

2021 年度認定制度試験問題（解答付き） 2021/09/12

問題 1. HLA に関連する次の 1～5 の出来事を、時系列で古い順にもっとも適切に並べたものを a～e のうちから一つ選べ。

1. リンパ球細胞毒試験（LCT）法の発明
2. 第 6 回国際 HLA ワークショップでの Dw 特異性同定
3. マウス H-2 領域の発見
4. G. D. Snell, J. Dausset, B. Benacerraf がノーベル医学生理学賞を受賞
5. PCR を用いた DNA タイピング法の普及

a 1, 3, 4, 2, 5

b 2, 3, 1, 4, 5

c 3, 4, 1, 2, 5

d 3, 1, 2, 4, 5

e 1, 2, 3, 4, 5

正解：d

問題 2. MHC の解説で誤っている記述を a～e のうちから一つ選べ。

- a. 最初は遺伝子座として発見された。
- b. T 細胞による自己、非自己の識別に重要な分子である。
- c. すべての脊椎動物が保有する生体防御機構である。
- d. 獲得免疫能力を決める重要な要素である。
- e. HLA はヒトの MHC である。

正解 c

問題 3. あるアレルを保有している者が集団中の 50 人に 1 人いる場合、当該アレル頻度としてもっとも適切なものを a～e のうちから一つ選べ。

a. 0.1

b. 0.02

c. 0.01

d. 0.002

e. 0.001

正解 c

問題 4. DNA の構造に関して誤っている記述を a～e のうちから一つ選べ。

- a. DNA のアデニンとグアニンはピリミジン塩基である。
- b. DNA のヌクレオチドを構成する糖をデオキシリボースという。

- c. DNA のヌクレオチドのうち、塩基と糖の部分をヌクレオシドという。
- d. DNA の一对の塩基は相補的な関係にあり、水素結合によって結ばれている。
- e. DNA のヌクレオチド同士はホスホジエステル結合によって連結されている。

正解 a

問題 5. 国際組織適合性ワークショップについてもっとも適切な記述の組合せを a~e から一つ選べ。

- 1. 第 1 回 国際組織適合性ワークショップは、米国で開催された。
- 2. 第 11 回 国際組織適合性ワークショップは、日本で開催された。
- 3. 第 11 回では、国際 HLA ワークショップ初となる PCR-SSOP 法によるタイピングが用いられた。
- 4. 命名された抗原名に付記された“w”は、“WHO”の頭文字に由来する。
- 5. 第 7 回に同定された、マウス H-2 の“Ia”に相当する HLA 遺伝子領域は、HLA-DP である。

a 1, 2, 3 b 1, 2, 5 c 1, 4, 5 d 2, 3, 4 e 2, 3, 5

正解 a

問題 6. アレル表記について、もっとも適切な記述を a~e のうちから一つ選べ。

- a. 第 1 区域は HLA 抗原名に対応している。
- b. 第 2 区域はスプリット抗原名に対応している。
- c. 第 3 区域は非同義置換のアレルを区分する際に使用される。
- d. 第 4 区域は同義置換となるアレルを区分する際に使用する。
- e. HLA タイピングの標的となる部分は “N” や “L” などの記号で表される。

正解 a

問題 7. HLA 遺伝子の命名に関して、もっとも適切な記述を a~e のうちから一つ選べ。

- a. 第 6 染色体短腕上での位置の順に命名されている。
- b. HLA 遺伝子が体系的な命名法を必要とするのは、多型性に乏しいからである。
- c. 新しい HLA アレルの命名は、WHO 命名委員会が行っている。
- d. HLA 抗原特異性は、WHO が承認した検査試薬を用いたタイピング結果に基づいて決定される。
- e. HLA 塩基配列に基づいて命名されるようになったのは 2000 年以降である。

