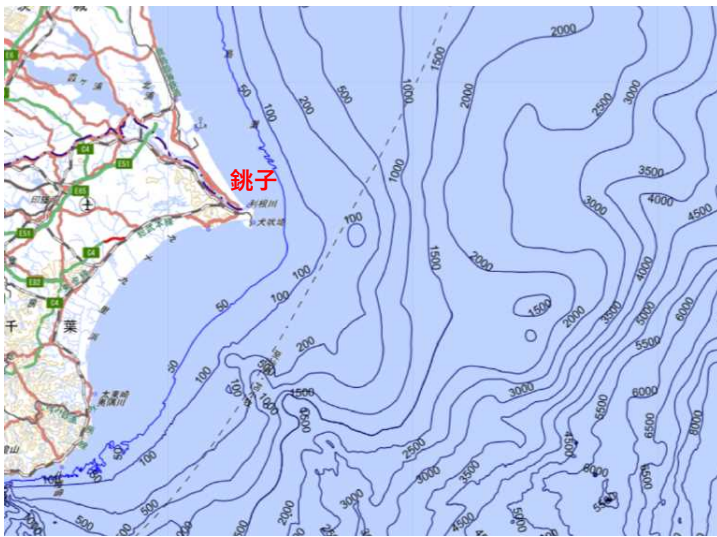


# 奇蹟の富山湾 ～深海魚を知る～

馬場 治  
(東京海洋大学名誉教授)

## 大学院時代の研究 ～銚子の底魚研究～



## 船上の漁獲物と食事



## 研究対象の深海魚たち

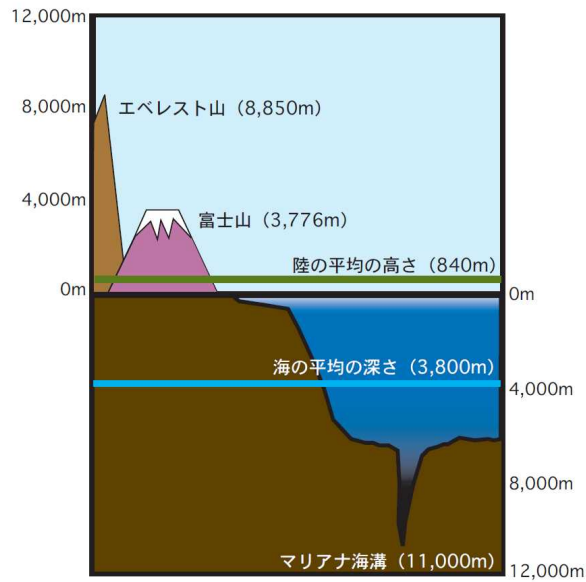


ソコダラの仲間



チゴダラの仲間

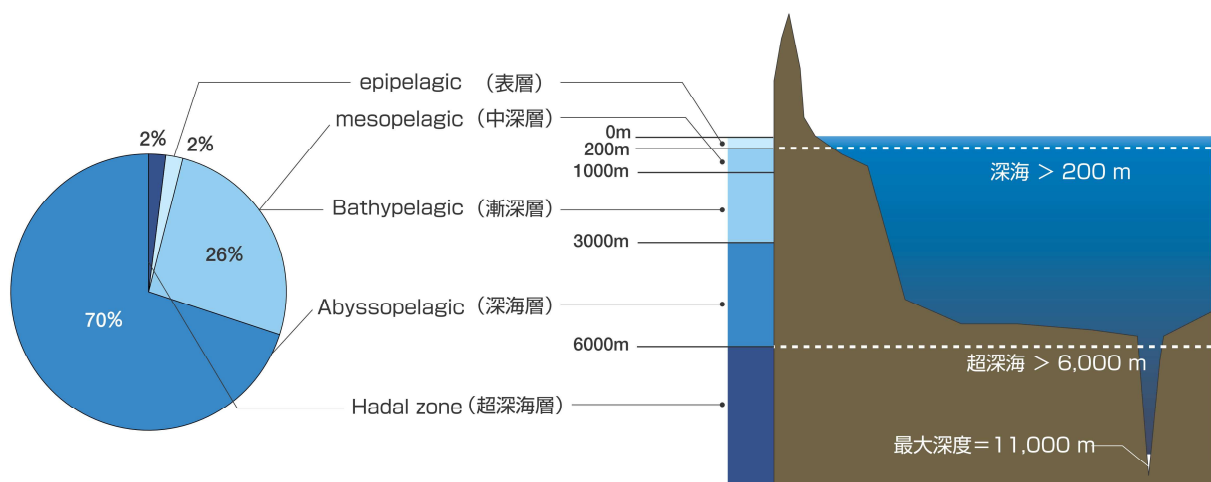
## 陸地と海



- 世界一高い山はエベレスト (8,850m)
- 世界一深い海はマリアナ海溝 (11,000m)  
日本の南東に位置する
- 陸地の平均の高さは840m
- 海の平均の深さは3,800m

