

平成 16 年度 HLA 検査技術者認定試験に関する報告

石川善英¹⁾, 徳永勝士²⁾, 石谷昭子³⁾, 太田正穂⁴⁾, 小河原 悟⁵⁾, 柏瀬貢一⁶⁾,
木村彰方⁷⁾, 小林 賢⁸⁾, 中島文明⁹⁾, 西村泰治¹⁰⁾, 平山謙二¹¹⁾, 丸屋悦子¹²⁾
(日本組織適合性学会組織適合性技術者認定制度委員会試験問題検討部会)

- 1) 日本赤十字社中央血液研究所研究開発部, 2) 東京大学大学院医学系研究科人類遺伝学分野, 3) 奈良県立医科大学法医学教室, 4) 信州大学医学部法医学教室, 5) 福岡大学病院第 4 内科, 6) 東京都赤十字血液センター検査部, 7) 東京医科歯科大学難治疾患研究所分子病態分野, 8) 日本薬科大学生物化学研究室, 9) 神奈川県赤十字血液センター検査部, 10) 熊本大学大学院医学系研究科免疫識別学教室, 11) 長崎大学熱帯医学研究所環境医学部門, 12) 特定非営利活動法人 HLA 研究所

日本組織適合性学会 HLA 検査技術者, 組織適合性指導者認定制度は平成 13 年に制度化された。2 年間は認定制度規則に決められた資格条件を満たす者は特例措置として試験が免除されていたため, 平成 16 年 9 月 23 日, 第 12 回日本組織適合性学会大会のなかで, 初めての HLA 検査技術者認定試験が行われた。

認定に必要な知識については MHC (Vol. 9, No. 1, 2002) に日本組織適合性学会会告として公表されており, この項目に従い, 学会員を初め専門の先生方 37 人に数問づつの問題作成をお願いし, 集められた約 200 問の中から, 50 問を選び, 試験問題とした。学会として初めての試みであったため, 問題の難易度を評価し, 合格ラインの参考にするため, 学会大会の中で, 学会参加者に協力をお願いし, 無記名で模擬試験を行った。また模擬試験においては会員の知識レベルの調査を兼ね, 現在の職務, HLA 関連業務経験年数, 認定 HLA 検査技術者資格, 組織適合性指導者資格の有無の記入をお願いした。85 名参加による模擬試験の結果は表 1 のとおりである。模擬試験の結果は学会大会中, 掲示板でも公表された。

模擬試験, 本試験共に, 50 問を試験時間 50 分で実施した。試験時間が短いという意見が聞かれ, 一部に難度の高い問題があったが, 全体として平均点が 6 割程度という目標が達成された。

50 問のうち, 一問(問 6) は問題に間違いがあり,

全員正解とした。正解率が 30% 以下と低かった問題は, 連鎖不平衡について(問 3), NK 細胞について(問 14, 21), 感染免疫について(問 28) の 4 問であった。このうち問 28 は指導者に求められている知識レベルの問題であった。この他に指導者レベルの問題が 9 問あったが, 正解率 30% を下回る問題はなかった。

指導者と技術者との成績を比較すると, 指導者 33 点 (24 人) に対し技術者 32 点 (14 人) と, 平均点に差はみられなかったが, それぞれの問題の正解率を比較すると指導者の方が 1.5 倍以上正解率の高い問題が 9 問あった。問 3, 問 11~問 14, 問 16, 問 21, 問 22, 問 28 であり, これらのうちの 6 問は指導者レベルの問題であった。一方技術者が指導者より 1.5 倍以上正解した問題も 5 問あった。問 5, 問 18, 問 32, 問 46, 問 49 であり, このうち問 18 と問 32

表 1 模擬試験結果 (50 点満点)

得点	人数
<19	1
20<24	8
25<29	25
30<34	28
35<39	18
40<44	4
47	1
平均点	31 点

は指導者レベルの問題であった。

HLA 関連業務経験年数による違いは10年未満32点(47人), 10年以上31点(36人)であり, 差はなかった。

今回試みに行った模擬試験の結果は会員の知識レ

ベルの調査, 各自の知識の再確認, 今後の講習内容の参考データとして有益であった。今後もより多くの会員の協力で模擬試験が継続されることが望まれる。

平成 16 年度 認定 HLA 検査技術者試験

問 1. 微量リンパ球細胞傷害試験を開発した研究者は誰か。ア～オより一つ選びなさい。

- ア. テラサキ
- イ. ドセー
- ウ. ベナセラフ
- エ. スネル
- オ. ファンルード

(正解: ア, 正解率: 92%)

