

LED

専門編

②



照度とは

照度とは何でしょうか？

面に入る光の量（記号：E 単位：lx [ルクス]）

照度Eは次式で表され、単位面積あたりの入射光束を意味します。

図1
$$E = \frac{F}{S}$$

F：光束（単位：lm [ルーメン]）

S：入射面積（単位：m²）

図1

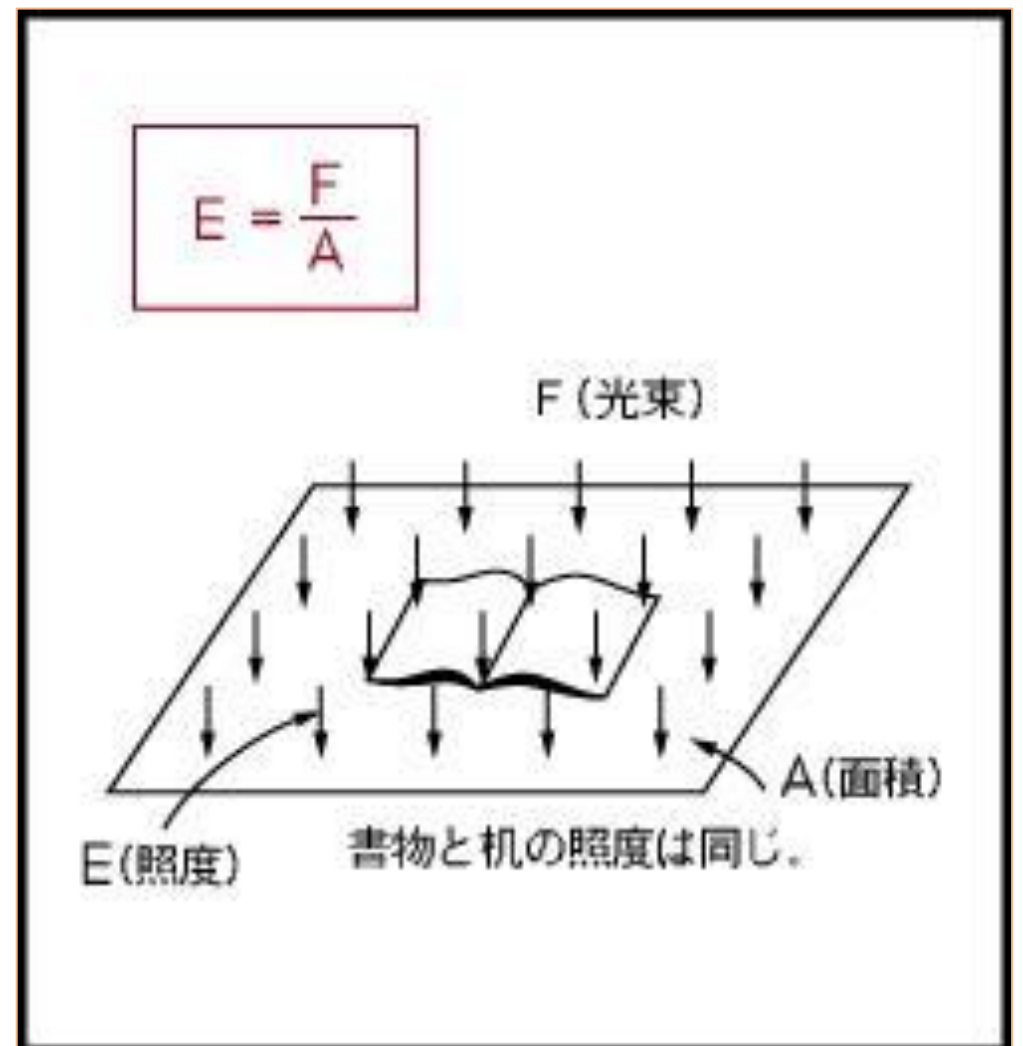
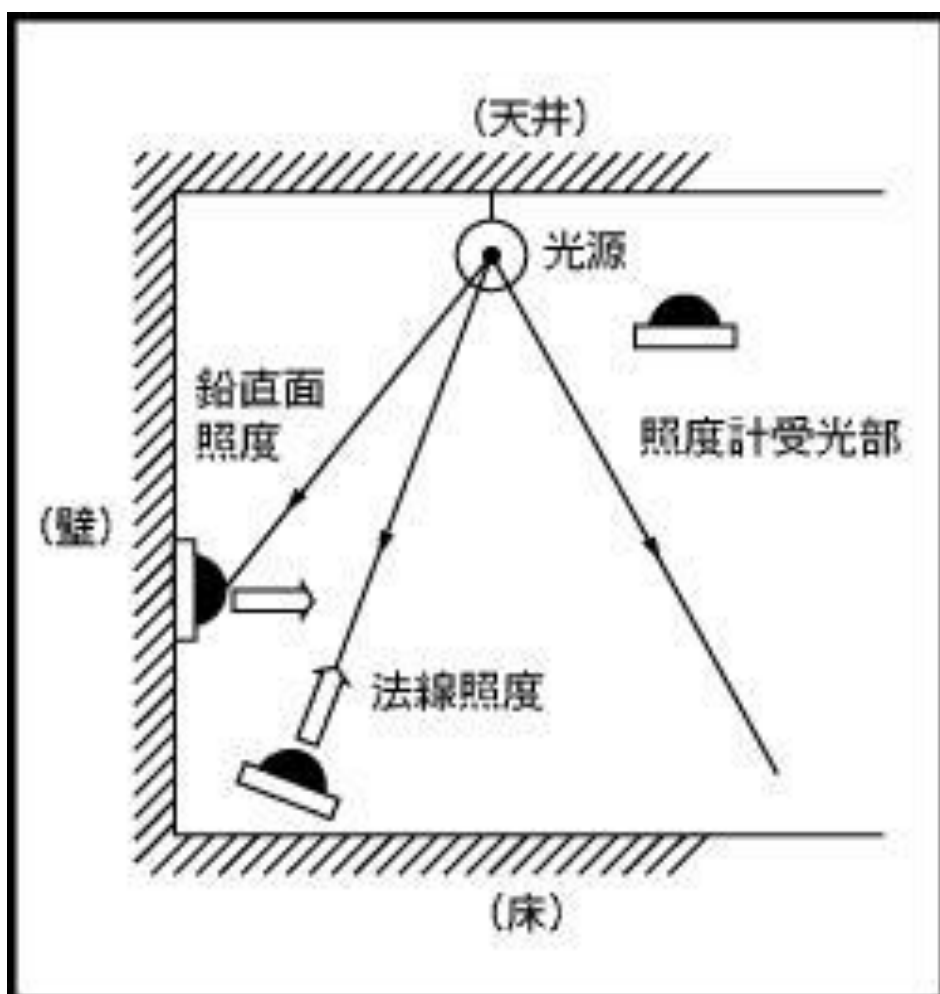


