

平成27年度 鳥取大学入学者選抜試験問題
(推薦入試Ⅱ)

小 論 文

(農学部 共同獣医学科)

(注意)

1. 問題冊子は、指示があるまで開かないこと。
2. 問題冊子は10ページ、解答用紙は7枚、下書き用紙は5枚である。
指示があってから確認すること。
3. 解答は解答用紙(横書き)に記入すること。
4. 下書き、メモ等を試みる場合は、下書き用紙を利用してよい。
5. 解答用紙は持ち帰ってはならないが、問題冊子及び下書き用紙は必ず持ち帰ること。

問題 1

架空の寄生虫 X の一生及びその伝播に関連する実験、駆虫薬の効果に関する実験、様々な動物における流行状況調査の結果などについて記載した次の文章を読み、以下の問に答えなさい。

寄生虫は、それぞれの種により感染する宿主動物種の範囲が限られています。また、感染が認められる宿主動物種においても、その種により寄生虫の発育や寄生期間などに差があります。寄生虫に感染した時にほとんどの寄生虫が正常に発育できる(感受性が高い)動物種は好適宿主、一方、ほとんどもしくはすべての寄生虫が正常に発育できない(感受性が低い)動物種は非好適宿主と呼ばれています。好適宿主においても寄生虫には一定の寿命が有りますが、非好適宿主では通常短期間で死滅します。ただ、例外もあり、ほとんど発育できないまま長期間生存することもあります。宿主動物種の感受性を調べるためには、感染実験により、定着率(感染極初期における虫体の回収率)、その後の寄生虫の発育程度、感染経過にともなう虫体回収率の経時的な推移、寄生期間などを調べます。更に、宿主体内で増殖する寄生虫の場合は増殖率などを調べます。

寄生虫 X の一生は虫卵期(虫卵)、幼虫期(虫卵孵化から感染期幼虫まで)、成虫期(感染期幼虫から虫卵を産生する成虫まで)の 3 つの発育段階からなります。成虫期は犬、キツネ、猫の小腸に、幼虫期はアカネズミ(野外に生息するネズミ)、豚、人の肝臓に寄生します。幼虫や成虫は宿主体外では生存できませんが、虫卵は外界で最長 10 日間生存できます。

この寄生虫は成虫期において宿主の小腸に寄生し、成虫は感染 30 日目以降毎日 1,000 個の虫卵を産生し、虫卵は宿主の糞便とともに外界へ排出されます。虫卵は排出直後から感染能(宿主に感染できる能力)を有します。犬、キツネ、猫は感染期幼虫を食べたときのみ感染し、図 1 には、これらの動物へ感染期幼虫を口から感染させた後における、小腸での感染期幼虫から成虫までの寄生虫体数の経時的な推移を示しました。なお、各感染後日数における寄生虫の発育程度はこれらの 3 種の動物において同等です。

