



# 心臓

「ブドウ糖の分子につかまりながら静脈を進むと、丸い部屋に流れついた。そこが血液でいっぱいになったとたん、床がひびがせまり、血液ごとおしだされた。心臓の中に来たんだ！こぶしほどの大きさしかないが、毎分75回も鼓動するほい。左右のポンプからなり、それぞれが2つずつ部屋をい。下の心室はポンプの働きの大部分をにない、上の一時的に血液の貯蔵室になる。心室も心房も、出口にり、血液の逆流をふせぐ。心房の弁がとじると、そのとに心室の弁もとじ、それが『ドッ』『クン』という2リズムになる」

## 1 ゆるむ

鼓動するときは、最初に心臓の筋肉（心筋）が一瞬ゆるみ、右心房に血液が入る。右心房が収縮すると三尖弁がひらき、右心室に血液が流れこむ。

「私たちの仕事はリズムをとること。電気信号を作り、伝導線維へ伝え、心臓のリズムを一定にしているのさ」

大動脈は、体内でもっとも太い血管だ。

血液は、アーチ状の大動脈から3本の動脈へ流れ、頭や体に送られる。

「ぼくたちは赤血球を運んでいる。赤血球は、肺から酸素をもらってきたときは明るい赤だけど、全身の旅からもどってきたときは、酸素を消費して暗い赤になってるんだ」

## 3 肺からもどる

約6回の鼓動で、血液は肺をめくり、心臓にもどる。心筋がゆるんだときに、酸素を豊富にふんだ血液が肺から左心房に入り、僧帽弁を通じて左心室へ流れこむ。

肺動脈は、酸素を消費した血液を運ぶ唯一の動脈だ。

## 4 またちぢむ

右心房は、左心房より一瞬だけ早くちぢむ。左右とも、心房がちぢむときに心室に血液をおし出す。

## 5 もっとちぢむ

最後に僧帽弁がとじ、左心室がちぢむ。すると、酸素の多い血液が大動脈弁を通じて大動脈に流れこみ、全身に運ばれる。

**強力なポンプ**  
心臓のポンプは毎日バスタブ70杯分の血をおし出す。75歳のときには、20億ほどポンプを動かしていることになるだろう。

らくと、房から右る。

左肺静脈

心筋から来た酸素の少ない血液は、大動脈静脈にそって心臓にもどる。

「うわ、心臓はすべるー！」

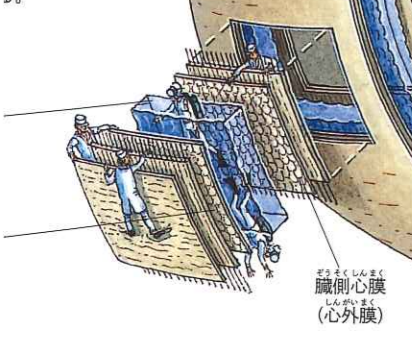
左心室

「僧帽弁が逆向きにならないように、この腱索をひっぱってるんだ」

線維性骨格

心筋の核

「右の連中はなまけ者の集まりさ。肺にしか血を送ってないだから。左のこっちは全身に送らなきゃならない。だから心筋も左のほうがずっと厚いんだ」



「スキューバダイビングにちょうどいいな」

右心室

乳頭筋

右心房につながるこの下大静脈は、腎臓などから心臓へ血液をもどす。

肺動脈弁

この厚い線維組織は、筋肉や弁を支える骨格のような役割を持つ。

下行大動脈

「ぼくたちは、この刺激伝導系にそって、心臓のリズムを伝える電気信号を運んでるんだ。といっても、ビリビリするわけじゃないからだいじょうぶ。この電気で明かりをつけるとしたら、心臓が25万個は必要だよ」

