

なぜワモンゴキブリは2種類の糞をするのか

Why American Cockroaches Have Two Types of Excrement?

千葉県立船橋高等学校理数科 3 年

山田隼也 山本莉央



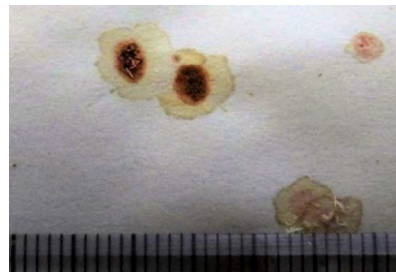
ワモンゴキブリ *Periplaneta americana*

- ・ゴキブリ科ゴキブリ属
- ・体長 40～48 mm
- ・熱帯、亜熱帯に生息する
- ・屋内性

2 種類の糞



転がる糞：コロコロとした俵状の糞



貼りつく糞：べちゃっとした壁や床に貼りついている糞

目的

ワモンゴキブリは転がる糞と貼りつく糞の 2 種類の糞を出し、その中間の糞はないことが観察により明らかになった。この 2 種類の糞が出される要因と、この 2 種類の糞の性質の違いを調べることを目的として研究を行った。

実験 1 (餌の水分量と 2 種類の糞の割合との関係)

貼りつく糞の形から、貼りつく糞は転がる糞と比べてより水分を多く含んでいることが考えられる。したがって、ワモンゴキブリが摂取する水分量が多くなると、水分を排出するために出される貼りつく糞の割合が増えると思われた。ワモンゴキブリに与える餌の含有水分量を変化させる。

1 水分量を調節した餌を 4 種類用意する。

ゼリー状(水分 60%、70%、80%)

クッキー状(乾燥機を用いて 105℃で 20 分間乾燥させる)

2 成体 50 匹にそれぞれの餌を与え、8 日間飼育する。

3 出された 2 種類の糞の割合を計測する。



ゼリー状の餌

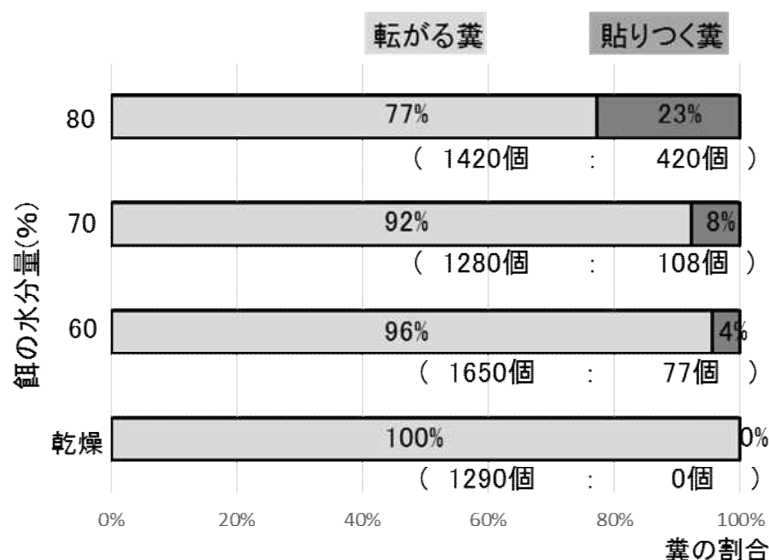


クッキー状の餌



実験に用いた容器

結果(餌の水分量)



※貼りつく糞は数が多いため、個数は重量から算出した。

餌に含まれる水分の割合が増加すると貼りつく糞の割合が増加した。

実験1では集団を用いて実験を行った。しかし、用いたゴキブリの個体差が2種類の糞の割合に大きく影響していたとすると、実験1の結果はゴキブリ一般の傾向とは言えない。そこで、個体差が実験1の結果に影響しているのかどうかを調べるために、数個体(オス1匹, メス1匹, オス2匹, メス2匹, オス1匹メス1匹)を用いて同じ条件で実験を行ったところ、個体差は見られたが実験1の結果に大きく影響するほどのものではなかった。また、この実験の結果から、雌雄の間に違いがあるように感じた。そこで、雌雄と2種類の糞の割合に関係があるのかを調べた。

実験2(雌雄と2種類の糞の割合との関係)

