

## 冷凍雑魚の提供と実施

定置網漁法には、「魚種」、「大きさ」、「鮮度」などの理由で市場に流通しない「雑魚」が混獲されます。そうした「雑魚」を漁師さんから譲り受け、教材用として教育機関へ提供を行っています。「雑魚」の教材としての利用例を紹介します。

### 雑魚の入手から保管まで

#### 1. どこから来た魚なのか？



館山湾を漁場とする定置網漁船による港での水揚げの様子です。クレーンでつるされた緑色の水槽に定置網にかかった魚が入っています。

#### 2. 定置網漁で混獲される「雑魚」



譲り受けた「雑魚」の様子です。季節や天候によって漁獲される魚種や量は大きく変動します。例年、水温の上がる夏から秋にかけての時期に種数が増える傾向がみられます。

#### 3. 雑魚の同定と処理



「雑魚」を大まかに種ごとに仕分けていきます。



左は背びれの棘を切り取ったアイゴの様子、右は切り取ったアカエイの毒針です。毒針や棘のある魚は棘を切り取るなど対応を行っています。

#### 4. 雑魚の包装と冷凍保存



種ごとに真空パックして冷凍保管します。この方法である程度「冷凍やけ」を防ぎ、かさばらずに保管することができます。

## 提供可能な主な魚種

漁獲される魚種は時期や天候に大きく左右されます。  
遅くとも**発送日の一カ月前**までにご相談いただければ、魚種や個体数をご希望に添えられるよう準備のほうすすめます。



