



～光と健康の関わり～ 希望の光の正体とは？

「陽光LED照明「明王」」
Human-Centric Sunlight LED Lighting

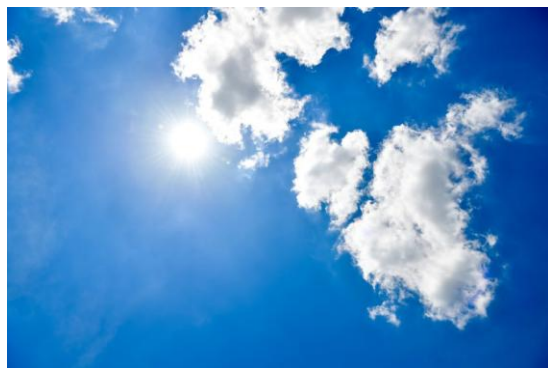
株式会社グリーンユーティリティー代表取締役
(一財) 地球温暖化防止LSE技術アカデミア

Energy Systems Designer

省エネルギー設計士

代表理事 森 幸一

太陽光を再現したLED照明 の特長とは、 大阪万博に導入



光とは何か！？

- 可視光線：電磁波のうち人間の目に見える波長（ $\approx 380\text{nm} \sim 780\text{nm}$ ）
単なる明るさではなく、物理的エネルギー、生物学的情報、心理的效果、化学的作用
 - つまり、光は「見えるエネルギー」であり「体内リズムつかさどる信号」でもあります。
- ◆第四世代の光源：LED1996年青色発光ダイオードLED照明の光（朝・昼・夜）
- ◇LED照明の暖色系のダウンライト：温かく優しい光→一般家庭から喫茶レストラン
夕焼けに似た波長分布を持ち人間の神経やホルモンに穏やかに作用されている
- ◇白色の照明：太陽光の昼の光→一般家庭から事務所・会社・工場
- しかし、問題が！？
 - 我々人類・犬猫・植物・魚・・・太陽光の波長で生存している。



