

身近な食材を利用して，無脊椎動物の体のつくりを観察
イカを解剖してみよう（発展）

動物全体を概観する力を養うためには，無脊椎動物の体のつくりを観察し，脊椎動物との共通点や相違点などを考察することが有効です。イカは，タコと並んで無脊椎動物としては非常に発達した複雑な体制の体を持つ動物です。さらに，ある程度の大きさがあり，タコに比べ安価で入手も容易なので，無脊椎動物の体のつくりを観察するための非常によい材料となります。

1 準備と材料

準備 イカ，解剖皿（あるいはバット），ピンセット，解剖ばさみ，カバーガラス
スポイト，しょう油，（補足：3%過酸化水素水，注射器）

材料について イカ

生でも冷凍のものでも良い。ほぼ同様の観察ができる。生イカの場合も使用の直前に購入することができなければ，結局冷凍しなければならないし，冷凍イカの方が通常値段的にも安いので，生にこだわる必要はない。地域によっては，特定の時期に生イカが非常に安くなる場合もある。通常冷凍で1匹200円程度である。冷凍ならスーパーマーケットなどでは1年中おいてあるところもある。解凍には1時間くらい必要である。

2 観察

(1) 外観の観察

イカを解剖皿（あるいはバット）にのせて背面，腹面の両側から外観を観察する。生きているときには，ろうとのある側を下にして泳いでおり，こちらが腹面である。（図1，図2）。

ろうとを観察する。ろうとは糞^{ふん}，生殖物質，スミなどをはき出す総排出口であるとともに，水を噴射することによって泳ぐ際の推進力を発生する唯一の装置である。

腕が10本ある。そのうちの2本が長い触腕であることを確認する。吸盤も観察する。触腕は吸盤が先端部に集中しており，獲物である魚などを捕らえる際に使われる。吸盤にはスパイクのようなとげがある（図3）。・・・タコの吸盤にはとげはない。

腕を持ち上げて口の観察をする。（図4）

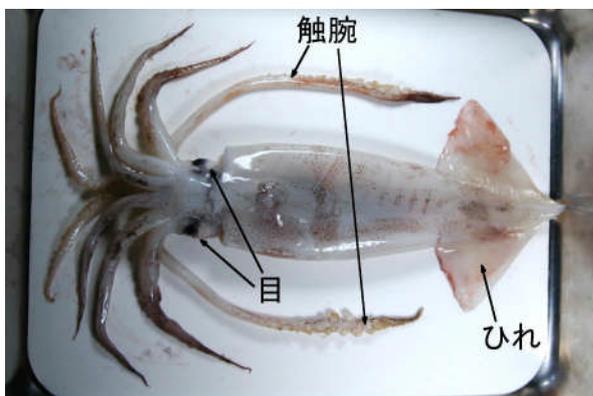


図1 イカの背面



図2 イカの腹面



図3 触腕の先端部と吸盤



図4 イカの口

(2)内臓の観察

腹側を上にして、外とう膜の下からはさみを入れ先端まで切り開く。この際、正中線の左右どちらか5mm程度ずらして切るとよい。背側は軟骨と融合して切ることができない。内臓に傷を付けないように注意すること。（解剖ばさみの丸い方を中に入れる）

外とう膜と内臓の部分をつなぎ止めるボタン状の構造がある。ついたり、はずしたりすることができる。

切り開いた状態で全体を観察し、さらに次の部位を確認する（図5）。

肝臓	えら	えら心臓	血管	墨汁のう	胃	直腸	（生殖腺）	他
----	----	------	----	------	---	----	-------	---

- ・肝臓は栄養分の貯蔵タンクであり、一番大きな器官である。
- ・外とう膜の一部をピンセットで持ち上げてみると、透明な血管を観察することができる（図6）。
- ・本来の心臓のほか、左右2つのえらの先端にそれぞれえら心臓がある。えら心臓は、えらに素早く血液を送る役割をもつと考えられる。本来の心臓は太い血管をたどっていったところに位置するが、非常に分かりづらい。
- ・墨汁のうは銀色に光った細長い袋である。破るとイカスミが出てくる。
- ・墨汁のうの上にある透明な管が直腸である。
- ・胃からは内容物が出てくることがある。
- ・大きなイカなら生殖腺も観察できるが判定は難しい。

