

「キャンドルのあかりと白熱灯間接照明をミックスさせた照明」が 生理的にも心理的にも最も効果的である

Illumination by mixed light by candle and indirect light of incandescent electric lamp
is most effective for physiological and psychological relaxation

次世代教育学部・学級経営学科

三谷 恵一

MITTANI, Keiichi

Dept. of Classroom Management, Faculty of Education for Future Generations

ペガサスキャンドル株式会社研究員

美藤 勇雄

MITO, Isao

Pegasus Candle Company, Kurashiki City, Japan

ペガサスキャンドル株式会社代表取締役

井上 隆夫

INOUE, Takao

Pegasus Candle Company, Kurashiki City, Japan

キーワード：キャンドルのあかりと白熱灯をミックスさせた照明 心身健康度評価改善システム

Fp1 Fp2 積分筋電位：IEMG 積分リラックス脳波：IEEG ($\alpha + \theta$) 28項目主観
的障害単位

Abstract： Illumination by mixed light by candle and indirect light of incandescent electric lamp is most effective for physiological and psychological relaxation than illumination only by incandescent electric lamp or fluorescent lamp.

Keywords： mixed light by candle and incandescent electric lamp SUDs composed of 28 items

Fp1 Fp2 IEMG IEEG ($\alpha + \theta$)

要約 Summary

我が家のリビングやダイニングでは、一日の緊張をほぐしリラックスしたいものです。リラックスさえ出来れば、人と人との間に橋がかかり、コミュニケーションも冷静で品格のあるものになり、家庭の幸せに感謝できる宵となります。そのためには我が家にどんな灯火を灯すのが良いのでしょうか。

そこで、次の3つの照明環境の比較実験を、第1筆者が開発した左右前額部であるFp1とFp2の積分筋電位：IEMGと積分リラックス脳波：IEEG ($\alpha + \theta$)を並列処理する世界初の電子システム「心身健康度評価改善システム」(写真1参照)を用いた生理心理的実験と、独自のイライラ度追求アンケート「28項目主観的障害単位」により、20代から30代の女性10名で、2006年12月から2007年2月にかけて照明の次の3条件で繰り返し介入(intervention)して、その生理的効果と心理的効果とを実験的に追求しました。

- ①「キャンドルのあかりと白熱灯間接照明をミックスさせた照明点灯4分間；N=10」(キャンドル+間接照明点灯群)
- ②「白熱灯間接照明のみの照明点灯4分間；N=10」(間接照明点灯群)
- ③「蛍光灯のみの照明点灯4分間；N=10」(蛍光灯点灯群)

その結果、「キャンドルのあかりと白熱灯間接照明をミックスさせた照明(4分間)」のみが、「身」も「心」もリラックスさせる力を持っていることが世界で初めて明らかになりました。

方法 Method

実験環境 実験室は、カーテンを引いた遮光状態にし、室温は24度C湿度は58%に24時間空調されていた。被験者の座る椅子の1m前方に、40cmW×20cmD×100cmHの小卓中央より左10〜10cmに造花を置く(写

真2参照)。

被験者 ペガサスキャンドル株式会社の社員である20代から30代の女性10名。

手続 図1に従い、① 被験者の左右前額部であるFp1とFp2と両耳朶に筋電脳波用電極を装着する。

② 室内灯を点灯したままで28項目主観的障害単位を

被験者が記入する(5分間)。③ 消灯後1分間は、準備時間とする。④ データ収集の時間を次の10分間を図1とする。即ち、BL (base line): 2分→各種照明条件: 4分; R 1 (第1リラクセーション) 2分; ABL (after baseline) 2分。⑤ 28項目主観的障害単位と内観報告を被験者が記入する(10分)。

