

知っているようで知らない「ウイルス」のお話



新型コロナウイルスの流行で、「ウイルス」という言葉を誰でも知るようになりました。しかし「ウイルスとは何ですか？」と聞かれたら、答えられないかたもおられると思います。そこで今回は、「ウイルス」についてわかりやすく説明してみたいと思います。

「ウイルス」とは？

ウイルスという呼び方は、「毒液」または「粘液」を意味するラテン語「virus」に由来しています。ウイルス1個1個をウイルス粒子と呼びますが、「ウイルス粒子は、核酸(DNAまたはRNA)をタンパク質の膜で包んだもの」です(図1)。核酸をタンパク質の膜で包んでいるだけのものですから、ウイルスは自分の力で増殖することはできません。そのため、ウイルスは、他の生物の細胞にくっついて取り込まれた後、取り込まれた細胞に自分の核酸やタンパク質を作ってもらって初めて、増えることができます。これが、ウイルスの増殖には、宿主(しゅくしゅ:寄生生物に寄生される側の動物や植物)の細胞が必要である理由です。



ウイルスの遺伝子

ウイルスの本体は「ウイルスの遺伝子情報」を刻んでいる核酸(DNAまたはRNA)です。ヒトの遺伝子もDNAで構成されていますが、ウイルスにはDNAを

ウイルスが宿主に病気を起こす仕組み

それなら、なぜ、そんな小さなウイルスがヒトに病気を起こせるのでしょうか?それを理解するために、ウイルスが細胞の中で増える仕組みをお話しします(図2)。

まず、ウイルス粒子が細胞にくっつくところから始まります。ウイルス粒子は細胞なら何でも入れるわけはありません。ウイルス粒子の表面にあるタンパク質の形にぴったり合った、細胞表面のタンパク質とくっつきます。このことは、ウイルス粒子を鍵、細胞を鍵穴に見立てて、鍵と鍵穴の関係と呼ばれます。鍵と鍵穴はぴったりと合わなければなりません。そのため、ウイルス粒子がくっつく細胞の種類は決まっています。その結果、感染する細胞・臓器の種類が規定されます。インフルエンザウイルスなら呼吸器、ノロウイルスなら消化管です。

くっついたウイルス粒子は、細胞に取り込まれます。そして、取り込まれたウイルスは、細胞を利用して、ウイルスの核酸やタンパク質を、大量に作らせます。細胞でウイルスが増えるイメージは、「合鍵で工場に入ってきた侵入者が、工場の機械で侵入者の部品を大量に作らせて、大量に組み立てて、工場を壊したあげく、大量に増えた侵入者が外に出ていく」です。もちろん、ウイルスを取り込んだ細胞は死滅します。

何よりの問題は、ウイルスの増え方です。ウイルスは、数時間から十数時間のうちに、ウイルス粒子1個が1000個から100万個に増えるのです(図2)。そして、この1000から100万個に増えた子ウイルスが次の細胞に入って、また数時間から

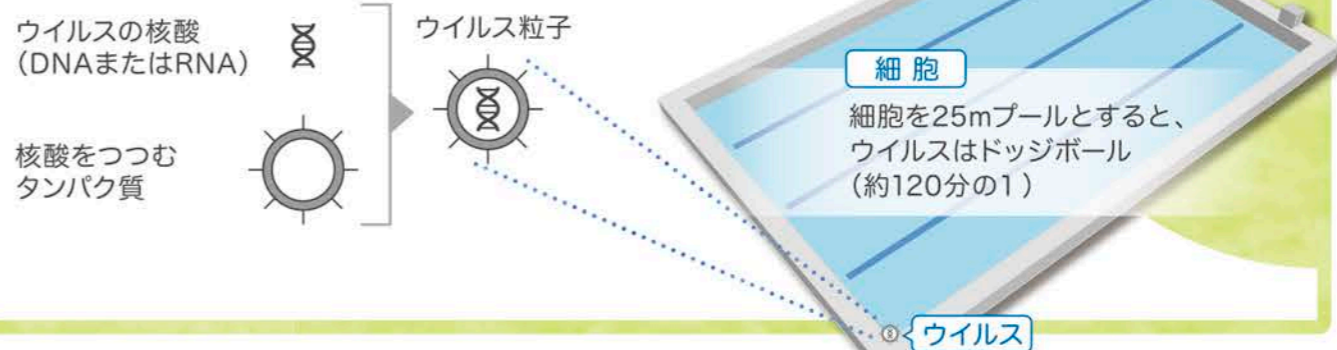
遺伝子とするもの、RNAを遺伝子とするものがあります。核酸が遺伝子であることは、ウイルスも他の生物も同じですが、ウイルスでは遺伝子の数がとても少ないです。A型インフルエンザウイルスで1万8000個、最大のポックスウイルスでも24万個です。ヒトでは約30億個です。しかし、これほど少ないウイルスの遺伝子でも、遺伝子の配列(並び方)次第で、ウイルスはヒトを含め他の生物に病気を起こせるようになります。

