

大阪医科大学 2018年度(後期)入学試験 解答速報 生物

2018年3月10日 実施

I

- 問1 ア：遺伝的 イ：種 ウ：生態系
- 問2 従属栄養生物 根粒菌
- 問3 [あ]：肝臓 [い]：胆のう [う]：胃 [え]：すい臓
[あ] の働き：ヘモグロビンを分解してビリルビンを生成する。
[解説]
肝臓は疎水性のビリルビンを親水性のビリルビンに変化させる。この変化を「抱合」という。この抱合によって、胆汁へのビリルビンの分泌が可能になる。
- 問4 十二指腸には酸素が存在するが、通性嫌気性細菌の呼吸によって酸素が消費されるため、大腸には酸素が存在しない。
[解説]
通性嫌気性細菌は、酸素が存在する場合には呼吸により ATP を生成し、酸素が存在しない場合には、発酵によって ATP を生成する。
- 問5 下線部3の名称：ラクトースオペロン 酵素の名称： β -ガラクトシダーゼ
- 問6 大腸菌の総重量：21g
[解説]
 $3.0 \times 10^{13} \times 7 \times 10^{-16} \times 10^3 = 21$ [g]
腸内細菌全体の総重量：150g
[解説]
 $21 \div 0.14 = 150$ [g]

II

- 問1 イ
- 問2 センチュウ：23%
[解説]
タンパク質領域 = $2.3 \times 10^4 \times 10^3$
= 2.3×10^7 [塩基対]
割合 = $(2.3 \times 10^7) \div (1.0 \times 10^8) \times 100$
= 23 %
ヒト：0.73%
[解説]
タンパク質領域 = $2.2 \times 10^4 \times 10^3$
= 2.2×10^7 [塩基対]
割合 = $(2.2 \times 10^7) \div (3.0 \times 10^9) \times 100$
= 0.73 %
- 問3 (a) イントロン
(b) 同一の mRNA 前駆体からスプライシングの際に異なるエキソンの組合せが選ばれ、複数の異なる mRNA が生じること。
- 問4 ア：3次 イ：4次
- 問5 (a) A型
(b) GA
(c) 50%

III

- 問1 ①：ア ②：イ
 問2 A：小さくなる B：密度効果 C：最終収量一定の法則
 問3 ①：集中分布 ②：一様分布
 ③：ランダム分布 ④：集中分布

〔解説〕

「分布」のパターンには以下の3つがある。いずれも、個体群内の個体の分布であることに注意。

- ・集中分布：個体が集中して分布する分布様式。(下図の a)
- ・一様分布：各個体が一定の間隔を保ち分布する。(下図の b)
 なわばり形成や競争など、個体間に反発力が働く場合に見られる。
- ・ランダム分布：各個体は他個体の位置に関係なく存在する。(下図の c)
 個体間に相互関係がない場合や、侵入初期の個体群に見られる。

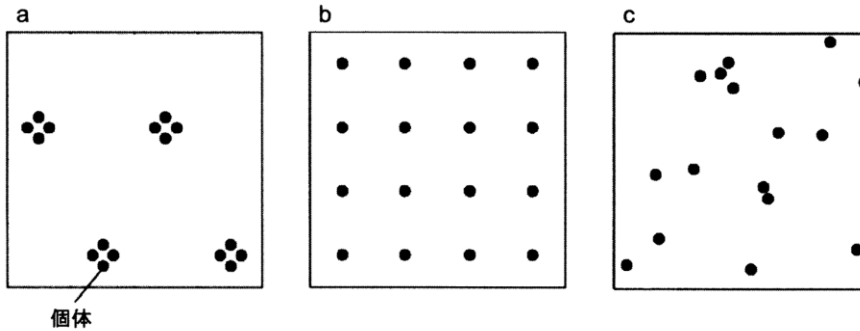


図 個体群内での個体の分布様式

② アレロパシーのように、植物個体から成長阻害物質が分泌され、それが周囲に拡散すると考えると、等間隔に個体が生育する一様分布になると考えられる（発芽した時点でランダムに分布していたとしても、成長するにつれて一様分布に変化していく）。