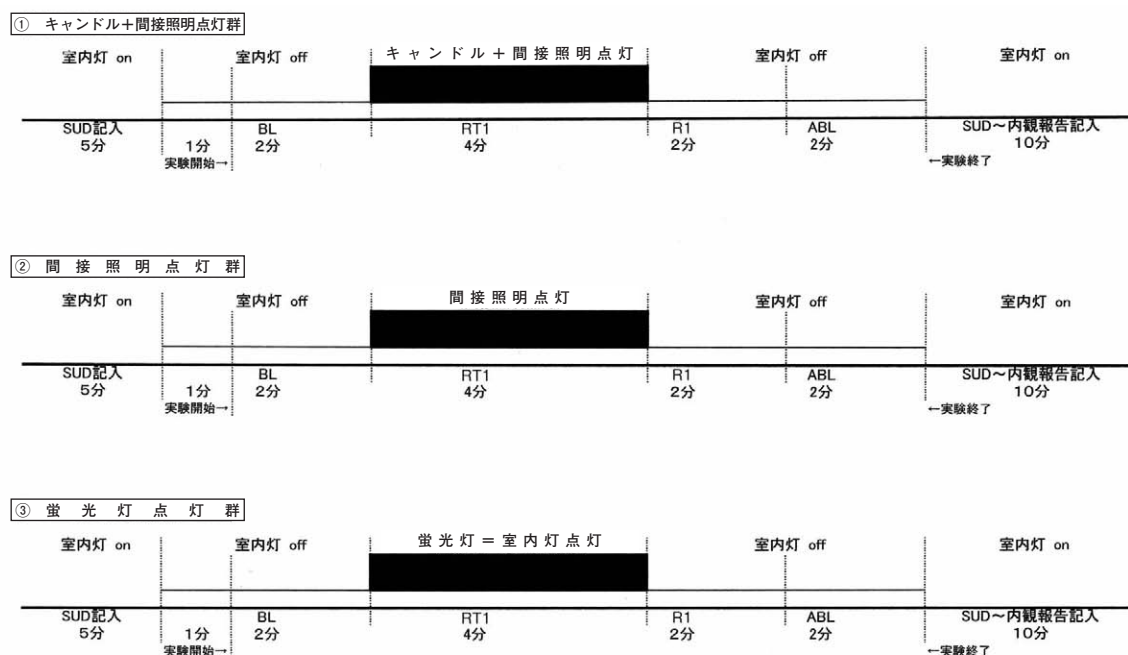


図1 3種類の照明実験の流れ図

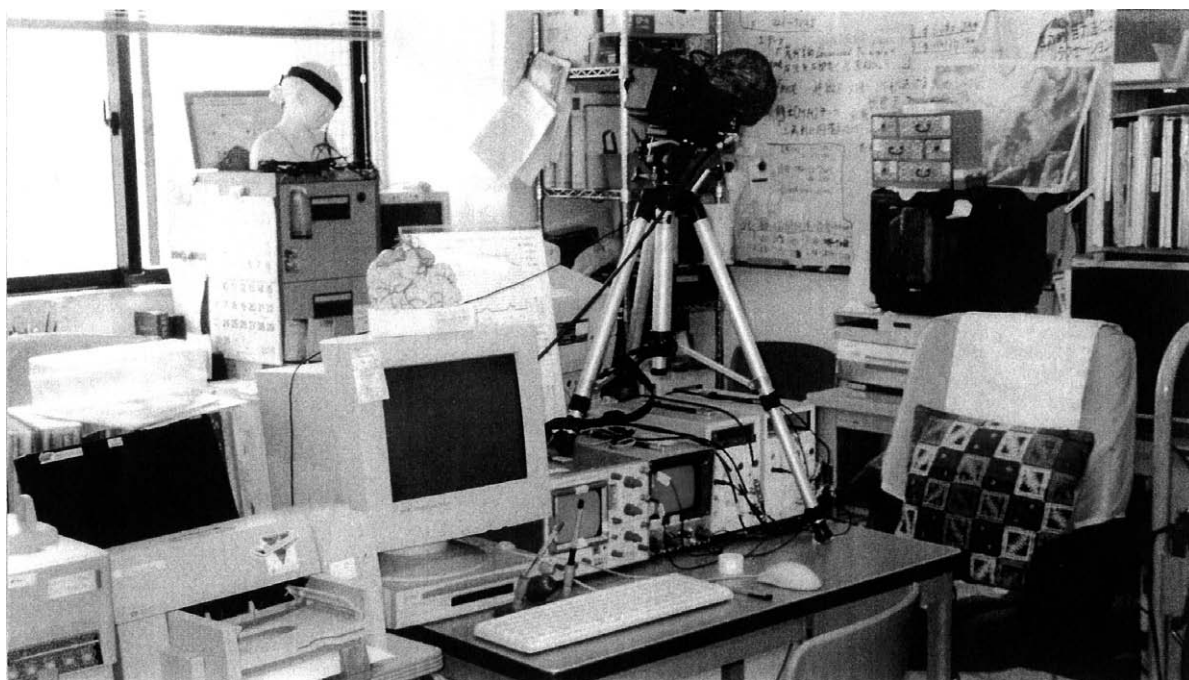


写真1 「心身健康度評価改善システム」
(三谷, 2010 ; 三谷, 2011)



蛍光灯点灯群



白熱灯点灯群



キャンドル+白熱灯点灯群



写真2 「蛍光灯点灯群」「白熱灯点灯群」「キャンドル+白熱灯点灯群」の写真

I. 「キャンドル+間接照明」の 個人データの結果

Results of Individual Data concerning
Illumination by mixed light by candle and
indirect light of incandescent electric lamp

1. 「キャンドル+間接照明」介入による左前額部： Fp1の筋電位活動の減衰（個人データ）

「キャンドル+間接照明」介入（写真2下）は、第1に“からだ”，すなわち筋肉のエネルギー消費量の指標の一つである左前額部：Fp1の積分筋電位（IEMG）の平均がBL（2分）の平均より下がり，固くなっていた筋肉がほぐれて柔らかな身体に戻り，優しい顔となり，疲れがとれます。医学的・生理心理学的には，左前額部（Fp1）および右前額部（Fp2）の筋電位（electromyogram：EMG）活動が下がる傾向が見られ，その振幅（A）も周波数（Hz）も小さくなります。

図2の上方の10秒平均に基づくし四角いマーク“□”のアナロググラフは，第1筆者である三谷68歳の12月6日のFp1のIEMGの個人データです。たった4分間

の「キャンドル+間接照明」の介入の結果，その絶対値が次第に減衰していくことが明らかです。なお，統制群として単なる時間経過に身を任せると，Fp1のIEMGは変わらないか，かえって増大していきます（三谷・李・木村・Rokeya Begum, 1999；李・三谷・木村, 1999）。

しかしながら，図2のアナロググラフには10秒ごとの平均が刻々と明らかになる長所がありますが，図1の各段階の正確なデジタル平均値が認知できない短所があります。

そこで，図3上は，Fp1におけるIEMG関する図1の各段階のデジタルグラフです。

これにより，BLで平均 $1223.9 \mu V \cdot \text{秒}$ であったFp1の身体としてのEMG活動が，4分間のキャンドル+間接照明による介入の最中に早くも平均 $1126.3 \mu V \cdot \text{秒}$ へと下がることははっきりと分かります。ABへかけては更に $1106.8 \mu V \cdot \text{秒}$ まで下降し，「キャンドル+間接照明」介入によって“からだ”がほぐれ，リラックスする様子が分かります。

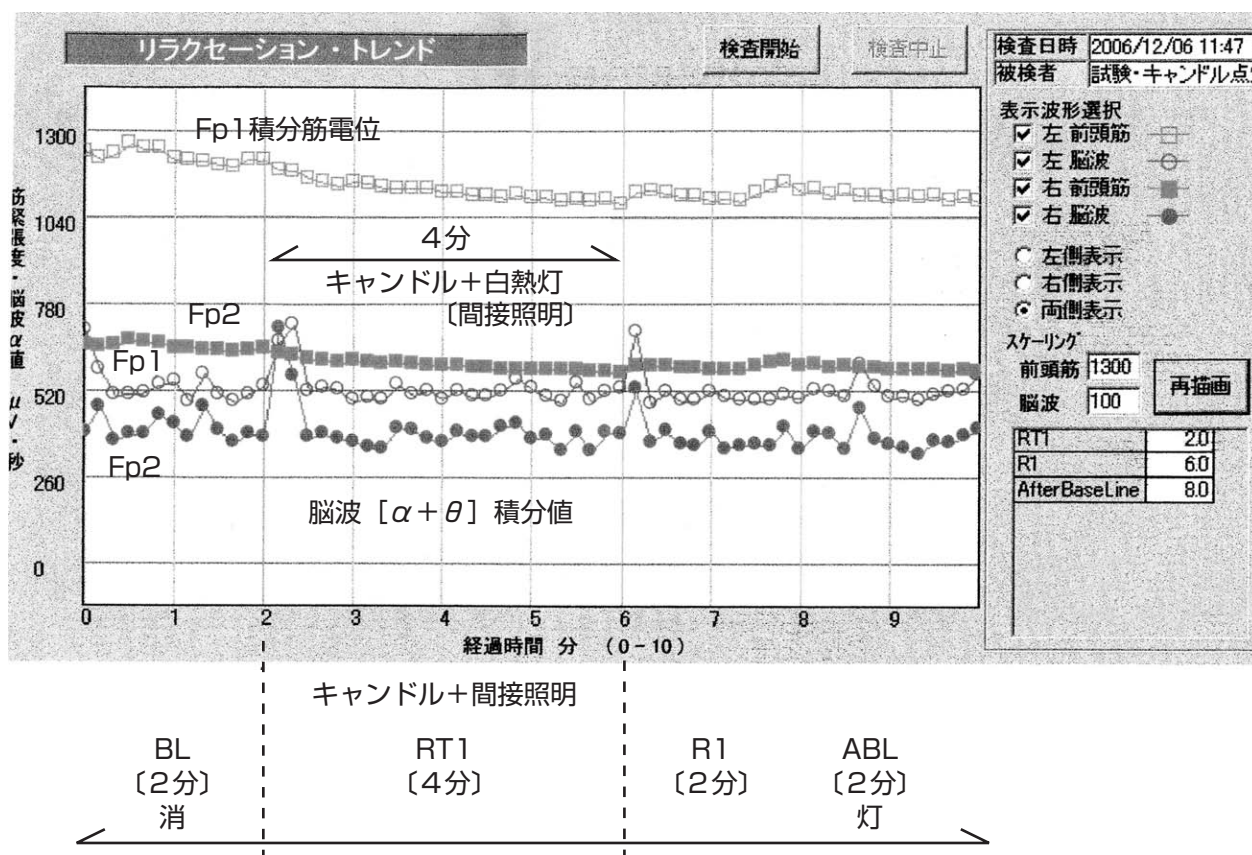


図2 4分間「キャンドル+間接照明」介入した個人の10秒平均単位をプロットしたFp1積分筋電位（□），Fp2積分筋電位（■），Fp1積分リラックス脳波 $[\alpha+\theta]$ （○），及びFp2積分リラックス脳波 $[\alpha+\theta]$ （●）。前額部左半球（Fp1）の筋電位活動は，右半球（Fp2）よりも高い。

