

## 単元名： 動物のからだのつくり アジの解剖

学年： 6年生（5月～）

器材等：新鮮なマアジ・解剖バサミ・トレー・薬さじ（児童数分）、洗剤・キッチンペーパー・古新聞

本時目標：マアジを解剖し、脊椎動物としてヒトとの共通するからだのつくりや魚類特有の臓器を知る

- ・（必須）食べ物の通り道（ヒトとほぼ同じ）/呼吸の仕組み（ヒト：肺呼吸、魚：えら呼吸）
- ・（時間あれば）浮き袋（硬骨魚類のみ。さめなどの軟骨魚類は浮き袋がない）/目のレンズ

指導要領との関連：「魚の解剖や標本を使った体内の観察」の一環となる

準備：＜前日＞担当教員と予備解剖を実際に行ない、手順と観察臓器を十分に習得する

＜当日朝＞鮮魚店からのアジの受け取り

注意点（安全管理およびスムーズな進行のため）：

- ・ クラス全員が、スムーズに解剖に入ることは難しい。外部構造の観察から徐々に慣れさせていく。
- ・ 解剖はさみと指先を主に使うため、器具での怪我の可能性は低い（メスやナイフは使用しない）ものの、十分に安全確認をする。
- ・ 尾びれに近い側線はすどいぜいごがあり、怪我に注意させる
- ・ 手順については、別紙および前日の打ち合わせ参照
- ・ アジが「もの」ではなく、命であることを児童に意識させ、大切に扱わせる

専門知識：

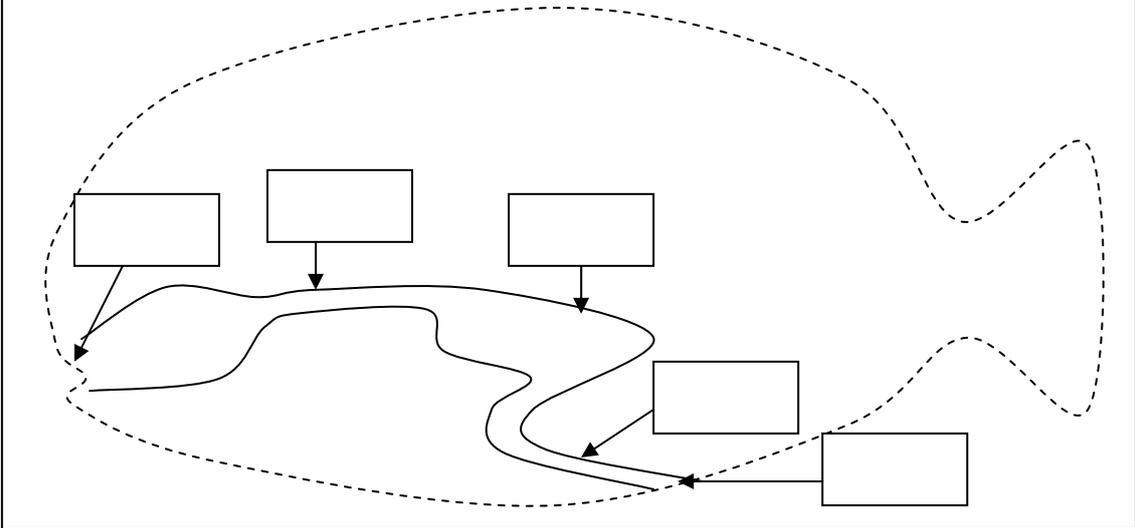
- ・ 感覚器系；外観からわかりにくいですが、アジにも鼻と耳がある。耳はからだの側部にはしるライン（側線）で水圧の変化を感じ取り聴覚のかわりとしている。眼の前方に2つある鼻は海水が流れるようになっており、海水中のにおいを感じ取る。眼が大きく発達しており、短くて太い脳との連絡通路（視神経）をもつ。
- ・ 消化器系；食道から胃、肝臓・胆のう、幽門垂、腸→総排泄孔という順路で消化される。とくに幽門垂の存在によって短い腸でも十分な消化が可能である。
- ・ 塩分調整；海水中にすむ魚類にとって重要な、塩分・水分調整にかかわるのは腎臓であり、いわゆる血合いと呼ばれる部分に相当する。尿生成のため、食用には確かに適さない臓器であるが、この臓器とえらの発達で、海水中の生活でも体内の塩分濃度を低く保てる。
- ・ 呼吸循環器系；魚類の心臓は、「一心房一心室」であり、静脈血（酸素に乏しい血液）がえらに送られ、えらから全身を循環して戻ってくる。ヒトの場合は「二心房二心室」で肺と全身との二系統の循環がある。両生類、は虫類は「二心房一心室」で、一見不合理だが、粘膜呼吸と肺呼吸との使い分けに適しているとされる。えらは頭部の後方にある1対の鰓蓋骨（さいがいこつ、いわゆるえらぶた）の内側にあり、4対の鰓弓（さいきゅう）という弓状の骨に支えられて存在する。鰓弓からは一次鰓弁が何本も伸び、さらに一次鰓弁上には表面積を拓げるための二次鰓弁が多数存在している。鰓には血管が通っており、海水と直接ガス交換を行う。そのため鰓は赤く見える。