「この大きな僧帽弁は、僧がかぶるぼうしに似ていることから、この名前がついたんだ」

**独立した筋肉**  
心臓の筋肉である心筋は、体のほかの筋肉とちがいで、脳からの指令がなくても動く。通常は1分間に75回ほど脈打つが、必要に応じて回数が増えたり減ったりする。

ふくろは、何層できている。心がふくらみすぎると、壁側心膜とあいだは、15〜20%の心臓液で満たされる。

**血液の役割**  
血液は、生きるのに必要な酸素や栄養を全身の組織にあたえ、老廃物を回収する。体温を調節する物質や、病原体と戦う細胞も運ぶ。

## 2 ちぢむ

つぎに、三尖弁がとじて右心室が収縮し、血液が肺動脈弁を通じて肺動脈に流れる。肺は、血液から二酸化炭素をとりのぞき、酸素を供給する。

# 鼻と肺

「二酸化炭素の分子につかまって、あわだつ血液の流れに乗り、心臓をぬけて気管に入った。気管は2本に分かれ、さらに枝分かれし、通りぬけられないほどせまくなった。ゴーゴーという空気の音がうるさい。肺の中に来たんだ。気管が、胸に広がるスポンジ状の2つの肺に、口や鼻からすった空気を送っている。枝分かれした気管の先には、毛細血管にかこまれた小さな肺胞がある。ここで、血液は不要な二酸化炭素と必要な酸素を交換している。空気を規則正しくとりこむのは呼吸だ。息をすうと、酸素の多いきれいな空気が肺を満たし、息をはくとき、よごれた空気が出ていくと同時に、話したり、歌ったり、さげんだら、つまらないじょうだんを言ったりできる」

**呼吸筋**  
肋骨と肋骨のあいだには細い帯の筋肉がついている。この筋がちぢむと、肋骨がひきあげられて胸部が広がり、肺の中の空気が入る。肋骨がゆるむと、息が出ていく。

**気管**  
気管は、口や鼻から入った空気を肺へ送る。左右に枝分かれした気管支が、左右の肺にべつべつに空気をとどける。

「うちのチームが筋肉を動かすことで、いろんな呼吸ができるんだ。走っているときは、寝ているときの25倍も筋肉を動かすんだよ」

**肋骨**  
**肋間筋**  
**胸筋**

**臓器**  
で肺を「ラング」というが、こ「軽い」という意味のギリシャから来ている。空気をふくむ肺は、うかぶほど軽い唯一の臓器だ。

鼻腔の天井にあるこの切手サイズの場所で、においを感じることができる。

**鼻のエアコン**  
鼻の奥にある空洞（鼻腔）は、エアコンのような動きをする。内壁が血液で温められ、粘液（鼻水）におおわれているため、肺に入る前の空気を温めたり、しめらせたり、粘液でほこりをとらえたりできる。

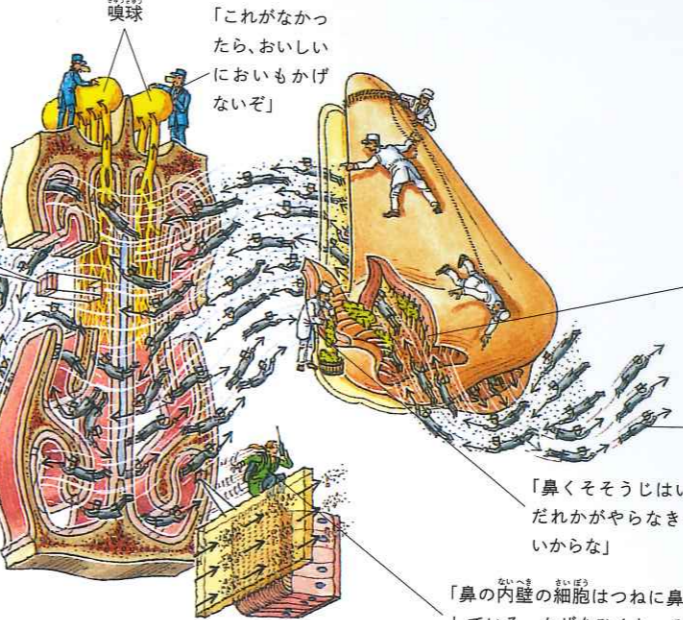
**喉頭**  
話したり歌ったりするときは、のどの筋肉がちぢみ、喉頭の左右にあるひだのような声帯がひきしめる。声帯が息でふるえることで声が出て、ひきしめかたを変えることで声色が変わる。

