

# 殺菌灯について

## 殺菌灯の効果と特性

### ●殺菌灯の効果

紫外線に殺菌効果があることは、太陽光による日光消毒などのように古くから経験的に知られています。

紫外線による殺菌の原理は、細菌細胞内にエネルギーの大きい紫外線が吸収されて、核蛋白構造が変化し、細菌生命の維持や新陳代謝に障害をきたし、死滅すると考えられています。一般に、等しい紫外線量による殺菌効果の波長特性は菌種によって、ほぼ同一で波長250~260nm付近が最も強く、さらにその殺菌効果は、紫外線の照度および照射時間が関係しています。

このような特性を利用したのが殺菌灯であり、空気殺菌に効果的です。

また、殺菌力はランプと被照射物との距離、ランプの使用時間、器具の汚れ具合、および周囲温度と湿度などで異なります。

#### ●温度

周囲温度20℃のときに出力が最大になるように設計されています。

周囲温度が10℃~35℃の範囲では最大値の90%以上を維持していますが、あまり高温や低温で使用する場合は、空冷や保温が必要です。

#### ●温度条件

温度が高くなると菌の抵抗力が増し、殺菌力は低下します。

(相対湿度60~70%で急激に低下するといわれています)

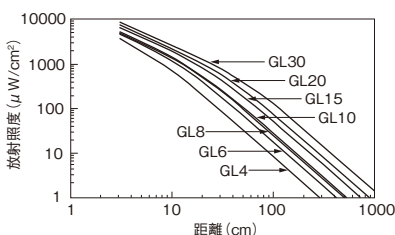
表1および図1をみると、大体の目安として、比較的乾燥した常温空气中に浮遊する大腸菌の場合、GL15をランプのみで点灯すると、ランプから50cmの距離において約1分でほとんど死滅することがわかります。

### ●殺菌灯の特長

1. 細菌・カビ類などの選択性が少ない。
2. 殺菌後、被照射物にほとんど変化を残しません。
3. 簡単に適用できます。
4. 空気殺菌に効果的です。
5. 設備が比較的安価にできます。

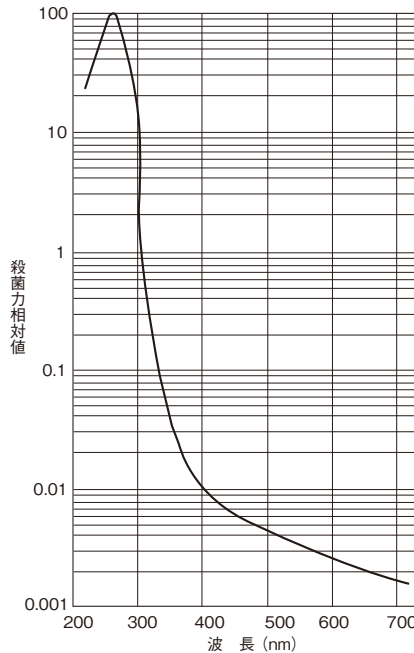
殺菌線の出力はワット(W)で、被照射面の殺菌線照度は単位面積当りのμW(マイクロワット、1μW=10<sup>-6</sup>W)(μW/cm<sup>2</sup>)で表されます。殺菌ランプ単体を点灯した場合のランプ中央から軸に

図1. 殺菌ランプの中央直下における照射距離と殺菌線放射照度の関係



垂直な方向に対して距離と殺菌線照度との関係は図1のようになり、約50cmまで反比例して、それより離れるとほぼ距離に逆二乗法則に近く変化します。

図2. 殺菌効果の波長特性



### ●細菌の生存率計算法

細菌に紫外線を照射した場合の細菌の生存数は、ほぼ照射時間に対して指数関数的に減少し、生存率は次の式で表わされます。

$$S = \frac{P}{P_0} = e^{-\frac{E}{Q}} \dots\dots\dots(1)式$$

S: 細菌の生存率

P、P<sub>0</sub>: 照射後および照射前の細菌の生存率

E: 細菌に有効な紫外線放射照度(細菌効果のweightをつけて測った放射照度)