正解 c

問題 8. HLA 領域に存在する次の遺伝子のうち偽遺伝子であるものを a~e のうちから一つ選べ。

- a. *HLA-F*
- b. *CYP21B(CYP21A2)*
- c. *PSMB9*
- d. *TNF-B*
- e. *MICE*

正解：e

問題 9. 古典的 HLA クラス I 分子の構造と機能についてもっとも適切な記述を a～e のうちから一つ選べ。

- a. HLA クラス I 分子により提示されるペプチドは TAP トランスポーターを介して小胞体に輸送される。
- b. H 鎖 (H 鎖) と $\beta 2$ ミクログロブリンはゴルジ装置で会合する。
- c. HLA クラス I 分子は通常、小胞体内でインバリアント鎖と小胞体で結合している。
- d. HLA クラス I 分子はエンドソームでペプチドと結合する。
- e. HLA クラス I 分子はエンドサイトーシスにより膜表面上に発現される。

正解：a

問題 10. HLA クラス II 分子を発現しない細胞を a～e のうちから一つ選べ。

- a. 樹状細胞
- b. 好酸球
- c. 活性化 T 細胞
- d. マクロファージ
- e. 成熟 B 細胞

正解：b

問題 11. HLA クラス II 分子 β 鎖の遺伝子構造に関してもっとも適切な記述を a～e のうちから一つ選べ。

- a. 多型は主に第 3 エクソンに存在する。
- b. 第 4 エクソンは主に細胞外ドメインをコードする。
- c. プロモーター領域の多型は遺伝子発現量と無関係である。
- d. 細胞内ドメイン長の違いを決める多型がある。
- e. DR, DQ, DP とも発現する β 鎖遺伝子は 1 個である。

正解：d

問題 12. MHC クラス I 様分子である MIC 分子についてもっとも適切な記述を a～e のうちから一つ選べ。

- a. MICA 分子の遺伝子は HLA クラス I 領域にマップされている。
- b. MICA 分子は正常な B 細胞に発現している。
- c. MICA 分子は NKG2D レセプターを介してマクロファージに認識され、活性化する。
- d. MICB 分子は Th1 細胞を活性化して細胞性免疫を引き起こす。
- e. MICA 分子と MICB 分子は非共有結合をして、抗原提示を行う。

正解 a

問題 13. NK 細胞受容体が認識する分子として誤っているものを a～e のうちから一つ選べ。

- a. HLA-C
- b. HLA-E
- c. HLA-H
- d. MICA
- e. ULBP1

正解 : c

問題 14. リガンドとNKレセプターとの関係について、誤っている記述を a~e のうちから一つ選べ。

- a. HLA-E は CD94/NKG2A のリガンドである。
- b. HLA-G は LILR-B1/B2 のリガンドである。
- c. HLA-Bw4 は KIR3DL1 のリガンドである。
- d. MICA は CD94/NKG2C のリガンドである。
- e. HLA-C は KIR3DL2 や KIR2DS2 のリガンドである。

正解 : d

問題 15. HLA-DO 分子の機能としてもっとも適切な記述を a~e のうちから一つ選べ。

- a. 抗原ペプチドを結合する。
- b. HLA-DR と結合する。
- c. HLA-DM と結合する。
- d. CD4 と結合する。
- e. CD8 と結合する。

