サイエンス入門　魚類の解剖　外形から内部へ　測定と観察（視覚、臭覚だけでなく触覚も動員しよう）

魚類の解剖と観察

目的　生物（魚類）の解剖を行い，体を構成する器官，組織について知るとともに，実験後の実験道具の処置についても実践することにより学ぶ。

準備　解剖器具（ピンセット，解剖ハサミ，眼科用ハサミ），プラスチック製バット，ノギス，新聞紙，ビニール袋，大シャーレ，熱湯，

手順１. 実験の流れ（アウトライン）　　詳しい実験手法，観察の仕方は　「手順２．解剖マニュアルと図譜」参照

１ 外部形態の観察

① 頭部・胴部・尾部を確認する。ノギスによる各部の測定（最初にやろう）
② 頭部の感覚器官を調べる。
③ ひれを観察する。
④ 口を開閉し，あごの作り，歯を観察する。

２ 口腔，咽頭，鰓の観察

① 左側面のえらぶた，顎骨，頬骨（ほおの骨）をきりとり，口腔・咽頭・鰓を完全に露出する。

３ 鰓（えら）の観察

① 左側の鰓を４枚切り取る。

４ 咽頭歯と食道開口の観察

５ 内臓諸器官の観察

(1) 体腔
① 肛門からはさみを入れ，正中線上の筋壁（体腔をつつむ壁）を頭部直後まで切り，縦に切れ目を入れる。
② ピンセットで筋壁を摘みあげ，後方から筋壁を切り取り体腔を露出させる。

(2) 胸腔内の器官（循環器官系）
① 心臓を包む膜をはぎ，心臓を露出させる

(3) 腹腔内の器官（消化器官系を中心に）
① 生殖腺を切り取り，肝臓をめくり上げる。
② 食道・胃・腸・胆のう・幽門垂・脾臓・うきぶくろを露出させる。
③ 消化管を切り出し，大シャーレの水の中で引き伸ばす。

６ 眼球の観察

① 眼球を切り出し，角膜・虹彩・瞳・視神経束を確認する。
② 眼球を前半部と後半部に切って割り，レンズ・ガラス体・網膜を確認する。
③ レンズを新聞紙の上において字を見る。

７ 中枢神経（神経系）の観察

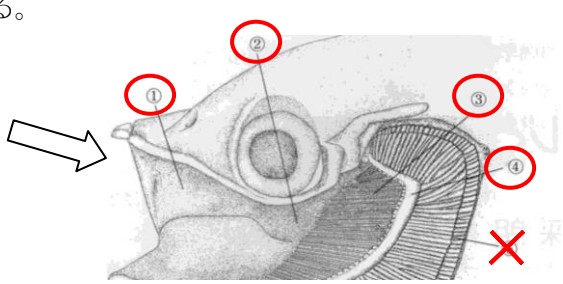
(1) 脳，頭蓋と脊柱
① 熱湯に２～３分漬ける。
② 内臓骨と筋肉をピンセットで剥ぎ取り，脳頭蓋と脊柱を露出させる。
③ 脳頭蓋と脊柱は流水で洗う。

(2) 脊髄と脊索
① 脊柱を手で壊し，その中にある脊髄と脊索を露出させる。

(3) 脳
① 脳頭蓋背面より脳の位置を確認する。
② 脳の背面を覆う骨をピンセットで剥ぎ取り，脳を露出させる。

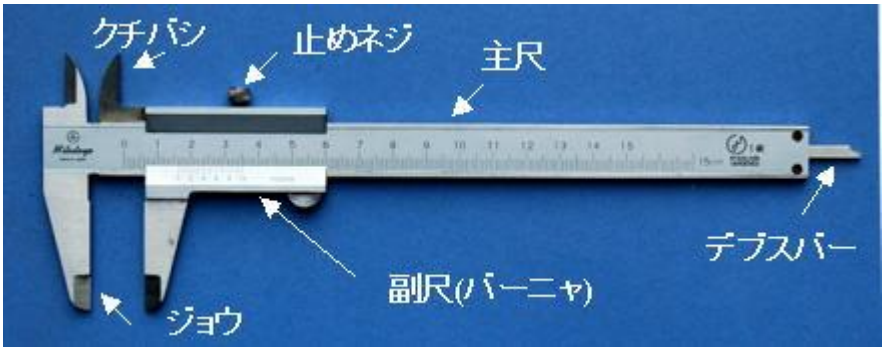
(4) 内耳
① 脳頭蓋腹面より内耳(耳石)の位置を確認する。
② 内耳を覆う骨をピンセットで剥ぎ取り，内耳を露出させる。

