

## 明るくするだけじゃないランプの話 照らすことで何かが変わる？！

### ランプって、明るくするだけじゃないの？

ランプの本来の目的は、暗い場所を明るくすることですが、ランプの中には、明るくするだけではなく、それ以外にいろいろな効果を生み出すものがあります。かえって、その効果を積極的に利用しているランプがたくさん見うけられます。今回は、そんなランプたちの話題を取り上げてみました。

### 赤ちゃんを救うランプ

赤ちゃんの赤血球は、できてから3ヶ月経つと壊れてヘモグロビンがビリルビン（水に溶けにくい黄色物質）に変わります。通常、この物質は、肝臓で処理されて尿として体外へ排出されます。黄疸は、ビリルビンが肝臓で処理できず、体の中に溜まってしまうために起こる症状です。生まれたばかりの赤ちゃんは、9割が黄疸の症状を現しますが、1週間を過ぎれば自然に消えていきます。しかし、まれに黄疸症状が続き、ビリルビンが脳の中に入ったり、神経細胞に入って、命にかかわるような事態になることもあります。



図1 光線治療用ベッド  
底部から光を当てるタイプ  
(メデラ社HPより転載)

新生児黄疸の光療法は、1958年、イギリスのCremerによって発見されました。当時、新生児室に勤務していた看護師が、窓際にいる新生児が日光に当たると、黄疸が改善することに気が

つきました。この知らせを受けたCremerは、新生児に日光と蛍光灯の光を当てて、血液中のビリルビン量が低下したことを確認しました。黄疸症状の新生児に強い光を当てると、その光エネルギーを吸収した血液中の油溶性ビリルビンが水溶性ビリルビンに変化して、最終的には尿として体外に排出されます。この発見によって、新生児黄疸は、著しく減少しました。

黄疸治療に使用されるランプは、通常450nmにピークを持つ青白い光を出す蛍光ランプです。実際の新生児の黄疸治療では、あらかじめ光線治療用のランプが取り付けられている保育器の中に新生児を裸にして寝かせ、眼と生殖器に遮光のためのシールなどを貼ります。この状態で、海岸で日焼けをするように保育器の上部から光を当てます。最近では保育器の底部から光を当てるタイプ（図1）や普通のベッドの上で治療できる新型の光線治療器も普及してきました。

### 「O157」も真っ青！

O157に代表されるような私たちの生活を脅かす細菌やカビから、私たちを守ってくれるのが紫外線殺菌灯（図2）です。

紫外線は水や空気中の細菌類（有害なバクテリアやウィルス）を死滅させ安全な水や空気にすることができます。塩素殺菌のような刺激臭もなく、有害物質を発生する心配もありません。紫外線殺菌は、熱を伴わないため、被照射物を変質させることもありません。ただし、照射の



図2 殺菌灯器具  
表面殺菌、空気殺菌等に用いる器具  
(三共電気株式会社HPより転載)

影になる部分の殺菌が行えないため、被照射物の回転などが必要になります。

紫外線による殺菌は、波長254nm( nm=10<sup>-9</sup>m)付近の紫外線が効率的に放射される必要があります。そのため、通称殺菌ランプと呼ばれている低圧水銀ランプは、蛍光灯から蛍光体を取り去り蛍光灯の中身が見える構造になっています。

紫外線による殺菌は細菌、ウィルス、カビ等ほとんどの菌種に対して有効です。殺菌ランプを点灯するだけで殺菌できますので、使用方法が簡単で設備費や維持費も安く経済的です。また、殺菌ランプの種類も豊富なので、用途に応じた様々な使い分けが可能です。殺菌ランプは、これらの特徴を生かして食品、医療、化粧品、電子工業など多くの分野で活用されています。

殺菌灯を使用する場合に注意が必要です。殺菌ランプから出される紫外線は、エネルギーが非常に強く有害です。点灯中にランプを短時間でも見つめると目が痛くなり、結膜炎に似た症状を起こすことがあります。また、皮膚の炎症を起こすことがあります。点灯中のランプを直接見たり、皮膚をさらすことは絶対に避ける必要があります。やむを得ず殺菌ランプの照射を受ける場合、「保護メガネ」、「保護マスク」、「手袋」等を着用し、身体の露出部のない様にする必要があります。

### 野菜が喜ぶランプ

人工的な光源を利用して、ハーブやレタス等の野菜などの植物を、温室やビル内で育成する植物育成工場(図3)には、さまざまなメリットがあります。室内で栽培するため害虫の駆除が不要となり 無農薬で安全な野菜の供給ができます。また、季節や天候に左右されず計画的な生産が可能となり安定した供給が可能になります。さらに、都市部の狭い敷地でも生産可能で新鮮な野菜を消費者に提供することができます。

これに対して、光源と空調にかかる電気代などランニングコストがかかる問題があり、なかなか普及が進んでいませんでした。しかし最近では、植物から医薬品に使用できる成分を抽出できるなどバイオ分野での成長を見込み、植物工場への注目が広がっています。

植物の育成には、可視域とほぼ同じ波長域で



図3 植物工場  
人工光による稲の栽培  
(展示型農業施設「PASONA O2」)

ある400nm~700nmの光が必要とされています。植物工場で、従来からよく使われている高圧ナトリウムランプ、HIDなどの光源は、高照度を必要とする大空間の育成には最適です。

一方、蛍光灯とLEDは熱の発生量が少ないため、植物に近接させて照射することが可能です。5~10段の棚式栽培が可能で、栽培面積を立体的に増加させることができます。

また、蛍光灯の利点は、安価で取扱が簡単なことにありますが、LEDは発光色の組み合わせを変えることで波長の分布を変えることが可能であり、寿命が3~5万時間と他の光源に比べて長いのが大きな特徴といえます。

実際にレタスを栽培している工場では、露地栽培の半分程度の期間で出荷が可能となり、年間で28毛作が可能となっています。植物工場栽培される野菜は、露地物やハウス栽培に比べて、割高になりますが、気候変動や台風被害などによる野菜価格の高騰時には、価格の一定な植物工場生産の野菜のほうが相対的に安くなるので、その優位性が認識されています。

今後の成長分野の一つとして、農業分野の大きな可能性を広げています。

当グループでは、各種光源の分光分布、照度等の測定や蓄光板などの輝度測定を行っております。皆様のご相談をお待ちしています。

研究開発部 光音グループ <西が丘本部>

山本哲雄 TEL 03-3909-2151 内線461

E-mail: yamamoto.tethuo@iri-tokyo.jp