

1. 原核細胞と真核細胞（動物細胞・植物細胞）の構造に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 原核細胞、動物細胞、植物細胞に共通な細胞構造を2つ答えなさい。
- (2) 原核細胞と植物細胞に共通な細胞構造を1つ答えなさい。
- (3) 動物細胞と植物細胞に共通で原核細胞には存在しない構造体を2つ答えなさい。
- (4) 植物細胞のみが持つ構造体を1つ答えなさい。

2. 遺伝子とその働き の 解明に以下の研究者たちが果たした役割について答えなさい。

解答はA～Gの選択肢から適切なものを選択し答えなさい。

- (1) グリフィス
- (2) エイブリー
- (3) ハーシー と チェイス
- (4) シャルガフ
- (5) ウイルキンス
- (6) ワトソン と クリック

選択肢 A：DNAがらせん構造をとることを明らかにした。

B：1953年DNA分子の二重らせん構造モデルを発表した。

C：病原性の肺炎双球菌のS型菌は炭水化物の鞘を失うと非病原性のR型菌になることを発見した。さらに、このような遺伝形質の変化を起こさせる物質がDNAであることを明らかにした。

D：非病原性の肺炎双球菌（R型菌）と、加熱し死滅させた病原性の肺炎双球菌（S型菌）を混ぜてネズミに注射すると、血液中にS型菌が増殖し肺炎を起こすことを発見した。

E：バクテリオファージを使った研究からDNAが遺伝子の本体であることを確定した。

F：様々な生物のDNAの塩基の数の割合を比較し、アデニンとチミン、グアニンとシトシンの割合はそれぞれ互いに等しいことを発見した。

G：ショウジョウバエの研究から、遺伝子が染色体上にあることを明らかにした。

3. 血液に関する以下の文の空欄に適切な語を入れて、文章を完成するとともに下の問いに答えなさい。なお、BとCおよび、JとKは解答の順序を問わない。

- (1) 血液の重さの約55%は（A）が占める。そのうち約90%は水であるがAにはタンパク質、（B）、（C）などが含まれている。タンパク質としては（D）や（E）などがあるが、その中でDはAの中では最も量の多いタンパク質である。  
血液の重さの残り約45%は、（F）、（G）、（H）などの有形成分が占めている。哺乳類のFは、（I）を運ぶ細胞として特殊化した細胞で、（J）や（K）を持たない扁平な形をしている。Fの内部には（L）と呼ばれる（M）を含んだタンパク質が大量に含まれ、その量は血液100mL当りで12～18gにも相当する。
- (2) Fが扁平な形をしていることによる利点を2つ答えなさい。
- (3) Gは血液の凝固に関係する。Gの血液凝固反応について簡潔に説明しなさい。
- (4) Hは血球の中で唯一核をもつ。この血球の働きは何か答えなさい。

4. 植生に関する以下の文の空欄に適切な語を入れて、文章を完成すると共に、以下の問いに答えなさい。

- (1) 植生の中で、個体数が多く、背丈が高く葉や枝の広がり大きい種類を（1）といい、1の生活形によって特徴づけられる植生の外観的な様相を（2）という。  
日本の中南部で、ヒトの手があまり入っていない場所には（3）と呼ばれる森林が見られる。3では、スダジイやアカガシなどの種が（4）を形成し、（5）と呼ばれる森林の最上層に葉や枝の集まりを作っている。その下にはスダジイの若木やヤブツバキ等によって（6）が、さらに（7）としてイヌビワなどが生育する。（8）と呼ばれる森林の最下層は太陽光が届きにくく背丈の低い（9）や（10）が見られる。樹高が高く発達した森林では、このような高さに応じた（11）が認められる。
- (2) 北海道南部から東北地方にかけて見られる典型的なバイオームは何という森林か、また、この森林を構成する主な植物種はなにか、2種答えなさい。
- (3) 森林の最下層に生育する植物の光合成の特徴について、簡潔に説明しなさい。