

プラナリアの好き嫌いについて

戸崎遥斗 永尾颯麻

【実験の概要】

私たちは、プラナリアに鶏のレバーを与えるとすぐに寄ってくる正の走性を持っているが、そのレバーに何か物質を加えることによって、この行動を強化することはできないかと考えた。添加する物質として私たちが感じられる味、例えば塩味や酸味などを加えることを考えた。寒天片にレバーと各成分を加えプラナリアに与えた。その成分の濃度は 0.1%、1%、5%と変え同様にプラナリアに与え、その際のプラナリアの行動を観察した。結果は濃度が高い成分の場合には添加する成分に関係なく寄ってこなかった。濃度が薄い場合には、どの成分であっても比較的多くのプラナリアが寄ってきた。特に、特徴的であったのがクエン酸と酢酸は同じ酸味にも関わらず酢酸には多くのプラナリアが誘引されたのに対してクエン酸にはあまり誘引されなかったことである。この結果よりプラナリアには強酸と弱酸の間に正の走性と負の走性があるのではないかと考察した。レバーは加えず、酢酸の濃度を 0.1%、1%、5%と変えた寒天を作成し、プラナリアが誘引されるか追加実験を行った。結果、どの濃度であってもプラナリアが寄ってくることはなかった。そのため、プラナリアに酸に対する走性はないと考えた。

今後はクエン酸と酢酸での行動の差の原因について繰り返し実験することで探りたい。

Planaria have stem cells throughout their whole body. Even if one is cut, it will regrow missing part and return to its original shape. We think planaria regeneration ability might become a source of new medicine for intractable diseases for which there is no cure. We want to improve the raising of planaria. By studying preference of planaria, we hope to help planaria reproduce without stress, which will be useful for future medical research around the world.

Planaria are found in springs and rivers with good water quality in the Ryukyu Islands and the Amami Islands of Japan.

【実験の動機と目的】

プラナリアはレバーのグリコーゲンに寄って来ることが先行研究により分かっている。そこで私たちが普段餌として与えているレバーに物質を加えることでより餌に寄ってくるようにすることができないか、また逆にレバーを与えているのに寄ってこないようにできるのか疑問に思ったから。

【確認実験】

プラナリアを使って実験する際にレバーに寒天を加えたとしても、寒天の中のレバーを感じ取りプラナリアは寄ってくるのかを調べた。また、対照実験としてレバー入り寒天と寒天のみをそれぞれ与え、比較した。



〈図1〉 確認実験の様子



〈図2〉 確認実験の結果

【確認実験の結果】

レバー入り寒天には全てのプラナリアが寄ってきた。このことからレバーを寒天に溶かしても影響はなくいつも与えているレバーと変わらず寄ってきた。

また寒天のみには一匹も寄ってこなかった。

【実験の内容】

それぞれの物質が 0.1%, 1%, 5% となるような濃度の異なるレバー寒天を作成する。物質を添加したレバー寒天を 5mm 角に切っておき直径 7cm のシャーレの中心にその寒天を置いて、5 分間プラナリアの行動を観察する。

【仮説】

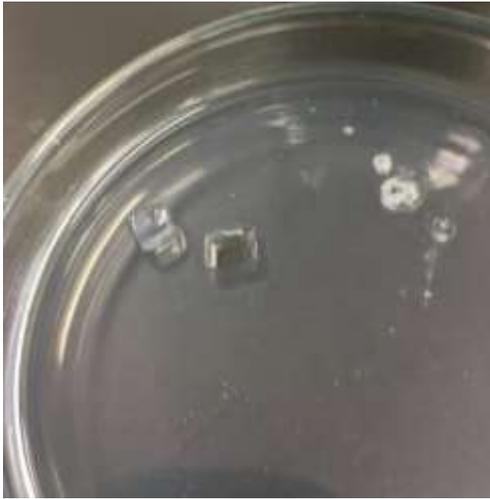
プラナリアはレバーのグリコーゲンに寄って行くのでグリコーゲンが含まれるものにはどんなものでも寄っていく。また、苦み成分は毒性があり、酸味成分は刺激が強いため苦味成分と酸味成分を含むものには寄ってこないと考えた。

【実験の方法】

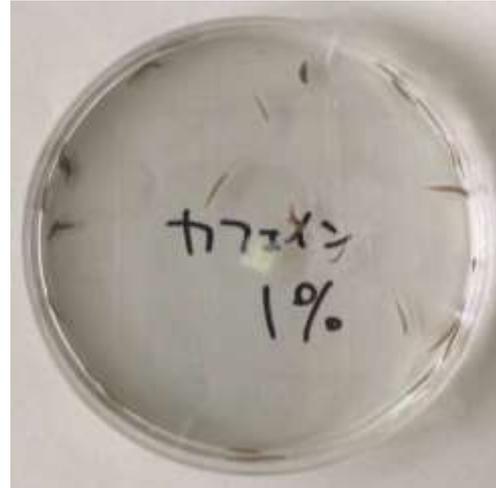
味の成分を加えた寒天をシャーレの中心に置いて 5 分間観察する。この時プラナリアが自由に移動できるようにシャーレに水を薄く張っておく。シャーレの中心に置く寒天は 5mm 角に切り出すことでサイズを統一した。



