

# コロナウイルスへの工学的対抗策

部屋の空気を攪拌するとエアロゾルが拡散してしまう恐れも。発生源の近くに設置するネットワークの必要性。

UV-C 殺菌灯 or 光触媒 + UV-Aランプ or 100°C 5分などの加熱処理で滅菌・不活化して再利用

世界的な供給不足



マスクをしよう

+フェイスガード等



うちで過ごそう



換気しよう

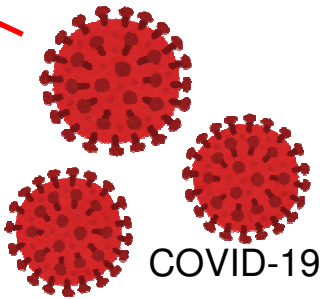
~~密集~~

~~密閉~~

飛沫

感染者から数m程度の範囲

「感染を広げない」目的で全員が着用



COVID-19

表面の接触

~~密接~~

どこに潜んでいるか分からないラップ

共有物品表面への光触媒や、銅・銀などの金属微粒子の塗布

定期的なUV-C照射

ロボット技術の活用

手袋、衣類への光触媒塗布

光触媒空気清浄機

△二酸化塩素・オゾン(刺激臭)



うがいをしよう

+こまめに水等を飲む

粘膜に付着してから15~20分で感染するため、こまめに飲み込んでしまい胃酸で不活化する。

エアロゾル

数分間空気中に滞留し、広い範囲に拡散しうる。喋るだけでも飛散する。

マスク表面への光触媒塗布

光触媒は、可視光線での活性の高いタンゲステン系の触媒が望ましい

金属含有の光触媒は暗くなっても一定期間不活化の効力を発揮

脂質の膜、エンベロープを溶かすことが重要。物理的に洗い流すだけでも効果的。



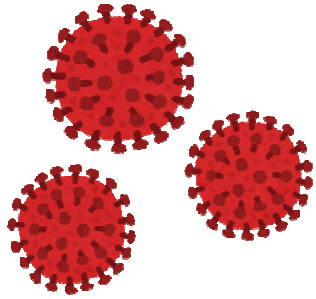
手を洗おう



消毒しよう

## コロナウイルスを不活化するには(1)

## エンベロープを溶かす



ウイルスには、**脂質の膜**で出来た、「**エンベロープ**」で覆われたタイプ(インフルエンザ、エイズウイルスなど)と、覆われていないタイプ(ノロ、ロタウイルスなど)に二分できます。

コロナウイルスは**エンベロープ**で覆われたタイプです。

この**脂質の膜**は、**石けん**、**アルコール**、**熱**や**酸**などに**弱く**、**溶かしてしまう**ことで感染力を失います(不活化)。

脂質の膜の無いノロウイルスは非常に強く、次亜塩素酸水など不活化の手段が限られています。

新型コロナウイルスは感染の際『ACE2』という受容体と接触する必要があり、体外に接するところでは**口腔**や**鼻腔**、**目の結膜**に存在するため、**手などについても直接感染はしません**。

手に付いたウイルスを**口**などに**運んでしまう前に**、**手洗い**、**アルコール消毒**などで洗い流したり不活化することが重要になります。

粘膜に付着してしまった場合、15~20分で感染すると言われており、自宅に帰ってからうがいをしていても間に合いません。脂質の膜は胃酸で不活化されるため、清浄な場所で水を飲んだ方が良いでしょう。



## コロナウイルスを不活化するには(2)

## 紫外線

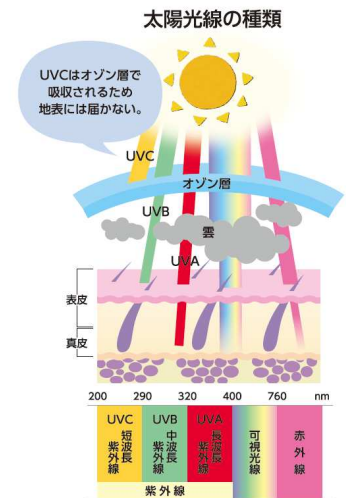


太古の昔から生物にとって紫外線は大敵で、オゾン層が出来るまで生物は陸上に上がることが出来ませんでした。紫外線は、放射線のように直接遺伝子を傷つけ、不活化します。菌、ウイルスの種類を問わずに紫外線は有効で(多少の強い、弱いはありますが)、**コロナウイルスはインフルエンザウイルスよりも紫外線に弱い**、とするデータも存在します。

