

第一章 感染症がわかる10のポイント

本章ではまず、免疫の全体像を見る前に、2019年末に特定された新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）による新型コロナウイルス感染症（COVID-19）に関して、患者さんから質問が多いポイントを中心に紹介します。

新型コロナウイルスに関しては2021年4月現在では効果を示す治療薬はなく、やっとなワクチン接種が始まったばかりで医学的な全容解明にはほど遠い状態です。しかし世界的に、これを機に免疫とは何かを理解しようという機運は高まっています。患者さんの「ニュースで耳にしたけれど意味がもうひとつわからない」という免疫に関する言葉や事象について見ていきましょう。

Q1 ウイルス、細菌、真菌はどう違う？

感染症と闘うにあたり、まずは敵を知ろうということ、最初に患者さんから最も質問が多い「ウイルスと細菌って違うものなの？」という問いに答えます。

「ウイルスと細菌は同じばい菌でしょう？」「ウイルスと細菌って親戚みたいなもの？」

などとよく聞かれますが、結論から言つて、ウイルスと細菌はまったく別のものであり、親戚でも仲間でもありません。

感染症の原因になるものとして、「ウイルス」「細菌（バクテリア）」「真菌（カビなど）」「微生物」「病原体」などの言葉がメディアで頻出しています。はじめに、これらがどう違うのかについて整理しておきましょう。

感染とは、病原体がヒトの体の表面に付着した、また体内に侵入して増殖や定着した状態、その過程のことをいい、そうして引き起こされた病気を感染症と呼びます。

微生物とは、あらゆる生物の周りに無数に存在する多種多様の目に見えない小さな生物のことです。そのうち、ヒトにとって良い働きをするものもあれば、病気を引き起こすもの、どちらでもないもの、ときと場合によってその特性が変わって有害になったり無害になったりするものもあります。医学ではこのうち、感染症を引き起こす微生物のことを病原体と呼びます。

ヒトに感染症をもたらす主な病原体には、ウイルス、細菌、真菌があり、次のように、それぞれ大きさや特徴が異なります。

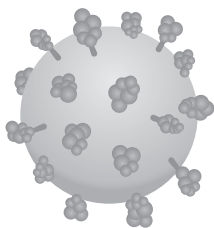
〔ウイルス〕

種類…新型コロナウイルス、インフルエンザウイルス、ノロウイルス、肝炎ウイルス、ロタウイルス、アデノウイルス、コロナウイルス、麻疹ウイルス、風疹ウイルス、ヘルペスウイルス、HIV（ヒト免疫不全ウイルス）など。

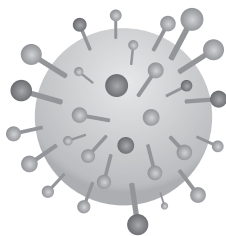
大きさ… $0.02 \sim 0.3$ マイクロメートル（ μm ）。1マイクロメートルとは1ミリの1000分の1で、その1000分の1が1ナノメートル（ nm ）。つまりウイルスは $20 \sim 300$ ナノメートルです。想像がつきにくいかもしれませんが、次に紹介する細菌よりも超極小だとイメージしてください。一般の光学顕微鏡では観察できず、電子顕微鏡で見ることができません。

特徴…ウイルスとは、タンパク質の殻（カプシド）の中に遺伝情報を記録した核酸（DNAかRNA）が入っている微粒子です。細胞ではないので自分自身で増殖することはできず、

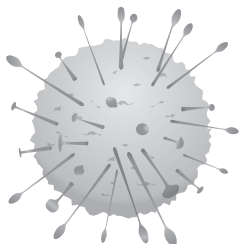
図1 ウイルスの種類 (イメージ)



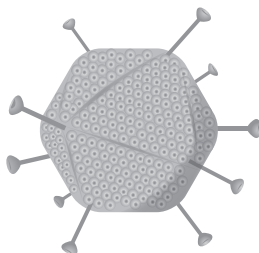
新型コロナウイルス



インフルエンザウイルス



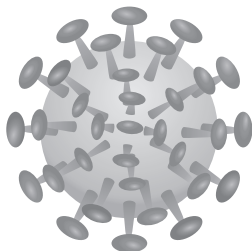
ノロウイルス



アデノウイルス



ヘルペスウイルス



HIV

ヒトなどほかの生物の細胞の中に侵入し、その宿主（寄生する相手）の細胞内の遺伝子やタンパク質を利用して増殖していきます。Q3で後述しますが、ウイルスはこの特性からして「生物」ではありません。