東京大学大気海洋研究所サイト「新世紀を拓く深海科学リーダーシッププログラム」より

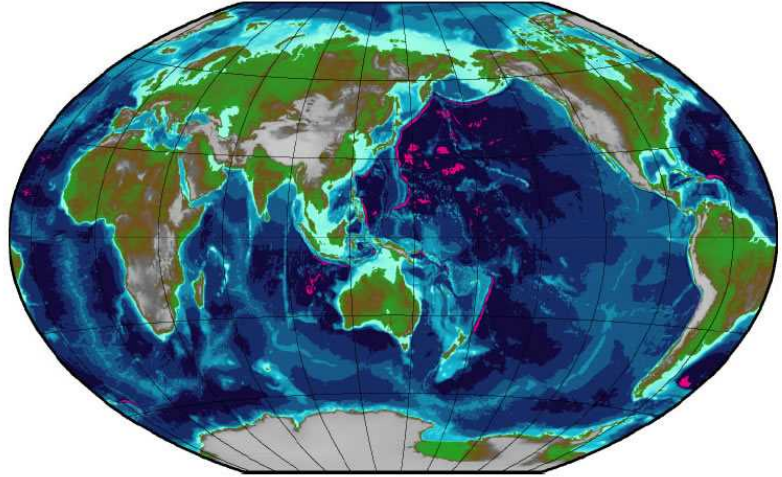
## 深海とは？





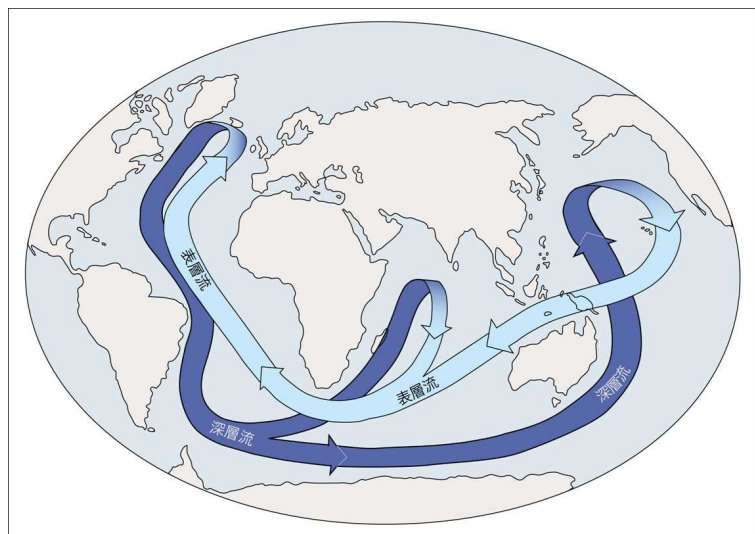
## 海のほとんどは深海

- 地球の表面の70%は海で、水深200mより深いところを深海と呼び、海全体の98%は深海。
- 水深6000mよりも深いところを超深海と呼ぶ（赤色の海域）。
- 超深海は日本の周辺に集中（海底でプレートの沈み込みが起こる場所）



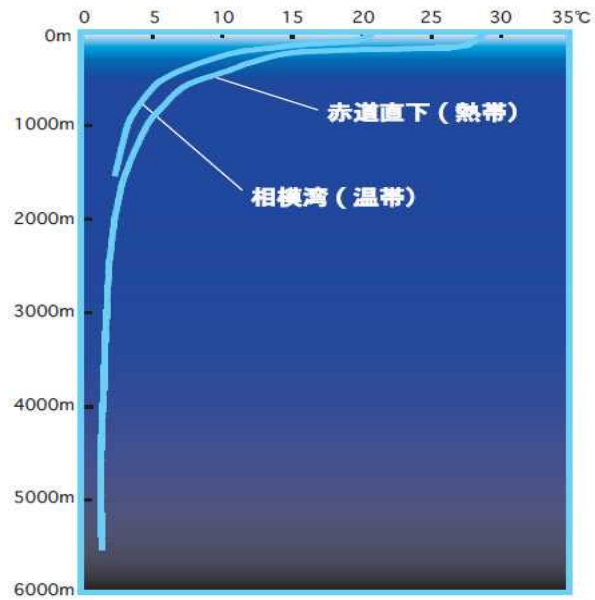
## 深層海流

- 北大西洋北部のグリーンランド沖と南極海で冷やされた海水が沈みこみ、冷たく重い深層水になります。深海底を移動した深層水は、インド洋北部と北太平洋でわき上がり、海流の一部となって出発点にもどります。
- グリーンランド沖で沈んだ海水が北太平洋にたどりつくには約2000年かかります。この循環は、海水中にふくまれる栄養分を運ぶ大切な役目も果たしており、海の生物の生活にも大きく影響しています。



