

令和7年度

富山大学医学部医学科  
学士入学（第2年次編入学）  
第1次選抜試験

総合試験

【注意事項】

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
- 2 この問題冊子には、表紙を除いて問題用紙は23枚、解答用紙は4枚、下書用紙は4枚あります。試験開始の合図があってから確認してください。なお、文字等の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れがあった場合には、監督者に申し出てください。
- 3 試験開始後に、解答用紙の指定欄に受験番号を記入してください。
- 4 解答は、すべて解答用紙の所定の欄に横書で記入してください。解答用紙の所定の欄以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
- 5 字数制限のある記述問題は、原則として和文で解答してください。ただし、本文中で使用されている固有名詞（物質名や人名）および略号は、そのまま英数字を用い、解答欄のマスに一文字ずつ記入してください。
- 6 解答用紙以外は、試験終了後、持ち帰ってください。

[1] 次の英文①～③を読んで、問に答えよ。アスタリスク\*でマークされた専門用語は英文①～③末のそれぞれの【注①】～【注③】の項を参照せよ。

この部分に記載されている文章については著作権法上の問題から公表することができませんのでご了承願います。Please note that the text in this section cannot be published due to copyright laws.

(出典：Thompson & Thompson. Genetics In Medicine, Eighth Edition. Chapter 7  
Patterns of Single-Gene Inheritance より一部抜粋，改変および追記)

この部分に記載されている文章については著作権法上の問題から公表することができませんのでご了承ください。Please note that the text in this section cannot be published due to copyright laws.

【注①】 専門用語

seizures : 発作 ; arrhythmias : 不整脈 ; cardiomyopathy : 心筋症 ; diabetes mellitus : 糖尿病 ; gastrointestinal : 胃腸の ; zygote : 受精卵 ; daughter cells : 娘細胞 ; replicative segregation : 複製分離

この部分に記載されている文章については著作権法上の問題から公表することができませんのでご了承願います。 Please note that the text in this section cannot be published due to copyright laws.

(出典 : Baszyńska-Wilk M, et al. *Pediatr. Endocrinol. Diabetes. Metab.* 2021;27:213-218.より抜粋, 一部改変)

この部分に記載されている文章については著作権法上の問題から公表することができませんのでご了承願います。 Please note that the text in this section cannot be published due to copyright laws.

【注②】 専門用語

endocrine : 内分泌 ; encephalomyopathy : 脳筋症 ; lactic acidosis : 乳酸アシドーシス ; stroke-like episodes : 脳卒中様発作 ; gestation : 妊娠期間 ; Caucasian : 白人 ; palpebral fissures : 眼瞼裂 ; hypotonia : 筋緊張低下 ; pyruvate acid : ピルビン酸

この部分に記載されている文章については著作権法上の問題から公表することができませんのでご了承願います。 Please note that the text in this section cannot be published due to copyright laws.

(出典 : Khrapko K. Nat. Genet. 2011 ; 43:726-727.より抜粋, 一部改変)

【注③】 専門用語

somatic : 体細胞の ; HIV : ヒト免疫不全ウイルス ; nucleoside reverse transcriptase inhibitors : 核酸系逆転写酵素阻害剤 ; mtDNA polymerase : ミトコンドリア DNA 合成酵素 ; *de novo* : 新規の ; mitosis : 有糸分裂

