

グリーンカーテンによる心理的効果の検証

CE2011-511 李 梓彬
(指導教員：鈴木 弘孝)

1. 研究の背景と目的

近年は小・中学校や市町村等の公的施設を中心として、ゴーヤ（学名：*Momordica charantia* L. var. *pavel* Crantz）等のつる性植物をネット等で誘引し、夏季の日射遮蔽による暑熱緩和を図るグリーンカーテン¹⁾が普及しつつある。特に2011年3月11日の東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故による影響から、国民の節電意識が高まり、一般住宅においてもグリーンカーテンの普及が広がりを見せている²⁾。グリーンカーテンの効果としては、日射の遮蔽による室内温度の低減と空調負荷の軽減の他に、建築物外壁の蓄熱の軽減、植物の蒸散作用の気化熱による周囲の温度の抑制、植物の光合成による二酸化炭素の吸収・固定、酸性雨、日射や温度変化による外壁の劣化の防止、植物の観賞や果実の収穫、さらには身近に植物と触れ合うことによる精神的な安らぎの場の形成等の多様な効果が期待されている³⁾。

このうち、グリーンカーテンによる安らぎや癒し等の心理的効果に関する既往研究として、浅野ら⁴⁾は、緑のカーテンに用いられる植物種の違いによる心理的評価を調査した結果、植物の特徴により、評価に違いがあることを確認し、緑量のみでなく風や日光を適度に取り入れられる状態で、心地よさが増すことを示唆している。加藤ら⁵⁾は、カーテンを設置した部屋と設置しない部屋における温冷感を被験者に申告させる実験を集合住宅団地内で実験した結果、SET*（新標準有効温度）が等しい場合に、緑のカーテンを設置した部屋では、被験者の温冷感が相対的に低い値を示し、緑のカーテンにより人体の心理反応に及ぼす影響によって室温を低く感じ取る効果があることを報告している。一方、都市の緑地や植物がもたらす心理効果について、中村ら⁶⁾は、緑地の視覚的心理効果を明らかにするため、生垣、ブロック塀、樹木とブロック塀の比が異なる対象物を見た時の脳波測定から、 α 波と β 波の合計値に占める α 波の割合が、ブロック塀に対する樹木の割合が半分以上になると高くなり、樹木による緊張感の緩和効果を検証した。仁科ら⁷⁾は、植物の存在、植物からの香りが、人間の生理及び心理に及ぼす効果について、脳波計測とSD法を組み合わせた実験を行った結果、香りの存在によって、被験者の α/β 値が高くなることを確認している。岩崎ら⁸⁾は、都市公園内の芝生地とラベンダー畑の保有する癒しの効果を血圧、脈拍、唾液アミラーゼ濃度といった生理的指標、およびSD法を用いた印象評価による心理的指標から検証した結果、安静時の血圧が高い被験者は芝生地、ラベンダー畑において血圧が降下するが、低い被験者は血圧の降下が見られず、芝生地においては唾液アミラーゼ濃度を下げる効果が見られたことを報告し、芝生地を休息の場として、ラベンダー畑を気分転換の場として評価している。

以上の先行研究のレビューにより、室内での植物の有無や植物種の香りの違いによる心理効果や都市公園内における芝生地とラベンダー畑を対象とした唾液アミラーゼによる心理効果の

測定例、グリーンカーテンにおける SET*指標による温冷感の違いを評価した例などは見られるが、脳波計測によりグリーンカーテンの心理的効果を分析した例はほとんど見られない。

そこで、本研究は、脳波の中でリラックス状態を測る指標として α 波の出現の度合いに着目し、脳波計測の結果から、グリーンカーテンがもたらす精神的な安らぎや癒し等の心理的効果を定量的に評価することを目的とする。

