

〔I〕

(1)

(あ)	(サ)	(い)	(イ)	(う)	(ク)	(え)	(コ)
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

(2) (ア), (イ), (ウ)

(3) ① 突然変異が生殖細胞に生じた場合。 (16字／20字)

- ② [DNA 配列のどの部分にどういった置換が起こったか]
 TGG の第 2 塩基もしくは、第 3 塩基の G が A に置換した。 (27字／30字)
 [どのような理由で短いペプチドになったのか]
 置換により終止コドンが生じ、翻訳が停止したため。 (24字／30字)

(4) ① びん首 (ボトルネック)

- ② 現在のネイティブアメリカンの先祖となった集団のほとんどが偶然 O 型であったため。 (39字／40字)

(5) ① ハーディー・ワインベルクの法則

- ② (イ), (エ), (ク)
 ③ [p] 0.8, [q] 0.2, [個体数] 128
 ④ [A 型] 0.4, [B 型] 0.2, [O 型] 0.4

【(5) 解説】

- ③ 潜性 (劣性) 形質を示す個体の遺伝子型は aa なので、遺伝子頻度は q^2 で、この個体が 500 個体中 20 個体であるから、

$$q^2 = 20 \div 500 = 0.04 \Leftrightarrow q = 0.2$$

よって、 $p + q = 1$ より、 $p = 0.8$

また、遺伝子型が Aa の個体の遺伝子頻度は $2pq$ と表せるので、個体数を x とすると、

$$2 \cdot 0.8 \cdot 0.2 = x \div 400 \Leftrightarrow x = 128$$

- ④ A 型遺伝子, B 型遺伝子, O 型遺伝子の遺伝子頻度をそれぞれ p, q, r ($p + q + r = 1$) とすると、O 型の割合から、

$$r^2 = 0.16 \Leftrightarrow r = 0.4$$

次に、B 型の割合と、B 型の遺伝子型が BB, BO であることから、

$$q^2 + 2qr = 0.2 \Leftrightarrow q = 0.2$$

以上から、 $p + q + r = 1$ より、 $p = 0.4$

〔Ⅱ〕

(1)

(あ)	生産ピラミッド	(い)	分解	(う)	化学
(え)	熱	(お)	同化量	(か)	降水量

(2) ① 371.0 [J/(cm²・年)]

② 0.1 [%]

③ 14.1 [%]

④ 20.8 [%]

(3) ① (オ)

② 主な生産者が、森林は木本、海洋・湖は植物プランクトンで、純生産量は森林で最も大きく、海洋・湖が最も小さいため。 (55字／60字)

(4) (イ)

(5) 水深が浅く光がよく届き、河川からの栄養塩類も多く供給されるため、生産者の光合成が盛んになるから。 (48字／50字)

(6) ① (カ)

② チカラシバ, ススキ

〔Ⅲ〕

(1)

(ア)	体循環	(イ)	左心室	(ウ)	酸素
(エ)	肺循環	(オ)	右心室	(カ)	二酸化炭素
(キ)	脾臓	(ク)	(左) 鎖骨下静脈		

(2)

(ア)	(こ)	(イ)	(い)	(ウ)	(し)	(エ)	(お)	(オ)	(え)
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

(3) [2 番目] (ウ), [4 番目] (エ)

(4) [キラー T 細胞] ウイルスなどに感染した細胞を攻撃する。 (19 字 / 20 字)

[ヘルパー T 細胞] キラー T 細胞や B 細胞などの活性化。 (17 字 / 20 字)

<別解 1> 抗原提示を受け獲得免疫を活性化させる。 (19 字 / 20 字)

<別解 2> 活性化すると他の免疫細胞を活性化させる。 (20 字 / 20 字)

(5) [免疫機構 X の名称] 自然免疫

[獲得免疫は食細胞を中心とした免疫機構 X よりも] 後 [に活性化する]

(6) [グラフ] (イ)

[機構の名称] 免疫記憶 (二次応答)

(7) ① アナフィラキシーショック

② (エ), (オ), (ク)

③ [仕組み]

ヘルパー T 細胞に感染し, ヘルパー T 細胞を死滅して, 獲得免疫の活性化を傷害する。 (39 字 / 40 字)

[現象の名称] 日和見 [感染]

(8)

(ア)	○	(イ)	×	(ウ)	○	(エ)	○	(オ)	×
(カ)	○								