

生物室内実験実習講座

2016.11.13 安田学園

平成 28 年 9 月 20 日

学 校 長
生物担当教員 殿
生物クラブ顧問

東京生物クラブ連盟 代表 篠本 隆志

「室内実験実習講座」(実施要項)

ー基礎実験の方法と実際ー

☆日時：2016 年 11 月 13 日(日)

午前 10 時～午後 4 時頃(午前 9 時 30 から受付を開始いたします。)

☆場所：安田学園中学高等学校

(<http://yasuda.netty.ne.jp/>)

〒130-8615 東京都横網 2-2-25 (JR 線「両国」駅から徒歩 6 分)

☆ 内容：魚類の観察～軟骨魚類、硬骨魚類の比較～

※実習内容に多少の変更があることをご了承ください。

※配布できる生物教材がありましたら、お持ちください。

※参加資格は中学・高等学校の生物部員など。(原則として顧問が引率してください。)

※必ず昼食を持参してください。

※教員のみ参加も受け付けています。

※1校あたりの参加生徒数は 10 名以内になるようにご協力ください。

参加者多数の場合は、調整させていただくことがあります。

※ごみはすべて持ち帰ることになっています。

☆持ち物：白衣，筆記具，昼食，ルーペ

解剖セット(大小，ピンセット，ハサミ、柄つき針，メスほか)，
試料や配布教材の持ち帰り容器(サンプル管やビニル袋)

☆参加費：生徒 1 人あたり 500 円(当日集めます)

☆申し込み期日：10 月 26 日(水)までに，FAX または e-mail でお願いします。

☆申し込み先：安田学園・志田憲一 FAX:03(3624)2668 TEL:03(3624)2666
e-mail: shida@yasuda.ed.jp

アブラツノザメの解剖

外部形態の観察

- 鱗（ウロコ）と歯の観察
- 頭部と感覚器の観察

(外部形態観察後に腹部に切り込みを入れる。)

内部形態の観察

実習書を利用して、以下の器官を観察する。(順番は前後してもよい)

- 筋肉
- 口腔と咽頭
- 鰓（エラ）
- 心臓
- 血球
- 腹部内臓
 - 消化器官系（肝臓・螺旋小腸・胃・脾臓・胆嚢）
(消化器官系を切除する際は必ずひもで結さつしてから行うように注意。消化器官内に入っている内容物が漏れるとかなりの悪臭を伴う。)
 - 泌尿生殖器と血管系（腎臓・輸尿管・精巣と輸精管♂(or 卵巣と輸卵管♀)
→精巣から精子を取り出し、プレパラートを作成して検鏡する
- 神経系および感覚器
 - 視覚器周辺
 - 聴覚器周辺
 - (余裕があれば脳・脊髄周辺)

2016 年度 室内実験実習講座 資料



アブラツノザメ (英名 / Atlantic piny dogfish)

学名 : *Squalus acanthias* Linnaeus

分類 顎口上綱軟骨魚綱板鰓亜綱サメ区ツノザメ上目ツノザメ目ツノザメ科ツノザメ属

漢字 油角鮫

由来・語源 東北ではネズミザメと比べて脂があり、煮ても固まらないのでアブラザメと呼ばれていた。これが標準和名であったが、「ツノザメ科」であることを表すために「ツノザメ」をつけたもの。

生息域 海水魚。大陸棚、大陸棚斜面の表層から水深 900 メートル。

日本海以北、太平洋側では相模湾以北。ベーリング海。全世界の寒帯から温帯域。

生態 春には餌を求めて北上、寒い時期には南下する。

卵胎生。交尾期は冬。妊娠期間は 18 ヶ月～22 ヶ月。出産も冬。

60 センチ～70 センチになるのに 10 年以上、1 メートルになるには 40 年近くかかる。

生物クラブ連盟

サメの解剖

注：実験当日は、アブラツノザメを使用するが、この資料はホシザメのものである。

0. 分類

ホシザメ (*Mustelus manazo*) は軟骨魚類サメ目に属し、日本列島に添う砂泥底の浅海に棲息する。このサメはごく普通の種類で定置網や底曳き網に多量に入ることがある。食性は甲殻類や貝類が主で、十分に成長すると全長 1.5m くらいになる。

ホシザメは体内受精によって生じる胚を母体内で育て、一度に 10 尾前後の幼魚を産む。しかし、胚の発生には卵黄が養分として使われるので、卵胎生に分類される。

I. 外部形態観察・・・図1・図2-1～3に示された各部を確認しよう！

ホシザメの外形は流線型あるいは紡錘型であり、各々のヒレには特徴があるので違いに注意して観察しよう。

特に尾ビレはサメ類の特徴を示す不相称な歪尾(わいび heterocercal fin)である。尾ビレの基部付近で筋肉を剥ぎ取ると、脊柱が後上方に曲がる歪尾の特徴がわかる。腹ビレの内側基部には総排泄孔が切れ目状に開孔し、雄ではその両側に1対の交接突起(clasper 鰭脚 pterygopodium)がある。

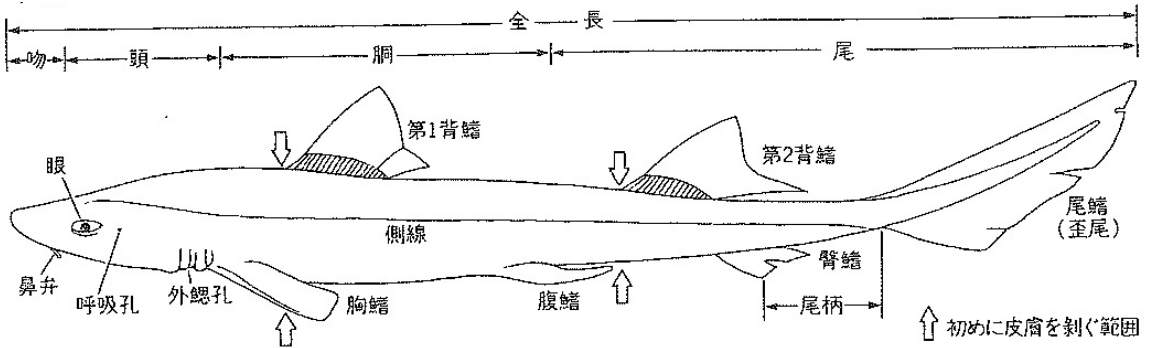


図1 左外側



ホシザメ

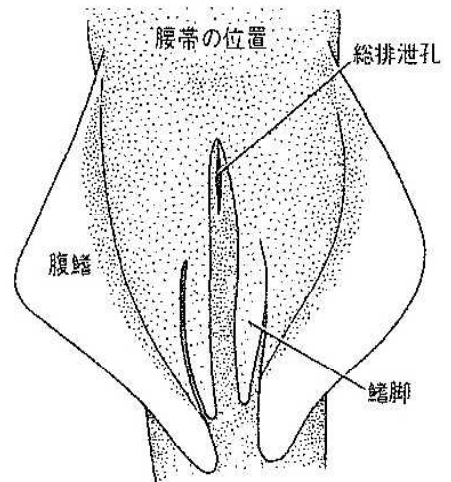


図2-2 総排泄孔

1. 魚鱗（ウロコ）と歯

体表を尾から頭部へ向かって指でなでてみると”紙やすり”のようにざらざらしてる。軟骨魚類の体表は、楕鱗（じゅんりん placoid scale）あるいは皮歯（dermal denticle）という鱗で覆われている。紙やすりのような感じは、この鱗の突起が尾側に向いて並んでいるためである。この突起は皮下に埋まった基底版を持ち真皮性であるが、表面は真皮性のエナメル質で覆われている。（図3）

