

# 新型コロナウイルスを 知り そして 創る

群馬大学大学院医学系研究科・生体防御学講座  
神谷亘

2020年2月18日 10:30分から10:50分 (20分)

## この発表で伝えたいこと

- 新型コロナウイルスとは？
- 今、何が起きているか？
- ウイルス分離の重要性
- 必要な研究

# コロナウイルスについて



## <分類>

目: ニドウイルス  
科: コロナウイルス  
属: α、β、γ、δ

## <ウイルスゲノム>

プラス鎖一本鎖  
約30,000塩基のRNA

## <ウイルス粒子>

直径約100nmの球形  
棍棒状のスパイクを持ち  
太陽のコロナに似た外観

## α-コロナウイルス



## β-コロナウイルス



ヒトコロナウイルス229E

重症急性呼吸器  
症候群コロナウイルス

## γ-コロナウイルス



## δ-コロナウイルス

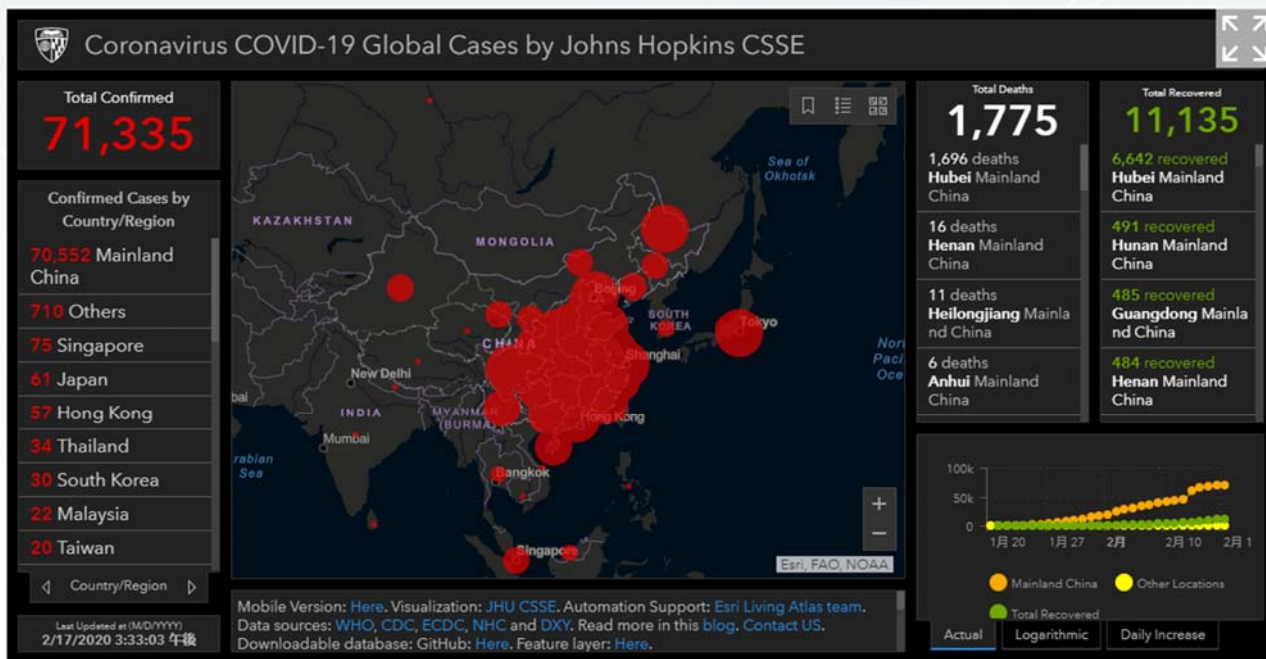


中東呼吸器  
症候群コロナウイルス

# 新型コロナウイルス

# 新型コロナウイルスの感染者数

Global cases of COVID-19



新型コロナウイルス 致死率：1775/71335=2.4% (812/37483=2%)  
SARSコロナウイルス 致死率：774/8098=9.5%  
MERSコロナウイルス 致死率：858/2494=34%

