

光り刺激の生理的影響に関する研究
加色法によるカラーLED を用いた脳波の挙動について
 Study on physiological effect light stimulation
 -The brain wave behavior by color LED-

○ 黒田恵理佳¹, 竹本香織¹, 狩野藍¹, 中島克之¹, 大澤佑輔², 堀田健治³, 岡本強一³
 *Rie Kuroda¹ kaori Takemoto¹ Ai Kanou¹ katsuyuki Nakajima¹ Yusuke Ohsawa² Kenji Hotta³ Kyoichi Okamoto³

Abstract: Recently, LED lightning system is getting more popular, however, those LED light influence on the human body is not defined yet. In this paper, in order to examine the effect of LED light, using brain waves and pulse index, author made an experiment. As the result, it was observed that different reaction according to the color light, even eye closed situation was seen.

1. はじめに

そこで本研究では空間の快適性における色光の視点から、カラーLED 光源を用いて、被験者により異なる色光暴露呈示時を行い、その影響について脳波・脈波を指標とした比較・検討を行い、加えて SD 法による印象評価を含め、各色光による脳波の挙動を把握することを目的とした。

2. 研究方法

実験機材は赤、緑、青の 3 色の LED の組み合わせで様々な色を再現するデジタルライト Color Blast 12 (BL-003-12-WH : カラーキネティクス) を使用した。呈示色は白、赤、青、緑、黄の計 5 色を開眼と閉眼状態で呈示し、白を基準としたときの各色光による結果と比較する方法をとった。なお、あらかじめ各色光の分光特性を計測、照度、反射特性等を計測を行った。実験は光りの反射を考慮し白一色で統一した環境実験室で行い、提示光源は直接被験者の目に入らないよう配置した。また、被験者は色覚が正常で健常な成人男女 5 名とし、椅子に座った状態で実験を行った。実験室及び機器配置について Fig. 1 に示した。

3. 結果及び考察

1) 脳波結果

Fig. 2 に開眼時における前頭葉及び後頭葉脳波について、また fig. 3 に閉眼時における白色光を基準としたときの結果を示した。Fig. 2 から、前頭葉、後頭ともに全体的に α 波の増加がみられる、これは色光の呈示により視覚野が反応しているものと考えられる。色ごとに比較すると、一般的に興奮作用があるといわれる黄、赤に対し、沈静作用があるといわれている青、

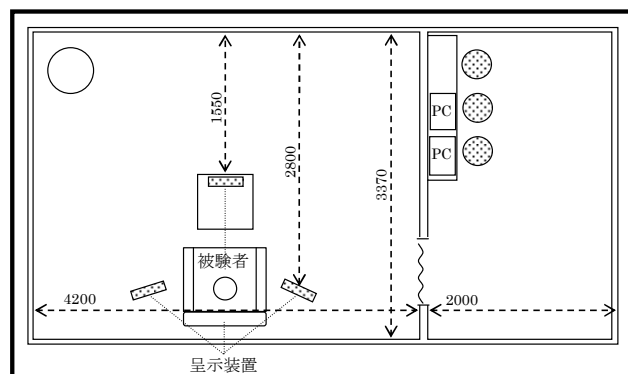


Fig. 1 実験室及び機器配置

所属： 1 : 日大理工・海建・部 2 : 日大理工・海建・院 3 : 日大理工学・海建・教員

緑のほうがαの増加率が高い結果となった。個人間で比較しても、最もα波が増加しているのは5人中3人が青、2人が緑であるという結果を得た ($t < 0.05$)。Fig.3の10分間、被験者5人

人平均グラフにおいて、前頭葉では白色と比べ、α、β波の含有率が赤・青・緑の順で増加している。後頭葉では白色呈示時と比べα波が増加しており、増加率は青・赤・緑の順である。また、β波は青緑で増加し、δ波は各色光で減少している。