一般LED照明は明るい、
省エネ・高寿命ではある
が、太陽光波長と違う

光は電磁波

紫外線A波・B波

可視光線

近赤外線

赤外線

紫外線B波はビタミンD生成

可視光線で昼と夜を知り、
交感神経・副交感神経の切り替えを行い生体リズムを調整しています。

また、生体リズムに関係する種々のホルモン分泌を促進します。特に脳内で産生されるメラトニン・セロトニンは、不眠・時差ぼけ・季節性うつ病などの改善にも作用します。

近赤外線620nmの赤色光で不調を改善する。

オキシトシン：絆ホルモン

交感神経

380nm～500nmブルーライトは必要な光ではあるが、

白色LED照明の部分的460nm付近の突出した光が強く脳を直接攻撃する。

副交感神経

500nm～700nm なごみの光 夕日の光

演色性が低いLED照明ではセロトニンが生成できず自律神経に影響が！？

セロトニン・メラトニン生成ができず様々な不調！！

照明の光とは！？

※太陽光：一日のサーカディアンリズム
人間の神経やホルモンに関与



◆アルコールランプ：

◆蝋燭

◆電球

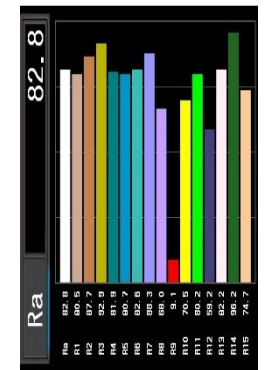
◆蛍光灯

◆LED照明

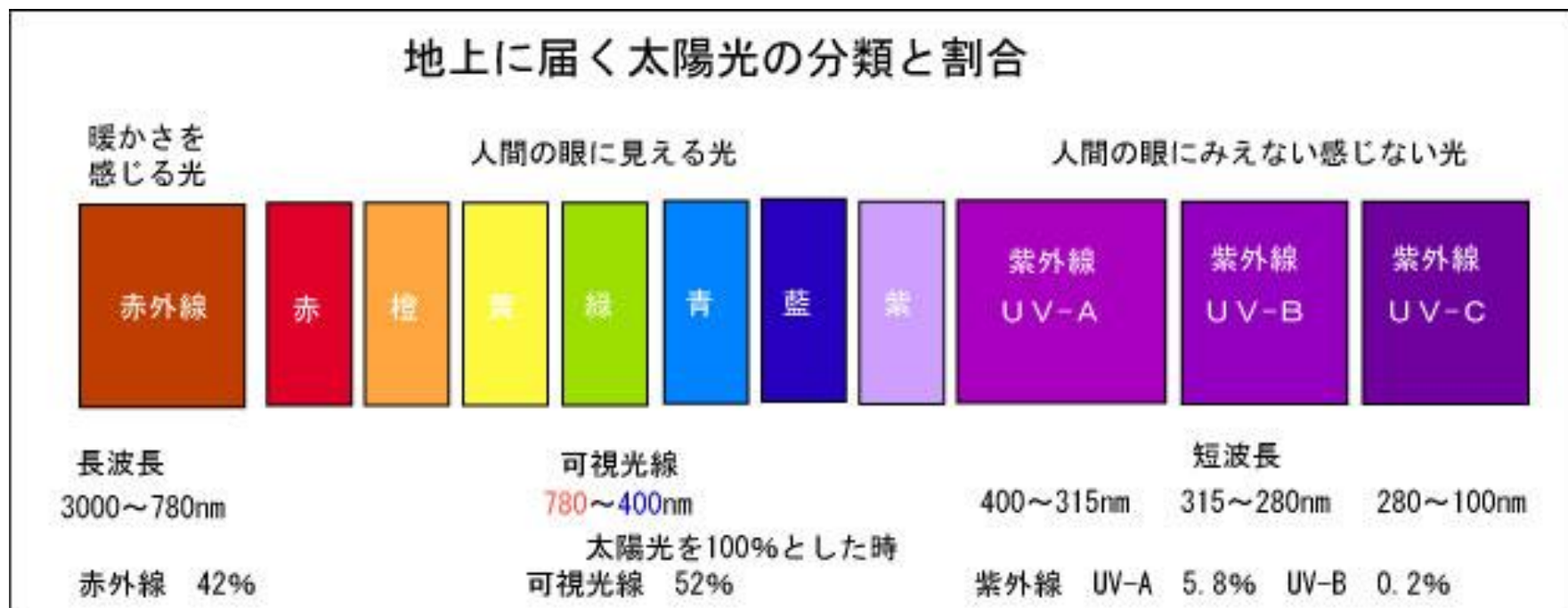


アルコールランプ→ 蝋燭→「電球の時代」→「蛍光灯の時代」→LED照明

- 第一世代の光源：炎：アルコールランプ→ 蝋燭
- 第二世代の光源：エジソンが発明したフィラメントによる白熱電球
- 第三世代の光源：蛍光灯 ランプ 米国GE社で発明・・・2027年度問題
- 第四世代の光源：LED照明・青色発光ダイオード名古屋大学赤崎勇教授
- 第五世代の光源：陽光LED照明（太陽光を再現）



太陽光の演色性の色による健康



まさか?! 「LED照明の光」が…



(太陽光不足 + 人工光暖色系生活)



太陽光の恩恵を受けていない



不眠・イライラ・集中力散漫・肩こり・倦怠感・違和感・気分悪化・免疫力低下・
目まい・肥満・吐き気・食欲不振・眼精疲労・視力低下・網膜障害・頭痛などの
様々なダメージを 知らず知らずのうちに心身に及ぼし

健康と命を蝕み続けていたなんて！



目からの視覚情報は
健康に大きな影響を与える

一般のLED照明の 危険性について

- ①ブルーライト：黄斑変性症
- ②演色性R1～R15 R9欠如：自律神経不調
- ③ダウンライト（暖色・白色）の使い方
- ④サーカディアン：体内時計不調
- ⑤補色：暖色系の光の補色：緑色
- ⑥ホルモン不調で皮膚障害：肌の障害