t: 照射時間

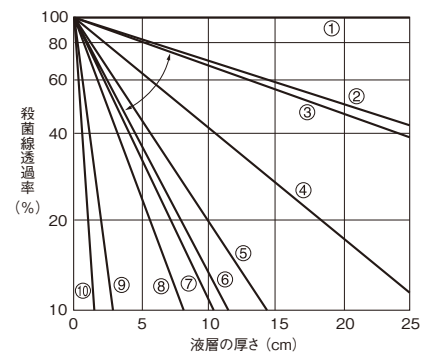
Q: Sを1/e=36.8%とするのに必要な照射量(放射照度×時間)

表1. 各種の菌を殺すのに必要な殺菌線量

菌種	培地上の菌を99.9%殺すのに必要な殺菌線量(μW・min/cm <sup>2</sup> )
グラム陰性菌	
変型菌	81
赤痢菌(志賀菌)	92
赤痢菌(駒込BIII菌)	93
チフス菌	96
大腸菌	116
グラム陽性菌	
溶血連鎖球菌(A群)	160
白色ブドウ球菌	195
黄色ブドウ球菌	200
溶血連鎖球菌(D群)	227
陽球菌	320
馬鈴薯菌	386
馬鈴薯菌(芽胞)	605
枯草菌	464
枯草菌(芽胞)	715
結核菌	322
酵母類	
日本酒酵母	420
ビール酵母	405
シウガ酒麴	452
ウイリア属酵母	815
ピヒア属酵母	825

緩衝液(pH6.8)中で照射(東芝林間病院:会沢、近岡両氏)

図3. 厚さと殺菌線透過率の関係



①再蒸留水 ②生理食塩水 ③~⑥一般の飲料用水の範囲 ④Fe<sup>+</sup>50mg/ℓ含有水 ⑤海水(鎌倉) ⑦リンゲル氏液 ⑧ブドウ糖(20%)注射液 ⑨Fe<sup>+</sup>5mg/ℓ含有水 ⑩合成酒(三楽)

殺菌線は有効な菌やカビに対する選択性が比較的少なく、また短時間で効果を上げることができませんが、それは直接照射した場合に限られ、物体の内部や裏側は、その物質が殺菌線の透過率の良いものでない限り効果が少なくなります。殺菌線透過率は厚さによって変化します。図3は数種の物質に対する厚さと透過率の関係を示します。

この図に示すように、空気はほとんど殺菌線を吸収せず、蒸留水も比較的透過率がよいが、その他のものは厚さが増すと急激に透過率が悪くなります。これらの結果から、紫外線殺菌を最も効果的に利用できるのは空気殺菌および水殺菌と考えられます。

## 殺菌灯の効果と特性

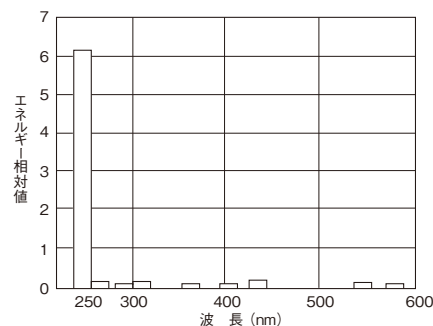
## ●東芝殺菌ランプと特性

殺菌線(253.7nm)を最も効率良く放射するよう、特殊殺菌線透過ガラスを使用していることと、ガラス内面に蛍光体層がないこと以外は、一般照明用蛍光ランプと同じです。

図4は殺菌ランプGL15の分光エネルギー分布を示します。特殊ガラスの使用により、殺菌線が紫外・可視域の放射の約90%を占めています。水銀のもう一つの共鳴線である波長185nmの紫外線は、ほとんど放射されないように設計されています。

(この波長185nmの紫外線は空気中の酸素をオゾンに変える作用があり、あまり強く放射するとオゾン量がふえて、その毒性の問題が生じる恐れがありますが、ごく少量のオゾンは防臭の効果があります)

