

強者の戦略

【生物：第23章：試行錯誤からの学習と記憶

2015年 兵庫医科大学 医学部一次試験 より】

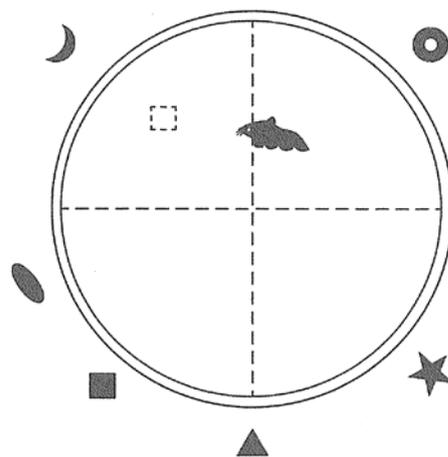
特殊な「学習」に関する実験問題は、『刷り込み』や『慣れ』が有名ですが、本問のような『試行錯誤』の実験問題もあります。ただし実験動物によって実験設定を変えなければならず、科学者たちもいろいろと試行錯誤したようです。この実験において「海馬」と短期記憶の関連もあわせて調べられましたが、科学のためとはいえこのようなネズミ役は遠慮します（笑）。

【2】 ネズミは高度な学習能力をもっており、自分の周囲の空間情報を記憶することができる。

水迷路は、1981年にモリスらによって考案されたネズミの記憶学習を測定する方法である。水迷路を使って以下の実験を行った。(1)～(6)の問いに答えよ。

実験

直径 2m の円形プールの容器を、無害な合成着色剤で白色に濁らせた水で満たした。プールの外側には、いろいろな方角に目印を置いた。ある場所に^(a)水面下に隠れた白色の踏み台(ネズミの避難用の足場)を1個設置した(次図、点線四角)。同じ年齢・性別で、ほぼ同じ体重の、正常な黒色ネズミ群(野生型)と、ある遺伝子Xが発現しないため試行錯誤による学習が障害される黒色ネズミ群(変異型)を用意し、ネズミを1匹ずつプールで泳がせた。水面下に隠れた踏み台を探させる「訓練試行」では、無作為にスタート位置を決めてネズミをプールに放ち、ネズミが避難用の足場までたどり着き、踏み台上でからだを休めるまでの遊泳時間を計測し、データとした。もし100秒間たっても足場にたどり着かなかった場合は、^(b)ネズミを水から取り出し、強制的に足場に置くことにした。1日に6回の^(c)「訓練試行」を4日間行った。5日目には、踏み台を取り去ってネズミの行動を観察する「プローブ試行」を行った。「プローブ試行」では、100秒間ネズミを泳がせ、踏み台のあった場所を含む4分割(図、点線)それぞれの部分に滞在する時間を計測し、^(d)データとした。

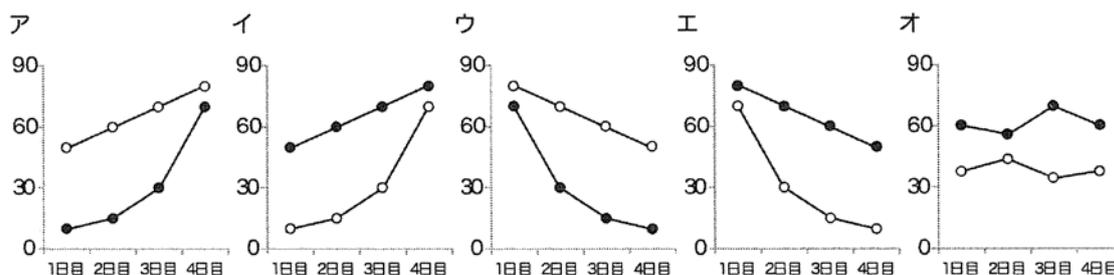


(1) 下線部(a)について、踏み台を水面より下にし、隠れた状態にした理由を、40字以内で説明せよ。

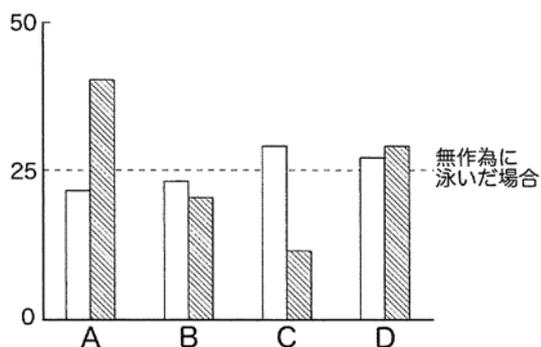
強者の戦略

(2) 下線部(b)について、台の上にネズミを置くのはなぜか。40字以内で説明せよ。

(3) 下線部(c)について、野生型のネズミ(●)と変異型のネズミ(○)のデータとして適当なのはどれか。下のグラフから1つ選び、ア～オの記号で答えよ。なお、縦軸は踏み台にたどり着くまでの時間[秒]、横軸は「訓練試行」の実施日である。



(4) 下線部(d)のデータを下のグラフに示した。白棒は、野生型、変異型のいずれのネズミの結果か、答えよ。なお縦軸は泳がせた全時間(100秒間)に対する4分割それぞれの部分に滞在する時間[%]、横軸は以下の4分割の場所である。



- A. 踏み台のあった場所を含む4分割のひとつ
- B. Aの右隣の4分割のひとつ
- C. Bの下側の4分割のひとつ
- D. Aの下側の4分割のひとつ

(5) 遺伝子Xは、野生型のネズミの海馬^{かいぼ}と呼ばれる、脳のある部位に発現している。海馬がある脳の部分を以下から選べ。

大脳 間脳 中脳 小脳 延髄

(6) この変異型のネズミの海馬だけに遺伝子Xを導入し、野生型のネズミと同じ量になるように遺伝子Xを発現させたとする。水迷路を使った実験を行った場合、結果はどのように予想されるか。60字以内で答えよ。