

道路休憩施設の景観が運転疲労回復に与える効果

多 田 充

【要旨】

被験者を高速道路走行させた後、道路休憩施設内の植栽の多い園地と、植栽の少ない駐車場の2箇所での休憩させ、感情プロフィールテスト、脳波、心拍変動性による自律神経系機能を測定して比較した。高速道路走行によって被験者は緊張や疲労、怒りといったネガティブな感情が強くなり、交感神経系は活性化、副交感神経系は沈静化し、身体的緊張が強まった。園地での休憩は、駐車場での休憩よりも被験者の感情状態をポジティブに、交感神経系の緊張状態を弱めており、より高い休憩効果をもたらしていた。脳波の解析からは園地では駐車場よりも α 波の発生が多く、脳の活動が鎮静化している可能性が示された。植物の存在は運転者に安らぎもたらし、疲労回復効果を高めることが示された。

キーワード：高速道路、サービスエリア、緑化、疲労、ストレス

1. 研究の背景および目的

自動車の運転には精神的、身体的に高度な作業が必要とされるため、疲労の蓄積は事故を引き起こす可能性を高める。そのため、運転者は長時間連続して運転をせず、定期的に休憩して運転能力を維持し続けることが重要である。特に高速道路は一般道路に比べて自動車の速度が速いため、運転者の緊張や疲労も大きくなっている。また高速道路は沿道制限がされていることから休憩の機会が少なくなっており、休憩場所は15～25km間隔に設置されるPA（パーキングエリア）と、50～100km間隔に設置されるSA（サービスエリア）に限られている¹⁾。そのため、事故が発生してしまった場合の重大性と休憩機会の希少さゆえに、パーキングエリアやサービスエリアといった高速道路の休憩施設にはより高い休憩機能が求められているとあってよいだろう。

野口ら²⁾は高速道路の休憩施設における休憩は①排泄や食欲等の身体的、生理的欲求を充足させるものと②精神的疲労を緩和するもの、の二つに分類できるとしている。さらに、パーキングエリアとサービスエリアに設置される諸施設のうち、②の精神的疲労の緩和施設は園地のみであるにも関わらず、①の身体的、生理的欲求を充足するためのトイレやレストラン

等の建築物の整備が優先され、園地の整備は後回しになっていると指摘している。

このように園地は精神的疲労の緩和、回復のために重要な施設であるにもかかわらず、実際の施設整備において重視されていない理由は、その効果が認識されていないためではないかと考えられる。実際、道路休憩施設の園地が運転者に与える精神的な効果を実証的に捉えた研究は少ない。とこ

ろが近年の医療用計測機器の発展や解析方法の進歩により、他覚的な計測方法によって客観的にヒトの状態を評価することが可能になってきた。岩崎ら⁴⁾はストレスホルモンである唾液中のアミラーゼ濃度を測定し、高速道路走行によって上昇したアミラーゼ濃度が休憩によって低下すること、ハーブ園で休憩した方が建物内で休憩した場合よりも、運転再開後のストレス上昇を緩和することを見出している。

本研究では、道路休憩施設の景観が運転者の疲労回復に与える効果を、被験者から生理・心理学的評価手法によって直接計測し、園地や自然的景観が交通安全や快適性に与える影響を明らかにすることを目的とした。

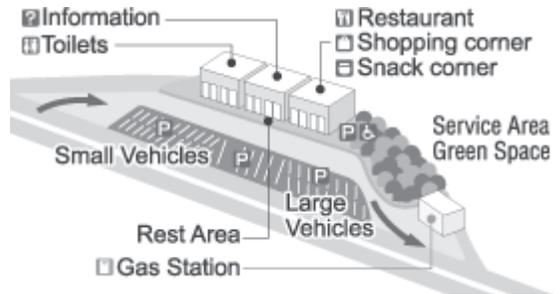


図1 高速道路休憩施設（サービスエリア）の施設模式図³⁾

2. 研究の方法

2.1 実験手順

本研究では被験者を実際に高速道路走行させた後で、道路休憩施設の植栽の多い園地と、植栽の少ない非園地（駐車場）の2パターンで休憩させ、その生理・心理的応答を比較することで、園地の効果を評価することとした。

