

ウイルスのRNA遺伝子



本ニュース 407 号ではモルヌピラビルを紹介しましたが、今回はそこで私が個人的に感じた RNA 遺伝子の疑問話になります。ウイルス学の専門家なら常識レベルの解決済みの話になるのでしょうか。

1) (+) RNA 遺伝子のゆくえ

前号でコロナウイルスは 1 本鎖の RNA を遺伝子としてもつウイルスであり、その RNA は蛋白質情報をもつ RNA で、(+) RNA と表記しました。この RNA はウイルス遺伝子の本体ですから、増殖の際には、この遺伝子がたくさん複製されていく必要があります。前回と重複する説明になりますが、(+) RNA はそのまま感染した細胞の蛋白質合成場であるリボソームに移動して人の細胞内にある t RNA を利用してウイルス特有の蛋白質を合成します。その中にはカプシドを構成する蛋白質や RNA 依存性 RNA ポリメラーゼという人の細胞にはない酵素もあります。また遺伝子(+) RNA が複製される際は、インフルエンザウイルスと同様の動態を示すならば、(+) RNA とウイルス由来の RNA 依存性 RNA ポリメラーゼが感染細胞の核内に移動して、(+) RNA を鋳型として蛋白質情報を持たない(-) RNA を複製します。さらに、それを鋳型として先ほどの RNA ポリメラーゼを利用して(+) RNA が次々と複製されていきます。そして核外へ出た(+) RNA は他の合成されたウイルス蛋白質と細胞質内で集合体を形成し、人の細胞膜の一部を巻き込みながら感染細胞外へと飛び出して、人の免疫系が活発になり彼らを駆逐するまでの間、次々と隣接する健康な細胞に感染していきます。

ここで問題です。大量に複製された(+) RNA はウイルス粒子の中に入り、感染細胞から飛び出ていきますが、細胞内に残された(-) RNA はどうなるのでしょうか？それなりの量が合成されているはずですが、(+) RNA と同様にウイルス粒子の中に包まれて外に出て行かないのでしょうか？

コロナウイルスはウイルス分類上(+) RNA とされていますので(-) RNA としては存在しないと考えられますから、どこかで(-) RNA は分解されていることになります。細胞内には RNA 分解酵素(RNase)もあるので、構造上、(-) RNA は(+) RNA より優先的に分解を受けるのかもしれませんが。

2) (-) RNA 遺伝子のゆくえ

前項はコロナウイルスの話でしたが、次はインフルエンザウイルスの遺伝子になります。こちらの遺伝子も一本鎖 RNA なのですが、蛋白質情報を持たない(-) RNA が遺伝子本体になります。細胞に感染してもいったん核内に移動して(+) RNA を複製してやらないとウイルス蛋白質への翻訳や遺伝子本体の(-) RNA の複製もできません。インフルエンザウイルスの場合は最初からウイルス粒子の中に RNA 依存性 RNA ポリメラーゼが残存しており、それを利用して(+) RNA が合成されて、ウイルスが増殖していきます。しかし、コロナウイルスとは逆に(+) RNA を含むウイルス粒子が細胞外へ出ていかないようです。つまりインフルエンザウイルスの場合は最初に複製された(+) RNA は感染細胞内にある RNA 分解酵素によって分解されやすいと言えそうです。

以上のようにコロナウイルスとインフルエンザウイルスは同じ 1 本鎖の RNA 遺伝子ですが(+) と(-) が逆転しています。この違いは各ウイルスの存続に有利だからでしょうか、遺伝子本体 RNA に RNA 分解酵素に抵抗性を示す塩基配列領域があるのでしょうか？それとも逆にそれぞれの相補的な RNA の方が RNA 分解酵素に見つかりやすい特殊な塩基配列でも持っているのでしょうか？(終わり)