

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

2017-2018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. 遺伝子やウイルス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

(1～14 ページ)

Q1. 哺乳類の腹壁を構成する筋の正しい組み合わせはどれか。

1. 内腹斜筋、腹横筋、背斜角筋、恥骨筋
2. 外腹斜筋、内腹斜筋、腹直筋、恥骨筋
3. 外腹斜筋、内腹斜筋、腹横筋、腹直筋
4. 外腹斜筋、内腹斜筋、腹横筋、背斜角筋
5. 外腹斜筋、内腹斜筋、腹直筋、背斜角筋

Q2. 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. 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。
3. 束状帯では、洞様毛細血管がよく発達している。
4. 副腎の実質は、中胚葉性の皮質と内胚葉性の髓質から構成される。
5. 副腎髓質を構成する主な細胞は、クロム親和細胞とも呼ばれる。

Q3. 顔面骨を構成する骨として誤っているものはどれか。

1. 鼻骨
2. 上顎骨
3. 側頭骨
4. 口蓋骨
5. 下顎骨

Q4. 脳の構造に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 脳は終脳、小脳及び脳幹から構成される。
2. 脳幹は、間脳、中脳、橋、延髄、脊髄に分けられる。
3. 灰白質は神経細胞体が密集したところである。
4. 大脳の表面に広がる灰白質の層を大脳皮質と呼ぶ。
5. 有髄神経線維における髓鞘は、希突起膠細胞がつくる。

Q5. 血球に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 哺乳類の正常赤血球は中央が両面とも凹んだ円盤状で、核はない。
2. ニワトリの赤血球はラグビーボール状で哺乳類よりも小さく、核を持つ。
3. ウサギでは偽好酸球(他の動物の好中球に相当する)がみられる。
4. 単球が組織内に侵入するとマクロファージになる。
5. 血小板は巨核細胞がちぎれて生じた細胞片で核がない。

Q6. 感覚系に関わる記述で誤っているものはどれか。

1. ファーター・パチニ小体は圧力や振動に反応する。
2. 鋤鼻器は鼻中隔の基底部に位置する。
3. 杆状体は明るさに反応し、錐状体は色に反応する。
4. 脈絡膜は強膜と網膜の間にある。
5. 蝸牛管は卵形嚢と連絡する。

Q7. 各支持組織と関わりの深い器官(組織)との組み合わせで正しいものはどれか。

1. 膠様組織 - 精巣
2. 弾性組織 - 大動脈
3. 繊維軟骨 - 耳介
4. 細網組織 - 小腸
5. 弾性軟骨 - 気管

Q8. 軟骨内骨化を進行順に並べたもので正しいものはどれか。

- a. 間葉性結合組織内で、軟骨原基が形成する。
- b. 石灰化軟骨基質形成
- c. 海綿骨形成
- d. 肥大軟骨細胞形成
- e. 破骨細胞と骨芽細胞が浸潤
- f. 血管侵入

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

Q9. 泌尿器系器官に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 集合管の壁は、移行上皮からなる。
2. ネフロンは腎臓の機能単位であり、腎小体と尿細管から構成される。
3. 腎小体は、糸球体とボウマン嚢からなる。
4. 尿細管は、近位尿細管、ヘンレのループ下行脚、ヘンレのループ上行脚、遠位尿細管の順に並ぶ。
5. 膀胱の腹側には恥骨、背側にはオスでは直腸、メスでは子宮及び膣が位置する。

Q10. 脂溶性ビタミンと水溶性ビタミンを正しく分類しているのはどれか。

- | 脂溶性ビタミン | - | 水溶性ビタミン |
|-----------------|---|------------|
| 1. ビタミン A、B 群、C | - | ビタミン D、E |
| 2. ビタミン A、B 群、D | - | ビタミン C、E |
| 3. ビタミン A、B 群、E | - | ビタミン C、D |
| 4. ビタミン A、D、E | - | ビタミン B 群、C |
| 5. ビタミン C、D、E | - | ビタミン A、B 群 |

Q11. 炎症刺激によって血中濃度が著明に増加する一群のタンパク質を急性期蛋白と呼び、炎症マーカーとして利用されている。次のうち、急性期蛋白として正しいものの組み合わせはどれか。

- a. 血清アミロイド A (SAA)
- b. C 反応性蛋白 (CRP)
- c. $\beta 2$ マイクログロブリン ($\beta 2$ -m)
- d. アポリポ蛋白 E (ApoE)

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

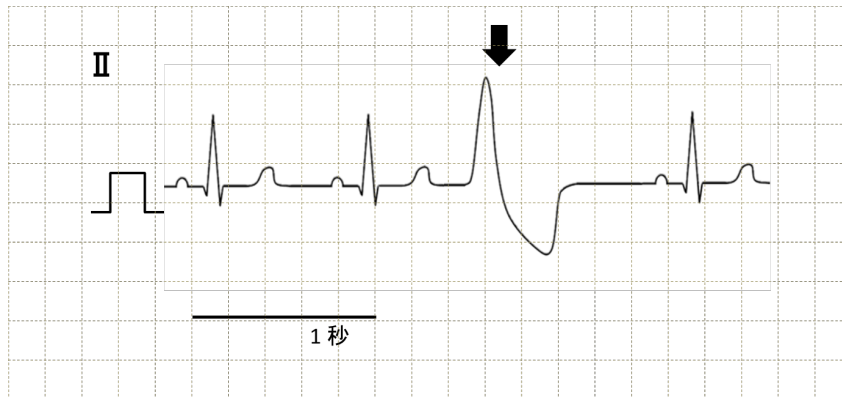
Q12. ホルモンとそのホルモンを主に分泌する器官の組み合わせとして誤っているものはどれか。

- | ホルモン | - | 主に分泌する器官 |
|-------------|---|----------|
| 1. プロラクチン | - | 下垂体前葉 |
| 2. カルシトニン | - | 上皮小体 |
| 3. ガストリン | - | 胃 |
| 4. オキシトシン | - | 下垂体後葉 |
| 5. エリスロポエチン | - | 腎臓 |

Q13. 妊娠期間の長い順に動物を正しく並べているものはどれか。

1. フェレット > ウサギ > モルモット > ラット
2. フェレット > モルモット > ラット > ウサギ
3. ウサギ > フェレット > モルモット > ラット
4. モルモット > フェレット > ウサギ > ラット
5. モルモット > ウサギ > フェレット > ラット

Q14. 下図はイヌにおける異常心電図波形の模式図である。異常波形(矢印)について、正しい説明はどれか。



1. QT 延長
2. 心室性期外収縮
3. 上室性期外収縮
4. 心房内ブロック
5. 洞性頻脈

Q15. 各動物の性周期の日数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. ゴールデンハムスター - 6～8 日
4. ネコ - 30～35 日
5. アカゲザル - 27～29 日

Q16. 自律機能の調節に関して誤っているものの組み合わせはどれか。

	交感神経	副交感神経
a. 心臓	促進	抑制
b. 瞳孔	散大	縮小
c. 腸運動	増加	減少
d. 唾液腺	抑制	促進
e. 腩外分泌	促進	抑制

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

Q17. 脳の部位と機能の組み合わせで誤っているものはどれか。

1. 大脳皮質 - 学習、判断
2. 間脳 - 嗅覚、体温調節
3. 中脳 - 眼球運動、瞳孔の調節
4. 小脳 - 体の平衡維持、筋緊張の調節
5. 延髄 - 呼吸運動、食物嚥下

Q18. 実験動物の社会性や行動に関する記述で誤っているものはどれか。

1. サルの社会的順位は、第1位のボスが他をすべて支配するが、それ以下の動物には明確な優劣関係はない。
2. 動物の社会性には、順位制とは異なる、自分のなわばりを守る行動(なわばり制)もみられる。
3. オスの性行動の発現には精巣から分泌されるアンドロジェンが不可欠である。
4. ラットでは、ビタミン類などの補給のため、生理的な行動として食糞行動がみられる場合がある。
5. 小型げっ歯類では、新規環境におかれたときの行動として、におい嗅ぎや探索行動と共に排糞・排尿行動がみられる。

Q19. 動物の染色体数で正しい組み合わせはどれか。

選択肢 番号	マウス	ラット	ゴールデン ハムスター	ウサギ	ブタ	イヌ
1	2n = 40	2n = 42	2n = 22	2n = 44	2n = 38	2n = 78
2	2n = 40	2n = 42	2n = 22	2n = 44	2n = 78	2n = 78
3	2n = 40	2n = 42	2n = 44	2n = 44	2n = 38	2n = 78
4	2n = 40	2n = 40	2n = 22	2n = 44	2n = 78	2n = 38
5	2n = 42	2n = 40	2n = 44	2n = 42	2n = 78	2n = 38

