

# 室内環境におけるノロウイルスの消長と除染法の研究

川本大輔<sup>1</sup>・樋脇弘<sup>1</sup>・宮本敬久<sup>2</sup>

福岡市保健環境研究所保健科学課<sup>1</sup> 九州大学大学院農学研究院<sup>2</sup>

## Behavior and Decontamination of *Norovirus* in the indoor Environment

Daisuke KAWAMOTO<sup>1</sup>, Hiroshi HIWAKI<sup>1</sup> and Takahisa MIYAMOTO<sup>2</sup>

Health Science Division, Fukuoka City Institute for Hygiene and the Environment<sup>1</sup>  
Faculty of agriculture in Kyusyu University<sup>2</sup>

### 要約

ドアレバーにノロウイルス（以下NV）を塗布し、NVの室内環境中における生残性と除染方法を調べた。実験環境下においてNVのRNAは安定しており、2ヶ月放置後も、コピー数はわずかに1オーダーしか減少しなかった。水を使用して拭き取った場合、乾燥状態でもウイルスコピー数は約2オーダー低下したが、原液の各除染剤で拭き取った場合、除染効果は水より劣った。しかし、各除染剤を推奨使用濃度で使用した場合は、水と同等以上の除染効果が認められた。なお、水を2回滴下し、拭き取ることにより、ウイルスコピー数は検出限界（10コピー数）以下まで減少した。

**Key Words** : ノロウイルス *Norovirus*

## 1 はじめに

ノロウイルス（以下NV）は感染性胃腸炎の主な病因物質であり、NV感染者の糞便や吐物は、新たな感染源や二次汚染の原因となる。NVは細胞培養ができないため、代替ウイルスとして同じカリシウイルス科に属するネコカリシウイルスを用いて、多様な不活化実験が行われているが<sup>1-3)</sup>、NVと全く同じ性質を持つことは明らかではない。また、NVの環境中の生残性についてはデータが示されていない。このため、ドアレバーにNVを塗布し、NVコピー数を経日的に測定するとともにその除染方法について検討した。

## 2 実験方法

### 2.1 消長試験

国内で流行しているGII/4型のNVを含む糞便を希釈し、糞便乳剤（以下NV液）を作成した。金属製ドアレバーにNVを含む糞便乳剤の希釈液100 μLを塗布し、室温で水分がなくなるまで乾燥させた。その後、無風状態（密閉容器内）および有風状態（ファンを回した安全キャビネット内）の条件下で放置し、経日的にドアレバーの塗布部を綿棒で拭き取った。拭き取った綿棒を滅菌水に溶解し、QIA Viral RNA Mini Kit（QIAGEN）を用いてRNAを抽出し、逆転写反応の後、リアルタイムPCR法（TaqManプローブ）によりウイルスコピー数を定量した。

### 2.2 除染試験

除染剤は、水やオゾン水の他に、洗剤3種（衣類用洗剤、食器洗い用洗剤、床用洗剤）、逆性石けん液および70%エタノールの計7種類を供試した。洗剤3種と逆性石けん液については、原液およびメーカーの推奨する使用濃度で使用した。さらに、スプレー製品2種（消臭用スプレー

と拭き掃除用スプレー) と、シート状衛生用品5種 (キッチン用シート, トイレ用シート, 床用シート, キッチン用たわし状シート, 医療現場用シート) の除染効果についても検討した。

なお, スプレー製品による除染試験では, 100 $\mu$ Lのスプレー液をNV液の塗布部に滴下し, 液体の除染剤の場合と同様の方法で実験を行った。シート状衛生用品を用いた試験では, 除染剤の滴下は行わず, ペーパータオルの代わりに計2回拭き取り, その後塗布部を綿棒で拭き取って, NVを回収した。

### 3 解析結果

#### 3.1 消長試験

NVのコピー数は, 無風状態でも有風状態でも同じように経日的に緩やかに減少し, 風による影響はみられなかった。実験環境下においてNVのRNAは安定しており, 2ヶ月放置後も, コピー数はわずか1オーダーしか減少しなかった (図1)。

