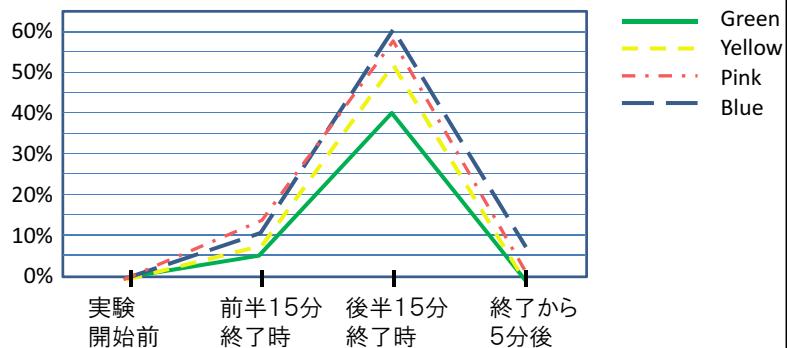


眼の調節時間計測 《弛緩時間の変動率》



遠点に焦点を合わせるために要した時間
時間がかかるほど、眼に対する負担が大きいとみなす。
終了から5分経過すると、blue以外は作業前値に戻る
Greenが最も負担が少ない。

93

Copyright © JCRI. All rights reserved.

part.7

光の効果
人体に及ぼす影響

94

Copyright © JCRI. All rights reserved.

太陽から放射される電磁波

地表に到達する太陽からの光:およそ290nmから1200nm(または1400nm)。光の波長成分によって、人間の生体リズムに対して影響を及ぼす。

波長(nm)

UV-C 100-280 … 自然界では100%がオゾン層で吸収。殺菌作用があるので、殺菌灯として使用。

UV-B 280-315 … 皮膚の日焼けや紅斑、炎症やむくみなど、生命に致命的な影響を与える

UV-A 315- … 紫外線総量の76%を占める。人間には見えないが昆虫には重要。

可視380 … メラトニン・中枢神経の活性化・情緒など
……780

IR-A 780-1400 … 新陳代謝を促進。行動と作業性を向上。

IR-B 1400-3000 皮膚組織の温度上昇、血管拡張、血流が増加

IR-C 3000-

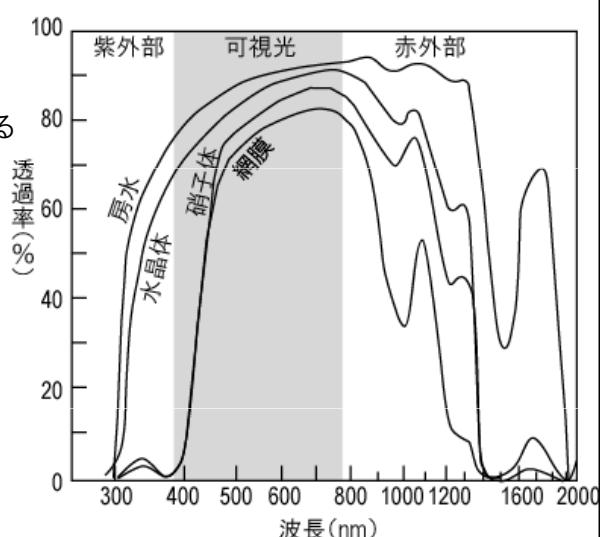
95

色・光が視機能に及ぼす影響

①可視光線(380-780nm)

眼の各組織は透過

…効率よく光を取り入れる

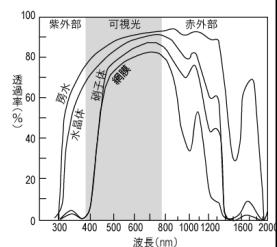


眼の各組織における光の透過率

E.A.Boettner et.al :Incest Ophthalm 1,1962,pp.776

96

Copyright © JCRI. All rights reserved.



②可視光以外の電磁波-1:紫外線

- ・紫外線は房水と水晶体は300nmから
- ・硝子体と網膜では約400nmから透過
- ・320nm以下の紫外線は、角膜・房水・水晶体等で、組織を構成するアミノ酸や蛋白質で吸収。
→角膜細胞に損傷が！(角膜炎・結膜炎)
- ・白内障の原因……動物実験では紫外線を単独照射すると、白内障誘発
・紫外線→水晶体の蛋白質が変性(カルシウム塩となり蓄積→水晶体白濁

③可視光以外の電磁波-2:赤外線

赤外線は新陳代謝を促進。一瞬でも強い赤外線を照射すると火傷。
火傷を起こすほど強い赤外線でなくても、長時間にわたり赤外線を受けると
・眼炎や角膜炎症、調節障害、早期老眼、虹彩萎縮など

97

Copyright © JCRI. All rights reserved.

