

条件付け学習の記憶は乾眠を経ても引き継がれるのか

B 班 稲吉瑞歩 鎌田鉦季 神村遥登

小牧一希 椿野泰生 山口颯太 吉田智昭

研究目的

学習（定義:神経回路が変化することによりある刺激に対する一般的な反応が変化すること）で変化した神経回路が乾眠を通して保持されるのかを調べる。

それにより乾眠中に生命維持に必要な最低限のたんぱく質のみを保護するのか、すべて保護するのかを調べることを目的とする。

全体の仮説

乾眠を経ても記憶は保持される。

Part I.ユスリカ(蚊の幼生)を用いた実験

仮説

電気刺激に対してネムリユスリカは何らかの外的反応を示し、慣れの学習を起こす。そしてその学習は、乾眠を経ても継続する。

予備実験

予備実験として、乾眠状態のネムリユスリカを復活させ、電解質水溶液中で電気刺激を与えた。

次の条件で行った。

電解質水溶液:リン酸水溶液(質量パーセント濃度:10%) 100 g,水温は室温と同じ 25 °C;刺激:電圧 7.5 V,電流 450 mA×10 秒程度

結果

電流を流すと、機敏だった動きが、鈍くなった。が、ユスリカの動きの活発さには差があり、電流の影響だと断定するのは難しく、個体の空腹度合などにもよっても動きの激しさは変わる。よって、このような反応は慣れの学習をさせるには電流の影響度合いを評価することが難しいと思われるので、別の方法を検討すべきと考える。

本実験の計画

予備実験と同様の条件で学習期間 3 日、一日あたり interval 25 秒 10 回の電気刺激を 10 set 行う。その後、乾眠させ復活した後にも学習効果(慣れ)が残っていることを確かめる。なお、電気刺激の頻度はマイコンで調整する。

課題

- ・電気刺激に対する反応の評価方法の模索
- ・定期的に電流を流すマイコンの作成
- ・別の学習方針の模索

Part II.クマムシを用いた実験

進捗

ヨコヅナクマムシをもらい受け 1 度目飼育に失敗したが、2 度目に挑戦し飼育中(現在 30 匹程度)。

仮説

条件付けにより書き換え可能な学習をさせることができ、その学習は乾眠を経ても継続する。

実験概要

①紫外線と餌、②③化学物質と磁気、④重力と忌避物、の組み合わせで学習ができないかを予備実験で調べる(実験方法の詳細は発表で説明いたします)。

本実験

①[紫外線に負の走性を示したうえで]紫外線に正の走性を持つよう餌で条件付け学習を行う。

②[磁気は受容するが反応しないとわかったうえで]化学物質(クマムシが誘引か忌避を示すもの)と磁気を、磁気に誘引か忌避を示すように条件付け学習する。

③[磁気に忌避 or 誘引という反応を見せたうえで]化学物質(クマムシが誘引か忌避を示すもの)と磁気で条件づけ学習をする。

④[重力に正の走性を示したうえで]重力に負の走性を持つよう忌避物で条件付け学習を行う。

課題

- ・培養中のクマムシの数が実験するには少なく、培養できる見込みが不明なこと(300 匹程度が必要)
- ・学習の効果であることをしっかり示せるか
- ・神経回路が変わったのを直接示すのは難しいこと
- ・水中にいる生き物に化学物質をどのように受容させるか、また、忌避も誘引も示さない化学物質を受容していることをどのように調べるか
- ・今のところヨコヅナクマムシが受容できる刺激が見つかっていないこと