問 2. ある遺伝子の遺伝様式について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. ホモ接合体である兄弟同士は対立遺伝子型が一致する。
- b. 両親がともにヘテロ接合体であればホモ接合体の子供は生まれない。
- c. 両親がともにホモ接合体であればすべての子供は同じ対立遺伝子型を持つ。
- d. 対立遺伝子型を全く共有しない両親から生まれる子供はヘテロ接合体となる。
- e. 兄弟が 4 人いれば少なくとも一組の兄弟同士は対立遺伝子型がすべて一致する。

ア. a, b イ. c, d ウ. a, e エ. b, d オ. c, e

(イ, 75%)

問 3. 連鎖不平衡を生じさせたり増加させたりする原因として、誤っているものを一つ選びなさい。

- ア. 遺伝的組換えが頻繁に起こること。
- イ. 集団の個体数が少ないこと。
- ウ. 異なる遺伝子構成を持つ複数の集団が混合すること。
- エ. 突然変異によって新しい対立遺伝子が生じること。
- オ. 遺伝的組換えが抑制されてハプロタイプが保存されやすくなること。

(ア, 25%)

問 4. 以下の文は HLA ワークショップの意義や役割について述べている。正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. HLA ワークショップに参加することは、最新の情報や知識を知る上で重要である。
- b. HLA ワークショップは、もっとも優れた検査施設を決定するために開催される。
- c. HLA ワークショップで検討されたいくつかのタイピング法は、標準法として推奨されている。
- d. ワークショップ本部では、各種特異性の抗血清を保存し、タイピング用に市販できる体制を整えている。
- e. HLA ワークショップでは、移植に必須の HLA 検査法のみを評価する。

ア. a, c イ. b, d ウ. c, e エ. b, e オ. a, d

(ア, 94%)

問 5. 遺伝子レベルでの命名法について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. 1 桁目と 2 桁目の 2 桁の数字で HLA 抗原型を表す。
- b. 3 桁目と 4 桁目の 2 桁の数字は HLA 抗原型への対応特異性を細分化するために使用する。
- c. 5 桁目と 6 桁目の 2 桁の数字で同義置換を表す。
- d. 7 桁目と 8 桁目の 2 桁の数字で非コード領域の塩基置換を表す。
- e. 8 桁目以降の末尾に、N, L, S, C, A を付加する場合がある。

ア. aのみ イ. b, c ウ. a, d エ. a, b, c オ. すべて (オ, 60%)

問 6. (削除)

問 7. 古典的 HLA クラス I 分子でないのはどれか。下記のア～オより一つ選びなさい。

- a. HLA-A
- b. HLA-B
- c. HLA-C
- d. HLA-D
- e. HLA-E

ア. a, b イ. b, e ウ. c, d エ. a, c オ. d, e (オ, 99%)

問 8. HLA クラス II 分子の構造について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. α 鎖の細胞外ドメインは、 α_1 , α_2 , α_3 の3つのドメインから構成されている。
- b. α_2 ドメインと β_2 ドメインは免疫グロブリン様構造を示す。
- c. α_1 ドメインと β_2 ドメインには、システインによる S-S 結合が見られる。
- d. α 鎖と β 鎖の二つの糖ペプチドが共有結合した構造を示す。
- e. α_1 ドメインと β_1 ドメインから構成されるペプチドを収容する溝の両端は開いている。

ア. a イ. b と c と e ウ. d と e エ. すべて正しい オ. すべて間違い (イ, 53%)

問 9. HLA クラス I と HLA クラス II 分子の遺伝的多型について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. HLA 遺伝子多型のうちアミノ酸置換を伴う変異は、抗原ペプチドとの結合に関与する部位に集中している。
- b. HLA 遺伝子多型のうちアミノ酸置換を伴う変異は、膜貫通領域に集中している。
- c. HLA 遺伝子多型のうちアミノ酸置換を伴わない変異は、第一エクソンに集中している。
- d. HLA 遺伝子の多型は、感染症への抵抗性には関係がない。
- e. HLA 遺伝子の多型は、ある種の疾患へのかかりやすさに関係する。

ア. a, b イ. b, c ウ. d, e エ. a, e オ. b, d (エ, 88%)