Q20. 親子間、兄妹間の血縁係数として正しい値はどれか。ただし、血縁関係のないもの同士の交配を前提とする。

1. 親子間 : 1/2、 兄妹間 : 1/2
2. 親子間 : 1/2、 兄妹間 : 1/4
3. 親子間 : 1/2、 兄妹間 : 1/8
4. 親子間 : 1/4、 兄妹間 : 1/4
5. 親子間 : 1/4、 兄妹間 : 1/8

Q21. ゲノム上の SNP (Single Nucleotide Polymorphism、一塩基多型) がヘテロ接合の遺伝子型となる確率が最も高い系統はどれか。

1. 近交系
2. コンジェニック系
3. コアイソジェニック系
4. セグリゲイティング近交系
5. クローズドコロニー

Q22. 疾患モデル動物とその病態・特徴の組み合わせで誤っているものはどれか。

1. SKG マウス - 関節リウマチ
2. NC/Nga マウス - アトピー性皮膚炎
3. SAM マウス - 老化促進
4. BB ラット - 白血病
5. Gunn ラット - 高ビリルビン血症

Q23. 感染症に関する用語の説明で誤っているものはどれか。

1. 急性感染 : 感染後短期間で発症する感染症
2. 持続感染 : 潜伏感染、慢性感染、遅発性感染が含まれる。
3. 垂直感染 : 病原体が胎盤や乳汁を介して母親から子供へ伝播する感染様式
4. 顕性感染 : 発熱、食欲不振、異常呼吸音など臨床症状が現れる感染症
5. 慢性感染 : 宿主の免疫機能を作動させず、臨床症状を示さない感染症

Q24. 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. 検査は定期的に行う。
2. 検査対象となる微生物をあらかじめ決めておく。
3. 病原体を直接的、あるいは間接的に検出する。
4. 異常動物の原因追求とは異なる。
5. 検査の主体は顕性感染の摘発である。

Q25. エンベロープを持つウイルスの感染が原因となり発症する疾患はどれか。

1. 狂犬病
2. イヌパルボウイルス病
3. 猫汎白血球減少症
4. 口蹄疫
5. マウスノロウイルス感染症

Q26. DNA ウイルスによって引き起こされる感染症はどれか。

1. マウス肝炎
2. B ウイルス病
3. 口蹄疫
4. 狂犬病
5. 鳥インフルエンザ

Q27. 人獣共通感染症の病原体名、主な宿主動物（中間宿主を含む）、動物における特徴的症狀の組み合わせで誤っているものはどれか。

1. *Dirofilaria immitis* - イヌ、ネコ、サル、ウサギ - 出血性下痢
2. *Echinococcus granulosus* - イヌ、有蹄類 - 肝機能障害
3. *Entamoeba histolytica* - イヌ、ネコ、サル類 - 潰瘍性大腸炎
4. トリパラミクソウイルス 1 - ニワトリを含む鳥類 - 呼吸器症状、濃緑色下痢
5. *Erysipelothrix rhusiopathiae* - ヒツジ、ブタ、鳥類 - 発疹、敗血症、関節炎

Q28. 人獣共通感染症に関する記述で誤っているものはどれか。

1. リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルスは、ヒトに感染した場合は主に不顕性だが髄膜炎や脳炎により致死的な転帰をとることがある。
2. ハンタウイルスは、ヒトに感染した場合に腎症候性出血熱とハンタウイルス肺症候群の 2 つの病型が知られている。
3. ブルセラはヒトに感染した場合、インフルエンザ様症状を呈し、致死的な転帰をとることがある。
4. 狂犬病ウイルスは、イヌやネコの他にヒトやげっ歯類などの哺乳類に感染し致死性である。
5. B ウイルスはヒトに感染した場合、アジア産マカカ属サルの場合と同様に発症しても重篤化せずほとんどが治癒する。

Q29. 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感染する。
3. DNA、RNA の両方を持つ。
4. 細胞壁があり、リボソームやエネルギー産生のための酵素系を持つ。
5. 抗生物質に感受性を示さない。

Q30. 抗真菌剤とその作用機序の組み合わせとして正しいものはどれか。

抗真菌剤	作用機序
a. ポリエン系	①エルゴステロール合成阻害
b. ピリミジン系	②細胞壁合成阻害
c. アゾール系	③細胞膜透過性障害
d. キャンディン系	④DNA・蛋白質合成阻害

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

Q31. 消毒および滅菌に関する記述で誤っているものはどれか。

1. プリオン病病原体は高圧蒸気滅菌(121～134℃、15分程度)を行うことで完全に感染性を失わせることができる。
2. 紫外線は室内空気や物体表面の殺菌を目的として使用される。
3. ヨウ素系化合物は、一部芽胞を含む多くの微生物に有効である。
4. エタノールと塩化ベンザルコニウムを混和した手指消毒薬は、それぞれ単独で用いた場合と比べ、より高い消毒効果が期待できる。
5. 次亜塩素酸ナトリウムは芽胞に有効な場合が多いが、有機物で不活化され易く金属腐食性がある。

Q32. 中南米を中心に、ジカウイルス感染症が多数報告された。この感染症は「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」(感染症法)に基づく届出対象疾患に加えられたが、どの分類に加えられたか。

1. 一類感染症
2. 二類感染症
3. 三類感染症
4. 四類感染症
5. 五類感染症

Q33. 腸内の常在細菌叢は動物の種類によって異なるが、次の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. マウス
2. ウサギ
3. スンクス
4. イヌ
5. サル

Q34. 炎症の形態学的分類に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 漿液性炎 : 細胞成分が乏しく、線維素の析出をほとんど伴わない滲出物を特徴とする。
2. 線維素性炎 : 滲出物に多量の線維素が含まれている炎症で、漿膜、粘膜、肺に多くみられる。
3. 出血性炎 : 主として全身疾患の一部として起こり、滲出液中に多量の赤血球を含む炎症
4. 化膿性炎 : 滲出物が主として顆粒球からなる炎症で、滲出液は帯黄色、濃厚で混濁している。
5. 肉芽腫性炎 : 細胞増殖を特徴とする腫瘍性炎症反応であり、悪性腫瘍に伴う炎症

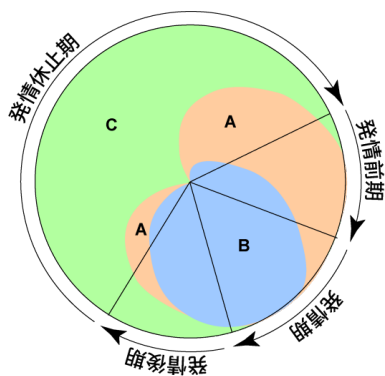
Q35. 実験動物の眼科疾患に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 白内障は水晶体の透明性が低下して混濁する疾患である。
2. マウス及びラットでは白内障、網膜異常の自然発症モデルが存在する。
3. 光刺激による網膜萎縮は、アルビノラットより有色ラットの方が感受性が高い。
4. ビタミン A が欠乏するとロドプシンの合成が阻害され、夜盲症となる。
5. 緑内障は眼房水の産生過多あるいは流出低下により起こる。

Q36. アレルギー反応とアレルギーの分類の組合せとして正しいのはどれか

1. アナフィラキシー反応 : IV型アレルギー
2. 異種血清蛋白によるアルサス(アルチュス)反応 : II型アレルギー
3. 自己溶血性貧血 : III型アレルギー
4. ゴムや金属による接触皮膚炎 : IV型アレルギー
5. 橋本病 : I型アレルギー

Q37. 下図は、メスマウスの各発情期サイクルの膣垢像で観察される細胞の割合を表している。AからCの細胞名の組み合わせとして正しいものはどれか。



図の出典 : PLoS One 7,e355382012 を改変

	A	B	C
1	有核上皮細胞	角化上皮細胞	粘液細胞
2	粘液細胞	有核上皮細胞	角化上皮細胞
3	有核上皮細胞	角化上皮細胞	白血球
4	粘液細胞	白血球	角化上皮細胞
5	白血球	有核上皮細胞	粘液細胞

Q38. トランスジェニック (Tg) 動物の作製に関する記述で誤っているものはどれか。

1. BAC プラスミドを用いることによって、100 kbp 以上の外来遺伝子が導入された Tg 動物を作製することができる。
2. レトロウイルスベクターやレンチウイルスベクターを用いて、初期胚に外来遺伝子を導入することができる。
3. 前核注入法では 1 細胞期胚を用い、外来遺伝子は雄性前核に注入する。
4. 導入遺伝子の染色体への組み込みはランダムに起きるが、1細胞あたり1箇所しか起きず、複数箇所に組み込まれることはない。
5. 導入遺伝子を持つ細胞と持たない細胞が混在したモザイク状態の Tg 動物が生まれることがある。