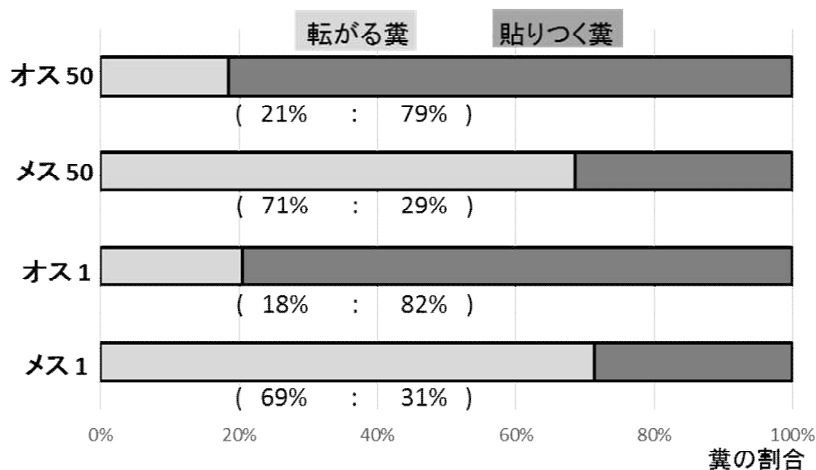
雌雄の間に2種類の糞を出す割合に違いがあるのかを調べる。

- 1 ワモンゴキブリ (オス1, メス1, オス50, メス50) に餌と水を好きなだけ与える。
- 2 この飼育環境で4日間飼育する。
- 3 出された2種類の糞の割合を計測する。



1匹での実験に用いた容器

結果(雌雄の違い)



- ・1個体でいる場合と集団でいる場合で2種類の糞の割合に大きな違いは見られなかった。
- ・メスのほうが転がる糞の割合が小さい。

考察

- ・ワモンゴキブリは、摂取した水分を貼りつく糞によって排出している。
- ・メスのほうが貼りつく糞の割合が小さい原因として、
 - ・メスは摂取する水分量が少ない
 - ・メスは卵鞘を作るために水分を使っているの2点が考えられる。
- ・集団の場合と1個体のみの場合で雌雄ともに、2種類の糞の割合についてカイ二乗検定の結果違いがあるとは言えず、これは個体密度とは関わりがない。
- ・8/1～10/28の間に実験を行ったため、気温や湿度の変化も糞の個数や2種類の糞の割合に影響している。

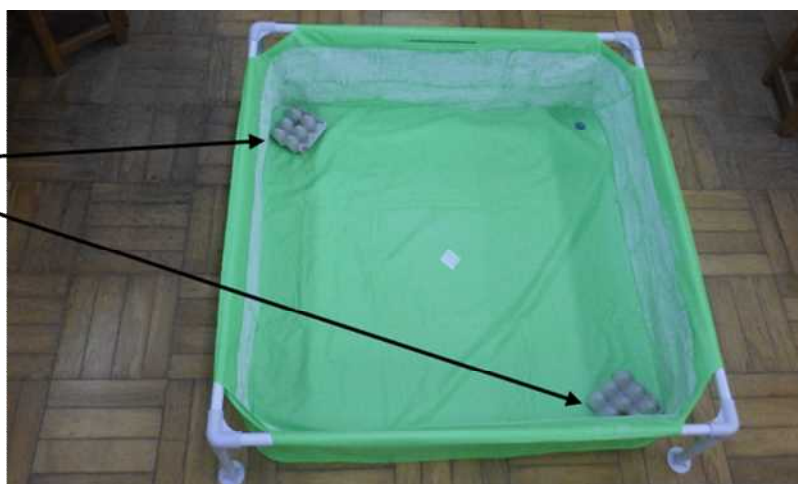
オスとメスを分けてゼリー状の餌を与えれば、摂取する餌と水の割合を強制的に調節できるため、2種類の糞の割合を調べればメスの貼りつく糞の割合が小さい理由がどちらなのかがわかる。しかし、その実験を行っても夏季と異なり貼りつく糞が見られなかった。冬季は温度を保っても湿度が低いためにゴキブリの体内から水分が自然に出て行きやすいことが考えられる。

実験3(貼りつく糞と転がる糞のゴキブリを集める能力の比較)

ゴキブリの糞には集合フェロモンという、ゴキブリを集める能力を持つフェロモンが含まれていることが知られている。転がる糞と貼りつく糞は形状が大きく異なるため、ゴキブリを集める能力にも違いがあるのではないかと考え、2種類の糞のゴキブリを集める能力を比較する実験を行った。

