2018年度　第１回東大模試　生物　採点基準

第１問

【解答例】　　【配点】20点

Ⅰ

A　1－体　　2－肺　　3－恒常性(ホメオスタシス)　　２点(完答)

B　(2)・(5)　　２点(完答)

C　(3)　　１点

D　毛細血管は総断面積が大きく表面積が大きいので，多くの細胞と物質交換を行うことができ，血流速度が小さくなるので，物質交換を行う時間を十分確保できる。　　２点

E(あ)　毛細血管の動脈側の浸透圧は，血管内の方が組織液よりも25−5=20 mmHg高いが，血圧が30 mmHgであるので，30−20=10 mmHgの圧力で血管から組織に水が押し出される。毛細血管の静脈側の浸透圧は，血管内の方が組織液よりも30−5=25 mmHg高いが，血圧が18 mmHgであるので，25−18=7 mmHgの圧力で組織から血管内に水が引き込まれる。　　３点

(い)　リンパ管　　１点

F(あ)　(2)・(4)　　１点(完答)

(い)　血しょう中のアルブミン濃度の低下によって血しょう浸透圧が低下し，毛細血管の静脈側において組織液からの水の取り込みが起こりにくくなるため。　　２点

Ⅱ

G　①－(3)　　②－(1)　　③－(4)　　④－(1)　　３点(完答)

H　(あ)　(2)　　１点

(い)　高血圧のヒトは動脈圧が高く，左心室内圧が動脈圧よりも高くなければ血液を動脈に送り出せないため。　　２点

【採点基準】

D　次の２つの内容が正解で２点。片方だけでは１点。

「毛細血管は表面積が大きいので，多くの細胞と物質交換を行うことができる。」

「血流速度が小さくなるので，物質交換を行う時間を十分確保できる。」

E(あ)　次の２つの内容が正解で３点。片方だけでは１点。

「毛細血管の動脈側の浸透圧は，血管内の方が組織液よりも 20 mmHg 高いが，血圧が 30mmHg であるので，10mmHg の圧力で血管から組織に水が押し出される」

「毛細血管の静脈側の浸透圧は，血管内の方が組織液よりも 25 mmHg 高いが，血圧が 18mmHg であるので, 7mmHg の圧力で組織から血管内に水が引き込まれる」

F(い)　「血しょう中のアルブミン濃度の低下によって血しょう浸透圧が低下する」の内容で１点。

「毛細血管の静脈側において組織液からの水の取り込みが起こりにくくなる」の内容で１点。

H(い)　「高血圧のヒトは動脈圧が高い」「左心室内圧が動脈圧よりも高くなければ血液を動脈に送り出せない」の２つの内容で２点。片方だけでは不可。

第２問

【解答例】　　【配点】20点

Ⅰ

A　1－光リン酸化　　2－カルビン・ベンソン　　１点(１，２完答)

　3－5　　4－3　　１点(３，４完答)

B(あ)　説－細胞内共生説(共生説)　　１点×２

　原核生物－シアノバクテリア

(い)　葉緑体は独自の DNA をもつこと。　　１点

C(あ)　チラコイド内腔の方が外液よりも H^+濃度が高く，チラコイド内腔の H^+がチラコイド膜上の ATP 合成酵素を介して外液に移動するため。　　２点

(い)　5－4　　6－8　　２点(完答)

D　ストロマで NADPH の酸化が進行しないので $NADP^+$が不足する。この結果，チラコイドにおける電子伝達ができなくなり，水の分解が起こらなくなるため。　　２点

Ⅱ

E(あ)　４個　　２点

(い)　８個　　２点

F　27%　　１点

G　(4)　　１点

H　680nm–(1)，700nm–(3)・(4)　　３点(完答)

【採点基準】

C(あ)　「チラコイド内腔の方が外液よりも H^+濃度が高い」の内容で１点。

「チラコイド内腔の H^+がチラコイド膜上の ATP 合成酵素を介して外液に移動する。」の内容で１点。

D　「ストロマで NADPH の酸化が進行しないので $NADP^+$が不足する」の内容で１点。

「チラコイドにおける電子伝達ができなくなり，水の分解が起こらなくなる」の内容で１点。

第３問

Ⅰ

【解答例】　　【配点】20点

A　1－RNA　　2－逆転写　　3－DNA　　２点(完答)

B　(3)・(4)・(5)　　２点(完答)

C　黄色の個体では，IAP のメチル化の割合が低くプロモーターとしてはたらくので，A 遺伝子が恒常的に発現している。アグーチの個体では, IAP のメチル化の割合が高くプロモーターとしてはたらかず，本来の A 遺伝子のプロモーターがはたらくので，A 遺伝子が周期的に発現している。　　３点

D(あ)　4－しない　　5－する　　6－母　　２点(完答)

(い)　aa の黒色の雌の子宮に受精卵を移植しても, 生まれる子の毛色の割合はもとの Aa の黄色の雌の子の場合とほぼ変わらず，aa の黒色の雌の影響を受けないので，支持しないと考えられる。　　２点

Ⅱ

E　白色：スポット＝3：1　　１点

F　(2)・(5)　　２点(完答)

G　実験 6 で正常な野生型 KIT 遺伝子と壊れた変異型 KIT 遺伝子をヘテロ接合でもつマウスは，KIT タンパク質が減少し，かつ四肢と尾の先端が白くなることから，白色やスポットの個体における FERV1 の挿入は，KIT タンパク質の合成量を減らしていると考えられる。　　３点

H(あ)　ソックス：野生型＝2：1　　２点

(い)　(2)　　１点

【採点基準】

C　次の２つの内容が正解で３点。片方だけでは１点。

「黄色の個体では，IAP のメチル化の割合が低くプロモーターとしてはたらくので，A 遺伝子が恒常的に発現している。」

「アグーチの個体では, IAP のメチル化の割合が高くプロモーターとしてはたらかず，本来の A 遺伝子のプロモーターがはたらくので, A 遺伝子が周期的に発現している。」

D(い)　「支持しない」の内容が正解のときのみ，以下を採点対象とする。

「aa の黒色の雌の子宮に受精卵を移植しても，生まれる子の毛色の割合はもとの Aa の黄色の雌の子の場合とほぼ変わらない」の内容で２点。

G　次の理由と結論の両方正解で３点。片方だけでは１点。

理由：「実験 6 で正常な野生型 KIT 遺伝子と壊れた変異型 KIT 遺伝子をヘテロ接合でもつマウスは，KIT タンパク質が減少し，かつ四肢と尾の先端が白くなる」

結論：「白色やスポットの個体における FERV1 の挿入は，KIT タンパク質の合成量を減らしている」