

2022年3月17日

全日本科学技術協会（JAREC）ワークショップ

新型コロナウイルスはなぜ変異するのか？
風邪のコロナウイルスになるのか？

TUATCEPIR Center for Infectious Disease Epidemiology and Prevention Research
Tokyo University of Agriculture and Technology

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・教授 水谷 哲也



1

TUATCEPIR
Tokyo University of Agriculture and Technology Center for Infectious Disease Epidemiology and Prevention Research

目次

- 1 オミクロン株はどのように変異してきたのか？
- 2 コロナウイルスはなぜ変異するのか？
- 3 これからの対策をどうする？

2

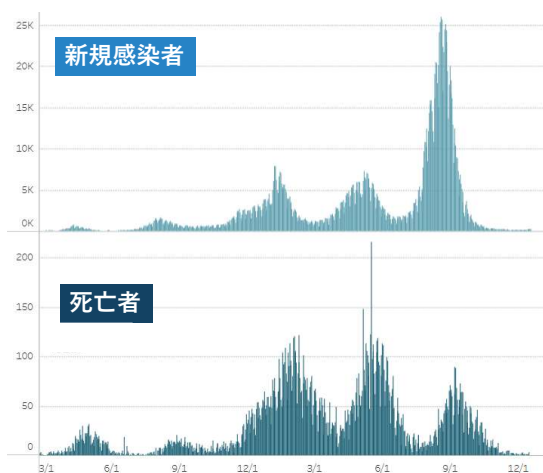
1

オミクロン株はどのように変異するのか？

TUAT  Tokyo University of Agriculture and Technology-Center for Infectious Disease Epidemiology and Prevention Research

3

日本の新規感染者と死亡者の推移（年末の講演）



（2021年12月21日現在）

感染者数 172万9627人

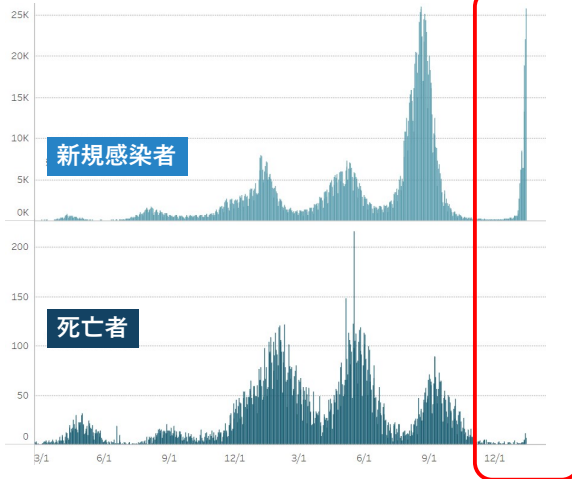
死亡者数 1万8379人

致死率 1.1%

日テレNEWS データとグラフで見る新型コロナウイルス

4

日本の新規感染者と死亡者の推移（年始の講演）



（2022年 1月16日現在）

感染者数 185万9392人

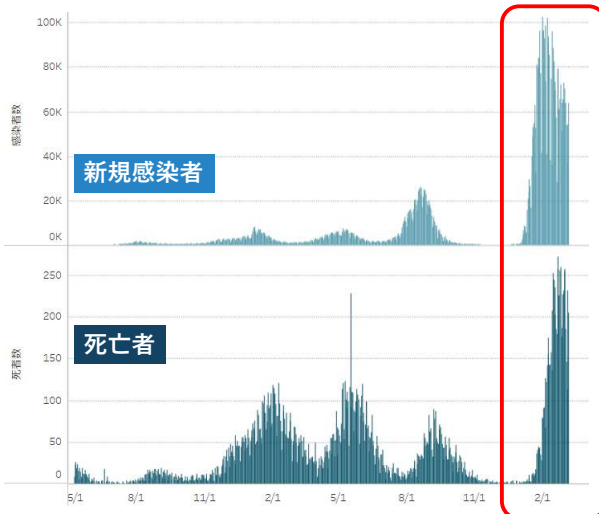
死亡者数 1万8433人

致死率 1.0%

日テレNEWS データとグラフで見る新型コロナウイルス

5

日本の新規感染者と死亡者の推移（今回の講演）



（2022年 3月10日現在）

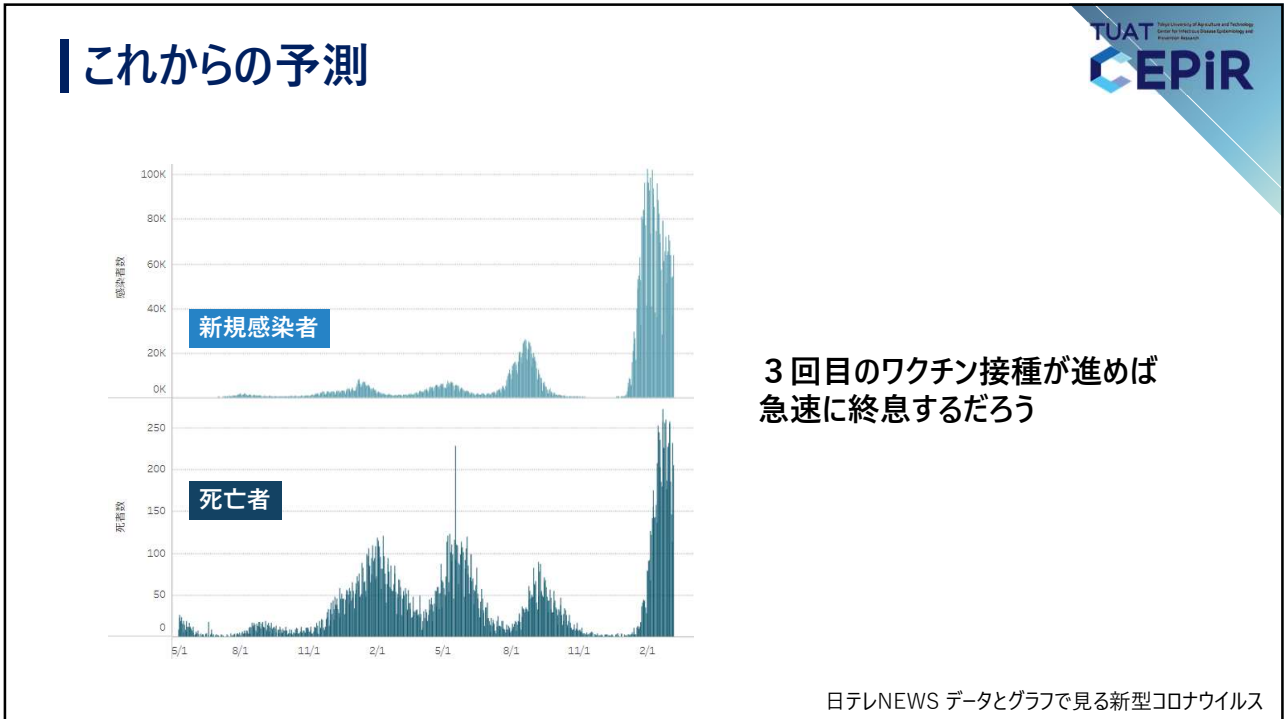
感染者数 553万4239人

死亡者数 2万5478人

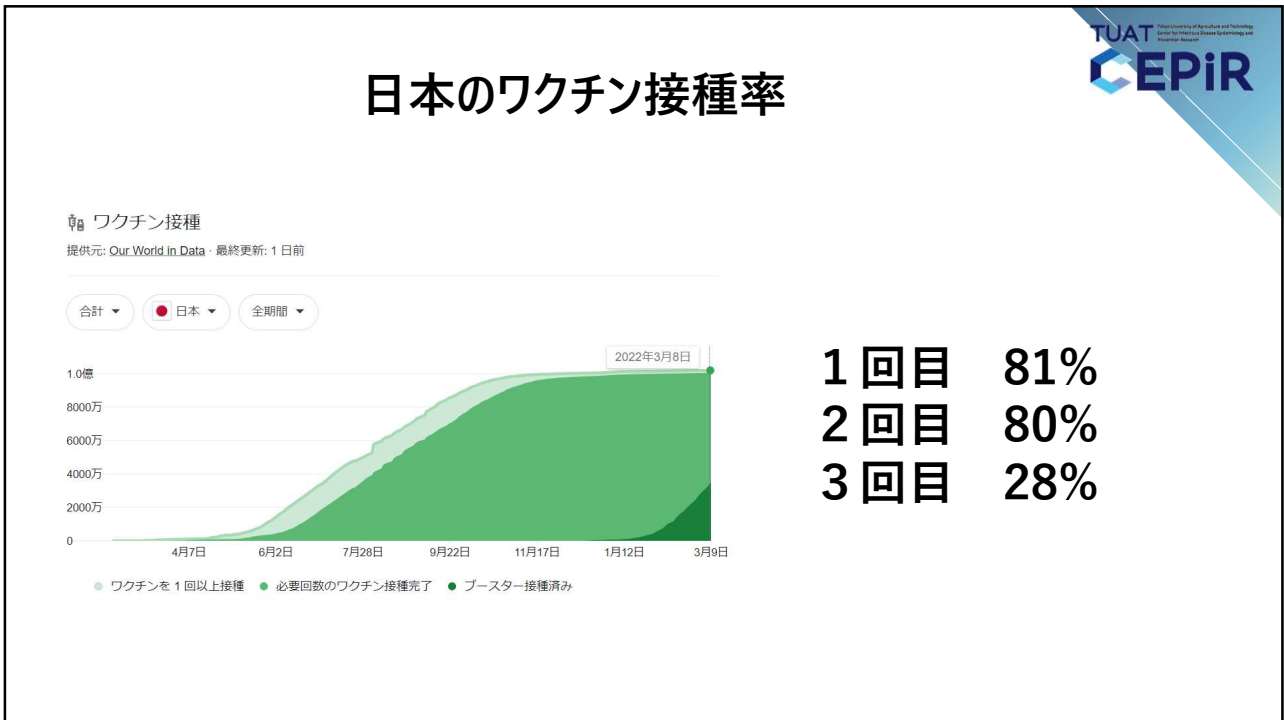
致死率 0.46%

日テレNEWS データとグラフで見る新型コロナウイルス

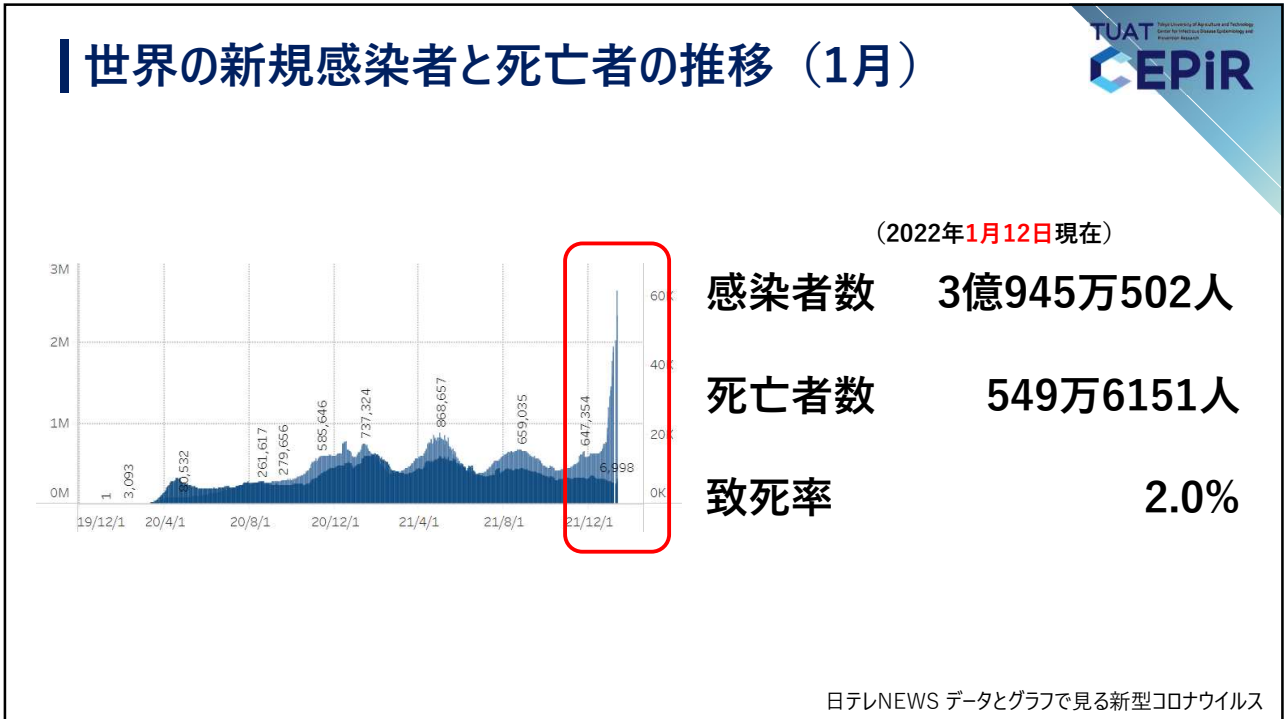
6



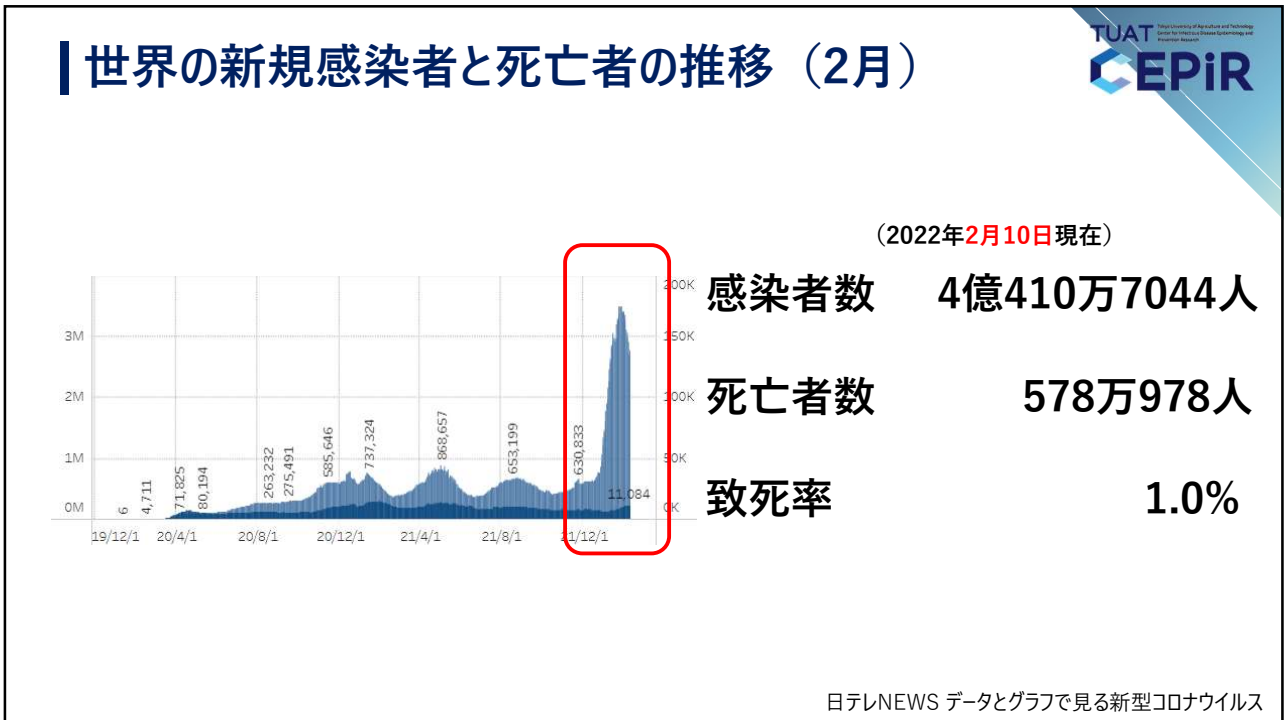
7



8

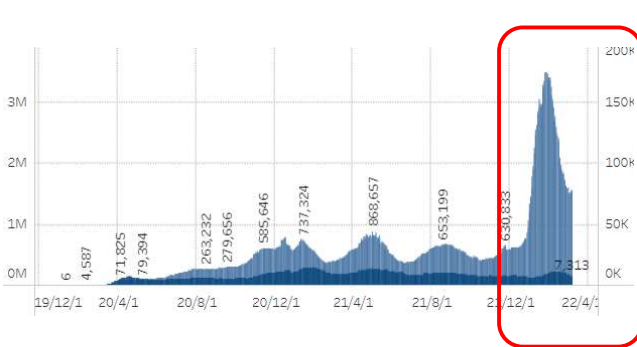


9



10

世界の新規感染者と死亡者の推移 (3月)



(2022年3月10日現在)

