

# 比較コロナウイルス学からのアプローチ

京都大学レジリエンス実践ユニット

京都大学ウイルス・再生医科学研究所

附属感染症モデル研究センター

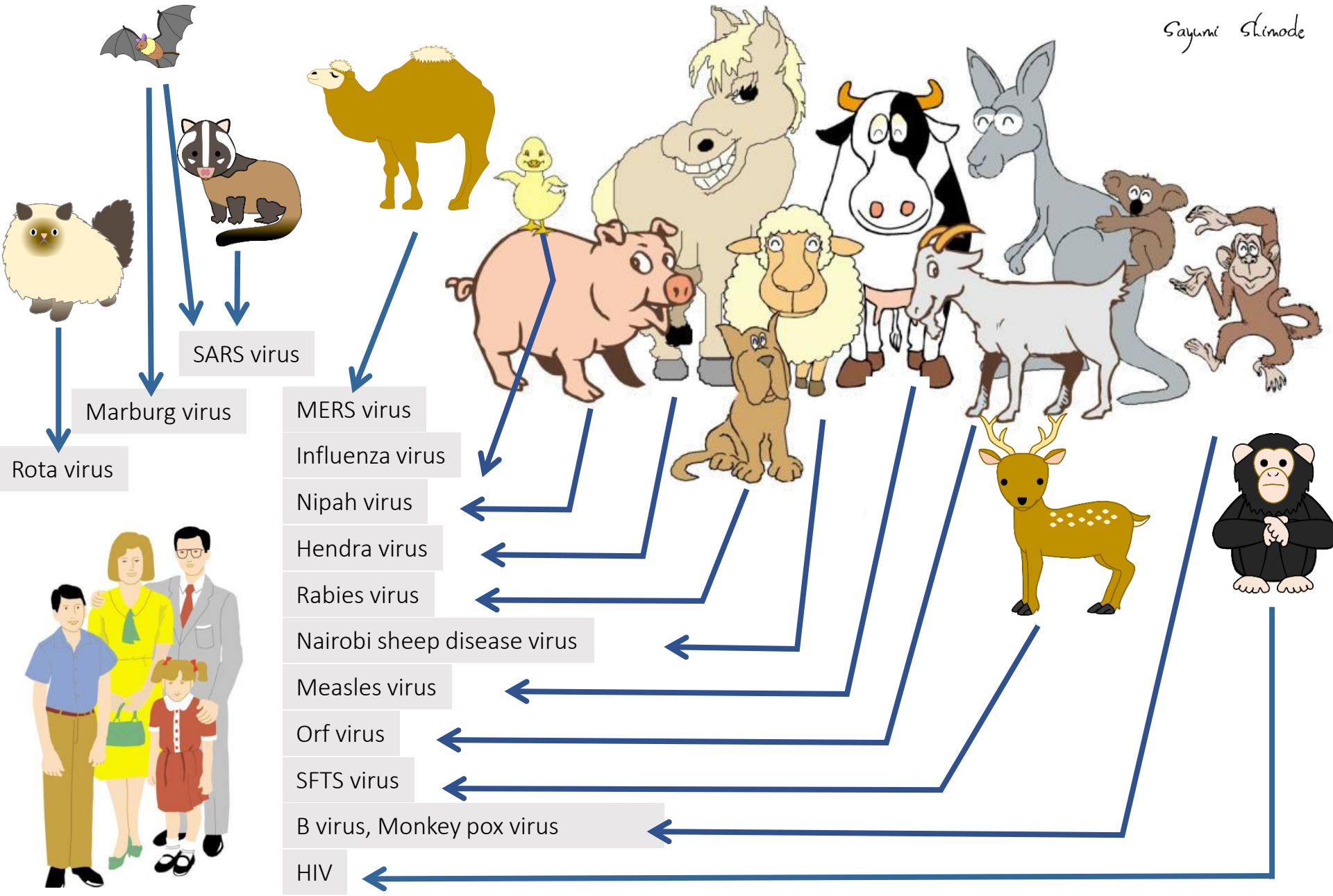
ウイルス共進化分野

宮沢孝幸

2020年6月12日 大阪府コロナウイルス対策専門家会議

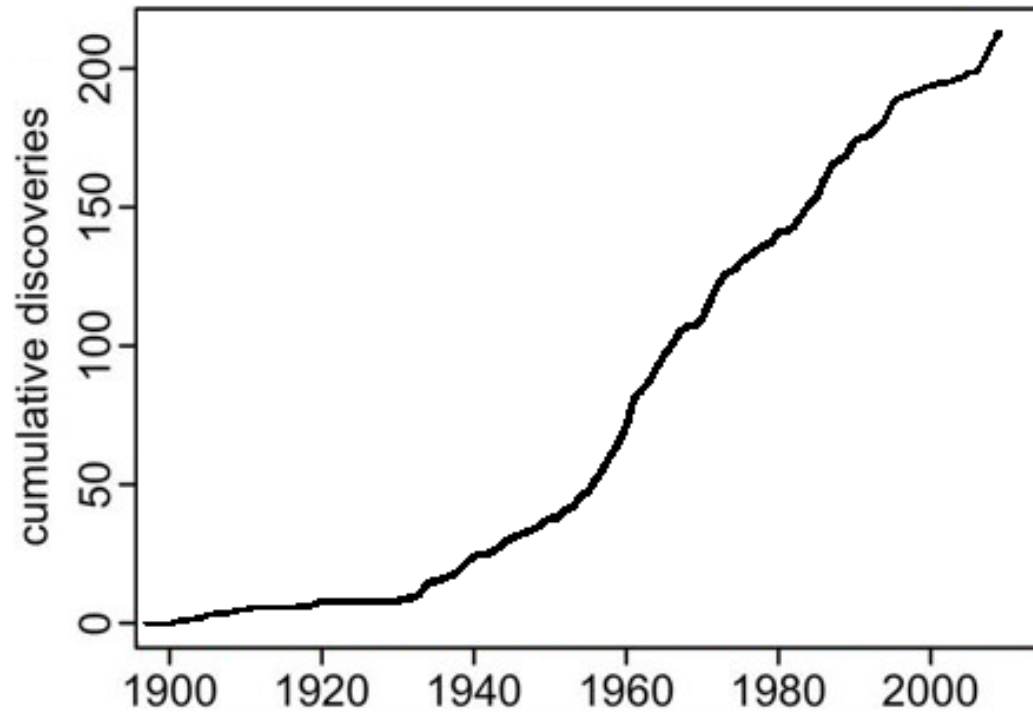
# ヒトのウイルス感染症は動物由来である

Sayumi Shimode



# ヒト新興ウイルス感染症は毎年増加している

## ヒトの新興ウイルス感染症の累計数



Rosenberg et al PNAS 2013

要因

都市化



交通の発達



戦争



# ヒト新興ウイルス感染症は動物からやってくる



サル

サル免疫不全ウイルス

非病原性



ヒト

ヒト免疫不全ウイルス

病原性

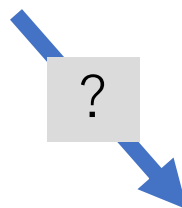


コウモリ

コウモリコロナウイルス



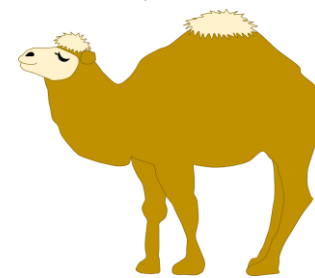
ハクビシン?



SARS コロナウイルス



ヒト



ヒトコブラクダ



MARS コロナウイルス

# ウイルスの中で病原性ウイルスは極くわずかである



病原性ウイルスは  
氷山の一角!

非病原性ウイルス、  
あるいは  
有用ウイルス

新しい宿主においては  
病原性ウイルスになりうる

ほとんどが未同定で無視されてきた!

ヴィローム

## ここまでのまとめ

- ヒトの新興ウイルス感染症は動物由来である
- ヒトの新興ウイルス感染症のウイルスは、本来の宿主においては、非病原性であることが多い
- 病原性ウイルスだけを研究しては、新興ウイルス感染症を予測できない
- 病原性ウイルスのみならず、非病原性ウイルスの網羅的研究は、将来発生するであろう新興ウイルス感染症を予測する上で必須である！