図4. 殺菌ランプGL15の分光エネルギー分布



## ●直管スタータ形

大きさの区分	形名	希望小売価格(円)(税別)	寸法(mm)		質量(g)	口金	定格ランプ電力(W)	ランプ電流(A)	紫外線出力(W)	紫外線放射強度(μW/cm <sup>2</sup> )	定格寿命(h)	適合点灯管	適合電子点灯管
			管径	管長									
6形	GL6	2,060	15.5	210.5	21	G5	6	0.147	1.7	19	4,000	FG-7E FG-7P	FE7E
15形	GL15	3,130	25.5	436	71	G13	15	0.300	4.9	51	6,000	FG-1E FG-1P	FE1E

注) 1. 殺菌ランプより放出される紫外線(殺菌線)は有害で、点灯中にランプを短時間見ただけでも後で眼が痛くなり、結膜炎に似た症状を起こしますので、直接殺菌ランプを見ないでください。反射光も目に入らないように目を保護してください。(目の痛み視力障害の原因)。また、この紫外線(殺菌線)は皮膚にとっても有害です。(皮膚の炎症を起こす原因)  
2. 室内の空気殺菌には、必ず専用器具を用い、ご使用上の注意を良く読んでお使いください。  
3. 紫外線放射強度はランプから1m離れた距離における値です。  
4. 紫外線の影響により、周辺の樹脂等の劣化は、一般のランプより早まります。



## 警告

- 点灯中のランプは絶対に直接肉眼で見ないでください。また、反射光も目に入らないようにしてください。(眼の痛み・視力障害の原因)
- 紫外線(殺菌線)を皮膚に直接または、間接に当てないでください。(皮膚の炎症・日焼けの原因)
- 取り付け、取り外しや器具の清掃のときは、必ず電源を切ってください。(感電・眼の痛み、視力障害や皮膚の炎症の原因)
- 眼の痛みや皮膚の炎症がある場合には、必ず専門医の診断を受けてください。



## 注意

一般照明用には絶対使わないでください。

## 殺菌灯器具ご使用上の注意

- 殺菌線は皮膚や眼に強い刺激を与え、炎症を起こす場合があります。ランプを直接見る場合には、必ずメガネをかけるかガラスを通してください。また皮膚にも長時間の照射はおやめください。
- ランプが直接見えなくても、天井・壁に反射率の高い材料(アルミニウム・ステンレス・白色プラスタなど)を使用しますと、その反射によって上記と同様の現象を起こすことがありますのでご注意ください。(消灯いただくか、防護服・防護メガネ等で保護してください)
- 人が連続して作業される環境の場合は、消灯いただくか、防護服・防護メガネ等で保護してください。
- 赤ちゃんのように皮膚の弱い人がいる場所では使用しないでください。
- 点灯中の殺菌線出力は、点灯によるガラスの劣化等により、ガラス管の透過率が悪くなります。寿命時間以上点灯しても初期の殺菌効果が得られませんので定期的にランプを交換してください。
- ランプや反射板がほこりや油煙で汚れますと殺菌効果が著しく低下します。常に清掃を心がけてください。
- 殺菌線は虫には無効です。また植物は紫外線に敏感です。殺菌線により葉がしおれてしまうことがありますのでご注意ください。
- 点灯する時に、多少オゾンが発生するため臭う場合があります。体に悪影響はありません。
- 樹脂パネルを有する照明器具などと併用される場合は、殺菌線がパネルに当たらないように設置してください。パネル劣化の原因となります。
- 殺菌線を直接受ける塗装面や樹脂面、壁紙や布地などが変色、劣化したり、食品に直接照射しますと酸化臭が着く場合がありますのでご注意ください。
- 一般に植物は殺菌線に対して敏感です。弱い殺菌線でも葉がしおれてしまうことがありますのでご注意ください。
- 循環式殺菌灯は殺菌された空気をファンモータで循環することで室内の空気の殺菌を行っています。十分な性能を保つため、殺菌ランプ、ファンセット、グロースターターは定期的な交換をおすすめします。

法規関連

寿命に関する

器具の正しい使い方

施工方法について

ボール耐風速

制御機能搭載台数

グリーン購入法適合一覧表

LED器具特性一覧表

モデルチェンジ一覧表