

ブラックライト点灯下における脳波について

～スヌーズレン(Snoezelen)の生理的メカニズムを検証する～

中越 久代 宇部フロンティア大学 学生相談室

連絡先：中越 久代, e-mail:aroma.blue.rose@gmail.com

EEG under black light : Verification of the physiological mechanism of Snoezelen

Hisayo Nakakoshi (Ube Frontier University Student Counseling Room)

Correspondence to:Hisayo Nakakoshi, e-mail:aroma.blue.rose@gmail.com

In recent years, many modern people are required to be able to adapt quickly to diverse social situations. In practice, however, it is often the case that people are unable to adapt immediately to rapidly changing environments, resulting in a maladaptive state.

Until now, measures have been sought to address various issues such as developmental disabilities and support for ageing societies, etc. One facility that is expected to improve the situation is the **Snoezelen**, which originated in the Netherlands. **Snoezelen** is generally referred to as a facility with a multi-sensory environment and was started as a recreational activity for severely mentally handicapped people. In recent years, however, the **Snoezelen** has been used for a broader range of purposes and has proven to be successful. However, the clear mechanism of the effect has not been clarified. Therefore, this study focused on the black light used as snooze lens equipment and conducted EEG measurements to verify the physiological mechanism. The results showed that, although there were individual differences, changes in the appearance rate of δ , θ and β - waves were observed even under black light illumination.

Keywords : Snoezelen, brain waves, black light

『背景』

近年、世界的な問題が多数出現しており、それに伴い、人々の日常生活も一変している。目まぐるしく変化し多様化した社会生活の不適応から生じる体調不良や精神活動への影響、高齢化社会における介護や認知症の問題、精神疾患による患者数の増加、職場などにおけるメンタルヘルス対策そして発達障害などの児童・生徒に対する支援など、これまで様々な課題が考えられ、対策が求められてきた。このような現状の改善が期待されている施設の1つに「スヌーズレン(Snoezelen)」がある。

スヌーズレンとはオランダ発祥の施設で、オランダ語で「Snuffelen=鼻でククン臭いを嗅ぐ」「Doezelen=ウトウトと居眠りをする」という造語である。そして一般的には、視覚・聴覚・触覚・嗅覚・味覚の五感を適度に刺激する多重感覚環境を備えた施設の事を指す。1970年代に、重度知的障害者・児の施設においてリクリエーション活動として始められたが、近年ではそれに留まらず、重度・重複障害児の教育はもとより発達障害児や、通常級での教育現場(姉崎 2004,2013)や医療機関、高齢者センターなどにも導入され、その効果が実証されている(Krista Martens, 2015)。

スヌーズレンの効果の要素として「感覚刺激」「リラクゼーション」などが考えられるが、現在のところ各要素の何が関連してこの効果をもたらしているのか、明確なメカニズムは明らかになってはいない(大野呂, 2017)。本研究では「視覚刺激」に着目した。そこで、スヌーズレンの機材の一つとしてブラックライトを用いた。ブラックライトとは、医学、生物学、鉱物学、美術品の鑑定および真偽判定や屋内での視覚効果を利用した施設等で幅広く利用されている僅かに眼で認識出来る長波長の紫外線を照射する電灯のことである

『目的』

本研究ではブラックライトが脳波に及ぼす影響について実験検証することにより、スヌーズレンの効果を明らかにすると共に、臨床的な応用について検討する。

『研究方法』

I. 対象者

同意が得られた身体的および精神的に健康な20代から50代の男女5名。

大学内の教職員と学生および外部の一般成人を対象に公募した。対象者は、同意が得られ、実験実施に問題がない者のみが参加した。

II. 安全性の確保と倫理的配慮について

宇部フロンティア大学研究倫理審査委員会への審査において承認された(管理番号:18008)。また、参加者の心身の状態を実験前にMMPI及びUPI (University Personality Inventory) のチェック項目に、内科医と保健師が身体症状について必要であると考えられた20項目を加えたチェックシートを実施した。UPIとは、主に大学生の精神・身体の状態を把握する為に、全国大学保健管理協会(1966)の学生相談カウンセラーと精神科医が中心に開発した、スクリーニングテストである。精神症状に関する40項目と身体症状に関する16項目、自覚症状を示す計56項目と活動性や健康感を問う4項目の全60項目で構成されている。