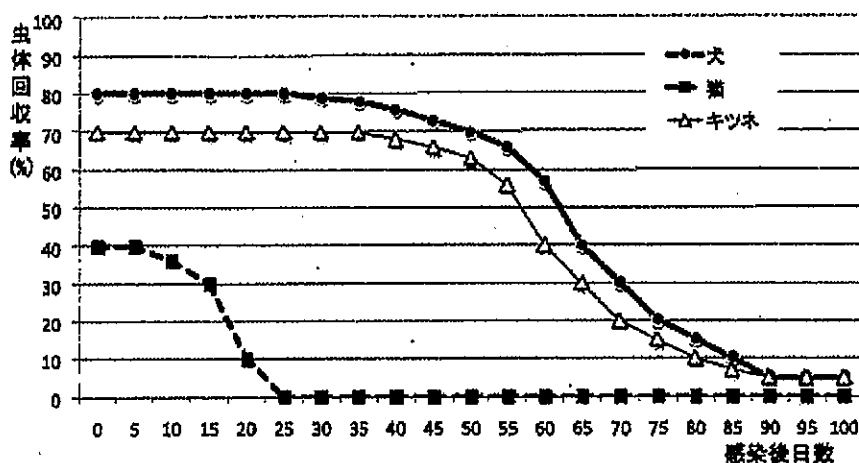


図 1 各動物種への感染期幼虫感染後における虫体回収率(回収虫体数/投与感染期幼虫数)の推移

寄生虫 X の成虫期の虫体に対しては、効果のある 3 つの駆虫薬があります。各薬剤の駆虫効果には差があり、完全に駆虫できる薬やある程度駆虫できるものも含まれます。さらに、感染早期の寄生虫に対する駆虫効果と感染後期の寄生虫に対する効果においても異なります。図 2-1 から 2-3 は、感染後のそれぞれの日数における虫体に対する効果を、駆虫薬 A、駆虫薬 B および駆虫薬 C の駆虫率として示したものです。

駆虫率は以下の式から算出され、駆虫効果の指標としてよく用いられています。

$$\text{駆虫率 (\%)} = 100 - 100 \times \frac{\text{薬剤投与動物からの回収虫体数}}{\text{薬剤未投与動物からの回収虫体数}}$$

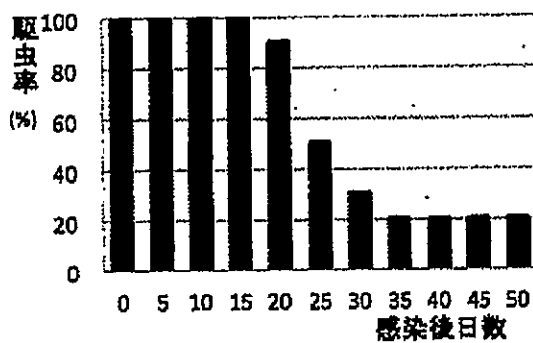


図 2-1. 感染後の各日数の虫体に対する
駆虫薬 A の効果

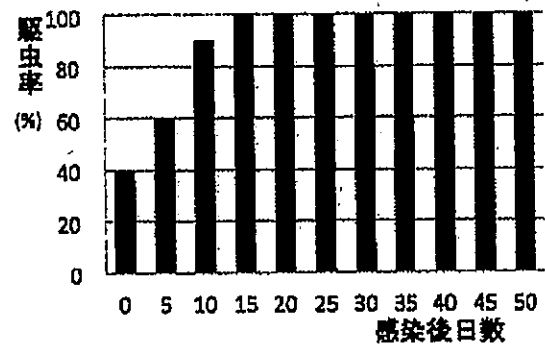


図 2-2. 感染後の各日数の虫体に対する
駆虫薬 B の効果

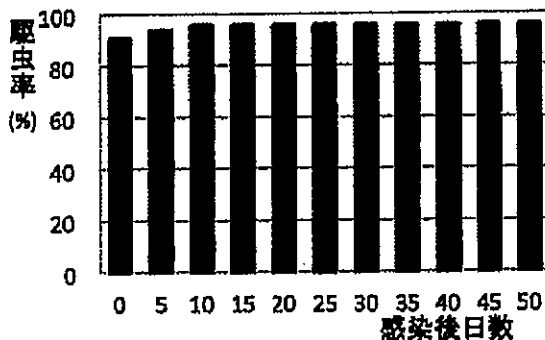


図 2-3. 感染後の各日数の虫体に対する
駆虫薬 C の効果

なお、これら 3 つの駆虫薬とも駆虫効果は投与日のみで、その後の持続効果はなく、宿主に対して副作用のない、極めて安全な薬です。

虫卵は微細で、運動・移動能力はなく、自然界における拡散は雨や風によるもので、通常の移動範囲は狭いですが、虫卵が付着した農産物などの物品の人為的な移動に伴う長距離の移動・拡散などの可能性があります。また、虫卵は様々な消毒薬や化学物質に対し抵抗性で死にませんが、