## 光、水温、水圧

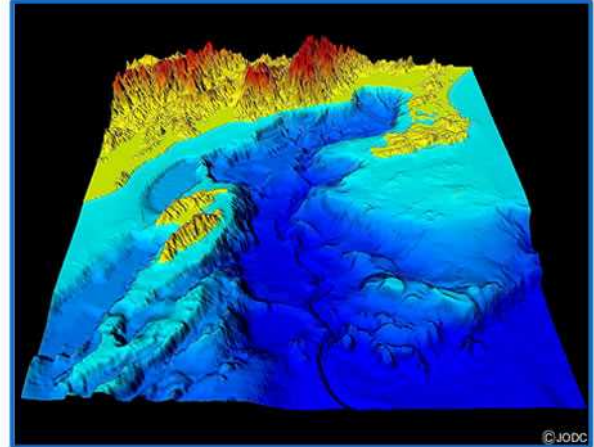
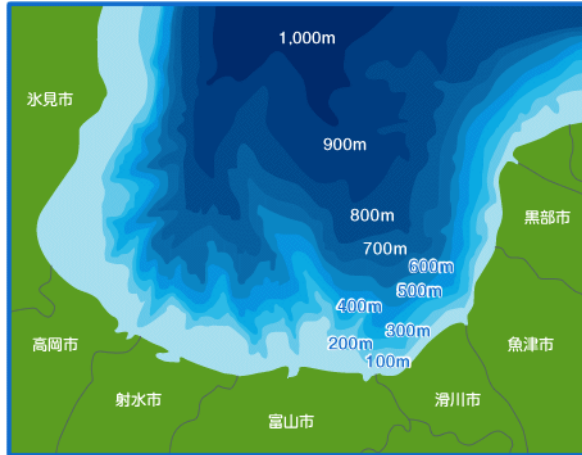
- 光：水深200mまで届く。それより深い海は、光のほとんど届かない、暗黒の世界。
- 温度：深さとともに下がる。赤道直下の熱帯の海でも、1,000mを超すと5°C以下。
- 圧力：10mごとに1気圧あがる。



## 富山湾にいる魚は何種類

- 日本近海の魚の種類は？  
①2500種 ②3500種 ③5500種
- 富山湾の魚の種類は？  
①200種 ②300種 ③500種

## 富山湾の地形



海上保安庁海洋情報部 提供

## 日本三大深湾

	富山湾	駿河湾	相模湾
深さ	約1,200m	約2,500m	約1,500m
魚の種類	約500種	約1,200種	約1,300種
名産	ブリ、ホタルイカ、ベニズワイガニ	サクラエビ、シラス、タカアシガニ	アジ、サバ、カマス、キンメダイ
高低差	立山から約4000m	富士山から約6000m	丹沢山から約3000m
歴史	約2000万年前に誕生	約60万年前に誕生	約300万年前に誕生

※参考文献 Wikipedia、各県HP、東海大学出版会日本海洋学会沿岸海洋研究部会編

## 奇蹟の地形

### 駿河湾、相模湾と比較

- 山から海への到達距離が、世界的にも類を見ないほどの急なこと。
- 標高3,000m級の北アルプスから、一気に水深1,000mの海底に到達するため、豊富な栄養分を含んだ水がダイレクトに深海へ届けられる。



富山の遊び場 (<https://toyama-asbb.com/archives/75612#section4>) より

## 富山湾の構造





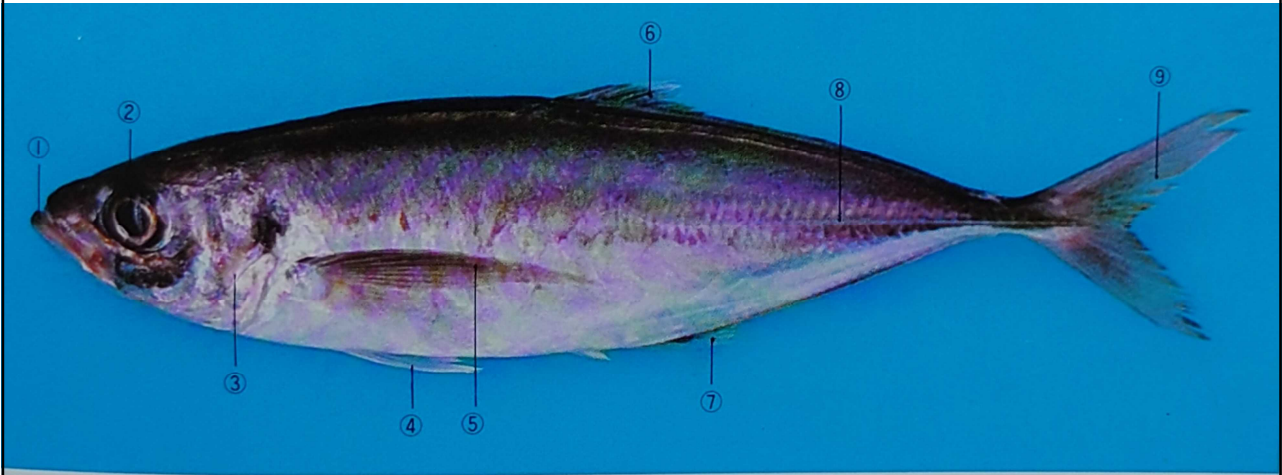


## 深海魚の特徴(「深海生物のDeepなページ」より)

- 夜には中深層から表層近くまで浮上し、1日に数百メートル垂直移動するハダカイワシ科魚類のようなグループもいれば、稚魚の時に表層域で生活し、成長にともなって次第に生息水深を深くする魚も。
- おおよその目安とし成魚の生息範囲が主に深海域にかかるものを深海魚と呼んでいる。
- 眼の感度：深海魚は人間の15～30倍の感度を持つ。暗黒の深海域でも多種多様な生物発光による光りが存在する。
- 深海生物の栄養源：表層で生産されるプランクトンの死骸や様々な有機物(ホンダワラ類海藻の破片、糞など)がマリンスノーとして深海に降下し、深海生物の食物となる。
- 鰾(うきぶくろ)：鰾を持つ種では、水圧により鰾内のガスが口から逃げないように閉じているものも。鰾内部が油分で充たされているものも。鰾が退化しているものも。
- 深海で浮力を得る：体の水分含有量を増やしたり、比重が軽い油分(スクワレンなど)を多く含む肝臓などを発達させているものも。