Q39. ES 細胞に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 胚盤胞の内部細胞塊から樹立された多能性幹細胞株である。
2. マウス ES 細胞の未分化状態を維持するには、LIF (白血病抑制因子)が重要である。
3. ES 細胞は無限に増殖能があり、生理的には存在しない細胞である。
4. 2つの阻害剤を用いる培養方法(2i 培養法)の開発により、それまで樹立が難しかったマウス系統からも ES 細胞を樹立できるようになった。
5. サル ES 細胞はナイーブ型に分類され、キメラ形成能を持つ。

Q40. 胚盤胞補完法に関する記述で正しいものはどれか。

1. 体細胞の核を除核した未受精卵に注入し、個体を得る方法
2. 胚の割球を分割し、個々の割球から個体を得る方法
3. 採卵し、体外培養した胚盤胞を母体に移植し、個体を得る方法
4. 特定の臓器を欠損している動物由来の胚盤胞に正常な多能性幹細胞を注入することによって、欠損している臓器を補う方法
5. 八倍体の胚盤胞に二倍体の細胞を注入して胚を作成し、二倍体由来の個体を得る方法

Q41. 麻酔、鎮静や鎮痛に使用される薬物と作用機序の関係として誤っているものはどれか。

1. ケタミン : NMDA 受容体拮抗
2. メドミジン : $\alpha 2$ アドレナリン受容体拮抗
3. チオペンタール : GABA 受容体作動
4. ブトルファノール : オピオイド μ 受容体拮抗、 κ 受容体作動
5. ケトプロフェン : シクロオキシゲナーゼ阻害

Q42. 全身麻酔下での実施が要求されている採血方法はどれか。

1. ラットにおける頸静脈からの採血
2. ウサギにおける耳介周囲静脈からの採血
3. ラットにおける舌下静脈からの採血
4. マウスにおける眼窩静脈叢からの採血
5. マウスにおける外側尾静脈からの採血

Q43. 麻酔前投薬は、麻酔導入を容易にするために行われるが、その作用として適当でないものはどれか。

1. 痛覚の閾値を低下させる。
2. 不安を軽減し、鎮静化させ、ストレスを軽減する。
3. 唾液、気管支からの分泌を抑制し、気道閉塞を予防する。
4. 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。
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. 実験動物の苦痛の判定に関する記述で誤っているものはどれか。

1. イヌなどの発声する動物では、発声も痛みを感じている指標となる。
2. 耳介の位置、眼瞼の大きさや頬のふくらみ等から痛みを評価する grimace scale は、マウスのみ使用可能である。
3. 摂餌量の減少も、動物の痛みの指標になる。
4. ラットが苦痛を受けた際にみられる、眼や口腔の周りの赤色の付着物は、ハーダー腺より分泌されるポルフィリン色素による。
5. ラット、マウスやウサギの開腹手術の後の writhing (体を伸展して、よじる行動)などの異常行動は、腹部の痛みの指標となる。

Q45. 飼育環境の騒音に関する記述で誤っているものの組み合わせはどれか。

- a. 霊長類では、騒音により血圧の低下が知られている。
- b. 騒音を把握するため、作業者は聴覚保護具の着用を最小限にとどめる。
- c. イヌ、ネコでは、ヒトが聞こえない波長域に対する配慮も必要である。
- d. 騒音を発する動物とそうでない動物の飼育室配置を考慮することも防止対策の一つの方法である。
- e. 85 デシベル以上の騒音にさらされると、ストレス性の変化(副腎重量増加など)がみられることが知られている。

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

Q46. 「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」に関する説明で誤っているものはどれか。

1. 管理者は定期的に本基準や指針の遵守状況について点検を行い、その結果について適切な方法により公表する。
2. 管理者は地域防災計画等との整合を図りつつ、緊急時に採るべき措置に関する計画をあらかじめ作成する。
3. 事後処置として実験動物を殺処分する場合、「動物の殺処分方法に関する指針」に基づき行うことが推奨されている。
4. 牛の飼養管理の教育、育種改良を目的としての研究には、本基準が適用される。
5. 実験実施の配慮として、できる限り実験動物に苦痛を与えないような処置を執らねばならない。

Q47. 実験動物の人道的エンドポイントに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 実験動物を激しい苦痛から解放するための実験を打ち切るタイミングのことである。
2. 科学的エンドポイントは科学的目的達成のための基準であるが、時に人道的エンドポイントの設定を超えた基準となることがある。
3. 実験計画の段階で、動物へ与えることが予想される苦痛とストレス、そして、人道的エンドポイントを考慮しなければいけない。
4. 著明な体温の低下は、人道的エンドポイントの指標となる。
5. 腫瘍モデルで、立ち上がりまたは歩行不能と判断された場合は、人道的エンドポイントの対象となる。

Q48. 「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」(カルタヘナ法)における遺伝子改変動物の拡散防止措置 P2A レベルに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 遺伝子組換え動物の習性に応じた逃亡防止設備などが必要である。
2. 飼育室の入り口には「組換え動物飼育中(P2)」と表示が必要である。
3. 実験室内もしくは実験室がある建物内に、安全キャビネットの設置は必須である。
4. 使用中の実験室の扉は閉じていなければいけない(出入りの際を除く)。
5. 実験室もしくは実験室がある建物内に、高圧滅菌器など使用後の遺伝子組換え動物を不活化できる資材や設備が必要である。

Q49. ILAR の指針*で実験動物の管理と使用に関する基本的な考え方として採用される数値基準(Engineering standard)と成果基準(Performance standard)の説明はどれか。次の a、b、c で「数値基準 - 成果基準」となっている選択肢を答えよ。

*実験動物の管理と使用に関する指針 第 8 版

- a. 職務または実施過程に関して長期にわたり資格と経験を有する専門家の判断を適用させた基準またはガイドライン。専門家の判断は文献や妥当性が証明された経験をもとに行われる。
- b. 目的を遂げるための方法や技術に踏み込んで規定した基準またはガイドライン。事前に規定され、修正することは基本的にできない。
- c. 動物の管理と使用に関する活動計画の管理責任者、研究者、および動物実験委員会の裁量を認め、目的を遂げるための方法に柔軟性をもたせた基準又はガイドライン。到達点を定義し、達成方法を定期的にモニターすることが不可欠である。

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

Q50. ILAR 指針*における選任獣医師に関する記載として、正しい組み合わせはどれか。

*実験動物の管理と使用に関する指針 第 8 版

- a. 選任獣医師は、研究機関で使用される全ての動物の健康とウェルビーイングに責任を有する。
- b. 選任獣医師は、研究機関の活動計画が ILAR 指針を遵守していることを保証する。
- c. 選任獣医師は、その研究施設の常勤者でなくてはならない。
- d. 選任獣医師は、活動計画や資源計画において最高執行責任者としての役割を担う。
- e. 選任獣医師は、上級管理職員でなくてはならない。

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

各 論 A
(15～28 ページ)

Q1. マウスの解剖学的特徴に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 汗腺は足底にある。
2. 肺葉数が、左 1、右 4 である。
3. 3 対の胸部乳腺、2 対の腹部乳腺を持ち、乳頭数は合計 5 対である。
4. 絨毛性の血絨毛膜胎盤を示す。
5. 歯式は、切歯 1/1、犬歯 0/0、前臼歯 0/0、後臼歯 3/3 である。

Q2. ラットの解剖学的特徴に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 重複子宮を持ち、中心着床である。
2. 肝臓は 5 葉からなり、胆嚢も方形葉も欠く。
3. 腸管の長さは、体長の約 9 倍である。
4. 一生の間に歯の生え換わりが見られない不換性歯を持つ。
5. 乳頭数は左右 7 対である。

Q3. ゴールデンハムスターとモルモットの解剖学的特徴に関する記述の組み合わせで正しいものはどれか。

- a. 肺は左肺が 3 葉、右肺が 4 葉に分かれる。
- b. 胃が前胃と腺胃にわかれ、その間にはくびれが認められる。
- c. 歯式は、切歯 1/1、犬歯 0/0、前臼歯 1/1、後臼歯 2/3 である。
- d. 脾臓は莢動脈がなく、胸腺は頸部皮下にある。
- e. 乳頭数は左右 7 対である。

- | | | | | | |
|---------------|---|------|-------|---|------|
| 1. ゴールデンハムスター | - | b, c | モルモット | - | a, d |
| 2. ゴールデンハムスター | - | c, e | モルモット | - | a, b |
| 3. ゴールデンハムスター | - | b, e | モルモット | - | a, d |
| 4. ゴールデンハムスター | - | a, d | モルモット | - | b, e |
| 5. ゴールデンハムスター | - | b, e | モルモット | - | c, d |

