



## 竹田 誠 教授

Makoto Takeda

研究分野：ウイルス学

研究内容：パラミクソウイルス（麻疹ウイルスなど）、コロナウイルス、インフルエンザウイルスなどの呼吸器ウイルスを主な研究の対象としています。ウイルスによる病気の分子メカニズムの理解を通じて社会に貢献することを目標としています。また、組換えウイルスに関する新たな技術開発を行うことで、最新の医療に貢献することを目指しています。

1992年 信州大学医学部医学科 卒業  
1992年 信州大学医学部小児科学教室 入局  
1993年 岡谷市立岡谷病院 小児科医師  
1995年 東京大学医学研究所 研究生  
1998年 国立感染症研究所 エイズ研究センター 研究員  
2000年 米国ノースウェスタン大学ハワードヒュース医学研究所 博士研究員

2003年 九州大学大学院医学研究院 ウイルス学 助手  
2004年 九州大学大学院医学研究院 ウイルス学 講師  
2006年 九州大学大学院医学研究院 ウイルス学 准教授  
2009年 国立感染症研究所 ウイルス第三部 部長  
2022年 東京大学大学院医学系研究科 微生物学 教授  
現在に至る

## ウイルスと人とワクチンと —コロナ・麻疹など—

新型コロナウイルスのパンデミックは、感染症対策が現在も人類にとって重大な課題であることを示しました。この講義では、新型コロナウイルスと麻疹という二つの異なるウイルスを例に取り上げ、ウイルスの基本概念、ワクチンの重要性、そして感染症の予防と対策について深く掘り下げて考えていきます。

## 新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) について

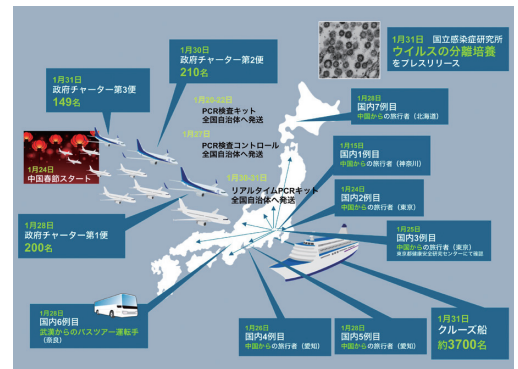
正式には重症急性呼吸器症候群関連コロナウイルス2型 (SARS-CoV-2) と呼ばれます。このウイルスは、2019年の年末に中国武漢市で原因不明の肺炎の流行の原因として発見されました。2020年1月には日本でも次々と感染者が見つかり、政府チャーター便での多数の邦人の帰国、多数の感染者を乗せた大型クルーズ船の寄港など大きな混乱が起きました(図1)。SARS-CoV-2は、数ヶ月後には世界的な大流行(パンデミック)を引き起こし、依然として流行は続いています。2023年までには7億例以上の症例と約700万人の死者が報告されています。コロナウイルスは球状の粒子構造をしており、その表面には棘状のスパイクタンパク質が突き出しています。このタンパク質を使って細胞に付着し、さらに細胞膜を膜融合という仕組みで破って感染します。迅速に開発されたワクチンは、このスパイクタンパク質を標的にしています。しかし、SARS-CoV-2はスパイクタンパク質に変異を獲得し、私たちとの攻防を続けています。

## 麻疹ウイルスについて

麻疹ウイルスは、紀元前約600年前に牛に感染するウイルスから進化したと考えられています。このウイルスは強い病原性と非常に高い伝染力を持っています。しかし、他の多くのウイルスと異なり、麻疹ウイルスは抗原性が変化しないため、半世紀以上前に開発されたワクチンは今でも有効で、効力は全く低下していません。このワクチンは、さまざまな種類の中でも最も効果が高く、安全性も高いとされています。にもかかわらず、麻疹ウイルスはその圧倒的な伝染力と強い病原性のため、現在も世界における小児死亡の主要な原因の一つです。世界的な再燃の懸念があります。麻疹ウイルスもまた、ウイルス粒子の表面から突き出たウイルスタンパク質を用いてSLAMという免疫細胞の分子に結合する性質があります。すなわち、麻疹ウイルスの第一の標的となる細胞は、免疫細胞です(図2)。麻疹ウイルスに感染して免疫機能が障害されると他の感染症を併発し、症状がさらに重症化することがあります。また、麻疹ウイルスは、別の分子であるネクチン4を使って上皮細胞に感染することが知られており、この性質が麻疹ウイルスの優れた伝染力に関係していると考えられています(図2)。

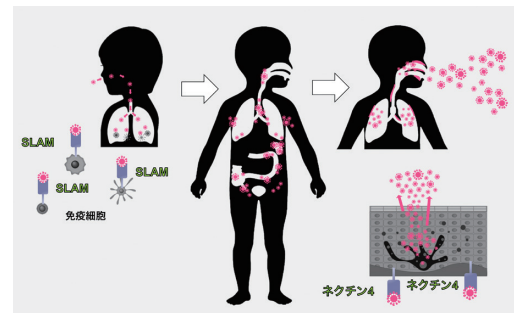
この講義では、これらのウイルスの感染メカニズム、国内外での感染症対策、ワクチンの役割について、詳しくかつ分かりやすく説明いたします。

図1 新型コロナウイルスの流行初期の動き



2020年1月中国武漢市からの旅行者を中心に多くの感染者が国内でも見つかった。武漢市から政府チャーター便で多数の邦人が帰国した。多数の感染者を乗せたクルーズ船が帰国するなど大きな混乱の中、全国自治体へPCR検査キットが配布されるなど、迅速に全国検査体制が構築された。2020年1月31日国立感染症研究所が、VeroE6/TMPRSS2細胞を用いてウイルス分離に成功したことを報道発表した。

図2 麻疹ウイルスの感染機構



呼吸器を介して侵入する。細胞表面分子SLAMに結合することで気道内の免疫細胞に感染する(左)。全身の免疫組織に感染が拡大する(中央)。ウイルスに感染した免疫細胞を介して感染が上皮組織に広がる。この時には、上皮組織のネクチン4が利用される(右)。