



2022年5月9日放送

## 「人獣共通感染症としてのコロナウイルス感染症」

東京農工大学農学部附属感染症未来疫学研究センター センター長 水谷 哲也  
はじめに

日本において新型コロナウイルスのオミクロン株BA.1からBA.2への置き換わりが懸念されている現状において、新型コロナウイルス感染症の原点に立ち返り、この感染症を人獣共通感染症としてとらえてみようと思います。このラジオをお聞きの皆様におかれましてもぜひとも一緒に考えていただきたいと思います。

さて、私どもはこれまでの10年間、国際家畜感染症防疫研究教育センターとして牛や豚などの家畜に感染するウイルスを中心に研究を進めてまいりました。もちろん、家畜の感染症も重要なのですが、インフルエンザ、重症熱性血小板減少症候群や新型コロナウイルス感染症などの人獣共通ウイルス感染症の元となるのは動物が保有するウイルスであるという認識の重要度が増してまいりました。この観点から、私たちの研究センターは人獣共通感染症を中心に扱うこと、未知の人獣共通のウイルスを発見して、未来に出現するウイルス感染症を予測する研究にシフトすることにいたしました。そして、感染症未来疫学研究センターとして生まれ変わりました。「未来疫学」とは、これまで後手に回ってきた人獣共通感染症の対策を先手必勝で行うための東京農工大学オリジナルの学問で、商標登録をしています。

### 東京農工大学農学部附属 感染症未来疫学研究センター

Center for Infectious Disease Epidemiology and Prevention Research (CEPIR : セビア)

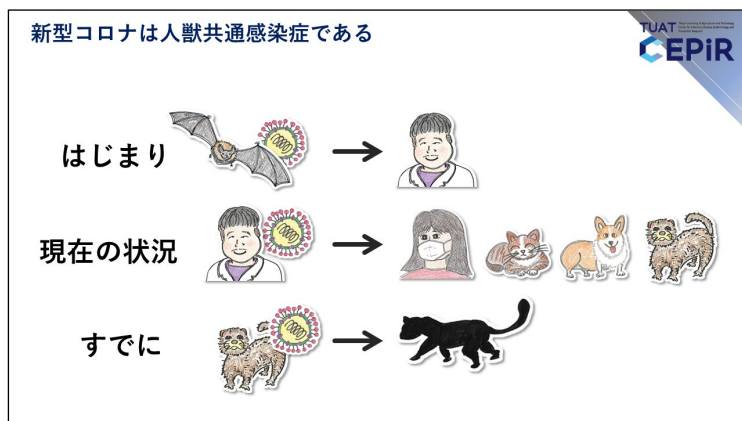
2021年4月1日 農学部附属国際家畜感染症防疫研究教育センターから改組

「未来疫学」とは未来に出現する人獣共通感染症を予測して後手に回っていた防疫を先回りするための新しい学問です。  
東京農工大学は「未来疫学」を商標登録しています。

## 新型コロナは人獣共通感染症

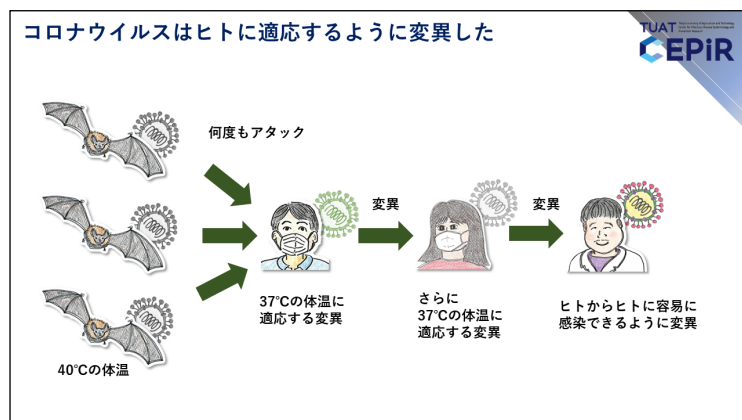
新型コロナウイルスは2019年に中国の武漢市に突如出現しました。武漢市付近に生

息するコウモリが保有していたウイルスがヒトに感染したと考えられています。あるいは、コウモリから野生動物に感染し、その野生動物からヒトに感染したのかもしれませんが。そして現在は変異しながらヒトからヒトへ、ヒトからペットへ、さらに海外では野生動物へ



と感染が広がっています。2002年中国に出現したSARSコロナウイルスもコウモリ由来であると考えられています。このように申し上げると、コウモリや野生動物に触るとすぐにウイルスに感染してしまうのではないかと心配になる方も多いことでしょう。しかし、多くのウイルスは動物種の壁を越えて感染することは決して容易なことではありません。

ウイルス学的に考えると、コウモリに適応していた新型コロナウイルスの原型となるコロナウイルスが、ヒトに感染できるようになるためには何度も感染のチャンスが必要で、なおかつ、ヒトに適応できるように変異する必要があったと考えられます。