尚、追加20項目は、感覚器官の状態や病気の既往歴、病気の前兆となりうる症状や状態、そして女性のホルモン周期に対する質問である。

III. 使用機器

1) 心電図および脳波測定

管理医療機器・特定保守管理医療機器 睡眠評価装置:ソムノスクリーンシステム

医療機器認証番号:224AIBZX00019000 型式:Plus 株式会社フクダ産業製

2) 提示用色彩用紙(A4サイズ)1種類(White):三笠産業株式会社 提供

3) ブラックライト 3灯:三笠産業株式会社 提供

III. 実施の手順

実験参加者は実験控え室でUPIに20項目を加えたチェックリスト並びにMMPIを実施した。実験室に入

室後、提示用紙と観察距離が120 cmとなるように着席後調節し、脳波計を装着した後、脳波の測定を開始した。被験者には装着後、視覚刺激である白色用紙を提示する以外は、黒いボードで被験者の視野を囲む様にし、他の色彩刺激を遮断する環境下で楽な姿勢を保つことが出来る様に配慮した。

実測値を測定開始するにあたり、蛍光灯点灯下で安静を保ち、モニターによる参加者の脳波の波形が安定するのを確認した。その後、安静を維持したままの状態を開眼（3分間）、次に閉眼（3分間）、続いてブラックライト点灯下で開眼（3分間）、その後、閉眼（3分間）で測定を実施した。指示は口頭にて実験者が行った。

すべてのプロセス終了後、脳波測定を終了すると共に、蛍光灯を点灯させ、ブラックライトを消灯してから、脳波および心電計の装着を解除した。

尚、実験手順は脳波を専門とした医師の指導を受け実施した。

IV. 分析方法

脳波(EEG: Electroencephalography)

本研究では、蛍光灯およびブラックライト点灯の条件下で各脳波を測定し、その変化による生理的な影響を検討した。

脳波は外部環境の情報を解析することが重要な機能の一つで、周波数帯域により δ 波 : 0.5~3Hz、 θ 波 : 4~7Hz、 α 波 : 8~13Hz、 β 波 : 14~30Hzの4種類に分類されている。そして一般的に言われている心身の状態は δ 波は夢を見ない深い睡眠・ノンレム睡眠・無意識、 θ 波は直感的・創造的・想起・空想・夢・まどろみ（浅い眠り）、 α 波はリラックス・平穏・安静状態、 β 波は思考・集中・緊張状態であるとされ、脳の活動状態の指標の1つとして捉えられている。

また、人間の感性や情動を評価する技術としても用いられ(市川,2006)、更に周波数帯域より時間分析能が高い脳波は、睡眠状態を詳細に解析するのに有効な手段であるとされている(榎本ら,2008)。

本研究では開眼状態での蛍光灯点灯下およびブラックライト点灯下の各脳波、各条件下での開眼状態と閉眼状態の各脳波、更に閉眼状態での蛍光灯点灯下およびブラックライト点灯下の各脳波の出現を比較し検討した。

『結果』

1. 開眼状態での蛍光灯とブラックライト点灯条件下における各脳波周波数出現の増減を比較した。その結果、個人差はあるがブラックライト点灯条件下で θ 波出現の増加傾向が認められた (Table.1, Fig.1)。

Table.1 開眼状態での蛍光灯とブラックライト (BL) 点灯条件下における各脳波出現の比較

ID	δ 波			θ 波			α 波			β 波		
	蛍光灯	BL	増減率	蛍光灯	BL	増減率	蛍光灯	BL	増減率	蛍光灯	BL	増減率
1	52.10	43.29	-16.91	15.10	16.90	11.92	12.82	16.46	28.39	20.04	23.40	16.77
2	10.40	11.81	13.57	12.02	12.36	2.77	16.32	16.77	2.72	61.22	59.06	-3.54
3	25.83	31.60	22.34	15.30	16.76	9.54	22.33	17.21	-22.93	36.51	34.44	-5.67
4	23.23	25.69	10.59	14.96	15.13	1.14	16.09	15.42	-4.16	45.71	43.77	-4.24
5	32.31	28.51	-11.76	14.88	16.70	12.23	12.81	13.61	6.25	40.00	41.14	2.85