声帯は「のどぼけ」ともいい、外からでも位置がわかる。

**声帯**  
**気管**

**肺動脈**  
心臓の右側からおしだされた血液（静脈血）は、太い肺動脈を通して肺に入る。肺動脈はつぎつぎ枝分かれして、毛細血管の網をつくり、ひとつひとつの肺胞に血液をとどける。

**肺静脈**  
肺胞で酸素をいっぱいふくんだ血液（動脈血）は、小さな静脈によって運びだされる。その静脈が集まった太い肺静脈が、血液を心臓の左側にもどし、全身に送る手助けをする。



**嗅球**  
「これがなかったら、おいしいにおいもかぎれないぞ」

**「鼻くそそうじはいやだが、だれかがやらなきゃいけないから」**

**「鼻の内壁の細胞はつねに鼻水を出している。かぜをひくと、その細胞がもっと鼻水を出して病原体をおしながそうとする」**

**気管の枝分かれ**  
気管は枝分かれをくりかえし、まるで逆さまの樹木のような形になる。ただし葉の部分の数は木よりもはるかに多く、オークの大木の葉でも25万枚ほどなのに対し、人間の肺胞は数億個もある。

**気管支樹**

**肺胞**

**細気管支**

**横隔膜**  
「横隔膜は、呼吸に欠かせないものなんだ」

**強力なドーム**  
肺の下には、ドーム型のじょうぶで厚い筋肉、横隔膜がある。息をすうときには、横隔膜が平らになって肺の中の気圧がさがり、息をはくときには、横隔膜がゆるんでドーム状にもどる。

**肺の表面組織**  
**胸膜組織**

**鼻**  
鼻は、デリケートな肺を第一線を守る。鼻毛のフィルターが、虫や大きなほこりなど、すいこんだら肺に悪そうなのをふせぐ。

鼻の奥の小さな毛は、鼻水を毎分6mmほど後退させる。かぜをひくと、そのスピードでは追いつかなくなり、鼻水が外へ流れる。

一生のうちにはきだす温かい息は、2人用の熱気球を250個ふくらませられるほどの量だ。

**酸素の運び屋**  
肺に入った酸素は、血のような形の赤血球に乗って全身をめぐる、必要な場所で放たれる。

「この血管の幅、赤血球の半分しかないぞ。血液はどうやってここを通るんだ？」

「かんたんさ。赤血球はやわらかいから、形を変えながら列を作って通りぬけるんだ」

赤血球は、肺にもどったときにはむらさき色だが、酸素をもらうとまた真っ赤になる。

「どの血液細胞も1分間に1回を通過して酸素をらわなきゃいけないんだ」

肺胞の壁はとてもうすく、240枚ほど重ねてやっと便箋の紙の厚さになる。

「うわ、ここはほんとにすべるぞ！」

**胸膜**  
肺と胸壁のあいだには2層のつるつるした胸膜があり、呼吸のときに滑りあわせないようになっている。2層の膜のあいだには、胸水という潤滑油がある。

**広大な肺**  
血液に十分な酸素をとどけるため、表面積は70㎡ほどもある。平らにしたら、車7台分の駐車スペースになる。

**ガス交換**  
気管の先端には小さな肺胞があり、それが毛細血管でおおわれている。その壁は、酸素ガスと二酸化炭素ガスれるほどすく、血液が通れないほど薄い。不要な二酸化炭素は、血液から入って体外へはきだされる。逆に吸ってとりこんだきれいな酸素は、肺から血液に入って体内をめぐる。

