

第7節 魚類の鰓の肉眼・微細観察

7.1 目的

魚類の鰓という一つの対象物を、肉眼・実体顕微鏡・生物顕微鏡という異なった倍率の観察法を用いることで、それぞれの観察法の長所と短所を実感する。また、それぞれのスケールで得られる情報を総合的に利用し、複雑な構造を有する器官の立体構造を把握し、表面積を計算する手法を修得する。

7.2 材料

【鰓】 先行しておこなった第3章4節にて作成したキンギョの鰓のホルマリン固定標本、および6節にて作製したキンギョの鰓の組織切片を用いる。また体表面積の測定にはキンギョの外部形態で作成したスケッチを用いる。

【安全上の注意】 ホルマリン固定標本をそのまま観察に用いると、有毒なホルムアルデヒドの蒸気を吸入することになるため、あらかじめ数時間流水にさらしてホルマリンを抜いておく。

7.3 肉眼による観察と計測

【鰓弓の分離と部位の把握】 固定してある鰓を一枚一枚の鰓弓に分離し、傷の少ない鰓一枚について模式図を作成せよ。図1を参考にして各部の名称を記入すること。

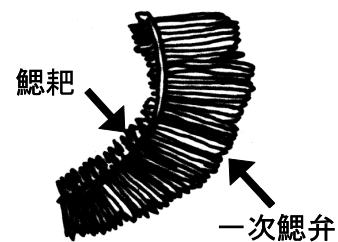


図1: 鰓弓の構造

【鰓弓長および一次鰓弁長の計測】 個々の鰓弓の長さ、それぞれの鰓弓の平均的な一次鰓弁の長さを測定する。魚体の体長等を測定したときと同様に、まず、デバイダに長さをとり、それを定規にて測定すること。鰓弓は大きく曲がっているため正確な測定は困難であるが、その曲がりを引き延ばしたとおおよその長さを測定すれば良い。また、一次鰓弁は一枚の鰓弓でも場所により長さが異なるが、おおよその平均的な長さを測定すれば良い。

7.4 実体顕微鏡による観察

【一次鰓弁の計数】 各自、実体顕微鏡を準備し、水道水をいれたシャーレに一枚の鰓弓を入れ、おおよそ1 cm程度になるように鰓弓を切り出す。まず、一次鰓弁は2列についていることを確認せよ。次に、この鰓弓片について一次鰓弁の本数を数えよ。

【立体構造の把握】 この鰓弓片を様々な角度から観察し、表面積を計算するために立体的な構造を把握せよ。できるだけ立体的にみえるように、模式図を作成すること。なお、次に観察するプレパラートは、体側と平行な平面で鰓弓を薄切したものである。

7.5 光学顕微鏡による観察

【断面構造の把握】 各自が前もって作成してある鰓のプレパラートを、光学顕微鏡で観察せよ。できるだけ鰓に特徴的な櫛の歯状の構造の見えている部分について、一次鰓弁の両側に二次鰓弁がついていることを確認しスケッチを行え。観察後に鰓のプレパラート

トをステージから取り除く。

【接眼マイクロメータの使用法】 接眼レンズの片方には図2aのように見える接眼マイクロメータが装着されている。これを確認せよ。もし自分の「利き目」とは異なる側に装着されていた場合は見えていることに気づかない事も多いので注意すること。次に配布された対物マイクロメータをステージに載せてフォーカスを合わせよ。対物マイクロメータ上には図2bのような目盛りが刻まれていることを確認せよ。この対物マイクロメータの目盛り間隔は不変であるが、接眼マイクロメータの「見かけの目盛り間隔」は、用いる対物レンズによって変化する。そこで、対物レンズが10倍の場合と40倍の場合とについてキャリブレーションを行う。対物マイクロメータの目盛りが接眼マイクロメータの目盛りに一致するようにし、接眼マイクロメータの一目盛りの長さを、対物マイクロメータを用いて測定せよ。対物マイクロメータの目盛りが見づらい場合は、絞りを調節せよ。

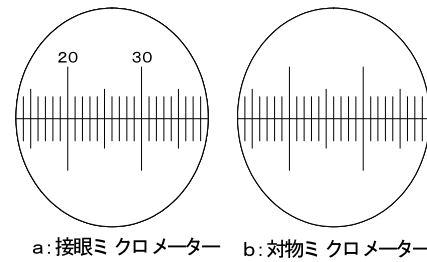


図2: 顕微鏡視野での接眼マイクロメーターと対物マイクロメーターの違い

【二次鰓弁密度と二次鰓弁長の計測】 対物マイクロメータをステージから取り除き、各自の鰓のプレパラートを載せよ。図3を参考にして、一次鰓弁の単位長さあたりの二次鰓弁の本数を計数し、二次鰓弁の長さを測定せよ。二次鰓弁の基部に細胞塊がつまっていることがあるが、その場合には細胞塊を無視して一次鰓弁の中心線から二次鰓弁先端までの長さを測定するようにすること。

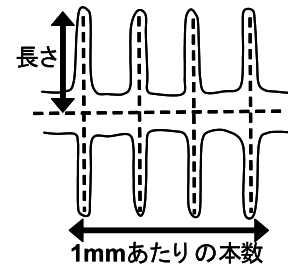


図3: 二次鰓弁の計測・計数

7.6 鰓の表面積（レポート）

【鰓の表面積の計算】 これまでに得た情報から鰓の表面積を計算せよ。鰓の表面積の大部分は二次鰓弁の表面積である。また、呼吸には主に二次鰓弁の表面が関与しているので、二次鰓弁以外の表面積は無視して良い。今回の計測では二次鰓弁の幅は測定していないので、0.50mmとする。二次鰓弁の厚みは無視する。また形は長方形として計算せよ。計算の過程が誰にでもわかるように、大学受験の数学の解答のようにレポートに記述すること。これまでのレポートでは約6割の学生が計算間違いをしていた。本当に間違いがないかをきちんと見直すこと。測定精度と有効数字にも注意する。

【鰓と体の表面積の比率】 キンギョの外部形態のスケッチを用いて、鰭を除いた体表面積を測定せよ。配布した方眼入りトレーシングペーパーをスケッチに重ね、マス目を数えることでおおよその体表面積を測定すれば良い。鰓の表面積と体表面積の比を計算せよ。魚類の学生実験の初回に各自が推測した鰓と体表面積の比と比較し、見積もりが外れている場合には、水中と空気中の酸素濃度の違い、鰓のガス交換効率、キンギョの酸素要求量、などから外れた原因を考察せよ。