感染者数 4億4876万4660人

死亡者数 601万5467人

致死率 1.34%

日テレNEWS データとグラフで見る新型コロナウイルス

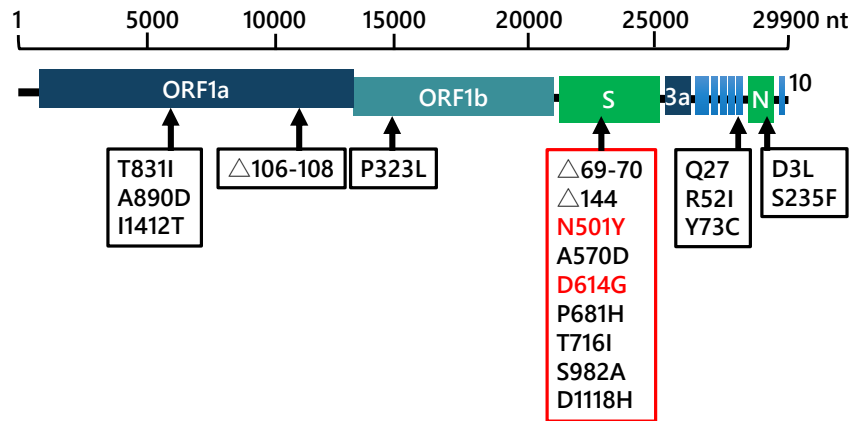
11

新型コロナ 変異株	イプシロン ε	ゼータ ζ	アルファ α	ベータ β	ガンマ γ	デルタ δ
確認年月と国	2020年3月 米国 	2020年4月 ブラジル 	2020年9月 イギリス 	2020年5月 南アフリカ 	2020年11月 ブラジル 	2020年10月 インド
WHO指定日	2021年 3月5日	2021年 3月17日	2020年 12月18日	2020年 12月18日	2021年 1月11日	2021年 4月4日
確認から指定まで (懸念される・注意すべき変異)	13か月	12か月	3か月	7か月	2か月	6か月
カッパ κ	イオタ ι	ラムダ λ	イータ η	ミュー μ	シータ θ	オミクロン ο
2020年10月 インド 	2020年11月 米国 	2020年12月 ペルー 	2020年12月 複数国 ?	2021年1月 コロンビア 	2021年1月 フィリピン 	2021年11月 南アフリカ
2021年 4月4日 6か月	2021年 3月24日 4か月	2021年 6月14日 6か月	2021年 3月17日 3か月	2021年 8月30日 7か月	2021年 3月24日 2か月	2021年 11月24日 0か月

12

アルファ株の全貌

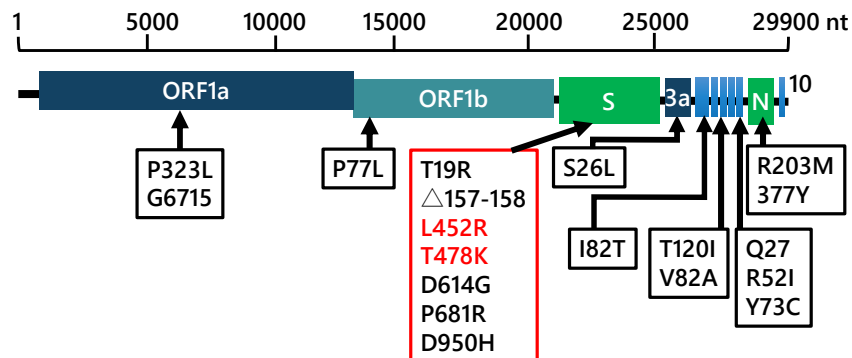
新型コロナウイルスのゲノム



13

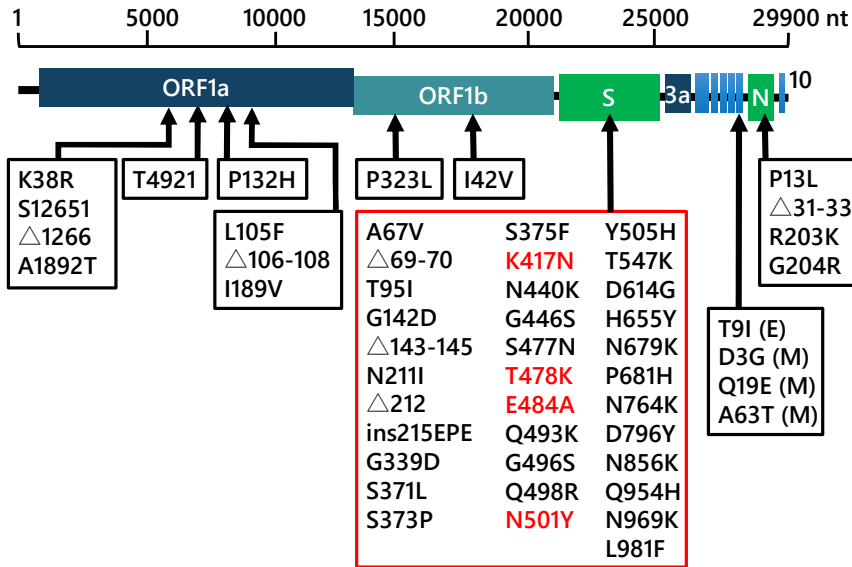
デルタ株の全貌

新型コロナウイルスのゲノム



14

オミクロン株の全貌

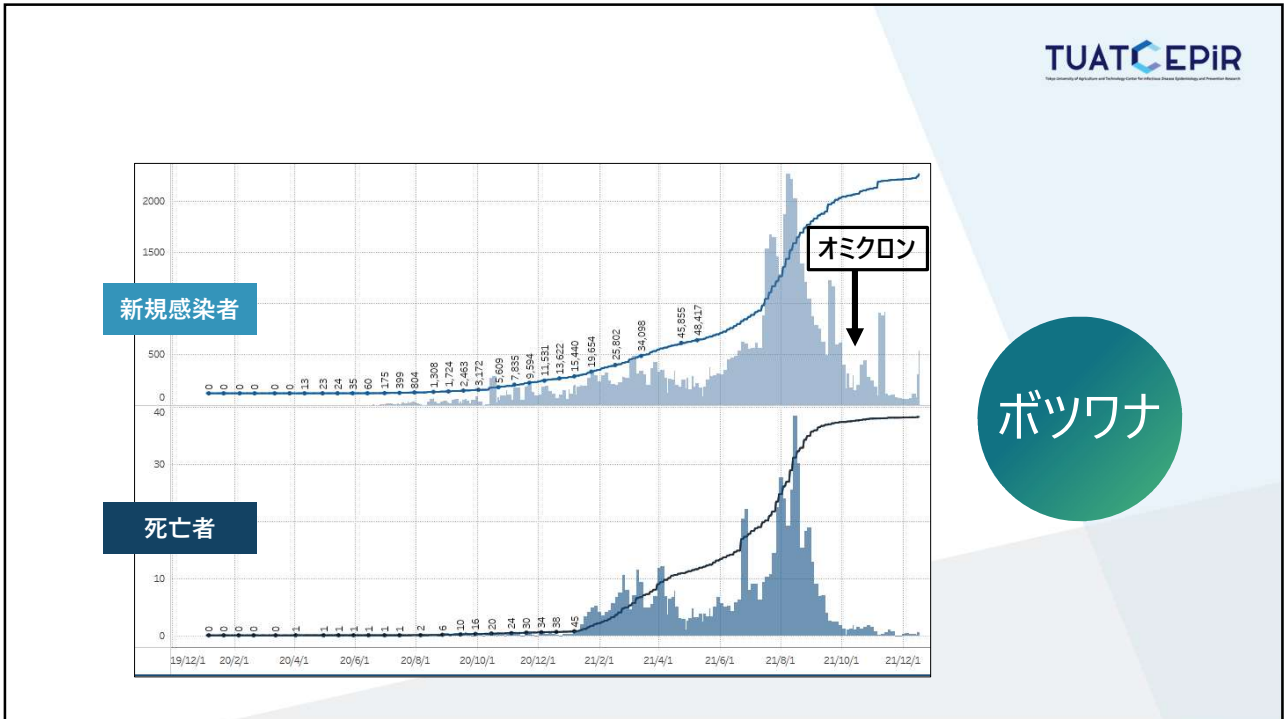


15

スパイク蛋白質の受容体結合領域で起きている変異

	アルファ株 (イギリス)	ベータ株 (南アフリカ)	ガンマ株 (ブラジル)	デルタ株 (インド)	オミクロン株 (南アフリカ)
感染力を上げる (実験室レベル)	K417N など	○	○		○
中和抗体から逃げる	L452R			○	
	T478K			○	○
	E484K など	○	○		○
感染力を上げる	N501Y	○	○		○

16



17

3回目のワクチン接種は必要か？（その1）

Cell. 2022 Jan 6;50092-8674(21)01496-3. doi: 10.1016/j.cell.2021.12.033. Online ahead of print.

mRNA-based COVID-19 vaccine boosters induce neutralizing immunity against SARS-CoV-2 Omicron variant

Wilfredo F Garcia-Beltran ¹, Kerri J St Denis ², Angeliqe Hoelzemer ³, Evan C Lam ², Adam D Nitido ⁴, Maegan L Sheehan ², Cristhian Berrios ⁵, Onosereme Ofoman ⁵, Christina C Chang ⁶, Blake M Hauser ², Jared Feldman ⁴, Alex L Roederer ⁴, David J Gregory ⁷, Mark C Poznansky ⁸, Aaron G Schmidt ², A John Iafate ⁵, Vivek Naranbhai ⁹, Alejandro B Balazs ¹⁰

Affiliations + expand
PMID: 34995482 DOI: 10.1016/j.cell.2021.12.033

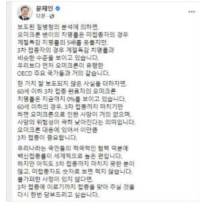
- 通常接種のワクチンではオミクロン株を防御できない可能性がある
- ブースター接種で防御できる可能性がある

18

3回目のワクチン接種は必要か？（その2）

60歳以下のワクチン3回接種者「オミクロン株致死率0%」 接種呼びかけ=文大統領

2/23(水) 19:51 配信



【ソウル聯合ニュース】韓国の文在寅（ムン・ジェイン）大統領は23日、新型コロナウイルスワクチンの接種を3回受ければ感染力の強い変異株「オミクロン株」による致死率が極めて低くなるとして、国民に3回目の接種を呼びかけた。

本当？

3回目のワクチン接種を呼びかける文大統領の投稿（フェイスブックより） = (聯合ニュース) <転載・転用禁止>

文大統領はこの日、SNS（交流サイト）で「60歳以下の3回目接種完了者のオミクロン株による致死率はこれまでのところ0%だ」とし、オミクロン株への対応における

疫学的調査に関する学術論文はまだない

3回目のワクチン接種は必要か？（その3）

国立感染症研究所

2022年2月16日

「新型コロナワクチンの有効性を検討した症例対象研究の暫定報告（第3報）」

オミクロン株に対する有効性

2 回接種から	0-2か月	71%
	2-4か月	54%
	4-6か月	49%
	6か月以降	53%
3 回接種から	2週間	81%

3 回目の接種で抗体量が上がり感染防御できるようになる

nature

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04411-y>

Accelerated Article Preview

Rapid epidemic expansion of the SARS-CoV-2 Omicron variant in southern Africa

Received: 18 December 2021

Accepted: 7 January 2022

Accelerated Article Preview Published online 7 January 2022

Cite this article as: Viana, R. et al. Rapid epidemic expansion of the SARS-CoV-2 Omicron variant in southern Africa. *Nature* <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04411-y> (2022).

Raquel Viana, Sikhulile Moyo, Daniel G. Amoako, Houriyah Tegally, Cathrine Scheepers, Christian L. Althaus, Ugochukwu J. Anyaneji, Phillip A. Bester, Maciej F. Boni, Mohammed Chand, Wonderful T. Choga, Rachel Colquhoun, Michaela Davids, Koen Deforche, Deelan Doolabh, Louis du Plessis, Susan Engelbrecht, Josie Everatt, Jennifer Giandhari, Marta Giovanetti, Diana Hardie, Verity Hill, Nei-Yuan Hsiao, Arash Iranzadeh, Arshad Ismail, Charity Joseph, Rageema Joseph, Legodile Koopile, Sergei L. Kosakovsky Pond, Moritz U. G. Kraemer, Lesego Kuate-Lere, Oluwakemi Laguda-Akingba, Onalethatha Lesetedi-Mafoko, Richard J. Lessells, Shahin Lockman, Alexander G. Lucaci, Arisha Maharaj, Boitshoko Mahlangu, Tongai Maponga, Kamela Mahlakwane, Zinhle Makatini, Gert Marais, Dorcas Maruapula, Kereng Masupu, Mogomotsi Matshaba, Simnikiwe Mayaphi, Nokuzola Mbhele, Mpaphi B. Mbulawa, Adriano Mendes, Koleka Mlisana, Anele Mnguni, Thabo Mohale, Monika Moir, Kgomotso Moruisi, Mosepele Mosepele, Gerald Motsatsi, Modisa S. Motswaledi, Thongbotho Mphoyagosi, Nokukhanya Msomi, Peter N. Mwangi, Yeshnee Naidoo, Noxolo Ntuli, Martin Nyaga, Lucier Olubayo, Sureshnee Pillay, Rntsheln Rantlho, Yaina Ramphal, Tinasana Ramphal, James F. San Leelev Scott

21

南アフリカ共和国の変異株流行の変遷

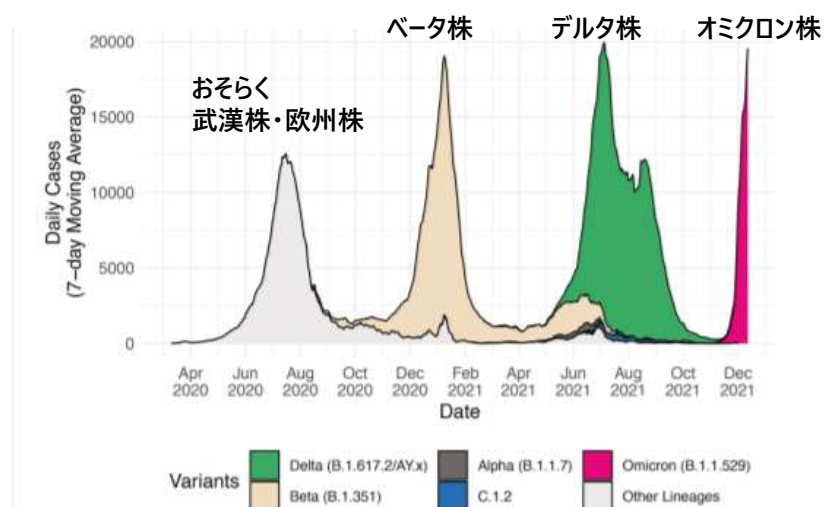
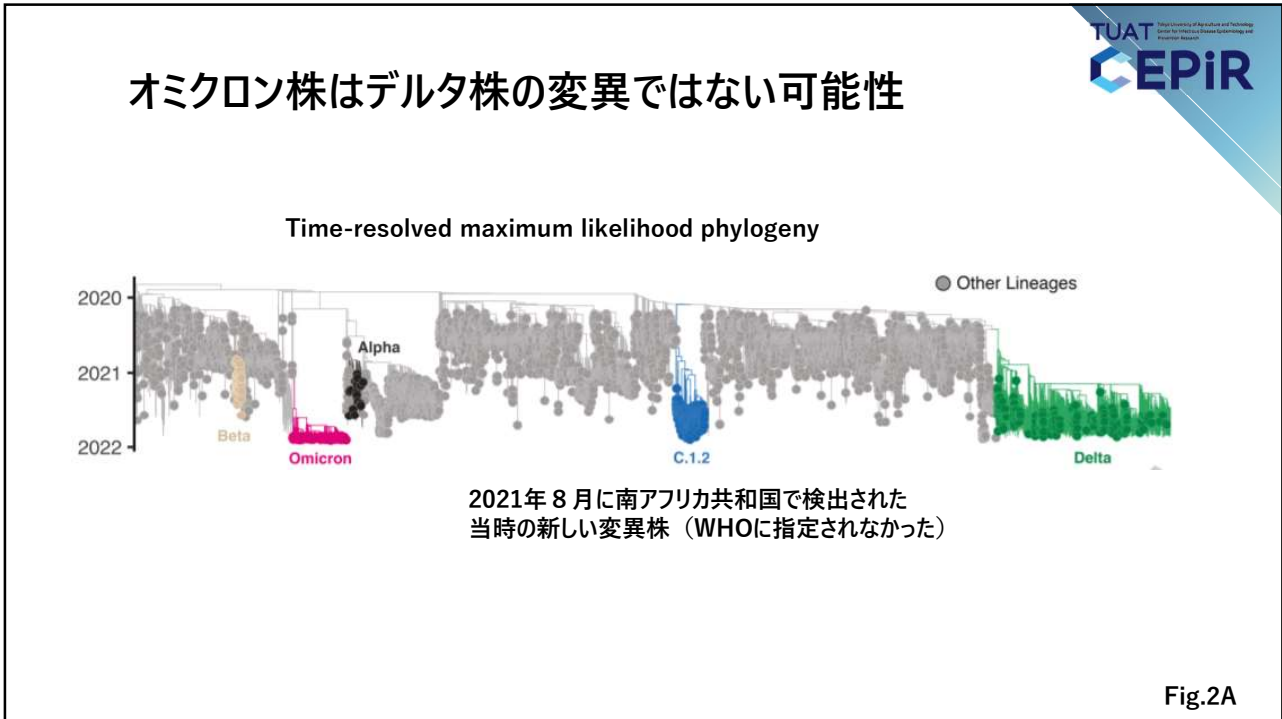
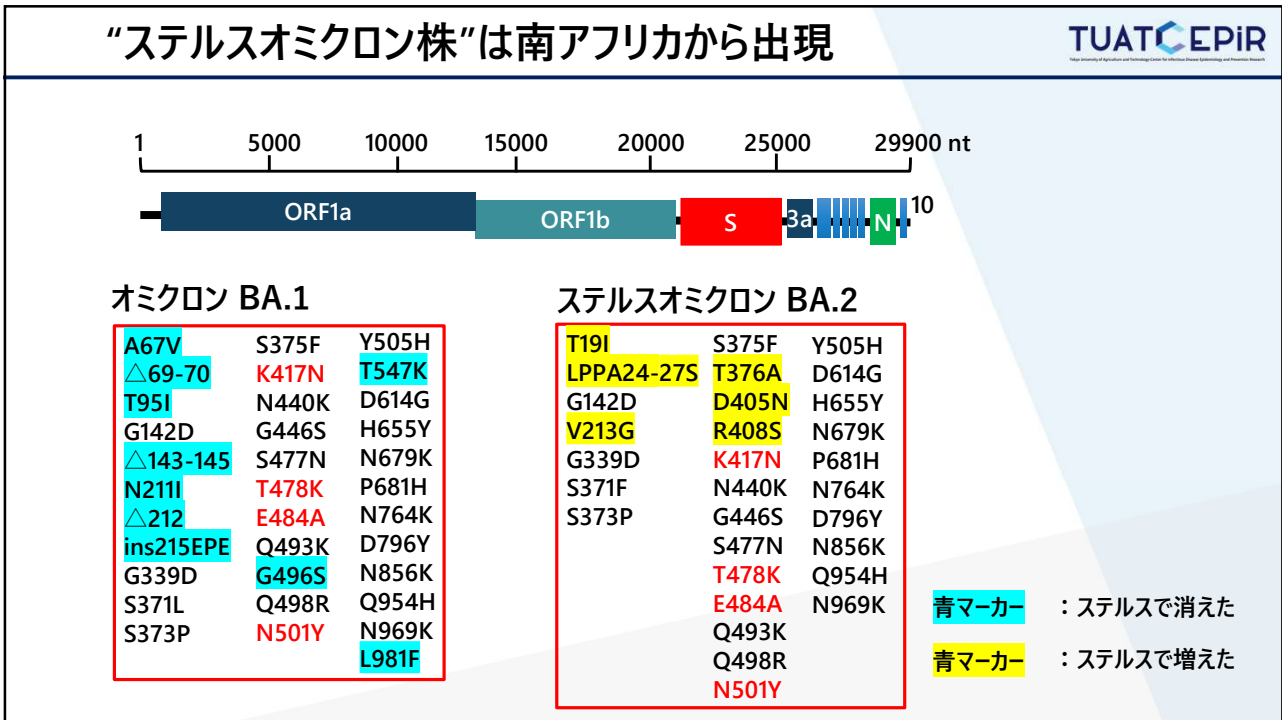


