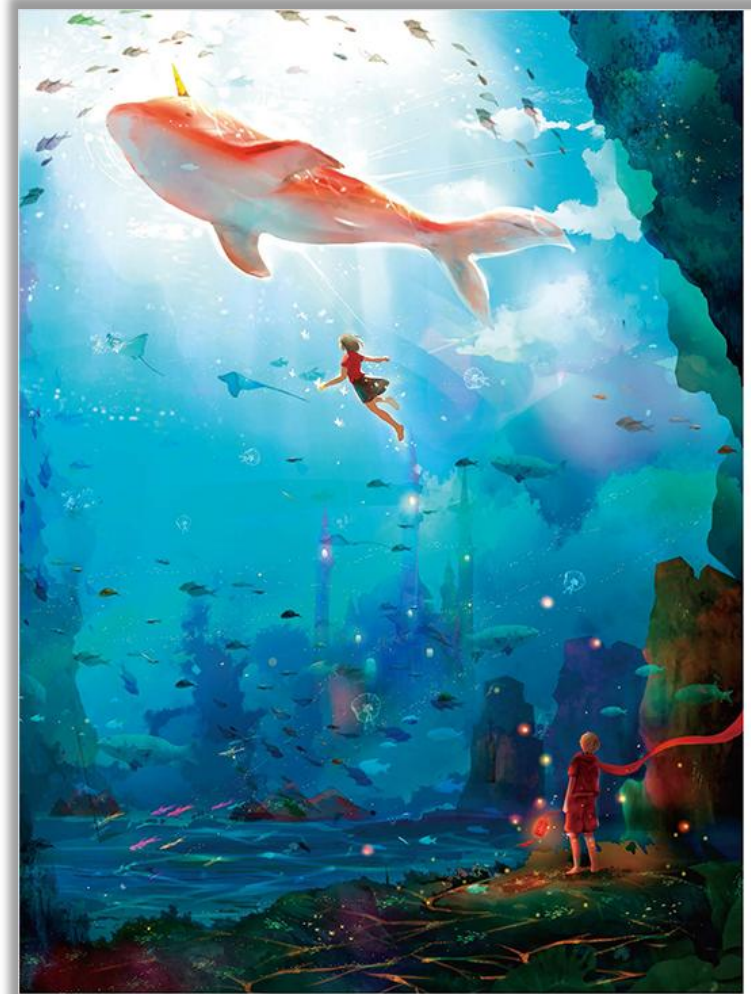


市川サイエンス⑱ 論文の書き方

教科書66ページを開けてください→



文部科学省検定済教科書 104 | 数研 | 理数 / 000 | 高等学校理数科用

数研出版

理
数
探
究
基
礎

Google Scholar



すべての言語 英語と日本語のページを検索

巨人の肩の上に立つ

巨人の肩の上に立つ

偉大な先人の
業績（研究）

先行研究の
積み重ね

新しい知見
を見い出す

自然科学における基本的な考え方

「巨人」の実体は？ → 論文

論文を書く目的

- 「巨人」の一部となり次の研究を支える礎となる
→ 科学史の一部となり，社会に還元される
- 自分の研究をよりよく理解するため
→ 研究を進めるため
- 助成金を受けている場合は「領収証」的な意味合いもある

論文の書き方；教科書とフォーマットを熟読する！

タイトル：市川学園 SSH 論文フォーマット 2023←

←

著者名 ※年組番は不要：市川学園 SSH 部←

要旨←

論文の内容全体を簡潔にまとめる。日本語 400 字以内で記述する。本研究で明らかになったことのみを記述するので、要旨の中では先行研究の引用は通常は行わない。←

←

キーワード：本研究の内容で重要な用語を書き出す。3～5語が望ましい。←

←

I. はじめに←

←

先行研究を引用しながら、先行研究と本研究との相対化を図り、本研究の目的や意義、意味を述べる。先行研究の内容を丁寧に記述することで、研究史として人類はこれまでに何がわかっているのか、また何がわかっていないのかを示すことができる。←

