

光照射が覚醒度に与える影響の検討 1

1200340 長江大河 【 認知神経科学研究室 】

1 はじめに

ヒトの生活リズムの位相を変化させる要因として、光の働きは重要である。メラトニンは、睡眠ホルモンとして知られており、通常、夜に分泌し睡眠を促す働きがあるが、本来暗いはずの夜に光を浴びると、メラトニンの分泌が抑制され、覚醒することが分かっている。また、分泌の抑制は、短波長の光に対して特異的に作用することが明らかになった [1]。本実験では、「短波長の青色の光を見ると長波長の赤色の光を見たときよりも覚醒する」という仮説を立て、光が色によって覚醒度に与える影響について実験をし、検討を行った。

2 実験

2.1 覚醒度の求め方

まず、 α 波とは、通常閉眼時だけに見られる脳波の周波数帯域のことであり、8~12.8 Hz 帯域に分布する [2]。この α 波が開眼時にも表れるほど覚醒度が低いと言える [3]。 α 波の平均パワースペクトルを計測し、閉眼時から開眼時にかけてどのくらい α 波が減衰しているかで覚醒度を求める。また、覚醒度を光の照射前後で比較することで、光が覚醒度に与える影響について検討する。

2.2 被験者

健康な大学生 12 名（男性 9 名、女性 3 名）に対して青色 7 名、赤色 5 名で午後から実験を行った。

2.3 刺激および装置

脳波は、Brain Products 社の BrainCap(32ch) を使用して、O1（後頭部左下）と O2（後頭部右下）の計測を行い、Brain Amp MR により信号を増幅した。また、光の照射には、Crystalline 社の Mignon belle LT-1 を使用した。

2.4 内容と手順

被験者には、E-prime による音声の指示に従って閉眼 2 分→開眼 2 分を 2 セット行った後、青色か赤色の照射機の光を 10 分間見もらった。その後、もう一度音声による指示に従って閉眼 2 分→開眼 2 分を 2 セット行った。被験者には、開眼中には画面に表示される注視点を見てもらい、照射中はなるべく光を見続けてもらうように指示を出した。

2.5 解析方法

解析は、先行研究 [3] を参考にして以下の式を用いる。（C:閉眼中の α 波の平均パワースペクトル,O:開眼中の α 波の平均パワースペクトル,数字は何回目かを表す）

$$\text{被験者の覚醒度} = \frac{C_1 + C_2}{O_1 + O_2}$$

被験者 12 名の照射前と照射後の α 波の平均パワースペクトルを解析した後、色別で被験者の平均をとり、照射前後でどのくらい覚醒しているのかを以下の式にて求める。この値が大きくなるほど光の照射前よりも照射後の方が覚醒していることになる。

$$\text{覚醒度の変化} = \frac{\text{照射後の被験者の覚醒度}}{\text{照射前の被験者の覚醒度}}$$

2.6 実験結果

図 1 のグラフは、色別による被験者の覚醒度変化の平均である。青色を見ていた被験者は赤色を見ていた被験者よりも覚醒度が低いという結果となった。また、青色の結果と赤色の結果を両側確率 $P = 0.05$ として t 検定を行った結果、有意な差は見られなかったが、仮説とは逆の傾向となった。

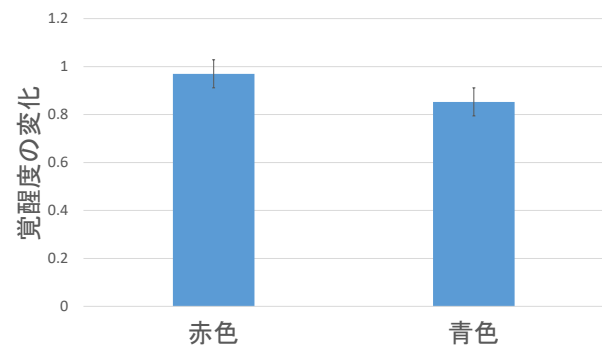


図 1 覚醒度変化の平均

3 まとめ

本研究では、青色と赤色の光照射が覚醒度に与える影響の違いを、 α 波の減衰を解析することで検討した。結果は、青色を見ていた被験者は、赤色を見ていた被験者よりも覚醒しない傾向となった。今回の実験では、被験者の事前の体調管理を制限していなかった。また、被験者の負担を考えて、先行研究 [3] よりも光の照射時間を短くした。今後の実験では、事前の睡眠時間にあらかじめ制限を設け、光の照射時間を長くすることでより正確な結果が出るのではないかと考える。

参考文献

- [1] 萱場桃子, 就寝前の青色光曝露が睡眠と代謝に及ぼす影響, 筑波大学, 2014.
- [2] 河西哲子, 脳波があらわす心の過程, 北海道大学, 2017
- [3] 萩原啓, 荒木和典, 道盛章弘, 斉藤正巳, 脳波を用いた覚醒度定量化の試みとその応用, 1997.