問 10. 日本人で高頻度に観察される HLA ハプロタイプはどれか。下記のア～オより一つ選びなさい。

- a. A1-B8-DR17
- b. A24-B52-DR15
- c. A29-B7-DR10
- d. A33-B44-DR13
- e. A33-B58-DR17

ア. a, b イ. c, d ウ. a, e エ. b, d オ. b, e (エ, 96%)

問 11. TAP 分子についての、正しい記述を一つ選びなさい。

- ア. 内在性抗原ペプチドを小胞体に運ぶ。
- イ. 外来性抗原タンパク質をペプチドに分解する。
- ウ. TAP とは、Transcribed Antigen Protein の略である。
- エ. 抗原ペプチドを結合し、キラー T 細胞に提示する。
- オ. HLA-DR 分子へのペプチドの結合を抑制する。

(ア, 40%)

問 12. MHC の遺伝子の進化の特徴について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. MHC 遺伝子では大きな変異を生成するために、突然変異率が高くなっている。
- b. MHC 遺伝子はその機能を維持するために、突然変異率が低く抑えられている。
- c. HLA と相同な遺伝子は、両生類や魚類にも存在する。
- d. HLA の様な高度な多型性はヒトに特異的で、他の生物では観察されない。
- e. MHC の変異をつくる仕組みは免疫グロブリンの場合と同じである。

ア. a, e イ. b, c, d ウ. c エ. b, d オ. すべて間違い

(ウ, 44%)

問 13. HLA-クラス II 分子について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. 主に細胞外から由来した抗原ペプチドを結合する。
- b. 小胞体の中ではインバリアント鎖と会合している。
- c. 結合するペプチドの長さはクラス I に結合するものより短い。
- d. 外来抗原が存在しない場合はペプチド結合ポケットは空である。
- e. 同一細胞では DR, DQ, DP 分子に結合している抗原ペプチドは同じである。

ア. a, b イ. b, c ウ. c, d エ. d, e オ. a, e

(ア, 45%)

問 14. 次の記述のうち、正しい記述の組み合わせを下記のア～オより一つ選びなさい。

- a. HLA-E は NK レセプターの 1 種、killer Immunoglobulin-like receptor (KIR) のリガンドとなって NK 傷害活性を抑制する。
- b. HLA-G は NK レセプターの 1 種、Immunoglobulin-like transcript 2 (ILT2) のリガンドとなって NK 傷害活性を抑制する。
- c. HLA-E は NK レセプターの 1 種、CD94/NKG2A のリガンドとなって NK 傷害活性を抑制する。
- d. HLA-G はいずれの NK レセプターとも反応せず、NK 活性を抑制しない。
- e. HLA-E はいずれの NK レセプターとも反応せず、NK 活性を抑制しない。

ア. a, b イ. b, c ウ. c, d エ. d, e オ. c, e

(イ, 25%)

問 15. HLA-DM 分子の機能について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. 抗原ペプチドを結合し、ヘルパー T 細胞に提示する。
- b. 抗原ペプチドを結合し、キラー T 細胞に提示する。
- c. 抗原ペプチドを結合しない。
- d. HLA-DR 分子へのペプチドの結合を促進する。

e. HLA-DR 分子へのペプチドの結合を抑制する。

ア. a, b イ. b, c ウ. c, d エ. d, e オ. b, e

(ウ, 47%)

問 16. HLA クラス I 分子に結合しているペプチドについての記述のうち、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. 結合しているペプチドは、アミノ酸が7つからなるものが多い。
- b. 結合しているペプチドは、すべて疎水性アミノ酸からなる。
- c. ウイルス感染細胞では、ウイルス由来のペプチドが結合していることがある。
- d. 結合しているペプチドの N 末端は、ほとんどが疎水アミノ酸のバリンである。
- e. 結合しているペプチドは、T 細胞によって認識されることがある。

ア. a, b イ. c, d ウ. d, e エ. a, d オ. c, e

(オ, 59%)

問 17. HLA クラス I 関連分子について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. 構造的に HLA クラス I 分子に類似したものである。
- b. 報告されている遺伝子はすべて 6p21.3 に局在している。
- c. CD1 遺伝子の遺伝子産物として同定されているのは CD1a のみである。
- d. CD1 分子は、脂質抗原をのせて抗原提示細胞に発現する機能を有する。
- e. いずれの分子も β_2 ミクログロブリンを伴っている。