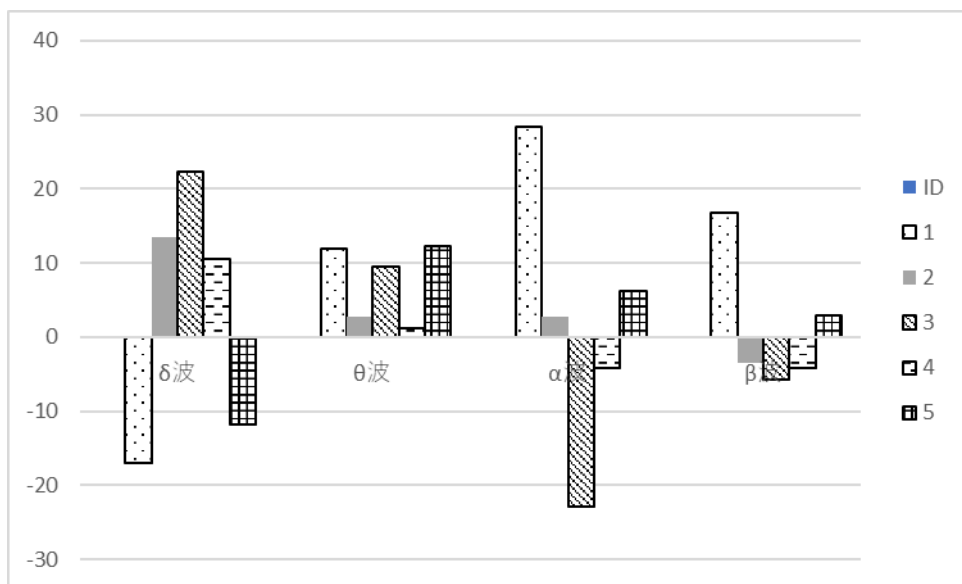


Fig 1. 開眼状態での蛍光灯とブラックライト点灯条件下での各脳波出現の増減率

2. 蛍光灯およびブラックライト点灯の各条件下で脳波測定値を増減率で比較した。その結果、僅かではあるがブラックライト点灯下での開眼時並びに閉眼時における θ 波および閉眼時での β 波の増加傾向が見られた。更に、開眼状態では δ 波の出現率が個人差はあるものの、蛍光灯点灯下条件よりも増加する傾向が認められた (Table.1,2, Fig.1,2)。

Table. 2 蛍光灯点灯下での開眼および閉眼状態での各脳波出現の比較

ID	δ 波			θ 波			α 波			β 波		
	開眼	閉眼	増減率	開眼	閉眼	増減率	開眼	閉眼	増減率	開眼	閉眼	増減率
1	52.10	46.07	-11.57	15.1	14.94	-1.06	12.82	16.40	27.93	20.04	22.54	12.48
2	10.40	9.23	-11.22	12.02	11.65	-3.10	16.32	21.87	33.97	61.22	57.25	-6.49
3	25.83	22.57	-12.62	15.30	12.97	-15.23	22.33	28.20	26.29	36.51	36.28	-0.63
4	23.23	22.40	-3.57	14.96	16.40	9.63	16.09	16.22	0.81	45.71	44.93	-1.71
5	32.31	22.77	-29.53	14.88	16.48	10.75	12.81	18.62	45.36	40.00	42.15	5.38

Table. 3 ブラックライト (BL) 点灯下での開眼および閉眼状態の各脳波出現の比較

ID	δ 波			θ 波			α 波			β 波		
	開眼	閉眼	増減率	開眼	閉眼	増減率	開眼	閉眼	増減率	開眼	閉眼	増減率
1	43.29	35.33	-18.39	16.9	17.67	4.56	16.46	22.55	37.00	23.4	24.47	4.57
2	11.81	10.26	-13.16	12.36	12.09	-2.18	16.77	19.49	16.22	59.06	58.14	-1.55
3	31.60	26.42	-16.39	16.76	17.50	4.42	17.21	18.58	7.96	34.44	37.52	8.94
4	25.69	21.85	-14.95	15.13	15.52	2.58	15.42	15.23	-1.23	43.77	47.42	8.34
5	28.51	21.50	-24.59	16.70	16.10	-3.59	13.61	20.40	49.89	41.14	42.03	2.16