その理由をご説明していきましょう。

コウモリの体温には諸説ありますが、ここでは40°Cとしておきます。一方、ヒトの体温はわかりやすく37°Cとします。コウモリとヒトでは3°Cの体温差があるわけです。このたった3°Cがウイルスの感染や増殖に大きな影響を及ぼします。少し難しい話になりますが、蛋白質は温度が変わると立体構造も変わります。3°Cくらいでは大きな立体構造の変化はないのですが、少しだけ蛋白質の形が変わることにより、蛋白質は機能を少しだけ落としてしまうこととなります。新型コロナウイルスの話にもどします。コウモリの40°Cという体温でベストの感染力と増殖力を持っていた新型コロナウイルスの原型ウイルスは、37°Cのヒトへ感染したときにウイルス蛋白質の立体構造が微妙に変化するのです。ベストの感染力と増殖力を発揮できません。たとえば、新型コロナウイルスの複製を行うポリメラーゼという酵素の立体構造が変化すると、複製のスピードが落ちることは想像できると思います。

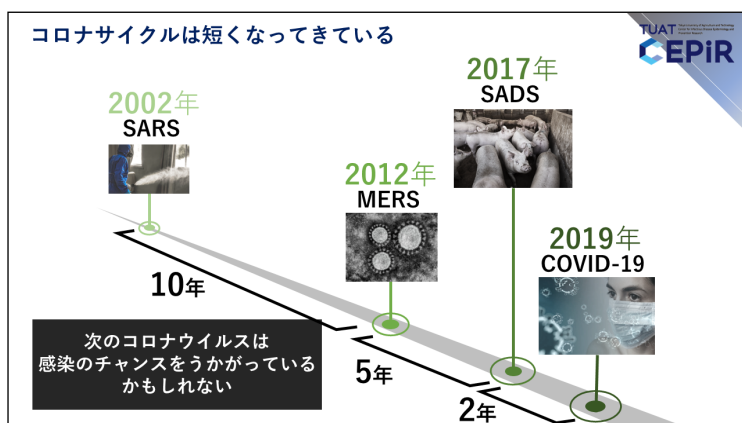
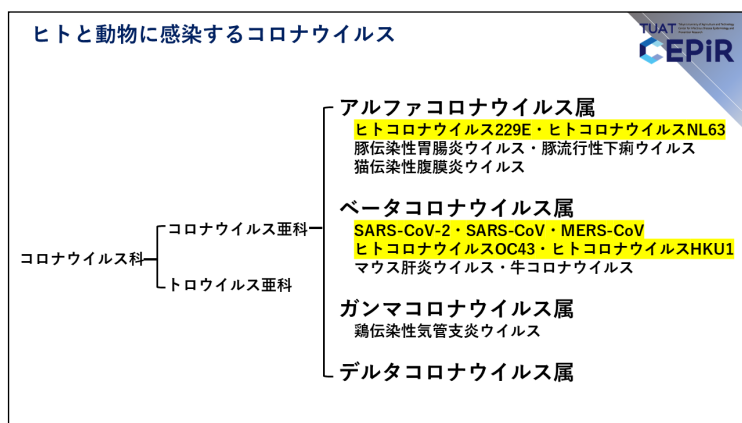
ウイルスが体温の違う動物種で効率よく増殖するためには、その動物に合わせたウイ

ルス蛋白質の変異が必要になります。おそらく、新型コロナウイルスの原型となったウイルスはもっと以前から何度も人に感染するチャンスがあったはずです。そして、なんども感染を試みる中でヒトの体温に適応できるように変異したウイルスが新型コロナウイルスになったと考えられます。もちろん、動物種による免疫の違いなども容易に感染できなかった要因のひとつです。このように考えると、ヒトに感染している新型コロナウイルスはコウモリのウイルスが変異したことになるので、コウモリから新型コロナウイルスと同じウイルスは発見できないことになります。SARS コロナウイルスの場合にも、ヒトに感染したのとまったく同じウイルスは発見できていませんが、原型となるウイルスはキクガシラコウモリから見つかっています。

### ヒトと動物に感染するコロナウイルス

中国をはじめとした世界中のコウモリのコロナウイルスの保有状況をまとめている論文が発表されています。コロナウイルスは4つの種類に分けられます。アルファコロナウイルス、ベータコロナウイルス、ガンマコロナウイルス、デルタコロナウイルスです。新型コロナウイルスにもアルファ株、ベータ株などがありますのでややこしいかもしれませんが、ここでは4つの種類のコロナウイルスのお話をします。変異株ではありません。アルファコロナウイルスとベータコロナウイルスに属するウイルスの中には人に感染するウイルスがあります。新型コロナウイルスはベータコロナウイルスに属して

