問題Ⅰ（配点 25 点）

設問(1)：(1 点×2＝2 点)

(ｱ)：アフリカ

(ｲ)：アウストラロピテクス

・選択問題のため上記以外は不可。

設問(2)：(完全解答 2 点)

a)：×　b)：×　c)：×　d)：×　e)：○

設問(3)：(4 点)　指定用語：原核生物，真核生物，シアノバクテリア，好気性細菌

真核生物の細胞小器官であるミトコンドリアと葉緑体は，それぞれ原核生物である好気性細菌とシアノバクテリアがほかの細胞に取り込まれて細胞内共生することによって生じた。

・「ミトコンドリアと葉緑体は真核生物の細胞小器官である」という内容で 1 点。

・「好気性細菌とシアノバクテリアは原核生物である」という内容で 1 点。

・「ミトコンドリアは好気性細菌が別の細胞内に共生(細胞内共生)してできた」という内容で 1 点。

・「葉緑体はシアノバクテリアが別の細胞内に共生(細胞内共生)してできた」という内容で 1 点。

・指定用語がない場合，1 つにつき－1 点。

設問(4)：(1 点×3＝3 点)

(ｳ)：分子進化

(ｴ)：分子時計(「進化時計」でも可)

(ｵ)：$\frac{a}{2}$ (「0.5a」でも可)

設問(5)：(①～⑤：完全解答 1 点，(a)～(c)：1 点×3＝3 点)

①：オランウータン

②・③：ボノボ・チンパンジー (順不同)

④：ヒト

⑤：ゴリラ

(a)：1104

(b)：331

(c)：129

設問(6)：(2 点)

758 万年前(「7580000 年前」でも可)

・「万年前」がない場合は－1 点。

設問(7)：((ｶ)・(ｷ)：完全解答 1 点，(ｸ)・(ｹ)：完全解答 1 点)

(ｶ)：3　(ｷ)：11　(ｸ)：9　(ｹ)：42

設問(8)：(6 点)　指定用語：自然選択，中立

①翻訳される領域であるエキソンに生じた変異の多くは，生存に不利となり自然選択によって排除されやすい。一方，②翻訳されない領域であるイントロンに生じた変異の多くは，自然選択に対して中立なので排除されず蓄積されやすい。したがって，③塩基置換数が少ない領域 A がエキソンである。

・下線部①～③：各 2 点

・下線部①：「エキソンは翻訳される(mRNA に残る，タンパク質の情報をもつ)領域である」という内容で 1 点，「エキソンに生じた変異は自然選択で排除されやすい」という内容で 1 点。

・下線部②：「イントロンは翻訳されない(mRNA に残らない，取り除かれる，タンパク質の情報をもたない)領域である」という内容で 1 点，「イントロンに生じた変異は(自然選択に対して)中立なので排除されにくい(蓄積しやすい)」という内容で 1 点。

・下線部③：「領域 A は(領域 B よりも)塩基置換数が少ない」という内容で 1 点，「領域 A がエキソンである」という内容で 1 点。

・指定用語がない場合，1 つにつき－1 点。

問題Ⅱ（配点 25 点）

設問(1)：(1 点×6＝6 点)

(ｱ)：チャネル

(ｲ)：アクアポリン(「水チャネル」でも可)

(ｳ)：受動

(ｴ)：能動

(ｵ)：ポンプ

(ｶ)：カリウム

設問(2)：(1 点×2＝2 点)

a)，b)

設問(3)：(6 点)　指定用語：ポリペプチド，ゴルジ体，粗面小胞体，細胞膜，小胞

①ポリペプチドは粗面小胞体に取り込まれた後に②小胞に包まれて③ゴルジ体に輸送され，④ゴルジ体から分離した小胞によって⑤細胞膜へ移動し，⑥小胞と細胞膜が融合することで細胞外に分泌される。

・下線部①～⑥：各 1 点

・下線部①：「(リボソームで合成された)ポリペプチドは粗面小胞体に取り込まれる」という内容が書けていれば可。

・下線部②：「ポリペプチドは小胞に包まれる」，「粗面小胞体の一部がポリペプチドを包んだ小胞として分離する」等の内容が書けていれば可。

・下線部③：「(小胞は)粗面小胞体からゴルジ体に輸送される(運ばれる，移動する)」という内容が書けていれば可。

・下線部④：「ゴルジ体から小胞が分離する」，「(ポリペプチドは)小胞に包まれる」という内容が書けていれば可。

・下線部⑤：「(小胞は)ゴルジ体から細胞膜へ移動する」という内容が書けていれば可。

・下線部⑥：「小胞と細胞膜が融合してポリペプチド(タンパク質)が分泌される」という内容が書けていれば可。

・指定用語がない場合，1 つにつき－1 点。

設問(4)：(3 点)

