

令和 5年度 前期日程

「生物（農学部生物資源科学科、森林科学科）」

☆解答例

第1問

問1

1. mRNA (伝令 RNA)
2. リボソーム
3. rRNA (リボソーム RNA)
4. tRNA (転移 RNA、運搬 RNA)
5. スプライシング
6. 遺伝的変異
7. 遺伝子プール
8. 自然選択(適者生存)
9. 遺伝的浮動

問2

糖 DNA はデオキシリボースであるが、RNA ではリボースである。

塩基 DNA ではアデニン、チミン、グアニン、シトシンを用いるが、RNA ではチミンの代わりにウラシルを用いる。

問3

P1 タンパク質 欠失前と変化しない。

P2 タンパク質 欠失より前のアミノ酸配列は変化せず、タンパク質全体の長さが短くなる。

P3 タンパク質 翻訳されなくなる。(発現しない。)

問4 AAAGTTCAATCATTC

問5 以下のうちからひとつ

- ・対立遺伝子が生存に対し有利不利を与えず自然選択がはたらかないこと
- ・交配がランダムに起こること
- ・集団へ新たな対立遺伝子が持ち込まれないこと
- ・突然変異が起きないこと

問6 $AA:Aa:aa = r^2:2rs:s^2$

問7 遺伝子型の割合 $BB:Bb:bb = 3:2:3$

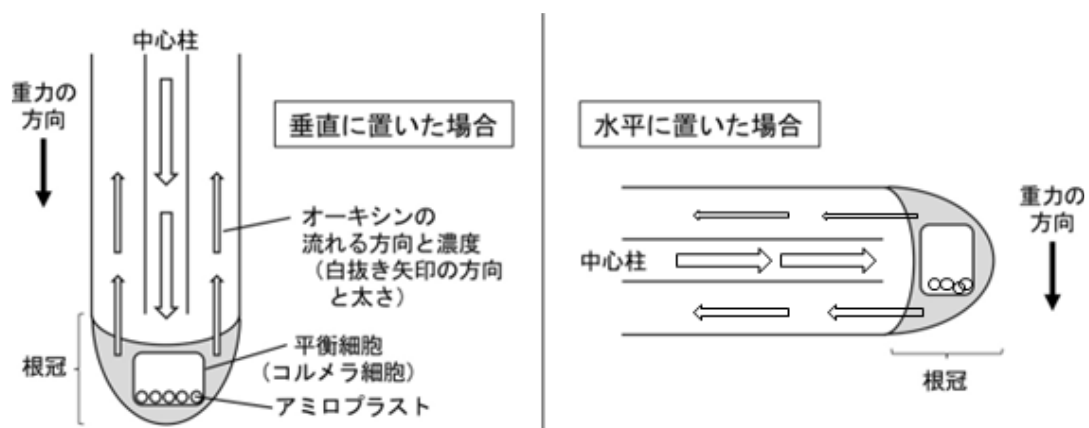
遺伝子頻度 $B:b = 1:1$

第2問

問1 細胞を保護し形を保持する役割を持つ。

問2 オーキシンが作用することで、細胞壁のセルロース繊維間をつないでいる構成成分間の結合が切断され、その結果、細胞壁がゆるみ、膨圧が減少して吸水が起き、細胞が伸長する。

問3 根冠に存在する平衡細胞中のアミロプラストが重力の方向に沈降すると重力が感知され、感知された重力の方向にオーキシンを排出する輸送タンパク質の分布が変化し、根の下側でオーキシン濃度が濃くなり屈性が生じる。



問4 屈性により植物の茎や葉を上へ、そして光の方向へ向かわせ、根は地下深くに向かわせる。この変化により光合成を行う葉の役割や、植物体を支え、土壌から水や無機養分を吸収する根の役割のどちらも向上させる。

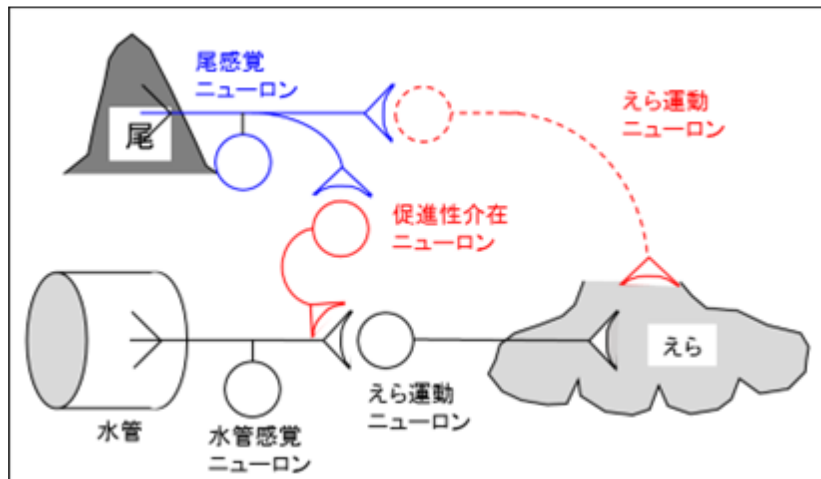
第3問

問1 1. 生得 2. 学習／習得的行動 3. 刷り込み／刷込み／インプリンティング 4. シナプス 5. 慣れ

問2 イヌは食物を与えられると唾液量が無条件に増加するが、ベルの音を聞かせてもこのような現象は起こらない。しかしベルの音と同時に食物を与えることを繰り返すと、ベルの音だけで唾液量が増加するようになる。

問3 水管に刺激を与えると、水管感覚ニューロンの神経終末の電位依存性 Ca^{2+} チャンネルが開く。その結果、シナプス小胞内の神経伝達物質が放出され、えら運動ニューロンを刺激し、えら引っ込め反射が起こる。

問4



備考：尾感覚ニューロンが投射するえら運動ニューロンはなくてもよい（赤点線で示すもの）。尾感覚ニューロンが投射するえら運動ニューロンは、すでに図示されている。水管感覚ニューロンが投射するものでもよい。

問5 例1) 尾からの感覚神経は、促進性介在神経介して、えら運動ニューロンに投射する水管感覚ニューロンの神経終末に作用する。これにより、再び水管からの刺激が尾の運動ニューロンに伝わるようになる。

例2) 尾への刺激は尾の感覚神経を介し、促進性介在神経終末からセロトニンを放出させる。その結果、慣れにより減少していた水管感覚ニューロン終末内の神経伝達物質が増加し、えら引っ込め反射が再び起こる。