

Ⅲ 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

Ⅲ－1 DNAに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① DNAは通常、2本のポリヌクレオチド鎖からなる右巻きの二重らせんである。
- ② AT間の水素結合は、GC間のものより不安定である。
- ③ 塩基はらせんの内側を向いており、リン酸基とデオキシリボース部分はらせんの外側にある。
- ④ 溶液中のpHが4以下又は11以上の場合、DNAの二重らせん構造は変性しやすい。
- ⑤ DNA中のプリン塩基（AとG）の物質量の合計と、ピリミジン塩基（CとT）の物質量の合計の比は、生物種によって異なる。

Ⅲ－2 部位特異的突然変異が翻訳産物であるタンパク質に与える影響に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 点突然変異の結果、コドンの変化により指定するアミノ酸が異なるアミノ酸に置換されることをミスセンス変異と呼ぶ。タンパク質の機能発現に重要なアミノ酸がこのような点突然変異により変化すると、その機能が低下する可能性がある。
- ② 点突然変異が起きても指定するアミノ酸には変化が見られない場合がある。この場合には翻訳されたアミノ酸は野生型と変わらない。
- ③ アミノ酸を指定するコドンが終止コドンに変化すると、翻訳はそこで終了する。この場合、そのタンパク質の機能が失われる場合が多い。
- ④ 1塩基欠失の場合には、読み枠は変化しないため、変異の位置から下流のアミノ酸配列は変化しない。
- ⑤ 3の倍数の塩基数の挿入は読み枠を維持するが、挿入されるアミノ酸配列の種類や数によっては、タンパク質の性質や挙動に深刻な影響を与えることがある。

Ⅲ－３ アミノ酸に関する次の（ア）～（オ）のうち、不適切なものの組合せはどれか。

- （ア）親水性アミノ酸 …… バリン
- （イ）疎水性アミノ酸 …… セリン
- （ウ）含硫アミノ酸 …… メチオニン
- （エ）芳香族アミノ酸 …… チロシン
- （オ）塩基性アミノ酸 …… アルギニン

- ① ア, イ
- ② イ, ウ
- ③ ウ, エ
- ④ エ, オ
- ⑤ ア, オ

Ⅲ－４ エネルギー代謝に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 解糖系の反応はミトコンドリアで起こり、1分子のグルコースから3分子のピルビン酸と6分子のATPを生成する。
- ② ピルビン酸はミトコンドリア内膜を通過し、マトリックスでピルビン酸デヒドロゲナーゼ複合体によってアセチルCoAに変換される。
- ③ クエン酸回路では、アセチルCoAのアセチル基が CO_2 に酸化され、その過程で、GTP, NADH, FADH_2 が生成される。
- ④ ミトコンドリア内膜に存在する電子伝達系は、NADHと FADH_2 からの電子伝達に伴うエネルギーを利用して膜内外にプロトンの濃度勾配を形成し、そのプロトンの濃度勾配を利用して、ATP合成酵素がATPを合成する。
- ⑤ 嫌気呼吸によって筋肉で作られた乳酸は肝臓に運ばれ、そこでピルビン酸に変換され、一部は糖新生によってグルコースに戻される。

Ⅲ－５ 光合成色素であるクロロフィルと、植物の光合成活性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① クロロフィルは、葉緑体内のチラコイド膜に存在し、特定の波長の光を効率よく吸収する。
- ② クロロフィルは、可視光スペクトルのうち、緑色の光を最も効率よく吸収するため、植物は緑色に見える。
- ③ 光化学系Ⅱの反応中心クロロフィルが光エネルギーで励起されると、分子から電子が放出される。電子を失った反応中心クロロフィルは、水分子の分解に関与する。
- ④ カロテノイドなどの補助色素は、クロロフィルが吸収しない波長の光を吸収し、そのエネルギーを反応中心に伝達する機能がある。
- ⑤ 強すぎる光は、反応中心を損傷させ、光合成能を低下させる可能性がある。

