

空間除菌の課題と光触媒の応用

株式会社ケミカル・テクノロジー

北村 透

空間除菌の基本原則

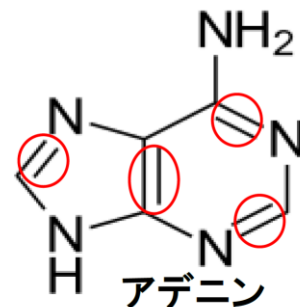
現在、空間除菌用途で空中散布用として販売されている二酸化塩素、次亜塩素酸、オゾン等は酸素ラジカル $O\cdot$ またはヒドロキシラジカル $OH\cdot$ の酸化力を基本原理としています。

これらは強い酸化力を標榜していますが、実は実用に役立つための「短時間での酸化力」という意味ではそれほど強力ではなく、ですから容器や発生装置にはプラスチックが採用されています。有機ポリマー一般を分解する酸化力がないことを自分で証明していますね。

専門的な見地から言いますと、これらのラジカルの攻撃にもっとも脆弱な有機物はいわゆる π 電子つまり化学構造では 2 重結合の部分です。



当然ながら殺菌力もこの性質を利用しています。生物の生存に欠かせないタンパク質や脂肪や DNA/RNA はこの 2 重結合の塊ですが瞬殺力としては DNA や RNA といった遺伝子を破壊することです。代表的な RNA の構成要素でアデニンの構造を右に示しましたが○印の 2 重結合が多いことがわかります。



新型コロナウイルスの RNA をこのように破壊することで抗ウイルス性能が発現されるということになってはいますが、当然ながらヒトの DNA や RNA にあるアデニンも破壊されてしまいます。

