

オゾン療法研究 ニュース

統合医療の発展にむけて

コロナに負けまい！ オゾンガスの効果的使用を！

コロナ禍はますます被害をもたらしています。皆様、体調は如何ですか。今回はオゾンガスを環境清浄に上手に活用する内容です。

Sさんの家族の1人がコロナ濃厚接触の疑いがあって、2週間待機になり、残る家族3人もその間、外出を止めました。Sさんは家族各室にオゾン除菌器を置き、自宅待機期間を過ごしました。この除菌器は小型家庭用で、オゾン環境基準上限 0.1ppm が守られており、空間の清浄が維持でき、そこへ外部から何らかの菌が持ち込まれれば、いずれ殺菌される仕掛けです。オゾン発生器もいろいろありますが、この環境基準順守を確認しましょう。（オゾンが細菌もウイルスも他の薬剤より素早く殺菌、不活化することは証明されています。）

オゾン環境清浄器は会議室、クリニック待合室、スポーツ選手着替室、調理室、食品加工室などの空気清浄化に、広く常設して欲しい器具です。しかし、空間が大きくなるほどオゾン濃度の定常値管理はむつかしくなります。これが今まで特別の職域でしかオゾン使用が拡大しなかった理由でしょう。

以下に「中程度の空間のオゾンによる空気清浄化」で気を付けるべき注意点を、長年、オゾン関連機器の開発を手掛けられた薄井眞市郎氏（株式会社ハマネツ）に紹介して頂きます。

オゾンガスを効果的に使用する！

薄井眞市郎

はじめに

今のコロナ禍でこの近代化した社会がいとも簡単にコロナウイルスに翻弄される様には驚かされます。一方で、メディアなどがオゾンの効果や性能を伝えるようになり、オゾン本来の効果が認識されてきたと実感しております。今後、オゾンが社会に大いに貢献できるものと確信しております。

過日、藤田医科大学で「低濃度オゾンガスによるコロナウイルスの不活化」の発表がされ、有人下での低濃度オゾンによる空間除菌が有効である事が証明されました。また、CT値という単語も使用されるようになり、一気にオゾンの理解が深まったと思っております。一方では実験の条件等はおざなりになり、都合の良い部分のみ宣伝された商品も出回りはじめ、オゾンの活用を危惧しているころです。オゾンの特性を理解し、正しく有効的に使用していただく事を節に祈ります。

オゾンによる空間殺菌のあり方、CT値について

オゾンによる除菌の指標に使用されている「CT値」とは、細菌やウイルスの感染力を失わせる不活化までのオゾン濃度と接触時間を数値化したものです。

$$CT\text{値} [\text{ppm} \cdot \text{min}] = \text{オゾン濃度} [\text{ppm}] \times \text{接触時間} [\text{min}]$$

オゾンや塩素系の薬剤などでCT値が同じであれば、不活化の効果も同じであるとされています。

ここで大切なことは、不活化に必要なCT値は細菌やウイルスの種類によっても違うことは当然としても、環境条件で大きく変わることを認識しておく必要があります。

前述した、都合の良いうたい文句だけで販売されたオゾン発生器を実際に使用してみると全く効果を見出しが出来なかった話をよく耳にします。

オゾンの殺菌効果はオゾン濃度だけでなく、使用的する空間の温度や湿度によって殺菌効果が違う、さらに同じ容積の空間でも室内寸法や室内環境、ベッドなどの家具類やカーペットやカーテンなどの材質や数量により変わりますので、選定には注意が必要です。