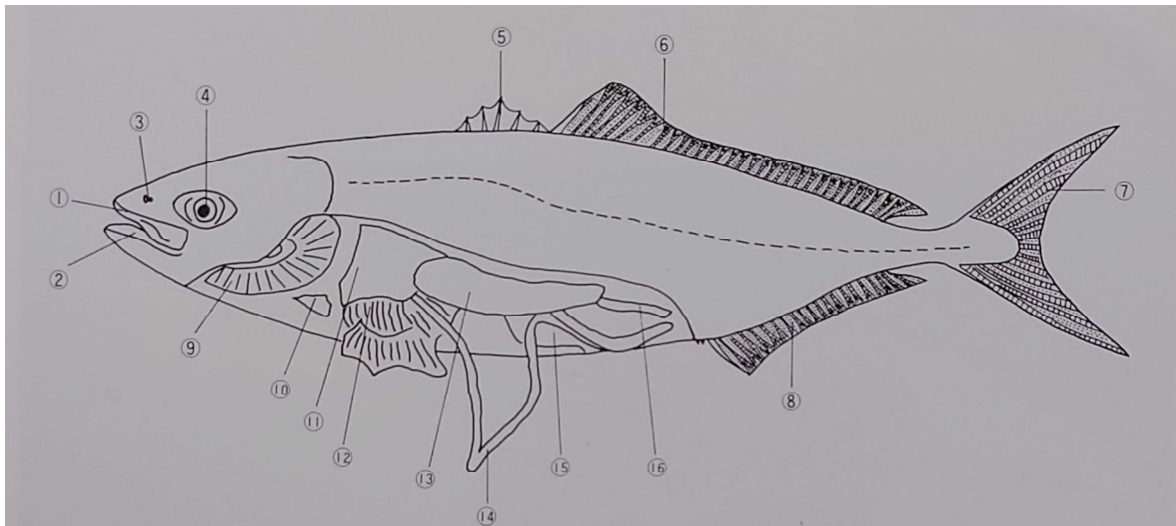
# マアジ



全形

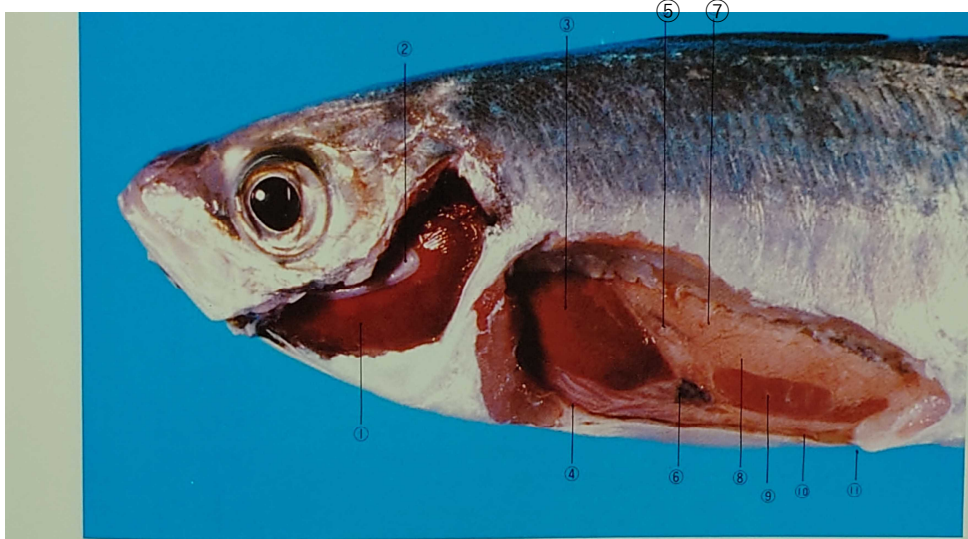
①：口 ②：眼 ③：鰓蓋 ④：腹鰭 ⑤：胸鰭 ⑥：背鰭 ⑦：臀鰭 ⑧：側線 ⑨：尾鰭

