

分 かる と 快 感 !

# Z会ナビ

算数

理科

社会

お題

## 感染症を根絶するには

(2021年 大学入学共通テスト 生物基礎)



おうちで楽しく！  
プログラミング通信講座、  
Z会にて開講中！

Z会 KOOV 検索

次の文章を読んで、「牛疫」という感染症を根絶した仕組みとして最も適当なものを、①～④の中から一つ選びましょう。

アフリカのセレンゲティ国立公園には、草原と小規模な森林、そして、ウシ科のヌーを中心とする生態系がある。この国立公園の周辺では、18世紀から畜産業が始まり、同時に「牛疫」という致死率の高い病気が持ち込まれた。牛疫は牛疫ウイルスが原因であり、高密度でウシが飼育されている環境では感染が続くため、ウイルスが存在し続ける。そのため、家畜ウシだけではなく、国立公園のヌーにも感染し、大量死が頻繁に起こっていた。1950年代に、一度の接種で、生涯、牛疫に対して免疫がつく効果的なワクチンが開発された。そのワクチンを、1950年代後半に、国立公園の周辺の家畜ウシに集中的に接種することによって、家畜ウシだけでなく、ヌーにも牛疫がまん延することはなくなり、牛疫はこの地域から根絶された。このワクチンの世界的な普及によって、2001年以降、牛疫の発生は確認されておらず、2011年には国際機関によって根絶が宣言された。

- ① ワクチンの接種によって、すべてのウシ科の動物に、牛疫に対する免疫ができた。
- ② ワクチンの接種によって、牛疫に対する免疫ができた家畜ウシが増えたため、ウイルスが感染や増殖を続けることができなくなった。
- ③ ワクチンの接種によって、牛疫に対する免疫がウシ科動物の子孫にも引き継がれるようになった。
- ④ 接種したワクチンが、ウイルスの毒性を失わせた。

### 細胞の記憶

一般に、動物が感染症にかかると、原因となる病原体(ウイルスや細菌など)に対する「免



イラスト・瑞木匠

疫」ができます。具体的には、動物が病原体の侵入を受けたとき、動物の体を守る「免疫細胞」という細胞たちが病原体を排除しようと働きます。その一環で、免疫細胞の一部が「記憶細胞」というものによって、病原体の特徴を記憶します。そうすると、2回目と同じ病原体の侵入を受けたとき、記憶細胞がすぐに活性化して働き、1回目より迅速に病原体を排除することができます。この仕組みを「免疫記憶」といい、2回目に1回目より強くて速やかな免疫反応が起こることを「二次応答」といいます。

### ワクチンは体の防災訓練

ワクチンとは、病原体の遺伝物質に由来するものや、毒性を弱めたりなくしたりした病原体そのものを接種することで、免疫記憶を人工的に(そして安全に)作り出し、いざ本当に病原体に侵入されたときに、二次応答から始められるようにする仕組みです。つまり、体が病原体という災害にスムーズに対処できるように、防災訓練をしておくということです。本番さながらの訓練なので、発熱や筋肉痛などの副反応が起こることがあります。

ワクチンによっては、1回の接種だけでは免疫が十分できなかったり、時間がたつと、一度できた免疫が弱くなってしまったりすることもあります。その場合はワクチンを複数回接種することになります(はしかや風疹、新型コロナウイルスなどのワクチンは2回の接種が効果的とされています)。学校などでの防災訓練も記憶が薄れないように年に一度くらいはやりますよね。

### 牛疫の場合

では問題の①～④について考えていきましょう。ウシ科はウシ、ヌー、スイギュウ、ヤギ、ヒツジなどのさまざまな動物種からなります。問題文には「ワクチンを家畜ウシに集中的に接種した」とあるので、すべてのウシ科の動物に免疫ができたとは考えにくいです(①は間違い)。また、「免疫記憶」は子孫には伝わりません(③は間違い)。ワクチンは、動物の体に働きかけることで免疫ができるようにするもので、直接ウイルスの毒性を失わせることはできません(④は間違い)。ウイルスは、動物などに感染しないと増殖することができないので、ワクチンの接種で牛疫に対する免疫ができた家畜ウシが増えると、感染先がなくなって、増殖できなくなります(②は正しい)。そうすると、やがて、免疫ができていない国立公園のヌーたちにもウイルスが届かなくなり、感染の連鎖が断ち切られるのです。(Z会・杉田真希)

### ！ 今回の教訓

ワクチンは、病原体の特徴をしっかり覚えて対処できるようにするための、体の防災訓練です。



杉田真希さん 2011年Z会入社。小学生向けの理科の教材編集を担当。360度カメラやドローンなどのガジェットが好き。1983年、東京都板橋区生まれ。博士(理学)。