アカエイ 刺毒魚



ツバクロエイ 刺毒魚



アイゴ 刺毒魚



イシダイ



カゴカキダイ



メアジ



ギンガメアジ



イトヒキアジ



ゴマサバ



ソウダガツオ類



タチウオ



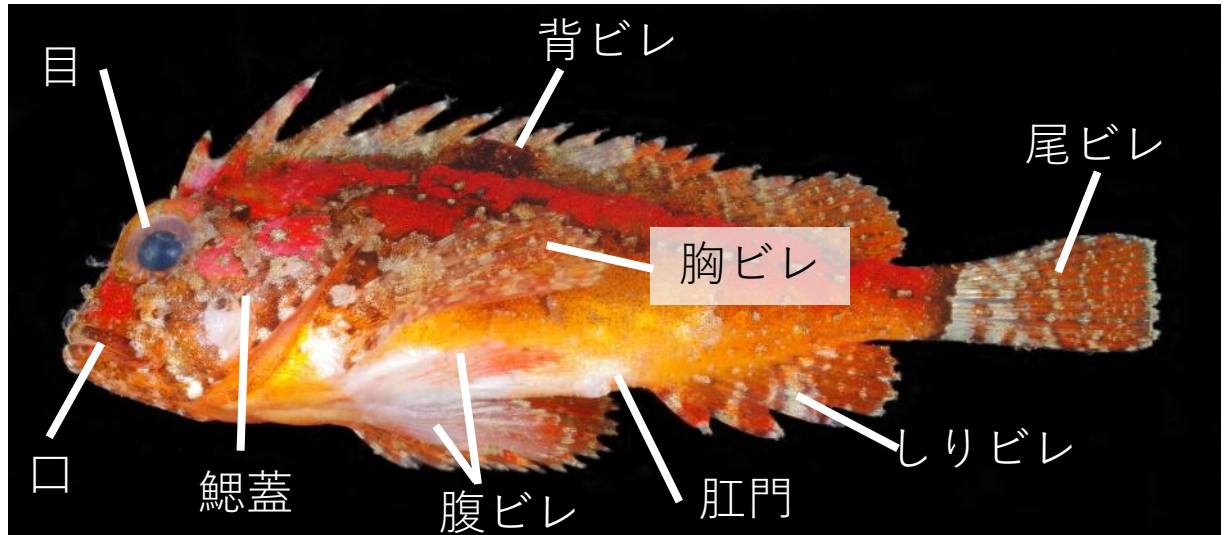
キンメモドキ



フグ類

# 魚類の基本的な体のつくり

## 魚類の体制と各ヒレの名称



頭部

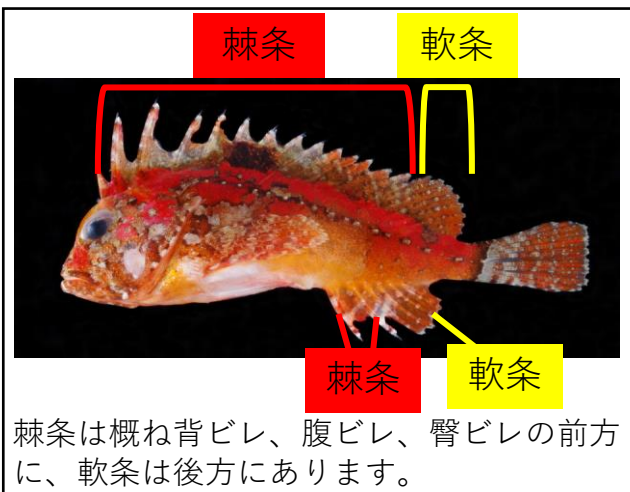
胴部

尾部

体の前端から鰓蓋の後端までを頭部とし、頭部には感覚器官である眼や鼻、捕食や呼吸するための口や鰓が揃っています。鰓蓋の後端からしりビレの前端付近にある肛門にかけて胴部になります。この胴部のいわゆる腹身にあたる部分に腹腔があり、そこに内臓が収まっています。そして、肛門よりも後ろが尾部になります。

鰭（ひれ）は不對鰭（ふついき）と對鰭（ついき）の大きく2種類に分けられます。不對鰭は「背ビレ」、「しりビレ」、「尾ビレ」といった、体の正中線上にあって文字通り対（pair）にならない鰭のことで、一方、對鰭は「胸ビレ」と「腹ビレ」のように体の左右に對になる鰭のことで、これら對鰭が私たち四肢動物の前肢と後肢に相当します。

## 棘条と軟条



魚（条鰭類）の鰭は鰭条と鰭膜で構成されています。この鰭条が傘の骨のような役割をしており、鰭を広げたり、折りたたんだりという動きが可能になっています。鰭条は硬い棘条と柔らかい軟条の2種類あります。刺毒魚とされるアイゴやハオコゼ（写真）などはこの棘条から毒が注入され、刺された場合ひどく痛みます。マダイやスズキなど（棘鰭上目魚類）では鋭く尖った棘条がみられ、不用意に扱えば刺されて痛い思いをします。一方、イワシやウナギなど原始的な分類群やフグの仲間は棘条がほとんど発達しません。