Ⅲ－６ 酵素反応に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 最大反応速度 ($V_{\max}$) とは、反応液中の酵素が基質で飽和されているときに得られる反応速度である。
- ② ミカエリス定数 (K_m) は、最大反応速度 ($V_{\max}$) の $1/2$ の反応速度を与える基質濃度であり、酵素と基質の親和性が低いほど小さくなる。
- ③ 基質濃度がミカエリス定数 (K_m) よりも十分に低い場合、酵素反応の速度は基質濃度に比例する。
- ④ 競合阻害剤が存在する場合、最大反応速度 ($V_{\max}$) は変化しないが、見かけのミカエリス定数 (K_m) は増大する。
- ⑤ 不競合阻害剤は、酵素－基質複合体のみに結合し、最大反応速度 ($V_{\max}$) とミカエリス定数 (K_m) の両方を低下させる。

Ⅲ－７ クロマトグラフィーに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① イオン交換クロマトグラフィーでは、目的溶質と競合して交換体荷電基を占拠するイオンの濃度を上げることにより目的溶質が溶出される。
- ② 疎水性クロマトグラフィーでは、溶出液の塩濃度を上げるとタンパク質などが溶出される。
- ③ ゲル濾過クロマトグラフィーは、タンパク質の分子量分画に用いられる。
- ④ クロマトフォーカシング（等電点クロマトグラフィー）は、タンパク質などを等電点の差によって分離する方法である。
- ⑤ アフィニティークロマトグラフィーでは、抗原と抗体のような互いに親和性を持つ物質の一方をリガンドとして支持体に固定化して用いる。

Ⅲ－８ 植物ホルモンに関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

植物の発生、生理作用は植物ホルモンにより調節されている。 a はイネの馬鹿苗病の原因物質として分離同定され、茎の伸長や発芽を促進する。 b はエンドウの黄化芽生えの成長を変化させる能力があることで、成長調整物質として最初に同定され、果実の成熟作用も有する。幼葉鞘の屈曲の研究により発見された c は化学的にはインドール酢酸として同定され、適量であれば根部の成長を促進する。 d は c の存在下で細胞増殖を誘導し、カルスからのシュート（芽、茎、葉）形成を誘導する。

<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>	<u>d</u>
① サイトカイニン	アブシシン酸	オーキシシン	エチレン
② オーキシシン	アブシシン酸	ジベレリン	サイトカイニン
③ ジベレリン	エチレン	オーキシシン	サイトカイニン
④ ジベレリン	エチレン	サイトカイニン	オーキシシン
⑤ オーキシシン	エチレン	サイトカイニン	アブシシン酸

Ⅲ－９ 器具・試薬等の滅菌等の操作に関する次の記述のうち、その使用目的に対して最も不適切なものはどれか。

- ① 寒天培地上の微生物のコロニーを採取する際に、使用する白金耳を火炎で赤熱させた。
- ② 大腸菌を培養する実験の際、着用したゴム手袋の消毒のため、70%エタノール溶液を噴霧した。
- ③ 抗生物質を含む溶液を滅菌するため、孔径 $0.2\mu\text{m}$ のフィルターでろ過した。
- ④ 市販の滅菌済みプラスチック器具は、エチレンオキシドガスや γ 線で滅菌されている。
- ⑤ RNAの取扱いに用いる器具を滅菌するため、オートクレーブで 121°C に加熱した。

Ⅲ－10 ある河川にA工場の排水が放流されている。放流地点の上流における河川流量は $400,000\text{m}^3/\text{日}$ 、BOD濃度は $1\text{mg}/\text{L}$ であり、A工場の排水量は $10,000\text{m}^3/\text{日}$ 、BOD濃度は $100\text{mg}/\text{L}$ である。放流地点の直下流における河川のBOD濃度を $2\text{mg}/\text{L}$ 以下にするために、A工場において排水処理を行うとき、最低限必要なBOD除去率として、最も適切な値はどれか。

