

60043

教科書文庫

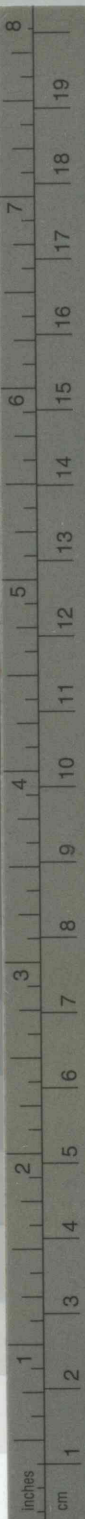
6
420
45-1949
01304 49834



Kodak Gray Scale

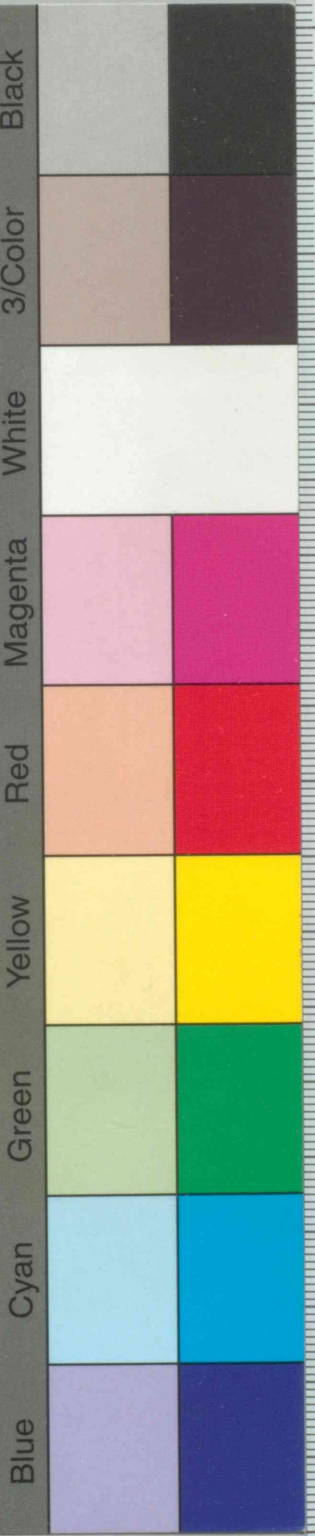
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

© Kodak, 2007 TM: Kodak



Kodak Color Control Patches

© Kodak, 2007 TM: Kodak



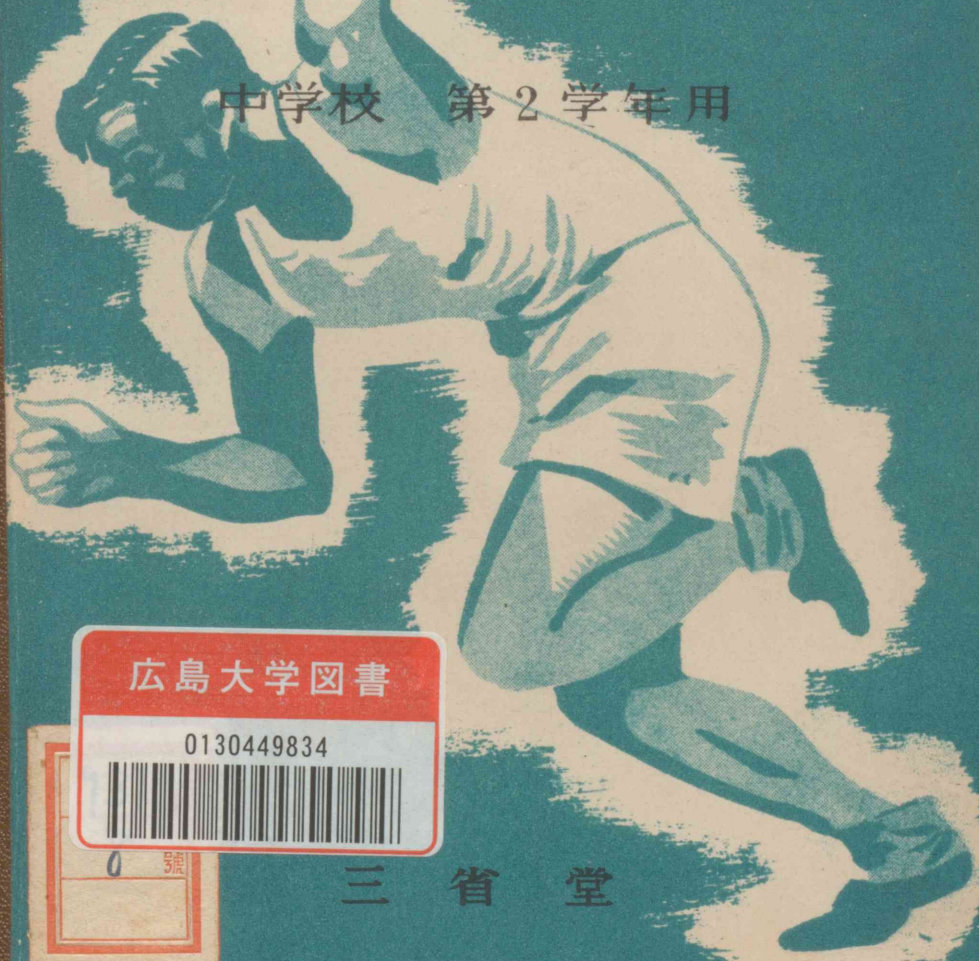
教科書文庫
6
420
45-1949
0130449834

文部省検定済教科書

私たちの科学 8

からだはどのように働いているか

中学校 第2学年用



広島大学図書

0130449834

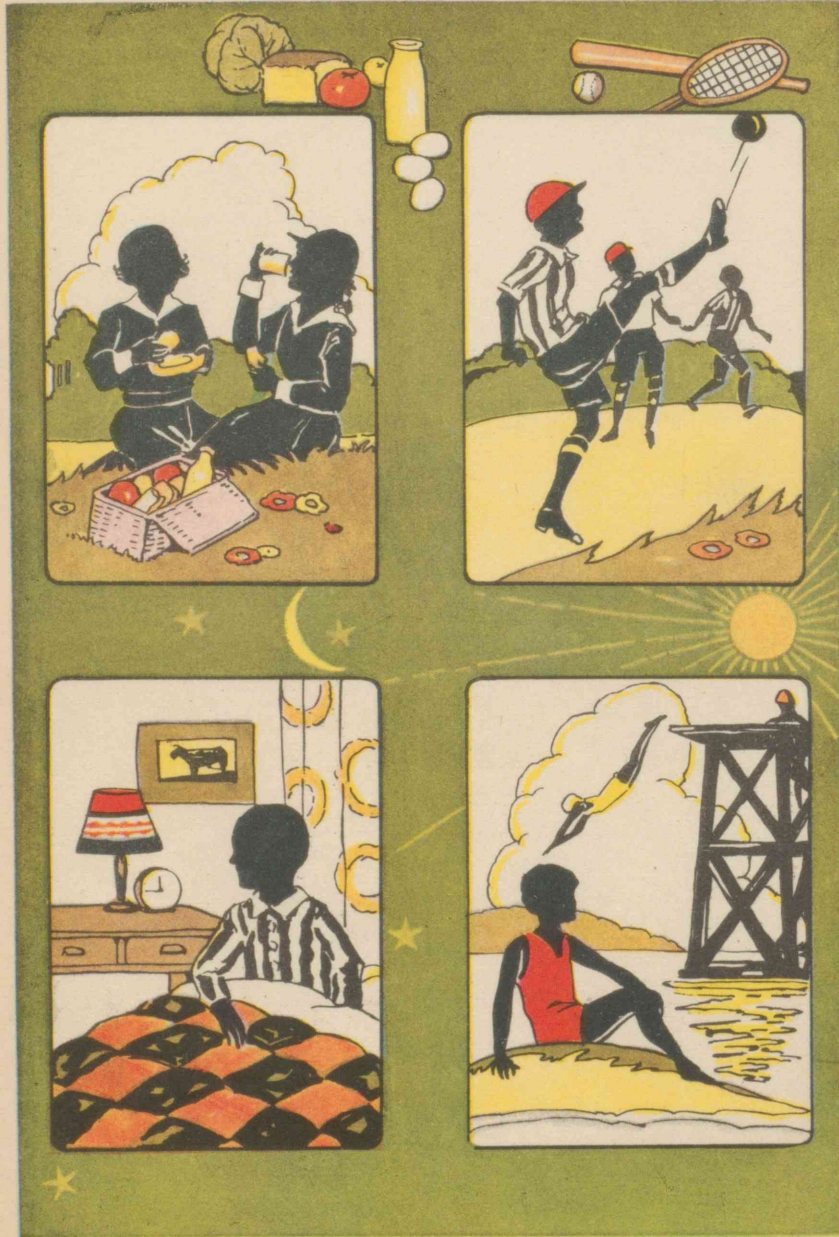
三省堂

中央図書館

教科書文庫  
6  
420  
45-1949  
0130449834

広島大学図書  
0130449834  



からだをじょうぶにするには——よい食物、適度の運動、日光浴、よく眠ること。

昭和24年10月10日 文部省検定済  
中学校理科用

私たちの科学 8  
からだはどのように  
働いているか

中学校 第2学年用

三省堂編修所編  
代表者 亀井寅雄

広島大学図書

0130449834



三省堂出版株式会社

編修委員長 加藤 元一

編修委員

浅 生 貞 夫	野 口 尙 一
藤 島 亥 治 郎	丘 英 通
萩 原 雄 祐	大 越 諄
畠 山 久 尙	桜 井 芳 人
星 合 正 治	白 井 俊 明
加 藤 茂 教	須 藤 俊 男
三 野 与 吉	田 村 剛
三 輪 知 雄	谷 村 功
新 野 弘	友 野 史 生

目 次

まえがき . . . . . 1

I 吸いこんだ空気はどうなるか . . . . . 2

1 吸いこまれた空気はどこに行くのだろう . . . . . 2

2 声はどのようにして出るか . . . . . 5

3 肺にはいるまでに空気はどのようにしてきれいになるか . . . . . 6

問 . . . . . 7

II 食べた物はどうなるか . . . . . 8

1 食べ物はなぜがみくだかれるか . . . . . 8

2 食べ物はどのようにして消化され、また吸収されるか . . . . . 11

3 消化器の病気にどんなものがあるか . . . . . 17

問 . . . . . 18

III 吸収されたものはどのようにしてからだのすべての  
部分に送られるか . . . . . 19

1 血液はどのように私たちのからだをめぐり歩くか . . . . . 20

2 心臓はどのように働くか . . . . . 22

3 血液は何からできているか . . . . . 26

4 吸収されたものはどのようにして細胞にまでくばられるか . . . . . 28

5 不用なものはどのようにしてからだから除かれるか . . . . . 29

問 . . . . . 32

IV からだはどのようにして動くか . . . . . 33

1 骨はどんな役をするか . . . . . 33

2 筋肉はどのように働くか . . . . . 36

問 . . . . . 38

V	からだの動き方や働きはどのように調節されるか	38
1	刺激によって私たちはどんなことをするか	39
2	神経系はどのように働くか	41
3	刺激はどのように受け入れられるか	44
4	ホルモンはどんな働きをするか	48
	問	50
	あとがき	51
	索引とことばの説明	1~9

ぼくが読んだ本は、からだの働きについて、いろいろと書いてある。その中から、興味のあるところを、ここに書いてみる。

からだの働きは、神経系によって調節される。神経系は、からだの各部分をつなぐ働きをする。神経系が働かなくなると、からだは動かなくなる。

また、ホルモンは、からだの働きを調節する働きをする。ホルモンは、内分泌腺から分泌される。ホルモンが働かなくなると、からだの働きが乱れる。

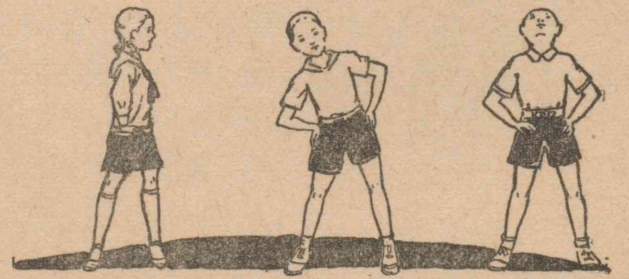


## まえがき

寝ているときでも心臓は休みなく動いている。肺も規則正しく呼吸を続けている。それに私たちは水を飲み食事もしなければならない。何のために心臓は動いているのだろう。からだにはいった空気・水・食べ物はどうなるのだろう。

私たちのからだは空気・水・食べ物によって動く精巧な機械である。人間が作った最も精巧な機械よりももっと精巧なものである。それはいろいろな動き方をするばかりでなく、考えたり、計画したりすることさえできるものである。

これから、上にのべたようなからだのいろいろな働きを調べて、私たちのからだの健康な状態はどんなものであるかをよく理解し、それにもとづいて、幸福なそしてより有効な生活をするようにしようではないか。



## I 吸いこんだ空気はどうなるか

私たちはたえず空気を吸ったり、はいたりしている。これはどうしてだろう。なぜ空気を吸いこむのだろう。なぜ私たちはいつも酸素を吸っていないといけないのだろう。その酸素はどのようにして血液にとりいられるのだろう。血液というものはどんなものだろう。呼吸ということはどんなにたいせつなことだろう。これから、こういうことについて研究していこう。

### 1 吸いこまれた空気はどこに行くのだろう

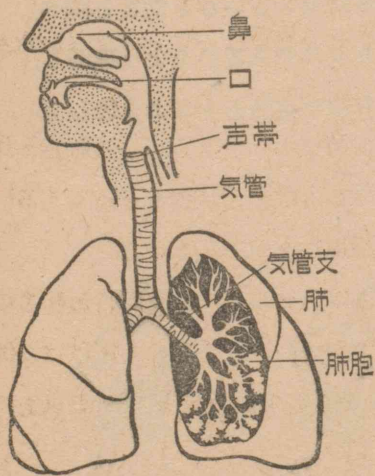


図1 呼吸器系

私たちは空気を呼吸しないと生きていられないのである。

肺胞のまわりに細い血管すなわち毛細血管(21 ページを見よ)がた

空気は鼻から吸いこまれて、のど・気管・気管支を通り、うすい膜でできている小さな肺胞という袋にとま(図1)。これらの器官は呼吸器系と呼ばれている。空気を吸ったり、はいたりすることを呼吸という。肺胞は空気を吸いこむときふくらみ、空気をはきだすときに縮む。空気をこのように吸いこむのは何のためだろう。私た

くさん分布している(図2)。毛細血管と肺胞の壁を通して空気特に酸素が血液にとけこみ、血液の中にとけていた炭酸ガスが肺胞の方に逃げだしてくる(図2)。それゆえ吸いこんだ空気と、はきだした息とは、その組成が違っている。はく息の中には炭酸ガスや水蒸気が多い。炭酸ガスは石灰水で調べることができるし(私たちの科学1「空気はどんなはたらきをするか」を見よ)、水蒸気