ア. a, c イ. b, e ウ. b, d エ. a, d オ. c, e

(エ, 38%)

問 18. TNF α (腫瘍壊死因子アルファ)について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. 腫瘍細胞に直接作用して、細胞死をひき起こす。
- b. 白血球に作用して、炎症性メディエーターの放出を促す。
- c. 標的細胞での効果は、転写因子 NF κ B が活性化されることを介して現れる。
- d. 抗 TNF α モノクローナル抗体の投与が炎症性疾患の治療に有効と考えられる。
- e. 遺伝子組換えの技術で作製した TNF α 受容体アンタゴニストの投与が炎症性疾患の治療に有効と考えられる。

ア. a イ. b, c ウ. a, d, e エ. すべて正しい オ. すべて間違い

(エ, 53%)

問 19. a~d の中で、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. CD8 陽性の細胞障害性 T 細胞はウイルス由来ペプチドを結合した HLA クラス I 分子を認識することによりウイルス感染細胞を傷害することができる。
- b. 細胞障害性 T 細胞が標的細胞を傷害する方法としては、パーフォリンやグランザイムのような顆粒放出分子による方法と、Fas・Fas リガンドのような細胞表面分子による方法とがある。
- c. パーフォリンは補体第 9 成分と類似した分子で重合体を作ることにより細胞膜に穴をあける。
- d. Fas・Fas リガンドによる細胞障害のように、核の特徴的な変化を伴う細胞萎縮による細胞死をアポトーシスと言う。

ア. すべて間違い イ. すべて正しい ウ. a, b, c エ. a, c, d オ. b, c, d (イ, 51%)

問 20. CD4 陽性の Th1 細胞と Th2 細胞について、誤った記述を一つ選びなさい。

- ア. Th1 細胞はガンマインターフェロンを産生してマクロファージの活性化を促進する。
- イ. Th2 細胞が産生するサイトカインは IgE などのアレルギーに関与する抗体産生を促進する。
- ウ. CD4 陽性 T 細胞は Th1 あるいは Th2 細胞のいずれかに区分することができる。
- エ. Th2 細胞は好酸球を活性化するサイトカインを分泌する。
- オ. Th1 細胞は NK 細胞活性化を誘導するサイトカインを分泌する。 (ウ, 39%)

問 21. NKT 細胞について、誤った記述はどれか。一つ選びなさい。

- ア. NKT 細胞は T 細胞と NK 細胞の特性を併せ持つリンパ球である。
- イ. NKT 細胞は CD1d とセラミドの刺激で活性化し増殖する。
- ウ. NKT 細胞は HLA クラス I 分子上の抗原ペプチドを認識する。
- エ. NKT 細胞は腫瘍転移抑制効果をもつ。
- オ. NKT 細胞はサイトカイン産生をする。 (ウ, 19%)

問 22. T 細胞が示すアロ反応性についての記述のうち、誤った記述の組み合わせはどれか。

- a. アロ反応とは、遺伝的背景が異なる同種個体に発現する抗原に対する反応である。
- b. ヒトの場合、T 細胞にアロ反応性を誘導する最も強い要因は、HLA の違いである。
- c. HLA が完全に一致していれば、T 細胞のアロ反応は起こりえない。
- d. 臓器移植の際に起こる拒絶反応には、ヘルパー T 細胞とキラー T 細胞の両方のアロ反応性が関与する。
- e. 造血幹細胞移植に際し、レシピエント由来の T 細胞のアロ反応により、GVH (移植片対宿主) 反応が発生することがある。

ア. a, b イ. b, c ウ. c, d エ. d, e オ. c, e (オ, 33%)

問 23. 臓器移植のドナー適応条件についての記述のうち、誤った記述の組み合わせはどれか。

- a. 移植を行う臓器の種類によりドナー適応条件が異なる。
- b. 悪性腫瘍の既往があっても全身感染症がなければ臓器提供が可能である。
- c. 臓器ドナーに年齢や性別の制限はない。
- d. 摘出された臓器の阻血時間は短いほど好ましい。
- e. 複数の臓器提供をうける場合、ドナーの循環動態維持は不可欠である。

ア. a, b イ. b, c ウ. c, d エ. d, e オ. c, e (イ, 85%)