休憩施設は都心から約1~2時間程度で到達でき、園地と駐車場が隣接していて、かつ測定に支障のない茨城県内の高速道路サービスエリア（常磐高速道路、守谷サービスエリア・上り）を使用した。休憩中の被験者の視対象は園地と駐車場で、休憩している場所は数メートル程度離れてはいるが、非常に近い場所である。休憩のための椅子の方向を変更することで園地と駐車場を切り替えられる場所を休憩場所として設定した。そのため、園地での休憩中も車の走行音等は聞こえるなど、園地と駐車場では視覚以外の感覚的な環境条件は同一となっている。休憩場所から見た園地と駐車場の様子を写真1、2に示す。

また、被験者の生理・心理的状态は多角的な検討ができるように複数の指標について測定を行った。測定項目は感情プロフィールテスト、脳波、心電図の3項目である。



写真1 園地



写真2 駐車場

実験は、比較的交通量が少ない平日の午前9時から午後4時頃までの昼間帯に行った。天候はすべて晴れか曇りであった。実験の手順は以下の通りである。

被験者は自動車の運転席に座り、脳波および心電図の測定電極を取り付ける。被験者の安静状態を確認した後、感情プロフィールテストの質問紙への記入、脳波の測定を行った。これを運転前データとした。

測定終了後、直ちに被験者の運転で自動車を発車させ、高速道路を約96km走行した。心電図は走行開始後の測定を開始し、実験終了まで連続して測定した。

休憩サービスエリアに到着し、所定位置に停車した後、車内で再び感情プロフィールテスト、脳波測定を行った。これを運転後データとした。

その後、被験者は車を降り、休憩場所で椅子に座った状態で30分間安静にした。休憩時間終了後、3度目の感情プロフィールテスト、脳波測定を行い、これを休憩後データとした。

なお、本実験では休憩場所が園地と駐車場の2カ所あるため、1人の被験は2日間測定を行った。1日目ではどちらか1対象を測定し、2日目で残りの対象を測定した。対象の順序は乱数によって決定した。

また、解析に用いた被験者は健康で、19～29歳の男性4名、女性4名の合計8名であった。被験者は2年から8年の運転歴があり、ある程度の高速道路の運転経験がある者を選んだ。被験者の属性と休憩場所の順序を表1に示す。なお被験者に対しては実験前にインフォームドコンセントを行い、同意書の提出を受けた。また運転車両にはオートマチック操作のワンボックスタイプのワゴン車を使用した。

高速道路での走行速度は、被験者に対してはおおよそ100km/hを維持するように指示したが、運転方法については特に指示を与えず、低速車の追い

表1 被験者の属性と休憩場所の順序

Subject			Place to rest	
No.	Sex	Age	Day 1	Day 2
1	Male	19	Parking lot	Green space
2	Male	23	Parking lot	Green space
3	Female	21	Green space	Parking lot
4	Male	29	Green space	Parking lot
5	Female	21	Parking lot	Green space
6	Female	22	Green space	Parking lot
7	Male	22	Parking lot	Green space
8	Female	21	Green space	Parking lot

越しなどは被験者の自由とした。なお渋滞時のデータは解析から除いた。

2.2 感情プロフィールテスト

被験者の心理状態を評価するために感情プロフィールテスト (POMS: Profile Of Mood States) を測定した。

感情プロフィールテストは McNair ら⁵⁾が開発した質問紙による心理検査法で、産業衛生などの分野でよく使用されている。質問紙には「陽気な気持ち」、「考えがまとまらない」、「心の中でふんがいくす」などの感情、気分を表す 65 項目の言葉が記されており、被験者は質問の各項目が自分にどれほど当てはまっているのかを 5 段階で選択する。その結果から「緊張不安 (Tension-Anxiety)」、「抑鬱 - 落ち込み (Depression-Dejection)」、「怒り - 敵意 (Anger-Hostility)」、「活気 (Vigor)」、「疲労 (Fatigue)」、「混乱 (Confusion)」の 6 つの感情の状態を得点化する。得点が高いほどその感情が強いことを示している。