# マアジ



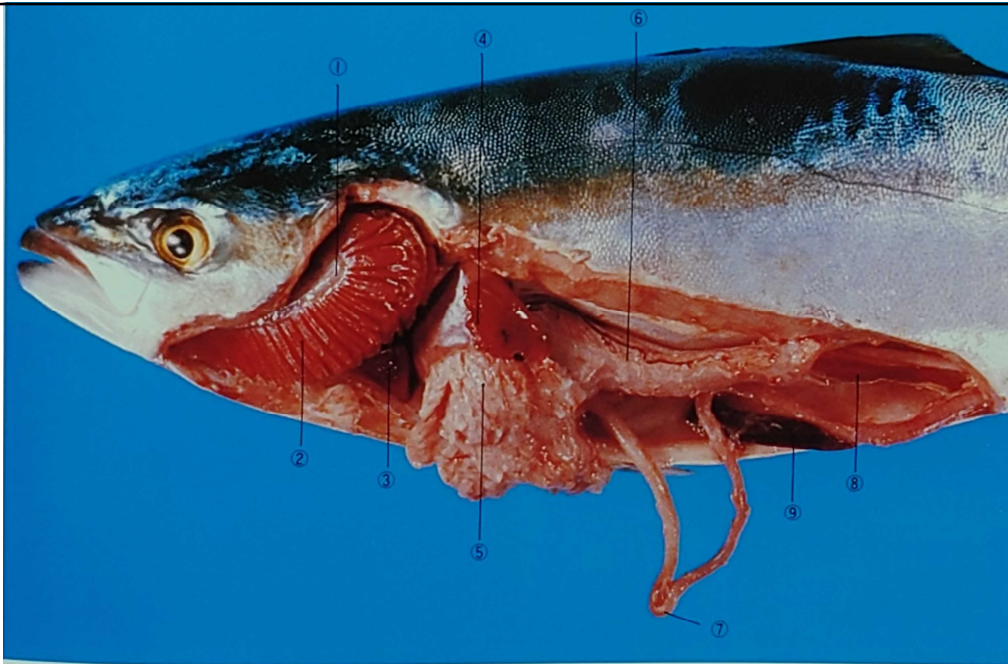
①：上顎 ②：下顎 ③：鼻孔 ④：眼 ⑤：第1背鰭 ⑥：第2背鰭 ⑦：尾鰭 ⑧：臀鰭 ⑨：鰓弁 ⑩：心臓 ⑪：肝臓  
 ⑫：幽門垂 ⑬：胃 ⑭：腸 ⑮：脾臓 ⑯：生殖腺

