

東大
講義録

医療職をめざす人の

解剖学

はじめの一步

坂井建雄

東京大学の
超人気講義を完全収録

ヒトの体って、
こんなに
面白い!



日本医事新報社

さあ、授業を始めることにしましょう。

この授業は、「人間の体というのはこういうものだ」というアウトラインを皆さんにわかってもらおうという趣旨でお話をします。

「人体をどのように理解するか」という原則についての話ですから、ひとつひとつの筋肉の名前であるとか、体の構造のディテールについては、あまりくわしく触れることができません。そういう細かい知識は、いずれ教科書を見て勉強していただくことになります。

第1回のきょうは、「人体とはどのようなものか」という話から入っていきます。人間の体はどういう形をしているか、それを解剖学では学ぶわけです。

人間のカタチをどうとらえるか

われわれが思い浮かべる人間の形とは、どんなカタチでしょうか？

人間の形をまねたものが「人形」です。リカちゃんやバービーは、体のあちこちが動きますよね。どこが動きますか？ 首や、腕の付け根、脚の付け根が動きます。それがわれわれが思い浮かべる人間のカタチであって、要するにこうです。胴体があって、そこから上に首と頭が突き出て、左右に腕が突き出て、下に脚が突き出ている。

でも、このとらえ方は解剖学では間違いです。これは表面的なカタチであって、内部構造はこうなっていない。本当はどうなっているのか？

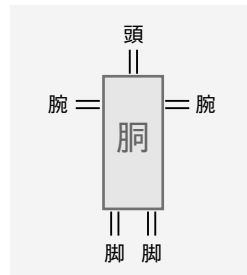
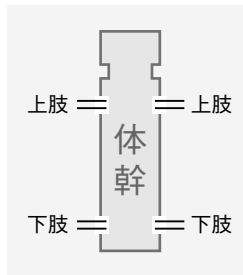
人間の体は中心に1本の幹みきがあって、その両横に上肢と下肢が突き出ている。これが本当の人間のカタチです。中心の部分を体幹たいかん、突き出ている部分を上肢じょうし、下肢かじと言います。

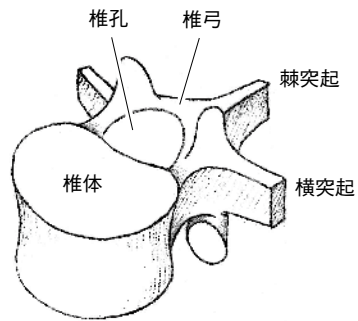
人形とはだいぶ違いますね。どこが違うのだろうか？

——【学生】 胴があるかないか。

そう、そこに本質的な違いがあります。体幹はただの胴体ではなくて、頭と脊柱せきちゅう、つまり背骨ブラス・アルファという骨組みが上から下までずっと通っている。

もう1つ本質的な違いがあります。「腕」と「上肢」はどこが違うか。それは付け根の部分です。上





体幹の骨組みを理解しよう

では、人体の骨組み、骨格について勉強していきましょう。骨格模型を手にとりて見て、次に自分の体に触って確かめてみる。そうするとよく理解できると思います。

まず体幹の骨格から見ていきましょう。体幹の構成要素は、頭の部分と背骨の部分とに大きく分かります。さらに、背骨の横に肋骨が付いて、胸のあたりに鳥カゴのような形を作っています。これを**胸郭**と言います。この3つが体幹の構成要素です。

