

# 第二学期期末考査

## 生物基礎 「体内環境の調節・免疫・生態系」

(既習) 体内環境の調節 タンパク質と遺伝情報 細胞と代謝・エネルギー 生物世界の階層性・生物の系統性

実施日時 2014年12月08日(月曜日) 10:10~11:00

考査開始5分前の充実一さあ、用語からイメージできますか？

ホルモン インスリン グルカゴン アドレナリン コルチコイド 内分泌器官(内分泌腺) 標的器官(標的細胞) 自律神経系 交感神経 副交感神経 間脳 フィードバック 循環系(動脈・静脈・毛細血管・リンパ管・毛細リンパ管・心臓・リンパ節) 肺 胃腸 肝臓 胆嚢(胆のう) 胆管 腎臓 糸球体 ボーマン嚢(のう) 細尿管(尿管) 集合管 脾臓(ひ臓) 血糖 細胞外液 血しょう 組織液 リンパ液 血液 血球(赤血球・白血球・リンパ球) 表皮 粘膜 外表面 内表面 常在菌 好中球 マクロファージ 樹状細胞 NK細胞 ヘルパーT細胞 キラーT細胞 B細胞 膿(うみ) 炎症 受容体タンパク質 がん細胞 感染細胞 病原体 食作用 細胞傷害 免疫 自然免疫 適応免疫 免疫記憶 免疫寛容 アポトーシス 二次免疫応答 抗原 抗体 記憶細胞 形質細胞 ウイルス バクテリア カビ 菌 原核細胞 真核細胞 葉緑体 ミトコンドリア 核 染色体 DNA RNA 塩基 アデニン グアニン シトシン チミン ウラシル ヌクレオチド リボース デオキシリボース 塩基配列 アミノ酸配列 転写 翻訳 複製 細胞分裂 細胞分化 タンパク質 生命活動 呼吸 光合成 ATP ADP リン酸 ATPアーゼ 水 二酸化炭素 エネルギー 化学エネルギー 光エネルギー 運動エネルギー 熱エネルギー 電気エネルギー グルコース デンプン グリコーゲン セルロース アミノ酸 アンモニア 二酸化炭素 水 窒素循環 窒素同化 窒素固定 炭素循環 炭素同化 遷移 攪乱(かく乱) 裸地 荒原 草原 森林 亜熱帯多雨林 照葉樹林 夏緑樹林 針葉樹林 砂漠 ツンドラ サバンナ ステップ 草本 木本 陽樹 陰樹 土壌 空気 年平均気温 年降水量 作用 環境形成作用 生産者 消費者 分解者 食物連鎖 食物網 生態系 個体 器官 組織 細胞 高分子 分子 原子 系統 進化

問題番号	項目	配点	頁
I	免疫	55点	1・2頁
II	生態系	35点	3・4頁
III	血糖濃度の調節	10点	4頁

解答上の留意点 — 「説明しなさい」「文を完成させなさい」という問いの場合 —

- 〔1〕主語と述語を必ず書く。主語が指定されている場合は、それに応じた述語にする。
- 〔2〕何を問われているのか、を確認し、問われていることについて書く。
- 〔3〕主語と述語(主部と述部)だけを取り出して読んでも、違和感がないように書く。
- 〔4〕適切な動詞を使って書く。