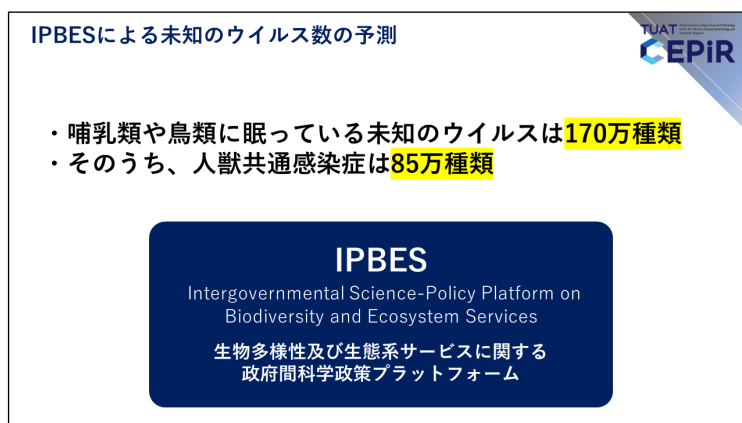
います。さきほどの論文によると、世界中のコウモリはアルファコロナウイルスとベータコロナウイルスを保有していることがわかります。もちろん、日本のコウモリも例外ではありません。また、21世紀はSARS、MERS、子豚を大量死させたSADS、新型コロナウイルスCOVID-19が出現したことからコロナウイルスの世紀ともいえます。SARS コロナウイルス、SADS コロナウイルス、新型コロナウイルスは中国から、MERS は中東から出現しています。次のコロナウイルスは世界のどこか



ら出現してもおかしくはありません。しかし、いたずらに怖れる必要はありません。世界中の多くのコウモリがコロナウイルスを保有しているにもかかわらず、この20年間に3度しかパンデミックを起こしていません。もちろん、この3度のパンデミックで多くの尊い命が奪われてしまったのは非常に残念なことです。しかし、先に述べましたように、コウモリからヒトにコロナウイルスが感染することは容易ではないのです。繰り返しますが、コロナウイルスは何度も人にアタックして、非常に低い確率でパンデミックを起こしていると考えられます。コウモリや野生動物と適切な距離をおくことで人獣共通感染症の発生を防げるのです。いま、改めてコウモリを含む野生動物との距離を考える時期に来ているといえましょう。

### 未知のウイルス数の予測

それでは、今後どれくらいの新しいウイルス感染症が発生してくるのでしょうか。これは、野生動物の中にどれくらいの未知のウイルスが眠っているのか、と言い換えることができます。生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォームが発表した資料によると、野生の哺乳類や鳥類には約170万種類の未知のウイルスが感染しており、そのうち約半分の85万種類のウイルスが人獣共通感染症になる可能性がある、ということです。私たちは目の前の新型コロナウイルス感染症に悩まされていますが、たとえ新型コロナウイルス感染症を終息させることができても、最大85万種類の未知のウイルスとの戦いが待っているわけです。もちろん、人獣共通感染症といっても軽症から重症になるものまでさまざまですし、85万種類のウイルスが一気に襲ってくるわけではありません。そもそも、わからないから未知なのに、なぜ未知のウイルスの数を言い当てられるのかという疑問もあることでしょう。ここでは、それらを議論しませんが、次の新しいウイルスがもうすぐ出現する可能性を否定できないと考えられます。私たちはこれから出現してくる人獣共通感染症に対して、個々に対応するのではなく、どんなウイルスが出現しても対応できるようにしていかなければならないのです。



### 未知のウイルスに立ち向かうために

これからのウイルス学はどんな方向に発展していくのでしょうか。私たち東京農工大学のオリジナル学問である「未来疫学」では、どんなウイルスが出現しても対応できる

ような万能治療薬や万能ワクチンを開発すべきと考えています。もちろん、簡単なことではありませんが、少しずつでも前に進めていくべき研究です。ワクチンや治療薬が世に出るためには治験が必要になります。特例承認であってもそれな

未知のウイルスに立ち向かうために

- ・ 万能ワクチンの開発
- ・ 万能治療薬の開発
- ・ 獣医療ネットワークの構築
- ・ 野生動物のコントロール
- ・ 食品中の抗ウイルス効果
- ・ 未知のウイルスの発見
- ・ 未来に出現するウイルスの予測
- ・ 文系理系関係ない感染症学の発展

TUAT  
CEPIR  
感染症未来疫学研究センターの挑戦

りの時間はかかります。そのため私たちは、治験の必要のない食品に抗ウイルス効果を見出す研究を開始しています。最近私たちは、納豆が煮豆を消化する時に使うタンパク質分解酵素が新型コロナウイルスを直接破壊することを発見しました。納豆は80種類のタンパク質分解酵素を持っていることがわかっています。ということは、これらのタンパク質分解酵素が様々なウイルスを破壊できる可能性を秘めていることを示しています。このように食品が直接ウイルスを破壊する作用を持つという科学的な証拠を示せたことにより、次のパンデミックで活躍できるのではないかと考えて、日々研究に邁進しております。

納豆の蛋白質分解酵素が新型コロナウイルスを破壊する

納豆菌

蛋白質分解酵素

新型コロナウイルス

2021年発表論文

受容体ACE2

細胞膜

タカノフーズ株式会社・宮崎大学と共同研究

本日は、新型コロナウイルスを人獣共通感染症という面から解説し、動物種を越えて感染してくるメカニズム、これから出現する可能性のある未知のウイルス、「未来疫学」としての対策についてお話させていただきました。最後に新型コロナウイルスで亡くなった方のご冥福をお祈り申し上げます。