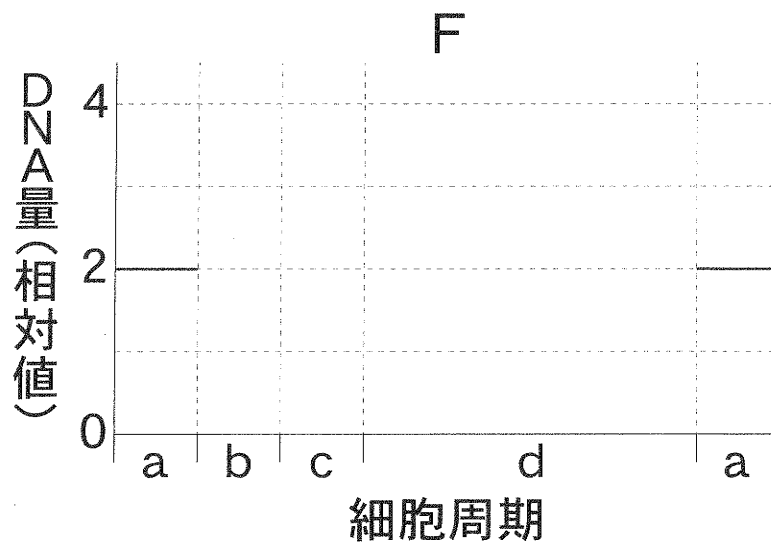
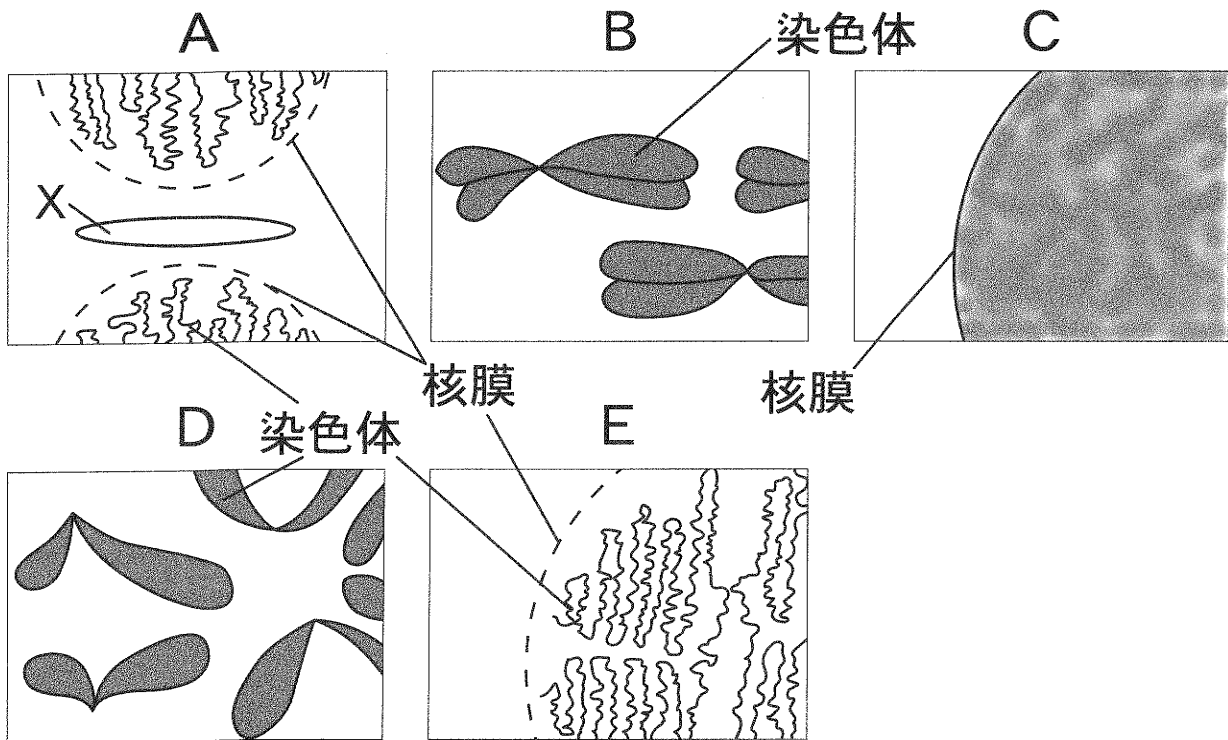