引用元：<https://www.gisaid.org/epiflu-applications/global-cases-betacov/>

# 致死率の問題

住民基本台帳記録

| 町名     | 世帯  | 男 |
|--------|-----|---|
| 岩神町一丁目 | 203 |   |
| 岩神町二丁目 | 424 |   |
| 岩神町三丁目 | 585 |   |
| 岩神町四丁目 | 412 |   |
| 敷島町    | 367 |   |
| 昭和町一丁目 | 365 |   |
| 昭和町二丁目 | 422 |   |
| 昭和町三丁目 | 671 |   |
| 平和町一丁目 | 331 |   |
| 平和町二丁目 | 244 |   |
| 国領町一丁目 | 422 |   |
| 国領町二丁目 | 494 |   |
| 住吉町一丁目 | 339 |   |
| 住吉町二丁目 | 300 |   |

住民基本台帳記録人口表 (外国人住民を含みます。)

令和2年1月31日現在

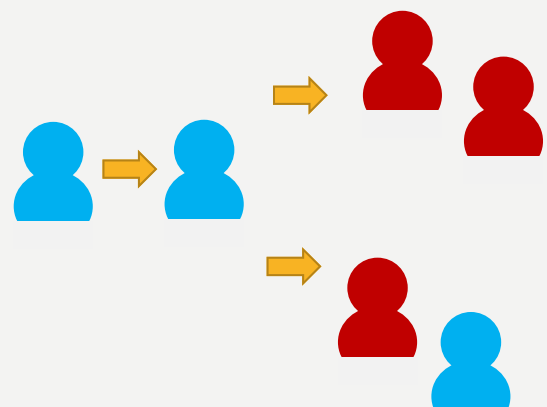
| 町名      | 世帯     | 男      | 女      | 計      |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| 三河町一丁目  | 327    | 280    | 293    | 573    |
| 三河町二丁目  | 335    | 274    | 265    | 539    |
| 朝日町一丁目  | 324    | 316    | 375    | 691    |
| 朝日町二丁目  | 232    | 238    | 244    | 482    |
| 朝日町三丁目  | 536    | 486    | 557    | 1,043  |
| 朝日町四丁目  | 447    | 403    | 459    | 862    |
| 天川原町一丁目 | 855    | 880    | 927    | 1,807  |
| 天川原町二丁目 | 514    | 565    | 602    | 1,167  |
| 六供町     | 2,616  | 2,955  | 3,141  | 6,096  |
| 六供町一丁目  | 269    | 299    | 312    | 611    |
| 六供町四丁目  | 49     | 51     | 51     | 102    |
| 天川町     | 753    | 794    | 873    | 1,667  |
| 文京町一丁目  | 819    | 827    | 901    | 1,728  |
| 文京町二丁目  | 641    | 720    | 782    | 1,502  |
| 文京町三丁目  | 743    | 842    | 887    | 1,729  |
| 文京町四丁目  | 402    | 412    | 454    | 866    |
| 南町一丁目   | 684    | 645    | 597    | 1,242  |
| 南町二丁目   | 1,003  | 974    | 1,005  | 1,979  |
| 南町三丁目   | 1,091  | 975    | 1,004  | 1,979  |
| 南町四丁目   | 507    | 454    | 540    | 994    |
| 緑が丘町    | 384    | 415    | 490    | 905    |
| 計(本庁管内) | 28,503 | 27,576 | 30,177 | 57,753 |
| 上佐島町    | 740    | 841    | 840    | 1,682  |

## 今何が起きているか？

症状ある人が感染源



無症状の人が感染源



基本再生産数 (R0: アールノート) = 2.2  
(3-5)