紫外線は波長によって長い方から UV-A (400-315nm), UV-B (315-280nm), **UV-C (280nm未満)** と分類されます。

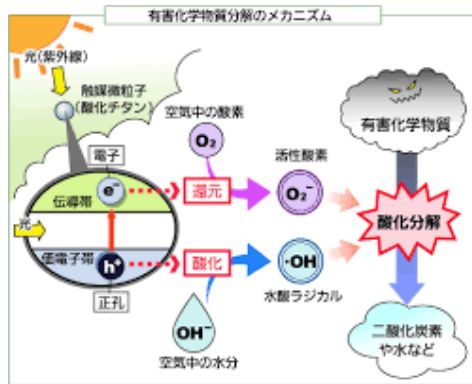
紫外線による殺菌効果のピークは **260nm** 程度で、RNAに直接損傷を与えます。310nm 程度になるとほとんど効果が無くなり、UVレジンなどで使用する UVライトは 375nm 程度で**使いません**。太陽光では、5%程含まれるUV-B 成分によって、**最も条件の良い場合2時間弱で1/100**にまで不活化できますが、冬場では1/5の強度になり、時間帯、天候によってさらに弱くなります。

インフルエンザウイルスのデータを元にするると、8W の**UV-C 殺菌灯**からの**紫外線量**を実際に測定してみた結果、正面位置15cmの距離で**9秒で1万分の1**まで不活化可能であるという計算となりました。



## コロナウイルスを不活化するには(3)

## 光触媒



国立環境展望台サイトより

\* 2012年までにNEDOで開発され、現在市販が確認されているのは東芝製「ルネキャット」のみ。

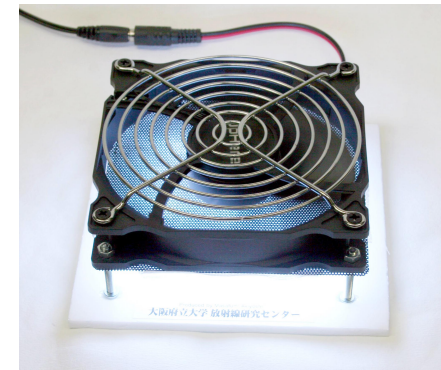
・光触媒は光が当たることで電気的なエネルギーが発生し(小さな太陽電池のようなものです)、**活性酸素などのラジカル**を作り出し、有機物を水と二酸化炭素にまで**完全に分解**します。様々な菌、ウイルスが殺菌・不活化されることが確認されています。

・従来使われていた二酸化チタン光触媒は**可視光線への応答は小さく、UV-A 領域の紫外線の照射が必要**です。

・タングステンベースの光触媒(\*)は、**480nm (緑→青の可視光領域) 以下の光に**応答し、3000 ルクスの蛍光灯程度の明るさの可視光のみで、A型インフルエンザウイルスを、4時間で 1000分の1、8時間で 100万分の1以下に減らします(2.5cm角に5mg塗布したフィルムの密着法)。

・**光触媒自体は反応の前後で変化しない**ため、粒子が洗い流されたりしない限り**半永久的に使用**出来ます。

つり革や机などの物品の表面や、**マスクや上着**に塗布する事で付着したウイルスを徐々に不活化するほかに、フィルターに塗布して強い光を当て、そこに空気を流し込むことで**飛沫やエアロゾルに含まれるウイルスを不活化**することが期待できます。ラジカルは寿命がマイクロ秒オーダーであり、一瞬で反応して消えまき散らされることはありません。未だ新型コロナウイルスに対しては検証が行われていないため、実験が進められています。



フィルター位置で68,500ルクスの明るさでした