

## 社会性昆虫

①\_\_\_\_\_、②\_\_\_\_\_などの昆虫は、コロニーと呼ばれる大きな個体群がお互いに分業して生活しており、③\_\_\_\_\_とも呼ばれる。これらの昆虫の特徴は、生殖を行う雌は女王と呼ばれるごく少数の個体に限られ、それ以外の④\_\_\_\_\_と呼ばれる個体が生殖以外の仕事を行う。

## 血縁度と包括適応度

ヘルパーやワーカーたちの行動は生物学的に有利であるのだろうか。親が、生殖可能な年齢まで育てた子の数を①\_\_\_\_\_と呼び、血縁関係のある他の個体（いわゆる親戚）が、生殖可能な年齢まで育てた子の数を②包括適応度と呼ぶ。②\_\_\_\_\_は、①\_\_\_\_\_に③\_\_\_\_\_を掛けた値（をそれぞれの親戚について足し合わせたもの）として計算できる。ここでいう③\_\_\_\_\_とは、2つの個体間で特定の対立遺伝子を共にもつ確率として定義され、親子間では④\_\_\_\_\_であり、兄弟間では⑤\_\_\_\_\_である。すなわち、ヘルパーやワーカーたちの行動は、適応度だけでは説明できないが、包括適応度を高めることが出来るため、個体群全体で言えば合理的な行動と言える。

問 2 下線部(a)に関連して、いったん個体数が少なくなると、個体群の絶滅する確率は高まる。これは、個体数が少ないこと自体が、新たな絶滅の要因を誘発するからである。誘発される絶滅の要因の説明として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 2

- ① 遺伝的多様性の低下
- ② 種内競争の激化による出生率の低下
- ③ 種内競争の激化による生存率の低下
- ④ 相変異による形態や行動の変化
- ⑤ 種間競争の緩和

問 3 下線部(b)に関する次の文章中の ウ ～ カ に入る語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 3

アリやハチのほか、ウなどの社会性昆虫は、コロニーとよばれる社会性の集団を形成して生活している。同じコロニー内の個体は、フェロモンなどを用い、互いに密接なコミュニケーションを行っている。一般に、一つのコロニーは、ごく少数の女王と多数のエによって構成される。なお、エは、共同で子育てを行う哺乳類や鳥類のオとは異なり、多くの場合、一生をとおして生殖能力をカ。

	ウ	エ	オ	カ
①	シロアリ	ワーカー	ヘルパー	も つ
②	シロアリ	ワーカー	ヘルパー	もたない
③	シロアリ	ヘルパー	ワーカー	も つ
④	シロアリ	ヘルパー	ワーカー	もたない
⑤	トノサマバツタ	ワーカー	ヘルパー	も つ
⑥	トノサマバツタ	ワーカー	ヘルパー	もたない
⑦	トノサマバツタ	ヘルパー	ワーカー	も つ
⑧	トノサマバツタ	ヘルパー	ワーカー	もたない

問 6. シロアリ類の女王は、一般的に、アリ類の女王と異なり一生分の精子を蓄えておくことができないため、女王は定期的に雄と交尾をする必要がある。このため下線部③のように、集団中には、女王のほかに雄の生殖虫である王が存在している。最初にペアとなった女王と王を、それぞれ創設女王、創設王という。

創設女王と創設王が、同じ遺伝子座の遺伝子 Q と R, S と T を持つ場合の遺伝様式を図 1 に示した。創設女王の遺伝子 Q と R が F<sub>1</sub> に受け継がれる確率(血縁度)は、どの F<sub>1</sub> でも 0.5 である。このことから、創設女王と F<sub>1</sub> の間の血縁度の期待値は 0.5 となる。創設王と F<sub>1</sub> についても同様である。

ヤマトシロアリでは、時として、創設王が創設女王よりも先に死亡することが知られている。創設王が不在となった場合、F<sub>1</sub> の中の 1 個体が次代の王に分化して、繁殖を引き継ぐ。このような二代目の王を二次王という。

創設女王と二次王の間に生まれた子を B<sub>1</sub> とする。創設女王と B<sub>1</sub> の間の血縁度の期待値、および創設王と B<sub>1</sub> の間の血縁度の期待値を答えなさい。

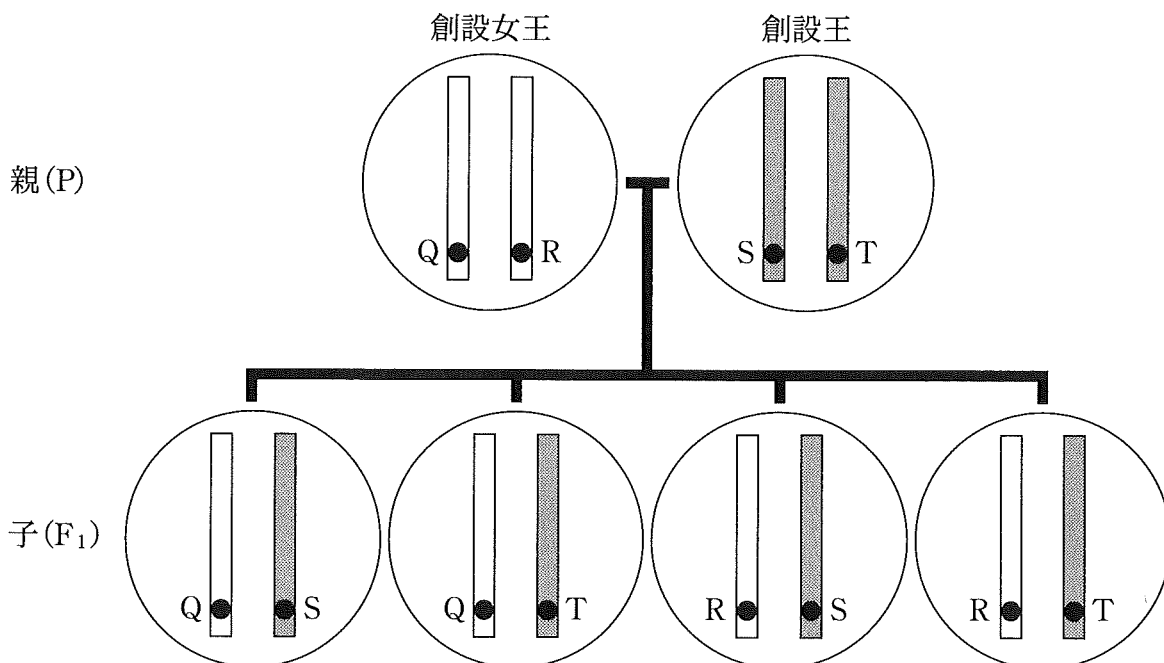


図 1. 創設女王由来の遺伝子 Q と R を白色，創設王由来の遺伝子 S と T を灰色で示している。