確認できたものは図中の番号に赤で丸〇をつける
確認できなかったものには図中の番号に赤で×をつける
思い切ってどんどん実験し確認を進めていく



出典：生物の科学「遺伝」

ノギスによる測定

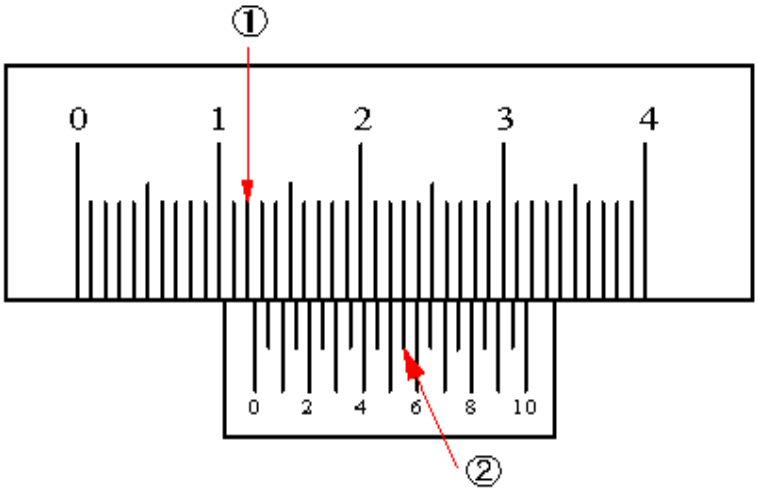


ノギスには本尺（主尺）と
副尺があります。

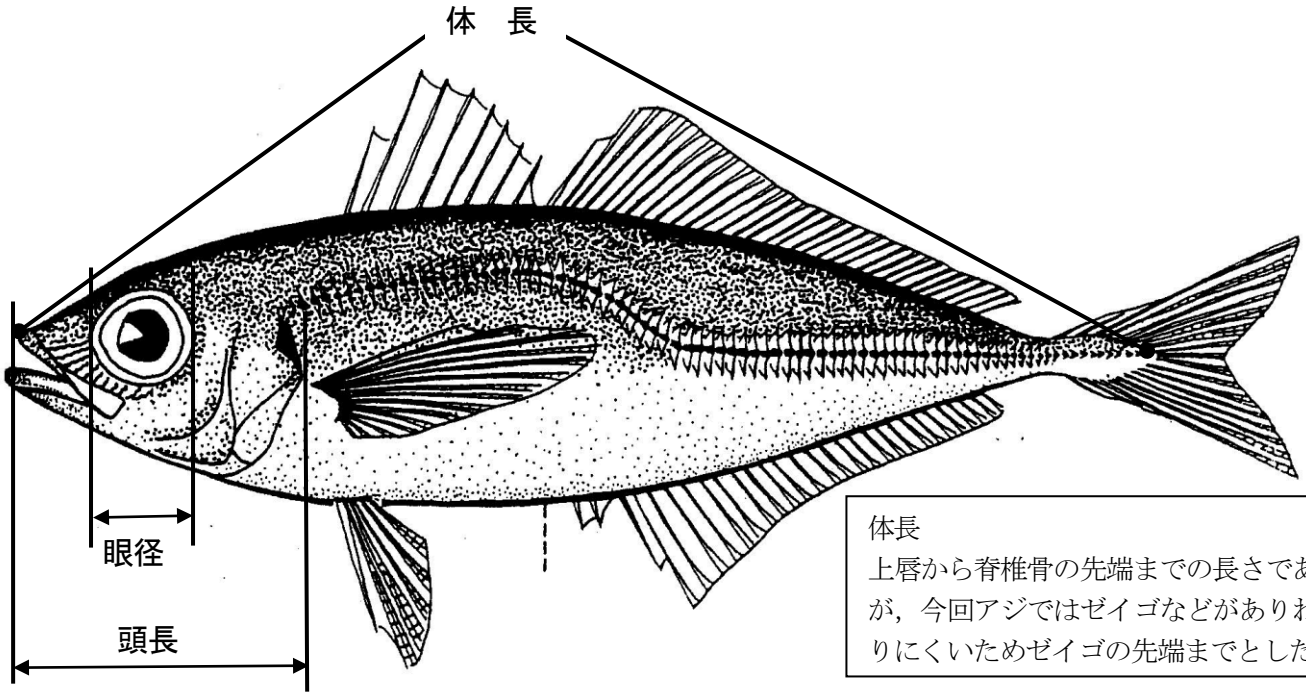
本尺と副尺を合わせてみよう
メモリはどう違う？

この仕組みでどうして正確に測れるのか
考察してみよう（宿題）

①副尺の０点が指す主尺の値を読む。
図の場合 12→12㎜
②次に、副尺と主尺の目盛りが一致する副尺の値を読む。図では 5.5 の値。
この値が 0. 1㎜ の位の値に相当する。
測定値は、12＋0.55 ＝ 12.55㎜ となる。



アジの各部を測ろう
アジが大きすぎる場合体長は図らなくてよい



体長
上唇から脊椎骨の先端までの長さであるが，今回アジではゼイゴなどがありわかりにくいためゼイゴの先端までとした。

体高：腹鰭の付け根から体の背縁までの距離
体福：左右の胸鰭の付け根の間の距離

体　長	体　高	体　福	頭　長	眼　径

＊測定後ノギスと定規は解剖に入る前に返却

手順２．解剖マニュアルと図譜