2. 研究の方法

2.1 脳波の特性

脳波はその周波数によって、主に 4 種類に分けられ、以下のような状況下でより多く出現することが分かっている⁹⁾。

δ 波：成人の覚醒時にはほとんど認められず、深い睡眠段階で見られる。

θ 波：主に入眠初期に見られる波。

α 波：覚醒、安静、閉眼状態において見られるに波である。また、この α 波は、一般的に後頭部でより多く出現する。

β 波(13Hz 以上)： α 波とともに覚醒時により多く見られる波であり、開眼、痛み、緊張、興奮などの状態で多く出現する。

以上の脳波の特徴を踏まえて、以下の 2 つのケースを対象に、被験者に対してそれぞれ 1 分間脳波の計測を行い、各脳波の出現状況を 1 秒間隔で記録した。

〈ケース A〉：グリーンカーテンを眺めて場合場合

〈ケース B〉：店舗の壁面にある広告表示を眺めた場合

計測には、「道の駅みのりの郷」(千葉県東金市内)の店舗前に設置されていたグリーンカーテンの壁面とカーテン横の建物の壁面を使用した。計測に使用した二つの壁面の様子を、写真 1 に示す。測定対象は、環境社会学部の学生 7 名(社会人学生 2 名含む)で、うち男性は 5 名、女性は 2 名である。年齢構成は、20 代 5 名、60 代 1 名、70 代 1 名である。

2.2 脳波の計測方法

- (1) 「道の駅みのりの郷」に設置されていたグリーンカーテンの前面広場側に、グリーンカーテンから約 3m 程離れた位置に机と椅子を置き、簡易脳波計測計ブレインプロライト FM-828T (写真 2 参照)により、グリーンカーテンを注視した状態(開眼状態)で、脳波の計測を 1 分間行った。計測の間隔は、1 秒間である。計測の結果は、同機器の専用ソフトであるパルラックスライト PUL-LT に記録したのち、EXCEL(2013)に出力を行った。脳波計測計とパソコンの設置状況を、写真 3 に示す。当日の天候は、曇天であった。
- (2) グリーンカーテン前での脳波計測後、約 30 分程経過した後に、グリーンカーテン横に机と椅子を移動し、グリーンカーテンのない壁面を注視した状態(開眼状態)で、脳波の計測を 1 分間行った。被験者の計測時の状態を写真 4 に示す。また、被験者がグリーンカーテンの壁面を眺めている〈ケース A〉の状態を写真 5 に、グリーンカーテン横の壁面を眺めている〈ケース B〉の状態を写真 6 に示す。
- (3) 計測対象の脳波は、 θ 波(4.0-6.0Hz)、 $\alpha 1$ 波(6.5-8.5Hz)、 $\alpha 2$ 波(9.0-11.0Hz)、 $\alpha 3$ 波(11.5-13.5Hz)、 β 波(14.0-30.0Hz)、の 5 種類であり、 α 波は、計測後に 3 種類の脳波を平均した。



写真1 計測場所の状況
 (右側:グリーンカーテン有り/左側:カーテンなし)