図2



法線照度 E_n ：入射光に直角な面（面の法線と入射光の方とが同一の面）の受ける照度

水平面照度 E_h ：水平な面の受ける照度 $E_h = E_n \times \cos\theta$

鉛直面照度 E_v ：鉛直な面の受ける照度 $E_v = E_n \times \sin\theta$

※ 一般にいわれる照度は水平面照度を指す。

表 1 に代表的な光源の照度を示します。

表1:照度の例

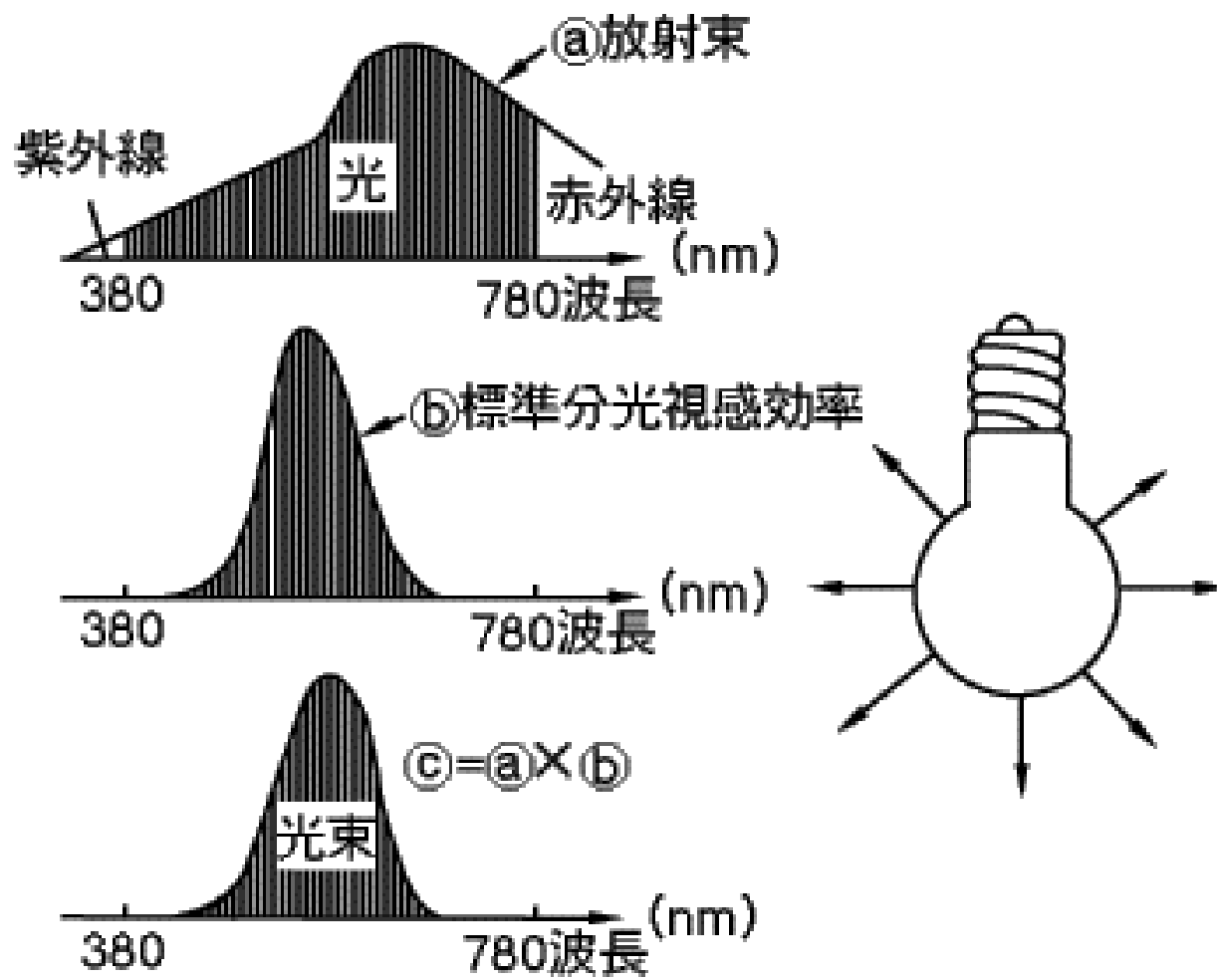
| 光源または場所 | 照度(lx) |
|---------|-----------|
| 太陽直射 | 約10万 |
| 薄曇り | 3~7万 |
| 雨曇り | 1~3万 |
| 日陰・青空光 | 1~2万 |
| 満月の夜 | 約0.2 |
| 星明り | 約0.0003 |
| 事務所 | 500~1,000 |

光束とは

光束とは何でしょうか？

単位時間に光源から出る光の量（記号：F 単位：lm [ルーメン]）
 光源から発せられる光には様々な電磁波（電磁波：電場と磁場によって作られる空間を伝わる波）が混ざり合っています。この電磁波として伝達されるエネルギーを総称して放射といい、単位時間にある面を通過する放射エネルギー量を放射束といいます。

放射束を目の感度のフィルター（視感度）にかけて見た量を光束といい、【図1】のaに示すような放射束がある場合、光束はaと分光視感効率曲線（比視感度）bを掛けて得られる曲線cで示される面積で表されます。



従って、人の目が光として感じる380nm～780nm (nm [ナノメートル、ナノメータ]：1nm = 1×10⁻⁹ m) 以外の放射束がいくらあっても光束はゼロとなり、照明としては何の寄与もしないこととなります。

逆に分光視感効率曲線のピークである555nmでは、光束に寄与する程度は大きくなります。表1に具体的な光束値の例を示します。

表1：代表的な光源の光束

| 光源 | 光束(lm) |
|----------------------|----------------------|
| 太陽 | 3.6×10 ²⁸ |
| 電球型蛍光灯ランプ 15W | 780 |
| LED電球 6.9W | 570 |
| Hf 蛍光灯ランプ 32W | 3,520 |
| セラミックメタルハライドランプ 360W | 43,200 |