※文の数は複数でも構わない。 ※「述べなさい」の場合は要点のみの記述で良い。

# I 免疫 55点

設問1. 右図は、自然免疫による炎症反応を示したものである。

このことについて小問に答えなさい。15点

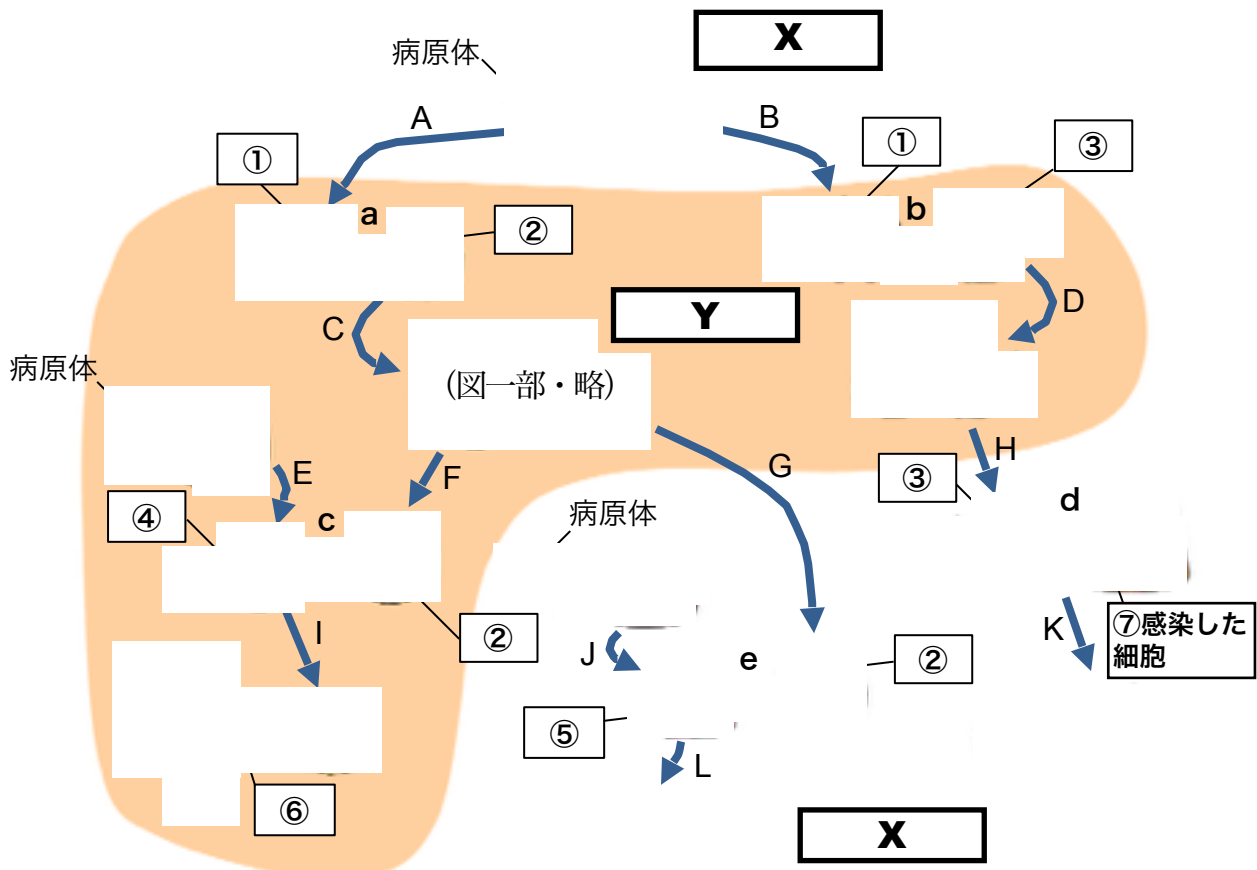
- (1) 皮膚の表皮はどのようにして病原体などの侵入を防いでいるか。簡潔に2つ述べなさい。〔両方で3点、片方で1点〕
- (2) 皮膚が赤く腫れるしくみと、その際の免疫細胞のはたらきについて、下の文中の空欄（ア）～（オ）に適する語を記しなさい。〔ア～ウで3点、エとオで2点 計5点〕

(図・略)

【文】 炎症反応で、赤く腫れる症状のうち、赤くなるのは、その部分の（ア）が拡張し、（イ）の流れが良くなることで起こる。腫れるのは、（ア）が拡張した際に、（イ）の成分である（ウ）が（ア）から外へ、より多く出ることによって起こる。これらは、食作用を行った（エ）や、傷ついた組織から放出される信号分子によって引き起こされる。また（エ）から放出される信号分子によって、（イ）の成分のひとつである（オ）も、拡張した（ア）の壁の隙間から組織側に移動して、食作用を行う。

- (3) ここに登場する3種類の免疫細胞（好中球・マクロファージ・樹状細胞）は、いずれも食作用を行うが、その役割は異なっている。どのような違いがあるのか。文を完成させなさい。〔全て正解で3点〕
- (4) 自然免疫では、NK細胞（ナチュラルキラー細胞）という免疫細胞もはたらいているが、この細胞は、先の3種類の免疫細胞とは、①何を攻撃するのか ②どのように攻撃するのか、という点で違いがある。①②の違いについて、それぞれ説明しなさい。〔各2点 計4点〕