注 皮を剥ぐときには軍手等をして、特にこの楕鱗に注意して怪我がないようにする。

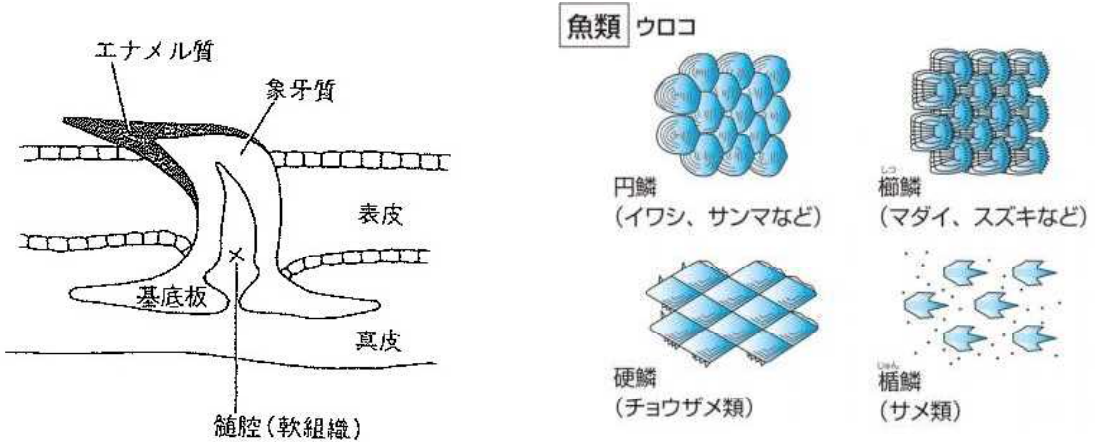


図3 楕鱗

歯は上顎（うわあご upper jaw）および下顎（したあご lower jaw）にあって、正中から離れるに従って小さくなり、数は上顎の方が多くて大きいのが普通である。また、サメの歯は、機能歯の下側に歯胚（tooth germ）が準備され、古くなると外側の機能歯は次々に脱落して内側の歯と交換され、これが一生の間繰り返される。（図4）

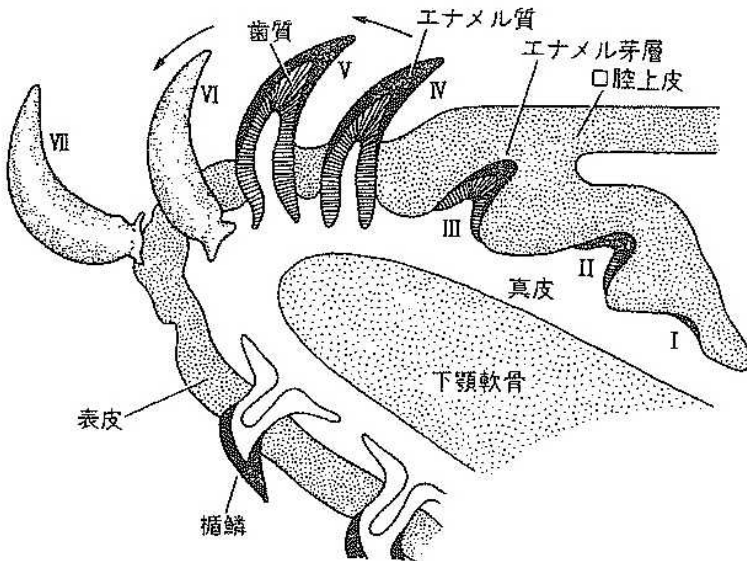
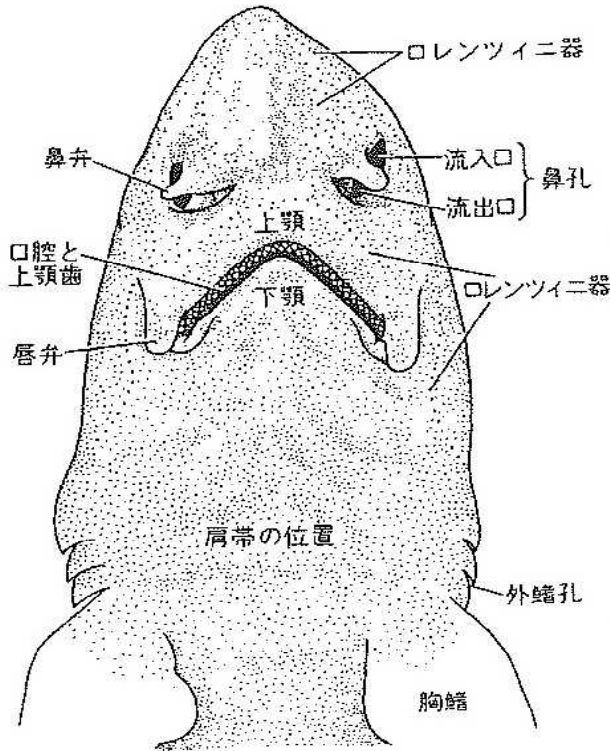


図3 サメの歯

2. 頭部と感覚器

1対の外鼻孔と鼻弁 (nasal flap) を観察しよう。(cf 図1, 図2-1) 鼻孔は外側の流入口と内側の流入口とに分かれ、海水を出入りさせる。頭蓋内には鼻孔と向かい合う位置に嗅囊があるが、これは頭蓋を開くときに観察する。嗅囊は海水が鼻孔を通過する際に臭いを受ける受容器で、その粘膜には嗅細胞 (olfactory nerve cells) がある。



両眼の間を指で押してみると、多数の小孔からゼリー状の分泌液が出る。この部分の皮膚を剥ぎ、細く透明な管 (canal of Lorenzini) と分岐した神経に連絡しているロレンツィニ小囊 (ampullary organ of Lorenzini) を観察する。(図4)

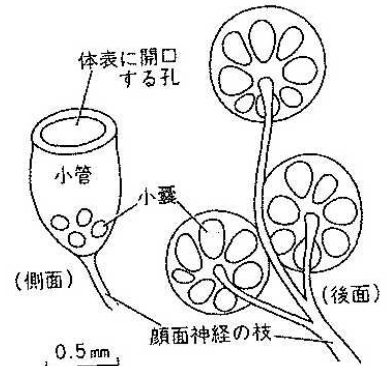


図4. ロレンツィニ器の模式図

図2-1 頭部腹側面

また、側線 (魚の耳) 部位の皮膚を切り、裏面から観察することで、側線器 (lateral line organ) を確認する。側線器には体表に開口する枝 (図5) があって外界と連絡しており、内部には水の振動に反応する感覚丘 (neuromast) がある。

