

慶應義塾大学医学部 生物

2026年 2月 9日実施

【生物（解答）】

I

- 問 1 蛇紋岩地帯は生態的地位が空いていたため、突然変異により重金属類に耐性を得た個体が生存・生殖に有利になった結果、世代を経るにつれて集団内で重金属類への耐性が広まることで、蛇紋岩植物が現れた。
- 問 2 遺伝的浮動－偶然の要因によって遺伝子頻度が変化すること。
中立進化－遺伝的浮動により生存・生殖に有利でも不利でもない中立的な形質が広まることから、進化の原動力であるという考え。
- 問 3 あ－液胞 い－選択的スプライシング う－逆転写
細胞内の場所－核
- 問 4 mRNA-TgX1 だけを増幅させるプライマーは、mRNA-TgX2 で取り除かれる(エ)に対応して作成するのがよい。mRNA-TgX2 だけを増幅させるプライマーは、選択的スプライシングによって生じる(ウ)と(オ)の結合にまたがるように対応して作成するのがよい。
- 問 5 分子 TgX1 は亜鉛を輸送する能力が高く、分子 TgX2 はニッケルを輸送する能力が高いという違いがわかる。
- 問 6 遺伝子 TgX が常に大量に転写されるようになり、選択的スプライシングによって生じた mRNA-TgX2 からよりニッケル輸送に特化した分子 TgX2 によって効率的にニッケルを液胞内に隔離することで耐性を実現している。
- 問 7 重金属は動物にとっても有害であるため、葉に蓄積した重金属は動物からの食害を防ぐ毒として機能する。

II

- 問 1 1－二酸化炭素 2－酸素 3－カルビン（カルビン・ベンソン）
4－炭素固定（炭酸同化、同化なども可）
- 問 2 (A)－独立栄養生物 (B)－従属栄養生物
- 問 3 ピルビン酸
- 問 4 クエン酸回路
- 問 5 クエン酸回路で生じた還元型の NADH や FADH₂ の酸化が起こらず、酸化型 NAD⁺や FAD が不足してしまうから。
- 問 6 高い濃度の酸素は宿主細胞にとって有害となり得るが、好気性細菌を取り込んだ宿主細胞は、有害な酸素を消費しつつ、効率のよい酸化的リン酸化により ATP を大量に合成できる点。

問 7 (2)が妥当

理由：原始地球において自然発生的に生じた酵素を必要としない可逆的な化学反応を起源として、環境の変化に応じて酵素により方向性や反応効率を高めた経路に進化したと考えるのが妥当だから。

問 8 初期の原始地球には有機物がほとんど存在しなかったと想定されているのだから有機物の分解経路が先に進化したと考えるのはおかしい。まず酵素がなくても進行可能な始原的な反応から(C)や(E)の代謝経路が進化し、次いで光合成を行う生物の出現により、有機物や酸素が蓄積され、有機物を分解する反応が出現したと考えるのが本文の流れから妥当である。

Ⅲ

問 1 大腸菌は分裂によって殖える

ジャガイモは栄養生殖（塊茎）によって殖える

ヤマノイモは栄養生殖（むかご）によって殖える など

問 2 アー二名法 イー種小名 ウー刺胞動物

問 3 口丘は接する周囲の組織に新たな頭部を再生させるが、触手単独ではその作用はない。

問 4 ヒドラは自己と非自己を識別する、免疫作用を有していること。

問 5 エーイモリ オーオーガナイザー（形成体）

移植により再生した頭部は、移植片ではなく宿主に由来するものである。

問 6 低温ストレスにより、処理後 30 日までの間に幹細胞は刺胞細胞と幹細胞への分化を停止し、配偶子へ分化の方向性を転換する。刺胞細胞の減少により捕食数は激減する。それ以後幹細胞は増殖せず、そのため再性能が低下し、200 日までに全滅した。

問 7 主として出芽により無性生殖を行うが、水温が低下する秋から冬にかけて有性生殖に切り替える。翌春に水温が上昇すると、再び出芽を行うようになり、水温の周期的変動により、無性生殖と有性生殖を交互に繰り返している。