## 本時の流れ

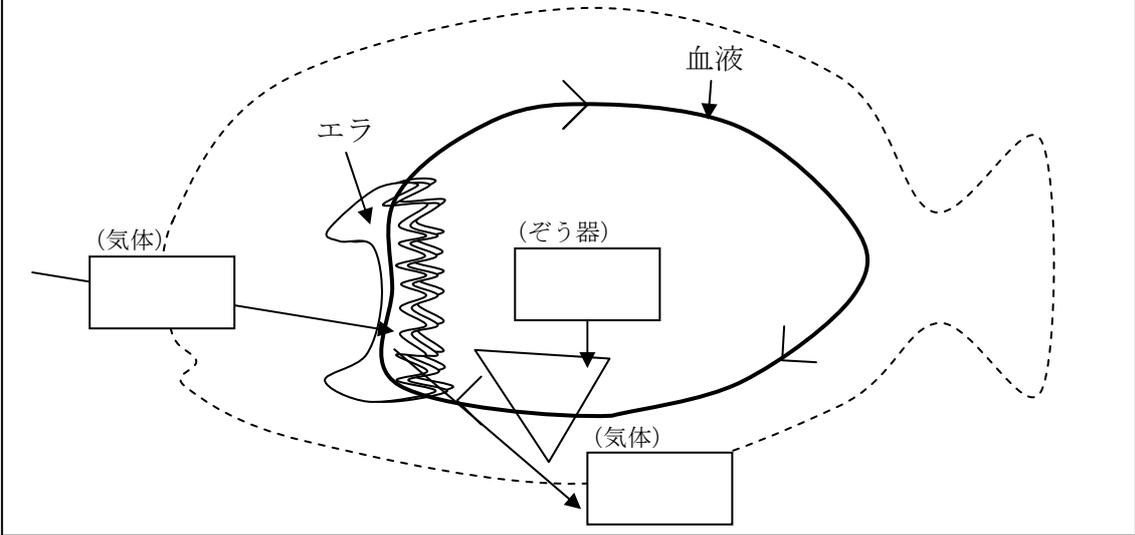
	学習活動		
時間	児童の活動	教師の支援	講師の支援
0	<b>魚（アジ）とヒトの共通点と相違点を調べる</b> ・食べ物を通り道「食べ物はどこを通る？」 ・呼吸「魚は呼吸をする？」	ワークシート配布	
5	<b>アジの配布</b>		
15	<b>アジの観察（外観）</b> ・（必須）口、肛門、えら ・（できれば）ひれ、眼、側線、鼻		
20	<b>アジの解剖（片側の腹を切り取る）</b>	解剖ばさみの使い方解説 解剖手順の解説	
40	<b>アジの観察（内臓）</b> ・（必須）消化系内臓の観察 胃を開いて中身を見る  ・（必須）エラと心臓の観察 心臓を指で押して弾力を確かめる 心臓とエラの距離が近いことを確認 エラが赤黒いのは血の色だと伝える エラの表面積は体のおおよそA4一枚分くらい  ・（時間あれば）浮き袋の観察 浮き沈みを効率的に調整できる  ・（時間あれば）目のレンズ摘出&観察 レンズの向こうの字が見えることを確認		
70	<b>まとめ</b> ワークシートの記述確認		
75	<b>片付け</b> 残り時間に応じて片付けの程度を調整		