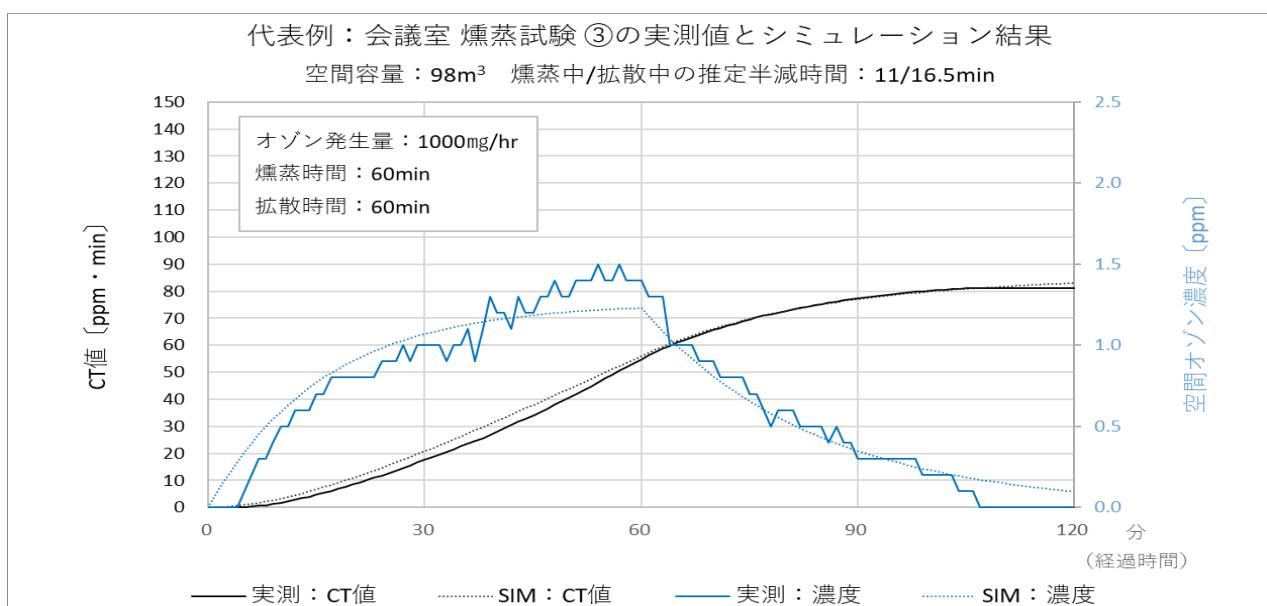
これらはオゾンの拡散効率や反応で、消費されるオゾン量が異なるからです。

つまり、目標とするCT値に到達するまでの時間やオゾン濃度は環境条件や室内環境により大きく異なるので比較検討には注意が要ります。

オゾン発生器導入の注意点

ここで低濃度のオゾン環境下の場合でもCT値が同じであれば一定の不活化効果が得られるにしても、オゾン濃度を測定する為には高性能な濃度計が必要となります。さらに広い部屋でのCT値を測定するためには濃度計を複数台設置し、監視をする必要があります。そこで私たちは実空間に排出されたオゾンが消費・分解されて初期値の1/2になるまでのいわゆる半減時間に注目してCT値を空間ごとの部屋の広さ、容量や使用目的などの違いを考慮したシミュレーションにより、オゾン濃度計に頼らない設定方法を検討し、実際の濃度とCT値に近似させることができることを確認しました。

ここに実験の一例を示します。実験は会議室を使用し、床はカーペット、壁は壁紙、窓はカーテンなしの98m³の空間です。オゾン濃度の実測データーから半減時間を測定し、その値を用いてシミュレーションを行うと、グラフ上に描かれた近似値となります。但し、シミュレーションにおいては対象空間のオゾン濃度が瞬時に同一濃度であることが求められます。従って測定器を使用せずCT値を基にオゾンを使用する場合、風量を上げて対象空間のオゾン濃度をいち早く均一



にすることも、とても大切なファクターになります。

前述のグラフは当社のリフロスという装置を使用した結果です。リフロスのオゾン発生量は 1000mg/h でありオゾン発生方式がランプ方式なので空気原料であっても窒素酸化物 (NOx) が発生しません。風量は 3.7 m³/min の大風量であり、吸気部分には活性炭フィルターが装備されオゾンを分解しながらオゾンを発生させています。



まとめ

オゾンの有効性が認識されてきた昨今、今後オゾンの使いやすさも追及されるべきと思います。オゾンの CT 値が正しく理解され、効果のある使いかたをすることにより有効な除菌システムを構築する事ができるものと考えます。その除菌システムを容易に構築するためには、濃度計に頼らない方法で制御する事も必要であると思います。

その際にはオゾン発生濃度に関係した気温や湿度、そして放出される容積や空間条件などを十分考慮する必要があります。ここにオゾン導入の難しさがありましたが、CT 値をモデル化した提案をすることにより、オゾンが殺菌・消臭や不活化効果など各方面に有効利用される事と思います。今回、会議室での測定データをオフィスモデルとして案内しましたが、和室で測定した結果を和室モデル、その他待合室モデル、食堂モデル、などと場所に応じた半減時間をデータベース化する事により、大きくずれない濃度管理の可能性が見えてきます。

オゾンの活用方法を進化させて、社会に必要なシステムの提案を行っていきたいと思います。

編集担当より一言

今回のニュースはオゾン発生器の設置者向けで、理解しにくかったかもしれません。しかし、クリニックなどや、スポーツ関係選手の更衣室、控室などの空間殺菌・脱臭は、すでに稼働が始まっている所もあります。コロナのパンデミックを経験して、三密を避けるなどの指示も有効に効いておりますが、今後、オゾン研究者のさらなる研鑽があれば、店舗や会場を閉めることなく、経営や市民生活を実現出来るのではないかと考えます。市民の皆様には研究支援の更なる応援を、研究者にはこれからも研鑽されるよう、エールを送ります。

オゾンノサンでは専門的なものは当社ホームページ ozoneryouhou.com のトピックス欄に掲載しておりますので、宣伝させて頂きます。

トピックス 1 21.04.27 「COVID-19 と直腸オゾン療法」関係の文献紹介

腸と肺は密接に関係しており、直腸オゾン療法は肺疾患の回復に関与していることを紹介。すでにニュース第 2 号で報告したように、キューバでは公式にオゾン注腸法が COVID-19 に対しても補助療法として採用されました。（キューバ、ドイツ）

トピックス 2 21.05.10 オゾン療法で活性化される核内転写因子 NF-κB と Nrf2 の関係

オゾン療法のメカニズムについて、核内転写因子間の関与を説明しております。（日本）