

米オミクロン株の BA. 4 と BA. 5 系統が米国で急拡大、気になる特徴とは

従来の系統より感染力が強く、ワクチンや過去の感染で獲得された抗体を回避

2022/7/8 ナショナルジオグラフィック



2022年6月、フランス西部ナントに近いレ・ソリニエールの新型コロナウイルス検査センターで、利用者の鼻腔ぬぐい液を採取する医療従事者。(PHOTOGRAPH BY STEPHANE MAHE, REUTERS)

米国では現在、新型コロナウイルスの新規感染例のうちオミクロン株の2つの系統「BA. 4」と「BA. 5」による感染が半数以上を占めている。どちらの系統も、過去に新型コロナに感染したことのある人だけでなく、3回目のワクチン接種（ブースター接種）を受けた人においても抗体をすり抜ける能力が高い。

BA. 4は2022年1月に、BA. 5は2月に南アフリカで最初に特定された。米疾病対策センター（CDC）によれば、それから2カ月も経たないうちに米国でも優勢になったと推定される。米国では6月19～25日の1週間に、BA. 4は新規症例の15.7%を占め、BA. 5は36.6%に上った。（参考記事：「オミクロン株の新系統 BA. 4 と BA. 5 で感染者が再び急増、南ア」）

「BA. 4 と BA. 5 の感染力がこれまでのオミクロン株より強いのは間違いありません」と、中国の北京大学生物医学フロンティアセンターの免疫学者、曹雲竜（ツァオ・ユンロン）氏は述べている。6月17日付けで学術誌「ネイチャー」に発表された曹氏の研究によれば、両系統にはワクチン接種やオミクロン株の感染によって誘導された抗体を回避する能力があり、集団免疫を突破する可能性がある。

心配なのは、米国では新型コロナワクチン接種対象者の約4分の1が接種を1回も受けていないことだ。また、規定回数（1回接種型のワクチンを除き、2回）の接種を完了した人でも、BA. 4 と BA. 5 の感染を十分に防ぐことはできないようだ。

「BA. 4 と BA. 5 に対する保護という意味では、2回の接種は十分ではありません」と言うのは、米オハイオ州立大学のウイルス学者、シャンルー・リウ氏だ。米国では成人の半数強が1回目のブースター接種を受けているが、65歳以上の約3割が受けていない。

このような懸念はあるものの、専門家らはワクチンやブースター接種にまったく効果がないわけではないと強調する。「現在のワクチンによる免疫でも、重症化や入院、死亡を防ぐ大きな効果が期待されます」と、米ハーバード大学医科大学院の免疫学者、ダン・バルーク氏は言う。

どれほど抗体を回避できるのか？

曹氏による研究のほかにも複数の研究が、BA.4 と BA.5 は抗体をすり抜ける能力が高いことを示している。

「ファイザー社製ワクチンの接種を3回受けた後でさえ、BA.4 と BA.5 はこれまでのオミクロン株より巧みに、ワクチンや感染で誘導された抗体を逃れていました」とバルーク氏は言う。6月22日付けで医学誌「The New England Journal of Medicine」に掲載された氏の研究では、ワクチン接種後にオミクロン株にブレークスルー感染することによって得られた抗体さえも BA.4 と BA.5 はかなり回避できることが示された。

査読前の論文を公開するサーバー「bioRxiv」に5月17日に発表されたリウ氏の研究によれば、mRNA ワクチンの接種を2回だけ受けた人は、BA.4 や BA.5 を含むオミクロン株の系統を防ぐのに十分な抗体ができていなかった。ブースター接種によって保護は大幅に強化されるものの、BA.4 と BA.5 に対しては、やはり従来の系統に比べて効果は低下していた。

南アフリカ、クワズール・ナタール大学のウイルス学者、アレックス・シーガル氏が5月1日に「medRxiv」に公開した査読前論文では、オミクロン株の BA.1 系統に感染したことで誘導された抗体の BA.4 および BA.5 に対する中和能力が調べられた。ワクチン未接種で BA.1 に感染した場合よりも、接種後に BA.1 にブレークスルー感染した場合の方が抗体の中和能力は高いが、いずれにせよ BA.4 と BA.5 に対する効果は BA.1 に比べて低下していた。つまり、過去にオミクロン株に感染した人でも新たな両系統に再感染する可能性があるということだ。

