

I

問1 アーカドヘリン      イーデスモソーム      ウーインテグリン

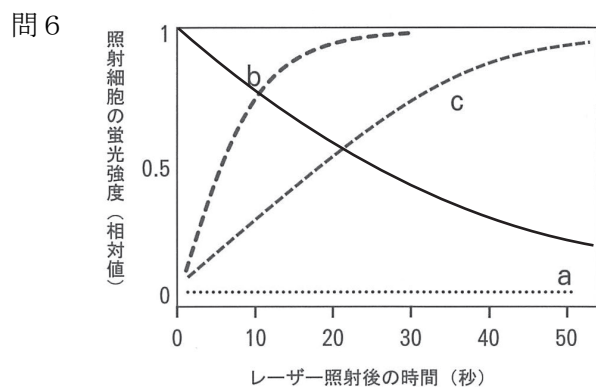
問2-1 ネンジュモは原核生物で、光合成や窒素固定を行う独立栄養生物である。これに対し、キクラゲは真核生物で、従属栄養生物である。

問2-2 (a)-⑤      (b)-①      (c)-③

問3 水を分解して酸素を発生させる光化学系Ⅱを欠くことで異型細胞での酸素発生を抑え、ニトロゲナーゼの周囲を嫌氣的に保つことにより失活を防ぐ。その結果、効率的な窒素固定が可能となる。

問4 アンモニア (アンモニウムイオン)

問5 栄養細胞どうしおよび栄養細胞と異型細胞の間では、微細管を介した物質交換が行われている。図3で、bの方がcよりも早く蛍光強度が回復した原因として、栄養細胞間により微細管数が多いこと、また、異型細胞の体積がより大きく蛍光強度の回復に時間がかかること、またはその両方の可能性が推定される。



問7 ギャップ結合

問8 概日リズム (サーカディアンリズム)

問9 このタイプのユレモには細胞間の微細管構造が存在せず、細胞間の物質交換が行われていないから。

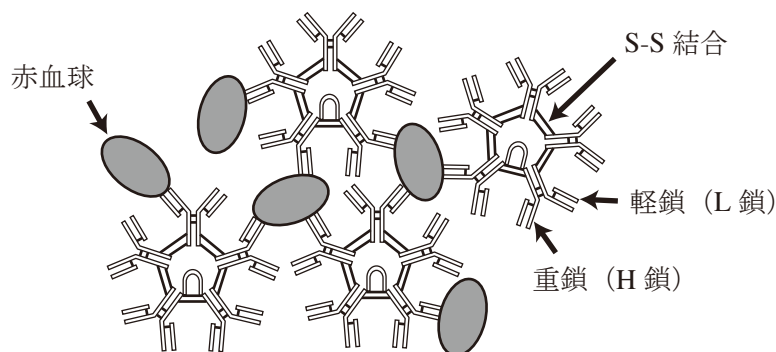
問10 (1)-(d)      (2)-(f)

## II

問1 アー樹状細胞          イーリンパ節          ウーMHC (クラスII)  
        エーヘルパーT細胞          オー形質細胞

問2 利根川 進

問3 IgM が赤血球上の抗原 A と結合し、赤血球間を架橋している。



問4 4か所に塩基置換があるため、A型遺伝子では【アルギニン・グリシン・ロイシン・グリシン】をコードするが、B型産物では【グリシン・セリン・メチオニン・アラニン】に変化している。アミノ酸の変化により、糖転移酵素の活性部位の立体構造や電荷または極性が異なるようになり、基質としてGalNAcとGalのどちらにより高い親和性を示すかが変化した。

問5 1塩基の欠失によりフレームシフトが生じ、118番目のコドンに終止コドンが生じた。その結果、H型タンパク質はA型タンパク質やB型タンパク質より短くなり、酵素としての構造が維持できなくなった。

問6 高い

問7-1 A型タンパク質に対してGalNAcを基質とすると、Galを基質とした場合よりもH型糖鎖との親和性が高く( $K_B$ が小)、酵素1分子あたりの反応速度(kcat)も圧倒的に高い。これは、A型タンパク質がGalNAcを効率的にH型糖鎖に結合させることを示す。

問7-2 B型タンパク質に対してGalを基質とすると、GalNAcを基質とした場合よりも $K_A$ と $K_B$ が圧倒的に小さく、kcatも圧倒的に高い。これは、B型タンパク質がGalを効率的にH型糖鎖に結合させることを示す。

### Ⅲ

- 問1 アー細胞壁          イーアクチン          ウーATP (アデノシン三リン酸)  
        エー小胞体
- 問2 ③
- 問3 ②・⑤
- 問4 モータータンパク質
- 問5 アクチンの重合を阻害する一方で、脱重合は維持されるため、徐々にアクチンフィラメントが短縮していき、やがてほぼ消滅する。その結果、ミオシンがアクチンフィラメント上を移動できなくなり、原形質流動が停止する。
- 問6 遺伝子を導入した植物が本来持つミオシンの影響を除き、遺伝子導入の結果得られた外来ミオシンの効果を評価するため。
- 問7 1葉あたりの細胞数および葉の総数はほぼ一定だが、運動速度の大きなミオシンが発現するほど、葉の細胞の長さが長くなり、細胞の面積も大きくなる。その結果、葉面積が増大し、受容する光エネルギー量が多くなり、総生産量や成長量が高まる。
- 問8 シャジクモに比べて細胞サイズを小さくすることで、細胞内の物質輸送にかかる時間を短縮した。また、細胞サイズを小さくすることで浮力がない陸上において維管束や機械組織などを発達させ、茎や根を肥大させつつ植物体を大型化することが可能になった。