

① **福岡 伸一**（ふくおか しんいち、1959年9月29日 - ）は、日本の生物学者。青山学院大学教授。ロックフェラー大学客員教授。専攻は分子生物学。農学博士（京都大学、1987年）。東京都出身。福岡さんは、NHKにも出演している著名人です。彼の最近のウイルスに関するお話が興味深いので、以下に紹介します。なお、本文は宮坂榮一（44 電工）さんよりご紹介をいただきました。

「4月6日」の朝日新聞の朝刊より」

ウイルスは撲滅できない福岡伸一が語る動的平衡2020.4.6

ウイルスとは電子顕微鏡でしか見ることのできない極小の粒子であり、生物と無生物のあいだに漂う奇妙な存在だ。生命を「自己複製を唯一無二の目的とするシステムである」と利己的遺伝子論的に定義すれば、自らのコピーを増やし続けるウイルスは、とりもなおさず生命体と呼べるだろう。

しかし生命をもうひとつ別の視点から定義すれば、そう簡単な話にはならない。それは生命を、絶えず自らを壊しつつ、常に作り替えて、あやうい一回性のバランスの上にたつ動的なシステムである、と定義する見方——つまり、動的平衡の生命観に立てば——、代謝も呼吸も自己破壊もないウイルスは生物とは呼べないことになる。

しかしウイルスは単なる無生物でもない。ウイルスの振る舞いをよく見ると、ウイルスは自己複製だけしている利己的な存在ではない。むしろウイルスは利他的な存在である。

今、世界中を混乱に陥れている新型コロナウイルスは、目に見えないテロリストのように恐れられているが、一方的に襲撃してくるのではない。まず、ウイルス表面のたんぱく質が、細胞側にある血圧の調整に関わるたんぱく質と強力に結合する。これは偶然にも思えるが、ウイルスたんぱく質と宿主たんぱく質とは、もともと友だち関係があったとも解釈できる。

それだけではない。さらに細胞膜に存在する宿主のたんぱく質分解酵素が、ウイルスたんぱく質に近づいてきて、これを特別な位置で切断する。するとその断端が指先のようにするすると伸びて、ウイルスの殻と宿主の細胞膜とを巧みにたぐりよせて融合させ、ウイルスの内部の遺伝物質を細胞内に注入する。

かくしてウイルスは宿主の細胞内に感染するわけだが、それは宿主側が極めて積極的に、ウイルスを招き入れているとさえいえる拳動をした結果である。これはいったいどういうことだろうか。問いはウイルスの起源について思いをはせると自ずと解けてくる。

ウイルスは構造の単純さゆえ、生命発生の初源から存在したかといえそうではなく、進化の結果、高等生物が登場したあと、はじめてウイルスは現れた。

高等生物の遺伝子の一部が、外部に飛び出したものとして。つまり、ウイルスはもともと私たちのものだった。それが家出し、また、どこから流れてきた家出人を宿主は優しく迎え入れているのだ。なぜそんなことをするのか。それはおそらくウイルスこそが進化を加速してくれるからだ。親から子に遺伝する情報は垂直方向にしか伝わらない。しかしウイルスのような存在があれば、情報は水平方向に、場合によっては種を超えてさえ伝達しうる。それゆえにウイルスという存在が進化のプロセスで温存されたのだ。おそらく宿主に全く気づかれることなく、行き来を繰り返し、さまざまウイルスは数多く存在していることだろう。

ウィルスの運動はときに宿主に病気をもたらす、死をもたらすこともありうる。しかし、それにもまして遺伝情報の水平移動は生命系全体の利他的なツールとして、情報の交換と包摂に役立っていった。

いや、ときにウイルスが病気や死をもたらすことですら、利他的な行為といえるかもしれない。病気は免疫システムの動的平衡を揺らし、新しい平衡状態を求めることに役立つ。そして個体の死は、その個体が専有していた生態学的な地位、つまりニッチを、新しい生命に手渡すという、生態系全体の動的平衡を促進する行為である。

かくしてウイルスは私たち生命の不可避的な一部であるがゆえに、それを根絶したり撲滅したりすることはできない。私たちはこれまでも、これからもウイルスを受け入れ、共に動的平衡を生きていくしかない。

進まない新型コロナウイルス検査 福岡伸一「望まれる簡易検査キット」

2020/3/5

<https://news.goo.ne.jp/article/dot/life/dot-2020030400064.html>

コロナウイルスは、RNAが脂質二重膜とタンパク質からなる外套に包まれているタイプ。脂質二重膜は、宿主（つまりヒト）の細胞からウイルスが出芽する際に奪い取ったものなので、普通のヒト細胞膜成分と同じ。つまり、石鹼やアルコールで簡単に破壊できる。

中身のRNAもきわめて不安定な物質で、自然界ではすぐに壊れてしまう。ヒトの皮膚や唾液、汗などの体液にはRNA分解酵素が大量に含まれているので、それがRNAに触れると簡単に壊れてしまう。なので、実験を行うときは、対象となるRNA（たとえばウイルスRNAや動物細胞のRNA）を損傷しないよう、研究者の方が、すごく気を使っている。マスク、手袋、ガウン、頭髪カバーなどで自らを封じなければならず、RNA実験を行う専用の部屋を作っている研究室も

あるくらいだ。

新型コロナウイルスの検出に使われているのは、ポリメラーゼ連鎖反応（PCR polymerase chain reaction）技術である。相手は、一本鎖RNAなので、まずこれを鋳型にして、逆転写酵素、つまりRNAからDNAを合成する特殊な酵素でDNAを合成する（ちなみに、この逆転写酵素はもともとウイルスから見つかったもので、発見者はノーベル賞を受賞。日本人研究者の寄与もあった）。次にこのDNAを鋳型に、相方（あいかた）のDNAを合成して、二重らせんDNAにする。さらに加熱や合成をほどこし、DNAは倍加。これらを何度も繰り返すと無限にDNAが増幅——と、ひょうたんからコマのような方法が「PCR」である。繰り返し加熱が必要なので、DNA合成には、海底火山近くから採取された菌の耐熱性ポリメラーゼが使われる。

さて、いくら何百万倍に増幅されるとはいえ、DNAは目には見えない。そこで増幅結果を可視化する必要がある。ここでも画期的なアイデアが生み出された。それが現在、検査に使われているリアルタイムPCRだ。

ウイルス特有の2カ所の短い遺伝子配列（プライマー）を選びだし、その間でPCRを行って、あいだに挟まれる遺伝子を増幅する。このとき、あいだに挟まれる遺伝子配列にぴったり結合するような第3の短いDNAフラグメントを用意しておく。そのDNAは、単独だと自分の頭で自分の尻尾を噛むようなしかけ（クエンチング）がほどこされていて、そのままでは発光しないが、PCRで増幅された遺伝子に結合するとクエンチングが解けて発光し、陽性反応を起こすようになっている。すごいですよね。

ただし、前回も書いたように、PCRは鋭敏すぎるので、症状がない人でも、少しでもウイルスが存在すれば陽性となりうる。PCR検査には、原理に精通した熟練のオペレーターを必要とし、反応に一定の時間を要する。自動装置があるとはいえ、処理能力に限界もある。

今後望まれるのは、現在、インフルエンザのテストで使われているような、抗原・抗体反応を利用した簡易検査キットが早く開発されることだ。これはウイルスの表面タンパク質を調べているので、ある程度、ウイルス量がないと陽性にならず、その点、PCRみたいに鋭敏すぎて困ることもない。新型コロナウイルスのゲノムはその全容が解明されているので、表面タンパク質に対する抗体ができるのも、そんなに遠くないはずだ。