


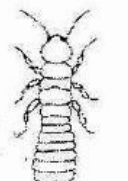




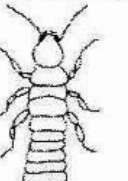


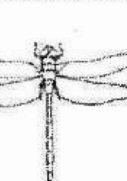
2019年度 開成中学【理科】大問3

太郎君は、アリが行列をつくっているのを見つけました。行列をたどっていったところ、落ちていたエサからアリの巣まで行列ができていました。

問1

アリは、育ち方で分けると、どの昆虫と同じ仲間ですか。

下の幼虫と成虫の図を参考に選びなさい。なお、図の縮尺は均等ではありません。

	アリ	① シロアリ	② ゴキブリ	③ ハチ	④ トンボ
幼虫					
成虫					

問2

アリの育ち方に関して、下の文の（ ）にあてはまる語句を答えなさい。

アリは、〔幼虫→（ ）→成虫〕の順に育つ。

太郎君は、巣とエサの間に複雑な迷路を設置してみました。最初、アリは迷った様子を見せたものの、しばらくたつと、行列をつくって一定の通路を往復するようになりました。太郎君は、アリは左右に分かれた道にぶつかったとき、必ず右に曲がると予想しました。この予想が正しいかどうかを確かめるために、〔実験1〕をおこないました。



〔実験1〕

巣とエサの間に、図1のような左右に分かれ道のある通路を設置しました。
そして、巣とエサの間をアリがどのように移動するか観察しました。

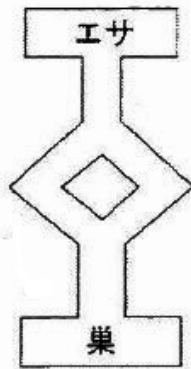
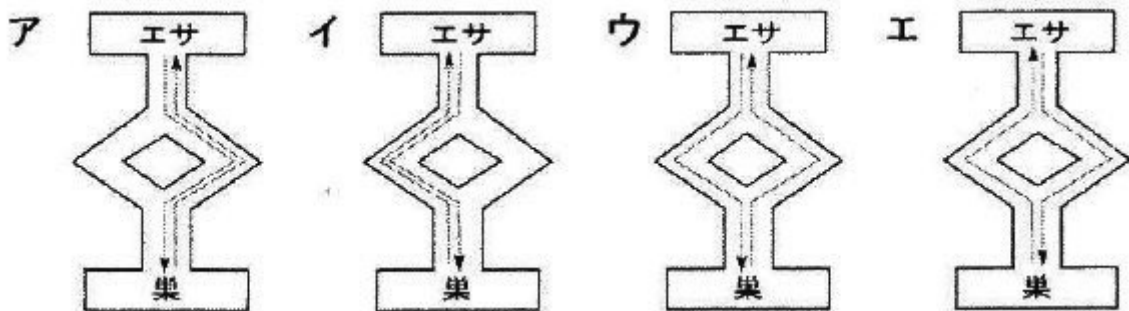


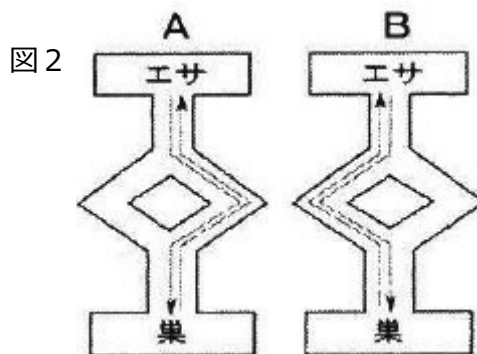
図 1

問 3

もし太郎君の予想が正しかった場合、〔実験1〕でどのような結果が得られるでしょうか。
あてはまるものを選びなさい。



実際に〔実験1〕を何回かおこなってみると、アリが分かれ道を左右どちらかに曲がるかは、規則性が無いようでした。しかし、いずれの回も30分ほどすると、アリは図2のAもしくはBのような行列を作るようになりました。



太郎君は、エサを見つけたアリが巣にエサを持ち帰る途中、腹からにおいを出して道しるべにしているという仕組みがあり、その結果、エサを持って巣に帰ったアリがたまたま多かった道筋に従って、行列ができるのではないかと予想しました。この予想が正しいかどうかを確かめるために、〔実験2〕をおこないました。



〔実験2〕

凍らせたアリを少量のアルコールに加え、すりつぶしました。
このアルコール溶液をつけたガラス棒で、エサから巣まで直線を引きました。

〔結果〕

アリは引かれた直線に沿ってまっすぐエサまでたどりついた。

問4

〔実験2〕では、太郎君が考えた仕組み以外で、アリがエサまでたどり着いている可能性があります。下の〔可能性1〕を**否定するには**どのような実験をおこない、どのような結果が得られれば良いでしょうか。最もあてはまるものを選びなさい。〔可能性1〕アリは、アリの出すにおいては関係なく、エサまでの最短距離を感じ取って、エサまでたどり着いた。