Fig. 1A

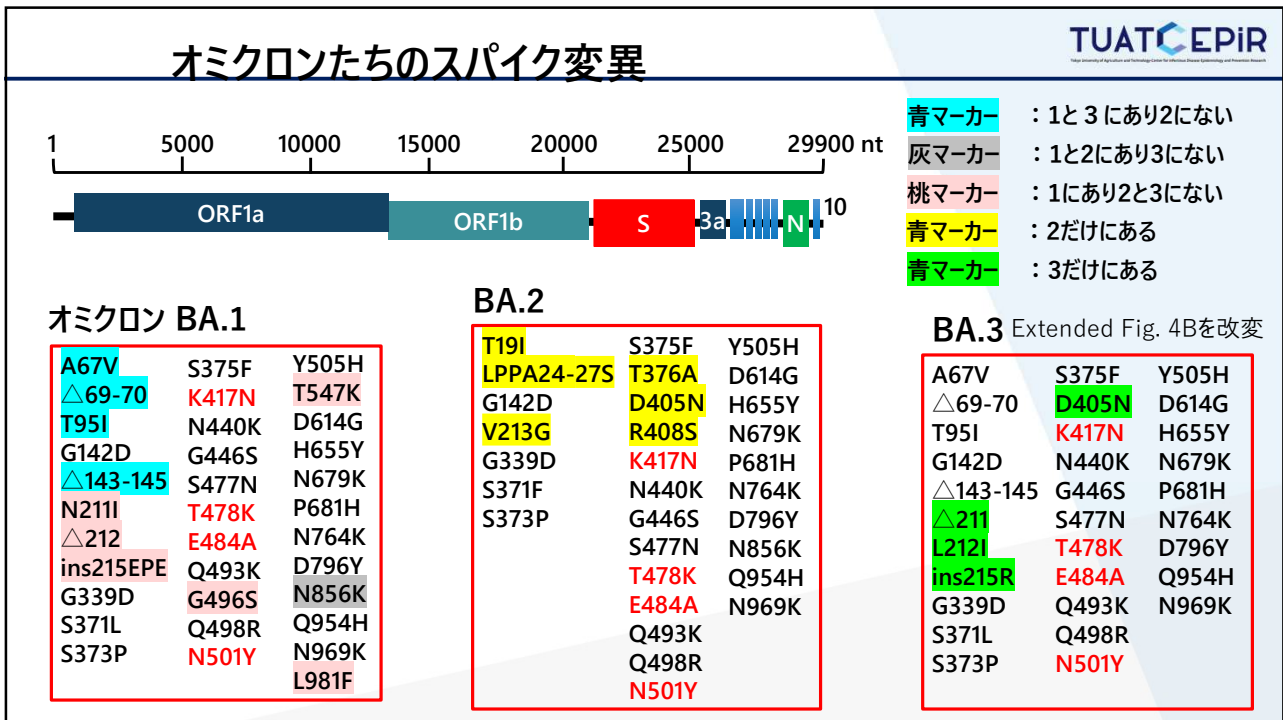
22



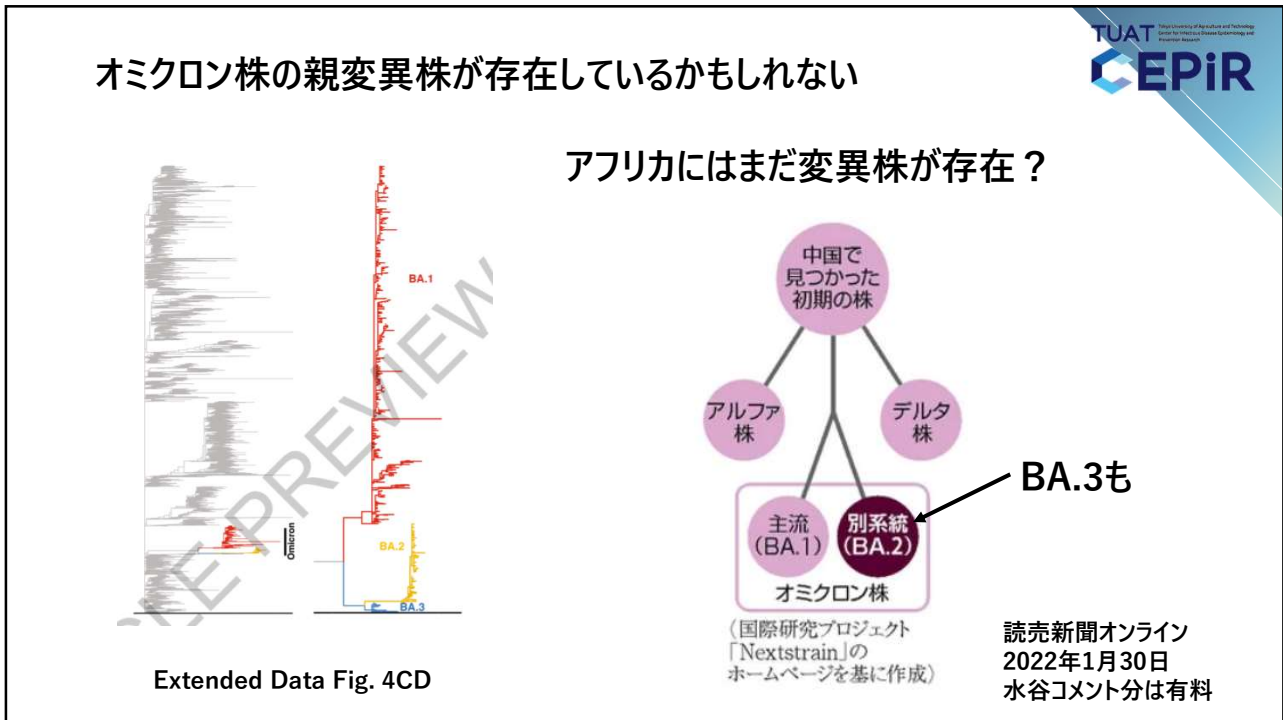
23



24

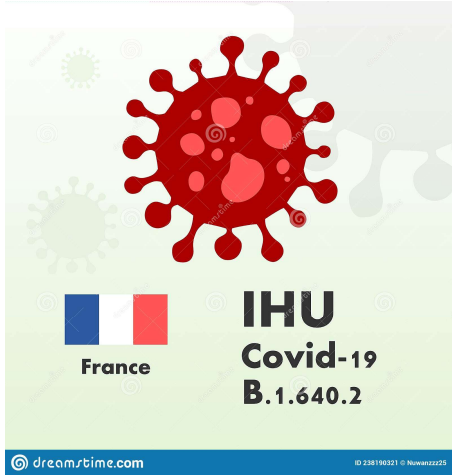


25



26

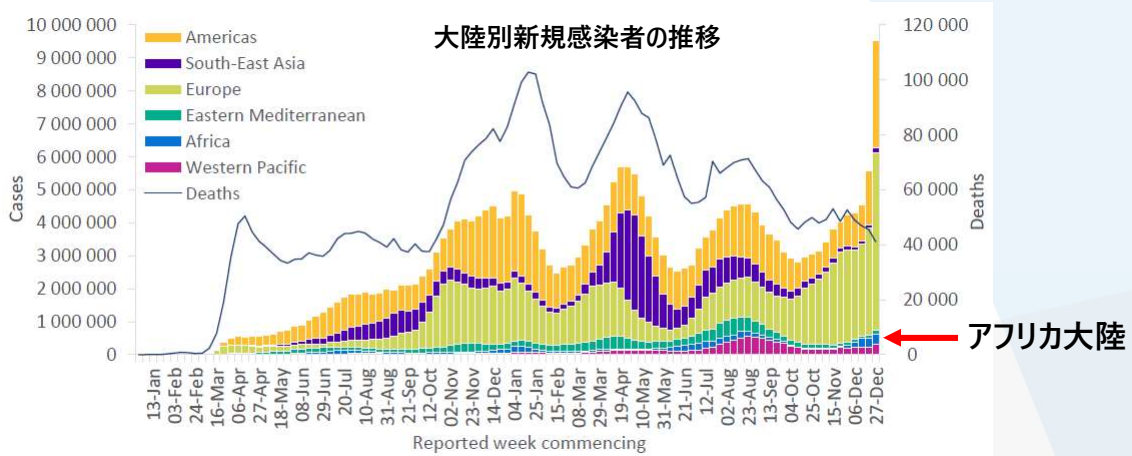
さまざまな変異株が出現しています



- ・2021年11月フランスで検出された
- ・実際にはオミクロンの前に発見された
- ・カメルーンに渡航歴のある人から
- ・まだ20例？
- ・全体で46カ所に変異、26カ所の欠失
- ・スパイクに14カ所の変異、9カ所の欠失
- ・論文はない

27

アフリカ大陸にはまだまだ変異株が存在している可能性がある



厚生労働省の資料

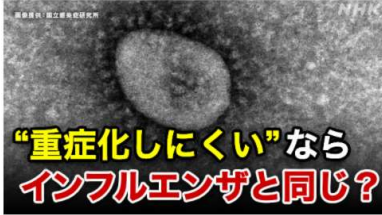
28

NHK webサイトで オミクロン株の考え方

NEWS WEB 天気 動画 News Up 特集 スペシャルコンテンツ
 新着 社会 災害・災害 科学・文化 政治 ビジネス 国際 スポーツ 暮らし 地域

注目ワード 新型コロナ 国内感染急激 新型コロナウィルス 新型コロナ ワクチン (日本国内)

医療



“重症化しにくい?”オミクロン株 どう向き合おう【1/28】

2022年1月28日 21時20分 新型コロナウィルス

今、世界を揺るがしている新型コロナウィルス。

去年11月に初めて報告されたオミクロン株は、これまでにない感染スピードで瞬時に広がりました。ただ、重症化する人の割合はそれまで主流だったデルタ株に比べて低くなっているとされ、普通のかぜに近い症状の人が多いという報道もあります。

ウィルスは弱毒化したのか

長年、コロナウィルスについて研究している東京農工大学農学部附属感染症未来疫学研究センターの水谷哲也センター長は、オミクロン株そのものが持つ感染力については、デルタ株と大きくは変わらないのではないかと指摘します。



東京農工大学農学部附属感染症未来疫学研究センター
水谷哲也センター長

(水谷センター長)

「ウイルス学の観点から言うと、感染力が強くなった一方で、重症化しなくなるというのは考えにくい。一般的には、ウイルスの量が増えないと感染力は上がらないが、ウイルス量が増えたとより強い免疫反応を呼び起こす。このため発熱やサイトカインストームもより強く起こる。ウイルス自体が細胞を壊していくので、病原性も高くなると思われる。私の考えでは、オミクロン株もウイルスとして持っている感染力はデルタ株とそこまでは変わらないのではないかと。無症状から気が付かないうちに感染が広がるなど、感染者急増の背景には別の理由がある可能性もある」

実際に、最近の研究からは、オミクロン株は感染力自体も高くなっている可能性はあるものの、ここまで急速に拡大するのは、感染してから次の人に感染を広げるまでにかかる時間が短くなったことが大きな要因ではないかと考えられるようになってきています。

さらに、水谷教授は、オミクロン株がデルタ株と比べて重症化する割合が低くなったのは、遺伝子の変異による非常に微妙なウイルスの変化が影響している可能性があるかと指摘します。

TUATCEPIR
 Tokyo University of Agriculture and Technology-Center for Infectious Disease Epidemiology and Prevention Research

29

2

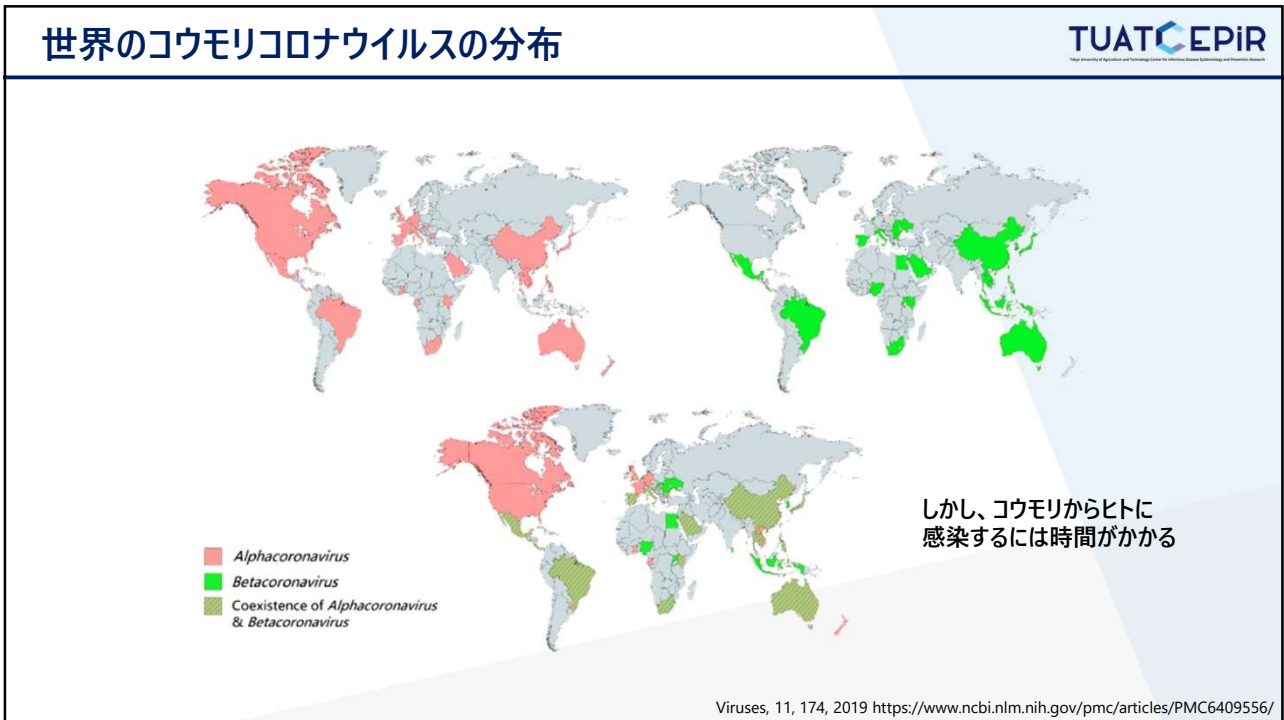
コロナウイルスはなぜ変異するのか？

TUATCEPIR Tokyo University of Agriculture and Technology-Center for Infectious Disease Epidemiology and Prevention Research