Q4. コイの解剖学的特徴に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 肝臓と腎臓をあわせた機能を示す肝腎臓を持つ。
2. 心臓は 1 心房、1 心室である。
3. 尾部下垂体は浸透圧調節に関係するホルモンなどを分泌している。
4. 体内に浮力調節に関係する鰾(うきぶくろ)がある。
5. 水流圧を感知する側線器官がある。

Q5. 実験動物の特徴に関する記述で誤っているものはどれか。

1. アフリカツメガエルの性染色体の構成が、メスでは ZW のヘテロ型、オスでは ZZ のホモ型である。
2. ニワトリでは、左側の卵巣と卵管のみ機能する。
3. ゴールデンハムスターの未受精卵は、ヒト精子の侵入試験に用いられる。
4. スンクスは、泌尿器と生殖器と肛門が共通に開口した、総排泄腔を持つ。
5. マストミスは、胆嚢及び前立腺がない。

Q6. 鎖骨を持つ動物の正しい組み合わせはどれか。

1. マウス - ブタ
2. ラット - イヌ
3. マウス - サル
4. ラット - ウマ
5. ブタ - サル

Q7. 両生類の特徴に関する記述で誤っているものはどれか。

1. アフリカツメガエルでは近交系が作出されている。
2. アフリカツメガエルは幼生が変態して成体になるが、イモリは変態しない。
3. アメリカツメガエルは息継ぎを除き、ほぼ完全な水中生活を送る。
4. イモリの仲間には、皮膚からフグ毒のテトロドトキシンを分泌するものがある。
5. 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。

Q8. マウスの妊娠期間、離乳時期、開眼日数として最も適当な組み合わせはどれか。

- | | 妊娠期間 | 離乳時期 | 開眼日数 |
|----|-------|-------|-------|
| 1. | 20 日間 | 15 日齢 | 7 日齢 |
| 2. | 20 日間 | 21 日齢 | 7 日齢 |
| 3. | 20 日間 | 21 日齢 | 12 日齢 |
| 4. | 15 日間 | 15 日齢 | 12 日齢 |
| 5. | 15 日間 | 21 日齢 | 7 日齢 |

Q9. 多くの実験用近交系マウスで合成がみられないため、精巣の成熟が早まっている原因となっているホルモンはどれか。

1. テストステロン
2. インヒビン
3. インスリン様成長因子 I (IGF-I)
4. エストロジェン
5. メラトニン

Q10. 鳥類に関する記述で誤っているものはどれか。

1. ニワトリはファブリキウス嚢を持つが、胸腺は持たない。
2. 鳥類の鰓後小体はカルシトニンを産生・分泌する器官である。
3. ニワトリでは精巣下降は起こらない。
4. ニワトリよりもウズラの方が近交退化が著しい。
5. ニワトリの尿成分の主体は尿酸である。

Q11. マウスを雌だけで群飼育すると偽妊娠状態が続く傾向がある。このような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. ボトルネック効果
5. リー-ブート効果

Q12. 後分娩発情が見られない動物として正しいものはどれか。

1. マウス
2. ラット
3. モルモット
4. ウサギ
5. 上記すべての動物で後分娩発情が見られる。

Q13. スナネズミに関する記述として正しい組み合わせはどれか。

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

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

Q14. ゲノム DNA 上の開始コドンと終始コドンの組み合わせで正しいものはどれか。

1. 開始コドン：ATC、終始コドン：TCC
2. 開始コドン：ATC、終始コドン：TGG
3. 開始コドン：ATT、終始コドン：TAA
4. 開始コドン：ATG、終始コドン：TGG
5. 開始コドン：ATG、終始コドン：TGA

Q15. マウス生産施設のコロニーにおいて、400 匹に 1 匹の割合で小眼球症のマウスが生まれるようになった。ハーディー・ワインベルグの法則が成り立つと仮定すると、このコロニーにおける小眼球症の原因遺伝子変異をヘテロ接合で持つ個体の割合はどれか。

1. 19/100
2. 19/200
3. 19/400
4. 19/600
5. 19/800

Q16. 実験動物の系統に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 同一近交系内では個体間に遺伝的相違はほとんどなく、いわゆるクローン動物と相同と考えることができる。
2. 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、一定の集団のみで繁殖を続けている群のことである。
3. セグリゲイティング近交系は相互に血縁関係のない2つの近交系の交配によって得られた F2 の中で雌雄の交配の組みをいくつか作り、以後はそれぞれ独立に近親交配を 20 世代以上継続することによって育成された一群の系統である。
4. コンジュニック系は既存の近交系に世代を繰り返して交配して作製する。
5. 既存の近交系に発見され、元の系統から分系して維持されているミュータント系統は、コアイソジュニック系である。

Q17. エピジェネティクスに関する記述で誤っているものはどれか。

1. DNA のメチル化状態は可逆的である。
2. 脊椎動物のメチル化酵素には特異性があり、メチル化されるグアニン (G) は、すぐ後にシトシン (C) のあるものに限られる。
3. ヒストンタンパク質はアセチル化を受けることにより、ヒストンと DNA の結びつきが緩くなり、転写されやすい状態になる。
4. 体細胞系列でインプリントされた遺伝子は、個体発生と成長の過程で一生を通して維持される。
5. 胚体の細胞における X 染色体の不活化は、細胞毎に2本の X 染色体からランダムに1本が選ばれて起きる。

Q18. ある近交系のアルビノマウスの毛色遺伝子型を調べるために、テスター系統である DBA/2 と交配した結果、黒色の毛色の F1 マウスが得られた。アルビノマウスの毛色遺伝子型はどれか。

1. AA/BB/cc/DD
2. AA/bb/cc/DD
3. AA/bb/cc/dd
4. aa/BB/cc/DD
5. aa/bb/cc/dd

Q19. 免疫不全の程度を重度から軽度に並べた順番として正しいものはどれか。

1. NOD-SCID マウス > NOG マウス > ヌードマウス > SCID マウス
2. NOD-SCID マウス > SCID マウス > NOG マウス > ヌードマウス
3. NOG マウス > NOD-SCID マウス > SCID マウス > ヌードマウス
4. NOG マウス > SCID マウス > ヌードマウス > NOD-SCID マウス
5. SCID マウス > NOD-SCID マウス > NOG マウス > ヌードマウス

Q20. センダイウイルスに関する記述で誤っているものはどれか。

1. パラミクソウイルス科に属する DNA ウイルスである。
2. エーテル、クロロホルム、ホルムアルデヒド、界面活性剤や加熱で失活する。
3. 宿主域は広く、マウス、ラット、ウサギ、フェレット、マーモセットの感受性が知られている。
4. 肺病変は感染初期に充出血、極期に赤色肝変化、修復期に灰色肝変化や癒痕収縮による線状病変を示す。
5. ラットではマウスと同様の症状を示すが、感受性が低いため無症状のものが多い。

Q21. *Corynebacterium kutscheri* に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 自然宿主はマウス、ラットであり、多くは不顕性感染である。
2. 感染経路は主に飛沫感染である。
3. 菌は血行性に肝、腎へ移行し、そこで化膿性病変を形成する。
4. 菌分離は血液寒天培地を用い、病巣部を培養することにより行う。
5. ハムスターからも分離されることがある。

Q22. げっ歯類の肺パスツレラ症の原因菌に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 原因菌は *Pasteurella pneumotropica* である(2017年5月時点)。
2. グラム陽性の短桿菌で運動性はなく、芽胞を形成する。
3. 自然宿主はマウス、ラットなどのげっ歯類である。
4. 免疫学的に正常な動物に感染した場合、ほとんどが不顕性感染である。
5. 病原因子として RTX toxin 蛋白質が報告されている。

Q23. 幼若マウスに下痢を起こす病原体の組み合わせとして正しいものはどれか。

- a. Sendai virus
- b. *Mycoplasma pulmonis*
- c. *Treponema paraluis-cuniculi*
- d. *Pneumocystis carinii*
- e. Mouse hepatitis virus
- f. Mouse rota virus

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

Q24. マウスまたはラットに起こる感染症名とその説明の組み合わせで正しいものはどれか。

- a. コロナウイルス科のウイルスが原因で自然宿主はマウスである。株によって病原性が異なり、マウス系統で感受性が異なる。
- b. カリシウイルス科のウイルスが原因でインターフェロン不応答マウスは高い感受性を示し致死性の転帰をとる。
- c. パルボウイルス科のウイルスが原因で通常不顕性である。しかし、経胎盤感染し胎子では死亡や発育不良などが稀に見られる。
- d. コロナウイルス科のウイルスが原因で接触および飛沫感染し伝播力が強い。ハーダー腺からのヘマトポルフィリン分泌の亢進が見られる。
- e. レオウイルス科のウイルスが原因で、幼若個体で稀に致死性を示す。