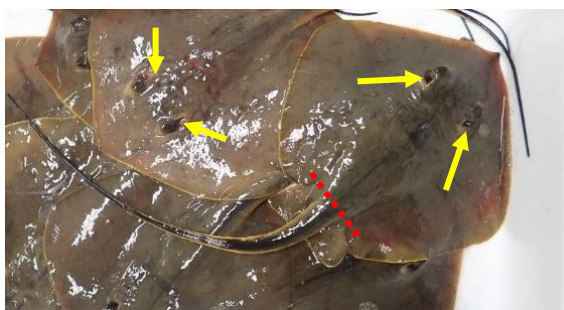
# 「雑魚」の取り扱い方法

## 「雑魚」のハンドリング

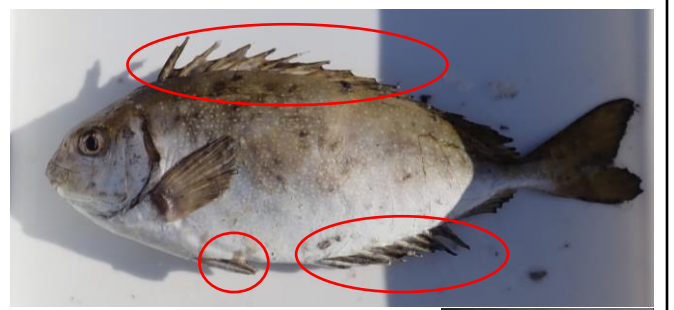
魚本来の形態を観察できるよう、魚のもつ棘や針への対応は最小限にとどめております。具体的にはエイ、アイゴ、ミノカサゴ、ハオコゼなど刺毒魚には、棘の先端を切り取り、刺さりにくくしてはいますが、刺毒魚以外については、棘は取り除いておりません。従って、魚で怪我をしないための魚の持ち方について説明します。

エイは目の後ろの噴水孔を指でひっかけるようにして持ちます。**毒棘のある尾は決して持たない**ようお願いします。アイゴやインダイなど各鰭に棘条はあるが頭部に棘のない魚種なら、頭部を指で押さえるようにして持ち上げます。ハオコゼやミノカサゴのように棘条に毒があり、頭部にも鋭い棘の生えた魚種は、口に親指を入れて持つ、通称バス持ちをすることもあります。この方法は口の大きい魚でしたら滑りにくく持ちやすいですが、タチウオやウツボといった歯の鋭い魚では大怪我しますので、口以外持つ場所のない魚のやむを得ない方法という認識が良いかと思えます。

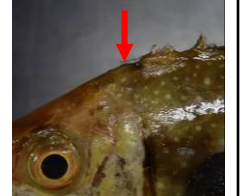
扱いに慣れていない場合は、大きめの頑丈なピンセットを使う場合もあります。魚自体が動きませんので、魚体のどこに棘があるか注視し、慎重に活動をすすめていけば怪我することはないと考えております。



エイは目の後ろの噴水孔（矢印）に指をひっかけるようにして持つと持ちやすいです。尾の付け根にも短い棘があるので、扱う前に写真の点線部分から切り落とすことで安心して実施できます。



アイゴは背ビレ、腹ビレ、しりビレの棘条に毒があります（赤丸）。背ビレの前端に前に向いた短く太い棘が隠れています（矢印）。



コショウダイの背ビレの棘条。毒はないとされているが、刺されないよう気をつけて扱きましょう。



写真のような大きめのピンセットがあれば、棘や歯など直接接触れない部位がどのように動くか観察することもできます。



写真のコノシロ（ニシン目）のように棘条のない魚もいます。

## 「雑魚」を活用した取り組み

種類によって姿形も異なる魚類ですが、体のつくりの基本は同じです。さらに、目、口、肛門、消化管、骨などに至っては私たちヒトを含む陸上脊椎動物と同じ器官をもっています。「雑魚」の強みは一度に多様な種類の魚を用いることで、魚種ごとの相同器官にフォーカスをあてて比較する授業を展開できることです。多様な魚類の観察を経ることで、魚だけでなく私たち脊椎動物の体のつくりの理解を深められることを期待しています。

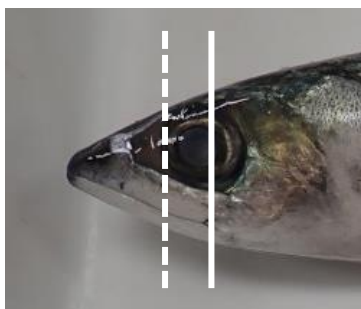
### 口を比較する

頭部の形において、特に捕食器官である口の形はその魚の生活様式の一端をよく表しています。アイゴのように口の小さい魚は岩の表面についた海藻や小さい生物を食べていることが多いです。一方で、サバのように口の大きい魚は小魚などを丸のみにして食べる肉食魚であることが多いです。