# マアジの内臓



鰓と心臓  
 ①：鰓弁 ②：鰓弓 ③：肝臓 ④：幽門垂 ⑤：胃 ⑥：脾臓 ⑦：鰓 ⑧：脂肪体 ⑨：卵巣 ⑩：腸 ⑪：肛門

# ブリ



鰓と内臓 (幽門垂の一部を除去したもの)  
 ①：鰓弓 ②：鰓弁 ③：心室 ④：肝臓 ⑤：幽門垂 ⑥：胃 ⑦：腸 ⑧：生殖腺 ⑨：脾臓

## マダイ

### ①眼 (め)

水の中に合わせて、丸い形をした水晶体が特徴。

### ②口

歯や舌がある。味覚があると言われているが、ヒトと同じかは不明。

### ③鰓耙 (さいは)

魚特有の呼吸器官。口から水を吸い、えらを使って酸素を体内に取り込む。

### ④鰓弓 (さいぎゅう)

えら

### ⑤鰓弁 (さいべん)

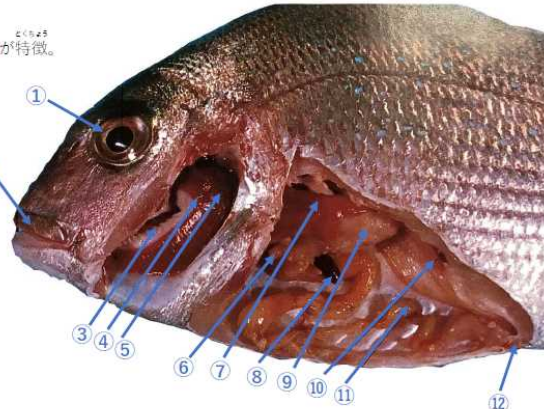
えら

### ⑥幽門垂 (ゆうもんすい)

消化酵素の分泌器官。

### ⑦肝臓 (かんぞう)

代謝・解毒、また消化酵素である胆汁を作り出す。



出典：『魚類解剖図鑑(図版編)』落合明 編 1994年 緑書房

### ⑧胆嚢 (たんのう)

肝臓で作られた胆汁を蓄え、濃縮する。腸に食物が入ると胆汁を腸へ出す。

### ⑨胃 (い)

食物の消化。

### ⑩生殖腺 (せいしよくせん)

おなかの中の背側に左右2つある。(オスは精巣、メスは卵巢) ※写真は卵巢

### ⑪腸 (ちょう)

食物の消化、栄養・水分の吸収を行う。

### ⑫肛門 (こうもん)

腸の出口。その後ろに生殖口、その後ろに尿道口。

### ヒトとの違いは・・・

③④⑤ ヒトは肺が呼吸器官となる。

⑥ 魚特有でヒトにはない。

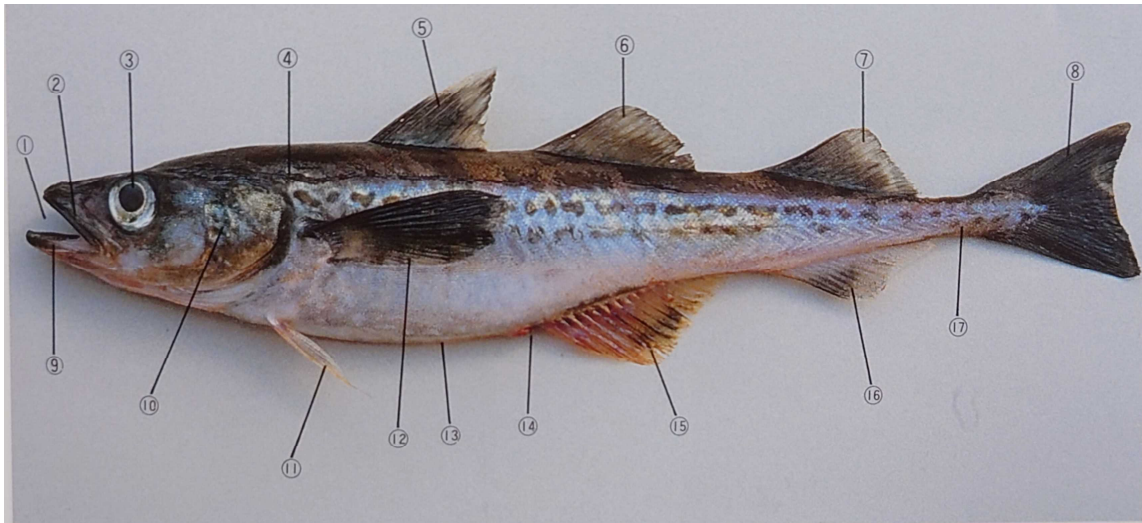
⑩ 生殖腺(精巣・卵巢)は同じだが、ヒトには子宮がある。

- 鰓弁(さいべん)：右図参照
- 幽門垂(ゆうもんすい)：硬骨魚類に特有な消化器官で胃と腸の境界部にあり、消化酵素を分泌する。
- 脾臓(ひぞう)：腸の上側(背側)にある細長い赤色の器官。  
脾臓の4つの役割
  - ①リンパ球を作る。リンパ球は白血球の一種。
  - ②赤血球を作る。
  - ③古くなった赤血球、血小板の破壊。
  - ④血液を蓄える。





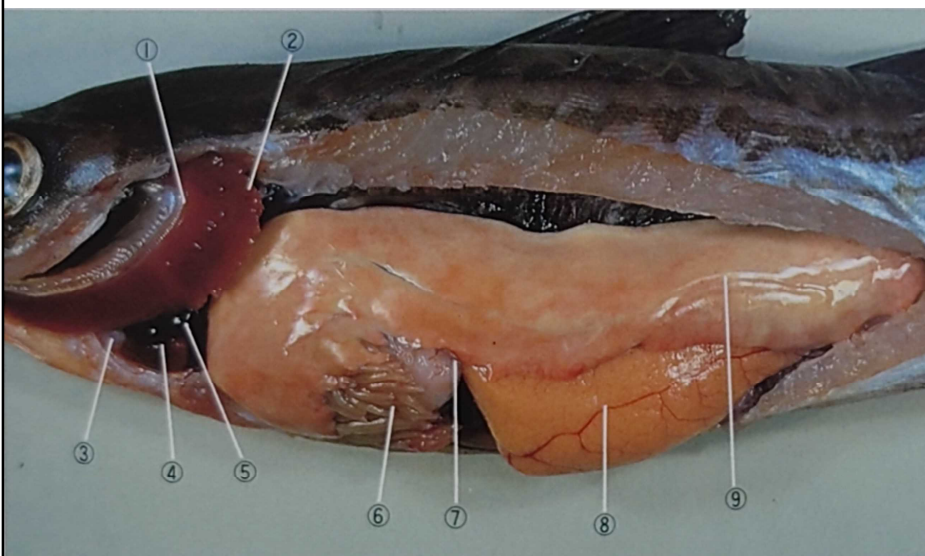
## スケトウダラ



全形

①：口 ②：上顎 ③：眼 ④：側線 ⑤：第1背鰭 ⑥：第2背鰭 ⑦：第3背鰭 ⑧：尾鰭 ⑨：下顎 ⑩：鰓蓋 ⑪：腹鰭  
⑫：胸鰭 ⑬：腹部 ⑭：肛門 ⑮：第1臀鰭 ⑯：第2臀鰭 ⑰：尾鰭