写真2 計測に使用した脳波計測

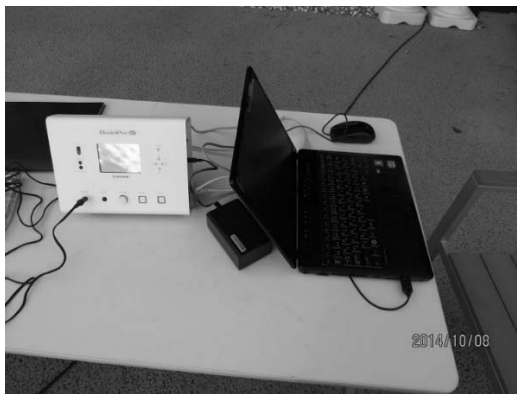


写真3 計測器の設置状況



写真4 被験者の計測時の様子



写真5 グリーンカーテンを注視した場合
 〈ケースA〉



写真6 壁面の看板を注視した場合
 〈ケースB〉

3. 結果と考察

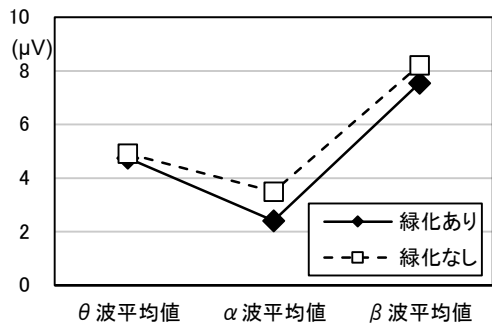
表1は、各被験者毎の脳波計測の結果に基づき、各脳波の計測値の平均をまとめ、さらに α 波と β 波の出現状態を相対比較するため α 値と β 値の関係から相対値として仁科ら⁷⁾が用いた α/β と中村ら⁶⁾が用いた $\alpha/\alpha + \beta$ の値を算出した。数値が高いほど α 波の相対的な出現割合が高くなり、リラックス状態がより持続している状態を示している。図1は表1のデータに基づき、各被験者毎のケース別における脳波の平均値をグラフにまとめたものである。これらの結果から α 波の出現状況に着目して、解析を進める。 α 波が多いほど、リラックスした状態が高いことを示している。これより、グリーンカーテンを眺めた〈ケースA〉の方が、グリーンカーテンのない店舗の広告表示の壁面を眺めた〈ケースB〉よりも、 α 波が高かったのは、被験者2(男性・23才)、被験者3(女性・23才)、被験者7(男性・78才)の3名にとどまり、逆に残りの4名の被験者(男性3名、女性1名)は、〈ケースB〉の方が α 波の数値が高くなっていた。被験者全員の平均値で見ても、〈ケースB〉の方が $4.81\mu V$ を示したのに対して〈ケースA〉は $4.33\mu V$ と低くなっていた。これを $\alpha/\alpha + \beta$ の値で見ると、〈ケースB〉が0.38に対して〈ケースA〉は0.34、 α/β の値で比較しても〈ケースB〉が0.61に対して、〈ケースA〉は0.57となり、いずれもケースBが上回っていた。筆者らの仮説としては、グリーンカーテンを眺めた場合の方が建物の広告壁面を眺める場合よりも、 α 波の出現が高まるのではないかと想定したが、今回の計測の結果からは、仮説を裏付ける計測の結果を得ることはできなかった。

その理由として、一つには、カーテンの設置した場所が、店舗の入り口に比較的近かったことから、人の出入りが視界に入り、脳波の計測に影響した可能性があること、初めに〈ケースA〉を計測して、十分なインターバルを置いて〈ケースB〉の計測を行ったことから、〈ケースA

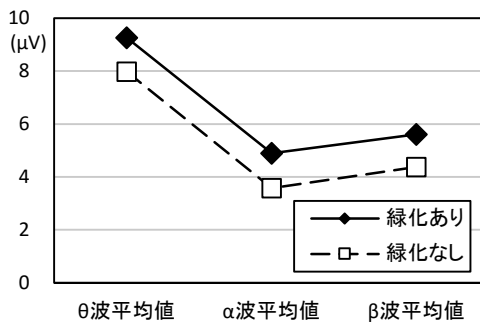
表1 被験者別の脳波計測結果(総括表)