正解 : c

問題 16. 以下の遺伝子のうち、HLA 遺伝子と同じ染色体領域に存在しているのはどれか。もっとも適切なものを a~e のうちから一つ選べ。

- a. *AZGP1*
- b. *CD1*
- c. *MR1*
- d. *HFE*
- e. *FCGRT*

正解 : d

問題 17. 非特異的免疫（自然免疫）に関連する因子の組合せとしてもっとも適切なものを a~e から一つ選べ。

- 1. 抗体
- 2. T 細胞
- 3. NK 細胞

4. B 細胞
5. 補体

a 1, 2 b 1, 3 c 2, 4 d 3, 5 e 4, 5

正解 : d

問題 18. T 細胞による抗原認識の機序に関する記述のうち、誤っているものの組合せを a～e のうちから一つ選べ。

1. T 細胞は、自己の MHC 分子と非自己ペプチドの複合体を認識して、活性化され免疫応答を示す。
2. ウイルス感染細胞やがん細胞の排除に最も重要な T 細胞は、制御性 T(Treg)細胞である。
3. MHC クラス I 分子に結合した非自己抗原ペプチドを認識した、CD4⁺ヘルパー-T 細胞は種々のサイトカインを分泌して免疫系を活性化する。
4. T 細胞レセプターは可変領域と定常領域により構成され、前者は自己の MHC を識別する。
5. 先天的に CD4 分子や CD8 分子の発現を欠損する患者は、重篤な T 細胞性免疫不全症を発症する。

a 1, 2 b 2, 3 c 3, 4 d 3, 5 e 4, 5

正解 : b

問題 19. HIV 感染免疫における HLA の関与について、もっとも適切な記述を a～e のうちから一つ選べ。

- a. HLA-B35 保有者は HIV 感染に抵抗性である。
- b. HLA-B57 保有者は HIV 易感染性である。
- c. HIV 感染細胞は HLA クラス I 分子の発現が低下する。
- d. HIV 感染細胞は HLA クラス II 分子の発現が増強する。
- e. HLA-DR 分子は HIV が CD4 陽性 T 細胞に侵入する際受容体である。

正解 : c

問題 20. 免疫系によるがん細胞の排除に関する記述のうち、誤っているものの組合せを a～e のうちから一つ選べ。

1. 免疫系によるがん細胞の排除には、がん細胞の表面に発現する HLA 分子が重要である。
2. がん患者の体内で、がん細胞の排除に関わる主要な免疫細胞は T 細胞である。
3. がん細胞の排除には、NK 細胞や NKT 細胞は関与していない。
4. がん組織に浸潤するエフェクター免疫細胞は、多くの場合、機能不全状態に陥っている。
5. ノーベル賞の対象となったがん免疫療法は、免疫抑制分子に結合して、この分子を活性化する抗体を利用したものである。

a 1, 2 b 2, 3 c 3, 4 d 3, 5 e 4, 5

正解：d

問題 21. 日本における腎移植についてもっとも適切な記述を a～e のうちから一つ選べ。

- a. HLA-A、-B、-DR が完全一致の場合の生体腎移植の 15 年生着率は約 50%である。
- b. ABO 血液型不適合腎移植で 1 年目までに抗体関連型急性拒絶反応が起きる確率は約 40%である。
- c. 2010 年以降の生体腎および献腎移植の 5 年生存率および 5 年生着率は、全て 80%を超えている。
- d. 腎移植後にドナー特異的抗 HLA 抗体が出現した場合でも、10 年生着率は 80%を超える。
- e. 2010 年以降、約 30%の症例で腎移植後 1 年目までに T 細胞関連急性拒絶反応が起きている。

正解：c

問題 22. 脳死者をドナーとする臓器・組織移植として日本で最も多く実施されているものを a～e のうちから一つ選べ。

- a. 腎移植
- b. 肝移植
- c. 角膜移植
- d. 心臓移植
- e. 肺移植

正解：a

問題 23. 日本で実施されている臍帯血移植についてもっとも適切な記述を a～e のうちから一つ選べ。

- a. 私的臍帯血バンクからの臍帯血の供給は、ほぼ半数を占める。
- b. 患者の体重あたりのコロニー（CFU-G）数が移植する臍帯血の選択における重要な指標の一つになっている。
- c. 臍帯血移植における HLA 適合度選択基準は、非血縁者間骨髄移植と同じである。
- d. 成人における臍帯血移植では、患者と臍帯血の HLA 適合度は生着リスクと関連しない。
- e. 日本の臍帯血移植における移植後の白血病再発率は、HLA-DPB1 不適合移植の方が HLA-DPB1 適合移植より低い。

