

平成30年度 お茶の水女子大学 理学部

推薦入試 帰国子女・外国学校出身者特別入試 高大連携特別入試 試験問題

生物学科 論述試験

次の文章を読み、問1～2に答えよ。答えは、答案用紙1枚のおもて面にのみ記入せよ。

学習能に関係することが予想されている遺伝子Xについて、ラット（ダイコクネズミ）を用いて、次の行動実験I, IIを行った。

行動実験I：レバーを押して餌を得ることを覚える実験

遺伝子Xが、はたらかなくなかったラット（A系統）と、正常なラット（B系統）を5匹ずつ準備した。ラットは、普段は温度、湿度、明暗が管理された動物舎で飼育し、餌の量は制限して空腹状態にした。1日に1回、決められた時刻にラットを図1に示すスキナー箱に移し、レバーを押して餌を得ることを覚える実験を行った。その結果、一定回数レバーを押して十分な量の餌を得るまでに要した時間には、両系統間で差は認められなかった。

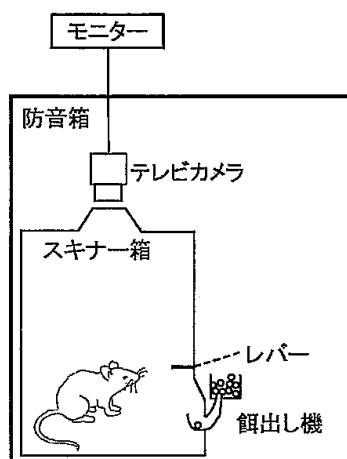


図1 行動実験Iのための装置

スキナー箱とは、与えられた刺激に対して積極的にレバーを押すなど、条件付け行動研究用の箱であり、防音箱の中に納められている。レバーを1回押すと1粒の餌が出てくるようになっている。

行動実験II：明暗識別型学習能を調べるための実験

学習能に対する遺伝子Xの関わりを調べるために、図2に示す装置を用いて、明暗の光を組み合わせた行動実験IIを行うことにした。

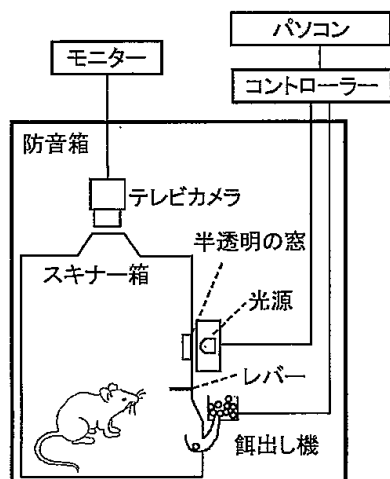


図2 行動実験IIのための装置

図1の装置に、以下の改良を加えた。半透明の窓の裏にある光源は、明るい光、薄暗い光、および消光の切り替えがパソコンで制御できるようにした。さらに、光の明暗と連動してレバーを押しても餌が出ないようにも制御することができる。

- 問1 行動実験 II では、どのような実験を行ったらよいか、実験条件の設定と具体的な手順を述べよ。
また、考案した実験条件下で学習能を定量的に評価するための測定項目として、「一定回数レバーを押して十分な量の餌を得るまでに要した時間」以外の項目を一つあげよ。
- 問2 A系統ラットの行動実験 II での評価結果がB系統に比べて低かった場合の考察として、ラットが外界の情報をとらえて処理し行動に至るまでの過程において、遺伝子Xがどのようなはたらきに関わっていることが考えられるか。複数の可能性をあげ、各々の関わり方について論述せよ。