

氏 名 杉原 一暢
学 位 の 種 類 博士 (医学)
学 位 記 番 号 乙第339号
学位授与年月日 令和7年3月5日
審 査 委 員 主査 教授 飯笹 久
副査 教授 山崎 修
副査 准教授 玉置 幸久

論文審査の結果の要旨

波長100-280 nmの紫外線はUVCに分類される。これまで殺菌に用いられてきた254 nm UVCは、皮膚や粘膜の障害性が強く、有人環境下では使用できない。200-230 nmの光線はFar-UVCと呼ばれ、殺菌作用を持ちつつ人体への有害性が低いと予想されている。Covid-19のパンデミックもあり、近年、222 nm Far-UVCによる空間殺菌が注目されるようになった。アメリカ合衆国産業衛生専門官会議が策定する、222 nm Far UVCの1日限界許容量は22 mJ/cm²であるが、約50年前行われた実験が根拠となっており、その改変が待たれていた。本研究では、ウイルス性結膜炎の感染予防を目的として、眼科外来診察室に222nm UVCランプが設置されたことを契機に、222 nm UVCの、(1) 眼の長期安全性、(2) 実際空間での殺菌効果を確認した。照射量は、22 mJ/cm²/8 hoursとした。

(1) では、6人の外来診察医師を12ヶ月間フォローアップし、視力・屈折度数・前眼部所見・角膜びらんスコア・結膜充血スコア・角膜内皮細胞密度・自覚症状について調査した。観察期間中の診察室の使用時間は4.8-6.8時間/週であった。全期間において上記のスコアは変化せず、白内障や翼状片の発生も認めず、自覚症状もなかった。これにより、1年間のFar-UVCランプの使用では急性・慢性の障害は認められないことが示された。

(2) では、同診察室で*S. aureus*およびφX174を含む溶液を複数箇所に静置し、Far-UVCを照射の上、培養を行った。設置場所によって照射量は5.0 mJ/cm²もしくは7.5 mJ/cm²であった。未照射コントロールとの比較による発育阻害率は、*S. aureus*が83.1-93.3%、φX174が99.4-99.8%で、Far-UVCランプ抗微生物効果が示された。

本研究により、222 nm UVCによる空間照射は、実際の有人環境での使用条件でも、眼および眼瞼皮膚の急性および慢性の障害を惹起せず、持続的な空間殺菌および表面殺菌が期待できることが確認された。本研究は紫外線を含む電磁波の安全性に関する学術的な意義に加えて、新たな殺菌方法の開発など実臨床的な応用への意義が高く、学位授与に値すると判断した。