また、本文中で句点は“。”で表し、読点は“，”で、いずれも全角で表すこと。本文中では？や！は基

II. 手法←

←

本研究に用いた材料の物質名や量、実験装置の型番、薬品の名称や等級、製造元、実験手順、データの取得方法や、統計処理を行った場合は仮説検定の方法を述べる。後の人が同じ実験を行って現象を再現できるように、1文ずつ丁寧に詳しく書くこと。すでに行われている手法を用いた場合は、引用によってそれを示すこともできる。←

論文は添削をくり返して完成する

ダンゴムシとうずまき型迷路

高校2年5組山本美香子

ダンゴムシをうずまき型迷路という未知の状況に入れるとどのような反応を見せるだろうか。未知の状況とは、ダンゴムシが自然界で出会わない状況であり、そのためにダンゴムシに負荷がかかる状況のことである。先行研究でダンゴムシを未知の状況に入れ行動を観察した研究(1)はあるが、うずまき型迷路に入れて行動を観察した研究はない。

本研究では、ダンゴムシがうずまき型迷路に入れられた際の行動を観察し、もしダンゴムシ1個体ごとに行動に一貫性があればダンゴムシには個性があるといえるのではないかと仮説を立ててダンゴムシのうずまき型迷路での行動を観察した。実験を行い、行動に一貫性が見られる個体が見られた。今後はダンゴムシの体長とうずまき型迷路での行動に相違があるかの検討が必要である。

うずまき型迷路？

1. はじめに

- 研究の背景

ダンゴムシは交替性転向反応という性質を持つ動物である。ダンゴムシがこの性質を持つ理由に、左右両側の足にかかる負荷を同じにするため、という理由があることが知られている。→ *交替性転向反応とは、左右の足の負荷を一定にするための反応である。*

ダンゴムシは自然界に存在しない状況(先行研究では、このような状況のことを「未知の状況」として)に遭遇した時に、本来のダンゴムシではとらない行動をとることが知られている。
- 研究の目的と仮説

この研究の目的は、このような性質を持つダンゴムシを、片方の側だけの足に大きく負荷がかかるうずまき型迷路に入れて歩かせると、どのような反応を示すかを調べることである。またダンゴムシごとに個体番号をつけて個体を区別することで個体ごとにうずまき型迷路で見せる行動に一貫性があるかどうかを調べることも目的である。ダンゴムシはその個体ごとにうずまき型迷路から脱出する方法に一貫性があり、その結果ダンゴムシごとに個性があることが言えるというのが今回の研究における仮説である。
- 新規性のレベル

ダンゴムシをうずまき型迷路というストレスのかかる迷路に入れること、またそのようなストレスのかかる環境下でダンゴムシがどのような反応を示すかを調べるといふところにこの実験の新規性がある。

2. 材料と方法

実験の際に使用するダンゴムシは6匹であり、うち4匹がメス、ほか2匹がオスである。ダンゴムシは市川学園内で採取した。実験で使用するうずまき型迷路は工作用紙で作られており、うずまき型迷路の壁は2cmである。工作用紙は表面に凹凸があるためダンゴムシの足が引っかかり、従ってダンゴムシは壁を伝って進むことが可能である。実験は1匹ずつ行い、うずまき型迷路で歩き始めてから脱出するまでに何秒かかったか、脱出する際の壁を登る方法と、地面で方向転換する方法のどちらであったか、もし壁を登って脱出した場合、何cmの地点で壁を登り始めたか、もし地面で方向転換して脱出した場合、そのダンゴムシに壁を登ろうとする行為が見られたかについて記録した。気温が下がってからは、変温動物であるダンゴムシの動きが遅くなったため、ホットプレートを用いて実験を行った。ホットプレートの温度は常に25度になるように設定した。うずまき型迷路の脱出に要した時間、最終的な脱出方法、脱出するまでにダンゴムシが取った行動を記録した。

