

# 生 物

1 次の文章を読んで各問いに答えよ。(12点)

〔実験1〕

ニンジンの根の一部から組織片を無菌的に取り出し、種々の栄養分を含んだ寒天培地で培養したところ、組織片はさかんに細胞分裂して未分化の細胞塊<sup>(1)</sup>を形成した。この細胞塊をいくつかの部分に切り分けて、適切な濃度の植物ホルモン<sup>(2)</sup>を含む培地に移して培養を続けたところ、それぞれの細胞塊はいずれも胚の様な形の細胞塊になった。さらに培養を続けたところ、多数の植物体が得られた。

〔実験2〕

ニンジンのつぼみの葯<sup>めし</sup>の中から細胞を取り出し、実験1と同様に培養したところ、植物体が得られた。この植物体は開花したが、発芽能力のある種子は形成しなかった。この植物体の根から組織片を無菌的に取り出し、この組織片をコルヒチン<sup>(3)</sup>で処理した後に培養して得られた植物体<sup>(4)</sup>は、発芽能力のある種子を形成した。

問1 下線部(1)の細胞塊を何と呼ぶか。その名称を記せ。また、下線部(1)のようになる現象を何と呼ぶか。

問2 植物体へと分化することを導いた下線部(2)の植物ホルモンの名称を1つ記せ。また、その一般的な働きとして最も適切だと思われるものを下記の語群(ア)~(オ)の中から1つ選び、その記号を記入せよ。

〔語 群〕

- (ア) 気孔を閉じさせる。 (イ) 葉の老化を遅らせる。 (ウ) 長日植物の花芽形成を促進する。  
(エ) 頂芽優勢を維持する。 (オ) 離層の発達を促進する。

問3 下線部(3)の物質はどのような働きを持っているか。最も適切だと思われるものを下記の語群(ア)~(カ)の中から1つ選び、その記号を記入せよ。

〔語 群〕

- (ア) 細胞分裂を促進する。 (イ) 細胞分裂を阻害する。  
(ウ) 成長に必要な栄養分となる。 (エ) 成長を阻害する物質を取り除く。  
(オ) 細胞壁を分解する。 (カ) 細胞表面に付着した微生物を取り除き、無菌状態にする。

問4 下線部(4)の植物体の遺伝的特徴を記せ。

2 ミトコンドリアとリボソームの主な働きは、それぞれどのような実験や観察で分かるかを説明せよ。(14点)

3 次の文章を読んで各問いに答えよ。(12点)

生物は、まわりの環境からいろいろな影響を受けて生活している。環境は、光・温度・水・空気・土壌などの無機的环境と、同種または異種の生物による生物的環境とに分けられる。植生の分布を決定づける大きな要因は温度と降水量である。植物の物質代謝の速度は温度によって変化するので、植物が成長するためには、ある温度以上の環境の持続が必要である。この温度は種によって異なるので、温度の違いにより、さまざまな群系がみられる。

日本列島はアジア大陸の東方に位置し、沖縄から北海道まで南北に連なる島々からなっている。そのため、気温の地域差が著しい。日本は降水量が多いので、植生の分布に対しては、降水量は限定要因にならず、温度が最も強く影響している。温暖な地方から寒冷な地方へ移るにつれて、いろいろな群系がみられる。

琉球列島の海水と淡水の入り混じる汽水域の湿地には特殊な樹林が発達している。このような樹林はマングローブ林とよばれ、・ヤエヤマヒルギなどから構成されている。マングローブ林を構成する植物は、河口の泥がたい積した汽水域の湿地の特殊な環境に<sup>(1)</sup>適応して、ふつうの陸上植物と著しく異なった特徴をそなえている。低地から山地には、亜熱帯多雨林または照葉樹林(常緑広葉樹林)が発達している。ここでは気候が温暖なため、常緑広葉樹は、ほぼ一年中成長している。

九州から本州中部には、・カシ類・タブノキなどから構成される照葉樹林(常緑広葉樹林)、本州中部から東北地方には、・ミズナラなどから構成される夏緑樹林(落葉広葉樹林)が発達する。北海道には、・エゾマツなどから構成される針葉樹林がみられる。

日本の中部地方の山岳では、植生の垂直分布がみられる。標高 500mまでの低地帯には、照葉樹林(常緑広葉樹林)が発達し、約 1500mまでの山地帯には、が続き、さらに約 2500mまでの亜高山帯には、オオシラビソ(アオモリトドマツ)やシラビソなどからなる針葉樹林が発達している。標高 2500m付近より上には、森林はみられず、この標高を森林限界という。森林限界より上の高山帯には、・キバナシャクナゲなどの低木や高山草原のいわゆる「お花畑」が出現する。

問 1 上の文章中の空欄 1～6 に、最も適切だと思われる語句を(ア)～(ツ)の中から 1 つ選び、その記号を記入せよ。

[語 群]

- |                  |                  |                    |
|------------------|------------------|--------------------|
| (ア) 夏緑樹林(落葉広葉樹林) | (イ) 照葉樹林(常緑広葉樹林) | (ウ) 亜熱帯多雨林         |
| (エ) 針葉樹林         | (オ) ハイマツ         | (カ) トドマツ           |
| (キ) リュウキュウマツ     | (ク) アカマツ         | (ケ) ブ ナ            |
| (コ) ソメイヨシノ       | (サ) スダジイ(イタジイ)   | (シ) カンヒザクラ(ヒカンザクラ) |
| (ス) ガジュマル        | (セ) ソテツ          | (ツ) メヒルギ           |

問 2 下線部(1)について、マングローブ林を構成する植物の特徴のうち 2 つを、環境要因と関連づけて説明せよ。

4 次の文章を読んで各問いに答えよ。(12点)

ある動物Xの体表には赤い斑紋<sup>はんもん</sup>があり、この斑紋形成には連鎖した2つの遺伝子AとBが関係している。遺伝子Aからは酵素Aが、遺伝子Bからは酵素Bが作られる。酵素Aは餌に含まれている物質Pから物質Qを合成し、さらに酵素Bは物質Qから赤い色素を合成している。また、遺伝子Aに対して劣性の対立遺伝子aが、遺伝子Bに対して劣性の対立遺伝子bが存在し、これら劣性の遺伝子からつくられるそれぞれの酵素は活性を持っていない。

問1 AABBの個体とaabbの個体をかけ合わせて得られたAaBbの個体を検定交雑にかけた。この検定交雑で生まれた個体を物質Qを含まない餌で育てると、体表に斑紋がある個体とない個体の比は7:9になった。この場合、組替え価は何%と考えられるか。小数点第1位を四捨五入して答えよ。

問2 問1の検定交雑で生まれた個体を、物質Qを添加した餌で飼育した。はじめ斑紋のなかった個体のうち、何%の個体が斑紋を持つようになると考えられるか。小数点第1位を四捨五入して答えよ。

問3 AAbbの個体とaaBBの個体をかけ合わせて得られたAaBbの個体を検定交雑にかけた。組替え価が問1と同じであれば、物質Qを含まない餌で育てた場合、体表に斑紋がある個体とない個体の比はいくらになるか答えよ。

問4 遺伝子型がaaBBである胞胚期の胚に、遺伝子Aの導入を試みたが、この胚が成体になっても体表に斑紋は現れなかった。この個体と遺伝子型がaabbの個体とを交配すると、生まれた子供の中には体表に斑紋を持つものがあつた。遺伝子を導入した個体には斑紋がないのに、その子供には斑紋を持つものがあるのはなぜか。その理由を説明せよ。