設問2. 次の図は、適応免疫のようすをまとめたものである。このことについて小問に答えなさい。23点



- (1) 図中の空欄①～⑤にあてはまる免疫細胞の名称、⑥の名称を記しなさい。〔全て正解で4点〕
- (2) 図中の空欄X・Yにあてはまる、免疫細胞の活動場所の名称を記しなさい。〔全て正解で2点〕
- (3) 図中のa～eは、免疫細胞から免疫細胞への抗原提示を示している。どちらの細胞からどちらの細胞への抗原提示か。免疫細胞①～⑤・感染した細胞⑦の番号を、解答欄の文中の空欄（ ）に記しなさい。〔全て正解で4点〕
- (4) 病原体と抗原の関係を説明しなさい。〔3点〕
- (5) 図中の矢印A～Lの中で、免疫記憶と最も関係の深い矢印はどれか。A～Lのうちから2つ選び、記しなさい。〔全て正解で2点〕
- (6) この図の中で、免疫記憶と関係して、表現されていないものは何か。説明しなさい。〔2点〕
- (7) 最初に体内に侵入した病原体に対して、適応免疫がはたらくのに、どれくらいの日数がかかるか。また、そのように時間がかかるのは何故か。理由を説明しなさい。〔3点〕
- (8) 同じ病原体が再び体内に侵入した場合、(7)の場合とはどのように違うのか。説明しなさい。〔3点〕

**設問3.** 次の文は、適応免疫の主役であるリンパ球の多様性について説明したものである。このことについて小問に答えなさい。7点

**【文】** リンパ球の表面には、数万もの受容体タンパク質がある。この受容体タンパク質に結合するものを、設問2のような「適応免疫」の仕組みで処理する。1つのリンパ球の表面にある受容体タンパク質はたった1種類である。ヒト一人がもつリンパ球の受容体タンパク質の種類は、実に数百万もある。つまりリンパ球は数百万種類も存在することで、身体に侵入するあらゆる異物に対して、対応できるようになっている。  
タンパク質の設計図である遺伝子。ヒトの遺伝子は2万程度しかない。それにも関わらず、数百万種類もの受容体タンパク質が作られるのは、何故だろうか。実は、この受容体タンパク質をつくる遺伝子は、いくつかのパーツにわかれており、それらを組み合わせて、数百万もの組み合わせを作り出しているのである。

- (1) 数百万種類つくられるリンパ球（受容体タンパク質）の中には、自分自身のもつ分子と結合するものもある。つまり、自分自身の細胞などを攻撃するリンパ球も生じる。この問題は、どのように解決されているのだろうか。説明しなさい。〔3点〕
- (2) リンパ球は数百万種類も存在し、侵入してくるあらゆるものに対応できるようになっているが、自然免疫の食細胞はどのように異物と自分自身を見分けて攻撃しているのか。リンパ球との違いがわかるように説明しなさい。〔4点〕

**設問4.** 次の文は、ウイルスとバクテリアについて述べたものである。このことについて小問に答えなさい。10点

**【文】** バクテリアは（ア）で増えるが、ウイルスは、ウイルス自身だけでは増えることができない。ウイルスは、それぞれに応じた特定の細胞にのみ侵入する。その細胞の生命活動のしくみを利用して、自分自身の（イ）または（ウ）を増やし、その（エ）に基づいて（オ）でできた自分の殻を合成し、多数のウイルスになる。そして、侵入した細胞から外へ出ていく。

- (1) 文中の空欄（ア）～（オ）に適する語を記しなさい。〔アで2点、イとウで2点、エとオで2点 計6点〕
- (2) 文中の下線部「ウイルスは」という主語に対して、下線部「侵入する」・「利用して」・「増やし」・「合成し」・「なる」・「侵入した」・「出ていく」という「述語」の表現は、適切ではない。どのような点で適切ではないのか。説明しなさい。〔4点〕

## II 生態系 35点

設問1. 次の図は、ある地域の植生の遷移の様子を示したものである。このことについて小問に答えなさい。12点

(図・略)

植物Aが優占する荒原      植物Bが優占する草原      植物Cが優占する森α      植物Dが優占する森β

- (1) 植物Aは溶岩地〔裸地〕で育つ植物である。植物Aに関する次の文中の空欄（ア）～（オ）に適する語を記しなさい。〔アで1点、イ～エで3点、オで2点 計6点〕