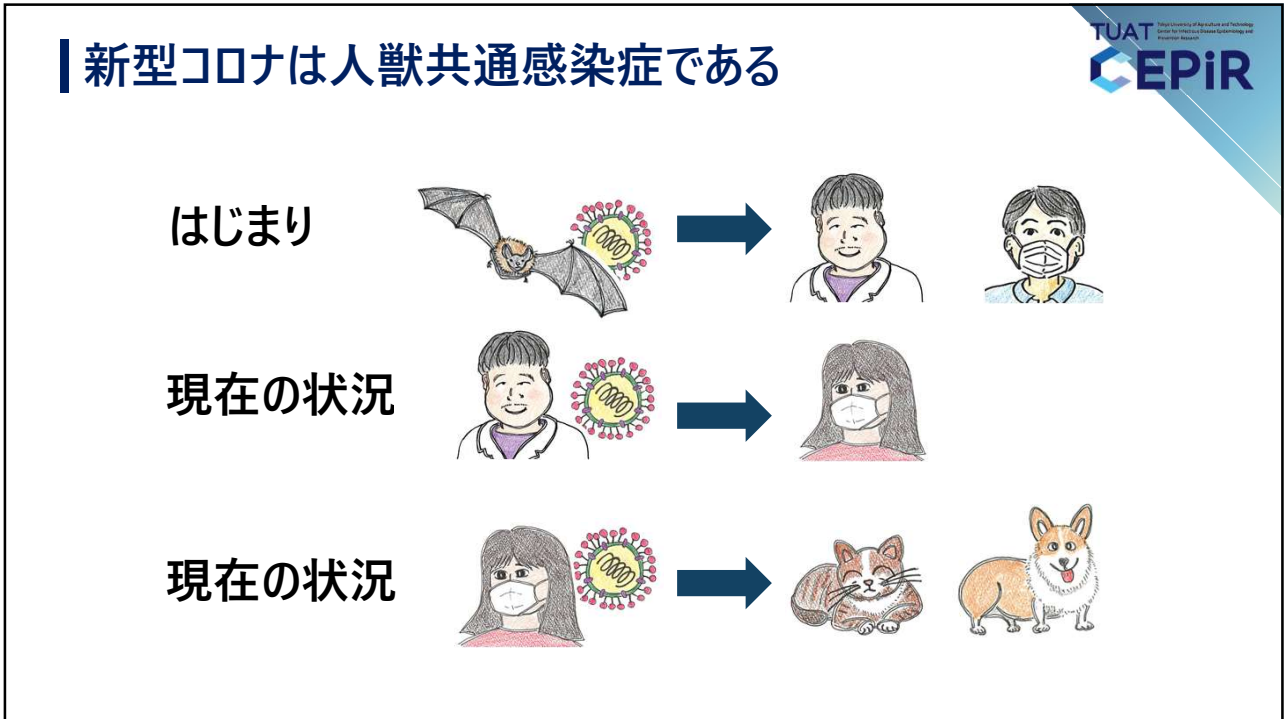
30



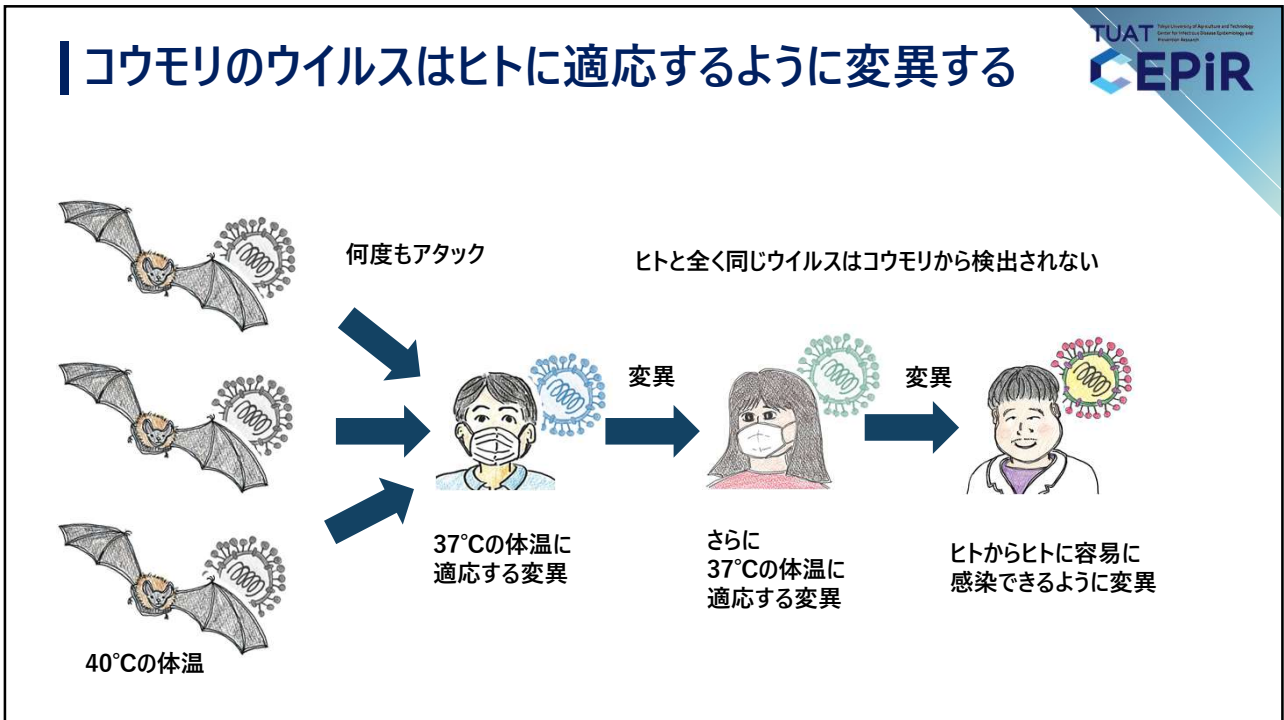
31



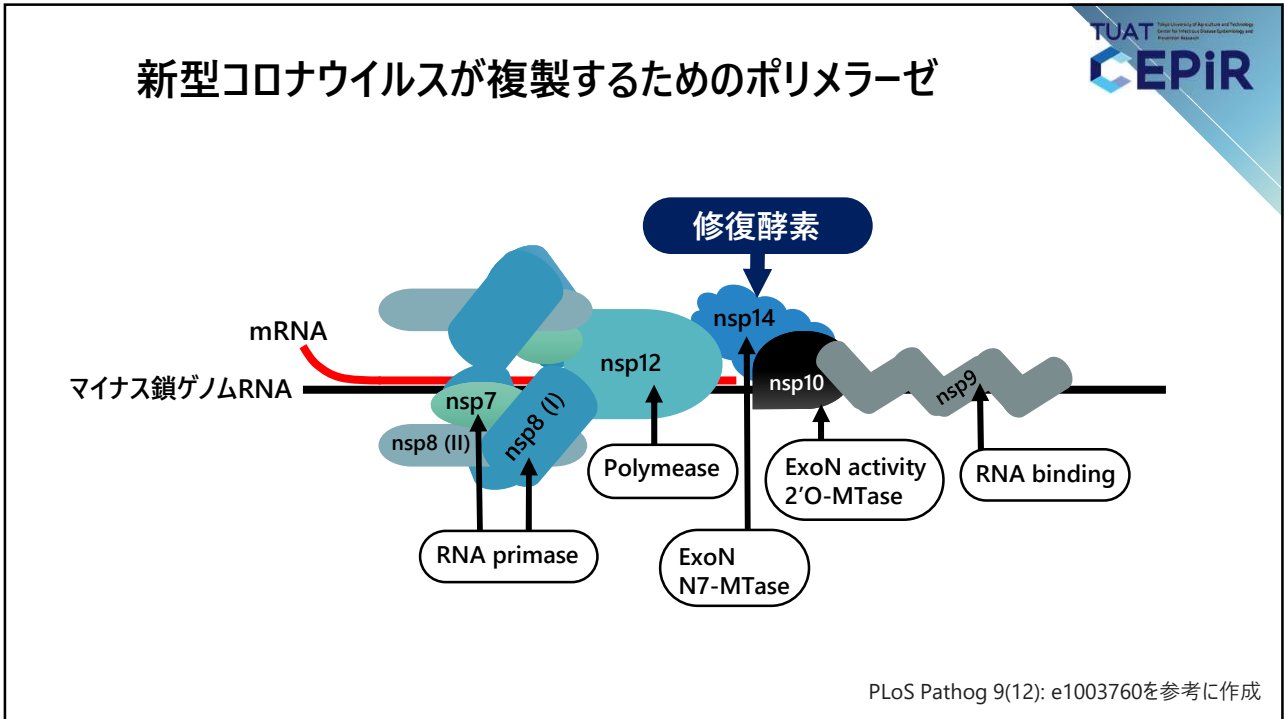
32



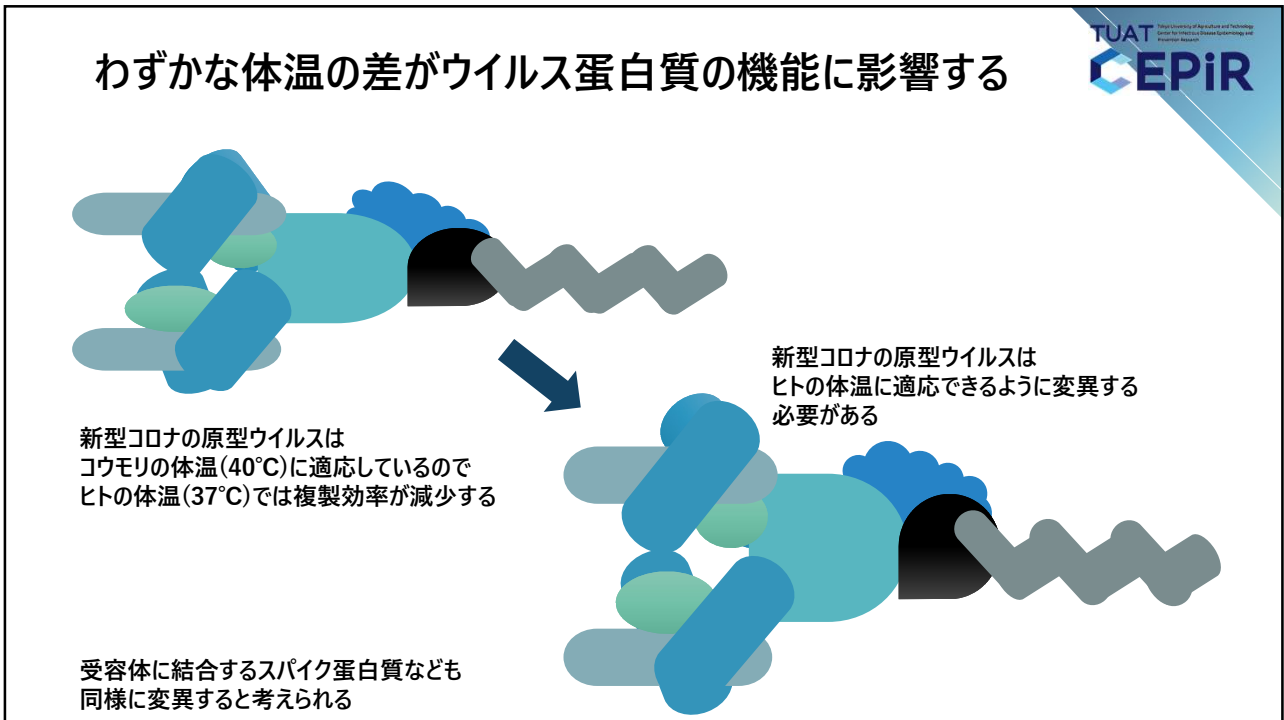
33



34



35

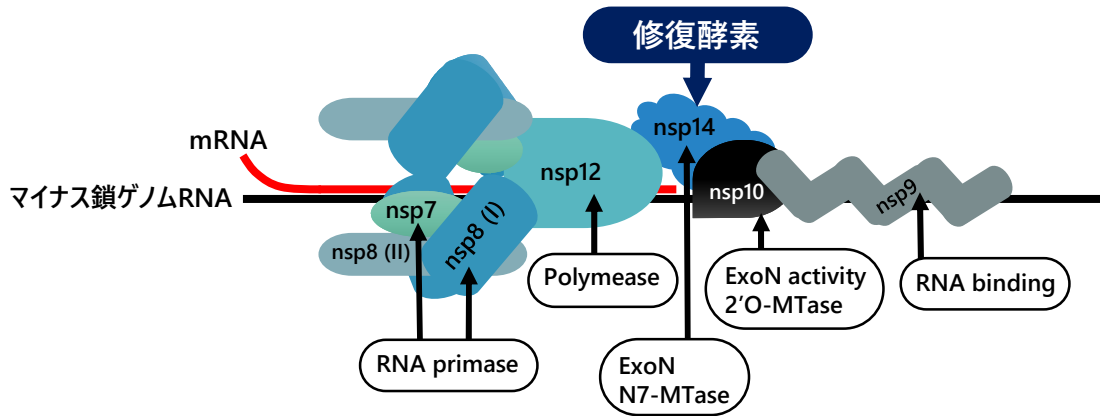


36

新型コロナウイルスは変異しやすいのか？



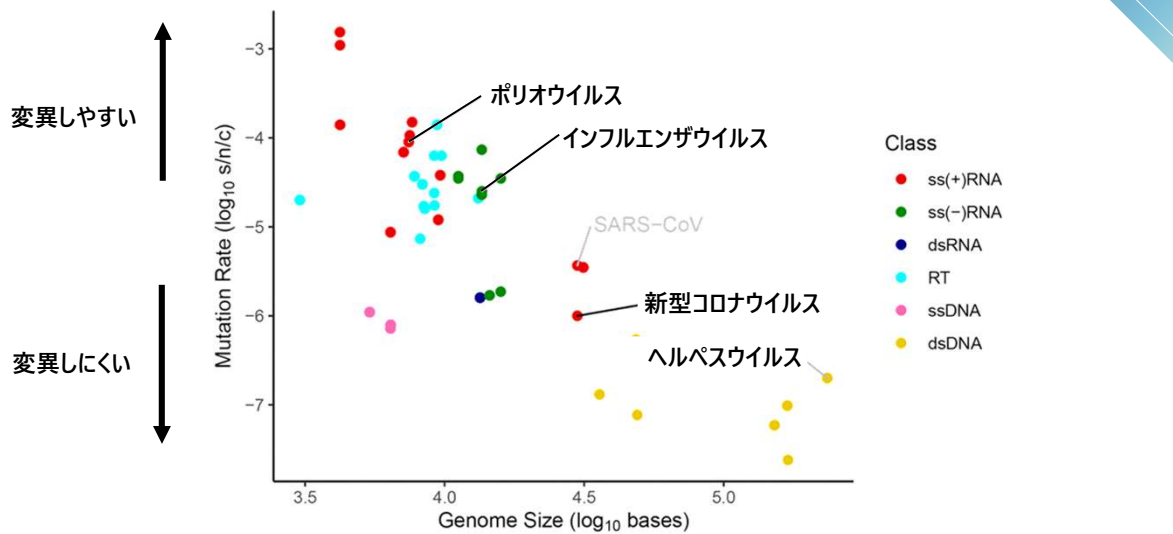
修復酵素が変異の入りやすさを15分の1にする



PLoS Pathog 9(12): e1003760を参考に作成

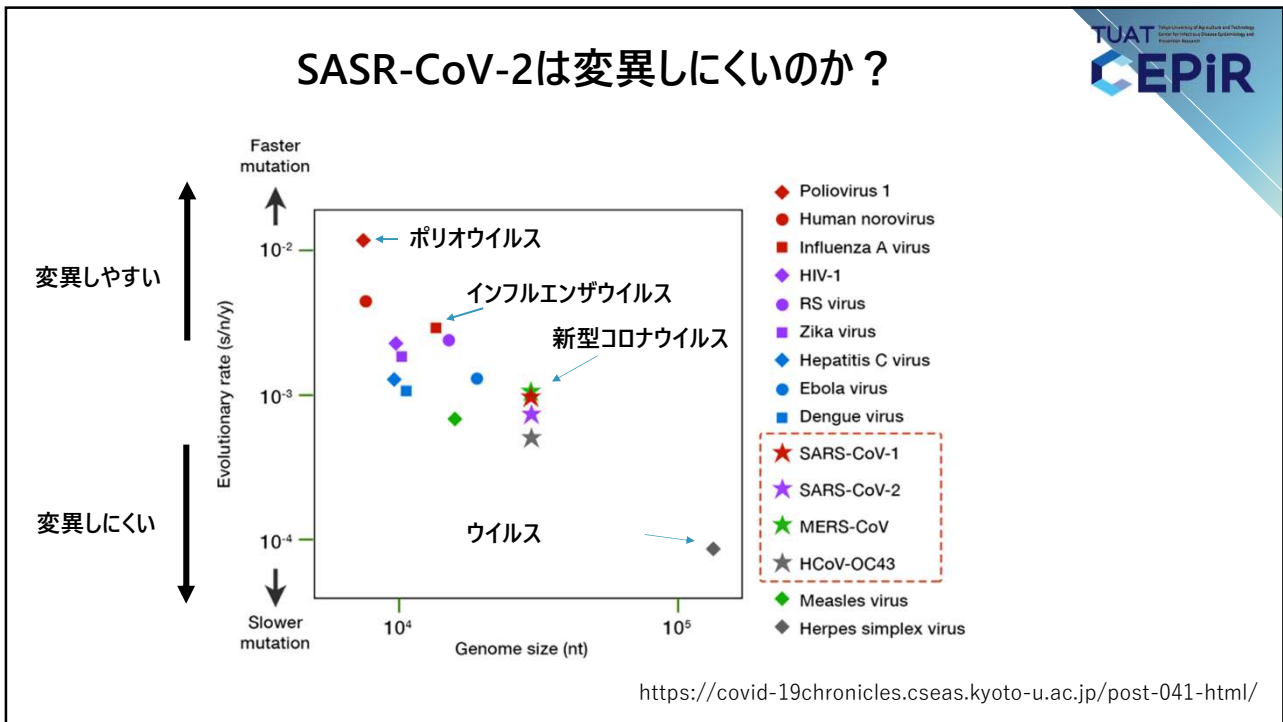
37

SARS-CoV-2は変異しにくいのか？

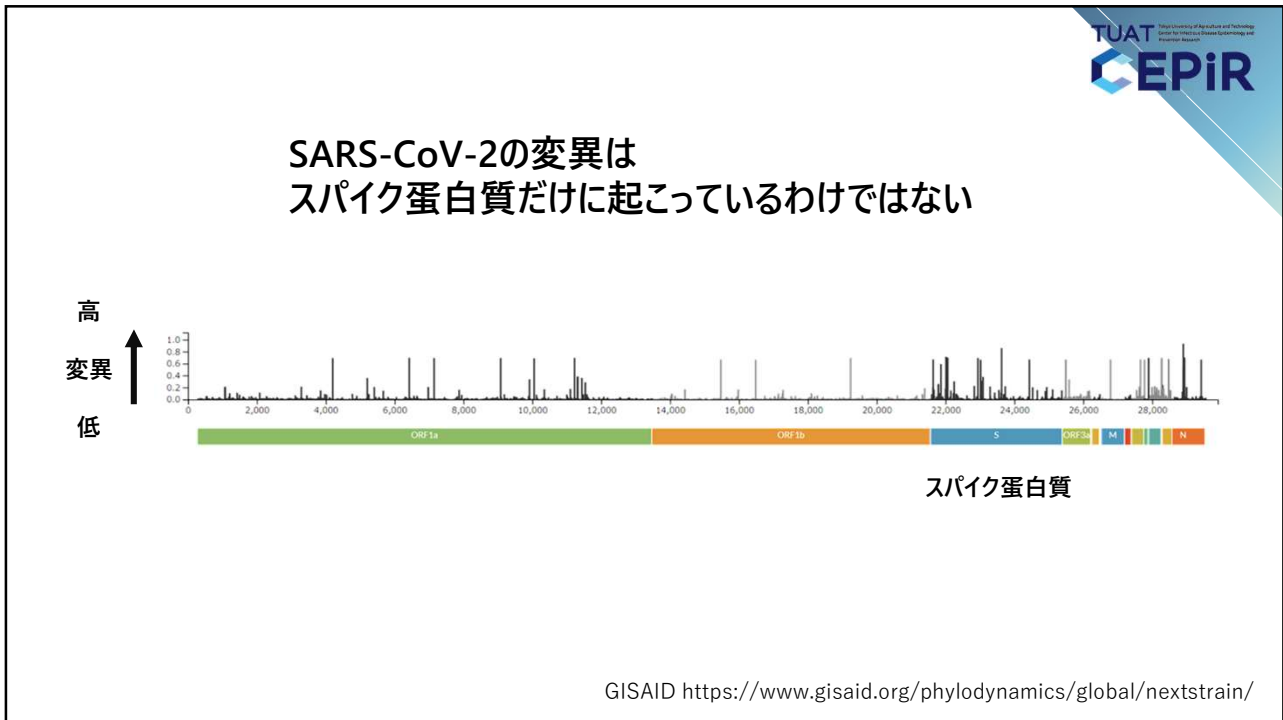


mSphere 6, 3, 2021. <https://journals.asm.org/doi/10.1128/mSphere.00011-21>

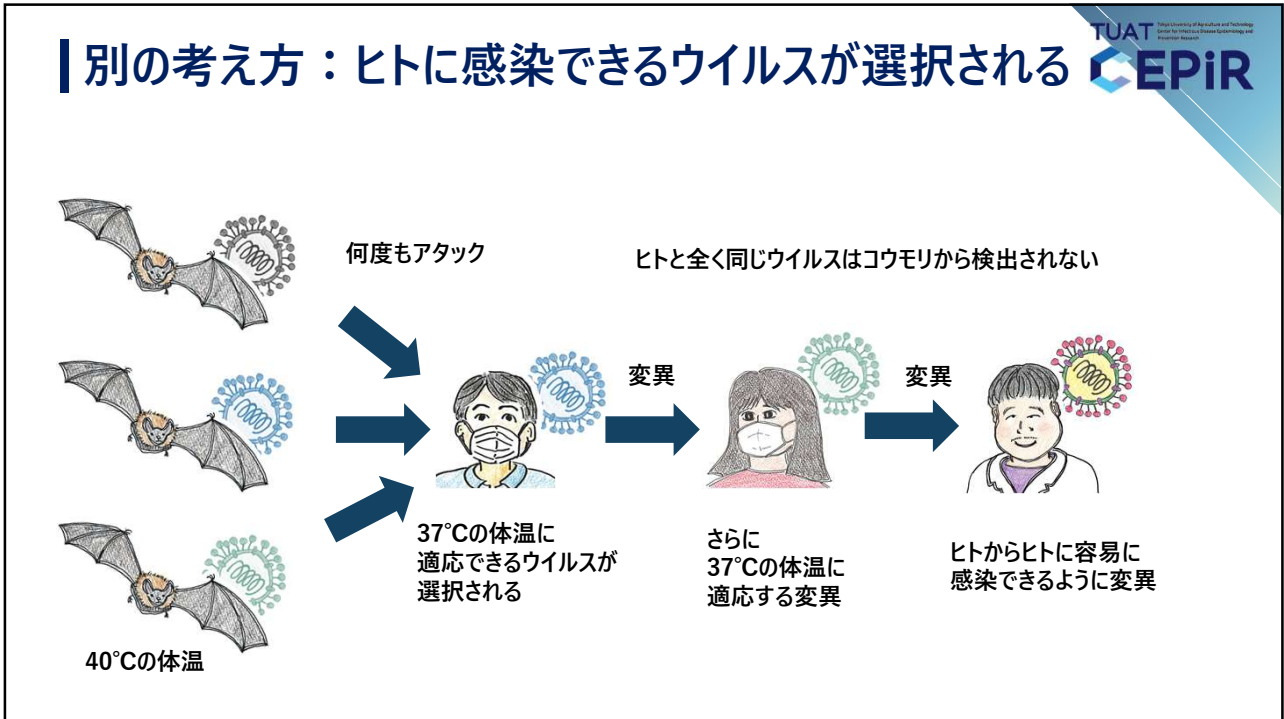
38



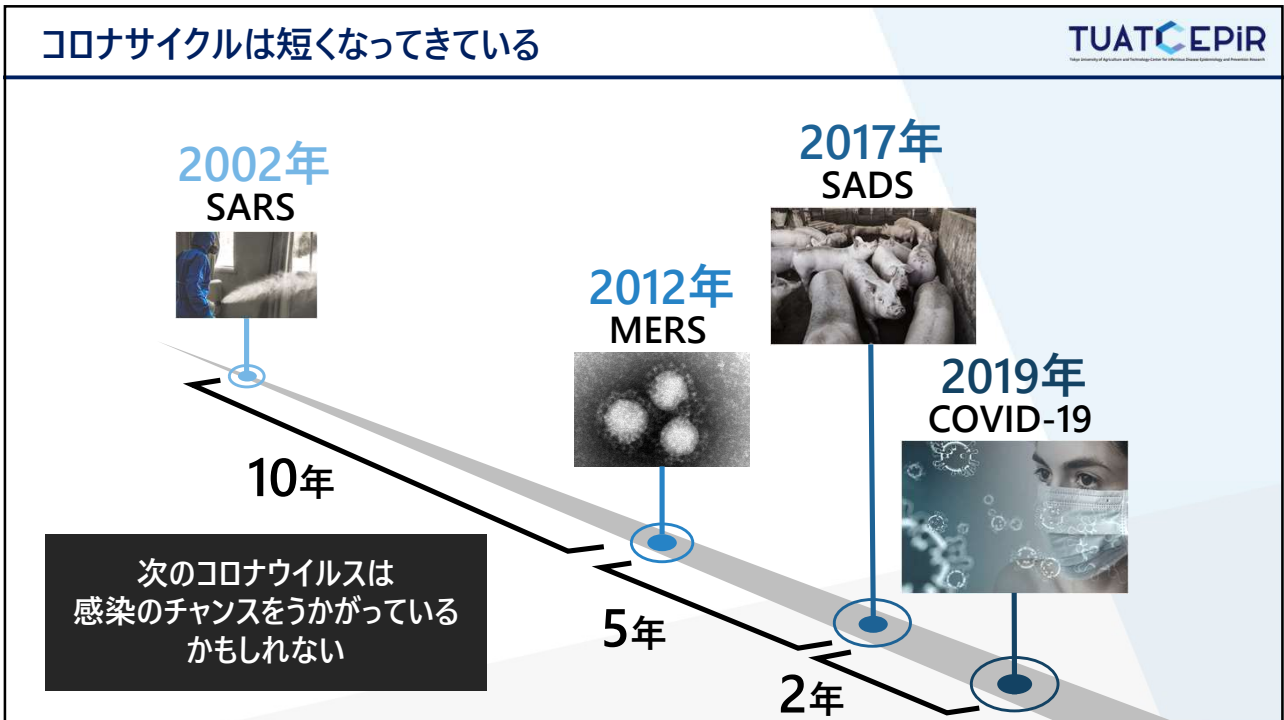
39



40



41

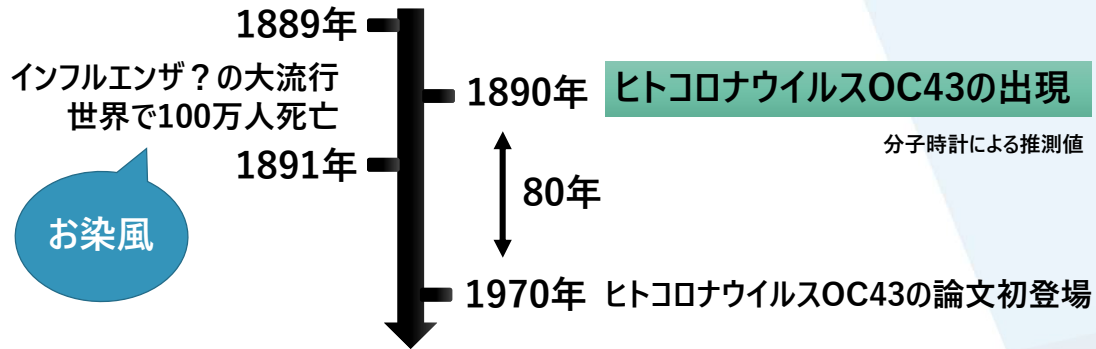


42

新型コロナは風邪のウイルスになるのか？

TUAT EPIR
The University of Agriculture and Veterinary Science for the Health, Food, Environment, and Forestry Research

ちょっと都合の良い話

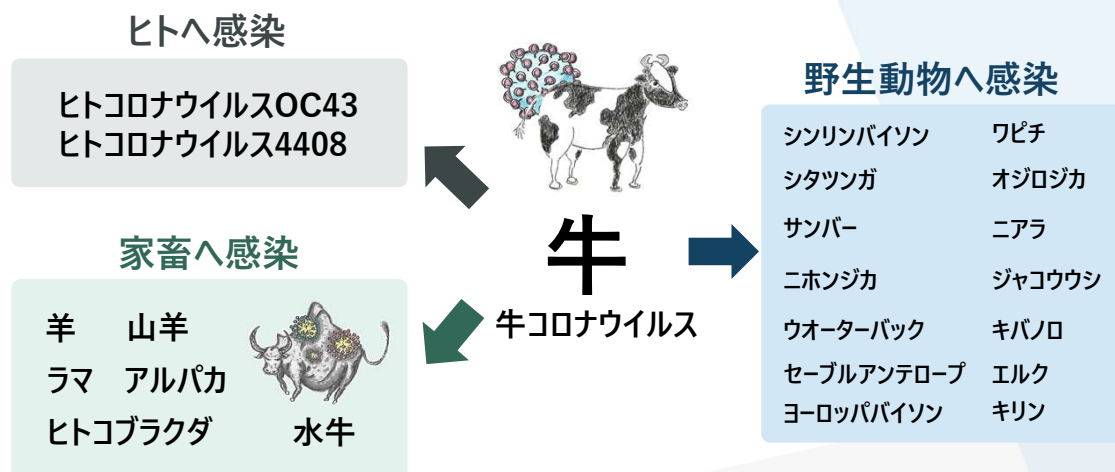


- ・原因インフルエンザは特定されていない
- ・80年以内に弱毒化したのか
- ・ワクチン接種なくウイルスが弱毒化した例はない

43

次のコロナはどこから誕生？

TUAT EPIR
The University of Agriculture and Veterinary Science for the Health, Food, Environment, and Forestry Research



Anim Health Res Rev. 19, 113–124, 2018 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7108644/>

44

4

これからの対策をどうする？