潜伏期間 = 5.2日

倍增期間 = 7.6日

症状による追跡ができない  
隔離できなくなる



症状ある人

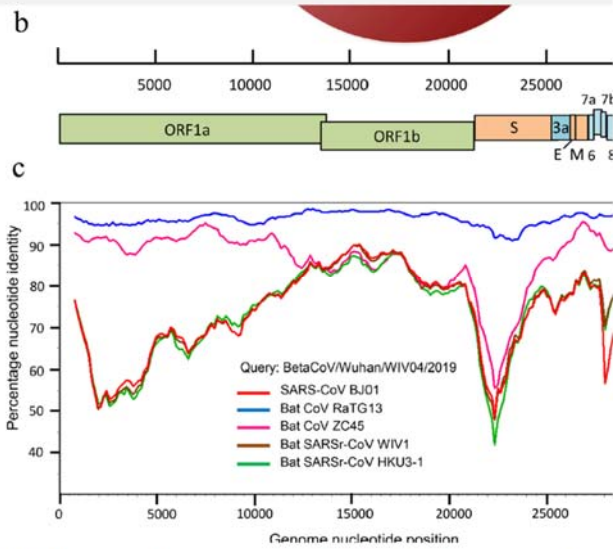


症状ない人

(発症する前? 不顕性感染?)

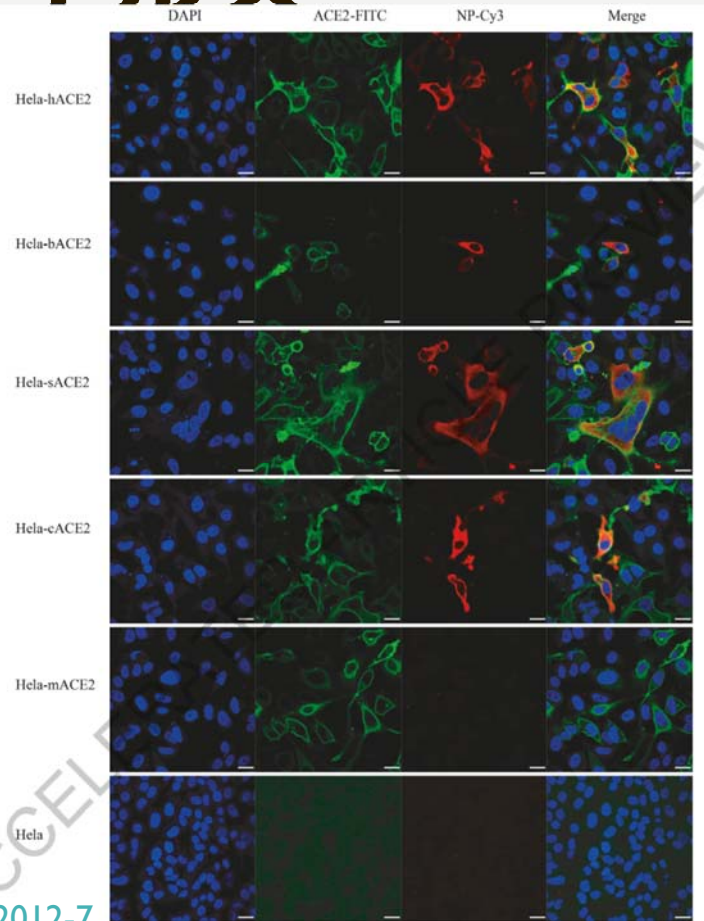
# 新型コロナウイルス

- 遺伝子配列から2002年度に発生した
- SARSコロナウイルスと同じレセプタ



**Fig. 1 | Genome characterization of 2019-nCoV.** **a**, pie chart showing metagenomics analysis of next-generation sequencing of broncho-lavage fluid from patient ICU06. **b**, Genomic organization of 2019-nCoV. **c**, Similarity plot based on the full-length genome sequence of 2019-nCoV. Full-length genome sequences of SARS-CoV BJ01, bat SARS