１外部形態の観察

【解剖手順】

a．頭部・胴部・尾部（鰓蓋裂から前方が頭部，鰓蓋裂から肛門までの間が胴部，肛門から後方が尾部）を確認する．

b．次に，胸鰭と腹鰭を観察する．胸鰭は四足動物の前肢に，腹鰭は後肢にあたる．

c．最後に，口を開閉し，顎のつくりを調べる．

【観察】

尾部が大きく，頭部と胴部の境にくびれた首がない．鼻孔と眼球はあるが，外耳がない．前肢と後肢は鰭になる．上顎骨が頭蓋に接着していない．

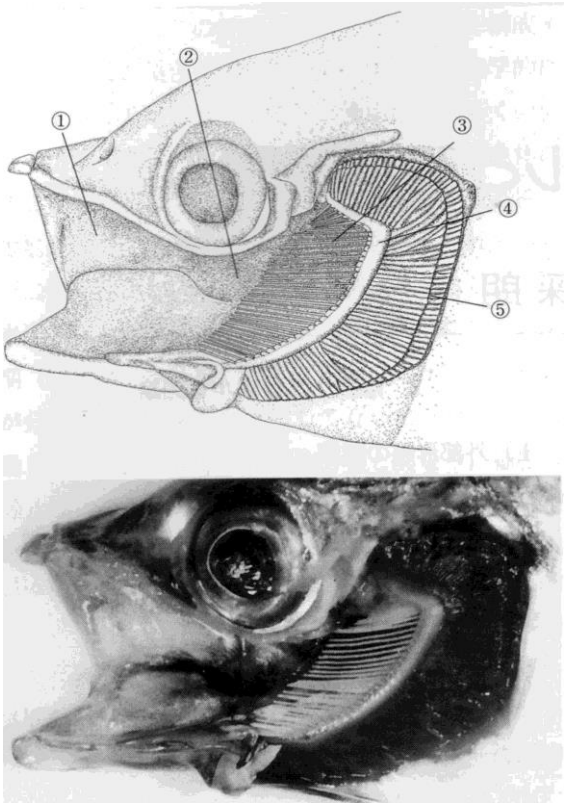


図１　口腔・咽頭・鰓の観察．① 口腔，② 咽頭，③ 鰓耙，④ 鰓弓，⑤ 鰓弁．　出典：生物の科学「遺伝」

２ 口腔，咽頭，鰓の観察

【解剖手順】

a．口腔・咽頭・鰓：左側面の鰓蓋・顎骨・頬骨を切り取り，口腔・咽頭・鰓を完全に露出する．

【観察（図１）】

口腔の後方には，細長い咽頭が続く．咽頭側面には鰓が付着し，咽頭側壁を形成する．鰓は，鰓弓（骨格）と鰓弁（いわゆる鰓）よりなる．また，鰓弓から２列の突起（鰓耙＝咽頭内のプランクトンを効果的に食道開口に運ぶ役割をする）が，咽頭内に突出している．その中でも，いちばん外側の鰓弓から出る鰓耙は長大で目立つ．咽頭から流れ出た水は，鰓を洗い，鰓蓋裂から外に排出される．

