

# ワクチン開発

- 解説編 -

# リアル脱出ゲーム

(写真 : Bill Oxford / iStock)

**あ**の日、私たちは有効なワクチンを開発し、島民が全滅するのを防いだ。後日、この出来事がニュースで取り上げられ、多くの人々がワクチン開発の流れを再確認することとなる。

**し**かしながら、ヒトが農耕を始めて以来、ペスト、天然痘、コレラ、スペイン風邪など、私たちは常に感染症と共に生きてきた。今後も新たな感染症が生まれては、人類が対抗するという歴史は続くであろう。

**未**来を担う研究者のため、あの日、私たちが行ったワクチン開発リアル脱出ゲームの解説をここに記す。

*Junchi Lab*

**ま** ず、大量の QR コードを見て驚いた人も多かっただろう。しかしよく見ると、アルファベットの大文字と小文字の2種類があることに気付くはずだ。そして、小文字は、「h」「i」「n」「t」の4つだけ。これに気付けば、謎解きの第1ステップはクリアだ。

**h** intに気付いたら、わざとらしく「hint」の文字が書かれた用紙に「hint」の QR コードを読み取った結果を書き込んでいこう。それを横向きに読むと、「QR コードの内容は3種類 1 ワクチンとなる mRNA 塩基配列 2 何の意味もないダミー 3 謎解きのヒント」というメッセージが完成する。

**メ** ッセージから、「hint」以外の QR コードを、塩基配列とダミーに分けることが必要だと分かる。ここで、QR コードに書かれているアルファベットを並び変えると、「COVID-19」という新型コロナウイルス感染症の正式名称になることに気付いていただろうか。ちなみに、「COVID-19」以外の余った QR コードを並び替えると、「BLUFF (ブラフ)」となり、BLUFF の QR コードを読み取った結果には、塩基 (A,C,G,U) ではない記号が含まれるため、これらがダミーだと分かる。

**C** OVID-19」が分かったら、あとはそれらの QR コードを読み取ってゲノムの一部を復元してみよう。その中に1か所だけ、開始コドンと呼ばれる「AUG」の並びがあるので、それを含めて9文字がワクチンとなる塩基配列であると分かる。

**こ** こまで来たら、残された手順はあと1つである。資料4には、炎症が出ないワクチンを作るためには、ウリジン (U) をシュードウリジン ( $\Psi$ ) に置換する必要があると書かれている。したがって、9文字の塩基配列の中の「U」を、全て「 $\Psi$ 」に変えたものが、答えの塩基配列となる。

**今** 回の脱出ゲームにおいて、5つの資料が重要な鍵を握ったのは言うまでもない。そして、これはワクチン開発についての基礎を詰め込んだ資料でもある。ぜひ下の空欄を埋めて、ワクチンについての理解を深めてほしい。

**資料1** は、ウイルスの基本的な構造を示している。ウイルスは細菌とは異なり、内部には自身を複製させるために必要な (① ) を持つ。また、新型コロナウイルスの表面には、鍵の役割を果たす (② ) がある。

**資料2** は、RNA ゲノムについて記してある。タンパク質を合成するための設計図である RNA は、(③ )、(④ )、(⑤ )、(⑥ ) の4種類の塩基の並びによって、細胞内で合成するアミノ酸を指定する。

**資料3** は、mRNA ワクチンについて説明している。新型コロナウイルスのワクチンとして初めて実用化された mRNA ワクチンは、ウイルスの mRNA から (⑦ ) に関する部分を切り離して投与する新しいタイプのワクチンである。

**資料4** は、mRNA ワクチンの開発史について触れている。実は1990年代から mRNA の研究は始まっていた。新型コロナウイルス感染症の流行からわずか1年足らずでワクチンが登場した背景には、30年に及ぶ科学者たちの開発史があったのである。特に、2005年に発表されたウラシルを (⑧ ) に置き換える手法が大きな成果と言われている。

**資料5** は、ワクチン開発の試験について書かれている。ワクチンは完成してもすぐに実用化される訳ではない。いくつもの試験をクリアし、安全性が確認されたものが、実用化されているのである。

ワ クチン開発リアル脱出ゲームは、webサイト「Junchi Lab」にて公開しています。家族や友人に出題したい人は、チェックしてみてください。



<https://junchilab.official.jp/>

製作にあたり、主に以下の書籍等を参考にしました。

- 「絶対にかかりたくない人のためのウイルス入門」 著：ベン・マルティノガ 訳：水谷淳 発行：ダイヤモンド社（2020年12月8日 第1刷発行）
- 「図解 感染症の世界史」 著：石弘之 発行：株式会社 KADOKAWA（2021年1月29日 初版発行）
- 「日経サイエンス 日本版 2021年5月号」 第51巻第5号 通巻599号 2021年5月1日発行
- 「日経サイエンス 日本版 2021年11月号」 第51巻第11号 通巻605号 2021年11月1日発行

〈答え〉 ①RNA ゲノム ②スパイクタンパク質 ③～⑥アデニン (A)、シトシン (C)、グアニン (G)、ウラシル (U) ⑦スパイクタンパク質 ⑧シュードウリジン (Ψ)