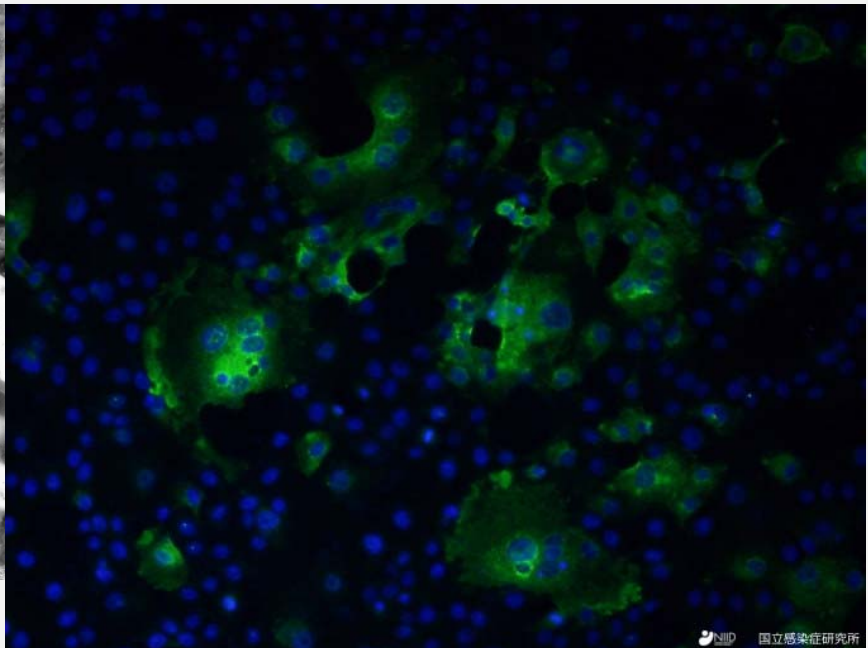
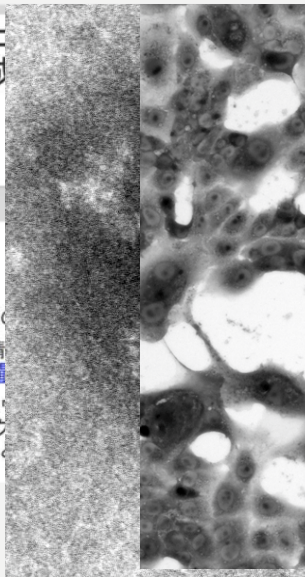
<https://www.nature.com/articles/s41586-020-2012-7>