正解：e

問題 24. 造血幹細胞移植後の移植片対宿主病（graft-versus-host disease, GVHD）に関して誤っている記述を a～e のうちから一つ選べ。

- a. 患者とドナーの HLA 不適合は GVHD 発症の危険因子である。
- b. HLA 適合移植における GVHD 発症原因の一つにマイナー組織適合抗原の不適合がある。

- c. 急性 GVHD の発症にはドナー由来の T 細胞が関与する。
- d. 急性 GVHD に対する治療として HLA 不適合の間葉系幹細胞が用いられる。
- e. HLA 適合同胞間移植であれば慢性 GVHD は発症しない。

正解：e

問題 25. 抗 HLA 抗体が関与するものについて、もっとも適切な組合せを a～e のうちから一つ選べ。

- 1. 遅発性溶血性輸血反応
- 2. 移植片対宿主病 (GVHD)
- 3. 輸血関連急性肺障害 (TRALI)
- 4. 血小板輸血不応
- 5. リンパ球幼若化反応

a 1, 2 b 2, 3 c 2, 4 d 3, 4 e 4, 5

正解：d

問題 26. HLA と輸血に関する記述のうちもっとも適切な組合せを a～e のうちから一つ選べ。

- 1. 血小板輸血によって抗 HLA 抗体が産生されることがある。
- 2. 抗 HLA 抗体による新生児血小板減少症では、血小板輸血が無効となることがある。
- 3. 抗赤血球抗体が HLA 抗原と反応することがある。
- 4. 洗浄血小板は抗 HLA 抗体保有患者の血小板輸血不応の防止に有効である。
- 5. 抗 HLA 抗体産生防止目的とした HLA 適合血小板が供給されている。

a 1, 2, 3 b 1, 2, 5 c 1, 4, 5 d 2, 3, 4 e 3, 4, 5

正解 a.

問題 27. 日本人集団における HLA と疾患との関連について、誤っているものを a～e のうちから一つ選べ。

- a. 強直性脊椎炎 – HLA-B*27:04
- b. 高安動脈炎 – HLA-B*52:01
- c. Graves 病 (Basedow 病) – HLA-DPB1*05:01
- d. Vogt-小柳-原田病 – HLA-DRB1*04:01
- e. インスリン自己免疫症候群 – HLA-DRB1*04:06

正解：d

問題 28. ウイルス感染症に対するワクチンには、細胞に感染できる弱毒化生ワクチンと感染増殖できない不活化ワクチンがある。一般に生ワクチンの方がより効果が高いが、その理由としてもっとも適切な記述を a～e のうちから一つ選べ。

- a. 不活化ワクチンでは弱い抗体産生しか得られない。
- b. 不活化ワクチンに加えるアジュバントが免疫応答を抑制する。
- c. 生ワクチンから免疫賦活物質が産生される。
- d. 生ワクチンは不活化ワクチンより細胞傷害性 T 細胞を誘導しやすい。
- e. 生ワクチンは不活化ワクチンより保存性に優れている。

正解：d

問題 29. 次のうち、ナルコレプシーとの強い関連を示す遺伝子座を a～e のうちから一つ選べ。

- a. HLA-A
- b. HLA-C
- c. HLA-B
- d. HLA-DQB1
- e. HLA-DPB1

正解：d

問題 30. 遺伝性ヘモクロマトーシスについて、もっとも適切な記述を a～e のうちから一つ選べ。

- a. HFE 遺伝子の変異が原因となる。
- b. わが国には比較的好くみられるが、欧米では極めて稀な疾患である。
- c. 常染色体性優性遺伝性疾患である。
- d. 消化管からの銅の吸収亢進による。
- e. 腎臓からの鉄の排出障害による。