選択肢 番号	マウス 肝炎	マウス幼仔 下痢症	唾液腺 涙腺炎	マウス ノロウイルス 感染症	H-1 ウイルス 感染症 Kilham ラット ウイルス感染症
1	e	a	d	c	b
2	a	e	d	b	c
3	c	e	a	b	d
4	b	a	c	e	d
5	a	b	d	e	c

Q25. 人工培地での培養が困難な細菌感染症の原因菌はどれか。

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

Q26. *Filobacterium rodentium* 感染症 (カーバチルス感染症)に関する記述で誤っているものの組み合わせはどれか。

- a. マウス、ラット、ウサギが感受性動物であるが、実験動物で問題となるのは主にラットである。
- b. 検査法には菌分離、凝集反応による抗体検査がある。菌分離方法は、鼻腔および気管粘膜のふきとり材料を血液寒天培地および DHL 寒天培地に塗抹後、37°C 48～72 時間培養する。
- c. マイコプラズマなどの他の病原体との混合感染によって、化膿性気管支肺炎を引き起こす。
- d. グラム陰性の細長い桿菌で、気管や気管支粘膜上皮細胞の繊毛部に存在する。
- e. 本菌の主たる伝播経路は、空気感染と胎盤感染である。
- f. 通常、不顕性感染であるが、発病した場合には慢性経過をたどり異常呼吸音や呼吸困難などを呈する場合がある。

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

Q27. ウサギ感染症の病原体、症状、検査方法の組み合わせで誤っているものはどれか。

1. ウサギキュウセンヒゼンダニ - 耳介や外耳道の掻痒感 - 鏡検
2. ウサギ肝コクシジウム - 黄疸、下痢 - 鏡検
3. パスツレラ - スナッフ、鼻汁、肺炎 - 菌分離
4. 野兎病菌 - ほとんどが不顕性 - 抗原検出、抗体検出
5. ウサギ出血病ウイルス - 呼吸困難、神経症状、致死性 - ゲノム検出

Q28. ラットの新生子にリングテールが生じ易いのは次の飼育環境条件のうちどれか。

1. 湿度 20%以下
2. 湿度 80%以上
3. 温度 30°C以上
4. 温度 15°C以下
5. アンモニア濃度 20 ppm 以上

Q29. 動物種別の代表的な栄養欠乏症とその病態の組み合わせで誤っているものはどれか。

1. マウス：ビタミン A 欠乏 - 繁殖能力の低下
2. マウス：ビタミン B12 欠乏 - 腎萎縮
3. ラット：蛋白質及び脂質欠乏 - 貧血, 発育遅延, 胎児吸収
4. ゴールデンハムスター：脂質欠乏 - 脱毛症
5. ウサギ：セレン欠乏 - くる病・骨軟症

Q30. ある実験動物施設のモルモット飼育室で、後肢麻痺、関節の腫脹、皮下出血、歯根炎等の症状を起こす動物が散見された。同飼育室では、おおよそ 1 ヶ月前に次に示す飼育方法に変更した。これらのうち、上述の動物の症状の原因と最も関連があると考えられるものはどれか。

1. 個別飼育から群飼育に変更した。
2. ケージを金属製からプラスチック製に変更した。
3. 不断給餌から 30 g/日の制限給餌に変更した。
4. 固形飼料の滅菌方法をコバルト 60 ガンマ線照射滅菌法から高圧蒸気滅菌法に変更した。
5. 給水方法を給水ビンから自動給水装置に変更した。

Q31. 膣栓の確認された当日 (0.5 日目) の偽妊娠マウスに 2 細胞期胚を移植して産子を得たい。この場合、胚の移植場所として最も適当な場所はどれか。

1. 卵巣
2. 卵管
3. 子宮卵管接合部
4. 子宮
5. 膣

Q32. マウスの排卵誘導手技において、性ホルモンを投与する従来の過排卵処理方法が改良され、従来の性ホルモンと、ある内在性のホルモンに対する抗体を同時に投与することによって、排卵数が数倍にまで上昇することが報告されている。最近、この抗体を含む試薬が市販されるようになった。この抗体が認識するペプチドホルモンはどれか。

1. インスリン
2. PMSG
3. hCG
4. インヒビン
5. 黄体形成ホルモン

Q33. 標的遺伝子組換えを起こした ES 細胞を選別するためには、ポジティブ・ネガティブ選別が必要である。この選別において、ネガティブマーカー遺伝子として用いられるものの組み合わせとして、正しいものはどれか。

- a. 単純ヘルペスウイルスチミジンキナーゼ遺伝子
- b. ジフテリア毒素 A 鎖遺伝子
- c. ネオマイシン耐性遺伝子
- d. SV40 ラージ T 抗原遺伝子
- e. ブラストサイジン耐性遺伝子

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

Q34. CRISPR/Cas システムを用いたゲノム編集に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 切断された DNA の修復過程では、数塩基の欠失などのエラーが起きやすい。
2. ガイド RNA は自由に設計できるため、ゲノム DNA のどの箇所でも自由に切断できる。
3. マウスやラットの受精卵でゲノム編集を行う場合、顕微注入で行われてきたが、最近ではエレクトロポレーションでも成功例が報告されている。
4. 切断部位周辺と相同配列を持つドナー DNA を同時に導入することで、ノックインが可能となる。
5. 哺乳類だけでなく、両生類、昆虫、植物などのゲノム DNA の編集にも応用できる。

Q35. 動物個体に用いられる一般的なウイルスベクターに関する記述で誤っているものはどれか。

1. アデノウイルスベクターは高力価で発現効率が高く、非分裂細胞にも感染可能であるが、細胞毒性が強い。
2. アデノ随伴ウイルスベクターは病原性が低く、非分裂細胞への遺伝子導入が可能であるが、他のウイルスベクターと比べ導入できる遺伝子のサイズが小さい。
3. レトロウイルスベクターは外来遺伝子を安定に染色体 DNA に取り込み、長期間目的遺伝子を発現させるが、分裂細胞への遺伝子導入には向かない。
4. レンチウイルスベクターは、非分裂細胞にも効率よく遺伝子導入でき、レトロウイルスベクターと比較し導入遺伝子の発現抑制を受けにくい。
5. 代表的なレンチウイルスベクターはヒト HIV-1 を基に開発されているが、増殖能力欠損株は P2A レベルでの実験が可能である。

Q36. 「JW Gordon 研究室 (Jwg) において、ES 細胞の相同組換えによって 3 番目に作製された *Cftr* 遺伝子の標的破壊変異」の表記として正しいのはどれか。

1. *Cftr^{tm3Jwg}*
2. *Cftr^{tg3Jwg}*
3. *Tm (Cftr)^{3Jwg}*
4. *Tg3 (Cftr)^{3Jwg}*
5. *Tmtg(Cftr)^{3Jwg}*

Q37. 帝王切開によって母体から取り出した胎齢 17.5 日のマウス胎子の安楽死法として不適切な方法はどれか。

1. 注射麻酔薬の過剰量投与
2. 深麻酔下での固定液への浸漬
3. 二酸化炭素の吸入
4. 断頭
5. 液体窒素への浸漬

Q38. 成体マウスの安楽死法として最も適切な方法はどれか。

1. ペントバルビタール 200 mg/kg の静脈内あるいは腹腔内投与
2. 無麻酔下での塩化カリウムの心臓内投与
3. ジエチルエーテルの過剰吸入
4. ペントバルビタール 20 mg/kg の静脈内あるいは腹腔内投与後の放血
5. ケタミン 50 mg/kg の静脈内あるいは腹腔内投与

Q39. ラットにセボフルラン吸入麻酔を行う際、導入時と維持時の適切な濃度はどれか。

1. 導入時 1%、維持時 1%
2. 導入時 3%、維持時 1~2%
3. 導入時 8%、維持時 3.5~4%
4. 導入時 18%、維持時 11%
5. 導入時 20%、維持時 6%

Q40. ウサギの麻酔に関する記述で誤っているものはどれか。

1. ケタミン 35 mg/kg とキシラジン 5 mg/kg の混合麻酔薬の筋肉内投与で、30~40 分の外科麻酔時間が得られる。
2. ウサギの吸入麻酔薬としては、ハロセン、イソフルランよりセボフルランが適している。
3. チオペンタール 30 mg/kg の静脈投与で、5~10 分程度の外科麻酔時間が得られる。
4. ウサギは術前の未熟な取り扱いにより容易にストレスを受け、麻酔の影響とストレスで、循環器系および呼吸器系の抑制を引き起こすことがある。
5. ウサギは麻酔導入時または回復期に嘔吐を起こすことがあるので、麻酔前には 12 時間の絶食が必要である。

Q41. 米国獣医学会の安楽死に関するガイドライン(AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2013 Edition)において、容認できないとされているものはどれか。