# ウイルス分離の重要性

新型コロナウイルス  
分離に成

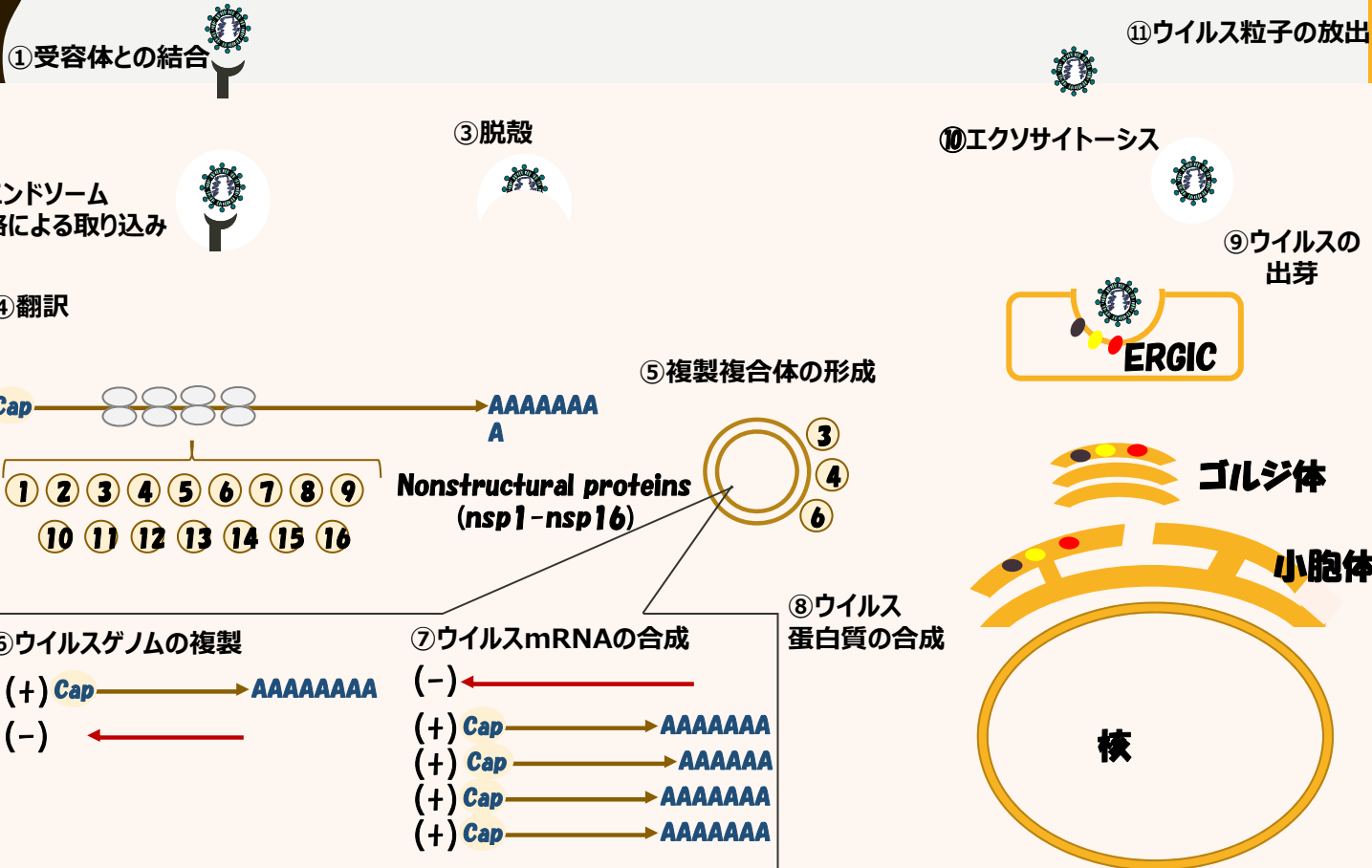
後、細胞  
細胞上清  
これは、  
分離した  
ス薬・ワケ  
ウイルス



NIID 国立感染症研究所

引用元 <https://www.niid.go.jp/niid/ja/multimedia/9368-2019-ncov.html>

# コロナウイルスの生活環



## 新型コロナウイルスの制圧に向けた課題

治療法やワクチンの確立

ウイルスの複製機構や病原性発現機構の解析が必要

# 研究の方向性

## ウイルスの複製機構や病原性発現機構の解析

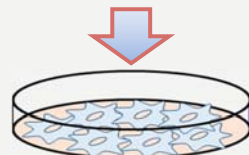
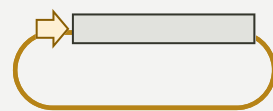
### ① ウイルス蛋白質の機能解析

