

小型飛沫除去装置 ひかりクリーナー

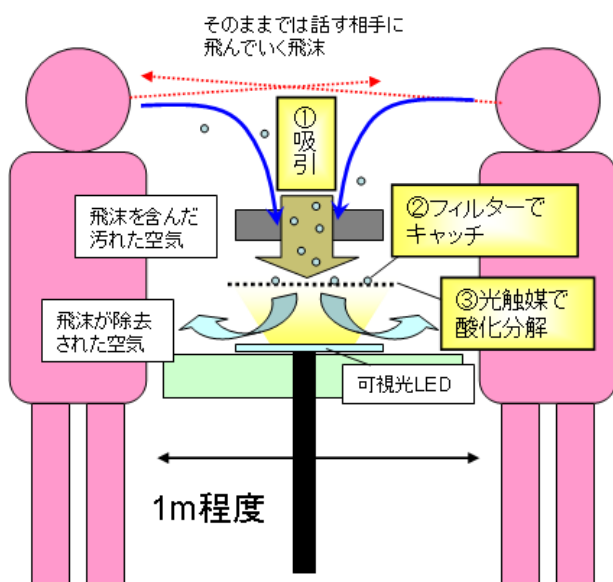
大阪府立大学 大阪国際感染症研究センター 准教授 秋吉 優史 akiyoshi@riast.osakafu-u.ac.jp

Ver.2022.03.14

本製品の特徴

人と人之間を飛び交う「飛沫」を除去する機能に特化

- ① 強力なファンにより飛沫を吸い込む
- ② 飛沫をフィルターでしっかりキャッチ
- ③ キャッチした飛沫に含まれる有機物を光触媒で酸化分解



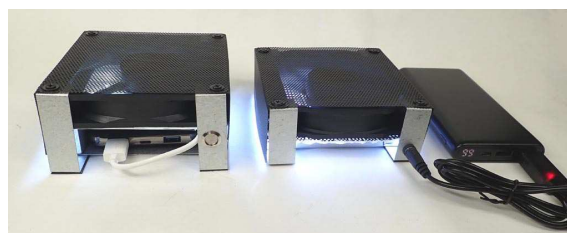
会話によって放出された**飛沫**（直径 $5\mu\text{m}$ 以上の液滴のこと
で、それより小さい物はエアロゾルと呼んで区別します）は
最大 2m 程度まで飛び、マスクをしていても 2 割程度が漏洩
するとの報告があります。特に**マスクを付けずに近距離で会
話をする会食は、お互いに飛沫をぶつけ合う**ことになり、感
染リスクが高いと言えます。

大型の空気清浄機は長時間部屋の中を漂うエアロゾルには効
果が期待できますが、近距離を短時間で飛び交う飛沫に対し
てはほとんど効果が期待できません。卓上に設置できる小型
で静音の空気清浄機であれば、「**人と人之間**」に設置するこ
とが可能。我々はこの考えから「**小型飛沫除去装置**」と
いう、今までに無かった全く新しいジャンルの製品を開発し
ました。また、エアロゾルよりもはるかに小さい有機ガス分
子を短時間で分解することが確認されており、強力な消臭効
果を実感いただけます。

- ① 吸引力: 12cm 角ファンによる強力な吸引力で顔の高さを飛ぶ飛沫を 1/1000 程度にまで減少可能でなおかつ高い静音性(ファン自体のメーカー公称値 19dB)を実現しました。
- ② フィルターによる飛沫捕集力: パーティクルカウンターを用いた測定により、直径 $5\mu\text{m}$ 以上の飛沫はほぼ完全にキャッチされることが確認されています。
- ③ 光触媒による分解性能: 特殊仕様の無機材質メッシュに高濃度の可視光応答光触媒を塗布することで、紫外線を含まない可視光 LED からの光でも安全に極めて高い酸化分解性能を達成しています。



標準型



2021型(左)と2020型(右)(バッテリーは付属しません)



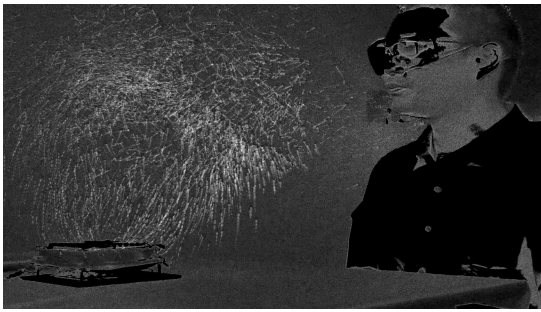
2022型

標準型は極めて安価に製造可能で、普及型として位置づけています。メタルフレームの 2020 型は持ち運ぶことが可能であり、マグネットによりスチール製の什器側面に貼付けることも可能です。モバイルバッテリー 格納で長時間駆動可能な 2021 型、高品質のアルミフレームを使用した 2022 型は共に高性能フィルターを使用しています。より詳しく本製品のことを知りたい方は、以下のウェブサイトをご覧ください。 <http://anticovid19.starfree.jp/>