1. 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。
2. モルモットにバルビツール酸塩を過剰投与した。
3. 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。
4. 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。
5. 無麻酔下のニワトリを熟練者が断頭した。

Q42. 米国獣医学会の安楽死に関するガイドライン(AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2013 Edition)における、ゼブラフィッシュの安楽死処置方法に関する記載で誤っているものはどれか。

1. 鰓の動きは、安楽死の指標の一つとなる。
2. トリカインメタンсульフォネート溶液に浸漬する安楽死処置方法は、胚、稚魚、成魚を問わず実施できる。
3. 急速冷蔵(2~4℃)する安楽死処置方法は、稚魚、成魚で実施できる。
4. 急速冷蔵(2~4℃)後に次亜塩素酸ナトリウム水溶液に浸漬する安楽死処置方法は、胚で実施できる。
5. 断頭とその後の pithing(鋭利なものによる脳組織の破壊)による安楽死処置は、成魚で実施できる。

Q43. げっ歯類やウサギの飼育管理に関する記述で誤っているものはどれか。

1. マウス、ラットの飼育室の適正温度は、20~26℃である。
2. アンモニアの濃度は、20 ppm を超えてはいけない。
3. モルモットは高温に弱く、30℃が継続すると、流産や死産が多くなる。
4. ウサギは体内でビタミン C を合成できないので、餌に添加する必要がある。
5. スナネズミは雑食性で、マウス・ラット用飼料で飼育できる。

Q44. 各動物に対する保定法に関する記述で誤っているものはどれか。

1. マウス : ケージのフタなどにのせ、軽く尾根部を手前に引く。もう一方の手の親指と人差し指で頭頸部皮膚を、さらに背部皮膚を中指と薬指でつかみ保定する。
2. ラット : 親指と人差し指で頸部から背部にかけての皮膚をつかむ。そして残りの3本の指で背中全体を包み込むように保定する。
3. ハムスター : 尾を持つての取り扱いはできないが、頸背部の皮膚を持つて保定する。皮膚は大きくゆるむため、大きくたぐり寄せるような感覚で保定する。
4. モルモット : 尾を持つての取り扱いはできないが、背部の皮膚を広くつかんで持ち上げ、もう片方の手で臀部を支えながら保定する。
5. ウサギ : 胸背部の皮膚を広くつかみ持ち上げ、もう片方の手を臀部にあて、体全体を支えるように保定する。

Q45. ウサギの飼育に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 体重 3～4 kg のウサギのケージの高さの推奨値は、30 cm である。
2. 体重 2～3 kg のウサギの給餌量は、固形飼料 120～180 g が適量である。
3. 給餌法には、不断給餌法と制限給餌法があるが、不断給餌法は残った飼料にカビが生えたりすることがあるので、制限給餌法が望ましい。
4. 飼育室の適正温度は、18～24℃である。
5. 飼育室の適正湿度は、40～60%である。

Q46. 実験動物の飼育に関する記述で誤っているものはどれか。

1. アフリカツメガエルは、人工飼料で飼育できる。
2. ショウジョウバエは、コーンミール、ビール酵母、ブドウ糖を寒天で固めた培地を餌として利用できる。
3. ニワトリを飼育する際は、ケージ内への「止まり木」の設置は必須である。
4. メダカは、海水中でも飼育できる。
5. 線虫は、大腸菌を餌にして飼育できる。

Q47. げっ歯類やウサギの環境エンリッチメントに関する記述で正しいものはどれか。

1. マウスの環境エンリッチメントとして、ビー玉は入手が簡単で安価なエンリッチメントとして利用価値が高い。
2. モルモットは移動する動物ゆえ、シェルター様のエンリッチメントは効果がない。
3. ウサギは平坦な地面を移動する動物ゆえ、ケージ内の柵の設置は効果がない。
4. 環境エンリッチメントは、動物を飽きさせないため、できる限り多くの種類を準備しておき、毎日、種類を交換するのが理想である。
5. 適切な環境エンリッチメントは、動物の不安やストレスを軽減させることで実験の感度の精度を上げ、使用動物数の削減に貢献することができる。

Q48. げっ歯類を輸入する際、衛生証明書に記載しなくてはならない感染症として誤っているものはどれか。

1. ペスト
2. 狂犬病
3. ハンタウイルス肺症候群
4. 腎症候性出血熱
5. リンパ球性脈絡髄膜炎

Q49. 家畜伝染病予防法により、「家畜伝染病」としてニワトリで定められている疾患の組み合わせはどれか。なお、一部の疾患については、農林水産省令に定められた病原体に限定したものとす。

1. 伝染性ファブリキウス嚢病 - 家きんコレラ - ニューカッスル病
2. マレック病 - 伝染性ファブリキウス嚢病 - 家きんサルモネラ感染症
3. 家きんコレラ - 鳥インフルエンザ(高病原性及び低病原性) - マレック病
4. 鳥インフルエンザ(高病原性及び低病原性) - ニューカッスル病 - 家きんサルモネラ感染症
5. マレック病 - ニューカッスル病 - 家きんサルモネラ感染症

Q50. 「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」(カルタヘナ法)において誤っているものはどれか。

1. 遺伝子組換え動物を飼育する際は、床敷き、飼料、飲水などは必ず滅菌処理する必要はない。
2. 遺伝子組換え動物は可能な限り種類ごとに個々の識別を行う。
3. 第二種使用等とは環境中の拡散を防止しないで行う使用等(開放系)のことである。
4. 合成 siRNA(short-interfering RNA)を接種したラットは遺伝子組換え生物として扱わなくてもよい。
5. 実験中の運搬に際しては遺伝子組換え動物の逃亡を防止する構造の容器に入れることが求められている。

各論 B

(29～41 ページ)

Q1. イヌの特徴に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 歯の換性(生え換わり)がみられる。
2. 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。
3. 汗腺が発達していない。
4. 副生殖腺の精囊腺と尿道球腺を欠く。
5. 肛門周囲腺が発達している。

Q2. イヌの特徴に関する記述で正しいものはどれか。

1. 妊娠期間は約120日である。
2. 唾液中に含まれる消化酵素はアミラーゼが主体である。
3. 頬腺はテリリーのマーキングに関わる分泌腺である。
4. 肝臓でのグリシン抱合能が欠如している。
5. テオブロミンの代謝能力が低いいため、タマネギ中毒を起こしやすい。

Q3. ネコの特徴に関する記述で正しいのはどれか。

1. アスピリン投与による実験的胃潰瘍が作出できない。
2. タウリンの体内合成経路がヒトと同じである。
3. ヒスタミン投与では血管収縮作用が顕著に現れる。
4. グルクロン酸抱合能が極めて高い。
5. メチル化水銀化合物により水銀中毒を引き起こされる。

Q4. ブタの特徴に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 初乳中の免疫グロブリンは小腸から吸収される。
2. 新生子ではBリンパ球の分化が悪い。
3. 妊娠期間は約180日である。
4. 新生子では鉄剤を加給してやる必要がある。
5. 妊娠維持は妊娠全期間を通じて卵巣黄体から分泌されるプロゲステロンに依存する。

Q5. フェレットの特徴に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 生後約2年で性成熟に達する。
2. 平均的な寿命は数年～10年程度である。
3. ケージの角に好んで排泄をする。
4. 汗腺の発達が悪く、暑さに弱い。
5. 食餌における、脂肪及び蛋白質の要求量が高い。

Q6. カニクイザルの特徴に関する記述で誤っているものはどれか。

1. ミドリザルと同様、旧世界ザルに属する。
2. 飼育下の寿命は 10～15 年である。
3. 月経血がみられ、季節繁殖性を示す。
4. 平均妊娠期間は 164 日である。
5. ビタミン C の補給が必須である。

Q7. コモンマーモセットの特徴に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 雑食性、昼行性で、地上生活を営む。
2. 雌雄とも生殖器などのこすりつけや尿によるマーキングを行う。
3. 新生子は間性(freemartin)にはならない。
4. Epstein-Barr (EB)ウイルスに対して感受性がある。
5. 1年に 1 回出産し、1回の出産で 3～5 匹を生む。

Q8. 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で正しいものはどれか。

- a. I2/2、C1/1、P2/2、M3/3 - ブタ
- b. I3/3、C1/1、P4/4、M2/3 - イヌ
- c. I3/3、C1/1、P4/4、M3/3 - ネコ
- d. I3/3、C1/1、P3/2、M1/1 - マカカ属サル
- e. I0/4、C0/0、P3/3、M3/3 - ヒツジ

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

Q9. 食道に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 食道の粘膜上皮は重層扁平上皮で、角化層はイヌやネコでよく発達している。
2. 粘膜筋板はネコ及びイヌでは食道全長にある。
3. 固有食道腺はブタでは食道の吻側 1/2 に、イヌでは全長に分布する。
4. ブタでは食道腺の周りにリンパ小節やリンパ浸潤が発達する。
5. 食道腺の終末部は主に粘液細胞で構成され、ブタは漿液半月も存在する。