問 24. 移植腎喪失の原因として最も多いものを次の中から一つ選びなさい。

- ア. 腎炎の再発
- イ. 不慮の死亡
- ウ. 急性拒絶反応
- エ. 慢性拒絶反応
- オ. 薬剤性 (エ, 48%)

問 25. 現在死体腎移植の登録および検索に用いられている HLA 抗原はどれか。次のア～オより一つ選びなさい。

- ア. A, B, Cw, DR, DQ, DP 抗原
- イ. A, B, Cw 抗原
- ウ. DR, DQ, DP 抗原
- エ. A, B, DR, DQ, DP 抗原
- オ. A, B, DR 抗原

(オ, 84%)

問 26. 輸血による HLA 抗体産生について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. 頻回血小板輸血により産生されやすい
- b. ドナーに含まれる免疫細胞は関与しない
- c. 白血球除去フィルターにより HLA 抗体産生が抑制される
- d. 産生された HLA の抗体価は不変である
- e. HLA-C 抗体は産生されにくい

- ア. a, c, e イ. b, d, e ウ. a, b, c エ. c, d, e オ. b, c, e

(ア, 84%)

問 27. 同種造血幹細胞移植について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. 臍帯血移植は骨髄移植に比べ HLA 不適合ドナーからの移植が多い。
- b. 同種末梢血幹細胞採取は健常人にマクロファージ刺激因子 (M-CSF) を投与し、血球成分採血装置を用いて実施する。
- c. 非血縁者間移植には骨髄バンクドナーからの移植と臍帯血バンクからの移植がある。
- d. 自家末梢血幹細胞移植では同種造血幹細胞移植に比べサイトメガロウイルス感染症の発症率が高い。
- e. 移植後の造血の回復は一般的に末梢血幹細胞移植、骨髄移植、臍帯血移植の順に早くなる。

- ア. a, b, c イ. b, c, d ウ. c, d, e エ. a, c, e オ. b, d, e

(エ, 58%)

問 28. 黄色ブドウ球菌などが産生するスーパー抗原について、正しい記述を一つ選びなさい。

- ア. 抗原提示細胞によりペプチドに分解され、HLA クラス I 分子により CD8⁺ T 細胞に提示される。
- イ. 抗原提示細胞によりペプチドに分解され、HLA クラス II 分子により CD4⁺ T 細胞に提示される。
- ウ. HLA クラス I 分子と T 細胞レセプターに結合して、多くの T 細胞に多量のサイトカインを産生させる。
- エ. HLA クラス II 分子と T 細胞レセプターに結合して、多くの T 細胞に多量のサイトカインを産生させる。
- オ. HLA クラス I およびクラス II 分子と T 細胞レセプターに結合して、多くの T 細胞に多量のサイトカインを産生させる。

(エ, 18%)

問 29. 次の疾患とその罹り易さに関連する HLA 血清型の組合せの正しいものはどれか。

- a. 強直性脊椎炎: HLA-B27
- b. 関節リウマチ: HLA-DR4
- c. 後天性免疫不全症候群 (AIDS): HLA-B57

- d. ナルコレプシー：HLA-DR4
- e. I型糖尿病：HLA-DR2

ア. a イ. a, b ウ. b, c エ. a, d, e オ. すべて正しい (イ, 55%)

問 30. 親子鑑定について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. 友人の紹介で親子鑑定を引き受けても良い。
- b. 日本で最も多い親子鑑定は認知請求事件である。
- c. 検査結果は、口頭で報告すれば充分である。
- d. 検査項目は、遺伝形質の確立した高度の多型性を示すマーカーを使用する。
- e. 父権肯定確率が45%と60%の二人の男については、60%の方が父親である。

ア. a, b イ. b, c ウ. b, d エ. a, d オ. c, e (ウ, 96%)

問 31. 妊娠において、母児の接点である胎盤トロホプラスト細胞上に発現している HLA 分子はどれか。下記のア～オより一つ選びなさい。

- a. HLA-DR
- b. HLA-G
- c. HLA-DQ
- d. HLA-B
- e. HLA-E

ア. a, b イ. b, c ウ. c, d エ. d, e オ. b, e (オ, 84%)

問 32. 次の記述のうち、誤った記述の組み合わせはどれか。

- a. ナルコレプシーは全ての人種において HLA-DQB1*0602 と 100% 関連する。
- b. 種々の人種においてナルコレプシーと強い関連を示すのは、HLA-DRB1*1502 である。
- c. ナルコレプシーの家系内発症例は、比較的まれであり、患者全体の約 1% である。
- d. イヌの遺伝性ナルコレプシーは、劣性遺伝形式をとる。
- e. ナルコレプシー患者において、オレキシン変異が報告されている。