被験者 No.	属性		ケース	θ 波平均	α 波平均	β 波平均	$\alpha/\alpha + \beta$	α/β
	性別	年齢(才)						
1	男性	23	カーテンあり	4.75	2.41	7.54	0.22	0.32
			カーテンなし	4.92	3.50	8.21	0.29	0.42
2	男性	23	カーテンあり	9.26	4.90	5.61	0.48	0.87
			カーテンなし	7.98	3.57	4.37	0.50	0.72
3	女性	23	カーテンあり	6.99	4.03	7.19	0.34	0.56
			カーテンなし	6.49	3.68	6.36	0.35	0.60
4	女性	23	カーテンあり	5.58	3.96	10.9	0.26	0.37
			カーテンなし	8.36	5.72	3.40	0.35	0.55
5	男性	21	カーテンあり	8.55	5.84	6.45	0.47	0.90
			カーテンなし	7.28	7.95	7.40	0.48	0.93
6	男性	60	カーテンあり	5.70	3.02	9.17	0.24	0.33
			カーテンなし	7.63	4.56	9.90	0.32	0.48
7	男性	78	カーテンあり	8.44	6.17	10.11	0.38	0.62
			カーテンなし	4.76	4.71	8.84	0.35	0.56
平均			カーテンあり	7.04	4.33	8.14	0.34	0.57
			カーテンなし	6.77	4.81	6.93	0.38	0.61

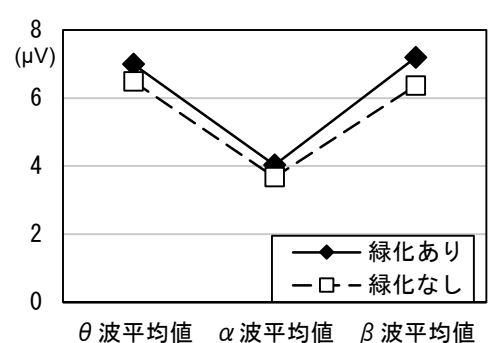
被験者 1 (男性・23 才)



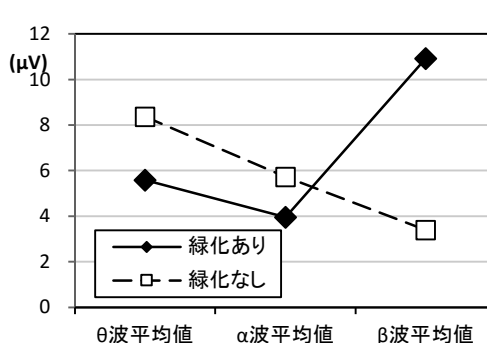
被験者 2 (男性・23 才)



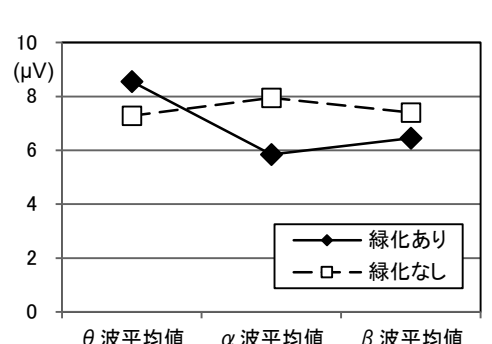
被験者 3 (女性・23 才)



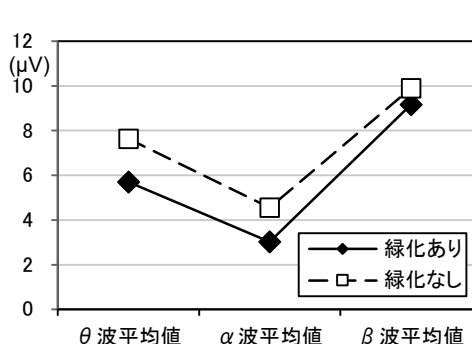
被験者 4 (女性・23 才)



被験者 6 (男性・21 才)



被験者 5 (男性・60 才)



被験者 7 (男性・78 才)