■可視光線であるブルーライトは
後眼部にまで達する光

関連疾患

加齢黄斑変性症
網膜色素変性症

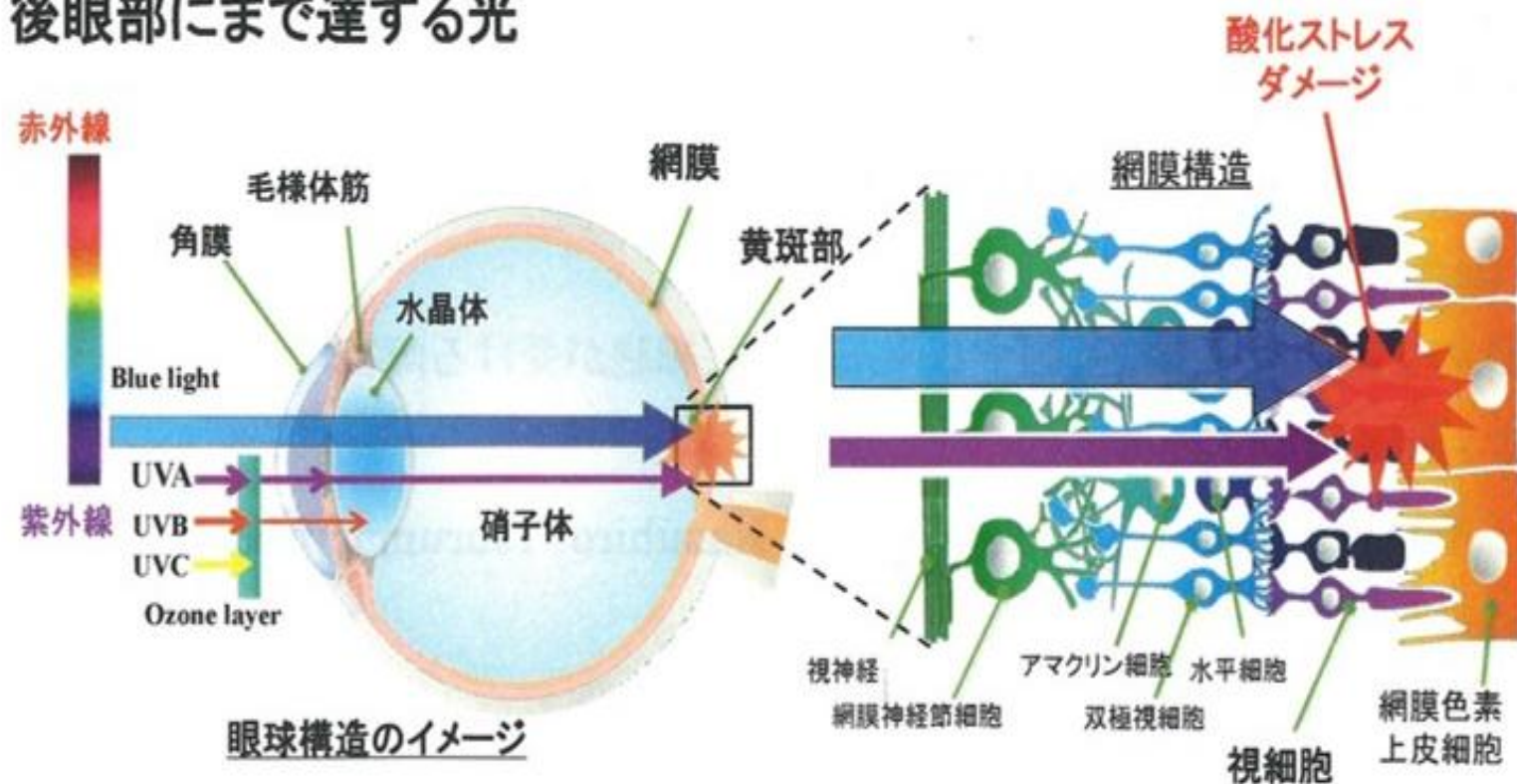
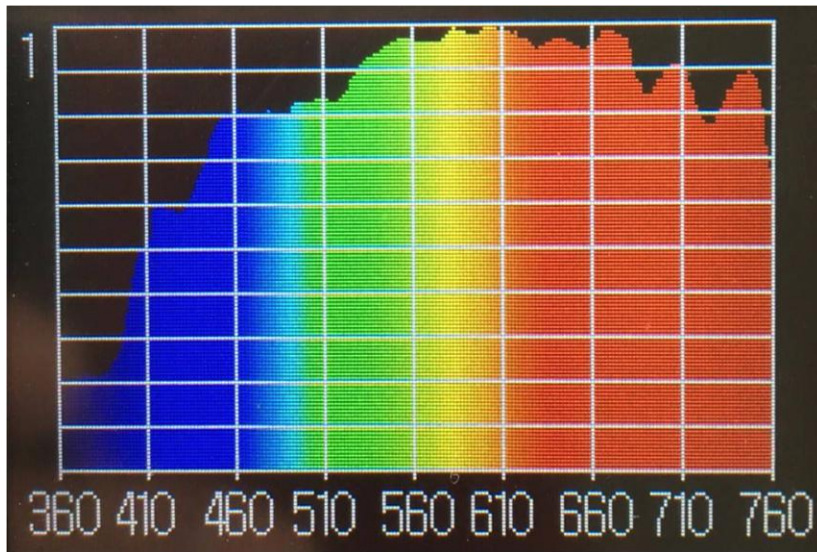


