

試験開始の指示があるまでこの冊子を開かないで下さい

2015-2016年度実験動物医学専門医認定試験

問題冊子

(共通・各論A・各論B)

注意事項

1. 試験は「実験動物医学共通」の必須科目と「実験動物医学各論」の選択科目からなる。
2. 「実験動物医学各論」はA及びBからなり、どちらか1科目を選択する。
3. 試験問題は必須科目50問と選択科目50問であり、解答時間は2時間である。
4. 解答用紙には氏名を記入し、各問題で1から5の選択肢から質問に最も適した答えを1つだけ選んで解答欄に判読しやすい数字で記入する。
5. 遺伝子や細菌等の名称の記載における斜字体の使用については、国際的な委員会による取り決め等が存在しても専門誌等で斜字体表記が徹底されているとは限らない現状に鑑み、本試験においては斜字体であるか否かによる正誤の判定を求めない。ただし、記載方法そのものを問うことを明示した問題の場合には、この限りではない。
6. 試験終了後の問題冊子は各受験者が持ち帰る。

共 通

(2 ～ 13 ページ)

Q1. 支持組織に関する説明で誤っているものはどれか。

1. 線維芽細胞は、細胞間質の線維成分である膠原線維、細網線維、弾性線維を作る。
2. リンパ節や脾臓では、細網線維が細かな網を作り、その網の目にマクロファージやリンパ球がからまっている。
3. 耳介、喉頭蓋、椎間円板は、弾性軟骨でできている。
4. コラーゲンが緻密に集まったものを密性結合組織と呼び、真皮はこれにあたる。
5. 褐色脂肪組織は、冬眠動物によく発達し、熱産生に関わる。

Q2. 皮膚についての記述で誤っているものはどれか。

1. 表皮は層構造をとり、通常皮膚では、深層から基底層、有棘層、顆粒層、角質層からなる。
2. 有棘層の細胞は接着斑を欠くため、隣接する細胞間に細胞間橋は認められない。
3. 表皮は重層扁平上皮で、上皮が角化するのが特徴である。
4. 基底層にはメラニン細胞(melanocyte)がみられ、樹状の突起をもつ。
5. 顆粒層の細胞にはケラトヒアリン顆粒が観察される。

Q3. 各器官の上皮組織で誤っているものはどれか。

1. 食道の上皮は重層扁平上皮である。
2. 腺胃の粘膜上皮は、単層円柱上皮である。
3. 気管の粘膜上皮は、線毛細胞と杯細胞からなる多列円柱上皮である。
4. 腎臓の集合管上皮は、移行上皮である。
5. 卵管上皮は、線毛細胞と分泌細胞からできた単層円柱上皮である。

Q4. 筋組織に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 骨格筋には横紋があり、神経の刺激によって収縮する随意筋である。
2. 骨格筋線維には白筋線維と赤筋線維の2種類があり、白筋線維は、ミトコンドリアが少なく疲労しやすい線維である。
3. 心筋には横紋があり、自ら収縮する性質を持つ不随意筋である。
4. 平滑筋は、1個の核を含む細長い紡錘形の細胞でできている不随意筋である。
5. 隣どうしの平滑筋線維は、タイト結合により、興奮が細胞から細胞へ伝わり、調和のとれた収縮を営む。

Q5. 胸腺についての記述で誤っているものはどれか。

1. マウス、ラットの胸腺は胸腔内にある。
2. イヌ、モルモットの胸腺は頸部皮下にある。
3. 胸腺は小葉構造をとり、皮質と髄質に区別ができる。
4. 胸腺は線維性結合組織の被膜によって包まれている。
5. 胸腺は加齢性に退行する。

Q6. 胆嚢が無い動物はどれか。

1. ブタ
2. マウス
3. イヌ
4. ラット
5. モルモット

Q7. 副腎の構造に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 副腎の位置や形態は動物種によって異なる。
2. 副腎の実質は、中胚葉性の皮質と内胚葉性の髄質から構成される。
3. 皮質は、表層から、球状帯、束状帯、網状帯の三層に区別される。
4. 束状帯では、洞様毛細血管がよく発達している。
5. 副腎髄質を構成する主な細胞は、クロム親和細胞とも呼ばれる。

Q8. 腎臓についての記述で誤っているものはどれか。

1. マウスの右腎臓は、左腎臓に比べて頭側に位置している。
2. 腎小体は糸球体とボウマン囊からなる。
3. 糸球体には、赤血球、メサングウム細胞、足細胞、緻密斑がみられる。
4. 近位尿細管には刷子縁がある。
5. 腎動脈は腎門より腎実質に入り、葉間動脈、弓状動脈、小葉間動脈へと分枝する。

Q9. ほ乳類の胚盤胞が子宮に着床する形式について、動物との組み合わせとして正しいものはどれか。

- | | | |
|-----------|---|------|
| a. イヌ | — | 中心着床 |
| b. マウス | — | 偏心着床 |
| c. ウサギ | — | 偏心着床 |
| d. チンパンジー | — | 中心着床 |
| e. ネコ | — | 壁内着床 |

1. a - b
2. a - c
3. a - e
4. b - c
5. c - e

Q10. 完全性周期を示す動物 A と、交尾刺激により排卵が起こる動物 B の組み合わせとして正しいものはどれか。

- | A | B |
|--------------|-----------|
| 1. アカゲザル | モルモット |
| 2. モルモット | シリアンハムスター |
| 3. モルモット | ウサギ |
| 4. シリアンハムスター | ネコ |
| 5. マウス | ネコ |

Q11. 微生物に対する抗体の結合がきっかけとなり、C1 複合体の活性化によって引き起こされる補体の活性化経路はどれか。

1. 古典経路
2. 第二経路
3. レクチン経路
4. エムデン - マイヤーホフ経路
5. ペントースリン酸経路

Q12. ヒトやイヌにおいて必須アミノ酸に含まれないアミノ酸はどれか。

1. メチオニン
2. トリプトファン
3. ロイシン
4. アラニン
5. フェニルアラニン

Q13. ある動物の血液検査により、RBC 数 $7.5 \times 10^6 / \mu\text{L}$ 、ヘマトクリット値(Hct) 50.0%、ヘモグロビン量(Hb) 15.0 g/dL との結果を得た。この場合の平均赤血球容積(MCV)で正しいのはどれか。単位は fL とする。

1. 20.0
2. 30.0
3. 33.3
4. 50.0
5. 66.7

Q14. 免疫系に関する以下の記述で正しいものはどれか。

1. ミクログリアは脳に常在するリンパ球の一種である。
2. インターロイキン 8 は走化性因子としての働きを持つ。
3. NK 細胞は標的細胞の MHC クラスII分子を認識する。
4. T 細胞は胸腺において負の選択、正の選択の順で選択を受ける。
5. ランゲルハンス細胞は、肝臓に常在するマクロファージの一種である。

Q15. 平均寿命が最も長い動物はどれか。

1. アフリカツメガエル
2. イヌ
3. マウス
4. メダカ
5. モルモット

Q16. 各動物の性周期で正しいものはどれか。

1. ラット — 6～8 日
2. モルモット — 4～5 日
3. シリアンハムスター — 6～8 日
4. アカゲザル — 27～29 日
5. ネコ — 30～35 日

Q17. アスコルビン酸を体内合成できない動物に関する記述で正しいものの組み合わせはどれか。

- a. アカゲザル b. スンクス c. マウス d. モルモット
1. a・b
 2. a・c
 3. a・d
 4. b・c
 5. b・d

Q18. ストレスによって生じる反応として誤っているものはどれか。

1. 交感神経興奮
2. 胃潰瘍
3. 感染抵抗力低下
4. 液性免疫機能の抑制
5. 血中グルココルチコイドの減少

Q19. DNA のコード領域における塩基置換のうち、アミノ酸配列の変化を伴うものはどれか。

1. サイレント変異
2. スプライシング変異
3. ナンセンス変異
4. フレームシフト変異
5. ミスセンス変異

Q20. 糖尿病モデルとして適切でないラットの系統はどれか。

1. BB
2. GK
3. KDP
4. SDT
5. SER

Q21. 変異と多型に関する記述で最も適切なものはどれか。

1. 全ての DNA 変異を遺伝的多型という。
2. 通常、ある集団内での頻度が 1%以上の遺伝的変異を遺伝的多型という。
3. 通常、ある集団内での頻度が 5%以上の遺伝的変異を遺伝的多型という。
4. 通常、ある集団内での頻度が 1%以上の遺伝的多型を遺伝的変異という。
5. 通常、ある集団内での頻度が 5%以上の遺伝的多型を遺伝的変異という。

Q22. 以下の動物の性染色体で正しいものの組み合わせはどれか。なお、表示は オス/メス とする。

番号	ブタ	ウズラ	アフリカツメガエル	メダカ
1	XY/XX	ZZ/ZW	ZZ/ZW	XY/XX
2	XY/XX	ZZ/ZO	XY/XX	ZZ/ZW
3	XY/XX	ZZ/ZW	XY/XX	XO/XX
4	XO/XX	XO/XX	ZZ/ZW	XY/XX
5	XY/XX	ZZ/ZW	ZZ/ZO	XO/XX

Q23. ほ乳類の標的遺伝子組換えを行う際、細胞のポジティブ・ネガティブ選択法に用いられる遺伝子の正しいものの組み合わせはどれか。

- a. ネオマイシン耐性遺伝子
- b. ハイグロマイシン耐性遺伝子
- c. ジフテリアトキシン A 遺伝子
- d. アンピシリン耐性遺伝子
- e. テトラサイクリン耐性遺伝子

