

プラナリアの再生実験

浜松市立南陽中学校
2年 影山 邑汰

1 はじめに

僕は、中学1年の時に理科の授業で、水中の微小な生物を観察しました。

微生物は、あんなに小さな体なのに、どうしてあんなに広く流れのある川で、1匹1匹が餌に巡り合うのだろうか？という小さな疑問から、中学1年の夏休みの自由研究で「微生物について」調べました。微生物を採取するため、川の底のドロや水に浮いているゴミ袋など、微生物がいそうな物を拾い集めていた時、近くにあった大きな岩をひっくり返してみると、たくさんの苔に紛れて数匹の「プラナリア」がいるのを発見しました。

「プラナリア」については、2つに切り分けると2匹になることや、頭を縦2つに切ると双頭の「プラナリア」になること、そして綺麗な川にしか生息していないことなどを知っていました。そんな「プラナリア」がお世辞にも綺麗とはいえない、「芳川」に生息しているとは、思いもしませんでした。しかし、実際に見つかри、意外と身近に生息していることを知ったため、『僕でも簡単な再生実験ならできるかも』と思い、『プラナリアの再生実験』に挑戦することにしました。

3 プラナリアの再生実験

(1) 体を上下2つに切る



体を2つに切り分けると、一瞬縮むが、すぐにバラバラになって動き出した。

翌日
切られた箇所にごくわずかだが、白い膜のようなものが張られていた。
3日後
切られたところが白い膜と共に膨らんだ。



10日後、カメラに、写るレベルで、はっきりと目や尾が生えた。

*上下に、切り分けるくらいの実験ならば、約10日前後で、頭・尾がほぼ再生し、15日もすると普通の「プラナリア」と見分けがつかないくらいにまでに再生する。

(2) 頭を2つにする



5日間、ほぼ動かずにいた。この時、水質や水温の調整を怠るとすぐに死んでしまう。



7日ほど経つと頭が別々に行動し始めた。するとどうしてもまた頭どうしが絡んでしまう。



切った直後はおとなしいが、水に戻すと2つの頭どうしが絡み合ってしまった。

15日後・・・形は、あまりよくないが再生が落ち着いた。咽頭が再生したのか、えさにも反応。
20日後・・・再生して小さかった目が、0.3cmほどの大きさになった。

*頭を2つに切り分けると、約25日程度で再生が終わった。

再生が終わっても衝撃や光によって、急に逃げたりすることがあると、向かう方向の違いであたふたしてしまうことがある。しかし、双頭である以上、それは防ぎようのないことだ。

(3) 尾を2つに切り分ける

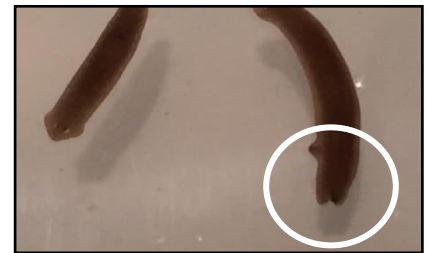
5日後・・・切り口の隙間に白い膜がはる

10日後・・・切口が治療して1つの尾になってしまった。

しっかりと離すために治癒したところにもう一度切りこみを入れた。

それから何度か切り込みを入れてついに尾が2つの状態で安定。

*尾を2つに分ける実験でも、約20日程度かかった。



わずかながら尾が分かれているのがわかる

(4) プラナリアの体の一部に大きな切込みを入れる

切った直後・・・体の横に大きな切込みを入れた。今までの経験からすると治癒してしまうので、定期的に切込みを入れる。

1日後・・・驚くことに、もう一部に白い膜が張っていた。

再生しやすい箇所なのか？と思ったが、あまりにも再生速度が早いのでもう一度切り傷をつけてみることにした。

2日後・・・傷の跡はついているものの傷自体は、もう塞がっていた。

恐らく再生能力には、個体差があり、その中でも、特に再生能力が高い個体だったのではないだろうか。

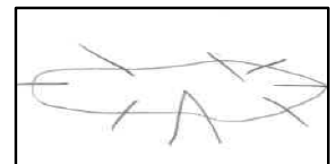
*急遽、切込み実験から、この「プラナリア」の再生能力について調べていこうと思い、手始めに、「プラナリア」の横腹に3本の切込みを左右につけた。

5日後・・・毎日順調に再生していき5日後には、一番傷が深かった1つの傷以外、ほとんど治癒してしまった。

*調子に乗った僕は、もう少し複雑な切り方をしてみた。



動きを止めるため、保冷剤の上で切る



この時の切り方



しっかりと切込みを入れ、ちぎれそうな状態



切り口に白い膜が張り、しっかりと体がくっついているのが分かる

5日後・・・案の定、5日でほとんど治癒した。

水の設備が良かったということもあるが5日でこれだけ再生する「プラナリア」は、今まで見たことがなかった。このズバ抜けた再生能力を持った「プラナリア」は時間をかけて大きくし、後に、『学習能力の実験』で活躍してもらうことになる。

(5) おまけ1 頭の半分が無くなった個体

双頭の「プラナリア」をつくる実験で、失敗し頭の半分の切ってしまった「プラナリア」の行動が不思議だったので紹介したい。

頭の半분을失ってから、頭がない左側にしか曲がらなくなった。普通「プラナリア」は、睡眠状態（仮になると、体全体を縮こまらせるのだがこの「プラナリア」は、頭を左側に曲げて下半身だけ縮こまるようにしてやすんでいた。恐らく頭が半分無いことで、左右のバランスが取れなくな