図1 目に障害を与えるブルーライト

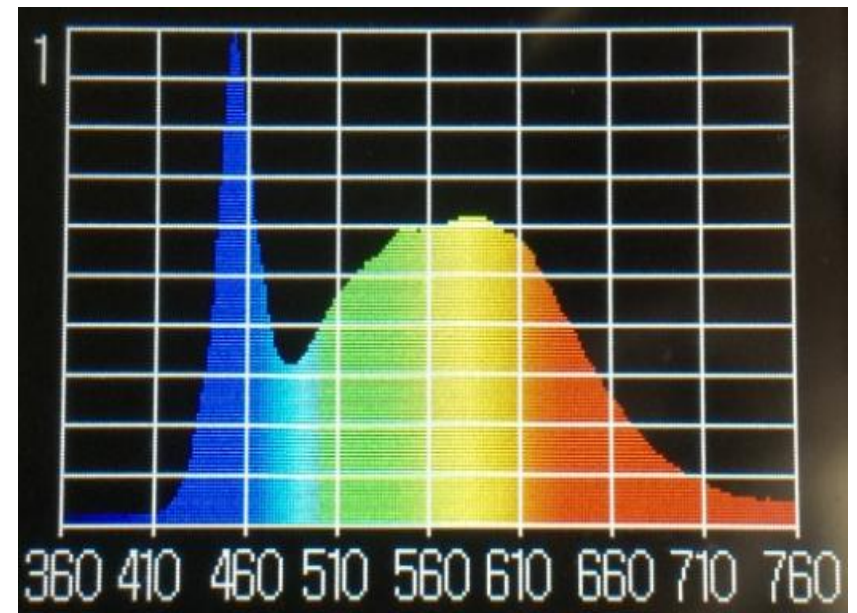
①ブルーライト

太陽光分光分布



波長(nm)

一般LED光分光分布



相対発光強度

ブルーライトの問題

◆ブルーライトの問題点

◇460nmの光：光の中で最も強く

ブルーライトは、LED照明から発せられる460nmの光で、目の疲れ、睡眠障害、体内時計の乱れなどの問題を引き起こすとされている。また、肌への影響として紫外線よりも強く肌内部が焼けることや、網膜へのダメージ、加齢黄斑変性症のリスクも指摘されています。

◇白色LED照明で何故、青色の光が問題か？

光の三原色であるR赤/G緑/B青のそれぞれの光を合わせると透明になる。しかし、このような工夫で光を発せず、青色ブルーの光に黄色蛍光体などのコーティングが施され白色LEDができている。