2. 「キャンドル+間接照明」介入による左前額部：Fp1のリラクセーション脳波 [$\alpha + \theta$] 活動の減衰（個人データ）

第2に，リラクセスした時の“心”のエネルギー消費量の指標である積分リラクセス脳波（IEEG [$\alpha + \theta$]) までもが下がり，単なるリラクセスした心の状態を超えた“研ぎ澄まされた精神状態”が訪れます。

大脳生理学的には，リラクセスした時に出現する脳波（electroencephalogram：EEG）のうち徐波（slow wave）であるアルファ波（8～13HZ）とシータ波（4～8HZ）が共に，同じリラクセス脳波でも振幅（A）の低いゆるやかなアナログ波に変わります。

図2の下から2本目の10秒平均に基づく2本の円いマーク“○”によるアナロググラフは，第1筆者である三谷68歳12月6日のFp1のIEEG [$\alpha + \theta$] の個人データです。

たった4分間の「キャンドル+間接照明」の介入の結果，リラクセスの脳波成分が増大しないばかりか，IEEG [$\alpha + \theta$] がむしろ減衰していく可能性を示唆しています。なお，統制群として単なる時間経過に身を任せると，Fp1のIEEG [$\alpha + \theta$] は変わらないか，かえって増大していきます（三谷・李・木村・Rokeya Begum, 1999；李・三谷・木村, 1999）。

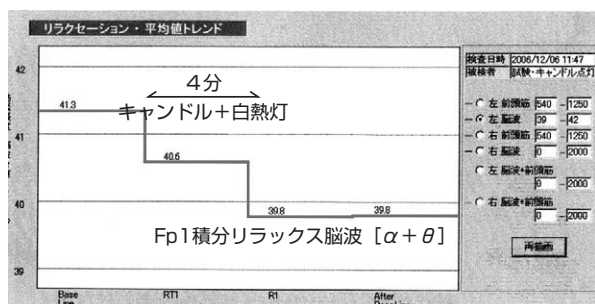
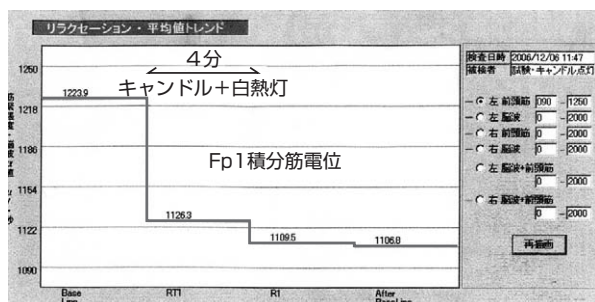


図3 4分間「キャンドル+間接照明」介入（RT1）のFp1積分筋電位とFp1積分リラクセス脳波 [$\alpha + \theta$] におよぼす効果を図1の実験の各段階ごとに示したデジタル・グラフ。

この点を明晰にするために作成したのが図3下の第1筆者のFp1におけるIEEG [$\alpha + \theta$] に関する各段階のデジタル出力です。BLで平均41.3 $\mu V \cdot$ 秒であった脳波 [$\alpha + \theta$] の活動が，4分間の「キャンドル+間接照明」の最中に平均40.6 $\mu V \cdot$ 秒へと下がります。ABへかけては更に39.8 $\mu V \cdot$ 秒まで脳波活動までもが下降してリラクセスする様子が分かります。

3. 「キャンドル+間接照明」介入による右前額部：Fp2の筋電位活動の減衰（個人データ）

「キャンドル+間接照明」介入は，右前額部：Fp2の積分筋電位（IEMG）の活動をも減衰させる傾向にあります。そのことは，図2の2段目の10秒平均に基づくし四角いマーク“■”のアナロググラフから示唆されます。

そのことは，図4上のデジタル出力で更に明確になります。

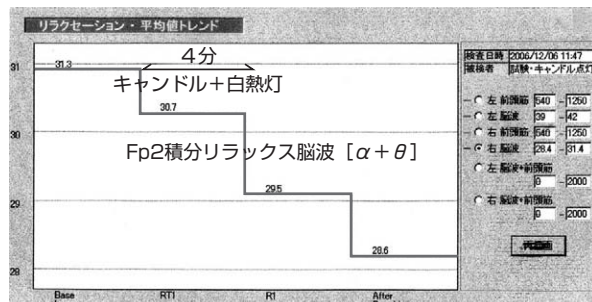
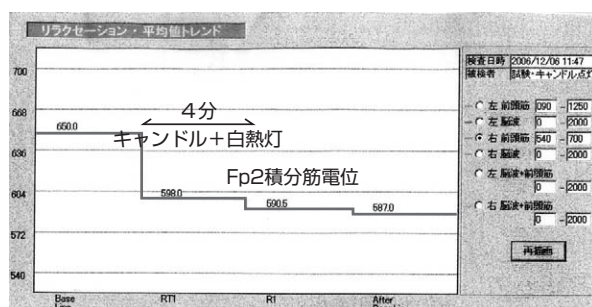


図4 4分間「キャンドル+間接照明」介入（RT1）のFp2積分筋電位とFp2積分リラクセス脳波 [$\alpha + \theta$] におよぼす効果を図1の実験の各段階ごとに示したデジタル・グラフ。

4. 「キャンドル+間接照明」介入による右前額部：Fp2のリラクセーション脳波 [$\alpha + \theta$] 活動の減衰（個人データ）

4分間の「キャンドル+間接照明」の介入の結果，図2の最下段に●でアナログに示したFp2のIEEG [$\alpha + \theta$] も減衰していく可能性を示唆しています。このことも，図4の下に示したIEEG [$\alpha + \theta$] に関する

各段階のデジタル出力から明確になります。

5. 「キャンドル+間接照明」介入による左前額部：Fp1の筋電位とリラクセーション脳波 $[\alpha + \theta]$ 活動の和の平均の減衰（個人データ）

図5上は、「キャンドル+間接照明」介入による左前額部：Fp1の筋電位とリラクセーション脳波 $[\alpha + \theta]$ 活動の和の平均の減衰をデジタル表示しています。身・心の総エネルギー消費量が632.6 $\mu V \cdot \text{秒}$ から573.3まで減衰しています。

6. 「キャンドル+間接照明」介入による左前額部：Fp2の筋電位とリラクセーション脳波 $[\alpha + \theta]$ 活動の和の平均の減衰（個人データ）

図5下は、右前額部：Fp2の筋電位とリラクセーション脳波 $[\alpha + \theta]$ 活動の和の平均の減衰をデジタル表示しています。身・心の総エネルギー消費量が340.7 $\mu V \cdot \text{秒}$ から307.8まで減衰しています。

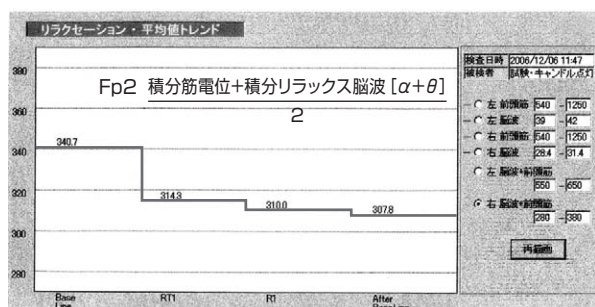
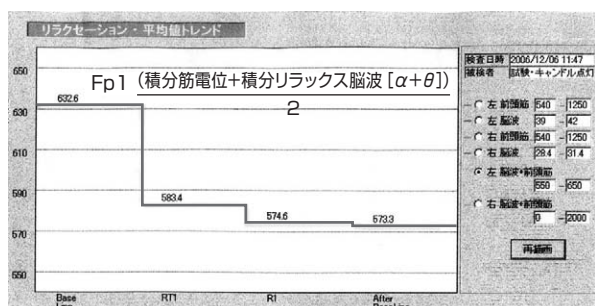