ただし、排水処理場において排水量は変化せず、放流地点において河川水と工場排水は完全に混合されるものとする。

- ① 40% ② 42% ③ 50% ④ 58% ⑤ 60%

Ⅲ－11 コンポスト化（堆肥化）に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

コンポスト化の過程において、最初に糖を分解する細菌や a が繁殖すると、有機物を加水分解して、呼吸や発酵で温度は次第に上昇する。内部温度は60～70℃にも達し、耐熱性の b が働いてヘミセルロースを分解する。この発熱により病原菌や寄生虫が死滅し、水分蒸発も起こる。また、次第に酸素が不足し、 c の細菌が繁殖し、セルロースを分解する。そして、温度が低下してくると担子菌が繁殖して d を分解し、最終的には易分解性有機物が完全分解した安定した有機質（コンポスト）となる。

	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>	<u>d</u>
①	糸状菌	放線菌	嫌気性	リグニン
②	糸状菌	原生生物	好気性	ペプチド
③	原生生物	糸状菌	嫌気性	リグニン
④	原生生物	放線菌	嫌気性	リグニン
⑤	放線菌	糸状菌	好気性	ペプチド

Ⅲ－12 持続可能な航空燃料（SAF, Sustainable Aviation Fuel）の原料の生産菌として期待される微細藻類に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 微細藻類には、細胞内に油脂や炭化水素といった液体燃料として利用しやすい物質を大量に貯蔵する特性を持った種が数多く報告されている。
- ② 野外培養池での微細藻類の培養においては、他の藻類や細菌、カビ、原生動物の侵襲を少なからず受けるが、培養対象の微細藻類とは粒径や比重が異なるため、容易に分離できる。
- ③ 微細藻類の培養液を脱水・分離する際に使う動力や熱がCO₂の排出につながり、バイオ燃料の温室効果ガス削減効果を打ち消す恐れがある。
- ④ 微細藻類を高速で増殖させるには、CO₂を人為的に培養液に溶解させる必要がある。
- ⑤ 微細藻類が生産した油脂や炭化水素などの回収には、有機溶媒を用いて抽出する方法の他に、微細藻類の菌体を高温高压の条件下で水熱液化処理する方法が検討されている。

Ⅲ－13 ノーベル賞受賞者の主な研究・業績に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。なお、選択肢の受賞年と受賞分野の記載は正しいものとする。

- ① 2024年のノーベル生理学・医学賞は、マイクロRNAがmRNAの安定性や翻訳を調節することによって遺伝子発現を制御する仕組みを明らかにした「マイクロRNAと転写後遺伝子制御における役割の発見」に対して授与された。
- ② 2024年のノーベル化学賞は、計算によって新たなタンパク質を設計・合成する技術と、タンパク質の立体構造を予測するAIモデルの開発を対象とした「タンパク質設計と立体構造予測」に対して授与された。
- ③ 2023年のノーベル生理学・医学賞は、人工的にmRNAを合成する際、アデニン（A）とリボースが結合したアデノシンを、構造がわずかに異なるN6－メチルアデノシンに置き換えることで、体内の炎症反応が劇的に抑えられることを発見した「mRNAワクチンを実現した修飾塩基の研究」に対して授与された。
- ④ 2022年の生理学・医学賞は、ゲノム比較によって現代人のゲノムに絶滅したネアンデルタール人やデニソワ人の遺伝情報の一部が残っていることを明らかにし、現生人類（ホモ・サピエンス）と旧人類が交配していたという生物学的な証拠を発見した「古代DNAの解析」に対して授与された。
- ⑤ 2020年のノーベル生理学・医学賞は、未知の肝炎の原因がウイルスであると予測し、そのウイルスの遺伝子配列を特定したうえで、チンパンジーへの感染実験によってその病原性を確認した「C型肝炎ウイルスの発見」に対して授与された。