色彩・光が身体機能に及ぼす影響

例えば、睡眠

人間は約24時間のリズムを持って
生体のリズムが繰り返される。


サークルディアンリズム
(概日リズム)

昼夜交替する地球環境に
適応するために進化して
いった時計機構

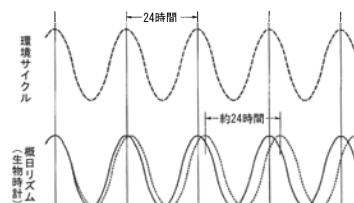
人間だけではなく、
単細胞生物から、高等脊
椎動物まで広くみられる

睡眠：大脳の休養
概ね24時間周期と随意的な睡眠

「概ね」=正確に24時間ではない
(24.8時間とも、24.9時間とも)

光刺激を眼から入れることで、24時間に修正

…昼夜の状態をよく表す光によって
同調(時刻合わせ)が行われる！



生物時計(概日リズム)の性質。約24時間の固有周期(下図の点線)が
環境サイクル(上図の波線)に同調して24時間になる(実線)

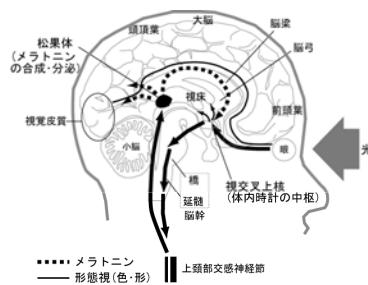
Copyright © JCRI. All rights reserved.

98

どのような経路をたどるのか？

近年、網膜内に第3の視細胞が発見された。

内因的感光性網膜神経節細胞
(別名、光感受性網膜神経節細胞)
(intrinsically photosensitive retinal ganglion cell: ipRGC)



ipRGCからの情報は？

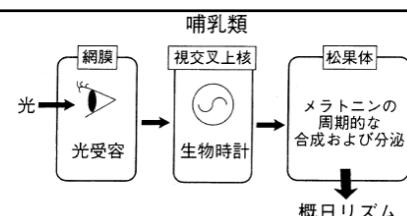
非視覚的作用の経路

光→網膜(視細胞→神経節細胞)→視床下部路→視交叉上核→
間脳→上頸神経節→松果体

99

視交叉上核……サークルディアンリズムが
調節される体内時計がある

松果体……メラトニン 眠気誘発ホルモン
が血液内に分泌



松果体に送られる電気信号量が多い

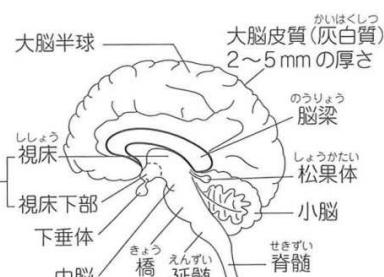
メラトニン分泌が抑制

松果体に送られる電気信号量が少ない

メラトニン分泌が増加

そのため、日中は メラトニン量が少なく 眠気が抑えられる…覚醒状態
夜間は多くなる…眠気誘発。

一日における周期的な変化 を繰り返す。



Copyright © JCRI. All rights reserved.

100

第3の眼といわれるipRGC

1. 松果体から分泌されるメラトニンは、照度依存性を示す。明るく受光量が多いほど分泌が抑制し覚醒度の上昇につながる。
2. 最近では、室内照明に高色温度(青み)の光を用いた方が脳の覚醒レベルが高くなることや、自律神経系の働きが活発になるという結果が示されている。
…光の波長が非常に重要。
3. 460nm程度を中心とする短波長光(青い光)の効果が大きい。高色温度の光は自律神経の交感神経系に作用して無意識のうちに緊張状態を引き起こし、心拍や血圧を上昇させる。

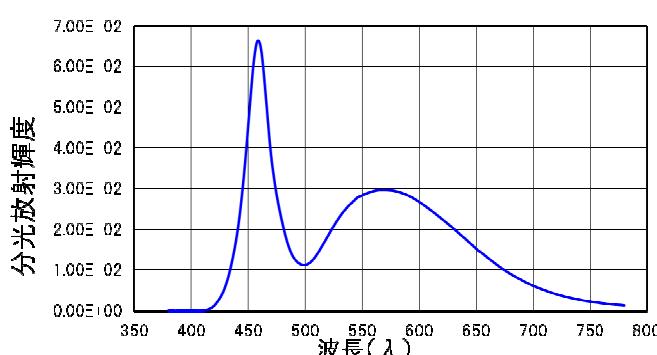
【鶏における実験】

約470nmに吸収極大を持つ青色感受性の光受容蛋白質(視物質)が鶏の松果体に存在。

松果体(Pinical)のオプシン(蛋白質)であることから、ピノプシンと命名to

Copyright © JCRI. All rights reserved.

