

# 秋吉 優史 Produce

## 小型飛沫除去装置 ひかりクリーナー Q&A

**Q: 新型コロナウイルスが不活化出来るのでしょうか?**

A: 既に、使用している光触媒（東芝ルネキャット）により、新型コロナウイルスが不活化されたとの報告が査読付論文により成されています (Masashi Uema et al., "Effect of Photocatalyst under Visible Light Irradiation in SARS-CoV-2 Stability on an Abiotic Surface", *Biocontrol Science*, 26 (2021) 119-125)。もちろん、実験室の実験と実際のフィルター上とは条件が異なりますが、原理的に光触媒からの活性酸素による酸化分解が、特定の菌やウイルスに対して効果が無いという報告はこれまでのところなされていません。免疫細胞による貪食の後の活性酸素による攻撃も同様です。様々な変異種も、スパイクタンパク上のごく小さな変化ですので、効果が大きく異なるとは考えられません。

あくまで参考のために、光触媒活性を簡便に検査する方法として、メチレンブルーを用いた試験法があり、JIS R 1703-2 で標準化もされています。それをさらに簡易にしてスプレーによる塗布を行い、退色の経時変化を検証したところ、2時間半程度で数 10  $\mu\text{g}$  の有機色素を分解し、入射光の強度による差も明確に確認されました。コロナウイルスは直径 0.1  $\mu\text{m}$  程度の大きさで、密度を  $1\text{g}/\text{cm}^3$  とすると、 $5.2 \times 10^7 \mu\text{g}$  しかないため、単純に重さで比較すると上記と同じ時間で1億個程度のウイルスを分解出来ることとなります。不活化するだけであればさらに短時間で済むはずですが、ホルムアルデヒドガスを用いての分解試験も実施しており、そちらでもほぼ同様の試験結果が得られています。それに対して、くしゃみ1回でまき散らされるウイルスは200万個程度で、通常の会話などでエアロゾルとして空気中を漂うウイルスの数はずっと少ないこととなります。もちろん、ウイルスとガス、色素では反応性が異なり単純には比較できません。空気清浄機としての能力を評価するための指標の一つとお考え下さい。現在、バクテリオファージ Q $\beta$  をグローブボックス内で噴霧して、対流するウイルス量がどの程度減少するかという試験の実施を行う予定です。

**Q: 光触媒はどの程度の期間使用可能でしょうか?**

A: 光触媒は反応に関与しても自分自身は変化しないので、半永久的に使用可能です。しかしながら光触媒を担持しているフィルターは、使用に伴い埃や油などにより目詰まりします。病院やオフィスなどの清浄な環境での利用を想定しており、台所などでの利用はお控え下さい。埃が詰まった場合は、ブラシ付きの掃除機などで優しく取り除くようにして下さい。（不織布フィルターの繊維の中に担持された三酸化タンゲステン光触

媒粒子は直径 20 ナノメートル程度で、簡単には吸引されたりしませんが、高性能フィルターにははるかに大量の光触媒粒子を担持しており、こすったり吸引したりすることにより若干粒子が脱落し、性能低下することが考えられます)

**Q: どの程度の範囲に対して効果があるのでしょうか?**

A: そもそもの飛沫の飛散は 2m 程度と言われており、それ以上の範囲についての飛沫の除去に対する効果は期待出来ません。論文として測定した範囲よりも広い空間的な捕集性能評価を現在進めているところです。エアロゾルに含まれるウイルスに対する効果は現在検証中です。悪臭については、時間をかければ 100m<sup>2</sup> 程度の実験室でも効果は見られましたが、発生源が存在して悪臭を放出し続けている場合はその限りではありません。いずれにしても、従来の「空気清浄機」とは全く異なるジャンルの製品であるとお考えください。

**Q: LED の光が眩しいのですが何とかならないのでしょうか?**

A: 標準のひかりクリーナーでどうしても気になる方は、気流を妨げない範囲で、ランプシェードのような物をかぶせるか、外周下部に雲龍和紙などの和紙を帯のように巻き付けるか、マスキングテープなどを貼るなどして対応頂ければと思います。

**Q: 出ている光は紫外線など有害な物では無いのでしょうか?**

A: 一般的な照明に使用されている可視光の LED (ピーク波長 445nm 程度) ですので人体には無害ですが、非常に明るいため、ファンを取り外すなどして直接光を見続けると目が痛くなるため避けて下さい。紫外線量(UV-A) は検出限界以下でした。

**Q: より大型の装置で風量を上げて清浄化した方が良いのでは?**

A: エアロゾルに対しては有効なアプローチだと思います。本製品は、人と人の間を飛び交う飛沫の除去を目的としており、テーブルの上に無理なく配置できる小型で静穏な装置を目指しました。また、比較的安価であることから装置自体を多数配置することで広い範囲をカバーするという設計思想で製作されています。

**Q: 光触媒で発生した「活性酸素などのラジカル」は、人体への影響は無いのでしょうか?**

A: 発生したラジカルはマイクロ秒オーダーの寿命しか無く、光触媒の表面のみでの反応となります。大手家電メーカーが謳っているようなイオンなどを散布して除菌などを行う効果はありません。逆に、離れた場所への悪影響も有りません。

**Q: 保守管理はどのようにすれば良いのでしょうか。**

A: フィルターに付着した埃の掃除と、ファンの羽根に付いた埃などを時々除去して頂く程度で構いません。ファン自体は、パソコンのケース用の物で、数年程度連続使用し続けても問題ありません。LED についても炎天下で使用しない限り発熱も問題とならないレベルで、寿命の心配はありません。

**Q: 電気代はいくらぐらいになりますか?**

A: 本体全体の消費電力は 3W 以下でした。24 時間で 72Wh, 30 日で 2.2kWh, 電気代を 30 円/kWh として、一月 65 円という事になります。ほとんどコストの心配は必要なく、24 時間運転し続けて構わないかと思えます。

**Q: USB 接続の場合何 A 程度の給電力が必要でしょうか?**

A: 単なる USB 接続では無く、12V へのアップコンバーターを使用しています。アップコンバーターの消費電力込みで 5V 1.3A となっています。USB 2.0 準拠では 0.5A しか流せませんが、USB 3.0 ポートやモバイルバッテリーなどでは問題無く給電出来るはずです。

**Q: 自動車で使用できますか?**

A: 自動車によっては USB 端子が使える場合もありますが、シガーライターソケットは 12V ですから、5.5×2.1mm への変換ケーブルがあればそのまま使えます。ただし、夜間は漏れ光が問題となる可能性がありますので、自動車を運転する前に問題が無いかご確認ください。

**Q: 縦置きは出来ないでしょうか?**

A: 標準型は横置きを前提としていますが、ひかりクリーナー2020 型、2021 型ではスチールフレームで、底面に取り付けられているマグネットシートでスチール什器の側面などに貼り付けることが可能となっており、様々な窓口などに対応頂けるかと思えます。

**Q: 製品化して販売の予定は無いのでしょうか?**

A: 現在ひかりクリーナー2022 型を発展させた製品を製品として販売する準備を進めています。

**Q: ファンからカラカラという異音が出ます**

A: 出荷時に全量検査していますが、輸送時の振動などにより、光触媒フィルターを固定しているメッシュ、ステーラーの針などがファンに接触してしまう場合があります。メッシュとファンの間にマイナスイオンドライバーなどで隙間を空けてみて下さい。改善しない場合は代換品を発送致します。