1. a・b・c
2. a・c・e
3. a・d・e
4. b・c・d
5. b・d・e

Q24. 卵子及び胚の保存法に関する記述でより適切なのはどれか。

1. ガラス化保存法では、胚を含む凍結保存液全体の氷晶形成を行わせ、液体窒素中に保存する。
2. ガラス化保存法では冷却装置は不要で、常温での卵子の保存が可能である。
3. 一般に胚の凍結保存後の生存率はガラス化保存後よりも高い。
4. CPA (Cryoprotective agent) には細胞膜を透過するジメチルスルフォキシドやグリセリン、細胞膜を透過しないトレハロースやスクロースがある。
5. 卵子や胚を保存することには、余剰胚や過剰に採取した卵の保存の他、雄性遺伝資源の保護、胚の長距離移動がその目的である。

Q25. クライオトップを保管容器とするマウス未受精卵のガラス化保存及び融解法の正しい手順はどれか。

- a. 液体窒素中で保存
- b. PB1 培地 + 20%FCS + 30%エチレングリコール + 0.5 mol/L スクロース、室温、1分
- c. PB1 培地 + 20%FCS + 15%エチレングリコール、室温、3分
- d. PB1 培地 + 20%FCS + 1.0 mol/L スクロース、37°C、1分
- e. PB1 培地 + 20%FCS + 0.5 mol/L スクロース、37°C、3分

1. b→a→c→e→d→洗浄→培養
2. a→b→d→e→c→洗浄→培養
3. e→d→a→b→c→洗浄→培養
4. c→b→a→d→e→洗浄→培養
5. e→d→b→a→c→洗浄→培養

Q26. キメラマウスに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 注入キメラ法は、8細胞期胚あるいは胚盤胞の胞胚腔に ES 細胞を注入する。
2. マウスに限らずブタやウシ等の家畜、さらにヤギ・ヒツジの種間キメラも作製されている。
3. テラトーマ高発症系統である 129 系マウス由来の ES 細胞が汎用されたが、C57BL/6 や BALB/c 由来の ES 細胞も樹立されている。
4. iPS 細胞の多能性の検証に用いられる。
5. 胚を用いずに ES 細胞を偽妊娠マウスに移植することでも作製できる。

Q27. マウス・ラットの微生物モニタリングに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 検査対象となる動物は、SPF 環境下ならびにコンベンショナル環境下で飼育されている動物である。
2. 検査項目となる微生物はウイルス、細菌、真菌、寄生虫などである。
3. 検査方法としては、過去の感染履歴を知ることができ、1種類のサンプル（血清）で複数項目の検査が可能な抗体検査が常用される。
4. 検査方法の変更は、過去の検査成績との整合性を十分に検討した上で実施すべきである。

5. 検査により動物室ごとの汚染状況の差異が明確になることから、施設内の作業動線の決定に役立つ。

Q28. 実験動物の微生物コントロールに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 感染症の成立には、病原体、感受性動物、感染経路の3つが必須である。
2. 感染に対する動物の感受性は遺伝、年齢、性などのさまざまな因子により影響を受けるが、飼育環境はその因子とならない。
3. 小規模コロニーでは、感染が飼育動物全体に行きわたり免疫が成立することで、流行が収束することがある。
4. 実験動物に感染が見られた場合、すべての動物を淘汰し、施設を消毒する方法が一般的であり、最も確実である。
5. 微生物モニタリングが行われていない施設の動物を入手するときは、搬入時のスポット検査が重要である。

Q29. 以下のうち人獣共通感染症であり、宿主となる実験動物との正しい組み合わせはどれか。

1. 唾液腺涙腺炎 — ラット
2. エクトロメリア — マウス
3. 腎症候性出血熱 — ラット
4. 乳酸脱水素酵素ウイルス感染症 — マウス
5. マウス脳脊髄炎 — マウス

Q30. 実験動物の細菌感染症の病因に関して誤っている説明はどれか。

1. *Staphylococcus aureus* はグラム陽性の球菌である。
2. *Pseudomonas aeruginosa* の分離には選択性の高いマンニト食塩培地が用いられる。
3. 雑菌の多いサンプルから *Bordetella bronchiseptica* を分離する際には、DHL 寒天培地が用いられる。
4. *Helicobacter hepaticus* の菌分離は技術的に困難が伴うことから、PCR で検査を行う。
5. CAR-bacillus は人工培地での発育が困難なため、血清学的検査や PCR などで検査を行う。

Q31. 下記の人獣共通感染症において、病原体名、宿主動物、その動物の症状の組み合わせで誤っているものはどれか。

1. 狂犬病ウイルス — イヌ、ネコ、サル — 興奮、流涎
2. ニューカッスル病ウイルス — ニワトリ — 発熱、濃緑色下痢
3. *Microsporium canis* — 齧歯類、イヌ、ネコ、サル類 — 呼吸困難、肺水腫
4. *Entamoeba histolytica* — イヌ、ネコ、サル類 — 潰瘍性大腸炎
5. *Hymenolepis nana* — 齧歯類、ネコ、サル類 — 腸粘膜炎症、腸閉塞、栄養障害

Q32. 腸内の常在微生物叢は動物の種類によって異なるが、下記、動物種の中で好気性細菌叢が主体である動物はどれか。

1. サル
2. ウサギ
3. イヌ
4. スンクス
5. マウス

Q33. Endogenous infection の説明で最も適しているのはどれか。

1. 症状の有無にかかわらず、病原体が長期にわたって検出される状態
2. 急性感染の状態から回復した宿主において生体内から完全に排除されずに神経節細胞内などに潜伏しているような感染形態
3. 感染が成立しても発症しない、または軽微な状態で進行している状態
4. 細菌が局所の病巣から絶えず血中に流失して、全身に病巣を形成していく状態
5. 宿主に常在している微生物によって症状を引き起こされる感染症

Q34. 無菌動物と通常動物との比較で誤っているものはどれか。

1. 無菌動物の寿命は通常動物より長い。
2. 無菌動物の盲腸容積は通常動物より大きい。
3. 無菌動物は通常動物より、D-キシロースの吸収が低い。
4. 無菌動物は通常動物より、IgG、IgA の産生が低い。
5. 無菌動物は通常動物より X 線照射による生存率が高い。

Q35. わが国の微生物モニタリングでは検査対象微生物の選択基準としてカテゴリー分類が用いられている。その一つである ICLAS モニタリングセンターのカテゴリー分類 C（致死させることはないが発症あるいは不顕性感染を起こす）に含まれない微生物はどれか。

1. *Bordetella hinzii*
2. *Corynebacterium kutscheri*
3. Pneumonia virus of mice
4. *Streptococcus agalactiae*
5. Reovirus type 3

Q36. パルボウイルスによって起こる感染症の病名として誤っているものはどれか。

1. マウス微小ウイルス (MVM) 病
2. Kilham ラットウイルス病
3. イヌジステンパー
4. ネコ汎白血球減少症
5. ネコ伝染性腸炎

Q37. ティザー菌の感染が疑われた場合に使用する消毒薬として最も適切なものはどれか。

1. クレゾール石鹼液
2. 消毒用エタノール
3. グルコン酸シクロヘキシジン
4. 過酢酸
5. 塩化ベンザルコニウム

Q38. 抗生物質と代表的な副作用に関する記述で正しいものの組み合わせはどれか。

抗生物質		代表的な副作用	
a	アミノグリコシド系	i	聴力障害、腎障害
b	カルバペネム系	ii	けいれん、錯乱
c	セファロスポリン系	iii	胃腸症状、下痢、アレルギー
d	マクロライド系	iv	吐き気、嘔吐、下痢、黄疸、心拍の異常
e	テトラサイクリン系	v	胃腸症状、日光過敏、幼若個体での歯の色素沈着

1. a-i b-ii c-iii d-iv e-v
2. a-ii b-iv c-i d-iii e-v
3. a-iii b-ii c-iv d-v e-i
4. a-iv b-i c-v d-iii e-ii
5. a-ii b-v c-i d-iv e-iii

Q39. 検査方法と寄生虫に関する記述で正しいものの組み合わせはどれか。

検査方法		寄生虫名	
a	セロファンテープ法	i	吸虫卵、原虫シスト
b	糞便直接塗抹法	ii	蟻虫
c	自然沈殿法	iii	糸状虫
d	血液厚層塗抹法	iv	線虫卵、糸虫卵
e	抗原検査法	v	病原性赤痢アメーバ

1. a-i b-ii c-iii d-iv e-v
2. a-ii b-iv c-i d-iii e-v
3. a-iii b-ii c-iv d-v e-i
4. a-iv b-i c-v d-iii e-ii
5. a-ii b-v c-i d-iv e-iii

Q40. リケッチアに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 人工培地では増殖せず、生きた細胞の中でしか増殖しない。
2. 主に節足動物が媒介して伝染する。
3. DNA、RNA の両方を持つ。
4. 抗生物質に感受性を示さない。
5. 細胞壁があり、リボゾームやエネルギー産生のための酵素系を持つ。

Q41. 実験のエンドポイントとしての「瀕死状態」の記載に関して誤っているものはどれか。

1. 体温の低下が現れた動物は「瀕死状態」或いは「死の転帰」と定義され、速やかに安楽死を選択するのが望ましい。
2. 実験開始前に、それぞれの実験に適した「瀕死状態」の定義を明確にし、早い段階に関係者に明確に示す必要がある。
3. 複数の行動異常や生理的異常に基づくスコアリングシステムにより「瀕死状態」の有用な判断基準が得られる。
4. 「瀕死状態」は死に先行し認められる各種評価項目の値を特定することで定義でき、早期安楽死の