図5 4分間「キャンドル+間接照明」介入（RT1）の（積分筋電位+積分リラクセス脳波 $[\alpha + \theta]$ ）／2におよぼす効果を図1の実験の各段階ごとに示したデジタル・グラフ。

II. 「キャンドル+間接照明」の集団データの結果

Results of Group Data concerning Illumination by mixed light by candle and indirect light of incandescent electric lamp

7. 「キャンドル+間接照明」介入に伴う左前額部（Fp1）および右前額部（Fp2）の各段階ごとの平均積分筋電位の振る舞いの変化（集団データ）

図6は、「キャンドル+間接照明」介入に伴う左前額部（Fp1）および右前額部（Fp2）の積分筋電位：IEMGの10名の振る舞いのデジタル平均集団データです。統計分析の結果は、以下の通りです。

	BL		キャンドル+白熱灯		ABL1		ABL2	
	0.0	2.0	2.0	6.0	6.0	7.0	7.0	8.0
FP1	1755.8	1755.8	1639.8	1639.8	1678.7	1678.7	1755.3	1755.3
FP2	1607.3	1607.3	1496.3	1496.3	1525.5	1525.5	1618.8	1618.8

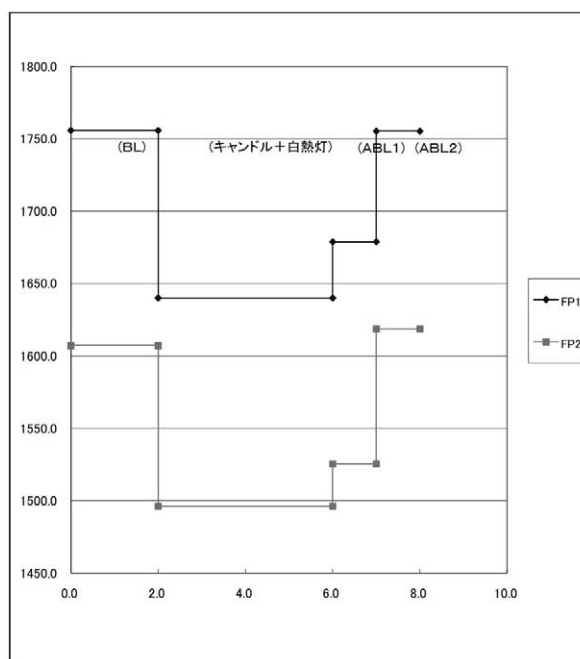


図6 キャンドル+白熱灯 [4分間] による左前額部（FP1）と右前額部（FP2）の積分筋電位の10人平均の振る舞い。

結果① 積分筋電位の集団平均の減衰傾向

わずか4分間の「キャンドル+間接照明」介入によって、Fp1のIEMGは介入時に限って急激に減衰しますが、有意には達しません ($t=1.215$, $df=9$, $P<255$)。Fp2においても同様です ($t=1.111$, $df=9$, $P<295$)。

結果② 積分筋電位の集団相関関係の保持

IEMGが減衰するにもかかわらず、BL時の100万分の1単位のIEMGと4分間の「キャンドル+間接照明」介入時の100万分の1単位のIEMGとの相関係数は有意に極めて高いのです。すなわち

Fp1においては $r=+.891$, $P<.001$

Fp2においては $r=+.832$, $P<.003$

このことは、使用された世界初の装置である「心身健康度評価改善システム」(三谷, 2010; 2011)の信頼性(reliability)が極めて高いことを実証しています。

結果③ 積分筋電位はそもそも顔面の左右の額で非対称(asymmetry)なのです。

すなわち、照明条件介入以前のBLにおいて、左前額部:Fp1の平均IEMGと右前額部:Fp2の平均IEMGは均等ではなく左前額部の積分筋電位は、右前額部の平均IEMGよりも有意に高いのです。すなわち

Fp1においては $1,755.8 \mu V \cdot \text{秒}$

Fp2においては $1,607.3 \mu V \cdot \text{秒}$

その差は有意なのです ($t=2.474$, $df=9$, $P<.035$)。

この現象メカニズムの謎は、今後の研究課題でありましょう。

結果④ それでいて、BLにおけるFp1とFp2のIEMGの正の相関は有意に極めて高いのです。

$r=+.964$, $P<.001$

ここでも、使用された世界初の装置である「心身健康度評価改善システム」(三谷, 2010; 2011)の信頼性が極めて高いことを実証しているばかりでなく、その妥当性(validity)も高いことを示唆しています。

左右の前頭筋に関する筋電位のこの不思議な振る舞いについては、更なる追及が必要です。

8. 「キャンドル+間接照明」の介入に伴う左前額部(Fp1)および右前額部(Fp2)の各段階ごとの平均積分リラクセーション脳波[$\alpha + \theta$]の振る舞いの変化(集団データ)

図7は、「キャンドル+間接照明」介入に伴う左前額部(Fp1)および右前額部(Fp2)の積分平均積分

リラクセーション脳波: IEEG [$\alpha + \theta$] の10名の振る舞いのデジタル平均集団データです。統計分析の結果は、以下の通りです。

	BL		キャンドル+白熱灯		ABL1		ABL2	
	0.0	2.0	2.0	6.0	6.0	7.0	7.0	8.0
FP1	195.5	195.5	104.0	104.0	123.4	123.4	141.4	141.4
FP2	171.9	171.9	97.2	97.2	121.1	121.1	113.1	113.1

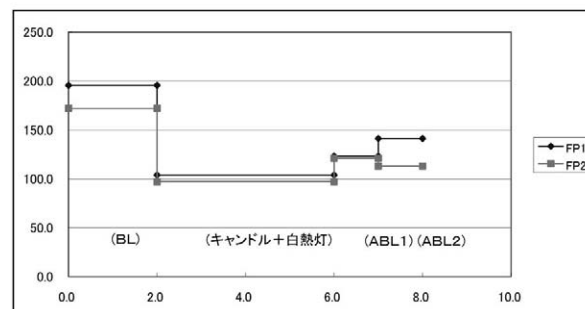


図7 キャンドル+白熱灯[4分間]による左前額部(Fp1)と右前額部(Fp2)の積分脳波[$\alpha + \theta$]の10人平均の振る舞い。

結果① 平均積分リラクセーション脳波[$\alpha + \theta$]の減衰傾向

わずか4分間の「キャンドル+間接照明」介入によって、Fp1のIEEG [$\alpha + \theta$]は介入時に急激に減衰しますが、有意には達しません ($t=1.596$, $df=9$, $P<.145$)。

Fp2においても同様です ($t=1.351$, $df=9$, $P<.210$)。

結果② 介入前後の積分リラクセーション脳波[$\alpha + \theta$]の相関関係は有意に高い

このように減衰するにもかかわらず、BLと「キャンドル+間接照明」介入後とのIEEG [$\alpha + \theta$]の相関係数は有意に高いのです。すなわち

Fp1においては $r=+.840$, $P<.002$

Fp2においては $r=+.872$, $P<.001$

結果③ 積分リラクセーション脳波[$\alpha + \theta$]はそもそも顔面の左右の額で非対称(asymmetry)

