

ブタの目の観察を通して、ヒトの目のつくりについての理解を深めます
ブタの目を解剖してみよう

動物は様々な感覚器官を用いて外界からの刺激を受け取っています。なかでも、目は最も代表的な感覚器官であり、耳や鼻などに比べて内部構造を観察することによって、はたらく仕組みを理解しやすいという特徴があります。セキツイ動物の眼球の構造はほぼ同じなので、他の動物の眼球の解剖を通してヒトの目の仕組みに対する理解を深めることができます。ブタの眼球は黄斑（黄点）がみられないという点以外は、大きさも含めヒトの眼球に近く、業者を通して入手が可能であり単価も安いので優れた教材です。



図1 ブタの眼球
脂肪組織や筋肉除去前

1 準備と材料

準備 ブタの眼球，解剖皿（あるいはバット），解剖マット，ピンセット，解剖ばさみ，カバーガラス，解剖用手袋

材料について ブタの眼球

実験・研究用動物検体販売を行っている業者から視神経付きのブタの眼球を購入できる。1個250円ほどである。食肉センター等に相談すると、安く手に入る場合もある（1個50～80円程度）。眼球摘出後、ただちにレンズの白濁が始まるので、入手したらすみやかに観察を実施する必要がある。と殺は通常休日には行われないため、観察を行う日の設定には注意が必要である。

と殺が行われる日(発送日)

到着日

観察を行う日

観察は、と殺が行われた日の明後日となるから、月曜日、火曜日の観察はできない。観察する日は水曜日～金曜日となる。もし、月曜日が祝日ならば、その週の水曜日の観察もできない。

以前はウシの眼球も使用されていたが、2001年9月に国産牛でも狂牛病が確認されたため、危険部位であるウシの眼球の商業取引が禁止になった。したがって、現在はウシの眼球を入手することはできない。

2 観察

ブタの眼球を解剖皿にのせて外観を観察する（図1）。まわりには眼球を動かす筋肉や脂肪組織が付着している。眼球の後面から出ている視神経を確認する（図2）。

眼球を水でぬらす（手袋につくのを防ぐため）。ピンセット，解剖ばさみを使って付着している筋肉や脂肪組織を除去する。視神経を傷つけないように注意する。再び、外観を様々な方向から観察する。視神経が眼球の真後ろからではなく、ずれた位置から出ていることを確認する（図3，図4）。

直径や重量を測定する。生徒にはヒトの眼球とほぼ同じ大きさであることも伝えておく。直径約25mm，重量は1個で約8gである。



図2 プタの眼球の後面
脂肪組織や筋肉除去前



図3 プタの眼球の横面
脂肪組織や筋肉除去後



図4 プタの眼球の後面
脂肪組織や筋肉除去後

前面から瞳孔や角膜を、後面から視神経を確認する。
はさみを立て気味にして切れ目を入れ、強膜を一周切る。

- ・ 強膜は非常に強固であるため、しっかりと眼球を手で持たないと切ることができない。
- ・ 眼球内にはガラス体がつまっている。ガラス体は成分の99%以上が水であり、非常に軟らかいゼリーといった感じである。

ガラス体ごとはさみで切り、眼球を前半球と後半球に分ける。眼球内が色素で黒くなっており、瞳孔を通った光のみを眼球内に進入させることができる。



図5 切断したプタの眼球

前半球の観察

- ・ 眼球の内側から外を観察する（図6）。
- ・ ガラス体を除去した後、眼を裏返ししながら、瞳孔側から押すとレンズを比較的容易に取り出すことができる。レンズは軟らかいのでピンセットで扱わない。
- ・ レンズは完全な球形ではない。前面の方が平らである（図8）。
- ・ レンズを、前面を下にしてカバーガラスにのせる（図9）。
- ・ これを新聞の切れ端などの上に乗せると文字が拡大されて見える（図10）。カバーガラスにのせることにより、新聞紙に水分が吸収されてレンズがしなびることを防ぐことができる。また、新聞紙の上でレンズを移動させることが可能となる。
- ・ 水道水で軽くこすり、黒い色素層を落とすと毛様体が観察できる（図11）。

後半球の観察

- ・ 網膜は白っぽい膜で血管が通っている（図7）。厳密には、この白い膜と、外側の黒い色素を含んだ層までが網膜である。網膜はガラス体を除去せずに観察する。ガラス体を除去すると、網膜は最外層の黒い色素の層を除き、大部分がガラス体にくっついて取れてしまう。（参考：網膜剥離はこの面で起こる）
- ・ 視神経につながる部分がへこんでいる。ここが盲斑(盲点)である。
- ・ 網膜をガラス体とともに剥がしていくと、網膜が盲斑の部分で外部の視神経と接続していることが分かる。
- ・ ヒトの眼球のような黄斑はみられない。

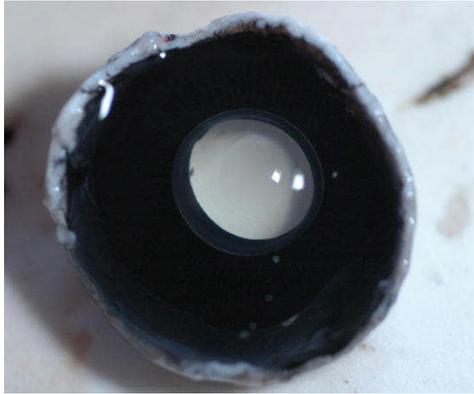


図6 前半球



図7 後半球

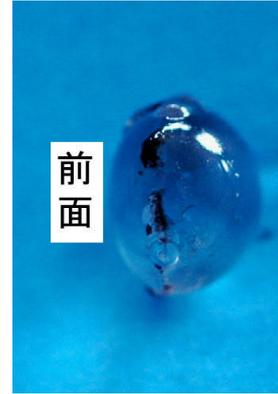


図8 レンズの側面



図9 カバーガラスにのせたレンズ



図10 紙にのせたレンズ



図11 毛様体

3 その他

遠近調節について

これまでは、ホニユウ類はレンズの厚さを変えることによって遠近調節をするという考え方が定説であった。しかし、最近の知見では、ホニユウ類の中でもレンズの厚さを変えられるものは霊長類などごく一部に限られ、他のほとんどのホニユウ類はレンズを前後に移動させていることが有力になっている。ブタの眼球の解剖に際して、ヒトと仕組みが異なるので遠近調節には深入りしない。

黄斑について

黄斑と同じ機能を持つ部位はヒト以外の動物にも存在する。しかし、この部分が黄色く見えるのはヒトだけの特徴である。



角膜はどうやって呼吸をしている？

動物の体には、酸素、二酸化炭素、栄養などを体中の組織に供給するために、血管が発達しています。しかし、角膜やレンズに、細かい血管が通っていたらどうなるのでしょうか。

たぶん、目で見た世界は“真っ赤”でしょう。角膜やレンズは、透明でなければならぬので血管が通っていません。つまり、角膜には血液からの酸素の供給がほとんどありません。角膜は主に外界から直接溶け込む酸素を利用して呼吸します。だから、酸素の透過率の低いコンタクトレンズを長時間つけたままにすると、角膜の組織が呼吸できずに死んでしまい、角膜剥離はくりがおきます。