シグナルとなり得る。

5. 死ではなく「瀕死状態」をエンドポイントとすることにより、動物の不必要な苦痛の排除、高品質なデータの収集に寄与する。

Q42. 消毒薬はその効力によって分類でき（米国 CDC*のガイドライン・Spaulding の分類）、それぞれの特性に合わせて用途を選ぶ必要がある。次の消毒薬とその効力の水準の組み合わせで誤っているものはどれか。

*アメリカ疾病管理予防センター（Centers for Disease Control and Prevention）

- a. グルタラール — 中水準消毒薬 — 「芽胞以外の結核菌、栄養型細菌、多くのウイルス、真菌を殺滅する。」
- b. 塩化ベンザルコニウム — 低水準消毒薬 — 「結核菌、ウイルス、消毒薬に抵抗する一部の菌を除いた微生物を殺滅する。」
- c. 次亜塩素酸ナトリウム — 中水準消毒薬 — 「芽胞以外の結核菌、栄養型細菌、多くのウイルス、真菌を殺滅する。」
- d. 消毒用エタノール — 低水準消毒薬 — 「芽胞以外の結核菌、栄養型細菌、多くのウイルス、真菌を殺滅する。」
- e. 過酢酸 — 高水準消毒薬 — 「芽胞が多数存在する場合を除き、すべての微生物を死滅させる。」

1. a - b
2. b - e
3. a - c
4. b - d
5. a - d

Q43. 麻酔前投薬の大きな目的は、麻酔導入が容易に行われることにあるが、その他の目的として誤っているものはどれか。

1. 不安を軽減し、鎮静化させ、ストレスを軽減する。
2. 唾液、気管支からの分泌を抑制し、気道閉塞を予防する。
3. 気管チューブ挿管時や外科的侵襲による迷走血管反射による心臓への影響を遮断する。
4. 鎮痛効果は期待できない。
5. 全身麻酔量を減らし、麻酔薬による副作用を軽減する。

Q44. Good Laboratory Practice（GLP：医薬品の安全性に関する非臨床試験の基準）は医薬品の安全性に関する非臨床試験のデータの信頼性確保のため、責任体制の明確化、試験方法の標準化、信頼性保証部門の設置、適切な施設設備・機器の使用と管理について定めたものである。GLPに関する以下の記述で誤っているものはどれか。

1. サリドマイドによる薬害をきっかけに医薬品の承認申請データの信頼性確保のために 1978 年に米国で法制化され、日本でも 1983 年から実施、1997 年には省令化された。
2. 適用範囲は、ヒトに直接使用される医薬品の非臨床安全性試験に限定され、各種毒性試験、安全性薬理試験までをカバーする。
3. GLP 上の重要な職務として運営管理者、試験責任者、信頼性保証責任者及び資料保存施設管理責任者があり、省令によってその役割が規定されている。
4. GLP 試験は、標準的操作が Standard Operating Procedure（SOP）によって規定され、試験計画書と SOP に従って実行される。

5. GLP 試験が GLP 省令に従って実施されていることを確認するため、(独)医薬品医療機器総合機構による GLP 適合性調査が行われる。本調査で適合が確認されないと、その施設で得られたデータは申請資料には使用できない。

Q45. カルタヘナ法*についての記述で誤っているものはどれか。

*カルタヘナ法：遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律

1. カルタヘナ法は日本では 2004 年 2 月に施行された。
2. 遺伝子組換え牛の放牧は第二種使用等に当たる。
3. 2003 年 6 月に 50 ヶ国目の国がカルタヘナ議定書を締結したが、アメリカ合衆国は同議定書を批准していない。
4. 遺伝子組換えマウスの飼育は第二種使用等に当たる。
5. 遺伝子組換えウイルスの遺伝子治療はカルタヘナ法の対象になる。

Q46. 実験動物施設の環境管理として誤っているものはどれか。

1. 衛生管理の一環として、動物の定期的な微生物モニタリングを実施している。
2. 温湿度、照度、騒音の測定を 1 年に 1 度実施している。
3. 飼育室の温度は、動物の種類に適した設定とする。
4. 浮遊粉塵や浮遊細菌検査を定期的実施している。
5. 落下細菌の検査を、3 か月に 1 度は実施している。

Q47. 「実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準（平成 25 年環境省告示第 84 号）」に関する説明で誤っているものはどれか。

1. 管理者は、実験動物及び施設を管理する者（研究機関の長、実験動物の飼養又は保管に責任を有する者を含む）をいう。
2. 管理者は、定期的に本基準の遵守状況を点検し、適切な方法で公表する。点検結果については、可能な限り外部機関等による検証を行うよう努める。
3. 本基準における実験動物とは、施設で飼養又は保管している哺乳類、爬虫類をいう。（施設に導入するための輸送中のものを含む。）
4. 管理者は実験動物管理者、実験実施者及び飼養者の別に応じ、必要な教育訓練が確保されるよう努める。
5. 実験動物管理者、実験実施者及び飼養者は、実験動物の健康及び安全確保に努める。

Q48. Russell と Burch の 3R の原理に含まれない概念の組み合わせはどれか。

- a. 高等動物に代えて、生命のない材料に置換える。
- b. 責任をもって動物実験をおこなう。
- c. すべての動物実験を厳密な審査後に実施する。
- d. 一定の量と正確さを持った情報を得るために用いる動物の数を減らす。
- e. 動物へ適用する非人道的手技の発生と過酷さを少しでも減少させる。

1. a - b
2. a - e
3. b - c
4. c - d
5. d - e

Q49. 国際的にも普及し、定着している実験動物の福祉の基本理念である 3R の原理が明記されていないのはどれか。

- a. 動物の愛護及び管理に関する法律（2013）
- b. 実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準（2013）
- c. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals（8th Edition）
- d. CIOMS&ICLAS 国際原則：The International Guiding Principles For Biomedical Research Involving Animals（2012）

- 1. a
- 2. b
- 3. c
- 4. d
- 5. すべてに明記されている

Q50. 海外から動物を輸入する際の動物、法規制および対象感染症に関する記述で正しいものの組み合わせはどれか。

- a. マウス － センダイウィルス病 － 感染症法*
- b. ウサギ（ウサギ科） － 野兎病 － 感染症法*
- c. イヌ － レプトスピラ症 － 家畜伝染病予防法
- d. ネコ － 狂犬病 － 狂犬病予防法
- e. ミニブタ － リフトバレー熱 － 家畜伝染病予防法

*感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律

- 1. a・b
- 2. b・c
- 3. c・d
- 4. d・e
- 5. a・e

各論 A

(14 ~ 26 ページ)

Q1. マウスの解剖学的特徴として誤っているものはどれか。

1. 乳歯から永久歯への生え換わりがみられる一換性歯を持つ。
2. 肝臓の葉数は5葉であり、尾状葉を含む。
3. 鎖骨がある。
4. 肺葉数は、左1葉、右4葉である。
5. 腸管の長さは、体長の約9倍である。

Q2. ラットの解剖学的特徴として誤っているものはどれか。

1. 乳頭は胸部に3対、腹部に3対ある。
2. 肝臓の葉数は5葉であり、方形葉はない。
3. 歯式は、切歯が1、後臼歯が3であり、合計8本の歯を持つ。
4. 子宮は左右独立した管からなり、それぞれ別個の外子宮口で腹腔と連結する重複子宮からなる。
5. 頸椎を7個持つ。

Q3. モルモットの解剖学的特徴として誤っているものはどれか。

1. 盲腸は大きく、左側腹腔の約3分の1を占める。
2. 鼓室が発達している。
3. 赤脾髄に莢動脈を欠く。
4. 胎盤の外形は、盤状胎盤である。
5. 胎子は妊娠50日で、開眼、開耳している。

Q4. 鳥類の解剖学的特徴として誤っているものはどれか。

1. 肺は小型で、横隔膜がない。
2. 尿成分は尿酸が主体で尿素は少ない。
3. 気管支末端の一部は、気嚢や含気骨に入り込んでいる。
4. 外分泌器官である鰓後小体が存在し、カルシトニンを産生分泌する。
5. 赤血球は有核である。

Q5. 各種実験動物の解剖学的特徴の記述で誤っているものはどれか。

1. マストミスは、胆嚢を欠き、雌にも前立腺が認められる。
2. スナネズミは、先天的に後交通動脈を欠損しており、椎骨動脈を結紮することで容易に脳梗塞を誘発できる。
3. ウサギは、アイランドスキンになる。
4. スンクスの脾臓は、生涯を通じて造血がみられる。
5. ウサギは、盲腸末端にリンパ組織の発達した細長い虫垂が存在する。

Q6. 魚類に関する特徴として誤っているものはどれか。

1. メダカやコイの肝臓は、造血機能を持つ。
2. コイの腎臓は前腎と後腎に区分され、前腎は副腎組織に相当する内分泌組織を含む。
3. メダカやコイは無胃魚である。
4. 赤血球は有核で、血色素はヘモグロビンである。
5. 胆嚢を有する。

Q7. スナネズミに関する記述で正しいものの組み合わせはどれか。

- a. 我が国で実験動物化された動物である。
- b. 遅延着床は起こらない。
- c. 腹部正中線上には雄にのみ、発達した皮脂腺が見られる。
- d. ピロリ菌に感受性がある。

- 1. a - b
- 2. a - c
- 3. a - d
- 4. b - c
- 5. c - d

Q8. 若齢のラットでは、尾部に環状の狭窄が見られることがある。この狭窄を引き起こす原因として正しいものはどれか。

- 1. 飼育環境の温度低下
- 2. 食餌中のビタミン A の欠乏
- 3. 食餌中のナイアシンの欠乏
- 4. 長期間の乾燥した環境下での飼育
- 5. 暗時間の延長