照明条件介入以前のBLにおいて、左前額部:Fp1の平均IEEG [$\alpha + \theta$]は $195.5 \mu V \cdot \text{秒}$ であるのに対して、右前額部:Fp2の平均IEMGは $171.9 \mu V \cdot \text{秒}$ であり、その差は筋電位のように有意ではないのですが ($t=1.168$, $df=9$, $P<.273$)、Fp1の脳波活動はFp2よりも高いのです。

このように、積分リラクセーション脳波[$\alpha + \theta$]はそもそも顔面の左右の額で<非対称>なのです。

同様に、集団のデータ [I] 結果③で明らかになったように、積分筋電位もそもそも顔面の左右の額で有意に＜非対称＞なのです。

キャンドルの介入以前に、左右の前額部における“筋電位”にも“脳波”にも見られるこの＜非対称＞な不思議な振る舞いについては、更なる生理心理学的追及が必要です。

結果④ それでいて、BLにおけるFp1とFp2のIEEG [$\alpha + \theta$] の相関は、有意に極めて高いのです。

$$r=.968, P<.001$$

Ⅲ. 「白熱灯間接照明」の集団データの結果

9. 「白熱灯間接照明」介入に伴う左前額部 (Fp1) および右前額部 (Fp2) の各段階ごとの平均積分筋電位の振る舞いの変化

図8は、「白熱灯接照明」介入に伴う左前額部 (Fp1) および右前額部 (Fp2) の積分筋電位：IEMGの10名の振る舞いのデジタル平均集団データです。

4分間の「白熱灯接照明」介入の結果、平均IEMGは、Fp1においてもFp2においてもかえって上昇する傾向が見られます。

	BL		白熱灯		ABL1		ABL2	
	0.0	2.0	2.0	6.0	6.0	7.0	7.0	8.0
FP1	1133.91	1133.91	1200.38	1200.38	1157.52	1157.52	1146.21	1146.21
FP2	946.81	946.81	959.75	959.75	915.18	915.18	909.53	909.53

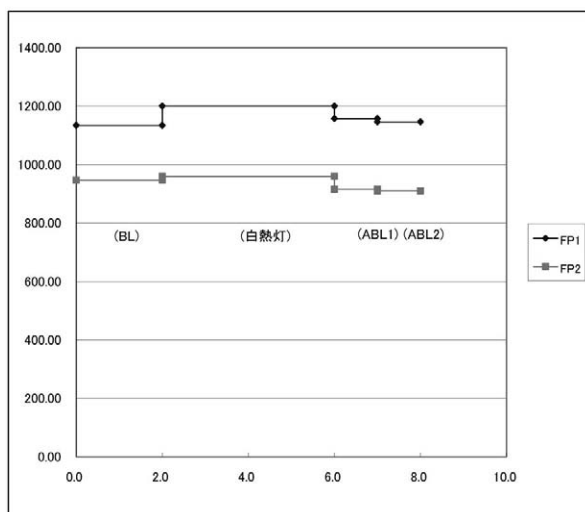


図8 白熱灯 [4分間] による左前額部 (FP1) と右前額部 (FP2) の積分筋電位の10人平均の振る舞い。

10. 「白熱灯間接照明」介入に伴う左前額部 (Fp1) および右前額部 (Fp2) の各段階ごとの平均積分リラックス脳波：IEEG [$\alpha + \theta$] 振る舞いの変化

図9は、「白熱灯接照明」介入に伴う左前額部 (Fp1) および右前額部 (Fp2) の積分リラックス脳波：IEEG [$\alpha + \theta$] 10名の振る舞いのデジタル平均集団データです。

	BL		白熱灯		ABL1		ABL2	
	0.0	2.0	2.0	6.0	6.0	7.0	7.0	8.0
FP1	37.18	37.18	47.99	47.99	54.61	54.61	58.63	58.63
FP2	33.27	33.27	41.81	41.81	55.17	55.17	59.50	59.50

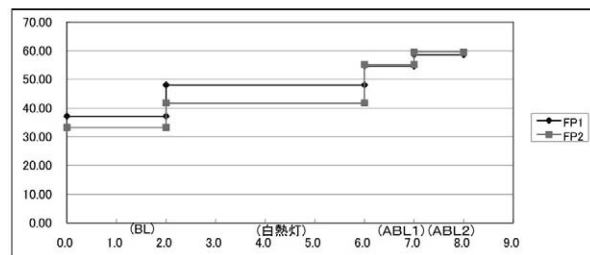


図9 白熱灯 [4分間] による左前額部 (FP1) と右前額部 (FP2) の積分脳波 [$\alpha + \theta$] の10人平均の振る舞い。

4分間の「白熱灯接照明」介入の結果、平均積分リラックス脳波：IEEG [$\alpha + \theta$] は、Fp1においてもFp2においてもかえって上昇する傾向が見られます。

Ⅳ. 「蛍光灯照明」の集団データの結果

11. 「蛍光灯照明」介入に伴う左前額部 (Fp1) および右前額部 (Fp2) の各段階ごとの平均積分筋電位の振る舞いの変化

図10は、「蛍光灯照明」介入に伴う左前額部 (Fp1) および右前額部 (Fp2) の積分筋電位：IEMGの10名の振る舞いのデジタル平均集団データです。

4分間の「蛍光灯照明」介入の結果、平均IEMGは、Fp1においてもFp2においてもかえって上昇する傾向が見られます。

	BL		蛍光灯		ABL1		ABL2	
	0	2	2	6	6	7	7	8
FP1	1214.23	1214.23	1227.89	1227.89	1258.4	1258.4	1242.07	1242.07
FP2	1065.92	1065.92	1049.74	1049.74	1114.45	1114.45	1079.35	1079.35

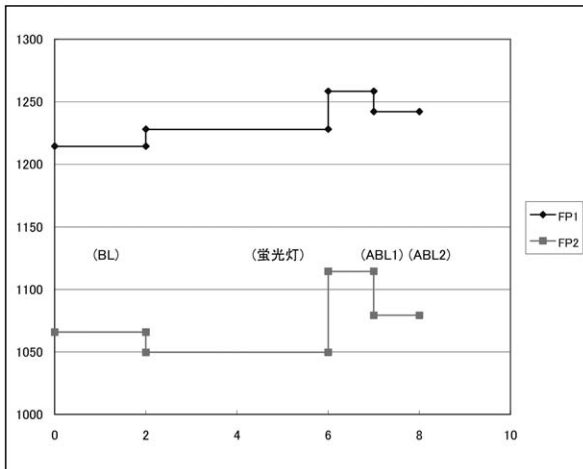


図10 蛍光灯〔4分間〕による左前額部（FP1）と右前額部（FP2）の積分筋電位の10人平均の振る舞い。

12. 「蛍光灯照明」介入に伴う左前額部（Fp1）および右前額部（Fp2）の各段階ごとの平均積分リラクセーション脳波：IEEG〔 $\alpha + \theta$ 〕振る舞いの変化

図11は、「蛍光灯照明」介入に伴う左前額部（Fp1）および右前額部（Fp2）の積分リラクセーション脳波：IEEG〔 $\alpha + \theta$ 〕10名の振る舞いのデジタル平均集団データです。

	BL		蛍光灯		ABL1		ABL2	
	0.0	2.0	2.0	6.0	6.0	7.0	7.0	8.0
FP1	95.89	95.89	106.94	106.94	125.24	125.24	120.98	120.98
FP2	21.31	21.31	32.04	32.04	49.59	49.59	49.57	49.57