問 8 6

問 9 出芽によって増え続ける世代は遺伝的に均一な、クローンな集団であるのに対し、受精卵による世代は遺伝的に多様な個体の集団である。

【生物（講評）】

例年通り、大問 3 題であり、考察と論述を中心とした慶應らしい出題であった。問題数も過年度と大きく変わっておらず、安定した出題となっている。前文と問題文をよく読み、出題の意図を読み取る必要があり、解答の作成に時間を要したであろう。

今年度も計算問題が出題されず、描図問題も出題されなかったが、例年より論述量が増えている。全体として標準的な問題が多かったが、一部に解きにくい問題が含まれている。実験考察問題の割合も相変わらず高く、論述量が多いので差がつきやすい。今年も進化と系統分野の問題が見られ、6 年連続で出題されている。

一次突破ラインは、65%程度と予測される。

【生物（解説）】

I 蛇紋岩植物に関する問題（やや難）

問 1 蛇紋岩地帯の岩石は「通常の植物にとって有害となる高い濃度の重金属類を含んでいる」ので、生態的地位（ニッチ）は空いており、耐性さえ得られれば繁栄できたと考える。自然選択の流れに沿って書けば、①ニッチが空いていた、②突然変異により重金属類への耐性を得た個体が出現する、③生存生殖に有利なので世代を経るにつれて集団内で広まる、④蛇紋岩植物が出現する、となる。

問 2 基本の論述であるため、しっかりと得点したい。なお突然変異の中立説を提唱し、遺伝的浮動および中立進化の重要性を主張したのは木村資生^{もとお}である。

問 4 問題文の意図を解釈すると、(ア)のプライマーは共通で、別々のプライマーを設定することでそれぞれ mRNA-TgX1 のみ、mRNA-TgX2 のみが増幅されるようにせよ、ということになるだろう。よって mRNA-TgX1 のみに含まれる領域(エ)や、mRNA-TgX2 のみに生じる(ウ)と(オ)の結合部に対応するようなプライマーを作成するとよい。

問 5 抑制度なので、値が大きいほど耐性がないということになる。カドミウムやコバルトでは違いは乏しい。ニッケルにおいては分子 TgX2 を発現させた方が抑制度が小さいので、分子 TgX2 はニッケルを輸送する能力の高いトランスポーターであることがわかる。同様に分子 TgX1 は亜鉛を輸送する能力が高い。

問 6 検討 1 からは植物 Tg は選択的スプライシングによって元々あった mRNA-TgX1 から mRNA-TgX2 を生じさせたことがわかる。検討 2 では mRNA-TgX2 から生じた分子 TgX2 がニッケルの輸送能力が高いことがわかる。検討 3 からは mRNA-TgX1, mRNA-TgX2 は常に大量に発現していることがわかる。これとリード文から、「液胞中にニッケルを隔離して耐性を得る」ことを繋げればよい。

問 7 このような重金属を高濃度で体内に取り込むことのできる植物をハイパーアキュミレーターという。重金属は動物にとっても有害であり、高濃度の重金属は動物に対しても毒性を発揮するため、わざわざエネルギー効率を押してでも葉に蓄積させているのであると考えられる。このハイパーアキュミレーター植物を用いて重金属汚染の洗浄の研究(ファイトレメディエーション)や、金属を精製しようという研究(ファイトマイニング)が盛んに行われている。

II 生命の代謝経路の獲得に関する問題 (難)

問 1 基本的なことなので、しっかり学習しておいてもらいたい。

問 2 独立栄養生物と従属栄養生物に関する問題で、その語句の説明を求める問題も多く出題されている。

問 3・4 「共通の中間体」とあるが、それは (C) の代謝経路 (この経路はクエン酸回路) の起点となることからピルビン酸である。

問 5 クエン酸回路は酸素を実際に消費しないが、酸素が存在しないと停止してしまう。これは、クエン酸回路の脱水素反応で生じた NADH や FADH_2 の酸化をすることができず、酸化型の NAD^+ や FAD が不足してしまう (酸化型の補酵素はそれほど多くないため)。この結果クエン酸回路は停止する。