ロレンツィニ器も水圧と水温に反応する。

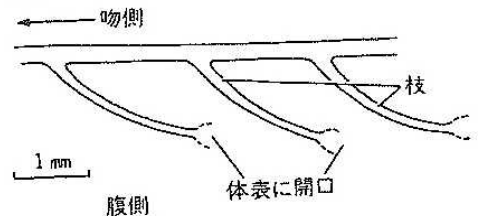


図5 側線器 (左側)

上下の眼瞼 (まぶた upper and lower eyelids), 瞬膜, 虹彩および瞳孔を確認し、さらに眼のそばで、呼吸孔 (元来は第一鰓裂) とその開閉弁を観察しよう。

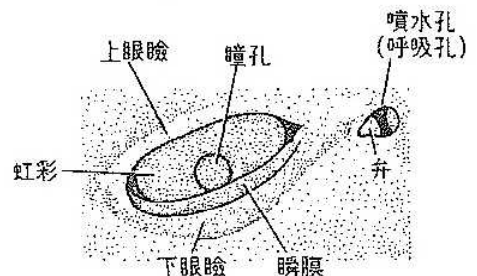


図2-3 左目 (外部形態)

II. 内部形態

1. 筋肉 注 筋肉の構造は水分を良く拭き取って観察する。

① 体幹筋

第一背鰭から第二背鰭の範囲内で、背側正中から腹側に向かって皮膚をとると、強い筋膜に覆われた筋肉が現れる。胴と尾の筋肉は体性筋である。この筋肉は筋間中隔で仕切られた筋節で成り立っている。これは背側筋と腹側筋に分かれ、その間に側中隔が入り込んでいる。(図6)

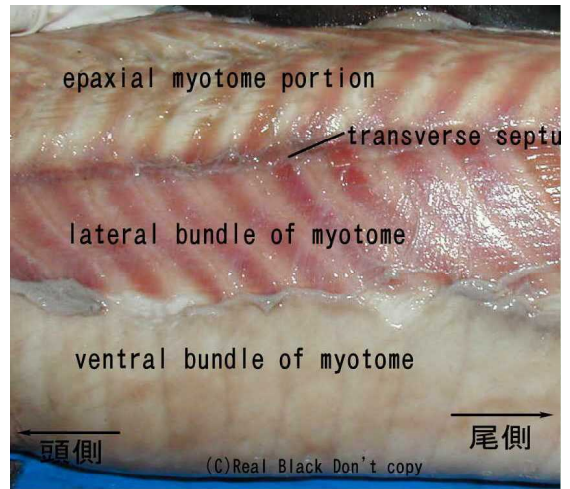
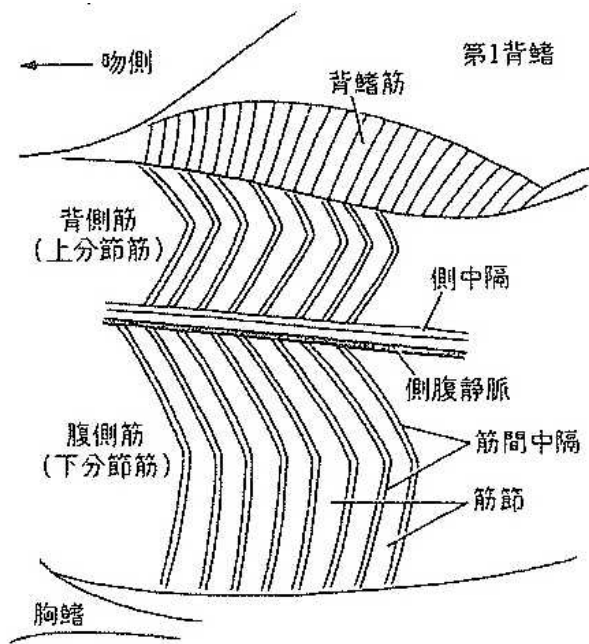


図6 胴体壁の筋肉 (左外側)

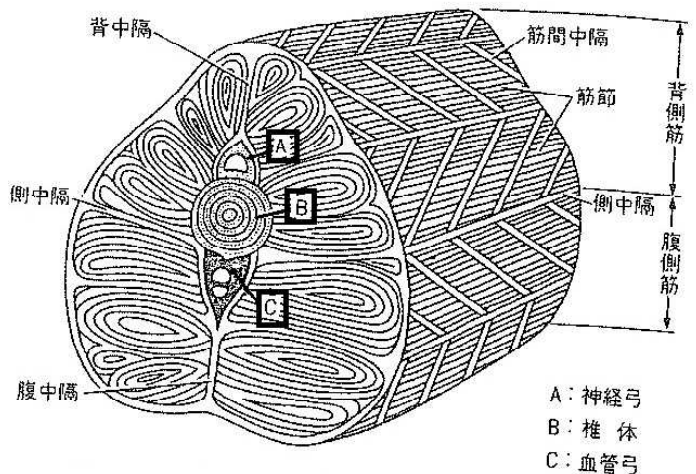
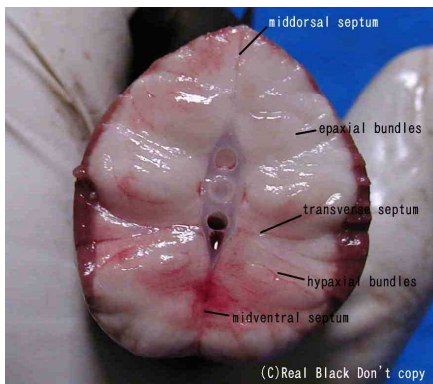


図7 尾の断面の筋肉
(Ashley 1978 より)

② 鰓（ヒレ）および頭部の筋肉と神経

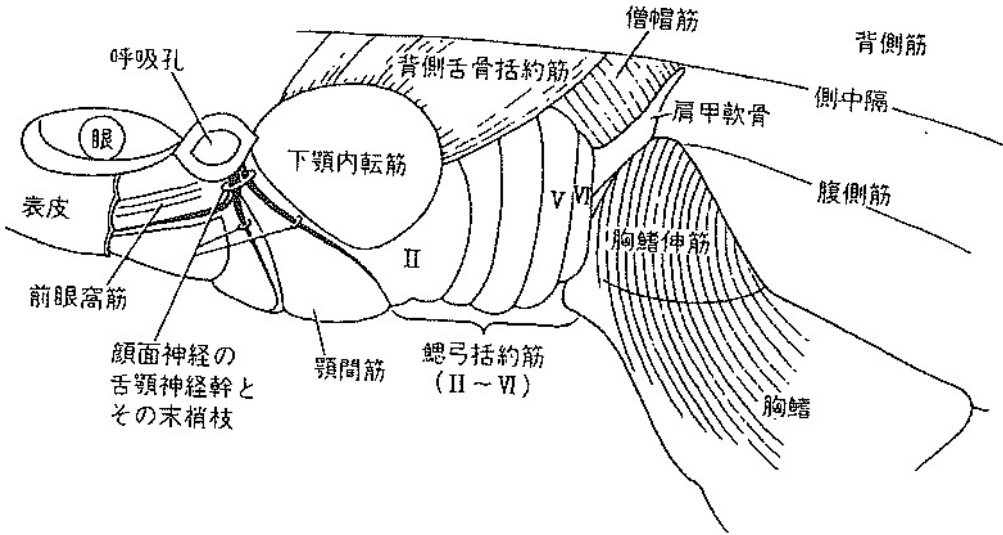


図8 頭部の筋肉

背ビレと胸ビレおよび腹ビレの基部で皮膚を剥がし、まず背ビレの背腹両面で背ビレ筋を観察する。胸ビレの背側面では、ここまで広がっている腹側筋をヒレの表面から剥がし、胸ビレを上げる胸ビレ伸筋を確認する。