Q9. 両生類に関する記述で正しいものの組み合わせはどれか。

- a. イモリやアフリカツメガエルの変態には、甲状腺ホルモンが密接に関与している。
- b. アフリカツメガエルでは、プロラクチン注射により排卵を促すことができる。
- c. イモリの四肢や水晶体は切除・除去しても再生が可能である。
- d. アフリカツメガエルの成体は半陸生であり、飼育には水場と陸場が必要である。

- 1. a - b
- 2. a - c
- 3. a - d
- 4. b - c
- 5. c - d

Q10. マウスの臍腺はどの副生殖腺からの分泌物でできているのか、正しいものの組み合わせはどれか。

- 1. 凝固腺、精囊腺
- 2. 凝固腺、前立腺
- 3. 前立腺、尿道球腺
- 4. 精囊腺、尿道球腺
- 5. 凝固腺、尿道球腺

Q11. ニワトリに関する記述で誤っているものはどれか。

- 1. 近交退化がおりやすい。
- 2. 成鳥の体温は 40～43℃である。
- 3. 右側の卵巣、卵管は退化している。

4. ファブリキウス嚢では、Bリンパ球が分化する。
5. 精巣は下降し、腹腔外に存在する。

Q12. 動物の成熟個体における 1 日当たりの飲水量と摂餌量に関する記述で正しいものの組み合わせはどれか。

記号	動物	飲水量	摂餌量
a	マウス	4~7 mL	4~6 g
b	ラット	50~70 mL	20~30 g
c	モルモット	80~150 mL	20~30 g
d	ウサギ	100~150 mL	30~150 g

1. a・b
2. a・c
3. a・d
4. b・c
5. c・d

Q13. マウスを雌だけで群飼育すると無発情になる傾向があるが、そのような雌の群に雄を 1 匹入れると発情周期が回復し、その周期が同調する。 下線部の現象を指す用語は次のうちどれか。

1. クーリッジ効果
2. ブルース効果
3. ウィッテン効果
4. リー-ブート効果
5. ヴァンデンベルグ効果

Q14. F344 ラットに関する記述で正しいものの組み合わせはどれか。

- a. 毛色はアルビノである。
- b. BAC クロンのライブラリーが開発されており、利用可能である。
- c. ヌード (*rnu*) 変異の導入されたコンジェニック系統が作出されている。
- d. ラットの系統としては比較的寿命が長く、丈夫である。
- e. SD ラットと同様に大型で、繁殖性も良好である。

1. a・b・c・d
2. a・b・d・e
3. a・c・d・e
4. b・c・d・e
5. 全て

Q15. 以下のラットのうち、近交系の組み合わせはどれか。

- a. ACI
- b. BN
- c. F344
- d. Long-Evans

e. Zucker

1. a - b - c
2. a - b - d
3. a - c - e
4. b - c - d
5. c - d - e

Q16. 主要組織適合性抗原複合体 (MHC) に関する記述のうち、誤っているものはどれか。

1. マウスやヒトではクラス I、II、IIIの 3 遺伝子群に分類される。
2. 免疫応答の機能を持つのはおもにクラス I、IIの遺伝子群である。
3. クラス I 分子は主に B 細胞やマクロファージ等の抗原提示細胞に発現する。
4. マウスでは MHC の全ての遺伝子座が第 17 染色体に存在する。
5. ラットでの名称は RT1 である。

Q17. 以下のマウス系統と病態の組み合わせで誤っているものはどれか。

1. AKR - 白血病
2. NC - 皮膚炎
3. NSY - 糖尿病
4. SAMP8 - 骨粗鬆症
5. SKG - 関節リウマチ

Q18. 以下の動物の染色体数で正しいものの組み合わせはどれか。

番号	ラット	スナネズミ	モルモット	ウサギ	ニワトリ	メダカ
1	2n=42	2n=22	2n=64	2n=44	2n=46	2n=48
2	2n=42	2n=44	2n=78	2n=38	2n=78	2n=40
3	2n=42	2n=44	2n=64	2n=44	2n=78	2n=48
4	2n=40	2n=22	2n=78	2n=44	2n=46	2n=40
5	2n=42	2n=44	2n=44	2n=38	2n=78	2n=48

Q19. 系統の育成や維持に関する記述で正しいものはどれか。

1. クローズドコロニーとは、5 年以上外部から種動物を導入することなく一定の集団内でのみ繁殖を続けている群のことであり、群内の動物は近交系と同様、遺伝的に均一である。
2. 後代検定とは、子の形質を検査しその成績に基づき親を選抜する方法である。劣性遺伝形質を持つミュータント系統の選抜等において用いられる。
3. 近交系の作出において、世代が進むに従い近交係数は上昇するが、血縁係数は低下する。
4. 兄妹交配を進めると、20 世代目における理論的な近交係数は 0.979 になる。
5. 質的形質とは、体重、産子数など遺伝的傾向があり計量値で示される形質のことで、その計量値は連続的に分布する。一般に複数の遺伝子とその発現に関与する。

Q20. ラットの顕微授精がマウスに比べて困難な理由としてより適切なのはどれか。

1. 卵子を囲む顆粒が多く、確認が困難である。

2. 妊娠期間が長い。
3. 発生に精子由来の中心体が必要である。
4. 卵子が体外で自然に活性化しやすい。
5. 非常に強力な体外発生停止 (*in vitro* developmental block) を起こす。

Q21. マウスの二母性胚に関する記述で正しいものはどれか。

1. 新生子雌マウスより採取した **ng** 卵子と、卵胞発育を刺激した成熟雌マウスの卵巣から得た卵核胞期卵子、すなわち **fg** 卵子から作製される。
2. 卵核胞期卵子はレシピエント卵子とし、除核して細胞質内に **ng** 卵子をレトロウイルスとともに注入して融合させる。
3. 父性メチル化インプリント領域を欠損させた二母性胚では、成熟後、雄との交配により妊娠可能であったとの報告がある。
4. 二母性胚は **ng** 卵子由来の 1 つの第 2 極体と、**ng** 卵子及び **fg** 卵子由来の 2 つの雌性前核を持つ。
5. 二母性胚は単為発生胚の発生限界を超えて生存する。父性メチル化インプリント領域である 7 番染色体上の *Dlk1-Gtl2* 領域、及び 12 番染色体上の *Igf2-H19* 領域を欠損した **ng** 卵子を用いた二母性胚では、成熟雌マウスを作出することも可能である。

Q22. iPS 細胞の樹立と維持におけるリプログラミング因子の役割に関する記述で正しいものはどれか。

1. *c-Myc* 遺伝子は、成熟途上の卵母細胞や未受精卵に多量に発現しているが、ES 細胞での発現は低い。体細胞に導入すると、iPS 細胞の樹立効率は 10 倍高まる。
2. *Oct3/4* は、細胞増殖、分化、代謝などの機能に関与し、活発に活動している細胞で発現が高い。
3. *Sox2* は、iPS 細胞や ES 細胞のみならず、体性幹細胞や未受精卵にも存在し、未分化性と多分化能の維持に作用している。
4. *Klf4* は、*Oct3/4* と 2 量体を形成して、多能性細胞の自己増殖と多能性の維持にかかわっている。
5. *Nanog* 遺伝子は、*Oct3/4* や *Sox2* と連動して iPS 細胞の自己増殖と多能性維持に作用する。マウスやヒトでは iPS 細胞の樹立に必須の因子ではない。

Q23. 発生工学の遺伝子操作で利用される IRES の説明で誤っているものはどれか。

1. キャップ非依存的に翻訳が開始される。
2. 2 つの遺伝子産物を 1 つのプロモーターで発現させる。
3. レポーター遺伝子と組み合わせて使われることが多い。
4. もともとマウスの遺伝子で発見された。
5. Internal Ribosomal Entry Site の略である。

Q24. トランスジェニックマウスでホモ接合型とヘミ接合型を区別するのに適した方法の組み合わせはどれか。ただし、遺伝子導入部位は未同定の場合とする。

- a. 後代検定
- b. qPCR 法
- c. 蛍光抗体法
- d. スピードコンジェニック法
- e. 前核注入法

1. a・b

2. c - d
3. c - e
4. d - e
5. e - a

Q25. 精管結紮マウスの利用目的としてより適切なのはどれか。

1. 偽妊娠マウスの作製
2. 凍結精子の保存
3. 受精卵の採取
4. 帝王切開によるクリーンアップ
5. ES 細胞の作製

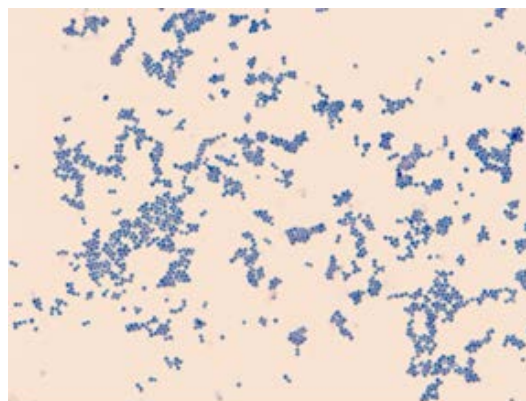
Q26. 8 週齢のメスの ICR マウスに下顎部の腫脹がみられ、剖検したところ、写真 1 のような病変が確認された。またその内容物を培養したところ、グラム染色において写真 2 のような菌体が確認された。原因として考えられる菌名とその分離選択培地として適切な組み合わせは次のうちどれか。

1. *Mycoplasma pulmonis* - ハートインフュージョン寒天培地
2. *Corynebacterium kutscheri* - FNC 寒天培地
3. *Pseudomonas aeruginosa* - マンニット食塩寒天培地
4. *Staphylococcus aureus* - X - SA 寒天培地
5. *Bordetella bronchiseptica* - ウマ血液寒天培地