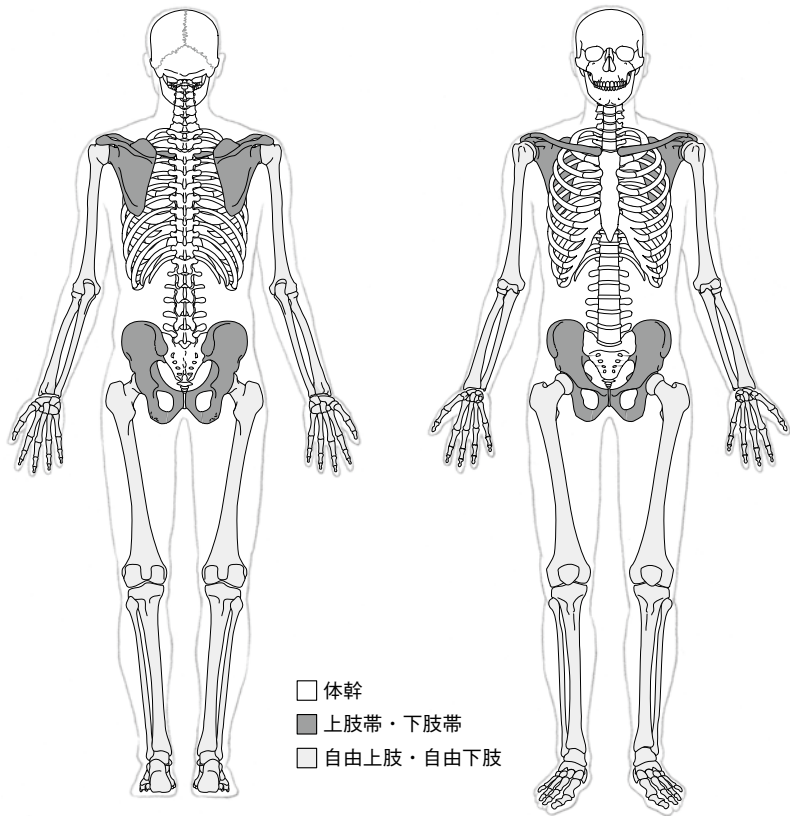
頭の骨は解剖学では**頭蓋**と言います。下顎骨も頭の骨に含めますが、動くので別扱いです。舌骨は、顎の下にあるU字型の小さな骨で、舌の筋肉の土台になっています。これも動くので別扱いです。下顎骨と舌骨を含めると、頭の骨は全部で15種23個ということになります。

頭については後日の授業（第11回）で、改めて取り上げます。

背骨については、ちょっとくわしくお話しします。

背骨のことを、解剖学では**脊柱**と言います。脊柱を作る1個1個の骨は、**椎骨** (vertebra) と言います。

椎骨の形を簡単に説明しましょう。この図は、椎骨を斜め上から見たところですが、上から見ると、前方に椎骨の本体となる**椎体**があります。そこから後ろにアーチ状の骨が付いている。これを**椎弓**と言います。



□ 体幹
■ 上肢帯・下肢帯
□ 自由上肢・自由下肢

肢の付け根は胴体の中にめり込んでいます。外から見ると胴体なのですが、中身は上肢の一部になっている。この付け根の部分を**上肢帯**と言います。

上肢帯にはどういう骨があるかというのと、肩甲骨と鎖骨がつながって、体幹と上肢とを接続しています。外から見ると胴体に見えますが、働きの上では上肢の付け根として働く。ですから、解剖学では上肢帯を上肢の中に入れていきます。

同様に、下肢の付け根の部分を**下肢帯**と言います。骨盤の骨の両横の部分、ここも見かけは胴体ですが、下肢の一部として扱います。

なぜそんなややこしい区別をするのか。それは、体の中身を見ていくとだんだんわかってきます。まずは体の骨組みについて一通り見ていきましょう。

きょうのテーマは運動器ということで、まず全身の骨格や筋肉を作っている素材についてお話しします。個々の骨や筋については、次回からの授業で上肢と下肢に分けて話をします。

骨格を作る3種類の素材

全身を支える骨格は、骨を主体として、それに軟骨や結合組織が加わってできています。つまり、骨・軟骨・結合組織という3種類の素材があるわけですが、これらはいずれもコラーゲン線維を大量に蓄えた組織で、体を機械的に支える働きをしています。したがって、3種類の素材はすべて広い意味での結合組織と言えます。

では、骨と軟骨と結合組織の違いは何でしょうか？ 骨付き肉を食べたときのことを思い出してください。骨は白く不透明で、とても固い材質です。それに対して軟骨は透明感があり、弾力があって、歯

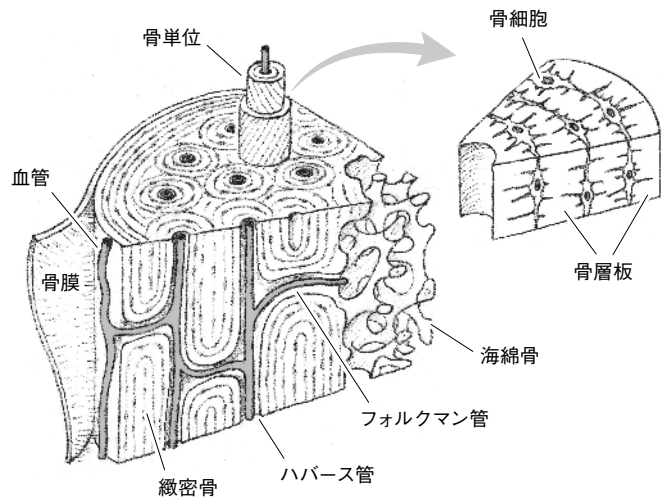
でかみ砕いて食べることもできます。結合組織というのはいわゆるスジ、肉の中の固い部分です。材質としてはそういう違いがあります。組織をくわしく見ていくと、さらに大きな違いがあります。