腹側面ではヒレを下げる胸ビレ屈筋を、腹ビレについても同様に伸筋と屈筋を観察する。

胸ビレの基部で、肩甲突起、僧帽筋、鰓弓括約筋、背側舌骨括約筋、下顎内転筋、顎間筋、および眼の下縁に添う前眼窩筋を確認する。

③ 下顎の筋肉とメッケル軟骨

下顎表層の皮膚を剥がし、顎関節と舌骨間筋にメス（図9 ×印）を入れ、左側の筋肉を取り除くと烏口下顎筋が現れる。また、この筋肉に内側部を覆われて烏口弓筋が見える。烏口弓筋の吻側は烏口舌骨筋が覆っているからピンセットで取り除く。

下顎の吻側の縁には、下顎の骨格をつくるメッケル軟骨が有り、口角は方形下顎筋が取り巻いている。方形下顎筋（図9 ○部）を剥がしてみると”つ”の字”形にメッケル軟骨が現れてその全体が明らかになる。

また、烏口弓筋を胸ビレに向かってたどると、この筋が烏口軟骨柱にはじまるのがわかる。

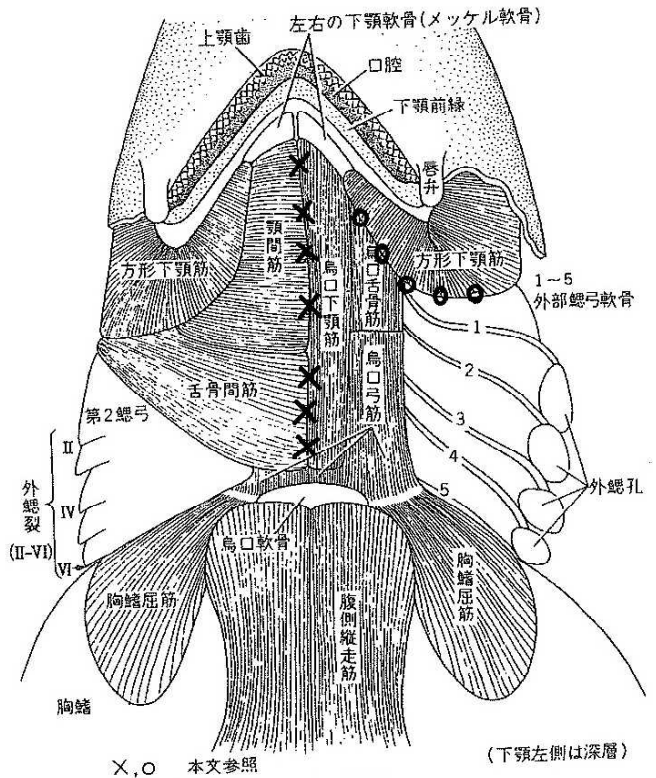


図9 下顎の筋肉

2. 口腔と咽頭

下顎を下げて口腔を観察すると、口腔底にはほとんど動かない舌が見える。舌の先端の組織を少しむしり取ってみると、中から扁平な軟骨が現れる。

呼吸孔は口腔と連絡していることを、金属の棒などを用いて観察しよう。この部分から胸ビレの基部までがサメの咽頭である。外鰓孔からも金属棒を入れて、咽頭へ連絡していることを観察しよう。

3. 魚腮 (エラ)

① 鰓の構造

第2鰓裂(外見上の第1鰓裂)を背腹方向に切って第2鰓嚢を開き、この両壁(鰓隔壁)が鰓嚢を全て仕切っていることを確認する。

隔壁の表面は鰓薄板(鰓弁)である。奥を見ると鰓弓軟骨に縁取りされた内部の鰓裂(鰓嚢の入口)がわかる。第3鰓裂も同様に切り、鰓嚢を開いて鰓隔壁を両側から観察する。このように鰓隔壁で仕切られた鰓弁(片鰓)板鰓類の特徴である。

つぎに、第2鰓弓の括約筋を剥いで第1導入鰓動脈と鰓弁へ行く枝を観察する。さらに呼吸孔の方に向かって剥ぎ、舌咽神経幹をよく見えるようにしておく。第2鰓嚢の後隔壁で鰓弁を剥ぐと、鰓から心臓に入る導出鰓動脈(鰓静脈)が見えるようになる。この血管とその脇に並んでいる舌咽神経の枝を観察する。

第3鰓嚢でも同様にして導出鰓動脈と迷走神経の枝を見えるようにすると、鰓弓とその支配神経の関係(第1鰓弓と三叉神経, 第2鰓弓と顔面神経, 第3鰓弓と舌咽神経および4~6鰓弓までと迷走神経)が明瞭になります。十分に観察し、脊椎動物の基本形態の一つとして学習しましょう。



図10 鰓弓

② 鰓の血管と心臓

左の口角にはさみを入れ、そのまま鰓部から左胸ビレの基部まで切開し、続いて右胸ビレへ向かって切り、下顎を開いて(右側は切り取らない)口腔を観察する。口蓋の粘膜を注意して剥ぐと、4対の導出動脈と正中の背側大動脈が見られるようになる。鰓隔壁でみた導出鰓動脈をここまでたどってみる。

舌の表面の粘膜を採り、扁平で大きな底鰓節軟骨を注意して崩していくと腹大動脈と心臓が現れる。心臓を口腔側から観察し、心房に続く動脈球(心臓球)と腹大動脈および導入鰓動脈を観察する。(図10)下顎下面でも下顎の筋肉をはずして烏口軟骨杵と厚い壁側心膜を切り、心臓を腹側からも観察する。

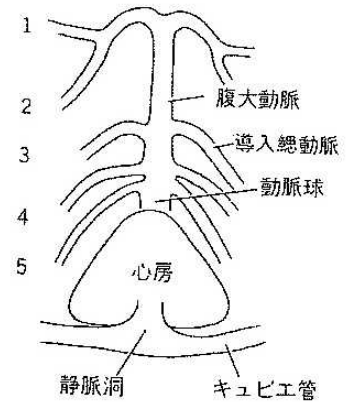


図10 導入鰓動脈と心臓

③ 鰓弓

メッケル軟骨の後ろの縁を持ち上げ、その下面にある下骨弓(第2鰓弓)を確認し、これを先端へとたどると、反対側の下骨弓の吻側部に続いていることが観察される。下骨弓の後ろの端は結合組織の束でメッケル軟骨と連結している。