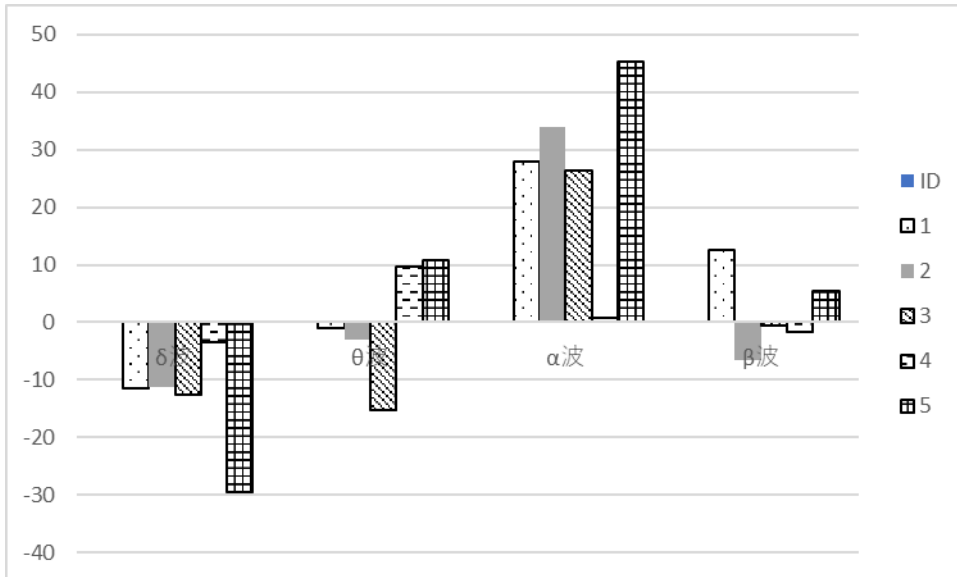


Fig. 2 蛍光灯点灯下での開眼および閉眼状態の各脳波出現の増減率

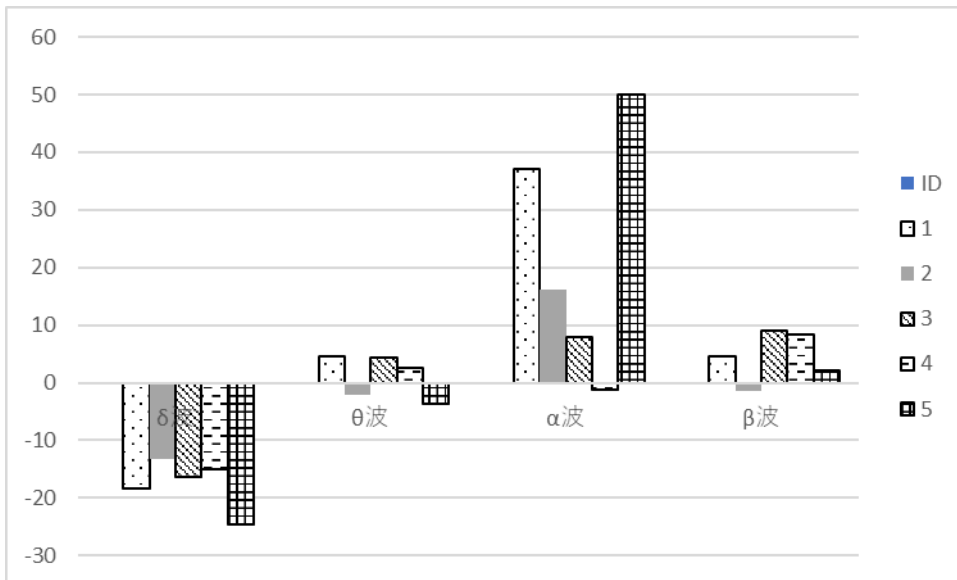


Fig. 3 ブラックライト点灯下での開眼および閉眼状態の各脳波出現の増減率

3. 閉眼状態での蛍光灯とブラックライト点灯条件下における各脳波周波数出現の増減を比較した。その結果、ブラックライト点灯下でのβ波出現の増加傾向が認められた (Table.4, Fig.4)。

Table. 4 閉眼状態での蛍光灯とブラックライト (BL) 点灯条件下での各脳波出現の比較

ID	δ波			θ波			α波			β波		
	蛍光灯	BL	増減率	蛍光灯	BL	増減率	蛍光灯	BL	増減率	蛍光灯	BL	増減率
1	46.07	35.33	-23.31	14.94	17.67	18.27	16.40	22.55	37.50	22.54	24.47	8.56
2	9.23	10.26	11.09	11.65	12.09	3.74	21.87	19.49	-10.89	57.25	58.14	1.56
3	22.57	26.42	17.06	12.97	17.50	34.93	28.20	18.58	-34.11	36.28	37.52	3.42
4	22.40	21.85	-2.46	16.40	15.52	-5.37	16.22	15.23	-6.10	44.93	47.42	5.54
5	22.77	21.50	-5.58	16.48	16.10	-2.31	18.62	20.40	9.56	42.15	42.03	-0.28

