

光学フィルタ付き 222 nm 紫外光源を用いたウイルス不活化について

ウシオ電機株式会社

厚井 融, 佐々木正裕, 大橋広行, 五十嵐龍志

1. はじめに

紫外放射を用いた殺菌やウイルスの不活化においては、波長 254 nm の紫外放射が広く用いられてきた。一方、波長 254 nm の紫外放射は、ウイルス・細菌を効率的に不活化することが出来るが、人体に照射すると皮膚がんや白内障を発症させる恐れがあることから、有人環境下での使用については、避けられてきた。昨今、注目を集めている波長 222 nm の紫外放射は、従来の波長 254 nm の紫外放射と同様に、殺菌・ウイルスに対して高い不活化効果があり、これまでの波長 254 nm の紫外放射と比較して、安全性ははるかに高いことが複数の医療機関や大学等で確認されている。

本報告では波長 222 nm 紫外放射の特徴である、光源、安全性、殺菌・不活化の効果を紹介する。次に、ウシオ電機株式会社製 Care222®製品を設置した公立病院での検証結果と病原性コロナウイルス（エアロゾル）に対して波長 222 nm の紫外放射が有効であることを述べた報告を紹介する。

2. 波長 222 nm の紫外放射の特徴について

2-1 光学フィルタ付き 222 nm 紫外光源

エキシマランプは、1993年にウシオ電機が世界で初めて商品化した誘電体バリア放電ランプであり、ランプは誘電体である石英ガラス壁で挟まれた空間内に放電ガスが封入されている。外部に設けた電極を通じて高電圧で放電させる。放電ガスとして塩素 (Cl) とクリプトン (Kr) を選択すると、波長 222 nm のピークを持つエキシマ光が放出される。

2013年にコロンビア大 Brenner 教授らの研究グループが 200–230 nm の波長範囲の紫外放射は、殺菌能力を有し、従来の UV 曝露で起こる、目、皮膚に対する人の健康への障害の危険がないと予測し、KrBr または KrCl エキシマランプと光学フィルタを用い、有害光を除去した 207nm, 222 nm 光源の可能性を示唆した²⁾。KrCl エキシマランプの放射には中心波長の 222 nm の他、有害波長 (230 nm 以上の UVC, UVB 領域) のスペクトルが存在するし、そのスペクトルをカットするためバンドパスフィルタを使用する必要がある。ランプは非コヒーレント光であり、フィルタは短波長である 222 nm の透過を高角度入射まで確保し、波長 230 nm 以上の紫外放射を高角度入射成分までカットする必要がある。

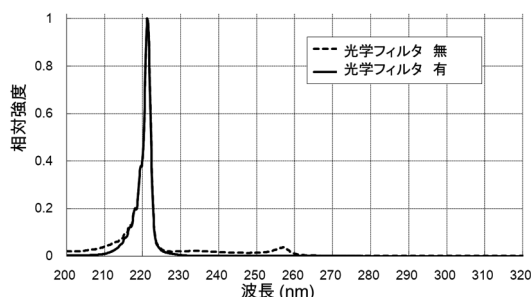


図1 フィルタ有無による KrCl エキシマランプのスペクトル