4. 心臓

サメの心臓は1心房1心室で、前面(腹側)にほぼ三角形の心室があり、その背側には大き

な心房がある。そして心室の吻側からは筒状の動脈球がでて腹大動脈へと続いている。下顎側を再び開いて、もう一度口腔側から心臓の背面側を観察する。

心房を少し持ち上げて太い静脈洞と、これに続く左右の総心臓動脈を観察した後、心臓を切り取る。(図 11 の⇒) この心臓を背側に切半し、内部を観察する。(図 12) 心室は筋肉層が厚く、その左側には大きな開口部が見える。これは静脈洞と連絡している。

次に心臓の弁を観察する。

心臓を取り除いた後の心膜腔を観察すると、心膜腔の底に接した黄隔壁には小さな孔が 2 つ開口しているのが見られる。これは肝静脈洞の開口部である。

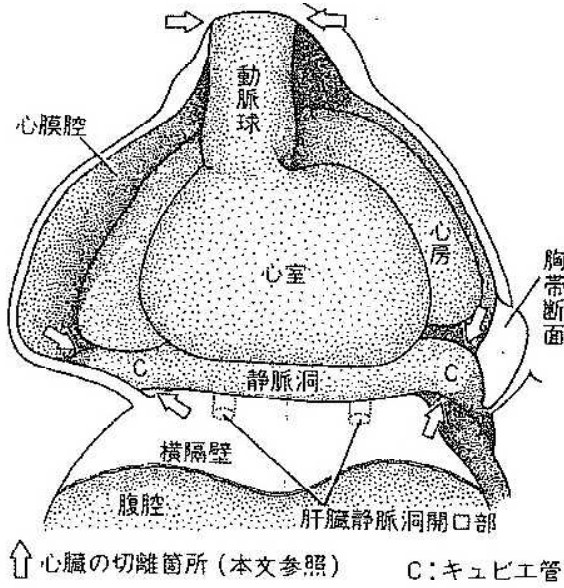


図 11 心臓前面

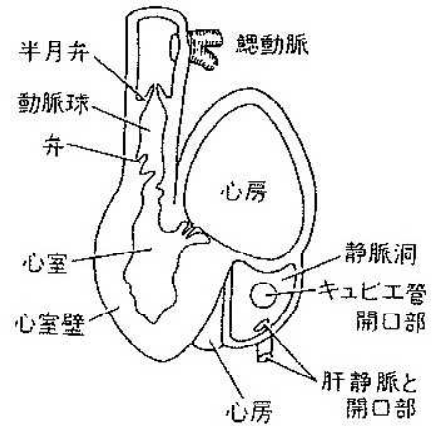
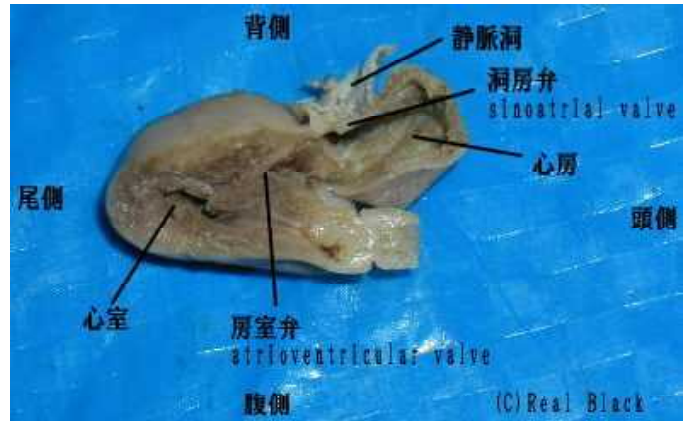
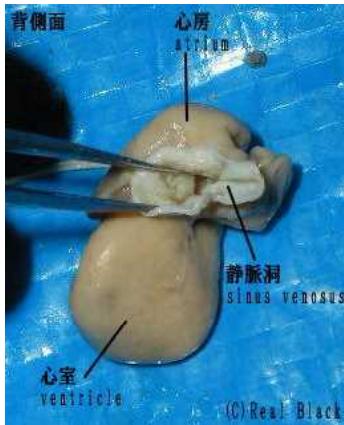


図 12 心臓内面



5. 血球観察

- ① 血液を採取する。
- ② 生理食塩水で薄めた血液をスライドガラスに広げて乾かす。(赤血球の観察)
- ③ メタノールをかけ、数分間放置する。
- ④ ギムザ液をかけ、数分後にプレパラートの裏側から水流をあてて染色液を流し、検鏡する。(白血球の観察)

サメの赤血球は、有核であることを確認しよう。白血球は見つかるか観察してみよう。

6. 腹部内臓

表面の腹側縦走筋をはさみ等を用いて剥がし、下面が腹膜であることを確認する。左側で胸ビシまでの切開線をさらに腹ビシの位置まで切り広げておく。次に腹ビシの基部の恥座骨軟骨杵と上方で烏口軟骨杵にそって腹壁を切ると腹腔前面の内臓が現れる。(図13 正中線で切開した図) 恥座骨軟骨杵は腰帯を烏口軟骨杵は胸帯をそれぞれ構成し、烏口軟骨杵に添う膜が横隔膜である。内臓はまだ外さず、そのまま観察する。

① 消化器官系と血管

肝臓の表面を包む腹膜は間膜(鎌状靭帯)となって両葉の間に入り込み、肝臓を横隔壁あるいは体壁に固定している。肝臓右葉の上部を少しずつ切り取り肝静脈洞を露出させる。これは吻側にたとえと横隔壁を貫いて心臓の静脈洞の開口部に達するのがわかる。肝臓の両葉の間には緑色の胆嚢があるので、輸胆管(胆管)とともに観察する。

輸胆管をたどると螺旋腸(らせんちょう)の始部に達する。

胃を上方にたどると、急に細くなって食道となる。下方へ追うと胃は再び上行するが、この位置は胃幽門部である。胃の下端から幽門部に添う位置には脾臓がある。脾臓は幽門部に密接する前葉と脾臓の背側に広がる後葉とその間の中間部で成り立っている。

腹腔右側には大きな螺旋腸があって胃幽門部に続く。その表面は軽くくびれ、そこを血管が取り巻いている。この血管が腸間膜まで達していることを確認する。

肝門脈は輸胆管に添って走る太い血管であるが、胃幽門部を持ち上げると確認しやすい。胃表面の血管は腹側胃動脈および静脈である。

螺旋腸は下端で短い結腸に移行し背側に向きを変えて直腸となり、総排泄腔へ続く。結腸の表面で直腸線を観察する。直腸線はサメの血液から高濃度になった塩化ナトリウムを除き、塩分調節をする働きがある。

次に、食道および結腸の後端をそれぞれ横断し、消化管と付属器官を腹腔からひとまとめにして取り出す。その際、腹壁と連絡する間膜を観察する。

胃、胃幽門部および肝臓の間の厚い膜状の靭帯は胃肝十二指腸靭帯である。取り出した消化管ははさみで切開し、内容物を洗い出してから各部の内壁を観察する。(図13 14)