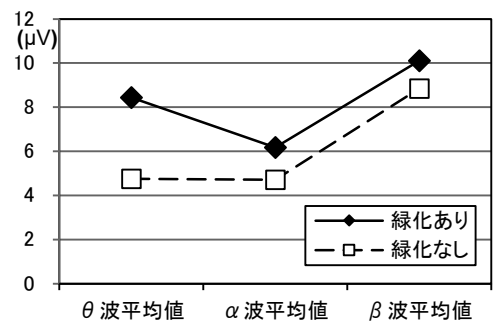


図 1 被験者別の脳波の出現状況

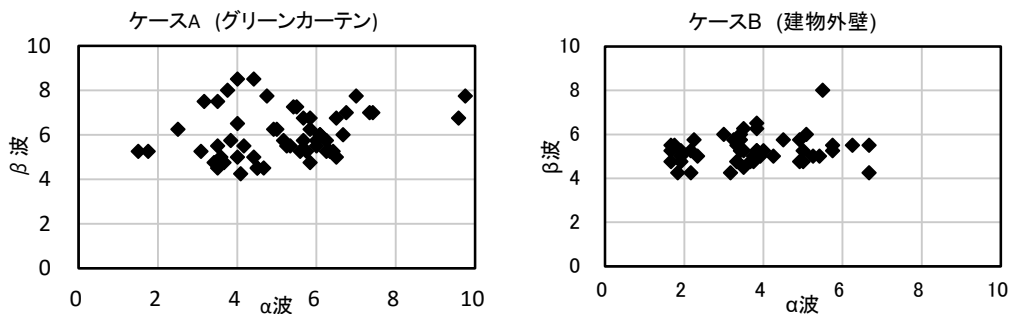


図2 α波とβの関係 (被験者2の場合)

〉では、計測に対して緊張状態が強くβ波が強く出たのに対して、後者の〈ケースB〉の場合では計測にも慣れた状態で余裕をもって計測できていた可能性があること、等が考えられる。今後の実験において、これらの点がバイアスとして作用しないように留意した実験計画を立てることが課題として指摘できる。

図2は、α波とβ波の関係について、α波の計測値がグリーンカーテンを眺めた場合の方が高い傾向を示した被験者2(男性・23才)の計測結果を基に、ケースAとケースBの場合について比較したものである。中村ら⁹⁾が、生垣とブロック塀を対象に行った脳波計測では、両者の間に正の相関関係を確認しているが、今回の計測結果からはいずれのケースも二つの脳波の間に有意な相関は見られなかった。

引用文献

- 1) 「グリーンカーテン」の用語について、「緑のカーテン」という用語も一般的に使用されているが、本論文では引用文献で使用されている場合の他は「グリーンカーテン」に統一した。
- 2) 鈴木弘孝・加藤真司・藤田茂 (2015) : MRT, WBGT によるグリーンカーテンの温熱環境改善効果の評価：ランドスケープ研究 78(5), p. 505-510
- 3) (財)都市緑化技術開発機構 (1996) NEO-GREEN SPACE DESIGN 特殊空間緑化シリーズ②新・緑空間デザイン技術マニュアル：誠文堂新光社, 237pp.
- 4) 浅野三奈, 延原 理恵, 梁川正 (2010) : 緑のカーテンを利用した癒しの空間づくり (1) - 植物の違いによる心理的評価 - : 京都教育大学環境教育研究年報 第18号, p. 61-69
- 5) 加藤真司・桑沢保夫 (2013) : 緑のカーテンの有無が人体の心理反応に及ぼす影響：日本緑化工学会誌 39 (1), p. 3-8
- 6) 仁科弘重・中村有美 (1998) : 観葉植物、花、香りが人間に及ぼす生理・心理効果の脳波及びSD法による解析：日本建築学会計画系文集 第509号, p. 71-75
- 7) 中村隆治・藤井英二郎 (1992) : 生垣とブロック塀をみたときの脳波特性の比較：造園雑誌 55(5), p. 139-144
- 8) 岩崎寛・山本聡他 (2007) : 都市公園内の芝生地およびラベンダー畑が保有する生理・心理効果に関する研究：日本緑化工学会誌 33(1), p. 116-121
- 9) 芝崎浩 (1998) 脳の電気生理学的診断法、伊藤正夫・桑原武夫編, 最新脳の科学II, 同文書院, 425, 427