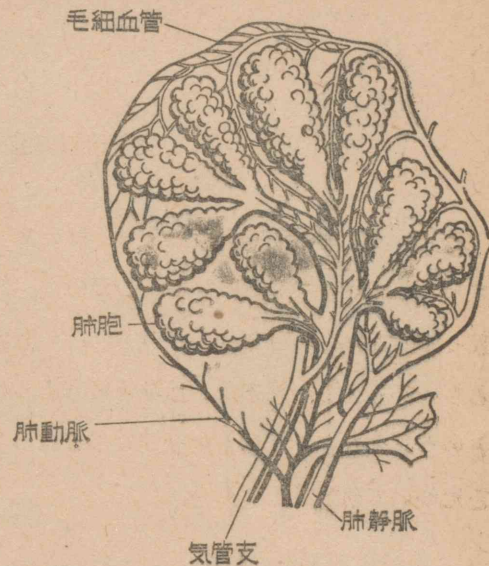


図2 肺胞と毛細血管

多いことは息を冷たいガラス板などに吹きかけてみると、そこに水がつくことでわかる。

肺で酸素をたくさんとかしこんだ血液は、からだじゅうの細胞に送り出され、そこで酸素を失い炭酸ガスをとকাশして肺にもどってくる。炭酸ガスは私たちのからだでできた不用なものである。

肺胞や毛細血管の壁を通して酸素と炭酸ガスとの交換が行われるので、それらの表面積は非常に大きくできている。肺胞の表面積は100 m<sup>2</sup>にもなっているといわれる。またその毛細血管も90 m<sup>2</sup>以上の表面積をもっている。

空気が肺にはいたり、そこから出たりするのはどうしてだろう。

肺はあばら骨でかこまれている(図3)。あばら骨をあげると胸の体

積が大きくなり、さげると小さくなる。胸の体積が変わるにつれて肺

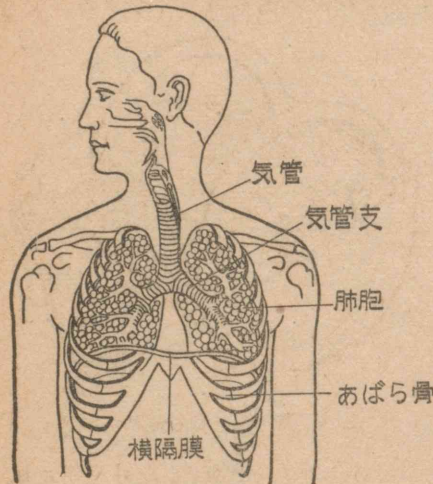


図3 肺の構造

がふくらんだり、縮んだりする。肺がふくらめば空気が吸いこまれ、縮めばはきだされる。あばら骨と肺との間には、ろくまくといううすい膜があつて、肺の動きをなめらかにしている。胸の底には横隔膜というものがあり、これも呼吸を助ける。横隔膜の中央がさがると胸の体積がひろ

がり、あがるとせまくなる。

実験 コルクせん穴をあけ、それにガラス管をさしこむ。そのはしに風船玉を結びつける。このコルクせんを底なしのびん（またはつり鐘のようなガラス器）にはめる。そのびんの底にゴム膜をはりつける。このゴム膜を引っ張ったり、押し下るとゴム風船にはどんな変化がおこるだろう(図4)。

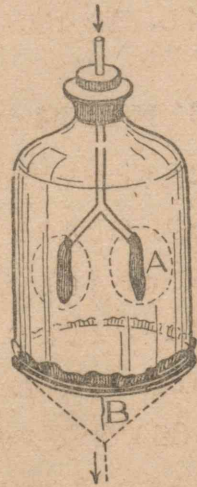


図4

呼吸のしかたを調べる模型 (Bを引くとAがふくれ、Bを押すとAが縮む。Aが肺に当たる。)

私たちが静かにすわっているとき、1回に呼吸する空気の量は  $\frac{1}{2}$  l ぐらいのものである。おとなの毎分の呼吸の回数は 17~18 である。

激しい運動をすると呼吸の回数も1回の空気量も著しくふえる。できるだけたくさんの空気を吸いこんでから、できるだけたくさんの空気をはきだしたときの空気量を肺活量と呼んでいる。それはわが国のおとなで、男では平均 3.5l、女では 2.5l になっている。激しい肉体労働をしている人の肺活量は特に大きい。

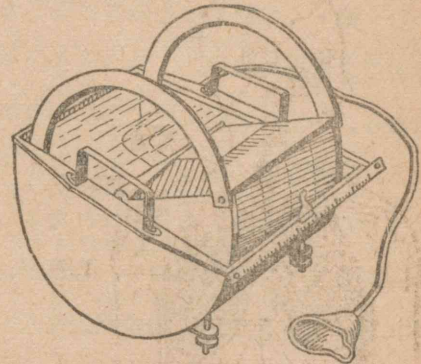


図5 肺活量を測る装置の一例

肺活量を特に大きくすることよりも、ふだんからできるだけ正常に胸をひろげるようにしないとイケない。そのためには、いつも姿勢を正しくし、適度に運動もしなければならない。

## 2 声はどのようにして出るか

私たちはたえず呼吸をして、空気をのどから入れたり、出したりしているが、いつも声を出しているとはかぎらない。

声はどのようにして出るだろう。

のどには2枚の膜が並んでいる。それが声帯である(図1, 図6)。声帯のまわりの筋肉がゆるんでいるときは、2枚の声帯は離れていて、空気がらくに通る音も出ないが、その筋肉が縮んで、声帯を張らせると、声帯の間もせまくなり、空気が通るときに音が出る。その張る強さの度によって出



図6 声帯

る音の調子が変わる(図 6)。

舌・歯・くちびるはその音の様子をかえて、私たちがことばとして理解できるものにする。声の大きい小さいは、空気のでかたの多少で変わる。一定の時間にたくさんの空気を出すようにすると大きな声になる。声帯を強く張って、たくさんの空気を早く出させると調子が高いさげび声になる。のどがはれたりして、のどの痛むときは、声帯の調節がうまくできないので、しわがれた声になる。病弱の人の声は大体に弱くてさえない。胸の健康な人の声はほがらかである。

### 3 肺にはいるまでに空気はどのようにしてきれいになるか

私たちの吸う空気はいつもきれいだとはかぎらない。むしろ、けむり・ごみ、またそれといっしょに病気のもとになる細菌などを含んでいることが多い。

呼吸は鼻でするのが正しくよい方法である。鼻の内面には口の中にあるような膜があり、ねばっこい液が出ていてぬれている。吸った空気が鼻の穴を通ると、そこで空気はあたゝめられ、かつしめりけを与えられる。なお鼻の内面のたくさんの毛や粘液のためにごみや細菌はつかまえられる。さらにこゝを通りすぎて気管や気管支まではいっていったごみや細菌は、その内面の細かい小さな毛のたくさんはえている粘膜のためにすいつけられ、その毛の運動によって外に送り返される。このように鼻はたゞにおいをかぐためだけの器官ではなくて、肺にはいる空気のごみを除き、それにしめりけを与えるたいせつな器官なのである。きたない空気の中にしばらくいて、はなをかむと、そのはなは非常にきたなくよごれていて、鼻がいかにたくさん

ごみやすゝをとりおさえるものかということがよくわかる。

鼻で呼吸をしないで、口からかわいた冷たい空気を吸いこむと、呼吸器の抵抗力がへり、かぜなどひきやすくなる。そればかりでなくバクテリアをもっているごみなども捕らえられないのでのどから肺にまでとゞくことになる。さらに口をあけて呼吸しているかっこうは、決してよいものではない。子どものときに口をあけて呼吸をしていると、病気にかゝりやすいばかりでなく、顔の形や歯の並び方が悪くなるものである。

鼻の粘膜に刺激性のものがくると、くしゃみをしてこれを追い出そうとする。またのどや気管にそれがくるとせきとなってそれをとりのけようとする。そしてごみのまじった粘液をからだの外に出す、これがたんである。のどや気管などの粘膜がはれたときにもせきが出る。そのはれる原因は、細菌によることが多い。このようにくしゃみやせきによって口や鼻からふき出されるもののうちには、病気のもとになる細菌がまじっているものである。それで私たちはくしゃみやせきをするときはハンカチなどでおゝって細菌などをまきちらさないようにしなければならない。

#### 問

- (1) 吸いこむ空気とはき出す息とはどんな点で違っているか。
- (2) なぜ鼻で呼吸すべきで、口で呼吸をしては悪いか。
- (3) せきやくしゃみをするときはどんな注意がいるか。
- (4) 呼吸器系はどんなものからできているか。
- (5) 声はどのようにして出るか。
- (6) 話すことばはどのようにしてでるか。
- (7) 肺胞の壁のところではどんなことが起きているか。



- (8) 肺がふくらんだり、縮んだりするのはどうしてか。
- (9) 呼吸の回数は毎分どのくらいが普通か。
- (10) 激しい運動をすると、呼吸の回数や吸う空気の量にどんな影響があるか。

## II 食べた物はどうなるか

私たちがしょうぶに育ち、健康を保っていくためには、どんな食べ物をとらなければならないかということは、私たちの科学 4「何をどれだけ食べたらいいか」で研究するので、いまこゝでは食べた物が私たちのからだの中で、どうかわって行くかということについて研究していこう。食べたものはいろいろの器官によって変化させられ、吸収されて、からだの各部の細胞にとり入れられる。食べ物がこのように吸収されやすいものに変化させられることを消化という。

消化をする器官にはどんなものがあるだろう。消化されたものはどういうふうな吸収されるのだろう。

### 1 食べ物はなぜかみくだかれるか

私たちが食べた物は、すぐ消化されてしまうものではない。ある食べ物は消化されるのに数時間以上もかかる。細かくした食べ物は一般に消化が早い、大きなかたまりは消化がおそい。よく消化させるには、細かくくだかねばならない。それは一部は料理によってもなされるが、歯は食べ物を引きちぎったり、すりつぶしたり、また引きさいたりすることができるようにできている。食べ物を小さくするには、

ゆっくり食べることがたいせつである。ゆっくり食べると食べ物が細かくなるばかりでなく、つばと消化液とよくまぜあわされる。つばをつくるのは、図7に示すような、口の中に出口を開いているせん(腺)という器官である。つばは消化の役をするばかりでなく、食べ物に水分を与え、食道から胃の中にすべりこみやすくする。

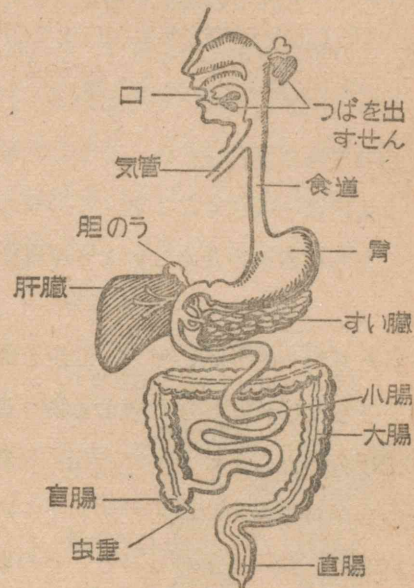


図7 食べ物を消化する器官

歯は上下2組になっていて、その並び方は図8に示すようである。歯にはいろいろの大きさ・形のものがあり、あるものは物をすりつぶすのによく、あるものは物を引きさくのに都合がよい。歯は規則正しく並んでいなければならない。そったり、曲がったりしてはえている歯はよくあわなくて、物をかみくだくのによくない。

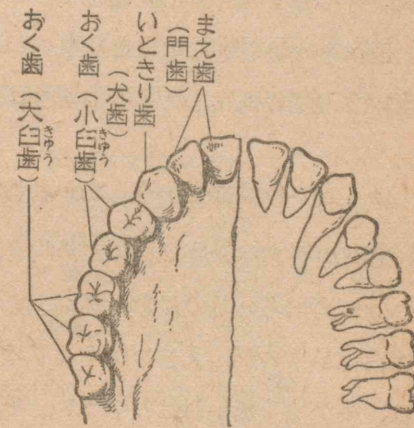


図8 歯の並び方

私たちは生まれながら歯をもっているのではなく、生まれながら6か月もすると歯がはえてくる。2歳ぐらいになると20本の歯

がそろろう。これらの歯は小形で、まもなく次の歯が代わってはえてくる。この新しい歯は永久歯で、それは子どもが6歳ぐらいになるとはえはじめ、13歳ぐらいで大部分がはえそろい、17歳ぐらいで最後の永久歯のちえの歯がはえる。こうして32本の永久歯がそろるのである。

永久歯は一度悪くなると、もはやもとのようにはなおらない。それで私たちは歯をいためないように気をつけたいといけな。

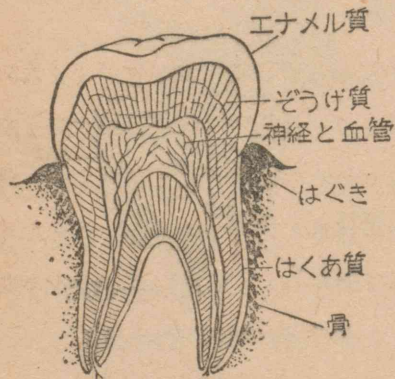


図9 歯の構造

歯はカルシウム・リンなどの鉱物性のものがおもな成分である。歯はエナメル質・ぞうげ質・はくお質の三つの物質からできている。エナメル質は強く光沢があるもので、歯の外側を作っている。エナメル質の下にぞうげ質がある。それはエナメル質よりいくらか柔らかであるが、骨よりは堅い。ぞうげ質を包んだ歯の根のところははくお質からできている。ぞうげ質の中心部は根のところ

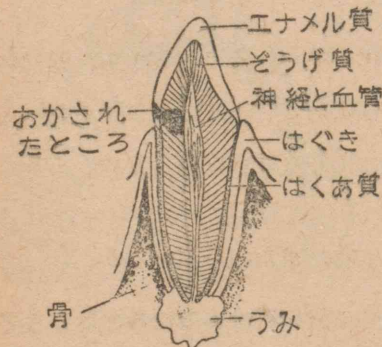


図10 むし歯

いているほら穴になっている。このほら穴(歯髄)の中には、下の口から神経や血管がはいってきている(図9)。

歯は堅いものではあるが、図10のように、よくくずれて穴があくものである。そのくずれた穴がだんだん深くなって、ついにほら穴

の中の神経にもとまってくるようになる。これがむし歯である。そしてがまんのできない歯痛を引き起す。口の中の細菌はそこで繁殖し、その細菌とたたかうために白血球(27ページを見よ)がそこに集まり、ろみを生ずる。ろみは細菌の死んだもの、白血球のこわれたもの、細胞のくずれたものが集まってできたものである。むし歯は歯痛ばかりでなく、ときに急性のリウマチスの原因にもなるといわれている。

むし歯のできる原因は歯をきれいにしないこと、食べ物がよくないことにある。むし歯を起す細菌は、きれいにみがいたなめらかな歯には、とまっていることができない。またよく物をかむことも歯によい。それによって歯ぐきの血液の流れをよくし、かつつばをたくさん出させて歯をいためる酸を中和するからである。つばはアルカリ性のものである。

私たちは年に一度は歯医者について、歯をきれいにしてもらったり、小さなこぼれでもあったらそれを見つけてもらい修理してもらおうとよい。小さなこぼれもほっておくと大きな穴になり、ついにむし歯となり、歯痛のもとになる。

食べ物をよくかみくだくことは消化の第一段階であるから、歯はいつもしょうぶであるようにしなければならない。また食べ物を食べるときは、急がずによくかみくだくようにしなければならない。