写真 1:



写真 2:



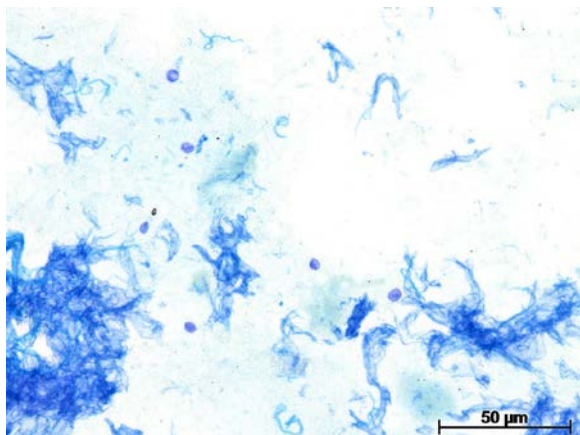
Q27. マウス肝炎ウイルスに関する記述で誤っているものはどれか。

1. マウス肝炎ウイルスは、コロナウイルス科に属する。
2. マウス肝炎ウイルスは、ラットやハムスターへの自然感染例はない。
3. C3H 系統のマウスはマウス肝炎ウイルスに感受性が高く、感染時の死亡率も高い。
4. 類症鑑別として、ティザー病、マウスロタウイルス病を考える必要がある。
5. 感染マウスから得られた腫瘍や腹水などの材料も感染源と成りうる。

Q28. スードラットの剖検時に肺に暗赤色班が確認され、その乳剤をトルイジンブルー O で染色したところ、写真 3 のようなメタクロマジーを示す構造物が確認された。原因として最も考えられる病原体に関する記述のうち、誤っているものはどれか。

1. 当初原虫と考えられていたが、現在では真菌に分類されている。
2. 1 個の核を持つアメーバ状の栄養型と、球状の嚢子（シスト）の 2 形態をとる。
3. 経気道感染すると考えられている。
4. 診断は組織病理学的方法以外に、肺をサンプルとした PCR も使われる。
5. 正常な免疫機能を持つ系統のラットでは不顕性で推移し、病変が見られることはない。

写真 3 :



Q29. *Helicobacter hepaticus* に関する記述で誤っているものはどれか。

1. グラム陰性の螺旋状菌で、両端に 1 本の鞭毛を持つ。
2. 培養には血液、血清などの添加と微好気環境が必要である。
3. 免疫不全系統のマウスに下痢や直腸脱を起こすことがある。
4. 組織病理学的検査では Warthin-Starry 染色などを用い、毛細胆管内の螺旋菌を確認する。
5. PCR 検査では、病変の有無に関わらず盲腸または肝臓をサンプルとすることにより高感度に検出が可能である。

Q30. 以下の細菌感染症の原因菌の中で人工培地での培養が困難なものはどれか。

1. *Streptobacillus moniliformis*
2. *Clostridium piliforme*
3. *Salmonella enterica* subsp. *enterica*
4. *Mycoplasma pulmonis*
5. *Citrobacter rodentium*

Q31. Murine Norovirus (MNV) についての説明で誤っているものの組み合わせはどれか。

- a. MNV はヒトにおいて胃腸炎を起こすヒトノロウイルスのモデルとして、ウイルス複製機構の解明、不活化法や消毒薬の評価、抗ウイルス薬の開発などに貢献するものと期待されている。
- b. MNV は 2003 年に発見されたカリシウイルス科に属する DNA ウイルスである。
- c. MNV は他の多くの Norovirus と同様に培養方法が確立されていない。
- d. 帝王切開や胚移植で清浄化が可能である。
- e. MNV は環境安定性が高く、70%エタノールに感受性が高く、紫外線による不活化も有効である。
- f. インターフェロン系が働かない免疫不全マウス (RAG/STAT1 欠損マウスなど) で致死的な MNV 感染例が報告されたことはあるが、それら以外のマウスでは、たとえ免疫不全マウスでも発症することはないと

考えられている。

g. 診断法は抗体検査もしくは盲腸内容物、糞便からの RT-PCR 法検査による。

1. a - b
2. b - c
3. c - d
4. d - e
5. f - g

Q32. *Corynebacterium bovis* 感染に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 本菌はグラム陽性桿菌で、培地に Tween 80 を 0.1%加えることにより、発育が促進される。
2. 家畜の乳房炎の原因として知られていたが、ヌードマウスが感染すると鱗屑性皮膚炎（俗称、粉吹き症）を起こす。
3. 皮膚症状は発症後 7～10 日で自然に消失するが、その後も感染個体は長期間、菌を排泄する。
4. 免疫機能に異常がないヘアレスマウス（SKH-1）においてもヌードマウス同様の皮膚炎が発症することが報告されている。
5. 本菌に対する消毒薬としては次亜塩素酸系およびアルコール消毒が有効である。

Q33. 下記、病原微生物はマウスあるいはラットに感染するものを示している。動物実験施設で飼育されている動物への感染事故がラットだけで知られているのはどれか。

1. Sendai virus
2. Seoul Hantavirus
3. *Mycoplasma pulmonis*
4. Pneumonia virus of mice
5. Lymphocytic choriomeningitis virus

Q34. モルモットの溶血性連鎖球菌病の原因菌として正しいものはどれか。

1. *Streptococcus zooepidemicus*
2. *Streptococcus pneumoniae*
3. *Streptococcus pyogenes*
4. *Streptococcus suis*
5. *Streptococcus dysgalactiae*

Q35. 下記病原体のうち、ウサギの下痢に関連する組み合わせとして正しいものはどれか。

1. *Pasteurella multocida* - *Mycoplasma pulmonis*
2. *Pasteurella multocida* - *Bordetella bronchiseptica*
3. *Eimeria stiedai* - *Clostridium piliforme*
4. Rabbit hemorrhagic disease virus - *Pneumocystis carinii*
5. *Francisella tularensis* - *Treponema paracuniculi*

Q36. エクトロメリア（奇肢症）で誤っているものはどれか。

1. ポックスウイルス科オルソポックスウイルス属のエクトロメリアウイルスによる感染症である。
2. 自然宿主はマウスのみである。

- 抗体検査には抗原性が交差するワクシニアウイルスが用いられる。
- 発疹や水泡、四肢末端や尾端の壊死が起こるが、肝臓などの内臓には病変はみられない。
- 病理組織学的検査では細胞質内封入体が検出される。

Q37. マウス、ラットの麻酔に関する記述で誤っているものはどれか。

- 体表の静脈の細さから静脈投与部位が制限される。
- 喉頭が小さいので、気管内挿管が難しい。
- 麻酔薬の量が少なく、注射用麻酔では希釈して用いられることが多い。
- 体重当たりの体表面積が小さく、低体温になりやすい。
- マウスでは、嘔吐がほとんど起こらないこと、代謝が大きいことから、術前の絶食は必要なく、術前まで飲水を供給すべきである。

Q38. 医薬品の発熱性物質試験（パイロジェン試験）に広く用いられていた動物種と、その代替法（リムルス法）で利用される生物の組み合わせとして正しいものはどれか。

- ウサギ - 線虫
- モルモット - ゼブラフィッシュ
- ウサギ - ゼブラフィッシュ
- モルモット - 線虫
- ウサギ - カブトガニ

Q39. マウス、ラットの投与経路ごとの推奨される投与量に関する記述で正しいものの組み合わせはどれか。ただし、判断は ECVAM（欧州代替法バリデーションセンター）の基準に基づくものとする。

投与経路	マウス(mL/10 g・体重)	ラット(mL/100 g・体重)
経口	0.1-0.2 (0.5)	a
皮下	b	0.5 (1.0)
筋肉内	0.05*	c*
腹腔内	d	1.0 (2.0)
静脈内	0.05	e

表内数値は、推奨投与量、()は許容最大量

*筋肉内は、投与部位当たりの投与量(mL)

番号	a	b	c	d	e
1	0.5 (2.0)	0.1-0.2 (0.4)	0.1	0.2 (0.8)	0.05
2	0.5 (2.0)	0.2-0.3 (0.6)	0.2	0.5 (1.0)	0.1
3	1.0 (4.0)	0.1-0.2 (0.4)	0.1	0.2 (0.8)	0.05
4	1.0 (4.0)	0.1-0.2 (0.4)	0.2	0.5 (1.0)	0.1
5	1.0 (4.0)	0.2-0.3 (0.6)	0.1	0.2 (0.8)	0.05

Q40. ラットに吸入麻酔を行う際の記述で正しいものの組み合わせはどれか。

- イソフルランの導入濃度は 4.0%、維持濃度は 1.5～3.0%で行う。
- セボフルランの導入濃度は 4.0%、維持濃度は 1.5～3.0%で行う。
- イソフルランの MAC50 (Minimum Alveolar Concentration) は約 1.4%である。

- d. セボフルランの MAC50 は約 2.0%である。
- e. ラットのイソフルランの MAC50 及び至適麻酔濃度はマウスとほぼ同じである。

1. a - b - e
2. a - c - e
3. a - d - e
4. b - c - d
5. b - d - e

Q41. 齧歯類を用いた免疫研究でフロイントのコンプリートアジュバンド (FCA) を用いた実験に関する記述で誤っているものはどれか。

1. FCA 以外のアジュバンドでは免疫が難しい場合のみ使用すべき。
2. FCA を繰り返して投与してはならない。
3. 科学的な正当性がない限り、フットパッドには投与しない。静脈内等の別のルートを選択すべき。
4. フットパッドへの投与が避けられない場合は、片方のフットパッドにのみ投与する。また、床敷材を入れたケージで動物を飼育する。
5. FCA 投与後 4 週間は少なくとも週 3 回投与部位の観察を行い、病変部に対して適切な獣医学的処置を講じる。