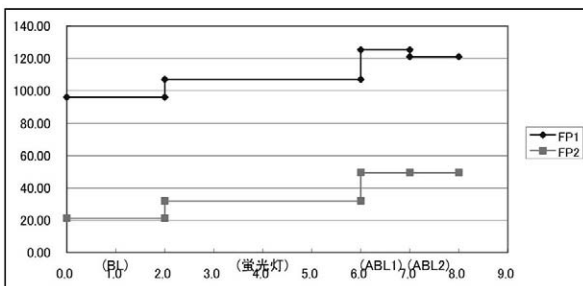


図11 蛍光灯〔4分間〕による左前額部（FP1）と右前額部（FP2）の積分脳波〔 $\alpha + \theta$ 〕の10人平均の振る舞い。

4分間の「蛍光灯照明」介入の結果、平均積分リラクセーション脳波：IEEG〔 $\alpha + \theta$ 〕は、Fp1においてもFp2においてもかえって上昇する傾向が見られます。

V. 照明環境による新28項目SUDsの振る舞いについて（集団データ）

13. 心理学的には「イライラ度」「ストレス度」を下げる結果となるか

「1m先の1.5mのヘビのイメージ」「夫の不機嫌の思い出」「親の不機嫌の思い出」「自分の不機嫌の思い出」などの28項目の観念（idea）・記憶（memory）に纏わるストレス感（stress）・不安感（anxiety）・恐怖感（fear）を101件法で評価する新SUDs（新主観的障害単位：4ジャンル28項目101件法アンケート，三谷ら，2008；三谷，2010；三谷，2011）を介入の前後に2回課したところ図12の結果となりました。

	BL（ベースライン）	ABL（77ターベースライン）
キャンドル+白熱灯	53.43	49.54
白熱灯	55.3	52.72
蛍光灯	55.99	55.21

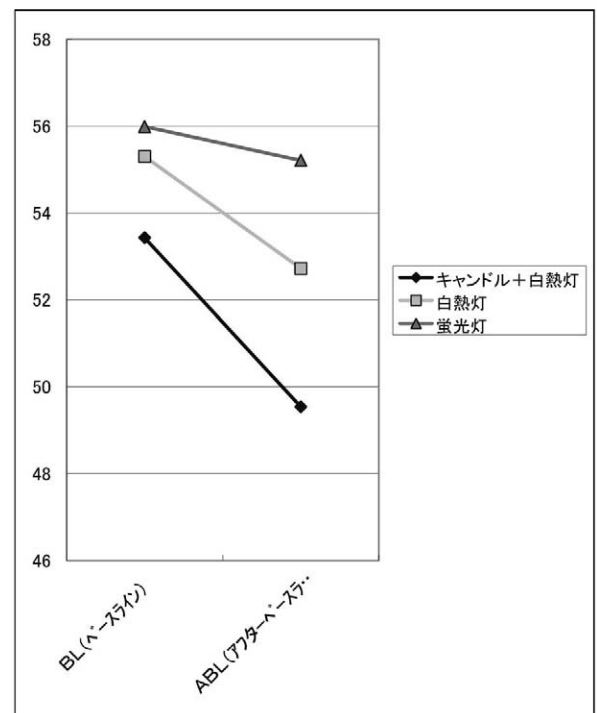


図12 28項目SUDs（自覚的障害単位）の比較

結果①「キャンドル+間接照明」介入の結果、平均28項目SUDsは、BL：53.43からABL：49.54と下降する傾向が見られます（ $t=1.131$, $df=8$, $P<.291$ ）。

結果②「白熱灯照明」介入の結果、平均28項目SUDsは、BL：55.3からABL：52.72とやや下降する傾向が見られます（ $t=1.364$, $df=9$, $P<.206$ ）。

結果③「蛍光灯照明」介入の結果、平均28項目SUDsは、BL：55.99からABL：55.21と降する傾向が

表1 「キャンドル＋白熱灯」による内観記録（13名）

	氏名	BL	キャンドル＋白熱灯：点灯	ABL
		2分	4分	2分
1	KN (28)	何が始まるのか気になる。花とテーブルクロスをじっと見ている。	・カーテンの影 ・光の線 ・キャンドルのあかり ・造花にできた影などを見ている。少し眠たくなった。優しい感じになる。寝る前の時間をイメージした。急に電気がついたのでびっくりした。	「寝る前にキャンドルのあかりを見るとゆっくり寝られるな。」と思いながら造花をボーっと見ている。
2	MM (26)	暗くなった。何が起ころのか、と考えていた。	おっ、灯がともった。花がキレイだ。キャンドルのあかりって、本当に優しい色をしているナァ。落ち着く。一息ついた感じ。	あっ、暗くなった。ネム気を感じた。まだ何かあるのかナァ。
3	YT (30)	寒さを感じていた。	カーテン奥のあかりがついてキャンドルが灯ると、背中と頭の後ろ側のほうからじわーと少し暖かく感じてきた。部屋の中が明るくなったのでホッとした。楽しい（幸せだった）思い出を思い出した。	あ、もうあかりを消しちゃうんだ、と思った。
4	AS (32)	何が始まるのかという気持ちで待っていた。気持ちが落ち着かない。いつまで続くのか不安。	あかりがついた瞬間ほんと気持ちが安らいだ。キャンドルのあかりが灯り、より一層気持ち的に余裕ができた。オレンジ色のあかりがあたたかいと感じた。炎の大きさを観察していた、あかりがつくと寒さを忘れた。気持ちが落ち着いた。体がゆるんだ。	暗く冷たく寒さを感じた。淋しい気持ちになった。もっとあかりが欲しいと思った。消すと足元が寒く感じた。別世界のように孤独を感じたオレンジ色のあかりが部屋の雰囲気良くすると感じた。
5	KH (22)	コンタクトの調子が悪い。「見る」ために一生懸命目をこらしてしまったので、目が疲れた。	キャンドルをともしたある日のことを思い出した。その日に聞いたギターの音。この曲を弾けるようになりたいなあという曲のギターの音と歌声。耳鳴りがする。〇〇さんに会いたいなあと思った。辛論について、どこから手をつけようか。どんな測定結果が出るのだろう。やっぱり暖色の光がよいなあ。カーテンが家の布に似ている。	頭が重い。昨日の夜した電話のことを思い出した（耳元で声のする感覚）。昼より夜が好きだなあ。これから早起きできるだろうか。夜ってよいなあ。
6	SK (23)	暗いなあ……。始めは花を見ていたが飽きてまわりを見たりしていた。割とキョロキョロしていた。寒いと感じた。これから何が始まるのか気になった。	眠くなった。明るくなったので少し寒さを感じにくくなった（気がする）。ぼーっとして炎を眺めていた。オレンジ色はあたたかいなあと思った。始めは考えごとをしていたがそのうち、ぼーっとしてきた。	寒いと感じた。ぼーっとしていた。あまり何も考えていなかった。
7	MT (28)	右図の点線のあたりをボンヤリ見ていました。	明るくなってからは、波線の部分をボンヤリと眺めていました。キャンドルが置かれてからも、同じ位置を見ていました。次第にねむくなってきたため視界が少し下になりました。	再び暗くなってからは、特にどこを見るでもなく波線のあたりを眺めていました。
8	AU (28)	一瞬真っ暗で真っ黒で、次に何が見えるんだろうと思った。	光よりもキャンドルの光がこんなにきれいだとは思わなかった。光だけなら眠くなるけどキャンドルを灯しているとキャンドルのあかりを見つめてしまうし、目が覚めてしまう。あたたかみを感じる。やさしいあかりでした。	目がトロロツとしてきた。さびしくなりました。もう少しキャンドルのあかりを見ていたかった。
9	MT (28)	暗いので正面をボンヤリとながめていました。	その後カーテンの後ろのライトが点灯したことで目が覚めました。キャンドルをおいた時点は炎を中心に見ていましたが、途中からは、花やカーテン等炎の光がうつって見えるあかるい部分をボンヤリみていました。炎を見えるというより、“うつりこむ光”がキレイだと思いました。	暗くなってからは正面を全体的に眺めていました。
10	SK (23)	暗い。さびしい感じ。そろそろ。冷たい印象。	あたたかい落ち着くイメージ。眠くなる。やわらかい気持ち。暖かい家庭というイメージ。	落ち着かない。寒い。さびしい。そろそろ。暗い。2時間ドラマの殺人現場を思い出した。点灯中との差があるので最初より暗い印象が強い。
11	SI (28)	部屋が暗くなってきて頭がぼーっとしてきました。眠たくなってきました。	やわらかいあかりで少しほっとした感じ。炎をずっと見ていたら以外にまぶしいなと感じました。この明るさにもだいが慣れ、またもや頭がぼーっとしてきました。そして一瞬「眠ってしまった!!」という感覚が残りました。点灯時間が長いように感じましたが4分と後で知り、驚きました。時間の長さは丁度いいと感じます。	「これで終わったのかな？」という気持ちと、先程の余韻が残って、まだ頭がぼーっとしていました。
12	SI (28)	ちょうど良い室温でスタートからうとうとしている状態でした。	ばあっと明るくなりキャンドルが灯されているのを見ると、きれいだなと感じました。でも炎のゆらぎを見ているとまたうとうとしてきました。時間の長さはあまり長く感じられませんでした。最初の暗がりに慣れていたせいか、ちょっとまぶしいなと思う時もありました。何か甘い物が食べたいなと思っていました。	実験も終わったなという印象を持ちました。2度目という事もあり、大まかな流れがある程度わかっていたので少々たいくつな感じがあったかもしれません。
13	RS (20)	カーテンのほうを眺めていた。ほぼ無心状態。	遠くのあかりと交互にキャンドルを見つめていた。頭がぼーっとした。気分が良くなった（明るくなった）。	眠くなった。うとうとした。ほとんど目を閉じていた。