水銀灯について

水銀灯（すいぎんとう）とは

照明の一種。ガラス管内の水銀蒸気中のアーク放電により発生する光放射を利用した光源である。高圧水銀灯と低圧水銀灯に分れ、通常水銀灯と呼ぶときは前者を指す。

高圧水銀灯については、発光管の素材に石英ガラスが用いられることが多いため石英灯、石英水銀灯などと呼ばれることもある

特徴

放電管としては構造が比較的単純で、起動も容易なうえ、中庸な効率を持つため、特に大型（2 kWまで）のものが廉価に製造できる。近年では水銀灯同様の構造を持ち、演色性や効率のより高いメタルハライドランプ、高圧ナトリウムランプに置き換えられつつある。

日本では、代表的な使用法として街灯や体育館、ガソリンスタンドなどの照明器具に使用されることが多いが、日本国外ではあまりない。なお光害で問題となるのは主に水銀灯の緑がかった光である。



水銀灯の写真

LED照明（エルイーディーしょうめい）とは

発光ダイオード (LED) を使用した照明器具のことである。2017年現在、照明器具の主力光源となっている。

LED照明に求められる白色の発色には青色の光源が必要なため、1990年代に青色LEDが発明されるまでは可視光LEDを使ったLED照明を作るとは現実的ではなかった。ブルーライトを伴った高輝度のLED照明が普及し環境や健康に有害であるため、2016年にはアメリカ医師会が、運転や睡眠、生態系に与える影響を低減するためにそれらを低減するためのガイドンスを作成している。

特徴

白熱電球や蛍光灯の数倍以上の設計寿命で、一度設置すれば管球交換のような頻繁な交換の手間が省け、LED照明が寿命を迎えるまでの管球の購入コストを削減できる。ただし定格を超えないように設計されている必要がある。また、LEDそのものは長寿命でも、LEDを駆動するための電子回路にも故障が発生する可能性がある。例えば地面に落下させた場合、部品点数が多い分、半田割れで故障する可能性が高くなる。

LED栽培について

近年、LEDの光で栽培する植物が増えています。LEDがなぜ植物育成に効果がありますか。詳しく解説しましょう。

植物は太陽光を浴びることにより光合成をします。光合成が行われるのは葉の裏側にある「葉緑体」と呼ばれる部分であり、根や葉から水と二酸化炭素を吸収し、光合成することで酸素が発生します。

植物が光合成をするために必要なのは、太陽光の中でもごく一部になります。太陽の光には「可視光線」と「不可視光線」があり、そのうち必要なのは可視光線の青色と赤色の光だけです。赤色光は光合成を促す効果があり、青色光は実や葉を大きく形成する効果があります。赤色光と青色光の中でも赤は波長660ナノメートル前後、青は波長450ナノメートル前後が植物のクロロフィル(葉緑素)吸収のピークにほぼ一致していることが確認されています。

LED栽培の魅力とメリット

LED栽培は屋内での栽培が可能になるため、収穫量も安定します。そのため、野菜の値段が上がることもないのです。また、屋内で栽培できるLED栽培では1年中さまざまな野菜を生産することができるため、旬に関係なく野菜を作り出すことができます。

- ・植物の成長スピードを高めることができる

LED栽培は露地栽培と比較して2倍以上の早さで生長しますので、3週間ほどの栽培期間で収穫が可能です

- ・野菜の栄養価を高めることができる

LED栽培は害虫が近寄らず防虫効果があり、農薬を使用しなくてよいので安全な野菜が栽培できます。また、LEDは熱線を出さないなので葉焼けをせず、野菜特有の食感や鮮やかな色合いは損なわずに育ちます。

LEDで植物を栽培する方法は水耕栽培と土植え栽培があります。

水耕栽培について

水耕栽培とは土の代わりに栄養素を含むミネラル水のみを用いて農作物を栽培する方法です。

雑菌の発生や有害成分がなく露地栽培と比較して連作障害も無く、生長が早くて栄養価が高い野菜ができます。

水中の酸素が不足しないように水耕栽培装置内で、水と空気をポンプで混ぜて常時循環させて育てます。

種を蒔いた後は、水の補給と液肥の追加をするだけで、土よりも育ちやすく手間もかけず収穫ができます。

農薬を使わないので悪臭や有害物質の発生も無いので、室内でも安心して栽培することができます。

「人工的な光で育てた野菜は栄養価が低い」というイメージを持っている人は多いものですが。太陽光とLEDの光は植物の育成に対して同等の効果を与え、天候に左右されないLEDの方がよりおいしくて栄養価の高い野菜を育てることができるのです。

株式会社 グッド・グッズ

〒597-0081

大阪府貝塚市麻生中1010-8

TEL:072-447-8536 FAX:072-447-8537

www.goodgoods.co.jp www.goodtoku.com