

コロナウイルスの変異ウイルスについて

古澤夢梨 FURUSAWA Yuri/国立国際医療研究センター国際ウイルス感染症研究センター
東京大学医科学研究所ウイルス感染部門

山吉誠也 YAMAYOSHI Seiya/国立国際医療研究センター国際ウイルス感染症研究センター部長
東京大学医科学研究所ウイルス感染部門客員教授

新型コロナウイルス SARS-CoV-2 のパンデミックが宣言されてから2年以上が経過した。この間に多くのウイルス学的な知見が蓄積し、ワクチンをはじめとした予防法や治療法は大きな進歩を見せた。しかしながら、伝播性や病原性、抗原性が変化した変異ウイルスが次々と出現し、いまだ感染の収束は見通せない。2022年5月現在、伝播性の高いオミクロン株が感染の主流となっている。さらに、オミクロン株が新たなアミノ酸変異を獲得し、オミクロン株の亜系統や異なる系統のウイルスとの組換え変異体が出現しており、それらのウイルス学的性状を注視する必要がある。このような状況と、古くからヒトの間で蔓延しているかぜコロナウイルスに関する知見から、SARS-CoV-2 は今後も変異を獲得し、その性状を変化させ、流行を続けていくことが予想される。

KEY WORDS

- ・ 新型コロナウイルス
- ・ SARS-CoV-2
- ・ COVID-19
- ・ 変異ウイルス

はじめに

2020年3月に新型コロナウイルス Severe Acute Respiratory Syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) のパンデミックが宣言されてから、執筆時(2022年5月)で約2年半が経過した。SARS-CoV-2 の出現からわずか1年程度という前例のないスピードで実用化されたワクチンは、重症化率および死亡率の低下に大きく貢献している。しかしながら、伝播性や病原性、抗原性が変化した変異ウイルスが次々と出現し、その度に感染の拡大と収束を繰り返している。本稿では、SARS-CoV-2 のゲノムに変異が生じるメカニズムやこれまでに確認された主な変

異ウイルスの特徴について解説する。

1 変異ウイルスの出現メカニズム

ウイルスにはDNAをゲノムとしてもつDNAウイルスと、RNAをゲノムとしてもつRNAウイルスが存在する。RNAウイルスは自身がつRNA依存性RNAポリメラーゼによってウイルスゲノムを複製する。このRNA依存性RNAポリメラーゼの正確性はそれほど高くないため、複製ミスを起こしやすい。この複製ミスが塩基変異となり、RNAウイルスでは変異が起こりやすくなる(図1A)。SARS-CoV-2 はRNAウイルスであるものの、RNAウイルスの中では塩基変異が起

こりにくいとされる。それは、コロナウイルスのNSP14蛋白質がエキソヌクレアーゼ活性をもち、RNAウイルスとしては例外的に複製時に生じた複製ミスを一定程度修正することができるためである¹⁾。しかし、感染者がきわめて多いため、患者体内でウイルスゲノムが複製される機会が増え、複製ミスを保持した新たな変異ウイルスが頻繁に出現するという状況になる。

RNAウイルスは大きく2本鎖RNAウイルスと1本鎖RNAウイルスに分類される。1本鎖RNAウイルスは、さらにプラス鎖RNAウイルスとマイナス鎖RNAウイルスに分けられる。コロナウイルスはプラス鎖RNAウイルスに分類される。プラス鎖RNAウイルスでは、ゲノムのリコンビネー