Q10. イヌの肉球に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 前肢では手根球、掌球、指球が見られる。
2. 後肢では足根球、足底球、趾球が見られる。
3. 肉球表皮は着地により厚くなり、特に角質層は成体で発達する。
4. 肉球の真皮や皮下組織には触覚小体、層板小体、ルフィニ小体などの分布が多い。
5. 肉球は表皮、真皮および皮下組織からなり、被毛がある。

Q11. 腸ヒモが認められる動物はどれか。

1. イヌ
2. ネコ
3. ブタ
4. サル
5. ウシ

Q12. 遊走腎を持つ動物の組み合わせで正しいものはどれか。

1. ヒツジ - ヤギ
2. イヌ - ヒツジ
3. イヌ - サル
4. ヤギ - ネコ
5. ネコ - イヌ

Q13. ブタの肝臓の分葉パターンとして正しいのはどれか。

1. 左葉、方形葉、右葉
2. 左葉、方形葉、右葉、尾状葉
3. 内側左葉、外側左様、方形葉、右葉、尾状葉
4. 内側左葉、外側左様、方形葉、内側右葉、外側右葉
5. 内側左葉、外側左葉、方形葉、内側右葉、外側右葉、尾状葉

Q14. 季節繁殖動物の組み合わせとして正しいのはどれか。

1. ウマ - ウシ
2. ウシ - イヌ
3. イヌ - ブタ
4. ネコ - ウマ
5. ブタ - ネコ

Q15. イヌとウシの子宮の型の組み合わせとして正しいのはどれか。

- | イヌ | ウシ |
|---------|--------|
| 1. 重複子宮 | - 双角子宮 |
| 2. 双角子宮 | - 両分子宮 |
| 3. 両分子宮 | - 重複子宮 |
| 4. 重複子宮 | - 両分子宮 |
| 5. 双角子宮 | - 重複子宮 |

Q16. 欠乏により家畜の貧血の原因となる因子の組み合わせとして正しいのはどれか。

- a. 葉酸
- b. G-CSF
- c. エリスロポエチン
- d. トロンビン
- e. アラキドン酸

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

Q17. 飼育スペースの同じ経路の行き来を繰り返す異常行動を示す語として、最も適当なものはどれか。

- 1. Swinging
- 2. Sucking
- 3. Pacing
- 4. Somersault
- 5. Bouncing

Q18. 結核に関する記述として正しい組み合わせはどれか。

- a. *Mycobacterium* 属菌が原因である。
- b. *Shigella* 属菌が原因である。
- c. 感染牛の乳や肉を摂取することによって、ネコに感染することがある。
- d. 原因菌は主に昆虫によって媒介される。
- e. 原因菌は芽胞を形成する。

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

Q19. プリオン病に関する記述で誤っているものはどれか。

- 1. 生体内のプリオン蛋白が異常型に構造変換し蓄積することが発症の原因と考えられている。
- 2. ヒト・ウシ・ヒツジの他、シカやネコ科の動物も発症が報告されている。
- 3. 動物では主に経口感染が疑われている。
- 4. ワクチンや治療法はなく、発症するとほとんどが死亡する。
- 5. 国立感染症研究所では、プリオン病病原体を用いた動物実験のバイオセーフティレベル (BSL) 分類は、すべて BSL2/ABSL2 としている。

Q20. ブルセラ病に関する記述で誤っているものはどれか。

1. *Brucella ovis* は主にヤギに感染する。
2. *Brucella suis* は主にブタ、ウサギ及びトナカイに感染する。
3. *Brucella canis* は主にイヌに感染する。
4. *Brucella melitensis* は主にヒツジ及びヤギに感染する。
5. *Brucella abortus* は主にウシに感染する。

Q21. リフトバレー熱に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 人獣共通感染症である。
2. ヒツジやヤギの死亡率は低い。
3. ヒツジやヤギの流産率は高い。
4. ワクチンには生ワクチンと不活化ワクチンがある。
5. ブニヤウイルス科フレボウイルス属に属するリフトバレー熱ウイルス感染による。

Q22. デング熱ウイルスに関する記述で誤っているものはどれか。

1. フラビウイルス科フラビウイルス属に属する。
2. 1本鎖の RNA ウイルスである。
3. マーモセットは感染しない。
4. アカゲザルやカニクイザルでは感染が成立するが、発症しない。
5. 海外では承認されたワクチンが存在する。

Q23. トキソプラズマ症、およびその病原体に関する記述で誤っているものはどれか。

1. *Toxoplasma gondii* が病原体である。
2. ヒトを含む多くの哺乳類や鳥類が中間宿主である。
3. ネコ科動物が終宿主である。
4. 感染したヒトを含む中間宿主妊娠母体では、胎子(児)に障害をもたらすこともある。
5. オーシストは次亜塩素酸ナトリウムやエタノールを含む多くの消毒薬によって簡単に死滅する。

Q24. オーエスキー病、およびその病原体に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 豚ヘルペスウイルス 1 が病原体である。
2. 本症は仮性狂犬病とも呼ばれている。
3. 妊娠ブタでは死流産を起こすケースが多い。
4. 新生豚では神経症状を呈し死亡するケースが多い。
5. 成熟豚では一過性の症状を示した後、感染ウイルスは完全に排除される。

Q25. イヌの毛包虫、およびその感染症に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 好発部位は四肢で、四肢に初発することが多い。
2. 毛包内およびアポクリン腺に寄生する。
3. 皮膚病変のない、正常な動物からも検出される。
4. おもな症状は脱毛、皮膚肥厚、色素沈着、鱗屑である。
5. 成犬では幼若犬に比べて病変が限局性であることが多い。

Q26. パラミクソウイルス科モルビリウイルス属に分類されるウイルスが起こす動物感染症として誤っているものはどれか。

1. 犬ジステンパー
2. 麻疹
3. 牛疫
4. ニパウイルス感染症
5. 小反芻獣疫

Q27. 2010年に京都大学霊長類研究所で発生した「ニホンザル血小板減少症」の原因ウイルスはどれか。

1. Simian Retrovirus -4
2. Simian Cytomegalovirus
3. Simian Epstein-Barr Virus
4. Simian Varicella Virus
5. Simian Immunodeficiency Virus

Q28. コモンマーモセットに対して致死性を示す可能性が高い病原体はどれか。

1. *Shigella* spp.
2. *Pentatrichomonas hominis*
3. Measles Virus
4. *Salmonella* spp.
5. *Mycobacterium tuberculosis*

Q29. ブタの口腔内や鼻周辺に水疱が見られた。病変部を材料としてウイルスゲノムを調べたところ、ピコルナウイルスは否定された。疑われる感染症として正しい組み合わせはどれか。

- a. 水胞性口炎
- b. 豚痘
- c. 豚水疱疹
- d. 豚水泡病
- e. 口蹄疫

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

Q30. ある動物実験施設で飼養中のイヌの 1 例に、嘔吐、食欲不振、便秘などが認められ、血液生化学検査では血清 Ca の高値が認められた。同動物を病理検査したところある腫瘍が認められた。最も関連が疑われる腫瘍はどれか。

- 1. 下垂体細胞腫
- 2. C 細胞(傍濾胞細胞)腺腫
- 3. 上皮小体腺腫
- 4. 副腎髄質腺腫
- 5. 膵島細胞腺腫

Q31. 胚の凍結保存に関する記述で誤っているものはどれか。

- 1. 氷晶形成を伴う緩慢法と氷晶形成を伴わないガラス化法がある。
- 2. 脂肪滴が多いブタやイヌの胚は低温に対する感受性が高いため、凍結保存後の生存性が低い。
- 3. ブタ胚では胚盤胞期の透明帯脱出直後の胚だけが、凍結保存後の生存性を示す。
- 4. 細胞質内へ透過する物質は、胚凍結のための凍結保護物質として使用することはできない。
- 5. 海外からの移入に際して、凍結した胚は「動物の輸入届出制度」の対象にはならない。

Q32. CRISPR/Cas システムを用いたゲノム編集に関する記述で誤っているものはどれか。

- 1. 切断された DNA の修復過程では、数塩基の欠失などのエラーが起きやすい。
- 2. ガイド RNA は自由に設計できるため、ゲノム DNA のどの箇所でも自由に切断できる。
- 3. マウスやラットの受精卵のゲノム編集を行う場合、顕微注入で行われてきたが、最近ではエレクトロポレーションでも成功例が報告されている。
- 4. 切断部位周辺と相同配列を持つドナー DNA を同時に導入することで、ノックインが可能となる。
- 5. 哺乳類だけでなく、両生類、昆虫、植物などのゲノム DNA の編集にも応用できる。

