

生物

第6問 B 問3

与えられた情報と教科書の理解をもとに考察する問題

B ハルさんとアキさんは、先生と一緒に遺伝情報の伝達について考察している。

先生：集団における遺伝情報の伝達を考えるために、シミュレーションを試みましょう。条件や手順を説明したプリント(図3)を見てください。

ハル：サイコロを振って、親とその個体から生まれた子を線で結ぶんですね。

シミュレーションの方法

条件

- ★ 無性生殖をする1倍体の生物集団を考える。
- ★ 各世代において、それぞれの個体から多数の子が生まれ、全体として6個体がランダムに生き残り、次世代を構成する。
- ★ 世代1における個体はA~Fとする。

手順

以下の①・②を世代1から7まで順に行う。

① 世代tを親世代として、サイコロを6回振り、どの個体が何個体の子を残すかを決める。このとき、親世代6個体に左から、サイコロの目を小さい順に割り当てる。それぞれの目が出た回数を、その個体から生まれて生き残った子の数とする。

② 世代tの親から子の数だけ、世代t+1の個体と線で結ぶ。







例

世代t

世代t+1

図 3

アキ：先生、できました。

(図4は未完成のハルさんの結果、図5はアキさんの結果である。なお、ハルさんが世代7を親世代としてサイコロを振ったところ、      であった。)

先生：シミュレーションの結果は、集団中の個体の系図を表しています。皆さんの結果で、世代8の個体の遺伝情報は、世代1のどの個体に由来していますか。

ハル：私の結果(図4)では、世代8の6個体のうち、個体が世代1の個体Eに由来し、それ以外は個体Fに由来しました。

アキ：私の結果(図5)では、世代8の全個体が個体Eに由来しています。

ハルさんの結果(未完成)

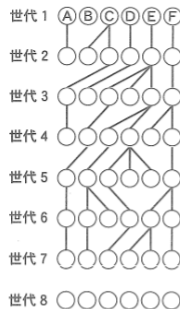


図 4

アキさんの結果

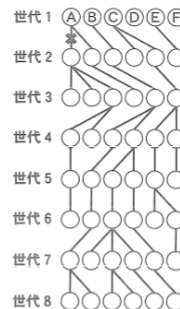


図 5

先生：次に、系図のどこかで突然変異が起こったと考えてみましょう。シミュレーションの結果は、遺伝的浮動による(b) 遺伝子頻度の変動としても捉えることができます。

アキ：私の結果(図5)で、*印のところ突然変異が起こったと考えると、変異型の対立遺伝子を持つ個体は、一つの世代中に最大個体まで増加し、その後消失しています。

ハル：突然変異をランダムに起こすシミュレーションもできそうですね。

問3 図4のハルさんの結果を完成させた上で、会話文中の・に入る数値として最も適当なものを、次の①~⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

ア ・ イ

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6

[25]

[24]

2024年度大学入学共通テスト
「生物」

受験者数: 56,596人

平均点: 54.82点

標準偏差: 17.98



生物

第6問 B 問3

与えられた情報と教科書の理解をもとに考察する問題

出題の特徴

第6問Bでは、世代間の遺伝情報の伝達に関して、サイコロを用いたシミュレーションの説明とその結果をふまえて考察する問題が出されました。問3の空欄アでは、示されたシミュレーションの手順に沿って結果を完成させ、そのうえで考えるという目新しい問い方がみられました。空欄イでは、突然変異に関する理解をふまえて考える力が問われました。

2025共通テストに向けて

共通テストでは、教科書の知識・理解を直接的に問う問題だけでなく、それらを前提として、初見の図表や資料を読み取って考察させる問題も多く出題されています。まずは、授業の進度に合わせて、教科書の内容を定着させていくことが重要であると考えます。加えて、習得した知識・理解を活用して問題を解く力や、初見の図表・データを読み解く力、資料や問題文から解答に必要な情報を取り出したり、情報を整理・統合したりする力を身につけることも大切です。今回取り上げた問題は、受験生にとって見慣れないであろうシミュレーションの手順や考え方を理解したうえで解答する必要があり、限られた試験時間内で対応するために、読解力や情報処理力が求められたと考えます。2年生のうちから、初見の資料を扱った問題や、複数の情報を処理する必要がある問題の演習に取り組み、実戦力を身につけておきたいところです。