３ 鰓（えら）の観察　鰓断面の観察

【解剖手順】

a．鰓を横断し，断面を観察する．

【観察（図２）】

鰓断面からは２本の血管が覗く．赤血球は，楕円形で核がある．（血球の観察は省略）

４ 咽頭歯と食道開口の観察

【解剖手順】

a．左側の鰓を４枚切り取り，咽頭の上壁と下壁を露出させ，咽頭歯と食道の開口を確認する．

【観察（図３）】

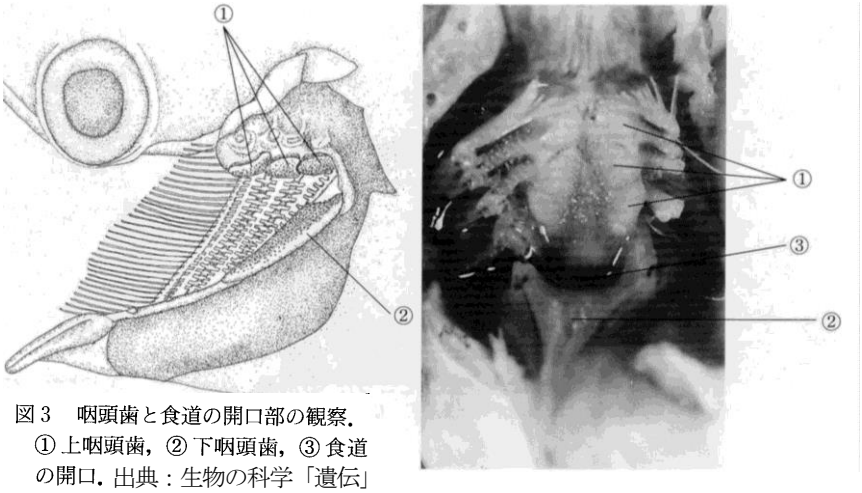


図３　咽頭歯と食道の開口部の観察．① 上咽頭歯，② 下咽頭歯，③ 食道の開口．出典：生物の科学「遺伝」

上壁には３対（６個），下壁には１対の咽頭歯がある．いずれの咽頭歯も大きく，表面がヤスリ状になっている．

５ 内臓諸器官の観察

①体　腔

【解剖手順】

a．肛門からハサミを入れ，正中線上の筋壁（体腔を包む壁）を頭部直後まで切り，縦に切れ目を入れる．

b．つぎに，ピンセットで筋壁を摘みあげ，後方から筋壁を切り取り，体腔を露出させる．

【観察】

体腔は，横中隔（横隔膜と相同）によって，胸腔と腹腔に仕切られている．

②胸腔内の器官

【解剖手順】

a．心臓を包む膜を剥ぎ，心臓を露出させる．

b．つぎに，腹大動脈を前方にたどる．

【観察（図４）】

心臓は，静脈洞・心房・心室・動脈球からなる．心房は，壁が薄く破れやすい．心室は，壁が厚く破れにくい．腹大動脈は鰓につながる．血液は，静脈洞→心房→心室→動脈球→腹大動脈→鰓と流れる．

（注）静脈洞は横中壁に付着しているので，横中壁を動かして確認する．

③腹腔内の器官

【解剖手順】

a．前方を肝臓が，後方を生殖腺が広く覆っている．そこで，生殖腺を切り取り，肝臓をめくりあげ，食道・胃・腸・胆のう・幽門垂・脾臓・うきぶくろを露出させる．食道から胃へのつながりをピンセットを入れて確認する．

b．次に，消化管を切りだして，シャーレの水の中で引き伸ばし，食道→胃→腸→肛門と食物の流れをたどる．

c．最後に，うきぶくろを取り除き，脊柱腹面にある背大動脈・後主静脈・腎臓を露出させる．背大動脈と後主静脈は，前方にたどる．

【観察（図5～7）】

食道と胃の境は不明確である．胃は Y（ト）字型で，幽門部に幽門垂が付着している．胆のうは淡緑色で
棒状の袋，脾臓は暗赤色で扁平，うきぶくろは白色の巨大な袋である（図5，6）．

