

紫外線についての基礎知識

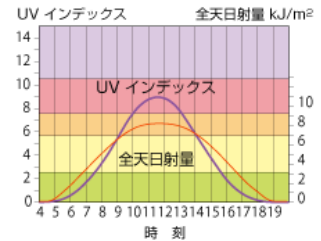
- ▶ 紫外線 (Ultra Violet = UV) とは
- ▶ 紫外線についての基礎知識
- ▶ 応用: 紫外線殺菌
- ▶ 応用: 紫外線硬化技術

紫外線についての基礎知識

紫外線の基本的な性質は可視光線と同じです。紫外線の絶対量や、日射量の中に占める割合は季節や時刻、天候などによって変化しますが、その大部分は可視光線と同じように、建物や衣類などによって遮断されます。一方、日中は日陰や屋内でも明るいことから分かるように、大気中で大きく散乱します。中でもUV-Bは散乱光の占める割合が高くなっています。

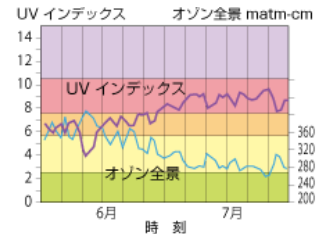
☀️ 太陽高度と紫外線

紫外線は1年のうちでは夏、1日のうちでは昼頃、地域的には低緯度で強くなります。1日の中で太陽高度が最大となる時刻は、兵庫県明石市では12時頃ですが、これより東の地方ほど早く、西の地方ほど遅くなります。季節により変化しますが、通常札幌市では、11時35分頃、那覇市では12時30分頃です。



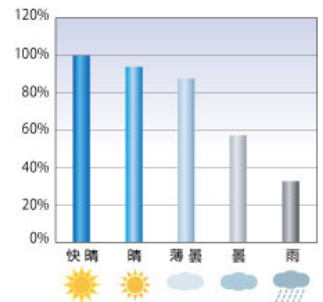
☁️ オゾンと紫外線

オゾンは紫外線を吸収する性質があるため、上空のオゾン量が少なくなると、地上に到達する有害紫外線は多くなります。上空のオゾン量にははっきりとした季節変化が見られる他、日々変化します。オゾン量は春に最大になり、その後徐々に減少して秋に最小となります。



☁️ 雲と紫外線

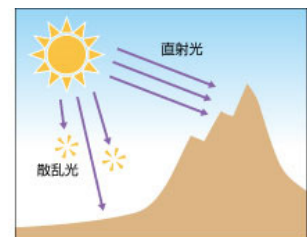
紫外線の強さは雲量や雲の状態によって変わります。晴れであれば、紫外線の強さは快晴の場合とほとんど同じです。また、ほぼ全天を雲が覆っていても、薄曇りの場合は、快晴時の約8~9割のUVインデックスとなりますが、曇りの場合は、快晴時の約6割となります。さらに、雨が降っている場合には、快晴時の約3割まで減ります。これらの値は、天気を見て、紫外線の強さの度合いを見積もる上でおよその目安となります。なお、雲の状態によっては、雲が比較的多くても日射しを受けていれば、快晴の場合よりも大きいUVインデックスとなることもあります。



▲上へ戻る

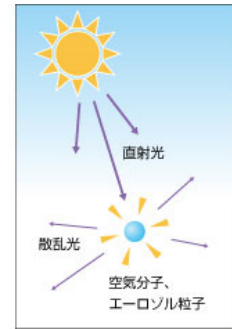
🏔️ 標高と紫外線

紫外線(UVB)は標高が1000 m上昇するごとに10~12%増加します。紫外線は、上空から地上に到達する間に、空気分子などにより散乱され、その強度は弱くなります。標高が高いと、その地点から上空の大気量は少ないので、紫外線は散乱を受けにくくなり、その地点で受ける紫外線は強くなります。また、標高が高いと、大気を通過する際のオゾンによる吸収も少なくなり、紫外線は強くなります。



☁️ 散乱される紫外線

地上に達する光には直射光と散乱光があります。直射光とは太陽から直接地上に達する光のことです。散乱光とは太陽からやってくる途中で空素・酸素などにあたり、進行方向を変えながら地上に達する光のことです。紫外線の総量のうちおよそ6割が散乱光で、屋外では太陽から直接届く紫外線量と空气中で散乱して届く紫外線量がほぼ同程度です。散乱光は分子や粒子の四方に広がります。光が空気分子により散乱する場合は、光の波長が短いほど散乱しやすくなる性質があります。晴天時の空が青く見えたり、宇宙船から見た地球が青いのは、可視光の中で波長の短い青色の光が強く散乱されるからです。紫外線は可視光よりも波長が短いため、より散乱されやすくなります。また、散乱によって、建物の中では屋外の10%以下の紫外線があります。



### ☀️ 地表面の反射と紫外線

地表面の反射率が高いと紫外線は強くなります。地表面での紫外線の反射の割合は、地表面の状態によって大きく異なります(右表参照)。草地やアスファルトの反射率は10%より少ないですが、砂浜では25%、新雪では80%にも達します。さらに、地表面で反射された紫外線の一部は上空に向かい、大気等で再び散乱されて地上に向かいます。つまり地表面の反射率が大きいところでは、反射率が小さいところより散乱光も強くなります。例えば南極のように一面雪原の場合、上空からの紫外線量は、反射と散乱の効果によって、雪がないと仮定した場合と比較して4~5割ほど増加することが分かっています。

| 反射率    |        |
|--------|--------|
| 新雪     | 80%    |
| 砂浜     | 10~25% |
| アスファルト | 10%    |
| 水面     | 10~20% |
| 草地・土   | 10%以下  |

### オゾン層とUV

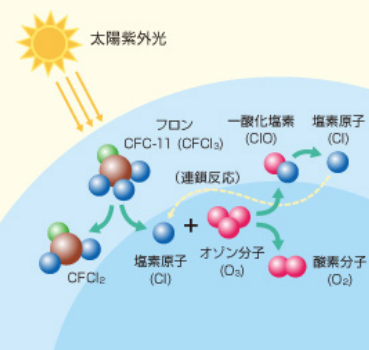
#### オゾン層は紫外線によって作られる?

成層圏のオゾンは、紫外線と酸素の光化学反応で作られます。オゾンは淡青色の気体分子で、3個の酸素からできています。地上の光合成で作られた酸素が上空にのぼり、そこで紫外線を吸収して分解する反応によって、オゾンは生まれます。

#### オゾン層の破壊にも紫外線が関係している

フロンは塩素と炭素、フッ素でできた化合物の総称で、人工的に作られたものです。それが大気中に放出されると、成層圏まで上昇し、そこでUV-Cによって分解され、塩素原子を放出します。この塩素原子がオゾン破壊するのです。1個の塩素が約10万個のオゾン壊すといわれています。

成層圏におけるCFCによるオゾン破壊のメカニズム (CFC-11による例)



▲上へ戻る