

受験番号

1 ケイさんはウイルスと細菌についてインターネットで調べました。以下の問いに答えなさい。

ウイルスと細菌は全くの別物です。細菌は生物ですが、ウイルスは生物とは言い切ることができず、生物と非生物の中間的な存在です。ウイルスと細菌の違いの一つが、細胞さいぼうできているかどうかです。①細菌は1つの細胞できた生物であり、細胞分裂さいぼうぶんれつにより増えていきます。基本的には、栄養素さえあれば、自身のみで増えていくことができます。一方、ウイルスは細胞というつくりをもちません。ウイルスは生物の細胞に入り、その中で細胞の機能や構造に依存して増えていきます。そして、増えたウイルスが出ていくときに、入っていた細胞を破壊するものもあります。また、ウイルスは、外から栄養を取り込むことはできず、仮に栄養が取りこまれたとしてもそれをエネルギーに変える機能也没有せん。さらに、生きていくために必要なタンパク質合成を行うこともできません。

ウイルスや細菌にはヒトに感染症を引き起こすものが存在します。一部のウイルス感染症や細菌感染症はワクチンで予防できます。例えば、インフルエンザワクチンは、インフルエンザウイルス感染後のインフルエンザの発症を予防します。一方、肺炎球菌が原因の細菌感染症の発症予防には肺炎球菌ワクチンを用います。

治療には、ウイルスの感染増殖を抑えるものとして、抗ウイルス薬や中和抗体薬などが用いられます。一方、細菌の増殖を抑えるものとして抗生物質が用いられます。有効な治療薬がある感染症もありますが、そうでないものも多く存在します。

ヒトの体にはウイルスや細菌などの病原体から体を守るしくみがあります。②体内に病原体が侵入するのを防いだり、侵入してきた病原体を攻撃したりして、戦っています。

自然界の中には、ウイルスに長期間、感染し続けることができる生物がいます。そのような生物を自然宿主といいます。例えば、ほとんどのインフルエンザ A ウイルスの主要な自然宿主は水鳥で、2002 年から 2003 年にかけて流行した重症急性呼吸器症候群（SARS）の原因ウイルスである SARS コロナウイルスの自然宿主はコウモリだと考えられています。

自然宿主から自然宿主でない生物へウイルスが直接うつることを、スピルオーバーと呼びます。スピルオーバーは、ウイルス感染症発生の一因です。例えば、2002 年から 2003 年にかけて流行した重症急性呼吸器症候群(SARS)はコウモリからのスピルオーバーがきっかけとなり発生した可能性が示唆されています。

(理化学研究所 HP より)

問1 ケイさんは、生物とはどういうものなのかさらに調べました。すると生物は下の 3 つの条件をすべて満たしています。

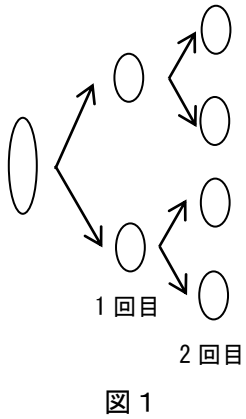
条件① 細胞からできていること。

条件② 自分で栄養を取り入れることができ、それらをエネルギーに変える機能をもつ。

条件③ 他の種類の生物の力をかりずに、自分たちだけで自分たちの子孫を残すことができること。

これら 3 つの条件のうちウイルスが満たしていない条件はどれですか。適当なものを条件①～③からすべて選び、記号で答えなさい。

問2 下線部(1)より、1 個の細菌は図 1 のように細胞分裂をして増えていきます。1 個の細菌が 10 回目の細胞分裂を終えると、細菌は何個になりますか。

個

問3 細菌による感染症には抗生物質が有効な治療薬ですが、ウイルスによる感染症に対しては有効ではありません。この理由は抗生物質がどのようなものだからですか。「～ものだから。」となるように、文中より 10 字以内で抜き出さない。

ものだから。

問4 下線部(2)にあげられる体を守るしくみとして不適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア くしゃみ イ せき ウ 鼻水 エ げっぷ

ケイさんはさらに手洗いによるウイルス除去効果に関する実験結果を見つけました。
この実験はノロウイルス（毎年 11～1 月に流行する、感染性胃腸炎の原因となるウイルス）の代わりにネコカリシウイルス（FCV）を用いて行ったものです。

実験 1 FCV のウイルス液 1.5 mL を両手指に 20 秒間すりこんだあと、それぞれの薬剤（表 1）によるもみ洗いを 10 秒、流水によるすすぎを 15 秒行った。すすぎ後は手に残った水をペーパータオルでふき取り、感染力のあるウイルスの個数を確認した（図 2）。