正解：a

問題 31. 親子鑑定について、誤っている記述を a～e のうちから一つ選べ。

- a. 母子間の親子鑑定においてミトコンドリア DNA マーカーを使用した。
- b. 男児と疑父の親子鑑定に X 染色体 STR を使用した。
- c. 女児と疑父の親子鑑定にマイクロサテライトマーカーを使用した
- d. 男児と疑父の親子鑑定で HLA-A を使用した。
- e. 女児と疑父の親子鑑定において TH01 マーカーを用いた。

正解：b

問題 32. 胎盤トロホブラスト上には発現していない HLA 分子の組合せを a～e のうちから一つ選べ。

- 1. HLA-A
- 2. HLA-C
- 3. HLA-E
- 4. HLA-F
- 5. HLA-DR

a 1, 2 b 1, 5 c 2, 4 d 2, 5 e 4, 5

正解 : b

問題 33. ゲノム創薬を表す記述として、もっとも適切なものを a~e のうちから一つ選べ。

- a. ゲノム編集を促進する薬を開発する。
- b. ゲノム編集を抑制する薬を開発する。
- c. 疾患関連遺伝マーカーの検査法を開発する。
- d. 疾患関連遺伝子座の検査法を開発する。
- e. ゲノム情報を利用して副作用を減らした薬をデザインする。

正解 : e

問題 34. 再生医療に関する記述のうち、**誤っているもの**を a~e のうちから一つ選べ。

1. ES/iPS 細胞より分化誘導した細胞や組織を再生医療に利用する際に、臓器移植と同様に HLA 不適合が問題となる。
2. ES/iPS 細胞の再生医療への応用に際して、HLA ホモ接合体より樹立した ES/iPS 細胞は有用である。
3. CD4 分子や CD8 分子が欠損した ES/iPS 細胞由来の細胞や組織は、拒絶反応の回避に有用である可能性がある。
4. TAP 分子やβ2 ミクログロブリン遺伝子を標的破壊した ES/iPS 細胞は、拒絶反応の回避に利用できる可能性がある。
5. 再生医療に際して iPS 細胞を利用するよりも、ES 細胞を利用する方が倫理的な問題が少なく有望である。

a 1, 2 b 2, 3 c 3, 4 d 3, 5 e 4, 5

正解 : d

問題 35. 血清学的 HLA タイピングに関する記述のうち、もっとも適切な組合せを a~e のうちから一つ選べ。

1. 血清学的タイピングに使用できる抗 HLA 抗体は、単一の HLA 抗原に対する抗体である。
2. HLA-Cw12 は血清学的タイピングで同定できる。
3. HLA-B61 は血清学的タイピングで同定できる。
4. HLA-DPw1 は血清学的タイピングでは同定できない。
5. Null アレルは血清学的タイピングでは同定できない。

a 1, 2, 3 b 1, 2, 5 c 1, 4, 5 d 2, 3, 4 e 3, 4, 5

正解 e.

問題 36. リンパ球分離に関して、もっとも適切な記述を a~e のうち一つ選べ。

- a. リンパ球分離用の採血では、細胞保存に適しているグアニジン塩酸を抗凝固剤として用いる。
- b. リンパ球分離用に採血した血液は、室温で保存し、可能な限り速やかに処理する。
- c. リンパ球分離後の生細胞率は、50%以上であることが望ましい。
- d. ナイロンウールカラム法によるリンパ球分離は、T 細胞はナイロンウールに付着し、B 細胞は付着しない物理的性質を利用した方法である。
- e. 比重遠心法によるリンパ球分離では、免疫磁気ビーズを用いる。