BALMの仮説は関連性があるか？
「脱出の方法は壁を登るか？地面で方向転換するか？」という問いがある。

同じ情報 個体番号は2匹以内のみ

交替性転向反応は足の腕にかかる負荷を一定にするための反応
↓
うずまき型迷路は片方の腕に負荷がかかる
↓
この間をうずまき型迷路が通過
↓
うずまき型迷路の脱出方法は2個性がある

3. 結果・考察

脱出する際にダンゴムシが取る方法を3種類に分け、A、B、Cとする。

A: 壁をよじ登ったり壁にひっつきたりする
B: 壁に興味を示すが、壁が自分の体長よりも高いことがわかると地面で方向転換する
C: 壁にそもそも興味を示さず地面で方向転換する

Aは脱出する際に壁を登る方法、B、Cは脱出する際地面で方向転換する方法である。Bは壁を登ろうとした後に地面で方向転換する方法だが、Cはそもそも壁を登ろうとしない方法である。また、壁に興味を示す＝「感覚だけでなく脚の一部が壁につくような体勢をとること」と定義する。

表、9匹のダンゴムシの行動の回数と脱出の方法

以下の表は、6匹のダンゴムシがうずまき型迷路で脱出したA、B、Cそれぞれの行動の回数をまとめたものである。

個体番号	Aの回数	Bの回数	Cの回数
個体番号1	3	1	0
個体番号2	1	1	1
個体番号3	2	0	2
個体番号4	0	1	3
個体番号5	0	2	2
個体番号6	4	0	0

(実験中で個体番号2のみ実験回数が0回)

実験回数はまだ4回しか行っていないが、個体番号1と6は方法Aを他の方法よりも多くとり、個体番号4と5は方法B・Cしかとらないため、個体番号1と6は壁を登って脱出し、個体番号4と5は地面で方向転換して脱出する傾向にあることが分かった。個体番号2と3は脱出の方法にとる方法にばらつきが見られるため、さらに実験回数が必要である。

方向転換はかたがたも結果として見られる。
BALM仮説を支持する結果と見られる。

4. 結論・今後の展望

うずまき型迷路における行動に一貫性が見られる個体と見られない個体があったため、ダンゴムシがうずまき型迷路から脱出する方法にはそれぞれの答えにおいて一貫性があるという仮説は十分に証明されなかった。また、実験の最中にダンゴムシがうずまき型迷路から脱出する際に個体ごとに脱出方法の違いがあるのはダンゴムシの個性ではなく、個体の体の大きさ(体長・体高)が脱出の際にとる方法に関わっているのではないかと感じた。本来であれば、実験のためのダンゴムシを採取するときに体の大きさがほとんど同一である個体を採り実験に用いるべきであった。

体の大きさが6匹の平均よりも大きな個体は壁をよじ登るよりも地面で方向転換する方が脚に負担がかからないためAよりもB、Cをとる回数が多くなり、反対に体の大きさが小さい個体は体が大きい個体よりもAをとる回数が多くなる、という仮説を立てた。今後、体の大きさと行動との関連性を調べるためにこの新しい仮説を検証するために6匹の体長を計測し行動と体長に相違があるかどうかを調べる必要がある。

5. 引用・参考文献

(1) 森山徹, ダンゴムシに心はあるのか 新し心の科学, 株式会社IPF 研究所, 2011, 223p.

個体の大きさで脱出方法の違いは、個体の大きさによって異なる。

提出に関する注意

- 提出はwordデータで行うこと。
- 初稿提出：（3学期始業式まで）
→別に担当教員から指示があればそれに従う
- 最終稿提出：（2月中旬）
→この論文で評価を行います。
- 修正稿提出：（終業式）（任意）
→この時点での論文を論文集として残します。