感情プロフィールテストの特徴は被験者の性格傾向ではなく、被験者の一時的な感情、気分の状態を評価できることである。本研究では横山らの日本語版⁶⁾を使用した。

2.3 脳波

脳活動を評価するために脳波を測定した。脳波は頭皮上から測定される電気的な波動現象で、大脳表層の電気活動を反映していると考えられている⁷⁾。脳波は周波数によって δ 波 ($\sim 4\text{Hz}$)、 θ 波 ($4\sim 8\text{Hz}$)、 α 波 ($8\sim 13\text{Hz}$)、 β 波 ($13\text{Hz}\sim$) の 4 つに分類されていて、正常な成人の閉眼安静状態では α 波が中心になっている。また脳波には脳の活動水準に対応して波形が変化するという特徴がある。開眼等の感覚刺激や精神活動によって脳のシナプスが活動すると脱同期化が起きて周波数が速くなり (速波化)、振幅が減少する。この現象を α 波減衰あるいは α 波ブロッキングと呼び、外界からの刺激の強さや緊張や不安などの心理的負荷等、

脳の活動性が高まるほど減衰量大きい。この性質を利用して、脳波から脳のおよその活動状態を知ることが可能である。

本研究では脳波測定時に開閉眼を 15 秒間隔で 3 セット記録した。閉眼後に開眼することで脳波に α 波減衰が発生するが、その α 波減衰の大きさは周囲の景色を見ることによって発生した脳活動量を反映すると考えられる。開眼時の α 波発生量は直前の閉眼時を 1 とする相対値 (相対化 α 波発生量) を求めて検討に用いた。すなわち相対化 α 波発生量が多いほど脳の活動は低く不活発であり、逆に相対

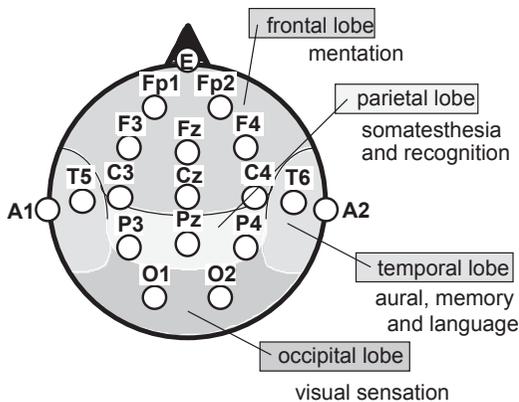


図2 国際 10-20 法による電極の位置と局在機能 (上部の突起=鼻、A1 および A2=耳朶)

化 α 波発生量が少ないほど脳の活動が高く活発であると評価した。

また、脳の特定の機能については、脳の特定の部分に中枢が存在することが知られ、脳の機能局在と呼ばれている。多数の電極によって脳波を測定すれば、脳の特定の部分の活動を評価することができる。そこで、本研究では多点計測を行い、相対化 α 波発生量による脳活動量の推定と脳の機能局在をあわせて考察することで、脳の活動状態を評価することにした。図 2 に電極の基準位置と一般的な局在機能を示す。

脳波の測定電極は国際式 10-20 法に準拠し、本実験では Fz と Cz の 2 電極、補足実験では F3, Fz, F4, C3, Cz, C4, P3, P4, O1, O2, T5, T6 の 12 電極を使用した。誘導は両耳朶を基準電極に単極誘導で測定した。脳波は小型生体アンプで増幅した後、サンプリングレート 100Hz で AD 変換してコンピュータに記録した。

脳波の解析は 1 解析ブロックを 1024 データポイント (約 10.2 秒) として解析した。6~25Hz の通過帯域を持つフィルタで前処理した後に、hamming 窓関数をかけ、FFT による周波数分析を行った。さらに FFT で得られたパワースペクトルは同被験者、同対象のブロックで加算平均した。本研究では前述のように α 波の発生量で検討をするため、パワースペクトルを電圧に変換し、8~12Hz の周波数帯域の電圧を積分して α 波発生量 (mmV) を求めた。