正解： b

問題 37. DNA タイピングに関して、もっとも適切な記述の組合せを a~e のうちから一つ選べ。

1. 対立遺伝子の判定には、被験者が所属する人類集団に関する情報が役立つ場合がある。
2. 異なる 2 法で結果が一致しない場合は、血清学的検査で決定する。
3. アレル候補が複数ある場合には、アレル番号の大きい順に 2 番目までを結果として採用する。
4. 初回検査と再検査の判定結果が一致しない場合には、検体の取り違えとして処理する。
5. PCR の結果で目的 DNA の増幅が確認できないときは、陽性コントロールを用いて試薬の有効性を確認する。

a 1, 3 b 1,5 c 2, 4 d 3, 5 e 4, 5

正解： b

問題 38. HLA-D 抗原に関する記述のうち、誤っているものを a~e のうちから一つ選べ。

- a. リンパ球混合培養反応(MLR)で判定される。
- b. HLA-D と 관련된 HLA 抗原は、B リンパ球を用いた LCT で発見され、D-related の意味から DR と命名された。
- c. HLA-D 遺伝子は存在しない。
- d. HLA-D 抗原は、全ての有核細胞に発現している。
- e. HLA-D 抗原型は、D の後ろに “w” を付記して表記する。

正解 d

問題 39. 次世代シーケンサー (NGS) を用いた HLA タイピングの特徴に関して誤っている記述を a~e のうちから一つ選べ。

- a. Null アレルの検出が可能である。
- b. ハイスループット性に優れているので、多くのサンプルを同時にタイピングできる。
- c. 二つの多型の染色体上のシス・トランスの関係を明らかにできるので、いわゆる phase ambiguity を解消するケースが多くなる。
- d. ランニングコストは高価である。

e. シークエンスエラーが少ないので、正確な塩基配列が決定できる。

正解：e

問題 40. 各タイピング法におけるアレル判定について、もっとも適切な記述の組合せを a～e のうちから一つ選べ。

1. PCR-SSO 法は、配列特異的なプローブとの反応パターンにより判定する。
2. PCR-RFLP 法は、制限酵素に対する酵素活性を測定することで判定する。
3. PCR-SSP 法は、特異的な塩基配列の増幅産物の有無を検出することで判定する。
4. PCR-SSCP 法は、変性した 2 本鎖 DNA の泳動パターンから判定する。
5. PCR-SBT（サンガー法）は、可逆的ターミネーター法により塩基配列を決定し判定する。

a 1, 2 b 1, 3 c 2, 3 d 2, 4 e 4, 5

正解：b

問題 41. 一般的に DNA 抽出に用いられない試薬はどれか。 a～e のうちから一つ選べ。

- a. エタノール
- b. クロロホルム
- c. フェノール
- d. イソプロパノール
- e. メタノール

正解：e

問題 42. ある検体を NGS 法および PCR-SSP 法でタイピングしたところ、判定結果が異なっていた。考えられる原因として誤っている記述を a～e のうちから一つ選べ。

- a. PCR-SSP 法での判定ミス
- b. NGS 法での判定ミス
- c. タイピング方法の組合せのミス
- d. 検体の取り違え
- e. 結果の記入ミス

正解：c

問題 43. 交差適合試験について誤っている記述を a～e のうちから一つ選べ。

- a. 交差適合試験は、レシピエント血清中にドナーリンパ球と反応する抗体を検出する。
- b. LCT は、Lymphocyte Cytotoxicity Test の略である。
- c. AHG-LCT は、LCT の検出感度を上げるために抗ヒトグロブリンを利用した方法である。
- d. FCXM は、ドナーリンパ球と反応するレシピエント血清中の抗 HLA 抗体のみを特異的に検出する。
- e. ICFA は、Luminex 蛍光ビーズを用いた抗体検出法であり、交差適合試験に用いられている。

