

色温度が生体負担に及ぼす影響

日大生産工（院） ○菊地 直也

日大生産工 堀江 良典

1. はじめに

近年、高齢化の進展、健康意識の高まり、国・自治体による健康増進施策法等の動きで、運動をする環境が充実してきた。その傾向は下図のフィットネスクラブ数の推移からも読みとれる。

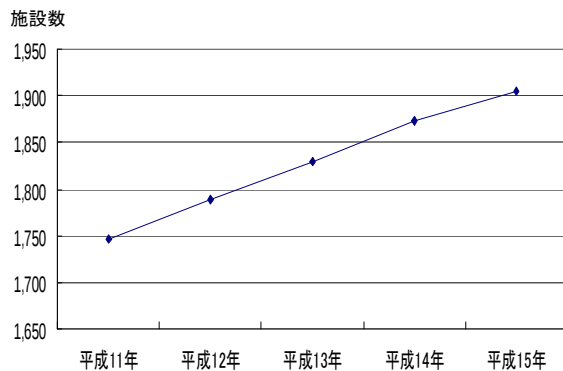


図 1. フィットネスクラブ数の推移¹⁾

現在、フィットネスクラブでは、器具の増設・新設、サービスの向上等が図られている。

照明に関する対策は重視されていない。照度についての指標はあるが、色温度について特定基準は設けられておらず、バラツキが大きく、あまり考慮されていないのが現状である。（表 1）

表 1. フィットネスクラブの色温度

施設名	CAC		コナミ		東部	
	マシンジム	スタジオ	マシンジム	スタジオ	マシンジム	スタジオ
最大値	6489K	4630K	5800K	5680K	6750K	6300K
最小値	4560K	2680K	5440K	4680K	5290K	5090K

色温度・照度は共に光を構成する重要な要素である。これらは人体の心理・生理的な面において影響を及ぼすと言われている。^{2,3)}

今日まで、照度と光源の色温度が人の心理と生理機能に与える影響については数多く研究されており、人体に適した照明環境の研究が続けられている。⁴⁾

過去の研究から、青色より赤色の方が覚醒度の水準が増すこと等、色温度の変化が心理的・生理的に影響を与えることが知られている。また、人の置かれた環境に合わせ適当な光源を選択する事により、人に快適性を感じさせる事ができると共に、人の生理機能に良い影響を及ぼすことができることも知られている。^{5,6,7)} 私達を取り巻く光は、大きく分けて自然光と人工光である。自然光の色温度は変動するものであるが、人工光の色温度は一定を保っている。

2. 目的

本研究では色温度が変動しない人工光の場合、どのような色温度がどういった運動に適しているのかを考察し、そのデータを基に快適な環境づくりの一資料を得ることを目的とした。

3. 実験内容

外部からの音や光等の影響を遮断できる本校実験室で行った。

照明はやや青味のある光色ですっきりとした白さを表現できる寒色系の光源の昼光色、広く世間に普及している一般的な光源の白色、白熱電球のようなあたたかい光色が得られ、くつろぎのある雰囲気をつくり出すことの出来る暖色系の光源の電球色を用いた。

3-1. 照明条件

照度は国際照明委員会が普通の視作業に推奨する照度 500 lx前後とした。

色温度は、昼光色：6500K，白色：4200K，電球色：3000Kを用いた。

3-2. 測定評価項目

主観的評価としてアンケート、客観的評価として心拍数、酸素摂取量、呼吸量とした。

3-3. 作業内容

運動は負荷を一定に保つことができ、体重が負荷として膝関節や下肢の筋に直接かからない等の理由で、自転車エルゴメータを使用した。負荷は 120w、運動時間は 15 分で運動強度は中程度となる。

運動前後の安静は、自転車エルゴメータの横に

The Influence that Color Temperature Gives to A Living Body Burden

Naoya KIKUCHI and Yosinori HORIE

設置した椅子に座らせ、各 5 分間開眼安静させた。

3-4. 被験者

被験者は、20 歳前半の健康で色覚正常な学生 5 名とした。

4. 結果・考察

4-1. 酸素摂取量

実験時間 25 分間(作業前安静 5 分, 作業 15 分, 作業後安静 5 分)の平均を検定した結果, 3000K の電球色と他の色温度間には危険率 1%で有意差が認められた。また, 下図より, 3000K の電球色を用いた際, 運動後の安静時の酸素摂取量の下降が他の色温度と比較し, 顕著な差が出ている。