## 2 食べ物はどうのようにして消化され、また吸収されるか

食べ物はよくかみくだかれ、口の中で歯・舌・くちびる・ほおなどの助けによって、つばとまぜあわせられ、食道を通過して胃に送られる。

それから小腸・大腸を経て 24 時間以上かゝってからだの外に押しだされる。この長い管を長い時間かゝって通っていくうちに、いろいろなもの働きで食べ物は水にとけ、血液に吸収されるものに変えられ

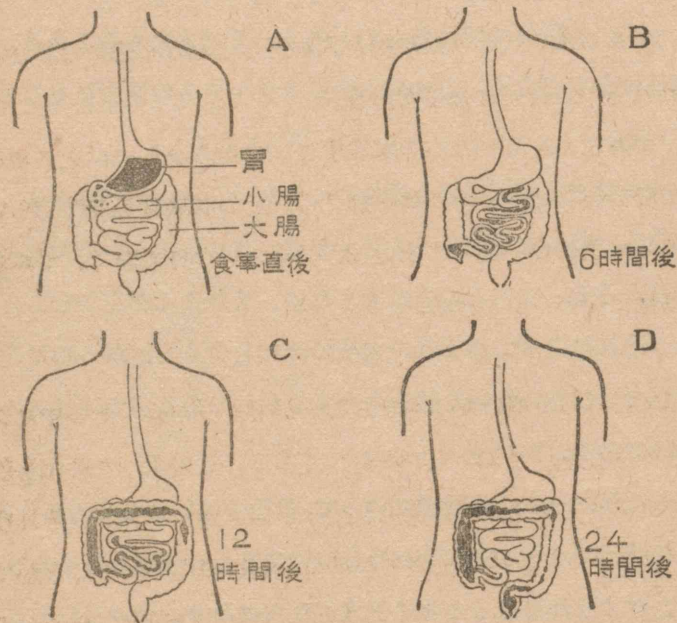


図 11 食べ物はどこにどのくらいの時間とどまるか

るのである。この長い管が消化器である。このようにして吸収される食べ物のおもな成分はでんぷん・たんぱく質・脂肪である。野菜の中の繊維のような吸収されないものはからだの外に出される。

まずつばが食べ物とまじると、その中のでんぷんは一種の糖に変化する。これが腸にいった、ぶどう糖となる。でんぷんは水にとけないが、ぶどう糖は水にとけ血液に吸収される。このようにしてでんぷんがからだで利用されるようになるのである。

実験 でんぷんに対するつばの働き。

- (1) 豆つぶぐらいのでんぷんのかたまりをとって、半分ぐらい水のはいった試験管に入れる。よく振る。でんぷんは小さくなるが水にとけない。
- (2) でんぷんの代わりに砂糖を入れたらどんなことになるか。それはとけて透明になるだろう。
- (3) でんぷんを入れた方の試験管に、口から少しつばをスポイトで吸い出して、そのつばを加える。その試験管を 37° ぐらいに保ってあるビーカーの水に 20 分ぐらいつけておく。でんぷんは糖に変わってとける。

つばがでんぷんを糖に変化させることができるのは、その中にプチアリンというものが含まれているからである。このような変化を起しても、プチアリン自身は何も変化を受けなくて残っている。それゆえ少しのプチアリンでたくさんのでんぷんを糖に変化させることができる。このように、あるものに変化を起させて自分は変化しないものを酵素(エンザイム)という。プチアリンはつばの中にある酵素であるが、消化器にあるいろいろのせんからでる消化液の中にはいろいろの酵素が含まれている。

胃の中に食べ物は数時間とままっている。胃の内面にはうすい膜があり、その中にたくさん的小

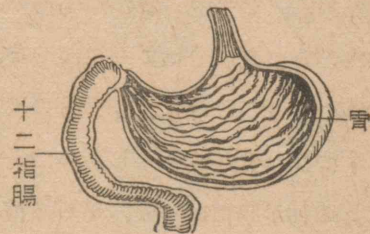


図 12 胃の内面

さなせんがある。これが胃せんで、そこで胃液が作られる。胃液はた

たんぱく質を水にとけるものに変化させる働きがある。これは胃液の中にペプシンというたいせつな酵素が含まれているからである。胃液は青いリトマス試験紙を赤くする働きがある。胃液は酸性なのである。ペプシンは酸性のときにだけ働くものである。これに対してプチアリンは酸性だと働きがとまる。それゆえ胃にはいった食べ物が胃液によくまじるまではつばのプチアリンの働きが続く。

実験 たんぱく質に対する胃液の働き。

- (1) 人造の胃液を作る。それには薬屋に売っているペプシンを 0.5g とり、塩酸 2cc を 50cc の水でうすめたものにとかす。
- (2) ゆで卵のしるみをできるだけ小さく切る。あるいは金網でつぶして小さくしてもよい。それを少し試験管にとって、先に作った人造胃液にまぜて 37° ぐらいに保ちながら数時間おく。どんな変化が起るか調べてみよう。

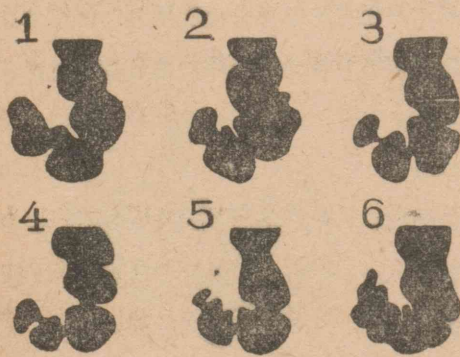


図 13 胃の運動(1~6のように形が変わる。)

卵のしるみはとける。ときどき試験管を振りまわすととけかたが早い。実際胃を作っている筋肉は収縮したり、ゆるんだりして食べ物と胃液とがよくまじるようにしている。数時間もすると胃の中のもの

が、これは連続的に流れていくのではなくてときどき少しずつ押し出されて小腸の方に送りこまれるのである。胃の中のものなくなると空腹の感じが起きる。こういうわけで普通私たちは1日に3度食事をとることになる。

小腸は直径 3cm ぐらい、長さ 5m ぐらいの管で、その内面には胃と同じくたくさん

のしわがある。その管は筋肉でできていて、その中に神経・血管がたくさんきていて、たくさん

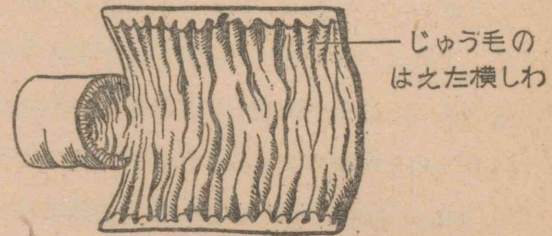


図 14 腸の内面

さなせんが内面に口を開いている。筋肉は縮んだり、ゆるんだりして食べ物を下の方に送る役をしている。この小腸で消化吸収の大部分が行われるのである。小腸と胃との間の 25cm ばかりのところを十二指腸という。ここにすい臓と肝臓の口が開いている(図 7)。

すい臓のつくり出す消化液はすい液と呼ばれる。すい液にはいろいろの酵素が含まれていて、すべての栄養素(炭水化物・たんぱく質・脂肪)を消化する力がある。そのうち脂肪を消化する酵素はリパーゼと呼ばれる。

肝臓は私たちのからだのうちにあるせんのうちでいちばん大きいもので、たんじゅうという液をつくる。その液もたんじゅう管により十二指腸にはいる。たんじゅうはリパーゼを助けて脂肪を消化されやすくする。

なお小腸の内壁からも消化液が出る。この消化液は腸液と呼ばれ、

たんぱく質の消化を完成する。

このように食べ物の消化は、つばの働きにはじまり、胃液の働きがこれに続き、最後にすい液・たんじゅう・腸液の働きがこれを完成するのである。吸収されないものは大腸にたまり、それがたまればだんだんその圧力が大きくなり便通をもよおさせる。便通は毎日1回はあることがたいせつである。大腸にあまり長い間不用なものがたまってると、そこにバクテリアが繁殖し、大腸の中のものが腐ってからだに害を与える。もし規則正しい便通がないときには、適度の運動をし、かつくだものや野菜のような繊維の多い食べ物をとるのがよい。

消化された食べ物の吸収は消化器の内壁で行われるが、小腸の内壁で大部分が吸収される。胃の内壁から吸収されるのは少なく、大腸ではほとんどないといってよい。吸収の行われるのは小腸にきている毛

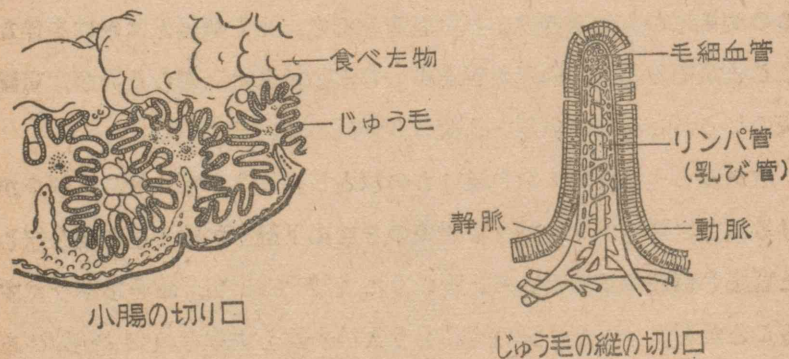


図 15 小腸の内壁のじゅう毛

細血管からである(図 15)。小腸の内壁には  $1\text{cm}^2$  につき何百というじゅう毛というものが毛のように出ており、そこにひろがっている毛細血管により、消化されたものを吸収して血管の中に取り入れる。吸収された食べ物は一度は肝臓に運ばれて、そこに一時たくわえられる。

そして肝臓は必要に応じてそれを血液の中に送り出すようになっている。

消化液のかたは感情に支配されることが多いから、私たちは気持ちを明るくして楽しく食事をしないと健康のためによくないことになる。

### 3 消化器の病気にどんなものがあるか

伝染病でない消化器の病気のおもなものに、盲腸炎・かいよう・糖尿病などがある。

一般に盲腸炎というのは盲腸(実際はそのはしの虫垂)にバクテリアが繁殖して、そこに炎症をおこしてはれてうむ病気である。盲腸は小腸と大腸とのつながっているところについている細い管である(図7)。この病気にかかると普通ひどい腹痛を起す。また発熱とはきけを伴うことがある。腹痛はみな盲腸炎のしるしだとはかぎらないが、盲腸炎のことがしばしばある。

腹痛のときは、腸の中の悪いものを出してしまうために、<sup>りき</sup>下剤をかけることが普通であるが、盲腸炎のときに下剤をかけると炎症を起した盲腸を破裂させて、うみを腹の中にまきちらし、命をあやうくすることがある。下剤は腸の運動をうながす役をするものだからである。

それでもしはきけを感じたりするときには、安静にしてしばらく絶食するにかぎる。数時間しても痛みが去らないときは、医者に相談すべきである。痛みが激しく盲腸炎らしいことが考えられるときは、急いで医者にかゝらなければならない。

かいよは胃や腸の内壁の一部がはげて掘りこみのできる病気で、痛みがあり、しばしば出血が起る。普通おとながかゝるものであるが、小さいときから消化器の調子をととのえて、後年にそなえておくことはたいせつであろう。

糖尿病というのは、食べ物の一部がからだに利用されないでぶどう糖となって、普通るときよりもはるかにたくさん血液にとけこみ、尿の中に出てしまう病気である。この病人は別にどこにも痛みを感じないが、尿がたくさん出るのがひどくかわく。しかしこれは尿をつくるじん臓の病気ではなくて、実はすい臓の病気なのである。

すい臓はすい液のほかにインシュリンというものをつくる。すい液が管を通して消化器に流しこまれるのに対し、インシュリンは直接毛細血管を通して血液中に送られる。このようにせんによってつくられそこから管によらないで直接血液に送られるものをホルモンという。インシュリンは一種のホルモンで、私たちのからだ**が**ぶどう糖を利用することを調節するものである。30年ほど前までは糖尿病にかゝるとついに死ぬことになっていたが、今日ではインシュリンが製造せられ、糖尿病にかゝってもこれを規則正しく注射し、また特別にあんばいした食事をとっていると生命が保てる**ことが**わかった。しかしよく注意してこのような病気にかゝらないようにすることがたいせつである。

#### 問

- (1) 歯は何からできているか。
- (2) 歯の堅い部分は何というか。
- (3) 歯はどうしてたいせつにしなければならないか。

- (4) 歯は何本あるか。
- (5) 食べ物はどのようによくかまなければならないか。
- (6) 消化が完了するのはどこでか。  
(1) 胃 (2) 小腸 (3) 大腸
- (7) 次のところで出る消化液は何か。  
(1) 口 (2) 胃 (3) 小腸
- (8) たんじゅうは何の役をするか。
- (9) すい液はどんな働きをするか。
- (10) すい臓に故障があるとどんなことが起きるか。
- (11) 通じをつけるために下剤を用いることはなぜ用心深くしなければならないか。

### III 吸収されたものはどのようにしてからだのすべての部分に送られるか

私たちは食べ物が消化され血液の中に吸収される様子を学んだ。そこでこれから血液がどういうふう**に**食べた物を運ぶかということについて研究していこう。

また私たちは血液が酸素や炭酸ガスを運ぶということも知っているが、血液はどんな性質のもので、どのようにして**こ**うい**う**ものを吸収したり、運んだりするの**だ**らう。

血液をからだじゅうにめぐらせるも**と**になる機械(心臓)はどのよう**に**働いているの**だ**らう。

これから**こ**うい**う**ことについて研究してい**こ**う。

# 1 血液はどのように私たちのからだをめぐり歩くか

今日では血液は心臓の働きでからだじゅうをめぐり歩いているものだということはだれでも知っていることである。ところが今から 300 年以上も前に(1628 年ごろ), イギリスの医者で医学者のハーベー (W.