他にも「口がどの方向に開くか」、「歯があるのか」など項目を作って情報を整理し、観察している魚がどういう生態なのか考察してみてもいかがでしょうか？



アイゴ



ゴマサバ

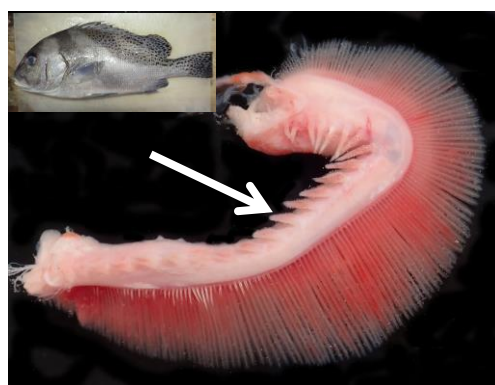


タチウオ

口裂の後端（実線）が目の前端（破線）より前にある魚を「口の小さい魚」と仮定して、実際の餌と口の形と関連があるかを調べてみるのも面白いかもしれません。

### 鰓（鰓耙）を比較する

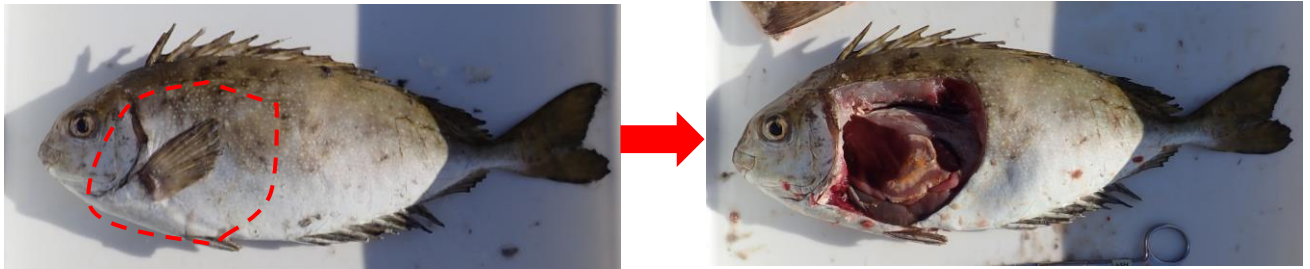
魚の鰓蓋をめくると鰓が確認できます。この鰓は鰓弓とよばれる通常5対の弓状骨格で構成されており、鰓弓の外縁には赤い鰓弁が並び、ここがガス交換の場となっています。鰓弓の内縁には鰓耙（さいは）とよばれる突起が並んでいます。この鰓耙の形や発達状態が魚種によって異なり、食性と関連があるとされています。例えば、マイワシやコノシロなどプランクトンなどを濾しとって食べる魚種では鰓耙は長く櫛状に密生します。一方で、マダイやスズキなど肉食性の魚類では鰓耙は短く少なく、タチウオなど貪食の強い魚種ほど鰓耙は退化消失する傾向がみられます。



第一鰓弓の鰓耙（矢印）、左コノシロ（プランクトン食）、右コショウダイ（肉食）。

# 「雑魚」を活用した取り組み

## 魚類の解剖方法



魚の解剖に用いる器具は解剖用のハサミが扱いやすいですが、カッターやキッチンバサミでも代用できます。まずは、肛門からハサミを入れて切開していく方法が最も容易です。そのあとは、内臓を傷つけないように、左右いずれかの側面を切開していきます（写真は左側面）。腹腔部の形状は魚種によって異なりますので、ハサミの先で慎重に腹腔部を探りながら切開をすすめることとなります。

## 消化管を比較する —魚の食性と腸の長さの関係—

使用する魚種：アイゴ、アジ類、サバ類

魚類の腸の長さは食性と関係があり、一般に植物食性魚類は肉食性魚類と比べて相対的に長い腸を備えています。実際に、植食性のアイゴは体長の約8倍に達する長い腸をもち、肉食性のアジ類やサバ類のそれは体長の2倍にも達しないようです。