食道と胃の境界部には胃側に円形に突出する噴門弁がある。胃幽門部と螺旋腸の間は短い十二

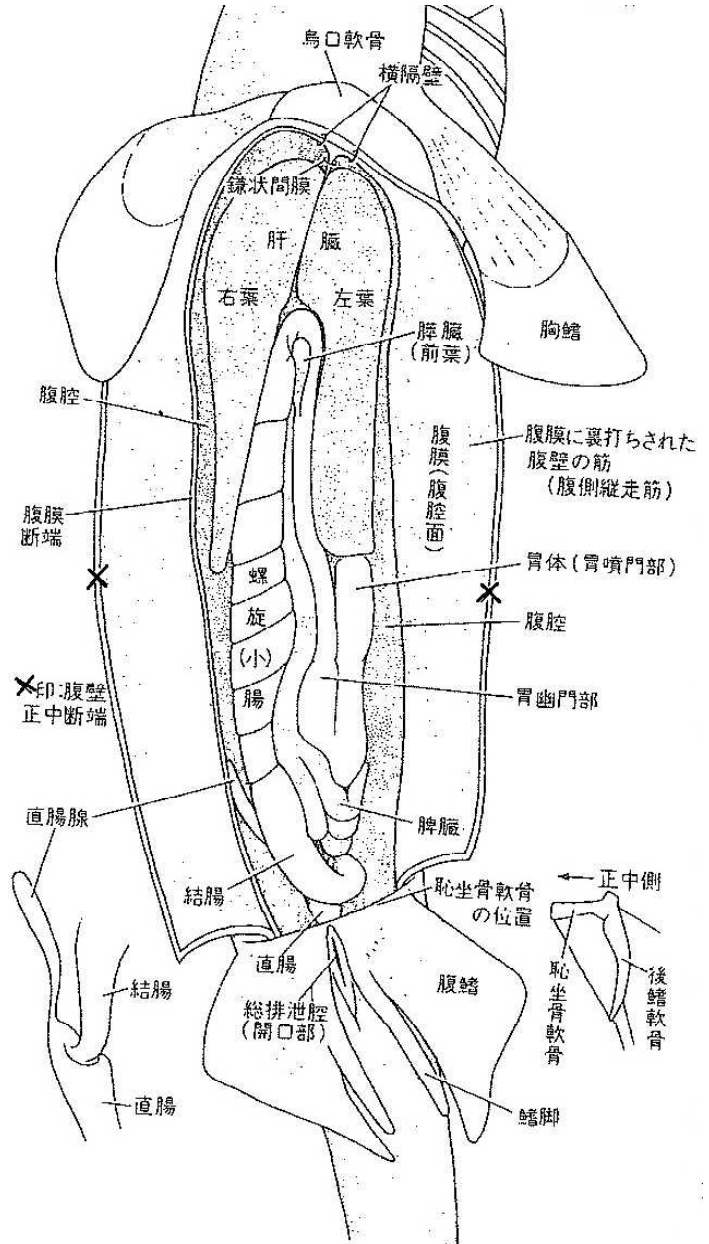


図13 腹腔前面(正中線で切開図)

指腸で、横走する壁によって区別され、胃幽門部との境には幽門弁がある。

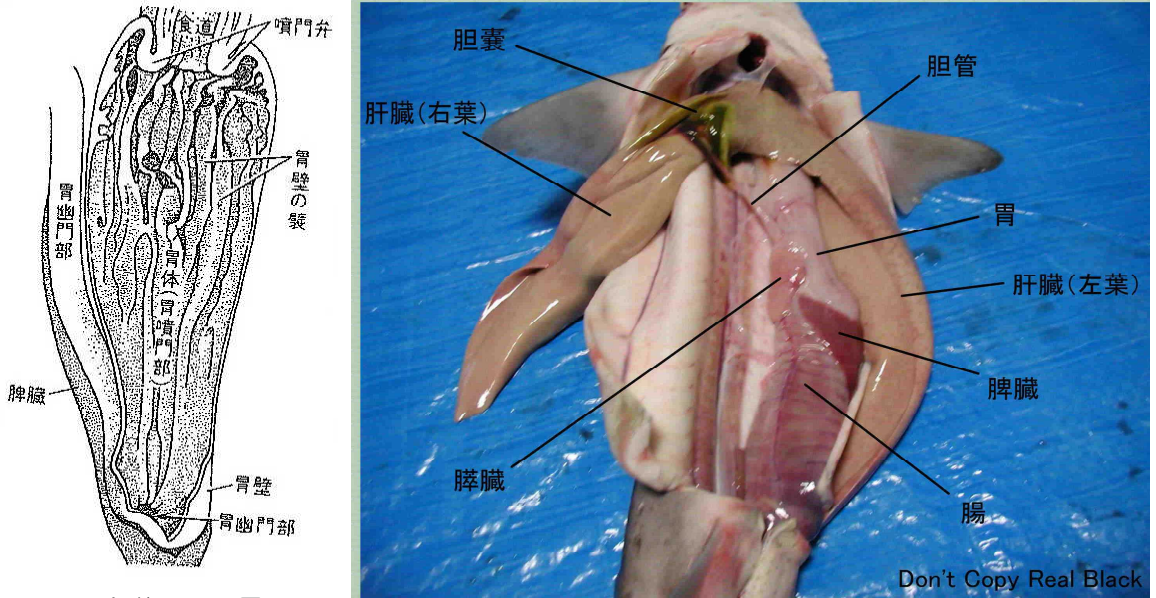


図 14 食道および胃

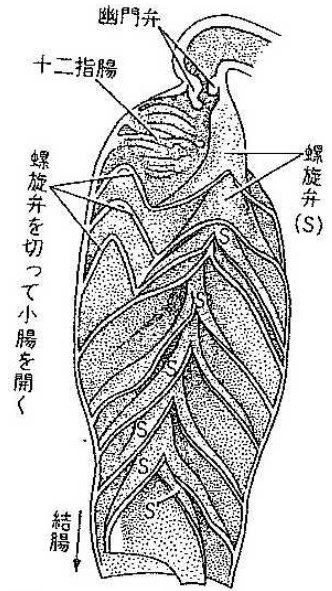
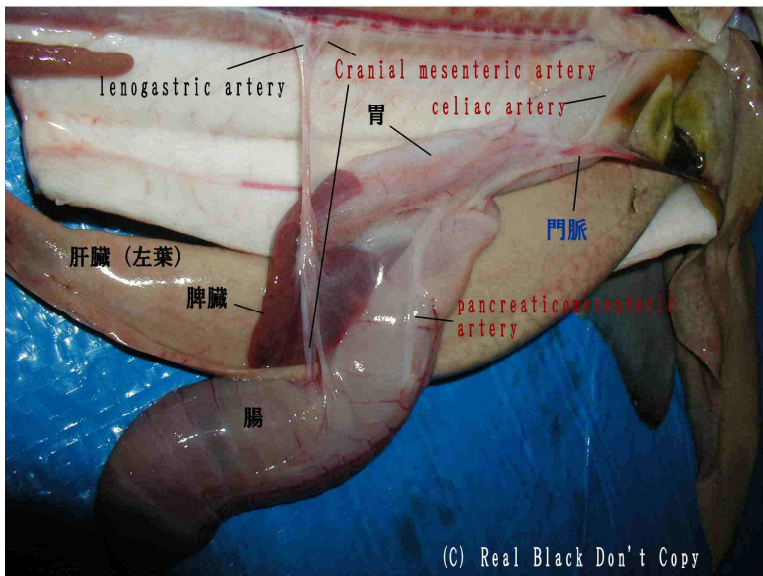