英文①～③について、以下の問に答えよ。

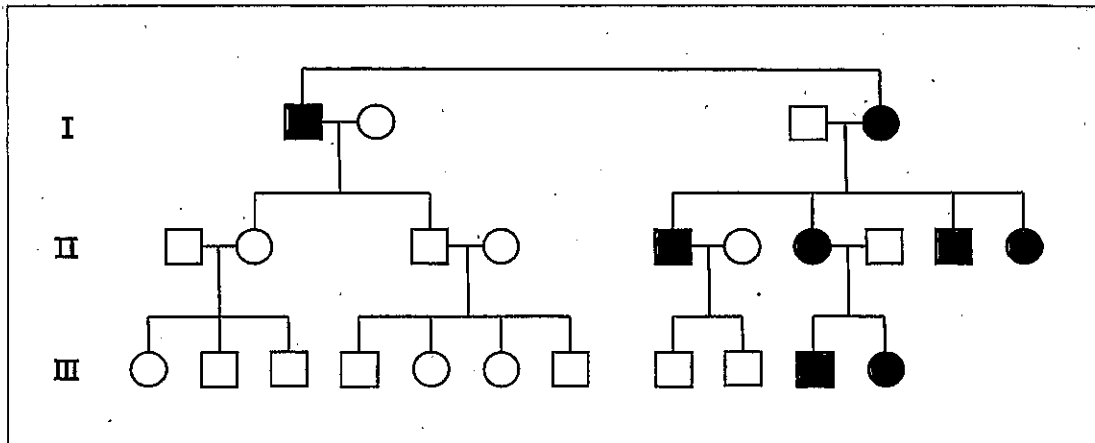
ただし、英文中に必ずしも答えが書かれているわけではない。

<英文①>

問1 Mitochondria の機能とは何か。下線部 (a) の理由も含め、120 字程度で説明せよ。

問2 ミトコンドリア病は様々な遺伝形式を示すが、下記の家系図について、最も可能性の高い遺伝形式は何か。以下の A～F のうち1つ選べ。

- A. 常染色体顕性 (優性) 遺伝
- B. 常染色体潜性 (劣性) 遺伝
- C. X 連鎖顕性遺伝
- D. X 連鎖潜性遺伝
- E. 母系遺伝
- F. de novo (新生) 変異



ミトコンドリア病の家系図

□ : 男性

○ : 女性

青く塗りつぶした人はミトコンドリア病の発症者

問3 問2で答えた遺伝形式について、どのような機序でその遺伝形式が生じるのか。Figure 1 も参考にしながら 330 字程度で説明せよ。



<英文②>

問 4 下線部 (b) のような遺伝子変異 (=病的バリエント) の結果, 分子レベルでどのような問題が生じ, 個体 (患者) にどのような影響が出るか。tRNA とは transfer RNA のことであり, genomic DNA の codon と mitochondria の codon とは異なることの理由も踏まえて, 200 字程度で説明せよ。

問 5 なぜ下線部 (c) のような結果となったか。また病的バリエントを検出するには次にどうすれば良いか。100 字程度で説明せよ。

問 6 Figure 2 に関して, この治療による効果が今後も現在と同様に得られれば, 最短で何歳くらいで平均身長 of 165 cm となることが期待できるか。また治療開始のタイミングについてどうあるべきか。100 字程度で述べよ。

問 7 ミトコンドリア病が常染色体潜性遺伝の場合, 両親とも保因者で子供が罹患する確率①と, 母だけが保因者で, 精子に新生変異が生じたために子供が罹患する確率②を算出せよ (計算式も示せ)。ただし, 1 世代当たりの男性の精子が, 母が保因するミトコンドリア病に対して病的なバリエントを生じる変異率を  $1 \times 10^{-6}$  と仮定する。

<英文③>

問 8 NRTIs が早期老化症状を引き起こす理由として考えられる 2 つの可能性について, 200 字程度で述べよ。

問 9 下線部 (d) について, Figure 3 の c, d の Fast expansion の場合, 人生の早い時期の mutation と遅い時期の mutation のどちらが老化に関わると考えられるか。理由とともに 150 字程度で述べよ。

問 10 下線部 (d) について, Figure 3 の e, f の Slow expansion の場合, 人生の早い時期の mutation と遅い時期の mutation のどちらが老化に関わると考えられるか。理由とともに 150 字程度で述べよ。

[2] 次の英文①～②を読んで、問に答えよ。アスタリスク\*でマークされた専門用語は英文①～②末のそれぞれの【注①】～【注②】の項を参照せよ。

この部分に記載されている文章については著作権法上の問題から公表することができませんのでご了承願います。 Please note that the text in this section cannot be published due to copyright laws.

この部分に記載されている文章については著作権法上の問題から公表することができませんのでご了承願います。 Please note that the text in this section cannot be published due to copyright laws.

(出典: Okada Y, et al. Cell. 2005;121(4):633-644. より抜粋, 一部改変)

この部分に記載されている文章については著作権法上の問題から公表することができませんのでご了承願います。 Please note that the text in this section cannot be published due to copyright laws.