表 1 手洗い時に使用する薬剤		
薬剤	成分	使用量
アルコール●	75%アルコール	3 回吹き付ける
ハンドソープ A●	75 mg/mL ポピドンヨード	1 mL
ハンドソープ B●	トリクロサン	1 mL
ハンドソープ C●	フェノール誘導体	1 mL

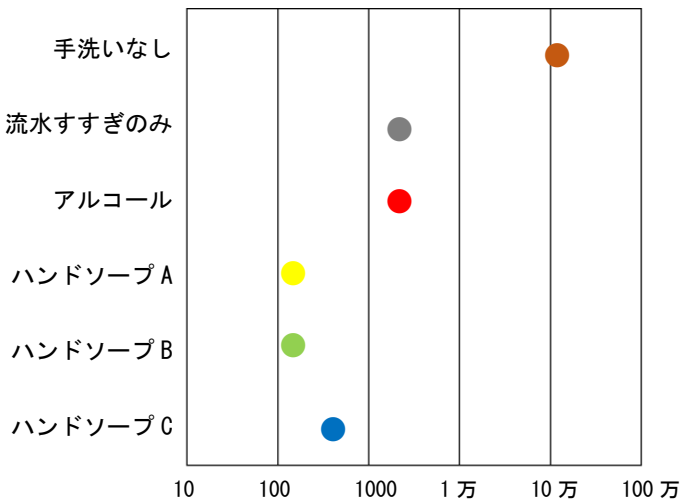


図 2 手洗い後の手指に残る感染力のあるウイルスの個数

実験 2 実験 1 の薬剤をハンドソープ B に限定し、手洗いの時間および回数における手洗い後の手指に残る感染力のあるウイルスの個数を確認した（図 3）。

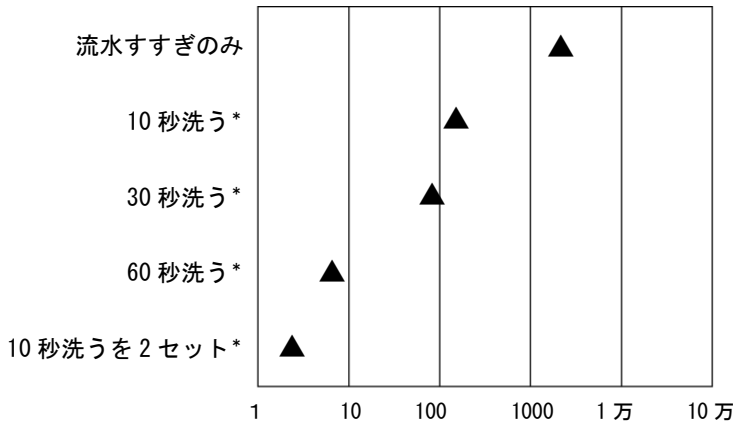


図 3 ハンドソープ B による手洗いの時間および回数における、手洗い後の手指に残る感染力のあるウイルスの個数

*ハンドソープ B を用いてもみ洗ったのち、流水によるすすぎを 15 秒間行った。

（感染症学雑誌 第 80 巻 第 5 号より）

問 5 手洗いによるウイルス除去効果に関する実験結果から、わかることには○、わからないことには×を、記号で答えなさい。

- 流水によるすすぎのみでも手洗いなしと比べて、手洗い後の手指に残る感染力のあるウイルスの個数は約 100 分の 1 であった。
- 手洗い後の手指に残る感染力のあるウイルスの個数を少なくするには、ハンドソープ C を使用することが、最も効果的であった。
- 流水によるすすぎよりアルコールを使用した方が、手洗い後の手指に残る感染力のあるウイルスの個数が少なくなった。
- ハンドソープで 10～30 秒もみ洗う場合、手洗い後の手指に残る感染力のあるウイルスの個数がさほど減少が見られなかった。
- ハンドソープで 10 秒を 2 セットもみ洗う場合、手指に残る感染力のあるウイルスの個数が最も少なかった。

①	②	③	④	⑤
---	---	---	---	---

問 6 感染症の予防では、「手洗い・手指消毒」が大切と言われています。ケイさんはその理由として、以下のことを考えました。空欄に当てはまる適当な理由を、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

いろいろな所に触れる手や指には、病原体が多く付着している場合が考えられる。直接、自分が感染しないようにするための方法として手洗いや手指消毒をすることで、

- ア 感染症に対する意識と免疫を高めることができるから。
イ その手や指から病原体が、体内へ入ってくることを防ぐことができるから。
ウ その手や指を介して、病原体をまき散らすことを防ぐことができるから。
エ いろいろな所に触れても手や指に病原体がつくことを防ぐことができるから。

--