

1 微生物の殺菌に関する以下の文を読み設問に答えよ。

我々が普段の生活の中で用いる殺菌という言葉は便宜上用いられている一般用語であり、学術的には(ア)や(イ)という専門用語を用いる。(ア)は感染や病気を生じさせないくらいに微生物の数を減らす操作のことを、(イ)は全ての微生物を完全に死滅させるか取り除く操作のことをさす。(ア)には物理的方法と化学的方法の両方がある。物理的方法はほとんどの微生物が熱に弱いという性質を利用したものが多く、例えば、食器などでは100°Cで15分くらい加熱するやり方が一般に用いられており、これを(ウ)という。①(ウ)をより確かなものにするために、80°C~100°Cの熱水または流通水蒸気中で1日1回、30~60分間ずつ、3~6回加熱を繰り返す方法を(エ)という。食品の殺菌では品質の低下を防ぐために低温(60°Cくらい)で30分くらい加熱するやり方が古くから用いられておりこれを(オ)という。

一方、(イ)ではほとんどが物理的方法である。最も簡単な方法は白金耳などでバーナーの炎をくぐらせて微生物を焼き殺すもので、これを(カ)という。また、自動化された機械の中に材料を入れて160~180°Cにて1時間以上乾燥状態で加熱するやり方がありこれを(キ)という。同様に、自動化された機械の中に材料を入れ湿潤状態にて110~130°Cで15~30分加熱するやり方があり、これを(ク)という。この他、熱をかけることが出来ない試料を(イ)するにはγ線処理されたセルロースなどのフィルターを通すやり方があり、これを(ケ)という。化学的方法としては(コ)ガスを用いる方法があるが、発がん性が高いために残存ガスが問題となる。

問1 (ア)から(コ)までの空欄にもっとも適する語を入れよ。

問2 (ア)の化学的方法に用いる薬剤について、以下の文章中の(サ)~(タ)に適するもっとも適する語を下記の語群(枠の中)から選んで答えよ。

殺菌に用いる化学的な薬剤にはさまざまなものがある。次亜塩素酸ナトリウムは水溶液中で次亜塩素酸を放出し、微生物の細胞膜などを酸化する。市販されている次亜塩素酸ナトリウムとして(サ)がある。アルデヒドのアルキル基はとても強い毒性があり人体には用いないが、医療器具の殺菌に用いられる。市販のアルデヒド類には(シ)がある。フェノール類はフェノールの水酸基が強いタンパク質変性作用を持ち、有機物の混入によっても効果は変わらない。市販のものとしては(ス)がある。ヨウ素化合物は溶液状態で遊離ヨウ素を放出し、酸化作用を及ぼす。人体に対する毒性が弱いために医療用に用いられる。なかでも、②非イオン系界面活性剤との混合物は作用が持続する。そのような混合物として(セ)が市販されている。ビグアニド類のビグアニド基は、強イオン性の陽イオン活性基で、微生物の高分子を失活させる。市販のものとしては(ソ)が良く用いられる。陽イオン界面活性剤は逆性石けんとも呼ばれ、アルキル基が陽性に荷電していて殺菌作用がある。市販のものとしては(タ)がある。