補足実験では部位毎の脳活動の差異を検討するため、10 電極の α 波発生量を平均値で標準化して、標準化 α 波発生量を求めた。標準化は被験者別に、対象単位で行った。この実験では同じ被験者から 2 対象 (自然的空間と人工的空間) のデータが得られるため、全被験者のデータを用いて電極毎に paired - t 検定を行い、t 値を求めた。この t 値を理解しやすいように頭の形に 2 次元化した有意確率地図 (SPM: Significance Probability Mapping)⁸⁾ を解析に用いた。

2.4 心拍変動性

自律神経系活動を評価するために心拍変動性を測定した。

自律神経系は、形態的、機能的に交感神経系と副交感神経系の 2 種類に分けられ、一方が活動すると他方の活動を弱めるという拮抗性支配をしている。交感神経系は緊張時や興奮時に活動が活発になり、心拍数や血圧が上昇する。一方、副交感神経系は安静時に活動が活発になり、心拍数や血圧を減少させてエネルギーを保存するように働く。

本研究では交感、副交感神経系の両活動を同時にとらえるため、心電図から心拍変動性を解析した。

心臓の拍動リズムには数拍の周期で拍動間隔が徐々に長くなっていき、また短くなっていくことを繰り返す、時間的なゆらぎがある。このゆらぎは心拍変動性と呼ばれ、自律神経の影響を受けていることが知られている⁹⁾。心拍のゆらぎを周波数解析すると 2 つの成分に分けられ、0.10Hz を中心とした低周波成分 (LF: Low Frequency) は血圧変動に関連した洞性不整脈成分 (MWSA: Mayer Wave related Sinus Arrhythmia)、0.25Hz 以上の高周波成分 (HF: High Frequency) は呼吸性洞性不整脈成分 (RSA: Respiratory Sinus Arrhythmia) であるといわれている。

神経遮断薬等を使用した薬理的研究から LF は交換神経系、副交感神経系の両方の影響を受け、HF は副交感神経の影響を受けると考えられていることから、本研究では HF を副交感神経系の活動指標に、LF / HF を交感神経系の活動指標として使用した。

心電図の測定は脳波用の血電極を使用して左右の手肢から誘導した。心電図は生体アンプで増幅した後、サンプリングレート 100Hz で AD 変換を行い、脳波と同時にコンピュータに記録した。

データの解析は心電図から R 波を検出し、1 心拍毎に R 波の発生時間と RR 間隔を求めた。さらにこのデータを 10Hz でリサンプリングすることで 0.1 秒ごとの RR 間隔に変換し、この連続 RR 間隔を用いて周波数分析を行った。周波数分析は 5 分間の連続 RR 間隔データを解析区間とし、AR 法で行った。次数の決定には AIC を用いた。周波数分析から得られたパワースペクトルから MWSA と RSA を読みとり、MWSA と RSA の間で最もパワーが低い地点を LF と HF の分岐点とした。LF は 0.025Hz～分岐点のパワーの積分値とし、分岐点～0.5Hz のパワーの積分値を HF として算出し検討に用いた。

心拍変動性は解析に用いるデータの時間が長いため、解析区間の走行前は運転開始から 5 分間を、走行後は運転終了直前の 5 分間とし、休憩後は休憩 1（休憩開始後 5～10 分間）と休憩 2（休憩開始後 25～30 分）の 2 つに分けた。

3. 結果および考察

3.1 感情プロフィールテスト

感情プロフィールテストの結果を図 3 に示す。上図は駐車場で休憩時の、下図は園地で休憩時の各感情の得点を運転前を 1 とする相対値で表現したものである。

運転負荷と休憩による感情の変化は以下のようなものであった。

高速道路走行に伴って、「緊張－不安 (T-A)」、「抑鬱－落ち込み (D-D)」、「怒り－敵意 (A-H)」、「疲労 (F)」、「混乱 (C)」の得点は高く、「活気 (V)」の得点は逆に低くなった。全ての走行データを対象に t 検定を行ったところ、「緊張－不安 (T-A)」を除く全ての感情項目において統計的な有意差 ($p < 0.05$) があつた。