ウイルスは動植物の細胞にくっつく増殖が速く、次々と入れ替わって遺伝子の突然変異が頻繁に起こります。遺伝子とは、ウイルスを形成するためのタンパク質の設計図と言えます。これから紹介するウイルスと闘う多くの免疫細胞たちは、相手が病原体なのかどうかをタンパク質の「形」で見分けて攻撃を仕掛けるのですが、設計図である遺伝子が変わるとウイルスの形が変わってしまうため、免疫細胞は「この微生物は病原体なのか？」と把握できなくなります。すると免疫のしくみは働かないか、働きにくくなります。ウイルスには、タンパク質の殻と核酸だけでできたタイプと、その周囲を脂質の膜で覆われたタイプがあります。この膜のことを「エンベロープ」（封筒の意）と呼び、前者の脂質の膜で覆われていないノンエンベロープウイルスと、後者のエンベロープウイルスに分類されます。新型コロナウイルスは後者のエンベロープウイルスで、これについてはQ2で述べます。

身近なウイルスでエンベロープを持たないタイプの例ではノロウイルスがあります。急性の胃腸炎や食中毒の症状の「感染性胃腸炎」の原因となるウイルスで、とくに冬季に発生が急増します。酸に強く、食品中にひそんでいて食べてしまった場合、胃酸（Q15）では殺菌できずに腸管まで達するため、おう吐、下痢、腹痛などの症状を引き起こします。

ノロウイルスはエンベロープがない分、アルコールによるダメージを受けにくく、アルコール消毒の作用はエンベロープを持つタイプよりも弱くなります。感染力が非常に強く、乾燥や熱にも強いうえにアルコール消毒だけでは除菌効果は望めず、吐しゃ物処理後や排便後には手指に付着したという自覚がなくても、石けんで手指を丁寧に二度洗うこと、また、吐しゃ物の処理には濃度0・1%の次亜塩素酸ナトリウム液（次亜塩素酸ナトリウムを含む家庭用の塩素系漂白剤を薄めることで代用できます）を浸したペーパータオルなどで慎重にぬぐい取る必要があります。

〔細菌〕

種類…大腸菌、結核菌、サルモネラ菌、ブドウ球菌、ピロリ菌、スピロヘータ、りよくのうきん緑膿菌、コレラ菌、赤痢菌、たんそきん炭疽菌、ボツリヌス菌、破傷風菌、レンサ球菌、乳酸菌など。

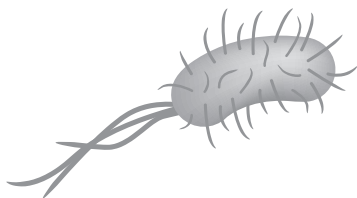
大きさ…0・2～5・0マイクロメートル(μm)。光学顕微鏡で観察が可能。

特徴…細胞膜と細胞壁、外側に線毛(繊毛と表記することもあります。74ページ)、べんもう鞭毛、内側は染色体とリボソームでできています。形が特徴的で、球形、かんじょう桿状(棒状のこと)、らせん状、糸状などがあります。ヒトの体内で定着し、栄養を摂取して細胞分裂を繰り返し、自己を複製・増殖しながら細胞に侵入する、また毒素を出すなど悪さをして細胞を傷害します。細菌は1個の細胞からできている単細胞生物です。

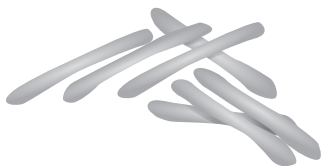
〔真菌 (カビや酵母の総称)〕

種類…はくせんきん白癬菌(みず虫)、カンジダ、アスペルギルスなど。

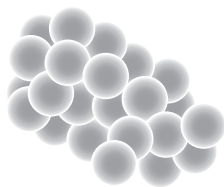
図2 細菌の種類 (イメージ)