## 原因ウイルス

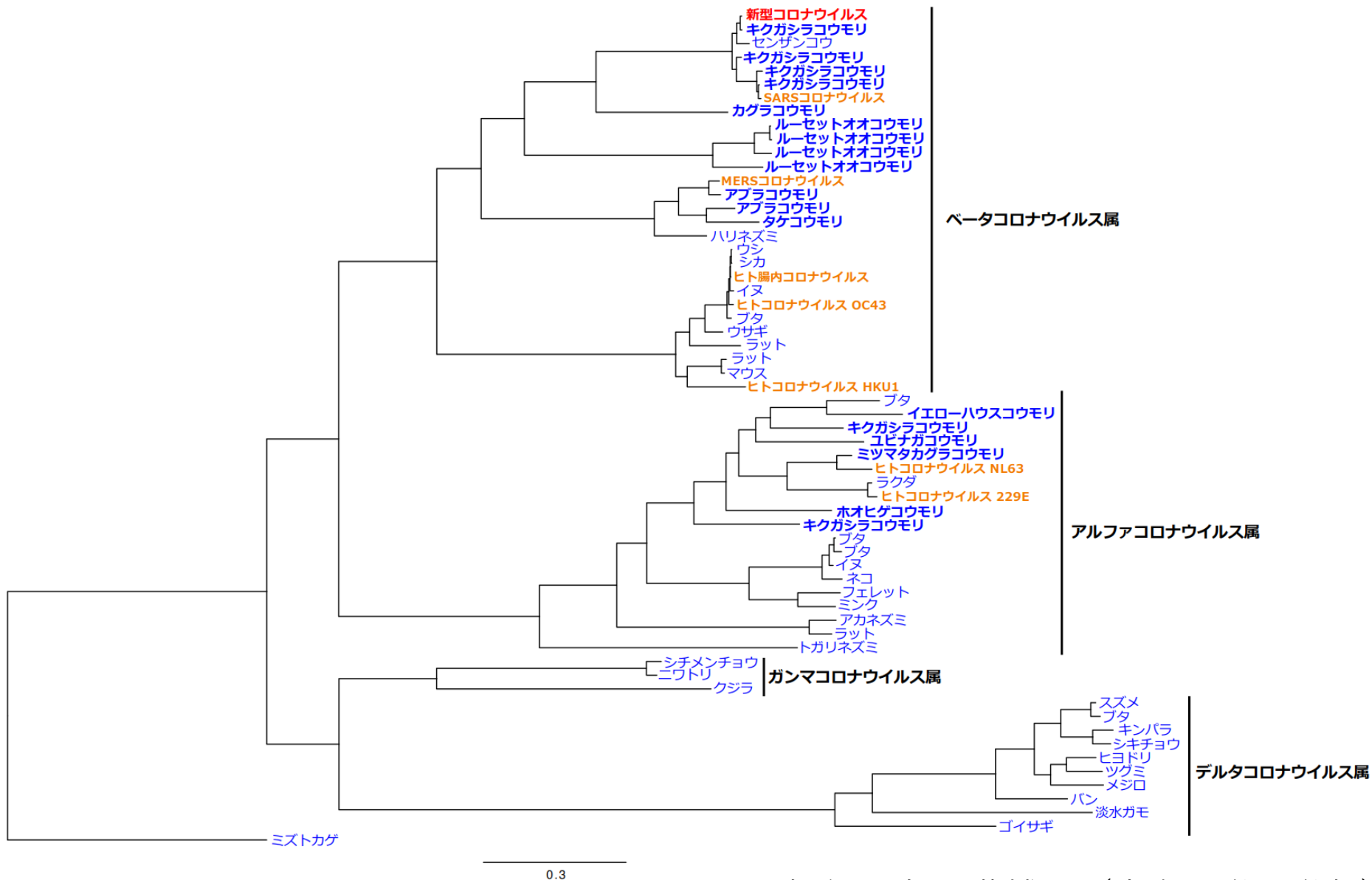
SARS-CoV-2

重症急性呼吸器症候群コロナウイルス2型  
SARSコロナウイルス2型

分類上の位置づけ

コロナウイルス科  
オルソコロナウイルス亜科  
ベータコロナウイルス属

# 新型コロナウイルスもコウモリ由来



提供：中川 草博士（東海大学医学部）



# 新型コロナウイルスの特徴（初期の情報）

- ・発症までの潜伏期が長い
- ・ウイルスに感染していても発症しない人が多い
- ・若年層の発症率・致死率が低く、高齢者の発症率・致死率が高い
- ・感染者の多くは他の人に感染させない（およそ5人に1人）
- ・発症していない人（発症前を含む）からも他の人に感染しうる



どーんと受け止めるしかない！！

自分が移らないことより、他人に移さないことに注意を向ける

マスクの重要性！

1つめの発想の転換！

# 啓発活動（3月28日のツイート）

← スレッド

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1

言葉が汚くて申し訳ありませんが、Facebookでの文章を貼っておきます。かなり長い連続ツイートとなります。これはわたくし個人の意見で、京都大学とはなんの関係もありません。なおわたくしは1988年から一貫してウイルスを研究しております。論文も英語で200報以上書いております。呼び届きますように

午後0:20 · 2020年3月28日 · Twitter Web App

ツイートアクティビティを表示

12.4万 リツイート 21.3万 いいねの数

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1 · 3月28日

返信先: @takavet1さん  
まず、よく考えて！

今、感染拡大を止めるのが大切。今回のウイルス、感染しても多くの人は気がつかない、無症状なんだよ！でも、それが危うい。他人に知らないうちに移しちゃう。そして、中には発症して、死んでしまう人ができる。

まずは、意識改革だ！

77 1.7万 3.9万

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1 · 3月28日

「自分は今、感染している！（無症状で！）」  
「誰にも移しちゃいけない！」

そう考えるとこから始まる。

コベルニクスの転回。  
パラダイムシフト。

考えをひっくり返せ！

移らんようにするより、「移さんこと」に意識を集中する。

93 2.5万 5万

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1 · 3月28日

それをみんなでやれば、たとえ今自分が感染していなくても、他から移されないとことだ。みんながやれば、みんなが助かる。

このパラドクス、この理論、わからんやつは傭れ！

49 1.1万 3.1万

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1 · 3月28日

ウイルスが出てくるのは、咳とか唾とか呼吸とか。普通の呼吸だけでほうつらん。（楽しい運動は知らんが）咳とか唾とかが相手に飛べばその人に移る。でも、それは感染者のマスクでほぼ防げる。マスクは今高いけど、普段は一枚20円ぞ！

