

「柿タンニンの底力」

～柿タンニン利用のこれまでとこれから～

# 柿タンニンによる多様なウイルスの 不活化とその応用

# ウイルス感染症制御

## 伝染病三要素

### 1. 感染症

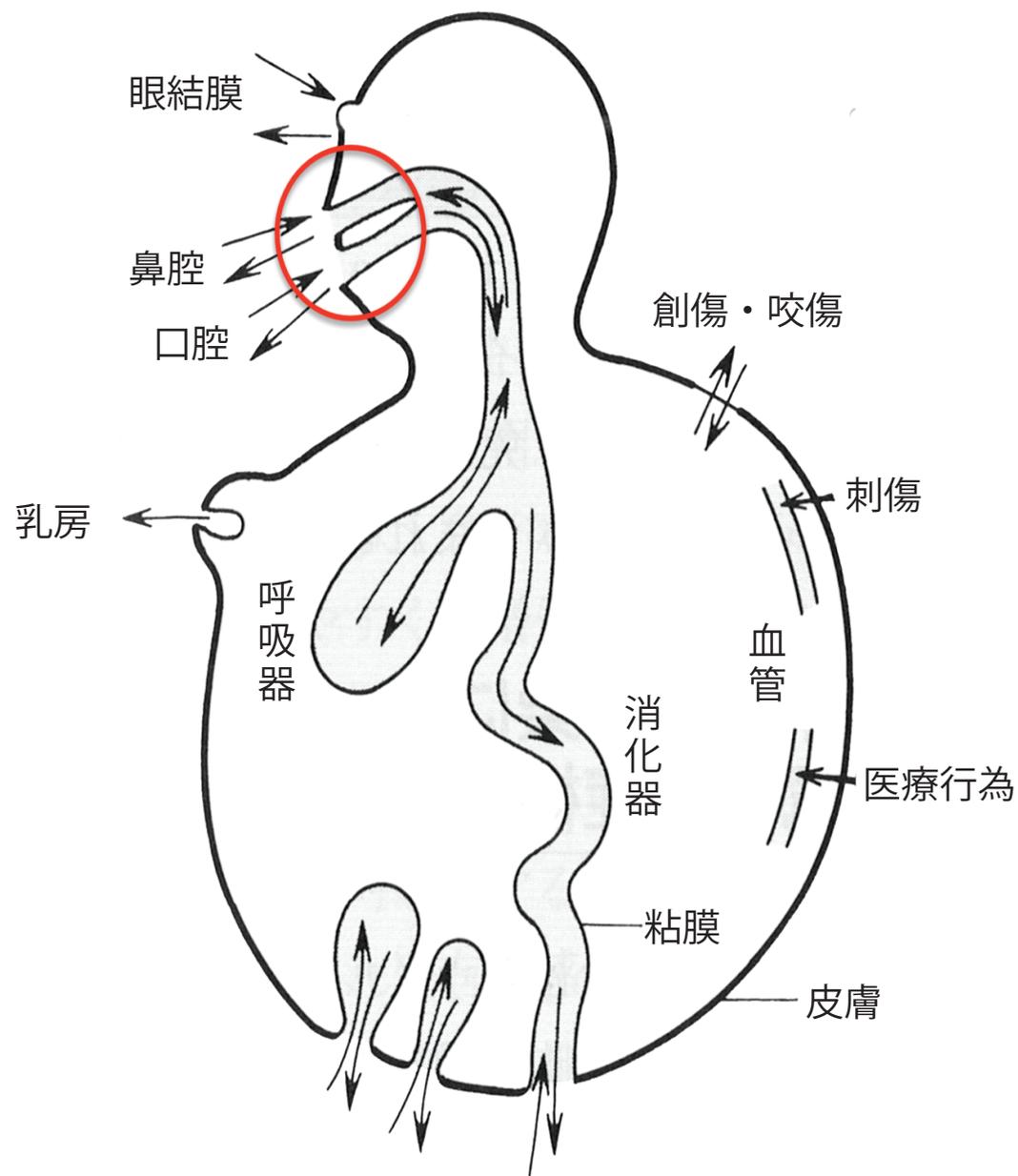
- 汚染物の消毒・滅菌、隔離 (1 類、2 類感染症) 検疫

### 2. 感染経路

- 手洗い・マスク・ゴーグル、媒介昆虫・動物の駆除、飲料水の消毒、コンドーム
- 標準予防策 (CDC) 特に医療従事者の感染を防ぐための予防策  
患者からの検体 (血液、排泄物、生検材料など) はすべて感染の危険があると考え、手洗い、針刺し事故の防止。