もとは青色発光LEDの為に青の460nmの光が突出している。

三原色の光と違い物の見え方とする演色性も低いのが実情である。

◇メリット・デメリット

明るい、省エネ、高寿命、安価とされている・健康問題が指摘！！

我々人間や生物は一般的に太陽光の恩恵を受けている。

しかし、LED照明は明るいが長年の使用で分かってきたことは、太陽光に似てはいる光であるが、目に負担が大きく様々なトラブルが発生してきている。

②演色性R1～R15 R9欠如

◆太陽光には15の演色性評価がある。

演色性として太陽光はRa100である。

LED照明の国際規格としてはRa90以上が望ましい。

健康を基本にすると15のバランスが重要で、バランス不均等は自律神経（交感神経・副交感神経）に参与している。

それとR9の赤色の光とR12が健康には重要であるとされている。

◆一般的なLED照明では、右下図

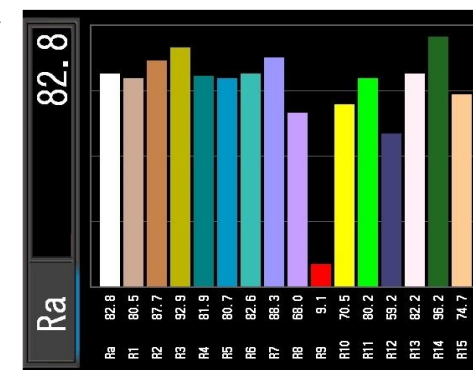
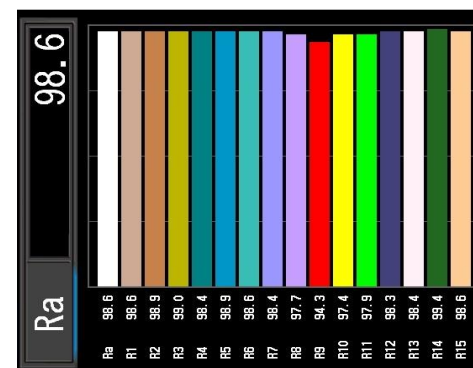
Ra82.8であるが、実際にはR1～R8までの平均で、R9を入れると

Ra80下回っている。日本はパステルカラーを重視し、

最も必要な赤色（R9以降を入れず実際は低演色Ra74）

日本は低い赤を除きR1～R8番までで評価。

「実際＝低演色Ra74」・・・**健康的に問題**



※アメリカではバランス不均等だけではなくR9・R12が及ぼす健康リスク（癌など）を取りあげ、2027年度を基準にR9・R12が低いLED照明は健康上のリスクから法整備として、Ra90以上を急ぐ様相。

照明選定の問題点

デザイン及び好みの色温度で決定されていることに問題。

選定：明るい・高寿命・安価・省エネ・・・健康が入っていない

その結果、

ホルモンバランスの乱れや体内時計の不調で心身ともに不調が発生。

癌・自殺・不登校・学力低下・離婚・少子化・認知症・睡眠障害・

（ホルモンバランス不調）パーキンソン病・・・

何故？：太陽光とは似てはいるが同様な波長ではない・・・

我々人類は太陽光を基本に生きている。

朝・昼・夜で体内時計を調整しホルモンバランスを整える・・・

朝は白色の光でセロトニン・・・

夕方からはセロトニンを材料にメラトニンを作る。

睡眠時にメラトニン・オキシトシンをしっかりと作る。

幸せホルモン・絆ホルモン・

特にリスクが高い疾患群（太陽光不足＋人工光生活）

1.神経変性疾患

1. パーキンソン病（ドーパミン低下）
2. アルツハイマー型認知症（メラトニン・ATP低下）
3. うつ病・統合失調症（セロトニン不足）

2.代謝・免疫疾患

1. 糖尿病・肥満（メラトニン・ビタミンD不足）
2. 自己免疫疾患（関節リウマチ、多発性硬化症）
3. 甲状腺機能低下症（サーカディアン異常）

3.ホルモン・生殖系疾患

1. 更年期障害・生理不順・不妊（セロトニン、エストロゲン連動）
2. 勃起不全・テストステロン低下（朝光不足）
3. 子どもの発達遅延・注意欠陥（朝光欠如）

4.眼・皮膚・骨疾患

1. ドライアイ・黄斑変性（ブルーライト過多）
2. 骨粗鬆症・筋力低下（ビタミンD欠乏）
3. 皮膚乾燥・老化促進（暖色低CRI）



4.改善・予防の光環境提案

- 朝：Ra97以上の高演色・5000K～6500K・
- 午後：Ra97・4000K程度
- 夕方～夜：Ra97・1600K・2000K・2700K（ローソク光レベル）
- UV-B（300 nm付近）を1日15分・腕や脚に照射
- 赤色LED（620 nm・670 nm）や近赤外（850 nm）でミトコンドリア活性・脳保護

人生100年時代を
健康で幸せに生きるための照明です。



健康を基本とした照明

陽光LED照明シーリングライト「明王」

今回のご案内では「健康」を基本とした照明の取り組みです。

現在の一般形LED照明では、

◇体内時計を自動調整

◇セロトニン・メラトニンの不調・その他のホルモンバランス不調

◇ブルーライトの問題

◇演色性の問題

そこで、今回のご案内では、

①陽光LED照明シーリングライト

太陽光と同等の演色性Ra97で朝から夜の照明まで自動で色温度を43回自動で変化させることができるサーカディアン照明で、朝は太陽光、夜は満月を再現し体内時計を調整します。