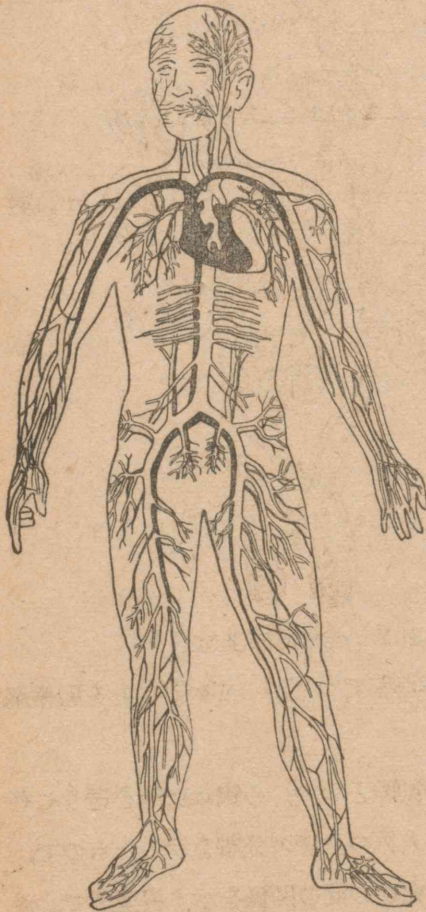


図 16 人体の血管

Harvey, 1578—1657) がはじめてこの考えを発表したときは、だれもこれを受け入れなかった。かれはある生きた動物の心臓の働きを研究していた。それによるとある一定の時間に心臓から流れ出る血液の量は、同じ時間に心臓に吸いこまれる血液の量と同じであることを発見し、当時の人が考えていた血液は心臓から出て筋肉にしみこんでしまうという考えを捨て、血液は管を通して人のからだをめぐり歩いているものだと発表した。このハーベーの考えは長い年月の間信じられなかった。

しかしハーベーは心臓から

出ていく血管と、心臓にかえってくる血管とはどういうふうにつながっているかということとを説明することはできなかつた。オランダの入リューエンフーク (A. van Leeuwenhoek, 1632—1723) が顕微鏡を発見するにおよんでこの問題は解決された。かれはこの二種類の血管

の先がごく細い血管すなわち毛細血管でつながっていることを顕微鏡で発見したのである。

心臓から血液を流し出す血管を動脈といい、心臓に血液を送りこむ方の血管を静脈という。図 16 は人体の血管の分布を示したもので、図 17 は動脈、静脈、および毛細血管の間関係を示す模型図で、血液循環の様子が示されている。

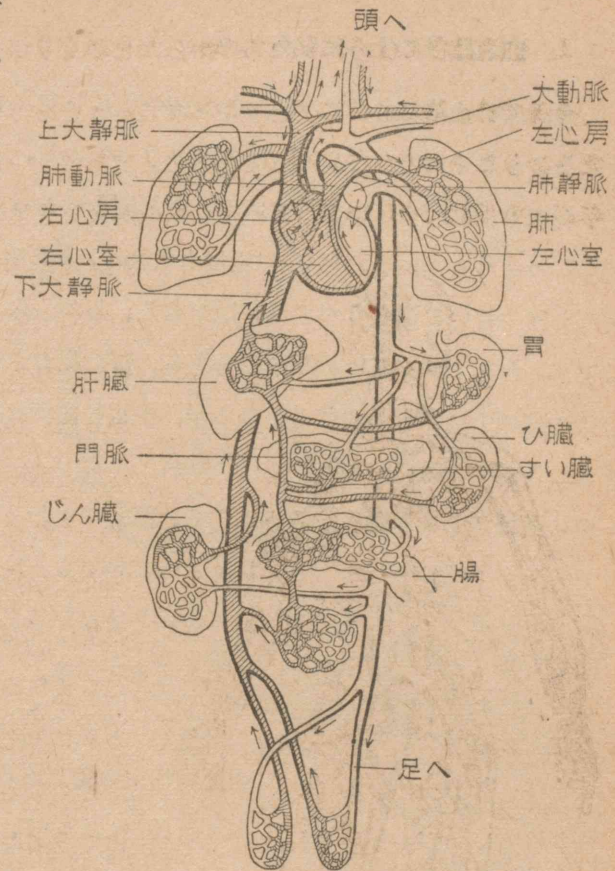


図 17 血液循環の模型図

## 2 心臓はどのように働くか

心臓は血液循環の中心で、私たちの胸のすこし左よりにある。心臓は休むことなく人が生きている間じゅううっている。中学生ぐらいだと平均毎分 78 回ぐらいうっている。赤んぼうはもっと早く毎分 140 回ぐらいうっている。15 歳以上にもなれば、おとななみになり、平均 72 回ぐらいの脈をうつのが普通である。しかし人によっていろいろで 45 から 100 ぐらいの間の値をとる。この脈の数をかぞえるには直接心臓の上に手をあててもわかるが、手首の内側に指をあてても数えることができる(図 20)。

脈の数は激しい運動をするとふえる。静かにすわっていても、また

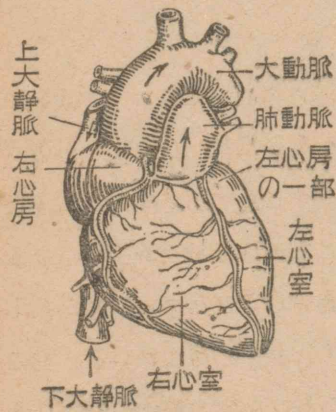


図 18 心臓の外観

まず心房に流れこむ。心房の壁をつくっている筋肉が縮むと心房の中の血液は心室に送られる。次に心室の壁の筋肉が縮むとその中の血液は心臓からおし出されてからだじゅうに送られる。そのため心室の筋肉は厚く強くできています。心房と心室の間には弁があって、心室の血

横になっていても、いつもよりも脈の数が多いときはからだのどこかに故障のあるときである。

心臓はにぎりこぶしの大ききくらの厚い筋肉の袋である。それは四つのへやに分かれていて、上の方に右、左二つの心房があり、下の方にも右、左の二つの心室がある。

血液が静脈から心臓にはいるときは

液が心房に逆流しないようになっている。また心室の出口にも弁があって、いったん心室から押し出された血液は心室にもどれないようになっている。

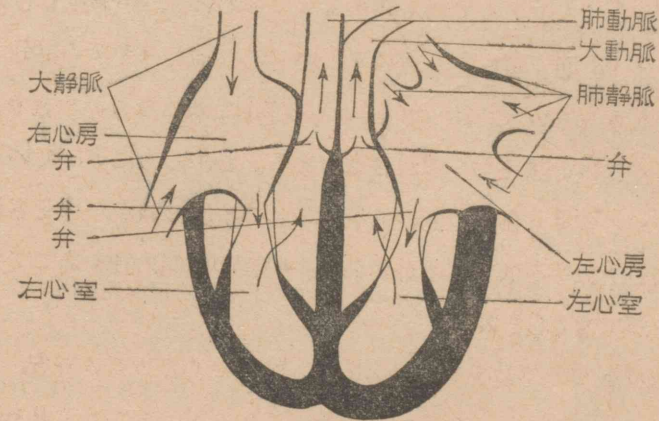


図 19 心臓の働き

からだじゅうをめぐる血液はまず右の心房にはいる、次いで右の心室に押しやられ、右心室の大きな動脈から肺に送り出される。この動脈は何度も枝分かれして肺胞をとりかこんでいる毛細血管となる。血液はこの毛細血管を通るとき、そこでガス交換(酸素をとり入れ、炭酸ガスを出す)をする。その毛細血管は再び集まってだんだん太い管となり、ついに大きな静脈となって、左の心房にはいる。左の心房にはいった血液は左の心室に押しやられ、心室の筋肉の縮むことによりからだじゅうに送り出されるのである。

心臓の右と左とは同時に動くので、双方の心房の血液は同時に双方の心室に送りこまれる。そして右の心室の血液は動脈から肺に送られ、左の心室の血液はからだじゅうに送り出されるわけである。

血液の流れる早さは中程度の太さの動脈で毎秒 25 cm ぐらいであ



るが、毛細血管を通るときはきわめておそく、毎分センチメートルぐらいである。

動脈内の血液は強い力で押されている。この動脈内の血液の圧力(血圧)は図 20 に示すような装置で測られる。これは血圧計と呼

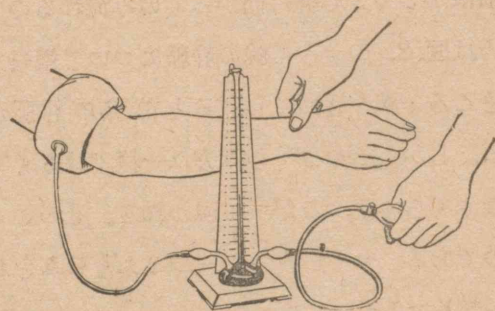


図 20 血圧計とその使い方

(ゴム球からひじの上のゴム腕輪に空気を送って、動脈に加える圧力を脈はくがちょうどふれなくなるまで高める。このときの圧力を水銀柱の高さ(mm)で表わす)

ばれる。健康なおきな血圧は 110~120mm ぐらいである。年をとると血圧は高くなるが、あまり血圧の高すぎるのは健康上よくないしるしである。血圧の高すぎるため脳の血管が破れて出血するのが脳いつ血である。

動脈は一般にからだの深いところにあるから、普通切り傷をしても動脈を切るとはまれである。動脈を切ると血液がふき出してたいせつな血液をたくさん失いやすい。筋肉の少ないところ、たとえば手首の内側では動脈が脈をうっているのをかぞえることができる。人によっては直接見ることもできる。

一般に静脈はからだの浅いところにある。静脈にはところどころに



図 21 腕の静脈のふくらみ方と弁のあるところ

弁があり、心臓の方にだけ開くようになっている。このため静脈では血液がいつも心臓に向かってのみ流れるのである。静脈に弁のあることは図 21 のように腕の静脈について観察することができる。ひじのところで腕をきつくしばると前腕の静脈がふくらんでくるのがわかる。しかしそのふくらみ方は一様ではなくて、いくつかのふしのようなふくらみがつながって現われる。そのふくらみのところに弁があるのである。今そのうちの一つのふくらみをおさえてみるとどんなことが起るだろう。

そのふくらみのところにある血液は心臓の方にだけ押し出される。このように静脈では血液は一方に流れるが逆には流れないようにしている。この弁の構造は図 22 に示したようなものである。

もしあし(脚)の静脈に弁がなかったならば血液はどうなるだろう。血液はあしから心臓の方にのぼることはむずかしい。私たちが長い間こしかけていたり、また長い間静かに立っていると、あしがすこしむくんでくるのを知っているだろう。静かにしていると心臓の働きだけでは、重力に反対してあしの静脈の中の血液を心臓まで押し上げることはできないのである。しばらく運動するとあしのむくみは消える。これは運動すると筋肉が静脈を押すことになり、血液は心臓の方に流れるし、また心臓の働きも強くなるからである。

では血液はからだじゅうをめぐり歩いて何をしているのだろう。

肺から左心房にかえる血液は肺胞で空気と接触して炭酸ガスを放出し、新たに酸素をとかして来たあざやかな赤色をした血液である。こ



図 22 静脈の弁の働き

れは静脈によって心臓に送りこまれ、左心室からからだじゅうに送り出される。この静脈を肺静脈という。からだじゅうをめぐる歩いた血はからだじゅうの細胞に酸素を与え炭酸ガスを受けとって心臓にもどってくるが、この血液は暗赤色をしている。このきたない血液は右の心室から出ている動脈によって肺に送りこまれ、またきれいにされる。この動脈を肺動脈という。

血液はこのように肺を循環することによってきれいになり、からだじゅうを循環して酸素や吸収された食べ物をからだじゅうにくばり、からだの各部を生長させたり、働く力を与えたりするのである。

血液が消化された食べ物を吸収するのは図 17 に見るように小腸にひろがっている毛細血管で、これは一度集まって肝臓にはいり、そこでまた毛細血管に分かれる。そしてぶどう糖のような食べ物の一部はこの肝臓に一時たくわえられ、残りのものは静脈と合流して心臓にはいり、次に肺を通り、そこで血液の吸いとった酸素とともにからだじゅうにくばられる。

### 3 血液は何からできているか

上のような血液の働きはどうしておこるのだろう。それを知るにはまず血液は何からできているかを知らなければならない。

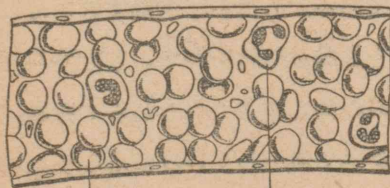


図 23 血球の図

血液は二つの部分からできている。その一つは血しょう（血漿）で、いま一つは血球である。血球にはいろいろの種類がある。その

うち赤血球といわれるものは血液のおもな成分で赤い色をしている。その色はそれに含まれているヘモグロビンという色素によるものである。そのヘモグロビンには酸素と容易に結びついたりまた離れたりする作用があるので、血液が酸素を運ぶことができるのである。赤血球の数は  $1\text{mm}^3$  中に男では約 500 万、女では 450 万含まれている。

また無色で白血球といわれるものがある。切り傷などからバクテリアや不用なものがからだにはいってくると、それをとりかこんで殺してしまい、悪いものがからだにふえないようにする役をする。

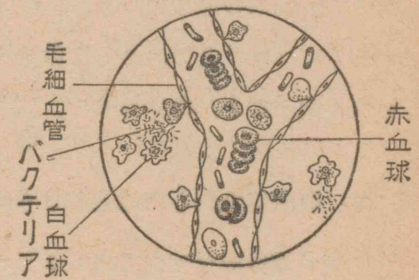


図 24 白血球の働き

その結果それらのバクテリアの死んだもの、白血球のこわれたものなどがまじったろみができる。白血球は赤血球よりも少なく、 $1\text{mm}^3$  中に 5 千から 1 万ぐらいのものであるが、けがをしてそれがろみをもったときや、いろいろの伝染病のときにはその数はふえる。

なお血液中には不規則な形をした血小板というものがある。皮膚にけがをして血液が空気中に出ると、血小板はすぐこわれて血液を固まらせるような物質を出す。このため皮膚などにけがをしても出血が自然にとまるのである。

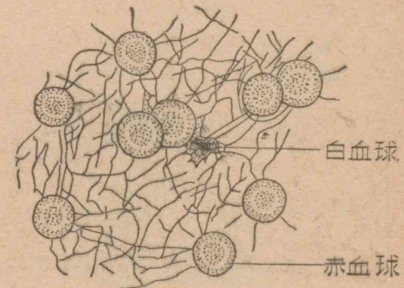


図 25 固まった血を顕微鏡で見たところ

血しょうは塩類・たんぱく質、および少量のぶどう糖などをとかし

た水溶液である。血しょうは吸収した食べ物をとがしてそれをからだじゅうのすべての細胞にくばる役をするほか、それから出た不要なものをとがしてじん臓または肺に運んで捨てる役をする。

ある種の病気または大出血をしたあとで、その人の静脈に他人の血液を注射することによって、その人の命が助かることがある。しかしこのとき、人の血液に A, B, O, AB の四つの型があることを知っているなくてはいけない。そして輸血するときはまぜても固まらない型の血液を選ぶことがたいせつで、同じ型の血液を使うのが安全である。

#### 4 吸収されたものはどのようにして細胞にまでくばられるか

血液の液体成分である血しょうは消化器から吸収された食べ物をと

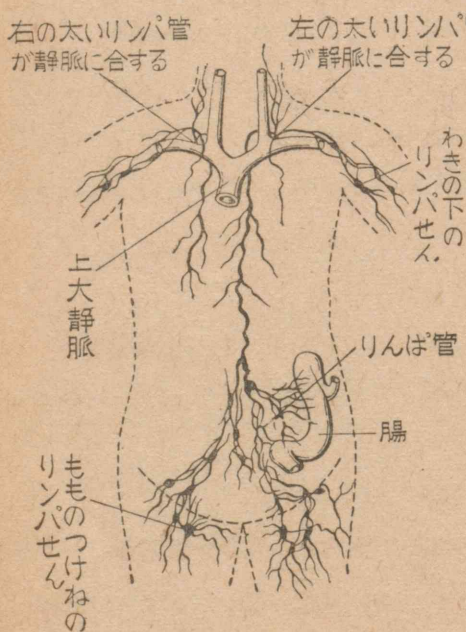


図 26 リンパ系

かし含んでいる。その血しょうは食べ物をとがしたまゝ毛細血管の壁をしみだしてからだをこしらえている細胞の間にひろがる。毛細血管をしみ出した血しょうをリンパと呼ぶが、このリンパは細胞の膜をしみ通して細胞の中にはいりこむ。そしてそのとがしている食べ物を細胞に与え、そこにできた不要なものを吸いとってその細胞から出

