

音に対するプラナリアの反応

高橋麗央

要旨

プラナリアの聴覚の有無と音への反応を調べるため、プラナリアに様々な高さの音を聴かせ、その時のプラナリアの行動観察を行った。その結果、100Hz・1000Hz を聴かせた際に音源側にいるプラナリアの数が音を聴かせていないときよりも少なかったことから、プラナリアは 100Hz, 1000Hz の音を感知し、避けているということがわかった。

キーワード：プラナリア，音，周波数，振動，再生

I. はじめに

プラナリアは扁形動物門渦虫綱に属する生物の総称で、本研究ではその 1 種であるナミウズムシ (*Dugesia japonica*) を用いて実験を行った。この研究で用いるナミウズムシ (*Dugesia japonica*) は体長が 1~2cm 程で、扁平な体、三角形の頭部を持ち、綺麗な河川や池沼の底石に付着して生活する。プラナリアは小さい魚の卵を食べる害虫としても知られるが、その最大の特徴は新生細胞が全身に存在し、非常に高い再生能力を持つことであり、再生医療の研究で注目を集めている。



図 プラナリア

脊椎動物の多くは聴覚器を持ち、様々な周波数の音を感知するが、無脊椎動物において、聴覚を持っていることが分かっているのは節足動物のエビ・カニ・クモ・昆虫類、軟体動物のタコ・イカのみであり、節足動物以外の無脊椎動物における聴覚の有無はほとんど解明されていないが、近年、線虫の一種である *C. elegans* に聴覚があると示され

(X.Z.Shawn Xl, 2021)、無脊椎動物の大多数は音に鈍感だという定説が覆った。そこで、プラナリアの聴覚の有無を調べることで更なる節足動物以外の無脊椎動物における聴覚の保有の可能性を高めることができると考えた。

プラナリアの聴覚の有無を調べる実験は過去にも行われ、実験結果からプラナリアが聴覚を持ち、音を忌避していることが示唆された(長谷川, 2023)。しかし、長谷川の研究では、片側にのみ防水イヤホンを設置したことにより防水イヤホンの影ができ、プラナリアのもつ光への負の走性のためプラナリアの行動に影響が出た。そこで、本研究では音を出すイヤホンの反対側にも音を出さないイヤホンを設置することで光が実験に影響を及ぼさないようにして実験を行なうことにした。

プラナリアが音を感知し、忌避している可能性が示唆された(長谷川, 2023)ことから、音を出さないイヤホンを設置した側にいるプラナリアの数が音を出すイヤホンを設置した側にいるプラナリアの数を上回ると考えられる。加えて、様々な振動数を調べることで可聴域の特定も試みた。

II. 手法

プラナリアを底の面積が 240cm² で、底から 3cm の水を入れた水槽に 5 匹入れ、水槽の中央に寄せ、音(100 Hz, 1000 Hz, 5000 Hz, 10000Hz)を水槽の底の右側に設置した防水イヤホンから流し、水槽の底の左側には音を流さない防水イヤホンを設置し、真ん中よりも右側にいるプラナリアの数と

その反対側にいるプラナリアの数を 1, 3, 5 分ごとに数えた。これらを各周波数あたり 10 回ずつ繰り返し行った。また、比較をする為、音無しの場合も同様に実験を行った。さらに、各周波数におけるプラナリアの匹数のデータを t 検定にかけ、結果の検証を行った。

III. 結果

100Hz, 1000Hz を流した際、音を出さない側にいるプラナリアの数が音を出す側にいるプラナリアの数を有意に上回ったが、5000Hz ではほとんど差が見られなかった (表 1)。

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
音なし	74	76	0.5
100	39	111	4.28×10^{-10}
1000	44	106	8.61×10^{-8}
5000	77	73	0.79

IV. 考察

音なしの際に音源側：反対側が 74 : 76 と左右差が小さく、全周波数の実験において t 検定の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ると判断した。音なしの実験の際には音源側：反対側が 74 : 76 だったのが 100Hz では 39 : 111, 1000Hz では 44 : 106 となり、音源側にいるプラナリアの数が有意に少ないことがわかる。よって、プラナリアは 100Hz と 1000Hz を感知し、避けたと考えられる。一方で、5000Hz の際には 77 : 73 となり、音なしとの変化がほとんど見られなかった。このことから、プラナリアは 5000Hz は感知していないと考えた。つまり、プラナリアは少なくとも 100Hz ~ 1000Hz に可聴域を持ち、1000Hz から 5000Hz の間に可聴域の上限を持つことがわかった。また、感知した場合に音を避けたことから、プラナリアは自然界で天敵等から身を守るために聴力を活用しているのではないかと考えた。

V. 結論

本研究によりプラナリアが聴覚を持つことが判明したことで、更なる節足動物以外の無脊椎動物における聴覚の保有の可能性が高まった。本研究で用いた音は波形や大きさが限られていたため、それらの条件を変化させた場合、プラナリアの反応にどのような変化があるか、今後調べたい。また、プラナリアは赤色光を嫌う傾向があり、赤い光を当てた際、眼点のある頭部は再生に要する時間に変化がみられた(藪・橋本・宮本, 2017)ことから、音を聴かせた場合は、音を聴く部位を含む場所の再生時間にも影響が起こるのではないかと考えられる。

謝辞

本研究を進めるにあたり、助言を下された先生方、ありがとうございました。

文 献

- 長谷川(2023):音に対するプラナリアの反応
 橋本・宮本・藪(2017): プラナリアの再生は光の影響を受けるのか
 X.Z.Shawn Xi (2021) : The nematode *C. elegans* senses airborne sound