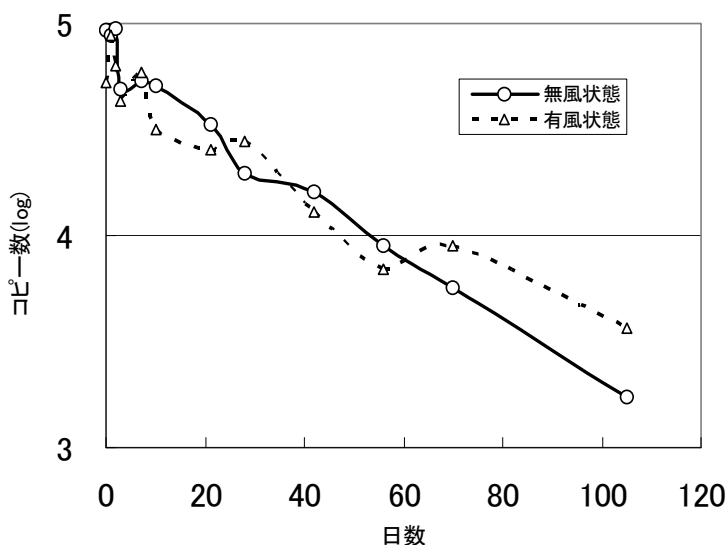


図1 ドアレバーに付着させたNV コピー数の消長

#### 3.2 除染試験

各除染剤を用いた拭き取りによる除染効果を図2に示す。70%エタノールおよび逆性石けん液 (原液) では, 水およびオゾン水と比較すると, 除染効果がやや劣り, 原液で使用了した洗剤3種については除染効果がさらに低かった。洗剤3種は, 使用推奨濃度に希釈して使用すると, 水やオゾン水よりも除染効果が高まったが, 逆性石けん液は, 希釈して使用しても, 除染効果は原液と変わらなかった。

除染を2回繰り返した場合の結果を図3に示す。水を用いた場合, NVのコピー数は検出限界 (10コピー) 以下まで減少した。また, 塗布部を乾燥させない場合は, 逆性石けんおよび希釈した洗剤3種による2回の除染により, NVのコピー数は検出限界以下まで減少した。

スプレー製品およびシート状衛生用品による除染結果を図4に示す。除染を1回行った場合の結果 (図2) と比較すると, シート状衛生用品は, どれも水よりも除染効果がやや劣った。2種のスプレー製品はいずれも水以上の除染効果が認められ, 希釈して用いた洗剤3種と同等の効果が見られた。

### 4 考察

本実験はNVの遺伝子量の測定を行っているため, NVの感染性については明らかではないが, 実験環境下において2ヶ月放置後も, コピー数はわずか1オーダーしか減少しなかったことから, 空气中に飛散するNVはごくわずかの量であった。これより, ドアレバーに付着したNVは長時間感染源となる可能性があることが考えられた。

各除染剤を原液で用いた際の除染効果が小さい原因は, 除染剤の粘度が高く, ウイルスを含む除染剤がペーパータオルに吸水されにくい事が示唆された。また, シート状の衛生用品を用いた場合, 塗布部が泡立つため, ペーパータオルに吸水されず除染効果が小さい事が考えられた。

その一方で, 水での除染効果が各種洗剤と比べほぼ同等に除染効果がある一因として, ウイルスを含む水が各種洗剤と同等以上にペーパータオルへ吸水されやすいためと示唆された。消臭剤スプレーおよび拭き掃除用スプレーも同様の理由から, 希釈した各種洗剤と同等の効果が見られたと考えられる。