熱には弱く、60℃30分の加熱処理で死滅します。

寄生虫Xの幼虫期は宿主の肝臓で発育・増殖し、好適宿主体内では一定期間後多数の感染期幼虫が無性増殖で産生され、この感染期幼虫は宿主が死ぬまで生存し続けます。感染期幼虫は肝臓に残存し、体外へは移動出来ません。アカネズミ、豚、人は虫卵を食べたときのみ感染します。図3にはアカネズミと豚への虫卵感染後における幼虫の増殖による感染期幼虫の産生とその数の推移を示したものです(ここではアカネズミの寿命は300日、豚の寿命は1,000日とします)。なお、幼虫は人にも寄生し、強い病原性を発揮しますが、人では感染期幼虫は全く産生しません。

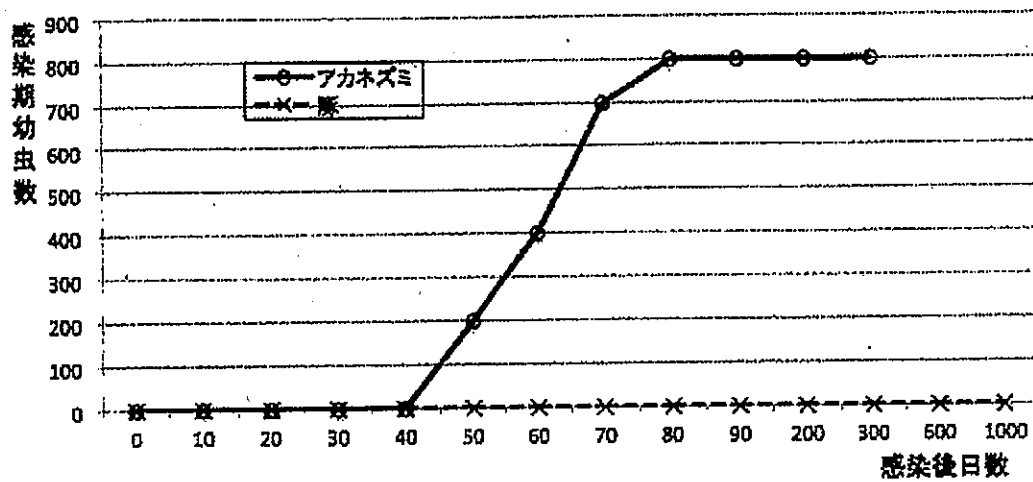


図3. アカネズミと豚における虫卵感染後の感染期幼虫数の推移

寄生虫Xは現在A島にのみ流行し、海を隔てたB島では流行していません。下記の表に、A島における各動物種の生息数、感染率と平均感染虫体数を記載しました。なお、各動物種の感染率は、その動物の感染の機会の頻度と感受性の高低により決定されます。本寄生虫の診断はいずれの動物も死後の解剖による検査では可能ですが、生きている時には有効な診断法がありません。

表. A島における各動物種の生息数、寄生虫Xの感染率と平均感染虫体数*

動物種	生息数(頭)	感染率(%)	平均感染虫体数
犬	30,000	1	20,000
猫	20,000	5	500
キツネ	4,000	40	20,000
豚	100,000	0.2	NE**
アカネズミ	500,000	1	NE**

* 感染動物個体に寄生していた虫体数(感染期幼虫から成虫)の平均

** NE 検査せず

A島の養豚農家で飼育された豚は毎年10,000頭ほど販売されB島へ生きたまま移出されています。また、犬も飼い主の移動に伴って毎年500頭ほどがA島からB島に移動します。農産物も含め様々な物品の移動も活発ですが、海で隔てられているため野生動物であるアカネズミやキツネの移動はないと考えられます。また、これらの野生動物の人為的な移動はすでに禁止されています。なお、B島にはA島と同じく、多数の島民が居住し、犬、猫、豚が飼育されているほか、キツネ、アカネズミなども多数生息しています。したがって、B島への寄生虫Xの流行地拡大が危惧されています。