TUAT EPIR Tokyo University of Agriculture and Technology-Center for Infectious Disease Epidemiology and Prevention Research

45

IPBESによる未知のウイルス数の予測

TUAT EPIR

- ・哺乳類や鳥類に眠っている未知のウイルスは**170万種類**
- ・そのうち、人獣共通感染症は**85万種類**



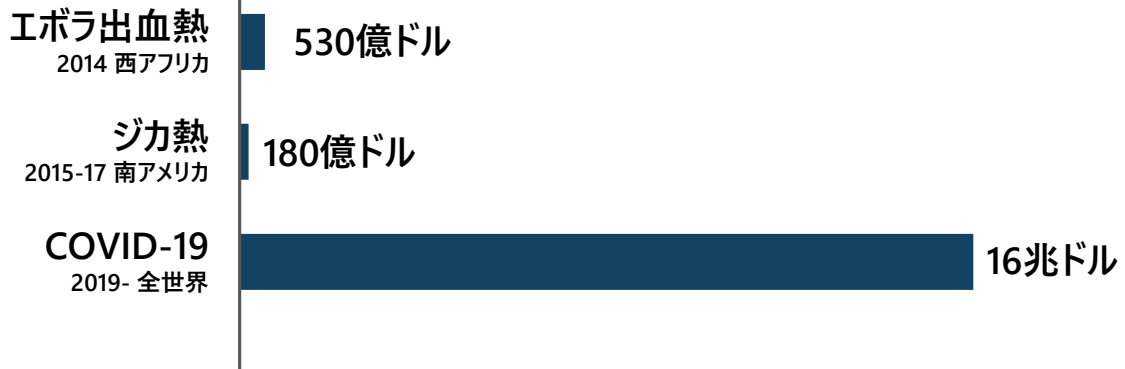
IPBES

Intergovernmental Science-Policy Platform on
Biodiversity and Ecosystem Services

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

46

IPBESによる感染症の経済被害予測



47

野良犬猫や野生のミンクに感染が拡大している可能性



米国

ミンク農場から脱走したミンク1頭が感染していた

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33622465/>

オランダ

ミンク農場の周辺の野良猫3匹が感染していた

Transbound Emerg Dis. 2021 Jun 10 : 10.1111/tbed.14173.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8242445/>

スペイン

ミンク農場から20km離れたところで野生のミンクが2頭感染していた

Animals (Basel). 2021 May; 11(5):1422.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8156136/>

ブラジル

野良猫1頭、野良犬1頭が感染していた

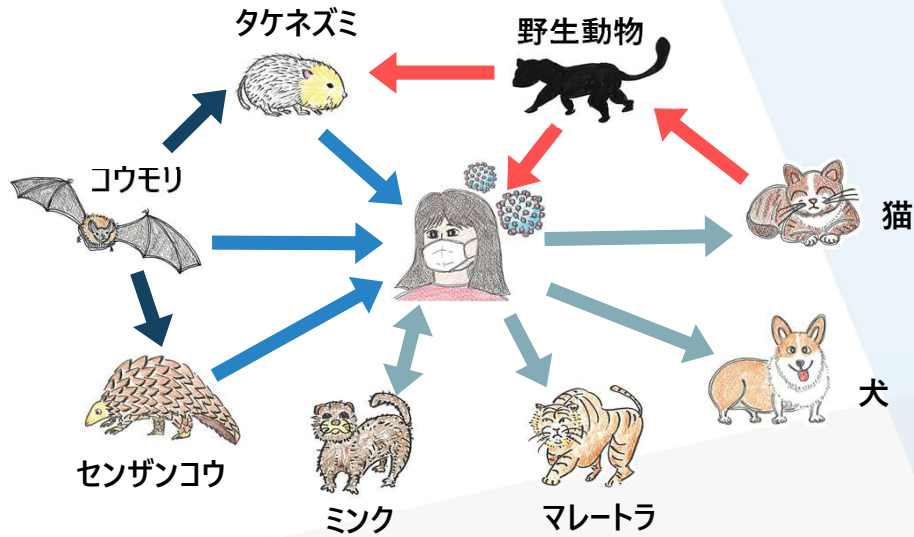
PLoS One 2021
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33765012/>



48

野生動物での蔓延は終息を遅らせる

TUAT **CEPiR**
The University of Agriculture and Technology Center for Emerging Zoonotic Pathogens and Infection Research



49

必ずやってくる未知のウイルスに立ち向かうために

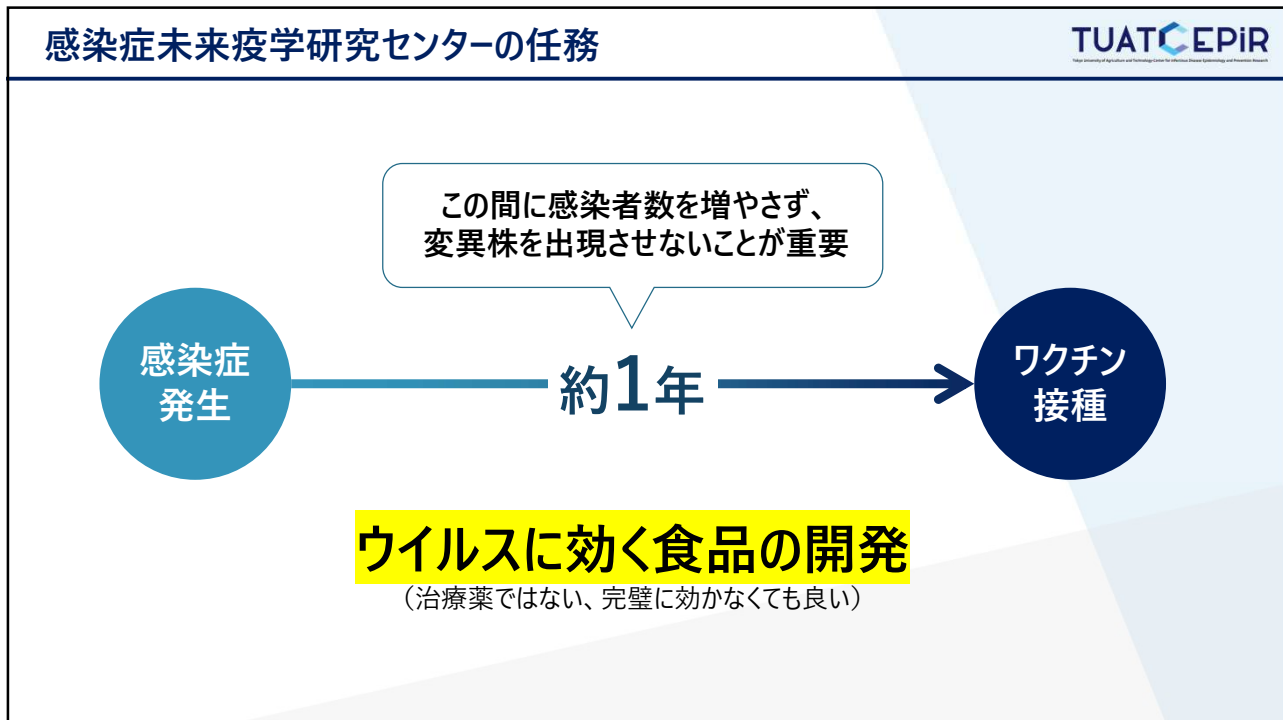
TUAT **CEPiR**
The University of Agriculture and Technology Center for Emerging Zoonotic Pathogens and Infection Research

