

復習シート ハイレベル生物② 10回目

第56問－1 第2学期 進化の証拠(その1)

問1 次の文章中の空欄(ア～コ)に適する語句を入れよ。

1つの種だったものが、様々な環境に適応していった結果、複数の種に分岐していく現象を(ア)という。例えば、有袋類の祖先種が様々な環境に適応していった結果、(イ)・(ウ)・(エ)・(オ)などに分岐していったことがわかっている。

逆に、異なる種であったものが同じような環境に適応した結果(=異なる地域の同じ(カ)に進出した結果)、似た形質をもつようになる現象を(キ)という。「水中」という環境に適応した結果、水の抵抗をなくすための突起が少ない流線型の体を持つにいたった例として、ハ虫綱なら(ク)、鳥綱なら(ケ)、哺乳綱なら(コ)があげられる。

問2 生きている化石・中間型化石の例を、次の①～⑬のうちからそれぞれ選び出せ。

- | | | | |
|-----------|----------|-----------|----------|
| ① イクチオステガ | ② 始祖鳥 | ③ 三葉虫 | ④ ミヤコタナゴ |
| ⑤ イチョウ | ⑥ シダ種子植物 | ⑦ フデイシ | ⑧ シーラカンス |
| ⑨ オウムガイ | ⑩ カブトガニ | ⑪ スプリギナ | ⑫ カモノハシ |
| ⑬ ニホンオオカミ | ⑭ ソテツ | ⑮ トリパノソーマ | ⑯ メタセコイア |

問3 始祖鳥はハ虫綱と鳥綱の両方の形質を持っていたが、具体的にどのような形質を持っていたか。ハ虫綱的形質と鳥綱的形質のそれぞれを答えよ。

【解答】第56問－1

問1

ア - 適応放散 イ・ウ・エ・オ - カンガルー・コアラ・フクロモモンガ・フクロアライクイ
カ - ニッチ(=生態的地位) キ - 収れん進化(=収束進化) ク - ウミガメ
ケ - ペンギン コ - イルカ

問2

●生きている化石：⑤⑧⑨⑩⑫⑭⑯

●中間型化石：②⑥

問3

- ハ虫綱的形質：爪を持った指がある・歯がある・尾骨が発達・竜骨がない
- 鳥綱的形質：羽毛に覆われている・前肢が変化した翼をもつ

第56問－2 第2学期 進化の証拠(その1)

問4 次の文章中の空欄(ア～ト)に適する語句を入れよ。

発生上の起源は同じであるが、今現在形態・機能が異なっている器官どうしを(ア)という。例えば、サボテンの(イ)とエンドウの(ウ)は(ア)である。というのは、これらはどちらも起源が同じ(エ)であったからである。他にも、カエルの(オ)とニワトリの(カ)は(ア)である。これは、どちらも同じ(キ)であったためである。一方、形態・機能は同じであるが、発生上の起源が異なる器官どうしを(ク)という。例えば、昆虫綱の(ケ)と鳥綱の(コ)は(ク)である。これは、昆虫綱の(ケ)はもともと(サ)の一部であっが、鳥綱の(コ)はもともとは(シ)であったためである。また、哺乳綱の(ス)(←(セ)由来)とイカ・タコの(ス)(←(ソ)由来)どうしも(ク)である。さらにエンドウの(タ)(←もともと(チ))とブドウの(タ)(←もともと(ツ))、サツマイモのイモ(←もともと(テ))とジャガイモのイモ(←もともと(ト))も(ク)である。

【解答】第56問－2

問4

ア - 相同器官 イ - 棘 ウ - 巻きひげ エ - 葉 オ - 前肢 カ - 翼
キ - 胸鰭 ク - 相似器官 ケ - 翅 コ - 翼 サ - 皮膚 シ - 胸鰭
ス - カメラ眼 セ - 神経管 ソ - 表皮 タ - 巻きひげ チ - 葉 ツ - 茎
テ - 根 ト - 茎

第57問 2学期 進化の証拠(その2)

問 次の事柄(1～5)と最も関係が深いものを、下の①～⑪のうちからそれぞれ選び出せ。

1. 適応放散 2. 収束進化 3. トロコフォア幼生
4. ヘッケルの発生反復説 5. 痕跡器官

- ① 線形動物門 ② 軟体動物門 ③ 原索動物門 ④ 環形動物門
⑤ 相似器官 ⑥ ヒトの犬歯 ⑦ ニワトリ胚の窒素排出物の変化
⑧ 結膜半月ひだ ⑨ 相同器官 ⑩ クジラの後肢 ⑪ 脊椎動物