ってしまったのではないかと予想した。

(6) おまけ2 暗い所に行きたがる習性を活かして 実験方法

- ①透明で絵の描いてあるコップを用意する。
- ②その中に「プラナリア」を30匹程入れる。
- ③横から絵の方向に向けて強い光をあてる。



わざわざ壁を登ってまで光から逃れようとするのか観察する。

結果



写真のように、光があまり当たらない絵の後ろに、実験用容器に移して睡眠状態（仮）になっていた「プラナリア」も懐中電灯の光を当てると3分程で、動き出し容器の中は「プラナリア」のお祭り騒ぎだった。

＊「プラナリア」は自ら光を避ける。「プラナリア」同士がまとまり、集団で、固まることが多い！

4 学習能力の実験 ～プラナリアの学習能力の検証～

「プラナリア」は、肝細胞を持っているため「プラナリア」本体が学習した実験は、その「プラナリア」を2つに分けたとしてもその記憶は受け継がれる。しかしそれを検証するには電気ショックや光を利用した高度な実験が基本である。だから研究室などの設備が整っている所でないと実験ができないだけでなく、「プラナリア」に負担がかかってしまう。今回『簡単な再生実験、おまけ2』で実験した暗い所に行きたがる習性を生かして学習能力の実験に挑戦してみたいと思う。

実験方法

- ①赤・黄・オレンジ・黒・白・半透明の緑色のキャップを何度も丁寧に洗う。
- ②全てを「プラナリア」の水槽に沈め、それぞれ何匹入ったか、数をメモする。
- ③気まぐれで入ったのではなく色を判断して入ったと裏付けられるように3回繰り返す。
- ④「プラナリア」が最も入らない色のキャップに頻繁に餌を入れ、「プラナリア」をそのキャップの中に半強制的に入れ、えさがあることを学習させる。（2週間続けた）



「プラナリア」は、その色のキャップには餌があるということを学習するのではないかな？

結果



1位	黒	(23匹)
2位	オレンジ	(5匹)
3位	黄	(4匹)
	赤	(4匹)
4位	白	(2匹)
5位	半透明の緑	(0匹)

無理やり入れてもみたが、みんな出て行ってしまう

＊なんと餌を入れなくても10匹の「プラナリア」が自らキャップに入ってくれるようになった！

5 応用実験 ～脳が無くても記憶は受け継がれるのか～

『簡単な再生実験』で紹介した再生能力が他の「プラナリア」よりもズバ抜けて高いあの「プラナ

リア」を使って、上下2つに切り分けて、下半分に記憶が受け継がれるかの実験をしてみたいと思う。

この個体（学習済み）を切り分けると、すぐに上下共に動き出したので、半透明の緑のキャップ入りの水槽に入れてみたが、なかなかキャップに入ってくれない。1時間程待ってみるも、キャップに入る気配が全くないため、数日様子を見た。頭の方はちょくちょくキャップに入るのだが、下の方は、なかなか動かずにいた。

体を分けてから4日後、その日は、突然やってきた。

朝、いつものように「プラナリア」の様子を見に行くと、なんと、それまで1度もキャップに入ったことが無かった下側の「プラナリア」がキャップに入っていたのだ。キャップを利用した実験でも『記憶が受け継がれる実験』は、成功した。

その後、他の個体を使用して同じ実験を3回繰り返してみたところ、4匹中更に1匹キャップに入っていることが確認できた。何も学習していなかった「プラナリア」は10匹いるにも関わらず、1週間の内、1匹も入らなかった。そう考えると、4日以内に決められた1匹の「プラナリア」がキャップに入るということは、体を切る前の記憶が残っていた可能性が高いと思う。今回の実験は完全に個人の実験なので100%のことは言い切れないが、このような実験データが出たということを楽ししく思った。



6 おわりに

今回「プラナリア」の実験・研究をして1番に思ったことは、医療技術への応用でした。「プラナリア」のように1人の人間を2人の人間にすることはできないとしても、「プラナリア」の再生方法から、ヒントを得ることができれば、火傷などの肌の傷を早く治したり、古くなった体の細胞を自ら修復し、寿命を延ばしたりすることができるのではないかと思います。実際に、蚊の針をモデルにした注射針が最近、開発されたそうです。蚊は、人の血管に針を刺す時に気づかれないように独自に進化した、刺されても痛くない針を使用しています。その針の仕組みを利用して実際にあまり痛みを感じない、注射針の開発に成功しています。このように、日々、研究が進んで行くことで、より人間が生きやすくなってきました。しかし、人間が進歩していくには、人間以外の生き物の知恵が必ず必要です。だから、常に新しい発見を探すよりも、1歩立ち止まって、生き物達の知恵をヒントに新たな発想を生み出してみるということが、これからの課題になっていくと思います。

今回の実験で、僕は必要最低限以外、できるだけ本やインターネットの情報を活用しませんでした。なぜなら最近やっと『自由研究』の本当の意味に気が付いたからです。もちろん、本やインターネットで調べることは、大事なことですが、自由研究において一流の作品にすることはできないなと感じました。

自分でテーマを決めるところから、最終的なまとめまでしっかりと自分の力でできた作品こそが本当に良い作品だと思います。自分の疑問に対して自分が満足するまで考え、納得する。これほど勉強になるものは他にないと思います。自分で考えることによって、また新しい疑問を生み、また考える『なぜだろう？』『どうしてだろう？』そんな感情を持つことによって最終的に自分の『どうしてだろう？』が詰まった自分らしい作品になると思うのです。

今回、あまり本やインターネットを活用しなかったことにより、実験が失敗してしまうことや、1つの実験に大幅に時間をとってしまうことがあったため、実験の結果に、100%の自信を持つことはできません。しかし、僕はそれでもいいです。なぜなら常識に乗っ取られた堅苦しい実験よりも、自分で高い壁を乗り越えて作った自分だけの本当の『自由研究』ができたと感じたからです。

7 参考文献

・テラフォーマス・13巻 ・プラナリア実験観察図鑑