②ダウンライト：演色性を基本とした暖色性又は白色又は混色

◇夕方から暖色性高演色性LED・昼間の使用が多い場合は白色：使い分ける

◇寝室：メラトニン・オキシトシン生成：陽光LEDシーリングライト朝に陽光LED照明をサンゲージングし体や脳を活性する。

脳への影響

光で変わる神経伝達と感情の安定

①脳は光を栄養にしている。

網膜だけではなく、光情報は視床下部や松果体に伝わり神経伝達物質を調整する。（ドーパミン、セロトニン、オキシトシン）

Ra97「明王」は太陽光に近いスペクトルで脳内でのホルモン生成がスムーズ

②認知症・鬱・パーキンソン病への応用・・・

＊近年の研究では、高演色光（Ra95以上）を使用すると、日中覚醒度が上がり認知症患者の昼夜逆転が改善

＊セロトニン・ドーパミン経路が活性化し、パーキンソン症状が緩和。

光が網膜→脳→ホルモン系→免疫系へと連鎖的に作用

③陽光LED照明「明王」Ra97：高演色照明は品質の高い定電流回路で低周波のチラツキがないので、脳波の乱れや不安感、頭痛、集中力低下を防ぎ脳の電気信号を安定化させる。

高演色Ra97照明は、太陽に近い医療的照明

太陽光を再現した陽光LED照明

大阪万博に導入

ウェルビーイング
健康・幸福を
創出する

陽光LED照明「明王 Myo-Ou」



〈産学連携事業〉

家庭用シーリングライト・業務用ベースライト

陽光LED照明の種類

光の必要性

◆可視光線の15の電磁波

日常生活に欠かせない

体内必須エネルギー産生

★ブルーライト改善

★演色性Ra97達成

太陽の光を浴びることで生成されるセロトニン・メラトニン：肌の細胞を美しく保つ働きがあります。メラトニンは睡眠の質を高め、日中に受けた肌へのダメージを修復してくれます。また、抗酸化作用があり、肌細胞の老化を防いでくれるのです。



セロトニン：メラトニン

サーカディアン

概日リズムの乱れが、心身の不調を招く

私たち人の脳は、一日を通しての太陽光の変化、特にブルーライトの変化を検出して昼夜を識別し、約1日の周期をもつ概日（サーカディアン）リズムを整え、心身の健康を維持しています。



ところが近年、特に照明等のLED化が進んだことで多くの人が概日リズムを乱され、眠れない・だるい・いらつく・頭痛・食欲増大・集中できないなど、様々な不調に悩まされるようになりました。



こうした症状を放置すると、うつ病・生活習慣病・心筋梗塞・ガンなどに罹患したり増悪させたりする場合があります。また、注意力やパフォーマンスが低下し、事故やヒューマンエラーの危険性が高まります。

睡眠の質をアゲる光で免疫&自律神経をケアし 健やかで幸せになれる照明が遂に誕生！



ヒトは太陽光を目にすることで、日中はセロトニンを分泌して元気に活動し、夜にはメラトニンを分泌して熟睡します。つまり、太陽光は正常な生体リズムを作る必須要素なのです。

ところが一般的なLED照明は、光の質が太陽光とは大きく異なる

ため、正常な生体リズムが乱れ、心身に様々な弊害が生じています。

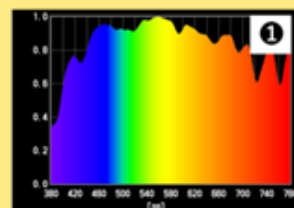
そこで、「健康ファースト」にこだわり、国立大学との産学連携で研究・開発を行い、太陽の光の質を97%再現して健康・幸福を創造することができる照明の製品化に遂に成功いたしました！

一般的なLED照明の光 (図②)

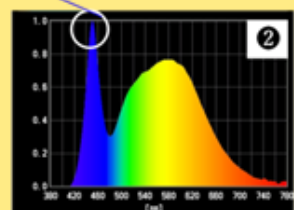
太陽光 (図①) とは大きく異なり、心身への影響が大きいブルーライトが極端に強く、赤色や肌色など再現しにくい色がある (図④)。

陽光LED照明の光 (図③)

