

実物や標本を観察することで理解を深めます
ブタの肺のつくりや働きを調べよう

自然の事物・現象について理解を深める上で大切なことは、実物を観察することです。生物領域においては、中学2年生で動物の体のつくりや働きについて学習しますが、臓器は体の内部にあるため、観察をせずに学習を終えてしまう場合があります。しかし、普段目にするのでできない臓器を観察することで、生物の生活について理解させ、体のつくりや働きに対する科学的な見方や考え方を養うことができると考えられます。

1 ブタの肺の形態観察

肺については、教科書の模式図などを見たことのある人は多いが、肺の実物を見たり触ったりしたことのある人はほとんどいないと思われる。ブタの肺の実物を観察し、左右の肺ともにいくつかの肺葉に分かれていることを知ることは、自然の事物・現象に対する興味・関心を促し、科学的に探究する態度につながる事が期待できる。

(1) 準備

ブタの肺（食肉解体業者から購入。1 献体1200円前後）、バット、ビニル手袋

(2) 観察

食肉解体業者は、病原菌などの検査を済ませ、安全が確認されたものを提供してくれる。しかし、万が一に備え、ビニル手袋を着用する。

解剖に嫌悪感を示す生徒も少なくないが、実体験の大切さを伝えるためにも、実物を、可能な限り全員に触れさせたい。

観察のポイント

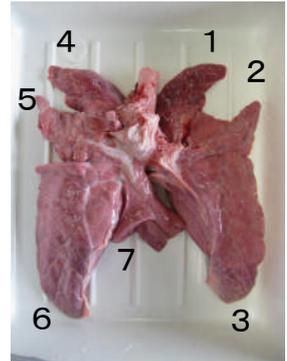
①いくつかの肺葉に分かれている。また、左右の肺で、肺葉の数が異なる。ブタの肺は、左肺が3葉、右肺が4葉の計7葉に分かれている（右上図）。（ヒトの肺は、左肺が2葉、右肺が3葉の計5葉）

②気管の途中から気管支が分かれている部分もあり、分かれた気管支の先にそれぞれ肺葉がある。気管支は、逆Y字型に分かれた先にすべての肺葉があるのではない。

③肺には、筋肉がない。

④肺胞は枝分かれした気管支先端の膨らみであるため、外部からは観察できない。

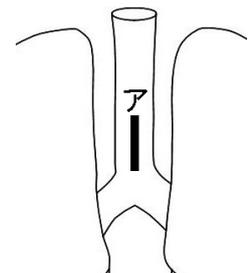
なお、右図に示す気管の**ア**の位置に解剖ばさみで切れ込みを入れ、そこから指を挿入すると、気管支の分かれ方を実感できる。



ブタの肺



肺の形態観察



切れ込みの位置

2 肺の膨らむ様子の観察

肺における空気の出入りは、肺の下にある横隔膜などの運動により、肺が膨らんだりもとの大きさに戻ったりするとき起こる。肺には筋肉がないので、自ら運動をすることができない。

肺が空気を出し入れしているしくみについては、ペットボトルとゴム風船を用いたモデル実験が教科書に紹介されているが、ここでは、肺が実際にどのくらいまで膨らむのかを調べる方法を紹介する。

(1) 準備

長さ約10cmに切った、外径約20mmのビニルチューブ

(2) 方法

①ビニルチューブを気管に差し込み、空気が漏れないようにビニルチューブと気管をしっかりと

りと握る。

- ②ビニルチューブを通して、空気を入れたり出したりする。

「1 ブタの肺の形態観察」の写真の状態の肺に空気を入れると、右の写真のようにとても大きく膨らむことが分かる。しかし、肺は、肋骨に囲まれているため、体内では、実際にここまで大きくは膨らまない。前述のモデル実験やこの観察を通して、実際に写真の状態にまで膨らむ現象を考察させることで、呼吸運動の仕組みについて理解を深めることができる。



膨らんだ肺

3 鋳型標本を用いた肺のつくりや肺胞の観察

気管支は、肺の内部で細かく枝分かれし肺全体に広がっており、その先端部に、極めて小さな丸い肺胞が無数にある。肺胞は約2～7億個あり、この肺胞を全部広げると、約100㎡（畳約60畳分の広さ）にもなる。肺胞についても、教科書の模式図などを見たことのある人は多いが、肺の内部構造を観察したことのある人はほとんどいないと思われる。

肺の内部構造を観察するために、ここでは、シリコン充填剤を用いた鋳型標本の作成方法を紹介する。

(1) 準備

シリコン充填剤、コーキングガン、バット、ビニル手袋、水酸化ナトリウム、水



標本作製用具

(2) 方法

- ①シリコン充填剤を、コーキングガンを用いて、気管からすべての肺葉に万遍なく注入する。シリコン充填剤が気管からあふれ出るまで注入する。十分に注入すると、肺の組織表面に肺胞を埋めたシリコン充填剤が見えてくる。
- ②型くずれしないように、バットに張った水に浮かべ、数時間放置し、充填剤が固まるまで待つ。
- ③肺を濃い水酸化ナトリウム水溶液に浸し、組織を分解させる。約1週間で、ほぼ完全に分解する。この間、2～3回、水酸化ナトリウム水溶液を交換する。水酸化ナトリウム水溶液を用いず、土に埋めて組織を分解させる方法もある。

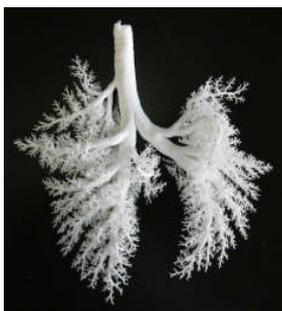


水酸化ナトリウム水溶液に浸す

このとき、安全のため、必ずビニル手袋を着用して作製する。シリコン充填剤が手に付着するととれにくくなるため、付着防止のためにも使用する。万が一、シリコン充填剤が手に付着したときは、食器用洗剤で洗う。

水酸化ナトリウム水溶液を用いた場合、水溶液を定められた方法で廃液処理する。

下左の写真は、完成したブタの肺の鋳型標本である。これを観察すれば、気管支がいかに細かく枝分かれして広がっているか、一目瞭然である。また、下右の写真は、気管支の先端部にある肺胞を、双眼実体顕微鏡を用いて20倍で観察した様子である。模式図に示されるような大きな球形ではなく、とても小さな丸い袋であることがわかる。



肺の鋳型標本



肺胞 (○内)