### 3. 感受性者

- 抵抗力の増強、ワクチン接種



- 飛沫感染
  - くしゃみ 2メートル インフルエンザウイルス
- 飛沫核感染（空気感染）
  - 微粒子 空気中を漂う
    - 麻疹ウイルス
    - 水痘帯状疱疹ウイルス
    - 結核
    - SARS コロナウイルス
    - ノロウイルス
- 接触感染

## 頑丈なウイルス

- ノロウイルス、ポリオウイルス
  - 腸感染症ウイルス
  - 胃酸、胆汁に耐える
- 消毒剤への抵抗性が高い

# タンニンとは

- タンパク質・アルカロイド・金属イオンと反応し  
**強く結合して難溶性の塩を形成**する  
水溶性化合物の総称。
- タンニン含量の多いものとして、  
**茶・ワイン・柿渋**などがあげられる。
- 近年、**抗ウイルス・抗菌・駆虫・抗がん作用**  
があることが報告されている。

# 目的

- 広域のウイルス種に対して抗ウイルス効果を示す植物由来タンニンの探索
- 抗ウイルス効果のメカニズムの解明

# 使用ウイルス

ウイルス科	ウイルス
エンベロープウイルス	インフルエンザウイルス (H3N2)
	鳥インフルエンザウイルス (H5N3)
	ヘルペスウイルス
	ヒト単純ヘルペスウイルス (HSV)1 型
	ラブドウイルス
水疱性口内炎ウイルス (VSV)	
パラミクソウイルス	センダイウイルス (SeV)
	ニューカッスル病ウイルス (NDV)
非エンベロープウイルス	ポリオウイルス (PoV)
	コクサッキーウイルス (Cox)
	アデノウイルス
	アデノウイルス (AdV)
	レオウイルス
ロタウイルス (RoV)	
カリシウイルス	ネコカリシウイルス (FCV)
	ネズミノロウイルス (MNV)

# 使用した植物性由来タンニン

- 柿渋 (柿渋由来)
- ペンタガロイルグルコース  
(五倍子由来)
- ワットルタンニン (アカシア由来)
- コーヒータンニン (生コーヒー由来)
- プロピルガレート (没食子由来)
- 緑茶タンニン (緑茶由来)
- ピロガロール (没食子由来)