後主静脈は，暗赤色の血液を多量に残し，前方で心臓につながる．

壁が薄く切れやすい．背大動脈は，明赤色の血液を少量残し，前方で鰓につながる．壁が厚く切れにくい（図7）．

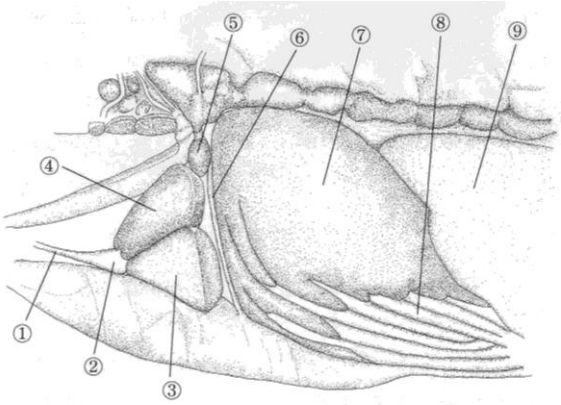


図4　胸腔内の器官の観察．①腹大動脈，②動脈球，③心室，④心房，⑤静脈洞，⑥横中壁，⑦肝臓，⑧幽門垂，⑨生殖腺．

出典：生物の科学「遺伝」

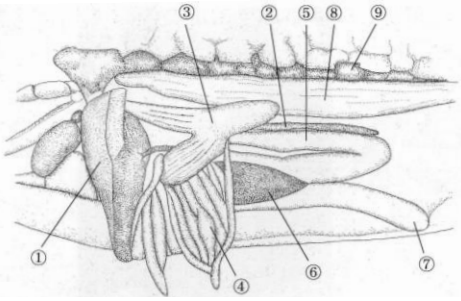


図5　腹腔内の器官の観察（腹を開いたところ）．①肝臓，②胆のう，③胃，④幽門垂，⑤腸，⑥脾臓，⑦肛門，⑧うきぶくろ，⑨腎臓．

出典：生物の科学「遺伝」

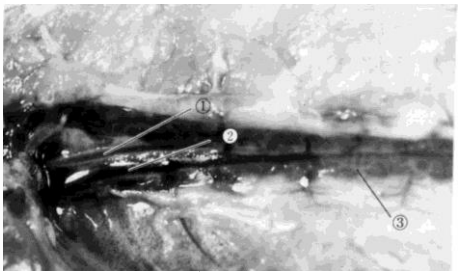


図7　腹腔内の器官の観察（血管と腎臓）．①背大動脈，②後主静脈，③腎臓．

出典：生物の科学「遺伝」

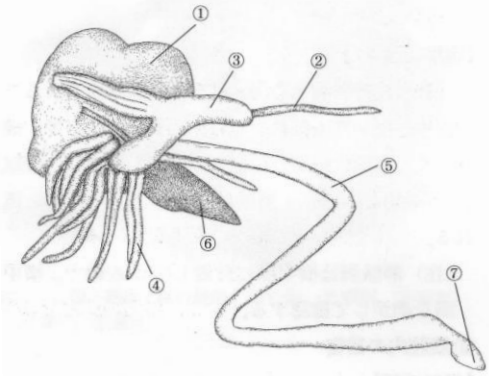


図6　腹腔内の器官の観察（腹から取りだしたところ）．①肝臓，②胆のう，③胃，④幽門垂，⑤腸，⑥脾臓，⑦肛門．

出典：生物の科学「遺伝」

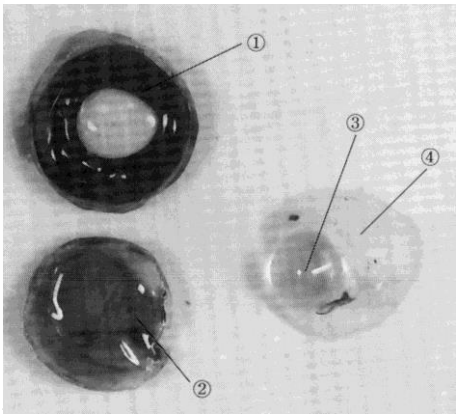


図8　眼球の観察．①虹彩，②網膜，③レンズ，④ガラス体．

出典：生物の科学「遺伝」

6 眼球の観察

【解剖手順】

a．眼球を切りだし，角膜・虹彩・瞳・視神経束を確認する．

