

このプレスリリースは、奈良県政・経済記者クラブ、奈良県文化教育記者クラブ、
橿原記者クラブ、大阪科学・大学記者クラブへ配布しております。

令和4年2月28日

報道関係各位

公立大学法人奈良県立医科大学
一般社団法人 MBT コンソーシアム
株式会社タムラテコ
MBT 微生物学研究所株式会社

【オゾンに変異株にも有効】 低濃度オゾンによる新型コロナウイルス（変異株）不活化を確認

概要

奈良県立医科大学（以下「本学」）と MBT コンソーシアム（*1）会員の株式会社タムラテコ（以下「タムラテコ」）、MBT 微生物学研究所株式会社（*2）の研究グループは、有人環境下での空間濃度の基準値とされている 0.05ppm、0.1ppm の濃度のオゾンガス曝露において、新型コロナウイルスのアルファ株（英国由来変異株）、ベータ株（南アフリカ由来変異株）、ガンマ株（ブラジル由来変異株）、そしてデルタ株（インド由来変異株）の不活化を確認しました。また、高湿度条件下では不活化の速度が速まることも確認され、オゾンの実用性を学問的に示しました。

なお、オミクロン株(南アフリカ由来変異株)についても、実験条件や環境が整い次第、検証を進める予定です。

背景

2020年5月に本学とタムラテコなどの研究グループは、世界で初めてオゾンガス曝露による新型コロナウイルス（従来株（*3））の不活化を確認し発表いたしました。（実験空間のオゾン濃度は1.0～6.0ppm程度）

この度、同じく本学とタムラテコらの研究グループにより、0.1ppm以下の低濃度オゾンガス曝露による新型コロナウイルスの【変異株】について不活化実験を行い、低濃度のオゾンでも一定時間曝露されることでウイルスが不活化されること、ならびに、オゾンの濃度と曝露時間、および湿度の条件と不活化の関係について実験的に明らかにしましたので報告します。

実験内容

- 新型コロナウイルス細胞株（従来株および変異株4種）を培養し、シャーレに付着させ、一定時間静置後に乾燥して、試験片を作ります。その後、安全キャビネット内に設置した耐オゾン気密ボックス（塩化ビニール製）内に、試験片を室温（20℃～25℃）の条件で設置します。
- ボックス内でオゾンナイザー（タムラテコ製）を稼働させ、内部のオゾン濃度を一定に制御

し維持させます。濃度 0.05ppm、0.1ppm でそれぞれ湿度は 55%、80%の条件を設定。オゾンの曝露時間は 0.05ppm 維持時は 10 時間と 20 時間、0.1ppm 維持時は 5 時間と 10 時間とし、作用させました。一方、「自然状態」での推移も評価するため、オゾンガス曝露をしない状態で、上記同様、ボックス内の湿度 55%、80%の条件で 5,10,20 時間後の状態も確認しました。

○曝露後にウイルスを回収し、回収液を用いて、どの程度ウイルスが細胞に感染しているか（ウイルス感染価）をプラーク法にて測定。3 日培養後に細胞を観察し、ウイルス感染価ならびにウイルスの不活化効果を算出しました。

この実験は、本学がバイオセーフティーレベル 3 の実験室を保有し、ウイルスの培養技術を保有しているので可能となっています。

研究成果

従来株、アルファ株（英国変異株）、ベータ株（南アフリカ変異株）、ガンマ株（ブラジル変異株）、デルタ株（インド変異株）それぞれの「自然状態」での変化も比較基準として確認するため、55%、80%の湿度環境でオゾンガス曝露をさせずに放置し、5、10、20 時間後の感染価を測定しましたが、どの株も減少幅は小さく、20 時間後でも一定量が検出されました。よく知られていることですが、このことは新型コロナウイルスが「自然状態」では感染力を維持した状態で一定時間存在し続けることを示しています。

一方、オゾンガス曝露に対しては、どの株も同じ動態を示し、 $1.3\sim 1.5 \times 10^5$ PFU/sample（*4）の従来株および変異株にオゾンガスを曝露させると、どの株もオゾン濃度 0.05 ppm 湿度 55%では 20 時間後、0.1 ppm 55%および 0.05 ppm 80%では 10 時間後、0.1 ppm 80%では 5 時間後に感染価は検出限界付近まで減少しました。

| オゾン濃度 | 湿度 | オゾン曝露時間 | | |
|---------|-----|---------|--------|--------|
| | | 5 時間後 | 10 時間後 | 20 時間後 |
| 0.05ppm | 55% | ————— | ————— | ▶ 検出限界 |
| | 80% | —————▶ | 検出限界 | |
| 0.1ppm | 55% | —————▶ | 検出限界 | |
| | 80% | 検出限界 | | |
| なし | 55% | 減少見られず | | |
| | 80% | | | |

従来株および変異株 4 種の試験結果（いずれの株も同じ結果）

まとめ

○今回使用したオゾン発生器によるオゾンガスの濃度は、有人環境下での許容内である 0.05ppm と 0.1ppm に設定していますが、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）の変異株

であるアルファ株（英国変異株）、ベータ株（南アフリカ変異株）、ガンマ株（ブラジル変異株）、デルタ株（インド変異株）に対しても従来株同様の不活化効果があることが判明しました。

- 同じオゾン濃度であれば、55%の湿度環境よりも 80%の湿度環境の方が不活化される時間が短いことが確認されました。これは、オゾン曝露によるウイルスへの作用は高湿度環境下でより高まる可能性を示しています。
- 診察室や集会場等において、感染拡大防止のため、使用後は手作業によるアルコール拭き等で除菌を行うなどで、労力と時間がかかっていましたが、「無人」「空気の流れがない」など、今回の実験環境と同様の条件下であれば低濃度のオゾンガスによる除菌を補助的に活用できる可能性を示しています。
- 本試験で発生させたオゾンガスを用いることで、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有効である可能性が考えられます。なお、浮遊するウイルスへの効果、人体への影響については検証を行っていません。

<用語解説>

* 1 : MBT コンソーシアム

MBT は Medicine-Based Town の頭文字の略称で、「医学を基礎とするまちづくり」の意。奈良県立医科大学との連携のもと、医学知識を活用した産業創生・地方創生・まちづくりを通して社会貢献を目指す、220社を超える会員企業からなる一般社団法人

* 2 : MBT 微生物学研究所株式会社

奈良県立医科大学発ベンチャー企業であり、昨今社会的に注目されている微生物感染症分野における研究や試験を目的として設立。

同社では、奈良医大がこれまでに先駆けて蓄積してきたオゾンや光触媒、各種化合物等でのウイルス不活試験の研究成果やノウハウをもとに、微生物・感染症に関するコンサルティング等を行う。

* 3 : 従来株

変異する前の初期型の株（野生株）

* 4 : PFU/sample

ウイルス感染価（細胞感染性を持つウイルス粒子の数）の単位

【問い合わせ先】

奈良県立医科大学 研究推進課：阪田

電話：0744-22-3051（内線：2552）

株式会社タムラテコ 経営戦略本部：大石・三浦

電話：06-4309-1350