図 15 螺旋腸

螺旋腸では弁の数、腸壁への付き方を観察する。

② 泌尿生殖器と血管系

消化管を取り除いた後の腹腔で、後壁の壁側腹膜を切り取り、脊柱前面を通過する背側大動脈を探して上方へたどると、咽頭部で観察した導出總動脈と連絡する背側大動脈が観察される。

背側大動脈の両側には、腎臓・輸尿管および雄（♂）では輸精管がある（図 16）。輸尿管の末端近くはやや膨らんで膀胱となり、総排泄腔につながる。なおサメ類の副腎は肉眼では独立した器官として区別できないが、染色を行うと、腎臓の内側縁に添って検鏡できる。

雌（♀）では輸卵管が横隔壁の近くに開口しており、下端は生殖時期になると肥大して子宮と

なる。胚はこの中で成長して胎児になる。卵巣は脊柱の両側にあり、多数の卵が観察できる。

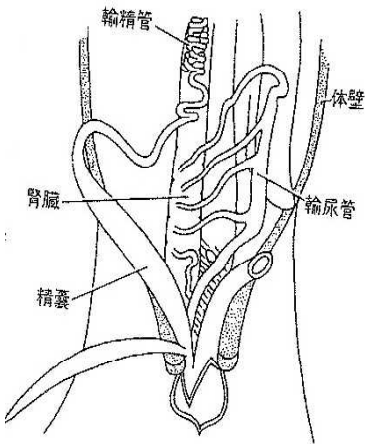


図 16 泌尿生殖器

図 17 ドチザメ (♀) →

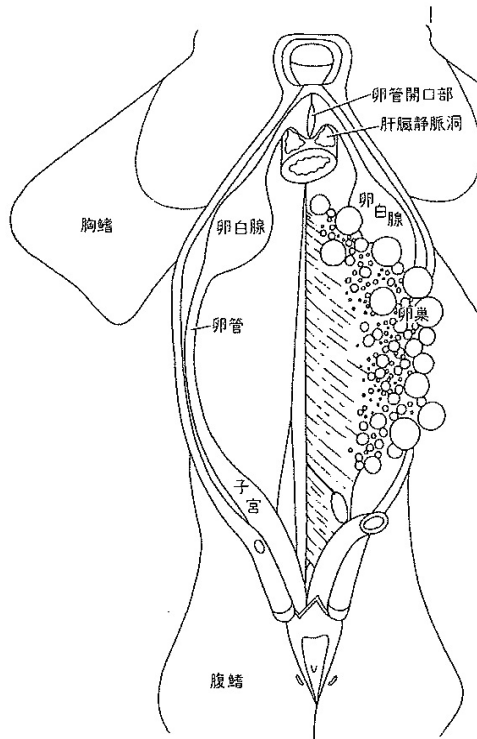
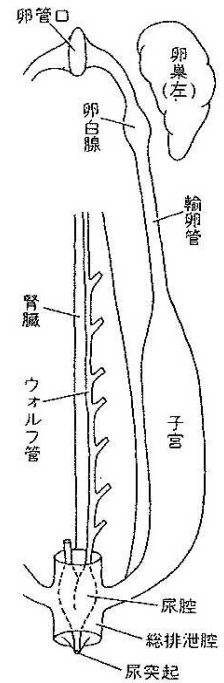


図 18 泌尿生殖器 (♀)



腎臓は多数の小葉からなる灰黄色の細長い1対の器官である。表面の壁側腹膜を剥がして観察する。

7. 精子の観察

サメの精巣を取り出し、輸精管をしごいて中の液体をスライドガラス上に出してプレパラートを作成する。倍率は 400 倍以上で検鏡する。らせん状のパネのような形の精子が集まっているのが観察される。

8. 神経系および感覚器

① 外眼筋とその神経

頭部の皮膚と筋肉を切り取り、さらに軟骨頭蓋と片側の嗅軟骨包を切りとり嗅嚢を露出させる。ここで、次のものを観察する。眼の背側部では眼球を動かす上斜筋と滑車神経、上直筋、および奥の方で内側直筋と動眼神経、外側直筋と外転神経。(図 19)

つぎに、外眼筋の支配神経を体の方に残すように筋腹(図中の↑の位置)でそれぞれ切断すると、視神経、三叉神経の第 1 枝(眼神経)の細い枝と、動眼神経が支配する下直筋および下斜筋が現れる。

② 三叉神経と顔面神経

視神経を切り、下斜筋と下直筋も筋腹で切断し、眼球を眼窩から取り出すと、非常に太い眼窩下神経幹が現れる。これは三叉神経第 2 枝(上顎神経)と顔面神経の枝

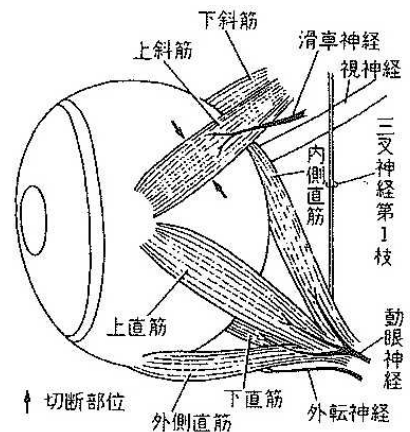


図 19 外眼筋と脳神経 (左背側)

とで構成されている。その一部（上顎神経）が吻側部の知覚神経繊維であり、嗅囊の裏面を通って吻側の皮下に分布するのを確認する。この眼窩下神経の基部付近から外側へ向かうのは下顎神経で、下顎の皮膚知覚にあずかり、頭部の筋肉にも分布することを確認する。

③ 眼球の内部構造の観察

サメ眼は非常に大きく、基本的な目の構造は哺乳動物と同じである

(ア) 眼球を輪切りにする

メスや安全カミソリの刃を用いて眼球の側面に切り込みを入れる。眼球の外側の強膜は丈夫なので簡単には切れない。カミソリを使わないほうの手で眼球をしっかりと持って中のガラス体もれ出てくるまで切り込む。切り込みが入ったら、ハサミで前半球と後半球を輪切りにする。その後、視神経束の部分を持って後半部を引き離す。

(イ) ガラス体の観察

切断すると透明なゲル状のガラス体が出てくる。指先を使って前半球の底の部分からゆっくりはがすようにすると取り出す。うまく取り出すと、手のひらの上などでゆすってゼリー状(ゲル状)であることが確認できる。

(ウ) 後半球の観察

- ・後半球の内部にやや白濁色の膜がある。これが網膜である。血管が分布していて十分な栄養分や酸素を必要としている。
- ・網膜をはがすと、黒い色素の層がある。この層により、眼球の内部を暗黒にして乱反射を防いでいる。さらにこの下に脈絡膜がある。
- ・網膜をはがしていくと一本の束状になり、後半球の一点に結合している。網膜から伸びた視神経はここで束ねられ、網膜を抜け、眼球の外へ抜けていく。