Ⅲ－14 バイオものづくり製品の社会実装に向け、ライフサイクルアセスメント（LCA）が求められるようになった。LCAに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① LCAは、対象となる製品に関係する資源の採掘から、素材や部品の製造、組立、使用、廃棄に至る製品のライフサイクル全体を考慮する。
- ② LCAは、「目的及び調査範囲の設定」、「インベントリ分析」、「影響評価」、「解釈」の四つのフェーズで行われる。
- ③ 市場で競合する他社製品とのLCAの比較結果を公表する場合は、専門家によるクリティカルレビュー（LCAが決められた方法に準拠しているかのチェック）が必要である。
- ④ LCAは、環境側面だけでなく、経済的及び社会的側面も評価する方法である。
- ⑤ LCAの実施方法は、ISO（International Organization for Standardization、国際標準化機構）の規格で決められている。

Ⅲ－15 保健機能食品（栄養機能食品，特定保健用食品（トクホ），機能性表示食品）に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 保健機能食品は，国が定めた安全性や有効性に関する基準などに従って食品の機能が表示されており，疾病の治療及び予防のために摂取される食品ではない。
- ② 栄養機能食品は，既に科学的根拠が確認された栄養成分を一定の基準量含む食品であれば，製品ごとに厚生労働省に届出をすることで，国が定めた表現によって機能を表示することができる。
- ③ トクホも機能性表示食品も科学的根拠に基づいた機能を表示した食品である。
- ④ 機能性表示食品は，その届出情報が消費者庁のウェブサイトで確認できる。
- ⑤ トクホは，表示されている効果や安全性について，国が審査を行い，食品ごとに消費者庁長官が許可している。

Ⅲ－16 「日本食品標準成分表」の栄養成分分析法に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 水分の測定法には，常圧加熱乾燥法，減圧加熱乾燥法，及びカールフィッシャー法などがある。
- ② たんぱく質の測定法には，アミノ酸組成から計算する方法，改良ケルダール法，自動分析装置を用いる方法などがある。
- ③ 炭水化物量の計算には，積み上げ法による計算方法，差し引き法による測定方法，及び全糖を測定する方法などがある。
- ④ 食物繊維の測定法には，AOAC. 2011. 25法，プロスキー変法，プロスキー法，及び難消化性でん粉測定法などがある。
- ⑤ 単糖，二糖，オリゴ糖，糖アルコール，及び有機酸の定量には，ガスクロマトグラフ法及び酵素法などがある。

Ⅲ－17 糖代謝に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 糖尿病はインスリン分泌が十分でない、又はインスリンがあっても十分に働かないために、血糖が高い状態が続く病気である。
- ② インスリンは膵臓から分泌されるホルモンの一種で、筋肉細胞や脂肪細胞などの細胞に血糖を取り込ませる働きをもつ。
- ③ 運動により骨格筋の量が増加すると、筋肉の糖取り込みが増加するため、インスリン抵抗性が改善される。
- ④ GLP-1 (glucagon-like peptide-1) 及びGIP (glucose-dependent insulinotropic polypeptide) はインクレチンと呼ばれ、インスリン分泌を促進し、血糖降下作用をもつ消化管ホルモンの総称である。
- ⑤ DPP-4 (dipeptidyl peptidase-4) はインクレチンの作用を増強し、インスリン分泌を促進させる。

Ⅲ－18 回分培養、流加培養（半回分培養）、連続培養の特徴に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 回分培養及び流加培養は、培養液量が一定に保たれる培養法である。
- ② 回分培養に比べて、流加培養では菌体濃度と代謝産物の生産性を高めることができる。
- ③ 基質の濃度が高くなるとカタボライト抑制により目的生産物の生成が抑制される場合、流加培養によって、抑制が起きない濃度に保って培養することができる。
- ④ 連続培養の定常状態を達成する1つの方法として、供給する培地の流量と抜き取る培地の流量を一定にするケモスタットがある。
- ⑤ 回分培養では、培養中に基質濃度を調整できないが、流加培養では基質濃度を調整することができる。

