

# SARS-CoV-2(デルタ株)に対する低濃度オゾン (0.05 ppm) の抗ウイルス効果

Antiviral effect of low concentration (0.05 ppm) of ozone gas against SARS-CoV-2 (delta variant)

○畑中 律敏<sup>1,2,3,4</sup>、徐 炳婷<sup>4</sup>、仁戸田 昌典<sup>5</sup>、堀 貴晃<sup>5</sup>、森山 涼哉<sup>5</sup>、山崎 伸二<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>: 大公大学院 獣医学研究科、<sup>2</sup>: 大公大 国際感染症研究センター、<sup>3</sup>: 大公大 アジア健康科学研究所、  
<sup>4</sup>: 大府大院 生命環境科学研究科、<sup>5</sup>: オーニット株式会社

## 1. はじめに

2019年12月、中国、武漢において肺炎患者より新たなウイルスが分離され SARS-CoV-2 と命名された。本ウイルスはヒトに対し急性重症呼吸器症候群(Covid-19)を引き起こし、世界中で猛威を振るっている。我が国においても Covid-19 に対し「緊急事態宣言」が発令され、医療のみならず経済的にも大きなダメージを与えている。本感染症は、主に感染者の飛沫やエアロゾル、あるいはウイルスが付着しものを介し感染すると考えられており、本感染症を制御するためには飛沫や様々な場所に付着しているウイルスを不活化させることが重要である。我が国ではこれまでに第1波から第6波までの計6回の Covid-19 の流行を経験し、それらは様々な変異型が関わってきた。中でも第5波で広がったデルタ株は、世界中で多くの感染者のみならず重症患者や死者を出した。そこで本研究では、デルタ株に対する低濃度（有人時に使用可能な 0.05 ppm）のオゾンガスの SARS-CoV-2 に対する抗ウイルス活性について検証を行った。

## 2. 方法

VeroE6/TMPRSS2 細胞を用いて SARS-CoV-2 hCoV-19/Japan/TY11-927-P1/2021 (デルタ株)を培養後、培養上清中の SARS-CoV-2 を polyethylene glycol を用いて濃縮し PBS で懸濁したものをウイルス液とした。約 120 L の密閉チャンバー内でウイルス液 100  $\mu$ L を、カバーガラス上にドロップし 12 時間低濃度(0.05 ppm)のオゾンガス存在下または非存在下で静置した。その後、細胞培養用の培地を用いてウイルス液をカバーガラス上から回収しウイルスの VeroE6/TMPRSS2 細胞に対する感染価を測定し、50% tissue culture infectious dose (TCID<sub>50</sub>) を算出した。

## 3. 結果・考察

オゾン非処理群では、12 時間静置前のデルタ株のウイルス感染価は  $6.0 \pm 0.8 \log \text{TCID}_{50}/\text{mL}$  であり、12 時間静置後は  $5.6 \pm 0.8 \log \text{TCID}_{50}/\text{mL}$  であった。一方、0.05 ppm のオゾンで処理した群では、12 時間静置前のウイルス感染価は  $5.7 \pm 0.7 \log \text{TCID}_{50}/\text{mL}$  であったが、12 時間処理を行った後は  $3.7 \pm 0.5 \log \text{TCID}_{50}/\text{mL}$  と約 97% のウイルスが不活化されていた (図 1)。

0.05 ppm のオゾンガスは作業環境基準を下回る濃度であり、人体に影響はないとされている。本濃度のオゾンガスを空間中に発生させ維持しておくことは、SARS-CoV-2 ウイルスの残存または、伝播を抑制できる可能性がある。今回の試験系では 12 時間という 1 ポイントでの抗ウイルス活性の検証を行ったが、今後各変異株に対して適切な作用時間での抗ウイルス活性についても検証する必要があると考えられる。

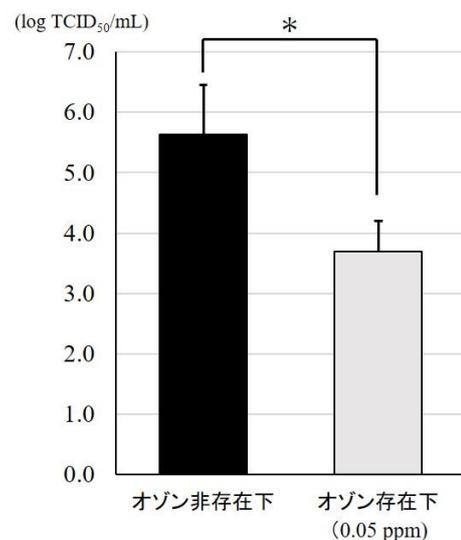


図1. SARS-CoV-2 (デルタ株)に対するオゾンガス(0.05 ppm/12 h)の抗ウイルス効果  
\*: t検定で有意差あり(p ≤ 0.05)