正解 d

問題 44. 移植に関する HLA 検査の記述として、もっとも適切な組合せを a~e のうちから一つ選べ。

1. 血縁ドナーで血清学的検査が適合している場合は、アレルタイプも一致している。
2. 骨髄移植においては、HLA-A,-B,-DR 座の適合度が重要であるため、HLA-C 座のタイピングは不要である。
3. HLA ミスマッチの臍帯血移植では、患者の抗 HLA 抗体検査が重要である。
4. 臍帯血移植では、一般的に HLA-A,-B,-DR 座で 2 抗原不一致まで許容される。
5. 骨髄移植前の患者が抗 HLA 抗体を保有していなければ、移植後に抗体を保有する事は無い。

a 1, 2 b 2, 3 c 3, 4 d 4, 5 e 1, 5

正解 c

問題 45. 抗 HLA 抗体検査についてもっとも適切な記述を a~e のうちから一つ選べ。

- a. 移植歴、輸血歴、妊娠歴がない人は、一般的には抗 HLA 抗体検査は陰性である。
- b. 臓器移植において、ドナーの抗 HLA 抗体検査は、重要な検査項目である。
- c. DTT 処理を行うと、IgM の反応性が阻害される。
- d. DTT 処理を行うと、IgG の反応性が阻害される。
- e. 抗 HLA 抗体検査は、どの試薬を使用しても結果は同一である。

正解 : c

問題 46. 抗体検査に関する記述として、もっとも適切な組合せを a~e のうちから一つ選べ。

1. 患者が保有する抗 HLA 抗体とドナーHLA 型が一致した場合、そのドナー抗原を DSA という。
2. 仮想クロスマッチは、患者とドナーの HLA データを照合して適合性を判定する。
3. 移植した臓器に抗HLA抗体が吸着して抗体特異性を正しく評価できない場合がある。
4. フローサイトメトリーによるダイレクトクロスマッチでは、HLA以外の反応は検出しない。
5. ルミネックスによるPCR-SSO法を用いてダイレクトクロスマッチを行うことは可能である。

a 1, 2 b 2, 3 c 3, 4 d 4, 5 e 1, 5

正解 : b

問題47. 疾患感受性アレルのオッズ比が50以上の疾患はどれか。もっとも適切な組合せをa~eのうちから一つ選べ。

1. 橋本病
2. 自己免疫性肝炎
3. ベーチェット病
4. 強直性脊椎炎

5. ナルコレプシー

a 1, 2 b 2, 3 c 3, 4 d 4, 5 e 1, 5

正解 d

問題48. HLA遺伝子座間の組換えに関してもっとも適切な記述の組合せを a～e のうちから一つ選べ。

1. HLA-A座とHLA-B座の間の組換え率はHLA-A座とHLA-DRB1座の間の組換え率よりも低い。
2. HLA-DQB1座とHLA-DPB1座の間の組換え率は0.5程度である。
3. 家系調査によってHLA遺伝子座間の組換え率を推定することはできない。
4. 2つのHLA遺伝子座間の組換え率が高いほど、当該遺伝子座間で強い連鎖不平衡が観察される。
5. HLAハプロタイプ頻度からHLA遺伝子座間の組換え率を求めることはできない。

a 1, 2 b 2, 3 c 3, 4 d 4, 5 e 1, 5

正解 e

問題49. HLAとの強い関連が報告されている感染症は、次のどの病原体によるものか。a ～ e のうちから一つ選べ。

- a. インフルエンザウイルス
- b. B型肝炎ウイルス
- c. 新型コロナウイルス
- d. エボラウイルス
- e. 炭疽菌

正解 b

問題 50. 臓器移植法による臓器提供に関して、誤った記述を一つ選べ。

- a. 本人が書面により提供の意思表示をしていれば、家族が拒まない限り可能である。
- b. 家族がいない場合、本人が書面により提供の意思表示をしていれば可能である。
- c. 本人が書面により提供を拒否していても、家族が書面により承諾すれば提供が可能である。
- d. 15歳未満からの提供は、家族が書面により承諾すれば可能である。
- e. 15歳未満からの提供時には、虐待を受けて死亡した児童から提供されることのないよう適切に対応しなければならない。

正解： c