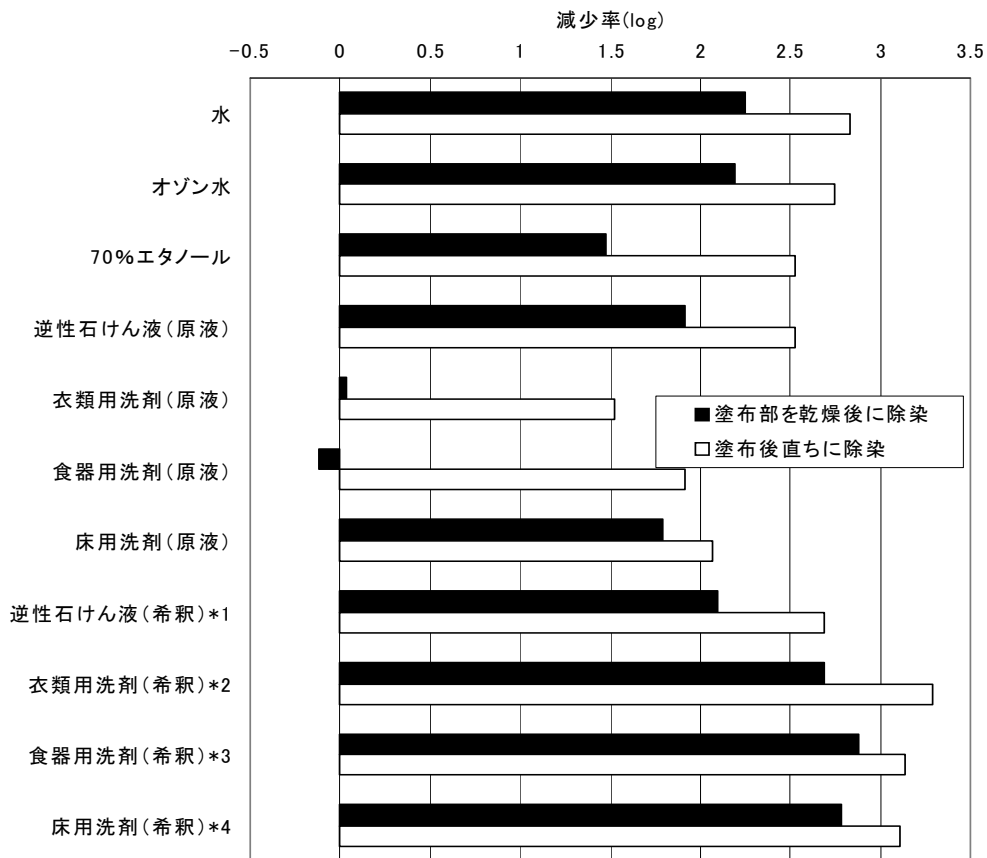


図2 除染剤を用いた拭き取りによるNVコピー数の減少率  
 \*1: 10倍希釈, \*2: 1500倍希釈, \*3: 133倍希釈, \*4: 100倍希釈