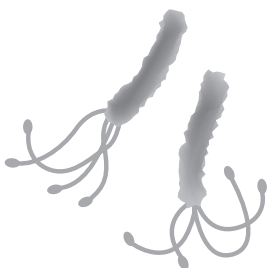
大腸菌



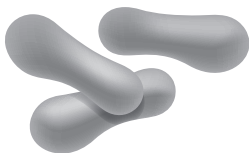
結核菌



ブドウ球菌



ピロリ菌

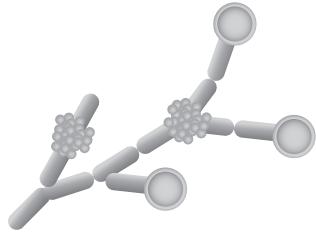


乳酸菌

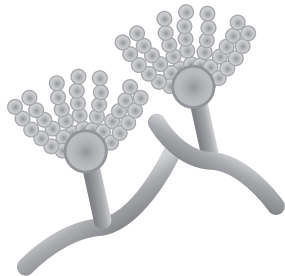
図3 真菌の種類 (イメージ)



白癬菌



カンジダ



アスペルギルス

大きさ…3・0～40・0マイクロメートル(μm)。

特徴…真菌は葉緑素を持たない植物性の生物です。長い間、植物の仲間に分類されてきました。固着して動かず、細胞壁を持ち、胞子をつくる点が植物と類似しているからです。

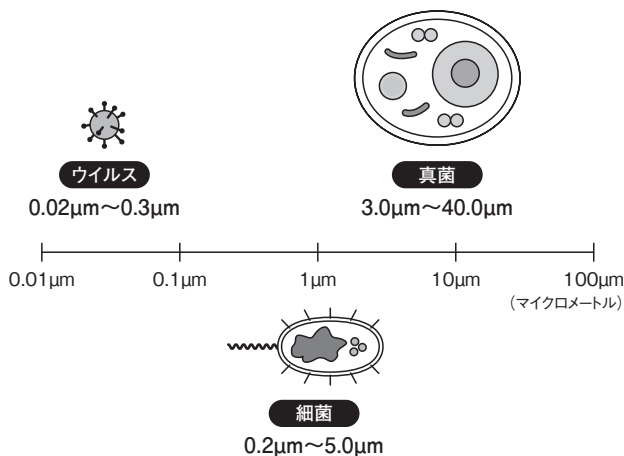
名称に「菌」とつくので細菌の仲間と勘違いされやすいのですが、細胞の構造はまったく異なります。真菌は核と呼ばれる「DNAなどの遺伝情報を包み込む膜」を持ち、ヒトに近い構造です。

みず虫を経験した人は、なかなか完治しないことに気づくと思います。医療機関を受診すると、「一見して治ったように思っても、その後数日から1カ月は抗真菌剤を塗る必要がある」と言われるでしょう。それは、真菌はヒトの細胞に定着し、体である菌糸きんしが成長と枝分かれによって発育していく特性がある病原体だからです。

病原体にはこのほか、ヒトや動物などに寄生して生きる「寄生虫」があります。回虫やぎょう虫のほか、ダニやノミ、シラミも寄生虫に分類されます。寄生虫によって引き起こされる寄生虫症は感染症のひとつです。

それぞれの特徴がわかったところで、改めて強調しておきたい、これらの大きさの比較をしてみましょう。大きさの違いを把握することは、マスクの素材の選び方ひとつにして

図4 ウイルス・細菌・真菌の大きさの比較



も、感染症対策にとって重要なポイントとなります。

図4をご覧ください。ウイルスは細菌や真菌に比べて超極小であることがわかります。電子顕微鏡で観察しないと姿が見えないほど小さなウイルスは、布やウレタンなど、マスクの素材や形状によってはすき間を通して鼻や口から侵入してくる可能性が高いわけです。

A1 ウィルス、細菌、真菌はまったく別もの。ウィルスは超極小で変異を繰り返す。