骨組織は血管や神経が行き届いている

骨の組織は、円柱状の構造がいくつも積み重なってできています。この円柱状の構造を骨単位（osteon）と言います。円柱の中心にはハバース管という、血管を通す管があります。その管のまわりを同心円状に取り巻いている組織を骨層板（lamella）と言います。骨層板は、コラーゲン線維の枠組みにカルシウムの結晶が沈着したもので、いわば鉄筋コンクリートのようにできています。

骨層板のところどころには穴が開いていて、その中に骨を作る細胞、骨細胞（osteocyte）が収まっています。骨細胞は細長い突起を放射状に伸ばしていて、その突起の通る細い管が骨層板の中に入り込んでいます。

骨単位は骨の長軸に平行に並んでいるので、ハバース管を通る血管も縦に平行に走ります。これに対し、



横方向に走る血管もあります。横方向の血管の通る管をフォルクマン管と言います。フォルクマン管とハバース管を通る血管によって、すみずみにまで血液が行きわたっていることが骨組織の大きな特徴です。

骨組織のもう1つの特徴は、痛みに関心だということです。

皆さんの中で、骨折したことがある人はいますか。ねんざの痛みと比べてどうですか？

——【学生】 ケタ違いに痛かったです。

なぜそんなに痛いかというと、骨の表面を覆っている骨膜こつまくに神経終末が密に分布していて、感覚が鋭いからです。すねをぶつけると、「弁慶の泣き所」というくらい痛い。あれは骨膜の痛みなんです。

骨は体を支える基軸ですから、そこが壊れるような大きな損傷は避けたい。骨の痛みというのは、骨に損傷が起こるような激しい外傷を防ぐために備わっている、一種の防御機構なのです。反射的にケガを避けるように、われわれは行動しているわけです。

軟骨は動きのあるところに使われる

軟骨は骨と違って水分を多く含んでいて、そのため弾力性があります。何よりも違うのは、軟骨の内には血管がないということです。だから、軟骨は大きな塊に成長することができない。弾力があるので薄っぺらい形を作るのは得意だけれども、大きな骨組みを作ることにはできないのです。そういう特性を生かせるような場所で、軟骨は使われています。

(1) 骨と骨を軟骨がつかないものを軟骨性結合なんこせいかいごうと言います。肋骨と胸骨をつなぐ肋軟骨りゅうなんこ、椎骨の間の椎間円板ついかんえんぱん、骨盤の前面の恥骨結合ちこけいごうなど、ある程度の可動性を要求される場所の結合に、軟骨が使われています。

(2) 骨と骨が可動性の関節を作った接触するとき、その接触面は関節軟骨かんせつなんこでコーティングされています。数ミリの厚さのコーティングですけれども、衝撃を和らげ、動きを滑らかにする働きがあります。

(3) 鼻や耳の枠組みは軟骨でできています。鼻軟骨びなんこ、耳介軟骨じかいなんこがそれです。そのほか、呼吸器の授業でお話した喉頭や気管、気管支も軟骨によって保護されています。

このように、軟骨は成人では限られた場所にしかありません。しかし、胎児では全身のいたるところに軟骨があるのです。というのは、胎児期に軟骨のひな形ができ、それが徐々に骨に置き換わっていくからです。骨の発生については、のちほどくわしく説明します。

結合組織はつなぎ目を補強する

骨格や筋肉や関節を補強するために、線維性の結合組織が使われています。

韧带じんたいは強靱な結合組織の束で、骨と骨をつないで、関節を補強しています。

筋膜きんまくは、その名のとおり筋肉の表面を覆っている膜状の結合組織です。筋肉そのものはヤワな組織で、もし露出していると傷ついてしまいます。筋膜で覆って保護してあげなければなりません。

腱けんは、筋肉と骨をつなぐ結合組織です。筋肉の端は腱になっていて、骨に付いています。