運転負荷の強度については、被験者の自己

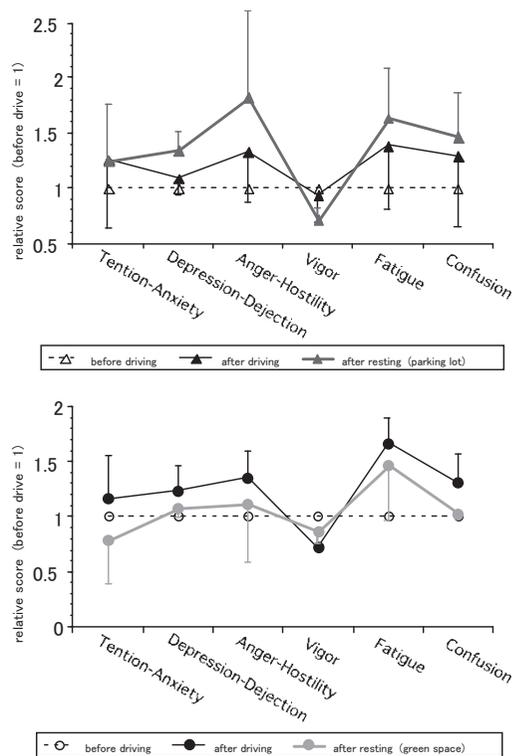


図 3 感情プロフィールテストの結果

申告によると、「運転時間が短く（1時間程度）、交通量も多くなかったのでさほど疲れなかった」という感想が多かった。しかし、実際には運転負荷によってネガティブな感情が強くなっていた。

休憩にともなう感情状態の変化については、駐車場と園地では傾向が異なっていた。駐車場で休憩した場合は運転直後よりも「抑鬱－落ち込み (D-D)」、「怒り－敵意 (A-H)」、「疲労 (F)」、「混乱 (C)」の得点が高く、「活気 (V)」の得点は低くなっていた。「緊張－不安 (T-A)」の得点は変わらなかった。このうち「抑鬱－落ち込み (D-D)」、「活気 (V)」、「疲労 (F)」の項目では運転後と休憩後の得点に統計的な有意差 ($p < 0.05$) があった。駐車場で休憩した場合には、感情状態は回復せず、運転直後に比べてもさらにネガティブになっていた。

一方、園地で休憩した場合は、運転直後よりも「緊張－不安 (T-A)」、「抑鬱－落ち込み (D-D)」、「怒り－敵意 (A-H)」、「疲労 (F)」、「混乱 (C)」の得点が低く、また「活気 (V)」の得点は高くなっていた。このうち「活気 (V)」、「混乱 (C)」の項目は運転後と休憩後の得点に統計的な有意差 ($p < 0.05$) があった。従って園地での休憩は感情をよりポジティブにする効果があったと考えられる。

以上をまとめると、運転負荷によって感情状態はよりネガティブになる傾向があり、園地で休憩した場合はそのネガティブな感情が緩和されるのに対して、駐車場ではさらにネガティブな感情が強くなるという傾向がみられた。園地での休憩は駐車場に比べて、感情面の運転疲労回復効果が高いと考えられる。

3.2 脳波

脳波の解析結果を図4に示す。

本実験では測定中のノイズが大きかったり、測定機器が不調だったため、解析に用いることができる被験者が少なく ($n = 4$)、統計的な処理をすることができなかった。しかし、相対化 α 波発生量は、Cz, Fz とともに園地では駐車場よりも大きくなっている。駐車場よりも園地における α 波発生量の相対値が大きい、という傾向は Cz 部位では解析した4名の被験者で共通していた。

相対化 α 波発生量の相対値が低いほど、脳活動は高いと考えられるので、駐車場では、園地よりも脳活動は高くなっていると考えられる。駐車場は園地よりも感覚的な刺激が強かったり、緊張感を強く感じさせていることが示唆された。

中村ら¹⁰⁾によるブロック塀と生垣を見たときの脳波を比較した研究によれば、生垣を見ているときの全頭部の α 波発生量はブロッ

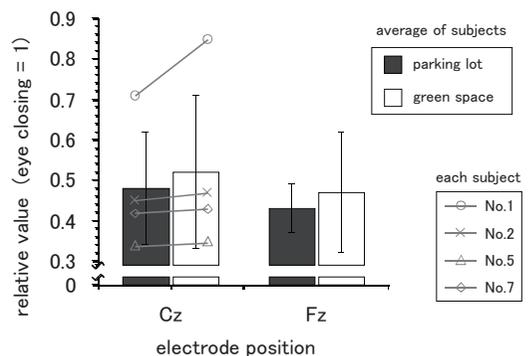


図4 脳波の解析結果
(相対化 α 波発生量)