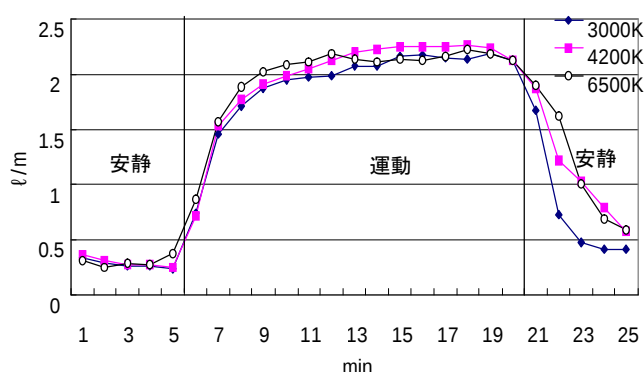


図 2. 酸素摂取量の推移

4-2. 呼吸量

実験時間 25 分間の平均を検定した結果, 3000K の電球色と他の色温度間に危険率 1%で有意差が認められた。

運動前の安静時において差は見られないが, 運動時とその後の安静に差が認められた。

6500K の昼光色においては, 他の蛍光灯と比較し, 運動時と安静時に呼吸量の増加が顕著に出た。

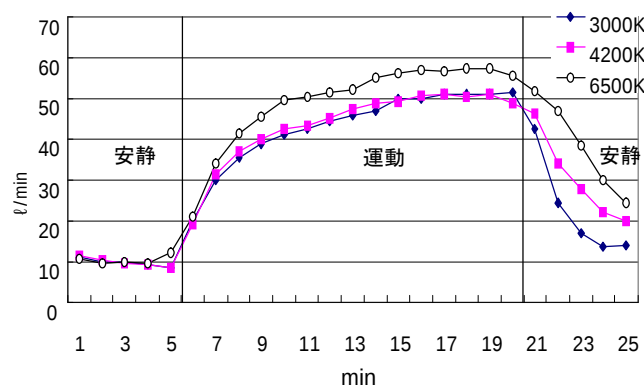


図 3. 呼吸量の推移

4-3. 心拍数

実験時間 25 分間の平均を検定した結果, 3000K の電球色と他の色温度間に危険率 1%で有意差が認められた。図 4 より, 電球色を用いた際, 全体的に心拍変動が少なく, 心拍カーブが緩やかで, 身体にか

かる負担が他の色温度と比較し, 軽いとわかった。

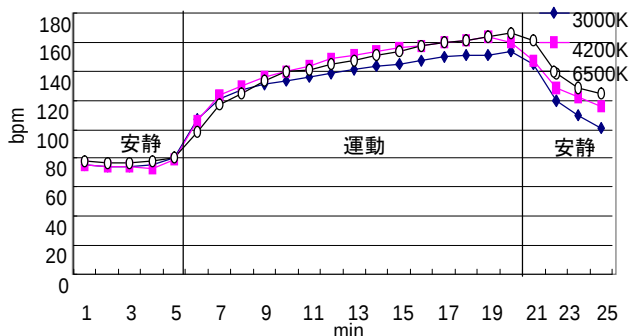


図 4. 心拍数の推移

4-4. 主観評価

自覚症調べにおいては, 質問項目毎に作業前と作業後の差に着目し評価した結果, 全被験者が運動前より運動後の方が「眠い」「横になりたい」という項目の評価が低くなり, 覚醒が保たれていた。

また, 色温度に関するアンケートを行った結果, 3000K の電球色においては「やりやすい」「負担が軽く感じた」等の意見もあった。

4200K の白色と 6500K の昼光色においては, 3000K 電球色のような意見は得られなかった。

5. まとめ

実験結果より, 色温度が 3000K の電球色は, 負担を軽減する効果があると考えられ, 長時間の運動に適している。また, 逆に色温度の高い光源は負担が大きく短時間の運動に適している。

実際のフィットネスクラブでは色温度が高く, 結果, 負担を大きくし, 短時間で運動の効果を挙げようとしているのが見受けられる。

<参考文献>

- 1) http://www.fitnessclub.jp/industry/trend/trend_2003.pdf, 2007
- 2) 野村順一: 色彩効用論「ガイアの色」, 1989, (株) 住宅新報社, P.72~P.87, P.128~P.129
- 3) 野村順一: 色彩生命論「イリスの色」, 1996, (株) 住宅新報社, p.40~P.41
- 4) 伊藤安雄 編: おもしろいオフィス照明の話し, 1991, 日刊工業新聞社, P.34~P.41
- 5) 照度基準と照明設計のポイント編集委員会 編: JIS 使い方シリーズ 照度基準と照明設計のポイント, 1982, (財) 日本規格協会, P.25~P.27
- 6) 中島龍興 他: 照明デザイン入門, 1995, 株式会社 彰国社, p.30~p.45
- 7) 照明学会 編: 照明ハンドブック, 2006, 株式会社 オーム社, P.2~P.6, P.428~P.433