50 1.1万 3万

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1 · 3月28日

すごい効力なのに、たったの20円。一枚あれば、洗って2週間使える。アルコールあれば、しゅっしゅで終わり。

なるべく鼻で息を吸え！  
口呼吸で思い切りウイルスを肺の奥に吸い込むとかはやめとけ。（肺の奥でウイルスが増殖したら終わり。）

44 1.2万 3.1万

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1 · 3月28日

花粉症なら鼻つまってるだろ！口呼吸だろ！だったら、なおさらマスクだ！

次にどこかについたウイルスからの感染。実はこっちが重要！

たいていは手から移る。

19 9,833 2.6万

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1 · 3月28日

外出中は手で目を触らない、鼻を手でさわらない、ましてや鼻くそはほじらない。（かくれてやってもダメ！）  
唇舐めるのもダメ。口に入れるのは除外。

意外と難しいが、気にしていれば大丈夫！

31 1.1万 3万

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1 · 3月28日

気がなったら（どうしても鼻くそほじりたくなったら）、手を先に洗えば済むことだ。洗って思う存分ほじるがよい。

人前で鼻が気になったら、上腕でなんとかしろ。

外出してて手が洗えないならアルコールスプレー。それがなければ、ウェットティッシュ。それもなければ、ぬれハンカチだ。

23 1万 2.7万

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1 · 3月28日

物理的にハンカチでウイルスちゃんを押しつける。ウイルスが1/100になれば、まず感染しない。

人が集まっているところ、怖いかも知れないけど、よほどやかましいところに行かなければ大丈夫だ。

人と集まって話をする時は、マスクしろ。  
他人と食事する時は、黙れ。食事に集中しろ！

17 1.1万 2.9万

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1 · 3月28日

味わえ！友達との会話は食事後でマスクして話せ。それで十分だ！

家に帰ったら、速攻手を洗え。アルコールあるなら、玄関ですぐに吹きかけろ。ドアノブも拭いとけ。

酒？やめとけ。そもそも体に悪い。

31 1万 2.9万

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1 · 3月28日

酒を飲んだら、会話するだろ。大声になるだろ。それが危険なことわからんやつは、とつと感染しちゃえろ。一ヶ月会社休んで回復したら、みんなの代わりに仕事しろ。ただ、爺ちゃんばあちゃんの前にお泊るまで絶対するな。

風呂はなるべく早く入れ！帰宅後すぐがベストだ。

48 1.2万 3.1万

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1 · 3月28日

たった、これだけ！これだけで感染発生は防げる。

都市封鎖、サラリーマンのお前は何も困らなくても、飲食店は確実に潰れる。他にもたくさん潰れるところはある。関係ないと思っても、恐慌になったら、お前のところもやぼくなるぞ。他人事じゃない。