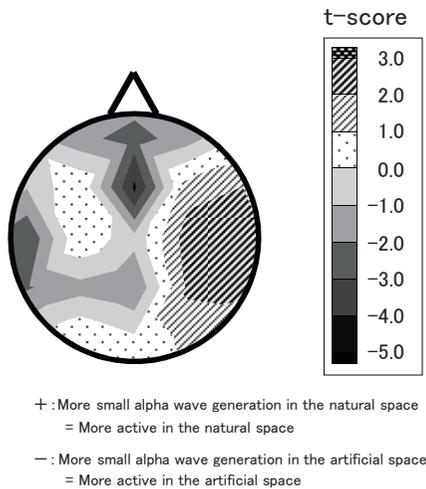


図5 人工的景観と自然的景観鑑賞時の有意確率水準地図 (標準化 α 波発生量のSPM)

有意確率水準地図は人工的景観と自然的景観の標準化 α 波発生量の間にどれほどの有意差があるのかを示している。例えばt値が正の部位では、自然的景観における標準化 α 波発生量が人工的景観よりも小さくなる確率が高いことを示している。 α 波と脳活動量の関係から、t値が正の部分では脳の活動は自然的景観でより活発になり、逆にt値が負の部分では脳の活動は人工的景観でより活発になっていると考えられる。

有意確率水準地図からは前頭部(Fz)や左側頭部(T3)のt値が小さく、人工的景観では当該部位の脳活動がより活発であると考えられた。前頭部には予測、判断、推理といった高度な精神活動、側頭部には記憶や聴覚、言語などの機能があるとされる。また大脳左半球は論理や言語といった分析的思考を司るともいわれている。人工的景観でこれらの機能がより活発に活動していることは、被験者が対象景観をより高度で言語的、分析的に認識している可能性を示しているのではないだろうか。

一方、大脳右半球の広い範囲ではt値が大きく、自然的空間ではこれらの部位の脳活動がより活発であると考えられた。大脳右半球は直感的、イメージ的な処理に特殊化していると考えられている。自然的景観ではこのような直感的な認知機能が、人工的景観よりも活発に活動している可能性が示唆された。

3.3 心拍変動性

心拍変動性の解析結果を図6に示す。LF/HF(交感神経系機能の活動指標)およびHF(副交感神経機能の活動指標)は運転前を1とする相対値で表している。

運転前から休憩2までの4解析区間に見られるLF/HFとHFの変化は、どちらかが高くなるともう一方が低くなるという相補的な形で推移しており、交感神経系と副交感神経系の拮

拮抗しているときよりも多くなっている。本実験の駐車場と園地の結果を単純にあてはめることはできないが、自然的な景観では人工的な景観よりも α 波が多いという共通する結果が得られていることは興味深い。自然的な景観では人工的な景観よりも脳の活動がおだやかなものとなる傾向があることが示されているのではないだろうか。

本実験では脳波を測定できた被験者が少なく、また測定電極数も少なかったため、人工的景観(都市街路)と自然的景観(自然観察の森)鑑賞時を対象に補足実験を行ってさらに詳しい検討を行った。図5に人工的景観と自然的景観鑑賞時の有意確率水準地図を示す。

