

## もう一度ウイルスを学びなおそう(第4回) -新しい変異株であるインド型について-

### はじめに

新型コロナワクチンの接種がかなりのスピードで進んでいます。2月17日に医療従事者からスタートしたワクチン接種は、当初は遅れていたもののその後は1日の接種回数も徐々に増加し、医療従事者の接種回数は7,196,366回、高齢者の接種回数も3,979,9624回に達しており、全体ではようやく国民の10%近くまでになりました(5月27日現在)。日本政府は6月末までこれら二つの領域でのワクチン接種を完了したい考えですが、計画通りにワクチン接種が終了するかどうかは未だ不透明です。

一方、新型コロナウイルスの感染状況を見てみると、新型コロナウイルスには感染力の強い変異株が出現し、感染者数は増加の一途をたどり、私たちは第四波を経験することになりました。5月には再度緊急事態宣言が発動され、5月末にはその期間が再度延長されています。

RNAウイルスである新型コロナウイルスは自己修復能を持たないため、一定程度の頻度でゲノムが変異することはしかたがないことです。新型コロナウイルスのゲノムは一月間で2個変異すると言われており、ゲノムの変異した部位がスパイク蛋白上であれば感染力は強くなり、増殖の部位であれば重症化する割合が上昇することになります。

さて、こうした状況をふまえ、今回は新型コロナウイルスの変異株であるインド型について考えてみましょう。新型コロナウイルスに自らが感染しない、そして人にも感染させないようにするためには、新型コロナウイルスのゲノムの変異についての正しい情報を知ることは大切なことです。

### 新しい変異株であるインド型の感染爆発

5月10日、世界保健機関(WHO)は、新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)の世界的に懸念される変異株リストに新たなウイルスを追加しました。今回追加された変異株は「B.1.1617」と呼ばれる系統で、インドでの新型コロナウイルス感染爆発の原因とされています。リストには、英国、南アフリカ、ブラジルで最初に確認された変異株も含まれており、今回の変異株の追加は4番目になります。WHOは「この変異株は感染力の増大を示す情報がいくつかあります」と述べています。

こうした新たな変異株が出現するたびに人々の不安は大きくなります。「二重変異体」や「危険な変異株」を報じる多くのニュースは、これらのウイルスが免疫反応を回避できるようになったり、現在有用とされているワクチンが効かなくなったりするのではないかと、といった不安をかき立てます。

しかし、アルバート・アインシュタイン医科大学のウイルス学者であるカーティック・チャンドラン教授によると、今の段階では「ウイルスは根本的には変わっていません」と述べています。ワクチンはいずれ効果が薄れていくかもしれないものの、現在私たちが大きな危機に瀕しているという証拠はありません。

### まだまだ戦える現在の新型コロナウイルスのワクチン

こうした現在の状況には注意が必要なものの、現在のワクチンがまだまだ戦える理由として以下のようなことが考えられます。

#### 1. 厄介な変異株にもワクチンは効く可能性がある

初期の報告では、南アフリカで最初に確認されたウイルス(B.1.351)を含むいくつかの変異株に対して、現在の新型コロナウイルスのワクチンがあまり効果を発揮しない可能性が示されていました。検証試験でも、ワクチンを接種した人の抗体は、元々のウイルスに対する場合ほどには変異株のウイルスを効果的に無効化することはできませんでした。

しかし、カタールでの実際のデータによると、ファイザー製ワクチンはB.1.351に対してもかなり効果があることが判明しており、2度のワクチン接種でB.1.351の感染を防ぐことができたのは75%に達しており、元のウイルスの治験で報告された95%の有効性には及ばなかったものの、現在のワクチンは変異株にも非常に優れていることが示されました。

#### 2. 免疫反応は強固である

多くの場合、ワクチンの効果の検証で確認する点は、抗体そのものと、細胞にウイルスが感染するのを阻止するという抗体の持つ能力です。実験では、感染したことがある人やワクチンを接種した人の血液を培養ディッシュの中で細胞と混ぜ合わせ、血液中の抗体がウイルスを「無効化」できるかどうかを調べます。しかし、生体内に出来る抗体は体内の免疫反応の中のごく一部に過ぎません。

