

皮膚がんなどの発症なし、222nm 紫外線 (UV-C) 繰り返し照射の安全性を世界で初めて実証

神戸大学大学院医学研究科内科系講座皮膚科学分野（錦織 千佳子教授、国定 充講師、山野 希 大学院生ら）と、ウシオ電機株式会社の研究グループは、高い殺菌力を持つ 222nm の紫外線 (UV-C) を反復照射しても、皮膚がんが発症しないことなどを世界で初めて実証し、ヒトの皮膚や眼にも安全であることを報告しました。

研究の背景

UVC (波長 280~200nm) はオゾン層で吸収されるため、地表には届きません。しかし、その強い殺菌力を人工的に活用するため、UVC の中でも波長 254nm を照射する殺菌ランプが開発され、使用されています。その 254nm 殺菌ランプは強い殺菌力を持つ反面、皮膚がんや白内障を生じさせるなど人体に対して有害性が強いことから、これまでは照射中はヒトが立ち入れない場所でのみ使用されてきました。

今回の実験で使用したランプは、254nm よりさらに短い波長である 222nm を照射するランプで、医療での活用を想定して開発が始まったものです。222nm は、254nm と比べて、実際にヒトの皮膚表面において、254nm と遜色ない殺菌力を有することが神戸大学大学院医学研究科整形外科学講座（黒田 良祐教授）で報告されていましたが、医療現場では人体に対して直接、かつ繰り返し照射する可能性があるため、発がん性などその安全性についての検証が必要でした。

研究の内容

紫外線に対して非常に感受性が高く、野生型マウスに比べて約 10,000 倍皮膚がんになりやすいとされる色素性乾皮症 A 群モデルマウスに対して 222nm 殺菌ランプを繰り返し照射し、皮膚と眼についての安全性を検証しました。

対照として、太陽光中の皮膚がんを起こさせる波長である UVB (波長 280~315nm) を照射した群では、すべてのマウスに皮膚がんができ、また角膜の損傷や白内障などの影響も広範に認められました。

それに対して 222nm 殺菌ランプ照射群マウスでは皮膚がんが全く出来ず、眼については島根大学眼科学講座（谷戸 正樹教授）の協力のもと検証を行いました。顕微鏡での観察レベルでも全く異常が出ませんでした (図 1)。

人体に安全な殺菌灯の開発

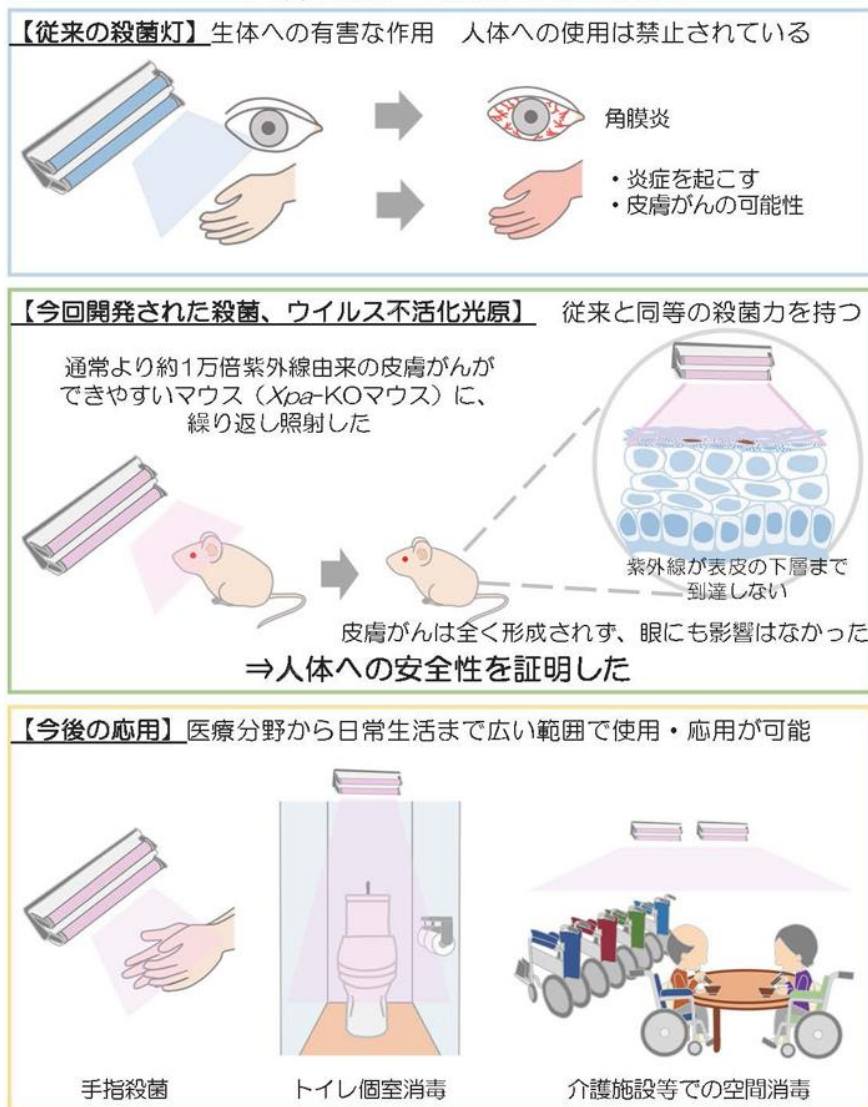


図 1

また、222nm が無害であった理由は、その深達度にあることが分かりました。皮膚においては、従来の紫外線が皮膚の表皮の基底層という一番下層にまで到達し、細胞の DNA を損傷させてしまうのに対し、222nm は角質細胞層という極めて表層の（垢になる）部分までしか到達しないため、表皮細胞の DNA を損傷させないことが明らかになりました。

今後の展開

本研究成果によって、222nm は強力な殺菌力を有しながらも人体の皮膚に直接照射できることが明らかになりました。今後、医療現場での手指消毒を始め、学校や介護施設、食品

工場、トイレやキッチンなどヒトが立ち入る場所において、殺菌やウイルスの不活化を目的とした幅広い用途拡大が期待できます。

論文情報

タイトル Long-term effects of 222 nm ultraviolet radiation C sterilizing lamps on mice susceptible to ultraviolet radiation

雑誌 *Photochemistry & Photobiology*

DOI : 10.1111/php.13269

日本語原文

https://www.kobe-u.ac.jp/research_at_kobe/NEWS/collaborations/2020_03_30_01.html

文 JST 客観日本編集部