b．つぎに，眼球を前半部と後半部に切って割り，レンズ・ガラス体・網膜を確認する．

c．最後に，レンズを新聞紙の上に置き，レンズが光を結ぶはたらきがあることを確認する．

【観察（図8）】

ほ乳類の眼球と基本的なしくみは同じ．ただし，レンズは球形で弾力性がない．

7 中枢神経（神経系）の観察（今回は①，③を観察）

①脳頭蓋と脊柱

【解剖手順】

a. 熱湯に2～3分浸ける．（今回は頭部だけ切り取り浸ける）

b. つぎに，内臓骨と筋肉をピンセットで剥ぎ取り，脳頭蓋と脊柱を露出させる．

c. 最後に，脳頭蓋と脊柱を流水でていねいに洗う．（きれいに肉が除去できれば洗わなくてよい）

【観察】

脳頭蓋背面から脳が，脳頭蓋側面から内耳が，脊柱側面から脊髄が透けて見える．

（注）熱湯に浸けると，脳頭蓋・脊柱から内臓骨や筋肉が剥がれやすくなると共に，脳頭蓋・脊柱が壊れやすくなる．また，脳・脊髄が締まるなどの変化が起きる．

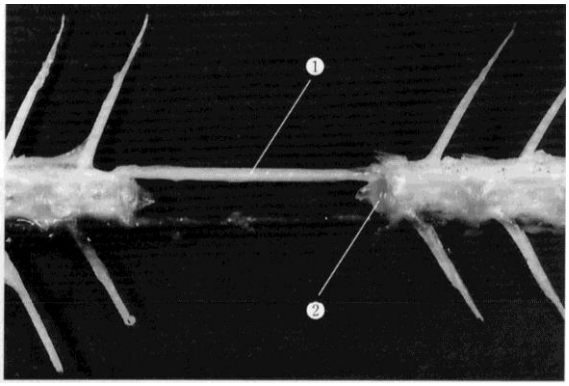


図9　脊髄と脊索の観察．① 脊髄，② 脊索．

出典：生物の科学「遺伝」

②脊髄と脊索（今回は省略）

【解剖手順】

a. 脊柱は，椎骨が連結してできている．脊柱を手で壊し，その中にある脊髄と脊索を露出させる．

b. つぎに，脊索をピンセットでつまみ，弾力性を体感する．

【観察（図9）】

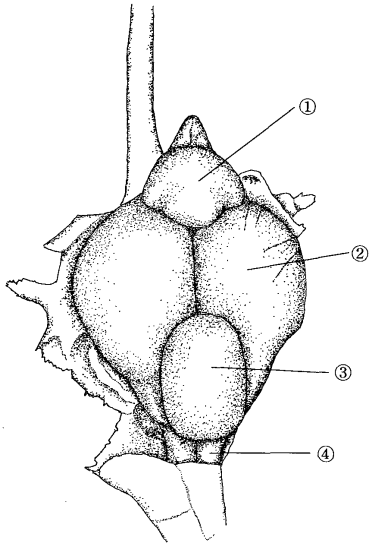
脊髄は白色・棒状で，脊柱の中を貫通する．透明で弾力性がある脊索は，椎骨の連結部に残っている．