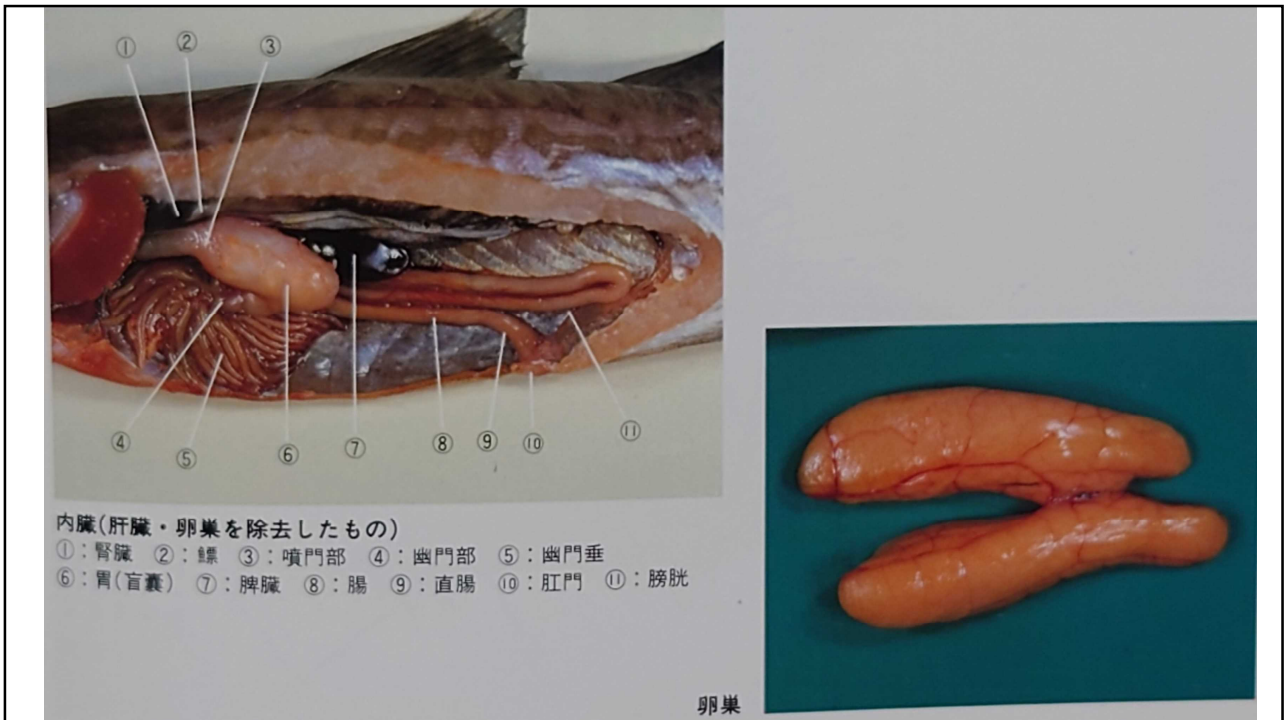
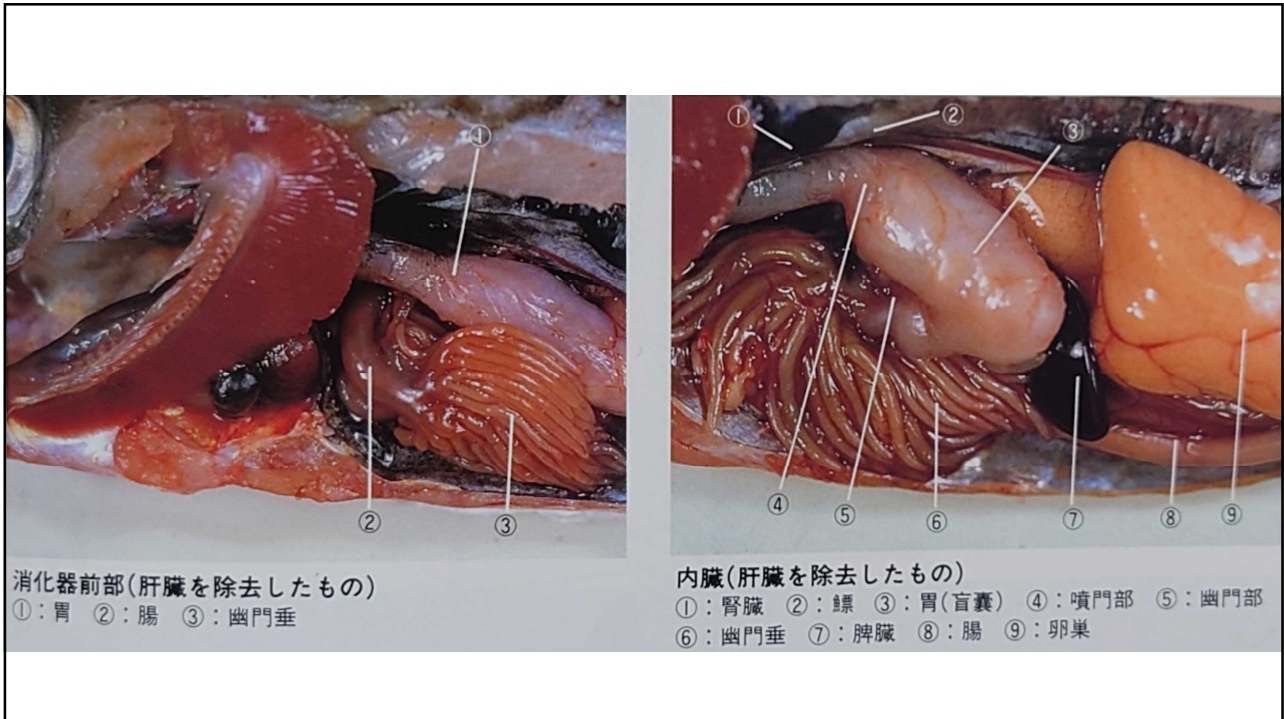
## スケトウダラの内臓