①患者 X では，細胞内に取り込まれる LDL の量が少ないため，②細胞内で遊離するコレステロールが少なくなり，③酵素 H のはたらきの抑制が十分に起こらないから。

・下線部①～③：各 1 点

・下線部①：「患者 X では細胞内に取り込まれる LDL の量が(健康な人よりも)少ない」，「患者 X では細胞内に LDL が取り込まれにくい」，「患者 X では細胞内への LDL の取り込みが抑制されている」等の内容が書けていれば可。

・下線部②：「患者 X では(健康な人よりも)細胞内で遊離するコレステロールが少ない」という内容が書けていれば可。

・下線部③：「患者 X では酵素 H のはたらきが(十分に)抑制されない」,「患者 X では酵素 H によるコレステロールの合成の促進が抑制(阻害)されない」等の内容が書けていれば可。

設問(5)：(1 点×2＝2 点)
(父親)：d)　　(母親)：b)

設問(6)：(6 点)
①患者 Y は，LDL 受容体の変異遺伝子を両親から受け継いでおり，②父親由来の変異遺伝子から合成された LDL 受容体は被覆ピット上に移動できず，母親由来の変異遺伝子から合成された LDL 受容体は LDL と結合できないため，③血中 LDL を細胞内にほとんど取り込むことができないから。
・下線部①～③：各 2 点
・下線部①：「患者 Y は両親(父親と母親それぞれ)から変異遺伝子を受け継いでいる」という内容が書けていれば可。
・下線部②：「父親から受け継いだ変異遺伝子から合成された LDL 受容体は被覆ピット上に移動できない」という内容で 1 点,「母親から受け継いだ変異遺伝子から合成された LDL 受容体は LDL を受容できない」という内容で 1 点。
・下線部③：「(患者 Y は)血中 LDL を細胞内にほとんど取り込めない」という内容が書けていれば可。

問題Ⅲ（配点 25 点）

設問(1)：(1 点×2＝2 点)
(ｱ)：光周性
(ｲ)：フロリゲン(「花成ホルモン」でも可)

設問(2)：((ｳ)・(ｴ)・(ｵ)：完全解答 2 点，(ｶ)・(ｷ)：1 点×2＝2 点)
(ｳ)：中性　(ｴ)：長日　(ｵ)：短日
(ｶ)：8　(ｷ)：B

設問(3)：(1 点)
フィトクロム

設問(4)：(2 点×2＝4 点)
b)，f)

設問(5)：(2 点)
長日条件下(「長日条件下で栽培した場合」でも可)
・「長日」,「長日条件」は 1 点。

設問(6)：(2 点)
a)

設問(7)：(2 点×2＝4 点)
野生型：d)　G 遺伝子機能欠損変異体：a)

設問(8)：(6 点)　指定用語：赤色光，青色光，Hd3a 遺伝子，E 遺伝子産物，G 遺伝子産物
①短日条件下では，明期開始時に赤色光の作用で生じる G 遺伝子産物の量が少ないので，②E 遺伝子の発現が抑制されず，③青色光の作用で生じた E 遺伝子産物により Hd3a 遺伝子の発現が促進されて花芽形成が促進される。
・下線部①～③：各 2 点
・下線部①：「短日条件下では，明期開始時に生じる G 遺伝子産物の量が少ない」という内容で 1 点,「G 遺伝子産物は赤色光の作用で生じる(赤色光で合成が促進される)」という内容で 1 点。
・下線部②：「短日条件下では(G 遺伝子産物によって)E 遺伝子の発現が抑制されない」,「短日条件下では G 遺伝子産物による E 遺伝子の発現の抑制が起こらない」等の内容が書けていれば可。
・下線部③：「E 遺伝子産物によって Hd3a 遺伝子の発現が促進される」という内容で 1 点,「E 遺伝子産物は青色光の作用で生じる(青色光で合成が促進される)」という内容で 1 点。
・指定用語がない場合，1 つにつき－1 点。