表2 「白熱灯」による内観記録（10名）

	氏名	BL	白熱灯：点灯	ABL
		2分	4分	2分
1	KN (28)	今回はどんな実験なのか、前回とどう違うのかを考えていました。いろいろなことを考えていた。	陣割とあかりがつき、布越しのあかりが優しい感じがしました。おだやか。壁のあかりや花の影を見ていました。布・は内外のものが気になった。ぼんやり考えた。	暗くなって眠たくなりました。落ち着いた。
2	YT (30)	暗いなあ。寒いなあ。	あかりがついて、安心感が湧いた。ホッとする感じ。寒くて小雪のちらつく日、ずっと薄暗い道を歩いていたら、道の先のほうにあかりのついた家を見つけた、というような気分。	あかりが消えてしまっって残念・・・。暗いとなんだかさみしくなる。
3	AU (28)	少し目がパチパチとした。夜の眠りに入る前みたい。	夕方を思いうかべる。夕食時間（楽しい時間）。遠くに誰かいるような感じがした。光が心地よい。	眠りから覚めた朝。早く明るくならないかなと思いました。
4	MT (28)	暗くなった後（前回と同じく）、額の電極が気になって少し気持ち悪いと感じました。視線はキョロキョロといろんなところを見ていました。	ライトがついてからは、花のシルエットを中心に明るいところ（カーテンやテーブルなど）をぼんやりと眺めていました。そのうち、気持ちが落ち着いてきたのか。眠くなり、1・2度寝てしまいました。	ライトが消えてからも眠気がおさまらず、ぼんやりと前方を眺めていました。
5	KH (22)	昨日今日でやらなければならないことについて考えた。ディズニーのパレードについて。	メインストリートエレクトリカルパレードの演奏について。鼻がムズムズしてきた。耳がかゆい。人に会いたい→会ったら何をしよう。眠い。4月からの生活について（不安）。	ねむい。足が少し痛い。荷造りをしなくては。
6	SK (23)	この2分が長く感じる。冷たい印象。そわそわする。始め少しキョロキョロ。はっきり何かを見ているのではなく、何も意識せずくらいところを見ていた。	柔らかいひかり。柔らかい、暖かい、優しいイメージ。落ち着く。眠い。ぼんやりした気持ち（いい気持ち）。	ぼんやりした気持ちが少し続くも、暗いので冷たい印象を感じるようになる。
7	SI (28)	前科（第一回目）と同様なのかなあと思いつつも、仕事のことを考えていました。	「あれっ!？」思ったより早く点灯したように感じました。やっぱりまぶしくて最初は目が痛くなりましたが、だんだんその明るさにも慣れてきて、ぼーっとしているうちに、だんだん眠たくなってきました。「キャンドルはいつ出てくるのかな?」と思いつつも。	「ん!？」終わってしまった。寝てしまっってキャンドルに気づかなかったかな?！今日は時間が早く感じられました。今日はキャンドルが無いときの検証かな?と思いつつも。
8	AS (32)	眠い。平坦な感じ。静か。つまらない。変化がない。	部屋（空間）が立体的に見える。雰囲気良かった。花が良く見える。物の影が出て奥行きを感じさせる。あたたかみを感じる。	眠い。つまらない。モノクロ写真に近いようなグレーの世界。暗いコントラスト。
9	MM (26)	何が起きるかドキドキした。次は何が起きるか想像。	光がついたのでホッとする。眠かった。光がついたときにイメージ的にシヨパンのノクターンを頭の中で想像していた。	何も感じなかった。やはり眠かった。もう少しでガクッと寝そうでした。
10	RS (20)	ほぼ無心状態。	安心した。遠くを見つめていた（光がある方）。気持ちが明るくなった。華やかな感じ。	淋しくなった。ぼーっとしていた。うとうとした。