生 物 基 礎 (後期)

生物基礎

- 1 図A～Eは、ある生物の体細胞分裂で見られる細胞周期の異なる段階の細胞を、それぞれ一部拡大して模式的に示したものである。ただし、図A及びEの核膜の破線は、図Cの核膜より不明瞭で観察しにくいことを表している。また、図Fは、この生物の体細胞分裂において、細胞1個あたりのDNA量が、連続する細胞周期の各段階（a～d）でどのように変化するかを表すグラフの一部（aの段階のみ）である。なお、この生物の2組のゲノムのDNA量は、2（相対値）とする。問い（問1～問4）に答えなさい。



生物基礎

問1 図A～Eに当てはまる細胞周期の段階を次の①～⑤から選び、それぞれ記号で答えなさい。

- ① 前期 ② 中期 ③ 後期 ④ 終期 ⑤ 間期

問2 図Aに見られるXは細胞の赤道面に形成されるもので、Xが成長してできる新たな構造が仕切りとなって、母細胞を2つの娘細胞に分ける。この新たな構造のうち、細胞膜の外側にある構造を何というか、書きなさい。また、この構造をもつ生物を次の①～④からすべて選び、記号で答えなさい。

- ① ヒト ② タマネギ ③ ニワトリ ④ ニンニク

問3 図Fに関して、以下に示す(1)～(3)の問いにそれぞれ答えなさい。

- (1) 図Fのa～dに当てはまる細胞周期の段階を次の①～④から選び、それぞれ記号で答えなさい。また、間期に当てはまる細胞周期の段階を同じく次の①～④からすべて選び、記号で答えなさい。

- ① G₁期 ② G₂期 ③ M期 ④ S期

- (2) 細胞質分裂が起きるのは、図Fのa～dのいずれの段階か、記号で答えなさい。

- (3) 細胞周期の各段階と細胞1個あたりのDNA量との関係を表すグラフを、解答欄の図に書き加えて完成させなさい。

問4 この生物の細胞分裂が盛んに行われている組織の体細胞を観察したところ、細胞周期の各段階の細胞数は、次のとおりであった。このときの分裂期に当てはまる細胞の数と分裂期に要する時間をそれぞれ求めなさい。ただし、観察した体細胞の細胞周期は25時間とし、各段階に要する時間は細胞数に比例するものとする。

段 階	間期	前期	中期	後期	終期
細胞数	240個	32個	14個	5個	9個

生物基礎

2 環境問題に関する次の文を読み、問い（問1～問3）に答えなさい。

森林には、台風や山火事などでその一部が破壊されると、自ら元の状態に戻そうとする（ア）がある。破壊の規模が小さいと、森林の（ア）によって樹木の種子が成長し、やがて森林は元の状態に戻る。しかし、森林の（ア）を超えるような破壊が起きると、長い年月を経ないと元の森林の状態に戻らない。なお、破壊を受けても、土壌や種子が残っている場合はそれを引き継いで、裸地から始まる植生の移り変わりより、速く進行することがある。また、人間の活動によって起きた地球温暖化や水質汚染などの環境問題も、生態系の（ア）を超えた破壊である。

地球温暖化の主な原因は、工場や自動車、家庭から排出される（イ）であると考えられている。（イ）は、地球表面から放射される（ウ）を吸収し、再び地球表面に照射するため、これが大気中に増加すると気温が上昇する。同様の作用があるとして、大気中の（エ）やフロンなどの増加も問題になっており、こうした物質をまとめて（X）と呼んでいる。なお、（イ）の増加は、化石燃料の大量消費のほか、熱帯林の大規模な人為的破壊も主な原因と考えられている。

水質汚染のうち、生体内で（オ）されにくく、体外に排出されにくい化学物質の場合、流入した河川等の水中では低濃度であっても、栄養段階の上位の生物ほど高い濃度で体内に蓄積し、生体に深刻な影響を与えることがある。このように外部の環境よりも高い濃度で生体内に化学物質が蓄積する現象を（Y）という。こうした現象を引き起こす化学物質としては、かつて農薬として使用されていた（カ）や、絶縁体として使用されていた発がん性のある（キ）などがある。