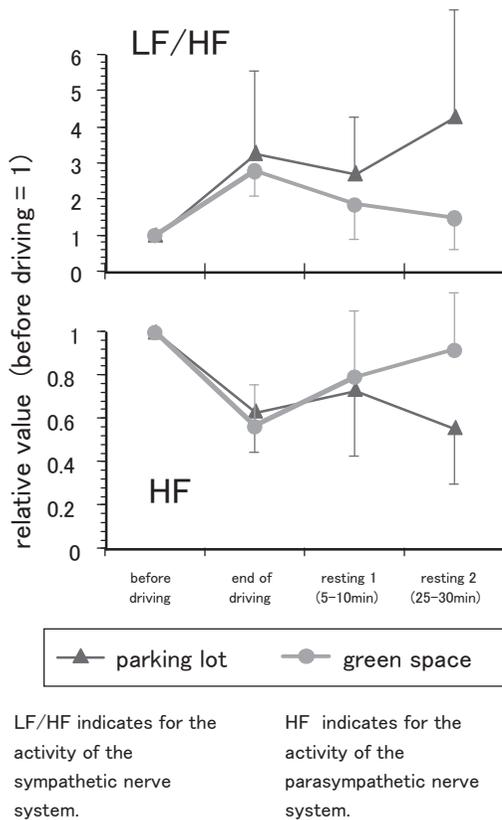


図6 心拍変動性の変化

しかし、休憩2では休憩場所によって異なる傾向が現れた。駐車場ではLF/HFは上昇して運転後よりも高くなり、HFは低下して運転後よりも低くなった。逆に園地で休憩した場合にはLF/HFが低下し、HFが上昇して運転前のレベルに近づいた。園地ではLF/HF、HFの両指標ともに休憩2では運転後と比べて統計的有意差があった ($p < 0.05$)。

駐車場で休憩した場合は、交感神経系の活動が高まり、副交感神経系の活動は低くなって、休憩1でいったん緩和された身体的緊張が再び高まってしまっている。一方、園地で休憩した場合には、交感神経系の活動が低くなり、副交感神経系の活動が高くなっているため、運転負荷による影響から順調に回復しているといえる。

心拍変動性の分析からは、園地で休憩した場合は身体的緊張が順調に低下して疲労回復効果が得られるが、駐車場で休憩した場合は、運転負荷直後は身体的緊張が低下するものの、休憩時間が長くなると逆に身体的緊張が高まって疲労回復効果が得られないことが示された。自律神経系機能の運転疲労回復効果は駐車場よりも園地の方が高いと考えられる。

抗的作用を良く反映するものとなっていた。

運転負荷による変化では、駐車場、園地ともにLF/HFは上昇し、HFは低下した。全てのデータを対象にt検定を行ったところ、LF/HF、HFともに統計的な有意差があった ($p < 0.01$)。このことは高速道路での運転に伴って交感神経系の活動が高く、副交感神経系の活動が低くなったことを示しており、運転負荷による身体的緊張の高まりを反映していると考えられる。

休憩による自律神経系機能の変化は、休憩1では、駐車場、園地ともに同じような傾向を示した。指標の変化はさほど大きくはないが、LF/HFは低下し、HFは上昇している。交感神経系活動が低くなり、副交感神経系活動が高くなったということは、運転負荷による身体的緊張が緩和されたことを示している。休憩する環境の質にかかわらず、負荷直後の5~10分の休憩は、運転疲労を回復させる効果があったと考えられた。

4. まとめ

本研究から得られた結果は以下の通りである。

100km/h で 1 時間程度の高速道路の走行は、運転者に心理的、身体的負荷となって疲労を生じさせていた。心理的には緊張や疲労感、怒りといったネガティブな感情が強くなっていた。また身体的には心拍変動性の分析から、交感神経系の活動が活発に、副交感神経系の活動は沈静化して、身体的緊張が高まっていた。

運転後の道路休憩施設における 30 分間の休憩の効果は、園地と駐車場では異なっていた。

園地で休憩した場合には、心理的、身体的な運転疲労は回復していた。感情状態はよりポジティブになり、交感神経系の活動は沈静化、副交感神経系の活動は活発になって、時間経過に伴って身体的な緊張は低くなっていた。

一方、駐車場で休憩した場合には、休憩開始直後こそ交感神経系の活動が沈静化するなど身体的な緊張は低下していたが、休憩時間が長くなると交感神経の活動が活発化して、逆に身体的緊張がより強くなった。同様の傾向は感情状態にもみられ、休憩後には運転後よりもさらにネガティブな感情状態になっていた。駐車場で休憩は短時間であれば疲労回復の効果を期待することができるが、長時間過ごすことは、むしろ疲労を蓄積させるといえるだろう。