見られます ($t=1.536$, $df=9$, $P<.605$)。

結果④ それでいて、「キャンドル+間接照明」介入前:BLと実験終了後:ABLの相関は、有意なのです。

$$r=.706, P<.033$$

VI. 内観記録

14. 3種類の照明の介入に伴う内観記録

結果①-1 「キャンドル+間接照明」介入した10名以上の内観記録を表1に示します。

結果①-2 そのある被験者ASの内観報告とマンガを図13に示します。各群全員のマンガを伴う内観報告が残されています。

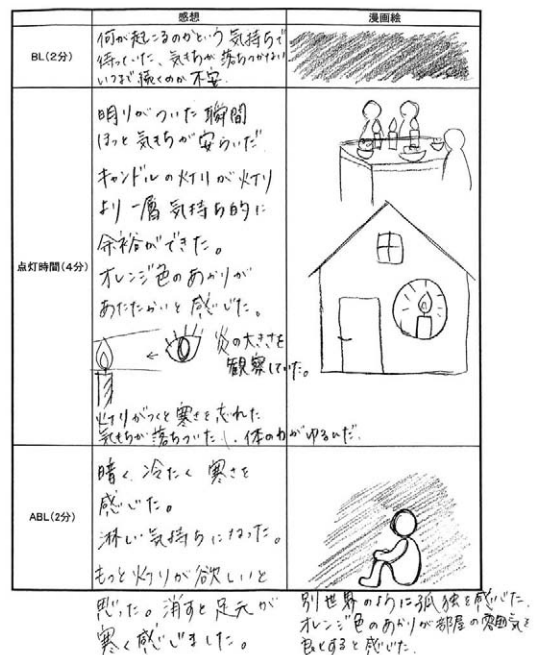


図13 「キャンドル+白熱灯」（4分間）を体験したある被験者ASの内観報告とマンガ。

表3 「蛍光灯」による内観記録（10名）

	氏名	BL	蛍光灯：点灯	ABL
		2分	4分	2分
1	ST (28)	ぼーっとした感じ。暗くなると自然にまぶたが重くなる。そして眠ってしまった。今日はキャンドル出てくるかな？	明るくなったところで、はっと目覚める。思わず目の前にある花を見た。やはり何か対象物が無いと、ぼーっとしてしまう。数分もたたないうちに、その明るさにも慣れてしまいやっぱり眠たくなってしまった。音がないので、眠気も早くやってきた感じ。キャンドルもないな。音もないから、眠い眠い。	うとうとしていたので、暗くなっても、特に変わることなく眠ってしまった。キャンドルがなかったのが、さびしかった。
2	AU (30)	すごく暗く感じました。花はバワッと見えても器が見えなかった。	電気のあかりだと目が覚める。頭の中で何もモウソウが出てこなかった。長く（時間）感じました。	明るさの後だったのか、暗くなっても薄暗いといった感じでした。この暗さにキャンドルを置いたらどうなるかな・・・と思いました。
3	YT (28)	ボーッととして色々と考え事をした。少し眠かった。	ハッと、現実に戻されたような感じ。うとうとしている時に「起きなさい」と起こされた時のような感じ。時間が長く感じた。	またボーッとしてしまっただが、点灯前ほどではない。
4	SK (23)	暗いなあ。暇だなあ。時間がながかなかたないなあ、という気持ち。	まぶしい。明るくて部屋がよく見えるのでキョロキョロしていた。静かだなあ・・・。することがなくて暇だなあ。蛍光灯は明るいなあ。	時間が過ぎるのが遅く感じる。点灯時間中よりは落ち着きを感じる。（周りが暗いので）
5	KK (22)	花粉で目が痛い。卒業パーティー、何をしよう。スキーのこと。	まぶしい。うずまいているキャンドルの名前。目がシバシバする。写真美術館に行きたい。手がだるい。うずまいているキャンドルのラベル案を考えようとした。やっぱり目が痛い。昨日読んだ本の主人公のことを考えた。	チョコレート食べよう。
6	ES (20)	花をずっと見つめていた。少しうとうとした。	蛍光灯は普段から見慣れているので、特に何も感じなかった。すごく眠かった。	意識が何度か飛びそうになった。ほとんど目を閉じていた。
7	KN (28)	花のシルエットを見ていたが、特に何も感じてはいません。	明るくなったが、さみしい感じがする。前回、前々回と比べてしまうからだと思いますが、キャンドルが出てくることを期待してしまう。花を見ている時間が長かったと思います。あとはぼんやりまわりを見ていました。	暗くて冷たい感じ。さみしい、さむい感じがした。一度目の暗い時よりさらに暗く感じる。
8	MM (28)	特になし。ボーッとした。眠くなるかなァーと思う。	明るくなったときにドキッとした。特に何も思わない。今日は時間がとても早く感じた。肩がこってしんどかった。外の音が気になった。ブログについて考えたりしてた。キャンドルがでてくるのかァーと思って期待してた。	特になし。時間がたつのが早かった。花を暗い中見てた。
9	MT (28)	はじめはキョロキョロと周囲を見ていましたが、しばらくするとボンヤリ花のシルエットを眺めていました。やはり暗いほうが落ち着きます。	あかりがついた瞬間はびっくりしました。突然のことだったので、「えっ！？なんで？どうしたの？」という気持ちでした。明るい所で何もしないで座っているのは、どうも落ち着きません。花を見たり、周囲の文字を読んだり、キョロキョロとしていました。	暗くなってからは、よく見えない成果、少し眠くなって、1回うたた寝をしてしまいました。やはり暗いところは落ち着きます。
10	AS (32)	さみしい感じ。一人ぼっち。孤独。音に神経が行く。目を閉じたくなくなる。眠い。	不快に思ったので、みけんにシワがよる感じ。目が痛い明るさ。まぶしい。安っぽい眠り。美しくない。落ち着かない。明るすぎる。全てが見えて落ち着かない。	暗くなって気持ちが落ち着いた。楽になった。眠たくなった。最初の明るさとは違い安心できた。

結果②「白熱灯接照明」介入した10名の内観記録を表2に示します。

結果③「蛍光灯照明」介入した10名の内観記録を表3に示します。

Ⅶ. 結 論

以上の実験とアンケート結果から、左右前額部であるFp1とFp2の積分筋電位：IEMGと積分リラックス脳波：IEEG（ $\alpha + \theta$ ）を並列処理する世界初の電子システムであり、現在はIPUの実験室にある「心身健康度評価改善システム」（写真1参照）を用いた生理心理の実験と、独自のイライラ度追求アンケート「28項目主観的障害単位」により、日常の住空間において

“キャンドルのあかりと白熱灯による間接照明との心地よいバランス”こそ、私たちの身・心を支える「脳－神経－筋肉ネットワーク」を最もリラックスさせる照明環境であると結論できます。

謝辞 本研究は、2007年度および2008年度（財）岡山県産業振興財団・岡山県中小企業支援センター「専門家派遣」に基づく診断・助言の結果である。

実験研究の場を提供された岡山大学大学院医歯薬学総合研究科・小児行動科学教室の皆様と下野勉名誉教授に深甚な感謝の気持ちを捧げます。

引用文献

・井上隆夫/美藤勇雄 2006「キャンドルの不思議なチカラ。」制作・発行/ペガサスキャンドル株式会社

- ・井上隆夫/美藤勇雄 2008「キャンドルの不思議なチカラ。」(Vol. 2) 制作・発行/ベガサスキャンドル株式会社
- ・三谷恵一 2010 認知・リラクセーション：脳-神経-筋肉ネットワークの健康科学 おうふう
- ・三谷恵一 2011 新しい認知行動療法と環境療法：脳-神経-筋肉-骨ネットワークの健康科学 おうふう
- ・三谷恵一・志田久美子・山崎瞳 2008 「家庭と学校の人間関係の新主観的障害単位（新SUD）に及ぼす“発話領域”の新漸進的弛緩法（新PR）の効果」環太平洋大学研究紀要 創刊号 37-51.
- ・三谷恵一・美藤勇雄・井上隆夫 2006 キャンドル点火と左右前額部積分筋電位と積分脳波 [$\alpha + \theta$] の振る舞い 岡山心理学会第54回大会発表論文集 55-56.
- ・美藤勇雄・三谷恵一・井上隆夫 2007 「蛍光灯照明」「白熱灯間接照明」「キャンドル+白熱灯間接照明」の心理・生理的比較（その2） 岡山心理学会第55回大会発表論文集 3-4.
- ・李寧・三谷恵一・木村基剛 1999 機械的振動を用いた三谷式漸進的弛緩法による額の筋電位積分値および脳波 α 波プラス θ 波積分値の減衰 心理学研究 70, 87-93.
- ・三谷恵一・李寧・木村基剛・Rokeya Begum 1999 腕のオペラント三谷式漸進的弛緩法の教示による右腕と口、実行による額の積分筋電位の減衰 岡山大学文学部紀要 第32号 53-68.

(平成22年11月19日受理)