ア. a, b イ. b, c ウ. c, d エ. d, e オ. a, e (ア, 35%)

問 33. オーダーメイド医療について、誤った記述の組み合わせはどれか。

- a. HLA 遺伝子型により疾患感受性が異なるので、HLA タイピングはオーダーメイド医療の一助となる。
- b. HLA 遺伝子多型の殆どは SNP (一塩基多型)なので、オーダーメイド医療の対象とはならない。
- c. 移植における適合性判定のための HLA タイピングはオーダーメイド医療の先駆けといえる。
- d. HLA と相関する疾患で、その HLA 遺伝子の近傍に位置する未知の遺伝子が真の感受性遺伝子である場合には、HLA タイピングはオーダーメイド医療の一助とはならない。
- e. オーダーメイド医療は、HLA 遺伝子にみられるような多型に応じて、治療法を勧告する医療をいう。

ア. a, b イ. c, d ウ. a, c エ. b, d オ. c, e (エ, 64%)

問 34. HLA タイピングの歴史について、誤った記述はどれか。ア～オより一つ選びなさい。

- ア. HLA タイピング法が多数開発された今日では、目的や時間、費用に応じて最適な方法を選択することが可能となった。
- イ. DNA タイピングの開発により、タイピングに要する時間が短縮されることとなった。
- ウ. 血清学的検査法、細胞学的検査法、DNA タイピングのうち、もっとも技術的な熟達が必要とされるのは、細胞学的検査法である。
- エ. 最近では、現在用いられている HLA タイピング法を使用すれば、必ず全ての抗原遺伝子型を検出できるようになった。
- オ. リンパ球細胞毒試験 (LCT) 法の開発は、HLA 抗原タイピングの普及に大きく貢献した。

(エ, 86%)

問 35. クラス II 抗原の血清学タイピング (LCT 法) について、正しい記述はどれか。一つ選びなさい。

- ア. 一般に、抗血清は血小板などによるクラス I 抗体の吸収処理が必要である。
- イ. リンパ球はナイロンウールカラム法などにより分離された T 細胞を用いる。
- ウ. 抗原抗体反応後、補体作用により陽性と判定される生細胞が染色される。
- エ. 染色後、反応停止、固定に流動パラフィンを用いる。

(ア, 68%)

問 36. 次の文章の空欄 a, b, c に入る細胞名として、正しい組み合わせはどれか。

フィコール・コンレイ比重遠心法は各細胞の比重差を利用し、遠心することにより (a) を分離する方法である。比重液としては、フィコール・コンレイ (Ficoll-Conray) やフィコール・ハイパック (Ficoll-Hypaque) などが一般的に用いられ、主に (b) と顆粒球を除去する。フィコール・コンレイで分離された (a) 浮遊液をトロンピンで処理し、残存している (c)、単球および顆粒球を除去する。

- ア. a: T リンパ球 b: 赤血球 c: B リンパ球
- イ. a: B リンパ球 b: 赤血球 c: T リンパ球
- ウ. a: T リンパ球 b: B リンパ球 c: 赤血球
- エ. a: リンパ球 b: 赤血球 c: T リンパ球
- オ. a: リンパ球 b: 赤血球 c: 血小板

(オ, 85%)

問 37. タイピングトレイ作製について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. 一つの抗原を決定する際に、最低 2 種類の抗血清を使用することが望ましい。
- b. 他施設の抗血清や市販の抗血清を用いる場合、記載されている反応特異性が違っていることがあるので、自施設で確認後使用することが望ましい。
- c. 他施設の抗血清や市販の抗血清は、すでに評価されているので、再確認しないで使用することができる。
- d. タイピングの際には必ず陰性、陽性反応が出るので、陰性・陽性コントロールは必要がない。
- e. 自施設の血清でも、他施設でその特異性が確認された血清を使用することが望ましい。

ア. a, c, e イ. a, b, e ウ. a, c, d, e エ. a, b, c, e オ. すべて (イ, 93%)

- エ. ヘパリン
- オ. ACD-A 液

(エ, 76%)