Q42. ニワトリに 20 分程度の小～中規模の外科手術をする際に、より適切な麻酔薬・用量・投与ルートはどれか。

1. プロポフォール 5～10 mg/kg 筋肉内投与
2. ペントバルビタール 90～120 mg/kg 腹腔内投与
3. ブトルファノール 2～4 mg/kg 静脈内投与
4. ケタミン 5～30 mg/kg + キシラジン 0.2～5 mg/kg 筋肉内投与
5. ケタミン 0.2～5 mg/kg + ジアゼパム 0.05～0.1 mg/kg 静脈内投与

Q43. マウス・ラットの安楽死方法として誤っているものはどれか。

1. ペントバルビタール 200 mg/kg の静脈麻酔は適切な安楽死方法である。
2. ケタミン 100 mg/kg + キシラジン 10 mg/kg の腹腔内投与は適切な安楽死方法である。
3. 頸椎脱臼は技術に熟練した者のみが実施すべきである。
4. 新生子は二酸化炭素による低酸素状態に抵抗性があるので、代替法を考えるべきである。
5. イソフルランの過剰吸入は、適切な安楽死方法である。

Q44. 小動物実験の人道的エンドポイントの考え方として誤っているものはどれか。

1. 無用な苦痛を動物に与えてはならないのは、実験動物福祉の原点である。
2. 実験計画書では、人道的エンドポイントをあらかじめ検討すべきである。
3. 2～3 日で 20%の体重減少は人道的エンドポイントの目安である。
4. 正常より 4～6℃の体温の低下は人道的エンドポイントの目安である。
5. 固形腫瘍の重量が動物の体重の 20%を超える場合は、人道的エンドポイントの目安である。

Q45. ラットの飼育方法（IVC*を用いない通常の方法）に関する記述で誤っているものはどれか。

*IVC：個別換気ケージ

1. 実験上の必然性がある場合を除いては、1匹での飼育は行わない。
2. 水を給水ビンで与える。
3. オートクレーブで滅菌した一般飼育用飼料を与える。
4. エンリッチメント器具を入れて飼育する。
5. 床敷き交換は2週間に1回行えば十分である。

Q46. マウス・ラットの飼育環境条件の記述で誤っているものはどれか。

1. 至適温度の範囲は、20～26℃である。
2. アンモニア濃度は40 ppmを超えない。
3. 至適湿度の範囲は40～60%である。
4. 換気回数は6～15回/hである。
5. 騒音は60デシベルを超えない。

Q47. 動物の悪臭を抑える方法として、誤っているものはどれか。

1. 飼育密度を少なくする。
2. 床敷交換の頻度を上げる。
3. 換気回数を増加させる。
4. 飼育室の排気系統に脱臭装置をつける。
5. 飼育室内に殺菌灯をつけ、悪臭の発生を抑える。

Q48. ウサギの輸送に当たって留意する点として誤っているものはどれか。

- a. 実験動物として飼育されているウサギは体重の割に骨格が細いので、過度な振動で骨折や脱臼などしやすい。
- b. 暑さに特に弱いため、輸送容器内に熱気がこもり、蒸れると短時間で死亡することがある。
- c. 成熟雄は互いに闘争して傷つき、雌は性行動によって傷ついたり、偽妊娠を誘発することがあるため個別に収容するのが望ましい。
- d. 音に敏感であるので騒音の刺激で暴れて傷害を受けやすい。

1. a
2. b
3. c
4. d
5. すべて正しい

Q49. ILARの「実験動物の管理と使用に関する指針 第8版」における最小飼育スペース（高さ）の推奨値で誤っているものはどれか。

1. マウス（15 g）－ 12.7 cm
2. ラット（400 g）－ 17.8 cm
3. ハムスター（100 g）－ 15.2 cm
4. モルモット（350 g）－ 17.8 cm
5. ウサギ（2 kg）－ 22.9 cm

Q50. 実験動物の安楽死の方法として AVMA の安楽死に関するガイドライン（2013）で容認できないとされているのはどれか。

1. アフリカツメガエルをトリカインメタンсульフォネート水溶液に過剰時間浸漬した。
2. ゼブラフィッシュをホルマリン溶液に過剰時間浸漬した。
3. モルモットにバルビツール酸塩を過剰投与した。
4. 無麻酔下のニワトリを熟練者が断頭した。
5. 無麻酔下の幼若ウサギ（500 g）に熟練者が頸椎脱臼を行った。

各 論 B

(27 ~ 38 ページ)

Q1. 前肢骨に関する記述で誤っているものはどれか。

1. ネコの鎖骨は著しく退化している。
2. イヌ、ブタの鎖骨は消失している。
3. サルには鎖骨がみられる。
4. イヌの肩甲骨には肩甲棘、肩峰がみられるが、ブタではいずれも認められない。
5. イヌの肩甲骨にある肩甲軟骨の発達が悪い。

Q2. 永久歯の歯式（切歯 I、犬歯 C、前臼歯 P、後臼歯 M）と動物の組み合わせとして正しいものはどれか。

- a. I 3/3 C 1/1 P 4/4 M3/2 – イヌ
- b. I 3/3 C 1/1 P 4/4 M3/3 – ブタ
- c. I 3/3 C 1/1 P 3/2 M1/1 – ネコ
- d. I 0/4 C 0/0 P 2/2 M2/2 – ヒツジ
- e. I 3/3 C 1/1 P 4/4 M1/1 – マカク属サル

1. a - b
2. a - c
3. b - c
4. c - d
5. d - e

Q3. 動物と乳腺の位置の組み合わせとして正しいものはどれか。

- a. ネコ – 胸部、腹部
- b. ブタ – 胸部、腹部、鼠径部
- c. ヤギ – 胸部、鼠径部
- d. ヒツジ – 鼠径部
- e. イヌ – 胸部、腹部

1. a - b
2. a - e
3. b - c
4. b - d
5. c - e

Q4. ブタの腸管の形態学的な特徴の組み合わせとして正しいのはどれか。

1. 回腸 – らせん状構造
2. 回腸 – ひも状構造
3. 結腸 – らせん状構造
4. 結腸 – ひも状構造
5. 結腸 – S 字状構造

Q5. イヌとネコの成体について、一側の腎臓あたりのネフロンのおよその数として正しいものの組み合わせはどれか。但し、イヌは体重が 10~20 kg、ネコは体重が 3~4 kg 程度とする。

1. イヌ： 1 万個、ネコ： 5 万個

2. イヌ：10 万個、ネコ：10 万個
3. イヌ：40 万個、ネコ：20 万個
4. イヌ：100 万個、ネコ：40 万個
5. イヌ：300 万個、ネコ：80 万個

Q6. イヌに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 食道の筋層は口部から胃に向かって3分の2程度が横紋筋で、胃に近いところは平滑筋で構成されている。
2. 副生殖腺の精嚢腺と尿道球腺を欠く。
3. 汗腺が発達していない。
4. 歯の換性（生え換わり）がみられる。
5. 肛門周囲腺が発達している。

Q7. 肝臓に関する記述で誤っているものはどれか。

1. ヤギは4葉からなる。
2. イヌは6葉からなる。
3. ブタは6葉からなる。
4. ブタは葉間切痕が発達している。
5. イヌは葉間切痕が発達していない。

Q8. 膵臓に関する記述で正しいものはどれか。

1. ヤギの膵島にグルカゴン分泌細胞であるA細胞はみられない。
2. ブタの膵島にインスリン分泌細胞であるB細胞はみられない。
3. イヌの膵島ではA細胞、B細胞が混在してみられる。
4. ブタの膵島ではA細胞は小塊状に集まってみられる。
5. ヒツジの膵島ではA細胞がB細胞を取り囲むようにみられる。

Q9. 血球が種々の感作抗原とよく結合するので、検査領域での凝集反応に、また溶血反応用として多用されるものはどれか。

1. カニクイザル
2. ブタ
3. ヒツジ
4. イヌ
5. ネコ

Q10. カニクイザルの平均妊娠期間としてより適切なものはどれか。

1. 63日
2. 114日
3. 150日
4. 164日
5. 175日

Q11. イヌに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 膵臓のランゲルハンス島は小型で数が多い。
2. タマネギ、ニラ、ネギを与えると溶血を起こす。
3. 唾液中にアミラーゼを欠く。
4. 肝臓でのアセチル抱合能が高い。
5. 嗅覚はヒトの数千から数万倍とされる。

Q12. フェレットに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 肛門の近くに臭腺があり、臭い液を飛ばす。
2. 副腎腫瘍が発生することが多い。
3. 染色体数は、 $2n=40$ である。
4. 照明がコントロールされた実験動物施設内で飼育した場合、季節繁殖は認められない。
5. ジステンパーウイルス、インフルエンザウイルスに感受性が高い。

Q13. ブタに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 新生子は鉄欠乏性貧血に陥りやすいため、鉄剤を加給してやる必要がある。
2. 母子免疫は、生下時の初乳中に含まれる免疫グロブリンを小腸から吸収する。
3. 赤血球は正円形のものが少なく、大小不同でジョリー小体をもつものがある。
4. 冠状動脈の分布と冠状動脈以外の動脈内皮構造がヒトに類似している。
5. 眼の構造はヒトに類似しており、赤と緑の区別がつく。

Q14. シバヤギに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 体質は強く、腰麻痺を起こしにくい。
2. 季節繁殖動物である。
3. 人工臓器の開発や移植実験、外科、産科領域で利用される。
4. 胃内の微生物発酵により、非タンパク態窒素化合物を菌体タンパク質に変換して、栄養素として利用できる。
5. 間性の出現がみられない。