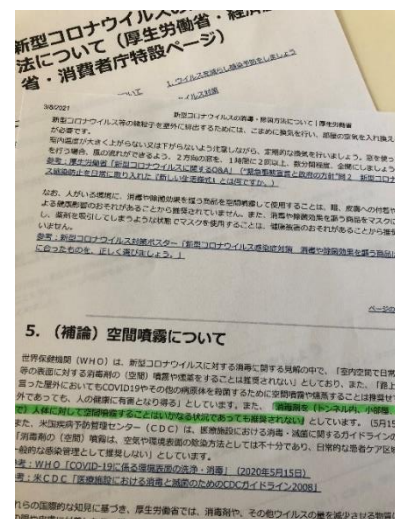
つまりこの方式では

殺菌抗ウイルス作用はあるがヒトにも有害である

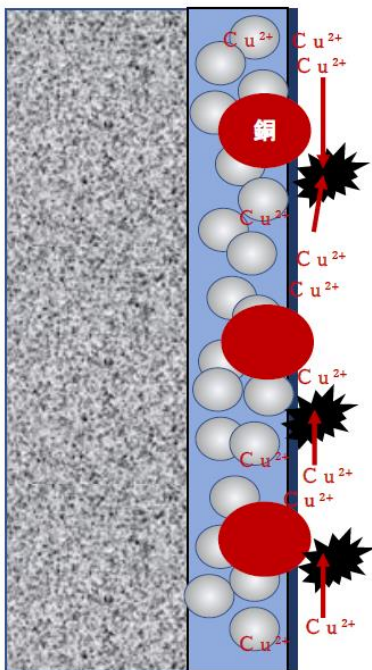
という性質を回避することが理論上も現実もできません。

現に厚生労働省もホームページや報道で「**消毒剤を人体に対して空間噴霧することはいかなる状況であっても推奨されない**」と強く警告しています。

もちろん WHO や CDC(米国疾病予防管理センター)でも発表されていますのでこれは世界的な認識です。



光触媒 NFE2 の除菌原理



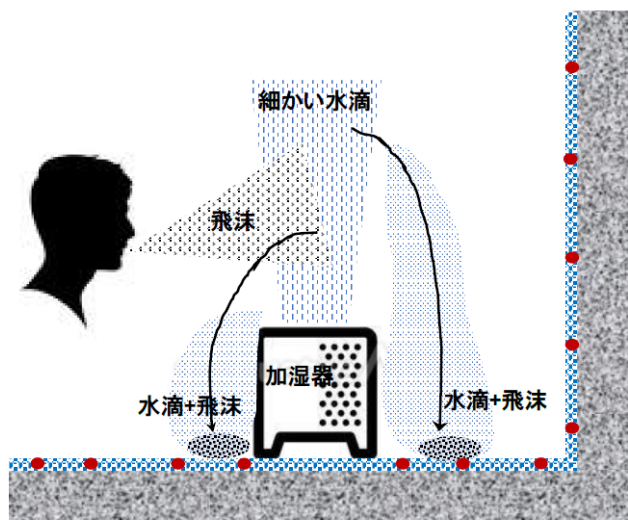
NFE2 は光触媒が発生する活性酸素が直接 RNA/DNA を破壊するのではなく光触媒の超親水性により発生する銅イオン Cu^{2+} がそれらを無力化するという方式で殺菌・抗ウイルス機能を発現していますので反応は迅速ですが人体への悪影響がない、という特長があります。塗布された面の外に出ないという性質も安全性に寄与しています。

金属銅から一度発生した銅イオンは寿命が長いので光照射は「たまにしか必要ない」という特長もあります。

(※光触媒自体には単独で殺菌・抗ウイルス機能を出せるほどの活性酸素を作る能力はまったくありません)

光触媒をどう空間除菌に活かすか

光触媒は壁面や床面に固着してその場所で殺菌機能を発揮するので原則的には接触感染の予防を得意としていますが、それと加湿器を組み合わせることで空間除菌も効率的に行うことができます。その際加湿器に充填する液体は単なる「水」ですから人体には完全に無害です。厚生労働賞の警告にはなんら反していません。



そして、加湿器の水蒸気発生量を適度に調節することにより

1. 会話中/会食中のヒトの飛沫を、水を噴射することでキャッチ
2. それを超親水性の光触媒面で捕捉してすばやく殺菌

という 2 段階ステップを踏むことで人体に安全でありながら効率的に空間除菌することが可能です。

加湿器による水蒸気発生が目安

空中に飛散した飛沫をキャッチすることが第 1 の目標ですので加湿器で発生させるのは水蒸気である必要はなく、細かい水滴で十分ですのでメンテや清掃の楽な超音波型加湿器が

ChemicalTechnology

広く活用できます。そして当社での実験では、たとえば4人の宴会テーブルで100cc/hrs程度の噴射能力の加湿器で十分に飛沫のキャッチは可能です。

空気測定器に向かって飛沫に見立てた芳香剤をアトマイザーで60cmの距離から定量噴霧した実験を行いました。加湿器を通過した飛沫はカビ菌が約84%、ホルムアルデヒド類似化学種が約90%瞬時に

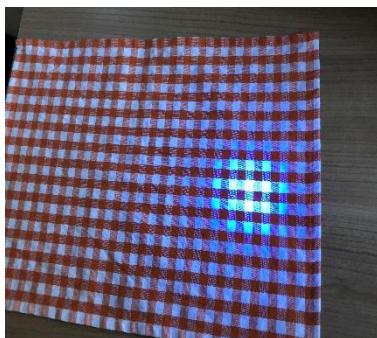


除去されていることが判ります。空気清浄機では絶対に不可能な瞬間除去ですね。でも会食中のクラスター発生を止めるためにはぜひとも必要な特性です。

光触媒 NFE2 の塗布とその役割

水分と一緒に空中から除かれた飛沫は光触媒で超親水性になっている壁面や床面、テーブル面に吸着されて速やかに殺菌&不活性化されます。光触媒は一般に塗布されているのかわからないことがほとんどで信憑性に欠ける点でもあるのですが、NFE2 だけは微細な銅粉をルーペで観察できることをかねてからご紹介してきました。

しかし更に今般、蛍光剤を併用して「**ブラックライトを当てると光ることで確認できる**」新製品も開発しました。光触媒 NFE2 が施工されてあるのかすぐに、明瞭に確認することができます。持ち運び用の光触媒ランチョンマットもご用意できます。



※尚、この蛍光剤配合型新製品は当面ローンチカスタマー限定での販売とさせていただきます。