Table1に白色時の脈波との比較により算出された各色光刺激による脈波の変化を示す。

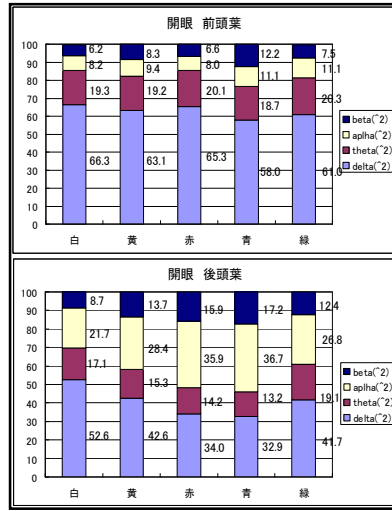


Fig. 2 脳波含有率

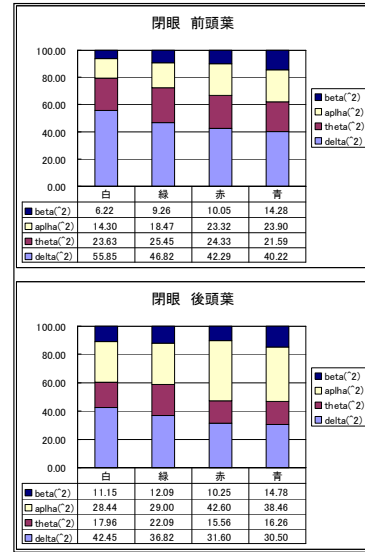


Fig.3 脳波眼粒率

副交感神経の活発化により LF/HF が白色光より低い値を示したのは、青が5人中4人で最も多く、過半数を越えたのも青のみであった。Table 2に閉眼時での脈波の結果を示した。Fig. 4にSD法による印象評価の結果を示した。青、緑、黄「開放感」「陽気感」、赤は「圧迫感」「緊張感」を受け、印象として評価された。さらに因子1について総合すると開放感が得られる色は順に黄、となった。

Table 1 脈波の結果

LF/HF	F1	F2	F3	M1	M2
赤	0.589	-0.322	0.184	-0.684	-0.054
黄	0.363	-1.042	-0.334	0.021	-1.572
青	0.007	0.182	0.003	-0.063	0.452
緑	-0.153	-0.007	0.379	-0.030	0.244

Table 2 脈波時間変動 (閉眼)

10分平均	F1	F2	F3	M1	M2
白	0.86791	0.937045	1.482724	0.513275	0.855406
赤	1.239119	1.537394	1.816665	0.311312	0.970418
青	1.148446	1.302439	1.479845	0.522202	0.991886
緑	1.191536	1.327315	1.298816	0.481273	0.969875

白差分	F1	F2	F3	M1	M2
赤	0.371	0.600	0.334	-0.202	0.115
青	0.281	0.365	-0.003	0.009	0.136
緑	0.324	0.390	-0.184	-0.032	0.114

4.まとめ

脳波において、開眼/閉眼時において白色時に対して脳波変動がみられたが最もα波が増加している色光が青、若しくは緑であった。脈波では青であった。が最も印象評価では開放感があるのは黄色であると示唆された。

5. 参考文献：松井優和、他「LED色光パターン刺激が生理・心理反応に与える影響」照明学会 全国大会後援論文集、2007

青		因子1	因子2	緑		因子1	因子2
安心-怖い	0.9380	0.3428	0.9954	安心-怖い	0.9954	-0.0777	
開放感	0.8664	0.0800	0.9318	開放感	0.9318	-0.0478	
広い-狭い	0.5896	0.7554	0.5009	広い-狭い	0.5009	-0.8372	
陽気感	0.0641	0.6974	0.1383	陽気感	0.1383	0.9283	
	寄与率(%)	累積寄与率(%)		寄与率(%)	累積寄与率(%)		
	49.55	49.55		53.23	53.23		
	29.52	79.08		39.27	92.50		

黄		因子1	因子2	赤		因子1	因子2
開放感	0.9076	0.2545	0.9983	安心-怖い	0.9983	0.0574	
広い-狭い	0.7991	0.4489	0.7352	圧迫感	0.7352	0.6356	
安心-怖い	0.7414	0.6675	0.6287	広い-狭い	0.6287	0.6710	
陽気感	0.2965	0.8748	0.0702	陽気感	0.0702	0.9530	
	寄与率(%)	累積寄与率(%)		寄与率(%)	累積寄与率(%)		
	52.50	52.50		48.44	48.44		
	36.93	89.42		44.14	92.58		

Fig.4 因子解析結果