

## 魚類を用いた再生の実験

白井 馨

はじめに

動物のからだの一部が外的要因により失われた場合、その失われた部分がどのようにして修復されるか、再生芽の形成とそれに続く再生芽の分化の過程を観察して、その修復されていく様子を明らかにする。また、切断片の長さで完全にもとに回復するまでの日数、切断の角度と再生部の形との関係、再生におよぼす温度の影響などを調べ、再生現象の特徴について考えてみるのが、この実験のねらいである。

## 1 材料

(1) 動物の再生実験にはプラナリアやオタマジャクシを用いるのが普通であるが、最近ではこれらの動物の採集が、かなり困難になってきたので、この実験ではいつでも容易に入手できるキンギョかヒメダカを用いることとした。実験材料としてのキンギョは、尾の先端まで赤いフナ尾のワキンがよく、またあまり小形のものには実験中に死亡することが多いので、10cm前後のものを用いるとよい。なお、フナやグッピーも再生の実験材料として好適である。

(2) 実験開始の2～3週間、温度を一定(15～20℃)にした水槽で餌をじゅうぶんに与えて飼育し、体力をつけておかないと実験中に病気にかかることが多い。また、実験中、連続した観察によりキンギョの皮膚が傷ついて弱った場合、表面積の広い容器に移し、2～3日水温を低くして飼育すると、体力を回復させることができる。

(3) 再生部の顕微鏡観察にはキンギョが適しているが、切断の角度と再生部の形との関係や切断片の長さで回復までの日数との関係を調べるにはヒメダカのほうが

よく、再生部における色素形状の観察にはフナが適している。また、短期間で再生の実験を行いたい場合には、グッピーやメテニスなどの熱帯魚を用いるとよい。

## 2 実験方法

(1) 麻酔には、低温にして動きを弱める方法をとる。8月では6℃、11月で3℃の水に入れておくとほとんど動かなくなり、15分間は活動を止めた状態で処理ができる。

(2) 麻酔した材料は皮膚を傷つけないように湿ったガーゼに包み、パラフィンを敷いたペトリ皿に尾の部分のをせて、いろいろな角度で切断してみる。尾の切断にあたっては、切断片をあまり大きくしないことが大切で、キンギョでは、切断片が3～4mmの場合で、完全に回復するまでに約30日を要する。ヒメダカでは、1～2mmくらいの長さで切断するとよい。

(3) 再生部を2日ごとに低倍率(20～50倍)で観察し、傷口に起こる変化をスケッチさせるが、スケッチには、必ず気のついたことを詳細に記録させておくことが大切である。

(4) 顕微鏡観察の際には、材料を低温で麻酔したのち(短時間なら麻酔しなくてよい)、湿ったガーゼに包み、魚体を手で押えながら尾の部分だけをスライドガラスにのせて観察する。再生部は柔らかくて傷つきやすいので、カバーガラスはかけない。また、肉眼で観察する場合には、白い紙の上の尾のをせて行くとよい。

(5) 傷口が修復されていく過程の観察にあたっては、特に次の点に注意してスケッチや記録をとるようにする。

ア 再生芽の成長にともない色はどう変

化するか。特に赤色色素胞がいつ形成されてくるかに注意して観察する。

- イ 再生されてきた尾の部分に血管や軟条が形成されてくるのは何日目からか。また、どのようにしてその形成は進行するか。血流や赤血球の形と大きさにも注意する。
- ウ 修復した部分が尾としての形を回復するのに何日を要したか。また、完全な尾の形を回復するのに何日を要したか。
- エ 角度を変えて切断した場合、修復してきた部分が切断面に対しどのような角度であったか。また、その形状はその後どのように変化し、できあがった尾の形状の間にどのような差が生じたであろうか。

### 3 結果と考察

- (1) キンギョの尾の再生過程で特に目立つ現象は次のとおりである。
  - ア 切断後2日目で傷口の被覆が完了し、3日目には傷口にそって白っぽい再生芽を観察することができる。
  - イ 7日目以降になると、再生部分には多数の毛細血管が入り込んできて、血流を観察することができる。
  - ウ 切断後14日目頃になると、不鮮明な軟条が現れてくるようになり、16日目では、軟条に節が形成されている様子が観察される。
  - エ 切断後30~40日たつと尾の形状はほぼ回復されるが、修復部の色は白っぽいままである。これは、赤色色素胞がほとんど形成されないためである。
- (2) いろいろに角度を変えて尾を切断した場合、再生初期には、切断の角度により再生芽の成長方向が異なるが、30日ほど経過するとその差はすくなくなり、やがてもとの形に完全に回復する。しかし、

外観上の形が完全に回復しても、再生部における毛細血管や色素胞の形成は完了していないことに注目させる。

- (3) 体軸に直角に4mmの幅で切断したキンギョを、温度調節していない水槽と20℃に調節した水槽に分けて飼育する。実験を9月に行った結果では、前者で約27日、後者では約20日で再生が完了した。

### 4 参考

- (1) 硬骨魚類ではあぶらびれを除いたすべてのひれが再生する能力をもっている。ひれの軟条やうろこも容易に再生し、えらも再生能力を備えているが、えらぶたは再生しない。
- (2) グッピーやメテニスなどの熱帯魚の尾を切断し、その再生の速度を調べ、キンギョと比較してみるとおもしろい。これらの魚では再生速度が速く、4mmの切断では、およそ16日で再生が完了する。

### 5 参考図書

- (1) 岡田要監修：理科実験図鑑大事展，全国教育図書
- (2) 松井佳一他：キンギョ，遺伝21巻8号
- (3) 井上栄：アフリカツメガエルを使った実験3，遺伝26巻3号

(しらい かおる)