…夜間照明として短波長成分を多く含む白色LEDを利用すると、メラトニン抑制が起こり、覚醒度が高まる。



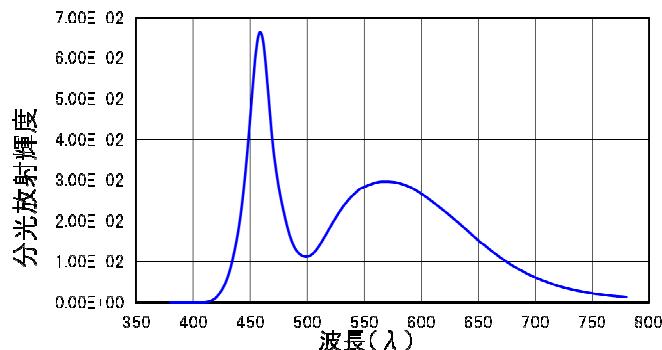
白色LEDの分光分布の例

色温度による生理的影響の違いについて研究が進められてきた。室内照明に青っぽい高色温度の光を用いた場合の方が、橙色っぽい低色温度の光を用いた場合に比べて、脳の覚醒レベルが高い

102

Copyright © JCRI. All rights reserved.

……夜間照明として短波長成分を多く含む白色LEDを利用すると、メラトニン抑制が起こり、覚醒度が高まる。



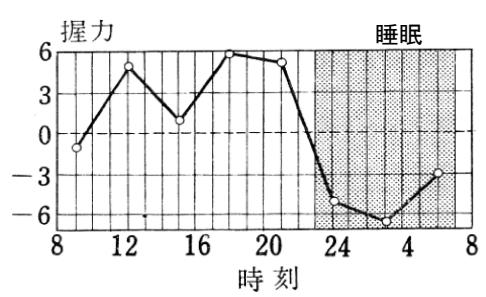
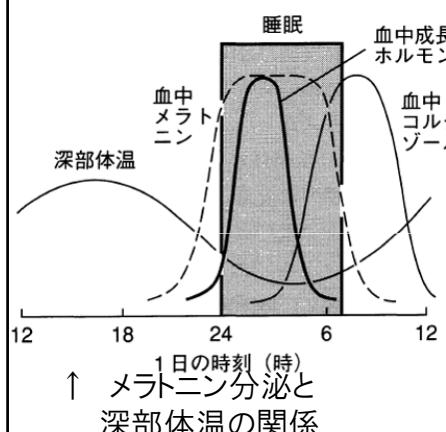
白色LEDの分光分布の例

色温度の低い光源の方が、寝室には適している。
が、「色温度の低い色は精神を沈静化させて眠りを誘う」と表現してはダメ！
色温度が低くても、光の量が増えれば、確実に覚醒レベルは上がる。
上がり方が、高色温度光に比べて少ない。

103

就寝前にゲームをして、脳が興奮状態にある場合、心拍数が高く、入眠潜時間が長く、入眠後の覚醒も中途覚醒が生じる。

低色温度光や赤色光は、人の生体リズムに対する影響は小さい。
青色光は、深部体温リズムに対して、夜間の下降期の下降を抑制。



数多くの機能がリズムを持つ

104

Copyright © JCRI. All rights reserved.

おさらい！

★非視覚的作用

色光の色温度 …… メラトニンに影響を及ぼす。高色温度がメラトニンを抑制し、覚醒状態になるため、夜間休息時や睡眠前には不向き（睡眠障害などを引き起こす）

… 短波長領域を多く含むLED等の光源は、使い方に注意が必要。

白背景にシアン文字…… 瞬目回数の増加。目の自覚的疲労感の増大

全面が高輝度であり、背景色と文字色のコントラストも低い

眼への影響…… 短波長から紫外線にかけて、白内障の原因の1つに。（紫外線を水晶体のたんぱく質が吸収し、カルシウム塩となって白濁）

紫外線は、角膜炎や結膜炎など。

赤外線も、長期間照射すると白内障を誘発。

105

Copyright © JCRI. All rights reserved.

◇テキスト執筆者

| テキスト | 執筆者 | 執筆者所属 |
|----------------------------------|-------|------------------|
| マテリアル（テクスチャー）—導入編 | 大澤かほる | (一社)日本流行色協会 |
| プレゼンテーション—導入編 | 福田 行雄 | Trends Navigator |
| ドローイング—導入編 | 松村 隆 | ターナー色彩株式会社 |
| 実証講座テキスト—デザイン構成基礎演習 | 森 香織 | 日本大学芸術学部教授 |
| 実証講座テキスト—色彩基礎演習 | 赤木 重文 | (一財)日本色彩研究所 |
| 実証講座テキスト—最新情報取得講座＜インドネシアの色彩最新事情＞ | 名取 和幸 | (一財)日本色彩研究所 |
| 実証講座テキスト—塗装業の色彩基礎＜色感トレーニング都市感測色＞ | 赤木 重文 | (一財)日本色彩研究所 |
| 実証講座テキスト—教員研修＜人間工学と色彩設計＞ | 大内 啓子 | (一財)日本色彩研究所 |

平成 26 年度成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進事業

クリエイティブ分野（デザイン）の

中核的専門人材養成におけるモデルカリキュラムの開発と評価

テキスト編

発 行

平成 27 年 2 月 20 日

発行者

学校法人第一平田学園 中国デザイン専門学校

〒700-0842 岡山市北区船頭町 12

TEL.086-225-0791

印 刷

株式会社 暖丘舎

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 3-11-1-606