- 万能ワクチンの開発
- 万能治療薬の開発
- 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

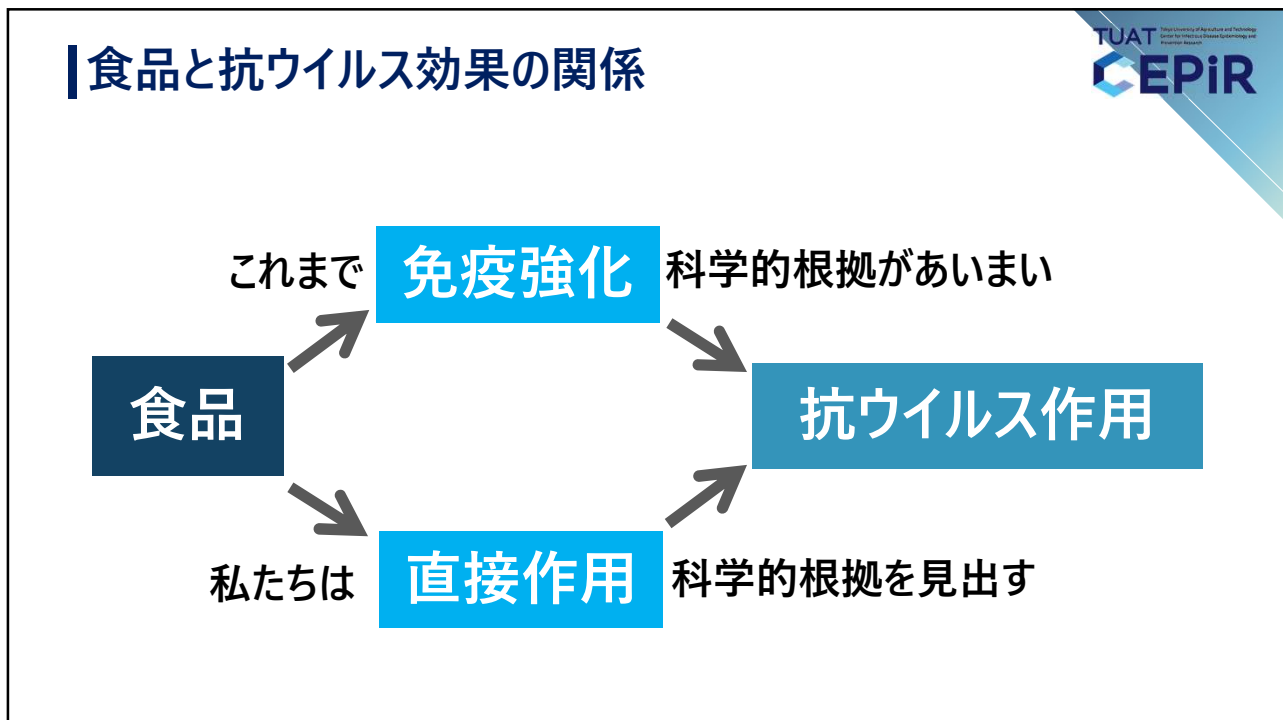
TUAT **CEPiR**
The University of Agriculture and Technology Center for Emerging Zoonotic Pathogens and Infection Research