いく。そのリンパ液の一部は毛細血管にもどるが、一部は別の小さな管の中にはいっていく。この管はリンパ管といわれるもので、これがたくさん集まってだんだん大きくなり、ついに1本の太い管になって、胸の左上の方で静脈と合流する。

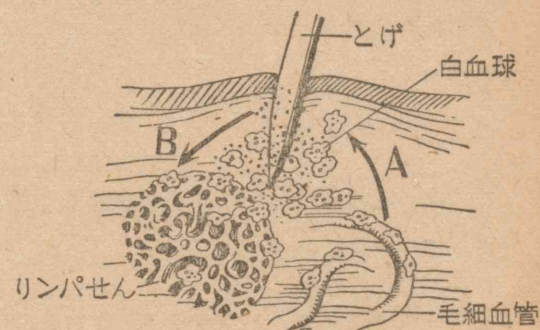


図 27 白血球とリンパせん

リンパ管にはところどころに小さなかたまり(リンパせんという)がある。この働きは網のようなもので、バクテリアなどが血液の中まじってからだじゅうにひろがらないように、こしわける働きをする。たとえば皮膚にとげか何かさがさって、きたないものやバクテリアがからだの中にはいると、近くの毛細血管から白血球がぬけ出してきて、侵入者をせめてとりかこむ。そしてバクテリアをつかまえた白血球はリンパ管にはいりこみ、このリンパせんのところできらめられる。

適度に運動すると血液やリンパの流れを早くし、からだにできた不要なものが早く肺やじん臓にとがけられ、そこでからだの外に出される。

#### 5 不要なものはどのようにしてからだから除かれるか

私たちが食べる食べ物の中には消化されないものもある。野菜に含まれている繊維質のものはその一例である。これらは大腸に集まって

きてついに直腸を経て排出される。大腸にはいった食べ物はそこではほとんど消化されないが、その中にある間にその水分が吸収される。規則正しい便通をつけないと大腸の中のものますます水分を失いかたくなる。そしてべんぴを起す。べんぴはからだに悪い(16ページを見よ)。それゆえいつも規則正しい便通があるようにしなければならない。

食べ物が水分を吸収されずに大腸を通りすぎることもある。これが下痢である。下痢は腹部が冷えたり、またバクテリアや毒物によって腸がおかされるために起きるのである。下痢があまりひどいときは医者に相談しなければならない。

からだじゅうをまわってきた血液の中にはぶどう糖などが燃えてできたもの(炭酸ガスなど)、からだの細胞をつくっているたんぱく質の分解してできたもの(尿素など)、余分な塩類など不用なものがたくさん含まれている。その血液が肺にくると、そこで炭酸ガスは捨てられ、

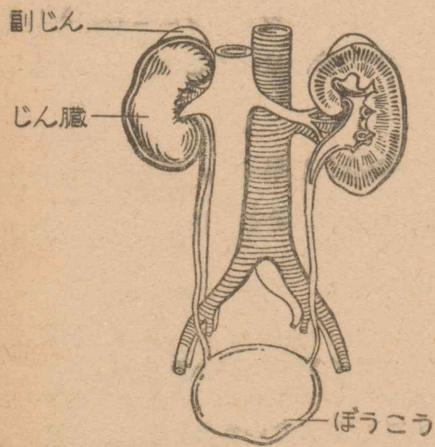


図 28 じん臓とぼうこう

酸素がとけこむ。呼吸のたいせつなことはこれでわかったと思う。しかしおもしろいことに私たちは息をしばらくとめても気絶はするが死にはしない。気絶をするのは血液の中に炭酸ガスがたまりすぎ、脳をおかすためである。そういう気絶は人工呼吸という手当てで回復させることができる。

またからだをまわってきた血液がじん臓の毛細血管にくると、そこで血液にある余分の塩分や、尿素のような細胞の成分の分解されたものなどの水溶液を排出する。これが尿で、普通の人は 1 日に 1ℓ あまりの尿を出している。

じん臓は腹の奥の方に左右 1 対ある。じん臓は無数の小さい粒(マルピギー氏小体)とそれに続いているたくさんの細い管からできている(図 29)。その細い管は非常にたくさんあって、それを全部つなぎあわせるとその長さ数百キロメー

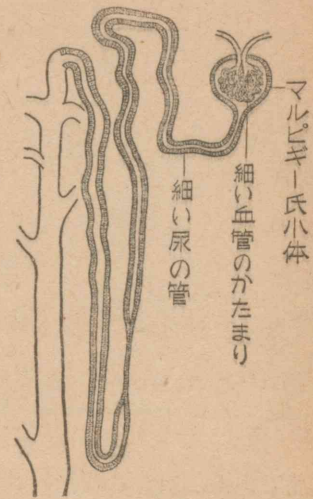


図 29 じん臓の構造(模型)

トルにもおよぶという。その管に尿ができ、それがだんだん太い管に集まって下のほうに集められ、そこから外に出される。じん臓は非常にこみいった器官で、一度病気になると回復が困難であるから、あまり塩からいものや刺激性のものをたくさん食べて過労させないように注意しなければならない。

なおからだの中にできたいらないものは、汗としても体外に捨てられる。汗は尿と同じように、塩分などをとかしている水である。あまりたくさん汗をかくと、からだの中の塩分が少なくなるので、塩分を補わなければならない。塩分がたりないとくたびれやすい。

皮膚には二種のせんがある。その一つは油を出すせんで、その油で皮膚や髪の毛がかわきすぎないようにしている。いま一つのせんは汗を出すせんである(図 30)。汗を出すせんは毛細血管でかこまれて

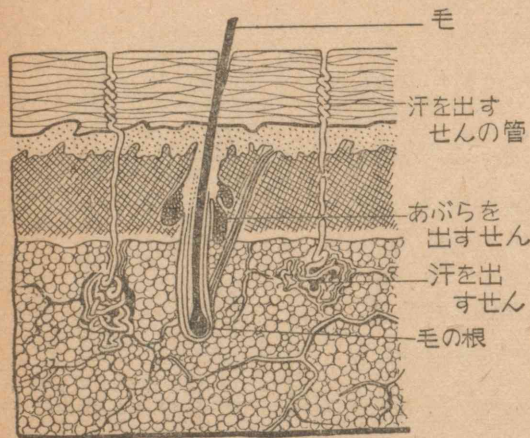


図 30 皮膚の構造 (模型)

科学 1「空気はどんなはたらきをするか」を見よ。私たちのからだは汗の蒸発によってつぎつぎと体内にできる熱を捨てていくから、体温があがりすぎることはない。

私たちの皮膚は汗やごみ、それにバクテリアなどできたなくなることが多い。たえず気をつけてせっけんなどで洗い、清潔に保っておかなければならない。

問

- (1) 心臓はどんな構造をしているか。
- (2) 心臓にある弁は何のためか。
- (3) 毛細血管はなぜ細くて、その壁がうすくなっているか。
- (4) 動脈と静脈とはどう違うか。
- (5) どこで脈がわかるか。脈のわかるのは動脈か静脈か。
- (6) 血液はどんなものからできているか。
- (7) リンパとは何か。それは何をやるものか。
- (8) 白血球はどんなことをするか。

いて、そこを流れる血液の中の余分な塩分などをとり捨てているのである。

汗をかくとその蒸発のため皮膚やからだを冷やすことができる。

液体が蒸発するときは蒸発熱をうばっていくものである (私たちの

(9) 赤血球はどんなことをするか。

(10) 次の器官からどんなものが排出されるか。

(1) 皮膚 (2) じん臓 (3) 肺

(11) ベンピはどのようにして起るか。それはどのようにして防げばよいか。

#### IV からだはどのようにして動くか

私たちの骨がもしかたくなかったら、私たちのからだは全体としてどうなるだろう。またからだの中にある呼吸器・消化器などはどんなことになるだろう。これを考えると骨のたいせつなことがわかる。また筋肉もたいせつなものである。筋肉はたくさんの骨をきちんとつなぎあわせているばかりでなく、骨をいろいろに動かすのに必要なのである。骨がきちんと組みたてられているから私たちの姿勢は正しくなり、またしょうぶな筋肉によって私たちはかっぱつに活動できるのである。こゝで骨や筋肉の働きについて研究していこう。

##### 1 骨はどんな役をするか

私たちは 200 余の骨を持っている。それらはうまく組み立てられて骨格となっている。ある部分ではその一組の骨はからだのたいせつな器官をおさめ、それを保護している。たとえば頭骨は脳・目などのたいせつな器官をおさめて保護している。頭骨はたゞ一つの骨のかたまりではなく、いくつかの骨がぬい合わせになったようにかたくきちんとつながったものである。

あばら骨は肺・心臓などを入れるようになっている。それはせぼね

から出て、曲がってるのがのたがのようになって胸をかこんでいる。上から 10 対は前方で胸の骨につながっているが、下の方の 2 対はせぼ

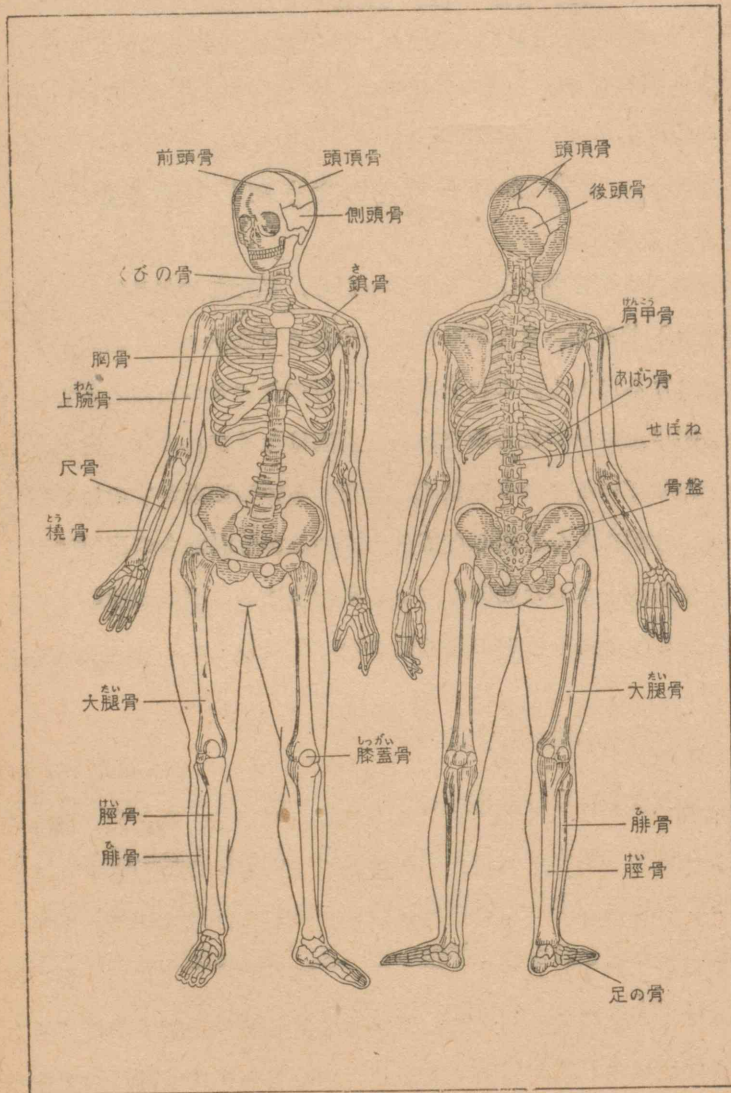


図 31 人の骨格

ねだけについていて前の方では何にもつながっていない。骨盤は胴の下の方にあるいろいろな器官をおさめているが、またそこにあし(脚)の骨がつながっている。あしや足の骨は私たちのからだをささえるのにたいせつなものである。肩の骨には腕の骨がつながっている。肩からひじまでには長い 1 本の骨があり、ひじから手首までには 2 本の長い骨が並んでいる。手首には 8 個の骨があるが、手にはたくさんの小さな骨が並んでいる。せぼねの上に頭がのっている。せぼねをつくっている骨の数は 33 ある。

骨と骨とのつながり方にはいろいろある。頭骨は動かないようにしっかり互いにかみ合っている。せぼねを

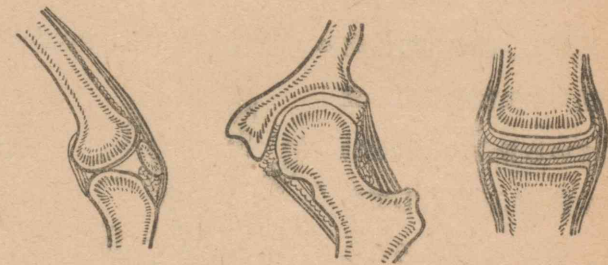


図 32 骨のつながり方(関節)

つくっている骨は、そのつなぎめの一つ一つは少ししか動かないが、全体としてはかなり大きく、いろいろの方向に動けるようになってい。ひざ・ひじ・指などのつながり方はちよつがい式になっており、頭や前腕はまわすことができるようになってい。肩と腕、腰とあし(脚)との間のつながり方はわんと玉のような関係になってい。このように動きやすくなっている骨のつなぎめを関節という。関節のところでは骨のはしは軟骨というものでおさわれ、そこには一種の液体があつて、そこをなめらかにしてい。もし関節を強く曲げすぎたりすると関節ははれあがってくる。そういうときには安静にして冷たい

水などで冷やすとよい。

骨と骨をつなぎあわせているものは、しょうぶな帯のようなひも(じん帯)である。筋肉の両はしはけん(腱)というしょうぶなひもに

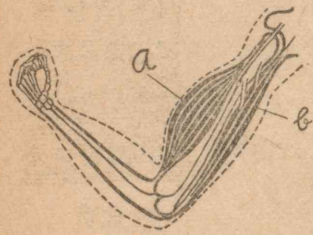


図 33 腕の動き方

図 33 で腕はどのようなふうに動くかわかる。図の中の筋肉 *a* が縮むと腕は曲がり、*b* が縮むとのびる。

図 34 には手を組み立てている骨と、それを動かす筋肉とが示してある。手でいろいろこみいったことができることも、これでわかるであろう。

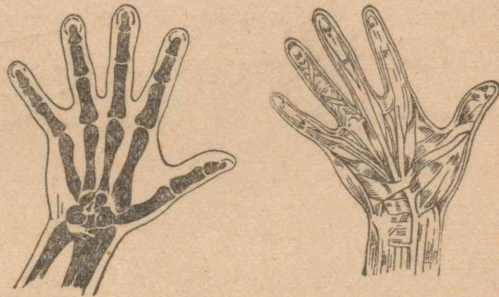


図 34 手の骨と筋肉

眼球を動かす筋肉は図 41 に示してある。

骨は歯と同じくおもにリン酸カルシウムからできていて、それが 90%にも達する。それゆえしょうぶな骨をつくるためには、私たちはそれらが多く含まれている食べ物をとらなければならない。

