

2020年10月27日  
マクセルホールディングス株式会社

## マクセル製オゾン除菌消臭器で生成した低濃度のオゾンによる 新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)の不活化効果を確認 公立大学法人奈良県立医科大学と2例目となる共同研究を実施

マクセル株式会社(取締役社長:中村 啓次/以下マクセル)は、公立大学法人奈良県立医科大学(微生物感染症学講座 矢野寿一教授、中野竜一准教授)との共同研究(以下、本研究)により、マクセル製オゾン除菌消臭器「オゾネオエアロ(MXAP-AE270)」\*1(以下、本機器)で生成された低濃度のオゾンにおいて、新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)に対する不活化効果を確認しました。

本研究は、本機器の製品実機を使用し、日本産業衛生学会が定めるオゾン許容濃度\*2以下の0.05ppmの空間オゾン濃度において、新型コロナウイルスを不活化する効果を確認したものです。

なお、本研究における試験および効果の確認は、バイオセーフティレベル3(BSL3)の実験施設内において適切な病原体封じ込め措置のもとに実施したものであり、本機器の実使用環境における効果を示すものではありません。

マクセルは、2015年に除菌消臭機器市場に参入して以来、第三者機関や大学・研究機関との共同研究などによる製品の効果の検証を行っており、お客様に安心して機器を使用いただくため、エビデンスの確立とその開示に力を注いでいます。本研究もその一環として位置づけられるものです。

また、マクセルは一般社団法人MBTコンソーシアム\*3(理事長:細井裕司/以下MBTコンソーシアム)の会員でもあり、本研究の成果をコンソーシアムの設立趣意である「医学を基礎とするまちづくり」に沿った製品の開発やサービスの提供に活かしていく考えです。

\*1 オゾン除菌消臭器「オゾネオエアロ(MXAP-AE270)」: <https://www.maxell.jp/consumer/mxap-ae270.html>

業務用オゾン除菌消臭器MXAP-AE400およびMXAP-AEA255にも同じ機構のオゾンナイザーを搭載しています(新型コロナウイルスへの効果は確認していません)。

\*2 日本産業衛生学会が定めるオゾン許容濃度: 許容濃度の勧告(2019年度) 産業衛生学雑誌 61: 170-202, 2019

\*3 MBTコンソーシアム: <http://mbt.or.jp/>

### ■本研究における、オゾンによる新型コロナウイルスに対する不活化効果の評価試験

#### ・試験品

オゾン除菌消臭器「オゾネオエアロ(MXAP-AE270)」(本機器)で生成したオゾン

#### ・試験ウイルス

新型コロナウイルス(SARS-CoV-2; 2019-nCoV JPN/TY/WK-521株)

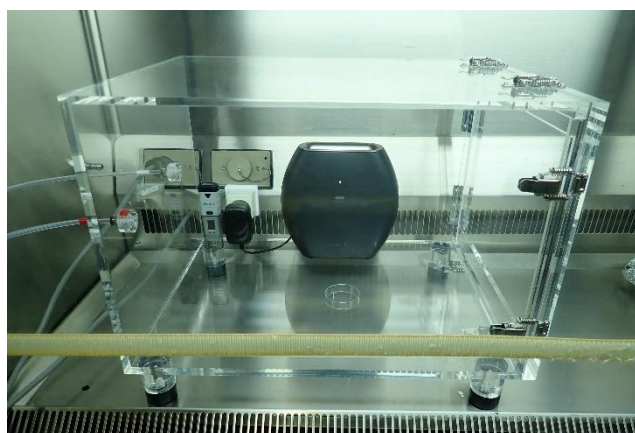
#### ・試験内容

密閉したアクリルボックス(外形520×400×340mm、板厚8mm、容積約62L)内に本機器を設置、動作させ、紫外線吸収式オゾン濃度モニターでボックス内の濃度を0.05ppmとなるように制御した空間(以下、ボックス)を準備した。なお、試験中のボックス内の温湿度環境は、一般生活環境と同様の温度23±5℃および湿度60±5%の範囲とした。

ウイルス液20μlをシャーレに付着させて一定時間静置し乾燥させたものを試験片とし、ボックス内に所定時間静置してオゾンを曝露させた。また対照群としてオゾンを曝露せずに同時間静置した試験片を用意した。所定時間経過後、それぞれの試験片に培地2mlを滴下し、セルスクレーパーを用いてウイルスを回収、ウイルス量をプラーク法にて算出した。試験は各2回実施した。