それぞれ

— 10%(w/w) エタノールに溶解、  
1% に調整した。

# 抗ウイルス試験

ウイルス  
+  
各植物由来  
タンニン

室温 3 分間、反応

感染価測定

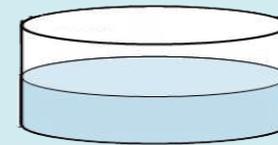
TCID50 法

または

蛍光抗体法

10 倍段階希釈

接種

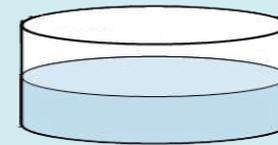


培養細胞

37°C、1 時間吸着

培養

培地交換



# 抗ウイルス試験の評価

指数減少値 (Log 10 Reduction; LR 値) > 4

対象と比較し、99,99%感染価の低下



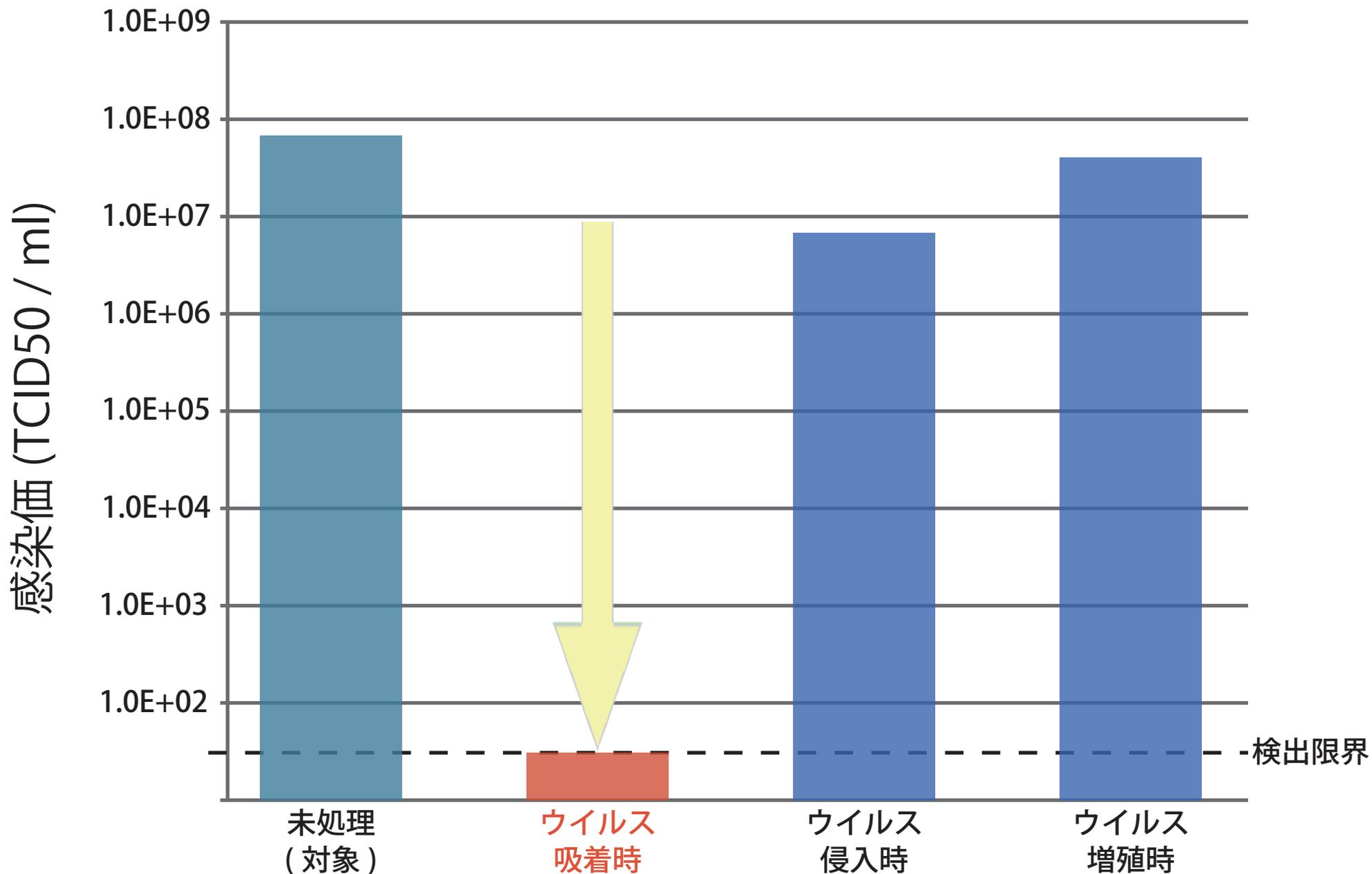
抗ウイルス効果がある

# 12 種類のすべてのウイルスにおいて 4Log 以上の減少を示したのは柿渋のみ

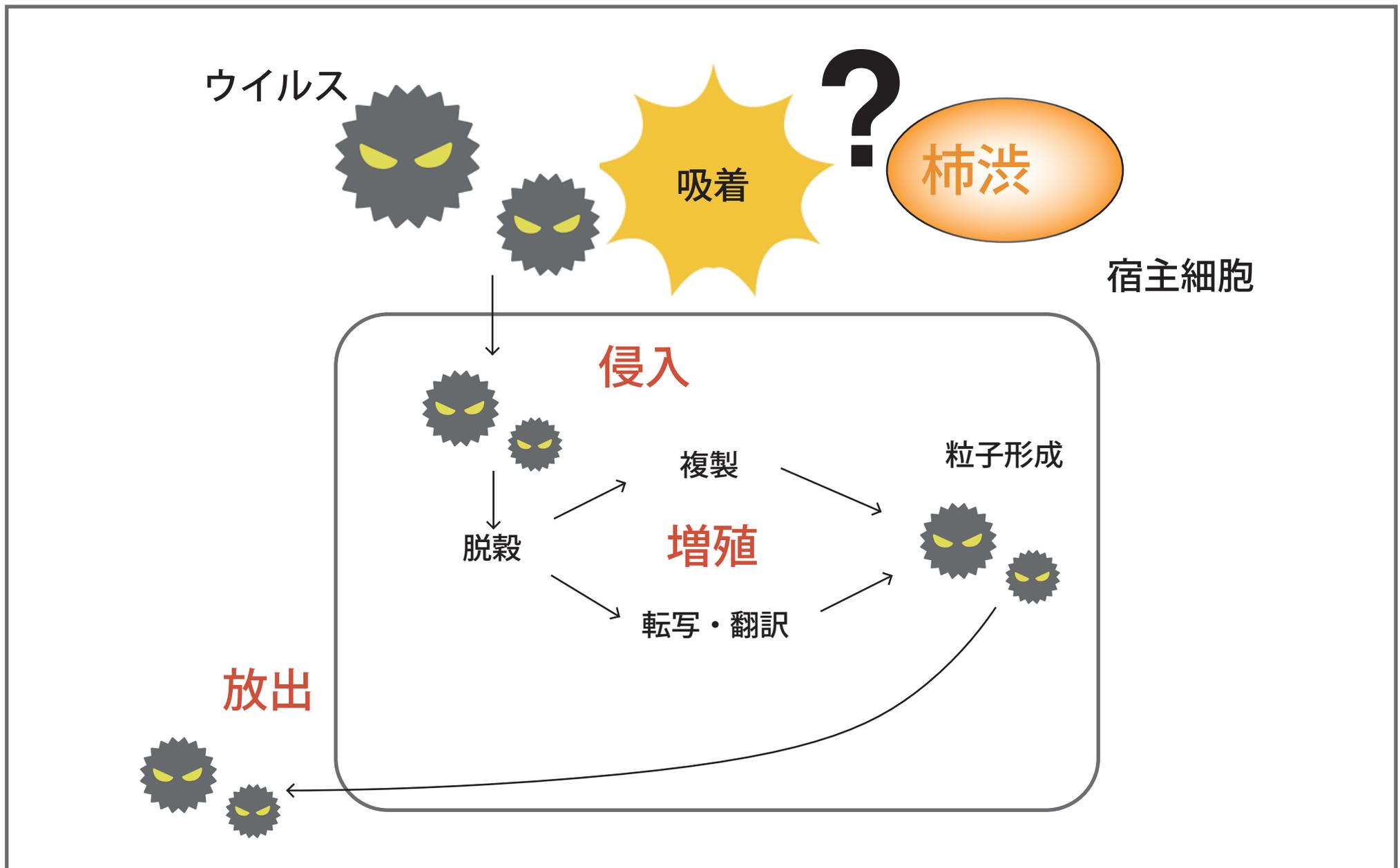
ウイルス	Log10 Reduction						
	植物由来タンニン						
	柿渋	ベンダガロイルグルコース	ワットルタンニン	コーヒータンニン	プロピルガレート	緑茶タンニン	ピロガロール
H3N2	5.8	4.8	5.7	0.7	1.8	5.8	5.8
H5N3	6.2	5.1	6.1	0.7	2.3	6.2	6.2
HSV	5.1	4.2	4.1	0.6	0.4	4.2	5.1
VSV	4.2	3.3	3.3	0.4	1.4	4.2	4.2
SeV	6.6	6.1	6.0	0	5.1	6.2	6.0
NDV	5.1	4.2	5.1	0	1.3	5.1	0.06
PoV	5.4	3.6	4.5	0.09	0.03	5.4	0.6
Cox	4.3	3.3	3.2	0.2	0.4	3.2	3.1
AdV	5.3	5.3	5.3	0.06	5.3	5.3	5.3
RoV	4.9	3.9	4.9	0.05	0.3	4.1	0.1
FCV	4.3	0.9	1.6	0	0.2	1.7	0.4
MNV	5.2	1.5	1.4	0.1	0	1.5	0.4

