

紫外線についての基礎知識

- ▶ 紫外線 (Ultra Violet = UV) とは
- ▶ 紫外線についての基礎知識
- ▶ 応用: 紫外線殺菌
 - ▶ 原理と長所・短所
 - ▶ 種類と応用
- ▶ 応用: 紫外線硬化技術

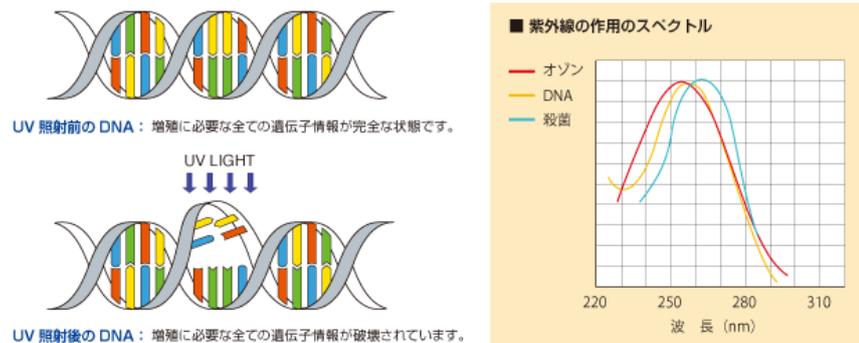
紫外線の応用：紫外線殺菌

紫外線殺菌の原理と長所・短所

紫外線による殺菌は古くから研究されており、食品や医療関係など、様々な分野で活用されています。紫外線の殺菌作用は1901年にドイツの物理学者であるハーマン・ストレーベルによって発見されました。その後、1936年にアメリカのGE社によって殺菌ランプが開発され、1950年代頃から日本でも一般に普及していきました。そして近年、ランプの効率化・高出力化によって紫外線殺菌の実用性は一段と高まり、食品工場や製薬工場での殺菌工程として不可欠な存在となってきています。そしてLED・高圧水銀ランプ・無電極ランプ・キセノンランプなど新しい光源が登場し、用途も確実に広がっています。また、紫外線と光触媒の組合せによる新しい殺菌方法も注目されています。その他にも、照射した表面だけでなく内容物まで殺菌(滅菌)できる技術として、パルスドキセノン装置が注目されています。

紫外線殺菌の原理

細菌を含めた全ての生物の細胞内には、遺伝情報をつかさどる核(DNA)が存在します。紫外線はその核の中に吸収されてDNAの遺伝コードを破壊します。正しいDNAコードをなくした細菌は代謝・増殖が正常にできなくなり、死に至ります。このような原理から、紫外線殺菌については、一般的に菌が「不活化」という表現が使用されています。



紫外線殺菌に必要な紫外線の量(紫外線の量×秒数の積)は菌種や形態、存在する環境によって異なり、菌ごとに一覧表化されています。この一覧をもとに、紫外線ランプが放出する紫外線量から照射秒数を割り出して、合理的に紫外線殺菌を行うことができます。300nm以下の波長域の紫外線であれば殺菌効果がありますが、DNAに吸収されやすい波長のピークは265nmと185nmの2ヶ所です。185nmの紫外線はDNAへの吸収率は良いものの、空気中の酸素や、照射ランプに使用される石英ガラスにも吸収されるため、使用されていません。よって、260nm前後が最も殺菌作用が強い波長となります。そこで、ピークである260nmに近い254nmの紫外線を発光する「低圧水銀UVランプ」が主に使用されています。また最近では、260nmのUV LEDがSET社によって開発され(p.034参照)、DNAを直撃する光線として注目されています。なお、殺菌効果は波長300nm以下であれば有効なので、最近では高圧水銀ランプやキセノンランプなどが使用されることもあります。ランプに使用されるガラス管は紫外線を透過する必要があるため、特殊ガラスや石英ガラスが用いられます。

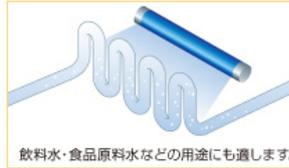
▲上へ戻る

紫外線殺菌の長所

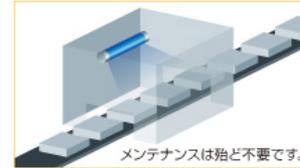
1. 菌に耐抗性を作らない



2. 対象物にほとんど変化を与えない



3. 管理が容易で、自動運転に適する



4. 処理時間が短い



5. 残留しない



紫外線殺菌の短所

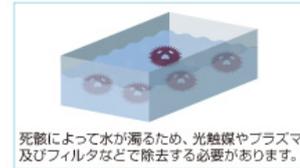
1. 対象が表面に限られる



2. 光を遮るものがあると効果がない



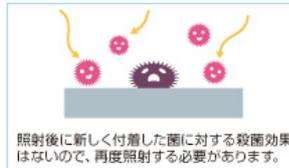
3. 殺菌後に細胞の死骸が残る



4. 水銀ランプが主流のため、環境負荷が大きい



5. 殺菌効果が残留しない



▲上へ戻る