ずるものである。

○然らば例を擧げて説明せよ。



音

張つた弦を引くときは、弦に振動して音を發するものである。そこで、指を以てその振動を止むるときには音も又止むものである。

だから、鐘でも太鼓でもこれを打つて振動させないと音は發せぬものである。

○音の傳はりとは何うか。

音といふものは空氣及び固體に傳はつて行くものである。

○その實驗は如何。

排氣鐘の内に小さい鈴を吊るして振ると、その音が聞えるが、

音

若し鐘内の空氣をのけて後ち、如何に振つても音は聞えぬものである。

これ空氣がないから音が傳はらぬものである。

又、机の端に耳を當て、居つて、他の端を微かに打つとその音は明らかに聞えるものである。

これ、固體に音が傳はる理由である。

○音の速さは如何。

空氣を傳ふ速さは一秒時間におよそ三町である。

すなはち、遠方で打ち上げてをる煙火が、火が見えてから後し



音

ばらくせねばその開いた音が聞えぬものである。  
これ、音が空気を傳はるのに時間がかかる證據であつて、すな  
はち、光の進むよりおそいからである。

○音の強弱とは。

振動の幅が広いものは強く、狭いものは弱いものである。

○その實驗を説明せよ。

絃が鳴るときその振動の幅が広い間は音が強くて、振動の幅が  
狭くなるに従つて音も弱くなるものである。

○音の高低とは。

振動の数が多しものは高く、少しものは低いものである。

○その實驗を説明せよ。

同じ絃であつても強く張るか、又はコマの位置を變へて絃の長  
さを短くするとき、張の弱いとき又は絃の長さの長きときよ  
りははやく振動して強い音を發するものである。

又、細い棒を強く振り廻すほど高い音を發するものである。

○牛の聲と虫の聲とはどうか。

牛の聲は強いけれども低い。

虫の聲は弱いけれども高い。

音



○羅針盤らしんばんとはどんなものか。

も同様の作用があるものである。  
これと同じく、南を指す極に他の磁石の南を指す極を近づけて  
又、北を指す極を近づけると相衝あいつくものである。  
ると互たがひに相引くものである。

○磁石の両極はその性を異にするといふ實驗は。  
一つの磁石針の北を指す極に他の磁石の南を指す極を近づけれ

きは南北を指すものである。  
これが磁石針といふもので、方位を知るのに用ふるものである

### 四十二、磁石

○磁石とはどんなものか。

鐵を引く性を有してをる。

○鐵を引くといふ實驗は。  
その力は両端が最も強い、此両端を兩極といふものである。  
棒磁石を鐵の粉の中に入れるときは、鐵粉はその兩端に附くも  
のである。

○磁石が南北を指すといふ實驗は。

針にした磁石を、尖った柱の上に自由に動くやうにして置くと



船の中で用ふる磁石であつて、船が動いても磁石の針は常に平になるやうになつてをるものである。  
東西南北を三十二の方位に分つた圓板であつて、船の向がいつでも知れるやうになつてをる。

### 四十三、電 氣

○電氣とはどんなものか。

電氣はすべての物に含まれてをつて、時にはその働きをあらはすものである。

○然らばその働きを證明して、電氣の起ることを説

明せよ。

乾いた硝子棒を絹布で摩るか又は乾いた封蠟棒をフランネルで摩り、これを細くして軽ひ物に近づけると、互に引き付けるものである。

これ硝子棒又は封蠟棒に電氣が起つたためである。  
かくの如く電氣が起つたものを發電體といふものである。

○電氣には種類があるが、それは何々か。

陽電氣。  
陰電氣。