

早稲田大学 基幹/創造/先進理工学部 生物 講評

出題形式	記述式
試験時間	120分(志望学部・学系・学科により、物理・化学・生物から2科目選択)
特徴・その他	昨年度に比してさらに易化した。今年度の大問構成は昨年を引き続き3題であった。全体的な小問数は21問と、やや増加したが、短い論述問題で一つ一つの回答に必要な労力は省かれた。本学の生物は2013年までは連続して3問構成であり、第1問には実質的な小問集合が配置されていた。しかし2014年度以降は難化の一途をたどり、各大問実験考察問題および論述中心の4問構成(2015年度は5問)となった。近年では難関国公立大の出題同様受験生になじみのない題材や近年の論文を素材とした出題が目立っている。分野は細胞・遺伝子・遺伝・恒常性(ホルモン・免疫)が最頻出である。

〔大問別講評〕

番号	出題内容	コメント	難易度
〔Ⅰ〕	遺伝子	<p>《RNAase PによるtRNA合成》</p> <p>問1: 昨年の答えづらい知識が問われるものと異なり、穴埋め問題に比べて大幅に基本的な語句となった。問2: 問1同様教科書レベルの基本的な選択肢問題となった。問3: 透析については多くの入試問題ですでに出題されている教科書の範囲の基本的な実験である。透析によってNAD^+が流出することがポイントである。問4: 根拠としてサンプル番号10からRNAβには酵素(リボザイム)活性があることは確実に読み取っておきたい。実際の入試の答案では、サンプル番号11のようにタンパク質α単独では活性が示せないことだけ述べれば、tRNA前駆体単独で「自己分解」などを起こさないことを省いても大勢に影響はないと考えられる。問5: 多くの活性を持つRNAにはMg^{2+}の配位結合が必要で、これによりRNAが高次構造をもち酵素活性を得ることができる。タンパク質αは要求Mg^{2+}濃度を低下させる役割があることは実験から読み取れるが、それがRNAβ安定化に寄与することは直接実験で述べているわけではなく、答えづらい設問である。問6: 半保存的複製の意義について述べる基本的な論述問題である。問7: HIVなどに存在する酵素で、標準レベルである。問8: 問6で、「①:ヌクレオチドの相補性から半保存的複製の意義を考える」問題を出題し、実験1で「②: RNAには酵素活性を持つリボザイムとしての働きがある」ことについて扱ったことを十分に認識していれば答えやすい。</p>	標準
〔Ⅱ〕	細胞 タンパク質・酵素 個体群 恒常性	<p>《輸送タンパク質の変異による薬物動態の変化》</p> <p>膜タンパク質、ハーディーワインベルグの法則の基本的知識以外には必要としない、生物の実験考察データの分析の仕方が問われる分野横断的な総合問題である。なお、薬物の体内での動きは「薬物動態」と呼ばれ、ADMEと訳される(Absorption, Distribution, Metabolism, Excretionの頭文字。覚えなくてよい)。問1: 肝臓・消化を中心とした基本語句問題である。本年のように教科書の基本語句ベースの出題は続くのでしっかり得点したい。問2: 薬剤は追加で投与されることもなく、薬物が血中から組織に入るのち、消化管で吸収されずに残った分が再吸収されて血中濃度が前の濃度を越さずに再上昇する。問題文の日本語が読解できれば得点できる。</p>	標準

番号	出題内容	コメント	難易度
〔Ⅱ〕		<p>問3：疎水性の分子は細胞膜を透過しやすいという基本知識に基づいて解答できる。なお、化学選択者は薬剤Aのベンゼン環から最も遠い部分がカルボキシル基であるのに対し、薬剤Bではエステル結合が複数存在し末端がエチル基であることに注目したい。参考までに付言すると、薬剤Aはアンピシリン、薬剤Bはバカンピシリンという抗生物質である。問4：タンパク質Aの val/ala 両型ともに輸送タンパク質であるので、まずは図3で局在の違いが異なることに十分注意したい。そして4-3では酵素反応における反応速度-基質濃度のグラフにおいて、V_{max}とはどういう状態であったかを思い出せば(すべての酵素が基質と複合体を形成している状態)容易に合格答案となる。問5：5-1では薬剤血中濃度が半分となる「半減期」をグラフから類推させる問題であり、一見して三群の薬物動態の半減期を調べる問題であると諸君は考えたであろう。実際には半減期は三群で大きく違わないので半減期を5-2で用いるのはミスである。実際には最大血中濃度のピークに差があり、血中濃度が高い⇒細胞内に取り込まれていないということに触れられたかどうかが争点となった。合否の分かれ目となった問題である。問6：ハーディーワインベルグの法則に基づいた標準問題である。今回はある遺伝子型の個体数に「副作用発症率」を乗じる(掛ける)ことに注意したい。</p>	
〔Ⅲ〕	恒常性 タンパク質	<p>《小腸上皮細胞のインクレチン分泌と血糖値》 小腸上皮細胞から賛成される、GLP-1という種類のインクレチン(本問のホルモンA)という、インスリン分泌をグルコース濃度依存的に高めるホルモンが存在する。これについて、ホルモンについての基本的知識があれば〔Ⅱ〕同様解答できる標準問題である。問1：図4のホルモンAの急上昇から10分遅れて図3のインスリン濃度が急上昇していること、そしてその急上昇は、血糖値の大幅な変化と同時であることに注目する。グラフ読解の基本である。問2：グルコース濃度・ホルモンAの存在両者がともにあって初めてインスリン分泌が促進されることを示すので、両者を片方ずつ除けばよい。問3：「経口投与すると血管内投与と何が違うか」と言われれば、もちろん腸管を通ることによるホルモンAの作用である。問4：インスリンは低血糖時に注射すると、のべつ幕なしに血糖値を減少させるので致死的血糖量となる。しかしホルモンAは血糖値を感知してインスリンの分泌促進を行う機能がある。問5：表1より、X不発現では放射線量(細胞内量)が少ないので取り込み不全、Y不発現では放射線量が極めて多いので取り込んでも血管に放出できない、という状況が容易に想像できる。小腸上皮細胞は管腔側(食物の通る側)と吸収したものを門脈などに送る血管側に分かれていることも知らない受験生はいたかもしれない。問6：小腸上皮細胞において、ホルモンAが「いつ」上昇するのか、を考えれば解答できる。問7：上記の論理から、タンパク質Yが取り込みはOK(タンパク質A分泌はOK)で、血管側への放出が不全ということから容易に合格答案が作れる。</p>	標準

[総合コメント]

今年度の生物もさらに大幅に易化したものの、いたるところで標準的な頻出問題の入念な演習が必要な出題が目立つ。特に今年は〔Ⅱ〕の薬物動態や〔Ⅲ〕のホルモンなど、両者に関係性が一部見られる大問があった。実験考察問題については引き続き、国公立大学の問題を中心に十分な論述演習を積んでおきたい。