問 43. PCR について、間違った記述の組み合わせはどれか。

- a. 鋳型 DNA, プライマー, デオキシヌクレオチド三リン酸, DNA ポリメラーゼが必要である。
- b. プライマーのアニーリング, DNA の熱変性, DNA 鎖の伸長反応の順の繰り返しからなる。
- c. 1 サイクルの反応で目的とする DNA 断片がほぼ 2 倍に増える。
- d. サイクル数が増加して増幅率が低下する原因の一つは DNA ポリメラーゼの失活である。
- e. 十分なサイクル数の PCR を行った後では, PCR 産物量は初期鋳型 DNA 量にほぼ比例する。

- ア. a, b イ. c, d ウ. d, e エ. b, e オ. a, c

(エ, 54%)

問 44. HLA 遺伝子と抗原型の関係について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. A*0215N の血清対応型は A2 である。
- b. B*4601 と B*4602 の血清対応型は B46 である。
- c. B*670101 と B*670102 の血清対応型は異なる。
- d. B*4001 は HLA-B60 抗原をコードする HLA 遺伝子のひとつである。
- e. HLA-B61 抗原をコードする HLA 遺伝子はひとつしかない。

- ア. a, b イ. c, d ウ. d, e エ. a, c オ. b, d

(オ, 61%)

問 45. 組織適合性検査について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. ヒトの組織適合性検査の材料としてヒトの組織臓器細胞が必要である。
- b. ヒトの組織適合性検査の材料として血液を用いることができる。
- c. ヒトの組織適合性検査の材料として血液以外は用いることができない。
- d. ヒトの組織適合性検査の材料として用いる材料は常に新鮮でなければならない。
- e. ヒトの組織適合性検査の材料として用いる材料はかならずしも新鮮である必要はない。

- ア. a, d イ. b, e ウ. c, d エ. a, e オ. b, c

(イ, 92%)

問 46. 造血幹細胞移植における交差試験について、誤った記述の組み合わせはどれか。

- a. 造血幹細胞移植では交差試験は必要としない。
- b. 造血幹細胞移植でも患者が女性の場合交差試験が必要である。
- c. 造血幹細胞移植で、移植ソースの多様化に伴い、交差試験の意義を検討する必要がある。
- d. 造血幹細胞移植における交差試験についてその方法の検討が必要である。
- e. 造血幹細胞移植においてドナー細胞とレシピエント血清との交差試験が陽性的の場合、拒絶される危険率が高い。

- ア. a, b イ. b, d ウ. b, e エ. d, e オ. c, d

(ア, 56%)

問 47. 患者およびドナーの HLA 抗体検査について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. LCT および AHG-LCT 法では、使用するリンパ球を選択することが必要である。
- b. AHG-LCT 法は、患者の HLA-DR 抗体を検出する方法として有用である。
- c. Flow PRA 法は、HLA 抗体を高感度に検出する方法である。
- d. DTT 処理法により、IgM 抗体の反応性が増強する。
- e. MLC 法は、患者の HLA 抗体を検出する方法として有用である。

ア. a,b イ. c,d ウ. b,e エ. a,c オ. b,d

(エ, 58%)

問 48. マイナー組織適合性抗原について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- a. マイナー組織適合性抗原とは、HLA 以外の組織適合性抗原の総称である。
- b. マイナー組織適合性抗原とは、その名のとおり、臨床的意義もマイナーである。
- c. マイナー組織適合性抗原とは、その遺伝子が主要組織適合性抗原と同じ染色体上に隣接して存在する。
- d. マイナー組織適合性抗原は、HLA 拘束性を有する。
- e. マイナー組織適合性抗原は主要組織適合性抗原と同じく体全体に発現されている。

ア. a,d イ. b,e ウ. c,d エ. a,e オ. b,c

(ア, 31%)

問 49. 骨髄移植後の生着確認検査として不適切なものはどれか。ア～オより一つ選びなさい。ただし、ドナー/レシipient間で不一致がある場合。

- ア. ABO 式血液型
- イ. Rh 式血液型
- ウ. Lewis 式血液型
- エ. HLA 抗原
- オ. マイクロサテライト多型

(ウ, 49%)

問 50. 連鎖する 3 つの遺伝子座 A, B, C に、対立遺伝子がそれぞれ 2 個ずつ存在する。この場合に、理論上可能なハプロタイプの組合せはいくつ存在するか。ア～オより一つ選びなさい。

- ア. 3
- イ. 6
- ウ. 8
- エ. 12
- オ. 16

(ウ, 69%)