③脳

【解剖手順】

a. 脳頭蓋背面より脳の位置を確認する．

b. つぎに，脳の背面を覆う骨をピンセットで剥ぎ取り，脳を露出させる．なお，腹面の頭蓋骨は残しておく．



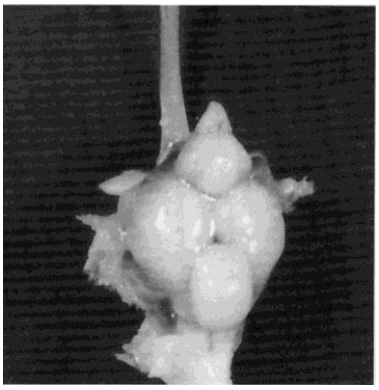


図10　脳の観察．① 大脳，② 中脳，③ 小脳，④ 延髄．

出典：生物の科学「遺伝」

【観察（図10）】

背面からは，大脳・中脳・小脳・延髄が確認できる．中脳が発達しているため，全体の形は球形をしている．

（注）脳は柔らかいので，脳頭蓋にハサミを入れるのは避ける～．もし，脳頭蓋が壊れにくいなら，再び熱湯につける．

④内　耳（今回は省略）

【解剖手順】

a. 脳頭蓋腹面より内耳（耳石）の位置を確認する．

b. つぎに，内耳を覆う骨をピンセットで剥ぎ取り，内耳を露出する．

【観察（図11）】

内耳は，球形嚢と卵形嚢の二つの葉状構造物よりなる．球形嚢の大半を耳石が占める．卵形嚢からは，半規管が出ている．内耳は壊れやすく，耳石しか観察できないこともある．

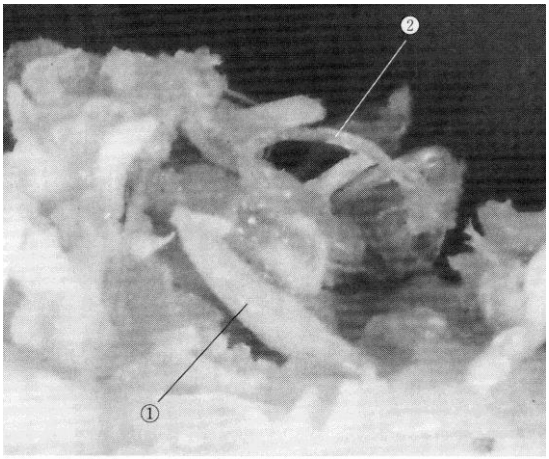


図11　内耳の観察．① 耳石，② 半規管．

出典：生物の科学「遺伝」

＊後片付けの仕方

①魚体，内臓，その他生物体は全てバットを包んでいるビニールを裏返して中に収納する。
生物体が付着したハサミは新聞紙でぬぐう。新聞紙もビニール袋の中に入れる。
空気を抜いて出来るだけコンパクトにする。

②解剖ハサミ，眼科用ハサミ，ピンセットは洗剤とスポンジできれいに洗う。（鱗がついていないように）
乾燥機で乾燥させる。

③バット，シャーレも洗剤とスポンジできれいに洗う。逆さにして水を切り乾燥させる。

実験後のアンケートと感想

アンケート　　実験を終えてすぐ，必ず提出してください　　該当するものに〇を付けてください。

Ⅰ	アジの解剖の動画をネット（YouTube）で見た（見た回数）	3回以上	2回	1回	0回
Ⅱ	イカの解剖の動画をネット（YouTube）で見た（見た回数）	3回以上	2回	1回	0回

		ある		ない
Ⅲ	ネット検索して，動物の解剖（魚類以外でも可）について調べた（動画・図・解説等）	2	―	1
Ⅳ	書籍（何でも良い）で，動物の解剖（魚類以外でも可）について調べた	2	―	1
A	魚類を解剖したことがある。	2	―	1
B	魚類以外の生き物を解剖したことがある。	2	―	1
	（動物名　　）			
C	生魚を料理したことがある。	2	―	1
	（魚の名前　　）			

		当てはまる できた						全く当てはまらない 全くできなかった
1	魚類の外形についての知識・理解が深まった。	5	― 4	― 3	― 2	― 1	―	0
2	魚類の器官（消化管など）についての知識・理解が深まった。	5	― 4	― 3	― 2	― 1	―	0
3	魚類の組織（筋肉組織など）についての知識・理解が深まった。	5	― 4	― 3	― 2	― 1	―	0
4	動物の視覚器（目）についての知識・理解が深まった。	5	― 4	― 3	― 2	― 1	―	0
5	魚類の中枢神経（脳など）についての知識・理解が深まった。	5	― 4	― 3	― 2	― 1	―	0
6	解剖の手順が実験書の文章で理解できた。	5	― 4	― 3	― 2	― 1	―	0
7	解剖の仕方が実験書の写真・図で理解できた。	5	― 4	― 3	― 2	― 1	―	0
8	解剖器具（ハサミなど）を目的に合わせて使用することができた。	5	― 4	― 3	― 2	― 1	―	0
9	器官を手や器具などを使って分離することができた。	5	― 4	― 3	― 2	― 1	―	0
10	動物の構造や器官に興味・関心が強まった。	5	― 4	― 3	― 2	― 1	―	0
11	解剖の進行に「アジの解剖」の動画が役に立った（見た人のみ回答）	5	― 4	― 3	― 2	― 1	―	0
12	解剖の進行に「イカの解剖」の動画が役に立った（見た人のみ回答）	5	― 4	― 3	― 2	― 1	―	0

感想　解剖実験で印象に残ったことを書いてください。

＿＿＿年＿＿＿組＿＿＿番　氏名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