問1 空欄（ア）～（キ）に当てはまる語を次の①～⑫から選び、それぞれ記号で答えなさい。

- | | | | | |
|-------|-------|-------------------|------------------|-------|
| ① PCB | ② メタン | ③ CO ₂ | ④ N ₂ | ⑤ 硫酸 |
| ⑥ DDT | ⑦ 合成 | ⑧ 分解 | ⑨ ホメオスタシス | ⑩ 復元力 |
| ⑪ 紫外線 | ⑫ 赤外線 | | | |

問2 空欄（X）、（Y）に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

問3 下線部に関する以下の(1)～(4)の問いにそれぞれ当てはまる最も適当なものを、の中の①～⑭から選び、記号で答えなさい。

- (1) 下線部(a)のように、物理的な外力によって生態系に変化をもたらすことを何というか。
- (2) 下線部(b)のように、土壌などを引き継いだ形で進行する植生の移り変わりを何というか。
- (3) 下線部(c)が行われる主な目的は何か。
- (4) 下線部(d)において、生産者の次の段階の者を何というか。

- | | | | |
|---------|------------|--------|--------|
| ① 一次消費者 | ② 二次消費者 | ③ 捕食者 | ④ 焼畑耕作 |
| ⑤ 砂防 | ⑥ 環境アセスメント | ⑦ 間接効果 | ⑧ 汚染 |
| ⑨ 再生 | ⑩ かく乱 | ⑪ 極相 | ⑫ 一次遷移 |
| ⑬ 二次遷移 | ⑭ SDGs | | |

生物基礎

3 免疫と病気に関する次の文を読み、問い（問1～問5）に答えなさい。

感染性の病気に一度かかると、しばらくの間はその病気にかからないか、発病しても軽症ですむことが多い。これは、最初に発病したときに増殖したB細胞やT細胞が、(ア)となって体内に保存されているからである。同じ病原体が再び体内に侵入すると、(ア)がはたらき、最初に感染したときよりも速くかつ(イ)に免疫反応を引き起こす。このときの免疫反応を(ウ)という。しかし、こうした免疫のはたらきは、加齢やストレス、疲労のほかウイルスによって低下することがある。免疫力が低下すると、健康なヒトでは発症することがない病原体に感染し発病することがある。これを(エ)感染という。

また、免疫反応が体に不利益をもたらすことがある。その1つが、病原体以外の異物に繰り返し接触した際に、免疫反応が過敏になって起きるもので、花粉などこれを引き起こす異物を(オ)という。そして、もう1つは、本来体外から侵入した異物に対しはたらく免疫反応が、自身の正常な細胞や組織に対して起き、攻撃してしまうもので、これを(カ)という。

問1 空欄(ア)～(カ)に当てはまる最も適当な語を次の①～⑩から選び、それぞれ記号で答えなさい。

- ① 日和見 ② 二次応答 ③ 自己免疫疾患 ④ 予防接種 ⑤ 強力
⑥ 一時的 ⑦ 形質細胞 ⑧ 記憶細胞 ⑨ アレルゲン ⑩ 抗体

問2 下線部(a)の細胞と同じリンパ球のなかまで、自然免疫に関わる細胞を次の①～④から1つ選び、記号で答えなさい。

- ① マクロファージ ② ナチュラルキラー細胞 ③ 好中球 ④ 樹状細胞

問3 下線部(b)によって起こる病気にエイズ（後天性免疫不全症候群）がある。このウイルスの名称を書きなさい。また、このウイルスが感染し破壊する細胞として最も適当なものを次の①～⑥から選び、記号で答えなさい。

- ① ヘルパーT細胞 ② キラーT細胞 ③ ナチュラルキラー細胞
④ 抗体産生細胞 ⑤ B細胞 ⑥ 樹状細胞

問4 下線部(c)には、じんましんや鼻炎などの症状でなく、急激な血圧低下や呼吸困難など生命に関わる重篤な症状を引き起こす場合がある。この症状を何というか、書きなさい。

問5 下線部(d)による疾患として当てはまるものを次の①～⑥から2つ選び、それぞれ記号で答えなさい。

- ① 関節リウマチ ② I型糖尿病 ③ II型糖尿病
④ はしか ⑤ 破傷風 ⑥ ジフテリア