※赤字は 4Log 以上の減少を示す

# 柿渋はウイルス吸着時に効果を発揮する

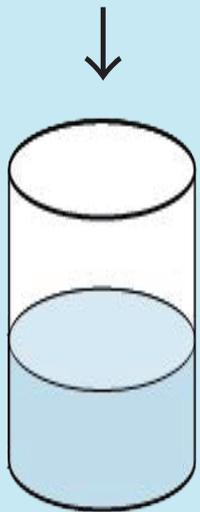


# 柿渋はウイルスの吸着段階を阻害する



# 柿渋による蛋白質の凝集

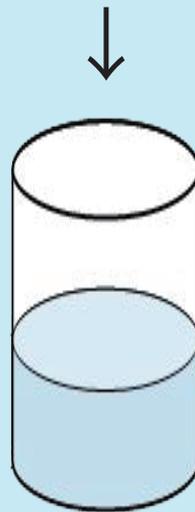
H3N2+ 柿渋  
または、  
BSA+ 柿渋



室温、3分以上



SDS  
Sample bufferr

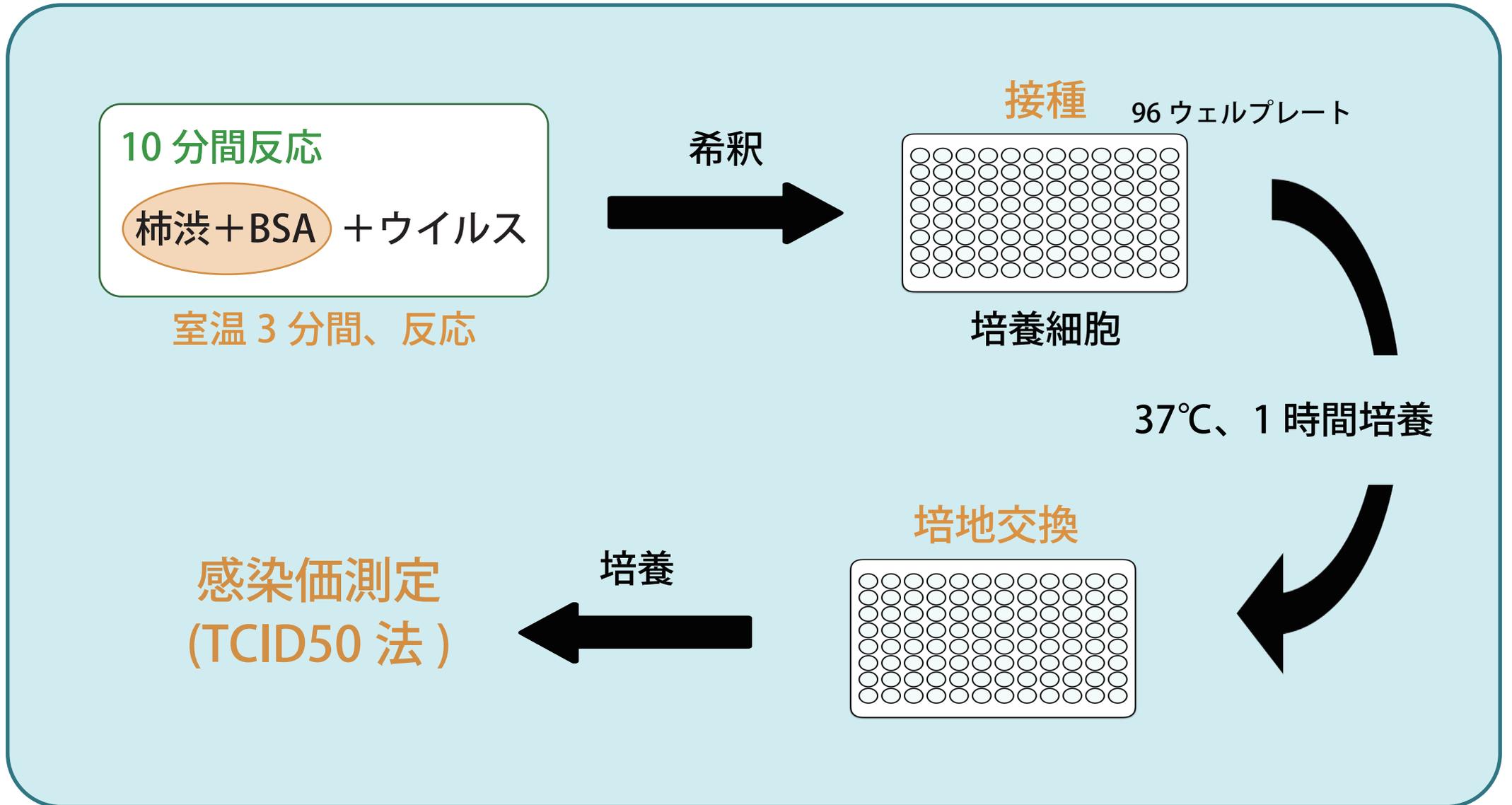