- ア：アリを加えていないアルコールだけで直線を引いたところ、
アリはその直線にそって最短距離でエサまで行列をつくった。
- イ：アリを加えていないアルコールだけで曲線を引いたところ、
アリはその曲線に従わず、最短距離でエサまで行列をつくった。
- ウ：アリを加えてすりつぶしたアルコールで曲線と引いたところ、
アリはその曲線にそってエサまで行列をつくった。
- エ：アリを加えてすりつぶしたアルコールで曲線を引いたところ、
アリはその曲線には従わず、最短距離でエサまで行列をつくった。

問5

下の〔可能性2〕を**否定するには**どのような実験をおこない、どのような結果が得られれば良いでしょうか。最もあてはまるものを選びなさい。

〔可能性2〕アリはアルコールのにおいをたどって、エサまでたどり着いた。



太郎君は、エサと巣を行き来するのに、におい以外の手がかりも使っているか調べてみることにしました。エサと巣を 10 m 離して設置し、その間を直線のせまい通路でつなげました。

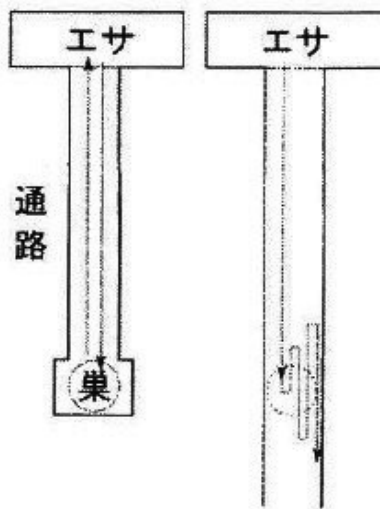


図 3

アリが、エサと巣を数回行き来した後で、直線の通路をにおいのついていない新しいものに変えました。この新しい通路は巣穴にはつながっていません。そうすると図3のように、エサから出発したアリが、巣があった位置のそばで通路を行ったり来たりして、巣を探すような行動が観察されました。太郎君はアリがエサから巣までの距離を覚えているかどうか疑問に思い、〔実験 3-1〕、〔実験 3-2〕をおこないました。

〔実験 3-1〕

多数のアリを用意し、巣とエサを数回往復させました。その後、3つのグループに分け、それぞれのグループのアリの足の長さを①~③のようにしました。

- ① そのままの長さ ② 一部切って短くした ③ 人工的に長くした

エサからの通路を新しいものに変えた後で、エサの位置でそれぞれのアリを放しました。

アリが通路を進み、巣を探し始めたときのエサからの距離を測定し、グラフにまとめたところ、図4のようになりました。

〔実験 3-2〕

多数のアリを用意し、巣とエサを往復させる前に3つのグループに分け、それぞれのグループのアリの足の長さを①~③のようにしました。

- ① そのままの長さ ② 一部切って短くした ③ 人工的に長くした

アリが巣とエサを数回往復した後で、エサからの通路を新しいものに変え、エサの位置でそれぞれのアリを放しました。アリが通路を進み、巣を探し始めたときのエサからの距離を測定し、グラフにまとめたところ、図5のようになりました。



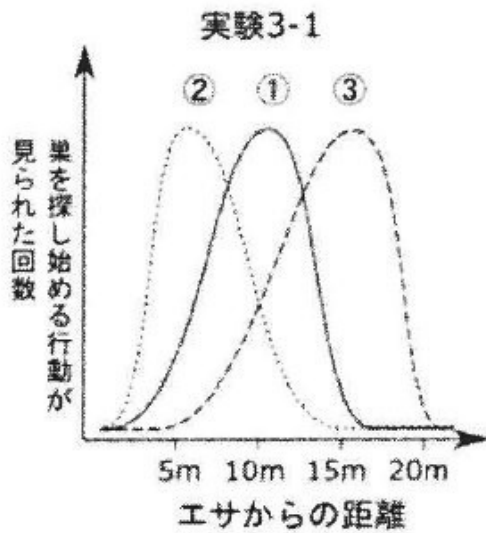


図 4

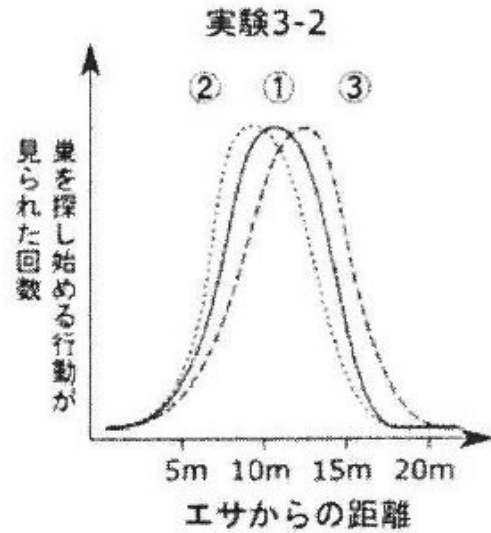


図 5

問 6

〔実験3-1〕、〔実験3-2〕の結果からわかることとして、最もあてはまるものを選びなさい。

- ア：アリは、エサと巣の間の距離を記憶することができない。
- イ：アリは、エサと巣の間の距離を目で測って記憶することができる。
- ウ：アリは、エサと巣の間の歩いた歩数を記憶することができる。
- エ：アリは、エサと巣の間の距離を、歩数と歩幅から計算し記憶することができる。

