

解剖教材としてのカサゴ

(生物学教室) 家山博史

Anatomical lecture of teleost *Sebastes marmoratus*

Hiroshi IEYAMA

(平成22年6月5日受理)

1. はじめに

平成20年8月に出された小学校学習指導要領解説・理科編¹⁾第6学年の目標の中には、生命領域として(1)人の体のつくりと働きがあり、その内容は“人や他の動物を観察したり資料を活用したりして、呼吸、消化、排出及び循環の働きを調べ、人や他の動物の体のつくりと働きについての考えをもつことができるようにする”とあり、興味・関心をもって追求する活動を通して、推論する能力を育て、内容について理解を図り、生命を尊重する態度を育てることがねらいとなっている。この内容は「生物の構造と機能」にかかわる部分で、小学校では人体模型を利用した授業が行われているが、臓器の観察に魚の解剖が活用されることは少ない。これは“理科における生命観”は解剖の授業を行わなくても育てることは可能(杉山, 2001)²⁾であり、画像や代替教材で十分に体のつくりは理解できるだろうし、また、生命を尊重する態度を育てることに解剖は相反すると思われるからではないだろうか。そこで、フナやカエルのような身近な野生生物ではなく、食品として店頭に並ぶ生物を解剖教材とするならば、生命尊重についての配慮を“命を食べ物としていただく”ことに絞ることで扱いやすくなる。実際、平成21年県内の3小学校第6学年7クラスで、アジやカサゴの解剖授業を行ったが、児童の解剖へのストレスは低く、積極的に取り組む様子が伺えた。ここではカサゴを用い、臓器がどのように配置されているかを推論し、実際に解剖によって確認するプロセスとした解剖授業の構成を試みた。

2. 臓器の配置について

脊椎動物は通常、頭部、胴部、尾部の3部分からなり、胴部には発達した体腔があり、内臓は体腔内脊椎骨の腹

側に位置している。鰓(肺)と心臓の部分は胴前部腹側にあり、その後方に胃・腸がある。腎臓は体腔内脊椎骨に接するようにある。

カサゴ *Sebastes marmoratus* は鮮魚店頭にはほぼ年中並び、小型のもので有れば比較的安価である。内臓は丈夫で、コンパクトな造りとなっており、解剖中に肝臓や血液で観察が妨げられることはなく、解剖・観察の容易な魚であることから素材とした。

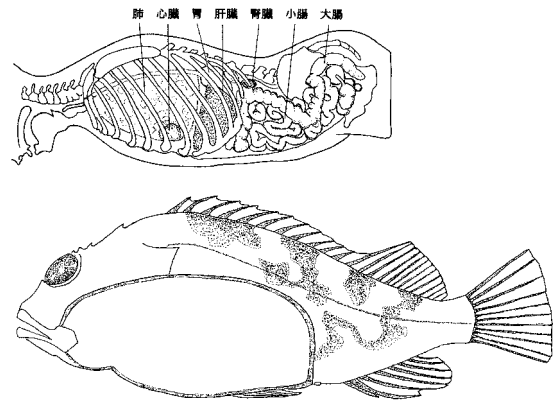


図1 人とカサゴの内臓配置模式図

授業冒頭で、図1のような資料を提示し、人と魚の体のつくりについて以下のような手順で説明する。

- ①人と魚は同じ背骨のある動物の仲間であること、呼吸器(人-肺、魚-鰓)など違いはあるが、臓器の基本的な仕組みは変わらないことを説明。
- ②体の前後・左右・背腹について説明し、魚は左右に扁平(置くと、左か右側面を上に向けて倒れる)であること、人は背腹に扁平(背または腹を上にして倒れる)なことを気づかせる。
- ③魚と同じ向き(左側面)から見た人の臓器の配置について説明し、カサゴの心臓、消化管(胃・腸)、腎臓の

配置を各自予想し、図に書き込んでもらう。

④児童の描いた臓器の位置や、消化器の腹部での収まり方などを幾つか紹介し、解剖の説明にはいる。

3. カサゴの解剖手順

解剖に必要なものは、カサゴ、バット、ハサミ、ピンセット、ラテックスの手袋。カサゴは解剖当日、あるいは前日入手であれば冷蔵保存で良いが、それ以前なら冷凍保存し、前日に冷蔵庫で解凍保存する。

