

● 第3回全統共通テスト模試から見直しておきたい問題

【問題】

第1問

マウスのタンパク質 M は、遺伝子 M の遺伝情報に基づいて合成されるが、マウス P, Q, R では、遺伝子 M の塩基配列に違いが見られる。図 1 は、マウス P～R において、それぞれの遺伝子 M が転写された mRNA の塩基配列のうち、翻訳が開始される開始コドン (AUG) の最初の塩基 A を 1 番目として、1～4 番目までと 101～125 番目までの塩基配列を示したものである。なお、マウス P～R の遺伝子 M の mRNA において、5～100 番目の塩基配列は全て同じであり、この塩基配列中には翻訳されない領域や終止コドンは存在しない。

1	101	125
マウス P	A U G C … U U A G C G G A C C U A A A U A G G A U C A A A C	
マウス Q	A U G C … U U A G C G C A C C C A A A U A G A U A A A A C	
マウス R	A U G C … U U A G C U G A C C A A A U A A G A U U A G A C	

図 1

コドン表(省略)

問 5 下線部(e)に関連して、マウス P の遺伝子 M から合成されるタンパク質 M

(以下、タンパク質 M_P)のアミノ酸数として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。なお、翻訳は mRNA の塩基配列の最初の開始コドン (AUG) から開始され、終止コドン (UAA, UAG, UGA) で終了する。 5

- ① 34 ② 35 ③ 36 ④ 37 ⑤ 38 ⑥ 39 ⑦ 40

問 6 マウス Q の遺伝子 M から合成されるタンパク質 M をタンパク質 M_Q、マウス R の遺伝子 M から合成されるタンパク質 M をタンパク質 M_R とする。タンパク質 M_P と比較したときの、タンパク質 M_Q およびタンパク質 M_R の特徴として適当なものを、次の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

タンパク質 M_Q 6 ・ タンパク質 M_R 7

- ① タンパク質 M_P よりもアミノ酸数が多い。
- ② タンパク質 M_P よりもアミノ酸数が少ない。
- ③ タンパク質 M_P とアミノ酸数は同じであるが、アミノ酸配列は異なる。
- ④ タンパク質 M_P とアミノ酸数は同じであり、アミノ酸配列も同じである。

【 ポイント 】

正解: 問5 ⑤ 問6 ③ ②

第1問 問5・問6は遺伝子の翻訳に関する知識・考察問題で、図1に示されたマウス P～R の mRNA の塩基配列から、それぞれ合成されるタンパク質をコドン表を用いて解析するものです。問5は合成されるアミノ酸数を問う問題で、正答率は非常に低く、下位層では2割にも達しませんでした。翻訳は開始コドンから始まって終止コドンで終わるのですが、終止コドンはアミノ酸を指定していないので、合成されるアミノ酸数は終止コドンの前までのコドン数になります。終止コドンまで数えてしまったと思われる誤答の⑥が非常に多くみられました。問6はで上位層と下位層の正答率の差が大きく開きました。開始コドンから塩基3個ずつ区切っていくと、マウス R の mRNA では塩基番号 106～108 のコドンが終止コドン(UGA)になっており、マウス P の mRNA より前に終止コドンが現れます。そこを見落としてしまったと思われる誤答の③が多くみられました。転写・翻訳の内容は新課程になって教科書での扱いが詳しくなり、注目されている分野です。問5・問6ができなかった受験生は教科書等を用いて翻訳の過程、およびそのしくみを正しく理解とともに、このタイプの類題をいくつか解いて演習を重ねておきましょう。