

プラナリアの記憶はどこにあるのか？

－ 切断・再生を通して考察 －

黒田 有紀 新崎 康太 鈴木 豪人 原田 珠華 矢部 清隆
兵庫県立神戸高等学校 総合理学科2年

Summary

In 2013, Tal Shomrat and Michael Levin showed that planarians exhibit evidence of long-term memory retrieval after regenerating a new head. In other words, they suggested that the memory of planarians could exist not only in their brain but also other parts of their bodies. We conducted a series of experiments to confirm if planarians can learn through conditioning and training and if they can remember even if they lost their original heads. We created a fully automated conditioning and training device with electrical shock for planarians, which allowed us to reduce manual bias as well as to increase the number of experiments. Results suggested that planarians were capable of learning by electric shock, which we called “kotei”, and that their memories of this learning could survive for at least 14 days, even if they underwent regeneration of their new heads.

1. 目的

実験を通して、“頭部を切断し尾部断片から再生した個体には、切断前の頭部神経節はないにも関わらず切断前の記憶が残存していること”を明らかにし、「プラナリアにおいて記憶は頭部以外の組織にも存在している」という仮説を検証する。

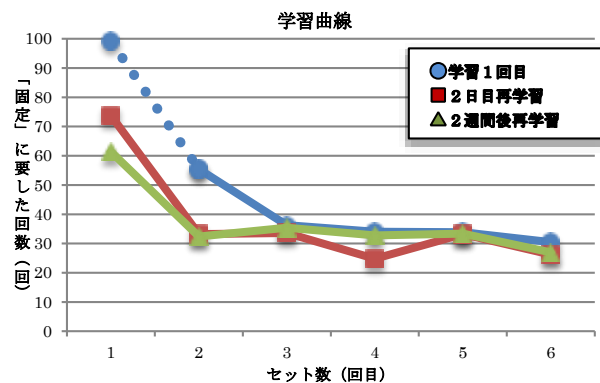
2. 研究概要

プラナリアの記憶に関しては、Tal Shomrat and Michael Levin (2013)により“頭部を切断して、尾部から再生させた個体に、切断前の記憶が残存している可能性”，つまり，“脳以外の部位に記憶が存在する可能性”が示唆されている。そこで我々はプラナリアにおいて「記憶は頭部以外の神経にも存在している」という仮説を立て、条件付け・学習を通してプラナリアの記憶について探った。

3. 研究内容

自作の装置を用いて電気刺激による学習をさせ、翌日、再度同じ学習をさせた。再学習に要する時間が1回目の学習よりも短縮されていたため、「プラナリアには1日後においても学習の記憶が残存している」と考えた。

また1回目の学習後に頭部を切断し、その尾部断片から再生した個体についても、同様に再学習を行った。切断・再生を経た個体においても再条件付け・再学習に要する時間が1回目の学習よりも短縮されていたため、「プラナリアの尾部断片から再生した個体に、切断前の記憶が残存している」と考えた。この際、尾部だけでなく新たに再生した頭部も、尾部に存在する記憶に基づいた反応をしていた。このことから、「学習を記憶した尾部断片は、その尾部断片から再生した頭部の反応にも影響を及ぼすことができる」と考えた。



左のグラフは、プラナリアが学習していく様子を
示した学習曲線である。横軸は何回目の「固定」か
を、縦軸は「固定」するまでに与えた電気刺激の数
を表している。

4. 参考文献

- [1] An automated training paradigm reveals long-term memory in planarians and its persistence through head regeneration (Tal Shomrat, Michael Levin, The Journal of Experimental Biology 216, 2013)
- [2] Distribution of practice in the classical conditioning of planarians (F.T. Crawford et al., Science Vol. 4, 1966)
- [3] Conditioned reflexes in planarians and regeneration experiments (A.N. Cherkashin et al., Neuroscience and Behavioral Physiology Vol. 1, 1967)
- [4] 『プラナリアの生物学・基礎と応用と実験-』(手代木 渉, 1987)