

# 2018年1月実施 生物基礎

## 総評

例年通り、基本的には教科書の内容から出題された知識問題で構成されている。教科書をしっかり勉強して、知識を頭に入れておけばほぼ対処可能である。しかし、今年は次の特記事項に示したような事例があったことから、満点を目指すのであれば、教科書の本文だけでなく、コラムや参考の部分も読み込んで暗記しておく必要がある。

## 特記事項

- ★毎年のように出題された計算問題が出なかった。そのかわり、資料を解析する考察問題が出題された(第3問B問4)。
- ★DNAの解明の歴史など、教科書の本文中ではあまり扱われない内容も出題された。
- ★教科書には載っていない図・表の出題がみられた。

## 第1問 生物の特徴・遺伝子とそのはたらき

### ●A ヒトの細胞と大腸菌・炭酸同化

#### 問1 知識問題 ⑤が正解。

- ① ATPは全生物で共通の物質である。
- ② ヒトの場合、呼吸はミトコンドリアで行われる。大腸菌の呼吸は、細胞小器官でおこなわれるのではない。言ってみれば大腸菌全体がミトコンドリアのようなものである。
- ③ ヒトの細胞には細胞壁はない。
- ④ 全生物は共通の祖先から進化してきたのである。
- ⑤ 正しい。

#### 問2 知識問題 ①が正解。

- ① 細胞質基質には酵素などのさまざまなタンパク質が存在する。
- ② 原核細胞には核はない。また、真核細胞であって、例えばヒトの成熟した赤血球には核はない。
- ③ ミトコンドリア・葉緑体はもともと好気性細菌・シアノバクテリアと呼ばれる原核細胞だったのでDNAを持っている。
- ④ DNAが転写されてRNAとなり、これにリボソームが結合してタンパク質を合成する。

#### 問3 知識問題 ③が正解。

ア：光エネルギーは生物にとって使いにくいエネルギーである。そこで、クロロフィルが、光エネルギーを吸収して化学エネルギーに変換してくれるのである。

イ：炭酸同化で合成されるのは炭水化物(←有機物の一種)。

ウ：シアノバクテリアはバクテリア。バクテリアとは細菌のこと。細菌は原核細胞。

●B：染色体・遺伝子解明の歴史

問4 知識問題 ⑥が正解。

染色体はDNAとタンパク質からなる。

問5 知識問題 ②⑥が正解。

- ① ミーシャーの核酸発見の説明である。
  - ② エイブリーの「遺伝子の正体はDNAであること」の解明の話である。
  - ③ シャルガフの発見の説明である。
  - ④ ワトソンとクリックの「DNAの構造解明」の話である。
  - ⑤ メンデルの研究の話である。
  - ⑥ ハーシーとチェイスの「遺伝子の正体はDNAであること」の解明の話である。
- これらのうち、「形質の遺伝を担う物質がDNAであること」を明らかにしたのは②⑥である。

問6 知識問題 ⑦が正解

DNAは「リン酸」「デオキシリボース」「塩基(A・T・G・C)」。

RNAは「リン酸」「リボース」「塩基(A・U・G・C)」。

## 第2問 体内環境の維持

### ●A：血液・腎臓

問1 知識問題 ②が正解。

- ① 血管の壁は、毛細血管が最も薄い。
- ② 「沈殿物と血しょう」ではなく、「沈殿物と血清」である。
- ③ 肺静脈中の方が多い。
- ④ 赤血球の方が圧倒的に多い。

問2 知識問題 ④が正解。

糸球体からボーマンのうへろ過され、細尿管から毛細血管へ再吸収される。

問3 知識問題 ②が正解。

- ① タンパク質は原尿中に出てこない。
- ③ 血しょうのすべてがろ過されて原尿になるのではない。
- ④ 腎臓で尿素は合成されない。

### ●B：自律神経系とホルモン

問4 知識問題 ①が正解。

自律神経とホルモンの最初中枢は間脳の視床下部である。交感神経は体を“戦い”の状態にする神経なので、消化管には抑制をかける。副腎皮質刺激ホルモンは脳下垂体前葉から分泌される。

問5 知識問題 ①が正解。

- ① アドレナリンは、グリコーゲンをグルコースにする反応を促進する。
- ②～④は正しい。

## 第3問 生物多様性と生態系

### ●A：バイオーム

#### 問1 知識問題 ④が正解。

- ① 季節の有無、どの季節に降水量が高いかによって変化するので、常緑とは限らない。
- ② 年平均気温が $-5^{\circ}\text{C}$ であれば年間降水量が $2000\text{mm}$ とは限らない。というか、そのような地域は地球上に存在しない。
- ③ 照葉樹林は暖温帯に分布するので、年平均気温が $5^{\circ}\text{C}$ の地域にはできない。

#### 問2 知識考察問題 ③が正解。

ア：図より、自然植生が多いのは北海道の中部以北、そして東北地方の山脈部である。よって、この自然植生は針葉樹林と考えられる。

イ：ブナ・ミズナラとくれば夏緑樹林である。

ウ：図より、西日本の大部分は代償植生で、自然植生がほとんどない。そして、西日本の植生は照葉樹林である。

### ●B：遷移

#### 問3 知識問題 ①が正解。

- ② 極相であっても、ギャップでは林床が明るい。
- ③ 「・・・→低木林→高木林」である。
- ④ 遷移の初期は土壌がないため、水・栄養塩類が蓄積されにくい。
- ⑤ 湿性遷移である。

#### 問4 考察問題 ③が正解。

図・表から、新しい池は透明度が高く、光が深くまで届くので、沈水植物が多いことがわかる。一方、古い池では、透明度が低く、深くまで光が届かない。従って、植物は水面に葉を出して、光を吸収する浮葉植物が多いと考えられる。

#### 問5 知識問題 ⑦が正解。

二次遷移は、一次遷移と異なり最初から土壌があり、その中に地下茎・根・種子が残っているため、遷移が速く進行する。