プラナリアの音への反応

佐々木結香

要旨

プラナリアは聴覚があり、音源を忌避する負の走性を示すことが示唆されていることから、その行動を見せる周波数の上限を調べる実験を行った。水槽に入ったプラナリアに様々な周波数の音を聴かせ、行動観察を行った結果、プラナリアが音源を忌避する負の走性を示す上限は、1000 Hz～2000 H z の範囲にあることが分かった。

キーワード：プラナリア、音、周波数、振動

Ⅰ. はじめに

プラナリアとは、扁形動物門渦虫綱に属する生物の総称である。本研究で扱ったアメリカツノウズムシ（*Girardia dorotocephala*）は体長約 3～10 mm の無脊椎動物で、平らな胴体と三角形の頭部を持つ。主に綺麗な小川や池の底にある石に付着して生活しており、小魚の卵を食べる害虫として知られている。全身に幹細胞が存在し、高い再生能力を持つため、再生医療の研究対象として注目されている。細胞寿命はその動物の個体寿命の長さと正の相関があると報告されている(高木，1992)ことから、再生能力の高いプラナリアを用いて他種生物の寿命を延ばす研究が行われている。

プラナリアの習性としては、赤色光を嫌い、強い光を避け(井上，2018)、さらに近年、聴覚を持っていることが示された(髙橋，2024)。地球上で初めて脳を獲得した生物と言われているプラナリアの聴覚を調べることで、聴覚の進化の解明に繋がると考えた。

髙橋の研究でプラナリアが音を聴き忌避していることが示唆された。水槽の左右に防水イヤホンを設置し、一方のイヤホンから様々な周波数の音を出して左右の数を各周波数 150 匹分調べ、t 検定にかけた。実験では、0 Hz と 5000 Hz は忌避せず、100 Hz と 1000 Hz は忌避するという結果となった。

現段階でこれ以上に詳細な周波数は分かっていない。また、この実験の論文には、光や水槽から見える景色に関する実験環境が明記されていない。

そこで、より条件設定を厳密にして本実験を行うことで、より正確で詳細なデータから、負の走性示す上限を特定することを目的とした。

Ⅱ. 手法

低面積 126 ㎠の水槽に 3 cm の水を張り、プラナリアを左右均等になるように入れた。水槽の側面を白紙で覆い、上からランプで照らした。これにより負の光走性の影響を防いだ。また、音が少ない個室で実験を行い、音源以外の音を極力少なくした。左右に防水イヤホンをし設置し、片方のイヤホンから音(100 Hz，1000 Hz，2000Hz，2500 Hz)をトーンジェネレータのサイトを使用して最大音量で流した。また、実験設定の信憑性を高めるため、無音の状態でも実験を行った。1，3，5 分後に水槽の真ん中より音源側と反対側のプラナリアの数を各周波数 216 匹分調べた。2 つのデータを比較するため t 検定にかけた。

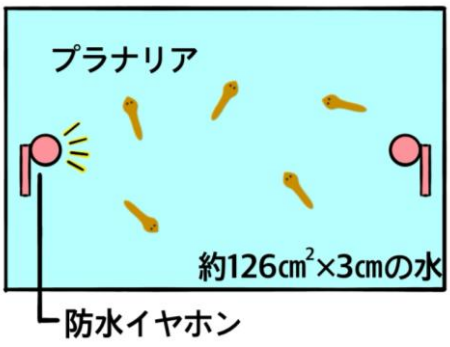


図 1 実験装置

III. 結果

1000 Hz を流した際 2 つのデータに差が見られた。その際, 反対側のプラナリアの数が音源側の数を有意に上回った。無音、100 Hz，2000 Hz，2500 Hz を流した際 2 つのデータに差は見られなかった。

表 1 音源側と反対側のプラナリアの個体数

周波数 (Hz)	音源側 (匹)	反対側 (匹)	p 値
無音	105	111	0.434
100	112	104	0.361
1000	98	118	0.015
2000	116	100	0.103
2500	105	111	0.266

IV. 考察

無音の実験をした際に音源側:反対側が 105:111 と差が小さく、全周波数の実験において p 値が極めて大きいことから、本実験の条件設定は適切であったと判断した。無音では音源側:反対側が 105:111 であったのが 1000 Hz では 98：118 となり、p 値は 0.015 で 0.05 未満であることから、2 つのデータに有意な差があると分かる。このことから、1000 Hz の音は感知し、避けたことが分かる。一方で、100 Hz では 112：104 の p 値 0.361、2000 Hz では 116：100 の p 値 0.103、2500 Hz では 105：111 の p 値 0.266 と、有意な差は見られなかった。このことから、100 Hz，2000 Hz，2500 Hz は感知しなかったか、もしくは感知しても行動に影響しなかった可能性があると分かる。

本実験により、アメリカツノウズムシは 1000 Hz～2000 Hz に音源を忌避する周波数の上限を持つことが分かった。しかし、髙橋の研究でプラナリアが感知するとされた 100Hz で有意な差が見られなかった。これは、髙橋が本実験で使ったアメリカツノウズムシと異なる品種であるナミウズムシ(*Dugesia japonica*)を使っていたことや条件設定の違いに原因があると考えられた。

V. 結論

本研究によりプラナリアは音を感知すると音源を忌避し、1000 Hz～2000 Hz にその行動を示す上限を持つことが分かった。

完全に無音の環境で実験を行うことで、本実験はより精度が上がった。

謝辞

本研究を進めるにあたり、助言をくださった日浦先生に感謝申し上げます。

文　献

高木（1992）：クローン寿命の起源論．奈良女子大学理学部生物学教室・原生動物学雑誌.

井上武（2018）：Citation protocol. https://www.u-presscenter.jp/article/post-40116.html ［Cited 2026/01/08］.

髙橋麗央（2024）：音に対するプラナリアの反応

arinomi：ルーパー向けトーンジェネレータ https://looper-tone.replit.app （最終閲覧日 2026/1/13）.