ウイルスの大きさ

ウイルスはとても小さくて、ヒトの細胞の120分の1程度の大きさです。ヒトの細胞は約0.006〜0.025mmなので、ウイルスは本当に小さいです。ヒトの細胞を学校の25mプールとするとウイルスはドッジボールぐらいの大きさです(図1)。ウイルスを見るためには電子顕微鏡が必要

十数時間の間に、10000から1000万個に増えて、その孫ウイルスが細胞に入っている。これを繰り返します。とても小さなウイルスですが、超大量に増えることにより、ヒトに病気を引き起こします。そして、ヒト(宿主)の免疫は、いろいろな方法で、このウイルスの増殖サイクルを抑制します。

図1 ウイルスの構造と大きさ

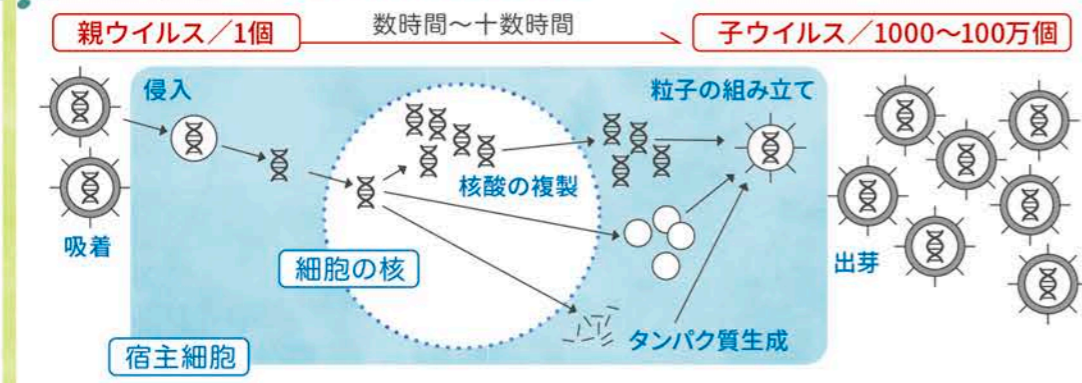


終わりに

小さすぎて目に見えないウイルスは怖いと思われがちです。しかし、ウイルスは増えさえしなければ、ヒトの細胞の120分の1の大きさしかないので、怖くありません。そして、ウイルスは、宿主の細胞がなければ増えません。

そこで、「自分自身の細胞が、ウイルスを増やすのだ」と、発想を転換してみたいかがでしょうか?自分の細胞、即ち自分自身がウイルスを増やす、と思ってみる。すると、自分の細胞がウイルスを大量に増やす前に、自分で早めに対応しようという気持ちになるかもしれません。そしてこの早めの対応こそが、ウイルスによる病気の発症予防の基本です。「喉がちょっと痛いなあ。オミクロン株流行時期だし、この間外食した時に感染したかも。今のうちにうがいをしておこう」。うがいや手洗いはウイルスを洗い流す、簡単に非常に有効な対応法です。ヒトにとっては、「たかが、うがい・手洗い」でも、ウイルスにとっては「一気にさらわれてしまう大津波」なのです。

図2 細胞でのウイルスの増えかた



小児科
やました のぶこ
山下 信子 医師