①体の全形を観察し、尻鰭の前に肛門があることを確認する。肛門の少し前から体壁を背方向に切り込みを入れて、内臓を痛めないようにやや斜め上方に切り上げていく。

②胸鰭の付け根より少し上のレベルまで達したら、前方（頭部方向）に切り進む（鰾（浮袋）があるので穴をあけないように注意する）。

③切り進むと胸鰭を支える胸帯（人の肩帯に相当する。鎖骨、烏口骨、肩胛骨からなる）の鎖骨部分にあたるので、これを切断する（カサゴの骨は硬いので、小学生の力ではハサミでの切断がやや困難なことがあるので、必要に応じて教師がニッパーなどで切断するように介助する）。

④切断したところから胸帯を下（腹縁）へ向かって手で引きはがすようにすると、内臓が露出する。

⑤始めにハサミを入れた肛門手前から腹縁を前方に切り進み、腹部を覆っていた体壁を除去する。

⑥鰾蓋を切除する。

この状態では鰾、心臓、鰾、肝臓、胃、幽門垂、腸が確認できるので、心臓と消化管について各自の予想と比較する（腎臓はまだ見えにくい）。心臓は消化器官より前の腹寄りにあることは、人と同じであることが分かる。また、腹部と鰾との間は薄膜で仕切られていることも確認できる。この状態では内臓の様子は分からないので、これから消化器官の展開を行う。

⑦肛門の手前の腸を体から剥がすように持ち上げると、腸と腸が接着しているので、これをはがしていく。腸が腹部にどのように納まっているか注意しながら展開する。

⑧また、肝臓を頭の方へ向けると横長で下に小さく出っ張った形の胃があらわになる。横長の部分は噴門部と盲囊からなり、下へ出ているのが幽門部である。胃から腸

への移行部には幽門垂という房状の盲囊が付いている。ここでは消化酵素が分泌され、食物の消化吸収が行われる。この後方からも展開していく。赤黒い脾臓が腸に付着しているので剥がさないように注意する。

⑨鰾を取り出す。鰾には白色の発音筋が付着している（筋肉を振動させて音を出すことができる魚である）。

⑩腹部背側中央の後方に赤黒い腎臓が有ることを確認し、まず、肛門周囲を丁寧に切り取り、腸、膀胱を付けたまま体から丁寧に腎臓を剥がしていく（膀胱が分かりにくい場合もある）。

⑪左右の鰹は頭側と腹側の2カ所で固定されているので、付け根の部分で鰹を切り離す。鰹の下（腹側）に心臓（心房－心室）と動脈球があり、動脈球から動脈幹が鰹へと伸びていることが観察できる。

これで鰹－消化系－肛門－腎臓系を取り出すことができる。また、時期によっては1対の生殖巣が様々な大きさで一緒に付いてくる。生殖巣が発達しすぎていて臓器観察がしにくいときは、腸の展開時に切除したほうがよい（小学校の内容にはない）。生殖巣は膀胱の部分につながっている。解剖の参考には池田・稲葉（1971）³⁾の日本動物解剖図説及び廣瀬他（2006）⁴⁾の水産動物解剖図譜を主に用いた。