小型飛沫除去装置

技術情報

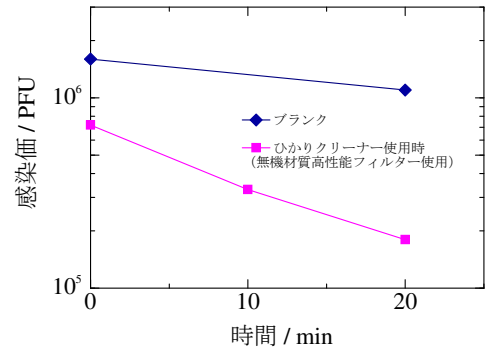


カトウ光研の微粒子可視化システム PV2-II を使用

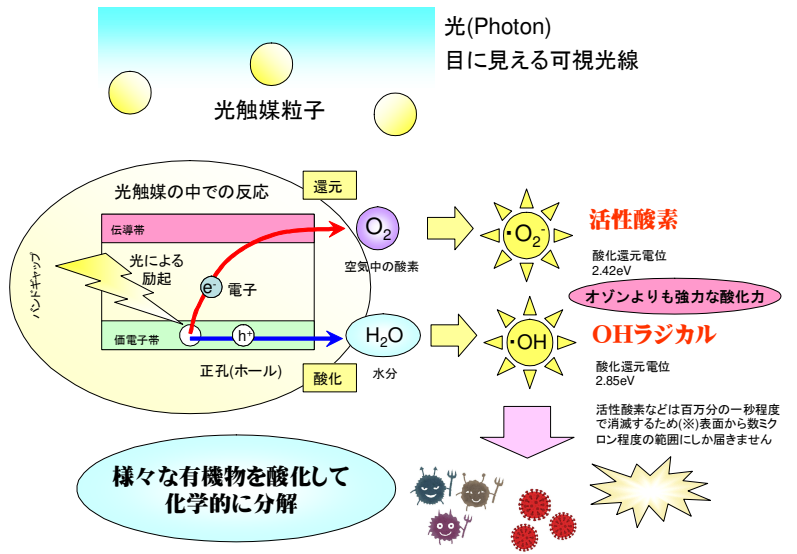
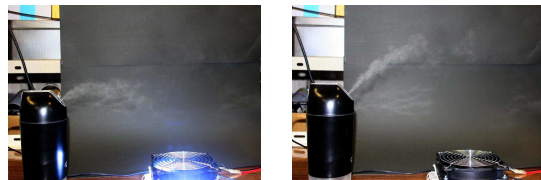
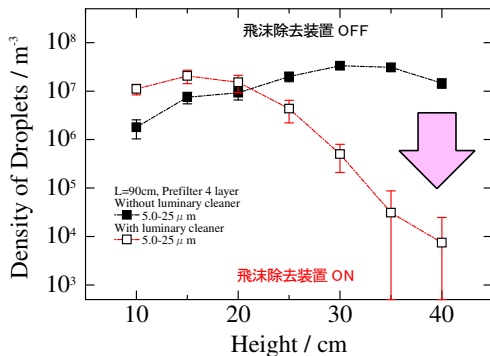
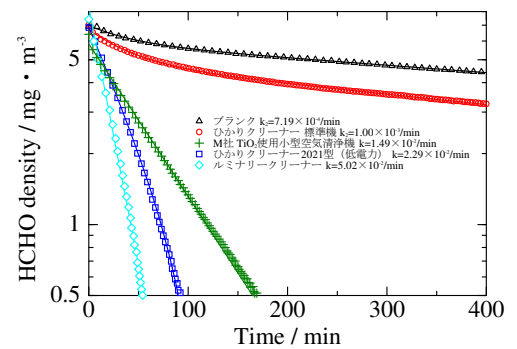
使用しているフィルターには目で見える穴が空いていますが、微粒子の捕集はザルで砂を濾すのとは異なり、飛んできた粒子が繊維にぶつかり合って進めなくなることにより行っています。パーティクルカウンターによるフィルターの透過率測定では、5~25 μm の飛沫は不織布一層によって十万分の一程度まで除去できることが確認されています。また、噴霧器とパーティクルカウンターの間にひかりクリーナーを配置した実際に近い実験では、テーブル席に着席時に顔の高さとなる40cm程度の高さを飛ぶ5~25 μm の大きさの飛沫数を 1/1000 程度にまで減少可能なが明らかになっています(日本エアロゾル学会誌に査読付論文掲載済*)。

「ブーブー」という破裂音により 意図的に大量に口腔から放出した粒径の大きな飛沫がひかりクリーナーに吸い込まれていく様子を、空気中の微粒子を可視化する特殊動画撮影により確認致しました。

370 L のグローブボックス中に噴霧したエアロゾルに含まれるバクテリオファージ Q β の除去実験結果。高性能フィルターを使用したひかりクリーナーにより、10分で濃度が半分になっていくことが確認されました。



38 L のアクリルデシケーター中で 6ppm 程度のホルムアルデヒドを分解した実験結果。高性能フィルターによって、市販の光触媒を使用した小型空気清浄機(緑の点)を上回る高い酸化分解性能を実現しました。



最終的には水と二酸化炭素にまで分解される(完全分解)。

※ 一瞬で大量の有機物を分解するわけではありません

光触媒とは

- 光が当たることで太陽電池のように電気エネルギーが発生し、強力な酸化力を持つ活性酸素を触媒表面に作り出し、様々な有機物を酸化分解します。活性酸素は百万分の一秒オーダーで消滅するため、飛んできて人体に悪影響を与えることはありません。フィルターの表面でのみ作用します。
- 従来使われていた二酸化チタン光触媒は人体に有害な紫外線の照射が必要でしたが、本製品で使用している光触媒は三酸化タングステン系で、480nm までの波長の安全な可視光線で使用可能です。
- 使用している光触媒(東芝ルネキャット)の様々な菌、ウイルスに対する既存のデータに加えて、新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)が不活化されることが査読付の論文として報告されています(**)。
- 光触媒自体は反応しても変化しないため、担体が分解されてしまわない限り半永久的に使用出来ます。

* 光触媒式小型空気清浄機による飛沫除去挙動の評価, 秋吉 優史, 綿野 哲, 落合 剛, エアロゾル研究, 36 (2021) 263-272.

** M. 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