Q15. カニクイザルに関する記述で誤っているものはどれか。

1. カニクイザルの属するマカク属は、オナガザル科に属する。
2. マカク属のなかでは体格が小さく、扱いやすい。
3. 体毛は灰色がかかったオリーブ色、頭部、四肢は灰黒色である。7~8 cm の短い尾を有す。
4. 季節繁殖性を持たず、通年繁殖する。
5. 心拍数、呼吸数、体温、尿量は、測定条件によって大幅に変動するので注意が必要である。

Q16. コモンマーモセットに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 産子数は1匹である。
2. 成獣の体重は200~400 g である。
3. ビタミンD 要求量が非常に高く、ビタミンD 欠乏症が発症しやすい。
4. 雑食性で加工食品なども食べる。
5. A 型肝炎ウイルスに感受性がある。

Q17. 新世界ザルの正しい組み合わせはどれか。

1. ニホンザル、コモンマーモセット
2. アカゲザル、コモンリスザル
3. カニクイザル、ニホンザル
4. アカゲザル、カニクイザル
5. コモンリスザル、コモンマーモセット

Q18. CRISPR/Cas システムを用いたゲノム編集についての記述で正しいものはどれか。

1. 任意の塩基配列を認識する DNA 結合ドメインに FokI ヌクレアーゼドメインを付加させた、人工のキメラタンパク質である。
2. 霊長類での遺伝子改変は、まだ報告されていない。
3. 20 塩基程度の塩基配列を認識し、標的配列に制限はない。
4. 複数のコンストラクトを同時に導入することで、複数箇所の同時遺伝子改変も可能である。
5. 二重鎖切断後の非相同末端結合による修復時にエラーが入るので、数十塩基以上の欠失は導入できない。

Q19. Cre-loxP に関する記述で誤っているものはどれか。

1. Cre は相反方向に配置された 2 個の loxP 配列の間の配列を削除する。
2. Cre リコンビナーゼは部位特異的組換え酵素であり、34 塩基の loxP 配列を認識し、組換えを起こす。
3. 削除される配列が終止コドンを含む場合は、Cre の発現によりその下流遺伝子の翻訳が行われ、逆に開始コドンが含まれる場合はタンパクが発現されなくなる。
4. RU-486 やタモキシフェンを投与することにより、Cre の発現組織/細胞だけでなく、発現時期もコントロール可能である。
5. loxP 配列は、lox5171、lox2272 など種々の変異 lox 配列が開発されており、これらは Cre によって互いに組換えられることがないために、同一ベクターの中に共存させることで複数の組み換えを設計することが可能である。

Q20. 次のトランスジェニック動物生産技術に関する記述で誤っているものはどれか。

1. レンチウイルスベクターを用いたウイルスベクター法で遺伝子導入を行った場合には、レトロウイルスベクターを用いた場合に比較して、導入された遺伝子の発現抑制は起こりにくい。
2. 霊長類最初のトランスジェニック動物は、レンチウイルスを用いて作出された。
3. レンチウイルスベクターを用いた胚操作は P2 レベル実験である。
4. 体細胞核移植法では核ドナー細胞に予め外来遺伝子を組み込み、これを用いてトランスジェニッククローンを作製するので、同じ遺伝子型を持った個体を反復して生産することが可能である。
5. 精子ベクター法ではモザイク状の遺伝子の組み込みが起こり易い。

Q21. iPS 細胞の樹立と維持におけるリプログラミング因子の役割に関する記述で正しいものはどれか。

1. *c-Myc* 遺伝子は、成熟途上の卵母細胞や未受精卵に多量に発現しているが、ES 細胞での発現は低い。体細胞に導入すると、iPS 細胞の樹立効率は 10 倍高まる。
2. *Oct3/4* は、細胞増殖、分化、代謝などの機能に関与し、活発に活動している細胞で発現が高い。
3. *Sox2* は、iPS 細胞や ES 細胞のみならず、体性幹細胞や未受精卵にも存在し、未分化性と多分化能の維持に作用している。

4. Klf4 は、Oct3/4 と 2 量体を形成して、多能性細胞の自己増殖と多能性の維持にかかわっている。
5. *Nanog* 遺伝子は、*Oct3/4* や *Sox2* と連動して iPS 細胞の自己増殖と多能性維持に作用する。マウスやヒトでは iPS 細胞の樹立に必須の因子ではない。

Q22. サルの受精卵の体外培養に用いる培養液として最も相応しいのはどれか。

1. M199
2. Eagle's MEM
3. RPMI1640
4. PB1
5. CMRL-1066

Q23. 発生工学の遺伝子操作で利用される IRES の説明で誤っているものはどれか。

1. キャップ非依存的に翻訳が開始される。
2. 2 つの遺伝子産物を 1 つのプロモーターで発現させる。
3. レポーター遺伝子と組み合わせて使われることが多い。
4. もともとマウスの遺伝子で発見された。
5. Internal Ribosomal Entry Site の略である。

Q24. マーモセットに対して強い病原性を呈す病原体の組み合わせはどれか。

- a. *Shigella* spp.
- b. Herpesvirus tamarinus
- c. *Salmonella* spp.
- d. Measles virus
- e. *Mycobacterium tuberculosis*

1. d
2. b - d
3. a - c - e
4. a - b - c - e
5. 全て

Q25. ブタに異常産を もたらさない 疾病はどれか。

1. 日本脳炎
2. 豚パルボウイルス感染症
3. 豚パラインフルエンザ感染症
4. 口蹄疫
5. ブルセラ病

Q26. イヌのオーエスキー病に関する記述で 誤っている ものはどれか。

1. 仮性狂犬病とも呼ばれている。
2. 本来はブタの疾患である。
3. わが国でもイヌにおける発症が認められている。
4. イヌからイヌへの水平及び垂直感染が認められている。

5. 発症すると致死的で、ほぼ 1～2 日で死亡する。

Q27. ネコに伝染性貧血を引き起こす病原体はどれか。

1. *Chlamydophila felis*
2. *Bartonella henselae*
3. *Hemobartonella felis*
4. Feline calicivirus
5. Feline herpesvirus-1

Q28. フィロウイルス感染症に関する記述で誤っているものはどれか。

1. フィロウイルス科のうちヒトに致死的症状を引き起こすものには 2 属のウイルス(エボラウイルス属及びマールブルグウイルス属)が存在する。
2. 2014 年 9 月にウガンダでマールブルグ病患者が発生し、死亡した。
3. エボラウイルス ザイル株をカニクイザルに実験的に感染させた場合に CD4+及び CD8+ T リンパ球が 60～70%増加した。
4. フィロウイルスの中で唯一、エボラウイルス レストン株がヒトに臨床症状を起こさない。
5. レゼルボアは特定されていないが、オオコウモリが有力視されている。

Q29. 次のブタの疾病のうち、原因となる病原体がウイルスではないものはどれか。

1. 豚丹毒
2. 豚流行性下痢
3. 日本脳炎
4. オーエスキー病
5. 口蹄疫

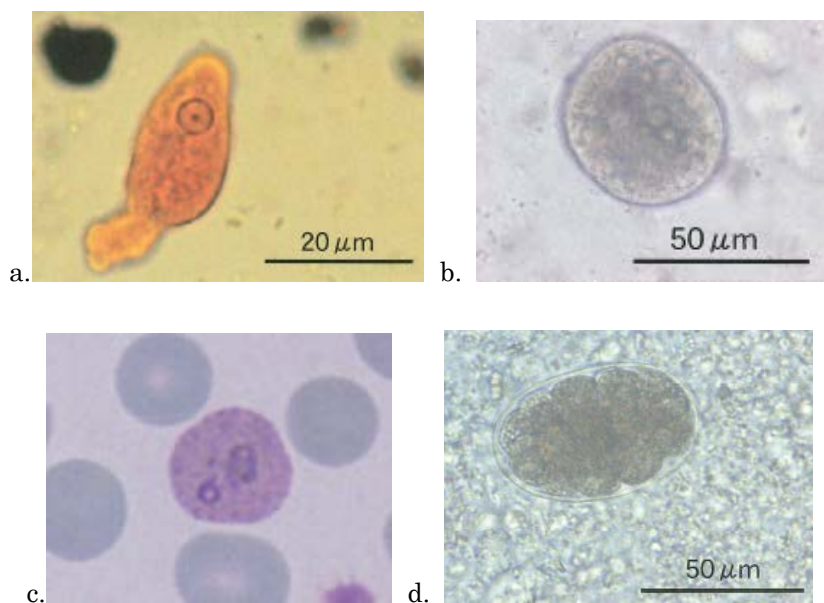
Q30. エキノコックスに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 単包条虫は頭節、1 個の未成熟片節、1 つの成熟片節、1 つの老熟片節とから成る。
2. 多包条虫は頭節、1～3 個の未成熟片節、1 つの成熟片節、1 つの老熟片節とから成る。
3. 我が国において多包条虫の発生はきわめて稀である。
4. 中間宿主は主にネズミ類で、わが国ではエゾヤチネズミが重要な中間宿主となる。
5. 実験用マウスにも感染し、感受性に系統差はある。

Q31. ネコに感染する寄生虫のうち、中間宿主を必要とするものはどれか。

1. 猫回虫
2. ジアルジア
3. コクシジウム
4. 腸トリコモナス
5. イヌ糸状虫

Q32. サル類の寄生虫検査を行ったところ、下記のようなものが観察された。写真と寄生虫名の組み合わせで正しいものはどれか。



写真提供:一般社団法人 予防衛生協会

1. a - エキノコックス b - 大腸バランチジウム c - バベシア d - 吸虫
2. a - エキノコックス b - 回虫 c - ヘモバルトネラ d - 鞭虫
3. a - 赤痢アメーバ b - 大腸バランチジウム c - マラリア d - 腸結節虫
4. a - 赤痢アメーバ b - 糞線虫 c - ヘモバルトネラ d - 吸虫
5. a - エキノコックス b - 糞線虫 c - バベシア d - 腸結節虫