ウイルスの減少率は対数減少値より以下の式で算出した。

$$\text{減少率}[\%] = (1 - 1/10^{\text{対数減少値}}) \times 100$$



本研究における試験の様子 左:ボックス内でのオゾン曝露の様子、右:オゾン濃度モニターによる濃度制御

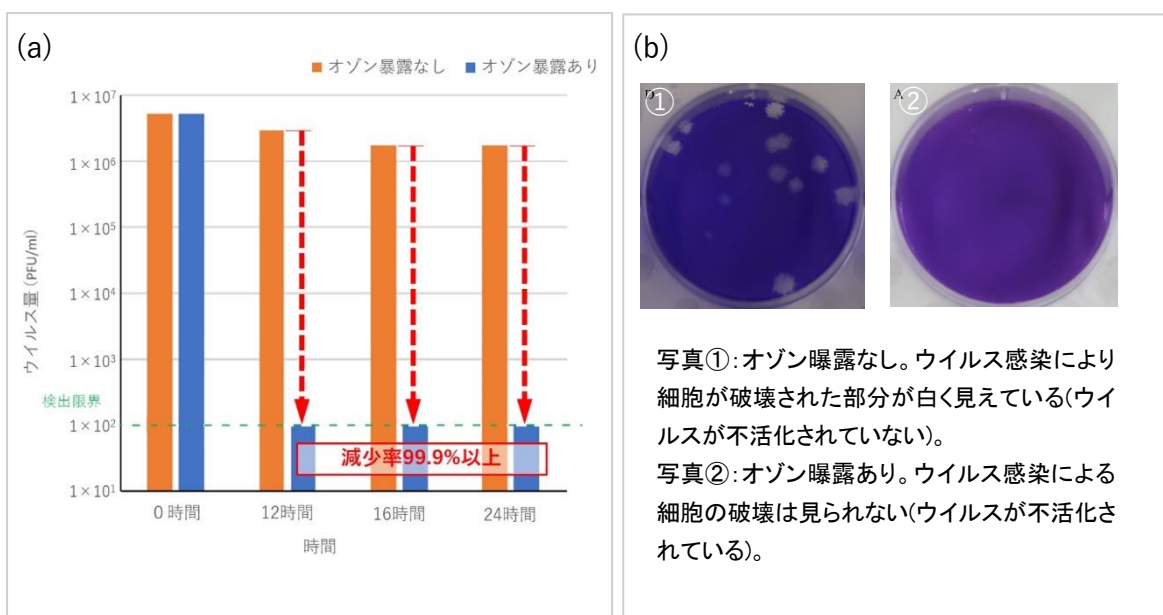
・結果

オゾンを新型コロナウイルスに曝露させると、 $5.25 \times 10^6$  PFU/mlであったウイルス量が、12、16および24時間後に検出限界値以下の $1.00 \times 10^2$  PFU/ml以下まで減少した。この時のウイルスの減少率はいずれも99.9%以上であった。数値は2回の試験の平均値である。

	0時間	12時間	16時間	24時間
オゾン曝露なし	$5.25 \times 10^6$	$3.00 \times 10^6$	$1.75 \times 10^6$	$1.75 \times 10^6$
オゾン曝露あり	$5.25 \times 10^6$	$< 1.00 \times 10^2$	$< 1.00 \times 10^2$	$< 1.00 \times 10^2$
減少率(%)	-	$> 99.9 \%$	$> 99.9 \%$	$> 99.9 \%$

※検出限界値:  $< 1.00 \times 10^2$ 、減少率(%)は小数点第2位以下切り捨て

オゾンによるウイルス量の推移 (単位: PFU/ml)



オゾン曝露によるウイルス量の変化(a)とウイルス感染評価結果の例(b)

## ■試験結果について

前項の試験結果より、空間に放出されたオゾンが、日本産業衛生学会が定めるオゾン許容濃度\*2 以下の0.05ppmにおいても、新型コロナウイルスを不活化することが確認されました。本機器により生成されたオゾンを低濃度で空間に放出することにより、物質の表面についての新型コロナウイルスによる接触感染防止に対して有効である可能性が示唆されます。