なお、成虫に感染しても虫卵を排泄しない動物種や幼虫に感染しても感染期幼虫が産生できない動物種は、寄生虫の伝播には関与しません。前述したように、人は寄生虫Xの幼虫に感染しますが、感染期幼虫は全く産生されないため、イヌや猫やキツネへの感染源とはならずこの寄生虫Xの伝播にはまったく関与しません。したがって、感染した人がB島へ移動しても、流行地拡大は起きません。

- 問1. 犬、キツネ、猫が寄生虫Xに感染するのは、寄生虫に感染して何日目以降のどの動物種を食べた場合であるのか、出題文および図表データを参考に、40字以内で記述しなさい。
- 問2. A島において犬がキツネより感染率が低い理由を、出題文および図表データを参考に、130字以内で記述しなさい。
- 問3. 寄生虫Xはその一生(虫卵から幼虫を経て成長した成虫が初めて産卵するまで)を完結するために何日以上必要か、出題文および図表データを参考にその根拠も含め、120字以内で記述しなさい。
- 問4. A島における本寄生虫の伝播に関与し、成虫期に感染する動物種を複数あげ、いずれの動物種が伝播においてより主要な動物か、出題文および図表データを参考にその根拠も含め、160字以内で記述しなさい。
- 問5. 寄生虫XによるA島からB島への流行地拡大を防止するためには今後どのような対策を行えばよいか、考えられる方法を5つ書きなさい。合わせて160字以内で記述しなさい。
- 問6. 毎日感染機会があるキツネに駆虫薬を投与し、完全に虫卵の排出を阻止するためには、理論上、どの駆虫薬を何日以内の間隔で定期的に投与すればよいか、2種の駆虫薬を同時に用いる場合ほどの組み合わせで、何日以内の間隔で繰り返し定期的に投与すればよいか、考えられる方法を3つ書きなさい。合わせて90字以内で記述しなさい。

問題 2

次の文章を読み、以下の問に答えなさい。

この部分につきましては、著作権の関係上、HPで公開しておりません。

この部分につきましては、著作権の関係上、HPで公開しておりません。

この部分につきましては、著作権の関係上、HPで公開しておりません。

この部分につきましては、著作権の関係上、HPで公開しておりません。

(村山 司 著 「海に還った哺乳類 イルカのふしぎ」 2014年より抜粋、一部改変)

- 問 1. 文章に記載された以外の群れることの①メリットとデメリットは何が考えられるか 130 字以内で記述しなさい。
- 問 2. 下線部②に関してなぜこのようなことになるのか、考えられる理由を図 1 を参考にして 110 字以内で記述しなさい。
- 問 3. 下線部③に関してなぜこのようなことになるのか、考えられる理由を図 1 を参考に 110 字以内で記述しなさい。
- 問 4. 下線部④に関してなぜこのようなことになるか、考えられる理由を本文中の言葉を用いて 60 字以内で記述しなさい。
- 問 5. 下線部⑤の理由として考えられることを図 2 および図 3 の結果を踏まえ、160 字以内で記述しなさい。
- 問 6. 本文の有彩色を見分ける実験結果を踏まえ、色覚を調べる試験ではどのようなことが重要か、本文中の言葉を用いて 30 字以内で記述しなさい。

問題訂正

科目名 小論文

①問題1 第2頁

図2-1, 図2-2および図2-3の横軸の「50」を「 ≥ 50 」に訂正する。

②問題1 第5頁

問6の「考えられる方法を3つ」を「考えられる方法を1つ」に訂正する。

③問題2 第6頁 上から16行目

「補食」を「捕食」に訂正する。

④問題2 第7頁 上から9行目

「徐々に深いところ潜っていく」を「徐々に深いところに潜っていく」に訂正する。

⑤問題2 第10頁 問2

「下線部②に関して」を「下線部②に関して」に訂正する。

⑥問題2 第6頁 下から7行目

「動向」を「瞳孔」に訂正する。

⑦問題1 第4頁 下から3行目

「イヌ」を「犬」に訂正する。

⑧問題2 第7頁 上から3行目

「目が左右に」を「眼が左右に」に訂正する。