太陽光 (図①) とほぼ同等で、あらゆる色を再現できる (図⑤)。シミ・シワ・たるみ・皮膚がんの原因となる近紫外線・近赤外線は大幅に抑制。

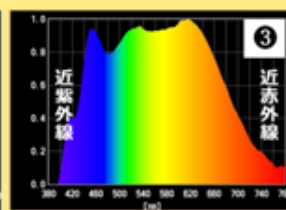


強烈なブルーライト



色 (波長) 別の相対発光強度

- ① 太陽光
あらゆる色がほぼ同じ強さで発光。
- ② 一般的な白色LED照明
ブルーライトが極端に強い。
- ③ 陽光LED照明「明王」
太陽光とほぼ同等。
近紫外線・近赤外線はカット。



演色性 (自然光の下で見る色を再現する能力)



高演色Ra97照明は、太陽に近い医療的照明

1.光の質が肌をストレスから解放する

- * ブルーライト過多の改善 * 太陽光のバランスを再現
- * 過剰な酸化ストレスを抑える * 肌細胞に自然な刺激を与える。
- * コラーゲン生成をサポート * 水分保持力（バリア機能）を改善

2.赤色成分（R9）がミトコンドリアを刺激

TAP↑コラーゲン・エラスチン合成↑→肌の弾力・保湿力↑

睡眠の質 向上

- ❶ 入眠時間が1.3倍短く、睡眠中の途中覚醒時間が45%少ない。
- ❷ 睡眠が深い（深い睡眠時に現れるデルタ波がより高い）。
- ❸ 日中の覚醒度が高い（カロリンスカ眠気尺度がより小さい）。

❶ソウル大学医学部、睡眠の質の実験 ❷スイスバーゼル大学、熟睡度の実験 ❸同大学、日中覚醒度の実験

自律神経 整う

- ❹ 緊張感の緩和（まばたきの強度のばらつきが少ない）。
- ❺ 疲労の減少（鼻部の皮膚温度の低下が少ない）。

❹名古屋工業大学、瞬目強度の実験 ❺同大学、鼻部皮膚温度の実験

パフォーマ ンス向上

- ❻ 集中力向上（作業移行時にまばたきの回数がより減少）。
- ❼ 成績向上（暗算課題の回答数が多い）。

❻名古屋工業大学、瞬目率の実験 ❼同大学、暗算課題の実験

疲労の解消

以前は照明の光が明るすぎて目に刺さるようにまぶしく、眼痛やチラツキで仕事に支障を来たす程だった。陽光LED照明に交換してからは、眼痛や目の不調だけでなく、肩や首のコリからも開放されて本当に幸せ。仕事もはかどる！

睡眠・目覚めの向上

夜中に目を覚ます事無く、朝まで熟睡できた！

朝起きることが苦手だったが、陽光LED照明に換えてからは、毎朝起きたい時刻にスツキリと起きられるようになった。貴重な朝の時間を充実させることができて、すごくうれしい。

集中力・成績の向上

いつも眠くてだるそうにしていた子どもたちが、陽光LED照明に換えてからは、集中して勉強するようになり、成績が上がった！



イライラ・うつ病の抑制

以前はよくイライラしていたが、陽光LED照明に換えてからは、幸福度の多い生活が送れるようになった。



味覚・認知力・体力の向上

味覚の低下が気になりだし、歳のせいだとあきらめていたが、陽光LED照明に換えてからは、唾液が増えて毎食おいしく頂けるようになった。

認知力や体力も向上したと実感する。

肥満解消・疾病リスク抑制

太りやすい体質だとあきらめていたが、陽光LED照明に換えてからは、太りにくくなった。

生活習慣病やガンが心配で不安だったが、リスクを抑制できると知り安心。

本来の色の再現

チークやファンデーションの発色が悪いため、厚化粧になりがちだったが、陽光LED照明に換えてからは、発色が良いためナチュラルメイクができるようになった。髪のカラリングも思いのまま。この照明は、もう手放せない！

地球環境・職場環境の改善

社内には未だかなりの台数の蛍光灯が残っていた。これらを陽光LED照明に交換したことで、省エネ効果によりCO₂と電気料金を削減できただけでなく、ウェルビーイングな職場環境への改善で、SDGsや働き方改革にもつながり大助かり。

太陽光を再現した陽光LED照明

大阪万博に導入

ウェルビーイング
健康・幸福を
創出する

陽光LED照明「明王 Myo-Ou」



〈産学連携事業〉

家庭用シーリングライト・業務用ベースライト

GREEN UTILITY