【注①】 専門用語

anterioposterior (A-P) : 前後 ; dorsoventral (D-V) : 背腹 ; cilia : 繊毛 ; embryonic node : 胚のノード(という胚の特定の部位) ; extraembryonic fluid : 胚外液 ; mechanoreceptor : 物理的な圧力や歪みに反応する感覚受容器 ; notochordal groove : ノトコード・グループ(という胚の溝構造部位) ; Kupffer's vesicle : クッパーズ・ベシクル(という胚の特定の部位) ; SEM : 走査型電子顕微鏡 ; meandering : 蛇行 ; inv mutant mouse : inv 変異体マウス(inv/inv mutant と同義) ; inv/inv mutant embryos : inv 変異体マウス(inv mutant mouse)の胚 ; inv/+ heterozygous control embryos : inv ヘテロマウス胚(片方のアレルが正常(+))なことから野生型マウス(+/+)に近いと考えられ対照群(control)として使用) ; kDa : キロダルトン(分子量の単位) ; dextran : 多糖類の一種 ; carbonic anhydrase : 酵素の一種 ; conalbumin : 蛋白質の一種 ; arbitrary fluorescence unit : 任意の蛍光単位 ; soybean trypsin inhibitor : 大豆由来トリプシンインヒビター ; chymotrypsinogen : 酵素前駆体の一種 ; ovalbumin : 蛋白質の一種 ; bovine serum albumin : 蛋白質の一種 ; transferrin : 蛋白質の一種 ; aldolase : 酵素の一種

この部分に記載されている文章については著作権法上の問題から公表することができませんのでご了承願います。 Please note that the text in this section cannot be published due to copyright laws.

(出典: Zurcher K & Kawashima A. N. Engl. J. Med. 2021;384(12):e45. より抜粋, 一部改変)

【注②】 専門用語

Kartagener's syndrome : カルタゲナー症候群 ; afebrile : 熱のない状態 ; ambient air :

外気 ; bronchiectasis : 気管支拡張症 ; dextrocardia : 右胸心 ; sputum cultures : 喀痰  
培養 ; *Pseudomonas aeruginosa* : 緑膿菌 ; levofloxacin : 抗菌薬の一種 ; sinusitis :  
副鼻腔炎 ; situs inversus totalis : 完全内臓逆位

英文①～②について、以下の問に答えよ。

ただし、英文中に必ずしも答えが書かれているわけではない。

<英文①>

問1 下線部 (a) の「the hypothesis」とはどのようなことを指すか、80字程度で答えよ。

問2 **Figure 1A-C**におけるビデオ解析の結果から、繊毛の実測値( $\rho$ , **Figure 1F**)が電子顕微鏡を用いた解析結果と異なると本文中に述べられている。なぜこのような差が出たのか、その理由について100字程度で答えよ。

問3 下線部 (b) の「effective stroke」とはどのようなことを指し、node 中のような事象に関与しているものと推定されるか、120字程度で答えよ。

問4 **Figure 2**は *inv/+*マウス胚を正常体の *+/+* wild-type (野生型) マウス胚に見立て、*inv/inv* マウス胚 (変異型) と比較している。正常体と比較して *inv/inv* マウスはどのような身体的特徴をもつと考えられるか、英文②も参考にして考察し、70字程度で答えよ。

問5 **Figure 3**は「caged-fluorescein moiety」という化学物質によって標識された様々な分子量(kDa)の蛋白質や多糖類を用いた実験結果である。「caged-fluorescein moiety」を付加された蛋白質や多糖類は、紫外線 (UV) 照射によって緑色蛍光を発するという特徴をもつ。**Figure 3**はnodeの繊毛運動により挙動する分子がどの程度の分子量範囲にあることを想定して計画されたか、70字程度で答えよ。

<英文②>

問6 本文は「カルタゲナー症候群」の1例について報告されたものである。「カルタゲナー症候群」とはどのような疾患であるか、100字程度で答えよ。

問7 気管支拡張症は気管支の器質変化が病因と考えられるが、英文①も参考にしてその病因について考察し、140字程度で答えよ。