## 2 筋肉はどのように働くか

筋肉はたくさんの筋繊維とよばれる細長い細胞からできている。図

35 には二種の筋肉の細胞を示してある。私たちが腕を曲げるときに

は腕の筋肉は縮んで丸く堅くなる。この筋肉をつくっている細胞の数は何十万といわれる。かような筋肉は私たちの思うように動かせるので、随意筋といわれる。

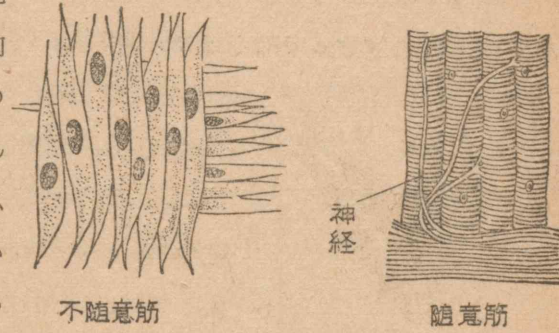


図 35 筋肉の構造

骨についていない心臓・胃・腸などをつくる筋肉は縮んだり、ゆるんだりしてその中のものを押し出す働きをする。これらの筋肉の運動は私たちが動かそうと考えなくても起きるので、不随意筋という。随意筋と不随意筋をつくっている細胞の形が違っていることは、図 35 でわかるであろう。

筋肉をつくっているものはおもにたんぱく質である。筋肉の細胞はたえず少しずつではあるがいたんでいるので、それを修理するため私たちはたんぱく質を含んだ食べ物をとらなければならない。

なお、筋肉を動くようにするには、力のもとになるものを補ってやらなければならない。それをするのが食べ物である。食べ物は消化され吸収されてグリコーゲンとして筋肉や肝臓にたくわえられる(私たちの科学4「何をどれだけ食べたらよいか」を見よ)。筋肉にたくわられているグリコーゲンがつかいつくされると、それを補うために肝臓から血液によって運ばれてくる。私たちがからだを動かすとたくわえられていたグリコーゲンはがぶ糖に変化して、血液にとけている

酸素と化合して燃える。そのとき熱が出て、そのエネルギーの一部はからだを動かす力のもとになる。そのとき炭酸ガスがたくさんできるが、それは血液によって肺の方に運び去られる。

ところがそのとき乳酸というものもできて、その一部は筋肉の間にたまりはじめる。それがある程度たまると筋肉は動きにくくなる。こうして筋肉はくたびれるのである。しばらく休むとその乳酸は酸素の働きによってまたもとのグリコーゲンにもどり筋肉のくたびれはなおる。

このように私たちは運動するとたくさんの酸素が必要になってくるので、呼吸は早くまた深くなっていくのである。また運動のあとには休むことが必要なわけもわかるであろう。

#### 問

- (1) 骨はどんな役をするか。
- (2) 骨をつくっているものは何か。
- (3) 骨はどういうふうにつながっているか。
- (4) 腕を曲げるとき腕の筋肉にどんなことが起るか。
- (5) 筋肉をつくっている物質はどんなものか。
- (6) 腸をつくっている筋肉と、腕を曲げるとき働く筋肉とはどう違うか。
- (7) 激しい運動をするときにはどうして多くの酸素が必要か。
- (8) 激しい運動のあとではどうして休まなければならないか。
- (9) 私たちの筋肉を動かす力のもととは何か。

### V からだの動き方や働きは どのように調節されるか

私たちに感覚を起させたり、行動を始めさせたりするものは、音と

か、光とか、さわることとか、また熱いというような、刺激とよばれるものである。音・光・におい・味、熱いこと、さわること、などは外部からの刺激であるが、からだの内部からくる刺激もある。それらによって私たちは痛みを感じたり、めまいやはきけをもよおしたりする。

こういう刺激をどうして私たちは受けとるのだろうか。こういうことを理解するために、私たちはそういう刺激を受けとる器官としての感覚器のこと、刺激を受けとってからそれを別のところに伝える役をする神経というものについて研究しなければならない。またこういう刺激を受けたとき、私たちのからだがかような行動を始めるかということも研究していかなければならない。

なお私たちのからだの働きが、いろいろのせんからつくられるある特別な物質によって調節されているということはたいせつなことで、これについても調べなければならない。

#### 1 刺激によって私たちはどんなことをするか

目の前で突然フラッシュなどをたかされると、私たちは何を考えるまもなくすぐ目を閉じる。またひざをくみあわせてあし(脚)をたらし、ひざがしらのすぐ下のところを堅いものでたたくと、どんなことが起るだろう。あしはびよこんと前に出る。これは私たちがしようと思わないで自然にすることなのである。こういうように何かの刺激によって、私たちがしようと思わないのに起る運動を反射運動という。

私たちのする運動のうち、はじめは練習をしたがあとでは自動的にやっているようなものもある。たとえば、赤んぼうははじめは歩く練



習をするが、しばらくすると自動的にしかも意識しないで歩くようになる。また私たちのからだの中では、私たちがいちいち意識しなくても、食べ物が来れば消化液を出したり、胃や腸の壁が運動をしたり、

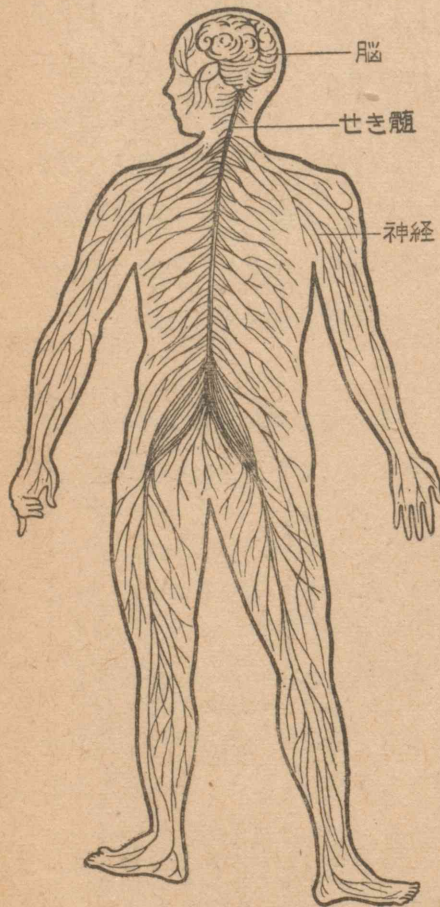


図 36 人の神経系

またある事情のもとでは心臓の運動が激しくなったり、呼吸が盛んになったりすることがある。

これらはみな私たちのからだだが、からだの外または内から来た刺激に感じて働いたのであるが、そういう刺激とからだの働きとにどういう関係があるだろうか。

また人間には記憶したり、考えたり、さらにさきのことを計画したりするようなことまでできる。これはどうしてであろう。

それは神経系の働きである。神経系は脳・せき髄、および神経からできている。人の神経系は図 36 に示してある。

脳は頭骨の中におさめられ、せき髄はせぼねの長い管の中におさまっている。そしてたくさんの神経が脳やせき髄から出てからだじゅう

うに分布している。

うに分布している。

## 2 神経系はどのように動くか

神経系も細胞からつくられているが、人間の脳・せき髄、および神経を組み立てている神経細胞の数は百数十億といわれる。そういう神経細胞の一種を図 37 に示してある。図 37 に示すように神経繊維を持っている。

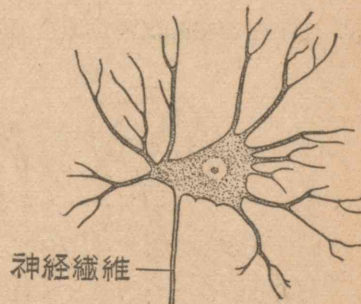


図 37 神経細胞

皮膚にきている神経のはしは図 38 に示すようになっている。皮膚にさわったり、また熱や痛みなどの刺激がくると、その知らせを神経がせき髄に

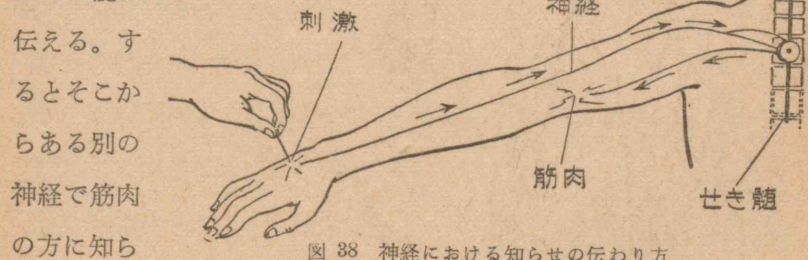


図 38 神経における知らせの伝わり方

伝える。するとそこからある別の神経で筋肉の方に知らせが

せがいて、その筋肉の活動がはじまる(図 38 を見よ)。しかしその知らせは脳の方にも送られる。

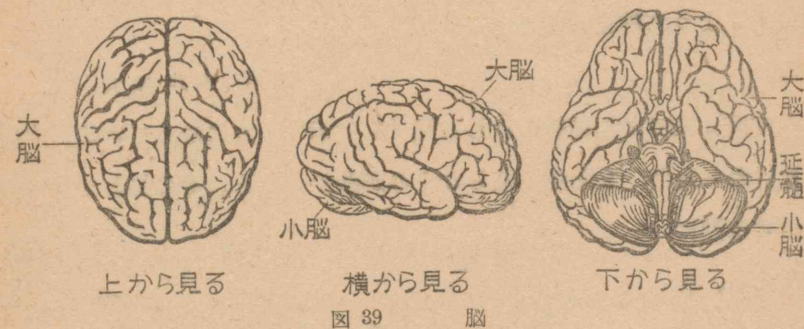
たまたま私たちが熱いものにでもさわるときは私たちは無意識に手を引く。これが前に述べた反射運動で(39 ページを見よ)、熱い知らせがせき髄にいて、そこからすぐに筋肉にいったためである。しばらくしてから私たちが熱いと感じるのは、その知らせが脳の方にと

いたからである。

こういう知らせは1本の神経繊維については一方向だけにしか通じない。感じたものを中央(中枢)に知らせる神経を知覚神経という。中央(中枢)から筋肉の方に知らせを伝える役をする神経を運動神経という。

脳はたくさんの神経細胞からできているもので、大脳・小脳・延髄などに分けられる。

大脳は頭の上の大きな部分で、その表面には深いしわがたくさんあ



る(図39)。こゝでものを記憶したり、考えたりするのであるが、どういふふう到大脳でものを考えるかということについては、まだ学者の研究がよく進歩していない。大脳の大きさ、しわの数や深さとその人の頭の良さとはあまり関係がないらしい。

大脳のある部分目は目から来た知らせだけを受けとるところ、ある部分にはおいの知らせを受けとるところ、またある部分は舌の味を受けとるところ、またある部分は耳から来た音の知らせだけを受けとるところというように、部分によってその役目が違う。そのほかに皮膚から来る知らせ(熱さ・痛み、さわることなど)を受けとるところなど

もある。また別の部分では筋肉に運動するように命令をだす。これらの大脳の部分がそれぞれの中核なのである。

小脳は頭の下の方にある小さい部分で、私たちの運動を調節している。アルコールなどのためにこれがうまく働かなくなると、考えていても手足が思うように動かなくなるものである。酒によった人がまともに歩けないのはこのためである。

延髄は大脳の下にあって、下はせき髄に続く。こゝに血液をめぐるせたり、息をししたり、消化液を出させたりするいろいろの中核がある。そのためこの延髄が傷つくと人はすぐに死んでしまう。

神経系を健康に保つためにはからだ全体に栄養になる食べ物をとらなければならない。からだの栄養になる食べ物はまた神経系にも栄養になるもので、特に脳や神経にだけ栄養になる食べ物というものがあるわけではない。神経の外側は卵のきみに含まれているものと同じ脂肪質のものからできており、神経細胞をつくっているものはりんが多い。ビタミンBの欠乏によってからだの栄養に故障が起るが神経にも故障が起る。かっけはこれである。

神経系の活動には肉体の活動に比べて食べ物は特に多くは必要としない。しかし精神活動には脳にある程度の血流が必要で、血流がへると脳貧血を起して倒れる。脳貧血を起した人は頭を低くして床に寝かせて血液が頭の方にいきやすいようにしなければならない。

神経系は筋肉に比べてくたびれやすいもので、くたびれると考えるにぶくなる。神経系がくたびれないようにするには休むことが必要である。特にじゅうぶんに寝ることがたいせつである。

同じ刺激を長い間くり返すとその神経の中核はくたびれて働かなく

なる。都会の人は都会のやかましい音になれていてあまり苦しめない。またへやの中にはいったとき、いやなおいがしてもしばらくすると、においの中枢が働かなくなっておいに気がつかなくなる。

### 3 刺激はどのように受け入れられるか

刺激にはいろいろあるが、それらはすべてそれに応じたしくみで私たちに受けとられている。たとえば光は目で受けとられるが、鼻や耳からは受けとられない。

目は光を受け入れる器官で、耳は音を受け入れる器官であると同時にからだのつりあいの感じを起させる器官である。味を受け入れる味のつぼみというのは、おもに舌の粘膜にあり、においをかぐ器官は鼻の穴の上の方の粘膜にある。皮膚はいろいろの刺激を受け入れるようにできている。すなわち皮膚にはさわったことがわかる器官が何百万となく分布しておるし、冷たさ・暖かさ、または痛みの感じを受け

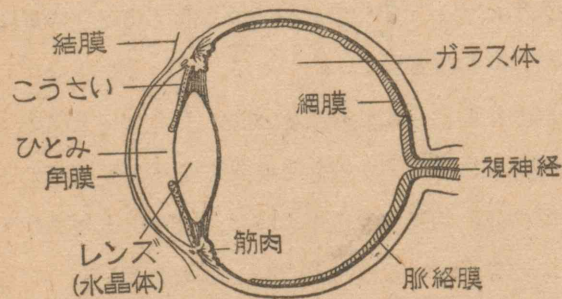


図40 眼球の構造

いて研究してみよう。

目のおもな部分は眼球で、その構造は図40に示してある。

眼球は球形の器官で、頭骨の前にある穴におさまって、それに小さ

とる小さな器官も無数に分布している。これらは感覚点と呼ばれている。

これらの感覚器のうち目と耳につ

な筋肉がついている(図41)。その筋肉は眼球をいろいろの方向に動かす役をする。その前面にまぶたがあって眼球を保護し、目を休ませ

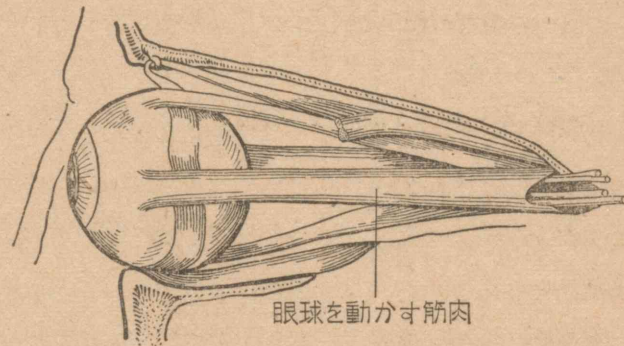


図41 眼球を動かす筋肉

る役をする。眼球は中にジュリー状の液体(これをガラス体と呼ぶ)がつまった球で、外側は白い皮でおおわれ、その前面の一部は透明で角膜と呼ばれている。この皮の下に黒い色をした脈絡膜があり、眼球の内部を暗くしている。眼球の前から見える丸い穴はひとみである。光はひとみから眼球の中にはいるのであるが、そのひとみの大きさは来る光の量に応じて小さくもなり大きくもなる。それをするのがこうさいである。眼球にはいる光はまず角膜を通り、そのうしろにある液体を通り、ひとみの後方にあるレンズを通る。このレンズには小さな筋肉がつながっていて(図40)、その筋肉の縮んだり、ゆるんだりすることによってレンズは厚くなったり、薄くなったりすることができる。こうしてそこにはいった光をいつでもちょうどよく眼球の後方の網膜の上に集めることができる。そうすると写真機でピントを合わせたときのように、おもての景色などが網膜の上にはっきりとうつる。

