

人に害を及ぼさずに遠紫外光で 航空機のインフルエンザウイルスを殺菌

米コロンビア大アービング医療センターの新しい研究によると、連続的な少量遠紫外 (far-UVC) 光は、人の組織を損傷することなしに空中浮遊のインフルエンザウイルスを殺すことができる⁽¹⁾。研究成果の示唆するところでは、病院、診療所、学校、空港、飛行機、ほかの公共スペースで頭上の far-UVC 光の利用が、季節性インフルエンザ流行やインフルエンザの世界的流行を強力に阻止することができる。

研究者たちは、数十年前から、波長 200 ~ 400nm の広域スペクトル UVC 光が、ウイルスの DNA を結合する分子結合を破壊することによってバクテリア、ウイルスに高い殺菌効果があることを知っている。従来のこの UV 光は、医療器具の消毒に一般に使用されている。「残念ながら、従来の殺菌 UV 光は、人の健康にも有害であり、皮膚ガンや白内障を起こすので、公共スペースでは使用できない」と研究リーダー、デイビッド・ブレナー氏 (David J. Brenner) は話している。

数年前、同氏のチームは、far-UVC が健全な組織を損傷することなしに細菌を殺せるのではないかと仮定した。「far-UVC 光は範囲が非常に限られており、人の皮膚の外側死細胞層や眼の涙液層を透過しない。従って、人の健康に害はない。しかし、ウイルスやバクテリアは人の細胞よりもはるかに小さいので、far-UVC 光はそれらの DNA に到達し殺菌することができる」とブレナー氏は語っている。

エキシマ光源

同氏のグループは、207 ~ 222nm の

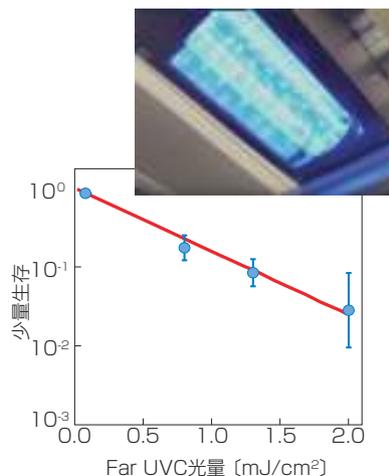


図1 エキシマランプが生成する222nm far-UVC光(挿入図)を量の関数として少量生存に関して示した。おのおの量の平均と標準偏差を青色で示している。

波長を放出するフィルタ処理したエキシマ光源を利用する(図1)。たとえば、207nmの光は、クリプトン-プロミン(臭素)エキシマランプから放出され、一方222nmは、クリプトン-塩素エキシマランプから放出される。同氏のグループは、207nmランプからスタートし、2013年にバクテリアの殺菌についての結果を発表した⁽²⁾。2017年には、バクテリアに対する222nmの結果を報告した⁽³⁾。

最新の研究が示すところでは、222nmのfar-UVCが2mJ/cm²の低量で95%以上の噴霧された空中浮遊H1N1インフルエンザウイルスを不活性化する。207 ~ 222nmの波長の光は死んだ皮膚の外層および眼の涙液外

層に完全に吸収されるので、これらの波長は人に無害である(これは、致死性のメラノーマを含む皮膚ガンの原因となりうる一般に使用される254nm殺菌波長とは異なる)。

結果として、far-UVC光の連続的低線量率は、病院、学校、空港などで頭上のランプに組み込むことができ、インフルエンザを飛躍的に減らす可能性がある。おまけにUVC光は、結核などの空中浮遊微生物疾患の拡散を防ぐことができる。

細菌を殺すUV殺菌照射の利用は新しくないが、従来の(far-UVCではない)UVCの利用は、たとえばUVへの直接露光を阻止するための方向板の追加など、人々の光露光を大きく制限する何らかの方法を必要とする。これらの設定は本質的に、UVCの実用性を大きく制限する、なぜなら部屋全体を照射しないからである。それに対して、低レベルfar-UVC照明器具の利用は、人とウイルス群全エリアを安全に照射する。

ランプが量産されればコストは低下すると思われる。1個1000ドル以下の価格なら、far-UVC光は比較的安価である。「インフルエンザワクチンとは違い、far-UVCはすべての空中遊微生物に対して有効であると考えられる。たとえ新種の微生物に対してもである」とブレナー氏は話している。

(John Wallace)

参考文献

- (1) D. Welch et al., Sci. Rep. (2018); doi:10.1038/s41598-018-21058-w.
- (2) M. Buonanno et al., PLOS One (2013); see <https://goo.gl/MqJT5V>.
- (3) M. Buonanno et al., Radiat. Res. (2017); see <https://doi.org/10.1667/rr0010cc.1>.