25 9,996 2.8万

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1 · 3月28日

いつかはお前もかかる。かかった時助かるように、いまからなるべく栄養つける。よく寝ろ。タバコはこれを機にやめろ。

38 1万 2.8万

**Takayuki Miyazawa (宮沢 孝幸)** @takavet1 · 3月28日

あとで、大学教員にふさわしい文章に変換します。こちらの方が、届きやすいとの意見もあり、ツイートさせていただきます。

461 6,759 3.5万

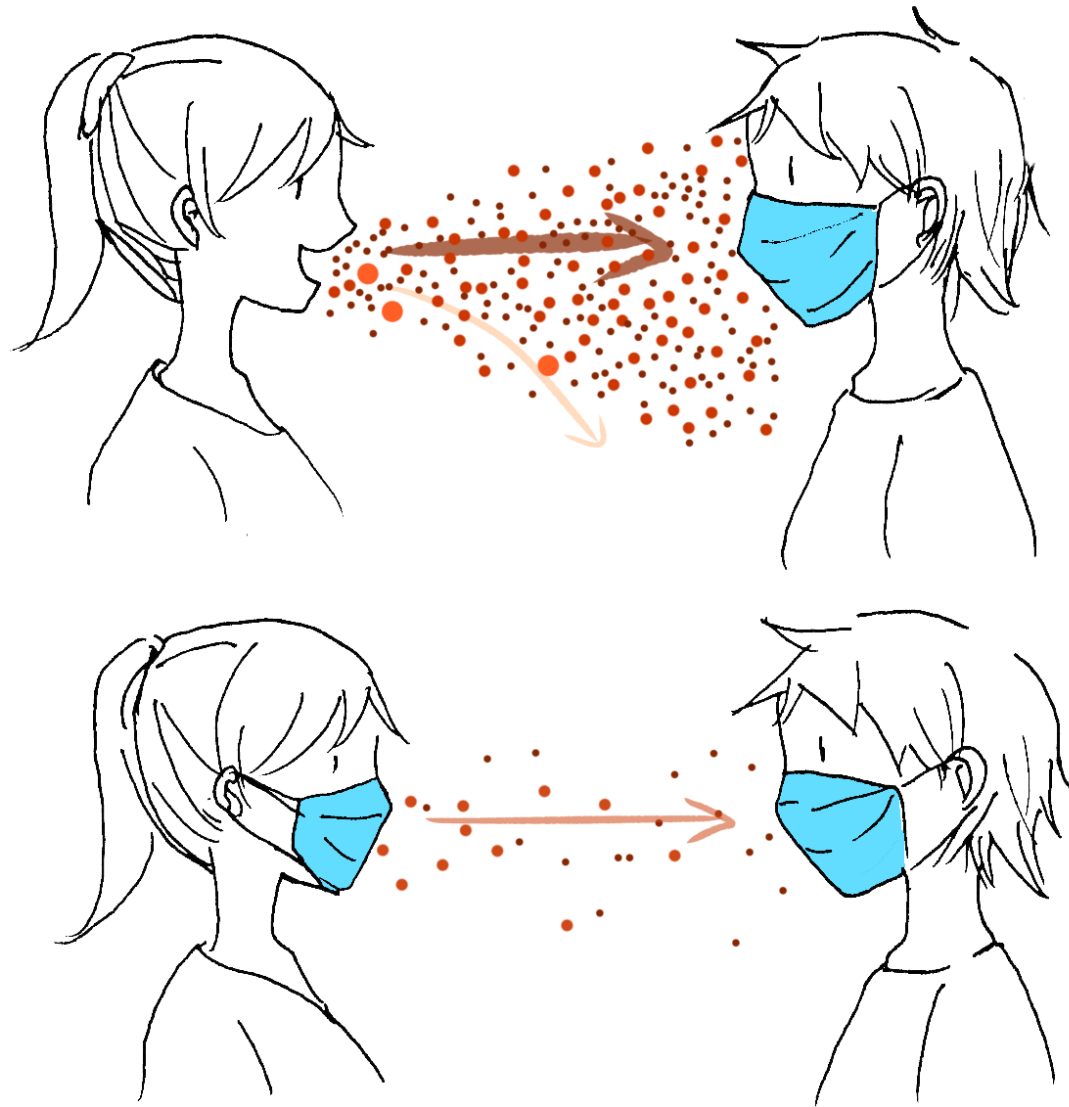
自分が移らないことより、他人に移さないことに注意を向ける

非発症者のマスクの重要性！

動物コロナウイルス研究による知見を活かす

ウイルスを1/100にする！

# 啓発活動（マスクの重要性）



Kimberly A. Prather, et al., Reducing transmission of SARS-CoV-2  
Science 27 May 2020: eabc6197 より改変