教材のご紹介…「2025共通テスト対策【実力完成】直前演習 生物」

与えられた情報と教科書の理解をもとに考察する問題

第5回 第5問 B

B ケンさんは、生物の授業で習った世代経過に伴う遺伝子頻度の変化について、リンさんとショウさんを誘い、コンピュータを利用して簡単なシミュレーションを行うことにした。

ショウ：生物の授業で、遺伝的浮動と自然選択について習ったけど、シミュレーションのプログラム上で、それを考慮する必要はないのかな。

リン：そうね。集団のサイズは遺伝的浮動に、自然選択はある対立遺伝子が次世代に引き継がれる確率に影響しそうだね。そう思って、生物の先生にアドバイスをもらってメモしておいたんだ。

【生物の先生からのアドバイス】

- ・集団内で生じた配偶子の数をNとして、10個の場合(N=10)と100個の場合(N=100)の2通りを設定する。
- ・自然選択(S)がまったくはたらかない場合、つまりどの対立遺伝子も同じ確率で次世代に引き継がれる場合(S=0.00)と、ある対立遺伝子がほかの対立遺伝子よりも5%次世代に引き継がれやすい場合(S=0.05)の2通りを設定する。

ケン：じゃあ、集団内のある遺伝子には対立遺伝子 D_1 と対立遺伝子 D_2 が存在するものとして、初期状態(0世代目)の遺伝子頻度はいずれも0.5ずつとするよ。この初期状態から、各対立遺伝子を同じ確率(S=0.00)で、もしくは対立遺伝子 D_1 を対立遺伝子 D_2 より5%高い確率(S=0.05)で、10個(N=10の場合)もしくは100個(N=100の場合)選び、次世代とするように設定する。そして、この計算を50回連続して行うことで、50世代目までの各世代における対立遺伝子 D_1 の遺伝子頻度を算出してみよう。

～中略～

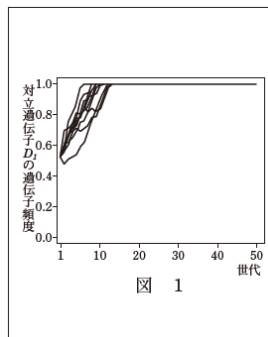


図 1

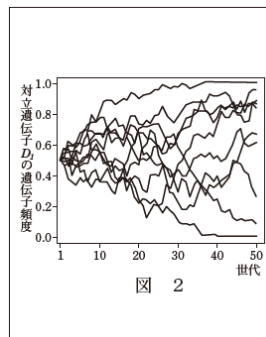


図 2

～中略～

問3 図1～4に関する次の考察文中の「ア」・「イ」に入る語句の組合せとして最も適当なものを、後の①～⑥のうちから一つ選べ。 27

「ア」を比較することにより、自然選択の影響がない場合は、集団のサイズが小さいときに遺伝的浮動の効果が大きいことがわかる。また、遺伝的浮動の影響を無視して自然選択の効果だけを検討するためには、「イ」を比較するとよい。

	ア	イ
①	図1と図2	図3と図4
②	図1と図3	図2と図3
③	図1と図4	図2と図4
④	図2と図3	図1と図4
⑤	図2と図4	図1と図2
⑥	図3と図4	図1と図2

思考の段階が多い問題は、ステップを踏んで解説しています。

2025版は6月発刊予定です。
現在、見本請求を受け付けて
おります。

解答解説

共通テスト 対応力 UP!!

問2 仮説の設定と検証 26 ②

仮説設定・計画立案

科学的考察

遺伝的浮動と自然選択が遺伝子頻度の変化に及ぼす影響について、自ら立てた仮説とデータを突き合わせ、仮説の妥当性を検討する力を問う。

STEP 1 自然選択の影響を考えよう

対立遺伝子 D_1 が対立遺伝子 D_2 よりも高い確率で引き継がれやすいと、対立遺伝子 D_1 の固定(対立遺伝子 D_1 の遺伝子頻度が1.0になる)が起りやすいはずである、と仮説を立てる。

STEP 2 STEP1で立てた仮説を検証しよう

50世代のうちに対立遺伝子 D_1 の固定がすべての試行で起こっている図1と図3が、 $S = 0.05$ であると判断できる。また、図2と図4では対立遺伝子 D_1 が固定された場合も、集団が50世代の間では固定されなかったが、図2と図4

共通テスト対策
実力完成 | 直前演習

2025
共通テスト
60分・6冊
生物



定価960円(税込み)