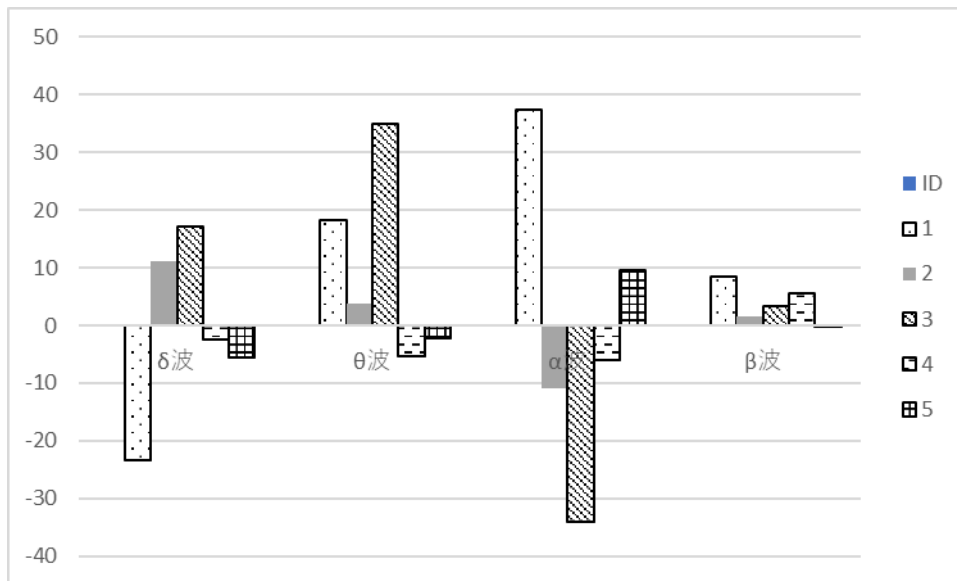


Fig. 4 閉眼状態での蛍光灯とブラックライト点灯条件下での各脳波出現の増減率

『考察』

本研究では蛍光灯およびブラックライト点灯の条件下で開眼状態と閉眼状態での各脳波出現率を比較した。その結果、蛍光灯とブラックライト条件下で比較した場合、開眼状態では θ 波、閉眼状態では β 波の出現の増加傾向が認められた。また、ブラックライト点灯条件下で開眼状態および閉眼状態を比較すると僅かではあるが閉眼状態で θ 波と β 波の出現増加傾向がみられた。更に開眼状態においては両条件共に δ 波の出現が認められるが、出現率を比較した場合個人差はあるものの、ブラックライト点灯条件下での出現率が高い傾向が認められた。

以上の事から、ブラックライトによる視覚刺激によって θ 波が出現し瞑想状態に近い状態になると考えられる。更に通常よりも δ 波の出現率も高くなることから、深い睡眠状態つまり、脳の休息を促す効果も期待出来る。

しかし、それと常時に閉眼状態では蛍光灯と比較した場合、ブラックライト点灯下での β 波の増加率が高い傾向が見られた。更に、ブラックライト点灯条件下では閉眼状態で θ 波および β 波が増加傾向にあった。これらのことから、筆者は、ブラックライトによる視覚刺激により出現した θ 波によって得られた感覚が、閉眼することでイメージ化が生じ、 β 波の出現が増加傾向になるのではないかと推察している。

従って、ブラックライトによる視覚刺激により、ストレス緩和、睡眠状態の改善、イメージトレーニングなど様々な用途の展開が期待出来る。

今後、ブラックライト点灯条件下での色彩に対する各脳波の出現率および、近年ブラックライトから移行され始めているLEDライトに関する脳波等の実証研究をおこなう予定である。

『利益相反について』

本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

『引用文献』

- Krista, Martens. (2015). スヌーズレンの基礎理論と実際—心を癒す多重環境の世界—. 学術研究出版.
- 姉崎弘(2004). 英国における障害児者へのスヌーズレンの福祉実践—WORCESTER SNOEZELEN CENTERの取り組み—. 三重大学教育実践総合センター紀要, 第24号, 121-126.
- 姉崎弘(2013). わが国におけるスヌーズレン教育の導入の意義と展開 特殊教育学究, 51(4), 369-379.
- 市川忠彦(2006). “脳波への旅への誘い” 第2版, 星和書店.
- 榎本みのり・有竹清夏・松浦雅人(2008).睡眠脳波と事象関連電位.生体医工学,46(2),144-148
- 大野呂浩志・安田万里子・眞田敏(2017). スヌーズレンの臨床的応用に関する研究動向 —自閉症スペクトラム障害を中心に—.子ども・子育て支援 研究センター年報, 第7巻, 広島文化学園.

『参考文献』

- 林隆博(2010). セロトニンと学習集中力 ; 海馬のθリズム Child Reseachi Net 2010.9.22 掲載