Ⅲ－19 植物細胞壁はセルロースやヘミセルロースなどの多糖を含んでいる。これらの多糖を構成する単糖として、最も不適切なものはどれか。

- ① アラビノース
- ② キシロース
- ③ リボース
- ④ グルコース
- ⑤ ガラクトース

Ⅲ－20 農業や水産業において利用されている不稔化に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 三倍体魚等は不稔化（不妊化）されているので、成熟に要する栄養供給が抑制され、肥育性に優れている。
- ② 三倍体魚等の作出は、遺伝子そのものを改変する技術ではないが、遺伝子組換えやゲノム編集技術の1つとされている。
- ③ 種なしブドウの生産には、一般的にコルヒチン処理による不稔化が行われている。
- ④ 種子が多く食べにくいカンキツにおいて、ジベレリン処理により四倍体を作成し、これと他の品種を交配して三倍体化することにより作り出された無核性品種が流通している。
- ⑤ 親が三倍体である場合、生殖細胞も三倍体である。

Ⅲ－21 バイオリアクターに利用される酵素の固定化に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 酵素を一定空間に留めることができ、連続反応が可能になる。
- ② 酵素と反応生成物の分離の容易化、生成物の収率や純度の向上が期待できる。
- ③ 投入する酵素の節約が見込まれる。
- ④ 酵素を固定化しても固定化前の酵素と比活性、pH安定性、熱安定性は同じである。
- ⑤ 固定化のための工程やコストが新たに発生する。

Ⅲ－22 ゲノム情報を活用した植物の育種に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① これまでにイネをはじめとしてダイズやトマトなどの主要な作物のゲノム情報が解読されており、ゲノム情報を活用したDNAマーカー選抜育種や、人工制限酵素を用いてゲノム上の特定の配列を書き換えることができるゲノム編集技術による育種が行われている。
- ② DNAマーカー選抜育種では、有用遺伝子付近のDNA配列を育種の際の目印として利用するため、対象農作物の生育初期に選抜することで育種期間の大幅な短縮が可能である。
- ③ ゲノム編集技術により作製された高GABAトマトは、国内のグループにより開発された。
- ④ ゲノム編集作物では、宿主のゲノムに人工ヌクレアーゼ遺伝子を組み込んだ場合であっても、最終的な作物から組み込まれた遺伝子を除去した場合はカルタヘナ法に規定された「遺伝子組み換え生物等」には該当せず、届出等の手続きも必要ない。
- ⑤ ゲノム編集については、組み込まれた遺伝子を交配により除去することが難しい植物種等では、クリスパー・キャス9とsgRNAの複合体をプロトプラストに直接導入し、植物体まで分化させる方法が開発されている。

Ⅲ－23 バイオインフォマティクスに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① PubMedは、米国のNCBIがWWW上で提供している生命科学系の文献データベースである。
- ② KEGGは、分子進化系統樹の作成に用いられるソフトウェアである。
- ③ FASTAとBLASTは、目的の塩基配列やタンパク質の配列と類似性を有する配列を検索するためのプログラムである。
- ④ PDBは、タンパク質の立体構造に関するデータベースを提供している。
- ⑤ jPOSTは、日本プロテオーム学会が提供するプロテオームに関するデータベースである。

Ⅲ－24 生体材料（バイオマテリアル）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① バイオマテリアルとは、生体やその構成要素と直接あるいは間接に接触させることを目的に使用される材料であり、人工臓器やドラッグデリバリーシステムなどに利用されている。
- ② バイオマテリアルには、生体適合性（材料が生体に悪影響を与えないこと）が求められ、さらに用途に応じて、抗血栓性や機械的強度、耐久性などが求められる場合がある。
- ③ 手術で利用される縫合糸には生分解性が高い高分子である、ポリエチレンテレフタレートや6, 6-ナイロンが用いられる。
- ④ チタン材料は耐食性や機械特性に加え、優れた骨適合性により人工関節や人工歯根に用いられる。
- ⑤ ドラッグデリバリーシステムでは、近年、リポソームなどの様々なナノサイズ薬物キャリアが開発されている。