【解答】第57問

1. ⑨ 2. ⑤ 3. ②④ 4. ⑦⑪ 5. ⑥⑧⑩

第58問－1 生物集団の遺伝的組成(その1)

問1 次の文章中の空欄(ア～セ)に適する語句・数値を入れよ。

AAとAaとaaが49:42:9で構成されている集団において、(ア)内のAとaの整数比は(イ)である。従って、この集団におけるAとaの遺伝子頻度はそれぞれ(ウ)・(エ)である。また、AA・Aa・aaの遺伝子型頻度はそれぞれ(オ)・(カ)・(キ)である。この集団の(ク)による次代は(ケ)という式で求めることができる。すると、次代におけるAとaの遺伝子頻度はそれぞれ(コ)・(サ)となり、前の代と(シ)である。つまり、(ク)を続ける限り、集団内の遺伝子頻度は(ス)ことになり、これを(セ)という。

問2 問1の(セ)が成り立つには、問1の文章中の下線部以外にどのような条件が満たされている必要があるか。4つ答えよ。

【解答】第58問－1

問1

ア - 遺伝子プール イ - 7 : 3 ウ - 0.7 エ - 0.3 オ - 0.49 カ - 0.42
キ - 0.09 ク - 任意交配 (= 自由交配 = 自由交雑) ケ - $(0.7A + 0.3a)^2$ コ - 0.7
サ - 0.3 シ - 同じ ス - 変化しない セ - ハーディー・ワインベルグの法則

問2

「突然変異が起こらない」「集団が十分に大きい」「出入りがない」
「遺伝子(Aとa)に有利不利がない」

第58問－2 生物集団の遺伝的組成(その1)

問3 次の文章中の空欄(ア～カ)に適する語句・数値を入れよ。

ある集団におけるAとaそれぞれの遺伝子頻度を $p \cdot q$ ($p + q = 1$)で表したとき、この集団のAA・Aa・aaそれぞれの遺伝子型頻度は、“なんの断りもない限り”(ア)と表してよい。“なんの断りもない限り”というのは、次の理由による。例えば、AA:Aa:aa = 3:1:1:であった場合、この集団のA・aの遺伝子頻度はそれぞれ(イ)・(ウ)である。つまり、遺伝子頻度が(イ)・(ウ)であるからといって、その集団のAA・Aa・aaの遺伝子型頻度はそれれ $0.49 \cdot 0.42 \cdot 0.09$ の場合もあれば(エ)・(オ)・(カ)の場合もあるからである。

問4 「赤眼(AAとAa)と白眼(aa)の比が0.21:0.04である集団の次代における、赤眼(A)と白眼(a)の遺伝子頻度をそれぞれ求めよ」という問題を解くための次の文章中の空欄(ア～シ)に適する語句・数値を入れよ。

A・aの遺伝子頻度をそれぞれ $p \cdot q$ ($p + q = 1$)とおくと、なんの断りもない限り、この集団のAA・Aa・aaの遺伝子型頻度はそれぞれ(ア)・(イ)・(ウ)となる。また $(AA + Aa):(aa) = 0.21:0.04$ を遺伝子型頻度に直すと、(エ):(オ)となる。すると、(ウ)=(オ)となつて、 $q=(カ)$ とわかる。ここで、 $p + q = 1$ なので、 $p=(キ)$ とわかる。親の代の遺伝子頻度が(キ)・(カ)なのだから、この親の代を(ク)させて・・・ $((キ)A + (カ)a)^2 = (ケ)AA + (コ)Aa + (サ)aa$ というように、次代を算出後、ここからA・aの遺伝子頻度を出してもよい。しかし(シ)があるのだから、「親の代の遺伝子頻度(キ)・(カ)がそのまま次代の遺伝子頻度である」とした方がはやい。

【解答】第58問－2

問3

ア - $p^2 + 2pq + q^2$ イ - 0.7 ウ - 0.3 エ - 0.6 オ - 0.2 カ - 0.2

問4

ア - p^2 イ - $2pq$ ウ - q^2 エ - 0.84 オ - 0.16 カ - 0.4 キ - 0.6

ク - 任意交配 ケ - 0.36 コ - 0.48 サ - 0.16

シ - ハーディー・ワインベルグの法則