網膜には光に感ずる細胞がたくさん並んでおり、それに視神経がつ

ながっている。そしてその細胞のあるものは夕方うす暗い光に感じ他のものは昼の明かるい光と色に感じる。

眼球の構造は写真機とよく似ているが、いろいろの調節作用が自動的に行われて写真機よりもっと精巧なものである。さらに眼球は右・左2個あって、互いによく調和して働き、見るものの遠近などもそれによってよくわかる。

ところが眼球の奥行が深すぎて、はいた光が網膜の前で集まって

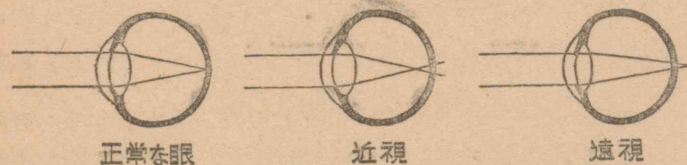


図 42 普通の目, 近視, 遠視

しまうような人もある。これが近視である。このような光の集まり方では網膜ではぼやけてしまうので、はっきりした物の形を見ることができない。こういう人はへこんだレンズ(凹レンズ)のめがねをかけると光がちょうど網膜の上に集まるようになり、ものがはっきり見えるようになる。

これと反対に遠視というのは光が網膜のうしろで集まってしまうものである。これと同じようなことが老人に起る。すなわち50歳ぐらいになると、眼球のレンズが少し堅くなってじゅうぶんにくらまず、うまく調節ができなくなり、近くのものをはっきり見ることができなくなる。かような場合には凸レンズのめがねをかけるとよく見えるようになる。

また角膜の形が不規則なときにも光はうまく網膜に集まらなくて、

ものはぼんやりしか見えない。これは乱視である。

ある人は赤と緑、ある人は青と黄との区別ができない人がある。またある人は色がすべてわからず、みな灰色に見える人もある。こういう人は色盲である。色盲は遺伝するもので、今日なおす方法はない。

目はいつも清潔しておかないと、バクテリアのため結膜炎を起して目が赤くなったり、ときにはトラコーマ(トラホーム)になったりする。目に故障の起きたときはすぐ医者に相談しなければならない。

目について注意すべきことは、いつも光の量を適度に加減して目をつかれさせないようにすることである。

耳では音が聞かれる。頭の両側に二つの耳たぼがあり、そこから鼓膜のところまで穴が通っている。これらは外から来た音を集め鼓膜に送りこむ役をする。

こゝまでが外耳と呼ばれている。鼓膜から奥の方に中耳がある。鼓膜は直径1cmぐらいの薄い膜で、外から来た音につれ



図 43 耳の構造

て振動する。その振動は順々に三つの小さい骨によって内側にある膜(内耳の窓)に伝えられる。耳の病気や耳の痛みは中耳に起ることが多い。こゝがうんで耳が聞こえなくなることもある。中耳は細い管でのどに通じている。中耳の中の空気の圧力はこの管を通して外部の空気の圧力と同じになる。急に高いところにあがったり、また急に低いところにおりてくると、この中耳の空気の圧力の調節がうまくできない

ため耳にへんな感じが起ることがある。

内耳は頭骨の穴の中にある。そこにはきわめてこみいったかたつむりと呼ばれる器官がある。それはかたつむりのからに似ているが、その中には液がはいっていて、その液が鼓膜から伝わってきた振動につれて振動する。かたつむりには無数の神経のはしが来ていて、受けとった振動を音として大脳に伝える。鼓膜、三つの小骨、かたつむりの中の液は毎秒20から20,000までの振動をすることができる。それで私たちはこの範囲の振動を音として聞くことができるのである。しかし人間以外の動物ではもっと振動数の多い音も聞きとれるものもある。

内耳の中で、かたつむりの上の方に三つの半円形の管(半規管)がある。これにも液がはいっていて、そこにたくさんの神経のはしが集まっている。頭かからだを動かすたびにこの半円形の管の中の液は動いて、その動き方が小脳に報告される。それによって小脳は私たちのからだのつりあいを保たせる。この動きが悪くなるとめまいが起る。私たちがぐるぐるからだをまわすと目がまわるのはこの器官がそういう運動にはうまくついていけないためである。

#### 4 ホルモンはどんな働きをするものか

私たちは今までに、からだのある種の働きが私たちのからだでつくられる特別の物質で起る例をたくさん知った。たとえばつば・胃液・すい液・腸液などは、それぞれのむんでつくられ、食べ物の消化をするものである。これらはつくられる場所から小さな管を通して働きをする場所(消化器など)に送りこまれるものであるが、ものによっては

つくられたところから直接毛細血管やリンパ管に吸いとられていろいろの働きをするものもある。これらをホルモンと呼ぶ。前に述べたインシュリンもホルモンの一例であるが、最近たくさんこの種のホルモンが見いだされ、その働きもよく調べられるようになった。

ホルモンは少量でからだにおどろくほどの変化を起させることができる。たとえばのどのところにある甲状腺からはサイロキシンがつくられ、それが血液にまじって食べ物と酸素との化合を早める役をする。このホルモンが出すぎるとからだの中に吸収された食べ物は早く燃えて、からだはあたゝかく感じられ食欲は盛んになる。しかし食べ物をいくら食べても体重がへり、いつもくたびれた感じがする。逆にこのせんの働きが悪くなり、このホルモンのでかたが少ないと食べ物はうまく利用されないで、からだの調子が悪くなり、頭の働きも悪くなる。これは食べ物の中にヨード(沃度)が足りないときに起る病気である。

じん臓の上にぼろしのようにのっている副じんというせんがあり(図28を見よ)、ここからはアドレナリンというホルモンが出ている。アドレナリンによって私たちのからだは突然のできごとにあってもそれに応ずることができる。何かはっとするようなことがあるとアドレナリンは急に血液の中にたくさん流れこむ。それによって心臓は強くうち、血圧は高くなり、血のめぐりはよくなり、肝臓からぶどう糖の補給も急にふえ筋肉も盛んに働くようになる。こうして私たちは早く走り出すことも、また力を出して働くこともできるようになる。

脳の下の方にはえんどう豆ぐらいの小さいせんがあつて(下垂体)、そこから出るホルモンは私たちの生長を支配する。このホルモンので

かたが少ないか早くとまるとこびきになり、いつまでもおとならしくならず、このホルモンが多すぎると巨人になる。

しかしまだ研究のとまいていないホルモンもたくさんある。とにかくごく少しのある特別の物質が、私たちのからだの働きを左右しているということは重要なことである。

#### 問

- (1) 神経系とは何と何をいうか。
- (2) 知覚神経・運動神経とは何か。
- (3) 考えることはどこで行われるか。
- (4) 反射運動とはどんなものか。
- (5) 眼球と写真機とはどんな点が似ているか。
- (6) どのような構造の目が近視か。
- (7) 色盲とはどんなことか。
- (8) 次のことがわかる感覚器は何か。  
(1) 味 (2) におい (3) さわったこと (4) 冷温
- (9) 私たちのからだのつりあいをとっている器官は何か。
- (10) アドレナリンが血液にたくさんはいるとどんなことが起るか。

#### あとがき

私たちは食べ物は何によって、またどういふふうにして消化され、吸収されるかということを知った。また吸収されたものがどういふふうにからだじゅうにくばられ、どのように利用されているかということも知った。私たちのからだは外部からの刺激に応じて働くために必要な神経系のことや、私たちが気がつかずにいることではあるが、私たちのからだはいろいろ特別の物質をつくらせて、私たちのからだの働きを調節していることも知った。

しかしこれだけで私たちのからだのことが全部わかったものと考えてはいけない。こういうことについて今日もなおたくさんの学者たちが研究をつづけているのである。こういう研究は本だけによってなされるものではなく、実験によってはじめてその本当のことがわかるのである。しかしその実験には私たちのからだをそのまま使うことができないことが多い。こういうときにしばしばかえるやねずみなどいろいろの動物が使われ、私たちはそれにいろいろのものを食べさせたり、またそれらを解剖したりして研究する。

こういうふうにして私たちのからだの構造やその働きがづつづつとわかってくる。こういう知識が解剖学や生理学となっているのである。

私たちはこの本で解剖学や生理学の第一歩を学んだのである。

## 索引とことばの説明

**あ**

味のつぼみ(味蕾).....44  
舌の粘膜にあって花のつぼみに似た小体である。この中に味細胞というものがあり、これに味神経がつながっている。この味細胞が刺激されると味の感覚が起る。味にはあまい、からい、すっぱい、にがいの四種がある。

汗.....31  
アドレナリン.....49  
副じんから出るホルモンで、すべてのホルモンの中で最初に純粋な形でとり出されたものである。これは高峰讓吉博士(1854—1922)の功績である。

あばら骨(肋骨).....33  
胸をとりかこみ、呼吸運動にあずかる。これがあがれば胸が前後左右にひろくなり、さがればせまくなる。

**い**

胃.....13  
横隔膜の下にある筋肉の袋で、食べ物は一時こゝにたくわえられ、なかば消化されてかゆのようなものになる。食道とつらなるところを噴門、十二指腸とつらなるところを幽門という。

胃液.....13  
胃せんから出る酸性の液で、中にペプシンと塩酸とを含む。

胃せん(胃腺).....13  
胃の粘膜中において、胃液を出す。

インシュリン.....18  
すい臓から出るホルモンで、血液中のぶどう糖の量をへらすように働く。これが不足すると血液中のぶどう糖がふえ、尿の中に出るようになる。これが糖尿病である。「糖尿病」を見よ。

**う**

うみ.....27  
運動神経.....42

**え**

永久歯.....10  
6-7歳から乳歯に代わってはえはじめる。まえ歯(門歯)・いときり歯(犬歯)・おく歯(小白歯・大白歯)などすべてで32枚。

エナメル質(琺瑯質).....10  
歯の表面をおおい白くひかっている。からだの中でいちばん堅い。

遠視.....46  
近視の反対のもので、眼球の奥行が短すぎるために光が網膜の後方に集まり、近いところのものが見えにくい目である。凸レンズのめがねで調節する。

延髄.....43  
小脳の前後にある数センチメートルの部分であるが、こゝに生命に直接に必要ないろいろの中樞があるか

ら、ちょっとこゝが傷ついても死んでしまう。汗や涙を出す中枢、食べた物をはき出したり、せき・くしゃみの中枢なども延髄にある。

エンチーム(酵素).....13  
「酵素」を見よ。

**お**

横隔膜.....4  
胸と腹とをさかいしている筋肉の膜で、わんを伏せたような形をして胸の方につき出している。これが収縮すると胸が縦の方向にひろくなる。

**か**

外耳.....47  
かいよう(潰瘍).....18  
角膜.....45

眼球の前面の隆起したところで、目にはいる光がまづこゝで屈折せられ、次にレンズの前後両面で屈折せられて眼球内に進む。角膜のふくらみ方が不正だと光線が一点に集まらず、一部網膜の前またはうしろに集まる。これが乱視である。

下垂体.....49  
すべてのホルモンせんのうちで王様のような位にいて、いろいろのホルモンせんを支配している。現在知られているだけでも10種以上のホルモンを出す。生長をうながすホルモンはその一つである。

かたつむり(蝸牛殻).....48  
内耳の一部で、リンパが満ちており、音の振動がこのリンパを振動させる。これが聴神経によって大脳ゆきく中枢に伝えられる。「内耳」を見よ。

感覚器.....44  
目・耳・鼻・舌・皮膚で、からだの外から来る刺激を受けとるアンテナ

のような役目をする。

感覚点.....44  
皮膚に痛点・触点・冷点・温点の四種がある。これらの点が刺激されるとそれぞれ痛み、さわったこと、冷たい、熱い感じが起る。これらの感じは場所によってよくわかるころとにぶいところがある。たとえば指先でさわるとよくわかる。

関節.....35  
肝臓.....16, 26  
横隔膜のすぐ下、胃の右にある赤褐色をした大きなせん。胆汁ゅうを出す外、血液中のぶどう糖の量を調節し、また尿素をつくる。

**き**

気管.....2, 6  
のどの下で、肺に出入する空気が通る道。

器官.....2  
細胞が集まって組織(例、筋組織・結てい組織)をつくり、いろいろの組織が集まって、一つの形をなし、一定の働きをするものを器官と呼ぶ(例、心臓・胃)。

気管支.....2, 6  
気管が分かれて左右2本の気管支となり肺につらなる。

気絶.....30  
意識を失って倒れること。頭をひどく打ったり、水におぼれたり、首をしめられたときなどに起る。

近視.....46  
遠いところのものが見えにくい目で生まれつき眼球の奥行の長すぎるために起るものと、近くの細かいものを見るために目を使いすぎたために起るものがある。前者はなおらないが後者はなおる。

筋繊維.....36

筋細胞のことで、この細胞は細長いから筋繊維とも呼ばれる。随意筋には横紋があるが不随意筋にはない。よって前者を横紋筋、後者を滑平筋という。

け

下痢.....30

下痢を起させる薬。悪いものなどを食べたときなどこれを用いて早く悪いものをからだの外に出してしまう。ひまし油などはよく用いられる。

血圧.....24

火事するとき消火ポンプのホースに小さな穴があくと水が吹き出してくる。これは水圧による。心臓が強い力で血液を動脈に押し出すから血液にも同じように血圧が生じる。血圧は心臓を遠ざかるにしたがって低くなる。

血圧計.....24

血圧を測る道具で、いろいろの型がある。血圧は普通ひじの上のところで測り、水銀柱の高さ(mm)で表わす。年をとると高くなるもので、その人の年齢に90を加えた値が普通で、20歳ならば20+90=110ぐらいである。じん臓炎のときには高くなる。

血液の型.....28

輸血のときには同じ型のものを使えば安全である。自分の血液型を知っておれば万一のときに便利である。

血球.....26

血しょう(血漿).....27

血小板.....27

大きさは赤血球の半分ぐらいで、数は白血球より多い。血管の外にとり

出すとすぐにこわれる。

結膜.....44

薄い膜で、まぶたの内面をおおい、折れかえって眼球の前面もおおっている。これが炎症を起したのが結膜炎である。トラコーマもこの結膜をおかし、なおりにくい伝染性の病気である。

結膜炎.....47

けん(腱).....36

筋肉の両はしが骨につく部分(例、アキレスけん)。けんは縮むことはできない。

こ

こうさい(虹彩).....45

ひとみをとりかこんでいる膜で、写真機のしぼりにあたる。中に二種の筋肉があり、一つはひとみを小さくし、他は大きくする。

甲状腺.....49

気管の前で、外から指でふれることができる。バセドウ氏病では甲状腺がはれ、眼球の突出しているのが目につく。「サイロキシン」を見よ。

酵素(エンザーム).....13

少量でよく栄養素を消化する。たゞし一つの酵素はあるきまった一つの栄養素にしか働かない。たとえばブチアリンは炭水化物にだけ、トリプシンはたんぱく質にだけ、リパーゼは脂肪にだけ働く。