分子生物学的手法

### 2. コロナウイルスの人工合成

組換えウイルスの作製

ウイルスcDNA



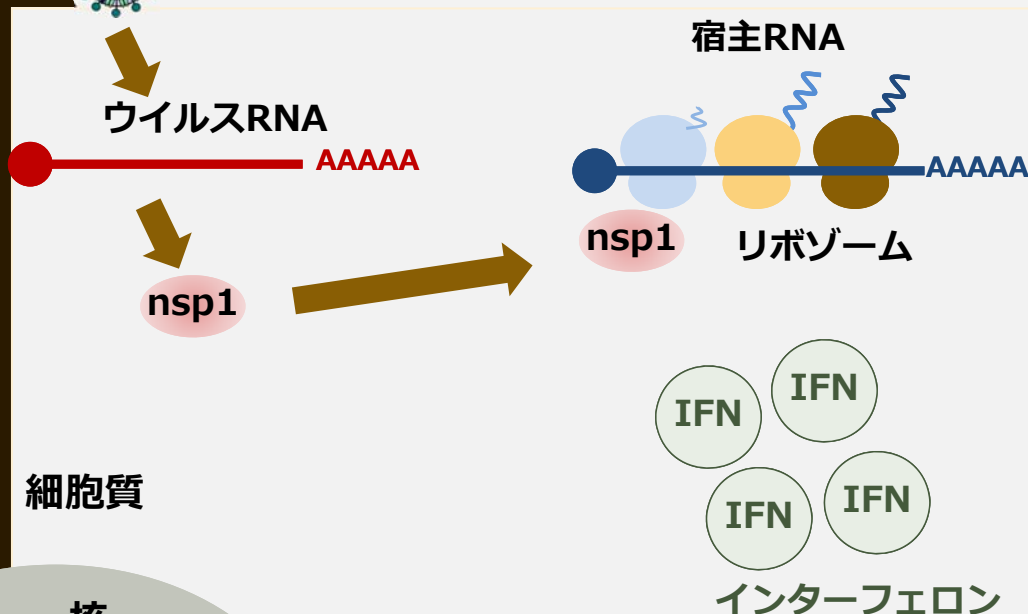
組換えウイルス

11

# コロナウイルスNSP1蛋白質による翻訳阻害



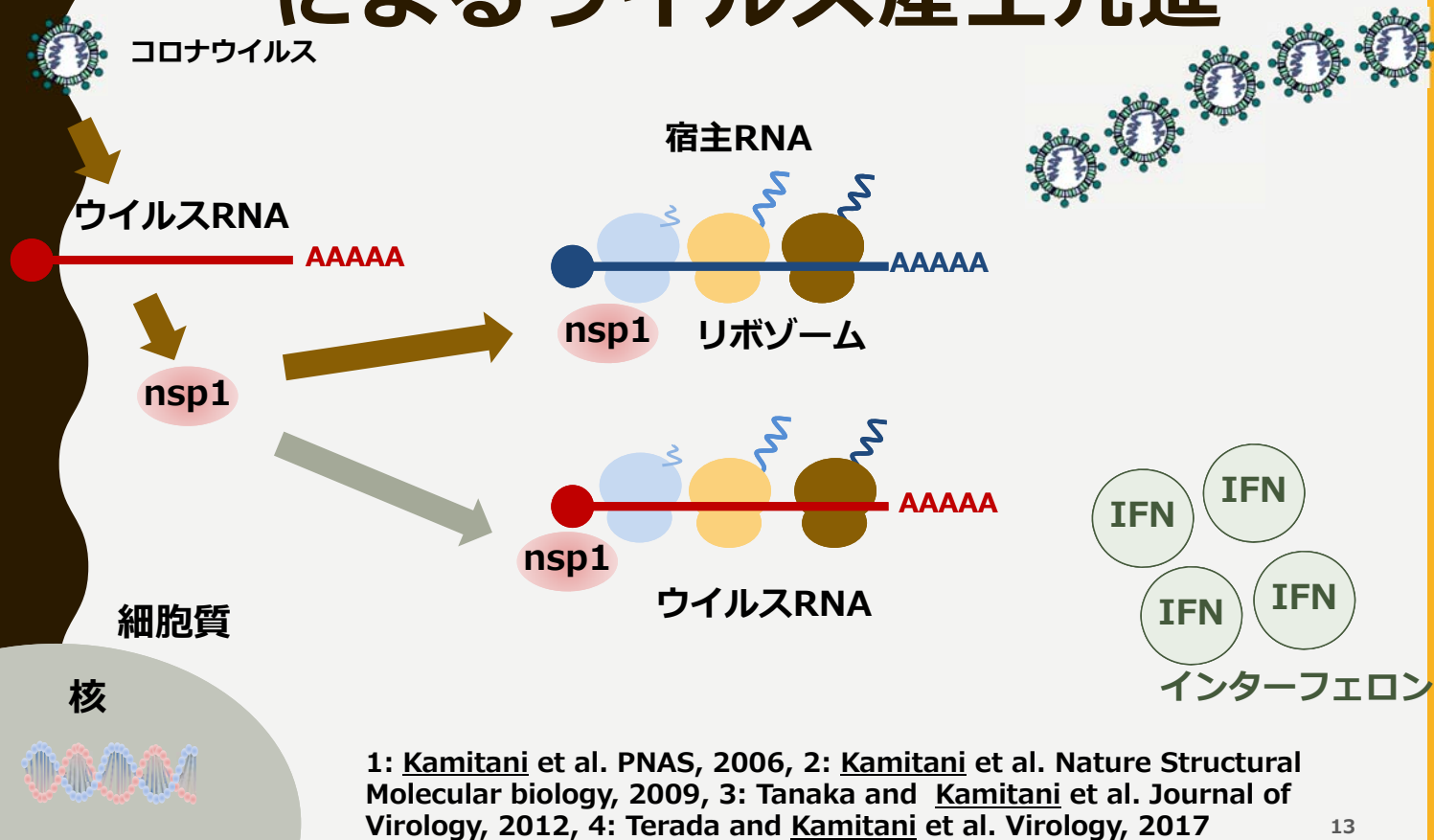
コロナウイルス



1: [Kamitani et al. PNAS, 2006](#), 2: [Kamitani et al. Nature Structural Molecular biology, 2009](#), 3: [Tanaka and Kamitani et al. Journal of Virology, 2012](#), 4: [Terada and Kamitani et al. Virology, 2017](#)

12

# コロナウイルスNSP1蛋白質によるウイルス産生亢進



## 研究の方向性

### ウイルスの複製機構や病原性発現機構の解析

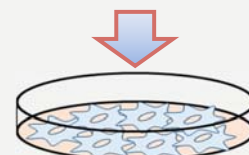
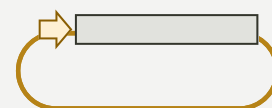
#### 1. ウイルス蛋白質の機能解析