BA.4 と BA.5 の違いは？ 従来系統とはどこが違う？

BA.4 と BA.5 はほとんど同じだが、英保健安全局のデータによれば、BA.5の方が BA.4 やその他すべての系統のオミクロン株より伝播のスピードが速い。

両系統とオミクロン株の BA.2 系統との違いは、ウイルスのスパイクタンパク質にわずか6つの変異があることだけだ。スパイクタンパク質は、ウイルスがヒトの呼吸器細胞に侵入する際に、細胞表面の受容体と結合する部位だ。

そのうちの1つに、スパイクタンパク質の「L452R」という変異がある。東京大学のウイルス学者、佐藤佳氏は、L452R 変異がウイルスのヒトの細胞への付着と複製を促すことを明らかにし、2021年6月に医学誌「Cell Host & Microbe」に発表した。

「ウイルスにとっては実に都合のよい変異です」と言うのは、英ケンブリッジ大学の免疫学者で感染症の専門家であるラビンドラ・グプタ氏だ。佐藤氏とグプタ氏は、この変異が既存の抗体の能力を弱めることを示し、2021年9月に医学誌「The Journal of Infectious Diseases」に発表している。

佐藤氏が2022年5月26日に「bioRxiv」に公開した査読前論文は、ハムスターの実験では BA.4 と BA.5 が従来のオミクロン株より効率的に肺組織に感染して広まることも示唆している。ただし、BA.4 と BA.5 がヒトでもより重い疾患を生じさせうると言うのは時期尚

早だと、フランス、パスツール研究所のウイルス学者で免疫学者のオリビエ・シュワルツ氏は注意を促す。

南アフリカでは、BA.4 と BA.5 による感染の急増は、これまでのオミクロン株による感染拡大の「波」のときほど入院の増加に結びついていないと話すのは、これらの系統を発見した南ア、ステレンボッシュ大学の生物情報科学者、トゥリオ・デ・オリベイラ氏だ。

「南アフリカでは両系統が深刻な波の大きな原因にはならなかったことがわかっています。これは安心材料です」とグプタ氏は言う。「ただし、南アフリカの人口構成はほかの国に比べてかなり若いです」

一方、現在 BA.5 が新規感染例のほぼ 90%を占めるポルトガルでは、この 6 カ月間に主に 60 歳以上の人の間で入院と集中治療室での処置が増加した。

次にワクチンが目指すのは？

モデルナ社とファイザー社はいずれも、承認済みのワクチンと同じ祖先株の新型コロナウイルスと、オミクロン株の BA.1 系統の両方に基づく新たな「2 価」ブースターワクチンの開発に取り組んでいる。(参考記事:「オミクロン株に備え、コロナワクチンの改良が急加速」)

更新された 2 価ブースターが BA.4 および BA.5 に対してどれほど効果的かは不明だ。モデルナ社とファイザー社のどちらのブースター候補も、この 2 系統に対する抗体反応は BA.1 系統より弱かったからだ。米食品医薬品局 (FDA) は、これらの 2 価ブースターが「すでに少し時代遅れ」になっていることを認めている。

それでも、FDA の諮問委員会は 6 月 28 日、更新されたブースターワクチンの接種を今秋に開始することを推奨した。

感染リスクを減らし、免疫を回避する新たな変異ウイルスが出現する可能性を低下させるには、ワクチンの改良とともに、ソーシャルディスタンスを保つ、混雑した屋内を避ける、マスクをするなどの予防対策が大変効果的であることに変わりはない。

ワクチンによって獲得した免疫の低下やマスクを着ける頻度の減少も、ウイルスのまん延が続く大きな原因になっています」とバルーク氏は指摘する。

「少しだけ気をつけながら日常生活を送る必要があります」とシーガル氏も言う。「新型コロナはまだ終わっていないのです」