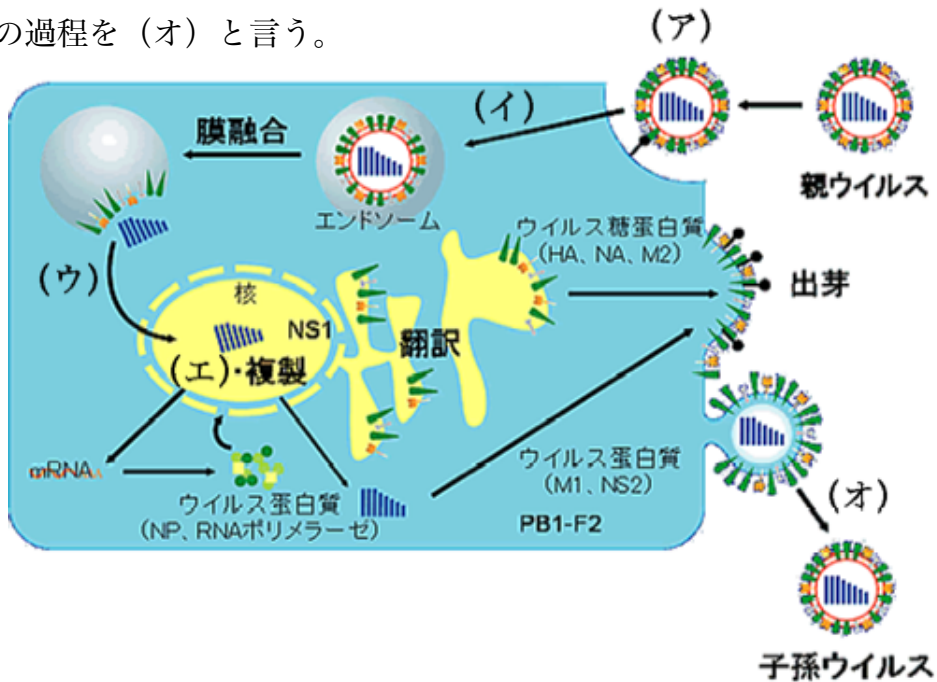
(語群) エタノール、ミルトン、クレゾール、クロラミンT、ルゴール液、ウェルパス、オキシドール、テゴ51、ヒビテン、ハイパール、ステリハイド、イソジン、さらし粉

問3 下線部①について、(エ)が(ウ)よりも殺菌の効果が高いのは何故か。理由を説明せよ。

問4 下線部②について、そのような混合物を何と言うか。

2 ウイルスに関する次の文を読み以下の設問に答えよ。

下図はウイルスの増殖の様子を図に示したものである。親ウイルスは宿主細胞の表面に存在する受容体によって認識され（ア）する。その後、様々なメカニズムによる過程を経て細胞内に入る（イ）が起こる。細胞内に入ったウイルス粒子は、①一旦姿が見えなくなり、ウイルスゲノムの核酸を細胞内に放出する。この過程を（ウ）と言う。ウイルスゲノムは DNA の状態では宿主のゲノム DNA に組み込まれ、宿主の持つ代謝装置を利用してウイルスの増殖に必要な遺伝子の（エ）、タンパク質の合成を行う。また、ウイルスゲノムの複製も行う。このような過程を経てウイルスは大量に複製し再び②完全な感染性のあるウイルス粒子に組み立てる。このようにして増殖した子ウイルスは、やがて③宿主の細胞を殺して細胞外へ出てくる。この過程を（オ）と言う。



問1 ウイルスの増殖の様子を上図に示した。（ア）から（オ）までの名称にもっとも適する語を入れよ。

問2 上図のような生活環をとる典型的なウイルスの増殖曲線を図（グラフ）に示せ。

問3 下線部①の現象（期間）を何と言うか。また、それが増殖曲線のどこに相当するかを図に示せ。

問4 下線部②を何と言うか答えよ。

問5 下線部③のときに見られる宿主細胞のいろいろな変化を何と呼ぶか答えよ。

問6 新型インフルエンザとは何か説明せよ。

3 細菌の構造に関する次の文を読み以下の設問に答えよ。

細菌は原核生物に属し（ア）や①一部の例外を除きはっきりとした細胞内小器官が細胞質にみられない。それゆえ、細菌の細胞膜や細胞壁には非常に多くの機能が転嫁されている。細胞壁は細菌固有の形態を保持するために必要で、浸透圧などから細菌を保護している。細胞壁は（イ）とよばれる多糖体を骨格として構成されている。この多糖体は（ウ）と（エ）という2つの糖分子が交互に繋がった（オ）鎖というものを基本の鎖とし、（エ）から垂れ下がった側鎖としての（カ）どうしの間を横糸のペプチドが結

