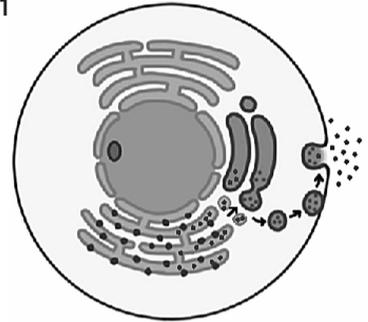


中期
(生物)

問1. 細胞内での物質の輸送に関する後の設問に答えよ。

細胞外に分泌されるタンパク質は小胞体に結合したリボソームで合成される。このリボソームが多数結合した小胞体は (ア) と呼ばれ、結合していない小胞体は (イ) と呼ばれる。合成された分泌タンパク質はへん平な袋状の膜が重なった (ウ) に運ばれる。(ウ) から分離した分泌顆粒が細胞膜に移動し、細胞膜と融合しタンパク質を分泌する。このように、分泌顆粒が細胞膜と融合して物質が分泌されることは (エ) と呼ばれ、逆に細胞膜が内側に泡のようにふくらみ細胞外の物質を取り込むことは (オ) と呼ばれる。(オ) によって細胞外に取り込まれた物質が分解される場合、小胞は (カ) と融合し、(カ) 内部の分解酵素によって分解される。

図1



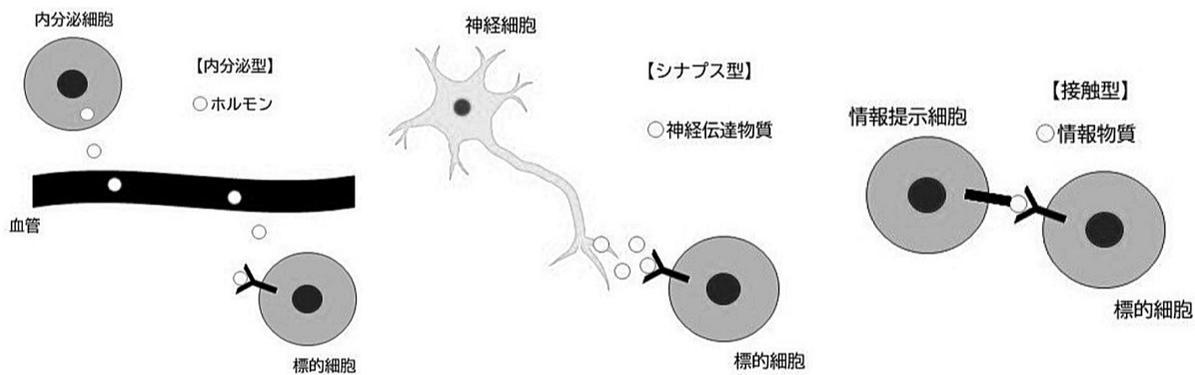
核は核膜に包まれた構造で、核膜には多数の (キ) があり (キ) を通って物質が移動する。また、核膜は小胞体の膜とつながっている。分裂酵母では核の大きさと細胞の大きさの比 (N/C比) は常に一定である。ポール・ナースらのグループは分裂酵母のN/C比が大きくなる突然変異体Aを見出した。変異体Aではすべての種類のmRNAが核内にとどまっていた。

- ① (ア～キ) を補うのに適切な語句を解答欄に記せ。
- ②突然変異体Aではタンパク質Aの活性が低くなっていた。タンパク質Aの本来のはたらきと変異体AでN/C比 (核) が大きくなった理由を推測し記せ。

問2. 生体内情報伝達に関する後の設問に答えよ。

多細胞生物では、体内環境を一定に保つため、細胞間で情報が伝達されている。たとえば、ホルモンや神経伝達物質が分泌され、標的細胞の細胞表面または細胞内に存在する (ア) に結合し情報を伝達する。その伝達様式には図2に示すように内分泌型、シナプス型、接触型の3つがある。内分泌型において放出される物質は、アミノ酸から構成される (イ) ホルモンやステロイド核を有する (ウ) ホルモンなどがあり、そのホルモンの性質や構造から情報伝達の方法も異なる。このような (ア) に結合する分子は (エ) と呼ばれる。(ア) と (エ) の結合は特異的であり、鍵と鍵穴の関係ともいわれる。

図2



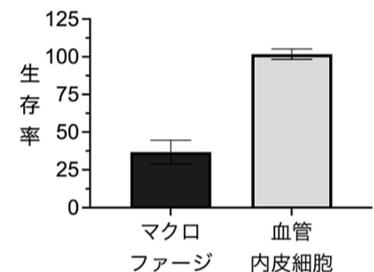
- ①文中の空欄 (ア～エ) に当てはまる適切な語句を解答欄に記せ。
- ②それぞれの伝達の様式の代表的な細胞として、内分泌型ではインスリンを分泌する細胞名を、シナプス型では骨格筋を刺激する神経細胞名を、接触型ではMHCクラスII分子を介してヘルパーT細胞へ抗原提示を行う細胞名を1つ記せ。
- ③下線部の (イ) ホルモンに対する (ア) は細胞表面の細胞膜に存在するが、(ウ) ホルモンに対する (ア) は細胞内に存在する。この理由を両ホルモンと細胞膜それぞれの構造と親水性を考慮して記せ。

