



<報道解禁:8月13日 AM3時(新聞:8月13日付朝刊)>

2020年8月7日

**222nm 紫外線の人体皮膚への安全性と、殺菌効果の両立を立証。
有人環境下での紫外線殺菌・ウイルス不活化の実現でパンデミック防止へ**
— 神戸大学とウシオ電機の共同研究 —

神戸大学 大学院 医学研究科 外科系講座 整形外科学 黒田良祐教授グループ(以下、神戸大学)とウシオ電機株式会社(本社:東京都、代表取締役社長 内藤宏治、以下 ウシオ)が共同で研究を進めていた、222nm 紫外線直接照射による人体皮膚への安全性*1 および殺菌効果*2 の検証に関する論文が、米国科学雑誌「PLOS ONE」に8月12日(現地時間)付けで掲載される予定です。

■ポイント

・ウシオの222nm 紫外線殺菌・ウイルス不活化ユニット SafeZoneUVC device を用いて $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ の222nm 紫外線を20人の正常皮膚に直接照射し、急性障害である紅斑の発生なく常在菌を殺菌。

・これにより、222nm 紫外線の人体皮膚への安全性と殺菌効果の両立が立証された。

(これまでのマウスを対象とした検証では、222nm 紫外線の繰り返し照射による皮膚細胞のダメージテストおよび発がん試験にて安全性を確認し、角膜炎、白内障といった目に対する影響もないことを確認済み*3)

今後、ウシオは引き続き神戸大学と医療分野における紫外線活用の研究をさらに進め、将来的には外科手術中の術野消毒や殺菌を目的とした医療機器の開発を目指してまいります。

また今回、人体皮膚への安全性が立証されたことで、ウシオが進めている病院や学校、商業施設や交通機関などにおける有人環境下での、222nm 紫外線を用いた紫外線殺菌・不活化がさらに現実的となります。



(左) 今回の実験に使用された「SafeZoneUVC device」
(中) 今年9月販売開始予定の「Care222™」ユニットタイプ
(右) Care222™ 使用イメージ

ウシオは、今回使用された 222nm 紫外線照射装置（開発名：SafeZone UVC device）をベースに開発を進めている「Care222™」のユニットタイプの国内販売を 9 月から開始し、さらに今秋からは国内外の照明器具メーカーや衛生設備メーカーなどに対し光源モジュールの提供を開始する予定です。

これらの取り組みを通し、有人環境下での殺菌・ウイルス不活化の実現による、新しい生活様式下でのウイルスや細菌への感染リスク低減やクラスター対策、パンデミック防止といった、「安心・安全」な社会環境の実現に貢献してまいります。

【論文タイトル】

Exploratory clinical trial on the safety and bactericidal effect of 222-nm ultraviolet C irradiation in healthy humans

URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0235948>

DOI: 10.1371/journal.pone.0235948

■著者

Tomoaki Fukui, Takahiro Niikura, Takahiro Oda, Yohei Kumabe, Hiroyuki Ohashi, Masahiro Sasaki, Tatsushi Igarashi, Makoto Kunisada, Nozomi Yamano, Keisuke Oe, Tomoyuki Matsumoto, Takehiko Matsushita, Shinya Hayashi, Chikako Nishigori, Ryosuke Kuroda

■概要

従来、多剤耐性の殺菌においては、UVC 紫外線のうち主に 254nm が用いられてきましたが、人体に直接照射すると 10mJ/cm² 程度で皮膚の急性傷害の指標である、皮膚が赤くなる日焼け反応（紅斑）が現れるため、人体への直接照射は難しいとされてきました。

しかし、今回照射したウシオ製 222nm 照射装置（Care222™）による 222nm の場合、500mJ/cm² という高い照射量でも皮膚に急性障害が発生しないことが臨床試験で確認されました。

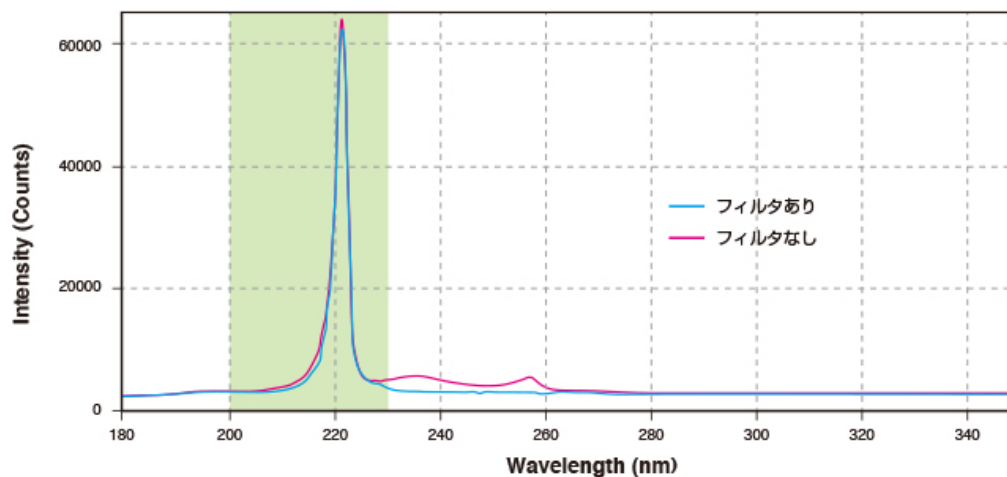
■試験方法

20 名の健常者ボランティアの背中部 10mm × 10mm 領域に対し、ウシオ製 222nm 照射装置（Care222™）を用いて各 50、100、200、300、400、500mJ/cm² 照射し、24 時間後に紅斑の有無を確認しました。その結果、20 名全員において紅斑が確認されませんでした。