【文】 溶岩地〔裸地〕には（ア）がない。（ア）には、生物の遺体や排出物が菌・細菌によって分解されて生じる（イ）などの無機窒素化合物が含まれている。つまり（ア）がない、ということは、生産者である植物が（ウ）を合成（窒素同化）する際に必要な材料である（イ）を得ることができない。（ウ）が作れなければ、それを多数結合して作られる生命の機能分子である（エ）を作ることができない。では、どのようにしてこの劣悪な環境下で、植物Aは育つことができるのか。実は、植物Aには根粒菌というバクテリアが共生しており、このバクテリアは（オ）から（イ）を合成（窒素固定）する能力をもつため、植物Aは（ア）がない場所でも生育することができるのである。

- (2) 植物Aの優占する荒原が、植物Bの優占する草原に変化していったのは、どのような生物の、どのような環境形成作用によるものか。説明しなさい。〔3点〕
- (3) 植物（樹木）Cの優占する森αが、植物（樹木）Dの優占する森βに変化していったのは、どのような生物の、どのような環境形成作用によるものか。説明しなさい。〔3点〕

設問2. 次の文は、生態系におけるエネルギーの流れについて述べたものである。このことについて小問に答えなさい。16点

【文】 生態系に入るエネルギーは（ア）エネルギーであり、①生産者が（ア）エネルギーを（イ）エネルギーに変換し（ウ）などを再合成する。生産者は（ウ）などを用いて、環境にある〈X〉を材料に〈Y〉などの分子を合成する。生物間で受け渡されるエネルギーは、〈Y〉などの分子に含まれる。②生物は〈Y〉を細胞内で分解し、その際に放出されたエネルギーを用いて、（ウ）を再合成し、生命活動に利用する。この際に、放出されたエネルギーの〈Z〉くらいは（エ）エネルギーとなって失われる。生態系から出ていくエネルギーも（エ）エネルギーである。

- (1) 文中の空欄（ア）～（エ）に適する語を記しなさい。〔アとイで2点、他は各1点 計4点〕
- (2) 文中の空欄〈X〉と〈Y〉について、具体的な例（物質名）を2つ挙げなさい。〔各3点 計6点〕
- (3) 文中の空欄〈Z〉にあてはまる割合を記しなさい。〔2点〕
- (4) 文中の下線部①と②は何という活動か。活動の名称を記しなさい。〔両方で4点〕

設問3. 森林・草原・荒原という3種類のバイオームと年平均気温・年降水量の関係を示す図を、解答欄の縦横軸に応じて描きなさい。なお、森林・草原・荒原がどれであることを図中に記すこと。4点

**設問4.** 保谷高校のグラウンドの脇には、クヌギを中心とした落葉広葉樹の森がある。この森をそのまま放置し続けたら、どのように植生になると考えられるか。また、何故そのように変化すると考えたのか。その理由も含めて、説明しなさい。3点

### III 血糖濃度の調節 10点

**設問1.** 栄養分であるグルコースは、血しょう中に十分ある場合、「ある器官」に貯蔵される。4点

(1) グルコースを貯蔵する器官は何か。器官の名称を記しなさい。〔2点〕

(2) グルコースはどのような分子として貯蔵されるか。その分子の名称を記しなさい。また、その分子は、グルコースからどのようにして作られるのかを、簡潔に述べなさい。〔両方で2点〕

**設問2.** 血糖濃度の調節するしくみには、自律神経系と内分泌系がある。この2つのシステムは、効果を及ぼす「速さ」と「持続性」の点で、どのような違いがあるか。文を完成させなさい。3点

**設問3.** 自律神経系には、交感神経と副交感神経の2種類の神経がある。この2つの神経は、どのように使い分けられているか。文を完成させなさい。3点

## 今日の話題

今後の教育の在り方として、下記のことが文部科学省より示されました。今までの教育とこれからの教育について述べられています。皆さんと皆さんの次の世代の人たちが受ける教育のことです。社会の変化に伴って、市民に求められることも着実に変わっていきます。教育の主体は皆さん自身です。ゆえに、このことを知っておくことは、皆さんにとって、とても大事なことだと思しますので、ここにお伝え致します。

### 初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について（諮問）

26文科初第852号 平成26年11月20日 中央教育審議会

今の子供たちやこれから誕生する子供たちが、成人して社会で活躍する頃には、我が国は、厳しい挑戦の時代を迎えていると予想されます。生産年齢人口の減少、グローバル化の進展や絶え間ない技術革新等により、社会構造や雇用環境は大きく変化し、子供たちが就くことになる職業の在り方についても、現在とは様変わりすることになるだろうと指摘されています。また、成熟社会を迎えた我が国が、**個人と社会の豊かさを追求していくためには、一人一人の多様性を原動力とし、新たな価値を生み出していくことが必要となります。**