Q33. 豚コレラに関する記述で正しいものの組み合わせはどれか。

- a. フラビウイルス科ペスチウイルス属に属する豚コレラウイルスによる感染症である。
- b. ブタ-ブタ間の接触感染以外にダニを介した感染もおこる。
- c. ブタの感染症であり、イノシシには感染しない。
- d. 後駆麻痺などの神経症状がみられることがある。
- e. 神経細胞に核内封入体がみられることがある。

1. a - c
2. a - d
3. b - d
4. b - e
5. c - d

Q34. ネコにオーシストの形で経口感染し多発性に病巣を作り、ヒトでは流産、脈絡網膜炎、リンパ節炎などを起こす疾患はどれか。

1. トキソプラズマ病
2. 皮膚糸状菌病(白癬)
3. ネコ後天性免疫不全症候群
4. パスツレラ病

5. ネコひっかき病

Q35. ヤギの関節が腫脹し疼痛が生じ、泌乳が低下し、片麻痺や四肢麻痺がみられた。疑うべき疾患として正しいものはどれか。

1. 結核
2. ヨーネ病
3. パスツレラ病
4. 山羊関節炎・脳脊髄炎
5. レプトスピラ病

Q36. ヒツジで頭頸部の振戦、その後に重度の搔痒、脱毛がみられた。最も考えられる疾患はどれか。

1. ブルセラ病
2. アカバネ病
3. 悪性カタル熱
4. 類鼻疽
5. 伝達性海綿状脳症

Q37. サルのツベルクリンテストに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 眼瞼への皮内接種が一般的、眼瞼にできない個体では胸部に接種する。
2. 25 ゲージ以下の細い針で接種する。
3. 皮膚への刺入角度は約 10°で表皮下に接種する。
4. マーモセットは、腹部皮内に接種する。
5. 0.3 mL のオールドツベルクリン液を皮内に接種後 48 時間、72 時間目の皮膚反応を確認する。

Q38. サルの外科手術における吸入麻酔手順の組み合わせで正しい順序を示しているものはどれか。

- a. 麻酔器を OFF、喉頭反射確認、抜管、モニター類を取り外する。
- b. 気管挿管、固定、麻酔器に接続する。
- c. イソフルラン濃度を調整（維持 0.5～1%）する。
- d. 生体モニタープローブを装着・作動する。
- e. イソフルラン濃度を調整（導入 1～3%）する。
- f. 麻酔前処置（硫酸アトロピン及び塩酸ケタミンを投与）を施す。
- g. 自発呼吸を確認、ホームケージに戻し、覚醒を確認する。

1. f・d・b・e・c・a・g
2. f・d・b・c・e・c・g
3. f・b・e・d・c・a・g
4. d・b・f・e・c・a・g
5. d・f・b・c・e・a・g

Q39. 実験動物としてのネコの特徴に関する記述で正しいものの組み合わせはどれか。

- a. 品種間で形態学的バランスが均一で、特に頭蓋骨や脳のバラツキが少ないことから脳神経生理学分野で利用されることが多い。
- b. 静脈内投与ではイヌと同様、橈側皮静脈から投与することが多いが、一般にネコの皮膚は柔らかいの

で刺入時には注意が必要である。

- c. 塩酸ケタミン(22 mg/kg)及び塩酸キシラジン (1.1 mg/kg) の筋肉内投与で、20～30 分の短時間の麻酔が得られる。

1. a・b
2. a・c
3. b・c
4. a・b・c
5. 全て間違い

Q40. イヌ・サルにおける存命の大規模無菌外科手術の操作の記述で正しいものの組み合わせはどれか。

- a. 手術器具は滅菌又は消毒したものを使用する。
- b. 術野は広範に剃毛、洗浄後、イソジンで消毒した後、消毒用アルコールで清拭する。
- c. 術者は手指の洗浄消毒後、滅菌済の手袋、ガウン、帽子、マスク等を装着する。
- d. 術野は滅菌済のドレープで覆い、手術器具も滅菌済の専用容器或いは滅菌布の上に配置し無菌状態を維持する。
- e. 手術操作は無菌的に実施するが、手袋や器具が非滅菌部位に接触した場合は、アルコール消毒した後使用する。
- f. 大規模外科手術では術後の抗菌剤の投与は必須である。

1. a・b・c・d
2. a・c・d・e
3. b・c・d
4. b・c・e・f
5. b・c・f

Q41. ブタの外科麻酔に関する記述で正しいものはどれか。

1. 嘔吐しやすいので、麻酔前の絶食時間は 24 時間以上必要である。
2. 筋肉内投与による麻酔導入が一般的で、注射部位にとくに制限はない。
3. マスクによる吸入麻酔により有効に維持できるので、容易なマスクを用いた麻酔が推奨されている。
4. 喉頭の底に中喉頭室、声帯の近くに外側喉頭室があり、気管チューブが引っかかり、喉頭痙攣を起こしやすい。
5. 体温の変動が少ないので、体温の監視は他の動物に比較して重要ではない。

Q42. 体重 350 g のマーモセットを 1 週間の回復期間をおいて複数回採血実験に用いる場合に、1 回の試験 (24 時間以内) の推奨最大採血量として、より適切なものはどれか。

ただしマーモセットの循環血液量は 25 mL とし、判断は EFPIA (欧州連邦製薬工業協会) /ECVAM (欧州代替法バリデーションセンター) の基準*に基づくものとする。

*「実験動物の被験物質の投与 (投与経路、投与容量) 及び採血に関する手引き」 (2000)

1. 1 mL
2. 1.5 mL

3. 2 mL
4. 2.5 mL
5. 3.75 mL

Q43. 実験動物としてのイヌに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 実験に使用するにあたって、実験環境に馴化させることが必要である。
2. 飼育室の温度は 18～28℃、湿度は 40～60%が適切である。
3. ビーグルの必要熱量は、体重 10 kg で 500 kcal/日である。
4. 体重測定時は、測定者がイヌを抱いて一緒に乗り、秤量後に測定者の体重を差し引く。
5. 成犬の給餌は、1 日 1 回が普通である。

Q44. ブタを実験動物として飼育するにあたって、より適切な記述はどれか。

1. 20 kg までのブタであれば、イヌ用ケージで飼育してもよい。
2. 成熟ブタの給餌は、1 日 1 回でよい。
3. ケージを洗浄する際排水溝が詰まるので、敷き藁などは用いなくてもよい。
4. ブタを飼育している場合、都道府県知事への定期的な報告が義務付けられている。
5. ブタは暑さに弱いので、適切な温度条件は 10～15℃である。

Q45. 狂犬病に関して、2013 年 7 月時点の厚生労働大臣が指定する狂犬病清浄地域で誤っている国はどれか。

1. 台湾
2. オーストラリア
3. ニュージーランド
4. アイスランド
5. ハワイ

Q46. 「輸入サル飼育施設の指定」を受ける際の申請手続きで誤っているものはどれか。

1. 平成 17 年 7 月 1 日以降に輸入したサルを飼育する施設が対象となる。
2. 飼育施設の管理獣医師の届出が必要である。
3. 輸入サル飼育施設の指定については、有効期限は 5 年であり、更新する場合は、当該期間を経過する 30 日前迄に申請手続きをしなければならない。
4. 申請書類の送付先は、厚生労働省であるが、提出書類は、厚生労働大臣並びに農林水産大臣宛に合計 2 通提出しなければならない。
5. 平成 17 年 7 月 1 日以降は、輸入できるサルの用途は、試験、研究又は動物園等での展示用に限られている。

Q47. ブタを安楽死させる方法として AVMA*の安楽死に関するガイドライン（2013）で容認できないとされているのはどれか。

*American Veterinary Medical Association

1. 貫通ボルトの撃ち込み
2. バルビツール酸塩の静脈内過量投与
3. 電撃後の放血
4. 抱水クロラルの静脈内過量投与
5. 全身麻酔下の塩化カリウム静脈内投与

Q48. 体重 15 kg までのペア飼育または群飼育しているイヌにおいて、ILAR*の「実験動物の管理と使用に関する指針 第 8 版」における飼育スペース（高さ）の推奨値として正しいものはどれか。

*Institute for Laboratory Animal Research

1. 40.5 cm
2. 60.8 cm
3. 76.2 cm
4. 116.8 cm
5. 具体的な数値は示されていない

Q49. 感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律により、獣医師による届出が義務づけられているサル類の感染症の組み合わせで正しいものはどれか。

1. 結核、エボラ出血熱、マールブルグ病
2. サル痘、結核、細菌性赤痢
3. マールブルグ病、B ウイルス病、エボラ出血熱
4. 細菌性赤痢、類鼻疽、B ウイルス病
5. 類鼻疽、サル痘、細菌性赤痢

Q50. サルの取扱い（捕獲・保定・拘束）において注意すべき点として誤っているものはどれか。

1. サルによる咬傷などの事故を想定し、あらかじめマニュアルを整備し、施設内にはファーストエイドキットを常備すべきである。
2. 捕獲・保定などの作業では、人間が上位であることを知らせるため、最初に大きな声で威嚇してから作業に入る。
3. トレーニングでは短時間の拘束から開始する。報酬として果物やジュースなどを与えることも有効である。
4. 器具による保定では、首や尻などの擦過傷の発生に配慮し、保定中は常にまたは定期的に観察しなければならない。
5. 手による保定では、安全のために実施者と補助者の二人がかりで実施する。