内臓(左側面)

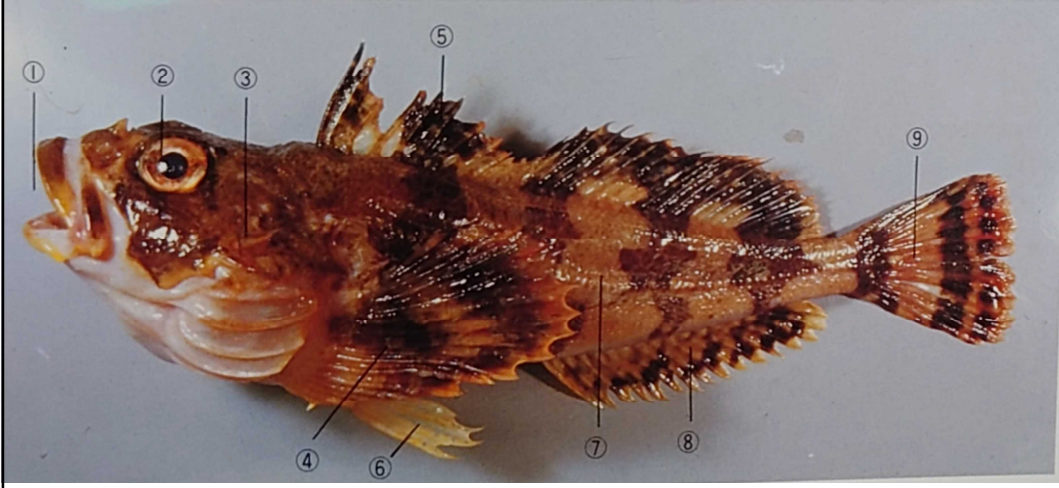
①：鰓弓 ②：鰓弁 ③：動脈球  
④：心室 ⑤：心房 ⑥：幽門垂  
⑦：胃 ⑧：卵巣 ⑨：肝臓



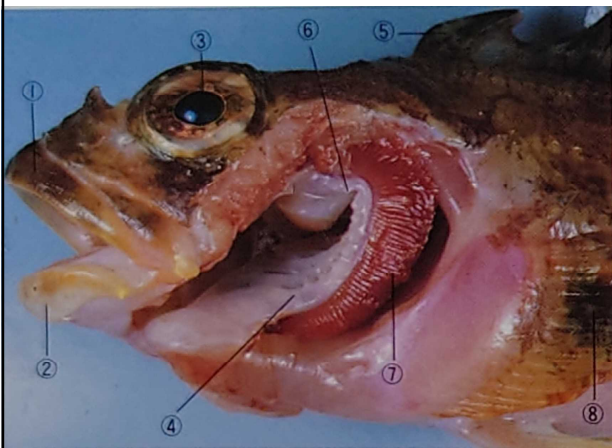


# ヨコスジカジカ

- ①：上顎 ②：鼻孔 ③：下顎 ④：眼 ⑤：鰓耙 ⑥：鰓弓 ⑦：鰓弁 ⑧：動脈球 ⑨：心房 ⑩：心室 ⑪：腎臓  
 ⑫：肝臓 ⑬：腹鰭 ⑭：胃 ⑮：幽門垂 ⑯：腸 ⑰：卵巢 ⑱：肛門 ⑲：背鰭 ⑳：側線 ㉑：腎鰭 ㉒：尾鰭

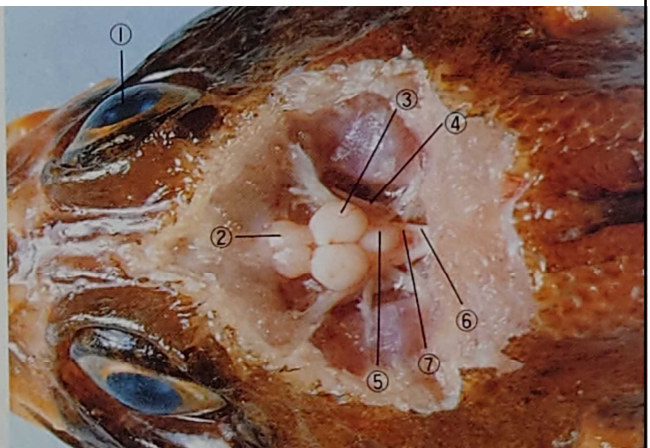


- 全形  
 ①：口 ②：眼  
 ③：鰓蓋 ④：胸鰭  
 ⑤：背鰭 ⑥：腹鰭  
 ⑦：側線 ⑧：腎鰭  
 ⑨：尾鰭



頭部側面（鰓蓋を除去したもの）

- ①：上顎 ②：下顎 ③：眼 ④：鰓弓 ⑤：背鰭  
 ⑥：鰓耙 ⑦：鰓弁 ⑧：胸鰭



脳

- ①：眼 ②：嗅葉 ③：視葉 ④：耳石 ⑤：小脳 ⑥：延髄  
 ⑦：迷走神経葉