T細胞と呼ばれる免疫細胞は感染抑制的に働きます。T細胞はウイルスを無効化することはできないものの、感染した細胞を探し出して破壊することで、重症化を防ぐ役割を果たしています。新型コロナウイルス感染者のデータによると、T細胞の働きにより、新型コロナウイルスのほとんどの変異株に対して十分な防御が可能となることが示されています。

#### 3. ワクチンを接種した人が感染した場合には最悪の結果を防ぐことが出来る

新型コロナウイルスのワクチンを接種すると、感染を予防でき、入院することもなく、命を失わずに済みます。実際に南アフリカでは、ジョンソン・エンド・ジョンソン製のワクチンを1回接種するだけで、新型コロナウイルス感染症関連の入院や死亡を85%阻止することができています。当時の南アフリカで流行していた新型コロナウイルスの95%はB.1.351変異株によるものでした。同様に、B.1.1.7が主流となっているイスラエルでは、ファイザー製ワクチンを2回接種することで、発症や入院を97%防ぐ効果も得られています。

#### 4. 新型コロナウイルスは突然変異が次々と起こっている

新型コロナウイルスが細胞に侵入すると、すぐにウイルスの複製を開始します。ウイルスのコピーの回数が増えれば増えるほど、突然変異が発生する可能性が高まります。このようなコピーエラーのほとんどは取るに足らないもので感染性や重症化に影響を与えることはありません。しかし、ごく一部のコピーエラーが、ウイルスを強力にする可能性があります。

例えば、D614Gと呼ばれるスパイクタンパク質の変異は、新型コロナウイルスの感染力を高め、E484Kという変異は、ウイルスがヒトの体内の抗体反応を回避する助けになる可能性があります。このようなウイルスにとって有利な変異を持つウイルスが人から人へと感染すると、その変異を持たないウイルスを凌駕するようになり、その結果、感染力の強いB.1.1.7変異株が米国では主流になったと思われる。

新型コロナウイルスの場合、ウイルスを改良する変異が世界各地で次々と発生しています。これは収斂進化(注1)と呼ばれる現象です。同一の環境下では同じ組み合わせの変異が何度も何度も見られています。

そして研究者の間では、このウイルスの収斂進化が起こっているという事実が希望が持てる兆候になると捉えられており、ウイルスは現在の環境に適応するための新しい手段を失いつつあるかもしれないと考えられています。

(注1)収斂進化(しゅうれんしんか、convergent evolution)  
複数の異なるグループの生物が、同様の生態的地位にいたときに、系統に関わらず類似した形質を独立に獲得する現象です。

#### 5. ワクチンの効果が薄れてきたらブースターショットを

最終的には、現在利用されているワクチンの効果は低下するかもしれませんが、しかし、一般的にワクチンによる予防効果の低下は徐々に起こり、いずれは、次世代のワクチンが必要となるときがやってきます。

すでにモデルナは、B.1.351(南アフリカで最初に確認された変異株)に対する「ブースターショット(追加接種)」の有効性の確認を始めています。5月5日に同社は、初期の研究結果を発表しましたが、その内容を見ると、現在の新型コロナウイルスのワクチンの3回目の接種、またはB.1.351に特化したブースターショットによって、南アフリカとブラジルで最初に確認された変異株に対する予防効果が高まったということでした。また、現在のワクチンを3度接種するよりも、新しい変異株に特化したブースターショットの方が、B.1.351に対して大きな免疫反応が得られたとのことでした。

### 最後に

とはいえインドでの感染爆発はやはり気がかりで、これにより多くの変異株が出現する可能性があります。また、富裕国の多くではワクチンが順調に普及しているものの、貧しい国々では2022年以降になるまでワクチンが普及しない可能性もあり、完全に安心できる状況とは言い切れません。私たちはワクチンで自らを新型コロナウイルスから守ると同時に、こうした変異株の存在と状況についての情報をできるだけ正しく知り、注意深く見極めていく必要があるかもしれません。