

所属長	所属科長	事務(局/部)長
		

令和4年 4 月 1 日

理 事 長 殿

学 長 殿

令和3年度“オール近大”新型コロナウイルス感染症  
対策支援プロジェクト研究報告書


標記の件に関しまして、別紙のとおり報告いたします。

また、本研究報告の内容は、近畿大学学術情報リポジトリ (KURepo) に公開する旨、承諾いたします。

1. カテゴリー	<input checked="" type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 開発・提案    /カテゴリーNo 31
2. 企画題目	オゾンガスにより新型コロナウイルスを消毒するための 基盤的研究

研究代表者

所 属 : \_\_\_\_\_ 薬 学 部 \_\_\_\_\_

職・氏名 : \_\_\_\_\_ 小竹 武 \_\_\_\_\_ 

# 令和3年度“オール近大”新型コロナウイルス感染症 対策支援プロジェクト研究報告書

企画題目	オゾンガスにより新型コロナウイルスを消毒するための基盤的研究
研究者所属・氏名	研究代表者：小竹 武 共同研究者：石渡俊二、井上知美

## 1. 研究、開発・提案 目的及び内容

現在、猛威を振るっている新型コロナウイルスの変異株はエアロゾル感染することが強く疑われており、オゾンによる消毒に期待が寄せられています。しかし、オゾンを発生させた場合、空間内でオゾンが等しく分散するかは分かっておらず、低濃度による不十分な消毒や高濃度による毒性発現につながる可能性があります。そこで、オゾンを安全に消毒に用いられるようにするため、オゾンの濃度分布や分子動態について明らかにします。

## 2. 研究、開発・提案 経過及び成果

今年度のプロジェクトでは、①オゾンガスの濃度分布、②オゾンガスの分子動態、の2領域の検討を行いました。

### ①オゾンガスの濃度分布について

消毒のモデルとして更衣ロッカーを用い、オゾンガスの濃度分布について検討を行いました。無声放電によるオゾン発生装置を用いて、更衣ロッカー内のオゾン濃度分布を紫外線式のオゾン濃度計で検討しました。その結果、高さによるオゾン濃度の差は認められず、オゾンが均等に拡散していることが分かりました。オゾンの分子量は空気中の約1.7倍であるため、オゾンは下方（床付近）に溜まりやすいと考えられ、この濃度の不均一性によって不十分な消毒や毒性の発現が起こることが危惧されてきました。これに対し、今回の結果は、オゾンによる閉鎖空間の消毒が実施可能であることの理論的根拠を与えるデータとなります。

一方、より簡便で汎用されるセンサー式のオゾン濃度計では、上部より下部のオゾン濃度が高い結果が得られました。そこで、この検出器の方式の違いによる結果の差異について、さらに検討しました。昨年度の“オール近大プロジェクト”によって作成したオゾンインジケータ（特許出願済み）を用いて、高さによるオゾン濃度の差を検討したところ、紫外線式のオゾン濃度計の結果とほぼ同様な結果となりました。紫外線式の検出器の測定原理がオゾンの分子構造に基づいていること、またインジケータはオゾンの活性を反映することから、少なくとも更衣ロッカー程度の大きさであれば、オゾンはほぼ均一に分散していると考えてよいことが分かりました。

さらに、パンデミックによって我が国が一昨年の春に経験したような、感染防止用個人用防護具が極端に欠乏した状況下における、本研究の応用性を検討しました。感染防止用ガウンを更衣ロッカーに入れてオゾンを曝露し、オゾン活性をインジケータで測定したところ、ロッカー内においてオゾン活性はほぼ均一に測定されました。また、ガウンへのオゾン曝露2回目以降はオゾンの濃度変化が予測可能になることも見出しました。

これらの結果は、パンデミックなどによって再び医療資源が枯渇した場合に、オゾンによるガウンなど個人用防護具の消毒・再使用に道を拓く画期的なものです。

### ②オゾンガスの分子動態について

上記①の検討において、センサー式のオゾン濃度計では、上部より下部のオゾン濃度が高いという結果が得られました。そこで、酸化還元電位指示薬を用いて、これらの部位でのオゾン分子の状態について検討を行いました。その結果、酸化還元指示薬であるメチレンブルーは下部で強く変色し、逆にジフェニルアミン-p-スルホン酸は下部での発色が上部より強く変色しました。両酸化還元指示薬の酸化還元電位を元に今回の結果を解析した結果、オゾンの活性分子種が高さによって異なることが示唆されました。

### 3. 本研究と関連した今後の研究、開発・提案 計画

私達は、約 20 年前に SARS が感染拡大した際に、感染防止用個人用防護具の不足を経験したはずですが、今回の新型コロナウイルスの感染拡大に対して過去の経験が生かされたとは言い難い状況に追い込まれました。2022 年 3 月末に国立感染症研究所はそれまでの見解を修正し、新型コロナウイルスはエアロゾルによって感染するという新たな見解を示しました。これによって、呼吸器感染症におけるエアロゾル感染の重要性が今後さらに認識されるものと思われま

す。オゾンガスは気体であり、同じく気体であるエアロゾルと効率的に反応することができます。今後もインフルエンザウイルスなどによるパンデミックが予想されていることから、パンデミック対策の一つとして、オゾンガスの有用性についてさらに検討していく予定です。

### 4. 研究成果の発表等

発表機関名	種類 (著書・雑誌・口頭)	発表年月日(予定を含む)
日本医療薬学会	口頭	2022 年 9 月 (予定)
Biological and Pharmaceutical Bulletin	雑誌	2022 年 12 月 (予定)

### 5. 研究、開発・提案 課題の成果発表等

現在、プレスリリースなどの予定はありません。