

光照射が覚醒度に与える影響の検討 2

1200378 山本陽太 【 認知神経科学研究室 】

1 はじめに

催眠作用があり、睡眠を促すメラトニンは人の生体リズムの調整に重要な役割を果たしている。メラトニンは昼間はほとんど分泌されず、夜になると分泌が高まる [1]。また、光により分泌が抑制される。つまり、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。覚醒する光として、青色光が覚醒水準を上昇させたり、メラトニン分泌を抑制するという実験結果がある [2]。他にマウスを用いた実験では、青色光は覚醒、睡眠を遅らせるが緑色光は急速な睡眠誘導をもたらすといった実験結果が報告されている [3]。本実験では、コントロール刺激として赤色光を用い、「光を見た前後で、赤色光を見た後より緑色光を見た後の方が覚醒しない」という仮説を立て、検証を行った。

2 実験

覚醒の違いを計るために、 α 波の減衰率を利用して数値化し比較を行った。 α 波は目を閉じているときに出現し、目を開けると減衰したり、消滅したりする。覚醒度が低い場合は、開眼時に α 波の減衰が少なく、減衰率は低くなる。 α 波の減衰率を用い、光を見る前と後の覚醒度を比較した。

2.1 刺激および装置

脳波は Brain Products 社の BrainCap(32ch) を用いて O1 (後頭部左下), O2 (後頭部右下) を計測し, Brain Amp MR により信号を増幅した。閉眼・開眼の指示は Psychology Software Tools 社の E-prime3 を用いて行った。また、光の照射には Crystallines 社の Mignon Belle LT-1 を用いて行った。

2.2 被験者

健康な大学生 12 名 (男性 9 人, 女性 3 人) に対して実験を行った。12 人のうち, 5 人に赤色光を 7 人に緑色光を見てもらった。

2.3 内容と手順

実験は午後以降に行った。はじめに閉眼 2 分→開眼 2 分を 2 回, 計 8 分間行った。その後, 光照射機を用いて, 緑色の光を 10 分間見てもらい, 最後にもう一度, 閉眼 2 分→開眼 2 分を 2 回, 計 8 分間行ってもらった。その際の画面には注視点があり, 開眼時は注視点を見てもらった。閉眼・開眼の指示は音声による指示があるため, 音声の指示に従い閉眼・開眼を行ってもらった。また光の波長は赤色光 673nm, 緑色光 517nm とする。



図 1 実験の流れ

2.4 解析

閉眼時の α 波と開眼時の α 波を以下の式 1 のように分数にし, これを覚醒度 (A) とする, 開眼時に α 波の出現値が少ない (覚醒している) と A が大きい値になり, 開眼時に α 波の出現値が多い (覚醒していない) と A は小さい値になる。

$$\frac{\text{閉眼時の } \alpha \text{ 波 (CLOSE1 + CLOSE2)}}{\text{開眼時の } \alpha \text{ 波 (OPEN1 + OPEN2)}} = A \quad (1)$$

A を光を見る前と後の区別をつけるために以下の式 2 のように光を見る前の覚醒度を「Ab」と定め分母に, 光を見た後の覚醒度を「Aa」と定め分子になるよう式を立て, これを覚醒の変化率 (D) とする。

$$\frac{Aa}{Ab} = D \quad (2)$$

2.5 実験結果

光を見る前後で α 波の減衰率を比較した場合, 赤色光より緑色光の方が光を見る前 (Ab) より見た後 (Aa) の方が α 波の減衰が少なく, 覚醒度は低いという結果が出た。t 検定を行なったところ有意差は認められなかった ($p = 0.29 > 0.05$)。

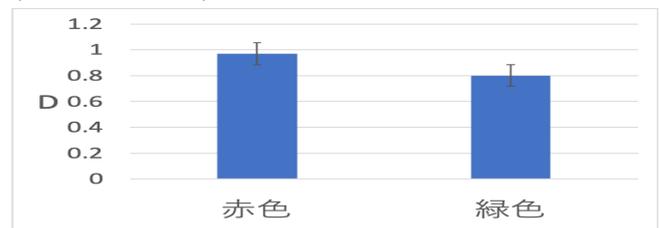


図 2 覚醒の変化率

3 まとめ

本実験では, 緑色光と赤色光を使用し, α 波の減衰率の比較つまり光が覚醒度に与える影響について検討を行った。赤色光より緑色光を見た時の方が覚醒度が低くなる傾向が見られた。被験者のコンディションなどにより覚醒度は変わってくるため, より正確な結果を得るためには, 被験者のコンディションに差がないようにしたり, 数日かけて同じ時間帯に同じ被験者で行うなど, 実験結果が環境に左右されないようにする必要がある。

参考文献

- [1] 樋口重和, 光とヒトのメラトニン抑制, 国立精神・神経センター精神保健研究所精神生理部, 2008 年。
- [2] 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, 2015 年。
- [3] Violetta Pilorz et al, Melanopsin Regulates Both Sleep-Promoting and Arousal-Promoting Responses to Light, PLOS biolpgy, 2016。