# 1 / 100 作戦

なぜこの作戦を思いついたのか？

動画配信サイトやSNSでの発信で、さまざまな不満を受けとる

消毒用エタノールがない！

外出先でどうすれば？

石鹸で手がかさかさ・ボロボロになる！



実行可能な対策を！

ウイルスを完全になくすこと



ウイルス量を感染成立以下にする

2つめの発想の転換！

# なぜ1/100作戦なのか？

## 感染に必要なウイルス量の誤解

1細胞に感染するのに必要なウイルス量は1個ではない！

例：MERSウイルスでは10万個で1個しか細胞に感染しない

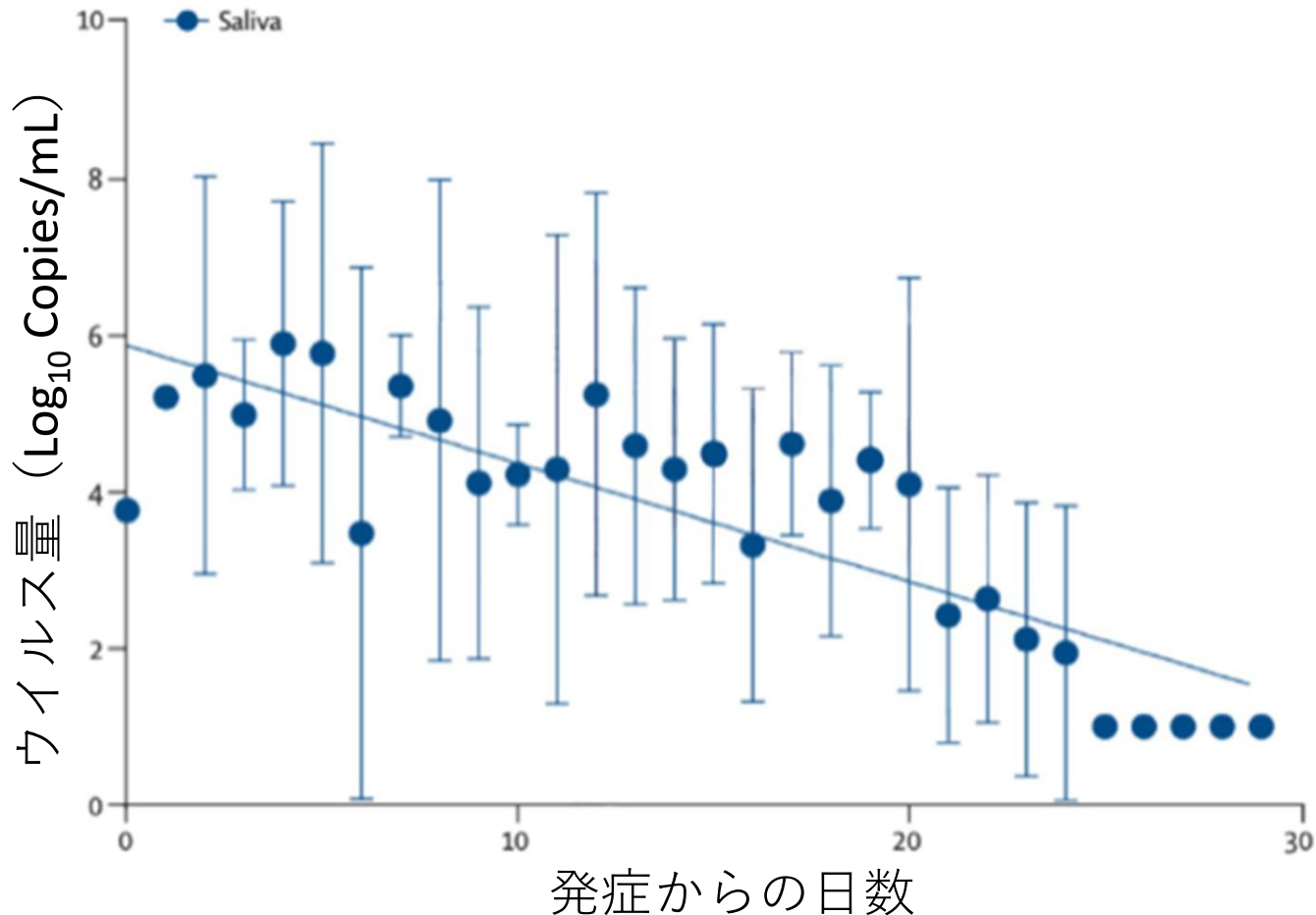
個体に感染するのに必要な「感染性ウイルス量」も1個ではない！

例：ネコの病原性コロナウイルスでは  
およそ1万個の感染性ウイルスが必要  
試験管内で産生されるウイルス量は100万個程度

感染性ウイルス量を1/100程度にすれば感染は成立しないのでは？

しかし、SARS-CoV-2の感染に必要なウイルス量は検証不能である

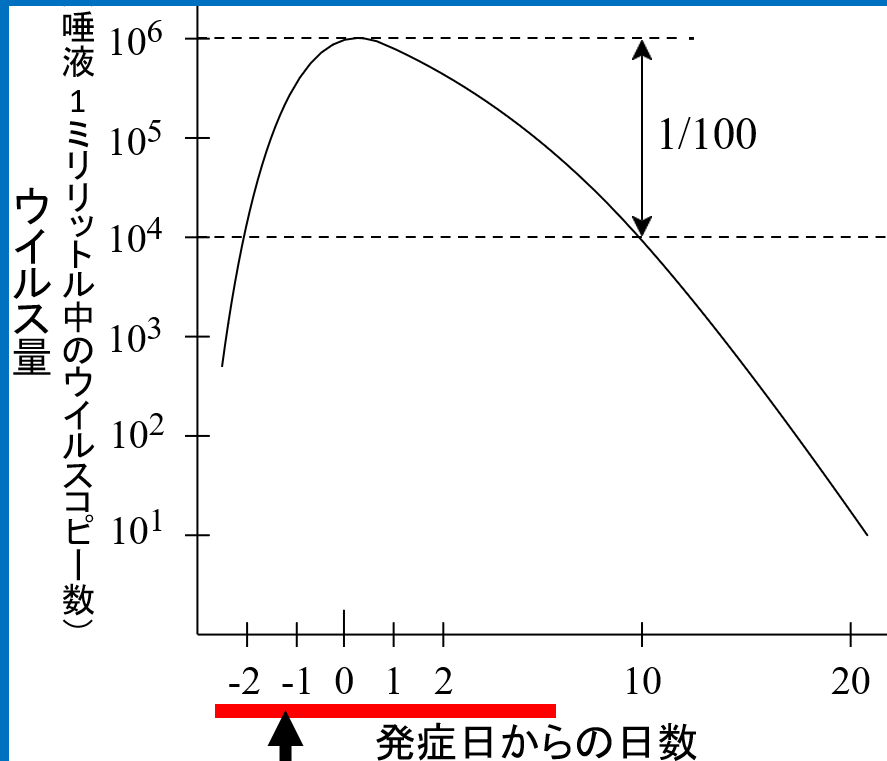
# なぜ1/100作戦なのか？



To KK, *et al.* Temporal profiles of viral load in posterior oropharyngeal saliva samples and serum antibody responses during infection by SARS-CoV-2: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2020 Mar 23.