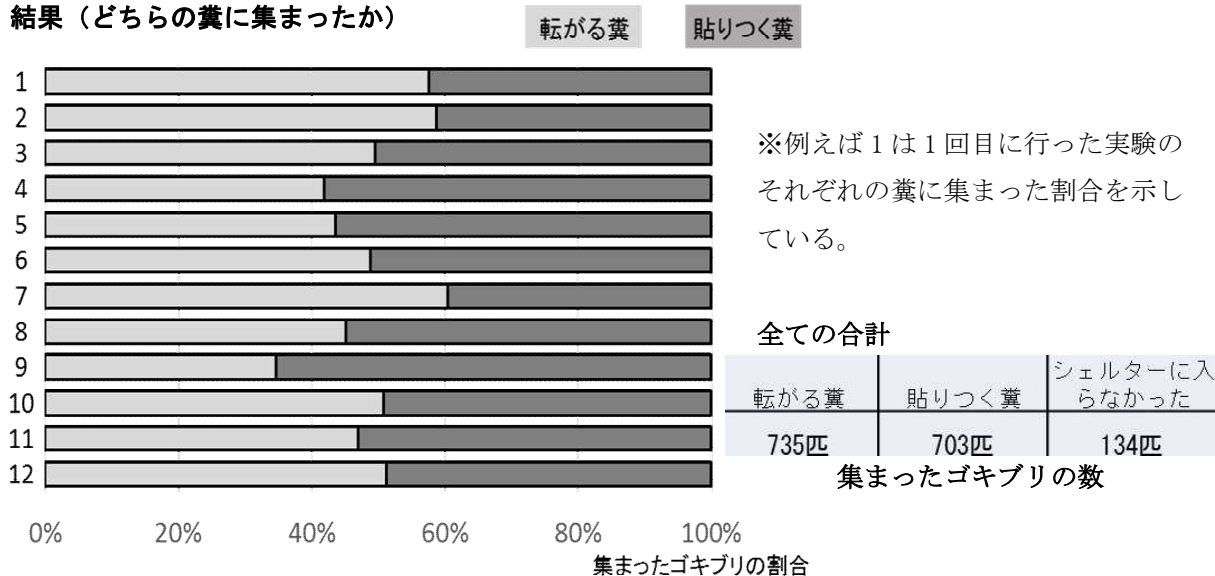
- 1 一辺が1.3メートルの正方形のビニールプールの対角線上の二つの隅に、貼りつく糞を設置したシェルターと転がる糞を設置したシェルターをそれぞれ置く。
- 2 131匹のワモンゴキブリの成体をプールの中心に放し、放し始めてから3分経過した後、それぞれのシェルターに入った個体数を測定する。
- 3 温度などの条件の違いを軽減するため、2つのシェルターの位置関係を90度ずつずらし、繰り返し実験を行う。(今回は12回行った。)

貼りつく糞または
転がる糞を設置



実験に用いたビニールプール

結果（どちらの糞に集まったか）



考察

- ・結果をすべて合計したものについてカイ二乗検定を行った結果、有意差が見られなかった。
2種類の糞にはゴキブリを集める能力の大きな違いは無いことが考えられる。
- ・しかし、この実験では、糞の量が少なかったために空気中の集合フェロモンの濃度の差が小さかったことが考えられる。また、
 - ・部屋を暖めていたため、場所による温度差があり、ゴキブリは暖かい方へ向かった
 - ・時間がたつにつれ実験を行っている空間にフェロモンが充満してきた

等のフェロモン以外のゴキブリを引き付けたり、フェロモンの出どころへ向かいづらくなったりする要因があることも考えられる。

今回は、元々このような条件の違いが生まれることを考慮して上記のように実験を繰り返し行ったため、2種類の糞にはゴキブリを集める能力の大きな違いはないと考えた。

結論

- ・ワモンゴキブリは貼りつく糞によって水分を排出している
- ・転がる糞と貼りつく糞のゴキブリを集める能力に大きな差はない

今後の課題

好きなだけ餌と水を摂取できる環境で飼育した際、メスのほうが貼りつく糞の割合が少ない理由を明らかにしたい。

また、今回の実験3では傾向は見られなかったが、糞の量を増やしたりフェロモン以外のゴキブリを引き付ける(または遠ざける)要因をできるだけ減らしたりした上で、転がる糞と貼りつく糞のワモンゴキブリを集める能力を比較する実験をさらに繰り返し行いたい。

これに有意差が見られれば、ゴキブリはフェロモンを出す量を変えるために2種類の糞を出しわけていることが考えられる。

感想

研究活動への関心が高まり、世の中で行われている研究に対しても興味を持つようになった。