東京農工大学
 感染症未来疫学研究センターの挑戦

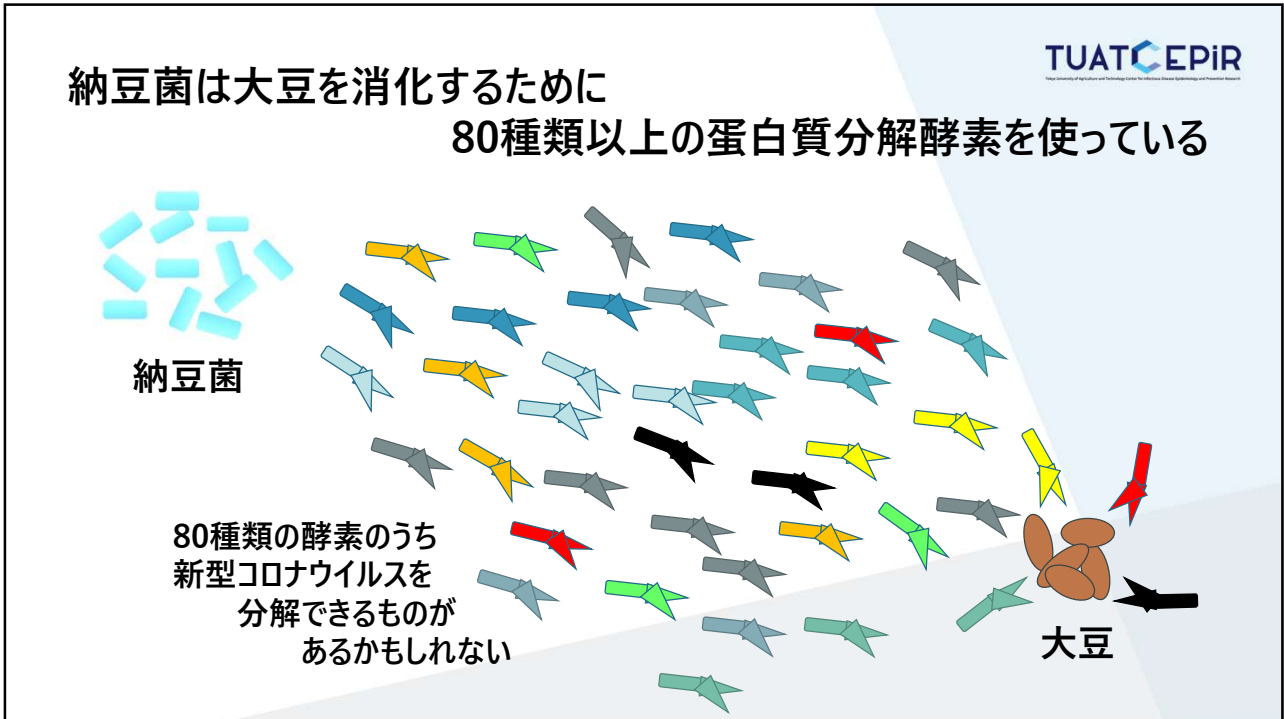
50



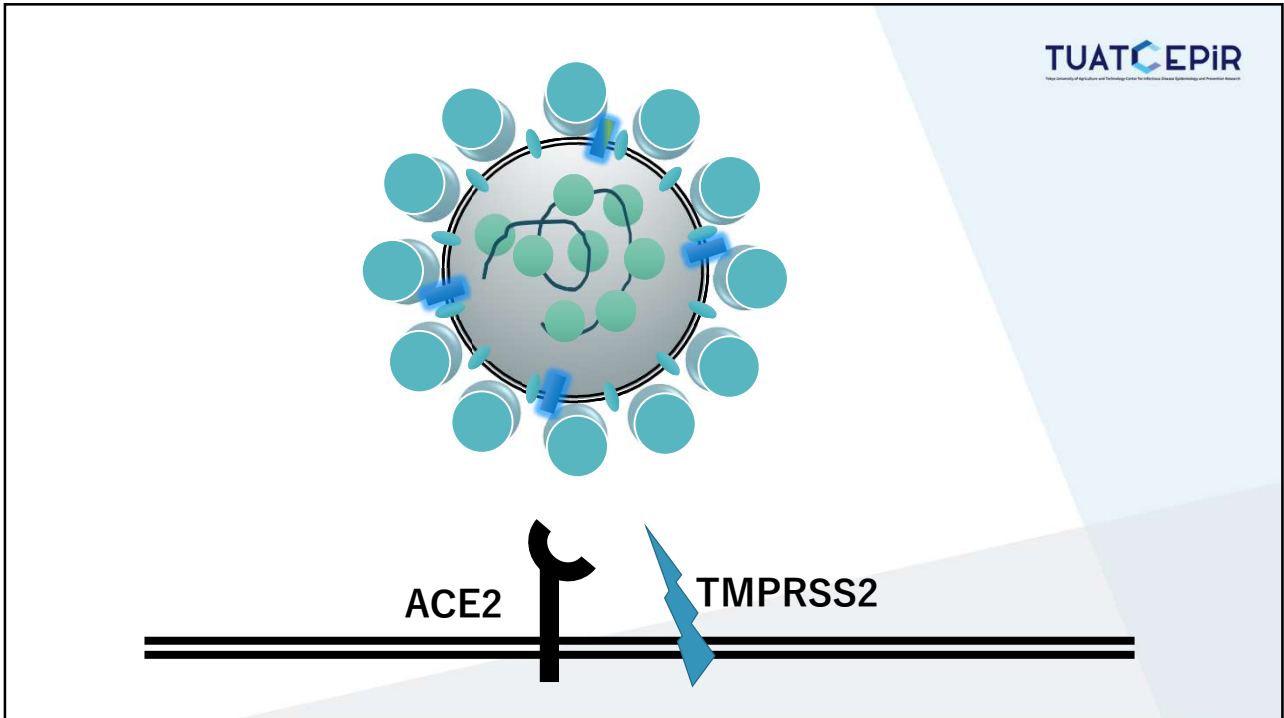
51



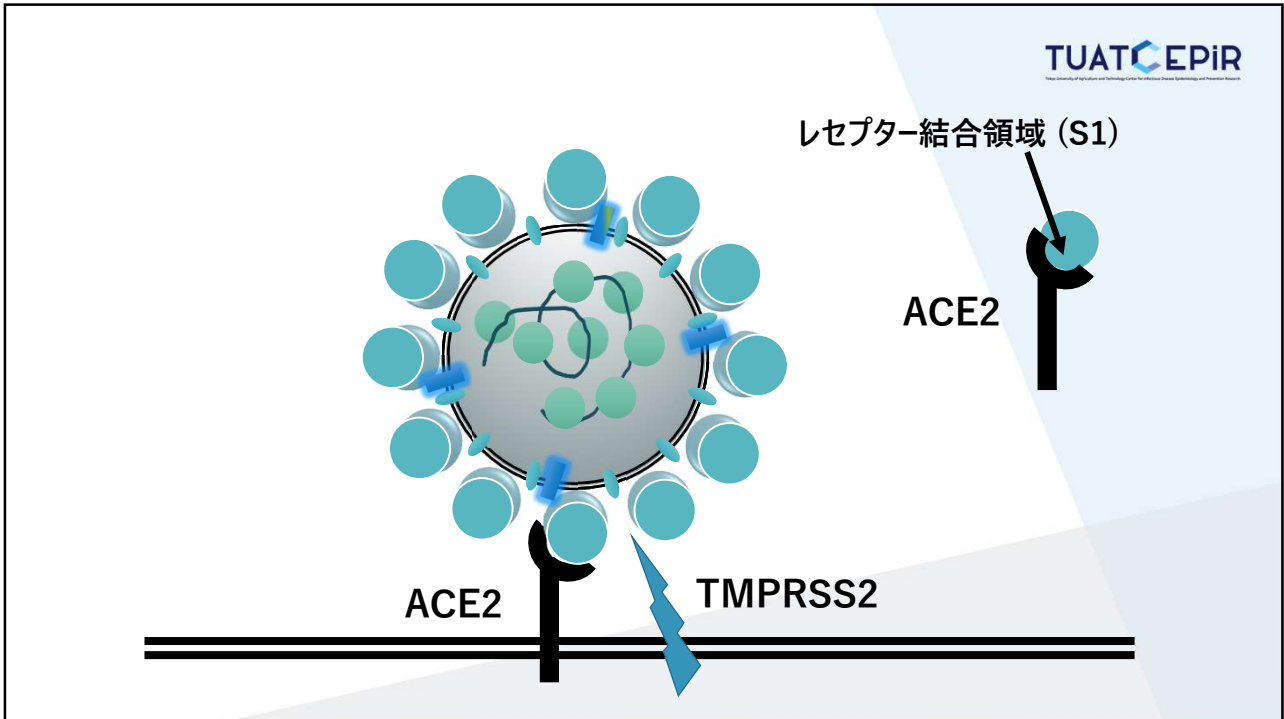
52



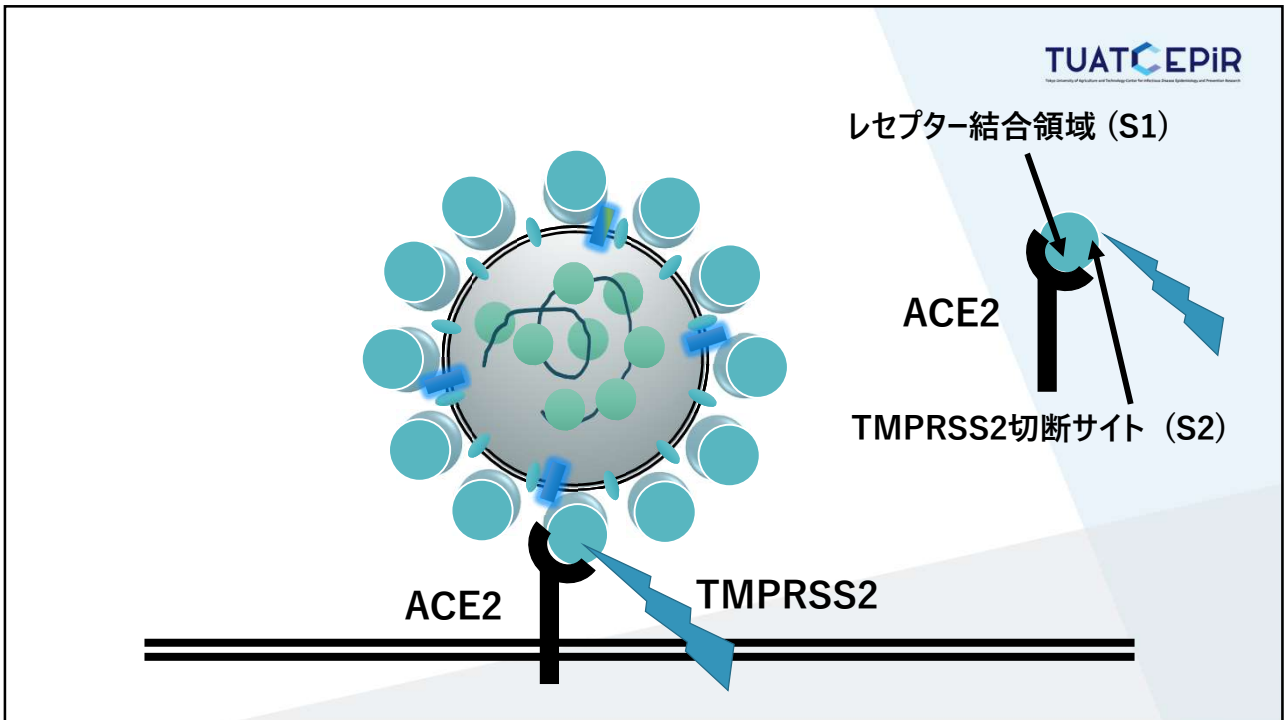
53



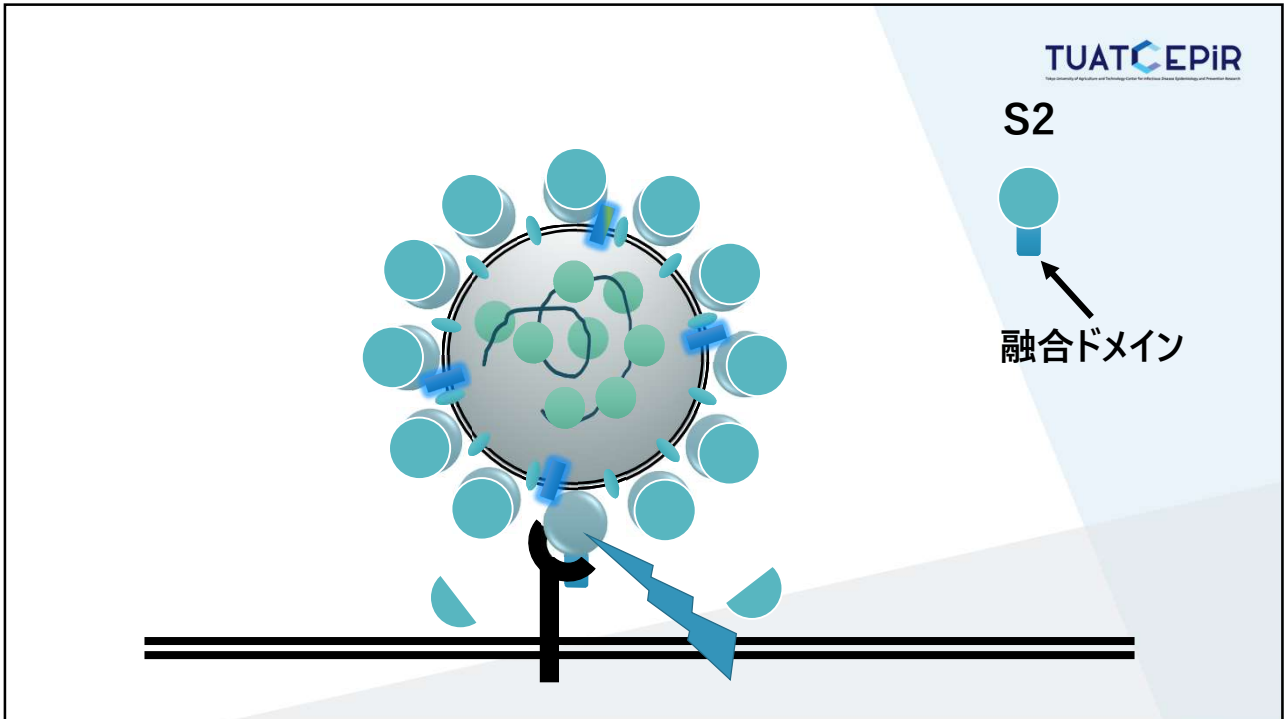
54



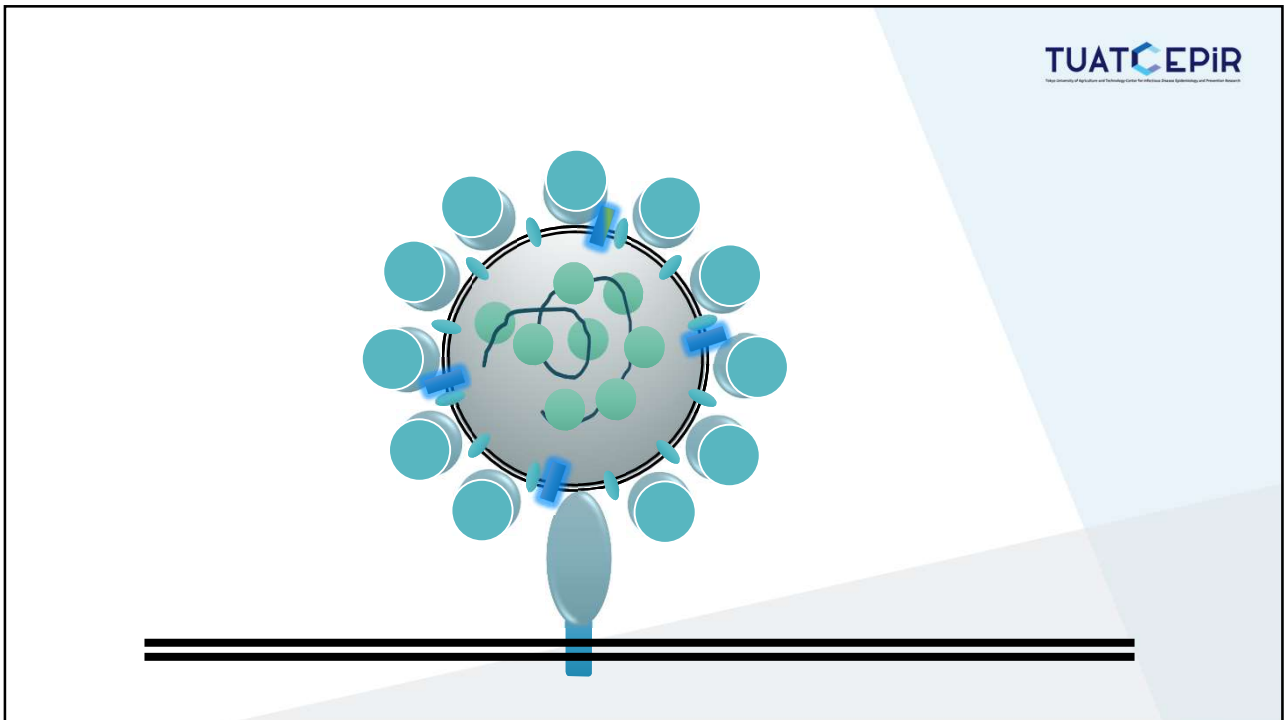
55



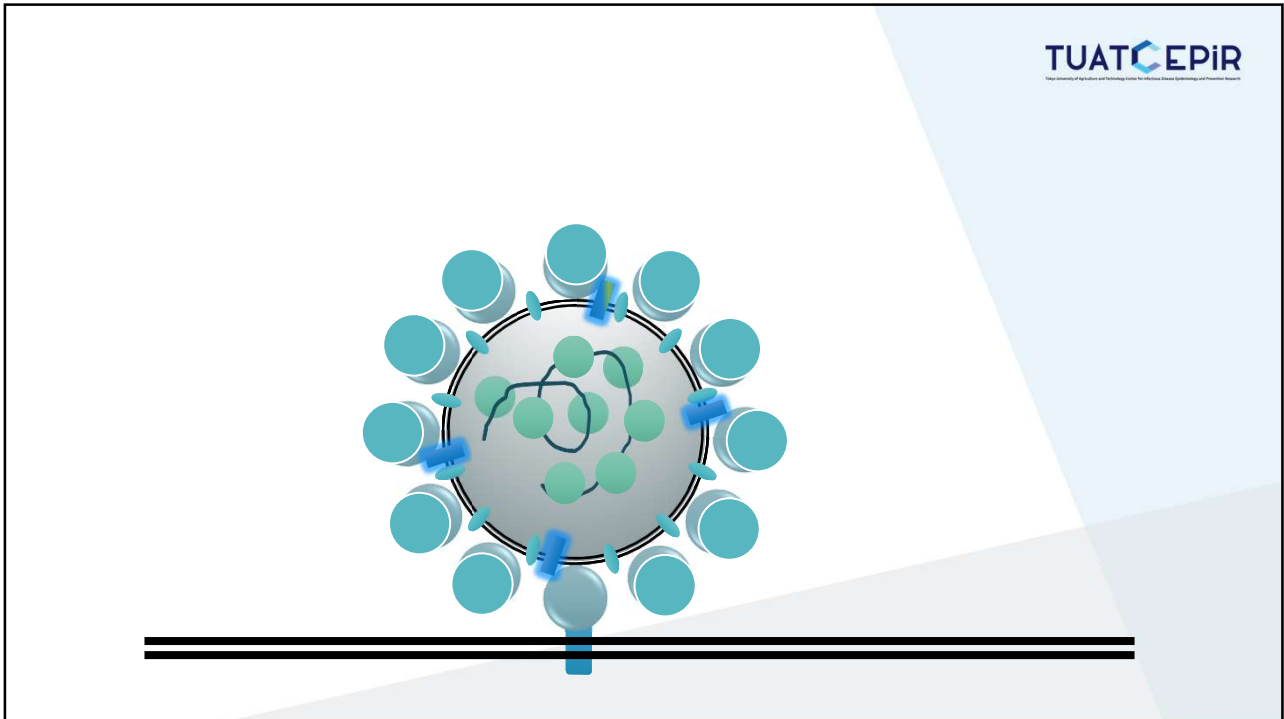
56



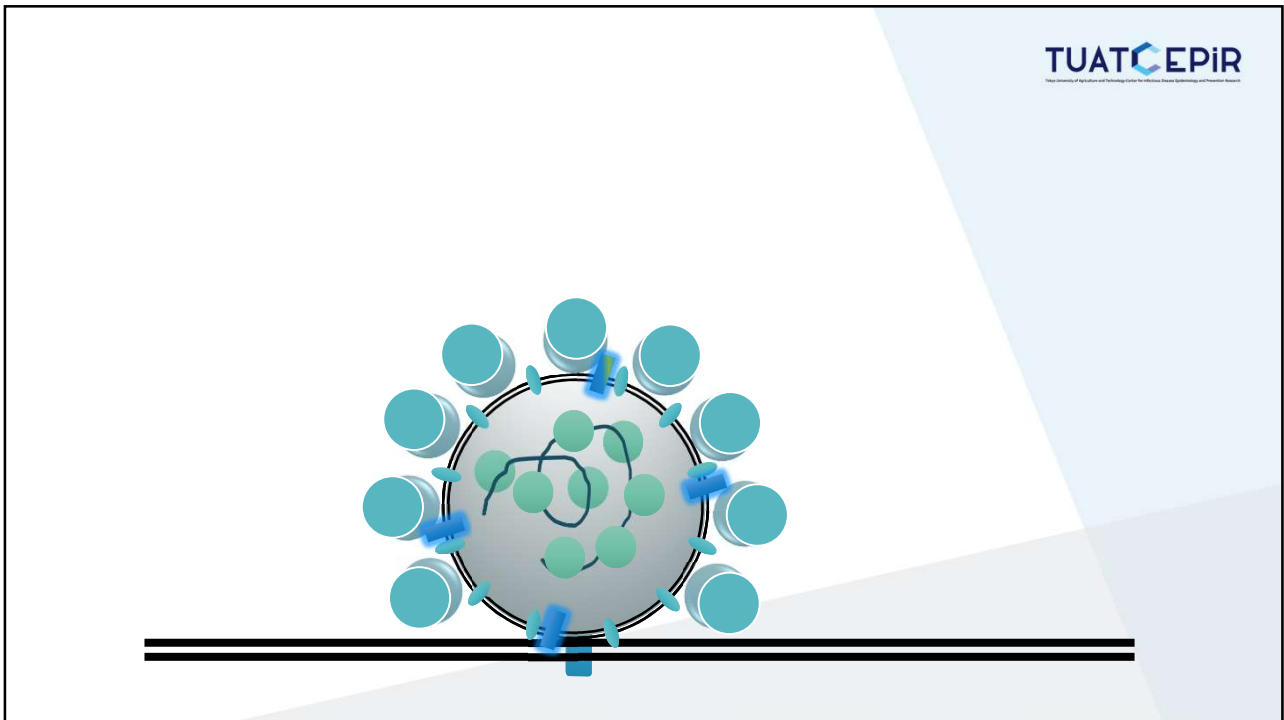
57



58

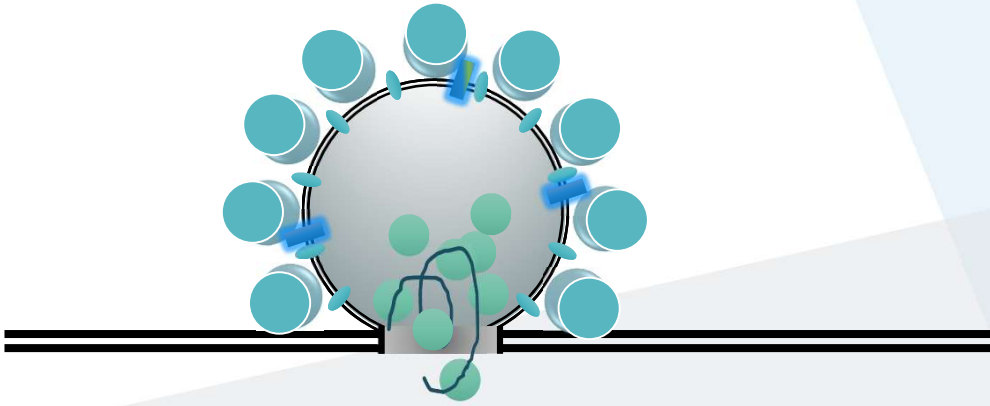


59



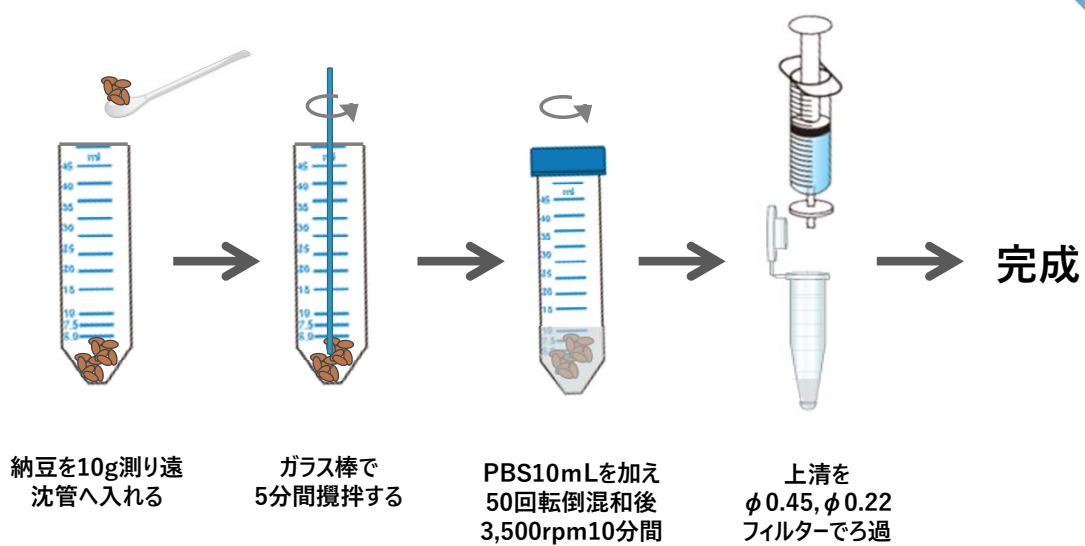
60

納豆菌の蛋白質分解酵素のひとつでも
新型コロナウイルスのスパイク蛋白質を分解できれば、
感染を防げるはずである



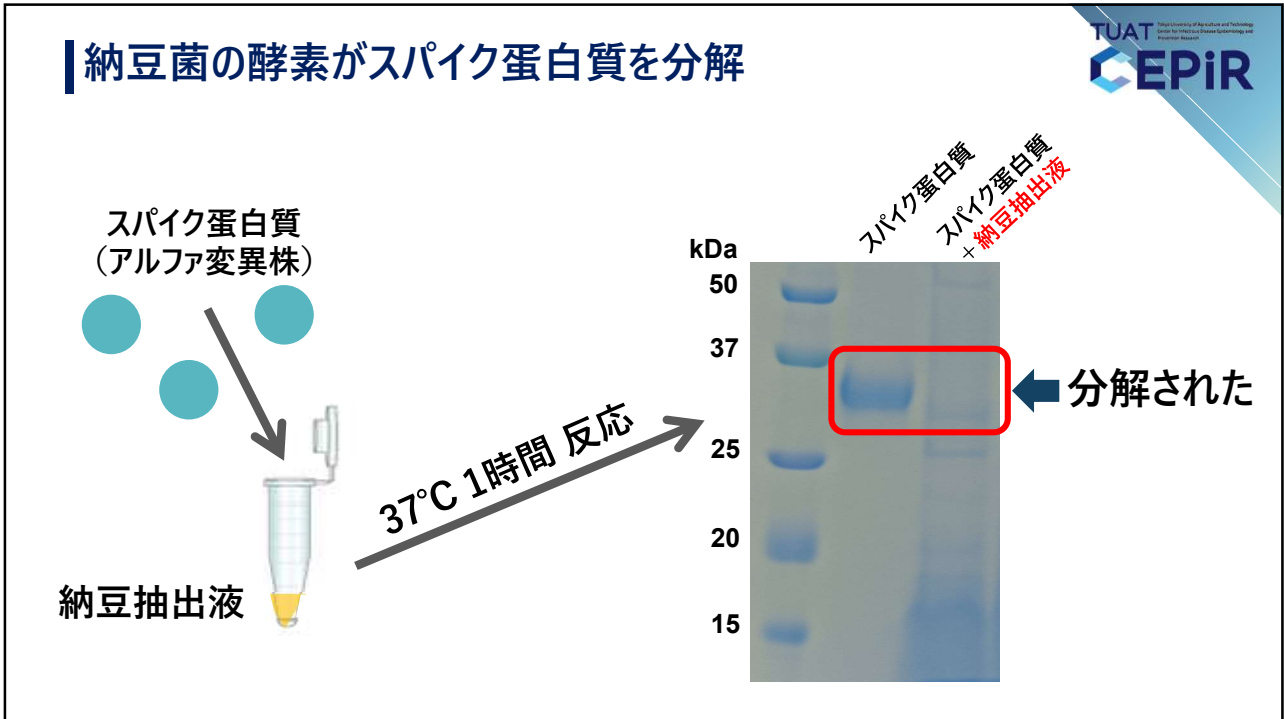
61

自宅でもできる納豆抽出液調整方法

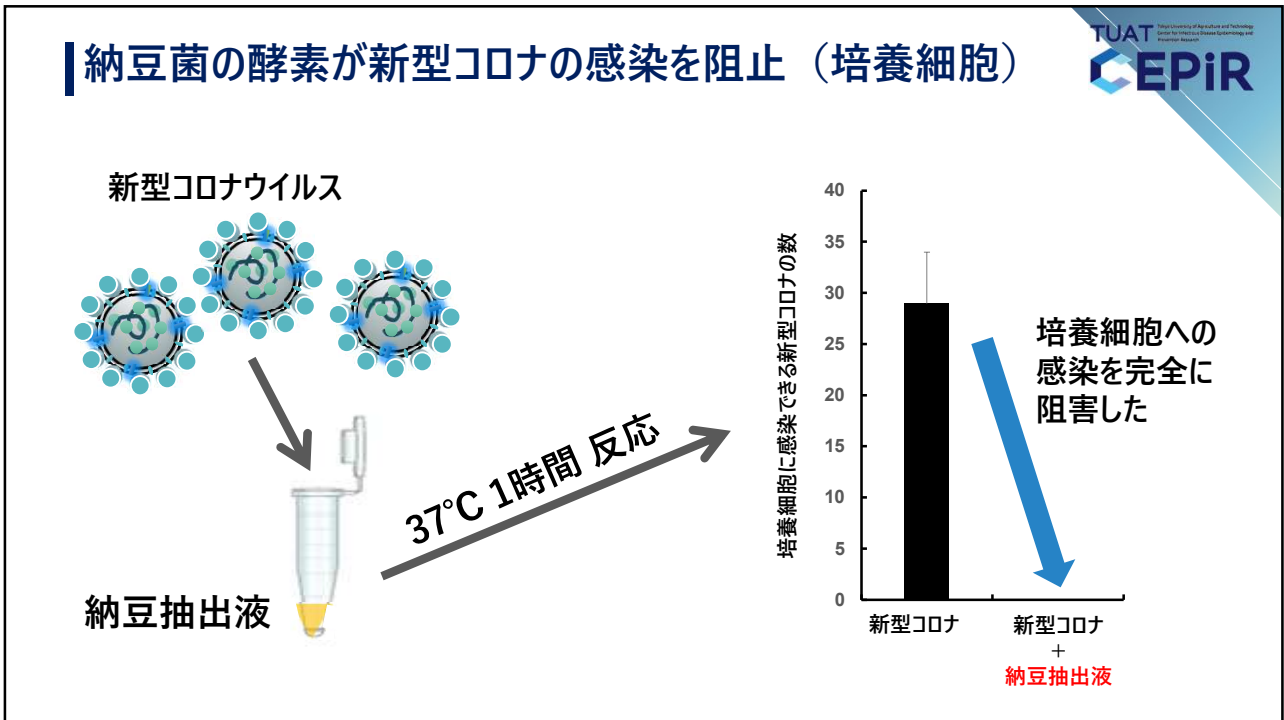


利益相反：タカノフーズ株式会社・宮崎大学と共同研究

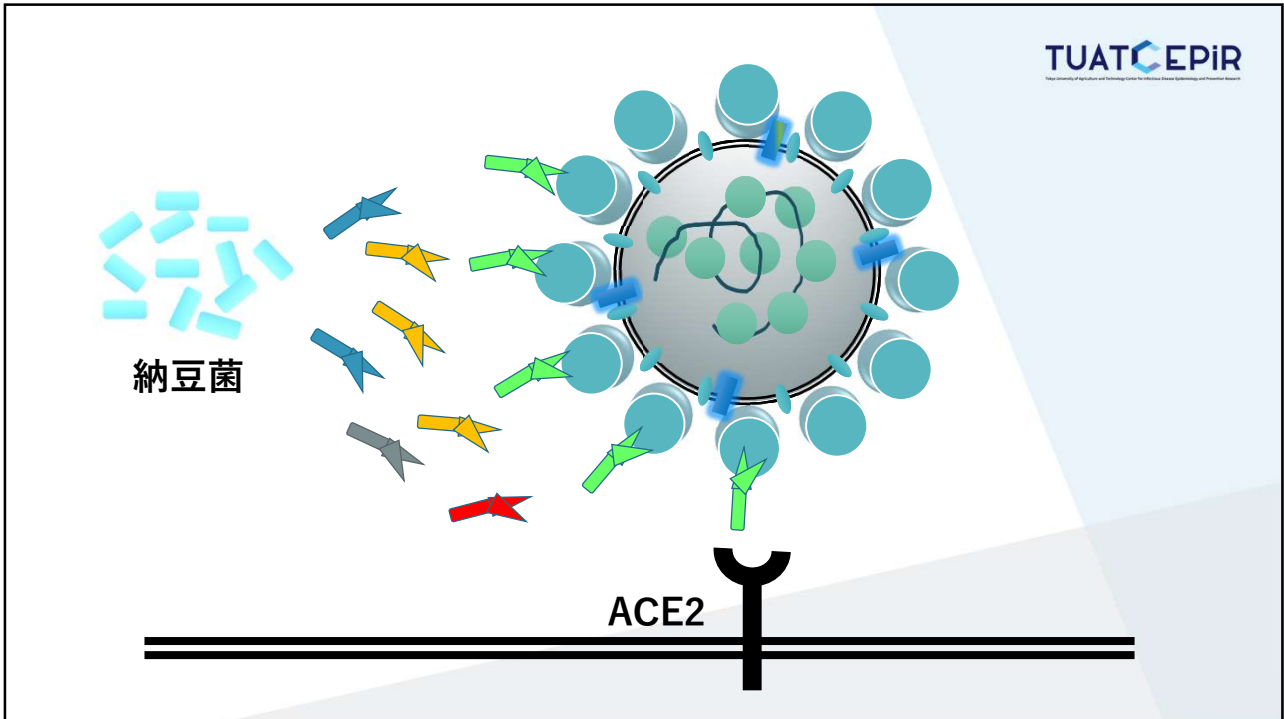
62



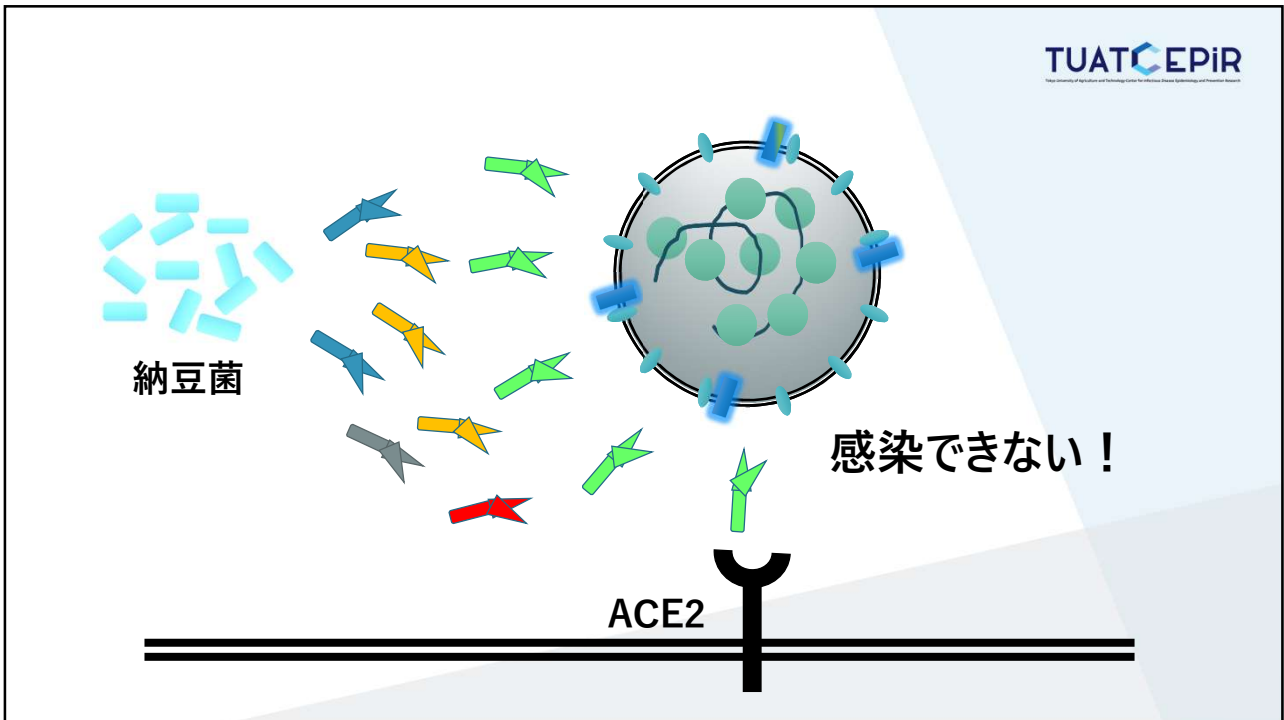
63



64



65



66

| 2021年7月9日 国際誌に掲載



Biochemical and Biophysical Research Communications 570 (2021) 21–25



Contents lists available at ScienceDirect

Biochemical and Biophysical Research Communications

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ybbrc



Natto extract, a Japanese fermented soybean food, directly inhibits viral infections including SARS-CoV-2 *in vitro*



Mami Oba ^a, Wen Rongduo ^{a,b}, Akatsuki Saito ^{c,d}, Tamaki Okabayashi ^{c,d},
Tomoko Yokota ^a, Junko Yasuoka ^a, Yoko Sato ^a, Koji Nishifuji ^e, Hitoshi Wake ^{a,f},
Yutaka Nibu ^g, Tetsuya Mizutani ^{a,b,*}

^a Center for Infectious Diseases of Epidemiology and Prevention Research (CEPR), Tokyo, Japan

^b Graduate School of Agriculture Cooperative Division of Veterinary Science, Tokyo University of Agriculture and Technology, Tokyo, Japan

^c Department of Veterinary Science, Faculty of Agriculture, University of Miyazaki, Miyazaki, Japan

^d Center for Animal Disease Control, University of Miyazaki, Miyazaki, Japan

^e Laboratory of Veterinary Internal Medicine, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology, Tokyo, Japan

^f National Institute of Technology (KOSEN), Tokyo, Japan

^g The University Research Administration Center (URAC), Tokyo University of Agriculture and Technology, Tokyo, Japan

ARTICLE INFO

Article history:

Received 9 July 2021

Accepted 9 July 2021

ABSTRACT

Natto, a traditional Japanese fermented soybean food, is well known to be nutritious and beneficial for health. In this study, we examined whether natto impairs infection by viruses, such as severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) as well as bovine herpesvirus 1 (BHV-1). Interestingly, our results show that both SARS-CoV-2 and BHV-1 treated with a natto extract were fully inhibited

67

| 国内での報道



天気 | 朝刊 | 夕刊 | 紙面ビューアー



宅配申込

2021年7月27日 (火)

トップ | 速報 | 特集 | 連載 | 社会 | 政治 | 経済 | 国際 | スポーツ | 環境・科学 | カルチャー | 着

特集 新型コロナウイルス

納豆の成分、コロナ感染阻害 東京農工大など効果確認

社会 | 暮らし・学び・医療 | 医療・健康 | 夕刊その他

毎日新聞 | 2021/7/26 東京夕刊 | 有料記事 | 767文字



納豆に含まれる成分に、新型コロナウイルスの感染を阻害する効果があることが確認されたとの実験結果を、東京農工大などの研究チームが13日付の国際学術誌「バイオケミカル・アンド・バイオフィジカル・リサーチ・コミュニケーションズ」電子版

68

TECHNOLOGY
BUSINESS
MONEY
LIFESTYLE
ENTERTAINMENT
INFORMA

TOP > ライフスタイル > ヘルスケア・ビューティー > カテキン、柿渋、納豆、最新の食品研究でわかった新型コロナ