問題Ⅳ（配点 25 点）

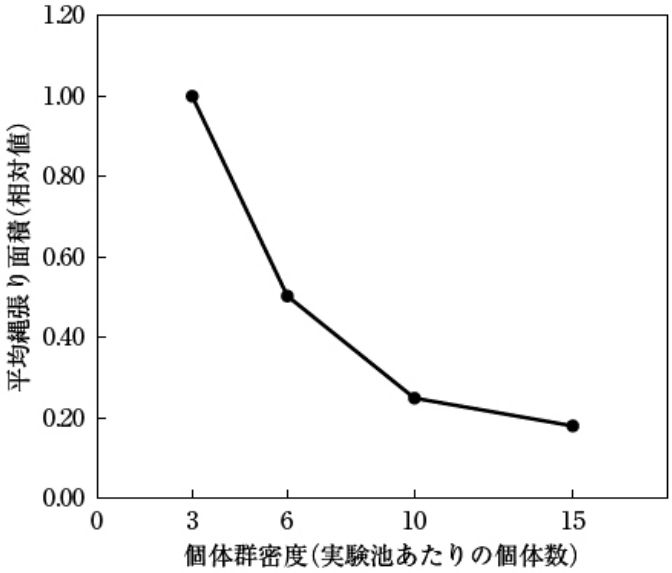
設問(1)：(1 点)
(ア)：競争

設問(2)：(記号：1 点　理由：2 点)
(記号)：(b)

(理由)　※記号が誤っている場合，理由は採点対象としない(0 点)。
①縄張りから得られる利益と縄張り維持の労力との差が②最大だから。
・下線部①・②：各 1 点
・下線部①：「利益から労力(コスト)を引いたエネルギー」等でも可。
・下線部②：「最も大きくなる」という内容が書けていれば可。

設問(3)：(2 点)
縄張りアユが縄張りに侵入した他個体を攻撃する習性。
・「縄張りアユが，縄張りに侵入する他のアユを追い払う習性」等でも可。

設問(4)：(4 点)



・個体群密度 3，6，10，15 のそれぞれで正しい位置に黒丸(●)かかけていれば 2 点。
・4 つの黒丸(●)の位置を直線で結んで折れ線グラフにできていれば 2 点。

設問(5)：(記号：1 点　利点：2 点)
(記号)：a)

(利点)　※記号が誤っている場合，利点は採点対象としない(0 点)。
①初期体重が重い個体はからだが大きく，②縄張りの獲得をめぐって他個体と直接争うような競争に強い。

・下線部①・②：各 1 点
・下線部②：「(縄張り形成時において)他個体との競争(闘争)に強い」という内容が書けていれば可。

設問(6)：(4 点)

①縄張りアユは縄張り内の食物を独占でき，群れアユよりも得られる食物が多いため，②縄張りアユの方が平均成長速度は大きくなる。

・下線部①・②：各 2 点
・下線部①：「縄張りアユは縄張り内の食物を独占(確保)できる」という内容で 1 点，「縄張りアユは群れアユよりも得られる食物が多い」という内容で 1 点。
・下線部②：「縄張りアユは群れアユよりも平均成長速度が大きい」という内容が書けていれば可。

設問(7)：(8 点)　指定用語：個体群密度，利益，労力

①実験池 A では個体群密度が低いため縄張りの面積が大きくなり，縄張り維持の労力が大きくなる。②実験池 D では個体群密度が高いため縄張りの面積が小さくなり，得られる利益が小さくなる。このため，③利益と労力の差は実験池 B の方が大きくなるから。

・下線部①・②：各 3 点，下線部③：2 点
・下線部①：「実験池 A では個体群密度が低い」という内容で 1 点，「実験池 A では縄張りの面積が大きい」という内容で 1 点，「実験池 A では縄張り維持の労力が大きい」という内容で 1 点。
・下線部②：「実験池 D では個体群密度が高い」という内容で 1 点，「実験池 D では縄張りの面積が小さい」という内容で 1 点，「実験池 D では縄張りから得られる利益が小さい」という内容で 1 点。
・下線部③：「利益と労力の差は，実験池 B の方が(実験池 A や実験池 D よりも)大きくなる」という内容が書けていれば可。
・指定用語がない場合，1 つにつき－1 点。