んで全体として網目状の構造をしており非常に頑丈になっている。

細胞壁の構造はグラム陽性菌とグラム陰性菌とではかなり違っている。もっとも顕著な違いはグラム陰性菌にはグラム陽性菌にはない（キ）と呼ばれる膜構造があることである。（キ）からは（ク）と呼ばれる構造体が外側に突出していて、細菌の毒性に関与している。しかし細胞壁全体の厚さとしてはグラム陽性菌の方が厚い。これは主として（イ）によるものでグラム陽性菌にはグラム陰性菌にはみられない多数の（ケ）分子がこのなかに存在し、（イ）と結合している。（ケ）の中で特に膜に結合しているタイプを（コ）と言う。

問1 （ア）から（コ）までの空欄にもっとも適する語を入れよ。ただし、略号は不可。

問2 グラム陰性菌の細胞壁の断面図（上を細胞外部とする）を次にあげる語群の分子の位置を示して図示せよ。

語群：ポーリン、ペリプラズミックスペース、lipid A、細胞質膜、（イ）、（キ）、（ク）

---注；（イ）、（キ）、（ク）は問1の語句に相当する。

問3 下線部①について実際には以下のようなものが見られる。これらについて簡単に説明せよ。

- a) 異染顆粒
- b) クロマトフォア
- c) メソソーム
- d) クロロゾーム

問4 下線部②について、この毒性を何と言うか。また、この抗原性を何抗原と言うか答えよ。

4 微生物に関する次の文を読み以下の設問に答えよ。

細菌は原核生物であるが、構造や大きさはさまざまであり、一般的な細菌（真正細菌）とは様子が異なるものも存在する。（ア）はグラム陰性菌で人工培地に生育せず、生きて細胞の中だけで増殖する。もともとは小動物などが（ア）を有しており、これらの動物を（イ）と言うが、シラミ、ノミ、ダニなどの（ウ）を介して人に感染する。同様に（エ）も生きて細胞の中だけで増殖するが、（ウ）を必要としない。一方、（オ）は自己増殖能を持つ最小の生物である。（カ）がないためにペニシリンなどの（キ）が無効であり、多様な形態をとりうるほか、滑走装置を有して滑走する。一方、同じ原核生物であっても（ク）と呼ばれる仲間は形状がとても複雑である。糸状の形を呈し、菌糸を作るために固いコロニーを形成する。菌糸は寒天中に伸びる（ケ）と空気中に伸びる（コ）とに分けられる。（コ）にはたくさんの孢子が形成される。Streptomycetaceae 科に属する菌は特に多くの（キ）を産生することが知られている。

さらに、地球上には「第3の生物」と呼ばれる（サ）が存在する。（サ）は原核生物でも真核生物でもない生物群で、1977年に Woese によって提唱された。一番の特徴は細胞膜の脂質の構造が異なっていることである。（サ）ではグリセロールとイソプレノイドアルコールが（シ）結合したものを基本骨格としている。これに対しそれ以外の生物では（ス）結合した脂質が基本構造となっている。また、（カ）の主成分は（セ）であり、真正細菌や植物とは異なっている。その他にも多くの特徴が原核生物と真核生物の中間的な性質を示すことから、Kingdom より上の分類階層として（ソ）が提案された。

問1 (ア) から (ソ) までの空欄にもっとも適する語を入れよ。

問2 下線部①について、この性質を何と言うか。

問3 下線部②について、Woeseは何を調べることによって (サ) を発見したか答えよ。

問4 下線部③について、(サ) の特徴や性質をあと3つ述べよ。

5 微生物の用語に関する以下の問いに答えよ。

問1 以下の英語で記された専門用語を和訳せよ。

- 1) cytoplasmic granule
- 2) isolation
- 3) sterilization
- 4) capsule
- 5) humidity
- 6) thiotrophy
- 7) glycolysis
- 8) transduction
- 9) spore
- 10) flagella

問2 以下の日本語で記された専門用語を英訳せよ。

- 1) 世代時間
- 2) 発酵
- 3) 寒天
- 4) 培地
- 5) 嫌気性細菌
- 6) 代謝
- 7) 染色
- 8) 純培養
- 9) 至適温度
- 10) ウイルス