Ⅲ－25 バイオミメティクスに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① フナクイムシが木に穴を開け、外壁を補強しながら掘り進むことにヒントを得て、トンネル工事に有用なシールド工法が開発された。
- ② オナモミなどの植物の種が動物の毛に付着することにヒントを得て、布同士を面的に着脱可能にする面ファスナーが開発された。
- ③ サメのウロコが、小さな溝が3本並んだ「リブレット構造」により体表面で発生する渦の影響を抑え水の抵抗力を小さくすることにヒントを得て、競技用水着が開発された。
- ④ ハスの葉の表面が、多数の微細な円錐状の突起により薄い水の膜によって覆われることにヒントを得て、常に表面を清潔に保つことができる住宅用外壁材が開発された。
- ⑤ ヤモリの指に細かく枝分かれした毛がびっしり生えており、自重を支える粘着力をもつことにヒントを得た粘着テープが開発された。

Ⅲ－26 バイオレメディエーションに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① バイオレメディエーションとは、生物を利用して汚染された環境を修復することである。
- ② バイオレメディエーションには、自然のプロセスを利用するためエネルギーをあまり必要としない、汚染現場等での汚染修復が可能、低濃度・広範囲の汚染に適用できるなどのメリットがある。
- ③ バイオレメディエーションの1つであるバイオスパーキングは、空気を送り込み汚染物質を除去する技術であり、主に重金属の除去に用いられる。
- ④ バイオレメディエーションの1つであるファイトレメディエーションでは、植物を利用して環境修復を行う。
- ⑤ バイオレメディエーションの1つであるバイオオーグメンテーションでは、他所から分解菌などを導入して環境修復を行う。

Ⅲ－27 植物と微生物の相互作用に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 植物の根の影響下にある根の周囲の土壌環境を根圏と呼び、植物と微生物との間で様々な相互作用が営まれている。
- ② 植物中に共生する微生物をエンドファイトと呼び、根粒菌や菌根菌もエンドファイトに含まれる。
- ③ 根粒菌はマメ科植物の根の細胞中で増殖し、レグヘモグロビンにより大気中の窒素をアンモニアに変換する。
- ④ 樹木などの陸上植物のほとんどは根に菌根菌が共生しており、植物は菌根菌が吸収したリンなどの養分の供給を受ける代わりに光合成で得た糖類などを菌根菌に提供している。
- ⑤ 放線菌の中には、植物根に共生して根粒を形成し、窒素固定を行うものがある。

Ⅲ－28 自然界における元素の循環と回収に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① バクテリアリーチングは、銅やウランの採取に用いられる。
- ② 炭素循環においては微生物によるメタン資化は起こらないのに対し、メタン生成菌の活動により生じたメタンの一部は大気中へ放出される。
- ③ 硝化菌はアンモニアを硝酸に変換することにより、窒素循環の重要なプロセスを担うが、硝酸態窒素は土壌粒子に吸着されにくいため流亡しやすい。
- ④ 硫黄循環では、硫黄酸化細菌による硫化水素の硫酸への酸化が起こる一方で、硫酸還元菌による硫酸の還元も起こる。
- ⑤ 湖沼のアオコ発生や内海での赤潮発生の原因として、生活排水中のリン酸塩の影響が問題視されてきた。