なお、試験設備などの制約上、浮遊するウイルスへの効果確認は行なっておりません。また、低濃度オゾンの生成には本機器の製品実機を用いておりますが、効果確認は実験施設内で行なったものであり、本結果は実使用環境における効果を示すものではありません。

## ■本研究による不活化効果の確認の意義について

空間にオゾンを放出することによる新型コロナウイルスに対する効果確認については、高濃度(6.0および1.0ppm)による報告\*4および低濃度(0.1および0.05ppm)による報告\*5がすでに行なわれています。特に後者の発表では、本研究と同様に日本産業衛生学会が定めるオゾン許容濃度\*2以下の空間濃度で行なわれていますが、0.05ppmでは高湿度(約80%)における効果確認であり、一般生活環境同等の温湿度環境での効果確認は発表されていませんでした。

本研究では、本機器の製品実機により生成され、空間濃度0.05ppmに制御した低濃度のオゾンにおいて、一般生活環境と同等の温湿度環境(温度23±5℃および湿度60±5%)の範囲で十分な効果が確認できたことから、新型コロナウイルスに対して、空間にオゾンを放出する利用法において、いわゆる燻蒸処理のような無人環境での高濃度の利用に限ることなく、有人環境で利用可能な低濃度でも広く一般公衆衛生用途において十分に活用できる可能性が示されたことに意義があるとマクセルは考えています。

なお、公立大学法人奈良県立医科大学との1例目の共同研究として、マクセル製業務用オゾン水生成器「オゾネオアクア ウォーターミックス(MXZW-WM100J)」\*6で生成された低濃度のオゾン水において、新型コロナウイルスに対する不活化効果を確認したことを2020年10月15日に発表\*7しています。本研究とあわせて、生活に欠かせない水と空気からのアプローチによる効果が確認できたことで、低濃度のオゾン水およびオゾンが人々の生活に十分に活用できる可能性があわせて示された、とマクセルは考えています。

\*4 高濃度(6.0 および 1.0ppm)による報告: Yano H, Nakano R, Suzuki Y, Nakano A, Kasahara K, Hosoi H: Inactivation of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) by gaseous ozone treatment. J Hosp Infect. (in press)  
doi: 10.1016/j.jhin.2020.10.004.

\*5 低濃度(0.1 および 0.05ppm)による報告: 藤田医科大学発表 <https://www.fujita-hu.ac.jp/news/j93sdv0000007394.html>

\*6 業務用オゾン水生成器「オゾネオアクア ウォーターミックス(MXZW-WM100J)」:  
[https://biz.maxell.com/ja/living\\_life\\_equipment/mxzw-wm100j.html](https://biz.maxell.com/ja/living_life_equipment/mxzw-wm100j.html)

\*7 発表: [https://ssl4.eir-parts.net/doc/6810/ir\\_material21/149487/00.pdf](https://ssl4.eir-parts.net/doc/6810/ir_material21/149487/00.pdf)

## ■マクセルの取り組みについて

マクセルは、「電器・コンシューマー」事業において、健康・理美容分野の製品群のひとつとして除菌消臭技術および機器の開発に取り組んでいます。ウィズコロナ、アフターコロナを考慮した社会情勢から、除菌消臭はこの分野における社会的な役割とニーズがますます大きくなるものと考えており、これに対応した新しい技術、効果検証やエビデンスが明確な機器を開発し、製品としてお客様に提供していくことで社会にさらなる貢献ができるものと考えています。

また、SDGs(持続可能な開発目標)として国連が制定した17の目標の3番目である「すべての人に健康と福祉を～あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を推進する」に対し、マクセルはこの目標を達成する手段の一つとして、オゾンの特性を活かした除菌消臭技術および機器を、引き続き開発していきます。



■本研究に関する奈良県立医科大学からの発表

<http://www.naramed-u.ac.jp/university/kenkyu-sangakukan/oshirase/mbtsars-cov-2.html>

■お客様からのお問い合わせ先

マクセル株式会社 お客様ご相談センター  
〒151-8527 東京都渋谷区元代々木町 30-13  
電話:0570-783-137(ナビダイヤル)

■報道機関お問い合わせ先

マクセルホールディングス株式会社 経営戦略部 [担当:岡田、岡本、片峯]  
〒108-8248 東京都港区港南二丁目 16 番 2 号  
電話:03-5715-7061 (直通)

以上