α 波を用いた脳波の解析によると、駐車場では園地よりも脳活動が活発になる傾向があり、感覚的刺激や緊張感が高くなっている可能性が示唆された。逆に言えば園地では脳の活動は低くおだやかなことから、刺激や緊張が少なく、疲労回復に適した環境であることを示しているのではないだろうか。

また補足実験による脳の部位的な活動の分析からは、自然的景観では大脳右半球の活動が活発なことから直感的な認知機能が活動し、人工的景観では前頭、左側頭部の活動が活発なことから、より高度で言語的、分析的な認知機能が活動するという差異があることが示された。

このような脳の部位的な活動の違いは、自然と人工物の人間の意識への働きかけの違いを反映している可能性が考えられる。自然に接する人間は、意識を内側に向けて、外部から流れ込む感覚を直感的、イメージ的に受け入れればよいのに対して、人工物を見る者の意識を賦活化して積極的に外に向けさせ、「これは何か」「私とどのような関係があるのか」という分析的、言語的理解を求める傾向があるように感じられる。疲労して心を落ち着かせたい運転者にとって休憩する空間の意識への働きかけが、気持ちを煩わせるストレスとなり、疲労回復に影響しているのではないだろうか。

以上から自然的な園地は、駐車場のような人工的な空間よりも、運転者の心理的、身体的疲労を改善する効果が高いと結論づけられる。

このように道路休憩施設の園地は単に景観の質を向上させるのみならず、運転者の心身の疲労回復に有効であり、自動車による移動の快適性、安全性を向上させることに貢献する。今後の道路休憩施設の積極的な緑化が期待される。

謝辞

本研究は社団法人道路緑化保全協会から研究助成を受けて実施した。同協会に深く感謝申し上げます。

【引用文献】

- 1) 東日本高速道路株式会社ほか (2015) 設計要領第六集 建築施設編 第1編 休憩用建築施設, 43pp
- 2) 野口佳枝・桑野辰廣・安元信廣・堀繁 (2008) 利用者の「くつろぎ休憩」という視点に立った高速道路休憩施設の園地整備のあり方, 景観・デザイン研究講演集 4, 60-69
- 3) 東日本高速道路株式会社, Guidance for expressway rest facilities (Service Areas and Parking Areas), <http://global.w-nexco.co.jp/trafficrule/reststop.html> (2015年11月18日参照)
- 4) 岩崎 寛・山本 聡 (2007) 高速道路休養施設における緑地空間が利用者のストレス緩和に与える効果に関する研究, 日本緑化工学会誌 33 (1), 255-257
- 5) McNair DM, Lorr M, Droppleman LF (1971) Profile of Mood States, Educational Industrial Testing Service
- 6) 横山和仁・荒記俊一ほか (1990) POMS (感情プロフィール検査) 日本語版の作成と信頼性および妥当性の検討, 日本公衛誌 37, 913-917
- 7) Nunez PL, Srinivasan R (2005) Electric fields of the brain : the neurophysics of EEG, Oxford University Press, 544pp
- 8) Walter GW & Shipton W (1951) A new topographic display system, R. Electenceph. Clin. Neurophysiol. 3, 281-292
- 9) Akselrod S, et al. (1981) Power spectrum analysis of heart rate fluctuation - a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control, Science 213, 220-222
- 10) 中村隆治・藤井英二郎 (1992) 生垣とブロック塀を見たときの脳波特性の比較, 造園雑誌 55 (5), 139-144

Effects of Driving Fatigue Reduction in the Different Landscapes at Expressway Rest Area

Mitsuru Tada

Abstract

The driving fatigue reduction effect was compared between the green space and the parking lot. After driving a expressway (60min), subjects rested at the green space and the parking lot in the expressway rest area (30min). POMS, EEG, HRV were measured from the subjects. Driving increased subject's negative mood, and activated sympathetic nervous system function. In contrast to the parking lot, the rest at the green space made subject's mood more positive and reduced the autonomic nervous system activities. This shows that the green space has higher fatigue reduction effects more than the parking lot. According to the analysis of EEG, the generation of alpha-wave at the green space was larger than the generation at the parking lot. This is suggested that cerebral activity is more cooling down at the green space. The existence of plants brought a relief to drivers and improved the fatigue reduction.

Keywords: greening, park, scenery, psychology, stress