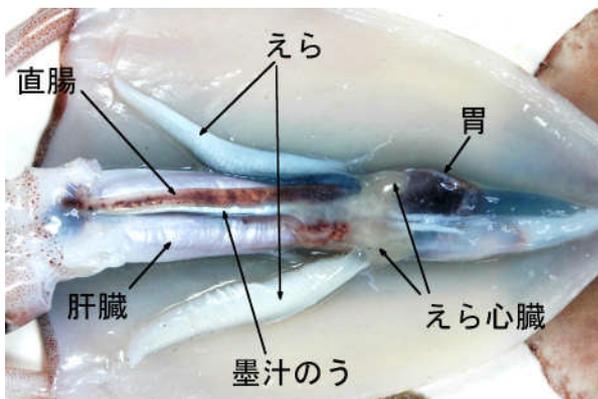


図5 内臓各部



図6 血管

(3)消化管のつながり，口器，眼球の観察

口につながる食道は背面側にあるのでこのままでは見えない。まず，内臓と外とう膜の結合部を切りはなし，内蔵の裏側（背面側）にある食道を見える状態にして，スポイトで口からしょうゆ（薄口または薄めたもの）を入れる。スポイトは十分に奥まで差し込むこと。ピンセットを差し込み，口を開いておくと注入しやすい(図7)。

- ・しょう油が食道を通過していくのが観察できる(図8)。
- ・続いて，胃にしょうゆが満たされて，胃が大きく膨らむ(図9)。
- ・さらにしょう油は直腸を通り，肛門より排出される(図10)。

しょうゆが用意できなければ，空気を注入するだけでも，胃が膨らむことは確認できるが，しょう油を注入した方が，消化管のつながりを確認しやすい。



図7 スポイトで口からしょう油を注入



図8 しょう油が食道を通過する
点線で挟まれたところが食道



図9 しょう油で膨らんだ胃



図10 肛門からしょう油が排出される

口器を取り出して観察する。上顎板^{がく}，下顎板といわれる2枚の鋭いくちばし（通称カラストンビ）がある。

頭部を切り開き眼球を取り出す。

- ・全体像を観察する(図11)。脊椎動物と同じカメラ眼であり，構造が非常に似ていることを念頭に入れて観察する。
- ・レンズを取り出し，新聞などの上に乗せると文字が拡大されてみえる。そのまま紙の上に乗せると，水分が奪われてひからびてくるので，カバーガラスの上に乗せると良い(図12,図13)。

眼球内には黒い液体がつまっております，レンズを取り出す際に飛び散り衣服を汚すことがあるので注意する。



図11 取り出した眼球



図12 取り出したレンズ



図13 紙にのせたレンズ

3 補足 呼吸色素ヘモシアニンの確認

節足動物や軟体動物の多く（甲殻類，タコ，イカ，貝など）は，銅を含む青色のヘモシアニンという呼吸色素を持つ。えらにつながる太い血管に3%過酸化水素水を注射すると，付近が直ちに青色に変わりヘモシアニンの存在が確認できる。

ヘモシアニンは酸素と結合すると青くなるため，切り開いたときにすでに青い場合もある。もちろん，過酸化水素水の注射を行ったイカは，絶対に食べてはならない。

イカやタコは巻き貝から進化した

イカやタコの仲間を頭足類といいます。頭足類は軟体動物に属していて，巻き貝の仲間から進化してきました。その過程で殻が退化したと考えられます。タコでは殻は全く消失していますが，イカでは体内に巻きを失った軟骨（コウイカ類では甲）が貝殻の名残として残っています。頭足類の中には，現生のオウムガイや中生代に栄えたアンモナイトのように，巻き貝と同様な殻をもったものも存在しています。新学習指導要領では，軟体動物を扱うことになっているので，このあたりに触れるのもよいでしょう。

ちなみに，現生のオウムガイが，絶滅したアンモナイトの子孫と考えている人がいますが，これは誤りです。アンモナイトが出現するよりずっと古い地層から，現生のオウムガイとほとんど変わらない化石が発見されています。アンモナイトは，オウムガイの一種から進化し，一時的に繁栄し，先に絶滅したというのが正しいようです。



イカの目の不思議

イカやタコの目は脊椎動物の目と非常によく似た構造を持っています。すなわち，レンズを通して眼球内に入射した光が網膜上に像を結びます。レンズを調節しピントを合わせることが可能で，レンズのまわりには虹彩もあり絞りも調節できます。このような目はカメラ眼と呼ばれています。

動物は分類上，新口動物と旧口動物の2つのグループに分けることができます。イカやタコ等の軟体動物は旧口動物に属し，脊椎動物は新口動物に属します。分類上きわめて遠い関係にあるイカやタコと，脊椎動物の目の構造がこれほどまでに酷似していることは非常に不思議であり，収斂進化の代表的な例と考えられています。