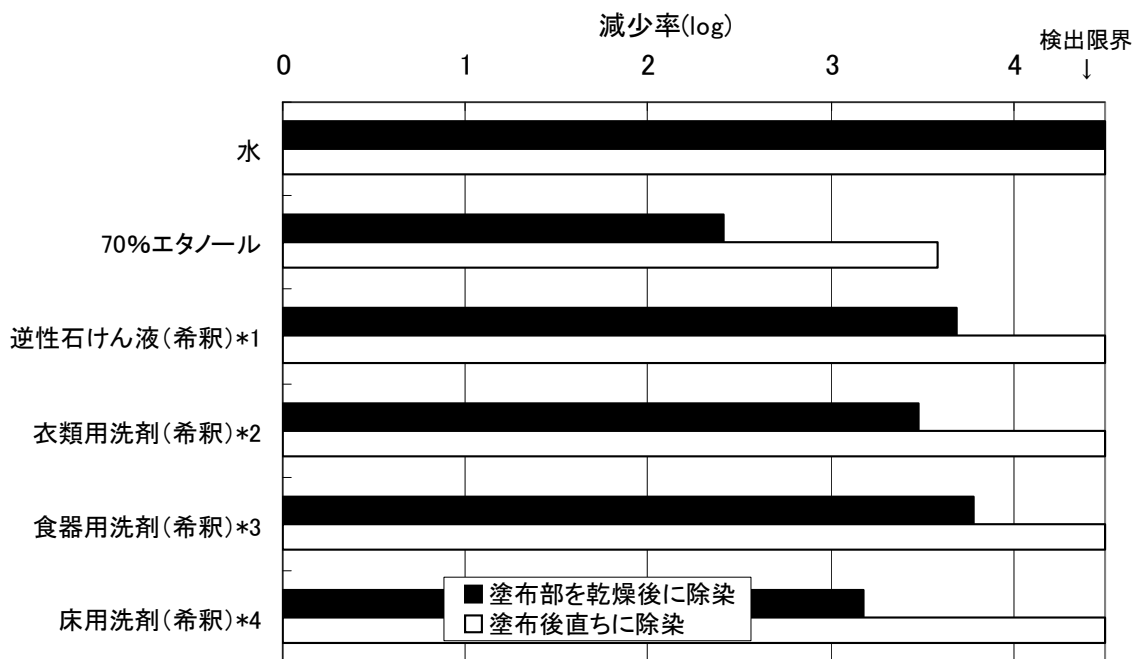


図3 除染を2回繰り返した場合のNVコピー数の減少率  
 \*1: 10倍希釈, \*2: 1500倍希釈, \*3: 133倍希釈, \*4: 100倍希釈

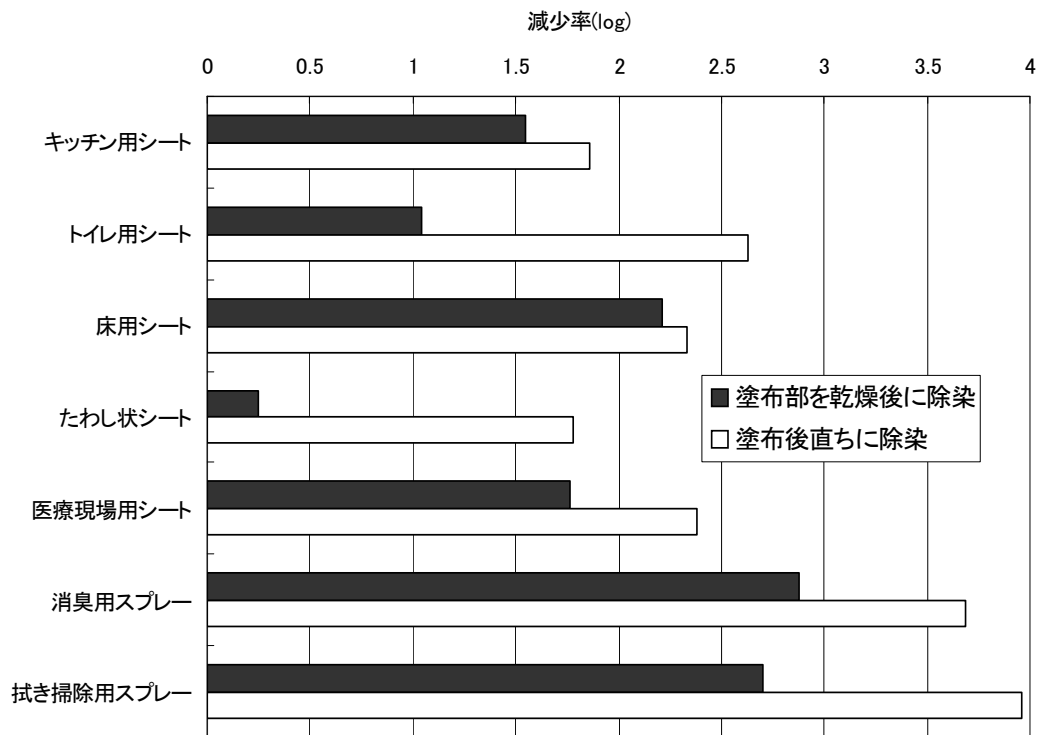


図4 シート状の衛生用品およびスプレー製品のNVコピー数の減少率

### 文献

- 1) Duizer, E., et al. : Inactivation of caliciviruses., Appl. Environ. Microbiol., 70, 4538-4543, 2004
- 2) Husman, R et al. : Calicivirus inactivation by nonionizing and ionizing radiation., Appl. Environ. Microbiol., 70,

5089-5093, 2004

- 3) 隈下祐一, 他 : ノロウイルス代替のネコカリシウイルスおよび各種微生物に有効なエタノール製剤の開発, 防菌防黴, 35, 725~732, 2007