カテキン、柿渋、納豆、最新の食品研究でわかった新型コロナに対する抗ウイルス効果

2022.02.22 ↑ ライフスタイル #コロナウイルス #石原亜香利

3.「納豆抽出液」が新型コロナウイルスの培養細胞への感染を阻害

国立大学法人 東京農工大学農学部附属 感染症未来疫学研究センターは、国立大学法人宮崎大学、タカノフーズ株式会社との共同研究において、納豆の抽出液が、SARS-CoV-2の（新型コロナウイルス）の感染を阻害することを発見したと、2021年7月に発表した。

実験では、タカノフーズ株式会社の「すごい納豆S-903」の納豆抽出液を使用。

納豆抽出液に含まれる物質がSARS-CoV-2の表面に出ているスパイク蛋白質の受容体結合領域を分解することにより、感染を阻害することを証明した。

●食品の直接的抗ウイルス効果が示される

これまで、食品の直接的抗ウイルス効果を示された例は少なく、伝統的な食品の非常時における価値が見直されるきっかけになる研究となるといえる。

この研究に関わった同研究センター長の水谷哲也教授に、研究について話を聞いた。

69

TECHNOLOGY
BUSINESS
MONEY
LIFESTYLE
ENTERTAINMENT
INFORMA

ショウガはちみつ 糖尿病、高血圧、冷え症を撃退 75歳ハレリーナ、医師も愛飲する温活ドリンク

壮快 3月号

ボクシング 元世界王者も実践

視力が0.4→0.9に向上！
脊柱管狭窄症ギックリ腰ひざ痛めまい、老眼を一掃

納豆みんなの薬食術
ウイルスを分解し感染を抑えると世界が目指す

脂肪燃焼！糖尿病に特効
血圧が正常化！ぜんそく
ヘパーデン 結節、冷え症も改善

適薬のススメ
10の症状別
薬を少しで済ませよう
高血圧、糖尿病、アトピー

医師監修
高血圧、糖尿病、アトピー、脂質異常症

別冊 糖尿病、高血圧が大改善！
付録「生きたまま辞書」

納豆みんなの薬食術

ウイルスを分解し感染を抑えると世界が目指す

④ オートミールやこうじと好相性

⑩ 薬を少しで済ませよう
10の症状別
高血圧、糖尿病、アトピー、脂質異常症

医師監修
高血圧、糖尿病、アトピー、脂質異常症

2022年3月号
目次

70

海外の有名誌が紹介

THE TIMES



THE TIMES Today's sections Past six days Explore Times Radio Log in Subscribe Search

CORONAVIRUS

Japanese natto beans could hold key to stopping coronavirus infection

By Gavin Blair

Friday July 23 2021, 9:00am BST, The Times



Extracts from natto beans, eaten in Japan for about 1,000 years, have been found to prevent the coronavirus infecting other cells by breaking down the spike proteins on its surface
GETTY IMAGES

An enzyme in a sticky, pungent Japanese food made from fermented soybeans may prevent coronavirus infection, according to research led by the Tokyo University of Agriculture and Technology (TUAT).

71

海外の有名誌が紹介

FORBES



Forbes

CORONAVIRUS | Jul 24, 2021, 03:37pm EDT | 6,523 views

Can Japanese Natto Beans Help Fight Covid-19? What This Study Really Showed



Bruce Y. Lee Senior Contributor

Health

I am a writer, journalist, professor, systems modeler, computational and digital health expert, avocado-eater, and entrepreneur, not always in that order.

Follow



Listen to this article now

Powered by [Tribble Audio](#)

-05:55

f

t

in



他にも海外の80以上の
サイトで紹介されています

72

納豆菌の蛋白質分解酵素の優れている点

- ・治験の必要がない
- ・新型コロナの変異株に適応できる可能性
- ・次の新興ウイルス感染症にも効果がある可能性



納豆菌

73

納豆菌の蛋白質分解酵素の発展性

- ・さらに効果のある培養条件の検討
- ・食中毒菌などにも効果がある可能性
- ・蛋白質分解酵素を単離して医薬品開発へ
- ・納豆以外の食品は？



納豆菌

74

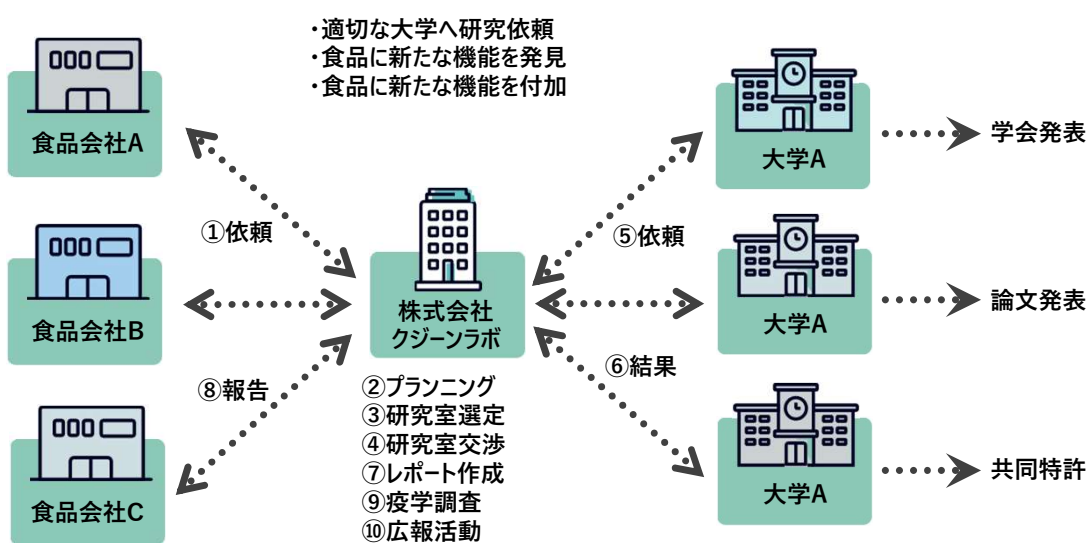
ところが、食品会社様は

- ・どの大学のどの研究室に頼めばいいの？
- ・大学の敷居が高いし、依頼方法がわからない
- ・大学は商品を宣伝してくれない
- ・継続的なモニタリングは可能？

食品会社様と大学の懸け橋となる組織が必要

75

株式会社クジーンラボ 事業概要（4月設立予定）



76

新会社の理念・目標

TUATCEPIR
The University of Agriculture and Veterinary Science for Sustainable Food, Livestock, and Forestry Research

発展途上国の発酵食品等で 病原体フリーの安全安心な食糧を生産する



5歳まで生きられない子どもは年間560万人

日本ユニセフ協会のHP

SDGs media

77

ご興味ある方はご連絡ください

TUATCEPIR
The University of Agriculture and Veterinary Science for Sustainable Food, Livestock, and Forestry Research

水谷哲也

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・教授 獣医師・博士（獣医学）

〒183-8509 東京都府中市幸町3-5-8

Tel: 042-367-5749 (教授室)

Fax: 042-367-5742 (秘書室)

e-mail: tmizutan@cc.tuat.ac.jp



78

ご清聴ありがとうございました

新型コロナウイルスで
亡くなられた方の
ご冥福をお祈り申し上げます



Editorial design : Naoko TAKEDA