呼吸器系.....2

呼吸にたずさわるすべての器官をあわせて呼吸器系という。鼻・のど・気管・気管支・肺。

鼓膜.....47

外耳と中耳との境にあるあみがさのような形をした膜で、よく振動する。中耳炎のときこれが破れてうみが流

れ出ることがある。これが耳だれである。

さ

細胞.....36

からだをつくっているもと(単位)ですべての器官はみな細胞からできている。形は普通球形であるが、細長いもの、星状のものなどいろいろある。

サイロキシン.....49

甲状腺から出るホルモンで、ヨードを含んでいる。これが出すとバセドウ氏病になる。不足すると粘液性浮腫といって、皮膚がはれ低能になる。1日1mgぐらいで足りる。

し

色盲.....47

紅緑盲がいちばん多く、男の4%はこれで普通に色盲といえこれをさす。遺伝性のもので、女子には現われない。その女から生まれる男の子に現われる。色を見分けなければならぬ職業には色盲の人は適しない。

刺激.....44

一般に環境が急に変化すると刺激になる。からだを堅いもので打つても、熱いものをあてても、強い薬をぬつても、電気を通じても刺激になる。

歯髄.....10

十二指腸.....15

胃に続く小腸の上の部分で、十二本の指を横に並べたぐらいの長さがあるのでこの名がある。

じゅう毛.....16

小腸の粘膜に無数にはえている毛のような突起で、その中に毛細血管と

にゅうび管とがある。食べ物は主としてじゅう毛の表面から吸収される。炭水化物とたんぱく質の消化されたものは毛細血管中に、脂肪はにゅうび管にはいる。

消化液.....9, 15

消化せんでつくり、消化管に流れこんで、食べた物を消化する。つば・胃液・すい液・胆汁・腸液。

消化器.....12, 17

消化管と消化せんとからなる。上から口・のど・食道・胃・小腸・大腸。

小腸.....15

胃と大腸の間で、上から十二指腸・空腸・廻腸に分かれる。

小脳.....43

大脳の八分の一ぐらいの大きさ。内耳の三半規管と連絡して運動を調節し、からだのつりあいを保つ。からだの中心をとることの必要な動物ほどよく発達している。鳥や魚では発達が著しい。スキーやスケートを練習することは小脳を訓練することになる。

静脈.....21

静脈の弁.....25

神経.....40

単に神経といえ末梢神経(例、坐骨神経)を指す。末梢神経は神経繊維のたばになったものである。「神経細胞」「神経系」を見よ。

神経系.....40

中枢神経(脳・せき髄)と末梢神経(脳神経、せき髄神経)との総称。「脳」「せき髄」を見よ。

神経細胞.....41

多くは星状で、二種の突起をもっている。短い方が原形質突起、長い方が神経突起で後者が神経繊維と呼ばれるものである。細胞と突起とを全



部合わせて神経原といひ、神経系を  
組み立てるもと(単位)である。神  
経突起の長いものは1mにもおよ  
ぶ。

神経繊維.....41  
「神経細胞」を見よ。

人工呼吸.....30  
水におぼれて気絶しているときなど  
に、人工的に呼吸運動をうながして  
やる方法。

心室.....22  
心室と動脈の間の弁(半月弁).....23  
ポケットのような形をした弁で、右  
心室と肺動脈との境、および左心室  
と大動脈との境にある。心室から動  
脈へは血液を通すが、動脈から心室  
へは通さない。それでいったん動脈  
に押し出された血液は心室がひる  
がっても逆流して来ない。

心臓.....22  
じん臓.....31  
じん帯.....36  
心房.....22  
心房と心室との間の弁(房室弁).....22  
左右にある。舟のほのような形をし  
ていて、右のを三尖弁、左のを二尖  
弁という。房から室へは開くが室か  
ら房へは開かないから、心室が縮む  
とき血液が心房に逆流しない。

す

随意筋.....37  
骨についている筋肉は自由に動かす  
ことができるからこの名がある。す  
なわち骨格筋は随意筋である。

すい液.....15  
すい臓から出るアルカリ性の消化液  
で、たんぱく質を消化するトリプシ  
ン、炭水化物を消化するアミロプシ  
ン、脂肪を消化するリパーゼを含む。

すい臓.....15  
十二指腸にいだかれて胃の後方にあ  
るバナナのような形をしたせん。す  
い液とインシュリンを出す。「イン  
シュリン」を見よ。

せ

声帯.....5  
のどの前後に張られた膜のようなも  
ので、左右1対ある。左右の声帯の  
すきまを声門と呼ぶ。はく息が声門  
を通るときに声帯を振動させて声か  
出る。声は声帯が短いほど高い。そ  
れで小どもの声はおとなより、女の  
声は男よりも高い。

赤血球.....27  
血液が赤いのは、これがたくさん血  
しょうの中に浮かんでいるためであ  
る。高山地方に住む人には赤血球の  
数が多い。

せき髄.....40  
脳と同じように骨と膜に保護され  
ている。反射運動のとき反射中枢  
として働く。せき髄から31対のせ  
き髄神経が出て、首から下の全身に  
分布する。「神経系」を見よ。

せぼね(脊柱).....35  
まっすぐでなく前後にS字状に曲  
がっている。30余のついで骨が間に  
軟骨をはさんで上下につながったも  
の。

そ

ぞうげ質.....10

た

大腸.....16  
小腸とこうもの間で、小腸より太  
くて短い。盲腸・結腸・直腸に分か  
れる。盲腸に虫垂といわれるものが

ついていて、これがおかされたのが  
俗にいう盲腸炎で、真の盲腸の病氣  
ではない。

大脳.....42  
深みぞで左右の両半球に分かれ、  
その表面を大脳皮質といって無数の  
神経細胞が集まってできている。こ  
の皮質で精神作用が営まれる。皮質  
には運動の中枢やいろいろの感覚中  
枢もある。「中枢」を見よ。

胆じゅう.....15  
肝臓から出るにがみのある黄褐色の  
液。酵素は含んでないが、脂肪を消  
化しやすくし、かつ腸内で消化され  
たものを吸収しやすくする。

ち

知覚神経.....42  
中耳.....47  
鼓膜と内耳との間にあるせまいへや  
で、よく炎症を起す。これが中耳炎  
である。ユウスタキ氏管(欧氏管)と  
呼ばれる管でのどに通じている。そ  
れゆえ鼻を強くかむと耳がツンとい  
う。

中耳の三つの小骨.....47  
槌骨・砧骨・鐙骨の三つである。槌  
骨は鼓膜につき、鐙骨のはしは内耳  
の窓(卵円窓)にはまっている。鼓膜  
の振動はこれによって内耳のリンパ  
に伝えられる。「内耳の窓」を見よ。

中枢(神経中枢).....43  
大脳の表面に多くある。運動の中  
枢、音をきく中枢、ものを見る中枢  
など。「大脳」を見よ。

腸液.....15  
腸せんから出るアルカリ性の消化液  
で、エレブシンと呼ばれる酵素を含  
み、たんぱく質を消化する。

直腸.....9

大腸の最後の部分。これが外に通じ  
るところがこうもんである。

つ

つば(唾液).....9  
アルカリ性でねばりけのある消化  
液。唾液せん(耳下せん・顎下せん  
・舌下せん)でつくられ、口の中に  
送りこまれる。

と

頭骨(頭蓋骨・脳蓋骨).....33  
前頭骨・頭頂骨・側頭骨・後頭骨な  
どが堅くかみ合ってできたもの。

糖尿病.....18  
尿中にぶどう糖の出る病気で、イン  
シュリンの不足からくる。「インシュ  
リン」を見よ。

動脈.....21  
トラコーマ(トラホーム).....47  
「結膜」を見よ。

な

内耳.....48  
耳のいちばん奥の部分。その構造が  
たいへんこみいっているので迷路と  
もいう。こゝにかたつむり・三半規  
管などがある。このうちかたつむり  
だけが音をきくときに働き、他のも  
のはからだのつりあいをとる役目を  
する。「小脳」を見よ。

内耳の窓.....47  
卵円窓と正円窓とある。卵円窓に中  
耳の小骨のはしがはまっており、音  
の振動(すなわち鼓膜の振動)を内耳  
につたえる。「中耳の三つの小骨」を  
見よ。

軟骨.....35  
曲げることができる。耳たば、鼻の  
先、骨の関節面、気管などにある。

に

乳酸.....38  
 筋肉を働かすときグリコーゲンからできる。できた乳酸は酸素の働きによって一部は水と炭酸ガスになり、残りはまたグリコーゲンにかえる。乳酸がたまりすぎると筋肉はつかれる。

乳歯.....9  
 生後6—7か月ぐらいからはえはじめる子どもの歯で、数は20枚。大臼歯はない。

尿.....31  
 成分は水・食塩・尿素・尿酸など。たんぱく質のこわれたものはおもに尿に出る。

の

脳.....42  
 脳膜におくわれて頭骨内にある。脳と頭骨との間には液があって水まくらのように脳を保護している。これで豆腐のように柔らかい脳が安全なのである。脳の下面から12対の脳神経というものが出て首から上に分布している。「神経系」を見よ

脳いっ血(脳溢血).....24  
 老人に多い。出血がひどいと死ぬが軽いときには次第に意識が回復して助かる。たゞし多くはあとに片身不随(からだの片方が動かない)が残る。

脳貧血.....43  
 脳貧血のひどいときは意識を失って倒れるが、ごく軽いときはねむくなる程度である。暖かいとねむくなるのは血液が皮膚にたくさんいって脳に軽い貧血がくるからである。

のど(咽喉頭).....2, 5

口の奥の方で、食べ物や空気が通る。

は

肺.....3  
 左右1対ある。円錐形で、上端を肺尖という。肺の実質は肺胞で、表面はろく膜におくわれている。肺もろく膜も結核菌におかされやすい。「肺胞」を見よ。

肺活量.....5  
 この量の大小は昔考えられたほどその人の健康のよしあしに関係はない。

肺静脈.....26  
 肺動脈.....26  
 肺胞.....2  
 細かい気管支のはしがふくれてできた小さい袋である。肺は肺胞がぶどうの実のように集まってできている。肺胞の壁はきわめてうすい膜からできており、その膜を通して肺胞内の空気と毛細血管内の静脈血との間にガス交換が行われる。

はく質(セメント質).....10  
 歯の根にあって歯を骨の穴に密着させる。

白血球.....27  
 半円形の管(半規管).....48  
 内耳にある。三つあるから三半規管という。「小脳」を見よ。

反射運動.....39  
 意志に関係なく起る運動で、おもに小脳・延髄・せき髄によって行われる。

ひ

ひとみ(瞳孔).....45  
 こうさいのまんなかにある穴で、こうさいにある筋肉の働きによって大きくなったり、小さくなったりする。

「こうさい」を見よ。

ふ

副じん.....49  
 「アドレナリン」を見よ。

不随意筋.....37  
 内臓をつくっている筋肉(例、胃・腸の筋肉)は自由に動かすことができないからこの名がある。不随意筋は自動的に動く。肉臓筋は不随意筋である。

ブチアリン.....13  
 つばの中にある酵素で、でんぷん類を麦芽糖に変化する。麦芽の中にあるジアスターゼのようなものである。

へ

ペプシン.....14  
 胃液の中にある酵素で、たんぱく質をペプトンに分解する。

ヘモグロビン(血色素).....27  
 赤血球に含まれている。鉄の複雑な化合物で、酸素と容易に離合する。血液が赤いのも、また酸素を運びうるのもヘモグロビンのためである。

べんぴ(便秘).....30  
 通じのわるいこと。食べ物腸の中で水分を吸収されすぎると、ふんが堅くなりすぎて通じがわるくなる。

ほ

ぼうこう(膀胱).....31  
 腹の下の方にある筋肉の袋で、じん臓でできた尿が一時たまる。

ホルモン.....48  
 刺激物という意味の字である。これにいろいろの種類がある。せんでつくれ直接に血液の中に送り出され

からだのいろいろの働きや精神の発達を調節する物質である。

ま

マルピギー氏小体(じん小体).....31  
 マルピギー(Marcello Malpighi, 1628—1694)というイタリアの学者の発見したもので、じん臓に無数にある小さな粒のようなものである。こゝで血液から水分や塩分がこし出されて尿の中にはいる。「毛細血管」を見よ。

み

脈絡膜.....45  
 眼球の壁は3枚の膜からできているが、脈絡膜はその中層で、前の方はこうさいに続いている。血管に富み眼球の栄養をつかさどる。

む

むし歯(うし).....11  
 歯が酸やバクテリアにおかされ、歯の表面から次第に腐って穴のあいたもの。穴が歯髄にとどかないうちに治療をうければ簡単である。

も

毛細血管.....21  
 動脈と静脈とをつなぐごく細い血管で顕微鏡でなくては見えない。これを最初に見たのはマルピギーだともいわれるが、リュウエンフークが顕微鏡を発見し、かつくわしくしているから、本文では後者の名をあげた。

盲腸(虫垂).....17  
 「大腸」を見よ。

網膜.....45  
 眼球の3枚の膜のうちいちばん内側

にある膜で、これに二種の感光細胞がある。錐体すいのたいと小桿せうかんと呼ばれる。錐体は明かるい光に感じ色もわかるが、小桿の方は夕方ゆふのうす暗い光に感じ色はわからない。

ら

乱視.....47  
「角膜」を見よ。

り

リパーゼ.....15  
すい液すいえきの中にある酵素で、脂肪を消化して脂肪酸とグリセリンにする。ステアブシンともいう。

リンパ.....28  
血液の一部が毛細血管からしみだしたもので、血液とからだの細胞との間になこうと役をして物質の交換をさせる。

リンパ管.....29  
リンパの流れる小さい管で、食べ物の中の脂肪もこの中にはってリン

パとともに静脈に合流する。

リンパせん.....29

リンパ管の途中にある小さいかたまりで、特にものつけね、わきのした、くびなどに多い。俗にいう「ぐりぐり」はこれのはれたものである。

れ

レンズ(水晶体).....45

生きたレンズで、必要に応じてそのふくらみの程度をかえることができる。この点が写真機のレンズと大いに違う。目にはいる光を屈折するおもなもので、これによって光がいつもちょうど網膜の上に集まるように調節される。「角膜」を見よ。

ろ

ろく膜.....4

肺の表面と胸壁の内面とをおおう膜で、これがおかされたのがろく膜炎で、多くは結核性のものである。」

私たちの科学 8  
からだはどのように働いているか  
中学校第2学年用

昭和 25 年 3 月 1 日 初版印刷  
昭和 25 年 3 月 5 日 初版発行  
昭和 26 年 1 月 10 日 再版印刷  
昭和 26 年 1 月 15 日 再版発行

定価 18 円

著者 三省堂編修所  
代表者 亀井寅雄  
東京都千代田区神田神保町1の1  
三省堂出版株式会社  
代表者 亀井寅雄  
東京都千代田区神田三崎町2の14  
株式会社 三省堂神田工場  
代表者 今井直一

発行者

印刷者

発行所

東京都千代田区神田神保町1の1  
三省堂出版株式会社

Approved by  
MINISTRY  
OF EDUCATION  
(Date Oct. 10, 1950)

(<sup>15</sup>/<sub>三省</sub> 中理 807)

(略称 中理科 からだ)

広島大学図書

0130449834