Q33. 動物個体に用いられる一般的なウイルスベクターに関する記述で誤っているものはどれか。

1. アデノウイルスベクターは高力価で発現効率が高く、非分裂細胞にも感染可能であるが、細胞毒性が高い。
2. アデノ随伴ウイルスベクターは病原性が少なく、非分裂細胞への遺伝子導入が可能であるが、他のウイルスベクターと比べ導入できる遺伝子のサイズが小さい。
3. レトロウイルスベクターは外来遺伝子を安定に染色体 DNA に取り込み、長期間目的遺伝子を発現させるが、分裂細胞への遺伝子導入には向かない。
4. レンチウイルスベクターは、非分裂細胞にも効率よく遺伝子導入でき、レトロウイルスベクターと比較し導入遺伝子の発現抑制を受けにくい。
5. 代表的なレンチウイルスベクターはヒト HIV-1 を基に開発されているが、増殖能力欠損株は P2A レベルでの実験が可能である。

Q34. 動物の精液量として誤っているものはどれか。

1. ウサギ : 0.4~2 mL
2. イヌ : 30~100 mL
3. ブタ : 150~500 mL
4. ウシ : 3~10 mL
5. ウマ : 50~200 mL

Q35. 食肉処理場由来のウシ卵巣から未受精卵子を採取し、体外成熟させるにあたり、最も重要と考えられる因子はどれか。

1. 下垂体性腺刺激ホルモン
2. エストラジオール
3. 成長ホルモン
4. 卵丘細胞
5. フィーダー細胞

Q36. ウシの雌雄産み分けに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 密度勾配遠心法による X 染色体を持つ精子 (X 精子) と Y 染色体を持つ精子 (Y 精子) の分離の精度は低く、商業化には至っていない。
2. フローサイトメトリーを用いた X 精子と Y 精子の分離は、両者の電荷の違いを利用して行われている。
3. フローサイトメトリーを用いた X 精子と Y 精子の分離は 90% 以上の精度で行うことができ、すでに商業化されている。
4. 割球の一部分を利用して、初期胚の性別判別を行うことができる。
5. 初期胚の性別判別は、PCR 法または LAMP 法によって行われている。

Q37. 20 kg の成犬に 30 分程度の外科処置をする場合に、適切な注射用麻酔薬の処方はどれか。

1. アルファキサロン 2 mg/kg の静脈内投与
2. ケタミン 1 mg/kg とメドミジン 10 µg/kg の混合麻酔薬の筋肉内投与
3. チオペンタール 10～20 mg/kg の静脈内投与
4. ケタミン 5 mg/kg とキシラジン 1 mg/kg の混合麻酔薬の静脈内投与
5. ペントバルビタール 50 mg/kg の静脈内投与

Q38. ブタに 5～10 分程度の外科手術を施す場合に、最も適切な方法はどれか。

1. プロポフォール 2.5～3.5 mg/kg の静脈内投与
2. アザペロン 8 mg/kg の筋肉内投与
3. ケタミン 10～15 mg/kg の筋肉内投与
4. メドミジン 0.1 mg/kg の筋肉内投与
5. ミダゾラム 2 mg/kg の筋肉内投与

Q39. プロポフォールの急速静脈内投与で麻酔を行う場合、投与用量として誤っているものはどれか。

1. イヌ : 6 mg/kg
2. ネコ : 7 mg/kg
3. ヤギ : 5 mg/kg
4. ヒツジ : 5 mg/kg
5. サル : 15 mg/kg

Q40. 10 kg の中型犬の安楽死法として適切でない方法の組み合わせはどれか。

- a. ペントバルビタール 200 mg/kg の静脈内投与
 - b. 覚醒状態下での塩化カリウム 500 mg/kg の静脈内投与
 - c. イソフルラン濃度 1%での吸入麻酔
 - d. ケタミン 10 mg/kg の筋肉内投与後の塩化カリウム 100 mg/kg の静脈内投与
 - e. ペントバルビタール 30 mg/kg の静脈内投与後の塩化カリウム 100 mg/kg の静脈内投与
1. a - d
 2. b - c
 3. a - e
 4. d - e
 5. c - e

Q41. ブタの体表から採血することができない静脈はどれか。

1. 耳介静脈
2. 腹側静脈
3. 頸静脈
4. 鎖骨下静脈
5. 内胸静脈

Q42. カニクイザルへの経口および静脈内投与の際の推奨投与容量の組み合わせで正しいのはどれか。

1. 経口： 5 mL/kg、 静脈内：1 mL/kg
2. 経口： 5 mL/kg、 静脈内：5 mL/kg
3. 経口： 5 mL/kg、 静脈内：2 mL/kg
4. 経口： 10 mL/kg、 静脈内：2 mL/kg
5. 経口： 10 mL/kg、 静脈内：5 mL/kg

Q43. イヌ(ビーグル)の飼育に関する記述で正しいものはどれか。

1. イヌに特にエンリッチメント器具は必要ない。
2. イヌの必要熱量は、体重 10 kg のもので、750 kcal / 日が適切である。
3. 体重 15 kg までのイヌのケージの大きさは、60 cm (W) × 70 cm (D) × 80 cm (H) あれば充分である。
4. イヌの飼育室の温度は 10～15℃が適切である。
5. 飼育ケージの洗浄・消毒は、3 ヶ月に 1 回程度が適切である。

Q44. ILAR の指針*におけるイヌの飼育に関する記述で誤っているものはどれか。

*実験動物の管理と使用に関する指針 第 8 版

1. 臨床診断の情報、投与年月日や外科学的処置の履歴等の個々の動物の医療に関する記録を作成することが推奨されている。
2. ひもでつないで歩かせたり、探索行動が出来る区域に移動させたりすることができる。
3. 週末や休日を含めた毎日の飼育管理や緊急時における対処法の確立が要求されている。
4. 飼育環境(住居条件や管理方法)が原因で、同じ行動を過度に繰り返すような常同行動を示すことはない。
5. 条件付きではあるものの、イヌにおいても個別飼育が容認される場合がある。

Q45. ILAR の指針*における霊長類の飼育環境に関する記述で正しいものはどれか。

*実験動物の管理と使用に関する指針 第 8 版

1. 体重の指標のみで、ケージサイズを決定することで構わない。
2. ケージ内で立ち上がれる状態であれば、ケージとして問題がなく使用できる。
3. 群やペア飼育の場合のケージサイズは、一頭あたりのスペースに比例してサイズを決定すればよい。
4. 物理的環境に加え、社会的環境も考慮すべきである。
5. マーモセット科やオナガザル科の体重 3kg までのサル一頭あたりの最小飼育スペースは、床面積 0.2 m²、高さ 52.6 cm である。

Q46. 「ストレス」や「苦痛」に関する記述で誤っているものはどれか。

1. ハンドリングに対するイヌの反応(抵抗しなくなる・攻撃的になるなど)は痛みの指標となる。
2. ヒトに対して痛みを引き起こす処置は、動物に対しても痛みを引き起こすと考えるべきである。
3. 正の強化方法(報酬による条件づけ)はイヌやサル類にとっては苦痛となるので行うべきでない。
4. イヌでは、パンティング、喘ぎ、振戦や排尿と同様、姿勢や外貌は苦痛の指標となる。
5. 飼育担当者等が動物と積極的に交流することは、ストレスの軽減に繋がる。

Q47. サル類の拘束に関する記述で正しいものはどれか。

1. ストレス軽減のため、拘束期間中は動物を観察しなくてもよい。
2. モンキーチェアを用いた 2～3 時間の拘束は許容されない。
3. 拘束器具を選定する際は、動物の取り扱いや管理上の利便性のみを考えればよい。
4. 実験上必要な拘束措置に順応しないサルは、当該試験から除外した方がよい。
5. 拘束器具を通常の飼育目的で利用しても構わない。

Q48. 次の霊長類の中で、特定外来生物に指定されていないものはどれか。

1. タイワンザル
2. カニクイザル
3. アカゲザル
4. タイワンザルとニホンザルの交雑種
5. コモンマーモセット

Q49. 家畜ブタを実験に使用する場合に適応される可能性のある関連法規として誤っているものはどれか。

1. 家畜伝染病予防法
2. 特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律
3. 化製場等に関する法律
4. 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
5. 動物の愛護及び管理に関する法律

Q50. 「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」で獣医師等による届出が義務づけられているイヌの感染症とサルの感染症の正しい組み合わせはどれか。

イヌの感染症		サルの感染症
1. エキノコックス症	-	サル出血熱
2. 狂犬病	-	マールブルグ病
3. エキノコックス症	-	マールブルグ病
4. 狂犬病	-	ペスト
5. ブルセラ病	-	ペスト