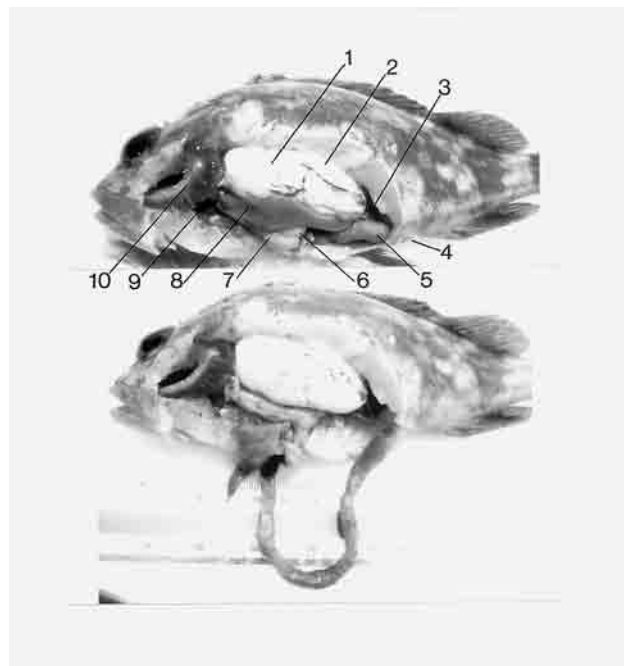


図2 カサゴの解剖図例

4. 臓器配置の確認

人と魚の臓器の配置について共通点や相違点を検討する。

共通点

- 心臓は胴前部腹側にある。人では横隔膜によって肺・心臓（胸部）と消化器（腹部）が仕切られ、魚では鰓・心臓の部分は薄膜で腹部とは区切られており、位置の類似が確認できる。
- 消化系は食道－胃－腸のつながりからなる消化管とそれに付随する肝臓がある。ただ、食道は咽頭から伸びたやや細い部分で、胃との区別は付けにくい。
- 腎臓があり、腹部背側に位置している。

相違点

- 呼吸器官が魚では鰓、人は肺。鰓は鰓弧の骨格部分にあるが、人では鰓弧の骨格は退化し、甲状軟骨などになっている。肺は、その後方で食道が腹側に膨出したものである。
- カサゴには胃の後に幽門垂がある。
- 鰾（浮袋）が腹部背側にある。鰾は食道の背側から膨出してできるもので、食道と細い管（気道）でつながっている魚（コイやフナなど）もいるが、カサゴやタイは発生の途中で消失する。

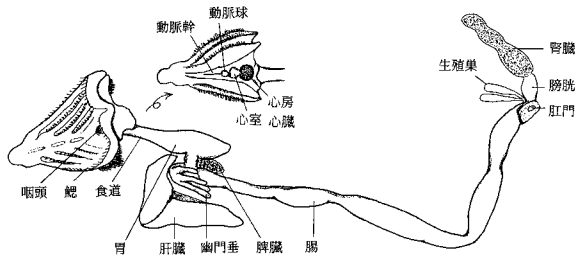


図3 カサゴから取り出された臓器模式図

5. おわりに

ここまでの授業構成は2時間を想定したもので、昨年の実施した小学校の解剖授業は45分であったので、以上の流れのうち、消化系と心臓に焦点を絞って扱うことで推論－検証の過程をすすめた。また、解剖手順もやや簡略にした。小学校学習指導要領解説には“呼吸には肺が関係し、消化、吸収、排出には主に胃、小腸、大腸、肝臓が関係し、血液の循環には心臓が関係し、腎臓は尿をつくることに関係していることをとらえるようにす

る”とある。カサゴの解剖では肺のほかは、人とおなじ臓器が存在することで教材として十分利用でき、人と魚について、臓器の位置関係や共通点と相違点などを考えさせることで、体のつくりと働きについての見方や考え方もつことができるようになると思われる。食品として扱われている魚を解剖素材として用いることで、解剖授業への児童・教師抵抗感は低くなり、解剖授業の実施率が上がることを期待したい。

図の用語

1. 鰾 air bladder,
2. 発音筋 drumming muscle,
3. 腎臓 kidney,
4. 肛門 anus,
5. 腸 intestine,
6. 胃 stomach,
7. 幽門垂 pyloric caeca,
8. 肝臓 liver,
9. 心臓 heart,
10. 鰓 gill

参考文献

- 1 文部科学省 (2008) 小学校学習指導要領解説 理科編. 大日本図書.
- 2 杉山清志 (2001) 生と死のナリッジマネジメントがキーワード. 楽しい理科授業, 33 (1) : 8.
- 3 池田嘉平・稲葉明彦 (1971) 日本動物解剖図説. 広島大学生物学会編. 森北出版.
- 4 廣瀬一美, 鈴木伸洋, 岡本信明 (2006) 新版水産動物解剖図譜. 成山堂書店.