Ⅲ－29 抗体医薬に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 抗PD-1抗体（ニボルマブ）は、免疫チェックポイントを阻害することで抗腫瘍効果を発揮する。
- ② 抗体医薬は、標的分子に対して高い特異性を持ち、がんや自己免疫疾患などの治療に利用されている。
- ③ 抗体医薬は、分子量が大きく安定性が高いため、経口投与されることが一般的である。
- ④ 抗IgE抗体（オマリズマブ）は、アレルギー反応の原因となるIgEと肥満細胞表面の受容体の結合を阻害する。
- ⑤ 抗HER2抗体（トラストズマブ）は、がん細胞表面の受容体に結合し、内部へのシグナル伝達を阻害する。

Ⅲ－30 プロバイオティクスに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① プロバイオティクスとは、アンチバイオティクス（抗生物質）に対して提案された用語であり、共生を意味するプロバイオシスを語源としている。
- ② プロバイオティクスには、腸内フローラのバランスを整える働きがある。
- ③ プロバイオティクスは菌体成分が生理活性を有するので、生きている必要はない。
- ④ ヨーグルトや乳酸菌飲料は、プロバイオティクスを含む食品の代表例である。
- ⑤ 一部のプロバイオティクスは、感染症やアレルギー性疾患の予防にも役立つとされている。

Ⅲ－31 発酵・醸造に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ビールの醸造では、大麦を蒸してからお湯に溶いて麦汁とし、冷却してから酵母を投入して発酵を行う。
- ② 清酒の製造には、麹菌による糖化と酵母による発酵が同時に進行する並行複発酵が用いられる。
- ③ 微生物による発酵は食品保存にも役立つ。
- ④ 乳酸菌は、ヨーグルトだけでなく、味噌や醤油などの発酵食品にも利用される。
- ⑤ 発酵食品に利用される微生物には、酵母、カビ、細菌など多様な種類がある。

Ⅲ－32 2025年5月時点において、特定原材料8品目に含まれる食品は、アレルギー症状を引き起こす可能性が高いため、食品表示法により表示が義務付けられている。

次のうち、特定原材料8品目に該当しないものはどれか。

- ① 卵 ② 小麦 ③ えび ④ バナナ ⑤ くるみ

Ⅲ－33 ゲノム編集に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ゲノム編集技術の基本は、生物が持つゲノムの中の特定の場所を切断することである。
- ② ゲノム編集技術を品種改良に用いる利点の1つは、特定の遺伝子に突然変異を起こさせて、目的の性質を持つ品種を効率的に作る点である。
- ③ ゲノム編集用に通常使用されるクリスパー・キャス9は、化膿レンサ球菌に由来する酵素である。
- ④ ゲノム編集ツールの1つであるクリスパー・キャス9は、タンパク質のDNA認識・結合ドメインによって標的配列に結合する。
- ⑤ ゲノム編集では、目的の遺伝子以外も変異する可能性が指摘されており、「オフターゲット変異」と呼ばれている。

Ⅲ－34 細胞内シグナル伝達系に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① GTPが結合し、結合したGTPをGDPに加水分解する作用をもつ細胞内のタンパク質をGタンパク質と呼ぶ。
- ② cAMPは、細胞内でのシグナル伝達を担う二次メッセンジャーである。
- ③ cAMPは、cAMPホスホジエステラーゼによりADPから生産される。
- ④ シグナル分子には、細胞内で受容体と結合し、核内に到達するものもある。
- ⑤ 細胞膜を7回貫通するGタンパク質共役型受容体には、アドレナリン受容体などがある。

Ⅲ－35 細胞周期に関連した次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 細胞はG₁期に、細胞周期のサイクルをはずれて増殖を停止するG₀期（静止期）に入るかを決める。
- ② 細胞周期は、S期→G₁期→M期→G₂期→S期の順番であり、G₁期とG₂期はそれぞれM期とS期に入るための準備と点検の時期である。
- ③ M期中期では、染色体は赤道面に並ぶ。
- ④ 細胞周期は、サイクリンとサイクリン依存性キナーゼが制御する。
- ⑤ 細胞周期は、DNA未複製チェックポイント、DNA損傷チェックポイント、紡錘体チェックポイントなどで誤りがなければチェックしたうえで進行する。