その後、同背中部 40mm × 40mm に対し、500mJ/cm² を照射し、照射前、5 分後、30 分後のそれぞれで皮膚常在菌の数を測定（スワブ面積は 20mm × 40mm）した結果、照射前、照射 5 分後、30 分でそれぞれ、7.21 個、0.05 個、0.79 個と殺菌効果が確認されました。

※1. Care222™ による 222nm 紫外線の人体皮膚への安全性

フィルターがない場合、230～320nm 程度までの UVC、UVB 領域でスペクトルが存在し、そのまま照射すると 50mJ/cm² で紅斑があらわれ、63m/cm² 以上で細胞 DNA にダメージが入ることが報告されています。



Woods JA, et al., Photodermatol Photoimmunol Photomed. 31(3):159-66.2015

※2. Care222™による 222nm 紫外線の殺菌および不活化効果

Domain	Species	Dose for 3log reduction [mJ/cm ²]			
		222 nm	254 nm		
Vegetative Bacteria	MRSA	メチシリン耐性黄色ブドウ球菌	15	10	
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	緑膿菌	8	4	
	<i>Escherichia coli</i> O157	大腸菌 O-157	9	5	
	<i>Salmonella typhimurium</i>	ネズミチフス菌	10	4	
	<i>Campylobacter jejuni</i>	カンピロバクター	4	4	
	<i>Bacillus subtilis</i>	枯草菌	— Vegetative cell (栄養型)	7	8
			— Spore (芽胞)	30	60
			PS533 Spore (芽胞)	19*	26*
	<i>Bacillus Cereus</i>	セレウス菌	44	90	
	<i>Clostridium difficile</i>	クロストリジウム	JCM11296 Spore (芽胞)	30	60
JIR8094			32*	>86*	
Fungi and Yeasts	<i>Candida albicans</i>	カンジダ・アルビカンス	24	40	
	<i>Penicillium expansum</i>	アオカビ	50	50	
	<i>Aspergillus niger</i>	黒色麹菌 Hypha (菌糸)	>1000	>700	
		Spore (芽胞)	>500	>700	
Virus	MS2	バクテリオファージ MS2	23	50	
	<i>Feline Calicivirus</i>	ネコカリシウイルス	24	24	
	<i>Influenza virus A</i>	インフルエンザ	H1N1, pdm09 strain A/Michigan/45/2015	<6	<6
			H1N1, A/PR/8/34 ATCC VR-1469	3	—
			H1N1, A/PR/8/34	2***	—
	<i>Alphacoronavirus</i>	ネコ腸コロナウイルス	WSU 79-1683	2**	—
			ヒトコロナウイルス 229E 株 229E VR-740	1.7****	—
<i>Betacoronavirus</i>	ヒトコロナウイルス OC43 株	OC43 VR-1558	1.3****	—	

Data without a note were obtained from studies conducted at Hirosaki University.

* : Data cited from Figures in Taylor, et al. (2020). The study was conducted at the Dept. of Molecular Biology and Biophysics, UConn Health.

** : Data obtained from studies conducted at the Kitasato Research Center for Environmental Science in 2019 and 2020.

*** : Welch, et al. (2018) indicate a very low dose of 2 mJ/cm² of 222-nm light inactivates >95% of aerosolized Influenza A H1N1 virus in a particle size distribution similar to the natural distribution from human coughing and breathing.

****: Data cited from Figure 1 in Buonanno, et al. (2020). The data show the dose of 222-nm light to inactivate aerosolized human coronaviruses.

Narita, et al., J. Hosp. Infect. 105, 459 (2020). Taylor, et al., Appl. Environ. Microbiol. 86, e03039-19 (2020).

Welch, et al., Sci. Rep. 8, 2752 (2018). Buonanno, et al., Sci. Rep. 10, 10285 (2020).

※3. 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

<https://www.ushio.co.jp/jp/news/1002/2020-2020/500626.html>

■ウシオ電機株式会社（本社：東京都、東証 6925）

1964年設立。紫外から可視、赤外域にわたるランプやレーザ、LEDなどの各種光源および、それらを組み込んだ光学・映像装置を製造販売しています。半導体、フラットパネルディスプレイ、電子部品製造などのエレクトロニクス分野や、デジタルプロジェクタや照明などのビジュアルイメージング分野で高シェア製品を数多く有しており、近年は医療や環境などのライフサイエンス分野にも事業展開しています。 <http://www.ushio.co.jp>

■本件に関するご質問は、下記までお問い合わせください。

ウシオ電機株式会社 コーポレートコミュニケーション課

TEL: 03-5657-1017 / Mobile: 070-3813-4454

FAX: 03-5657-1020 / E-mail: contact@ushio.co.jp