問 6 酸素濃度が上昇する環境下では、酸素は強い酸化力を持ち宿主細胞にとって有害となり得る。一方、好気性細菌を取り込むことで、酸素を最終電子受容体とする呼吸が可能となり、還元型補酵素を効率よく酸化し、酸化的リン酸化により ATP を大量に合成できる。またここでは記述しなくてもよいが、酸素を消費することで酸化ストレスを低減でき、宿主細胞はエネルギー代謝と酸化・還元の両面で大きな利点を得た。

問 7 「既存のしくみに新しいしくみが積み重なる」やリード文の「近年の研究では、酵素がなくても進行可能な始原的な化学反応が報告されている」辺りをヒントに用語指定されている「環境の変化」「酵素」「進化」の流れに合わせた論述を作成していく。

問 8 問われているのが「有機物の分解経路が先に進化し、のちにクエン酸回路ができた」に対する反論なので、「クエン酸回路が先、有機物の分解経路が後」ということを主張する必要がある。リード文の「原始の地球では有機物がほとんど存在しなかった」を踏まえてまず反論すると論述しやすいと思われる。問 7 の流れも踏まえて、「始原的な反応からの (C)(E) の経路」→「光合成により有機物が合成されるようになる」→「有機物の分解経路」の流れを主張すると本文の流れに沿った説得力ある論述となる。

Ⅲ ヒドラに関する問題（標準）

問 1・2 基本の知識であるからここはとっておきたい。

問 3 実験 1 より、口丘の一部とともに切り出した触手を別個体の胴部に移植すると、頭部が再生した。実験 2：触手のみの移植では頭部の再生は起こらず、実験 3：口丘のみの移植では頭部が再生した。以上より、口丘は接する周囲の組織に新たな頭部を再生させるが、触手には再生作用がないことが読み取れる。

問 4 異種のヒドラに由来する移植片を拒絶することから、ヒドラは自己と非自己を識別する免疫作用を有することが分かる。

問 5 問題文中にもあるように、シュペーマンとマンゴルトによるオーガナイザーの発見よりも先んじてその作用を発見していた。現在では、ヒドラの口丘には新たな体軸を形成するオーガナイザーが存在し、頭部の再生や出芽を支配していることが明らかにされている。

問 6 図 4、図 5 のデータを読み取って論述する。リード文〔B〕と、刺胞が捕食器官であることをヒントにまとめよう。

問 7 温帯のヒドラは、秋から冬にかけて低温環境にさらされると、耐久卵と呼ばれる卵を作り有性生殖を行う。耐久卵はキチン質で覆われ、冬の乾燥や低温にも耐えるため、冬季に親個体は死滅しても、翌春に耐久卵から新個体が孵化することで、生活環をつないでいる。

昭和医科大学医学部Ⅱ期模試 2026.2.23^(月)

科目 英／数／化／生／物 申込締切 2月19日（木）15:00

会場 東京／大阪／福岡

聖マリアンナ医科大学[後期]模試 2026.2.18^(水)

科目 英／数／化／生／物 申込締切 2月14日（土）15:00

会場 東京／大阪／福岡

料金 8,800 円（税込）

※内容は変更になる場合がございます。最新の情報はホームページよりご確認ください。↑

医大別直前講習会 2025-2026

後期・Ⅱ期

- 獨協医科大学
- 聖マリアンナ医科大学
- 日本大学
- 埼玉医科大学
- 昭和医科大学
- 日本医科大学

◆各講座の時間割・受講料・会場についてはHPでご確認ください。↑

本解答速報の内容に関するお問合せは



☎ 03-3370-0410 <https://yms.ne.jp/>
東京都渋谷区代々木 1-37-14

医学部進学予備校

メビオ 0120-146-156
<https://www.mebio.co.jp/>

医学部専門予備校

英進館メビオ 福岡校 0120-192-215
<https://www.mebio-eishinkan.com/>

メルマガ登録



LINE 登録



26 年度解答速報はメルマガ登録または LINE 友だち追加で全科目を閲覧