問3. 生体内情報伝達に関する後の設問に答えよ。

ヒトが様々な病原体から身を守る手段である生体防御の仕組みには、(ア)的・₁化学的防御と免疫があり、免疫はさらに自然免疫と(イ)に分けることができる。そのうち自然免疫は(ウ)やマクロファージ、リンパ球の一種である(エ)などが中心としてはたらく。このうち(ウ)やマクロファージは病原体を細胞内に取り込み、排除する。これらの細胞は、₂ウイルスや細菌などの間である程度共通した構造を認識しパターン認識受容体とも呼ばれる受容体を発現している。この受容体によりウイルスや細菌を認識した細胞は、₃他の免疫細胞を活性化したり炎症反応を起こしたりするタンパク質を細胞外に分泌する。

- ①(ア～エ)を適切な語句で補え。
- ②下線部1について、このしくみではたらく分泌物質の名称とそれが分泌される部位を1つ記せ。
- ③下線部2について、受容体を記せ。またその受容体が認識するウイルスまたは細菌由来の物質を1つ記せ。
- ④下線部3の細胞外に分泌され他の細胞の活性化などを起こすタンパク質の名称を記せ。
- ⑤細胞死を起こす薬剤をリポソーム(脂質で作られた微小カプセル)内に入れて、マクロファージと血管内皮細胞の培養液中に添加すると、図3のように細胞の生存率に差が見られた。この違いが生じる理由を考えて記せ。(Zeisberger SMら2006より改変)

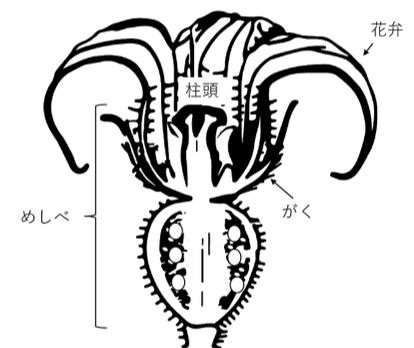
図3



問4. スイカに関する後の設問に答えよ。

- ①スイカは、果実を食用にするために栽培され、11本の染色体を2セット持つ2倍体植物である。その生物の設計図である遺伝情報の1セットのことを何というか。
- ②被子植物であるスイカの配偶子の名称を2つ記せ。
- ③成熟した花粉および胚のうに含まれる核の数を答えよ。
- ④図4はスイカの雌花である。子房と胚珠はどこになるかそれぞれ図中に示せ。
- ⑤スイカの受精は、配偶子同士が融合して胚が形成されると同時に、一方の配偶子と中央細胞が融合して胚乳が形成される重複受精である。胚(受精卵)および胚乳(受精した中央細胞)の核相を答えよ。
- ⑥スイカでは、胚乳は発達せず種子の完成までに消滅、栄養分は胚乳の代わりに子葉に蓄えられる。このような種子を何というか。
- ⑦赤いスイカと黄色いスイカの家系を掛け合わせたら、全て黄色いスイカが得られた。得られたスイカを用いて自家受粉させて100個のスイカができた場合、赤いスイカは何個できるか最も近い数字を選択せよ。
【 0、25、50、75、100 】

図4



- ⑧現在は品種改良によって改善されているが、それ以前は掛け合わせた際に、黄色いスイカより赤いスイカの方が甘くなった。色と甘みが一緒に遺伝する理由を考えて記せ。

中期
(生物)

問1.

①	ア	イ	ウ
	エ	オ	カ
	キ		
②			

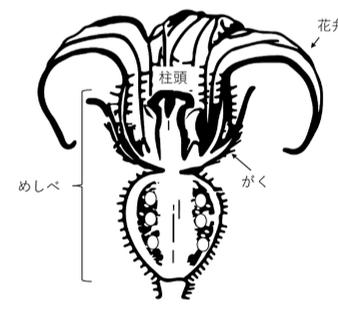
問2.

①	ア	イ	ウ
	エ		
②	内分泌型	シナプス型	接触型
③			

問3.

①	ア	イ	ウ
	エ	② 物質	部位
③	受容体	物質	④
⑤			

問4.

①		④	
②			
③	花粉 胚のう		
⑤	胚(受精卵) 胚乳(中央細胞)		
⑥			
⑦			
⑧			

受験地	受験番号	得点欄
		※

※は記入しないこと