我が国の将来を担う子供たちには、こうした変化を乗り越え、伝統や文化に立脚し、高い志や意欲を持つ自立した人間として、他者と協働しながら価値の創造に挑み、未来を切り開いていく力を身に付けることが求められます。

そのためには、教育の在り方も一層の進化を遂げなければなりません。**個々人の潜在的な力を最大限に引き出すことにより、一人一人が互いを認め合い、尊重し合いながら自己実現を図り、幸福な人生を送れるようにするとともに、より良い社会を築いていくことができるよう、初等中等教育における教育課程についても新たな在り方を構築していくことが必要です。**

幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の教育課程の基準となる学習指導要領等については、これまでも、時代の変化や子供たちの実態、社会の要請等を踏まえ、数次にわたり改訂されてきました。平成二十年及び平成二十一年に行われた前回の改訂では、教育基本法の改正により明確になった教育の理念を踏まえ、子供たちの「生きる力」の育成をより一層重視する観点から見直しが行われました。特に学力については、学校教育法第三十条第二項に示された「**基礎的な知識及び技能**」、「**これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力**」及び「**主体的に学習に取り組む態度**」の、**いわゆる学力の三要素から構成される「確かな学力」をバランス良く育てることを目指し、教育目標や内容が見直されるとともに、学級やグループで話し合い発表し合うなどの言語活動や、各教科等における探究的な学習活動等を重視することとされたところ**です。

これを踏まえて各学校では真摯な取組が重ねられており、その成果の一端は、近年改善傾向にある国内外の学力調査の結果にも表れていると考えられます。

その一方で、我が国の子供たちについては、**判断の根拠や理由を示しながら自分の考えを述べることについて課題が指摘されること**や、自己肯定感や学習意欲、社会参画の意識等が国際的に見て低いことなど、子供の自信を育み能力を引き出すことは必ずしも十分にできておらず、教育基本法の理念が十分に実現しているとは言い難い状況です。また、成熟社会において新たな価値を創造していくためには、**一人一人が互いの異なる背景を尊重し、それぞれが多様な経験を重ねながら、様々な得意分野の能力を伸ばしていくことが、これまで以上に強く求められます。**

こうした状況も踏まえながら、今後、一人一人の可能性をより一層伸ばし、新しい時代を生きる上で必要な資質・能力を確実に育てていくことを目指し、未来に向けて学習指導要領等の改善を図る必要があります。

新しい時代に必要となる資質・能力の育成に関連して、これまでも、例えば、OECDが提唱するキー・コンピテンシーの育成に関する取組や、論理的思考力や表現力、探究心等を備えた人間育成を目指す国際バカロレアのカリキュラム、ユネスコが提唱する持続可能な開発のための教育（ESD）などの取組が実施されています。さらに、未曾有（みぞう）の大災害となった東日本大震災における困難を克服する中で、様々な現実的課題と関わりながら、被災地の復興と安全で安心な地域づくりを図るとともに、日本の未来を考えていこうとする新しい教育の取組も芽生えています。

これらの取組に共通しているのは、ある事柄に関する知識の伝達だけに偏らず、**学ぶことと社会とのつながりをより意識した教育**を行い、子供たちがそうした教育のプロセスを通じて、基礎的な知識・技能を習得するとともに、実社会や実生活の中でそれらを活用しながら、**自ら課題を発見し、その解決に向けて主体的・協働的に探究し、学びの成果等を表現し、更に実践に生かしていけるようにすること**が重要であるという視点です。

そのために必要な力を子供たちに育むためには、「何を教えるか」という知識の質や量の改善はもちろんのこと、「**どのように学ぶか**」という、**学びの質や深まりを重視することが必要であり、課題の発見と解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習**（いわゆる「アクティブ・ラーニング」）や、そのための指導の方法等を充実させていく必要があります。こうした学習・指導方法は、知識・技能を定着させる上でも、また、子供たちの学習意欲を高める上でも効果的であることが、これまでの実践の成果から指摘されています。

また、こうした学習・指導方法の改革と併せて、学びの成果として「**どのような力が身に付いたか**」に関する学習評価の在り方についても、同様の視点から改善を図る必要があると考えられます。

詳細を読みたい方は、[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm)へアクセスしてください。