〈図3〉 レバーを寒天に加えたもの



〈図4〉寒天のみ



〈図6〉カフェインを加えた様子

【材料】

カフェイン (C₈H₁₀N₄O₂)

クエン酸 (C₆H₈O₇)

酢酸 (CH₃COOH)

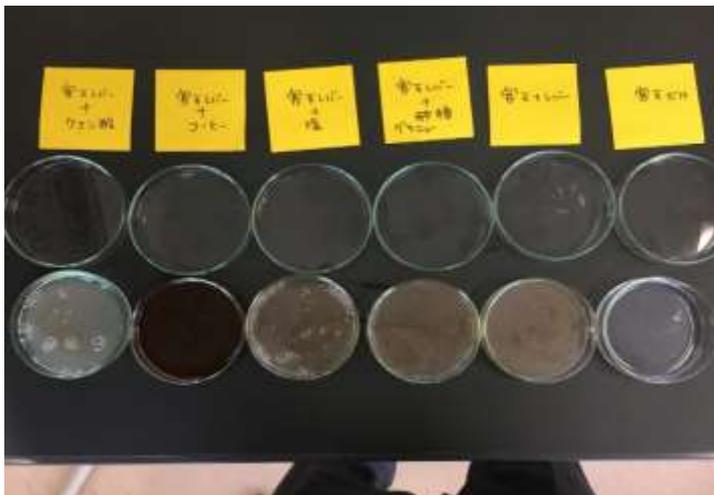
グラニュー糖 (C₁₂H₂₂O₁₁)

食塩 (NaCl)

それぞれレバー入り寒天に対して 0.1%, 1%, 5% 含むよう濃度を変えて寒天片を作成する。



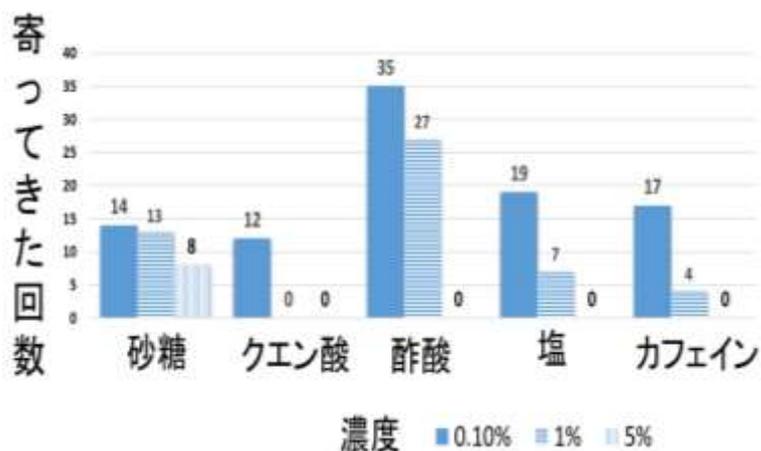
〈図7〉クエン酸を加えた様子



〈図5〉実験に使う材料

【実験の結果】

加えた物質の濃度が低いものにはどの物質であってもプラナリアが寄ってくる様子が見られた。このことからプラナリアは添加した味の成分を感じられなかったことが分かった。物質の濃度が濃くなるにつれて寄ってくるプラナリアは少なくなった。これは、レバーに含まれるグリコーゲンなどの誘引物質が加えた物質により感じにくくなったからだと考えた。



〈図8〉加えた物質の濃度と寄ってきたプラナリアの回数



〈図10〉酢酸寒天片

【酸への誘因の可能性】

実験Ⅰの結果から酸性に寄ってくる傾向があるのではないかと疑問が生じたため追加実験を行った。

また、酢酸とクエン酸で寄ってきたプラナリアの数に違いが見られたため弱酸と強酸に正の化学走性と負の化学走性の境目があると考えた。

【酸の結果】

実験の結果から考察して酢酸にプラナリアは寄せられると考えたが結果は1匹も寄ってこなかった。



〈図9〉クエン酸寒天片

	0.10%	1%	5%
酢酸	0	0	0
クエン酸	0	0	0

〈図11〉酢酸とクエン酸の濃度別の寄ってきたプラナリアの数

【今後の展望】

寒天に寄ってくるが引き返すような反応を示した原因を調べる。

実験の回数を増やして結果の正確性を高める。

寒天に加える成分の濃度を、質量パーセント濃度ではなく、モル濃度で再検討する。

【参考文献】

手代木 渉・渡部 憲二. プラナリアの形態分化-基礎から遺伝子まで. 共立出版株式会社, 1998

実教出版編修部. サイエンスビュー 化学総合資料. 実教出版, 2019

長野 敬・牛木 辰男(ほか10名). サイエンスビュー 生物総合資料. 実教出版, 2016