50°C、20分反応

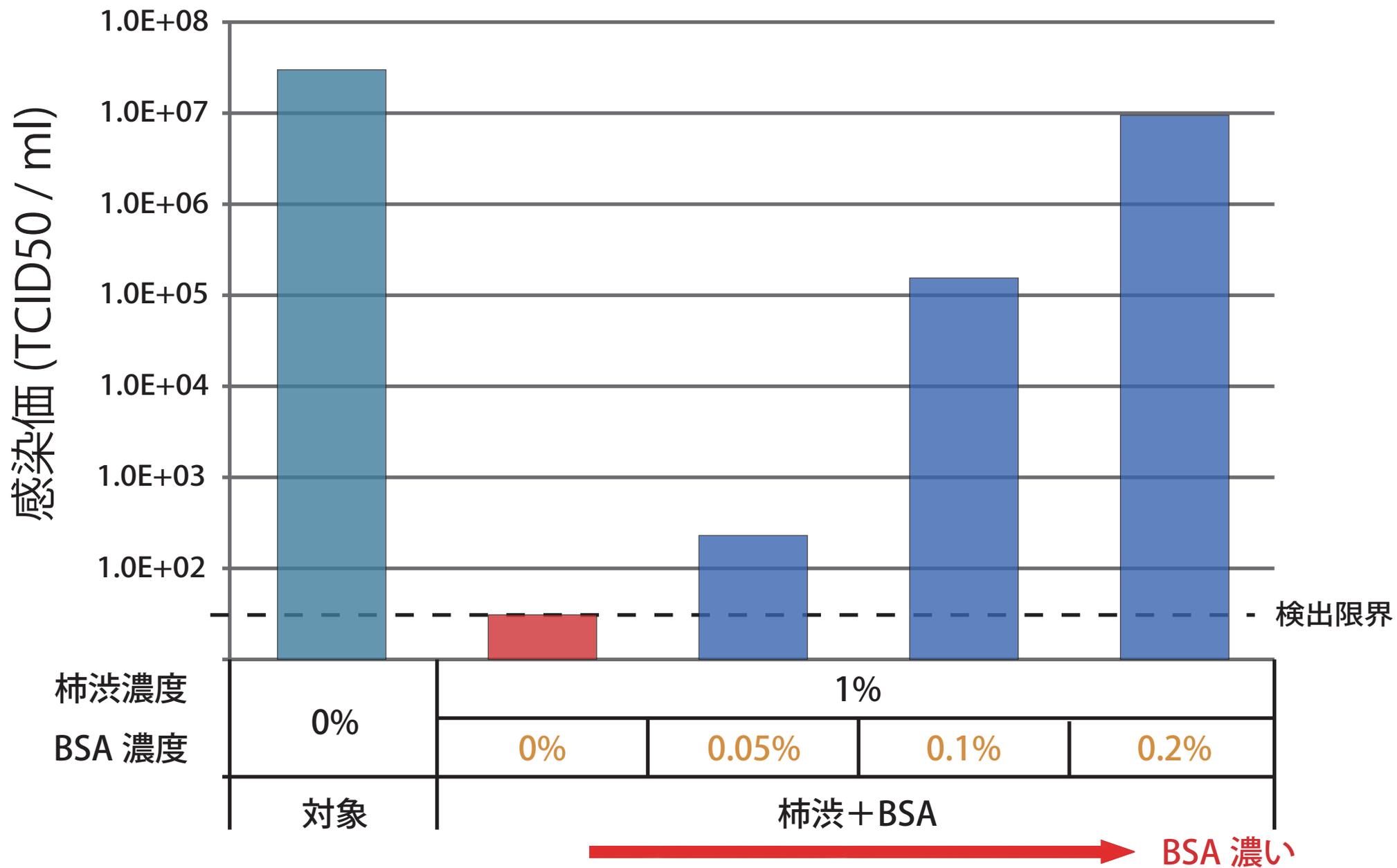


SDS — PAGE

# ウイルスと蛋白質 (BSA) の競合



# 柿渋は抗ウイルス効果は、BSA 濃度に依存して低下した



# まとめ

- 柿渋は、広い範囲のウイルスを不活性化できる
- ウイルスに結合して、細胞への吸着段階を阻害する
- ウイルス蛋白質を凝集する（過剰量の蛋白質で柿渋の抗ウイルス効果は阻害される）
- 3年間相当の加速劣化試験で変色するが、抗ウイルス効果は不変である