- 問4 (A)：集中分布
 (B)：ハトに気づかれずにできるだけ近づいて攻撃する。
 : 小さな群れ、あるいは単独の個体を攻撃する。

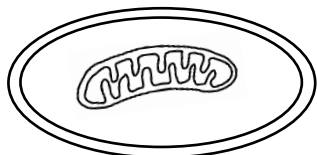
〔解説〕

図と表から、攻撃成功率には、ハトの群れの大きさと、ハトがタカを発見する距離が関係していることがわかるので、この2点についてそれぞれ述べる。

(C)：タカなどの捕食者が遠くにいるうちに気がつくことができ、また、個体が攻撃される確率が低くなる。

IV

- 問1 ア：リボソーム イ：小胞体 ウ：ゴルジ体
エ：エンドサイトーシス オ：エキソサイトーシス
- 問2 抗原を取り込んで分解し、ヘルパーT細胞に抗原を認識させるため、MHC上にその断片を提示する。
- 問3 性質：最適pHが低く、酸性で高い活性を示す。
はたらき：ATPを分解して得たエネルギーによって水素イオンを細胞質基質からリソソーム内に能動輸送している。
- 問4 (1)



(2) 変異体 A は自食胞と液胞が融合して形成された果粒を分解するためのタンパク質分解酵素を持っていないから。

(3) 自食胞が形成されなかった。

自食胞と液胞が融合しなかった。

〔解説〕

自食作用は次の4段階で進行する。

- ①自食胞の形成
- ②自食胞と液胞の融合（果粒の形成）
- ③果粒の膜（自食胞の内膜）の分解
- ④果粒の内容物の分解

(2)変異体 A は、③の過程に関与するタンパク質分解酵素の遺伝子に変異が生じていることが推定される。

(3)変異体 B は、③の過程に異常があるにも関わらず、果粒の蓄積が見られなくなったことから、それ以前の①や②の過程に異常が生じていると考えられる。

〔オートファジーについて〕

大隅良典博士が2016年にノーベル生理学・医学賞を受賞することになった「自食作用（オートファジー）のメカニズム」に関する出題。「自食作用」とは、細胞中の不要になったタンパク質や細胞小器官を分解して、必要な成分の合成に再利用する仕組みのことであり、強力な分解酵素を使うため、細胞自体が分解されてしまうことのないように小胞で隔離した環境を形成してその中で分解作業をおこなう。栄養不足で細胞が飢餓状態に陥った際の延命手段として機能しているほか、有害な微生物やウイルスの分解する際にも活躍する。また、自食作用の異常は、神経変性疾患（パーキンソン病など）・2型糖尿病・心不全などさまざまな疾患の原因となっている可能性があり、疾患の治療標的としても研究が進められている。

もっと勉強したい方へ

大隅良典博士の研究室 HP → <http://www.ohsumilab.ari.titech.ac.jp/index.html>

講評

- Ⅰ [ヒトの腸内細菌] (標準) : 論述は問題文の読解ができれば比較的容易。計算は単位に注意。
- Ⅱ [遺伝子] (易しい) : 基本的な知識を問う問題なので、得点源としたい。
- Ⅲ [個体群] (標準) : 分布についての考え方に慣れていないと解きにくい部分があるが、論述も含め全体としては標準的な難易度。
- Ⅳ [オートファジー] (やや難) : やや難しいが、ノーベル賞受賞の際に情報をチェックしていれば考えやすかったらう。

昨年より易化。後期試験という狭き門であることを考慮すると目標は 85%。

医学部進学予備校 **メビオ**

〒540-0033 大阪市中央区石町2-3-12 ベルヴォア天満橋

フリーダイヤル ☎0120-146-156

<http://www.mebio.co.jp/>

