

クリーンエッジ、クリーンリニアの補足説明

前置き

紫外線について

オゾン層の破壊にともない増加した有害な紫外線による健康影響が懸念されるようになりました。以来、紫外線は有害なものという考えが広まり、人体への悪影響には、日焼け、シミ、しわ、皮膚がん、白内障、免疫機能の低下などが挙げられております。このことより、いまでは紫外線や日光浴を避ける人が増えています。

ところが、紫外線は体内でビタミンDを合成するためにも必要です。日光を浴びることにより、皮膚で合成され、紫外線はUV-A（波長：315-400nm）、UV-B（波長：280-315nm）、UV-C（波長：200-280nm）に分類され、ビタミンD合成に必要なのはUV-Bになります。

場所や季節、時間によって大きく異なる紫外線強度ですが、日光浴は5月から8月の夏の時期なら、10分以上30分以下。12月から2月の冬なら、40分以上2時間以下のようなようです。（国立環境研究所資料より）

紫外線の殺菌力は、特に波長260nm付近のものが最も強く、直射日光に含まれる350nm付近の紫外線の約1600倍に達します。これは細菌などのDNAが260nm付近の紫外線を良く吸収することを意味します。

現在使用されている殺菌灯からは253.7nmの波長の紫外線が多く出ており、バクテリア、カビ、藻類、その他の微生物を短時間で死滅させる能力を持っています。

以上のように、波長照射で人体に有効な物質を作り出したり、逆に悪影響を及ぼしたり、ウイルスを不活化させる等の技術研究がなされてきました。

カタログ補足

▶波長405nm(ナノメートル)について（カタログ内面中、左側）

屋内生活環境下において、連続照射で人体に影響を及ぼさず、且つ、ウイルスを死滅させることのできる波長が405nmです。

カタログで案内されておりますように、405nmの波長をバクテリア内部の「ポルフィリン」に照射すると活性酸素が過度に増え細胞膜を破壊するといった仕組みです。

また、奈良県立医科大学では新型コロナウイルスに対して、50cmの高さから405nmを照射し、時間とともに不活化と減少を確認されました。（添付資料「405nmの波長に於ける不活化確認試験」参照下さい。）

▶IEC62471テストで「EXEMPT」獲得について（カタログ内面中、左側下段）

室内照明の安全性に対する国際規格IEC62471において、光生物学的安全性評価でExempt(危険度免除)を獲得しております。（次ページ参照下さい。）

光生物学的安全性評価（JIS C 7550）

近年、LED 光源などの普及とともに光の安全性への関心が高まっています。
光放射による目や皮膚（人体）への影響を評価する方法として、

JIS C 7550（国際規格では、[IEC62471](#)）が規格化されております。光学試験校正室では JIS C 7550 に基づいた安全性の評価測定（リスク分類評価）を行なっております。

JIS C 7550 の測定評価項目

リスク	記号	測定項目	波長範囲
目及び皮膚に対する赤外放射障害	E_S	分光放射照度又は露光許容時間	200nm400nm
目に対する近紫外放射障害	E_{VUA}	分光放射照度又は露光許容時間	315nm400nm
青色光による網膜傷害	L_B	分光放射輝度又は露光許容時間	300nm700nm
小形光源の青色光による網膜傷害	E_B	分光放射照度又は露光許容時間	300nm700nm
網膜の熱障害	L_R	分光放射輝度又は露光許容時間	380nm1400nm
網膜の低可視光熱障害	L_{IR}	分光放射輝度又は露光許容時間	780nm1400nm
目の赤外放射障害	E_{IR}	分光放射照度又は露光許容時間	780nm2500nm

<リスクの分類>

1) Exempt（危険度免除）：何らの光生物学的傷害も起こさないもの

2) Low risk（低危険度）：通常の行動への制約が必要になるような傷害を引き起こさないもの

3) Mod risk（中危険度）：嫌悪感及び熱的な不快感を伴う傷害を引き起こさないもの

4) High risk（高危険度）：一時的又は短時間の露光によっても傷害を引き起こすもの

▶黄色ブドウ球菌での405nm到達試験について（カタログ内面中、右側）

試験を実施した検査機関「Intertek（インターテック）」が、黄色ブドウ球菌を使って2mの高さから405nmを照射した時の試験データです。（上表）また、同じく3mの高さから照射した時の値が下表になります。表中の単位で「cfu」は増殖可能な微生物細胞の数を表す単位で、時間とともに減少しているのが分かると思います。

インターテック（英：Intertek Group plc）は、イギリス・ロンドンに本拠を置き、試験、検査および認証を行う企業。認証企業として世界大手の一つ。

世界各地域に1000以上の事務所と研究所を持ち、各産業分野における検査や試験、公的機関により定められた規格の認証などを行っている。

まとめ

奈良県立医科大学において、波長405nmを新型コロナウイルスに照射して不活化するかの確認試験を実施し、不活化することが証明された。しかし、この試験では照射高さが50cmであり、実際の使用環境に沿った（天井からの照射であれば3m）検証ではない。

実際の使用環境に準ずる空間でのコロナ測定検証施設が無いことから、インターテックにて黄色ブドウ球菌での3m照射試験を実施している。

勿論、405nmの波長が3mまで到達できているから、黄色ブドウ球菌が時間とともに減少していることが理解できます。

更に、人体に対する影響についても、国際規格に則った検証で、「Exempt：危険度免除」を獲得している事で、生活環境下で安心して使用できるものである事が解ります。

机上や椅子、衣類、壁、床、ドアノブ等様々な箇所の除菌に神経を注ぎ手を焼いて、労力を費やしてきましたが、405nmの照射によって、これまで行き届かなかった箇所までもが、滅菌される事になります。

本商品は、405nmの波長は一般的に50cm程度しか届きませんが、本商品はフィルターをかけて3mまで伸ばしたことが特許となっております。