# なぜ1/100作戦なのか？

## 唾液中のウイルスコピー数と感染力



他者にウイルスを伝達する期間

## 疫学データ

発症前後数日はウイルスを伝達しやすい

発症後7日以後はウイルスを伝達しない

## RT-PCRのデータ

発症後10日で唾液中のウイルス量は  
およそ1/100になる

感染者から出るウイルスが1/100  
になれば他人にはほぼ移らない

感染門戸に到達するウイルスを  
1/100にすれば、感染はほぼ  
防げるはず

# SARS-CoVの不活化実験（2004年の実験）

ウイルスは完全に不活化される必要はない！！

## SARS-CoVが熱にどれだけ弱いかわかった実験（2004年）

### 目的

ウイルス液を56°Cまたは65°Cで温めて、感染力がどの程度低下するのかを調べた。

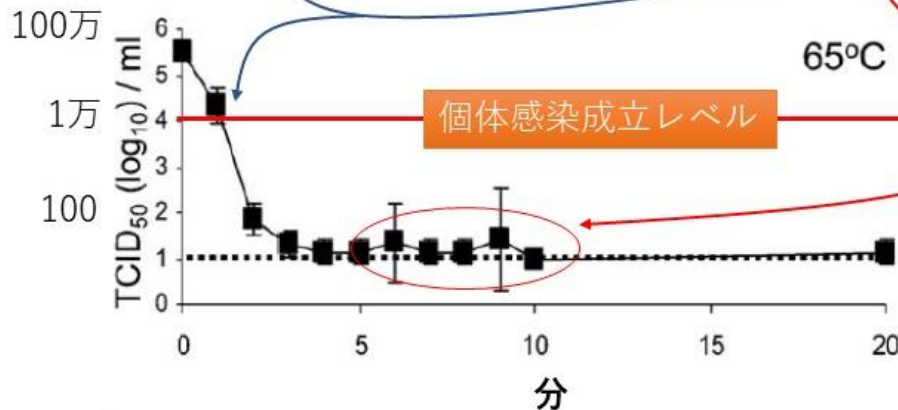
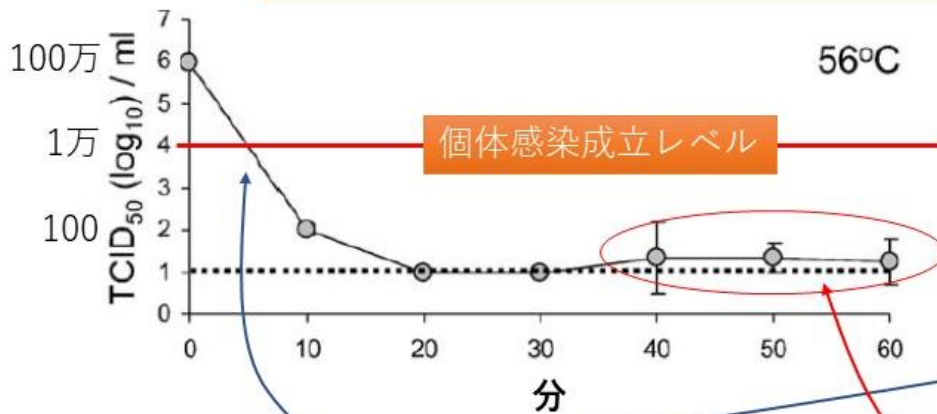
### 結果と考察

最初の56°Cでは5分以内、65°Cでは2分以内で個体（人）には感染しないレベルまで感染能力は落ちた。

感染性のウイルスは56°C60分、65°C9分でも残存しているが、個体（人）への感染を考えた場合、無視できるレベルである。

### 私の提言（問題提起）

ウイルスの完全不活化必要時間よりも、個体感染成立レベル以下までの時間、「個体感染性消失時間」でものごとを考えるべきなのでは？





# 吉村知事からの質問に対する回答

①3月の欧米からの波はいつピークアウトしたのか？

3月28日にピークアウトした。

②何故、ピークアウトしたのか？

緊急事態宣言後の自粛によるものではない  
多くは、夜の街、飲み会、カラオケの自粛と思われる  
マスクの着用は効果的だった

③それらを参考に、万一、次の第二波が来た時の  
(時折発生するクラスターは除く)、最も効果的な対応方法について

接触機会の削減ではなく、感染機会の削減  
具体的には、**1/100**作戦 (あるいは半自粛) の周知徹底

病院、介護施設の感染予防策  
コロナ弱者の隔離 (シェルターホテルへの支援)  
コロナ弱者と接する人への核酸検査 (LAMP法等) の定期的実施  
夜の街 (性風俗を中心とした) への介入 (指導、検査など)  
入国時の検疫の強化 (LAMP法等)

# 吉村知事への提言

健常者でも診断を強く希望する人（介護従事者、芸術家、高校部員等）に唾液を用いた核酸検査（LAMP法検査）を受けても良いことにする

唾液を不活化するため生物学的封じ込め施設（BSL2またはBSL3）が不要  
一検体2,000円以内で診断可能（初期投資除く）  
実験系の理系学生でも実施可能（学生のバイトでも対応可能）  
1検体40分程度、16検体で60分以内

唾液を交換する可能性がある業種に関する指導、LAMP法検査の義務づけ

ウイルスの基礎知識（1/100作戦あるいは半自粛）の啓発

シェルターホテルへの支援

Stay Home作戦、ソーシャルディスタンス作戦の考えを改める

# Take Home Message

1/100作戦で  
コロナウイルスから  
上手に逃れてね！

そして何より

みんな仲良く！



Illustrated by ぽめた

# 等温増幅蛍光測定装置（研究用）

## Genelyzer FII



## Genelyzer FIII



サンプル数	16ウェル (8連チューブストリップ×2)	8ウェル (8連チューブストリップ×1)
重量	2.3 kg	1.75 kg
サイズ	210(L)×285(W)×120(H) mm	250(L)×165(W)×85(H) mm
バッテリー駆動時間	約4時間	約3時間
タッチスクリーン	○	○