## アジの解剖(かいぼう)

### 1. 食べ物の通り道



### 2. 魚の呼吸



### 3. その他

## マアジの解剖の手順



使用するもの；マアジ、解剖はさみ、トレイ、キッチンペーパー  
本来テーブルには新聞紙を敷いておきます。

### ①外部観察



まず、全身をよく観察します。ひれや口、えら蓋など動かせるところを全部動かして見ます。口はかなりの大きさまで開きます。えらぶたを広げると、口とつながっています。水を流して確かめてもいいでしょう。肛門（総排泄孔）の位置を確認します。

### ②消化器の剖出



肛門（総排泄孔）からはさみをいれて、中心線にそって前方に開腹していきます。刃先の丸くなっているほうを内側に入れ、内臓を傷つけることなく、筋肉（身）だけをきって

いきます。



途中、はらびれごと切断しますが、そのときに結構な力が必要なので注意させます。えらぶたの付け根まではさみを入れていきます。



今度は、総排泄孔から背中の方に向けて切れ目を入れます。ここでも内臓を傷つけないようにします（はさみを深く入れすぎない）。内臓を切らずに、身だけを切っていく感覚が分かると思いますが、最初に開いた部分を指でつまんで、徐々に大きくはがすようにしながら、はがれていない部分にはさみを使うといいと思います。途中肋骨を切る必要があります。



縦の切れ目は側線（ぜいご）の付近までいれたら、身を大きく開いて、切れ残りがなか確認します。



90度方向を変えて、前方にあるえらぶたのところまで切っていきます。切り込みはコの字型になり、窓があいたようになります。指を使って空いた身の窓を大きくひろげてみます。



窓状の部分を切り外してしますが、その前に、少し邪魔なえらぶたを半月型に切り落としておきます（えら自体は切らないように）。

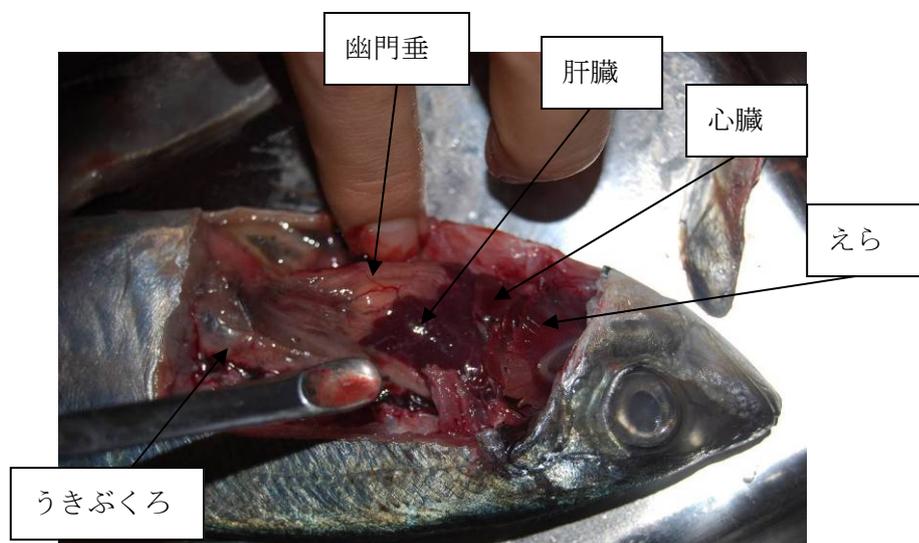
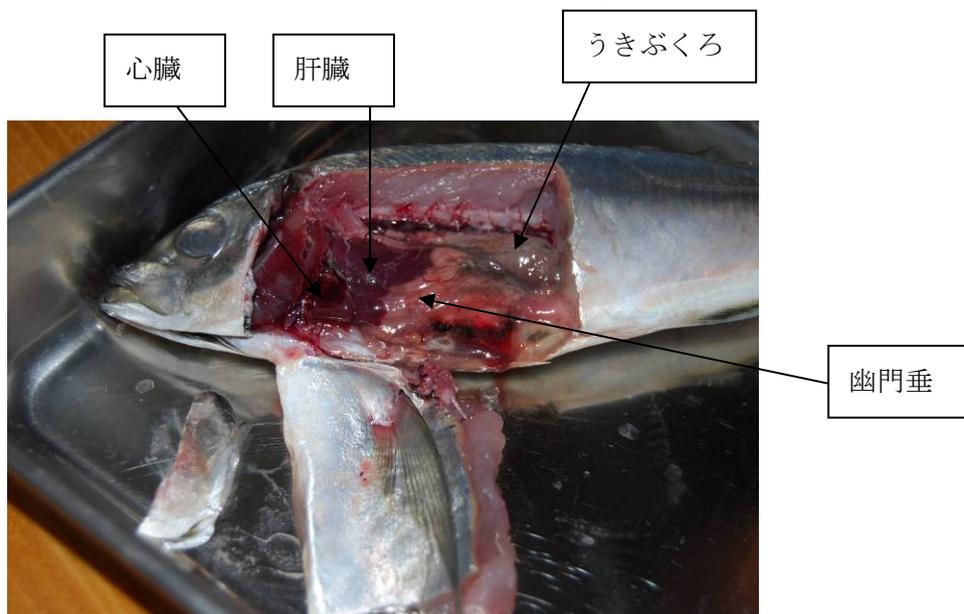


