

2023年度 高等学院同窓会学術研究奨励金
研究成果報告書概要 (WEB 公開用)高等学院長
高等学院同窓会理事長 殿

研究代表者氏名 [藤井 快地]

学年・組・番号 [3年 K組 37番]

研究課題： 人工磁場下での小動物の行動を記録する簡易装置の製作と
一定方向の磁場がゴキブリの行動に与える影響の検証
(英文) Developing simple equipment for recording behaviors of small animals under
magnetic field, and the effects of magnetic fields on the behaviors of
cockroaches

研究概要：

(研究課題を選んだ動機、達成するための計画・目的・方法等について200~400字で記入してください)

磁気生物学では、都市環境などに見られる人工磁場と動物の行動の関係に関して明らかになっていない部分が多く、また、高価な精密機器を扱った前例がほとんどで中高生の研究が難しいという現状がある。磁気生物学で扱われるモデル生物のゴキブリも、高強度の静磁場に対する行動などが未知である。そこで本研究では、1.人工磁場下での小動物の行動を記録するための安価な簡易装置を開発することと2.一定方向に均一な静磁場(地磁気 비해高強度)の印加がゴキブリの行動に与える影響の調査を目的とし、装置の開発と、装置を用いてその有用性を検証することも兼ね主にワモンゴキブリを用いた行動実験を行った。まず、装置の開発では、昨年度製作したプロトタイプに対し、試行実験により明らかとなった問題を解決するべく改良を試みた。次に、行動実験は、人工磁場を印加しない条件(1)と印加する条件(2)でワモンゴキブリの30分間の行動を比較した(暗条件下)。このプロトタイプを用いた試行実験を行動実験①、改良タイプを用いた本実験を行動実験②として行った。また、先行研究の再現に近い実験も行った(行動実験③)。

研究成果：

(研究の結果概要、結果に対するフィードバックや感想等について200~400字で記入してください)

製作した装置(プロトタイプ)はソレノイドコイル(定電流電源に接続)内部に動物行動用のケースを設置しその上部にカメラを設置した形である。しかし、コイルの発熱による温度条件の不一致等の問題が明らかになった。その解決策として、強さが同じで逆方向の2つの磁場が相殺される現象を利用した。2つのコイルに同じ電流を逆方向に流すとこの現象が起こり、コイルを発熱させながら自然磁場を得られる。そこで、コイルを二重にする等の改良を加えた(写真1)。改良後は磁場の均一性の向上やその他性能、そして行動実験によってその有用性を確認できた。次に、行動実験②では、行動活性の指標として、先行研究で用いられていた体軸回転数を測定・比較した。12回の検証の結果、その平均値が条件(2)の方が低くなった。また対応のあるt検定(両側検定)を有意水準5%で行った結果、 $t(11)=2.529$ 、 $p=0.0280$ となり、この差が有意であることも分かった。これにより、暗条件下でワモンゴキブリの行動活性が一定方向の静磁場(高強度)によって抑制される可能性が考えられた。行動実験③では先行研究から予想される結果は得られなかった。

研究者：(以下の、代表者・分担者は学年・組・氏名を明記する)

研究代表者 藤井 快地 (3年K組37番)

担当教諭 中島 康 先生

(受給額：30000円)

※研究課題、研究概要、研究成果、研究代表者名がWEBページ上で公開されることに同意します
(次のページに続きます)

研究成果写真：

(研究過程がわかる写真や、研究結果がわかる写真などを数点貼り付けてください)

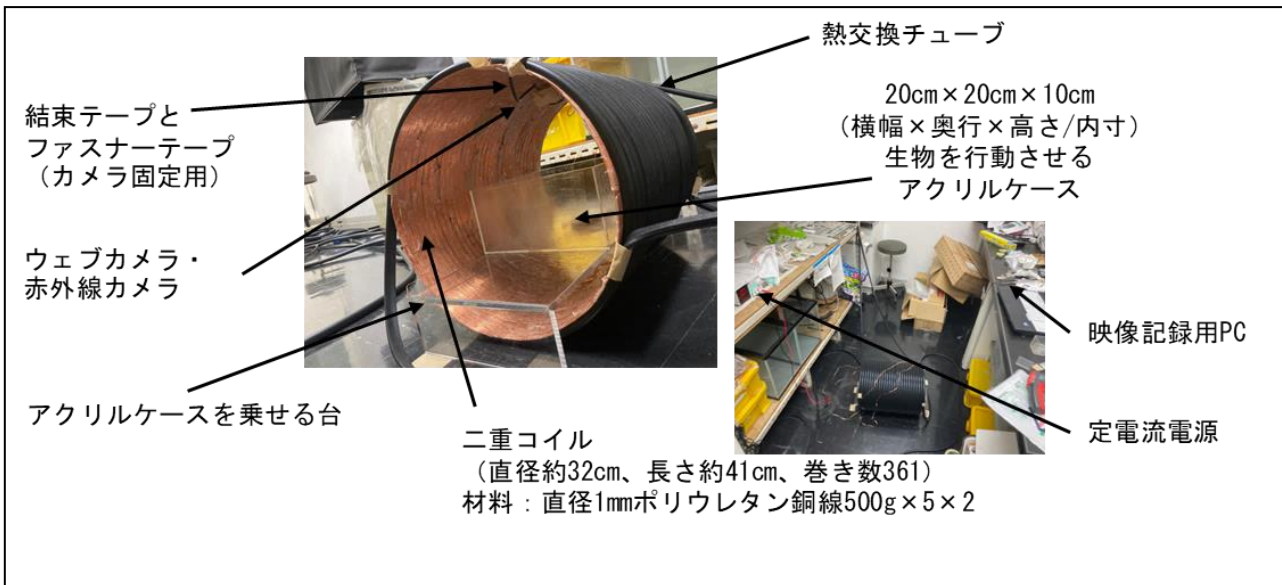


写真1. 装置 (改良タイプ)



写真2. 製作中の二重コイルと巻き途中のチューブ

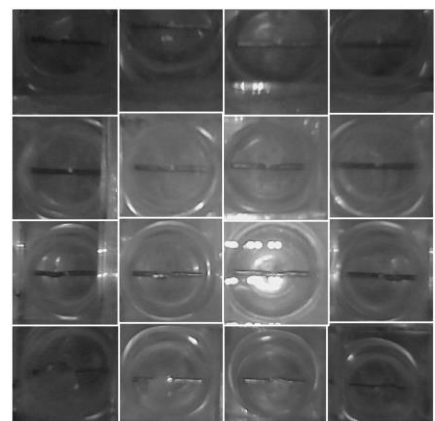


写真3. 二重コイルにそれぞれ1.50Aの電流を同方向に流し一方の磁場を発生させたときの行動観察容器内の16区分の方位磁針を真上から撮影し、それぞれの写真をそれぞれの区分に配置した写真



写真4. 明条件 (室内灯条件) 下での観察のためにプラスチック板と暗幕を取り付けた行動観察容器

以上