(エ) 前半球の観察

- ・前半球を外側から見ると、透明な角膜があり、その内側にこう彩が見え、こう彩の内側から光が通り、明るく見える。この明るい部分が瞳孔であり、眼球の内部が暗黒のため、普段は黒く見える。

④ 内耳神経と平滑筋

軟骨頭蓋の片側で、後外側の隆起（耳殻）の表面を少し削ると、膜迷路が観察される。半円の管は半規管であり、その一端は膨らんで感覚細胞を入れる器になっている。三方向の半規管に注意して球形嚢を外す。（図 20）球形嚢の中には硬い耳石が入っている。

アウリクル（図 21 図 22）の内側の奥を丁寧に探して内耳神経を観察する。脳の方に眼を向けると、内耳神経が三叉神経と顔面神経の共同の神経幹から出てくることを確認する。

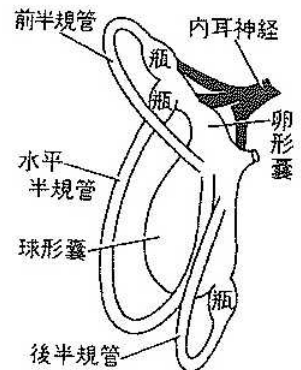


図 20 サメの内耳

⑤ ロレンツィニ器と下顎の神経

脳神経と感覚器によく注意して、軟骨頭蓋の表面を少しずつ削りとり、脳の背側表面を出す。ロレンツィニ器からたどった神経は上眼神経幹に入る。三叉神経第 1 枝とともにこの神経幹を構成している顔面神経の枝が”吻側部のロレンツィニ器”へ分布する。

耳殻のそばで、外側に向かう舌顎神経幹を確認する。これは下顎の筋肉に分布し、呼吸孔の近くで内部に入り込んでいる。ここから根元の方にたどると内耳神経のすぐ吻側に達する。舌顎神経幹は”口の周りのロレンツィニ器および側線器”あるいは舌、口腔底から知覚を受ける。

⑥ 舌咽神経、迷走神経および脊髄神経

舌咽神経は舌顎神経幹の尾側に並んで鰓の方へ向かっている。この神経の途中の膨らみが岩様部神経節で、ヒトの舌咽神経下神経節に相当する。舌咽神経を脳の方にたどると延髄に達する。そのすぐ尾側の神経の束は迷走神経である。舌咽神経は咽頭の筋肉を支配し、咽頭の感覚も司る。迷走神経は口、側線器からの知覚を伝え、鰓部の筋肉を支配する。さらに消化管の一部と心臓を支配する。ここで鰓弓とその関連神経を観察する。

軟骨頭蓋に続けて脊柱も少し切り出し、脊髓、脊髄神経の前根と後根および脊髄神経節を観察し、胸ビシの基部で頸腕神経叢を観察する。

サメには高等な脊椎動物にみられるような、分化した副神経と舌下神経はない。

⑦ 脳（背側） 図 21



脳の表面を包む脳膜を注意して取り除く。この時、上生体および脳の吻側正中から嗅索の内側に沿って細い終神経（機能はまだ不明 自律系と考えられている）が嗅球まで延びている事を観察する。

脳の最も吻側端は嗅球で嗅囊に密接している。嗅索は嗅球と大脳半球を連絡する部位で、嗅球と嗅索の内部には大脳半球内部の側脳室と続く腔所がある。以上をまとめて終脳という。間脳は終脳に続く部位で、背側は薄い脈絡組織で覆われた第3脳室で、これは側脳室と連絡する。間脳腹側部は膨らんでいて下葉となり、血管囊、脳下垂体とともに視床下部を形成している。(図 22) 中脳の背側部は丸い1対の視蓋で、視覚その他の中枢であり、脳室は、中脳水道という。小脳は後脳の背側が発達した部位で、筋運動や深部知覚の中枢である。延髄は後脳に続く扁平な部位で、背側表面は脈絡組織で覆われた第4脳室であり、吻側の中脳水道と脊髄内腔の中心管に連絡している。

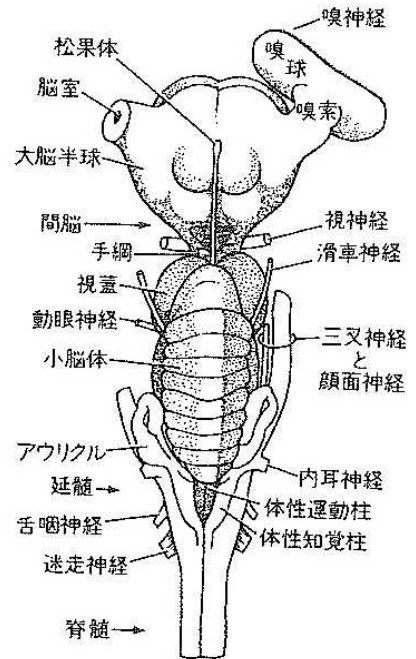


図 21 脳背側

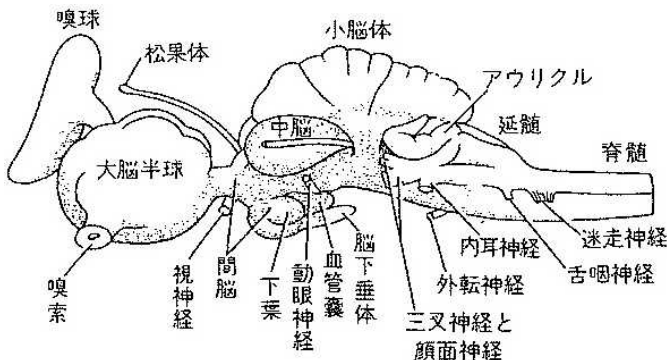


図 22 左外側

サメの第 4 脳室の底にあたる延髄背面で脳の機能分担領域を区別を確認する。

正中の 2 本の柱状構造は、体性運動柱であり、外側の隆起した縁は体性知覚柱である。延髄を正中で半分に切ると、体性知覚柱に添って円い隆起の連続が観察される。これが臓性知覚柱である。これと体性運動柱との間の構造が、臓性運動柱である。

体性域と臓性域は境界溝で分けられている。機能域は境界溝より背側は知覚区で腹側は運動区である。

脳神経と脊髄を切って、頭蓋骨から外して、脳の構造を確認する。

脊髄は延髄に引き続く部位で、ほとんど尾の先端近くに達している。脊髄についても軟骨性の脊柱を切り開いて観察する。

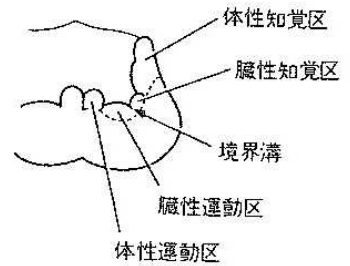


図 23 サメの機能区分域



参考文献・参考サイト

サメの解剖 <http://www.geocities.jp/realblack96/samekaibou.html>

豚の目の解剖 <http://www.aichi-c.ed.jp/contents/rika/koutou/seibutu/se16/pig-eye.html>

サメの解剖 (ホシザメ) 福田重夫 他 生物化学実験法 株式会社東京教学社

文責 高松義一 (創価高校教諭)

なまえ