えらの近くの最前部に硬くて切りにくい部分がありますが、上手く切り落とします。腹側でもえら下の部分の身を切り離し、窓状の身を完全にはずします。このとき、えらの下方には、心臓があるので、傷をつけないように注意します。

### ③ 消化器とその他の臓器の観察

開いた部分には、たくさんの臓器が詰まっていますが、まず、それらが何であるかを、観察して同定します。赤黒くつやがあり、大きな臓器が肝臓です。そのそばにあるひだ状

の黄色い組織が幽門垂です。その後ろには精巣（白色）や卵巣（卵黄色）のおおきなかたまりがあるかもしれません（この写真のアジではありませんでした）。脊椎のそば、血合い（腎臓）のとなりに、浮き袋がうまくふくらんで観察することができるかもしれません。えらと肝臓の間には、三角形の心臓があります。



また、胃は肝臓の後ろに隠れていることがあります。肝臓には、黒っぽい小さな胆のうが付いています。それらは、指やさじを使って確認します。

#### ④内臓のとりはずし

各臓器の位置を十分に観察したら、今度はそれら全てを身体から取り外します。まずは、えらの下端から外していきます。



えらの付け根の下側についている部分の片身（すでに片側の身は除去してある）を切って（左上）、指ではがしておきます（右上）。このとき、心臓やえらの位置関係をよく観察しておきます。



次に、えらの下端をあごから切り離し（左上）、そのえらの合わせ目をしっかり指で持って後部へ引っ張って、はがしていきます（右上）。心臓はえらと繋がってついてきます。



咽頭部（左上）での頭部とのつながりは、指で持って引っ張り続けたまま、はがしていきます（右上）。思ったよりも簡単にはがせます。つづいて食道や胃もまるごとはがれていきます。



そのまま、肝臓や幽門垂、腸もついてきますが、肛門の付近で身に引っかかってしまいました（左上）。邪魔な部分の身をはさみで切ったら（右上）、すべて身から剥がす事ができます。



#### ⑤ 消化器系の単離

剖出した臓器を静かに水洗して、消化にかかわる臓器を単離させます。



左右のえらの内側を通過して食物が食道に取り込まれていることがわかります。えらの内側（逆側）には鰓耙（さいは）と呼ばれ、吸い込んだ水からえさを濾しとる役割があります。食道を切り、えら・心臓をはずします。



食道、胃、肝臓、幽門垂、腸という消化の流れを再確認します。



胃を切り開いて、中身を確認します。飼料がでてきました。

#### ⑥呼吸・循環器系の単離



心臓とえらとの距離を確認します。三角形の部分 heart の心室、黒っぽいのが心房、白っぽい管は動脈球というものです。血流は心臓からえらに向けて最短で流れており、アジの心臓は、常に汚れた（酸素濃度の低い）血液を扱っていることとなります。



えらは片側4枚ずつあり、血管が通っている赤い弁状の器官が鰓弓にたくさん並ぶ構造となっています。この赤い部分を一次鰓弁（さいべん）といい、この一次鰓弁の両脇に無数の二次鰓弁と呼ばれるヒダがあります。心臓から送られてきた血のガス交換が行われているのは、この二次鰓弁上です。

また、えらには、**塩類細胞**と呼ばれる細胞が多く存在します。海水魚では海水中へ塩分を放出し、体内の浸透圧を一定に維持するのに、ポンプのようなはたらきをします。