# Genelyzer Fシリーズ

## ■検査フロー

サンプルから  
核酸抽出



チューブストリップにて  
遺伝子増幅用試薬と混合



チューブストリップを  
装置にセット



結果確認

十数分程度で  
等温遺伝子  
増幅

# 参考価格

商品名	形式	単価(税抜)
等温増幅蛍光測定装置 GenelyzerFII	GEN2T-01	¥1,800,000
等温増幅蛍光測定装置 GenelyzerFIII	GEN3T-01	¥1,200,000
Isothermal Master Mix (Fast) 300反応分	ISO-004	¥160,000
逆転写酵素	RT-010	¥40,000
クーリングブロック A	GBLOCK-01	¥12,000
クーリングブロック A & B	GBLOCK-03	¥20,000
チューブストリップ (50 STRIPS)	OP-0008-50	¥12,200
チューブストリップ (500 STRIPS)	OP-0008-500	¥102,400

## 消耗品参考価格 (300検査分)

商品名	形式	数量	金額(税抜)
Isothermal Master Mix (Fast) 300反応分	ISO-004	1	¥160,000
逆転写酵素	RT-010	1	¥40,000
チューブストリップ (50 STRIPS)	OP-0008-50	2	¥24,400
		計	¥224,400



# 啓発チラシ

新型コロナに負けてたまるか！  
1/100作戦（夏バージョン）

2020/4/23 配信

## 新コロなんかを負けてたまるか！

みんなでやればみんなが助かる！感染したくないなら守れ！

- ✓ マスクは必ずしろ！咳やツバを飛ばすな！
- ✓ こまめに換気しろ！三密ヤバイぞ！危ないぞ！
- ✓ 手や指からうつることを阻止しろ！手はこまめに洗え！
- ✓ 手が洗えないときはウェットティッシュかぬれタオルで拭け！
- ✓ 外出中は手で顔をさわるな！
- ✓ マスクの外側さわったら手を洗え！  
→マスクおいたところも忘れず拭け
- ✓ 人と話すときはずっとマスクしとけ！  
→長時間話したいならネットでやれ、飲み会もネットでやれ
- ✓ 食事は黙って済ませろ！  
→話したいなら食べ終わってマスクしてから話せ、換気もしろ
- ✓ タバコ？重症化したくないなら今すぐやめろ！
- ✓ ワーワー盛り上がりしてる場所には行くな！  
→みんな黙ってる場所はあまり問題ないが、手からの感染には気をつけろ
- ✓ うち帰ったらまず手と顔を洗え！
- ✓ ドアノブ拭くの忘れんな！さわったところは拭いとけ！
- ✓ 拭いて洗って新コロを減らせ！1/100にすればほぼ感染しない！



原文・監修：京都大学ウイルス再生医科学研究所 宮沢孝幸 @takavet1  
文・イラスト・DTP：Cream@creamrobo

Twitter @takavet1 で最新情報配信中！

<https://creamrobo.com/20200612a/>  
からダウンロードできます。

2020/6/12 配信

約 1/100

ウイルス研究 33年!!  
専門家が教える予防法

新型コロナウイルスを感染しない量まで減らそう！

## コロ+ 1/100作戦！

ヒャクブノイチ  
サクセン

- ✓ 手洗いは水15秒でOK！完璧に洗うよりこまめに洗う！
  - ▶ せっけんつけてゴシゴシ洗う必要なし！感染しない量まで減らせばOK
  - ▶ ノロウイルスは超微量で感染するが、新型コロナは超微量では感染しない
- ✓ 手が洗えないときはウェットティッシュなどでふく！
  - ▶ めれタオルを2～3本フリーザーバッグに入れて持ち歩くといつでもふける
- ✓ 顔にさわったらダメ！手にコロナがついてるかも！
  - ▶ 顔さわるときは手を洗ってふいて、コロナを1/100まで減らしてから
- ✓ ずっとマスクしていると熱中症の危険あり！
  - ▶ マスクをとったら無言、またはツバが飛ばないように小さな声で話す
  - ▶ マスクなしでセキがなくなったら、ティッシュや服で口と鼻をおさえてする
- ✓ 蚊に刺されても感染しない！
  - ▶ 昆虫がコロナウイルスを運んだことはない
- ✓ 汗がついても感染しない！
- ✓ うちに帰ったら手と顔を洗う
  - ▶ できれば早めにシャワーを浴びる
  - ▶ 外で使ったスマホをふく
- ✓ ドアノブを忘れずにふく
- ✓ エアコンしてても窓開けて換気する
  - ▶ フツの家庭用エアコンは空気を循環させてるだけ



監修：京都大学ウイルス再生医科学研究所 宮沢孝幸 @takavet1  
文・イラスト・DTP：Cream@creamrobo HP：creamrobo.com

Twitter @takavet1 で最新情報配信中！