体に対する腸の長さの違いについて学習する際に、陸上の草食獣や肉食獣を例にあげますが、それらを実際に解剖観察することは困難です。魚類をモデルとすることで、食性による消化管の違いについての実感を伴った授業が実施できます。



左が植食性のアイゴ、右が肉食性のギンガメアジの消化管を取り出して並べた様子。魚の腸は簡単に千切れるので、優しく手でほぐすようにしてひろげていきます。

# 「雑魚」を活用した取り組み

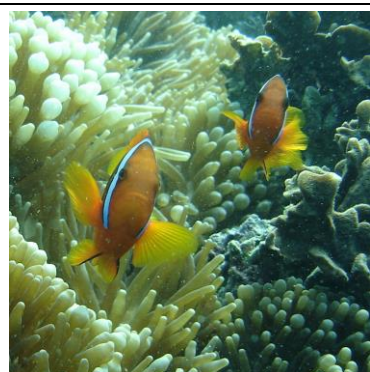
## エイを使った解剖実習

使用する魚種：エイ類

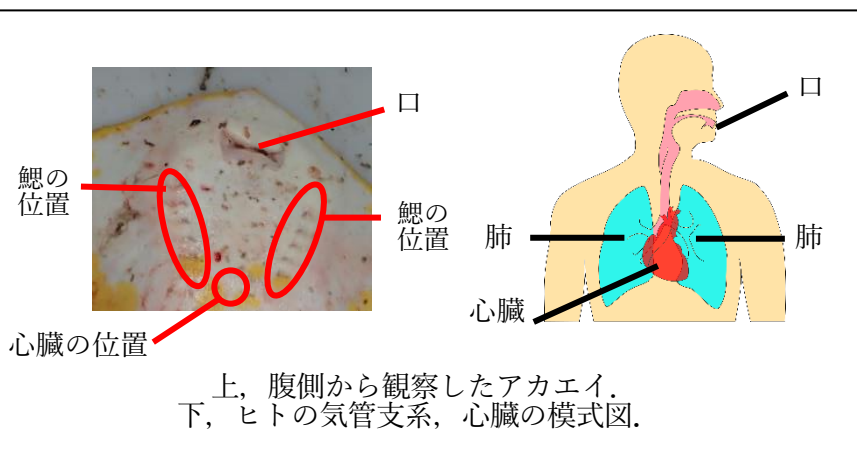
魚類は心臓が左右の鰓に挟まれるように収まっており、多くの側扁した魚類は側面から開腹すると鰓に隠れて心臓の観察が難しくなります。その点、エイは背腹に扁平なため腹側から開腹することになり、心臓を観察することが比較的容易です。

ここからは実施した学校から寄せられた感想ですが、エイの体制がヒトの肺と心臓の位置関係とよく似ていることから、エイの心臓も発見しやすかったとのこと。ヒトの肺とエイの鰓、起源は異なりますが、いずれもガス交換器官という役割は同じです。エイの左右対称に前後に伸びる鰓がヒトの肺を想起させ、左右のガス交換器官の後方に位置する心臓を見つけやすかったのではないかと思います。

その他の臓器についてもエイの臓器は他の魚に比べ観察しやすいという報告を受けています。ヒトの体について学習したことある生徒にとっては、腹面から観察できるエイのほうが他の魚類より内臓器官の種類と役割を理解しやすいのではないのでしょうか。



側面に扁平な魚の正面（写真はハマクマノミ）



## 文献

- 落合 明（編）（1994）魚類解剖大図鑑. 緑書房, 東京.
- 広島大学生物学会（編）（1971）日本動物解剖図説. 森北出版, 東京.
- 宮崎 佑介（2018）はじめての魚類学. オーム社, 東京.
- 矢部 衛・桑村 哲生・都木 靖彰（編）（2017）魚類学. 恒星社厚生閣, 東京.