分子生物学的手法

#### ② コロナウイルスの人工合成

組換えウイルスの作製

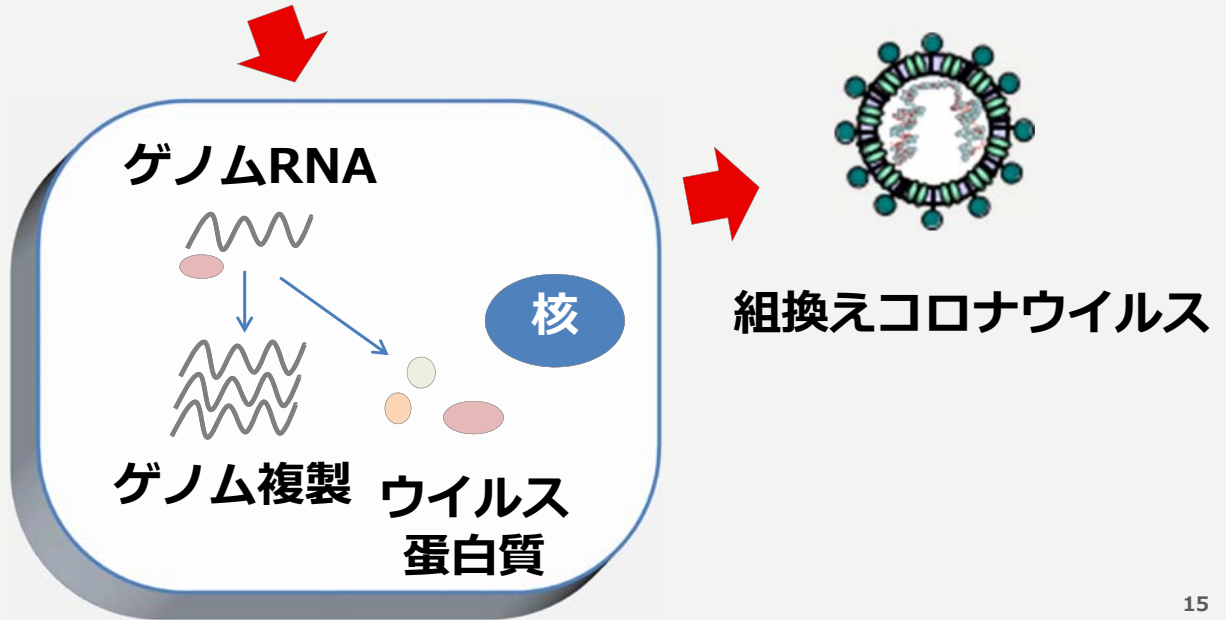
ウイルスcDNA



組換えウイルス

# コロナウイルスの人工合成

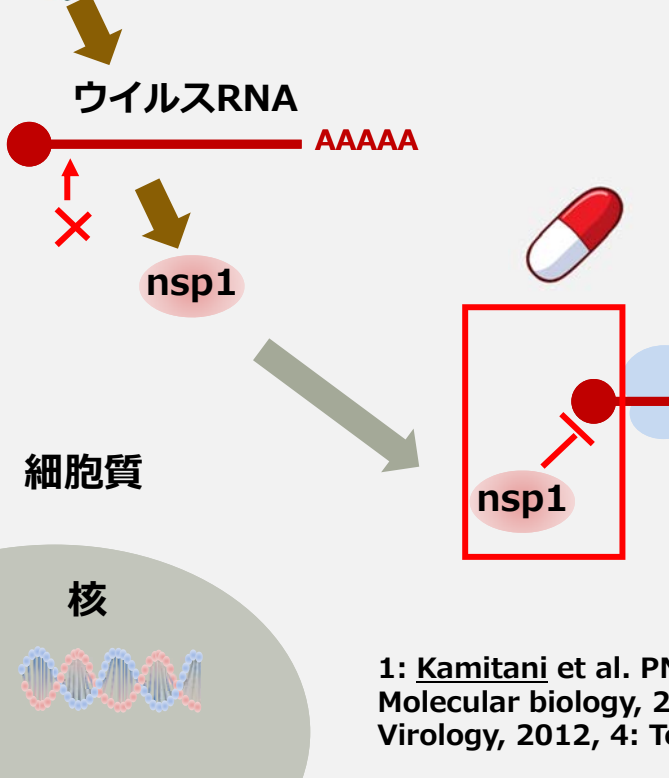
CMVプロモーター



15

# ウイルス人工合成による複製機構の解明

コロナウイルス



- Nsp1とウイルスRNAの結合はコロナウイルスの間に保存されている
- 創薬標的となる
- ワクチンとなる

1: [Kamitani et al. PNAS, 2006](#), 2: [Kamitani et al. Nature Structural Molecular biology, 2009](#), 3: [Tanaka and Kamitani et al. Journal of Virology, 2012](#), 4: [Terada and Kamitani et al. Virology, 2017](#)

16



# コロナウイルスのNSP1の共通性

## α-コロナウイルス



ヒトコロナウイルス229E

## γ-コロナウイルス



## δ-コロナウイルス

## β-コロナウイルス



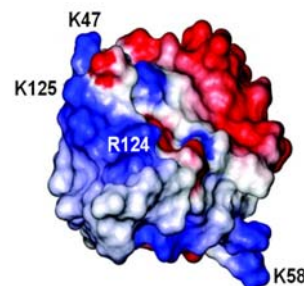
## 重症急性呼吸器 症候群コロナウイルス



## 中東呼吸器 症候群コロナウイルス



## nsp1蛋白質



## 新型コロナウイルス

# ありがとうございました。

- 基礎研究の成果を社会に還元
  - 群馬大学発のイノベーションの創出
  - 医学の発展に貢献
- 
- 日本でコロナウイルスの人工合成をできるは、**私の研究室だけ**です。
  - 群馬大学で新型コロナウイルスを含めてウイルス研究を進めたいと思います。
  - ただ、そのためにはP3研究室の稼働が必要になります (**研究費が必要です**)。