

ナメクジの学習行動における学習の効果Ⅱ

—短時間でも学習できる?—

村田 桂雅 小澤 明弘 北川 誠也

Keiga MURATA, Akihiro OZAWA, Masaya KITAGAWA,

奈良県立奈良北高等学校 生物班

【キーワード】 チャコウラナメクジ, 連合学習, 学習時間, 学習率

1. はじめに

チャコウラナメクジ(*Ambigolimax Valenianus*)は軟体動物門腹足綱柄眼目チャコウラナメクジ科に属する生物である。チャコウラナメクジを含む腹足類は学習行動を示すことが知られている¹⁾。1975年にAlan Gelperinが、マダラコウラナメクジ(*Limax maximus*)がマッシュルームを食べたときに二酸化炭素を吹き込んで学習させると、その後、マダラコウラナメクジはマッシュルームに対して忌避行動を示すようになったことから、2つのことを結び付ける連合学習ができると報告した。今日では二酸化炭素の代わりに忌避剤としてナメクジが苦手とする苦み成分を含むキニン硫酸水溶液を用いて学習実験が行われている²⁾。

今回、我々はチャコウラナメクジの連合学習において、餌を食べる際に与える不快な刺激の時間(学習時間)が学習効果に影響を与えるのではないかと考えた。昨年度は学習時間を30秒と90秒の2条件で実験を行ったが、個体数が少なかったため、あまり正確なデータは得られなかった。本年度は、個体数と条件を増やすとともに、身近な野菜であるニンジンとゴーヤが学習実験に用いることが本当にできるかをもう一度確かめた。

2. 方法と結果

2.1 餌・忌避剤の決定

餌としてニンジンジュースを、忌避剤としてゴーヤジュースを水と野菜を重量比1:1の割合で作成した。また、チャコウラナメクジの持つ負の光走性を利用して進行方向を限定する装置を作成した(図1)。

ニンジンとゴーヤがそれぞれ餌、忌避剤として機能するか事前実験としてニンジンジュース及びゴーヤジュースへのチャコウラナメクジの反応を確認し、それぞれ餌と忌避剤として使えることを確認した。その結果、全ての個体

がニンジンに誘引され(N=5)、全ての個体がゴーヤを忌避した(N=5)。

また、前述の実験装置を用いて、チャコウラナメクジの進行方向にニンジンジュースを撒き、ニンジンジュースに触れた瞬間にゴーヤジュース、またはコントロールとして水に90秒曝し、ニンジンジュースを忌避するように学習するかを調べ、ゴーヤが学習実験に用いることができることを確認した。水に90秒曝したときチャコウラナメクジは30分後、24時間後共に全ての個体が忌避せず(N=10)、ゴーヤに90秒曝したときには30分後で12匹が忌避(N=13)、24時間後では、10匹が忌避した(N=13)。

以上の実験の結果から、ニンジンとゴーヤは、学習実験において、それぞれ餌と忌避剤として使えることが分かった。

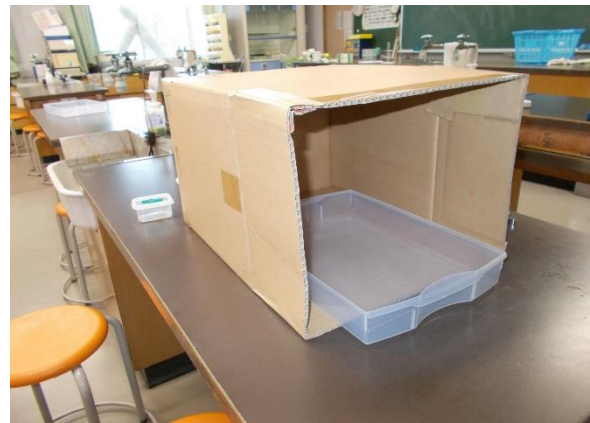


図1 実験装置

2.2 学習時間による学習効果

2.1と同様に実験装置を用いてチャコウラナメクジの進行方向を限定し、ニンジンジュースを食べる際にゴーヤジュースに曝し、ニンジンジュースを忌避するように学習をさせた。ゴーヤジュースに曝す時間は5秒、30秒、90秒の

三条件を用意した。その後、学習させた個体が30分後と24時間後にニンジンジュースを忌避するかどうかを調べた。

学習時間が5秒の個体は、30分後には8匹がニンジンジュースを忌避し、24時間後には7匹がニンジンジュースを忌避した(N=13)。学習時間が30秒の個体は、30分後には9匹がニンジンジュースを忌避し、24時間後には9匹がニンジンジュースを忌避した(N=12)。学習時間が90秒の個体の結果は2.1の結果を用いた(図2)。

フィッシャーの正確確率検定を用いて学習時間の違いによる学習率の差があるか調べたところ、各条件に有意な差は見られなかった。

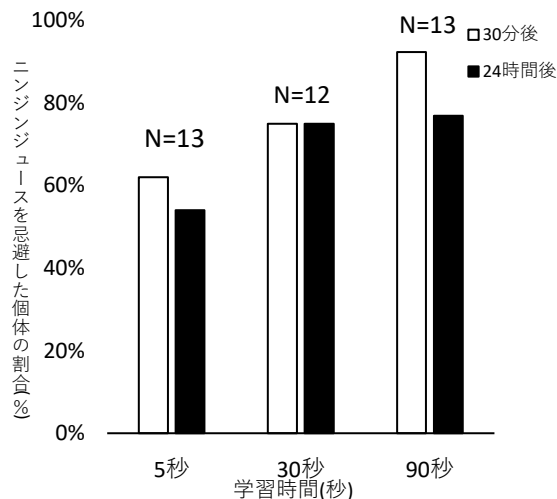


図2. ニンジンジュースを忌避した個体の割合

3. 考察

2.2の結果より、学習時間の違いによる学習率には顕著な差がみられず、チャコウラナメクジの学習率は学習時間の違いによって影響しないことが分かった。短い学習時間でも長い学習時間と同様の学習効果を得られたことから、チャコウラナメクジは賢い生物であると言える。今回の実験では行わなかったが、5秒以下のほんの一瞬の刺激でもチャコウラナメクジは学習を行えるかもしれない。今回の結果は、食に対する嫌悪感というものが生命活動に直結するものであるからだと考える。

4. まとめ

今回の実験からチャコウラナメクジはゴーヤへの忌避反応を学習することや、短時間の刺

激で学習できることが分かった。このことを用いて作物への被害を防ぐことなどに応用出来るかもしれない。今後、学習時間をさらに短くした場合の学習効果や、誘引、忌避の要因になる物質の分析をしていきたいと思う。

引用文献

- 1) 伊藤ら(1997)軟体動物腹足類における感覚情報処理と連合学習機構 生物物理 vol.37 NO.4 P150~154
- 2) 松尾亮太(2020)「考えるナメクジ 人間をしのぐ脅威の脳機能」さくら舎